

» 4차 산업혁명의 등장과 함께 산업 전체에 변화의 바람이 불고 있다. 함정 역시 마찬가지다. 1차 함정혁명의 잠수함, 2차함정혁명의 항공모함, 3차 함정혁명의 핵 추진 함정과 함께 4차 함정혁명에서는 자율 무인 함정이 미래전을 주도할 것이다. 따라서 빅데이터 및 인공지능 기반의 수상함과 수중함, 자율 무인 함정들 간의 수중 통신 기술 그리고 장기 체류를 위한 에너지원 기술 등 자율 무인 함정에 대한 지속적인 개발이 요구되고 있다.

벨트(Theodore Roosevelt) 대통령의 명령으로 대백함대(The Great White Fleet)를 이끌고 세계 순항 훈련을 실시하였으며, 이를 계기로 미 해군 함정들의 색상이 흰색에서 회색으로 변화되었을 뿐만 아니라, 목선에서 철선으로 빠르게 변화되었다. 목선 함정에서 철선 함정으로 변화된 이후, 함정은 운용 시간과 운용 공간의 확장을 통한 효과적인 임무 수행을 고려하여 발전하였으며, 잠수함, 항공모함, 핵 추진 함정의 등장으로 요약할 수 있다. 그리고 향후 체계로는 접근이 제한되는 위험 및 오염 해역으로의 시공간 확장을 위한 자율 무인 함정이 될 것이며, 이것을 4차 함정혁명이라 부를 수 있을 것이다.

1. 4차 산업혁명의 등장

산업혁명의 변화

4차 산업혁명이라는 단어가 공식적으로 처음 등장한 것은 2016년 스위스 다보스에서 개최된 제46회 다보스포럼에서였다. 이제까지 우리가 생활하고, 일하고, 서로 관계를 맺어왔던 방법들과는 근본적으로 다른 새로운 시대가 열리고 있으며, 그 변화의 속도와 범위, 사회 시스템으로의 영향력이 비선형, 기하급수적으로 커져가고 있기에 다보스포럼에서는 4차 산업혁명을 기술 또는 국가의 이슈를 뛰어넘는 지구적 차원의 사회 이슈로 인식하였다.

지난 1차 산업혁명이 기계적 생산 시대로 증기 에너지가 주도했고, 2차 산업혁명은 대량 생산 시대로 전기 에너지, 3차 산업혁명은 전자공학 시대로 정보 기술이 변화를 주도했다면, 다가온 4차 산업혁명은 인공지능 시대로 빅데이터가 변화를 주도하게 될 것이다.

2. 4차 함정혁명의 도래

4차 함정혁명으로 가는 과정

역사상 위대한 함정들은 함정 기술의 혁신적인 발전과 더불어 해전의 양상을 변화시켰으며, 정치적 또는 사회적으로도 혁명적인 함선들이라 할 수 있다.

미 해군은 1907년 12월부터 1909년 2월까지 시어도어 루스

함정혁명의 변화

잠수함 등장 (1차 함정혁명)	USS Holland (SS-1)	<ul style="list-style-type: none"> •1900.10.12 취역 •최초의 현대식 잠수함
	USS Nautilus (SSN-571)	<ul style="list-style-type: none"> •1954.9.30 취역 •최초의 핵 추진 잠수함
항공모함 등장 (2차 함정혁명)	USS Langley (CV-1)	<ul style="list-style-type: none"> •1922.3.20 재 취역 •석탄 운반선을 항모로 개조
	HMS Hermes	<ul style="list-style-type: none"> •1924.2.18 취역 •최초의 항공모함 설계
핵 추진 함정 등장 (3차 함정혁명)	USS Nautilus (SSN-571)	<ul style="list-style-type: none"> •1954.9.30 취역 •최초 핵 추진 잠수함(함정)
	Long Beach (CGN-9)	<ul style="list-style-type: none"> •1961.9.9 취역 •최초 핵 추진 수상함
자율 무인 함정 (4차 함정혁명)	USS Enterprise (CVN-65)	<ul style="list-style-type: none"> •1961.11.5 취역 •최초 핵 추진 항공모함
	SPURV	<ul style="list-style-type: none"> •1957 •최초의 자율 무인 수중 체계

