

PART 01 _ 개발동향

군용 이차전지 개발동향 및 발전방향

01 개요

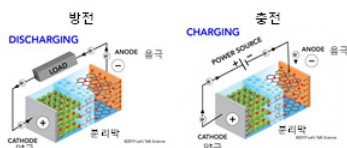
가. 이차전지 정의 및 원리

이차전지는 전기화학반응이 가역적으로 가능하여 전지의 충전으로 지속적인 재사용이 가능한 전지를 말한다. 일차전지와 마찬가지로 이차전지 또한 양극 활물질, 음극활물질, 전해질, 분리막 등으로 구성되어 있다. 이들 중 양극 활물질과 음극활물질은 전기화학반응을 통해 생성된 이온성 물질과 결합하거나 전자와 이온이 결합할 수 있는 환경을 제공해 주는 물질로 전지의 용량과 전압을 결정하는 중요한 요소이다.

전지 내부 액체 전해질은 이온화 된 물질이 전지 내부에서 양극과 음극을 오가는 것을 돕는다. 분리막은 양극과 음극을 물리적으로 분리시키고 선택적으로 이온만을 통과시키는 역할을 한다.

그림 1은 전기화학반응을 설명하는 것으로 화학에너지가 전기에너지로 바뀌는 방전시(Discharge)에는 음극에 있던 전자가 전선을 타고 양극으로 이동하면서 전자장비를 가동시키게 된다.

이와 동시에 전자를 잃고 이온화 된 물질은 전해질을 따라 양극으로 이동 후 다시 전자와 만난다. 반면에 전기에너지가 화학에너지로 바뀌는 충전시(Charge) 위해 전압을 인가하게 되면 양극에 있던 전자와 이온화 된 물질이 음극으로 다시 이동하고 전기화학반응을 통해 화학에너지로 저장된다.



[그림 1] 이차전지 원리

나. 이차전지 주요성능

전지가 좋고 나쁨을 비교·평가할 수 있는 주요성능에는 전기용량(Capacity), 전압(Voltage), 에너지 밀도(Energy Density)가 있다. 전기용량은 전지의 사용시간과 밀접한 관계가 있으며, 전압은 전자장비의 출력 그리고 에너지 밀도는 전지의 무게와 연관이 깊다.

그 외에도 충·방전으로 인한 전기용량의 저하 정도를 알 수 있는 장기사용안전성(Cyclability)과 충·방전속도에 따른 전지의 성능변화를 의미하는 충·방전속도성능(C-Rate performance) 그리고 폭발 및 발화에 대한 안전한 정도를 의미하는 안전성(Safety) 등이 있다.

02 일차전지와 이차전지 비교

일차전지와 이차전지의 주요특성 비교는 표 1과 같다. 일차전지는 낮은 자가방전율과 부피와 무게 대비 전기용량이 큰 장점이 있다.

즉, 이차전지에 비해 일차전지의 에너지 밀도가 일반적으로 높다. 그리고 일차전지는 저온특성이 매우 우수하여 혹한의 환경에서도 사용이 가능하다. 그래서 동계 작전해야 하는 우리 군은 일차전지를 많이 사용하고 비축하고 있다.

반면, 이차전지는 재사용이 가능하다는 큰 장점이 있다. 수백회 이상 충전과 방전을 하더라도 그 성능저하가 크지 않다. 단점으로는 일차전지에 비해 전기용량이 작고 상대적으로 저온특성이 나쁘다. 그러나 이러한 이차전지의 단점들은 고성능·장거리 운행이 가능한 전기차 개발을 위해 연구개발(R&D)투자가 지속적으로 이루어지면서 빠르게 개선되고 있다.

일차전지	이차전지
재사용 불가	재사용 가능
자가방전을 낮음	자가방전을 다소 높음
비용량 큼	비용량은 상대적으로 작음, 개선 중
저온특성이 강함 (-55℃ ~)	저온특성이 약함, 개선 중 (-20℃ ~) 납축전지 (-40℃ ~)
보급에 대한 높은 자원소요	보급에 대한 낮은 자원소요
버릴 수 있음(무게부담 경감)	무게 불변
폐기비용 증대	폐기비용 절감

표 1 | 일차전지와 이차전지 특성 비교

03 군용 이차전지 현황

이차전지는 납축전지(1900년~1950년)에서 니켈계전지(1950년~1990년) 그 이후 리튬이온전지(1990년~현재)로 진화해 왔다. 군용전지 또한 이와 함께 표 2와 같이 1950년대 부터 니켈-카드뮴전지(니카드전지) 및 니켈계열전지(니켈수소전지) 그리고 리튬이온전지를 휴대용 무전기와 암호장비 운용을 위해 사용해 오고 있다.

