

IT 융합기술 기반 국방정보 기술동향 및 발전전략

Trends and Strategies on Defense Information Technology based IT
Convergence Technology

계중음 (J.E. Kye) 로봇/인지융합연구부 책임연구원
이재홍 (J.H. Lee) 로봇/인지융합연구부 책임연구원
임동선 (D.S. Lim) 조선해양IT융합연구실 책임연구원

- I. 개요
- II. 미래전장 양상과
국방과학 기술
- III. 국방IT융합기술
- IV. 발전 방향 및 전략
- V. 결론

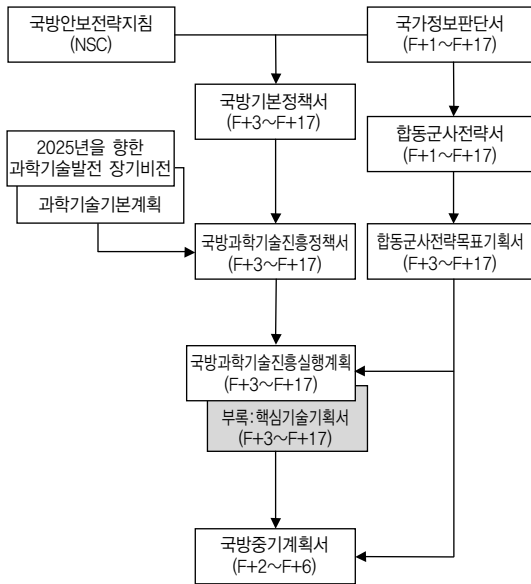
국방과학기술은 중장기 기획문서체계에 의해 체계적인 기술기획이 수립되고 있다. 또한 합동참모본부의 전략문서와 연계하여 국방과학기술의 중장기 전략을 수립한다. 무기체계는 지휘통제, 감시정찰 및 정밀타격체계로 구성되고, 핵심기술은 정보통신, 센서, 플랫폼 등 8대 기술 분야로 구성된다. 국방정보 기술은 국방에 관한 정보를 생산, 유통 또는 활용하여 국방 분야의 제반 활동을 가능하게 하거나, 미래 전장운용 개념 구현 및 국방경영 효율화를 지원하여 국방비전 및 국방개혁을 달성하는 핵심 기능 역할을 수행하는 것을 의미한다. 국방정보 기술 개발의 목적은 한반도 전 구역에서 실시간 및 근실시간으로 요구 수준 및 정확성을 확보하기 위해 전장가시화, 네트워크화된 지휘통제, 효과 중심 정밀타격, 전쟁지속을 위한 인사, 군수, 동원 등 통합지원체계를 구축하여 미래전 양상과 국방정보화의 특성을 고려한 실시간 정보공유 및 관리 가능한 정보화 환경을 구축하는 데 있다. 본고는 국방정보 기술 체계 및 요소기술에 대한 특성과 적용기술 및 발전 방향을 살펴본다.

I. 개요

1. 국방획득 체계

가. 국방연구개발 기획 체계

무기체계 소요기획 시 국방과학기술진흥실행계획(부록: 핵심기술기획서), 국방과학기술조사서 등의 자료가 활용되고 있으며, 핵심기술기획서는 (그림 1)에서와 같이 중장기 무기체계 소요 중 연구개발 무기체계와 미래 첨단 무기체계 발전추세를 고려한 핵심기술에 대한 목표 지향적 연구개발 로드맵, 핵심기술과제 및 각 과제별 연구개발 주도 형태를 제시하는 기획문서로서 문서작성은 방위사업법 제18조(연구개발), 시행규칙 제10조(연구개발의 절차 등), 방위력개선사업관리규정 제94조(핵심기술기획서 등의 작성)를 근간으로 하고 있다. 작성 대상기간은 F+3~F+17년까지를 대상으로 매년 작성한다.¹⁾



(그림 1) 국방연구개발 기획문서 체계

1) 방위사업청, “2013~2027 국방과학기술진흥정책서,” 2012, 10.

나. 국방과학기술 기획 체계

국방과학기술 관련 문서는 국방부 주관의 국방기본정책서, 국방과학기술진흥정책서(부록: 국방기술전략서)와 방위사업청 주관의 국방과학기술진흥실행계획서[1](부록: 핵심기술기획서) 등이 있으며 합동참모본부가 주관하는 합동군사전략서(JMS) 및 합동군사전략목표기획서(JSOP)가 있다. 또한 국방과학기술조사서[2]는 상기 중장기 기획문서의 기초자료를 제공하고 있다. 또한 국방부는 중기계획 추진 시 전력체계에 대한 소요검증을 진행하고 있다.

2. 국방정보화 및 정보기술(IT)

국방정보화는 한반도 전 구역에서 실시간 및 근실시간으로 요구수준 및 정확성을 확보하기 위해 전장가시화, 네트워크화된 지휘통제, 효과 중심 정밀타격, 전쟁 지속을 위한 인사, 군수, 동원 등 통합지원체계를 구축하여 미래전 양상과 국방 정보화의 특성을 고려한 실시간 정보 공유 및 관리 가능한 정보화 환경을 구축하는데 그 목적이 있다. 국방정보화정책서[3]는 무기체계를 포함한 정보체계 전반을 대상으로 연구개발이 아닌 상용 첨단 정보 기술의 군용화 촉진을 목적으로 국방 영역에 활용이 가능한 정보 기술의 현황 및 발전 추세를 조사·분석하고 이의 군 적용 방향을 제안하는 데 목적이 있다. 또한 정보 기술에 대한 조사·분석내용과 무기체계를 포함한 국방정보체계 전반의 적용 방향을 포함하고 있다. 이러한 조사서는 정보 기술의 급속한 발전 추세를 고려하여, 단위조사·분석 기술을 중심으로 구성되어 있다. 국방정보 기술 조사서는 사용자 인터페이스 기술, 데이터 교환 및 관리기술, 체계연동 및 통합기술, 플랫폼 및 기반구조 기술, 정보보호 기술 등의 국방정보 기술표준(DITA) 기술 분류를 따르고 있다.

