

한선 프리미엄 리포트

Hansun Premium Report

주 제 : 차세대 국방과학기술 융합클러스터
발제자 : 한일기 한국과학기술연구원 책임연구원
일 시 : 2016년 3월 3일 오전 7시30분
장 소 : 국회 의원회관 제3세미나실

2,000원으로 내 마음같은 '정책후원' 하기

☒ 문자 한 통 #7079-4545

211회 정책세미나 주요 내용

< 요약 >

☞ 3월 3일 한선재단 정책세미나에서는 한일기 한국과학기술연구원 책임연구원을 연사로 차세대 국방과학기술 융합클러스터를 주제로 논의했습니다.

■ 국가과학기술연구회는 융합클러스터와 융합연구단으로 분류되는데, 융합클러스터는 출연(연)끼리 모여 시너지 효과를 내는 것이 목적이고, 융합연구단은 실제 연구 프로그램을 수행한다. 차세대 국방과학기술 융합클러스터에서 연구 과제를 기획할 때는 ▲비(非)살상 국방과학기술 위주 ▲기존의 국방기술과 중복 회피 ▲연구비 규모 ▲기술의 실현가능성 ▲미래창조과학부에도 적합한 아이템인가 등을 고려한다.

■ 처음에는 무기와 연관된 국방기술을 중심으로 개발하려고 했으나, 현재는 기존과의 중복을 피하고 새롭게 국방과학기술에 대한 기획으로 과제영역을 넓혀 가고 있다. 기존의 무기체제에 연관된 국방기술을 기획해 개발한다면 국방부의 제한된 예산의 R&D 부분을 도울 수 있고, 이미 계획된 국방기술에 직접 기여한다는 장점이 있다.

■ 새로운 개념을 가지고 신(新)국방기술을 개발한 것으로 레일건을 예로 들 수 있다. 매우 강력한 무기인 레일건은 '플레밍의 왼손법칙'이라는 간단한 물리법칙에 기반하고 있다. 미국에서 레일건 무기를 30년 전부터 개발해 왔고, 실제 몇 년 후에는 실전배치할 수 있는 수준에 와 있다. 그렇지만, 물리법칙을 찾아서 무기에 이용한다는 것이 쉽지만은 않다. 기술 발굴이 불확실할 뿐만 아니라 개발 시 성공 가능성도 불확실하다. 동기부여를 높이는 것도 문제다.

■ 무기와 관련된 것 말고도 군인의 사기를 높이는 것도 국방기술이라 볼 수 있다. 최근 미래부에서 나온 X-Project는 현대인의 절실한 Needs(아픔이나 고통, 불편, 불안, 불확실한 것)를 기존에 다루지 않던 방법으로 해결 하는 것이다. 이를 국방부, 군부대 내의 절실한 Needs에 적용해 볼 수 있다. ▲여러 긴급한 상황에서도 간단하게 작동하면서도 군복으로 착용할 수 있는 구멍백 ▲공기 중에 뿌려 북한의 생화학무기를 검출하는 스프레이 등 여러 형태를 고려해 볼 수 있다.

■ 기획 주제를 발굴하거나 선정하기도 한다. 그 내용을 소개하면, 북한의 무인정찰기에서 알 수 있듯이 드론 탐지와 무력화 기술이 매우 중요해지고 있다. 하지만, 평야와 달리 서울은 고층빌딩이 많아 탐지범위가 좁다. 그래서 현재 1km 정도가 가능한 탐지 거리를 5~10km로 늘릴 수 있는 원천기술이 있지 않겠냐는 접근으로 새로운 국방기술 기획을 추진하고 있다. 다른 하나는 드론을 통한 해양 감시다. 대기 중에서는 무선통신으로 대용량 데이터를 전송할 수 있지만, 바다 속에서는 무선통신이 1~2km 수준에 불과하다. 그래서 드론 편대를 구성해 드론마다 각각의 영역을 정해 해상에 체류하면서 적의 잠수정에 대한 정보를 함정으로 전송하는 새로운 기술을 고민하고 있다.