니카드전지는 니켈을 양극으로 카드뮴을 음극으로 사용하는 전지로 수산화칼륨 또는 수산화나트륨과 같은 알칼리 수용액을 전해질로 쓰고 있다. 이 전지의 공칭전압은 1.2V이며, 150Wh/ℓ 정도의 에너지 밀도를 가지고 있어 주로 소형 장비의 충전지로 많이 사용되고 있다.

그러나 메모리효과와 장기사용안전성이 좋지 못해 사용되는 대상 장비 및 체계가 점점 줄고 있는 실정이다. 니켈계열전지 중 니켈수소전지는 니켈을 양극물질로 수소흡장합금을 음극물질로 사용하는 전지이다. 1960년대 미국과 네덜란드에서 고밀도의 수소저장이 가능한 수소흡장합금기술이 개발되면 널리 사용되기 시작했다. 공칭전압은 1.2V로 니카드전지와 같지만, 에너지 밀도는 200Wh/ℓ~250Wh/ℓ로 다소 높다.

이 전지는 주로 휴대용 무전기에 사용되고 있다. 리튬이온전지는 1991년에 소니사(SONY)가 개발하면서 이차전지 개발경쟁의 종지부를 찍고 현재 대부분의 휴대용 전자장비의 주요 전력으로 사용되고 있다.

이 전지는 코발트(Co), 니켈(Ni), 망간(Mn)과 결합한 리튬산화물(리튬코발트산화물, 리튬망간산화물)의 양극물질과 흑연계 음극물질을 사용하고 있다. 공칭전압은 3.6V로 높고, 에너지 밀도 또한 400Wh/ℓ 이상으로 매우 높다. 그리고 500회 이상의 충·방전 사이클 동안 전기용량의 감소가 거의 없어 장기사용안전성이 매우 우수한 편이다.

즉, 니카드전지와는 달리 메모리효과가 거의 없다.

구분	충전기	대상 전지	적용장비
니카드 전지	PP-2K, PP-2AK, PP-5K	BB-851K, BB-818K	PRC-999K, ARF-95
	GSQ-821K	BB-801K	PRC-950K
	PP-824K	BB-824K	ADU-95
	PP-831K	BB-516	GAS-1
니켈수소전지	PP-96K	KBB-96K	PRC-96K
리튬이온전지	PP-08K	BB-6853K	TAS-1
	PP-835K	BB-X824K	위성수신단말
	PP-7801K	BB-7081K	K-CAM2
	PP-7184K	BB-7184K	PRC-999K

표 2 | 군용 이차전지 현황 및 적용 장비

04 이차전지 발전추세

가. 민간 이차전지 산업

최근 에너지 저장시스템(ESS, Energy Storage System)과 전기차(EV, Electric Vehicle) 시장의 급성장으로 리튬이온이차전지 세계시장 규모는 연평균 27%씩 증대되고 있다.

그래서 세계 각국에서는 시장확대와 시장선점을 위해 공격적으로 투자하고 있으며 우리나라도 정책적 지원과 R&D투자를 아낌없이 하고 있다. 그 결과 2020년 1월 기준 우리나라의 전기차용 이차전지 세계시장점유율은 30.8%에 달한다. (LG화학:22.9%(2위), 삼성SDI:5.1%(4위), SK이노베이션:2.8%(7위))

나. 이차전지 기술동향

이차전지의 전기용량과 전압을 향상시키기 위해 기존 양극과 음극의 성능개량과 더불어 신규 화합물 기반의 활물질이 새롭게 개발되고 있다. 이 중 양극은 층상구조의 LiCoO₂가 상용화 된 이후 현재까지 가장 많이 사용되고 있었으나, 코발트(Co)의 원가가 상승함에 따라 니켈(Ni), 망간(Mn)등 새로운 산화물로 대체 중이다. 음극은 흑연계(Graphite)가 상용화에 성공한 이후 현재까지 가장 많이 쓰이고 있지만, 고용량의 전기 개발을 위해 실리콘 합금계(Alloy)에 대한 연구결과가 최근 다수 발표되고 있다.

그 결과 양극과 음극물질의 종류와 전지의 구성(Assembling)에 따라서 리튬이온이차전지의 에너지 밀도는 단위부피당 200Wh/L ~ 700Wh/L이며, 단위질량당 200Wh/kg ~ 600Wh/kg까지 향상되었다. 그리고 전지의 폭발과 발화로 인한 안전성을 강화하기 위해 기존 전해질에 새로운 전극-전해질 계면 안정화제와 난연성 첨가제를 합성한 전해질이 새롭게 개발되었다.

05 이차전지 군 활용성 증대의 필요성

무기체계와 전투지원체계가 전자화 되고 시공간 제약 없이 운용됨에 따라 전지를 필요로 하는 체계 및 장비는 지속적으로 늘어나고 있다.

