

일본의 ICT R&D 포트폴리오

정성영

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 **기본사업인**
“**국가 지능화 기술정책 및 표준화 연구**”를 통해 작성된 결과물입니다.



본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.

목 차

C O N T E N T S

핵심 요약 i

I. 일본의 과학기술정책 체계 1

- 과학기술 거버넌스 1
- 과학기술정책 및 연구개발 체계 2
- 과학기술 R&D 체계 속의 ICT R&D 3

II. 연구개발 투자구조 5

- 1. 연구개발 투자 개관 5
- 2. 펀딩 시스템 7

III. ICT R&D 포트폴리오 10

- 1. 총무성 10
- 2. 경제산업성 21
- 3. 문부과학성 22

IV. 시사점 25

참고문헌 28



핵심 요약

연구 배경 및 목적

- 디지털 전환이 가속화되는 가운데 산업 현장 및 일상생활에서 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 ICT 활용이 보편화하고 기술의 혼합(mix) 현상이 자연스러워지면서 ICT R&D의 줄기를 정하는 작업이 더욱 중요해짐
- 우리나라는 디지털 전환, AI 국가전략, 디지털 뉴딜, 10대 필수전략기술 등 일련의 정책과정 속에서 ICT의 역할을 중시해 왔으며, 지금은 정부 부분의 리더십과 효율적 역할을 위해 공공 R&D에 어떠한 변화가 필요한지 고민이 필요한 시점
- 일본은 과학기술 혁신 분야에서 내각제 단점을 극복하기 위해 수상을 구심점으로 삼는 R&D 의사결정 체계를 도입하고, 혁신정책과 예산 과정 연결성을 높이고 있으며, 기술개발 특성을 고려한 부처 간 업무 분담이 이뤄지고 있다는 점에 주목하여 그 내용을 파악하고자 함
- 일본의 국가 ICT R&D 투자전략과 포트폴리오를 최대한 분석함으로써 우리나라 국가 ICT R&D 거버넌스 개선과 R&D 구조화를 위한 시사점을 제시하고자 함

연구 결과

- 정책 과정의 통솔력 확보를 위한 장치와 일원적 과학기술 거버넌스
 - 국가 정책 기조와 과학기술 및 ICT 연구개발정책 연계성 강화
 - 종합과학기술·이노베이션회의의 역할과 각 부처(省)의 연구개발 분담 및 협력구조 명확화
 - 혁신정책과 예산 연결성 강화를 위한 펀딩(funding) 구조화
 - ICT R&D는 총무성이 총괄하고 산업기술은 경제산업성, AI는 문부과학성이 주도
 - 과학기술 투자구조 및 일본의 R&D 체계상 ICT는 다양한 분야와 연결되어 있어서 ICT 특화 R&D 투자와 ICT 관련 R&D 투자를 종합적으로 조망해 볼 필요가 있음
- 일본의 연구개발 투자 개관
 - 2020년도 국가(민·관 합계) 연구개발 투자는 총 19조 2,365억 엔으로 GDP(535조 5,099억엔)의 3.59%
 - ※ 자연과학 연구비는 총 17조 8,392억 엔으로 전체의 92.7%를 차지
 - ※ 특정 목적별 연구비 면에서 정보통신 분야는 라이프 사이언스 분야 다음으로 많은 26,375억 엔이 투입된 것으로 나타남

○ 연구개발비 편당

- 국가 편당시스템은 공모형 연구비(경쟁적 자금)와 경상(經常)경비 지원금으로 나뉨
- 일본의 국공립대학이나 공적 연구기관(국립연구개발법인 등)은 경상 기관운영자금으로서 보조금(운영비 교부금 등)을 받아 주어진 임무를 수행하며, 추가로 경쟁적 연구비, 민간기업이나 재단법인의 조성금과 공동연구비 등을 사용
- 공모(경쟁)형 연구비로는 NEDO, JST, AMED, 과학연구보조비, 내각부의 전략적 R&D 등이 있으며, 이러한 연구를 수주한 대학, 기업, 공적 연구기관 등이 국립연구개발법인과 협력 연구를 수행

○ 총무성의 ICT R&D

- ICT R&D 전담부서인 총무성은 국립연구개발법인 정보통신연구개발기구(NICT)를 통한 기초기반 ICT 연구와 종합과학기술·이노베이션회의에서 정책적으로 결정되는 중점 연구개발 프로그램을 적절히 혼합·구성하고 효율화하면서 연구자 간 협력과 개방형 혁신을 촉진
- 총무성의 연구개발 투자 관리범위는 ① 종합과학기술·이노베이션 회의에서 국가적으로 결정되는 ICT 중점기술 연구개발 프로젝트, ②특정 연구개발 프로그램에 의한 경쟁적 연구자금 지원, ③ 국립연구개발법인 정보통신연구기구(NICT)를 통한 ICT 전담 연구 등 3가지
- 국가 차원의 AI, Beyond 5G, 양자정보통신, 사이버보안 등 4가지 전략적 추진영역과 NICT의 5개 중점 연구개발 영역, 정책 지정 연구과제, 공모·경쟁 연구과제 등을 연계
- 2020년도 총무성의 R&D 예산 투입 규모는 5G, NICT 운영비교부금, 전파자원 확대를 위한 연구개발 등의 순으로 나타남
- 총무성의 정책 지정형 연구과제로는 ICT 중점기술 연구개발 프로젝트가 있고, 경쟁적 연구자금으로는 SCOPE(Strategic Information and Communication R&D Promotion Programme)가 있음
- NICT는 중장기적인 관점에서 기초·기반적 연구개발을 추진 : B5G, 양자암호통신, AI(다언어번역), 사이버보안, 파괴적 이노베이션, 우주 ICT 등 연구개발 수행
 - ※ 2020년 결산예산 기준으로 NICT의 5대 연구 분야 중 데이터 이용·활용 기반 연구가 46.5%를 차지하며 통합ICT 기반 분야 23%, 센싱기반 분야 13.5% 순
- 총무성은 국가 중점 ICT R&D와 타 분야 정책을 연결하는 전략을 강조하고 있음
 - ※ 우주기술과 양자정보통신, 5G 추진전략과 Society 5.0 실현(디지털 전환) 및 탄소중립, AI와 뇌 연구 등을 연결하고 있음

○ 경제산업성의 산업기술 R&D

- 산업기술 전략 수립을 위해 NEDO 기술전략연구센터(TSC) 기능을 강화
- NEDO를 중심으로 미래를 창조하는 씨앗 연구사업을 지원하고 문샷형 연구개발사업 일부를 운영
- 산업기술총합연구소(AIST)를 중심으로 응용연구(본격 연구) 성과 창출
- AIST의 연구영역 중에서 정보·인간공학, 전자·로봇공학, 에너지·환경 등이 ICT와 직간접 관련
- AIST의 2021년도 전체 연간 예산은 959억 5천5백만엔(약 1조원, 1엔=10.45원)이며, 이 가운데 정보·인간공학 분야 예산은 131억 엔으로 13.7%

○ 문부과학성의 AI R&D 등

- 인공지능 연구개발 분야에서 문부과학성의 AIP를 중심으로 경제산업성의 산업기술종합연구소(AIST AIRC), 총무성의 정보통신종합연구기구(NICT AI제휴센터)와 3각 협력체계를 구축
- AIP 프로젝트는 인공지능, 빅데이터, IoT 사이버 시큐리티 통합 프로젝트로 2016년부터 2025년까지 10년간 수행 예정
- 문부과학성은 JST를 통해 문샷형 연구개발사업도 관리(문부과학성이 문샷 예산의 80% 정도 조달)

📄 시사점

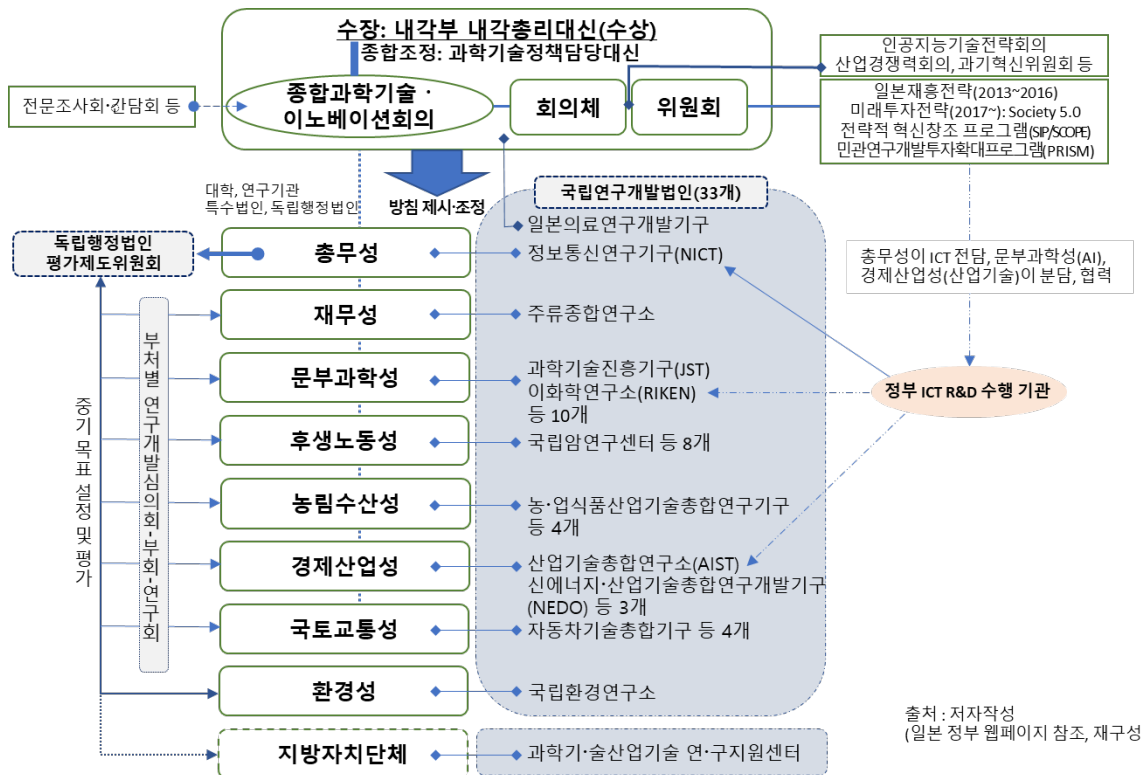
- 내각제인 일본이 과학기술 혁신정책 분야에서 수상의 총괄 기능을 강화하고 내각관방이 부처 R&D 조정 기능을 확립하고 있는 구조는 지능화 기술 관련 R&D 거버넌스 확립이 갈수록 어려워지고 있는 현 상황에서 참고할 만한 지점
- 수상 직속 회의체 및 범정부 전략이 ICT R&D에 직접 영향을 미치지만, 국가 ICT 투자는 총무성이 전담하고 있으며, AI처럼 영역이 겹치는 분야에서는 기초이론의 확립은 문부과학성, 기초이론의 실용화는 경제산업성과 총무성 등이 역할을 분담
- 일본 R&D 정책의 특징점은 정책 과정과 예산 과정을 직접 연결하려 노력하고 있다는 점이며, 이는 어떤 정책이 수립되었을 때 즉각적인 예산 투입 가능하다는 -주로 보정예산을 통하여- 장점이 있으며, 국가 R&D 투자의 투명성을 높이는 방법일 수 있음
- 일본의 4대 중점기술 - 인공지능, Beyond 5G, 양자정보통신, 사이버보안-은 우리나라 10대 필수 전략기술에 포함된 것과 완전히 일치하며, 이는 ICT 핵심기술 분야에서 여전히 정부의 역할이 중요하다는 것을 의미
- 총무성은 ICT 중점기술(정책 지정) R&D, 전략기술(공모형) R&D, 국립연구개발법인 R&D 등 세 축의 ICT R&D를 관리하면서 4대 ICT 중점 영역에서 투자목표 달성을 도모
- ICT R&D 전담기관인 NICT의 예산 규모를 보면, 데이터 이·활용, ICT 기반, 센싱, 프론티어 연구, 사이버보안 순이며, 인공지능 및 데이터 분야에서 부처 간 협력체계가 작동하면서 연구기관 간, 연구기관과 대기업 간의 협력이 안정화되고 있음
- 전략적 ICT R&D 포트폴리오, 연구자 간 협력, 정부 R&D의 사회 환원 등은 대부분의 나라에서 비슷한 투자전략이지만, 일본의 ICT R&D 구조화 노력, 혁신정책과 펀딩 연결성 확보, 실질적 협력 연구 촉진 등은 참고할 만한 사항임
- 향후 활용 목적에 맞게 ICT 특정 영역이나 기술 아이템을 정하여 그 분야와 관련된 연구개발 투자만 선별하여 조사하는 것도 의미가 있을 것임

