

PART 01 _ 개발동향

RCIED Jammer 개발 동향

01. 급조폭발물(IED, Improvised Explosive Device)이란?

2017년 6월 연세대학교에서 텀블러가 폭발하는 사건이 발생하였다. 이 대학교 대학원생이 지도교수에게 앙심을 품고 직접 텀블러로 만든 폭발물을 제작하여 지도교수의 몸에 화상을 입힌 것이다. 이와 같이 개인이 사적인 목적으로 직접 만든 폭발물을 급조폭발물(IED)이라고 부른다.

국방과학기술용어사전에서는 급조폭발물을 임시로 조달 가능한 폭발물질로 만들어진 사제 폭탄 또는 폭발 장치로 정의하고 있으며 일반적으로 주장약, 기폭장치, 발사스위치, 케이스로 구성되어 있다.

연세대학교 텀블러 폭탄 사건에서 보듯이 최근 전 세계적으로 급조폭발물(IED)을 활용한 테러위협이 증가하고 있다. [그림 2]에서 보듯이 2014년~2019년에 걸쳐 발생한 전 세계 공격 사건 중 IED에 의한 공격이 70%나 차지하고 있으며 이라크에서 발생한 다국적군 사상자의 63%, 아프가니스탄에서 발생한 다국적군 사상자의 66%가 IED에 의한 것으로 알려져 있다.

IED는 제작 비용이 저렴하고 만들기도 쉬워 여러 테러조직에서 활발히 사용하고 있어 공격 대상이 기존의 군 관련 시설 및 중요 인력 뿐만 아니라 불특정 민간인에게도 확대되고 있는

실정이다.

IED의 종류는 여러 가지 기준으로 분류가 가능한데 주로 설치 형태나 기폭방식으로 분류한다. 설치형태는 고정형, 이동형, 투척형으로 구분되며 기폭방식은 아래의 표와 같이 자율적 기폭과 명령에 의한 기폭으로 구분이 가능하다.



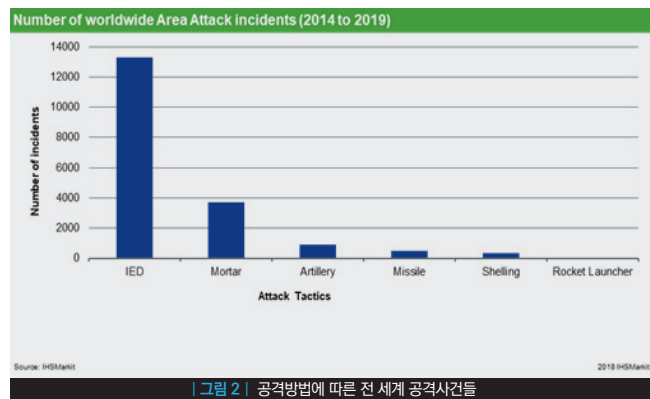
| 그림 1 | 연세대학교 텀블러 폭탄

기록방식	설명
자율적 기록 (희생자 작동 IED)	· 희생자에 의해 기록되는 방식 · 압력판 방식 : 지뢰처럼 일정 이상의 압력이 가해지면 전기적 연결 등을 통해 장치를 폭발 · 섬광기록 방식 : 광센서가 새로운 광원을 탐지하면 폭발 · 적외선 방식 : 센서가 중요한 변화를 탐지하면 폭발
명령에 의한 기록	· 운용자가 표적을 관찰하다가 표적이 근처에 접근하면 폭발시키는 방식 · 유선 제어 IED : 운용자가 기계적으로 전선을 당겨 장치를 폭발 시키거나 전류를 장치로 흘려보내는 방식 · 무선 제어 IED : 휴대폰 및 무선조정 장난감 등의 통신장치를 활용하여 무선으로 폭발시키는 방식

| 표 1 | 기록방식에 의한 IED 분류

구분	설명
운용자 은폐용이	· 표적 관측과 통신 가능 거리를 고려하여 운용자 은폐 가능 · 자살공격자의 결의가 약해질 때는 원격에서 폭발도 가능함
구성품 획득 용이	· 원격자동차 키, 무선조종장난감, 무선전화, 호출기 등을 통해 통신 장치의 확보가 용이함
넓은 가용 주파수	· 기폭에 활용이 가능한 주파수 채널이 수 천개로 특정 주파수를 찾아 IED를 방호하기가 어려움 예) 135MHz~175MHz에서 채널대역폭이 10Khz인 경우 약 4,000개의 채널이 가능함
제작 용이	· 장치 제작에 요구되는 기술적 전문성이 높지 않으며 인터넷 등을 통해 제작 방법을 쉽게 구할 수 있으며 요구되는 비용도 저렴함
IED의 은폐용이	· 운용자와 폭발물간 물리적 연결이 없어 유선 IED의 설치가 불가능한 곳도 설치가 가능하여 IED의 은폐가 용이함

| 표 2 | RCIED의 급속한 확산 이유



| 그림 2 | 공격방법에 따른 전 세계 공격사건들

특히 무선제어 IED(RCIED, Radio Controlled IED)는 [표 2]에서 보듯이 운용자를 안전한 거리에 위치시킨 상태에서 적시에 표적을 정확히 공격할 수 있고 휴대폰 또는 무선조정 장난감 등으로부터 통신장치도 쉽게 확보할 수 있어 전 세계적으로 급속히 확산되고 있다.