즉, 군용 전지의 수요는 근시일내에 기하급수적으로 늘어나게 될 전망이다. 최근 미군은 군용전지의 수요를 충당하기 위해 일차전지의 생산과 비축 비율을 줄이고, 이차전지의 생산 및 비축을 확대하는 군수정책을 발표한 바 있다. 이는 이라크 전쟁 초기 일차전지 비축량 부족과 추가생산 및 보급의 어려움을 겪으면서 단시간 내에 군 수요를 충당할 수 없다는 것을 깨달았기 때문에 정책방향을 바꾼 것이다.

우리 군도 지금까지는 휴대용 무전기, 휴대용 보안장비 운용을 위해 소량의 군용전지를 사용하고 있었지만, 미래에는 무인드론, 무인전투체계, 무인전투함정과 잠수함 등을 위해 군용전지 수요가 더욱 늘어나게 될 것이다. 따라서 우리 군도 미군처럼 이차전지 비중을 확대하는 것을 면밀히 검토해 볼 필요가 있다. 미래전장에서는 안정적인

전지 보급능력이 전쟁 승패에 영향을 미칠 것이며, 전쟁을 대비하기 위한 전투준비태세를 측정하는 지표로 전지 비축량이 언급될 수 있기 때문이기도 하다.

05 미군 이차전지 개발동향



그림 2 | CWB 형상

최근 미군에서 개발한 개인 휴대용 이차전지인, CWB(Comformable Wearable Battery)는 각개 병사의 휴대장비가 전자화됨에 따라 추가적인 전원공급하기 위해 개발되었다. CWB는 얇고, 가벼우며, 형태가 유연한 특성이 있어 전투행동 제약을 적게 준다. 또한 영하 30도의 극저온에서도 잘 구동되어 다양한 환경에서 운용이 가능하다.

Specification	
Dimension	194(W)×221(H)×18(T)mm
Weight	1179g
Nominal Voltage	14.8V
Norminal Capacity	10Ah, C/5, 23℃
Energy	148Wh
Operation Temperature	-30℃ ~ 60℃
Charging Temperature	-20℃ ~ 55℃
Water Immersion	1m for 2Hrs
Cycle Life	500+Cycle, 80%

표 3 | CWB 제원표

또한 미군은 군용 이차전지의 수명연장, 과충전에 따른 보호, 운용효율 향상 그리고 열방지 등 다양한 연구도 함께 진행 중이다.

06 리튬이차전지 이후 차세대 이차전지

가. 리튬황전지

양극물질로 황, 음극물질로 리튬을 사용하는 이차전지를 말한다. 이론적인 전기용량은 리튬이온전지의 3배 이상 구현이 가능하다. 상대적으로 저가(Cheap)이면서 원유 정제의 부산물인 황 폐기물을 재활용할 수 있어 친환경적인 이점도 있다. 그러나 양극의 낮은 전기 전도도를 더욱 개선해야 하며 전지를 재사용할 때 생기는 다황화물에 의한 부반응을 줄여야 한다.

출 처

1. 국방기술품질원 "군용전지 기술수준 및 평가보고서"(2018)
2. 국방기술품질원 "전지 및 발전기 표준화 방안 연구보고서" (2010)

그리고 반응성이 뛰어난 리튬금속을 사용하기 때문에 이에 대한 안전성 확보가 무엇보다도 중요하다.

나. 리튬공기전지

양극물질로 산소, 음극물질로 리튬을 사용하는 이차전지이다. 양극을 공기로 대체하기 때문에 이론적인 전기용량이 리튬이온전지의 5~10배 가능한 매우 우수한 이차전지이다. 그러나 리튬 과산화물 생성으로 인한 낮은 장기사용안전성과 리튬금속의 안전성 문제를 해결해야 한다.

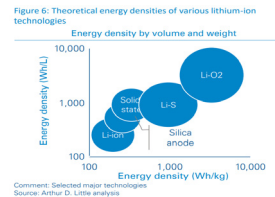


Figure 6: Theoretical energy densities of various lithium-ion technologies

Comment: Selected major technologies

Source: Arthur D. Little analysis

그림 3 | 리튬이차전지 이론용량

다. 전고체전지

전지의 폭발과 발화로부터 안전성을 강화하기 위해 액체 전해질을 고체 전해질로 대체하여 만든 이차전지를 말한다. 이 전지는 군용전지 안전사고를 해결해 줄 수 있는 최적의 대안이 될 수 있다. 그러나 전해질이 고체상(Solid State)이기 때문에 전기 전도도가 낮은 것과 계면저항(Interface Resistance)이 큰 문제점을 해결해야 한다.