자율 무인 함정의 장점

자율 무인 함정은 위험 및 오염 환경에서 전투 요원의 위험 노출과 인명 피해를 최소화하며, 충분한 휴식은 물론, 임무 성공 확률을 높이고 임무 실패에 따른 희생 및 임무 수행 주기를 최소화할 수 있다. 따라서 자율 무인 함정은 유인 체계의 생존성과 전투력을 향상시키고 접근이 어려운 해역까지 전투 영역을 확장시키며, 작전 영역의 확장에 따른 전투력 증대와 비대칭 전력에 대한 대응 수단이 된다. 또한 상대적으로 저가의 획득 및 운용 유지 비용 절감이 가능하다.

부, 교전을 한다. 대잠전의 궁극적인 목표는 넓은 작전 구역에 대하여 장기간 자율항해 USV에 의한 탐지 및 추적 능력을 확보하는 것이다.

무인 수상함(USV) 주요 임무 | 수상전

수상전(SUW; Surface Warfare)은 유인 체계를 보호하거나 위협을 제거하기 위해 무장을 사용하여 목표물과 교전하는 능력을 제공하는 것으로, USV가 지정된 임무 영역으로 전개하며, 순찰, 감시 보고 임무 및 특수 임무를 수행한다.

무인 수상함(USV) 주요 임무 | 기타

해상 보안(Maritime Security) 임무는 신호·전자·영상 정보 등의 첩보 수집 및 항구 감시를 통해 이군 항구나 해역을 보호하고 방어하는 것으로, 감청, 신호 처리, 의사 결정 및 반응 기능을 보유하여야 한다. 특수 작전 세력(SOF; Special Operations Forces) 지원 임무는 센서를 이용한 첩보 수집, 감시 및 정찰과 함께 수송 및 군수 지원을 수행하는 임무이다. 전자전(EW; Electronic Warfare) 임무는 전파를 통해 공격으로부터 기만, 방해 및 경고 수단을 제공하는 것이다. 해상 차단 작전(MIO; Maritime Interdiction Operations) 지원 임무는 적의 무력 전력을 우회, 방해, 지연 또는 파괴하기 위한 수단으로서, 선박 검색 및 위협 선박의 전원에서 접근하는 임무를 수행한다.

3. 무인 수상함

(USV; Unmanned Surface Vehicle)

무인 수상함(USV) 주요 임무 | 대기뢰전

대기뢰전(MCM; Mine Countermeasure)의 목표는 부유, 천해 및 심해에서 다양하게 존재하는 기뢰의 위협으로부터 임무 영역의 안전, 최단 소해 항로(Q-route) 및 수송 항로 확보 등 해상 교통로(SLOC; Sea Line Of Communication)를 확보하는 것이다. 무인화된 플랫폼을 기뢰 의심 구역에 투입하여 대기뢰 전 수행의 소요 시간을 단축시키면서 기뢰를 제거할 수 있다.

대기뢰전의 임무는 가변심도소나(Variable Depth Sonar)를 예인하면서 기뢰 또는 기뢰 유사물을 접촉하여 분류 및 식별하는 수색(Search) 작업, 대기뢰전 장비를 예인하면서 함정과 같은 신호를 발생시키거나 기뢰 계류 케이블을 기계적으로 절단함으로써 기뢰를 작동하도록 하는 소해(Sweep) 작업, 목표물을 지나가거나 소해(Sweep)를 통해 기뢰가 성능을 발휘하지 못하도록 하는 무력화(Neutralization) 작업이다. 무력화는 USV가 기뢰 위치까지 자체 추진에 의해 자동으로 전개되어 수중 음향 신호나 시간 설정에 의해 장약이 폭발하는 개념으로 운용된다.

국가별 무인 수상함 현황 | 미국

미국의 대표 무인 수상함 중 하나인 X-Class는 길이 3m 또는 그 이하의 소형으로 비 표준화된 함정이다. 특수 작전 및 해상 봉쇄 작전 임무를 지원하고, 첩보 수집·감시·정찰(ISR; Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) 임무를 수행한다.