본 고에서는 RCIED로부터 인명 및 시설 등을 보호할 수 있는 RCIED 재머의 종류 및 개발동향에 대해 알아보겠다.

02. RCIED (Radio Controlled Improvised Explosive Device) Jammer란?

RCIED 재머는 RCIED를 기폭시키는 무선 신호가 정상적으로 폭발물에 전송되지 않도록 방해전파를 방사함으로써 폭발물의 동작을 무력화시키는 장비이다.

RCIED 재머는 재밍방식과 설치되는 플랫폼에 따라 분류가 가능하다. 재밍방식으로는 [표 3]에서 보듯이 크게 Active(능동) 재밍과 Reactive(반응) 재밍으로 분류가 가능하다.

반응 재밍은 적 무선신호를 탐지하여 해당 주파수에 재밍 신호를 전송하는 방식이다. 능동 재밍은 별도의 무선신호 탐지는 없으며 적 재밍 신호의 존재여부와 무관하게 지속적으로 재밍

구분		설명
능동재밍 (Active Jamming)	스폿 재밍 (Spot Jamming)	· 폭발물의 전송 주파수를 이미 아는 경우에 활용됨 특정 협대역 주파수 대역에 재밍신호를 전송함
	광대역 재밍 (Barrage Jamming)	· 폭발물의 전송 주파수를 모르는 경우에 전체 주파수 대역에 대해 재밍신호를 전송함 · 아군의 전자장비에도 재밍신호가 전송되어 아군의 임무 수행을 어렵게 하는 문제가 있음
	스융 재밍 (Sweep Jamming)	· 폭발물의 전송 주파수를 모르는 경우에 운용됨 · 광대역 재밍과 스폿 재밍을 결합시킨 것으로 협대역 주파수에 대해 재밍신호를 전송하되 주어진 광대역 주파수 내에서 반송주파수를 변화시켜 아군의 주파수와 충돌을 회피할 수 있도록 함 · 전체 대역에 동시 재밍 신호를 전송하지 못하는 문제가 있음
반응 재밍 (Reactive Jamming)		· 폭발물의 전송 주파수를 모르는 경우에 운용됨 · 특정 대역에서 무선 트리거 신호가 탐지되면 해당 대역에 재밍 신호를 송신하는 방식 · 실시간으로 무선 신호를 탐지하여 정확히 해당 주파수에 재밍 신호를 전송해야하므로 기술적으로 어려움

| 표 3 | 재밍 방식에 따른 분류

구분	설명
정지형 (Static)	· 중요시설 및 주요 공공행사시 설치하며 설치 위치의 정교한 선정으로 음영지역을 극복해야 함
차량형 (Vehicle)	· 차량에 탑재하는 형태로 작전 수행간 차량의 안전을 확보하기 위해 이용됨 · 위협수준에 따라 1개 이상의 재머를 설치하기도 함
배낭형 (Manpack)	· 병사가 등에 지는 형태로 장기간 작전 지속을 위해 별도의 배터리를 준비하기도 함 · 차량형과 배낭형으로 모두 활용이 가능한 제품들이 많음
휴대형 (Portable, Handheld)	· 사용자가 직접 휴대하는 Handheld 형태로 배터리가 작아 일반적으로 1시간 정도 운용이 가능함

| 표 4 | 설치 플랫폼에 따른 분류

신호를 전송하는 방식으로 대표적으로 스폿 재밍, 광대역 재밍, 스융 재밍이 있다.

능동 재밍은 지속적으로 재밍 신호를 발생시켜야 하므로 재밍 성공의 신뢰성을 확보할 수 있으나 배터리 소모로 인한 운용시간의 제약이 생기게 되고 아군의 통신도 어렵게 하는 단점이 있다.

반면에 반응 재밍 방식은 능동 재밍 방식에 비해 전력 소모면에서 효율적이며 아군의 통신도 가능하게 한다. 그러나 거의 실시간으로 적 신호를 탐지하고 분석해서 특정 대역에 한해 재밍 신호를 전송해야 하므로 기술적 난이도가 높은 방식이다.

반응 재밍 방식은 가능한 빠르고 신뢰할 수 있는 수준으로 신호를 탐지하는 것이 매우 중요하다. 능동방식과 반응방식의 장단점이 분명하여 어떤 것이 더 좋다고 말하기는 어려워 최근

에는 두 가지 방식을 모두 사용할 수 있는 장비들이 개발되고 있다.

[표 4]에서 보듯이 설치 플랫폼에 따른 분류로는 정지형, 차량형, 배낭형, 휴대형(handheld)이 있다.

