



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향

공학박사 **홍현수** 지음



발 간 사

세계 각국은 이라크전과 아프간전 종전에 따라 그간 상대적으로 등한시해오던 해군 전투력 증강에 많은 예산을 투입하고 있습니다. 각국의 함정 무기체계 획득동향을 살펴보면, 미래 해상전의 패러다임 변화와 해양 전투력의 발전 방향을 예측할 수 있습니다.

해군력 강국들은 연안에서 전투 능력이 탁월한 다목적 전투함과 첨단 잠수함 획득에 관심을 보이고 있습니다. 다목적 전투함은 상황에 따라 신속히 임무를 변경할 수 있는 기술적 능력, 즉 모듈성(Modularity)이 특징입니다.

또한 은밀성을 특징으로 하는 잠수함은, 비용 대비 공격력과 억지력이 뛰어난 전술적 장점으로 각국은 스텔스 성능이 뛰어난 최신 잠수함과 탑재 무기체계 첨단화에 많은 노력을 기울이고 있습니다.

신형 함정의 설계 개념으로는 급속하게 변화하는 기술과 위협에 적시에 대응하면서 미래 신기술을 적기에 적용할 수 있도록 하는 유연성(Flexibility) 확보가 강조되고 있고 첨단 무기체계와 통신시스템 개발 및 탑재에도 많은 노력을 기울이고 있습니다.

현재 전 세계적으로 해군력 증강이 가장 활발하게 이루어지고 있는 지역은 동북아 지역입니다. 일본은 이지스 탑재 구축함, 최신에 잠수함, 수직이착륙기 탑재가 가능한 대형 상륙함을 건조하는 등 지속적으로 해군력을 증강하고 있습니다. 중국은 본격적인 해군전력 현대화가 시작된 2005년부터 2016년까지 무려 60여척을 그리고 2016년에만 20여척의 함정을 실전배치 하는 등 엄청난



속도로 해군력 증강에 열을 올리고 있습니다. 러시아 역시 과거 소련 당시 수준 이상의 강한 태평양 함대를 유지하고 있고 인도는 최초의 국산 원자력추진잠수함과 항공모함을 조만간 실전배치하는 등 해양전력 강화에 치열한 경쟁을 벌이고 있습니다.

본 책자는 2012년부터 2016년까지 최근 5년간 수집한 세계 각국의 함정 획득 및 개발동향을 포함한 다양한 기술정보를 종합·분석함으로써 향후 함정분야의 획득정책 수립·기술기획·연구 개발과 아울러 국가별 수출전략 수립에도 기여할 목적으로 작성되었습니다.

본 책자가 획득업무 수행에 폭넓게 활용되어 우리나라의 방위력 개선은 물론 방위산업 성장과 국익 증대에도 기여할 수 있기를 바랍니다.

국방기술품질원장 이현곤



목 차



Engineering



Global



Idea



Defense



1장	함정 획득동향 개관	6
2장	미국	52
3장	중국	110
4장	영국	170
5장	러시아	206
6장	인도	264
7장	프랑스	298
8장	일본	332
9장	독일	356
10장	이탈리아	370
11장	호주	384
12장	기타국가	400
	– 스페인, 캐나다, 브라질, 이란, 이스라엘, 터키, 파키스탄, 베트남, 말레이시아, 노르웨이	

1장 | 함정 획득동향 개관



1. 함정의 변천	8
2. 함정의 분류 및 약호	11
2.1. 수상함 분류 _ 11	
2.2. 잠수함 분류 _ 16	
3. 함정 무기체계 특성	17
3.1. 대형 복합체계 _ 17	
3.2. 단위부대 특성 _ 19	
3.3. 다종의 함정이 소량으로 운용 _ 19	
3.4. 시제함의 실전 배치 _ 20	
3.5. 표준화 및 규격화 제한 _ 20	
4. 수상함 획득 및 개발동향	20
4.1. 항공모함 _ 23	
4.2. 상륙전함 _ 28	
4.3. 구축함 _ 31	
4.4. 호위함 _ 34	
4.5. 초계함(Corvette) / 경비함(Patrol ship) _ 37	
5. 잠수함 획득 및 개발동향	39
5.1. 원자력추진잠수함 _ 40	
5.2. 재래식잠수함 _ 41	



1장 함정 획득동향 개관



1 함정의 변천

함정은 일차적으로 전투를 수행하는 목적으로 존재한다. 해군 병력이 거주하고 전투임무를 수행하며 장비와 무기를 정비하는 등의 모든 부대업무를 지원하는 해군의 영토이다. 또한 무기 체계 관점에서 보면 함정은 선박의 형태를 지닌 복합무기체계라고 할 수 있다. 전투함정을 판단하는 데 있어 가장 우선적인 기준은 그들이 환경 즉, 전장의 변화과정에서 얼마나 잘 생존할 수 있을 것인가 하는 점이었다. 이에 따라 전투함정 설계 역시 역사 전반에 걸쳐 지속적인 패러다임의 변화가 요구되었고, 특히 전쟁은 함정 설계기술과 해양 전투기술을 동시에 발전시키는 역할을 해왔다.

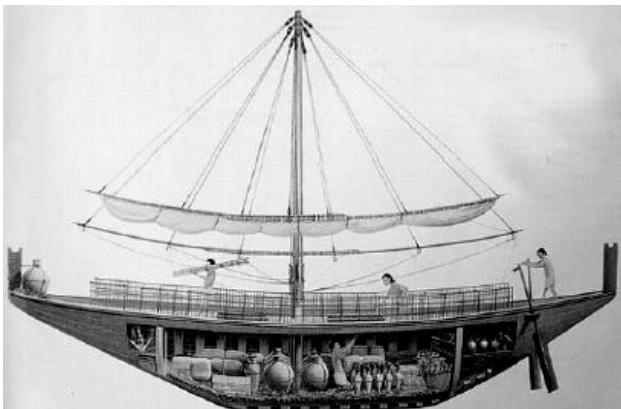


그림 1-1 | 고대 이집트인들의 당시 군함건조기술이 집약된 갤리온

일반적으로 역사서에서는 해전의 역사를 고대 노선인 갤리선(Galley)이라 칭하는 전투용 선박간의 전투에서부터 시작하고 있다.

연안에 직접 상륙하거나 표적 함정에 승선하여 도서전 혹은 백병전을 수행하는 무장요원을 탑승시키는 수단으로 사용하였다. 이 시기의 해전은 육지에서 멀리 떨어지지 않은 연안에서 주로 이루어졌으며 연

안을 벗어나 먼 바다로 나가는 것은 노선 입장에서는 상당히 힘든 임무였다. 이후 선박에 충격¹⁾이라고 하는 공격무기를 설치하면서 선박이 본격적인 무기로 등장한 그리스의 펜티콘터(Pentekonter)가 출현하게 된다. 초기 20명이 타던 노선을 50명까지 탑승(노 젓는 인력)시켜 운용하였으며 당시 그리스의 주력 함정이었다. 그리스인들은 펜티콘터를 이용하여 더욱 활발

1) 적의 배를 들이받아 파괴하기 위해 뱃머리에 장착한 뾰족한 쇠불이

한 활동과 해상교역을 펼쳤으며 이를 통해 고대 그리스 문명을 찬란히 꽃피울 수 있었다. 이후 3단 노선(Trireme)이 등장하기 전까지 펜티콘터는 지중해 국가들의 표준함정이었다.



| 그림 1-2 | 그리스의 전함 펜티콘터

좁고 긴 깃대선은 15세기 이후의 대 해양시대를 시작으로 쇠퇴하기에 이르렀고, 이를 대체하는 풍력에너지를 이용하여 장거리 항해가 가능한 범선이 등장하기에 이른다. 범선시대에는 풍력을 이용한 정교한 기동과 함포를 이용한 화력집중이 당시 해전의 승패를 결정짓는 핵심이었다.

선박의 추진력을 바람에 의존하다 보니 보다 유리한 바람의 방향, 즉 풍상을 차지하는 것이 전투를 유리하게 이끌어 나갈 수 있는 주요 요인이 되었다. 초기 범선시대에는 상대방의 기함을 노리는 방식으로 난전이 벌어지는 것이 일반적이었으나, 후기시대로 갈수록 화포의 성능이 향상되면서 점차 포격전의 양상을 띠게 되어 화력을 집중할 수 있는 전열을 유지하면서도 상대방의 전열을 깨뜨리고 각개 격파를 하기 위해 함선의 기동이 중요해졌다.

산업혁명 과정에서 개발된 증기기관은 기존 범선들에게는 혁명과 같은 존재가 되었다. 초기의 수차 방식 증기선으로는 잔잔한 내해나 하천에서만 항해가 가능하였고, 험한 바다에 나서면 파도로 인하여 제대로 된 항해가 어려워 기범선의 형태를 띠었으나 곧이어 스크류가 발명되면서 험한 바다에서도 안정적인 속력으로 항해가 가능해졌다.



| 그림 1-3 | 범선시대 전함 영국의 빅토리함

1840년경에는 스크류형 추진기가 개발되어 본격적으로 군함에 적용되기 시작하면서 이와 함께 철선이 등장하게 된다. 무연화약과 신관의 개발로 화약의 폭발력이 강해졌으며, 이는 어뢰와 기뢰의 개발로 이어지면서 해전의 양상을 바꾸는 중요한 역할을 하게 되고 기존 전장식 함포가 후장식으로 완전히 대체된 것도 이 시기이다.

해상전에서 운용하는 무기체계는 당시에 사용되는 무기 중에 가장 강력한 것이 탑재되는 것이 일반적인 경향이다. 따라서 화포가 개발되고 나서, 함정에는 당연히 대구경의 화포를 다량 탑재하게 되었다. 적의 화포 공격과 어뢰, 기뢰 등의 공격에 대응하기 위하여 선체를 대형화

하고 선체의 주요부위인 선수나 갑판 및 주 포탑에 두꺼운 장갑을 두르게 된다. 물론 모든 군함을 그렇게 만들 수는 없으므로 소수의 대형함들을 그러한 형식으로 설계하게 되었으며, 1880년대 이후로 이러한 타입의 함정을 통칭해서 전함(Battle ship)이라 불렀다. 전함은 제2차 세계대전까지는 규모가 가장 큰 함정으로 당시 해상전력의 주력으로서의 역할을 담당하였다. 그러나 제2차 세계대전 중에 항공기와 항공모함이 해군의 주 전력으로 대두되었기 때문에 전술적 가치가 쇠퇴하여 각국에서는 전후에 점차적으로 이를 퇴역시켰으며 현재 전 세계적으로 전함은 미 해군이 보유한 아이오와(Iowa)급 4척이 전부이다.

기존의 해전양상이 급격히 바뀌게 된 것은 1906년 영국 해군의 전함 드레드노트(Dreadnought)가 등장하면서부터이다. 러일전쟁에서 입증된 12인치 함포 10문으로 구성된 화력과 당시로서는 경이적인 속력인 20kts 이상의 전투속도(이는 장갑과 무장이 약한 순양함의 속도였다)에 구형 8인치급 함포 포격에 견딜 수 있는 중(重)장갑으로 이루어진 전함은 각국의 거함거포주의를 촉발하게 된다. 세계 각국의 해군은 드레드노트를 기준으로 하여 전함을 건조하게 되는데 이러한 형태의 전함을 드레드노트형 전함 혹은 노급전함(弩級戰艦)이라고 한다. 드레드노트형 전함의 등장으로 기존의 전함들은 일거에 그 가치를 잃었기 때문에 드레드노트 등장 이후 열강의 해군 군비 경쟁이 다시 새로운 시작을 맞게 되었으나, 제2차 세계 대전 중의 해전들은 이러한 전함들과 대함거포주의의 최후를 알리는 전쟁이었다.

함포 사정거리를 훨씬 넘는 거리에서 공격해오는 수평/급강하 폭격기 및 어뢰 공격기 앞에 전함들은 제대로 함포사격도 못해본 채 침몰되었으며, 대전 중의 수많은 해전 가운데 전함 대 전함의 포격으로 이루어진 전투는 불과 10여 건에 불과하였다. 특히 태평양 전쟁의 전훈은 항공모함을 해전의 주역으로 만들었고, 전함은 보조적인 존재로 격하되었다. 더욱이 대전 이후 핵 시대의 개막으로 전함의 가치는 더욱 빠르게 소멸되고 말았다.

1차 세계대전 당시에 등장하였던 잠수함은 보다 성능이 향상되어 수상함과 잠수함간의 숨바꼭질이 더욱 치열하게 전개되었다. 또한 이 시기 초기의 함정들은 워싱턴 군축조약으로 인해 배수량의 제한을 받게 되어 원래 계획과는 달리 용도변경이 된 함정들이 상당히 많으며, 일부 국가들은 이 조약으로 인한 배수량을 억지로 맞추려다 보니 전함도 순양함도 아닌 어정쩡한 형태의 함정들이 잠시 등장했던 시기이기도 하였다.

2차 세계대전 이후 해상전투의 양상은 대양에서 항공모함을 중심으로 한 다수 함정 간의 대규모 격돌과 많은 상륙작전, 그리고 주요 해상교통로에 대한 공격과 방어 작전 등의 형태로 더욱 복잡하게 변화되었다. 또한 항공기의 제트엔진이 등장하면서 해군 항공기가 보다 고속화되고 다량의 무장을 탑재할 수 있게 되면서 수상함은 대공방어에 대한 신경을 더욱 더 많이 써



그림 1-4 | 영국의 전함 드래드노트(Dreadnought)함

야하는 상황이 발생하였다. 즉 함대공 미사일이 탑재되는 등 함정의 주요 무기체계가 함포에서 미사일로 무게중심이 이동하기에 이른다.

또한 원자력추진 함정의 등장으로 작전기간이 사실상 무제한인 함정들이 등장하면서 대양 해군의 격차가 극명하게 벌어지기 시작하였다. 함정의 전자전 장비가 보다 정밀해지고 미사일이나 함포 등에도 전자장비가 탑재되면서, 상대 함정의 전자 장비를 교란하거나 이러한 것을 방어하는 전자전 능력 역시 점점 더 중요하게 되었다.

2 함정의 분류 및 약호

2.1. 수상함 분류

2차 세계대전까지 함정은 탑재되는 무기체계의 종류와 함정의 크기를 나타내는 배수량을 근간으로 분류되었으나 오늘날에는 함정의 종류가 다양해지고 탑재 무기체계가 복잡해짐에 따라 더욱 복잡한 양상을 띠게 되었다. 이에 따라 현재는 함정을 분류하는 명확한 규정은 없으나 북대서양조약기구(NATO) 분류기준으로 함정의 배수량, 탑재되는 무기체계, 추진방식 및 함정의 기능 등을 혼합하여 설정하는 방법을 주로 사용한다. NATO 분류 기준은 함정의 종류를 [표 1-2]에 제시한 ‘기본임무 분류’와 [표 1-1]에 제시한 ‘기능문자 분류’로 구분한 다음,

이 두 가지 분류를 혼합하여 적용한다. 또한 일부 함정은 일정한 기준을 따르는 것이 아니라 각국이 주장하는 호칭에 따라 분류를 하는 GFP(Global Fire Power) 기준의 분류법도 활용하고 있는데, 문제가 되고 있는 것은 구축함부터 초계함까지의 호칭이다. 최근에는 구축함(Destroyer)급이나 호위함(Frigate)급 함정의 구별은 명확하지 않고 자국의 편의에 따라 선택해서 부르고 있다. 프랑스에서는 아예 Destroyer에 해당하는 분류가 없어 모두 'Fregate'라 부르고 있다. 또한 일본은 자국의 DDG, DD, DE급 함정을 호위함이라고 통칭하고 있는데 이때 호위함이라는 명칭은 Frigate를 의미하는 것이 아니며 호위함대 함정의 일반적인 명칭이라고 할 수 있다. 호위구축함(DE)은 2014년 기준으로 일본만이 유일하게 사용하는 등급으로 제2차 세계대전 당시 미국이 호위함과 비슷한 등급으로 사용하던 호칭이다. 미국으로부터 캐논급 호위구축함을 공여 받은 국가들이 호위구축함을 모두 퇴역시킴에 따라 이제는 호위구축함이라는 호칭을 사용하지 않고 있다. GFP는 일본이 구축함(DDH)이라고 주장하는 이즈모급을 항공모함에 포함시켰다. 그런데 주목할 점은 이들이 해군전력 항목을 작성하면서 헬기항모는 항공모함에 포함시키지 않는다는 단서를 달았다는 점이다. 따라서 미국의 아메리카급과 휴우가급은 항공모함 데이터에서 빠져있다. 그러나 2013년 8월에 진수한 일본의 이즈모급만은 항공모함에 포함시킨 점이 특이하다. 이와 같이 오늘날에는 순양함(Cruiser), 구축함(Destroyer), 호위함(Frigate), 초계함(Corvette) 같은 전통적인 함정의 분류는 실질적으로 큰 의미를 가지지 못한다고 할 수 있다. 현재는 모든 수상함이 한 가지 임무가 아니라 다양한 임무를 수행하는 다목적 함정으로 설계가 되며, 함정의 분류방식대로 각각 독자적으로 개발되는 것이 아니라 계열로 개발되고 있기 때문이다.

표 1-1 함정 기능문자 분류

문자	내용	문자	내용
A	공기부양정(Air Cushion)	K	화물수송(Cargo)
B	탄도유도탄(Ballistic Missile)	L	배수량이 적은 함정 (Light)
C	연안(Coastal), 지휘(Command)	M	중형(Medium), 소형(Midget)
D	Dock 보유	N	원자력추진기관 보유
E	탄약수송, 호위(Escort)	O	대양작전(Ocean), 유류수송(Oil)
F	고속(Fast)	S	구조(Salvage), 소해(Sweeping) 조사, 탐색(Survey)
G	유도탄(Guided Missile)	T	훈련(Training), 수송(Transport)
H	헬기탐재(HELO) 기뢰탐색(Mine Hunting)	X	차세대 실제배치를 위해 실험 중인 장비(Experimental)

현재도 Destroyer와 Frigate의 임무 구분은 무의미한 상태이며 미국의 타이콘데로가(Ticonderoga)급과 알레이버크(Arleigh Burke)급 구축함의 차이도 그리 크지 않다. 미래의 수상함이 모두 같은 계열의 전투체계와 전자장비들을 탑재한다면 함정간의 차이는 함정의 길이나 배수량 또는 수직발사체 수량 등에 불과하여 임무에 따른 분류보다는 단순히 함정의 크기와 배수량에 따라 대, 중, 소형 함정으로 구분될 수도 있을 것이다.

해전양상이 복잡, 다양해지고 군사기술 발전에 따라 함정의 전문화, 특화가 빠르게 진행되고 있고 수행하는 작전임무의 다양성은 더욱 증대될 것이며 이에 맞춰 새로운 형태의 함정도 계속 출현할 것이다. 수상함은 수행하는 주 임무에 따라 전투함, 기뢰전함, 상륙함, 지원함 등으로 구분된다.

항공모함(Aircraft Carrier)은 바다에서 다양한 항공기를 운용할 수 있도록 넓은 갑판과 격납고 및 수리 설비를 갖춘 대형 군함으로 일종의 기동하는 해상 항공기지이다. 함대방공, 대함, 대잠, 대지전 임무를 수행하며 항공모함에 탑재된 항공기 운용을 극대화하기 위해 일반 전투함과 달리 항공기 이·착함 설비, 통제체계 및 지원설비(항공유 공급, 수리설비 등) 등을 보유하고 있다.

순양함(Cruiser, CC)은 전투함 분류상 전함과 구축함의 중간급이라고 할 수 있는 다목적 전투함으로 순항거리가 길고 속력이 고속인 것이 특징이다. 순양함은 적의 수상함 및 항공기의 공격으로부터 주력체를 보호하는 호위함 역할 및 지상전을 위한 함포 지원 역할을 수행한다.

구축함(Destroyer, DD)은 대양에서 독자적으로 작전할 수 있는 수상 함정으로 순양함보다는 크기가 작고, 무장도 적게 장착하고 있으며 항속 거리가 짧다. 기능은 전투, 선단 호송, 해상 화력 지원 등 다양하고, 대잠·대함·대공 방어가 가능하고 설계 및 기능에 있어 한 가지 임무를 수행하도록 설계된 호위함과는 달리 크기는 작지만 다양한 임무를 수행한다.

호위함(Frigate, FF)은 주로 대잠 작전을 수행하며 상륙 부대, 해상 보급 부대 및 상선 선단을 호위하는 것을 기본 임무로 하는 수상 전투함으로, 최근에는 그 규모가 확대되고 탑재무장 및 장비체계가 대폭 강화되어 연안 국가들의 주력전투함의 역할을 수행하고 있다.

초계함(Patrol Corvett, PCC)은 대함 및 대잠전 수행이 가능하고 우군 전력을 보호하기 위해 주로 연안 경비 임무를 수행하는 함정이다. 최근에는 해군 작전의 중심이 연안으로 이동함에 따라 미국에서는 연안 해전에서 요구되는 복합적인 작전임무를 전담하여 수행할 수 있는 초계함을 연안전투함(Littoral Combat Ship, LCS)으로 정의하여 새로이 설계·건조하고 있다.

유도탄고속함(Patrol Killer Guided Missile, PKG)은 유도탄이 장착된 고속함을 지칭하며 배수량이 500톤 이상이다.

고속정(Patrol Killer Medium, PKM)은 주로 연안 경비 임무를 수행하는 함정으로 배수량이 500톤 이하이고 속력은 24kts 이상이다. 초기 어뢰정으로 출발하여 고속유도탄정으로 발전하였고, 특히 1969년 중동전을 통해 작전효과가 입증된 이후 세계적으로 확산, 발전을 거듭해 왔다.

기뢰부설함(Mine Laying Ship, MLS)은 해상 작전에서 기뢰 부설이나 기뢰대항을 수행하는 함정이며 소해함(Mine Sweeper and Hunter, MSH)은 수중에 부설된 기뢰를 제거함으로써 다른 함정의 안전한 통행을 확보하기 위한 함정으로 통상 기뢰 탐색용 음탐 장비를 보유하고 있다.

상륙함(Landing Ship Tank, LST)은 장거리를 항해하며 인원과 장비를 신속하게 육지에 실어 나르기 위해 만든 함정으로, 냉전 종식 후 지역분쟁이 빈발함에 따라 세계 주요 해군들이 다양하고 복잡한 임무를 수행하기 위해 개발·건조하고 있다.

대형수송함(Landing Platform Experimental, LPX)은 공격 부대와 장비, 보급품 따위를 실어 적의 해안에 상륙시키는 데 이용하는 함정이다.

고속상륙정(Landing Ship Fast, LSF)은 상륙작전 시 함안 이동단계에서 상륙군의 인원, 장비, 무기 및 보급품을 고속으로 상륙수송함에서 기습적으로 수송하는 공기부양선이다.

그 밖에 **군수지원함(Combat Support Ship, AOE)**은 함정에 식량, 유류, 탄약 등 전투 지속 물자를 공급하며, **구조함(Salvage Ship Ocean Tug, ATS)**은 조난함정이나 침몰된 수상함, 잠수함 및 승조원을 구조하기 위한 함정이다. **정보함(Surveying Ship, AGS)**은 해양 자료 및 정보를 수집·분석하기 위한 함정이며 그 외 **실습 및 훈련지원함** 등의 수상함이 있다.

표 1-2 | 수상함 종류 및 약어

약자	영문명	명칭
CV	Aircraft Carrier	항공모함
CVN	Nuclear Powered Aircraft Carrier	원자력추진 항공모함
CVL	Light Aircraft Carrier	경항공모함
CVHG	Guided Missile STOVL Aircraft Carrier	수직이·착함기 및 유도탄 항모
CVH	STOVL Aircraft Carrier	수직이·착함기 탑재 항모
CC	Cruiser	순양함
CG	Guided Missile Cruiser	유도탄 순양함

약자	영문명	명칭
DD	Destroyer	유도탄 구축함
DDG	Guided Missile Destroyer	구축함
DDH	Helicopter Destroyer	헬리콥터 구축함
FF	Frigate	호위함
FFG	Guided Missile Frigate	유도탄 호위함
PCC	Patrol Combat Corvette	초계함
PKG	Patrol Killer Guided Missile	유도탄 고속함
PKM	Patrol Killer Medium	고속정
MHC	Mine Hunter, Coastal	연안 소해정
MSH	Mine Sweeper and Hunter	소해함
MLS	Mine Laying Ship	기뢰부설함
ASL	Submarine Tender	잠수정 모함
AGS	Surveying Ship	정보함
AOE	Combat Support Ship	군수지원함
ATS	Salvage Ship Ocean Tug	수상함 구조함
ASR	Submarine Rescue Ship	잠수함 구조함
LST	Landing Ship, Tank	전차양륙함
LPH	Landing Platform Helicopter	헬기전용 상륙모함
LPD	Landing Platform Dock	도크형 수송양륙함
LPX	Landing Platform Experimental	대형수송함
LHD	Landing Helicopter	다목적 헬기 모함
LSD	Landing Ship, Dock	도크식 양륙함
LCAC	Landing Craft, Air Cushioned	공기부양정
LSF	Landing Ship Fast	고속상륙정
LCU	Landing Craft Utility	다목적 상륙주정

2.2. 잠수함 분류

잠수함 체계는 수중 잠항 시 우수한 스텔스 성능을 발휘하여 독자적인 은밀 작전 또는 기동전 투전단과의 연합작전 등을 수행할 수 있는 현대 해군 전력의 핵심 무기체계이다. 장거리 대지 공격 능력을 보유하여 전쟁 억제 및 보복 세력으로서의 전략적 임무를 수행하는 비대칭 공세 전력이다. 잠수함은 어뢰, 기뢰, 수중발사 미사일 등 다양한 무장을 탑재하며, 최근에는 무인 잠수정(UUV) 탑재를 통한 정보 수집, 전장 감시 및 정찰 등 수중 은밀 작전을 수행한다. 평시에는 작전해역의 감시 및 정찰과 함께 전략적 억제전력으로 운용될 수 있으며, 전시의 임무는 수상 및 수중 세력의 위치탐지/분석/식별/교전, 정보수집, 감시 및 정찰, 기동전투단 대잠 방호, 육상표적 공격, 적의 주요 항만 및 해협 봉쇄, 기뢰부설 작전, 특수작전 지원 등으로 구분할 수 있다.

일반적으로 크기(배수량)별, 추진방식별, 작전임무별로 분류한다. 먼저 배수량이 300톤 미만인 잠수정은 전투 목적보다는 특수부대의 침투목적이나 정찰의 용도로 쓰인다.

또한 추진방식별로는 원자력 및 전기-디젤추진 잠수함으로 구분한다. 원자력추진잠수함은 원자력을 추진동력으로 하는 잠수함으로 잠수함 약호에 N이 붙는다.

- 원자력추진전략잠수함(Nuclear Ballistic Missile Submarine, SSBN)
- 원자력추진공격잠수함(Nuclear Attack Submarine, SSN)
- 원자력추진유도탄잠수함(Nuclear Guided Missile Submarine, SSGN)

디젤발전기로 충전한 축전지를 이용하여 추진하는 디젤-전기추진 잠수함은 재래식 잠수함이라고도 한다. 공기불요추진(Air Independent Propulsion, AIP)시스템 탑재 잠수함은 수중 연속 잠항시간 증대를 위하여 AIP시스템을 탑재한 잠수함이다.

1990년대 후반 스웨덴에서 최초로 실용화된 이후 독일에서도 다수 건조되었으며 운용 국가가 지속적으로 증가하고 있다. 임무별 분류에서 전략잠수함은 탄도유도탄이나 순항유도탄을 발사할 수 있는 잠수함으로 탄도유도탄잠수함(SSB), 원자력추진탄도유도탄잠수함(SSBN), 순항유도탄잠수함(SSG) 및 원자력추진순항유도탄잠수함(SSN)이 여기에 속한다. 또한 전술 잠수함은 어뢰, 기뢰, 수중발사 유도탄 등의 재래식 무장을 탑재하여 대잠, 대지 및 대공작전을 수행하는 잠수함으로 공격잠수함(SSK), 원자력추진공격잠수함(SSN)이 해당된다.

3 함정 무기체계 특성²⁾

함정은 군에 소속되어 무장, 탐지장비, 병력을 탑재하고 전투 또는 전투지원 임무수행을 주 목적으로 하는 선박의 형태를 지닌 무기체계로 정의하며 함정분야의 무기체계는 수상함체계, 잠수함체계 및 해양무인체계로 구성된다.

또한 <UN 해양법 협약>에 의하면 정부에서 정식으로 임명하고, 군적 명부에 등재되어 있는 장교가 지휘하며, 군율에 따르는 승조원이 배치된 선박을 의미한다. 함정은 한 국가를 상징하는 존재인 만큼 그 국제법적 지위도 상당히 강력하며 다음과 같은 고유의 특징을 지니고 있다.

- ▶ 세계 어디를 가든 국가를 대표하는 떠다니는 영토이다.
- ▶ 군사적 임무를 수행하는 국가기관이며 국가의 주권과 독립을 상징한다.
- ▶ 타국의 사법권에 복종하지 않는 면책특권을 가지고 있다.
- ▶ 함정에 대한 어떠한 간섭 행위도 허용되지 않으며, 간섭행위는 전쟁행위로 간주된다. 이를 반영하듯 미국은 전쟁을 결정하였을 때 항상 가장 강력한 무력수단인 항공모함을 방송에 등장시킴으로써 자신의 의지를 표현하곤 하였다.

함정은 선박형태를 가진 무기체계로서 현대 무기체계가 갖고 있는 일반적인 특성은 모두 가지고 있을 뿐 아니라 다른 분야의 무기체계가 보유하고 있지 않은 함정만의 고유한 무기체계 특성을 갖고 있다. 이 장에서는 함정만이 가지고 있는 고유 특성에 대하여 기술하였다.

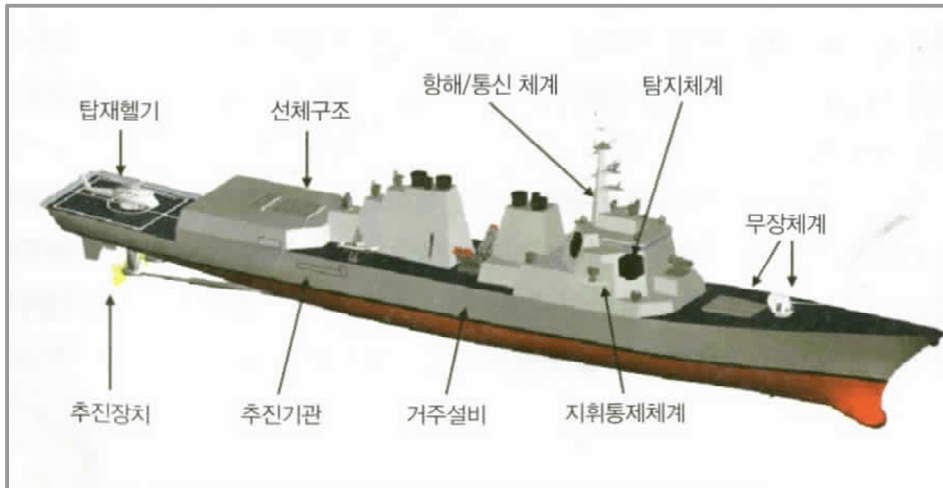
3.1. 대형 복합체계

함정은 대형 구조물인 선체구조, 추진기관 및 추진장치, 보기관 및 의장장비 등 장비 체계, 레이더·소나 등 탐지센서체계, 항해통신장비체계, 함포·미사일 등 무장체계 및 지휘통제체계 등 다양한 전문 체계들이 결합되어 이루어지는 대형복합체계로서 ‘System of Systems’로 표현한다.

탑재되는 단위 무기체계 구성품 간의 연동관계가 필수적이므로 복잡하고 방대한 기술업무가 이루어지며, 일반 무기체계와는 구성 시스템 및 부품 수에서는 비교가 안 될 정도로 복잡하다. 예를 들어 보잉 777 항공기의 조립부품 수는 10만 개 인데 반해 서울프급 잠수함은 무려

2) 대한조선학회 편찬 / 집필위원회, 「함정」, 텍스트북스, 2012.

110만 개이고 총 조립 소요시간 역시 50,000M-H와 23,000,000M-H로 상당한 차이를 보인다.



| 그림 1-5 | 함정 구성 체계

함정의 설계 및 건조 특성을 살펴보면 다음과 같다.

- 함정 설계 및 건조는 전통적인 기술과 첨단기술이 혼재하고 있다.
- 함정 설계 및 건조는 수많은 설계고려 요소들을 최적화하기 위해 다양하고 폭 넓은 지식과 함정획득 단계별 포괄적 경험이 요구된다.
- 함정은 설계 진행에 따라 나선형 설계기법(Design Spiral)으로 요구사항을 점진적으로 최적화 한다.
- 함정은 다양한 무기체계를 기술적(기계, 전기/전자적), 공간적, 시각적으로 연동/통합 하여야만 효과적인 종합 전투력을 발휘할 수 있다.
- 제한된 함정 공간 내에서 작전, 거주, 정비 등 다양한 기능을 수행하기 위한 단위부대로서의 최적화 설계 기술이 요구된다.
- 이러한 함정 설계/건조 특성으로 인하여 기술 기반 사업관리가 필요하다.
- 함정의 수명주기(Life Cycle)는 가전제품이나 휴대폰과 달리 수명주기가 길어 설계에서 생산, 운용, 유지보수, 폐기까지 관리가 필요하다.

3.2. 단위부대 특성

함정을 건조하는 것은 부대 창설과 같다. 일반 무기체계는 단위장비로의 기능을 발휘하면 되지만 함정은 단위부대로서의 기능을 수행한다. 즉, 작전 운용 시 뿐 아니라 작전임무를 수행하지 않을 때에도 대부분의 병력이 자신들의 소속 부대인 함정에 머물면서 행정, 훈련 및 정비업무 등을 수행한다.

3.3. 다종의 함정이 소량으로 운용

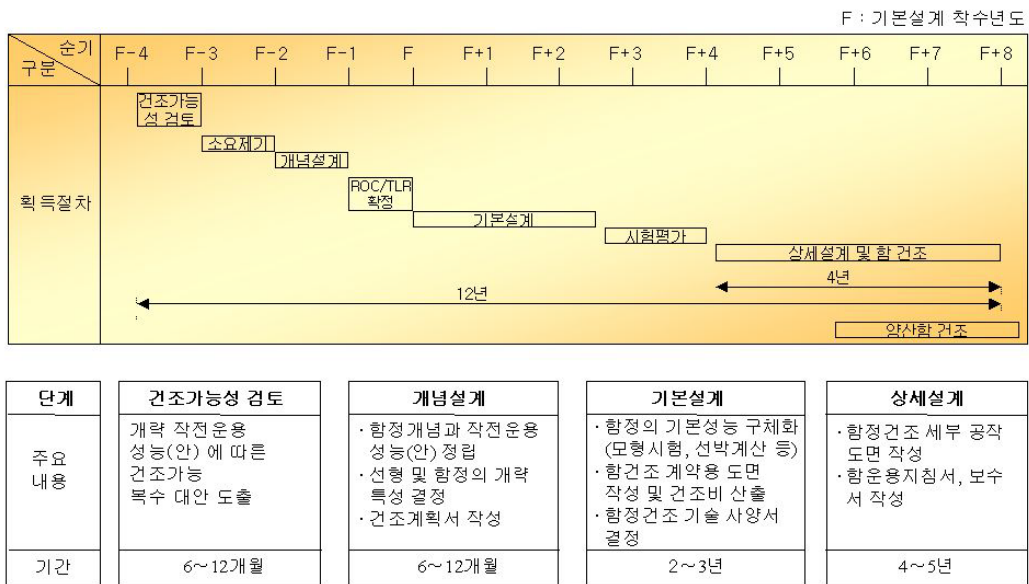


그림 1-6 함정 설계 및 건조 절차

대부분 동종함정이 소수로 건조되고 있는 함정은 하나의 선체(platform)에 다양한 무기체계 및 장비를 탑재하여 통합성능을 최적화 하는 것으로, 해군의 작전 요구조건에 따라 주문생산의 형태로 소량 건조되는 공사(Ship Building)의 개념이다.

그리고 함정은 해군의 다양한 작전 형태와 적 위협에 대응하기 위하여 작전 임무별로 특화된 성능을 갖춘 여러 종류의 함정을 필요한 만큼 소량으로 운용하게 된다. 동종 동급의 함정이라도 각 함정의 요구에 따라 형상이 조금씩 상이하게 건조될 수 있다. 또한 최근에는 다양한 종류의 함정 건조에서 벗어나 기본 함정을 근간으로 임무별로 탑재장비를 설치 또는 변경하는 모듈형 건조방식을 택하고 있다.

3.4. 시제함의 실전 배치

일반무기체계는 연구개발 과정에서 다음 단계로 이관 가능성을 확인하기 위한 시제품을 제작하거나 초도 양산시에는 대량 양산 시 발생할 수 있는 문제점의 사전 확인 및 조치를 위한 일정 규모의 소량 생산을 하는 것이 일반적이다. 그러나 함정은 개발 및 건조비용이 막대하고 건조기간도 수년이 소요되기 때문에 오직 시험평가만을 목적으로 하는 시제함을 건조하는 것은 쉽지가 않다. 따라서 시제함을 선도함으로 실전에 배치 운용해야하기 때문에 기술적 제한사항을 포함한 문제점들이 시제함 건조 과정에서 모두 해결되어야 한다. 따라서 시제함정의 경우라도 시험평가를 통해 성능을 입증한 후 이를 일정기간 전력화 후 실전에 배치된다. 그러나 기존의 개념과는 확연히 다른 신개념 함정을 설계할 때는 개념 입증용으로 제한된 스케일의 시험용 함정(prototype)을 건조하기도 한다.

3.5. 표준화 및 규격화 제한

새로운 함정의 설계 및 건조는 장기간이 소요되고 같은 유형의 함정이라도 예산 및 계약물량 적정 수준 유지 등에 따라 건조 시점이 다를 수 있다. 따라서 동형 동급 함정이라도 건조 시점에 따라서 적용되는 기술과 탑재장비나 무기체계 등이 변경될 수 있다. 즉, 개량된 새로운 자재를 사용하고 운용자의 요구사항 등의 설계변경 요구사항이 다수 발생하기 때문에 기본적인 건조 사양은 동일할지라도 표준화나 규격화를 하는 것에는 많은 어려움이 있다.

4 수상함 획득 및 개발동향

그동안 많은 국가들은 이라크전과 아프간전을 지켜보면서 해상 무기체계보다는 지상 및 공중 무기체계 확보에 관심을 더 보여 온 것이 사실이다. 그러나 두 전쟁이 마무리된 최근에는 그동안 상대적으로 소홀했던 해군 전투력 증강에 많은 예산을 투입하고 있다. 현재 세계 주요국의 해상전략 패러다임은 자국의 해군 전투력을 분산시키면서 적의 공격에 대한 대응 능력을 소형 함정들로 분산시키는 전략으로 변화하고 있다. 이러한 추세에 따라 세계 각국들은 연안 해역에서의 효과적인 전투 능력을 갖춘 소형전투함 건조에 박차를 가하고 있고, 아울러 소형 함정들이 다중 임무를 수행할 수 있도록 첨단 무기체계와 통신시스템 개발 및 탑재에도 많은 노력을 기울이고 있다.

또한 소형 함정들은 기본적인 전투능력 뿐만 아니라 최근 급증하고 있는 전쟁 이외의 군사작전(MOOTW³⁾) 즉, 인도주의적 구호작전, 비상응급치료, 밀수 및 해적 대응작전, 대테러작전 등을 수행할 수 있는 능력 확보까지도 요구되고 있다. 따라서 이러한 소형 연안 전투함들의 다중 임무 수행을 지원할 수 있는 전략적 해상수송과 상륙작전 능력을 갖춘 함정들도 동시에 개발되어야 하는 필요성이 부각되고 있다.

전투함 소형화 추세에 또 다른 이유로는 각국의 제한된 국방예산을 들 수 있다. 즉, 제한된 예산으로 해상전력을 극대화하기 위한 방법으로 소형 전투함 확보를 선택하고 있으며, 특히 최근 주요 강대국들의 국방예산 삭감은 해군 전투력 유지를 위해 대형 전투함보다는 다중임무 수행이 가능한 소형 전투함을 획득하는 방향으로 전환을 유도하고 있다.

세계 주요국들이 수상전투함에 대해 가장 중점을 두고 있는 또 다른 분야는 필요에 따라 신속하고 효과적으로 조정할 수 있는 기술적 능력을 지칭하는 모듈성(Modularity)을 구비하는 것이다. 이를 위해서는 신형 함정의 설계는 빠르게 변화하는 기술과 위협에 대해 적시에 대응할 수 있는 플랫폼을 보장할 수 있는 융통성을 구비해야 한다. 다목적 함정(Multi Role Vessel, MRV)의 부상은 21세기 해양전력의 자연스러운 발전 방향을 반영하는 것으로 볼 수 있다.

차세대 수상전투함들 역시 더 이상 대체용 함정이 아니라, 확장된 임무 요구를 충족시킬 수 있도록 해양안보작전 측면에서 비전투적 성능과 교전의 융통성이 강조될 것이다. 대해적작전 및 마약 밀매와 불법이민 단속작전 등은



그림 1-7 | 미 오스탈(Austal)사의 다목적 함정 MRV 80

유기적인 헬기 운용으로 오랫동안 성공을 거두어 왔으나 이러한 분야도 현재는 다목적 대형 고속단정이나 함정 탑승 특수작전 팀들로 보완되고 있으며, 인도적 지원 및 재난구호 작전 시에는 민간인 대피 및 구호물자 저장 공간도 제공하게 될 것이다. 일반적인 20ft TEU⁴⁾급 컨테이너에 설치된 패키지화된 임무 장비들을 이용한 모듈성 및 통합 임무 수행 능력은 아직 기획 중이거나 2020~2030년대에 운용될 차세대 함정들의 핵심 개념으로 고려될 것이다.

3) Military Operation Other Than War

4) Twenty-Foot Equivalent Unit

또한 현대 함정 설계에 있어 중요한 이슈 중 하나는 함정 운용 개념을 재정립하고 탑재 시스템의 자동화 등을 통하여 함정 내 인력을 줄이고 운용의 효율성 극대화를 유도하는 점이다. 행정·정비·지원 업무를 육상으로 이관하여 함 승조원으로 하여금 비전투 부분에 할애하는 업무량을 감소시키고 아울러 함 승조원의 주 과업이었던 당직, 정비 등 기존 함 운용개념을 재정립하면서 신기술·자동화체계 적용으로 운용인력 감소를 추진한다. 이러한 인력절감 추진에 대해 부정적인 의견도 다수 제기되었다. 인력 감축에도 불구하고 동일 수준의 전비태세 및 정비 상태 유지 요구로 승조원들의 업무부하가 증가할 수 있다는 점과 자동화 구축에 따라 초기 투자비 증가에 대한 우려 등이 그러한 의견들이었는데, 새로운 운용개념을 정립하여 적용함으로써 현재는 성공적인 정책으로 평가받고 있다. 과거 동일 함정보다도 승조원 수를 50% 가까이 절감하는 사례도 나타나고 있다.

2005년에서 2010년 사이에 계약이 체결된 대부분의 함정들은 2020년까지 인도될 것이다. 각국에서 현재 계획 및 진행 중인 많은 프로그램들은 2020~2025년경부터 인도 및 운용을 시작할 수 있도록 추진되어야 한다는 점을 알 수 있다. 여기에는 이미 개념이 정립된 영국의 Type 26 호위함을 비롯하여 현재 초기 개념개발 단계에 있는 네덜란드, 독일, 이탈리아 및 스페인의 차세대 수상전투함들이 포함된다.

함정 획득 전략도 온전히 자국에서 개발하는 것부터 국제 경쟁입찰, 기술 이전협정 및 다국 간 공동개발 등 다양한 방법으로 추진되고 있다. 유럽에서는 국가별로 확고한 위치의 선도적인 조선업체들에게 차세대 함정 건조 임무를 맡기는 것이 일반적인데, 자국의 산업기반과 설계 및 건조 기술을 유지할 뿐만 아니라 일자리 창출도 고려된 것이다. 그러나 자국의 주문량이 제한됨에 따라 수출 없이 효과적으로 꾸준히 작업 물량을 유지할 수 있는 업체는 소수에 불과하다. 알제리, 브라질 및 사우디아라비아에서 보는 것처럼 이 분야에서의 국제 수주경쟁은 치열하다.

턴키(turnkey) 방식의 호위함 공급은 줄어들고, 기술 이전 및 현지 건조가 증가하고 있다. 해외 고객들에 의한 현지 부품 조달도 날로 증가하고 있다. 터키 같은 경우는 선체 및 전투체계의 직접 개발도 진전을 보이고 있다. 프로그램의 추진 시기까지 국가 간에 영향을 미치고 있는바, 상당부분 서로 겹치고 있다. 국가별로 추진하는 많은 유럽 프로그램들은 함정 건조 및 전투체계 개발을 독자적으로 추진하지 않고 해외에서 도입하게 될 것이다. 정부와 업체도 공동 프로그램 추진에 따른 장·단점과 어떤 일이 발생할 수 있고 언제 협력해야 하는지 경험을 통해 알고 있다. 국가 간에 협력할 수 있는 여지는 독일과 네덜란드의 사례에서 찾아볼 수 있다. 예를 들어 같은 유형의 함정이 아니더라도 일부 개발기술의 공유뿐만 아니라 주요 장비에 대한 공동 구매 등으로 상당한 이익을 도출하고 있다. 반면에 프랑스와 이탈리아의 FREMM급⁵⁾ 호위함

은 25% 정도만 공통성을 유지하고 전투체계와 센서 장비들은 전혀 다른 특성을 유지하고 있으며, 양국에서 건조하는 함정이 국제시장에 동시에 출시되어 경쟁하고 있다.

비슷한 시기에 유럽에서 추진되고 있는 많은 프로그램들은 함정 및 시스템의 공동개발에 관하여 구체적인 협력이 가능하게 되면 전 유럽의 산업 기반에 변화를 가져올 가능성이 크다. 하지만 여전히 자국의 산업을 보호하고 수출 시장에서의 경쟁도 치열하게 이루어질 공산이 더 클 것으로 보인다.

일부 프로그램들은 수출 가능성을 염두에 두고 있다. 예컨대 영국의 Type 26 프로그램은 동참할 파트너를 물색해 왔으나, 아직까지 어떠한 국가도 프로그램에 동참할 의사를 보이지 않고 있다. 아직도 수출용 함정 건조 가능성은 남아 있지만, 수출을 할 경우 뒤따르게 될 기술 이전과 현지 건조 등을 고려할 때 이익에 비해 너무 많은 것을 양보하게 될 것이다.

한편, 업계가 일정한 속도로 신형 함정의 대량 건조를 지속하는 것은 경제 상황에 달렸으며, 특히 중국의 수출 능력 발전 가능성을 과소평가해서는 안 될 것이다.

항공모함과 구축함의 수요는 미국, 영국, 중국, 인도, 호주, 그리고 브라질 같은 국가가 지속적으로 신형 함정을 건조할 것으로 예상되는 등 꾸준한 증가세를 나타낼 것이며, 테러와 지역 분쟁의 위협에 직면해 있는 국가들 역시 초계함 같은 소형 함정의 보유량을 늘려나갈 것으로 전망하고 있다.

4.1. 항공모함

해군 기동전단의 중심세력인 항공모함은 지구상 어떠한 곳에 위치한 목표라도 가까운 해역으로 이동한 다음 탑재 항공기를 발진시켜 신속히 목표에 접근, 임무수행 및 착함시킬 수 있는 능력을 갖춘 함정으로, 대양에서의 전력투사능력(power projection) 및 전략적 가치는 제2차 세계대전, 포클랜드전, 걸프전 등을 통해 이미 입증된 바 있다. 2차 대전 이후 건조된 항공모함들은 크기도 더욱 커졌고 비행갑판에도 무장을 하였다. 2차 대전 이후 출현한 제트 비행기는 중량이 무겁고 가속 능력이 낮으며, 착륙 속도가 높고 연료 소비량이 많아서 항공모함에 탑재하여 운용하기에는 많은 문제점을 야기했다. 그러나 영국에서 최초로 개발한 증기력에 의한 캐터펄트, 함수와 함이 정방향인 아닌 경사진 비행갑판, 거울을 이용한 착륙 신호장치 등의 혁신 기술들을 이용하여 문제를 해결할 수 있었다. 1960년 9월에는 많은 공간을 차지하였던 연돌과 연료 탱크를 불필요하게 만든 최초의 원자력추진 항공모함인 미국의 엔터프라이즈함

5) French Frigate Multi-Mission

(CVN-65)이 진수하였다. 경항공모함은 수직 이착륙기인 해리어(Harrier)기가 개발·탑재된 1980년대를 중심으로 현대적인 형태의 경항공모함으로 건조 및 운영되었다고 할 수 있으며, 헬기를 운용하던 강습상륙함(Amphibious Assault Ship)도 STOVL⁶⁾ 항공기의 탑재 및 운용이 가능한 구조로 설계되면서 사실상 경항공모함으로서의 임무를 수행하도록 건조되고 있는 추세이다. 1980년대에 세계 주요국에서 건조 및 취역한 초기 형태의 경항공모함으로는 영국의 인빈시블(Invincible)급을 시작으로 이탈리아의 갈리발디(Garibaldi)급, 스페인의 아스트리아스(Principe De Asturias)급 등이 건조되었으며, 만재배수량은 약 14,000~20,000톤급 수준이었다. 그러나 최근에 건조 및 운용 중인 경항공모함은 해상에서의 원거리 작전 및 전투능력을 극대화하고, 다목적 헬기 및 상륙전력 등을 활용한 상륙작전, 해상 교통로 보호 등 다목적 함정으로 건조되고 있다. 특히 최신 첨단 기술이 적용된 중무장 함재기의 탑재 및 운용을 강화할 수 있도록 스키점프 이륙갑판의 확보, 고도화된 이륙 및 착함 시스템의 설계 등 중요 고려요소를 설계에 반영함으로써 만재배수량이 대폭적으로 증대되는 추세이다.

미국은 2012년 12월 세계 최초의 원자력추진항공모함인 CVN-65 엔터프라이즈함이 52년간의 임무를 마치고 퇴역하여 현재는 니미츠급 10척만을 보유하고 있다.

수명주기가 50년인 원자력추진항공모함은 수명 주기 과정 중 적어도 1번의 RCOH⁷⁾ 창정비를 실시한다. 현재 니미츠함(CVN-68)에서 루즈벨트함(CVN-71)까지 RCOH를 마쳤으며 링컨함이 2016년 완료를 목표로 진행 중이다.

또한 현재 니미츠급 항공모함 대체를 위하여 제럴드 R 포드급 잠수함을 건조하고 있다. 현재 주력 항공모함인 니미츠급 항공모함의 기본 선체 설계를 대부분 적용하였지만 기존의 증기(steam) 사출방식을 대체하는 전자기사출장치(EMALS⁸⁾)적용으로 니미츠급에 비해 다소 가벼워졌으며 통제장치의 자동화로 운용인원



그림 1-8 | 최근 창정비를 마친 항공모함 루즈벨트함

6) Short Take-off and Vertical Landing

7) Refueling Complex Overhaul

8) Electro-Magnetic Launching System

등이 절감된 신형 급정지 고리와 함교의 뒷부분이 더 넓어지고 기능이 개선된 신형 비행갑판 등이 적용되어 탑재 항공기의 출격횟수가 니미츠급의 120여회에서 220회까지로 증가되었다. 엔터프라이즈함을 대체하는 포드함은 2016년 취역을 목표로 현재 해상시험 중이며 니미츠함(CVN 68)을 대체할 케네디함(CVN-79)은 2020년 취역을 목표로 건조가 진행 중이고 3번함 엔터프라이즈함은 2018년에 건조에 착수할 계획이다.

미 해군은 2050년까지 기존 항공모함을 포드급 10척으로 세대교체를 완료하고 지금의 압도적 해상전력 패권을 계속 유지해 나갈 계획이다.

영국은 최초의 경항공모함으로 알려진 인빈시블(Invincible)급 3척을 모두 퇴역 시키고 현재 차기 항공모함으로 퀸엘리자베스(Queen Elizabeth)급 항공모함 2척을 건조 중에 있다. 퀸엘리자베스급 항공모함은 배수량이 70,600톤으로 크기는 100,000톤인 미국의 니미츠급 항공모함과 43,000톤의 프랑스 찰스드골급 항공모함 사이이며, 퇴역한 인빈시블급 보다는 3배가량 이 크다. 퀸엘리자베스함의 최고속력은 25kts이고 항속거리는 순항속도 15kts로 10,000해리이며, 재보급 없이 식량, 연료 및 비축물량을 싣고 7일간 지속 운항이 가능하다. 항공모함의 승조원은 항공요원 600명을 포함하여 약 1,200명에 달하며, 2016년에 영국 해군에 인도되어 2020년까지 초기운용능력(IOC⁹⁾)이 예정되어있다. 2번함인 웨일즈(Prince of Wales)함은 2017년에 진수되어 2020년 취역 예정이다.

러시아는 구소련 당시인 1982년에 건조되어 1990년에 실전 배치된 유일한 항공모함인 쿠즈네초프함을 보유하고 있다. 러시아 해군은 2015년 들어서 러시아의 크리로브스키 국가설계센터(KSRC¹⁰⁾)가 프로젝트 23000E(Storm)이라 명명된 신형 다목적중형급 항공모함을 개발하고 있다고 공개하였다. 러시아 해군은 북해 함대에 2대, 태평양 함대에 2대 등 총 4척의 항공모함이 필요한 것으로 판단하고 있다. 또한 2015년 7월 넵스코예 설계국은 차기 항공모함에 대한 러시아 해군의 요구사항인 강화된 추력, 해상작전지속기간 확대, 대양작전을 위한 항속거리 증대 등을 만족하기 위해서는 추진동력과 시스템을 핵에너지에 의한 추진시스템을 탑재하여야 할 것이라고 밝힘으로써 차기 항공모함은 원자력추진항공모함으로 설계될 것으로 추정하고 있다.¹¹⁾

중국은 1980년대에 건조된 쿠즈네초프급 2번함인 바리야크(Varyag)함을 우크라이나로부터 구매하여 개조 후 2012년 9월 취역한 랴오닝(Liaoning)함을 보유하고 있으나 지금까지 함재기

9) Initial Operating Capability

10) Krylovsky State Research Center

11) Russia wants a nuclear powered aircraft carrier, defenstech.org, 2015. 8. 11.

이착륙 성공 이외에는 실전 전술이나 기술이 부족한 상태로 분석된다.

중국 해군은 임무 수행과 훈련용 및 유지정비 등의 소요를 충족하기 위하여 적어도 3척 이상의 항공모함을 보유할 계획을 추진하고 있다. 2015년 12월 31일 양위준 중국 국방부 대변인은 중국



그림 1-9 | 중국의 항공모함 라오닝함

은 완전한 자체기술로 설계된 2번째 항공모함을 건조하고 있다고 공식적으로 확인하였다.

001A식으로 명명된 신형 항공모함의 배수량은 50,000톤급이며 젠-15(Flying Shark, J-15) 국내 개발 전투기를 탑재, 운용할 것이라고 부언하였다. 중국 해군대학연구소의 차오웨이동(Cao Weidong)은 “새로운 항공모함은 라오닝함을 기반으로 하겠지만 신형 추진시스템과 중국이 자체 개발한 특수강으로 제작된 선체 그리고 내부 구조 및 시스템은 기존 라오닝함과 완벽히 다른 첨단 시스템이 탑재될 것이다.”라고 밝혔다.¹²⁾ 또한 최첨단 위상배열레이더, 단거리대공미사일, 고속사격함포 등이 탑재되며 J-15전투기 이착륙 등 운용을 위한 스키점프 램프가 설치된다. 신형 함모의 신뢰도, 시스템들의 호환성 시험은 라오닝함을 활용할 계획이다.

인도는 구소련 당시 개발된 전투기 탑재 순양함인 ‘Gorskhov Admiral’함을 현대화 한 항공모함인 비크라마디티야(Vikramaditya)함을 러시아로부터 구매하여 운용하고 있다. 인도는 현재 국내기술로 건조하는 최초의 항공모함(IAC-I)인 비크란트(Vikrant)함을 건조 중이다.

총 사업비 32억 5,000만 달러가 투입되는 인도의 프로젝트 71 국산 항공모함 사업은 2009년 2월 기공식에 이어 예정보다 약 3년여가 지연되어 2015년 6월에 진수되었고 향후 내·외장 공사와 2016년 해상시험에 착수 후 2018년 말에 공식 취역할 예정이다. 아울러 인도 해군은 1번함인 비크란트함 보다는 배수량이 큰 65,000톤급의 2번째 독자건조 항공모함 비샬(Vishal)함 건조 사업(IAC-II)을 빠르게 진행하고 있으며 건조 조선소는 비크란트를 건조 중인 코친(Kochin)조선소로 동일하다. 건조 기간은 10~12년으로 예상하고 있으며 취역이 5년간 지연된 40,000톤급의 1번함인 비크란트함이 취역한 후 2018년부터 건조에 착수할 예정이다. 설계는 해군 설계국에서 담당하며 추진시스템은 아직 결정되지 않았으나 원자력추진시스템을 포함하

¹²⁾ China confirms construction of second aircraft carrier, naval-technology.com, 2016. 1. 4.

는 것을 배제하지 않고 있다.

프랑스는 재래식 추진방식의 포슈(Foch)함을 대체하면서 2001년 5월 18일 취역한 원자력추진항공모함인 찰스 드골함을 실전 배치하고 있다. 2012년 9월, 중간 창정비를 위한 2억 2,100만 유로(약 2억 9,400만 달러)규모의 함대지원서비스 계약을 체결하여 6개월간의 개수정비를 완료하였고 이로써 찰스 드골함은 향후 4년간 운용 능력을 보장받게 되었다. 프랑스 해군은 그동안 항공모함 전력의 상시 유지를 위하여 최소 2척의 항공모함을 유지해야하는 필요성을 느끼고 찰스 드골급 항공모함 2번함 건조를 추진하였다. 그러나 그동안 드골함이 빈번한 고장과 사고가 발생하여 신뢰도에 문제가 있음을 고려하여 계획을 수정, 현재 건조가 진행 중인 영국의 퀴엘리자베스급 항공모함(PA2)을 건조할 계획을 추진하였으나 이 역시 2013년에 취소되어 프랑스 해군의 항공모함 전력은 당분간 1척으로 만족해야 하는 실정이다.

브라질 해군은 보유 중인 유일한 항공모함인 상파울로(São Paulo)함의 수명을 2039년까지 연장하기 위한 현대화 계획을 추진하고 있다.¹³⁾ 현재 운용 기간이 51년인 항공모함의 수명연장과 성능개량을 위한 연구가 4년에 걸쳐서 진행되고 있다.

전장 265m, 만재배수량 33,000톤이며 18대의 스카이호크기를 탑재하는 상파울로함은 1959년부터 프랑스가 운용해오던 것을 2000년에 브라질이 중고로 구매한 항공모함으로 그동안 노후화로 인하여 적어도 3개월마다 정비, 유지를 하여야 하는 어려움이 있었다.

2014년 3월 블룸버그지는 브라질 해군이 전투준비태세 강화를 위하여 외국과의 합작으로 신형 항공모함을 건조할 계획을 가지고 있다고 셀소 아모림 브라질 국방장관의 발표를 인용하여 보도하였다.¹⁴⁾ 아울러 아모림 장관은 외신기자 브리핑 자리에서 라틴아메리카에서 가장 큰 국가



그림 1-10 | 프랑스 DCNS사의 새로운 항공모함 모델 DEAC

인 브라질이 향후 15년 이내에 새로운 항공모함을 보유할 것이며 기존의 항공모함도 지속적으로 현대화해 나갈 것이라고 밝혔다. 현재 가장 유력한 모델은 DCNS사의 DEAC (DCNS Evolved Aircraft Carrier) 모델이다. 지난 몇 년간 프랑스의 DCNS사는 자체모델인 DEAC 항

¹³⁾ Brazil seeking to modernize Sao Paulo aircraft carrier, extend life to 2039, janes.com, 2014, 12, 9.

¹⁴⁾ Brazil planning to build an Aircraft Carrier with a foreign partner, navyrecognition.com, 2014, 3, 12.

공모함 프로젝트를 계속 공개를 해왔다. DEAC 모델은 프랑스 해군의 Charles de Gaulle함에서 입증된 전투체계와 항공 시스템 설계에 기반을 두고 있으며 강력한 전력투사와 해상통제 및 방공 능력을 보유한 모델이라고 DCNS사는 밝히고 있다.

이탈리아는 1985년 취역하고 2022년 퇴역예정인 13,850톤급의 주세페가리발디(Giuseppe Garibaldi)함과 2009년에 취역한 최신예 항공모함 카보오루(Cavour)함을 보유하고 있다. 이탈리아는 향후 수년에 걸쳐 카보오루함의 함재기로 록히드마틴사의 F-35B Lightning II 16대를 도입하고 아울러 카보오루함도 전투기 10대를 수용할 격납고와 6대를 수용할 갑판을 확보하는 개조작업도 추진하고 있다.

4.2. 상륙전함

상륙함은 상륙작전에 쓰이는 군함을 지칭하는데 20세기가 되기 전에는 일반 상선이나 군함에 병력을 수송하여 상륙작전을 근거리에서 수행하는 형태였기 때문에 굳이 전용의 군함을 필요로 하지 않았다. 그러나 20세기에 들어서면서 상륙작전의 비중이 높아지면서 전문화가 진행되고, 이에 대비한 방어군 측의 대책도 고도화되면서 상륙작전에 특화된 군함이 필요하게 되었다. 처음에는 상륙하고자 하는 해안 앞바다까지 온 대형 수송함서 바로 앞 연안을 가로질러 병력을 전개하는 소형 함정들이 그 역할을 수행했고 이런 함정들은 LCM¹⁵⁾이나 조금 더 크기가 커지고 용도가 다양해진 LCU¹⁶⁾ 등으로 정식 함정의 형태로 분류되기 시작했다.

속력이 빠르지 않고 방어수단이 약한 이들 상륙정을 타고 상륙하기까지 적 포화에 의한 희생이 적지 않았고 상륙하고 나서도 건제를 유지한 가운데 집단적으로 작전을 수행하기가 쉽지 않은 단점이 있었다. 특히 해안에서 잔뜩 준비하고 있는 적군에 비해 소총이나 경화기를 들고 상륙해야 하는 아군측 상륙군의 전투력이 열세하기 때문에 항공모함 기동부대를 이용한 공습과 구형이 된 대형전함의 함포사격 지원, 그리고 전차를 이용한 방호와 화력지원이 상륙작전에서 필수가 되어갔고 이때부터 항공모함이 상륙작전에 중요한 우군이 되었다. 또한 전차와 상륙돌격장갑차 수송을 위해 특화된 상륙함으로 LST¹⁷⁾가 2차대전 중반에 처음으로 모습을 드러내는데 이것이 상륙함의 개념을 처음 확립한 LST이다.

LST는 무려 1,500척이 넘게 건조되어 태평양 전선에서 대량으로 운용되었다. 그리고 전쟁이 끝난 후에는 잉여 LST가 워낙 많아서 여러 나라에 넘겨졌고 그 결과 상륙함을 보유한 나라가

¹⁵⁾ Landing Craft, Mechanized

¹⁶⁾ Landing Craft Utility

¹⁷⁾ Landing Ship Tank

급격히 증가하게 된다. 그러나 2차대전과 뒤이은 한국전쟁을 거치면서 상륙작전이 더욱 전문화되고 전장에서 중요한 역할을 하게 되면서 LST만으로는 그 용도가 부족해졌고 마침 새롭게 등장한 무기체계인 헬리콥터를 이용한 공중강습이 과거에 비해 압도적



그림 1-11 | 1940년대 중반의 LST(LST-942)

인 시간절약과 병력 집중성을 보장하게 되면서 헬리콥터가 뜨고 내릴 수 있는 상륙함이 요구되어졌다.

각국들은 해병대나 상륙전 병력을 운용하는 경우에는 항공모함과 같이 운용할 수 있는 대형 상륙함을 차츰 건조하게 되고 근래 군사강국들은 LST를 넘어 LPD¹⁸⁾ 유형의 함정들을 보유하고 이들 LPD는 헬기를 기본으로 소수이지만 도크를 통해 공기부양정이나 상륙정을 바로 발진시키는 능력을 갖추고 있으며, 민간 페리선이나 화물선과 크게 차이나지 않는 선체 형식으로 인해 상대적으로 비용이 적게 들어 많이 보급되고 있는 실정이다.

2000년대 상륙함은 연해해전으로 전환된 이후 유럽 및 아시아 주요 국가들도 다목적 임무들이 가능한 신형 상륙전함들을 앞 다투어 건조해오고 있다. 상륙전함이 보유한 작전능력을 토대로 복잡한 국제상황에 의해 자주 발생하는 분쟁지역에서 평화유지(PKO)활동 및 인도적 재해 구난 지원 임무 외에 특수부대 수송과 지원 등 전쟁 이외의 군사작전(MOOTW)에 이르기까지 다양한 임무를 수행할 수 있기 때문이다. 항공모함은 아무래도 공격적인 이미지가 강하기 때문에 자기 나라 영해에 타국 항공모함이 들어와 있으면 아무래도 외교상 문제가 될 여지가 있다. 그러나 상륙함은 그런 이미지가 상대적으로 덜하고 넓은 전통갑판을 이용해 긴급히 항공서비스 지원이 가능한데다 원래 병력이 타는 공간에 난민이나 환자를 수용할 수 있는 능력이 뛰어나 MOOTW 작전에 많은 도움이 된다. 이와 같이 상륙작전용도로만 운용하던 상륙함이 다목적성을 갖추게 되면서 21세기에는 경비절감과 운용합리화 차원에서 다른 군함 건조보다 더 탄력을 받고 많은 수의 국가에서 운용하게 될 전망이다. 또한 최근 경항공모함과 겸용으로 운용이 가능한 대형 상륙함을 건조하는 경향이 나타나고 있다.

18) Landing Platform Dock

중형급 항공모함 이상을 갖추기는 어렵지만 경항공모함 정도는 보유할 여력이 되고, 별도의 신속대응군도 유지하고 있는 경우가 많기 때문에 상륙함과 경항공모함을 별도로 보유하는 것보다 비용절감을 위해 두 개념을 통합 운용할 수 있기 때문이다. 이와 같은 경우 경항공모함 전용으로 건조한 함정에 비해 상륙함 자체 공간이나 용도 때문에 항공기 탑재량이 제한되는 문제가 있지만 대규모 전쟁을 고려하지 않을 때는 크게 문제가 되지 않는다. 21세기 들어 스페인과 호주 등 그리고 최근 일본이 건조하여 취역한 이즈모급 헬기선거 강습함(또는 구축함)이 대표적인 예이다. 일본은 이즈모함이 항공모함으로는 운용이 불가능하다고 주장하고 있으나 유사 시 항공모함으로 전환이 충분히 가능할 것으로 분석된다.

주요 국가의 상륙전함 건조 및 배치 상황을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 미국은 와스프급을 대체하기 위한 상륙함정으로 와스프급 8번함인 매킨아일랜드함(Makin Island, LHD 8)을 기반으로 설계된 45,000톤급의 아메리카(America)급 상륙돌격함을 건조, 배치 중으로 총 11척을 확보할 계획이다. 또한 상륙작전을 위한 기지, 대형함정과 소형상륙정 간 이동지점 역할 등의 신개념 상륙지원함인 기동상륙플랫폼(Mobile Landing Platform, MLP)을 건조 및 배치 중이며 1번함은 건조 완료 후 운용 중이며 최종적으로 5척의 MLP를 확보할 계획이다.

아울러 신형 상륙함 11척을 건조하는 LX(R) 사업을 추진 중이고 선도함의 상세설계 및 건조 계약을 2020 회계연도까지 체결하고 2번함 이후는 2022년부터 2031년까지 매년 1척씩 계약을 체결할 계획이다.

중국은 위자오급(Yuzhao) 071식 상륙수송선거함을 2007년 11월부터 2016년까지 모두 4척을 건조하여 운용 중이다. 또한 중국이 비공개로 건조 중인 신형 075식 헬기탑재 상륙돌격함이 최근 중국 군사 웹사이트에 공개되었는데 배수량은 40,000톤 정도로 추정되고 있다. 081식 LHD로 명명되어 추진 중인 차기 상륙함의 배수량은 20,000톤 정도로 알려져 있는데 이는 수출용 모델이고 중국 해군용은 40,000톤급 이상의 대식으로 건조될 것이라고 전해지고 있지만 확실하지는 않다. 일부는 프랑스 미스트랄(Mistral)급 또는 일본이 2009년부터 운용하고 있는 휴가(Huga)급 헬기탑재 상륙함과 유사할 것으로 추정하고 있다.

러시아는 자국의 상륙함 전력 열세를 보강하고자 프랑스로부터 배수량이 22,000톤인 미스트랄급 강습상륙함 2척을 구입하려 했으나 2015년 우크라이나사태 영향으로 무산되어 미스트랄급 보다 동급 이상의 상륙함을 건조할 계획을 추진하고 있다. 배수량은 이반글렌급 상륙의 3배에 달하며 모든 성능 면에서 월등하고 미스트랄급에 버금가는 중형급 상륙함 배수량은 14,000톤 2016년 말 건조에 착수하여 2020년까지 러시아 해군에 인도 예정이며 24,000톤급의 라비나

(Lavina)급 차기 다목적 상륙돌격함도 현재 설계단계를 진행 중이다. 아울러 재정난 등으로 건조가 중단되어 오다 2009년 다시 일부 건조 재원이 확보되어 건조가 재개된 이반글렌함이 건조 중이다.

프랑스는 현재 실전배치 중인 미스트랄급 헬기선거 상륙함 3척에 대하여 2015년부터 원격조종 함포, 적외선 탐색 및 추적 시스템을 주 대상으로 하는 성능개량에 착수할 계획이다.

이탈리아 해군은 11억 유로에 달하는 신형헬기탑재 상륙돌격함 건조계약을 체결하였으며, 공급업체는 계약금 중 8억 5,300만 유로를 할당받은 핀칸티에리(Fincantieri)사와 2억 7,300만 유로를 받은 핀메카니카(Finmeccanica)사이다. 상륙함의 설계는 이미 진행 중이며 2019년 진수 후 2022년에 인도될 계획이다.

호주는 캔버라(Canberra)급 헬기탑재 상륙함 2척의 실전배치를 마쳤다. 2007년 나반티아사가 건조업체로 최종 결정되어 사업이 시작되었으며 건조는 나반티아사가 용골에서 비행갑판까지를, 호주 BAE시스템스사가 함교 등 상부구조물 제작 및 의장 공정을 맡는 방식으로 진행되었으며 1번함은 2008년에 건조에 착수, 2011년 진수에 이어 2014년 11월에 취역하였고 2번함인 아델라이드(Adelaide)함은 2015년 12월에 취역하였다.

4.3. 구축함

구축함이란 어뢰나 미사일 등을 갖추고 적의 주력함이나 잠수함을 공격하는 함정을 의미하는데 초창기에는 작은 어뢰정이나 잠수함 등의 기습공격을 방어하기 위하여 건조가 되었고 배수량도 현재 고속정에 불과한 소형 함정이었다. 어뢰정이 대형함에 큰 위협으로 대두되자 대형함은 소구경 고속함포와 조준사격용 탐조등을 설치하고 정박 중에도 방어체계를 갖추게 되었다. 보다 근본적인 대응수단을 강구하기 위하여 1892년 영국 해군은 어뢰정의 추적 및 격파와 적 대형함에 대한 어뢰공격이 가능한 어뢰정 구축함(Torpedo Boat Destroyer)을 건조하기 시작하였고 이후 어뢰정 구축함이 다양한 임무를 수행하면서 현재의 구축함으로 발전하였다. 현대에 들어와서는 장거리 작전과 대양작전의 요구에 따라 방어 뿐 아니라 공격 능력까지 갖춘 대형함정으로 발전되기에 이르렀다. 특히 2차 대전 이후 구축함은 대공, 대수상전을 위한 첨단 레이더와 유도무기 장착이 필수화 되었고 이는 기술의 발전으로 점점 더 많은 능력의 요구에 대응할 수 있는 첨단 장비들을 경쟁적으로 탑재하면서 각국 해군 전력의 중요한 역할을 담당하고 있다.

미 해군의 복합전 대응 구축함인 DDG 1000 Zumwalt(Zumwalt)급 구축함의 건조 비용은 35억

달러 이상으로 추정되며 만재배수량 15,000톤이 넘는 세계에서 가장 큰 규모의 구축함이다. 또한 첨단 스텔스 기능이 탑재되어 있으며 30kts의 속도로 항해하며 연안 작전뿐만 아니라 대공, 대잠 및 대함전도 수행하는 복합 다중 임무 구축함이다. 줌왈트급의 선도함인 줌왈트함은 2013년 10월에 진수되어 2015년 12월 해상시험에 이어 2016년 공식 취역하였다.¹⁹⁾

DDG51 알레이버크(Arleigh Burke)급 유도탄 구축함은 이지스 전투 체계를 최초로 탑재한 구축함으로 현재 62척을 운용하고 있다. 또한 미 해군은 1991년부터 배치를 시작한 이래 2013년까지 62척을 운용 중인 알레이버크급 구축함 대체할 목적으로 신형 미래 수상전투함(Future Surface Combatant, FSC)으로 불리는 신형 구축함 개발을 추진하고 있다. 2030년 초 무렵에 실전 운용을 시작할 것으로 예상되며 선체 설계 또는 형태에 대해 이야기하는 것은 아직 너무 이르지만, 레이저 무기체계, 탑재된 전력발전체계, 증가된 자동화체계, 차세대 무기, 센서 및 전자장비 등이 눈에 띄는 특징이 될 것으로 예상하고 있다.

일본은 미 해군의 이지스 체계를 탑재한 구축함으로 미국의 알레이버크급 구축함을 기본으로 미국의 면허승인 하에 건조된 콘고(Kongou)급 4척과 탄도유도탄 요격을 위해 신형 SM-3 탑재형으로 개량한 아타고(Atago)급 2척 등 총 6척을 보유하고 있다. 그러나 중국 등 주변국 전력, 특히 해상전력 증강에 대응하기 위하여 현재 아타고급 유도탄 탑재 구축함의 후속모델로 요격미사일과 이지스 시스템을 탑재한 27DD급 이지스 구축함 2척을 추가로 건조할 계획을 추진하고 있으며 척당 가격은 20억 달러로 추정하고 있다.²⁰⁾

중국 역시 최근 급격한 경제력 성장을 토대로 해군력 증강에 박차를 가하면서 이지스급 구축함 건조에 속도를 내고 있다. 뤼양(Luyang, 052D식) III급 구축함은 선도함인 곤명(昆明, Kunming)함이 2014년 3월에 취역한 이후 현재 6척이 각각의 건조단계를 거치고 있다. 뤼양 II급인 052C식 구축함을 기본으로 하고 동일 선체를 사용하였으나 각종 센서류 및 탑재 무기체계의 설계에는 랴저우(Lanzhou)급 052C식 구축함에 비해 최신 첨단 기술을 적용하면서 많은 개선을 한 최신 구축함으로 미국의 이지



그림 1-12 | 중국의 뤼양 III급(052D) 이지스 구축함 창사함

19) US navy's stealth destroyer join the fleet, edition, cnn, com, 2016, 10, 16.

20) Japan defense ministry unveiled details of '27DD' class railgun&laser armed AEGIS destroyer, navyrecognition.com, 2015, 7, 22.

스 구축함과 동일한 수준의 구축함으로 분석된다. 란저우급 052C식 구축함은 위상배열레이더를 탑재하기 위하여 뤼양(Luyang) I급인 052B식 구축함의 상부구조를 변형한 구축함이다. 중국 해군은 2020년까지 10척 이상의 052D식 뤼양 III급 구축함을 보유할 것으로 전망된다.

미국의 월스트리트저널지는 중국 해군이 052D식 같은 구축함 10~15척을 보유하게 되면 아시아-태평양 지역에서 미국 다음으로 막강한 해상전력을 보유하게 될 것이라고 전망하였다. 또한 052D의 후속함으로 055식 구축함을 대잠전과 대공전 모델 등 2가지 모델로 구분하여 개발을 추진하고 있는데 해상 및 지상공격에 초점을 맞추고 미국의 줌왈트 구축함의 스텔스 개념을 채택할 것으로 보인다. 055식 구축함은 10,000톤~12,000톤급 구축함으로 052D식 구축함보다는 더 많은 수직발사체를 탑재할 것으로 예상되며 701 CSC 함정설계연구소가 시험 건조를 진행 중이다.

러시아는 중국과 협력하여 세계에서 3번째 원자력추진구축함 건조를 검토하고 있다.²¹⁾ 리더(Leader)급으로 명명될 10,000톤급 원자력추진구축함 건조는 2017년에 착수할 계획이며 리더급 구축함이 건조되면 미국의 Truxtun함과 Bainbridge함에 이어 3번째 원자력추진구축함이 되는데 미국은 두 함정을 모두 순양함급으로 운용하고 있기 때문에 리더급이 유일한 원자력추진구축함이 될 것이다.

또한 영국, 프랑스 및 이탈리아 3개 국가들은 1992년 자국의 오래된 구축함 및 호위함을 대체할 목적으로 호라이즌(Horizon)급 구축함 건조사업인 NFR-90²²⁾ 프로젝트의 공동 추진을 결정하였다. 영국은 이 사업으로 Type 42급 구축함을 대체하고자 했고 프랑스는 쉬프랑(Suffren), 이탈리아는 오다체(Audace)급을 대체할 예정이었다. 그러나 서로 다른 선체와 대공미사일체계인 PAAMS²³⁾구성에서 갈등이 발생하여 결국 영국은 1999년 NFR-90사업에서 이탈 후 독자적으로 2003년부터 Type 45 데어링(Daring)급 방공 구축함 건조에 착수하였다. 2009년 선도함인 데어링함에 이어 2013년 9월 6번함인 던컨(Duncan)함까지 총 6척이 현재 운용 중이다. 이에 프랑스와 이탈리아는 호라이즌급 구축함을 각각 2척씩 건조하였는데, 프랑스가 2척을 획득하는데 소요된 비용은 2009년 기준으로 30억 달러에 달한다. 프랑스는 호라이즌급 호위함 2척을 추가로 획득하려 했으나 취소되고 대신 카사드급 교체를 위하여 FREMM급 다목적 호위함의 파생형인 FREDA²⁴⁾급 공중방어 호위함 건조를 계획하고 있다.

호주는 2007년에 차세대 대공구축함(Air Warfare Destroyer, AWD)인 호바트(Hobart)급

21) wantchinatimes.com, 2015. 3. 19.

22) NATO Frigate Replacement for the 90s

23) Principal Anti-Air Missile System

24) Frégate de défense aérienne or air defense frigate

구축함을 스페인의 나반티아 F-100 호위함 설계를 기본으로 하는 6,250톤급의 구축함으로 결정하였다. 호바트급 AWD는 타 함정의 호위임무와 대공, 대미사일 및 대잠수함 임무까지 다양한 작전을 수행하도록 설계가 되며 1번함은 2016년 3월에 인도 예정이며 2번함은 2014년 2월 기공식을 갖고 현재 건조 중에 있다. 보유 목표는 3척이며 소요 예산은 80억 달러이다.

인도는 델리(Delhi)급 Project-15 구축함을 기본으로 한 성능개량형인 콜카타(Kolkata)급 Project 15A 구축함 1번함을 2014년 8월에 취역하였고 2번함인 코치함은 2015년 9월에 취역하였다. 또한 Project 15A급 구축함에서 소나의 위치 변경과 레이더반사면적 감소를 위한 마스트 형상 변경 등을 포함한 성능 개량을 한 Project 15B급 구축함 1번함이 2015년 초 진수하였다.

4.4. 호위함

범선시대 프리게이트는 전투함보다 크기와 탑재무장이 적지만 기동이 용이하고 속도가 빨라 상선단에 앞서 탐색임무에 운용되었으며 주력함 본대의 외곽에서 주로 활약하였다. 17세기에는 전장 30m, 18세기에는 40~45m, 19세기에는 50m 이상으로 점점 대형화되었으며 대표적인 프리게이트는 대형 목조 범선인 미국의 컨스티튜션(Constitution)함이다. 1858년에는 영국과 프랑스 해군에서 철갑함 형태의 장갑 프리게이트함이 건조되었다. 20세기에 이르러서는 프리게이트라는 용어는 순양함과 구축함에 가려져 각국의 해군함정 목록에서 사라졌다. 그러나 1950년대 영국은 배수량 2,350톤의 린더(Lean-Der)급을 건조한 후 호위임무를 부여하면서 호위함이라는 명칭을 공식화하였다. 최근 전 세계적으로 많은 종류의 프리게이트가 등장한 이유는 단순한 호위임무에서 전방전개, 정찰, 함포지원, 공중·수상·수중 위협보호, 특수작전 지원, 해상차단 및 어민과 배타적 경제수역 주권보호, 해양법 집행 등 함정이 할 수 있는 모든 임무를 수행하는 다목적 함정으로 발전되었기 때문이다.

현재 운용되고 있는 호위함들은 냉전시대에 예상했던 바와는 현저히 다른 환경 속에서 운용되고 있으며, 대략 2020년경부터 실전 투입 될 것으로 예상되는 차세대 다목적 수상전투함들은 더욱더 다양한 성능을 구비하고 다양하게 변화하는 시나리오 속에서 운용될 것이다.

세계적으로 신형 수상전투함 프로그램은 규모 면에서 점점 축소되고 있는데, 미 해군 역시 냉전 이후 대양에서 함대 간 결전으로 이루어지는 대규모 해전의 양상은 축소되고, 연안에서 다양한 임무를 수행하는 기회가 증가할 것이라는 전략적 판단아래 이에 효과적으로 대응하기 위하여 기존 고가의 대형함정 위주의 보유 전략에서 저비용의 소형 다목적 전투함 보유 전략으로

전환을 시도하고 있다.

이러한 차원에서 미 해군은 2005년부터 3,000톤급의 연안전투함(Littoral Combat Ship, LCS) 건조에 착수하였다. 그러나 선체와 임무모듈의 분리 문제, 취약한 생존성(Survivability)과 치명성(Lethality) 등의 문제들로 많은 비판을 받고 있고 보유 수



그림 1-13 | 미국의 연안전투함 포트워스(Fort Worth)함

량도 초기 55척에서 40척으로 대폭 감소하였다. 특히 선체와 임무모듈의 분리 문제로 많은 비판을 받고 있는 것은 기본적으로 함정의 규모에 관한 문제이며 미 해군 표준의 LCS는 수출시장에서는 인기가 떨어질 수밖에 없으며 이에 LCS를 건조하고 있는 업체들은 좀 더 중무장한 버전을 제안하기 시작했다.

약 3,000톤급의 LCS 플랫폼은 비록 규모는 작지만 다목적성과 모듈성의 적절한 조화를 통해 임무 요구를 충족시킴으로써 머지않아 잠재고객들의 희망을 반영하여 현재 운용되고 있는 5,000~6,000톤급 함정을 대체하게 될 것이다. LCS가 융통성 있는 작전개념에 대해 혁신적인 접근방법을 보여준 데는 의심의 여지가 없다. 그러나 현재 미 해군이 본 사업에 대한 방침을 변경하고 있으며, 본 함정의 능력에 대한 의구심이 제기되고 있는 가운데 LCS가 값비싼 실험으로 판명이 났음에도 불구하고 굳이 추진되는 것은 아닌지에 대한 재검토 요구가 끊이지 않고 있다.²⁵⁾

2016년 10월 현재 록히드마틴사의 프리덤급과 제너럴다이나믹사와 오스탈사의 인디펜던스급 LCS가 각각 4척씩 모두 8척이 실전 배치되었다.

중국 해군은 054급 호위함을 기반으로 설계한 054A 장카이(Jiangkai)급 호위함을 주력 호위함정으로 운용하고 있다. 054급과 동일한 선체이지만 탑재장비가 월등한 054A급 호위함은 HQ-16 중거리 대공미사일과 다양한 대잠로켓 수직발사체 그리고 054급의 AK-630식 보다 발사속도를 개선한 730식 근접방어체계를 탑재하고 있다. 2007년에 첫 실전배치 이후 2016년 1월 현재 21척이 운용 중이고 1척은 의장공사가 2척은 건조가 진행 중이다.

25) US watchdog questions littoral combat ship's survivability, naval-technology.com, 2016. 1. 19.

프랑스와 이탈리아는 2012년~2022년 사이에 차세대 호위함을 확보하는 FREMM 사업을 공동으로 추진 중이다. 대잠전(ASW), 범용(GP) 및 지상공격형(AVT)의 세 가지 모델로 27척을 확보할 계획이었으나 지상공격형 모델의 일부가 취소가 되어 21척을 확보 중에 있다. 프랑스는 FREMM의 프랑스 버전인 Aquitaine급의 대잠전(ASW)용 9척, 대공(AAW)용 2척을 이탈리아는 대잠용 4척과 범용(GP) 호위함 6척을 건조할 예정이다. 2016년 현재 프랑스는 대잠모델 2척을 이탈리아는 범용 1척과 대잠모델 4척 등 모두 5척을 취역하여 실전 배치 중이다.

또한 FREMM급 호위함은 프랑스, 이탈리아 이외에도 2014년 1월 23일 모로코 해군이 모하메드 VI함을, 2015년 7월에는 이집트 해군이 Tahya Misr함을 인수하여 각각 실전 배치 중이다.

영국이 현재 13척으로 운용하고 있는 Type 23급 호위함을 2020년대 초반부터 대체할 목적으로 건조되는 Type 26급 구축함은 2015년 4월부터 약 1년 정도가 소요되는 설계입증기간이 끝나면 2016년부터 글래스고우 지역에서 본격적인 건조에 착수할 것으로 예상된다.

독일은 2011년부터 신형 Type 125급 호위함의 건조를 시작하였고 2016년부터 취역할 계획이며 아울러 후속 함정 개발도 진행 중이다.

스페인과 네덜란드는 2020년대에 필요한 신형 함정에 대한 요구를 식별하고 있으나, 함정의 성능 수준과 수량을 국가 예산이 허락하는 범위 내에서 결정될 것이며, 터키는 최초로 국내에서 함정건조 프로그램을 성공한 경험을 토대로 밀젼(MilGem) 및 TF 2000 등의 호위함사업을 추진하고 있다.

러시아는 우달로이(Udaloy)급 호위함 교체사업으로 Admiral Gorskov급 Project 22350 호위함을 15척 이상을 건조할 계획이다. 선도함은 2016년 말 취역을 목표로 현재 해상 시험 중이며 러시아 해군에 의해 성능이 입증된 수출용 설계를 건조하는 방향으로 확대를 추진하고 있다. 또한 러시아가 건조 후 인도에게 공급하여 2003년부터 2013년까지 모두 6척이 실전 배치된 탈와르(Talwar)급 호위함 설계 및 건조로부터 쌓은 기술력을 바탕으로 설계한 어드미럴 그리고로비치(Admiral Grigorovich, 프로젝트 11356)급 호위함은 2016년부터 실전 배치되어 현재 2척이 운용중이다.

인도는 자체 건조 후 실전 배치한 쉬발릭급(Shivalik, 프로젝트 17) 호위함을 기본으로 하는 신형 호위함인 프로젝트 17A급을 설계 중이며 2017년부터 건조에 착수, 2020년부터 진수하여 모두 7척을 보유할 계획이다.

파키스탄은 외국의 중고 함정과 신형 함정의 도입을 병행하고 있으며, 호주와 뉴질랜드 역시 신형 호위함 확보를 위한 장기 계획을 갖고 있다.

캐나다는 기존의 호위함 및 구축함을 대체하기 위해 최대 15척의 신형 수상전투함을 확보할 예정이다.

콜롬비아는 2020년대에 신형 호위함을 배치하기 위한 계획 수립에 착수했고, 같은 시기에 아르헨티나, 칠레, 페루도 신형 함정 도입을 희망하고 있다. 주요 프로그램들은 1980년부터 2000년 사이에 건조되어 현재 운용 수명이 거의 다된 기존 함정들에 대한 대체 요구가 근간을 이루고 있다. 특히 브라질, 인도, 사우디아라비아는 자국 내에서 뿐만 아니라 해외에서의 국가 이익을 보호하기 위해 보다 강력한 함대로 확장 또는 재편성을 추구하고 있다.

4.5. 초계함(Corvette) / 경비함(Patrol Ship)

오늘날 세계 각 해군의 함정 획득경향은 기동성이 강하면서 운용 효율성에 있어 유리한 다목적의 소형 함정 위주로 바뀌고 있으며 연안경비 임무와 원양 순시임무를 동시 수행할 수 있는 경비함보다는 무장이 다소 강화된 초계함 건조에 박차를 가하고 있다. 초계함은 배수량이 500톤에서 3,000톤, 전장은 55m~128m 정도의 크기를 갖는 소형함정으로 중·소구경 포와 함대함 미사일, 함대공 및 대잠 무기체계를 탑재한다. 또한 최근 대부분의 초계함은 중·소형급 대잠전용 헬기를 탑재한다. 각국의 초계함급 함정은 상업용 선박시설 등을 이용하여 거의 자체적으로 건조를 하고 있고 단지 탑재 무기체계나 센서류 등은 수입해서 함정과 통합하는 추세이며 함정 전체 가격에서 탑재 시스템이 차지하는 비중은 대략 60% 정도에 이른다. 특히 발틱해나 걸프지역 국가들처럼 좁은 영역의 해안이나 작전 영역을 갖는 국가들의 초계함은 더욱 작고 상대적으로 기동성이 더 뛰어난 함정을 선호하며 러시아가 세계에서 가장 다양한 초계함을 보유하고 있다.

중국은 최근 몇 년간 대단히 많은 수의 함정을 취역하거나 현재도 건조 중에 있다. 구형 053H 식 호위함과 경비함을 대체하는 056식 초계함 역시 2013년 1번함 이후 2016년 2월 현재 무려 25척을 취역시켰고 이중 대잠전 모델 056A식은 3척이고 중국 해군은 최종적으로 40척 이상을 확보할 계획이다.

러시아는 알마즈(Almaz) 설계국에서 설계한 2,200톤급의 스트레구쉬(Steregushchy, 프로젝트 20380)급이 2008년부터 2015년까지 6척이 실전 배치되었고 2018년까지 추가로 2척을 더 보유할 계획이다. 또한 500톤~1,000톤인 부안(Buyan) 및 Buyan-M급을 2006년부터 2015년까지 8척을 실전 배치하였고 2018년까지 모두 12척을 보유할 계획이다. 그리고 2007년과 2012년에 각각 1척씩이 취역하였고 베트남에도 수출한 게파르트(Gepard)급 등이 주력 초

계함이다.

인도는 카몰타(Kamorta)급을 포함하여 모두 5개 함정 25척의 초계함을 운용하고 있다. 카몰타급 초계함은 2014년 8월 1번함 그리고 2번함인 카드마트(Kadmatt)함이 2016년 1월에 취역하였고 현재 2척이 건조 중에 있으며 2017년까지 모두 실전 배치될 예정이다.

프랑스는 2012년에 DCNS사가 건조한 1,450톤급의 신형 초계함 L'Adroit함을 취역하였다.

이집트는 DCNS사와 고윈드(Gowind) 2500급 초계함 4척의 구매계약을 체결하고 2015년 4월에 건조에 착수하였고 추가로 2척을 더 건조하는 계획을 검토 중이며 1번함인 El Fateh함은 2016년 9월 진수하였다.

말레이시아는 고윈드급에 기반을 둔 3,100톤급 스텔스 초계함 6척의 건조를 진행 중이다.

영국은 주력 초계함인 리버(River)급 4척을 운용 중인데 현재 추가로 건조 중인 3척은 2018년까지 실전 배치할 계획이다.

태국은 리버급의 파생형인 크라비(Krabi)급 초계함 1척을 2013년에 도입하였고 3척을 추가 구입 예정이다.

브라질 역시 2012년~2013년 사이에 리버급의 파생형인 아마조나스(Amazonas)급 3척을 도입하여 운용 중이다.

독일은 K130 브라운슈바이크(Braunschweig)급 초계함 5척을 운용 중이며 마지막 5번함은 2013년 5월에 취역하였다.

이스라엘은 현재 3척을 운용 중인 Saar5급의 후속모델로 브라운슈바이크급을 기반으로 설계된 Saar6급 초계함 4척을 구매하는 4억 3,000만 유로 규모의 계약을 독일 TKMS사와 체결하였다.²⁶⁾ 이스라엘 IAI사가 개발한 함대공 미사일 Barak 8과 MF-STAR 다기능 AESA 레이더 등이 탑재된다.



그림 1-14 | DCNS가 이집트에 공급하는 Gowind 2500급 초계함

26) Israel signed a 430 million Euro contract with Germany for 4 TKMS Meko patrol vessels, navyrecognition.com, 2015. 5. 12.

5 잠수함 획득 및 개발동향

20세기에 발생한 1차 및 2차 세계대전은 당대 과학기술의 정점들을 모은 최첨단 기술의 전쟁이었다. 현대 과학문명과 현대 무기들의 기반이라고 할 수 있는 비행기, 잠수함, 레이더, 소나 등의 전자장비가 이때에 대량으로 사용되었다.

잠수함은 2차 세계대전 때에 독일이 사용한 이후에 미·소 냉전 시대에는 전략미사일 발사기지 확보의 개념에서 잠수함 기술이 급격히 발전하여 핵탄두를 탑재한 원자력추진전략잠수함과 원자력추진공격잠수함들이 개발되었으며, 재래식 추진 장치를 사용하는 잠수함도 지속적으로 발전하였다.

잠수함은 깊은 바다 속을 향해하고 은밀히 타격하기 때문에 강력한 해상세력으로 바다를 봉쇄해도 잠수함 작전을 제한하기에는 어렵다. 그러나 대잠 초계기, 대잠 헬기의 발전으로 잠수함의 은밀성이 점차 감소하고 있고, 수상전투함의 대잠수함전능력도 일취월장하고 있는 추세이므로 일단 탐지되면 잠수함의 생존을 보장하기 어려운 상태이다. 최근에는 잠수함의 은밀성을 강화하기 위해 잠수함의 소음 감소가 많이 이루어졌고, 잠수함 발사 순항미사일 및 잠대공 미사일이 개발되어 실용화 단계에 있으나 일단 탐지되면 잠수함은 도피하는데 급급한 수준이다.

최근 리비아 사태 당시 각국의 지중해에서의 작전 및 인도양 상의 해적퇴치 과정 중에 재래식 공격형잠수함 SSK의 정찰, 억제, 감시 및 공격과 더불어 수중 플랫폼 정보 및 특수 부대 지원 작전 등의 활약으로 잠수함의 중요성이 한층 부각되었다. 잠수함은 비용 대비 공격력과 억지력이 커서 미국과 러시아 등 세계 군사강국은 물론 아시아의 신흥국가들도 도입에 열을 올리고 있다.

군사전문지인 ‘Defence Update’지에 따르면 현재 41개국이 450여척의 잠수함을 운용하고 있는데, 2021년까지 155여척의 잠수함을 추가 건조, 배치할 것으로 예상되고 있다. 또한 현재 164억 달러 규모인 잠수함 시장은 연평균 1.02% 성장하여 2021년에는 182억 달러의 시장이 될 것으로 전망을 하고 있다. AMI 인터내셔널에 따르면 향후 20년에 걸쳐 미국을 제외하고 세계 어느 지역보다 아시아-태평양 지역 국가에서 잠수함 구매 및 지출이 더 많을 것이라고 분석했다.

경제발전과 지역분쟁이 동시에 발생하고 있는 아시아는 2015년 기준으로 세계 잠수함 시장의 23.6%를 남아메리카는 4.6%를 차지한 것으로 분석하였으며, 특히 아시아 국가들이 잠수함 대를 증강하면서 아시아-태평양 지역은 향후 세계 잠수함 시장에 상당한 영향을 줄 것으로 전망이 된다. 이러한 추세에 부응하여 미국, 유럽, 러시아, 그리고 최근엔 아시아 조선소들까지 다양한 임무 수행 양상 변화 등 고객의 요구사항에 대응하기 위해 새로운 개념인 연안전투 및 특수 작전 지원함 설계를 검토하고 있다.

5.1. 원자력추진잠수함

원자력추진전술잠수함(SSN)은 탄도탄 탑재 원자력추진 전략잠수함(SSBN)에 대한 추적 공격이 주 임무이었으나 최근에는 연안전의 중요성이 강조되어 연안에서의 작전 및 대지공격 임무 등이 강조되고 있다. 잠수함 체계의 운용개념은 네트워크 중심전 개념 하에서 수중 작전의 주 전력으로 운용되고 있으며, 원자력추진전략잠수함은 원자력추진 및 핵무장 탄도 유도탄 탑재를 기반으로 상대국의 선제공격 저지 및 응징 보복이 주 임무이다. 미국, 러시아, 영국, 프랑스 등 강대국을 중심으로 운용되고 있는 원자력추진잠수함은 디젤-전기추진 잠수함의 수중방사 소음 수준으로 감소되는 등 은밀성이 더욱 강화되고 있는 추세이며, 핵무기 감축협정에 따라 기존에 운용 중인 SSBN을 SSGN으로 전환하면서 순항미사일 탑재 수량을 확대하는 추세에 있고 미국 등 선진국들은 원자력추진 체계의 효율성과 더불어 수중 방사소음을 크게 줄여가는 등 잠수함의 은밀성도 더욱 강화하고 있다.

또한, 핵무기 감축 협정에 따라 SSBN을 SSGN으로 전환하면서 성능개량, 모듈화, 다목적화를 추진하고 있으며, 함 수명주기 동안 핵연료의 재보급이 불필요하도록 수명을 증대시키고, 에너지 효율성을 보다 향상시키는 기술이 개발되고 있다.

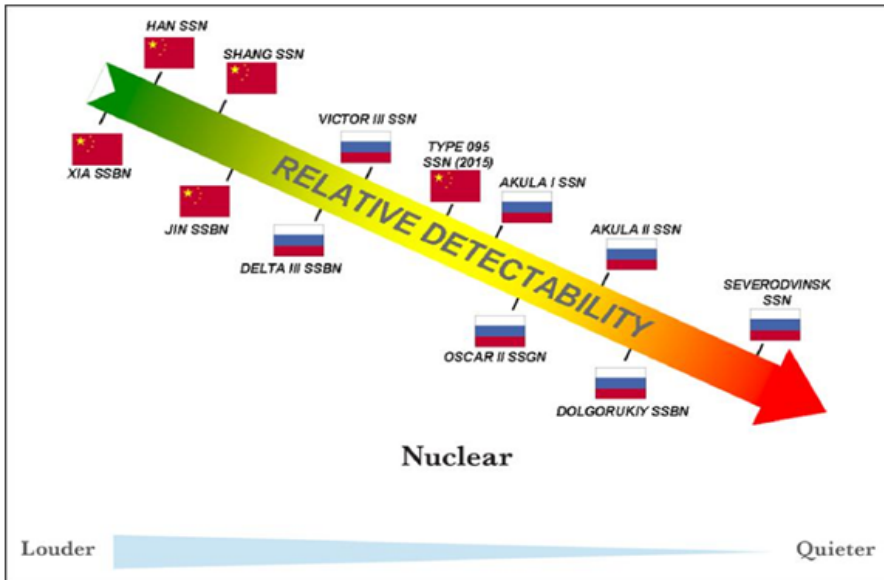


그림 1-15 | 중국과 러시아 원자력추진 잠수함의 정숙도 비교

최근 전술잠수함에서 육상목표타격 순항유도탄을 탑재 또는 탑재수량을 확대하는 추세에 있는 반면, 핵무기 감축협정에 따라 운용중인 전략잠수함을 순항유도탄 탑재 잠수함으로의 전환도 이루어지고 있다.

5.2. 재래식잠수함

재래식잠수함은 디젤-전기추진 체계의 제한사항을 극복하고 수중 잠항 지속능력을 증대시키기 위해 연료전지, 스텔링 등 다양한 공기불요추진 기술을 지속적으로 발전시키는 등 수중 작전반경 및 운용개념을 더욱 확장시켜 나가고 있다.

2006년 11월, 워싱턴포스트지는 ‘중국 잠수함, 미 함대 은밀추적’이라는 제목의 기사를 통해 그해 10월 중국 해군의 039식 송(Song)급 디젤-전기추진잠수함(SSK)이 미 해군 항공모함전투단을 은밀하게 추적했으며, 항공모함 키티호크(Kitty Hawk)함의 사정권 내 진입을 시도했다고 밝혔다.²⁷⁾

이 사건은 두 가지 면에서 미국에 충격이었다. 송급 잠수함이 키티호크함을 호위하는 대잠전(ASW²⁸⁾) 세력의 감시를 뚫고 접근했다는 것과 이 사건이 중국 해군이 잠수함의 일반적인 활동영역을 훨씬 벗어난 오키나와 해역에서 발생했다는 것이다. 이 사건은 많은 해군들이 왜 재래식잠수함에 관심을 쏟고 있는지 재확인시켜주었다. 소음이 적고 잘 정비된 잠수함은 강력한 해상거부 및 정보수집 자산인 동시에 한편으로는 최상의 대잠 전력이 된다.

1982년 포클랜드 분쟁 시 영국 해군은 완벽한 대잠전 능력을 구비한 대규모의 기동부대를 배치했음에도 불구하고 아르헨티나의 Type 209급 잠수함(San Luis함) 한 척을 탐색하는데 실패했다. 미 해군 정보국은 ‘SSK 위협에 대한 분석’에서 잠수함은 해상교통이 복잡한 수로나 초크포인트(Chokepoint)에서 은밀하게 기뢰를 부설하거나 공격을 감행할 수 있다. 상대적으로 성능이 떨어지는 잠수함 여러 척을 보유한 국가도 해상거부 및 지역에 대한 영향력을 행사할 수 있다.

현재 출시 중인 성능이 향상된 저소음 센서, 무기 및 추진시스템을 장착한 잠수함들은 적지 연안 가까이에서 작전을 수행할 수 있는 능력을 구비하고 있어 은밀 정찰 및 교전 능력 등 지역적 영향력을 더욱 확장하고 있다

재래식잠수함의 스텔스 기능은 잠수함의 핵심 능력이다. 규모가 작고 음향신호 수준이 낮은

27) Red China & Red Lines, Weeklystandard.com, 2007. 1. 12.

28) Anti Submarine Warfare

공격형 잠수함을 발견하는 것은 매우 어려우며, 음향신호가 복잡한 연안환경에서는 더욱 어렵다. 또한 은밀하게 작전함으로써 상대를 자극하지 않고 전방에 배치할 수 있으므로 위기상황의 확대나 정치적 마찰을 피할 수 있다. 뿐만 아니라 은밀 임무를 수행하는 특수작전부대의 침투 및 복귀를 지원할 수 있다.

따라서 SSK의 고유한 장점은 보다 강력한 잠재 적국에 대응할 수 있는 경제적인 해상거부 수단이라는 것이다. 부근에 잠수함이 잠복해 있을 기능성만으로도 초크포인트 또는 연안 수송과 관련된 해상지휘관에게 부담을 준다.

주목해야 할 점은 지난 20년 동안 비핵 잠수함 기술이 엄청나게 발전함에 따라 SSK의 전통적인 작전 제한요소들이 많이 해소되고 있다는 것이다. 예컨대, 상대적으로 단순한 컴퓨터 기반의 전술데이터 및 사격통제 시스템은 탁월한 상황인식능력과 표적운동 분석을 제공하는 차세대 고성능 통합형 지휘, 항법, 센서 및 무장통제 장비로 대체되었다.

무기체계도 예전의 단순 자동유도어뢰는 다중모드 음향탄두를 장착한 선유도 중(重)어뢰로 대체되었으며, 캡슐형 수중발사 대함 미사일도 급속히 확산되었다. 또한 은밀하게 기뢰를 부설할 수 있는 능력도 구비하고 있다.

재래식잠수함의 가장 큰 취약점은 생명유지를 위한 환기와 수중항해를 위한 축전지의 충전을 위해 잠망경 심도까지 부상해야 한다는 점이다. 축전지는 통상 잠수함 배수량의 최대 20%까지 차지하지만, 저속으로 항해 시에도 2~3일 정도밖에 사용할 수 없다.

이 때문에 SSK는 주기적으로 수면 가까이까지 부상하여 Snort 마스트를 올리고 축전지 재충전을 위해 디젤로 추진해야 했다. 환기 소요시간은 일정치 않으며, 속력이나 생명유지 시스템의 상황 등의 요인에 따라 달라진다. Snorkling 중인 SSK는 레이더, 소음신호, 열신호, 시각 식별(Visual Sighting), 수면 왜곡(Surface Distortion) 및 마스트 파문(Mast Wake) 등에 의해 탐지될 수 있는 위험을 감수하게 된다. 그러나 지난 20년 동안 기술의 성숙과 더불어 스틸링 엔진, 연료전지 및 폐회로 증기 터빈 등과 같은 일련의 비핵 공기불요추진(AIP)²⁹⁾ 시스템의 개발로 재래식잠수함의 잠항지속시간을 약 10배로 연장시켜 줄 수 있게 되었다.

AIP는 원자력추진잠수함의 속력이나 작전지속 능력에는 미치지 못하지만, 저속으로는 한 번에 수 주간 잠항할 수 있는 능력을 제공한다.

한 가지 취약한 영역은 연결성이다. SSK는 아직 해안과 수상 부대에서 이용할 수 있는 고속 데이터통신 및 일반 작전 구도에서 제외되어 있기 때문이다. 현재 이와 같은 결함에 대한 해소

29) Air Independent Propulsion

방안도 모색되고 있다. 예컨대, 독일 해군의 Type 212A 잠수함 Batch 2용으로 선정된 Gabler사의 Callisto 통신부표는 잠수함이 심해에서 기동하면서 쌍방향 통신이 가능하게 해 준다.

최근에 기존 디젤-전기추진 방식에 비해 3~5배의 수중체재능력을 갖고 있는 공기불요추진 방식의 잠수함이 실전 배치되고 있으나 순간 최대동력과 연료저장의 제한으로 디젤-전기추진 잠수함의 보조추진체제로 취급하고 있다.

표 1-3 | 세계 각국의 AIP추진체계 탑재 잠수함

형식	배수량(수중)	운용 국가 및 보유(계획) 수량
고트랜드급	1,599톤	• 스웨덴 3척(세계 최초의 AIP탑재 잠수함)
스콜펜급	2,200톤	• 칠레(2척), 말레이시아(2척) • 인도 4척 및 브라질 6척 각각 건조 추진 중
212급	1,800톤	• 독일 6척, 이탈리아(Todaro급) 2척 및 2척 추가 건조 중
214급	1,860톤	• 포르투갈 2척, 그리스(U214) 3척, 한국(손원일급) • 터키 6척 면허생산 추진 중
소류급	4,200톤	• 일본 6척, 3척 추가 건조 중
라다급	2,700톤	• 러시아 1척(시험용), 2척 추가 건조 중
유안급	3,600톤	• 중국 15척, 5척 추가 건조 중

■ 재래식잠수함 시장 동향

지난 20년 동안 재래식잠수함 시장은 1,400~1,800톤급의 잠수함이 주류를 이루었다. 이러한 유형의 전형적인 잠수함으로는 독일 HDW사의 Type 209 및 후속형인 Type 214 잠수함이 있으며, 경쟁 제품으로 프랑스의 DCNS사의 스콜펜(Scorpene) 잠수함이 있다. 40년 이상 개발해 온 Type 209 잠수함은 14개국 해군에서 63척을 운용 중이다. 이 잠수함을 대체한 Type 214 잠수함은 Type 209 잠수함의 입증된 성능에 HDW사가 독일 및 이탈리아 해군의 Type 212A 잠수함용으로 개발한 다수의 신기술과 특성을 결합시켰다. 여기에는 지멘스사의 고분자 전해질막 연료전지 AIP시스템, 저속회전 영구자석형 동기전동기, 잠항심도 증가 및 방사신호 감소 특성이 포함된다.

Atlas Elektronik사의 ISUS³⁰⁾ 통합형 무기, 센서 및 지휘·통제 시스템을 탑재한 것도 Type 214 잠수함의 주요한 특성이다. 여기에는 현측, 수동 거리측정, 예인, 함수, 차단, 광대역 능동 및 기뢰회피 배열 등의 특성을 보유한 통합 다중배열 소나장비가 포함된다. 프랑스 DCNS사의 스콜펜급 잠수함은 국제무대에서 Type 214급에 대한 주요 경쟁 잠수함으로 떠올랐다. 아고스

30) Integrated Submarine Combat System

타(Agosta)급 잠수함의 성공을 배경으로 개발한 스콜펜 잠수함은 칠레와 말레이시아에 수출되었으며, 브라질과 인도는 기술이전 및 국내건조 프로그램으로 도입을 진행 중이다. 잠수함 전술통합전투체계(SUBTICS)³¹⁾는 스콜펜 잠수함과 밀접하게 연관되어 있으며, 프랑스 해군 잠수함 소나, 지휘 및 무기통제 시스템(특히 TSM 2233 소나장비, TITAC 전술데이터시스템 및 LAT-NG 무기 통제시스템) 분야에서 DCNS사와 Thales사의 공동 경험을 결합시키고 있다.

분산형 모듈식 아키텍처를 채택한 SUBTICS는 듀얼 리던던트이더넷 네트워크를 사용하여 모든 음향·비음향센서 자료, 무기, 항법시스템 및 지휘·무기통제기능을 이중모니터 다기능 콘솔에 통합시킨다.

또한 DCNS사는 MESMA³²⁾ 시스템을 사용하여 AIP 기술을 자체 개발했다. MESMA는 에탄올과 산소를 연소시키는 폐회로 시스템으로 증기발생기를 가열하며, 증기는 약 200kW의 출력으로 터빈을 구동한다. MESMA 시스템은 파키스탄에 판매된 아고스타 90B SSK에 탑재되어 있으나, 스콜펜 잠수함에는 아직 사용된 적이 없다.

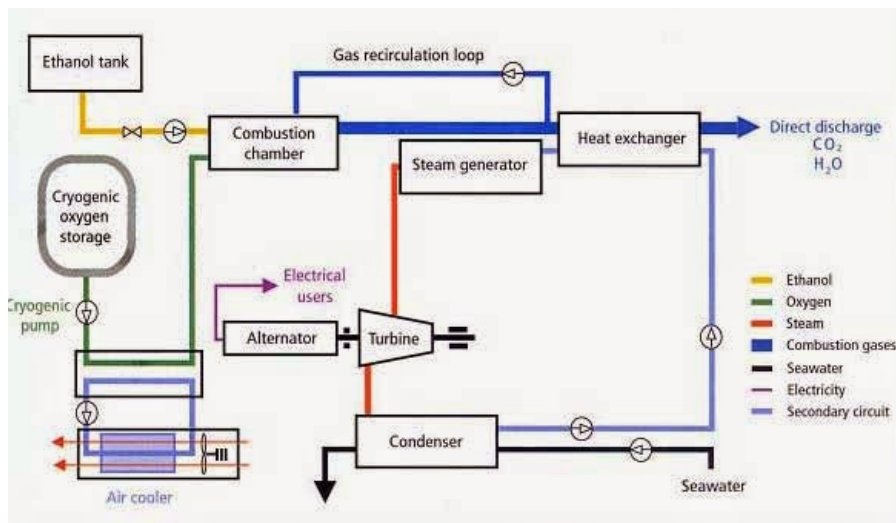


그림 1-16 | DCNS사가 개발한 MESMA AIP 시스템 개략도

스페인의 나반티아사는 스페인 해군용으로 건조 중인 신형 S-80A 설계의 수출방안을 모색하고 있다. 나반티아사는 S-80A 잠수함의 설계 솔루션이 고성능 비핵잠수함 시장에서 수출 경쟁력이 있는 것으로 보고 있다.

31) Submarine Tactical Integrated Combat System

32) Module d'Energie Sou S-Marine Autonome

나반티아사는 스콜펜 및 Type 214 잠수함은 연안작전용으로 설계된 방어용 잠수함이지만, S-80A함은 보다 향상된 대양 작전능력을 구비토록 설계되었는바, 표준AIP를 통합함으로써 확장된 작전반경 및 작전 지속능력과 전략적 전력투사능력을 제공할 수 있다고 주장한다. 같은 맥락에서 S-80A는 스콜펜에 비해 30% 가량 커졌으며, 수중 배수량은 2,400톤으로 스콜펜의 1,740톤 보다 훨씬 늘어났다. 러시아도 여전히 SSK 수출시장에서 강세를 보이고 있다. 신형 Project 677/Amur 1650 설계는 장기간의 개발 및 시험 과정에서 일련의 설계 및 기술적인 문제로 어려움을 겪어온 반면, 기존의 Project 636 킬로급 잠수함에 대해서는 지속적으로 주문이 들어오고 있다.

가장 최근의 사례는 2009년에 베트남과 6척의 킬로급 잠수함 판매계약을 체결한 것이다. 2010년 중반에 러시아 해군이 Project 677 잠수함의 선도함인 Saint Peterburg함을 인수·취역시킴에 따라 Amur 1650 잠수함의 수출 노력이 새로이 촉발될 것으로 예상되는 가운데, 특히 인도를 중심으로 한 기존의 킬로급 잠수함 고객들이 공략 대상이 될 것으로 보인다.

한편, 중국은 지난 20년 동안 SSK 자체 건조능력을 꾸준히 발전시켜 왔다. 이제는 진부화된 035식 명(Ming)급 설계로부터 039식 송(Song)급 잠수함을 거쳐, 최근에는 041식 위안(Yuan)급 잠수함으로 발전해 왔다.

041식 위안급 잠수함의 출현은 서방정보 분석가들의 관심을 일시에 사로잡았다. 선도함은 2004년 5월 우한(Wuhan) 조선소에서 진수되었으며, 선도함의 운용경험을 반영하여 2007년 중반에 2번함을 진수시켰다.

041식 설계는 러시아의 영향을 반영하고 있으며, 공기불요추진시스템을 탑재한 것으로 추측된다.

스웨덴은 차세대 A26 공기불요추진 시스템 탑재 잠수함 개발 프로젝트를 추진 중이다.

스웨덴의 사브코쿰(Saab Kockums)사가 2010년 2월 스웨덴의 국방물자청(FMV)으로부터 설계계약 수주에 이어 2015년 3월 스웨덴 해군과 2척의 건조계약을 체결하였다.

스웨덴 정부는 A26 잠수함의 생산량을 늘리고, 비용을 분담하기 위해 노르

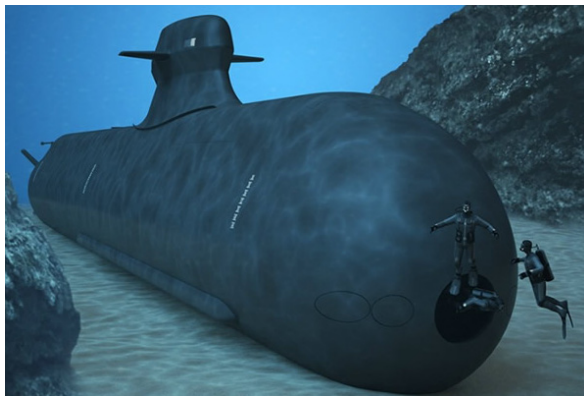


그림 1-17 | 스웨덴이 개발 중인 A26 잠수함 개념

웨이, 폴란드 및 싱가포르 등 해외 협력업체를 지속적으로 물색하고 있다.

A26 잠수함의 설계 개념은 수상배수량 1,700톤(수중배수량 1,860톤)의 단일선체 잠수함으로 전장 63m에 압력선체 직경은 6.4m가 될 것이다. 기본적인 요구 제원에는 매우 낮은 방사선 호와 향상된 잠항지속능력(AIP시스템), 뛰어난 기동성(X-형 방향타) 및 임무적응형 지휘·통신·ISR 센서장비가 포함되며, 승조원은 임무에 따라 달라지지만, 보통 17~28명 사이이다.

셀시우스테크(Celsius Tech)사의 SESUB 960C 전투체계를 탑재할 예정이며, 비관통형센서 및 통신 마스트를 채택하여 압력선체의 관통을 피하고, 잠수함의 통제실을 압력선체 전부로 이동시킬 수 있게 되었다.

A26 설계에서 혁신적인 특징 중 하나는 함수에 있는 기존의 533mm 어뢰발사관 4문과 나란히 직경 1.6m의 대형 ‘슈퍼튜브’가 설치된 것이다. 이 슈퍼튜브에는 다이버나 무인잠수정을 운반 및 전개시킬 수 있을 것이다. 핀 후방의 외부 마운트에 수영자 이송정(Swimmer Delivery Vehicle, SDV)을 탑재하는 방안도 고려되고 있다.

호주는 프로젝트 SEA 1000에 따라 호주 해군의 콜린즈(Collins)급 잠수함 6척을 재래식 추진방식의 미래형 잠수함(Future Submarinen, FSM) 12척으로 대체할 계획을 추진 중이며 2016년 4월 DCNS사의 ‘Shortfin Barracuda Block 1A’ 모델로 최종 결정되었다.

■ 재래식잠수함 개발 동향

소수의 디젤-전기잠수함을 도입한다고 해서 해군에 대한 투자를 적당해 해도 된다는 생각은 잘못이다. 뿐만 아니라, 어떠한 잠수함도 안전하고 효과적으로 운용하기 위해서는 최고 수준의 설계보증, 정비성, 운용자 훈련 및 작전적 통제가 요구된다. 결과적으로 예산 및 기술적 제한을 받는 몇몇 소규모 해군들은 잠수함에 관심을 가지고 있으나, 실제 도입은 망설인다. 기존의 보유국들도 만료 수명이 도래하고 있는 잠수함의 대체 프로젝트 비용문제로 부심하고 있다.

이러한 사실을 감안하여 많은 잠수함 설계업체들은 기본비용과 전반적인 지원 및 인력 소요를 줄일 수 있도록 설계된 ‘초보자용’ 고자동화 잠수함 개념을 제안하고 있다. DCNS사의 Andrastra와 HDW사의 Type 210 MOD 설계가 이러한 점에 초점을 맞추고 있는 케이스다. 기존의 잠수함 전력을 재편하려는 국가들도 이러한 개념에 관심을 보이고 있다.

소형잠수함들이 지속적으로 틈새시장을 메우고 있다는 사실은 2011년 3월, 오랫동안 잠수함 전력 건설에 관심을 기울여 왔던 태국이 독일로부터 최근에 퇴역한 Type 206A 잠수함 도입계획을 밝히면서 재인식되었다.

• 추진체계

독일의 HDW사는 독일과 이탈리아의 212A급, 한국과 포르투갈의 214급, 또한 최근 이스라엘 해군의 Dolphin급 잠수함에서 사용된 연료전지 기술을 기반으로 한 공기불요 체계 개발의 선구자이다.

2012년 말, Sener 엔지니어링 그룹은 HDW사와 연료 전지 메탄올 개질기 기술기반 공기 불요 추진 체계의 생산 계약을 체결했다. HDW사는 연료 전지 체계에 요구되는 수소 생산을 위한 대안을 제공하는데, 이 방식은 체류 시간이 길고 길이가 더 늘어난 플랫폼 제작에 적합하다. 2014년 중에 완전하게 설계 제작된 잠수 체계 시제품을 완성하였다.

스웨덴의 신형 잠수함에 모두 적용된 스티어링(Stirling) 공기 불요 추진 체계는 싱가포르 해군의 Archer급 잠수함, 또한 원양 항해 능력과 더불어 주로 연안 작전을 위해 설계된 스웨덴 코쿰스(Kockums)사의 A26급 잠수함에도 사용된다.

일본 가와사키 중공업이 면허 생산하고 있는 이 스티어링 공기 불요 추진 체계는 일본해상자위대의 최신 취역 잠수함인 소류급 공격형잠수함에도 적용되었다.

호주 국방부 역시 자국의 콜린즈급 잠수함 대체사업(SEA 1000)을 통해 이 방법에 대해 관심을 표시한 바 있다.

파키스탄의 아고스타(Agosta) 90B급은 인도양에서 운용되는 최초의 공기 불요 추진 잠수함으로서, 이후 2013년부터 또 다른 잠수함들이 합류할 예정인데, 여기에는 DCNS가 공급하는 Mesma 추진 체계가 적용된다.

Mesma 체계는 액화 산소 및 연료 주입형 연소 모듈, 그리고 증기 발생 루프실로 구성된다. 이 체계를 적용한 스킨급 함정 SSK는 수중 체류시간이 21일을 상회한다. DCNS는 이 추진 체계를 현행 및 향후 P-75I 급 사업을 비롯, 호주의 SEA 1000 미래 잠수함 사업용으로도 제안하고 있다.



| 그림 1-18 | DCNS사의 MESMA 모듈 내부

스페인 나반티아 조선소의 경우 바이오에탄올 생산 장치를 기반으로 한

S-80의 공기불요 추진체계(BioEtOH AIP)를 개발했는데, 이는 바이오에탄올을 연료로 액화 산소를 사용하여 순도 높은 수소를 생산한다. 그 출력물이 연료 전지 스택에 공급되는데, 연료

전지는 미국 UTC 파워사의 제품을 사용한다.

인도의 잠수함 기술을 개발 중인 인도 국방연구개발기구(DRDO³³⁾)는 해군재료연구소(NMRL³⁴)를 중심으로 공기 불요 추진 체계를 연구 중인데 이를 차세대 P-75I 잠수함에 적용한다는 목표로 가지고 있으나 중국은 이미 고유의 추진 체계를 보유 중이며, 최신 위안(Yuan)급 041식, 칭(Qing)급 043식 SSK급 잠수함에는 이 체계가 동력을 공급하는 것으로 보고되고 있다.

중국선박중공업 소속 711 선박기술연구소에 의해 개발된 이 추진 체계는 아직 확인되지 않고 있지만, 소식통에 따르면 스티어링(Stirling) 사이클 기관을 사용하는 것으로 추정된다.

러시아는 공기불요추진 체계를 일찌감치 제창한 국가이지만, 최근 10년 사이에 서유럽 국가들에 의해 주도권을 뺏긴 실정이다. 그러나 2011년 말 루빈(Rubin) 설계국은 초기 크리스탈 27E(Kristall-27E) 솔루션 기반의 전기화학 발전 플랜트를 공개했는데, 이는 연료 전지를 채택하며 전기화학 발전기를 사용하여 디젤 연료를 변환시켜 수소를 생산하는 방식이다. 러시아는 3년 내 생산이 가능할 것으로 알려진 이 방식을 아무르(Amur) 1650 프로젝트를 통해 인도에 제안 중이다.

• 전투 체계

많은 제작사들이 수중 플랫폼과 차세대 센서류, 그리고 무장 체계를 은밀히 제시함으로써 이제 재래식잠수함 승조원들 역시 광역 전술상황도 편성과 장거리 교전에 필요한 거리 탐지가 가능하고 잠수함 사령실의 전투단 입장에서도 갖춰야 할 기술 요건이 늘어난다.

최신세대 잠수함 전투체계에서는 센서, 전술 자료 취급, 무장 체계의 기능적 통합이 더욱 광범위하게 이루어진다. 최근의 추세는 확장이 가능한 상용제품 기반의 개방형 시스템 구조로 대폭 옮겨 감으로써 복합적인 편익을 제공하는 쪽으로 변화가 감지되고 있다. 이러한 구조는 독점적 제품의 사용을 피하고 모든 체계 수준마다 판매자 제한을 철폐함으로써 설계 및 개발비용을 대폭 절감할 수 있다. 아울러 컴퓨터 체계를 정기적으로 개량함으로써, 향후 출현하는 위협에 대처하여 추가로 하드웨어를 삽입하면 신속하게 운용능력을 추가하는 동시에 공유 컴퓨팅 환경에 따른 하드웨어 설치 공간의 축소, 합리적인 지원도 가능하다.

독일의 Atlas Elektronik사는 주요 SSK 전투 체계 공급업체 중 하나인데, 동사의 잠수함 통합 전투체계(ISUS) 내장형 지휘, 무장통제 및 소나 체계의 변형모델은 널리 판매된 HDW 209급 및 수출형인 214급의 핵심적인 구성요소이다.

33) Defense Research & Development Organization

34) Navy Material Research Laboratory

ISUS 로드맵에서는 상용제품 기술 적용, 개방형 표준 아키텍처, 하드웨어 및 시스템 응용 소프트웨어로 이동하는 추세가 강화되면서, 새로운 소나의 기능성 및 소나 관리자 기능에 초점을 맞추고 있다. 잠수함 전술 통합전투체계(SUBTICS)는 프랑스에서 건조한 재래식잠수함의 수출판매(파키스탄의 Agosta 90B와 브라질, 칠레, 인도, 말레이시아에 수출한 스콜펜급 잠수함)와 밀접한 관계가 있는데, DCNS사는



그림 1-19 잠수함 전술통합체계(SUBTICS)

독일과 스웨덴에서 건조되는 잠수함을 계기로 고객층을 남미, 동남아까지 확대할 수 있었다. 통합전투체계는 개방형 표준, 완벽한 중복 기법 설계, Thales 수중 시스템 TSM 2233 소나 장치를 채택하는데, 이는 DCNS사와 Thales사 양사가 프랑스 해군 잠수함의 소나, SYCOBS 통합전투체계를 포함한 지휘 및 무장통제 체계 사업 참여를 통한 축적된 기술경험의 산물이다.

노르웨이의 콩스버그 디펜스 시스템스사는 자사의 MSI-90U Mk2 전투 및 무장체계를 여러 국가의 해군에 판매했는데, 특히 노르웨이 해군의 Ula급, 독일과 이탈리아의 212급, 최근의 한국 DSME사에서 건조한 인도네시아의 209급, 한국 해군의 214급 및 변형모델을 들 수 있다. 이탈리아 해군의 최신 212급 함정은 링크(Link) 11/16 기능, 항법 패키지 및 이탈리아 Wass사의 블랙 샤크(Black Shark) 중어뢰를 탑재할 예정이다.

사브사는 스웨덴 해군의 A-17급 및 A-19급 잠수함용 SesuB 지휘 사격통제 장치의 성능 개량사업에 참여하고 있는데, A-26급 함정에는 상용제품 기반의 개방형 아키텍처를 채택한 최신 SesuB 버전을 배치할 예정이다. 네덜란드 해군이 보유한 4척의 발루스급(Walrus-class) 잠수함은 네덜란드 국방부가 수상함에서도 사용되는 Guardian Common Core System을 제 공함에 따라 현재 개량작업이 진행 중이다.

록히드마틴사의 MS2와 나반티아사의 전투 시스템 업체인 Faba사는 현재 건조 중인 스페인 해군의 신형 S-80A급 잠수함 4척에 들어가는 완전통합 핵심 전투체계(Core Combat System) 개발을 위해 합작관계를 맺었다. 록히드마틴사의 SUBTICS 개방형 아키텍처 모델을 기반으로 한 이 전투체계는 Sainsel사, Saes사와 같은 스페인 업체가 공급한 스페인제 하드웨어 및 소프트웨어를 사용한다. 브라질의 209급 함정 개량사업에는 미국업체도 참여한다.

레이시온사는 미국, 호주와 협력하여 호주 해군의 콜린스급 전투체계 교체 사업의 일환으로 AN/BYG-1 (V)8 전투통제체계를 공급했다. 미 해군의 원자력추진잠수함 함대 전체에 설치되어 정기적인 최신화가 진행 중인 AN/BYG-1 체계는 추가 센서 또는 무기를 신속하게 추가 탑재할 수 있는 상용 개방형 표준으로 개량 중이다. 2016년까지 모든 호주 해군 함정에 이 체계가 완전 가동될 전망이며 SEA 1000 미래 잠수함 전투 체계의 근간이 될 것으로 보도되었다.

• 기습공격 방어 체계

DCNS사는 해상 초계기 및 헬리콥터에 의한 대잠 위협 증가로 고객의 우려가 커짐에 따라, 최근 MBDA 미스트랄(Mistral) 단거리 적외선 호밍 미사일을 기반으로 한 소형, 캐니스터(Canister)방식의 잠수함 방공 무기체계 개발계획을 공개했는데, 이 체계에 의하면 발사 모드 이전에 잠수함의 광전자 마스트가 제공한 자료를 근거로 잠금 상태에서 잠망경 깊이에서 무기를 발사할 수 있다.

HDW사와 Diehl BGT Defence사 그리고 콩스버그사 등 3개사로 구성된 독일 컨소시엄은 세계 최초의 잠수함 발사식 대공방어 미사일인 IDAS(Interactive Defence for Air-attacked Submarine)미사일 체계를 개발하여 시험에 성공했다. IDAS는 첨단 개발력을 동원하여 성과를 거둔 광섬유 유도 미사일 체계로서, 어뢰발사관을 통해 캐니스터에서 발사되는 방식이며, 헬리콥터와 같은 공중 ASW 위협뿐 아니라 수상함과 연안 표적과도 교전할 수 있도록 설계되었으며 사거리는 정도이다.

