

1. 서론

"사람은 꿈꾸고, 기술은 이룬다."

기술(技術, technology), 해군을 두고 흔히 기술군이라고 한다. 아마도 복합무기체계로 구성된 함정의 특성과 육·공군에 비해 전력·전술 운영에 있어 기술에 대한 의존도가 높아서일 것이다. 그 중에서도 해군의 핵심이라고 할 수 있는 함정에 대한 기술, 즉 함정 기술은 함정의 전투력 극대화와 함 승조원 안전을 보장하여 해전에서 승리로 이끄는 필수요소이다.

기술발전이 급변하는 오늘날의 전장환경에서 강한 해군이 되기 위해서는 우수한 성능의 함정을 건조하기 위한 기술력을 보유해야 한다. 이러한 기술력 확보는 해군 혼자만의 힘으로 불가능하며, 국내 산·학·연 함정기술 전문기관과 공감대를 형성하고 유기적인 협력관계의 구축을 통해서만 가능한 일이다. 최근 해군에서는 국내 함정기술의 역량 강화를 위해 신기술, 생존성 및 특수성능 분야에 대해 해군 내 전문가 그룹을 구성하고 분야별 외부 자문위원을 위촉하는 등 다양한 활동을 추진 중이며, 지난 8월 16일에는 계룡대 해군본부에서 「해군-대한조선학회간 함정기술 발전을 위한 상호 교류·협력에 관한 양해각서(MOU) 체결식」을 가졌다. 해군은 이번 양해각서 체결을 통해 함정기술 발전을 위한 정책, 전략 수립 등 해군 함정기술의 싱크탱크 역할을 수행할 수 있는 외부전문기관과의 관계 발전 토대를 마련하였다.

본고에서는 역사 속 함정기술 적용 사례와 미래전 양상에 따른 함정 기술 연구방향에 대해 살펴보고, 해군 전력건설의 효율성 제고를 위해 최근 요구되는 사항들을 고려하여, 산·학·연·군의 공감대 형성을 위해 우리군의 함정 기술정책 발전방향에 대한 방안을 제시하고자 한다.

2. 역사 속 함정기술 적용 사례

역사를 되돌아 볼 때 해전의 판도를 바꾼 파괴력 있는 기술들이 속속 등장하는데, 그런 기술들은 단순히 한 번의 승리뿐만 아니라 이후 해전의 패러다임을 변화시켰다. 대표적인 사례로 1588년에 일어났던 영국과 스페인의 '갈레(Calais) 해전

을 들 수 있다. 당시 신대륙 발견으로 막강한 국력을 축적했던 스페인은 '무적함대'라는 명칭에 걸맞은 세계 최강의 해군력을 보유하고 있었다. 스페인은 세계제국 형성을 위한 정책의 일환으로 자국의 해상 활동과 해양력에 도전적이었던 영국에 대한 정벌 계획을 세웠고, 약 3만명이 넘는 대규모 함대를 구성하여 영국(도버)과 프랑스(갈레) 사이의 해협에 집결시켰다. 이제 무적함대의 엄호를 받으며, 지상군을 영국 본토에 상륙시키기만 하면 스페인의 승리로 전쟁이 끝날 분위기였다. 하지만 영국 함대는 스페인 함대를 바다에서 막아냈고, 영국의 승리는 역사의 방향을 바꿀 만큼 커다란 영향을 미쳤다. 이후 영국의 300여년간에 걸친 세계 제패의 기초가 당시 스페인 무적함대와의 승리를 바탕으로 이루어졌던 것이다. 이런 영국 해군의 승리에는 스페인 전략의 문제, 지리적 이점, 네덜란드 해군의 지원 등 여러 가지 요인을 들 수 있지만, 무엇보다도 영국 함선 및 함포의 우수한 성능의 영향이 가장 크다고 할 수 있다. 영국 함선은 전투 시 속력이 빠르고 조종성능이 우수했으며, 높은 안정성으로 인해 함포의 명중률이 높았다. 이 사건을 계기로 중세까지 내려오던 뱃전오르기 및 백병전 중심의 전술은 완전히 무용지물이 되었으며, 함포전의 양상으로 유럽 해전이 진행되는 시대의 막이 열리게 되었다.¹⁾