RCIED 재머는 재밍 반경(출력), 대응 주파수 영역(통신방식 포함), 운용시간 등이 중요한 성능 지표다. 재밍반경은 수십m에서 수km까지 다양하나 반경이 넓어질수록 높은 출력이 요구되어 운용시간이 짧아지거나 아군의 전자장비에 영향을 주게 된다.

최근에는 다양한 형태의 통신방식이 존재하고 있어 넓은 대역의 주파수 영역 및 다양한 통신방식에 대해서도 대응이 가능해야만 한다.

휴대폰을 통한 급조폭발물 사례도 많아지고 있어 최근의 재머는 CDMA, GSM, 3G, 4G 등 다양한 이동통신 방식에도 대응 가능한 제품이 등장하고 있다.

03. RCIED 재머 획득시 고려되어야 할 요소

첫째, 주파수 범위. 재머가 대응할 수 있는 주파수의 영역이 넓을수록 다양한 적의 위협에 대응이 용이해진다.

그러나 주파수 범위가 넓어지면 장비가 커지고 무거워지며 소비전력도 높아진다.

둘째, 운용시간. 적의 송신신호보다 강한 재밍 신호를 송신하기 위해서는 높은 출력이 요구되므로 배터리와 관련된 운용시간이 중요하다.

특히 배낭형 및 휴대형 형태의 재머는 필요 배터리의 수량이 병사의 부담으로 이어지므로 효율적인 재머의 설계가 필요하다.

셋째, 무게. 기지에 설치하여 운용하는 경우를 제외하고 대부분 차량 설치 후 병사가 휴대하여 운용하고 있어 RCIED 재머의 획득시 무게는 중요한 요소이다.

04. 개발동향

가. GMJ9000B man-portable RCIED jammers²

남아프리카의 GEW Technologies (Pty)사에서 개발한 장비이다. 광대역 송신기를 사용하여 휴대폰 및 위성폰의 신호를 재밍할 수 있는 휴대용 재머로 MIL-STD-810F와 MIL-STD-46 규격에 맞게 제작되었다.

최대 송신출력에서 3시간의 운용이 가능하며 자가진단이 가능하고 확장 케이블 등을 이용하여 차량용 재머로써도 활용이 가능한 장비이다.



[그림 3] GMJ9000B 휴대용 RCIED jammers

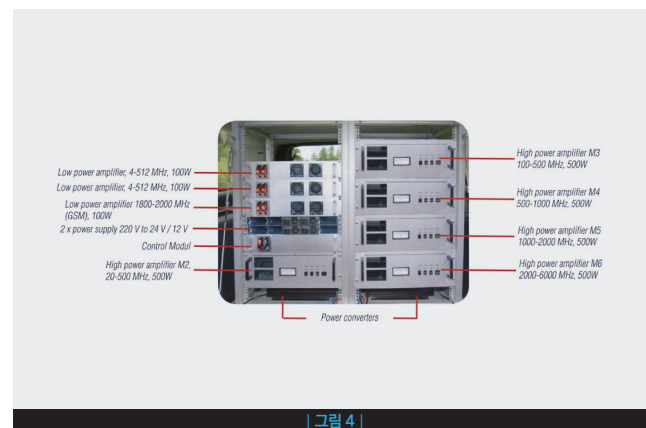
구분	GMJ 9000VB	GMJ9000UB
주파수 범위	20MHz ~500MHz	500MHz~2.5GHz
최대 출력	20W	20W
운용시간	3시간 이상	3시간 이상
충전시간	6시간	6시간
온도	-20℃ ~ 60℃(운용) -40℃ ~ 85℃(저장)	-20℃ ~ 60℃(운용) -40℃ ~ 85℃(저장)
크기(WHD)	32 × 45 × 12 cm	32 × 45 × 12 cm
무게	7kg(배터리 및 안테나 제외) 10kg(배터리 및 안테나 포함)	7kg(배터리 및 안테나 제외) 10kg(배터리 및 안테나 포함)

나. Phantom 5 RCIED jammer³

스위스의 ADT(Advanced Defense Technologies)사에서 개발한 장비이다.

하나의 제어모듈은 하나 또는 여러 개의 FPGA 칩과 저출력/고출력 증폭기, 안테나, 발전기로 구성되어 있다. 프로그램이 가능한 FPGA 칩을 통해 sweeping, hopping, barrage(광대역), spot 등의 다양한 방식의 재밍 신호를 동시에 출력할 수 있다.

특히 송신 출력의 세기를 각 채널별로 할당 할 수 있어 적 무선신호의 주파수 대역으로 예상되는 대역에 한해 출력을 보다 높여 효율적으로 재밍 신호를 전송할 수 있다.