반면 레이시온사는 2009년 육상 발사시험장에서 AIM-9X 단거리 IIR 유도 미사일의 캐니스터식 발사 모델 시험에 성공했으나, 미국을 비롯한 여러 국가 해군에서는 잠수함의 스텔스 기능과 저-음향신호를 유지한 상태에서의 ASW 또는 타격 무기의 탑재를 선호하고 있다.



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향
Defense Agency for Technology and Quality



2장 | 미국



1. 최근 미국의 해상전력 유지 정책	54
2. 전력보유 및 기술수준	56
3. 수상함 획득 및 개발동향	57
3.1. 항공모함 _ 57	
3.2. 상륙전함 / 수송함 _ 61	
3.3. 구축함 _ 73	
3.4. 호위함 / 연안전투함(LCS) _ 84	
4. 잠수함 획득 및 개발동향	94



2장 미 국



1 최근 미국의 해상전력 유지 정책

미국은 정치적 환경변화와 기술발전 추세에 맞추어 획득체제 및 운용 정책을 보완, 발전시키고 있으며 최근의 함정 획득정책은 신기술을 적용하고 개발기간의 단축이 용이하도록 체계공학 개념을 적용하는 것에 주안점을 두고 있다. 특히 동시공학 개념을 토대로 개발된 관리기법인 제품공정통합개발(Integrated Product and Process Development, IPPD) 방법으로 최적화된 시스템을 도출, 총 수명주기비용 절감, 개발 및 생산기간 단축에 매우 큰 효과를 보고 있다. LPD 17 상륙함 및 버지니아급 공격잠수함 개발 및 건조사업에 적용하여 큰 성과를 거두었으며 이를 계기로 신규 함정 개발 건조 시 필수적으로 적용하고 있다. 또한 해군의 작전 개념을 연해 해전으로 전환하고 이에 따른 전술 및 전략 개념을 ‘From the Sea’ 개념에서 ‘Sea Power 21’ 전략개념으로 정립하기에 이르렀다. Sea Power 21 개념은 해상보호, 해상공격 및 해상기반을 3원칙으로 하면서 연안해전 능력 강화, 네트워크 중심전 강화, 무인기 운용확대, 해상기지 운용 확충, 인력절감 및 원정강습단(Expeditionary Strike Group, ESG)을 편성 운용하는 것을 세부 정책으로 추진하고 이에 부합하기 위하여 해양에서 육상으로 군사력을 투사하는 함정 및 해상무기를 집중적으로 개발하고 있다.

미 해군은 2012년 말 미 의회에 제출한 보고서에서 향후 해군 함정 보유 목표를 313척에서 306척으로 축소 조정 하였다고 밝혔다.¹⁾ 현재 보유 함정 수는 총 288척으로 알려져 있다. 그러나 이와 같은 목표 함정수의 축소는 국방예산 감축 등에 의한 것이 아니라 최근 미 국방성의 전략이 아시아-태평양



그림 2-1 | 미 해군의 SEA POWER 21 개념

1) US Navy reduces fleet goal to 306 vessels, Jane's Defence Weekly, 2013, 2, 5.

지역으로 전환됨에 따른 축소라고 밝히고 있다. 미국은 “Pivot to Asia” 전략에 따라 2019년까지 아시아-태평양 지역에 배치되는 미 해군의 함정을 현재 50척에서 65척으로 늘리고 2020년까지 미 해군의 해상전력의 60% 이상을 이 지역에 배치할 계획을 추진 중에 있다.

그러나 의회예산국은 몇 년 동안 매년 함정 건조예산이 지속적으로 삭감되어 10억 달러까지 낮아지고 있는 현실 하에서 해군의 함정 313척 보유는 현실성이 없는 목표라고 분석하고 있다.

최근 들어 해군 고위관계자들이 공식석상에서 해군 보유 함정수의 축소를 언급한 점들이 이를 뒷받침하고 있다.

미 해군 전력기획 고위 담당자는 연안전투함(Littoral Combat Ship, LCS)의 경우도 최소 55척의 확보를 목표로 하였으나 미 아프리카사령부(AFRICOM)의 축소 영향으로 3척이 감소된 52척으로 수정되었으며 그동안 많은 비판을 받아왔던 연안전투함 이후 차기 호위함 사업을 진행하는 과정에서 2013년과 2014년 사이에 32척으로 대폭 축소되었다.

대형 수상함 역시 최소 94척에서 88척으로 축소 조정되었으며, NATO 미사일 방어를 포함한 유럽의 요구에 의해 스페인 로타에 10여척의 함정을 배치할 계획이었으나 이 역시 축소되어 알레 이버크급 이지스 구축함 4척을 배치하는 것으로 결정을 하였다. 이와 같은 함정 보유 목표 축소에 따라 4척의 원자력추진유도탄잠수함(SSGNs) 확보계획도 무산되었다. 그러나 향후 미 해군의 SSNNs에 의한 수중공격 임무가 필요하게 되면 원자력추진유도탄잠수함 보다는 고성능 공격능력을 갖춘 신속공격(fast-attack) 잠수함으로 대체 배치할 계획을 갖고 있는 것으로 알려졌다.

또한 미 해군은 앞으로 태평양 지역의 분쟁 발생 등에 대응하는 차원에서 대양감시선(USNS Impeccable급, T-AGOS)을 새롭게 확보할 함정의 목록에 포함시키고 있다.

미 해군사령부는 “시간차를 두고 존 스테니스함, 아이젠아워함, 로널드레이건함, 루즈벨트함의 운용을 중단해야 한다.”라고 밝혔다.

현재 미 해군은 10척의 항공모함을 운용하고 있다. 이중 4척의 운용을 중단시키면 6척의 항공모함으로 전력을 유지하게 되는데 이 경우 중동과 극동 지역에 동시에 항공모함 2척 이상을 배치할 수 없게 된다. 이와 별도로 와스프급 강습상륙함 바탄(Bataan)함의 주도아래 총 3척의 상륙함으로 구성되어 있는 상륙부대의 원정작전도 취소되었다. 그러나 미국은 이와 같이 군사력에 대한 접근 방식을 병력 수는 축소되지만 한편으로는 이에 대응하여 기동력을 대폭 증가시키고, 첨단 시스템을 점진적으로 확대, 보유하는 전략으로의 전환 계획을 지속적으로 추진하고 있다.²⁾

2 전력보유 및 기술수준

미 해군은 전 세계 국가가 보유하고 있는 항공모함의 절반인 10척의 항공모함과 타이콘데로가급 순양함 22척, 현재도 계속 진화, 개량화가 진행되고 있는 알레이버크급 구축함 62척, 모든 시스템을 전기로 가동하는 전기추진 구축함인 Zumwalt함, 경항공모함급에 해당하는 아메리카급 등의 강습상륙함 10척 등 막강한 해상전력을 보유하고 있다.

표 2-1 미 해군의 주요 함정 보유 현황

함종	함명/급	배수량(톤)	보유수량	추가계획
항공모함	니미츠급	100,000	10	
순양함	타이콘데로가	9,800	22	
구축함	알레이버크급	8,300~9,200	62	14
	Zumwalt	14,564	(1)	2
호위함 / 초계함	올리버해저드페리	4,200	11	
	LCS 프리덤급	3,000	3	13
	LCS 인디펜던스급	2,300	4	12
	컨스티튜션	2,200	1	
강습상륙함	아메리카급(LHA)	45,000	1	2
	와스프급(LHD)	41,150	8	
상륙수송함 (LPD)	샌안토니오급	25,330	9	3
	오스틴급	16,914	1	
잠수함	오하이오급(SSBN)	16,764	14	
	오하이오급(SSGN)	16,764	4	
	버지니아급(SSN)	7,800	12	36
	시울프급(SSN)	8,600	3	
	로스엔젤레스급(SSN)		36	

또한 보유 잠수함도 모두 원자력 추진급 잠수함으로 오하이오급 18척 등 69척을 보유하고 있다. 미국은 기존에 보유하고 있는 전력도 막강하지만 소형 경비정에서 대형 구축함, 항공모함에 이르는 모든 함종을 설계, 건조하고, 탑재장비, 전투체계, 무장 등의 자체 개발이 가능

2) ВМС США могут лишиться четырех авианосцев, float.com, 2013. 2. 22.

할 뿐 아니라 전전기(全電氣) 함정(All Electric Ship) 개념을 도입하여 차세대 전장에 대비한 기술을 선도하고 있다. 아울러 통합전기추진체계 탑재를 통한 저소음화 유도 및 통합마스트 탑재를 통한 함 형상 스텔스 최대화와 수상함 임무별 모듈화를 통한 임무형별 전투함정 건조도 추진 중에 있다.

현재 주요 건조 사업으로는 제럴드 R 포드(Gerald R Ford)급 항공모함, 알레이버크 플라이트 2A급 및 줌왈트 구축함, 연안전투함 등이 있으며 차세대 전력으로 추진 중인 사업으로는 오하이오급 잠수함 대체사업, 연안전투함 이후 차기 호위함, 2030을 대비한 구축함 사업 등을 진행하고 있다.

3 수상함 획득 및 개발동향

3.1. 항공모함

■ 니미츠급

미국은 제2차 세계대전 이후부터 현재까지 세계 최강의 항공모함 전력을 유지하고 있다. 운용중인 항공모함 10척은 모두 니미츠급 원자력 추진 항공모함으로 10번함인 조지부시함은 2009년 1월 10일에 취역하였다. 미 해군은 현재 11척의 원자력추진항공모함을 유지하는 계획을 가지고 있는데 지난 2012년 12월 세계 최초의 원자력추진항공모함인 엔터프라이즈함(CVN-65)이 52년간의 임무를 마치고 퇴역하여 현재는 10척을 운용 중이며 현재 건조 중인 제럴드 R 포드함이 취역하는 2016년 말까지는 10척을 유지하게 된다.

니미츠급 원자력 추진 항공모함은 1975년에 취역한 니미츠함을 시작으로 단계적으로 퇴역을 하게 되는데 해체비용은 척당 7억 5,000만 달러에서 9억 달러가 소요된다. 재래식 추진잠수함의 경우 해체비용은 5,000만 달러로 원자력추진잠수함에 비해 매우 적



그림 2-2 | 미국의 니미츠급 항공모함 1번함 니미츠함(CVN-68)

다. 수명주기가 50년인 원자력추진항공모함은 수명 주기 과정 중 적어도 1번의 대규모 창정비(RCOH)를 실시한다. 니미츠급의 핵연료수명은 10~26년으로 취역기간 중간에 1번 이상의 연료 교환이 필요하며 연료 교체를 위해서는 선체를 절단하는 등의 대규모 작업이 이루어지므로 RCOH에는 보통 3년 6개월 정도가 소요된다. 현재 니미츠함(CVN-68)에서 루즈벨트함(CVN-71)까지 RCOH를 마쳤으며 RCOH 계획 수립에만 30개월 이상이 소요된 링컨함은 2016년 완료를 목표로 창정비가 진행 중이다. 26억 달러 규모의 RCOH 정비에는 핵반응로 연료를 재충전하고, 2,300여개에 달하는 격실과 비행갑판, 사출기, 전투체계 및 함교 등 수백 개의 시스템들에 대한 현대화가 이루어진다. 특히 링컨함은 이번 RCOH 과정 중 길이 88ft, 폭 32ft의 구조물을 설치하는데 이는 항공기 관제탑과 유사하며 탑재 레이더들과 안테나들의 플랫폼 역할을 하는 전투통제시스템을 수용하게 된다.

■ 제럴드 R 포드급

미 해군은 현재 니미츠급 항공모함 대체를 위하여 제럴드 R 포드급 항공모함을 건조하고 있다. 니미츠급 항공모함의 기본 설계를 그대로 반영하였으나 새로운 첨단 시스템을 도입함으로써 건조비용은 니미츠급 후기함인 조지 H.W 부시함(CVN-77)보다도 무려 2배 이상인 최고 130억 달러로 세계 역사상 가장 비싼 값의 함정으로 기록되고 있다. 이와 같이 건조비가 상당히 증가하였으나 운용수명을 50년으로 설정하고 설계하였으며 원자로의 수명 역시 50년으로 증가시켰기 때문에 운용 및 유지비용 측면에서 니미츠급 보다 유리하고 수명주기 50년 동안 약 50억 달러 정도의 운용 및 유지비용 감소를 목표로 하고 있다.³⁾

미 해군의 CVN-21 차세대 항공모함 초기 계획에는 재래식 동력을 포함한 선체를 완전히 재설계하거나 연안전투함(LCS)의 인디펜던스(Independence)급 같은 삼동선 선체 등 다양한 디자인이 제안되었었다. 그러나 새로운 선체는 개발기간 연장, 가격 상승 같은 문제와 재래식 추진동력은 효



┃ 그림 2-3 ┃ 미국의 신형 항공모함 제럴드 R 포드함

3) Newport News Shipbuilding Completes Flight Deck On Aircraft Carrier Gerald R. Ford, navyrecognition.com, 2013. 4. 16.

올성이 떨어진다는 이유로 배제되어 최종적으로 니미즈급 선체를 소폭 개량하고 추진 동력도 원자력으로 탑재하는 현재의 제원으로 결정되었고 함정명칭도 CVN-21에서 CVN-78로 변경되었다. 또한 니미즈함을 대체할 포드급 2번함인 존 F 케네디(CVN-79)함은 2020년, 3번함 엔터프라이즈함은 2023년 진수를 목표로 각각 건조가 진행 중이다.

표 2-2 | 미 해군의 Gerald R Ford급 신형 항공모함 건조 현황

함명	함번호	건조착수	진수식	취역
제럴드 R 포드	CVN-78	2009. 11. 13.	2013. 11.	2016.
존 F 케네디	CVN-79	2015. 8. 22.	2020.	2020.
엔터프라이즈	CVN-80	2018.	2023.	2025.

또한 포드급 항공모함은 니미즈급에 비하여 전투능력 향상, 함내 생활환경 향상, 운용유지비 감소에 많은 비중을 두고 설계하였는데 전투능력의 경우 항공기 이함능력은 25% 이상, 발전 능력은 3배 이상 증가하였고 자함 방어능력 향상을 통한 생존성 증대, 작전능력 향상 및 첨단 전투시스템 통합 등이 탑재된다. 탑승인력은 승조원 2,400명, 항공요원 2,190명, 사령부 요원 70명 등 총 4,660명이 승선하는데 이는 5,750명이 탑승하는 니미즈급 항공모함 승조원 수의 20%인 1,090명이 축소된 수이다.

전체적으로는 니미즈급과 유사한 구조와 규모를 가지고 있으나 가장 큰 외형적 차이는 아일 랜드가 소형화되면서 함미 방향으로 이동하였고 항공기용 승강기가 우현의 3개가 2개로 줄어들면서 총 4개에서 3개로 축소되었으며 새로운 무기 이송용 승강기는 무기를 직접 비행갑판으로 운반함에 따라, 항공기에 무기를 더욱 쉽고 신속하게 재장전할 수 있다.

선체의 주요 골조는 비용절감과 경량화를 위하여 HSLA-65 고장력합금강을 사용하였고 갑판은 중량감소와 항공기 안전성 확보를 위하여 HSLA-115 합금강으로 제작하였다.

새롭게 개발하여 탑재한 Bechtel A1B 가압수형 원자로⁴⁾ 2기와 4축의 가변피치 프로펠러, 발전기를 통하여 추진하며 최고속력은 30kts 이상이다. 원자로는 니미즈급에 탑재된 A4W 원자로에 비해 소형이고 구성부품 수 역시 절반으로 축소되어 운용인력 및 비용도 적게 소요되지만 원자로 1기당 출력은 100MW인 A4W의 3배인 300MW에 달하며 소음 역시 기존에 비해 상당히 감소되었다.

4) 가압수형 원자로 작동방식은 니미즈급의 원자로와 같은 연료봉에 의해 통제되는 노심의 내압용기 내부에 발생된 열을 1차 냉각수를 통해 밖으로 배출하여 열교환기에 의해서 2차 냉각수를 가열시켜서 증기를 발생시키며 발생한 증기를 4기의 원자로 증기터빈을 회전시켜 4축의 가변피치프로펠러를 회전시키는 방식이다.

포드급 항공모함에 탑재되는 시스템 중 기존 항공모함과의 가장 큰 차이는 항공기 이륙장치인 사출시스템이다. 무겁고 구조가 복잡하며 항공기 동체 자체의 스트레스나 마모에도 영향을 미치는 기존 고압증기를 이용한 항공기 사출장치를 첨단기술이 적용된 GA(General Atomic)사의 전자기력사출장치(Electro-Magnetic Aircraft Launch System, EMALS)로 변경 탑재하여 무게감소와 아울러 운용인력을 대폭 절감하였다. EMALS는 정밀한 디지털 사출제어 체계와 연동되기 때문에 항공기 중량에 맞추어 적당한 사출 출력을 미세하게 조절, 생산할 수 있어 기존 스팀사출기로서는 어려웠던 가벼운 무인기나 무거운 항공기도 사출이 가능하며 이륙하는 항공기의 속도제어까지 가능하다. 이로써 항공기 운용능력 역시 25% 이상 증가하여 일일 발진 가능횟수는 니미즈급의 120회에서 160회로 그리고 비상 시 최대 220회까지 대폭 증가하게 되었다.

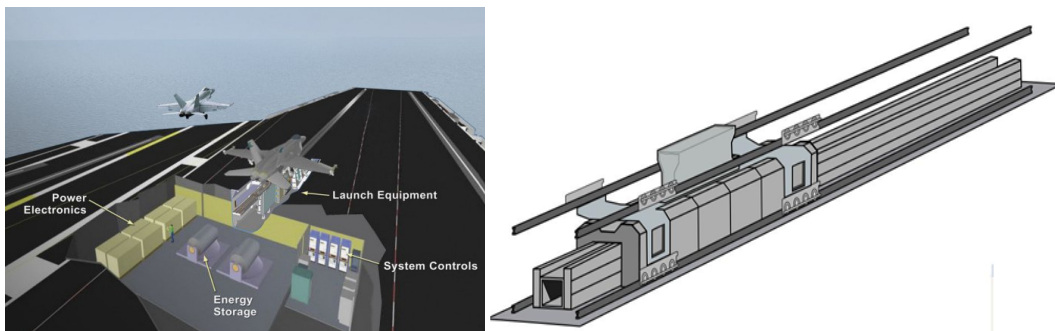


그림 2-4 | 포드급 항공모함에 설치되는 전자기식 사출장치(EMALS)와 핵심 구성품인 선형유도모터

또한 EMALS 체계는 항공기를 제동시킬 때 항공기체에 대한 힘을 줄이도록 하는 새로운 ‘신형 급정지고리’(Advanced Arresting Gear, AAG⁵⁾)와 연계하여 작동하도록 제작되었다. 현행 항공모함에 사용되는 기존의 ‘유압장치체계’(Hydraulic System)와는 달리, ‘기계·전기식 체계’(Mechanical Electrical System)로서 물 회오리를 일으키는 케이블을 가지고 있어 항공기는 더욱 부드럽게 활주하여 일정한 방법으로 속도를 줄이게 된다. 탑재 항공기는 FA-8 슈퍼 호넷, F35, 대잠헬기 및 무인기 등 75여대 이상을 탑재할 수 있다.

포드함은 2016년 안에 취역을 목표로 현재 최종시험이 진행 중이나 2016년 7월 현재 신형급 정지고리(AAG), 무기이송용 엘리베이터, 레이더 등 핵심 시스템의 성능입증에 문제가 발생

5) 활주 거리가 짧은 지역에서 활주로 끝이나 항공모함 등에 설치된 인계 철선을 이용한 항공기의 급정지(急停止)에 사용되는 고리(DTIMS 용어집)

되어 공식 취역은 계획 대비 2~3개월 지연된 2016년 말 또는 2017년 초에 가능할 것으로 알려졌다.⁶⁾

표 2-3 | 미 해군의 제럴드 R 포드함 일반제원

일반제원			
배수량	101,600톤	전장	337m
함폭	78m	흘수	12.4m
추진시스템	A1B 핵반응로 2기, 4축 프로펠러	속력	30kts 이상
항속거리/수명	무제한 / 20년~25년	승조원	4,660명
무장	• RIM-162 ESSM • RIM-116 Rolling Airframe Missile • Close-in Weapon System		
항공기	75대 이상 탑재(무인기 포함)		

3.2. 상륙전함 / 수송함

미 해군은 상륙수송함으로는 샌안토니오(San Antonio)급 9척, 오스틴(Austin)급 1척을 운용하고 있으며 아메리카(America)급 및 타와라(Tawara)급 상륙돌격함 각각 1척씩, 와스프(Wasp)급 8척을 보유하고 있다.

■ 샌 안토니오(San Antonio)급 상륙수송(LPD⁷⁾)함

샌 안토니오급 상륙수송함은 구형 오스틴급(클리블랜드, 트랜톤급 포함)과 뉴포트급 탱크 수송함, 찰스턴급 상륙수송함 등을 대체하기 위하여 총 12척을 건조할 예정이다. 2006년 1월 샌 안토니오(LPD 17)함이 취역한 이후 2016년 10월 10번함인 존 멀타(John Murtha, LPD 26)함까지 취역하였다. 또한 11번함인 포틀랜드(Portland, LPD 27)함은 2016년 2월부터 건조에 착수하였고 마지막 12번함은 건조 계약체결을 준비 중이다.

샌 안토니오급 상륙함의 기본 임무는 미 해병대 원정강습단의 ‘Mobility Triad’라는 기동력의 3요소를 수송하는 것으로 AAV⁸⁾, LCAC⁹⁾, MV-22 Osprey 수직이착륙기를 전 세계 분쟁지역에 신속하게 전개하는 것이다.

6) Ford Carrier delivery date expected by year's-end, daily press.com, 2016. 11. 2.

7) Amphibious Transport Dock

8) Advanced Amphibious Assault Vehicle

9) Landing Craft Air-Cushion

기본적으로 스텔스 설계를 적용하여 레이더반사면적(RCS¹⁰⁾)을 최소화하였으며 생존성 증대를 위하여 핵폭발과 핵폭풍에서도 보호되고 충격을 견딜 수 있도록 주요 구조물들을 강철로 보강하였다. 또한 시스템의 자동화와 통합화를 통해 승조원을 361명까지 감소시켜 효율성을 상당히 증대시킨 함정이다. 2척의 공기부양고속정과 700여명의 상륙병력 그리고 신형 AAV를 14대까지 탑재할 수 있다. 비행갑판은 시콜스키사의 CH-53E Sea Stallion 수송헬기 2대, 벨사의 AH-1W Super Cobra 6대, 보잉사의 CH-46 Sea Knight 4대와 MV-22 Osprey 틸트 로터 2대를 운용한다.

항공기 격납고에는 오스프리를 4대까지 탑재가 가능하고 출입문의 중량은 18톤으로 폭풍에도 견딜 수 있도록 설계되었으며 3단 수평접지형으로 되어 있다. 스텔스 기능을 고려하여 선체 현측과 상부 구조물은 경사져 있고 특히 전부와 후부 마스트는 안테나를 내장한 AEM/S¹¹⁾ 시스템 기술을 적용하였는데 마스트의 높이는 93ft, 직경 35ft의 8각형 형태로



그림 2-5 | 샌 안토니오급 상륙수송함

소재는 선택주파수 복합재료를 적층한 것을 사용함으로써 스텔스 성능 강화와 아울러 유지 비용도 절감할 수 있는 첨단 마스트이다. 또한 여군 승조원의 탑승을 전제로 함정 공간을 배치한 최초의 함정이기도 하다.

샌 안토니오급 도크식 상륙수송함 5번함인 뉴욕호는 2013년 2월, 버지니아 해안에서 실시된 화생방 방어 능력 입증시험에 성공했는데 미 국방부 운용시험평가국은 샌 안토니오급 도크식 상륙수송함은 다양한 화생방 방어 능력을 보유하고 있으며 특히 ‘신형 접촉식탐지체계 순기 교체(IPDS-LR¹²⁾)기술’이 적용 되었다고 전했다. 헬기로부터 화학공격무기가 함상에 살포되면 IPDS-LR 방어 체계에 의해 바로 탐지가 되고, 대응체계에 입력된 방법으로 즉시 효과적으로 대응을 하는 시스템으로 구성되었다. 헬기에서 화학물질을 살포하는 새로운 방법을 처음 시도

10) Radar Cross Section

11) Advanced Enclosed Mast/Sensors

12) Improved Point Detection System - Life Cycle Replacement

하여 성공하였는데, 이는 앞으로 함정의 화생방 대응시험에 기준이 되는 방법이 될 것으로 보고 있다. 미 해군은 2018년까지 현재 운용 중인 호위함을 포함한 모든 함정에 새로운 화생방 대응 체계의 설치 계획을 갖고 있다.¹³⁾

표 2-4 | 샌 안토니오급 상륙수송함 일반제원

일반제원			
배수량(톤)	25,300톤	전장 × 전폭 × 흘수	208m × 32m × 7m
속력	22kts	승조원	운용병력 361명, 상륙해병 699명
추진	• 4 × Colt-Pielstick 디젤엔진, 41,600마력, 2샤프트		
무장	• 2 × 30mm Bushmaster II 함포 • 2 × Rolling Airframe Missile 발사대 • 2 × Mk 41 8셀 수직발사대		
보트/상륙정	• 2 × LCAC(공기부양) 또는 1 × LCU • 14 × 상륙돌격장갑차(AAV)		
항공기	• 4 × CH-46 시나이트 헬기 또는 MV-22 오스프리 2대		

■ 아메리카(America)급 상륙돌격(LHA¹⁴⁾)함

아메리카급 상륙돌격함은 와스프(Wasp)급을 대체하기 위한 상륙함정으로 와스프급의 마지막 8번함인 매킨아일랜드(Makin Island, LHD 8)함을 기반으로 설계되었으며 총 11척을 확보할 계획이다.

2001년부터 사업에 착수하였고 타라와급 상륙돌격함인 펠레리우(Peleliu, LHA 5)함을 대체하는 1번함인 아메리카(LHA-6)함은 2009년 7월에 기공식과 2012년 6월에 진수식을 거쳐 최초 계획보다 다소 지연된 2014년 10월에 취역을 하였다. 2번함인 트리폴리(Tripoli, LHA-7)함은 2014년 6월에 기공식을 갖고 현재 헌팅톤 잉겔스 인터스트리즈(HII)사에서 건조 중에 있다.

사업비는 2013 회계연도 기준 척당 34억 달러로 3척 건조비용이 총 101억 6,900만 달러에 이른다. 또한 미 국방부는 2014년 6월에 GD National Steel & Shipbuilding Co사와 3번함(LHA-8)의 설계 및 개발 부분에 대한 2,350만 달러 규모의 계약을 체결하였다.

배수량이 42,315톤인 매킨아일랜드함 보다 8%정도가 증가된 45,693톤으로 프랑스와 인도의 항공모함과 유사한 크기이다. 항공기 격납고도 커졌을 뿐 아니라 F-35B 같은 고정익기를

¹³⁾ USS New York LPD validates CBR defence capability, naval-technology.com, 2013. 2. 1.

¹⁴⁾ Amphibious Assault Ship, Landing Helicopter Attack



그림 2-6 | 아메리카급 상륙돌격함의 1번함인 아메리카(LHA-6)함

탑재하여 운용하는 중형항공모함의 역할을 고려하였고 함폭이 32.3m인 것은 파나마 운하 통과를 고려하여 설계되었다.

와스프급이나 타라와급에서와 같은 상륙주정과 차량을 탑재하고 운용하는 능력은 제외하고 선미 출입구나 공기부양상륙정(LCAC)¹⁵⁾ 등을 수용하는 웰덱(well dock)을 없애고 항공기 운용 능력을 강화함으로써 다양한 항공기를 운용하고 F-35B 합동타격전투기는 23대까지를 수용할 수 있다. 후속 건조 단계인 'Flight I' 단계에서는 좀 더 많은 항공기 운용을 위해 함교가 차지하는 공간을 줄이는 방안도 검토하고 있다.¹⁶⁾ 기본형인 LHA 6과 LHA 7번함의 탑재 항공기는 MV-22B 오스프리 수송기 12대, STOVL F-35B lightning II 다목적전투기 6대, CH-53K 중(重)형수송기 4대, AH-1Z/UH-1Y 공격헬기 7대 그리고 해군 MH-60S 나이트호크 헬기 2대가 탑재된다.

추진 방식은 매킨아일랜드함과 동일하게 가스터빈 방식을 채용하였다. 증기터빈에 비해 열효율이 낮고 흡기계통이 차지하는 공간이 커지는 문제가 있지만 보일러가 불필요하고 함내 공간 확보에 유리할 뿐 아니라 기동성능이 좋아서 신속 대응에 적합한 장점을 가지고 있다. 또한 매킨아일랜드함에서 가스터빈과 디젤발전기를 동력원으로 하는 보조 전기모터와 결합한 하이브리드 추진방식을 채용하여 최고속도를 포함한 모든 속도에서는 가스터빈을 사용하며 보조추진모터에 의한 전기동력으로는 경제속도인 12kts까지 항해가 가능하다. 이와 같은 시스

15) Landing Craft Air-Cushioned

16) globalsecurity.org/military/ship/lha-6.htm

템은 이미 매킨아일랜드함에서 입증된 시스템으로 연비절감효과가 매우 우수하여 함정의 운용 비용에 대폭적인 절감이 가능하다. 2012년 10월, 노스롭그루먼사는 LHA-7에 탑재될 기관통제 시스템(MCS¹⁷⁾)을 공급하기 위해 주계약자인 HII사와 5,060만 달러 규모의 계약을 체결했다.¹⁸⁾ MCS는 첨단 자동 추진시스템과 발전 설비 및 연료 공급시스템을 포함한 함정의 주요 시스템을 통제한다. 공급 장비에는 함정 전반의 곳곳에 설치되는 데이터 수집 장비 56대, 워크스테이션 27대, 화재감지기 1,125개가 포함된다. 관련 작업은 주로 Charlottesville에서 이루어질 것이며, MCS는 함정이 해군에 인도되기 전에 미시시피주 패스커굴러에 있는 HII사 조선소에서 LHA-7에 설치될 것이다. 장비의 납품은 2014년부터 시작되어 2016년까지 계속될 것이다.

표 2-5 | 아메리카급 상륙돌격함 일반제원

일반제원			
배수량(톤)	45,693톤	전장 × 전폭	257m × 32m
속력	20kts	승조원	장교 65명, 수병 994명, 상륙병력 1,687명
추진	• 2기의 가스터빈, 2축 추진 • 총 출력 70,000마력, 출력 5,000마력의 보조엔진 2기		
무장	• 2 × Rolling Airframe Missile 발사대 • 2 × Evolved Sea Sparrow Missile 발사대 • 2 × Phalanx 근접방어무기체계		
탑재 항공기	• AV-8B 해리어 II, F-35B 라이트닝 II, MV-22B 오스프리, CH-53E 또는 CH-53K, UH-1Y 베논, AH-1Z 바이퍼, MH-60S 나이트호크		

앞으로 건조되는 아메리카급 상륙돌격함은 임무 유형에 따라 탑재 항공기 종류와 함재 수량이 유동적으로 변경될 수 있다. 공격을 주체로 하는 항공모함의 역할을 수행할 경우 F-35B 20대와 MH-60 지원 헬기 4~6대를 탑재할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 탑재 항공기 수량은 와스프급과 동등하거나 약간 적을 수 있지만 장비의 능력이 대폭 향상되었기 때문에 상륙함 및 항공모함 임무 수행 시 항공작전 능력은 상당히 향상되었다고 할 수 있다.¹⁹⁾

17) Machinery Control System

18) Northrop Grumman to supply MCS for LHA-7 amphibious assault ship, navaltoday.com, 2012. 10. 18.

19) en.wikipedia.org/wiki/America_class_Amphibious_Assault_ship

■ 원정고속수송(EPF²⁰)함

스피어헤드(Spearhead)급 원정고속수송함(EPF)은 미 해군과 육군을 지원하는 플랫폼의 역할을 하는 고속 수송함이다. EPF 사업은 고속기동과 전구 내(Intratheater) 특히 천해에서 중급 규모의 화물을 신속하게 수송하기 위하여 낮은 흘수(4.6m)로 설계한 고속수송함 건조 사업으로 건조사는 미 오



┃ 그림 2-7 ┃ 원정고속수송(EPF)급 1번함 Spearhead함

스탈사이다. 척당 건조비용은 초기에 2억 1,400만 달러에서 현재 1억 8,000만 달러로 하향 조정되었다. EPF급 수송함은 군사용으로 사용하기 위해 상용선박 기준에서 Hawaii Superferry 설계의 70% 정도를 동일하게 적용하였다.

전장 103m에 알루미늄 재질의 쌍동선인 EPF급 고속수송함은 600톤을 적재하고 평균 35kts의 속력으로 12,000해리를 수송할 수 있다. 또한 수심이 얇은 항만이나 수로에서도 운용 가능하고, 100톤까지의 화물의 roll-on/roll-off(적재/하역)설비와 Abrams 주력전차(M1A2)의 on/off-loading이 가능한 적재/하역시스템을 구비하였다.

기타 요구 성능에는 주·야간 항공기 이·착륙이 가능한 비행갑판이 포함되어 있고, 104개의 고정 침대와 312명의 병력을 수용할 수 있는 항공기용 의자가 설치될 것이다. 또한 기동력을 갖춘 비전투 수송함으로 42명의 승조원을 수용하며, 추진시스템으로는 4기의 MTU 20V8000 M71L 디젤엔진과 4기의 Wartsila WLD 1400 SR 워터젯 그리고 4기의 ZF 60000NR2H 감속 기어로 구성되어 있다.²¹⁾

미 해군은 2016년 현재 개발 중인 레일건을 원정고속수송함에 탑재하여 사격시험을 계획하였으나 1년 정도 지연이 될 예정이고 실제 시험탑재를 할지 여부도 더 지켜봐야할 것으로 보인다.

총 계획 수량 12척 중 2012년 말 1번함인 스피어헤드(T-EPF-1)함이 최초로 취역한 이래 2016년 1월 6번함 Brunswick함까지 모두 6척이 취역하였다. 또한 잔여 함정 중 2척은 건조 중

20) Expeditionary Fast Transport, 사업착수 초기 명칭은 합동고속(Joint High Speed Vessel)함이었으나 2015년 9월 EPF로 변경 추진되고 있음.

21) USNS Spear head passes buileler's Sea trials, navaltoday.com, 2012, 4, 26.

이고, 2척은 계약체결이 완료되어 건조착수 대기 중이며 나머지 2척은 계약 예정이다.

호주 오스탈사는 미 해군에 배치되어 성능이 입증된 원정고속수송함을 기반으로 설계된 고속 수송지원함정 2척을 오만 해군에게 공급할 계획인데 조만간 1척을 진수할 계획이다.²²⁾ 오스탈사는 2014년 8월에 오만과 1억 2,490만 달러 상당의 건조계약을 체결하였다.

표 2-6 | EPF급 원정고속수송함 일반제원

일반제원					
배수량(톤)	1,515톤	전장 × 전폭 × 흘수	103m × 28.5m × 3.8m		
속력	43kts	항속거리	2,200km	승조원	41명
추진	• 4 × MTU 20V8000 M71L 디젤엔진 • 4 × ZF 60000NR2H 감속기어				
무장	• 4 × M2 .50구경 기관총				
수송 능력	• 상륙병력 312명, 화물적재 600톤				
항공기	• CH-53 Super Stallion/CH-53K King Stallion • MH-60 Seahawk				

■ 원격상륙지원함²³⁾(ESD, Expeditionary Transfer Dock)

미 해군의 신개념 상륙지원함인 원격상륙지원함(ESD)은 상륙작전을 위한 기지, 대형함정과 소형상륙정 간 이동지점의 역할을 목적으로 설계되었다. 해상으로부터 해안까지의 군수물자 이송을 지원하도록 설계된 새로운 개념의 함정은 미 해군의 해상기지 기능을 제공하게 될 것이다. 상용 선박인 알래스카(Alaska)급 원유 수송선 설계를 기반으로 미 해군의 Strategic and

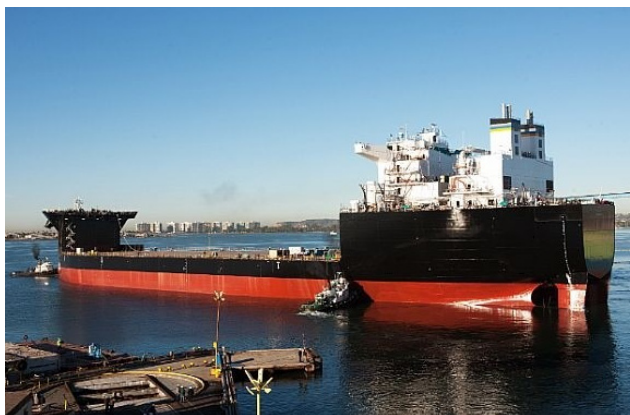


그림 2-8 | 미 해군의 원격상륙지원함 몬트포드 포인트함

Theater Sealift Program Office (PMS 385)가 GD 나스코(NASSCO)사와 공동으로 설계·개발

²²⁾ Austal prepares to launch Omani navy's first high-speed support vessel, janes.ihs.com, 2015. 10. 19.

²³⁾ 초기 사업명은 기동상륙지원함(MLP, Mobile Landing Platform)으로 명명되었으나 현재는 ESD(Expeditionary Transfer Dock)로 명칭이 변경되었고 3, 4번함은 파생형인 ESB(Expeditionary Mobile Base)로 불려진다.

하였는바, 저비용으로 해군의 핵심 기능을 지원하는 데 목적을 두고 있다. 2005년 개념 입증 시험을 시작으로 사업이 진행되었다. 비록 ‘해상의 부두’ 역할을 하게 되지만, 미 해군의 해상 기지 전략에서 가장 중요한 기능을 제공하게 될 것이다. 이 함정은 장차 해상사전배치전대에 배속되어 각종 차량 및 장비들을 해상에서 해안으로 이동할 수 있도록 연계시켜 주는 역할을 하게 될 것이다. 이러한 능력은 예전에는 미군 전력의 접근이 어려웠던 지역에 대해서도 해상에 확실한 지원시설을 제공하게 되는 것이다.

프로그램 매니저인 헨리스티븐슨(Henry Stevens) 대령은 “초기 설계단계부터 나스코사와 긴밀히 협력함으로써 계획된 일정 및 예산 범위 내에서 공격적으로 건조작업을 추진할 수 있었으며, 기존의 설계를 활용함으로써 선도함에 대한 재작업 비용을 줄일 수 있었다.”고 말했다.

상륙지원은 화물과 상륙주정의 이송 및 탑재가 용이하도록 부분적으로 선체를 침하시킬 수 있게 함으로써 float-on/float-off 기술을 적용하였으며, 장비 및 차량 적재 공간 25,000ft²(2,322m²)와 38만 갤런의 JP-5 연료 적재 능력을 구비하였다. 이러한 기능으로 MLP는 대형, 중속의 ro/ro선(LMSR: Large, Medium-Speed, Roll-on/roll-off Ship)으로 부터 병력과 차량을 공기부양상륙주정에 용이하게 이동, 적재하여 해안으로 수송할 수 있도록 해줄 것이다. 따라서 광범위하고 다양한 차기작전을 지원하기 위해 해군 전력을 재편하는 데 매우 중요하고 융통성 있는 수송 자산이 될 것이다.

전장 785ft(239m), 만재배수량 80,000톤, 최대속력 15kts, 최대 항속거리 9,500mm이며, 군 해상수송사령부 소속 승조원 34명으로 운용된다.

해안에서 최대 25마일(40km)까지 떨어진 곳에서 그리고 파고가 1.25m인 해상상태에서 작전이 가능하며 특히 해난 구조 임무 수행 시 함정의 데크를 제거하고 반잠수(Semi-Submerging) 플랫폼으로서의 역할도 가능하도록 설계되었다.

2014년 1월 수상해군연합 심포지움에서 미해군시스템사령부의 고위관계자는 ESD 해상기지 함에서 벨-보잉사의 MV-22 오스프리 틸트로터 헬기의 운용 가능성을 검토할 할 것이라고 밝혔다. 아울러 최근에는 최초로 의도했던 해상기지(MLP AFSB²⁴⁾) 역할에 충실한 조건으로 설계 변경되어 3, 4번함에 적용된 ESB 모델에서 소해작전을 위한 MH-53E 헬기 운용성 입증 시험을 진행하고 있다고 밝혔다.²⁵⁾

2011년 5월 나스코사와 7억 4,400만 달러 상당의 ESD 2척(ESD-1, 2)의 건조계약을 체결하였고 그해 8월 장기보급자재 및 향후 예상되는 설계개선의 비용으로 1억 1,500만 달러 상당의

²⁴⁾ Mobile Landing Platform, Afloating Forward Staging Base

²⁵⁾ New floating base ships coming for U.S. navy, defense news, 2012, 1, 27.

추가계약을 체결함으로써 본격적으로 사업이 진행되었다. 3번함(T-ESB-3)은 2012년에, 2014년 말에는 4번함(T-ESB-4)의 건조 계약을 체결하였고 4번함은 2018년 건조 완료 예정이며 마지막 5번함은 아직 계약체결 등 구체적인 진행이 이루어지지 않고 있다.

ESB 모델은 ESD 모델과는 달리 특수전임무, 대해적 및 밀수퇴치 작전, 해양보호작전, 그리고 소해임무 등을 지원하고 아울러 인도적지원, 재난구조 등의 임무도 수행한다. 이러한 확장된 임무 수행을 위하여 민간지원 장비와 함께 군사임무용 장비를 함께 탑재한다.²⁶⁾

■ 차기 상륙함 사업(LX(R))

미 해군은 신형 상륙함 11척을 건조하는 LX(R) 사업을 추진 중이며 선도함의 상세설계 및 건조계약을 2020 회계연도까지 체결하고 2번함 이후는 2022년부터 2031년까지 매년 1척씩 계약을 체결할 계획이다. 미 해군은 상륙함 개발 및 건조와 관련된 예산 640만 달러를 2017 회계연도에 책정 요구하였다.

LX(R) 사업은 12척의 노후된 휘드베이 아일랜드/하퍼스 페리(LSD²⁷⁾-41/49)급 상륙함을 교체하는 사업으로 샌 안토니오급 LPD를 기준으로 설계된다.

LSD-41/49급 상륙함은 1985년부터 1998년 사이에 실전 배치된 배수량 16,000톤, 전장 609ft의 상륙함으로 1번함은 2025년에 수명연한인 40년에 이르게 된다.

미 해군은 기존의 샌 안토니오급, 샌 안토니오급을 변형한 모델, 완전히 새로운 모델과 외국 모델 등 4가지 설계 방안을 놓고 2013년~2014년 사이에 이루어진 대안분석(AoA²⁸⁾)을 통해서 최종적으로 샌 안토니오급으로 결정하였다.

새로운 함정 설계를 위해 원점에서 새로 시작하지 않고 기존의 LPD 17에 기반함으로써 기존 산업기반을 지원하고 해군이 비용을 절감할 수 있는 추가적인 옵션을 가질 수 있다는 측면에서 최종 선택을 하였다.

척당 건조비용은 1번함은 16억 4,300만 달러(2014년 달러가치 기준), 2번함 이후는 평균 14억 달러를 목표로 하고 있다.²⁹⁾

미 해군은 LX(R) 함정은 다양한 성능을 갖추면서 비용효율이 높은 상륙함정으로 비용과 요구 조건과의 균형을 달성하면서 핵심 능력을 제공하는 모범적인 사례가 될 것으로 기대하고 있다.

26) New Afloat Forward-Staging Base Ships to Have Mixed CIVMAR, Sailor Crews, seapowermagazine.org, SEAPOW Magazine, 2015. 6. 10.

27) Landing Ship Dock

28) Analysis of Alternative

29) Navy LX(R) Amphibious Ship Program: Background and Issues for Congress, Ronald O'Rourke CRS Report, 2016. 5. 27.

LSD 및 샌 안토니오급 LPD 17 도크식 상륙수송함은 상륙준비단(Amphibious Ready Group, ARG)의 필수적인 요소이며, 이들은 원정 전투수행 기술 지원을 위해 일반적으로 소수의 플랫폼에 의존하고 있다. 상륙준비단은 2,200명의 해병과 이들 장비를 수송하는 과업을 수행하며, 여기에는 소위 해병원정대(Marine Expeditionary Unit, MEU)가 포함되어 있다. 해군 관계자에 따르면 LPD의 현행 구성은 LSD와 약간의 차이점이 있으며, LPD는 더 많은 항공능력·지휘통제장비·소형 함정용 크레인·상이한 요갑판(well deck) 구조 등을 가지고 있다고 한다. LPD는 상륙준비단과는 더욱 큰 자율성을 가지고 운용이 가능하고, 필요할 경우 독립작전도 수행할 수 있도록 설계되어 있다.

LSD는 공기부양상륙정(LCAC) 4척을 운용할 수 있으며, 보다 자율성이 있는 LPD 17은 LCAC 2척을 진수할 수 있다. LPD 17에 기반을 둔 신형 LX(R) 상륙함정은 기존의 LSD와 비교했을 때 독립작전, 향상된 항공능력, 추가적인 지휘통제기술을 가지도록 설계될 것이다.³⁰⁾ LSD는 공기부양상륙정으로 다량의 장비를 함정에서 연안으로 이동하는데 중요한 역할을 수행하며, LPD 17급에 비하여 상륙준비단에서 독립적으로 작전하는 동일한 능력을 가지고 있지 않다.

일반적으로 LPD는 강력한 항공능력과 요갑판을 가지고 있으나, LSD만큼 많은 장비를 적재할 수는 없다. 또한 LPD는 지휘통제 및 항공능력을 구비하고 있어 독립적으로 작전을 수행할 수 있는 한편, LSD는 화물함정으로서 상륙준비단 내에서 대형갑판 상륙함을 지원하도록 설계되어 있다.



그림 2-9 | 미 해군이 사업을 추진 중인 신형 상륙함 LX(R) 개념 이미지

30) Navy Prepares to Build New Amphibious Assault Ship, defensetech.org, 2015. 1. 27.

독립작전 수행을 위해 더 많은 상륙함을 제작·건조하는 것은 태평양 지역의 균형 조정과 이 지역의 지리적 확장을 고려했을 때 전략적 이점으로 작용할 것으로 보인다. 또한 역내 광범위하게 분산되어 있는 영토로 인해, 더욱 큰 수준의 독립적 상륙작전이 요구되며, 이때 단일 상륙함이 규모가 더욱 큰 상륙준비단과는 별도의 작전을 수행할 필요가 있을 수 있다. 이러한 해군의 신형 함정에 대한 계획과 의도를 인지한 HII사는 이미 LX(R) 상륙함 경쟁입찰에 제안할 함정을 공개했으며, 이를 LPD Flight IIA함이라고 명명했다. 해군의 LSD 도크형 양륙함은 공기부양상륙정 4척 또는 규모가 큰 군수지원정(Landing Craft Utility, LCU) 3척을 적재하고 상륙장갑차량 36대를 수송할 수 있다. 또한 LSD는 4개의 디젤엔진을 장착하고 있으며, 격납고가 없는 헬기 플랫폼을 구비하고 있다. HII사의 경영진은 LX(R) 상륙함에 대한 해군의 수정된 요구조건 충족을 위해 설계를 조정하였다고 밝혔다. HII사의 해군사업 담당 마이크 두투 이사는 “당사는 복합 마스트(composite mast) 및 선미 쪽 구조물을 제외하였다. 해병 탑승인원을 500명으로 줄이고, 의무용 공간 절반을 없앴으며, 4개 엔진을 2개로 줄였다. 또한 발전기 1개와 상부 전기부하 요인을 없애고 체계 일부를 더욱 단순하게 만들었다.”라고 말했다. 두투 이사에 따르면, HII사의 함정 설계는 독립작전 수행, 항공임무 및 광범위한 지휘통제기술을 수행할 수 있는 함정 제안을 목표로 한다고 한다. 예를 들어, 이들이 제안한 설계에는 지속적인 독립적인 항공작전 지원 개선을 위해 플랫폼에 항공 격납고를 추가하였다. 또한 두투 이사는 “본 LPD Flight IIA 함정은 해군의 요건을 충족시킬 수 있는 LX(R) 상륙함과 관련한 당사의 제안 개념이 될 것이다. 당사는 LX(R) 상륙함 사업과 관련하여 해군이 경쟁입찰 방식으로 사업을 진행할 것으로 이해하고 있다.”라고 말했다.³¹⁾

■ 차기 상륙연결주정 사업(SC[X](R))³²⁾

미 해군은 기존 상륙정의 수명 연장과 신형 상륙정 개발을 통한 상륙전 능력 강화사업을 추진하고 있다.³³⁾ 2014년 10월에 이미 기존 공기부양상륙정을 대체하는 신형 상륙주정인 SSC³⁴⁾의 생산에 착수하였으며 곧 다목적상륙정인 LCU³⁵⁾ 1600 교체사업도 착수하게 될 것이다. 수명 연장사업은 SSCs가 운용준비상태에 도달하기까지의 공백 기간을 고려한 기존 상륙정의 함령

31) 12th San Antonio class LPD Order Will Allow HII to Keep Construction Line Open Until LX(R), navyrecognition.com, 2015. 12. 5.

32) Surface Connector Replacement Programme

33) USN upgrading with new connector vessels, janes.ihs.com, 2015. 4. 13.

34) Ship-to-Shore Connectors

35) Landing Craft Utility

연장사업이다.

미 해군은 1959년부터 LCU를 운용하고 있으며 현재 보유한 32척의 평균 선령은 43.5년으로 매우 노후화된 상태이다. 상륙 정교체사업은 조만간 상세설계가 완성되어 2018 회계연도부터 생산에 착수할 예정이며 총 32척을 건조할 계획이다.



그림 2-10 | 미 해군의 LCU 1655 상륙주정

LCU는 전 세계 해안의 17% 정도, LCAC 호버크래프트는 70% 이상의 해안에 상륙이 가능하다.

2015년 기준으로 73척의 호버크래프트를 생산하는 사업금액은 41억 달러에 달한다. 2012년 7월 미 해군은 텍스트론사와 SSC의 상세설계, 훈련용 상륙정과 SSC의 시험 관련 계약을 체결하였으며 금액은 2억 1,200만 달러이다. 또한 선택조건으로 8척의 SSC를 포함할 경우 계약 금액은 5억 7,000만 달러로 증가하며, 척당 가격은 2015년 기준으로 4,750만 달러이다. 매년 12척을 생산할 능력을 보유한 텍스트론사는 2014년 11월부터 첫 배치분 9척의 건조에 착수하였으며 2017년에 해군에 인도하고 2020년에는 훈련정 1척과 실전 배치용 5척을 가지고 초도 운용능력(IOC)을 실시할 계획이다. 설계는 비록 기존 LCAC와 대체적으로 유사하나 몇 가지 상이한 특징을 보면 다음과 같다.

- 승조원 2명이 조이스틱을 사용하여 전기식항해통제체계(Fly-by-wire)를 조정한다.
- 엔진 1기당 출력은 기존 LCAC의 3,955마력에서 5,300마력으로 증가되었고 연료소비도 11% 감소된다.
- 각 연결주정에 4기씩 장착되는 MT7 가스터빈은 벨-보잉사의 V-22 오스프리에 장착되는 롤스로이스의 T406 터빈의 파생형으로 두 장비의 정비 시 동일한 핵심부품들이 호환성을 갖고 사용이 가능하다.
- 부식방지와 경량화를 위하여 AA 5083 알루미늄 소재와 복합소재를 광범위하게 적용하였다. 특히 복합소재는 선수측 추력기, 조타기, 프로펠러 덕트, 6엽 후방측 프로펠러 등에 적용하였다.
- 또한 기존의 LCAC보다 구동축, 기어박스 등이 좀 더 간단하게 설계되어 부품수가 줄어들

있고 효율성 역시 높아 정비성이 높아졌으며 신뢰성 역시 향상되었다.

- 탑재 능력은 화물 74톤 또는 상륙병력 145명 또는 부상병력 108명을 수송할 수 있다.

SSC의 내구수명은 30년으로 설계되었고 초도 배치 이후의 10번째 연결주정은 해변으로의 병력 수송 보다는 탑재된 전투 차량을 진수시킬 수 있는 능력을 보강할 계획이며 이러한 성능은 이전에 건조된 9척에도 단계적으로 적용할 계획이다.



그림 2-11 | 현재 개발 및 건조 중인 신형 LCAC 상륙주정(SSC)인 LCU100

3.3. 구축함

■ 알레이버크(Arleigh Burke)급

미 해군의 알레이버크급 유도탄 구축함은 타이콘데로가(Ticonderoga)급 순양함보다 축소된 동시요격 16기의 이지스 시스템을 탑재한 구축함으로 항공모함 및 함대방공을 주 임무로 운용 중이다. 1991년에 1번함이 취역한 이래 현재까지 62척이 배치되었다. 스프루언스(Spruance)급 구축함의 선체를 적용한 타이콘데로가급 함정은 임무와 탑재 무기체계가 구축함과는 상이하어 순양함으로 분류되었으며 또한 2005년 9월 스프루언스급 구축함의 마지막 함정인 쿠싱(Cushing)함이 퇴역함으로써 현재 건조가 진행 중인 줌왈트급 스텔스유도탄구축함이 2016년 취역하기 전까지는 알레이버크급이 현재 미 해군이 보유한 유일한 구축함이라 할 수 있다. 배스 아이언 워크스(Bath Iron Works) 조선소와 헌팅턴 잉겔스 인터스트리(Huntington Ingalls Industries, HII)사에 의해 건조되었고, 건조시기에 따라 Flight I, Flight II, Flight IIA로 구분되며, Flight III형의 건조는 2016년 이후로 계획되어 있다.

미 해군은 초기에 알레이버크급 구축함을 미카엘 멀피(Michael Murphy, DDG 112)함까지만 건조하는 계획을 가지고 있었으나 줌왈트급 구축함의 건조물량이 대폭 축소됨에 따라 새로운 알레이버크급 구축함 건조 사업을 추진하게 되었고 2009년에 노스롭그루먼사와 DDG 113함을 그리고 2010년 4월에는 DDG 114함을 계약하였다. 또한 GD사는 2010년 4월, DDG 115함 건조를

위한 자재공급 장기계약을 체결하였다. 또한 2013 회계연도에는 2016년부터 2031년까지 신형 AN/SPY-6 공중 및 미사일 방어 레이더가 탑재되는 Flight III 24척을 건조, 공급하는 계획을 추진함으로써 2013년 5월 기준, 실전 배치 운용되거나 추가 건조 및 계약이 진행 중인 알레이버크급 구축함은 모두 76척에 이르게 된다.



그림 2-12 | 이지스 구축함 알레이버크함(DDG 51)

2013년 6월, 미 해군은 62억 달러에 이르는 구축함 건조계약을 체결함에 따라 Flight III 파생형이 42척까지 계약될 계획이고 첫 실전배치는 2023년으로 예정되어 있다.

표 2-7 | 미 해군의 알레이버크급 구축함 건조 및 취역 현황

건조시기(운용)		대상 함정	취역시기	배수량	전장
Flight I(21척)		DDG 51~71	'91. 7~'97. 6	8,319톤	154m
Flight II(7척)		DDG 72~78	'98. 2~'99. 3	8,400톤	
Flight IIA (45척)	5" / 54	DDG 79~80	'00. 8~'00.10	9,200톤	155m
	5" / 62	DDG 81~84	'01. 3~'01. 12		
	5" / 62, 20mm CIWS	DDG 85~112	'02. 8~'12. 10		
	Restart	DDG 113~115	건조 중		
	Tech. Insert.	DDG 116~119			
			DDG 120~123		
Flight III(3척)		DDG 124~126	계약 체결	9,800톤	

함정의 전장은 Flight I/II는 154m, Flight III는 155m, 배수량도 Flight I 8,319톤에서 Flight II 8,400톤, Flight IIA는 9,200톤, 그리고 Flight III는 9,800톤 등 모델별로 다소 상이하나 함폭과 흘수는 20m와 9.3m로 동일하다.

현재 건조 중인 구축함은 존핀(John Finn, DDG 113)함 등 7척이며 잉겔스사에서 건조 중인 DDG 113은 2015년 말 진수하였으며 의장 공사 및 시운전을 마친 후 2016년말 또는 2017년 초에 알레이버크급의 63번째 구축함으로 공식 전력화할 계획이다.

미사일 수직발사체의 경우 Flight I은 96셀의 Mk 41 수직발사대(VLS)이고 Flight II와 IIA는 90셀의 Mk 41 VLS로 다소 상이한 모델이 각각 탑재되었다. DDG 79함부터 적용되는 Flight IIA 단계에서는 대잠 헬기 격납고 2곳이 추가되었다. 또한 함포도 DDG 51~DDG 80까지는 5인치/54 Mk 45 Mod 1/2의 경함포가, DDG 81 이후는 5인치/62 Mk 45 Mod 4 함포가 탑재되었다. 알레이버크급의 가장 최신 형태인 Flight IIA형 구축함은 RIM-66M 스탠다드 중거리 미사일, RUM-139 수직발사 ASROC 대잠 미사일, 토마호크 미사일, 함대공 미사일 ESSM³⁶⁾, 그리고 2011년부터 RIM-174A 표준 ERAM³⁷⁾ 미사일이 탑재되었다. 4기의 LM 2500-30 가스터빈 엔진에 의해 구동되는 2개의 샤프트에 의해 추진되며 최종 출력은 106,000shp(19,800kW)에 달하며 최대속도는 30kts를 상회하고 항속거리는 20kts의 속도로 8,100km이며 고속단정 2척을 탑



그림 2-13 | 알레이버크급 구축함의 5인치/62 Mk 45 Mod 4
신형 함포 사격 장면

재하고 있다. Flight III 구축함의 함미가 X-밴드와 S-밴드 모두를 사용하는 새로운 공중 및 미사일방어 레이더(AMDR³⁸⁾)의 탑재를 위하여 Flight II급 구축함보다 더 넓게 설계가 될 것이다.³⁹⁾

신형 AMDR은 Flight II에 탑재된 AN/SPY-1D(V) 레이더보다 무겁기 때문에 함정의 무게 중심을 낮추기 위하여 함미의 변경은 불가피하며, 아울러 넓은 함미는 더 많은 배수량으로 인한 부력 증가가 가능하여 함정의 중량이 무겁더라도 동일한 흘수 유지가 가능할 것으로 전망된다. Flight III급 건조는 향상된 탄도미사일방어(Ballistic Missile Defense, BMD) 능력을 제공하기 위하여 개량된 이지스 체계와 레이더 장비를 장착하기 위한 것으로 가장 신속하게 개발하고 그 개발 예산을 투입할 수 있는 이유가 배경에 깔려 있다. 그러나 일부에서는 미 해군이 배치 3에 너무 많은 것을 탑재하려는 것이 아닌가하는 우려를 하고 있다. 즉, 신형 레이더는

36) Evolved Sea Sparrow Missile

37) Extended Range Active Missile

38) Air and Missile Defense Missile

39) US Navy shed light on plans, processes, decisions for new frigate, janes.ihs.com, 2015. 4. 27.

기존 이지스 시스템이 제공하는 것 보다 더 큰 규모의 수준에서 BMD와 대공방어를 동시에 수행하기 위한 센서 패키지가 추가로 필요 하는 등 탑재소요가 너무 많이 발생한다는 것이다. 그러나 미 해군 관계자들은 미 의회에 제출한 보고서에서 자신들이 수행한 레이더 및 선체 연구에서 알레이버크급과 Zumwalt급 모두 AMDR 레이더 탑재가 가능하나 비용 대 효과와 탑재에 소요되는 시간 등을 고려할 때 알레이버크급을 활용하는 것이 훨씬 이득이라고 주장하였다.

함미의 폭이 넓어짐에 철강 재료가 더 소요되는 등 건조비용은 더 증가하겠지만 함정의 운용 기간이 40년 이상인 점을 감안하면 투자 대비 회수비용 측면에서 적절하며 더욱이 탑재될 레이저 무기, 첨단 함포 및 레일건 등의 미래무기체계의 배치를 고려할 때 매우 적절한 선택이라는 점이 강조되고 있다.⁴⁰⁾ 전장 172m(예상)의 Flight III급은 기존 함폭 20m를 유지할 경우 L/B⁴¹⁾ 비(ratio)가 8.09로 30kts의 속도를 유지하는 것에는 문제가 없는 것으로 알려졌다.

향후 건조, 배치될 Flight III급 구축함의 평균 건조 비용은 2014년 회계연도 기준으로 약 17억 달러로 15억 달러가 소요되는 Flight II급의 평균 비용보다 2억 달러 정도가 비싼 것으로 알려졌다.

표 2-8 알레이버크급 구축함 일반제원

일반제원			
배수량(톤)*	8,315 / 8,400 / 9,200 / 9,800	전장**	154m / 155m
전폭 × 흘수	20m × 9.3m	속력	>30kts
승조원***	303명 / 장교 23명, 수병 300명	추진	• GE LM 2500 가스터빈 엔진 4기 • 5엽 controllable-Reversible Pitch Propeller
탐지 및 처리시스템	• AN/SPY-1D 3D 레이더, AN/SPS-67(V)2 해상탐색레이더 • AN/SQS-53C Sonar Array, AN/SQC-19 전술예인배열소나, AN/SQQ-28 LAMPSIII • AN/SLQ-32(v)2 전자전 시스템		
무장	• Flight I : 90cell Mk 41 VLS, Flight II, IIA : 96cell Mk 41 VLS • Tomahawk, RIM-66M SAM, RIM-161 for Aegis BMD, RUM-139 VLS ASROC 2 × Mk 141 Harpoon Missile 발사체 • 1 or 2 × 5in/62 Mk-45 mod 4, 2 × 20mm 팔랑스 CIWS		
항공기	• Flight I / II : None, Flight IIA : MH-60R seahawk LAMPS III 헬기 2대		
* Flight I / Flight II / Flight IIA / Flight III, ** Flight I, II / Flight IIA, *** Flight I / Flight IIA			

40) USN Arleigh Burke Flight IIIs to feature wider stern design, janes.ih.com, 2014. 4. 8.

41) Length to Beam

■ Zumwalt급

20년 전 미 해군이 구상하던 소위 21세기 구축함의 개념은 연안을 순항하면서 민기 어려울 만큼 놀라운 전력으로 지상부대를 공격할 수 있는 32척의 유도탄 구축함 함대를 구성하는 것이었다. 그러나 수많은 첨단기술 개발에 소요되는 엄청난 비용으로 여러 반발에 부딪혀 왔다. 또한 비록 최초의 개념보다는 규모가 다소 떨어지기는 하지만, 이 신형 구축함의 1번함인 Zumwalt함은 그동안 수많은 첨단기술을 선도하고 있었기 때문에 사업추진 과정 중에 시도할 해야 할 것이 너무 많으며 시간적으



그림 2-14 | 해상시험 중인 Zumwalt함(DDG 1000)

로도 너무 조급한 프로그램이라고 몇몇 의사결정자들에게 비판을 받아왔다.⁴²⁾ 이에 미 정부는 대처 방안으로 건조할 구축함의 수를 감소하는 방법을 반복적으로 강구하여 마침내 3척으로 최종 결정을 하였고 1번함인 Zumwalt함은 2016년 10월 15일 공식 취역하였다.

건조비용은 최소 35억 달러에서 최고 44억 달러로 니미츠급 원자력추진항공모함 건조비용과 맞먹는 비용이다. 미 의회 조사국에 따르면 최종 결정된 3척에 대한 R&D를 포함한 총 소요 비용은 220억 달러로 추산하고 있다.⁴³⁾

표 2-9 | 미 해군의 Zumwalt(DDG-1000)급 구축함의 건조 및 취역 일정

함명	함번	건조착수	진수	취역
Zumwalt	DDG-1000	2011. 11.	2013. 10.	2016.
Michael Monsoor	DDG-1001	2013. 5.	2016. 6.	—
Lyndon B Johnson	DDG-1002	—	—	—

42) The electric warship, spectrum.ieee.org, 2013. 7. 31.

43) “Navy DDG-51 and DDG-1000 Destroyer Programs: Background and Issues for Congress”, Congress Research Service, 2016. 3. 10.

그리고 또 다른 한 가지 격렬한 논쟁의 요점은 구축함의 예상되는 주요 임무 즉, 연안 해역을 순항하면서 인근 지상 작전에 대한 지원을 하는 것이 과연 미국의 지정학적 이해에 그렇게 중요한 것인가? 라는 점이었다.

그리고 순수한 기술적 부분에 있어서도 끝없는 의문이 제기되어 왔다. 그 중 대표적인 의문 사항으로는 줌왈트함에 적용될 여러 가지 첨단기술은 과연 전투용으로 적용할 수 있을 정도로 충분히 성숙되었는가? 하는 것인데 아마 이 의문을 입증하기에도 몇 년이 걸릴 것이다. 미국은 줌왈트급 3척 모두를 태평양과 인도양을 관할하는 미 태평양 함대에 배속하여 현재 중국을 비롯한 다수의 나라가 세력다툼과 영토분쟁을 벌이고 있는 동아시아 지역에 실전배치할 계획이다.

미 해군은 이 군함의 내부에 관하여 세부사항을 공개하지 않고 있지만 건조 중인 사진들을 포함하여 획득할 수 있는 정보를 모아서 주요 체계 특성과 성능 그리고 제원에 대하여 간략히 소개한다.

• 텀블홈(Tumblehome) 형상의 선체

줌왈트함과 거의 대부분의 기존 함정들 간의 가장 뚜렷한 차이 중의 하나는 기본 선형이다. 줌왈트함은 현측의 상부가 상갑판 근처에서 안으로 굽어 있는 경사면을 가지는 즉, 수선(水線, water line)의 상부가 좁은 소위 텀블홈 선체를 지니고 있다. 함수의 돌출부 역시 일반적인 형상과는 다른 각도로 각이 진 잠수함 같이 역아



그림 2-15 텀블홈 선체 형상

치 형태로 되어있다. 텀블홈 선체는 한 세기 넘게 해군 함정에서 찾아볼 수 없었다. 미 해군은 내부로 각이 진 선체는 레이더 에너지를 적의 레이더 안테나에 직선으로 반사하지 않을 것이라는 사실에 착안하여 줌왈트함의 선체를 텀블홈 형상으로 하였다. 이러한 텀블홈 형상의 선체를 가진 줌왈트함의 단점은 불안정성이다. 텀블홈 선체는 파도를 정면으로 받을 경우 부가적인 복원력을 제공하지 않기 때문에 몇몇 해군 조함 전문가들은 줌왈트함이 거친 해상 조건에서 전복될 수도 있다고 주장하는 원인을 제공하기도 하였다.

또한 스텔스 형상설계로 길이가 140m가 넘고 배수량이 14,000여톤에 이르는 순양함급 구축함이 레이더에는 300톤급 정도의 크기로 포착되기 때문에 적의 해안, 섬, 해역 등으로의 진입이 용이하다.

• 갑판격실(Deckhouse)

쥬왈트함의 또 다른 특이한 형상은 갑판 격실이 주갑판, 함교, 연돌 및 여러 가지 레이더 안테나들의 상부에 위치한다는 점이다. 선체와 마찬가지로 갑판실 역시 함정의 레이더 프로파일을 감소시킬 수 있도록 설계되었으며, 측면 형상도 안쪽으로 경사져 있다. 철제 선체와는 달리, 갑판 격실의 상부는 내부의 속이 발사목재인 탄소



그림 2-16 | 쥬왈트함의 갑판선실(deckhouse)

복합소재 판넬(balsawood-cored carbon-composite panel)로 제작되어졌다.

군함에서는 거의 적용을 하지 않는 이 재료는 상부중량 감소에 따른 함정의 복원력 향상, 내식성 강화 및 스텔스 성능의 향상을 위하여 사용하였으나 매우 고가이므로, 2013년 1월에 미 해군은 쥬왈트급의 마지막 3번함 린든 B 존슨(Lyndon B. Johnson)함의 상부갑판 격실에는 철제 재료만을 사용하는 것으로 결정하였다.

• 미사일 배치 방법

또 한 가지 기존 방식에서 벗어난 것은 쥬왈트함이 많은 미사일을 배열하는 방법이다. 초기에 설계된 유도탄 구축함들은 미사일 수직발사관을 함 중앙에 배치하여 적의 화력으로부터 아주 잘 보호되도록 하였다. 그러나 쥬왈트함의 설계자들은 내부 및 외부 선체 사이에 현측을 따라 미사일 발사관을 배열했다. 이와 같은 미사일의 외연 배치는 적의 공격에 더욱 취약할 수도 있으나, 피격되더라도 폭발은 외부로 향하고, 내부의 수밀 선체는 그대로 보존될 수 있어 피폭 피해를 감소시킬 수 있다.

• 전기모터 구동 시스템

미 해군의 일반적인 설계에서 벗어난 줌왈트함의 또 다른 변화는 프로펠러 및 추진축이 연소 기관에 직접 연결되지 않고 전기 모터에 의해 구동되는 점이다.

또한 최초의 전기추진 구축함 줌왈트함은 통합동력시스템(Integrated Power System, IPS)이 설치되어 함정의 추진 동력은 물론 강력한 전자기 무기체계를 포함한 함정 내의 모든 탑재 장치들에 전기에너지를 공급한다. 줌왈트함의 전기발전 용량은 과거 타 함정들에 비해 거의 10배 이상에 달하며 강력한 전자기펄스를 이용하는 전자기 레일건 같은 차세대 무기체계를 탑재할 수 있는 최초의

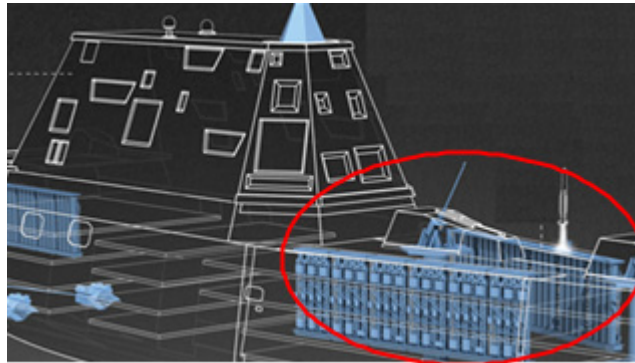


그림 2-17 | 줌왈트함의 미사일 배치 형상

함정으로 기록될 예정이다. 4,160볼트의 전기를 공급하는 IPS시스템은 발전된 전기를 함 내 필요한 모든 곳에 실시간으로 풍부한 전기에너지를 공급하는 기능을 수행한다. 줌왈트함은 기존의 전통적인 3상(phase) 모터 대신에 15상을 갖는 첨단 유도모터를 설치하는데 이는 기존 모터보다 크기도 작고 소음 역시 적고 생존성이 높은 혁신적인 모터이다. 이러한 전기구동 시스템은 미 해군에서는 희귀하지만 대형선박에서는 오랫동안 표준으로 되어 왔다.

줌왈트함의 전기구동 시스템에 관한 새롭고 특이한 점은 함을 추진하면서, 조만간 탑재가 될 수 있는 레일건 또는 지향성 에너지 무기의 발사, 또는 두 가지를 동시에 발사하기에 충분할 정도로 매우 융통성이 있다는 점이다. 즉 이는 4기의 가스터빈으로부터 얻는 78메가와트의 출력이 전력분배 네트워크를 통하여 함정의 어디라도 필요한 곳에 공급이 될 수 있기 때문이다.

이와 같이 긴밀하게 통합된 전력(電力)의 발전 및 분배 시스템으로 인해 줌왈트함을 미 해군 최초의 ‘진정한 전기식(All Electric) 구축함’으로 지칭하는 원인이 되기도 하였다. 전기 모터를 사용하여 함을 추진하는 일반적인 아이디어에는 특별한 논쟁이 없었지만 어떤 모터를 사용할 것인지에 대한 선택은 쉽게 해결되지 않았다.

최초의 선도적인 아이디어는 영구자석 모터를 사용하는 것이었으나, 이는 개발하기에는 너무 힘든 것으로 증명되어, 해군은 결국 대체방안으로 2대의 34-MW 유도 전동기를 추진 모터로 선택했다. 미 해군에서 최초로 전기 동력으로 추진되었던 함정은 1913년에 취역한 항공모함 주피터함으로 알려져 있다.⁴⁴⁾

• 첨단 무기체계 탑재



그림 2-18 | 줌왈트급 구축함에 탑재될 레일건 개념

하다는 판단에서 취해진 결정이다. 이에 따라 미 해군은 2015년 2월부터 줌왈트급 구축함 3번 함인 존슨함에 최초로 레일건을 탑재하는 방안 검토에 착수하였으며 2020년까지는 줌왈트급 구축함 3척 모두에 탑재할 계획이다. 미 해군은 2016년 여름, 레일건을 고속정에 설치하고 50마일 떨어진 부유 바지(Floating Barge)를 목표로 초음속 추진체 발사시험 계획을 수립하고 있다. BAE 시스템스사가 개발한 레일건은 350km 떨어진 목표물에 도달하는 데는 불과 4분여 정도밖에 걸리지 않는 마하 8의 속도를 가지고 있기 때문에 사실상 요격이 불가능한 첨단 포이다. 미 해군이 향후 확보 예정인 줌왈트급은 3척에 불과하여 타 함정에도 탑재할 수 있는 방안을 검토하고 있다.

또한 수평선 너머의 적을 공격하기 위하여 제작한 장사정 대지공격추진탄(LRLA P45)을 사용하는 155mm(구경 6.1인치) 신형함포시스템(Advanced Gun System, AGS)이 탑재된다. 포탄 내에 추진체와 유도장치(가이드)가 내장되어 있으며 유효사거리는 154km이며 2005년 첫 발사시험 때 기록



그림 2-19 | 줌왈트함에 탑재되는 신형함포(AGS)

44) 'All-Electric destroyer may carry electromagnetic railgun' pddnet.com, 2015. 5. 13.

45) Long Range Land Attack Projectile

한 사거리는 109km이었으며 표준공산오차는 50m 이하에 불과할 정도로 정확도가 뛰어나다.⁴⁶⁾ AGS의 최대 발사속도는 분당 20발이며 포열에는 냉각장치(Water Cooled Barrel)가 설치되어 평균발사속도인 분당 10발 이상의 속도로 300여발 이상을 쉬지 않고 사격이 가능하다. 기존 함포는 최대속도로 사격을 한 뒤 1분 이상의 냉각시간이 필요한 것에 비하면 공격 능력이 월등히 향상되었다고 볼 수 있다.

표 2-10 | Zumwalt급 구축함 일반제원

일반제원			
배수량(톤)	14,564톤	전장 × 함폭 × 흘수	180m × 24.6m × 8.4m
전폭/흘수	24.6m / 8.4m	속력/승조원	30.3kts / 140명
추진	• 총발전력 78MW(105,000마력) • 2 × Rolls-Royce MT30 gas turbines(각 35.4MW) driving Curtiss-Wright 전기발전기 • 2 × Rolls-Royce RR4500 터빈발전기(각 3.8MW) • 2 × 전기발전기에 구동되는 프로펠러		
탐지 및 처리시스템	• AN/SPY-3 다기능 레이더(X-밴드 스캔 어레이) • VSR(Volume Search Radar) (S-밴드, 스캔 어레이)		
무장	• 20 × Mk57 수직발사체 모듈/ 각 모듈 당 4개의 수직발사체(총 80셀) • RIM-66 standard, ESSM, BGM-109 토마호크, RUM-139 수직발사 대잠로켓 • 2 × 155mm Advanced Gun System • 2 × Mk 46 30mm 함포(GDLS)		
항공기	• 1 × SH-60 LAMPS 헬기 또는 1 × MH-60R 헬기 • 3 × MQ-8 Fire Scout VTUAV		

■ 차세대 수상함⁴⁷⁾

미 해군은 기존의 알레이버크급 구축함을 대체할 신형 미래 수상전투함(Future Surface Combatant)으로 불리는 신형 구축함을 개발 중이며, 2030년 초 무렵에 실전 운용을 시작할 계획이다. 신형 함정의 설계는 빠르게 변화하는 기술과 위협을 따라 잡을 수 있는 플랫폼을 보장할 수 있는 융통성을 구비하는 것을 목표로 하고 있다. 신형 전투함의 선체 설계 또는 형태에 대해 이야기하는 것은 아직 너무 이르지만, 본 함정을 개발할 경우 레이저, 탑재된 전력발전 체계, 증가된 자동화체계, 차세대 무기, 센서 및 전자장비 등이 눈에 띄는 특징이 될 것으로 예상하고 있다.

미래 수상전투함은 2016년에 건조가 완성될 것으로 예정된 미 해군의 현행 Flight III DDG

46) en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Gun_System

47) 본 내용은 미 해군의 차기 구축함에 대한 해군 고위관계자의 인터뷰 내용을 바탕으로 작성하였으며 Navy Makes Plans for New Destroyer for 2030s military.com, 2014. 4. 9. 기사를 인용함

51 알레이버크급 구축함 사업에 이어 실시되며, 이와 함께 운용될 예정이다. 해군장관이 전반적으로 추진하는 장기 함정 건조계획에는 Flight III DDG 22척 건조가 포함되어 있다고 해군 관계자가 말했다.

본 함정에 대해 해군 제독들이 원하는 요구조건들의 일부를 제시하고 있다고 수상전 담당 국장 톰 로든 해군소장이 전문사이트와의 인터뷰 중 밝혔다.

로든 소장은 “아직 전체적인 윤곽조차도 언급하기가 힘들다.”면서, 초기 논의 결과의 일부는 함정이 더욱 고도화된 자동화와 통합된 전력(電力)이 필요하다는 점을 설명했다. 신형 함정은 DDG-1000 구축함, 연안전투함, 포드급 항공모함 등과 같은 기타 플랫폼에서 이미 적용 중인 성공적인 차세대 기술을 활용할 것이다. 로든 소장에 따르면, 미래 수상전투함은 DDG-1000 구축함의 첨단 전기식 구동체계를 이용할 예정인데 본 구동체계는 탑재된 전력발전 체계로부터 58MW를 발전하여 함정을 추진한다. 탑재된 발전기는 또한 레이저 및 지향성에너지 사용 무기 등에도 사용될 것이다. 로든 소장은 “우리는 미래 무기로서 레이저 개발에 노력을 집중하고 있다. 백만 달러에서 천만 달러의 비용이 소요되는 미사일을 발사할 필요 없이 함정에서 발전하는 전력을 사격통제 솔루션으로 전환할 수 있다.”라고 말했다. 사실 비용이 적게 드는 레이저 무기는 미래 구축함에서 비용 대비 경쟁력을 유지하기 위한 방법 중 하나라고 그는 덧붙였다. 그는 “우려되는 문제 중 하나는 적대세력이 백만 달러짜리 미사일을 개발할 수 있는가 하는 것이지만, 적대세력이 아군 함정에 피해를 가하지 못하도록 보장하기 위해 우리는 1,000만 달러 상당의 미사일을 사격해야만 한다. 이러한 경우, 우리는 비용곡선상 비효율적 위치에 있게 된다.”라고 말했다. 해군 지도자들은 신형 구축함에 대한 요구조건을 발전시킬 때 치명성과 생존성을 강조할 것이다. “신형 구축함은 다른 무엇보다도 미국의 항공모함을 방호할 수 있는 임무를 수행해야 한다.”고 로든 소장이 설명했다. 새로 시작하는 미래 수상전투함에 대해 가장 중점을 두어야 할 분야는 필요에 따라 신속하고 효과적으로 조정할 수 있는 기술적 능력을 지칭하는 모듈성(Modularity)을 구비하는 것이라고 로든 소장이 말했다. 로든 소장은 “전투체계의 적절성을 유지하기 위해서는 발전하는 위협을 따라 잡을 수 있는 전투체계를 보유해야 한다. 함정의 여러 체계를 통합할 때 너무 여유가 없도록 하면, 추가적인 전투체계를 통합하기 위해 함정을 다시 해체해야 하며, 이렇게 할 경우 함정의 적절성을 유지하기 위해 상당한 비용이 추가적으로 소요된다.”라고 말했다. 이러한 접근방법은 무기·전자장비·컴퓨터 및 센서 부문의 혁신적인 발전과 보조를 같이 할 수 있도록 플랫폼을 설계할 것을 시사한다. 그는 또한 “함정에 설치하는 모듈식 체계는 함정을 퇴역시킬 때 영향을 미치지 않으며, 비슷한 잔여 장비가 없도록 한다. 무기 및 센서는 상이하다. 우리는 비용대비 가장 효과적이고 비용을 절감할 수 있는

방식으로 설계·제작·후속 성능개량을 할 수 있는 방법을 생각해야 한다. 우리는 이러한 설계방법을 함정에 적용할 필요가 있다.”라고 밝혔다.⁴⁸⁾

3.4. 호위함 / 연안전투함(Littoral Combat Ship, LCS)⁴⁹⁾⁵⁰⁾

미 해군은 냉전 이후 대양에서 함대 간 결전으로 이루어지는 대규모 해전의 양상은 축소되고 대신 연안에서 다양한 임무를 수행하는 기회가 증가할 것이라는 전략적 판단을 하였다. 따라서 이에 대한 효과적인 대응을 위하여 기존의 고가 대형함정 위주의 보유전략에서 저비용 소형 다목적 전투함 보유 전략으로 전환을 시도하고 있다. 이러한 차원에서 미 해군은 연안전투함(LCS) 건조에 착수하였다. LCS함의 건조 척수는 최초 계획 55척에서 2014년 기준으로 LCS 20척과 LCS에 기반한 소형수상전투함(호위함급) 32척 등 52척으로 변경 되었다. 그동안 본 함정의 능력, 특히 생존성, 치명성 등에 대한 의구심이 꾸준히 제기되고 있으며 심지어 LCS가 값비싼 실험으로 판명이 났음에도 불구하고 굳이 추진되는 것은 아닌지에 대한 재검토 요구가 끊이지 않고 있다.⁵¹⁾

미 회계감사원은 2015년 말 회계감사 보고서에서 미 해군의 차세대 연안전투함의 생존성과 치명성에 대한 입증이 완료될 때까지 2016년 재원집행 연기가 필요하다고 권고하면서 연안 전투함이 지금까지도 생존성과 치명성에 대한 입증이 완료되지 않고 있음을 지적하였다. 연안 전투함의 설계 개념에는 다른 수상함에 비해 상대적으로 축소된 요구사항이 반영되었으나 이로 인해 함정의 생존성과 치명성 약화라는 중요한 성능결점이 나타났다.

미 해군은 그동안 이러한 약점 보완을 위하여 연안전투함의 임무를 재식별하는 등의 후속 조치를 취하였다. 그러나 2014년 프리덤급 LCS의 초기 수상함전 임무패키지에 대한 최초 운용 시험 실시 결과, 요구 성능의 절반정도만 만족하였고 특히 몇 가지 중요한 성능이 미달되었다.

또한 회계감사원은 미 해군이 2018년까지 능력시험을 실시하지 않을 것이라고 우려를 나타내었다.⁵²⁾

미 해군은 인디펜더스급의 선체에 몇 가지 문제가 발생하여 관련된 시험을 진행하였으나 수중폭발 상황에서의 함정반응 시험은 아직까지 계획조차 수립되지 않고 있어 우려를 더하고 있다.

48) navy makes plans for new destroyer for 2030s, janes.ihs.com, 2014. 4. 8.

49) LCS:The USA's Littoral Combat Ship, defenseindustry.com, 2014. 12. 11.

50) Littoral Combat Ship, globalsecurity.org

51) 'Littoral Combat Ship : Still relevant?', naval-technology.com, 2015. 3. 17.

52) US watchdog questions littoral combat ship's survivability, naval-technology.com, 2016. 1. 19.

LCS 사업은 2000년 초에 시작되었으며, 융통성 있고 형상 변경이 가능한 설계로 함정 52척 건조를 목표로 하며, 본 함정의 설계는 세 개의 호환성이 있는 임무 모듈과 개방형 아키텍처 지휘통제체계를 이용한다. 즉 모듈식 장비를 탑재해 그때그때 임무에 맞는 장비를 운용하는 특징을 가지고 있다.

연안전투함은 두 개 팀이 동시에 두 개의 모델로 제작하고 있으며, 그 중 하나는 록히드마틴사가, 다른 하나는 제너럴 다이내믹스사 및 오스탈(Austal) USA사가 건조하고 있다. 미 해군은 시제함 개념으로 록히드마틴사가 건조한 프리덤(USS Freedom, LCS-1)함과 오스탈사가 건조한 인디펜던스(USS Independence, LCS-2)함 인수 이후 두 가지 형태 모두를 포함하여 사업을 추진하기로 결정하였다.

프리덤급은 2008년 11월 1번함인 프리덤함의 취역을 시작으로 2016년 10월 디트로이트함(LCS-7) 등 4척이 취역하였고 인디펜던스급은 2010년 1월, 1번함인 인디펜던스함을 시작으로 2016년 9월, 4번함인 몽고메리함(LCS-8)까지 역시 4척이 취역하였다.

프리덤급은 9번함부터 17번함까지, 인디펜던스급은 10번함부터 18번함까지 각각의 건조단계가 진행 중이며 19번함부터 24번함까지는 계약 체결이 되어 건조착수를 앞두고 있고 25, 26번함은 건조계약을 준비 중이다.

■ 프리덤급 연안전투함

프리덤급 함정은 전통적인 해군 함정의 V자형 선형과는 달리 반활주형식(Semi-Planing)으로 강철 소재의 단동선(Mono Hull) 설계에 기반을 두고 있어 고속 기동성 및 민첩성을 발휘할 수가 있다.

전장이 115m이며, 흘수가 3.9m로 얇고 선폭 역시 17.5m로 좁아 연안 수역에서의 운용에 최적화되어 있고, 항만 접안 능력도 개선되었다. 항속거리는 순항속력에서 3,500해리로 인디펜던스급 보다는 짧다.



| 그림 2-20 | 연안전투함(LCS) 1번함 프리덤함

표 2-11 프리덤급 연안전투함 일반제원

일반제원			
배수량(톤)	3,500톤	전장 × 전폭 × 흘수	115m × 17.5m × 3.9m
속력/항속거리	47kts / 18kts, 6,500km	승조원	115명(임무병력 65명)
추진	• 2 × Rolls-Royce MT30 gas turbines(각 36MW) 가스터빈 • 2 × Colt-Pielstick 디젤엔진 • 4 × Rolls-Royce 워터제트		
탐지 및 처리시스템	• EADS North America TRS-3D 공중 / 해상탐색 레이더 • 록히드마틴 COMBATSS-21 전투체계 • AN/SQR-20 다기능예인배열(MFTA, 대잠전 모듈에 포함)		
무장	• 1 × BAE 시스템스 Mk 110 57mm 함포 • 1 × Mk 49 발사대(21 × RIM-116 RAM 함대공 미사일) • 2 × 30mm Mk 44 Bushmaster II 함포(대수상함전 모듈에 포함) • 24 × AGM-114L 헬파이어 미사일		
항공기	• 1 × MH-60R/S 시호크 • 2 × MQ-8B Fire Scout 무인기 또는 1 × MQ-8C Fire Scout		

■ 인디펜던스급 연안전투함

프리덤급 함정처럼 인디펜던스급 함정은 미 해군의 해안 및 연안 요구조건을 충족시키기 위해 다재다능한 전투함정으로 설계되었다. 안정되고 기동성이 우수한 삼동선(Trimaran) 선체로 선폭 31.6m, 흘수 4.27m이며, 넓은 비행갑판 및 임무 베이(Mission Bay)⁵³⁾를 가지고 있다. 본 함정 설계에는 특허권이 있는 하드웨어 및 소프트웨어 의존을 탈피하기 위해 개방형 표준을 포함한 융통성 있는 컴퓨팅 백본에 기반하고 있다. 전장 127.4m인 본 함정은 18kts의 속력에서 4,300해리를 항해할 수 있으며, 세 개의 무기 모듈 구역을 갖추고 있고 두 개 임무 패키지를 동시에 탑재할 수 있는 용량을 가지고 있다.



그림 2-21 연안전투함(LCS) 2번함 인디펜던스함

53) 임무장비 탑재구역

| 표 2-12 | 인디펜던스급 연안전투함 일반제원

일반제원			
배수량(톤)	3,104톤	전장 × 전폭 × 흘수	127.4m × 31.6m × 4.27m
속력/항속거리	44kts / 18kts 8,000km	승조원	75명(임무병력 35명)
추진	• 2 × MTU Friedrichshafen 20V 8000시리즈 디젤엔진 • 2 × GM사 LM2500 가스터빈 • 2 × American VULKAN 경량화 탄소섬유 추진축 • 4 × 워터제트 및 디젤발전기		
탐지 및 처리시스템	• SAAB AN/SPS-77(V)1 Sea GIRAFFE 3D 공중/해상 탐색레이더 • Sperry Marine Bridge Master E 항법 레이더 • AN/KAX-2 전자광학 센서 • 노스롭그루먼 ICBM(통합전투체계)		
무장	• 1 × BAE 시스템스 Mk 110 57mm 함포 • 1 × 레이시온 SeaRAM 근접방어체계 • 2 × 30mm Mk 44 Bushmaster II 함포(대수상함전 모듈에 포함) • 24 × AGM-114L 헬파이어 미사일(대수상함전 모듈에 포함)		
항공기	• 1 × MH-60R/S 시호크 • 2 × MQ-8B Fire Scout 무인기 또는 1 × MQ-8C Fire Scout		

■ 연안전투함 운용실태 및 향후 전망

• 주요 임무 패키지

본 함정의 상호교환 가능한 주요 임무 세트는 첫째, 대기뢰전(MCM⁵⁴) 능력으로 이는 해군의 유일한 MCM 자산 및 MCM 능력을 대체하여 부유기뢰와 계류기뢰를 탐지 및 무력화할 수 있는 능력이다. 둘째, 수상전(SUW⁵⁵) 능력으로 이는 고속상륙공격정(FIAC⁵⁶) 및 고속공격정과 같은 위협에 대응할 있도록 설계되었다. 셋째, 대잠전(ASW⁵⁷) 능력으로 이는 해군의 공해상 대잠전 능력을 발전시킨 것이며, 연안 수역에서 조용한 디젤 잠수함을 탐지 및 대응할 수 있는 능력을 의미한다.

록히드마틴사 연안함정체계 관련 사업개발담당 네일 킹(Neil King) 이사는 “전반적인 요구 조건은 특정 형상인자(form factor)로 능력을 발휘할 수 있는 모듈성이다.”라며, “이는 한 가지 임무 모듈을 한 함정에 보다 신속히 설치하고, 출동임무를 수행한 후 항구로 복귀하여 다른 임무능력 장비로 변경한 후 다시 출동하는 것을 염두에 두고 있다.”라고 설명하고 있다.

⁵⁴) Mine Counter-Measure

⁵⁵) Surface Warfare

⁵⁶) Fast Inshore Attack Craft

⁵⁷) Anti-Submarine Warfare

교환 가능한 임무 세트는 미 해군의 융통성 있는 능력에 대한 새로운 접근방법이며, 이는 수상함 설계 시 함정에 내장된 일반적인 다중임무 능력을 근본적으로 변화시킨 것으로서 단일 함정이 다양한 역할을 수행하도록 만들었다. 그러나 다중 임무수행이 바람직한 접근방법이지만, 두 가지 문제점을 야기 시키고 있다.

첫째, 이들 함정의 건조비용은 훨씬 고가이며, 둘째, 기술 성숙도에 따른 최신 기술을 반영하여 함정을 최신화하기가 어려운 점이 있다.

따라서 생각할 수 있는 것은 기본적인 선체를 가지고, 기술 성숙도에 따라 이러한 기술을 손쉽게 반영하여 이들 세 개 특정 임무 수행에 필요한 능력을 제공할 수 있도록 하는 것이다.

현재 세 개의 모든 임무 패키지에 대한 시험이 진행 중에 있으며, LCS-1함에 설치한 수상전 임무 패키지의 경우가 가장 진척되었다.

각 수상전 임무 패키지에는 전방관측 적외선 레이더, 레이저 거리측정/표적지시기, 역합성 개구(Inverse Synthetic Aperture)레이더, 공중 저주파소나(ALFS⁵⁸), 소노부이(Sonobuoy), Mk 54 하이브리드 경(輕)어뢰 등을 장착한 MH-60 R(Romeo) 대잠헬기, 파이어 스카우트 MQ-8B 수직이착륙(VTOL⁵⁹) 무인항공기(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), 예인형 가변 심도소나 능동형 소스, 다기능 예인배열(MFTA⁶⁰) 음향 수신장치, 연속형능동소나(CAS⁶¹) 처리 및 체계 제어장치를 포함한 대잠전 호위임무 모듈, 대응책용 LWT(Light Weight Tow) 및 경보용 ACI(Acoustic Intercept) MFTA를 구비한 어뢰 방어용 모듈 및 30mm포 2문 등이 포함되어 있다.

미 해군은 2012년 7월 및 2013년 10월에 수상전 패키지 개발시험의 1단계 및 2단계를 각각 완료하였는데, 이때 추적 및 실사격 시나리오를 성공적으로 수행하였고, 운용시험은 2014년에 실시하였다.

대기뢰전 임무 패키지는 MH-60S(Sierra) 헬기, 파이어 스카우트 MQ-8B VTOL UAV, 원격 다중임무무인정(RMMV⁶²), AN/AQS-20A 기뢰탐색소나, 항공 레이저 기뢰탐지체계(ALMDS⁶³), 항공 기뢰무력화체계(AMNS⁶⁴), OASIS⁶⁵, 무인수상정, 무인수상소해체계

58) Airborne Low Frequency Sonar

59) Vertical Take-Off and Landing

60) Multi-Function Towed Array

61) Continuous Active Sonar

62) Remote Multi Mission Unmanned Vehicle

63) Airborne Laser Mine Detection System

64) Airborne Mine Neutralization System

65) Organic Airborne and Surface Influence Sweep

(US3⁶⁶), 연안전장정찰분석(COBRA⁶⁷), SMCM UVV⁶⁸) 등으로 구성되어 있다. 이러한 모듈은 2011년 10월에 LCS-2함에 대한 1단계 시험을 완료하였다.

시험 기간 중, 첫 번째 함외(off-board) 체계들에 대한 동시 임무를 성공적으로 수행하였으며, MH-60S 헬기 및 소나 기반 원격소해시스템(RMS⁶⁹) 모두를 이용하여 기뢰를 탐지·분류하였다.

이후 2단계에서 5단계까지 시험을 할 때 탐지에서 공격에 이르는 절차, 헬기 및 RMS의 동시적 운용을 성공적으로 시연하였으며, 운용평가는 2015년 내내 실시하게 된다.

대잠전 패키지에는 헬파이어(Hellfire) 미사일 8발, 12.7mm 기관총 1정, 7.62mm 기관총 1정을 장착한 MH-60R 헬기, 파이어 스카우트, MK 46 MOD(X) 함포



그림 2-22 | 원격소해시스템 시험 중인 연안전투함(LCS)

무기체계(GWS⁷⁰) 및 MK 44 MOD 2 30mm 자동포를 사용하는 30mm 함포 모듈 2대, 그리핀 블록(Griffin Block) IIB 미사일(Increment I)을 사용할 함대함 미사일 모듈 등이 포함되어 있다.

해상 안보 모듈에는 길이 11m의 고속기동단정(RHIB⁷¹) 2척, 승선 검문검색을 위한 선박 탐승·검문·검색(VBSS⁷²) 장비, 장비 보관을 포함한 침상 모듈 2대, 샤워용 모듈 1대 등이 포함되어 있다.

현재 시험 및 검토를 하고 있는 대잠전 패키지는 2016 회계연도에 최초 인도될 예정이다. 이러한 임무체계에 대한 단계별 인도를 통해 해군은 추가적인 능력이 성숙함에 따라 이들을 통합하고, 패키지의 생산은 사업이 진행됨에 따라 함정 인도에 보조를 맞추게 된다.

66) Unmanned Surface Sweep System

67) Coastal Battlefield Reconnaissance and Analysis

68) Surface Mine Countermeasure Unmanned Undersea Vehicle

69) Remote Mine-hunting System

70) Gun Weapon System

71) Rigid-Hull Inflatable Boat

72) Visit, Board, Search, and Seizure

• 초기 운용 실태

현재 운용 중인 LCS는 여러 차례 자체 시험을 실시했다. 1번함은 2010년 미 남부사령부 책임 지역에 있는 제4함대에 처음 배치되었으며, 마약단속 작전을 실시하고 RIMPAC⁷³⁾(환태평양 연합훈련)에 참가하였다. 본 함정은 2013년 동남아시아 지역에 두 번째로 배치되었으며, 이때 동맹국 해군과 함께 국제 해상연습에 참가하였고, 남중국해에 대한 초계 임무를 수행하였다. 또한 하이옌(Haiyan) 태풍이 발생했을 때에는 필리핀 이재민 지원을 위한 다마얀(Damayan) 작전의 일환으로 구호물자를 전달하였다. 미 해군에 따르면, 이러한 배치활동을 통해 LCS에 대한 운용개념을 확인하고, 미래 함정 건조 시 통합할 중요한 교훈을 습득하였다고 한다. 이러한 피드백을 토대로 한 개조 및 개선사항에는 발전기 및 냉각체계의 재설계, 연료 효율성 및 속도 개선, 위성통신의 상호운용성 증대, 보다 용이한 발사 횡수 및 취급체계, 강화된 워터제트 엔진 등이 포함되어 있으며, 이들은 후속 프리덤급 함정 건조 시에 반영되었다. 2번함은 2014년 중반에 2014 RIMPAC에 참가하였다. 본 항해를 위한 준비사항으로 실제상황을 근접하게 묘사한 시험에서 기뢰전 임무 패키지를 수상전 임무 패키지로 교환을 하였다. 패키지는 96시간 내에 완전히 교환되었으며, 군사훈련 중 함정은 다수의 훈련 시나리오에 참가하였으며, 여기에는 항공모함용 함재기 방호 임무, 특수작전부대와 협동 작전수행, 중국 구축함에 대한 해상승선 점문검색 연습 등이 포함되어 있었다. 대기뢰전 임무 패키지를 이용한 초도운용시험평가(IOT&E⁷⁴⁾)는 2015년 8월에 실시하였다.

3번함은 수상전 임무 패키지에 대한 IOT&E를 2014년 4월에 완료하였으며, IOT&E와 최초 운용능력(IOC⁷⁵⁾) 시험을 모두 만족시켰다. 2014년 10월에 전체 함정에 대한 생존성 시험을 실시한 이후, 본 함정은 태평양 지역에 대한 미 해군의 전략적 균형조정 지원을 위해 11월 싱가포르에 배치되어 16개월간의 순환 배치임무를 수행하게 되었다.

4번함은 2015년 3월에 시운전 이후 유효성정비작업(PSA⁷⁶⁾), 그리고 2015년 4월에 함대로 공식적으로 전환되어, 2015년 8월에 수상전 임무 패키지와 함께 IOT&E를 실시하였다.

• 운용 목적 적합성

미 해군이 실전배치 활동으로부터 지속적으로 교훈을 얻는 한편, 함정의 치명성과 생존성 분야에서 발견된 결함사항에도 많은 관심이 집중되었는데, 특히 원거리 대함 미사일을 무장한

⁷³⁾ Rim of the Pacific Exercise

⁷⁴⁾ Initial Operational Test and Evaluation

⁷⁵⁾ Initial Operational Capability

⁷⁶⁾ Post Shakedown Availability

함정에 대한 화력능력에 있어 그러하였다. 그러나 이러한 비평들은 LCS의 주요 기조가 진정한 호위함보다는 고속이면서 얇은 흘수와 모듈식 수상전투함 개발에 있다는 사실을 간과한 것이라고 관련업체는 주장하고 있다.

록히드마틴사의 킹 이사는 “연안 환경에서는 함정이 제한된 공간에서의 출입항과 기동성이 우선적인 사항이다. 이에 따라 이들이 본 함정 설계의 가장 두드러진 특징으로 식별되었다.”라고 말했다.

그는 또한 “전체적인 운용개념은 세 개 특정 임무세트 전반에 대한 저항도 작전 지원에 있다. 따라서 본 함정이 반드시 기뢰구역 또는 잠수함 운용 지역으로 들어갈 필요가 없을 것이며, 본 함정은 유인 및 무인 자산을 사용하여 원격으로 이러한 과업을 수행할 것이다. 초기부터 본 함정에 대한 운용개념 발전을 위해 상당한 노력을 기울였는데, 그 이유는 본 함정이 새로운 함정 건조 사업이며, 새로운 운용방식을 필요로 하는 함정이기 때문이었다. 또한 배치활동을 통해 획득한 교훈은 추가적인 운용개념 발전에 적용되었다.”라고 주장하고 있다.

• 향후 전망

본 함정의 미래에 대한 결정이 한동안 이루어지지 않다가 마지막 LCS 20척에 대한 요구조건을 평가하기 위해 2014년 중반에 소규모 수상전투 기동부대를 구성하였다. 그 결과 해군은 더욱 강도가 높은 분쟁에 적합하도록 선체를 개조하고, 치명성 및 생존성에 대한 성능개량을 통해 진정한 수상전투함 개념을 구현하려는 결정을 했다. 이는 기존 LCS 설계의 부적절성에 대한 논평이라기보다는 이것이 장기간 운영되어온 함정건조 사업에 대한 자연스러운 발전을 반영한 것이라고 킹 이사는 믿고 있다. 한 걸음 물러서서 장기간 동안 운영되어온 다른 주요한 함정 건조 사업을 검토해보면, 반드시 단계별 성능개량이 이루어졌음을 확인할 수 있다. 예를 들어, 1980년대에 시작한 미 해군의 알레이버크급 구축함 건조 사업을 보면, 이들은 오늘날에도 여전히 건조 중에 있으며, 현재 Flight III단계에 있다. 이에 따라 전통적인 함정건조 사업의 일부로서 이들은 기술과 위협이 어떻게 발전하고 있는지를 지속적으로 검토하고, 전체 영역의 함정에 요구되는 변화를 반영하여 건조작업을 실시한다.

현재 20척의 개량형 LCS 소형 수상전투함을 위한 설계 형상에 반영하기 위하여 생존성 및 치명성 성능개량에 무엇을 포함할 것인가에 대한 보다 심도 깊은 논의가 진행 중에 있다. 수많은 개선사항이 기존의 함정에도 적용될 계획이다.

또한 미 해군은 LCS에 대해 종종 잘못 이해된 비전통적인 LCS 표시부호를 호위함의 전통적인 선체 표시부호인 FF로 대체하도록 하는 결정을 내렸다.

대잠전 및 수상전 이외에도, 개량형 LCS는 지속적이고 효과적인 공중·수상·수중 자체 방호를 할 수 있으며 이를 위해 초수평선 함대함 미사일, 방공센서 및 무기 성능개량, 첨단 전자전체계, 첨단 기만체계, 잠수함 탐지 및 어뢰 방어를 위한 예인배열체계, 25mm 함포 등을 추가하였다. 또한 본 함정의 수동적 생존성 대책을 추가하여 기뢰 위협에 대한 함정 노출 특성을 감소시켰으며, 무기 충격에 의한 손상 방지를 위해 특정 주요 공간 및 체계를 강화하였다.

이러한 변경사항을 통해 LCS의 능력을 방어적인 전술 및 기동성을 사용하도록 설계한 함정에서 수상전 수상함 작전전대 및 대잠전 탐색·공격부대로 참여할 수 있을 뿐만 아니라 고가치 부대에 대한 호위 지원, 항공모함타격단의 수상전 및 대잠전 작전을 지원할 수 있는 함정으로 변화시켰다. 해군에 따르면, 기 계획된 LCS 32척을 개량형 LCS로 보완할 예정이며, 이에 따라 52척의 소형 수상전투함이 해군 전력구조 분석과 보조를 맞출 수 있도록 할 예정이다. 또한 개량형 LCS 32척은 완전한 모듈식 능력을 이용하여, 해군의 기뢰전·수상전·대잠전 수요를 충족시킬 수 있는 자산으로 운용될 것이다.

LCS 사업은 야심찬 사업이었으며, 해군이 마지막 LCS 20척에 대한 개량화 작업을 계속하도록 결정한 사실은 본 함정의 설계 및 능력을 입증하는 것과 다름이 없다고 미 해군은 믿고 있다.

2025년까지의 예상되는 전장 위협환경을 전망할 때, 수상전·대잠전 능력에 더욱 큰 중점을 둔 함정이 치명성·생존성·다중임무 능력을 제공함으로써 미 해군의 함대 전투서열에 더욱 적합할 것이며, 융통성 있는 모듈식 능력을 구비한 LCS 32척은 계속 중요한 자산으로 남아 있을 것으로 예상 된다.

• LCS 이후 차기 호위함

미 해군은 LCS급 이후의 차기 호위함인 소형수상전투함(Small Ship Combatant, SSC)의 설계와 요구조건을 2016년 10월까지 확정하고 2015년 중반에 공통전투체계를 결정하는 등의 추진계획을 확정하였다.⁷⁷⁾ 차기 호위함은 2척이 계약될 예정인 2019 회계연도부터 진행될 계획이다.

미 해군은 차기 호위함이 기존 연안전투함을 기본으로 하고 대잠전 및 대수상전 능력을 갖추기를 희망하고 있다. 차기 호위함은 대잠·대수상전과 기뢰대응책 등 3가지 임무 수행을 목적으로 설계된 LCS의 설계를 일부 변경할 것으로 보인다. 함정의 중량과 과도한 탑재시스템에 대한 비평을 받아온 LCS의 사례를 교훈삼아 함정 중량을 감소하면서 좀 더 많은 미사일을 탑재할

⁷⁷⁾ US Navy shed light on plans, processes, decisions for new frigate, janes.ihs.com, 2015. 4. 27.

수 있도록 하고 기뢰대응책 임무 패키지 탑재도 재검토할 계획이다. LCS의 소해시스템을 적용하지 않으면 원격조종다중임무 무인잠수정도 탑재되지 않을 것이다. 미사일 시스템과 자체방어시스템을 기본적으로 탑재하고 연안전투함 양 모델의 공통부분을 최대한 적용하면서 단일 전투체계에 단일 레이더를 통합, 적용한다는 계획이다. 그밖에 크레인과 무거운 구조물, 그리고 지원 장비들을 설치목록에서 뺄 경우 25톤 정도의 중량 감소효과도 기대하고 있다.

현재 인디펜던스급을 건조 중인 오스탈(Austal)사는 SSC에 수직발사대, 76mm 함포와 신형 전투체계 및 센서 등의 탑재를 제안하고 있지만 미 해군은 기존 57mm를 탑재하고 수직발사대 역시 탑재하지 않으며 성능개량형 3-D 레이더를 탑재하는 것을 원하고 있다. 그밖에 수상함전 및 대잠수함전에 주안점을 두고 제원이 미확정된 초수평선 미사일, Mark 38 25mm 함포, 어뢰 대응체계, 다기능예인배열시스템과 현재 프리덤급에 탑재된 SeaRAM 발사대, 개량형 기만대응체계 및 전자전체계, 좀 더 넓어진 무장탑재 공간, 개량형 신호관리체계 등의 탑재를 주요 골자로 하고 있다. 또한 임무장비탑재구역(Mission Bay)은 LCS가 수행하는 대기뢰전방책을 수행하지 않는 등 임무범위가 축소되므로 모듈성은 강조하면서 1개의 임무장비 세트를 수용할 수 있는 미션베이를 유지할 계획이다.

또한 오스탈사는 LCS의 대체 모델로 배수량이 LCS의 절반 정도에 지나지 않은 삼동선 형태의 ‘다중임무함정(Multi Role Vessel, MRV 80)’ 모델을 제안하고 있다.

프리덤급을 건조 중인 록히드마틴사 역시 LCS의 취약점인 화력과 방어력을 증대 시킨 프리덤급 개량형 SSC를 제안하고 있다.

180톤에 달하는 임무장비를 탑재할 수 있는 공간 확보는 물론 대공전을 위한 SPY-1F 대공 레이더와 수직발사대를 탑재하며 함포도 기존 Mk110 함포를 Mk45 5인치 함포로 대체하며, 고속정 공격용 AGM-114L 헬파이어 미사일 탑재도 제안하고 있다. 또한 미션베이를 제거하지 않고 대잠전, 대수상함전 및 대공전 임무를 수행할 수 있도록 미션베이를 선체에 통합하는 설계를 제안하고 있다. 함정 중량은 3,400톤에서 3,600톤으로 다소 증가하고 전장이 7~10m 정도 늘어난다. 수직발사관과 소나 이외에도 주포는 성능이 향상되고 좀 더 복잡해진 레이더와 통합하는 것을 제안하고 있다.

표 2-13 | 기존 LCS와 개량형 LCS(SSC)의 탑재 성능 비교

기존 LCS	개량형 LCS(SSC)
▶ 탑재장비 성능/특징 • 공중탐색레이더 • 공중 자체방어 • 57mm 함포 • 전자전장비 • 기만체계 • 신호관리체계 • 항공기 탑재 : MH-60 헬기/MQ-8 무인기	▶ 탑재장비 성능 / 특징 • 성능개량 3D 공중탐색레이더 • 성능개량 SeaRAM(공중자체방어) • 57mm 함포 • 성능개량 전자전장비 • 성능개량 기만체계 • 성능개량 신호관리체계 • 항공기 탑재 : MH-60 헬기/MQ-8 무인기 • 다기능예인배열(MFTA) • 어뢰방어 대응책 • 장갑보강 • 25mm 함포 • 공중 자체방어 • 경량화
▶ 임무 패키지 능력 • SUW 임무 패키지 - 30mm 함포 - 함정발사 헬파이어 미사일 - 11m 소형보트 • ASW 임무 패키지 - 가변심도 소나 - 다기능예인배열(MFTA) - 헬기 대잠전 무기체계 - 어뢰방어대응책	▶ 모돌형 능력 • SUW 임무 패키지 - 30mm 함포 - 함정발사 헬파이어 미사일 - 11m 소형보트 • ASW 임무 패키지 - 가변심도 소나 - 헬기 대잠전 무기체계

4 잠수함 획득 및 개발 동향

미 해군은 원자력추진공격잠수함(SSNs), 원자력추진순항미사일탑재잠수함(SSGNs)과 원자력추진탄도미사일탑재잠수함(SSBNs) 등 3종류의 원자력추진잠수함을 보유하고 있으며 SSN과 SSGN은 전시와 평시에 다양한 임무를 수행하지만 핵무기를 탑재하지는 않는다.

2016년 현재 로스엔젤레스(Los Angeles)급 원자력추진공격형잠수함(SSN)은 총 62척이 건조되어 현재 36척이 운용 중이며 오하이오급 잠수함은 원자력추진탄도미사일잠수함(SSBN) 14척과 역시 오하이오(Ohio)급 원자력추진순항미사일잠수함(SSGN) 4척 등 18척, 버지니아(Virginia)급 원자력추진공격형잠수함 12척 그리고 시울프(Sea Wolf)급 원자력추진공격형잠수함(SSN) 3척 등 모두 69척을 보유하고 있다.

배수량이 6천 톤인 로스엔젤레스급에 이은 시울프급은 가장 규모가 큰 지미카터함의 수중

배수량이 9,138톤(만재 12,139톤)이며 총 29척을 건조, 확보할 계획이었으나 냉전이 종식되면서 3척만 건조된 후 시울프 계획은 취소되었다. 이어 시울프급보다 소형인 배수량 8,000톤



그림 2-23 | 미 해군의 시울프급 잠수함 지미카터함

급의 버지니아급 잠수함을 현재 실전배치 및 단계적으로 건조 중이며 미국의 주력 원자력추진 공격잠수함은 이제 로스엔젤레스급에서 버지니아급으로 교체되고 있다.

미 국방성에서 가장 최근에 작성한 4개년 국방검토서(Quadrennial Defense Review)에 명기된 12개의 국가안보 우선순위 사업 중에서 전략적 핵억지력 잠수함이 최우선 순위로 분류되고 있어 미 국방부 차원에서도 원자력추진잠수함 사업의 중요성이 그 어느 때보다도 강하게 부각되고 있다.



그림 2-24 | 미 해군의 로스엔젤레스급 잠수함 애슈빌함

이와 같은 맥락에서 미 해군은 현재 LA급 잠수함과 시울프급 등 노후화된 잠수함의 대체를 위하여 버지니아급 원자력추진공격형잠수함 건조 사업을 추진 중에 있는데 2000년도부터 건조를 시작하여 2004년부터 현재까지 13척을 실전 운용 중에 있으며 계획된 총 실전 배치 수량은 30척이다. 그러나 미

해군은 최근에 작성된 향후 30년간 함정건조 계획상에는 버지니아급 잠수함은 2043년까지 기존의 계획보다 증가된 48척에서 50척까지 배치되어야 한다고 요구하고 있다. 또한 이와는 별도로 1981년부터 현재까지 18척이 실전 운용 중인 오하이오급 잠수함을 대체하고자 추진하는 차세대 잠수함 사업인 ‘오하이오 대체 사업’(Ohio Replacement Program, ORP)도 추진하고 있다.

■ 버지니아급

버지니아급 잠수함은 미국의 최신 첨단 공격형 원자력추진잠수함으로 냉전 이후 대잠전 및 수상전은 물론 특수작전부대 이송, 타격, 정보수집·감시·정찰, 비정규전, 기뢰전 등 다양한 임무를 수행할 수 있도록 설계되었다.

노후된 로스엔젤레스급 잠수함을 대체하기 위하여 2000년부터 건조에 착수한 버지니아급 원자력추진잠수함은 현재 12척이 실전배치 중이며 미 해군은 잠수함의 건조 및 취역시기를 2043년까지로 그리고 운용은 2060년까지로 계획하고 있으나 일부에서는 2070년까지도 운용이 가능할 것으로 판단하고 있다.⁷⁸⁾ 2004년 10월에 취역한 1번함 버지니아함을 포함하여 블록 I의 4척, 블록 II의 6척 그리고 2016년 10월에 취역한 블록 III의 3번함인 일리노이즈함까지 현재 13척이 미 해군에 인도되어 운용 중이다.

미국 잠수함 역사상 최초로 3차원 컴퓨터지원 설계 프로그램(CATIA⁷⁹⁾) 기법과 시각화(Visualization)기술을 사용하여 설계된 잠수함이다.



| 그림 2-25 | 미 해군의 버지니아급 원자력추진잠수함 미네소타함

⁷⁸⁾ Thompson, Loren, "Five reasons virginia-class Subs are the face of future warfare", Forbes, Retrieved 26, April 2015.

미 해군은 로스엔젤레스급 후속모델로 시울프급 29척을 계획하였으나 90년대 초 구소련이 붕괴의 따라 더 이상 대양에서 미 해군을 상대로 하는 적국은 없다는 판단 아래 상대국의 연안에서 작전을 전개하는 방향으로 변화되었다. 따라서 상대적으로 고가인 시울프급 잠수함 3척만을 건조하고 조기 종료하면서 설계 및 건조비용이 상대적으로 저렴한 버지니아급 잠수함 사업을 추진하게 되는데 당시 두 사업의 적당 건조비용은 28억 달러 대 18억 달러로 버지니아급 잠수함의 사업비가 상당히 낮았다.

첨단기술 적용과 일정 성능 획득 프로그램⁸⁰⁾을 적용한 버지니아급 잠수함 사업은 사업비 절감을 위하여 가능한 많은 기성부품을 사용하였고 특히 컴퓨터와 데이터 네트워크 부분에서 기성품 사용이 두드러졌다. 또한 건조기술 부분에서도 IPPD⁸¹⁾기법을 적용하여 많은 개선이 이루어졌다. 2016년 기준 적당 건조비용은 26억 달러 정도이다.⁸²⁾ 또한 건조기간도 시울프급보다 2.5년이 단축되었고 설계변경 건수도 약 700여건으로 시울프의 13,000건에 비해 매우 적었다. 버지니아급 잠수함의 10번함인 미네소타함은 예상 기간보다 11개월이 빠른 2013년 7월에 미 해군에게 인도된 바 있다.⁸³⁾

일렉트릭 보트사와 뉴포트 뉴스사가 분할 구조로 건조하면서 상호 공동으로 체계조립을 하여 전문기술의 효율적 집약 및 복수의 잠수함 건조 조선소 유지에 성공하였다.

미 해군은 초기 미 국방고등연구기획국(DARPA⁸⁴⁾)이 개발 당시 건조 수량의 소량으로 기술적 한계에 부딪혔지만 함내 각 구분을 모듈화 하는 등 잠수함의 건조비용 자체를 낮춤으로써 좀 더 많은 잠수함을 건조하여 일정한 사업규모를 유지하는 방법을 강구하였는데 이때 제시되어 적용된 주요 기술적 해결방안으로는

- 잠수함 축(Shaft) 중심선에 구애받지 않는 추진시스템 개념
- 어뢰 등 무기를 외부에 저장 및 발사함으로써 내부 공간 여유 확보
- 기존의 구형 위주의 소나를 부착부위에 적응형(Conformal)으로 설계
- 선체 형상의 단순화, 기계 및 전기시스템의 축소 및 단순화
- 승조원의 업무부하를 줄이기 위한 자동화 및 표준화 등이다.

79) Computer Aided Three Dimensional Interactive Application

80) Defence-Acquisition Program for its Technical Excellence and Schedule Performance

81) Integrated Product and Process Design

82) en.wikipedia.org/wiki/virginia-class_submarine

83) Submarine Minnesota delivered on budget and ahead of schedule, globenewswire.com, 2013. 6. 6.

84) Defense Advanced Research Program Agency

버지니아급 잠수함의 선체는 모듈형 구조로 하고 각 구역마다 독립된 기능을 부여하였으며 선체도 길어졌다. 선체를 HY80 고장력강을 사용하여 HY100급을 사용한 시울프급 보다 가격은 저렴하지만 최대잠항심도는 610m에서 488m로 낮아진 것으로 분석된다. 병해에서의 운용도 고려하여 잠항타는 세일(Sail)에는 없고 선체 앞부분에 장착되었다.

버지니아급 잠수함은 전통적 잠망경 대신에 광학(Photonics) 센서를 최초로 적용한 잠수함이다. 지휘탑 위의 세일 내부에는 모듈식으로 설계된 각종 마스트를 2열로 모두 8개를 장착하고 5종류의 8개의 승강기 마스트가 설치되어 있어 높낮이 조절이 가능하다. 세일의 함수 방향에서 첫 번째 열에는 세계 최초로 도입되는 AV/BVS-1 비관통형 잠망경을 좌, 우측에 1개씩 모두 2개를 탑재하는데 비관통식 잠망경은 AN/BVS-1 광학마스트시스템(Photonics Mast System, PMS)이라고 부른다.

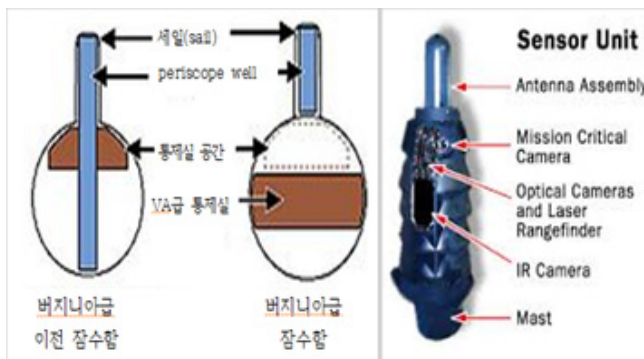


그림 2-26 | 기존 잠수함의 마스트와 버지니아급 잠수함의 광학 마스트

즉, 선체를 관통해서 장착되어 수직으로 오르내리는 전통적인 잠망경을 대체하는 광학마스트가 압력선체 외부에 비관통형으로 장착된다. 전통적인 잠망경은 압력선체 설계 시 구조적 제한과 아울러 누수의 위험 등이 내재되었고 잠수함 통제실(CIC⁸⁵)도 세일 바로 아래에 설치되어야 하는 어려움이 있었다. 그러나 광학마스트로 대체할 경우 공간의 여유가 생겨 잠수함 통제실이 세일이나 수평타(Fin) 바로 아래가 아닌 갑판 한층 아래 선체의 곡면과 떨어진 곳에 위치하게 되며 공간도 넓어지게 된다. 비관통형 잠망경은 세일에 장착된 잠망경과 전투정보실을 유선으로 연결해 디지털화된 데이터를 전송하는 구조이다.

마스트에는 고해상도 카메라와 광량증감식 카메라, 적외선 카메라가 마스트에 장착되어 360° 전방위 대대역 정보를 녹화정보를 제공한다. 마스트 센서로 부터의 신호는 광섬유 케이블을 통해 통제센터로 전송되어 최종 영상정보는 액정크리스탈 디스플레이에 시각화되어 필요한 인원이 동시에 볼 수 있고 녹화나 잠수함 외부로 정보제공도 가능하다. AN/BVS-1 PMS는 연안 작전에서 필연적으로 빈번할 수밖에 없는 잠망경 노출신호를 줄여주면서 기존의 잠망경보다

85) Combat Information Center

훨씬 다양하고 강력한 정보의 제공이 가능하다.

또한 버지니아급 잠수함은 개발 초기부터 미 해군 특수부대 SEAL⁸⁶⁾의 활동을 예상하고 설계된 최초의 잠수함이다. 어뢰실의 탑재어뢰를 줄여 생긴 여유 공간에 SEAL 잠수요원의 거주공간을 설치하여 최대 40명 정도의 요원을 수송할 수 있다. 선체 상부에는 수중호흡기(Aqualung)를 장착한 최대 9명의 SEAL요원이 수중에서 동시에 출입할 수 있는 Airlock 챔버를 구비하고 있다.



그림 2-27 | 버지니아급 잠수함에 장착된 광학마스트

버지니아급 잠수함은 각종 구성품을 모듈형으로 제작하여 건조기간과 비용을 절감하고 향후 성능개량도 용이하게 할 목적으로 분산형모듈데크구조(MIDS⁸⁷⁾) 방식을 적용하여 블록 I/II에 10개의 모듈섹션으로 구분, 제작하였다. 그러나 비용절감 측면에서 큰 효과가 없어 블록 III에는 10개 섹션으로 구분되던 MIDS를 4개 섹션으로 단순화시키면서 건조기간은 약 15개월 정도 단축되었고 비용 역시 5억 달러 이상을 절감할 수 있었고 소나의 대대적인 성능향상이 이루어지면서 선체 전방 스택(Stack)의 설계를 대폭 변경하였다.

또한 블록 I/II가 토마호크 미사일 운용을 위하여 사용하던 Mk45 12연장 수직발사대(VLS)를 블록 III부터는 VPT⁸⁸⁾ 수직발사대로 변경하였다. VPT는 오하이오급 SSGN이 운용하는 순항 미사일의 수직발사대를 기반으로 개발한 장비로서 직경이 2.3m로 다소 소형화되었고 1개 모듈당 토마호크 수용량은 6발로 오하이오급 7발보다는 1발이 축소된 버전이다. 기존 Mk 45 VLT 12셀이 장비되던 공간에 6발이 들어가는 VPT 2개 모듈을 장비하면서 실질적인 토마호크 운용 능력은 블록 I/II급과 동일한 12발이다. 이러한 설계방식을 블록 III에 적용한 이유는 VPT 구조물을 탈착시키거나 신규 규격으로 교체할 경우 대규모의 여유 공간이 발생하면서 이 공간에 특

86) Sea, Air and Land

87) Modular Isolated Deck Structure

88) Virginia Payload Tube

수부대용 침투정을 수용하거나 현재 개발이 진행 중인 대형화된 21인치 이상의 무장시스템을 운용하거나 대형 무인잠수정을 운용하는 등의 운용의 유연성이 증대된다는 장점이 있기 때문이다.

또한 블록 III급이 모두 취역하는 2019년 이후부터 취역하는 버지니아급 잠수함에는 2026년에 퇴역 예정인 오하이오급 순항미사일 탑재 잠수함 4척의 공백을 메우기 위하여 버지니아페이로드모듈(VPM⁸⁹⁾)을 설치한다. VPM은 7연장 수직발사대 모듈이며 모듈 4개를 블록 IV 버지니아급 잠수함에 탑재하여 토마호크 미사일을 비롯하여 533mm 중어

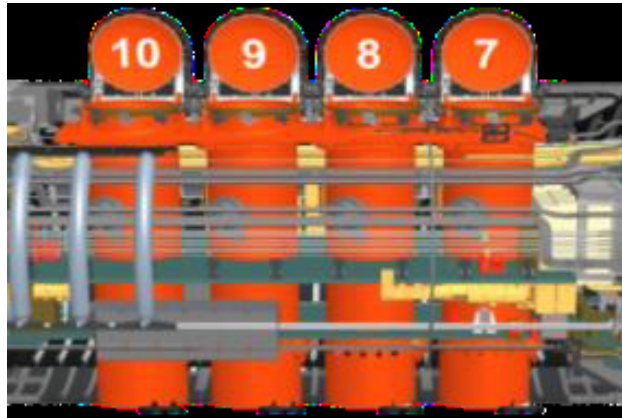


그림 2-28 | 버지니아급 잠수함에 탑재될 VPM 개념

뢰 크기와 유사한 무장 28발을 탑재하여 운용하는 계획인데 이렇게 되면 토마호크 미사일 탑재량은 이전보다 3배 이상으로 향상된다.

버지니아급 잠수함 건조 사업은 건조 시기 및 형상변경 등에 따라 블록단계로 나뉘어 추진되며 블록 I은 4척, 블록 II 6척 그리고 블록 III은 2016년 10월에 취역한 일리노이즈함을 포함하여 8척, 그리고 2014년 4월에 버지니아급 잠수함 사업의 Block 단계 중 단일계약으로는 최대 규모인 176억 달러로 계약한 블록 IV 10척이다.⁹⁰⁾

미 해군은 초기에 적어도 30척 이상의 버지니아급 잠수함 보유를 목표로 하였으나 최근에 보고된 자료에는 블록 V에서 10척을 그리고 블록 VI에서 5척, 블록 VII에서 5척 등을 계획하고 있는 등 총 48척을 확보한다는 목표를 갖고 있다.

미 의회예산국은 2013년에서 2032년 사이에 미 해군은 33척이 계약될 것이라고 보고서에서 밝혔다.⁹¹⁾

89) Virginia Payload Module

90) General Dynamics Awarded \$18 Billion by U.S. Navy for 10 Virginia-Class Submarines, navyrecognition.com, 2014, 4, 29.

91) "Submarine Industrial Base Council", Submarinesuppliers.org, 22 December 2008, Retrieved 25 February 2013.

블록 I (4척, SSN 774 ~ SSN 777)

LA급 같은 잠수함은 압력선체를 조립하고 압력선체의 여유 공간에 장비들을 탑재하는 방식으로 건조함으로 압력선체의 좁은 공간에서 작업을 하는 어려움으로 노력과 시간이 과다하게 소요되는 단점이 있었다. 그러나 버지니아급 잠수함에서는 이러한 단점을 해소하고 건조의 효율성을 높이기 위해 모듈방식으로 건조를 하였다. 버지니아급 블록 II 단계에서는 10개의 모듈로 잠수함을 제작하였고 각각의 잠수함 건조에는 약 7년여가 소요되었다.

블록 II (6척, SSN 778 ~ SSN 7783)

블록 II 잠수함은 블록수를 다시 10개에서 4개로 줄임으로써 적당 건조비용이 약 3억 달러까지 절감이 가능하였다. 블록 I 단계와 달리 계약도 블록 단위가 아닌 다년계약으로 진행하여 적당 8,000만 달러의 비용절감을 기할 수 있었다. 결과적으로 건조 방식의 개선을 통해서 블록 II의 뉴햄프셔함의 건조 비용이 블록 I의 버지니아함과 비교할 때 인력절감은 25%, 건조기간은 20% 단축을 통하여 무려 5억 달러의 비용이 절감되었다.

블록 III (8척, SSN 784 ~ SSN 791)

SSN 784함에서 SSN 791함까지의 블록 III 또는 Flight 단계는 2009년 건조에 착수하였다. 기존의 개념을 재설계하는 설계 변경을 다수 실시하여 건조 비용의 절감과 기간단축을 위한 경제적 획득에 더욱 주력하였다. 먼저 직경 87인치의 대구경발사관(Virginia Payload, Tube) 2개가 장착될 수 있도록 함수부분을 일부 재설계하였다. 대구경발사관은 과거에 오하이오급 유도미사일 원자력추진잠수함(SSGN)에 탑재되었던 탄도미사일 발사관을 개조, 설계하였으며 각각 6발의 토마호크 미사일을 탑재함으로써 기존의 동급 잠수함에 각각 분리 탑재된 12문의 토마호크 발사관을 대체하게 된다. 또한 블록 III 단계에서는 말굽형 대구경 함수배열소나(LA B⁹²)가 당시까지 미 해군의 모든 원자력추진공격잠수함에 탑재되었던 기존의 구형(Spherical) 소나를 대체하게 된다.

