

[별지 제5호 서식]

최종보고서 제출양식

겉표지 양식 : (4×6배판(가로19cm×세로26.5cm))

(뒷면)

(옆면)

(앞면)

	재적 난정 안성 전 플재 랫폼 폼토 기 술기 개 발 연 사 구 업 과 학 기 술 정 보 통 신 부	<div data-bbox="842 696 992 741" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2020 - 04</div> <p style="text-align: center;">재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획연구</p> <p style="text-align: center;">연구기관 : 동의대학교 연구책임자 : 이달별</p> <p style="text-align: center;">2020. 4. 30</p> <p style="text-align: center;">과 학 기 술 정 보 통 신 부</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

안 내 문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의
개인적 견해이며 과학기술정보통신부의 공식견
해가 아님을 알려드립니다.

과학기술정보통신부 장관 최 기 영

제 출 문

과 학 기 술 정 보 통 신 부 장 관 귀 하

본 보고서를 “재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획연구”의
최종보고서로 제출합니다.

2020. 04. 30.

연구기관명 : 동의대학교

연구책임자 : 이달별

연 구 원 : 정주철

연 구 원 : 박형준

연 구 원 : 배경완

연 구 원 : 염재원

연 구 원 : 강승원

연 구 원 : 박지용

연 구 원 : 김시현

연 구 원 : 성 진

※ 연구기관 및 연구책임자, 연구원은 실제 연구에 참여한 기관 및 자의 명의임.

보고서 요약서

※ 본 재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획 연구는 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 기획 연구진 간 논의 끝에 아래와 같이 ‘국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업’이라는 주제의 신규사업을 기획하는 연구로 전환되었으며, 이에 따라 신규사업 기획에 대한 연구의 최종보고서를 아래와 같이 작성함

<국문 요약>

신규사업 기획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제목: 국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구목적: 국가 연구개발 시설, 장비 활용성 제고를 통해 재난안전 기초·핵심 기술을 개발하고 수요기관(부처, 청, 지자체)과 연계하여 재난안전 분야의 난제를 해결할 수 있는 신규사업 기획 ▪ 연구내용: <ol style="list-style-type: none"> 1. 국내외 재난안전 정책동향 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 미국, 유럽, 일본, 중국을 포함한 국제사회는 연구시설·장비 등의 연구인프라를 활용한 재난안전 분야 기술개발 R&D의 중요성을 강조하고 있음 - 국내 재난안전 분야 기술수준은 평균에 못 미치는 수준이며 최근 국가 연구개발 시설 및 장비 구축을 위한 투자가 증대하고 있음에도 불구하고 시설 및 장비 활용성 제고가 미흡함 2. 국내외 유관사업 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 미국, 유럽, 일본, 중국의 유관사업 분석 결과 국가별로 기 구축된 연구시설·장비를 활용한 재난안전 R&D사업을 수행하고 있으며 연구허브를 구축하여 시설·장비 보유기관 및 재난안전 분야 물적·인적 네트워크를 형성 중임 - 미국은 국립과학재단(NSF)에서 진행하는 NHERI(Natural Hazard Engineering Research Infrastructure) 사업을 통해 국가 연구시설을 활용한 재난안전 기술을 개발하고 있음 - 국내의 경우 기 구축된 연구시설·장비를 활용한 재난안전 R&D가 부족하며 재난안전 핵심기술 연구 비중이 크지 않았음 - 국내의 경우 재난안전 분야에서 4년 이상의 장기적 연구, 대규모 R&D 예산투입, 상향식 공모가 부족한 것으로 나타났음 3. 재난안전 연구개발 현황 및 문제점 분석 <ul style="list-style-type: none"> - (전문가 간담회 주요 의견) 과학기술정보통신부는 재난안전 유관기관이 활용할 수 있는 재난안전 과학기술을 개발해야 함. 범 부처간 협업의 장을 만드는 사업을 기획해야 하며 G2G를 지향함

	<p>으로써 차별성을 확보해야 함. 요소기술의 개발부터 실증-적용을 통한 현장 활용까지의 내용이 과제에 담기도록 연구개발체계를 바꾸어야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - (기획위원회 주요 의견) 과학기술정보통신부는 지속가능성을 고려하여 장기 연구과제를 발굴하고 기획해야 하며 재난안전 문제에 있어 기술적 한계를 극복하고 난제를 해결할 수 있는 방향으로 가야 함. 자연 및 재난현상 하나하나에 집중하는 기본연구에 충실해야 함. 국가 연구시설 및 장비를 활용하는 연구인프라를 구축하고 재난안전 핵심기술을 개발해야 함 - (기술수요조사 분석) 총 51건 중 45건(88%)이 국가 연구개발 시설·장비를 활용하겠다고 응답하였으며 33건이 기존 기능을 넘어서 2가지 이상의 시설·장비를 융·복합적으로 활용하려는 것으로 나타났음. 재난유형으로는 복합재난, 지진에 관한 수요가 많았고 재난관리단계상으로는 위험감시, 피해예측 등에 관한 수요가 많이 나타났음. 예상연구비는 평균 50억으로 나타났으며 예상연구기간은 3~5년이 47건으로 대부분을 차지하였음 - (NTIS 연구개발과제 분석) NTIS 내 2689건의 재난안전 관련 연구개발과제 분석 결과 예방(1379건), 대비(745건), 대응(670건), 복구(207건), 기타(304건)으로 나타났음. 재난안전 R&D는 대응을 위한 대비기술, 대비를 위한 예측기술 등 즉각적인 재난재해 및 안전사고 대응을 위한 과제가 대부분 진행되고 있음 <p>4. 사업기획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재난안전 분야 기초원천연구를 위한 ‘재난안전 핵심연구센터’와 아젠다 발굴 및 성과 공유를 위한 ‘재난안전 연구허브’로 구분하여 프레임워크 구성 - (재난안전 연구허브) 지속적인 재난안전 아젠다 발굴, 기술·데이터 공유 및 표준화, 재난안전 핵심연구센터 코디네이팅, 재난안전 분야 연구자 Workspace 제공 - (재난안전 핵심연구센터) 기 구축된 국가 연구개발 시설 및 장비를 활용하여 기존 기술의 한계를 극복할 수 있는 재난안전 분야 중장기 핵심기술 개발 			
연구개발 성과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가 연구개발 시설 및 장비를 활용한 재난안전 기초·핵심기술개발의 필요성 도출 ▪ 국가 연구개발 시설 및 장비 기반 재난안전 핵심기술개발 사업 추진체계(지원 내용, 추진절차, 추진방법 등) 도출 			
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가 연구개발 시설 및 장비의 활용성을 제고한 사업 및 국내 환경을 고려한 재난안전 핵심기술개발 사업 추진을 위한 근거 마련 			
핵심어	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">재난안전 핵심기술</td> <td style="width: 33%;">국가 연구개발 시설·장비</td> <td style="width: 33%;">수요기관 연계사업</td> </tr> </table>	재난안전 핵심기술	국가 연구개발 시설·장비	수요기관 연계사업
재난안전 핵심기술	국가 연구개발 시설·장비	수요기관 연계사업		

<Summary>

A New Program	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Title: National R&D Facilities and Equipment–Based Disaster&Safety Core–Technology Development Program
Purpose & Contents	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Purpose: Developing core technologies of disaster&safety field by enhancing the usability national R&D facilities and equipment and planning new projects to solve difficulties in connection with demand agencies. ▪ Contents: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analysis on domestic and foreign disaster&safety R&D trends <ul style="list-style-type: none"> – The United States, Europe, Japan, and China stresses the importance of using research infrastructure such as research facilities and equipment. – The level of domestic technology in the disaster&safety field is below average. – Despite the recent increase in investment in building national R&D facilities and equipment, the utilization of facilities and equipment is insufficient. 2. Analysis on domestic and foreign related programs <ul style="list-style-type: none"> – According to the analysis of related programs in the United States, Europe, Japan, and China, various disaster&safety R&D programs using research facilities and equipment are carried out in each country. – The United States is developing disaster safety technologies using national R&D facilities through the National Hazard Engineering Research Infrastructure (NHERI) project conducted by the National Science Foundation (NSF). – In Korea, disaster&safety R&D programs using research facilities and equipment were insufficient and the proportion of research on core technologies in disaster &safety field was not significant. – In Korea, long–term research for more than four years in the field of disaster&safety, large–scale

R&D budget injection, and bottom-up public offering were found to be insufficient.

3. Analysis on current status and problems of disaster&safety R&D

– **(Main opinion from the expert meeting)** The Ministry of Science and ICT should develop disaster&safety core-technology that can be utilized by disaster safety-related agencies. We should plan a program to create a venue for inter-ministerial collaboration and secure differentiation by aiming for G2G. The R&D system should be changed to include the details from the development of element technology to demonstration-application on-site use.

– **(Main opinion from the planning committee)** The Ministry of Science and ICT should discover and plan long-term research programs in consideration of sustainability, and should go in the direction of overcoming technical limitations and solving challenges in disaster&safety issues. Basic research should be implemented focusing on disaster phenomena. The government should establish a research infrastructure utilizing national R&D facilities and equipment and develop core-technologies for disaster&safety.

– **(Analysis on the demand survey)** A total of 51 cases, researchers would use R&D facilities and equipment, in 45 cases (88%) while 33 cases showed that they wanted to use more than two types of facilities and equipment in convergence beyond existing function. Demand for natural disaster triggered technological disaster and earthquakes was high among disaster types, and there was a high demand for risk monitoring and damage prediction during the disaster management phase. The estimated research cost was 5 billion won on average. The average research period of 47 cases was three to five years.

	<p>– (Analysis on the NTIS R&D projects) The analysis of 2,689 disaster&safety-related R&D projects in NTIS showed Mitigation(1379), Preparedness(745), Response(670), Recovery(207), and others (304). Most disaster&safety R&D projects are being carried out for responding to immediate disaster&safety accidents.</p> <p>4. R&D Program Planning</p> <p>– We organized a framework with two sectors: the 'Disaster&Safety Core Research Center' for basic research and 'Disaster&Safety Research Hub' for discovering agenda items and sharing performance.</p> <p>(Disaster&Safety Research Hub) Continuous discovery of disaster&safety agenda, technology and data sharing and standardization, coordination of disaster&safety core research centers, and provision of researchers' workspaces in disaster&safety fields.</p> <p>(Disaster&Safety Core Research Center) Development of mid-to long-term disaster&safety core-technologies that can overcome the limitations of existing technologies by utilizing established national R&D facilities and equipment.</p>		
Results	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deriving the need for disaster&safety core technologies development using national R&D facilities and equipment. ▪ Deriving a system for the promotion of core technology development projects based on national R&D facilities and equipment(supporting systems, procedures, methods of implementation, etc.) 		
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establishing the basis for promoting core technology development projects in disaster&safety field in consideration of domestic environment and projects that enhance the utilization of national R&D facilities and equipment. 		
Keywords	Disaster&Safety Core-Technology	National R&D Facilities&Equipment	Demand Agency Linkage Program

목 차

1. 신규사업 추진 배경	1
2. 국내·외 재난안전 연구개발 정책 동향	5
2.1. 국외 재난안전 연구개발 정책 동향	5
2.1.1. 국제사회 정책동향	5
2.1.2. 미국 정책동향	5
2.1.3. 유럽 정책동향	8
2.1.4. 일본 정책동향	11
2.1.5. 중국 정책동향	14
2.2. 국내 재난안전 연구개발 정책 동향	17
2.3. 국내·외 재난안전 연구개발 정책 동향 분석 시사점	21
3. 국내·외 재난안전 유관사업 분석	22
3.1. 국가연구시설, 장비를 활용한 재난안전 R&D 필요성	22
3.2. 국외 유관사업 현황	23
3.2.1. 미국 유관사업	23
3.2.2. 유럽 유관사업	29
3.2.3. 일본 유관사업	35
3.2.4. 중국 유관사업	43
3.3. 국내 유관사업 현황	47
3.4. 국내·외 유관사업 분석 시사점	52
4. 재난안전 연구개발 현황 및 문제점 분석	54
4.1. 전문가 간담회	54
4.2. 기획위원회	59
4.3. 기술수요조사	61
4.4. 이슈 및 대안	65

4.4.1. 이슈 도출: NTIS 재난안전 연구개발과제 분석	65
4.4.2. 대안 제시	96
5. 사업기획	98
5.1. 신규사업 기획 배경 소결	98
5.2. 사업기획 근거 및 추진경과	101
5.2.1. 지원근거	101
5.2.2. 추진경과	101
5.2.3. 추진방향	101
5.3. 사업내용	103
5.3.1. 사업목표	103
5.3.2. 사업 추진방법	106
5.3.3. 연차별 투자계획	108
5.3.4. 사업의 타당성	108
5.3.5. 기대성과 및 기대효과	109
5.3.6. 기타	110
5.4. 사업지원 시나리오(예시)	112
6. 사업의 자립화 방안	117
붙임1 2020 재난안전플랫폼기술개발사업 사업추진계획	120
붙임2 전문가 간담회 기초자료	175
붙임3 재난안전 관련 12개 주요 유관사업 분류	222
붙임4 일본 재난안전 관련 연구과제 분석	229
붙임5 타 사업과의 차별성	252
붙임6 재난안전 관련 실증·실험 시설	258
붙임7 연구비 산출근거	263
붙임8 본 사업의 성과관리 및 평가방안 세부지표	264
붙임9 PIE와의 연계성 및 투자필요영역과의 부합성	266

붙임10 기술수요조사	267
붙임11 미래재난 및 복합재난 개념 및 예시	275
붙임12 데이터관리계획 국내외 사례	277
참고문헌	280

1. 신규사업 추진 배경

<기존사업>

“재난안전플랫폼기술개발사업”

- (목적) 현장 수요에 신속하고 효과적으로 대응하기 위해 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발
- (기간) '16 ~ '20
- (지원규모) ('16) 66.25억원, 총 사업비 296.37억원
- (수행방식) 지정공모(Top-down)·자유공모(Middle-up)
- (연구개발단계) 기초·개발·응용
- (전문기관/수행주체) 한국연구재단/ 산·학·연(100%)

■ 재난안전플랫폼기술개발사업은 전문가간담회 등을 통한 적정성 재검토 과정에서 사업의 지속적인 필요성을 인지하였으나 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 기획연구진 간 논의 끝에 이와 다른 재난안전 신규사업의 기획연구를 진행하기로 함

○ 재난안전플랫폼기술개발사업은 우리나라 재난안전을 위해 꼭 필요한 사업임은 분명하나 사업기간, 사업예산, 연구개발 현황 등을 토대로 논의한 결과 조금 더 시간이 흐른 후에 적정성 재검토를 하는 것이 합리적이라는 결론에 다다름

○ 이에 따라 본 기획연구는 재난안전플랫폼기술개발사업의 적정성 재검토가 아닌 새로운 재난안전 R&D사업 ‘국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업’을 기획하는 연구로 전환되었음

※ 본 재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획 연구는 과학기술정보통신부와 한국연구재단 및 기획 연구진 간 논의 끝에 아래와 같이 ‘국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업’이라는 주제의 신규사업을 기획하는 연구로 전환되었음 (기존 재난안전플랫폼기술개발사업은 붙임1 참고)

<신규사업>

“국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업”

- (목적) 전국에 구축되어 있는 국가 연구개발 시설, 장비의 활용성 제고를 통한 재난안전 핵심기술개발
- (기간) '21.3월 ~ '26.2월
- (예산) ('21년) 30억원, 총 사업비 480억원(국고 480억원)
- (수행방식) 자유공모(100%)
- (연구개발단계) 기초(100%)
- (전문기관/수행주체) 한국연구재단/ 산·학·연(100%)

■ 재난안전 분야 기초·원천연구 및 핵심기술 개발의 중요성 증대

- 국가 및 지역의 공간적·사회적 환경이 변화함에 따라 재난안전의 위험요인이 복합화되고 있으며, 이에 대한 기초·원천연구 및 과학기술 기반 해법의 중요성이 증대되고 있음
 - 재난안전 위험요인이 다양화됨에 따라 국제사회는 재난안전 분야 R&D를 통해 미래 사회의 위험을 줄이고자 노력하고 있으며, 과학기술의 활용이 증가할 것으로 예상됨
 - UN 지속가능한 개발목표('15~'30)는 지속가능하고 재난재해로부터 안전한 레질리언스(Resilience)가 높은 지역사회를 강조하고 있으며, 구체적인 행동강령인 UN센다이행동강령('15~'30)은 과학기술의 역할을 강조하고 있음
 - 대형·복합·신종재난 등 각종 재난 및 안전사고로부터 국민 안전 기본권 확보를 위한 과학기술의 역할 증대
 - ※ 출처: 관계부처합동, '18, 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획
 - 특히 도시화·산업화가 가속화됨에 따라 발생하는 대형·복잡화된 신종 재난에 대응하기 위해 첨단기술을 활용한 기술개발 필요
 - (예시) 복합재난, 미세먼지, 지반침하, 지진, 화재, 신종·변종 전염병 등

■ 재난안전 과학기술 개발의 핵심요소인 국가연구시설·장비

- 국가연구시설·장비는 과학기술 활동의 핵심요소로 재난관리* 수단계의 기초·원천연구 및 핵심기술 개발 역량 강화에 기여함

- * 재난관리: 국민의 생명 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 재난 위험을 줄이는 활동으로 재난을 예방·대비하고, 재난 발생 시 피해를 최소화할 수 있는 대응·복구 등의 모든 활동으로 ‘예방-대비-대응-복구’의 4단계가 있음
- 국가연구시설·장비는 과학적 진보, 융합적·다학제 연구, 네트워크 확장 등을 통해 국가 과학기술 역량 강화에 크게 기여
- 재난안전 관련 국가연구시설·장비는 R&D 성과 검증에서부터 기술실용화 촉진까지 폭넓게 활용됨으로써 재난안전관리 역량 전반을 강화
 - 국립재난안전연구원은 대형실증실험시설 및 실시간 계측자료를 보유하고 있으며, 이를 활용한 재난안전관리업무지원기술개발사업을 진행하고 있음

▣ 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술 개발 부족

- 국내 재난안전 R&D투자규모는 1조 500억 원으로 확대되는 등 예산이 늘어났음에도, 국민체감도는 저조한 수준

※ 출처: 국가과학기술자문회의, `19, 재난안전 R&D 투자시스템 혁신방안(안)

- 재난안전 R&D 규모: 10년간 10배 증가(`08 894억원 → `18 8,988억원)
- 재난 단계별 예산규모 : 2017년 본예산 기준으로 재난 단계별 투자 비중을 분석한 결과 예방이 70.2%로 가장 크고 복구가 21.7%, 대비·대응이 8.1% 수준으로 나타남

※ 출처: 국회예산정책처, `17, 재난안전 관리 현황과 주요 대책 분석 I

- 세월호 참사(`14) 이후 재난관리체계가 정비되었으나, 국민의 안전 수준이 크게 달라지지 않았으며, 재난안전 위험은 지속적으로 증가함
 - 대형재난 사건으로부터의 안전도 및 평가 설문조사: 전혀 안전하지 않음(18%), 별로 안전하지 않음(65%)으로 응답함

※ 출처: 한국리서치, `18, 한국리서치 월간리포트

- 우리나라 재난안전 분야 R&D는 대부분 현장대응 역량을 강화하는데 집중하는 경향이 있으며, 이에 따라 장기적인 관점에서 기초·원천연구가 필요한 미래재난·복합재난에 대비하는 핵심기술 연구개발 기반이 부족함
- 현재까지 추진된 재난안전 R&D는 중앙부처 현안해결 중심의 단기연구 수행으로 인해 재난안전 문제의 근본적 해결에 어려움 존재

※ 출처 : 국가과학기술자문회의, `19, 재난·안전 R&D 투자 시스템 혁신방안(안)

▣ 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술 개발 위한 연구시설·장비 활

용 필요

- 국가연구시설·장비 활용성 제고를 통해 국민이 체감할 수 있는 재난 안전 분야 기초·원천연구 및 핵심기술 개발이 필요
 - 과학기술 개발을 위한 국가연구시설·장비 구축 증가에도 불구하고 활용성 제고 성과는 다소 미흡함
 - ※ 출처: 미래창조과학부, '16, 국가연구시설 운영관리 실태조사 보고서
 - 특히 기초·원천연구 비중이 저조한 재난안전 R&D 분야*에서는 국가연구시설 간 긴밀한 협력·실증을 통해 재난안전 분야 기초·원천연구 및 핵심기술 개발 필요
 - * NTIS(국가과학기술지식정보서비스) 2014-2017년 연구개발단계 중 기초·원천연구 비율 평균을 분석한 결과 정부 R&D 중장기 투자분야인 '삶의 질' 7개 영역 중 재난안전 분야의 기초·원천연구 비중이 가장 낮은 것으로 나타남
 - ※ 출처: 과학기술정보통신부, '19, 정부 R&D 중장기 투자전략

- ☞ '국가연구시설·장비를 활용한 장기적 차원의 재난안전 기초원천 연구 및 핵심기술개발'을 위한 재난안전 R&D 투자 필요

2. 국내·외 재난안전 연구개발 정책 동향

2.1. 국외 재난안전 연구개발 정책 동향

2.1.1. 국제사회 정책동향

▣ 재난안전 R&D 강화 및 미래재난 대비 강조

○ UN 중심의 국제사회는 수많은 재난을 경험하면서 재난 관리 전반에 대한 역량 강화에 주목

- 국제사회 재난관련 원칙*은 기존 위험의 경감뿐만 아니라 미래 새로운 위험의 발생 방지 및 레질리언스** 강화에 중점

* UN의 제3차 세계재난위험경감회의(World Conference on Disaster Risk Reduction, `15)의 센다이 프레임워크(`15~`30)를 제시하면서 레질리언스(Resilience)가 패러다임으로 강조됨

** 레질리언스는 위험요인에 노출된 시스템, 조직, 사회가 주요 기반시설과 기능을 보호·복원하는 내용을 포함하며, 시의적절하고 효율적인 방법으로 저항, 흡수, 수용, 복구할 수 있는 능력으로 정의되고 있음

※ 출처: UNISDR, `15, UNISDR annual report 2015

- 위험 완화와 재난 복원력 강화에 있어 과학기술의 역할이 강화될 수 있는 다학제간 협력을 강조

○ 국제 경제협력기구(OECD)는 2009년부터 미래 연구프로그램을 수행하며 미래 재난위험을 포함하는 ‘미래 글로벌 쇼크(Future Global Shocks)’를 발간하는 등 국제적 위기요인 및 위험요소 등을 분석하여 국제 공조방안을 제시 중