[그림 4]



[그림 5] Phantom 5 RCIED Jammer

항목	내용
주파수 범위	100KHz ~10GHz
재밍모드	sweeping, hopping, barrage and spot
크기(WHD)	48 × 9 × 40 cm
무게	12kg 이하

다. TRC 6724 Hybrid Jammer (HJ) Eclipse⁴

프랑스의 Thales Defence & Security C4I Systems사에서 개발한 장비이다.

Eclipse는 차량용 재머로 20MHz에서 2.5GHz까지 방호가 가능하며 선택적으로 6GHz까지도 확장이 가능한 장비이다.

3가지 방식으로 작동이 가능한데 능동방식(Active 모드)일 때는 미리 사용자가 정한 주파수 대역의 방호가 가능하고 반응형 방식(Passive 모드)일 때는 적 신호를 탐지하여 해당 주파수 대역에 한해 방호가 가능하다.

하이브리드 방식(Hybrid 모드)은 Active와 Passive모드를 동시에 활용하는 것으로 동적으로 두 가지 방식을 전환하며 재밍신호를 송신한다.

최대 출력 50W인 4개의 독립된 송신기를 가지며 각 송신기별로 다른 주파수 대역을 담당하고 있다.



[그림 6] TRC6724 Hybrid Jammer Eclipse

라. Miniature Reactive Jammer (MRJ)⁵

이스라엘 Elbit Systems사에서 개발한 장비이다. MRJ는 병사가 배낭 형태로 운용할 수 있고 차량용으로도 활용이 가능한 장비로 주파수 대역은 25MHz~6GHz이다. 반응형 재머로 적 신호를 탐지하여 특정 대역에 재밍 신호를 보내는 장비이다.

배터리 기반의 배낭형태가 기본이므로 효율적인 재밍을 위해 반응형 재머를 선택하였다. 무게는 20kg이고 최대 출력은 20W이며 최대 3.4시간까지 운용이 가능하다.



[그림 7] Miniature Reactive Jammer

2 출처: JDDS, C4ISR & MISSION SYSTEMS: LAND, 2017. 8. 2.

3 출처: JDDS, EOD & CBRNE Defence Equipment, 2017. 5.

4 출처: JDDS, C4ISR & MISSION SYSTEMS: LAND, 2017. 8.

5 출처: JDDS, C4ISR & MISSION SYSTEMS: LAND, 2016. 4.

마. GUARDIAN RCIED Manpack Jammer⁶

영국 Selex Communications사에서 개발한 장비이다. 표와 같이 4가지 형태의 장비가 있으며 운용시간은 5시간까지 가능하며 배낭형 장비이다.



| 그림 8 | Guardian Manpack Jammer

	Guardian W2	Guardian W3	Guardian H2	Guardian H3
주파수대역	25~520MHz	520MHz ~ 2.55GHz	25MHz ~ 2.55GHz	25MHz ~ 2.55GHz
출력	8W	10W	10W (저주파) +70W (고주파)	2×100W (저주파) +70W (고주파)
운용시간	5시간	5시간	5시간	5시간
배터리	리튬이온			

바. STAR Manpack C Jammer⁷

체코의 URC Systems사에서 개발한 장비이다. STAR Manpack C 재머는 4개의 독립 모듈을 하나의 장비에 넣어서 제작하였으며 각각 담당하는 주파수 대역이 다르다.

4개의 주파수 대역은 25-175MHz(HF-VHF), 175-512 MHz(VHF-UHF), 890-960 MHz (UHF for GSM-900 mobile phones) 1,710-2,500 MHz (UHF for WiFi and high speed mobiles)이다.

3개의 전방향 안테나가 장착되어 있으며 원격제어장치를 통해 주파수 대역 설정 및 여러 운용 변수를 수정할 수 있다.

웹을 통해 쉽게 소프트웨어 업로드도 가능한 장비이다.

항목	내용
재밍신호	Digital Multisweep
출력	100W
크기(WHD)	26 × 15 × 58 cm
무게	18kg
운용시간	60분(배터리 1개), 120분(배터리 2개)



| 그림 9 | STAR Manpack C Jammer

사. STORM-H RCIED JAMMER⁸

영국 탈레스사에서 개발한 STORM-H 재머는 휴대용 재머로 개인병사들을 RCIED로부터 보호하는 장비이다.

소형 폭발물 탐지/제거 로봇에 장착가능하며 고객의 특정 요구사항을 충족할 수 있도록 다양한 악세사리의 제공이 가능하며 기존 전자전 장비와의 호환도 가능하다.

항목	내용
운용온도	-20℃ ~ 60℃
크기(WHD)	3.8 × 21 × 7.5 cm
방수/방진	IP67
운용시간	최소 8시간



| 그림 10 | STORM-H JAMMER

아. High Power RCIED JAMMER(HPRJ)

한화시스템에서 개발한 장비이다. 휴대형(HPRJ-10PK)과 배낭형 (HPRJ-U100MP, S100MP)이 있으며 능동재머 방식으로 전방향 안테나를 적용하고 있다.

GSM 대역을 방호하며 자가진단 결과와 배터리 상태의 표시 등이 가능하다.