성능이 향상된 대구경 함수배열소나 및 수중 청음장치를 탑재하는 등 100여 가지가 넘는 설계변경이 적용되었다. 이와 같이 함수부분을 재설계하여 소나가 차지하는 공간이 줄어들게 되어 설계의 유연성 확보가 가능하게 되며 대구경발사관 탑재로 향후 버지니아급 잠수함에 SSGN의 모든 탑재체를 탑재할 수 있게 될 것이다.

기존의 Air-Backed 방식의 구형(球形) 소나를 탐색범위를 확장할 수 있는 Water-Backed

92) Large Aperture Bow Array, 미 해군의 SSGN 프로그램의 일환으로 개발된 신형 소나설계와 MAC(Multiple All-up-round Canister)가 장착된 개량형 버지니아급 잠수함의 함수구역

방식의 대구경 전방배열소나로 교체함으로써 소나실과 압력선체 사이에 설치된 소나 이동용 트렁크를 제거할 수 있고 여기에 기존의 12셀인 수직발사관을 두 개의 대구경 발사관 페이로드로 교체할 수 있다. 두 개의 대구경 발사관 페이로드에는 각각 6기의 순항미사일을 탑재한 MAC를 탑재함으로써 기존의 잠수함이 보유하고 있는 순항미사일 12기 탑재 능력을 유지할 수 있다.

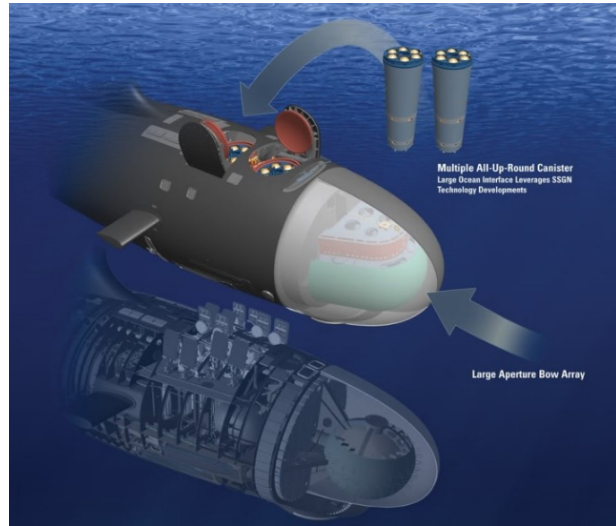


그림 2-29 버지니아급 잠수함의 대구경함수소나 개념

새로운 함수설계는 트라이던트와

시울프급 잠수함을 위해 개발된 기술을 바탕으로 한 별도의 소나를 포함하며 특히, 압력 선체 내에 커다란 부피의 탈출용 트렁크(Access Trunk)를 필요로 하지 않게 된다. 따라서 여유 공간에 미사일발사대 이외에도 특수작전이나 기타 임무를 위한 무인잠수정, 무인항공기 같은 탑재장비를 발진, 회수할 수 있는 대형 수조(Floodable Bay)가 생긴다.

블록 III 단계에서 버지니아급 잠수함 함수의 약 40%가 변경되었다.⁹³⁾ 또한 기존의 토마호크 미사일 발사관 이외에도 미래형 신속타격 탄도 미사일 발사관의 혼성 배치가 가능하게 되며 이 발사관들은 탑재되기 전에 제조 및 시험이 가능하여 건조 시간의 단축과 비용 절감을 도모할 수 있게 되었으며 이로써 연간 2척씩의 건조가 가능하였다. 블록 III의 선도함인 North Dakota함은 공급 부품 중 50여개 이상의 주요부품에 이상이 발생하여 전체적인 일정이 지연되어 2014년 10월에 해군에 인도되었다. 그러나 블록 III의 2번함(버지니아급 12번함)인 존 워너함은 2015년 5월 해상시험에 성공하여 예정보다 3개월 빠른 2015년 8월 해군에 인도 되었다.

블록 IV (10척, SSN 792 ~ SSN 801)

미 해군은 GD사의 자회사인 일렉트릭 보트사와 버지니아급 원자력추진잠수함 10척을 추가로 건조하는 176억 달러 규모의 계약을 체결하였는데 이는 지금까지의 버지니아급 잠수함 사업의 Block 단계 중 단일계약으로는 최대 규모이다.

뉴스포트 뉴스 쉽빌딩사와 함께 참여하는 이번 블록 IV 장기계약은 매년 잠수함 2척을 5년간

93) en.wikipedia.org/wiki/virginia-class_submarine

공급하는 계약으로 최종 10번째 잠수함의 납기는 2023년이다.

블록 IV 사업의 첫 번째 잠수함인 SSN-792함은 2014년 5월 1일 건조에 착수 하였다.

블록 V (10척, SSN 802 ~ SSN 811)

2019년부터 건조에 착수하는 블록 V 단계에서는 순항미사일의 운용능력을 증대시키기 위한 설계변경을 할 예정이다. 즉, 잠수함의 전장이 늘면서 중간부분에 2개의 무장장착모듈(VPM)이 추가로 설치된다. VPM은 동일한 직경에 높이가 다소 길어진 4개 이상의 VPT를 추가로 탑재하는데 VPT에는 각각 7문의 토마호크 미사일이 탑재된다.

표 2-14 | 버지니아급 원자력추진잠수함 일반제원

일반제원			
배수톤수	7,900톤	전장 × 함폭	115m × 10m
속력	25kts 이상	승조원	약 135명(장교 15명)
추진시스템	• S9G 핵반응로, 40,000마력(30,000kW)		
탑재무장	• 12 × VLS(토마호크 BGM-109) 발사관 • 4 × 533mm 어뢰발사관(Mk 48 어뢰) • 38 × 어뢰 / 미사일(어뢰 저장실)		

미 해군, 최초로 잠수함 전개 수중드론 운용시험 성공⁹⁴⁾

미 해군은 2015년 7월 최초로 잠수함에서 전개 및 회수되는 수중드론(REMUS 600)의 실제 작전운용시험에 성공하였다고 발표하였다. 시험 관계자는 지중해 해역에 배치된 버지니아급 원자력추진잠수함 'North Dakota' 함에서 REMUS 600 수중드론을 군사적 목적으로 전개 및 회수함으로써 군사목적 달성에 성공하였다고 설명하였다. 드론은 잠수함 상부에 설치된 DDS(Dry Deck Shelter)를 통해 전개되며 무게는 240kg, 직경 322mm 전장은 3.25m이며 GPS 장비, 고성능비디오카메라, 이중주파수를 이용한 측면탐지소나기술 등이 장착된다. 수중 600m까지에서 운용이 가능하며 최대 작전 지속기간은 24시간 이상이다.



그림 2-30 | 잠수함 전개용 수중드론 REMUS 600

94) Forget Missiles, US navy reveals nuclear submarine that can be launch underwater drones, dailymail.co.uk, 2015, 7, 21.

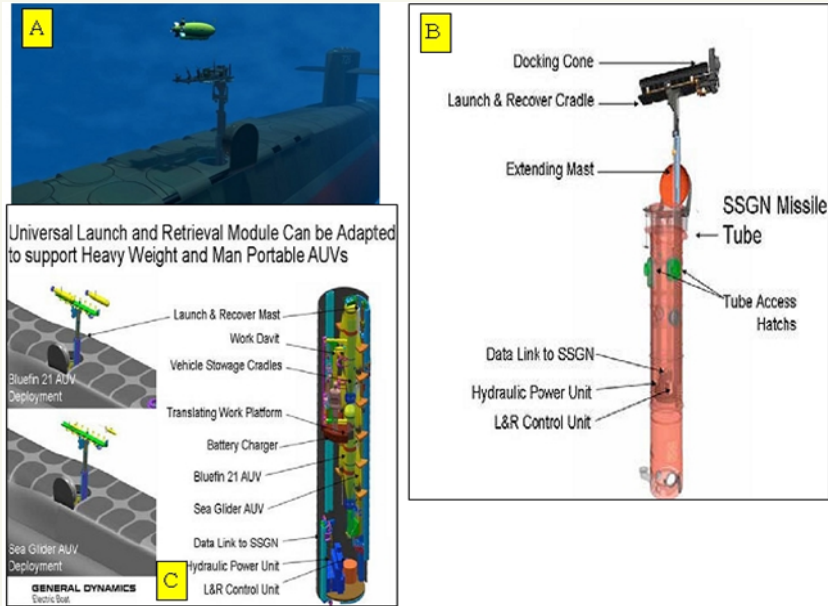
미 해군, 신개념 수중무인체(UUV) 발사시스템 시험 착수⁹⁵⁾

그림 2-31 수중무인체의 발사 시스템 운용개념, B : 시스템 구성, C : 운용 가능한 UUV

미 해군과 GDEB사는 잠수함으로부터 발사되어 수중감시정찰 및 대기뢰전 임무 등을 수행할 수중무인체(Unmanned Underwater Vehicle, UUV)의 발사시스템(ULRM, Universal Launch Recovery Module) 시제품 시험에 착수하였다.

잠수함에 ULRM 설치를 위한 잠수함의 형상변경이 불필요하고, 잠수함 탑재 순항미사일 발사체의 빈 공간을 이용하여 UUV를 발사하는 ULRM은 UUV를 보관, 잠수함 내부에서 발사 지점인 외부 선체까지 이동 및 발사 그리고 임무가 끝난 UUV를 다시 회수하는 시스템이다.

이번 시험은 실제 원자력추진잠수함에서 시험하기 전 단계에서의 모의시험 수준이며 미사일 발사관에서 발사된 수중 무인체는 록히드마틴사에서 제작한 무게 10,000파운드의 ‘Marlin’인데 ULRM은 폭 60인치, 길이 23피트 그리고 최대 30,000파운드까지의 물체를 이동, 발사할 수 있다.

참고사항

ULRM은 GDEB사가 Trident 잠수함의 D5 미사일 발사관을 사용하여 무거운 물체를 발사 전개 및 회수할 수 있는 비용 절감형 수중무인체 발사시스템을 개발하기 위하여 2005년부터 사업에 착수한 시스템이다. 또한 ULRM은 버지니아급 잠수함의 미사일수직발사 능력을 12기에서 40기까지 확대하는 Virginia Payload Modules(VPMs)사업에 2019년부터 적용이 될 예정이다. ULRM에서 발사가 가능한 UUV로는 ‘Sea Glider’, ‘Bluefin 21’ 그리고 이번 시험에 사용된 ‘Marlin’ 등이 논의되고 있다.

95) Navy Begins Test of UUV Launch System, engineering.com, 2014, 1, 30.

■ 오하이오급 잠수함 대체사업(Ohio Replacement Programme, SSBN[X])

미 해군의 현재 잠수함 전력은 UGM1-133A Trident II 잠수함발사탄도미사일 24기를 탑재하는 오하이오급 원자력추진전략잠수함 14척에 의해 지탱하고 있다. 그러나 2020년대부터 퇴역을 시작하는 오하이오급 잠수함의 대체를 위한 후속함이 늦어도 2029년까지는 나와야 하는 입장이며 이를 위해 12척의 차세대 원자력추진전략잠수함을 획득하는 사업이 오하이오 대체사업이다. 오하이오 대체사업(ORP)을 통해 전략적 3원 핵전략(Nuclear Triad) 억지체계 중 가장 생존가능성이 높은 한 개의 축이 완성되었다.

본 사업은 버지니아급 공격잠수함 사업의 비용통제 및 생산교훈과 함께 50년 이상의 원자력 추진탄도미사일잠수함(SSBN) 설계·운용경험을 활용함으로써 가능한 최상의 비용으로 해상 기반의 전략적 억제수단을 제공할 예정이다.

미 해군이 가장 역점을 두고 있는 오하이오급 잠수함 대체 잠수함(1번함의 함명을 따라 콜롬비아급으로도 불리짐⁹⁶⁾)의 설계 수명은 42년이며, 2021년경 건조에 착수하고, 2031년에 운용을 개시하여 2085년까지 운용을 하도록 계획되어 있다.⁹⁷⁾ 총 도입 예정 수량은 12척이지만 예산상의 문제에 따라 태평양과 대서양에 각 2척씩, 항시 전략초계에 투입 가능한 최소 요구 수량인 10척으로 축소될 가능성도 있지만 미 해군은 전략사령부의 요구 수량인 12척을 맞추도록 노력 중이다.

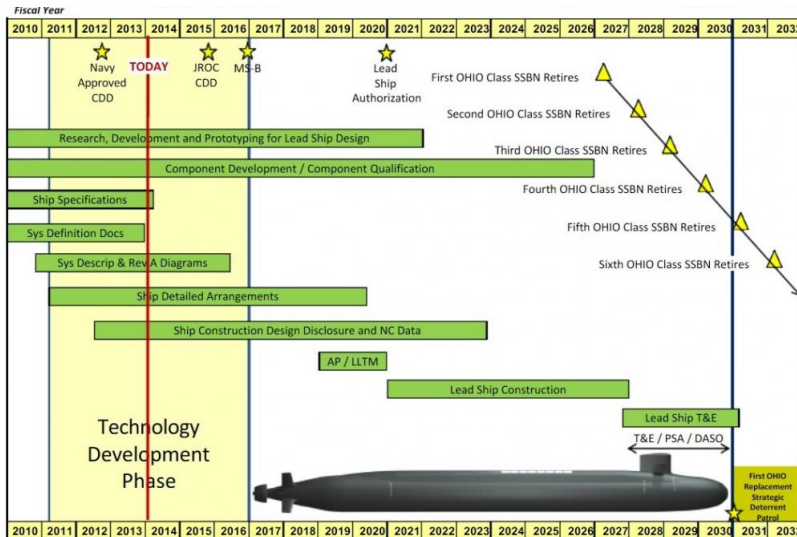


그림 2-32 | 미 해군의 오하이오급 잠수함 대체사업 추진 일정

⁹⁶⁾ New US navy sub class to be named for D.C, news.usni.org, 2016, 8, 20.

⁹⁷⁾ The US navy's new plan to build a more lethal ballistic missile submarine, nationalinterest.org, 2016, 11, 1.

미 해군은 특별한 전략적 측면의 요구에 따라 SSBN-X은 가장 최신기술이 적용되어야 하며 수명주기인 40년 동안의 생존성 보장을 위한 스텔스 성능이 확보되어야 한다고 요구하고 있다.

최초 사업 구상 당시 척당 획득비용이 70억 달러 이상으로 예상되어 정치적으로 많은 공격을 받았으며 이에 따라 미 해군은 보다 안정적인 획득을 위하여 SSBN-X의 성능 목표치를 하향조정 하였으며 2015년 기준으로 ORP 사업 총 규모는 1,000억 달러에 이를 것으로 추산하고 있다.

미 해군은 최근 ORP 사업의 주계약업체로 GDEB사를 선정하였으며, 버지니아급 잠수함의 협력업체인 HII사의 NNS(Newport News Shipbuilding) 역시 협력업체로 참여를 결정 하였다.⁹⁸⁾ 오하이오급 잠수함을 건조하였고 현재 버지니아급 잠수함 건조사업의 주계약업체인 GDEB사가 주계약업체로 최종 선정된 것은 당연한 것으로 분석된다.

미 해군은 60억 달러 규모의 ORP 사업관련 설계 계약을 2016년에 체결할 계획이며 계약 기간은 15년으로 2031년까지일 것으로 예상된다. 60억 달러에는 상세 설계와 잠수함 2척 건조가 포함되었으나 실제로는 이보다 더 많은 비용이 투입될 것으로 예상하고 있으며,⁹⁹⁾ 총수명주기비용(Total Life Cycle Cost)은 무려 3,470억 달러에 이를 것으로 추정하고 있다.¹⁰⁰⁾



그림 2-33 | 2015년 Sea Air Space Exposition에서 공개된 ORP잠수함

벵가드(Vanguard)급 대체 원자력추진전략잠수함을 구상하고 있던 영국도 선체설계에서 공조함에 따라 현재 척당 가격 목표를 60억 달러 이하로 하고 있다. 잠수함발사탄도미사일 탑재수량도 오하이오급의 최종 탑재수량인 20기에서 전 세계 원자력추진잠수함들의 평균 탑재수량인 16기로 다시 하향 조정된다. 오하이오급 SSBN은 미국의 전략핵무기 감축을 위한 조치의 일환으로 잠수함발사탄도미사일 탑재수량을 현재 24발에서 2018년까지 발사튜브 4기를 비활성화하여 탑재수량을 20기로 감축할 계획이다. 비록 발사튜브 수는 적지만 배수량이 오하이오급 보다 더 크다.

98) General Dynamics Electric Boat selected as prime for US strategic submarine replacement programme, janes.ihs.com, 2016. 3. 29.

99) RFP for US strategic deterrent submarine design is imminent, official says, janes.ihs.com, 2015. 10. 23.

100) US, Nuclear Modernization Programs, Arms Control Association, Retrieved, 2012. 11. 1.

이것은 최소 42년간의 장기간 운용을 목표로 하는 탓에 향후 개량에 대한 충분한 여유 공간의 확보와 소음감소를 위한 보다 유리한 구조를 갖기 위한 목적에 있다.

이에 따라 SSBN-X의 수중 배수량은 오하이오급의 18,740톤보다 증가된 20,810톤 정도가 될 것으로 예상하고 있다. 또한 향후 미사일의 대형화에 맞추어 발사관도 97인치로 구상하였으나 이 역시 현재 오하이오급 잠수함과 동등 수준인 87인치 직경을 그대로 적용할 것으로 보인다.

표 2-15 | 오하이오급과 오하이오급 대체 잠수함 제원

제원 항목	오하이오급	오하이오급 대체(콜롬비아급)
전장	559ft	561ft
직경	42ft	43ft
미사일 발사 tube	24개	16개
(수중) 배수량	18,740 LT	20,810 LT

현재 펜실베이니아 주립대학은 사거리가 300해리가 넘고 다른 시스템에 의해 유도되는 차세대 잠수함에 탑재될 장사정 어뢰추진시스템 개념을 연구 중에 있다.

선체는 오하이오급과 버지니아급에 적용된 일부 설계를 재활용하는 방식으로 진행될 예정이다. 탄도미사일 탑재 구역의 경우 오하이오급의 탑재구역을 기반으로 하여 설계된 Quad Pack 구조의 선체 4개를 조합, 16기의 미사일을 탑재할 것이고 함수, 세일, 원자로 구역, 함미 추진기의 경우 버지니아급 원자력추진공격잠수함에 적용된 구획의 설계를 바탕으로 조합한 설계가 적용될 것이다. 또한 중형타와 추진기의 경우 시울프급과 버지니아급에 적용된 X자형 중형타와 펌프제트를 적용하여 수중 기동성과 정숙성을 향상시키는 설계를 도입할 계획이다. SSBN-X의 추진시스템은 일반적으로 기계구동 추진시스템을 장착한 다른 잠수함과는 달리 상대적으로 방사소음이 적은 전기구동시스템을 장착한다. 전기구동방식은 전기모터를 사용하여 잠수함의 프로펠러를 구동시킨다. 전기추진 잠수함은 음향성능이 우수하면서 수명주기 비용을 절감할 수 있는 잠수함이다. 미 해군은 2014년 증기에 의해서 발생되는 기계에너지를 전기에너지로 변환시켜주는 터빈발전기의 설계 및 제조 주 계약업체로 노드롭그루먼사를 선정하였다.

ORP 설계에는 많은 최첨단 기술들을 적용하고 있는데 그중 많은 부분이 버지니아급 잠수함에 적용된 기술들이다. 특히 기계적 제어가 아닌 전기신호를 사용한 조종(Fly-by-wire Joystick Control)시스템과 대구경함수배열소나(Large Aperture Bow Array Sonar), 차세대 통신

시스템, 안테나 및 마스트 관련기술, 무향피막처리(Anechoic Coating) 등이 이에 속한다. 또한 통합소나, 광학영상(Optical Imaging), 무기통제 시스템을 통합, 연동하는 잠수함전 연합전술시스템(SWFTS¹⁰¹⁾)을 탑재한다. 또한 2012년 미 해군은 quad(4)-pack 내 탄도미사일들을 수용하는 공용 미사일 저장격실(CMC)을 영국 해군이 제안한 뱅가드(Vanguard)급 탄도미사일잠수함의 저장격실과 동일하게 제작할 계획을 밝혔다. 이에 따라 미 해군은 미국과 영국이 공동으로 추진하는 공통미사일격실 미사일 발사관 제작에 대한 자금 지원을 위해 2014년 10월 제너럴 다이내믹스사 산하 Electric Boat사와 계약을 체결했다.¹⁰²⁾

오하이오급 대체잠수함과 영국의 차세대 석세서(Successor)급 원자력추진잠수함 건조를 지원하기 위해 총 241대의 미사일 발사관이 제작될 예정이며, 이중 192대는 OR 잠수함 12척, 48대는 석세서급 잠수함 4척, 1대는 전략지원무기체계(SWSA¹⁰³⁾)용으로 사용될 예정이다.

ORP 잠수함에는 보다 강력한 핵원자로 노심(Nuclear Reactor Core)이 설치되어 종전의 함정보다 훨씬 더 많은 횡수의 작전 임무를 수행할 수 있으며, 42년간의 운용수명을 다할 때까지 중간수명 단계에서 연료교체를 할 필요가 없도록 할 계획이다.

버지니아 블록 III 공격형 잠수함은 12개의 순항미사일 수직발사체를 SSGN에서의 발사튜브와 같은 6개의 발사체를 가진 2개의 공통무기발사체(CWL)로 대체하였다. 이러한 CWL로 인하여 버지니아 블록 III 잠수함은 순항미사일, 무인기 또는 무인잠수정들의 추가 발사가 가능하게 되었다.¹⁰⁴⁾

ORP 사업은 각 군 간에 획득비용을 절감하고, 경쟁을 강화하며, 제휴업체들의 효율성을 극대화할 수 있도록 인센티브를 부여하기 위한 노력들이 모범사례로 자주 거론되는데 특히 미국방부가 추진하는 저비용 구매력 개선(Better Buying Power, BBP)의 모범사례로 제시되고 있다. 이러한 방침에 따라 ORP 개발 과정에 식별된 모든 비용 절감 조치를 확인, 기록하는 ‘은행 실적점수 카드식’ 방법을 적용하고 있다고 해군 관계자가 설명했다. 본 사업은 설계·건조·운용·지원 모든 단계에서 비용절감 방안을 찾고 있다. 예를 들면, ORP 개발자들은 큰 참사 또는 재난이 발생할 경우에 대비하여 탱크 내에 공기를 주입하는 구조용 공기(Salvage Air)로 불리는 기존의 기술을 동일한 기능을 수행할 수 있는 민수분야에서의 다른 새로운 기술로 대체함으로써 수백만 달러의 개발비용을 절감할 수 있을 것으로 미 해군은 판단하고 있다.

101) Submarine Warfare Federated Tactical System

102) Contract Modification to Build Ohio Replacement Submarine Missile Tubes Awarded, Asdnews.com, 2014. 10. 31.

103) Strategic Weapons Support System 시설은 플로리다주 Cape Canaveral 지역에 위치해 있으며, 통합 및 시험시설로서 전략무기지원체계 성능과 설치 및 시험절차를 확인하며, 선체 결합 시험에 앞서 운용문서를 제공한다.

104) Ohio Replacement SSBN[X] Ballistic Missile Submarine, nextbigfuture.com, 2015. 3. 6.

3장 | 중국



1. 개요	112
1.1. 수상함 _ 112	
1.2. 잠수함 _ 118	
2. 수상함 획득 및 개발동향	122
2.1. 항공모함 _ 122	
2.2. 상륙전함 _ 130	
2.3. 구축함 / 호위함 _ 134	
2.4. 초계함 _ 147	
3. 잠수함 획득 및 개발동향	149
3.1. 재래식추진잠수함 _ 149	
3.2. 원자력추진잠수함 _ 157	
3.3. 차세대 초공동 잠수함 _ 167	



3장 중 국



1 개요

1.1. 수상함

중국의 해상전력은 21세기 초 이전까지만 하더라도 1960년~1970년대 구소련 기술에 기반한 십 수척의 구축함과 호위함 정도로만 구성되어 있었다. 또한 성능개량이나 파생형도 1980년대의 영국, 이탈리아 및 프랑스 기술을 피상적으로 접목하여 이루어지는 등 그야말로 매우 낮은 수준이었다. 그러나 중국 해군은 21세기 초 이후부터 해군전력의 현대화에 상당한 노력을 기울이고 있는데 특히 수상 전투함의 경우 해군 현대화가 본격적으로 추진되기 시작한 2005년부터 2016년까지 무려 80척의 수상전투함이 취역을 하였다.¹⁾

표 3-1 | 중국 해군의 연도별 수상함 취역 현황(2005년~2016년)

연도	취역 수상함	연도	취역 수상함
2005	6	2011	2
2006	3	2012	4
2007	1	2013	13
2008	4	2014	12
2009	0	2015	12
2010	3	2016	20

중국은 2015년 1월 22일 071식 상륙수송함, 054A식 호위함 및 815G 전자정보수집선 등 총 32,000톤에 달하는 신형 함정 3척의 진수식을 동시에 거행하였을 뿐 아니라 6척을 동시에 취역하는 등 중국의 함정 건조 능력을 과시한 바 있다.²⁾ 이어 2016년에도 1월에만 6척을 취역시

1) Modernizing the Chinese navy's surface fleet, isn.ethz.ch 2015. 5. 26.

2) China launched its 4th Type 071 LPD, its 21st Type 054A Frigate and its 5th type 815G ELINT vessel, navyrecognition.com, 2015. 1. 22.

켰으며, 052D식 이지스구축함 인촨(銀川)함을 포함하여 모두 20척이 취역하는 등 놀라운 속도로 함정을 건조, 취역시키고 있다.

대만 CNA지는 중국 해군은 현 시점에서 300척 이상의 함정을 보유하고 있고 앞으로도 지속적으로 해군력을 확장하여 2030년까지는 4척의 항공모함을 포함하여 총 415척의 함정을 보유할 것이라고 미 해군 전직 고위관리의 말을 인용하여 보도하였다.

중국은 해군 현대화 사업의 일환으로 최초의 항공모함인 랴오닝(Liaoning)함을 1년간의 대규모 해상 시험을 마친 후 2012년 9월에 취역하여 2012년 11월 26일에는 항공모함 운용기인 젠-15(J-15) 전투기의 최초 출격과 회수를 성공적으로



그림 3-1 | 중국이 공개한 랴오닝함에 탑재된 항공기

실시했다고 밝혔다. 젠-15전투기는 중국이 우크라이나로부터 러시아 수호이 27K의 함재기 버전인 수호이-33을 도입, 역설계를 통해 항공모함용 함재기로 개발한 전투기로 랴오닝함에 맞춰 날개를 접을 수 있도록 설계되었다.

2016년 8월 중국 해군은 랴오닝함에 탑재된 항공기 젠-15와 대잠헬기인 즈(直)-18, 구조헬기 즈-19 등을 공개하기도 하였다.³⁾

중국은 또한 중국산 항공모함 사업을 지속적으로 추구하고 있으며 향후 10년 동안 여러 척의 항공모함을 건조할 가능성이 있다.

2016년 8월 중국산 제1호 국산 항공모함(001A)의 스키점프식 갑판공사가 이미 완료되어 2016년 말이나 2017년 초에 진수가 가능한 상황이라고 홍콩 동망(東網)이 보도했다. 2016년말에 진수가 된다면 늦어도 2019년까지 중국 해군에 인도될 것으로 분석된다. 미국의 뉴스사이트인 허핑턴 포스트 등은 중국이 2025년까지 항공모함 6척을 건조, 배치할 계획이라고 2016년 7월, 보도한 바 있다. 특히 중국 관영 매체들은 2016년 4월, 중국이 자체 기술로 2020년까지 원자력추진 항공모함을 건조할 계획이라고 밝혔다.

3) China's Lone Aircraft Carrier Liaoning Hyped as Combat Ready by Media, en.yibada.com, 2016. 8. 17.

중국 항공모함의 수준⁴⁾

중국 항공모함 랴오닝(遼寧, Liaoning)함은 원래 소유주인 구소련 및 러시아가 탑재 항공기의 발함(發艦)시스템인 캐터펄터(catapult)를 개발해 내지 못해 차선책으로 도입한 스키점프식(Ski-Jump) 항공기 이륙방식을 그대로 이어받았다.

스키점프식 이륙방식은 항공모함에서 공중으로 날아오르는 데 필요한 추진을 오직 전투기의 엔진 힘에만 의존하기 때문에 증기압력이나 유압의 도움을 받아 이륙하는 캐터펄터 방식에 비해 항공기를 발진시키는 능력에서는 압도적으로 불리하다. 중국 함모 랴오닝함의 함재기는 러시아 Su-33 전투기를 복제 개발한 'J-15'로서, 2012년에 항공기 이·착륙 시험을 실시했는데, 그때 스키점프식 이륙의 한계가 드러났다.

환구망(環球網) 등 중국 언론은 2014년 말 J-15를 항공모함으로부터 이륙시킬 경우, 전투기에 장착할 수 있는 미사일과 폭탄 등의 총 중량이 불과 2톤에 불과하다고 보도했다. 따라서 유사시 미사일 등 무기를 제대로 장착하고 이륙해야만 할 경우, 그에 상응하는 연료 등 다른 쪽의 무게를 줄일 수밖에 없게 되고 연료를 줄인 상태에서 이륙하여 공중에서 즉시 공중급유를 받는 것이다. 그런데 공중급유를 위해 급유기와 회합하는 순간은 적의 공격으로 부터 매우 취약한 상태가 된다. 바로 이러한 이륙중량 한계의 문제가 중국 항공모함의 치명적 약점이다.

또한 상대방이 발사한 대함미사일을 멀리 떨어진 곳에서 사전에 요격하기 위해서는 높은 공중에서 레이더를 가동시켜야 하며 미 해군은 이를 위해 도입한 것이 조기경보기이다. 미군은 항공모함으로부터 발함시킬 수 있는 함상조기경보기 E-2를 이미 1960년대 중반부터 배치해 운용하고 있다. 그러나 스키점프 방식으로 발함하는 조기경보기 개발이 불가능하지는 않지만, 조기경보기를 스키점프 방식으로 이륙시키기 위해서 가급적 가볍게 만들어야 하는데 그렇게 되면 결국 탑재레이더가 작아질 수밖에 없고 레이더 탐지성능은 상대적으로 떨어지게 된다.

중국이 남중국해에 무리하게 인공섬을 조성하여 활주로 건설을 강행하는 이유 중 하나는, 중국 항공모함을 지키기 위한 대형 조기경보기(KJ-2000) 등을 함상에서 운용하기가 불가능하기 때문이다. 결론적으로 인공섬 등의 지상기지로부터 항공기(경보기 등)의 지원이 없으면 생존성 측면에서 안심할 수 없는 것이, 중국 항공모함 랴오닝함이다.

중국 해군은 특히 대공구축함 건조에도 주력하고 있는데 전력 증강의 핵심은 특히 '게임 체인저(Game Changer)'라고 불리는 052D급(뤄양, Luyang III)구축함과 054A급(지앙카이, Jiangkai II) 호위함의 증강을 축으로 하는 수상함 전력이다.

뤄양 III급 구축함은 이시스 구축함과 동등한 수준은 아니지만 중국 해군에게는 충분한 전력으로 평가되고 있다.⁵⁾

최근 2종류의 구축함이 건조 중인데 그 중 하나는 2005년에 2척이 첫 취역을 한 후 건조가 중단되었다가 2010년에 다시 건조가 시작된 052C식 '뤄양(Luyang) II'급(일명 Lanzhou(란저우)) 구축함인데 2005년에 2척, 2013년 이후 4척 등 모두 6척이 실전배치 중에 있으며 평균 운용기간은 5년이 채 안된 신형 함정들이다. 특히 이 구축함들은 최초의 첨단 국산 함정들로

4) '중국 항공모함의 수준', 日 産経新闻(2015. 11. 10.)에서 일부 발췌

5) China continues to expand navy, focustaiwan.tw, 2015. 6. 6.

중국 해군의 수상전력이 핵심적인 역할을 하고 있으며 052D식 뒤편 III급으로 발전되어가고 있다.

052D식 뒤편 III급은 선도함은 2014년 3월에 취역을 시작으로 2016년 7월 4번함까지 취역 하였고 2014년부터 2016년까지 3년 동안 진수된 7척은 현재 건조 각 단계를 진행 중이고 중국 해군은 모두 9척을 확보할 계획이다.

052D식 구축함은 052C식과 동일한 선체를 가지고 있으나 중국 해군의 첫 번째 다목적 수직 발사시스템을 통합하여 함대함순항미사일, 지상공격 순항미사일, 함대공 미사일 및 대잠 로켓 발사 능력을 갖추는 것이며 다기능레이더, 가변심도소나, PJ-38 침단 함포 등이 탑재되어 052C식에 비해 월등한 전투능력을 갖추게 될 것이다.

또한 중국 해군이 주력하고 있는 호위함은 054A식 ‘지양카이(Jiankai)’급 호위함인데 2008년에 1번함이 취역한 이래 2016년까지 22척이 실전 배치되었고 3척은 현재 추가 건조 중이다. 이들 신형 구축함과 호위함들은 중국 해군의 방공 능력을 크게 증대시켜 중국 해군이 연해 기반의 방공 범위를 넘어서 “원양”으로 작전을 확대할 때 중대한 역할을 하게 될 것으로 전망된다. 또한 새로운 급의 소형 전투함이 연안전투 능력, 특히 남중국해 및 동중국해에서의 연안전투 능력을 증대시킬 것이다.

중국은 지금까지 살펴본 구축함 외에도 배수량 10,000~12,000톤급의 차기 구축함을 설계 중에 있다. 현재 중국 함정설계연구센터(701 CSIC⁶⁾ 연구소가 설계 및 제작 중인 055식 차기 구축함의 시험함 제작이 완료되면 바로 건조에 착수할 것이며 기존의 뒤편 III급 052D식 구축함보다 더 많은 수직발사체 등 침단 무장체계 탑재가 가능하여 중국 해군의 전력 증대에 중요한 이슈로 부각될 것이다.



| 그림 3-2 | 중국해군의 055식 차기 구축함 개념 이미지

초계함의 경우 056식 ‘지양파오(Jiangdao)’급은 선도함이 2013년 초 취역을 시작으로 2016년 7월에 27번함까지 중국 해군에 인도되어 운용 중이다.

6) China Shipbuilding Industry Corporation

상륙함은 25,000톤급의 071식 위자오(Yuzhao)급 상륙함이 2007년부터 2016년까지 4척이 취역을 완료하였고 현재 2척이 건조 중이다.

또한 3,430톤급의 소형 072A식 위팅(Yuting) III급 상륙함은 2015년 이전까지 9척, 2015년 2척, 2016년 4척이 취역하여 현재 모두 15척이 운용 중이다.

지원함 역시 많은 수요가 요구되고 있는데 903식 푸츠(Fuchi)급 유류보급선은 2004년에 기본함 2척이 배치되고 배수량이 20,500톤에서 23,400톤으로 대폭 증가된 903A식 파생형이 2013년에서 2016년 7월까지 4척이 배치되어 모두 6척이 운용 중이다.

또한 904식 군수지원함의 파생형인 15,000톤급의 904B식은 2015년 1척, 2016년 2척이 중국 해군에 인도되었고 1척은 건조가 진행 중이다.

6,000톤급의 815식 동따아오(Dongdiao)급 정보수집함은 1997년에 기본형 함정 1척이 취역하였고 개량형인 815A 함정이 2010년에 1척, 그리고 2015년에는 무려 3척이 취역하여 현재 5척이 운용 중이다.

4,630톤의 909식 ‘따후아(Dahua)’급 탑재무기체계 시험선은 기본모델이 1999년에 취역한 이후 909A식 개량형은 2012년에 2척, 2014년에 1척이 취역하여 모두 4척이 운용 중이다.

이밖에 2척의 10,000톤급을 포함하여 다수의 해양정찰함정이 건조 중이며 알제리, 방글라데시 및 나이지리아에 수출함정도 건조하고 있다.



| 그림 3-3 | 중국해군의 903식 유류보급함

| 표 3-2 | 중국 해군의 주요 수상함 보유 현황(2016. 7월)

함종	식(NATO명)	수량	배수량(톤)	비고
항공모함	랴오닝(Liaoning)	1	67,500	• 국산 항공모함 2척 건조 중
상륙전함	071(Yuzhao)	4	25,000	• 1척 건조 중
	072(Yukan)	3	4,170	
	072II(Yuting)	4	3,430	
	072III(Yuting II)	10	7,000	
	072A(Yuting III)	15	3,430	
	073(Yudao외2)	13	1,100~2,000	
	074A(Yubei)	6	800	
	074(Yuhai)	12	800	
구축함	051(Luda)	6	3,670	• 단계적 퇴역 중
	051B(Luhai)	1	6,100	
	051C(Luzhou)	2	7,100	
	052(Luhu)	2	4,800	
	052B(Luyang I)	2	6,500	
	052C(Luyang II)	6	7,000	
	052D(Luyang III)	1	7,500	• 7척 건조 중
	소브레메니(Sovremenny)	4	8,480	• 러시아에서 도입
호위함	054(Jiangkai I)	2	3,900	
	054A(Jiangkai II)	22	4,053	• 5척 건조 중
	053(Jianghu)	13	1,700~2,000	• 단계적 퇴역 중
	053H3(Jiangwei II)	10	2,250	
콜벳함	056(Jingdao)	27	1,500	• 1척 시험 중
미사일 고속정	022식(Houbei)	83	220	
	037(Hainan)	67	470	• 단계적 퇴역 중
	037-I(Haiqing)	27	470	• 단계적 퇴역 중
	037-IG(Houxin)	20	478	
	037-II(Houjian)	6	520	
	062-I(Shanghai III)	17	170	• 단계적 퇴역 중

함 종	식(NATO명)	수량	배수량(톤)	비 고
기뢰전함	082II(Wozang)	2	575	
	082(Wosao)	17	400	
	081(Wochi)	10	1,200	
지원함	903(Fuchi)	8	23,000	
	908(Fusu)	1	37,000	
	905(Fuqing)	2	21,750	• 단계적 퇴역 중

1.2. 잠수함

중국은 소련으로부터 도입한 재래식 추진시스템의 잠수함 발사 탄도미사일을 탑재한 골프급 잠수함을 토대로 1950년대부터 잠수함 개발을 시작하였다. 초기 골프급 잠수함에는 3개의 발사관이 탑재되었다. 중국 해군은 이 플랫폼을 이용



그림 3-4 | 중국이 구소련으로부터 도입해 운용하던 골프급 잠수함(031식)

하여 잠수함 기술과 경험습득 그리고 시험을 하였으며 특히 중국의 쥐랑(JL)-1⁷⁾ 잠수함발사탄도미사일 개발에 있어 골프급 잠수함은 매우 큰 역할을 하였다.

1982년 수중 부잔교로부터 JL-1 미사일 발사시험을 성공하였고 이어 1984년에는 골프잠수함으로부터 미사일 발사시험을 성공하였다. 이때 시험에 이용된 골프잠수함은 아직까지도 JL-1은 물론 JL-2⁸⁾ 미사일발사 플랫폼으로 이용이 되고 있다.

중국은 자국의 잠수함 전력을 특히 현대의 적에 맞서 A2/AD⁹⁾ 전략을 수행할 때 중요한 지역억지력의 요소로 간주해 왔다. 규모는 크지만 장비는 열악했던 1980년대의 잠수함 전력에서 벗어나기 위한 보다 현대적인 잠수함 전력으로의 대체가 급속히 진행 중이다.

2009년 8월 ONI¹⁰⁾ 보고서는 “중국의 잠수함 조달은 보다 적은 수의 현대적이고 성능이 뛰어

7) JL(Julang)-1 또는 쥐랑 1호 미사일은 중국 최초의 잠수함 발사 탄도미사일(SLBM)로 사거리 1,700km, 개량형인 JL-1A는 2,500km이다. 중국 최초의 원자력추진전략잠수함인 샹(Xia)급 잠수함에 12발이 탑재되었다.

8) JL-2 미사일은 잠수함 발사 탄도미사일(SLBM)로 사거리 8,000km, 10발의 MIRV(Multiple Independent Targetable Reentry Vehicle, 다탄두 개별목표 재진입체) 핵탄두를 장착했다. 진(Jin)급 잠수함에 12발이 탑재되었다.

9) Anti-Access/Area Denial, 접근차단/지역거부

10) Office of Navy Intelligence

난 함정에 주력해 왔으며, 향후 10~15년 동안은 주로 신형 디젤-전기 및 공기불요추진시스템을 탑재한 잠수함의 신규 도입으로 전력 규모가 약 75척으로까지 점진적으로 증가할 것으로 예상된다”고 기술하고 있다.¹¹⁾

2013년 5월 16일자 언론 보도는 새뮤얼 로리어 미 태평양 함대 사령관의 말을 인용해 중국이 총 80척의 잠수함을 획득, 유지할 계획이라고 밝혔다.¹²⁾

러시아에서 구입한 12척의 킬로급을 제외하면 1995년부터 2012년까지 국내 생산되어 취역한 잠수함은 40척으로 연간 약 2.2척이 취역을 하였다. 이러한 평균 국내 생산 속도가 향후에도 계속 지속될 경우, 평균적인 잠수함 수명을 20년에서 30년으로 가정할 때 궁극적으로 약 45척에서 67척에 이르는 국내 생산 잠수함 상시 전력을 보유하게 될 것이다.¹³⁾

현재 중국 잠수함 전력의 주축은 현대식 디젤 공격 잠수함이다. 중국 해군의 재래식 추진기관의 잠수함은 1990년대와 2000년대에 러시아로부터 획득한 12척의 킬로급 잠수함(일부 잠수함에는 SS-N-27 대함순항미사일 탑재) 035식 명(Ming)급 17척, 039식 송(Song)급 13척 그리고 039식의 개량형인 039A식¹⁴⁾ 위안(Yuan)급 15척 등으로 구성되어 있다.

또한 2012년에 취역한 032식 칭(Qing)급 신형 비원자력추진잠수함은 수중배수량이 6,600여 톤으로 세계에서 가장 규모가 큰 디젤-전기추진 잠수함이다. 또한 위안급보다 약 30%정도 더 크다. 칭급 잠수함은 현재 개발 중인 096식 및 095식 원자력추진잠수함에 적용시킬 어뢰발사추진기관, 특수부대용 격실, 무인잠수정, 신형 SLBM 및 순항 미사일, 잠수함 탈출 포드(Pod) 등과 관련된 새로운 기술들을 시험하는 용도로 사용이 되고 있다. 또한 골프급인 031식 모두 잠수함 무기체계 시험용으로 전환되어 운용되고 있다. 킬로급 12척 중 2척은 프로젝트 877급이며 나머지 10척은 킬로급 개량형인 프로젝트 636급이다.



그림 3-5 | 중국 해군의 032식 칭급 잠수함

11) 2009 ONI Report, p.21

12) Richard Halloran, "China, US Engaging in Underwater Arms Race," Taipei Times, May 16, 2013, 8, accessed May 17, 2013.

13) 중국 해군의 현대화와 미국의 대응전략, 국방기술품질원, 주요국 국방/군사동향 시리즈 14-03 p.25

14) 일명 041식으로도 불려짐

중국은 노후된 035식 명급 잠수함들이 낡은 기술에 기반하고 있고 중국이 진행하고 있는 신형 설계 잠수함보다 성능이 훨씬 떨어지지만 중국은 이 구식 잠수함들이 기뢰 부설함이나 적 잠수함(예컨대 미군의 원자력추진공격잠수함)을 끌어들이는 다음 다른 중국 해군이 공격하도록 하는 미끼 또는 유인용 잠수함으로 지속적 가치를 가지고 있다고 결정할 수도 있다. 보도에 따르면 중국은 관련 활동 분야에서 새로운 무인잠수정을 개발 중이며,¹⁵⁾ 상당량의 기뢰를 현대화한 것으로 분석된다.¹⁶⁾

중국 해군은 재래식잠수함 전력을 발전적으로 유지하면서 원자력추진잠수함의 건설에도 박차를 가하고 있다. SLBM 탑재가 가능한 092식 시아(Xia)급 1척, 12기의 쥐랑(JL)-2 탄도 미사일을 탑재하는 094식 진(Jin)급 4척 그리고 진급 잠수함보다 2배인 24기의 JL-2 또는 개량형 JL-3 등 SLAM을 탑재할 수 있는 096식 탕(Tang)급을 개발 중에 있다.¹⁷⁾

중국 해군은 현 상황에서 진급 잠수함과 JL-2 미사일 덕분에 최초로 신뢰성 있는 해양기반 핵 억지력을 보유하게 될 것으로 판단된다.

포커스 타이완 뉴스지에 따르면 중국이 보유하고 있는 첨단 원자력추진 공격·탄도미사일 탑재 잠수함은 80기의 대륙간탄도미사일과 250~300기의 핵탄두미사일을 탑재할 수 있다고 보도했다. 월트 차이나 타임즈지도 탄도미사일 탑재 능력이 증강된 096식 탕급 잠수함은 서태평양해역에서 미 해군에게 심각한 위협이 될 것이라고 전망했다.¹⁸⁾

중국은 또한 공격용 원자력추진잠수함(SSN) 보유량도 지속적으로 확대해 왔다.

먼저 5,500톤급의 091식 한(Han)급은 5척 중 2척은 퇴역하고 3척이 운용 중이다. 093식 상(Shang)급은 2척이 운용 중이며 노후화되고 있는 한급을 대체하기 위해 상급 개량형 4척을 건조 중에 있다.

향후 10년 동안, 중국은 첨단 스텔스 기술을 적용시킬 095식 유도탄 장착 공격용 원자력추진잠수함 5척의 건조계획을 추진 중이며 이는 잠수함 기반의 지상공격 능력을 한층 향상시킬 것이다. 095식 잠수함은 어뢰 및 대함 순항미사일도 탑재하여 전형적인 대함 임무를 수행하게 될 것이다.

15) Lyle Goldstein and Shannon Knight, "Coming Without Shadows, Leaving Without Footprints," U.S. Naval Institute Proceedings, April 2010: 30-35.

16) "Taking Mines Seriously, Mine Warfare in China's Near Seas," Naval War College Review, Spring 2012: 30-66

17) Chinese navy new Type 096 SSBN may start strategic patrol as early as next year, navyrecognition.com, 2013, 7, 26.

18) China to build more warship destroyers in 2015 as it enhances nuclear submarine fleet by 2020, au.ibtimes.com, 2015, 1, 5.

표 3-3 중국 해군 잠수함 보유 현황

종류		식(NATO명)	배수량(톤)	보유수량	비 고
원자력 추진 시스템	SLBM 탑재 잠수함	092(Xia)	8,000	1척	• 1987년 취역
		094(Jin)	11,100	4척	• 추가 4척 건조 예정
		096(Tang)	—	개발 중	• SLBM 24발 탑재
	원자력 추진 공격 잠수함	091(Han)	5,500	3척	• 5척 중 2척 퇴역
		093(Shang)	7,000	2척	• 4척 건조 중
		095	—	—	• 1번함 2010년 진수 • 12척 확보계획
재래식추진 시스템		031(Golf)	2,794	1척	• 시험용으로 전환
		032(Qing)	6,628	1척	• 시험용 플랫폼
		035(Ming)	2,110	17척	
		039(Song)	2,250	13척	
		039A(Yuan)	3,600톤	15척	• 041식으로도 불림
		Kilo	3,000~3,900	12척	• 개량식 10척
계				69척	• 2016년 7월 현재

중국, 잠수함 기술 중 핵발전 엔진 개발 능력 부족이 가장 큰 취약점¹⁹⁾

미 의회 보고서는 중국 해군은 2020년까지 69척에서 78척 정도의 잠수함을 보유할 것으로 예상된다고 밝혔다. 이중 재래식 추진시스템을 가진 공격잠수함은 039식 송급 및 유안급 디젤공격잠수함 각각 13척으로 구성되며 유안급은 약 20여척까지 확보할 계획이다. 그러나 중국 재래식추진 잠수함의 가장 우선적인 임무는 대함전과 지상공격작전이지만 이러한 임무들을 수행할 능력이 아직은 부족하다고 랜드연구소는 최근 관련 연구보고에서 밝혔다.

그리고 중국 잠수함에 탑재된 독일산 396 SE84 계열 엔진 3기를 각각 장착한 송급과 유안급 잠수함은 원자력 추진잠수함 보다는 매우 조용한 장점을 가지고 있으나 대부분의 엔진들은 외국기술에 의존하여 설계되었다는 약점을 가지고 있다. 아울러 중국이 현재까지 잠수함 건조와 관련된 많은 혁신기술들을 개발해 왔지만 정숙성을 유지하면서도 장시간 작전이 가능한 높은 효율성과 신뢰도가 보장되는 원자력추진잠수함용 핵반응로 설계까지는 아직 더 많은 시간이 필요할 것으로 전문가들은 분석하고 있다.

19) PLA submarine fleet's major weakness is engine : expert, janes,ihs.com, 2015. 6. 4.

중국 해군의 잠수함은 이중선체보다 단일선체가 더 적합²⁰⁾

중국의 잠수함 개발 전문가인 마링(Ma Ling)은 현재 중국 해군이 운용하고 있는 잠수함의 선체는 주로 이중 선체인데 중국 해군이 처해있는 작전여건과 환경을 고려하면 단일선체 잠수함이 더 적합하다고 지적을 하였다. 그동안 중국은 이중선체 잠수함이 적의 어뢰공격에 대하여 좀 더 안전하기 때문에 생존성 측면에서 잠수함의 구매나 건조 시 이중선체 잠수함을 선호해 왔다. 그러나 이중선체는 단일 선체에 비해 밸러스트 챔버(ballast chamber) 수가 많아 잠수가 더 어렵다.

또한 중국의 주요 작전권역인 황해와 동중국해는 수심이 얕은 천해해역이라 대형 이중선체 잠수함은 적에게 노출되기 쉬울 뿐 아니라 밸러스트 챔버로 인하여 소음감소장치를 설치할 공간이 부족한 단점들을 가지고 있다고 지적하였다.

이러한 조건을 고려하면 이중선체 잠수함에 적합한 작전 해역은 알래스카에서 필리핀에 이르는 제1열도선 내의 일부 해역에 불과하다.

마링은 중국 해군이 보유한 이중선체 잠수함들은 미국이나 일본의 항공기, 수상함, 잠수함 및 소나 시스템 등 대잠전 플랫폼에 취약할 수밖에 없기 때문에 어렵더라도 앞으로는 단일선체 잠수함 위주로 잠수함을 구성하여야 할 것이라고 조언을 하고 있다.

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1 항공모함

■ 라오닝함(Liaoning, CV-16)

라오닝함은 2012년 9월에 취역한 중국 해군 최초의 항공모함이다. 원래 1985년 구 소련의 니콜라예프 조선소에서 건조하던 쿠즈네초프급 항공모함의 2번함 바리야그(Varyag)함이었다. 당시 엔진과 조타장치 등 동력계통이 장착되지 않고 함체의 기본적인 골격만 완성된 70%정도의 공정에서 구 소련이 붕괴된 후 재정난으로 1992년 건조작업이 중단되었다. 이후 우크라이나가 매각을 추진하자 중국이 홍콩의 유명회사를 내세워 마카오의 해상 카지노를 만든다는 명목으로 2천만 달러에 매입하였으며, 2002년에 다렌조선소로 가져와 항공모함으로 개보수한 것이다.

2012년 2012년 9월 25일 공식 취역한 이후 2013년 6월부터 J-15(젠 15, 선양) 탑재 전투기를 포함한 다양한 기종의 항공기들에 대한 이, 착륙 시험이 현재까지 100여회 이상 진행되고 있다. 시험 관계자들에 따르면 J-15 전투기는 최대하중 적재 및 다양한 탑재 무기를 실은 상태에서의 짧은, 긴 활주로 이, 착륙과 최대 적재 하중에서의 급정지 케이블 조정 착륙 시험 등 일련의

20) China needs single-hulled submarines : Chinese expert, wantchinatimes.com, 2014. 9. 22.

시험에 성공함으로써 그동안 이에 대한 의구심을 불식 시켰다고 전하였는데, 시험 결과 항공모함의 비행조종 프로세스에 대한 개선사항이 요구되어졌다고 중국 군 기관지가 밝혔다.²¹⁾

그러나 2016년 4월 27일 모 기지에서 항공모함 착륙 훈련 중이던 쟈 15전투기의 전자제어장치 이상으로 추락하여 조종사가 숨지는 사고가 발생하였다.²²⁾ 이 사고로 쟈15기가 랴오닝함의 주력 함재기라는 점에서 기술적 문제에 대한 의구심이 커지고 있다. 특히 웅둥(Wong Dong) 마 카오국제군사학회 회장은 “이번 사고는 쟈15기가 중국 항공모함 함재기 기준에 못 미친다는 점을 여실히 보여준 것이다.”라고 하면서 “1980년대 시험비행 중 사고가 난 Su-27 전투기처럼 쟈15의 추락이유가 비행제어장치 고장이나 품질의 문제일 수 있다.”고 말했다.

쟈15기와 관련하여 캐나다 군사평론지 칸와디펜스리뷰(Kanwa Defense Review)지는 2016년 5월 “러시아 Su-33을 개조한 쟈15기가 중국 항공모함 함재기로 선정된 지 4년이 지났지만 아직 16대밖에 생산하지 못했다”며 “기술적 문제 때문에 아직도 유지보수 시험을 계속하고 있다.”라고 전했다.²³⁾

2016년 8월 1일 중국의 관영 TV 매체가 랴오닝함의 비행갑판에 8대의 쟈-15 전투기와 Z-18 및 Z-19 헬기가 탑재되어 있는 장면을 방영하였는데 이는 2012년 11월 첫 비행시험 이후 항공기가 가장 많이 탑재된 것으로 알려졌다. 또한 현재 중국은 Z-18J 공중조기경보기(AEW)와 Z-18F 대잠헬기를 개발 중이며 개발이 완료되면 랴오닝함에 탑재될 것으로 관측되고 있다.²⁴⁾



그림 3-6 | 랴오닝 항공모함에서 이륙 시험 중인 쟈-15 전투기

중국은 2014년 4월 미 국방부장관을 초청해 중국 최초의 항공모함인 랴오닝함을 보여주는 등 항공모함 보유에 대한 강한 자부심을 갖고 과시해 왔으나 아직까지는 기술력이나 전술 측면에서 미국과는 많은 차이가 있는 것으로 분석된다.

21) Chinese Navy (PLAN) Liaoning Aircraft Carrier Carries Major Tests, navyrecognition.com, 2013. 9. 23.

22) China reveals cause of fatal April crash of J-15, janes.com, 2016. 7. 26.

23) Fatal crash of Chinese J-15 carrier jet puts question mark over troubled programme, 2016. 7. 27.

24) Chinese media touts Liaoning's growing combat capability, janes.ihc.com, 2016. 8. 9.

특히 함재기 이착륙을 위한 전자기사출시스템 기술부족 등으로 중국이 미국과 비교되는 첨단 항공모함을 독자적으로 건조한다는 것은 당분간 어려울 것이라는 견해가 지배적이었다. 그러나 최근 중국이 항공모함 함재기 이륙용 전자기사출시스템 설계를 위한 혁신적 기술개발에 성공한 것을 확인할 수 있는 위성사진이 공개되어 주목을 받고 있다.



그림 3-7 | 라오닝함의 함재기 사출장치가 찍힌 위성영상을 보도한 CCTV 화면

중국의 CCTV는 스키점프 램프를 이용하는 것보다 함재기를 훨씬 빠르고 효율적으로 발진시킬 수 있는 전자기 사출기 발진 시험이 중국 최초의 항공모함인 최근 라오닝함에서 이루어졌다고 보도하였다. 또한 최근 미 해군의 뉴스매체에서는 중국이 항공모함에 설치할 CATOBAR²⁵⁾ 시스템을 개발하고 있으며 최근 J-15 전투기 형상에서 조종석 아래쪽에 CATOBAR 운용을 위한 사출이륙바(Catapult Launch Bar)가 장착된 것을 확인할 수 있다고 전했다.²⁶⁾ 그러나 확인된 전투기가 CATOBAR 운용을 위하여 새롭게 제작한 시제기인지 아니면 기존에 제작한 것 중 1대를 개조한 것인지는 불분명하다.

중국 군사전문가인 Li Li는 사출시스템 기술은 지금까지 미국이 지배하고 있었으나 위성사진이 사실이라면 이는 중국이 항공모함 기술 분야에서 놀랄만한 성과를 달성한 것이라고 그의 말을 부여하였다. 전자기사출시스템은 스팀방식의 사출기와는 달리 모든 기상조건에서 운용이 가능하기 때문에 함재기 운용의 효율성이 높고 이



그림 3-8 | 항공모함 운용을 위해 개조한 것으로 추정되는 J-15 nose gear 형상

25) Catapult Take-Off But Arrested Recovery, Catapult(사출)의 도움으로 이륙하고 제동(Arresting) 기어를 통해 착륙하는 항공모함의 항공기 이착륙 방식

26) China experimenting catapult launched carrier aircraft, news.usni.org, 2016. 9. 22.

에 수반되는 전투능력이 증대되는 이점을 가지고 있다.

중국해군연구소 관계자는 위성사진에 찍힌 사출기 트랙과 보조실험 장비는 스팀과 전자기 사출시스템의 실험 플랫폼으로 추정된다고 말하면서 중국은 독자적으로 항공모함을 건조할 뿐 아니라 항공기 발진 사출시스템 등을 포함한 항공모함 전투능력의 향상을 추진하고 있다고 부연하였다.

랴오닝함은 해상시험 과정 중에도 증기 폭발로 인한 전기동력시스템에 심각한 고장이 발생하였는데 이러한 종류의 기술적 문제는 1980년대에 소련에서 건조된 항공모함에서는 전혀 발생하지 않은 문제로 알려져 있어 일부 분석가들은 랴오닝함의 이번 문제는 중국 국방기술력의 한계를 나타낸 것이라고 분석하고 있다.

또한 건조사인 다렌 조선소에서 2014년 4월부터 약 6개월 동안 추진시스템, 무기체계 및 기타 주요 탑재 시스템을 중심으로 유지정비를 목적으로 한 중간단계 창정비가 이루어졌다.

항공모함의 전투능력 효율성 극대화를 위해서는 탑재된 무기체계들의 정기적인 정비와 아울러 항공기 조종사들의 주기적인 훈련 등을 필요로 한다. 랴오닝함은 2012년 9월 취역전 10회에 걸친 해상시험을 거쳤으며 그리고 2013년 8월에는 시험항해 및 조종사 훈련과정에서 도출된 기술적 문제점들을 해결하기 위하여 다렌항구에 입항한 바 있으나 2014년 창정비에서는 규모가 큰 부분의 교체가 포함되었다.²⁷⁾

최근 중국해군은 중국의 첫 항모인 랴오닝 함의 최신 근접방어시스템(CIWS²⁸⁾)인 H/PJ-14 시스템을 소개하였다. 중국의 1세대 근접방어 시스템은 러시아로부터 도입한 AK-630 체계이었으며, 2세대 시스템은 730식(Type 730, H/P J12)근접방어 시스템이었다. 730식 시스템은 프랑스의 SAMOS형을 기본으로 하는 모델인데 분당 발사속도가 4,200발인 7개의 30mm 총열로 구성된 다총신 회전식(gatling) 포로 무장되어 있으며 현재 052식 구축함 기본 모델과



그림 3-9 | 랴오닝 함 탑재 HPJ14(1130 식) 근접방어시스템 시험 모습

27) english.peopledaily.com.cn, 2014. 4. 24.

28) Close-in Weapon System

052식 B/C/D 등의 파생모델, 054A식 호위함 등에 탑재되어 있는 중국 해군의 주 근접방어시스템이다.²⁹⁾

일명 1130식으로도 불리는 신형 3세대 CIWS의 총열 수는 11개, 분당 발사속도는 10,000여발로서 기존 730식 시스템을 보다 진화시킨 시스템으로 알려져 있으며 1130식 체계는 이러한 빠른 발사속도를 위하여 2개의 탄통으로 구성되어 있을 것으로 추정된다.

또한 H/PJ-14 근접방어시스템은 작동 시 많은 에너지를 필요로 하고 있어 이를 충족시킬 수 있는 큰 함정에만 탑재가 가능한 것으로 알려져 있다. 따라서 최근 건조를 하고 있는 052D식 구축함정에는 시스템 가동 에너지 확보의 어려움으로 구형인 730식 시스템을 탑재하지만, 055식 차세대 구축함(12,000톤급)에는 H/PJ-14 시스템을 탑재할 것으로 알려져 있다.

최근 중국 TV 방송국은 라오닝 항공모함 관련 보도를 하면서 H/PJ-14 시스템은 마하4의 속도로 공격해오는 대함 미사일에 대한 방어 성공률이 96%에 달한다고 보도를 한 바 있다.

표 3-4 | 중국의 최초 항공모함 라오닝함 일반제원

일반제원			
배수량	675,00톤(최대)	전장 × 함폭 × 흘수	304,5m × 75m × 8,97m
속 력	32kts 이상	항속거리	32kts로 7,130km
항속거리	승조원 1960명, 항공요원 626명, 격실 3,857개		
추진시스템	• 증기터빈, 8 보일러, 200,000마력(150MW) • 4 × 50,000마력(37MW) 터빈 • 9 × 2,011마력(1,500kW) 터보발전기 • 6 × 2,011마력(1,500kW) 디젤발전기 • 4 × 고정피치프로펠러		
무 장	• 2 × Type 1030 Close-in Weapon System • 4 × HHQ-10(18셀 미사일 시스템)		
항공기	• 24 × J-15, 6 × Z-18, 4 × Ka, 2 × Z-9 등 36대		

■ 차기 국산 항공모함(001A)

중국의 첫 국산 항공모함 001A 건조작업이 마무리 단계에 접어들어 2016년 말에 진수되어 2018년에 실전배치 예정이며, 2번째 국산 항공모함 역시 비밀리에 건조를 진행 중인 것으로 알려졌다. 중국이 지금과 같은 속도로 건조를 진행한다면 2025년까지 원자력추진항공모함 2척을 포함하여 모두 6척의 항공모함을 배치하는 계획이 현실화될 것으로 예측되고 있다.³⁰⁾

29) Chinese Navy Liaoning Aircraft Carrier's H/PJ-14 (Type 1130) new generation CIWS, navyrecognition.com, 2013. 3.

30) China likely to become aircraft carrier superpower soon, huffingpost.com, 2016. 7. 24.

중국은 이미 2013년에 중국의 웹사이트(qianzhan.com)를 통해 인민해방군의 최고위층이 밝힌 내용을 인용한 보도에 의하면 2020년까지 110,000톤급 초대형 항공모함 진수 계획을 가지고 있으며 이렇게 될 경우 중국은 공해상에서 전투기를 탑재한 최첨단 미 항공모함과 대응할 수 있는 능력을 가지게 될 것이라고 밝혔다. 또한 중국은 항공모함 건조 경험이 부족하나 관련 과학자, 기술자들을 중심으로 새롭게 건조되는 항공모함에 최첨단 기술을 적용한다는 큰 야망을 가지고 있다고 포부를 가지고 있다.³¹⁾ 2014년 5월에 배포된 미 국방부의 중국 군사력 연례 보고서에서도 중국 해군은 향후 10년 내에 수척의 항공모함을 보유하게 될 것이라고 분석하고 있다.

인터넷에 올라온 사진에 따르면 001A함의 선체는 기본적으로 완료되었고 탑재 항공기 발진을 위한 스키점프식 갑판 설치 공사를 시작한 것으로 보인다. 함교는 아직 설치가 되지 않았지만 모듈화 된 형태의 함교로 보이는 구조물이 건조 현장에 있는 것도 확인된다.



그림 3-10 | 인터넷에 공개된 중국의 국산 항공모함 건조장면

자체 제작 첫 번째 국산 항공모함인 001A함은 랴오닝함 보다는 다소 가벼운 50,000톤급이지만 항공기 탑재능력과 방어성능은 훨씬 뛰어나다. 소련의 항공모함 설계기술에 기반을 두고 건조를 한 것으로 분석된다.³²⁾

중국은 랴오닝함을 구소련으로부터 구입할 당시 트럭 8대분의 관련 기술 자료를 함께 입수 해온 것으로 알려졌다.

서방 국가들은 중국은 항공모함 건조기술 중 항공기 발진시스템 분야 기술수준이 미흡하여 캐터펄트(Catapult)방식을 적용하는 것에는 한계가 있을 것이라고 추정하여 왔다. 그러나 중국 군사과학기술자들은 중국의 함재기 발진 사출장치 기술에는 전혀 문제가 없으며 미국과도 경쟁할 수 있을 정도라고 자신감을 피력해왔다.

001A 항공모함의 이·착륙용 사출기는 랴오닝함에 적용하였던 함수의 스키점프 시설을 유지하면서 STOBAR³³⁾ / CATOBAR³⁴⁾ 사출기도 같이 설치하는 혼합식 사출시스템을 갖출 예정

31) Chinese media reports of plans to build super aircraft carrier, heraldsun.com.au, 2013, 12, 21.

32) China's second aircraft carrier will be based on dated Soviet design, businessinsido.com, 2016, 1, 12.

이고 착함갑판에는 전자기사출기를 설치할 것으로 보인다. 전자기사출장치의 길이는 100m의 레일을 포함, 120~150m에 달한다. CATOBAR 시스템은 JZY-1같은 조기경보기를 포함한 중형 항공기의 운용을 가능하게 하고, 스키점프는 선양 J-15 항공기의 운용을 위해 항공기 프레임에 대한 별도의 재설계가 필요 없는 장점이 있어 2가지 시스템의 혼합식으로 설치할 것으로 추정되고 있다.³⁵⁾



| 그림 3-11 | 중국 해군이 국내 건조 예정인 2세대 항공모함 개념도

중국은 그동안 군사강국으로서의 상징적 의미뿐만 아니라 현재 미국을 비롯한 세계 군사강국들이 앞 다투어 해군 전력을 강화하고 있는 아시아-태평양 지역에서의 군사적 대응을 위한 해군전력 강화의 목적으로 항공모함 보유를 강하게 원하여 왔었고, 비록 러시아로부터 구식 항공모함을 구입, 정비와 개조를 하였지만 2012년 공식적으로 항공모함 보유국이 되었다. 그러나 순수하게 자체의 기술로 건조한 것도 아니며, 무엇보다 개조 정비는 하였지만 기본적으로 오래된 낡은 항모라는 점에서 항공모함 보유의 전략적 의미부여에는 여러 가지로 미흡할 수밖에 없었다. 따라서 이런 측면에서 중국은 랴오닝함의 전력보강과 아울러 새로운 항공모함의 건조를 서두르고 있다고 볼 수 있다.

33) Short Take-off But Arrested Recovery, 항모의 함재기가 단거리로 이륙하고 어레스팅 기어로 착륙하는 방식

34) Catapult Take Off But Arrested Recovery, 항모의 함재기가 캐터펄트의 도움으로 이륙하고 어레스팅 기어로 착륙하는 방식

35) PLAN to get first homegrown carrier by 2017, janes,ihs.com, 2014. 6. 11.

중국, 라오닝함으로 미국에 대응하기에는 역부족³⁶⁾

캐나다의 중국어판 군사잡지인 Kanwa Defense Review지는 미국은 중국에 비해 우선 항공모함 보유수가 월등히 많고 기술능력이나 항공모함 운용 경험역시 매우 월등하여 중국은 라오닝함만으로 미국에 대응하기에는 역부족이라고 분석했다.

중국은 현재 라오닝함이 유일한 보유 항공모함이지만 향후 10년 이내에 3척을 확보할 것이다. 미국은 현재 11척의 원자력추진 항공모함을 유지하고 있으나 중국이 감당해야하는 더욱 큰 문제는 미국의 기술적 우월성과 항공모함 운용 경험이라고 분석을 하고 있다.

보고서에 따르면 현재 미국과 중국의 이러한 상황이 1982년 아르헨티나와 영국간의 일어난 포클랜드 전쟁과 유사한 상황이다.

74일간의 전쟁을 통해서 영국은 섬 탈환에 성공했고 아르헨티나가 ARA Veinticinco de Mayo 항공모함을 보유하고 있었으나 항공모함의 전투 능력과 운용경험에서 크게 뒤져 있었기 때문에 그렇게 효과를 보지 못하였다.

그러나 영국은 항공모함에게 큰 위협이 될 수 있는 Conqueror를 포함한 2척 이상의 원자력추진잠수함을 배치하였고 Conqueror함은 아르헨티나의 General Belgrno 경순양함을 침몰시킨 후 전장의 주도권이 영국으로 넘어가게 되면서 전쟁이 종결된다.

영국이 전쟁을 승리로 이끈 이유는 항공모함에 대한 방어능력이 우수하였으며 아르헨티나가 상대적으로 취약한 대잠전 능력을 활용하였고 현대전에서 항공모함에게 가장 중요한 운용경험과 공중공격능력이 훨씬 월등한 것이다. 만약 지금 중국이 미국과 전쟁을 치른다면 라오닝함은 아르헨티나의 항공모함만큼 비효율적일 것으로 분석된다.

즉, 미국은 전 세계 어느 국가도 범접할 수 없는 90년에 가까운 항공모함 운용 경험이 있고 중국의 기술발전 속도가 아무리 빠르다고 하더라도 중국의 대잠능력과 항모자체방어능력 기술들은 미국이나 일본에 10년에서 20년 이상 뒤떨어져 있기 때문에 중국은 결국 미국에 적수가 되지 못한다고 분석을 하고 있다.

일본은 4발 turboprop 엔진을 탑재한 P-3 Orion 초계기를 80대를 보유하고 있고 미국은 이보다 더 현대화된 P-8 포세이돈 초계기를 보유하고 있다. 반면에 중국은 Y-8GX6 2대 또는 Gaoxin 6 대잠초계기만 보유하고 있다.

또한 미국 항공모함은 S-3B 수중탐색기 5대에서 8대와 아울러 SH-60F/R 대잠헬기 역시 5~8대를 운용하고 있다. 수중전력을 보면 미국은 6척의 원자력추진잠수함을 일본은 16척의 세계정상급의 디젤-전기추진 잠수함을 보유하고 있으며 이 모든 잠수함들은 장거리대함 미사일을 탑재하고 있다.

공중 전력으로는 미국은 중국의 어느 전투기보다도 스텔스 성능과 장거리 공격 능력이 우수한 최첨단 전투기 F-35C/B를 단계적으로 확보해 나가고 있다. 또한 미국은 사거리 370km의 AGM-158, 130km의 AGM-154 그리고 270km의 AGM84H/K 등을 포함한 다양한 대함미사일과 사거리가 1,000km에 달하는 장거리 대함미사일을 개발 중에 있다.

또한 미국은 기존의 그 어느 대공방어시스템으로도 피할 수 없는 분당 1,000여발의 탄두를 발사할 수 있는 능력도 구비하고 있다. 보고서는 중국은 미국과의 항공모함 전투를 피하는 방법밖에 없다고 결론을 내리고 있다. 중국은 실질적으로 자체 공중방어 능력과 대잠능력을 향상시켜야 되며 이와 더불어 지대공 화력과 전투기 보유 대수도 증가시켜야 할 것이다.

36) Liaoning carrier would be a liability in a war with US, wantchinatimes.com, 2015. 3. 9.

2.2. 상륙전함

■ 위자오급 071식 상륙수송선거함(LPD³⁷⁾)

위자오급(Yuzhao) 071식 상륙수송선거함은 2007년 11월 1번함인 쿤산(Kun Shan)함이 취역한 이후 2016년 2월 4번함 이명산(Yimeng Shan)함까지 4척이 취역하여 운용 중이다. 또한 5번함은 건조 중이고 6번함은 건조 착수 예정으로 중국 해군은 모두 6척의 071식 상륙함을 보유할 계획이다. 유사한 함정들과 마찬가지로, 071식 상륙함은 상륙작전 임무에 추가하여 인도적 및 민간인 후송 임무를 수행할 수 있을 것이다.



그림 3-12 | 중국의 071식 상륙수송선거함 창바이산함

표 3-5 | 중국의 위자오급 071식 상륙수송선거함 일반제원

일반제원			
배수량	25,000톤(만재)	전장 × 전폭 × 흘수	210m × 28m × 7m
속력	25kts	항속거리	19,000km(at 18kts)
승조원 / 상륙병력	120명 / 500~800명	작전지속기간	최대 60일
추진시스템	• CODAD ³⁸⁾ 4 × Shaanxi 16 PC2,6 V400 디젤엔진(47,200마력), 2 shafts		
탐지 및 처리 시스템	• 1 × Type 360 해상탐색 레이더 • 1 × Type 364 대공탐색 레이더 • 1 × Type 344 사격통제 레이더 및 항법 레이더		
무장	• 1 × AK-176 76mm 함포 • 4 × AK-630 30mm CIWS		
항공기/상륙정	• 4 × Z-8 Super Frelon 헬기 • 4 × Type 726 Yuri LCAC		

³⁷⁾ Landing Platform Dock

³⁸⁾ COmbined Diesel And Diesel

만재배수량이 25,000톤인 071식 상륙함은 상륙병력 500명~800명을 포함하여 해병대 1개 대대병력과 15대~20대의 장갑차를 수송할 수 있다. Well Deck에는 4척의 위이(Yuyi)급 726식 공기부양상륙정(LCAC³⁹⁾)을 탑재하며 좌, 우현에 각각 상륙정 이송을 위한 데빗(Davit)이 설치되었다.

중국은 2007년부터 2012년 사이에 획득한 3척을 모두 남해함대에 그리고 2016년에 취역한 4번함은 동해함대에 배치되었고 건조중인 5번함과 건조예정인 6번함 역시 동해함대에 배치 예정이다.

071식 상륙함의 건조 비용은 미국의 유사한 급의 샌 안토니오급 상륙함의 1/3 정도에 불과한 것으로 알려졌다.

중국 해군이 071식 LPD를 추가로 건조하여 배치하고자 하는 것은 최근 심화되고 있는 주변국들과의 영토분쟁에 강력히 대처하겠다는 중국의 강한 의지표현으로 분석된다.⁴⁰⁾

■ 위팅(Yuting) II급 072A식 상륙함

072A식 상륙함은 1970년대부터 건조, 배치하기 시작한 072식 상륙함(LST⁴¹⁾)계열 상륙함의 가장 최신 버전이다. 나토명칭은 1990년대 초부터 2000년대 초까지 모두 10척이 취역한 배수량 7,000톤급의 072III식 상륙함과 동일하다. 첫 취역한 2003년에는 무려 7척이 실전 배치되었고 2004년에 2척, 2105년에 2척 그리고 2016년에 4척 등 모두 15척이 취역하였다.

072계열 상륙함과 외형상 가장 큰 차이점은 상부구조물이 계단식(steppped superstructure)으로 설계되었다는 점이다. 공기부양 상륙정을 요갑판(well deck)에 수용할 수 있도록 설계되었으며 동종의 다른 상륙함과 동일하게 헬기착륙용 패드는 설치되었으나 격납고는 설



그림 3-13 | 중국의 072A식 상륙함(LST)

39) Landing Craft Air-Cushioned

40) Images suggest fourth Chinese Type 071 LPD is in build, janes.ihs.com, 2014, 10, 22.

41) Landing Ship Tank

치되지 않았다. 최대 전차 10대와 상륙정 4척, 중형 헬기 및 공기부양상륙정 등을 탑재, 운용하며 완전 무장한 상륙병력 250명을 수송한다.

탑재물의 적하를 위하여 함수에 bow door⁴²⁾와 함미에 램프가 설치되었다.

표 3-6 | 중국의 072A식 상륙수송선거함 일반제원

일반제원			
배수량	4,800톤(만재)	전장 × 전폭 × 흘수	119.5m × 16.4m × 2.8m
속력	21kts	항속거리	3,000해리(14kts)
승조원 / 상륙병력	104명 / 250명	작전지속기간	최대 20일
추진시스템	• 2 × PA6A280MPC 디젤엔진(각 용량 9,626마력)		
수송능력	• 500톤, 또는 중형전차 5대 또는 트럭 8대		
무장	• 1 × H/PJ-17 30mm		
항공기/상륙정	• 중형급 헬기착륙 패드		

075식 헬기탑재상륙돌격함

중국 해군이 비공개로 건조 중인 신형 075식 헬기 탑재 상륙돌격함이 최근 중국 군사 웹사이트에 공개되었다. 배수량이 40,000톤인 075식 상륙함은 헬기 이·착륙 지점 4곳이 설치되어있다. 격납고 아래에는 탑재 수량이 불분명한 공기부양상륙정 탑재를 위한 큰 웰덱(well deck)을 갖추고 있다. 상륙함의 외형은 2012년 아부다비에서 열린 국제 방산전시회에서 공개한 25,000톤급의 상륙함과 매우 유사한 모양이다. 그러나 25,000톤급은 외국 수출을 염두에 두고 설계한 모델이다. 중국 해군은 동중국해 및 남중국해에서 분쟁이 발생할 경우 075식 상륙돌격함은 육·해·공군의 통합작전을 지휘하는 지휘함으로도 이용이 가능할 것으로 판단하고 있다.⁴³⁾



그림 3-14 | 군사웹사이트에 공개된 중국의 075식 상륙돌격함 건조 현장

42) 함수 끝에 설치된 방수로 된 관문으로 이동화물이 이곳을 통하여 램프(ramp)를 따라 하역됨

43) PLA's Type 075 class amphibious landing helicopter assault ship revealed, wantchinatimes.com, 2015. 7. 14.



그림 3-15 | 중국이 공개한 071식 상륙돌격함 모형

■ 081식 상륙함(LHD)

중국 해군은 기존의 071식 유자오급 상륙강습함이 러시아산 Zubr급 공기부양상륙정 2척이나 또는 최근의 대형 호버크래프트(Hovercraft)같은 상륙정을 탑재하고 있지만 화력 지원 성능이 미흡하고 1980년대 제작된 WZ-8 헬기를 동시에 2대만을 운용할 수 있는 등 지휘 및 공중지원 역할에 한계를 갖고 있으며 특히 아프리카와 같은 해역에서의 작전 성능 발휘 능력이 부족한 것으로 인식을 하고 있다.⁴⁴⁾ 따라서 중국 해군은 그동안 미 해군의 아메리카급 상륙함급의 능력과 대등한 상륙함의 건조를 바라고 있으며 미 국방부는 2013년 보고서에서 중국은 최대 6척까지의 대형상륙함을 보유할 것으로 전망하였다.

현재 081식 LHD로 명명되어 추진 중인 차기 상륙함의 배수량은 20,000톤 정도로 알려져 있는데 이는 수출용 모델이고 중국 해군용은 40,000톤급 이상의 대형으로 건조될 것이라고 전해지고 있지만 확실하지는 않다. 일부는 프랑스 미스트랄급 또는 일본이 2009년부터 운용하고 있는 휴가(Huga)급 헬기탑재 상륙함과 유사할 것으로 추정하고 있다. 최근 해양 중국잡지에 공개된 모형사진에서는 Change Z-18과 Kamov 동축 헬기를 포함한 14대의 헬기를 탑재할 수 있는 것으로 보이며 2006년부터 중국이 관심을 갖고 있던 Ka-29 무장공격헬기가 탑재될지는 아직



그림 3-16 | 중국이 개발 중인 081식 헬기탑재상륙선거함

확실치 않다.⁴⁵⁾

또한 HHQ-10 방공미사일 발사체 2기 그리고 프랑스 찰스 드골 항공모함의 Aster 15 SAM 발사체와 유사한 형상으로 좌현에 2기 우현에 1기 등 모두 3기의 HHQ-16 미사일 발사체를 탑재하였고 근접방어시스템은 1130식을 탑재할 것으로 추정된다.

유효사거리가 10~20km인 HHQ-10 미사일은 강력한 방공미사일이지만 16셀이나 되는 HHQ-16 미사일 발사대 탑재 목적은 다소 불분명한 것으로 분석된다.

함미 부분에는 프랑스의 미스트랄급 상륙함에 설치된 것과 유사한 엘리베이터를 적용하였는데 활주길이의 증대를 위하여 우현(starboard)쪽에 설치를 하였다. 엘리베이터 아래는 상륙병력 수용을 위한 well dock이 설치되었다. 2013년 UAE 아부다비에서 열린 IDEX 2013에서 공개된 제원은 전장 198m, 배수량 22,000톤, 함폭 21.8m, 최대속력 22kts로 프랑스의 미스트랄급과 유사한 제원일 것으로 추정된다.

071식 상륙함보다도 비행기 탑재 수용 능력이 월등한데 중국 공군 역시 수직이착륙이 가능한 J-10 전투기 파생형을 개발하고 있으며 신화사 통신은 전장 265m의 상륙함은 제트전투기, 헬기 및 공기부양상륙정을 전개할 수 있도록 설계된다고 공개했다.

2.3. 구축함 / 호위함

■ 052B식 광저우급 구축함(Guangzhou, 나토명 : Luyang I 급)

052B식 구축함은 중국에서 건조한 다목적 유도탄 구축함으로 광저우함 및 우한(Wuhan) 등 2척이 건조되어 2004년 중국해군 남해함대에 실전 배치되었다. 스텔스 선체를 적용했으며 과거 중국에서 설계된 군함들의 주요 취약분야였던 방공시스템을 크게 개선하였고 중국이 최초로 건조한 지역방공 능력을 가진 함정이다

052B식 구축함은 사정거리 38km의 러시아제 9M38 Buk-M1-2 그리즐리(NATO명칭: SA-N-12 Grizzly) 방공 미사일 시스템을 탑재하는 등 많은 부분에 러시아 기술을 도입하여 건조되었다. 대부분의 군사 분석가들은 일반적인 성능 분야에서 광저우급이 러시아의 소브레메니(Sovremenny)급 구축함과 유사한 것으로 추정된다.

052B식의 표준배수량은 5,850톤, 만재 시 6,500톤이다. 본 함정은 레이더 신호를 감소시키기 위하여 ‘저점’(Low Point) 디자인 형상을 채용하였으며 아울러 레이더 전파 흡수 페인트로

44) PLA to build amphibious assault ships report, focustaiwan.tw, 2015. 1. 25.

45) LHD model hints at potential Chinese requirements, janes.ihs.com, 2015. 4. 25.

도장되어 있다. 구축함의 연돌은 적외선 신호를 감소시키기 위하여 냉각장치를 차용하고 있다.

함미 비행갑판은 Ka-28 대잠 헬기를 운용할 수 있다. 052B식은 다양한 무기체계를 장착하고 있는데 함수 및 함미에 각각 하나씩 2기의 미사일 발사대를 장착



그림 3-17 | 중국의 052B식 구축함 ‘광저우함’

하고 있으며 이 발사대는 그리즐리 함대공미사일을 발사할 수 있다. 각 발사대는 2기의 전용 MR-90 Front Dome 사격통제 레이더가 장착되어 있으며 모두 48기의 미사일을 보유하고 있다. 또한 4개 한 세트의 YJ-83 대함순항미사일 발사대가 함 중앙에 설치되어 있다. 함수에 100mm 함포를 구비하고 있으며 또한 근접방어 무기체계(CIWS)를 장착한 중국 해군의 최초 군함이다. 동함은 수중 위협에 대하여 324mm YU-7 3연장 대잠어뢰 발사관 2문과 75식 12연장 240mm 대잠 로켓 발사대 2문을 탑재하고 있다. 052B식의 자체 방어수단으로 18연장 724식 채프 탄 발사대 4세트를 장착하고 있다. 2번함인 우한함은 중국 국산 가스터빈 추진 시스템의 시험함으로 사용되었으며, 이는 원래의 DN80 가스터빈을 중국산 QC-280으로 교체하여 중국산 엔진이 성공적으로 성능 발휘를 입증한 바 있다.

표 3-7 | 중국의 052B식 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	6,500톤(만재)	전장 × 전폭 × 흘수	155m × 17m × 6m
속력	30kts	승조원	280명
추진시스템	• CODOG ⁴⁶⁾ 57,000마력		
무장	• YJ-83 대함유도탄 16기 • SA-N-12 Grizzly 함대공유도탄 48기 • 210식 100mm 이중목적 함포 1문 • 730식 CIWS 2문 • 대잠 박격포 2문, • 어뢰발사관 6문		
항공기	• Ka-27 헬기 1대		

46) Combined Diesel or Gas

또한 구축함은 함수 마스트 상부에 장착된 Fregat-MAE-5(Top Plate) 3차원 탐색 레이더 또는 382식(Sea Eagle S/C 381식 레이더의 업그레이드 버전) 3차원 대공/대함 탐색 레이더를 사용한다. MR90 프론트 돔(Front Dome) 레이더 4대는 SA-N-12 미사일의 사격통제를 담당하며, 344식 사격통제레이더는 주포를 통제한다. 또한 야외 장착(Bandstand) 레이더는 YJ-83 대함순항미사일의 사격통제를 담당한다.

■ 052C식 란저우급(Lanzhou, 나토명 : Luyang II급)

052C식 란저우급 구축함은 2001년 9월 건조계획이 승인되어 란저우(Lanzhou)함과 하이커우(Haikou)함 등 2척이 2002년 건조에 착수하여 2005년에 취역하였고, 2013년 이후 4척이 취역하여 현재 모두 6척이 실전배치 되었으며 이즈시 구축함 보유수량이 일본에 앞서게 되었다고 중국 해군데일리지가 보도했다.⁴⁷⁾

본 구축함은 360° 전(全)방위를 커버하는 정적 안테나 4개를 가지는 능동전자 주사배열(AESA⁴⁸⁾) 레이더 시스템을 구비하고 있다. 이 레이더는 수직발사 HQ-9 장거리 대공 미사일과 연동 운용되며 052C식은 진정한 장거리 함대 방공능력을 가지는 중국 해군의 최초 군함이다. 역시 장난(Jiangnan)에서 건조된 이전의 052B 구축함과 같은 선체와 추진기관을 사용했다. 052B식은 러시아와 중국의 시스템을 혼합하여 채택한 반면, 052C식은 몇 가지 주목할 만큼 특별한 탐지센서를 비롯하여 중국 시스템을 대부분 사용했다.

함대 방공임무용으로 설계되었으며 348식 능동전자주사위상배열(AESA) 레이더, 수직발사 HQ-9 방공 미사일 및 YJ-62 대함 미사일을 장착했다.

8개의 6셀 가스사출식(Cold launch) 수직발사시스템 내에 48기의 HQ-9 해군 방공 미사일을 탑재한다. 중국 함정의 수직발사시스템은 각 발사 셀에 하나의 뚜껑이 있지만, 각 발사 셀에 동일한 가스사출식 메커니즘을 사용한다. 이는 러시아의 수직발사대에 사용하는 연속발사 시스템을



| 그림 3-18 | 중국 해군의 052C식 구축함 '창춘'함

47) PLA commissions 6th Type 052C destroyer, wantchinatimes.com, 2015, 2, 15.

48) Active Electronically Scanned Array, 능동 전자 주사 위상 배열(能動電子走査位相配列)

제거한 것으로 발사실패의 조건 중 한 가지 요소인 단일장애지점(SPOF⁴⁹)이다. 중국은 결과적으로 크기와 무게 및 정비유지비 모두를 줄이게 되었다고 주장한다. 또한 격납고 바로 앞에 2기의 4셀 발사기에 대함 미사일도 탑재하는데 이 미사일이 YJ-85인지 아니면 YJ-62인지는 확인되지 않았다. 이전의 중국 대함 미사일 용 발사관과 달리 052C식 발사관은 박스형이 아니라 원통형이다.

미사일은 함교 위에 설치된 러시아제 MR331 Mineral-ME(NATO 부호 명칭 “Band Stand”) 사격통제 레이더와 격납고 전방의 “Light Bulb” 데이터 링크에 의하여 유도된다. 주포는 프랑스의 Creusot-Loire T100C에서 파생된 210식 100mm 함포이며, 레이더 유효반사면적(RCS) 감소 설계가 적용된 포탑 내에 장착되어 있다. 최대발사속도는 분당 90발이며, 자동 또는 수동으로 장전된다. 근접방어는 2문의 7연장 30mm 730식 CIWS가 담당하며 1문은 함교 전방에 그리고 나머지 1문은 격납고 위에 설치된다. 각 포는 분당 4,600~5,800발의 최대 발사속도를 가지고 있다.

348식 레이더라고 알려진, 4개의 안테나로 배열된 다기능 능동배열 레이더를 장착한 중국 최초의 함정이다. 중국은 처음에 평가를 목적으로 우크라이나가 생산한 C-밴드 능동 위상배열 레이더를 수입했으나, 그 레이더가 중국의 소요를 만족시키지 못한다고 결정했다. 대신 중국은 4개의 안테나 배열을 가진 자국산 S-밴드 다기능 능동 위상배열 레이더를 채택하였으며, 이 레이더의 명칭은 348식 레이더로 최대 탐지거리는 450km이다.

052C식 구축함은 방공구축함이기 때문에 대잠 무기는 주로 자체 방어용이다.

동함은 선체부착식 SJD-8/9 중파 능동-수동 소나를 장착하였으며, 이는 프랑스의 DUBV 소나의 개발형으로, 소나가 어뢰접근 정보시스템으로 사용되도록 해주는 원래의 프랑스 설계에 대한 소프트웨어 및 하드웨어 양면에서 개선된 형태이다.

능동 모드에서 탐지거리는 적어도 12km 이상이며, 수동 모드의 경우 60km 이상이다.

항공설비는 1대의 Ka-28-A 또는 Z-9 헬기용으로 함미 격납고와 비행갑판을 구비했다. 이 구축함들은 최초의 첨단 국산 함정들로 중국 해군의 수상전력의 핵심적인 역할을 하고 있으며 052D식으로 발전되어 가고 있다.

49) Single Point Of Failure, 이중화되지 않음으로 인해 해당 시스템의 장애 시 전체 또는 일부 서비스의 종단을 가져오는 시스템 자원

표 3-8 | 중국의 052C식 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	7,000톤	전장 × 전폭 × 흘수	155m × 17m × 6.1m
속력	29kts	승조원	280명
추진시스템	• CODOG • 2 × DN80(24MW) 가스터빈 • 2 × QC-280(28MW) 가스터빈 • 2 × MTU Friedrichshafen 12V 1163TB83 디젤엔진(각 5MW)		
탐지 및 처리시스템	• H/LJG-346 다기능 능동위상배열 레이더 • H/LJQ-364 저고도, 해상탐색 레이더 • H/LJP-349 근접방어무기체계용 사격통제 레이더 • H/LJP-344A 주포용 사격통제 위상배열 레이더 • H/SJD-9 능동 / 수동 소나		
무장	• HHQ-9 장거리 함대공 유도탄 48기 • C-805 대함 / 대지 공격용 순항미사일 8기, 또는 HN-2 대지공격용 순항미사일 8기 • 또는 YJ-62 대함 / 대지 공격용 순항미사일 8기 • 210식 100mm 이중목적 함포 1문 • 730식 30mm CIWS 2문 • 어뢰발사관 6문 • 18-튜브 디코이 로켓 발사대 4문		
항공기	• Ka-27 또는 Z-9C ASW / SAR 헬기 1대 • 함미 격납고 및 헬기 착륙 패드		

■ 052D식 곤명(Kunming, 나토명 : Luyang III급)

052D식 위양 III급의 선도함 곤명함은 2014년 3월에 취역을 하였고 2016년 7월 4번함까지 취역하였으며 5번함은 현재 해상 시험 중이고 6번함에서 13번함까지는 현재 각각의 건조단계가 진행 중이다.

표 3-9 | 중국의 052D식(위양 III급) 구축함 건조 및 운용현황

함명	진수	취역
곤명(Kunming)	2012. 8.	2014. 3.
창사(Changsha)	2012. 12.	2015. 8.
허페이(Hefei)	2013. 7.	2015. 12.
인추안(Yinchuan)	2014. 3.	2016. 7.
5번~11번함	2015. 7.~ 2016. 8.	해상시험(5번함), 의장공사 중
12번~13번함	건조 중	

중국은 곤명급 052D식 구축함을 비공식적으로 ‘이지스(Aegis)’라고 칭하고 있으면서 미 해군의 알레이버크급 구축함의 능력에 접근할 것으로 판단하고 있다. 052D식 구축함은 중국 해군이 비용이 상대적으로 낮은 다기능 호위함과 초계함 대신에 다수의 최첨단 구축함을 건조한다는 강한 의지를 보여 준 사례로 분석된다.

052D식 구축함은 분쟁해역에서 일본에 대한 대응보다는 서태평양 해역에서의 미 해군에 대한 대응을 위한 구축함으로 설계된 것으로 분석된다.⁵⁰⁾ 월스트리트 저널지는 중국 해군이 052D식 같은 구축함 10~15척을 보유하면 이는 아시아-태평양 지역에서 미국 다음으로 막강한 해상전력을 보유하게 될 것이라고 전망하였다.⁵¹⁾ 그리고 현재 중국은 적어도 20척 이상을 보유할 계획을 추진하고 있다.⁵²⁾



그림 3-19 | 중국의 052D식(위양 III급) 구축함 곤명함

052D식 구축함에는 052C식 구축함 초도 2척에 탑재하였던 우크라이나산 DA80 터빈엔진 대신에 중국에서 자체 제작하였고 052C식 구축함 후속함 4척에 탑재한 가벼우면서도 출력이 우수한 성능개량형 QC-280엔진을 탑재하였다.

DA80 터빈엔진은 무겁고 연료소비가 과다한 문제로 인하여 052C식 구축함에는 적절하지 않아 3번함부터는 적용하지 않았으며 러시아와 인도 해군도 함정탑재 엔진에 DA80엔진을 고려하지 않고 있다. 052D식 구축함은 중국 해군 최초로 대함미사일 발사를 위한 수직발사대를 탑재한 구축함이며 대함미사일은 사거리가 220km이며 초음속 및 아음속 발사 모두 가능하다.

052D식의 구조물 배치는 이전의 052C식 구축함과 비슷하지만, 052D식의 상부구조물은 양호한 스텔스를 제공하기 위하여 보다 큰 각도로 경사져 있다.

헬기 격납고는 052C식에서 좌현으로 치우쳐 있는 것과 대조적으로 중앙으로 옮겨졌다. 054A식 호위함의 경우처럼 차폐된 단정/구명대 진수 시스템이 헬기 격납고 양쪽에 각각 하나씩 추가되어 있다.

50) Sixth Type 052D destroyer leaves Jiangnan Shipyard, wantchinatimes.com, 2015. 1. 17.

51) Liaoning carrier's main builder now making Type 052D destroyers, wantchinatimes.com, 2015. 4. 6.

52) PLA looks to add more Type 052D destroyers, wantchinatimes.com, 2014. 10. 13.

517HA VHF 레이더 마스트는 함미 쪽으로 이동되어 있다. 완전 자동화된 신형 단연장 30mm 스틸스 포탑을 위한 포좌가 몇 개 있는데, 이 소구경 무기의 추가는 아마도 잠재적인 테러 공격 및 대 해적 작전과 같은 비 정규전 위협에 대처하기 위한 필요성 때문일 것이다. 그러나 2012년 말 현재 선체에 설치된 30mm 포탑은 관측되지 않았다.

상부구조물의 급격한 경사각 때문에 2012년 6월 중국 해군의 무기체계 시험함인 909식 비성(Bi Sheng)함 함상에서 최초로 발견된 능동 위상배열 레이더(APAR⁵³)를 위한 공간은 더욱 넓어졌다. 이 신형 APAR은 052C식에 장착된 초기형식의 개량형으로 추정된다.

중요한 차이점 중 하나는 신형 어레이의 규모가 커진 것인데, 이것은 각 어레이 상에 송수신 센서가 더 많아진 것을 추정할 수 있다. 또 다른 한 가지는 052C식의 이전 APAR에서는 공기 순환의 필요성 때문에 굴곡이 있었는데, 052D식은 굴곡이 없어졌다. 이것은 052D식의 신형 APAR은 052C식에 탑재된 초기 APAR의 공기/액체 혼합 냉각 시스템 대신에 순수한 액체냉각 시스템을 채택해야만 했다는 것으로 여겨진다.

052D식 구축함과 타 국가의 최첨단 구축함과의 차이를 보면 첫째 아직까지 052D식 구축함이 가지고 있는 정보 수준이 타 첨단 구축함에 비해 미약하여 반응시간, 전환 대역, 방어능력에 차이가 있으며 둘째, 기술성숙도 역시 많은 차이가 있는 것으로 알려져 있다.⁵⁴⁾ 052D식 구축함의 레이더는 곡면 형태인 052C식과 달리 평면위상배열 레이더를 탑재하고 있어 좀 더 강력한 기능과 다중 목표물에 대한 추적 및 처리 능력을 가지고 있으나 이 역시 기술수준 측면에서 타 국가의 첨단 구축함과 비교해 볼 때 수준차이가 존재하고 있다고 말하였다.

052D식 구축함 탑재 레이더는 Type 346 위상배열레이더이다. 052D식은 함대공미사일, 순항 미사일, 대잠미사일 및 대함미사일을 위한 최신 수직발사시스템을 가지고 있으며, 4연장(Quad Packing) 미사일 및 가스사출 발사(Cold Launch)의 능력이 있다. 이는 052C식 구축함의 수직발사시스템의 원형 버전 및



그림 3-20 | 중국의 052D식 구축함에 탑재된 평면위상배열 레이더

⁵³⁾ Active Phased Array Radar

⁵⁴⁾ China's 052D destroyer equipped with new vertical launching system, english.peopledaily.com, 2013. 9. 5.

054A식 호위함의 직사각형 버전 이후 식별된 중국의 수직발사시스템 중 세 번째 유형이다.

052D식의 다른 개선사항은 052C식에 원래 장착된 H/PJ87식 100mm 함포를 H/PJ38 신형 130mm 단연장 함포로 교체한 것이다. H/PJ-38 130mm 함포는 소련 AK-130 2연장 130mm 함포의 분해를 통하여 개발되었다. H/PJ38 130mm 단연장 함포는 중국 해군에서 현재 운용 중인 다른 소구경 함포보다 더 강력하고 신뢰성이 있는 것으로 분석된다. H/PJ38은 장약 분리 포탄 및 반 고정포탄 두 가지를 발사할 수 있는데 이것은 포 발사 미사일과 정밀 유도무기 발사에서 매우 중요한 것이다. 052D식에는 최신 데이터 링크 시스템인 JSLDLS⁵⁵⁾이 장착되었다. 이 시스템은 Link16에 상응하는 중국 시스템으로 052C식에 장착된 HN-900에 비해 현저하게 개선된 제품이다.

표 3-10 | 중국의 052D식 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	7,500톤 (만재)	전장 × 전폭 × 흘수	155m × 18m × 6.5m
속력	30kts	승조원	280명
추진	• CODOG • 2 × QC280 가스터빈엔진(각 발전량 28MW) • 2 × MTU 20V 956TB92 디젤엔진(각 발전량 6MW)		
탐지 및 처리시스템	• H/LJG-346A 다기능 능동위상배열 레이더 • H/LJQ-364 저고도, 해상탐색 레이더 • H/LJP-349 근접방어무기체계용 사격통제 레이더 • H/LJP-344A 주포용 사격통제 위상배열 레이더 • H/SJD-9 능동/수동 소나		
무장	• 1 × H/PJ-38 이중목적 130mm 함포 • 1 × H/PJ-12 근접방어무기체계(CIWS) 또는 1130 근접방어무기체계 • 64셀 수직발사대 – 대잠미사일(CY-5 계열), 대함미사일(YJ-18 또는 YJ-83), 장거리 SAM(HHQ-9) 중거리 SAM(HQ-16, DK-10A) • 2 × 30mm 원격제어 함포 • 6 × 어뢰발사관		
항공기	• 1 × 헬기, 함미 격납고 및 헬기 갑판		

55) Joint Service Integrated Data Link System, 전군 통합데이터 링크시스템

■ 055식 차기 구축함

055식 유도탄 구축함은 중국 해군을 위해 설계한 차세대 구축함으로 첫 번째 055식 구축함을 건조하기 시작했음을 보여주는 사진이 중국 인터넷 사이트에 등장했다.⁵⁶⁾ 중국 소식통에 따르면, 본 사진은 상해 인근에 있는 중국 국영조선공사(CSSC⁵⁷⁾) 산하 창



그림 3-21 | 중국 인터넷에 등장한 사진으로서 055 구축함 1호 건조
기공식이라는 현수막이 보인다.

상장난(Changxing Jiangnan) 조선소에서 촬영된 것으로써 사진에는 055 구축함 1호 건조 기공식이라는 현수막이 보인다. 이러한 행사는 중국 해군조선소에서 흔히 거행되는 것으로서 사진이 확실하다면, 첫 번째 055식 구축함에 대한 건조작업이 최초 강판 절단작업 개시와 더불어 착수되었음을 시사한다.

이와 관련하여 중국 언론매체는, 중국 정부가 2014년 8월에 동급 함정 중 초도함을 건조하기 위한 계약을 창싱장난 조선소와 체결했으며 055식 구축함 2번함에 대한 건조작업은 중국선박중공업집단공사(CSIC⁵⁸⁾) 산하 DSIC⁵⁹⁾사의 다롄(Dalian) 해군조선소에서 실시될 예정이라고 전했다. 2015년 군사분석가 리리는 055식 구축함에는 YJ-100 장거리 대함순항미사일, 대잠미사일 및 대공미사일을 발사할 수 있는 64셀의 수직발사대가 함수와 함미에 각각 1기씩 2기가 탑재되었다고 주장하였다.⁶⁰⁾ 또한 미국은 YJ-18 대함순항미사일도 탑재할 것으로 예상하고 있으며⁶¹⁾ 여기에 한발 더 나아가 Richard Fisher는 중국에서 최초로 레이저 무기체계를 탑재하는 함정이 될 것이라고도 추정하였다.

미국은 중국이 2016년 초에 건조에 착수했을 것으로 추정하고 있으며 함정의 규모가 크기 때문에 확실치는 않지만 구축함보다는 순양함급에 가까울 것 같다고 판단하고 있다.⁶²⁾ 그러나 중국은 055식 구축함의 1번함은 2014년 8월에 장난조선소와 건조계약 체결을 하여 2014년

56) China May Have Started Construction of Next Generation Destroyer Type 055 for the PLAN, navyrecognition.com, 2014. 12. 30.

57) China State Shipbuilding Corporation

58) China Shipbuilding Industry Corporation

59) Dalian Shipbuilding Industry Company

60) Chinese TV details missile plans for Type 055 destroyer, defence.pk, 2015. 2. 10.

61) U.S. Office of the Secretary of Defense: Annual Report to Congress 2015, p.10.

62) Considered speculation: Future PLA Directions that should be considered, Fisher, Richard D, 2015. 5. 29.

12월부터 건조에 착수하였으며 2번함은 다렌 조선소와 계약을 체결할 예정이라고 밝혔다.⁶³⁾ 2015년 인저우 중국 해군소장은 “055식 구축함은 향후 해상전투의 양상을 바꾸는 ‘게임 체인저’의 역할을 할 것이며 미 해군의 알레이버크급 구축함의 동급 이상의 함



┃그림 3-22┃ 인터넷 사이트에 게재된 055식 구축함 개념

정이 될 것이다. 또한 레이저 무기체계 또는 전자기 레일건을 탑재한다면 필요한 에너지를 생산할 수 있는 강력한 전기통합추진시스템이 장착될 것이다”라고 주장하였다.⁶⁴⁾ 055식 구축함 연안통합시설(SIF⁶⁵⁾)은 2014년 초 우한(Wuhan) 과학기술대학 내에 있는 CSIC의 함정설계·연구센터(701 연구소)에서 건설되기 시작했으며, 인민해방군 해군의 항공모함 모델이 2009년 동일한 장소에서 건조된 바가 있다.

2014년 9월에 촬영한 055식 구축함 SIF의 사진을 보면, 건설작업이 거의 종료된 것으로 보이는데, 이는 지상기반 시험과 1번함에 대한 건조작업이 이미 착수되었음을 시사하고 있다.⁶⁶⁾

전 세계 주요 국가의 해군은 새로운 체계 및 설계의 해상시험 이전에 SIF를 이용하여 시험을 진행하는데, 가령 미국의 알레이버크 및 Zumwalt급 구축함과 프랑스의 FREMM⁶⁷⁾ 다목적 호위함 그리고 영국의 Type 45급 구축함 등은 각각의 SIF를 유지하고 설계와 건조를 진행하였다. 이러한 시설들은 함정에 대한 통합작업에 있어 시간을 절약하며, 그 결과 해상에서의 탑재시험 활동기간을 상당히 단축시킬 수 있다.

일반적으로 SIF를 통해 레이더, 전자전 지원책(ESM), 전자방해책(ECM), 전투체계 등에 대해 시험을 실시하며, 그 밖에도 근접방어무기체계와 같은 다른 체계를 재머가 간섭하지 않도록 하기 위하여 탑재하는 각 체계에 대한 전자기적 호환성 검증이 이루어진다.

문제 발생 여부에 따라 설계를 조종하며 최종 설계가 확인되면, SIF는 전투정보센터(CIC⁶⁸⁾)의 운용요원 훈련 용도로도 사용 가능하다. 055식 구축함 SIF에 장착된 체계 모델을 기준으로,

63) China May Have Started Construction of Next Generation Destroyer Type 055 for the PLAN, navyrecognition.com, 2014. 12. 30.

64) Expert: Don't overanalyze PLAN's type 055 destroyer, China Military Online, Retrieved 3 Jun 2015.

65) Shore Integration Facility

66) 첫 번째 선체를 수중에 진수하기 위해서는 1년 이상이 소요될 수 있다.

67) Frégate Européen Multi-Mission

68) Combat Information Center

신형 구축함에는 H/PJ-38 130mm 주포 1문, H/PJ-14 30mm CIWS(전방) 1문, 710식으로 헬기 격납고 상부 함미 측에 HQ-10 24발 장착이 가능한 SJ01-24 발사장치 등의 장비 장착이 가능한 것으로 관측되고 있다. 이러한 무기 장착은 052D식

구축함(곤명/위양 III급)에 탑재된 것과 가까우나, 전반적으로 더욱 잘 통합되어 있고 설계가 더욱 날렵하게 보인다. 또한 4개 APAR 레이더 평면형 배열이 새로운 방식으로 장착되어 있는 것이 특히 주목되고 있다. 052D식 구축함에는 동일한 수준으로 4개의 안테나가 설치되어 있지만, 055식 구축함에는 전방에 설치된 2개 안테나에 비해 후방에 있는 2개 안테나가 더욱 높게 설치되어 있으며, 이는 미 해군의 알레이버크급 함정과 매우 유사하여 더욱 양호한 탐색 범위를 제공할 수 있다. 최신 Google Earth 위성 영상을 토대로 하면, 우한 지역의 055식 구축함 SIF의 길이는 130m에 이르며, 선수의 대부분과 헬기 갑판은 보이지 않는다. 나머지는 추정에 불과하나 055식 구축함의 길이는 약 175m이고, 배수량은 12,000톤에 가까울 것으로 관측되고 있다. 이처럼 큰 크기로 인해 055식

구축함은 위에 언급한 장비 이외에도 적어도 수직발사체계(VLS) 셀 64개를 장착할 수 있다. 다른 소식통에 따르면, 055식 구축함에는 중국 해군의 052C식 및 052D 구축함에 발견되는 517H식 공중 탐색 레이더를 대체하기 위해 프랑스·이탈리아·영국 해군의 Type 45 구축함 및 호라이즌함에서 발견되는 스마트-L 레이더와 유사한 L-밴드 레이더 장착이 전망되고 있다.



그림 3-23 | 완성단계에 있는 055식 구축함용 SIF(2014년 9월 사진)

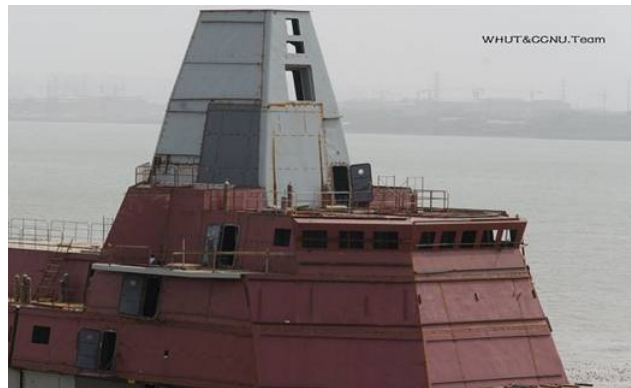


그림 3-24 | 건설 중에 있는 055식 구축함 SIF(2014년 5월 촬영사진): 능동위상배열레이더(APAR)의 평면식 배열이 SIF의 바다를 향하고 있는 측면에만 장착되어 있다. 이러한 APAR 안테나는 기존의 052D식 구축함에 장착된 것과 유사한 346A식 안테나일 가능성이 있다. 또한 마스트 상부의 개구부는 ESM, ECM, X-밴드 레이더를 위한 것일 수 있다.



그림 3-25 | 052D식 구축함(위)과 055식 구축함 SIF 모델(아래) 비교

사진에 공통으로 보이는 함미 측의 RAM(Rolling Airframe Missile) 함대공미사일처럼 생긴 HQ-10 미사일의 발사장치를 통해 크기를 짐작할 수 있는데, 055식 함정이 052D식 함정보다 훨씬 크게 보인다.

■ 054A식 지양카이(Jiangkai) II급 호위함

054A식 지양카이 II급 호위함은 신형 056식 징따오(Jingdao)급 초계함의 출현으로 다소 경감이 되었지만 그동안 중국 해군의 전력 중에서 짐수레 말의 역할을 해왔다. 2003년 2척을 실전배치한 054식 지양카이(Jiangkai) I급 호위함과 동일한 선체, 특히 스텔스 설계방식을 그대로 적용하면서 탑재 무장 및 레이더, 소나 등 센서장비들은 대폭 향상시킨 호위함이다. 2008년 1월 1번함인 저우산(Zhoushan)함이 취역한 이래로 2016년 1월에 21번함 징저우(Jingzhou)함과 그리고 2월에는 상탄(Xiangtan)함까지 모두 22척이 취역하였다. 2016년 7월 현재 23번함부터 25번함

까지는 진수를 끝내고 의장 공사 중이다. 현재 4척이 실전배치 중인 052D식 보다는 비록 성능면에서 다소 떨어지지만 가격이 매우 낮은 것이 큰 장점이며 전형적 목적의 경비 및 호위 임무에 적합한 함정이다. 056식 호위함은 054A식 보다 성능은 좀



그림 3-26 | 중국의 054A식 호위함 '황강(Huanggang)'함

떨어지나 가격이 저렴하여 남중국 및 동중국 해역을 대상으로 하는 순시함으로서의 역할을 수행하고 대신 054A식은 소말리아 같은 중국에서 멀리 떨어진 원양해역에서 대해적 임무를 수행하는 방식으로 운용을 하고 있다.

054A식 호위함은 HQ-16 중거리 대공미사일과 다양한 대잠로켓을 탑재하고 있다. 사정거리가 50km인 HQ-16 대공미사일은 기존 054식 호위함에 탑재되었던 HQ-7을 개량화한 미사일이다. 또한 052C식 구축함에 탑재된 콜드론칭(Cold Launching)시스템을 적용하는 HQ-9 수직발사대와 달리 HQ-16은 핫론칭(Hot Launching) 방식을 도입하였다. 이러한 방식은 미 해군의 Mk 41 수직발사시스템과 동일한 방식이다. 근접방어무기시스템 역시 054식 구축함의 AK-630(4정)이 근접해 오는 위협에 대한 반응시간이 더 개선되고 분당 발사속도가 4,200발에 이르는 703식 시스템(2정)으로 변경되었다. 18번함인 황강함부터는 730식 근접방어체계를 다시 30mm 11열(H/PJ-11, 1130식) 시스템으로 성능개량 한 것으로 알려졌다. 분당 사격속도가 9,000~11,000발에 이르며 마하4의 속도로 접근해오는 대함미사일 요격 성공률이 96%에 이른다고 알려졌다. 중국은 새로운 CIWS가 탑재되기 시작한 황강함 이후 호위함을 비공식으로 054A+식으로 부르고 있다.

함포 역시 054급에 탑재된 100mm 주포 대신 러시아의 AK-176 포를 기반으로 중국에서 개발한 H/PJ126 스텔스 형상의 76mm 이중 목적 함포를 탑재하였다. 이는 발사속도의 증대와 해면과 가까운 높이에서 접근해 오는 대함미사일 방어에 효율성을 높이고자 포 구경을 축소한 것으로 알려졌다.

또한 H/PJ126 포는 러시아의 AK-176포보다 유리섬유 같은 신소재를 더 많이 적용하여 제작되어 포 중량을 16.8톤에서 11.5톤으로 대폭 줄일 수 있었다.

또 다른 주요 개량사항으로는 함미에 대잠전에서 표적탐지의 효과 증대를 위한 예인배열소나 설치 공간 확보를 위한 개량작업이 이루어졌다.

중국 군사포럼 웹사이트의 포럼 회원들은 054A식 호위함의 개량된 대잠전 능력은 052C식이나 052D식 구축함보다 월등하며, 054A식 호위함 배치로 중국 동해함대의 중-고 고도 대공 방어능력이 상당히 증강될 것이라고 전문가들은 분석하고 있다.

중국 해군은 대잠전 능력 개선을 위한 노력으로 새로운 054B식 호위함 사업을 진행 중인 것으로 알려졌으나 상세한 내용은 밝히지 않고 있다.

마지막으로 이들 2척의 구축함이 2개의 가스 터빈을 장착하고 있지만 055식 구축함은 미국의 알레이버크급 구축함에 있는 것과 같이 4개를 장착하고 있는 것으로 추정되며, 새로운 구축함의 예상되는 크기를 고려하면 이는 상당히 일리가 있는 주장으로 보인다.

표 3-11 | 중국의 054A식 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	4,053톤(만재)	전장 × 전폭	134.1m × 16m
속력 / 항속거리	27kts(추정) / 8,025해리 (추정)	승조원	165명
추진시스템	• CODAD, 4 × Shaanxi 16 PA6 STC 디젤엔진(각 출력 5,700kW)		
탐지 및 처리시스템	• 382식 레이더(Sea Eagle S/C 레이더 성능개량식) • 344식 사격통제 레이더, 4X345식 SAM 사격통제 레이더		
무장	• 1 × PJ26 76mm 이중목적 함포 • 2 × Type730 7-barrel 30mm CIWS 포 또는 Type 1130 • 32셀 수직발사대 HQ-16 SAM/대잠로켓용) • 2 × 3 324mm YU-7 대잠어뢰 발사체 • 2 × 6 87식 240mm YU-8 대잠로켓발사체(36발 로켓 장전)		
항공기	• Kamov Ka-28 ‘Helix’ 또는 Harbin Z-9C, 격납고		

2.4. 초계함

■ 056식 지양따오(Jiangdao class)급

중국 해군은 세계 2번째의 잠수함 전력을 보유하고 있지만 대잠전 능력은 상대적으로 취약한 실정이다. 따라서 중국은 이의 만회를 위하여 대잠전 능력증강에 노력을 기울이고 있으며 056식 초계함은 이러한 대잠전이라는 새로운 전투환경에 적합하도록 설계되었다.

056식 초계함은 구형의 053H식 호위함과 037식 초계함을 대체하면서 022식 미사일고속정과 054식 구축함 사이의 공백을 메우기 위한 초계함이다. 2013년부터 운용하고 있으며 2013년에 8척, 2014년에 10척, 2015년에 5척 그리고 2016년 4척 등 27척을 건조, 배치하였다.⁶⁹⁾

연안경비함(OPV⁷⁰⁾)에서 다목적 호위함까지의 임무를 커버할 수 있도록 만들어진 모듈화 설계된 중국 최초의 함정으로 향후 중국 해군 수상함 전력



그림 3-27 | 중국 해군의 056A식 대잠 초계함

69) China 27th Type 056 corvette(Jiangdao class) Huai'an commissioned in PLAN East Sea Fleet, navyrecognition.com, 2016. 8. 15.

70) Off-shore Patrol Vessel

의 중추적 역할을 할 것으로 예상된다.

056A식 대잠전 파생형은 예인배열가변심도소나(VDS⁷¹⁾)가 장착되었으나 상세한 제원은 알려지지 않고 있으며 2014년에 2척, 2015년에 1척이 실전배치 되었고 4척 이상을 확보할 계획이다.

056식의 수출용 버전은 배수량 1,800톤, 전장 95m, 함폭 12m의 P18함으로 2015년에 방글라데시가 C13B 모델로 2척을 구입하여 취역하였고 나이지리아는 P18N 모델로 1척을 취역하였으며 현재 추가로 1척을 건조 중에 있다. 2014년에는 카자흐스탄과 아르헨티나가 구입을 추진한 바 있다. 표면 경사와 상부구조물의 클러터 감소로 스텔스 선체 디자인을 가지고 있다. 함미에 경헬기용 착함 패드가 있지만 기본적인 헬기 지원 설비는 없다. 주요 무장으로는 러시아의 AK-176과 유사한 H/PJ-26 76mm 함포 1문, H/PJ-17 30mm 함포 2문, YJ-83 시 스키밍(Sea Skimming) 대함미사일 4기, AJK-10(HQ-10) 지대공 미사일 발사체, 324mm 3중 어뢰 발사체 2기 등이 탑재된다.

중국 해경은 군수지원성 향상과 운용유지비용 절감 등을 이유로 중국 해군에서 운용하는 함정과 동일한 선체를 적용한 함정을 건조하는 추세이다.

중국 해경에 공급되는 순시함에는 76mm 함포와 대함 및 단거리 함대공 미사일 등은 탑재되지 않는다. 또한 디젤엔진에 의한 추진시스템을 갖추고 최대 속력은 25kts 정도로 추정된다. 선체는 056식과 동일하지만 상부구조물은 차이가 많다. 즉 함교와 마스트가 함미로 이동하였으며 함교 전면에는 기능이 불분명한 플랫폼이 설치되었다. Z-9 등의 헬기 운용을 위한 비행갑판이 있으나 해군용 056식과 마찬가지로 격납고는 설치되지 않았다. 또한 단정이나 보트의 전개 및 회수를 위한 공간이 비행갑판 전면에 설치되었다. 알려진 제원은 전장 90m, 만재배수량 1,600톤인 CCG 33103함은 최고속력 20kts 이상, 항속거리는 16kts로 3,500해리이다. 해상상태 4에서의 헬기착륙과 해상상태 7에서도 안전 항해가 가능하다. 또한 경찰의 임무를 고려하여 광전자 포렌



그림 3-28 | 056식 초계함을 기반으로 설계한 중국 해경의 경비함

71) Variable-depth Sonar

식스(Forensics)시스템을 포함한 첨단장비들을 탑재하고 있으며 고속보트, 헬기착륙 패드, 통신 및 항법, 추적 및 감시 시스템들이 설치되었다.

최근 중국 해양경찰은 중국 해군의 056식 초계함을 기반으로 설계, 건조된 경비함 CCG 33103함을 인수하였다.⁷²⁾

056식 호위함은 중국의 함정 대량 건조의 상징으로 표현되는데 대략 단기적으로는 30척, 중기적으로 60여척을 보유할 것으로 전망하고 있다. 보유 수량도 중요하지만 2013년에 1척이 취역하였는데 2016년 말까지는 27척 이상이 취역하여 연간 10여척씩을 건조하고 있으며 이러한 건조 속도는 그 어느 국가도 흉내 낼 수 없는 놀라운 속도이다.

표 3-12 | 중국의 056식 초계함 일반제원

일반제원			
배수량	1,500톤	전장 × 함폭 × 흘수	90m × 11.4m × 4m
속력/항속거리	25kts / 3,500해리(16kts)	승조원	78명
추진시스템	• 2 × SEMT Pielstick PA6-STC Diesel Motor		
탐지 및 처리시스템	• 347G식 레이더 • 예인배열 / 가변심도 소나(056A식 대잠모델)		
무장	• 1 × AK-176 76mm 및 2 × 30mm 함포 • 2 × 2-Cell YJ-83 대함미사일 • 1 × 8-cell FL-3000N SAM 발사체 • 2 × 3중 324mm 어뢰발사관		
항공기	• 중형급 수송헬기용 헬리패드		

3 잠수함 획득 및 개발동향

3.1. 재래식추진잠수함

■ 032식 칭(Qing)급 시험용

032식 칭급 잠수함은 중국 해군이 건조 후 최근 시험 중에 있는 시험용 디젤-전기추진 잠수함으로 2014년 6월 6일부터 6월 8일까지 중국 중산에서 개최된 제 6회 선박전시회에서 최초로 공개되었다.⁷³⁾

⁷²⁾ China Guard gets new patrol vessel based on PLAN's type 056 corvette, navyrecognition.com, 2016. 2. 4.

⁷³⁾ PLA's new test submarine revealed at Zhongshan expo, wantchinatimes.com, 2014. 6. 9.



그림 3-29 | 중국의 032식 청급 시험용 잠수함

배수량이 6,628톤으로 세계에서 가장 큰 디젤-전기추진 잠수함이며 최대잠항기간은 30일에 이른다. 골프급과 유사하게 아래쪽으로 돌출된 베이(Bay)를 가지고 있다.

이중선체로 건조된 032식 잠수함은 각종 잠수함에 적용되는 다양한 기술을 사전에 시험하는 시험용 잠수함의 역할을 한다. 시험 대상으로는 095식과 096식 원자력추진잠수함에 적용되는 어뢰추진기관, 특수부대용 격실, 무인잠수정, 신형 잠수함발사탄도미사일 및 순항미사일, 탈출 장비 등으로 알려져 있다. 2005년 1월 사업에 착수하여 2008년에 건조를 시작하였으며 2010년 9월에 진수되어 시험을 끝낸 후 2012년부터 운용 중이다.

청급 잠수함은 공개된 모델을 기준으로 보면 JL-2, CJ-20A 대함순항미사일 그리고 YJ-18 대함미사일 등을 포함한 다양한 전략 무기체계를 발사할 수 있는 2기의 수직발사대가 설치되어 있으며 그밖에 어뢰발사도 가능한 것으로 분석된다.

표 3-13 | 중국의 032식 청급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	6,628톤	전장 × 전폭 × 흘수	92.6m × 10m × 6.85m
속력(수중/수상)	14kts / 10kts	승조원	88명(연구 및 시험요원 100명 별도)
시험심도	200m	잠항지속기간	30일
추진시스템	• 디젤-전기추진, 1shaft, AIP 탑재		
무장	• 1 × 533mm / 650mm 어뢰 발사관 • 2 × SLBM 수직발사대 • 4 × 순항미사일수직발사대		

■ 035식 명(Ming)급

중국은 1963년 소련으로부터 로미오급 잠수함 생산을 위한 상세설계를 인도받아 이를 토대로 1984년까지 모두 84척의 033식 잠수함을 건조하였다.

이후 1970년대에 들어서서 국내 독자모델 잠수함 건조를 위하여 우한(Wuhan) 선박개발 및 설계연구소를 창설하여 033식 선체를 기반으로 대폭 개량된 035식 명급 잠수함을 개발, 1974년까지 2척을 건조하였다. 이어 지속적인 개선을 통해 1982년 035식의 개량 모델인 035A식 1번함을 건조하고 이어 1990년까지 3척을 추가로 건조하였다. 또한 명급 중 가장 수량이 많은 035G식 잠수함은 1990년부터 1999년까지 모두 12척이 취역하였다.



그림 3-30 | 중국 해군의 033식(좌) 및 035식 잠수함(우)

035식 계열 잠수함 중에서 최초로 대잠전 성능이 탑재된 035G급은 소음감소, 탑재 무기체계와 센서, 승조원 거주 표준이 대폭 향상되었다.

035식의 가장 최신 버전인 035B식은 코닝타워(Conning Tower, Sail)와 선체를 재설계하였고 후속함인 039식 잠수함과 외형이 유사하다. 어뢰발사관으로부터 지상공격순항미사일을 발사할 수 있으며 2000년과 2003년 사이에 4척이 취역하였다.

명급 잠수함은 2016년 현재 035A식 2척, 035G식 11척과 035B식 4척 등 모두 17척이 운용 중이다.⁷⁴⁾

⁷⁴⁾ en.wikipedia.org/wiki/Type_035_submarine

표 3-14 | 중국의 035식 명급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	2,110톤	전장 × 전폭 × 흘수	76m × 7.6m × 5.1m
속력(수중)	18kts	시험심도 / 승조원	300m / 57명
추진시스템	• Type E390ZC-1 디젤엔진 5,200마력		
무장	• 533mm 어뢰 발사관		

■ 039식 송(Song)급

039식 잠수함은 중국 국내에서 설계된 최초의 잠수함이며 수중 성능개량을 위하여 현대식 눈물방울식(Teardrop) 선체를 사용한 최초의 중국 잠수함이다. 적 잠수함과 수상함을 어뢰로 공격할 수 있도록 설계된 선체는 타기 4개와 추진기 1개로 추진된다. 보다 정숙한 작전을 위하여 충격흡수장치 위에 기관을 장착하고 음파흡수를 위하여 고무타일로 선체를 덮었다. 1998년 취역을 시작하여 현재 13척이 운용 중에 있다. 1번함의 오랜 시험기간 중 개발에 문제가 있어 소음수준 및 수중성능의 문제로 설계를 변경하여 단 한척만이 최초의 설계로 건조되었다.⁷⁵⁾ 결국 개량형인 039G형은 양산을 거쳐 7척이 취역되었다. 함교탑의 계단식 설계의 제거는 039G식의 시각적 구분을 위한 근본적인 특징이 되었다.



그림 3-31 | 중국 해군의 039식 및 039B식 잠수함

동급의 원형인 039식과 개량형 039G식 간의 뚜렷한 시각적 차이는 함교탑이다. 039식의 함교탑은 함미 쪽이 높은 계단식이다. 잠수함의 소음을 감소시키려는 노력으로 039G식의 함교탑은 보다 통상적인 형태로 설계되었다. 위안급인 039A(041식)식도 역시 통상의 함교탑을 갖지만 039식과 039G식 모두의 함교탑에서 나타나는 잠항타(diving planes)의 단점을 보완

⁷⁵⁾ en.wikipedia.org/wiki/Type_039_submarine

한다.

중국 잠수함에 탑재된 독일산 396 SE84 계열 엔진 3기를 각각 장착한 송급과 위안급 잠수함은 원자력추진잠수함 보다는 매우 조용한 장점을 가지고 있으나 대부분의 엔진들은 외국기술에 의존하여 설계되었다는 약점을 가지고 있다.

아울러 중국이 현재까지 잠수함 건조와 관련된 많은 혁신기술들을 개발해 왔지만 정숙성을 유지하면서도 장시간 작전이 가능한 높은 효율성과 신뢰도가 보장되는 원자력추진잠수함용 핵 반응로 설계까지는 아직 더 많은 시간이 필요할 것으로 전문가들은 분석하고 있다.⁷⁶⁾

039식의 기본무장은 직경 533mm Yu-4 어뢰이다. SAET-50 음향추적 어뢰를 기반으로 자국에서 생산한 속력 40kts의 수동유도 어뢰로서 대략 SAET-60과 성능이 비슷하며 사거리의 최대 15km 정도일 것으로 추정된다. Yu-6 유선 유도 어뢰 역시 잠수함을 표적으로 사용될 것이다. 039식은 또한 YJ-8 대함미사일도 적재할 수 있을 것이며, 이는 어뢰발사관을 사용하여 사정거리 80km까지의 수상함선을 표적으로 발사할 수 있는 순항미사일이다. 이 미사일은 아음속이며 탄두중량 165kg을 운반할 수 있다. 이 잠수함을 기뢰전 목적으로 운용하면 어뢰 대신 24~36기의 기뢰를 어뢰발사관으로 부설할 수 있다. 주 탐지기는 잠수함 함수에 장착된 중파 소나로서 탐색 및 공격에 사용하는 수동 및 능동 모드를 가지고 있다. 부가적으로 이 시스템은 수중통신 수단을 제공하며 어뢰접근 경보시스템의 기능도 한다. 이 소나는 프랑스 Thomson-CSF TSM-2233 소나의 중국 개발품이며 사용되는 기능에 따라 동시에 4~12개 표적을 추적할 수 있다. 수동탐색 능력을 향상시키기 위하여, 프랑스 Thomson-CSF TSM-2255 디자인의 저주파 소나를 선체 양현에 장착하였으며, 최대 30km 이상 거리에서 동시에 4개의 표적을 추적할 수 있다. 이 시스템은 H/SQG-04 소나로 지정된 중국제 수동 거리측정 소나를 통합 탑재하여 능력이 더욱 향상되었다. 수상탐색을 목적으로 소형 I-밴드 레이더도 탑재된다.

039식 잠수함은 SRW209 잠수함정찰장비로 지정된 전자지원책(ESM⁷⁷⁾ /방향탐지기/레이더경보수신기 통합시스템을 장착한 최초의 중국 잠수함이며, S-Ku 밴드를 사용하여 100%의 탐지율을 보장한다. SRW209는 완전자동 시스템이며 컬러 CRT(LCD로 교체 가능한 음극선관) 디스플레이 콘솔을 이용하여 한 명의 작동수가 작동하거나, 또는 다수 표적을 추적할 수 있는 전투 데이터 시스템에 연결될 수 있다.