이와 유사한 사례는 '갈레 해전' 보다 200여년 앞서 우리 해전사에도 있는데, 고려 말 금강 하구의 진포(현재의 서천군 장항) 일대에 대규모 침략을 강행한 왜구 선단 500여척을 화포로 무장한 '누선(樓船)²⁾' 80여척을 포함한 100여척의 함선으로 무찌른 '진포해전(1380년)'을 들 수 있다. 고려는 일찍이 1377년 화통도감(火筒都監)을 신설, 주무관으로 최무선을 임명하여 화약, 화통 및 화포를 연구·제조하였는데, 진포에 침입한 왜구를 막기 위해 함선에 탑재하여 실전에 처음으로 사용하였던 것이다. 당시 상대 함선에 접근하여 창과 칼 및 활을 이용한 백병전에 능했던 왜구는 고려 수군의 화포에 속수

1) 김주식 「서구해전사」 (서울: 연경문화사, 1995), pp. 289.
2) 갑판상 면적이 사방 90여 척(尺, 32.32cm)이며, 가운데 큰 누각이 있는 전선. 최무선이 화약·화포 제조와 함선건조에도 힘쓰고 고려에 거주하는 중국 기술자들까지 모집하여 함선을 건조하였다는 기록 등과 비교하여 볼 때에 진포해전에 출전한 누선은 종래의 누선형 선박에 화포를 장착하고 화약무기를 사용하기에 적합하도록 실용적 개조를 한 것으로 보인다. 진포해전에 출전하여 큰 전과를 올렸던 누선은 이후 조선 수군의 핵심세력이었던 판옥선(版屋船)의 원형으로 볼 수 있다. (해군작전사령부 「한반도 주변의 해전사례집」 (1994), pp. 74).

무책인 상황에서, 500여척의 선단 대부분이 소각되었으며 약 2만 명에 달하는 승선 인원도 대부분 섬멸되었다.³⁾ 고려는 이 진포해전에서 승리함으로써 해상 주도권을 장악하게 되었고 이후 적극적인 **對왜구** 작전을 전개 할 수 있게 되었다. 특히 최무선의 제작으로 시작된 화약 병기는 발전에 발전을 거듭하여, 이후 임진왜란(1592~1598년) 시 판옥선(板屋船)⁴⁾과 거북선(龜船)⁵⁾에 탑재되어 이순신 제독의 연전연승에서 그 위력을 발휘하였다.

3. 미래전 양상에 따른 함정 기술 연구방향

오늘날 급속히 변화하고 발전하는 기술시대에 '향후 전장환경은 어떻게 변할 것인가? 그렇다면 어떤 준비를 해야 하며, 또 어떻게 싸울 것인가?' 에 대한 고민은 함정 설계 및 건조에 몸담고 있는 우리들의 공통된 과제일 것이다.

최근 미래전에 대한 연구가 활발히 진행되는 가운데 대표적인 미래전의 양상을 10가지로 표현하자면, ① 5차원전, ② 네트워크 중심전, ③ 정보·사이버전, ④ 장사정 정밀 타격전, ⑤ 마비위주 기동전, ⑥ 분산 비선형전, ⑦ 비살상전, ⑧ 무인로봇전, ⑨ 비대칭전, ⑩ 동시통합전으로 규정할 수 있다.⁶⁾ 또한, 냉전 이후 벌어진 걸프전(1991년), 코소보전(1999년), 아프가니스탄전(2001년), 이라크전(2003년)에서 미국을 비롯한 연합군들이 수행한 고강도 전투작전을 분석하여 밝혀진 네가지 뚜렷한 무기체계 기술발전 추세는 다음과 같다.⁷⁾ 첫째, 정

밀유도무기의 위력이 지속적으로 증대하고 있다. 둘째, 센서의 양과 질의 향상, 그리고 그것의 시스템 및 네트워크 속로의 통합이 빨라지고 있다. 셋째, 스텔스 및 전자전 수단의 중요성이 증가하고 있다. 넷째, 무인기의 사용이 증대하고 있다. 이러한 전쟁 양상 및 무기체계 변화의 기류 속에서 미래해전의 판도와 그에 따른 우리의 함정 기술은 어떤 방향으로 진행해야 하는가?

최근 미 해군 연구개발국(ONR, Office of Naval Research⁸⁾)은 미래전에 대비하여 <그림 1>과 같이 9개 분야의 해군 과학·기술 중점 영역(Naval Science & Technology Focus Areas⁹⁾)을 발표하였다. 또한 여러 선진국 해군의 경우 현존 전력을 극대화하고 향후 경제적으로 효율적인 전력운영을 위해 기술 분야 발전에 노력을 경주하는 분위기이다.

