

국가안보 위기 극복을 위한
정부R&D 공동의 책임과 협력

2017.4.5. (수)

이 정 석

(정책기획부장, 수석연구원, 공학박사)



국 방 과 학 연 구 소
AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT



본 자료의 내용은

**국방부, 방위사업청은 물론 국방과학연구소의 기관 공식 의견이 아니며,
발표자 개인의 의견임을 밝힙니다.**

1. Key Word

2. 안보 상황 인식

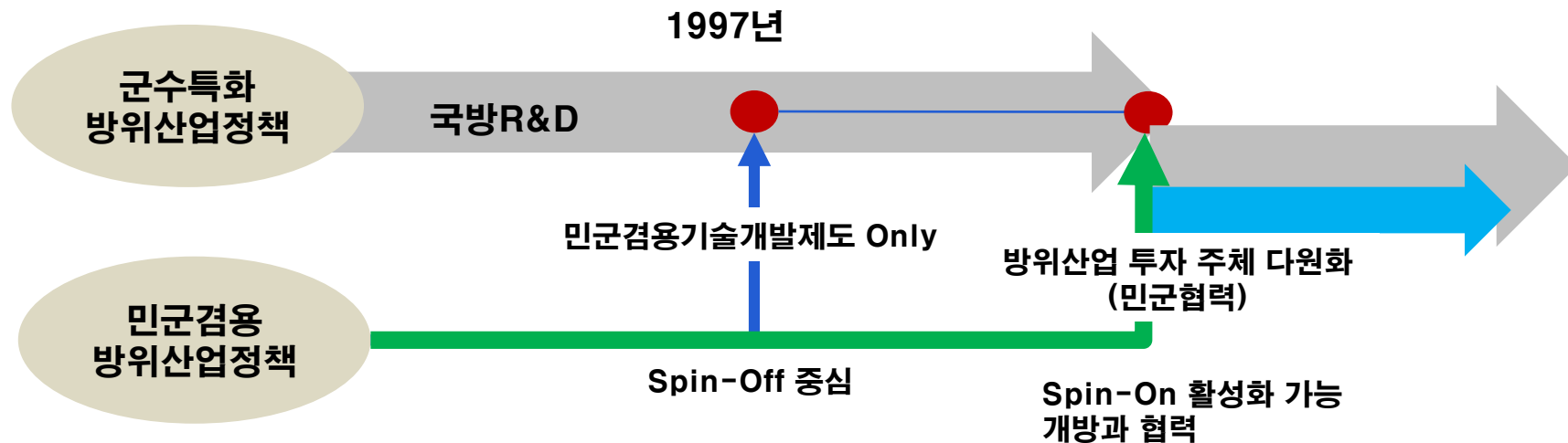
3. 정부 R&D 현황

4. 정부R&D의 공동책임과 협력 방안 (제언 4개)

5. 결언

Key Word – 방위산업정책 변화 필요 (패러다임 Shift)

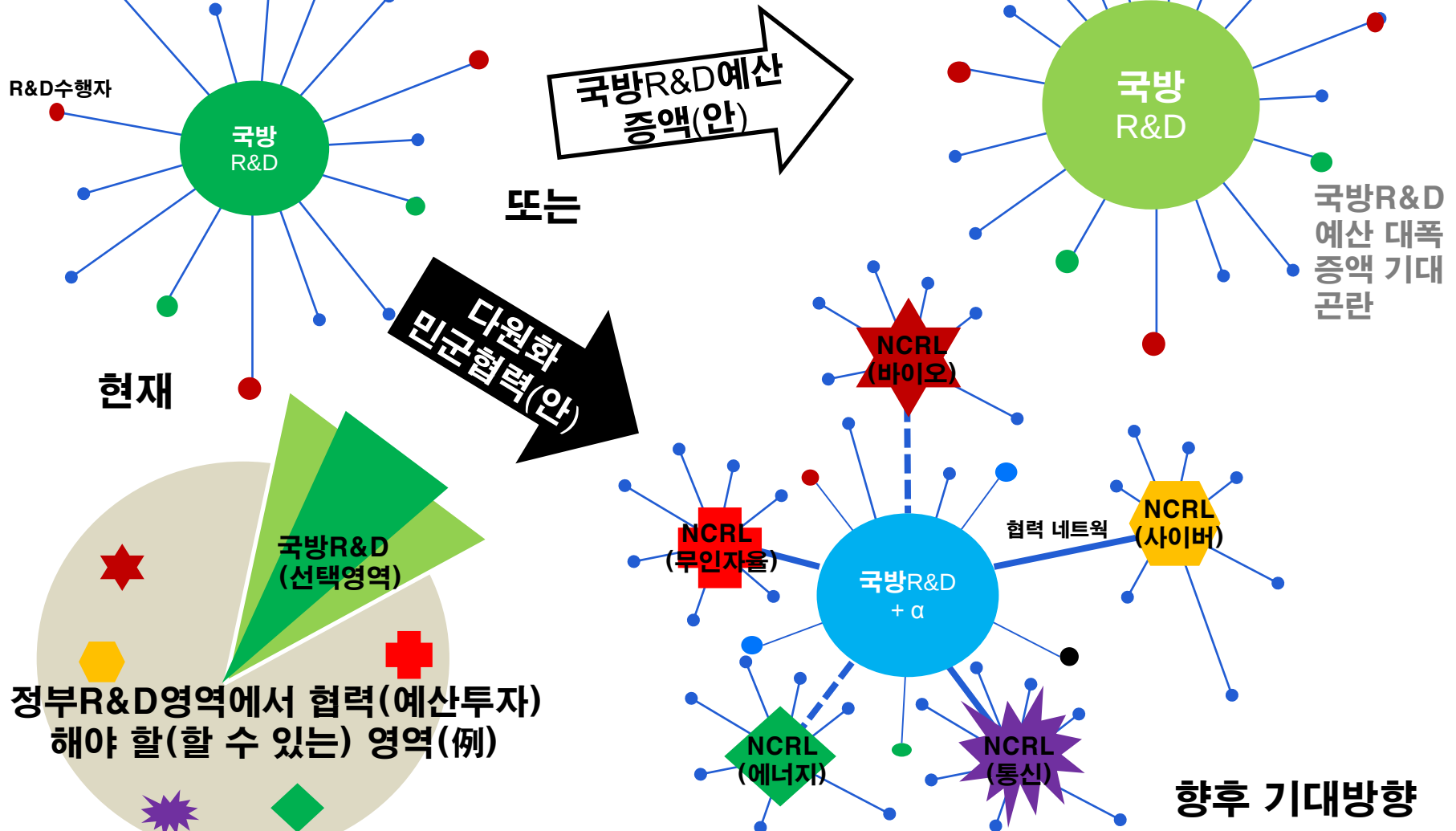
한국은 1997년을 기점으로 민군겸용기술사업제도가 도입되었으나, 방위산업정책으로 자리잡지 못함
여전히 한국의 방위산업은 국방R&D(예산)중심의 군수특화방위산업정책이 주류임



- 국방R&D – 정부R&D를 새로운 **다원주의적 생태계**로 전환
- 현재 일반적으로 언급되는 국방R&D의 개방과 협력은 국방R&D 예산 규모 고려시 **제한되고 협소한 도메인에서의 Play 불가피**
- 국가안보 문제 해결에 대한 현재의 제한성을 해소하고 미래를 대비하기 위해서는 민군협력을 통한 **다원주의적 다양성, 도전성, 창의성** 확보가 필수
- 방위산업에서 민군협력은 **민군 투자의 협력**으로 해석할 필요가 있음

