

잠수함 국내 기술자립 및 발전 방향

문근식 (방위사업청 해군대령)

1. 서론

대한민국은 1993년 장보고함을 취역시킨 이후 지속적으로 잠수함 전력을 키워왔으며, 제2차 세계대전 이후 잠수함을 새롭게 보유한 국가 중에서 가장 짧은 시간에 잠수함전력을 비약적으로 발전시킨 국가가 되었다. 2007년에는 3천톤급 잠수함 독자설계 건조에 착수함으로써 세계 12번째의 잠수함 독자설계 건조국가 대열에 합류하게 되었다. 1977년 200톤급 잠수정 '돌고래'를 독자설계 건조를 시작한 이후 30여년 만에 실질적인 잠수함 설계 건조기술을 확보하게 된 것이다. 독자적인 잠수함 설계 건조능력을 갖추기까지의 과정인 한국의 잠수함 도입 역사, 국내 잠수함 기술현황을 살펴보고 대한민국 잠수함기술 국내자립 및 발전방향을 제시해 보고자 한다.

2. 잠수함 도입과 기술축적의 시작

한국이 최초로 잠수함 개발을 시작한 것은 1980년 소형 잠수함인 '돌고래'를 개발하면서 부터이다. 1980년대부터 1991년까지 개발한 돌고래급 소형 잠수함은 아직도 일부 운용중이고 일부는 퇴역한 상태이다. 돌고래급 잠수함은 잠수정과 잠수함으로 분류되는 기준톤수인 200톤급의 잠수함으로 잠수함으로서는 최소형이라고 할 수 있다. 이후 본격적인 잠수함 사업을 추진하여 1987년부터 2001년까지 한국은 독일 209급 잠수함을 도입하였다. 1번함인 장보고함은 독일HDW사에서 건조하였으며 나머지 함정은 국내 조선소인 대우조선해양에서 독일과 기술협력하여 건조하였다. 209급 잠수함은 대북역제전력으로 긴요한 수중전력을 시급히 확보하기 위하여 도입하게 되었으며, 독일 209급, 프랑스

Agosta급, 이태리 Sauro급이 경쟁하여 성능, 가격, 실용화 실적 등에서 유리한 독일 209급 잠수함을 도입하기로 결정하였다. 독일 209급 잠수함사업시 국내업체 잠수함 건조설비를 구축하고 관련 기술인력 400여명을 양성하여 잠수함 건조능력은 확보하였으나 설계능력은 확보하지 못했다. 그러나 사업기간 중 HY-80특수강을 국내 개발하였고 축전지와 전선류 등을 기술협력생산으로 국산화하였다.

3. 잠수함 운용기술의 현주소

현재 한국 잠수함 주 전력으로 운용중인 209급 잠수함은 작전운용능력, 성능면에서 수차례 연합훈련을 통하여 호평을 받아왔다. 주요 사례를 살펴보면, 한국이 보유한 209급 2번함인 이천함은 1999년 괌 근해에서 실시된 서태평양 훈련에서 최초로 실전어뢰를 발사하여 표적함인 미 해군의 퇴역 순양함 Oklahoma City함(만재 배수량 12,000톤)을 수장시켰다. 당시 공격과정을 보면, 목표에서 8km 떨어진 곳에서 발사된 한발의 SUT어뢰는 군함의 치명적인 부분인 선체 정중앙의 하단에 명중되어 단 한번에 선체를 두 동강내어 28분 만에 침몰시켰다. 당시 미 해군은 한국 잠수함의 위력을 목격하고, <ONE SHOT, ONE HIT, ONE SINK>라는 제목으로 한국 잠수함의 활약을 대대적으로 보도하였다. 또한 209급 5번함인 이종무함은 1998년 잠수함으로서는 한국해군 최초로 매2년 주기로 실시되는 림팩훈련에 참가하였다. 이종무함은 미국의 원자력 잠수함 등 총 13척 15만 톤을 가상격침하는 성과를 거두면서 디젤전기추진잠수함(이후 디젤잠수함으로 표기) 중에서 일약 스타로 부상하였다. 2000년 림팩훈련에 참가한 209급 4번함인 박위함도 훈련에 참가한

타국 잠수함에 비하여 가장 작은 잠수함이었지만 황군 잠수함중 유일하게 끝까지 남아 청군세력 11척을 가상격침 시킴으로써 “Small But Best”라고 칭송을 받았다. 209급 8번째함인 나대용함도 2002년 세 번째로 림팩훈련에 참가하여 한국해군 최초로 72km 떨어진 미 해군 퇴역순양함 White Planes에 대하여 잠대함 유도탄을 명중시킴으로써 일발필중의 사격능력을 과시했다.

