

잠수함 국외 기술동향

이현곤, 김상현(국방과학연구소)

1. 머리말

잠수함은 크게 원자력 잠수함과 재래식 잠수함으로 구분할 수 있다. 원자력 잠수함은 미국, 러시아, 영국, 프랑스, 중국이 건조/운영하고 있으며, 재래식 잠수함은 독일, 프랑스, 러시아, 스웨덴이 주요 기술을 주도하고 있는 가운데 전 세계적으로 운용국가가 확산되고 있는 추세이다. 특히, 재래식 잠수함은 센서 및 무장 등 주요 부체계의 성능 고도화 및 AIP 추진체계의 탑재로 인한 수중체재 지속능력 향상 등 작전능력이 크게 향상되고 있다.

본고에서는 주요 국가의 잠수함 개발현황과 함께 잠수함 관련기술에 대한 연구동향 분석을 통하여 최근의 잠수함 기술발전 추세를 파악하고자 한다.

2. 주요국 잠수함 개발현황

2.1 미국

국지적 분쟁 등 연안 해전으로의 해전양상 변화에 따라 육상 목표물에 대한 정밀타격 및 특수작전 지원능력 강화를 위하여 미 해군은 운용 중인 Ohio급 전략핵잠수함 4척에 대하여 기존의 탄도미사일 발사관을 토마호크 미사일의 발사 혹은 특수작전 요원의 침투지원을 위한 “Lockout Chamber”로의 개조공사를 실시하는 것으로 알려졌다.

또한, LA급 잠수함을 대체하기 위하여 Seawolf급 잠수함에 이어 미 해군이 건조중인 공격핵잠수함은 Virginia급 잠수함으로서 2004년 1번함 Virginia호가 전력화 되었으며, 총 30척의 확보를 계획하고 있는 것으로 알려졌다. Virginia급 잠수함은 Seawolf급 잠수함에 필적하는 정속성을 보유하고 있으며, 음향탐지성능의 강화, 특수작전 지원을 위한 “Lockout

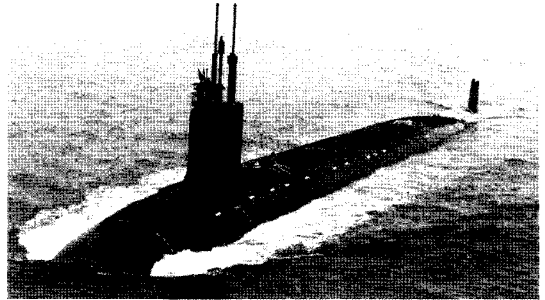


그림 1. Virginia급 잠수함

Chamber” 설치 및 대지 정밀타격을 위한 토마호크 미사일 탑재 등 연안 해전을 위한 성능을 강화하였다.

2.2 러시아

신형 전략핵잠수함으로 Borey급 잠수함을 개발 중이다. Borey급 잠수함은 수중 배수량이 17,000톤이고 12기의 탄도미사일을 적재하며, 총 8척이 건조될 계획으로 알려졌다.

공격핵잠수함은 Victor-III급 잠수함의 대체를 위하여 2008년 취역을 목표로 Yansen급 잠수함이 건조되고 있으며, 총 7척의 건조가 계획된 것으로 알려졌다. Yansen급 잠수함은 8개의 수직발사관 및 총

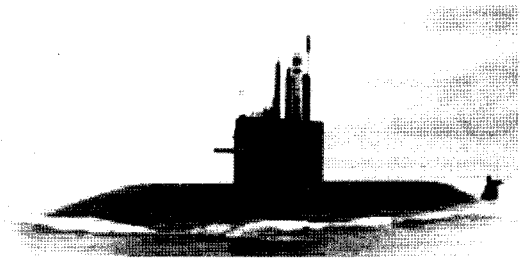


그림 2. Lada급 잠수함(출처 : www.ckb-rubin.ru)



28기의 미사일을 적재하는 것으로 알려져 있으며, Akula-II급 잠수함과 동등 이상의 성능을 보유한다면, 매우 우수한 소음특성을 보일 것으로 예상된다.

재래식 잠수함의 경우, Lada급 잠수함을 건조하고 있으며 Lada급 잠수함은 연료전지 형식의 AIP section이 plug in 될 수 있도록 설계되었고 Kilo급에 비하여 소형화한 반면에 수중속력을 향상된 것으로 알려졌다.