Key Word - 다원적 다양성을 기반한 공개/협력 개념

4차 산업혁명, 미래 기술기습에 대비하기 위한 국가안보
투자 전략은 모든 정부R&D를 활용한 다원화 전략



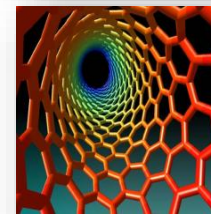
● 국가안보 개념의 변화 : **군사안보 + 非군사안보**

- 전통적으로 군사적 위협과 관련된 군사안보(국방)에서
- 경제, 보건, 에너지, 환경 등 비군사적 요소를 포괄하는 개념으로 확대



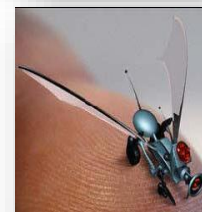
● 국가안보는 국방부만의 책임? **No**

- 여전히 대부분의 정부 부처들은 군사안보개념에 한정하여 인식
- 국가안보는 법정부적인 국가적 이슈임



● 전쟁의 승기, 방법(무기)의 기습에서 출발

- **공간**의 기습, **시간**의 기습, **방법**의 기습



● 방법의 기습, 무기 발전 동인: **새로운 과학기술이 견인**

- 창과 방패의 싸움(장군명군)
- 새로운 전략전술에 의한 新무기 출현, 신무기에 의해 新전략전술 개념 도출과 구현

안보 상황인식 - 한반도 상황

❶ 北의 5대 위협

- 핵 · 미사일, 장사정포, 생화학무기, 사이버전, 특수전

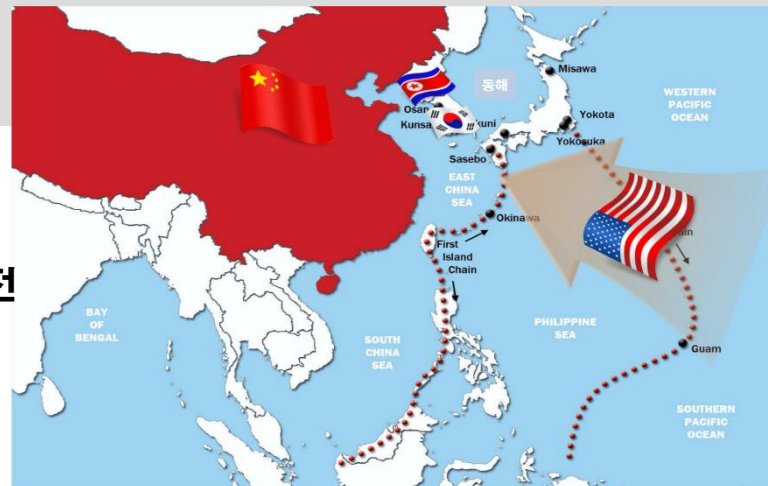
❷ 중국 夢

- 중국의 꿈 연설 (2012년 시진핑주석 수락 연설)

- ✓ (2021년) 중국공산당 창립100주년 편안하고 풍족한 생활을 할 수 있는 소강사회 건설
- ✓ (2049년) 중화인민공화국 100주년 부강하고 민주적 문명을 가진 조화로운 사회주의
현대화 대통사회 건설중국정부수립 100주년(2049년)

- 태평양을 사이에 두고 미국을 억제하기 위한 **A2AD**전략

- 세계의 공장, **Made in China**



❸ 미국 제3차 상쇄전략(The 3rd Offset Strategy)

- 과학기술적 우위를 통한 미래 군사력 우위 및 주도권 유지를 위한 제3차 상쇄전략 선언(2014년)

- ✓ (1950년대) 전략 핵무기 중심 투자, 구소련의 재래식 공격 억제
- ✓ (1970년대) 정밀타격유도무기, GPS, 구소련의 전략핵 보유를 만회하기 위한 새로운 억제력
- ✓ (2000년대) 중국+ 러시아 및 다양한 적을 상대로, 군사력 우위 및 주도권 확보

2000년대 부터 투자, 2030년대 가시적 성과 기대

- 3차 상쇄전략 달성을 위해 고려되고 있는 기술들: 로봇, 자율시스템, 소형화, 빅데이터, 3-D프린팅



중국의 1960년대 양탄일성 군사력 건설이 가능하게 된 배경에는 한국전쟁 후 미국에서 배운 우수한 유학생들이 대거 중국으로 귀국하는데 있음



- ✓ 아편전쟁(1840년), 난징조약(1842년), 의화단 사건(1899~1901년)
- ✓ 중국(당시 청나라)은 8개국 연합국(러,일,독,영,미,이,오,프)에 전쟁 배상금 3억3천만 달러 배상
- ✓ 미국은 미국이 받을 배상금을 중국의 미국 유학생의 장학기금으로 사용
- ✓ 대략 1,300여명의 중국 학생이 해택, 美유학 준비를 위해 1911년에 설립한 대학이 칭화대학교



- ✓ 한국전쟁 때 중국의 포로 미국 조종사 15명을 포함한 56명과 중국 유학생 76명의 교환
- ✓ 그 대표적인 중국 유학생으로, 폰 칼만의 제자이자 중국의 핵무기, 탄도탄, 우주개발을 주도한 첸슈선박사와 중국의 최초 스텔스 전투기 쟈-20의 아버지 스창쉬 박사가 있음



- ✓ 1964년 원자탄 폭발실험,
- ✓ 1966년 핵탄두 장착한 유도탄의 비행폭발실험,
- ✓ 1967년 수소폭탄 대기중 폭발실험,
- ✓ 1970년 “동방홍” 인공위성의 궤도진입



- ✓ 중국이 오늘날 **A2AD 전략**을 구사할 수 있는 국방과학기술적 근간 제공
- ✓ 아프카니스탄전/이라크전 기간은 중국에 군사력 축적의 시간을 확보해 줌

안보 상황인식 - 과학자에 대한 지도자의 신뢰와 존경, 과학자의 애국심

첸수센(錢學森, 1911.12~2009.10.31)



- 1934년 상해교통대 졸업 후, 1935년 칭화대 미국유학생에 선발
- MIT 항공공학석사, 1939년 칼텍 박사(폰 카르만 제자) (초고속으로 움직이는 가느다란 물체의 이론해석)
- 1943년 카르만과 함께, 칼텍에 “제트추진연구소” 설립안을 미 육군에 제출
- 제2차 세계대전 때, 미 국방과학위원회에서 미사일개발 참여
- 55년, 미 · 중간 5년 비밀협상을 통해 귀국(6.25때 중국포로 미 조종사 15명 등 56명과 중국인 과학자 76명 교환)

“차라리 저 사람을 죽일지언정 미국을 떠나게 할 수는 없다. 첸 박사는 5개 사단과 맞먹는 전투력을 지녔다.”
(1950년 당시 美해군참모차장)

- 1956년 마오쩌둥: 중국공산당중앙정치국 확대회의에서 중국의 핵무기 필요성 선언
- 중국 전략미사일 개발프로그램 참여, 핵무기 및 탄도탄, 우주개발 주도
- 1964.10월 원자탄, 1967.6월 수소폭탄, 1970.4월 인공위성, 2003.10월 첫 유인 우주선 발사 성공기여

첸박사와 모택동과의 일화

모택동 "우리도 인공위성을 올리고 싶다. 할 수 있느냐?"

첸박사 "할 수 있다."

모택동 "어떻게 해야 하는가?"

첸박사 "사람과 연구비, 그리고 일체의 간섭에서 벗어나게 해 달라. 그러면 15년 이내에 해 내겠다.