■ 차세대 국방과학기술 융합클러스터가 1년 정도 다양한 접촉과 교류를 진행해 오면서 이제는 국방과학기술에 좀 더 기여 할 수 있는 단계에 왔다. 그러나 여전히 문제점들이 존재한다. 첫째, 기존의 국방기관과 출연(연)과의 중복을 피하는 부분이다. 기존의 국방관련 기관은 기존의 일을 하고, 대신 출연(연)에서는 무기로 바로 활용되는 것이 아닌 아까운 원천기술들을 찾아서 국방부에서 예산을 편성해서 개발하면 상생할 수 있을 것이다.

■ 특허문제도 있다. 출연(연)이 미래창조과학부 예산으로 개발을 하게 된다면 국방부에서는 출연(연)이 개발한 기술을 활용할 때 어떻게 사용할 것인가에 대한 문제가 있다. 출연(연)이 개발을 할 때 방위산업체와 공동 개발하는 방식이 해결책이 될 수 있다. 국방기술이 개발 된다면 그 방위산업체가 기술을 구매해 ADD 등을 통해 실제 무기에 적용하는 것이다. 이렇게 된다면 출연(연)이 국방기술을 개발하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

■ 출연(연)에 대한 동기부여도 중요한 문제다. 그동안 원천기술과 산업기술에 관련한 개발만 진행해 왔던 출연(연)이 국방부분으로 개발을 전환하기 위해서는 동기부여가 제도적으로 필요하다. 국방기술은 원천기술과 달리 실패 가능성이 높기 때문이다. 이 점을 해결하기 위해서 실패에 대한 두려움을 없애는 제도가 필요하다. 실패를 용인해야 국방기술에 도전하려는 연구자가 많아지고 기회도 늘어날 수 있을 것이다.

■ 시너지 효과를 위해 차세대 국방과학기술 융합클러스터 운영

· 출연(연) · 대학 · 기업 · 국방기관 등 24개 기관 70여명 참여

- 과학기술 연구기관은 KIST, KRISS 등 11개 출연(연)의 기초기술연구회와 ETRI, KIMM, KRICT 등 14개 출연(연)의 산업기술연구회로 이뤄져있었다. 중복된 연구를 피하고, 효율적인 연구를 하고자 출연(연)끼리 통폐합을 하려는 노력은 있었으나 물리적으로 쉽지 않았고, 프로그램끼리 연결하는 방안으로 통합하게 되었다. 그리하여 2014년 6

월 국가과학기술연구회가 설립되었다. 국가과학기술연구회는 융합클러스터와 융합연구단으로 분류된다. 융합클러스터는 출연(연)끼리 모여 시너지 효과를 내는 것이 목적이 고, 융합연구단은 실제 연구 프로그램이다.



- 융합클러스터에서 좋은 주제가 발굴되면 융합연구단으로 보내 실질적으로 연구를 하게 하는 프로그램으로 구상되었다. 사업은 분야와 발굴방식에 따라 초기탐색형, 산업밀착형, 임무연계형으로 구분해 추진된다.
- KIST가 주관하고 있는 차세대 국방과학기술 융합클러스터는 연구동향과 기술분석 과제를 기획하고, 국방과학기술 네트워크를 구축하며, 국방과학기술 융합연구단을 발족하여 연구하는 것을 목표로 삼고 있다. 참여기관은 처음 4개 출연(연)에서 현재는 대학, 중견기업, 방위산업체, 국방기관 등 24개 기관 70여명으로 확대되었다.
- 활동기획을 설정할 때 ▲비(非)살상 국방과학기술 위주 ▲기존의 국방기술과 중복 회피 ▲연구비 규모 ▲기술의 실현가능성 ▲미래창조과학부의 연구과제에도 부합하는 적합한 아이템인가 등을 고려한다. 되돌아보면 기존의 국방과학기술이 어떻게 진행되고 있는지 알 수 없었고, 특히 국가기관 입장에서는 출연(연)은 민간단체이기 때문에 정보제공이 한정되어 있었다. 실무진에서도 서로의 업무에 대한 구분 문제가 많았다. 그러나 지난 1년간의 교류를 통해 서로 상생할 수 있는 기반을 닦았다.