2.3 영국

노후된 Swiftsure 및 Trafalgar급 잠수함의 대체를 위하여 신형 공격핵잠수함으로 Astute급 잠수함을 건조 중이다.

총 7척의 Astute급 잠수함을 확보할 계획이며, 1번함은 2007년 6월에 진수되어 2009년에 취역할 예정이다. Astute급 잠수함은 수중 배수량 7,800톤, 수중 최대속력 29노트로서 통합 소나체계를 탑재하였으며, 최대 38기의 Tomahawk 순항미사일을 적재할 수 있다.

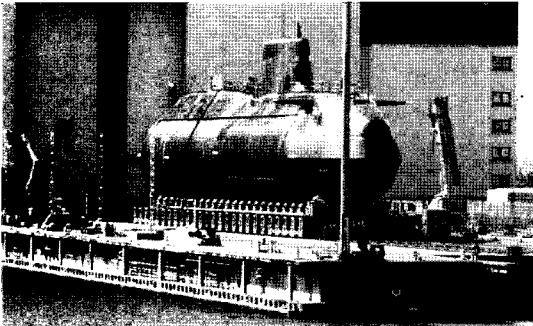


그림 3. Astute급 잠수함

2.4 프랑스

전략핵잠수함은 현재 Le Triomphant급 4번함이 2010년 취역을 목표로 건조 중이며, Le Triomphant 잠수함은 16기의 M45 탄도미사일을 탑재하고 있다.

공격핵잠수함은 Rubis Amethyste급 잠수함의 후속으로 Barracuda급 잠수함이 계획되어 있다. Barracuda급 잠수함은 2016년에 1번함을 시작으로

2년 간격으로 후속함이 전력화될 계획이며, 소음특성 향상 및 특수작전 지원과 무인잠수정 운용능력을 보유함으로써 연안 해전에서 요구되는 작전임무를 효과적으로 수행하는 데 목표를 두고 있다.

2.5 중국

중국은 Xia급에 이어 Jin급(Type 094) 전략핵잠수함을 건조중이며, 1번함이 2004년에 진수되었다. 총 4척이 건조될 것으로 추정되는 Jin급 잠수함은 총 12기의 JL-2 탄도미사일이 탑재될 것으로 예상된다.

공격핵잠수함은 Han급 잠수함의 후속으로 Shang(Type 093)급 잠수함을 건조 중이다. Shang급 잠수함은 총 5척을 건조할 계획으로 1번함은 2006년에 이미 취역한 것으로 추정된다. Shang급 잠수함의 성능은 러시아의 Victor-III급 잠수함과 유사할 것으로 추정되며, 수중배수량은 6,000톤, 수중 최대속력은 30노트로 예상된다.

재래식 잠수함으로는 Yuan(Type 041)급 잠수함의 1번함이 2004년에 진수되었으며, 5개의 533mm 어뢰발사관을 장착하였고, 대함미사일을 운용할 수 있는 것으로 추정된다.

2.6 일본

주력 잠수함은 Oyashio급 잠수함으로 2006년까지 9번함이 취역하였으며, 현재 2척이 건조 중이다.

Oyashio급 잠수함은 음향코팅재 적용, 방진/방음

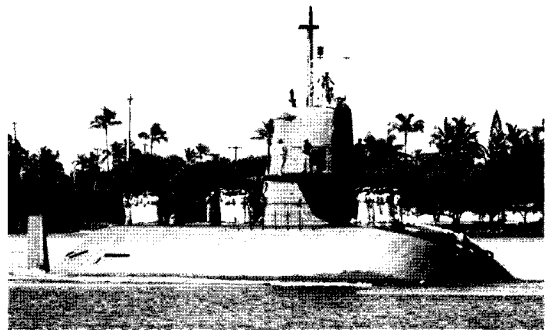


그림 4. Oyashio급 잠수함

대책의 강화 및 각종 소나센서의 탑재로써 음향스텔스 및 탐지성능을 향상시켰다. Oyashio급 잠수함은 수중 배수량 3,500톤, 수중 최대속력 20노트로 대함 공격용 Sub-Harpoon을 탑재한다.

또한, Stirling AIP 체계를 탑재하는 Improved Oyashio급 잠수함은 차세대 주력 잠수함으로 운용될 예정이며, 현재 3척이 건조 중이다. Improved Oyashio급 잠수함의 수중배수량은 4,200톤, 수중 최대속력 20노트로서 1번함은 2009년 취역될 예정이다.