4. 효율적인 전력건설을 위한 요구사항

최근 국방예산의 효율적 집행과 급속한 기술발전에 따라 함정 플랫폼의 수명은 연장토록 요구되는 반면 탑재 무기체계의 유효수명은 짧아지고 있어 체계적인 함정 성능개량을 통해 장비 노후화 및 기술 진부화를 예방하고 함정 전투성능을 개선하는 방안이 강구되어야 하며, 단일 플랫폼에 다양한 무기체계 조립이 가능한 모듈화 설계 기술을 개발하여, 함의 경제적 운용과 작전 활용의 다양성을 확보해야 한다.

특히 천안함 피격사건 이후 함정 생존성능 보장의 필요성이 더욱 부각되는 상황에서, 함정 전투성능과 직결되는 함정 통합생존성 향상을 위해 최신 기술을 적용·개발하는 연구들이 우선되어야 한다.

또한, 자동화·무인화 기술, 정밀유도무기/탐지체계 기술 및 네트워크·정보전에 대비한 기술 등 미래전에 대비한 핵심 기술 및 원천기술 확보를 위한 독자적 개발이 필요하다.

아울러 갈수록 어려워지는 해군 인력문제를 감안하여 자동화 및 무인화 기술을 활용한 인력절감형 설계 방안도 연구되어야 한다.

3) 해군대학 「한국해전사」 (1999), pp. 94.

4) 전통 한선의 구조를 보강하여 만든 조선 수군의 주력 전선. 왜구의 피해가 날로 커지자 이에 대응하기 위해 조선 명종대부터 만들어졌다. 한선 특유의 평저선 기본 구조에 이중으로 갑판을 만들어 적의 공격을 피할 수 있는 공간(상하 갑판 사이)에는 배의 동력이 되는 비전투원 격군을 배치하고, 상장갑판에는 전선의 화력을 담당하는 전투원 사부를 두어 전투력을 극대화시킨 함선이다.

5) 이순신은 장계에서 "앞에는 용머리를 만들어 붙이고, 그 아가리로 대포를 쏘며, 등세는 쇠뿔을 꽂았으며, 안에서는 밖을 내다볼 수 있어도 밖에서는 안을 들여다볼 수 없습니다. 비록 전선 수백척 속이라도 뚫고 들어가서 대포를 쏘게 되어 있습니다."라고 거북선을 설명하고 있다. 거북선은 조선 초기 「태종실록」에서 그 기록이 처음 나온다. 하지만 임진왜란 때의 거북선은 태종 때 만들었던 것과 다른 것으로 이순신이 고안하여 군관 나대용이 건조한 것으로 알려지고 있다. 「이충무공전서」의 기록을 토대로 살펴보면 길이 35.3미터, 너비 10.6미터, 높이 6.6미터이며 노의 수는 8개에서 10개, 돛은 2개를 달은 구조이다. 120~130명이 승선했고, 좌우에는 20여개의 포혈이 있어 이를 통해 천·지·현·황자·별승자총통 등의 화포를 장착하여 막강한 화력을 구사하였다고 한다.

6) 권태영, 노훈 「21세기 군사혁신과 미래전」 (서울: 법문사, 2008), pp.205.

7) 김종하 「미래전, 국방개혁 그리고 획득전략」 (서울: 북코리아, 2008), pp.94.

8) 해상전력의 미래 구축과 국가보위 등과 관련된 중대한 문제에 관한 과학 연구를 계획, 육성, 장려하기 위하여 1946년에 설립. 미 해군성 연구개발 획득차관보를 거쳐 해군참모총장의 통제를 받음.

9) ONR "Naval S&T Strategic Plan" (2011), pp.12.