II. 미래전장 양상과 국방과학기술

1. 미래전장 양상

가. 신개념 무기체계의 도래

미래는 과학기술의 발달에 따라 신개념 무기체계가 전장을 주도할 것이며, 초국가적·비군사적 위협으로 전쟁양상이 변모하고 있어 전쟁양상 변화에 적극적인 대응체계 전략이 필요할 것이다.

미래전장은 (그림 2)와 같은 바이러스, 해킹 툴 및 논리폭탄 등의 정보전과 (그림 3)과 같은 위성, 무인체계 등의 전자교란체계를 중심으로 전쟁양상이 변화될 것이다.

나. 우주 및 사이버 기술의 발전

네트워크중심전(Network Centric Warfare: NCW)에 의한 미래전장 양상은 지상·해상·공중·우주 및 사이버 공간을 포함한 5차원 공간으로 전장 영역이 확장

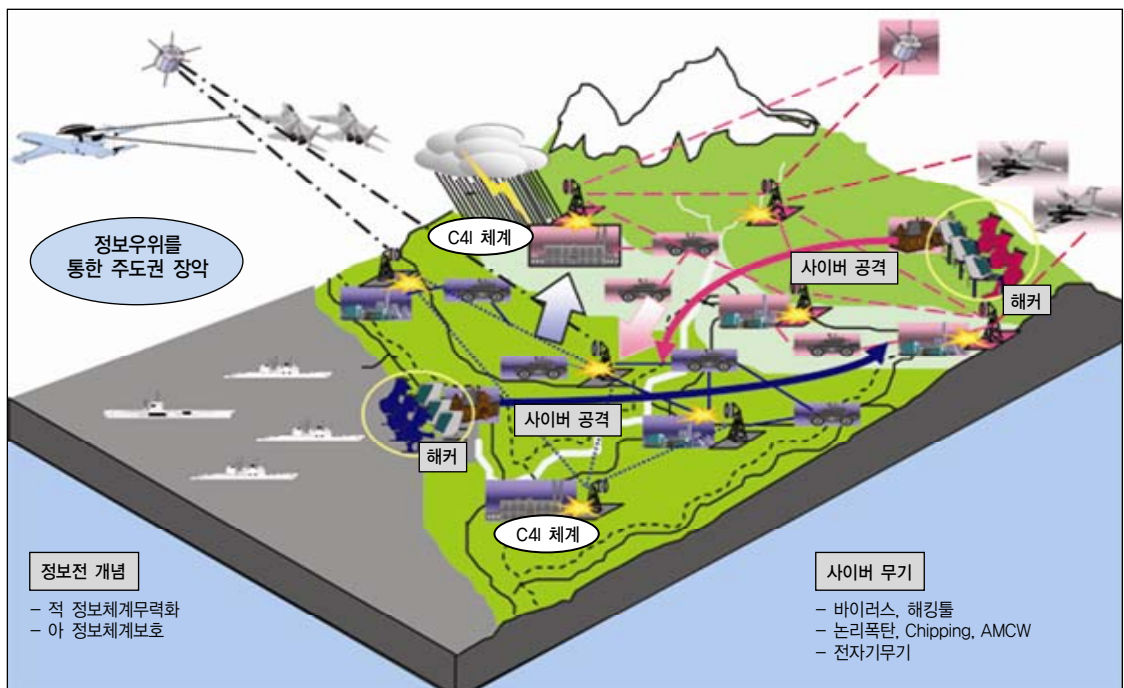
〈표 1〉 과학기술이 지배하는 전쟁의 주요 특성

분야 \ 전쟁	걸프전쟁	코소보	아프가니스탄	이라크*
ISR(표적 탐지율)	15%	-	-	70%
C4I(센서-슈터 사이클 속도)	80분	-	20분	12분
PGM(총 사용 폭탄 중 비중)	7.8%	35%	60%	80%

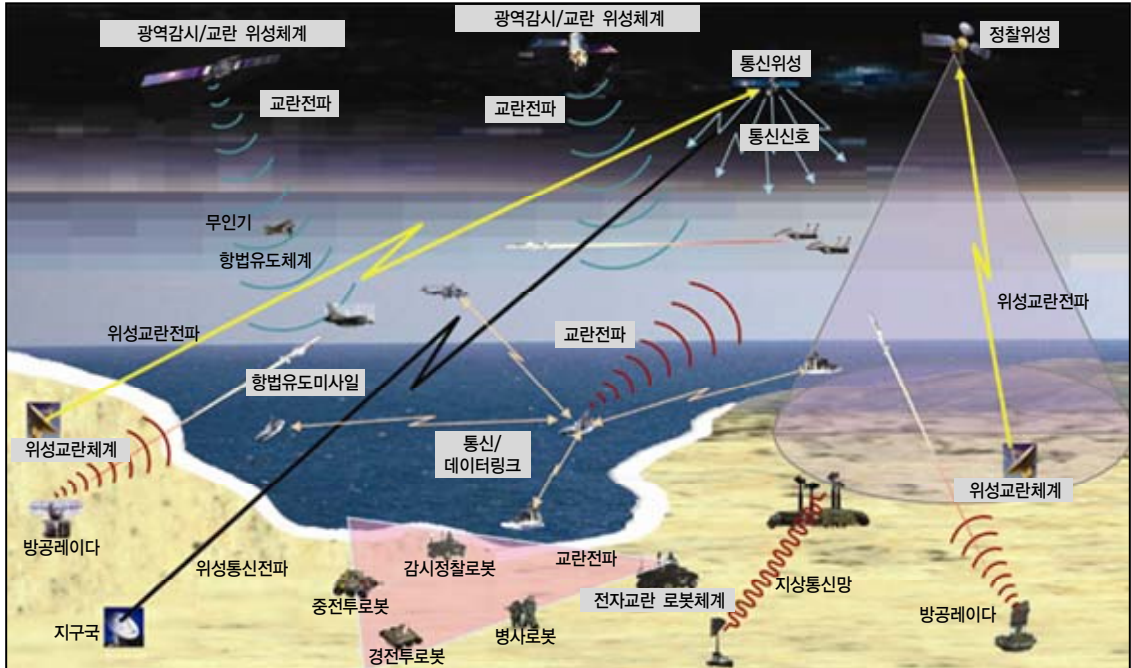
* PGM의 효과(정확도, 치사도, 사거리) 크게 향상, 비용은 대폭 감소 추세 및 신무기(병커버스터, 전자폭탄, 탄소섬유탄, 무인정찰기 등) 등장

되고 있다.