※ 출처: OECD, `11, Future Global Shocks - Improving risk governance

- 재해요인(hazards)에 대한 심도 깊은 과학적 이해와 현대 기술 사용의 중요성을 강조

2.1.2. 미국 정책동향

▣ 연방재난관리청 중심의 적극적인 재난안전 R&D 투자

○ 미 연방재난관리청(FEMA)은 재해 완화를 위한 지속적인 연구개발 지원을 강조

- 미 연방재난관리청(FEMA: Federal Emergency Management Agency)

의 국가완화투자전략(National Mitigation Investment Strategy)*에서 연방정부는 지침과 함께 사용 가능한 도구 및 자원을 제공하여 연구개발(R&D)을 지속적으로 지원해야 한다고 명시함

- * 국가완화투자전략: 재난에 따른 손실 감소와 복원력 향상에 대한 투자의 효율성을 높이고, 연방 정부뿐만 아니라 지방정부와 민간 부문에 자원 배분 결정을 위한 전략적 계획 고려사항을 제공하는 문서

○ 재난안전 분야에서 구체적인 목적과 수요를 가진 연구가 많이 진행되고 있으며, 재난관리 전반에 대한 R&D 투자가 이루어지고 있음

※ 출처: 이주영·최수민, 2016, 재난유형과 관리단계로 본 국내 재난안전 R&D 현황 및 시사점

- 2005~2015년 재난안전 관련 미국 NSF(National Science Foundation)* 전체 과제 중 자연재난 관련 과제가 전체의 45.8%로 가장 큰 비율을 차지하였으며 사회(18.4%), 소방/기동(16.5%), 특수(11.9%), 해양(7.4%) 관련 과제가 뒤를 이음

* 미국 NSF: 미국의 R&D 지원기관으로 의학 분야를 제외한 모든 과학기술 분야의 연구를 지원하는 연방기관으로 미국 대학에서 수행되는 연방 지원 기초 연구 중 약 24%가 NSF의 지원을 받아 수행되고 있음

- 재난안전 분야 R&D 과제 수는 재난관리 차원에서 예측 및 예방(22.7%), 대비(5.9%), 대응(13.2%), 복구(22.8%), 플랫폼 등 기타(35.4%)로 나타났음
- 미국 NSF 재난 분야 R&D의 경우 현장 적용성이 강조되고, 목적과 대상이 명확하며, 실제로 이를 사용하고자 하는 수요가 과제에 확연하게 드러난 경우가 많았음

▣ 대형복합재난 및 미래재난에 대해 강조하는 재난정책기조

○ 미국에서는 재난기본법인 스태포드법(Stafford Act)과 전략적 국가위험성평가(SNRA)를 통해 미래복합재난의 대응, 위험성 평가 및 관리를 명시 및 시행하고 있음

- 재난기본법인 스태포드법(Stafford Act, Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act)을 기반으로 모든 유형의 재난과 비상상황에 대응하는 방법을 NRF(National Response Framework)로써 안내하고 있음

- 전략적 국가위험성평가(The Strategic National Risk Assessment, SNRA)를 통하여 국가적으로 준비하고 대비해야 하는 대형복합재난 등의 위험성을 평가하여 관리하고 있음
 - ※ 출처: 김태훈·윤준희, 2018, 대형복합재난의 효율적 관리를 위한 제도개선방안 연구

- 미국은 연방재난관리청(FEMA)에서 주로 대형복합재난을 관장하며, 재난 발생이전의 대비책과 발생 후 대응방안을 강구하고 있음
 - ‘`14~`18 연방재난관리청 전략계획’의 수립목표는 모든 형태의 재난에 대하여 사전에 준비하고, 재난 발생 시 거주민을 보호하면서 재난의 확산에 대응하며, 진압 후에는 인적·물적 피해를 복구하는 일련의 실천전략을 체계적으로 마련하는 것임
 - FEMA에서는 소행성 충돌과 같은 미래재난에 대해서도 대응방안을 강구하고 있으며, NASA의 PDCO(Planetary Defense Coordination Office)와 합동으로 소행성 충돌에 대비한 훈련을 실시하고 대책을 마련하고 있음

- 미래재난·복합재난을 포함한 다양한 재난 유형을 다루는 미국의 재난 대비 프로그램
 - 미국의 Ready Campaign*은 우주기상(Space weather)에 의한 미래재난 등을 포함한 다양한 유형의 비상사태에 대해 적절한 대응계획 수립을 지원하고 있음
 - * Ready Campaign: 2003년 2월에 시작된 Ready Campaign은 재난에 따른 비상사태에 대비, 대응할 수 있도록 국민의 대응역량을 강화하기 위해 고안된 국가 공공서비스 캠페인
 - 미국 THIRA*(Threat and Hazard Identification and Risk Assessment)는 우주기상(Space weather), 도시 대화재, 급작스러운 핵 공격 등 미래 발생 가능한 복합적 대형 재난을 다루고 있음
 - * THIRA: 지역사회가 처한 위험 및 재난을 식별하고 대처하기 위한 역량 수준을 결정하기 위한 목적으로 Homeland Security에서 3년마다 수행하는 위험 평가

- ▣ 연구시설 및 장비의 활용을 강조하는 R&D정책
 - 미국 OMB Circular A-110*의 Section 34는 연방자금으로 구축한 장비의 공동활용, 장비정보의 기록, 더 이상 필요하지 않을 경우의 이전

절차 등을 규정하고 있음

※ 출처: 조만형 외. '13, 대형연구시설의 관리와 활용에 관한 법제연구

- 장비는 연구에 저해가 되지 않는다면 다른 과제나 사업에서 활용될 수 있도록 할 것을 명시하고 있음
- 대상기관은 해당 장비에 자금을 지원한 연방기관과 타 연방기관의 과제 및 사업에 해당 장비를 활용할 수 있으며, 연방정부가 소유한 장비의 경우 연방정부가 지원하지 않는 다른 활동에 대해서도 활용할 수 있음
- * OMB Circular A-110: 고등교육기관, 병원 및 기타 비급여 단체(Higher Education, Hospitals, and Other Non-Profit Organizations)와의 획일적 행정 요구사항으로써 고등 교육 기관, 병원 및 기타 비영리 단체에 대한 보조금 관리 및 협정에 있어 연방 기관 간의 일관성과 통일성을 얻기 위한 표준 제시

○ NSF는 MREFC Account Program*으로부터 지원받은 자금으로 대형 연구시설 구축을 지원

※ 출처: 조만형 외. '13, 대형연구시설의 관리와 활용에 관한 법제연구

- 대학이나 대학 컨소시엄, 비영리 연구기관에서 대형연구시설의 건설, 관리 및 운영을 수행하도록 지원하며 공동협약의 형태를 취하고 있음
- NSF는 'Facility Plan'에서 대형연구시설 구축로드맵을 제시하여 대형연구시설의 체계적인 투자계획을 밝히고 연구시설 구축을 진행하고 있음
- * MREFC Account Program(Major Research Equipment and Facilities Construction Account Program): 이공계 분야에서의 대형 연구시설 구축을 위한 지원 프로그램으로써 주요 연구 인프라의 취득, 구축, 시운전, 초기 계획, 설계, 시공 후 운영 및 유지보수를 지원하는 프로그램

2.1.3. 유럽 정책동향

▣ EU의 혁신적 연구프로그램 'Horizon 2020' 중심의 다양한 재난 안전 R&D 추진

○ EU는 유럽연합 연구 프로그램인 'Horizon 2020'을 통해 재난발생 예측 및 감시역량을 강화하기 위한 연구개발을 추진하고 있음

※ 출처: 이경미 외. '16, 제4차 산업혁명시대의 ICT융합형 재난안전 R&D 발전방향

- Horizon 2020의 "Social Challenge" 프로그램에 기후변화와 재난대응

분야 약 31억 유로, 안보와 보안 분야 약 17억 유로의 예산 투입

- Horizon 2020의 지원으로 자연·사회 재난 대응기술과 재난구조·구난 로봇기술에 대한 연구가 진행되고 있음
- EU 공동연구센터는 해양사고 정보플랫폼, 홍수예측 및 알림시스템과 재난재해 상황 표현을 위한 공간정보시스템을 개발하여 제공 중임

○ EU는 미래재난에 대비하여 국가 간 협력을 통해 세계적인 수준의 ICT 요소기술들을 활용하여 다양한 재난·안전기술 연구를 진행중

- EU는 공동연구프로그램(FP, Framework Programme)에서 다양한 기술 개발 과제를 운영중임

※ 출처: 이경미 외. '16, 제4차 산업혁명시대의 ICT융합형 재난안전 R&D 발전방향

· Horizon 2020이 지원하는 프로젝트 中 ICARUS(Integrated Climate forcing and Air pollution Reduction in Urban Systems) 프로젝트와 Sherpa(Shaping the Ethical Dimensions of Smart Information Systems) 프로젝트는 무인항공기와 무인차량을 이용해 효율적으로 실종자를 수색하고 구조하는 기술을 연구 중

· Horizon 2020이 지원하는 프로젝트 中 TRADR(Technology for Robot-Assisted Disaster Response) 프로젝트와 NIFTi(Natural human-robot cooperation in dynamic environments) 프로젝트는 재난 수습 상황에서 인간과 로봇이 서로 협업하기 위한 기술을 개발 중

- EU는 유럽을 포함한 전지구적 사회안전 유지 등을 위한 위성을 개발하고 정보를 활용하는 코페르니쿠스 프로젝트를 추진 중

※ 출처: 관계부처합동, '18, 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획

· 지구 관측 위성인 Sentinel 시리즈 데이터 기반의 서비스를 활용하고 있으며 이를 위해 '01부터 사업에 착수하여 현재 2단계('14~'20) 사업을 추진중(6조 3천 억 규모)

▣ 유럽연합집행위원회(EC)는 공동연구센터(JRC)를 중심으로 복합 재난 R&D 정책 추진

○ 유럽의 유럽연합집행위원회(European Commission, EC)는 산하기관인 공동연구센터(Joint Research Center, JRC)*를 통해 Natech(Natural Disaster Triggered Technological Disaster)** 연구

를 진행하고 있음

- * 유럽 JRC는 EC 산하 과학서비스 제공 연구기관으로, 대부분의 연구가 정책부서를 위해 활용되고 있지만, 혁신을 촉진하거나 새로운 방법과 도구, 표준 마련에도 힘쓰고 있으며, 모든 연구 내용은 회원국 및 국제 파트너들과 공유됨

※ 출처: 오윤경. `13, Natech재난관리방안 연구

** EC에서는 유해물질을 배출할 수 있는 화학 공장 및 석유 가스관이 자연재해로 인해 피해를 입어 발생하는 재난 등의 자연·기술 복합재난을 Natech로 정의하고 있음

- 초기 Natech 위험연구는 지진 등 자연재해로 인해 유출된 화학물질이 유발하는 환경오염 사례를 중심으로 연구되었으며, 현재는 EC의 화학물질 담당부서에서 다루고 있음
- 2003년 이탈리아에서 Natech에 관한 워크숍 개최: 유럽 각국의 자연재난으로 인한 산업인프라 피해 현황에 관한 사례를 소개하였으며 이를 종합하여 2004년 Natech 위험관리에 관한 보고서를 출간

▣ 범유럽 연구시설·장비 인프라 활용 정책

○ EU는 유럽의 연구인프라 정책 결정 관련 기구인 'ESFRI(European Strategy Forum on Research Infrastructure)'를 통해 유럽의 연구시설 인프라에 대한 정책 수립에 있어 일관되고 전략적인 접근 방식을 지원

- ESFRI는 향후 10-20년 동안 연구인프라를 활성화하기 위한 로드맵*을 제작하였음

※ 출처: ESFRI, `19, Strategy Report on Research Infrastructures Roadmap 2021 Public Guide

* ESFRI 로드맵: 유럽 과학자들이 이용할 수 있는, 관련 연구 시설 인프라에 대한 다양한 주제별로 목록을 업데이트하고, 인프라 별 주요 정보를 제공

○ EU는 재난재해 위험에 대응하는데 있어 효과적인 관리를 위한 과학적 지식과 회원국 간 협력을 강조

- 회원국 간의 재난연구 네트워크 활동 구심점으로 Knowledge4Policy Platform*을 설립하여 연구 성과 및 핵심역량에 관한 공유파트너십 강화

* Knowledge4Policy: 과학적 자문을 활용하여 재난안전 연구에 대한 정보를 제공하여 증거 기반 정책결정을 지원함

- 유럽 전역의 실험실증기관을 연계한 운영체계를 구축하고, 방재시설 설계기준 관련 연구를 수행 중

※ 출처: 국립재난안전연구원, '19, 2019년도 사업계획(안)

2.1.4. 일본 정책동향

▣ '전주기 재난대응 방재과학기술 분야 R&D 추진방안'을 중심으로 재난안전 R&D 정책 추진

○ 내각부, 총무성, 문부과학성을 중심으로 다양한 재난안전 연구과제를 발주

- 일본의 내각부에서는 과학기술혁신 정책을 통해 다양한 연구개발계획을 수행하고 있고, 방재분야 정책에서는 레질리언스를 갖춘 방재 기술 강화에 관한 연구개발에 집중하고 있음
- 일본의 총무성은 소방방재청을 산하에 두고 있으며, 기술 혁신의 추진과 함께 동일본 대지진을 고려한 부흥·재생 및 안정성 향상을 목적으로 하는 연구 개발 전략 맵을 통해 독창적인 연구 개발을 지원하고 있음
- 일본의 문부과학성 산하의 연구개발국은 우주, 원자력, 해양 및 환경에너지, 지진·방재 등의 대규모 연구개발과 관련한 정책 수립중

▣ 미래재난·복합재난 대응을 위한 다양한 정책 추진

○ 일본 각 부처 고유기능에 「과학기술이노베이션종합전략 2017」의 정책분야별 전략을 연계하여 미래재난안전 R&D 정책이행의 효율성을 극대화

※ 출처 : 유종태, '18, 일본의 연구개발 동향

- 총무성은 미래 재해·재난의 예방 및 피해경감을 위해 재난대응 시뮬레이션 고도화 및 재해·재난 대응 로봇개발 등을 추진
- 문부과학성은 대형복합재난 복구활동의 일환으로 후쿠시마 원전의 안전한 폐지조치 등 R&D 계획 실현과 더불어 미래 에너지·환경문제의 해결을 위한 핵융합에너지 실현을 위한 활동을 지원
- 경제산업성은 기후변화에 대응하기 위해 에너지·환경 분야의 중장기적 과제해결에 힘쓰고 있으며, 기존 기술의 연장이 아닌 비연속적이고 혁신적인 기술개발과 실용화를 목적으로 하는 신기술 선도연구를 지원
- 환경성 또한 기후변화 대응하기 위하여 국내·아시아지역·국제 범위에서 기후변동의 영향 및 그에 대한 적응과 관련된 과학적 정보를 구축·공유하고, 지방의 적응·대처를 촉진하여 기후변동 적응사회 실현을 목표로함

- 방위성은 국민의 안전보장을 목적으로 방위분야의 미래연구개발 및 신기술 단기실용화를 병행적으로 추진하고 있으며, 이동계시스템을 표적으로 한 사이버공격에 대해 효과적으로 대처하기 위한 연구를 실시
- 일본은 동일본대지진 이후 복합재난 대응에 대한 관심이 높아짐
- 2011년 3월, 동일본대지진으로 인해 발생한 후쿠시마 원전사고는 대형 복합재난사태의 대표적인 사례이며, 이를 계기로 일본이 재난관리체제에서 대형복합재난에 대한 고려를 시작
 - ※ 출처 : 한국행정연구원, `15, 대형복합재난 법적기반 구축 연구
 - 동일본대지진 발생 직후, 근시일 내에 초대형급 재난을 예상하고 있었고 이에 대한 대비 차원에서 2011년 10월에 내각부 중앙방재회의에 관계 각료와 학자로 구성된 ‘방재대책추진검토회의’를 설치
 - ※ 출처 : 한국행정연구원, `15, 대형복합재난 법적기반 구축 연구
 - 일본은 동일본대지진 이후 건물 및 화재 위험도뿐만 아니라 활동 곤란도를 고려한 종합위험도 지도를 구축하여 복합재난 대응 및 복구 등에 활용
 - ※ 출처 : 한우석, `20, 도시복합재난 관리방안: 복합재난 관리지도 구축 및 활용을 중심으로
- ▣ 국가대형연구시설구축지도, 첨단대형연구시설 활용 등 실증실험기반 연구개발 활성화 정책 추진
- 일본학술회의 과학위원회가 주체가 되어 과학 분야의 대형연구시설 구축지도를 수립하고 연구시설 및 장비를 활용한 실증실험 기반 연구개발 활성화 정책 추진
- ※ 출처: 교육부, `10, 국가대형연구시설구축지도
 - 일본은 2010년 3월, 43개의 시설을 대상으로 한화로 약 28조 원 규모의 투자를 통해 기초과학 수준을 강화하기 위한 대형연구시설·장비 로드맵 ‘대형연구시설계획(SCJ: Science Council of Japan)’을 수립
 - * 일본은 2009년 7월, 「특정 첨단대형연구시설 공동활용 촉진에 관한 법률」 제정을 통해 방사광가속기시설, 슈퍼컴퓨팅시설 등 첨단대형연구시설의 공동활용을 위한 법률적 기반 구축
 - 아시아 지역에서 서일본유체기술연구소(FEL: West Japan Fluid

- Engineering Laboratory)를 중심으로 고속공동수조시설 관련 실험 장비를 활용하여 선박의 유체력 계측을 통한 신선형 개발 및 초고속선 설계 등에 활용
- 국민의 생활환경과 습관을 기준으로 한 실측치를 근거로 에너지대사 측정실을 이용하여 인체 에너지소비량과 지질대사변화에 대한 정밀측정하고 있음
 - * 국가과학정책 프로젝트의 일환으로 일본은 아시아에서 유일하게 2005년부터 식사섭취기준(영양섭취 기준)을 에너지대사 측정실과 이중표식수측정장치를 이용해 실측치를 구체적인 데이터로 제시하기 시작
 - 난치 암 치료 및 진단을 위해 일본의 RIKEN과 Tsukuba 대학에는 14~28GHz급의 중이온 치료용 MCI 발생장치가 구축되어 있으며, 최근 56GHz급 MCI 발생장치에 관한 연구를 시도
 - * 반도체 관련 기술로 이온을 발생시키는 13.5nm 광원개발 기초원천연구 수행 중
 - 일본우주항공연구개발기구(JAXA: Japan Aerospace Exploration Agency)는 마하수 20이상의 고속추진기관 및 재진입비행체의 공력시험을 수행할 수 있는 세계 최대 규모의 충격파터널(HIEST: High Enthalpy Shock Tunnel)을 보유하고 있고, 일본의 우주왕복선 Hope-X 개발 사업에서 재진입 관련 연구에 활용
 - 일본은 약 20년 전부터 핵융합 관련 연료주기 핵심기술개발을 수행하고 있으며 이를 위한 대형연구시설을 보유하고 있음. 국제핵융합실험로(ITER: International Thermonuclear Experimental Reactor) 진단장치를 활용하여 개념설계 및 기초·원천연구를 진행
 - 일본은 2012년부터 2021년까지 약 400억 엔(한화 약 5,451억 원, 초기 투자비)을 투자하여 ‘지구내부역학·재해연구시설’을 구축하고, 지진과 화산분화 모니터링·예측을 통한 재해 방지에 활용
 - ‘고성능 핵융합 플라즈마 연구시설’을 통한 시뮬레이션 과학, 재료과학 연구를 진행하여 에너지 환경 문제를 해결하고자 하며 이를 구축하기 위해 1,279억 엔(한화 약 1,7000억 원)을 투자
 - ‘J-PARC 가속기’, ‘동위원소빔생성기’등의 업그레이드를 통해 실험시설을 확장 및 정비하여 실험기반·연구기반 확보
- 일본은 2000년대부터 문부과학성을 중심으로 공동연구시설 및 장비 활용·기술개발 관련 연구 사업을 추진

※ 출처: 교육부, '08, 연구시설·장비 효율적 확대 및 공동활용 제도화 방안

- 일본의 문부과학성은 첨단연구시설 공용촉진사업을 통해 첨단연구장비·시설들의 공동이용을 촉진, 기초·원천연구에서부터 이노베이션 창출에 이르기까지 전반적인 과학기술의 고도화를 도모
- 문부과학성은 2005년부터 6년 동안 584억 엔을 투자하여 연구수요에 기초한 「첨단분석장비·기술개발사업」에 착수
- 문부과학성의 ‘첨단연구시설 공용 이노베이션 창출사업’은 대학, 독립행정법인 등 연구기관이 보유한 첨단 연구시설·기기에 대해 폭넓은 이용을 촉진하고 혁신과 관련된 연구성과를 창출하는 사업
- * ‘첨단연구시설 공용 이노베이션 창출 사업’에서 채택된 첨단 연구시설 및 장비에 대해서 공용 및 지원체제 구축에 필요한 경비 지원
- 문부과학성의 나노테크놀로지 종합 지원 프로젝트는 물질·재료연구기구가 주관하는 사업으로, 2002년 7월부터 나노 계측·분석, 초미세가공, 분자·물질 합성, 극한 환경 4개 분야에서 첨단 연구시설의 공동이용, 연구 교류, 정보교류 등을 통해 연구개발의 활성화 및 연구 성과 창출 도모
- * 나노테크놀로지 분야의 첨단연구시설 공동이용 형태는 외부연구자/공동연구·기기이용·기술대행으로 나뉨
- 경제산업성 산하의 산업기술종합연구소에서 주관하는 ‘첨단기기공동이용 이노베이션 플랫폼 사업’은 산업기술종합연구소에서 보유하고 있는 첨단 연구장비·시설들을 공유함으로써 기관 내외의 노하우 연계, 타 분야와의 융합 촉진, 신규 연구 분야의 진입장벽 저감, 연구개발 지원과 기술이전에 의한 솔루션 제공 및 인재 육성을 통한 협력과 창조적 장으로서 오픈 이노베이션 플랫폼 제공을 추구