Harbor Class는 해군 표준 고속 단정(RIB) 형태로 최대 속도 35kts 이상의 고속 및 12시간의 임무 수행 능력을 보유하며, 주로 정보 수집·감시·정찰 임무 및 해상 보안(Maritime Security) 임무에 중점을 두며, 가장 많은 수를 보유하고 있다.

Snorkeler Class는 길이 7m의 반잠수정으로 15kts의 속력과 스텔스 기능을 보유하고 있으며, 주로 대기뢰전 임무를 수행하며 대잠전 및 특수 임무를 지원한다.

Fleet Class는 길이 11m, 활주형 또는 반활주형 선형의 고속 단정 형태이며, 대잠전, 수상전, 전자전 임무 등을 지원한다.

무인 수상함(USV) 주요 임무 | 대잠전

대잠전(ASW; Anti-Submarine Warfare)은 바다의 길목을 통과하거나 항구를 출입하는 잠수함을 감시하고, 전투단대 운용 구역 및 통항로에서 위협을 제거 및 그 상태를 유지하는 것으로, USV를 활용하여 위협 잠수함에 대한 순찰, 접촉, 거

국가별 무인 수상함 현황 | 영국

영국의 FAST(Flexible Agile Sweeping Technology)¹⁾는 무인 소해정으로 알루미늄 선체에 디젤엔진 두 대를 보유하고 있으며, 필요 시 임무 요원이 탑승하여 운용할 수 있다. 향후 수로 측량, 소나 예인, 원격 감시, 대잠전 등에 활용 예정이다.

C-sweep/Halcyon USV²⁾는 다목적 무인 소해정으로, GRP 또는 알루미늄 선체로 수동, 자동, 반자동 항해 모드로 실시간 자료 및 영상을 수집한다.

국가별 무인 수상함 현황 | 프랑스

Inspector MK 2³⁾는 다양한 소나 센서 탑재가 가능한 원격 통제 무인 수상정으로, 천해 환경에서 운용 가능하며, 완전 자동, 원격 통제, 수동 등 세 가지 형태로 운용 가능하다.

Sterenn Du⁴⁾는 25t, 17m의 카타마란 선형으로 예인 소나를 탑재한 자율항해 선박이며 기뢰 접촉 및 무력화 임무를 수행한다.

국가별 무인 수상함 현황 | 이탈리아

기뢰전 임무 수행을 위한 U-ranger⁵⁾는 3가지 형태로, Mini-ranger는 길이 5m, 2개의 사이드 스캔 소나를 탑재하여 천해에서 소해 및 해양 환경 조사를 지원하고, U-ranger MS는 길이 7m로 해상 보안 임무 수행과 함께 NATO 해군과 항구 방어 훈련을 지원하고, U-ranger MH는 길이 11m로 소해 및 대잠전 임무를 수행한다.

국가별 무인 수상함 현황 | 스웨덴

SAM 3⁶⁾은 무인·원격 및 자율항해가 가능한 카타마란 선형으로, 3~60m 수심에서 소해 임무 수행에 최적화되어 있으며, 40피트(12m) 컨테이너에 적재되므로 육상, 해상 및 항공 수송이 용이하다. 잔류 자기 최소화를 위한 소자 기능을 보유

1) www.navaldrone.com/FAST.html

2) www.navaldrone.com/C-Sweep.html

3) www.ecagroup.com/en/solutions/unmanned-surface-vehicle-inspector-mk2

4) www.shipspotting.com/gallery/photo.php?lid=1618346

5) www.navaldrone.com/U-RANGER.html

6) www.indomiliter.com/usv-sam-3-drone-laut-penyapu-ranjau-yang-battle-proven/

하고 있으며, 기뢰 폭발 시 엔진 및 소해 장비로 전달되는 충격을 흡수한다.