항목	HPRJ-10PK	HPRJ-U100MP	HPRJ-S100MP
주파수범위	915 ~ 960MHz	915 ~ 960MHz	915 ~ 960MHz
	1805 ~ 1880MHz	1805 ~ 1880MHz	1805 ~ 1880MHz
출력	20W (대역별 10W)	200W (대역별 100W)	200W (대역별 100W)
재밍거리	30m	100m	100m
운용시간	1시간 이상	2시간 이상	2시간 이상
무게	850g (안테나포함)	약 20kg	약 20kg



HPRJ-10PK

HPRJ-S100MP

○

8 출처 : www.thalesgroup.com/uk, 2019.08.06.

출 처

1. RCIED Jammers, Jane's Defense Insight Report-C4ISR (2019.3.)
2. 김요한 외 2명, 모바일 단말을 이용한 RCIED에 대한 repeater 방식의 반응 재밍 기법 성능 분석, 전자공학회 논문지 제52권 제12호, 2015. 12.

6 출처 : JDDS, EOD & CBRNE Defence Equipment, 2017. 3. 23.

7 출처 : JDDS, EOD & CBRNE Defence Equipment, 2017. 2. 7

국방기술품질원 기동화력연구1팀
선임연구원 이호진



PART 02 _ 해외기술단신

BAE 시스템사, 무인잠수정 개발능력 증대 중

무인잠수정(Unmanned Underwater Vehicle, UUV) 전문기업인 립타이드(Riptide)사가 BAE 시스템스 FAST 랩스(Labs)사에 인수된 지 1년 뒤, 더욱 크고, 더 깊은 수심에서 운용 가능하며 자율성이 증가된 UUV를 제작함으로써 UUV 포트폴리오를 확장하고 있다고 제인스(Janes)사에게 밝혔다.



그림 1 | Riptide사는 BAE 사에 인수된 후 무인잠수정 제품 강화 중

립타이드(Riptide)사는 일반적으로 크기가 작은 소형 UUV를 주로 제작하고 있으며, 그 중 일부는 미 해군(USN)과 다른 연구기관들에서 운용 중인 마이크로 체계와도 연관이 있다.

마이크로 플랫폼의 목적은 크기에 따라 1개 또는 2개의 탑재체를 수용할 수 있는 UUV 능력을 개발하는 것이며, 플랫폼 판매 시 크기가 더 큰 체계가 필요하다는 사용자의 피드백에 따라 립타이드(Riptide)사는 1인 휴대형(1MP) UUV 및 2인 휴대형 UUV를 제작하고 있다.

BAE 시스템스(BAE Systems)사의 립타이드(Riptide)사 인수 이후, 마이크로 체계는 몇몇 측면에서 성능이 개량되었으며, 이 체계는 현재 많은 해군 운용자들의 요구에 따른 저소음의 신형모터를 구비하고 있다.

BAE 시스템스사의 UUV 체계 담당이사는 “우리는 특정 군사적 용도, 특히 잠수함 관련 임무를 위해 더욱 조용한 UUV가 되도록 설계 분야에서 많은 발전이 필요하다.”라고 밝혔다.

2인 휴대형 플랫폼의 설계도 또한 완성된 시제품과 함께 개선되고 있다.

이 성능개량 작업은 플랫폼과 탑재체에 중점을 두고 있으며, 특히 기존 대비 성능이 더욱 뛰어난 기뢰대응임무 탑재체를 배치하는데 중점을 두고 있다.

립타이드(Riptide)사는 1인 휴대형 플랫폼에 많은 관심을 가지고 있으며, 1인 휴대형 플랫폼 시제품을 완성하였다.

또한, 2인 휴대형 플랫폼에 적용했던 설계 수정내용 일부를 더욱 크기가 작은 체계에 적용하기 위해 노력하고 있다고 BAE 시스템스사의 담당이사가 덧붙였다.

립타이드(Riptide)사는 연구 및 작전용 목적 둘 모두를 충족시킬 수 있는 UUV를 미 해군(USN)에 판매하였지만, UUV는 아직 개발 초기 단계에 있으며, 운용자가 UUV를 이용하여 무엇을 할 것인지 UUV를 활용할 수 있는 적절한 임무가 무엇인지를 찾고 있는 단계이며, 미국과 다른 국가의 해군에서 여전히 이 체계의 활용방안에 대해 연구하고 있다.

기존의 기뢰전 및 폭발물처리(EOD) 위주로 무인잠수정이 운용되던 것에서 전자전, 신호정보, 정보·감시·정찰(ISR)에 무인잠수정 운용중점을 두는 등 더욱 많은 운용범위를 포함하여 UUV와 관련된 임무가 확장되고 있다.

립타이드(Riptide)사는 수심 6,000m까지 잠수할 수 있는 UUV 시제품을 처음으로 개발하였으며, UUV의 크기를 변경하지 않고, 선체 소재를 변경하여 설계하였다.