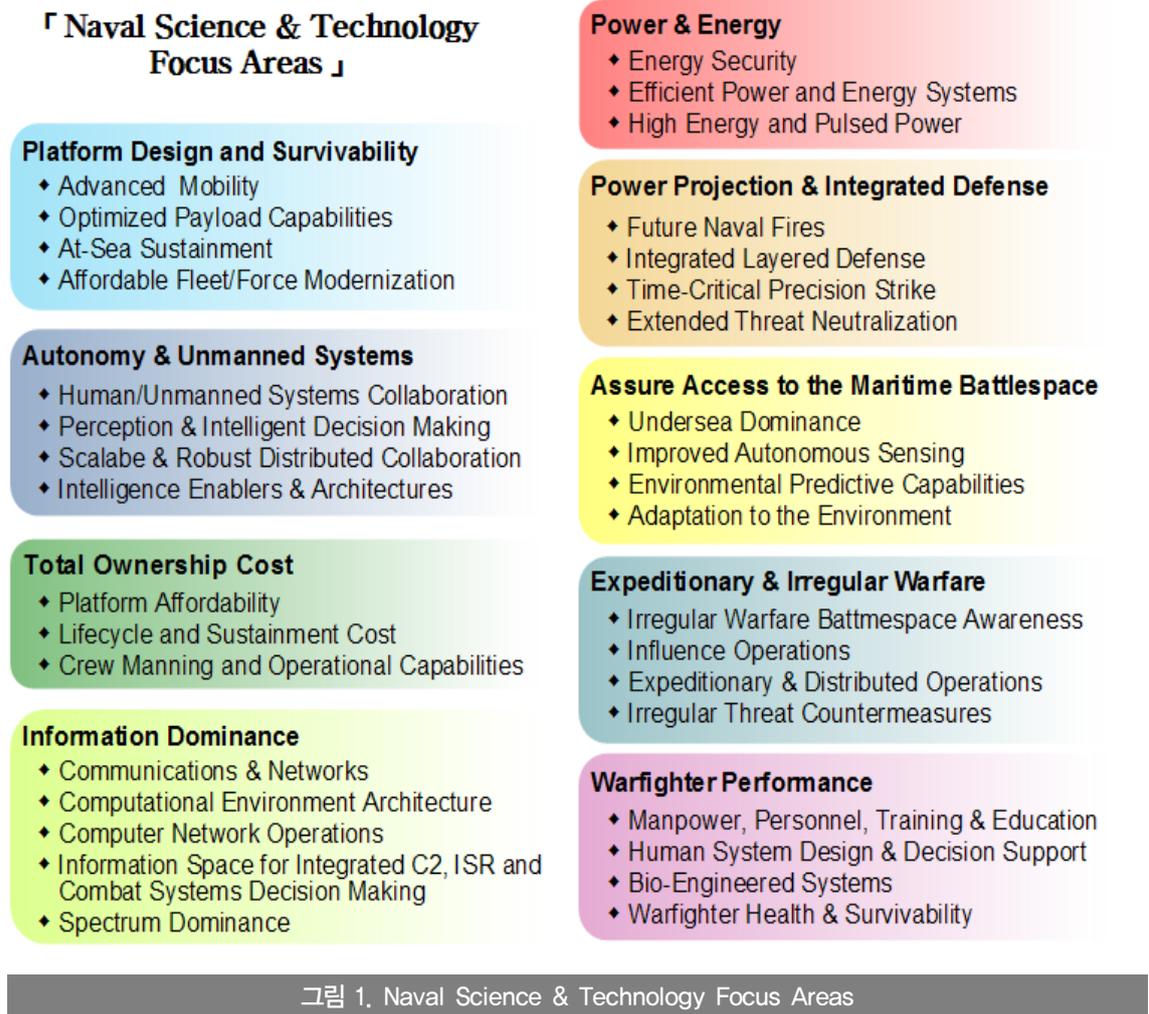


그림 1. Naval Science & Technology Focus Areas

5. 우리군의 함정 기술정책 발전방향

5.1 함정 전투성능 보장을 위한 통합생존성 강화

함정 생존성(Ship Survivability Engineering)은 인간이 만든 적대 환경(man-made hostile environment)을 회피하거나 견딜 수 있는 함정 시스템 및 승조원의 능력으로 정의되며 <그림 2>와 같이 3가지 요소들로 구성된다.¹⁰⁾

오늘날 기술발전에 따라 고가의 복합무기체계 및 장비들이 함정에 탑재되어 운용되고 있으며, 적의 위협무기들도 급속도로 발전하여 단발(single hit)만으로도 전투력 및 기동성 상실