국가별 무인 수상함 현황 | 호주

3종의 무인 수상정으로 개발된 Bluebottle⁷⁾은 탑재 중량이 40~100kg 범위로, 센서 및 통신 장비 탑재 능력이 우수하고, 감시 및 정보 수집용으로 운용된다. 해상 상태 5에서 모든 작전이 가능하며 해상 상태 7에서 생존 가능하다.

전 세계적으로 11개국에 판매되어 운용되고 있는 AMAS(Australian Minesweeping System)는 자기, 음파, 전자 신호, 극 저주파를 이용하여 소해 작전을 수행하며, 발생 신호는 최신형 기뢰까지 기만 가능하며, 외부 동력이 필요 없이 낮은 정비 비용과 높은 신뢰도, 가용도를 보유하고 있다.

국가별 무인 수상함 현황 | 싱가포르

Venus⁸⁾는 워터제트 추진의 최대 속도 35kts의 무인 수상정으로, 싱가포르 국방부에서 첫 구매하였다. 원격 통제 모드, 경로점 이동 모드, 위치 유지 모드로 운용 가능하며, 세력 보호, 대잠전, 기뢰전, 전자전, 정밀 타격 등 다양한 임무에 적용 가능하다.

Longrunner⁹⁾는 복합 소재를 적용하여 강하면서도 가벼운 선체로 제작하였으며, 모선에서 전개한 후 작전 구역으로 이동하여 재급유를 통해 장기간 작전 가능하다. 연안 정찰, 구조, 군수 지원, 해안선 감시 및 정찰 임무 등 다양한 임무 수행이 가능하며, 충돌 회피 기능 등 자체 보호를 위한 기능이 탑재되어 있다.

국가별 무인 수상함 현황 | 이스라엘

Protector¹⁰⁾는 2003년 최초 공개되어 양산품을 생산 중에 있으며, 2017년 Spike Missile 발사 시험에 성공한 무인 수상정이다. 운용 가능 시간은 24시간에 워터제트 추진 방식으로, 이스라엘, 싱가포르 및 멕시코 등에서 운용 중이다.

2010년 이스라엘 해군이 도입한 Silver Marlin¹¹⁾은 대테러

7) www.jeccomposites.com/knowledge/international-composites-news/bluebottle-stinger-unmanned-surface-vessel

8) defence.pk/pdf/threads/singapore-unveils-venus-16-unmanned-surface-vehicle.406628/

9) maritimecyprus.com/2015/09/09/longrunner-vigilant-class-independent-unmanned-surface-vessel/

10) i-hls.com/archives/1853

및 부대 방호 임무에 초점을 두었다. 자율 임무 관리 시스템을 통해 선회율, 속도 및 연료의 효율성과 같은 플랫폼 제어 특성에 적합하게 설계하였으며, 항법 레이더, 전자광학, 적외선 탐지기, 비디오 감시 체계, 자동 식별 장치 등을 탑재 하였다.

Seagull¹²⁾는 탑재 중량 2.5t의 대잠전 및 대기뢰전을 위한 자율항해, 모뎀형, 다중 임무 수행이 가능한 무인 수상정이다. 알루미늄 및 복합재료로 이루어진 선체에 3개의 컨테이너에 분리 적재되어 임무 구역으로 운반되어 현지에서 조립 운용 가능하다. 모함이나 해안 기지에서 임무 통제 시스템에 의해 2척이 한 세트로 임무를 수행하며, 12.7mm 기관총 및 어뢰 발사관을 탑재할 수 있다. 해상 상태 7까지 자율 운용 가능하며, 자율항해 시스템을 이용한 장애물 회피도 가능하다.

국가별 무인 수상함 현황 | 한국

해검(海劍, Sea Sword)은 33.2억 원을 투자한 민·군기술 적용 연구 사업으로 LIG 넥스원에서 개발한 연안 감시 정찰 무인 수상정이다. 작전 기지 주변 연안 및 레이더 사각 지역에 대한 감시 정찰, 레이더 미식별 접촉물에 대한 표적 정보 전송, 접적 해역에서의 소형 표류 선박 식별 및 대응, 함정 접근이 불가한 저수심 해역의 감시 정찰 임무를 수행한다.