또한 위 UUV의 기본형은 탄소섬유 및 플라스틱 소재로 만들어졌으며, 수심 300m까지 잠수할 수 있다.

UUV의 함수부분과 함미부분을 각각 알루미늄 또는 티타늄으로 변경함으로써 최대 잠수수심을 1,500m 와 6,000m까지 증가시킬 수 있었다.

립타이드(Riptide)사는 티타늄으로 제작된 마이크로 UUV 시제품을 제작하였으며, 동일한 소재를 다른 크기의 UUV에도 사용할 수 있다고 하였다.

BAE 시스템스(BAE Systems)사의 인수로 인해 립타이드(Riptide)사는 인수되기 전 사용할 수 없었던 기술을 사용하여 플랫폼 성능개량을 할 수 있었다.

특히 BAE 시스템스(BAE Systems)사가 최근 몇 년 동안 더욱 폭넓게 관심을 가져온 자율성 기술이 적절한 예시라고 담당이사가 말했다.

립타이드(Riptide)사는 UUV에 이러한 소프트웨어 및 기타 기술을 내장함으로써 체계를 더욱 스마트하게 만들려고 계획하고 있으며, 새로운 공장을 개소하여 UUV 개발능력을 증대하고, 더 많은 인원을 고용하여 UUV를 개발 및 제작할 예정이다. 또한 이 분야의 새로운 능력을 시연하기 위해 군 파트너들과 협력하고 있다.

또한, 립타이드(Riptide)사는 새로운 군사적 임무에 예상되는 수요를 충족시키기 위해 UUV 관련 포트폴리오를 확장할 계획이다.

“많은 군이 직면하고 있는 여러 큰 문제들이 있어 새로운 요구사항들이 발생하고 있으며, 우리는 광범위한 UUV 분야의 문제점에 대한 해결을 위해 노력하고 있다.”라고 체계담당 이사가 밝혔다.

분석



기존 무인잠수정의 운용목적인 기뢰전 및 폭발물 처리(EOD)를 넘어서 전자전, 신호정보, 정보·감시·정찰임무 등으로 무인잠수정의 운용목적이 다양해지고 그 범위가 확대되고 있다.

결과적으로 현재 무인잠수정은 수중에서 정찰, 감시, 기뢰탐색 및 제거, 해양환경 자료수집, 대잠전 등의 임무를 수행하기 위해 개발되고 있다고 볼 수 있으며, 수중에서 운항하며 음향 및 자기 신호를 최소화 할 수 있는 장점이 있으므로 군사적 활용성이 점차 커질 것으로 판단된다.

립타이드(Riptide)사가 활용하여 플랫폼 성능개량 중인 BAE 시스템스사의 자율성 기술처럼 무인잠수정 분야의 복잡성이 확대됨에 따른 새로운 수요들에 대응하기 위해 인공지능, 네트워크 등의 첨단 과학기술을 활용하여 은밀한 작전수행 및 정밀한 수중 감시 정보 획득, 유·무인 협업체계 구축 등에 필요한 기술개발이 추후 필요할 것으로 보인다.



국방기술품질원 해상수중연구1팀
연구원 천기현 / khncheon1@dtaq.re.kr

출처

1. BAE Systems grows UUV capabilities, janes.com, 2020.05.27

PART 02 _ 해외기술단신

독일, 유로파이터 AESA 레이더 성능개량 추진



[그림 1] Captor-E 레이더를 장착한 유로파이터 (사진출처: Hensoldt사)

독일 의회가 유로파이터 전투기에 적용할 새로운 AESA(Active Electronically Scanned Array) 레이더 체계를 개발, 제작, 통합하는 사업을 승인했다.

지난 6월 17일 독일 연방의회 예산위원회가 사업 예산 승인을 발표함에 따라, Hensoldt사는 최신화된 AESA 레이더를 독일 공군이 보유한 유로파이터 트랜치 2 전투기 79대 및 트랜치 3A 전투기 31대에 적용하는 사업을 주도할 예정이다.

Hensoldt사의 대표이사 Thomas Müller는 “본 사업으로 독일이 처음으로 유로파이터 전투기의 주요기술 분야에서 선도적인 역할을 수행하게 되었으며 독일 연방군이 새로운 위협에 대응하는데 필요한 장비를 보유하게 될 것이다.”라고 말했다.

또한 예산 승인 발표로 국방부는 Airbus사와 계약을 체결할 수 있게 되었으며, 차례로 레이더 체계에 대한 하도급 계약을 Hensoldt사와 체결할 예정이라고 전했다.

독일, 이탈리아, 스페인, 영국으로 구성된 유로파이터 컨소시엄은 이미 AESA/E-Scan 레이더를 개발 중에 있으며, Leonardo UK사가 주도하는 이 사업은 기존 Captor M-Scan 레이더 기반의 Captor E-Scan 또는 Captor AESA(CAESAR)로 알려져 있다. 레이더 Mk 0(레이더 0)으로 불리는 이 기본형 AESA 레이더는 독일 공군 유로파이터 트랜치 2 및 트랜치 3 전투기뿐만 아니라 쿠웨이트와 카타르 전투기에도 장착될 예정이다.