76) PLA submarine fleet's major weakness is engine : expert, janes.ihc.com, 2015. 6. 4.

77) Electronic Support Measure

표 3-15 | 중국의 039식 송급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	2,250톤	전장 × 전폭 × 흘수	74.9m × 8.4m × 5.3m
속력(수중)	22kts	시험심도 / 승조원	300m / 60명
추진시스템	• 디젤-전기추진, 1 shaft		
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관(18 × 어뢰 또는 대함미사일 / 36발의 기뢰)		

■ 039A(041)식 위안(Yuan)급

039A식 잠수함은 중국 최초로 자체에서 개발한 AIP시스템을 탑재한 잠수함으로 039식 잠수함을 기반으로 설계되었지만 공통점이 많지 않아 041식이라고도 불려진다. 함미에 4개의 잠항타가 설치되고 추진축은 대형 1개로 039식과 동일하며 눈물방울(Tear drop)식 선체와 대형 세일은 중형 킬로급의 영향을 받아 설계되었다. 또 하나의 특징으로는 cabin에 방음 및 방진 처리가 되어 소음수준을 35dB까지 줄였으며 또한 소나로부터의 탐지회피를 위하여 잠수함 선체를 고무타일로 도포하는 기술을 적용하였다.

중국은 2014년 초반까지 039A식 잠수함의 3종류의 파생형인 039AG식, 039B식 및 039C식을 개발하였다. 이와 관련하여 최근 제인스 디펜스 위클리지는 중국 해군이 039A(041)식 위안급 전통 잠수함의 개조를 진행하고 있는 것이 중국군 웹사이트에서 공개된 사진들에 의해 관찰되고 있다고 보도하였다.⁷⁸⁾



그림 3-32 | 중국 해군의 039식 잠수함을 개량한 039A(041)식 위안급 잠수함

⁷⁸⁾ PLA Navy modifying Yuan-class submarine, wantchinatimes.com, 2014. 4. 13.

새로운 형태의 위안급 잠수함은 039A식 039C식이나 039X식 잠수함과 마찬가지로 2013년 진수 후 온라인상에 등장하기 시작하였다.

2014년 4월 6일에 공개된 새로운 사진에 의하면 041식 신형 잠수함의 함교가 독일의 공격형 잠수함의 설계와 유사한 경사가 진(raked sail) 형상인 것으로 밝혀졌다. 새로운 형상의 함교는 기존 잠수함의 함교보다는 다소 길게 설계하는 것이 가능하여 함교 밑 부분에 고주파 소나를 추가로 설치할 수 있다.

일부 확실치 않은 중국의 소식통에 의하면 신형 041식 잠수함의 배수량은 3,600톤으로 파키스탄에 공급할 수출형 041식 잠수함 S20의 2,200톤 보다는 1,500톤 가까이 많은 것으로 전하고 있다.

또한 제인스(Janes)사는 041식 잠수함은 YJ-2(YJ-82) 대함미사일과 Yu-4(SAET-50) 음향추적 수동 호밍 어뢰와 Yu-3(SET-65E) 능동/수동 호밍 어뢰 등을 탑재하고 있으며 Yu-6 wake-homing(항적추적) 어뢰도 탑재할 예정이라고 밝혔다.

중국 해군은 2016년 7월 현재 041식 위안급 잠수함 15척을 실전배치하였는데 일부 군사전문가들은 향후 10년 이내에 중국 해군이 041식 잠수함 60~70여 척을 보유하게 될 것이며 이에 대응하여 일본 해상자위대도 소류(Soryu)급 디젤-전기추진 잠수함을 16척에서 22척까지 증강할 것이라고 예상하고 있다.⁷⁹⁾

현재 아고스타(Agosta)급 90B 잠수함 3척을 보유한 파키스탄은 수중 전투능력 증강을 위하여 중국으로부터 S20P⁸⁰⁾ 잠수함 8척을 구매할 계획이다.⁸¹⁾

파키스탄은 중국으로부터 구매하는 잠수함에 공기불요추진시스템의 탑재와 관련기술 이전, 그리고 파키스탄에서 가장 큰 도시인 카라치에서 잠수함 조립이 이루어질 수 있도록 중국에게 요구하고 있다.



그림 3-33 | 039A식 잠수함의 수출형 모델 S20P

79) PLA will up number of Type 041 subs to 60 in 10yrs, wantchinatimes.com, 2014. 5. 31.

80) 중국은 039B식 잠수함의 수출형 모델을 S20P 잠수함으로 부르고 있다.

81) Pakistan reportedly reached deal with China for the purchase of eight of submarines, navyrecognition.com, 2015. 7. 27.

2013년 IDEX 전시회에서 공개된 S20의 제원은 배수량 2,200톤, 전장 66m, 함폭 8m, 최대속력은 약 20kts 정도이며 승조원은 40명이다. 최대심도와 작전 지속기간 등은 공개되지 않았다. 탑재 무장은 구매국 요구에 따라 다를 수 있으나 중(重)어뢰와 대함미사일을 발사할 수 있는 6개의 어뢰발사관이 탑재될 것으로 추정된다. 또한 기뢰부설과 특수작전요원 전개 등이 임무에 포함되며 구매국이 요구할 경우 공기불요추진시스템이 장착된다.⁸²⁾

또한 이중선체로 건조되고 고도의 자동화 시스템들이 탑재되어 있어 승조원은 38명에 불과한 것으로 알려져 있다. 또한 7개의 날개를 가진 곡선형 프로펠러와 X자형 방향타가 설치되었으며 사거리가 180km에 달하는 Yingji 83 대함미사일과 상세히 알려져 있지 않지만 최첨단 소나와 레이더 등을 탑재하고 있다. 파키스탄은 수중에서 발사가 가능하고 사거리가 500km인 Babur 순항미사일도 탑재해줄 것을 중국에게 요구하고 있다.

표 3-16 | 중국의 039A(041)식 위안급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	3,600톤	전장 × 전폭 × 흘수	77.6m × 8.4m × 6.7m
속력(수중)	20kts	시험심도 / 승조원	400m / 38명
추진시스템	• 디젤-전기추진, 1 shaft		
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관(어뢰 또는 대함미사일)		

파키스탄의 중국 잠수함 구매 관련 분석⁸³⁾

이슬라마바드의 서방 방위사업 관련자들은 이번 파키스탄의 잠수함 구매 계약은 지금까지 외국과의 무기수입 거래 중 가장 규모가 큰 계약 건으로 파키스탄 무기시장에서의 중국의 위치를 더욱 확고히 하는 계기가 될 것으로 분석하고 있다.

파키스탄 정부는 최근 인도양에서 중국의 영향력이 강화되어야 한다고 하면서 파키스탄과 중국의 협력체제는 더욱 강화되어야 한다고 주장해왔다.

또한 이와 병행하여 태평양에서 파키스탄 해군 전력 역시 강화되기를 기대한다고 말하였다. 파키스탄 정부는 중국이 향후 중동 산유국과의 교역확대를 기대하면서 아라비아해에서의 중국 해상전력 강화를 추진하고 있다고 정부 관료가 IHSJ와의 인터뷰에서 밝히면서 “과거에는 중국의 인도양 영향력 확장에 대하여 파키스탄은 관심을 둘 만한 것이 아닌 정도로만 평가하였지만 잠수함 구매사업이 추진되는 현 시점에서는 중국이 자신의 존재감 증대를 위하여 준비하고 있다는 것을 느낄 수 있을 것”이라고 언급하였다.

82) Pakistan reportedly reached deal with China for the purchase of eight of submarines, navyrecognition.com, 2015, 7, 27.

3.2. 원자력추진잠수함

■ 091식 한(Han)급

091식 잠수함은 중국이 개발한 최초의 공격형 원자력추진잠수함이다. 1974년 최초 취역 후 1991년까지 총 5척이 취역하였고 그중 2척이 퇴역하여 현재 3척만이 운용 중이다. 취역 초기에는 주로 연안 해역에서의 작전을 수행하다 1990년대 중반부터는 미 해군전투함 활동을 밀착 감시하거나 심지어 일본 해역까지 침투를 하는 등 보다 과감한 공격적인 작전을 수행해오고 있다. 한급은 소음이 심한 반응로와 아울러 승조원 건강에 악영향을 미칠 정도로 핵방사선 노출이 기준 이상으로 방출되는 등의 문제와 수중에서 미사일 발사가 불가능한 성능상의 취약점을 안고 있다고 알려졌다.⁸⁴⁾

이와 같이 현대전에서 타 잠수함과 대응에는 부족한 면이 있어 그동안 수차례 개량 및 정비를 해오기도 했으며 이로 인하여 취역 후 작전기간보다도 정박 수리 기간이 더 길었던 매우 취약한 잠수함으로 평가되어 왔다.

중국의 잠수함 설계 전문가인 후양은 중국의 091식 원자력추진잠수함은 미국 장난감 모형을 기본으로 설계 및 개발하였다고 개발 비화를 밝혔다. 1983년 이후부터 잠수함 설계를 책임지고 있던 후양은 잠수함의 선형 설계는 수중 300m까지 잠수를 하고 고속으로 기동을 하여야 하는 원자력추진잠수함의 경우는 적합하지 않다고 주장하면서 미국의 모형장난감에서 본 탄물방울 모양의 형상을 채택하였다고 밝혔다.

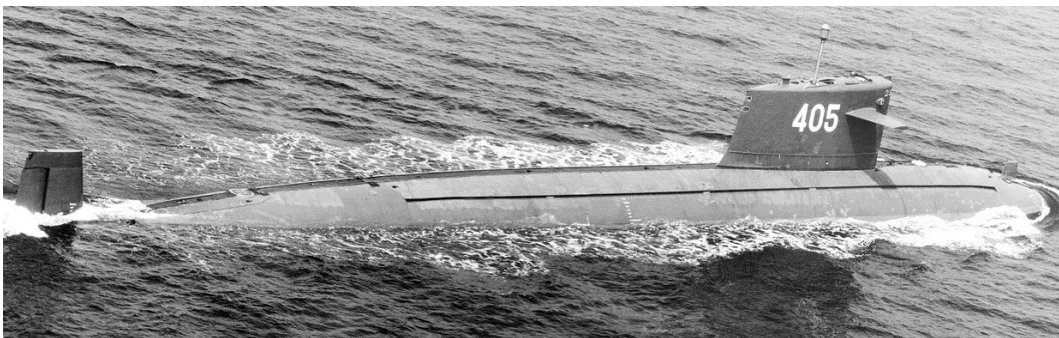


그림 3-34 | 중국의 091식 한급 원자력추진공격잠수함

선체의 접평면(tangent plane)이 둥근 유선형 물방울 형상이면 심해에서도 마찰력과 항력을

83) Pakistan in talks with China 'for eight submarines' janes.ihs.com, 2015, 4, 1.

84) 091 Han class-Globalsecurity.org

최대한 줄여줄 수 있다. 과거 중국은 미국과 러시아로부터 취해진 기술 봉쇄조치에 의해 외국으로부터의 기술습득이 불가한 실정이었다. 후양은 미국의 원자력추진잠수함 설계는 3단계에 걸쳐서 이루어졌다고 말했다. 첫째 선형으로 설계된 잠수함에 핵반응로를 설치하였고 다음단계는 눈물방울 형상의 재래식잠수함의 설계를 그리고 3단계로는 눈물방울 형상의 잠수함에 핵반응로를 설치하는 과정을 거쳤다.

그러나 중국은 시간적 여유가 없었기 때문에 3단계를 하나의 단계로 줄여서 설계를 하였다. 따라서 홍콩을 통하여 크기가 다른 미국산 잠수함 모형장난감 2개를 구입, 분해하여 최초의 중국산 눈물방울 형상의 잠수함을 설계할 수 있었다고 알려졌다.⁸⁵⁾

표 3-17 | 중국의 091식 한급 잠수함 일반제원

일반 제원			
배수량	5,500톤	전장 × 전폭 × 흘수	98m × 10m × 7.4m
속력(수중/수상)	25kts / 12kts	시험심도 / 승조원	75명
추진시스템	• 원자력 추진		
무장	• 6 × 533mm 어뢰 발사관		

■ 092식 시아(Xia)급

092식 시아급 잠수함(SSBN)은 중국 최초의 탄도미사일탑재 원자력추진전략잠수함으로 오직 1척만이 취역하였다. 원자력추진공격잠수함인 091식 한급의 선체를 30m 연장하여 탄도미사일 수직발사대 12대를 장착하였다. 1981년 건조 완료 후 6년여 동안 탑재장비 장착과 탑재미사일(JL-2) 시험 등을 거쳐 1987년에 공식 취역하였다. 091식과 마찬가지로 취역 후 많은 정비가 이루어졌고 최근에는 프랑스산 소나와 사거리가 확장된 JL-1A 미사일을 탑재하였다. 시아급 잠수함은 취역 후 중국 연안을 벗어난 전략적 감시임무를 수행한 이력이 없다고 전해진다.

미 국방성 정보국은 중국의 보유 잠수함 목록에서 제외를 하고 있지만 중국 해군의 창설 60주년 기념행사에서 전 세계에 공개되는 등 여러 가지로 의문이 많은 잠수함이라고 할 수 있다. 또한 2번함은 1982년에 건조가 완료 되었다고 알려져 있으나 실제 존재여부가 불투명하다. 그러나 일부에서는 확실하지는 않지만 2번함이 1985년 사고로 인해 폐기된 것으로도 추정하고 있다.

⁸⁵⁾ PLA's Type 091 nuclear powered sub based on US toy, wantchinatimes.com, 2015. 2. 2.



┃ 그림 3-35 ┃ 중국의 092식 시아급 탄도미사일탑재 원자력추진잠수함

┃ 표 3-18 ┃ 중국의 092식 시아급 탄도미사일탑재 원자력추진잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	8,000톤	전장 × 전폭 × 흘수	120m × 10m × 8m
속력	22kts	시험심도 / 승조원	300m / 100명
추진시스템	• 원자력 추진(58MW), 2 × 스팀터빈, 1 shaft		
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관		

■ 093식 상(Shang)급

중국은 세계에서 몇 안 되는 원자력추진잠수함 보유 국가이지만 관련 산업기반과 연구개발 투자가 취약하여 잠수함 성능이 상대적으로 미흡한 실정으로 1세대 잠수함인 091식 및 092식은 속력이 매우 느리고 방사소음이 크며 미국 잠수함에 비해 탑재 무기체계도 미약하였다. 1990년대 이후에야 잠수함 사업이 제대로 이루어지기 시작하였으며 원자력추진잠수함에 탑재되는 핵 반응로는 미국의 S6G, SG8 및 S6W에 비해 성능이 뒤지기는 했지만 093식과 094식 잠수함의 소음방사와 추진력 분야에서는 미국과의 기술 차이를 어느 정도 좁혀 나가고 있다.

091식 한급 원자력추진공격잠수함을 교체를 목적으로 건조된 093식 잠수함은 2006년 및 2007년에 각 1척씩 모두 2척이 실전 배치되었으며, 3척~4척(개량형인 093B식)이 건조 중이고 일부는 건조가 완료되어 중국 해군에 인도 대기 중이다.

중국의 신형 원자력추진잠수함 건조 사업은 중국 해군이 1세대 091식 원자력추진공격잠수함의 후속함으로, 신형 원자력추진공격잠수함의 소요를 제기했던 1980년대로 거슬러 올라갈 수 있다. 093식 잠수함 개발 사업은 1983년 7월 중국 해군지휘부의 공식 승인을 받았다. 그러나 개발계획은 엄청난 어려움, 특히 원자로 및 탑재 무기체계의 문제로 인해 초기 단계의 진척은 매우

제한적이었다. 최초의 093식 설계도면이 완성되기도 전에 이 잠수함의 설계는 기존의 서방 및 소련의 원자력추진잠수함보다 열세하다는 소문이 있었다. 결과적으로 잠수함 설계팀은 중국 해군의 수정된 요구사항에 부합하기 위하여 최초의 설계를 포기해야만 했다. 잠수함 개발 사업은 상트페테르부르크 소재 루빈(Rubin) 조선공학 중앙설계국이 093식을 개발하는 중국 설계팀을 지원하기 시작했던 1990년대 중반까지 유보되어 왔던 것으로 관측되었다. 이 사업에 대한 러시아의 개입은 093식 프로젝트의 부활에 중요한 역할을 했을 것으로 추정되며, 결국 1990년대 말 건조를 시작했다. 중국 설계팀이 루빈 설계국의 지원을 어느 정도 받았는지 정확하게 알 수 없지만, 전반적인 선체 디자인과 기관 및 장비의 정숙화, 전투체계 디자인 그리고 무기체계 및 대응책과 같은 몇 가지 핵심 분야에 관한 지원이 포함되었을 것으로 보인다.



그림 3-36 | 중국의 093식 상급 원자력추진전략잠수함

093식 설계는, 1970년대 말 소련 해군이 최초로 도입한 Victor-III급은 물론 미국의 로스 엔젤레스급의 초기 버전 원자력추진잠수함에 비교될 수 있는 일반적인 성능을 보유한 것으로 관측된다. 일부에서는 초기의 알파급(Alpha) 원자력추진잠수함의 성능에 비교될 것이라는 소문도 있었다.

본 잠수함은 설계상 H/SQG-207로 명명된 현측 선형배열 소나를 최초로 도입했으며 대함 및 대지 공격 순항 미사일뿐만 아니라 와이어, 음향 및 웨이크 호밍 어뢰를 발사할 6문의 533mm 또는 650mm 어뢰발사관을 장착할 것으로 추정된다. 여기에는 YJ-83 대함미사일의 잠수함 발사 버전을 포함하며, 현재 YJ-83은 핵탄두를 장착하지 않았을 것으로 확인되고 있다.

표 3-19 | 중국의 093식 상급 원자력추진전략잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	7,000톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	110m × 11m × 7.5m
속력	30kts	승조원	약 100명
추진시스템	• 핵반응로		
무장	• 6 × 533mm or 650mm 어뢰발사관 • YJ-18 • CJ-10(093B식)		

093식 잠수함의 개량형인 093B식(093A 또는 093G 식) 원자력추진잠수함은 외국의 현대화된 원자력추진잠수함과 유사한 전통적인 눈물방울 형태의 선체를 지닌 잠수함이다.

2015년 4월 중국 중앙 TV 방송국은 3척의 첨단 원자력추진잠수함이 모 항구에 정박해 있는 위성사진을 공개하였는데 이는 현재 건조 중인 최첨단 093B식 잠수함이 건조를 마치고 중국 해군에 인도를 위해 항구에 대기 중인 것으로 추정하였다. 093B식 잠수함은 날개형상단면(Wing- Shaped Cross Section) 형상을 설계에 적용함으로써 속력과 기동성 증대는 물론 방사소음까지 줄일 수 있었다.⁸⁶⁾ 093식 보다 다소 길게 설계된 093B식은 YJ-18 초음속 대함미사일과 CJ-10 순항미사일 파생형 발사를 위한 수직발사대를 탑재하였다. 2016년 6월 중국 해군은 이례적으로 093B식 잠수함의 영상을 공개하였다.⁸⁷⁾ 2012년 진수된 093식 3번함인 093B식 잠수함은 093식의 높은 방사소음 등을 개선, 보완하고 성능을 개선시켰다. 선체도 새로운 재질로 핵반응로의 설계 개선, 스텔스 성능을 강화하였다. 구조적으로는 세일(Sail)의 형상을 개선하고 수직발사대, 소나 장착부분의 항력설계를 적용하여 속도를 증대시켰다고 전하고 있다.

공격 능력은 1980년대의 서구 원자력추진잠수함의 공격능력과 동등 이상일 것으로 분석된다.⁸⁸⁾ 2015년 4월



그림 3-37 | 순항미사일을 탑재 중인 093B식 원자력추진잠수함

86) Navy to get 3 new submarines, usa.chinadaily.com, 2015. 4. 3.

87) Image shows new variant of China's Type093B submarine, his.janes.com, 2016. 6. 23.

88) PLA's new Type 093G nuclear sub a potential carrier killer, wantchinatimes.com, 2015. 2. 15.

인 주요 중국 해군소장은 093B식 잠수함은 CJ-10 순항미사일 파생형의 대함미사일 12발을 탑재하고 있으며 이는 장거리 공격 폭격기 및 수상함과 함께 하는 항공모함에 대응하기 위한 것이라고 말했다.⁸⁹⁾

093B식 잠수함에 탑재되는 YJ-18 대함미사일은 비용과 가격 등을 고려하여 탄두 속력이 최소 마하 2.9에 이르는 러시아의 3M-54E klub미사일과 유사하게 터보젯 엔진과 고체연료 로켓으로 추진되도록 설계되었다.

군사 전문가들은 중국이 095식 잠수함을 개발 중이므로 093식 잠수함 건조는 더 이상 없을 것으로 관측하고 있다.

중국은 비록 미국이나 서방국가들에 비해 093식 같은 원자력추진잠수함 개발을 다소 늦게 시작하였지만 최첨단 기술을 광범위하게 적용함으로써 타 국가들에 비해 결코 뒤지지 않은 경쟁력을 갖고 있다고 주장하고 있다.⁹⁰⁾

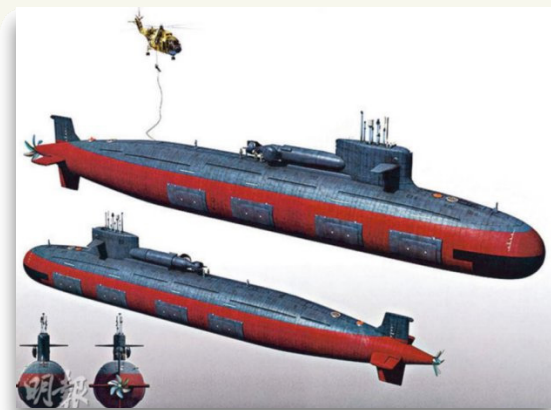
093식 개량형 잠수함 설계 이미지 공개⁹¹⁾

최근 중국이 공개한 093식 상급 잠수함 컴퓨터 이미지에 침투임무를 수행하는 특수요원을 위한 수영자 이송정(SDV)의 격납장소로 보이는 시설이 확인되었다. 그러나 길이는 미국의 Mk VIII SDV의 2/3정도에 지나지 않고 물이 차있는 것으로 볼 때 잠항상태에서 특수요원이 SDV로 이송하는 것이 쉽지 않아 결국 헬기로 이송되는 wet-deck 시스템인 것으로 판단된다. (일명 093T식)

중국은 침투 등을 목적으로 하는 특수요원을 탑승하는 계획이 없다고 주장하나 미 해군의 잠수함 탑승 특수요원 운용 분야에 대해서 지속적으로 주시하면서 결국 대만이나 영토분쟁이 일어나는 섬 해역에 침투, 정찰, 목표물 식별 등의 임무수행이 이뤄질 것으로 분석하고 있다.

또한 측면에 4개의 판넬이 보이는데 이는 러시아 잠수함과 같이 측면배열소나 등 소나 전개와 관련된 시설로 판단되며 프로펠러도 전통적인 6엽의 형태이다.

중국 잠수함의 소나 성능은 상당히 높은 수준으로 추정되나 자체 방사소음 수준이 항상 중요한 관건이 되고 있다. 미 해군정보처(ONI)는 093식 잠수함의 방사소음은 러시아의 빅터(Victor) III급 잠수함 수준에는 미달되나 3번함 이후부터는 측면배열을 설치하여 방사소음 문제가 많이 개선되었을 것으로 보고하였다.



89) PLA Type 093G submarines could destroy Izumo, wantchinatimes.com, 2015. 4. 7.

90) Navy to get 3 new submarines, usa.chinadaily.com, 2015. 4. 3.

■ 094식 진(Jin)급

탄도미사일 탑재 잠수함 건조는 기술의 어려움으로 인해 세계에서 오직 몇 개 나라만이 건조할 수 있다. 원자력추진 수상 전투함에 탑재되는 규모의 가압경수로로는 크기가 커서 잠수함에는 적용이 불가하다. 따라서 잠수함 탑재를 위해서는 보다 소형의 가압경수를 설계하여야 하는데 이것이 무척 어려운 기술적 과제이다.

중국 해군은 몇 년간의 개발을 거쳐 이 기술적 문제를 해결했다. 냉전 당시 설계된 초기의 중국 잠수함은 작고, 소음이 많을 뿐 아니라 단거리 공격만 가능하였다. 그러나 차세대 잠수함인 094식 진급 잠수함은 사거리 8,000km의 쥐랑-2 미사일 16기를 탑재하고 제2 도련선(島鏈線)에⁹²⁾ 접근이 가능하다.

Peter Howarth는 그의 저서 ‘중국의 증강되는 해군전력 : 중국 해군의 잠수함 도전’에서 쥐랑-2 미사일은 북태평양에 위치한 쿠릴열도의 동쪽에서 미국의 로스엔젤레스를 공격할 수 있다고 지적을 하였다.⁹³⁾



그림 3-38 | 중국이 해상방어선으로 지정한 제1, 2 도련선

동중국해에서 발사하게면 괌, 하와이 그리고 알래스카까지 공격이 가능한 쥐랑-2 대륙간 탄도미사일은 핵탄두까지 장착이 가능하여 미 안보에 상당한 위협적인 요인으로 부상하고

91) 'Type 093T' sub design breaks cover, janes.ihs.com, 2015, 3, 24.

92) 1982년 중국군 해군사령관 류화칭이 설정한 해상방어선으로 제1도련선은 쿠릴열도~오키나와~타이완~필리핀~보르네오를, 제2도련선은 오가사와라~괌~사이판~파푸아뉴기니를 사슬처럼 잇는 가상의 방어선이다. 이 도련선에 미국의 접근을 봉쇄한다는 것이 중국의 A2/AD(Anti-Access/Area Denial, 접근차단/지역거부) 전략이다.

93) PLA ballistic submarine can reach US cities with JL-2 missiles, wantchinatimes.com, 2013, 10, 28.

있다. 중국은 수십 기의 쥐랑-2를 포함하여 총 100~120기의 핵탄두미사일을 보유하고 있는 것으로 알려졌다.

094식 잠수함은 092식 원자력추진잠수함의 후속모델로서 중국 해군이 건조 및 배치 중인 탄도미사일탑재 원자력추진전략잠수함이다. 1번함은 2004년 7월 랴오닝 후루따오 조선소에서 건조 및 진수되어 2010년에 중국 해군에 인도된 이후 2016년 현재 동급 잠수함 4척이 실전 배치를 마쳤고 2020년까지 추가로 4척을 더 건조할 것으로 전해진다. 094식 잠수함이 12기를 탑재하는 쥐랑-2 미사일의 중량은 42톤, 탑재체 중량은 2~2.5톤이며 액체추진제를 사용하여 사거리는 7,500~8,000km에 달하며 중국연안 근처에서 서반구에 있는 몇 개의 표적을 지정하여 공격할 수 있다. 쥐랑-2 미사일은 지상발사 ICBM인 DF-31을 기반으로 하는 탄도미사일로 3~4개의 다탄두 개별 목표 재진입체(MIRV) 핵탄두를 탑재한다. 중국은 094식 잠수함과 쥐랑-2 미사일을 실전배치함으로써 최초로 신뢰할 만한 해상기반 핵공격 능력을 지니게 되었다.

중국은 탄도미사일 탑재 잠수함인 094식 잠수함의 미사일 탑재량 증가를 위하여 개량사업을 추진하고 있다고 글로벌타임즈 사이트가 공개하였다.⁹⁴⁾ 2016년 7월 중국은 미국에게 094A식으로 불리는 094식 개량형 잠수함을 의도적으로 공개하면서 미 본토가 공격범위에 포함될 수 있다는 것을 과시하기도 하였다.⁹⁵⁾

중국이 4척을 보유하고 있는 094식 잠수함의 수중배수량은 11,000톤이며 초기에는 12기의



그림 3-39 | 중국의 094식 원자력추진전략잠수함

94) PLA's Type 094 sub upgrade allows greater missile capacity, wantchinatimes.com, 2015. 3. 4.

95) China reveals new type 094A nuclear submarine with missiles that can reach USA from the South China Sea, chinatopix.com, 2016. 7. 25.

탄도미사일을 탑재하는 것으로 설계되었으나 몇 년 전 16기의 미사일을 탑재한 영상이 공개되어 그동안 미사일탑재 증가를 위한 성능개량이 이루어진 것으로 파악된다. 또한 이와 관련하여 중국은 쥐랑-2 미사일의 개량형으로 사거리가 11,000km에 이르는 쥐랑-3 미사일 개발과 아울러 잠수함 탑재를 위하여 094식 잠수함을 개량함과 동시에 현재 개발 중인 096식 잠수함에도 24기를 탑재할 것으로 알려졌다. 러시아 군사전문가 바실리 카신은 남중국해는 094A식 잠수함이 미국을 공격할 수 있는 유일한 지역이며 따라서 중국은 남중국해 하이난섬에 탄도미사일 탑재 잠수함기지를 운영하고 있다고 밝혔다.⁹⁶⁾ 미 해군은 UGM1-133A Trident II 잠수함 발사 탄도미사일 24기를 탑재하는 오하이오급 원자력추진전략잠수함 14척을 운영하고 있다.

표 3-20 | 중국의 094식 진급 원자력추진전략잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	8,000톤(수상), 11,000톤(잠항)	전장 × 전폭	135m × 12.5m
추진장치	원자로(25,000kW), 1축	속력	26kts 이상
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관 • 12 × JL-2 SLBM		

중국, 아직은 원자력추진잠수함에 의한 미 본토 공격 능력 부족⁹⁷⁾

칸와(Kanwa) 디펜스 리뷰는 중국 해군이 보유하고 있는 12척의 원자력추진잠수함으로 미 본토에 직접적인 타격을 가하는 것이 아직까지는 어려울 것으로 보도하였다.

금년 초부터 중국이 보유한 094식 진급 원자력추진잠수함 3척에는 탄도미사일을 탑재하지 않고 있는 것으로 알려졌다.

만약 러시아 잠수함이 미국을 공격할 경우 그 위치가 북극해일 것이 유력하나 중국은 북극해가 아닌 태평양에서 괌과 알래스카 등을 공격할 것으로 분석하고 있다.

중국이 남중국해에서 탄도미사일을 발사할 경우 호주까지 타격이 가능하나 이러한 사정거리를 갖고는 미국 본토의 서부지역 공격은 매우 어려울 것으로 보인다.

따라서 미국의 로스엔젤레스를 공격하려면 JL-2 미사일을 탑재한 094식 잠수함이 혼슈에서 뉴기니아까지에 이르는 제2열도선에서 공격을 하여야 하는데 094식 원자력추진잠수함은 소음이 심해서 미 해군의 P-8A 해상초계기에 쉽게 탐지될 수 있다고 분석하였다.

그러나 하이난에서 7,200km 떨어진 모스크바에 대한 공격은 가능하기 때문에 러시아로서는 중국의 원자력추진잠수함이 매우 위협적일 것으로 분석하고 있다.

96) China reveals new type 094A nuclear submarine with missiles that can reach USA from the South China Sea, chinatopix.com, 2016. 7. 25.

97) PLA's nuclear subs still unable to strike US homeland ; Kanwa, wantchinatimes.com, 2015. 8. 31.

■ 095식

095식 원자력추진잠수함은 중국 해군이 개발 및 건조 중인 제3세대 원자력추진공격 잠수함이다. 일부 보도에 의하면 모두 5척을 보유할 계획이고⁹⁸⁾ 2010년 말 2척이 진수되어 2011년 하절기에 해상시운전을 했다고 전해지는데 확실하지는 않다.⁹⁹⁾

095식 잠수함은 개량형 선체 내에서 음향신호를 크게 감소시켰을 것으로 예측된다. 093식과 비교하여 095식은 보다 개선된

원자로, VLS 발사관, 신형 능동/수동 현측배열 소나 그리고 저주파 및 고주파 예인 소나 장치와 같은 다양한 첨단 센서를 보유할 것이다.¹⁰⁰⁾¹⁰¹⁾ 어뢰, 순항 유도탄, 대함 유도탄, 대잠 유도탄, 기뢰 등을 탑재하고 최고속도는 30kts 이상으로 추정되며 미래의 중국 해군의 항공모함전 투단을 위한 수중 호송 임무를 수행할 가능성이 있는 것으로도 예측된다.



그림 3-40 | 중국이 개발 중인 095식 원자력추진공격잠수함 개념 이미지

■ 096식 탕(Tang)급

096식 탕급 잠수함은 094식 원자력추진잠수함의 후속모델로 중국이 미국의 오하이오급 원자력추진전략잠수함에 대응될 수 있도록 개발 중인 탄도미사일 탑재 원자력추진전략잠수함이다. 096식 원자력추진잠수함에 대한 정보는 거의 알려지지 않았으나 1번함은 건조가 완료되어 시험 중인 것으로 추정하고 있다.

096식 잠수함은 이전 모델인 094식 SSBN의 12기(현재 16기를 탑재하기 위하여 개량화 중)에 비하여 24기의 잠수함발사탄도미사일(SLBM)을 탑재할 수 있을 것으로 예상하고 있다. 탑재 미사일로는 쥐랑-2보다는 개발 중인 사거리 11,000km의 쥐랑-3가 탑재될 것으로 보인다. 096식 잠수함은 서방국가의 SSBN과 선체 형상이 유사한 것으로 분석하고 있고 미국은 조만간

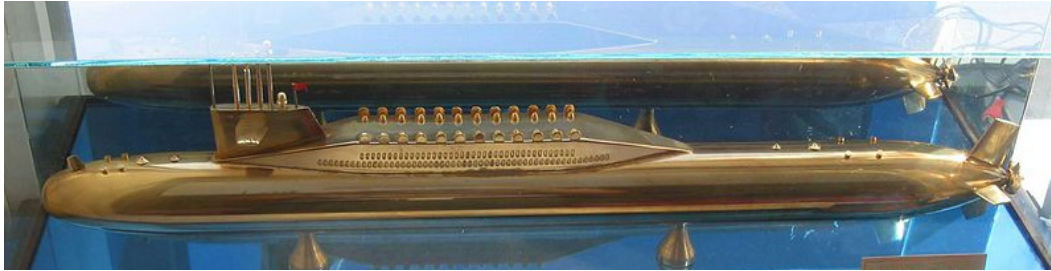
⁹⁸⁾ Chinese fast developing advanced submarines, taipeitimes.com, 2006. 12. 6.

⁹⁹⁾ People's Liberation Army Navy: A modern navy with Chinese characteristics, ONI Oct 2009, p.22~23

¹⁰⁰⁾ Chinese fast developing advanced submarines, Taipei Times, 2019. 8. 22.

¹⁰¹⁾ China's Quest for a Superpower Military, Backgrounder #2036, The Heritage Foundation, 2007. 5. 17.

배치가 현실화되면 미국 본토에 대한 새로운 미사일 공격 위협이 될 것으로 우려하고 있다.



| 그림 3-41 | 중국의 096식 탕급 잠수함 모형

군사력 분석가들은 최근 중국이 강화하고 있는 전략핵무기 중에는 4가지 종류의 장거리 미사일이 포함되어 있는데 이중 하나인 쥐랑-2는 미국에 대한 선제적 핵미사일 공격의 잠재적 위협의 의미가 있는 것으로 분석하고 있다.¹⁰²⁾

미 공군의 항공 우주정보센터에서 발표한 보고서에서도 096식 잠수함은 중국 작전 지역인 해안에서 미 본토 공격을 할 수 있는 쥐랑-2 미사일을 탑재할 것으로 예상하였다. 또한 이 보고서에서는 094식 진급 잠수함과 쥐랑-2 미사일이 중국 인민해방군에게는 가장 믿을 수 있는 해상 기반 핵억제 전력일 것이라고 덧붙였으며 중국 해군은 한 걸음 더 나아가 최근 096식 잠수함에 쥐랑-2를 대체할 쥐랑-3 신형 SLBM 발사시험을 실시하였다고 보고하였다.¹⁰³⁾

3.3. 차세대 초공동 잠수함¹⁰⁴⁾

중국은 상하이에서 샌프란시스코까지 2시간 이내에 주파할 수 있는 초공동(Super-Cavitation) 잠수함 개발을 진행 중인 것으로 알려졌다. 이와 관련하여 중국 하얼빈대 연구팀은 초공동기술과 액체 막(Liquid Membrane) 기술을 접목하여 잠수함이나 어뢰가 바다 속을 초음속으로 추진할 수 있는 기술개발에 성공하였다고 발표했다. 이 기술은 수중 운동체 전방부위에 공기방울을 발생시켜 진공상태로 만들어 물의 저항을 줄이면서 방향타 없이 초음속으로 추진을 가능하게 할 수 있으며 1960년대 냉전시대에 구소련에서 처음으로 개발하였다. 당시 소련은 초공동추진체가 방향전환에 한계가 있기 때문에 직진으로 추진하는 어뢰에만 제한적으로 적용하였다.

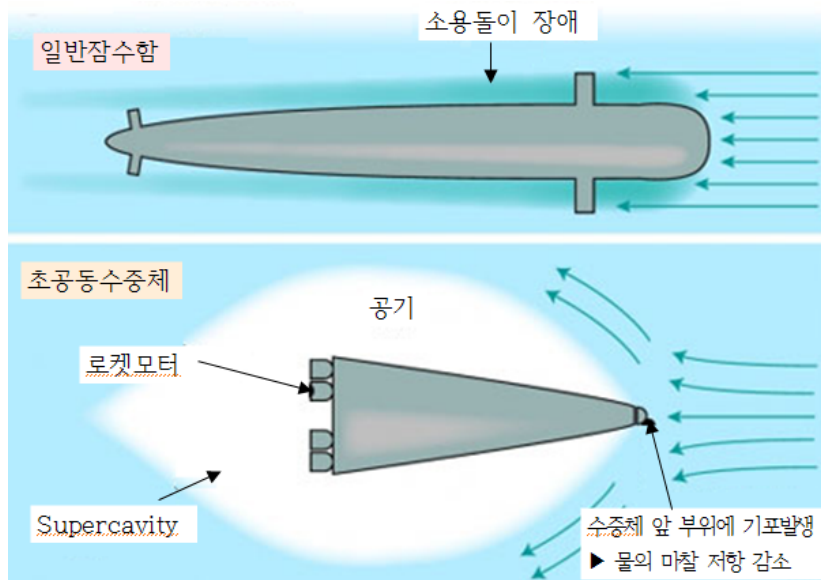
¹⁰²⁾ China deploys new class of strategic missile submarines next year, washingtontimes.com, 2013. 7. 23.

¹⁰³⁾ New missiles to be introduced to Chinese submarines, wantchinatimes.com, 2015. 6. 27.

¹⁰⁴⁾ Rudderless control could bring supersonic submarine from sci-fic to reality, defense-update.com, 2014. 8. 24.

러시아의 쉬크발(Shkval) 초공동 어뢰는 최대속력이 시속 370km이며 유효사거리는 시속 11~15km 정도로 전해진다. 하얼빈대 연구팀의 리평천 교수는 “초공동선평박이 수중으로 들어가는 순간 액체 막을 자체 표면에 지속적으로 분사하는 방식으로 문제를 해결하였으며, 액체 막이 물에 녹는 동안 운동체의 물에 대한 저항을 급격하게 줄일 수 있다.”라고 초공동기술을 설명하였다.

또한 “잠수함의 속도가 40kts(75km/h) 이상이 되면 초공동상태에 도달할 수 있으며 이를 정확하게 제어만 할 수 있다면 잠수함 표면의 액체 막을 이용해 잠수함 다른 부분에 다른 수준의 저항력을 만들 수 있기 때문에 잠수함의 조종에 도움이 될 것이다.”라고 강조했다.



| 그림 3-42 | 일반 잠수함과 초공동수중운동체 메커니즘 비교



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향
Defense Agency for Technology and Quality



4장 | 영국



1. 개요 172

2. 수상함 획득 및 개발동향 174

- 2.1. 항공모함 _ 174
- 2.2. 오션(Ocean)급 상륙전함 _ 181
- 2.3. 구축함 / 호위함 _ 182
- 2.4. 리버(River)급 연안경비함 _ 196

3. 잠수함 획득 및 개발동향 198

- 3.1. 뱅가드(Vanguard)급 _ 198
- 3.2. 애슈튜트(Astute)급 _ 200
- 3.3. 석세서(Succesor)급 차세대 잠수함 _ 203



4장 영국



1 개요

2016년 8월 현재 영국 해군은 Type 45급 유도탄 탑재 구축함 6척, Type 23급 호위함 13척 오션(Ocean)급 상륙전함 1척, 리버(River)급 경비함 4척 등의 수상함과 탄도미사일을 탑재한 원자력추진전략잠수함 4척을 포함한 잠수함 11척 등을 주력 함정으로 운용하고 있다. 전체 보유 함정의 총 배수량은 337,000톤 정도이며 보조함정과 해병대 운용 함정을 포함 시 641,000톤에 이른다. 영국 해군이 운용하고 있는 함정은 노르웨이가 건조한 쇠빙선인 Protector 함을 제외 하고는 모두 영국에서 건조하였다.

표 4-1 영국 해군의 주요 함정 보유 현황

함종	급(Class)	보유수량	배수량(톤)	비고
항공모함	퀸에리자베스	(2)	70,900	• 1번함 2017년 취역 예정
구축함	Type 45	6	8,500	
호위함	Type 23	13	4,900	
상륙전함	Ocean(LHD)	1	21,500	
	Albion(LPD)	2	19,560	
기뢰전함	Hunt	8	750	
	Sandown	7	600	
연안경비함	River	4	1,700/2,000	• 2018년까지 9척 확보
	Archer	16	54	
	Scimitar	2	24	
쇄빙함	Protector	1	5,000	• 노르웨이가 건조
잠수함	Astute	3	7,400	
	Trafalgar	4	5,300	
	Vanguard	4	15,900	

항공모함은 인빈시블(Invincible)급 경항공모함 3척이 모두 퇴역하여 현재 실전배치 중인 항공모함은 없으며 인빈시블급 항공모함을 대체하기 위한 70,000톤급의 퀸에리자베스(Queen Elizabeth)급 항공모함 2척을 건조하고 있다. 2014년 7월 명명식을 갖은 1번함 퀸에리자베스함은 2017년에 취역을 앞두고 있으며 2번함인 웨일즈(Prince of Wales)함도 병행하여 건조를 진행 중이다.

구축함은 포클랜드 전쟁 당시부터 운용해온 Type 42급의 대체를 위하여 건조한 Type 45 데어링(Daring)급 6척을 보유하고 있다.

호위함은 Type 23 듀크(Duke)급 13척을 보유하고 있으며 2009년 Westminster함을 시작으로 2014년까지 듀크급 호위함의 성능개량과 중기수명정비(Mid Life Refit) 사업을 추진하였다.

또한 듀크급 함정 운용 유지에 상존하는 문제로 영국 해군은 새로운 작전환경과 경제적이고 효율성이 좀 규모가 큰 신형 함정으로 대체하고자 Type 26급 GCS(Global Combat Ship)함의 개발 및 건조를 추진하고 있다. 총 8척을 보유할 계획이며 2020년대 중반에 1번함이 영국 해군에 인도될 예정이다.

상륙전함은 1998년에 취역한 헬기탑재 상륙함(LHD) 오션함이 2012년부터 창정비를 마치고 2014년부터 재취역을 하였으나 너무 노후화되어 영국 국방부는 2015년 11월, 오션함을 2018년에 퇴역시키기로 결정하였다.¹⁾

리버급 경비함은 배치1과 배치2로 나누어 건조하고 있는데 배치1급의 4척은 기 배치되었고 배치2의 5척은 2018년까지 단계적으로 배치할 예정이며 현재 3척이 건조 중에 있다. 또한 영국은 리버급을 다른 국가에도 판매를 하였는데 태국에게는 크라비급을 브라질에는 아마존급 3척을 수출하였다.

잠수함은 영국의 유일한 핵억제 전력인 탄도미사일 Trident를 탑재한 벵가드급 원자력추진 전략잠수함 4척을 보유하고 있으나 노후화로 2028년까지 운용하고 후속 모델로 석세서(Successor)급 차기 잠수함 사업을 추진하고 있다. 2016년에 건조에 착수하여 모두 4척을 확보할 계획이다. 또한 아스튜트(Astute)급 잠수함은 총 7척을 확보할 계획인데 2010년 8월 선도함을 시작으로 2016년 3월 3번함까지 취역하여 실전배치 되었고 나머지 4척도 2018년부터 2024년까지 2년 마다 1척씩 취역할 계획이다.

1) HMS Ocean to be decommissioned in 2018, MoD announce, BBC News, 2015. 11. 24.

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1. 항공모함

■ 인빈시블(Invincible)급

현대적인 경항공모함의 시초라고 할 수 있는 영국 해군의 인빈시블급 경항공모함은 1982년 영국과 아르헨티나 간에 발생한 포클랜드전을 통해 경항공모함의 가치와 중요성을 인식시키는 계기를 만들었으며, 이후 이탈리아, 스페인 등 세계 각국의 경항공모함 개발 및 건조에 상당한 영향을 미치게 되었다.

1982년 취역한 HMS Invincible(R05)함은 전장 209.1m, 만재배수량 20,931톤, 최대속력 28kts에 12°각도의 스키점프 이륙갑판을 구비하고 있으며, 대공전, 대잠전 등의 임무 수행을 위해 최소 21대의 항공기(대잠 헬기 및 Harrier기)를 탑재할 수 있는 능력을 가지고 있었다. 현재 인빈시블급 경항공모함 3척 중 1번 함인 HMS Invincible함과 3번 함인 HMS Ark Royal(R07)함은 퇴역되었으며, 2번함인 HMS Illustrious(R06)함도 2014년 8월 퇴역하여 현 시점에서 영국 해군의 실전 배치 항공모함은 없다고 할 수 있다.

■ 퀸엘리자베스(Queen Elizabeth)급

영국의 차기 항공모함인 CVF²⁾ 퀸엘리자베스(Queen Elizabeth)함은 배수량이 70,000톤으로, 크기로는 100,000톤인 미국의 니미즈급 항공모함과 43,000톤의 프랑스 해군의 찰스 드골급 항공모함 사이이며, 퇴역한 영국의 인빈시블급 항공모함보다는 3배가 크다.



그림 4-1 | 영국의 항공모함 퀸엘리자베스함

초기 배수량은 65,000톤급으로 설계되었으나 향후 수명주기 동안 기술의 발달과 전쟁 양상의 변화를 적용하기 위한 성능개량 등을 감안하여 70,600톤으로 최종 설계되었다. 동급 2척의 건조비용이 2009년 당시 39억 파운드에서 62억 파운드로 급격히 상승하여 많은 비판을 받기도 하였다.

1999년부터 설계에 착수하였으며 1번함인 퀸엘리자베스함은 2014년 명명식에 이어 2015년 의장 공사를 거쳐 2016년 5월 승조원 배치까지 완료되었다. 또한 2016년 말 해군에 인도되어 2017년 해상시험을 거친 후 취역할 예정이며 2020년에 최초운용능력(IOC³⁾)을 시험할 예정이다.

현재 건조 중인 2번함 웨일즈(Prince of Wales)함은 2017년에 진수되어 2020년 취역 예정이다. 항공모함의 최고속력은 25kts이며, 항속거리는 15kts의 순항 속도로 10,000해리이며 작전 지속기간은 9개월 정도인 것으로 알려졌다. 45일분의 식량을 비축할 수 있으며 해수 정수를 통하여 하루에 500톤 이상의 식수 및 생활용수를 자체 공급한다.

승조원은 679명이며 항공요원 600명을 포함할 경우 탑승인원은 1,200명 이상이 될 것이며 최대 1,600명 수용이 가능하다. 배수량이 퀸엘리자베스함의 1/3정도인 인빈시블급 항공모함의 탑승인원은 승조원이 650명, 항공요원 350명 등 1,000여명 정도인 것을 감안하면 승조원 규모가 상당히 축소되었다.

40여대의 전투기와 AW101 Merlin 다목적 헬기 및 Merlin HC4 지원 헬기 등을 탑재할 수 있는데 함재기인 F-35B의 경우 가격이 너무 높아 현재까지 예산이 확정된 것은 14대이며 영국에 인도된 것은 3대에 불과하다.

F-35B 단거리이륙 및 수직착륙기의 이착륙을 위하여 스키점프대가 설치되었으며 2014년 7월 명명식 행사에서 선보일 예정이었던 F-35B 시범비행은 취소되었다.⁴⁾

각각 직경이 6.7m, 무게가 33톤에 이르는 두 개의 청동소재로 제작된 프로펠러에 의해 추진되며 추진 동력은 1,000대의 자동차 또는 50대의 고속철을 운용할 수 있는 정도인 80MW에 달하며, 함상의 분배 네트워크는 약 5,000가구에 공급할 수 있는 전력을 공급할 수 있다. 함정 및 함재기를 지원하기 위해 8,600톤 이상의 연료를 적재한다.

함 내에 설치된 전력케이블 길이는 250,000km에 달하며 광섬유케이블도 8,000km이상이 사용되었다.

2) Carrier Vehicular Future

3) Initial Operating Capability

4) UK's latest aircraft carrier is christened by Queen, naval-technology.com, 2014. 7. 4.

또한 항공모함의 도색 작업 넓이는 런던의 하이드 파크 넓이보다 약간 넓은 150만 m²(370 에이커)에 이르며 비행갑판은 길이 280m, 폭 70m로 축구장 3개의 넓이와 같다.

• 탑재항공기 작전 지원⁵⁾

선체에 현재 단거리이륙·수직착륙(STOVL)⁶⁾ 항공기 운용을 위한 높이 6m의 스키점프대가 설치되었다. 설계 과정 중 2번함에는 F-35C 전투기를 탑재할 수 있는 CATOBAR⁷⁾ 방식을 적용하려 하였으나 비용이 거의 2배로 증가되어 2012년 STOVL 방식만을 적용하기로 결정하였다. 본 항공모함의 수명연한은 20년의 수명연한을 가지도록 설계된 F-35 STOVL 함재기보다도 상당히 긴 50년의 수명연한을 가지도록 설계가 되었다.

F-35 전투기를 5일 동안 420회의 출격(sortie)이 가능하도록 지원하고, 주·야간 작전에도 투입할 수 있으며, 24시간 동안 전투기 최대 출격율은 110회이다.

항공기 40대로 구성된 표준 항공대에는 록히드마틴사의 F-35B 합동타격전투기, EH101 Merlin 헬기, 함재 조기경보 항공기(MASC)⁸⁾ 등이 포함되어 있으며 최대 50대까지 수용이 가능하다. 최대 이륙률은 15분 내에 24대이며, 최대 착함률은 24분에 24대이다.

항공모함의 격납고 갑판은 길이 155m, 폭 33.5m, 높이 6.7~10m로서 고정익 및 회전익 항공기 20대를 격납할 수 있다.

항공모함 2척을 위해 Babcock사가 고도기계화무기조작체계(HMWHs)⁹⁾를 공급하고 BAE Systems Insyte사가 항공관제체계를 공급하였다.



| 그림 4-2 | F-35B와 Merlin 헬기의 운용 이미지

5) Queen Elizabeth class(CVF) United Kingdom, naval-technology.com

6) Short Take Off / Vertical Landing

7) Catapult Assisted Take-Off Barrier Arrested Recovery

8) Maritime Airborne Surveillance and Control

9) Highly Mechanized Weapons Handling System

• 동시 이함 및 착함 지원

항공모함의 갑판은 동시 이함 및 착함 운용을 지원하는데, 함수부에 13°의 스키점프대를 설치하고 있다. 최초 건조에는 함재기 사출장치(Catapult) 또는 강제착함장치(Arrester)가 계획되어 있지 않았으나, 향후 이와 같은 장치들의 장착을 대비하여 공간이 마련될 예정이다.

갑판에는 3개의 활주로가 설치되며, 이중 2개는 F-35B STOVL¹⁰⁾기를 위한 약 160m 길이의 단거리 활주로이며, 다른 1개는 장거리 활주로로서 중량급(重量級) 항공기를 발진시키기 위해 항공모함의 전체 길이 위에 설치한 길이가 약 260m, 면적이 약 13,000m²인 활주로이다.

또한 갑판에는 F-35용으로 하나 또는 두 개의 수직착륙용 착함대가 함미 쪽으로 설치될 예정이다. 제트화염반사판(JBD)¹¹⁾은 함수의 스키점프대 후방 그리고 전방 함교의 후방 벽과 병행되게 각각 160m 활주로에 설치되는데, JBD는 F-35 JSF 엔진이 이륙을 위해 최대 추력으로 작동할 때 발생하는 제트 분사로부터



그림 4-3 | 재래식 아·착륙 갑판 배치 이미지

갑판을 보호한다. 갑판 가장자리에는 70톤을 적재할 수 있는 함재기용 기중기 2대가 설치되며, 이들 기중기는 스코틀랜드의 McTaggart Scott of Loanhead사가 제작한 것으로서 격납고와 비행갑판 간에 함재기를 이동시킨다. 60초 이내에 4대의 전투기를 격납고에서 비행갑판까지 이송이 가능하며 기중기 1대는 함교 사이에 설치되고 다른 1대는 FLYCO 함교 후방에 설치된다. QinetiQ사와 미 해군은 전자기 사출기 발진장치에 대한 연구를 수행하였는데, 초기 연구 결과 퀴엘리자베스 항공모함을 위해 길이 300ft, 90MW 선형 모터가 필요한 것으로 제시하였다.

10) Short Take Off and Vertical Landing

11) Jet Blast Deflector

퀸엘리자베스함 갑판에 적용될 새로운 열금속 도장기술 개발¹²⁾

영국 방산업계 연합은 퀸엘리자베스급(Queen Elizabeth Class) 항공모함 비행갑판에 적용될 새로운 열 금속 도장기술을 개발했다.

이 도장기술을 적용하면 신형 제트 전투기 F-35B 라이트닝 II의 엔진에서 발생하는 열로부터 항공모함의 비행 갑판을 보호할 수 있게 된다.

타인앤웨어사 주도 하에 모니터 코팅스사와의 합작으로 개발된 보호도장은 1,500℃까지의 열로부터 비행 갑판을 보호할 수 있으며 알루미늄과 티타늄 합금 형태로 제작됐다.

이 도장은 항공모함의 전 운용수명에 걸쳐 장기적으로 비행갑판을 보호할 수 있을 것으로 예상되며, 첫 번째 HMS 퀸엘리자베스 항공모함의 내년 해상시운전에 이어 2018년 비행시험을 대비한 핵심 준비사업이다. 약 10,000℃의 온도에서 플라스마 제트 기술을 이용해 분말금속을 분사하는 특수 개발 스프레이로 퀸엘리자베스 항공모함의 전체 비행갑판 면적 19,000㎡ 중, 약 2,000㎡의 비행갑판에 도장을 실시한다.

용해된 합금 방울은 금속 응축되어 철 구조물에 2mm~2.5mm 두께로 거칠고 튼튼한 도장면을 형성하게 된다. 열 도장작업은 해상시운전 이전에 완료될 예정이다.

• 2개의 함교

함교 설계는 전통적인 1개의 함교가 아닌 규모가 작은 2개의 함교 설치를 특징으로 하며, 전방에 있는 함교는 항모 통제 기능을 수행하고 후방에 위치한 함교는 항공 통제 기능을 담당하게 되는 FLYCO 함교이다. 이러한 2개 함교 배치 형태의 장점은 비행갑판이 확장됨과 동시에 비행갑판 위의 난기류가 감소되고, 하부 갑판 내 공간 배분의 유연성이 증가된다는 점이다. 또한, 후방 함교에 있는 비행통제센터는 중요한 항공기 접근 및 갑판 착륙을 통제하기 위해 최적의 위치에 설치된다.

예산 가용성에 따라, 전방 함교에는 BAE Systems Insyte사의 Sampson 다기능 레이더를 탑재하고, 후방 FLYCO 함교에는 Insyte사의 S1850M 공중감시 레이더를 장착할 계획이다. S1850M 공중감시 레이더는 1GHz~2GHz 사이에서 운용되는 전자적으로 안정화된 다중 빔 레이더로서 0°~70° 고각에서 400km 범위까지 자동 표적탐지·추적 기능을 제공한다.

• 탑재 레이더

SMART-L 레이더는 장거리 공중 및 해상 감시, 목표물 지정을 위해 설계된 3D 멀티 빔 레이더로서 함정으로부터 400km 범위 내의 표적 1,000개를 추적할 수 있다. L-밴드에서 작동하는 SMART-L은 양각(elevation)이 70°일 뿐만 아니라 장거리 감시 능력을 제공한다. 최첨단

12) British companies develop new thermal metal coating for Queen Elizabeth Class aircraft carriers, naval-technology.com, 2016. 5. 25.

기술과 정밀한 신호처리를 결합시킨 SMART-L은 특히 연안 환경에서의 스텔스 목표물에 대해 탁월한 탐지 성능을 보장한다.

SMART-L의 감도는 매우 높아 매우 작은 항공기와 미사일을 조기에 탐지하고 추적할 수 있다. 새롭게 개조한 S1850M은 영국 해군의 Type 45 함정과 프랑스와 이탈리아의 Horizon급 구축함에 장착되어 있다.¹³⁾ 레이더는 비행갑판의 27m 위에 자리를 잡았고, 수면보다는 50m 위에 있다.

Artisan 3D 레이더는 최대 200km를 추적할 수 있는 중거리 레이더 체계로 퀸엘리자베스함의 광역 항공교통관제 및 중거리 전술 처리 능력을 제공한다. Artisan 3D는 900개 이상의 표적을 동시에 추적할 수 있고, 음속의 3배 속도로 이동하는 테니스 볼 크기의 물체들을 탐지할 수 있는 능력을 갖추고 있다.

Artisan 3D는 퀸엘리자베스함의 임무체계 시험시설(Mission System Test Facility)의 모의 ‘함재(Own-Ship)’ 데이터를 수신하는 동안에 ‘실제 상황(Real World)’ 추적 및 레이더 영상을 항공모함 전투관리체계(Combat Management System, CMS)에 제공한다. 함정들이 의존할 중거리 전술 영상과 항공교통관제 영상을 운용자에게 제공하기 위해 CMS 콘솔에서 Artisan 3D 레이더를 성공적으로 통제하고 있다. Artisan 3D는 뛰어난 통합 결과를 내는 동시에, 아군기를 식별하여 잠재위협으로부터 거리를 추적해주는 항공모함의 피아식별장비(IFF¹⁴⁾)와도 연동하여 작동한다.

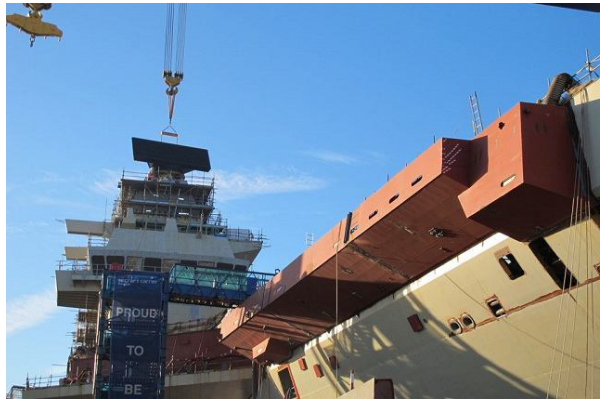


그림 4-4 | 퀸엘리자베스함 함교에 설치되는 SMART-L 레이더



그림 4-5 | 퀸엘리자베스함에 설치되는 Type 997 Artisan 3차원 중거리 탐지 레이더

13) HMS Queen Elizabeth Aircraft Carrier Fitted with Thales SMART-L(S1850M) Long Range Radar, navyrecognition.com, 2013, 12, 3.

14) Identification Friend or Foe

• IEP¹⁵⁾ 기술에 기반을 둔 추진체계

영국 국방부는 높은 비용 때문에 원자력추진 체계를 사용하지 않기로 결정했으며 대신에 롤스로이스사의 통합전기추진(IEP) 체계에 기반을 둔 포드형 추진체계(PPS)¹⁶⁾를 선정하였다. 롤스로이스사가 제작한 2대의 Marine 36MW MT30 가스 터빈 교류발전기가 80MW 가까이 공급한다. 또한 4대의 디젤 발전기가 약 40MW를 공급하도록 되어 있어, 설치된 총용량은 거의 120MW에 이른다. 해군에게 가장 많이 공급된 엔진으로서 이들을 결합한 전력은 저전압 체계에 전력을 공급하고, 2개의 직렬 전기식 추진 모터에 전력을 공급함으로써 고정 피치 프로펠러가 장착된 재래식 쌍축(twin shaft) 장치가 구동되며 동력공급 발전기들은 함 내에 분산 배치함으로써 생존성을 강화하였다.

L-3 Communications사는 통합 플랫폼 관리체계를 공급하고 Converteam사가 고전압체계 및 추진 전환장치/모터를 공급한다. 마스트의 높이는 3.1m, 무게는 13톤이다.

표 4-2 | 영국의 퀴엘리자베스급 항공모함의 일반제원

일반제원			
배수량	70,600톤(만재)	전장 × 전폭 × 흘수	280m × 70m × 39m
항속거리	10,000해리	속력	25kts 이상
탑승인원	- 승조원 679명, 항공요원 600명을 포함할 경우 탑승인원은 1,200명 이상 - 최대 1,600명 수용이 가능		
추진	- Rolls-Royce Marine Trent MT30 36MW(4,800hp) 가스터빈 2기 - Wartsila 38 Marine Diesel 엔진 4기 - Converteam 20MW 개량 유도모터		
탐지 및 처리시스템	- S1850M 장거리 레이더 - Type 997 Aristan 3D 중거리 레이더 - Ultra Electronics Series 2500 EOS - Glide Path Camera(GPC)		
무장	팔랑스 근접방어체계 3문 이상, 30mm DS30M Mk2 함포, 중형 함포		
함재기	F-35B Lightning II, Chinook, AgustaWestland Apache, Merlin, Lynx Wildcat, Merlin Crowsnest AEW 등 40대~50대		

15) Integrated Electric Propulsion

16) Poddred Propulsion System

2.2. 오션(Ocean)급 상륙전함

1998년 9월 30일 취역한 헬기탑재상륙함 오션함은 LPH¹⁷⁾형 인빈시블급 항공모함의 설계를 적용하였으나 상선규격으로 건조하여 건조비용을 대폭 줄인 강습상륙함이다. 항공모함에 적용된 스킵점프식의 활주갑판은 설치되지 않았고 상륙주정 운용을 위한 설비가 추가되었다. 함정의 주 임무는 탑재된 헬기와 상륙주정을 이용하여



그림 4-6 | 영국의 상륙전함 오션함

여 상륙병력을 신속하게 작전지역 해안에 상륙시키는 것이며 조함용 승조원 285명, 180명의 항공요원 그리고 상륙병력 830명을 수용한다. 2012년부터 창정비에 착수하여 2014년 10월, 해상시험을 마치고 현재 운용 중이나 너무 노후화 되어 2018년에 퇴역을 하기로 결정되었다. Babcock사에서 실시한 창정비에서는 함포, 지휘시스템 및 생활거주 공간 개량과 함의 주 기능인 해상 공격헬기와 상륙정의 탑재 및 운용 능력 보강이 포함되었다. 또한 레이더시스템, 함포, 지휘시스템, 항공기 이송용 기중기, 탑재무기체계 등 함정시스템의 전반적인 최신화와 성능개량 등이 이루어졌으며 정비기간은 15개월, 계약금액은 6,500만 파운드이었다.

표 4-3 | 영국 해군의 상륙함 Ocean함 일반제원

일반제원			
유형	헬기탑재 상륙함(LPH)	배수량	21,500톤(만재)
전장 × 함폭 × 흘수	203.4m × 35m × 6.5m	속력(순항/최대)	15kts / 18kts
항속거리	15kts로 8,000해리	수용 인원	승조원 280명, 항공요원 180명, 상륙병력 830명
추진	• 2 × Crossley Pielstick V12 디젤엔진 • 1 × Kamewa 함수 추력기(최근 제거됨)		
무장	• 3 × 팔랑스 CIWS • 4 × 30mm DS30M Mk2 함포		
적재 능력	• 1 × Seaboat(Pacific 22 Mk2), 4 × LCVP Mk5B • 40 Vehicles		
함재기	• 헬기 18대 이상(씨킹, 링스, 와일드 캣, 시누크 및 아파치) • 비행갑판 및 격납고 설치		

17) Landing platform Helicopter

2.3. 구축함 / 호위함

■ Type 45 데어링(Daring)급

포클랜드 전쟁에 참여한 Type 42급 구축함을 대체할 목적으로 설계된 Type 45 데어링급 구축함은 SAMPSON AESA와 S1850M 장거리레이더를 이용한 PAAMS¹⁸⁾(Sea Viper) 공중방어 시스템을 탑재한 대공 및 대미사일전용 구축함이다.



| 그림 4-7 | 영국 해군의 Type 45 데어링(Daring)급 구축함

과거 5척의 Type 42급 구축함이 추적, 교전할 수 있는 것을 단 한 척의 Type 45급 구축함으로 대응이 가능할 정도로 강력한 공격형 구축함이다. 총 6척 중 처음의 3척은 각기 다른 조선소에서 사전에 제작한 블록을 BAE사에서 조립하는 방식으로 나머지 3척은 전 공정을 BAE사가 건조하는 방법으로 건조되었으며, 2010년 1번함을 시작으로 2013년 9월 6

번함까지 계획된 6척 모두가 취역하여 현재 실전배치 운용 중이다.

원래 영국은 NATO 7개국과 합동으로 새로운 급의 방공구축함을 건조하는 NFR-90 프로젝트를 시도했으나 각국의 요구조건과 사양이 각각 상이하여 결국 무산되었다. 또한 이후 영국은 프랑스 및 이탈리아와 함께 신형 호위함을 건조하고자하는 호라이즌 프로젝트를 다시 추진하였으나 이 역시 서로 다른 선체와 PAAMS 구성에서 의견 차이를 보여 결국 영국은 이 계획에서도 탈퇴하기에 이른다. 그러나 점차 노후화되는 Type 42 구축함의 대체가 시급한 영국은 1999년 11월 23일 주 계약업체를 MES¹⁹⁾로 하여 독자적으로 Type 45 구축함 사업에 착수하여 오늘에 이르렀다. 계약 체결 1주일 후 영국항공(British Aerospace)사가 주계약업체인 MES사를 합병하여 BAE사가 태어났고 주계약업체 역시 BAE사로 변경되었다. 사업 추진과정 중에 비용이 무려 29%가 증가하여 15억 파운드가 추가되고 공정 지연 등으로 많은 비난을 받는 등 어려움을 겪었다.

¹⁸⁾ Principal Anti Air Missile System

¹⁹⁾ Marconi Electronic System

1번함인 데어링함은 예정보다 3년이 지연된 2010년에 공식 취역을 하고 데어링급의 마지막 호위함인 던컨(Duncan)함은 2013년 9월 26일에 취역을 함으로써 Type 45 사업은 마무리된다. 배수량 면에서도 5,200톤인 Type 42함보다 큰 8,500톤이며 영국 함정 중에서 최초로 선체에 대하여 Lloyd's Register(로이드 선급)의 인증을 받은 함정이다.

Type 45 구축함은 새로운 대공방어체계를 구축하기 위한 시스템으로 샘슨(SAMPSON) 다기능 레이더와 아스터(Aster) 함대공 미사일을 결합시킨 PAAMS 체계를 탑재하였다. 샘슨 레이더는 SS 밴드 대역으로 작동하며 분당 30회전을 하며 최대 탐지거리는 400km에 달하는 다기능 AESA 레이더로 추적 목표수는 500~1,000개로 Aster를 사용하는 무기통제시스템의 교전 목표수는 12개이며 우수한 항재밍 성능을 보유하고 있다. 사거리가 30km에서 100km인 아스터 대공미사일, 실버(SYLVER) A50 수직발사기, 20mm 팔랑스 근접방어 시스템 등을 탑재하고 있다.



그림 4-8 | Type 45급 구축함에서 발사되는 Aster 15 함대공미사일

만재배수량이 8,000톤에 달하고 전장이 152.4m, 함폭 21.2m이고 샘슨 레이더처럼 높고 무거운 시스템을 탑재하면

서 48셀의 VLS에서 최대 64셀의 VLS를 탑재하고 있어 항파성과 함정의 밸런스를 위해 선체가 매우 커졌다. 또한 적의 대함미사일 공격에 대비한 생존성 향상을 위하여 선체 대부분을 스텔스 설계를 하여 탑재 무장 대부분이 함 내부에 수용되어 레이더에 감지되는 것을 최소화하였다.

표 4-4 영국 해군의 데어링급 구축함(Type 45)의 일반제원

일반제원			
배수량	8,000톤~8,500톤	전장 × 전폭 × 흘수	152.4m × 21.2m × 7.4m
속력/항속거리	30kts 이상 / 18kts로 7,000해리	승조원	191명(최대 235명 수용 가능)
추진	• 2 × Rolls-Royce WR-21 가스터빈 / 각 21.5MW • 2 × Wartsila 12V200 디젤발전기 / 각 2MW • 2 × Converteam 전기발전기 / 각 20MW		
탐지 및 처리시스템	• SAMPSON 다기능 공중추적 레이더(Type 1045) • S1850M 3-D 공중감시 레이더(Type 1047) • 2 × Raytheon AHRS INS(MINS 2) • 2 × Raytheon E/F band Radar(Type 1048) • Ultra Electronics Series 2500 EOGCS • Ultra Electronics SML Technologies radar tracking system • Ultra Electronics/EOD MFS-7000소나		
무장	• 대공미사일 : Sea Viper 공중방어시스템, 1 × 48셀 Sylver A50 VLS for Aster 15/30 • 대함미사일 : 2 × quad Harpoon 발사체 • BAE 4.5인치 Mk 8 함포, 2 × 오리콘 30mm 함포, 2 × 팔랑스 20mm 근접방어체계		
함재기	• 2 × Lynx HMA8 또는 Merlin HM 1		

■ Type 23 듀크(Duke)급

Type 23 듀크급 호위함은 북대서양 해역에서의 대잠전을 위해 설계된 함정으로 총 16척이 건조되어 칠레에게 판매한 3척을 제외한 13척이 현재 운용 중이다.

1번함인 일가일(Argyll)함이 1991년 5월에, 16번째 마지막 함정인 앨번스(St. Albans)함이 2002년 6월에 취역을 하여 항공모함의 호위, 대잠임무, 원양 초계나 연안감시, 대해적 임무 등 영국 해군이 수행하는 거의 모든 임무를 수행하는 영국 해군의 핵심적인 수상 전력이다. 듀크

급 호위함은 함의 임무 장비, 거주성, 작전 능력 등을 대잠전에 맞추어 설계되었으며 소나의 소음 간섭원을 줄이고자 좀 더 정숙한 CODLAG(Combined Diesel-electric and Gas)이라는 당시 새로운 기술의 추진방식을 적용하였다. 최대속력은 28kts 이상이고 전기추진만으로



그림 4-9 영국 해군의 듀크급 호위함

15kts로 순항이 가능하고 항속거리는 7,500해리이다.

또한 냉전 당시 대잠전을 위하여 설계된 전용선체를 사용함으로써 소말리아 해역에서의 대 해적 작전을 수행하면서 해적 보트를 추적하거나 카리브해에서의 마약밀수선 추적 임무 등에는 적절치 않았다. 따라서 영국 해군은 13척 중 노퍽, 말버러, 크래프트탄 함 등 3척을 상대적으로 구형이지만 배수량이 더 대형이지만 탑재장비는 다소 미흡하여 장기작전을 위한 공간 확보에 오히려 더 유리한 Type 22 배치3급 함정보다 먼저 퇴역 시키고 칠레에 판매하였다.

표 4-5 | 영국 해군의 Type 23 듀크급 호위함의 일반 제원

일반 제원			
배수량	4,900톤	전장 × 함폭 × 흘수	133m × 16.1 × 7.3m
속력	>28kts	항속거리	15kts로 7,500해리
승조원	185명, 최대 205명까지 수용 가능		
추진	• 4 × 용량 1,510 kW Paxman Valenta 12CM 디젤발전기 • 2 × 용량 2,980kW의 GEC 전기모터 • 2 × Rolls-Royce Spey SMIC		
탐지 및 처리시스템	• UAF-1 ESM or UAT Mod 1, Segant, Type 182 예인어뢰기만기		
무장	• 대공미사일 1 × 32cell Sea Wolf GWS 26 VLS canister for 32 • 대함미사일 2 × quad Harpoon 발사체 • 대잠 어뢰 2 × twin 12.75인치 Sting Ray 어뢰발사관 • 1 × BAE 4.5인치 Mk 8 함포		
함재기	• Sea Skua 대함미사일 4발을 탑재한 Lynx HMA8 헬기 1대 - 또는 대잠어뢰 4발 탑재한 Westland Merlin HM 1 헬기 1대		

Type 23의 또 다른 한계점은 영국 해군의 항공작전 수행 요구 확대에 제대로 대응할 수 없다는 점이다. 영국 해군은 작전환경 변화에 대응하기 위하여 2006년부터 고정익 무인기인 스켄 이글을 시험, 운용하기 시작하였으며 최근에는 MQ-1 파이어 스카우트나 SA342 가젤의 무인 모델 등 회전익 무인기의 운용도 고려하고 있다.

동세대 동급함들과 비교 시 항공감판이나 격납고의 규모가 작은 것은 아니지만 2000년 이후 고성능 해상작전헬기인 멀린(Merlin) HM1을 도입하면서 사실상 함재기 운용은 포화상태에 달하였다고 볼 수 있는데 여기에 또 다른 무인기를 추가 운용하기에는 무리가 있을 수밖에 없다. 아울러 함정의 연간 유지비용이 과다하게 지출되는 비효율성의 문제도 계속 지적되고 있다. 이와 같이 듀크급 함정 운용 유지에 상존하는 문제로 영국 해군은 새로운 작전환경과 경제적이고 효율성이 큰 신형 함정으로 대체하고자 Type 26급 GCS(Global Combat Ship)함의 개발 및 건조를 추진하고 있다.

• 성능개량과 중기수명정비

영국 해군은 신형 후속함의 개발과 동시에 2009년 웨스트민스터(Westminster)함을 시작으로 2014년까지 듀크급 호위함의 성능 개량과 중기수명정비(Mid Life Refit) 사업을 추진하였다.

중기 정비를 통해 선령 20년의 노후 호위함을 미래의 작전임무 요구를 충족시킬 수 있도록 대대적인 성능개량 작업을 실시하였는데 주요 개량작업에는 함정의 공중/수상/수중 위협에 대한 전투능력의 핵심이 될 DNA(2) 지휘시스템, 대함미사일 위협 대응능력 향상을 위해 추적/유도/무기관리 시스템으로 구성된 SeaWolf 미사일 시스템의 중간 성능개량(SWMLU), 4.5 Mk8 Mod1 함포의 교체, 신형 30mm 자동포 장착 등이 포함된다. 뿐만 아니라, Kent함에는 미래형 국방정보기반(DII(F): Defence Information Infrastructure (Future)) 시스템도 탑재되어 방어구역 내의 네트워크를 통해 정보 공유 및 협력이 가능해 졌다.

Seawolf 단거리 함정방어미사일시스템은 Type 23 호위함 함대 전반적으로 진행되는 3억 파운드 규모의 성능개량 프로그램의 일환으로, 날로 증가하고 있는 고기동성 고속 저공비행 미사일 요격용으로 설계되었다. 이 시스템은 20마일 거리에서 음속의 2배에 달하는 속력으로 접근하는 크리켓 공 사이즈의 표적을 추적하여 요격미사일 2발을 발사할 수 있다.

또한 BAE Systems사의 아티산(Artisan) 중거리 3D 감시 레이더를 설치했다.²⁰⁾

아티산 레이더는 함정 설치 전에 광범위한 시험을 완료했으며 무향실(無響室)에서 능력을 시연했고 육상기반 시험장에서 연계 시험들을 마쳤다. 항재밍 능력을 갖춘 이 감시 레이더는 함정에 배치되면 200m~200,000m 거리에서 이동하는 800개 이상의 물체를 동시에 탐지할 수 있을 것이다. 아티산 레이더는 불리한 전자 신호 간섭 환경에서도 작동할 수 있으며 테니스 공만큼 작고 25km 이상 떨어진 거리에서 음속의 3배 속도로 이동하는 표적들을 탐지함으로써 정확한 감시 및 추적 능력을 제공한다.

영국 국방부는 항공 교통 관리 능력을 제공할 목적으로 Artisan 레이더를 Type 23 호위함, 상륙함, 신형 Queen Elizabeth급 항공모함에 설치하였으며 영국은 이 레이더를 2020년 이후로 운용이 예정된 신형 Type 26 호위함에도 설치할 계획이다.

또한 전력, 추진기관 및 함정의 선체에 대한 개장작업도 실시하였는데 운용 효율성 제고 및 연료소비 절감을 위한 새로운 수중페인트 도장과 디젤발전기의 정비 및 추진축과 프로펠러의 교체 등이 포함되었다.

특히 디젤발전기 교체에 6,800만 파운드를 할당하여 롤스로이스사는 교체대상 함정 12척에

²⁰⁾ HMS Iron Duke equipped with Artisan surveillance radar, naval-technology.com, 2013, 3, 6.

각각 4대씩 모두 48대의 MTU 12V 4000 M53B 디젤 발전기 공급하였다. 발전기 용량은 1,650kW이며 추진 시스템은 발전기와 롤스로이스사의 Spey SM1A 또는 SM1C 가스터빈으로 구성되며 최고속력은 28kts 이상을 보장할 예정이다.



그림 4-10 | 영국의 주요함정에 탑재되는 아티산 중거리 3D 레이더

공급되는 발전기는 소음 및 충격통제를 위한 첨단기술이 적용되었고 부피가 작아 호위함 기존 엔진 탑재 작업도 매우 용이한 이점이 있다.

Type 23 호위함은 현재 4대의 Paxman Valenta 12 RP2000CZ 디젤 발전기가 장착되어 있다. 이 발전기들은 1960년대 말에 설계되어 신뢰성과 고온 환경에서의 발전용량이 저하되는 등의 어려움을 겪고 있다. 수명 연한에 도달할 때까지 증가되어야 할 총 발전용량은 약 20%이다. 그러나 선체에는 추가적인 공간이 없고, 추가적으로 요구되는 전력 수요를 감당하기 위하여 발전기 교체사업을 추진하였다.²¹⁾

함미부분에 수류(水流)의 와류를 억제할 수 있는 트랜섬 플랩(Transom Flap)을 추가로 장착하여 최고속력을 향상시켰으며 연료 소비도 13% 이상을 절감할 수 있었다.²²⁾

또한 심하게 노후된 5척을 제외하고 8척에 Sonar 2087 장비와 전술 가변심도 능동/수동 대잠전(ASW) 시스템을 탑재하고, 함정의 함미 구조를 상당부분 개조하였다. 기존의 sonar 2013을 대체하기 위하여 개발된 sonar 2087의 주 특성으로는 수동 및 능동으로 작동이 되는 긴 파장 영역을 갖는 저주파 sonar로서 적의 공격을 회피할 수 있는 원거리에서 잠수함 탐지가 가능하다는 점이다.²³⁾ 개발 당시 sonar 2087에서 방사되는 저주파 수중소음이 고래와 같은 수중 포유류에 치명적인 해를 입히는 등 해양생태계에 영향을 준다는 문제가 지적되어 환경시험 조건에 포유류와의 이격거리 및 접촉시간 등을 제한하는 규정이 포함되었으며, 천둥소리나 고래와 같은 수중 생명체의 소리 등 자연음향의 크기가 소나자체에서 방사되는 음향의 크기보다

21) Rolls-Royce supplies MTU diesel gensets for royal navy type 23 frigates, navyrecognition.com, 2015. 8. 6.

22) Duke Type 23 frigate F229 HMS Lancaster steaming at 32knots, defenseimagedatabase.mod.uk, 2014

23) Eighth and final Royal Navy frigate upgraded with Sonar 2087, asdnews.com, 2013. 4. 11.

커서 탐지에 장애가 되는 문제점이 지적되기도 하였다.

추가로 주목할 만한 성능개량에는 극심한 기온 환경에서 운용할 수 있는 에어컨 시스템의 재설계를 포함한 함정 환기 시스템의 개조, 고압 공기압축시스템 성능개량, 해수 냉각 계통의 부작물과 부식을 안전하고 효율적으로 통제하여 관련 장비의 수명을 연장하고, 엔진 효율을 향상시켜 연료소비를 줄여줄 수 있는 전자촉매식 염소처리 시스템(Electro-Catalytic Chlorination System) 장착 등이 포함되었다.

영국 해군은 성능개량 사업을 실시하여 부분적인 수명 연장과 일부 성능 개량을 추진하였지만 노후되는 듀크급 호위함에 대한 근본적 해결을 위하여 2021년부터 새로운 개념의 호위함인 Type 26급 GCS함으로 대체할 계획을 추진 중이다.

이에 따라 알가일(Argyll)함이 최초로 2023년 퇴역하고 2036년에 세인트 앨번스함(St Albans)이 마지막으로 퇴역하게 되면서 영원히 역사 속으로 사라지게 된다.

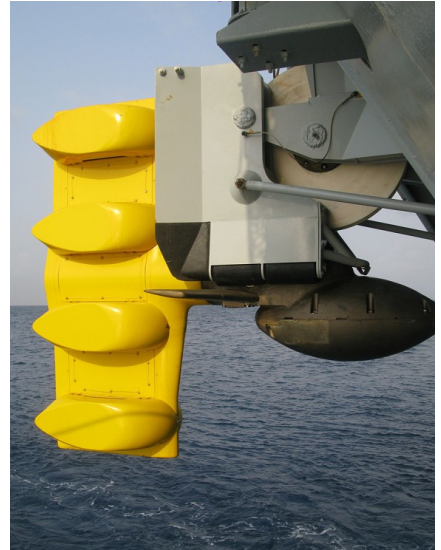


그림 4-11 | 성능 개량된 듀크급 호위함에 탑재된 소나 2087

■ Type 26 GCS(Global Combat Ship)

Type 23 후속함의 논의는 최종함인 세인트 앨번스함이 인도되기 전인 1998년도부터 거론되었는데 이는 Type 23함의 수명이 18년에 불과하여 2010년 함 수명 종료를 기점으로 신규함정을 확보하기 위한 조치였다. 1988년 당시 FE(Future Escort)라는 이름으로 연구되던 Type 23함의 후속함은 2010년 대체를 목표로 하였으나 이후 영국전력 전체에 대한 재검토가 진행되면서 후속함은 2010년부터 긴급한 대체 보다는 2010년~2020년 사이 장기적인 요구에 대응하는



그림 4-12 | 영국 해군의 차세대 호위함 Type 26 GCS 개념 이미지

FSC(Future Surface Combatant) 프로그램으로 대체되었다. 이후 2012년은 FSC 사업 계획을 통합 축소하여 GCS라는 명칭으로 사업방향이 변경되었는데 2012년 8월에 Type 26 함정의 기본 설계와 능력을 채택하였으며²⁴⁾ 이어 2012년 후반에 BAE 시스템사는 최종 설계안을 공개하였다.

2015년 2월에는 2010년부터 영국 해군의 차세대 다목적구축함인 Type 26 GCP의 건조 사업을 주도하고 있는 영국의 BAE 시스템 마린사가 건조 전 단계인 설계입증 단계와 관련한 13억 2,000만 달러 규모의 계약을 체결하였는데 2015년 4월부터 약 1년 정도가 소요되는 이번 계약 기간이 끝나면 2016년부터 글래스고우 지역에서 본격적인 건조에 착수하고 2021년에 초도함이 영국 해군에 인도될 예정이며, 총 사업비용은 2016년 기준으로 약 80억 파운드에 달할 것으로 추정된다.

약 30여개의 업체가 참여하는 이번 계약기간에는 초도 건조물량 3척의 장기계약품목에 대한 공학설계 작업과 설비투자 등이 이루어지며 여기에는 가스터빈, 디젤발전기, 헬기통제장비, 임무구역의 화물 적재 및 하역을 위한 측면 문, 함안정기 및 대잠 함수소나용 소나돔 그리고 해안기반 시험시설 등이 포함되며 또한 이를 위하여 영국 국방부는 Type 26 호위함 사업에 4억 7,200만 파운드의 추가예산을 배정하였다.²⁵⁾

Type 26급 호위함의 핵심 시스템 중 몇몇은 이미 경쟁 입찰 없이 공급업체가 결정되었다고 전해지는데 그 중에는 MBDA에서 개발 중에 있는 씨 셉터(Sea Ceptor) 수직대공미사일 시스템과 BAE에서 개발한 아티산(Artisan) 3D 탐색 레이더가 포함되어 있다. 그리고 Type 26급에 들어가는 시스템 중 일부는 Type 23급 호위함의 성능 유지 프로그램에도 채택되어, 신형 호위함에서 쓰이기 전에 그 위험도를 감소시킬 예정이다.

영국 해군은 중장기 군축계획에 따라 19척의 구축함과 호위함 보유를 승인받았는데 여기에는 이미 배치된 데어링(Daring)급 Type 45 구축함 6척이 포함되어 있어 호위함에 배당 가능한 숫자는 13척이다. 따라서 호위함 전력은 Type 22 배치 3급 4척을 퇴역 시키고 남은 13척의 Type 23의 기본 수명을 18년에서 35년으로 연장해 충족하게 된다.

Type 26급의 기본 설계에는 각 샤프트마다 4대의 디젤엔진과 2대의 전기모터가 저속 환경에서 구동되고, 고속 환경에는 1개의 가스터빈 엔진이 분리형 기어박스를 통해 양쪽 Shaft를 회전시키는 방식으로 추진된다. 함정에 탑재되는 MT30 터빈은 36~40MW에 달하는 세계에서 가장 강력한 출력의 터빈으로 Type 26 호위함 이외에도 현재 건조 중인 영국의 항공모함 퀴에리자

²⁴⁾ Progress begins to equip royal navy's type 26 frigate, defensenews.com, 2012. 8. 23.

²⁵⁾ UK MOD allocates further funding for Royal navy's Type 26 Global Combat Ship, navyrecognition.com, 2016. 3. 22.

베스함과 웨일즈함 및 미 해군 함정에 탑재가 진행 중이며 한국의 최첨단 호위함용 터빈으로도 채택되었다.²⁶⁾

또한 Type 26급에는 분담형 컴퓨터 환경(Shared Computing Environment)이라고 불리는 신형 시스템이 자리하게 될 전투관리 시스템은 앞에서 언급한 것과 유사한 방식을 검토 중이다. 이

신형 시스템은 소프트웨어 패키지들 몇 개가 전체 전투관리 시스템을 구성하게 될 것이다. 업체 설계담당자는 Type 26급의 시스템들 중 일부는 Type 23급의 업그레이드된 시스템을 물려받게 될 거라면서, Type 23급이 퇴역하면 그 장비가 Type 26급에 그대로 이식될 수 있다고 밝혔다.

또한 Type 26급은 주로 대잠전 용도지만, 일반적인 목적의 임무도 수행할 것이며 이에 따라 Type 26 GCS의 설계 개념은 영해보호, 대해적 및 대테러, 인도적 구호 작전 등 다양한 임무수행을 위하여 모듈성(Modularity)과 유연성(Flexibility)을 강조한 개념이다. 이러한 측면에서



그림 4-13 | Type 26에 탑재될 롤스로이스사의 MT30 가스터빈



그림 4-14 | Type 26 GCS의 시스템 배치 개략도(예상)

26) Rolls-Royce completes factory acceptance test for type 26 frigate first gas turbine, navyrecognition.com, 2016, 2, 2.

Type 26급의 설계 중 핵심적인 요소 중 하나는 헬리콥터 격납고와 서로 접한 장소에 매우 다양한 화물을 실을 수 있는 임무구역이 설치된다. 탑재 화물에는 특수전 보트, 재난구호용 컨테이너, 무인항공기, 무인함정 및 무인잠수함 등이 포함될 것이다. 특히 임무구역에는 구조적으로 다양한 시스템을 확보할 공간만 갖추고 있어 필요에 따라 탑재 장비를 선택적으로 추가할 수 있게 설계된다. 따라서 민수용 표준 20ft³ 용량의 컨테이너로 규격화된 시설을 수용할 수 있어 민간지원 임무에도 유리하며 설계 당시 고려하지 않은 임무 장비를 넣는 것도 가능하다.

전체적 구조와 시스템을 공유하는 C1계 Type 26 8척이 고속단정을 싣고 초계임무에 투입될 수 있으며 C2계 Type 26 5척은 간단한 개조를 통하여 대잠전투의 모함으로도 활용할 수 있을 것이다. 이는 다용도 공간을 적극적으로 활용하여 공용성 확보는 물론 각각의 작전에 대한 수행 능력과 비용 부담을 분산한 방식이다.

기본 설계 제원은 약 6,500톤급 배수량에 선체 길이는 148.5m, 함폭은 20m이며 추진시스템은 CODLOG²⁷⁾ 시스템을 적용한다. 수직미사일 발사기는 대함 및 대지 미사일을 포함한 다양한 무장을 운용할 수 있을 것이고, BAE사의 5인치 Mk 2 함포도 탑재할 예정이다.

표 4-6 | 영국 차기 호위함 Type 26 일반(설계)제원

일반제원			
유형	호위함	배수량	6,900톤(만재)
전장 × 함폭	148.5m × 20m	속력	28kts 이상
항속거리	15kts로 7,000nm	승조원	118명(190명까지 수용 가능)
추진	• CODLOG 방식 – Rolls-Royce MT30 가스터빈 – MTU 디젤엔진 4기 – 전기모터 2기		
탐지 및 처리시스템	• Type 997 Artisan 3D 레이더 • 예인배열 소나 2087 • Type 2050 함수 소나 • SCOT-5 satcom		
무장	• 대함미사일 : 8 × 6cell CAMM VLS canister for 48 CAMM 미사일 • Strike-length VLS: 3 × 8cell strike-length Mk 41 VLS for Tomahawk, ASROC, LRASM • 대잠 어뢰 : Sting Ray Torpedo system • 함포 : BAE 5 in Mk 45 함포, 2 × 30mm DS30M Mk2 함포, 팔랑스 근접방어체계 2문 등		
함재기	• S대함미사일 4발 또는 대잠어뢰 2발을 탑재한 Lynx Wildcat 헬기 1~2대 또는 대잠어뢰 4발 탑재한 Westland Merlin 헬기 1~2대		

27) Combined Diesel-electric or Gas Turbine

그리고 초기 설계에는 무인잠수정(UUV²⁸⁾)을 전개 및 회수하기 위한 웰독(Well Dock)이 있었으나 최종 설계에는 웰독 대신에 선체 중앙에 대형의 유연성을 갖는 임무갑판(Mission Deck)을 설치하였다. 시누크 헬기와 유사한 크기의 헬기 이착륙이 가능한 대형 비행갑판, 와일드캣츠와 멀린 헬기를 수용할 수 있는 격납고가 설치되며 비행갑판에는 무인체를 수용할 공간과 시설도 설치된다.²⁹⁾

내부 공간에는 장기 작전 시 자체적으로 수리지원을 할 수 있는 시설과 장비가 설치되며 Type 23에 비해 현격히 늘어난 항공유 수용능력도 지원된다. 또한 격납고 좌우 공간으로 4대의 Rotor-Wing 무인기와 소형 고정익 무인기를 수용할 수 있는 소형 격납고가 추가로 제공된다. 파이어 스카우트급 무인기를 기준으로 할 경우 Type 26함은 통상적인 해상작전 시 2개 포인트를 유/무인기로 감시가 가능하게 된다.

영국 해군은 Type 23의 저속 전기추진을 거쳐 Type 45와 퀸엘리자베스 항공모함을 통하여 완전전기추진체계를 완전히 정립하는 기술적 성공을 이루었지만 Type 26에 전기추진체계를 적용하는 것에는 유보적인 입장을 취하고 있다. Type 23에 비해 많은 전기를 사용하게 되고 소음준위에 대한 요구도 더욱 엄격해지는 추세를 감안하면 전기추진체계가 유리하다는 것은 자명하다. 그러나 Type 26의 작전 비중 가운데 고속성이 차지하는 비율과 획득비용 및 저속 연비 등을 고려해 CODLOG 등 저속한정 전기추진 채택으로 기울어져 있다. 대잠전투체계에 대해서는 공개된 자료가 없지만

일부 전문가들은 많은 대잠전 체계가 Type 23에서 이관될 것으로 예측하고 있다. 실제로 2008년부터 실전 배치된 탈레스사의 Sonar 2087 저주파 능동 예인소나와 2000년부터 시킹(Sea King)을 대체 운용하기 시작한 멀린 HM1 해작헬기 등은 운용 수명이 아직 남아있어 Type 26에

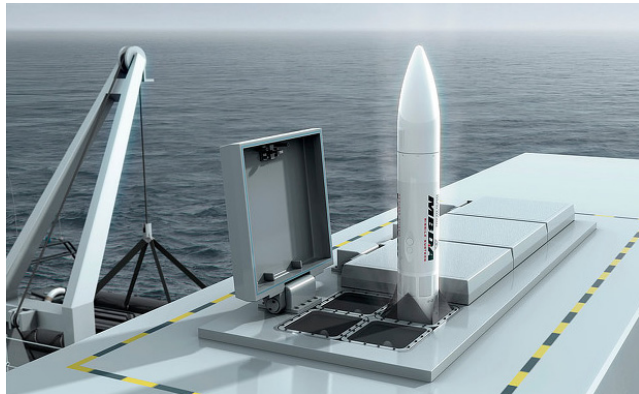


그림 4-15 MBDA사의 Sea Ceptor 방공미사일 체계

전환 배치되어도 상당기간 사용이 가능할 것으로 보인다. 기존의 Sonar 2013을 대체하기 위하여 개발된 Sonar 2087의 주 특성으로는 수동 및 능동으로 작동이 되는 긴 파장 영역을 갖는 저

²⁸⁾ Unmanned Underwater Vehicle

²⁹⁾ U.K. reveals new type 26 frigate design, news.usni.org, 2015. 9. 17.

주파 Sonar로서 적의 공격을 회피할 수 있는 원거리에서 잠수함 탐지가 가능하다는 점이다. 함 자체의 대잠무장 역시 Type 23의 스팅레이 경어뢰 기반의 시스템이 그 대로 전환될 것이 확실하지만 임무구역 운용이 확정된 무인잠수정이나 검토가 진행 중인 하드킬 장비가 추가 될 경우 실질적 작전 성능에서는 상당한 차이가 날 것이다. 대공전투체계는 지금까지 해군이 사용하던 구형 시울프를 대체하여 MBDA사의 FLAADS-M³⁰⁾ 체계를 탑재할 것이 유력하다.³¹⁾ 지휘관체계(FLAADS Command and Control) 및 데이터 링크(FLAADS Platform Data Link), 그리고 공통대공모듈형 미사일



그림 4-16 | SAMPSON 다기능 AESA 레이더

(Common Anti-Air Modular Missile-Maritime, CAMM-M, Sea Ceptor)로 구성되는 FLAADS-M은 2016년부터 중기개량을 전제로 일부 Type 23급함에 먼저 장착할 가능성도 높다. Sea Ceptor는 전천후 주야간, 360° 국지방공용으로 수면에 밀착하여 비행하는 대함미사일, 헬기 및 전투기를 포함하여 동시에 여러 개의 표적에 대한 방어가 가능하다. 측정 사격통제레이더가 필요 없이 함정의 감시레이더에서 표적을 획득한 후 미사일의 능동형 레이더탐색기가 표적을 추적하는 방식이다. 또한 Sea Ceptor 체계는 미사일이 발사관에서 고압가스에 의해 방출된 후에 로켓모터에 점화되는 ‘Soft Launch’방식의 기술을 적용한다. 따라서 발사대에서 가스 유출을 관리할 필요가 없기 때문에 전체 중량과 함상에서의 정비소요가 감소하고 발사대에서 피해 위험을 최소화시키기 때문에 소형 함정에서 중요한 미사일 설치 위치 선정 등에서 유연성을 확보할 수 있다. Sea Ceptor는 영국에 이어 뉴질랜드가 안작급 호위함에, 그리고 브라질이 3번째로 차세대 호위함 Tam Andaré급 함정에 탑재할 대공체계로 결정하였다.

FLAADS-M이 외부 센서의 직접적인 유도를 필요로 하지 않는 체계인지라 상대적으로 대공 탐지체계 특히 3차원 레이더 선정에 대해서는 많은 논란이 있어왔지만 결국 3차원 레이더로 ARTISAN 3D가 선정될 것이다. BAE사가 공개한 Type 26의 이미지에서도 확인할 수 있다. E/F 밴드를 사용하며 Type 45의 SAMPSON 레이더 개발 및 운용 경험을 바탕으로 완성되었으며 단면 회전형 구조에 회전속도는 분당 30회, 탐지거리는 200m~200km, 엘리베이션 70°, 빔폭

30) Future Local Area Air Defence System-Maritime

31) UK orders next generation air defence system from MBDA, janes.com, 2015. 1. 15.

2.5°로 3차원 추적 가능 표적은 800개이며 해상화력통제와 민간 항공통제 기능도 제공한다. 현재 시점에서 영국 해군의 Type 26 사업추진에 있어 가장 큰 난제는 역시 비용 문제이다. 초기에 해당 5억 파운드로 책정된 것이 4억 5천만 파운드, 2010년 기준으로 3억 5천만 파운드에서 2억 5천만 파운드까지 삭감되었다. 영국은 이러한 비용 문제를 국제협력의 대안으로 해결을 해보려고 하지만 이 역시 여의치 않은 실정이다.

현재 브라질은 Type 23 증고함정 구매에 흥미를 보이다가 항공모함 상파울로함의 호위함으로 Type 26 6척을 구매하는 것을 검토 중에 있으며 터키는 Type 26의 방공형을 개발해서 자국의 중형 방공구축함을 자국의 기술로 건조하는 TF-2000사업의 모체로 활용하는 방안을 검토 중인 정도에 그치고 있다.

■ 차기 미래형 전투함

영국의 과학자와 엔지니어들이 미래 영국 해군의 첨단 전투함 모습을 알 수 있는 설계 개념을 공개하였다.³²⁾ 개념 설계는 영국 국방부 요구에 의해 해상임무 시스템 공급업체인 스타포인트사와 해군전자시스템 공급협력 업체들에 의해 이루어졌다. 일명 Dreadnought 2050(또는 T2050)으로 명명된 미래 전투함은 초강력 플라스틱과 그래핀(Graphene)으로 제작되며 목표물을 빛의 속도로 공격할 수 있는 무기체계들이 탑재된다.

함정탑재 시스템들은 완벽한 자동화를 구현하여 현 수준에서는 승조원이 최소 200명 정도가



그림 4-17 영국해군의 미래형 전투함 T 2050 개념 이미지



그림 4-18 T50의 지휘통제실 내부 이미지

³²⁾ UK Royal navy's future hi-tech warship design released, naval-technology.com, 2015. 9. 2.

필요하나 대폭 축소된 50여명으로 운용이 가능하다. 작전지휘실에서는 수천마일 떨어진 곳에서의 전투상황을 실시간으로 지휘관에게 제공하고 특히 벽면은 구글글라스로 이루어지며 3차원 홀로그래픽 기술을 적용하여 실시간 전장상황 영상을 회전, 확대 및 축소할 수 있다. 또한 선체는 반투명 아크릴로 제작되어 모든 방향으로의 시야가 확보되며 레이



그림 4-19 | 무인기 운용을 위한 함미 비행 시설
(2대의 무인기를 동시운용 가능)

저와 전자기 레일건 그리고 탑재된 3D 프린터에 의해 제작된 무인기도 탑재된다. 상륙병력의 전개와 기뢰 탐지를 위한 무인잠수정 운용을 위한 범람도크(Floodable Dock)도 설치된다.

상부 구조물과 비행갑판은 헬기 운용 공간 확보를 위하여 필요 시 회전이 가능하도록 설계되었다. 또한 중형 헬기 수용이 가능한 격납고도 설치된다. 함수부에는 사거리가 200km 정도인 전자기 레일건이 설치된다.

T2050의 전장은 155m, 함폭은 37m 정도이며 항속거리는 동력원에 따라 차이는 있겠지만 거의 한계가 없을 것이며 속력은 50kts 정도로 추정하고 있다. 고속단정, 수역자 이송정, 무인수상함 및 무인잠수정 등의 전개, 회수, 정비 및 수용을 위한 대형 Garage가 설치된다.

함형은 속력, 안정성과 내항성 등을 고려하여 저피탐지 3동선 파랑관통형으로 설계되고 넓은 비행갑판이 설치된다. 특히 선체는 강력한 스텔스 성능을 위하여 유사시 평형수에 의해 반잠수될 수 있도록 설계된다.

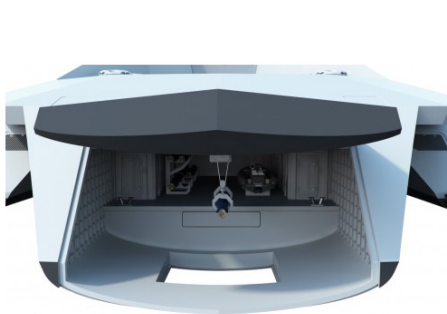


그림 4-20 | T2050의 대형 Garage 공간



그림 4-21 | 3동선 파랑관통형의 T2050 이미지

2.4. 리버(River)급 연안경비함(Offshore Petrol Vessel, OPV)

리버급 연안경비함은 7척의 Island급과 2척의 Castle급 연안경비함을 교체할 배치 1급 4척과 배치 2급 5척 등 모두 9척을 보유할 계획이다. 2016년 현재 배치 1급 3척과 개량형 배치 1급 1척 등 4척이 건조가 완료되어 실전배치 운용 중이며 배치 2급은 3척이 각각의 건조단계를 진행 중이고 2척은 건조착수 예정이다.

배치 1급은 VT³³⁾그룹에서 배치 2급은 BAE Systems Maritime사에서 건조를 하였다.

브라질 해군은 리버급을 기본으로 하는 아마존(Amazon)급 연안경비함 3척을 구매하여 2012년부터 운용 중이며 태국 역시 리버급을 기본으로 BAE사가 설계하고 기술이전을 하여 태국 현지에서 면허생산 방식으로 건조한 크라비(Krabi)급 1척을 2013년부터 실전배치하였다.

리버급 경비함은 Island급 보다 훨씬 크며 화재진압, 재난구조 및 환경오염방지 임무 등 특수임무 장비를 탑재할 수 있도록 함미에 대형 개방형 갑판이 설계되었다. 25톤 용량의 크레인이 설치되었으며 갑판은 차량 및 상륙병력 수송 주정(LCVP³⁴⁾) 등 다양한 궤도 및 장륜형 차량을 탑재할 수 있다.



그림 4-22 | 영국 해군의 리버급(배치 1) 연안경비함 Mersey함

성능개량형 배치 1급인 4번함은 전장을 기존의 79.5m에서 81.5m로 연장하여 멀린(Merlin) 크기의 헬기 1대를 수용할 갑판을 확보하였다. 배치 1급은 배수량 1,900톤, 전장 79.5m, 함폭 13.5m, 흘수는 3.8m이다. 최고속도 20kts, 항속거리는 5,500해리이고 지속작전기간은 최대 21일이다. 승조원은 30명이며 18명~21명의 상륙병력을 수용한다. 20mm 오리콘 포 1문과 범용 기관총 2정 등이 탑재된다.

2014년 건조계약이 체결되어 현재 3척이 건조 중인 배치 2급은 최근까지 구축함과 호위함이 수행하던 대테러 및 해적소탕 작전, 마약밀수 단속 등을 주 임무로 한다.

33) Vosper Thornycroft

34) Landing Craft, Vehicle personnel

기존의 리버급 함정을 기본으로 멀린(Merlin) 헬리콥터의 운용과 화물적재 및 탑승인원을 늘리기 위하여 배치 1급 설계를 변경하여 건조되었지만 선체 형상은 완전히 다르며 전장도 훨씬 늘어난 90.5m에 이른다. 배수량 역시 300톤 정도 증가한 2,200톤이고 최고속도도 24kts로 향상되었다. 특히 함정운용

방법의 혁신을 통해 수명주기 비용을 줄일 수 있는 ‘Shared Infrastructure’³⁵⁾ 방식을 적용하여 건조를 하고 있으며 영국 해군은 향후 이 방식을 전 해군 함정건조에 적용할 계획이다.³⁶⁾

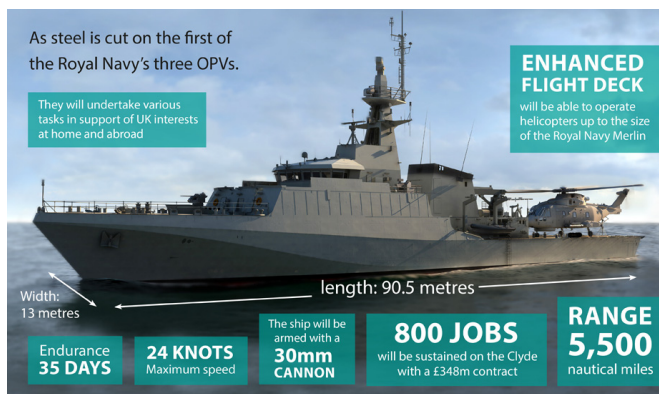


그림 4-23 | 리버급 배치 1급을 개량한 배치 2급 연안경비함

표 4-7 | 영국 해군의 리버급 연안경비함의 일반제원

일반제원			
배수량	- 배치 1급: 1900톤 - 배치 2급: 2,200톤	전장 × 함폭 × 흘수	- 배치 1급: 79.5m × 13.5m × 3.8m - 배치 2급: 90.5m × 13.5m × 3.8m
최고속도	배치 1급: 20kts, 배치 2급: 25kts	작전지속기간	배치 1급: 21일, 배치 2급: 35일
항속거리	5,000해리	승조원	- 배치 1급: 승조원 30명, 상륙병력 18~20명 - 배치 2급: 승조원 34명, 상륙병력 26~50명
추진	- 배치 2급 - 2 × MAN 16V28/33D 디젤엔진 - 2 × 가변피치프로펠러		
탐지 및 처리시스템	- 배치 2급 - Kelvin Hughes Ltd Sharp Eye 항법레이더 - Terma Scanter 4100 2D 레이더		
무장	- 배치 1급 - 1 × Oerlikon 20mm cannon - 2 × General purpose machine gun - 배치 2급 - 1 × 30mm 함포 - 2 × General purpose machine gun		
비행시설	배치 2급: Merlin 헬기 1대 수용 갑판		

35) 예) 특수임무용 다기능 대형 군술을 하나의 하드웨어 솔루션으로 대체를 하여 정비소요를 대폭 줄이는 방법 등을 적용하는 함정건조 방식

36) BAE Systems begins construction on 2nd River class batch 2 Offshore Patrol Vessel, janes.ihc.com, 2015. 4. 8.

3 잠수함 획득 및 개발동향

3.1. 뱅가드(Vanguard)급

뱅크급 잠수함은 잠수함발사탄도미사일(SLBM)인 UGM-133 트라이던트(Trident) II 미사일 16발을 탑재한 원자력추진잠수함으로 영국 정부의 트라이던트 핵무기 프로그램의 구성 시스템으로 1994년부터 현재까지 총 4척이 실전배치 운용 중이다. 1980년 당시 영국 수상인 대처는 미 대통령 카터에게 영국의 차기 원자력추진잠수함에 탑재할 미사일로 트라이던트 I 미사일을 공급해줄 것을 요청하여 승인을 받았다. 그러나 1982년에 다시 개량형인 트라이던트 II(D-5) 미사일로 변경하여 공급해 줄 것을 요청하였고 영국이 연구개발의 5%정도를 분담하는 조건으로 승인이 되었다. 이후 1986년 9월 3일 1번함인 뱅가드함이 건조에 착수하면서 사업이 시작되었다. 1992년 사업비용 과다 투입문제가 거론되어 사업의 지속진행여부에 대한 많은 논의가 있었지만 결국 영국 국방부는 초기 계획대로 4번함인 벤전스(Vengeance)함의 건조 계약을 체결하고 1999년 11월 뱅가드급의 마지막 잠수함 벤전스함이 취역을 하게 된다.



그림 4-24 | 영국의 원자력추진잠수함 뱅가드함

| 표 4-8 | 영국의 뱅가드급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	15,900톤(수중)	전장 × 함폭 × 흘수	149.9m × 12.8m × 12m
속력	>25kts	승조원	135명
추진	• 1 X Rolls-Royce PWR2 핵반응로 • 2 X GE 터빈 (27,500shp) • 1 X shaft, pump jet propulsor • 2 X WH Allen 터보 발전기 (6MW) • 2 X Paxman 디젤 교류발전기(2,700 shp)		
ESM	• RESM Racal UAP passive intercept		
대항체계	• 2 X SSE Mk10 발사체 : Type 2066, 2071 torpedo decoy		
전투체계	• Alenia Marconi Systems SMCS NG		
무장통제	• Ultra Electronics Outfit DCM 4		
레이더	• Kelvin Hughes Type 1007 ; I band		
소나	• Type 2054, Type 2081 환경센서시스템		
무장	• 16 탄도미사일 발사관 : 16 X 록히드 트라이던트II D-5 SLBM(각 8 W88 탄두 탑재) • 4 X 21인치 어뢰발사관 : Spearfish 중어뢰		

영국 해군은 2014년 3월 뱅가드급 원자력추진잠수함의 선도함인 뱅가드함의 핵반응로에 연료를 재공급하기로 결정하였다.³⁷⁾ 뱅가드함의 핵반응로 연료공급은 창정비가 시작되는 2015년 말에 시작되어 약 3년 반의 기간에 걸쳐서 이루어질 것이며 이로 인한 해상전력 공백은 없을 것이라고 판단하였다. 핵연료 공급 결정은 Scotland의 Dounreay 지역에 위치한 해군반응로 시험시설에서 2002년부터 실시된 노심(Core)의 시제품 시험 결과 방사능 수준이 낮게 나타난 결과에 따른 것이다. 잠수함 내부 핵반응로 노심을 평가하기 위하여 설계가 되어 시험에 사용된 노심 시제품은 원자력추진잠수함 반응로의 잠재적 운용기간 동안 발생할 수도 있는 문제를 도출하면서 안전성을 입증하기 위하여 상당히 강한 환경조건에서 오랜 기간 동안 시험이 이루어져 왔다. 뱅가드함의 연료공급 비용은 6년 동안 약 1억 2,000만 파운드에 달할 것으로 예상하고 있다. 이번에 결정된 핵반응로 연료공급으로 석세서(Successor)급 원자력추진잠수함이 배치되기 시작하는 2028년까지 뱅가드급 잠수함의 운용이 가능할 것으로 판단하고 있다.

³⁷⁾ HMS Vanguard's nuclear reactor to be refuelled, navaltechnology.com, 2014. 3. 10.

3.2. 애슈튜트(Astute)급

애슈튜트급 원자력추진잠수함은 1973년에서 1977년 사이에 취역한 5척의 Swiftsure급 잠수함의 대체를 위한 잠수함으로 초기에는 3척을 건조기로 하였으나 후에 4척이 추가되어 최종 7척이 건조된다. 현재 애슈튜트함을 시작으로 3번함까지 취역하였고 3척은 건조 중이며 7번함은 장기조달 품목 계약이 이루어진 상태이다.



그림 4-25 | 영국 해군의 애슈튜트급 잠수함 3번함 'Artful'함

애슈튜트급 잠수함은 원자력발전 추진시스템이 설치되어 있지만 핵공격무기는 탑재하지 않고 있으며 533mm 어뢰발사관 6기, 38발의 어뢰, 토마호크 블록 IV 대지순항미사일, 유선유도 중(重)어뢰인 Spearfish 등을 탑재하고 있다.

또한 39,000개의 음향타일을 선체에 부착하는 등 첨단 스텔스 기술의 적용으로 소형 잠수함인 Dolphin함보다도 방사소음이 적은 것으로 알려져 있다.

탑재된 소나 역시 매우 강력하여 탐지거리가 영국해협과 뉴욕사이의 거리와 같은 3,000해리에 달한다.

애슈튜트급 잠수함은 이전의 어느 잠수함보다 소음이 적어 거의 모든 환경에서 적의 탐색을 회피하고 은밀 작전을 수행할 수 있다. 최신 원자력추진 기술을 탑재함으로써 연료 재충전 없이 세계일주 잠항 항해가 가능하며, 잠항 중 해수를 이용하여 승조원을 위한 산소 생성도 가능하다.

신형 특수부대 침투지원장비(Special Forces Payload Bay)를 탑재한다.³⁸⁾ 'Project Chalfont'으로 명명된 프로젝트에 따라 설계·제작된 새로운 기능의 장비는 세일(Sail) 후부에 장착되며, 수중에서 특수부대 요원의 원거리 침투를 지원할 수 있도록 설계되었다. Payload Bay는 Mk 8 Mod 1 수영자이송정(Swimmer Delivery Vehicle, SDV)을 수용할 수 있는 규모이며, 추가로 장비를 적재할 수 있는 공간도 있다.

수중에서 잠항 중에도 Payload Bay로부터 SDV를 진수시킬 수 있으며, SDV는 특수작전 요원

³⁸⁾ HMS Astute trial, Jane's Defence Weekly, 2012, 11, 20.

및 장비를 임무구역으로 은밀히 이송 후 현장에 대기하다가 탈출하는 침투요원들을 구출하여 모 잠수함으로 복귀한다.

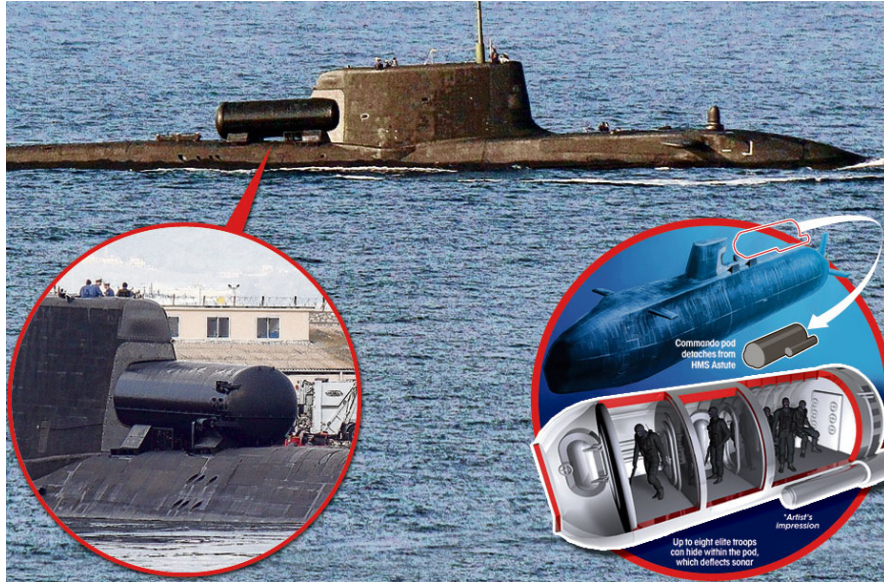


그림 4-26 | 영국 해군의 애스튜트급 잠수함의 SDV 적재를 위한 탈부착 가능한 Pod

‘Change Proposal 198’에 따라 Payload Bay를 탑재하기 위한 설계 변경 작업은 2003년에 이루어졌다. 주요 변경내용에는 핀(fin)과 Casing구역, 특수작전 요원용 공기 공급시스템, 복합 구조 및 통제시스템, 신소재 도입 등이 포함된다.

애스튜트 사업 역시 사업 추진 과정 중 예상치 못한 문제로 많은 어려움을 겪었다. 주 계약업체인 BAE 시스템즈사는 2002년 12월에 Astute급 잠수함 사업에 대한 비용과다 지출과 사업 지연의 문제를 공개하고 영국 국방부와 해결방안을 강구하였다.

당시 문제는 3차원 CAD 장비를 이용한 설계를 시도하였으나 예상보다 복잡한 문제로 어려움을 겪었고 아울러 GEC 마르코니사의 사업관리 능력 부족 등에도 기인한 것으로 알려졌다. BAE 시스템즈와 영국 국방부는 2003년 2월에 각각 2.5억 파운드와 4.5억 파운드를 추가 투입하고 미국의 GDEB(General Dynamics Electric Boat)사의 전문가를 영입하여 설계와 생산 전반에 대한 지원을 받음으로써 기술적 문제점을 해결할 수 있었다.³⁹⁾ 그러나 2008년 3월 사업비가 예상보다 48% 증가한 12억 파운드가 초과 지출되고 사업 기간도 47개월이 지연이 예상되었다.

39) US team to work on submarine order, BBC NEW, 2003, 4, 8.

이는 다시 2009년 기준으로 초도분 3척의 건조비용이 13억 5천 파운드에 달하고 사업기간도 다시 57개월로 연장 지연되는 등 시간이 지날수록 어려움이 누적되었으나 2012년 6월 애스튜트급의 마지막 7번함인 에이잭스(Ajax)함에 탑재될 핵반응로 공급계약이 체결되었다.

영국 해군은 애스튜트급의 최고속력은 29kts라고 공표했으나 2012년 1번함 시험과정 중 반응로와 터빈사이에 불균형이 발생하여 속도를 만족하지 못하였다. 이후 2014년 3월 애스튜트함의 최고속력이 규격에 만족하였다고 영국 감사원이 최종 발표함으로써 최고속력 문제는 일단락되기도 하였다. 또한 2012년 11월 가디언지는 불량재질로 제작된 파이프 마개로 인한 누기가 발생, 긴급 부상하는 사건이 발생하였다고 보도하였다. 그밖에 불량 납을 사용하고 회로 판이 제대로 장착되지 않아 핵반응로 감시 장비에 문제가 발생하기도 하였으나 관계자는 이는 초기 시험과정 중 발생하는 자연스러운 일이라고 언급함으로써 더 많은 비판을 받기도 하였다.

표 4-9 | 영국의 애스튜트급 잠수함 사업 일정

함명	선체	건조착수	진수	취역
Astute	1	2001. 1. 31.	2007. 6. 8.	2010. 8. 27.
Ambush	2	2003. 10. 22.	2011. 1. 6.	2013. 3. 1.
Artful	3	2005. 3. 11.	2014. 5. 17.	2016. 3. 18.
Audacious	4	2009. 3. 24.		2018(예정)
Anson	5	2011. 10. 13.		2020(예정)
Agamemnon	6	2013. 7. 18.		2022(예정)
Ajax	7	장기조달품목 계약 체결		2024(예정)

탐색 및 공격 통합 소나체계인 2076 체계는 함수 내외측 소나, 방수 및 선체부착 배열소나(Intercept and Flank Array) 등으로 구성되어 있다.

영국 국방부 관계자는 “애스튜트급 잠수함은 첨단 스텔스 기능 강화로 앞선 어느 잠수함보다도 피탐지능력이 우수하며, 아울러 잠수함에 탑재되는 2076 소나체계는 다른 센서 체계와 통합되어 가장 도전적인 환경과 도전적 위협 대처에 있어서 세계 최고의 소나체계이다”고 밝히고 있다. 또한 2076 소나체계 이외에도 소나체계의 눈과 귀의 역할을 하는 2개의 비관통 광전마스트(CM010)와 마스트에 부착이 되는 다기능 안테나배열을 포함하는 UAP4 전자방해책(ECM) 장비, 탈레스의 ECB 680(Expanded Communication Buoy)통신체계, 비상위치 무신표지(Submarine Ejected Emergency Position Indicating Radio Beacon, SEEPIRB), 그리고 초고주파 위성통신체계 안테나 등이 탑재된다.

표 4-10 | 영국의 애스튜트급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	7,400톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	97m × 11.3m × 10m
속력	최대 30kts	승조원	98명(최대 109명)
추진	• 1 × Rolls-Royce PWR2 핵반응로 • MTU 600kW 디젤발전기		
최대심도	• 300m 이상		
탐지 및 처리시스템	• 탈레스 소나 2076 • 아틀라스 DESO 25 echosounder • 2 × 탈레스 CM010 광전자 마스트 • 레이션사 Successor IFF		
무장	• 6 × 21인치 어뢰발사관(38발 적재 가능) • 토마호크 블록 4 지상공격 미사일 • Spearfish 중(重)어뢰		

3.3. 석세서(Succesor)급 차세대 잠수함

영국 국방부가 추진하는 ‘석세서(Successor)’ 프로그램은 현재 유일한 핵억제 전력인 트라이던트 탄도미사일⁴⁰⁾을 탑재한 뱅가드급 잠수함을 새로운 잠수함으로 대체하여 영국의 지속적 해상 억제력(CASD⁴¹⁾) 유지를 위한 사업이다. 2011년 5월 당시 영국 정부는 새로운 트라이던트 잠수함 건조를 위한 최초 사업평가단계를 승인하고 선체를 포함한 장기조달품목 구매를 승인하는 단계에 까지 진행을 하였다.

탑재 미사일은 현행 뱅가드급에 탑재하는 트라이던트 II 미사일을 유지하고 핵반응로는 신형인 PWR3를 설치하는 것을 포함하였다. 그리고 영국 국방부의 석세서급 잠수함 건조 여부에 대한 최종 결정은 2016년 2월에 초기 투자금 2억 100만 파운드를 투입하면서 이루어졌다.⁴²⁾ 2015년 5월 영국 총선에서 승리한 보수당은 핵억제전력 유지를 위해 석세서급 잠수함을 4척 유지하는 것을 공약으로 제시하였는데, 큰 문제가 발생하지 않는다면 2016년 말에는 차기 잠수함 건조에 착수하여 2028년에는 1번함이 취역을 할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

잠수함 설계는 BAE시스템스와 롤스로이스사가 수행하고 있고 BAE사는 DSEi 2007의 Concept 35와 첨단선체형상(AHF⁴³⁾) 개념 등 2가지 모델을 제시하였다. Concept 35는 애스튜트급으로부터 영향을 받은 뱅가드급을 발전시킨 모델이며 AHF는 함미의 형상을 Y자형으로

40) UGM-133 Trident II D-5

41) Continuous at-sea Deterrent

42) UK MoD invests £201m for Successor submarine design work, naval-technology.com, 2016. 2. 10.

43) Advanced Hull Form



| 그림 4-27 | 영국 해군의 차세대 잠수함 석세서급 잠수함 이미지

하고 탑재 장비류의 많은 부분을 압력선체 외부에 설치하는 등 좀 더 전향적인 설계개념을 도입하였다. 2013년 공개된 석세서급 잠수함 형상을 보면 Concept 35와 유사한 보수적 설계를 채택하였고 함미는 X자 형상으로 설계가 되었다.

영국의 BAE시스템사는 2012년 11월, Babcock사와 영국 국방부의 핵억제 전략을 위한 बै가드급 잠수함 대체 프로그램 지원에 관한 시스템 정의(System Definition, SD) 제공 계약을 체결하였다. Babcock사는 이 잠수함 프로그램을 위해 전술무기 조종 및 발사시스템(WHLS⁴⁴⁾) 및 수중신호탄발사기(SSE⁴⁵⁾)를 개발할 예정이다. WHLS와 SSE시스템은 무기 배열, 완충 마운트, ATP(Air Turbine Pump) 및 발사용 압축공기 시스템을 포함하고 있다. Babcock사는 수직 적재 및 모듈식 어뢰발사관뿐만 아니라, 계약 조건에 따라 동일한 메커니즘을 사용하여 양쪽으로 적재할 수 있는 무기적재 메커니즘의 시스템을 설치할 예정이다. 또한 Babcock사는 건조기간 중에 설치 시간과 전체적인 조립체의 비용을 줄일 수 있도록 설계된 적재시설을 통합하고, 발사통제시스템을 개선할 예정이다. 새로운 설계 및 기술 개발에 따른 리스크를 줄이기 위해 Babcock사는 시제품에 대한 시험뿐만 아니라 모델링 및 분석도 계획하고 있다.

또한 영국 국방부는 2014년 1월, 잠수함 설계 및 건조를 위하여 4,700만 파운드와 3,200만 파운드 등 2건의 계약을 설계를 담당할 주 업체인 BAE Systems Maritime-Submarines사와

⁴⁴⁾ Weapons Handling and Launch System

⁴⁵⁾ Submerged Signal Ejector

체결하였다.⁴⁶⁾ 계약 체결에 따라 BAE시스템스사는 2028년부터 뱅가드급 잠수함을 대체하는 석세서급 잠수함의 건조를 위한 구조물, 전기 장비, 주조 및 단조 제품 등 초기필수 품목들과 관련된 업무에 착수하였다. 또한 BAE Systems Maritime사는 영국 국방부와 석세서급 차기 잠수함의 생산을 위한 4억 1,500만 달러 규모의 최종 설계 계약을 체결하였다.⁴⁷⁾ 12개월의 계약기간이 끝나면 2016년에 최종 의사결정을 거쳐 건조에 착수한다.

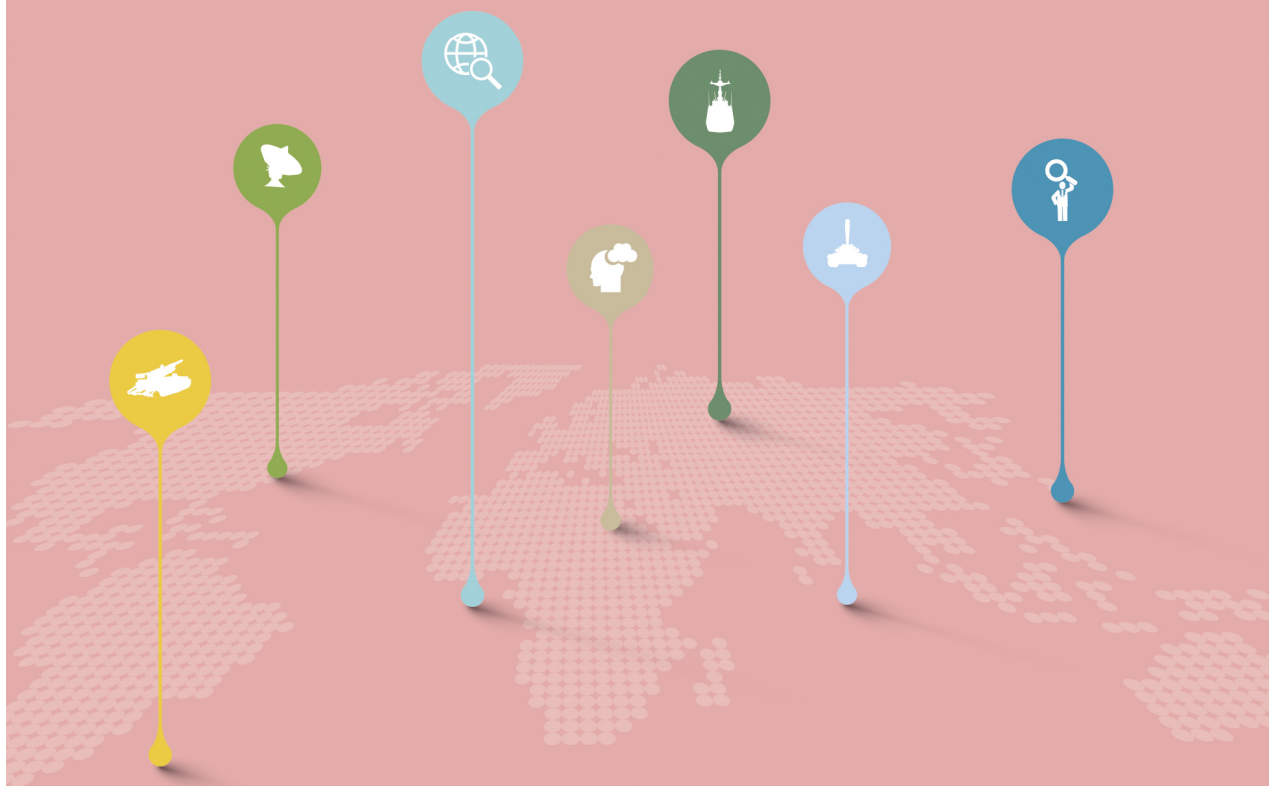
BAE시스템스사는 개발 계약을 통해 공급체인과 공유하고 있는데 현재 기능설계 성숙도는 거의 요구수준에 도달하였으며 잠수함 건조에 소요되는 20,000여개의 부품에 대한 예비설계는 75% 정도 이루어졌다.

세계에서 가장 뛰어난 스텔스 성능을 보유할 석세서급 잠수함의 운용 기간은 2020년대부터 2060년대까지로 구상하고 있다. 잠수함 건조 사업에는 잠정적으로 850여개의 협력업체가 참여하는데 건조가 정점에 이를 때 약 6,000여명이 참여할 것으로 예상하고 있다.

⁴⁶⁾ New Investment in Successor Submarines, asdnews.com, 2014. 1. 10.