처음 5년은 기초과학만 가르칠 것이다. 다음 5년은 응용과학을 그리고 마지막 5년은 실제 기계제작에 들어 갈 것이다."

❖ 결국, 1970.4월 중국은 ‘동방홍’ 인공위성 발사 성공

과학기술인의 마음을 붙 잡는 방법은
국가와 정부가 신뢰하고 존중해주고 믿는 길 이외는 없음

안보 상황인식 - 과학자에 대한 지도자의 신뢰와 존경, 과학자의 애국심

‘젠-20의 아버지’ 스창쉬(1920~)



- 당시 MIT에서 초고강도 강철을 연구하던 코언 박사가 스창쉬 박사에게 물었다.
“왜 귀국하려 하는가? 임금도 적고 지위도 낮지 않은가?”
- 스창쉬는 “나는 중국인이다. 미국에는 나 같은 사람은 매우 많다.
중국에서는 나와 같은 사람이 매우 적을뿐더러 많이 필요하다” 고 대답했다.
- 55년 봄 첸수선박사와 함께 중국으로 귀국, 초고강도 재료분야에서 젠-20 스텔스기 탄생 기여

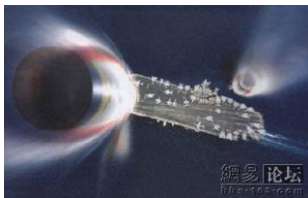
1960년대 1970년대 한국을 찾아 KIST와 ADD를 일군 1세대 재외과학자
선배님들의 뒤를 이을 2세대 3세대 과학자들이 행렬이 이루게 할 여건 필요

안보 상황인식 - 중국의 A2AD전략

- 1995년 여름~1996년 봄, 대만해협에서 중국군은 대만독립을 경고하기 위해 미사일 시험과 군사훈련 개시
- 그러나 중국군은 美항모전단의 무력 시위에 의거 무기력하게 철수할 수 밖에 없었음

-중국, 臥薪嘗膽, 美해군력 접근저지선 제1도련과 제2도련 설정 (美항모에 대응)

✓ 중국 근해에 美항공모함의 접근차단 및 국지거부(A2AD)



CSBA THE ASSASSIN'S MACE

8

The Chinese are building up their military capabilities with the apparent goal of extending their power and influence ever further from their shores, destabilizing the military balance that has enabled unparalleled peace and prosperity in the region over the past two decades

Among the capabilities associated with Assassin's Mace are:

Anti-satellite weapons

Spaced-based RSTA

Electromagnetic Weapons

Cyber warfare

Electronic warfare

Over-the-horizon radars

Ballistic and cruise missiles

Integrated air defense systems

Advanced fighter aircraft

UAVs

Submarines

Sea mines

안보 상황인식 - 미국의 제3차 상쇄전략



국방 혁신 이니셔티브 (2014.11.15)

나는 21세기 동안 우리의 군사적 우위를 유지하고 발전시키는 혁신방안을 추구하고 경영활동을 개선하기 위하여 국방부 전체의 이니셔티브를 정립하고 있습니다. 이제 우리는 **주요 전투영역에서 미국의 우위가 더 이상 지속되지 않는 시대로 진입하고 있습니다. 그리고 훨씬 제한된 자원으로 우리의 이익을 유지하고, 어떤 부분에서는 확장하도록 새롭고 창조적인 방안을 마련해야만 합니다. 이는 새로운 전력에 대한 집중과 개발 및 전력화 과정에 있어 훨씬 효율적이기를 요구할 것입니다.**

불확실한 긴축 예산의 시기에 혁신을 위한 요구는 전 부처에 해당하며 위로부터 와야만 합니다. 따라서 나는 밥 워크 (Bob Work) 국방부 부장관에게 이러한 노력들을 감독하도록 지시하였습니다. 그는 우리가 이룩해낸 진척들에 대해 분기별로 보고할 겁니다. 그리고 나는 이런 노력의 모든 점들을 적극적으로 점검할 겁니다.

우리는 항상 본질적으로 경쟁적인 안보 환경에서 지내왔고 지난 10년이 이를 증명합니다. **우리가 지난 13년 동안 두 지역에서 대규모 전쟁에 참여하는 동안 잠재적인 적들은 그들의 군대를 현대화하고 파괴적인 무기들을 개발하고 확산시키고 있었습니다. 이는 우리 군사력에 대한 명백하고 점진적인 도전입니다.**

나는 이러한 트렌드가 변할 것이라고 생각지 않습니다. 동시에 재정압박은 우리가 통상적으로 수행하던 위협체계의 공급 방식을 제한하고, 훨씬 혁신적이고 유연한 국방 기관이 되기를 요구합니다. 우리가 오랫동안 당연시하던 군사기술의 우수성을 잃지 않기 위해 이니셔티브를 확보해야만 합니다.

역사는 21세기 도전에 대한 교훈을 줍니다. **미국은 1970년대와 80년대에 재래식 무기들을 위한 정밀 타격, 스텔스, 감시체계를 가지고 안보지형을 바꿨습니다. 우리는 다가오는 십년동안 확실하게 미국 전력에 경쟁우위를 공급하는 제3의 상쇄전략을 식별할 것입니다.**

우리는 다음의 영역들에 대하여 전 부처를 통해 혁신을 가속화해야만 합니다.

- 21세기는 새로운 리더와 관리자 양성을 위해 기존의 리더쉽 개발 관행의 재고를 요구합니다.
- 새로운 장기 연구개발 기획 프로그램은 미국의 군사전력을 유지하고 진일보하기 위한 핵심기술과 체계를 식별하고, 개발하고, 전력화할 겁니다.
- 새로운 활력의 위계이밍 노력은 우리의 전략목표 달성의 대체 수단들을 개발하고 시험할 것이며 미래 안보 환경에 대해 좀 더 명백한 사고를 지원할 겁니다.
- 신 운용개념들은 더 큰 전략효과에 대한 자원 투입방안과 좀 더 획기적인 방법으로 신규 위협체계들을 사용하는 방안을 분석할 겁니다.
- 이런 노력은 많은 국방부 조직들, 특히 정책; 획득기술군수; 정보; 합참; 육해공 부처들을 포함할 겁니다.
- 마지막으로, 경영관행에 대한 진단을 좀 더 지속하고 외부 벤치마킹과 내부검토를 통해 더욱 효율적이고 효과적인 방안을 찾을 필요가 있습니다.

이 모든 영역들이 국방부 부장관 워크가 국방부의 시니어 리더들과 함께 이끄는 능동적이고 포괄적인 거버넌스 구조에 의해 감독되고, 통합되고, 관리될 것입니다. 그들의 집중관심은 위의 복합 이니셔티브가 우리 시스템을 최대한으로 이끌어 가도록 보장할 것입니다. 또한, 기관간 장벽의 극복과, 실제 개념들과 그것의 효과도를 증가시키는 전력의 신속한 통합을 보장할 것입니다.

미국의 지속적인 전략적 우위는 전 국방기관을 아우르는 혁신과 융통성에 달려있습니다. 이것이 21세기에 미국의 리더십을 위한 기초를 건설할 겁니다. 나는 이것이 촉진 역할을 하여 전 부처로 전파되고 계속 발전할 것으로 생각합니다.