Leonardo UK사가 레이더 0에 대한 설계 권한을 가지고 있는 한편, 이번에 승인된 새로운 개발계약으로 Hensoldt사는 레이더 1형에 대한 설계 책임을 맡게 되며, 스페인 Indra사와 레이더 0형을 레이더 1형으로 변환하기 위한 디지털 다중채널 수신기를 제작할 예정이다.

2025년 레이더 1형에 대한 개발 완료 후에는 독일 및 스페인 공군 유로파이터 트랜치 2와 트랜치 3 전투기 약 130대에 개조 장착하는 것을 목표로 하고 있으며, 레이더 1에 대한 개발, 생산, 통합을 위해 15억 유로(17억 달러) 규모의 계약을 수주할 예정이다.

또한 이번 독일 의회의 발표에 따라 성능개량될 유로파이터 전투기 이외에도, 독일 공군은 Quadriga 사업에 따른 38대 신형 유로파이터 전투기, 토네이도 전투기 대체사업에 따른 55대 전투기에 대한 구매 계약을 체결할 예정이며, 해당 전투기 모두 레이더 1형을 적용할 예정이다.

스페인 또한 2027~2035년 사이에 퇴역 예정인 Boeing F/A-18 호넷 전투기를 대체하기 위해 잠재적으로 추가적인 유로파이터 전투기 획득 소요를 가지고 있으며, 여기에도 레이더 1형이 장착될 가능성이 있다.

독일과 스페인이 1형 AESA 레이더를 개발하는 한편, 영국은 더욱 진화된 형태의 레이더 2형 개발을 추구하고 있다.

레이더 2형은 불특정 EA(Electronic Attack) 능력을 포함하며, Airbus사가 독일에 제안한 ECR(Electronic combat Reconnaissance) 유로파이터 또한 레이더 2형으로 알려져 있다.

해설



AESA는 각 반도체형 송·수신모듈에서 인가되는 전계의 개별적 위상/이득 제어를 통해 안테나 빔을 조향함으로써 우수한 멀티태스킹 능력을 제공하는 방식의 레이더이다. 과거 MSA에 비해 신속성이 현저히 향상되어 상황에 따른 빠른 대처가 가능하며, 능동위상배열 방식의 다중 빔을 활용한 공대공/공대지 동시 수행, 다수의 표적 분할 탐지, 탐지·추적 동시 수행과 같은 다기능성을 가지는 등 여러 장점으로 다양한 무기체계에 적용되고 있다. 항공용 레이더 또한 AESA 레이더로 교체되고 있는 추세이다.

현재 모든 수출 경쟁업체들이 AESA 레이더를 배치함에 따라 유로파이터는 4개 협력국(독일, 이탈리아, 스페인, 영국)의 요구사항, 우선순위, 예산 등을 아울러야 할 필요성으로 인해 다소 어려움을 겪고 있다.

영국 유로파이터 전투기의 AESA 레이더에 대한 최초 계약이 2014년 체결되었을 당시 사업 관계자들은 2017년에 체계 통합되어 작전비행을 하게 될 것이라고 하였으나, 현재 지연되고 있다. 이러한 지연 상황에도 불구하고 유로파이터 전투기에 AESA 레이더를 적용하기 위한 사업은 지속적으로 추진되고 있으며, 쿠웨이트가 올해 9월 레이더 0형이 탑재된 유로파이터 트랜치 3 전투기를 인수하면 첫 번째 고객이 될 예정이다.

레이더 0, 1, 2형 개발은 LTE(Long Term Evolution)사업으로 알려진 유로파이터에 대한 광범위한 현대화 계획의 일환으로 추진되고 있다. 2019년 파리 에어쇼에서 발표된 이 계획은 유로파이터 컨소시엄 협력국에 전체에 출시되고 있던 PE(Performance Enhancement) 패키지를 뛰어넘는 성능을 달성하는 것을 목표로 하고 있으며, “LTE 계획은 탑재체(첨단 다중 스펙트럼 센서) 및 비탐재체(고성능 전술 데이터링크)에 대한 발전, 증가하는 디지털 데이터에 대한 운용을 지원하는 한편, 사이버를 포함한 새로운 위협에 대응함으로써 유로파이터가 매우 경쟁이 심하고 혼잡한 미래전장환경에서의 작전능력을 유지할 수 있을 것이다.”라고 임무체계 아키텍처에 대해 언급한 바 있다.

LTE 성능개량 연구는 운용 유연성을 위해 첨단무기 통합이 용이하도록 적합한 출력 및 냉각 기법 적용을 검토할 예정이며, 엔진 성능 향상 연구 또한 포함되어 있다.