우주공간을 활용한 정밀감시·통신 및 사이버 공간에서의 정보작전 등 첨단 IT 기술이 전쟁 승패의 핵심요소로 대두되고 있다. 21세기에 미국이 주도한 4개 전쟁의 주요 특성은 〈표 1〉과 같으며, 걸프전과 이라크전의 비교결과 감시·정찰 기술의 발달로 표적 탐지율은 15%에서 70%로 향상되고, C4I 기술의 발달로 센서-슈터 사이클 속도는 80분에서 12분으로 단축되고, 정밀유도무기(Precision-Guided Munition: PGM)의 사용비중



(그림 2) 미래 정보전 양상



(그림 3) 미래 전자전 양상

이 7.8%에서 80%로 증대된 것으로 분석되어 전쟁에서 과학기술의 중요성이 단적으로 입증되고 있다[4].

2. 국방과학기술의 개념 및 발전추세

국방과학기술은 미래 소요 무기체계 및 핵심기술의 연구개발을 위하여 국방과학기술 수준, 국내의 무기체계/기술 개발현황 및 발전추세, 국내의 기관의 연구개발능력, 핵심요소 기술에 대한 기술로드맵 및 확보전략을 포함한 국방 분야의 기술을 의미한다.²⁾

가. 감시정찰 및 표적획득 기술, 정보통신 및 컴퓨터 기술, 네트워크전을 위한 정밀유도 및 타격 기술의 발전으로 전 산업 분야 기술 활용성 확대 가능
원거리·광역 전략 감시정찰에서부터 초소형 휴대용 정밀감시에 이르기까지 전략·전술제대용 주·야 전천후 운용이 가능한 감시 및 표적획득 기술과 수단이 발달

하고 있다.

다수의 전장요소와 전투체계가 네트워크로 연결되어 동시 통합적으로 운용됨으로써 분산된 위치에서도 전장 상황을 공유하면서 실시간 지휘통제가 가능한 작전환경이 조성된다.

다양한 타격수단에 의한 장거리 정밀 교전이 보편화 되고, 이를 감시정찰 기능 및 지휘통제 기능과 연계한 타격복합체계로 운용함으로써 대량파괴와 살상을 수반하지 않고도 적의 중심·취약점 위주의 결정적인 목표를 가장 효과적으로 타격하는 방식으로 전쟁수행이 전개된다.

나. 전자기파(EMP), 고출력마이크로파(HPM) 등의 비살상 신무기체계 대두

인명 중시로 인명 피해를 최소화하기 위한 무인자율화 무기체계, 플랫폼 및 핵심전력·장비·시설만을 무력화하는 비살상 무기체계(EMP, HPM)가 등장하였다.

전자기파(Electro-Magnetic Pulse: EMP)는 전자장비

2) 계중읍, “한국군 미래전투체계 발전방향 연구,” 2009. 12.



(그림 4) 고출력 마이크로파(HPM) 무기체계

를 오작동 혹은 파괴할 만큼의 강력한 자기장을 의미하며, 작동원리는 HPM과 유사하지만, HPM(High Power Microwave: HPM)은 수송기기에 장착되어 장기간 동안 전자기파를 방출하는 시스템임에 반해 EMP는 폭탄(전자기펄스탄)으로 단기간에 출력이 큰 전자기파를 방출시켜 전자기기를 파손시키는 기술로서, 펄스 전력(pulse power) 방식과 자장 압축(MCG) 방식으로 기술개발이 진행 중이다.

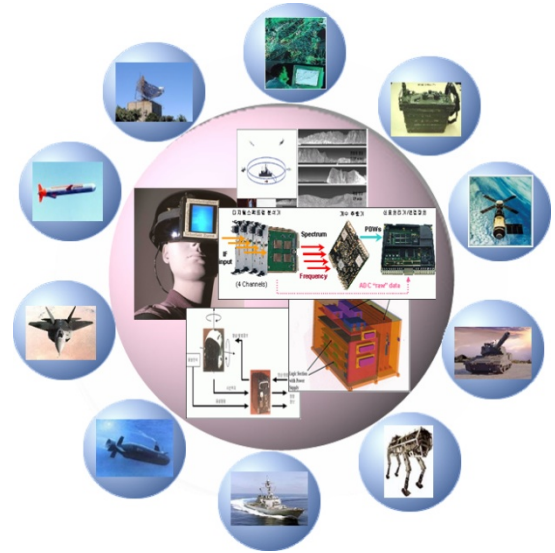
고출력마이크로파는 지향성을 가진 강한 고출력 전자기파를 발산하여 전자기기를 사용하는 적의 통신장비 및 관측 장비를 파괴하는 시스템이나, 미국의 ADS(Active Denial System)는 인명 피해를 가할 수 있는 시스템으로 시위나 대테러 진압용으로 사용되고 있다(그림 4 참조).

III. 국방IT융합기술

1. 지휘통제(C4I) 기술

가. 기술 개요

지휘통제 기술은 미래의 정보통신/정보응용 기술과 관련된 지능형 컴퓨터, 정보 처리를 위한 소프트웨어, 다기능 광대역 유무선통신, 정보 보안 및 공격, M&S 등과 관련된 기술개발이다. (그림 5)는 지상, 해상, 공중전



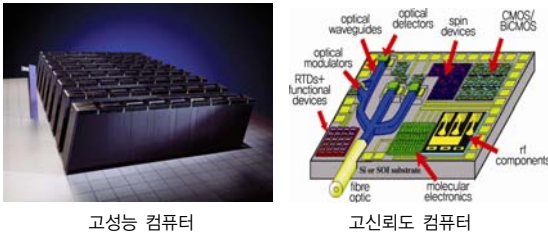
(그림 5) 지휘통제체계의 IT융합기술

력 등에 적용할 수 있는 지휘통제에 필요한 핵심기술을 나타내고 있다.