한국해군의 잠수함 부대는 10여년 이라는 짧은 기간에 장보고급 9척을 차례로 확보하여 해군의 핵심적인 전력으로 성장했다. 한국해군은 독일에서 첫 번째 잠수함을 인수하면서 걸음마 수준이었으나 끊임없는 기술개발, 적극적인 연합훈련 참가 등을 통하여 잠수함 운용수준을 세계적 수준으로 향상시켰다. 이러한 결과는 그 어느 국가보다도 양질의 승조원 양성을 위한 정책적인 노력과 한국 해군의 강인한 정신력의 결과라 할 수 있다.

2000년부터 2009년까지는 대북 및 대주변국 억제전력으로서 209급 대비 기술, 성능 면에서 한 단계 향상된 우수한 잠수함을 조기에 확보하는 차원에서 독일 214급 잠수함을 도입하고 있으며 현재 현대중공업에서 기술협력생산으로 건조중이다. 독일 214잠수함은 프랑스 Scorpene급 잠수함과 경쟁시 가격, 성능(소음준위, AIP성능)면에서 유리하여 기종 결정되었다. 214잠수함 사업시 획득기술로는 전투체계, 통합통신체계, 전자전 장비등의 부품설계 및 제작기술을 확보하였으며, 디젤엔진 등 15종의 탑재장비를 면허생산하였고, HY-100특수강, 조수기, 축전지, 이산화탄소흡수기 등의 탑재장비를 국산화하였다. 특히 214사업시 절충교역으로 잠수함 설계 기술 전수교육을 실시하였다. 해군, 국방과학연구소, 현대중공업 요원 50여명이 약 1년 6개월간 잠수함 설계 이론교육을 받았으며, 2년간 기본설계실습을 실시하였다. 또한, 부족 잠수함전력의 조기보강을 위해 2007년부터 2017년 까지 214급 잠수함을 추가로 도입할 예정이며, 214잠수함 추가도입 사업을 통해 주요 탑재장비의 설계 및 제작기술을 확보할 예

정으로 사업종료 시에는 3천톤급 잠수함 독자설계 건조를 위한 기반을 확보하게 된다.

2007년부터 2029년까지는 3천톤급 잠수함을 국내 독자설계 건조로 확보 예정이다. 3천톤급 잠수함은「국방개혁2020」을 완성하는 핵심비대칭 전력으로 수중작전지속능력을 증대시키고 무장탑재능력이 강화된 잠수함 이 필요하고, 209급 잠수함 도태시기에 대비한 대체전력이 필요하여 확보를 추진하게 되었다. 3천톤급 잠수함사업을 통해 한국은 세계 12번째로 잠수함 독자 설계 및 건조국가 대열에 합류하게 될 예정이다. 현재 잠수함 독자 설계 가능한 국가는 11개국으로 미국, 영국, 독일, 프랑스, 러시아, 중국, 일본, 북한, 스웨덴, 네덜란드, 이탈리아 등이 있다.

4. 세계 잠수함 기술 발전 전망

잠수함은 추진방식에 따라 크게 원자력잠수함과 디젤잠수함으로 분류된다. 원자력잠수함은 원자로의 막대한 에너지를 이용하여 수개월 동안 수면위로 부상하지 않고 작전가능하고, 디젤잠수함은 디젤엔진이나 공기불요추진(Air Independent Propulsion)체계를 이용하여 수일부터 수 주일까지 잠항하며 작전 운용가능한 잠수함이다. 국제적으로 원자력에너지 운용에 기득권을 확보하고 있는 미국, 러시아, 영국, 중국, 프랑스 등 5개국은 원자력 잠수함을 주요 핵억제전력으로 운용하며 지속적으로 우수한 성능의 원자력잠수함개발에 박차를 가하고 있다. 이 5개국을 제외한 나라는 디젤 잠수함을 운용하면서도 성능이 향상된 잠수함 확보를 위해 노력하고 있다. 강대국의 통제로 확보가 어려운 원자력추진체계를 제외한 분야별 잠수함 기술 발전추세를 살펴보면, 먼저, 선체는 HY-80, HY-100의 고탄복강이 HY-130으로 발전하고 있어 잠항심도가 80년대 250미터에서 90년대에는 300미터, 2000년대는 350미터 이상으로 증가하게 되었다. 음향스텔스 성능에서는 기존에 개별 탄성마운트를 사용하였으나 점차 탄성플랫폼, 이중탄성마운트, 선체 무반향