I 일본의 과학기술정책 체계

□ 과학기술 거버넌스

- 내각총리대신(수상)이 의장인 종합과학기술·이노베이션회의가 중심이 되어 기본계획을 책정하고, 이를 기반으로 과학기술정책을 추진
 - 이노베이션 관련성이 큰 사령탑 회의 조정을 위해 2018년에 종합이노베이션전략추진회의를 설치
- ICT 관련 연구개발 투자는 총무성을 중심으로 이루어지며, 경제산업성과 문부과학성을 비롯한 여러 부처와 역할 분담 및 협력이 이루어지고 있음
 - (그림 1)에서 보면 국립연구개발법인으로서 ICT R&D를 전담하는 정보통신연구기구(NICT)가 있고, 산업기술을 중점으로 하는 산업기술종합연구소(AIST), 그리고 종합과학기술·이노베이션 회의에서 결정하는 내각부 R&D 프로그램을 통해서도 ICT R&D 투자가 이루어짐
 - JST, AMED, NEDO 등 펀딩 기관을 통해서도 ICT 관련 R&D가 이루어지며, 대학·기업 등이 NICT, AIST 등 국립연구개발법인과 공동연구를 하기도 함

그림 1 일본의 과학기술 거버넌스와 ICT R&D



* 출처: 저자작성

□ 과학기술정책 및 연구개발 체계

- ‘종합과학기술·이노베이션회의’가 과학기술정책 방향과 전략을 수립
 - 종합과학기술·이노베이션회의는 내각 총리대신(수상)이 의장이며, 문부과학대신, 경제산업대신, 관방장관 등 내각 책임자로 구성되어 있고, 산하에 전문연구회를 설치하여 운영
- 정부 R&D 수행 주체로는 정부부처 산하 연구기관 및 대학 연구소, 특수법인과 독립행정법인으로 구성
 - 우리나라의 출연(연)에 해당하는 국립연구개발법인은 소관 부처가 기관 임무 및 연구개발목표 설정¹⁾, 기관 운용·관리 등을 직접적으로 관장하며, 독립행정법인평가 총괄은 총무성이 담당
 - 정부 연구기관은 법적으로 ‘국립연구개발법인²⁾’이라 하며, 각 부처의 업무 달성에 필요한 R&D를 연구용역 등의 형태로 수행하고, 독립행정법인은 기초연구와 응용연구의 중간에 해당하는 연구 및 융합형 연구 등을 담당하고 대학은 주로 기초연구와 학술연구를 수행
 - ※ 일본의 국립연구개발법인은 2020년 4월 1일 현재 33개
 - ※ 국립연구개발법인의 운영 : 국립연구개발법인은 기관 운영을 위한 교부금³⁾(일반회계)을 받으며, 교부금은 주로 인건비와 사업비로 사용됨
 - ICT 관련 국립연구개발법인으로는 총무성 산하 정보통신연구기구(NICT), 경제산업성 산하 산업기술종합연구소(AIST)가 있으며, 각 지자체 산하에 과학기술 또는 산업기술 지원/연구센터 등도 ICT 관련 연구 또는 지원기능을 수행
- NEDO, JST 등을 통해 제공되는 다양한 연구자금도 ICT 분야에 투입되고 있으며, 이들 사업을 수주한 대학이나 기업이 국립연구개발법인과 공동연구를 하는 경우가 있음 : 6쪽 (그림 2)의 공모형 자금 중 점선 우측을 넘어온 부분이 해당
- 과학기술 육성 관련 중요 정책문서에서 정한 사항을 R&D 계획에 반영
 - 과학기술·이노베이션기본법(2021년에 기존 과학기술기본법을 개정)이 근간
 - 과학기술기본계획 : 5년마다 과학기술정책의 기초를 정함
 - 1996년부터 5년마다 책정, 1~3기는 과학기술 예산 확충, 4기는 기술의 사회 실현을 중시
 - 5기(2016년~2020년) : Society 5.0 제언 및 주요 지표 설정
 - 제6기 과학기술·이노베이션기본계획(2021년~2025년, 회계기준 2021.4.~2026.3)
 - ※ Society 5.0 실현 및 미래 국가상 연동 이노베이션 국가 가치 설정, 파괴적 이노베이션이 경제사회에

1) 국립연구개발법인은 「독립행정법인조직법」 제35조의4 제1항에 근거해 중장기목표를 수립하여 연구개발을 추진해야 하며, 동법 제35조의 4에 따르면, 주무대신은 5년~7년 기간으로 국립연구개발법인이 달성해야 할 업무 목표(중장기 목표)를 정하여 해당 국립연구개발법인에 지시하고 공표해야 함.

2) 일본은 2013년 12월 ‘연구개발력강화법’ 개정을 통해 기존 독립행정법인제도를 개선하여 연구개발의 특성을 고려한 연구개발법인제도를 신설

3) ‘운영비 교부금’이란, 국립 연구개발 법인의 자주성·자율성이 있는 업무 운영의 재원으로서, 사용 내역을 특정하지 않고 교부되는 예산임. 운영비 교부금 사용의 적합 여부에 대해서는, 사후 평가로 연구소 운영이 적절히 이루어졌는지에 대한 관점에서 체크

- 미치는 영향을 직시하고 인간 중심, 지속성, 다양성, 포용성 중시
- 성장전략 실행계획(2019년 이후 매년 작성)도 연구개발 방향 설정에 반영
- 2016년까지는 일본재흥전략, 2018년까지는 미래투자전략이었음
- 종합이노베이션전략(2018년 이후 매년 작성)
- ※ 2017년까지는 과학기술 이노베이션 종합전략이었음

참고 제5기~제6기 과학기술 기본계획 특징

제5기 과학기술 기본계획

- 과학기술 이노베이션 정책을 강력히 추진하는 것으로 하고, 본 계획을 정부, 학계, 산업계, 국민에 이르는 광범한 관계자가 함께 실행하는 계획으로서 위치를 부여하고 일본을 세계에서 가장 혁신적인 나라로 이끄는 것을 지향
- 사회적 과제에 대한 적극 대응
- 제5기 과학기술기본계획에서는 13개 중요 정책과제를 정하고 연구개발부터 사회에 구현하는 것까지 일체적으로 추진하는 것으로 함
 - ① 에너지 안정적 확보와 에너지 이용 효율화
 - ② 식료의 안정적 확보
 - ③ 세계 최첨단 의료기술의 실현에 의한 건강 장수사회 형성
 - ④ 지속가능한 도시 및 지역을 위한 사회기반 실현
 - ⑤ 식품 안전, 생활 환경, 노동 위생 등 확보
 - ⑥ 사이버 시큐리티 확보
 - ⑦ 지구 차원의 기후변동 대응 등

제6기 과학기술 기본계획

- 미·중 갈등의 첨예화 등 세계질서 격변, 기후변화 문제를 비롯한 글로벌 과제의 극복에의 공헌, 그리고 코로나19 대응을 위한 구조개혁을 두 축으로 삼고 일본 국민과 세계 시민에게 다양한 행복(well-being)을 구현하도록 함
- 이를 위해 공업사회(Society 3.0)에서 정보사회(Society 4.0)로의 이행에서 구조적 변화가 있었듯 Society 5.0 이행을 위한 사회변혁이 필요함을 직시
- Society 5.0 구체화를 위해 지속가능발전목표(SDGs), 신뢰와 분배를 결합한 일본식 가치관 추구에 과학 연구와 기술력, 데이터 등을 활용
- 또한 바람직한 미래상을 공유할 수 있는 국가·지역·국제기관 등(EU, G7, OECD 등)과의 협력을 강화하여 국제사회에서 일본의 위상을 높이는 것이 목표

□ 과학기술 R&D 체계 속의 ICT R&D

- 일본 정부가 기술혁신 추진과정에서 가장 공들여 온 것은 ‘부처 간 칸막이를 없애고 일원적 조정체계를 구축하는 것’이었으며, 특히 ICT는 디지털 전환 및 산업 부흥의 원천으로서 부처 횡단적 연구개발 특성을 잘 반영하고 있는 분야
 - 수상이 의장인 종합과학기술·이노베이션회의를 중심으로 기술혁신 총괄
 - 부처(성·청) 주관 R&D 외에 내각부 주도 기술개발 프로그램 운영 및 부처 합동 기술개발

프로그램 운영

- 디지털청은 디지털 사회 형성 기본법(2021년 법률 제35호)을 근거로 정보통신기술을 국가 디지털화에 활용
- 국가 디지털화 ‘Dashboard(일람 계기판)’ 운용을 통해 국가 전체 ICT 전략의 신속·유연한 조정 도모
- ICT R&D는 내각부, 총무성, 경제산업성, 문부과학성 등 여러 정부 조직과 펀딩 기관이 관련되어 있음

○ 일본에서 ‘ICT R&D’는 총무성이 주관하는 연구개발사업을 의미

- 1980년대~1990년대 정보기술(정보화) 혁명기에 일본 우정성은 ‘정보통신’을 ICT (Information & Communication Technology)라는 용어로 정의하였고, 2001년도에 우정성이 총무성으로 통합되면서 총무성 주관업무로 정착
- 과학기술이나 산업기술 측면에서는 정보과학이나 정보기술(IT)이라는 표현을 주로 사용

○ ICT 기반 융합과 지능화, 디지털 전환의 진전 및 데이터·인공지능 관련 기술의 범용화 등을 고려하면서 범부처적 R&D 프로그램을 만들고 있으며, 내각부와 총리대신이 프로젝트 형성과 조정에 관여하고 있음

- ‘중점 ICT R&D’와 ‘정보통신연구개발기구(NICT)의 R&D’ 관리는 총무성이 전담하면서 부처 횡단적 프로그램 운영 및 협력 연구에 개입
- 인공지능 분야는 ‘혁신적 인공지능 프로그램(AIP)’을 통해 문부과학성이 사업을 주관하고 총무성, 경제산업성 등이 협력
- 내각부가 직접 관리하는 R&D로는 ‘혁신적 연구개발 프로그램(SIP)’, ‘PRISM 100’, ‘문샷54’ 등이 있으며, 이들 사업 추진과정에서 총무성·경제산업성·문부과학성의 역할 필요

※ 예를 들면 SIP의 일환인 SCOPE는 총무성 담당(17쪽 참조), AIP는 문부과학성이 주도하며(22쪽 참조), 문샷5는 문부과학성(JST)과 경제산업성(NEDO)이 분담 등

- 일본은 여전히 기초·기반, 응용, 상용 등 연구 단계 구분에 근거하여 연구개발법인의 임무를 정하고 있지만, 융합 및 공동 R&D 등 연구방식의 변화와 협력을 통한 연구사업 출구 전략이 필요하다는 관점에서 오픈 이노베이션⁵⁾을 강조

4) 내각부는 2019년부터 문부과학성과 경제산업성이 예산을 투입한 문샷형 프로그램은 이전에 세계 최고 지향 사업이었던 ‘FIRST’, 파괴적 혁신 지향 사업이었던 ‘ImPACT’ 등이 산업사회 구현력과 세계적 파급력 측면에서 속도감이 부족했다고 평가하며 창설한 R&D 프로그램. PM 공모·채택은 JST(문부과학성)와 NEDO(경제산업성)가 담당하는 체제이며 기초연구에서 거대 성과(문샷 목표, 예를 들면 2050까지 CO₂ 80% 삭감 등) 창출까지를 목표로 삼음.