2.7 독일

209급 잠수함을 세계 각국에 수출한 독일은 자국의 잠수함으로 206A급 잠수함 및 212A급 잠수함을 운용하고 있다.

206A급 잠수함은 1970년대에 취역하였고, 212A급 잠수함은 206A급 잠수함을 대체하기 위하여 총 4척을 건조할 계획으로 1번함은 2005년에 취역하였으며 수중 배수량 1,830톤, 수중 최대속력 20노트로서 스텔스 성능 및 음향탐지 성능이 매우 우수한 것으로 알려져 있다. 특히 212A급 잠수함은 Fuel Cell AIP 체계를 탑재함으로써 수중체재 지속능력을 향상시켰다.

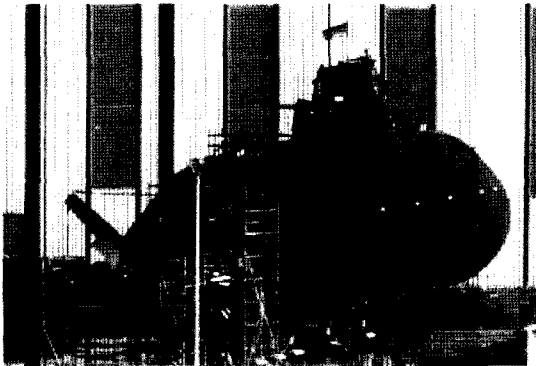


그림 5. 212급 잠수함

3. 주요기술 발전 추세

3.1 선 체

수중에서의 고속기동성능 및 조종성능 향상, 유

체소음 감소를 위한 선형개발과 함께 특수 페인트 및 Polymer Ejection 등에 의한 마찰저항 및 유체소음 감소 연구가 진행되고 있다.

선체 부착물 또한 선형분야 연구에 주요 대상이다. 특히 잠수함 세일(Sail)은 선체저항의 큰 요소로 작용하며, 세일을 선체와 유선형으로 연결하는 형상 개발 및 그 크기를 최소화하려는 연구가 계속되고 있다.

잠수함의 압력선체 재료분야에서는 기존의 고탄복강(HYS, High Yield Steel)을 대체하기 위하여 고탄도 저합금강(High Strength Low-Alloy Steel)과 복합재(Composite Material)에 대한 연구를 들 수 있다. 고탄도 저합금강은 HY계열의 강재에 비하여 저렴하고 가공성이 높은 장점이 있으며, 복합재는 부식에 대한 높은 내구성을 가지면서 강도-중량 비(比)는 강재나 티타늄보다 우수한 것으로 알려져 있다.

3.2 추진체계

재래식 잠수함의 스노클 횡수 혹은 시간을 감소시키기 위하여 잠수함용 축전지로서 기존의 연축전지를 대체할 수 있는 새로운 전지의 적용을 위한 연구가 진행되고 있으며, 대안으로 고려되고 있는 전지로는 Sodium Sulphur, Silver Zinc, Silver Cadmium 및 Lithium Aluminum Iron Sulfide 전지가 있다.

그러나 재래식 잠수함의 취약점을 궁극적으로 개선한 것은 AIP체계(Air Independent Propulsion)이다. AIP체계는 재래식 잠수함의 수중체재 지속능력을 2~3주로 증대시켰으며, AIP체계는 단기간 내에 재래식 잠수함에 탑재·운용하는 것이 보편화될 전망이다. 그러나 현재까지 개발된 AIP체계는 그 성능의 한계로 인하여 아직은 보조추진체계로 사용되고 있으며, AIP체계를 주 추진체계로 사용하기 위하여 성능향상에 대한 연구가 지속되고 있다.

3.3 스텔스 성능

음향스텔스 성능을 향상시키기 위하여 저소음 장비의 개발 등 소음발생을 최소화하는 연구와 함께 음향차폐장치 및 탄성마운트로 선체와 격리된 래프



트(raft)에 소음원(源) 장비를 설치하는 등 수중으로의 소음 전파를 최소화하기 위한 대책 등이 연구·개발되고 있다. 또한 능동소나에 대한 음향반사 최소화를 위하여 많은 잠수함들이 선체 외부에 음향코팅재를 부착하고 있으며, 음향코팅재의 성능을 향상시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

비음향스텔스 분야에서는 함(艦)자기장 신호를 탐지하는 기뢰 및 대잠초계기로부터의 피탐지 위험을 줄이기 위하여 잠수함의 정 자기장 신호발생을 최소화하기 위한 연구와 함께 레이더파 반사면적 최소화 기술, 적외선에 의한 피탐을 줄이기 위한 기술이 계속 연구 개발되고 있다.