**■ 간단한 ‘물리법칙’ 플레밍의 왼손법칙에 기반 한 新무기 ‘레일건’
: 군인의 사기 진작도 국방과학기술로 접근하는 국방부 X-Project**

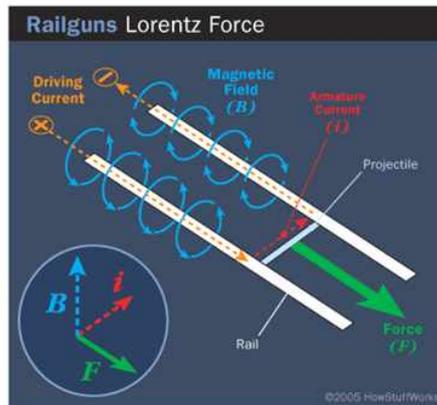
- 국방부 이슈 중 제도와 정책이 아닌 과학기술로 해결할 수 있는 부분은 국방전력 향상이다. 출범 당시 초기에는 단순히 무기와 연관된 국방기술을 개발하려 했으나, 이제는 기존과의 중복을 피하고 새롭게 국방과학기술에 대한 기획으로 넓혀 가고 있다.
- 국방부 예산에서 R&D 예산은 800~2,000억 원 수준일 만큼 매우 적다. 실제 국방기

술품질원에서 국방기술과 관련해 여러 로드맵을 세우지만, 예산 제약으로 그 중 일부만만이 개발되고 있다. 그러므로 기존의 무기체제에 연관된 국방기술을 기획해 개발한다면 국방부의 제한된 예산의 R&D 부분을 도울 수 있고, 이미 계획된 국방기술에 직접 기여한다는 장점이 있다. 그러나 국방·안보라는 특수성 때문에 정보 접근이 매우 제한되어 있고, 적극적으로 정보를 받지 않는 한 연관된 기술을 개발할 수 없다. 이러한 한계로 독자적으로 국방기술을 개발해보자고 하였다. 그 예로 설명할 수 있는 게 레일건이다. 레일건은 매우 강력한 무기이지만 ‘플레밍의 왼손법칙’이라는 간단한 물리법칙에 기반한다. 미국에서 레일건 무기를 30년 전부터 개발해 왔고, 실제 몇 년 후에는 실전배치한다고 한다. ADD에서도 10년 전부터 개발해왔지만, 미국보다 수준이 낮다. 이처럼 새로운 개념을 가지고 새로운 무기를 만들어보자고 강조하고 있다. 이런 접근의 장점은 기존에 계획된 국방기술 계획과의 중복성이 해소되고, 정보 접근의 문제도 해결할 수 있다. 또 외국은 갖지 못한 독보적인 무기를 개발할 수 있다는 점에서 새로운 비대칭무기로서의 역할도 가능하다.

(예시 기술)

Railguns

- 금속 탄두
- 음속 6-7배, 160 km
- 질량: 10 kg
- 길이 46 cm
- 1회 비용 25,000 달러
- **플레밍의 왼손법칙**



