

일본 방위산업기술연구소 연구개발 동향 조사

유민규^{1†}, 최근하², 김종수³, 권혁상⁴

- I. 서 론
- II. 일본 방위기술연구소 조직 분석
- III. 일본 방위기술연구소 중장기 기술견적 분석
- IV. 방위산업기술 연구개발 동향 분석
- V. 결 론

요 약

본 논문은 아베 내각의 방산 수출 장려정책으로 국제협력 및 공동개발을 가속화하고 있는 일본 방위산업 기술의 현재 수준과 연구개발 동향을 조사 및 분석하여 한국 정부 및 국내 방위산업체의 연구개발 관련 대응전략을 도출하는데 적절한 정보를 제공하는데 그 목적이 있다. 조사 및 분석은 일본 방위기술연구소의 조직 및 발간된 중장기 기술견적을 토대로 장래 연구개발 대상 기술 및 무기체계에 대해 분석하고, 현재 방위산업기술에 대한 연구개발 활동 및 관련 예산을 비교분석하여, 일본 정부의 방위산업기술 관련 정책 및 전략을 파악하였다.

<핵심어> 방위산업기술, 일본 방위기술연구소, 중장기 기술견적, 연구개발

1[†] 한국과학기술원 신소재공학과 박사과정, 육군 소령
(교신저자 Tel:042-350-3366 E-mail: c14015@kaist.ac.kr)

2 한국과학기술원 기계공학과 박사과정, 육군 소령

3 한국과학기술원 신소재공학과 박사과정

4 한국과학기술원 신소재공학과 교수

Research for the Research and Development Trends of the Japanese Technical Research and Development Institute

Yu, Min Kyu^{1†} Choi, Keun Ha² Kim, Jong Soo³ Kwon, Hyuk Sang⁴

Abstract

Recently, Japan changes their law for the arms export. They can significantly enhance the level of defense technology. Japanese Technical Research and Development Institute (TRDI) has a key role for the research and development of Japanese weapon system. They set a future technical goal of weapon system through the 'Medium to Long-Term Defense Technology Outlook'. In this study, we analyzed the technical goal for defense through the '2007 Medium to Long-Term Defense Technology Outlook'. The technical research and development trends for weapon system also analyzed through the 2014 TRDI budget summary and FY2015 budget request of TRDI. Further, we expect the current technology level of Japan from the study of 2014 TRDI Symposium for Defense Technology, the 2014 publication list of TRDI. In conclusion, Japan enhances their own technology for defense from the research and development on their own capability and international corporation.

<Keywords> Japanese technical research and development institute, Japanese Defense Research and Development Trends, Medium to Long-Term Defense Technology Outlook

1. 서론

1.1 배경 및 목적

일본 아베 내각은 2014년 4월 1일 무기와 관련기술 수출을 원칙적으로 금지해 온 '무기수출 3원칙'을 전면 개정한 '방위장비이전 3원칙'을 각의 의결했다¹⁾. 이로써 일본의 무기 및 방위산업기술 정책은 지금까지의 수출제한에서 수출확대정책으로 전환되었으며, 미국 및 유럽 국가들을 포함한 다양한 국가들과 방위산업장비 공동개발, 공동연구 및 기술이전 등을 추진할 수 있게 되었다. 실제 2014년 11월 30일 니혼게이자이 신문(日本經濟新聞) 발표 자료²⁾에 의하면, 방위장비 이전 3원칙 의결 이후 일본 방위산업장비의 국제공동개발이 활발해지고 있다는 사실을 최근 몇 가지 사례에서 확인할 수 있다. 육상 자위대용 다목적 헬기 개발사업의 경우 가와사키 중공업이 유럽 에어버스사(AIRBUS), 후지중공업(Fuji) 그리고 미국 벨(Bell)사와 함께 컨소시엄을 구성하여 입찰하였으며, 수륙 양용차 사업은 실제로 미쓰비시 중공업(MITSUBISHI)과 미국 제너럴 다이내믹스(General Dynamics)가 공동개발에 착수하였다. 이렇듯 최근 일본의 방위산업은 국제공동개발을 통하여 연구개발 비용의 경제성, 기술취득, 판로개척 등의 효과를 얻고자 하고 있다.

일본은 민간부분의 우수한 기술력을 바탕으로 단시간에 세계 방위산업시장에서 두각을 보일 것으로 예상된다. 김진기(2012)와 권혁기(2013), 김창모(2014) 등과 같이 2차 세계대전 후 일본의 방위산업 정책 발전과정과 일본 방위산업의 경쟁력, 그리고 최근 우경화 경향이 방위산업에 미치는 파장 등에 대한 연구는 보고되었으나³⁾, 과학기술 관점에서 일본 방위기술연구소 차원의 중장기 기술과제 및 연구개발 동향을 분석하고 국내 방위산업에 미치는 영향 등에 대한 연구는 아직 보고되지 않았다. 따라서 일본의 국방 과학기술 및 무기체계 연구개발의 핵심기관인 방위기술연구소의 최근 연구개발 활동, 관련 예산 등의 분석은 국내 방위사업 정책 결정 및 국내 방위산업계의 중장기 계획수립에 유익하며 효과적인 연구가 될 것이라 판단된다.

1.2 조사방법

1) 새로운 방위장비이전 3원칙 ①분쟁 당사국과 유엔결의 위반국에 무기를 수출(이전)하지 않고 ②평화 공헌과 일본 안보에 기여하는 경우에 한해 무기를 수출하며 ③수출 상대국에 의한 목적 외 사용 및 제3국 이전은 적정한 관리가 확보되는 경우로 한정한다. (国家安全保障會議決定, 2014.4.1. 防衛裝備移転三原則の運用指針)

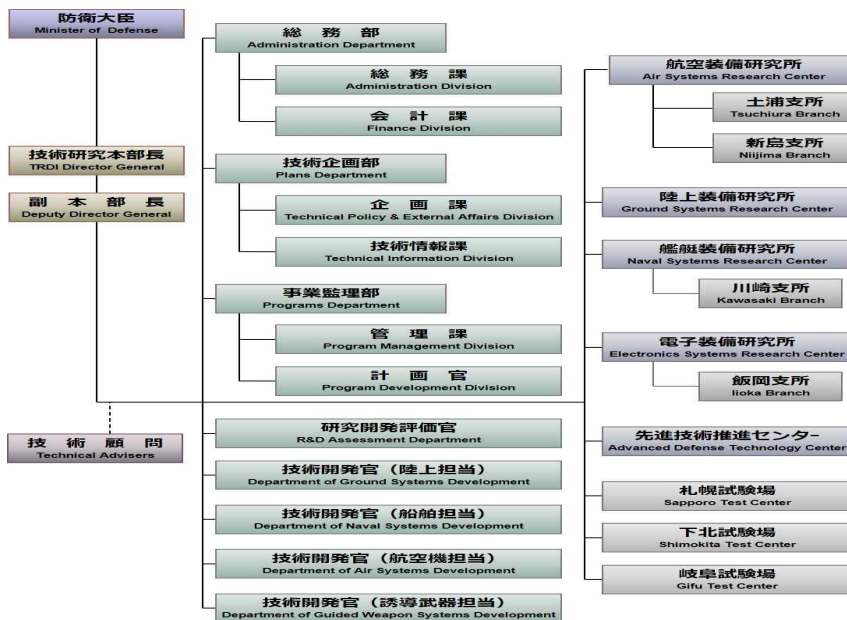
2) 日本經濟新聞 電子版, 2014.11.30, “防衛裝備を國際共同開發 川重など多用途へりに名乗り”

3) 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, pp.8, 『산업연구원』, 2014.