⁴⁷⁾ UK funds Successor submarine design work through to production decision, janes.ihs.com, 2015. 3. 11.

5장 | 러시아



1. 개요 **208**

2. 수상함 획득 및 개발동향 **212**

- 2.1. 항공모함 _ 212
- 2.2. 순양함 _ 216
- 2.3. 상륙전함 _ 218
- 2.4. 구축함 _ 222
- 2.5. 호위함 _ 226
- 2.6. 초계함 _ 230
- 2.7. 기타 수상함 _ 238

3. 잠수함 획득 및 개발동향 **240**

- 3.1. 보레이(Borei)급 _ 242
- 3.2. 아센(Yasen)급 _ 244
- 3.3. 아쿨라(Akula)급 _ 248
- 3.4. 킬로(Kilo)급 _ 250
- 3.5. 라다(Lada)급 _ 252
- 3.6. 차기 5세대급 잠수함 _ 256
- 3.7. 4대 특수목적 비무장 비밀 잠수함 _ 258
- 3.8. 잠수함 관련 기술개발 동향 _ 260



5장 러시아



1 개요

러시아는 소련 붕괴 이후 경제, 정치적 혼란과 거대한 규모의 해군력 유지를 위한 예산 부족 등으로 매우 어려운 시기를 보내야만 했다. 신규로 건조되던 함정들은 건조가 중단된 채 방치되다시피 하였고 주력함정의 상당수가 유지비와 사고로 인한 수리비를 감당하지 못해 조기 퇴역 및 저장물자로 전환이 되기도 하였다.

그러나 푸틴집권 이후 경제회복으로 러시아군의 현대화를 추진하게 된다. 러시아는 최근 착수한 전력증강 계획인 Armaments 2020(GPV¹⁾)을 추진하면서 주요전력의 구조조정을 진행하고 있는데, 이를 위한 자원 규모는 약 6,000억에서 7,600억 달러 사이인 것으로 추정되고 있다.²⁾

함정분야도 건조 중단으로 방치된 함정을 재건조하거나 조기 퇴역한 함정들의 복귀를 위한 정비 및 성능 개량을 시도하면서 전력의 현대화를 추진하고 있다. 그러나 오래된 함정들의 현대화와 그동안 발전된 무장 탑재와 스텔스 기술 등을 적용하기에는 한계가 있을 수밖에 없어 다수의 수상함과 잠수함 신규 건조를 병행 추진하고 있다.

과거 구소련에 비해 지상, 공중 및 해상 모든 분야에서 전투력은 물론 방산기술부분에서도 상당히 약화된 것은 사실이다. 그러나 강대국의 상징이라 할 수 있는 전략핵잠수함 전력을 포함하여 5만톤 규모의 항공모함과 다수의 순양함, 우달로이급 등의 구축함을 보유하는 등 지금도 강대국 지위를 유지하고 있다.

또한 최근 미국, 일본, 중국 및 인도 등 주변국들의 해상전력 강화에 대응하여 푸틴정권은 막대한 석유자금을 기반으로 구소련 붕괴이후 특히 약화된 해군전력 강화에 박차를 가하고 있다. 최근 구축함과 잠수함과 관련해서 치르코프 러시아 해군 총사령관은 몇 년 이내에 칼리버(SS-N-27 Sizzler) 및 오닉스(SS-N-26 Strobile) 대함미사일을 탑재하는 우다로이

1) Gosudarstvennyi Programme Vooruzheniya

2) Russia outlines naval fleet development, janes, ihs.com, 2013, 1, 9.

(Udaroy) I급(프로젝트 1155) 구축함의 성능개량이 이루어질 것이며 보레이급 탄도미사일탐재원자력추진잠수함도 현재 계획보다 추가로 더 건조할 계획이라고 밝혔다.³⁾

표 5-1 | 러시아의 주요 함정 보유 현황

함종		함명/급	배수량(만재)	현 운용	추가계획
항공모함		쿠즈네초프	55,200톤	1	1척 추가건조
순양함		키프로프	28,000톤	1	3척은 현대화 진행
		슬라바	11,490톤	3	
구축함		소브레메니	7,940톤	5	
		우달로이	7,900톤	9	I 급 8척, II급 1척
		카신	4,390	1	
호위함		AD, 고르쉬코프	4,500톤	1	건조 중 3척, 계획 20척
		AD, 그리고로비치	4,035톤	1	건조 중 5척
		브레베스트니크	3,570톤	2	
		네우스트라시미	4,400톤	2	
초계함		스페레구쉬	2,500톤	4	건조 중 4척, 계획 12척
		그레마쉬	2,500톤	—	2척 건조 중(스트레거쉬급 개량형)
		게파르트	1,930톤	2	건조 중 2척
		부얀	550톤	6	건조 중 5척, 계획 15척
		기타 : 그리샤급(20), 나누추가급(13), 타란툴급(26), 파르킴급(7) 등			
상륙함		로프차	4,080톤	13	
잠수함	SSBN	델타	18,200톤	10	델타Ⅲ 4척, 델타Ⅳ 6척
		보레이	24,000톤	3	건조 중 3척
	SSN	오스카	19,000톤	5	현대화 개수 중 2척
		시에라	9,100톤	3	현대화 개수 중 1척
		빅터Ⅲ	7,250톤	4(추정)	
		아쿨라	23,000톤	4	현대화 개수 중 5척
		야센	18,200톤	1	건조 중 4척
	SSK	킬로	4,000톤	16	건조 중 4척
		라다	2,700톤	1	건조 중 2 , 계획 8척

3) Russia working on new Project 22800 corvette class, janes,ihs.com, 2015. 7. 8.

해군전력 강화의 세부 사항을 살펴보면 2013년 1월, 2016년까지 50척 이상의 새로운 함정을 건조하며 예인선, 초계함, 그리고 수색과 구조 모듈 플랫폼까지를 포함하는 약 80척의 지원함을 추가 배치하는 해군력 증강 마스터 계획을 발표하고 현재 꾸준히 추진하고 있다. 당시 계획 상 추가 건조 배치되는 주요 함정으로는 수상 전투함 18척, 대 전복(對顛覆, counter subversion) 임무를 포함한 특수목적 함정 30척, 그리고 다목적 전략잠수함 6척 등이 포함되어 있다.

군 현대화의 일부로서, 러시아 해군은 프랑스로부터 미스트랄(Mistral)급 상륙함 2대를 직도입하고, 추가적으로 2대를 러시아에서 자체제작 할 예정이었으나 미스트랄급 상륙함의 도입은 최근 우크라이나 사태에 대한 서방국가들의 경제제재 조치로 수입이 금지되어 무산된 상태이다. 또한 그동안 수입해 오던 엔진을 비롯한 주요 시스템들 역시 수입이 불가하게 된 것도 함정 건조에 막대한 지장을 주고 있는 실정이다.

러시아는 엔진 등 주요 부품은 국산화를 통해 해결하거나 아예 새로운 모델의 함정을 개발 하는 등의 대안을 추진하고 있지만 이 역시 장시간이 소요되는 등 함정 전력증강에 매우 부정적인 영향을 주고 있다.

이밖에 공격형 잠수함, 탄도유도탄 핵잠수함, 호위함, 구축함들의 전력화를 추진할 예정인데 전문가들은 이 계획이 러시아가 당초에 계획하였던 2020년 초까지 완료되기에는 어려울 것으로 예상된다.

또한 2014년 12월, 러시아 국회신문인 Rossiiskaya Gazeta지는 러시아 해군은 2050년까지 기존 해상전력의 전면적 현대화와 아울러 600여척 이상의 수상함, 잠수함 및 보조선 등을 보유하고 최첨단 차세대 신형 구축함도 건조할 계획을 추진 중이라고 밝혔다. 아울러 러시아 국방 장관은 차세대 수상함 설계의 핵심 연구소인 Krylov 국영 연구센터의 차세대 수상함의 선도함과 관련된 기술항목 및 설계규격을 이미 승인하여 후속 조치에 진입하였다.

차세대 구축함은 정밀 순항미사일 시스템과 미국의 이지스 탄도미사일 방어시스템보다 성능이 우수한 S-500 Prometey 대공시스템, Redut-Poliment 대함무기시스템, Pantsir-M과 Palash 대공시스템을 갖출 것으로 알려졌으며 구축함의 원자력 추진과 가스터빈 추진시스템 제작은 러시아에서 이루어지고 시스템을 탑재한 구축함의 속도는 30kts 정도이며 대잠전 등을 위한 첨단 소나시스템과 헬기 2대도 탑재할 것이라는 등 세부적인 전력증강 계획도 단계적으로 수립 진행하고 있다.⁴⁾

4) Russia's Navy to be fully modernized by 2050, get next-generation warships, sputniknews.com, 2014. 12. 5.

특히 러시아 해군의 수상함 전력은 연근해를 벗어나서는 연료재급유를 받을 수 있는 기지나 시설이 없어 연안 방어나 좁은 지역에서의 감시활동으로 제한되어 왔고 이를 극복하고자 러시아 해군은 장기간 원양작전이 가능한 핵연료를 사용하는 구축함의 필요성을 절실히 느껴왔다고 할 수 있다.

러시아의 해군전력증강 정책⁵⁾

푸틴 러시아 대통령이 2015년 7월 26일 러시아 해군의 날 행사에서 최종 승인을 발표한 ‘해군전력증강정책 2015’ 중 몇 가지 중요한 내용만 기술하면 다음과 같다. 이 정책은 1단계는 2020년, 2단계는 2021년에서 2030년 그리고 마지막 3단계는 2031년에서 2050년까지 3단계로 나뉘어서 추진된다.

▲ 함정 건조 전략

함정건조분야에 대한 정책은 2015년 해군전력증강 전략에 처음으로 포함됨으로써 향후 함정 건조가 전력 증강에 미치는 영향력이 강화될 것으로 보인다. 러시아는 함대의 재정비 뿐 아니라 새로운 무기체계 특히 지휘 통제(C2) 능력 향상을 위한 장비들을 지속적으로 개발, 배치하고 있다. 이 가운데서도 특히 북해함대 및 태평양 함대의 탄도미사일 탑재 잠수함과 원자력추진공격잠수함 전력 증강부분을 최우선 과제로 추진하고 있다. 러시아 해군의 미래 수상함 전력은 장거리 전력투사가 가능한 함정과 모듈식 성능을 갖춘 다목적 연안방어 함정으로 나누어지며 위협에 즉각 대응 능력을 갖춘 다중임무 수행이 가능한 해상타격전력을 강화해 나가는 것이다. 또한 정책서에는 인공지능시스템, 무인체계(공중, 해상 및 수중), 비살상무기체계 그리고 지향성에너지무기 같은 신 무기체계에 관해서도 언급하고 있다. 러시아는 전략에서 전술에 이르기까지의 모든 수준을 망라해서 단일의 통합된 대재밍 능력이 입증된 광범위한 C2 시스템 개발을 추진하고 있는데 이는 모든 종류의 위협에 대응하여 분산된 전투력과 정보를 한 곳으로 집중시킴으로서 전투운용의 효율성을 크게 증가시키게 될 것이다.

▲ 수상함대

1단계에서의 주안점은 고르쉬코프급 호위함(프로젝트 22350)과 스페레구쉬급(프로젝트 20380) 초계함 그리고 이들의 파생형들이 장거리투사 및 단거리 방어 수상함 전력의 핵심이 될 것이다.

2단계는 첨단 공격능력, 공중방어 및 미사일 방어 능력을 갖춘 차세대 구축함이 대양해군 전력을 강화하는 것이다. 즉, 이 시기에는 프로젝트 22350과 20380의 후속함들이 설계 및 생산될 것이며 다양한 첨단 탑재장비와 무인체계들도 통합될 것이다. 해양신속대응전력은 전 세계 어느 해양, 공중 및 지상 영역에서도 임무 수행이 가능하여야 하며 이런 측면에서 다목적 상륙함과 더불어 신형 항공모함이 수상함 전력의 중심이 될 것이다. 신형 항공모함의 설계는 2020년 이전에 완료될 것이고 2021년에서 2030년 사이의 2단계 기간 중 실전 배치될 것이다. 과거 대형 순양함과는 달리 다목적으로 운용이 되며 감시레이더, C2 항공기, 정찰 및 공격 능력을 갖춘 무인기 등이 항공모함 전단에 포함될 것이다.

▲ 해군항공전력

1단계인 2020년까지는 첨단 해양초계기가 개발되고 계열 항공기들이 생산될 것이다. 또한 Ka-27 헬기를 대체할 해안/함정 기반의 새로운 헬기가 개발되고 함정 기반 전투헬기인 Ka-52K 헬기를 획득하고 새로운 공중기반 공격시스템 개발을 계획하고 있다. 2단계에서는 함정에 탑재할 항공기를 감시할 새로운 감시레이더와 무인기 및 공격시스템 개발을 할 것이다. 또한 해군 항공 전력은 차세대 다중 임무형 항공기와 무인으로 대체되면서 차세대 항공기에 새로운 정밀 무기체계가 탑재될 것이다.

▲ 연안 방어전력

1단계에서는 첨단 연안방어 미사일 개발을 완료하고 극지방을 포함한 극한 상황에서의 함대 운용 능력을 향상시키는 것이 목적이다. 2단계에서는 해병대 상륙작전 지원을 위한 고도의 기동력을 갖춘 상륙함 전력을 구비하고 지향성 에너지나 다른 대체 에너지를 이용한 무기체계 그리고 무인체계를 갖추게 된다.

▲ 장기계획

장기계획에서는 현재 여러 가지 논란이 있지만 차세대 잠수함 생산, 신형 항공모함 생산, 다목적 함정 생산, 다목적 무인체계, 연안방어 함대에 해상, 수중, 공중 및 우주까지도 공격이 가능한 신형 미사일 배치 등이 거론되고 있다.

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1 항공모함

■ 쿠즈네초프(Kuznetsov)급



그림 5-1 | 러시아의 항공모함 쿠즈네초프함

러시아의 유일한 항공모함인 쿠즈네초프함은 구소련 당시인 1982년에 건조에 착수하여 1985년에 진수되었으나 몇 가지 정책적 문제 때문에 1991년에 가셔야 취역하였다. 그러나 이후 소

5) Russia's new maritime doctrine, janes,ihs.com, 2015. 8. 14.

련의 붕괴로 운영예산 확보가 어려워 본격적인 실전배치에는 이르지 못하였다. 그러나 2000년대에 이르러 강한 러시아의 부활을 내건 푸틴정권이 출범한 이후 선체 정비가 이루어지면서 2011년 이후는 시험항해가 가능한 상태까지 선체 상태가 복원되어 현재에 이르고 있으며 2016년 11월에는 시리아 연안의 동부 지중해에 항공모함을 전개시킴으로써 항공모함 전투력을 갖춘 국가 반열에 들었다.⁶⁾

1988년 진수된 2번함인 바리야그(Variyag) 항공모함은 건조가 중단된 상태로 남아있다 중국에게 매각되었고 이후 재건조 및 대규모 정비를 통하여 중국 최초의 항공모함인 랴오닝함으로 다시 태어나 현재 중국 해군이 실전배치 운용 중이다.

쿠즈네초프함은 키예프급 항공순양함에 기초를 두고 있으며 배수량은 키예프급보다 큰 58,600톤이나 속도는 30kts로 키예프급의 32kts에 비해 다소 떨어진다.

쿠즈네초프함은 전략미사일 탑재 잠수함, 수상함 및 해상 미사일운반 항공기를 지원하고 적의 수상함, 잠수함 및 항공기에 대한 공격 능력도 갖추고 있다.

‘Heavy Aircraft Cruiser’로 불릴 정도의 순양함급 수준의 중무장을 탑재하고 있다. 비행갑판의 면적은 14,700m²이며 항공기 이륙은 사출기(catapult) 대신에 앞쪽이 12°정도 들어 올려진 ‘Bow Ski-Jump’ 활주로에 의해 이루어진다.

이는 짧은 활주로에서의 이륙 시 부양 능력을 보완하기 위한 시설로 영국의 인빈시블급 경항공모함에서도 적용하고 있다. 또한 함재기는 2개의 승강기에 의해 격납고로부터 활주로로 이동되며 초기 제원에는 고정익 33대, 헬기 12대를 수송하는 것으로 되어 있었으나 현재는 고정익은 18~32대, 헬기는 17~24대 까지 수송할 수 있다. 현재 16대의 야코블레프(Yakovlev)사의 야크(Yak)-41M 전투기와 수호이(Sukhoi)사의 Su-27K(Su-33) 전투기 12대, 4대의 Ka-27-LD, 18대의 Ka-27 PLO 및 Ka-27-S 2대를 탑재하고 있다.

암호명 십륙으로 알려진 사정거리가 400km이상인 P-700 Granit(SS-N-19 Shipwreck) 대함 미사일 발사체 12기와 장거리 공중방어를 위한 Tor 함대공 미사일 198발과 수직 발사체(SA-N-9 Gauntlet) 24기를 탑재하고 있다. 근접방어시스템은 키프로프급 순양함, 우달로이급 구축함 등에도 장착된 러시아식 Kashtan 시스템 8문이 탑재되었다. 각 시스템은 Gsh-30K 30mm 6열포 2문과 9M311 미사일 8기, 사격통제 레이더 및 광학디렉터로 구성되었다.

추진시스템은 8개의 보일러와 50,000마력의 추력을 갖는 4개의 증기터빈으로 회전하는 4개의 샤프트로 구성된다. 최고속도는 30kts이며, 최고속도로는 3,800해리를 순항속도인 18kts로는

6) Russia Joins aircraft carrier combat club, Seapowermazine.org, 2016, 11, 15.

8,500해리를 항해할 수 있다.

승조원은 200명의 장교를 포함하여 1,500여명이며 40여명의 유도요원을 포함하는 626명의 항공요원이 있다. 387개의 사관실을 포함한 3,857개의 룸격실, 6개의 강당, 120여개의 창고를 갖추고 있다.

최근 러시아 해군은 쿠즈네초프함이 지중해에서의 임무를 마치고 귀환하는 2017년 초부터 2~3년 동안 현대화를 진행할 계획인데 주로 항공기 발진시스템과 비행갑판의 개량을 위주로 이루어질 예정이다.⁷⁾

표 5-2 | 러시아 항공모함 쿠즈네초프함의 일반제원

일반제원			
배수량	58,600톤	전장 × 함폭 × 흘수	305m × 72m × 11m
최고속력	30kts	항속거리	18kts로 8,500해리
추진	• Steam Turbines 8,000shp(60,000kW) 200,000shp(150,000kW)		
무장	• 12 × P-700 Granit 대함미사일 • 192 3K95 Kinzhal SAMs • 8 × Kashtan 근접방어시스템 • 6 × AK-630 AA 함포 • 1 × UDAV-1 ASW 로켓발사체		
함재기	• 18-32 × 고정익기 • 17-24 × 헬기 등 30-40대		

■ 차기 항공모함

러시아는 2014년 10월, 2030년대에 첨단 항공모함을 배치하는 계획을 장기 군사개발사업에 포함하여 검토에 착수하였다고 공식 발표했다.⁸⁾ 이와 관련하여 빅토르 버스크(Viktor Bursk) 러시아 해군참모차장은 “신형 항공모함은 기존의 중(重)형 순양함과는 완전히 상이할 것이다.”라고 말하면서 “유인·무인항공기를 탑재한 다양한 성능을 갖춘 항모로서 우주 공간을 포함한 모든 환경여건에서 작동할 수 있는 로봇시스템도 갖추게 될 것이다.”라고 개략적인 개념을 공개했다.

또한 2015년 들어서 러시아의 크리로브스키 국영설계센터(Krylovsky State Research Center)가 프로젝트 23000E(Storm)이라 명명된 신형 다목적중형급 항공모함을 개발하고

7) Russia to modernize its lone aircraft carrier next year, news.usni.com, 2016. 5. 27.

8) Russia to get advanced aircraft in 2030 : official, xinhuanet.com, 2014. 10. 26.

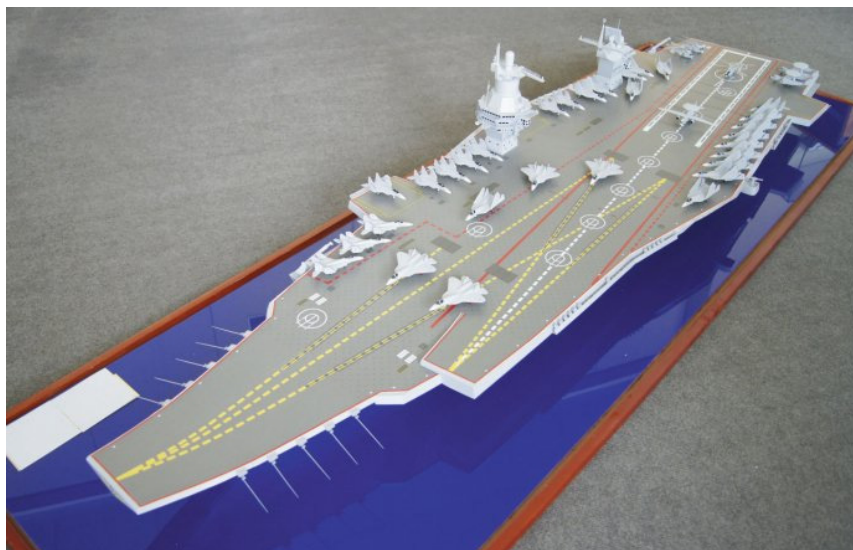


그림 5-2 | 러시아가 개발 추진 중인 차기 항공모함 스톰함 개념도

있다고 공개하면서 차기 항공모함 건조사실을 다시 한 번 확인하였다.⁹⁾ 개발 중인 항공모함의 모형은 2015년 7월 1일부터 5일까지 피터스부르크에서 개최된 국제해양방위전시회에서 공개되었는데, 본 전시회에서 프로젝트 23000E는 원양해역에서 대 지상·해상·공중의 다양한 작전을 수행하는 다목적 항공모함이라고 소개되었다. 배수량은 90,000~100,000톤이며 전장 330m, 함폭 40m, 흘수는 11m이다. 최대속도는 30kts, 순항속도인 20kts로 120일간 지속작전이 가능하며 승조원은 4,000~5,000명, 해상상태 6~7에서도 운용이 가능하다.

또한 T-50 PAKFA, MiG-29K, 제트추진 해군 조기경보기, Ka-27 헬기 등 80~90대의 다양한 항공기를 탑재한다. 비행갑판은 이중설계(Dual Design)와 각진(Angled) 형상의 특징을 갖는다.

4개의 항공기 발진지점을 보유하는데 이중 2곳은 스키점프 램프로 나머지 2곳은 전자기사출 시스템(EMALS)으로 연결되며 급제동 고리는 1개가 설치된다. 또한 함교는 영국의 엘리자베스급과 동일한 2개가 설치되며 대공방어를 위한 4개의 대전투기미사일 시스템 전투 모듈이 설치된다. 러시아 해군 관계자는 신형 항공모함의 이러한 특징들은 개발과정에서 변경될 수 있으며 탑재 무기체계 역시 고객의 최종요구에 따라 변동될 수 있다고 언급했다. 상트페테르부르크에 위치한 넵스코예 함정 설계국의 총책임자인 세르게이 블라초프(Sergei Vlasov)는 “러시아 해군의 새로운 항공모함 개발과 건조에는 약 10년이 소요될 것이며, 총 건조비용은

9) Russia developing Shtorm supercarrier, janes.ihs.com, 2015. 5. 14.

1,000~2,500억 루블(28~71억 달러)에 달할 것이다”라고 말했다. 또한 항공모함 건조비용은 “항공모함에 다양한 무기를 장착할 경우 그 비용은 급증하겠지만 방공 체계만 탑재할 경우에는 비용이 상대적으로 적게 소요될 것이다.”라고 말했다. 그는 또 “넵스코에 설계국은 현재 헬기 70대를 탑재하는 85,000톤급의 원자력추진항공모함과 최대 55대를 탑재할 수 있는 65,000톤급의 재래식 항공모함 모두를 설계할 수 있는 능력을 가지고 있다”고 말하면서 새로운 항공모함은 현재 사용 중인 Su-33을 대신할 다목적 전투기와 헬기, 특히 5세대 전투기와 무인기(UAV)의 해상 플랫폼 역할을 할 것이라고 덧붙였다.¹⁰⁾

러시아 해군은 북부함대에 2대, 태평양 함대에 2대 등 총 4척의 항공모함이 필요한 것으로 판단하고 있다. 또한 2015년 7월 넵스코에 설계국은 차기 항공모함에 대한 러시아 해군의 요구사항인 강화된 추력, 해상작전지속기간 확대, 대양작전을 위한 항속거리 증대 등을 만족하기 위해서는 추진동력과 시스템을 핵에너지에 의한 추진시스템을 탑재하여야 할 것이라고 밝힘으로써 차기 항공모함은 원자력추진항공모함으로 설계될 것으로 추정하고 있다.¹¹⁾

차기 항공모함 사업은 2007년부터 개발에 착수하여 소요비용과 사업일정 등을 이미 산출하였지만 우크라이나 사태로 인한 경제제재, 루블화 가치 하락 등의 장애로 실질적인 진척을 거의 보이지 않고 있으며 최근 고위 관계자는 적어도 2025년이나 되어야 본격적으로 추진할 수 있을 것으로 전망을 하고 있기도 하다.¹²⁾¹³⁾

또한 최근 러시아는 인도에게 자신들의 차기 항공모함 모델을 인도의 2번째 원자력추진항공모함으로 구매할 의향을 타진하기도 하였다.¹⁴⁾

2.2. 순양함

러시아는 28,000톤의 키로프(Kirov)급 원자력추진 순양함 1척과 11,490톤의 슬라바급 3척 등 모두 4척의 순양함을 실전 배치 운용 중이다.

키로프급 순양함은 배수량이 28,000톤, 전장 252m, 전폭 28.5m, 흘수 9m이며 항속거리는 30kts의 속도로 1,900km이며 승조원은 710명이 탑승하는 세계에서 가장 규모가 큰 전함이다. 또한 4기의 원자로와 2기의 보조보일러에 의해 추진되며 Vodpad-NK 대잠미사일 또는 어뢰

10) Russia May Build New Aircraft Carrier by 2023, en.ria.ru, 2014. 2. 3.

11) Russia wants a nuclear powered aircraft carrier, defensetech.org, 2015. 8. 11.

12) 23000E Storm, Globalsecurity.org

13) Russia claims its in the early stages of developing an aircraft carrier that can hold 100 planes, uk.businessinsider.com, 2015. 2. 10.

14) Russia offers India nuclear aircraft carrier, defensenews.com, 2016. 7. 11.

발사를 위한 어뢰발사관, 대잠, 대어뢰 로켓시스템, 40연장 대잠로켓과 RBU-1000을 장착한 Udav-1시스템 등이 탑재된다. Kamov Ka-27PL 또는 Ka-25RT 헬기를 탑재하며, 130mm AK-130 다목적쌍열 함포와 Kashstan 대공방어미사일 등도 탑재된다.

1983년에는 키로프급을 기본으로 하는 지휘통제함 우랄함(Ural, SSV-33)을 진수하여 1989년에 공식 취역하였다. 우랄함은 함교 등은 일부 변형하였지만 키로프급과 동일한 선체를 사용하였다. 함의 임무는 키로프급과 상이하여 무장체계 역시 달랐으며 운용비용과다로 2001년 퇴역하였으며 2017년 해체 예정이다.



그림 5-3 | 러시아의 키로프급 순양함

키로프급 순양함은 원래 쿠즈네초프 항공모함의 호위함으로 계획되어 5척을 건조할 예정이었으나 소련 해체 후 4척만 건조된 상태에서 계획이 취소되었다. 1번함인 키로프함(구소련 해체 이후 우사코프, Ushakov함으로 개칭)은 1990년 지중해에서 운용 중 핵반응로에 문제가 발생하였지만 재정난과 정치적 사유 등으로 정비가 이루어지지 않고 퇴역하였다. 현재는 표토르 벨리키(Pyotr Veliky)함 1척만 운용이 되고 있고, 운용이 정지된 나머지 3척 중 나히모프(Nakhimov)함은 2016년 1월부터 세브마쉬(Sevmash) 조선소에서 전면정비 및 개수 작업을 진행 중이다¹⁵⁾ 2018년 재취역 예정이다. 나히모프함은 1988년에 취역하여 1999년에 퇴역을 하였으며 2005년에 창정비를 거쳐 재취역하는 계획이 발표되었으나 그동안 수차례 지연이 되다가 2014년에 착수를 하게 되었다. 이번 정비에서는 순양함에 탑재된 모든 시스템 및 부품들이 교체되고 미사일도 칼리브 순항미사일과 S-400 함대공 미사일(48N6DM AAGM)이 탑재될 것이다. 특히 나히모프함의 20개의 경사진 대함미사일 발사관을 수직발사시스템 모듈 10개로 대체한다. 새로운 수직발사체는 모듈 하나당 4~8발의 미사일을 수납하기 때문에 계산상으로는 대함미사일과 지상공격 순항미사일 등 최대 80발의 미사일을 탑재할 수 있다.

15) Russia's Sevmash shipyard renewing Kirov cruiser Admiral Nakhimov hull structure, navyrecognition.com, 2016, 1, 28.

표 5-3 | 러시아 키로프급 순양함 일반제원

일반제원			
유형	중유도탄 탑재 원자력추진순양함	배수량	28,000톤
전장 × 함폭 × 흘수	252m × 28.5m × 9.1m	최고속력	32kts
항속거리	30kts 1,000해리	승조원	710명
추진	• 2-shaft CONAS, 2 × KN-3 nuclear marine propulsion with 2 × GT3A-688 steam turbine 14,000shp(100,000kW)		
무장	미사일 • 20 × P-700 Granit(SS-N-19 Shipwreck) ASHM • 14 × SS-N-14 Silex ASW cruise missile • 96 S-300F Fort and 48 S-300FM Fort-M(SA-N-20 Gargoyle) 장거리 SAM 등 함포 • 1 × twin AK-130 130mm/L70 dual purpose gun • 8 × AK-630 6열 게틀링 30mm/L60 PD guns 기타 • 1 × 10RBU-1000 305mm ASW rocket launcher • 10 × 533mm 어뢰발사관 Type 53 어뢰 혹은 RPK-2 Viyuga(SS-N-15) ASW 미사일		
함재기	헬기 3대 / 갑판 아래 격납고 설치		

러시아 해군은 나히모프함 외 2척도 개량작업을 검토하였으나 함정 상태가 상당히 좋지 않고 특히 핵연료 제거 및 정비에 많은 위험이 따를 것으로 판단되어 사업추진을 중단하였다. 러시아 해군은 표토르 벨리키함도 2019년부터 완전 개조할 계획인데, 정비 사업에는 P-800 Onik(SS-N-26)초음속 대함순항미사일과 S-400 Triumf(SA-21 Growler)를 기반으로 하는 대공방어미사일, 근접방어시스템 등의 신규 무기체계 탑재가 포함된다. 개량되는 전함에 시리아 반정부군과 급진 이슬람 무장세력 이슬람국가를 공격할 때 사용할 칼리브르(Kalibre) 미사일도 탑재할 계획이다.

2.3. 상륙전함

러시아는 국경의 2/3가 바다에 둘러싸여 있기 때문에 육로나 항공로를 이용한 군사력 전개가 어려웠다. 또한 최근 국외 분쟁지역에 적극적으로 대응한다는 군사 정책 기조의 강조로 외국에 신속한 군사력 전개 및 장비 배치를 위한 상륙함을 필요로 하게 되었다. 그러나 소비에트연방이 붕괴된 이후 러시아 해군은 노후된 프로젝트 1171 'Tapir' 상륙함(NATO명 Alligator) 3척과 Roupcha 775급 12척 및 775M급 3척 등의 매우 열악한 상륙함 전력을 보유하고 있다.

러시아 해군은 이러한 상륙함 전력 열세를 보강하고자 프랑스로부터 배수량이 22,000톤인

미스트랄(Mistral)급 강습상륙함 2척을 구입하려 했으나 우크라이나 사태로 서방국가들의 비난과 러시아에 대한 무기 금수조치로 인하여 1번함인 블라디보스톡함(Vladivostok) 인수 직전에 무산이 되었다.¹⁶⁾

■ 이반글렌(Ivan Gren, Project 1171)급

러시아의 뱃스코에 설계국에서 설계를 담당한 이반글렌급 상륙함은 노후된 LST급인 프로젝트 1171 'Tapir' 상륙함의 파생형으로 출발하였으나 실제로는 완전히 다른 새로운 모델로 설계 및 건조되었다.

2003년에 설계 재원이 확정되어 1번함이 2004년에 건조에 착수하여 2008년까지 건조를 완료할 계획이었다. 그러나 러시아 재정상태의 영향으로 15년간 건조를 중단기로 결정하였으나 이후 2009년 다시 일부 건조 재원이 확보되어 중단된 이반글렌함의 건조를 다시 재개하기에 이르렀다.¹⁷⁾ 이에 따라 수년간 지연된 2012년 5월 18일 진수를 하여 2016년 6월부터 9월까지로 예정된 해상시험을 진행 중이다.¹⁸⁾ 공식 취역 역시 초기 계획인 2015년 말에서 1년여가 지난 2016년 말로 예정되어 있다. 2번함인 'Peter Morgunov'함은 2015년 6월 11일에 진수되어 2018년 취역을 목표로 건조 중에 있으며 척당 건조비용은 18억 달러이다.

상륙함은 배수량 5,080~6,000톤(만재), 전장 120m, 함폭 16m, 최고속력 18kts이며 주력전



그림 5-4 | 진수 후 의장 공사 중인 러시아의 Ivan Gren급 상륙강습함

16) Ukraine crisis : France halts warship delivery to Russia, BBC News, 2014. 9. 3.

17) Ivan Gren, Project 1171, globalsecurity.com

18) Russia's large amphibious assault ship Ivan Glen LST at sea for first time during trials, navyrecognition.com, 2016. 6. 28.

차 13대 또는 36대의 보병전투차량과 장갑 또는 300명의 상륙병력을 3,500해리 이상 떨어진 전장으로의 전개가 가능하다.

러시아 해군은 흑해함대와 발틱함대는 상륙함 운용의 경우 미스트랄급 보다는 11711 BDK¹⁹⁾가 적합한 것으로 판단하고 있으며 동급 상륙함 6척을 보유할 계획이다.

■ 프리보이(UDK Priboy)급 차기 상륙돌격함

2015년 6월 11일 2번함의 진수식에서 러시아 함정건조 관련 고위 관계자는 배수량은 이반 글렌급 상륙함의 3배에 달하며 모든 성능 면에서 월등하고 미스트랄급에 버금가는 중(重)형급 상륙함 건조계획을 발표했다.²⁰⁾



| 그림 5-5 | 러시아가 설계 중인 차기 상륙돌격함 프리보이함 이미지

러시아의 네프스키(Nevsky) 설계국이 설계를 담당하였고 건조기간은 약 5년, 척당 건조비용은 3억 6,700만 달러이며 러시아 해군은 총 4척을 보유할 계획이다.

상륙함의 전장은 165m, 함폭은 25m이며 배수량은 14,000톤급인 대형이지만 최고속력은 거의 20kts에 달하고 40~60대의 장갑차량, 8대의 수송헬기 및 600여명의 상륙병력을 싣고 6,000마일을 항해하고 최대작전지속기간은 60일 정도이다.

UDK 'Priboy'로 명명된 신형 대형 상륙함은 대잠공격 임무 수행 시에는 8대의 Ka-27 헬기와 Ka-52K 헬기를 탑재하며 상륙정 11770M 4척 또는 12061M 상륙정 2척을 탑재한다. 2016년 말부터 건조에 착수할 예정이며 미스트랄급 상륙함의 아픈 경험을 교훈삼아 모두 러시아 국내 기업을 통하여 건조하고 조립할 계획이며 2016년 말 건조에 착수하여 2020년까지 러시아 해군에 인도 예정이다.

19) Bol'shoy Desatnyy Korabl, 대형 상륙함

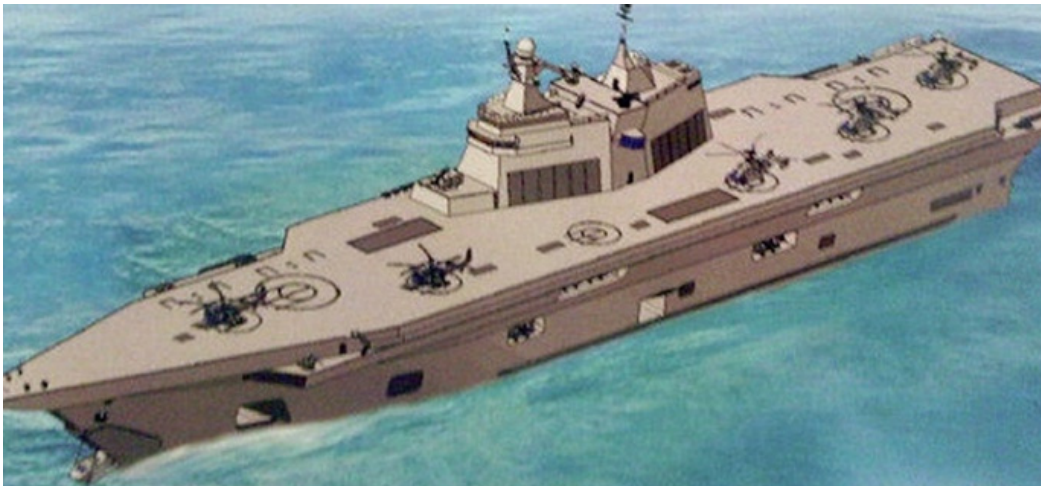
20) Mistrals to make way for 'Priboys', in,rbth.com, 2015. 6. 25.

■ 라비나(Lavina)급 차기 다목적 상륙돌격함

클리로프(Krylov) 러시아 국가연구센터는 Army-2015 전시회에서 처음으로 공개된 라비나급 다목적 상륙돌격함의 예비설계를 완료하였다고 발표하였다.

라비나함은 러시아가 프랑스로부터 구매하려다 불발로 그친 미스트랄급(22,000톤) 보다 배수량이 큰 24,000톤급이며 현재 개발 중인 리더급 구축함이나 쇠빙선과는 달리 선체를 포함한 주요 부품들의 개발이 이미 완료된 것으로 알려졌다.

클리로프 센터는 라비나급 상륙함의 모의합정을 건조하여 각 해상상태 조건별 헬기운용 시험 등도 마쳤다고 언급하였다.²¹⁾



| 그림 5-6 | 러시아가 설계 중인 ‘라비나급’ 대형 상륙돌격함 이미지

현재까지 알려진 제원을 보면 최고속력 22kts, 항속거리는 18kts로 5,000마일, 승조원은 320명이다. 해병대 병력 500명을 수용하며 장갑차는 미스트랄급 보다 10여대가 적은 50대의 수송이 가능하고 대잠, SAR 및 공격임무용 헬기 Ka-27, Ka-29 및 Ka-52 16대를 운용한다.

또한 프로젝트 11770 세르나(Serna) 또는 프로젝트 03160 랩터(Raptor) 상륙정 6척을 탑재 하고(미스트랄급은 4척) AK-176M 포마운트와 AK-630M-2 Duet 근접방어체계와 신형 Pantsir-M 방공 시스템 등이 탑재된다.

21) Russia to go ahead with Lavina amphibious assault ship project, preliminary design completed, navyrecognition.com, 2015, 12, 10.

2.4 구축함

■ 우달로이(Udaloy)급



그림 5-7 | 러시아의 우달로이 II급 구축함

우달로이(Udaloy) I급 구축함은 구소련에서 건조된 대잠전용 구축함으로 1980년부터 1991년 사이 12척이 건조되었으나 현재 8척만 운용되고 있다. 취역 후 대공 능력과 대함 능력의 한계가 노출되어 이의 극복을 위하여 13번째 우달로이급은 우달로이 II급으로 개량화하여 건조하여 지금까지 운용하고 있다.

Project 1155.1 우달로이 II급 구축함은 우달로이 I급 대잠 구축함의 개량형으로 만재배수량은 8,900톤으로 러시아 해군이 보유한 가장 큰 구축함으로 세계에서 일곱 번째로 큰 규모이다. 우달로이 II는 대함 유도탄 체계, Kinzhal 지대공 유도탄(SAM) 체계, Kortic SAM, CIWS, 대잠 어뢰 및 대잠 로켓 발사대를 탑재하고 있으며, 2대의 헬기 운용을 위한 갑판과 격납고를 갖추고 있다. COGAG²²⁾ 방식으로 추진되며 최대 순항 속도가 32kts에 이른다.

최초 얀타르(Yantar) 조선소(Kaliningrad)와의 건조계약에서는 3척의 우달로이 II급 구축함이 건조될 예정이었으나, 선도함인 차반넝코(Chabanenko)함만 1999년 1월 취역하였고, 나머지 2척은 예산 문제로 취소되었다.

22) Combined gas and gas turbine

| 표 5-4 | 러시아 우달로이급 구축함 일반제원

일반 제원			
유형	대잠·대함 구축함	배수량	7,570톤(만재)
전장	163m	함폭	19.3m
흘수	6.2m	최고속력	35kts
항속거리	14kts 19,400km	승조원	300명
추진	• 2-shaft COGAG, 4 gas turbines, 120,000hp		
탐지 및 처리시스템	레이더 • MR-760MA Fregat-MA/Top Plate 3-D air search radar and MR-320M Topaz-V/Strut Pair air/surface search radar 소나 • Horse Tail LF VDS sonar and Horse Jaw bow mounted LF sonar 사격통제 • 2 MR-360 Podkat / Cross Sword SA-N-9 SAM control • 2 3P37 / Hot Flash SA-N-11 SAM control, Garpun-BAL SSM targeting		
무장	미사일 • 8(2X4) SS-N-14 Silex 대잠/대함 미사일(우달로이 I), 2 × 4 SS-N-22 Sunburn ASCM(우달로이 II) • 64(8X8 수직발사체) SA-N-9 Gauntlet 함대공 미사일 함포 • 2 × 1 100mm / 70cal DP guns(1 × 2 AK-130mm gun(우달로이 II)) • 4 × 30mm AA guns(4 × 6 AK-630 CIWS 30mm gattling guns(우달로이 I)) 기타 • 2 × 4 533mm 어뢰발사관 : 533mm 어뢰 혹은 RPK-2 Viyuga(SS-N-15) ASW 미사일 • 2 × RBU 6000 대잠로켓발사체(우달로이 I) / 2 × 10 Udav-1 대잠시스템(우달로이 II)		
함재기	2 Ka-27 'Helix' 계열 헬기 / 헬기용 갑판 및 격납고 보유		

■ 소브르메니(Sovremenny)급

러시아 해군의 소브르메니급 구축함 건조 사업은 구소련 당시 상륙작전 지원임무에서 함포의 중요성이 부각되었으나 이를 뒷받침할 만한 당시의 순양함이나 구축함은 이미 노후 되어 새로운 구축함 개발의 필요성을 절실하게 느꼈던 1960년대 말부터 시작되었다. 새로운 사업은



| 그림 5-8 | 러시아의 소브르메니급 구축함

신형 130mm 자동포 터렛(turret)을 적용하였고 단장포와 쌍열포가 개발되었으나 발사속도 측면에서 우수한 쌍열포가 채택되었다. 또한 당시 미국 역시 스프루언스(Spruance)급 대형 다목적 구축함을 건조하고 있었고 소련은 이에 대비하기 위하여 프로젝트 956 소브르메니급 구축함에 신형 방공장비와 강력한 3M80 대함미사일을 탑재하는 등 현대화에 착수하였다. 소련은 신형 함정 건조 시 동력원의 대부분은 가스터빈 추진시스템을 적용하였으나 소브르메니급 구축함에는 증기터빈을 적용하였는데 이는 당시 건조되는 모든 함정에 탑재될 가스터빈이 부족하여 어쩔 수 없는 선택이었던 것으로 추정된다.

선도함 소브르메니함은 1976년 건조에 착수하여 1980년에 실전 배치되었다. 러시아에는 모두 18척, 중국에는 4척을 공급하였으며 러시아 해군은 재정적 문제와 훈련된 승조원 부족 등으로 현재 5척 만을 운용하고 있다. 구축함의 표준배수량은 6,500톤, 만재배수량은 8,480톤이다. P-270 Moskit 대함 순항 미사일, Shtil SAM 시스템, 130mm 함포 4문, AK-630 개틀링 함포 4문, RBU-1000 ASW 로켓 발사대 2기, 2연장 533mm 어뢰발사관 2문이 탑재되어 있다. 소브르메니급 구축함의 추진 시스템은 GTZA-647 증기 터빈, 4개의 고압보일러, 2개의 고정 피치 프로펠러로 구성이 되며, 최고 속도는 32kts이며 헬기 1대 착함이 가능하다.

표 5-5 | 러시아 소브르메니급 구축함 일반제원

일반 제원			
유형	대공·대함 미사일 구축함	배수량	8,480톤(만재)
전장 × 함폭 × 흘수	156m × 17.3m × 6.5m	최고속력	32.7kts
항속거리	14kts 14,000해리	승조원	350명
추진	• 2-shaft steam turbine, 4 boilers, 75,000kW, 고정프로펠러 / 터보발전기 / 디젤발전기 각 2기		
센서	레이더 • 공중표적획득레이더, 3 × 항법레이더, 130mm 사격통제레이더 소나 • 능동/수동 옴골하부 소나		
무장	미사일 • 2 × 4 Moskit SSM P-270(SS-N-22 'Sunburn') 대함미사일 • 2 × 24 Shtil SAM(SA-N-12 'Grizzly') 함포 • 4 × (2 × 2) AK-130-MR-184 130mm 포 • 4 × 30mm AK-630 개틀링 포 기타 • 4 × (2 × 2) 533mm 어뢰발사관 • 2 × RBU 1000 300mm 대잠로켓 발사체		
함재기	1 × Ka-27 'Helix'		

■ 리더(Leader)급 차기 원자력추진구축함(프로젝트 23560)

러시아는 미국과 같이 연근해를 벗어나서는 연료 재급유를 받을 수 있는 기지나 시설을 보유하고 있지 않다. 이러한 여건에서 구축함의 경우 그동안 일반 재래식 추진 동력원을 사용하는 함정만을 보유하고 있었기 때문에 장기간 해상 작전 중간에 연료 재보급을 위해 해군기지로 이동하여야 하는 어려움이 있어 주로 연안방어나 좁은 연근해 해역의 감시 임무만 수행해 왔다. 따라서 러시아 해군은 원자력추진 동력원을 사용하는 구축함의 보유가 무엇보다 절실한 실정이었고 2015년 초부터는 이에 대한 구체적인 계획을 지속적으로 발표하고 있다. 2015년 초 빅토르

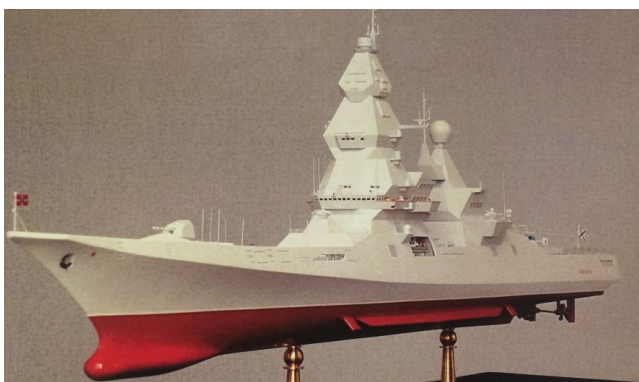


그림 5-9 | 러시아의 '리더급' 차기 원자력추진구축함 모형

치르코프 러시아 해군 사령관은 현재 원자력추진시스템을 갖춘 신형 구축함의 설계가 진행 중이라고 피터스버그에서 열린 언론컨퍼런스에서 공개적으로 밝혔다.²³⁾ 원자력추진시스템을 탑재한 구축함은 원자력추진항공모함이나 잠수함처럼 상당히 오랜 기간 동안 해상에서 재급유 없이 작전이 가능한 장점을 갖고 있다. 따라서 리더

(Leader 또는 Lider)급으로 불리어지는 러시아 해군의 신형 구축함 추진 동력원을 원자력으로 결정할 것으로 추정된다. 이러한 결정은 신형 구축함의 작전 범위를 기존 보다 대폭 확대하겠다는 러시아 해군의 강한 의지로 분석된다. 러시아 관련 업체들은 구축함에 탑재될 핵반응로를 개발할 준비가 되어 있으나 비용이 가스터빈보다 고가라는 점이 제한이 되고 있다.

지금까지 간접적으로 알려진 신형 원자력추진구축함의 제원을 보면 배수량은 17,500톤이며, 전장 200m, 함폭 20m, 탑재무장은 대함순항미사일 60발, 대공유도미사일 128발, 대함유도미사일 16발 등이며 최고속력 30kts, 작전지속기간은 90일인 정도이다. 크릴로프 국영 과학센터가 러시아 해군의 차기 원자력추진 리더급 구축함인 프로젝트 23560에 대한 예비설계를 마쳤으며²⁴⁾ 진행 중인 설계가 2016년까지 완료되면 2019년부터 건조에 착수하고 실전 배치는 2023년에서 2025년까지 이루어질 것이다.²⁵⁾

23) Russian navy plans atomic-powered destroyer, themoscowtimes.com, 2015. 2. 23.

24) Next Gen Project 23560 Leader-class Destroyer Preliminary Design Handed Over to Russian Navy, navyrecognition.com, 2016. 3. 23.

리더급 구축함은 소브르메니급 및 우달로이급을 대체하기 위하여 12척을 건조할 예정이며 북해 및 태평양 함대에 각각 6척씩 배치할 계획을 가지고 있다.

순항미사일 칼리버(Kalibr, SS-N27)와 오닉스(Onyx) 또는 사정거리가 대기권 밖인 S-500 공중방어시스템(SAM) 등의 탑재가 검토되고 있다.²⁵⁾

리더급 구축함이 건조되면 미국의 Truxtun함과 Bainbridge함에 이어 3번째 원자력추진 구축함이 되는데 미국은 두 함정을 모두 순양함급으로 운용하고 있기 때문에 리더급이 유일한 원자력추진구축함이 될 것으로 보인다. 리더급은 미국의 원자력추진구축함 보다 규모가 크게 설계 및 건조가 될 것이다.

리더급 구축함 개발과 관련해서 러시아와 중국이 공동 개발한다는 보도도 나오는데²⁷⁾ 이는 중국이 최근 원자력추진항공모함 설계에 상당한 노력을 기울이고 있고 러시아와의 원자력추진 구축함 공동 설계를 통해 많은 경험 및 기술적 노하우를 얻을 수 있을 것이라는 판단 아래서 추진하고 있는 것으로 분석된다.

2.5. 호위함

■ 어드미럴 고르쉬코프(Admiral Gorshkov, 프로젝트 22350)급

1977년 미국이 모듈식 건조방법을 채택하여 신형 다목적 호위함 올리버헤저드페리급(Oliver Hazard Perry)의 개발 및 건조에 착수하였고 당시 소련 역시 프로젝트 1135(NATO명 크리박, Krivak)급 다목적 호위함을 건조, 배치 중이었다. 그러나 소련은 크리박급 호위함의 부족한 성능을 보완하고 대체할 목적으로 1983년 다목적 호위함인 프로젝트 11540 뉴스트라쉬미(Neustrashimyy)급 호위함 개발에 착수하여 1992년까지 3척을 건조하였다.

이후 다시 러시아 해군의 요구에 따라 스텔스 설계를 적용한 6,000톤급의 프로젝트 13040 호위함 사업에 착수한다. 프로젝트 13040 호위함은 헬기 격납고, 수직발사대, 신형 레이더 및 소나 그리고 다양한 전자전 장비, 130mm 함포 등을 탑재하는 강력한 전투력을 지닌 함정으로 개발할 예정이었으나 소련 붕괴로 결국 무산이 되면서 러시아 해군은 호위함의 경우 구형 크리박급과 수척의 불과한 뉴스트라쉬미급 만을 보유하는 실정이었다.

이에 러시아는 다목적 호위함의 개발을 요구하게 되었고 Severnoye 설계국이 작성한 다목적

²⁵⁾ Russian Navy to start building new Lider-Class destroyer in 2019, sputniknews.com, 2015. 6. 21.

²⁶⁾ Russian Navy future Leader-class destroyer to be fully nuclear-powered, navyrecognition.com, 2015. 5. 19.

²⁷⁾ Russia and China may work together on nuclear-powered destroyer, wantchinatimes.com, 2015. 3. 19.



그림 5-10 | 러시아의 프로젝트 22350 어드미럴 고르쉬코프급 호위함

호위함의 설계를 승인하면서 2003년 7월 프로젝트 22350 어드미럴 고르쉬코프급 호위함 사업이 시작된다.

어드미럴 고르쉬코프급 호위함은 구형의 소브르메니급 구축함과 크리박급 호위함을 완전히 대체할 목적으로 건조 중이며 1번함은 2014년 11월부터 해상시험 중이고 최근 일부 언론에서는 어드미럴 고르쉬코프함의 발전시스템에 문제가 있었다는 보도가 있었으나 러시아 해군은 전혀 문제가 없다고 밝혔다.²⁸⁾ 현재 진행 중인 해상시험이 종료되면 2016년 11월 22일 러시아 해군에 인도될 계획이다.²⁹⁾

표 5-6 | 러시아의 어드미럴 고르쉬코프급 호위함 건조 현황

함명	건조 착수	진수	취역
Admiral Gorshkov	2006. 2. 1.	2010. 10. 29.	2016. 11. 22.
Admiral Kasatonov	2009. 11. 26.	2014. 12. 12.	2017.
Admiral Golovko	2012. 2. 1.	—	—
Admiral Isakov	2013. 11. 14.	—	—

어드미럴 고르쉬코프급 호위함은 배수량 4,500톤, 전장 135m, 함폭 16.4m, 흘수 14.5m, 최고속력은 29kts, 항속거리는 14kts로 4,500해리이다.

²⁸⁾ New Russian navy frigate 'Admiral Gorshkov' Project 22350 to continue trials in Barents sea, navyrecognition.com, 2015. 4. 4.

²⁹⁾ The Russian navy will receive the new the lead ship of its class and the first project 22350 frigate on November 22, sprutnik.com, 2016. 7. 28.

무장은 분당 발사속도 45발인 Amethyst / Arsenal A-192 130mm 함포와 2×8 UKSK Oniks(SS-N-26)과 SS-N-27용 8셀 수직발사체 2대, Palash 근접방어체계 2문, 330mm 어뢰발사관 등을 탑재하고 있다.

표 5-7 | 러시아 어드미럴 고르쉬코프급 호위함(프로젝트 22350) 일반제원

일반제원			
배수량	4,500톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	135m × 16.4m × 4.5m
최고속력/항속거리	29.5kts / 14kts 4,850해리	승조원	180~210명
추진	2 shaft CODAG(65,000 hp) • 2 × 10D49 순항디젤엔진 • 2 × M90FR 부스트 가스터빈		
탐지 및 처리 시스템	레이더 • 공중탐색 레이더 Furke-4 5P-27 • 해상탐지 레이더 Monolit 34K1 • 화력통제 레이더 Puma 5P-10 소나 : Zarya M sonar, Vinyetka 예인배열 소나 전투체계 : Sigma/Sigma 22350		
무장	미사일 • 2 × 8 UKSK VLS cell for P-800 Oniks(SS-N-26) 또는 3M-54 Klub(SS-N-27) • 4 × 8 Redut VLS cell 함포 : 1 × 130mm A-192M Armat 함포 기타 • 2 × 4 330mm 어뢰발사관 / Paket-NK 대어뢰/대잠어뢰 • 2 × 14.5mm MTPU 기관총		
함재기	1 × Ka-27 'Helix' 계열 / 헬기 착륙시설 및 격납고		

■ 어드미럴 그리고로비치(Admiral Grigorovich, 프로젝트 11356)급

어드미럴 그리고로비치급 호위함은 대수상·대잠·대공전 임무 수행을 위하여 설계가 된 유도 탄탄재 호위함으로 러시아 북해함대의 부족한 전력 보강을 위하여 건조 중인 함정이다.

러시아가 건조 후 인도에게 공급하여 2003년부터 2013년까지 모두 6척이 실전 배치된 탈와르(Talwar)급 호위함 설계 및 건조로부터 쌓은 기술력을 바탕으로 설계되었다.

칼리닌그라드 얀타르(Yantar) 조선소에서 건조 중이며 처음에는 6척을 건조하여 모두 북해 함대에 배치하기로 하였으나 마지막 1척은 좀 더 강력한 어드미럴 고르쉬코프급 호위함으로 대체하기로 하면서 최종 보유수량은 5척으로 결정되었다. 1, 2번함은 2016년 3월과 6월에 각각 취역하였고 3번함은 해상시험 중이며 4, 5번함은 건조중이다. 또한 6번함은 건조계약 체결 예금이다. 사업초기에는 2017년까지 흑해함대 배치를 모두 완료할 계획이었으나 최근 어드미럴



그림 5-11 | 러시아의 어드미럴 그리고로비치급 호위함

그리고로비치급 호위함 3척(4, 5, 6번함)을 인도수출로 전환할 것이라고 밝혔다.³⁰⁾ 이와 관련해서 2015년 7월 러시아와 인도는 러시아와 어드미럴 그리고로비치(프로젝트 11356M)급 호위함 3척을 인도 현지에서 면허생산하기로 합의 했다.³¹⁾

표 5-8 | 러시아의 어드미럴 그리고로비치급 호위함 현황

함명	건조 착수	진수	취역
Admiral Grigorovich	2010. 12. 18.	2014. 3. 14.	2016. 3.11.
Admiral Essen	2011. 7. 8.	2014. 11. 7.	2016. 6. 7.
Admiral Makarov	2012. 2. 29.	2015. 9. 2.	해상시험중
Admiral Butakov	2013. 7. 13.	2016. 3. 5.	건조중
Admiral Islomin	2013. 11. 15.	—	건조중
Admiral Komilov	어드미럴 고르쉬비치급으로 전환 건조		

* 4, 5, 6번함은 인도에 판매 추진 중

어드미럴 그리고로비치급에 탑재되는 가스터빈 엔진은 원래 우크라이나 국영 기업인 Zorya-Mashproekks사에서 제작하여 3번함까지는 공급해왔으나 우크라이나 사태로 수입이 더 이상 불가능한 실정이었다.³²⁾ 따라서 러시아는 Saturn사로 하여금 대체 엔진인 M90FP 엔진을 개발하도록 하여 4번함부터 새롭게 개발된 국산 추진시스템을 장착할 계획이었고 이와 관련하여 러시아 해군 총사령관인 빅토르 치르코프는 우크라이나산 엔진 대체와 관련해서 2017년

30) India may buy three Russian frigates, in,rbth.com, 2015. 9. 23.

31) India to licence-build 3 Russian frigates, janes,ihs.com, 2015. 7. 17.

32) Russia hoping to export three sanction-hit admiral Grigorovich-class frigates, janes,ihs.com, 2015. 10. 15.

말에서 2018년 초 사이에 러시아산 엔진을 선보일 수 있을 것이라고 언급하기도 하였다.³³⁾ 그러나 2016년 현재 여건으로 보면 2020년 이전에는 개발이 완료되지 못하고 관련 예산 집행 역시 연기가 불가피한 상황으로 분석된다.

Project 11356급 호위함은 러시아가 해상전력을 지속적으로 유지하고자 하는 흑해 또는 지중해에서 이상적인 해상 작전을 수행할 수 있는 함정으로 판단하면서 소말리아와 예멘 사이의 걸프 만에서의 대해적 임무 수행에도 투입될 수 있을 것으로 기대하고 있다.³⁴⁾

표 5-9 | 러시아 어드미럴 그리고로비치급 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	4,035톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	124.8m × 15.2m × 4.2m
최고속력	30kts	항속거리	18kts 4,850해리
승조원	200명	작전지속기간	30일
추진	2shaft CODAG(32,035 hp) • 2 × DS-71 순항가스터빈 • 2 × DT-59 부스트 가스터빈		
레이더	• 공중탐색 레이더 : Fregat M2EM • 해상탐지 레이더 : 3Ts-25E • 화력통제 레이더 : JSC 5P-10E		
무장	미사일 • 1 × 8 UKSK VLS cells for 3M-44E Klub and 3M55 Oniks • 3 × 12 3S90M Shtil-1 VLS cells 함포 : 1 × 100mm A-190 Arsenal 해군 함포 기타 • 2 × Kashtan CIWS • 2 × 2 533mm 어뢰발사관		
함재기	1 × Ka-27 또는 Ka-31 헬기		

2.6. 초계함

■ 스테레구쉬(Steregushchy, 프로젝트 20380)급

스테레구쉬급 초계함은 비효율적인 대형함 위주의 방어 개념에서 벗어나 영해를 경제적이고 효율적으로 방어할 수 있는 계획 아래 러시아 알마즈 설계국에서 설계한 최첨단 다목적 초계함이다.

33) Russia working on new Project 22800 corvette class, janes.ihs.com, 2015. 7. 8.

34) Two modern guided missile ships reinforce Russia's naval guard in 2015, navyrecognition.com, 2014. 3. 13.

1번함인 스페레구쉬함은 프로젝트 20380으로 건조되었지만 2번함부터는 개량된 설계를 적용하여 프로젝트 20381로 건조되었고 이후 개량형인 프로젝트 20385의 그레마쉬(Gremyashchy)급 초계함으로 발전된다.

만재배수량이 2,200톤으로 초계함으로는 큰 편이라 NATO에서는 구축함으로 간주하고 있다. 알제리는 수출형 모델 프로젝트 20382 ‘Tigr’함을 2014년과 2015년에 각각 1척씩 구매하였다. 수출가격은 척당 1억 2,000만 달러에서 1억 5,000만 달러로 추정하고 있다.

스페레구쉬급 초계함의 선체는 철강으로 상부구조(함교)는 복합재로 제작되었다. 스텔스 형상의 선체와 갑판 위의 상부구조물들은

내화성 레이더파 흡수 유리섬유로 제작하여 스텔스 성능을 대폭 강화하였다. 1번함(프로젝트 20380)과 이후 함정(프로젝트 20381)과의 차이는 함수부분에 근접방어시스템을 제거하고 12셀의 Redut 수직발사 대공시스템을 장착한 것이 큰 차이이다.



그림 5-12 | 러시아의 스페레구쉬급 초계함

표 5-10 | 러시아의 스페레구쉬급 초계함 현황

함명		건조 착수	진수	취역
project 20380	Steregushchy	2001. 12. 21.	2006. 5. 16.	2007. 11. 14.
project 20381	Soobrazitelnyy	2003. 5. 20.	2010. 3. 31.	2011. 10. 14.
	Boikiy	2005. 7. 27.	2011. 4. 15.	2013. 5. 16.
	Sovershenny	2006. 6. 30.	2015. 5. 22.	2016년 말
	Stoikiy	2006. 11. 10.	2012. 5. 30.	2014. 5. 28.
	Gromkiy	2012. 2. 17.	—	2016년 말
	Retiviy	2015. 2. 20.	—	2018년
	Strogiy	2015. 2. 20.	—	2018년

표 5-11 러시아 스페레구쉬급 초계함 일반제원

일반제원			
배수량	2,200톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	104,5m × 11,6m × 3,7m
최고속력 / 항속거리	27kts / 14kts 3,800해리	승조원	90명
추진	2 shaft CODAD : 4 × Kolomna 16D49 디젤 엔진(23,664 hp)		
탐지 및 처리시스템	레이더 • 공중탐색 레이더 : Furke 2 • 해상탐지 레이더 : Granit Central Scientific Ins Garpun-B/3Ts-25E/PLANK SHAVE 레이더 • 화력통제 레이더 : Rateg 5P-10E Puma for A-190 소나 : Zarya-M Suite bow mounted, Vinyetka 저주파 능동/수동 예인 배열 소나		
무장	미사일 • 2 × 4 Uran Kh-35(SS-N-25) • 12 × Redut 핀 cells(프로젝트 20381) 함포 : 1 × 100mm A-190 Arsenal 해군 함포 기타 • 1 × Kashtan CIWS-M(프로젝트 20380), 2 × AK-630M CIWS(프로젝트 20381) • 2 × 4 330mm 어뢰발사관 / Paket-NK 대어뢰/대잠어뢰		
함재기	Ka-27 격납고		

■ 그레마쉬(Gremyashchy, 프로젝트 20385)급

그리사(Grisha, 프로젝트 1124/1124M)급의 대체를 위하여 스페레구쉬급의 개량형인 그레마쉬급 초계함(프로젝트 20385)을 건조 중에 있다. 알마즈 설계국에서 설계하였으며 스페레구쉬급과 비교하여 크기가 좀 더 커지고 작전 지속기간 확장에 따라 거주성을 개선하였으며 순항미사일을 탑재하는 등 전반적인 개선이 이루어졌다. 그러나 너무 고가이고

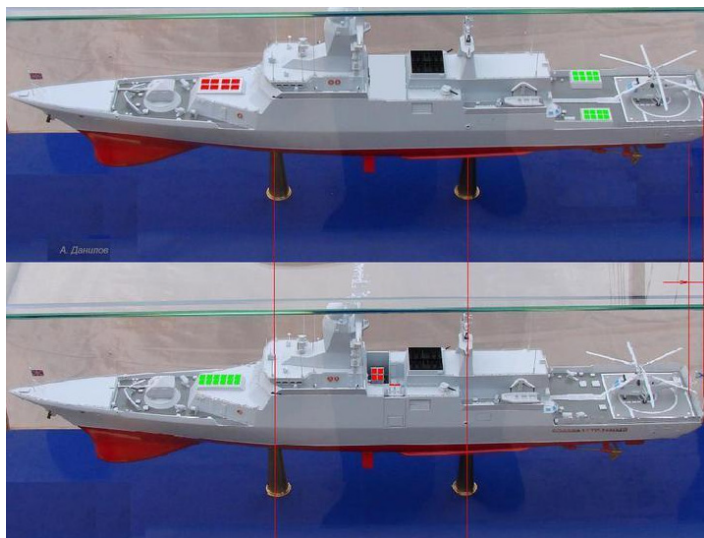


그림 5-13 스페레구쉬급(아래)과 그레마쉬급(위)의 미사일 배치 형상 차이점

탑재 무기체계가 너무 과다하여 러시아 자체에서도 비평을 받고 있다.

Redut 대공수직발사대 대신에 SS-N-27/26 초음속 대함미사일이거나 SS-N-26 순항미사일을 발사할 수 있는 8셀의 UKSK 수직발사시스템을 탑재하였다. 1번함인 그레마쉬함은 2012년 2월에 2번함인 프로보미(Provomyy)함은 2013년에 각각 건조에 착수하였다. 그러나 독일산 MTU 디젤엔진의 탑재를 전제로 설계되었으나 우크라이나 사태발생으로 엔진수입이 불가하여 건조 자체가 지연되는 등의 어려움을 겪으면서 엔진의 자체 개발을 성공적으로 완료하여 2016년 5월 19일, 러시아 Kolomna Plant에서 제작된



그림 5-14 | 국산화 디젤엔진 IDDA-12000을 탑재 중인 그레마쉬함



그림 5-15 | 러시아가 설계 중인 프로젝트 20386급 초계함

국산화 디젤터빈엔진(IDDA-12000)의 1번함 장착에도 성공하였다.³⁵⁾

러시아는 8척을 추가로 건조하기로 한 계획을 취소하고 러시아산 부품으로 건조할 수 있는 새로운 초계함 설계(프로젝트 20386)에 착수하였다.

알마즈 설계국은 대체 개발되는 새로운 함정의 배수량은 그레마쉬급의 2배인 4,000톤이며 모듈방식으로 건조되고 임무에 따라 형상변형이 가능하다. 또한 모든 전자전 장비를 자국산으로 탑재하며 특히 새로운 유체역학 기술을 적용한 선체의 내항성이 뛰어난 함정이라고 밝혔다.³⁶⁾

그레마쉬급은 1번함은 2017년에 2번함은 2019년에 각각 취역할 예정이다.³⁷⁾

35) Russian engines fitted to Project 20385 corvette, as import substitution efforts pay off, janes.ihs.com, 2016. 5. 20.

36) Straight Shooter : Russia develops new trimaran stealth corvette, sputniknews.com, 2015. 7. 7.

37) Russian firm designs new warship to replace sanction-slain model, themoscowtimes.com, 2015. 6. 16.

■ 부얀(Buyan, 프로젝트 21630)급

부얀급 초계함은 카스피해나 흑해와 같은 강과 연안에서 운용하기 위하여 개발된 소형 미사일초계함으로 젤레노돌스크(Zelenodolsk) 설계국에서 개발하였다. 1번함은 2004년 건조에 착수하여 2006년에 취역하였으며 초기모델인 부얀급은 3척까지



그림 5-16 | 러시아의 프로젝트 21631(부얀-M급) 초계함

건조되었으며 4번함부터는 부얀급의 개량형인 부얀M(프로젝트 21631)급으로 건조하였다. 부얀M급은 현재 운용중인 4척을 포함하여 모두 9척을 확보할 계획이다.

수출형 모델인 프로젝트 21632(Tornado)급은 카자흐스탄에게 공급될 계획이다.

부얀-M급은 북카스피해의 평균 수심이 4피트 정도밖에 되지 않는 점을 고려하여 선체는 이에 특화되게 설계된 부얀급을 그대로 적용하였으나 전장과 폭을 늘려 배수량은 550톤에서 1,100톤으로 대폭 늘어났다.

표 5-12 | 러시아의 부얀급 및 부얀-M급 초계함 건조 및 취역 현황

함명	프로젝트	건조 착수	취역
Astrakhan	21630 (Buyan)	2004. 1. 30.	2006. 9. 1.
Volgodonsk		2005. 2. 25.	2011. 12. 28.
Mahachkala		2006. 3. 24.	2012. 12. 4.
Grad Sviyazhsk	21631 (Buyan-M)	2010. 8. 27.	2014. 7. 27.
Uglich		2011. 7. 22.	2014. 7. 27.
Veliki Ustyug		2011. 8. 27.	2014. 12. 19.
Zelyony Dol		2012. 8. 29.	2015. 12. 12.
Serpuukhov		2013. 1. 25.	2015. 12. 12.
Vyshny Volochek		2013. 8. 29.	2017.
Orehovo-Zyevo		2014. 5. 29.	2017.
Ingushetiya		2014. 8. 29.	2017.
Grayvoron		2015. 4. 10.	2018.

2015년 10월, 러시아는 부안-M급인 3척과 게파르트급 1척을 시리아 지역으로 보내 순항미사일을 발사하여 1,500km 떨어진 목표물을 공격하였고³⁸⁾ 2016년 2월 13일에는 북해함대 소속의 부안-M급 Zelenyy Dol함을 시리아 내전지역으로 보내는 등 실전 운용을 하고 있다.³⁹⁾

표 5-13 | 러시아 부안급(21630) / 부안-M급(21631) 초계함 일반제원

일반제원			
유형	초계함(프로젝트 21630, 21631)	배수량	500톤(표준) / 1,100톤(만재)
전장	62m / 75m	함폭	9.6m / 11m
흘수	2m / 2.5m	최고속력	28kts / 26kts
항속거리	12kts로 2,800km / 4,300km	승조원	29-36명 / 52명
추진	2 shaft CODAD : 4 × Zvezda M520, 14,584shp, Pumpjet		
탐지 및 처리시스템	- MR-352 Pozitiv-M1,2 위상배열레이더시스템 - 사격통제 레이더 : 5P-10-03 Laska - 항법레이더 : MR-231 Pal - 소나 : Anapa-M suite		
무장	1 × 100mm A-190 2 × 30mm Ak-630 / AK-630-M2 1 × 40 retractable A-215 'Grad-M'(21630) 2 × 4 UKSK VLS cells for 3M-54 Klub(SS-N-27) (21631) 1 × 4 3M-47 Gibka(Igla-1M) (2 × 4 in 21631) 1 × DP-65 anti-saboteur grenade launcher 2 × 14.5mm(21631), 3 × 7.62mm(21631)		

■ 게파르트(Gepard, 프로젝트 11661)급

게파르트급 초계함은 코니(Koni), 그리샤(Grisha) 및 파르킴(Parchim) 초계함의 후속함으로 건조된 프로젝트 11661급 초계함이다.

1번함인 야스트레브(Yastreb)함은 1991년 건조에 착수하여 1993년에 진수하였으나 의장공사가 1995년 말에 완료되었고 재정적 문제로 2002년 7월에서야 타타르스탄(Tatarstan)함명으로 취역하였다. 2번함인 알바트로스(Albatros)함은 다게스탄(Dagestan)함으로 2012년에 취역하였다. 선체와 함교는 주로 강철로 제작되었고 일부 상부 구조물은 알루미늄-마그네슘 합금이 사용되었다. 이 역시 배수량이 2,000톤급이라 초계함이라기보다는 호위함에 가까우며 베트남은 호위함으로 운용하고 있다. 베트남은 2011년 3월과 8월에 각각 1척씩의 게파르트

38) 4 Russian warships launch 26 missiles against ISIS from Caspian Sea, rt, com, 2015, 10, 7.

39) Zelyony Dol corvette enters mediterranean to join Russia's task force, sputnik International, 2016, 2, 13.

3,9급 호위함을 인수하였고, 2013년 9월 4척을 추가로 구매하는 계약을 체결하였고 이중에 2척은 건조 중이다.



그림 5-17 러시아의 게파르트급 초계함

표 5-14 러시아의 게파르트급 초계함 현황

함명	프로젝트	건조착수	진수	취역
Taltarstan(ex Yasteb)	11661	1993.	2001. 7. 2.	2003. 8. 31.
Dagestan(ex Albatros)	11661K	1994.	2011. 4. 1.	2012. 11. 28.

표 5-15 러시아의 게파르트급 초계함 일반제원

일반 제원			
유형	초계/호위함(프로젝트 1166.1)	배수량	1,930톤(만재)
전장 × 함폭 × 흘수	102.14m × 13.09m × 5.3m	최고속력	28kts
항속거리	10kts로 4,000해리	승조원	98명
추진	2shaft CODOG, 2 × gas turbine, 1 × Type 61D 디젤, 3 × 600kW 디젤발전기 세트		
레이더/소나	• Cross Dome 해상 및 공중감시레이더 • Pop Group SA-N-4 사격통제 레이더 • Medium frequency 예인 가변심도소나(VDS)		
무장	• 8 × Kh-35 대함미사일 또는 8 × Kaliber NK ASM(Dagestan함) • 1 × Osa-M 함대공미사일 시스템(one twin launcher 20 SA-N-4 Gecko 미사일) • 1 × 76.2mm 59-calibre AK-176 자동화 이중목적 포 매거진 당 2,000발 장전) • 4 × 533mm 어뢰발사관 • 1 × RBU-6000 12 barreled 대잠로켓발사체 • 기뢰 12~20발 등		

■ 프로젝트 22160급

러시아 해군은 프로젝트 22160급 신형 첨단 초계함 6척을 북해함대에 실전배치할 계획이다.⁴⁰⁾ 2014년에 건조에 착수한 1번함 Vasily Bykov함은 2017년에 취역 예정이며, 이어 Dmitry Rogachev 2번함은 2018년에 실전 배치된다.

초기계획은 2019년까지 6척에 대한 배치를 마칠 계획이었으나 2022년까지로 연기된 것으로 알려졌다.⁴¹⁾

Severnoye 설계국에서 설계한 본 경비함은 표준배수량 4,550톤, 전장 94m, 함폭 14m이며 최고속력 30kts, 항속거리는 순항속도 16kts로 6,000해리이다.

러시아의 Kronstadt Technologies사가 다양한 임무 수행에 적합한 모듈형 통합 함교 시스템을 공급한다.

추진시스템은 CODAG⁴²⁾ 방식이며 최대 출력은 25,000kW이다. 전기시스템은 4개의 300kW 용량의 디젤발전기와 1개의 100kW 비상 발전기가 탑재된다.

무장은 2015년 10월 시리아 반군에 대응하기 위하여 탑재를 결정한 Kalibre-NK 지상공격 순항미사일, A-220M 57mm 함포, 14.5mm 기관포 2문 등을 탑재한다.



└ 그림 5-18 ─ 러시아가 건조 중인 프로젝트 22160 초계함

2015년 10월 모스크바에서 개최된 Interpolitex-2015 전시회에서 공개된 모형을 보면 함미 부분에 위치한 2개의 컨테이너 각각 4발의 순항미사일이 탑재되어 있었다.

또한 헬기 격납고, 이착륙 및 정비시설을 갖추고 있으며 Ka-27 PS형 12톤급의 구조헬기를 탑재한다. 승조원은 최대 80명까지 수용 가능하며 최대 지속작전기간은 60일에 달한다.

40) Russian navy to receive 6 advanced patrol ship by 2019, navaltoday.com, 2016. 4. 12.

41) Russia's new Project 22160 corvette to be armed with Kaliber-NK missiles, janes.ihs.com, 2015. 10. 27.

42) Combined diesel and gas

■ 차기 삼동선형 초계함 / 연안전투함(Rusich-2.2)

러시아의 Zelenodolsk 설계국(ZPKB⁴³) 강력한 폭풍(Force 6 storm)에서도 작전 수행이 가능한 고도의 안정성을 지닌 삼동선형(Trimaran) 스텔스 초계함(Rusich-2.2) 개발을 진행 중이며 향후 이 모델을 러시아의 연안전투함(LCS)으로 발전시킬 계획이다.⁴⁴⁾



| 그림 5-19 | 러시아가 설계 중인 삼동선형 초계함(Rusich-2.2)

Zelenodolsk 설계국에서 개발한 민간선박의 설계 개념을 도입하여 설계하였으며 2015년 4월에 러시아 국방부는 설계국과 개념입증시험 계약을 체결하였다.

2014년에 제작된 길이 12m, 무게 3.7톤의 자체 항해가 가능한 소형 모형을 2015년 7월 세인트 피터스버그에서 개최된 전시회에서 공개하였다.

삼동선형으로 설계된 초계함은 엔진이 외부에 장착되어 함정의 안정도가 매우 높을 뿐 아니라 다양한 무기체계를 탑재할 공간적 여유가 있도록 설계되었다.

신형 삼동선의 배수량은 1,500톤, 최고속력은 35kts 정도이다. 탑재 무장으로는 A-192mm 주포, UKSK 또는 Redut 수직발사대, Paket-NK 어뢰, AK-630M-2 'Duet' 근접방어체계, PK-10 기만기발사체, Furke 레이더와 프로젝트 20385급에 탑재되어 운용해오던 Mini-Poliment 레이더, Zarya-2 선체 소나 'Vinietka' VDS 등이 탑재되며 Ka-27형의 헬기 격납고가 갑판 하부에 설치된다.

2.7. 기타 수상함

■ 프로젝트 23420 대잠전함

러시아의 알마츠 중앙해양설계국(Almaz CMDB⁴⁵)은 동남아국가에 수출을 목표로 개발한

⁴³⁾ Zelenodolsk Design Bureau

⁴⁴⁾ Russian Navy to test a new trimaran vessel concept similar too LCS by Zelenodolsk Design Bureau, navyrecognition.com, 2015. 7. 13.

⁴⁵⁾ Central Marine Design Bureau

새로운 첨단 대잠전함 프로젝트 23420의 개발을 완료하였다.⁴⁶⁾

대잠·대함·대공전을 수행하면서 해상기지를 보호하는 임무를 수행하는 프로젝트 23420급 대잠전함정은 배수량 1,300톤, 전장 75m이며 해상 지속작전 기간은 15일, 항속거리는 2,500해리이고 승조원은 60여명이 탑승한다.



그림 5-20 | 러시아의 신형 대잠전함(프로젝트 23420)

AK-176MA 76mm 함포 또는 AK-306 30mm 함포와 3M-47 Ghika 대공미사일, Igla(S) MANPADS 휴대용 대공미사일 20문, 12.7mm 기관총 2정을 탑재한다.

대잠전을 위해서는 2대의 Paket-E/NK 시스템과 8발의 어뢰 또는 RBU-6000, 48X90R 대잠미사일 및 RGB-60 수중폭탄 등을 발사할 수 있는 RPK-8E 시스템을 탑재한다. 또한 Gorizont-AIR-S-100 무인기 2대를 탑재, 운용한다.

알마즈 CMDB는 1949년에 설립되었으며 고속정, 소형 및 중형급 전투함, 공기부양정, 기뢰 전함과 특수목적 함정 및 부유해상기지 설계에서는 러시아 최고 수준의 설계 능력을 보유하고 있다.

■ 알렉산드리트(Alexandrit, 프로젝트 12700)급 신형 소해함

러시아 해군은 알렉산드리트급 신형 소해함을 건조 중에 있다. 2011년 9월 건조에 착수한 선도함 오부코프(Obukhov)함은 2014년에 진수하여 2015년 12월에 취역하였다. 모두 4척이 계획되어 있고 2번함(Georgiy Kurbatov)은 2017년 취역 예정이다. 2016년 6월에는 건조 중인 2번함에 화재가 발생하였지만 건조 초기단계이기 때문에 전체 건조공정일정에는 지장을 주지 않을 것으로 보이며 다만 진수시기만 다소 지연되었다.⁴⁷⁾

선체는 소해임무에 적합하도록 단일결정 유리섬유 소재를 진공주입 공정을 거쳐 제작하였으며 선도함의 선체 제작은 1.5일 만에 완료하였는데 이는 세계적 기록이라고 관계자는 이야기 하고 있다.

46) Russia's Almaz design bureau develops project 23420 small anti submarine warfare ship, navyrecognition.com, 2016. 11. 10.

47) Russian shipyard fire damages Project 12700 minesweeper, janes.ihs.com, 2016. 6. 9.

오부코프함은 Zvezda사가 저자성 소재로 제작된 엔진을 장착하고 있으며 함정의 경량화와 수명연장을 위하여 복합소재로 건조하였고 특히 선체는 이음매가 없는 단일선체로 제작되었다.

러시아 해군은 12700급 대기뢰전 소해함을 향후 5년 동안 4척을 취역시키며 2018년부터

는 건조되는 5번함 이후는 기본형을 개량화한 모델을 매년 2척씩 건조하여 모두 30여척을 보유할 계획이다.⁴⁸⁾

소해함은 배수량 900톤, 전장 60m, 함폭 10.5m, 흘수 2.68m이다. 최고속력은 16.5kts, 항속거리는 순항속도 10kts로 1,600해리이며 승조원은 45명이 탑승하며 작전지속기간은 10일이다.

인도는 알렉산드리트급 소해함에 대하여 관심을 보이고 면허생산방식으로 10척 정도를 확보하기 위하여 러시아와 협상을 추진해왔다. 그러나 최종 협상은 선도함의 운용시험 결과가 나온 후 진행하기로 하면서 2016년 9월 협상을 연기조치 하였다.⁴⁹⁾



그림 5-21 러시아의 알렉산드리트급 신형 소해함

3 잠수함 획득 및 개발동향

러시아는 구소련 당시 건조된 잠수함들의 성능개량과 아울러 보레이 및 야센과 같은 새로운 모델의 잠수함을 개발, 건조하면서 수중전력 강화에 박차를 가하고 있다.

특히 최근 러시아 군수산업체의 생산능력이 향상됨에 따라 재정능력만 갖춰진다면 2015년부터 원자력추진전략잠수함과 디젤잠수함을 포함하여 매년 6척의 잠수함을 건조할 수 있게 됨으로써 구소련 시절 매년 5척의 잠수함 건조능력을 뛰어넘은 것으로 분석된다.

48) Russian navy new mine countermeasures vessel project 12700 Alexander Obukhov in sea trials, navyrecognition.com, 2015, 12, 28.

49) India suspends talks with Russia on Alexandrit class minesweeper production, indiadefensenews.com, 2016, 9, 7.

또한 원자력추진전략잠수함의 운용기간을 현재의 25년에서 30~35년으로 연장 방침을 발표하고, 현재 운용 중인 3세대 원자력추진전략잠수함 폐기를 한시적으로 연장한다고 발표했으며, 현재 운용 중인 Akula급 잠수함도 매 7년마다 전자장비와 무기체계를 개량할 계획이라고 밝혔다.

이와 함께 러시아는 2020년까지 보레이(Borei)급 원자력추진전략잠수함 8척 및 10척 이상의 그라니(Graney)급 공격잠수함을 건조할 계획이다.

2015년 3월, 빅토르 치르코프 러시아 해군사령관은 5세대 잠수함 개발을 진행하면서 2020년까지 모두 10척의 다목적원자력추진잠수함의 성능개량을 추진할 것이라고 기존 잠수함 성능개량사업 계획을 밝힌 바 있다.⁵⁰⁾

성능개량 대상 잠수함은 프로젝트 971 SSN 아쿨라급과 프로젝트 949A SSGN 오스카급 II 원자력추진잠수함이다. 오스카급은 북해함대에 2척을 태평양 함대에 5척을 그리고 아쿨라급은 태평양함대에 5척, 북해함대에 6척을 각각 배치하였으나 양 함대에 배치된 잠수함의 40~70%는 운용을 하지 않는 것으로 알려졌다. 치르코프 사령관은 “기존의 탑재 무장 등을 포함한 모든 시스템을 신형으로 교체할 것이며 잠수함의 수명은 15년에서 20년이 추가로 연장될 것이다.”고 성능개량 계획을 설명하였다. 성능개량 계획에 대해서는 2014년 4월에 이미 발표가 되었으나 그동안 러시아 조선소들의 능력 및 용량 부족과 우크라이나 사태 등으로 연기가 되었다. 당시 계획에는 프로젝트 945 시에라(Sierra)급 원자력추진잠수함의 성능개량도 포함되었는데 최근 정비가 진행 중이며 2017년에 2척의 시에라급 잠수함이 재 취역을 할 것으로 언론 매체들은 보도를 하고 있다. 그러나 러시아의 탑재 무기체계 및 핵심설비를 생산하는 업체들은 러시아 해군의 요구에 50~70% 정도 수준의 생산이 가능한 것으로 분석되고 있어 2020년을 목표로 추진하는 해군전력 증강사업의 일환인 이러한 성능개량 계획들이 순조롭게 진행되기에는 많은 어려움이 따를 것으로 전망된다.

예를 들어 아쿨라급, 오스카급 및 시에라급 잠수함의 성능개량은 2020년에 구소련 잠수함 대체사업으로 추진하는 프로젝트 885 야센급 잠수함 건조와 맞물려 지연되고 있다.

또한 야센급 잠수함의 건조비용은 보레이급 잠수함에 거의 2배에 가까운 정도로 비싸며 현재 배치 예정인 8척 중 1척만이 배치되었고 2020년까지는 3~4척이 추가로 배치될 예정이다.

50) Russia to upgrade 10 nuclear submarines by 2020, thediplomat.com, 2015. 3. 24.

3.1. 보레이(Borei, 프로젝트 955)급

프로젝트 955급 4세대 잠수함인 보레이급 탄도미사일탑재 잠수함은 노후된 타이푼급, 델타 3 및 델타 4급을 대체하는 잠수함으로 향후 러시아 해상 핵억지력의 중추적 역할을 할 잠수함이다. 타이푼급을 대체하는 모델이지만 타이푼급(48,000톤) 보다 훨씬 작으며 다만 전장이 170m로 전장이 175m인 타이푼급과 유사하며 승조원도 107명으로 160명인 타이푼급 보다 적은데 이는 건조비용과 유지비용 절감을 목적으로 설계하였기 때문 인 것으로 분석된다. 또한 기존 델타급(10,000톤)과 비교하여 크기는 다소 대형화되었지만 발전된 자동화 기술을 적용하여 승조원은 120명인 델타급 보다 오히려 적다.



그림 5-22 | 러시아의 보레이급 잠수함 1번함 유리돌고루키함

대역 소음 감소를 위하여 선체에 유체역학적으로 효율성을 극대화한 최신기술을 적용하였으며 러시아의 원자력추진잠수함 중 최초로 펌프-젯 추진시스템을 적용하였다.

보레이급에 탑재하기 위한 탄도미사일을 병행하여 개발하였는데 최초 모델인 39UTTH 미사일은 반복되는 실패로 폐기하고 사거리가 8,000km에 달하는 탄도미사일인 블라바(Bulava, RSM-56)를 개발하여 현재 탑재하고 있다. 블라바 미사일 역시 개발과정 중 많은 실패를 겪었는데 일부 전문가들은 불완전한 블라바를 개발하기 보다는 기존 델타급(Delta IV) 잠수함에 탑재된 R-29RMU 미사일을 탑재할 것을 권고하기도 하였다. 각각의 미사일은 6~10개의 열원자 핵탄두가 장착되어 있다. 초기에는 12발을 장착하기로 하였으나 개발과정 중에 미사일의 중량이 36톤까지 감소하여 4발을 추가 탑재하여 개량형인 보레이 955A급은 16발을 탑재한다. 2013년 9월 네르스키(Nersky)함에서의 발사시험이 실패한 이후 2014년 9월 모노마흐(Monomakh)함과 10월 유리돌고루키, 그리고 11월 다시 네르스키함에서의 수중 발사시험이 연속 성공하

였다.⁵¹⁾

그러나 2015년 11월 3번함인 모노마흐함이 수중에서 시험 발사한 2발의 미사일 중 1발은 자체 폭발되었고 나머지 1발 역시 목표물 타격에 실패하였다. 이후 미사일 잔해를 수거 후 정밀검사 한 결과 생산 과정 중에 발생한 결함이 원인인 것으로 알려졌다.⁵²⁾



그림 5-23 | 보레이급 모노마흐함에서 블라바 미사일 수중발사 시험 장면

1번함 유리돌고루키(Yury Dolgorukiy)

함은 2008년 2월에 진수되어 2009년 11월 탑재 핵반응로가 가동을 시작하였고 2009년 6월부터 모두 6번의 해상시험을 실시하였다. 그러나 탑재되어야 할 블라바 미사일의 개발이 계속 지연되었기 때문에 미사일 탑재를 하지 못한 채 2013년 1월 구소련 해체 이후 최초로 탄도미사일 탑재 잠수함으로 취역하였고 2015년 10월에 블라바 미사일을 탑재하기에 이른다.

러시아는 보레이급 4번함의 기공식을 2009년 12월에서 2010년 1/4분기로 연기를 한다고 발표를 하였는데 이는 그동안 보레이급 건조 과정 중 심각한 기술적인 문제가 내재되었던 것으로 추정되고 있다. 결국 기존의 프로젝트 955급을 프로젝트 955-A의 성능개량형으로 전환하여 4번함부터 적용하였다.

또한 5번함은 건조비용 문제로 몇 번의 연기를 거듭하다 2012년 5월 28일 보레이-A급 잠수함 건조계약이 체결되었다. 유리돌고루키함을 포함한 보레이급 3척이 실전 배치되었고 4번함(Knyaz Vladimir)을 포함한 보레이-A급 성능개량형 3척은 건조 중이다.

러시아 해군은 2020년까지 프로젝트 955 보레이급 3척, 프로젝트 955-A 보레이 II급 5척 등 모두 8척~10척의 보레이급 잠수함을 보유할 계획이다.

러시아 세브마쉬 조선소는 2016년에 보레이급 탄도미사일탑재 원자력추진잠수함 8번함과 야센급(프로젝트 885M) 원자력추진공격잠수함 5번함 건조에 착수한다고 발표하였다.⁵³⁾ 보레이급 7번함은 2015년 12월 24일 건조에 착수하였다.

51) Yury Dolgoruky submarine to testfire Bulava missile with full missile set aboard, en.itar-tass.com, 2014. 9. 15.

52) Russia's most powerful nuclear subs to volley-fire ICBM, pravdareport.com, 2016. 3. 2.

53) Sevmaash to lay down 8th project 955 SSBN, 5th project 885M attack submarine in 2016, navyrecognition.com, 2015. 11. 30.

표 5-16 | 러시아의 보레이급 잠수함 현황

함명	프로젝트	건조착수	진수	취역
Yury Dolgorukiy	955	1996. 11. 2.	2008. 2. 13.	2013. 1. 10.
Aleksandr Nersky	955	2004. 3. 19.	2010. 12. 6.	2013. 12. 23.
Vladimir Monomakh	955	2006. 3. 19.	2012. 12. 30.	2014. 12. 19.
Knyaz Vladimir	955A	2012. 7. 30.	2016. 12.	2017년(예정)
Knyaz Oleg	955A	2014. 7. 27.	—	2018년(예정)
Generalissimus Suvorov	955A	2014. 12. 26.	—	2019년(예정)
Emperor Alexander III	955A	2015. 12. 24.	—	2020년(예정)
Knyaz Pozharskiy	955A	2016.	—	2020년(예정)

표 5-17 | 러시아 보레이급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	24,000톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	170m × 13.5m × 10m
속력	수상 15kts, 수중 30kts	승조원 / 최대시험심도	107명 / 450m
추진	• 1 × OK-650B 핵반응로 • 1 × AEU 스팀터빈 • 1 × shaft and propeller, pump-jet		
무장	• 16(프로젝트 955), 20(955A) × RSM-56 Bulava SLBM with 6~10 MIRVed warheads • 6 × 533mm 어뢰발사관 • RPK-2 Vityuga 순항미사일		

3.2. 야센(Yasen, 프로젝트 885(M), Severodvinsk)급

프로젝트 885 야센급 다목적 공격형 잠수함은 구소련에서 건조한 아쿨라급과 오스카급을 대체하기 위하여 아쿨라급과 알파급 잠수함을 기본으로 설계된 원자력추진잠수함으로 러시아 해군이 보유하고 있는 잠수함 중 가장 첨단인 다목적 잠수함이다.

1번함은 1993년에 건조에 착수하여 1995년 진수, 1998년에 취역을 목표로 하였으나 재정적 문제로 인하여 1996년 건조가 완전히 중단되었고, 1999년 당시 전체 공정이 10%정도 진행된 상태이었던 것으로 알려졌다. 이후 2003년에 다시 예산집행이 이루어져 건조가 진행되는 듯했으나 2004년에 다시 탄도미사일 탑재 원자력추진잠수함(SSBN)인 보레이급 잠수함 사업에 우선순위가 밀려 2010년에 이르러서야 진수를 하게 되는 등 건조착수에서 진수까지 거의 17년이 소요되는 우여곡절을 겪은 잠수함이다.



그림 5-24 | 러시아의 야센급 원자력추진잠수함 세베로드빈스크함

건조 비용은 1번함의 경우 약 16억 달러 이었으나 2번함인 Kazan함은 2011년 기준 약 35억 달러로 무려 2배 가까이 증가하였다. 이와 같이 야센급의 건조비용이 너무 고가라는 점을 고려하여 야센급 보다 좀 더 작으면서 탑재 장비나 무장도 줄일 수 있는 후속 모델인 허스키(Husky)급 잠수함을 개발 중이다.⁵⁴⁾⁵⁵⁾

러시아 United Ship-Building Corporation의 대표는 현재 설계가 진행 중인 허스키급 원자력추진잠수함은 다목적과 전략적 개념을 적용되어 최대한 표준화된 모델로 설계될 것이라고 밝혔다.⁵⁶⁾

2006년 7월 러시아 군사-산업위원회 부의장인 푸티린(Putilin)이 2015년까지 2척의 야센급 잠수함이 취역할 것이라고 언급을 한 이후 사업이 빠르게 진행되면서 2009년 7월에 2번함인 Kazan함이 건조에 착수를 하였다. 이어 2013년부터 2016년까지 매년 1척씩 건조에 착수하였다. 야센급은 건조기간이 매우 길었기 때문에 프로젝트 885M급인 2번함부터는 상당한 수준의 현대화를 목적으로 하는 설계변경이 이루어졌다.

54) Zircon hypersonic cruise missiles, sputniknews.com, 2016. 3. 17.

55) Russia already developing new fifth generation submarines, nationalinterest.org, 2015. 6. 23.

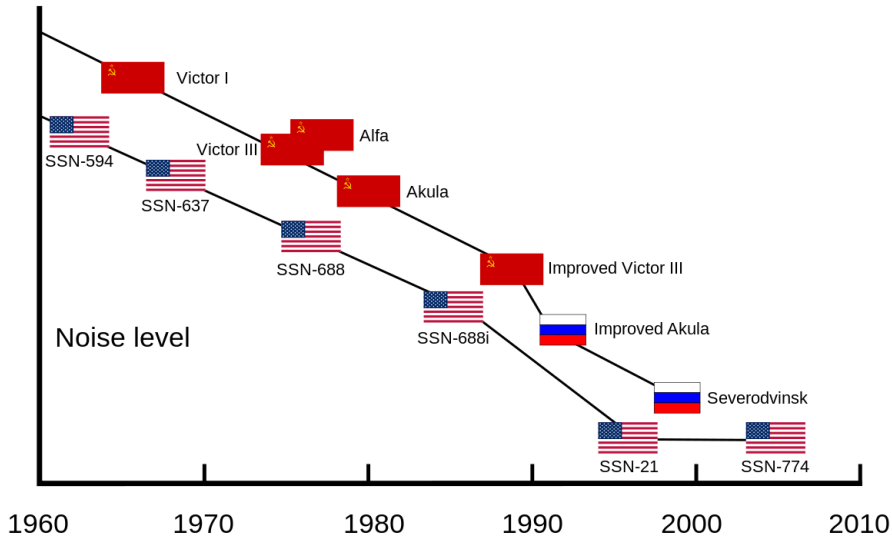
56) Russia next generation Husky-class SSN combine multipurpose, strategic submarine characteristics, navyrecognition.com, 2016. 4. 6.

| 표 5-18 | 러시아의 아센급 잠수함 현황

함명	프로젝트	건조착수	진수	취역
Severodvinsk(K-560)	885	1993. 12. 21.	2013. 12. 30.	2013. 12. 30.
Kazan(K-561)	885M	2009. 7. 24.	2016.	2018.
Novosibirsk(K-562)		2013. 7. 26.	-	-
Krasnoyarsk		2014. 7. 27.	-	-
Arhangelsk		2015. 3. 19.	-	-
Perm		2016. 7. 21.	-	-

2009년 8월 미 해군정보처(ONI)가 발간한 보고서에 따르면 세베르도빈스크급 잠수함은 중국과 러시아가 보유한 잠수함 중에서 방사소음이 가장 적은 잠수함이지만 아직은 미 해군의 시울프나 버지니아급 잠수함 보다는 못하다고 밝혔다.

러시아의 4세대 원자력추진잠수함은 적 잠수함과 수상함에 동일하게 대응할 수 있어야 하고 육상으로는 순항미사일을 발사하여야 하는 다양한 전투능력을 갖추어야 했다.



| 그림 5-25 | 미국, 중국 및 러시아 원자력추진잠수함의 방사소음 수준

따라서 구소련 잠수함들에 적용되어온 이중선체를 포기하고 선체의 일부에만 전체적으로 단단한 잠수함 선체 일부에 이중선체를 덧댄 구조인 하이브리드(1.5중) 선체구조를 채택하였다.

신형 아센-M급 잠수함은 앞서 배치된 그 어느 잠수함보다도 적 함정에 대한 탐지 능력이

월등히 빠른 뛰어난 성능을 구비할 것으로 알려졌다.⁵⁷⁾

기존에 어뢰발사관을 설치하던 함수부에는 강력한 구형(球形)소나인 이르티시 암포아(Irtysh-Amfoa)를 설치하고 어뢰발사관은 선체 중간(세일의 아래 부분)으로 옮겨져 선체의 원주와 직각으로 배치하였다. 이를 위해 어뢰발사관이 잠수함의 선수부분이 아닌 다른 공간으로 재배치될 것이다. 또한 소음의 감소와 스텔스 성능향상을 위하여 신형 전력공급 장치와 음향 방어 시스템이 특별히 개발되었다.

야센-M급 잠수함은 어뢰발사관 이외에도 순항미사일의 수직발사체를 포함한 다목적 미사일 시스템이 탑재된다. 특히 어뢰 및 미사일 발사관은 별도의 재설치 등이 없이 다양한 무기체계에 사용이 가능하도록 설계가 되었다.

10개의 어뢰발사관 이외에 순항미사일을 발사할 수 있는 8개의 수직발사체와 오닉스(Onyx)와 칼리버(Kalibre) 초음속 대함미사일 또는 지상공격 순항미사일을 탑재하고 있다. 최대 잠항 심도는 600m에 이른다.

표 5-19 | 야센급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	13,800톤(수중)	전장 × 전폭	120m × 15m
속력	수상 20kts, 수중 35kts	승조원	90명(장교 32명)
추진	1 X KPM식 가압경수로	최대심도	600m
무장	32(8 × 4) VLS 오닉스 미사일 또는 40(8X5) VLS 칼리버 순항미사일 8 × 650mm, 2 × 533mm 어뢰발사관		

러시아 해군은 2014년 세베로드빈스크함이 Zapadnaya Litsa 해군기지에서 부유 탈출챔버 시험을 성공적으로 실시하였다. 잠수함 탈출챔버 시험은 구소련 이후 러시아에서 실시한 첫 번째 시험이었다. 잠수함은 조난상태를 모의하기 위하여 수심 40m 아래에서 정지 상태를 유지하였고 5명의 시험요원들은 잠수함 fin의 수직면에 위치한 탈출챔버를 이용하여 잠수함을 탈출하였다.

탈출챔버는 잠수함 승조원의 무게와 동일한 평형수를 싣고 있다. 탈출챔버는 잠수함으로부터 분리된 후 수면으로 부상하면 고속단정이 project 053601 Mikhali Rudnitsky 구난함으로 예인한다.

⁵⁷⁾ Russia's latest attack submarine to have advanced sonar system, panarmenian.net, 2013, 7, 26.

또한 세베로드빈스크함은 탈출한 승조원 중량만큼의 평형수를 취해서 수면 위로 부상하면 시험이 종료된다.

시험을 주관한 함대 대변인은 기존의 잠수함을 포함하여 앞으로 건조될 모든 잠수함은 탈출챔버를 갖추게 될 것이라고 말했다.⁵⁸⁾



그림 5-26 | 아센급 잠수함의 탈출챔버 시험장면

3.3. 아쿨라(Akula, 프로젝트 971 Shchuka-B 또는 Bars)급

러시아의 주력 공격 잠수함의 역할을 담당하는 아쿨라급 잠수함은 1970년~80년대에 고가의 티타늄 선체를 가진 시에라(Sierra)급 잠수함의 대체 모델로 말라키트(Malakhit) 설계국에서 개발한 잠수함이다.

1984년에서 2001년까지 아무르(Amur)조선소와 세브마쉬(Sevmash)조선소에서 총 15척이 건조되었다. 40발의 어뢰와 기뢰 그리고 12발의 RK-55 Granat 순항미사일을 탑재하고 있다. 1980년 후반에 배치된 아쿨라함은 잠항속력이 35kts에 달하며 최대 잠수심도는 600m 지속잠 항기간은 100여일에 이른다. 방사소음이 적은 잠수함으로 개량형인 아쿨라 2급 잠수함은 취역 당시 미 해군의 로스엔젤러스급 잠수함의 정숙성을 뛰어넘는 가장 조용한 잠수함이었다.



그림 5-27 | 러시아의 아쿨라급 원자력추진잠수함

⁵⁸⁾ Russia newest attack submarine tests escape chamber, janes, ihs.com, 2014. 11. 27.

2012년 8월 아쿨라급 잠수함이 멕시코만 해역에서 거의 한달 동안 탐지되지 않은 채 작전을 수행한 사실이 있다고 당시 미 해군작전 사령관이 국회에 보고한 바 있다.⁵⁹⁾

아쿨라급은 1984년부터 1990년까지 취역한 아쿨라급 7척과 이후 1991년부터 2009년까지 취역한 아쿨라 개량형 6척, 1995년 취역한 아쿨라 II급 그리고 2001년에 취역한 아쿨라 III급 등 모두 4가지의 모델의 파생형을 가지고 있다.

표 5-20 | 아쿨라급 원자력추진잠수함 모델별 현황

모델	수량		취역시기	개량 내용 및 특기사항
	건조	운용		
아쿨라-I	7	3	1984~1990	• 기본형, 현재 3척 운용
아쿨라-I 개량	6	6	1991~2009	• 정속성 향상 • SOCKS 유체역학 센서 탑재 • 1척은 인도에 10년간 대여(2012년)
아쿨라-II	1	1	1995	• 전장 및 배수량 증가 • 미완성 2척 보레이급 건조에 선체 활용
아쿨라-III	1	1	2001	• 세일 크기 증가 • 전장 및 배수량 증가

인도는 러시아로부터 아쿨라 II급인 네르파(Nerpa)함을 구매 조건으로 임차를 하여 차크라(Chakra)의 함명으로 2012년 4월부터 공식적으로 실전 배치되어 운용하고 있다.

러시아가 운용하는 아쿨라 II급에는 사거리가 3,000km인 28발의 핵탄두순항미사일이 탑재되지만 인도에게 임대한 동급 함에는 국제무기수출통제협약에 따라 사거리가 300km인 클럽-S 핵탄두미사일이 탑재되었다.

또한 인도 해군은 전력 보강을 위해 동일한 급의 또 다른 핵공격 잠수함의 추가 임차를 계획하고 있다.⁶⁰⁾ 임차 예정인 잠수함은 아쿨라급 K-322 Kashalot함이며 Brahmos 미사일 수직 발사체 등 강력한 무기체계를 탑재하고 수 개월간 수중 작전이 가능한 원자력추진공격잠수함이다. 1988년 취역한 K-322함은 배수량 8,140톤, 전장 110.3m, 함폭 13.6m 및 흘수는 9.7m이다.

아쿨라급 잠수함은 아쿨라 I급 성능개량형인 레오파르트(Leopard, K-328)함을 필두로 성능 개량에 착수하였다. 그러나 필요한 정비작업절차와 기술적 공정들이 완전히 마련되지 않았기

59) Russian attack submarines sailed in Gulf of Mexico undetected for weeks, U.S. officials say, freebeacon.com, 2012. 8. 14.

60) Russia to lease another nuclear sub to India in December, in.rbth.com, 2015. 10. 26.

때문에 2번째 이후 정비대상 잠수함들보다는 총 정비시간이 더 길어질 전망이다. 이번에 계획된 각 잠수함의 주요 성능개량 및 정비 내용은 각종 전기배선 및 전자장치, 미사일 시스템 및 기타 장비들의 교체와 스텔스 기능의 강화가 포함되어있다. 잠수함별 소요계획 정비에는 적어도 3년이 소요될 것이며 아쿨라급 잠수함 전체에 대한 전면 정비는 적어도 10여년이 소요될 것이라고 Zvyozdochka조선소 관계자가 RIA Novosti와의 인터뷰에서 밝혔다.⁶¹⁾

또한 성능개량의 일환으로 칼리브(Kalibre) 순항미사일을 탑재하는 방안도 추진하고 있다.⁶²⁾

표 5-21 | 러시아의 아쿨라급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	12,770톤~13,800톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	110.3m~113.3m × 13.6m × 9.7m
속력	수상 10kts, 수중 28~35kts	승조원 / 최대시험심도	62~73명 / 600m
추진시스템	• 1 × 190MW OK-650B / OK-650M 가압경수로 • 1 × OK-7 스팀터빈 43,000hp • 2 × OK-2 터보발전기 2,000kW • 7엽 프로펠러 • 2 × OK-300 저속 및 정속 잠항용 접이식 추진기		
무장	• 4~8 × 533mm 어뢰발사관(28~40발) • 1~3 × SA-N-10 Iglu-M 함대공 미사일 발사체 • RK-55 Granat 순항미사일		

3.4. 킬로(Kilo, 프로젝트 877K, 877M 633형)급

킬로급 잠수함은 비교적 천해에서의 대함 및 대잠 임무 수행을 위하여 설계된 디젤-전기추진 잠수함이다. 소련이 마지막으로 설계한 킬로급 잠수함은 기존 구소련이 설계한 모델과는 달리 수중저항이 적은 눈물방울(tear drop)형 선체를 적용하였으며 수상속력보다는 수중속력을 더 고려한 설계 특징을 갖고 있다. 처음부터 자국용 이외에 수출을 염두에 두고 계획하고 설계하였으며 8가지의 다양한 파생형 버전을 가지고 있다.

초기 모델인 프로젝트 877은 기뢰탐지와 회피소나 MG-519 Arfa(NATO명 Mouse Roar)로 구성된 루비콘 MGK-400 소나시스템(NATO명 Shark Gill)을 장착하였다.

킬로급 개량형인 바르샤비안카급(Varshavyanka, Project 636) 잠수함은 향상된 스텔스 기술 적용, 전투반경의 확장 및 지상/수상/수중 목표물에 대한 타격능력을 갖추고 있으며,

61) Akula-Class Nuclear Subs' Overhaul Could Take Decade, en.ria.ru, 2013. 12. 13.

62) Russia's Akula subs upgraded with Kalibre cruise missiles, sputniknews.com, 2016. 3. 20.

주로 비교적 얕은 수심에서의 대수상함전 및 대잠수함전 임무를 수행한다.



그림 5-28 | 러시아의 킬로급(프로젝트 877) 디젤-전기추진 잠수함

소나시스템은 자동화를 통하여 운용요원을 대폭 줄인 MG-519의 개량형인 MG-519EM과 함께 개량된 MGK-400EM을 탑재하였다. 또한 적의 능동소나에서 방사되는 음파를 흡수할 수 있고 수동소나로부터 탐지될 수 있는 범위를 대폭 줄일 수 있는 비반향(anechoic) 특수타일을 부착하였다.

1990년 12월 30일 취역한 B-871 Arlosa함은 유일하게 펌프-젯 추진방식을 적용하였다. 베트남 수출용으로 건조된 프로젝트 633MV는 GE2-01 레이더와 MGK 400E 개량형 소나를 장착하였다.

프로젝트 877 킬로급 잠수함은 1980년 12월 30일 1번함이 취역하였으며, 현재 러시아는 킬로급 기본형인 877급 17척과 개량형 633 바르샤비안카급(Varshavyanka) 3척 등 모두 20척을 운용 중에 있다.

러시아로부터 킬로급(개량형 포함)을 수입하여 운용 중인 국가별 보유척수는 중국 12척, 인도 9척(1척은 화재로 소실), 알제리 3척, 폴란드 및 루마니아 각 1척, 이란 3척 등이다.

베트남은 2009년 바르샤비안카급 프로젝트 636KMV형 6척을 주문하여 2016년 2월까지 5척을 인수하여 실전배치하였다.⁶³⁾ 마지막 6번함(HQ-187)은 2016년 9월 현재 핀란드 해역에서 해상시험 중이며 2016년 말까지 베트남에 인도될 예정이다.

⁶³⁾ Vietnam get fifth submarine from Russia, the diplomat.com, 2016, 2, 10.

표 5-22 | 러시아의 킬로급 개량형(프로젝트 636.3, 바르샤비안카급) 현황

함명	건조 착수	진수	취역
Novorossiysk	2010. 8. 20.	2013. 11. 28.	2014. 8. 22.
Rostov-on-Don	2011. 11. 21.	2014. 6. 26.	2014. 12. 30.
Sary Oskol	2012. 8. 17.	2014. 8. 28.	2015. 6. 25.
Krasnodar	2014. 2. 20.	2015. 4. 25.	2015. 11. 5.
Veliky Novgorod	2014. 10. 30.	2016. 3. 18.	-
Kolpino	2014. 10. 30.	2016. 5. 31.	-

러시아 해군 역시 흑해함대에 개량형 킬로급 잠수함 6척의 배치계획을 추진 중인데 2015년 11월까지 4척을 실전배치하였다. 러시아 흑해함대는 지난 수십 년 동안 신규 잠수함을 인도받지 못하였고 현재 운영되고 있는 유일한 잠수함인 킬로급 Alrosa는 1990년에 배치되었다.

표 5-23 | 킬로급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	3,000톤~3,950톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	70m~74m × 9.9m × 6.2m~6.5m
속력	수상 10~12kts, 수중 17~25kts	항속거리	7kts로 7,500해리, 수중 3kts로 400해리
승조원	52명	심도	운용 240m, 최대(시험) 300m
추진	• 2 × 1,000kW 디젤발전기 • 1 × 5,500~6,800shp 추진 모터 • 1 X 고정-피치 6엽(프로젝트 877) 또는 7엽 프로펠러(프로젝트 636)		
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관(18발) • 8 SA-N-8 Gremlin 또는 SA-N-10 Gimlet 함대공 미사일 • RK-55 Granat 순항미사일		

3.5. 라다(Lada 또는 St. Petersburg, 프로젝트 677)급

라다급 잠수함은 킬로급 잠수함 후속 모델로 개발한 디젤-전기추진 잠수함으로 대잠, 대함, 해군기지 및 해변방어와 정찰임무를 수행하는 잠수함이다. 러시아의 루빈(Rubin)설계국에서 설계하였으며 라다급 또는 1번함의 함명을 따서 상트페테르부르크(St. Petersburg)급이라고도 한다.

라다급 잠수함 사업은 1980년대 중반에 시작되었으나 최초의 기술 사업은 1993년에 승인을 얻은 후, 기본 성능특성을 대폭 개선하여 1997년에 최종 승인되었다.



그림 5-29 | 러시아의 라다급 잠수함 1번함 상트페테르부르크함

2010년 4월, 1번함인 상트페테르부르크함의 해상시험 도중 중대한 결함이 발생하였다.⁶⁴⁾ 이후 기술적인 문제해결 방안을 모색하던 러시아 국방부는 2011년 11월 라다급의 취역은 없을 것이라는 발표를 하였고 건조가 진행 중이던 2, 3번함 마저 건조를 중단시켰다.

그러나 2012년 7월 러시아 해군총사령관 빅토르 치르코프는 라다급 잠수함 사업 재개를 위하여 설계변경을 추진 중이라는 발표를 하였고 이어 2013년 5월에는 루빈 설계국에서 AIP추진시스템을 탑재한 라다급 잠수함을 설계 중이며 2016년 배치를 목표로 라다급 잠수함 획득사업이 진행 중이라는 사실을 공개하였다.

라다급 재건조를 위하여 상당한 부분의 설계변경 등을 통해 기술적 문제해결을 하여 2013년 10월에 해상시험에 다시 착수하게 되었다.⁶⁵⁾

표 5-24 | 라다급 잠수함 현황

함명	건조착수	취역	현 상태
St Petersburg	1997. 21. 26.	2010. 5. 8.	시험 시제용으로 운용
Kronshtadt	2005. 7. 28.	2017.	건조 진행 중
Velikiye Luki	2015. 3. 19.	2018.	

수출용으로는 프로젝트 1650 아무르(Amur)급 파생 모델이 있다.

현재 말레이시아 등 아시아 태평양 국가들을 포함한 세계 각국들은 라다급 잠수함에 대하여

⁶⁴⁾ Russian navy may waive Lada class submarines, rusnavy, com, 2011. 11. 24.

⁶⁵⁾ Russia's Newest Diesel Sub to Continue Barents Sea Trials, en.ria.ru, 2013. 10. 17.

많은 관심을 보이고 있다. 특히 중국은 최근 러시아로부터 무기수입을 위한 2개의 사업을 추진 중에 있는데 아무르급 공기불요추진(AIP)시스템을 탑재한 잠수함 4척과 Su-35 전투기 24대를 구매하는 사업이다.⁶⁶⁾ 본 사업은 지난 10년간 러시아와 체결한 최대 규모의 계약이며 중국은 잠수함 구매와 관련해서 미국과 인도의 군사적 위협에 대응하기 위한 방안이라고 배경을 설명하고 있다.

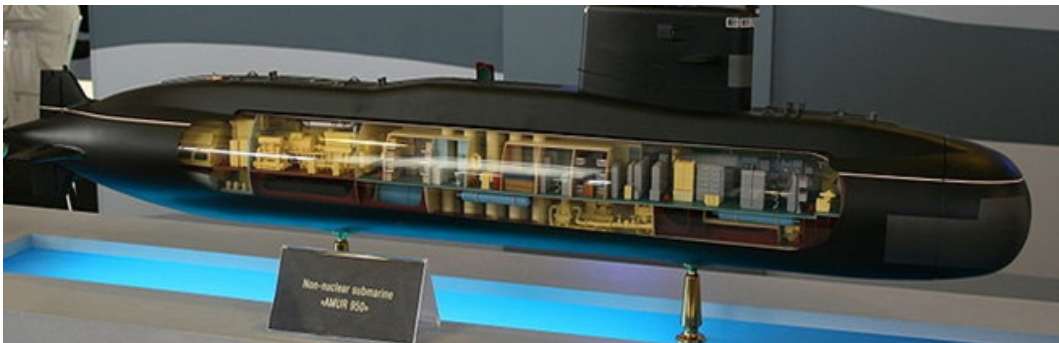


그림 5-30 | 러시아가 개발 중인 AIP를 탑재한 수출용 아무르급 잠수함

또한 최근 모로코 역시 자국 최초의 잠수함으로 아무르-1650을 채택하고 계약체결을 추진 중인 것으로 알려졌다.⁶⁷⁾ 이렇게 각국에서 관심을 갖는 이유는 라다급을 포함한 수출 개조형 아무르급 잠수함이 미사일 일제 사격이 가능하기 때문에 유럽 경쟁함과의 비교우위가 크게 작용한 것으로 분석된다.

라다급 잠수함은 완전 자동 로켓이 적용되는데, 이는 동급 배수량의 함정에서는 찾아볼 수 없는 타격능력을 가진 복합 어뢰이다. 또한 배수량을 최소화한 단일 선체의 라다급 잠수함은 추진 성능이 향상되고 정숙성도 개선되었으며 1940년대 이래로 러시아 해군에서 최초로 단일선체로 설계 및 건조되는 잠수함이다. 킬로급 보다 배수량을 25% 정도 줄임으로써 재료 소요량을 낮추어서 생산비용 절감, 음향성능 개선 및 저시인성을 높일 수 있으며 최대속도는 킬로급의 19kts 보다 높은 21kts이다.

34명의 승조원이 탑승하여 연속 45일간 작전수행이 가능하다. 라다급의 일반적인 수명 주기는 최소 25년 이상이며 3세대 잠수함과 달리 4세대 잠수함이 가지고 있는 차이점은 다음과 같다.

첫째, 4세대 잠수함은 미사일-어뢰 무장이 더 강력하다. 바르샤비안카(Varshavyanka)함이

⁶⁶⁾ China considers buying four Russian Amur-Class AIP submarines, wantchinatimes.com, 2014. 8. 17.

⁶⁷⁾ Morocco to buy Russian amur-1650 super quiet submarine, defensetalk.com, 2015. 8. 26.

어뢰 발사관 2문을 통해 순항미사일 발사가 가능한 반면, 더 커진 라다급의 수출형인 아무르-1650은 6문 모두를 사용하여 순항미사일을 발사할 수 있다.

또한 아무르-1650함은 설계상 근본적으로 소음이 적은 특징이 있다. 특히 정숙성은 세계에서 제일 정숙한 잠수함으로 알려진 바르샤비안카급 잠수함을 능가할 것으로 전문가들은 분석하고 있다.

마지막으로, 바르샤비안카급에 비해 수중 경제 모드(Economic Mode)에서 순항 거리가 더 길다. 아울러 안테나 시스템이 딸린 현대적 복합 소나인 Lira를 탑재하는데, 안테나 표면적이 원자력추진잠수함에서 사용되는 것과 동일하다. 잠수함의 핵심기능은 리튬전지에 의한 전투 및 기술 장비를 제어하기 위한 종합적인 자동화체계이며, 자동화체계는 전투 무기체계와 관련된 기능뿐 아니라 잠수함의 에너지도 관리한다.

또한 전기시스템 부분 등의 추가 성능개량을 위한 잠재력이 매우 크며 특히 전자장비 개량을 위한 개방형 아키텍처도 제공하여 이 부분의 조건을 충족시켰다.

루빈 설계국은 신형 잠수함의 기본설계를 고객 맞춤형으로 변경할 의향도 갖고 있다. 잠재고객 중 인도의 경우 AIP 탑재 잠수함에 큰 관심을 나타내고 있다. 루빈 설계국은 인도 해군의 요구를 충족시킬 수 있는 아무르-1650 개량형 제작을 연구 중이다. 인도는 디젤 시스템을 전환시켜 함 내에서 직접 수소를 만들 수 있는 잠수함을 찾고 있다.⁶⁸⁾

표 5-25 라다급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	2,700톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	72m × 7.1m × 6.5m
속력	수상 10kts, 수중 21kts	승조원 / 시험심도	34명 / 300m
추진	- 전기모터추진 - 수명연장 축전지 2 × 디젤 공기불요추진시스템(산소-수소 연료전지 기반)		
무장	6 × 533mm 어뢰발사관(18발) - RPK-6/SS-N-16 Vodopad/Stallion		

68) indrus.in/economics, 2013. 9. 27.

3.6. 차기 5세대급 잠수함

러시아는 현재 5세대급 잠수함으로 원자력추진잠수함 ‘허스키(Husky)’급과 디젤-전기추진 잠수함인 ‘칼리나(Kalina)’급 등 2가지 모델의 잠수함을 개발 중에 있다. 러시아가 5세대 잠수함을 개발 중인 것이 구체적으로 알려진 시기는 2013년 초 무렵이다. 당시 러시아의 말라카이트(Malachite) 설계국은 5세대 잠수함의 주된 성능은 낮은 소음, 자동화통제시스템, 안전한 반응로 등이며 장사정 무기체계를 탑재하고 수명은 50년이며 2020년까지 개발을 완료할 예정이라고 밝혔다.⁶⁹⁾

이후 2015년에 와서는 러시아 해군의 2050년까지의 함정건조 계획에 포함하여 진행 중이며 주된 성능은 네트워크중심전(NCW⁷⁰⁾) 능력을 갖추기 위한 배수량과 속도를 고려하고 아울러 로봇시스템을 탑재하며 원자력 반응로도 새로운 개념으로 설계할 것이라고 공개하였다.⁷¹⁾

현재 다양한 기술제원이 제안되고 관련 연구개발이 진행되고 있는데 기존 4세대 잠수함과는 물리적 분야 측면에서 완전히 다른 잠수함이 될 것이라고 설명하고 있다. 표준화 모델을 적용함으로써 가격도 저렴할 것으로 추정된다. 건조 시점은 4세대 잠수함 개발이 종료되는 2017년~2018년에 착수하지 못하면 2030년이 되어서야 착수할 수 있을 것으로 추정하고 있다.⁷²⁾

2016년에는 잠수함의 세부 사양과 건조에 소요되는 새로운 소재나 건조방식 등 보다 구체적인 내용과 일정들이 공개되었다. 향후 2년 이내에 다목적과 전략에 목표를 둔 5세대 원자력추진 잠수함의 예비설계가 완료될 것이라고 밝혔다.⁷³⁾

러시아 국방부는 2016년 8월 말라카이트 설계국과의 5세대 다목적 원자력추진 잠수함 개발 계약에 서명함으로써 사업의 진행 속도도 더 빠르게 전개될 전망이다.⁷⁴⁾

또한 5세대 잠수함 건조에 사용되는 새로운 복합소재도 개발하고 있다. 복합소재는 잠수함의 소음 및 중량 감소와 신뢰성 및 내구성 증대, 도장 등 별도의 방식처리도 불필요하여 운용비용 절감 등의 목적으로 채용할 예정이다.⁷⁵⁾

선체의 피막부터 수평타(Diving Plane), 키(Rudder), 안정기(Stabilizer), 프로펠러, 샤프트

69) Russia developing fifth-generation submarines, naval-technology.com, 2013. 3. 21.

70) Network Centric Warfare

71) Russia is already developing new fifth-generation submarines, nationalinterest.org, 2015. 6. 23.

72) Russia next generation Husky-class SSN combine multipurpose, strategic submarine characteristic, navyrecognition.com, 2016. 4. 6.

73) Russia's new submarines to combine qualities of multi-purpose and strategic subs, tass.ru/en/defense, 2016. 4. 5.

74) Russia being development of nuclear submarine of the 5th generation, katehon.com, 2016. 8. 9.

75) Russia uses composites for fifth generation submarines, compositesmanufacturingmagazine.com, 2016. 3. 21.

그리고 선체에 까지 적용하여 구조물의 복잡성을 30~40% 감소시킬 수 있다. 또한 새로운 다층 적재복합소재, 소나로부터 방사되는 반향 소나신호 감소, 진동에너지 전파를 완벽하게 억제 하여 스텔스 성능을 상당히 향상시킬 수 있다.

복합소재는 현재 개발 시험 중이며 2018년 경 새로운 복합소재로 제작된 프로펠러 제작이 가능 할 것으로 예상하고 있으며 2020년에는 야센급 잠수함에도 복합소재를 적용할 계획이다.

미국은 과거 버지니아급 잠수함 건조 시 중량을 줄이고 부품비용 등을 절감하기 위하여 복합 소재를 사용하였지만 러시아는 이외에도 방사소음을 대폭 줄이는 효과를 보기 위하여 복합 소재를 적용하였다.

허스키급 원자력추진잠수함은 비용절감을 위하여 보레이급과 공통성을 극대화하며 선체는 동일하게 유지하면서 탑재무기에 따라 2가지 모델로 설계된다.⁷⁶⁾

아쿨라, 시에라 및 빅터 3급 등을 대체하는 요격용(interceptor) 모델은 장거리 순항미사일을 탑재하지 않는다.

프로젝트 949A 안테이(Antey, 나토명 오스카)급을 대체하는 SSGN 모델에는 지르콘(Zircon) 극초음속 순항미사일을 탑재한다.

야센 및 보레이급의 설계를 최대한 이용하지만 기존의 잠수함 보다는 상대적으로 작으면서 건조비용이 저렴하도록 설계되며 특히 자동화 관련 기술은 프로젝트 705 Lira급(또는 Alfa, 알파)에서 차용할 것으로 알려졌다.

전문가들은 대부분의 탄도미사일 탑재 잠수함들의 배수량은 대형이지만 신형 잠수함은 배수량이 6,000톤을 넘지 않을 것으로 예상하고 있으며 이를 위해 액체금속냉각(Liquid Metal Cooled)기술을 이용할 것으로 분석된다. 과거 러시아는 Lira급 잠수함을 포함한 일부 원자력 추진잠수함들은 가압경수로방식보다 큰 출력을 내면서 보다 소형인 납-비스무스 합금냉각 반응로를 채택한 바 있다. 그러나 액체금속냉각반응로는 가동 중지가 불가능하며 정박지에 별도의 시설을 필요로 하는 단점이 있다. 구소련에서는 잠수함의 유체역학적 성능향상을 위하여 티타늄 같은 희귀금속을 사용하였다. 빅토르 치르코프 러시아 해군사령관은 러시아가 현재 설계 중인 5세대 잠수함에는 군사용 로봇이 주요 무기체계에 통합될 것이라고 밝혔다. 그는 “다목적원자력추진잠수함이나 재래식잠수함에 로봇시스템이 통합된다면 전투능력은 월등히 향상될 수 있을 것이다”고 덧붙여 설명을 하였다.⁷⁷⁾

⁷⁶⁾ Russia plans fifth-generation submarines project, scout.com, 2016. 5. 16.

⁷⁷⁾ Russian Navy to Equip Fifth-Generation Submarines With Military Robots, en.ria.ru, 2014. 6. 17.

3.7. 4대 특수목적 비무장 비밀 잠수함⁷⁸⁾

일반적으로 러시아 해군의 잠수함으로는 5세대 보레이급, 아센급 또는 킬로급 등이 친숙하지만 이러한 첨단 공격형 잠수함 이외에도 또 다른 비밀 임무 수행용 소형 잠수함들을 보유하고 있다. 특수 임무 잠수함은 모두 유인잠수함이며 탑승을 위해서는 적어도 5년 이상의 잠수함 탑승 경험이 있어야 하며 우주비행사 선발 시 적용되는 엄격하고 정밀한 건강검진과 평가를 통과하여야 한다.

러시아 국방부 심해연구국의 통제를 받는 잠수함들은 수중기지(Base Station, BS)와 심해 원자력기지(Atomic Deep-water Station, ADS)의 역할을 포함한 다양한 임무를 수행한다.

■ Sperm Whale(향유고래), 프로젝트 1910 카샤로트(Kashalot)

프로젝트 1910 잠수함은 심해에서 연구임무를 포함한 다양한 임무수행을 위한 소형 심해잠수함의 1세대 잠수함이다.

원래 3척을 건조할 계획이었으나 2척만 1970년 말과 1980년대 초 사이에 건조되었고 현재는 1척만 운용 중이다. 배수량은 1,580톤 정도로 알려져 있으며 러시아 최초로 단일선체를 채택한 모델이다.



| 그림 5-31 | 러시아의 비밀 임무용 소형 심해잠수함 Project 1910 Kashalot

로봇기술과 제어기술을 포함한 복합기술이 적용되었으며 감시정찰, 과학연구 및 전토수중요원의 이송 등 임무를 수행한다. 2000년 8월 바렌츠에서 조난된 k-141 Kursk 잠수함의 탐색구조 기지로서의 역할도 수행하였다.