※ 출처: 조현대 외, '10, 일본의 첨단연구장비·시설 공동활용 제도 및 시사점

- 일본의 첨단연구장비·시설의 공동활용 사업은 기관을 주축으로 추진되고, 기술의 전주기적 연관 서비스들을 동시에 제공

2.1.5. 중국 정책동향

▣ 2017년 이후 국가 차원의 재난안전 R&D 프로젝트 추진중

- 중국 과학기술부(中华人民共和国科学技术部)는, 2017년 국가중점연구개발계획에 50개의 국가 중점 전문 프로젝트에 4개의 재난 안전 관련 중점 프로젝트를 포함시켰음

- 국가 중점연구개발계획 사회 민생 부문의 중점 전문프로젝트 중 재난 안전 관련 중점 프로젝트는 ‘디지털 진료장비 연구개발, 대기오염 형성원인 및 제어기술 연구’, ‘친환경 건축 및 건축 공업화, 공공안전 위험통제 및 응급조치 기술 장비’, ‘중대 만성 비전염성 질환 예방 및 통제, 해양환경 안전 보장’, ‘중대 자연재해 모니터링 경보 및 장비’ 등이 있음
- 국가연구개발 프로젝트의 총 예산은 264.5억 위안이며, 재난안전 관련 프로젝트인 ‘대기오염 형성 원인 및 제어기술 연구’는 이 중 대표적인 성과로 제시되고 있음
 - ‘마이크로 대기 입자상 물질 다중성 통합관측 플랫폼 개발, 대기환경 분석 및 공유 플랫폼 설계 구축’사업은 ‘대기오염 형성 원인 및 제어기술 연구’ 프로젝트의 일환으로 국가연구개발 프로젝트의 대표적 성과로 제시되고 있음
- ▣ 국가 중점연구개발계획 ‘다재종(多災種) 중대 자연재해 종합리스크 평가 및 방법기술 연구’ 프로젝트를 통한 복합재난 대비
 - 중국은 국가 중점연구개발계획 ‘다재종(多災種) 중대 자연재해 종합리스크 평가 및 방법기술 연구’ 프로젝트를 가동 중
 - 다재종은 복합재난을 의미하며, 다재종 중대 자연재해 종합리스크 평가 및 방법기술 연구 프로젝트는 중국과학기술연구원 지리과학자원연구소가 연구주체로 있으며 베이징사범대, 국가감재센터, 화동사범대, 중국보험정보기술 관리유한책임공사, 칭화대 등이 공동 참여하는 연구과제임
 - 이 프로젝트는 지역의 복합재난 저감능력을 측정함으로써 복합재난의 종합적인 리스크 형성 메커니즘을 연구함
 - 특히 지역 복합재난의 위험성, 복원력 및 저감 능력을 계량화하고, 복합재난 전요소의 다층적 리스크 시뮬레이션 평가, 복합재난 통합 리스크 평가 및 업무 플랫폼 개발 기술의 연구개발 등 과학기술적 지원을 제공함
- ▣ 중국 칭화대학 안전생산과학 연구원*의 센터 및 실험·실증 시설을 활용한 재난안전 기술개발 추진
 - 중국 칭화대학은 공공안전연구센터 내 재난안전 관련 실험·실증 시설을 통해 기술개발을 추진함으로써 재난안전 대응체계를 강화하고

있음

- 칭화대학의 공공안전연구센터 내 복합재난실험플랫폼에서는 태풍·폭우·폭설·고온고습과 빙상·폭염 등 여러 가지 재해환경에 대한 실험 및 실증을 위한 시설·장비를 운영 중에 있음
- * 중국 안전 생산 과학 연구원(China Academy of Safety Science and Technology)은 산업안전, 재난 보전에 관한 이론 및 정책 연구를 수행하는 중국 기관으로서 주로 사고예방 및 안전 엔지니어링 기술연구, 주요 재난안전 위험 식별 및 평가, 모니터링 기술 연구, 산업 보건 모니터링 및 평가 기술 연구 등을 수행하고 있음

○ 중국 안전생산과학연구원에서는 연구원 내 연구 인프라를 활용하여 재난관련 실험·실증, 시뮬레이션 등의 연구개발을 진행 중

- 안전생산과학연구원의 주요 업무: 실험 실증 및 모니터링 인프라를 활용하여 다수 국가 프로젝트에 대한 재난안전 관리, 모니터링, 주요 위험 식별 및 평가, 안전계획, 보건관리 시스템의 컨설팅 및 인증서비스를 제공
- 성과의 예로 중국 안전생산 과학 연구원(CASST)은 베이징, 톈진, 선전 등 20여개 도시에 대한 지하철 안전 진단 서비스를 제공해 지하철 건설 및 운행에 대한 안전 기술을 확보하고 있음
- 중국 안전생산과학연구원은 또한 시뮬레이션 분석, 실험적 검증, 다수의 주요 사고에 대한 기술 분석에 참여하고 있으며, 칭다오의 오일 파이프 누출 및 폭발사고, 장쑤성 금속제조공장 폭발사고 등에 참여한 바 있음
- 중국 안전생산과학연구원의 ‘Technical equipment for monitoring and control of typical toxic dust hazards’ 사업은 독성 분진 위험에 대한 모니터링을 수행하고, 공기흐름 및 흡수 환기 장비, 초미세 먼지 여과 및 수집 등의 메커니즘을 수행하는 기술 장비를 개발하였음

2.2. 국내 재난안전 연구개발 정책 동향

▣ 재난으로 인한 인명 피해 및 재산 피해가 늘어남에 따라 재난안전 연구개발의 필요성이 증가

○ 사회재난의 발생 및 재산피해가 증가하고 있는 추세

- 2009년 사회재난이 5건 발생하여 22억 원의 재산피해가 집계되었으나, 2018년에는 발생 건수 기준 약 4배 증가하여 20건이 발생하였고 재산피해액 기준으로는 약 45배 증가한 1000.8억 원의 재산피해를 일으킴

※ 출처: 행정안전부, '19, 행정안전통계연보

- 2018년 기준 사회재난 유형별 발생건수는 산불, 기타(가스유출, 폭발 등)가 각 4건으로 가장 많았고 다중밀집시설 대형화재, 해양선박 사고가 각 3건, 사업장 대규모 인적사고, 가축질병이 각 2건, 그리고 고속철도 대형사고(일반철도 포함), 감염병이 각 1건으로 뒤를 이음

※ 출처: 행정안전부, '19, 행정안전통계연보

- 2018년 기준 사회재난 유형별 피해액은 가축질병(649억 원), 산불(333.9억 원), 다중밀집시설 대형화재(17.9억 원) 순으로 집계됨

※ 출처: 행정안전부, '19, 행정안전통계연보

- 2018년 기준 사회재난 유형별 인명피해는 다중밀집시설 대형화재(228명(사망54명, 부상174명)), 사업장 대규모 인적사고(54명(사망12명, 부상42명)), 해양선박 사고(21명(사망9명, 실종12명)), 산불(18명(사망1명, 부상17명)), 기타(가스유출, 폭발 등)(13명(사망5명, 부상8명)), 고속철도 대형사고(일반철도 포함)(부상1명) 순으로 집계됨

※ 출처: 행정안전부, '19, 행정안전통계연보

○ 자연재난에 의한 인명피해 및 재산피해는 꾸준히 발생하고 있음

- 2017년에는 총 25회의 자연재난이 발생하였는데, 그 중 호우가 17회로 가장 많이 발생하였으며, 강풍 4회, 대설 2회 순으로 나타났음

※ 출처: 행정안전부, '19, 2018 재해연보

- 호우, 태풍, 대설, 기타 재해로 인한 인명피해는 2011년 78명과 2018년 53명을 제외하고는 10명 내외로 꾸준히 발생하고 있으며, 2009년부터 2018년까지의 평균 인명피해는 19.4명으로 집계됨

* 2011년 인명피해 78명 중 77명은 호우로 인한 피해이며, 2018년 53명의 인명피해 중 48명이 폭염으로 인한 피해임

※ 출처: 행정안전부, '19, 행정안전통계연보

- 2018년 자연재해 피해액은 약 1,413억 원, 복구액은 약 4,433억 원이며, 2009년부터 2018년까지의 평균 피해액은 3,628억 원, 평균 복구액은 7,709억 원으로 집계됨

※ 출처: 행정안전부, '19, 행정안전통계연보

- 2018년에는 대풍 등 강풍과 풍랑에 의한 피해가 734억 원으로 가장 많았으며, 집중호우에 따른 피해 538억 원, 대설로 인한 피해 140억 원 순으로 나타남

※ 출처: 행정안전부, '19, 2018 재해연보

■ 재난안전분야에 대한 투자 증가 및 기술수준 증가

○ '14 세월호 참사 이후 선제적인 재난관리에 맞추어 재난위험 요인을 줄일 수 있는 전(全)주기 접근에 대한 R&D 투자 강화중

- (R&D) 최근 재난안전 R&D예산은 1조 500억 원('19)이며, 그간 재난 과학기술개발 10개년 로드맵('15)에 근거한 재난 R&D를 추진

※ 출처: 과학기술정보통신부, '19, 재난안전 R&D 투자시스템 혁신방안

- (기술개발 수준) 한국, 중국, 일본, EU, 미국 등 5개국 기술수준평가 결과, 한국의 전체 기술에 대한 평균 수준은 최고기술 보유국인 미국 대비 76.9%이고, 재난안전 분야 기술수준은 그에 못 미치는 수준인 75.9%

· 한국의 재난안전 분야 기술수준은 중국(70.0%)보다 5.0%p 이상 높음

* 우리나라 기술수준: '12년 72.0% → '14년 73.0% → '16년 73.5% → '18년 75.9

· 재난안전 분야 내 4개 중점과학기술 수준은 '재난 전주기 정보통신체계기술'이 80.0% 로 가장 높고, '범죄·테러 통합 지능형 예측·대응시스템 기술'(79.0%), '재난현장 소방구조 장비·시스템 기술'(74.0%), '복합재난 스마트 예측·대응기술'(70.5%) 순으로 평가

· 4개 기술 모두 연구개발 활동경향 '상승'으로 평가

※ 출처: 한국과학기술평가원, 2019, 2018년 기술수준평가

- 재난안전 분야 기술수준을 높이고 최고기술 보유국과의 격차를 줄이기 위해서는 대규모 인프라 구축이 가장 필요한 것으로 나타남

- ‘범죄·테러 통합 지능형 예측·대응시스템 기술’, ‘재난현장 소방구조 장비·시스템 기술’은 인프라 구축이 가장 우선순위가 높은 정책으로 평가

※ 출처: 한국과학기술평가원, 2019, 2018년 기술수준평가

- 한국의 재난안전 분야 논문 증가율은 91.2%로, 주요 5개국 중 3위
- 재난안전 분야 특허 점유율은 20.1%, 특허 증가율은 38.5%로 주요 5개국 중 2위

▣ 재난·복합재난에 대한 고려와 국가연구시설·장비의 필요성 인지

○ 재난사고에 대한 불확실성 증가로 미래·복합재난 전망 정책수립 필요성 인지

- 국민안전처는 2017년 초연결사회, 극한기상현상, 저성장 및 불평등 심화로 인해 미래사회 전망분석을 기반으로 한 미래재난 위험요인 발굴 등 선제적 대비방안을 모색함

※ 출처: 국민안전처, `17, 미래 재난환경변화에 대비하기 위한 재난전망 보도자료

- 미래창조과학부는 2015년 기준 10년 후 중대 10대 이슈 중 하나로 ‘기후변화 및 자연재해’를 선정하였으며 이에 대한 미래 발생가능성과 영향력 등을 높게 평가함
- 기후변화 및 도시구조 변화에 따른 복잡화 등으로 자연재해는 복합재난으로 악화될 가능성이 매우 높으며, 이에 대비한 정책 수립 필요

※ 출처: 한우석, `20, 도시복합재난 관리방안

○ 재난안전 분야 실험·검증 역량 강화를 위한 국가연구시설·장비를 꾸준히 구축해옴

※ 출처: 국토교통부, `17, 연구 실험·실증 인프라 구축 사업(첨단융합형 국토교통기술 종합실증 클러스터 조성 기획 연구)

- 최근 5년간(`13-`17) 국가연구시설·장비에 총 4조 401억 원(국가연구개발사업 투자규모의 약 5.1%)이 투자되었으며, 이를 통해 실증실험센터(국립재난안전연구원), 실화재시험연구센터(한국건설생활환경시험연구원), 국토교통연구인프라(12종 대형실험시설) 등을 구축해옴

※ 출처: 한국과학기술기획평가원, `19, 2017년도 국가연구시설장비 투자 현황

및 이슈 분석; 미래창조과학부, `16, 국가연구시설장비 운영관리 실태조사 보고서

- 63개소의 실증실험센터를 재난안전분야별 분석* 시, 홍수 13개소, 토사 및 사면 재해 2개소, 강풍 2개소, 지진 6개소, 화재 3개소, 폭염 1개소로 나타났으며, 또한 실증실험을 재난유형, 재난단계별로 다양하게 실험할 수 있는 실증실험센터가 건설 관련 19개소, 교통 12개소, ICT 6개소임
- * 1곳에서 2개 이상의 재난유형을 실험하는 경우 중복산정함(붙임4 참고)

○ 우리나라 정부는 既 구축된 국가연구시설장비의 활용성 제고를 통한 과학적 지식탐구 및 창의·도전적 연구 진흥을 목표로 하고 있음

※ 출처: 과학기술정보통신부, `18, 제4차 과학기술기본계획(2018~2022)

- 연구장비를 통합 관리하는 제도를 도입함으로써 국가연구시설·장비를 안정적으로 유지·활용할 수 있도록 하는 한편, 연구장비 활용 취약계층의 접근성을 강화하고, 지역 수요 등에 기반하여 R&D 기반구축시설의 특성화 유도 및 분야 간, 기관 간 네트워크 기반의 공동 활용체계를 구축하고자 하고 있음

○ R&D 기반구축형 연구장비의 활용성과 이용 효율성 제고를 위한 지원을 강화하고 서비스 확대를 계획 중

※ 출처: 국가과학기술심의회, `18, 국가연구시설·장비의 운영·활용 고도화계획

- 지난 10년간(`06-`15) 약 5조원을 투입해 전국에 R&D 기반구축시설을 구축하였으나 활용성이 떨어지는 장비가 많은 실정이며, 시설 간 서비스 연계 부족으로 고품질 서비스 제공에 한계를 직면함
- 향후 시설 활용 및 지원 관련 정보를 일원화해 민간 연구장비 이용 지원을 강화하고, 각 R&D 기반 시설을 분야별로 특성화하여 유사 분야별 연계 서비스를 제공하는 등 수요자 맞춤형 서비스를 확대함으로써 연구자들의 이용 만족도 향상과 함께 R&D 기반을 강화하고자 함

2.3. 국내·외 재난안전 연구개발 정책 동향 분석 시사점

- 미래재난·복합재난을 포함한 재난안전에 대한 기초·원천연구와 이에 대비하는 핵심기술개발 필요
 - 미래·복합재난에 대비한 미래재난 위험요인 발굴 등의 선제적 대비 방안을 모색하였으나 아직까지 관련 정책 내용 및 보고서 등은 발간되지 않고 있음
 - 재난재해의 빈도 및 강도가 큰 태풍 및 풍수해 등에 관한 연구개발이 타 부문에 비해 많이 이루어지고 있는 반면, 한반도에 발생 가능한 미래재난·복합재난에 관한 이슈 발굴과 이에 대한 기초·원천연구 및 핵심기술개발은 부족한 실정
 - 기후변화에 따른 극한기상, 우주재해, 새로운 유형의 감염병 등 우리나라에 발생할 수 있는 미래재난·복합재난 이슈를 발굴하고 이에 대비하는 기초·원천연구 및 핵심기술개발 필요

- 既 구축된 국가연구시설·장비를 활용한 재난안전 분야 기초·원천연구 및 핵심기술 개발을 통해 지역사회의 재난관리 역량 향상 필요
 - 재난안전 위험요인이 다양화되고 복잡화 됨에 따라 재난 및 안전사고로부터 국민 안전 기본권 확보를 위한 과학기술(기초·원천연구 및 핵심기술)의 중요성과 역할이 확대됨
 - 국민생활연구지원센터와 같이 재난안전 관련 기초·원천연구 및 핵심기술 관련 문제를 모니터링하고 예비연구 수행을 통해 재난안전 문제해결을 총체적으로 지원할 수 있는 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술 개발 지원 기관이 필요

- * 재난안전분야는 긴급한 현장 상황이나 특수한 제약 요건에 대한 고려가 필요하며, 국가연구시설 및 장비를 적극적으로 활용해야 함

3. 국내·외 재난안전 유관사업 분석

3.1. 국가 연구시설, 장비를 활용한 재난안전 R&D 필요성

- 국내외 정책동향 분석 결과 예측 및 대응이 힘든 미래재난 및 복합 재난 대응을 위해 국가 연구시설, 장비를 활용한 재난안전 기초원천 연구 및 핵심기술개발이 필요함
 - 우리나라는 풍수해에 따른 피해가 압도적으로 많기에 한반도에 발생 가능한 미래재난·복합재난에 관한 이슈 발굴은 상대적으로 미흡한 편이며 이에 대한 대비에 있어서도 기초연구가 부족한 실정
 - 국가연구시설 및 장비를 활용할 경우 실험·실증, 모델링·시뮬레이션, 관측·계측 등의 연구활동을 통해 기초원천연구를 하는데 보다 큰 이점을 제공할 수 있음
 - 국가연구개발사업 등을 통해 설립된 국가연구시설 및 장비의 경우 수행기관의 관리기간이 끝나면 활용도가 떨어지고 관리가 미흡해지는 경우가 많이 발생하나, 본 사업은 이에 대한 하나의 대안이 될 수 있음
 - 국가연구시설 및 장비를 활용한 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술개발을 통해 미래재난 및 복합재난을 포함한 재난안전문제에 대비할 필요가 있음

- 국가 연구시설, 장비를 활용한 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술 개발의 예상 파급효과
 - 국가연구시설 및 장비를 활용할 수 있도록 지원하는 프로그램을 구성한다면 전국에 있는 다양한 분야의 연구자들이 재난안전 기초원천 및 핵심기술개발을 수행할 수 있는 연구환경을 조성해줄 수 있음
 - 이를 통해 마땅한 국가연구시설 및 장비를 보유하지 않은 연구자들이 평소 시도하기 힘들었던 고강도 실험·실증, 슈퍼컴퓨터를 활용한 모델링·시뮬레이션, 고급장비를 활용한 관측·계측 등의 연구가 가능해짐
 - 재난안전에 관한 기초원천연구의 특성상 자연현상, 사회현상에 관한 종합적 연구를 수행하게 되므로 지역사회 문제를 해결하는 핵심기술개발과 동시에 과학기술 선진화에 기여할 가능성이 높음

3.2. 국외 유관사업 현황

3.2.1. 미국 유관사업

- 미국은 NHERI 하에서 국가연구시설을 활용한 재난안전 기술개발을 통해 지역사회 레질리언스 향상 기술을 개발하고 있음
 - NHERI(Natural Hazards Engineering Research Infrastructure)는 미국 국립과학재단(NSF : National Science Foundation)으로부터 5년간 총 825억 원의 예산을 받아 아래의 센터 기능을 바탕으로 협력함

- 미국 NHERI는 시설·장비를 활용한 복잡재난 관련 프로젝트를 지원하고 있으며, 이를 통해 복합재난에 대한 지속가능성과 레질리언스를 향상시키기 위한 기술을 개발하고 있음
 - 미국 NHERI는 미 전역에 ‘Experimental Facilities’라는 최첨단 연구시설 및 도구 네트워크를 제공하고 있으며, ‘Lehigh University’는 이 중 대규모 하이브리드 시뮬레이션 테스트 기능을 갖춘 실시간 다방향(RTMD: Real-Time Multi-Directional) 실험시설을 갖추고 있어 복합재난과 관련된 프로젝트를 수행하고 있음
 - ‘Lehigh University’의 ‘Semi-Active Controlled Cladding Panels for Multi-Hazard Resilient Buildings - Passive Damper Device Study’ 사업은 복합재해에 대해 복원탄력성 있는 빌딩을 위한 반 능동제어 클래딩 패널을 개발하였으며, 이는 복합 재난의 위협으로부터 구조물을 보호하는 엔지니어링 시스템으로 사용되고 있음

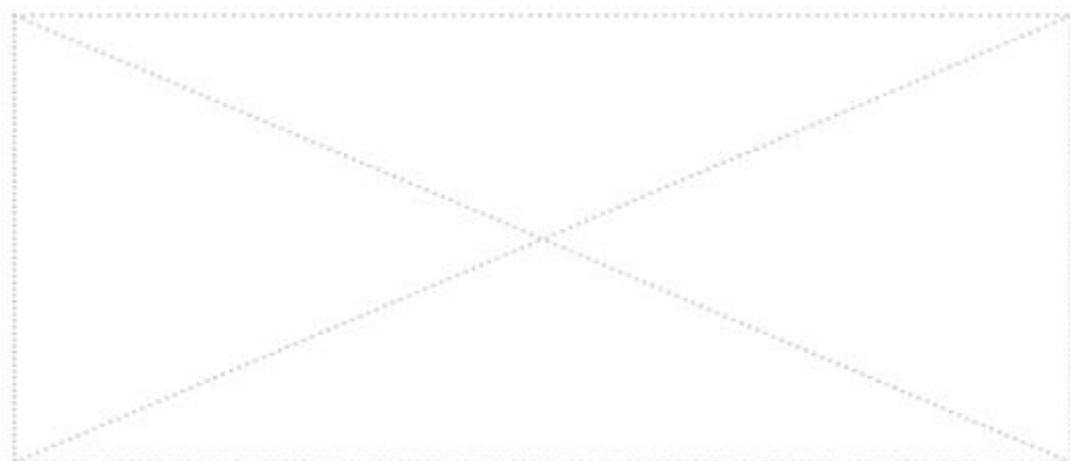


그림. RTMD 실험시설에서 개발된 복합재해에 대비한 damping devices
출처: <https://lehigh.designsafe-ci.org/projects/>