일본의 방위기술연구소(Technical Research and Development Institute, TRDI)는 국내의 국방과학연구소와 유사한 조직과 목표를 갖는 기구이다. 일본 방위기술연구소는 무기체계 획득 관련 사업 및 무기체계와 연계된 과학기술 개발에 있어서 일본 정부의 예산에 의해 운영되기 때문에 일본 방위기술연구소의 연구개발 동향은 일본 정부의 방위전략과 정책, 그리고 국가주도형 방위산업기술 개발 등을 객관적으로 파악할 수 있는 자료이다. 따라서 본 연구에서는 방위기술연구소의 최근 연구개발 동향, 중장기 기술목표 및 예산 문서들의 분석을 통해 일본의 방위산업기술의 동향을 판단하는데 유용한 자료로 활용하였다. 특히 일본어로 작성된 일본방위기술연구소의 조직도 및 연구개발 현황, 일본 방위성의 2015년 예산청구안, 일본 방위기술연구소의 2014년 예산 및 2015년 예산청구안, 중장기 기술견적, 방위성·자위대 60주년 방위기술 심포지엄 2014 자료집, 2014년 연구용역 입찰결과를 수집하고 번역하여 분석 작업을 실시하였다.

2. 방위기술연구소 조직

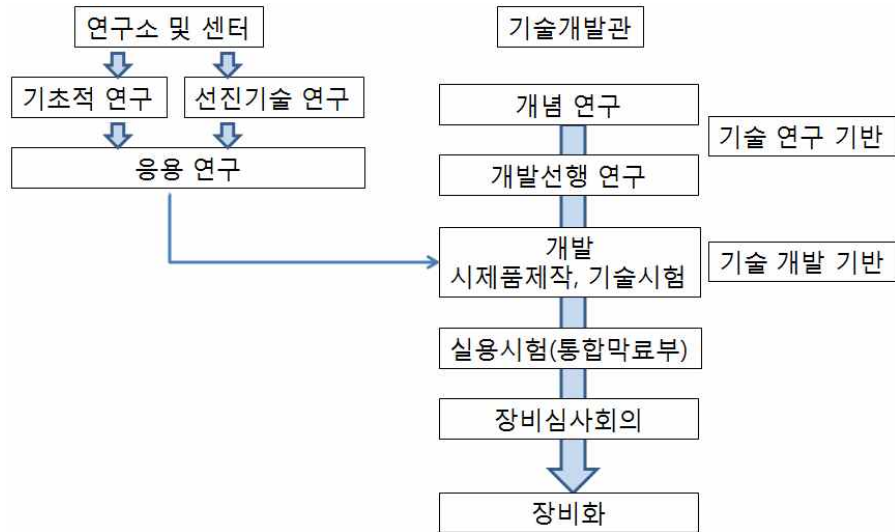
일본 방위기술연구소는 그림 1에서와 같이 예하에 연구개발 평가관, 육상담당 기술개발관, 선박담당 기술개발관, 항공기담당 기술개발관, 유도무기담당 기술개발관 등 4개의 연구개발 부서(Department)를 가지고 있다. 이와 별도로 육상장비 연구소, 항공장비 연구소, 함정장비 연구소, 전자장비 연구소, 선진기술 추진센터 등 4개의 연구소와 1개의 연구센터를 가지고 있으며 삿포로, 시모키타, 기후에 3개의 시험장을 보유하고 있다.



<그림 1> 일본 방위기술연구소 조직도4)

4) 일본 방위기술연구소 홈페이지 (www.mod.go.jp/trdi) 조직정보(2015.2.21)

기술개발관은 주로 무기체계 개발과 관련된 개념연구, 개발 선행연구 및 체계개발 업무를 수행하며, 연구소 및 센터는 기초과학기술 및 신기술분야 대한 연구 및 응용개발에 대한 연구과제 업무를 주로 수행한다.



<그림 2> 일본방위기술연구소 기술연구 흐름도

여기에서 특기할 만한 것은 각 구성군별 연구소가 별도로 운영되지만, 전자장비는 별도의 연구소에서 연구 및 개발되고 있다는 점이다. 이는 일본이 보유하고 있는 전자통신 기술 분야를 극대화하기 위한 시스템으로 보이며, 실제로 첨단 레이더 및 전자장비등을 연구개발 중에 있다. 육상장비 연구소는 화기, 탄약, 방탄재료, 내폭구조 및 차량관련 기술을 주로 연구하고 있으며, 세부적으로는 시스템 연구부, 기동기술 연구부, 탄도기술 연구부로 구성되어 있다. 주요 연구내용으로는 화학·생물·방사능·핵(CBRN: Chemical·Biology· Radioactivity· Nuclear) 위협에 대응하기 위한 원격조종 작업차량 시스템, 경량 차륜형 전투차량 시스템, 능동방호 시스템, 하이브리드 동력 시스템, 급조폭발물 (IED: Improvised Explosive Device) 대응 시스템에 관한 연구 그리고 화력·방호·기동 시험 등을 수행하고 있다.

항공장비 연구소는 항공기, 항공기용 무기체계 및 유도무기의 연구개발 및 시험 임무를 수행하며, 세부적으로 시스템 연구부, 항공기술 연구부, 유도무기 기술연구부, 니이지마(新島) 유도무기 시험장으로 구성되어 있다. 최근 수행중인 연구는 차기 수송기의 성능확인 시험, 선진기술 실증기의 성능확인 시험(엔진 지상운전시험), 전투기용 통합 화기 관제 기술, 무기 내장화 기술, 차세대 엔진 주요 구성요소, 내충격성 구조기술, 헬리콥터용 엔진, 대공 유도탄 고속화 광파 돔, 능동 전과영상 유도방식, 로켓 모터 등에 대한 연구와 전투기 및 무인항공기 비행시험, 유도탄 발사시험 등을 수행하고 있다.

함정장비 연구소는 함선, 함선용 무기, 수중무기, 음향기재, 자기(磁氣) 기재 및 소해

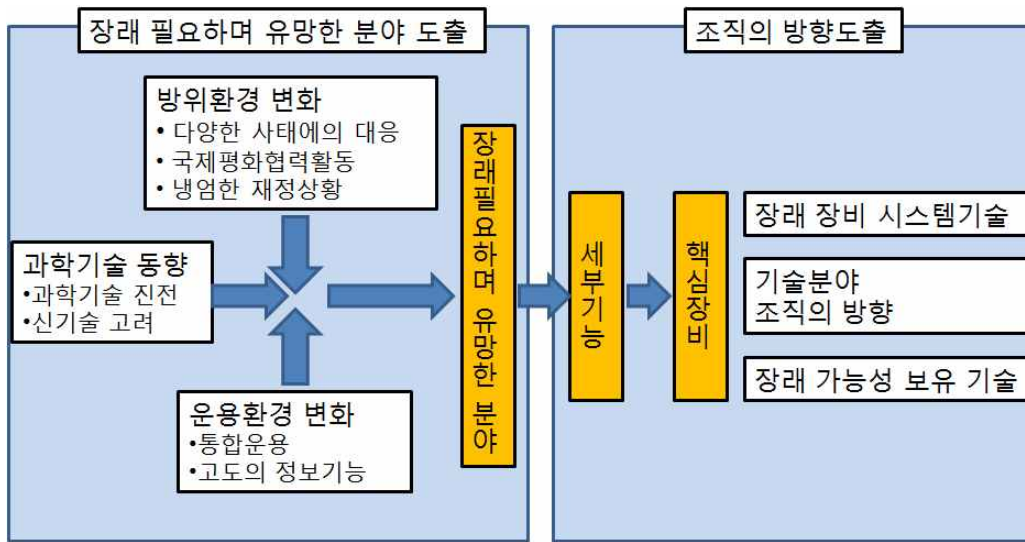
기재의 요소기술부터 시스템 기술까지 연구 및 개발하며, 예하에 항주(抗走)기술 연구부, 탐지기술 연구부, 자기 기재 및 수중 전기관련 무기체계를 연구개발 하는 가와사키 분소로 구성되어 있다. 최근 주요 연구로는 함수쇄파 저감, 무인 항주체 구성요소, 대형 UUV (Unmanned Underwater Vehicle, 무인잠수정), 수중 폭발 시 압력과 거동, 수중음향통신 네트워크 관련 연구를 수행 중이다.