■ 할리부트(Halibut), 프로젝트 1851 팔투스(paltus)

프로젝트 1851 잠수함은 프로젝트 1910 잠수함을 기본으로 하여 개발하였으며 러시아 잠수함의 항로에 대한 특수정찰, 전파방해 등의 임무와 해저나 침몰한 선박들로부터의 잔해 인양

⁷⁸⁾ Secret & unmanned, Top 4 Russian special purpose submarines in,rbth.com, 2015, 3, 3.

작업, 과학기술관련 임무 등을 수행한다. 크기가 작기 때문에 전 세계 다양한 해역에서 방해나 파괴 임무에 사용이 가능하다.

■ 로샤리크(Losharik), 프로젝트 10831

프로젝트 10831 잠수함은 프로젝트 1851이나 1910보다 좀 더 정밀하게 개발된 잠수함(AS-12)으로 러시아가 보유한 잠수함 중에서 가장 특수한 비밀잠수함 중 하나이다. 티타늄 재질로 이루어진 구형 선체로 마치 러시아 만화 주인공인 ‘로샤리크’와 유사한 형태를 가지고 있어 일명 로샤리크로도 불린다.

철저하게 비밀에 가려져 있는 로샤리크함은 잠재적 적의 통신시스템에 침투하여 통신케이블을 파괴하는 임무 등을 수행하며 임무수행 후 심해에서 장비들을 회수하는 능력을 갖추고 있다.

2012년 가을에는 모함인 오렌부르크 원자력추진잠수함과 함께 참가한 Arctic 2012 전시회에서 깊이 2,500~3,500km에 이르는 우물을 파고 토양샘플을 채취하는 시범을 보인 바 있다.

최근 2015년 1월에는 러시아 자동차 전문잡지인 Top Gear Russia가 최신 자동차의 주행시험 촬영 과정 중 우연히 포착된 로샤리크의 사진을 공개한 바 있다.⁷⁹⁾



그림 5-32 | Top Gear지에 공개된 러시아의 비밀잠수함 AS-12

2007년에도 유사한 사진이 공개되었는데 그 사진속의 잠수함이 로샤리크라는 사실이 최근에 서야 밝혀졌다.

■ 오렌부르크(Orenburg), BS-136

BS-136 오렌부르크 원자력추진잠수함은 심해기지(정거장)에서 작전지역까지 수송임무를 수행한다. 오렌부르크함에 탑재된 보다 작은 크기의 잠수함인 Swim이 최종 수송임무를 수행한다. 이 잠수함은 Project 667BDR(델타-III)를 기반으로 하여 설계가 되었는데 미사일 격납

⁷⁹⁾ Top Gear Russia magazine accidentally published an image of a classified submarine businessinsider.com, 2015, 1, 12.

고를 제거한 장소를 활용하여 원자력 심해 정거장을 설치하고 좀 더 넓은 거주공간을 확보하였다.

3.8. 잠수함 관련 기술개발 동향

■ 소나 신호 흡수 복합소재 기술⁸⁰⁾

러시아의 크릴노프 국가연구센터(KSRC⁸¹⁾)는 잠수함 탐지를 위해 소나에서 방사하는 신호를 흡수할 수 있는 혁신적인 소재 개발을 진행하고 있다고 공개했다. 이번에 개발된 새로운 다중적층 복합소재는 소나로부터의 신호를 흡수하는 복잡한 내부



| 그림 5-33 | 다중적층복합소재로 제작한 라다급 잠수함의 키날개

구조와 밀도를 갖고 있어 수중음향을 통한 잠수함 탐지를 피할 수 있는 소재이다. 현재 강도 시험을 포함한 일련의 시험을 진행 중인데 특수복합소재는 잠수함의 조종표면(Control Surface) 그리고 라다급 잠수함의 키날개(Rudder Blade)에도 실제로 적용하여 시험 중이다. 현재 개발을 거의 완료하고 실제 적용 및 양산을 위한 최종 결정을 앞두고 있다.

이와 유사한 음향 흡수 소재 기술은 독일이 212A급 잠수함건조에 적용을 하고 있으며 미국은 버지니아급 잠수함에 적용을 위하여 개발 중에 있다. 기술력은 독일이 가장 앞서고 있는 것으로 분석된다.

■ 모든 잠수함의 음향 탐지 가능한 강력한 소나 개발⁸²⁾

러시아 해군은 금년 말 심해에서 잠항 중인 4세대 잠수함에서 발생하는 모든 음향을 탐지할 수 있는 강력한 성능을 갖춘 새로운 소나시험을 실시할 계획이라고 공개했다. 개발 담당자는 Batareya라고 불리는 소나의 발신기/수신기를 백해(White Sea)에서 30km 떨어진 해역의 수심 약 300m 위치에 놓고 잠수함 소리를 탐지하면서 관련 정보를 광케이블을 통해 송신하는 시

80) Russian submarines to receive new sonar absorbent composites janes.ihs.com, 2015. 7. 6.

81) Krylov State Research Center

82) Russian navy's new sonar can hear every sub anywhere sputniknews.com, 2015. 7. 7.

힘을 할 것이라고 설명했다. 또한 이 소나의 독특한 특징으로는 수중에서 발생하는 모든 소리 중에서 잠수함의 소리만을 식별할 수 있다는 점이다. 최근 잠수함들의 정숙성이 발전되어 자연 속에서 발생하는 소리보다도 더 조용한 경우가 있어 음향 탐지에 어려움을 겪는다. 개발 관계자는 Batareya 소나는 적 잠수함의 음향을 포착하기 보다는 러시아 잠수함 음향 신호를 시험하기 위하여 설계되었다고 언급했다. 따라서 이 소나는 향후 잠수함 설계자들이 정숙성 보장을 위하여 잠수함 자체 소음 분석에 이용될 것이라고 설명하고 있다.

■ 신형 연료전지 공기불요추진시스템 개발⁸³⁾

러시아의 루빈설계국과 클리로프국가연구센터는 잠수함 탑재용 공기불요추진시스템과 부유 시험 벤치 개발에 본격 착수할 예정이며 러시아 정부는 본 시스템 개발을 최종 승인할 것이라고 클리로프 부 센터장이 공개하였다.

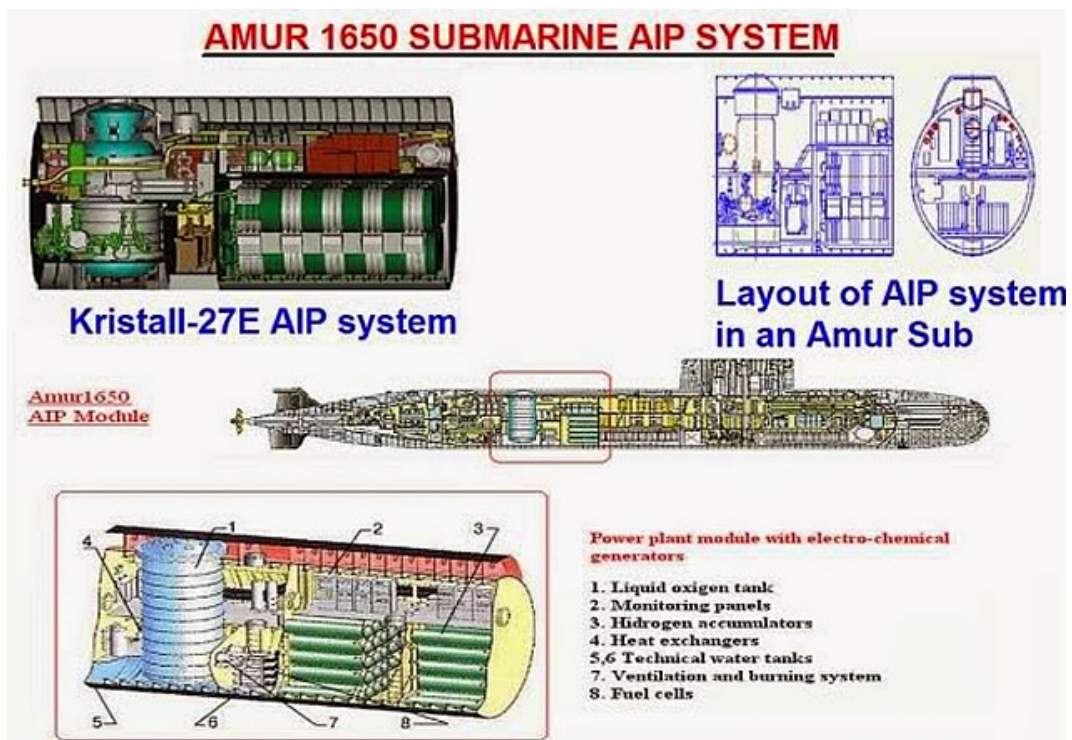


그림 5-34 | 러시아의 아무르급 잠수함 탑재용 AIP시스템

⁸³⁾ Russia developing new fuel-cell air-independent propulsion systems for submarines, navyrecognition.com, 2015, 12, 12.

2015년 9월에 이미 러시아 부총리가 주재하는 정부와 설계국간의 회의에서 제안이 되었으며 설계 기간은 2016년부터 약 4년이 소요되고 벤치 시험은 2018년으로 예상하고 있다.

지상기반 신형 AIP 시제품을 2014년 12월에 개발 완료한 루빈설계국이 주계약자가 될 것이며 클리프센터는 전자기계 발전기의 개발, 생산 및 공급을 담당한다.

발전기 용량은 수백 kW이며 50kW의 폴리에틸렌 연료전지(BTE-50k)로 구성된다. 시제품 개발이 완료된 BTE-50k는 2015년 3월에 수락시험이 통과되어 러시아 산업통상부에 납품되었다.

루빈설계국 관계자는 향후 디젤-전기추진잠수함에는 반드시 AIP시스템을 탑재할 것으로 판단되며 이런 측면에서 이번에 개발되는 고효율 연료전지 AIP시스템은 러시아 뿐 아니라 국제시장에서도 많은 수요가 있을 것이라고 전망하고 있다.

■ 북극해역 작전 잠수함의 부상(浮上)시 얼음제거 기술⁸⁴⁾

러시아 해군은 2016년까지 빙하 및 유빙이 가득한 북극의 작전해역에서 전략잠수함의 안전한 부상(浮上)을 위한 신기술 개발계획을 진행 중이다.

신형 잠수함 설계를 담당하고 있는 러시아 중앙설계국의 해상기술팀에 따르면 잠수함에 이러한 신기술이 적용되면 북극해역에서 인명구조나 미사일 발사 등의 작전 시 얼음에 의한 선체나 주요 장비들의 손상 없이 얼음을 뚫고 신속하고 안전하게 부상을 할 수 있게 된다.



┃ 그림 5-35 ┃ 극지방에서 작전 중인 잠수함

과거 러시아 해군의 잠수함 함장이었던 Igor Kurdin은 “현재 운용되고 있는 잠수함에는 이러한 안전한 부상 장치가 적용되지 않고 있어 얼음으로 덮여진 잠수함은 얼음에 의한 피해를

84) Russian submarines outfitted to break thick Arctic ice, rbth.co.uk, 2013. 12. 16.

줄이기 위해 매우 느린 속도로 부상하거나 아니면 극단적인 경우 선체를 이용하여 얼음을 깨고 부상하는 2가지 방식을 이용하고 있는 실정이다”라고 밝히면서 “그러나 선체로 얼음을 깨는 사례는 알려져 있지 않고 거의 분당 수 cm의 매우 느린 속도로 부상을 시도하는 방법을 사용하고 있다”고 덧붙였다.

수면으로 부상 시 조타실과 함수는 직접 충격을 받을 수 있으므로 강하게 설계가 되어야 하며, 잠수함이 부상 시 얼음의 두께가 가장 얇은 부분을 탐지할 수 있고, 선체에 덮여있는 얼음조각들을 제거할 장치가 탑재되어야 할 것이다.

Kurдин은 “잠수함 부상 시 전략적으로 가장 중요한 부분인 미사일 저장고가 얼음에 덮여 있는 경우가 있는데 이러한 문제에 대한 해결방안이 반드시 마련되어야 할 것이다.”고 말하면서 “극지방 해역에서 잠수함이 부상하는 경우는 오직 수면으로부터 미사일을 발사하여야 하는 경우일 뿐이다. 그리고 부상 후 잠수함을 살펴보면 선체 전체에 굉장히 큰 얼음 조각들로 가득 뒤덮여 있었다.”고 극지방에서 잠수함 작전의 어려움을 이야기하고 있다.

기술 개발자들은 얼음을 뚫고 승조원이 외부와 통신을 할 수 있도록 하는 구조 카메라를 개발하여야 하는데 이 카메라에는 무선통신 및 항법장비, 신호부표 등이 함께 장착됨과 아울러 잠항 중인 수중의 얼음 상태를 분석할 수 있는 장비 역시 동시에 개발되어야 할 중요한 부분이다.

6장 | 인도



1. 개요	266
2. 수상함 획득 및 개발동향	268
2.1. 항공모함 _ 268	
2.2. 상륙전함 _ 274	
2.3. 구축함 _ 274	
2.4. 호위함 _ 278	
2.5. 초계함 _ 282	
3. 잠수함 획득 및 개발동향	285
3.1. 신두고쉬(Sindhughosh)급 _ 287	
3.2. 아리한트(Arihant)급 _ 288	
3.3. 칼바리(Kalvari, 프로젝트 75)급 _ 290	
3.4. 프로젝트 75 I급 _ 292	
4. 함정 건조용 소재 개발	294
4.1. 탄소섬유 복합소재 _ 294	
4.2. DMR249A 특수강 _ 294	



6장 인도



1 개요

인도는 인도양 지역에서의 맹주를 자처하며 최근 중국 및 파키스탄 해군 세력에 대응할 수 있는 전력 증강을 위하여 항공모함을 비롯하여 원자력추진잠수함, 구축함 등 신규 함정 건조에 박차를 가하고 있다.

상당수의 무기를 그동안 러시아로부터의 수입에 의존해 왔지만 최근에는 외국 의존도를 낮추고 무기체계를 가급적 자국에서 생산하려는 국산화 정책을 강력히 추진하고 있다.

2016년 현재 약 130여척의 함정을 보유하고 있는 인도 해군은 향후 10년 내로 함정의 보유수를 200척 이상으로 늘릴 계획이다.¹⁾ 본 해상전력 증강 계획에는 3척의 항공모함을 포함하여 구축함 및 호위함의 추가 건조 그리고 현재 1척을 보유하고 있는 도크형 상륙함(LPD)도 4척 이상으로 증강하는 내용이 포함되었다. 이를 위하여 이미 여러 조선소에 함정건조를 발주하였으며 2015년 7월 기준 항공모함과 잠수함을 포함한 다양한 함정 40척 이상이 건조 중에 있다.

증강되는 함정은 구축함, 호위함의 추가 건조와 아울러 현재 1척만 보유하고 있는 도크형 상륙함(LPD)도 4척 이상으로 증강시킬 계획이다.

러시아로부터 구매한 항공모함 비크라마디티야(Vikramaditya)함은 계약금액 상승과 시험과정 중 사고발생 등 우여곡절 끝에 2013년 11월에 인도 해군에게 인도되어 실전 배치되었다. 현재 인도 국내기술로 설계, 건조하고 있는 항공모함인 비크란트(Vikrant)함은 2015년 6월에 진수되어 향후 내·외장 공사와 2016년 해상시험에 착수 후 2018년 말에 공식 취역할 예정이다. 또한 국내 건조 2번째 항공모함인 비샬(Vishal)함은 현재 설계 중이며 1번함보다는 배수량과 탑재 시스템에 많은 개량사항이 적용될 것으로 알려졌다.

인도 해군이 현재 보유하고 있는 13척의 잠수함은 러시아산의 킬로(Kilo)급 9척과 독일 HDW사에서 건조한 4척인데 이들 대부분 운영기간 연장을 위한 정비 및 수리가 진행 중이다. 그나마 인도 해군에게 유일하게 자부심을 주고 있는 잠수함은 러시아로부터 10년간 임차한 아쿨라급

1) Indian Navy to have 200 warships in ten years ndtv.com, 2013, 11, 13.

차크라(Chakra) 원자력추진잠수함인데 이것도 국제협약 때문에 핵탄두 미사일을 탑재할 수가 없다. 따라서 인도 해군은 취약한 잠수함 전력의 시급한 보강을 위하여 프랑스의 기술지원을 바탕으로 건조 중인 스콜펜급 6척과 국내기술로 건조 중인 아리한트(Arihant)급 원자력추진 잠수함 등의 건조사업에 박차를 가하고 있다. 또한 공기불요추진시스템을 탑재한 디젤-전기 추진잠수함 획득사업도 추가로 추진하고 있다.

표 6-1 인도 해군의 주요 함정 보유 현황

함종	급 (함명)	보유량	배수량	비고
항공모함	비크라마디티야	1	45,400톤	• 자체기술로 2척 신규 건조 중
상륙함	LPD(Jalashwa)	1	16,590톤	
	LST(Shardul급 외2)	9	5,600~1,100톤	
구축함	콜카타(Kolkata)급	2	7,500톤	• 3번함 2016년 말 취역예정
	델리(Delhi)급	3	6,700톤	
	라지푸트(Rajput)급	5	4,974톤	• 러시아 카신급 파생 모델
	비사카파트남급 (Visakhapatnam)	(4)	7,500톤	• 칼코타급 후속함(동일 선체) • 2018년~2024년까지 취역
호위함	쉬발리크(Shivalik)급	3	6,200톤	• P17A급으로 대체(2017년~)
	탈와르(Talwar)급	6	4,035톤	
	브라마프트라급 (Brahmaputra) 외	6	3,850톤	
초계함	카르몰타(Kamorta)급	1	3,500톤	• 3척 추가 배치 예정
	기타 Kora급외 4	24	455~1,350톤	
잠수함	차크라(SSN)	1	12,700톤	• 러시아로부터 10년간 임차
	신두고쉬 (sindhughosh)급	9	3,076톤	• 칼바리급 6척으로 대체 예정 • 러시아 킬로급 파생 모델
	쉬스마르 (Shishumar)급	4	1,850톤	• 독일 Type 209급 파생 모델
기타	• 소해함 7척, 경비함 47척, 보급함 4척 등 보유			

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1. 항공모함

■ 비라트(Viraat)함

1997년에 퇴역한 비크란트(Vikrant, R11)함의 후속함을 고려 중이던 인도 해군은 또다시 영국 해군으로부터 중고 항공모함을 도입할지 아니면 이탈리아 해군의 Giuseppe Garibaldi급 경항공모함을 도입하는 안을 고려하던 중 전자를 선택하여 영국 해군에서 27년간 운용 후 퇴역한 헤르메스함(Hermes, R12)을 인수하기로 결정



그림 6-1 | 인도의 항공모함 비라트함

하였다. 헤르메스함은 영국 해군 Centaur급 항공모함 4번함으로 1953년에 진수, 1959년에 취역하여 포클랜드 전쟁 탈환 기동부대의 기함으로서 맹활약한 항공모함이다. 이렇게 비라트함은 1986년 헤르메스함을 구입하여 개수를 한 뒤 1989년 공식 함명을 부여받고 재취역하여 2013년 러시아에서 구입한 비크라마디티야함(Vikramaditya, R33)이 취역하기 전까지는 인도의 기함(Flagship)의 역할을 하였다. 그동안 비라트함은 노후화로 유지비용이 많이 들어 2013년 퇴역을 추진하였으나 자체 기술로 건조되는 비크란트함의 취역시기까지의 전력공백을 메우기 위하여 퇴역시기를 계속 연기하였다. 그러나 결국 2016년 인도 해군은 영국 해군에서 27년, 인도해군에서 28년 등 총 55년간의 임무를 마친 비라트함을 퇴역하기로 결정하였고 2016년 7월 기지인 뭄바이에서 코치까지 퇴역을 위한 마지막 항해를 끝으로 해체작업에 돌입하였다.

인도 정부는 비라트함을 수상호텔로 개조하여 재활용하는 방안을 검토하고 있기도 하다.

■ 비크라마디티야(Vikramaditya)함

비크라마디티야 항공모함은 인도가 러시아로부터 중고 함정을 구매하여 개조 후 재취역한 항공모함이다. 구소련이 건조하여 전투기탑재 순양함 ‘어드미럴 고르초프(Admiral Gorshkov)’함

으로 1987년 취역을 하였으나 당시 재정난과 운용유지비 과다 소요 등의 문제로 인하여 운용 10여년 만인 1996년 퇴역을 하였다. 이후 2004년에 인도가 이를 다시 구매하기로 계약을 체결하였고 선체 재제작, 엔진 및 발전기 등 주요 시스템 교체 등의 대규모 정비 및 개량을 마치고 2013년 11월 비크라마디티아함으로 공식 취역하여 2014년 6월부터 실전배치 운용 중이다.



◀ 그림 6-2 ▶ 러시아로부터 도입한 항공모함 비크라마디티아함

2004년 당시 인도와 러시아는 고르초프함을 9억7천840만 달러에 구매하는 계약을 체결하였지만 최종 가격은 23억 달러(RS. 14,000 crore)까지 상승하여 결국 중고함을 신규함정 도입 예산에 준하는 비용으로 도입한다는 비판을 받게 되었다. 또한 비용 문제 이외에도 탑재시스템 선정과 인도(引渡)시기의 반복적 지연 등 많은 문제들이 발생되어 양국간 갈등의 원인이 되기도 하였다.

개조를 위하여 새롭게 제작한 선체부품이 234개이며 개조작업에 사용된 철강소재는 약 2,500여 톤에 달한 것으로 알려졌다. 주요 시스템 개조 작업 중 함재기 이착륙 장치는 고르초프함의 STOVL²⁾ 방식에서 STOBAR³⁾ 시스템으로 변경하였으며 14.3의 전폭 스키 점프대 설치를 위하여 P-500 바잘트(Bazalt) 순항미사일발사대와 함수에 설치되었던 안테이 킨즈할(Antey Kinzhal)함대공 미사일 저장 공간을 제거하였다.

또한 기존에 설치된 8기의 재래식 보일러를 제거하고 시간당 100톤의 스팀을 발생시킬 수 있는 고효율성의 자동화된 새로운 고압보일러들을 설치하였으며 함정의 총 추진력 용량은 180,000마력에 달한다.

개조 정비 후 첫 해상시험이 진행되던 2012년 9월 최대 추진력에 의한 해상에서의 최대속도(30kts 정도) 시험과 최대속도에서의 모든 시스템들의 정확한 가동 여부 및 내구성 시험 도중 8개의 보일러 중 7개의 보일러가 가동이 정지되는 치명적인 문제가 발생하여 시험이 중단되기도 하였다.⁴⁾

2) short take-off and vertical landing

3) short take-off but arrested recovery

4) Procurement: Russia copes with the Vikramaditya disaster, Strategypage.com, 2012, 10, 14.

보일러 내부의 온도를 최상으로 유지해주는 특수 세라믹 소재의 내화벽돌이 떨어져 나가는 사고가 발생하였으며 이 내화벽돌은 중국에서 제작된 것으로 알려졌다. 사고 발생 후 1년여 간의 수리를 통해 내화벽돌을 전량 교체한 후 모든 시험을 성공적으로 마치고 2013년 11월에 취역하였는데 이는 초기 계획보다 약 1년이 지연된 일정이었다.

2013년 8월 당시 비크라마디티아함의 건조과정을 감독 총괄하였던 고위 관계자는 “비크라마디티아함은 인도 해군의 항공모함 역사에 새로운 장을 열게 될 것이며 새롭게 재건조하고 첨단 장비와 기계 장비류를 탑재하여 앞으로 30~40년은 충분히 운용할 수 있을 것”이라고 언론매체와의 인터뷰에서 구형함정 개조 운용에 대한 우려를 강하게 불식하였다.⁵⁾

표 6-2 | 인도의 비크라마디티아급 항공모함 일반제원

일반제원			
유형	러시아 키에프급 항공모함 파생형	배수량	45,400톤
전장 × 함폭 × 흘수	283.5m × 59.8m × 10.2m	승조원	1,610명
항속거리	30kts 1,000nm(combined propulsion)	최고속력	32kts
추진	- 터보발전기 및 디젤발전기 각 6기(18MWe) 8 × 터보가압보일러, 4shafts, 4스팀터빈 / 134,226kW		
탐지 및 처리시스템	장거리 대공감시레이더, LESORUB-E, Resister-E 복합레이더 등		
무장	4 × AK-630 근접방어시스템 - Barak 8(LRSAM)		
함재기	30 × Mikoyan MiG-29K 다목적 전투기 6 × Kamov Ka-28 ASW 헬기 등 최대 36대 탑재		

■ 비크란트(Vikrant, 프로젝트 71)함

비크란트함은 인도가 자국기술로 건조하는 최초의 항공모함(IAC-I)이다.

모듈 조립식으로 건조되며 선체에 소요되는 총 874개의 블록 중 8,000톤에 달하는 432개의 블록이 기공식 이전에 이미 제작이 완료되어 인도의 독자 기술에 의한 국산 항공모함 보유에 대한 열정을 엿볼 수 있다.

총 사업비 32억 5천만 달러가 투입되는 프로젝트 71 국산항공모함사업은 2009년 2월 기공식에 이어 예정보다 약 3년여가 지연된 2015년 6월에 진수되었고 향후 내·외장 공사와 2016년 해상시험에 착수 후 2018년 말에 공식 취역할 예정이다.

5) INS Vikramaditya will serve Navy for 30 years, theindu.com, 2013. 8. 6.

인도는 전투기와 헬기 등 30대 이상을 탑재할 수 있는 비크란트 항공모함을 보유함으로써 세계에서 명실공히 44,000톤급 이상의 항공모함을 설계하고 제작할 수 있는 5번째 국가로 자리매김 하게 되었다.



그림 6-3 | 인도 최초로 자체기술에 의해 건조 중인 항공모함 ‘비크란트’함

전장 262m, 배수량이 44,000톤이며 탑재항공기 이륙을 위한 스키점프대가 설치되었다. 최대 속력은 28kts, 항속거리는 18kts로 7,500해리이며 승조원은 장교 160명과 1,400명의 수병이 탑승한다. MiG 29K 전투기와 Ka-31 헬기를 포함한 약 30여대의 항공기를 탑재한다. 인도는 그동안 함정 건조용 특수강인 AB/A급 강재를 러시아로부터 수입해왔으나 납기 및 비용 등 많은 문제를 안고 있었다. 따라서 인도는 방위재료연구소와 SAIL⁶⁾사를 주축으로 함정용 특수강 개발을 추진하여 10여년의 노력 끝에 마침내 성공하여 국내에서 건조되는 모든 함정에 국산소재를 적용할 수 있게 되었고 비크란트함에 최초로 사용되었다.⁷⁾

6) Steel Authority of Indian Limited

7) 세부 내용은 ‘함정 건조용 소재 개발(p.300쪽)’ 참조.

표 6-3 | 인도의 비크란트 항공모함 일반제원

일반 제원			
배수량	44,000톤	전장 × 함폭 × 흘수	262m × 60m × 8.4m
최고속력 / 항속거리	28kts / 8,000해리	승조원	장교 160명, 수병 등 1,400명(항공요원 포함)
동력/추진	• 4 × GE LM2500 + 가스터빈 • 2 shafts		
탐지 및 처리시스템	• Selex RAN-40L AESA 레이더, EL/M-2248 MF-STAR AESA 다기능레이더		
무장	• 4 × Otobreda 76mm 이중목적 함포 • Barak 1 & Barak 8 함대공미사일(2 × 32cells VLS) • AK-630 근접방어시스템		
함재기	• 15 × Mikoyan MiG-29K • 15 × HAL Tejas Mark2 해상버전 • 10 × Kamov Ka-31 혹은 Westland의 시킹 등		

■ 비샬(Vishal)함

인도 해군은 1번함인 비크란트함보다는 배수량이 큰 65,000톤급의 2번째 독자건조 항공모함 비샬함 건조 사업(IAC-II)을 빠르게 진행하고 있으며 건조 조선소는 비크란트를 건조 중인 코친조선소로 동일하다. 건조 기간은 10~12년으로 예상하고 있으며 취역이 5년간 지연된 1번함인 비크란트함이 취역한 후 2018년부터 건조에 착수할 예정이다.

설계는 인도 해군 설계국에서 담당하며 원자력추진시스템을 포함할 수도 있는 추진시스템은 아직 결정되지 않았다.



그림 6-4 | 인도의 2번째 독자건조 항공모함 비샬함 이미지

함재기 이·착륙 장치는 비라트함에서 사용된 스키점프대 기술이나 비크라마디티야함이 사용한 STOBAR 시스템이 아닌 전자기사출(EMALS) ‘CATOBAR’ 시스템을 적용할 것으로 알려졌다.⁸⁾ CATOBAR 시스템은 MiG-29K보다 무거운 항공기 및 공중조기경보통제기(AEW&C)의 이착륙이 가능하며 이를 위하여 제너럴 아

8) India to fast-track plans second indigenous carrier, janes,ihs.com, 2015. 2. 23.

토믹사가 개발한 전자기사출 기술획득을 위하여 미국과 협의를 진행 중에 있다.

인도 국방부는 2015년 5월 비살함의 개념 연구와 관련하여 480만 달러의 예산을 할당하였고 최근 비살함 설계와 관련한 기술 및 가격 제안을 포함한 구매요구서를 BAE 시스템즈, DCNS, 록히드마틴 및 Rosoboronexport사에게 보냈다.⁹⁾

구매요구서에 따르면 IAC-II는 배수량은 65,000톤, 전장이 약 300m이고 35대의 전투기와 20여대의 헬기를 운용 할 수 있는 CATOBAR 시스템과 특히 2016년에 취역하는 미 해군의 항공모함 제네럴 R 포드함에 설치된 GA사의 전자기사출시스템(EMALS)을 포함하며 최고속력은 30kts 정도로 명시되었으나 추진시스템은 확정하지 않았다. 또한 인도 해군은 EMALS는 현재 인도가 운용하는 MiG-29K, 조기경보통제기 보다 더 무거운 항공기와 아울러 무인전투기의 이륙도 가능하여야 한다고 설명하였다.

인도 해군은 28억 달러를 투입하여 항공모함에 탑재할 전투기 MiG-29K 45대를 2017년까지 획득할 계획이다. 그러나 한편으로는 추진시스템의 경우 원자력추진시스템의 결정이 예상되거나 비용이 전통적 추진시스템에 비해 약 3배가 더 소요되는 문제로 고민하고 있다.

인도 해군은 2016년에 비라트함이 퇴역하면 러시아산 항공모함을 개조 정비하여 획득하여 현재 운용 중인 46,000톤급의 비크라마디티야함과 2018년에 독자건조 1번함인 비크란트함이 취역하고 그리고 2030년대 초반에 독자건조 2번함까지 취역하면 모두 3척의 항공모함을 보유하게 된다.

참고사항(항공모함의 항공기 이착륙 시스템)

항공모함에 어떠한 종류의 항공기가 운용될지 모르는 불확실성을 고려하여, 항공모함은 크게 3가지 유형으로 개발된다.

1번째, STOBAR(Short Take off but Arrested Recovery) 유형의 항공모함은 사출기를 탑재하지 않아 배수량이 적으며 착륙을 보조하기 위한 급정지 철선만 장착되어 있다. 이러한 항공모함의 단점은 사출기를 장착할 수 없다는 것이다.

2번째, CATOBAR(Catapult Assisted Take-Off but Arrested Recovery) 유형의 항공모함은 먼저 STOBAR 유형으로 건조되어 스키점프 비행갑판과 급정지 철선을 사용하는 전투기를 운용하다가 향후 사출기를 탑재하여 중량, 항속거리, 무장이 증가된 차세대 전투기를 CATOBAR 방식으로 운용할 수 있다.

3번째, 혼합 유형의 항공모함은 STOVL((Short Take off and Vertical Landing) 스키점프 비행갑판 및 사행 갑판에 사출기 및 급정지 철선을 장착하는 것이다. 이러한 설계는 STOVL 전투기와 CATOBAR가 필요한 공중 조기경보기를 모두 운용할 수 있는 장점이 있다.

9) India requests overseas design help for second indigenous carrier, janes.ihs.com, 2015. 7. 17.

2.2. 상륙전함

인도의 상륙전함은 상륙수송선거함(LPD) Jalashwa함 1척, 대형상륙함은 Shardul(LST)급 3척, Magar급 2척, 그리고 총 8척 중 4척이 퇴역하고 4척만 운용 중인 Kumbhir급으로 구성된다.

배수량이 16,600톤인 Jalashwa함은 미 해군이 운용하던 오스틴급 상륙함 Trenton함을 2005년에 9,000만 달러를 들여 구입 후 2007년에 취역한 상륙함이다. 취역 후 속도 증진을 위한 단기 개수작업과 2012년에는 레이더 및 센서를 인도산 제품으로 교체 탑재하는 정비작업을 거쳤다.

배수량이 5,650톤인 대형상륙함인 Shardul급은 Magar급 상륙함을 좀 더 개량화한 모델로 2007년부터 2009년까지 모두 3척을 실전 배치하였다. Shardul급 상륙함 부품 및 장비의 90% 이상은 인도산 최첨단 제품으로 구성되었다.

Magar급 상륙함 1번함은 1987년, 2번함인 Gharial함은 1997년에 각각 취역하여 현재까지 운용되고 있다. 배수량이 5,660톤이며 특수부대 침투 등의 목적으로 2대의 중형급 헬기를 탑재하고 있다.

Kumbhir급은 1974년부터 1986년까지 모두 8척이 취역하였으나 현재는 4척만 운용되고 있다.



그림 6-5 | 인도 해군의 상륙함 Jalashwa함(왼쪽), Shardul급(중간), Kumbhir급(오른쪽)

2.3. 구축함

인도는 러시아 카신(Kashin)급의 파생모델로 1980년부터 1988년까지 배치된 라지푸트(Rajput)급 5척, 1997년부터 2001년 사이에 배치된 6,200톤급의 델리(Delhi)급 3척과 2014년과 2015년에 각 1척씩 2척이 신규로 배치되었고 3번함이 2016년 말 취역을 앞두고 있는 7,400톤급의 콜카타(Kolkata)급 등의 구축함을 보유하고 있다. 또한 콜카타급의 후속함으로 건조가 진행 중인 비샤카파트남급(Visakhapatnam)이 2018년부터 실전배치 예정이다. 이 장에서는 현재 진행 중인 콜카타급, 비샤카파트남급 현황에 대해서만 기술한다.

■ 콜카타(Kolkata, 프로젝트 15A)급

콜카타급 구축함은 델리(프로젝트 15)급을 확대 개량하여 인도가 최초로 건조한 스텔스 방공구축함으로 콜카타급 구축함 건조를 통하여 인도 조선공업기술 발전에 중요한 발전을 이루었다고 자평하고 있다. 델리급과 규모는 비슷하나 배수량도 훨씬 크고 지상공격 능력이 향상되었으며 첨단 레이더가 장착되는 등 델리급에 비해 상당히 개량된 구축함이다.

1번함인 콜카타함은 2003년 9월 건조에 착수하여 2010년에 취역할 계획이었으나 해상 시험과정 중 중대한 문제가 발생하여¹⁰⁾ 공식적인 취역이 4년 뒤인 2014년 8월에서야 이루어졌다. 엔진, 기어박스 및 샤프트가 각각 독립적으로 가동 시 소음에 대한 문제가 없었으나 동시에 통합 가동을 하면 소음이 기준치를 넘는 기술적인 문제가 발생되었고 화재진압 소화기의 이산화탄소 누출에 의한 인명사고 등이 발생되어 사업추진에 영향을 주었다.



그림 6-6 | 인도의 신형 구축함 콜카타함

표 6-4 | 인도 콜카타급 구축함 현황

함명	건조 착수	진수	해상시험	취역
콜카타(Kolkata)	2003. 9. 27.	2006. 3. 30.	2013.	2014. 8. 16.
코치(Cochi)	2005. 10. 25.	2009. 9. 18.	2014~2015	2015. 9. 30.
첸나이(Chennai)	2006. 2. 21.	2010. 4. 1.	2015. 11.	2016년 말

2008년 당시 시업비가 5억 6,500만 달러에서 3년만인 2011년에는 무려 225%가 상승, 총 17억 달러에 달하였고 척당 가격은 5억 8,000만 달러에 이르렀다.

콜카타급 구축함은 IAI사의 EL/M-2248 MF-STAR 레이더를 비롯하여 브라모스 초음속 대함 순항미사일 16발 및 바락(Barak)-8 지대공 미사일 발사를 위한 수직발사체계와 4대의

¹⁰⁾ Navy's on going hunt for heavy torpedoes leads to delay in modernization process, India Today, 2013. 6. 10.

AK-630 근접방어 무기체계(Close-In Weapons System, CIWS) 등을 탑재하고 있다. 이들에 사용되는 범용 수직 발사대(Universal Vertical Launcher, UVLM)는 러-인도 합작 브라모스 항공우주(BrahMos Aerospace)사가 설계·개발하여 특허를 받은 독특한 구조를 특징으로 하고 있다. 본 UVLM은 스텔스 기능을 가지고 있으며, 어떠한 방향으로도 미사일을 수직 발사할 수 있다.

또한 오토멜라라사의 76mm 함포, 대잠전용 533mm 어뢰발사관과 로켓발사용 RBU-6000 발사대가 탑재되었다.

텔리급에서 운용하던 헬기보다 더 큰 헬기를 운용할 수 있도록 비행갑판을 재설계하였으며 헬기 2대를 수용할 수 있는 격납고도 설치하였다.

표 6-5 인도 콜카타급 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	7,400톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	163m × 17.4m × 6.5m
최고속력 / 항속거리	>30kts / 18kts로 8,000nm	승조원	장교 40명, 수병 325명
동력/추진	• COGAG • Twin Zorya M36E gas turbine plants with 4 × DT-59 reversible gas turbine & 2XRG-54 기어박스 • 2 × Bergen/GRSE KVM 디젤엔진, 각 9,900hp • 4 × 1MWe Wartsila WCM-1000 generator set driving Cummins KTA50G3 엔진 & Kirloskar 1MV AC generator		
탐지 및 처리시스템	• IAI EL/M-2248 MF-STAR S-band 다기능 AESA 레이더 • Thales LW-08 D-band 공중감시 레이더 • BEL HUMSA-NG 함수 소나		
무장	• 4 × 8 cell VLS, for Barak 8 missile(32발, 사거리 0.5~90km) • 2 × 8 cell UVLM for 16 BrahMos 대함 및 지상공격 미사일 • 1 × 76mm Oto Melara SRGM 함포 • 4 × 533mm 어뢰발사관 • 2 × RBU-6000 대잠로켓발사대		
함재기	• 2 × Sea King or HAL Dhruv 헬기 격납고		

■ 비샤카파트남(Visakhapatnam, 프로젝트 15B)급

비샤카파트남급 구축함은 칼코타급을 기본으로 개량한 유도탄 탑재 스텔스 구축함이다. 2011년 건조 계약이 체결되었고 1번함인 비샤카파트남함이 2015년 4월 20일 진수를 하여 2018년 취역 예정이다. 2번함인 Mormugao함은 2015년 4월에 착수하여 2020년에 취역 예정이며 그리고

3, 4번함은 2022년과 2024년에 각각 취역하여 모두 4척을 보유할 계획이다.

칼코타급 구축함을 기본으로 설계하였기 때문에 함교를 제외한 형상에는 큰 변화가 없었으며 설계 소요시간이 단축되어 칼코타급과 비교하여 사업기간이 매우 단축되었고 총 사업비용도 40억 달러로 10억 달러 이상을 절감한 것으로 알려졌다.



그림 6-7 | 인도의 비사카파트남 구축함 진수식

본 구축함은 칼코타급과 동일한 선체를 사용하였으나 특히 스텔스 성능 향상을 위하여 함교 형상에는 많은 변경사항이 적용되었다. 설계 및 건조과정에서 기술지원을 담당하였던 러시아의 상페 피터스부르크의 북부설계국(Northern Design Bureau)의 지원을 받아 칼코타급의 함교를 축소하여 배치하였다.

스텔스 성능 향상을 위하여 평갑판(Flush Deck)을 적용하였고 음향신호와 적외선 신호 감소 시스템을 설치하였다. 배수량은 칼코타급과 동일한 7,300~7,400톤으로 알려져 있으나 일부 전문가들은 8,000톤 정도일 것으로 추정하고 있다.

또한 무장은 Nirby 지상공격미사일, 그리고 칼코타급에도 탑재된 브라모스(BrahMos)초음속 대함미사일과 Barak 8-ER 미사일도 탑재된다. 2대의 헬기를 동시에 운용 가능하다.

앞서 기술한 바와 같이 콜카타급과 동일한 선체를 사용하였기 때문에 외형 상 두 함종 사이에는 크게 상이한 부분은 없지만 내부 의장이나 탑재 무장체계에는 다소 상이한 부분이 있다.

먼저 탑재함포는 76mm 초고속함포에서 127mm 포로 바뀌었고, 소나 위치도 함교의 변경으로 함수 쪽으로 바뀌었으며 주 레이더가 설치되는 마스트 역시 변경되었다.

화생방전에서 승조원 보호를 위하여 통합대기통제(Total Atmosphere Control, TAC)시스템을 탑재하였다. 탑재헬기가 해상상태가 좋지 않은 상태에서 이동 시 영향을 최소화하기 위하여 이동 레일을 제거하였다.

승조원은 칼코타급 보다 장교는 10명이 증가한 50명 수병은 100명이 감소한 250명이다. 기본 형상제원 및 성능과 추진시스템 그리고 주포를 제외한 무장체계는 칼코타급과 동일한 시스템이 탑재된다.

2.4. 호위함

인도는 6,200톤급의 쉬발릭(Shivalik)급과 4,000톤급의 탈와르(Talwar)급 그리고 3,800톤의 브라마푸트라(Brahmaputra)급 등의 호위함을 보유하고 있다.

■ 쉬발릭(Shivalik, 프로젝트 17)급

쉬발릭급 호위함은 인도 해군이 1990년대 강력한 스텔스 기능을 갖춘 ‘5,000톤급 스텔스 호위함’(프로젝트 17)을 요구함에 따라 해군 설계국에서 개발, 설계하여 인도가 최초로 건조한 스텔스 호위함이다. 또한 최초로 CODOG 추진시스템을 탑재하였으며 2001년부터 2003년 사이에 건조하여 2010년부터 2012년까지 계획된 3척 모두를 취역하였다.

레이더 반사와 적외선 및 음향신호를 감소시켜 적의 탐지와 공격을 어렵게 하는 스텔스 설계를 적용하였다. 배수량이 6,200톤으로 델리급과 동일하다. 지상공격능력도 갖추고 최선에 대공 / 대함 / 대잠 수직발사체계와 레이더 시스템 및 통신장비, 대용량의 LAN 네트워크 시스템 등이 탑재된 최첨단 호위함이다.



| 그림 6-8 | 인도의 쉬발릭(프로젝트 17)급 호위함 선도함인 쉬발릭함

| 표 6-6 | 인도의 쉬발릭급 호위함 현황

함명	건조착수	진수	취역
쉬발릭(Shivalik)	2001. 7. 11.	2003. 4. 18.	2010. 4. 29.
사트프라(Satpura)	2002. 10. 31.	2004. 6. 4.	2011. 8. 20.
사히아드리(Sahyadri)	2003. 9. 30.	2005. 5. 27.	2012. 7. 21.

표 6-7 | 인도의 쉬발릭급 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	6,200톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	142.5m × 16.9m × 4.5m
최고속력 / 항속거리	32kts 이상 / 18kts로 5,000nm	승조원	257명(장교 35명)
동력/추진	• CODOG • 2 × Pielstick 16 PA6 STC 디젤엔진(15,200마력) • 2 × GE LM2500 + (33,600마력)		
탐지 및 처리시스템	• 1 × MR-760 Fregat M2EM 3-D 레이더 • 4 × MR-90 Orekh 레이더 • 1 × Elta EL/M-2238 STAR • 1 × BEL APARNA 사격통제 레이더 • 선체고정소나, 탈레스의 ATAS 예인배열 소나		
무장	• 대공미사일 : 32cell VLS(Barak 1 미사일 발사용), 24 × Shtil-1 중거리 미사일 • 대함/지상공격 미사일 : 8 × VLS(Klub 대함순항미사일 또는 브라모스 미사일 발사용) • 함포 : 1 × 3.0 인치 오토브레다 함포 • 2 × AK-630 근접방어시스템		
함재기	• 2 × Sea King Mk. 42B 또는 HAL Dhruv 헬기		

■ 프로젝트 17A

인도 해군은 쉬발릭급을 기반으로 하는 프로젝트 17A급의 새로운 호위함을 설계하고 있다. 1번함은 2017년부터 건조에 착수, 2022년에 취역 예정이며 모두 7척을 보유할 계획이다. 7척 중 4척은 뭄바이에 위치한 MDL¹¹⁾사에서, 3척은 켈커타의 GRSE¹²⁾사에서 건조를 하며 2015년에 인도 국방부와 양 조선소가 건조계약을 체결하였다. 또한 양 건조회사는 이탈리아의 핀칸티에리(Fincantieri)사와 프로젝트 17A 건조에 대한 기술지원 계약도 체결하였다.¹³⁾

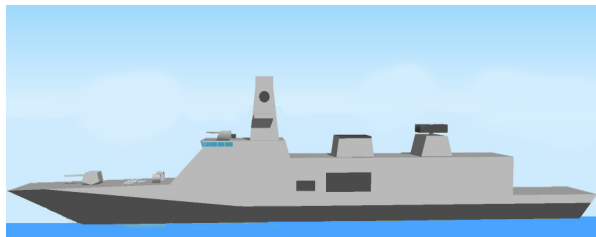


그림 6-9 | 인도가 설계 중인 프로젝트 17A의 개념 이미지

적당 예상 건조 금액은 5억 9,400만 달러로 예상하고 있으며 2016년 3월 인도 국방부는 프로젝트 17A에 탑재될 무기체계와 센서류에 대한 19억 달러에 달하는 패키지 계약을 체결하였다.¹⁴⁾

11) Mazagon Dock Ltd

12) Garden Reach Shipbuilding Engineers

13) Fincantieri to collaborate with Indian shipyards MDL and GRSE for the navy's frigate, en.portnews.ru, 2015, 12, 15.

14) MoD gives nod 7 stealth frigates worth Rs 13,000crore, Times of India, 2016, 3, 13.

생산성 향상과 건조 소요시간 단축을 위하여 모듈방식으로 건조하며 배수량은 프로젝트 17보다 약간 증가된 6,670톤 정도로 설계되고 있다.¹⁵⁾

스텔스 성능을 위하여 AESA¹⁶⁾ 레이더를 사용하면서 전체 탑재 안테나 수를 줄였다.

주요 탑재 무장은 인도와 이스라엘이 공동 개발한 Barak 8 함대공 미사일과 브라모스 미사일을 탑재할 계획이며 함정의 자동화 설계를 극대화하여 승조원도 프로젝트 17의 257명에서 150명으로 대폭 감축하여 운용비 20% 절감과 효율성을 대폭 증대시킬 계획이다.

표 6-8 | 인도가 설계 중인 프로젝트 17A 호위함 일반제원(예상)

일반제원(예상)			
배수량	6,670톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	149m × 17.8m × 5.22m
최고속력 / 항속거리	32kts 이상 / 18kts로 5,000nm	승조원	257명(장교 35명)
동력/추진	• 2 X MAN 디젤 12V28/33D STC (각 6,000kW)		
탐지 및 처리시스템	• BEL HUMSA-NG 함수 소나		
무장	• Barak 8 미사일용 32셀 수직발사대 • 8 × 브라모스 대함 및 지상공격 미사일 수직발사대 • 함포는 76mm 또는 120mm 중 택일		

■ 탈와르(Talwar, 프로젝트 11356)급

1990년대 인도 해군은 린더(Leander)급 호위함이 퇴역하고 쉬발리급(프로젝트 17) 호위함이 취역할 때까지의 전력 공백을 메울 수 있는 호위함 전력을 필요로 하였다. 러시아의 탈와르급을 차기 호위함으로 선정하고



그림 6-10 | 인도의 탈와르급 호위함 트리칸트함

1997년 11월 17일 러시아의 다목적 호위함인 탈와르급 3척을 구매하는 10억 달러 규모의 계약을 체결함으로써 사업이 시작되었다.

탈와르급은 러시아의 크리박(Krivak) III급을 개량화한 모델로서 향후 그리고로비치(Grigorovich)급 호위함으로 발전된다. 러시아의 Severnoye 설계국에서 설계하였으며 센서류와 무기시스템은 대부분 러시아산 제품으로 탑재하였고 러시아의 발티스키 자보드

¹⁵⁾ The P-17 frigates, heralds a paradigm shift in the design, Indian Defense Review, 2015, 2, 21.

¹⁶⁾ Active Electronically Scanned Array

(Baltiysky Zavod) 조선소에서 건조를 하였다. 1, 2번함은 탑재한 Shtil-1 대공방어시스템에 기술적 문제가 발생하여 당초 계획보다 1년여 늦게 인도되었다.

인도는 2006년 7월에 브라모스 미사일 장착 모델 3척을 추가 주문하였으며 이때 건조사는 발티스키 자보드사에서 안타르(Yantar)사로 변경되었다. 2013년 6월에 마지막 6번함인 트리칸트(Trikand)함이 취역함으로서 사업이 종료되었으나 2016년에 탈와르급 3척을 다시 추가 구매하는 협상을 러시아와 진행하고 있다.¹⁷⁾

표 6-9 | 인도의 탈와르급 호위함 현황

함명	건조사	진수	취역
탈와르(Talwar)	Baltiysky Zavod	2000. 5. 12.	2003. 6. 18.
트리술(Trishul)		2000. 11. 24.	2003. 6. 25.
타바르(Tabar)		2001. 5. 25.	2004. 4. 19.
테그(Teg)	Yantar	2009. 11. 27.	2012. 4. 27.
타르카쉬(Tarkash)		2010. 6. 23.	2012. 11. 9.
트리칸드(Trikand)		2011. 5. 25.	2013. 6. 29.

표 6-10 | 인도 탈와르급 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	4,035톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	124.8m × 15.2m × 4.2m
승조원	180명(장교 18명)	최고 속도/ 항속거리	32kts / 18kts로 4,850해리, 30kts로 1,600해리
동력/추진	• COGAG • 2 × DS-71 가스터빈 • 2 × DT-59 boost turbines, 2축 구동		
탐지 및 처리시스템	• 해상탐지레이더 3Ts-25E Garpun-B, MR-212/201-1, Nucleus-2 6000A • 공중탐색레이더 Fregat M2EM • 사격통제레이더 JSC 5P-10E Puma FCS, 3R14N-11356 FCS, MR-90 Prekh SAM FCS		
무장	• 대공미사일 : 24 × Shtil-1 중거리미사일 8 × Igla-1E(SA-16) • 대함 / 상공격 미사일 8 × VLS : Klub, 대함 순항미사일(F40, F43, F44) 8 × VLS : 브라모스, 대함 및 지상공격 미사일(F45, F50, F51) 발사용 • 함포 1 × 100mm A-190E 함포, 2 × AK-630 CIWS(F45, F50, F51), 2 × Kashtan CIWS(F40, F43, F44) • 대잠전 체계 : 2 × 2 533mm 어뢰발사관, 1 × RBU-6000(RPK-8) 로켓발사체		
함재기	• 1 × Ka-28, Ka-31 또는 Dhruv 헬기		

¹⁷⁾ Russia in talks with India to sell three project 11356 frigates, Tass, 2016, 3, 13.

2.5. 초계함

인도 해군은 카몰타(Kamorta)급을 포함하여 5개 함종, 25척의 초계함을 운용하고 있다.

카몰타급 초계함은 2번함까지 취역하였고 현재 2척이 건조 중에 있다.

초기 예상 사업비용은 4억 4,100만 달러였지만 비용이 10억 달러까지 급상승하여 사업추진이 2년여 지연이 되기도 하였다. 2003년 4척에 대한 건조계약이 체결되었고 2005년 8월 1번함의 건조를 시작으로 사업이 진행되었다. 1,500톤인 코라(Kora)급은 1998년부터 2013년까지 모두 5척이 취역하였으며 1,350톤급인 쿠크리(Khukri)급은 1989년부터 1991년 사이에 4척이 취역하였다. 비어(Veer)급은 455톤으로 1987년부터 2002년까지 모두 12척이, 485톤인 압하이(Abhay)급은 1989년에서 1991년까지 4척이 취역하여 현재까지 운용 중이다.

■ 카몰타(Kamorta, 프로젝트 28)급

카몰타(Kamorta)급 초계함은 인도 해군의 차세대 대잠전 초계함으로 코라급의 후속함이지만 압하이급의 임무를 수행할 목적으로 설계되었다.



그림 6-11 | 인도의 카몰타급 초계함

계획된 4척 중 1, 2번함은 현재 실전 배치 중이고 건조가 진행 중인 2척도 2016년말과 2017년에 각각 실전 배치 예정이다.

카몰타급 초계함 사업은 인도 정부가 인도 국내 조선 산업의 전문성과 기술능력 제고를 목표로 추진함으로써 플랫폼과 주요 내부 시스템들은 인도 자체 기술로 설계되고 건조되었으며¹⁸⁾ 국산화율은 90%이상이라고 주장하고 있다.¹⁹⁾

1차 설계는 인도 국방부 설계국에서 상세설계와 건조는 GRSE²⁰⁾ 조선소에서 이루어졌다. 2006년 건조에 착수한 1번함은 몇 차례의 일정지연을 거듭하다 2014년 7월에 취역하였고 2번함은 2016년 1월에 취역하였다. 2017년 취역을 앞두고 있는 3, 4번함은 1, 2번함보다 진보된 기술이 적용되어 건조가 진행 중이다.

표 6-11 인도 카몰타급 초계함 현황

함명	건조착수	진수	취역
카몰타(Kamorta)	2006. 11. 20.	2010. 8. 19.	2014. 8. 23.
카드마트(Kadmatt)	2007. 9. 27.	2011. 10. 24.	2016. 1. 7.
킬탄(Kiltan)	2010. 8. 10.	2013. 3. 26.	2017.
카바라티(Kavaratti)	2012. 1. 20.	2015. 5. 19.	2017.

먼저 함교는 스웨덴 코콥사로부터 수입한 복합재료로 제작되어 스텔스 성능이 향상되었으며 중량 감소와 내식성 및 내화성도 강화되었다. 탑재 무장 역시 1, 2번함 보다 성능이 우수한 시스템이 탑재될 것으로 추정된다.²¹⁾

카몰타급 초계함은 배수량 3,500톤, 전장 109.1m, 함폭 13.7m, 추진시스템은 2개의 디젤엔진으로 구성되며 최대속력 25kts, 항속거리는 25kts로 3,450해리이고 승조원은 장교 13명을 포함하여 193명이다.

오토멜라라사의 76mm 함포, AK-630M 근접방어체계 2문, RBU-6000 대잠로켓발사체, 바락(Barak) SAM 16발, 3M54 클럽 대함미사일 8발, 3연장 어뢰발사관 2세트 등을 탑재하였다. 센서류는 최신형 함수 소나, 탐색거리가 200km 이상인 공중탐색레이더 등이 탑재되었다.

통합 네트워크는 통합대기통제시스템(TACS²²⁾), 통합플랫폼관리시스템(IPMS²³⁾), 통합함교시스템(IBS²⁴⁾), 전투손상통제시스템(BDCS²⁵⁾) 그리고 승조원 위치시스템(PLS²⁶⁾) 등이 탑재되었다.

18) Project 28 ASW corvette, globalsecurity.com, 2016. 8. 18.

19) INS Kadmatt commissioned at Visakhapatnam, indiannavy.nic.in, 2016. 8. 18.

20) Garden Reach Shipbuilders & Engineers

21) GRSE's last two ASW corvettes to be very advanced, Times of India, 2016. 1. 1.

22) Total Atmosphere Control System

23) Integrated Platform Management System

24) Integrated Bridge System

25) Battle Damage Control System

26) Personnel Locator System

스텔스 성능을 위하여 적외선 감소(IRSS²⁷⁾) 기술이 적용되었고 선체는 X자 형상으로 설계되었으며 인도에서 생산된 고강도 소재인 DMR 249A 철강재로 제작되었다. 또한, 주요 장비들은 방진마운트에 설치하는 등 진동 및 소음 감쇠 설계를 적용하였다.

표 6-12 인도 카몰타급 초계함 일반제원

일반제원			
배수량	3,500톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	109.1m × 13.7m × 3.5m
승조원	193명(장교 13명)	최고속력 / 항속거리	31.8kts / 25kts로 3,450해리
동력/추진	• CODAD, DCNS 방진마운트 기어박스 • 4 × Pielstick 12 PA6 STC Diesel 엔진		
레이더	• 1 × Revati 3D-CAR 대공레이더 • 1 × EL/M-2221 STGR 사격통제 레이더 • 1 × 선체고정 레이더 어레이(HUMSA) • 1 × Atlas Elektronik towed array sonar		
무장	• 1 × 76.2mm OTO SRGM • 2 × AK-630M CIWS • 2 × RBU 6000(IRL) 대 로켓발사체 • 2 × 3 어뢰발사관		
함재기	• 1 × Westland Sea King Mk. 42B		

■ 사류(Saryu)급 연안경비정

사류급 연안경비함은 인도 해군의 첨단 연안경비함으로 인도해역 정찰, 해상주권에 대한 각종 침투, 범법 행위 등을 예방하는 임무를 수행한다. 특히 해안선에서의 통신망을 감시하고 연안의 유류설비와 긴요한 국가 자산의 방호뿐만 아니라 고가 선박의 호위, 함대지원 임무 등을 수행할 목적으로 건조된 함정이다.

고아(Goa)조선소에서 설계하고 건조하였으며 1번함 건조에는 약 3년 반이 소요되었으며 2013년 1월에 공식 취역하였고 나머지 3척도 6개월 마다 한 척씩 취역하여 2014년 7월 16일까지 계획된 4척이 모두 실전에 배치되었다.

Saryu급 연안경비함은 배수량 2,300톤, 전장 105m, 함폭 12.9m, 흘수 3.6m, 항속거리는 16kts의 속력으로 6,000해리, 최고속력은 25kts이며 승조원은 장교 8명과 수병 102명이 탑승한다.

27) Infrared Suppression System

탑재 무장은 사거리가 16km이며 분당 발사속도가 120발인 76mm 초고속 함포와 근접방어체계인 AK 630 6열 30mm 함포 2문, 대함 미사일에 대한 자체방호를 위한 Kavach 기만체계 발사대 4기를 탑재하고 있다. 또한 HAL Dhruv 또는 Chetak 헬기를 운용하며, 추진시스템은 용량이 7,780kW인 Pielstick PA 6B STC 디젤엔진 2기를 탑재하고 있다.



| 그림 6-12 | 인도해군의 사류(Saryu)급 연안경비함

3 잠수함 획득 및 개발동향

인도해군은 2012년 러시아로부터 임차한 아쿨라Ⅱ급 원자력추진잠수함인 차크라함(Chakra, 러시아 함명은 Nerpa)과 신두고슈(Sindhughosu)급 9척, 쉬슈마르(Shishumar)급 4척, 그리고 최근에 취역한 원자력추진잠수함 아리한트함까지 15척을 보유하고 있다. 그러나 2013년 8월 승조원 18명의 생명을 앗아간 신두라크사크(Sindhurakshak) 잠수함 폭발사고를 비롯하여 최근 2~3년 동안 무려 8차례의 잠수함 사고를 당함으로써 현재 운용하고 있는 잠수함의 전투준비상태와 안전성에 대한 의구심이 계속 제기되고 있다.

또한 현재 신형 원자력추진잠수함 1척을 포함하여 15척의 잠수함을 보유하고 있지만 노후화된 잠수함들의 정비기간이 점점 더 길어지고 있어 실제 운용 가능한 잠수함은 전체의 절반 정도에 지나지 않고, 이는 바로 잠수함 전력의 치명적인 저하로 이어져 파키스탄, 중국 등 주변국과의 상대적 전력 열세에 대한 인도 해군 관계자들의 고민이 깊어져 가고 있다.

또한 인도 국방연구개발기구(DRDO²⁸⁾)는 노후 잠수함의 잦은 사고를 예방하기 위하여 인도 해군이 보유하고 있는 잠수함의 운용 상태를 원격으로 점검 및 고장을 진단할 수 있는 시스템의 개발을 추진하고 있다.²⁹⁾

28) Defense Research and Development Organization

29) India develops submarine serviceability remote monitoring system, janes, ihs.com, 2014. 4. 2.

원격 시스템 개발은 해군과학기술연구소와 Bangalore의 항공개발원이 주축이 되고 다수의 인도 국내 해군 및 항공 관련 연구소들이 참여를 하고 있다. 시스템은 잠수함들의 운용 상태를 점검하여 사고가 발생하기 전에 고장 등의 문제를



그림 6-13 | 인도 해군의 신드라크사크함 폭발 당시 장면

현재 추진 중인 6척의 스콜펜급 잠수함의 건조도 계속 지연되어 당초 목표 인도 시기인 2012년 보다 상당히 늦어지고 있으며 선도함인 칼바리(Kalvari)함은 2016년 말이나 2017년 초에 인도 될 것으로 예상되고 있고 잔여 5척도 2020년이 되어야 모두 실전 배치가 가능한 실정으로 당분 간 인도의 잠수함 전력 공백은 불가피할 전망이다. 또한 Parrikar 인도 국방부 장관은 2015년 9월 콜카타급 구축함 2번함인 코치함 취역식에서 인도 해군은 현재 진행 중인 6척 이외에 추가로 스콜펜 잠수함을 획득할 계획을 검토 중이라고 밝혔다.³⁰⁾

이와 같은 신형 잠수함 건조의 지연은 잠수함에 탑재될 추진기관 및 센서 등을 결정하는 국방부 구매 관련기관 등 관료들의 행정업무처리 지연이 주된 원인이며 2022년 전까지는 완료되지 않을 것으로 일부 비관적인 전망도 나오고 있다. 또한 사업이 계속 지연되고 있는 현 상황에서 잠수함에 탑재될 어뢰 종류조차도 결정되지 않은 상태이다.

최근 2012년 러시아로부터 임차한 아쿨라급 잠수함을 차크라함에 이어 추가로 1척을 더 임차하는 계획을 검토하였는데 인도 국방부가 2015년 2월 원자력추진잠수함 6척을 건조하는 계획을 승인하면서 불투명해졌다. 그러나 6척의 잠수함들이 모두 실전 배치되기까지는 적어도 20여 년이 소요된다는 점에 인도 국방부의 딜레마가 있다. 이 획득사업은 1999년에 승인된 2030년까지 24척의 재래식 잠수함 획득 사업이 진행 과정 중 단 한척의 잠수함도 건조하지 못한 상태가 지금까지 유지되고 있다. 따라서 인도는 과거 사례와 현재 상태를 고려하여 재래식과 원

예측하는 장비이며 잠수함의 전 수명주기 동안을 대상으로 한다. 지금까지의 잠수함 상태 점검은 잠수함이 기지에 정박해 있을 때에만 가능하였다. 그러나 새로운 잠수함 점검 시스템은 잠수함의 운용 상태를 지속적으로 하고 점검결과 데이터들을 기지로 전송하는 모니터들로 이루어져 있으며 이상 상태가 탐지되면 기지에 정박 시 즉각적으로 정비가 시행되도록 하는 시스템이다.

30) Parrikar hints at follow-on Scorpene buy for India, janes.ihs.com, 2015, 10, 7.

자력추진잠수함을 혼합해서(재래식사업은 좀 더 느리게 추진) 건조하는 방안으로 기울고 있다. 이것은 최근 주변국, 특히 중국의 급격한 해군전력 증강과 파키스탄과의 상대적 잠수함 전력 열세 등을 만회하기 위한 방책으로 분석된다.

3.1. 신두고쉬(Sindhughosh)급

신두고쉬급 잠수함은 러시아에서 건조한 디젤-전기추진 방식의 킬로그램 잠수함의 파생형인 877EKM 모델로 1980년대 러시아로부터 10척을 구매하였다.

9번함인 신두라크사크(Sindhurakshak)함은 2013년 8월에 18명의 생명을 앗아간 수중폭발 사고로 인하여 폐기되어 현재는 9척만이 운용 중이다.

배수량은 3,000톤이고 최대잠수심도는 300m이며, 최고속력은 30kts, 승조원은 30명이며 최대작전지속기간은 45일이다. 사거리가 220km인 3M-54 Klub 대함순항미사일을 탑재하고 있다.

7번함인 Sindhukirti함은 창정비 및 성능개량 작업을 마치고 2015년 5월 재취역하였고 8번함 Sindhuvijay함은 인도국방연구개발기구가 개발한 통합소나시스템인 USHUS와 CCS-MK 무선통신시스템을 설치하는 성능개량 작업이 진행되고 있다. USHUS 소나는 인도국방연구개발기구가 신두고쉬급 잠수함에 탑재하기 위하여 개발한 소나시스템으로 전문가들은 러시아의 소나시스템 보다 유사하거나 그 이상의 성능을 갖는 것으로 분석하고 있다. 인도는 조만간 취역할 최초의 자체 건조 원자력추진잠수함인 아리한트함(Arihant)에도 USHUS 소나시스템을 탑재할 것으로 알려졌다.



그림 6-14 | 인도의 신두고쉬급 잠수함

인도 해군은 2015년 12월 러시아의 세브마쉬(Sevmash) 조선소와 신두고쉬급 잠수함 4척에 대한 운용수명을 35년으로 연장하기 위한 창정비와 성능 개량 계약을 체결하였다. 이번 사업에서는 수명연장과 아울러 클럽(Klub) 지상공격 순항미사일도 탑재 등 전투능력도 증대될 것이다.

세브마쉬조선소는 본 수명연장 사업의 인도 협력업체로 L&T사를 선정하였다. 첫 대상인 6번 함 Sindhukesari함은 2017년 러시아의 Zvezdochka조선소로 보내져 전체적인 상태검사 및 정비가 이루어질 예정이다. 나머지 3척은 인도의 Kattupalli조선소에서 정비 및 성능개량이 진행될 계획이다.

3.2. 아리한트(Arihant)급

아리한트급 잠수함은 인도 정부가 29억 달러를 투입하여 1998년에 착수한 ATV³¹⁾ 사업에 의해 최초로 자체 기술로 건조 중인 원자력추진잠수함이다.³²⁾³³⁾

원자로는 인도의 Bhabha 원자력연구센터(BARC³⁴⁾)가 제작한 용량 83MW 가압경수로(Pressurized Light-water Reactor)로 고준위의 핵연료를 사용하며³⁵⁾ 2013년 8월 잠수함에 장착된 원자로가 임계(Criticality)³⁶⁾에 정상적으로 도달하였다.³⁷⁾

인도는 현재 철도와 도로로 이동이 가능한 “Agni” 계열 핵미사일과 Sukhoi 30MK1과 Mirage-2000 같은 전투기에서 운용할 수 있는 핵탄두를 보유하고 있는데 이번에 아리한트함에서 K-15 사가리카(Sagarika)미사일의 발사가 성공할 경우 지상, 공중, 해상에서 모두 핵무기를 운용할 수 있는 3원 핵전략(Nuclear Triad)의 완성국가가 된다.

인도는 2008년 중국과 함께 적이 먼저 핵공격을 하지 않으면 핵무기를 사용하지 않는 이른바 “No-first-use” 정책을 선언하고 그 기조를 계속 유지하고 있기 때문에 공격을 받았을 경우 실효성이 있고 강한 2차 공격 능력을 필요로 한다는 점에서 잠수함을 통한 탄두미사일 발사

31) Advanced Technology Vessel

32) India's nuclear sub dream, still miles to go, Reuters, 2009. 7. 31.

33) India indigenous sub to be unveiled on 27. 7. domain-b.com, 2009. 7. 16.

34) Bhabha Atomic Research Center

35) High fissile fuel in nuclear sub lasts long, The Hindu, Chennai, India, 2009. 11. 5.

36) 원자로 속에 들어있는 중성자들은 핵분열의 ‘연쇄반응’을 손조롭게 이어가야하는데 핵분열 연쇄반응이 일정한 비율로 유지되어서 원자로의 출력이 일정하게 유지되는 상태를 “임계”라고 한다. 즉 원자로 속에서 생겨나 활동할 중성자들을 원하는 수효만큼 발생하게 하고 그리고 원하는 만큼 연쇄반응을 일으키게 관리하는데 쓰이는 기준을 의미한다. 원자로 운용에 적당한 수효의 중성자들이 활동하게 되면 “임계”상태, 그 수효에 못 미치면 “미임계” 상태 그리고 초과되면 “초임계”상태라 하며 원자로에서는 핵연료에 흡수되는 중성자수를 제어함으로써 핵연료의 연소를 제어한다.

37) Indian Navy activates first indigenous submarine's nuclear reactor, naval-technology.com, 2013. 8. 12.

시스템은 매우 중요하다고 할 수 있다.

아리한트함이 해상시험을 위해 Vishakhapatnam 기지를 출발한 2014년 12월 13일은 인도 해군에 있어서 매우 중요한 의미가 있는 날이었다. 즉 그동안 재정적, 기술적 어려움을 극복하고 2013년에 잠수함 탑재 핵반응로가 정상적 가동을 위한 임계에 성공적으로 도달하였고 인도 최초의 탄도미사일탑재 잠수함이 역사적인 해상시험에 돌입함으로써 인도 해군 역사에 획기적인 한 획을 그었다고 볼 수 있다.



그림 6-15 | 인도 최초로 자체설계 건조한 원자력추진잠수함 아리한트함

2016년 8월 공식 취역하였으나 K15 사가리카 미사일을 탑재하고 운용할 수 있는 완벽한 가동은 2017년 이후가 될 것으로 추정되며 2번함인 아리다만(Aridhaman)함은 2018년에 취역 예정이다.

아리한트함은 해상 시험 과정 중 2016년 3월 두 차례에 걸쳐 인도 자국산 미사일 K-4에 대한 시험을 실시했다.³⁸⁾ 1차 시험은 모의 미사일로 실시됐으며, 2차 시험에서는 잠수함이 수심 20m에 잠항한 상태에서 실제 미사일이 발사되었다. 아리한트함이 발사한 K-4는 인도 국방연구개발기구가 개발한 잠수함 발사 중거리 탄도 미사일이다.

인도 해군의 아리한트급 잠수함 보유 계획은 확실치 않으나 6척 정도가 될 것으로 추정된다. 최초 4척은 2023년까지 취역을 목표로 하고 있으나 이 역시 확실치 않다. 현재 추가로 3척을 건조 중에 있다고 알려졌는데 이중 2척은 바도다라(Vadodara)에서 1척은 비사카파트남(Visakhapatnam)에서 진행하고 있다.

³⁸⁾ Indian Navy's first nuclear sub on sea trials, navaltoday.com, 2016. 4. 19.

표 6-13 인도 아리한트급 원자력추진잠수함 일반제원

일반제원			
유형	탄도미사일탐재 원자력추진잠수함	배수량	6,000톤(수상)
전장 × 함폭 × 흘수	112m × 11m × 10m	승조원	95명
속력	수상 12~15kts, 수중 24kts	최대 시험심도	300m
동력/추진시스템	• 83MW의 가압경수로 1기 / 1축 추진		
탐지 및 처리시스템	• USHUS 소나		
무장	• 미사일 : 12 × K15 SLBM(750~1,900km) 또는 4 × K-4 SLBM(개발 중, 3,500km) • 어뢰 : 6 × 533mm 어뢰발사관(어뢰, 순항미사일 또는 기뢰 등 30발 적재)		

3.3. 칼바리(Kalvari, 프로젝트 75)급

인도 해군은 2005년 노후된 신두고쉬(Sindhughosh, 킬로급)급과 쉬슈마르(Shishumar, U209급)급 잠수함 대체를 위한 후속 모델로 독일의 U214급과 프랑스의 스콜펜급 등 2개의 경쟁 모델 중 엑소세 발사 및 공기불요추진시스템 탑재 가능성 등에서 유리한 스콜펜급으로 최종 선정하고 적당 5억 달러, 모두 30억 달러를 투입하여 6척의 잠수함 건조를 추진하고 있다.

건조방식은 인도의 국영 조선소인 마자곤 독(Mazagon Dock)이 프랑스로부터 기술이전을 받아 현지에서 건조하는 방식이며, 추진시스템도 인도국방연구개발기구(DRDO)가 개발한 공기불요추진시스템을 장착하는 등 국산화에 상당한 노력을 쏟고 있다.

2014년 11월 인도해군 발표에 따르면 국산 공기불요추진시스템은 스콜펜급 5~6번함과 향후 착수할 프로젝트 75I급 잠수함에도 장착될 것으로 보인다.³⁹⁾

1번함의 건조는 2009년에 착수되었고 현재 초기 계획보다 4년 정도 지연 진행되고 있다. 2014년에 들어선 인도의 새로운 모디 정부는 사업의 시급성을 재인식, 최대한 빠르게 사업을 진행하고 있으며 1번함인 칼바리(Kalvari)함은 2016년 말에 해군에 인도될 계획이고 나머지 5척도 1번함 인수 후 10~12개월 간격으로 2020년까지 6척 모두 인도될 수 있도록 박차를 가하고 있다.

1번함인 칼바리함은 2016년 5월 1일 뭄바이 연안 근해에서 체류하며 최초로 해상시운전을 개시했다.⁴⁰⁾ 기초 해상시운전을 통해 추진 체계, 보기 체계, 항법 장비, 통신 장비, 조타 장치 등 다양한 분야에 대한 검증이 이뤄졌다. 또한, 신형 잠수함에 대한 각종 예규(Standard

39) DRDO builds propulsion system, may be fitted into Scorpene subs, economictimes.indiatimes.com, 2014, 11, 16.

40) Indian Navy's First Scorpene-class Submarine Kalvari Started Maiden Sea Trials, navyrecognition.com, 2016, 5, 2.

Operating Procedure, SOP)에 대한 검증도 진행되었다. 이후 수개월에 걸쳐, 모의로 조성된 극한의 작전 환경에서 부상(浮上)·잠항·무기체계·소음관련 시운전 등을 비롯한 각종 해상시운전을 실시 중이며, 2016년 말 취역을 앞두고 있다.



그림 6-16 | 해상 시험 중인 인도의 스콜펜급 칼바리함

스콜펜급 잠수함에 적용된 최신 기술은 우수한 스텔스 기능과 정밀유도무기를 사용한 무력화 능력이다. 수중이나 수상에서, 어뢰와 발사관을 이용한 대함 미사일로 공격 임무를 수행할 수 있다. 스텔스 기능은 여타 잠수함과 비교 불가한 수준의 확고한 안전성을 보장한다.

열대지방을 비롯하여 모든 해역에서 작전이 가능하도록 설계되었으며 해군기동대의 다른 부대와 상호운용성을 보장하는 수단과 통신체계 일체를 제공한다.

또한 현대 잠수함이 통상 수행하는 대함전, 대잠전, 정보수집, 기뢰부설, 지역정찰 등과 같은 다양한 임무를 수행할 수 있다.

스콜펜급 잠수함은 특수강으로 제작되어 높은 항복응력(High yield stress)을 견딜 수 있으며 높은 인장강도를 갖추었다. 이로써 고도의 유체정역학적 외력을 견딜 수 있으며, 스텔스 기능을 보다 효과적으로 발휘하기 위해 더 깊게 잠항할 수 있다.

이 잠수함은 다수의 건조 구역에서 잠수함을 동시에 제작하는 모듈식 건조원칙에 따라 건조된다. 부품 장비를 크래들에 장착한 후 각 선체 지점에 탑재한다. 잠수함 내부의 극도로 밀집

되고 제한된 공간에 약 60km 길이의 케이블과 11km 길이의 파이프를 설치하게 되므로 건조 시 내부 복잡성이 기하급수적으로 증가하게 된다. 더욱이 스콜펜급 잠수함의 건조용으로 설정된 허용오차는 상당히 엄격한 수준이었으나, 개발팀은 이를 달성하는 데 성공했다.

스콜펜급 잠수함에는 무기발사관(Weapons Launching Tube, WLT)이 장착되어, 특수 취급 장전장비를 이용하여 해상에서 쉽게 재장전이 가능한 무기를 함내에 적재 운반할 수 있다. 스콜펜급 잠수함 내부의 각종 체계는 첨단기술 전투체계를 통해 통합 운용되며, 이를 통해 잠수함의 탑재 무기와 복잡한 감지기 배열이 제어된다.

인도는 칼바리함의 취역을 통해 자국의 잠수함 건조 능력을 재확인하고, 이를 메이크 인 인디아(Make in India: 인도 자국 기술로 무기 체계를 만들자는 내용의 정부 차원 사업) 사업의 실현을 위한 핵심 동인으로 설정할 것이다.

인도 해군은 칼바리급 잠수함을 계획된 6척 이외에 3척을 추가 구매할 것을 검토하였으나 최근 DCNS사가 인도 해군의 스콜펜급을 기본으로 하는 칼바리급의 전투능력과 관련된 비밀 사항을 포함한 기밀 누출사건을 이유로 추가 건조의 취소를 검토하고 있는 것으로 알려졌다.⁴¹⁾

표 6-14 | 인도 칼바리급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	1,870톤	전장 × 전폭 × 흘수	61.7m × 6.2m × 5.8m
최대시험심도	350m	속력	수상 20kts, 수중 12kts
승조원	31명	항속거리	수상 8kts로 6,500해리, 수중 5kts로 550해리
지속잠항작전기간	• 40일(Compact), 50일(normal), 50+21일(AIP)		
추진	• 디젤-전기, 배터리, AIP		
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관(블랙샤크 중어뢰 18발) • 엑소세 대함미사일, 기뢰 30발		

3.4. 프로젝트 75급

인도는 총 12척의 AIP 탑재 잠수함 획득을 목표로 스콜펜급 6척(Project 75) 획득 사업과는 별개로 약 80억 달러이상의 예산을 투입하여 6척의 공기불요추진시스템(AIP) 탑재 스텔스 잠수함 건조 사업을 추진 중이다. 이 사업은 노후화된 구형 잠수함을 대체하기 위하여 AIP 탑재 잠수함 도입을 목적으로 2006년부터 시작 되었으나 인도 국방부의 사업관리 능력 부재로 8년

41) India drops plans to add 3 more French stealth attack submarines, thediploma.com, 2016. 9. 8.

넘게 표류되어 왔다. 따라서 2009년부터 시작되어야 할 잠수함 인도가 상당히 지연되면서 인도 해군의 잠수함 전력공백의 우려가 커지고 있다.

차세대 스텔스 잠수함에 대한 인도 해군의 개략적 시스템 요구조건은 지상공격 미사일과 수중체류시간 연장을 위한 AIP 추진 시스템을 탑재한 스텔스 잠수함 6척을 인도 조선소에서 건조하며 관련된 기술과 인력을 제공하는 조건이다.

인도 국방부는 빠른 전력화가 가능한 러시아의 아무르(Amur)급을 선호하고 있으나 실제 운용자인 인도 해군은 유럽산 잠수함을 더 선호하는 것으로 알려졌다. 특히 최근 몇 년간 인도 해군이 보유하고 있는 러시아산 킬로급 잠수함에서 잇단 사고가 발생하여 러시아제 잠수함에 대한 불신감이 팽배해 있는 실정이다. 그러나 러시아는 아무르-950급에 잠대함-잠대지 미사일 탑재가 가능한 10기의 수직발사관까지 탑재한 모델을 제시하는 등 파격적인 제안을 내놓고 있어 러시아제 선정이 유력할 수 있다는 전망도 나오고 있다.

인도의 차세대 스텔스 잠수함 건조 사업 참여를 위해 러시아, 프랑스, 독일 및 스페인 등이 경쟁하고 있는 가운데, 인도 모디 정부는 일본에게도 전략적 협력관계 강화를 위하여 참여해 줄 것을 요청함으로써 프랑스의 스콜펜급 잠수함 추가 건조 가능성 이외에 독일 티센크루프(Thyssenkrupp)사의 U214급,⁴²⁾ 이탈리아 Fincantieri사와 러시아의 S-1000, 러시아의 아무르급(Amur), 스페인의 S-80, 스웨덴의 A26 및 일본의 디젤-전기추진 소류급(Soryu) 잠수함 등이 치열한 경쟁을 하고 있다.⁴³⁾ 2009년부터 일본 해상자위대에 실전배치 한 소류급 잠수함에 이미 AIP 시스템을 탑재하였고, 차세대 소류급 잠수함에는 리튬-이온 전지 추진시스템 탑재를 추진 중이다.

현재 스콜펜급을 기본으로 하는 프로젝트 75 갈바리급 잠수함 건조 사업에 참여하고 있는 프랑스 DCNS사에서 작성한 스콜펜급 잠수함 전투 능력과 관련된 22,400페이지에 달하는 비밀 자료들이 유출되는 사고가 발생되어 프로젝트 75I 사업에 DCNS사의 참여 가능성에 치명적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 분석된다.⁴⁴⁾

42) Thyssenkrupp keen to bid for P75I to build new submarines for India, brahmand.com, 2016. 9. 19

43) India asks Japan if it's interested in Rs 50,000 crore submarine project, timesofindia.indiatimes.com, 2015. 1. 29.

44) DCNS submarine documents leak exposes Indian naval secrets, hackread.com, 2016. 8. 25.

4 함정 건조용 소재 개발

4.1. 탄소섬유 복합소재⁴⁵⁾

인도 해군은 현재 스웨덴으로부터 수입한 탄소섬유 복합소재를 사용하여 2척의 카몰타(Kamorta)급 초계함을 건조 중이다.

스웨덴 Kokumo사의 복합소재는 일반적으로 함정건조에 사용되는 스테인레스 강철보다 가벼워 함정의 총 중량이 30% 가까이 감소가 가능하며 아울러 스텔스 성능 역시 증대되는 효과가 있다. 초계함 건조 조선소(GRSE)는 인도에서 탄소섬유소재를 사용한 함정건조는 이번이 최초이며 특히 신소재의 가장 중요한 성능 중 하나가 스텔스 성능이라고 설명하였다. 또한 소재의 가격은 철강보다 비싸지만 장기적인 측면에서는 오히려 더 이익이 될 것이라고 부연하였다.

앞으로는 함정의 상부구조물은 복합소재로 그리고 선체를 포함한 나머지 부분은 스테인레스 강철로 제작할 수도 있을 것으로 예상된다.

최초로 탄소섬유로 건조되는 카몰타급 초계함인 킬탄(Kiltan)과 카바라티(Kavaratti)함은 인도가 자체 개발한 무기체제와 센서류를 탑재하며 2017년에 취역 예정이다.

4.2. DMR249A 특수강⁴⁶⁾

2013년 8월 5일 인도의 군사과학자 및 해군 그리고 국영 철강회사인 SAIL(Steel Authority of Indian Limited)사는 지금까지 수십 척의 함정건조 과정에서 수십억 달러 규모로 수입해 오던 함정 건조용 특수강 개발에 성공하였다고 발표를 하였다.

이번에 개발된 철강 소재는 과거 타이타닉호에 사용되었거나 현재 일반 가정용 주방기구 제작에 사용되고 있는 소재보다 더 강하면서 내구성이 뛰어나며 영하 40℃에서도 사용이 가능할 뿐 아니라 포 발사 시 함정에 가해지는 충격을 충분히 흡수할 수 있을 뿐 아니라 강하면서도 인성이 뛰어나 쉽게 깨지지 않고 휘어지는 특성이 있는 것으로 알려져 있다.

현재 특수강이 생산되고 있는 현지 공장의 관계자들은 이번 개발의 동기는 「필요는 발명의 어머니다」는 격언처럼, 어려운 외환보유고 사정, 기술적 거부감, 42,000톤급 국내 제작 항공모함 건조라는 최대 단일 국방사업 등이 어우러져 이루어 낸 성과라고 이야기하고 있다.

국영 철강사인 SAIL은 현재까지 P-71로 불리는 국내 제작 항공모함 건조에 약 28,000톤의

45) Indian Navy building warships using carbon fibre composite material, navaltechnology.com, 2015. 4. 27.

46) Warship-grade steel, made by SAIL, telegraphindia.com, 2013. 8. 6.

특수강을 생산, 공급하였다. 특수강 제조는 Rourkela에 위치한 조그마한 공장인 SPP(Special Plates Plan)에서 이루어지는데 이곳에서는 러시아의 T-72, T-90탱크와 인도 주력전차인 Arjun용 장갑판재, 그리고 대 반정부 임무에 사용되는 지뢰보호 차량용 장갑판재 등을 생산하고 있으며 특수 철강 소재 생산 능력을 현재 2,000톤에서 12,000톤으로 확충할 계획이다.

인도의 국방재료연구소와 함께 일하는 개발팀은 지난 7년 동안 DMR249A라 불리는 특수강 및 제조 공정을 개발하였다. 또한 Durgapur에 위치한 합금공장(Alloy Steel Plant)에서 제조한 또 다른 특수 소재인 DMR29B는 인도가 보유하고 있는 러시아제 킬로급을 포함한 잠수함 보수와 현재 켈커타 Garden Reach 조선소에서 건조 중인 대잠전 초계함인 Kamorta함 건조에도 사용되고 있다.

함정 제작용 특수강의 정확한 화학적 성분은 인도국가 비밀로 알려져 있지 않으나 일반 철강을 생산할 때 사용되는 철강석과 석탄에 크롬(Cr), 니켈(Ni), 니오비움(Nb), 바나듐(Vd) 그리고 몰리브덴(Mo) 등 특수금속을 첨가하여 제조하는 것으로 알려져 있다. 개발된 특수강의 가격은 일반산업용 특수강보다 두 배 정도 비싸나 함정 제조에 사용되는 수입 특수강 가격에는 절반 정도에 불과하다.

인도 당국은 이번에 개발된 특수강이 인도가 건조 중인 항공모함을 포함하여 앞으로 건조되거나 수리를 하는 인도의 모든 함정에는 반드시 이번에 개발된 특수강 소재를 사용하여야 하는 것으로 의무화하고 있는데 현재 건조가 진행 중인 함정은 45척 이상 알려져 있다.

1999년에 인도 해군은 러시아로부터 구매하여 전함 건조에 사용되는 ABA 철강이라고 불리는 금속을 인도 국방재료연구소로 이관하여 개발을 하도록 하였으며 개발기간은 약 10년이 소요



그림 6-17 | 인도 국영 철강사인 SAIL은 현재까지 P-71 항공모함 건조에 약 28,000톤의 자체 개발한 특수강을 공급함

되었다.

초기에는 소재 구성 화학성분은 알 수 있었으나 제조 공법은 모르는 상태에서 개발이 시작되었다라고 개발 관계자는 밝히고 있다. 개발 초기에는 국가재료연구소와 Heavy Engineering Corporation인 Ranchi사가 함께 연구를 하였지만 실패를 하였고 이어 Bhilai 철강공장에 있는 국방재료연구소와 SAIL사, 그리고 Durgapur에 있는 ASP사가 함께 수많은 시행착오 끝에 압연과 연속주조 공정을 통해 ABA급 소재 생산에 성공 하였다. 이후 강하면서도 인성을 가지는 특수강의 특성 확보를 위한 담금질 및 뜨임(Quenching & Tempering) 등 조질 열처리 공정 개발에도 성공을 하였다. 소재개발에는 약 24만 달러가 소요되었지만 현재는 약 1,200만 달러에 달하는 철강을 공급하고 있다. 연구 관계자들은 인성이 더 강화된 DMR249z25라는 또 다른 특수강을 제조하고 있는데 이 소재는 항공모함의 각종 기계류와 엔진 챔버 제조에 사용하고 있다.



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향
Defense Agency for Technology and Quality



7장 | 프랑스



1. 개요 300

2. 수상함 획득 및 개발동향 301

- 2.1. 찰스드골(Charles De Gaulle) 항공모함 _ 301
- 2.2. 미스트랄(Mistral)급 상륙강습함 _ 302
- 2.3. 구축함 / 호위함 _ 306
- 2.4. 초계함 / 연안경비함(OPV) _ 312
- 2.5. 기타 수상함 _ 315

3. 잠수함 획득 및 개발동향 317

- 3.1. 트리움팡(Triumphant)급 _ 317
- 3.2. 루비(Rubis)급 _ 319
- 3.3. 바라쿠다급 차기 원자력추진공격잠수함 _ 320
- 3.4. SMX 오션(Ocean)급 재래식잠수함 _ 325
- 3.5. 잠수함 관련 기술 개발 _ 329



7장 프랑스



1 개요

2016년 7월 현재 프랑스 해군이 보유하고 있는 주요 수상함은 42,000톤급의 찰스드골 항공모함, 상륙강습함 3척, 방공구축함 4척, 대잠호위함 7척과 11척의 경호위함 등이다. 잠수함은 공격형잠수함 6척과 탄도미사일탑재 원자력추진잠수함 4척을 보유하고 있다. 그밖에 보급함 3척, 연안초계함급 19척 등을 운용하고 있다.

표 7-1 | 프랑스 해군의 주요 함정보유 현황

함종	급 (함명)	수량	배수량	비고
항공모함	찰스드골(Charles De Gaulle)함	1	42,000톤	• 2017~2018년 창정비 예정
상륙함	미스트랄(Mistral, LHD)급	3	21,000톤	
	BATRAL급 (LST)	1	1,330톤	• 2016년 이후 D'Entrecasteaux급으로 대체
구축함	호라이즌(Horizon)급	2	7,050톤	
	아키텐(Aquitaine)급	2	6,000톤	
	카사드(Cassard)급	2	4,500톤	
	조르쥬레이그(George-Leygues)급	5	4,500톤	
호위함	라파예트(La Fayette)급	5	3,600톤	• F35함은 최근 엔진 화재사고로 정비 중
	플로레알(Floreal)급	6	2,960톤	
연안 경비함	B2M(B timent multi mission)급	2	2,300톤	• 2016년~2017년 2척 추가 취역
	기타 플라망(Flamant)급 등 4종	9	1,300톤~390톤	
소해함	에리당(Eridan)급 등 3종	18	615톤~340톤	
잠수함	트리옴팡(Triomphant)급	4	14,335톤	
	루비(Rubis)급	6	2,660톤	• 2017년 이후 Suffren급으로 대체

2 수상함 개발 및 획득 동향

2.1. 찰스드골(Charles De Gaulle) 항공모함

찰스드골 항공모함은 재래식 추진방식의 포슈(Foch)함을 대체하면서 2001년 5월 18일 취역한 원자력추진항공모함이다. 최신 전자전 장비와 Aster 미사일을 탑재하였으며 라파엘 M, 슈퍼 E'tendard, E-2C호키 조기경보기 등 최대 40대의 항공기를 탑재한다. 미 해군의 니미츠함에 설치된 것보다 다소 짧은 75m 길이의 C13-3 스팀 캐터펄트 2개가 설치되어 F/A-18E 수퍼 호넷이나 C-2 그레이하운드 같은 미 해군이 운용하는 항공기를 운용할 수 있는 유일한 외국 항공모함이다. 그러나 찰스드골 항공모함은 취역 후 원자로 및 프로펠러 고장, 비행갑판의 연장 공사 등 잦은 보수를 하였다. 2007년 핵연료봉 교체, 케이블 설치, 페인트 재작업, 프로펠러 교체 등 추진시스템 전면 점검 및 정비 등 3억 유로 규모의 개조 및 성능개량이 이루어졌으며 추진시스템 정비를 통해 설계 최대속력인 27kts를 만족할 수 있게 되었다.



그림 7-1 | 프랑스의 원자력추진항공모함 찰스드골함

또한, 프랑스의 DCNS사는 2012년 9월, 프랑스 해군과 항공모함에 대한 중간 창정비를 위한 2억 2,100만 유로(약 2억 9,400만 달러) 규모의 함대지원서비스(fleet support service) 계약을 체결하여 6개월간의 창정비를 완료함으로써 향후 4년간 운용 능력을 보장받게 되었다.¹⁾ 당시

주요 창정비 항목으로는 함정의 안정기 컴퓨터 교체, 함 내 주방 시설 등의 완전 개조, IP 네트워크를 위한 케이블 설치 등과 아울러 함정 추진시스템과 함정의 최적 성능 유지를 위한 제반 장비들에 대한 전면 정밀 분해검사와 시험 등이 포함되었다. 프랑스 해군은 그동안 항공모함 전력의 상시 유지를 위하여 최소 2척의 항공모함을 유지해야하는 필요성을 느끼고 있었다. 따라서 찰스드골급 항공모함 2번함을 건조하려 하였으나 그동안 찰스드골함이 빈번한 고장과 사고가 발생하여 신뢰도에 문제가 있음을 고려하여 계획을 수정, 현재 건조가 진행 중인 영국의 퀴엘리자베스급 항공모함(PA2)을 건조할 계획을 추진하였으나 이 역시 2013년에 취소되어 프랑스 해군의 항공모함 전력은 당분간 1척으로 만족해야 하는 실정이다.

표 7-2 | 프랑스의 찰스드골 항공모함 일반제원

일반제원			
배수량	42,500톤	전장 × 함폭 × 흘수	261.5m × 64.36m × 9.43m
최고속력	27kts	수송능력 / 승조원	상륙병력 800명, 장비 500톤 / 1,350명, 항공요원 600명
추진	• 2 × K15 가압경수로, 각 30MW • 4 × 디젤-전기 및 2축 추진		
탐지센서 및 처리시스템	• DRBJ 11B 3차원 대공탐색 레이더 • DRBV 26D 공중탐색 레이더 • DRBV 15C 저고도 공중탐색 레이더 • Arabel 표적획득 레이더		
무장	• 4 × 8 cell A-43 Sylver 발사체(MBDA Aster 15 함대공 미사일) • 2 × 6 cell Sadal 발사체(미스트랄 단거리 미사일) • 8 × Giat 20F2 20mm 함포		
함재기	• 28~40대 • 라파엘 M, Super E'tendard, E-2C Hawkeye, SA365 Daupin, EC725 Caracal, AS532 Cougar		

2.2. 미스트랄(Mistral)급 상륙강습함

프랑스 해군은 신속대응군의 상륙 및 지원 능력을 보유하고자 1960년대부터 상륙함 전력으로 우라강(Ouragan)급 도크형 상륙함(LSD)을 운용하였다. 만재배수량 8,500톤의 상륙함으로 1965년부터 1969년 사이에 2척을 배치, 운용하였으나 점차 상륙지휘 능력부족 같은 상륙함으로서의 근본적인 문제점들이 노출되었다.

따라서 기존 상륙전력 문제를 보완하고 전력보강을 하고자 12,000톤급의 푸드르(Foudre)급 신형상륙함 건조사업인 TCD-90 프로젝트에 착수하였고 1번함은 1990년에 2번함은 1998년에

1) DCNS completes refit on French Navy's Charles de Gaulle aircraft carrier, naval-technology.com, 2013. 7. 29.

취역을 하였다. 푸드호급 상륙함의 1번함은 2011년에 칠레, 2번함은 2015년에 브라질에 각각 매각하였다. 상륙함 전력에서 1960년대 건조한 우라강급 도크형 상륙함은 노후화 문제로 퇴역을 시켜야 하는 문제에 직면한 프랑스 해군은 우라강급을 대체하고자 1997년 BIP(Bâtiment Intervention Polyvalent)라는 프로젝트명으로 다목적 상륙함 개발에 착수한다.

1998년 BIP-19 설계를 기반으로 본격적인 개발을 시작하여 2000년 프랑스 국방조달국(DGA)은 척당 5억 6,000만 유로에 2척의 건조계약을 체결하였고 이는 푸드호급 상륙함보다 30% 정도 저렴한 가격이었다. 이는 2개의 조선소가 선체 전방과 후방부분을 동시에 건조한 후 조립하는 방식을 채택하여 기간과 비용의 절감을 유도할 수 있었다. 2001년부터는 ‘전략적 병력투입함정’이라는 의미의 BPC²⁾라는 사업명으로 알려지게 되고 미스트랄(Mistral)이라는 함명을 부여받게 된다.



그림 7-2 | 프랑스의 미스트랄급 헬기탑재 상륙강습함

2) Bâtiment de Projection et de Commandement

표 7-3 | 프랑스 미스트랄급 상륙함 현황

보유국	함명	건조착수	진수	취역
프랑스	미스트랄(Mistral)	2003. 6. 10.	2004. 10. 6.	2006. 2.
	토네르(Tonnerre)	2003. 8. 26.	2005. 7. 26.	2006. 12.
	딕스뮈드(Dixmude)	2009. 4. 18.	2010. 9. 17.	2012. 12. 27.
이집트	Abdel Nasser	2013. 6. 18.	2014. 11. 20.	2016. 6. 2.
	Anwar El Sadat	2012. 2. 1.	2013. 10. 15.	2016. 9. 16.

미스트랄급 강습륙함은 기준배수량 16,500톤, 만재배수량은 21,300톤이며 승조원은 우라강급의 243명보다 73명이 감소한 160명으로 동급 함정에 비해 적은 편이다. 격납고를 2층으로 설계하여 상륙정, 헬기, 차량 등을 충분히 적재할 수 있으며 병상수 69개와 2개의 수술실 등 의료시설도 갖추고 있다.

추진기관은 프랑스 해군으로서는 최초로 디젤엔진/발전기를 사용하는 전기추진방식을 채택하였다. 추진기는 추진모터와 프로펠러가 일체화된 전방위포드(Azimuth Pod) 방식을 채용하였다.

비행갑판에는 헬기의 발착 스폿 6개가 있으며 기본적으로 헬기 8대를 운용하는데 필요 시 차량탑재를 줄이고 헬기탑재 수량을 늘릴 수도 있다. 45일간 작전을 기준으로 상륙병력 450명을 수용할 수 있고 단기간 수송 시 최대 900명까지 수송이 가능하다. 프랑스 해군은 2015년 후반부터 운용 중인 미스트랄급 헬기선거 상륙함 3척에 대한 원격조종 함포, 적외선 탐색 및 추적 시스템을 주 대상으로 하는 성능개량에 착수하였다.³⁾ 성능개량은 2015년에 딕스뮈드(Dixmude, L9015L)함을 시작으로 2016년에 미스트랄(Mistral, L9013)함 그리고 2017년에 토네르(Tonnerre, L9014)함을 대상으로 이루어진다.

각 상륙함은 넥스터사의 NARWHAL 20B 원격조종 무기 스테이션과 2개의 Sagmen사의 EOMS⁴⁾ 시스템을 장착한다. 최근 이집트가 구매한 FREMM급 호위함인 노르망디함에도 NARWHAL 20B 시스템이 장착되었다.

DCNS사는 건조가 진행 중인 FREMM급 호위함 장착분을 포함하여 모두 22여개의 NARWHAL 20B 시스템을 구매하였다.

Sagmen사의 차세대 EOMS는 주야간 운용이 가능하며 자이로 안정화, 적외선 탐색 및 추적

3) French BPC amphibious assault ships to receive remote weapon station, infrared search and track system, janes, ihs.com, 2015. 3. 29.

4) Electro optical Multifunction System

시스템을 갖추고 있다. 기존에 탑재된 20mm 20F2 함포 2문은 철거되지만 초단거리 함대공 미사일 2발이 장전되는 MBDA SIMBAD 발사대는 유지를 한다.

표 7-4 | 프랑스의 미스트랄급 상륙강습함 일반제원

일반제원			
배수량	21,300톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	199m × 32m × 6.3m
속력	18.8kts	항속거리	18kts로 5,800nm, 18kts로 10,700nm
수송병력	상륙병력 450명(최대 900명)	승조원	160명(장교 20명)
동력/추진	• 3 Warstila 디젤발전기 16 V3(62MW), 보조디젤발전기 18V200 (3MW) • 2 X 롤스로이스 Mermaid azimuth 추력기, 2X 5엽 프로펠러		
센서	• DRBN-38A Decca Bridgemaster E250 항법레이더 • MRR3D-NG 공중/해상 센트리 레이더		
무장	• 2 X Simbad systems4 • 4 X 12.7mm M2-HB Browning 기관총		
함재기 및 상륙정	• 16대의 중(重)헬기 또는 35대의 경헬기, 헬기발착점 6곳 • CTM⁵⁾ 또는 2 LCAC		

러시아는 프랑스의 미스트랄급 상륙함 2척을 구매하기로 결정하고⁶⁾ 추진해왔으나 2014년 우크라이나 사태로 인한 서방국가들의 반대로 인도 직전인 2014년 9월 프랑스의 계약취소로 무산되었다. 이어 2015년 9월 러시아에게 위약금을 지불하고 최종적으로 종료되었고 러시아에게 판매키로 한 2척은 다시 이집트에게 승조원 훈련비용을 포함하여 9억 5천만 달러에 판매하였다. 이집트는 러시아가 미스트랄 상륙함에서 운용할 목적으로 개발한 Ka-52(Hokum B)도 러시아로부터 구매하였다.⁷⁾

이집트는 최근 프랑스로부터 FREMM급 호위함 노르망디함을 인수받았고 2017년까지 Gowind



그림 7-3 | DCNS사가 공개한 미스트랄 140 상륙함

5) chaland de transport de materiel

6) France, Russia Reach Agreement on Warship Deal, defensenews.com, 2011. 5. 26.

7) Egyptian navy to receive 46 ka-52k naval helicopters from Russia, defensenews.com, 2016. 1. 1.

급 초계함 4척을 구매, 배치하는 등 해상전력 강화에 힘을 쏟고 있다.⁸⁾

미스트랄급 상륙함 건조사인 DCNS사는 최근 현재 운용 중인 표준형 21,000톤급(BPC 210)보다 작은 규모의 파생형인 미스트랄급 BPC 140의 모형을 공개하였다.⁹⁾

발표한 자료에 따르면 배수량은 14,000톤, 전장 170m, 함폭 30m, 항속거리는 15kts로 6,000해리이며 헬기 착륙패드가 5곳에 설치되었다.

2.3. 구축함 / 호위함

■ 호라이즌(Horizon)급



그림 7-4 | 프랑스의 호라이즌급 호위함 Chevalier Paul함

호라이즌급 호위함은 프랑스와 이탈리아 해군이 운용하고 있는 첨단 공중방어 호위함이다. 영국, 프랑스 및 이탈리아 등 3개국은 자국의 노후된 구축함 및 호위함을 대체할 목적으로 1992년 호라이즌급 구축함 건조사업인 NFR-90¹⁰⁾ 프로젝트의 공동 추진을 결정하였으나 서로 다른 선체와 대공 미사일 시스템인 PAAMS¹¹⁾ 구성에서 갈등이 발생하여 결국 영국은 1999년 NFR-90사업에서 이탈하여 독자적으로 2003년부터 Type 45 데어링(Daring)급 방공 구축함 건조에 착수하였다.

8) France announce Egypt will acquire the 2 Mistral class LHDs originally intended for Russia, navyrecognition.com, 2015. 9. 23.

9) AAD2014: DCNS markets the Mistral 140 in Africa, shephardmedia.com, 2015. 9. 19.

10) NATO Frigate Replacement for the 90s

11) Principal Anti-Air Missile System

프랑스와 이탈리아는 2000년 9월 각각 PAAMS 시스템이 탑재된 호위함을 각 2척씩 모두 4척을 건조하기로 합의하였다.¹²⁾ 프랑스는 쉬푸랭(Suffren)급을 대체하여 1번함이 2008년에 취역하였고 이탈리아는 오다체(Audache)급을 대체하는 1번함이 2009년에 실전배치 되었다. 프랑스가 2척을 획득하는데 소요된 비용은 2009년 기준으로 30억 달러에 달한다. 프랑스는 호라이즌급 호위함 2척을 추가로 획득하려 했으나 취소되고 대신 카사드급 교체를 위하여 FREMM급 다목적 호위함의 파생형인 FREDA급 공중방어 호위함 건조를 계획하고 있다.

표 7-5 | 호라이즌급 구축함 현황

국가	건조사	함명	건조착수	취역
프랑스	DCN Lorient	Forbin	2002. 4. 2.	2008. 12.
		Chevalier Paul	2003. 10. 23.	2009. 6.
이탈리아	Fincantieri Riva Trigiso	Andrea Doria	2002. 7. 19.	2007. 12. 22.
		Calo Dullio	2003. 9.	2009. 4. 3.

표 7-6 | 프랑스의 호라이즌급(FREMM급의 프랑스 해군 모델) 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	6,000톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	152.87m × 20.3m × 5.4m
승조원	180명	속력 / 항속거리	>29kts / 18kts로 7,000nm, 25kts로 3,500nm
동력/추진	2 X 31,280 마력 GE/Avio LM2500 가스터빈 2 X 5,875 마력 SEMT Pielstick 12 PA6 STC Diesel		
탐지 및 처리시스템	- EMPAR 위상배열 G-밴드 다목적 레이더 - S1850M 장거리레이더 - 탈레스 UMS 4110 CL 소나		
무장	- 대공미사일 - PAAMS 공중방어시스템 - Aster 15 및 Aster30 미사일 발사를 위한 48cell A50 Sylver VLS - 대함미사일 8X Exocet MM40(프랑스), 8 X TESEO Mk-2/A(이탈리아) - 함포 및 근접방어시스템 2/3 X 오토멜라라 76mm 초고속함포(프랑스/이탈리아) 2 X 20mm modele F2 함포 또는 2 X KBA Oerlikon 25/80mm 포 1 X Sadal Mistral 근접방어시스템(프랑스) - 대잠전 2 X MU90 Impact Double 어뢰발사관 2 X SLAT 대어뢰시스템		
함재기	해양헬기 1대		

12) France, Italy sign agree to design, build four Horizon frigates, Defense Daily, 2000. 9. 26.

■ 아키텐(Aquitaine, FREMM)급

프랑스와 이탈리아는 2012년~2022년 사이에 차세대 호위함을 확보하는 FREMM 사업을 공동으로 추진 중이다. 대잠전(ASW¹³⁾), 범용(GP¹⁴⁾) 및 지상공격형(AVT¹⁵⁾)의 세 가지 모델로 프랑스 17척, 이탈리아 10척 등 27척을 확보하고 수출용으로 추가 건조를 확보할 계획이었으나 예산 부족과 요구사항의 변경 등의 문제로 확보 수량이 감소하였고 결국 지상공격형 모델이 취소되었다.



| 그림 7-5 | 프랑스의 FREMM급 1번함 아키텐함

프랑스 해군의 2015년 아키텐급 호위함 사업계획은 2019년까지 조르주레이그급 호위함 대체를 위하여 대잠전 모델 6척을 건조하고 이어서 카사드급 호위함 대체용으로 대공전 모델 2척을 건조하고 나머지 3척의 모델 형식은 2016년에 결정하는 것으로 되었다.

| 표 7-7 | 프랑스의 FREMM(Aquitaine)급 호위함 현황

함명	형식(모델)	건조착수	진수	취역
Aquitaine	ASW	2007.	2010. 4. 29.	2012. 11. 23.
Provence	ASW	2010.	2013. 9. 18.	2015. 6. 12.
Languedoc	ASW	2011.	2014. 7. 12.	2016. 3. 16.
Auvergne	ASW	2012.	2015. 9. 2.	2017.
Bretagne	ASW	2013.	2016. 9. 16.	2018.
Normandie	ASW			2019.
Alsace	AAW			2021.
Lorraine	AAW			2022.

13) Anti-Submarine Warfare Variant

14) General Purpose Variant

15) Landing Attack Variant

또한 프랑스는 2015년 아퀴텐급을 8척으로 줄이면서 5척의 FTI¹⁶⁾ 중형급 호위함을 2023년부터 확보하는 계획을 확정하였다.¹⁷⁾ 이에 따라 1996년에 취역하여 2021년이면 25년의 수명이 다하는 라파예트(La Fayette)급은 2023년부터 FTI 중형급 호위함으로 대체될 것이다. 프랑스 해군의 아퀴텐급은 현재 3번함까지 취역하였고 2022년까지 계획된 8척 모두 취역할 예정이다.

이탈리아는 Lupo급 및 Maestrale급의 대체를 위하여 Bergamini급으로 FREMM급 대잠용 4척과 범용호위함 6척을 확보 중이며 현재 범용 1척과 대잠전용 4척이 실전배치 되었다.

프랑스의 아퀴텐급은 모듈 설계방식을 채택하여 요구조건에 따라 탑재장비의 교체가 용이하도록 설계되었으며 스텔스 성능은 기존 라파예트급을 개량하여 호라이즌급에 비해 우수한 것으로 알려졌다. 엑조세 대함미사일 2발에 피격되었을 경우에도 90%의 생존확률과 제한된 전투력 유지 확률은 70%에 이르는 등 생존성 역시 매우 뛰어나다.

표 7-8 | 프랑스의 아퀴텐급(FREMM) 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	6,000톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	142m × 20m × 5m
승조원	145명	속력 / 항속거리	>27kts / 15kts로 6,000nm
동력/추진	• CODLOG • 1 × 32MW gas turbine GE/Avio LM2500 +G4 • 2 × 2.5MW electric motors • 4 × 디젤발전기 MTU series 4000(2.2MW) • 2 × shafts driving controllable pitch propellers		
레이더	• Herakles 다목적 수동전자주사배열 레이더		
무장	• 대공미사일 Aster 15 미사일 발사를 위한 16cell SYLVER A43 VLS • 함포 3 × Nexter 20mm Narwhal 원격무기체계, 오토멜라라 76mm SR gun • 대함미사일 8 × Tesso/Otomat Mk-2/a 대함 및 지상공격미사일 • 대잠 시스템 MU90 어뢰발사관		
함재기	• NH90 헬기 1대, 격납고 1곳		

호위함은 MdCN, 엑조세 MM40 대함 미사일, 아스터 대공미사일 및 MU90 대잠어뢰 등을 탑재하고 있다. 모든 FREMM 호위함들은 특수전 부대 및 이들의 장비뿐만 아니라 케이만 해병 헬기를 수용할 수 있다. 특히 MdCN은 적 영토 내에 종심타격 능력을 제공한다. MdCN은 사거리가 수백 킬로미터에 이르며, 전략적 가치가 높은 기반시설을 파괴할 수 있다.

16) Frégates de taille intermédiaire

17) Update to French Military Planning Law Means New Capabilities for Lafayette Class Frigates, navyrecognition.com, 2015, 5, 21.

2015년 5월 19일 아키텐함이 레반트(Levant) 섬에서 떨어진 프랑스 방위사업청(DGA¹⁸) 미사일 시험센터에서 최초로 순항미사일 MdCN¹⁹ 발사에 성공했다.²⁰

전순기지원체계(Through Life Support, TLS)를 통해 함정 관리능력 및 정비성이 향상되었고 함내 자동화와 최적화 설계로 승조원 수가 감소되었다. 추진방식은 전기추진과 전통적 디젤엔진 추진방식을 혼용하는 CODLAG 방식 추진체계이다.

프랑스는 FREMM급 2척을 이집트와 모로코에 각각 1척씩을 공급했다.

모로코는 자국의 Descubierta급 초계함의 대체용으로 대잠전용 FREMM급을 구입하여 함명 Mohammed VI로 2014년 1월에 취역하였다.



그림 7-6 | 아키텐함의 MdCN 미사일 발사장면

또한 이집트 해군은 2015년 6월 23일 프랑스 DCNS사가 건조한 FREMM급 2번함인 노르망디함을 인수하여 2016년 3월에 함명 Tahya Misr함으로 취역하였다. Tahya Misr(노르망디)함은 원래 2014년 말 프랑스 해군에게 인도될 예정이었으나 2015년 2월 체결된 양국간 협정에 따라 이집트에게 인도되었다.²¹⁾

■ 신형 중형급 호위함(FTI²²)

장 이브르 드 리앙(Jean-Yves Le Drian) 프랑스 국방부 장관은 2015년 5월 프랑스 해군은 원래 11척을 확보할 계획이었던 FREMM급 호위함은 8척 만을 획득하면서 신형 중형급 호위함인 FTI함 5척을 2023년부터 단계적으로 실전배치하는 계획을 발표하였다.²³⁾ 이후 프랑스 국방부는 2016년 10월 18일 현재 설계가 진행 중인 차기 중형급 호위함의 개념 설계를 공개하였다.²⁴⁾

18) Direction Générale de l'Armement

19) Missile de Croisière Naval / Naval Cruise Missile

20) A first in Europe: French Navy FREMM Frigate Aquitaine fires MBDA's Naval Cruise Missile, navyrecognition.com, 2015. 5. 20.

21) Egypt to receive FREMM frigate on 23 June, janes.ihs.com, 2015. 6. 19.

22) Frégate de Taille Intermédiaire

23) French defense minister: 8 FREMM for the navy followed by 5 new generation FTI frigates, navyrecognition.com, 2015. 5. 29.

프랑스 해군은 2030년까지 계획된 대잠/대공/대함전용 호위함 15대를 확보하는 계획의 일환으로 기존 라 파예트(La Fayette)급 8척 중 5척을 2023년부터 FTI급 호위함으로 교체할 계획이다.

FTI 호위함은 DCNS사의 새로운 BELH@RRA ‘디지털 호위함(Digital Frigate)’를 기반으로 설계되었으며 대잠/대공/대함전, 특수부대 전개, 대칭위협 대응, 단독 및 합동작전 운용 목적으로 개발되었다.



그림 7-7 | 프랑스의 차기 호위함 FTI 모형

BELH@RRA 호위함은 배수량이 6,000톤급의 FREMM급과 2,500~3,000톤급의 Gowind급 사이의 중형급 호위함으로 DCNS사가 수출 목적으로 개발한 함정이다. 본 호위함과 유사한 크기의 호위함으로는 독일의 Meko 200급(3,600톤)과 러시아의 프로젝트 22350 고르쉬코프(Gorshkov, 4,500톤)급 호위함 그리고 중국의 054식 경호위함(3,000~4,000톤)이 있다.

FTI함은 전장 122m, 함폭 17.7m, 배수량 4,250톤이며 추진동력은 디젤기관으로 최대속력 27kts, 항속거리는 항속도인 15kts로 9,000km이다. 승조원은 125명이 탑승하며 NH90 헬기와 무인기를 탑재, 운용한다. 무장은 Syver A50 대공미사일, 엑소세 MM40 대함미사일, MU90대잠어뢰 등을 탑재한다.

24) French navy's new frigate design unveiled, janes.ihs.com, 2016. 10. 20.

2.4. 초계함 / 연안경비함

■ B2M(Batiment Multi Mission)급 다중임무 경비함

B2M급 경비함은 일명 스위스 군용 칼(Swiss Army Knife)로 불릴 정도로 다중 임무를 수행하는 프랑스 해군의 경비함이다. 노후된 BATRAL급 상륙함을 대체하는 함정으로 초기 3척이 계획되어 있었으나 2015년에 모잠비크 해협을 담당하는 4번함의 건조계약을 추가로 체결하였다.

1번함인 D'Entrecasteaux함은 2016년 3월, 2번함인 Bougainville함은 2016년 9월에 각각 취역하였으며, 3, 4번함은 2016년 말과 2017년에 각각 취역 예정이다.

B2M급은 BATRAL급 상륙함을 대체하기 때문에 경비함이지만 상륙지원의 성능을 갖추고 있다. 저강도 전투에 투입되며 프랑스의 배타적경제수역 내에서 상당히 오랜 기간 동안 작전을 지속할 수 있도록 설계되었다.

임무 영역 및 임무수행지속기간 확장 등에서는 월등하나 해안에서의 작전성능은 다소 부족한 것으로 알려졌다.²⁵⁾



그림 7-8 | 프랑스의 B2M급 다중임무함정

최고속력이 12~15kts로 비교적 낮지만 재 보급 없이 30일간 연속으로 작전을 수행할 수 있으며 연간 200일 이상을 해상작전에 투입할 수 있다.

배수량은 2,300톤(만재), 전장 65m, 함폭 14m, 흘수 4.2m이며 인양능력 12톤의 크레인을 탑재하고 있다. 승조원 20명 외에 추가적으로 20명의 병력과 장비 및 차량 2대를 탑재한다. 전장 8m의 보트 또는 고속단정을 탑재한다.

■ 고윈드(Gowind)급

고윈드(Gowind)급 초계함은 프랑스 DCNS사가 개발한 천해지역에서 대잠전 임무 등을 수행할 수 있는 철강소재의 단일선체로 건조된 초계함이다.

²⁵⁾ France receives first B2M-class vessel, janes.ihs.com, 2016. 4. 5.

크기에 따라 고윈드 1000급(전장 80m, 배수량 1,000톤)과 고윈드 2500급(전장 102m, 배수량 2,500톤) 등 2가지 모델이 있다.

무인기, 무인수상함(USV), 무인잠수정(UUV) 등의 운용이 가능하도록 설계되었으며 갑판 후부에는 10톤 중량의 헬기 또는 무인기 운용을 위한 공간이 설계되었다.

2014년 이집트는 4척의 고윈드 2500급을 구매하기로 결정하였고 계약금액은 10억 유로에 달한다. 4척 중 1척은 DCNS사가 건조하고 나머지 3척은 이집트 현지의 알렉산드리아에 위치한 조선소에서 건조하며 이때 DCNS사에서 모든 필요한 기술을 이전 및 지원한다. 1번함(EI Fateh)은 2015년 4월에 건조에 착수하여 2016년 9월에 진수하였으며 건조기간은 약 29개월로 예상되고 2019년 이전에 이집트 해군에 인도 예정이다. 또한 이집트에서 건조하는 2번함은 2016년 4월에 건조에 착수하였다.



그림 7-9 | DCNS사의 고윈드급 초계함 개념도

소나슈트, 기만체계 및 대잠 무기체계 등 완벽한 대잠전 장비를 갖추고 있으며 대함·전자·대공전 등 다양한 임무수행이 가능하다. 또한 이러한 다양한 전투 능력을 지원하기 위하여 탑재된 모든 센서들은 전방향(360°) 대응이 가능하며 저소음 프로펠러와 소음유발 장비들의 분리 등에 의한 낮은 방사소음, 방열시스템 적용으로 적외선 신호 방출 감소, 낮은 레이더 반사율을 위한 선체 상부 설계 등으로 스텔스 성능이 매우 향상되었다.

전투체계는 FREMM급 호위함에 탑재된 것과 동일한 SETIS 전투체계와 함께 함정 규모에 최적화된 무기체계 등이 탑재되었다.

표 7-9 프랑스의 고원드급 초계함 일반제원

일반제원			
배수량	2,500톤	전장	122m
속력	25kts	항속거리	15kts로 3,700해리
추진시스템	CODAD	승조원	65명 + 15명(특수병력)
탐지센서 및 처리시스템	• DCNS SETIS CMS • SMART-S 3D 레이더 • Kingklip 선체고정 소나		
무장	• 1 × 오토멜라라 76mm 함포 • 2 × Nexter Narwhal 20mm 포 • 16 × VLS for MICA VL • 8 × 엑조세 대함미사일 • 2 × 3중 어뢰발사관		
함재기	• 1 × 5톤 헬기 또는 10톤 헬기 • Schiebel Camcopter S-100 • 헬기착륙 패드 및 격납고 설치		

탑재된 전자전 및 대공전을 위한 Hard Kill 수단은 수직발사 미사일과 함포를 구비하고 있으며, Soft Kill 수단으로는 기만체계 등을 탑재하고 있다. 또한 대잠전 시스템은 잠수함을 지속적으로 포착, 감시할 수 있는 소나 슈트, 통합 자체방어 시스템 그리고 대잠 헬기로 구성된다. SETIS 지휘통제 전투체계도 최신 멀티미디어 기술을 적용하여 개발된 전시기를 포함하고 있다.

전투정보센터에서의 데이터 분석의 최적화를 위하여 모든 관련 정보들이 다기능 콘솔에 전시될 수 있도록 하였다. 이와 같은 고도의 자동화를 통해서 차세대 초계함의 승조원은 기존의 유사한 규모의 호위함의 절반 수준인 65~80명으로 대폭 감소되었다.



그림 7-10 DCNS사의 고원드급을 기본으로 설계한 말레이시아의 스틸스 호위함

말레이시아는 2세대 경비함(SGPV²⁶⁾) 사업의 일환으로 고원드급 초계함을 기본으로 하는 3,100톤급 스텔스 호위함을 건조 중이다.

2.5. 기타 수상함

■ Ocean Eagle 43 기반의 대기뢰전함

프랑스 CMN(Construction Mécaniques de Normandie)사는 대기뢰전(MCM²⁷⁾) 함정의 교체를 검토하고 있는 인도와 인도네시아를 목표로 오션이글 43MH라 명명된 신형 대기뢰전 함정을 설계 중인 것으로 전해진다.²⁸⁾

신형 대기뢰전 함정은 기뢰의 탐지, 식별, 산개 등을 위한 무인잠수정을 6대까지 운용할 수 있으며 함정의 상부에는 측면스캔소나를 탑재함 자율잠수정을 탑재한다.

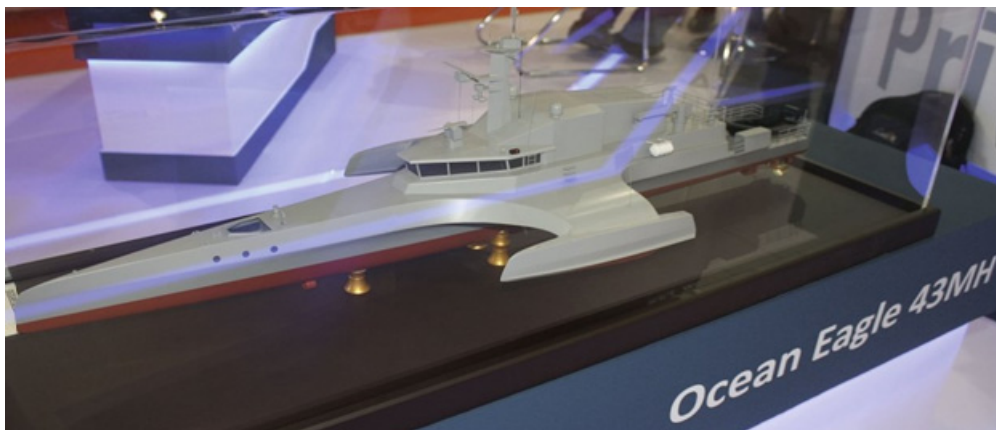


그림 7-11 CMN사의 기뢰대응책용 함정 오션이글 43MH

CMN 관계자는 현대 기뢰전에서는 무인기 및 무인잠수정 등의 활용이 증가하는 추세를 고려하여 설계되었다고 전했다.

함정의 전장은 43.6m, 함폭 15.7m, 최대흘수는 2m이다. 2기의 디젤엔진과 고정피치프로펠러에 의해 추진되며 최고속력 19kts이며 항속거리는 14kts의 속력으로 2,500해리이다.

선체와 상부 구조물은 스텔스 성능을 고려하여 저 자기 및 음향 방사 재질인 복합재료로 제작

²⁶⁾ Second Generation Patrol Vessel

²⁷⁾ Mine Counter Measure

²⁸⁾ CMN introduces MCM variant of Ocean Eagle trimaran, janes.ihs.com, 2015. 5. 22.

되었다. 무장은 20mm 원격조종 포 터렛, 함미에 12.7mm 기관총을 탑재하고 길이 6m의 고속 단정 1척을 탑재한다.

인도네시아는 2015년에 노후된 Pulau Rengent(Tripartite)급 소해함 2척을 교체할 계획이고 인도 역시 새로운 MCM 함정 획득을 준비 중이다. 또한 인도는 최근 한국의 강남조선으로부터 8척의 MCM 함정을 구입하려는 3억 6,100만 달러 규모의 사업을 추진과정 중에서 취소한 바 있다.

■ C Sword 90²⁹⁾³⁰⁾

CMN사는 2015년 싱가포르에서 개최된 IMDEX 2015 전시회에서 아시아-태평양 시장을 목표로 전장 95m의 신형 미사일 초계함(C Sword 90)을 공개하였다.

컴퓨터로 형상화한 C Sword 90의 이미지는 2014년 10월에 개최된 전시회에서 공개된 바 있으나 처음으로 모형을 공개한 전시회 장소를 구매 가능성이 있는 국가에 초점을 맞추는 의미에서 싱가포르 전시회로 선택한 것으로 분석된다.

C Sword 90함은 추진력의 효율성과 내항성 향상을 위하여 逆船首(Inversed stem) 형상 설계를 적용하였으며 강한 파도와 바람의 영향을 최소화하기 위한 선저부분을 원형으로 하여 선체를 설계하였다. 선체는 철재로 상부구조물은 철재와 알루미늄으로 제작되었고 레이더반사



| 그림 7-12 | 프랑스 CMN사의 C Sword 90 미사일 초계함

29) IMDEX 2015: CMN introduces new missile corvette positioned for littoral warfare operations, janes.ihs.com, 2015. 5. 21.

30) A New stealth Corvette from France, defense-update.com, 2014. 10. 28.

면적의 감소를 고려하여 설계되었다.

강력한 전투체계 장비와 대함, 대공 및 대잠 무기체계와 첨단 ISR 장비들을 탑재하였다. 또한 함 상부에 설치된 4개의 판넬로 구성된 차세대 위상배열레이더와 사격통제시스템을 지원하는 전자광학시스템, 통합 함교지휘통제 시스템 등이 특징이다. 10톤 정도의 헬기 또는 무인항공 시스템(UAS) 운용할 수 있는 비행갑판과 길이 11m의 RHIB 2척 또는 무인수상함 및 무인잠수정 운용 공간이 설치되었으며 승조원 65명과 추가로 20명을 수용할 수 있다. 함정의 최고속력은 28kts, 항속거리는 평균 12kts의 속력으로 7,000NM, 14kts로는 5,000해리이다.

함 전면부에는 76mm 혹은 57mm 함포를 우현부에는 20mm 또는 30mm 원격조종 무기 스테이션 2군데가 설치된다. 또한 MM40 엑소세 대함미사일 발사체 8기, 16기의 대공/대 미사일 미사일 수직발사체가 탑재된다.

2개의 디젤엔진과 2개의 고정피치프로펠러에 의해 추진된다. 선체고정 소나, 예인배열모듈, 3중 어뢰발사관 2개 등이 설치되었다. 특히 선체가 둥근 만곡형으로 설계되어 연료효율 증대와 운용비 절감을 기대할 수 있다.

CMN사는 본 초계함의 시장을 중·단기적으로 초계함 획득을 검토하고 있는 말레이시아와 베트남을 포함한 아시아-태평양 연안 국가와 오만과 같은 중동지역을 목표로 하고 있다.

3 잠수함 획득 및 개발동향

3.1. 트리옹팡(Triomphant)급

트리옹팡(Triomphant)급 탄도미사일 탑재 원자력추진잠수함은 1997년부터 2010년까지 4척이 모두 취역하여 현재 실전 배치 중이다. 처음 3척은 사거리가 5,300km의 프랑스산 M45 중거리미사일 16발을 탑재하였으나 4번함은 2010년에 프랑스 인근 대서양에서 실시한 발사시험에 성공한 사거리 10,000km에 달하는 M45의 개량형 M51 미사일을 탑재하였고 1번함인 트리옹팡함은 2015년 8월에 개량 미사일을 탑재하였다.³¹⁾ 개량전 미사일을 탑재하고 있는 나머지 2척도 M51 개량형 미사일 탑재작업을 2018년까지 모두 마칠 계획이다.

트리옹팡급은 선체가 대형화됨에 따라 수중 항해 시 저항과 소음을 줄일 수 있도록 기존 원

31) Modernization of French strategic oceanic force : Le triomphant SSBN now fitted with M51 SLBM, navyrecognition.com, 2015. 8. 12.

자력추진잠수함과 달리 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 격납고를 선체 내에 위치하도록 설계하였다. 특히 잠수함의 함교(세일)는 수중 진동을 줄이기 위하여 복합소재를 채용하였고 추진기는 프로펠러 대신에 프랑스 잠수함에서는 최초로 펌프제트 방식을 선택함으로써 15kts 이상의 속력에서도 소음이 크게 증가하지 않는 등 정숙성이 대폭 향상되었다. 이로써 과거 르두타블(Redoubtable)급 잠수함에 비해 방사소음은 무려 1/1,000로 줄었고 타 잠수함에 대한 탐지 능력은 10배가 증가하는 성능을 보유하고 있다.³²⁾



그림 7-13 | 프랑스의 트리옹팡급 탄도미사일탐재 원자력추진잠수함

표 7-10 | 프랑스 트리옹팡급 탄도미사일탐재 원자력추진잠수함 현황

함명	건조착수	진수	취역
Triomphant	1986. 6. 9.	1994. 3. 26.	1997. 3. 21.
Téméraire	1993. 12. 18.	1998. 1. 21.	1999. 12. 23.
Vigilant	1996. 1.	2003. 9. 19.	2004. 11. 28.
Terrible	2000. 10. 24.	2008. 3. 21.	2010. 9. 20.