코팅재를 사용하는 추세이며, 내충격시험에서는 과거 실선시험이나 테스트 Section 시험을 실시해오던 것을 시뮬레이션으로 대체하고 있다. 소나센서는 중간 주파수대역만 탐지가 가능했으나 선체부착형 선배열 소나나 예인형 선배열 소나를 장착하여 저주파수대역의 음파를 탐지하는 추세로 발전하고 있다. 전투체계도 10Mega나 100Mega Ethernet을 사용하고 상용장비(COTS)를 일부 적용하였으나 Giga급 Ethernet을 설치하고 상용장비를 확대적용할 뿐 아니라 인공지능을 갖추는 추세로 발전하고 있다. 무장분야에서도 기존에 어뢰, 대함유도탄, 기뢰 등만을 운용하였으나 대공 및 대지유도탄과 자항식 기뢰 등을 추가로 운용하는 추세이다. 무장발사 방법도 과거에는 자체추진과 강제발사를 혼용하였으나 무장사출장치의 발달로 고속발사, 연속발사가 가능해지고 소음도 대폭 줄일 수 있게 되었다. 또한 AIP(공기불요추진)체계도 금속수소형에서 개질기형으로 바뀌어 효율성과 출력을 향상시키고 있으며 스텔링엔진 운용심도도 200미터에서 300미터로 증가하는 추세이다. 항해체계에서는 기존에는 기계식 기점기를 운용했으나 전자해도에 의한 전자식 기점체계를 운용하고 레이더와 기점기를 통합운용하며 레이더도 저피탐(Low Probability of Interception)기능을 추가하여 운용하는 추세이다. 통신체계는 HF통신을 주로 운용하였으나 대용량 고속통신이 가능한 위성통신을 활용하고 수중에서 은닉통신을 위한 통신부이를 장착하는 추세이다. 장비의 콤팩트화와 센서의 발달로 마스트도 비관통형 및 다기능마스트로 변모하고 있고 필요에 따라 작전 직전에 원하는 마스트를 탈부착 가능한 모듈개념의 마스트가 운용되고 있다.

상기의 잠수함 기술 발전추세를 종합해 보면 수중항해지속능력 및 최대잠함심도가 증대되고 스텔스 성능의 향상으로 수중방사소음은 감소되어 은밀성이 향상되는 추세로 발전하고 있다. 또한 선체고정선배열소나(FAS), 예인형선배열소나(TAS) 등 소나탐지센서의 발달로 수중탐지능력이 향상되고 탐

재무장의 다양화 및 발사능력이 극대화 되고 있다.

5. 국내 기관별 잠수함 기술 자립 및 발전방향

비록 잠수함을 성공적으로 운용한다고 평가받고 있는 한국이지만 잠수함 독자 설계 및 건조는 장담할 일만은 아니다. 대부분의 잠수함 설계/건조국가는 100여 년 간의 잠수함 설계 및 제작 역사를 보유하고 있다. 잠수함 설계/건조기술을 보유한 국가에서는 잠수함 판매 시에도 최대한으로 기술공개나 노출을 억제하고 있다. 결국 잠수함을 독자적으로 설계 및 건조하기 위해서는 기존 잠수함 선진국의 100여 년 간의 노력을 단기간에 집중적으로 수행해야 한다. 현재 우리나라에는 산·학·연·군에 잠수함관련기술이 분산되어 있다. 잠수함 설계 건조기술을 확보하고 유지 발전시키기 위해서는 산·학·연·군 간의 유기적이고 총체적인 협조체제를 유지해야 한다. 한국 내 잠수함 관련 기관으로는 국방부, 합참, 해군, 방위사업청, 국방과학연구소 잠수함 기술센터/잠수함특화센터, 한국해양연구원, 대학부설연구소, 한국기계연구원, 잠수함건조능력을 보유한 대우조선해양과 현대중공업 등이 있다. 이렇게 산재한 군, 관련기관, 업체, 연구소가 유기적인 협조체제를 유지하기 위해서는 지속적으로 중심역할을 할 수 있는 기관이 있어야 한다. 다행히 금년 10월경 국방과학연구소에 잠수함기술센터가 설립되어 이러한 중심역할을 하기에 적합한 기관이라고 생각된다. 국방과학연구소 잠수함기술센터에서 직접적인 업무관계가 있는 타 기관과 업무체계를 유지하면서 주기적으로 잠수함관련 행사(세미나, 학술발표 등)를 통하여 상호교류를 활성화하고 기술정보를 교환하는 기회를 만들고 유지시켜나갈 필요가 있다.