감사합니다. 미 국방부장관 척 헤이글

● 제3차 상쇄전략 추진 배경

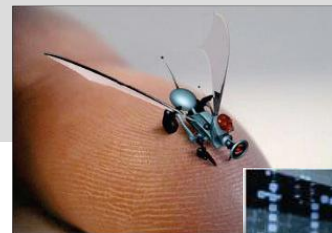
- 미국은 2차 상쇄전략의 결과로 만들어진 정밀타격능력에 의한 군사적 우월성을 약 4반세기 동안 유지
그러나 잠재적 적들의 정찰-타격 네트워크의 발전에 따라 작전운영상의 도전에 직면함.
 - ✓ 근접지역기지의 취약성 증가
 - ✓ 전투함/항모 등의 원거리에서 피탐지, 피추적 및 교전 확률 증가
 - ✓ 비 스텔스 항공기의 취약성 증가
 - ✓ 우주공간의 전장화
- 특히, 중국·러시아의 국방과학기술 수준 격상
미국은 중동지역을 중심으로 세계안정화를 위한 테러조직과 전쟁 중이며, 중국·러시아는 군사력 현대화 프로그램을 위한 국방비 투자. 특히, 중국의 접근거부전략(A2/AD)의 성공적으로 이행됨
 - ✓ 그 결과, 이들 나라들의 국방과학기술이 미국과 비슷한 수준으로 발전하게 됨.
 - ✓ 스텔스 전투기, 핵잠수함, 장거리 미사일 및 정밀 타격 무기체계
 - ✓ 대함 / 공대공 미사일, 대 우주전 무기, 사이버전, 전자전
 - ✓ 특히, 인공위성과 인터넷에 기반한 미국의 무기체계 기술과 취약점 노출 등
- 그러므로 미국은 현 상황과 판도를 바꿀 수 있는 장단기적인 국방과학기술 혁신 필요한 상황임

● 제3차 상쇄전략 추구 방향

- 초점: 미군이 정밀무기가 무수히 퍼져있는 세상에서도 작전 수행에 성공할 수 있게 도와주는 것
- 상쇄전략을 통해 확보할 우월 분야
 - ✓ 무인체계와 자동화, 장거리 저피탐 항공 작전, 수중작전, 복합체계공학 및 통합
- 이러한 핵심 능력 확보를 통해 광역감시타격 네트워크 구축

● 제3차 상쇄전략 달성을 위해 고려 중인 미래 S&T

- 로봇, 자율시스템, 소형화, 빅데이터, 3-D 프린팅 등
- (2015.1월 국방과학위원회) 제3차 상쇄전략의 핵심이 될 5대 주요기술
 - ✓ 조기경보 능력을 개선하기 위해 빅데이터 활용과 특히 관련된 **자율 딥러닝**
 - ✓ 작전활동과 반응의 속도를 높고 실시간 정보 제공을 위한 **인간-기계 협업과 의사결정**
 - ✓ 실시간 정보 접근 및 자동화 증대와 같은 **인간 지원활동 향상**
 - ✓ 인간-기계의 합동 전투 능력 개선, 더 나은 의사결정과 **유인 또는 무인 협력 작전 향상**
 - ✓ 새로운 형태의 네트워크 기반 자율무기를 활용하여 **전자전과 사이버 환경에서 작적 수행**
- 그 밖에, Biotechnology, Electronic Warfare/Cyber, Future of Computing, Hypersonics, Directed Energy, Manufacturing 등



안보 상황인식 - 북한의 위협



Sword of Damocles

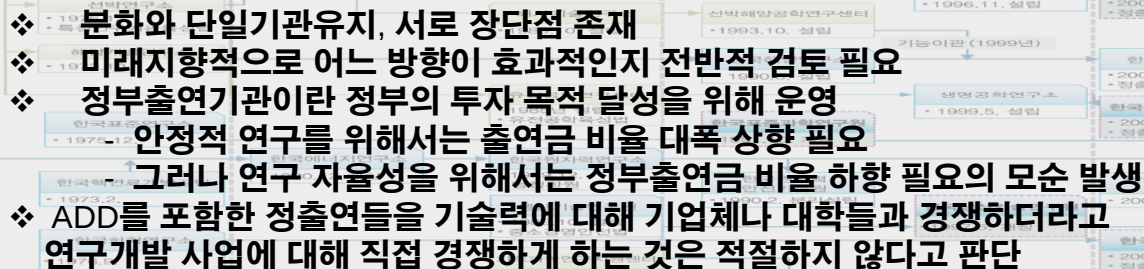


- **北 5대 위협 (핵/미사일, 장사정포, 사이버, 생화학전, 특수전) 지속 강화**
- **북은 중국의 양탄일성(핵, 탄도탄, 인공위성) 군사력 건설 전략을 1960년대부터 추종**
- **이를 통해 높은 경제력이 요구되는 첨단재래식 무기의 열세를 전략적으로 핵무기 및 장거리 미사일 중심의 비대칭/비정규전 전력으로 만회하여 한국 군사력을 일거에 무력화 시도**
- **한국은 ‘다모클레스의 칼 (북핵)’ 을 두고서는 미래 한반도 평화와 대한민국 국민의 안녕을 기약할 수 없음**

이러한 상황인식 하에
정부R&D에서는 무엇을 할 것인가?