라. 소듐이온전지

리튬 대신에 소듐(Na)을 사용하는 전지로 가격이 매우 저렴하고 원자재 공급이 안정적인 이점이 있다. 그러나 리튬이온전지보다 에너지 밀도가 낮고 성능이 충분히 검증되지 않아 리튬이온전지를 대체하기에는 아직 시기상조이다. 상용화가 된다고 하더라도 저성능의 전지로 사용될 가능성이 높다.

07 발전방향 및 결론

지금까지 우리 군은 저온특성과 전기용량이 우수한 일차전지 위주로 군용전지를 보급해 왔다. 그러나 이차전지의 성능이 빠르게 개선되고 있고 가격 또한 낮아지고 있어, 이를 확대 보급하는 것을 검토해 볼 필요성이 있다. 그렇지 않으면 전시에 미군이 경험한 것처럼 군용 일차전지 보급 문제로 인한 전투수행능력의 한계를 경험하게 될지도 모른다.



국방기술품질원 전력지원체계 연구2팀
소령 권윤기 / aido0303@dtac.re.kr

3. 한국과학기술기획평가원 "이차전지" (2020)
4. 미 지속지원센터, 구충희, "미 육군 군용전지 표준화사업 사례연구"

PART 02 _ 해외기술단신

통로개척용 강습돌파차량 개발 동향

오타와 조약에 따라 최근 수년간 대부분의 서방국가는 대인지뢰 사용을 금지하고, 대전차지뢰의 매설을 줄이고 있다. 그러나 중국 및 러시아는 지뢰 등 장애물의 광범위한 사용을 계획하고 있으며, 분쟁 지역에서도 급조폭발물(IED)¹ 및 지뢰 사용이 확산되고 있다. 은폐된 폭발물로 인한 위협이 증가하면서 전장 환경 및 평화지원 임무에서 지뢰지대 및 대장갑 장애물을 돌파하여 안전한 통로를 개척하는 능력이 중요해지고 있다.

현재는 공병전차에 통로개척 기능을 통합하는 추세이며, 일반적으로 전차 전면에 쟁기, 굴착기 버킷, 도저 블레이드 등의 유압식 장비를 장착하여 기계적인 돌파능력을 갖추거나 선형장약 발사기를 탑재하여 원거리에서 지뢰지대를 신속하게 제거한다.

미국 M1150

M1150 강습돌파차량(ABV)²은 M1A1 전차 차체를 사용하며, 포탑·주포 대신에 180° 회전탑을 탑재하였다. 그림 1과 같이 차량전면에는 지뢰제거용 쟁기가 장착되어 있으며, 회전탑 전면부에는 반응장갑 타일, 후부에는 선형장약 MICLIC³ 발사기가 탑재되어 있다.



그림 1 | M1150 ABV

MICLIC은 Mk22로켓으로 790kg의 M58 선형장약을 장애물 및 지뢰지대 위에 운반, 설치하고, 지상에 투하되면 장약이 폭발하면서 길이 105m, 폭 7m의 통로를 개척할 수 있다.

그러나 전방의 지형 및 장애물에 의해 선형장약이 안착하지 않거나 장약의 충격범위가 줄어드는 경우 통로개척 범위가 감소할 수 있으며, 지뢰가 10cm 이상 매설되거나 선형장약에서 1~2m 이상 떨어져 있는 경우에 제거되지 않을 확률도 높다.

지뢰를 물리적으로 제거하기 위해 전차 전면에 전폭지뢰쟁기(Full Width Mine Plough, FWMP) 또는 궤도폭 지뢰쟁기(Track Width Mine Plough, TWMP)를 사용한다. FWMP는 9개의 갈래형 삽날 2세트 구성되어 궤도를 보호하면서 중앙의 V자형 삽날 5개를 차량 옆으로 뺀으면서 통로상의 지뢰를 밀어낸다.

TWMP는 V자형 삽날을 제거하고 체인을 이용하여 궤도폭 삽날 2개를 연결·진행하면서 통로 중앙에 있는 틸트 로드 지뢰를 작동시킨다. 지뢰 쟁기 방식은 지표면에 매설된 지뢰의 경우 차량의 옆으로 밀쳐내기 때문에 후속 부대에 위협이 될 수 있으며, 이중 충격 지뢰의 경우 쟁기질에 의해 폭발하면서 차량에 피해를 줄 수 있다.

독일 레오파르트2

레오파르트2 플랫폼을 광범위하게 운용하면서 파이오니어 팬저3 코디악, 비센트2 장갑구난차 및 장갑공병차량, 레오파르트2 ABV 등의 공병 및 통로개척용 차량을 생산 중이나, M1150과 같은 선형장약체계를 사용하지는 않는다.

파이오니어 팬저3 코디악은 레오파르트2의 장갑형공병차량으로 삽날 및 쟁기를 활용한 기계식 통로개척장비이다(그림 2).