5) 이화학연구소, 산업기술종합연구소 등 연구 단계나 영역을 불문하고 일본의 거의 모든 국립연구개발법인에는 오픈 이노베이션 추진 조직이 설치되어 있으며, 연구개발 성과의 출구전략 작동에 정부가 직접적으로 개입

II 연구개발 투자구조

1 연구개발 투자 개관

□ 국가 총 연구개발 투자

○ 총 연구개발 투자 목표(GDP 대비)

- 제5기 과학기술 기본계획에서는 국민 합계 연구개발투자를 GDP 대비 4% 이상으로 늘리는 것과 함께 경제·재정 재생계획과의 정합성을 확보하면서 정부 연구개발투자는 GDP 대비 1%를 목표로 함

※ 2018년 기준 총연구개발 투자액은 1,713억 달러로 GDP대비 약 3.23%

○ 분야별 연구개발 투자

- 일본 총무성에서 매년 실시하는 「과학기술 연구조사」 결과 : 이하는 2021년 12월 17일 발표한 보고서 내용

※ 2020년도 국가 전체(민·관 합계) 연구개발 투자는 총 19조 2,365억 엔으로 GDP(535조 5,099억엔)의 3.59%

※ 자연과학 연구비는 총 17조 8,392억 엔으로 전체의 92.7%를 차지

- 과학기술 관계 정부 예산 : 2020년 당초⁶⁾ 예산은 4.4조엔

- 민관 협력투자를 강조하는 가운데, 정부 R&D 예산을 GDP 1%(6조엔) 수준으로 상향 추진

표 1 일본의 특정 목적별 연구비 추이(2020년도) : 9대 분야

분야	금액(억엔)
라이프사이언스	30,740
정보통신	26,375
환경	10,525
물질·재료	10,026
나노테크놀로지	1,865
에너지	9,955
우주개발	2,643
해양개발	1,187
(재계산) 나노테크놀로지·재료	11,891

* 출처: 일본 총무성 (2021.12.17.), 2021年 科学技術研究調査結果の概要에서 발췌

주 : 라이프사이언스, 에너지 분야, 우주개발 등 다양한 분야가 ICT와 관련된 것으로 추정(예를 들면 인공지능, 양자컴퓨팅 등)

6) 일본의 경우 회계연도 중에 연구비 조정이 이루어지는 경우가 많으며, 금액 조정도 상대적으로 큰 편임. 이를 당초 예산과 구분하여 “보정 예산”이라고 칭함.

□ 주요 분야별 혁신정책 : 6대 영역의 정책 기조와 사례

○ 환경·에너지 분야

- 제5기 과학기술기본계획에서는 세계 선구적으로 「초(超)스마트 사회」를 실현해 가면서 에너지 밸류체인 및 지구환경 플랫폼 구축을 추진
- 파리협정에 따른 온실효과 가스 배출 저감 전략으로 2050년경을 목표로 한 「에너지·환경 이노베이션 전략」 수립
 - ※ NESTI 2050 수립(2016.4)
- 「파리협정에 기초한 성장전략으로서 장기 전략」(2019.6)에 따라 「혁신적 환경 이노베이션 전략」을 수립(2020.1)
- 2050년 탄소중립, 탈탄소사회 실현을 목표로 함을 선언(2020.10)하고, 이에 따라 「2050년 탄소중립에 부합하는 그린 성장전략」을 책정(2020.12)
- 기타 「기후변동 영향에 대한 적응계획」(2015.11), 「수소 기본전략」(2019.12), 「환경연구·환경기술개발 추진전략」(2019.5), 「플라스틱 자원 순환 전략」(2019.5) 등이 있음
- 제5기 과학기술 기본계획에서는 Society 5.0 목표의 하나로서 건강 장수사회 형성을 들고, 그 실현을 보탬이 되는 11개의 시스템 중에 「지역포괄 케어시스템 추진」, 「스마트 푸드체인 시스템」, 「스마트 생산시스템」 등을 포함. 나아가 전략적 해결을 위한 과제 중에는 「식료의 안정적 확보」 및 「세계 최첨단 의료기술 실현에 의한 건강 장수사회 형성」이 포함됨

○ 라이프 사이언스·임상의학

- 2014년 7월에 「건강·의료전략」 및 「의료분야 연구개발 촉진(崔進)계획」 책정. 2015년 4월에는 국립연구개발법인 일본 의료연구개발기구(AMED)를 설립
- 내각부에서는 바이오기술에 의한 이노베이션 추진을 위해 정부의 전략(바이오전략)이 2019년 책정됨(2020.6. 갱신)

○ 시스템·정보과학기술

- 제5기 과학기술기본계획 및 과학기술이노베이션 종합전략(2016)에서는 Society 5.0 관련하여 「초스마트사회」를 세계 선구적으로 실현한다는 것이 중심축
- AI에 대해서는 2019년 3월에 「인간 중심 AI 사회 원칙」을 정리, 이에 기초한 「AI 전략 2019」가 책정됨(2019.6)
- 양자기술에 대해서는 2020년 1월에 「양자기술 이노베이션 전략」이 책정됨

○ 나노테크놀로지·재료

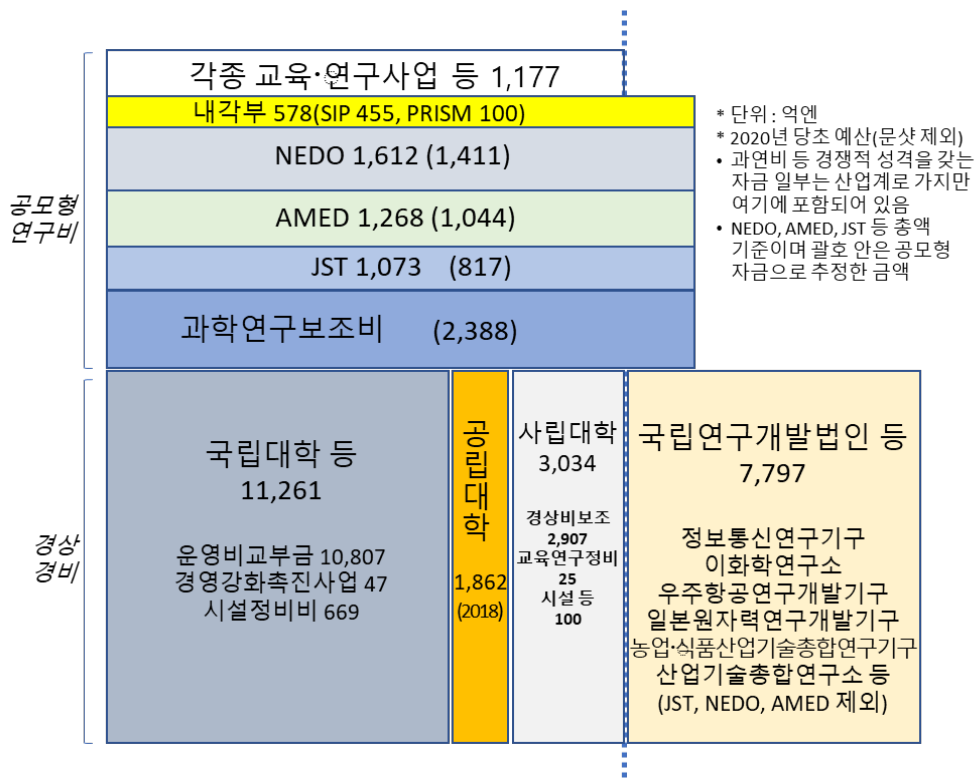
- 제5기 과학기술 기본계획에서는, Society 5.0 실현에 공헌하는 11개 시스템 중에 「통합형 재료개발 시스템」을 책정, 새로운 가치 창출 핵심으로 강점을 갖는 기반 기술의 하나로 「재료·나노테크놀로지」 위상을 부여
- 문부과학성 및 경제산업성에 의한 「머티리얼 혁신 강화를 위한 정부 전략을 지향」 논의(2020.6)를 거쳐 2020년 말 「머티리얼 혁신력 강화전략」 정리 예정

2 펀딩 시스템

□ 연구개발자금 운영구조

- 일본의 펀딩시스템은 (그림 2)와 같이 공모형 연구비(경쟁적 자금)와 경상경비 지원금으로 나눌 수 있음
- 일본의 국립대학이나 공적 연구기관(국립연구개발법인 등)은 경상(經常) 기관운영자금으로서 보조금(운영비 교부금 등)을 받는 것 외에 연구 활동에는 경쟁적 연구비와 민간기업이나 재단법인의 조성금과 공동연구비 등이 있음
- ※ 공모형 연구비 중 점선(세로축) 우측으로 넘어간 부분은 주관 연구기관(대학/기업 등)이 수주한 사업비를 국립연구개발법인과 공동연구에 사용하는 부분임

그림 2 일본의 연구개발자금 지원구조



* 출처: JST(2021), 主要国の研究開発戦略(2021年)

- 경쟁적 자금 : 주로 공모 방식으로 연구과제나 연구 수행기관을 선정
- 일본의 펀딩에 관한 정책상 특징적인 제도로써 '경쟁적 자금'이라는 용어가 등장한 것은 제1기 과학기술 기본계획 이후임. 그때까지도 각 부처와 펀딩기관에 다양한 펀딩이 존재했지만, 1996년도에 과학기술청, 문부성, 후생성, 농림수산성, 통상산업성, 우정성의 6개 부처가 특수법인 등에 대해서 공모 방식에 의한 기초연구 추진제도를 도입함으로써 현재의 경쟁적 자금

으로 이어지는 원형이 형성

- 제1기 과학기술 기본계획에서는 이러한 제도와 민간능력 활용을 포함한 공모형 연구개발의 추진경비, 각 부처에서 국립시험연구기관을 선택하여 배분하는 공통·횡단적인 분야의 연구 개발 등을 정리해 「다양한 경쟁적 자금」이라고 부름
- 경쟁적 자금은 "연구자의 연구비 선택의 폭과 자유도를 확대함과 동시에 경쟁적인 연구환경 형성에 공헌하는 것"으로 자리매김하면서 계속 확충되어 옴
- ※ 특히 제2기 과학기술 기본계획에서는 경쟁적 연구자금의 기간 내 배증(倍增)이 발생. 그러나 제4기 과학기술 기본계획에서는 경쟁적 자금의 확충은 특별히 강조되지 않았음
- 2016년도부터 시작된 제5기 과학기술 기본계획에서는 경쟁적 자금의 효과적·효율적 활용을 목표 삼아 대상의 재정리, 간접 경비의 30% 조치, 사용 용이성의 개선 등 추진. 아울러 경쟁적 자금 이외의 연구자금에 대한 간접경비 도입 등의 검토나 연구기기의 공용화 등 공모형 자금의 개혁을 진행함과 동시에 국립대학 개혁과 연구자금개혁을 일체적으로 추진