국방부, 합참 및 해군에서는 잠수함 기술 발전을 위해 잠수함전력 발전계획을 수립하고 구체화하고 잠수함 요구성능 개발을 위한 기반을 구축하는 역할을 해야 한다. 잠수함 개발 시기를 고려하여 체계적인 선행연구가 가능토록 함형별, Batch별로 요

구되는 주요 성능을 제시해야 한다. 해군, 국과연, 국내 대학/연구기관 및 업체 간에는 업무협력체계를 구축하여 특수성능 기준치를 정량적으로 제시할 수 있어야 한다. 또한 향후 해군 잠수함부대에 설치할 잠수함 가상현실 실험실을 활용하여 운전자 요구성능 설계에 환류할 수 있어야 한다. 소요제기 전에 전투모의실험을 수행하여 정량화된 요구성능을 제시할 수 있어야 한다.

방위사업청은 잠수함사업 주관기관으로 214잠수함 추가확보사업을 통한 핵심기술을 확보하여 탑재장비 국내개발 기반을 마련하고, 209급 및 214급 잠수함사업시 확보한 기술을 적용하여 국내에서 3천톤급 잠수함을 독자적으로 설계 및 건조할 수 있도록 추진해야 한다.

잠수함 선진국들은 각국의 잠수함 산업기반 유지를 위한 정책적 육성 및 지원책을 시행하고 있다. 미국은 Electric Boat社와 Newport News社 두 개의 잠수함 건조 조선소 방산기반 유지를 위해 정책적인 건조 물량 배분 및 공동건조를 추진하고 있다. 영국은 단일 잠수함 건조조선소인 BAE Systems社 유지를 위해 일정한 간격을 두고 잠수함 건조를 추진하고 있다. 일본은 매년 1척씩 의지적으로 잠수함을 건조하고 있으며 Mitsubishi社와 Kawasaki社에서 순번을 돌아가며 잠수함을 건조하여 잠수함 건조기반을 유지한다. 프랑스는 국영기업인 DCN산하 잠수함 건조 조선소 유지를 위해 정기적으로 건조를 추진하고 있다. 한국도 주변국의 해군력 증강 추세 및 대한민국 경제규모를 고려하여 일본과 유사한 건조체계 유지방안을 검토할 필요가 있다고 하겠다.

국방과학연구소는 잠수함 기술센터를 활용하여

209급 및 214급 잠수함 설계, 건조기술 전수자료, 3천톤급 잠수함 기본설계 등 잠수함 기술자료를 Data Base화하여 잠수함 기술을 유지 및 발전시키고 전투체계, 소나체계, 무장 및 탐지센서, 음향스텔스 등 잠수함 주요 체계 및 기술 개발에 주력해야 할 것이다. 또한 기술센터를 중심으로 산·학·연·군 간 정기적인 학술회의 개최와 현안문제 해결을 위한 기술협의체를 구성하여 운영함으로써 원활한 기술 교류를 통해 잠수함 기술이 발전되도록 유도해야 한다.

국내 건조 조선소와 탑재장비 개발업체는 잠수함 설계인력을 확보하고 건조시설을 확충하여 설계/건조능력을 지속적으로 유지 발전시켜야 한다. 또한 AIP, 추진전동기 등 주요 핵심장비에 대한 국내연구개발도 추진해야 한다.

출연연구소와 대학교 및 특화연구센터는 수중함 기술 관련 강좌를 개설하고 연구역량을 강화하도록 해야 하며, 모형시험, 수중방사소음 계측, 잠수함용 추진기 개발, 충격해석 등의 능력을 갖추어야 한다. 미국의 MIT와 영국의 런던대학교(UCL)에서는 잠수함개념설계과정 개설하여 운영 중에 있는 바 이런 과정을 참고하여 교육과정을 발전시킬 필요가 있다.

6. 결 언

이상에서 한국의 잠수함 도입 역사와 잠수함 기술 발전추세 그리고 국내기관별 잠수함 기술자립 및 발전방향을 살펴보았다. 한국의 잠수함 기술력은 이제 새로운 도약의 단계에 있다. 잠수함 도입 14년 만에 3천톤급 잠수함 독자 설계/건조를 선언한 만큼 그에 합당한 독자적인 기술력 확보를 위하여 산·학·연·군이 총체적으로 노력할 때이다. ⚓