코디악은 전차의 포탑 및 전투격실을 제거하고 좌우측에 고정식 상부격실 2개를 설치하여, 좌측에는 조종수/공병, 우측에는 전차장이 탑승하며, 격실 후면에는 도구·물자를 수납할 수 있다.



그림 2 | 파이오니어 팬저3 코디악 AEV

비센트2 장갑구난차 및 장갑공병차량 역시 레오파르트2A4 차체를 사용하며, 그림 3과 같이 상부좌측에 승무원 격실이 있고 우측에는 접이식 크레인을 장착하고 있으며, 격실 후방에는 필요에 따라 장비 보관대를 설치하거나 파워팩을 탑재할 수 있다.



그림 3 | 비센트2 AEV

영국 트로이

트로이는 챌린저2 전차를 기반으로 제작된 공병차량으로 전면에는 도저 삽날이 장착되어 있고 상부에는 조작용 암이 설치되어 있으며, 도색용 물자를 후방 데크에 탑재하고 있다.



[그림 4] 트로이 AV

영국 육군의 파이톤 ABV는 미군의 MICLIC과 유사하게 선형장약을 사용하는 장비이며, MICLIC 보다 많은 1,455kg의 폭약을 탑재하여 최대 200m까지 통로개척이 가능하다.

러시아

BMR-3M은 T-72 전차 기반의 통로개척장비이며, T-90 전차 기반 및 Prokhorov-1 전차 기반의 원격제어 모델도 있다. BMR-3M은 롤러식

쟁기를 탑재하고 있고, 전면에 돌출된 2개의 막대는 전자기식 감지체계로서 쟁기를 가동 전에 자기식 지뢰를 폭발시키는 용도로 사용된다.

5~12km/h의 속도로 800mm 폭의 통로 개척이 가능하나, M1150 처럼 지뢰를 밀쳐내기 때문에 후속부대에 문제를 야기할 수 있다.



[그림 5] 러시아 BMR-3M AV

중국 05식 ABV

중국 또한 국산 통로개척장비 개발을 추진 중이며 ZDB-05 수륙양용 장갑차의 차체를 기반으로 설계되었다. TWMP가 탑재되어 있으며, 삽날 길이가 비교적 짧아 표면 지뢰를 제거하기 위한 용도이며, 상부구조의 후방에는 지뢰제거용 장악이 탑재되어 있어 장악 미사용 시 수납이 가능한 것으로 판단된다.

해설



서방에서는 급조폭발물 및 지뢰 대응기술 개발에 상당한 투자를 해왔으나 강습/공병 등의 용도보다 도로나 계획된 이동 경로에서 병력을 안전하게 호송하기 위한 목적으로 활용되어 왔다.

그러나 이라크 모술, 우크라이나 도네츠크 공항, 시리아 이дли프 등 분쟁지역의 도심에서 일어난 전투에서는 적의 저기술 무기로 인해 첨단 정보·감시·정찰(ISR) 능력을 갖춘 현대식 부대의 기동성, 생존성이 저하되는 문제점이 식별되면서 장갑차량의 강습돌파 능력 개발에 투자할 필요가 있을 것으로 판단된다.

출처

1. Once more unto the breach: Assault vehicle developments clear a path

국방기술품질원 기동화력연구1팀
연구원 이국식 / leeguksik@dtqa.re.kr



PART 02 _ 해외기술단신

미 해군, 클라우드(IaaS) 기반구조 사업을 위한 정보요청서 발표

미 해군은 미래통합전투체계(Future Integrated Combat System, FICS)의 컴퓨팅 기반 구조(Computing Infrastructure, CI) 아키텍처 사업의 일환으로 수상전력을 지원하는 모든 컴퓨팅 기반을 IaaS 방식(Infrastructure-as-a-Service, 서비스로서의 인프라)으로 전환하는 작업에 대한 업계의 의견을 요청하고 있다.

지난 8월 25일 해군이 발표한 정보요청서(Request for Information, RFI)에 의하면, IaaS 사업은 제3자가 운영하는 클라우드에 기반을 둔 기반구조로서 여기에서 해군 정보기술 전문가가 임의 소프트웨어를 배치·운영하는 능력을 보유할 예정이며, 임의 소프트웨어에는 운용체계 및 응용 소프트웨어가 포함될 수 있다고 한다. 이렇게 되면 해군 관계자는 IaaS를 뒷받침하는 기반구조에 대한 관리권한 또는 통제권한을 보유하지 않게 되지만 기반구조의 일부로서 제공되는 처리·저장·네트워크·기타 기본적인 컴퓨팅 자원을 활용할 수 있을 것이라고 덧붙였다.