- 하지만 물리법칙을 찾아서 무기에 이용한다는 것이 쉽지만은 않다. 기술 발굴이 불확실할 뿐만 아니라 개발 시 성공 가능성도 불확실하다. 새로운 아이디어가 있다고 해도 이를 구현하기까지는 많은 시간과 지원이 필요하다는 점은 단점이다.
- 제일 문제는 동기부여다. 출연(연)의 연구원들은 융합클러스터가 주업이 아니다. 각자 연구해야 하는 주업을 떠나서 새로운 일에 시간을 투자해서 이뤄야 할 동기부여가 부족하다. 새로운 법칙에 기반 한 국방 무기를 찾아야 한다는 것이 또 다른 고민꺼리다.
- 국방기술 개발이 다른 차원으로 점차 확대하는 과정에서 개념에 기반 한 국방 과학기술에 대한 연구가 요구되고 있다. 작년 판문점 목함지뢰 도발 당시 남북 간의 긴장국면 상황이 지속되는 상황에서 북한 잠수함 50여대가 갑자기 사라졌다는 보도가 있었다. 국방기술 로드맵에서도 바다를 감시하기 위한 여러 계획이 있지만 바다 탐지가 아직은 어렵다. 기존의 국방기술은 무인 잠수정, 무인 글라이드를 제작해 감시한다는 계획을 세웠다. 우리는 이 주제 하나만 가지고서 다른 방법을 찾아서 그 중 최선의 방법을 ADD나 국방부에 제안할 수 있다. 이러 부분이 새롭게 국방과학기술의 기획 영역을 확대하는 부분이라고 할 수 있다. 그러나 기술의 융합보다는 단일 개별 기술이 개발될 가능성이

크다는 부분이 단점이고, 미래창조과학부의 프로그램으로서 적합한가도 문제다.

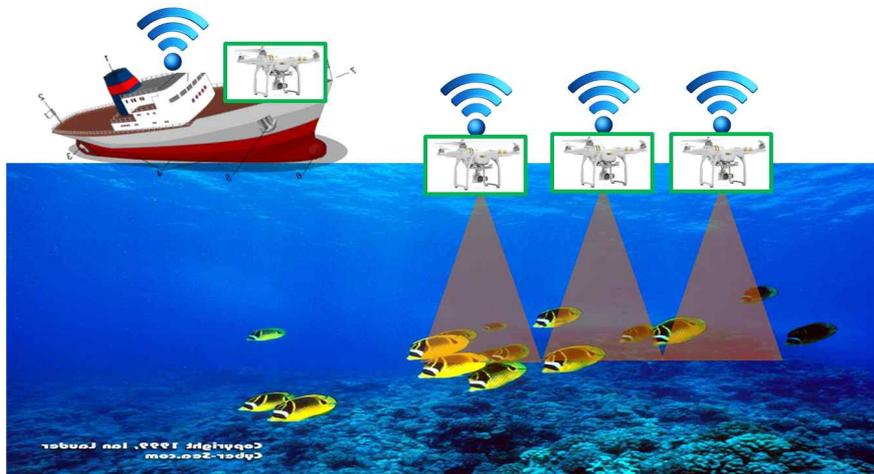
- 무기와 관련된 것 말고도 군인의 사기를 높이는 것도 국방기술이라 볼 수 있다. 최근 미래부에서 X-Project라는 것이 나왔는데, X-Project는 현대인의 절실한 Needs(아픔이나 고통, 불편, 불안, 불확실한 것)를 반영하여 이를 기존에 다루지 않던 방법으로 해결 하는 것이다. 이를 국방부, 군부대 내의 절실한 니즈(Needs)에 적용할 수 있을 것이다. 그래서 미래부에서 찾은 리스트를 국방부의 X-Project로 전환시켜 보면 ▲여러 긴급한 상황에서도 간단하게 작동하면서도 군복으로 착용할 수 있는 구멍백이라든가 ▲공기 중에 뿌려 북한의 생화학무기를 검출하는 스프레이 등 여러 형태의 활용을 고려해 볼 수 있다.