전자장비 연구소는 통신, 정보처리, 레이더, 광파기술 등에 대한 연구개발 활동을 수행하고 있으며, 정보통신 연구부, 센서 연구부, 전자처리 연구부 및 전파, 광파의 실제 방사와 반사에 대한 연구 및 시험평가를 수행하는 이이오카(飯岡) 분소로 구성되어 있다. 최근 주요 연구로는 탄도 미사일·스텔스기 대응 기술, 고출력 레이저, 차세대 경계관제 레이더, 스텔스기의 전파반사 특성 제어 기술 등에 관한 연구가 수행되고 있다.

선진기술 추진센터는 M&S (Modeling & Simulation), 로봇 시스템, 인간공학, CBRN 대응 등에 관한 연구를 수행하며, 신기술을 적용하여 장래 장비 시스템에 대한 계획을 기획하고 수행한다. M&S 및 선진 기술담당 연구 관리관, CBRN 대응 연구 관리관, 휴먼-로봇 융합기술담당 연구 관리관으로 구성되어 있다. 최근 주요 연구로는 시뮬레이션 통합 시스템, 통합방공시스템 시뮬레이션, 마이크로 미사일 시스템, 복수의 소형 이동체 원격조종기술, CBRN 위협평가 시스템, 투척형 정찰로봇, 소형 UGV (Unmanned Ground Vehicle, 무인지상차량)등에 대한 연구 및 개인용 방호장비 시험평가가 수행되었다.

3. 방위기술연구소 중장기 기술견적 분석

일본 방위기술연구소는 중장기 과학기술 계획 로드맵과 유사한 개념의 「중장기 기술견적」을 2007년에 출간하였으며, 이에 기초하여 매년 연구개발 예산을 반영 및 요구하고 있다. 일본 방위기술연구소는 그림 3과 같은 절차를 거쳐, 장래 필요하며 유망한 기술 분야를 도출하였다. 다양한 사태에 대응이 필요한 안보환경, 국제 평화협력활동의 증가 및 현 일본의 냉엄한 재정상황 등이 방위환경 변화의 요소로 고려되었으며, 과학기술의 진전 및 신기술을 중심으로 과학기술동향이 분석되었다. 또한 무기체계 통합운용 추세 및 고도의 정보화 기능 등 운용환경의 변화를 고려하여 장래에 필요하며 유망한 분야를 도출하고자 하는 노력이 있었다. 이렇게 도출된 유망한 분야는 다시 세부기능별로 구분하여 핵심장비를 선정하였고 이에 필요한 장래 장비 시스템 기술, 기술 분야 및 조직의 연구개발 방향, 장래 가능성 보유 기술로 구분되어 도출되었다. 이 과정을 통해서 도출된 장래 유망기술 분야는 표 1과 같다. 새로운 위협과 다양한 사태에 대응하기 위한 분야는 탄도·순항미사일에의 대처, 게릴라·특수부대에 대한 대처, 테러에 대한 대처, 사이버 공격에 대한 대처, 무장공격선에 대한 대처, 심 침략에 대한 대처, 국제 평화협력활동이 도출되었으며, 네트워크 중심전 분야를 위해 지휘통제, 정보수집, 정보공유 등의 분야가 도출되었다.



<그림 3> 일본방위기술연구소의 중장기 기술소요 도출절차⁵⁾

<표 1> 일본 방위기술연구소에서 도출한 필요하며 유망한 분야⁶⁾

분 야	필요하고 유망한 분야
새로운 위협과 다양한 사태에 대응	탄도·순항 미사일 대처
	게릴라·특수부대 대처
	테러 대처
	사이버 공격 대처
	무장공격선등 대처
	섬 침략 대처
	국제평화협력활동
네트워크 중심전	지휘통제
	정보수집
	정보공유
기 타	연구개발 효율화

일본은 북한의 핵실험과 미사일 발사시험을 자국에 대한 위협으로 파악하고 2004년

5) 防衛省技術研究本部, 「中長期技術見積り」, p.7, 2014 발췌하여 번역

6) 防衛省技術研究本部, 「中長期技術見積り」, p.10, 2014 발췌하여 번역

방위계획 대강(2005~2010)에서 대량살상무기 및 탄도 미사일을 새로운 안보위협으로 반영하고 이에 대한 대응을 강조하였다.⁷⁾ 현재까지도 북한과 중국의 중거리 탄도미사일 전력은 일본에 대한 안보 위협으로 인식되고 있으며, 대응 전력으로 지상 배치형 PAC-3 방공미사일을 제 1 고사군에 배치하여 도쿄 주변 수도권 방공임무를 수행하고 있으며, SM-3 방공 미사일을 이지스 함에 배치하여 동해상에서 탄도미사일을 식별, 대기권외에서 격추하는 임무를 수행케 하고 있다.⁸⁾ 또한 미국에서 발생한 9·11 테러, 소말리아 해적 사태, 국제 해킹(hacking) 사건 등 기존과는 다른 새로운 안보 위협들이 등장함에 따라 테러·무장공격선·사이버 공격 등이 새로운 안보 위협으로 선정되고 이에 대응하기 위한 무기체계 개발을 위한 기술 연구개발 목표 및 방향이 선정되었다. 또한 중장기적으로는 미국과의 공동연구개발을 통하여 효율적인 미사일 방어체계를 개발하고 배치하고자 하는 정책을 취하고 있다. 1999년부터 미국과의 미사일 방어체계(MD) 공동연구개발을 시작한 일본은 우주공간에서 탄도 미사일을 식별 및 추적하는 적외선 탐색기(Seeker)를 비롯한 4개의 주요 구성품에 대한 개발을 담당하고 있다.⁹⁾ 이러한 일본의 우주공간에서 탄도 미사일을 식별 및 추적 가능한 적외선 탐색기에 대한 연구개발 내용은 2014년 일본 방위기술 저널에 “2과장 적외선 센서”의 제목으로 발표되었으며, 2015년 방위기술연구소 예산 청구안에서 “위성 탑재형 2과장 적외선 센서”라는 과제명으로 48억엔의 예산이 반영되어 있다. 안보환경 변화, 과학기술 동향, 및 무기체계 운용환경 변화를 고려하여 선정된 필요하고 유망한 분야는 다시 세부기능으로 분류되고, 이 세부기능 수행을 위한 핵심장비가 선정되게 된다. 핵심장비의 시스템기술, 연구개발 방향, 장래 가능성 보유 기술이 도출되어 중장기 기술 계획에 포함되어 있다. 일본 방위기술연구소에서 도출한 핵심장비는 크게 9가지로 분류되어 있다. 로봇 및 무인기, 개인 전투장비, NBC 대처장비, 정밀공격 무기, M&S 시스템통합, 플랫폼, 정보수집·탐지장비, 전자공격 방어장비, 지휘통제통신장비이며, 각각의 핵심장비는 1~4가지의 관련 세부기술 분야로 나누어진다. 세부기술 분야 및 기술연구소 조직방향은 표 2와 같다.

<표 2> 핵심장비 및 장래장비 시스템 기술분석¹⁰⁾

장래 장비 시스템기술				
핵심장비	기술분야		조직방향	기술과제 해명예상시기
	로봇 및 무인기	1		
2		UAV 기술	· 장기 체공성 · 공중자율행동 및 전투 · 소형수송가능성	5~10년 후

7) 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, pp.17, 『산업연구원』, 2014.