- 미국 NHERI ‘Experimental Facilities’ 네트워크 중 하나인, ‘NHERI@UTexas’는 지질재난에 대한 실험시설을 갖추고 있으며, NEES(Network for Earthquake Engineering Simulation program)을 통한 지진 관련 실험장비 서비스를 제공해왔음
- ‘NHERI@UTexas’의 지질재난 관련 연구개발 성과로는 질소의 분해 감소를 통한 미생물 유도 탈질화 및 강수(MIDP)의 잠재력 평가 (Project CMMI-1935670)등이 있음

표. Natural Hazard Engineering Research Infrastructure의 시설별 개요

기반시설(대학)	분야	개요	예산
CONVERGE (University of Colorado, Boulder)	통합	NHERI 통합 및 NHERI 이외 재난안전 관련 분야(사회과학, 연안, 구조 및 지질 공학 등)와의 네트워크 유지	35억 /5년
NCO (Purdue University)	인적/물적 네트워크	재해 관련 인적/물적 네트워크 유지	53억 /5년
RAPID (University of Washington)	재난 발생 이후 관측	재난 발생 시 관측	67억 /5년
Simcenter (University of California, Berkeley)	시뮬레이션	수치모델링·시뮬레이션 소프트웨어 제공	130억 /5년
DesignSAFE-CI (University of Texas at Austin)	온라인 시스템	자연재난 분야 데이터 수집, 분석, 관리를 위한 온라인 기반 시스템 제공	160억 /5년
실험 시설 (Experimental Facility)	재해별 주관기관	분야	5년 예산
	Florida International University, University of Florida	바람재해	93억
	Lehigh University	자연재해	56억
	Oregon State University	파도(쓰나미, 연안지역 폭풍)	45억
	University of California at Davis, University of California at San Diego(6년6개월), University of Texas at Austin	지진 및 지질공학	186억

총액 : 825 억 원

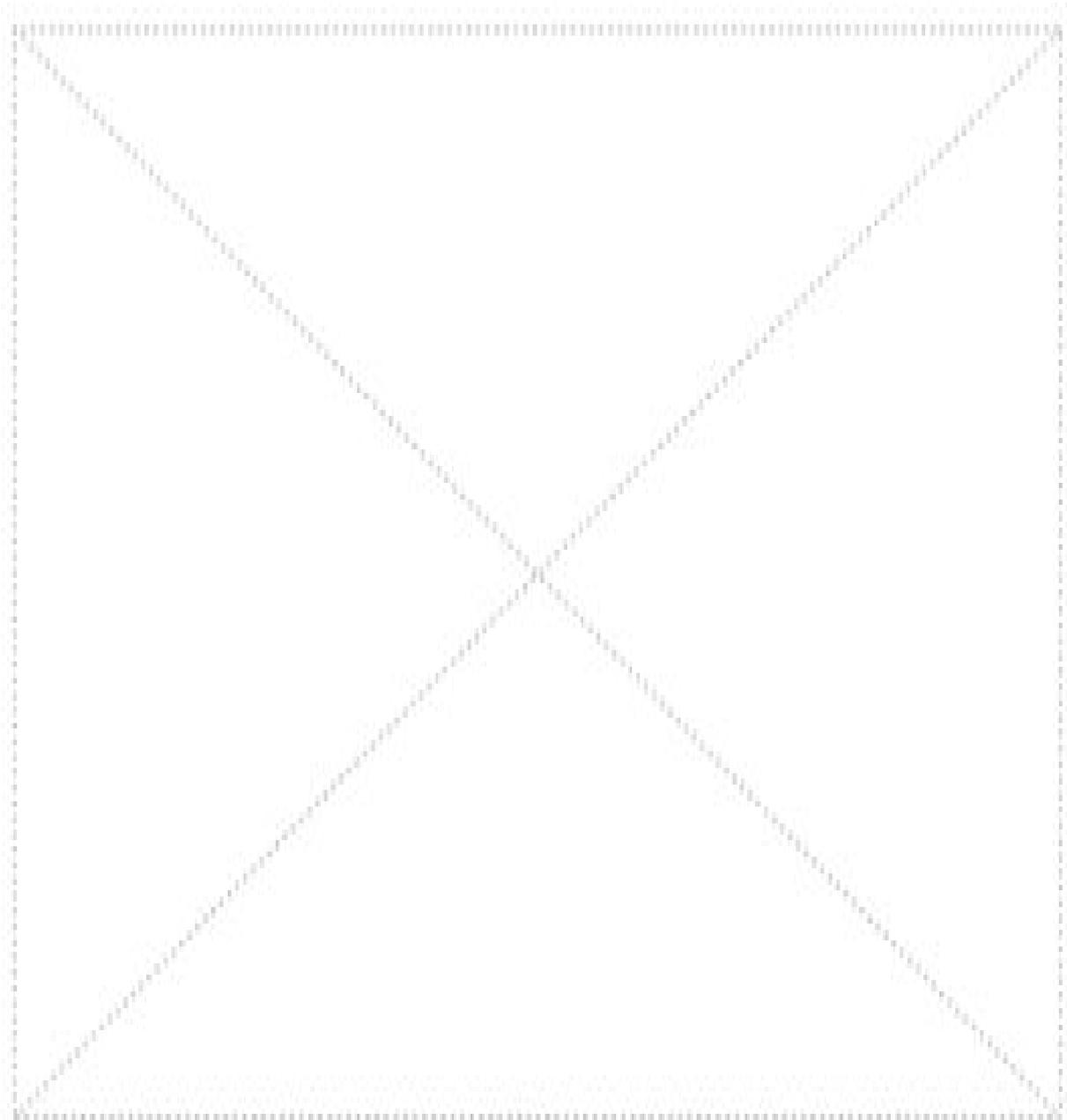


그림. 미국 NHERI의 추진체계

출처: <https://www.designsafe-ci.org/about/designsafe/>

※ 미국의 NHERI는 「국가연구시설·장비 기반 재난안전핵심기술개발사업」이 주요 모델로 삼은 사례이므로 아래와 같이 상세히 서술하였음

(1) 목적

- NHERI는 자연재해 관련 공학 분야에 최신의 연구 기반시설을 제공하는 국가 시설임. NSF(National Science Foundation)의 재정 지원을 받는 NHERI는 자연재

해로부터 가계, 사업체, 기반시설을 보호하기 위한 획기적인 방안을 발굴하고 테스트함. NHERI의 연구는 현존하는 혹은 미래의 건조환경(built environment) 및 기반시설의 지속가능성과 레질리언스를 향상시키기 위한 기술적 돌파구를 찾는 데 초점을 둠

- 연구 기반시설에는 지진 및 풍력 공학 실험 시설, 사이버 기반시설, 수치모델링 및 시뮬레이션 도구, 연구 자료 및 인적 네트워크(전문가)를 포함함. 또한 NHERI는 교육 및 지역사회 봉사 차원에서 자연재해로부터 복원력 있는 기반시설을 만들기 위한 연구 및 교육 발전을 지속할 예정임
- NHERI는 DesignSafe-CI(CyberInfrastructure), NCO(Network Coordination Office), 대학 실험 시설, 수치모델링 및 시뮬레이션 센터(SimCenter)와의 협력을 통해 이루어짐

(2) 재난 범위

- NHERI는 지진, 폭풍(windstorm), 쓰나미, 폭풍해일(storm surges), 파도(wave)에 의한 재난을 다루고 최근에는 복합 재난도 고려하고 있음

(3) 내용

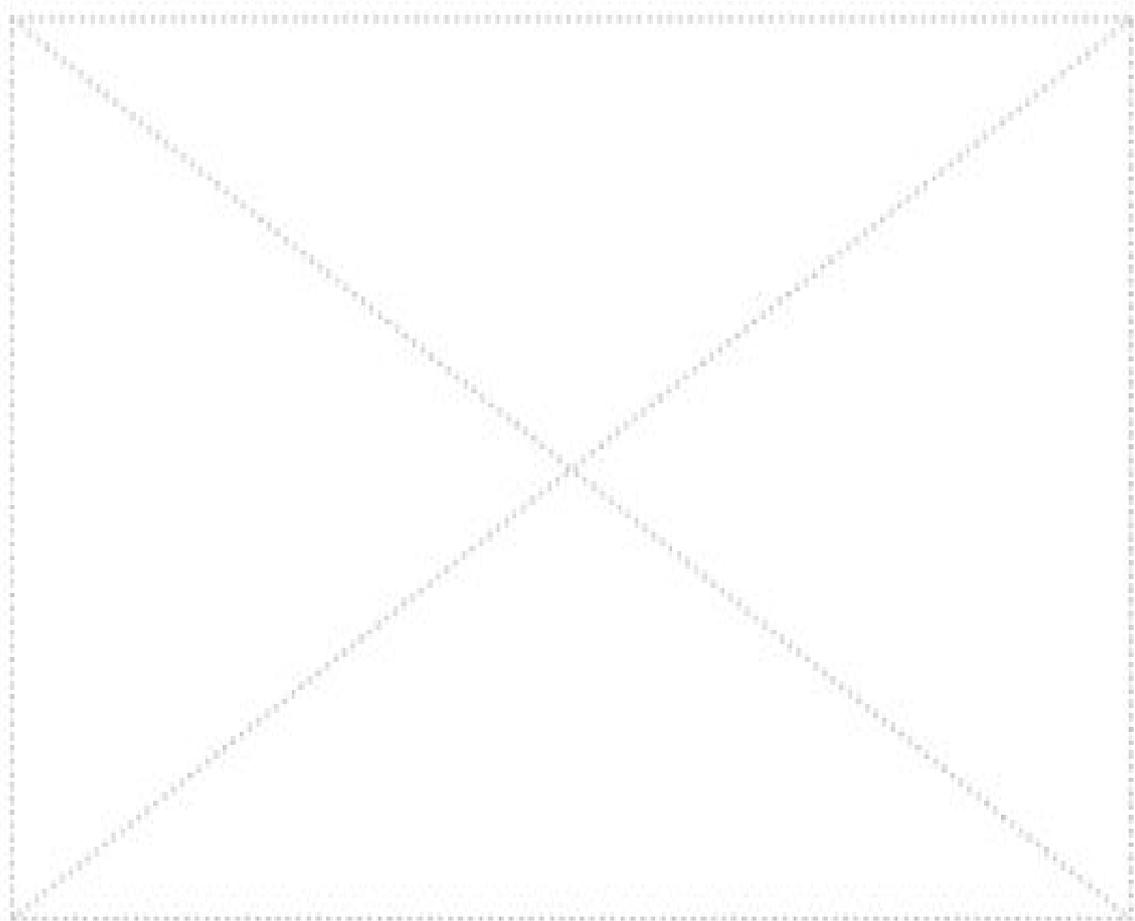


그림. 미국 NHERI의 기능별 연구개발 흐름도

출처: <https://www.designsafe-ci.org/about/designsafe/>

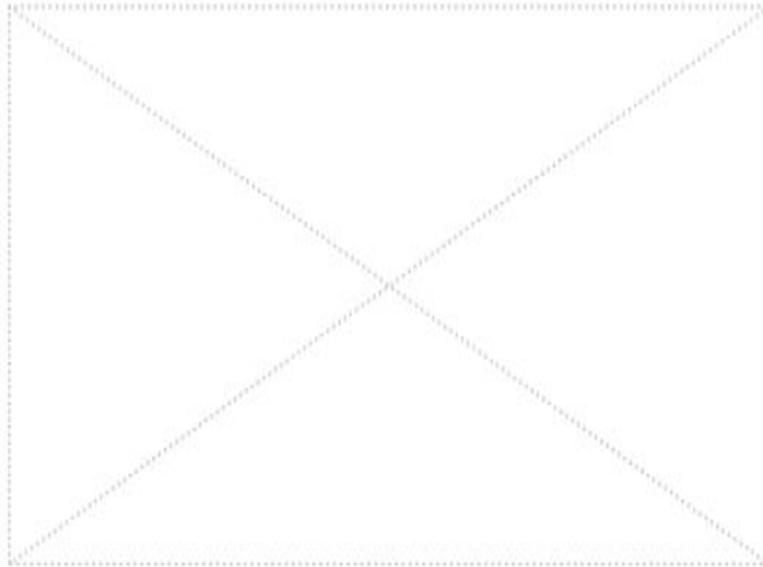


그림. NHERI의 NCO 활용 모식도

출처: <https://www.designsafe-ci.org/about/designsafe/>

- NHERI의 주요 과제 3가지는 다음과 같음. 첫째 기반시설 및 지역사회에 영향을 미치는 지진, 폭풍 및 관련된 재해의 특성을 파악하고 정량화함. 둘째 기반시설의 물리적 취약성 및 지역사회의 사회적 취약성을 평가함. 셋째 복합재난으로부터 지속가능하고 레질리언트한 기술, 공학적 방법을 고안함
- **(재난 연구 데이터를 제공하는 DesignSafe-CI)** DesignSafe-CI는 NHERI의 웹 기반 플랫폼으로 재난 연구 데이터를 분석하고 관리하는 다양한 도구를 제공함. DesignSafe-CI는 재난 연구 데이터 공유, 통합 자료 분석, 슈퍼컴퓨터, GPS 정보가 기록된 정찰 데이터(Reconnaissance Data) 등을 제공하고 있음. DesignSafe-CI는 자연재해 분야에 초점을 맞추고 있으나 향후 사회과학 분야와도 협력할 예정임
- **(대학 실험시설)** NHERI의 대학 실험시설은 연구자들에게 자연재해로부터 기반시설을 보호하기 위한 획기적인 해결방안을 찾고 실험할 수 있는 환경을 제공함. 현재 Florida International University, Lehigh University, Oregon State University, University of California at Davis, University of California at San Diego, University of Florida, University of Texas at Austin의 7개 대학이 NHERI의 실험시설을 제공하고 있음
- **(재난 발생 이후 대응을 위한 RAPID Facility)** University of Washington에 위치한 RAPID Facility는 레질리언트한 지역사회를 위한 설계 방법의 효율성을 평가하고 시뮬레이션 모델을 보정하고 해결책을 개발함. 이를 위해 RAPID Facility는 현장 조사자에게 자연재해와 관련한 자료를 수집하고 분석하는데 필요한 장비, 소프트웨어, 지원서비스를 제공함. 또한 최신의 정찰 장비(Reconnaissance Equipment)를 대여해주기도 함

- **(재해 관련 인적/물적 네트워크를 유지하는 NCO)** Purdue University에 위치한 NCO는 자연재난 관련 연구자들에게 방향성을 제시하고 교육 및 봉사활동을 주도하며 안전한 환경에서 실험이 가능하도록 NHERI 실험 시설과 협력함. 또한 실험 시설 스케줄을 조정하고 기술적 지식 및 실험 결과를 공유하는 역할을 수행하며 국제 사회와의 전략적 협력을 도모함. 또한 다음의 4가지 활동을 통해 협력 기회를 창출함

- 1) (5-Year NHERI Science Plan) NCO는 지역사회가 5년간 수행해야 할 자연재난 연구에 대한 과제, 연구질문 등의 로드맵을 수립해주는 역할을 수행함. 5-Year NHERI Science Plan은 다음의 과정을 통해 수립됨. 먼저 NHERI의 구성요소가 결정된 이후 NCO가 계획 초안 작성을 위한 팀을 구성함. 이후 지역사회의 이해관계자뿐만 아니라 지진, 해안 공학, 사회 과학 분야의 전문가들의 의견 수렴을 거쳐 계획에 반영함
- 2) (교육 및 봉사활동) 지역사회의 시민 참여는 NCO가 제공하는 교육 및 봉사활동 과정을 통해 이루어짐. NCO는 학부생, 대학원생 그리고 신진연구자가 자연재난 연구 및 실습에 참여할 수 있는 프로그램을 제공함(NHERI Research Experience for Undergraduate and Summer Institute)
- 3) (지역사회에의 참여) NCO는 교육 및 봉사활동 등을 통해서 지역사회 주민이 NHERI 네트워크에 참여할 수 있는 기회를 제공함
- 4) (NHERI 기술이전 위원회) 기술이전 위원회는 자연재해 완화와 관련된 연구를 수행하는 과정에서 필요한 규정 및 표준에 능통한 18명의 자원봉사자로 구성됨. 기술이전 위원회는 NHERI 연구 과제 중 빠른 시일 내에 규정 및 표준으로 활용 가능한 실험 결과가 있을 경우 규정 및 표준으로 만들 수 있도록 도와줌

- **(수치모델링 및 시뮬레이션 도구를 제공하는 SimCenter)** University of California Berkeley에 위치한 SimCenter는 SimCenter는 자연재난이 기반시설에 미치는 영향을 시뮬레이션하기 위한 역량을 향상시키기 위한 교육용 자료, 사용자 지원, 시뮬레이션 및 모델링 도구를 제공함. SimCenter는 지역사회의 레질리언스를 향상시키기 위한 의사결정을 지원하는 프레임워크를 개발하고 프레임워크에 활용 가능한 데이터를 제공함. 또한 사용자 그룹의 수요에 맞춰 분석을 수행할 수 있는 유연한 프레임워크를 만듦. SimCenter는 유한요소모델링(Finite Element Modeling) 프로그램(OpenSees, LS-DYNA, ABAQUS, ANSYS), 유체역학(Computational Fluid Dynamics) 프로그램(OpenFOAM, ADCIRC), 통계학 프로그램(DAKOTA, R, MATLAB) 등을 제공함

- 1) (시뮬레이션 모델 유효성 검증 및 실험 데이터를 활용한 모델 계수값 측정) 실험 결과와 관측 결과를 활용하여 시뮬레이션 모델의 유효성을 검증함
- 2) (피해 및 손실 함수 개발) 지역사회의 레질리언스 및 건축물 성능을 평가하기 위한 피해 및 손실 함수를 개발함
- 3) (자연재난 위험 완화를 위한 성능 기반 공학) 구조물의 물리적 반응, 경제적·기능적 손실을 측정하기 위한 시뮬레이션 도구에 필요한 자료를 축적하는 역할을 수행함. 또한 필요한 자료 및 모델을 연계하고 데이터 셋과 시뮬레이션 소프트웨어를 연계하기 위한 방법을 모색하고 연구를 수행함

- 4) (지역사회 레질리언스 시뮬레이션) SimCenter의 가장 큰 과제는 성능 기반의 공학적 도구를 지역사회의 자연재난 레질리언스를 측정하는데 활용하는 것임. 이를 위해 도시를 시각화해주고 시뮬레이션해주는 UrbanSim 오픈소스 플랫폼과의 협력을 수행함
- 5) (고성능 연산) SimCenter는 DesignSafe와 함께 협업하여 데이터베이스, 시뮬레이션 소프트웨어, 계량화 도구 등을 슈퍼컴퓨터, 클라우드 기반 연산 과정에 탑재하여 자연재난 관련 연구를 수행할 수 있게 함
- 6) (미래세대 자연재난 분야 연구자를 위한 교육 및 봉사활동) SimCenter의 교육 및 봉사 프로그램은 소프트웨어 교육, 온라인 세미나 및 강의 등을 통해 학부생과 대학원생이 자연재난 연구를 수행할 때 심화 연산 기법을 활용할 수 있도록 도와줌

3.2.2. 유럽 유관사업

○ 유럽은 Horizon 2020을 통해 유럽회원국 간 연구인프라를 공유하는 여러 연합(Alliance)을 지원하고 있음

- 유럽의 SERA(Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe)는 유럽 각국에 있는 연구인프라를 공유함으로써 지진에 따른 리스크를 저감시키는 연구개발을 하는데 목적을 두고 있음
- SERA는 유럽 Horizon2020으로부터 지원을 받고 있으며, 2017년 5월부터 2020년 4월까지 3년간 총 예산 약 145억 원 (€11,090,779.02)이 투입되어 현재 16개 회원국, 31명의 파트너가 연합의 구성원으로 참여하고 있음

※ 출처: European Commission, <https://cordis.europa.eu/project/id/730900>

(1) 목적

- SERA는 지진에 따른 리스크를 저감시키기 위한 목적을 가진 유럽 지진 공학 연구 인프라 연합임. 유럽 연합 Horizon 2020 프로그램의 재정 지원을 받는 SERA는 연구자 및 전문가를 위해 데이터, 서비스, 연구 인프라에 대한 접근성을 개선하고 있음
- 특히 (1) 진동대(shaking tables) 혹은 반력벽(reaction wall) 등에 있어 높은 수준의 실험시설 이용에 대한 접근성을 높이는데 힘쓰고 있음. (2) 지진학(seismology), 인공적 지진성(anthropogenic seismicity), 깊은 지하 실험실 등에 걸쳐 지진 발생을 이해하기 위한 다학제간 연구를 촉진시키고 있음. (3) 깊은 지진 사운드, 실험 지진 공학 및 현장 특성화 분야의 협업과 혁신을 촉진하고 있으며, 이는 지진학적 관측과 기반시설에 대한 접근을 확대하는 것 뿐만 아니라 전문가 공동체 내에서의 교류를 강화할 수 있음

(2) 연구시설 및 장비

- 연구 기반시설은 TA Facilities(Transnational Access Facilities)로 불리며, 유럽 전역에 걸쳐 10개 시설이 배치되어 있음. 이용자에게 제공되는 서비스는 해당 분야의 전문가와의 협업부터 시료의 정의에 대한 기술적 지원, 실험 설정 및 프로토콜 설정, 적절한 계측 선택과 위치 선정에 대한 지원, 데이터 처리, 결과 해석 등을 포함하며, 모델링 및 회의, 작업장 조직 구성에 대한 지원도 제공되고 있음