■ 드론 탐지 거리 확대 등 원천기술 찾는 새로운 시도

: 북한 잠수정 탐지할 드론 편대 구성 등 솔루션을 위한 새로운 방향 탐색 중

- 여러 국방 기획영역을 확대해 오면서 기획 주제를 선정하기도 한다. 그 내용을 소개 하자면, 작년 북한에서 드론을 이용해 청와대 등을 촬영하다가 추락한 사건이 있었는데, 드론 탐지와 무력화 기술이 매우 중요해지고 있다. 평야와 달리 서울은 고층빌딩이 많아 탐지범위가 좁다. 이를 탐지·추적·무력화 시킬 기술을 기획해 보고자 했다. 현재 수준에서 드론 탐지는 1km정도에 불과해 대응할 수 있는 시간이 매우 짧다. 탐지거리를 5~10Km로 늘릴 수 있는 원천기술이 있지 않을까 하는 문제의식을 갖고 올해 6~7월까지 새로운 국방기술 기획을 추진하고 있다.

-또 하나는 드론을 통한 해양 감시 시스템이다. 특히 서해는 매우 혼탁해 적 잠수함 탐지가 힘들다. 특히 바다 안은 통신이 매우 제한적인 문제가 있다. 대기 중에서는 무선통신으로 대용량 데이터를 전송할 수 있지만, 바다 속에서는 무선통신이 1~2km 수준에 불과하다. 그래서 탐지할 수 있는 새로운 기술을 찾는 고민을 하고 있다. 현재 구상은 드론 편대를 구성해 드론마다 각각의 영역을 정해 해상에 체류하면서 함정으로 정보를 전송할 수 있는 방식이다. 만일 파도가 높게 치면 드론은 수중으로 잠수할 수도 있다.



- 레일건은 전기가 흐르는 봉 사이에 다른 금속물질을 넣어 금속물질을 빠르게 쏘아내는 원리이다. 이런 것은 영화 속에서만 있는 것이 아닌 실제로 구현 돼 가고 있다. 현대에서 기술력이 좋아져 포를 1천-2천발을 쏠 수 있을지는 모르겠지만, 결국 마찰열에 의해 포신이 달궈지기 때문에 다시 쏘려면 식혀야 한다. 레일건 또한 두 철봉 사이로 마찰열이 강한 물체가 지나가기 때문에 엄청난 열이 발생한다. 이것의 핵심기술은 마찰열에 잘 견디는 재료를 만들어서 오래 견딜 수 있도록 하는 것이다. 이것은 소재 기술이지만, 이것이 개발이 된다면 큰 도움이 될 것이다. 또 레일건은 순간적으로 전력을 써야 하기 때문에 고용량 축전기(capacitor)가 필요하다. 이를 국방부에서 개발하려 하면 예산이 작고, 개발하는데 어려움이 따른다. 이런 축전기를 제작하는 기업체가 있지만, 수익성이 떨어져서 고용량 기기 제작을 요청하면 돈이 되지 않아 개발을 꺼린다. 국방에 필요한 기술임에도 불구하고 정작 ADD 등 국방기관에서는 핵심적으로 개발해야 하는 로드맵에 집중하기 때문에 이것까지 예산이 배정되기 힘들다. 그러나 일 년에 수 억 원씩 3~4년 정도를 지원하면 국방기술에 크게 도움이 될 수 있다. 근래에는 무기와 국방기술에 관련된 것만 논의하는 것이 아니라 복합문제 같은 이슈들에 대해 새로운 방향에서 접근해 보면 새로운 솔루션이 나올 수 있지 않을까 고려하고 있다.

- 1년 정도의 다양한 접촉과 교류를 통해서 이제는 차세대 국방과학기술 융합클러스터도 국방과학기술에 좀 더 기여 할 수 있는 단계에 왔다. 그러나 여전히 문제점들이 존재한다. 첫째, 기존의 국방기관과 출연(연)과의 중복을 피하는 부분이 있다. 이는 기존의 국방관련 기관은 기존의 일을 하면 된다고 생각한다. 대신 출연(연)에서는 무기로 바로 활용되는 것이 아닌 국방부에서 예산을 편성해 하기는 아까운 원천기술들을 찾아서 개발하자는 입장이다. 이렇게 연계를 한다면 출연(연)과 기존의 국방기관이 이 틀 속에서 서로 상생할 수 있을 것으로 기대된다.