뿐만 아니라 함정을 침몰시킬 수 있는 충분한 성능을 보유하고 있다. 특히 포클랜드 전쟁(1982년)에서 영국 구축함(HMS Sheffield) 및 중동전(1987년)에서 미국 호위함(USS Stark)의 Exocet 미사일 피습과 2000년 이지스구축함(USS Cole)의 자살 보트 테러공격 등을 경험한 미국과 영국을 비롯한 선진국 해군에서는 함정 생존성 설계기술 개발에 힘쓰고 있다. 이러한 국외 해군의 함정 생존성 향상 설계 추세를 분석해 보면, 소요제기 단계부터 모든 이해관계자가 참여하여 함정 통합관리 정책·절차를 함께 수립하고 있으며, 적 위협 및 작전운용 필요성에 기반한 함 유형별 생존성 요구수준을 개발하여 적용하고 있다. 또한 함정 생존성을 기존 함정의 고유 특성들(중량, 복원성능, 내항·조종성능 등)보다 중요하게 취급하여 관리하고 있으며, 함정 전체 생존성을 극대화 할 수 있도록 설계 시작단계(선행연구단계)부터 균형 잡힌 통합적 접근 및 요구

10) M.O. Said, "Theory and Practice of Total Ship Survivability for Ship Design," Naval Engineering Journal (Jan. 1995), pp.191.



그림 2. 합정 생존성

조건 설정 지속관리를 수행하고 있다. 국내의 경우, 천안함 피격사건(2010년) 이후 합정 생존성 보장 필요성이 더욱 부각되는 상황에서, 국외 사례분석을 바탕으로 국내 실정에 맞는 합정 통합생존성 강화방안의 모색이 필요한 실정이다.

현재 우리 해군의 통합생존성 적용 실태를 분석해보면, 종합적인 합정 생존성 관련 정책·지침이 없는 상황에서 군 요구조건(ROC)에 생존성 요구조건 제시 미흡으로 생존성 강화 설계에 한계가 있으며, 이는 ROC 중량제한에 따라 합정 기본 설계 시 생존성 미적용 또는 제한적인 설계의 진행으로 이어지고 있다.

따라서 통합생존성이 보장된 전투형 함정 확보를 위해서 다음과 같은 조치들이 필요하다. 첫째, 합정 통합생존성 관리를 위한 관련기관 임무와 획득단계별 절차개선 및 확인사항을 우선 식별하여 규정화·제도화하여야 한다. 둘째, 선행연구(개념설계) 시 통합생존성(스텔스 기준 포함) 관련 군 요구조건을 검토하여 ROC에 반영하고, 함정획득 및 운용단계에 이르기까지 지속적인 추적관리가 필요하다. 셋째, 함 임무와 운용환경, 비용대 효과 고려 구성요소인 피격성, 취약성, 회복성을 최적화하여 함정 설계에 반영하여야 한다.¹¹⁾

11) 임우석, "합정통합생존성 보장을 위한 함정 발전방향" 「전투기능 중심 함형발전 세미나」 (2013).

5.2 합정 전투성능 현대화를 위한 성능개량

"초기 성능이 현재도 과연 유효한가?" 라는 질문이 합정 성능개량¹²⁾의 필요성을 잘 대변해주는 말인 것 같다. 최근 선진국 해군의 동향을 살펴보면, 해군력 건설에 있어 신규 함정 건조뿐만 아니라 기존 운용함정의 성능개량의 방법도 중요한 부분으로 인식하여, 체계적인 절차와 전문화된 조직으로 합정 성능개량을 추진하고 있다. 이러한 성능개량(Modernization)은 기존의 정비/유지보수(Maintenance) 개념을 뛰어넘어 함정의 전투력 및 생존성을 극대화하고 유효수명을 연장시키는 플랫폼을 포함한 센서, 무장, 전투체계 등 함정 쏠 범위의 현대화 작업이라 할 수 있다. 합정 성능개량을 통해 진화하는 적 위협에 대응하는 능력의 격차를 극복할 수 있으며, 함정의 유효수명을 35~40년 까지 연장시킬 수 있다. 또한 첨단 신기

12) 함정의 크기, 속력 등 함정 자체의 기본 제원 및 성능은 변경되지 않으면서, 일부 탑재 무기체계 및 장비의 기종이 변경되거나 개량되는 것. 무기체계 구성품 내에서 일부 부품 또는 부속장비를 추가 또는 교체하여 능력을 향상시켜 운용 유지 차원에서 신뢰성, 가용성 등을 증가시키는 것을 말하며, 성능 향상을 할 경우에도 이전과 동일 무기체계로 간주한다. 「국방과학기술용어 사전」, (2013) / 영문 표현 : Modernization, Mid-Life Refit, PIP(Product Improvement Program, P3(Pre-Planned Product Improvement, Upgrade).