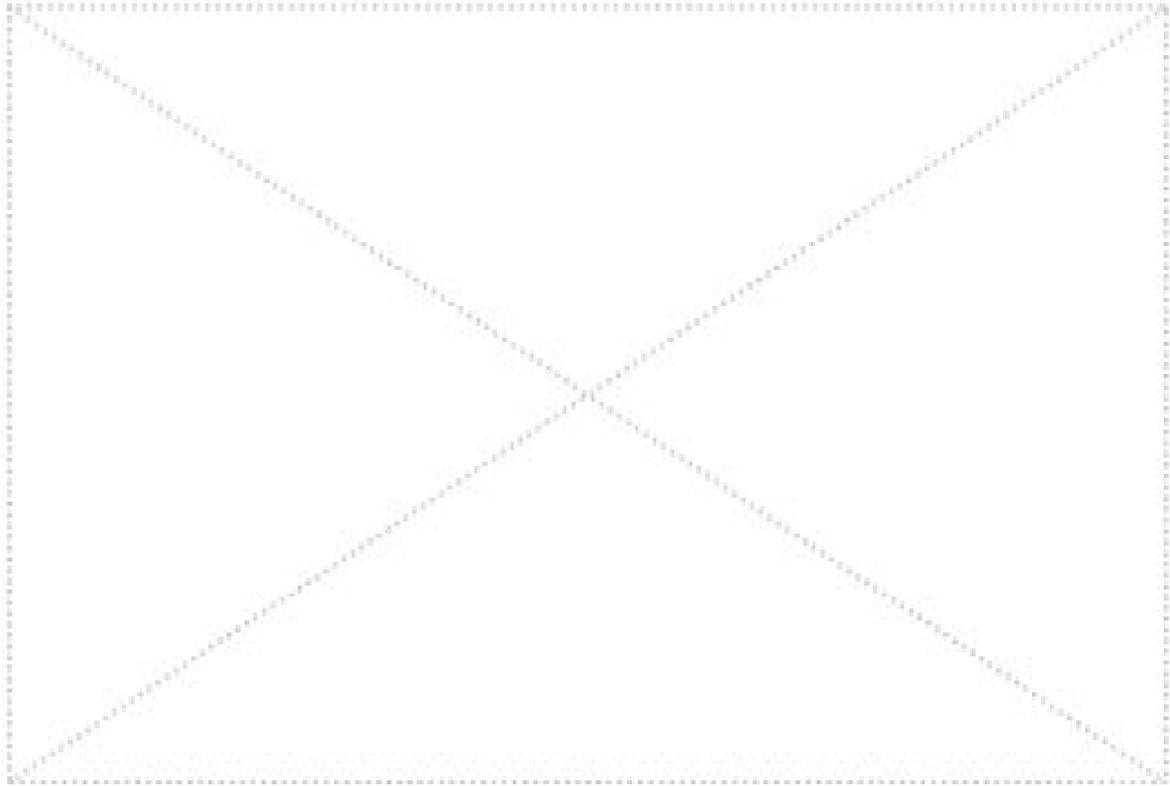


그림. 10개의 TA 연구시설들

출처: <https://sera-ta.eucentre.it/transnational-access/>

표. SERA의 연구시설별 개요

실험시설 (전담기관)	분야	개요
ELSA Reaction Wall (Joint Research Centre)	반력 실험	ELSA(European Laboratory for Structural Assessment)는 1992년에 개설되었으며, 구조물의 지진 안전과 관련된 연구를 지원함
Shaking Table (EUCENTRE at Pavia)	진동대 실험	100톤의 하중까지 견딜 수 있으며, 실제 상황에 대한 시뮬레이션이 가능함
Bearing Tester System (EUCENTRE at Pavia)	베어링 시험	고립 및 방진 장치에 대한 정적·동적 베어링 시험을 수행할 수 있음

AZALEE Shaking Table (TAMARIS/CEA)		진동대 실험	모든 시험 설비를 다목적 시스템과 통합하여 실험데이터 기록이 가능한 진동대 실험시설
LNEC-3D Shaking Table (Laboratório Nacional de Engenharia Civil)		진동대 실험	붕괴 혹은 붕괴에 가까운 조건의 구 조와 구성품을 시험하기 위해 특별 히 설계되었음
STRULAB Reaction Wall (University of Paras)		반력 실험	철근콘크리트 구조물의 내진력, 신 규설계, RC구조물의 평가, 표준미달 건물 보수, 재장착을 위한 시스템 효 과 등을 다룸
EQUALS Shaking Table (University of Bristol)		진동대 실험	다양한 지진 및 동적 하중 시험에 사 용할 수 있는 적응력이 뛰어난 진동 대 실험 시설
Dynlab Shaking Table (IZIIS)		진동대 실험	최첨단 디지털 제어 시스템을 보유 하고 있는 진동대 실험 시설
Centrifuge (University of Cambridge)		원심 분리기	건물의 기초, 옹벽 등을 올바른 원형 응력 및 변형률로 시험하는데 사용
EUROSEISTEST and EUROPROTEAS		지진 실험	EUROSEISTEST는 지진 공학, 공 학 지진학, 지진학 및 토양 역학 통합 연구를 위한 다원적 유럽 시험 현장 (test site)으로써, 실험연구를 수행 할 수 있는 3D의 강력한 모델구조 EuroProteas로 구성되어 있음
Array Seismology at Norsar		지진 탐지 어레이	NORSAR의 인프라는 주로 노르웨이 영터와 유럽 북극 데이터 센터와 현장 시설로 구성되며, 4개의 서로 다른 지진 어레이와 3개의 단일 스테 이션으로 구성되어 있음. 1971년 이

출처: <https://sera-ta.eucentre.it/ta-facilities/>

- TA를 활용한 연구는 TA Research Projects로 불리어 다양한 연구자들이 함께 참여할 수 있는 연구프로젝트로 진행될 수 있으며 현재 44개 연구프로젝트가 수행 중에 있음

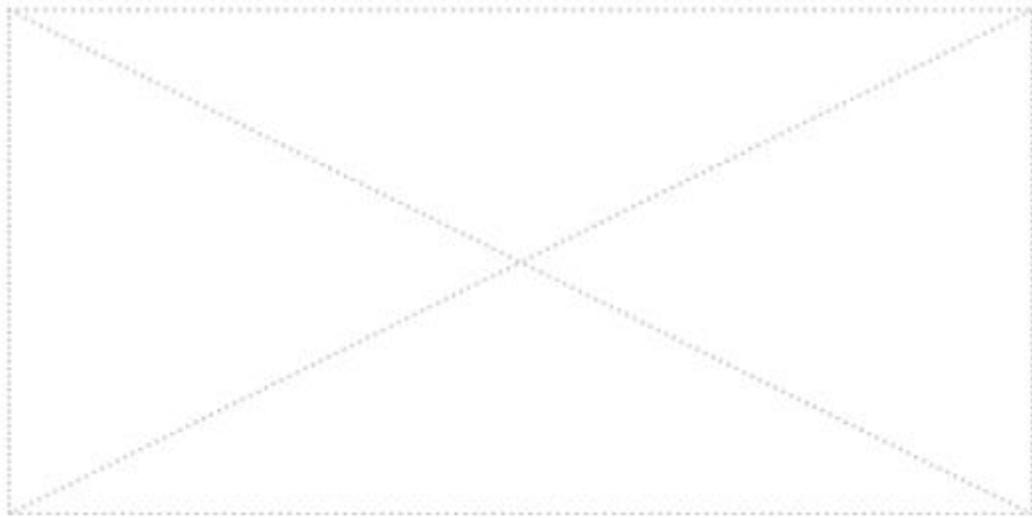


그림. SERA 시험기법

출처: <https://sera-ta.eucentre.it/transnational-access/>

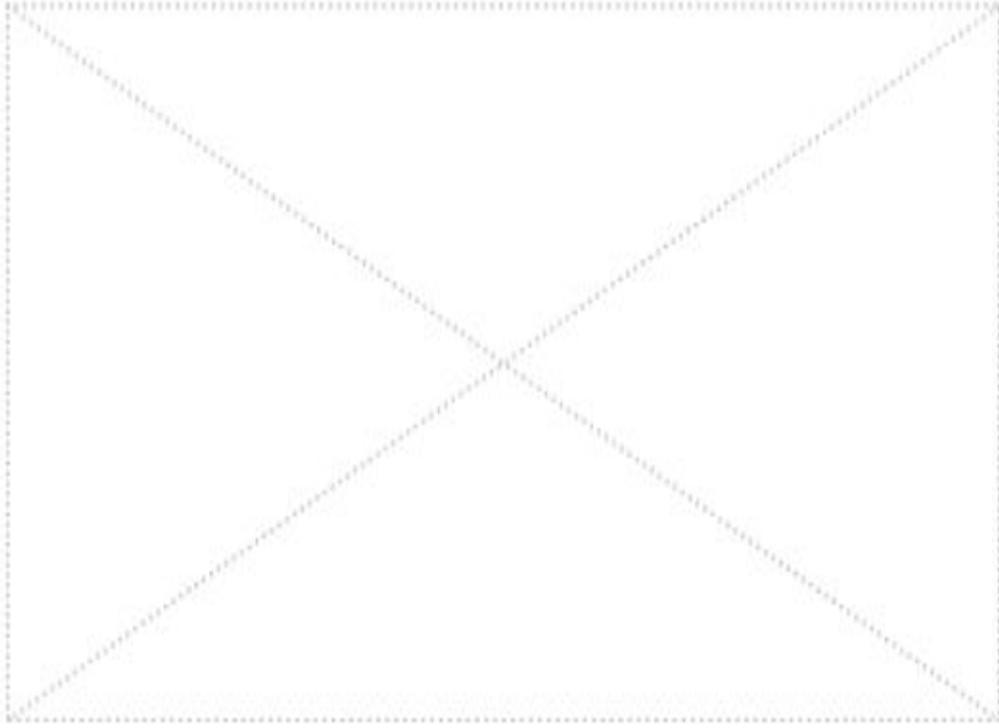


그림. 연구시설 및 장비를 이용한 사용자 국적
출처: <https://sera-ta.eucentre.it/transnational-access/>

(3) SERA의 추진체계 조직도

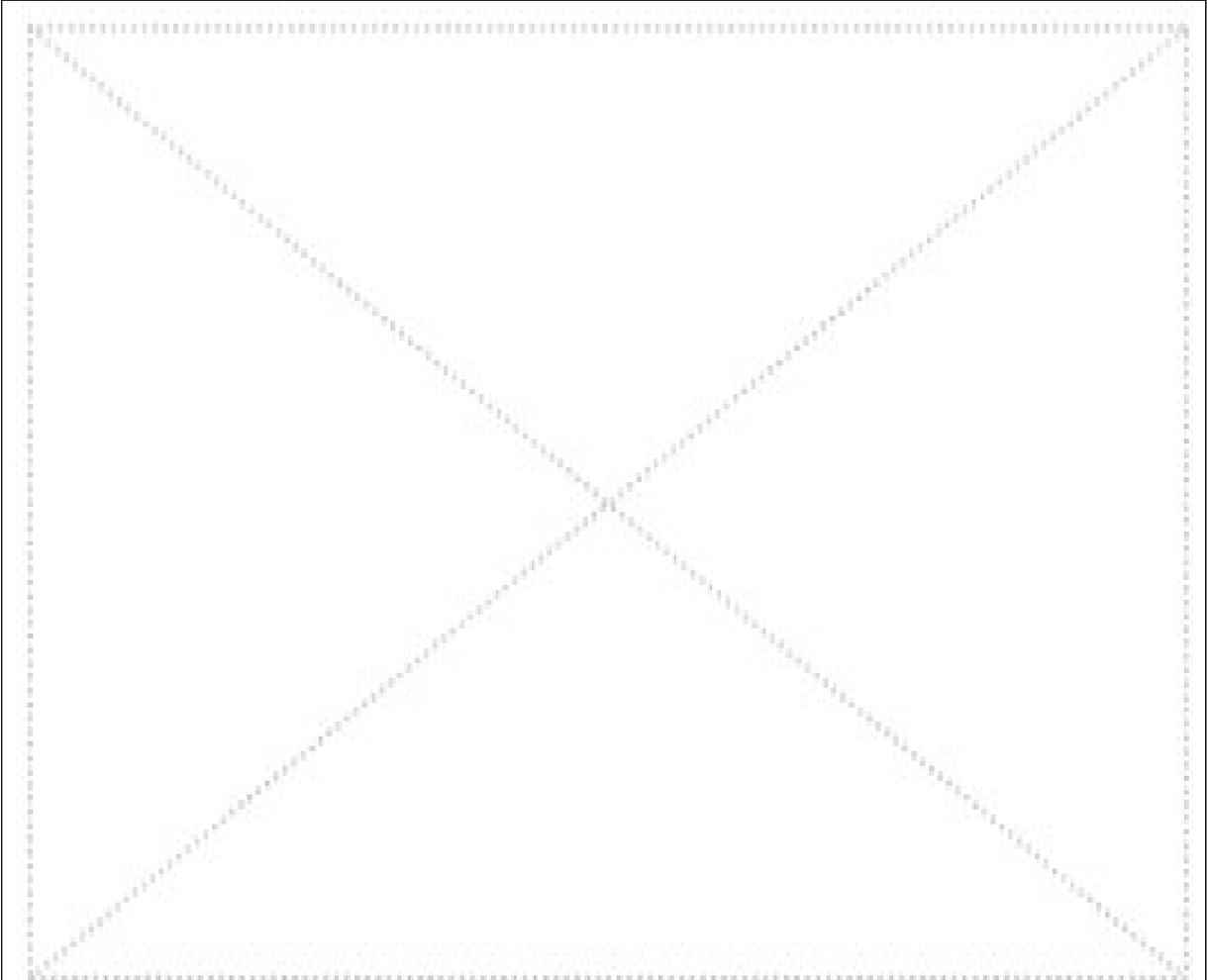


그림. Organisation of SERA

출처: <http://www.sera-eu.org/en/about/organisation/>

- **(Management Board and Executive Committee)** 관리위원회(MB: Management Board)는 SERA 구현의 운용 관리(의사 프로세스, 리스크 평가, 정보 흐름)와 전체 SERA 커뮤니티의 결속을 책임짐. 경영진의 하위 그룹은 활동과 그 결과물 및 이정표를 적시에 이행할 때 코디네이터를 지원하는 역할을 수행하는 집행위원회(EC: Executive Committee)를 구성함
- **(Scientific Advisory Board)** 과학자문위원회(SAB: Scientific Advisory Board)는 SERA와 관련된 윤리적 문제를 평가할 뿐만 아니라 프로젝트 개발 진행상황과 모든 홍보 및 보급활동을 감독하고 EPOS(European Plate Observing System)와의 통합 및 SERA의 전반적인 영향을 평가하고 모니터링하는 자문기관으로 GA(General Assembly)에 의해 임명됨
- **(Evaluation panels)** 평가 패널을 통해 SERA는 지진학, 공학 지진학, 인공 지진학 등의 데이터에 가상으로 접근할 수 있는 기능을 제공. 가상 접근 평가 패널은 과학계에 제공되는 서비스를 검토하고, 접근을 위해 제공되는 데이터와 제품, 접

근 메커니즘, 커뮤니티의 데이터 및 제품 사용을 검토함. 또한 이를 통해 SERA는 지진 공학 및 지진학 분야의 인프라에 대한 초국가적인 접근을 제공함. 신청서를 검토하고, 당첨된 신청서와 유치 시설을 선정하기 위해 범국가적인 접촉 선택 및 평가 패널이 부가됨

- **(Work package leaders)** SERA는 28개의 워크패키지(WP: Work packages)로 구성되어, 각 WP는 지정된 기관과 WP 리더의 지휘 하에 있음

- 유럽의 SERA는 복합재난 연구 사례로서 지진에 따른 화재 발생 시 비구조적 구성 요소의 손상을 고려한 구조물의 거동에 대해 조사하고자 분산되어 있는 두 시뮬레이션 시설을 통합한 실험 연구를 진행하였음
 - 구조적 거동을 합리적인 예산 내에서 재현하기 위해 화재와 지진 각각의 재난을 재현할 수 있는 실험시설을 통합하는 고급 실험 방법을 채택함. 본 연구를 통해 지리적으로 분산된 시설의 통합운영을 가능하게 하는 효율적인 프레임워크를 제공하고자 하였음

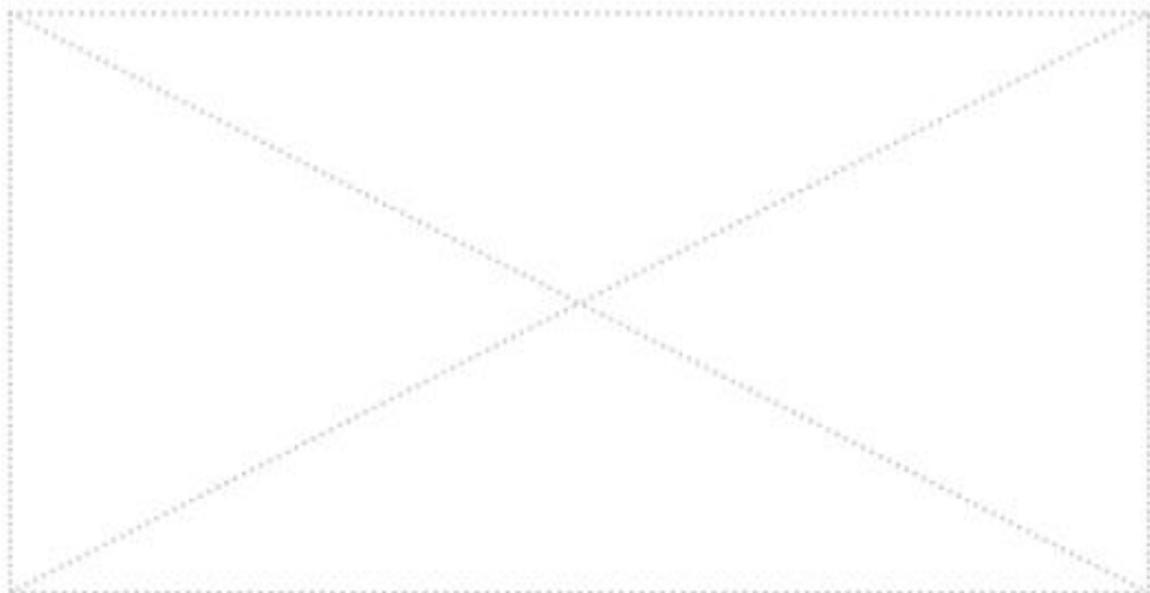


그림. 하이브리드 시뮬레이션 프레임워크

출처: www.sera-eu.org/export/sites/sera/home/.galleries/

- 유럽의 SERA는 또한 연구인프라의 통합을 통해 전반적인 지질재난 관련 연구개발의 성과를 제고하고자 하였음
 - 지진학 및 지진 공학 분야의 많은 유럽 연구 프로젝트들은 지진 위험 감소를 위한 새로운 접근법을 개발하기 위한 목적으로 많은 양의 데이터와

관련 서비스를 생산해왔음에도, 상호 운용 가능한 데이터 공유구조가 부족한 상황이었으나, SERA의 ‘data banks and access services from the earthquake engineering(SERIES)’ 및 ‘seismology (EPOS) research infrastructures’의 통합 전략을 통해 지질재난 연구를 위한 유럽의 연구 인프라가 통합되었으며, 유럽 이외에 설립된 연구 인프라, 실험실 및 데이터 센터에 대한 접근까지 제공된 바 있음

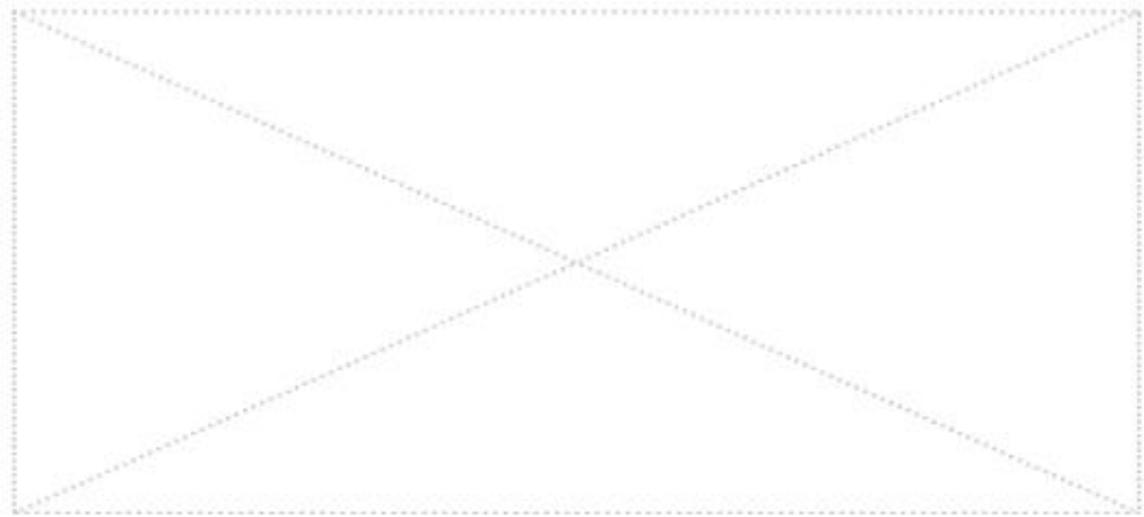


그림. SERA 지질재난 연구인프라 통합 사업 개요

3.2.3. 일본 유관사업

- 일본은 지역의 레질리언스 향상을 위해 연구 인프라를 활용함
 - 일본의 NIED(National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience)는 재난분야 과학기술 개발을 위한 연구 핵심기관
 - NIED의 궁극적인 목표는 레질리언스를 향상시키기 위한 ‘연구개발 결과의 극대화’로, 재해 위험 감소를 위한 과학 및 기술 수준을 높이기 위해 포괄적인 기본·기초 연구 및 개발을 수행함
 - NIED는 독립행정법인으로 일본 행정부 수반인 산업계-학계-정부 협력을 증진시키고, 기초 관측소/네트워크 및 첨단 연구시설의 운영/공유를 촉진하며, 연구개발 결과 보급 및 지적재산 이용을 도모하고, 연구개발의 국제화, 인적 자원 개발, 그리고 재난 위험 저감을 위한 관리에 기여하는 6가지 핵심 역할을 수행함
 - (재해 및 방재에 대한 자료를 관리하는 NIED-DIL) NIED에는 자연

재해, 방재에 관한 자료의 보관 및 과거 재해 상황의 복원을 중심으로 분석을 실시하고 있는 NIED 내부기관 NIED-DIL(NIED-Disaster Information Laboratory)이 있음. 일본 전역의 과거 재해 사례를 데이터베이스화 한 ‘재해 사례 데이터베이스’, 재해 사례를 Web지도에 시각화한 ‘재해 연표지도’, 수해 지형 분류도를 Web-GIS에서 제공하고 있는 ‘수해 지형 분류도 디지털 아카이브’, 일본 전역의 활화산 Hazard Map을 제공하고 있는 ‘화산 해저드 맵 데이터베이스’ 등을 정리하여 공개하고 있음