나. 기술발전 추세

1) 정보 시스템

정보 시스템은 무기체계를 구성하거나 무기체계 설계, 개발 및 군수지원 업무에 사용되는 컴퓨터와 프로그램 사이의 매개 역할 또는 프레임 워크 역할을 하는 미들웨어, 정보를 관리, 통제하고 상황을 인식시키며 다자간 작전 시 임무를 할당하고 의사결정을 지원하는 임무 SW와 광역 정보 서비스인 웹으로 구분하고 있다. 지휘/전장관리는 웹 인터페이스 서비스를 구축하고 E-business 개념을 도입하여 지능형 전장관리로 발전할 것이다. 컴퓨터는 고장감내/복구 수준에서 초소형 저전력 고성능 수준을 거쳐 유비쿼터스 수준으로 발전하고, OS는 실시간 초소형 내장형 기술에서 실시간 고신뢰 내장형 기술을 거쳐 실시간 착용형 내장형 기술로 발전할 것이다. 상호운용성은 무기체계 SW 상호운용 수준에서 복합무기체계(FoS) 공통환경 상호운용 수준을 거쳐 복



고성능 컴퓨터

고신뢰도 컴퓨터



시스템 소프트웨어

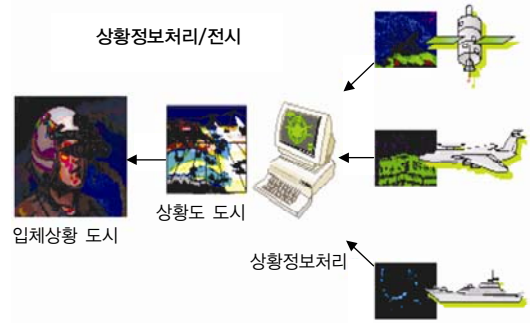
FoS 상호운용성

(그림 6) 정보 시스템의 요소기술

합무기체계 상호운용성 시험평가 수준으로 발전할 것이다. 또한 임무 SW는 준실시간 표적개발 및 상황판단 수준에서 협업 기반 자동화 전장상황/위협 판단 수준을 거쳐 자율적 지능화 전장상황/위협 판단 수준으로 발전하고, 웹 성능은 전역 전송 인터넷 수준을 거쳐 초고속 광역전송 인터넷 기술로 발전할 것이다(그림 6) 참조).

2) 정보 처리

정보 처리는 획득된 다양하고 복잡한 멀티미디어 데이터를 종합하여 요점 정리된 정보로 융합하거나 정보를 저장/검색하고 기존의 정보로부터 새로운 의미를 유추할 수 있도록 정보를 재분류, 가공과 정보 전환을 통하여 정보를 가시화하는 것과 관련된 기술 분야로서 정보융합, 자료 처리/저장, 분산 처리/연동, 지형/영상 처리, 인공지능 등의 세부 분야로 구분한다. 이는 전장의 지능화 및 전 출처 첩보 처리/전시 등이 가능하도록 발전하고, 다출처 정보융합 수준에서 복합전장정보 실시간 융합 수준을 거쳐 다중 스펙트럼 정보융합 기반 표적 및 환경신호 특성을 분석하고 생성하는 수준으로 발전하며, 멀티미디어 정보 처리, 지능형 정보검색, 복잡한 전장 상황 분석 및 위협평가, 가상현실을 이용한 전투 환경 구축 등 고난이도 기술로 발전할 것이다. 또한 정



(그림 7) 상황정보 처리/전시 시현 기술

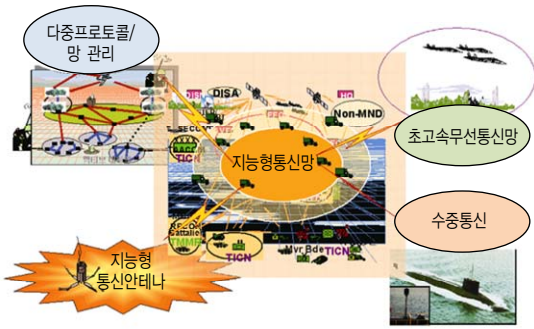
보 처리 속도는 50~100teraFLOPS 연산 수준에서 100~300teraFLOPS 연산 수준을 거쳐 보다 고속화되고 전력을 적게 소모할 수 있는 NANO 컴퓨팅으로 발전할 것이다(그림 7) 참조).

3) HCI/시현 기술

HCI/시현 기술은 인간과 컴퓨터 간의 물리적 인터페이스와 인지적 인터페이스를 고려한 상호작용과 관련된 기술로서 차세대 디스플레이, 상황정보 전시, 입출력 전시, 사용자 인터페이스 등의 세부 분야로 구분하며, 터치스크린 방식의 다기능 시현과 같이 멀티미디어 정보 가시화 수준에서 실시간 가상 3차원 입체영상 전시 수준을 거쳐 뇌파 인터페이스와 같이 지능적/인지적 인식이 가능한 초현실 전시 기술로 발전될 것이다.

4) 통신망

통신망은 지역적으로 분산된 다수의 통신원 중 둘 이상의 통신원 또는 단말 사이를 결합시켜 상호 간의 정보 전달을 가능케 하는 전달 방식 및 체제와 관련된 기술로서 통신망 구조, 통신망 관리, 통신망 접속, 유무선 통합 네트워크, 교환/라우팅, 센서 네트워크, 통신 대전자전 등의 세부 분야로 구분하며 등으로 구분한다. 이는 신뢰성, 이동성, 생존성, 유연성 및 보안성이 강조된 통신망으로 발전하고, 통신망 구조는 격자형 자동화 수준에서 OTM 적응형 수준을 거쳐 다차원 격자 수준으로 발전할 것이다. 통신망 구조 노드는 단일 셀터 수준에서 다중교