해군 문서에는 IaaS에 구상하고 있는 간헐적으로 연결되며 확장 가능한 공통 엣지 클라우드 아키텍처는 FICS CI 아키텍처 사업에 따라 서비스로서의 플랫폼(Platform-as-a-Service, PaaS) 구조를 지원할 수 있을 것이라고 밝혀졌다. 이 문서에는 “IaaS와 PaaS 층이 물리적 컴퓨팅 자원으로부터 임무 앱을 추출해 내고, 전체 CI 구성을 자동화할 예정이며, 그 이후, 2023년부터 시작하여 해군 수상전력 운용을 지원할 예정”이라고 덧붙여져 있다.

RFI에 잠재적으로 참여할 업체는 FICS CI에 따라 해군의 모든 수상 전투함 배치 지원 이외에도, 수상전력을 위한 하드웨어 최신화 솔루션 개발을 지원할 예정이다. 이러한 솔루션은 대형 및 소형 수상전투함, 항공모함, 상륙함, 기타 미국 해안경비대, 미래 함정 등급, 대외군사판 매용 이시스 전투체계 제품을 포함한 기타 관련 사업에 적용될 예정이다.

미 해군 해상체계사령부 통합전투체계 사업담당실(Navy Sea Systems Command's Program Executive Office Integrated Warfare Systems, PEO IWS)은 IaaS 제안요청서 및 전반적인 FICS CI 사업을 추진하고 있다.

구체적으로 PEO IWS 관계자가 RFI에 기대하는 것은 전체 해군 수상전력 IaaS 아키텍처 사업에 따라 제공되며 범용으로 관리되는 CI를 구축, 시행, 이동하는 업계의 능력을 측정하도록 하는 것이다. IaaS 개발을 위해 찾고 있는 업체 의견 내용에는 체계적 엔지니어링·설계·개발 뿐만 아니라, 체계 시험 및 통합 분야에서 숙달 시연, IaaS를 시행하는데 요구되는 다른 주요한 엔지니어링 서비스가 포함되어 있다고 밝혀져 있다.

RFI는 IaaS 체계 설계의 경우, 해군 지휘관은 미래 성능개량 효율성을 위해 새로 구성할 수 있는 모듈식 체계 구성품, 어셈블리, 하부 어셈블리에 대한 상용기성품(Commercial Off-The-Shelf, COTS) CI 솔루션을 정의하는데 업계 지원을 구하고 있다고 밝혔다. RFI에는 “해군은 IaaS 설계 및 통합을 지원하기 위해, 가능하면 최대한 다수 등급 함정에 적용할 수 있는 공통 솔루션을 찾고 있는 한편, 긴요한 성능 요구조건 또는 수출 요구조건을 충족시킬 수 있는 고유한 솔루션도 정의하고 있다.”라고 덧붙여져 있다.

IaaS에 업체가 제공하는 체계는 CI 설계·제공을 위해 타당한 접근 방법을 보여주어야 하며, 구성품 진부화를 관리할 수 있는 모델을 구비하고 있어야 하는 한편, 빠르게 진화하고 있는 COTS 기반 CI 아키텍처를 구축 유지하는데 필요한 과정 및 절차를 시행할 수 있어야 한다고 RFI에서 밝혔다. 성공적인 업체는 CI 구성품과 고유한 무기체계 구성품·체계 사이를 구성품 인터페이스로 모니터링하고 관리한 실적을 보여줄 것이라고 RFI에 덧붙여져 있다.

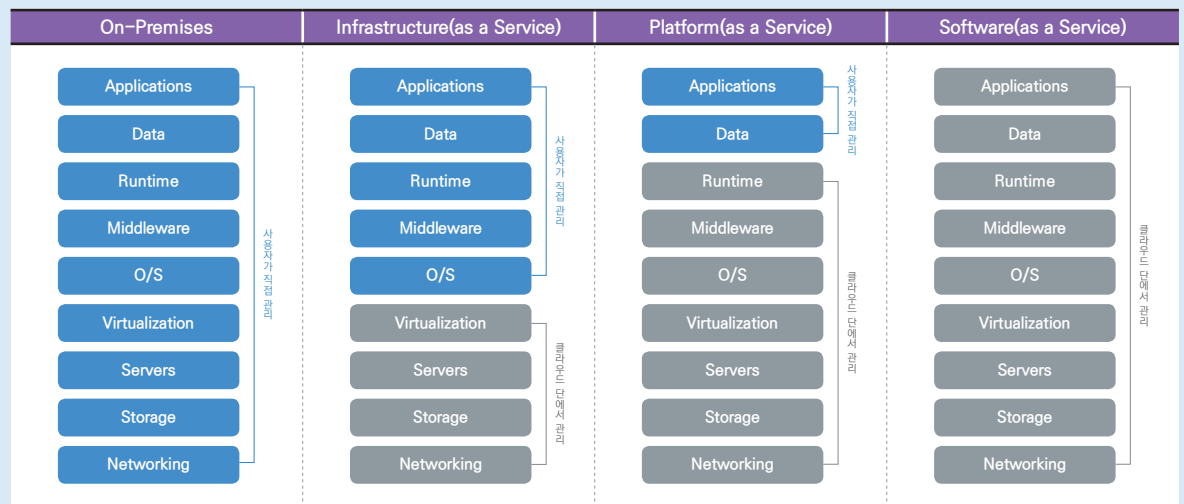
잠재적인 참여 업체들은 또한 IaaS를 통해 변화하는 요구조건을 지원하기 위해 기반구조 내에서 목표한 성능개량을 수행할 수 있어야 하며, 다른 고유한 무기체계 구성품에 대한 인터페이스를 복제하는 시뮬레이션 분야 개발경험을 보유하고 있어야 한다고 RFI가 덧붙였다.