- (재해에 강한 사회를 실현하기 위해 기초·원천연구에 집중한 연구 체제) NIED는 8개의 기초·원천연구 부문(Basic Research Division)과 7개의 기초 연구 개발 센터(Fundamental R&D Center)로 이루어진 연구 체제임
- (대규모 재난 시뮬레이션 도구를 제공하는 공동실험시설) 공동 이용 시설에 대형 내진 실험 시설, 대형 강우 실험 시설, 빙설 방재 실험 시설, E-Defense 실험실이 있음

표. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience의 연구분야

분야	세부분야	개요	기술
Basic Research Division	지진·쓰나미 연구과	지진 및 해일 관측 데이터를 분석하고 수치 시뮬레이션 및 실내 실험 수행하여 실시간 예측 기술에 대한 R&D 촉진, 장기 평가 기능 향상	- 실시간 지진 운동 예측 기술 - 지진 피해 추정 기술 - 쓰나미 예측 기술 - 지진 발생에 대한 장기적이고 정교한 평가
	화산 재해 복원력 연구과	일본의 16개 화산의 55개 관측 지점과 다양한 원격 감지 기술을 활용하여 화산 활동에 대해 다각적인 평가·R&D 촉진을 위해 대학 및 연구소와의 연계 강화	- 화산 현상 및 재해 메커니즘 연구 - 화산 원격 탐사기술 R&D - 잠재적 분화 및 재해 평가를 위한 모델링 - 화산 재해 완화를 위한 Risk Communication 연구
	지진 재해 완화 연구과	3D Full-Scale 지진 테스트 시설(E-Defense)과 같은 연구 인프라를 활용하여 지진 재해를 완화하기 위한 연구 수행	- E-Defense 운영 및 유지 관리 - E-Simulator(가상 진동 table) 공식 연구 - 건물 붕괴 메커니즘 내진 설계 기술 연구

	폭풍·홍수·산사태 연구과	멀티 센싱 기술을 적용하여 기상, 홍수, 산사태 및 해안 재해의 메커니즘 파악과 함께 수재해·토사재해로 인한 피해를 완화하기 위해 관측·예측 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 극한 기상 현상을 위한 조기 탐지 및 예측 기술 - 침수 및 토석류 예측 기술 - 비탈면 설계 실패의 위험 정도에 대한 예측 기술 - 해안 재해 예측 기술 - 관측/예측 기술 구현
	빙설 연구과	다양한 이해 관계자들과 협력하여 실제 요구에 대응하는 빙설 재해 정보를 생산하고, 재해 모니터링 및 예측 모델 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 빙설 재해에 대한 현재 위험 수준 확인 기술 개발 - 빙설 재해 전체 지역 예측 연구 - 현재 재해 위험 수준과 예측 정보 활용 방법 연구
	Multi-hazard Risk 평가 연구부	Multi-hazard에 기반한 재난 대응 정책의 실현	<ul style="list-style-type: none"> - J-SHIS(Japan Seismic Hazard Information Station) 운영 - J-RisQ(Japan Real-time Information System for earthQuake) 개발 및 운용
	재난 레질리언스 연구부	재난 과정에서 인간 행동을 과학적으로 조사하고 모델링하여 미래의 손실을 완화하고 효과적인 재난 대응, 원활한 사회 복구 기술 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 공공부문의 재난 대응을 위한 표준 운영 절차의 개발 및 정교화 - 사회의 재난 복원력을 향상시키는 금융 메커니즘 개발
	방재 정보과	-	-
Fundamental R&D Center	지진·쓰나미·화산 네트워크 센터	일본 열도의 흔들림으로 인한 피해의 신속한 추정	<ul style="list-style-type: none"> - 지진 정보 서비스 웹 사이트 운영 관리 - 고감도 지진계 네트워크 웹 사이트 운영 관리 - 광대역 지진계 네트워크 웹 사이트 운영 관리 - Strong-motion 지진계 네트워크 웹 사이트 운영 관리 - 화산 관측 네트워크 운영 관리 - 지진 및 쓰나미 해저 관측 네트워크 운영 관리
	재난 정보 종합	과거 재난, 현재 재난을 비롯	<ul style="list-style-type: none"> - 재난 정보 연구소 웹 사

관리 센터	한 미래 재난 예측 기록을 포함하여 재난 위험 저감을 위한 과학 기술의 집중을 목표로 함	이트 운영 관리
첨단 연구 센터	산업계/학계/정부 연계를 통해 첨단 연구 시설을 활용하고, 과학·기술의 혁신을 촉진하여 재난 위험을 완화	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 지진 시뮬레이터 실험실 활용 감독 - 대규모 강우 시뮬레이터 실험실 활용 감독 - 비상 환경 시뮬레이터 실험실 활용 감독 - E-Defense 실험실 활용 감독
기상 재난 완화를 위한 혁신 센터	연구 및 인력 자원의 핵심 허브로서, 산업계/학계 및 정부의 인적 자원/정보/기술의 통합	<ul style="list-style-type: none"> - 기상 재해에 대한 예측 기술의 시스템화 - 재난 위험 완화와 관련된 측정 기술의 성능 평가/표준화
통합 화산 연구 센터	화산 활동에 대한 종합적인 평가 및 화산 재난 완화	<ul style="list-style-type: none"> - 화산 활동 및 재난 발생 빈도 예측 - 화산 재난 대책에 유용한 기술 개발 연구
수도(Metropolitan) 레질리언스 향상을 위한 연구 센터	내륙 지진으로 심각한 자연재해 피해를 입을 것으로 예상되는 도쿄 지역의 레질리언스 향상에 기여하기 위해 공공 부문과 민간 부문의 통합을 통한 실제 사용에 기여하는 데이터 수집 및 유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 수도권 중심의 포괄적인 레질리언스 능력 향상에 기여하는 데이터 활용을 위한 협업 프레임 워크 구축 - 민관 파트너십 구축을 통한 초고밀도 지진 운동 관측 데이터의 수집 및 유지 관리 - 비구조재(非構造材)를 포함한 구조물 가장자리 붕괴에 관한 데이터 수집 및 유지 관리
국가 재난 레질리언스 연구 센터	일본 내각부가 추진하는 'SIP 2차 프로그램' 중 하나인 '자연 재해에 대한 국가 복원력 향상' 7가지 테마 중 5가지 테마에 참여하고 있으며, 자연재해에 대한 국가 복원력을 향상시키는 데 기여하는 새로운 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 피난 및 비상 대응 활동을 지원하기 위한 통합 시스템 개발 - 재난 영향에 대한 데이터 분석 및 공유를 위한 시스템 개발 - 광역 경제 활동의 신속한 회복을 위한 지원 시스템 개발

			<ul style="list-style-type: none"> - 국지적 호우 관측 및 예측 시스템 개발 - 지방정부 재난 대응을 위한 통합 시스템 개발
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

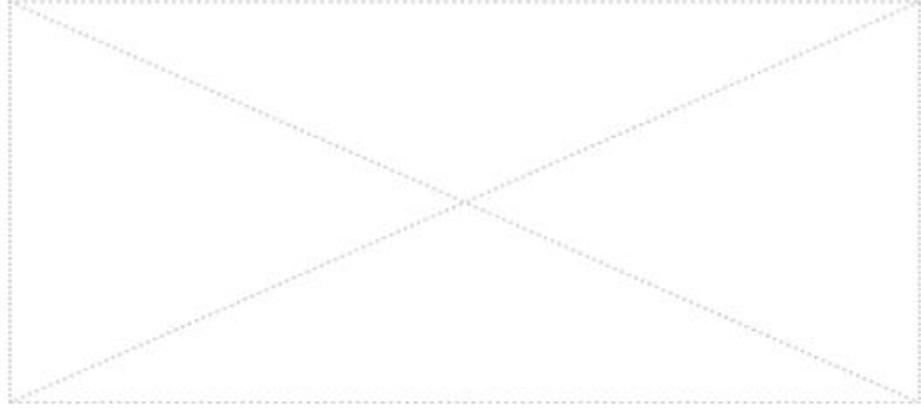


그림. 기상재난완화를 위한 혁신 센터: 연구 및 인력 자원의 핵심 허브
출처: http://www.bosai.go.jp/e/research/center_ihub.html

- NIED의 Fundamental R&D Center 중 하나인 ‘기상 재난 완화를 위한 혁신 센터’는 연구 및 인력 자원의 핵심허브를 목표로 하고, 산업계·학계·정부의 인력, 정보와 기술을 통합하여 기상 재난에 대한 예측 기술의 시스템화, 재난 위험 완화와 관련된 측정 기술의 성능 평가 및 표준화를 통한 연구 결과의 사회적 구현을 지향함
- 기상 재난 완화를 위한 혁신 센터는 관측(Observation), 모델링(Modeling), 사용자 시스템화(Development of user systems)의 세 가지 기술을 통합하는 연구 및 인적 자원 핵심허브를 구축하고자 함
- 사용자 시스템 개발에 앞서 사용자의 요구사항을 충족하기 위해 기술을 모델링하는 데 많은 시스템 요구사항이 필요하고, 모델링 기술에는 관측에 필요한 시스템 요구사항이 필요함
- 관측된 데이터는 모델링 기술에 사용되고, 모델링을 통해 생성된 정보는 사용자 시스템 기술로 전환되는 양방향 흐름에 기초하여 이해관계자와 함께 인력·기술·정보를 결합하는 Learning Hub를 조성하고자 함

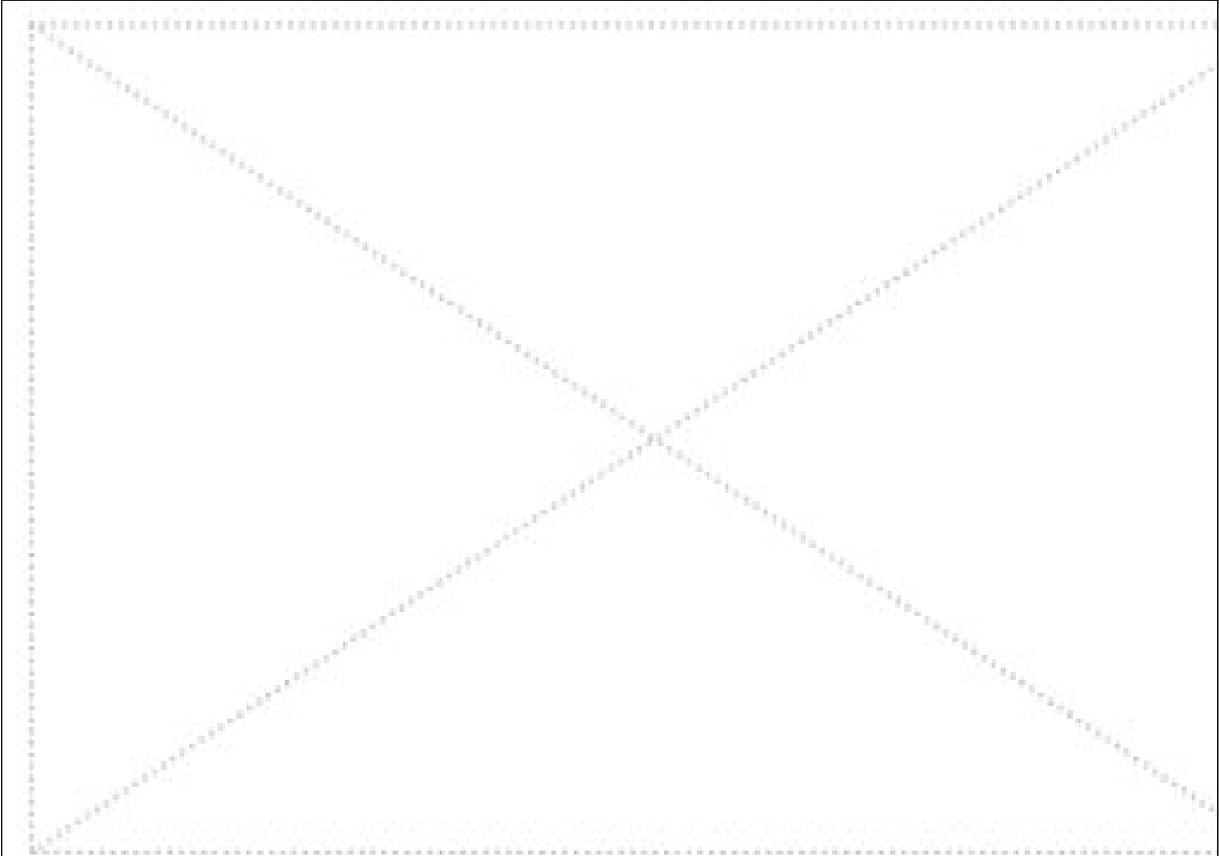


그림. NIED의 공동실험시설

출처: <https://www.bosai.go.jp/e/facilities/>

·Fundamental R&D Center 중 ‘첨단 연구 센터’는 산업계/학계/정부 간 연계를 바탕으로 대규모 지진 시뮬레이터 실험실, 대규모 강우 시뮬레이터 실험실, 빙상 환경 시뮬레이터 실험실, E-Defense 실험실 등을 활용·감독하고 기술 개발하여 재난 위험을 완화하고자 함

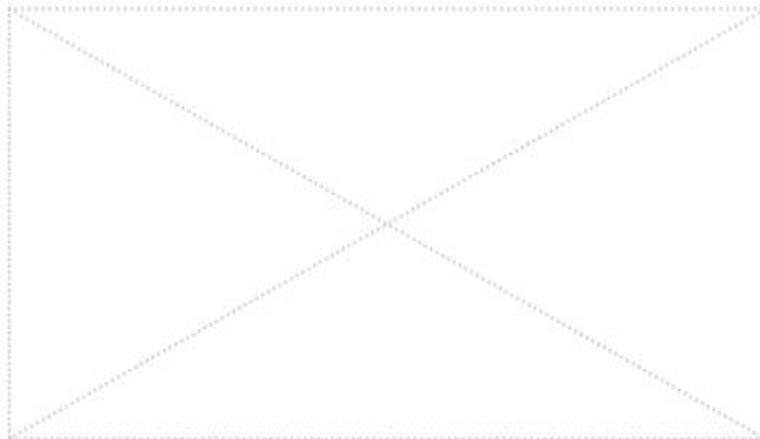


그림. 대규모 지진 시뮬레이터 실험시설의 장비들

출처: <https://www.bosai.go.jp/e/facilities/earthquake.html>

·대규모 지진 시뮬레이터(Large-scale Earthquake Simulator) 실험 시설 내에 있는 진동대의 크기는 14.5m×15m로, 세계에서 두 번째로 큰 규모이며 대규모 내

진 실험을 가능하게 함

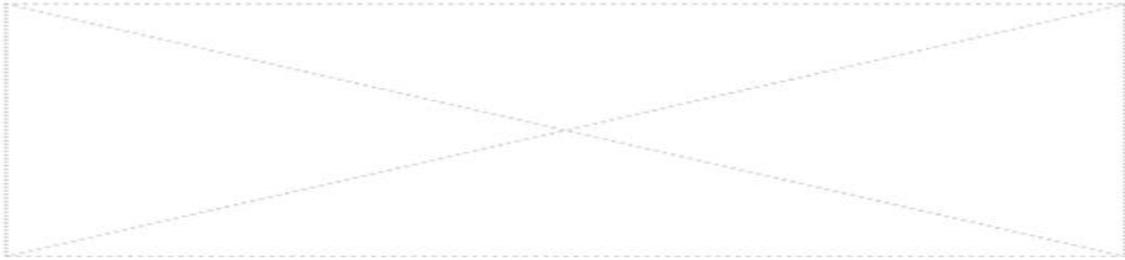


그림. 대규모 강우 시뮬레이터 실험시설의 장비들

출처: <https://www.bosai.go.jp/e/facilities/rainfall.html>

- 대규모 강우 시뮬레이터(Large-scale Rainfall Simulator) 실험 시설은 세계에서 가장 큰 강우 면적과 살수 능력을 갖추고 있으며 시간 당 15~300mm 사이의 강우 강도 조건을 맞출 수 있음. 산사태, 토석류, 토양 침식 등에 대한 연구 수행 시 활용

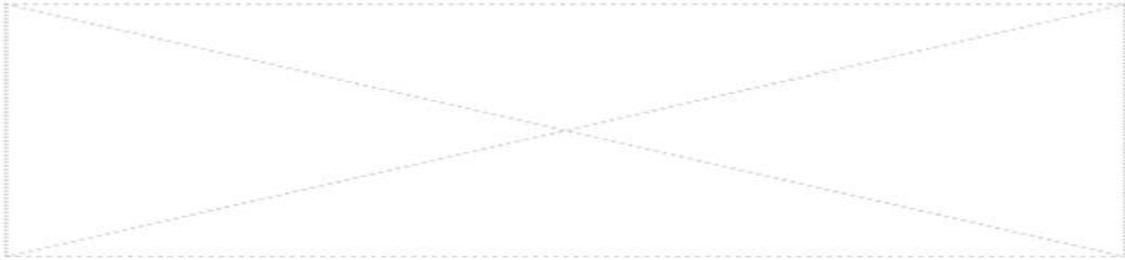


그림. 빙상 환경 시뮬레이터 실험시설의 장비들

출처: <https://www.bosai.go.jp/e/facilities/environment.html>

- 빙상 환경 시뮬레이터(Cryospheric Environment Simulator) 실험 시설은 강설 기계, 풍동 등이 있는 대형 냉장실을 사용하여 눈 재해와 관련된 기초·응용연구를 수행함

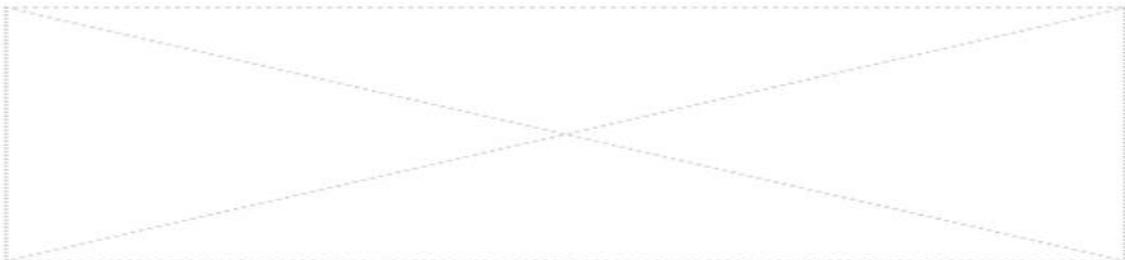


그림. 3차원 Full-scale 지진 테스트 시설의 장비들

출처: <https://www.bosai.go.jp/e/facilities/test.html>

- 3차원 Full-scale 지진 테스트 시설(Three-Dimensional Full-Scale Earthquake Testing Facility)은 실제 지진과 같은 복잡한 3차원 모션에 따라 실물 크기의 구조물을 시험하고 붕괴시켜 관찰할 수 있도록 함
- 3차원의 대규모 지진 테스트 시설인 E-Defense는 지진의 영향을 줄이고 전 세계적으로 생명과 재산을 보호하는 방법에 대한 연구개발을 촉진해야 할 필요성을

시사합

표. Shake Table의 사양

크기	20m×15m	
유효 탑재량	1200톤	
흔들리는 방향	X,Y - 가로	Z - 세로
최대 가속	900cm/s ²	1500cm/s ²
최대 속도	200cm/s	70cm/s
최대 배수량	±100cm	±50cm

○ 복합재난 및 미래재난 해결을 위한 일본의 과학기술 R&D 사례

- NIED는 2016년 구마모토 지진에 따른 퇴적물 관련 재난 발생으로 인한 사면재해 및 2차재해의 위험성을 감안하여 공기 중 LiDAR 측정, 산사태 감지 센서를 사용한 모니터링, 지질조사 및 토양시험을 실시하여 조사결과에 기초한 지진 발생 후 변경된 지형 및 지질학적 정보를 업데이트함.
- 지역주민과 지역 재해 방지 담당자에게 효과적으로 전달하고, 이후의 지진 대응 및 복구에 활용할 수 있도록 웹 클라우드 시스템을 통해 조사 결과를 통합·시각화하는 재해 경감 정보 데이터베이스를 개발함
 - ※ 출처 : Naoki SAKAI 외, '17, Restoration of Topographic and Geotechnical Information in Area Affected by the 2016 Kumamoto Earthquake: Database development to integrate information about disaster mitigation based on airborne LiDAR measurement, geological survey and ground surface monitoring
- NIED는 쓰나미 범람에 대한 수치적 시뮬레이션을 실시하기 위해 'TsuNami Simulator (TNS)'를 개발함
- TNS는 중첩 알고리즘을 사용하여 비선형 장파 문제를 해결하고 대형 복합재난의 위험이 큰 쓰나미의 전파 및 발생결과를 시뮬레이션 하였고, 해당 연구를 위해 NIED가 보유하고 있는 대규모 시뮬레이션 장비를 사용함
 - ※ 출처 : Takayuki MIYOSHI 외, '19, Development of Tsunami Simulator TNS
- 우주항공연구개발기구(JAXA)는 '키쿠 8호', '키즈나' 위성을 통해 비상상황에서 통신망을 보완(재난 현장의 영상 및 정보 제공, 재난 등에 의해 절단된 통신망 보완)하는 서비스를 제공함
 - ※ 출처 : 강희종 외, '09, 일본의 인공위성, 로켓개발의 현황과 전망

- 일본은 우주 환경에 기인한 재해 리스크에 대한 관심이 높아지고 있으며, JAXA는 2020년부터 발사체, 인공위성 등에 우주쓰레기 제거기술을 적용하여 우주쓰레기 경감에 기여하고자 함

※ 출처 : 조동현, '16, 일본의 우주쓰레기 제거

- 일본의 문부과학성 과학연구조성사업 데이터베이스(KAKEN)을 통해 재난안전 관련 연구과제조사를 실시하였으며, 그 결과 일본의 경우 지진해일 및 쓰나미 등에 따른 복합재난 연구와 우주기상과 관련된 다양한 미래재난 연구과제가 진행되고 있었음(붙임4 참고)