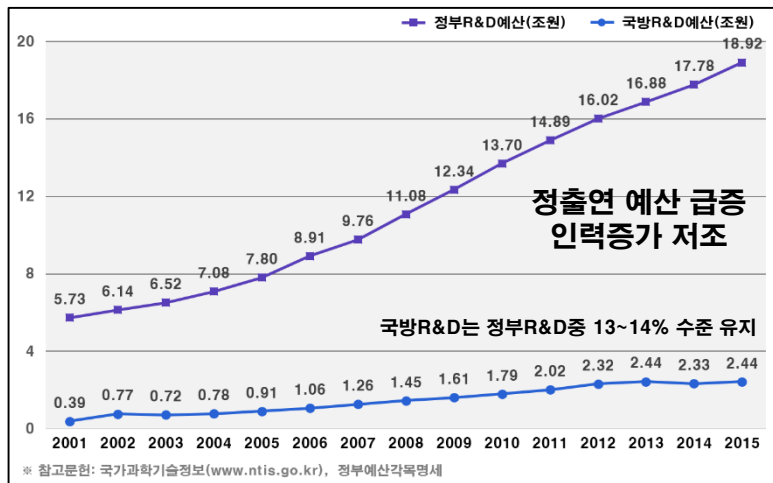


-

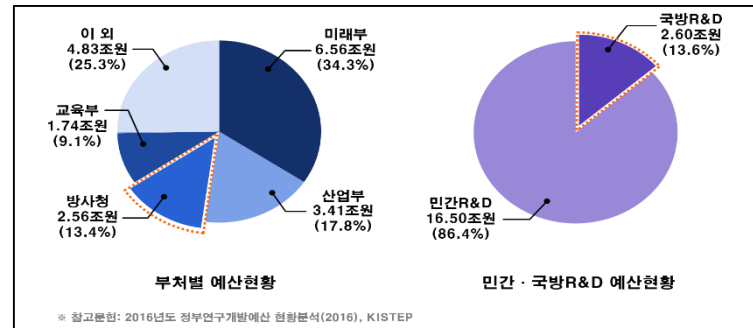


정부R&D 현황 - 예산 현황

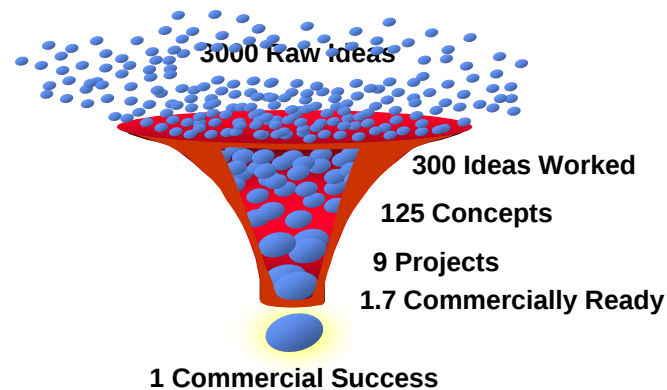
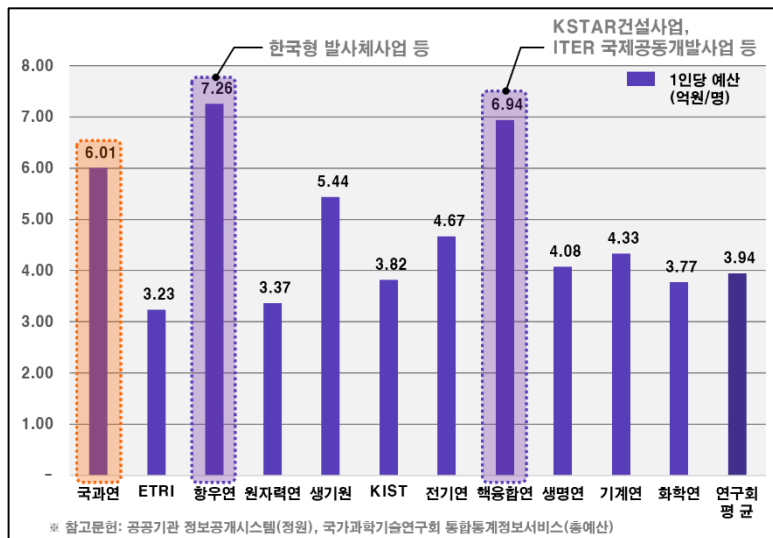
정부R&D예산 추이 (2001년~2015년)



부처별 분포 (2016년)



정부출연연구기관 1인당 예산 (2015년)



3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success

Greg A. Stevens & James Burley, RTM, May-June 1997

- ✓ S&T 분야 마저 1투자 1성과를 요구하는 연구환경
- ✓ 제품화 개발 비중이 큰 국방분야 상대적으로 투자성과 우수

정부R&D현황 – 국방S&T 예산 현황 (2015년)

● 수요와 공급의 불균형, 턱없는 국방S&T예산 부족

※ 2015년도 예산편성 기준

단위: 억원

국방비 37조4560억원		
방위력개선비 11조140억원		
	국방연구개발비 2조4355.16억원 (국방비 대비 6.5%)	
	S&T 4135.75억원	
	무기체계 1조4795.86억원	
	운영비 등 5423.55억원	

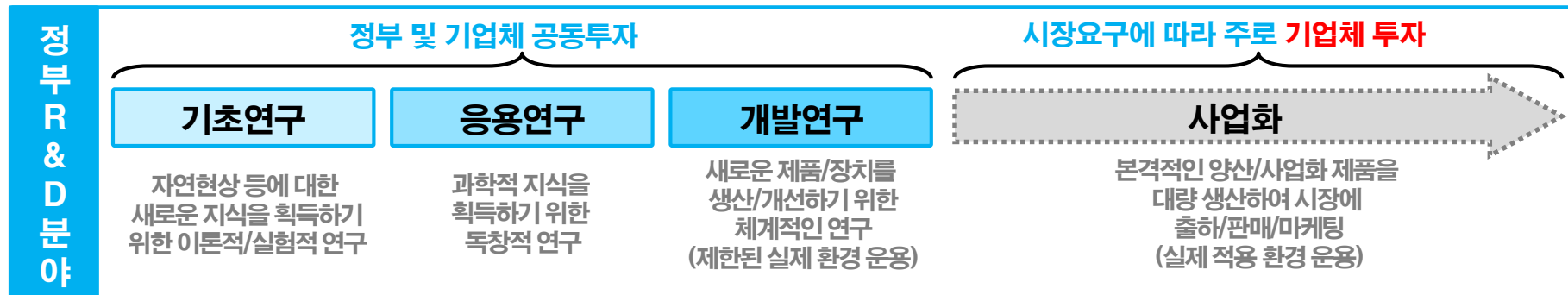
구 분	산학연 주관과제	국과연 주관과제	소 계
기초연구	449.62	63.91 (특화실험실)	513.53
핵심기술	713.97	1967.84	2681.81
민 군 기술협력	542.29	117.71	660.00
핵심SW	46.01	53.99	100.00
ACTD/ 부품국산화	180.41	-	180.41
합 계	1932.30	2203.45	4135.75

국과연이 전문기관 역할을 수행하여 산학연 주관 과제를 계약·관리 (ACTD/부품국산화는 방사청, 기품원에서 계약·관리)

국방연구개발비, 특히 S&T예산 4,000여억원은 국가안보를 위해 기술확보에 턱없이 부족
국방분야 참여 희망에 충분히 지원할 수 없는 상황

정부 R&D 현황 – 분야별 연구개발 프로세스 비교

- ✓ 협력은 상호간 이해에서 부터 출발
- ✓ 우선적으로 R&D주체의 책임 범위와 적용 법체계의 차이(국연사규정, 방위사업법/국가계약법) 등에 대한 인식 공유 필요



※ 참고문헌: 2015년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서-OECD, Frascati Manual (2016), 미래창조과학부



※ 참고문헌: 국방전력발전 업무훈령

국방 연구개발 수행체계 이해(事例)

❖ ADD주관 체계개발, 民軍 · 産學研 협력 / 기술융합

그림1
(의도적 생략)

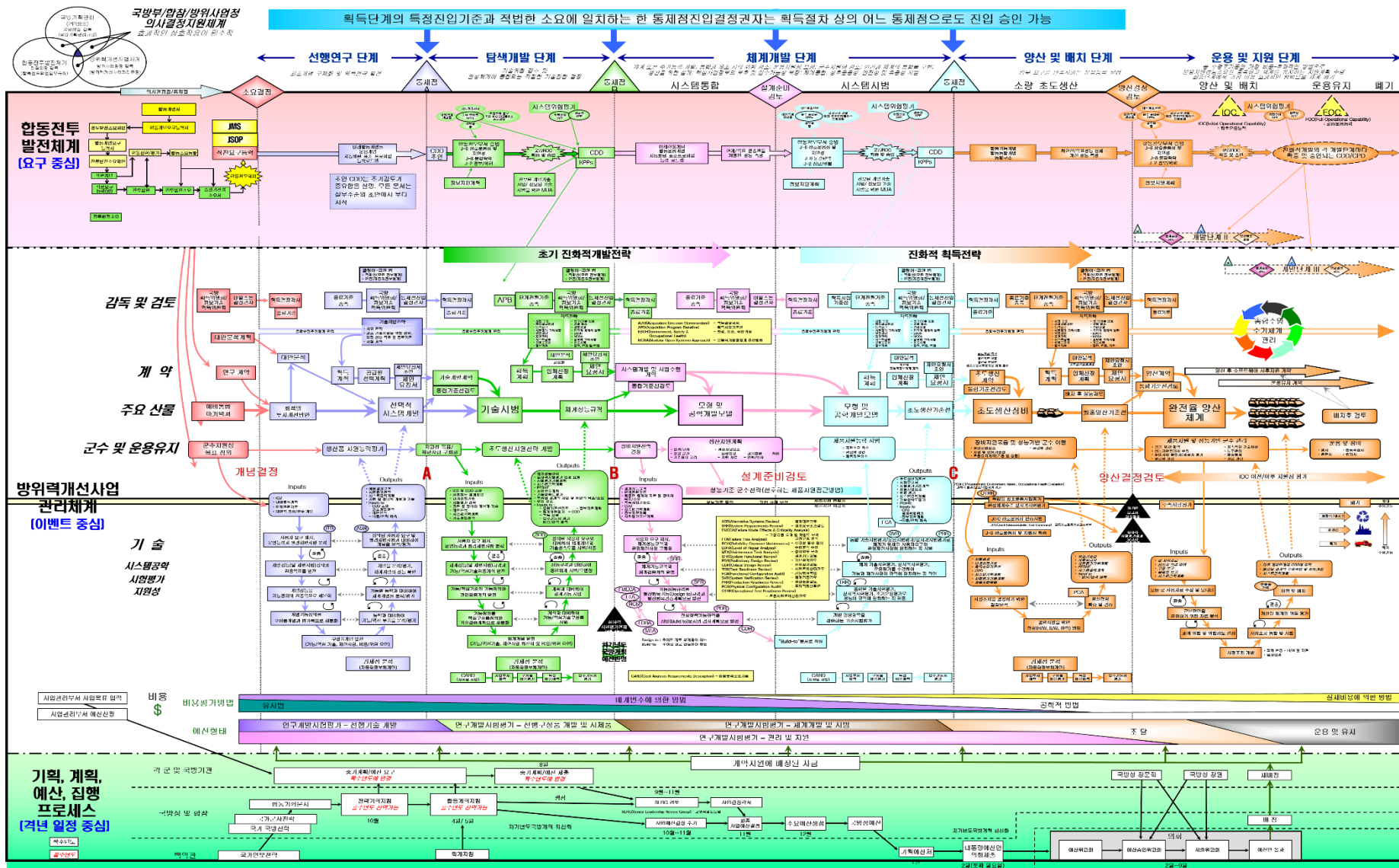
그림2
(의도적 생략)