□ 펀딩 기관

- 각 펀딩기관은 과학기술 혁신의 흐름에 따라 각각의 역할을 담당하며, 연구 초기에는 연구자의 동기와 흥미에 의한 연구(일종의 씨앗연구)를 실시
- 일본학술진흥회(JSPS)
 - 초기 단계의 연계를 지원하는 것이 주로 JSPS '과학연구비 보조금(과연비)'이며, 자연과학에서 인문·사회과학에 이르는 폭넓은 분야에 걸쳐 경쟁적 자금을 제공
 - ※ 독립행정법인 일본학술진흥회(JSPS) : 2003년에 설립된 문부과학성 소관의 독립행정법인. 전신은 1932년에 설립된 재단법인 일본학술진흥회. 일본의 학술진흥을 담당하는 핵심 기관으로 과학연구비 보조금 등으로 학술연구의 조성, 연구자의 양성을 위한 자금 지원, 학술에 관한 국제교류의 촉진 등의 사업을 실시함. 과연비는 연간 2,000억엔 이상으로 일본 최대 펀딩기관
- 과학기술진흥기구(JST)
 - 응용 가능성 있는 연구에 대해서는 목적이 명확한 과제 해결형 기초연구나 실패 가능성이 큰 고위험 연구로서 JST가 경쟁적 자금 프로그램을 제공
 - ※ 국립연구개발법인 과학기술진흥기구(JST) : 1957년에 설립된 일본과학기술정보센터와 1961년에 설립된 신기술개발사업단을 모체로 하여 1996년에 설립된 특수법인 과학기술진흥사업단. 과학기술 기본계획의 핵심적인 실시기관으로서 과학기술 이노베이션의 창출에 공헌하는 사업실시 중
- 신에너지·산업기술총합개발기구(NEDO)
 - 시장을 중시한 구체적인 프로토타입 개발과 이용 실험 연구에 대해서 자금을 제공
 - ※ 국립연구개발법인 신에너지·산업기술총합개발기구(NEDO) : 전신은 1980년에 설립된 신에너지 종합개발 기구. 일본 최대급의 공적 연구개발 관리기관으로서 경제산업 행정의 일익을 담당하고 「에너지·환경 문제의 해결」 및 「산업 기술력의 강화」라는 2가지 임무를 수행
- 의료연구개발기구(AMED)

- AMED는 의료분야의 기초로부터 실용화까지의 일관된 연구개발의 추진, 성과의 원활한 실용화 및 의료분야 연구개발을 위한 환경 정비를 종합적이고 효과적으로 실시
- ※ 국립연구개발법인 일본의료연구개발기구(AMED) : 2015년 4월부터, 의료분야의 연구개발 및 관련 환경 정비, 조성 등의 업무를 실시하는 것을 목적으로 하는 국립연구개발법인. 일본 의료 연구개발 기구로서 발족. 건강·의료 전략 추진 본부가 책정하는 의료분야 연구개발 추진계획에 근거하여 재생 의료, 암 등의 9개의 연계 분야를 중심으로 펀딩 실시
- 내각부의 혁신적 연구개발 프로그램(SIP)
 - 최근에는 분야, 부처를 넘는 대형 고위험 연구개발을 위해 내각부에서 SIP, 문샷5 등의 프로그램 제공
 - ※ 내각부 핵심 펀딩사업인 전략적 창조연구 추진 사업(SIP)은 국가가 정하는 전략 목표의 달성을 향해 과제 달성형 기초연구를 추진하고 과학기술 혁신을 창출하는 혁신적 기술 시즈(seeds)를 창출시키는 것을 목적으로 함. 미래사회창조사업에서는 사회·산업 요구를 근거로 경제·사회적으로 임팩트 있고, 기술적으로 도전적인 목표를 설정
 - ※ SIP사업과 과학연구비 조성사업 등의 유망성과 활용을 통해 실용화 가능한지 판별하는 단계(개념 실증: POC)의 연구개발을 시행

III ICT R&D 포트폴리오

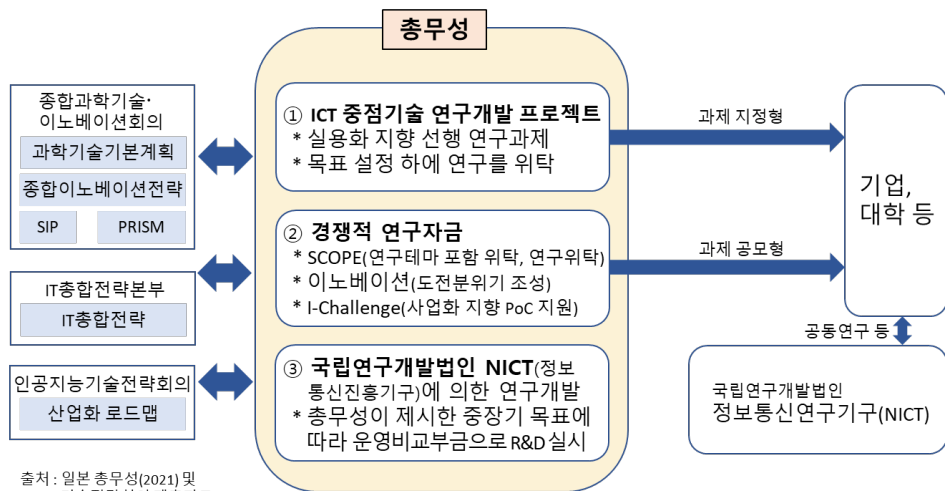
- 일본의 과학기술 거버넌스를 고려한 국가 ICT R&D 포트폴리오 영역 설정
 - ※ 본 연구에서는 아래 (1)과 (2)과 분석 대상
 - (1) 국립연구개발법인 중 ICT R&D 관련 기관 수행 연구 : NICT(정보통신 전담연구기관), AIST(산업기술 영역 중 IT 관련), 이화학연구소(인공지능) 등
 - (2) 특정 목적 연구개발사업 : SIP(SCOPE), PRISM, AIP 등이 ICT 관련 부문
 - 총무성이 'ICT' 직접 관련 R&D 프로젝트인 SCOPE 주관
 - AIP는 문부과학성(이화학연구소)이 주관하되 총무성 및 경제산업성과 협력
 - (3) 각 펀딩기관을 통해 발주되는 공모형 연구비 중 ICT R&D : ICT 분야 공모형 연구사업을 수주한 연구기관(대학, 기업, NICT 및 AIST 외 국공립연구개발법인) 직접 수행분, 다른 주관연구기관과 NICT와 공동연구 수행분 등을 ICT R&D로 간주할 수 있음(앞의 (그림 2) 참조)

1 총무성

□ 총무성의 ICT 연구개발 투자 흐름

- ICT R&D(기초기반 분야)를 총괄하는 총무성의 연구개발 투자 : 3가지 흐름
 - ① 종합과학기술·이노베이션 회의에서 국가적으로 결정되는 ICT 중점기술 연구개발 프로젝트 관리, ②특정 연구개발 프로그램에 의한 경쟁적 연구자금 지원, ③ 국립연구개발법인 정보통신 연구기구(NICT)를 통한 ICT 전담 연구
 - 과학기술 정책체계와 ICT 연구개발 투자

그림 3 총무성이 관장하는 ICT R&D 영역



* 출처: 일본 총무성(2021) 및 기술전략회의 제출자료(2018)

○ ICT R&D 사명 의식

- 지속 가능한 개발목표(SDGs) 달성에 기여
- ※ 2015년 9월 유엔이 2030년을 기한으로 정한 17개의 국제사회의 보편적 목표
- 신형 코로나 바이러스(COVID-19) 감염증 대응
- ※ ICT에 의한 사회변혁이 필연적으로 진전되고 있는 상황 중시
- 사회구조의 변화
- ※ 급속한 인구 감소와 저출산 고령화 등이 사회 전반에 구조적 변화를 야기하고 있는 것, 노동인구 감소 등도 심각하게 인식
- 과학기술 혁신, Society 5.0 등 국가적 정책에 부합하는 ICT 역할 수행
- 글로벌 시장에서 일본 기업의 경쟁력 취약을 심각한 문제로 인식
- ※ 상징적으로 5G 기지국 경쟁에서 일본 기업(NEC, 후지쯔)의 점유율은 1~2%에 불과하다는 것을 적시 : 화웨이 31.9%, 에릭슨 23.8%, 노키아 18.6%, 삼성 11.6%

○ 총무성의 ICT 연구개발은 수상이 직접 관장하는 총합과학기술·아노베이션회의(과학기술기본계획, 통합이노베이션전략 등), IT총합전략본부(IT총합전략 등), 인공지능기술 전략회의(산업화로드맵 등)의 결정에 따라 이루어짐

○ 총무성이 전담하거나 관장하는 ICT R&D 트랙은 (그림 3)의 세 가지 유형

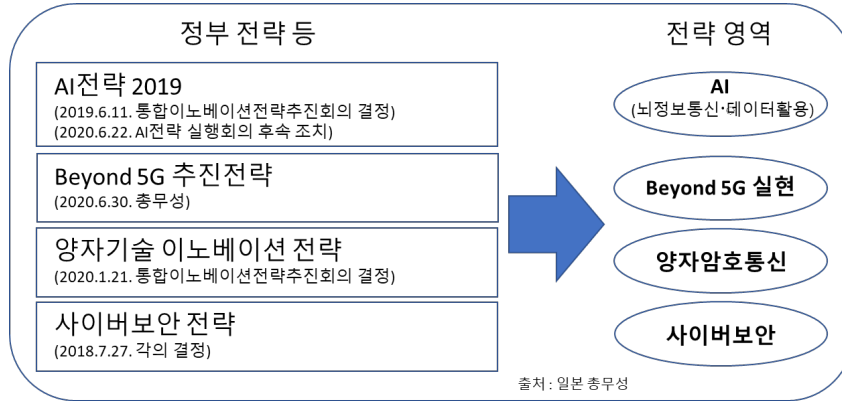
- ① ICT 중점기술 연구개발 프로젝트 : 실용화를 지향하여 사전적 연구과제 목표가 주어지면 ‘과제지정형’으로 위탁
- ②경쟁적 연구비에 의한 이노베이션 창출 지원 : SCOPE가 대표적이며 연구주제도 포함하여 ‘공모 및 연구개발 위탁’
- ③ 국립연구개발법인 정보통신연구기구(NICT)에 의한 연구개발 : 총무성이 제시하는 중장기 목표에 근거하여 ‘운영비교부금으로 연구개발’ 실시

□ 총무성의 ICT R&D 중점 영역

○ 총무성의 ICT R&D 투자전략

- 국가적으로 설정(2020년 8월 정보통신심의회의)된 4대 ICT 전략영역을 총무성이 관장하는 R&D와 연결 : NICT R&D, ICT 중점 연구개발 투자 등
- Society 5.0 실현, 국제 경쟁력 확보를 위한 ICT 기술전략 추진을 위하여 제6기 과학기술 기본계획, 국립연구개발법인 정보통신연구기구(NICT) 중장기 계획 등을 반영, 국가적으로 중점 추진할 연구개발 방향을 설정
- ※ 최근의 사회 정황, 니즈, 기술 동향에 따라 국가가 주도하여 추진해야만 하는 중점연구개발 과제를 특정 (51건, 이 가운데 (그림 4)의 4개 전략영역 대상이 30건)
- ※ 우주기본계획 등 정부의 타 분야 중요 정책을 살펴보고, 우주 분야에서 일본의 경제성장 및 산업기반 강화에 기여하는 구조를 지향