3.2.4. 중국 유관사업

○ 중국은 과학기술을 바탕으로 재난대응체계를 강화할 수 있는 공공안전연구센터를 구축하여 운영 중

- 칭화대학 공공안전연구센터*는 재난과 관련한 실험 및 실증 시설을 갖추고 실험·실증과 함께 기술개발 추진

· 공공안전연구센터 내 복합재난실험플랫폼에서는 태풍·폭우·폭설·고온고습과 빙상·폭염 등 여러 가지 재해환경에 대한 실험 및 실증을 할 수 있음

* 칭화대학 공공안전연구센터는 복합재난실험플랫폼(Multi-Hazard Coupling Experiment Platform), 라이프라인 실험 플랫폼(Lifeline Experiment Platform), 개인행동분석 및 대피 실험 플랫폼(Personnel Behavior Analysis and Evacuation Experiment Platform), 수자원환경안전 실험실(Water Environmental Safety Laboratory)을 갖추고 실험·실증을 운영하고 있음

· (Multi-Hazard Coupling Experiment Platform시설) 재해의 형성-발생-발전진화 및 결합작용의 재해 형성 메커니즘과 진화법칙의 기초과학 연구를 수행함.				
- 응급장비의 복잡한 재해환경에 대한 적응성 검사측정				
- 도시 풍장 계획과 대기 경계층 오염물 확산 연구				
- 고층 건물 및 큰 다리의 바람공사연구				
- 스케이트, 스키 및 자전거 등 스피드 경기 프로젝트의 훈련과 장비 테스트				
표. Multi-Hazard Coupling Experiment Platform시설				
시험 구간	사이즈	25m(길)*15m(폭)*8m(높)	습도	RH 10% ~ 95%
회전대 직경		3m, 5m	강우량	0 ~ 250mm/h
노즐 사이즈		6m*5m, 4m*3m	강설량	0 ~ 150mm/h

풍속	1-80m/s	일조량	500 ~ 1200W/m ²
온도	-40 ~ 70℃	스프레이 수 함량	0.3g/m ² ~ 3g/m ²

출처: <http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/?cid=103>

- **(Lifeline Experiment Platform)** 종류가 서로 다른 파이프라인의 파손 및 누출 상태를 시뮬레이션 할 수 있음. 물 공급 네트워크의 미세한 누출 감시 및 근원 탐색이 가능하며, 또한 토양 침식이 함께 발생하는 경우, 이로 인한 2차재해 위험 등 관련 기술 문제에 관한 연구를 진행함

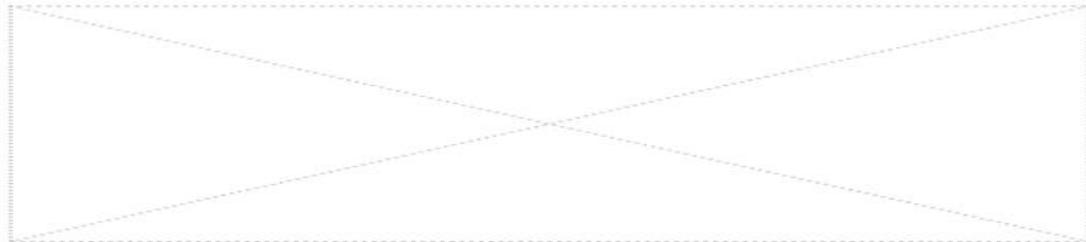


그림. Lifeline Experiment Platform 시설

출처: <http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/?cid=103>

- **(Personnel Behavior Analysis and Evacuation Experiment Platform)** 인간 대피 행동 분석은 칭화대학교의 군중 대피 메커니즘에 대한 이론적 연구를 기반으로 함. VR 구성 기술, 대피 경로 수집 기술, 모션 캡처 기술, 심리/생리적 정보 수집 기술을 결합하여, 전통적인 대피 실험의 데이터 수집 범위를 확장시킴. 대피 과정의 특수성과 대피 실험 조직의 수요를 충분히 고려하여, 시뮬레이션 대피 탈출 구역, 대피 병목 현상을 연구함

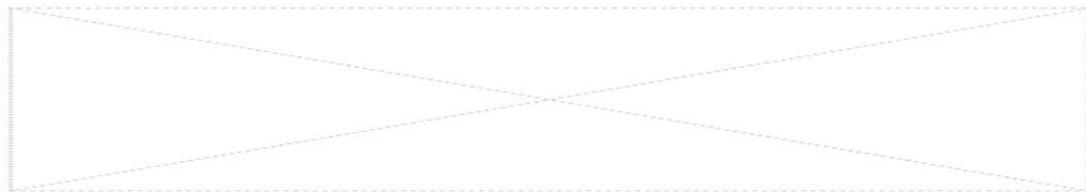
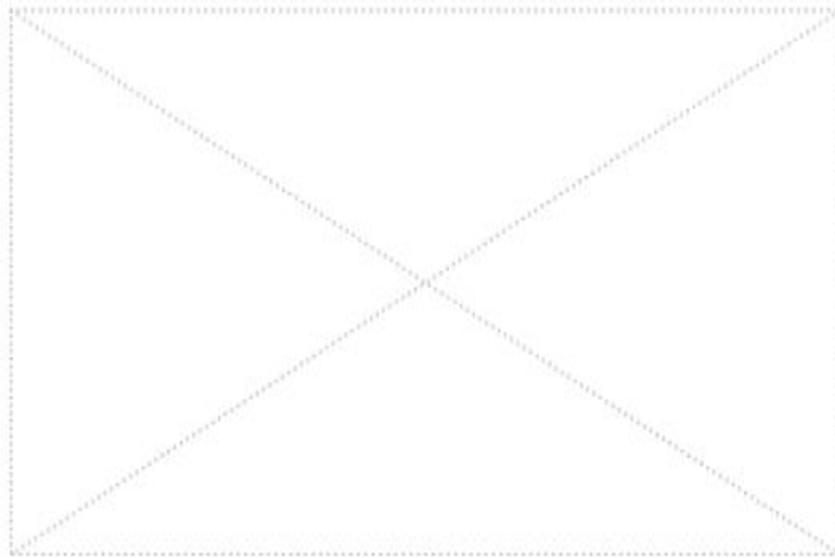


그림. Personnel Behavior Analysis and Evacuation Experiment Platform 시설

출처: <http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/?cid=103>

- **(Water Environmental Safety Laboratory)** 물 환경 안전 경보 및 오염원에 대한 신속한 식별 기술, 계기, 시스템과 최적의 해결책에 관한 연구를 진행함



* 检验检测: 검사 및 검측 / 污水溯源: 오물 및 오염원 탐색 / 仪器研发: 기기 계측에 관한 연구 및 개발

그림. 물 환경 안전 실험실

출처: <http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/?cid=103>

- * 기술개발사례1: 중국 허페이 시(合肥市) 가스 안전 모니터링은 ① 가스 파이프라인(연장 2.5km) 네트워크, ② 가스 파이프라인 네트워크(6,000 km) 및 가스 밸브(8,400개)로 2가지 사례가 있음. 또한 허페이시의 연구센터로서 모니터링 체계를 갖추

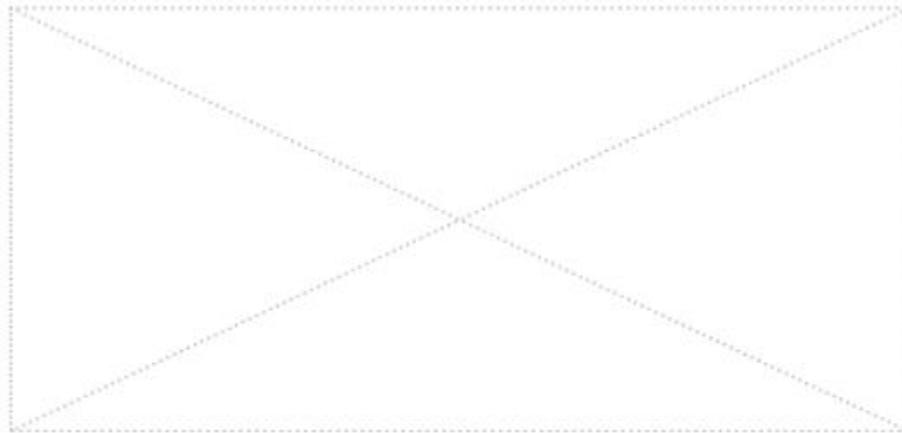
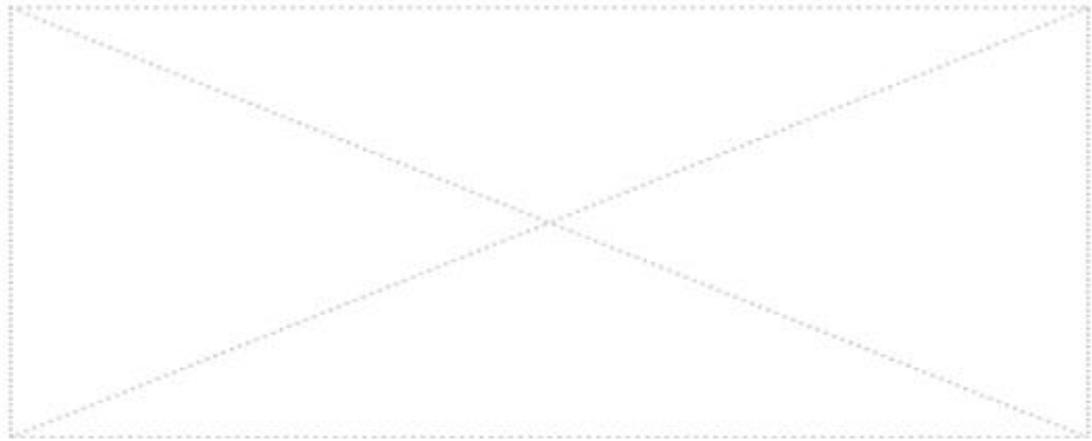


그림. 칭화대학교 허페이공공안전연구 센터의 모니터링 센터

출처: <http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/?cid=103>

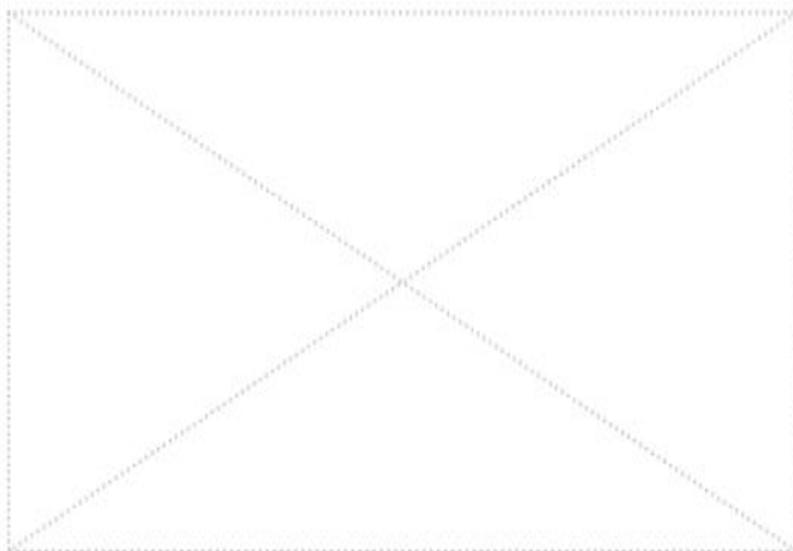


* 燃气管线爆炸风险热力图: 가스 파이프라인 폭발 위험 열력도 / 微小泄露实验测试警报: 미세 누출 실시간 모니터링 정보 / 重点巡检目标图: 중점 목표 검사

그림. 다이내믹 리스크 분석

출처: <http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/?cid=104102>

- * 사례2: ICL지진경보 시스템은 중국 Institute of Care-Life(ICL)연구소 및 지진경보 사천성 중점실험실에서 공통적으로 연구개발하였음. 2008년 문천 8.0급 지진 발생한 후 여진이 계속적으로 발생함. 2010년부터 Institute of Care-Life(ICL)연구소는 문천(汶川) 여진 지역 내 20000km²의 지진경보 시험망을 설치하였음. 2011년 말 ICL연구소는 중국 지진 구역에서 수립한 지진 조기경보 계획을 참고하였음. 이로 인해 2015년까지 지진경보 시스템이 31개 성도심에 갖추어져, 중국 지진 지역 인구의 90%인 6억6천만 명을 시스템 범위 내로 포함하였음. 이 시스템은 현재 지속적으로 학교, 지역사회, 기업, 지하철, 기차, 국방, 국가 조기경보 정보 센터, 국가 재해 저감 센터 등의 분야에 안전한 서비스를 제공하고 있음



* 붉은 선: 지진 단층 / 초록 선: 지진 경보 모니터링 점

그림. Institute of Care-Life(ICL)지진 예측 대 네트워크 분포도

출처: <http://www.365icl.com/view.asp?PID=279>

3.3. 국내 유관사업 현황

▣ 국가연구시설·장비를 활용한 재난안전 R&D 부족

- 국가연구시설·장비를 활용한 기초·원천연구 및 핵심기술 개발 관련 국내 재난안전 R&D 사업은 매우 부족한 실정

※ 출처: 국가과학기술심의회 운영위원회, '18, 국가연구시설·장비의 운영·활용 고도화계획('18~'22)(안)

- 제1차 국가연구시설·장비의 운영·활용 고도화 계획('13~'17)의 성과로서 '투자효율화'라는 4대 인프라 전략 하의 '대형연구시설의 전략적 확충'의 일환으로 국토교통부에서 국토교통 대형실험시설 성능개선·고도화를 위해 7종 장비 도입(1단계) 및 국토교통 대형실험시설 6종 구축(2단계) 중임
- 중소기업이 보다 쉽게 국토교통분야 실험시설·장비를 이용할 수 있도록 국토교통 대형실험시설(12종) 시설장비 이용료의 최대 70% 지원 및 기술시험에 대한 애로사항 해결을 위한 전문가 컨설팅을 지원하고 있으나, 재난안전 분야의 실험시설이 미흡함

※ 출처: 국토교통연구인프라운영원, '20, 2019 국토교통 대형실험시설 중소기업 기술시험비용 지원과제 사업 공고 [5차]

- '활용극대화'인프라 전략 내 '연구시설·장비의 공동 활용 활성화'의 일환으로 기상청은 슈퍼컴퓨터 자원 공동 활용을 통해 한국형 수치예보모델 개발에 활용하고 국내외 논문을 다수 발표하고 있으나, 장비사용 및 자료 활용 측면에서 용이하지 못함

※ 출처: 국가기상슈퍼컴퓨터센터, '16, 2015년 슈퍼컴퓨터 공동활용 지원 결과

- 국가연구시설장비 공동 활용 촉진과 장비산업 진흥을 지속적으로 추진하기 위해 제2차 고도화계획이 수립·추진되고 있으며, 연구 장비의 활용성을 중심으로 장비 운영의 전문성 향상을 핵심 과제로 추진하고 있음

※ 출처: 국가과학기술심의회 운영위원회, '18, 국가연구시설·장비의 운영·활용 고도화계획('18~'22)(안)

▣ 재난안전 R&D 유관사업 현황 분석

* 국내 재난안전 R&D 유관사업 분석은 NTIS와 제3차 종합계획, RFP를 포함한 각종 공고를 바탕으로 진행하였음(붙임3,5 참고)

- 12개 유관사업에 한해서, 공고 기준 5년간 정부의 재난안전 R&D 연

구비 규모는 총 3,817.45억 원인 것으로 나타났음¹⁾

표. 공고 기준 정부 R&D 과제건수 및 평균 연구비 현황(2016-2020)

기준년도	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
공고과제건수	9	7	12	24	9
1개 과제 연구비: 연평균 16.26억 원 (0.94억 원~125억 원)					

단위: 건

- 5년간의 재난안전 관련 R&D 연구비 규모를 부처별로 보았을 때 과학기술정보통신부의 연평균 1개 과제 R&D 투자액이 타 부처 재난안전 기술개발사업 과제에 비해 다소 낮은 편임
 - 5년간 총연구비 평균이 과학기술정보통신부의 경우 21.29억 원, 행정안전부 55.83억 원, 국토교통부 78.13억 원, 소방청 8.66억 원, 경찰청 31.80억 원, 다부처 108.32억 원으로 나타났음
 - * 1개 과제의 연평균 연구비 투자액의 5년간 평균은 실제 조사에 포함된 사업과제년도를 기준으로 계산하였음

표. 공고 기준 부처별 R&D 과제 평균 연구비 현황 (2016-2020)

단위: 억 원, 건

	과학기술정보통신부	행정안전부	국토교통부	소방청	경찰청	다부처
총연구비 평균	21.29	55.83	78.13	8.66	31.80	108.32
총연구비 합계	298.00	1,060.80	1,015.68	60.66	190.77	1,191.54
총연구비 최솟값	2.50	2.83	7.50	1.66	18.75	50.00
총연구비 최댓값	120.00	250.00	191.95	13.00	52.64	175.04
총과제수	14	19	13	7	6	11

- 재난관리단계 상에서 ‘예방,’ ‘대비,’ ‘대응’의 경우 다부처 및 각 부처별 사업으로 진행이 되고 있음
 - `16~`20 5년간 평균 연구비가 재난관리단계별로는 예방 18.01억 원, 대비 15.37억 원, 대응 13.92억 원, 일반 30.99억 원, 기타 12.61억 원

1) 「제3차 재난안전 기술개발 종합계획」의 중점추진전략과제, NTIS 자료, 각종 사업시행공고를 바탕으로 재난안전 기술개발과 관련한 유관사업에 대해 각 사업별 RFP 및 사업시행계획을 조사·분석하였음

으로 R&D 연구비가 나타나고 있음

- 재난관리단계 상 ‘복구’에 집중된 과제는 현재 부족한 관계로 집계되지 않았음

표. 공고 기준 재난관리단계별 R&D 과제 평균 연구비 현황 (2016-2020)

단위: 억 원,
건

	예방	대비	대응	일반	기타
총 연구비 평균	58.83	61.92	50.15	106.95	45.54
총 연구비 합계	1,941.37	1,671.83	1,203.69	748.67	683.09
총 연구비 최솟값	2.50	2.50	2.50	1.66	3.16
총 연구비 최댓값	250.00	191.95	191.95	175.04	191.95
총 과제 수	33	27	24	7	15

* 예방-대비-대응-복구의 재난관리단계 전체를 포괄할 수 있는 과제(예. 플랫폼 기술 등)는 ‘일반’으로 분류하였으며, 성범죄 등 치안 문제를 해결하는 과제는 일반적인 재난관리단계에 포함되지 않으므로 ‘기타’로 구분해 분류하였음

- 과제 연구기간이 4년 이하인 재난안전 R&D가 대부분이며, 4년 초과 6년 이하인 과제는 연구기간이 4년 이하인 과제수의 절반에 못 미침

표. 공고 기준 연구기간별 투자현황(2016-2020)

단위: 건

	4년 이하 과제	6년 이하 과제
과제 수	50	20

- 공고 기준으로 보았을 때 연평균 과제예산이 20억 미만인 재난안전 R&D가 대부분이며, 20억 이상인 과제 수의 2배를 넘음
 - 40억 이상의 대규모 예산이 투입되는 과제의 경우 20억 미만 과제에 비해 과제 수가 적음
 - 재난관리단계를 기준으로 보았을 때 전체적으로 예방, 대비, 대응 순으로 과제수 및 예산이 많이 투입되었으며, 40억 이상 과제에서 연간 연구비 평균의 편차가 가장 컸음

표. 예산규모별 공고 현황(2016-2020)

단위: 건

예산 규모	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
20억 미만	11	3	8	21	6	49
40억 미만	2	6	4	3	1	16
40억 이상	-	1	2	-	2	5

표. 공고 기준 재난단계별 예산규모 현황(2016-2020)

단위: 억 원, (건)

예산 규모	예방	대비	대응	일반	기타	누적합계
20억 미만 과제 의 연평균 연구 비 합계 및 건수	151.85 (23)	156.97 (18)	98.31 (16)	2.21 (1)	67.67 (12)	477.01 (70)
40억 미만 과제 의 연평균 연구 비 합계 및 건수	198.82 (7)	214.62 (8)	192.18 (7)	156.37 (5)	71.54 (2)	833.53 (29)
40억 이상 과제 의 연평균 연구 비 합계 및 건수	243.50 (3)	43.50 (1)	43.50 (1)	58.35 (1)	50.00 (1)	438.85 (7)
누적합계	594.17 (33)	415.09 (27)	333.99 (24)	216.93 (7)	189.21 (15)	1,749.39 (106)

* 모든 과제는 예방, 대비, 대응, 일반, 기타에 대해 중복될 수 있음.