- 출연(연)에서 기술을 개발 했을 때 국방기술로 어떻게 활용할 것인가의 문제도 있다. 가장 중요한 것이 특허문제다. 그동안은 국방부 예산으로 개발된 모든 국방기술은 국방부가 특허를 소유하고 있어 출연(연)에서는 국방기술 쪽 연구를 잘하지 않았다. 그러나 작년부터는 국방부 예산으로 국방기술을 개발해도 출연(연)이 특허를 가질 수 있도록

특허제도가 변화하였다. 하지만, 그러나 출연(연)이 미래창조과학부 예산으로 개발을 하게 된다면 국방부에서는 출연(연)이 개발한 기술을 활용할 때 어떻게 사용할 것인가에 대한 문제가 있다. 그러므로 특허 소유에 관한 부분이 제도적으로 보완이 필요한데, 출연(연)이 개발을 할 때 방위산업체와 공동 개발하는 방식이 해결책이 될 수 있다. 국방기술이 개발 된다면 그 방위산업체가 기술을 구매하여 ADD 등을 통해서 실제로 무기에 적용하는 것이다. 이렇게 된다면 출연(연)이 국방기술을 개발하는데 도움이 될 수 있다고 본다.

- 출연(연)에 대한 동기부여도 중요한 문제다. 그동안 출연(연)에서는 원천기술과 산업기술과 관련한 개발만 진행해 왔다. 이것을 국방부분으로 전환하기 위해서는 제도적으로 동기부여가 필요하다. 현재는 연구비를 지원 받아 연구를 성공시켜야 연구자에게 피해가 없다. 그러나 국방기술은 원천기술과 달리 실패 가능성이 높다. 이 점을 해결하기 위해서 실패에 대한 두려움을 없애는 제도가 필요하다. 일본의 경우, 10개 과제 중 1개만 성공해도 성공으로 인정한다. 그 이유는 그 1개 과제가 나머지 10개를 투자 한 것보다 더 큰 시너지를 가져오기 때문이다. 실패를 용인해야 국방기술에 도전하려는 연구자들이 많아질 것이다.

211회 정책세미나 질의응답

질문1 이스라엘이 실전 배치한 레이저 빔을 우리가 배치하려면 제약 요소가 있는지? 레이저 빔의 효과를 생각해 우리가 개발할 수 있는지?

답변 미국은 레이저 무기를 개발해 내년 이후 실전 배치할 예정이다. 우리나라도 작년 부터 개발하고 있다. 레이저 무기는 외국의 견제나 제한을 받지 않고 있다. 그러나 레이저 무기는 전천후 무기가 아니다. 날씨가 좋지 못하면 출력이 떨어지는 단점 등이 있다.

질문2 사이버전과 땅굴에 관해 과학기술 대책이 존재하는지?

답변 사이버전에 관해서는 정부에서도 많이 대책을 세우고 있다. 고려대에도 사이버학과가 있는데 이곳에 많은 지원이 이루어지고 있고 우수한 학생들이 입학하고 있다. 기획하는 과정에서 수많은 이슈 중에 땅굴도 고려사항에 들어있다. 땅굴 탐지 또한 기획 속에 포함되어 있다.

질문3 미국 등은 어떤 시스템으로 융합 R&D를 진행하고 있는지? 어떻게 해야 관련 예산을 더 확보할 수 있을지?

답변 미국에서는 달파(DARPA, 미국방위고등연구계획국)라는 기관을 통해 연구소끼리 협업연구를 오랫동안 해왔다. 예산은 기획 비용으로 2억 원이 있다. 그러나 R&D 예산은 이와는 다른 부분으로 미래부와 국방부가 이 프로그램을 더 잘 끌어가려면 별도로 더 지원할 수 있는 방법을 모색해야 할 것이다.

※ 이 자료가 도움 되셨다면 수신번호 #7079-4545로 한 통 꼭~ 한선을 지지해주세요.
 (한 통 2,000원)