술 적용에 따른 인력 감소와 에너지 효율성의 증대로 함정 운영유지비를 감소시켜 궁극적으로 국방 예산의 절감 효과와도 연계할 수 있다.¹³⁾ 안타깝게도 국내의 경우 함정 성능개량에 관한 구체적인 정책과 제도가 아직은 미흡한 실정이다. 성능개량의 중요성에 대한 공감대를 형성하여, 전체적인 로드맵을 작성하고 전문 조직을 구성하여 빠르게 변하는 시대환경에 적절히 대응해야 한다.

5.3 함의 경제적 운용과 작전 활용의 다양성 확보를 위한 모듈화 설계

오늘날 기술 발전의 속도가 점점 가속화되어 현대전화와 같은 상용 전자기기의 경우 대략 1~2년에 한 세대를 마감하고 다음 세대로 넘어가고 있으며, 이러한 주기는 더욱 빨라질 전망이다. 반면 동시대 최첨단 기술이 집약되었다고 할 수 있는 함정의 경우는 어떠한가? 함정은 일반적으로 소요제기부터 설계, 건조를 거쳐 전력화되기까지 10~15년 이상의 시간이 걸리고, 20~30년의 유효 수명기간 동안 제 역할을 담당하려면, 센서·전투체계를 비롯한 탑재장비들에 무언가의 조치가 필요할 것이다. 새 현대전화 바꾸듯이 비싼 함정을 수시로 교체 할 수는 없지 않는가?

최근 미 해군의 경우 대잠전, 대함전, 대기뢰전 등 각 임무에 맞게 교체가 가능한 '임무형 모듈' 개념의 연안전투함(LCS)을 설계·건조하여 운용 중에 있다. 물론 이러한 모듈개념의 설계가 쏠 세계적으로 살펴봤을 때 LCS에 처음 적용된 것은 아니지만, 최근 이슈화되고 있는 기술의 발전, 위협의 변화, 예산문제 등을 고려했을 때, 오늘날 선진 해군이라고 할 수 있는 미국의 상황을 주의 깊게 지켜볼 필요가 있다. 미 해군 참모총장인 Greenert 제독이 최근 발표한 아래의 글에서 함정 모듈화 설계에 대한 미 해군의 입장이 잘 드러나고 있다. "We need to move from 「luxury-car」 platforms with their built-in capabilities toward dependable 「trucks」 that can handle a changing payload selection"¹⁴⁾

따라서 함정 탑재장비의 발전을 플랫폼 발전으로부터 분리하여 탑재장비 구성품들의 변화를 수용할 수 있는 미래지향적인 플랫폼 설계 개념이 필요하며, 임무에 따라 모듈화된 구성품들과 플랫폼간의 상호 연동 및 운용에 대한 기술개발에 관심을 가져야 한다.

13) 김영환, "함정 성능개량 체계 정립 연구" 「함정기술연구회 2013 하계연구 발표회」 (2013).

14) J. W. Greenert "Payloads over Platforms: Charting a New course" Proceedings (Jul, 2012) p.16.

5.4 인력절감 함형 개발을 위한 자동화·무인화 기술 활용

최근 갈수록 어려워지는 인력문제를 감안하여 최신 자동화 및 무인화 기술을 활용하여 인력절감을 해야 한다는 요구가 높아지고 있다. 최근 건조하는 외국함정의 경우 예산감소와 인원 확보의 어려움으로 인력 절감 노력에 사활을 걸고 추진 중이다. 미 해군은 함정 수명주기 비용 절감 및 전투효율 향상을 위한 인력 감축 요구의 증대에 따라 지난 2003년에 보유 척수가 많은 DDG-51급(96척/91~32년)을 대상으로 인력 감소를 위한 전략팀을 구성하여 인력 절감 방안 연구를 실시하였다. 그 결과 기존 361명에서 256명으로 감소하여 현재 함정 운영 중이며, 향후 건조되는 동급함정의 경우 217명까지 감소할 예정이다.¹⁵⁾