(그림 8) 지능형 통신망 체계

환/전송 능력을 추가하고 기동화된 노드로 발전하고 통신 방식은 ATM 교환 방식에서 ALL-IP 통신 방식을 거쳐 전략-하급부대 간 이음매 없는 통신 방식으로 발전할 것이다. 통신 주파수 영역은 기존 대역폭을 보다 효율적으로 사용할 수 있도록 발전하고 가용 대역폭을 확장하기 위해 신규 대역인 Ka 대역 이상의 주파수를 사용할 수 있도록 발전하며, 대전자전 기술은 능동 ECCM 기술을 거쳐 지능형 ECCM 기술로 발전할 예정이다. 센서 네트워크는 초소형 모바일 수준에서 동적 임무할당 USN 수준을 거쳐 바이오 네트워크 수준으로 발전하며, 수중 통신은 2.5kbps, 35nm, 90% 전송률 수준에서 열악한 해양 환경을 극복할 수 있는 고신뢰성, 고속전송 능력 확보를 거쳐 광역 수중 통신망으로 발전한다. 또한, 자료 송수신은 이동 다중접속 중계와 같이 가시선 영역의 통신 수준에서 OTM cognitive 무선 전송 수준을 거쳐 초고속 원거리 UWB 통신 수준으로 발전할 것이다(그림 8) 참조).

5) 데이터링크 기술

데이터링크 기술은 감시, 지휘통제, 타격체계에 탑재하여 감시체계에서 획득한 정지 및 동영상 정보 등 전술 데이터를 체계 간 근실시간 공유할 수 있도록 송수신 처리하는 기술로서 자료 송수신, 프로토콜 등의 세부 분야로 구분한다. 통신위성 중계가 가능한 Link-16 활용에서 해군용으로 Link-22를 활용할 수 있도록 발전하고, 자료 송수신 및 중계는 고정노드 기반 통제센터에서 공

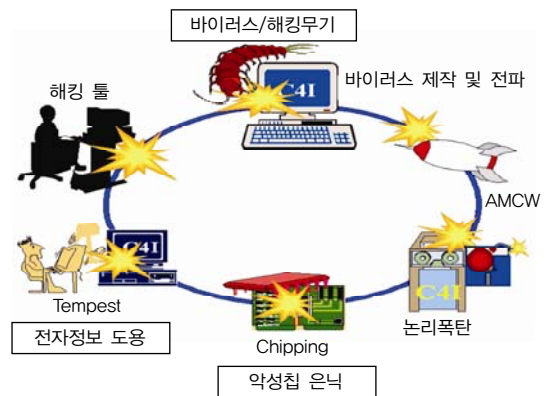
중/무인기 중계를 거쳐 초고속 위성 데이터링크 송수신 및 레이저 송수신으로 발전할 것이다. 단말기는 기존 무전기 개량을 거쳐 소형화 고속 복합 단말기 및 SDR 기반 통합 다목적 단말로 발전하며, 안테나는 다대역 안테나에서 다대역 단일 안테나 기술을 거쳐 고효율 다대역 단일 안테나 기술로 발전할 것이다. 프로토콜은 한국형 전술 데이터링크 설정에서 무인자율화 설정을 거쳐 초정밀 센서 설정 수준으로 발전한다.

6) 정보공격

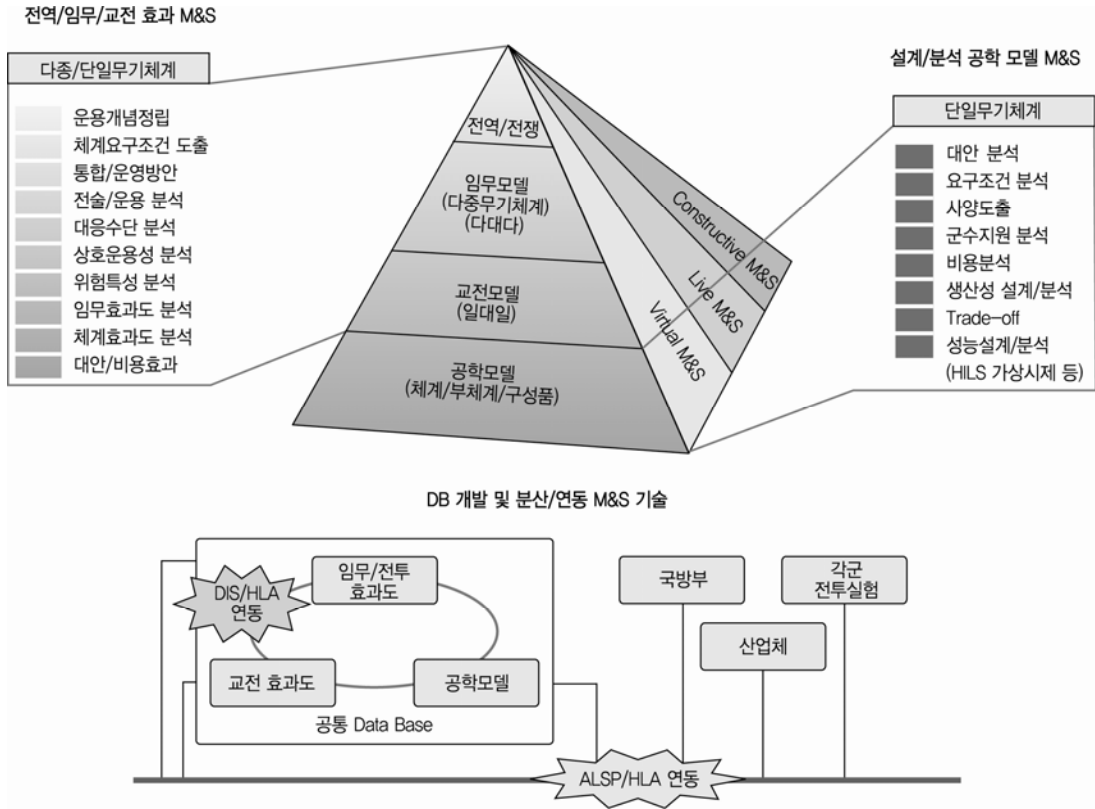
정보공격은 적의 네트워크, 정보 시스템, 무기체계 등의 취약점을 분석하고 침투를 통하여 정보 흐름을 탐지, 추출하고 이를 위·변조하여 적의 원활한 정보흐름을 차단하거나 마비 파괴하여 적 전력을 약화시키는 기술로서 바이러스·해킹(논리폭탄, AMCW), 악성칩 은닉(chipping) 등으로 세분화된다. 해킹 기술과 바이러스 기술이 병합되어 공격 시 탐지 및 역추적 당하지 않고 실시간으로 대규모 시스템을 마비시킬 수 있도록 발전하고, 공격 매체 및 목적이 다양화되고 해킹 기술이 자동화, 지능화, 분산화, 은닉화되는 형태로 발전할 것이다(그림 9) 참조).