그림3
(의도적 생략)

국방 연구개발 수행체계 이해(事例)

국방 획득, 기술, 군수 수명주기 통합관리구조



국방 연구개발 수행체계 이해(事例)

❖ ADD 주관 개발의 경우 비유



두바이 <버즈 칼리파> 건축

총 41억불 프로젝트

설계/감리	시공	치장
세계 1위 건축회사 Skidmore Owings Merill	국제 컨소시엄 회사 대표 : 삼성물산 시공비 8.7억불	Giorgio Armani

ADD는
무기체계개발시 SOM사와
같이 연구시제품의 개념/설계
/시험평가 중심의 업무수행,

시제업체는 시공사와 같이
ADD의 설계 시방서에 따라
시제품 제작 중심 업무 수행



● 국방R&D의 개방은...

- 제한된 국방R&D예산을 어떻게 배분할 것인가, 그 배분 수혜에 어떻게 참여할 것인가(Top-Down식, 일방 통제식)의 문제로 접근하면 답이 없음.
- 국가안보에 필요한 R&D를 어떻게 **다원적 다양성으로 접근할 것인가**의 문제로 봐야 함
 - * 예산불륨을 키우고, 많은 연구기관이 자율적으로 참여하고, 다양한 연구를 할 수 있게 해야 함
 - * 4차 산업혁명사회에서는 Bottom-Up식 다양성이 필수적임
- 다원적 투자 결과, 다양한 우수한 성과(세계 최초보다는 시스템화 할만한 쓸만한 수준이 중요)들을 국방분야에서는 잘 통합하여 활용할 수 있는 환경 조성 필요(Spin-On)

● 이를 위해 4가지 협력 방안 제안

- [방안1] 정출연/대학에 국가안보S&T를 연구 개발하는 전문 Lab. 설치 운영
- [방안2] KOSBIR 프로그램의 정상화 운영
- [방안3] 상시 협력 체계 구축 / ADD Five-Eyes 전략
- [방안4] 창의적 도전을 할 수 있는 연구환경 확보

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 1]

정출연, 대학에 국가안보 S&T를 연구 개발하는 전문 Center 설치 운영

(가칭)NSRC(National Security Research Center) 설치 운영

■ 특화된 전문분야 정부출연연구원, 대학들에 최소 1개 안보연구센터 자체 설립 운영

* 기존 국방분야에서 투자하는 특화연구센터와 구분

미래부/산업부 등 정부R&D투자 부처에서 연구비를 안정적으로 출연

■ 소관분야 안보이슈 관련 R&D 수행

* 화생방 방호, AI/자율, 양자 통신, 에너지, 사이버, 우주, 해양/지구환경, 핵심부품국산화 등

■ 국방분야 연구기관과 긴밀한 협력 및 정보 공유

■ R&D 성과는 민군에서 공동으로 국가적 활용

現, 부처간 국방연구개발 협력

- 민군기술협력사업
- 부처공동협력사업
- 국방과학기술인력양성사업
- 전장정보화 협력
- 방산소재개발 등 제한적인 투자

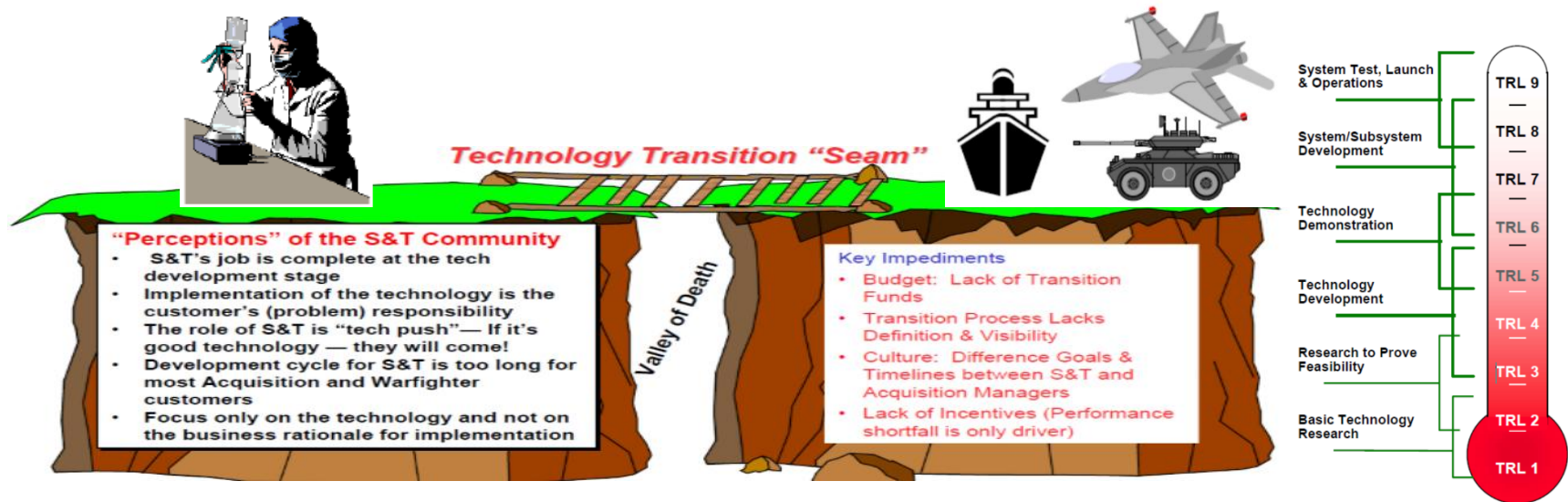
❖ [기대효과]

- 한정된 국방S&T예산으로 인한 국방과학기술 적기 확보 제한 상황 일부 해소 가능
 - NSRC들에 4,000억원만 출연되면, 국방S&T예산이 8,000억원으로 2배 상향하는 효과 발생
- 국가R&D 역량(예산+인력) 협력을 통해 국가안보에 공동 책임 역할 수행