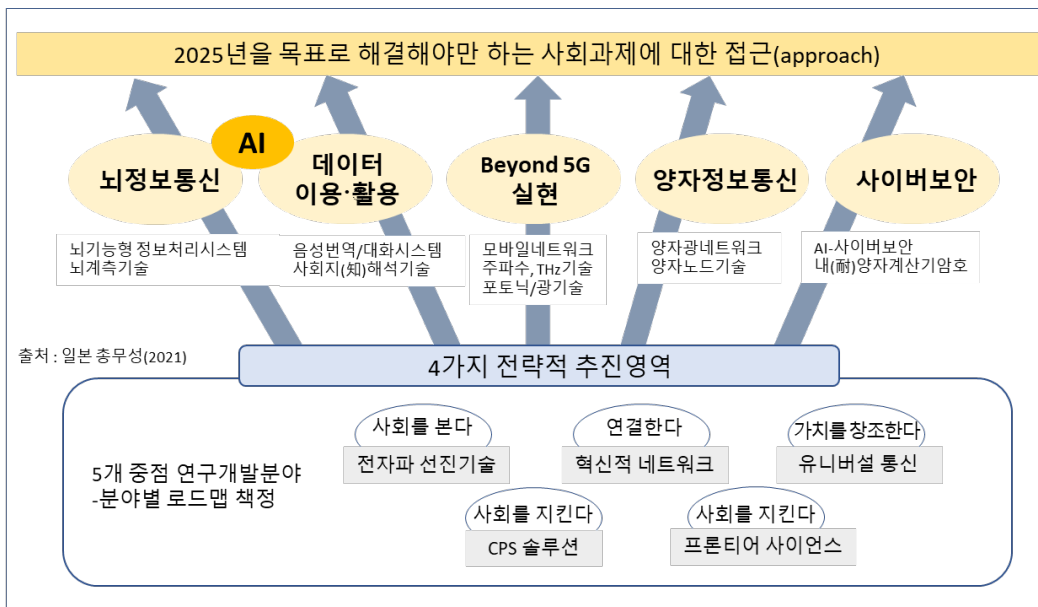
그림 4 일본의 4대 ICT 전략 영역



* 출처: 일본 총무성

- AI, B5G, 양자기술, 사이버보안 등 국가 4대 전략영역을 NICT의 5대 연구영역 및 연구조직과 직결시키고 있으며, 정책 지정형 사업인 ICT 중점 연구개발 프로젝트와 공모형 사업인 전략적 기술개발사업(SCPOE)에 대해서도 이러한 방향성을 유지

그림 5 중점 연구개발 영역 : AI, Beyond 5G, 양자정보통신, 사이버보안



* 출처: 일본 총무성(2021)

● 타 분야 국가 중점 전략과 ICT R&D 연계성

- 「우주×ICT에 관한 간담회 보고서」(2017년 8월 8일) : 위성 탑재용 암호 기술의 실용화를 목표로, 위성 통신용 경량 암호화 기술개발, 차세대 광·양자 암호 통신 기술의 실용화를 목표로 위성·지구국 간의 레이저 포착·추적 기술의 고(高)정밀도화, 광자 검출기의 고속·고감도화, 위성용 키 증류 시스템, 광 전파 시야 특성 모니터·해석 기술에 대한 연구개발 실시

- 5G 추진전략 등 정부 전략과 Society 5.0 실현, 2050년까지 온실가스(CO2) 배출 제로(카본 중립, ICT 분야에서는 Green of AI & Green by AI)을 목표로 달성 등을 위한 차세대 ICT 기반에 필요한 첨단 기술 등의 관점에서 전략적으로 추진해야만 하는 연구영역을 특정
- 「AI 전략 2019」 follow-up(2020년 6월 결정) : 안심·쾌적하게 AI를 활용하기 위해, 5G나 광섬유의 전국 정비나 데이터의 트러스트나 네트워크 기반의 고도화 및 안전·신뢰성 확보 등 정보통신 환경 정비 촉진 및 Beyond 5G의 조기 실현을 위한 연구개발 추진
- 「파리협정에 근거하는 성장전략으로서 장기 전략」(2019년 6월 11일 각의 결정) : 차세대 전력반도체 단가 절감 기술, 대구경 웨이퍼 제조 프로세스 등 제작 기술개발, 기존 반도체 기술 저비용화 추진 등 에너지 절약 기술개발 등
- 「혁신적 환경 혁신전략」(2020년 1월 21일 통합혁신전략추진회의 결정) : 디지털 기술을 이용한 강력한 전력 네트워크의 구축, 고효율·저비용 파워 일렉트로닉스 기술개발, 차세대 반도체 개발 등
- 「양자기술 혁신전략(최종 보고)」(2020년 1월 21일 통합혁신전략추진회의) : 중점 영역으로서, 양자통신, 양자암호, 광통신 채널과의 병존 기술 등에 관한 종합적이고 전략적 대처를 강력하게 추진
- 「우주 기본계획」(2020년 6월 30일 각의 결정)에 있어서 「산업·과학기술기반을 비롯한 우주 활동을 지지하는 종합적인 기반의 강화」를 위해 위성 관련 혁신적 기반 기술을 개발
- ※ 위성과 지상 간의 실용적인 양자 암호 통신의 실현을 목표로, 2022년도까지는 그 기반 기술 확립을 도모하고 위성 네트워크 등에 의한 글로벌 양자암호통신망 실현을 위한 연구개발을 추진
- 「Beyond 5G 추진전략 - 6G 로드맵 -」(2020년 6월 30일 총무성 정리)에서는, 산화 갈륨 디바이스 등 초저소비 전력 기술개발 추진
- 「통합혁신전략 2020」(2020년 7월 17일 각의 결정) : 디지털 전환(DX)에 필요한 환경 정비의 일환으로 디지털 분야의 기후변화 대책 강화, Beyond 5G 조기 도입과 국제 경쟁력의 강화를 위한 연구개발, 지재·표준화 전개 등
- 「성장전략 실행계획, 성장전략 후속 - 2020년 혁신적 사업 활동에 관한 실행계획」(2020년 7월 17일 각의 결정) : 2021년도부터 양자암호 위성의 시험기 연구개발, 우주개발 이용 확대 기술개발, 차세대 재료, 신구조의 차세대 파워 일렉트로닉스에 관한 기술개발 등 추진
- 세계 최첨단 디지털 국가 창조 선언·관민 데이터 활용 추진 기본계획”(2020년 7월 17일 각의 결정) : 양자통신기술 등의 연구개발을 강화, 그 성과의 비즈니스 지원이나 오픈 이노베이션 촉진
- 「새로운 정보통신 기술전략의 존재 방법 제4차 중간답신」(2020년 8월 5일 총무성 정보통신 심의회) : 뇌기능 모델을 기반으로 한 새로운 ICT 기술과 뇌를 모방한 AI 기술의 연구개발 실시. 국립연구개발법인 NICT 뇌정보통신융합 연구센터에서 매우 적은 에너지로 작동하는 뇌 모방 인공지능에 관한 기초연구 실시 등

□ 총무성의 주요 과학기술 관련 프로젝트 및 예산

- 총무성이 4대 연구영역과 관련하여 ‘과학기술 관계 예산’으로 추진하는 연구개발 키워드

는 [표 2]와 같이 정리 가능

표 2 4대 분야별 주요 연구개발 주제		
시책 분야	주요 연구개발 내용	
B5G	5G 연구개발 촉진사업 (경쟁적 자금 및 공동 연구 시설·설비)	테라헤르츠파, CPS 정밀화, 센싱, 전광네트워크, 양자암호, 저소비전 력 반도체, 위성 등 확장성 확보, NICT와 경쟁자금 사용 기관(민간기 업, 대학)의 테스트베드 등 공용 시설·설비
	혁신적 광네트워크	400K비트 광전송기술(역세스망), 멀티코어 광기술(국제망, 해저케이 블), 5테라비트 광전송기술(기간망)
	가상공간 전파모의시스템	전파 전반(伝搬)·간섭 모델화, 전파모의기술, 전파전반 검증 기반기술, 공간 모델화
	국제표준화, 지재(知財)활동	EU 등과의 국제공동연구 : 5G, ICT로봇, 광네트워크, 스마트시티, IoT 사회인프라, eHealth 등
양자암호통신	위성네트워크기술, 위성망과 지상망 통합 검증, 위성 본체 및 통신기기 개발, 지상계 중계기술(양자 중계기), 양자암호통신 광역네트워크화기 술, 지상계 장거리화 기술(양자통신), 양자암호통신을 위한 키 처리용 디바이스 검증환경 구축	
AI에 의한 다언어번역기술 고도화	다언어번역기술 고도화 연구개발(동시 통역), AI전략 추진을 위한 연 구개발 거점 정비, 사회지(知) 해석·대화기술 개발	
사이버보안	사이버 보안 정보를 국내에서 수집·축적·분석·제공함과 동시에 사회 전체에서 사이버 보안 인재를 육성하기 위한 공동 기반을 NICT에 구축 하여 산학(産學)의 결절점으로 개방	

* 출처: 일본 총무성 기술정책과 (2021.3.30.), 総務省における科学技術関係予算-令和3年度当初予算, 令和2年度第3
次補正予算の概要について를 참고하여 저자 정리

● ICT 중점기술 연구개발 프로젝트 추진

- 정보통신기술(ICT) 연구개발을 통해 혁신 원동력을 창출함으로써 지구환경문제 해결, 풍부
하고 안심·안전한 건강 장수사회 실현 및 국제 경쟁력 강화에 공헌
- 총무성에서는 중점적으로 임해야 할 연구개발 과제를 미리 설정하고, 민간기업, 대학, 기타
연구기관 등에 위탁하여 연구개발을 추진
- 연구개발 추진 시 외부 유식자(민간 전문가, PD 등)에 의한 연구관리·평가를 하면서, 유효성과
효율성을 확보하고, 연구성과 보급을 위해 성과 발표회 등을 실시
- 총무성 웹페이지에 기본계획서 공표 : 연구프로젝트 목적 및 정책적 위상 부여, 연구개발
목표(정책목표/아웃컴 목표, 아웃풋 목표), 연구개발 내용, 연구기반, 기타 특기사항 등 공고

표 3 총무성의 ICT 중점 연구개발 프로젝트(최근 5년)

연구개발 프로젝트	연구개시/연구기간	사업예산
선진적 가상화 네트워크 기반 기술 연구개발	2021/당해	N.A.
차세대 에너지 절감형 디바이스 관련 기술 개발·실증사업(환경성 연계 시책사업)	2021/3년	
뇌구조에 따른 에너지 절감형 인공지능 관련 기술 개발·실증사업	2021/3년	
글로벌 양자암호통신망 구축을 위한 위성양자암호기술 연구개발	2021/5년	
다언어번역기술 고도화에 관한 연구개발	2020/5년	
글로벌 양자암호통신망 구축을 위한 연구개발	2020/5년	
(혁신적 AI네트워크 통합기반기술 연구개발) - 데이터 연계에 의한 네트워크 통합 기반 기술 연구개발	2019/2년	
통계·제조에서 칩의 취약성 검지 기법 연구개발(PRISM 과제)	2019/당해	
위성통신에서의 양자암호기술 연구개발	2018/5년	
고도 대화 에이전트기술 연구개발·실증	2018/3년	
(혁신적 AI네트워크 통합 기반 기술 연구개발) - AI에 의한 네트워크 운용기술 - AI에 의한 네트워크 서비스 자동최적 운용제어기술	2018/3년 2018/3년	
(신사회 인프라용 혁신적 광네트워크 연구개발) - 5Tbps급 고속 대용량 저소비용전략 광전송 - 멀티코어 대용량 광전송시스템기술 - 고효율 광역세스 메트로기술	2018/4년 2018/4년 2018/4년	
(IoT 공통기반기술 확립·실증 : PRISM 추가과제) - Physical Cyber 공간을 연결하는 WoT 기반기술 - 설치 간이·장기 동작 가능한 IoT 디바이스 공통 기반기술 - IoT에어리어 네트워크 자립 운용기술 - IoT트래픽 대응 광역 네트워크 자율운용기술	2018/당해 2018/당해 2018/당해 2018/당해	
(차세대 인공지능기술 연구개발) - 인간 뇌 인지 메커니즘에 따른 뇌형 인지분류기술 연구개발 - 인간 뇌 연산처리 메커니즘에 따른 뇌형 연산처리기술 연구개발	2017/3년 2017/3년	
(「IoT/BD/AI 정보통신플랫폼」 사회 실장(実装) 추진사업 - 자연어 처리기술을 활용한 고도 자연어처리 플랫폼 연구개발 - 국민생활분야에서 고도 AI 시스템 사업화를 위한 연구개발 - IoT디바이스/플랫폼 등 연계기술 확립과 상호접속을 위한 연구개발	2017/3년 2017/3년 2017/3년	