³²⁾ Le Triomphant, Archived, Wayback Machine, 2014. 5. 21.

| 표 7-11 | 프랑스의 트리옹팡급 탄도미사일탐재 원자력추진잠수함 일반제원

일반제원			
유형	탄도미사일탐재 원자력추진잠수함	배수량	12,640톤(수상), 14,335톤(수중)
전장 × 함폭 × 흘수	138m × 12.5m × 10.6m	속력	>25kts
최대시험심도	400m 이상	승조원	장교 15명, 수병 96명
추진시스템	• K15 가압경수로(150MMW) • Turbo reductor system, Pump-jet two diesel-powered generators SEMT Pielstick 8PA4V200 SM(700kW) auxiliaries 30,500kW		
탐지 및 처리시스템	• 소나 DMUX 80, DUUX5, DSUV 61B • 초저주파 Racal Decca 레이더		
무장	• 16 × M51 missile with TN 75 warheads • 4 × 533mm Torpedo tubes for F17 torpedoes • Exocet SM39 anti-ship missile(수중발사)		

3.2. 루비(Rubis)급

루비급 잠수함은 프랑스 해군의 1세대 원자력추진공격잠수함이다. 현재 6척이 운용 중에 있으며 함명 모두가 보석이름을 따서 명명되었다. 루비급은 르두타블급과 동일한 세대의 잠수함이지만 획득 우선순위에서 전략잠수함에 밀려 르두타블급보다 10여년 늦은 1974년부터 사업에 착수하여 1983년 2월에 1번함이 취역하였다.

루비급은 아고스타급보다 발전된 시스템들을 탑재하였지만 기본적으로 디젤추진시스템을 원자로로 교체한 잠수함으로 타 국가들의 공격형원자력추진잠수함에 비해 크기가 매우 작다. 따라서 장기작전이 어렵고 무기체계 탑재량이 제한되는 등의 원자력추진공격잠수함의 장점을 충분히 발휘할 수 없다. 5번함인 아메스타(Améthyste)함부터 개량된 전투체계, 소나와 통신 시스템 그리고 선체의 유체역학적인 개선 및 정숙성 등에 한층 향상이 되었다. 개량된 5번함 이후는 루비급이 아닌 아메스타급으로 명명하여 4척을 추가 건조하려 했으나 예산상의 문제로 2척만 건조되었다.

통상적인 원자력추진잠수함과는 달리 스팀터빈으로 발전기를 가동하여 생산된 전기로 추진 모터를 구동하는 전기추진 방식이다. 이러한 추진방식은 정숙성에는 유리하나 출력이 약한 단점을 가지고 있다. 구소련의 시에라급과 중국의 한급 잠수함이 이 방식을 채용하였다.

선체는 80 HLES 고탄성철강재료를 사용하여 제작하였고 소나돔과 원추탐은 복합재료를 사용하였다. 루비급은 2017년부터 취역하는 바라쿠다급 차세대 원자력추진공격잠수함으로 대체된다.



그림 7-14 | 프랑스의 루비급 잠수함 'Casabianka'함

표 7-12 | 프랑스의 루비급 원자력추진공격잠수함 일반제원

일반 제원			
배수량	2,400톤(수상), 2,600톤(수중)	전장 × 함폭 × 흘수	73.6m × 7.6m × 6.4m
속력	>25kts	승조원	70명(장교 10명)
추진시스템	• K48 가압경수로(48MW) ; 2 tybo-alternators ; 1 electric engine(7MW); 1 propeller 1 diesel-alternator SEMT Pielstick 8 PA 4V 185 SM-one auxiliary engine, 5MW		
탐지 및 처리시스템	• DMUX 20 능동/수동 소나 • ETBF DSUV 62C 예인배열수동 소나 • DSUV 22 능동원통형배열소나 • Active transducer DRUV 33 레이더		
무장	• 4 × 533mm Torpedo tubes • F17 mod 2 어뢰, Exicet SM39 대함미사일, 기뢰		

3.3. 바라쿠다급 차기 원자력추진공격잠수함³³⁾

■ 사업개요

바라쿠다(Barracuda)급(또는 쉬프랑 급) 원자력추진잠수함은 프랑스 해군이 현재 운용 중인 루비(Rubis)급 원자력추진잠수함을 2018년에서 2027년 사이에 대체할 목적으로 2007년부터

33) <Exclusive Interview with the French Navy on the Barracuda SSN Program> en.wikipedia.org/wiki/French Barracuda class Submarine, navyrecognition.com, 2015. 2. 6. 외

DCNS사에서 건조 중인 프랑스 해군의 차기 잠수함이다.

프랑스 해군은 본 신형 잠수함이 억지전략에 기여하고, 재래식 수단인 전력투사 기능과 정보 수집활동을 위한 함정으로서의 기능을 수행할 것으로 기대하고 있다.

바라쿠다 잠수함 사업의 선행연구는 1990년대 후반에 시작되었으나, 사업규정단계는 2001년이 되어서야 시작되었다.

2006년 12월에 프랑스 DCNS 사 및 협력업체 AREVA TA사와 79억 유로 규모의 계약이 체결되었으며, 2007년 12월 19일 셸브르(Cherbourg)에서 선도함에 대한 강판절단을 시작으로 본격적으로 건조에 착수하였다.

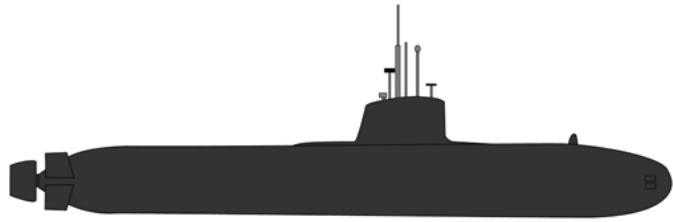


그림 7-15 | 프랑스의 차기 원자력추진잠수함 ‘바라쿠다’

본 사업에서 DCNS사는 바라쿠다급 잠수함 6척을 건조 및 획득하는 것뿐만 아니라 잠수, 항해 안전 및 전술훈련 등을 위한 시뮬레이터 제공을 포함하여 원자로, 기관실 및 이러한 체계에 대한 최초 군수지원을 제공할 것이며, 이들을 지속하기 위한 전반적인 부두 기반시설에 대한 정비점검 지원 등을 수행한다. 그러나 특수전 부대용 DDS³⁴⁾ 2기 획득 사업과 MBDA의 해군용 순항미사일 MdCN³⁵⁾ 사업, F21 중어뢰 개발 등은 바라쿠다급 원자력추진잠수함과 연결된 중요한 사업이나, 바라쿠다 사업 범위에 속하진 않는다.

2013년 기준 바라쿠다급 잠수함 6척의 건조를 위한 총 사업비는 99억 유로이며 척당 건조비용은 13억 유로에 달한다.

본 사업에서 주 계약업체의 역할을 수행하는 DCNS사는 전반적인 잠수함 구조, 추진 플랫폼, 모든 체계의 통합 등을 관리하며, 또한 핵 안전 연구 및 운영유지에 관련된 사항도 조율한다. AREVA TA사는 잠수함에 탑재되는 원자로 증기기관에 대한 주 계약업체의 역할을 수행한다.

34) Dry Deck Shelter, 갑판상 엄호물

35) Missile de Croisière Naval

■ 새로운 능력과 적용된 첨단기술

바라쿠다 사업은 지난 수년 동안 습득한 기술적, 운용적 경험에 기반을 두고 있다.

함에 적용된 기술들 중 많은 부분이 트리옴팡급과 스콜펜급 잠수함에 적용되었던 새로운 특징들을 반영하였으며, 특히 르트리옴팡급 잠수함에 적용되었던 펌프-젯 추진시스템을 포함한 기술을 사용하였다.

핵 동력 기관은 트리옴팡급 전략미사일 잠수함에 사용되고 있는 150MW급 K15 가압수형 원자로를 이용하지만 추진시스템은 새롭게 설계하여 순항속력에서는 전기추진방식을 사용하고 최대속력에서는 Turbo-Mechanical 추진방식을 사용하는 하이브리드 시스템을 갖춘다.

기본 개발 사업에서는 향후 진화하는 위협요소들을 충분히 고려하였고, 탁월한 스텔스 성능, 기동성, 내구성, 탑재무기체계의 화력능력은 본 신형 잠수함에 부여되는 임무를 완수하게 할 것이다.

바라쿠다급 원자력추진잠수함은 MBDA의 차세대 해군 순항미사일 MdCN을 탑재할 예정이며, 기존 잠수함보다 특수작전부대를 수용 및 운용할 수 있는 능력을 개선시킬 예정이다.

승조원의 수를 60명까지 줄이기 위하여 높은 수준의 자동화를 요구하였으며 특수전 지원을 위하여 12명의 특전병력을 수용하고 그들의 장비를 탑재할 이동식 포드가 함미 부분에 설치되었다. 지상 표적에 대한 타격능력은 프랑스 잠수함 전력에 추가되는 새로운 능력이다.

잠항 중에 특수부대를 대규모로 전개할 수 있는 능력은 중요한 전력강화 부분이다. 증가된 자율성과 계획정비의 최소화는 실질적인 전력 강화로 이어질 것이다. 루비급 잠수함과 비교하여 개선된 기동성과 해양 전력으로 인해 바라쿠다급 잠수함은 특히 연안 해역 임무수행에 적합하다.

바라쿠다급의 핵반응로는 루비급 탑재 핵반응로에서 이루어진 몇 가지 중요한 개량사항을 적

용하였다. 특히 연료 재주입과 창정비 주기를 7년에서 10년으로 연장시킨 것이 큰 특징이다.

마지막으로 중요한 발전사항은 잠수함의 은밀성을 포함한 음향·전자기·광학 탐지 및 데이터 전송(전력화에 용이한 개선된 정보처리 능력 포함) 분야이다.

미 해군의 버지니아(Virginia)급 원



그림 7-16 | MdCN 미사일 수중발사 시험

자력추진잠수함(SSN)에 적용된 바 있는 기술, 즉 고속 항해 시 해수와의 마찰에 의해 유발되는 소음을 줄이기 위한 선체 특수코팅 기술과 조류와 해류의 영향으로부터 잠수함의 정지 상태를 유지시켜 주는 조합체계 관련기술의 적용여부 등에 대해서는 명확히 공개되지 않았다.

프랑스 잠수함을 전구 내에 운용하도록 하는 것은 작전적 필요성이지 함정의 능력과는 별개이다. 따라서 이러한 맥락에서 쉬프랑급 잠수함의 개선된 능력은 주요 초계 영역이 대서양 및 지중해 해역인 루비급 잠수함에 비해 더욱 효율적이고 융통성이 있으며 비용대비 효과적인 작전능력을 보유하게 될 것이다.

■ 잠수함의 은밀성과 최종 크기 결정 요인

바라쿠다급 수함은 루비급 보다는 규모가 크나, 영국의 애스튜트(Astute)급 또는 미국의 버지니아급 잠수함보다는 크기가 여전히 작은 상태이다. 바라쿠다급 수함은 원자력추진탄도미사일잠수함(SSBN)으로부터 많은 기술을 전수받았으며, 일부 추가적인 발전을 통해 루비급과는 비교가 되지 않는 아주 높은 은밀성을 가지게 될 것이다. 또한 방사소음이 르두타블급 잠수함의 1/1,000 정도에 불과할 정도로 매우 낮은 수준이고 다른 잠수함을 탐지하는 능력 역시 10배 이상 뛰어난 것으로 알려졌으며 이는 트리옵팡급과 유사한 수준이다. 또한 새로운 원자력추진잠수함의 스텔스 목표는 현행 트리옵팡급 원자력추진 탄도미사일 잠수함의 그것과 매우 비슷하다. 이들의 컴팩트한 특징은 주로 부두 기반시설 개조에 따른 비용조정 요구와 관련되어 있다³⁶⁾. 그러나 이러한 컴팩트한 특징으로 잠수함의 은밀 기동능력에 문제가 되지는 않을 것으로 판단하고 있다.

■ 기본 제원 및 탑재 무기체계

바라쿠다급 잠수함은 533mm 어뢰 발사관 4문과 20발의 무기를 적재할 수 있는 격납고를 갖추고 F21 Ardenis 중어뢰, SM39 Block 2 Mod 2 엑소세(Exocet) 대함 미사일, 사거리가 1,000km인 MdCN SCALP 해군 순항미사일, FG29 기뢰 등을 운용할 예정이며 무기구성은 주어진 임무에 따라 다소 다를 수 있다. 핵연료 교체 및 정비(RCOH³⁷⁾)주기가 루비급의 7년에서 10년으로 연장되어 가용도를 향상시켰다.

36) 신형 원자력추진잠수함(SSN)을 해군기지에 수용할 수 있도록 만드는 기반시설 개조 의미

37) Refueling and Complex Overhauls

표 7-13 | 프랑스의 바라쿠다급 원자력추진공격잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	4,765톤(수상), 5,300톤(수중)	전장 × 함폭 × 흘수	99.4m × 8.8m × 7.3m
속력	>25kts(수중), 14kts(수상)	승조원	60명(장교 12명)
추진시스템	• 2 × turboreductors(10MW) • K15 핵반응로(150MW) • 펌프젯		
탐지센서 및 처리시스템	• SYCOBS • SEACLEAR, Velox-M8		
무장	• 4 × 533mm Torpedo tubes • MDCN SCALP, Exocet SM39 Block2, F21 Artemis 중어뢰 등 20발 탑재		

■ 주요 강점

바라쿠다급 잠수함은 잠수함 전력에 있어 한 번의 진화로 끝나지 않고 지속적인 혁신을 추진할 것이며 기존에 비하여 몇 가지 강점을 가지고 있다. 먼저 루비급 잠수함에 비해 규모 면에서 크기가 거의 2배나 큰 잠수함임에도 불구하고 기존의 루비급보다 10명이나 적은 60명의 승조원으로 운용이 가능하다. 또한 높은 수준의 자동화 달성을 위한 플랫폼 취급 및 잠수 안전과 같은 분야에서 이룩한 발전은 매우 중요하다. 또한 DCNS는 신형 디젤 잠수함 SMX Ocean³⁸⁾ 연구 개발 결과를 본 사업에 적용할 예정이다. SMX Ocean함은 DCNS의 신기술을 총 집합시킨 개념적인 함정이다. 최근 Euronaval 2014 전시회에서 소개한 이러한 혁신사항의 일부는 수년 이내에 자사 잠수함에 적용시킬 계획을 추진하고 있다.

■ 향후 주요 일정 및 현 상태

바라쿠다급 잠수함 건조는 현재까지 계획된 일정에 따라 진행되고 있으며 선체작업은 금년 말에 완료될 예정이다. 추진 모듈에 대한 시험 역시 현재 순조롭게 진행 중에 있으며 1번함의 해상 시운전은 초기 계획인 2017년에서 2018년으로 연기되었다.

전투체계 역시 특별한 어려움 없이 통합단계에 있다. 마스트와 무기취급체계는 이미 시험을 완료하였고 기관 모듈은 탑재가 완료되었다. 2020년부터 매 2년마다 후속 잠수함이 진수될 예정이다. 2번함인 듀게이 트루안(Duguay Trouin)함은 선체 부분의 조립이 끝났으며, 3번함인

³⁸⁾ SMX Ocean은 프랑스 DCNS사에서 개발 중인 최첨단 재래식 잠수함으로 대형 선체와 AIP시스템을 적용하여 원자력 추진 공격잠수함과 유사한 능력을 갖춘 잠수함이다.

트루빌(Tourville)함의 건조는 50%이상 완료된 상태이다.

표 7-14 | 프랑스의 차기 바라쿠다급 원자력추진잠수함 현황

함명	건조착수	진수	취역
Suffren	2007. 12. 19.	2017년	2018년
Duguay-Trouin	2009. 6. 26.	-	2020년
Tourville	2011. 6. 28.		2022년
De Grasse			2025년
Rubis			2027년
Casabianka			2029년

제한된 예산 환경 내에서 요구되는 크기와 능력을 유지하는 것이 핵심이라고 할 수 있다. 요구되는 능력이 처음부터 끝까지 기능을 발휘하도록 보장하여 주어진 일정 내에 잠수함 사업과 기타 관련 사업 기반시설 및 훈련시설의 진행에 있어 전반적인 일관성유지를 매우 중요한 요소로 인식하고 있다.

3.4. SMX 오션(Ocean)급 재래식잠수함³⁹⁾

프랑스 및 DCNS사는 재래식잠수함의 성능과 안전을 증대시킨 혁신적인 잠수함 SMX Ocean과 관련된 시스템의 개발에 박차를 가하고 있다. 잠항지속기간의 연장, 상황인지 능력 증대 및 잠수함에서의 무인정 운용 등을 목표로 하는 연구개발은 수중에서 장시간 체류가 가능한 대형 비원자력추진잠수함 SMX Ocean을 구체화 시켜나가고 있으며 이 시스템은 이미 원자력추진 잠수함인 바라쿠다 설계에도 적용을 하고 있다.

DCNS는 호주가 추진하고 있는 콜린즈급 잠수함 교체사업인 SEA 1000 미래잠수함 사업에도 SMX Ocean 설계 개념을 제공하였다. 2014년 10월에 열린 Euronaval 2014 전시회에서 공개한 SMX Ocean을 위한 3가지 주요 연구개발 분야는 다음과 같다.

- 1) AIP시스템과 새로운 전지를 병행 적용하여 잠항 기간의 향상
- 2) 수상 정보감시정찰(ISR)
- 3) 탑재된 무인정의 발진 및 회수 시설 설계

³⁹⁾ SMX Ocean conventionally powered attack submarine, France aviationweek.com



그림 7-17 | Euronaval 2014 전시회에서 공개한 SMX Ocean

DCNS사의 Cursat 잠수함사업 영업담당 이사는 이 세 가지 핵심 연구 분야는 모두 DCNS사의 자금으로 설계, 위험감소, 시연활동 등을 진행하고 있다고 말했다. SMX Ocean은 바라쿠다 잠수함과 동일한 선체에 이러한 핵심 개발기술들을 통합하였으며 바라쿠다와는 상이한 비원자력추진잠수함 시스템에 맞게 일부를 변형하였다. SMX Ocean의 개념설계 목적은 최대 90일간의 지속잠항이 가능하고 핵심 무기들을 장거리에서 투사할 수 있는 대형 수중전 플랫폼을 개발하는 것이다. DCNS사는 특히 호주를 포함한 아시아-태평양 국가들이 SMX Ocean에 대하여 관심을 보이고 있는 것을 확인하였다고 밝혔다. 배수량이 5,000톤에 가까운 대형임에도 불구하고 기동성이 제한 받을 수 있는 천해연안 해역에서도 운용이 가능하다. 또한 2개의 접이식 다중방향 추진포드를 함미와 함수에 갖추고 있어 선체 후미에 장착되어 메인 스�큐가 작동하지 않을 때 잠수함을 움직일 수 있게 하는 등 우수한 기동성과 저속운행 조종성을 갖추고 있으며 최근 추세인 X자형 잠항타를 채용하였다.

표 7-15 | 프랑스의 SMX Ocean급 AIP 탑재 재래식잠수함 기본제원

일반제원			
배수량	4,750톤(수상)	전장 × 함폭 × 높이	100m × 8.8m × 15.5m
속력 / 항속거리	>20kts(수중) / 10kts로 18,000해리	승조원	60명(장교 12명)
최대심도	350m	최대작전지속기간	90일
무장	• 34개의 무기저장 격실 및 6개의 수직발사대		

SMX Ocean 설계개념은 비원자력추진시스템으로 14kts의 속도로 1주일간 이동하고 다시 AIP시스템으로 1달간의 작전을 수행하며 다시 14kts의 속도로 1주일을 잠항 이동하는 것으로 재래식추진잠수함의 한계를 새롭게 정의하고 있다. 선체형상, 수영자(특수요원)이송을 위한 dry deck shelter, 전투체계, 마스트 형상, 그리고 무기저장능력 등은 바라쿠다와 동일하다.

그러나 SMX Ocean의 핵심인 추진시스템은 비원자력발전시스템과 용량 1,250kW 디젤발전기 6기, 3개의 리튬-이온 전지 모듈 그리고 2세대 연료전지 모듈 2개 등을 병합한 하이브리드 시스템이다. DCNS사는 원자력 추진기술에 기반을 둔 증기식 공기불요추진 체계에 대한 개발을 시작하여 1999년 메스마(MESMA) 체계의 개발을 완료하여 기존 스콜펜급 잠수함에 메스마 체계가 탑재 가능하도록 설계하여 해외 수출을 추진하고 있다.

메스마 체계를 탑재한 스콜펜급 잠수함은 저속 항해 시 수면으로 부상하지 않고 3주간 운용이 가능할 것으로 예상되며, 향후 리튬-이온전지와 메스마 체계를 병행하여 사용할 수 있도록 설계되었다.

그러나 DCNS사는 재래식잠수함의 잠항지속 기간 연장을 위한 2가지 근본적인 차별화된 솔루션을 추구하고 있다. 첫째는 고용량 리튬-이온전지이다. 이 전지 기술은 잠수함에 높은 잠항속도를 제공할 수 있으며 해상에서 충전이 가능하다는 이점이 있다. DCNS사는 거의 10년 이상을 리튬-이온전지 개발에 투자를 해왔으며 납-산 축전지와와의 가장 큰 차이점은 단시간에 고출력을 발생할 수 있다는 점이다.

두 번째 솔루션은 디젤 개질기(Reformer)에 기반한 2세대 연료전지 AIP시스템이다. 이 기술은 기존 AIP시스템과 비교 시 성능, 안전성, 유연성 및 정비성 측면에서 대단히 혁신적인 기술이라고 할 수 있다. 1세대 연료전지는 금속수소화물(Metal Hydrides)을 사용하고 필터나 멤브레인의 교체주기가 짧아 유지비용이 많이 드는 단점을 가지고 있다. 그러나 2세대 연료전지는 수소를 개질기에 의해 디젤연료로부터 얻을 수 있어 수소를 잠수함 내부에 저장할 필요가 없는 것이 큰 이점이다.

또한 DCNS사는 질소가스를 모듈 저장탱크의 산소로 주입하여 공기를 생산하는 시스템을 개발하고 있는데 이 시스템에서 생성된 공기는 연료전지 내부의 수소와 결합하여 물을 생산한다. DCNS사는 연료전지 시연기에서 수천시간 동안 개질기를 작동시킨 기록을 가지고 있다. 아직 잠수함에 완전하게 적용할 수준은 아니지만 기술성숙도는 매우 높다고 업체 관계자는 말하고 있다. SMX Ocean의 전투체계는 바라쿠다 잠수함과 동일하다. 잠수함 앞부분에 설치된 무기 저장격실은 중어뢰, 기뢰, 대함미사일, 순항미사일 및 대공미사일 등 34개 종류의 무기를 수용할 수 있는 용량을 가지고 있다. 또한 전망탑의 6-cell 수직발사체 모듈은 추가적인 지상공격

순항미사일을 수용할 수 있다. 또 다른 특징으로는 전망탑에 통합되어 수영자(특수전 병력) 이송정이나 특수작전 보트를 수용할 수 있는 dry deck shelter가 설치되어 있다는 점을 들 수 있다. 무인잠수정의 발진과 회수를 위한 별도의 장비가 설치되어 있는데 무인정은 해치를 통하여 발진하고 모선과 선으로 연결된 안장모양의 구조물에 의하여 회수가 된다.

이 기술은 이미 DCNS사가 자체 재원으로 연구를 진행하고 있고 2014년 7월에 자유헌 무인잠수정이 수중 안장형 컨테이너 내부로 도킹하는데 성공을 하였다. 이 시험은 3회를 실시하였으며 3차원 상태에서 무인잠수정과 플랫폼의 도킹으로는 최초이다.

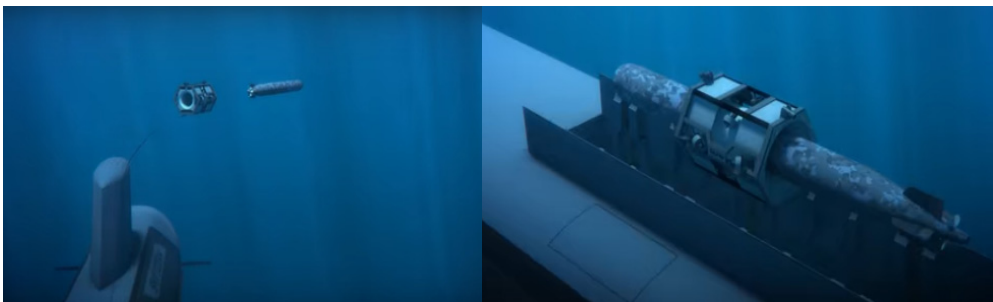


그림 7-18 | SMX Ocean함에서의 무인잠수정 전개(좌) 및 회수 시험 장면

업체 관계자에 따르면 무인잠수정의 도킹시험은 모선으로의 접근단계에서는 장거리 음향 유도 시스템을 사용하여 정밀도 10cm 정도의 오차 범위 내에서 이루어졌으며 포집 바스켓 안으로 진입은 광학시스템을 사용하였다.

DCNS사는 이 시스템이 2~3년 안에 완벽한 생산이 가능할 수준으로 개발될 것이라고 말했다. 수상 위에서의 정보감시정찰(ISR)은 DCNS사가 추구하는 또 다른 연구 분야이다. SMX Ocean은 전망탑 내부 마스트에 광전자 탐색/공격 마스트, 전자지원책(ECM), 위성 통신 등 8개의 센서/통신시스템이 통합된다. 또한 전망탑에는 확장형 고정익 무인기를 4대까지 저장하고 발진할 수 있도록 하는 관(Tube)이 통합된다. 수중에서 캡슐로 쌓여진 채 발진되어 수상 위로 부상 직후 날개를 펴고 비행하는 무인기의 항속거리는 약 50km이다.

혁신적 기술이 적용된 또 다른 ISR용 시제장비는 Vipere 다기능 부표이다. Vipere 부표는 수중에서 잠항 중인 잠수함에 통신 게이트웨이나 ISR 노드를 제공한다. 부표를 진수 또는 회수할 경우 잠수함에 유체역학적으로 통합된 윈치를 사용하기 때문에 잠망경 심도(Periscope Depth)까지 부상할 필요가 없다. 부표 운용을 위해서는 실시간으로 통신이나 센서에 의한 자료를 전송하는 광섬유와 함께 2km정도의 케이블이 필요하다.

부표 자체는 잠수함이 4kts의 속도로 잠항하는 동안 극히 일부분만 노출된 채 해상에서 15분 간 정지된 상태를 유지한다. 부표는 회수 시 항적을 최소화할 수 있도록 유체역학적으로 설계가 되었으며 360° 파노라마 감시가 가능한 고해상도마이크로 카메라 4대를 장착하였다. 이미진수, 운용, 회수와 관련한 개념 입증 단계를 완료하였다. 또 다른 탑재장비는 GPS와 AIS 수신기 그리고 간섭용 ESM 시스템, 방향 지시 RF 시그널 등이다.

3.5. 잠수함 관련 기술 개발

■ 잠수함 피탐지 감소기술 개발

파리 디드로 대학의 연구진들은 버블(Bubble)로 충전된 고무 피막을 이용하여 잠수함이 소나로부터 탐지되는 정도를 혁신적으로 낮출 수 있는 기술을 개발 중이다.⁴⁰⁾⁴¹⁾

현재는 잠수함의 소나 회피를 위하여 소음을 흡수할 수 있는 두께 1인치 정도의 무향(Anechoic)피막처리 된 타일을 잠수함 표면에 부착하는 방법 등을 이용하고 있다.

디드로 대학의 연구진들은 과거 10여 년 간 진공 공동(Cavity)으로 채워진 매우 얇은 피막이 음파와 충돌하면 탄성체 안의 공동이 진동하면서 많은 에너지를 분산, 소멸시키는 효과를 연구해 왔다. 이 연구결과를 토대로 하여 스텔스 기능을 최적화할 수 있는 공동 소재 연구 결과 탄성체 재질 내에 구형 버블같은 빈공간의 모델을 제시하였다. 또한 음향 에너지 소멸효과는 버블의 크기와 탄성도 등에 영향을 받는다는 것을 밝혀냈으며 특정 주파수에서 재질의 음 흡수를 최적화하는 방정식을 고안하였다.

연구진들은 사람의 머리카락 두께의 2배가 약간 넘는 $2\mu\text{m}$ 정도의 실리콘고무를 적층시킨 ‘버블 메타 막(Bubble meta-screen)’을 고안하였다. 버블의 형상은 높이가 $13\mu\text{m}$, 폭이 $24\mu\text{m}$ 인 실린더 형태이며 버블간 거리는 $50\mu\text{m}$ 이다. 메타스크린을 도포한 철판에 강한 음향을 가해본 결과 음향 에너지의 91%를 소멸되었고 불과 3% 미만의 에너지만을 반사시키는 결과를 얻었다. 아무 처리도 되지 않은 철판은 발생된 음향 에너지의 88%가 방사되는 것과 비교해보면 놀라운 결과이다. 소나에서 사용되는 음향 주파수에 대해 피탐지 감소효과를 위해서는 버블의 크기가 더욱 커야 된다. 연구진들은 아직까지 2mm의 버블을 갖는 두께 4mm인 필름 막이 소나로부터의 음향 에너지를 99% 이상 흡수할 수 있다고 예측한다. 이러한 가정에도 불구하고 샘플을 제작하는 것은 매우 어려운 과정이라고 연구진들은 말하고 있다.⁴²⁾

40) Thin ‘Bubble’ coatings could hide submarine from sonar, livescience.com, 2015. 2. 4.

41) Synopsisi Thinner Sthealth Coatlys, physics, aps.org, 2015. 1. 6.

■ 잠수함 자체 대공방어 무기체계(A3SM)

현재까지는 잠수함이 헬기 및 해상초계기의 어뢰 공격으로부터 취할 수 있는 유일한 자체 방어 수단은 회피하는 것이었다. 그러나 회피에 소요되는 시간적 여유가 없을 때 공격으로 전환할 수 있는 새로운 잠수함의 대공무기체계(A3SM)가 개발 중이다.⁴³⁾

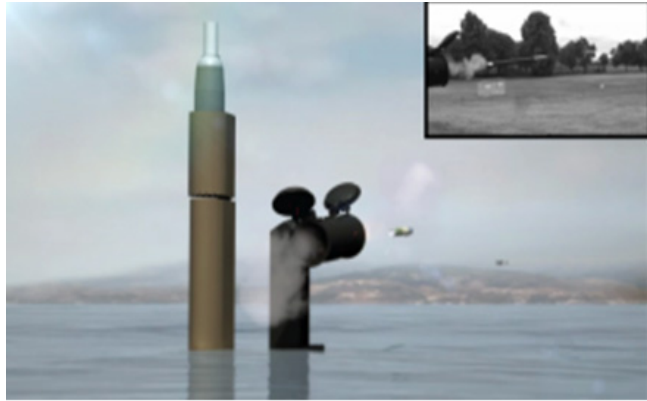


그림 7-19 | 마스트형 대공방어 무기체계 개념도

프랑스의 DCNS사가 MBDA사와 협력하여 개발 중인 잠수함의

대공방어무기체계가 잠수함에 탑재된다면 그동안 잠수함의 탐지 및 공격위주 임무를 수행하던 적의 항공기는 이제 잠수함으로부터의 공격에도 대비를 해야 되는 상황이 전개될 것이다.

DCNS사는 두 가지 버전으로 운용 가능한 무기 시스템을 제안하고 있다. 한 가지는 마스트에 장착하는 대공방어시스템(발사관)으로서, 잠수함의 Fin에 통합되도록 설계된 이 시스템은 몇 발의 Mistral 단거리 대공미사일 발사용 터렛을 장착할 수 있는 격납식 마스트로 이루어져 있다.

또 다른 한 가지는 무인잠수정을 이용한 자체방어시스템으로서, 어뢰발사관을 통해 미카(Mica) 중거리 대공미사일을 탑재한 무인잠수정을 운용하는 것이다. 미카는 어뢰발사관을 통해 바로 발사되지는 않고 캡슐에 담겨져 발사되어 해수면에 도달하면 캡슐에서 분리되어 발사되는 개념이다. 이들 무기 시스템은 SUBTICS® 전투체계에 연동될 것이다.

42) Synopsis: Thinner Stealth Coatings, Physics.aps.org, 2016, 1, 6.

43) DCNS innovates with a new weapon system for submarines: anti-aircraft self-defence, asdnews.com, 2012, 10, 29.



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향
Defense Agency for Technology and Quality



8장 | 일본



1. 개요	334
2. 수상함 획득 및 개발동향	336
2.1. 오오스미(Ōsumi, LST)급 상륙함 _	336
2.2. 구축함 _	339
2.3. 호위함 / 소해함 _	349
3. 잠수함 획득 및 개발동향	350
3.1. 일본의 잠수함 추진시스템 개발과정 _	350
3.2. 소류(Sōryū)급 _	352
3.3. 오야시오(Oyashio)급 _	353



8장 일 본



1 개요

일본 해상자위대(JMSDF¹⁾)가 보유한 수상 전투함의 총 배수량 톤수는 아시아에서 2번째이며 지원함을 제외하고 120여척의 전투함정을 실전배치하고 있다.

주요 수상함 전력은 최근 취역한 이즈모함을 포함한 헬기선거 상륙함 4척, 구축함 37척, 호위함 6척, 소해함 29척 등을 보유하고 있다. 특히 이지스 탑재 구축함은 4척의 콘고(Kongo)급과 2척의 아타고(Atago)급 등 모두 6척을 보유하고 있다.

또한 아타고급 구축함의 선체를 기본으로 하고 레일건을 탑재할 이지스 구축함 27DD급 2척의 추가 건조를 추진 중이다. 또한 2차 세계대전 이후 가장 큰 전함으로 세계의 주목을 받았던 19,500톤의 헬기탑재 이지스 구축함인 이즈모함과 동급의 2번함을 현재 건조 중에 있다.

상륙전함은 배수량 14,000톤의 오스미급 3척을 보유하고 있는데 2014년 7월, 일본은 일본 국내와 멀리 떨어져 있는 재난지역에 자위대 병력의 신속한 투입과 지원을 위하여 적어도 1척 이상의 강습상륙함 도입에 착수할 것임을 밝혔는데 미 해군의 와스프(Wasp)급 정도가 될 것으로 추정된다.

일본 해상자위대의 해상 전력 중 특히 소해함 전력이 강한데 이는 해상이 봉쇄되면 고립될 위기에 처할 수 있는 섬나라라는 지정학적 여건과 2차 대전 당시 미군이 설치한 기뢰로 인한 어려움을 절실히 느꼈기 때문으로 분석된다.

잠수함은 배수량 4,200톤의 소류(Soryu)급 6척과 4,000톤의 오야시오(Oyashio)급 잠수함 10척 등 16척을 보유하고 있다. 소류급 잠수함은 호주의 차기 잠수함 사업의 유력한 후보로 거론되기도 하였으나 무산된 바 있으며 인도의 차기 스텔스 잠수함 참여 가능성은 아직 유효한 실정이다.

1) Japan Maritime Self-Defense Force

표 8-1 | 일본 해상자위대 주요 함정 보유현황

함종	급	수량	배수량(톤)	취역연도	비고
헬기구축함 (DDH)	이즈모(Izumo)	1	27,000	2015년	• 현재 2번함 건조 중
	휴가(Hyūga)	2	19,000	2009년	
	시라네(Shirane)	1	7,500	1980년	
상륙함	오스미(Ōsumi)	3	14,000	1998년	• LST, 대대적 정비 계획 추진 중
구축함	아키즈키(Akizuki)	4	6,800	2012년	
	아타고(Atago)	2	10,000	2007년	• 이지스 구축함
	타카나미(Takanami)	5	6,300	2003년	
	무라사메(Murasame)	9	6,100	1996년	
	콘고(Kongō)	4	9,500	1993년	• 이지스 구축함
	아사기리(Asagiri)	8	4,900	1988년	• 소형급 구축함(호위함)
	하타카제(Hatakaze)	2	5,900	1986년	
	하츠유키(Hatsuyuki)	3	4,000	1982년	• 소형급 구축함(호위함)
호위함	아부쿠마(Abukuma)	6	2,550	1989년	• 구축함 호위함(초계함)
소해함	아와지(Awaji)	(3)	690	2017년	• 3척 건조 중
	에노시마(Enoshima)	3	570	2012년	• MSC ²⁾ (연안급 소해정)
	히라시마(Hirashima)	3	570	2008년	
	우라가(Uraga)	2	5,500	1997년	• MST ³⁾ (소해모함)
	스가시마(Sugashima)	12	570	1999년	• MSC
	아에야마(Yaeyama)	3	1,200	1993년	• MSO ⁴⁾ (원양급 소해함)
	이에시마(Ieshima)	2	570	1990년	• MSL ⁵⁾ (소해관제함)
	우와지마(Uwajima)	2	570	1983년	• MSC
잠수함	소류(Sōryū)	6	4,200	2009년	
	오야시오(Oyashio)	10	4,000	1998년	

2) Mine Sweeper Coastal
3) Mine Sweeper Tender
4) Mine Sweeper Ocean
5) Mine Sweeper Controller

일 군사전문가, 일본의 방위능력 평가절하해서는 안된다고 주장⁶⁾

최근 일본의 군사전문가인 가즈히코 이노우에는 도쿄의 사피오 잡지사와의 인터뷰에서 일본 자위대는 미국의 도움 없이도 중국 군사력에 대응할 수 있을 정도의 방위 능력을 갖추었다고 주장하였다. 이노우에는 중국의 전함들은 러시아, 우크라이나, 이스라엘 등으로부터 이전받은 기술들에 기반하여 설계되었기 때문에 자체 기술로 건조한 일본 전함들과 비교가 될 수 있을지에 대하여 의문을 제기하였다.

이노우에는 중국 최초의 항공모함인 라오닝함만 보더라도 함재기 발진을 위한 사출시스템이 설치되지 않았다는 사례를 들었다. 충분한 대잠전 능력을 갖추지 못한 중국의 전투함들은 일본의 소류급 디젤-전기추진 잠수함에 희생양이 될 것이며 일본의 아타고급 구축함과는 달리 중국 구축함에 탑재된 대공시스템의 성능에 대해서는 여전히 의문이라는 의견을 제시하였다. 그는 또 일본 해군이 중국 해군과 비교해서 2가지 강점을 지니고 있는데 그중 하나는 양국의 영토분쟁이 일어나고 있는 해역에서 미국 항공모함의 지원을 받을 수 있으며 또 다른 하나는 일본이 항공모함의 역할을 할 수 있는 능력을 갖춘 이즈모급 헬기탑재 구축함을 보유하고 있다는 점이라고 언급하였다.

이즈모급 구축함은 일본이 수직이착륙이 가능한 F-35 전투기를 확보한 후에는 짧은 시간 안에 전투기를 탑재할 수 있는 항공모함으로 전환이 될 것이라고 말했다.

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1. 오오스미(Ōsumi, LST)급 상륙함

오오스미급 상륙함은 일본 방위청이 1993년에 미국이 보유한 강습상륙함(LPH)과 유사한 급의 함정을 건조할 계획을 수립하고 미국의 동의를 얻어 1995년 12월부터 건조에 착수한 상륙함이다.

공식적으로 기존의 전차수송 상륙함(LST)을 대체하여 기본적인 군수지원의 임무가 주어져 일본 해상자위대는 전차상륙함으로 분류하고 있지만 사실상 LPH에 버금가는 규모의 함정으로 작전 상 큰 잠재능력을 갖추고 있다.

2척의 공기부양선을 운용할 수 있어 탑재병력 및 차량의 신속한 전개가 가능하고 헬기강습 능력도 보유한 강력한 상륙전력이라고 할 수 있다.

기준 배수량 8,900톤, 만재배수량 14,000톤이며 전장 178m, 폭 25.8m이며 승조원은 138명이다. 50톤급의 주력전차 10대와 트럭 및 상륙병력 330명을 수송할 수 있다. 헬기의 이착륙 공간은 확보하였으나 비행갑판 길이가 130m로 스키점프대를 설치하지 않으면 VSTOL기 운용이

6) Japan's defense capability should not be underestimated, wantchinatimes.com, 2015. 2. 27.



그림 8-1 일본 해상자위대의 상륙함 오오스미함

어렵고 설령 스키점프가 설치된다고 해도 장기간 운용할 정비시설이나 내부 격납고가 없으며 갑판의 폭도 23m 정도로 좁아서 항공기의 갑판 배치가 어렵다. 그러나 비행갑판에는 필요 시 상당 기간동안 CH-47 대형 헬기 2대 또는 UH-1H 헬기 5대를 탑재할 수 있으며 SH-60 시호크 헬기나 MH-53E 헬기의 이륙도 가능하다. 그리고 비행갑판 뒷부분에는 대형 헬기 2대를 동시에 이착륙 할 수 있는 공간이 확보되어 있다.

오스프리(Osprey) 및 AAV7 탑재를 위하여 일본 방위성은 일본 해상자위대의 오오스미급 전차상륙함(LST)이 대대적인 개보수를 실시하여 수륙양용 능력을 높인다는 보도 내용을 확인해 주었다.⁷⁾ 일본 방위성은 2014년 예산에서 오오스미급 상륙함의 개보수와 관련한 연구를 위하여 2천만 엔(미화 190,000달러)을 할당했다.⁸⁾

이 연구 프로젝트의 핵심은 BAE 시스템사의 AAV7A1 수륙양용 공격차량과 Bell-Boeing MV-22 오스프리 틸트로터 기체를 실을 수 있도록 함정 3척을 업그레이드하는 것에 있다고 밝히며, 일본은 이 장갑차와 기체를 미국으로부터 구입할 계획이라고 전했다.

오오스미급 상륙함에는 두 척의 공기부양상륙정(LCAC)과 육상 차량을 착함시킬 수 있는 요갑판(well deck)과 주차 갑판이 있어, 리프트를 이용해 주갑판이나 우현측 램프로 싣는다. 주갑판은 더 많은 육상 차량을 실을 수 있는 공간과 함미쪽 선루의 대형 헬리콥터 착륙대로 나뉜다.

7) 오오스미급 상륙함은 전후에 일본 해상자위대가 취역시킨 최초의 평갑판형 상륙함이다. 방위 계획 입안자들은 공격용으로 사용될 수 있다는 인상을 주지 않기 위해 상륙함의 기능을 제한하였다. 이 민감한 문제는 일본 근해의 섬들에 대한 중국의 위협이 감지되면서 드러났다. 동중국해에 있는 센카쿠/다오이 섬으로 중국과의 분쟁이 심화됨에 따라 일본 방위성은 최근 몇 년 동안 전략 계획 논의의 주요 대상이 되었다. AAV7A1와 오스프리 착함이 가능한 오오스미급과 그 계열 함정을 수리하는 것도 이런 논의에서 나온 것이며 2013년 12월 중순의 방위계획대강(National Defense Program Guidelines)에 야심 찬 조달 계획이 약속되어 있다. 해상자위대가 휴우가 및 이즈모급 헬리콥터 수송함의 형태로 다른 상륙함들도 보유하고 있으나 이 상륙함들에는 요갑판이 없어 그 역할이 상륙용으로 제한되어 있다.

8) Japan to upgrade Osumi-class LSTs to embark Ospreys, AAV7s, janes.ihc.com, 2014, 1, 13.

2014년에는 또 5천만 엔을 들여 3척의 함정의 선미 램프에 미끄럼 방지 페인트를 칠해 상선 및 하선 조건을 개선하였다. 또한 해상자위대는 1억 4천만 엔을 들여 다목적 컨테이너를 구입하여 LCAC의 수송 능력을 강화할 계획이다.

일본 방위성은 수직 이착륙수송기 오스프리를 실을 수 있도록 비행갑판 표면에 내열 갑판 피복도 입힐 계획이다. 또한 AAV7A1의 선미 램프를 교체하고 그 개폐 장치를 강화하여 주갑판과 격납고 사이의 리프트 최대 하중을 늘리고 요갑판의 “취수 및 배수 용량”을 늘릴 계획이다. 일본이 미국 정부로부터 “새로 사용되는” AAV7A1 신뢰성, 가용성, 보전성/개조(Reliability, Availability and Maintainability/Rebuild to Standard, RAM/RS) 플랫폼을 구입할 것이라는 사실도 확인해주었다. 한국이 면허를 취득하여 한국 해병대용으로 제작한 적은 있으나 BAE 시스템스의 플랫폼은 현재 미국에서 생산하지 않는다.

표 8-2 일본 해상자위대의 오오스미급 상륙함(LST) 현황

함명	건조착수	진수	취역	정비/개조기간
오오스미(Osumi)	1995. 12. 6.	1996. 11. 18.	1998. 3. 11.	2018~2019
시모키타(Shimokita)	1999. 11. 30.	2000. 11. 29.	2002. 3. 12.	2016~2017
구니사키(Kunishaki)	2000. 9. 7.	2001. 12. 13.	2003. 2. 26.	2017~2018

표 8-3 일본 해상자위대의 오오스미급 상륙함(LST) 일반제원

일반제원			
배수량	8,900톤(기준), 14,000톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	178m × 25.8m × 6m
속력	22kts	수용인원	승조원 138명, 상륙병력 330명
추진시스템	2 × Mitsui 16V42M-A Diesel(2 축 추진, 26,000bhp) 1 × 함수 추력기		
탐지센서 및 처리시스템	- OPS-14C 공중레이더 - OPS-28D 해상탐지레이더 - OPS-20 항법레이더		
무장	2 × 20mm 팔랑스 CIWS 2 × 12.7mm 기관총 M2		
함재기/수송능력	- 최대 헬기 8대까지 탑재 2 × LCAC - 주력전차 10대		

2.2. 구축함

■ 헬기탑재 이즈모(Izumo, DDH)급

일본 방위성은 2009년 11월 23일 휴가급 구축함의 후속함으로 이즈모급 헬기탑재 구축함 건조계획을 발표하고 2013년 8월 진수를 거쳐 2015년 3월 25일 공식 취역, 실전 배치되었다.

건조비용은 총 1,290억엔 정도가 소요된 것으로 알려졌다. 배수량이 27,000톤(만재)인 이즈모함은 전장 248m, 함폭 38m이며 초계헬기 7대와 구조·수송헬기 2대 등 9대의 헬기를 탑재하고 동시 발착시킬 수 있으며 승조원과 상륙병력 등 970명을 수용할 수 있다.



| 그림 8-2 | 일본 해상자위대의 헬기탑재 구축함(DDH) 이즈모함

벨-보잉사의 V-22 오스프리(Osprey) 틸트로터기를 탑재할 수 있는데 오스프리는 헬기 처럼 수직 이착륙이 가능하고 고정익 같이 장거리 비행도 가능하기 때문에 탑재가 되면 이즈모함은 소형항공모함의 능력을 갖추게 된다. 이즈모함은 현재 전투기가 이착륙할 수 있는 사출기나 스키점프대가 없어 당장 전투기 탑재가 어려우나 전문가들은 앞으로 전투기의 수직 이착륙이 가능토록 갑판을 개조하면 적어도 경항공모함으로서의 역할을 충분히 할 수 있을 것으로 예상하고 있으나 일본은 이러한 계획이 전혀 없다고 주장을 하고 있다. 상륙함으로서도 기존과는

차원이 다른 원거리 상륙작전도 가능하다.⁹⁾

이즈모함은 14대의 대잠헬기 탑재, 5명의 대잠요원 탑승, 42Mk-46 대잠어뢰와 사거리가 11km~22km인 ASROC 대잠미사일 112기 등 막강한 대잠 시스템을 갖추어서 기존 구축함에 비해 대잠전 능력이 2배 이상 증강되었다. 또한 32발의 AIM-120 중장거리 미사일, 16발의 단거리 미사일을 탑재하고 있으며 이즈모함을 중심으로 한 전투함대는 사거리가 16km~150km인 함대공 미사일 400발을 보유하는 등 대공전 능력 역시 2배 이상이 증강되었다. 48발의 노르웨이산 해상공격미사일을 탑재하고 전투반경은 640km에 달하며 이즈모 전투단은 50발 이상의 하폰 및 Type 90 함대함 미사일 90발 이상을 탑재함으로서 막강한 대수상함전 능력도 갖추고 있다. 최근 일본의 이시가오하지마-하리마 중공업에서 건조 중인 이즈모급 헬기탑재 구축함 2번함 선체에 함교가 장착된 모습이 사진으로 확인 되었다.

DDH-184함으로 확인된 이즈모급 구축함 2번함은 2015년 8월 27일 명명식 및 진수식을 거행하였으며¹⁰⁾ 공식취역은 2017년 3월로 계획되어 있다.



| 그림 8-3 | 이즈모급 구축함 2번함 선체에 함교가 장착된 모습

9) New Izumo-class carriers to greatly boost Japan's force projection, wantchinatimes.com, 2014. 10. 19.

10) Japan 2nd Izumo class helicopter destroyer DDH-184 to be named and launched August 27, navyrecognition.com, 2015. 8. 18.

표 8-4 일본 해상자위대의 이즈모급 헬기탐재 구축함 일반제원

일반제원			
유형	이즈모급 헬기 구축함	배수량	27,00톤(만재)
전장 × 함폭 × 흘수	248m × 38m × 7.5m	수용인원	승조원 470명, 상륙병력 500명
속력	30kts	항속거리	15kts로 4,000nm
탐지센서 및 처리 시스템	• ATECS(Advanced Technology Command System) • OYQ -50 AESA 레이더 • OPS-28 탐지레이더 • OQQ-23 함수 소나		
추진시스템	• COGAG, 2 shafts(112,000마력) • 4 × GE/IHI LM 2500IEC 가스터빈		
무장	• 2 × 팔랑스 근접방어무기체계 • 2 × SeaRAM 근접방어무기체계		
함재기	• 대잠헬기 7대, 감시정찰 헬기 2대 등 최대 28대 탑재		

■ 헬기탐재 휴가(Hyūga)급

휴가급 헬기탐재 구축함의 주 임무는 SH-60K 대잠헬기를 탑재하고 대잠전 임무를 수행하는 것이며 일본의 기함으로서 지휘통제 능력도 갖추고 있다. ESS(Evolved Sea Sparrow) 함대공 미사일 발사를 위한 16셀의 수직발사대와 ATECS 지휘시스템, OPS-50 능동전자주사배열(AESA)레이더 시스템과 함께 FCS-3 화력통제시스템을 탑재한다. 일본이 주장하는 공식적인 함재 헬기는 SH-60 3대, EH-101 1대 또는 SH-60J 3대와 CH-53E 1대이다. 그러나 일부



그림 8-4 일본 해상자위대의 헬기탐재 구축함(DDH) 휴가함

전문사이트에서는 최대 18대에서 24대까지의 H-60급 헬기를 탑재할 수 있다고 분석하고 있다.¹¹⁾

또한 향후 필요 시 선체를 변형하면 해리어기나 F-35 같은 고정익기(VTOL/STOVL)를 운용할 수 있을 것으로 판단된다.

2013년에는 미 해병대의 V-22 오스프리기가 휴가함에서 실제로 작전을 수행하기도 하였다.

표 8-5 일본 해상자위대의 휴가급 헬기 탑재 구축함 현황

함명	건조사	건조착수	진수	취역
휴가(Hyuga)	IHI Marine United, Yokohama	2006. 5. 11.	2007. 8. 23.	2009. 3. 18.
이세(Ise)		2008. 5. 30.	2009. 8. 21.	2011. 3. 16.

표 8-6 일본 해상자위대의 휴가급 헬기 탑재 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	19,000톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	197m × 33m × 7m
속력	>30kts	승조원	휴가함 360명, 이세함 371명
추진시스템	• COGAG • 4 × Ishikawajima Harima/GE/IHI LM 2500-30 가스터빈 • 2 shafts 5-bladed CP props 100,000 shaft horsepower(75MW)		
탐지센서 및 처리시스템	• ATECS(advanced technology command system) • OYQ-10 advanced combat direction system • FCS-3 대공전 시스템 • OQQ-21 대잠전 • NOLQ-3C 전자전 시스템 • OPS-20C 해상탐지 레이더		
무장	• 16 cells Mk 41 VLS • 16 ESSM • 12 RUM-139 VL ASROC • 2 × 20mm 팔랑크 CIWS • 2 × 3중 324mm 어뢰발사관 • 12.7mm 기관총		
함재기	• 최대 18대까지 탑재 • 3 × SH-60K, 1 × MCH-101		

11) “DDH-161 Hyuga/16DDH” 13,500 ton “ton Class”, Globalsecurity.org, 2011. 7. 11.

■ 콘고급(Kongō)급

콘고급 이지스 구축함은 자위대 분류로는 호위함이지만 실제로는 배수량 9,500톤급으로 순양함에 가까운 대형 구축함으로 1990년과 1998년 사이에 4척이 건조되었다. 하타가제급 구축함을 대체할 목적으로 미 해군의 알레이버크급 플라이트 I 이지스 구축함 설계에 기반을 두고 건조하였으나 연료탑재량이



그림 8-5 일본의 콘고급 이지스 구축함

증가되었고 지휘부 설비 강화로 상부구조물 갑판이 더 커졌으며 함정 후부 헬기 갑판이 더 길어졌다. 상부구조물에 통합된 SPY-1 위상배열 레이더는 레이더 반사면적을 줄이기 위한 스텔스 설계가 적용되었다.

표 8-7 일본의 콘고급 이지스 구축함 현황

함명	건조 착수	진수	취역
콘고(Kongō)	1990. 5. 8.	1991. 9. 26.	1993. 3. 25.
키리시마(Kirishima)	1992. 7.	1993. 8. 19.	1995. 3. 16.
묘코(Myōkō)	1993. 4. 8.	1994. 10. 5.	1996. 3. 14.
초카이(Chōkai)	1995. 5. 29.	1996. 8. 27.	1998. 3. 20.

첨단 이지스 사격통제시스템과 RIM-66 SM-2MR 블록2 함대공 미사일, RUM-139 수직발사 대잠 로켓, RGM-84 하프 대함미사일, Mark 15 20mm 근접방어시스템 2문, 3중 어뢰발사관 및 오토멜라라사의 127mm/54 포가 탑재되었다. Mark41 수직발사시스템에는 최대 90발의 미사일을 장착할 수 있다. 2007년 콘고함은 일본 함정으로는 최초로 SM-3블록 1A 탄도미사일 발사시험에 성공하였다.

최근 미 국방부는 콘고급 구축함에서 사용할 8억 2,100만 달러 규모의 SM-2 미사일 246발의 공급을 승인하였다. RIM-66M-09 SM-2 BlockⅢ B 미사일은 현재 건조가 진행 중인 아타고급 구축함의 후속함에도 탑재할 계획이다.¹²⁾

표 8-8 일본 해상자위대의 콘고급 이지스 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	7,500톤(기준), 9,500톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	161m × 21m × 6.2m
속력/항속거리	30kts / 20kts로 4,500nm	승조원	300명
추진시스템	• 4 Ishikawajima Harima/GE LM 2500-30 가스터빈, 2축 추진(100,000shp, 75MW)		
무장	• RGM-84 하프 SSM • SM-2MR Standard SAM(함수 29cells, 함미 61cells) • SM-3 블록 1A ABM • RUM-139 수직발사 ASROC • 1 × 5인치(127mm)/54 caliber 오토브레다 컴팩트 포 • 2 × 20mm 팔랑스 근접방어시스템 • 2 × Type 68 3중 어뢰발사관(6 × Mk-46 또는 type 73 어뢰)		
함재기	• 1 × SH-60K 헬기, 헬기 격납고 미설치		

■ 아타고(Atago)급

아타고급 이지스 구축함은 미 해군의 알레이버크급 플라이트 IIA 구축함의 설계를 기반으로 건조하였으며 콘고급에 이은 2번째 이지스 구축함으로 30년 넘게 운용해 온 타치카제급 방공함을 대체한다. 미 해군의 알레이버크급 플라이트 II 구축함을 기본으로 설계되었으나 SH-60K 헬기 1대를 수용하는 격납고가 설치된 점과 지휘시스템의 보강을 위하여 함교가 알레이버크급 보다 2층 정도가 더 높으며 일본 해상자위대가 건조한 함정 중에서 최초로 배수량이



그림 8-6 일본 해상자위대의 아타고급 이지스 구축함

12) Japan secure SM-2 missiles for destroyers, defensenews.com, 2016. 7. 21.

10,000톤이 넘는 함정이었다.

1번함 아타고함은 2004년 건조에 착수하여 2007년 3월에 취역하였고 2번함 아쉬가라함은 2008년 3월 13일에 취역을 하여 현재 2척이 운용 중이다. 다른 함정과 같이 미국 산 하프 미사일은 일본이 미국으로부터 면허생산을 승인받아 제작한 Type 90(SSM-1B) 함대함 유도미사일로 대체되었다.

아타고급의 사격통제 시스템은 미국과 일본이 공동으로 개량한 이지스 무기체계 베이스라인 1단계이다.¹³⁾

콘고급에 설치되었던 베이스라인 4, 5 보다 수직 목표물 추적 정확성과 저고도 소형 목표물 포착능력이 향상되었다. 마스트는 일반적인 격자형이 아닌 새로운 스텔스 평면구조 마스트를 채용하였다.

표 8-9 | 일본의 아타고급 이지스 구축함 일반제원

일반제원			
배수량	7,700톤(기준) > 10,000톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	165m × 21m × 6.2m
속력	30kts	승조원	300명
추진시스템	• 4 Ishikawajima Harima/GE LM 2500-30 가스터빈, 2축 추진(100,000shp, 75MW)		
탐지 및 처리시스템	• AN/SPY-1D(V) 수동형전자주사배열 레이더 • OPS-28E 해상탐색레이더 • AN/SQS-53C sonar 3 X AN/SPG-62 FCS • Mk 46 Optronics director • Mk 160 FCS, Mk 116 FCS • ESM/ECM : NOLQ-2 • 4 × Mark 36 SRBOC		
무장	• 1 × 5인치(127mm/L62) Mk 45 Mod 4 함포(스텔스 마운트¹⁴⁾) • 2 × missile canister up to 8 Type 90(SSM-1B) • 2 × Type 68 3중 어뢰발사관(6 × Mk-46 또는 Type 73 어뢰) • 96 셀 Mk-41 수직발사체(함수 64셀, 함미 32셀) • SM-2MR 기준 미사일 • SM-3 대탄도 미사일 • RUM-139 수직발사 ASROC(대잠용)		
함재기/보트	• 1 × SH-60K 헬기 • 고속단정 1척		

13) Aegis Weapon System Baseline 7 Phase 1

14) 일본의 Japan Steel Works사가 면허생산으로 제작

■ 아키즈키(Akizuki)급



그림 8-7 | 일본 해상자위대의 구축함 아키즈키함(DD-115)

아키즈키급 구축함은 타카나미(Takanami)급 보다 좀 더 크고 현대화한 구축함으로 콘고급 구축함에 대한 공중, 해상 및 수중위협으로부터의 방호 목적으로 설계되었다. 과거에 비해 일본식 이지스체계라 불리는 ATECS¹⁵⁾ 전투체계 탑재가 가장 큰 차이라고 할 수 있다.

1번함인 아키즈키함(DD115)은 2009년 7월에 건조에 착수하여 2012년 4월에 취역하였고 이후 2014년 3월까지 계획된 4척 모두가 취역하였다.

함대영역 방공 능력 향상을 위해 FCS-3A 다기능 레이더를 탑재하였으며 이 레이더는 질화 갈륨(GaN) 기반 듀얼밴드 레이더로 갈륨비소(GaAs) 형식을 사용하여 기존 레이더 보다 출력이 3배 이상 향상되었다.

또한 Multi-static 소나기술을 2015년부터 적용하여 잠수함 탐지확률을 크게 증가 시켰다. 수직발사대 주 무장으로는 ESSM과 일본이 미국으로부터 면허생산한 신형 대잠로켓을 탑재한다.

¹⁵⁾ Advanced Technology Command System

표 8-10 일본 해상자위대의 아키즈키급 이지스 구축함 일반제원

일반 제원			
배수량	5,000톤(기준), 6,800톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	150.5m × 10.9m × 5.3m
속력	30kts	승조원	200명
추진시스템	• COGAG ; 2축 추진, 4 × Rolls Royce Spey SM1C 터빈		
센서/전자전	• ATECS • OYQ-11 ACDS • FCS-3A AAW system • OQQ-2 ASW system • NOLQ-3D EW system • OPS-20c 해상탐지 레이더		
무장	• 1 × 5인치 62 함포 • 8 × Type 90 SSM • 1 × Mk 41 VLS(32셀) - RIM-162 ESSM SAM - RUM-139 VL-ASROC(DD115), Type 07 VL-ASROC(DD116~DD118) • 2 × 20mm 팔랑스 근접방어체계 • 2 × HOS-303 triple 324mm 어뢰발사관		
함재기/보트	• 1 × SH-60K 헬기		

■ 차기 이지스 구축함(DD27급)

일본은 북한의 미사일 개발과 중국과의 긴장관계 등 주변 위협에 대처하기 위하여 이지스 구축함을 현재 6척에서 8척으로 늘리는 것을 추진하고 있으며 일본 방위성은 2015년 7월 아타고급 유도탄 탑재 구축함의 후속모델로 건조할 27DD급 이지스 구축함의 제안요구서(RfP)를 공개하였다.¹⁶⁾

신형 구축함은 현재 개발 중인 첨단 무기체계와 향후 개발될 레일건(Rail Gun)이나 레이저 점방어 시스템 등을 최초로 탑재하는 함정이라는 점이 고려되어 배수량도 아타고급의 7,700톤에서 8,200톤으로 늘렸으며 추진시스템 역시 현재 건조 중인 일본의 함정과 마찬가지로 COGLAG¹⁷⁾ 추진시스템을 탑재한다. COGLAG시스템은 순항속도에서는 가스터빈에 의한 전기모터를 돌려 추진하고 고속에서는 가스터빈이 직접 추진하는 가스터빈-전기복합추진체계이다.

레일건 획득 계획은 방위성의 2015 회계연도 예산보고서에 포함되어있다. 탑재 센서류는 노

16) Japan defense ministry unveiled details of '27DD' class railgun&laser armed AEGIS destroyer, navyrecognition.com, 2015. 7. 22.

17) COmbined Gas turbine eLEctric And Gas turbine

드롭구르먼사의 AN/SPQ-9B 해상감시레이더, 신형 대함미사일, 다중기능소나, 합동교전능력(CEC¹⁸)이 향상된 개량형 이지스전투체계가 탑재된다.



그림 8-8 일본의 27DD급 차기 구축함

일본은 헤이세이 27년이라고 칭하는(현 국왕이 즉위한 지 27년) 2015년에 27DD급 관련 예산을 할당하고 사업에 착수하였다. 2척의 27DD급은 2020년과 2021년에 각각 취역할 것으로 예상된다. 또한 미국에게 탄도미사일 탑재 구축함(27DD)에 탑재할 이지스전투체계(ACS) 2세트의 판매 승인을 요청하였다.¹⁹⁾

미 국무부는 록히드마틴사의 MK7 이지스전투체계와 구축함 탑재 부수장비들을 FMS 프로그램을 통한 판매방식을 승인할 것으로 보이며 계약금액은 15억 달러에 달한다. 미방위안보연합회(DSCA²⁰)에 따르면 일본 정부가 판매를 요청한 품목은 MK7 ACE 2세트와 AN/SQQ-89A(v) 15J UWS, CEC 그리고 신형 구축함에 필요한 훈련 및 지원 장비들이다.

¹⁸⁾ Cooperation Engagement Capability

¹⁹⁾ Japan requested Aegis Combat System & equipment sale for new class destroyer, navyrecognition.com, 2015. 8. 11.

²⁰⁾ Defense Security Cooperation Agency

2.3. 호위함 / 소해함

일본의 미쓰비시중공업은 일본 해상자위대의 ‘30FF’ 또는 FFX라 명명된 차세대 3000톤급 호위함의 개념을 공개하였다.²¹⁾

미쓰비시중공업측은 해상자위대의 다중임무를 수행할 수 있는 컴팩트한 함정 요구에 맞추어 설계한 호위함이라고 설명하고 있다. 개념도를 보면 몇 개의 평면배열 레이더와 통합된 마스트, 5인치 함포, 함교와 주포 사이의 팔랑스



그림 8-9 | 일본 미쓰비시의 차기 호위함 개념

근접방어체계로 추정되는 원격조종 무기스테이션 등이 탑재되고 헬기 격납고가 설치될 것으로 보인다. 언론들은 차기 호위함은 기존의 4,900톤급 아사기리(Asagiri)급과 4,000톤급의 하쓰유키(Hatsuyuki)급의 대체 함정으로 분석하고 있다.

일본, 미국의 도움으로 자체 연안전투함 건조²²⁾

중국 공산당이 발행하는 Global Times지에 따르면, 일본이 2014년 3월 미국의 승인과 지원 아래 자체 연안전투함을 건조할 것이라고 발표하였는데, 이것은 중국 해군의 056식 소형 호위함(Corvette급)에 대한 대응책으로 분석된다.

도쿄에 본사를 둔 Nippon News Network에 따르면, 주일 Caroline Kennedy 미국 대사와 일본 Fumio Kishida 외무장관이 미국과 일본간 안보조약에 따라 일본형 연안전투함을 합작 개발하는데 합의했다고 한다. Nippon News Network는 일본형 연안전투함이 삼동선(trimaran) 선체를 가진 미국의 연안전투함 Independence급 함정에 기반을 둘 가능성이 있다고 보도했다.

Global Times지는 Liu Jiangping 중국 군사 전문가의 말을 인용하여, 본 연안전투함은 동중국해에서 활동하는 중국 해군 함정, 특히 연안구역의 056식 초계함, 022식 미사일함정에게 큰 위협이 될 것이라고 보도했다. 일본 함정은 중국 연안 해역에서 기뢰 제거, 방공, 대잠전, 대함전, 해상 봉쇄, 상륙습격, 특수작전 임무를 수행할 수 있을 것이다.

쿄도 통신에 따르면, 일본형 연안전투함은 6년 이내 일본 해상자위대가 보유할 수 있을 것이라고 한다. Liu Jiangping는 이 함정은 동중국해에서 초계 임무를 수행하는 중국 전함 및 해양 경계함정에게 큰 위협이 될 것이라고 한다. 또한 중국의 내륙 강안 지역을 공격하며, 남중국해에서 미국 함정과 함께 합동 초계 임무를 수행할 수 있을 것이라고 부언하였다.

21) Mitsubishi Heavy Industries unveiled 30FF DEX next generation vessel concept for JMSDF, navyrecognition.com, 2015. 6. 12.

22) Japan designs its version of a littoral combat ship with US help, wantchinatimes.com, 2014. 3. 7.

2015년 10월 일본 해상자위대는 요코하마에 위치한 JMUC조선소에서 2017년 취역이 예정된 신형 소해함인 아와지(Awaji)함의 진수식을 가졌다.²³⁾

소해함의 배수량은 690톤, 전장 67m, 함폭 11m, 흘수 5.2m이고 추진시스템은 2,200마력 용량의 디젤엔진 2기를 탑재하였으며 최고속력은 14kts이다.

선체는 소해 작전 시 기뢰폭발에 의한 피해를 줄일 수 있도록 복합 강화섬유소재로 제작되었다. 무장은 20mm 함포를 탑재하였으나 기타 탑재장비에 대한 정보는 알려지지 않았다.

현재 추가로 2척이 건조 중이며 1993년부터 운용되어온 목재 선체의 야에야마(Yaeyama)급 소해함 3척을 대체할 계획이다.



그림 8-10 | 일본 해상자위대의 신형 소해함 아와지함 진수식

일본 해상자위대는 아와지함 이외에 2012년에서 2015년 사이에 에노시마(Enoshima)급 소해함 3척을 취역하였으며 에노시마급 역시 선체를 복합강화섬유소재로 건조하였으며 2008년에서 2010년 사이에 취역한 목재 선체의 히라시마(Hirashima)급 소해함 보다 배수량이 크게 설계되었다.

신형 소해함은 일본의 방위법 개정에 따라 작전범위가 중동해역으로 까지 확대될 수 있을 것으로 예상된다.

3 잠수함 획득 및 개발동향

3.1. 일본의 잠수함 추진시스템 개발과정

해상자위대와 일본 방위성 산하 기구인 기술연구본부에서는 1950년대 중반부터 공기불요 추진(AIP)시스템 개발에 착수했다. 우선 1954년도에서 1956년에 걸쳐 신 미즈비시 중공업과 공동으로 경량 소형 고압 연소 보일러·터빈의 개발이 이루어졌다. 이는 액체산소와 연료를 소

²³⁾ Japanese shipyard launches new minesweeper for JMSDF, janes.ihc.com, 2015, 10, 29.

형 보일러에서 고압 연소시켜 증기 터빈을 구동하는 방식이었다. 또 이 시기에는 가와사키 중공업도 액체산소를 이용한 폐쇄 사이클 디젤의 연구를 했지만 전자는 산소 처리와 기동 시간의 문제로 인해, 후자는 더 많은 경비와 기간을 필요로 하여 결과는 실패로 끝났다.

이후 기술연구본부에서는 1962년도부터 연료전지의 연구를 시작했다. 처음에는 나트륨 아말감 연료전지가 검토되었지만, 수은의 질량이 너무 커 1967년도부터 산소-수소형으로 바뀌었다. 1974년도까지 시범 제작·시험을 실시하여, 다공성 니켈·카본 이중층 전극, 8셀로 구성 출력 9kW, 전압 6V, 용량 1,500암페어짜리 연료전지를 개발하였다. 이러한 성과를 바탕으로, 1976년도 계획 잠수함(51SS)에 연료전지를 탑재하는 것이 검토되었지만 액체산소의 취급에 관한 불안을 불식하지 못해 실제로 이루어지지는 않았다. 이들의 경위를 토대로 하여 기술연구 본부는 연료전지보다 스텔링 기관이 잠수함용 AIP시스템으로서 실현 가능성이 높다고 판단, 1986년도부터 기초연구를 시작했다. 이 방식은 스웨덴의 코쿰사에서 1983년 프로토타입 시험을 실시하고 1988년 전(前)양산형 4V-275R Mk.I 모델을 네켄급 잠수함(A-14형)의 D급에 탑재 후 해상 시험을 실시하여, 1992년에는 양산형 Mk.II모형을 탑재한 고틀란드급(A-19형)이 기공된 바 있었다.

이 사실로부터 기술연구본부에서는 1991년도에서 1997년도에 걸쳐 기술 연구에서, 동급 탑재기와 같은 Mk.II모형을 수입해 자체적으로 시험한 액체산소탱크 등과 조합한 뒤 “계류 구역”으로 불리는 부분 선각(船艤) 모형에 설치해 지상 시험 운행을 했다. 1999년도부터 스텔링 기관 발전 시스템 2쌍(각각 4V-275R Mk.II × 2기)과 액체산소탱크 2기를 갖춘 증설 구획을 시험 제작하여, 2000년도에서 2001년도에 걸쳐 “하루시오급 잠수함인 아사시오”에 이를 탑재하는 특별 개장을 실시했다.

2001년에 성능확인시험이 끝나 2002년도부터 본격적인 실증 시험이 실시되었다. 이 실적을 감안하여 해상자위대의 2004년도 계획함부터 스텔링 AIP시스템 탑재가 시작된다. 이에 따라 건조된 것이 소류급이다. 또한 당초에는 5번함(SS-505)에서 주 축전지로 리튬이온 배터리를 탑재함으로써 함의 순항속도를 개선하고 고속항행 가능한 시간을 증대시킬 예정이었다.

리튬이온전지는 기존 납축전지에 비해 수소가스 발생 위험이 없고 2배 이상의 중량용적당 에너지 밀도와 1.5배 이상의 반복 충방전 횟수를 갖고 충전 시간이 짧으며 방전에 의한 전기 용량 저하를 막을 수 있는 등 뛰어난 특성을 갖고 있었다. 특히 충전 시간의 경우 납축전지는 발전기 출력에 여유가 있어도 그 이하의 전류 용량으로 충전할 수밖에 없고, 또 완전 충전에 가까워지면 조금씩밖에 충전하지 못하기 때문에 작전해역에서 전부 충전하는 것이 거의 불가능한 데에 비해 리튬이온 배터리는 이러한 제약을 받지 않기 때문에 잠수함용으로 매우 적합한

것이였다. 다만 재정상의 이유로 인해 실제 탑재는 2015년도 계획으로 개산 요구된 11번함 이후가 되였다.

탑재에 있어서는 납축전지를 단순히 리튬전지로 치환하는 방법과 AIP를 폐지하고 그것을 대신할 수 있도록 리튬전지를 탑재하는 방법이 검토되고 있다. 후자가 비용은 더 높지만, AIP 시스템 보다 리튬 전지가 출력이 크므로 AIP처럼 저속으로 오랜 시간 잠행할 수 있는 것과 동시에 재래식잠수함이나 AIP 탑재 잠수함에서는 불가능했던 고속 연속 항행도 가능하게 될 것으로 기대되고 있다.

또한 방위성은 스틸링 기관의 후계인 2020년대 차세대 잠수함용 AIP시스템으로서 2006년도 부터 2010년도까지 “차세대 잠수함 AIP시스템의 연구” 명목으로 연료전지 시스템을 연구했지만, 수소저장합금의 기술적 진전이 예상보다 지체되는 한편 조달 비용이 높아질 것으로 예상되어 사후 정책 평가와 개발 이행은 기술 진전을 감안하여 충분한 검토가 필요한 것으로 결정 되었다.

3.2. 소류(Sōryū)급

소류급 잠수함은 2009년부터 실전 배치 운용된 디젤-전기추진 잠수함으로 일본 해상자위대 최초로 공기불요추진(AIP)시스템을 탑재하고 X자형 방향타를 채용하였다.

AIP시스템은 가와사키 중공업이 스웨덴 코쿰(Kokums)사의 스틸링엔진을 면허생산 방식으로 제작하였다.



| 그림 8-11 | 일본의 소류급 잠수함

소류급의 마지막 11번함에는 AIP시스템 대신에 리튬이온전지 탑재를 검토하고 있다. 오야시오급 보다 배수량이 1,000톤 이상이 증가하였지만 승조원은 오히려 69명에서 65명으로 감소하였다. 선체 전체에 음향감쇄타일을 적용하였고 소나시스템은 일본이 개발한 ZQQ-7 소나 슈트를 탑재하고 있다. 수동/능동 함수 소나와 측배열 저주파 수동 소나 및 수동 예인배열 소나로 구성되어있다. 특히 측면에 1,200개씩 총 2,400개가 배열된 저주파 수동소나 탑재로 원자력잠수함의 잠대함 능력과 견줄 수 있는 성능을 갖추고 있을 것으로 분석되고 있다.

일본 해상자위대의 소류급 잠수함 보유 계획은 11척이며 2009년 3월 소류함을 시작으로 2016년 3월, 7번함인 진류(Jinryū)함까지 취역하였다. 현재 2척이 건조 중에 있으며 마지막 2척은 계약준비 중이다.

표 8-11 일본 해상자위대의 소류급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	2,900톤(수상), 4,200톤(수중)	전장 × 함폭 × 흘수	84m × 9.1m × 8.5m
속력	13kts(수상), 20kts(수중)	항속거리	AIP 운용 6.5kts로 6,100해리
승조원	65명(장교 9명)	최대 심도	275m(900ft)
추진	• 수상 2,900마력(2,900kW), 수중 8,000마력(6,000kW) • 2 × 가와사키 12V 25/25 SB-type 디젤엔진 • 4 × 가와사키, 코쿰 V4-275R 스텔링 엔진		
탐지센서 및 처리시스템	• ZPS-6F 해상/저고도 공중탐지 레이더 • Hughes/Oki ZQQ-7 소나 슈트 ; 1 × 함수배열, 4 × LF 측면소나 및 1 × 예인배열소나		
무장	• 6 × HU-606 21인치(533mm)어뢰발사관 - Type 89 어뢰, 하퐁 미사일 등 20발 장착		

3.3. 오야시오(Oyashio)급

오야시오급 잠수함은 수상배수량이 2,750톤, 수중배수량이 4,000톤이며 전장이 82m에 달하는 디젤잠수함이다.

수중탐지능력과 정속성 향상에 주안점을 두고 설계되었고 하루시오급에 비해 다양한 새로운 장비들이 추가 탑재됨으로서 대형화되었다.

선체구조는 전통적인 복각구조에서 부분단각 방식으로 변경되었으며 중앙부는 단각구조이고 함미부분은 복각구조이다. 이러한 구조 변경은 직선화된 함체 중앙부에 선체배열소나를 탑재하기 위한 것이며 단각구조가 복각구조에 비해 내부 공간을 사용하기가 상대적으로 유리하기 때문인 것으로 보인다.

잠항심도는 하루시오급과 동일하지만 선체의 구조재로 NS110 고장력강²⁴⁾을 사용하여 더욱 견고하고 깊이 잠항할 수 있다.



| 그림 8-12 | 일본의 오야시오급 잠수함

최초로 TASS 예인소나 탑재를 전제로 설계되어 선체 내부에 전인용 와이어를 수용하고 수평 타와 수직타 사이 우측에 발진구가 설치되어 있다.

모든 소나 시스템은 컴퓨터와 해상자위대 전용 데이터 베이스에 통합되어 전체적인 탐지 능력은 대단히 향상되었고 주야간 잠망경, ECM, ESM 관련 장비 및 통신장비 등도 대폭 개량되었다.

선체 전체에 음향타일을 부착하여 적이 발사한 음파를 흡수하고 함내의 각종 기계장치와 추진기 등에 방진 및 방음 대책도 강화되어 매우 정숙한 잠수함으로 평가받고 있다.

533mm 어뢰발사관 6문이 함수 위쪽에 설치되어 있다. 89식 어뢰와 서브하푼 16발을 적재하며 필요 시 기뢰를 탑재할 수 있다.

1998년에 1번함 오야시오함이 취역한 이래 2008년 3월 11번함 모치시오(Mochishio)함이 최종적으로 취역하였고 오야시오함은 2015년 훈련용으로 전환되어 실제 10척이 실전 배치되어있다.

²⁴⁾ 미국의 시울프급과 버지니아급에 적용된 HY130강과 동등 이상 수준일 것으로 추정

표 8-12 일본 해상자위대의 오야시오급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	2,750톤(수상), 4,000톤(수중)	전장 × 함폭 × 흘수	81.7m × 8.9m × 7.4m
속력	12kts(수상), 20kts(수중)	승조원	70명(장교 10명)
추진	- 수상 3,400 마력, 수중 7,750마력 2 × 가와사키 12V25S 디젤엔진, 2 × 가와사키 발전기, 2 × 도시바 모터.		
탐지센서 및 처리시스템	- 소나 ; Hughes/Okі ZQQ-6 선체고정소나, 측면배열소나, 예인소나 등 - JRC ZPS 6-I 밴드 탐색레이더		
무장	6 × HU-605 21인치(533mm)어뢰발사관 - Type 89 어뢰, UGM-84 하푼 미사일 등 장착		

9장 | 독일



1. 개요	358
2. 수상함 획득 및 개발동향	359
2.1. 호위함 _ 359	
2.2. 초계함 _ 362	
3. 잠수함 획득 및 개발동향	365
3.1. Type 212급 _ 365	



9장 독일



1 개요

독일은 수상전투함의 세계적 스테디셀러라 할 수 있는 다목적 함정인 MEKO¹⁾급 호위함을 설계 및 건조한 경험을 바탕으로 자국의 대잠호위함인 브란덴부르크급을 건조하였고 또한 이를 바탕으로 방공구축함(독일은 호위함으로 분류)을 설계 및 건조하는 과정을 거쳐 왔다.

독일은 명목상으로는 구축함을 보유하고 있지 않다고 하나 호위함급으로 분류한 작센(Sachsen)급은 실제 크기나 탑재무장 규모면에서 대공구축함으로 간주되고 있다. 대표적 수상 전투함은 작센급 3척, 브란덴부르크(Brandenburg)급 4척 및 브레멘(Bremen)급 3척 등 10척의 호위함과 브라운슈바이크(Braunschweig)급 초계함 5척 그리고 게파르트급 미사일 고속정 5척 등을 보유하고 있다. 1980년도 초에 취역한 브레멘급 호위함의 대체함정으로 현재 F125함을 건조 중에 있으며 2016년부터 2018년까지 대체가 완료될 계획이다. 또한 1982년부터 취역한 게파르트(Gepard)급 미사일 고속정 역시 2014년까지 4척이 퇴역하였고 2021년까지 모두 퇴역할 예정이며 브라운슈바이크급과 새로운 초계함으로 대체될 계획이다.

그밖에 소해함 15척, 군수지원함 등 보조함정 21척 등을 운용하고 있다.

잠수함 전력은 Type 212급 5척을 보유하고 있다.

표 9-1 | 독일의 주요 함정 보유 현황

함종	함급	보유	배수량	취역년도	비 고
호위함	작센(Sachsen)	3	5,690톤	2003년~2006년	• 1척 추가건조 중 • 대공구축함급
	브란덴부르크 (Brandenburg)	4	4,490톤	1992년~1995년	• 다목적 호위함
	브레멘(Bremen)	3	3,680톤	1982년~1990년	• F125급으로 대체
초계함	브라운슈바이크 (Braunschweig)	5	1,840톤	2008년~2013년	• 호위함급
미사일고속 경비함	게파르트(Gepard)	6	390톤	1982년~1984년	• 2021년까지 퇴역
잠수함	Type 212	5	1,830톤	2005년~2015년	

1) Mehrzweck-Kombinatio(영어로는 Multipurpose Combination)

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1. 호위함

■ 작센(Sachsen, F124)급



| 그림 9-1 | 독일의 호위함 작센함

유럽 공동의 호위함 건조 계획인 NFR-90 사업이 해체되면서 독일, 네덜란드 및 스페인의 3개국 호위함 협력계획으로 탄생된 함정이다. 스페인은 미국의 이지스 시스템을 구입하면서 결국 독일과 네덜란드 양국의 협력 사업으로 진행되었다. 작센급의 설계는 F123 브란덴부르크 급을 기반으로 하였지만 스텔스 성능은 매우 향상되었으며 함령이 30년 이상된 뢰첸스(Lütjens)급 구축함의 대체함정으로 건조, 배치되었다.

스텔스 전투기와 미사일 탐지능력 강화를 위하여 다기능 능동위상배열레이더(APAR²⁾)와 SMART-L 장거리 탐지레이더를 탑재하였고 주포의 목표물 포착과 추적을 위한 STN Atlas MSP 500 전자광학사격통제 시스템을 장착하였다.

3척의 건조비용이 23억 유로에 달하여 독일에서 가장 비싼 고가의 함정으로 알려졌다. SM-2 블록 III 지역방어 미사일과 ESSM 점방어 함대공 미사일을 탑재하였다. 2002년 1번함

2) Active Phased Array Radar

작센함이 취역하였고 2006년 4월 3번함인 헤센함이 취역하여 현재 3척을 운용하고 있다. 초기 획득계획에 포함된 4번함은 현재까지 조치가 이루어지지 않고 있다.

표 9-2 | 독일의 작센급 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	5,800톤	전장 × 함폭 × 흘수	143m × 17.44m × 6m
승조원	승조원 230명, 항공요원 13명	속력 / 항속거리	29kts / 18kts 4,000해리
추진시스템	• CODAG • 2 × 프로펠러 샤프트, 가변피치프로펠러 • 2 × MTU V20 디젤엔진, 각각 7.4MW • 1 × GE LM2500 가스터빈 • 4 × 1,000kW Deutz 16/628 디젤발전기		
탐지 및 처리시스템	• 1 × 탈레스 네덜란드의 SMART-L 장거리 공중해상 탐색레이더(D 밴드) • 1 × 탈레스 네덜란드의 APAR 공중/해상 탐색/추적/유도 레이더(I 밴드) • 2 × STN Atlas 9600-M 다기능 I/J 밴드 ARPA 레이더 • 1 × STN Atlas MSP 500 전자광학 사격통제 시스템 • 1 × STN Atlas DSQS-24B 함수소나		
무장	• 오토메라라사의 76mm 이중목적 함포 • 1 × MK 41 VLS Tactical with 32 cells for 24 SM-2 BlockⅢA, 32 RIM-162 ESSM • 2 × quadruple Harpoon 대함미사일 발사체 • 2 × Euro Torp MU90 Impact Torpedoes 발사용 3중 어뢰발사관		
함재기	• 2 × Sea Lynx Mk. 88A 또는 2 × NH 90		

■ 바덴뷔르템베르크(Baden-Württemberg, F125)급



그림 9-2 | 독일의 F125급 차기호위함의 이미지와 건조 장면

F125 바덴뷔르템베르크급 호위함은 브레멘 호위함을 대체할 독일 해군의 차기 호위함으로 Thyssen-Krupp사와 Lürssen사가 공동으로 설계 및 건조 중이다. 배수량이 7,200톤으로 호위함

이라기보다는 구축함에 가깝다.

최근 독일이 추구하고 있는 ‘저강도 분쟁에의 신속한 대응’ 개념을 적용하여 설계되었다. 현재 8척으로 운영 중인 F 122 브레멘급을 대체하면서 현재와 미래의 전장 시나리오에 대응할 수 있는 다양한 혁신적인 첨단기술이 적용될 호위함이다.

호위함 선수부분은 Fr. Lurssen Werft 조선소에서 선미 부분 제작과 두 부분의 조립은 Blohm + Voss 조선소에서 담당하였으며 총 4척이 건조되는데 척당 건조비용은 6억 5천만 유로이다.

F125급의 특징은 정비유지 주기가 길다는 점이다. 기지를 출발하여 최장 2년 동안 작전이 가능하며 연간 가용 작전시간은 적도해역을 포함하여 5,000시간이다.

이러한 조건을 위하여 추진시스템은 탑재엔진 수를 줄일 수 있는 CODLAG 시스템을 탑재하였다. 추진모듈은 통합 디젤전기 CODLAG 추진체계 내의 GE사의 LM2500 가스터빈 1기, 전기모터 2기 및 디젤 발전기 세트 4기로 구성된다.³⁾

또한 생존성 강화를 위하여 중요한 시스템들은 2개의 함교 내부에 배치를 하였다.

함내 자동화를 실현하여 최소 유지 승조원이 110명으로 브레멘급의 200명에 비해 대폭 축소되었다. 대수상전 무장은 오토브레다사의 신형 127mm 함포와 하푼 대함미사일(차후 스웨덴과 공동 개발한 RBS-15 대함미사일로 대체 예정), 27mm 자동포 등이 탑재된다. 대공 무장은 2기의 RAM 블록 2 발사기만 탑재되나 향후 수직발사대를 설치할 수 있는 여유 공간은 남겨놓았다.

수중 장비 역시 전통적인 대잠소나 대신 비대칭적 또는 테러리스트의 수중 위협에 대처하기 위하여 다이버 및 수영자 감지 소나를 탑재하고 비살상 제압용 무기인 물대포가 탑재된다. 탐지체계의 경우 카시디안사의 신형 위상배열 레이더/통합 마스트 체계인 TRS-4D가 탑재된다. 이 체계는 질화갈륨(GaN) 소재 기반인 고정형 AESA 레이더로 이루어지며 다른 현대적인

표 9-3 | 독일의 바덴뷔르템베르크급(F125) 호위함 현황

함명	건조착수	진수	취역(예정)
Baden-Württemberg	2011. 11. 1.	2014. 3. 31.	2016. 11.
Nordrhein Westfalen	2012. 10. 24.	2015. 4. 9.	2017. 10.
Sachsen-Anhalt	2014. 6. 4.	2016. 5. (명명식)	2019년 초
Rheinland-Pfalz	2015. 1. 29.	-	2019. 8.

3) Third German Navy F 125Class Frigate Christened; Propelled by GE LM2500 Gas Turbine System, navyrecognition.com, 2016. 5. 2.

레이더들과 같이 광역탐색과 정밀추적, 해상/항공 표적 식별능력을 지원한다.

2014년 3월과 2015년 4월 1, 2번함이 각각 진수되었으며 2019년까지 4척이 취역할 예정이다. 1번함은 2016년 4월 건조자 해상시험에 착수하였다.⁴⁾

표 9-4 | 독일의 F125급 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	7,200톤	전장 × 함폭 × 흘수	149.52m × 18.8m × 5m
속력	최대 28kts, 디젤엔진만 가동시 20kts	항속거리	4,000해리
승조원	• 표준 승조원 110명, 최대 190명		
추진시스템	• CODLAG • 1 × 20MW 가스터빈 • 2 × 4.7MW 전기모터 • 4 × 2.9MW 디젤발전기 • 3 × 기어박스		
탐지 및 처리시스템	• Cassidian TRS-4D AESA 레이더 • 다이버 및 수영자 탐지 레이더 • KORA-18 Combined 레이더		
무장	• 오토브레다 127mm 함포 • 2 × RAM Block II 함대공미사일 발사체, 각 21 cells • 8 × RGM-84 하푼 대함미사일 • 물대포 등 비살상무기		
함재기/보트	• 2 × NH-90 헬기 • 잠수함 ROV, 전장 11m의 고속단정 4척		

2.2. 초계함

■ 브라운슈바이크(Braunschweig, K130)급

K130 브라운슈바이크급 초계함은 독일 해군의 최신예 초계함으로 현재 노후된 게오파르트급 고속정 전력의 부족한 부분에 대한 보완 역할도 수행하고 있다.

스텔스 성능면에서 작센급보다 우수하며 원격조정 무인헬기를 탑재한다. 최근 초계함의 무인기 운용을 위하여 Camcopter S-100 무인헬기 6대를 구매 주문하였다. 2008년 4월 1번함 브란덴부르크함이 취역한 이래 2013년 4월까지 계획된 5척 모두가 취역하여 현재 운용 중에 있다.

4) First German navy F125 frigate begins sea trials, navaltoday.com, 2016. 4. 7.

원래 K130급 초계함에는 당시 개발 중이던 사거리 60km인 광학 섬유 유도미사일인 Polyphem의 해군 버전 미사일이 탑재될 예정이었다. 그러나 2003년 이 계획이 취소되고 대신 사거리 250km의 RBS-15 대함미사일을 탑재하는 것으로 결정 하였다. 독일 해군은 현재 탑재된 RBS-15 Mk3 버전



그림 9-3 | 독일의 브라운슈바이크급 초계함

의 개량형인 사거리가 400km에 달하는 Mk4버전 개발을 진행 중이고 개발이 완료되면 초계함에 탑재예정이며 전자전 대응능력을 위하여 2중 탐색기도 개발 중에 있다.⁵⁾

2015년 이스라엘과 브라운슈바이크급을 기본으로 설계된 4척의 Saar 6급 초계함 구매계약을 체결하였다.⁶⁾

표 9-5 | 독일의 브라운슈바이크급 초계함 일반제원

일반제원			
배수량	1,840톤	전장	89.12m
함폭	13.28m	흘수	3.4m
속력	26kts	승조원	승조원 65명
항속거리	15kts 4,000nm		
추진시스템	• MTU 20V 1163 TB 93 디젤엔진, 출력 14.8MW		
탐지 및 처리시스템	• Cassidian TRS-3D 다기능 수동전자주사배열 • C-Band 레이더 • MIRADOR 전자광학 센서		
무장	• 오토멜라라 76mm 함포 • 2 × Mauser BK-27 자동함포 • 4 × RBS-15 Mk.3 대함미사일 • 2 × 21cells RAM CIWS 미사일 발사체 • 기뢰부설 능력		
함재기	• 헬기 이착륙패드 • 2 × Camcopter S-100 무인헬기 격납고		

5) Neue Aufgaben der marine mit moderner Ausrüstung, Germany Navy, 2015. 3. 14.

6) Design of future TKMS built Saar 6 MEKO A100 corvettes for Israeli navy unveiled, navyrecognition.com, 2015. 8. 23.

■ MEKO A-100급(에너지 절감형)

독일 TKMS사는 폴란드 키엘체에서 개최된 MSPO 2015에서 전시회에서 에너지 절감형 선체로 설계된 MEKO A-100 연안초계함을 공개하였다.⁷⁾

폴란드는 대공·대함·대잠·전자전 능력을 갖춘 MEKO A-100 계열의 기뢰전함과 연안방어함 각각 3척씩을 소요제기 할 계획이다.

TKMS사에 따르면 에너지절감형 선체는 동일한 추진력에서도 일반 함정보다 함정의 속력이 5% 정도 증가한다고 설명하면서 노르웨이 울스타인사의 X-bow와는 다른 형상이라고 부연하였다. 선체의 치수는 폴란드가 최근에 진수한 ORP Slazak이나 MEKO A-100 기본형과 매우 유사하다. 무장은 고객의 요구에 따라 탑재가 가능하다.

BAE시스템스사의 Bofors 57mm 함포, 함교 양쪽에 설치되는 라임메탈사의 MLG27 원격조정 스테이션, 헬기 격납고 양쪽에는 오토멜라라사의 30mm 원격조정 스테이션이 설치된다.



그림 9-4 | TKMS사의 에너지절감형 MEKO A-100의 기뢰전용 모델

또한 헬기 격납고 상부에는 MBDA의 SIMBAD-RC 단거리 대공방어시스템이 설치되고 센서류는 탈레스사의 SMART-S Mk2 레이더, Kingclip 선체 소나, STIR 1.2 EO Mk2 사격통제 레이더 등이 탑재된다. 특히 함미부분은 특수임무 모듈 또는 ISO 규격의 컨테이너 설치 공간 확보를 위하여 헬기 플랫폼을 높게 설치한 점이 특이하며 무인잠수정(UUV)이나 원격무인잠수정(ROV)⁸⁾ 전개 및 회수용 크레인도 설치된다. 고속단정의 운용을 위한 램프도 함미에 설치된다.⁹⁾

7) TKMS unveiled a new variant of MEKO A-100 PL with energy saving hull design, navyrecognition.com, 2015. 9. 4.

8) Remotely Operated Vehicle

9) TKMS unveiled a new variant of MEKO A-100 PL with energy saving hull design, navyrecognition.com, 2015. 9. 4.

3 잠수함 획득 및 개발동향

3.1. Type 212급¹⁰⁾

독일 해군의 Type 212급 잠수함은 독일 및 이탈리아(Todaro급) 공급을 목적으로 독일의 HDW사가 설계한 최첨단 비원자력추진 잠수함이다. 추진시스템은 디젤엔진과 부가적으로 AIP시스템을 적용하였으며 AIP시스템은 시멘스사의 고분자전해질형(PEM¹¹⁾) 수소연료전지를 사용한다.

고속 운항 시에는 디젤 엔진, 정숙을 요구하는 저속 운항 시에는 AIP시스템으로 전환하여 사용하고 수중 지속 체류 기간은 최대 3주이며, 이 추진시스템은 진동이 없으며 실제로로 탐지가 어려울 정도로 정속도가 매우 뛰어나다.



| 그림 9-5 | 독일 해군의 Type 212급 잠수함(U32)

전 세계에서 연료전지 시스템을 적용한 잠수함은 독일의 Type 212급과 러시아 루빈 설계국에서 설계한 프로젝트 677 라다급 잠수함이며 212급이 그 최초이다.

¹⁰⁾ German Navy-Deutsche Marine Type212A class submarine, seaforce.org 외

¹¹⁾ proton exchange membrane

표 9-6 | 독일의 Type 212급 잠수함 현황

함명	건조 착수	진수	취역
S 181 FGS U31	1998. 7. 1.	2002. 3. 20.	2005. 12. 19.
S 182 FGS U32	2000. 7. 11.	2003. 11.	2005. 10. 19.
S 183 FGS U33	2001. 8. 30.	2004. 8.	2006. 7. 13.
S 184 FGS U34	2001. 12.	2005. 5.	2007. 5. 3.
S 185 FGS U35	2007. 8. 27.	2011. 11. 15.	2015. 3.
S 186 FGS U36	—	2013. 2. 6.	2016년 말

■ 개발 이력

독일 해군은 1990년대 초반에 206급 잠수함의 교체를 검토하면서 AIP시스템을 탑재한 개량형 209급 설계를 추진하였으며 1994년 독일과 이탈리아가 공동으로 신형 재래식 잠수함 설계에 착수하는 최종 사업계획을 확정하였다.

그러나 독일의 잠수함 작전 해역은 주로 발틱해를 중심으로 하는 천해해역인 반면 이탈리아는 지중해 심해해역에서 작전을 수행하는 상반된 여건을 갖추고 있었다.

따라서 양국 해군의 상반된 요구조건을 혼합하여 기존 209급 설계를 대폭 개량하였으며 이 결과로 채택된 것이 Type 212A급 잠수함이며 1996년, 양국의 MOU 체결을 시작으로 공동 개발에 착수하게 된다.

이러한 공동 설계의 주목적은 두 국가 해군이 동일한 잠수함을 건조함과 아울러 군수지원과 수명주기지원 분야에 대한 상호 협조 관계를 유지하는 것이라고 할 수 있다. 독일은 1998년 최초로 Type 212A급 잠수함 4척을 주문하였으며 컨소시엄 형태로 HDW사와 TNSW(Thyssen Nordseewerke GmbH)가 공동으로 건조에 착수하였다. 같은 해 이탈리아도 U212A급 잠수함 2척을 주문하여 핀칸티에리(Fincantieri)사에서 Todaro급으로 건조에 착수하였다.

독일 해군은 다시 2006년에 새로운 정찰장비를 추가로 탑재하기 위하여 기존형보다 전장이 1.2m 길게 설계된 개량형으로 2척을 주문하였고 2012년에 인도를 받았다. 2008년 4월, 이탈리아는 1998년에 주문한 잠수함과 동일한 형상으로 2번째 배치 물량을 주문하였는데 소재와 상용품 사용, CMS 소프트웨어 패키지 등에 일부 성능개량이 이루어졌다.

이때 가장 큰 목적은 최초 모델과 동일한 형상을 유지하며 유지비용을 줄이는 것이었다. 209급의 후속모델로 수출용으로 설계된 214급은 209급의 AIP 연료전지 추진시스템을 공유하였다.

2006년 4월, 212A급인 U32함이 발틱해에서 스페인의 로타해역까지 수상부상이나 스노클링

(snorkeling) 없이 2주일간 1,500해리를 항해를 하였다. 특히 현재 운용 중인 ‘U32’ 잠수함이 비원자력추진 잠수함으로 2013년 4월에 미 해군과 함께 수행한 작전에서 내부 환기 없이 18일 동안 잠항 작전을 수행하는 새로운 기록을 세움으로서 공기불요연료전지 시스템의 우수성을 다시 한 번 입증하였다.¹²⁾

■ 설계

212급 잠수함은 수심 17m 이하의 천해에서도 작전이 가능하기 때문에 동시대 그 어느 잠수함보다도 목표 연안 해변지역에 더 가깝게 침투가 가능하며 잠수함에 탑승한 특수요원들이 더 쉽고 빠르게 적진에 침투를 할 수 있다.

가장 눈에 띄는 설계 특징은 스텔스 성능 극대화를 위한 각주형(prismatic) 선체단면이다. 또한 자기력계(magnetometer)나 자성기뢰 등에 의한 탐지회피를 위하여 잠수함과 내부 설비들은 비자성재료로 제조되었다. 현재 진행 중인 2번째 batch 건조 사업은 새로운 작전운용 시나리오를 만족시키고 아울러 향후 기술의 발전을 고려하여 다양한 형태의 잠수함을 건조할 것이며 주요 적용 장비 및 기술은 다음과 같다.

- NCW전 수행을 위한 통합 통신시스템
- 소나체계, 지휘체계 및 무기통제시스템의 통합
- 선체 측면 안테나 소나 탑재
- 잠망경을 광전자(optronics) 마스트 잠망경으로 교체
- 심해에서의 통신을 위한 견인형 안테나 부표를 장착한 양강 마스트 설치

■ AIP(Air Independent Propulsion)체계

비록 1차 세계대전 당시 잠수함은 수소-산소계 추진체계를 적용하였으나 화재나 폭발의 위험으로 최근까지 각광을 받지 못하였다. 그러다 212급 잠수함에서는 승조원 공간에 영향을 주지 않는 외부, 즉 내부 압력선체와 외부 선체 사이 공간에 연료와 산화제를 저장하는 방안을 적용하였다. 가스는 배관을 통해 압력선체에서 연료전지로 전달되어 전기를 생산하게 된다. 또한 비자성 강철 압력선체로 제작이 되었으며, 추진 시스템은 SIMENS사의 Permasyn 디젤 발전기와 HDW사의 연료전지 시스템이며, 저소음형 skew-back 프로펠러를 탑재하고 있다.

¹²⁾ Naming ceremony of fuel cell submarine “U36” for the German Navy in Kiel, navyrecognition.com, 2013, 5, 16.

■ 탑재 무기체계

2008년 5월 Type 212급 U-32(S183)함이 잠항 상태에서 광섬유 유도 IDAS¹³⁾ 미사일의 시험 발사에 성공함으로써 수중전 영역에서의 새로운 전환점을 맞이했다.¹⁴⁾

IDAS 미사일 시스템은 Diehl Defence사(미사일), TKMS사(잠수함 통합) 및 노르웨이 Kongsberg Defence & Aerospace사(U-212급 잠수함의 지휘/통제시스템 통합)로 구성된 컨소시엄이 공동 개발하였다.

212A급은 DM2A4 Seahake 광섬유 유도 중(重)어뢰와 WASS A184 Mod 3 어뢰를 발사할 수 있다. WASS BlackShark 어뢰와 단거리 미사일은 6개의 어뢰발사관에서 수압을 이용한 water ram expulsion 방식으로 발사를 하며 향후 순항미사일도 어뢰발사관을 이용하여 발사할 수 있을 것으로 전망된다. 대공방어용으로 주로 사용하면서 중소형 크기의 해상 및 지상 목표물 공격용으로도 사용할 수 있는 단거리 미사일 IDAS는 디엘(Diehl) BGT 디펜스사에서 개발 중이며 이 역시 212급 잠수함의 어뢰발사관에서 발사된다.

IDAS의 사거리는 약 20km에 달하며 잠수함이 대공능력을 갖게 하는 세계 최초의 함대공 미사일이다. 캡슐을 사용하지 않고 어뢰관에서 직접발사하며 어뢰관 1개에 4발씩 탄창방식으로 장전된다.

독일은 2013년 터키와 IDAS 프로젝트 공동개발을 위한 MOU를 체결한 바 있으며 터키에 공급될 214급 잠수함에도 탑재될 예정이다. 또한 특수요원 작전지원 등에 사용할 Muràne (Moray)라고 불리는 30mm 자동함포는 라임메탈사가 제작한 RMK30의 파생형일 것으로 추정되며 접이식 마스트에 저장되고 수중에서 발사할 수 있다.

¹³⁾ Interactive Defence and Attack System, IRIS-T 미사일에 기반

¹⁴⁾ aviationweek.com, 2008, 5, 30.

| 표 9-7 | 독일의 Type 212급 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	1,450톤(수상), 1,830톤(수중)	전장 × 함폭 × 흘수	57.2m × 7m × 6m
속력	수상 12kts, 수중 20kts	승조원	27명(장교 5명)
항속거리	수상 8kts로 8,000해리, 수중 4kts로 3,000해리	최대심도	700m 이상(시험)
추진시스템	• 1 × MTU-396 16V(2,150kW) • 1 × Siemens Permasyn 전기모터 Type FR6439-3900kW(2,850kW) • 9 × HDW/Siemens PEM 연료전지, 각 30-40 kW(U31) • 2 HDW/Siemens PEM 연료전지 각 120kW(U32-U34)		
탐지 및 처리시스템	• CSU 90(DBQS-40FTC) • ISUS90-20 소나 • Kelvin Hughes Type 1007 I-밴드 레이더 • EADS FL 1800U 전자전 슈트		
무장	• 6 × 533mm 어뢰관 ; DM2A4, A184 Mod 3 Black Shark 어뢰 • IDAS 미사일 • 기뢰 24발(외부)		

10장 | 이탈리아



1. 개요 **372**

2. 수상함 획득 및 개발동향 **374**

- 2.1. 카보우르(Cavour) 항공모함 _ 374
- 2.2. 베르가미니(Bergamini, FREMM-IT)급 호위함 _ 375
- 2.3. 신형 헬기탑재 상륙돌격함 _ 377
- 2.4. 차기 다목적 연안경비함 _ 378
- 2.5. 신형 군수지원함 _ 380

3. 잠수함 획득 및 개발동향 **381**



10장 이탈리아



1 개요

이탈리아 해군은 소형 보조선을 포함하여 약 180여 척의 함정을 보유하고 있으나 동시에 운용할 수 있는 함정은 이보다 훨씬 적을 것으로 추정되고 있다. 현재 이탈리아 해군이 보유하고 있는 호위함, 초계함 등의 함정들은 평균 30년 이상 운용이 된 노후화된 함정들로 2025년까지 약 50여 척의 함정이 퇴역하여야 하는 상황에 직면해 있다.

이탈리아 해군은 이와 같은 전력 공백에 대응하여 2025년까지 30여척의 다목적 전투함을 새로 건조하여 배치하는 계획을 추진하고 있다.

표 10-1 | 이탈리아의 주요 전투함정 보유 현황

함종	함명(급)	보유	배수량	취역년도	비 고
항공모함	Cavour함	1	27,910톤	2009년	
	Giuseppe Garibaldi 함	1	13,850톤	1985년	2022년 퇴역
상륙전함	San Giorgio급	3	8,000톤	1987년	2019년~2022년 퇴역
구축함 호위함	Orizzonte(Horizon)	2	7,050톤	2008년	
	Durand de la Penne	2	5,400톤	1993년	2024년 퇴역
	FREMM(Bergamini)	5	6,700톤	2012년	5척 추가 건조
	Maestrale급	8	3,100톤	1981년	2016년~20124년 퇴역
	Lupo	3	2,986톤	1977년	2015년~2018년 퇴역
초계함	Comandanti 등 3	15	1,285~1,500톤	—	2016년~2025년 퇴역
소해함	Gaeta급 등 2	10	503~720톤	—	2018년~2022년 퇴역
잠수함	Todaro(Type 212)	3	1,830톤	2006년	3척 추가 건조
	Sauro	4	1,862톤	1980년	2018년~2022년 퇴역

프랑스와는 대조적으로 국가의 경제적 어려움과 국방예산 삭감에도 불구하고, 이탈리아 해군에 대한 전망은 상대적으로 밝다.

최근 난민사태와 아랍의 봄 이후 중동정세 등이 이탈리아 안보환경을 급변시킨 덕분에 해군 전력 증강 이슈가 급부상하게 되었다. 이에 이탈리아 해군은 54억 유로를 투입하여 해군함대 전력정비 사업을 추진하고 있는데 여기에는 의료시설을 갖춘 7,000톤급 이상의 군수지원함 1척과 다목적연근해 초계함(PPA¹⁾) 6척(옵션으로 4척 추가), 헬기탑재상륙함(LHD) 1척, 특수 작전용 다목적 고속정 2척 등이 포함되었다. 이들 함정을 2021~2026년 사이에 인수하면 냉전 종식 이래 쇠락하던 이탈리아 해군에게는 제2의 증흥기를 맞게 될 것이다.²⁾



그림 10-1 | 대형군수지원함을 건조 중인 이탈리아의 핀칸티에리사

사업 예산 중 핀칸티에리사가 23억 유로를 핀메카니카(Finmeccanica)사가 12억 유로를 할당 받아 사업을 추진하고 있다.³⁾ 이탈리아의 조선 산업은 유럽에서 독일에 이어 2위이지만 지난 2008년 세계적 금융위기 이후 불황이 지속되고 있는데 다수의 해군 함정 건조 계획은 이탈리아 조선 산업에도 상당기간 매우 긍정적 요인으로 작용할 것으로 기대하고 있다.

한편, 구형 함정에 대한 대체계획은 아직 결정되지 않았으며, 구축함과 호위함 전력이 손상을 입지 않고 얼마나 더 오래 운용될 수 있는지는 좀 더 지켜볼 일이다.

1) Pattugliatore Polivalente d'Altura

2) Fincantieri and Finmeccanica will renew the Italian navy fleet, defense-aerospace.com, 2015. 5. 7.

3) Fincantieri starts work on Italian logistic support ship, navaltoday.com, 2016. 2. 11.

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1. 카보우르(Cavour) 항공모함

카보우르 항공모함은 2000년 이탈리아 해군이 핀칸티에리(Fincantieri)사와 건조계약을 체결하고 건조에 착수하여 2009년에 공식 취역하였으며 최초 설계 당시 만재배수량이 27,100톤이었으나 2008년 성능 개량 후 30,000톤 이상으로 증가된 항공모함이다.

2010년 아이티섬 대지진 당시 구호작전에 투입되어 많은 공을 세우기도 하였다. 최초 사업명은 'The Nuova Unità Maggiore(New Major Vessel)'이었고 2001년 현재의 함명인 카보우르를 부여받았다.

함재기는 AV-8B 해리어기 또는 F-35B 합동타격전투기(JSF)의 VTOL모델 등의 고정익 8대 또는 EH101, NH0 또는 SH-30D 및 중형수송헬기인 UH-101A 등의 헬기를 탑재하고 수송 가능한 상륙병력은 350명이다.



| 그림 10-2 | 이탈리아의 항공모함 카보우르(Cavour)함

표 10-2 | 이탈리아의 항공모함 카보우르함 일반제원

일반제원			
배수량	30,000톤 이상	전장 × 함폭 × 흘수	244m × 39m × 8.7m
최고속력	28kts	항속거리	16kts로 7,000해리
탑승인원	• 승조원 451명, 항공요원 203명, C4 요원 140명, 상륙병력 325명		
추진	• 4 X GE/Avio L2500 + 가스터빈 (출력 88,000 마력) • 6 X 디젤발전기 (출력 13,200 Kw)		
탐지 및 처리시스템	• Selex RAN-40L 3D I-Band 장거리 레이더 • Selex EMPAR다기능 레이더 • SIR-R IFF 시스템		
무장	• 4 X 8 cell A-43 Sylver 발사대 (MBDA Aster 15 함대공 미사일) • 2 X 오토멜라라 76/62mm Strales 함포 • 3 X 오리콘 Contraves 25/80mm 대공포		
함재기	• 20~30대 • 8 X AV-8B 해리어 II • 12 X AW101 AEW 헬기 등		

이탈리아 해군은 향후 몇 년간 현재 운용중인 해리어기 16대를 F-35B 15대(최초에는 22대)로 교체할 계획이며 F-35B 10대를 수용할 수 있는 격납고 등을 설치하는 개량작업을 진행하고 있다.

24대의 아리에테(Ariete) 같은 주력전차 24대나 다소 가벼운 다르도(Dardo) 보병전투장갑차량과 이베코(Iveco) 궤도전투차량 등을 50대까지 탑재하며 항공기 이송을 위한 30톤급의 승강기 2대가 설치되어 있다.

2.2. 베르가미니(Bergamini, FREMM-IT)급 호위함

베르가미니급 호위함은 프랑스와 공동으로 추진하고 있는 호위함 건조사업인 FREMM급의 이탈리아 모델(FREMM-IT)의 호위함이다. Maestrale급과 Lupo급 호위함을 대체하기 위하여 대잠전용(ASW⁴⁾)4척과 범용(GP⁵⁾) 6척 등 모두 10척이 배치된다.

2015년 4월 이탈리아 정부는 10척의 호위함 사업 예산을 최종적으로 승인하였으며 사업비는 총 58억 유로에 달한다.

9번함과 10번함은 대잠전(ASW) 및 대전술탄도미사일(ATBM⁶⁾) 능력을 갖추게 되며 A70

4) Anti Submarine Warfare

5) General Purpose

6) Anti Tactical Ballistic Missile



그림 10-3 | 이탈리아의 FREMM-IT급 1번함 베르가미니함

순항미사일 수직발사대를 탑재한다.

모든 FREMM-IT는 SAAM-ESD CMS와 Aster30(& Aster15) 미사일을 탑재하고 확장된 대공전 능력을 갖추게 된다.

2013년 5월 1번함에 이어 2016년 9월 5번함까지 취역을 하였고 2015년 12월에 진수한 6번함은 2017년 2월에 취역 예정이다. 또한 나머지 4척도 2018년 7번함에 이어 매년 한 척씩 2021년까지 모두 실전배치를 마칠 계획이다.

표 10-3 | 이탈리아의 베르가미니급(FREMM-IT) 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	6,900톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	144.6m × 19.70m × 8.7m
승조원	131명(GP), 133명(ASW)	속력 / 항속거리	>29kts / 15kts로 6,700nm
동력/추진	• CODLAG • 1 × 32MW gas turbine GE/Avio LM2500 +G4 • 2 × 2.5MW electric motors • 4 × 디젤발전기 MTU series 4000(2.2MW) • 2 × shafts driving controllable pitch propellers • 1 × 1 MW 함수추진기		
탐지 및 처리시스템	• Selex ES MFRA 능동전자주사스캔배열(AESA) 레이더		
무장	• 대공미사일 Aster 15, 30 미사일 발사용 16 cell SYLVER A50 수직발사대 • ASW : 2 × 오토멜라라 76/62mm Davide/Strale CIWS • GP : 1 × 오토브레다 127/64 vulcano and 1 × 오토멜라라 76/62mm Davide/Strale CIWS • 2 × 오토멜라라/오리컨 25/80 원격조종 무기시스템 • 8 × Tesso/Otomat Mk-2/A 대함 및 지상공격미사일 • MU90 어뢰와 Milas 어뢰 발사용 3중 WASS B-515/3 발사대 2개		
함재기	• 2 × SH90 헬기 1대 또는 1 × SH90 + AW101, 이중 격납고		

2.3. 신형 헬기탑재 상륙돌격함(LHD)

이탈리아 해군은 2015년 11억 유로에 달하는 신형헬기탑재 상륙돌격함 건조계약을 체결하였으며, 공급업체는 계약금 중 8억 5,300만 유로를 할당받은 핀칸티에리(Fincantieri)사와 2억 7,300만 유로를 받은 핀메카니카(Finmeccanica)사이다.⁷⁾

배수량이 22,000톤인 신형 상륙함은 군사작전과 인도주의적 임무 등 2가지 임무에 투입된다.

상륙함의 설계는 이미 진행 중이며 2019년 진수 후 2022년에 인도될 계획이다. 계약에는 건조비용과 실전 배치 후 첫 10년간 군수지원 서비스 및 유지보수지원이 포함되었다.

전투체계는 Selex ES사가 주 계약업체로 오토멜라라사와 WASS and Elettronica사가 협력업체로 참여한다.

전장 210m, 함폭은 30m이며 승조원 450명 그리고 상륙병력 또는 민간인 550명 등 총 1,000여 명의 수용이 가능하다.

50m × 15m 크기의 well dock에는 기계화 상륙주정(LCM⁸⁾) 4척까지 수용 가능하고 소형 공격정이나 LCAC 등도 탑재하며 차량/병력상륙정(LCVP⁹⁾) 3척은 대빗(davit)을 이용하여 전개된다.



| 그림 10-4 | 이탈리아 해군에게 공급될 차기 상륙함 개념

7) Italian navy orders new amphibious assault ship, janes.ihs.com, 2015. 7. 3.

8) Landing Craft Mechanized

9) Landing Craft Vehicle Personnel

비행갑판에는 헬기 운용지점 5곳과 격납고가 설치되며 4,500m² 넓이의 헬기 정비 공간도 마련된다.

탐지센서 및 처리시스템은 X밴드의 다기능 주사배열레이더 시스템과 회전 L밴드 능동형 전자스캔배열(AESA) 탐색레이더가 설치된다.

추진시스템은 디젤과 가스터빈 혼합(CODOG)시스템으로 구성되며 최고속력은 25kts, 항속거리는 16kts의 속도로 7,000해리이다. 추진시스템에는 가스 터빈 2대, 디젤 엔진 2대, 저속으로 전기추진을 할 수 있는 디젤 발전기 4대 등이 포함된다.

무장은 76mm 함포 2문, 16셀의 수직발사대 등의 자체방어용 미사일 체계가 탑재될 예정이다.

2.4. 차기 다목적 연안경비함(PPA¹⁰⁾)

이탈리아의 다목적 연안경비함(PPA)은 2014년 EURONAVAL 전시회에서 최초로 공개되었다. 혁신적인 모듈 개념으로 설계되어 광범위한 연안 경비임무에 적합한 함정으로 구형의 초계함, Dulan de la Penne 구축함을 대체하게 된다.¹¹⁾

이탈리아 해군의 전력 증강계획의 일환으로 추진되며 초도 생산분 6척과 옵션으로 2차 생산분 4척으로 되어 있으며, 궁극적으로 동급 함정 16척이 계획되어 있으며¹²⁾ 2015년 11월 7번째 함정이 건조 계약 체결되었다. 지금까지 계약된 7척은 임무에 따라 각기 다른 형태로 설계, 건조된다.

이탈리아 해군은 2016년 6월 시스템 설계검토를 마쳤으며 2017년 2월까지 상세설계검토를 마칠 계획이다.¹³⁾ 7척의 PPA함은 임무에 따른 탑재무장 경중에 따라서 완전전투용급(Full Combat Vessel), 중(中)급무장함(Light Plus Vessel) 및 경(輕)급무장함(Light Vessel) 등 3가지 모델로 나뉘어 건조된다. 2016년 후반기에 건조에 착수하며 2021년에 경급무장 함정 1번함(FOC, L¹⁴⁾)을 시작으로 2026년까지 7척이 취역할 예정이며 중급무장 함정 1번함(FOC, F)은 2024년에 실전 배치된다.

먼저 완전전투용 함정 2척은 Selex ES 통합전투체계, 오토멜라라의 127/64 LW, 76/62 초고속 함포(SRG), 25mm 원격조종포, MBDA SAAM ESD PPA 함대공미사일, MBDA Teso 대함 및

10) Pattugliatore Polyvalente D'Altura

11) Fincantieri reveals its new PPA patrol ship at EURONAVAL 2014, navyrecognition.com, 2014. 10. 31.

12) Executive overview : Fighting ships, janes.ihs.com, 2015. 5. 29.

13) Italy reveals innovation on new naval vessels, defensenews.com, 2016. 6. 24.

14) First of Class L

지상공격 미사일 그리고 WASS 경/중어뢰 등 중무장체계가 탑재된다. 또 3척이 건조되는 중급 무장 함정은 함포와 대공방어시스템만 탑재되고 나머지 2척은 경급무장 함정으로 함포 정도만 탑재된다.¹⁵⁾ 중급무장 함정과 완전전투용 함정에는 Aster 15 또는 30 함대함미사일과 16셀의 수직발사대가 설치된다. 계약금액은 완전전투용 함정은 10년간의 군수지원 비용을 포함하여 5억 3,000만 유로이고 경급무장 함정은 4억 3,000만 유로이다.



그림 10-5 | 이탈리아의 차기 다목적 연안경비함(PPA) 개념

경급무장 함정은 함교에 360° 탐색이 가능한 X-밴드의 AESA 레이더가, 중급무장 함정은 C-밴드 레이더 그리고 중급무장 함정에는 C-밴드 및 X-밴드 레이더 모두가 설치된다.

함교도 항공기 조종사에게 제공되는 조종석 화면처럼 설치된다. 항법사에게 제공되는 정보 전달 방식은 2가지 형태가 검토되고 있다. 즉 항공기 조종사의 헬멧 전시기 방식 또는 함정외부를 전(全)방향으로 감시하는 외부 카메라에 연결된 구글안경 방식 중 하나를 채택할 것이며 이는 시스템 상세설계에 포함되어 최종 결정된다.

강철 선체, 알루미늄 상부구조물, 파랑관통방식함수, 최대 속력 10kts의 전기추진체계 등이 포함되어 있는 것으로 알려졌다. 특히 PPA는 중앙부와 함미부분으로 나뉘어 모듈방식으로 건조된다. 중앙부는 차량, 화물을 탑재하고 전투 상황에서는 특수부대원을 위한 대형 고속 단정 탑재 공간으로 활용된다. 그리고 함미부위에는 임시의료시설, 환경오염방지장비 또는 특수작전용 장비 등을 탑재한다. 비행갑판 아래에 있는 구역은 경차량 및 장비 탑재를 위한 2개의 측면 램프가 있고, 함미에는 길이 9.3m의 고속단정 및 무인체계를 진수시키기 위한 1개의

15) The Italian navy will receive a 7th new multipurpose offshore patrol(PPA) ship under a contract announced on 11 November, janes.ihs.com, 2015, 11, 13.

램프가 있다.

전장은 135m, 배수량 4,500톤, 승조원은 함정 버전에 따라 135명에서 최대 150명까지 수용이 가능하다.

추진시스템은 CODAG로 GEMS사의 GE2500+G4가 탑재되며 PPA의 하이브리드 추진시스템은 저속에서는 모터에 장착된 기어박스, 중속에서는 2대의 디젤엔진, 그리고 고속에서는 가스터빈을 이용하여 최대속도 31kts 이상으로 추진한다.¹⁶⁾ LM2500+G4 가스터빈은 항공기용 터빈의 파생형으로 건식저배기가스(DLE¹⁷⁾)기술을 적용하여 연료 유연성 등의 장점이 있다.

저속에서 프로펠러를 구동시키는 MV3000 구동시스템의 출력은 37MW이며 함내 탑재 무기 체계와 센서에도 전력을 공급한다.

2.5. 신형 군수지원함(Logistic Support Ship, LSS)

노후화된 스트롬볼리(Stromboli)함 및 베수비오(Vesuvio)함의 대체를 목적으로 이탈리아 해군이 현재 건조 중인 신형 군수지원함(LSS)은 높은 임무 유연성을 부여하면서 현대 해군의 다양한 작전소요를 충족시킬 수 있는 군수지원함정이다.¹⁸⁾

2015년 11월 이탈리아 해군의 전력증강 사업에 포함되어 계약된 LSS 사업은 지원함 1척 건조와 10년간 군수지원 비용이 포함되었으며 2016년 7월 건조에 착수하였고 2019년 이탈리아 해군에 인도 예정이다.¹⁹⁾



그림 10-6 | 이탈리아가 건조 중인 신형 군수지원함(LSS) 개념

16) GE's LM2500+G4 turbine to power Italian navy's offshore patrol ship, navaltechnology.com, 2016. 3. 7.

17) Dry Low Emission

18) LSS-Logistic Support Ship, occar.int

전통적인 군사임무와 아울러 평화 시 인도적 지원, 재난구조 등 2중 목적으로 운용된다. 자체 방어시스템과 정보 및 전자전 플랫폼이 설치되고 중환자 12명을 수용할 수 있는 병상과 X레이 촬영 및 분석실, 치과 진료실 등의 의료시설과 타 함정에 디젤 및 제트유, 식수를 제공하고 해상 유지정비도 가능하며 지상에 2,500kW의 전기도 공급할 수 있다. 식량 120톤과 20ft 컨테이너(TEU) 20개를 적재하며 비행갑판 및 격납고에는 AW101 크기의 항공기를 수용할 수 있다.

전장 165m, 배수량은 7,000톤 이상으로 예상되며 최고속도 20kts, 승조원, 기술자 및 환자 등을 포함하여 200명을 수용한다.

3 잠수함 획득 및 개발동향

이탈리아 해군은 독일의 Type 212급(U212A)과 동일한 토다로(Todaro)급 3척과 1980년부터 30년 이상 운용해온 구형의 사우로(Sauro)급 4척을 보유하고 있으며 사우로급은 2018년부터 2022년까지 단계적으로 퇴역할 예정이다.

U212A 토다로(Todaro)급 잠수함은 이탈리아의 핀칸티에리(Fincantieri)사가 건조하고 있는 잠수함으로 2006년과 2007년 1, 2 번함에 이어 2016년 7월 3번함까지 각각 취역하였고 현재 해상시험 시험 중인 4번함은 2016년 말에 취역 예정이다.¹⁹⁾

토다로급 잠수함 사업은 이탈리아가 독일의 Type 212급 잠수함 6척 건조 사업에 컨소시엄 방식으로 참여하여 이탈리아 해군에게 공급할 2척과 추가 옵션으로 2척을 건조하는 사업으로 2016년 말 4번함이 납품되고 구형의 사우로(Sauro) III급 잠수함 2척의 대체를 위하여 2척을 추가로 건조할 계획이다.

토다로급 잠수함은 스텔스 성능 강화를 위하여 선체를 항자성 재료로 제작하였고 방사소음의 감소를 위하여 첨단 소음감쇄 기술을 적용하였다. 또한 완전하게 통합된 전자-음향 및 전투통제 시스템 그리고 첨단 자동화 장비들이 탑재되었다.

잠수함의 전장은 56m, 높이 12m, 평균흘수는 6m이며 배수량은 수중 800톤, 수상 1,450톤이며 승조원은 27명이며 최고속력은 수상 12kts, 수중 20kts이다.

콩스버그사의 MSI90U 전투체계가 탑재되었고 STN Atlas Elektronik DBQS-40소나슈트는 TAS-32 저주파예인소나배열, FAS-3 저-중 주파 소나 및 MOA 3070 기뢰탐지소나 등과

19) Keel laying of the new Italian logistic support ship, euro-sd.com, 2016, 7, 28.

20) Italian navy's 4th Todaro class Romeo Romei submarine begins sea trials, navaltechnology.com, 2016, 3, 21.

통합, 운용된다. 첨단 광학 및 전자-광학 센서가 장착된 Carl Zeiss 잠망경 2대, Kelvin Hughes Type 1007 항법레이더시스템과 WASS 수중청음장비가 탑재되었다. 또한 FL1800U전자전 시스템과 대어뢰기만체 발사대를 장착한 TAU 2000 어뢰대응시스템도 탑재되었다.



그림 10-7 | 이탈리아의 토다로급 잠수함 1번함 토다로함

추진시스템은 MTU 디젤엔진, Piller의 3.12kW 발전기, 시멘스사의 2.85kW영구자석전기모터, 고성능 납산축전지 등으로 구성되었다. 구동축은 7엽의 스�크류-백(Screw-Back)방식의 프로펠러를 장착하였으며 각각 34kW 용량을 갖는 시멘스사의 SINAVY 폴리머전해멤브레인(PEM²¹⁾) 연료셀 모듈 9개를 포함하는 공기불요추진시스템(AIP)을 갖추고 있다.

21) Polymer Electrolyte Membrane



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향
Defense Agency for Technology and Quality



11장 | 호주



1. 개요	386
2. 수상함 획득 및 개발동향	387
2.1. 캔버라급 헬기 탑재 상륙함 _ 387	
2.2. 호바트급 방공구축함 _ 390	
2.3. 차기 연안전투함 _ 392	
2.4. 미래 호위함 _ 394	
2.5. 수상함 색상 변경 _ 397	
3. 콜린즈(Colliers)급 잠수함 대체사업	397



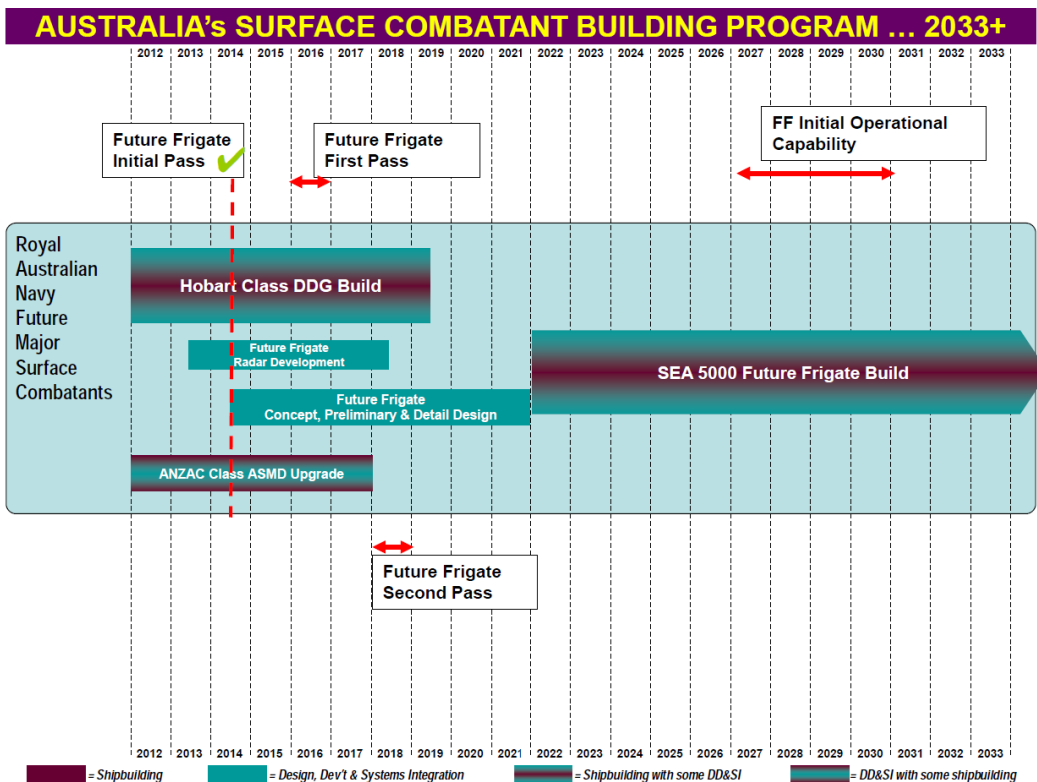
11장 호주



1 개요

호주는 2016 10월 현재 모두 47척의 함정을 보유하고 있다. 주력 수상함은 앤잭(Anzac)급 8척과 4척의 아델라이드(Adelaide)급 등 12척의 호위함과 호주가 보유한 함정 중에서 가장 큰 규모인 함정으로 2014년과 2015년 사이에 실전 배치된 27,100톤의 캔버라(Canberra)급 헬기 탑재상륙함(LHD) 2척을 운용 중이다.