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 1]

제안 배경(1)

- ❖ 민간분야 연구기관들의 S&T 투자효과 (ROI) 제고 필요
- ❖ 기술(S&T)이 제품화(System)되는 총 과정 (RDT&E)에 대한 이해 필요



- ❖ 미국이 세계 국방연구개발비의 대부분을 차지한 반면, 중국과 일본은 국방관련 R&D예산을 일반 과학기술 연구개발비에 분담 투자 - **민군겸용방위산업정책**
 - 2016년 기준 미 국방연구개발비 775억불, 중국과 일본은 집계 미확인, 한국 22억불
- ❖ 국방R&D는 이미 모든 산학연에 개방이 되어 있으나 근본적으로 S&T예산 부족, 경쟁 입찰 등으로 인해 모든 산학연에 충분히 배분되지 못하는 상황
정부R&D가 국방에 개방해야 하는 상황임 (개방 방향의 교정 필요)

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 1]

제안 배경(2): 미국, 국방R&D를 통해 국가과학기술을 선도할 수 있는 이유

❖ 국가별 정부R&D예산 중 국방R&D예산 비율 (OECD Database 기준)



❖ 국가별 국방예산 중 국방R&D예산 비율 (OECD Database 기준)



정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 1]

기술융합 발전을 통해 기술기습이 기대되는 기술들

❖ 정보·전자·통신기술의 혁신

- ✓ 메가비트(Mbps)급 →기가비트(Gbps)급 →테라비트(Tbps)
- ✓ 양자통신/양자암호화

❖ 초정밀·초미세 공학기술의 적용 확대

- ✓ MEMS/나노 기술의 발전

❖ 기술의 융합화/복합화 가속화

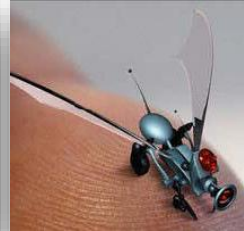
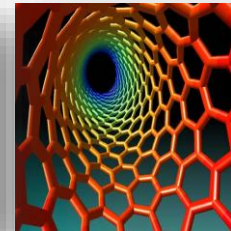
- ✓ 정보 + 생명 → 인공지능 / 전자기기
- ✓ 재료 + 정보 → 초고속 컴퓨터
- ✓ 정보 + 생명 + 재료 → 초소형 탐사/정찰기기

❖ 우주, 에너지, 바이오공학/환경기술 발전

- ✓ 우주개발, 레이저, 지뢰탐지용 인공코 등

❖ 빅데이터-인공지능(AI)- 자율시스템

❖ 소형 / 장시간 고에너지원



신개념/신무기화



신무기란 세상에 없는 무기의 **장르**를 개척하는 것, ADD를 능가할 수 있음.
단, 기술단계를 넘어 **제품/시스템 단계까지의 완결성** 지향이 필수적임

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 2]

KOSBIR (Korea Small Business Innovation Research) 프로그램의 정상화 운영

KOSBIR 프로그램 정상화

- ❖ 연간 예산 1,000억원 이상의 정부출연기관은 의무적으로 예산의 2%정도를 해당 기관과 관련분야 소기업혁신연구 과제 발굴, 자금 투자 지원토록 제도개선
 - 정부에서는 예산편성 지원, 발굴 및 지원은 기관 자율/책임 하에 수행
 - 혁신기술의 발굴, 선택된 기술의 제품화 지원
- ❖ **(현행 운영상의 문제점)** 중기청에서 미국의 SBIR프로그램을 국내에 벤치마킹 도입, 중소기업기술혁신촉진법 제정. 그러나 SBIR과 다른 개념으로 운영 (중소기업에 지급하는 연구개발비 또는 연구용역비), 한국의 KOSBIR 투자 2013년기준 **11.8%**
- ❖ **(미국 SBIR)** 년 예산이 1억불 이상인 기관(NASA, DARPA 등)은 의무적으로 SBIR 프로그램 운용
 - 2017년도 3.2% 의무 투자 (매년 0.1%씩 증가하고 있음)

❖ [기대효과]

- 기관 자율 책임 운영으로 **다양한 분야의 소기업혁신기술 발굴 육성** 및 제품화 가능
 - Made in Korea 지향
 - 장기적으로 첨단 핵심기술 및 부품의 해외 의존 해소

❶ 미국의 SBIR (Small Business Innovation Research) 프로그램 개요

- ❖ 1982년 소기업혁신개발법(Small Business Innovation development Act) 발효
- ❖ 연간 연구개발 예산이 1억불 이상이 기관(NASA, DOD, DOE, NSF 등 11개 부처/기관)은 의무적으로 SBIR 프로그램 운용
- ❖ 국가 경제를 강건하기 하기 위해 연방예산 활용
- ❖ SBIR 프로그램을 운용하는 기관들은 소관분야의 기술영역의 프로그램을 발굴함으로써 국가적으로 관주도의 프로그램 운용보다는 다양성 확보가 가능함
- ❖ SBIR 프로젝트 운용 3단계
 - ✓ 1단계: 기업체가 6개월 동안 10만불 범위 내에서 기술적 타당성을 시범을 보이고, 2단계 진입 가능으로 선정된 프로젝트의 경우 5만불의 자금 지원
 - ✓ 2단계: 2년 이내에 중요한 연구개발 활동, 100만불 이내의 자금 제공
 - ✓ 3단계: 실제 상업화로 진입하는 단계로 SBIR 자금이 아니 타 자금을 이용
- ❖ 미 SBIR 투자 비율, SBIR 프로그램 운영 대상 기관의 연간 연구개발비 대비
 - ✓ 1997-2011: 2.5%
 - ✓ 2012 2.6%, 2013 2.7%, 2014 2.8%, 2015 2.9%, 2016. 3.0%, 2017 3.2%

- 동일 법에 의한 동일 목적의 투자사업은 부처에 상관없이 동일 사업명칭을 사용하는 지혜 필요
한국은 부처별 유사한 많은 투자 프로그램이 있을 수 있으나 다양한 이름으로 되어 있어 혼란만 가중

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 3]