* 출처: 일본 총무성(https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/index.html)

- 총무성의 ICT R&D 투자액은 ‘총무성의 과학기술 관계 예산’을 통해 파악 가능
 - 2020년~2021년 총무성 관장 과학기술 관계 예산(ICT R&D)은 [표 4]와 같음
 - B5G, AI, 사이버보안 분야는 2020년 보정(추가) 예산으로 대규모 경쟁적 자금이 투입됨
 - 4대 전략영역에서 연속적으로 안정적 자금이 투입되고 있으며, 총무성이 직접 지원하는 NICT 운영비 교부금은 3천억 원 수준임
- ※ [표 4]에 각 시책 분야별로 주관 기관별 수행 내역은 나와 있지 않으나, 총무성 담당 ICT R&D는 NICT 지원금 및 여타 ICT R&D 트랙(정책 지정, 공모형) 연구사업으로 구성됨을 알 수 있음

표 4 총무성의 주요 과학기술 관련 예산(단위: 억엔)

시책 명	2020년 당초예산	2020년 3차 보정예산	2021년 당초예산	신규
Beyond 5G 연구개발촉진사업(경쟁적 자금)	-	300.0	-	○
Beyond 5G 연구개발촉진사업(공동연구시설·설비)	-	199.7	-	○
신사회 인프라용 혁신적 광네트워크 기술개발	9.5	9.5	-	
가상공간의 전파모의시스템 기술개발	30.1	-	35.0	
5G 고도화 등을 위한 종합적·전략적 국제표준화·지적(知的)재산활동 촉진	-	-	5.4	○
전략적 정보통신연구개발 추진사업	12.2	-	10.0	
전파자원 확대를 위한 연구개발	103.4	-	114.3	
국립연구개발법인 정보통신연구기구 운영비교부금	279.4	-	280.7	
위성통신의 양자암호기술 연구개발	3.4	-	5.0	
글로벌 양자암호통신망 구축을 위한 연구개발	14.4	-	14.5	
글로벌 양자암호통신망 구축을 위한 위성양자암호통신 연구개발	-	-	15.0	○
위성양자암호통신을 위한 키 처리장치 검증 환경 구축	-	4.0	-	○
다언어 번역기술 고도화에 관한 연구개발	14.0	-	14.0	
AI전략 추진을 위한 연구개발거점 정비	-	113.4	-	○
사이버보안 통합 지적(知的)·인재육성기반 구축	-	85.2	7.0	○

* 출처: 일본 총무성 기술정책과 (2021.3.30.), 総務省における科学技術関係予算-令和3年度当初予算, 令和2年度第3次補正予算の概要について

□ 경쟁적 연구자금 SCOPE(Strategic Information and Communication R&D Promotion Programme)

○ 사업 특성

- 정보통신기술(ICT) 분야에서 신규성이 높은 연구개발과제를 대학, 국립연구개발법인, 기업, 지방공공단체 연구기관 등을 대상으로 공모
- 외부 유식자(有識者)에 의한 선정 평가 실시 및 연구를 위탁하는 경쟁연구비 성격
- 사업목적은 미래사회의 신 가치 창조, 젊은 ICT 연구자 육성, ICT 이용에 의한 지역 활성화 등

○ 연구사업 종류

- 사회 전개 지향형 연구개발
 - ※ 「새로운 정보통신기술전략 방향, 중간답신·제2차 중간답신」에 따라 IoT·빅데이터·AI 시대에 대응하는 실용화와 사회 구현을 고려한 새로운 가치 창조, 사회시스템 변혁에 부합하는 지역 활성화 및 과제 해결에 기여하는 ICT 연구개발
- ICT 기초·육성형 연구개발
 - ※ ICT 분야 연구자로서 차세대를 짊어질 젊은 인재 육성 및 중소기업 등의 참신한 기술 발굴을 목적으로 하며, 과제 종료 후 발전이 엿보이는 사전 타당성 연구(feasibility study)과제, 정보통신 분야의 기초기술 발전에 기여하는 연구개발
- 국제표준 획득형 연구개발
 - ※ ICT 연구개발 성과의 국제표준화와 실용화를 가속화, 혁신 창출 및 국제 경쟁력 강화를 위해 외국의 연구기관과 제휴에 의한 연구개발을 전략적으로 추진
- 전파 유효 이용 촉진형 연구개발
 - ※ 전파 유효 이용을 높이기 위해 새로운 니즈에 따른 무선기술을 적시에 실현하기 위해 전파의 유효 이용에 기여하는 선진적이고 독창적인 연구개발
- 전파 COE(Center of excellence) 연구개발 프로그램
 - ※ 와이어리스 분야의 연구자 육성, 배출을 위해 연구환경을 구축하며, 멘토가 연구 활동과 전파 이용을 일체적으로 지원할 수 있도록 하는 공동형 연구개발
- 독창적인 인재를 위한 특별 트랙 - 이노베이션(異能vation)⁷⁾
 - ※ ICT 분야에서 천지개벽의 가치를 창조할 수 있으며 심대한 기술이 될 수 있는 기상천외하고 야심 찬 기술과제 도전을 지원

○ 운영방식 : 2022년 신규과제인 전파 유효 이용 촉진형 연구개발사업⁸⁾ 공모 사례

- 지원 대상 : 대학, 민간기업, 연구개발법인, 지방공공단체 등의 연구기관⁹⁾
- 연구비 및 프로그램

7) '이능(異能)'의 일본어 발음(이노우)과 영어 Innovation을 조합한 용어

8) 총무성(2021.12.), 戰略的情報通信研究開發推進事業(SCOPE)令和4年度公募の概要

9) 일본의 각 지자체는 '공공기관 설립 연구기관: 줄여서 공설연(公設研)이라 부름'을 보유하고 있으며, 재원은 중앙정부 교부금과 지자체 지원금으로 운영, 재원 비중에 따라 국가 또는 지방 독립행정법인으로 나뉨. 기술개발과 기업지원 등 기관의 사업 특성에 맞게 산업기술 연구소(연구센터) 또는 기술지원센터 등의 명칭을 부여하고 있음.

- ※ 간접경비는 직접경비의 30%를 상한으로 하여 별도로 배분
- ※ 연구개발 과제는 제목을 특정하지 않고 “전파 유효 이용에 기여하는 독창적 과제”, “전파를 이용한 IoT 시스템의 사회 구현을 촉진하는 와이어리스 비즈니스 창출” 형태로 공모
- ※ 연구과제는 페이스 I, II로 나뉘며, 페이스 I은 1년 과제로 500만엔 상한, 페이스 II는 2년 과제로 1년 3천만엔 상한으로 책정
- ※ 단계별로 채택평가, 선발평가, 계속평가, 종료평가 등이 있으며 이후 추적조사와 추적평가를 적용
- ※ 2021년도에 총 34개 연구과제 제안서 중에서 18개가 채택됨

□ 총무성 산하 정보통신연구기구(NICT)의 연구개발 포트폴리오

- ICT분야 전문 공적 연구기관으로서 국립연구개발법인 정보통신연구기구(NICT ; National Institute of Information and Communications Technology)는 중장기적인 관점에서 기초·기반 연구개발을 추진
 - NICT는 B5G, 양자암호통신, AI(다언어번역), 사이버보안, 파괴적 이노베이션, 우주ICT 등 실현을 위한 연구개발 수행
 - 정보통신 분야 기술의 기초연구에서 응용연구까지 종합적으로 개발
 - 대학, 산업계, 지방자치단체, 국내외 연구기관 등과 제휴한 연구개발 성과를 확대, 사회에 환원하고 혁신을 창출하기 위한 활동 수행
 - 국립연구개발법인 정보통신연구기구법에 의한 주요 업무
 - ※ 정보의 전자적 유통과 전파 이용에 관한 기술 연구 및 개발, 고도 통신·방송 연구개발을 행하는 자에 대한 지원, 통신·방송사업 분야에 속하는 사업의 진흥
 - 인적 자원 : 2020년 4월 현재 인원 1,195명, 자본금 1,475억엔
 - 연구개발 조직 : 전자파연구소, 네트워크연구소, 사이버시큐리티연구소, 유니버설 커뮤니케이션 연구소, 미래ICT연구소, Beyond 5G 연구개발 추진 유닛, 양자 ICT 협창(協創)센터, 오픈 이노베이션 추진본부 등
- 제5기 중장기 계획 시행 : 2021년 4월 1일~2026년 3월 31일까지 5년간 계획
 - 제5기 계획은 Society 5.0의 조기 실현을 위해 새로운 ICT 기술전략에 근거한 R&D 추진 가속, 오픈 이노베이션과 공동 창조 촉진, R&D 성과의 사회 전개 가속 등 「3개의 가속」 중시
- 중점 연구개발 분야
 - 전자파 선진기술, 혁신적 네트워크, 사이버보안, 유니버설 커뮤니케이션, 프론티어 과학 분야 등을 설정 : NICT 임무 및 조직 운영에 반영
 - 각종 정부 전략과 Society 5.0의 조기 실현을 위한 차세대 ICT 기반에 필수 불가결한 첨단 기술로서 전략적으로 추진해야 할 연구 4영역(Beyond 5G, AI, 양자정보통신, 사이버보안)에 대해서도 적극적으로 연구개발을 진행 : 총무성의 ICT 중점기술 연구개발 연계
 - 전체 예산의 90% 이상을 정부가 지원(수탁사업 중 일부도 정부 수탁)

- 예산 부족시 자본금에서 우선 충당 사용 : 결산서 상에서 표기
- 2020년(2020.4.1.~2021.3.31.) 결산보고서상의 분야별 투입금액(수입/결산 기준)
 - 전체 예산 852억엔 중에서 성과확산, 연구지원, 법인공통비 3가지를 제외하고 5대 연구 분야에 투입한 금액은 411.7억엔

표 5 NICT 예산 구조(2021.3.31. 기말 결산수입액 기준)

자금원	금액	비율
운영비교부금	401.8억엔	47.1%
시설정비비 보조금	0.9억엔	0.1%
정보통신연구개발 추진사업비 보조금	13.9억엔	1.6%
정보통신이용촉진 지원사업비 보조금	4.4억엔	0.5%
혁신적 정보통신기술 연구개발 추진기금 보조금	300.0억엔	35.2%
전파 이용기술 조사비 보조금	3.3억엔	0.4%
사업수입	0.3억엔	0.0%
수탁 수입	120.8억엔	14.2%
기타 수입	6.9억엔	0.8%
계	852억엔	100%

* 출처: 국립연구개발법인 정보통신연구기구 2020년도 사업보고서(2020.4.1.~2021.3.31.)