8) 박영준, “제3의 일본”, pp.272-273, 2008.

9) 박영준, “제3의 일본”, pp.273-274, 2008.

장래 장비 시스템기술				
핵심장비	기술 분야		조직방향	기술과제 해명예상시기
	로봇 및 무인기	3	UUV 및 USV 기술	· UUV 수중 자율행동, 주변지각, 목표식별 및 판단, 통신, 공격 등의 플랫폼 네트워크화 USV 원격탐지, 고속화, 자율 항행, 내구성
개인장비	4	개인장비 시스템기술	· 다양한 위협으로부터 대원 방호 · 화력 시스템 정보화 · 고기능화 · 전장정보 탐지 및 리얼타임 인식	5~10년 후
NBC 대처장비	5	NBC 방호, 탐지 및 제독기술	· NBC 병기, 특히 생물방호 · 신속한 탐지 및 식별 · 지역 및 개인의 안전제독	약 5년 이내
정밀 공격 무기	6	유도탄 시스템 기술	장거리~근거리에 위치한 소형 초고속목표를 초고속 비행 후 요격	약 10년 후
	7	유도탄 요소기술	· 초소형화 지형위치 데이터 결합 · 광파 마이크로, 세미 액티브 밀리파, 패시브 전파 탐지 · 고출력 추진 장치 · 고안전 추진 장약	약 5~15년 후
	8	탄약기술	· 지능화, 유도화 등 다기능 고정밀화 · 종말제어, 고안전성	5~10년 후
	9	지향성에너지 병기기술	고출력 레이저, 마이크로파 등의 조사를 통한 직접·간접적인 파괴	약 5~15년 후

10) 防衛省技術研究本部, 「中長期技術見積り」, pp.32, 2014 발췌하여 번역

핵심장비	장래 장비 시스템기술			
	기술 분야	조직 방향	기술과제 해명예상시기	
M&S 시스템 통합	10	통합 시뮬레이션기술	· 가상공간에서 각종 장비 시스템을 중심으로 한 모의 전투시행가능 시뮬레이션	5~10년 후
	11	항공기 시스템통합기술	· 소형 고성능기 시스템 통합기술 기반 유지 및 향상, 실제 기체 비행실증	5~10년 후
플랫폼	12	차량기술	원격 탐지, 회피 주행, 경량화 방어, 스텔스 성능, 전기구동, 차량용 발전, 전자 현수장치, 항속거리 연장	약 10년 후
	13	합정기술	·내구성 ·전파, 광파, 음향, 전자파에 대한 고스텔스성능 ·수중 위협 대처능력 ·고펄스 부하에서 안정적 에너지 공급 가능한 플랜트	약 10년 후
	14	항공기기술 (전투기)	· 고공체공 및 고스텔스성능 기체 · 초음속 순항 가능 엔진 · 추력편향기구 · 통합 비행시스템	5~10년 후
	15	항공기 기술 (헬리콥터)	무기 탑재성, 내충격성, 전천후성, 고성능, 고경제성	약 10년 후
정보수집 탐지장비	16	센서기술	전투 및 정찰용 무인기에 탑재 가능한 전파 및 광파 센서 시스템	5~10년 후
	17	소나기술	얕은 바다에서 사용 가능한 소나	약 10년 후
전자공격 방어장비	18	정보전자전기술	· 보안향상, 비밀통신 시스템 · 통신 안전성 관계된 정보전자전 시스템	5년 이내
	19	전자과공격방어기술	전자파 공격에 대한 방어	5~10년 후
지휘통제 통신장비	20	네트워크 기술	· 소프트웨어 무선기 · 광대역 고출력 디바이스 · 대용량 야외 디지털 통신 네트워크 시스템	5~10년 후

<표 3> 일본 방위기술연구소 선정 장래 가능성 보유 기술¹¹⁾

항목	기술개요	적용장비	기대효과	추세 및 동향
1	전력저장 기술 전기에너지를 다른 에너지 형태(화학, 자기 에너지)로 변환하여 저장하는 기술	로봇 무인기 개인장비 플랫폼	시스템의 경량·소형화 장기운용	전력저장용 전지 5~10년소요 초전도 전력 저장 장치는 장기간 소요
2	과위증폭 기술 신체와 일체화되는 외골격 시스템을 통해 무거운 작업 부담 경감	개인장비	개인부담경감 행동범위· 기간증가	실용화에 5~10년
3	과위 MEMS 기술 소형, 고출력의 비상전원 및 동력원으로 사용가능한 MEMS기술	로봇 무인기 개인장비 플랫폼 장발공격무기	소형화 경량화 고기능화	부분 실증 단계 실용화기간 필요
4	테라 헤르츠파 응용기술 테라헤르츠파의 특성을 이용하여 식별, 계측, 이미징 등에 응용하는 기술	NBC 대처장비	생물,화학제 탐지 폭발물탐지	소형 경량화 내환경성 과제
5	나노 복합재료 기술 탄소나노튜브(CNT)와 같은나노 사이즈의 강화재가 첨가된 고강도, 고탄성 복합재료기술	항공기 플랫폼 정밀공격 무기	기체 경량화	일부 이용 중 CNT 본연의 특성을 살릴 수 있는 재료는 장기간 소요
6	초전도 전자추진 기술 초전도 자장과 해수에서의 전류에 의한 상호작용으로 고속, 정속 특성의 전기추진 합정 실현기술	합정 플랫폼	고속화 정속화	부분실증 단계 실용화기간 필요
7	전자공공 기술 정지면, 동작면, 음향 등 디지털 콘텐츠를 통해 인간이 지각할 수 없는 분야를 보완	지휘통제 통신장비	정보공유 신속성확보	장기간 소요
8	바이오 센서 기술 생체반응을 이용하여 탐지하는 장비	NBC 대처장비	소형화 경량화	부분실증단계 실용화기간 필요

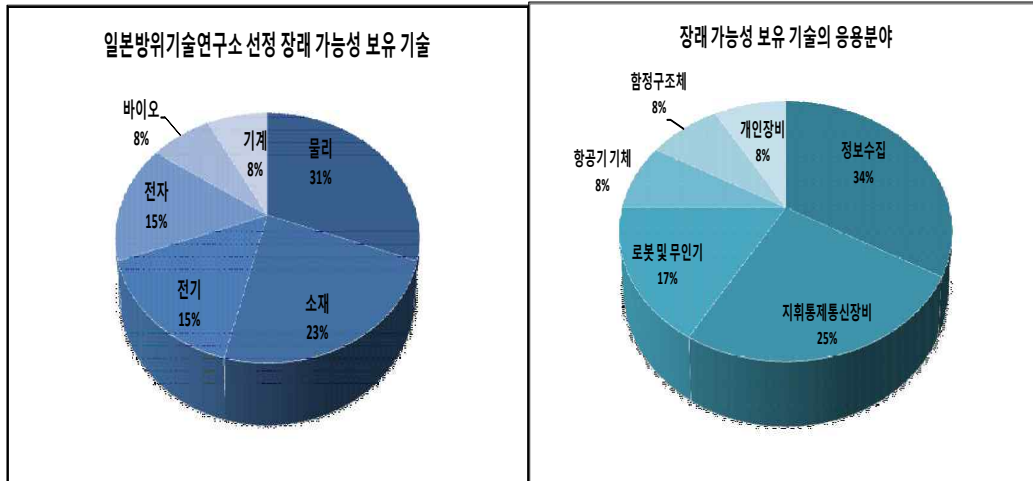
11) 防衛省技術研究本部, 「中長期技術見積り」, pp.33, 2014 발췌하여 번역