7) Modeling & simulation

Modeling & simulation은 “M&S 체계”를 소요제기,



(그림 9) 정보공격 체계도



(그림 10) M&S 체계도

획득관리, 분석평가 및 훈련에 이르기까지 M&S 기법을 적용하여 과학적인 의사결정 및 사업관리를 지원하는 유형의 도구(HW 및 SW 일체)를 총칭하는 개념으로 적용 분야에 따라 훈련, 분석, 획득 M&S 체계로 분류한다. 훈련 분야 M&S는 군별/제대별/기능별 대부대 훈련 모형들을 실시간 연동체계를 통해 연동하는 분산합동훈련체계(DJTS) 구축 및 합참/각 군의 대부대 훈련을 지원하는 체계 구축에 필수적인 기술로 구성된다. 분석 분야 M&S는 21세기 군사혁신 차원에서 제시된 미래 전장 운용개념 및 작전요구능력에 대한 과학적, 합리적인 검증에 필요한 군별/제대별/기능별 분석용 모형을 개발하고 이들의 연계성을 구축하기 위한 기술로 구성된다. 또한 획득 분야 M&S는 무기체계의 획득비용 절감, 개발기간 단축, 성능 제고 및 생산성 향상 등을 위한 시뮬

레이션 기반의 획득 의사결정과 연구개발 및 시험평가 지원체계를 구축 및 운용하기 위한 기술로 구성된다(그림 10) 참조).

훈련/분석/획득 분야 M&S는 충실도(fidelity) 및 해상도(resolution)에 따라 구분되는 전역/임무/교전 효과 M&S 및 설계/분석 공학 M&S와 합성전장환경 기술 및 DB 개발 및 분산/연동 M&S 기술 등으로 구성된다. M&S 기반 모의훈련 방식은 훈련 중에 발생한 임의의 이벤트에 대하여 즉각적인 상황 전개와 대응 훈련을 진행할 수 있는 상호대화 방식의 실시간 모의 기술로 발전할 것이다. 지역적으로 분산된 이질적 모의체계들을 연동할 수 HLA/RTI 기술 적용에서 HLA 기반 C4I 연동 기술 확보를 거쳐 차세대 M&S 기술로 발전되고, 표준 모의엔진을 확보하고 모의 모듈의 조립/재사용 등이 가

능하도록 통합 모의수행 기술로 발전이 예상된다.

2. 감시정찰 기술

가. 기술 개요

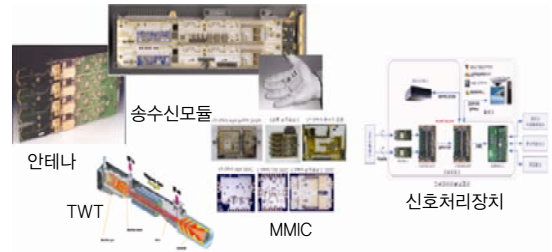
감시정찰 기술은 표적을 탐지·포착·추적하고 표적 정보를 수집/처리하여 관련 무기체계에 그 정보를 제공하거나, 다양한 전장환경의 내·외부 물리적 변화 및 상태를 감지/측정하는 일련의 장치 및 관련기술을 의미한다. (그림 11)은 위성, 레이더 등에 필요한 IT 융합 핵심기술을 나타내고 있다.

나. 기술발전 추세

1) 레이더 센서

레이더 센서는 송신된 전자기파의 반사파를 수신하여 수신된 전자기파의 특성을 분석함으로써 표적을 탐지, 식별, 추적하고, 표적의 여러 가지 특성을 제공하는 기술을 의미한다.

적응형 능동레이더를 개발하여 운용 중이며, 다중대역 다중빔을 활용하고, 초광대역 영상 레이더를 개발하고, 식별능력 강화를 위해 NCTR/ATR 기술을 적용하며, 전자전 및 통신 기능을 통합한 스마트 레이더(smart radar)로 발전할 것이다. 스텔스 표적 탐지를 위해 지능형 네트워크 레이더(network intelligent radar)와 셀룰



(그림 12) 레이더 송수신기용 모듈

러폰 신호를 이용한 휴대폰 망 레이더를 개발하며, 조기경보 및 우주감시를 위해 광역감시 가능한 탐지 레이더를 개발해야 할 것이다(그림 12 참조).

2) 합성개구면레이더

합성개구면레이더(SAR)는 상대적으로 고속으로 이동하거나 비행하는 플랫폼에서 송신된 전자기파의 반사파를 수신하여 합성안테나 개념을 적용함으로써 정밀 영상을 구현하는 기술이다(그림 13 참조).

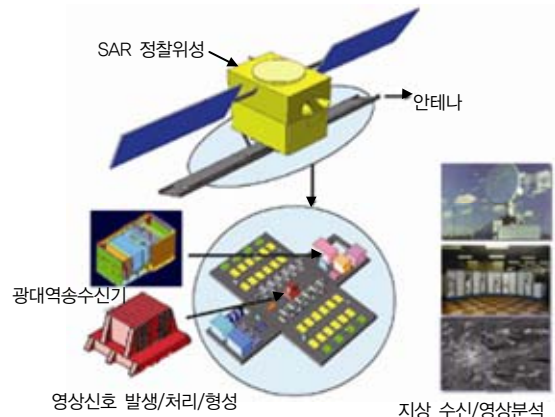
다중주파수/다중편파를 활용하여 표적에 대한 다양한 정보를 표현하는 영상을 획득하고, 안테나의 경량화로 소형 위성에 탑재 가능한 센서를 개발한다. 무인기 적용 GMTI(Ground Moving Target Indication) 기술을 활용하여 이동표적을 탐지하고, 근실시간으로 영상을 형성한다.