3.4 전투체계

현대의 잠수함 전투체계는 복합적인 전장환경에서 신속하고 효과적인 작전수행을 위해 탐지센서와 지휘/무장통제 체계가 하나의 시스템으로 통합되는 통합 전투체계(Integrated Combat System)로 발전하고 있다.

또한 통합전투체계에 사용되는 하드웨어와 소프트웨어는 개방형 구조를 가지고, 상용부품(COTS)을 다수 적용함으로써 설치의 용이성, 개선 유연성 및 확장성 등을 최대한 고려하고 있다.

탐지센서는 최근 급격히 발전하고 있는 소재 및 전자기기술을 토대로 보다 정밀하고 소형화되고 있으며, 최근에 건조되는 잠수함은 예인형 소나를 포함하여 함 전반에 걸쳐 다양한 탐지센서를 탑재함으로써 음향 및 비음향 탐지능력을 고도화하고 있다. 특히 비관통형 마스트의 탑재는 점차 확산되는 추세이다.

또한, 현대의 네트워크 중심전(NCW, Network Centric Warfare)에서도 잠수함의 역할이 부각되고 있다. 현재까지 잠수함과 외부와의 통신은 극히 제한적으로 이루어지고 있으며, 이를 극복하기 위하여 잠수함 통신방법으로써 Acoustic, Electromagnetic, Optical 등 다양한 방식의 송·수신체계가 연구되고 있다.

3.5 무인잠수정(UUV)

연안 해전 및 네트워크 중심전으로의 해전양상 변화에 따라 무인잠수정의 역할이 강조되고 있다.

무인잠수정의 실용화 연구를 선도하고 있는 미국의 경우, 기뢰탐색 및 정찰/감시용으로 NMRS 및 LMRS을 개발 및 운용하고 있으며, 기뢰탐색 및 식별, 정찰감시 및 잠수함 추적/감시를 위한 MRUUV를 개발 중이다. 또한 미해군 수중전연구센터(NUWC)는 Manta라고 명명한 무인잠수정을 연구하고 있으며, Manta는 어뢰 등의 무장 및 IBC(Integrated Bow Conformal) 소나센서를 탑재하고 수중정찰, 정보수집, 기뢰탐색 및 대잠전투의 임무를 수행한다. 특히 Manta는 모함인 잠수함 및 다른 무인잠수정과의 쌍방향 통신이 가능하므로 임무수행 중 실시간에 가까운 정보교환이 가능한 특성이 있다.

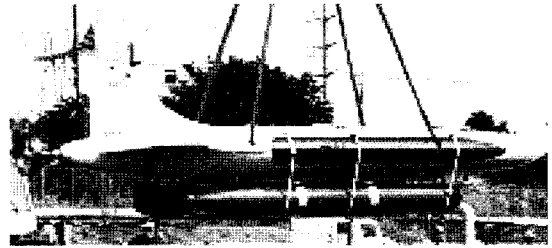


그림 6. 무인잠수정 Manta

4. 맺음말

현대의 해전양상 변화에 따라 잠수함의 전략적, 전술적 임무는 과거 동서 냉전기 중에 비하여 보다 복잡해지고 있으며, 과학기술의 발전에 따라 잠수함은 보다 강력한 무기체계로 발전하고 있다.

또한 군사 강대국들은 미래 전장양상에 적합한 잠수함 개발을 위하여 신기술 개발 등 관련연구를 꾸준히 계속하고 있으며 대부분의 잠수함 관련기술은 철저한 보안에 의해 보호되고 있다.

참고문헌

1. Jane's Fighting Ship
2. Warship Forecast, 2007
3. 송준태, 박의동, "미래전장 환경변화에 따른 해상무기체계 발전방향-잠수함", 국방과 기술 309호, 2004. 11
4. Baker, A.D., "Nuclear-Powered Submarine Programmes", Naval Forces, 2002. V23. No.4