해설



미 해군이 IaaS 사업을 추진하는 작업은 해군의 군수 및 관리과정에 클라우드 기반 아키텍처를 적극적으로 채택하려는 작업의 최근 실례이다. 2019년 8월, 엔터프라이즈 자원계획(Enterprise Resource Planning, ERP) 체계를 클라우드 아키텍처로 전환하는 것을 시작으로, 미 해군은 클라우드 기반 네트워크 아키텍처를 빠르게 수용하고 있다.

구분	제공 서비스	서비스 대상
IaaS	(Infrastructure-as-a-Service) Infra를 제공하는 클라우드. 서버를 대여	가상서버 사용자
PaaS	(Platform-as-a-Service) Platform을 제공하는 클라우드. 서버와 O/S등을 대여	개발자
SaaS	(Software-as-a-Service, PaaS) App을 제공하는 클라우드. Server-O/S-App 모두대여	최종 사용자



표와 그림은 본고에서 소개한 IaaS / PaaS / SaaS 클라우드 개념을 설명하고 있다. 기존 PC에서는 사용자 단에서 서버, 네트워크, OS, App 모두를 직접 처리해야 했으나 IaaS는 클라우드단에서 서버와 네트워크 장비를 대신 처리해주고, PaaS는 서버, 네트워크, OS 영역까지 클라우드에서 대신 처리해 주는 개념이다. IaaS→PaaS→SaaS로 갈수록 클라우드 단에서 대신 처리해 주는 영역이 커지게 된다.

최근 미 국방부는 클라우드를 통한 군사정보 분류 및 AI 기술을 활용한 데이터처리, 분석 속도 향상을 위해 2019년부터 100억달러 규모로 약 340만명의 사용자, 400만개의 기기를 클라우드 기반으로 이전, 통합하는 JEDI 사업을 추진 중이다.

우리 국방부도 '클라우드 퍼스트' 정책을 추진하여 3년 내에, 주요 업무시스템의 60% 이상을 클라우드로 전환하는 계획을 발표한 바 있다. 이를 통해 정보 자원 활용률 제고와 예산 절감 효과가 기대된다.



국방기술품질원 지휘정찰연구1팀
팀장 이호균 / hglee@dtqa.re.kr

출처

1. US Navy solicits input for computer infrastructure-as-a-service initiative, janes.com, 2020.08.28.
2. 국방 클라우드 전략 및 발전 방향, 김종배, Apr-2019, 한국IT정책경영학회
3. 국방부 '클라우드 퍼스트' 정책 추진, 3년 내 시스템 60% 이상 클라우드로, 2019.06.29., 전자신문

PART 03 _ 벤처기업 기술현황

실시간 다중 동영상 융합처리 기술



(주)픽소니어 / 대표이사 윤종식

대전국방벤처센터 협약기업

전화번호 042-862-8100

홈페이지 <https://www.pixoneer.co.kr>

주 소 [34126] 대전광역시 유성구 대덕대로512번길 30

01 주요 개발 현황

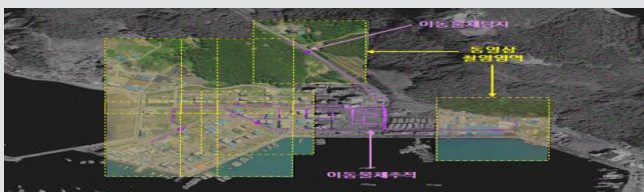
실시간 다중 동영상 융합처리 기술은 다수 센서가 촬영한 NATO STANAG 4609 표준 동영상에 포함된 MISB ST 0601 KLV 메타데이터를 해석하여 센서 텔레메트리와 지리정보를 추출한 후 재생되는 영상 프레임에 3차원 지형에 실시간 중첩(Overlay)할 수 있는 기술이다.