3) 전자광학 센서

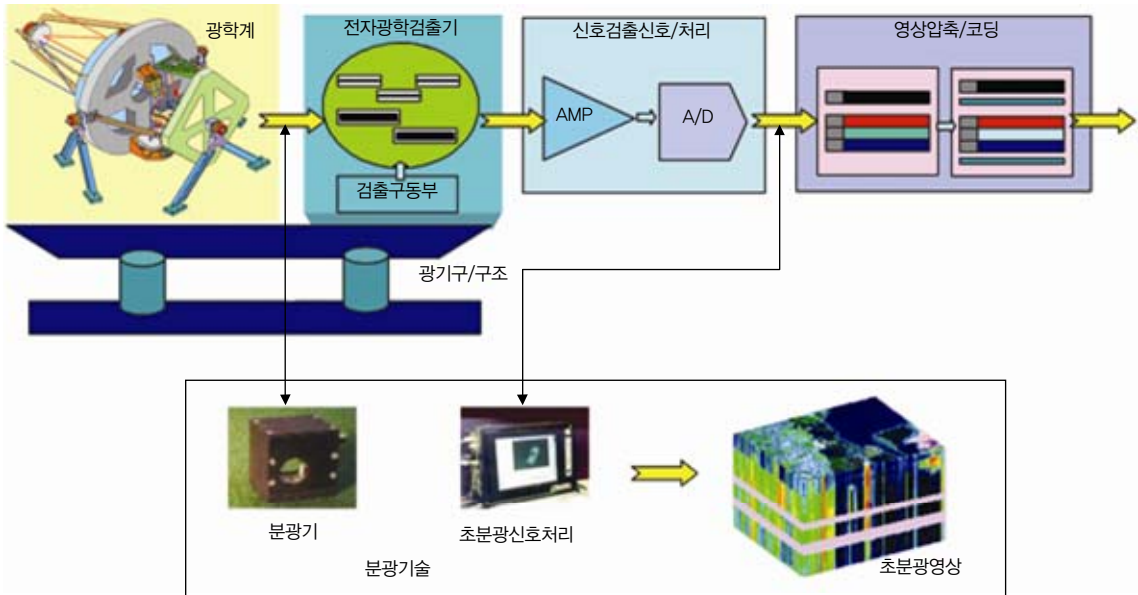
전자광학 센서는 각종 광파장 대역(X선, 자외선, 가시



(그림 11) 감시정찰체계의 IT융합기술



(그림 13) SAR 정찰위성 및 관련 모듈



(그림 14) 광학계 및 분광 기술

광, 적외선 등)에서 전자광학적 특성을 이용하여 광 신호를 전기 신호로 변환하여 감지하는 센서기술과 감지된 신호로부터 표적 정보를 추출하기 위한 기술이다.

위성/항공용은 고분해능, 장거리 관측을 위해 대구경화 추세이며, 메가픽셀 이상의 대용량 고감도 검출기의 실용화로 정밀 영상 획득이 가능하다. 다중 대역, 초분광 영상 처리 및 융합기술로 표적 식별력 대폭 증대되며, 가시광선, 적외선, 자외선 등 다양한 파장대의 광학 영상 센서 개발이 요구된다. 지상/해상/항공용으로 다양한 레이저 복합, 전자광학 센서 기술로 발전될 전망이다(그림 14 참조).

4) 음향 센서

음향 센서는 수중표적에서 발생된 음향 신호를 감지하거나, 음향 센서에서 송신한 음파가 표적에 부딪쳐 반사된 음향 신호를 감지하여 수중표적을 탐지, 식별, 추적하기 위한 음향 센서 및 신호 처리 기술이다. 고감도/저소음 특성의 복합 압전 재료 및 MEMS(Micro-Electro Mechanical Systems) 센서를 활용하여 고집적, 연속, 곡면, 체적배열 기술 및 smart skin 센서 기술을



(그림 15) 음향 센서 및 관련 기술

개발하고, 탐지능력 향상을 위한 음향 양상태/다중상태, 합성개구면 신호 처리 기술 등을 적용하며, 다중 센서, 분산 센서망 융합 및 자동추적/식별 기술 등을 활용하여 광역 수중음향 네트워크 구축 기술을 개발한다. 음탐 능력 향상을 위해 능동 및 적응형 자체소음 제어 및 저주파/근거리 음장 측정 기술 등을 개발하여 적용한다(그림 15 참조).



(그림 16) 특수 센서의 종류 및 특성

5) 특수 센서

특수 센서는 감지 목적에 따라 특성이 상이한 다양한 자료를 감지하여 무기체계에 제공하는 센서로 탐색기는 유도무기의 표적을 다양한 감지기를 복합하여 식별/추적하기 위한 센서 기술이다. 전자기 센서는 MEMS 자기장 센서 및 지능형 배열 센서를 개발하고, 전자기 표적 모델링 및 전자기장 발생원 역추론 모델링 기술과 환경잡음 억제기술 및 표적 추적/식별기술 등을 개발한다. 레이저를 이용한 항적탐지 및 피아식별 기술과 군사용 바이오 센서, 각종 계측 센서를 개발하며, 각종 유도탄 개발에 따라 마이크로파, 밀리미터파, 적외선, 레이저 등을 복합한 정밀 복합탐색기 센서를 개발한다(그림 16) 참조).

6) 위협/전파 탐지

위협/전파 탐지는 위협표적에서 방사되는 전자파를 수신, 실시간으로 표적의 방향/위치 및 전파정보를 탐



(그림 17) 위협/전파 탐지 기술



(그림 18) 재밍 기술 및 특성

지한다. 방향 탐지 기술은 진폭 및 위상비교 방탐기법, 멀티베이스라인 정밀위상비교 방탐기법, 정밀위치탐지 기술을 바탕으로 초정밀 방탐 기술 개발을 추진하고, 우주환경과 접목된 신호정보 수집 및 광역 위성교란 임무 수행이 가능한 초장거리 위치탐지 기술 개발 추세이다. 전자/통신 정보탐지 기술은 실시간 신호 처리 및 정보 융합 등과 같은 컴퓨터 기반의 프로세스 기술과 복잡한 신호 환경에서도 원하는 신호를 탐지하여 감시하고 대처할 수 있는 지능형 상황인식 기술을 연구 하는 추세이다(그림 17) 참조).