무인 수상함의 발전 방향

앞으로 무인 수상함은 자율성 강화를 통해 USV로 전승되고 전송받는 데이터가 줄어들도록 개발 할 예정이며 무장도 강화할 것이다. 개발에 필요한 핵심 기술은 자율화(Autonomy), 장애물 및 충돌 회피(Obstacle/Collision Avoidance), 무장 및 탑재 중량 증가(Coupled Payloads/Weapons), 이착함(Launch and Recovery), 선형·기계 및 전자 시스템(Advanced Hulls, Mechanical, and Electrical Systems)이다.

4. 무인 수중함 (UUV; Unmanned Undersea Vehicle)

11) www.spacedaily.com/reports/Elbit_Systems_Introduces_Silver_Marlin_Unmanned_Surface_Vehicle_999.html

12) www.naval-technology.com/projects/seagull-unmanned-surface-vessel-usv/

무인 수중함(UUV)의 임무

무인 수중함은 일반적으로 함정이 접근하기 어려운 곳에서 정보 수집과 감시, 정찰 임무를 수행하며, 이때 다양한 플랫폼을 활용한 데이터를 수집한다. 또한 해양 환경과 관련된 모든 정보(Oceanography)를 수집하는데, 해양 조사는 실시간 작전 및 예상되는 작전을 위한 준비에 필수적이며, 전술적 지원을 위해 실시간으로 지원되어야 한다. 잠재적인 기뢰 구역의 안전한 작전을 보장하기 위해 유인 함정을 대체하여 대기뢰전(MCM: Mine Countermeasures) 임무도 신속히 수행한다. 대잠전(ASW: Anti-Submarine Warfare) 임무는 항구 등에서 상대방 잠수함의 출입을 감시하고 추적하며, 아군 세력 이상대방 잠수함을 감시, 접촉, 추적 및 접촉 유지하도록 하는 것이다. 그와 함께 선박의 선체, 부두의 말뚝과 같은 장애물 지역이나 계류 지역의 바닥과 같은 제한된 지역의 폭발물 등 테러 의심점을 신속히 조사 및 식별(Inspection/Identification)하는 임무도 한다. 군수품이나 작전 지원품을 다양한 작전 구역으로 운반(Payload Delivery)하는 임무, 얕은 수심의 해역이나 위험 지역에서 비밀 작전을 지원하고 잠수함 기만기 역할 및 통신 교란 등을 하는 정보 작전(Information Operations) 임무 역시 무인 수중함의 임무이다.

국가별 무인 수중함 현황 | 미국

휴대형(Man-portable Class) 무인 수중함은 해안 및 다른 플랫폼에서 전개되며, 주요 임무는 특수 목적의 정보 수집·감시·정찰(ISR), 천해에서의 기뢰전, 기뢰 무력화, 감시, 폭발물 처리 등이다.

Bluefin 21¹³⁾은 2014년 대기뢰전 수행을 위한 무인 잠수정으로 개발되어 사이드 스캔 소나, 형상 식별 소나, 비디오 카메라 등을 탑재하여 기뢰 탐색, 해저 지형 정찰 등을 수행한다. MK 18 MOD 1 Swordfish(Remus 100)¹⁴⁾은 길이 1.60m, 직경 0.19m, 선체 재질 알루미늄의 무인 수중함으로 해안 조사, 폭발물 처리, 항구 및 해상 보안, 기뢰전의 임무를 수행한다. MK 18 MOD 2 Kingfish (Remus 600)¹⁵⁾는 기뢰 탐색, 해

13) gdmissionsystems.com/bluefinrobotics/vehicles-batteries-and-services/bluefin-21

14) www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/8D67F2233A759CD9C12574AB0049E4C2?OpenDocument

15) www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/2F35709FDEE1BBBFC12574B000391ABC?OpenDocument

저 지형 정찰용 무인 수중정으로, 잠수함 사출 장치를 통해 수중에서 발사하여 기뢰 탐색, 정찰 및 지형도 작성 등에 활용할 예정이다.