현재까지 독일은 독자개발보다는 주로 유럽 내 다국적 컨소시엄으로 레이더 체계를 개발하고 있었으나, 앞서 살펴본 이번 의회의 사업 승인에 따라 주도적으로 레이더 기술의 개발을 시작할 것으로 보인다. 다기능 AESA 레이더 분야의 경우 유로레이더 컨소시엄을 통해 꾸준한 개발이 이루어지고 있으므로 독일의 개발 진행상황과 더불어 이 또한 지속적으로 주목할 필요가 있을 것으로 보인다.

출처

1. Germany approves upgraded AESA for Eurofighters, janes.com, 2020.06.18

국방기술품질원 지휘정찰연구2팀
연구원 이유화 / yhle@dtatq.re.kr



PART 03 _ 벤처기업 기술현황

경량 고강도 휠 및 런플랫 개발



케이알씨(주) / 대표이사 전대영

전화번호 055-603-0590

홈페이지 http://www.woorids.com

주 소 [51565] 경남 창원시 성산구 반월로 16

01 주요 개발 및 기술 현황

군수차량용 '휠 & 런플랫 조립체'는 포장, 비포장로 및 야지 주행, 급선회 등의 악조건에서 타이어 공기압 손실 시에도 안정적인 조향과 주행이 가능하도록 하는 개발품이다. 또한, 고강도 알루미늄 휠을 적용한 최적 설계를 바탕으로 개발되어 차량의 기동성 및 생존성을 확보하여 효율적인 전력운영이 가능하다.



Wheel & Run-Flat 조립체

가. 런플랫(Run-Flat)

케이알씨(주)는 차륜형 군수 차량 및 특수 차량에 적용 가능한 런플랫을 순수 독자기술로 개발하여 타사의 런플랫과는 달리 공기압이 손실되더라도 휠로부터 타이어가 이탈되거나 미끄러지지 않는 독창적인 조립구조인 비드락 기능을 보유하고 있다. 또한, 타이어가 완전히 손상된 후에도 운용 요구사항인 48km/h(최대 60km/h)이상의 속도로 주행이 가능하며, 탁월한 오프로드 주행성능을 보일 수 있으며, 런플랫용 윤활제를 사용하면 최대 150℃의 고온에서도 휠 내구성을 보장할 수 있다.

· 적용 규격

- TM9-2320-280 M988 HUMVEE
- FINABEL 20.A.5
- ROK Army Spec. of Tactical tires test condition

· 특허

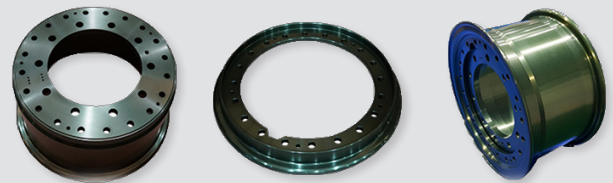
순	특허명	등록일	등록번호
1	차량 주행안전장치	11.11.02.	제10-1081552호
2	차량 주행 안전장치	12.08.07.	제10-1173504호
3	완충구조를 가지는 군수차량의 하이브리드형 런플랫	20.05.14.	제10-2113058호

나. 경량 고강도 휠(Wheel)

경량 고강도 휠은 차륜형 군수 차량 및 특수 차량 주행 조건을 고려한 최적화 설계를 통해 정적/동적(Static & Dynamic)강도를 확보하였다. 그 외에도 고강도 경합금을 정밀 단조 소재를 적용하여, 피탄 생존성이 높고 방열 특성이 우수하다. 케이알씨(주)는 자체성능시험을 통해 고강도, 경량화, 형상 최적화 등 고품질 확보함과 함께 신뢰성을 극대화 하여 군수 차량 및 특수차량에 적합한 다양한 규격의 휠을 생산 및 공급하고 있다.

· 적용 규격

- SAE J267 Wheels / Rims-Truck Performance Requirements and Test Procedures
- 생산 규격 : 16~22.5inch



런플랫(Run-Flat)

02 회사소개

케이알씨(주)는 차세대 군용 차륜형 차량 제조사에 Wheel & Run-Flat 조립체를 생산, 공급하는 전문기업으로 최적화 설계 기술과 최상의 품질을 보장하는 최적의 솔루션을 제공하여 방위 산업의 지속적인 성장에 기여하고 있다.

당사는 미래 역량에 지속적인 투자로 방위산업 분야뿐 아니라 상용 차량의 주행 안전장치의 개발을 통하여 미래 성장 동력을 확보하여 독창적이고 진보적인 기업고객에게 신뢰 받는 기업이 되도록 노력할 것이다.

주의

- 자료의 지식재산권 보호를 위해 본 간행물에 게시된 자료의 무단복제·전재를 금합니다.
- 본 자료에 게재된 내용은 국방기술품질원의 공식적인 견해가 아니며, 필자의 개인 의견임을 알려드립니다.

국방기술품질원
DtaQ Defense Agency for Technology and Quality

경상남도 진주시 동진로 420(충무공동)

www.dtaq.re.kr 구독문의: 055-751-5411