표 6 NICT의 예산 구조(수입 및 예산 용도별)

분야	구분	센싱 기반	통합 ICT	데이터 기반	사이버 보안	프론티어 연구	성과 확산	연구 지원	법인 공통	계
운영비교부금		24.9억엔	50.5억엔	178.1억엔	19.3억엔	37.4억엔	68.6억엔	3.3억엔	19.6억엔	401.8억엔
시설정비비 보조금		0.8억엔	0.1억엔	-	-	-	-	-	-	0.9억엔
정보통신연구개발 추진사업비 보조금		-	-	-	-	-	13.9억엔	-	-	13.9억엔
정보통신이용촉진 지원사업비 보조금		-	-	-	-	-	-	4.4억엔	-	4.4억엔
혁신적 정보통신기술 연구개발추진기금 보조금		-	-	-	-	-	300억엔	-	-	300억엔
전파 이용기술 조사비 보조금		-	-	-	-	-	3.3억엔	-	-	3.3억엔
사업수입		-	-	-	-	-	-	0.3억엔	-	0.3억엔
수탁 수입		29.2억엔	43.7억엔	12.9억엔	1.3억엔	11.0억엔	6.1억엔	16.6억엔	-	120.8억엔
기타 수입		0.7억엔	0.4억엔	0.8억엔	0.2억엔	0.4억엔	2.6억엔	0.4억엔	1.5억엔	6.9억엔
계		55.6억엔	94.7억엔	191.8억엔	20.8억엔	48.8억엔	394.4억엔	25.0억엔	21.1억엔	852억엔

* 출처: 국립연구개발법인 정보통신연구기구 2020년도 사업보고서(2020.4.1.~2021.3.31.)에서 발췌, 저자 정리

○ NICT의 5대 분야별 연구사업 포트폴리오

- 전체 예산 852억엔 중에서 성과확산, 연구지원, 법인공통비 3가지를 제외하면 5대 연구 분야에 투입한 금액은 411.7억엔
- 데이터 이용·활용 기반 연구분야가 5대 분야 중 46.5%를 차지하며 통합ICT 기반 분야 23%, 센싱기반 분야 13.5% 순
- 5대 연구 분야의 운영비교부금 비중은 75.4%이며, 수탁 수입 중 일부도 정부 수탁임

표 7 NICT 5대 연구분야 예산 투입금액 및 비중

분야	구분	센싱기반	통합ICT	데이터 기반	사이버 보안	프론티어 연구	계	비율
운영비교부금		24.9억엔	50.5억엔	178.1억엔	19.3억엔	37.4억엔	310.2억엔	75.4%
시설정비비 보조금		0.8억엔	0.1억엔	-	-	-	0.9억엔	0.2%
정보통신연구개발 추진 사업비 보조금		-	-	-	-	-	-	
정보통신이용촉진 지원 사업비 보조금		-	-	-	-	-	-	
혁신적 정보통신기술 연구개발추진기금 보조금		-	-	-	-	-	-	
전파 이용기술 조사비 보조금		-	-	-	-	-	-	
사업수입		-	-	-	-	-	-	
수탁 수입		29.2억엔	43.7억엔	12.9억엔	1.3억엔	11.0억엔	98.1억엔	23.8%
기타 수입		0.7억엔	0.4억엔	0.8억엔	0.2억엔	0.4억엔	2.5억엔	0.6%
계		55.6억엔	94.7억엔	191.8억엔	20.8억엔	48.8억엔	411.7억엔	
비율		13.5%	23.0%	46.6%	5.1%	11.8%		100%

* 출처: 정보통신연구기구 2020년도 사업보고서(2020.4.1.~2021.3.31.) 중 결산보고서에서 재구성

○ 최근 5년간 NICT의 연구비 변화 특성

- 전체 예산은 2016년 373억 엔에서 2020년 852억 엔으로 증가하였고, 5대 분야 순수 연구비도 216억 엔에서 411억 엔으로 증가
- 자체 순수 연구비 외에 ICT 연구개발 전담 국립연구개발법인으로 혁신 허브 기능 수행(오픈 이노베이션 등)을 위한 예산 증가가 순수 연구비 증가보다 큼(5대 분야 연구비 증가율 < 전체 예산 증가율)
- 공적 연구기관으로서 안정적인 기반 기술 연구 분야인 센싱, 통합ICT, 사이버보안 분야 연구비는 큰 변화가 없으나 기초·기반 및 도전적 연구가 필요한 데이터 이·활용 분야와 프론티어 연구비가 큰 폭 증가

표 8 최근 5년간 NICT 5대 연구분야 예산 변화

분야	연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
센싱 기반 분야	예산액	38.2억엔	43.5억엔	38.7억엔	44.1억엔	55.6억엔
	비율	17.6%	16.2%	17.1%	15.3%	13.5%
통합ICT 기반 분야	예산액	70.3억엔	64.7억엔	62.5억엔	64.9억엔	94.7억엔
	비율	32.4%	24.1%	27.5%	22.5%	23.0%
데이터 이·활용 기반	예산액	61.9억엔	111.5억엔	79.8억엔	85.9억엔	191.8억엔
	비율	28.6%	41.4%	35.2%	29.8%	46.6%
사이버보안 분야	예산액	15.4억엔	26.1억엔	18.6억엔	20.8억엔	20.8억엔
	비율	7.1%	9.7%	8.2%	7.2%	5.1%
프론티어 연구 분야	예산액	30.9억엔	23.2억엔	27.3억엔	72.9억엔	48.8억엔
	비율	14.3%	8.6%	12.0%	25.2%	11.8%
계		216.7억엔	269억엔	226.9억엔	288.6억엔	411.7억엔
전체 예산 합계 (성과확산, 연구지원, 공통경비 포함)		373.7억엔	474억엔	452.8억엔	505.9억엔	852억엔

* 출처: 정보통신연구기구 각 연도 사업보고서를 참고하여 저자 정리(결산서 수입액 기준)

2 경제산업성

□ 경제산업성의 산업기술 ICT R&D

- 경제산업성은 산업기술 인텔리전스 강화·축적을 중시하고 산업기술 전략 및 정책 책정에 필요한 증거와 지식 제공을 위해 NEDO 기술전략연구센터(TSC) 기능을 강화
 - 국내외 관계기관과의 협력 및 유연한 대응 추진
 - '2025년'과 '다음 30년'이라는 2개의 시간 축을 설정하고, AI, 광·양자, 바이오, 에너지·환경 등의 중점 분야에 대한 세계의 기술·사회·산업의 동향, 해결해야 할 기술과제와 방향, 실용화 전략 등에 관한 산업기술 비전(가치) 설정 추진
- NEDO를 중심으로 미래를 창조하는 씨앗 연구사업을 지원
 - 관·민에 의한 젊은 연구자 발굴 지원사업
 - 신산업 창출을 위한 신기술 선도연구 프로그램
 - 문샷형 연구개발사업 : 급진적 혁신으로 저출산 고령화 타개, 지구환경 회복을 위한 도시문명 발전, 과학과 기술로 프론티어 개척 등
 - 연구개발형 스타트업 지원
 - 최근 산업기술총합연구소 글로벌 제로 에미션연구센터 설립 등 사회문제 해결에 적극적

표 9 국립연구개발법인 산업기술총합연구소(AIST) 연구사업 포트폴리오

연구영역 구분	예산(단위:백만엔)		
	예산	비율	운영비교부금
에너지·환경 영역	17,264	18.0%	9,219
생명공학 영역	8,084	8.4%	5,485
정보·인간공학 영역	13,105	13.7%	7,041
재료·화학 영역	11,118	11.6%	7,339
일렉트로닉스·제조 영역	10,444	10.9%	6,544
지질조사총합센터	7,198	7.5%	4,996
계량표준총합센터	8,307	8.6%	6,369
연구관리	13,510	14.1%	10,463
법인 공통	6,937	7.2%	5,274
합계	95,965	100%	62,730

* 출처: 산업기술총합연구소 (2021), 國立研究開發法人産業技術總合研究所 2021년도 계획(2021.3.13.)에서 발췌, 정리

- 정보·인간공학, 일렉트로닉스, 에너지·환경 영역 등이 ICT와 직간접 관련
- 2021년도 전체 연간 예산은 959억 5천5백만엔(약 1조원, 1엔=10.45원)
- 전체 예산 가운데 운영비 교부금(경상경비)은 627억 3천만엔(액 6,524억원)으로 약 65% 수준이며, 나머지 35%는 시설정비보조금(약 5억엔)과 수탁사업(수탁사업 중 정부 수탁은 약 35억엔) 등으로 구성되어 정부 직접 지원 비중이 높음

3 문부과학성

□ AIP(Advanced Integrated Intelligence Platform) 프로젝트¹⁰⁾

- 문부과학성이 주관하는 프로젝트로 연구개발거점으로서 특정연구개발법인 혁신지능 통합연구센터(AIP: RIKEN Center for Advanced Intelligence Project)를 설립 (2016년 4월)
 - AIP 프로젝트는 인공지능, 빅데이터, IoT 사이버 시큐리티 통합 프로젝트로 2016년부터 2025년까지 10년간 수행 예정
 - 수상 직속 인공지능기술전략회의를 통해 문부과학성·총무성·경제산업성 3성 협의가 이루어지고 관련 기관의 연구 협력 및 기업과의 산업협력 등을 통솔하는 체제

10) <https://www.riken.jp/research/labs/aip/> 참고

○ AIP의 목표

- 혁신적인 인공지능 기반 기술을 개발하고 이를 응용함으로써 과학연구의 진보와 실사회의 과제 해결에 공헌
- 인공지능기술의 보급에 따라 생기는 윤리적·법적·사회적 문제에 관한 연구 수행

○ 수행 업무

- 범용 기반 기술 연구그룹에서 심층 학습 시스템의 해명과 새로운 원리에 기초한 차세대 인공지능 기술을 창출
- 목적 지향 기반 기술 연구그룹에서 재생 의료·재료 개발·제조 등 일본이 높은 국제 경쟁력을 가지는 분야의 강화와 고령자 헬스케어, 방재, 인프라 관리 등 사회적 과제에의 대처 등을 추진
- 사회 인공지능 연구그룹은 데이터 유통과 프라이버시 보호에 관한 기술개발과 법 정비를 포함한 사람과 인공지능의 관계를 연구
- 다양한 기업·대학·연구소·프로젝트와 연계하여 연구사업을 추진하면서 체계적으로 AI 인재를 육성

○ 조직

- 2020년 4월 현재 3개 그룹에 44개 연구팀 및 연구유닛으로 구성
- ※ 3개 그룹 : 범용기반기술연구그룹, 목적지향기반기술연구그룹, 사회인공지능연구그룹
- ※ 이 외에 계산지원운용유닛과 AIP-NEC, AIP-도시바, AIP-후지쯔 등 기업 제휴센터 설치
- 종사자 수¹¹⁾ : 2019.10.1. 현재 총 824명(상근 186명, 비상근 638명)

○ 연구개발 활동 특성

- 인공지능 연구개발 분야에서 문부과학성의 AIP를 중심으로 경제산업성의 산업기술총합연구소(AIST AIRC), 총무성의 정보통신총합연구기구(NICT AI제휴센터)와 3각 협력체계를 구축
- ※ 3개 부처에서 목표는 공유하면서 기초이론의 확립은 문부과학성, 기초이론의 실용화는 경제산업성과 총무성 등의 역할 분담을 도모
- 사회과제 해결을 위해 3성 외 타 부처와의 제휴도 강화
- ※ AIP센터는 「전략적 이노베이션 창출 프로그램(SIP)」과 「혁신적 연구개발추진 프로그램(ImPACT)」 등 기존 프로젝트와 목표 연동, 성과 공동 창출 및 공유 등 시너지를 창출하도록 함
- JST-AIP 네트워크 랩 구축¹²⁾
- ※ JST의 전략적창조연구추진사업(SIP)의 일부로 편입
- ※ JST는 전국 대학, 연구기관 등에 AI 관련 팀형 연구와 개인형 연구 등에 약 300여 연구과제를 지원
- 계산자원의 정비

11) AIP 센터 (2019.1.21.), 革新知能統合研究(AIP)センター(杉山 将 센터장 발표)

12) 일본 문부과학성(2020.6.22.), AI戰略を踏まえた取組の進捗と今後の取組について.