항목	기술개요	적용장비	기대효과	추세 및 동향
9	가능성 복합입자 기술 나노레벨의 금속, 세라믹, 폴리머 등을 자유롭게 결합, 성형하는 기술	항공기 차량동체 정밀공격 무기	강도증가에 따른 소형화 내열성 향상	부분실증단계 실용화기간 필요
10	포토닉 결정기술 굴절률이 상이한 두 재료가 나노미터 간격으로 평행한 결정을 이용, 빛을 자유롭게 제어하는 기술	정보수집 탐지 지휘통제 통신	통신능력향상 소형화	부분실증단계 실용화에 5~10년소요
11	선진 수중영상 소나기술 야간 및 수중에서도 선명한 영상이 획득 가능한 음향기반 수중소나	소나	수중 목표 식별성능 향상	부분실증 단계
12	양자 암호기술 양자상태 특성을 이용하여 통신 선로 상 감청자를 검출하는데 이용하는 기술	네트워크 기술	절대적 보안 확보	부분실증 단계
13	탄소나노 튜브 전자디바이스에 이용	각종전자 장비	초소형장비 경량화 고기능화	부분실증 단계

표 3은 일본 방위기술연구소에서 선정한 장래 가능성 보유 기술이다. 총 13개의 기술 과제는 대부분이 물리, 화학 등의 기초과학 기술과 관련된 과제이며, 일부 부분 실증단계에 들어선 기술도 있으나 대부분 실용화에 5~10년 정도 더 소요될 것으로 예측되고 있다. 중장기 기술전적이 작성된 시점이 2007년이기 때문에 표 3에서 제시한 장래 가능성 보유 기술은 현 시점에서는 대부분 개발이 완료되어 실제 적용시험 중일 것으로 판단된다.

그림 4는 일본 방위기술연구소에서 선정한 장래 가능성 보유 기술 목록을 학문분야와 적용가능한 장비체계로 분류한 차트이다. 장래가능성 보유 기술은 물리학과 같은 기초학문분야 (31%)가 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 소재 (23%), 전기 (15%), 전자 (15%), 기계 (8%),바이오 (8%) 순의 비율로 구성되어 있다. 이는 일본의 현재 기초과학 및 소재분야의 기술 기초기반이 탄탄하다는 증거이며, 이를 토대로 방위산업기술로 확장할 수 있다는 가능성의 표시이다. 이러한 장래 가능성 보유 기술들을 적용가능한 장비체계로 분류하여 보면 레이더, 소나와 같은 정보수집체계 (34%)가 가장 높은 비율을 차지하며, 지휘통제통신장비(25%), 로봇 및 무인기(17%), 항공기 기체(8%), 함정 구조체(8%),

개인장비(8%)등의 순으로 분류할 수 있다. 일본은 우수한 기초과학 기술을 기반으로 레이더 및 소나 등의 정보수집 무기체계 분야에서 향후 강점을 보일 것으로 예상된다.



<그림 4> 일본 방위기술연구소 선정 장래 가능성 보유 기술의 분류

4. 방위산업기술 연구개발 동향 분석

4-1 연구개발 관련 활동 분석

표 4는 일본 방위기술연구소에서 2014년 연구결과에 대한 학술활동 결과를 정리한 것이다. 센서와 레이더 관련 내용이 4건으로 다수를 차지하며, 특히 바이스태틱 레이더 및 합성개구 레이더 영상처리장치에 관한 특허가 2 건으로 레이더 관련 원천 기술을 획득한 것으로 판단된다. 바이스태틱 (bistatic) 레이더는 기존의 전파 송수신안테나가 동일지점에 있던 레이더와 달리, 송신 및 수신안테나의 위치를 이격하여 스텔스 항공기가 반사시키는 전파를 획득하는 스텔스기에 대응하는 레이더이다. 따라서 이 기술은 일본 방위기술연구소에서 선정한 정보수집 장비 관련 전파 센서 시스템 기술로 분류될 수 있다. 또한 합성개구 레이더 (Synthetic Aperture Radar, SAR)는 전투기, 경찰기 및 인공위성에 탑재하여 지상 및 해상을 감시하며, 영상정보를 획득하는 장비로 관련 기술 수준이 높은 편이라 미국을 중심으로 일부 국가만 원천 기술을 보유하고 있는 첨단 장비이다. 이 레이더의 영상처리 장치에 대한 특허출원 사실은 역시 일본이 관련 원천기술을 획득하였다는 신호이다. 이외에 통신 기술 관련 내용이 2건을 차지하였다. 이는 일본 방위기술연구소에서 수행하는 연구 과제 중 센서 및 레이더등과 같은 정보수집 및 통신장비의 기술 수준이 선도적 위치를 차지하고 있다는 반증이며, 핵심기술을 보유하고 있다고 판단할 수 있는 근거가 된다. 이러한 학술논문 발표는 대부분 일본 국내의 방위기술학회에서 발간하는 방위기술 저널에 게재된 내용으로 국제적으로 관련 기술에 대한 공개를 회피하

사례 연구

며, 관련 기술을 국내 관련 업계에만 공유한다는 면도 알 수 있다.

또한 2014년 11월 11일부터 12일까지 개최된 「방위성·자위대 60주년 방위기술 심포지엄」을 분석해보면, 함정 무기체계, 차기 전투기, 전자장비, 휴먼 인터페이스 4개의 세션으로 구성되어 각각 3~4개의 연구 과제를 발표하였다.

<표 4> 2014년 일본 방위기술연구소 발표 논문 현황¹²⁾

순 번	논문 내용	논 문
1	구형 비행기	방위기술저널
2	2과장 적외선센서	방위기술저널
3	바이스태틱 레이더 특허	방위기술저널
4	제로 캐주얼티 전투시스템에의 M&S 적용	방위기술저널
5	전파 근접센서	방위기술저널
6	공력탄성 풍동 시험기술	방위기술저널
7	추진장악 불균일 연소 모델에 대한 강내 탄도 계산	방위기술저널
8	전투차량 기술 동향	방위기술저널
9	과도적 인덕턴스 계측장비	방위기술저널
10	합성 개구 레이더 영상처리 장치 특허	방위기술저널
11	차량용 동력장치 기술	방위기술저널
12	다중 골드 부호를 이용하는 다중 통신계와 유사 난수계열	방위기술저널
13	로켓 모터의 위험완화	Explosion
14	kinematic GPS 를 활용한 계기 교정비행 시험	방위기술저널
15	디지털 신호에 의한 비동기 통신장치	방위기술저널
16	복소 유전율을 활용한 비파괴 측정 장치	방위기술저널

2014년 11월 11일부터 12일까지 개최된 「방위성·자위대 60주년 방위기술 심포지엄」을 분석해보면, 함정 무기체계, 차기 전투기, 전자장비, 휴먼 인터페이스 4개의 세션으로 구성되어 각각 3~4개의 연구 과제를 발표하였다. 발표과제 중 주목해야 할 분야는 차기 전투기 세션 분야인데, 차기 전투기 기체 설계 및 소재개발, 전투기 내부 시스템, 그리고 엔진분야 연구에 대한 결과이다. 세부 발표자료는 확인할 수 없으나, 발표제목으로 유추하여 판단했을 때 일본은 차기 전투기에 관련된 핵심기술 개발에 많은 예산과 노력을 투자하고 있다는 것을 알 수 있다. 일본이 차세대 전투기 관련 핵심기술 국산화에

12) 일본 방위기술연구소 홈페이지(www.mod.go.jp/trdi/research/publish) 연구개발 논문 발표상황(2015.2.21)을 요약 및 번역

성공한다면 국제방산시장에서 상당한 매출을 달성할 것으로 판단된다. 또한 일본 방위기술연구소는 전자장비 분야와 관련하여, 데이터 링크 기술과 사이버 공격 대처 관련 연구 결과를 발표하였는데 이는 일본 정부가 정보수집 및 지휘통제통신장비 관련 기술개발에 많은 투자를 하고 있다는 점을 의미한다.