SEA Stalker¹⁶⁾는 DDG-51 Class에서 운용 중인 무인 수중정으로 주요 임무는 첩보 수집, 감시 및 정찰이며, 장애물 회피는 불가하다. SEA Maverick¹⁷⁾ UUV는 Sea Stalker에 비해 더 크고 빠르며, 첩보 수집, 감시 및 정찰을 수행한다. SEA Scout¹⁸⁾는 대잠작전, 환경 감시 및 소해 작전 등 다목적 임무 수행과 항공기 운용을 위해 개발한 것으로, 자세 제어 시스템, 측심기 및 GPS로 구성되며 임무 종료 시 침몰시켜 소모성 장비로 운용 가능하다.

RMS(Remote Minehunting System) AN/WLD-1¹⁹⁾은 LCS에 탑재되어 가변심도소나인 AQS-20A를 예인하여 임무를 수행하며 운용시험평가를 수행 중인 원격 무인 잠수정이다. 전방 감시 소나, 데이터 처리용 컴퓨터, 통신용 전자 모듈, 연료 모듈, 원치 및 회수 모듈, 추진 모듈로 구성되어 있으며, 탐지된 물체는 전투 체계로 전달되어 우군 세력에 전파 가능하다. LDUUV(Large Displacement Unmanned Underwater Vehicle)²⁰⁾는 대양과 연안 수역 및 항만에서 정보 수집, 감시 정찰 임무를 장기간 지속적으로 수행 가능한 대배수량 무인 잠수정이다.

Wave Glider²¹⁾은 해상 탐지 지원 체계로 해상 표류 동체와 수중 글라이더로 이루어지고 8m 연결선을 이용해 고정된다. 태양광 패널이 해상 동체의 전면과 후면에 설치되어 운용에 필요한 전력을 공급한다. 수중 글라이더는 개방형 용골과 조종을 위한 6개의 방향타로 구성되어 있다. Echo Ranger AU V²²⁾은 2001년 오일 및 가스 산업과 관련된 해양 환경 조사를 위해 개발하였으나, 미 해군에서 기뢰 탐색 목적으로 도입하여 첩보 수집, 감시 및 정찰 임무에 활용한다.

국가별 무인 수중함 현황 | 일본

R-one Robot²³⁾은 24시간 운용을 위해 AIP(Air

Independent Propulsion) 시스템을 채택하였으며, 압력 선체, 전부 탑재 공간 및 추진 시스템으로 구성되어 있다. 실린더형 압력 선체는 알루미늄으로 제작하였고, 항해용 자이로, 도플러 소나, 수심 측정 소나, 전방 탐지 소나, 디지털 카메라, 수통신기 및 위성 통신 장비를 탑재하였다.

TANTAN²⁴⁾은 수중 환경 조사 및 관측용으로 제작하여 운용 중인 자율 무인 잠수정이나 생산은 중단되었다. 리튬이온 배터리를 이용하여 12시간 운용 가능하며, 수집된 데이터는 음파 또는 전파를 통해 실시간으로 전송할 수 있다.

국가별 무인 수중함 현황 | 영국

SASS(Survey Autonomous Semi-Submersible)²⁵⁾는 센서를 탑재하여 자료를 수집하기 위한 소형 무인 수상정으로 천해 수질 특성 조사 및 감시용, 수질 특성 조사 및 감시용, 1,500마일 이상의 장거리 조사 및 감시용 ASV 세 가지 형태가 있다. Talisman Littoral²⁶⁾는 2인이 운반 가능한 소형 휴대형 무인 잠수정으로, 멀티 뷰 카메라의 장착으로 전방, 상·하방 및 측방 탐색이 가능하다. Talisman M²⁷⁾은 하이브리드 무인 잠수정으로 소해 임무에 최적화되어 있으며, 첩보 수집, 정찰 및 감시 임무 수행이 가능하다.

국가별 무인 수중함 현황 | 프랑스

PAP 104²⁸⁾는 기뢰 탐지, 소해를 주요 임무로 수행하는 무인 잠수정으로 통합 센서를 사용하여 기뢰를 탐지하고 소해용 장약을 투하하여 기뢰를 제거한다. 현재 프랑스, 영국, 이탈리아, 일본 등에서 운용 중이다.