잠수함 전력으로는 기술적, 인력 문제 등으로 완벽한 운용에 제한을 받고 있으며 노후화로 대



| 그림 11-1 | 호주 해군의 수상함 건조 계획 (출처 : defence.gov.au, Australia's Future Frigate Program)

체사업이 진행 중인 콜린즈(Collins)급 잠수함 6척을 운용 중이다.

호주는 2015년 5월에 1번함이 취역하였고 현재 2척을 추가 건조 중인 호바트(Hobart)급 대공구축함 사업 이외에도 차기 호위함(SEA 5000) 및 연안경비함 사업(SEA 1180), 콜린즈급 잠수함 대체를 위한 차기 잠수함 사업(SEA 1000)까지 해군전력 강화 사업에 박차를 가하고 있다.

표 11-1 | 호주의 주요 전투함정 보유 현황

함종	함명(급)	보유	배수량	취역년도	비 고
상륙전함	캔버라(Canberra)급	2	27,500톤	2014년	계획된 2척 모두 취역
	술스(Choules)급	1	16,190톤	2011년	무장 비탑재
호위함	앤작(Anzac)급	8	3,600톤	1996~2006년	
	아델라이드(Adelaide)급	4	4,100톤	1983~1993년	
초계함 / 기뢰전함	아미데일(Armidale)급	13	270톤	2005~2008년	
	휴온(Huon)급	6	720톤	1999~2003년	
잠수함	콜린즈(Collins)급	6	3,350톤	199년~2001년	

2 수상함 획득 및 개발동향

2.1. 캔버라(Canberra, LHD)급 헬기탑재 상륙함

캔버라급 헬기탑재 상륙함은 호주 해군의 함대 상륙전 전력향상을 위한 계획의 일환으로 2000년도에 사업이 착수되었다.

당시 미스트랄급 상륙함 건조사인 프랑스 DCN사와 Juan Carlos I급 상륙함을 건조하는 스페인 나반티아(Navantia)사가 경쟁에 참여하였고 2007년 나반티아사가 건조업체로 최종 결정되어 사업이 시작되었다. 건조는 나반티아사가 용골에서 비행갑판까지를, 호주 BAE 시스템스사가 함교 등 상부구조물 제작 및 의장 공정을 맡는 방식으로 진행되었으며 1번함은 2008년에 건조에 착수, 2011년 진수에 이어 2014년 해상시험을 마치고 2014년 11월에 취역하였다. 2번함인 아델라이드(Adelaide)함 역시 2015년 말에 취역하여 계획된 2척 모두 실전 배치되었다.

캔버라함은 전장 230.82m, 함폭 32m이며 최대흘수는 7.08m로 천해 또는 소규모 항에서의 작전이 가능토록 매우 낮게 설계되었다. Juan Carlos I 급 상륙함과 외형적 치수는 동일하지

만 함교와 상부구조물, 내부 배치는 호주의 요구에 따라 매우 상이하게 설계되었다. 호주의 함정건조 기준은 스페인과 달리 로이드선급 기준을 따라 건조되었다.

2014년 6월 캔버라함은 해상 시험 과정 중에서 각종 결함들이 발생하였다.¹⁾ 주요 결함으로는 추진축의 누유, 고속 항해 시 선체의 과도한 진동, 정박 시 사용하는 권양기 부품과 전기시동기 박스의 불량 등이다. 과도한 진동은 프로펠러 주위의 캐비테이션을 발생시키는 난류에 의한 것으로 규명되었고 선체의 크랙은 스페인에서 호주로 이송되는 과정에서 발생된 것으로 판명되었다. 또한 선체 진동 해소를 위하여 추진축의 실(seal)을 교체하였고 전기시동기 박스 설계를 변경하는 등 품질개선을 추진하였다.



그림 11-2 | 호주의 헬기탑재 상륙함(LHD) 캔버라함

호주 국방부는 선체의 과도한 진동은 운영자가 추진시스템을 잘못 작동시켜 발생한 것으로 판단하고 반드시 제작자 매뉴얼대로 가동할 것을 권고 하였다. 크랙이 발생한 선체는 절단 후 새로 제작을 하는 등 큰 어려움을 겪기도 하였다. 호주 국방부는 캔버라함의 결함문제는 호주 국내 조선소들의 낮은 생산성, 기술력 부족, 훈련된 감독관 부족과 특히 당시 Williamstown 조선소의 소유자가 바뀐 것 등에 기인한 것이라고 밝히고 있다.

추진시스템은 전기발전기가 장착된 2대의 시멘스사의 11MW급 전방위 추진기(Azimuth Thruster)가 직경 4.5m의 프로펠러 2개를 구동시키면서 추진력을 얻게 된다. 최고속력은

1) New australian warship has 14,000 defects : media, shanghaidaily.com, 2014. 7. 15.

20kts이며 항속거리는 15kts의 속력으로 9,000해리이다.

사브사의 9LV Mark 4 전투체계를 탑재하고 Sea Giraffe 3D 탐색레이더와 Vampir NG 적외선 탐색 및 추적 레이더를 탑재하고 있다. 비행갑판 4개의 코너에 라파엘 타이푼 25mm 원격조



그림 11-3 | 캔버라급 상륙함에서 운용되는 상륙주정(LCM-1E)

종 무기스테이션이 설치되었고 12.7mm 기관총 6정이 탑재되었다. 상륙병력은 1,046명에서 최대 1,600명까지 수송할 수 있다.

69.3m × 16.8m 넓이의 요갑판에는 상륙함탑재용 상륙주정(LCM-1E) 4척을 적재하며 해상 상태 4에서 운용이 가능하다. 나반티아사가 공급하는 LCM-1E 고속상륙주정은 전장 23.3m, 함폭 6.4m, 흘수 2.8m, 배수량이 110톤이다.

2기의 806kW급 MAN D-2842 LE 402X 엔진과 2기의 워터젯에 의해 추진되며 최고속력 20kts이상, 항속거리는 9,000해리이다.²⁾

표 11-2 | 호주의 캔버라급 헬기탑재 상륙함(LHD) 일반제원

일반제원			
배수량	27,100톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	230.82m × 32.0m × 7.08m
속력	20kts이상(최고), 19kts(만재)	항속거리	19kts로 9,000해리
승조원	358명	수송능력 / 상륙병력	• 중, 경 차량 등 최대 110대 • 표준 1,046명, 최대 1,600명
동력/추진	• CODAG • 1 × GE LM2500 가스터빈 • 2 × MAN 16V32/40 디젤발전기 • 2 × Siemens Azimuth thruster		
탐지 및 처리시스템	• Giraffe AMB 레이더 • Saab 9LV 전투체계 • AN/SLQ-25 Nixel 예인 어뢰 기만기, Nulka 미사일 기만기		
무장	• 4 × Rafael Typhoon 25mm remote weapon system • 6 × 12.7mm 기관총		
함재기 및 비행시설, 상륙보트	• 8 × 표준 헬기 최대 18대 격납 • 6 in line deck landing spot • 13° 스키점프대 • LCC 4척 탑재		

헬기 8대를 탑재하나 격납고를 최대로 활용할 경우 16대까지 탑재할 수 있다. Juan Carlos I급 상륙함과 동일한 경사 13°의 스키점프대와 항공기 착륙지점 6곳이 설치되었다.

2.2. 호바트급 방공구축함(Hobart class, Air Warfare Destroyer)

호바트급 방공구축함은 호주가 아텔라이드급 호위함을 대체하고 퇴역한 퍼스(Perth)급 구축함의 공백을 보완하기 위하여 2007년부터 3척을 건조하고 있는 방공구축함이다.

사업관리는 AWDAlliance사가 설계는 스페인 나반티아사에서 그리고 건조부분은 호주의 ASC사가 주 계약업체로 호주 Forgacs사와 BAE시스템스사가 모듈 건조를 담당하는 협력업체로 참여하였고 전투체계는 레이션사(레이시온사)가 공급하였다.

스페인의 나반티아 F-100 호위함을 기본으로 설계되었으며 초기 3척의 건조 소요 예산은 총 80억 호주 달러이었다. 그러나 2014년 3월, 3억 200만 호주달러가 초과되었고 2015년 5월 에는 8억 호주달러가 초과될 것으로 판단하였으며 궁극적으로 12억 호주달러정도의 예산 초과를 예상하고 있다.³⁾



| 그림 11-4 | 호주가 건조 중인 호바트급 방공구축함

초기에 호바트급 구축함은 2014년 12월에서 2017년 6월 사이에 모두 취역할 계획이었다. 그러나 2014년 3월 호주국가감사원은 구축함의 설계와 건조 과정에서 호주 해군 작전을 위한 함정 재설계의 위험을 너무 과소평가하였고 건조업체들도 최근 함정 건조 경험이 없다는 점을 지적하면서 호주 국방부와 주계약업체인 방공구축함연합(AWD Alliance)을 강력하게 비판하

2) Navantia delivers second batch of RAN LHD landing craft, janes.ihs.com, 2015. 2. 11.

3) Warships cost blows out \$9bn, Sheridan

였다. 또한 나반티아사의 구축함 설계 자체가 매우 부실하고 지속적으로 설계결함이 발생할 뿐 아니라 제조 현장에서의 일습씨 역시 매우 빈약하다고 지적을 하는 등 사업진행에 매우 강한 우려와 불만을 표출하였다. 이에 따라 호주정부는 급기야 방공구축함사업을 문제 사업에 포함시키는 등 사업진행에 많은 문제들이 있어왔다.

이에 호주 국방부는 2012년에는 2019년까지 모두 취역할 것이라고 발표하였으나 다시 2015년 5월에는 1번함은 2017년에 2번함 및 3번함은 2018년과 2020년에 각각 취역할 계획이라고 초기보다 3여년이 지연됨을 발표하기에 이르렀다.⁴⁾

1번함인 호바트함은 2016년 9월 선체, 추진시스템 및 항해체계에 대한 최초 해상시험을 완료하였으며 2017년에 있을 2차 해상시험에서는 전투체계 및 통신체계에 대한 시험을 실시할 예정이다.⁵⁾

전장 147.2m, 함폭 18.6m, 흘수는 5.17m이며 추진시스템은 CODOG시스템으로 용량이 17,500kW인 GE사의 7 LM2500-SA-MLG 38 가스터빈 2기, 용량이 5,650kW인 Caterpillar사의 Bravo 16V Bravo 디젤엔진 2기 그리고 2개의 고정피치 프로펠러로 구성되어 있으며 최고속도는 28kts, 항속거리는 18kts로 5,000해리이다.

평소 정속 운항 시에는 디젤엔진만을, 고속운항 시에는 디젤엔진과 가스터빈엔진을 사용하는 추진방식이며 제동력은 25,000bhp⁶⁾에 달하고, 이 동력은 주 감속기어를 경유하여 shaft line과 프로펠러로 전달되는 시스템으로 설계 되었다.

차기 대공구축함의 가장 큰 특징으로는 록히드마틴사의 AN/SPY-1D(V) S 밴드 레이더를 주축으로 하는 이지스 체계이며 250 해리의 범위에서 100개 이상의 목표물을 동시에 추적할 수 있다. 다기능 SPY 레이더는 4개의 8각형 면 배열로 함정의 외부에 부착, 설치되어 전 방향으로 전자기에너지를 전송하여 표적을 지속적으로 탐색·추적할 수 있도록 해줌으로써 호바트급 구축함에 대하여 공중 및 수상 표적에 대한 탐색, 자동탐지, 추적 및 미사일 교전 지원 능력을 제공하며 정지 혹은 이동 표적으로부터의 신호를 구별하고, 구름이나 조류 떼와 같은 방해신호의 식별 및 제거능력을 갖추고 있다.

무장은 각각 48 cell의 수직발사시스템, Mk45 5인치 함포 1문, 팔랑스 근접방어무기체계 1문, 어뢰, 4개의 캐니스터로 구성된 하푼 발사체 2기, Nulka 미사일 디코이 시스템 및 선체부착소나를 장착하고, 적 잠수함 및 어뢰를 탐색·방어하기 위해 가변심도소나를 탑재한다.

4) Destroyer project now 3 years behind schedule, Mcphedran

5) First Royal Australian navy Air Warfare Destroyer Hobalt successfully complete builder's sea trials, navyrecognition.com, 2016, 9, 24.

6) Bralce horse power

승조원은 186명 항공요원 16명이 탑승하며 최대수용능력은 234명이다. 또한 각 구축함 용골 아래 앞부분에 장착되는 소나체계는 과거와는 다르게 복잡한 곡선을 지닌 독특한 형상이고, 유리섬유로 제작되는 소나 돔(Dome) 역시 복잡한 곡선형상으로 설계되었다. 특이한 구조설계 및 제작에 경험이 있는 스페인의 나반티아사가 소나 3대 모두를 제작, 공급한다.

표 11-3 | 호주의 호바트급 방공구축함 일반제원

일반제원			
배수량	6,250톤(만재)	전장 × 함폭 × 흘수	147.2m × 18.6m × 5.17m
속력 / 항속거리	28kts이상 / 18kts로 5,000해리	승조원	186명 + 항공요원 16명
동력/추진	• CODOG • 2 × GE 7LM2500-SA-MLG38 가스터빈(각 출력 17,500kW) • 2 × Caterpillar Bravo 16 V Bravo 디젤엔진(각 출력 5,650kW) • 2 × 가변피치 프로펠러		
탐지 및 처리시스템	• 이지스 전투체계 • 록히드마틴 AN/SPY-1D(V) S-band 레이더 • 노드롭그루먼 AN/SPQ-9B X-밴드 Pulse Doppler horizon search radar • 레이스온 Mark 99 FCS with continuous wave illuminating radars • Ultra Electronics Sonar 통합 시스템		
무장	• 48 cell Mark 41 수직발사대 • RIM-66 Standard 2 Missile • RIM-162 ESSM 미사일 • 2 × 캐니스터 하프 미사일 발사대 • 1 × Mark 45 Mod 4 5-inch Gun • 2 × Mark 32 Mod 9 2중 어뢰 발사대 • 1 × 팔랑스 CIWS • 2 × 25mm M242 Bushmaster 자동포(Typhoon 마운트)		
함재기	• 1 × MH-60R Seahawk		

2.3. 차기 연안전투함(프로젝트 SEA 1180)

2016년 4월 호주 정부는 차기 다목적 연안경비함(OPV⁷⁾)을 포함하여 차기호위함(SEA 5000) 및 태평양경비함 대체사업(SEA 3036) 등 3개 대형 함정건조사업의 참여업체(제안업체)와 건조장소를 발표하였다.⁸⁾ 발표 내용 중 12척을 건조하는 차기 OPV는 애들레이드(Adelaide)에서 건조하며 협상업체는 네덜란드의 다멘(Damen)사, 독일의 파스머(Fassmer)와 루센(Lüssen) 등 3개 업체이고 사업예산은 30억 달러이며 건조는 현재 진행 중인 업체 평가절차

7) Offshore Patrol Vessel

8) Three shipbuilding announcements in one day, australiandefence.com, 2016. 4. 18.

(CEP⁹⁾)가 끝나는 2018년부터 착수할 계획이다.¹⁰⁾

차기 연안전투함 사업은 2009년 최초로 국방백서에서 노후된 4개 함종¹¹⁾ 26척을 대체하기 위하여 SEA 1180으로 명명된 연안전투함 20척을 획득하는 계획이 포함됨으로써 사업이 시작되었다.

최종 요구사항이 확정된 SEA 1180의 경우 전장 80m, 최고속력 24kts 이상이며 반드시 이미 운용을 통하여 성능이 입증되었거나 설계가 거의 완성된 상태의 모델로 결정을 하고 있다.¹²⁾ 또한 배수량은 2,000톤급으로 소해, 순시 및 해양탐사 등 특정임무 수행을 위한 모듈형 임무 탑재시스템¹³⁾을 적용하는 방안도 포함되었다. 기본 임무 수행 후 또 다른 임무 수행을 위하여 신속하게 임무패키지를 교체할 수 있도록 모듈형 설계를 검토하고 있으며 아울러 헬기나 무인기를 탑재하는 방안도 검토에 포함하고 있다. 다멘사가 제안한 연안경비함 모델(OPV1800)의 기본 제원은 전장 85m, 함폭 13.7m, 최고속력 26kts이고 탑승인원은 46명이다.



| 그림 11-5 | 호주의 SEA 1180사업의 모델로 다멘사가 제안한 OPV1800

9) Competitive Evaluation Process

10) Offshore Patrol Vessel(SEA 1180) CEP occurring right now, gentleseas.blogspot.kr, 2016. 3. 16.

11) Armidale급 순시함, Huon급 소해함, Leeuwin급 탐사선, Paluma급 탐사선

12) Analysis: Australian frigate, OPV programmes facing moment of truth, janes.ihs.com, 2015. 10. 14.

13) Modular Mission Payload System

2.4. 미래 호위함(Future Frigate, 프로젝트 SEA 5000)

2016년 5월, 호주 국방부는 2020년대 중반부터 퇴역을 시작하는 8척의 앤잭(Anzac)급 호위함을 대체하기 위한 미래호위함 건조사업 SEA500 사업의 본격적인 추진을 위한 구체적 내용을 발표하였다. 현재 4개 업체를 대상으로 경쟁평가절차(CEP)를 진행 중이며 사업규모는 152억 달러이다.¹⁴⁾

본 사업은 3,600톤급인 앤잭급 보다 크고 완벽한 대잠전 능력을 갖춘 호위함 8척을 건조하는 사업이 2009년에 국방백서에 제안됨으로써 사업이 시작되었다.

호주가 제시한 SEA5000 호위함의 요구 특성 및 성능 조건은 다음과 같다.

- 탑승 인력의 최소화로 최대 174명까지 수용
- MEKO 200을 기본으로 건조한 앤잭급 호위함에 탑재되었던 SAAB의 9LV 전투체계와 호주 CEA Tech사가 개발한 CEAFA S/L/X밴드 위상배열레이더와 이지스 사격통제시스템을 탑재하며 주무장으로는 Mk-41 수직발사대를 탑재
- 임무특정모듈(Mission Specific Modules)을 설치하고 MH-60R 헬기 2대용 격납고 설치 및 군수지원이 가능하여야 함
- 호주해군의 함정 보유 수량이 절대적으로 열세임을 감안하여 함정이 손상을 입더라도 일부 기능들이 유지가 되어야 하고 특히 고강도 해전에서의 생존성이 보장되어야 함
- 또한 여유 공간, 적재중량 및 발전용량이 충분하여야 하며 2035년에 사업이 완료되는 점을 감안하여 지향성에너지무기를 탑재하는 등 기술발전 요소를 적기에 적용할 수 있어야 함.

호주 해군은 2027년부터 2030년 사이에 미래호위함 1번함의 운용능력(Operational Capability) 달성을 목표로 하고 있다.

참여 후보업체는 Type 26 호위함을 제안한 영국의 BAE시스템스사, FREMM급의 대수상전 모델을 제안한 이탈리아의 핀칸티에리(Fincantieri)사 그리고 이미 호주 해군에서 건조 중인 호바트급 대잠전 모델을 제안한 스페인의 나반티아(Navantia)사 및 FREMM급의 대잠전 모델을 제시한 프랑스의 DCNS사 등 4개 업체이다.

핀칸티에리사와 DCNS사는 동일한 모델을 제시하고 있으나 DCNS사의 참여의지는 상대적으로 낮은 것으로 분석된다.

¹⁴⁾ Australia is to announce its short list for the 15.2 billion future frigate program later this month, thaimilitary.asianregion.worldpress.com, 2016. 3. 22.

Type 26 호위함은 BAE사가 개발 당시부터 향후 수출을 염두에 두고 설계한 함정으로 2021년 무렵에 최초로 영국해군에 공급되기 시작하는데 대체되는 앤잭급 호위함의 퇴역 시기는 2020년대 중반이후이다.

나반티아사는 Pacific 2015 전시회에서 SEA5000 모델의 모형을 최초로 공개하였다. 당시 제시된 제원은 전장 147.2m, 헬기 격납고 2개, 임무 공간(Mission Bay) 설치, 개량된 환경조건 및 추진시스템, 최적화된 신호처리시스템 등을 포함하고 있다. 상호 호환성도 현재 진행 중인 대공구축함과는 75%, 앤잭급 호위함과는 40% 그리고 캔버라급 상륙함과는 30%이며 이로 인한 수명주기비용 절감은 16억 호주 달러에 달할 것이라고 설명하고 있다. 나반티아사는 스페인 해군의 이지스 탑재 F100급 호위함으로부터 채용되어 호주 레이시온사와 아텔라이드에 위치한 ASAC사가 조립한 호바트급 방공구축함 설계를 채택하는 것이 군수지원 측면에서 가장 유리하고 호바트급과 제안한 모델과의 호환성은 70% 이상이 될 것이라고 설명하고 있다. 또한 호주가 탑재를 요구하고 있는 48셀의 Mk-41수직발사대와 사브사의 전투체계 및 헬기 2대 탑재도 가능하다고 제안하였다.



| 그림 11-6 | 나반티아사가 제안한 호주의 미래호위함(SEA 5000) 모델

나반티아사는 최근 호주와 미래호위함 건조사업의 위험감소 및 설계연구(RRDS¹⁵⁾)단계 진행을 위한 합의서에 서명하였다.¹⁶⁾ 핀칸티에리사 역시 2015 PACIFIC 전시회에서 FREMM급 호위함의 이탈리아 버전인 Virginio Fasan급 호위함을 기본으로 하는 모델을 SEA5000 사업에 참여할 모델로 제안하였다. 핀칸티에리사는 FREMM 호위함의 플랫폼이 호주나 캐나다 요구사항에 부합할 수 있을지에 대한 연구를 진행 중이다. 특히 호주가 요구하는 CEAFAR2 시스템 등을 플랫폼의 큰 형상 변경 없이 탑재할 수 있다고 설명하고 있다.

15) Risk Reduction and Design Study

16) Navantia signs agreement for RRDS phase of Australia's future frigate programme, naval-technology.com, 2016. 8. 31.

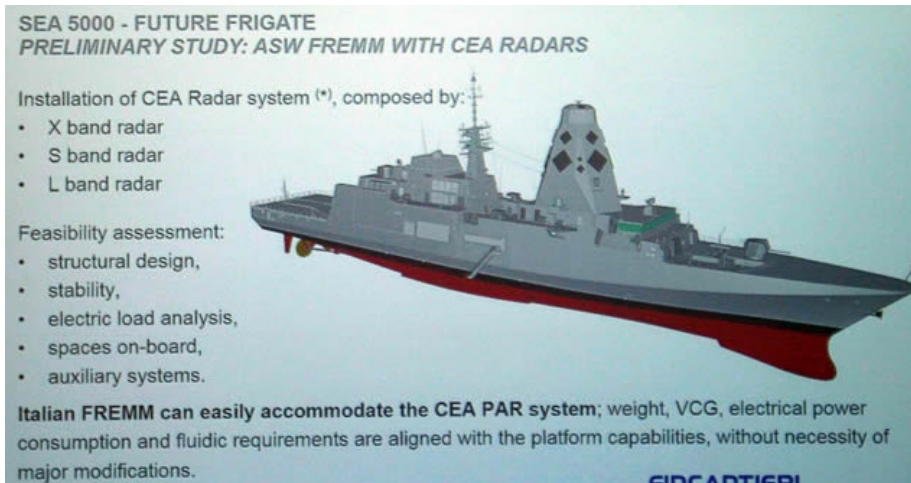


그림 11-7 | 핀칸테리어사가 제안한 호주의 미래호위함(SEA 5000) 모델

표 11-4 | 호주의 SEA 5000 미래호위함사업의 경쟁업체 및 제안 모델

제안업체	제안모델	배수량	전장	함폭	탑승인력
BAE시스템스	Type 26	6,000톤	148.5m	20m	118 + 72명
나반티아	ASW Hobart	7,400톤	147.2m	18.6m	237명
핀칸테리에리	ASW FREMM	6,700톤	144m	19.4m	167~200
DCNS	ASW FREMM	6,000톤	142m	20m	145~180명

2.5. 수상함 색상 변경¹⁷⁾

호주 해군은 보유 중인 수상함의 색(colour scheme, 色)을 현대전 개념과 작전지역 자연환경 조건에 적합한 색으로 변경을 추진할 것이라고 호주 해군참모총장인 Ray Griggs 해군 중장이 발표를 하였다.

최근 17개국의 함정들이 참가한 국제관함식에서 각국 함정들의 색을 보면 매우 다양하다는 것을 알 수 있었다. 이와 같이 각국 함정의 색이 조금씩 차이가 나는 것은 각 나라별로 처해있는 일조량 등의 지역별 날씨 및 기후조건이 가장 큰 원인이라고 할 수 있다.

호주 해군은 흐린 날씨에 탐지가 어렵도록 개발된 북반구에서 전통적으로 사용하는 Light Grey에 기반을 둔 Storm Grey계열의 색을 1950년대에 채택하여 지금까지 사용해오고 있었다.

¹⁷⁾ Australian Warships to Change Colour, navaltoday.com, 2013, 12, 5.

그러나 호주 해역은 맑은 날씨가 많을 뿐 아니라 그동안 페인트 기술에도 많은 발전이 있는 점을 고려하여 호주 해군은 이러한 상황에 부합되는 적절한 색을 선택, 함정에 적용하기로 결정하였다.

변경되는 색과 새로운 페인트 기술에 대해서는 호주 국방과학기술연구소의 해상그룹에서 광범위하게 검토가 되었다. 새롭게 적용되는 함정의 색은 호주 지역적 환경특성에 적합한 ‘Haze-Grey’계열의 색으로 결정되었는데 기술적으로는 근적외선반사 안료(Near Infrared Reflecting Pigments)와 함께 폴리실록산(Polysiloxane) 페인트 기술을 사용하였다.

페인트 개발 연구원들은 폴리실록산 페인트가 과거 폴리우레탄 계열에 비해 내구성과 내화성이 향상되었음을 입증하였다. 또한 Haze Grey 조성에 반사안료를 사용하는 것은 전통적으로 사용해 오던 Storm Grey를 사용하는 것보다도 함정 외부의 온도를 20℃까지 낮출 수 있기 때문에 함정 환경시스템의 수요를 줄일 수 있을 뿐 아니라 적외선 신호 감소로 함정의 피탐지 능력도 증가시키는 효과가 있는 것으로 보고가 되고 있다.

호주 해군은 함정 도색 변경 사업은 함정별로 계획된 정비단계에서 수행될 것이며, 비용 절감 및 기술적 성능 향상과 함께 운용성 개선이 지속적으로 이루어질 것이라고 말하고 있다.

참 고

해군 수상함정의 색이 주로 회색계열인 것은 수평선 근처에서 해무와 조합되면 수평선 색과 유사하여 쉽게 파악이 되지 않는 점을 이용한 것인데 회색은 대표적인 무채색 계열로 흰색이나 검은색에 비해 사람의 시각에서 식별이 어려운 위장색 중에 하나이다.

잠수함의 경우 검은 색인 이유는 주로 물속에서 잠항하는 특성상 완전히 어두운 색상으로 바다 속에서 형체가 드러나지 않도록 하는 의도이며 수상으로 부상해도 대부분 상부 일부만 드러나기 때문에 주변 파도와 조합되어 형태가 잘 나타나지 않도록 하는 색상이기 때문이다.

3 콜린즈(Colloins)급 잠수함 대체사업(프로젝트 SEA 1000)

호주는 1996년부터 20년 가까이 운용 중인 콜린즈급 잠수함 6척의 대체사업을 추진 중이다. 콜린즈급 잠수함은 2025년부터 단계적으로 퇴역 예정이며 이의 후속 모델은 프랑스 DCNS사의 바라쿠다급 디젤-전기추진 잠수함으로 결정되었다.

콜린즈 대체사업은 호주가 추진해 온 역대 무기체계 획득사업 중 가장 큰 규모의 사업으로 총 규모는 500억 달러정도로 전망되며 2080년대까지 운용을 목표로 하는 잠수함의 총수명주기비

용은 1,000억 달러에 이를 것으로 전망된다. 또한 본 사업으로 호주 내 1,100여 개의 일자리와 더불어 해양사업 공급망과 관련된 호주 내 1,700여 개의 일자리 창출과 직결될 것



그림 11-8 | 호주의 차기잠수함으로 채택된 DCNS사의 숏핀바라쿠다급 잠수함

으로 전망된다. 건조는 남호주에 위치한 아텔라이드의 ASC사에서 이루어진다.

호주 국방부가 설정한 미래 잠수함에 대한 전략적 요구사항은 콜린스급 잠수함과 유사한 항속거리 및 잠항지속 능력, 콜린스급 잠수함보다 우수한 센서 성능 및 스텔스 특성 그리고 미국과 호주가 전투체계 및 주 무장으로서 공동 개발한 전투체계 및 중어뢰 탑재를 요구하였다.¹⁸⁾

본 사업은 2007년부터 착수하였으나 최종 획득목표 수량은 2009년 국방백서에 12척으로 발표되면서 확정되었다.

초기 계획은 2009년부터 개념연구에 착수하여 2016년까지 설계를 마치고 1번함의 건조를 2025년까지 완료할 예정이었으나 2012년까지도 세부 작전운용성능이 확정되지 않아 초기 계획은 상당히 지연되었다.

이후 2014년에는 그동안 이루어졌던 모든 절차와 관련계획을 무시하고 일본의 소류급 잠수함을 수의계약 형식으로 직구매하는 방안을 검토하기도 하였다.

그러나 일본과는 배터리 등 핵심기술이전 문제 등이 해결되지 않고 국내외 여론도 부정적으로 발전되자 결국 2015년 2월 사업 참여 국가를 일본, 독일, 프랑스 등 3개국으로 지정하고 경쟁평가절차(CEP)를 거쳐 건조업체를 결정하는 방식을 채택하겠다고 발표하였다.¹⁹⁾

CEP 과정이 끝난 후 2016년 4월 호주 말콘 턴블 수상은 차기 잠수함 모델을 프랑스 DCNS사의 'Shortfin Barracuda Block 1A'로 최종 결정하였다고 발표함으로써 일단락되었다.²⁰⁾

숏핀 바라쿠다 잠수함은 현재 최종 건조단계에 있는 프랑스 해군의 바라쿠다급 공격 핵잠수

18) Australia to Evaluate French, German and Japanese designs for Future Submarine Program, navyrecognition.com, 2015. 2. 20.

19) Australian submarines to be built in Adelaide after French company DCNS wins \$50b contract, ABC News, 2016. 5. 14.

20) Australian government selects DCNS for the SEA1000 future submarine programme, jecomposites.com, 2016. 4. 28.

함(SSN)을 기반으로 했으나, 전장은 3m 감소된 94m이며, 배수량은 200톤이 축소된 4,500톤 이이다. 또한 최대속도는 20kts, 항속거리는 18,000해리이며 작전지속기간은 80일이고 승조원은 60명이다.

양 잠수함은 동일 선체를 공유하나, DCNS사는 프랑스 해군의 차세대 SSN에서 기대되는 인상적인 속력과 기동성을 유지하고자, 쏫핀 바라쿠다 블록 1A의 선체 형상 중 일부에 대해 개량 작업을 실시했다.

양 잠수함은 X-형(X-shape) 키를 장착하여 부상 잠수 시 보다 양호한 조항성능을 보장한다. 또한, 펌프 제트로 추진되어 동공현상 발생 전에 고속 발진이 가능하며, 저음역대 음향신호를 사용할 수 있다.²¹⁾

2016년 9월 호주와 DCNS사는 설계단계 계약을 체결하였으며 전투체계통합 업체는 록히드 마틴사로 최종 결정되었다. 향후 3년안에 개념설계 및 예비설계를 마치고 2020년대 중반까지 생산도면과 시스템 상세 계획을 포함하는 상세설계를 마칠 계획이다.²²⁾ 바라쿠다 SSN의 일부 주요 요구조건으로 장기 잠항력과 고속 순항속력 등을 들 수 있으며 재래식 쏫핀 바라쿠다 잠수함 역시 이러한 기본 특성을 유지하게 될 것이다.

DCNS사의 수상함·잠수함 마케팅 사업부를 담당하는 자비어 미스넛 상무는 “쏘핀 바라쿠다 잠수함을 운용할 경우, 장기간 임무에 대해 원거리 해역에 신속한 배치가 가능해 진다.”라고 설명하면서 호주 해군 전용으로 건조되는 쏫핀 바라쿠다 블록 1A 잠수함은 프랑스의 고성능 센서 기술과 독자적인 잠수함 기술이 적용되어, 현 재래식 잠수함 중 가장 치명적인 잠수함으로 입지를 다질 것이라고 말했다.

2016년 8월 DCNS사가 인도 잠수함의 전투능력 등이 담긴 비밀자료를 유출한 사고가 발생하여 인도 등 관련 국가들이 문제를 제기하였으나²³⁾ 호주의 말콤 턴블 총리는 문제가 발생한 잠수함은 호주가 건조하는 바라쿠다급이 아니라 스콜펜급임을 강조하면서 콜린즈 대체사업에는 전혀 문제가 되지 않을 것이라고 강조하였다.²⁴⁾

21) France's DCNS Clinches SEA1000 Future Submarine Program Contract for Royal Australian Navy, navyrecognition.com, 2016. 4. 26.

22) The future is here: Australia progresses next-generation submarine, janes.ihs.com, 2016. 11. 11.

23) DCNS submarine document leak exposes Indian naval secrets, hackread.com, 2016. 8. 25.

24) Leaked submarine secrets key to aussie fleet, builder says, theaustralian.au, 2016. 10. 25.

12장 | 기타국가



1. 스페인	402
2. 캐나다	406
3. 브라질	410
4. 이란	415
5. 이스라엘	421
6. 터키	425
7. 파키스탄	431
8. 베트남	435
9. 말레이시아	440
10. 노르웨이	443



12장 기타국가



1 스페인

1.1. 개요

스페인 해군은 타국에서 구축함이라 부르는 바잔(Alvaro de Bazan)급 5척 등 11척의 호위함과 상륙함 3척, Meteore급 등의 연안경비함 23척 그리고 아고스타급 잠수함 3척 등 50여 척의 함정을 보유하고 있으며(보조함 제외) 총 배수량은 220,000톤에 이른다.

표 12-1 스페인의 주요 보유 함정

함종	함명(급)	보유	배수량	취역년도	비 고
상륙함	Juan Carlos I 급	1	27,079톤	2010년	
	Galicia급	2	13,815톤	1988~2000년	
호위함	Alvaro de Bazan급	5	6,391	2002~2012년	
	Santa Maria급	6	4,017톤	1982~1995년	대체용으로 F110급 건조
경비함	Meteore급	4	2,670톤	2009년~	2척 건조 중
	Descubiera급	4	1,482톤	1980~1982년	
	Serviola급	4	1,200톤	1991~1992년	
	그 외 Chilreu급 등	11	1,958톤	-	
잠수함	Galerna(Agosta)급	3	1,760톤	1977~1985년	S-80급으로 대체 예정

1.2. F110급 차기 호위함

스페인 해군이 추진 중인 F110급 차기호위함 사업은 2020년부터 퇴역 예정인 산타마리아급 호위함 6척을 대체하기 위하여 5척의 다목적 호위함을 건조하는 사업이다.

2010년부터 착수하려 했으나 스페인 정부의 재정 여건이 악화되어 계속 지연되어 2015년에 F110 차기 호위함 사업의 정의단계(Definition Phase)계약을 승인함으로써 사업이 착수되었

다. 정의단계 관련 계약금액은 1,979만 유로, 계약기간은 2017년 12월까지이며 건조사는 나반티아사이다.¹⁾

미 해군의 올리버 해저드 페리(Oliver Hazard Perry)급 호위함을 인수받아 운용하고 있는 산타마리아급과 퇴역한 Baleares급 호위함을 기반으로 설계되며, 2025년부터 운용될 신형 호위함의 수명연한은 약 40년으로 추정하고 있다.

6,500톤급의 바잔급 호위함과 2,670톤급의 BAM급 함정 사이의 간격을 메워주는 역할을 하면서 대기뢰전, 호위 임무 등을 수행할 것이다. 특히 다중 임무 수행을 위하여 그때그때 임무 목적에 따라 탑재장비 및 임무 패키지를 가변적으로 탑재할 수 있도록 모듈형으로 건조되며 후방에 있는 격납고와 비행갑판은 헬기 2대 및 무인수상정이나 무인기 등도 운용이 가능할 만큼 크기가 충분하다. F100급 모델을 기준으로 설계하였으며 역시 F100급을 축소하여 노르웨이가 건조한 F300급 보다는 전장이 다소 길다. 지금까지 알려진 제원으로 만재배수량은 F-80급 보다는 크고 F100급보다는 작은 4,800톤이며, 전장 126m, 함폭 15.2m, 흘수 6.5m, 승조원은 기본 90명에 최대 130명까지 수용한다.

추진 시스템은 가스터빈, 디젤엔진, 2대의 전기발전기를 구성된 CODELAG²⁾ 시스템이며 순항속력은 17kts, 최대속력은 28kts이다.

함교를 포함한 상부구조물은 함정 전장의 2/3를 차지하며 함미 부분의 여유 공간에 무장을 탑재하고 함수부분에는 비행갑판이 설치된다. 특히 모든 안테나와 모든 탐지시스템의 센서들이 마스트에 통합되는 점이 특이할 사항이다.



그림 12-1 | 스페인이 개발 중인 F110급 차기호위함

1) Spanish cabinet approves contract for F110 frigate definition phase, naval-technology.com 2015. 10. 8.

2) COmbined Diesel-Electric And Gas

1.3. S-80급(Isa'c Peral) 차기 잠수함

스페인 나반티아사가 건조 중인 S-80급 차기 잠수함은 바이오에탄올을 사용하는 'BioEtOH AIP'를 탑재한 디젤 잠수함으로 향후 스페인 해군의 전력투사와 감시, 정찰, 연안 해역 주둔 해군 및 육군의 보호와 수송지원 등의 임무를 수행 할 것이다.

건조 비용은 척당 7억 달러이고 모두 4척을 건조하는 사업의 총 예산은 22억 유로이며 현재 3척이 건조 중에 있다.

2015년과 2016년 사이에 1, 2번함을 취역할 목표로 추진하였으나 2013년 8월 건조과정 중 잠수함 선체 중량과 관련된 설계결함이 발견되어 건조공정이 중단되었고 2014년 9월 이후 건조작업이 재개되었다. 현재 계획으로는 1번함은 2018년 이후에 취역하면서 2023년까지 사업을 종료할 예정이나 이 역시 불분명하다.

2013년, 1번함인 이삭페럴함의 건조 마지막 단계에서 잠수함의 전체 중량이 최적 중량보다 100 톤 이상이 초과하여 잠수 후 수면위로 부상(浮上)시 문제가 발생할 수 있는 치명적인 설계상 오류가 발견되었고 이로 인하여 건조가 전면 중단되었다.³⁾⁴⁾

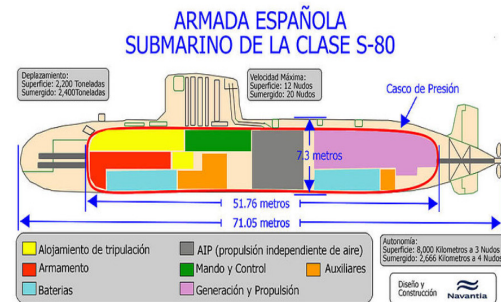


그림 12-2 | 스페인이 건조 중인 S-80급 잠수함 컴퓨터 이미지(오른쪽)와 개념도(왼쪽)

이 문제는 설계 당시 계산착오 또는 새로운 기술을 채용한 장비와 시스템을 부가적으로 설치하는 과정에서 중량 문제를 소홀하게 생각한 결과로 분석된다.

건조사인 나반티아사는 미국 GDEB(General Dynamics Electric Boat)사의 기술지원을 받아 전장 대비 중량초과 문제 해결을 위한 잠수함 길이 확장을 성공적으로 마쳤다.⁵⁾ 각 잠수함은

3) £2 billion Spanish navy submarine will sink to bottom of sea, The Telegraph, London, 2013, 5, 25.

4) Spain spent \$680 million on submarine that can't resurface, rt.com, 2013, 5, 23.

5) GD to help fix Spanish Navy's overweight issue of S-80 submarine, naval-technology.com, 2013, 6, 7.

중량을 보다 양호하게 분배하고 침몰을 방지하기 위해 10m 길이의 압력선체 링을 각 잠수함 선체 속에 삽입함으로써 해결을 하였고 이로 인하여 배수량도 75톤이 증가되었다. 상기의 방법은 중량 배분과 관련된 불균형을 수정하는 데 필수적이면서도 최우선적인 단계로 알려져 있다.⁶⁾

그러나 AIP 시스템의 개선비용을 포함하지 않은 오직 부력증가를 위한 재설계 및 제작을 위해서 5억 달러의 추가 비용이 소요될 것으로 판단되고 있다.

S-80급 잠수함의 초기 사업비용은 26억 5,000만 달러였으나 재설계에 따라 과도한 추가 비용이 소요될 것으로 예상되고 있고 이와 같은 건조과정 중 발생된 여러 가지 기술적 문제로 1번함의 취역 시기는 당초보다 많이 지연된 2018년으로 예상된다.

또한 일부 분석가들은 이러한 과중량 문제에 추가하여 공기불요 추진시스템 반응로의 성능 미달로 인하여 잠항기간이 설계목표인 28일에 훨씬 못 미치는 1주일에 불과한 문제로 지적을 하고 있다.

S-80 잠수함에 탑재되는 AIP 추진시스템은 프랑스의 MESMA 시스템과는 완전히 상이한 시스템이다. S-80의 AIP 시스템은 바이오에탄올을 고순도 수소로 전환해주는 반응 챔버와 몇 개의 중간 Coprox 반응기로 구성되는 바이오에탄올 프로세스 공정을 기반으로 한다. 발생된 고순도 수소는 연료전지에 공급이 된다.

개질기(Reformer)는 연료인 바이오에탄올과 고압탱크에 저장된 액체산소, 발생된 수소를 공급받아 가동을 하며 부산물로 이산화탄소가 발생되는데 이때 발생수소와 사용 후 산소는 연료전지로 공급된다.

바이오에탄올 시스템에서는 완전 연소가 되지 않는 고농축된 이산화탄소와 기타 가스들이 발생되는데 가스로 인하여 발생된 거품이 수중에 배출되어 노출될 경우 적에게 탐지될 수 있다. 따라서 배출 가스는 해수와 혼합되어 배출 벤츄리(Venturi)를 통해 'SECO2'라는 이산화탄소 제거 시스템으로 이동하여 적에게 탐지되지 않을 정도 까지 이산화탄소 거품을 충분히 제거하게 된다.

S-80 잠수함 탑재 AIP의 출력은 적어도 300kW 이상이다. 영구자석전기모터는 고속에서 캐비테이션이 발생되지 않도록 특별하게 설계된 고정 프로펠러 쪽으로 이동 장착되었다.

나반티아사는 S-80 잠수함이 최근 외국 해군들로부터 관심을 받고 있으며, 2020년까지 전 세계 재래식 잠수함 시장의 10%를 S 80A 잠수함이 점유할 것으로 기대하고 있다.⁷⁾

인도 해군도 프로젝트 75I 차기 잠수함사업 모델로 S80 잠수함 모델을 포함하여 검토 중에

6) Spanish MoD approved the critical design review on Navantia S-80 submarine, navyrecognition.com, 2016, 7, 20.

7) Navantia completes S 80A submarine design, Jane's Navy International, 2011, 8, 2.

있다.⁸⁾

표 12-2 | 스페인 S-80급 차기 잠수함 일반제원

일반제원			
배수량	2,200톤(수상), 2,426톤(수중)	전장 × 전폭 × 흘수	79.05m × 11.68m × 6.20m
속력	수상 12kts, 수중 19kts	승조원	32명(+ 특수전 요원 8명)
추진	• 1축 디젤-AIP • 3 × 바이오-에탄올 엔진 • 1 × 전기모터(3,500kW), 1 × AIP 연료전지(300kW)		
무장	• 6 × 533mm 어뢰발사관(DM2A4 어뢰, 하퐁미사일)		

2 캐나다

2.1. 개요

캐나다 해군은 이로쿼이(Iroquois, 5,100톤)급 구축함 아타파스카(Athabaskan)함, 헬리팩스(Halifax, 4,770톤)급 호위함 12척, 킹스톤(Kingston)급 연안경비함 12척 그리고 빅토리아(Victoria)급 잠수함 4척 등을 보유하고 있다.

1970년대에 취역한 이로쿼이급 구축함은 4척 중 3척이 퇴역하고 현재 아타파스카함만 캐나다의 기함으로서 운용 중이다. 헬리팩스 호위함은 1992년부터 1996년까지 4년 간 모두 12척이 취역



그림 12-3 | 캐나다의 헬리팩스급 호위함

⁸⁾ India, Spain ink agreement on defense cooperation, The Hindu, chennai, India, 2012, 10, 27.

하여 현재 운용되고 있다.

캐나다 정부는 2018년까지 헬리팩스급 호위함을 정비하여 수명을 2030년대까지 연장하는 계획을 추진 중이다.⁹⁾ 총 소요비용은 43억 달러이며 전투체계 성능개량에 20억 달러, 중간단계 창정비에 12억 달러 및 기타 10억 달러 등이 포함되었다. 2008년 11월 록히드마틴사를 주축으로 하고 Sa'ab AB사, EliSa사 IBM 캐나다, CAE Professional Services사, L-3 Electronic Systems 등이 포함된 정비팀이 계약을 체결하였고 2015년 중반까지 총 12척 중 6척의 성능 개량 및 정비가 이루어졌다.

2011년 10월 캐나다 정부는 헬리팩스급 호위함과 1960년대 설계된 노후화된 이로쿼이급 구축함을 대체하기 위하여 단일급의 함정을 최대 15척까지 건조하는 ‘국가함정건조계약전략’사업에 착수하였다. 본 사업의 설계와 건조는 2020년대에 본격 시작될 계획이며 2016년 4월 빅토리아 조선소에서 국방장관이 공식적으로 본 사업계획을 발표하였고 현재 예산 확보 진행 중이다.¹⁰⁾

또한 2015년 1월, 북극경비함(AOPS¹¹⁾, 해리디울프) 5척과 예산 목표액에 따라 옵션으로 6번째 함정 건조계약을 체결하여 어빙 조선소(Irving Shipbuilding)에서 현재 건조가 진행 중이다.

2014년 초에 프로텍퇴르(Protecteur) 지원함에 큰 화재가 발생한 이후, 본 함정과 자매함인 프리저버(Preserver)함에 대해 같은 해 말 운용을 중단하도록 하는 결정이 내려졌다. 이에 따라, 첫 번째 퀸스턴(Queenston)급 합동지원함(Joint Support Ship)이 2019년에 취역할 때까지 해상 보급능력에 차질이 발생하게 되었는데 캐나다 해군이 어느 정도까지 동맹국, 특히 미국의 지원에 의존할 수 있으나, 지원함에 대한 수요가 높기 때문에 이러한 문제점에 대한 해결책을 긴급하게 강구되지 않으면 안 되게 되었다. 이에 따라, 적절한 상용 선박을 임대하는 것과 같은 잠정적인 조치를 취할 수도 있는데, 이렇게 할 경우 예산이 압박을 받는 시기에 추가적인 비용 발생 요인이 될 것으로 보인다.

2.2. 해리디울프(Harry DeWolf)급 연안경비함

캐나다는 2007년부터 해리디울프(Harry DeWolf)급 연안경비함, 일명 북극해연안경비함(AOPS¹²⁾) 6~8척을 건조하는 사업에 착수하였다.¹³⁾

9) Royal Canadian navy Halifax-class modernization and life extension program, navyrecognition.com, 2013. 8. 22.

10) Halifax-class modernization/frigate life extension, National Defense and Canadian Armed Forces, 2016. 8. 16.

11) Arctic Offshore Patrol Ship

노르웨이의 스발바드(Svalbard)급을 기본으로 하여 설계되는 경비함 건조 비용은 2007년 기준으로 35억 캐나다 달러, 그리고 25년 이상 수명기간동안의 유지비용까지 43억 캐나다 달러가 소요되는 것으로 판단하였고 건조 계약업체는 어빙 조선소이다.



그림 12-4 | 캐나다가 건조 중인 해리드울프급 연안경비함 개념

건조수량을 5척으로 최종 확정되었고, 1, 2번함은 2015년 9월에 건조에 착수하였다. 2018년에 캐나다 해군에 인도되어 2043년까지 운용될 계획이며 나머지 3척도 2020년까지 인도를 마칠 계획이다.

폴라(Polar)급 쇄빙 능력을 구비한 함정 8척에 대한 원래 계획이 실현되지는 않았지만, 본 신형 함정으로 캐나다 해군의 북극 군도 지역에서의 작전 능력이 상당히 강화될 것이다.

표 12-3 | 캐나다 해리드울프급 연안경비함 일반제원

일반제원			
배수량	6,440톤	전장 × 함폭	103.6m × 19m
최고속력/항속거리	17kts, 쇄빙 시 3kts / 6,800해리	승조원	65명
동력/추진	• Diesel-electric; 2shafts 2 × 4.5 MW / 6,000hp)		
무장	• 1 × BAE Mk 38 25mm 함포		
탑재 항공기 및 보트	• 시콜스키 CH-148 사이클론 또는 벨사의 CH-146 그리폰 • 다목적 구조보트 2척		

12) Artic Offshore Patrol Vessel

13) Dep't of national defense/Canadian forces news release armed naval Icebreaker, Canadian American strategic review, 2007. 7. 10.

2.3. 퀸스톤(Queenston)급 합동보조함(Joint Support Ship)

퀸스톤급 보조함 사업은 노후된 프로텍퇴르(Protecteur) 보조 유류지원함을 대체하기 위한 합동지원함(Joint Support Ship)사업이다. 2013년 6월, 합동지원함의 최종 설계로 TKMS 캐나다 Berlin급 AOR이 채택되었으며 2~3척을 보유할 계획이다. 그리고 지원함 전력 공백을 최소화하기 위하여 신형 쇄빙선인 CCGS¹⁴⁾ John G. Diefenbaker함의 인도를 2020년 이후로 연기하였다.



그림 12-5 | 캐나다의 퀸스톤급 합동지원함

표 12-4 | 캐나다 퀸스톤급 보조함 일반제원

일반제원			
배수량	20,240톤	전장 × 함폭	173.7m × 24m
속력 × 항속거리	20kts × 9,900해리	승조원	65명
동력/추진	• 2축 ; 4엽 가변피치 프로펠러 • 1 × 함미 추력기		
무장	• 4 × MLG 27mm 자동함포 • 스팅어 함대공미사일(MANPADS)		
탑재기	• 2 × 시콜스키 CH-148 사이클론		

14) Canadian Coast Guard Icebreaker

3 브라질

3.1. 개요

브라질은 해군은 프랑스로부터 중고로 구매한 항공모함 상파울로함과 호위함은 니테로이급 등 3종의 9척, 초계함은 인하우마급 등 3종의 5척과 12,000톤의 푸드레급(Foudre) 등 상륙전함 4척을 보유하고 있다. 잠수함은 배수량 1,800톤의 Type 209급 5척을 보유하고 있다.

표 12-5 | 브라질의 주요 함정 보유 현황

함종	함명(급)	보유	배수량	취역년도
항공모함	상파울로(São Paulo)	1	32,800톤	2000년
상륙전함	푸드레(Foudre)급 외 2	1	6,700~12,000톤	1960~1999년
호위함	니테로이급(Niteroi) 외	9	3,335~4,400톤	1976~1986년
초계함	인하우마(Inhauma)급 외	5	1,785~1,670톤	1989~2008년
잠수함	Type 209	5	1,810톤	1989~2005년

3.2. 항공모함(상파울로, São Paulo) 정비사업

전장 265m, 만재배수량 33,000톤, 18대의 Sky Hawk기를 탑재하는 상파울로함은 1963년부터 프랑스가 운용해오던 것을 2000년에 브라질이 중고로 구매 한 항공모함으로 그동안 노후화로 인하여 적어도 3개월마다 정비, 유지를 하여야 하는 어려움이 있었다.

2004년 5월에는 상파울로 항공모함 내 엔진룸의 스팀관이 진공파이프라인의 파손으로 인하여 폭발하여 11명의 사상자를 낸 사고가 발생하였다.¹⁵⁾ 브라질 해군은 이 사고를 계기로 상파울로함의 현대화를 위한 창정비를 계획하고 2005년부터 2010년까지 현대화 정비를 추진하였다. 2010년 말 정비를 마치고 해상시험에 착수한 상파울로함은 2013년 말 재취역을 할 계획이었다. 그러나 해상시험 과정 중 2012년에 다시 화재가 발생하였다.

이후 브라질 해군은 상파울로 항공모함의 수명을 2039년까지 연장하기 위한 현대화 계획을 수립하고 현재 사전 연구를 진행 중이다.¹⁶⁾ 현대화를 위한 기간은 약 4년이 소요될 것으로 판단하고 있으며 2039년까지 운용될 경우 운용기간이 거의 80년에 육박하게 된다.¹⁷⁾

15) Explosion Kills one in Brazilian aircraftcarrier, xinhua.net, 2005. 5. 18.

16) Brazil seeking to modernize Sa'o Paulo aircraft carrier, extend life to 2039, janes.com, 2014. 12. 9.

17) Brazil plans extensive modernization for São Paulo aircraft carrier, Forecast International, 2015. 1. 23.

이번 수명연장을 위한 현대화 및 성능개량에는 기존의 스팀추진시스템을 제거하고 전력발전, 분배, 추진시스템을 통합하는데 배수량은 변하지 않고 추진시스템에 54MW를 제공하며 27kts 이상의 속력이 가능하게 된다. 이를 위하여 브라질이 해군은 프랑스의 DCNS사와 발전 및 추진 시스템에 대한 210만 달러 규모의 현대화 기술지원 계약도 체결



| 그림 12-6 | 브라질 항공모함 상파울로함

하였다. 또한 비행갑판, 2개의 항공기 사출시스템 및 승강기 등의 전면 개조정비가 이루어지는데 Gripen M 함재기를 포함해 중량 20톤 이상의 항공기 운용도 가능하며 이밖에 브라질 자체 제작한 SICONTA Mk VI 전투체계와 신형 ICCS 5 통합통신시스템을 새롭게 탑재할 계획이다.

3.3. 신형 항공모함 획득 계획 구상

2014년 3월 블룸버그지는 브라질 해군이 전투준비태세 강화를 위하여 외국과의 합작으로 신형 항공모함을 건조할 계획을 가지고 있다고 셀소 아모림(Celso Amorim) 브라질 국방장관의 발표를 인용하여 보도하였다.¹⁸⁾ 아울러 아모림 장관은 외신기자 브리핑 자리에서 라틴아메리카에서 가장 큰 국가인 브라질이 향후 15년 이내에 새로운 항공모함을 보유할 것이며 기존의 항공모함도 지속적으로 현대화해 나갈 것이라고 밝혔다. 현재 가장 유력한 모델은 DCNS사의 DEAC(DCNS Evolved Aircraft Carrier) 모델이다.



| 그림 12-7 | 브라질의 차기 항공모함으로 검토 중인 DCNS사의 DEAC

지난 몇 년간 프랑스의 DCNS사

¹⁸⁾ Brazil planning to build an Aircraft Carrier with a foreign partner, navyrecognition.com, 2014, 3, 12.

는 자체모델인 DEAC 항공모함 프로젝트를 계속 공개를 해왔다. DEAC 모델은 프랑스 해군의 Charles de Gaulle함에서 입증된 전투체계와 항공시스템 설계에 기반을 두고 있으며 강력한 전력투사와 해상통제 및 방공 능력을 보유한 모델이라고 DCNS사는 밝히고 있다.

또한 조기경보기를 포함한 모든 통상이착륙(CTOL) 항공기를 탑재할 수 있으며 최신 기술이 적용된 전투체계, UAV 통합, 현대화된 추진시스템, 그리고 최신의 플랫폼 안정화 시스템이 장착 될 것이라고 공개하였다.

DCNS사는 최근 브라질 해군에게 인도할 5척의 잠수함을 건조하고 있고 브라질 업체와 합작으로 해군기지 건설도 참여하고 있는 등 브라질에서 막강한 영향력을 가지고 있다.

표 12-6 | DCNS사의 신형 항공모함 모델 DEAC의 예상제원

일반제원			
배수량	52,000톤	전장	272m
최고속력	28kts로	항속거리	20kts로 8,000해리
승조원	최대 1,770명	적재용량	전투물지 400톤, 연료 8,400톤
동력/추진	• CODLAG(Combined diesel-electric and gas) 또는 COGAG(Combined gas turbine and gas turbine)		
비행시설	• 비행갑판 13,500m ² , 길이 90m의 사출기 2대		

브라질은 2013년 12월에 구매 전투기로 보잉사의 슈퍼호넷과 프랑스의 라파엘(Rafale)을 제치고 사브사의 그리펜(Gripen) 전투기를 선정하였으며, 최종적으로 36대의 신형 그리펜 전투기가 브라질 공군에 인도될 것이다.

또한 그리펜 전투기는 항공모함의 함재기로 운용될 수 있는 요구조건을 모두 갖추고 있으며 특히 함재기의 성능 발휘와 비행의 품질을 높일 수 있는 단거리 이착륙(STOL) 능력을 갖추고 있다고 사브사는 밝히고 있다.

3.4. 독자 설계 연안경비함(BR-OPV)

브라질의 국영 해군사업관리회사인 EMGEPRON는 브라질 해군 함정사업센터에서 설계한 연안경비함(Offshore Patrol Vessel, OPV)을 2014년 10월 말 파리에서 개최된 Euronaval 2014 전시회에서 처음으로 공개하였다.

BR-OPV로 명명된 경비함의 배수량은 2,000톤, 전장 103.4m, 함폭 11.4m, 흘수 3.95m이며 125명의 승조원을 수용한다.

최고속력은 25kts, 항속거리는 12kts의 속도로 4,000해리이며 최대 작전지속기간은 30일이다. 추진 시스템은 2기의 디젤엔진이 결합된 CODAD방식이며 스텔스 성능을 고려하여 설계되었으며 수선(waterline)하부에 측면 안정기 2개가 장착되어있다.



그림 12-8 | 브라질의 독자건조 연안경비함 개념

RHIB 복합상륙정을 탑재

하고 경/중형 헬기의 이착륙을 위한 비행갑판과 격납고가 설치되어 있다. 자이로 안정화 전자광학 관측시스템과 사격지휘시스템, 전자전 장비, 항법 및 지휘통제 시스템 등이 탑재된다. 적용 무장으로는 40mm, 57mm 또는 76mm함포를 주포로 하고 측면에 20mm 함포 2문 등을 탑재하는 방안을 고려 중이다.

브라질 해군은 현재 2011년 BAE시스템사로부터 2억 1,800만 달러에 구입한 3척의 아마조나스(Amazonas)급 연안경비함을 운용하고 있는데 당시 계약조건에는 브라질이 향후 면허생산 방식으로 동일함정을 건조할 수 있는 조건이 포함되었다.

3.5. 스콜펜급 및 원자력추진잠수함 신규 건조

브라질 해군은 8,500km에 달하는 해상국경선과 대서양 연안 심해유전 보호 및 감시전력 보강을 위하여 원자력추진잠수함 1척(SN-BR)을 포함한 5척의 신형 잠수함 건조계획을 추진하고 있다.¹⁹⁾

본 잠수함 건조 사업은 브라질 해군과 Odebrecht 조선소 그리고 DCNS가 합작으로 추진하며 사업규모는 100억 달러에 달한다.

신형 잠수함들은 기존의 노후화된 잠수함 5척을 대체할 예정이며 장기적으로는 2034년까지 재래식추진잠수함 15척과 원자력추진잠수함 6척을 확보하는 계획을 가지고 있다.²⁰⁾

브라질 해군은 2009년에 프랑스 DCNS사와 스페인 나반티아사가 공동으로 설계한 스콜펜급

19) Brazil building new nuclear submarine to safeguard offshore resources, naval-technology.com, 2014. 6. 4.

20) Brazilian submarine capabilities, nti.org, 2015. 6. 24.

을 기본으로 확장한 리아츄엘로(Riachuelo, S-BR)급 재래식잠수함 4척의 구매 및 기술이전 그리고 스콜펜급을 기본으로 하고 루비급 잠수함의 개념을 반영하는 원자력추진잠수함을 공동으로 개발하는 99억 달러 상당의 계약을 체결하였다.²¹⁾²²⁾

리아츄엘로급은 브라질 해군의 요구를 반영하여 설계되었으며 공기불요추진체계를 탑재하지 않은 디젤-전기추진 잠수함이다. 전장 75m, 배수량 2,000톤, 승조원 30-45명이 탑승하는 재래식 잠수함 중 1번함은(SBR1) 현재 45% 정도의 건조 진도를 보이고 있으며 2016년 말 건조가 완료되어 2018년에 취역 예정이고 나머지 3척도 2022년까지 모두 실전 배치될 계획이다.

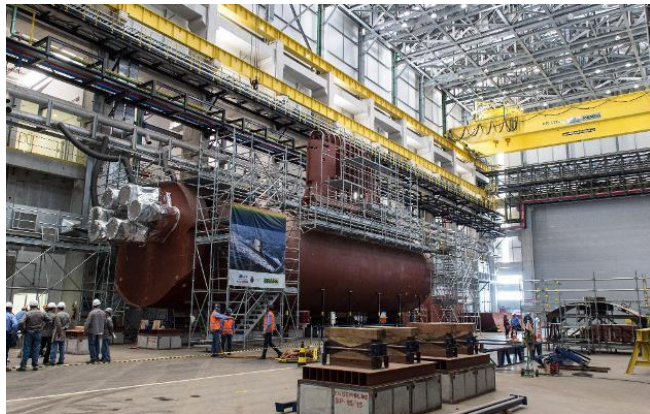


그림 12-9 | 브라질의 건조 중인 Riachuelo급 잠수함

브라질 해군은 프랑스 MBDA사와 리아츄엘로급 디젤-전기추진 공격형잠수함에 탑재할 Exocet SM39 블록 2 Mod 2 대함미사일 일부에 대한 주문도 마쳤다.²³⁾

표 12-7 | 브라질의 차기 재래식추진 잠수함 건조 현황

함번호	함명	진수	취역 예정
S40	Riachuelo	2015. 5. 27.	2018년
S41	Humaita	2013. 9. 1.	2020년
S42	Tonelero	—	2021년
S43	Angostura	—	2022년

또한 브라질 해군은 신형 잠수함 건조 이외에도 209급 1,400톤의 Tupi급 잠수함 4척과 209급 개량형 1,400톤의 Ticuna급 잠수함 1척에 대한 현대화 사업도 추진하고 있다.

2013년 3월 당시 지우마 호세프(Dilma Rousseff) 브라질 대통령이 브라질은 원자력추진잠

21) Novos submarinos da MB:Senado aprova o empréstimo de 4,32 bilhões de euros, Naval.com.br, 2009. 9. 2.

22) en.wikipedia.org/wiki/Scorpene-class_submarine

23) First steel cut for third Brazilian submarine, janes.ihs.com, 2015. 1. 19.

수함 보유를 위한 준비가 되어있다고 밝히면서 브라질의 원자력추진잠수함 확보계획이 공식적으로 확인되었다.²⁴⁾

브라질은 최근 국가의 경제여건이 매우 어려움에도 불구하고 원자력추진잠수함 보유를 강력히 추진하는 것은 군사력 측면에서 강대국 반열에 들기 위한 열망에서 비롯된 것으로 분석된다. 브라질이 원자력추진잠수함 사업을 성공적으로 마칠 경우 미국, 중국, 러시아, 영국, 프랑스 및 인도에 이어 원자력추진 잠수함을 건조할 수 있는 국가에 포함된다.

신형 원자력추진잠수함(SN-BR)의 전장은 100m, 배수량은 6,000톤이며 2017년 건조에 착수하여 2025년 진수를 목표로 하고 있으나 재정적으로나 기술적으로 어려움이 많아 건조완료 시기는 2025년 이후가 될 것으로 추정하고 있다.²⁵⁾

브라질은 이미 핵잠수함 추진 연료로 사용되는 핵연료를 생산할 수 있는 충분한 기술력을 보유하고 있는 것으로 알려졌다.

2004년 5월 브라질의 한 소식통은 11MW 용량의 지상기반 핵반응로 시제품(RENAP-11) 제작을 위하여 약 780만 달러가 투입되었다고 보도하였다.²⁶⁾ 또한 이 시제품 성공을 기반으로 잠수함 탑재를 목적으로 하는 48MW 용량의 원자로를 설계할 것이라고 밝혔다.²⁷⁾ 이어 2012년에는 브라질 정부는 Blue Amazon Defense Technologies사와 저농축우라늄(LEU²⁸⁾) 연료를 사용하는 원자력추진잠수함용 반응로(PWR²⁹⁾) 개발계약을 체결하였다.³⁰⁾

4 이란

4.1. 개요

이란의 수상함은 최근 실전배치 된 모우지(Mouge)급 2척 등을 포함한 5척의 호위함(구축함)과 1960년대 취역한 바얀돌(Bayandor)급 등 3척의 초계함 그리고 중국에서 건조하여 공급받

24) Brazil to get its first nuclear subs, *defencetalk.com*, 2013, 3, 4.

25) Brazil's nuclear powered attack submarine 'SNB' SSN project postponed until 2025, *navyrecognition.com*, 2015, 11, 5.

26) The Brazilian Navy – A Naval Force in Evolution, *Military Technology*, Vol. 29, No. 4 (April 2005), pp. 75–77; in ProQuest Information and Learning Company

27) “Brazil Accelerates Reactor Work for Nuclear Submarine Program”, *Sea Power*, Vol. 47, No. 7 (July 2004), p. 44; in ProQuest Information and Learning Company

28) Low Enriched Uranium

29) Pressurized Water Reactor

30) Nuclear Power in Brazil,” *World Nuclear Association*, May 2015.

은 후동급 10척 등 32척의 미사일고속정 등으로 구성되어 있다.

또한 잠수함 전력은 현재 Tareq 901, Noor 902 및 Yunes 903 등 3척의 러시아제 킬로(Kilo)급 디젤-전기 잠수함과 350~400톤 나항(Nahang)급 1척, 그리고 점차적으로 보유척수를 늘리고 있어 최근까지 21척을 보유하고 있는 것으로 알려진 120톤 가디르(Ghadir/Qadir)급 소형 잠수함 등 모두 5종류, 30여척 이상의 잠수함을 보유하고 있다.

표 12-8 | 이란의 주요 함정 보유 현황

함종	함명(급)	보유	배수량	취역년도	비 고
구축함/ 호위함	알반드(Alvand)급	3	1,540톤	1971~1972년	
	모우지(Mouge)급	2	1,500톤	2010년~	2척 취역 5척 추가 건조
	사한드(Sa'hand)급	-	2,000톤	건조 중	무지급 개량형
초계함	바안돌(Bayandor)급	2	1,135톤	1964년	미국 건조
	함제(Hamzeh)급	1	580톤	1965년	독일 건조
미사일 고속정	Hendijan급	8	447톤	?	
	Houdong급	10	175톤	1994~1996년	중국에서 건조
	Kaman급	14	275톤	1977~1981년	2008년 동급 Sina함 취역
잠수함	킬로급(Kilo)급	3	2,325톤	1992~1997년	
	비사트(BeSa't)급	-	1,200톤	-	2척 건조 중
	파테(Fateh)급	-	600톤	-	2척 건조 중
	나항(Nahang)급	1	400톤	2006년	
	가디르(Ghadir)	21	120톤	2007~2012년	
	유고(Yugo)	4	90톤		북한에서 건조

4.2. 모우지(Moudge, Moje)급 호위함

모우지(Moudge, Moje)급 호위함(이란은 구축함이라고 명명)은 이란이 1970년부터 운용하고 있는 알밴드(Alvand)급을 기본으로 설계하였다.

현재까지 2척이 취역하였고 5척이 추가 건조 중에 있는 것으로 알려졌다. 배수량이 1,500톤인 모우지급 호위함 1번함인 자마란(Jamaran)함은 2013년 3월에, 2번함인 다마밴드(Damavand)함은 2015년 3월에 카스피해에 있는 반다르안잘리(Bandar Anzali) 해역에서 취역하였다.

다마밴드함은 선도함인 자마란함이 탑재한 AWS-1형이 아닌 신형 평면위상배열공중탐색



그림 12-10 | 이란의 모우지(Moudge)급 호위함 자마란함

레이더를 탑재하고 있는 것이 가장 큰 차이점이며 신형 레이더 개발에 따라 함정진수가 지연되기도 했다. 100개의 수상, 수중 및 공중 목표물을 동시에 탐지, 추적하여 최상의 공격방법을 선택할 수 있는 첨단 전투 지휘통제시스템이 통합되어 있다.³¹⁾

2013년 9월 29일 신형 칼리프-에-파르스(Khalif-e-Fars) 전함에 대한 건조계획이 발표되었으며 모우지 사업에 이어 실시될 것으로 추정된다.

표 12-9 | 이란의 모우지급 호위함 일반제원

일반제원			
배수량	1,500톤	전장 × 함폭 × 흘수	95m × 11.1m × 3.25m
최고속력 / 항속거리	30kts / 18kts로 3,500해리	승조원	140명
동력/추진	• 2 × 10,000hp 엔진, 4 × 740hp 디젤발전기		
무장	• 4 × Noor or Qader 대함미사일 • 1 × 76mm Fajr-27 함포 • 1 × 40mm Fath-40 AAA • 2 × 20mm 포 • 4 × Mehrab 미사일(SM-1 Sa'M or Raad 미사일 역설계) • 2 × 3 324mm 어뢰발사관 • 2 × 12.7mm 기관총		
함재기	• 1 × 벨 214 대잠헬기		

31) Iran launches the first home-made destroyer in Caspian sea, thehrantimes.com, 2015, 3, 10.

4.3. 반잠수 어뢰정 Zolfaqar함

2015년 10월 이란혁명수비대는 국내에서 자체 제작한 신형 어뢰함 Zolfaqar함을 최초로 공개하였다.³²⁾ 신형 어뢰정은 전장 17m, 함폭 3.3m, 높이 3.5m, 무게는 22톤, 최대속력은 시속 70km이며, 탑재 어뢰로 수중과 수상에서 목표물을 공격할 수 있다. 수중과 수상에서의 공격이 가능한 함정은 이란과 러시아 등 2개국만 보유하고 있다.



| 그림 12-11 | 이란의 신형 어뢰정 Zolfaqar함

고 있다. 탑재어뢰는 Torpedo 324이며 항공모함과 수상함에 대한 공격이 가능하다.

혁명수비대 관계자는 이란은 전 세계에서 매우 빠른 속력을 갖는 특수 어뢰를 탑재할 수 있는 함정을 보유한 2개국 중의 하나라고 밝혔다.

이란은 최근 자체 생산한 어뢰의 최초 운용시험을 성공적으로 마쳤으며 잠수함, 수상함 및 헬기에 탑재가 가능하며 최근 납품받은 SH-3D헬기 2대에 324 어뢰를 탑재하였다고 공개하였다.

4.4. 함정 성능개량 사업

이란은 2013년 12월 1일 기본 운용 중인 함정 4척의 성능개량을 완료했다고 발표하였다.³³⁾ 그 중 두 척은 카만(Kaman)급 고속정 Neyzeh(P231)과 Tabarzin(P232)이다. Fars 뉴스는 이 2척이 이제 76mm Fajr-27 주포는 물론, Nour 및 Qader 연장사거리 대함미사일로 무장하고 있다고 보도하였다.

Bushehr에서 열린 행사 영상에는 이 함정들이 4기의 대함미사일 캐니스터를 갖추고 있음을 보여주었는데, 이제 카만급 함정 대부분은 이미 업그레이드가 완료된 것으로 추정된다. Fajr-27은 1970년대 말에 이 함정들이 건조될 당시 원래 장착하고 있던 오토멜라라(Oto Melara) 76mm 함포(Compact Gun)의 이란 버전이다. 그러나 이란 매체들의 보도로 인해 원래의

³²⁾ Iran's IRGC navy unveiled Zolfaqar semi-submersible torpedo boat, navyrecognition.com, 2015. 10. 5.

³³⁾ Iranian navy completes refurbishment of four vessels, janes.ihs.com, 2013. 12. 2.

40mm Bofors 함미포를 20mm 오리콘(Oerlikon) GAM-BO1 캐논으로 교체함으로써 함정의 화력이 실제로는 감소했음이 드러났다.

이란은 델바르(Delvar)급 지원함 Sirjan(472)도 성능개량 되었다고 발표하였다. 델바르급은 1980~1982년에 Karachi에서 건조된 함정이다.

2013년 11월 27일에는 신형 3차원 위상배열 레이더라고 자칭하는 Asr이라는 레이더를 공개하였다. 이란 해군의 연구 및 개발부장인 Ali Gholamzadeh 준장은 “Asr 레이더 시스템은 수면 높이 또는 그 이상의 높이에서 100개의 목표물을 동시에 식별하고 요격할 수 있다.”라고 언급하였다. 이 레이더는 카스피 해의 Bandar Anzali항에서 건조되고 있는 자마란급 호위함에서 발견된 레이더와 동일한 레이더로 보인다.



| 그림 12-12 | 성능개량을 마친 Neyzeh함

4.5. 신형 잠수함(BeSa't / Qaa'em, Fateh) 건조 사업

이란은 비교적 무거운 킬로급 및 가벼운 가디르급 잠수함 사이의 간격을 메워줄 목적으로 자체적으로 디젤-전기추진잠수함을 개발 중이지만, 개발 중인 잠수함의 수량과 유형에 대해 알려진 정보는 제한적이다.

2008년 9월, 이란 수비대의 하비볼라 사이야리 소장은 이란이 곧 새로운 준중량급 국내 건조 잠수함을 이란 해군에 추가 배치할 것이며, 이를 위한 잠수함 생산 라인이 2008년 8월 25일에 준공되었다고 주장했다.

이어 2012년 회견에서, 사이야리 사령관은 카엠(Qaa'em)급을 언급하지 않았고, 그 대신 기존 킬로급 및 가디르급 잠수함을 보완하기 위해 중형(500~600톤급) 파테(Fateh)를 건조 중이며, 준 중량급 비사트(BeSa't, Qaa'em)급도 개발 중이라고 공개했다.³⁴⁾

34) Iran Announces the Development of New Types of Submarines for IRGC naval force, navyrecognition.com, 2012, 12, 20.

비사트급 잠수함은 이란이 자체기술로 건조한 잠수함 중에서 가장 큰 1,200~1,300톤급의 전기-디젤추진잠수함이다. 이란은 건조에 착수한 2011년 이후 비사트함에는 이란이 자체 개발한 신형 무기체계가 탑재될 것이라고 누차 반복적으로 발표를 하고 있다. 세부 제원 및 성능에 대해서는 밝혀지지 않았으나 2015년 2월 Fars Nwes Agency는 카엠급의 전장은 60m 정도이며 순항미사일을 탑재하고 수중기뢰부설 능력이 있으며 6개의 순항미사일과 어뢰 적재 구역이 설치되었다고 공개했다. 추진 동력으로 에너지 효율성과 피탐지 회피 능력 증대를 위하여 연료전지시스템을 병행 사용하는 것으로 보도하였다. 1번함은 2013년에 진수하여 현재 취역 중이며 2번함은 2015년에 진수하였다.

파테함 역시 이란이 자체기술로 건조 중인 차기 잠수함으로 이란의 발표에 따르면 최대 작전 심도가 200m이고 35일간 연속 수중작전이 가능하다.³⁵⁾

2014년 3월에 1번함이 진수하여 현재 시험 중이며 2번함은 반다르 안잘리(Bandar Anzali) 해군기지에서 현재 건조 중에 있다.³⁶⁾ 또한 파테급 잠수함에는 혁신적인 소나기술이 적용되었고 미사일과 어뢰를 동시에 발사할 수 있는 가디르급에 탑재된 것보다 더 강력한 미사일과 어뢰를 탑재하였다고 이란 해군을 설명하고 있다. 디젤-전기추진잠수함으로 배수량은 수상 527톤, 수중 593톤, 전장 48m, 최고속력은 수중 14kts, 수상 11kts, 항속거리는 8kts의 속도로 3,600 해리이다.



그림 12-13 | 이란 TV에 공개된 신형 파테(Fateh)급 잠수함

35) Fateh submarine to join Iran Navy, Press TV, 2011. 10. 5.

36) Iran's new Fateh-class submarine test-launched, thetruthseeker.co.uk, 2015. 4. 15.

5 이스라엘

5.1. 개요

이스라엘 해군이 보유하고 있는 수상함은 사아(Sa'ar) 5급 초계함 3척, 사아 4.5급 미사일 탑재함 8척 등이 주력이며 그밖에 수퍼드보라(Super Dvora)급 등 경비함 40여척을 보유하고 있다.

잠수함은 독일의 Type 209 잠수함을 대폭 개조한 돌핀(Dolphin)급 잠수함 3척과 공기불요 추진시스템을 장착한 Type 212급의 돌핀 2급 잠수함 2척 등 모두 5척을 운용하고 있다.

표 12-10 | 이스라엘의 주요 보유 함정

함종	함명(급)	보유	배수량	취역년도	비 고
초계함	사아(Sa'ar) 5급	3	1,275톤	1994~1995년	
미사일함	사아(Sa'ar) 4.5급	8	498톤	1981~2003년	
잠수함	돌핀급	3	1,950톤	1999~2000년	
	돌핀 2급	2	2,400톤	해상시험/의장	1척 추가 주문

5.2. Sa'ar 5급 초계함 성능개량

Sa'ar 5급 초계함은 Sa'ar 4.5급 미사일초계정을 기본으로 설계되었으며 미국의 HII사에서 3척을 건조, 이스라엘 해군에 공급하였다. 1994년에 1번함 Eilat함과 2번함 Lahav함 그리고 3번함인 Hanit함은 1995년에 취역하였다.

이스라엘은 Sa'ar 5급 함정은 함정 크기가 작고 승조원도 70여명으로 초계함으로 분류되었지만 탑재 무기체계와 속력 등은 호위함급에 맞먹는 수준이다.

2015년 Sa'ar 5 함정에 탑재무기체계와 레이더 개량 등을 포함한 성능개량 사업에 착수하였다. 함정을 향해 날아오는 로켓의 요격을 위한 공중방어 시스템으로 Barak 1 함대공 미사일이 탑재된다.³⁷⁾ Barak 1 미사일은 탐색기를 장착하지 않고 초계함의 사격통제레이더로부터의 신호에 의해 근접신관에 의한 폭발이 가능한 거리까지 유도되는 미사일로 해안의 가스저장 시설 등에서 25km 떨어진 가자지구 같은 지역에서 공격해오는 로켓공격을 방어하기 위한 시스템이다. 또한 가자지구에서 발사되는 로켓의 궤적 추적을 위하여 Barak Adir(궤장한 번개

³⁷⁾ Israeli corvette gets counter-rocket capability, janes.ihs.com, 2015. 9. 4.



| 그림 12-14 | 이스라엘의 Sa'ar 5급 초계함 라하브함

라는 의미)로 알려진 Elta EL/M 2248 MF-STAR 위상배열 레이더를 탑재한다.

Sa'ar 5급 초계함은 성능개량 후 공격해오는 탄도탄의 추적과 궤적 식별, 위협여부 평가 및 최종 Barak 1 미사일을 발사할 수 있는 능력 일체를 갖추게 된다.

라하브함은 2015년 1월 실시한 로켓요격 시험에서 Barak 1 미사일 2발 중 1발은 접근하는 로켓 요격에 성공하였고 나머지 한 발은 자폭하는 시험을 성공적으로 수행하였다.

Sa'ar 5급 함정 3척에는 인도 국방연구개발기구(DRDO)에서 개발한 Barak 8 함대공 미사일도 탑재할 예정이다. 인도 매체는 2015년 8월 이스라엘에서 Barak 8 미사일 시험을 실시하였다고 보도하였다.

5.3. Sa'ar 6(MEKO A100) 신형 초계함

이스라엘은 MEKO A100급 초계함 4척을 구매하는 신형 초계함(Sa'ar 6급) 사업을 추진하고 있다. 독일 TKMS사로부터 공급받는 Sa'ar 6 프로젝트 관련 양국간 협상은 2015년 3월에 최종 타결되었으며 계약금액은 4억 3,000만 유로에 달한다.³⁸⁾

Sa'ar 6 초계함은 최초에는 연안경비함급이라고 발표했으나 실제로는 2,000톤이 넘는 초계함급 함정으로 TKMS사의 MEKO 80급 초계함에 기반을 두고 설계되었다. MEKO 80급 함정은 말레이시아와 폴란드가 구매한 MEKO 100급 함정을 다소 축소한 개념의 함정이다.

³⁸⁾ Design of future TKMS built Sa'ar 6 MEKO A100 corvettes for Israeli navy unveiled, navyrecognition.com, 2015. 8. 23.

32셀의 Barak 함대공 미사일 수직발사체, 대함미사일 16발과 이스라엘의 IAI사의 MF-STAR 다기능 AESA 레이더를 탑재하였다. 오토멜라라사의 초고속 76mm 함포, 라파엘사의 원격조종 타이푼 무기스테이션 2세트, 324mm 어뢰발사관 2기를 탑재하



그림 12-15 | 이스라엘이 획득을 추진 중인 MEKO A100급 초계함

였다. 또한 중형급 SH-60형의 중형급 헬기를 운용하며 헬기 격납고가 설치되어 있다. 선체 건조는 독일에서 이루어지지만 센서, 전투체계, 무기체계 등 탑재장비 설치 등 의장은 대부분 이스라엘에서 이루어질 계획이다. Sa'ar 6 급 1번함은 2019년에 취역할 예정이다.

5.4. 돌핀(Dolphin) II급 잠수함

이스라엘 해군의 돌핀급 잠수함 사업은 1970년대 취역한 갈(Gal)급 잠수함 대체사업으로 시작하였다. 1999년에서 2000년 사이에 취역한 돌핀 I급 잠수함 3척은 독일 209급 잠수함의 수출형을 기준으로 설계하였으나 많은 부분이 변형되고 확장되어 209급이라고 부르지 않으며 크기와 배수량도 212급 보다 다소 크게 설계되었다.

공기불요추진시스템이 장착된 신형 돌핀 II급 잠수함 3척은 212급과 유사하나 전장은 12m가 더 길고 배수량은 500톤이 더 크며 승조원 역시 212급이나 214급 보다 많다.

돌핀 II급 잠수함은 2차 세계대전 이후 독일에서 건조한 최대 규모의 잠수함이며 아울러 척당 가격이 5억 1,300만 달러로 이스라엘이 보유한 무기체계 중에서도 가장 비싼 무기체제로 알려져 있다.

돌핀 II급의 1번함인 타닌(Tanin)함은 2014년, 2번함인 라하브(Rahav)함은 2016년에 각각 이스라엘 해군에게 인도되었다. 2012년 3월에 건조 계약이 체결된 3번함인 다카르(Dakar)함은 2018년에 이스라엘 해군에 인도 예정이다.

Janes지는 돌핀급 잠수함은 이스라엘이 개발한 Popeye Turbo 순항미사일과 핵무기를 탑재한다고 보도하였다.³⁹⁾

돌핀 II급 디젤잠수함의 배수량은 2,400톤, 전장 68.6m, 함폭 6.8m, 흘수 6.2m이며 최고

39) Israel's Newest, Most Expensive Weapon, The INS Tanin Submarine, *algemeiner.com*, 2014, 9, 23.



그림 12-16 | 이스라엘의 돌핀 II급 잠수함 1번함 타닌함

속력은 25kts 이상, 시험심도는 350m 이상이다. 승조원은 40여명이며 533mm 어뢰발사관 6문과 650mm 발사관 4문이 탑재된다. 533mm 어뢰 발사관은 DM2A4 SUT 선유도 중어뢰, UGM-84C 하푼대함미사일, 트리톤(Triton) 잠대공 미사일 등을 탑재한다.

5.5. 잠망경이 필요 없는 수상 정찰 기술개발

지금까지의 수중 잠수함은 잠망경을 수상으로 노출시켜 상황을 정찰해 왔지만 앞으로는 잠망경을 사용하지 않고도 수중에서 수상의 상황을 살필 수 있는 새로운 혁신적 영상기술이 이스라엘 과학자들에 의해 개발 중에 있다.⁴⁰⁾

이스라엘 Technion 연구소가 개발을 진행 중인 일명 ‘Stella Maris’라고 불리는 시스템에 대한 일부 개발시험들은 현재 성공적으로 진행되고 있다.

개발 책임자인 Yoav Schechner 교수는 “지금까지는 수상의 상황을 정찰하기 위하여 잠망경을 수시로 수상에 노출시켜왔지만 우리가 개발 중인 시스템은 수중 카메라와 특수 센서를 사용하여 잠망경 없이도 동등한 영상을 획득할 수 있도록 하는 새로운 기술이다”라고 개략적으로 설명을 하였다.

개발 과정 중 가장 어려운 기술적 과제 중 하나는 파도에 의한 영상의 일그러짐 현상인데 천문학자들이 사용하는 방법에서 착안한 기술을 적용하여 문제를 해결하고 있다.

즉, 영상의 일그러짐을 보정하기 위한 굴절 영상센서(refracted image sensor)는 레이저로 정밀 가공된 구멍(hole)을 지니고 있는 얇은 금속판을 포함하고 있는데 이 금속판은 태양광선의

⁴⁰⁾ Israeli Breakthrough: Submarines Without Periscopes, jewishbusinessnew.com, 2014. 5. 5.



그림 12-17 | 'Stellar Maris' 영상시스템 시험장면(좌)과 보정 전, 후 영상 비교 화면(우)

굴절을 측정하고 새로운 시스템에 의해 얻어진 영상의 일그러짐을 보정하는 역할을 하게 된다.

Technion 연구소 과학자들은 이미 Haifa 해안에서 수중에서 잠망경 없이 수상에 위치한 동료 연구원들의 영상을 찍는 실험을 마쳤고 실험실 시험 역시 성공적으로 진행되고 있다. 그러나 Schechner 교수는 “개발 완료까지는 좀 더 시간이 필요할 것 같다.”라고 언급함으로써 아직은 기술개발이 완벽히 끝나지 않은 것으로 분석된다.

6 터키

6.1. 상륙전함

■ 대형상륙함(LST) 사업

터키 해군은 퇴역한 구형 TCG Bayraktar(LST-511)함의 대체를 위한 신형 대형 상륙함 2척의 건조를 추진하고 있다.

2011년 6월 ADIK사와 신형 상륙함 건조 및 설계 계약을 체결하였고 계약규모는 3억 7,000만 유로에 달한다.

1번함은 2014년 5월에 건조에 착수하여 2015년 10월에 진수되었다. 상륙함은 모두 철강재로 제작된 단일선체이며 24대의 주력전차를 수송하며 주력전차의 탑재 및 하역은 선체 좌, 우현에 설치된 기동력을 갖춘 부교를 이용하여 이루어지고 최대 수송 능력은 1,180톤이다.

배수량은 7,125톤, 전장 138.75m, 함폭 19.6m, 흘수 2.0m 이하(만재 시 함미 쪽 5.0m이하), 2,880kW 용량의 디젤엔진 4기와 2축 가변피치프로펠러와 함미에 설치된 500kW 추진기에 의

해 추진되며 최대속력은 만재 시 18kts 이상이다.⁴¹⁾

승조원은 장교 12명을 포함, 129명이고 상륙병력 350명을 수용할 수 있으며 화생방 공격 대응 보호시설과 헬기 운용 시설도 설치된다. 오토멜라라사의 40mm 함포, Mk15 팔랑스 근접 방어체계 2문이 탑재된다.

군사작전 외에도 인도적지원, 재난 구조 등의 임무 수행도 가능하도록 설계된다. 주 계약업

체인 Anadolu 조선소(ADIK)는 2013년 3개 주요 부품공급업체와 계약을 체결하였는데 AselSa'n사는 전자 및 통신장비, HavelSa'n사는 CMS와 GENESIS 소프트웨어, 그리고 ISBIR Elektrik사는 디젤발전기를 공급한다.

1번함인 Bayraktar함은 2017년 2월, 2번함인 Sa'ncaktar함은 2017년 10월에 터키 해군에 각각 인도될 예정이다.



그림 12-18 | 터키해군의 신형 LST Bayraktar함 진수식

■ 헬기탑재상륙함(LHD) 사업

터키는 이스탄불에서 개최된 2015년 5월에 열린 IDEF 전시회에서 SEDEF 조선소와 차기 대형 헬기선거상륙함(LHD)의 설계 및 건조계약을 체결하였으며 스페인 나반티아사가 기술협력 업체로 참여를 할 예정이다.

상륙함의 건조는 이스탄불 현지에서 이루어지며 나반티아사는 설계, 기술이전, 엔진과 IPMS 전투체계 등을 포함한 주요 장비 및 부품, 기술지원 등을 SEDEF사에 제공한다.⁴²⁾ 신형 LHD는 스페인 해군에 배치된 이후 현재까지 우수한 성능을 보이고 있는 'Juan Carlos I' LHD를 기반으로 설계된다. 신형 LHD의 비행갑판의 넓이는 5,440m²이며 6개의 착륙장소가 설치되며

41) ADIK Shipyard launched TCG Bayraktar new landing ship tank(LST) for Turkish navy, navyrecognition.com, 2015. 10. 23.

42) Turkey officially signed the contract for design & construction of its future LHD during IDEF 2015, navyrecognition.com, 2015. 5. 8.

F-35B 수직이착륙기를 운용할 수 있다.

지금까지 알려진 주요 제원은 배수량 27,000톤, 전장 231m, 함폭 32m, 흘수 6.8m, 최대속력 21kts, 순항속도로 항속거리가 9,000해리이다. 또한 광범위한 요구조건에 따라, 본 함정은 대대 규모의 병력을 배치할 수 있어야 하고, 적어도 헬기 4대 착함이 가능하고, 상륙주정 4척 운용을 위해 선미 도크를 구비해야 하며 인도주의적 작전 수행 조건을 만족하여야 한다. 1번함은 2021년경 터키 해군에게 인도될 계획이다.



그림 12-19 | 터키해군의 차기 헬기탑재 상륙함(LHD) 모형

6.2. 호위함 / 초계함

■ MilGem 사업

터키 해군은 현재 미국의 Oliver Hazard Perry급, Knox급 그리고 독일의 Meko 200급을 포함하여 모두 19척의 호위함을 운용하고 있다. 이중 노후된 Knox급은 조만간 모두 퇴역을 앞두고 있다.

1990년대 터키 해군은 대잠전 능력 등 해상전력 증강을 위하여 당시 기준 약 30억 달러를 투입하여 12척의 함정을 건조하는 사업(MilGem Project)을 추진하려 했으나 계약요구조건과 재정 상황 악화로 계속 지연이 되어오다 2004년 3월부터 다시 착수하게 되었다.



그림 12-20 | 터키의 아다급 초계함 'Heybeliada'함

밀젼 사업은 배수량 2,000톤급의 아다(Ada)급 대잠 스텔스 초계함 8척을 건조하는 사업과 4척의 호위함을 건조하는 TF100사업으로 구분되어 진행 되고 있다.

아다급 초계함은 미국의 록히드마틴사가 건조하는 프리덤급 연안전투함(LCS)과 유사한 개념을 바탕으로 설계하였으나 아다급은 탑재무장과 레이더 등 탐지센서 분야가 강화되었고 연 전투함은 아다급에 비해 속력이 빠르고 다양한 임무모듈을 가지고 있는 것이 다르다. 밀젼사업 초계함 8척 중 2011년 9월에 취역한 1번함인 Heybeliada함의 건조가격은 약 2억 6,000만 달러로 알려졌다. 2번함인 Büyükkada함도 2013년 9월에 취역하였고 건조에 착수한 3번함은 2019년에 그리고 현재 계약 준비 중인 4번함은 2020년에 취역이 계획되어 있다. 그러나 2013년 9월 터키 수상은 밀젼사업은 아다급 초계함 2척을 완료한 후 잠시 중단하였다가 재개하고 2013년 1월에 RMK Marine사와 계약한 아다급 6척 추가건조 계약 취소 발표를 하였는데 이는 추가 계약과 관련하여 타 조선소들의 강한 불만제기가 원인인 것으로 알려졌다.

TF-100급 호위함에는 다중임무 전투능력 향상을 위한 시스템과 아울러 RIM-66 Standard, RIM-162 ESSM 및 VL ASROC 미사일을 발사할 수 있는 MK.41 수직발사대를 탑재한다.

표 12-11 터키의 아다급 초계함 일반제원

일반제원			
배수량	2,400톤	전장 × 함폭 × 흘수	99.56m × 14.40m × 3.90m
최고속력 / 항속거리	30kts / 15kts로 3,500해리	승조원	항공요원 포함 93명(최대 109명 수용)
동력/추진	• 31,640 kW RENK CODAG), 보조 4 × 588 kW		
탐지센서 및 처리시스템	• 전투체계 : G-MSYS • 탐색레이더 : SMART-S Mk2 • 소나 : TBT-01 Yakamoz • IPMS : UniMACS 3000 • 기타 : X-밴드 레이더, 사격통제 레이더 등		
무장	• 1 × 76mm 오토멜라라 초고속함포 • 2 × 12.7mm Aselsan STAMP 안정화 기관총 플랫폼 • 8 × 하푼 대함미사일 • 21 × RAM(PDMS), Mk.41 VLS for ESSM (TF-100class) • 2 × 324mm Mk.32 triple launchers for Mk.46 torpedoes		
함재기	• S-70B 시호크 대잠헬기 및 무인기		

■ 차기 대공호위함 사업(Project TF 2000)

터키의 차기 대공호위함사업(TF 2000)은 1990년대 착수하였으나 역시 재정적 어려움 등으로 중단되었다가 2007년 12월 국방산업위원회에서 확정된 4척과 선택조건으로 2척 등 모두 6척을 건조하는 안을 승인하였다.



그림 12-21 | 터키의 차기 대공호위함 TF 2000 개념 이미지

이어 2013년에는 터키 해군의 대공전 능력 향상을 위하여 다시 2척을 추가하여 모두 8척을 건조하는 계획을 추진하고 있다.⁴³⁾

현재 TF-2000 호위함은 설계단계를 진행 중이며 사업비용은 대략 최대 70억 달러로 예상하고 있다. 배수량은 약 7,000톤 정도로 예상되며 지향성에너지무기와 지향성적외선대응책 등을 탑재하고 아다급과 마찬가지로 시콜스키 S-78B2 시호크 헬기와 무인기도 탑재, 운용할 계획이며 항법속도는 18kts, 최대속도는 28kts 정도로 예상하고 있다.

터키는 MilGem 사업을 진행하면서 습득한 경험과 know-how가 TF2000급 호위함 설계, 건조 및 탑재장비 선정 등에 많은 도움이 될 것으로 기대를 하고 있다.

6.3. 잠수함(Type 214TN, Reis class)

터키는 독일의 HDW사와 AIP시스템이 탑재된 Type 214급 잠수함 6척을 획득하는 계약을 2009년 7월에 체결하였으며 금액은 27억 달러이다.

⁴³⁾ Turkey to double number of air defense frigates to be built, 8 ships to be acquired, ottawa citizen, 2013. 4. 12.

초기의 잠수함 획득 계획에는 1번함은 2017년, 나머지는 2020년까지 모두 인수하는 일정이었으나 경제상황과 기술적 제한에 의해 2019년부터 2024년까지 인수하는 것으로 연기되었다. 1번함인 Piri Reis함은 2015년 10월에 기공식을 가졌다.⁴⁴⁾

본 잠수함은 현재 운용 중인 터키 골죽조선소와 HDW사가 1970년대에 건조한 구형 214급인 Atilay급 잠수함 4척을 대체할 것이다.

2008년 7월 터키 국방부 장관은 신형 214급 잠수함의 20여개의 주요 시스템과 하부시스템을 자체 생산하고 현지에서 체계 통합을 진행하는 등 전체 공정의 80% 이상이 터키 현지에서 이루어질 것이라고 언급하였다.

터키의 Aselsan사는 ESM 시스템인 ARES-2N, LPI 레이더 Alper, 통합통신시스템, 위성(X밴드) 통신시스템과 잠망경에 탑재될 열영상카메라 등을 공급하는데 이를 위해 Aselsan사는 HDW사와 9,500만 달러에 상당하는 잠수함 6척에 대한 시스템 납품계약을 체결하였다. 이밖에 터키의 Milsoft사도 1,700만 유로에 Link-11/22 데이터전송 소프트웨어 공급계약을 체결하였다.

독일은 어뢰발사시스템, AIP 연료전지, 어뢰대응책 시스템 등을 제공한다. 또한 잠수함 발사단거리 미사일 개발 사업인 IDAS⁴⁵⁾에도 터키가 참여하도록 할 것이다. IDAS와 관련하여 양국은 2013년에 양해각서를 체결한 바 있다. IDAS시스템은 독일 Diehl BGT Defense사에서 개발 중이며 개발 진도는 현재 80% 이상인 것으로 알려졌다.



| 그림 12-22 | 터키의 Type 214TN급 1번함 기공식

44) Turkish navy starting construction of the first Type 214TN AIP submarine, blogs.plymouth.ac.uk, 2015. 10. 12.

45) Interactive Defense and Attack System for submarine

표 12-12 터키의 Type 214TN급 잠수함제원

일반제원					
배수량	수상 1,845톤, 수중 2,023톤		전장 × 함폭		66,3m × 6,8m
최고속력	• 수중 20kts, 수상 10kts, 스노클 사용 시 12kts, 연료전지와 AIP 가동 시 6kts				
항속거리	• 수상 12,000해리, 수중 8kts로 420해리, AIP 가동 시 1,248해리				
작전지속기간	최대 12주		최대 운용심도	400m	승조원 27명(장교 5명)
동력/추진	• AIP 탑재 디젤-전기 추진시스템				
무장	• 8 × 533mm 어뢰발사관 • 4 × UGM-84A 하퐁 미사일				

7 파키스탄

7.1. 수상함

■ Zulfiqar급(F-22P) 호위함

파키스탄은 보유한 수상함 중에서 2014년에 바부르(Babur)함이 퇴역함으로써 주력 수상전력인 아마존(Amazon)급 호위함의 숫자가 4척으로 줄어들었으며, 남아있는 함정들도 선령이 40년이나 된 구형으로 머지않아 퇴역할 것으로 예상된다.

파키스탄은 이에 대한 대책으로 잠수함과 마찬가지로 중국으로부터 첨단 Zulfiqar급 호위함 4척을 구입하여 2009년 7월부터 운용 중에 있다.

Zulfiqar급 호위함은 파키스탄의 카라치(Karachi)조선소와 중국 조선소 간의 기술협력을 근거로 장웨이(Jiangwei) II급(Type 053H3) 설계를 기반으로 하고 아울러 054식 호위함의 스텔스 성능 등 주요 설계요소를 반영하여 건조하였다.



그림 12-23 파키스탄의 Zulfiqar급 호위함

2009년 7월 1번함을 시작으로 2013년 4월 4번함까지 계획된 4척 모두 실전 배치되었다. 배수량은 2,500톤, 전장 123.2m, 함폭 13.8m, 흘수는 3.76m이며 추진은 CODAD시스템이 장착되었다.

AK-176M 주포와 근접방어무기체계는 30mm 7열 개틀링 방식의 730B가 장착되었고 주갑판과 주포 사이에는 초·아음속 미사일과 무인기까지 동시에 여러 표적에 대응할 수 있는 8셀의 FM 90N-SAM 발사대가 설치되었다. 그밖에 4셀의 C-802 SSM 발사대 2기, 6셀의 RDC-32 대잠로켓 발사관 등이 탑재되었다. 또한 해상탐색레이더, 저주파 디핑소나, 레이더 경고 수신기 및 도플러 항법장치 등을 탑재한 Harbin 대잠헬기 1대를 운용하며 헬기 격납고가 설치되었다.

■ 아즈매트(Azmat)급 미사일 고속정

파키스탄 해군은 2012년 4월 23일 중국에게 주문한 2척의 아즈매트급 미사일고속정 중에서 첫 번째 함정을 인수받아 실전 배치하였다.⁴⁶⁾

중국국영조선협회의 텐진 신강(Xingang) 조선소에서 건조한 아즈매트함은 전장 63m, 함폭 8.76m 및 배수량 560톤으로 2010년에 체결된 양국 정부 간의 계약에 따라 건조되었다. 최고 속력은 30kts, 항속거리는 1,000해리 이상이며 승조원은 12~14명이다.

중국 해군이 운용 중인 호우지안(Houjian)급(Type 037/2) 미사일 고속정의 설계를 기반으로 건조된 아즈매트함은 C-802A(YJ-83/CSS-N-8 ‘Saccade’) 대함미사일 8기를 탑재하였으며, 25mm 기관포 2문과 12.7mm 기관총 2정을 장착하고 있다.

2번함인 데샤트(Dehshat)함은 중국과의 기술이전 협정에 따라 파키스탄의 가라치(Karachi Shipyard and Engineering Works, KSEW) 조선소에서 건조 후 2014년 6월 취역하였다.⁴⁷⁾

중국과 파키스탄 두 나라는 2015년 6월에도 파키스탄 해양경찰용 초계함 6척의 공급계약을 체결한 바



| 그림 12-24 | 파키스탄의 미사일 고속정 아즈매트함

46) Azmat-class FAC to Pakistan, Jane's navy international, 2012, 4, 25.

47) Pakistan Navy commissions second Azmat-class Dehshat vessel, naval-technology.com, 2014, 6, 13.

있다. 4척은 중국에서 건조하며 나머지 2척은 중국의 기술지원 아래 파키스탄 현지 카라치(Karachi) 조선소에서 건조된다.

7.2. 잠수함

파키스탄은 인도양 해역에서의 주력 전력으로 공기불요추진시스템이 탑재된 3척의 칼리드(Khalid)급의 프랑스 아고스타(Agosta)-90B형 잠수함과 하쉬매트(Hashmat)급 2척 등 5척의 재래식 잠수함을 보유하고 있으며 우방인 중국으로부터도 8척의 잠수함을 추가 도입할 계획을 추진하고 있다.



그림 12-25 | 파키스탄의 칼리드급(아고스타-90B) 잠수함

파키스탄 정부는 2015년 4월 계약합의를 전제로 중국으로부터 잠수함 8척을 구매하려는 계획을 승인했고 이어서 7월에 파키스탄이 중국으로부터 잠수함 8척을 구매하는 사업 협상을 시작으로 2016년 초에 최종 타결되었다. 계약금액은 40~50억 달러로 예상되는데 이는 중국의 역대 무기 수출 계약 중 가장 큰 규모이다.⁴⁸⁾

대상 잠수함의 세부 사항에 대해서는 알려져 있지 않으나 현재 중국이 운용하고 있는 039A식(041식) 디젤-전기추진공격형잠수함(SSK)을 기반으로 설계된 수출형 모델인 S20급 잠수함이 될 것으로 추정된다.⁴⁹⁾

2013년 IDEX 전시회에서 공개된 S20급의 제원은 배수량 2,200톤, 전장 66m, 함폭 8m, 최대속력은 약 20kts 정도이며 승조원은 40명이다.

최대심도와 작전 지속기간 등 세부제원은 공개되지 않았다. 탑재 무장은 구매국 요구에 따라 다를 수 있으나 중(重)어뢰와 대함미사일을 발사할 수 있는 6개의 어뢰발사관이 탑재될 것으로 추정된다. 또한 기뢰부설과 특수작전요원 전개 등이 임무에 포함되며 구매국이 요구할 경우 공기불요추진시스템이 장착된다.

48) China to sell 8 submarines to Pakistan, defenseworld.com, 2016. 10. 17.

49) Pakistan reportedly reached deal with China for the purchase of eight of submarines, navyrecognition.com, 2015. 7. 27.

건조는 중국의 국영조선산업협회에서 담당하며 건조 추진일정은 2022년에 1번함을 시작으로 2023년 말까지 최초 4척이 인도되고, 나머지 4척도 2028년까지 모두 인도될 계획이며 총 건조비용은 대략 40~50억 달러 정도로 추정된다.

최근 태국은 중국의 S20급 잠수함의 개량 모델인 S26급 잠수함 3척의 구매를 추진하고 있다.⁵⁰⁾



┃ 그림 12-26 ┃ 중국의 039A 잠수함 수출형 버전인 S20급 잠수함

파키스탄 해군 원자력추진잠수함 건조계획⁵¹⁾

파키스탄 해군은 우선적인 과제로 원자력추진잠수함을 건조할 예정이라고 2012년 2월 11일 자 파키스탄의 언론이 보도했다. 출처를 밝히지 않은 보도에 따르면, 첫 번째 잠수함은 5~8년 후에 배치될 것으로 보인다. 한편, 파키스탄 해군 대변인은 보도의 진위 여부에 대한 언급을 피했다.

Islamabad에 위치한 Quaid-e-Azam대학교의 재래식 무기 및 미사일 전문가인 Mansoor Ahmed 교수는 보도 내용에 대하여 파키스탄 해군에 의해 의도적으로 누출된 것으로 보이며, 이는 인도에 대하여 일종의 메시지를 보낸 것이라는 견해를 보였다.

그는 “이 보도는 최근에 러시아로부터 신형 원자력추진잠수함을 임차하고, 아리한트급 탄도미사일원자력추진 잠수함을 자체적으로 개발하고 있는 인도에 대하여 일종의 경고를 보내는 것”이라며, “파키스탄은 인도의 이러한 움직임을 염두에 두고 상응하는 대응책을 강구하고 있다는 신호를 보내는 것”이라고 말했다.

Ahmed 교수는 “파키스탄은 잠수함용 원자력추진시스템을 개발 중이며, Babur 계열의 실용적인 잠수함 발사 순항미사일을 이미 보유 중인 것으로 믿고 있다.”고 말했다.

Babur 순항미사일은 미국의 BGM-109 Tomahawk와 매우 유사한 것으로 아마도 최소한 상당한 기술을 1998년 미국이 파키스탄에 있는 알카에다 훈련장을 타격할 시 파키스탄에 추락한 Tomahawk로부터 획득했을 것이다. 이 미사일은 재래식 탄두와 핵탄두를 모두 장착할 수 있다.

Ahmed 교수는 “파키스탄은 인도에 대한 억지 수단 확보와 남아시아의 균형 유지를 위해 원자력추진공격잠수함(SSN)/원자력추진탄도미사일잠수함(SSBN) 전단 건설에 박차를 가하고 있는 것”으로 믿는다고 했다.

한편, Ahmed 교수는 장기적으로 억지력에 대한 신뢰성을 보장하기 위해 “파키스탄이 원자력추진탄도미사일잠수함을 개발해야 한다.”는 견해를 피력했다.

50) Thailand's navy to spend \$1 billion for three Chinese built submarines, chinagraitimes.com, 2016, 7, 1.

51) Pakistani Navy to Develop Nuclear-Powered Submarines Reports, defensenews.com, 2012, 2, 11.

8 베트남

8.1 수상함

■ 게파르트(Gepard) 3.9급 경호위함

베트남은 2006년 러시아와 2척의 게파르트 3.9급 호위함을 구매하는 계약을 체결하고 2011년 3월과 8월에 인수하여 현재 운용 중이다. 또한 2011년에는 대잠전 버전 2척을 추가 구매하는 계약을 체결하여 현재 2017년 인수를 목표로 건조가 진행 중이며⁵²⁾ 2014년에도 2척을 추가 구매하는 계약을 체결하여 모두 6척을 획득할 계획이다.

함정의 전장은 102m, 만재 배수량 2,100톤, 최대속도는 26kts, 항속거리는 10kts의 속도로 5,000해리이며 함정의 선체 상부는 스텔스 성능을 고려하여 설계되었다.

주요 무장시스템은 76mm AK-176 함포 1문, 30mm AK-630함포 2문 및 AO-18KD 기관포 2문 등이며 Ka-28 또는 Ka-31 해군 헬기를 탑재한다.



그림 12-27 | 베트남의 게파르트 호위함 1번함

표 12-13 | 베트남의 게파르트급(프로젝트 1166.1/Geopard 3.9) 호위함 현황

함명	건조착수	진수	취역
HQ-011	2007. 7. 10.	—	2011. 3. 23.
HQ-012	2007. 11. 27.	2011. 3. 16.	2011. 8. 22.
HQ-013	2013. 9. 24.	건조 중	
HQ-014	2013. 9. 24.	건조 중	

⁵²⁾ Vietnam to receive two more Gepard frigates in 2017, janes.ihs.com, 2014. 4. 6.

■ 몰리야(Molniya, Tarantul V)급 호위함



| 그림 12-28 | 베트남의 타란툴급(몰니야)급 초계함 6번함 (HQ-380)

몰리야급 초계함은 러시아의 탈란툴(Tarantul)급 초계함에 우란(Uran)-E 같은 첨단 미사일을 탑재하기 위하여 탈란툴급을 개량한 초계함이며 건조사는 러시아의 빔펠(Vympel)조선소이다. 베트남은 1999년 2척은 직접 구매하고 4척은 러시아의 알마츠(Almaz) 중앙설계국의 기술지원을 받아 베트남 현지에서 건조하는 방식으로 모두 6척을 획득하는 계획을 추진하였고 베트남에서 건조한 최초 2척은 2014년에 나머지 2척은 2015년에 각각 베트남 해군에게 인도되었다.

베트남 현지 건조 모델은 동일한 모델의 러시아 함정보다 개선된 엔진을 탑재하였으며 전장도 다소 길고 최대 배수량도 563톤으로 크다. 독립적인 대함전과 잠수함 및 상륙함 호위임무와 해상정찰 임무도 수행한다. 작전지속기간은 최대 10일이며 시속 75km의 강풍에서도 공중 및 해상 표적을 동시에 공격할 수 있다. 4개의 모듈에 장착된 사거리 15km의 Uran-E 함대함 미사일 16기, Igla-M 공중방어미사일 4기를 탑재하고 있다. 아울러 각각 4,000개의 셀로 구성된 사거리 4~5km, 분당 발사속도가 4,000~5,000발인 AK-630 30mm 근접방어시스템, 해상 및 지상사거리가 15km이고 공중사거리가 10km인 AK-176 76mm 자동단장포를 탑재하고 있다.

■ 고속상륙정(Ivan Kartzov)

러시아는 2014년 9월 고속상륙정인 Ivan Kartzov함의 해상시험을 성공적으로 마치고 베트남 해군에게 인도하였다.⁵³⁾

본 상륙정은 Project 21820(일명 Sea Cow)급의 경 상륙정으로 배수량은 280톤, 전장 45m, 함폭 8.5m, 흘수 1.9m, 최대속력은 파고 0.75m에서 35kts이며 항속거리는 930km에 달한다. 장갑차 4대와 병력 40명을 수용 수 있으며 최대 적재 중량은 140톤이다. 원래 러시아 태평양 함대 배치를 목적으로 설계 및 건조하였으나 2010년 베트남에게 수출하는 것으로 결정한 바 있다.

건조업체는 Project 21820의 상륙정은 기동성이 뛰어나고 우크라이나가 중국에게 수출한 Zubr급 상륙 Hovercraft보다 가격이 더 저렴하다고 밝혔다. 또한 Hovercraft처럼 공기를 선체 하부로 배출하여 수면과의 저항을 감소시켜 고속을 내는 기술을 적용하였다.

■ 기타 수상함

2014년 8월 일본은 베트남의 해양 전력 강화를 위하여 일본이 운용 중인 경비정 6척을 정비 후 인도하기로 약정을 하였으며 이에 소요되는 5억 달러는 일본의 공적개발원조(ODA⁵⁴⁾) 펀드에서 충당된다. 베트남에 양여되는 경비정들은 600~800톤급으로 6척 중 2척은 일본 해양청이 제공한 조업 경비정이며 4척은 민간 어선이고 모두 해안 경비정으로 개조가 가능하다. 나머지 5척은 2015년 여름까지 모두 인도되었다.



그림 12-29 | 러시아가 베트남에게 공급한 프로젝트 21820급 고속상륙정

호치민시에 근거를 둔 한 소식통은 베트남 연안경비대 관계자의 말을 인용하여 소카쿠함은 전장 56.7m, 만재배수량 725톤, 최대속력이 14kts이며 베트남에 인도되기 전 탐색 및 구조 능력 강화를 위한 성능개량이 이루어졌다고 보도하였다.

53) Russia to Handover High-Speed Landing Craft for Vietnam, defense -studies.blogspot.kr, 2014. 9. 15.

54) Official Development Assistance

일본은 중동지역에서 수송되는 원유를 포함한 해상 수송물량의 88%가 남중국해를 통해서 이루어지고 있고 양국 모두 중국과 영토분쟁을 겪고 있어 상호 협력관계를 강화하고 있으며 이번 경비정의 양도 역시 이의 일환으로 분석된다.⁵⁵⁾

2011년 10월 네덜란드의 다멘(Damen)사는 베트남에게 시그마(Sigma) 9814급 신형 초계함 4척을 공급하기로 하였다고 발표하였다. 이어 2014년 베트남에서 개최된 Vietship 2014 전시회에서 최초로 시그마 9814급 초계함의 모형과 일부 제원을 공개하였다.⁵⁶⁾



| 그림 12-30 | 네덜란드 다멘사가 베트남에게 공급할 시그마 9814급 초계함

공급되는 4척 중 첫 번째 2척은 네덜란드의 블리신겐(Vlissingen) 지역에서, 다른 2척은 베트남의 다멘(Damen) 시설에서 건조될 예정이다.

시그마 9814는 기존의 시그마급인 시그마 9813, 10513 및 10514급과는 상당히 다르게 설계된다. 예를 들어 스텔스 성능을 위하여 함수부분이 기존 모델보다 좀 더 각진 형태로 설계되었다. 공개된 제원 중 탑재 무장은 엑조세(Exocet) MM40 블록3 함대함 미사일, MBDA사의 MICA 함대공 미사일용 수직발사대, 오코멜라라사의 76mm함포 및 MARLIN-WS 30mm 포 마운트 등이 포함되었다. 또한 탈레스(Thales)사의 TACTICOS 지휘체계, SMART-S Mk2 레이더와 STING EO Mk 2 전자광학사격통제시스템이 탑재된다.

⁵⁵⁾ Vietnam Coast Guard receives refurbished Japanese vessel, janes.ihs.com, 2015, 2, 10.

⁵⁶⁾ Design of future Damen Sigma 9814 corvettes for Vietnamese navy revealed, navyrecognition.com, 2014, 11, 25.

8.2. 킬로(636M, Varshavyanka)급 잠수함 구매

베트남은 중국의 해상 영향력 확장을 견제하기 위해 2009년 러시아제 킬로급 잠수함 6척을 발주하였는데 본 사업에는 잠수함 건조부분 뿐 아니라 베트남 잠수함 승조원 훈련, 필요 장비 보급 및 기술지원 등이 포함되어 있다. 비공식적으로 알려진 총 사업 규모는 20억 달러에 달하며 2016년까지 6척 모두가 인도될 예정이다.⁵⁷⁾

3세대 잠수함으로서 상당히 넓은 지역을 대상으로 타격이 가능하고 다양한 사거리를 가지고 있는 Club 대함미사일 시스템 등을 포함하는 신형 무기체계를 탑재할 수 있다는 점이 주 장점이다. 특히 미국이 “Black Hole” 잠수함이라고 부를 만큼 잠항 중에는 매우 낮은 소음 방사로 거의 탐지가 되지 않는 우수한 스텔스 성능을 보유하고 있으며 적의 대잠 대응책에 탐지되지 않고 장거리에 위치한 목표물의 공격이 가능한 잠수함으로 알려져 있다.

러시아로부터 구매하는 6척 중 3척은 2014년에 인도되어 취역하였고 4번함은 2015년에 취역하였으며, 5번함은 2016년에 인도되어 현재 시험 중이고 마지막 6번함 역시 2016년 말에 인도되면 사업이 종료된다.



그림 12-31 | 베트남이 러시아로부터 구매한 킬로급 잠수함과 2013년 5월 건조현장을 방문한 베트남 총리

잠수함의 배수량은 2,300톤, 승조원은 57명, 최대 작전심도는 300m, 최대 작전지속기간은 45일이며 항속거리는 6,000~7,500해리이다. 또한 무장은 450kg의 탄두를 갖고 사거리가 220km인 3M-54E1미사일과 함께 Klub-S 순항미사일 시스템, 사거리가 6km인 Strela-3 대공 미사일, 어뢰 그리고 기타 첨단 무기체계들을 탑재하고 있다. 이들 잠수함은 캄란(Cam Ranh)만 기지에 배치되며, 캄란 만은 동남아시아 지역에서 가장 중요한 심수항(deep water

⁵⁷⁾ Russia dominates Asian Market with 28 diesel Subs, rusnavy.com, 2009. 12. 15.

port)으로 일반적으로 알려져 있다.

본 기지는 2010년에 수리 및 재급유 목적으로 다른 해군에도 가용하게 되었으며, 외국 군 전함에 대한 영구적인 주둔 허용은 예상되지 않는다. 이러한 활동은 베트남이 파라셀(Paracel) 및 스프래틀리(Spratly) 군도 지역에 대한 영유권 문제에 대해 우려하고 있음을 나타낸다.

베트남의 잠수함 보유 전략은 1990년 대 중반부터 시작되었으며 2009년 킬로급 수함 보유 계획이 발표되었을 때 주변 국가들에게는 수중전력 균형 측면에서 충격을 안겨주었다. 킬로급을 포함한 60여 척의 잠수함을 보유한 중국의 입장에서 보면 양적으로는 베트남과는 비교가 안 될 정도이고 질적인 측면에서도 비대칭전력 면에서 다소 위협이 될 수도 있다고 판단을 하고 있지만 전력의 규모나 경제적 우위 등을 고려해 볼 때 아직까지는 큰 우려를 하지 않고 있는 것으로 분석된다. 그러나 2017년 이후 6척의 잠수함 모두가 배치되었을 때를 고려할 경우 중국을 제외한 말레이시아, 인도네시아 등 주변 국가들에게는 많은 부담이 될 수밖에 없기 때문에 향후 동남 아시아 국가들의 잠수함 전력보강은 급물살을 탈 것으로 판단된다. 또한 베트남이 잠수함 6척을 보유하고자 하는 것은 수중전력에서 일정한 전력규모(force-size)를 보유하고자 하는 의도일 것이라는 분석도 가능하다.

9 말레이시아

9.1. 개요

말레이시아 해군은 현재의 해상전투 능력을 개선하기 위하여 주력 수상함에 대한 함정 현대화 및 정비사업을 진행 중에 있다.

먼저 1982년에서 1984년 사이에 취역한 카스투리(Kasturi)급 코르벳함의 현대화 개량작업이 2014년에 마무리 되었다. 또한 락사마나(LakSa'mana)급 초계함은 2016년 6월부터 현대화가 진행 중인데 함대함 미사일 발사대, 사격통제시스템, 능동 탐색 및 항법 레이더, MGs 전투체계, 전자전대응책, 통합함교 및 플랫폼 운용시스템 등을 교체 또는 정비가 포함되었다.

또한 1990년대 말 영국으로부터 구매한 레키유(Lekiu)급 호위함 2척에 대해서 새로운 임무 시스템들을 설치하는 등 현대화를 위한 예산확보를 추진 중에 있다.

말레이시아 해군은 2000년대 초 레키유급 호위함 2척을 대체할 호위함 4척의 획득을 시도하였으나 재정적 어려움으로 취소가 되어 현재 기존 호위함을 현대화하는 방안을 추진하고 있다.

9.2. 2세대 경비함 사업(Second Generation Patrol Vessel)

말레이시아 해군은 2011년부터 6척의 차세대 초계함 획득사업을 추진하였는데 사업 참여 경쟁 모델인 TKMS사의 MEKO200, 다멘(Damen)사의 시그마급 10514 모델과 DCNS사의 고윈드급 초계함 중에서 2011년 말 고윈드(Gowind)급으로 최종 결정을 하였다.

DCNS사는 말레이시아가 현재 운용하는 스콜펜급 잠수함 2척을 건조하여 2009년과 2010년에 각각 공급한 실적이 있으며 2015년 11월 2척의 잠수함에 대한 1억 700만 달러 상당의 정비계약을 체결하여 현재 정비가 진행 중이다.



그림 12-32 | 말레이시아의 차세대 초계함(LCS-SGPV)

SGPV 6척 모두를 말레이시아 현지 보우스테드(Boustead) 해군조선소에서 건조하며 지적 재산권과 기술이전 등을 포함한 총 사업비는 28억 달러이다. 사업 추진과정 중 사업비는 19억 달러에서 28억 달러, 배수량도 초기의 2,200톤에서 3,100톤으로 증가하였다.⁵⁸⁾ 현재 말레이시아 정부와 관련 업체 간에 기만기 발사체, 위성통신, 지대지 미사일 시스템 등 중요한 시스템들에 대한 협상이 진행 중이다.⁵⁹⁾

탐재 미사일에 대해서는 말레이시아 정부가 발표를 꺼려하고 있는데 엑소세 블록 3 대신에 노르웨이 콩스버그사(Kongsberg)의 해상공격미사일(NSM)을 선정할 것으로 보이는데 2015년 LIMA 국제해양 및 항공전시회에서 BHIC사 관계자는 SGPV에 탑재될 함대함 미사일은 기존

58) Construction going ahead with modified design of French-built Gowind-class ships, freemalaysia.com, 2015. 3. 22.

59) Malaysian Navy Releases First Official Image of its LCS-SGPV Corvette, navyrecognition.com, 2014. 8. 27.

MM40 BIK3 엑소세 미사일을 능가할 공격미사일을 선정하여 개발 중이며 기본설계가 완료 되었다고 확인하였다.⁶⁰⁾

특히 전자기파, 레이더반사영역, 음향 및 적외선 등의 영향을 최소화하기 위한 스텔스 성능 강화를 최대 목표로 설정하고 설계 및 건조가 된다.

BHIC⁶¹⁾사는 말레이시아 해군의 요구에 따라 함정의 길이를 LCS 보다 6m가 확장된 111m로 변경하였으며 헬기 격납고와 착륙갑판 등을 설치한다.

표 12-14 | 말레이시아의 차세대 초계함(SGPV) 일반제원(예상)

일반제원			
배수량	3,300톤	전장 × 함폭 × 흘수	111m × 16m × 3.85m
최고속력 / 항속거리	28kts / 15kts로 5,000해리	승조원	138명
동력/추진	• CODAD		
탐지센서 및 처리시스템	- 전투체계 : DCNS SETIS - 탐색레이더 : 탈레스 SMART-S Mk2 - 사격통제시스템 : Rheinmetall TME0 - 소나 : 탈레스 CAPTAS-2 ASW Suite(선체소나 및 예인배열 소나) - 전자전 및 기만시스템 : 탈레스 Vigile ESM		
무장	1 × Bofors 57mm 함포 2 × MSI DS30M 30mm 포 16 × VL Mica in Sylver VLS 8 × NSM SSM 2 × 3중 어뢰발사대		
함재기	- 다양한 무인기 - 중량 10톤까지의 헬기		

초계함의 승조원은 113명이며 25명의 승무원이나 특수요원이 탑승하는 헬기를 운용할 수 있다. 전투체계는 DCNS사의 SETIS, Rheinmetall사의 사격통제장치, 엔진은 MTU사의 제품을 탑재한다. 또한 2개의 MSI사 30mm 원격조종 포탑, 탈레스사는 해군용 감시레이더인 SMART-S Mk2 시스템과 CAPTAS-2 견인소나 시스템을 공급한다. 그리고 MBDA사의 MM40 Block 3 대함미사일과 VL Mica 함대공 미사일을 탑재할 것으로 알려졌다. 항법레이더 공급업체로 영국의 Kelvin Hughes사가 선정되었으며, 기만체계 발사체 공급업체는 선정되었으나 밝히지 않았다.

60) Boustead confirms NSM for the future Gowind class LCS for the Malaysian navy, 2015. 3. 19.

61) Boustead Heavy Industries Corporation

1번함은 2018년 초에 건조가 완료되어 해상시험을 거친 후 2019년에 취역할 계획이다. 나머지 5척들도 1번함 인도이후 6개월 마다 1척씩 말레이시아 해군에게 인도 예정이다.⁶²⁾

10 노르웨이

■ 올라(Ula)급 잠수함 대체사업

노르웨이 국방부는 기존 노후화된 올라급 잠수함 6척의 정비용 부품비용의 상승 등 운용비용이 급증하고 있고 기술적으로도 한계에 직면하고 있다. 이에 2020년 이후의 잠수함 전력에 관한 연구를 진행 중이고 아울러 현재 운용 중인 올라(Ula)급 잠수함의 대체를 위한 차기잠수함의 공동개발 협력 국가를 탐색 중에 있다.

2012년 9월 노르웨이 국방부는 참여 가능업체들에게 정보요구서(RFI⁶³⁾)를 보냈는데 프랑스의 DCNS사, 이탈리아의 핀칸티에리사, 스페인의 나반티아사, 독일의 TKMS 그리고 한국의 대우해양조선이 포함되어있었다.

2016년 4월 현재 유력한 참여 가능업체로는 스콜펜급을 제안한 프랑스의 DCNS사와 올라급을 건조하고 214급을 제안한 독일의 TKMS사 그리고 공동참여 국가는 폴란드와 네덜란드를 고려하고 있다.⁶⁴⁾ 그러나 다소 늦게 A-26 모델을 제안하면서



그림 12-33 | 노르웨이의 올라급 잠수함

참여한 스웨덴 사브(SAAB)사도 긍정적으로 검토되고 있다.

폴란드는 2025년까지 미사일과 어뢰를 탑재하는 재래식잠수함 3척을 신규로 확보하는 계획을 추진하고 있는데 이는 노르웨이의 올라급 잠수함 대체사업 일정과도 부합이 되고 있으며 특

62) Malaysia targeting 2019 in service date for LCS, defense-studies.blogspot.kr, 2014. 10. 7

63) Request of Information

64) Strategic partners for Norway's future submarines, defense-aerpspace.com, 2016. 4. 7.

히 2016년까지의 사업정의단계를 마치는 일정은 동일하다.

노르웨이 국방부는 2016년 2월 8일부터 이틀간 독일 베른에서 개최된 산업계 전망 세미나에 초청되어 차기 잠수함 사업과 관련된 발표한바 있다.⁶⁵⁾

차기잠수함은 획득비용을 절감하고 미래전장에서 요구되는 성능보장에 초점을 맞추고 있다. 현재 진행 중인 시스템 정의 단계는 기본적인 품질 제원 검토가 완성되는 2016년 전반기에 완료될 예정이었으나 다소 지연되고 있다.

올라급 잠수함은 노르웨이가 운용 중이던 Kobben급 잠수함 대체를 위하여 70년대 중반부터 독일 HDW사가 설계한 잠수함으로 HDW측의 기호로는 U210형으로 분류된다.

올라급은 배수량이 수중 1,050톤, 수상 1,150톤이며 전장 59m, 폭 5.4m, 추진기관은 MTU 16V 396 디젤 2기, 전기모터 1기가 탑재되었고 최대속력 수중 23kts, 승조원은 21명이다.

⁶⁵⁾ Norway MOD seeking submarine cooperation with other nations for ULA class replacement, navyrecognition.com, 2016. 3. 9.



2012 ~ 2016 세계 함정 획득동향
Defense Agency for Technology and Quality





저자

홍현수

- 고려대학교(재료공학 학사), 부산대학교(재료공학 석사), 광운대학교(방위사업학 박사)
- 1982년부터 국방과학연구소와 국방기술품질원 근무
 - 품질보증, 기술기획, 기술정보 등 국방획득업무 수행
 - 국방기술품질원 정책기획실장, 품질총괄부장, 부산센터장, 분석평가부장 등 역임
 - 현재 국방기술품질원 직무교육 전임강사로 재직
- 광운대학교 방위사업학 겸임교수(2012~2014년) 국방과학기술론, 국방품질경영론 강의
- 미 전자기동사령부(TACOMM)에서 교환과학자로 근무(1988년)
- 저·역서
 - 군사과학기술동향(2013, 국방기술품질원)
 - 해양무인무기체계발전동향(2014, 월간로봇지)
 - 2030 군사우위를 위한 기술혁신 전략(2014, 국방기술품질원, 공동 역제)
 - 중국해군 현대화와 대응전략(2014, 국방기술품질원, 공동 역제)
 - 주요국 나노기술개발과 정책동향(2015, 국방기술품질원) 등 다수

2012~2016

세계 함정
획득동향

발 행 처 | 국방기술품질원 (055) 751-5114

발 행 인 | 이현곤

편집·발간 | 전고운 (055) 517-5386

발 행 일 | 2016년 12월 29일

인 쇄 처 | 서광인쇄공사 (02) 2269-6383

I S B N | 979-11-959774-0-6 (93390) 비매품