- ※ 세계 최고 수준의 성능을 가진 이화학연구소 ‘후가쿠(富岳)¹³⁾’를 2021년부터 공동 활용
- 기본적으로 국가 연구기관 주도로 연구를 수행하되 기업과 대학을 적극적으로 참여시키고 연계하여 AI 인재양성을 추진

○ 예산

- 운영비 교부금으로서 「차세대 인공지능기술 등 연구개발 거점 형성 사업비 보조금」은, 혁신적인공지능(AI)에 관한 기반 기술의 기초적 연구로부터 AI에 의한 과학 연구의 가속, 사회 과제의 해결에 이바지하는 응용까지를 일관되게 실시하기 위한 예산
- 2021년도 지출예산 기준으로 「차세대 인공지능기술 등 연구개발 거점 형성 사업비 보조금」은 32억 4천9백만 엔이었으며¹⁴⁾, 여기에 이화학연구소의 운영비교부금 일부가 추가로 활용되는 것으로 추정

13) 후가쿠는 후지산의 다른 이름. 후지쓰와 이화학연구소(RIKEN)가 공동으로 개발한 슈퍼컴퓨터로, 2020년 6월 이후 전세계 슈퍼컴퓨터 중 단순 계산 및 산업 활용도, 빅데이터 처리 등 모든 측면에서 세계 1위의 성능을 유지하는 것으로 평가됨.

14) 일본 이화학연구소 웹페이지(<https://www.riken.jp/about/data/>) 참고

IV 시사점

- 내각제인 일본이 과학기술 혁신정책 분야에서 수상의 총괄 기능을 강화하고 내각관방의 부처 R&D 조정 기능을 확립하고 있는 구조는 지능화 기술 관련 R&D 거버넌스 확립이 점점 어려워지는 상황에서 참고할 만한 지점
 - 수상 직속 회의체 및 범정부 전략이 ICT R&D에 영향을 미치는 구조 속에서 ICT 줄기 기술에 대한 투자는 총무성이 전담하고 있으며, AI처럼 겹치는 분야에서는 기초이론의 확립은 문부과학성, 기초이론의 실용화는 경제산업성과 총무성 등이 역할을 분담
 - 일본 R&D 정책의 특징점은 정책 과정과 예산 과정을 직접 연결하려 노력하고 있다는 점이며, 이는 어떤 정책이 수립되었을 때 즉각적인 투입 가능하다는 -예를 들면 보정예산을 통하여- 장점이 있으며, 국가 R&D 투자의 투명성을 높이는 방법일 수 있음
- 일본의 4대 중점기술 - 인공지능, Beyond 5G, 양자정보통신, 사이버보안은 우리나라 10대 필수 전략기술에 포함된 것과 완전히 일치하며, 이는 ICT 핵심기술에서 정부의 역할이 매우 중요하다는 것을 의미
- ICT R&D 전담부서인 총무성은 NICT를 통한 기초기반 ICT 연구와 종합과학기술·이노베이션회의에서 정책적으로 결정되는 중점 연구개발 프로그램을 적절히 혼합·구성하고 효율화하면서 연구자 간 협력과 개방형 혁신을 촉진
 - ICT 4대 국가 전략 영역과 NICT의 5대 조직 임무를 연계
 - 특정 R&D 프로그램(SIP, SCOPE, PRISM, AIP 등)에 대해서는 경쟁적 연구자금 형태로 지원하면서 4대 국가 전략 영역에서 NICT와 타 연구기관/연구자 간 협력과 시너지가 일어나도록 유도
- 일본의 정부 R&D 포트폴리오 특징
 - 과학기술 투자구조 및 일본의 R&D 체계상 ICT는 다양한 분야와 연결되어 있어서 ICT 특화 R&D 투자와 ICT 관련 R&D 투자를 종합해 볼 필요가 있음
 - 연구비 배분과 관련해서는 분야별 전담 펀딩 기관의 공모형 자금 지원, 국립연구개발법인에 대한 정상비(교부금) 지원, 특정 연구개발 프로그램에 의한 프로젝트 발주 등이 혼합
 - 국가 R&D 통계에서 특수목적별 민·관 R&D 투자는 정보통신이 라이프사이언스 다음 큰 규모로 나타남
 - 총무성의 3대 ICT R&D 투자는 중점 연구개발 프로젝트, 공모형 프로젝트, NICT 지원
 - AIST 투자 포트폴리오에서 ICT와 관련성 높은 정보·인간공학 영역은 에너지·환경 영역 다음으로 투자규모가 크며 전자·제조 등 다양한 분야가 ICT와 관련됨
 - AIP(혁신인공지능) 센터는 문부과학성 산하 이화학연구소에 설치하여 운영하며, 총무성, 경

제산업성과 연구성과 및 출구 전략(산업 기여) 실천에서 협력

○ ICT 전담 연구기관 NICT 연구예산 특성

- ICT 기초·기반 연구 및 도전적 연구를 위해 최근 5년간 예산이 큰 폭으로 증가 : 데이터 이·활용 분야 및 프론티어 연구 예산 급증
- 투자 규모는 데이터 이용·활용기반>통합ICT기반>센싱기반>프론티어연구>사이버보안 순
- 데이터 이·활용 연구가 5년 연속 1위, 2020년에는 순수 연구비의 46.6%를 차지
- 센싱, 통합ICT, 사이버보안 분야는 안정적 연구비 수준을 유지
- 오픈 이노베이션 허브로서 기능 수행을 위한 성과확산 분야 예산이 증가

○ 전략적 ICT R&D 포트폴리오, 연구자 간 협력, 정부 R&D의 사회 환원 등은 대부분의 나라에서 비슷한 투자전략이지만, 일본의 ICT R&D 구조화 노력, 혁신정책과 펀딩 연결성 명료화, 실질적 협력 연구 촉진 등은 참고할 필요가 있음

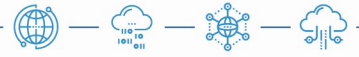
○ 연구의 한계 등

- 연구비 조사 한계 : ICT의 확장성(지능화, 융·복합, 인공지능의 범용화 등)으로 ICT 요소만을 분리해내기가 어려우며, NICT 투자를 제외한 부처 횡단형 ICT R&D 연구비 분계, 신규사업과 계속사업 투자비 분계도 어려움
- 다행히 일본은 ICT 주관부처가 확실하고, 분야를 넘나드는 기술개발은 내각제에 부합되게 수상 주관 회의 및 내각관방의 조정 기능을 적절히 활용하고 있어서 종합적인 정책 파악과 연결성 분석은 다른 국가 대비 상대적으로 용이
- 향후 활용 목적에 맞게 ICT 특정 영역이나 기술 아이টে를 정하여 그 분야와 관련된 연구개발 투자만을 선별하여 조사하는 것도 의미가 있을 것임

참고문헌

○ 국외자료

- 산업기술총합연구소(AIST) (2021.3.13), 國立研究開發法人 産業技術總合研究所 令和3年度計畫
- 이화학연구소 AIP센터 (2019.1.21.), 革新知能統合研究(AIP)センター(杉山 将)
- 일본 고도정보통신네트워크사회추진전략본부 (2021.6), デジタル社会の実現に向けた重点計画, 度
情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 官民データ活用推進戦略会
- 일본 경제산업성 산업환경국 (2019.10.), 研究開発・イノベーション小委員会 中間取りまとめを受け
た取組状況について
- 일본 경제산업성 산업환경국 (2021.3.11.), 我が国の産業技術に関する研究開発活動の動向 - 主要
指標と調査データ
- 일본 기술전략위원회 (2018.7.) ICT分野の技術戦略・研究開発推進方策について(検討状況報告案)
- 일본 내각부 (2018.6.), 我が国の科学技術政策について
- 일본 내각부 (2021), 統合イノベーション戦略2021(概要), 閣議決定(2021.6.18.)
- 일본 내각부 (2021), 科学技術・イノベーション基本計画(案)
- 일본 내각부 閣議決定 (2019.6.) 統合イノベーション戦略2019
- 일본 내각부 정책총괄관 (2019.3.), ムーンショット型研究開発制度の創設
- 일본 문부과학성(2020.6.22.), AI戰略を踏まえた取組の進捗と今後の取組について.
- 일본 총무성 (2021.3), 「ICT分野の技術戦略・研究開発推進方策の最新動向」について
- 일본 총무성 (2021.12.17.), 2021年 科学技術研究調査結果の概要
- 일본 총무성 (2021), 令和3年版・情報通信白書
- 일본 총무성(2021.12.), 戰略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)令和4年度公募の概要
- 일본 총무성 기술정책과 (2021.3.), 総務省における科学技術関係予算-令和3年度当初予算, 令和
2年度第3次補正予算の概要について
- 일본 총무성 전파이용기획과 (2021.12.), 戰略的情報通信研究開發推進事業(SCOPE), 令和4年度
公募の概要
- JST 연구개발전략센터 (2021), 主要国の研究開発戰略(2021년)



○ 웹사이트

<https://www.aist.go.jp/>

<https://cio.go.jp/itdashboard/strategy>

<https://www.digital.go.jp/>

<https://www.jst.go.jp/>

<https://www.kantei.go.jp/>

<https://www.meti.go.jp/>

https://www.mext.go.jp/a_menu/02_a.htm

<https://www.nedo.go.jp/index.html>

<http://www.nict.go.jp/>

<https://www.riken.jp/about/data/>

<https://www.soumu.go.jp/>

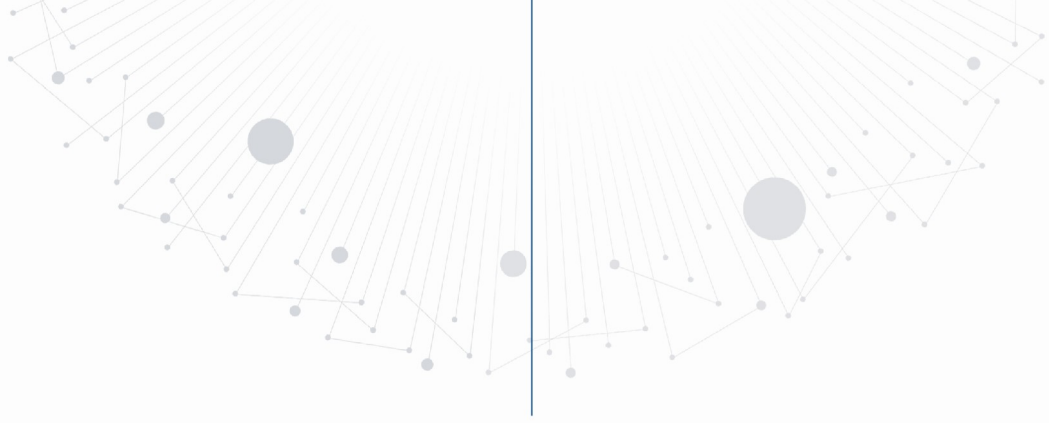
저자소개

정성영 ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 기술전략연구센터 책임연구원
e-mail: jsykt@etri.re.kr Tel. 042-860-6521

기술정책연구본부 기술정책 트렌드

발행인 이 지 형
발행처 한국전자통신연구원 지능화융합연구소 기술정책연구본부
발행일 2022년 03월 31일





www.etri.re.kr

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



ETRI Electronics and Telecommunications
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