국가별 무인 수중함 현황 | 캐나다

Dorado²⁹⁾는 캐나다 해군의 기뢰 탐색 및 처리용 반잠수정으로, 상부 모선과 하부 탐사기로 구성되어 있다. 해저에서 탐사기가 분리되어 심도 200m 내의 기뢰 등을 탐색 가능하며,

16) www.navaldrone.com/Sea-Stalker-UUV.html

17) auvac.org/configurations/view/203

18) www.qinetiq-na.com/products/maritimesys/sea-scout/

19) www.navaldrone.com/RMS.html

20) defensesystems.com/articles/2017/04/06/uuv.aspx

21) www.liquid-robotics.com/platform/how-it-works/

22) oceanexplorer.noaa.gov/explorations/14rockfish/welcome.html

23) underwater.iis.u-tokyo.ac.jp/robot/R1-T/R1-T2.html

24) auvac.org/people-organizations/view/470

25) www.seaspeed.plus.com/folderasv/html/survey_and_surveillance_vehicle.html

26) elstonengineeringservices.co.uk/8.html

27) *ibid*

28) www.ecagroup.com/en/solutions/pap-mk6

29) www.navaldrone.com/Dorado.html

탐사기에 의해 기뢰 발견 시 탐사기와 모선을 연결한 케이블에 의해 기뢰 정보를 모선으로 송신, 모선은 해상 밖으로 나와 있는 돛대형 안테나를 통해 해상함에 송신할 수 있다.

국가별 무인 수중함 현황 | 독일

Sea Fox³⁰⁾는 원격 조종이 가능한 기뢰 탐지 및 소해용 무인 잠수정으로, 모든 종류의 기뢰를 제거 가능하다. 소해함에 서 두 명이 운용하며, 4개의 리튬전지를 이용하는 추진체를 탑재하고 있으며, 고해상도, 고주파 위치 식별 소나, 음향 탐지기, 영상 카메라를 탑재하고 있다.

무인 수중함의 발전 방향

향후 무인 수중함은 주어진 임무를 원활히 지원하기 위하여 자율(Autonomy) 향해 기능의 강화, 에너지원 및 추진 방식(Energy and Propulsion) 개발, 센서 개발 및 효과적인 획득 자료 처리(Sensors and Sensor Processing) 방법의 개발, 통신 및 네트워크(Communications/Networking) 구성 방안, 교전(Engagement) 방법의 다양화 및 세분화 등을 중심으로 발전할 것이다.

5. 4차 함정혁명 시대로의 대비

4차 산업혁명 시대는 인공지능(AI) 시대로 빅데이터가 주도하게 될 것이며, 함정 분야에서도 그에 부합한 인공지능 기반의 자율항해가 가능한 전투형 자율 무인 함정 시대가 열릴 것이다. 따라서 우리는 이러한 미래전을 대비하여야 한다.

향후 빅데이터 및 인공지능 기반의 탐지, 식별 및 추적 기술의 개발과 더불어 수상함과 수중함, 자율 무인 함정들 간의 수중 통신 기술 그리고 장기 체류를 위한 에너지원 기술 개발이 계속 요구될 것이다. 따라서 전장 임무 수행에 필요한 다양한 형태의 자율 무인 함정 개발 및 전력화에 대한 장기 계획 수립이 선행되어야 한다. 또한 이러한 자율 무인 함정들의 도입을 대비하여 우리 해양 환경에 적합한 운용 개념 확립과 자율 무인 함정들을 활용한 대잠전, 대기뢰전, 수상전, 전자전 등과 같은 해군 전술 개발이 함께 진행되어야 할 것이다.



정연환

- 1970년생
- 1993년 해군사관학교 조선공학과 졸업
- 현 재 : 해군사관학교 조선공학 교수
- 관심분야 : 함정기본설계, 시스템 엔지니어링
- 연 락 처 : ***-**-****-****
- E - mail : pobrain@naver.com

30) www.deagel.com/Protection-Systems/Seafox_a001474001.aspx