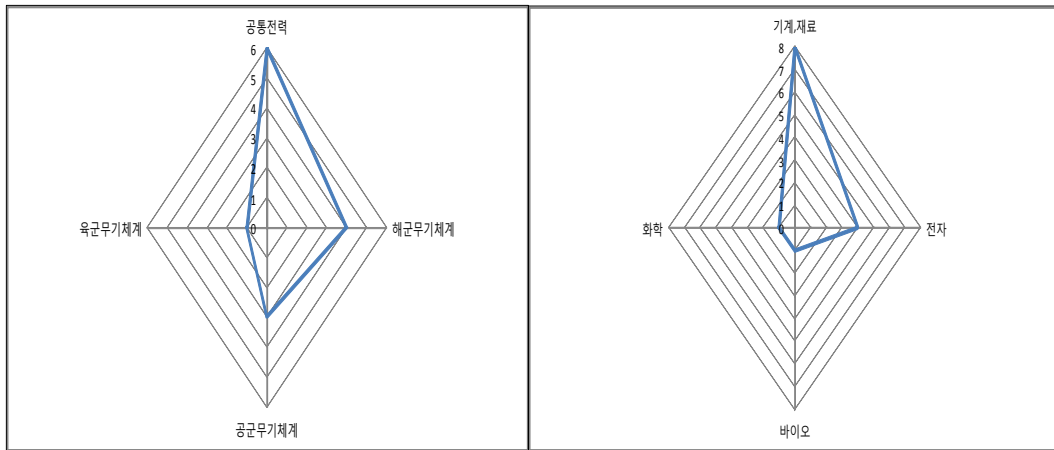
<표 5> 2014 방위기술연구소 심포지엄 발표자료 정리¹³⁾

해상장비 기술 세션		
1	무인 수중 항주체의 추진기구 관련 연구	함정장비연구소 연구기획관
2	추력편향기구를 갖는 수중 항주체의 조종성능	함정장비연구소 시스템연구부
3	선진 추진기의 프로펠러 단독성능 수치해석	함정장비연구소 항주기술연구부
4	수중 글라이더의 실 해면 실험	함정장비연구소 항주기술연구부
차기 전투기 세션		
1	차기 전투기 기체구상 연구	항공기 담당 기술개발관
2	차기 전투기의 항공기 시스템연구 실시상황 및 향후전망	항공장비 연구소 시스템 연구부
3	차기 전투기 엔진연구 실시상황 및 향후전망	항공장비 연구소 시스템 연구부
전자장비 세션		
1	전자장비 기술 연구 조직	전자장비 연구소 연구기획관
2	데이터링크 관련기술	전자장비 연구소 정보통신 연구부장
3	사이버 공격 대처 관련 연구	전자장비 연구소 정보통신 연구부
휴먼 기술 세션		
1	생명과학 연구의 충격 -군사적 영향의 과제-	항공자위대 항공개발실험집단 항공의학실험대 사령
2	인간공학적 진화한 웨어러블 센서의 개인장구류 적용	선진기술추진센터 연구관리관 휴먼-로봇 융합기술담당
3	조작지원 휴먼시스템 기술의 연구 -음성인식 운용환경에 관련-	선진기술추진센터 연구관리관 휴먼-로봇 융합기술담당
4	항공기 및 차량 방호 마스크 연구	선진기술추진센터 연구관리관 CBRN 대처기술담당

13) 방위성·자위대 60주년 방위기술 심포지엄 2014 개요집(防衛省技術研究本部,2014,“防衛省・自衛隊60周年 防衛技術シンポジウム2014 要旨集”)을 요약 및 번역

사례 연구

그림 5는 2014년 방위기술연구소 심포지엄에서 발표된 연구 과제들을 무기체계별, 학문분야별로 분류한 결과이다. 무기체계별 분류 결과를 보면 공통 전력이 6건으로 가장 많은 수를 차지하였으며, 해군 무기체계(4건), 공군 무기체계(3건)가 상당 부분을 차지하였다. 이는 해상과 공중으로부터의 위협에 대비하는 것이 가장 우선순위가 높다는 일본의 방위전략과 유사한 패턴을 보인다. 학문 분야별로는 기계 및 소재가 8건, 전자공학이 4건, 화학 및 바이오가 각각 1건씩으로 구성되어 무기체계에 직접 적용할 수 있는 기계 및 소재분야의 연구 결과물이 다수 발표되었다는 것을 알 수 있다.



<그림 5> 2014 방위기술연구소 심포지엄 발표 자료의 무기체계별·학문분야별 분류

표 6은 2014년 방위기술연구소 홈페이지에 게시된 종합평가 낙찰방식의 연구용역 입찰결과를 정리한 것이다. 정보수집용 인공위성, 항공발사용 로켓, 어뢰용 전지 및 모터, 레이더 및 레이더용 소프트웨어 기술, 무인항공기의 관성 측정장비등 무기체계 연계형 연구과제가 주를 이루는 가운데에서도 메타 물질, 생체모방 기술, 고효율 마이크로파에 의한 지향성 에너지 기술 등 기초기술 기반의 연구 과제도 일부 포함되어 있었다. 이러한 기초기술 기반 연구 과제는 모두 중장기 기술견적에서 선정할 장래 가능성을 보유한 기술과 상당부분 일치하는 결과를 보인다.

<표 6> 2014년 일본방위기술연구소 종합평가 낙찰방식의 연구용역 입찰 결과 14)

연구주제	주관기관
즉응형 소형위성의 위성규모, 기능, 성능의 트레이드 오프 조사	미츠비시 중공업, 미츠비시 전기, 일본전기

14)일본 방위기술연구소 홈페이지 연구용역 입찰결과
http://www.mod.go.jp/trdi/data/info/ny_honbu/index 요약 및 번역(2015.2.21)

연구주제	주관기관
공중발사형 및 위성타격형 로켓의 제원 조사	미츠비시 중공업, IHI 에어로스페이스
NBC대처장비, 전자공격 방어장비, M&S, 시스템 통합 연구	방위기술협회, 미츠비시 종합연구소
메타물질 적용 동향에 관한 연구	방위기술협회
수중 항주체에 적용 가능한 전지와 고출력 모터 기술동향 조사	소지츠 에어로스페이스, 미츠비시 종합연구소
함대공 유도탄의 발사기술 동향에 대한 조사	가와사키중공업, 미츠비시 중공업, 일본제강소
전력응용기술 연구에 관한 조사 및 검토	시카 국제특허법무법인
레이더 소프트웨어에 관한 연구	일본전기, 후지쓰
최신 레이더 연구개발 동향 조사	후지쓰, 도시바
생체모방 기술에 관한 조사연구	미츠비시 종합연구소
고출력마이크로파에 의한 지향성 에너지 무기 방어연구	일본전기
전파 흡수 구조체 관련 연구	후지중공업
방위용 무인항공기 관성 측정장비 연구	타마카와세이
로봇, 무인기, 플랫폼, 정밀공격무기 기술 맵 작성연구	방위기술협회, 미츠비시 종합연구소
부정동작 모듈 작성 기술 관련 연구	미즈이 물산, 마쿠니카 네트워크

4.2 연구개발 예산 사용 및 계획 분석

(1) 2014년도 방위기술연구소 예산 분석

일본 방위기술연구소의 2014년도 예산은 일반회계 1579억엔과 특별회계 28억엔을 포함 총 1,607억엔으로서 전년대비 54억엔 감소하였다. 일본 방위기술연구소의 예산상 눈여겨보아야 할 점은 차세대 전투기용 엔진의 자체 생산을 위한 연구에 130억엔을 투자하고 있다는 점이다. 일본은 기존 미군의 전투기를 기술협력 생산하는 과정에서 상당한 자체 기술을 축적하였으며, 전투기의 핵심부품인 엔진의 생산까지도 국산화하려는 목적을 가지고 있다. 차기 전투기 엔진에 대한 기술이 축적된다면, 일본은 독자 개발이나 미국과의 공동개발의 형식으로 전투기를 생산하는 국가가 되어 국제방산시장에서 큰 영향력을 미칠 것이다. 아래 표 7과 8은 2014년도 방위기술연구소 예산을 신규사업과 계속사업으로 구분하여 정리한 것이다.