이 기술을 활용할 경우 동영상에 탐지된 이동물체/감시영역의 정확한 위치좌표 추출이 가능하고 3차원 가상 모자이크(Virtual Mosaic)를 통해 광역입체감시, 위치기반 모니터링 서비스, 조난자 수색이 가능하다. 또한 드론 촬영 이외 CCTV 등 다수 카메라를 사용하여 3차원 관제분야에 활용 할 수 있다.

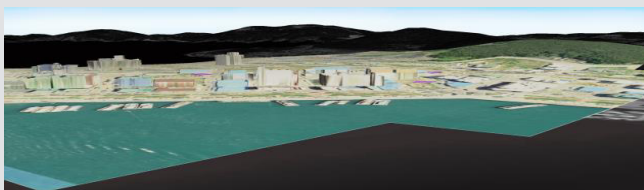
가. 3차원 지형 동시 중첩 재생 기술

(주)픽소니어는 STANAG 4609 / MISB 표준 동영상 메타데이터를 처리하여 동영상 프레임 촬영기하를 획득한 후 동일 시점의 3차원 지형을 합성하는 기술을 보유하고 있다. 이를 바탕으로 동영상 내 이동물체탐지 결과를 표시하고 재생 프레임을 3차원 지형에 중첩할 수 있다.

또한, 본 기술을 군집/편대 드론으로 확장하여 위치기반 비디오 정밀 광역감시가 가능하도록 동시 촬영 다중 동영상을 동기화하여 3차원 지형에 실시간 동시 중첩하여 재생하는 기술을 보유하고 있다.



다중 동영상 3차원 지형 동시 중첩 재생 (Top View)



다중 동영상 3차원 지형동시 중첩 재생 (Side View)

나. 지능형 이동물체탐지·추적·융합 기술

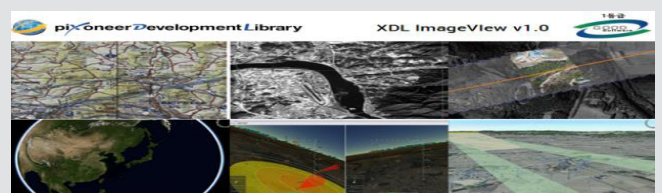
(주)픽소니어는 항공기로 획득한 동영상에서 움직이는 물체를 탐지하고, 감시정찰에 의미 있는 표적을 분류하여, 각 표적별 시공간상의 이동궤적을 나타내는 추적 스키마를 생성하고 검색하는 기술을 보유하고 있다.

요소기술로서는 동영상 이동물체에 대한 GT(Ground Truth) 생성, 입력 동영상 전처리(화질개선, 안정화), 탐지물체에 대한 시공간 궤적 생성, 동영상 메타데이터 표준(MISB ST 0903, 0601) 지원 등이 있다.

다. 비디오 및 2/3차원 응용프로그램 개발도구(XDL)

XDL은 테라바이트 이상의 영상·지형데이터를 근 실시간으로 처리하고, 구(Globe) 기반 3D 광역지형 구축을 할 수 있으며, 다양한 상용 데이터 뿐만 아니라 군용 래스터/벡터 데이터를 지원한다.

이를 활용하여 상용·군용 영상처리 시스템, 시뮬레이터 시스템, 지형 정보(Image Intelligence) 시스템 등을 손쉽게 개발할 수 있다. 헬기, 전차와 같은 임베디드 시스템에도 적용가능하여 현재 다수 무기체계에 활용 중인 강력한 개발도구이다. 그 외에도, 실시간 다중 동영상 융합처리를 위한 기반 기술로서 MPEG-2 TS 등 동영상 재생·생성·전송, MISB ST 0601 표준을 준수하는 메타데이터 처리, 지도화면 중첩 및 센서모델링을 제공한다. XDL을 기반으로 개발된 XDL ImageView v1.0은 GS인종 1등급을 획득하였다.



구(Globe) 기반 3차원 응용프로그램 개발도구

02 회사소개

(주)픽소니어는 1992년 설립 이래 항공·위성영상처리 및 지도 엔진, 통합임무계획, 비행제어, 임무관리체계, 영상판독체계를 비롯한 핵심 소프트웨어를 개발하는 국방·산업분야의 첨단 소프트웨어 개발 전문기업이다.

현재 영상처리, 항공 소프트웨어, 무인기시스템 등의 분야에 지속적인 투자와 연구개발을 통해 국방수요를 충족시키고 민수용 수요발굴에 노력하고 있으며, 당사의 풍부한 경험과 기술력을 바탕으로 지능형 비디오 영상분석(IVA) 분야 기술개발과 해외수출시장 개척을 위해 꾸준히 노력하고 있다.

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: 055-751-5418