자동화·무인화 기술을 활용하여 함정의 인력절감 함형 개발을 위해서는 우선, 우리군 환경에 적합한 함정 제어·감시체계를 구축하여야 한다. 둘째, 무인 기관실 등 당직 소요 최소화화를 위한 CCTV, 감시센서 등 원격감시체계가 확대되어야 한다. 셋째, 함정 손상 시 소수의 인원으로 신속한 복구가 가능도록 손상통제체계 확대 및 요구조건을 강화해야 한다. 넷째, 장비 상태의 원격 감시, 진단 및 정비지원체계를 확대해야 한다.¹⁶⁾ 다섯째, 임무지속능력, 위험지역에서의 작전수행능력, 네트워크 기반의 운용성 등의 특성을 가지고 있어, 미래 합동전장에서 가장 중요한 전력요소 중 하나로 부각되고 있는 무인체계(Unmanned Vehicle) 즉, UAV, USV 및 UUV 등의 작전 운용개념을 확대하여 적용하여야 한다. 또한, 이러한 신기술 만으로는 인력절감의 한계가 있으며, 함정 당직, 정비, 지원 업무 등의 운용개념 정립과 기능조정을 병행해야 한다.

6. 결론

미국의 미래학자 앨빈 토플러는 "미래는 기회의 시대이지만, 누구도 남을 위해 그 기회를 잡아주지는 않는다." 라고 말했다. 이제 더 이상 외국의 첨단기술을 단순히 모방하는 방식만으로는 향후 전쟁에서 승리를 보장할 수 없는 시대이다. 과거 우리 해군은 전투함 한 척 없이, 할 수 있다는 의지 하나로 시작하여 반세기만에 잠수함에서 첨단 이지스 구축

15) J. Hinkle, T. Glover, "Reduced Manning in DDG 51 Class Warship: Challenges, Opportunities and the Way Ahead for Reduced Manning on all United States Navy Ship," 「ASNE」 Engineering the Total Ship Symposium (2004).

16) 최동일, "함정 자동화에 따른 효율적인 인력운용 방안" 「전투기능 중심 함형발전 세미나」 (2013).

함까지 자체 설계· 건조할 정도로 괄목할만한 성장을 이루었다. 그러나 기술적인 측면에서 아직도 선진 해군에 비해 부족하며 국내 기술 구축을 위한 많은 노력이 필요한 현실이다. 그동안 우리는 성실한 패스트 팔로어(fast follower)였다. 하지만 이제는 뛰어난 퍼스트 무버(first mover)가 되어야 한다. 이를 위해 산·학·연·군 함정기술 전문기관 모두가 공동의 목표를 향해 연대의식을 가지고 힘을 모아야 할 시기이다. 대한민국이 세계무대에서 함정 기술을 선도하는 그날을 꿈꿔본다.

참 고 문 헌

김주식 [서구해전사] (1995).
 해군작전사령부 [한반도 주변의 해전사례집] (1994).
 해군대학 [한국해전사] (1999).
 권태영, 노훈 [21세기 군사혁신과 미래전] (2008).
 김종하 [미래전, 국방개혁 그리고 획득전략] (2008).
 ONR [Naval S&T Strategic Plan] (2011).
 M.O. Said [Theory and Practice of Total Ship Survivability for Ship Design] Naval Engineering Journal (Jan, 1995).
 임우석 [함정통합생존성 보장을 위한 함형 발전방향] 전투기능 중심 함형발전 세미나 (2013).

김경환 [함정 성능개량 체계 정립 연구] 함정기술연구회 2013 하계연구발표회 (2013).
 J. W. Greenert [Payloads over Platforms: Charting a New course] Proceedings (Jul, 2012).
 J. Hinkle, T. Glover [Reduced Manning in DDG 51 Class Warship: Challenges, Opportunities and the Way Ahead for Reduced Manning on all United States Navy Ship] 「ASNE」 Engineering the Total Ship Symposium (2004).
 최동일 [함정 자동화에 따른 효율적인 인력운용 방안] 전투기능 중심 함형발전 세미나 (2013).



정 현 균

- 1960년생
- 1983년 해군사관학교 졸업 및 1994년 미, 플로리다Tech 졸업
- 현 재 : 해군 전력분석시험평가단 함정기술처장
- 관심분야 : 함정 신기술 및 특수성능
- 연 락 처 : 042-553-7300
- E - mail : hgchung44@naver.com

대한조선학회 추계학술대회

일 시 : 2013년 11월 7일(목) ~ 8일(금)
 장 소 : 울산대학교
 후 원 : 울산대학교, 울산대학교 첨단해양시스템연구센터
 한국조선해양플랜트협회