7) 전자공격

전자공격은 적의 미사일, 레이더 등과 같은 위협대상을 전자파로 교란/기만하는 기술이다. 고출력 배열 송신기술은 기존의 위상 배열 빔형성 기술을 기반으로 다수의 저출력 소자를 배열한 3차원 빔형성 기술과 소형 송신 안테나 설계기술의 지속적인 개량을 추진하며, 적응형 디지털 재밍 기술은 고밀도의 신호환경에서 위협 신호만을 선별적으로 추적/재밍하는 기술로 발전하고, 향후 무인 플랫폼을 사전에 무력화할 수 있는 공격형 재밍 기술의 출현이 예상된다(그림 18) 참조).

IV. 발전 방향 및 전략

1. 발전 방향

국방정보융합기술은 비전 달성을 위하여 목표 지향적

		1단계(5년)					2단계(5년)					3단계(5년)				
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
목적		IT-국방 융합산업 활성화					IT-국방의 고도화					IT-국방의 수출				
서비스		<ul style="list-style-type: none"> • 소나 휴전선의 수중탐지 서비스 • 지형에 무관한 망 구성 및 서비스 • Smart 전장관리 서비스 • 군 자원 부족을 해결하기 위한 LVC 시뮬레이터 					<ul style="list-style-type: none"> • 한국현 데이터링크 구현으로 IT-전장 서비스 구축 • Cyber Warfare 체제 구축 • 고도화된 CR 기반 Son 서비스 • Smart 로봇 전사 배치 					<ul style="list-style-type: none"> • 단계별 IT-국방의 수출 • 5차원 전방 체계의 고도화 • IT-국방 체계의 원격 유지보수 서비스 				
제품																
R & D		<ul style="list-style-type: none"> Smart 소나 휴전선 자가구성형 네트워크 시스템 Smart 보병과 전장관리 시스템 Smart LVC 시뮬레이터 					<ul style="list-style-type: none"> Smart 로봇 고도화된 SON Cyber Warfare 기술 융합형 전장관리 기술 					<ul style="list-style-type: none"> Smart 위성 위성용 무기체계 국방 핵심 부품의 원천 기술 종합군수지원(ILS) 기술 				

(그림 20) 국방IT융합기술 중장기 로드맵



(그림 19) 국방IT융합기술 발전 방향

R&D를 추구하며, C4ISR+PGM³⁾ 분야의 집중적인 연구가 필요하다. 따라서 IT 융복합 분야의 연구개발 발전을 위해서는 (그림 19)와 같은 ‘Smart Defense’를 구현해야 할 것이다[5],[6].

3) C4ISR+PGM: 지휘통제통신, 감시정찰 및 정밀타격체계

2. 기술개발 전략

국방IT융합기술 중 조기 전력화 및 세계 방위 산업 시장 선도 유망성을 갖는 기술을 각 기능별 핵심요소 기술로 선정하고, 핵심요소 기술의 중장기에 걸친 단계적 R&D 계획을 수립하며, 핵심요소 기술별로 개발 단계를 확정한다. 따라서 (그림 20)과 같이 1단계로는 IT 국방의 융합 산업을 활성화하고, 2단계로는 IT 국방의 고도화를 추진하며, 3단계는 IT 국방의 수출을 통한 기술개발 추진전략을 수립한다.

V. 결론

국방과학기술은 많은 요소기술들의 집합체라고 할 수 있다. 연구개발 분야는 정보통신, 센서 등 8대 기술 분류 체계로 구분되며, 국방정보 기술은 대부분의 무기 체계에 적용되는 중요한 기술이다. 본고는 국방정보 기술에 필요한 분야별 요소기술을 기술하였으며, 지휘통제통신 분야와 감시정찰 분야에 대한 기술특성, 기술발

전추세 및 발전방안을 제시하였다. 특히 기술개발 전략과 중장기 로드맵을 통해 연구개발 방안 활성화 방안을 제안하였다. 이러한 기술개발 전략을 통하여 중장기 연구개발 투자방향과 개발 우선순위를 설정하여야 할 것이다.

용어해설

네트워크 중심전(Network Centric Warfare: NCW) 탐지수단, 지휘통제기구, 타격수단 등 전장의 여러 전투 요소들을 네트워크화하여 전장상황 공유를 통한 정보 우위로 지휘속도 향상, 신속한 작전전개, 높은 공격 치명성, 생존능력 향상과 같은 통합적·효율적인 전투력을 창출하는 전쟁수행 개념으로 센서(sensor) 계층, 격자(grid) 계층 및 정보(information) 계층으로 구성

정밀유도무기(精密誘導武器, precision-guided missile) 일반적으로 탄 1발로 표적을 50% 이상 파괴할 수 있는 탄을 말하며, 각종 감지 기술을 이용하여 표적명중률을 향상시킨 미사일. 전략무기인 순항미사일과 전술무기인 스마트탄 등으로, 지휘통제(See: C4)-감시정찰(Control: ISR)을 기반으로 하는 정밀타격체계(Strike: PGM)를 의미

약어 정리

ADS Active Denial System

C4ISR Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
 EMP Electro-Magnetic Pulse
 GMTI Ground Moving Target Indication
 HPM High Power Microwave
 HPM High Power Microwave
 MEMS Micro-Electro Mechanical Systems
 NCW Network Centric Warfare
 PGM Precision-Guided Munition

참고문헌

- [1] 방위사업청, “2013~2027 국방과학기술진흥실행계획,” 일반본, 2012. 10.
- [2] 국방기술품질원, “국방과학기술조사서일반본,” 일반본, 2010. 12.
- [3] 국방부, “국방정보화정책서,” 일반본, 2011. 10.
- [4] 계중읍 외, “한국군 미래전투체계 발전방향 연구,” 국방기술품질원, 2009. 12.
- [5] ETRI, “국방IT융합 신기술동향,” 2011. 11.
- [6] ETRI, “스마트 국방을 위한 IT융합기술 기획연구 (11RC1700-01-6610P),” 2012. 12.