<표 7> 2014년 신규반영 연구개발 사업 목록15)

사업명	2014년 예산	총예산	요구부서
장륜형 장갑차 개발	48억엔	48억엔	육상막료부
야외지휘통신시스템 일체화기술 (운용실증형)	58억엔	80억엔	
차세대 호위함용 신 전술정보처리장치 연구	28억엔	51억엔	해상막료부
경량화 기체구조 연구	22억엔	57억엔	기술연구소
스텔스 인테이크 덕트 연구	9억엔	9억엔	
네트워크 사이버 공격대응 실험장치	8억엔	8억엔	
장기 운영형 UUV 시스템 구성요소	5억엔	26억엔	
다목적 자율주행 로봇연구	9억엔	9억엔	
차기 사격관제 레이더 구성요소	27억엔	38억엔	

<표 8> 2014년도 계속 진행되는 연구개발 사업 목록16)

사업명	2014년 예산
자율형 수중 항주식 기뢰탐지기	25억엔
신 함대함 유도탄	45억엔
F-2 지원 전투능력향상	15억엔
전투기용 엔진요소 연구개발	130억엔
능동 방호시스템 구성요소	6억엔
수중 음향 통신 네트워크	3억엔

표 9는 일본 방위기술연구소 중장기 기술 건적에서 분석한 장래 장비 시스템 기술과 2014년 방위기술연구소 연구개발 사업 예산과의 연관성을 보여준다. 2014년 신규과제로 반영된 연구과제들은 2007년 4월에 작성된 중장기 기술건적에서 예상하는 장래 장비 시스템 기술과 100% 일치하였다. 이는 일본의 방위기술관련 연구개발 사업이 중장기적인 계획에 의하여 사전 분석과 기술예측을 통하여, 예산의 반영이 이루어진다는 증거이다.

15) 2014년 방위기술연구본부 예산 개요 「防衛省技術研究本部,2014,“平成26年度予算の概要”」

16) 2014년 방위기술연구본부 예산 개요 「防衛省技術研究本部,2014,“平成26年度予算の概要”」

<표 9> 중장기 기술견적 선정 장래 장비시스템 기술의 2014년 연구개발 사업 반영

장래 장비시스템 기술	2014년 신규사업명
차량기술	장륜형 장갑차 개발
네트워크 기술	야외지휘통신시스템 일체화기술 (운용실증형)
네트워크 기술 / 정보전자전 기술	차세대 호위함용 신 전술정보 처리장치 연구
함정 기술(플랫폼)	경량화 기체구조 연구
항공기 기술(플랫폼)	스텔스 인테이크 덕트 연구
네트워크 기술	네트워크 사이버 공격대응 실험장치
UUV 기술	장기 운영형 UUV 시스템 구성요소
지상로봇기술	다목적 자율주행 로봇연구
센서기술	차기 사격관제 레이더 구성요소

일본은 연구개발 국제협력차원에서 기존의 SM-3 Block IA형 유도탄의 능력을 향상시킨 신 탄도미사일 방호용 유도탄(SM-3 Block IIA)에 대한 미·일 공동개발 및 하이브리드 동력 시스템에 대한 미·일 공동연구를 진행하고 있으며, 영국과는 화학·생물방호 기술에 대한 공동연구를 진행 중이며, 이에 대한 예산을 운영 및 집행 중이다.¹⁷⁾

(2) 2015년도 방위기술연구소 예산 분석

2015년 방위기술연구소 예산은 2014년도 예산인 1607억엔보다 39억엔 증가한 1646억엔을 요구하였으며, 이는 차기 전투기관련 연구개발 사업에 180억엔, 기존의 차량, 항공기, 함선의 성능향상에 159억엔, 신기술 선행연구에 45억엔이 반영 및 요구하였다.

표 10은 방위기술연구소에서 2015년 예산요구안에 따른 연구개발 사업을 정리한 내용이다. 차기 전투기 사업과 차량·항공기·함선 능력향상 사업을 제외하면, 위성 탑재형 2파장 적외선 센서(48억엔), 탄도 미사일 경계감시 시스템(32억엔), 고속 데이터링크 시스템(23억엔), 무인 잠수로봇용 연료전지(19억엔), 스텔스기 대응 레이더 및 사격관제 시스템(11억엔)등의 무기체계 연구개발 분야에 다수의 예산이 반영되었다. 이중 레이더 및 센서 관련 연구과제는 4건으로 가장 많은 연구과제와 예산이 편성되었다.

17) 防衛省, 2014, “我が國の防衛と豫算(平成 27年度 概算要求 概要)”

<표 10> 2015년도 방위기술연구소 예산 청구안에 의한 연구개발 과제 목록¹⁸⁾

사업명		금액
차기 전투기사업	슬림, 고출력 전투기용 엔진 시스템	142억엔
	효율적 상황인식 가능 HMD 시스템	10억엔
	복잡형상, 전파특성 우수한 레이돔	27억엔
정보통신 사이버 공격 대응에의 M&S 활용		9억엔
고속, 고신뢰 데이터 통신을 위한 데이터링크 시스템		23억엔
효율적 사이버 연습		0.3억엔
탄도미사일 경계 및 감시를 위한 항공기 시스템		32억엔
스텔스기 탐지 레이더 기술		4억엔
위성 탑재형 2과장 적외선 센서		48억엔
탄도 미사일 요격 비행체 요소기술		14억엔
스텔스기 대응 레이더 및 사격관제 시스템		7억엔
장기운용 무인 잠수로봇용 연료전지		19억엔
CBRN 환경하 원격작업, 정보수집 가능한 차량시스템		4억엔
차량, 항공기, 함선 능력향상		159억엔

차기 전투기 사업과 차량·항공기·함선 능력향상 사업을 제외하면, 위성 탑재형 2과장 적외선 센서(48억엔), 탄도 미사일 경계감시 시스템(32억엔), 고속 데이터링크 시스템(23억엔), 무인 잠수로봇용 연료전지(19억엔), 스텔스기 대응 레이더 및 사격관제 시스템(11억엔)등의 무기체계 연구개발 분야에 다수의 예산이 반영되었다. 이중 레이더 및 센서관련 연구과제는 4건으로 가장 많은 연구과제와 예산이 편성되었다. 표 11과 같이 선행기술 연구 과제는 중국의 위협을 반영한 항모 및 대형선단이 섬 공격 시 대응 유도탄 연구과제가 15억엔으로 가장 많은 예산이 편성되었으며, 탄도 미사일 및 순항미사일에 대응하기 위한 고출력 마이크로파 기술에 12억엔, IED 원격탐지장치 개발과 각개병사용 파워슈트 개발에 각각 9억엔씩 반영되었다. 연구소 편성 측면에서는 차기 전투기 사업을 위하여, 항공기 담당 기술개발관에 인원을 2명 증원하였으며, 시험평가 인원을 3명 증원하였다. 또한 연구개발체계 강화를 위하여 각급 연구부서에 2급 연구직 인원 13명을 증원하여 직제를 개편하였다.