상시 협력 체계 구축

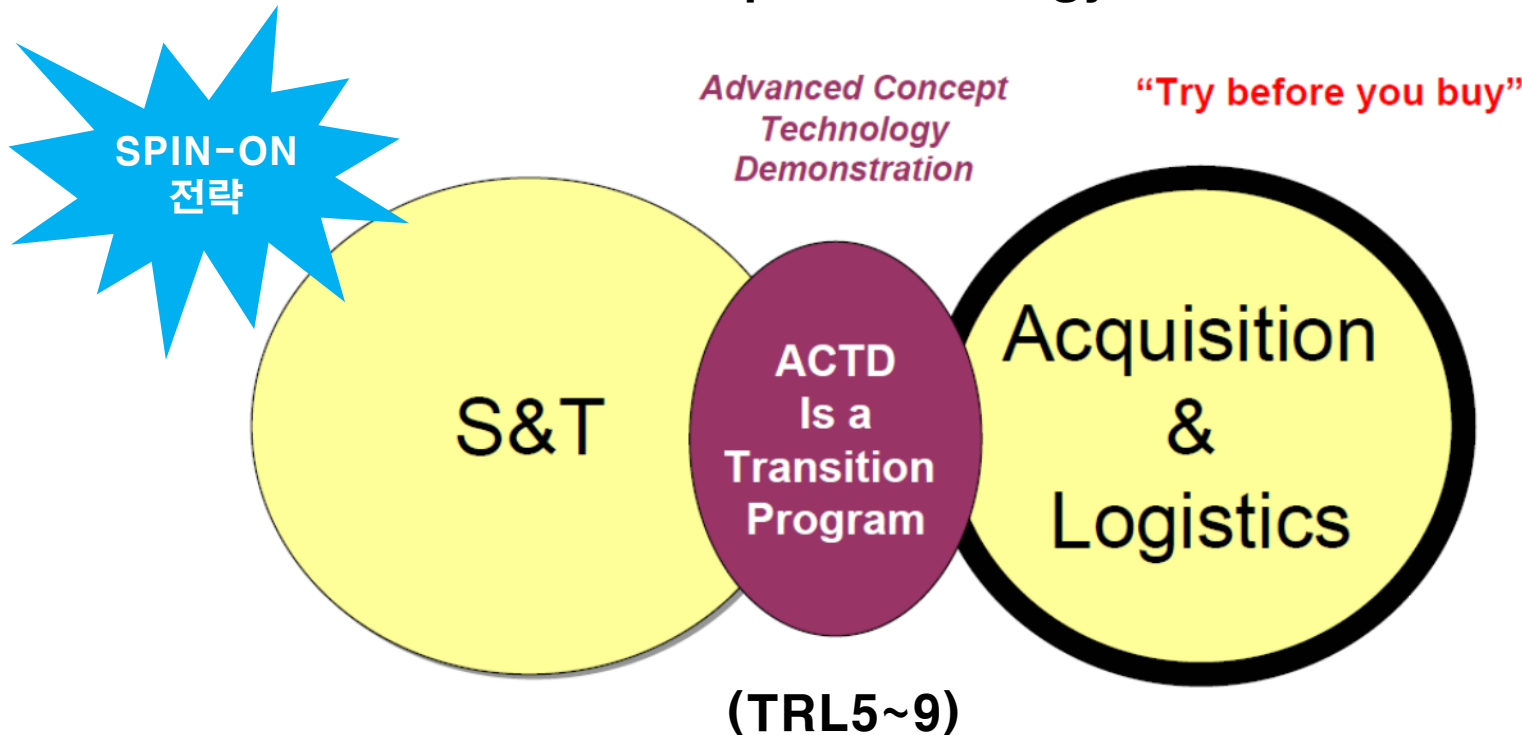
민군협력 상시협력체계 구축

- ❖ 민간 및 국방분야 정부R&D 프로세스의 상호 이해
 - S&T중심 프로세스와 System 중심 프로세스 상이
 - 지식재산권(특허 등), 납기일 초과時 지체상금 부담 경감 등 문제점 해소
 - 국방R&D의 제품개발 목표, 시험평가 강화 불가피 이해 필요
- ❖ 모든 정부R&D의 민군겸용성 사전 판단 의무화
 - 미국은 '94년 민군겸용기술사업 법제화, 현재 법제화된 민군겸용기술사업제도 보다는 모든 정부R&D사업에 민군겸용성 사전 판단 의무화 강화
- ❖ 민간 우수 전문가를 활용한 국방고등기술원 PM 과제 확대
 - 미국 DARPA형 아웃소싱 확대
- ❖ NTIS 등 정부R&D과학기술 개발정보의 수시 분석을 통한 Spin-On 대상 기술 발굴, ACTD제도 활성화
 - 軍적용성 강화를 위한 성숙도 제고 (民에서 ACTD 제도 적극 활용 필요)
 - 성숙도 향상을 위한 추가 투자 지원 필요 (미래부/산업부 협조)
- ❖ ADD 민군협력 활성화 추진 전략 FIVE-EYES 전략 활성화

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 3]

- 民의 첨단연구결과의 국방적용을 위해 국방분야 ACTD제도 적극 활용
군의 대규모 전력화 이전에 S&T와 획득 사이의 Gap을 메우는 제도

“**A**dvanced **C**oncept **T**echnology **D**emonstration”



**[Transition programs are not acquisition programs,
and should not be science projects]**

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 3]

ADD의 민군협력 활성화 추진 전략 [FIVE-EYES 전략]



COI

(Community of Innovation)

군사기술 혁신을 위한 범기관 전문가그룹
수평적 자율형 커뮤니티 모임
정보공유, 방향정렬, 우선순위,
상호지원 목적의 생태계 및 인프라
구축, 기술적 해법제시, 혁신과제
발굴 및 건전한 정책 제언

인공지능

국방양자

빅데이터

첨단자율로봇

MIOT-6A

광나노센서

자율코딩

신해양전력

고밀도커패시터

고에너지

SWARM기술

정출연-ADD기술협의체

KIMM-ADD

항우연-ADD

생명연-ADD

화학연-ADD

표준연-ADD

재료연-ADD

해양플랜트-ADD 등
분야별 소통의 장 운영 中

정부R&D의 공동 책임과 협력 [방안 4]



창의적 도전을 할 수 있는 연구환경 확보

창의적 도전을 할 수 있는 연구환경 확보

- 연구원들과 연구기관들이 일정 부분 ‘하고 싶은 것’ 을 할 수 있는 여건 조성
 - 역량의 대부분을 해야 하는 것의 연구에 투자하고, 국가가 통제하더라도,
 - 역량의 일정 비율은 ‘하고 싶은 것’ 을 연구할 수 있도록 보장, 연구의 다양성을 확보
- R&D투명성은 확보하되 도전과 자율을 침해하지 않는 감사제도 선진화
 - First Mover – First Jail은 곤란하지 않는가?
 - 감사의 비전문성이 창조적 도전을 크게 위축시켜서는 곤란함

[기대효과] 미래 한국을 먹이고 보호할 Game Changer 기대

- 빠르게 발전하는 미래의 무기소요 및 산업제품을 만드는 기술주도형 연구개발(Tech-Push), Game-Changer Technology 탄생 가능
- Game-Changer 기술에는 자기 것이라 주장하는 軍도 과학기술자도, 단편적 성과만을 구현하고자 하는 관료적 개입도 존재하지 않음
- 실패의 위험을 감수할 의지를 갖고 불확실성에 도전하는 과학기술자와 그들을 밀어주는 군과 관료들이 있어야 함. 건설적 아이디어와 노력을 존중하는 연구 문화 정착 기대

● 국방R&D의 개방은...

- 제한된 국방R&D예산을 어떻게 배분할 것인가, 그 배분 수혜에 어떻게 참여할 것인가(Top-Down식, 일방 통제식)의 문제로 접근하면 답이 없음.
- 국가안보에 필요한 R&D를 어떻게 **다원적 다양성으로 접근할 것인가**의 문제로 봐야 함
 - * 예산불륨을 키우고, 많은 연구기관이 자율적으로 참여하고, 다양한 연구를 할 수 있게 해야 함
 - * 4차 산업혁명사회에서는 Bottom-Up식 다양성이 필수적임
- 범 부처의 다원적 안보분야 투자, 다양한 주체들의 다양한 우수성과들을
국방분야에서 잘 활용 / 통합하여 안보 목적 달성

● 정부R&D는 현재와 미래의 포괄적인 국가안보위협에 대처하기 위한

다원적 투자 주체로서 안보에 대한 공동의 책임 의식과 협력 필요

- 다양한 영역에서 다양한 주자들이 뿔 수 있는 운동장 넓이를 대폭 확대해야 함.
이럴때 비로소 4차 산업혁명시대 안보가 가능하다 판단함.

Key Word - 다원적 다양성을 기반한 공개/협력 개념

4차 산업혁명, 미래 기술기습에 대비하기 위한 국가안보
투자 전략은 모든 정부R&D를 활용한 다원화 전략