18) 방위기술연구소 2015 예산요구안 개요(防衛省技術研究本部, “平成 27 年度予算概算要求の概要”)

<표 11> 2015년 방위기술연구소 예산청구안에 반영된 선행기술 연구과제 목록19)

사업명	금액
항모 및 대형선단 섬 공격 시 대응 유도탄	15억엔
IED 원격탐지 장치	9억엔
각개병사용 파워슈트	9억엔
미사일 대응 고출력 마이크로파	12억엔
전자기 펄스이용 전자기기 방해 장비	0.3억엔

5. 결 론

일본의 경제단체 연합회(經濟團體聯合會)는 적극적이고 지속적인 대정부 활동을 통하여 그동안의 무기수출 제한 정책을 완화하고, 방위산업 수출 진흥으로 정책 노선을 변경하는데 주도적인 역할을 하였다.²⁰⁾ 이는 정부주도가 아닌 민간주도로 방위산업진흥정책이 반영되었다는 점에서 그 의의가 있으며, 한국 방위산업정책에 시사하는 바가 크다. 한국 방위산업진흥 정책은 그동안 정부주도로 작성되어, 민간기업의 수요 반영이 미흡한 편이다. 한국 방위산업체도 정부 정책수립에 민간 방산업체의 요구를 반영할 수 있는 싱크탱크로서의 통합된 민간 정책연구기관이 필요하다고 판단된다.

한편 방산 매출 기준 세계 100 위권 내 일본 방위산업체는 미쓰비시 중공업을 포함 6개사이며, 이 산업체들의 주요 사업 분야는 항공기, 인공위성, 레이더 등이다.²¹⁾ 이 사업 분야들은 전 세계적으로 고부가가치 사업이며, 또한 기술수준이 높아 개발도상국들에게는 시장진입이 어려운 기술 장벽이 있는 사업 분야이다. 일본 방위산업체들은 2차 세계대전 간 축적한 노하우와 전후 미국과의 적극적인 기술협력을 통하여 높은 기술수준을 보유하고 있다.

19) 방위기술연구본부 2015 예산요구안 개요 (防衛省技術研究本部, “平成27年度予算概算要求の概要”)

20) 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, pp.71-73, 『산업연구원』, 2014.

21) 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, pp.41, 『산업연구원』, 2014.

또한 그동안의 무기수출 제한 정책으로 인하여, 전체 사업 매출액 중 민수용 사업 비율이 높고 방위산업 사업비율은 대부분 10% 이내로 적다는 것이 특징이다²²⁾. 일본은 1970년대에 자위대 운용 장비의 90% 이상을 국산화하는데 성공하였으며, 현재 기술수준이 높은 항공기 분야에서 조기경보기 및 공중급유기를 제외한 전투기 및 기타 항공기 대부분을 자체개발 및 라이선스 생산하고 있다.²³⁾ 이러한 높은 부품 국산화 비율은 탄탄한 기초과학기술과 부품소재산업 기반을 통하여 이루어진 것으로 판단된다. 또한 이러한 기초과학기술 및 부품소재산업 기반은 일본 정부의 방위산업진흥 정책 및 적극적인 국제공동 연구개발 등과 연계되어, 국제방산시장에서 일본 방위산업체들의 진출과 시장 확대 등의 결과를 가져올 것이라 판단된다.

일본은 2차 세계대전간 축적된 방위산업기술을 전후 민수용 기술로 전환하여, 산업성장의 기반으로 이용하였으며, 미국과의 적극적인 기술협력정책을 통하여 방위산업기술을 축적 및 성장시켜 왔다. 이렇게 축적된 방위산업기술은 일본의 군사력 증강 및 방위산업진흥 정책과 연계하여, 대량 생산과 국제 방산시장으로의 적극적인 진출을 모색하고 있다. 일본의 탄탄한 기초과학분야 과학기술기반과 소재·로봇·전자 등의 기반기술은 일본의 방위력 증강계획에 따라 경쟁력 있는 무기체계를 독자적으로 개발하게 만들어 줄 것이며, 국제 방산시장에서 매력적인 공동연구 및 개발 파트너가 될 것이다. 또한 기술적 우위에 있는 레이더 및 센서 기술 분야를 이용하여, 독자적인 무기체계 개발에 박차를 가하고 있으며 아직 기술적 성숙도가 부족한 항공기 및 유도탄 기술 분야는 미국과의 공동연구 및 공동개발을 통해 기술을 축적하고 있다.

일본 방위산업기술연구소의 예산과 연구개발 활동을 분석한 결과 일본 정부주도 방위산업기술 연구개발은 선택과 집중을 통하여, 레이더·센서·소나·인공위성등 정보수집 분야 무기체계와 관련된 과학과 기술이 집중적으로 연구 및 개발되고 있는 것으로 판단된다. 하지만 이러한 방위산업기술 연구 및 개발 활동은 민간 방산업체의 성숙된 기술수준과 계획단계에서부터 민간 방산업체가 적극참여하여 진행되는 것으로 분석하였다. 일본은 향후 다양한 국가와의 기술적 협력을 통한 공동 연구 및 개발을 통하여 연구개발 비용을 절약하고, 방산시장을 개척할 것으로 판단된다. 그동안 미국은 한국에 대해 방위산업기술 이전에 대해 소극적인 태도를 유지하여 왔으며, 지금도 핵심 무기체계 기술이전에 대해서는 소극적인 편이다. 하지만 일본의 방산업체들은 소재, 센서, 레이더 분야에서 높은 수준의 기술성숙도를 보유하고 있으며, 민간 방산업체에 의해 기술개발 및 협력이 진행되어 왔기 때문에 미국에 비해 기술이전 및 협력을 위한 시스템도 유연한 편이다. 한국 방산업체는 민간 대 민간 차원에서 일본 민간기업과 적극적인 기술협력을 통하여 자체 경쟁력 강화에 관심을 기울여야 하며, 일본 주도하의 무기체계 공동연구 및 개발 사업에 적극 참여하여 시장개척 및 기술 축적에 관심을 가져야 할 것이다. 또한 일본 방위산업체들의 국제시장진출에 대한 정보를 수집하고 이에 대비한 경쟁 및 협력 전략을 수립하여, 장기적인 안목에서의 시장개척 계획 및 기술개발계획을 수립하고 운영하여야 할 것이다.

22) 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, pp.37, 『산업연구원』, 2014.

23) 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, pp.79 『산업연구원』, 2014.

참고문헌

○ 저서 및 논문

- [1] 박영준, “제3의 일본”, 2008.
- [2] 김창모 외, “일본의 우경화 경향과 방위산업 발전전망”, 『산업연구원』, 2014.

○ 일반 잡지 및 신문기사

- [3] 연합뉴스, “日 '방위장비 이전 3원칙'으로 무기수출 족쇄 풀다”, 2014.3.10.
- [4] 세계일보, “日, 첨단무기 국제공동개발 가속”, 2014.11.30
- [5] 日本經濟新聞 電子版, 2014.11.30., “防衛裝備を國際共同開發 川重など多用途へりに名乗り”

○ 외국문헌

- [6] 国家安全保障會議決定. 2014.4.1. 防衛裝備移転三原則の運用指針
- [7] 防衛省, “我が國の防衛と豫算(平成 27年度 概算要求 概要)”
- [8] 防衛省技術研究本部, 2014, “中長期技術見積り”
- [9] 防衛省技術研究本部, 2014, “防衛省・自衛隊60周年 防衛技術シンポジウム2014 要旨集”
- [10] 防衛省技術研究本部, 2014, “平成26年度 予算の概要”
- [11] 防衛省技術研究本部, “平成27年度予算概算要求の概要”

○ 인터넷 자료

- [12] 일본방위기술연구소, <http://www.mod.go.jp/trdi>