(ex. A 과제는 예방에만 속할 수 있고 있고, B과제는 예방에서 기타까지 모든 단계 구분에 속할 수 있음)

- 재난안전 R&D의 과제공모방식은 거의 대부분 하향식(총 연구비 합계 약 2,017억원)이며, 혼합식(총 연구비 합계 약 105억 원) 과제의 경우 `18-`19에 걸쳐 총 5건 진행됨
 - 혼합식 과제의 경우 재난안전플랫폼기술개발사업의 과제 2건을 제외하고는 전부 5억 미만의 규모이며 상향식 과제의 경우 대부분 개인과제에 속하는 등의 이유로 집계되지 않았음

표. 과제공모방식별 연구비 현황(2016-2020)

단위: 억 원

	하향식	혼합식	총 계
총연구비 평균	58.33	20.36	54.54
총연구비 합계	3674.95	142.50	3817.45
총연구비 최솟값	1.66	2.50	1.66
총연구비 최댓값	250.00	60.00	250.00
총 과제 수	63	7	70

- 과제 평균 연구비를 기준으로 보았을 때 재난일반, 자연재난, 사회재난, 기타(범죄, 교통사고 등), 생활안전(붕괴 등) 순으로 재난유형별 연구비 규모가 나타났음

표. 공고기준 재난유형별 연구비 현황(2016-2020)

단위: 억 원

재난유형	자연재난	사회재난	재난일반	생활안전 (붕괴 등)	기타 (범죄, 교통사고 등)	총 계
총연구비 평균	52.94	18.83	88.53	39.56	51.50	54.54
총연구비 합계	794.11	226.00	1593.52	276.90	926.92	3817.45
총연구비 최솟값	2.50	4.00	2.83	1.66	3.16	1.66
총연구비 최댓값	191.95	50.00	250.00	163.14	143.46	250.00
총과제 수	15	12	18	7	18	70

- 과제 평균 연구비를 기준으로 보았을 때 대부분 개발연구 위주로 R&D가 수행되고 있음
 - 5년간 연구비 총합계 기준으로 2,754.41억 원 규모의 개발연구가 진행되었으며, 응용연구는 279.88억 원, 기초·원천연구는 253.82억 원임

표. 공고 기준 연구개발단계별 연구비 현황(2016-2020)

단위: 억 원

연구개발단계	기초	개발	응용	기타	미정
총연구비 평균	36.26	58.60	34.99	25.56	88.57
총연구비 합계	253.82	2,754.41	279.88	352.20	177.14
총연구비 최솟 값	1.66	2.50	2.83	3.16	14.00
총연구비 최댓 값	122.02	250.00	105.20	175.04	163.14
총 과제수	7	47	8	6	2

3.4. 국내·외 유관사업 분석 시사점

- 국내의 경우 과학기술 활동의 핵심 요소인 국가연구시설·장비를 구축해왔으나 활용성 제고 성과가 미흡하고, 재난안전 R&D 분야에서 기초·원천연구 및 핵심기술 연구 비중이 저조함
 - 기 구축된 국가연구시설·장비를 활용한 재난안전분야 기초·원천연구 및 핵심기술 개발을 통해 연구시설의 활용성 및 기초·원천연구 및 핵심기술의 현장 적용성 제고 필요
- 국내 유관사업 분석 결과 재난안전 분야에서 4년 이상의 장기적 기초 연구, 대규모 R&D 예산투입, 상향식(Bottom-up) 공모가 부족한 것으로 나타났으며 향후 이러한 점을 개선시킬 수 있는 사업을 기획할 필요가 있음
 - 국내 유관사업은 자연재난과 사회재난을 균형 있게 다루고 있으며, 과학기술정보통신부, 행정안전부, 국토교통부, 소방청, 경찰청 등 다양한 부처에서 관련 연구개발사업을 발주하고 있음
 - 국내 유관사업의 경우 동향을 분석한 결과, 재난관리 쏠 단계 및 각 단계별 장기적인 기초·원천연구 및 핵심기술개발, 대규모 예산의 투입, 상향식(Bottom-up) 기술공모의 사업을 기획할 필요가 있음
- 국외 유관사업의 경우 자연재해 위협에 대응하기 위해 연구 인프라를 중심으로 사업을 진행하고 있으며, 특히 연구기관 간 협력을 강조하고 있음
 - 미국, 일본, 중국 등 선진국에서는 레질리언스를 향상시키기 위한 재난안전 연구 과정에서 연구시설 및 장비를 적극적으로 활용하고 있음
 - 미국의 경우 국내보다 복구 단계의 과제 수가 많은데, 이는 미국이 실제 재난상황 이후 피해를 최소화 하는 데 중점을 두고 R&D 투자를 활발하게 하고 있음을 간접적으로 보여주는 것이라 할 수 있음
 - 미국의 경우 NHERI를 중심으로 한 국가연구시설 네트워크를 통해 지역사회의 레질리언스를 향상시키고자 하였으며, 유럽의 경우 유럽연합 연구혁신 프로그램 Horizon 2020의 재난연구 네트워크를 구심점으로 한 재난위험관리지식센터를 설립하여 재난안전 관련 사업을 진행하고 있음
 - 일본의 경우 NIED을 중심으로 한 학제간 공동연구를 통해 레질리언스 향상을 위한 과학기술을 개발하고 있으며, 중국의 경우 재난대응체계 강화를 위한 시설을 구축·운영함으로써 복합재난에 대해 대비하고 있음

- 국가연구시설·장비를 활용하여 수요자에게 관측·계측, 모델링·시뮬레이션, 실험·실증을 지원하기 위한 네트워크 구축, 정보를 제공하는 등의 역할을 수행하는 시스템이 필요
 - 미국 NHERI을 제외하고 정책 수요 분석을 통한 맞춤형 재난안전 핵심 기술 개발을 실시하는 사업은 부족한 상황이나 이러한 체계를 마련함으로써 재난안전 R&D 기초·원천연구 및 핵심기술개발을 이끌어낼 필요가 있음

4. 재난안전 연구개발 현황 및 문제점 분석

4.1. 전문가 간담회

○ 재난안전 R&D 쟁점 도출을 위한 전문가 의견 수렴

- * 전문가 간담회는 ‘재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획연구’를 위해 개최되어 재난안전플랫폼기술개발사업의 적정성 재검토, 재난안전R&D쟁점 도출 등의 논의가 진행되었으나, 본 보고서는 신규사업기획에 집중하는 한편 재난안전플랫폼기술개발사업을 따로 다루지 않기에 그와 관련한 기초자료는 붙임 1에 기재하였음
- 재난안전 분야 정책 전문가, 연구개발사업 기획 전문가, 연구책임자 그룹별 전문가 간담회를 3회에 걸쳐 실시하였음
- 3번의 전문가 간담회를 통해 재난안전 분야 수요부처가 필요로 하고, 범부처를 아우르며, 요소기술의 개발부터 현장 적용까지 연구개발 관리를 이행할 수 있는 연구개발 사업 기획 방향을 설정하였음
- 3차례에 걸쳐 총 19명의 재난안전R&D분야 정책, 기획, 연구책임자 전문가 의견을 수렴하였으며, 이를 토대로 사업기획의 전체적인 방향을 설정하였음

표. 전문가 간담회 규모 및 분야

구분	규모 (명)	분야
재난안전R&D 정책 전문가	8명	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R&D컨설팅, 소방방재행정학, 농생명공학, 건설 및 환경공학, 건설환경공학, 방재학회, 안전성평가, 대기환경과학
재난안전R&D 기획 전문가	6명	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R&D컨설팅, 도시공학, 과학기술정책, 창조경제혁신, 에너지기술방재, 전자통신
재난안전R&D 연구책임 전문가	7명	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산업공학, 첨단정보융합, 생활안전, 국민안전역량협회, 설비소방공학, 소방청, 데이터베이스 및 웹정보시스템

[재난안전R&D분야 정책 전문가 간담회]

표. 정책 전문가 간담회 조사항목

조사항목	내용
논의사항1	범부처간 협력체계를 구축하기 위한 과학기술정보통신부의 역할에 대한 논의
논의사항2	수요자 맞춤형 데이터를 예측하고, 재난완화의 전 과정을 포괄할 수 있는 사업의 방향성에 대한 논의

- (논의사항1) 범부처간 협력체계를 구축하기 위한 과학기술정보통신부의 역할에 대한 논의
 - 과학기술정보통신부는 재난관리 전 과정에서 복합재난, 기후변화 등의 재난안전 이슈를 고려한 구체적인 목표를 세우고 타 부처들을 이끌어내 가야 함
 - 다수 참여자들이 의견을 교류하는 종합지원 체계가 부족하다는 상위평가 결과에 동의하며, 이에 따라 범부처간 협력과 커뮤니케이션을 이끌어내는 기능을 수행해야 함
- (논의사항2) 수요자 맞춤형 데이터를 예측하고, 재난완화의 전 과정을 포괄할 수 있는 사업의 방향성에 대한 논의
 - 본 사업은 여러 수요부처들이 활용할 수 있도록 실제 필요한 재난안전 관련 과학기술이 무엇인지 파악하는 과정이 추가되어야 하며, 이로 인해 구축된 데이터의 분석 및 평가를 통한 예측까지 가능한 선도적 기술의 개발이 필요함
 - 재난대응 기술을 재난현장에 적용하고 작동시키는 역할을 하는 재난안전 관련 현장 부처들과 달리 과학기술정보통신부는 보다 중립적인 관점에서 재난완화의 전 과정을 고려하여야 함

[재난안전R&D분야 기획 전문가 간담회]

표. 기획 전문가 간담회 조사항목

조사항목	내용
논의사항1	후속사업 기획 시 과학기술정보통신부만의 차별성을 확보할 수 있는 방안에 대한 논의
논의사항2	국가적인 차원에서 범부처간 협업의 장을 만드는 기술개발사업을 지향하는 본 사업의 방향성에 관한 논의

- (논의사항1) 후속사업 기획 시 과학기술정보통신부만의 차별성을 확보할 수 있는 방안에 대한 논의
 - 타 사업과의 중복성을 피하기 위해 재난안전기술을 직접적으로 활용함으로써 G2C(Government to Customer)를 수행하는 현장부처들과 달리 과학기술정보통신부는 G2G(Government to Government)를 지향해야 함
 - 주로 재난대응 기술개발을 위한 단기적인 연구를 진행하는 타 부처들과 차별화되기 위해서는 장기적인 연구를 추진해야 함
- (논의사항2) 국가적인 차원에서 범부처간 협업의 장을 만드는 기술개발사업을 지향하는 본 사업의 방향성에 관한 논의
 - 과학기술정보통신부는 재난안전 관련 타 부처들의 재난관리체계에 들어갈 수 있는 국가적인 차원의 기술개발사업을 지향해야 함
 - 재난발생시 각 부처별 책임과 역할에 맞게 움직이는 재난안전 관련 부처들과 달리 과학기술정보통신부는 범부처 협업의 장을 만들어야 함

[재난안전R&D분야 연구책임자 간담회]

표. 연구책임자 간담회 조사항목

조사항목	내용
논의사항1	재난안전 R&D의 구조적인 어려움을 타개할 수 있는 사업의 기획을 위한 논의
논의사항2	재난안전 연구개발을 위한 예산 확보 방안에 대한 논의

- (논의사항1) 재난안전 R&D의 구조적인 어려움을 타개할 수 있는 사업의 기획을 위한 논의
 - 재난안전 현장에서는 충분한 검증 없이 새로운 시스템을 도입하기 어렵기 때문에 개발된 기술의 효과 검증과 평가를 위한 시스템 구축이 필요함
 - 필요한 데이터를 효과적으로 수집하기 위해서는 재난안전 관련 데이터 공개와 관련된 제도를 마련하고 재난안전 데이터에 우선권(priority)을 부여해야 함
 - 신규 사업을 기획할 시 연구의 유용성을 먼저 생각해야 하며, 장기적이면서 스토리가 있도록 기획해야 함
 - 연구개발 관리체계를 변화시켜 요소기술의 개발에서부터 실증과 적용을 통한 현장 활용까지를 한 주기로 과제가 끝나도록 기획할 필요가 있음
 - 계속해서 나타나는 재난안전 관련 기술수요와 현장데이터를 검증해 볼 수 있는 시스템이 필요하며, 사업 내 시스템에서 데이터를 수집·축적·분석하는 일련의 체계가 잡혀있어야 함
- (논의사항2) 재난안전 연구개발을 위한 예산 확보 방안에 대한 논의
 - 재난안전 기술개발 이슈 분석 및 발굴을 통해 과학기술정보통신부만의 재난안전 분야 기초·원천성을 가진 아이টে를 확보해야 한다고 판단됨

< 전문가 간담회 의견수렴 주요 내용 >

전문가 그룹	의견
재난안전 R&D분야 정책 전문가 ('19.11.15)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (협력체계) 과학기술정보통신부는 구체적인 목표 구축을 바탕으로 한 범부처간 협력체계를 구축함으로써 재난안전 R&D 지원기관의 역할을 수행해야 함 ▪ (사업목표) 여러 수요부처들이 필요로 하며, 활용할 수 있는 맞춤형 재난안전 과학기술 및 현장에 적용가능한 재난 완화의 전 과정을 포괄하는 선도적 기술 개발이 필요함
재난안전 R&D분야 기획 전문가 ('19.11.22)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (협력체계) 국가적 차원이 범부처간 협업의 장을 만드는 기술개발사업을 진행해야 함 ▪ (사업목표) 후속사업 기획 시 재난안전기술의 직접 활용을 통해 G2G를 지향함으로써 과학기술정보통신부만의 차별성을 확보할 필요가 있음
재난안전 R&D분야 연구책임자	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (사업체계) 개발된 기술의 효과 검증 및 평가를 위한 시스템 구축이 필요하며, 요소기술의 개발부터 실증, 적용을 통한 현장활용까지의 내용이 과제에 담기도록 연구개발 관리체계를 변화시킬

('19.11.29)	필요가 있음 ▪ (사업체계) 추후 발생하는 기술수요와 현장데이터를 검증할 수 있는 시스템을 갖춘 일련의 연구개발체계가 갖추어져야 함
-------------	------------------------------------------------------------------------------

☞ 재난안전 분야 기초·원천연구 및 핵심기술개발을 위한 신규 사업 기획 필요

▣ 신규사업 기획위원회 개최를 위한 현안 도출 및 방향 설정

- 과학기술정보통신부만의 정체성과 고유 업무를 고려한 신규 R&D 사업 기획방향 설정이 필요함
- 재난안전 수요부처와 협업체계를 구축하는 것이 중요하며, 특히 국가적인 대형재난의 경우 범부처간 협업이 필수임
 - 과학기술정보통신부는 과학기술의 활용성과 범용성을 높여 줄 수 있는 재난안전 기술을 고민하여, 향후 더 높은 수준의 재난관리에 기여하는데 목적을 두어야 함
- 과학기술정보통신부는 국가적으로 재난안전 분야 과학기술 연구를 선도/개발하는 방향으로 나아가야 하며, 이를 통해 장기적인 관점에서 재난안전 분야 기술개발의 프레임워크를 마련해야 함
 - 핵심기술을 다루는 장기적인 연구프로젝트를 함께 구상/추진해야 함
 - 재난안전 관련 수요부처가 활용할 수 있도록 재난안전에 대한 기초적인 연구와 핵심기술을 개발하는 분석/예측 기능을 수행해야 함

4.2. 기획위원회

- 사업의 기본방향 설정 및 프레임워크 구축을 위한 기획위원회 개최
 - 본 사업의 기본적인 방향을 설정하고 프레임워크를 구축하기 위한 기획위원회를 구성하여 총 3회에 걸쳐 기획위원회 회의를 개최하였음
 - 산학연 전반 재난안전R&D분야 전문가로, 총 14명의 위원으로 구성되었음
 - 3번의 기획위원회를 개최하여 재난안전 분야에서의 지속적이고 장기적인 기초·원천연구, 실험·실증 수단으로써 국가연구시설·장비의 적극적인 활용, 전체 과제의 연구개발 기술공유를 체계화할 수 있는 네트워크 형성, 미래 재난 및 복합재난 해결 등의 구체적인 사업기획 틀을 마련하였음
 - 기획위원회는 총 3차례에 걸쳐 회의를 진행하였으며, 공무원, 대학교수, 연구원 등 다양한 분야의 전문가 14명으로 구성되어 운영되었음

구분	규모 (명)	분야
재난안전R&D 수요기관	2명	▪ 소방청, 국립재난안전연구원
재난안전R&D 사업기획연구	4명	▪ 소방청 및 경찰청 사업, 도시계획, 스마트 자동차, R&D 기획 컨설팅
재난안전R&D 과학기술	3명	▪ 정보통신기술, 생명공학기술, 토목공학 및 붕괴
재난안전R&D 재난관리 및 정책	5명	▪ 폭염정책, 도시계획, 소방방재행정, 리빙랩, 과학기술정책

< 기획위원회 회의 주요 내용 >

기획위원회	의견
1차 기획위원회 (‘19.12.06)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (논의1: 재난안전 분야에서 과학기술정보통신부의 위치와 역할) 과학기술정보통신부는 지속가능성 측면을 고려하여, 과학적 근거를 기반으로 한 장기 연구과제를 발굴·기획 및 수행해야 함 ▪ (논의2: 신규 사업 기획 방향) 과학기술이 재난안전 문제를 해결하는 데 있어 기술적 한계를 극복하고 난제를 해결할 수 있다는 내용을 담은 신규 사업 기획을 실시해야 함
2차 기획위원회 (‘19.12.13)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (논의1: 신규 사업 기획 방법론) 기획연구 수행을 위한 근거와 분류기법이 명확한 방법론과 도구(tool)를 정해야 하며 top-down의 효율성과 bottom-up의 유연성을 결합한 기획방식을 갖출 필요가 있음 ▪ (논의2: 신규 사업 기획 방향) 과학기술정보통신부는 기초과학과

	연계하여 재난발원이 되는 기원에 대해 접근할 수 있는 장점을 갖추고 있으며, 특히 도구에 집중하기보다 자연현상 및 재난현상 하나하나에 집중하는 기본연구에 충실할 필요가 있음
3차 기획위원회 (‘19.12.30)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (논의1: 신규 사업 기획 주제 선정) 장기적이고 기초적인 재난안전분야연구개발을 수행하기 위해 국가연구시설·장비를 활용하는 연구인프라를 구축하고 이를 통해 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술개발이 필요함 ▪ (논의2: 신규 사업 기획안의 체계) 전국의 국가연구시설 및 장비를 활용하여 재난안전 연구인프라를 운용하는 기획연구(안)은 특정 재난유형을 선정하여 기획하는 방향으로 진행되는 것이 적함

☞ 미래·복합재난안전 문제 해결을 위한 기초·원천연구 및 핵심 기술 수요조사 필요

■ 국가연구시설·장비를 활용한 미래·복합재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술개발 R&D 신규사업 기획을 위한 기술수요조사 실시

- 국가연구시설·장비를 활용한 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술개발이 필요한 재난유형, 재난관리단계, 예상 투자비용 등 파악 필요
- 기획중인 신규사업 특성상 국가연구시설·장비 활용이 중요한 만큼 해당 미래재난·복합재난 해결을 위한 기초·원천연구에 있어 시설·장비의 활용성 및 필요성 분석 필요

4.3. 기술수요조사

○ 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술개발을 위한 기술수요조사 시행(붙임10 참조)

- 3번의 전문가 간담회를 통해 도출한 재난안전R&D이슈와 3번의 기획위원회를 통해 구축한 사업의 프레임워크(framework)를 바탕으로, `20.02.21~` 20.03.19의 기간 동안 총 51건의 기술수요조사서를 접수하였음
- 수요조사는 한국연구재단 기획마루 홈페이지(plan.nrf.re.kr)의 ‘특정 기술수요조사’를 통해 진행되었으며, 국가연구시설·장비를 활용하여 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술을 개발하고자 하는 모든 연구자를 대상으로 하였음
- 방재관련학회(한국방재학회, 한국화재소방학회 등)의 회원을 대상으로 온라인 홈페이지 홍보 및 응모, 간담회 및 기획위원회에 참여한 위원을 대상으로 한 오프라인 홍보를 다각적으로 진행함
- 홍보를 받은 연구자들은 기술명, 재난유형 및 관리단계, 기존 연구시설·장비의 활용성, 재난유형, 연구기간, 연구비를 작성하였으며, 국가연구시설·장비가 있는 정부출연연구기관, 학교, 산업체 내 전문가 참여

< 기술수요조사서 분석결과 요약 >

구분	내용
재난유형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 복합재난(11건), 지진(10건), 화재(7건), 홍수(4건), 호우(4건), 미세먼지(3건), 강풍(2건), 태풍(2건), 폭염(1건), 복수응답(1건), 기타(6건) * 기타: 테러대응, 화학사고 대피·생존기술, 교통사고 등 * 복수응답: 태풍, 호우, 홍수
재난관리 단계	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 위험감시(12건), 피해예측(12건), 위험예측(7건), 대응체계(6건), 대비체계(3건), 정보관리(3건), 복수응답(3건), 기타(2건), 상황관리(1건)
연구시설·장비의 활용성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실험·실증의 활용(41건), 모델링·시뮬레이션의 활용(31건), 관측·계측에 활용(22건), 기타(6건) * 기타: 폭발물 탐지 및 처리, 위험감시를 위한 검증시스템 구축, 국제협력 네트워크, 모델 개발 및 실증화, 성능평가 공인실험 등
연구시설·장비의 재난유형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지진 관련(24건), 화재 관련(10건), 수재해 관련(4건), 바람재해 관련(1건), 폭염 관련(1건), 토사 관련(1건), 교통사고 관련(3건), 불분명한 경우 혹은 미가입인(26건)
예상 연구기간	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5년(25건), 3년(16건), 4년(6건), 1년 6개월(1건), 2년(1건), 7년(1건) * 평균 4년
예상 연구비	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10억 이상 50억 미만(16건), 10억 미만(14건), 50억 이상 100억 미만(11건), 100억 이상(10건) * 평균 50억

* [연구시설·장비의 활용성]에서 각 분야별 건수는 신규사업이 실제 이행될 시 활용되는 연구시설·장비 분야 갯수를 의미하며, 참고로 수요조사서 상에서 실험·실증, 관측·계측, 모델링·시뮬레이션 각 분야에 대해 복수응답이 가능함

[재난유형] 복합재난(11건), 지진(10건), 화재(7건), 홍수(4건), 호우(4건), 미세먼지(3건), 강풍(2건), ... 순으로 수요조사가 나타났음

- 복합재난(11건)의 경우 화재와 관련된 제안 기술 6건(폭발+화재 2건, 화학사고+화재 1건, 터널내사고+화재 1건, 지진+화재 2건), 미세먼지와 관련된 기술 3건(폭염+미세먼지 1건, 호우+미세먼지 1건, 바이러스+미세먼지 1건), 정보관리 1건, 연구인프라 1건씩 나타났음
 - 지진(10건)의 경우 구조물의 내진안정성 등을 실험·실증 및 모델링하고 평가하는 물성적 연구의 기술 제안이 9건으로 대다수를 이루었으며, 지표 및 심부를 조사하는 정성적 연구의 기술 제안이 1건으로 나타났음
- 재난안전 핵심기술 개발 시 다양한 재난유형에 대한 기술수요가 나타나고 있으며, 신규사업 시 특정 재난유형을 바탕으로 한 사업 방향 제

시가 필요

[재난관리단계] 위험감시(12건), 피해예측(12건), 위험예측(7건) 순으로 나타난 재난예방과 관련된 제안 기술이 총 31건에 달했으며, 대부분의 제안 기술이 재난위험을 예측 및 평가하는 내용으로 구성

→ 재난안전 핵심기술 개발 시 재난예방에 대한 기술수요가 나타나고 있으며, 신규사업 시 재난예방에 중심을 둔 핵심기술 개발이 필요함

[연구시설·장비의 활용성]

- 51건 중 45건(88%)이 국가 연구개발 시설·장비를 활용하겠다고 응답하였으며 33건이 기존 기능을 넘어서 2가지 이상의 시설·장비를 융복합적으로 활용하려는 것으로 나타났음
 - 3가지 기능 활용(총 15건), 2가지 기능 활용(총 18건, 실험·실증+모델링·시뮬레이션 활용(12건), 실험·실증+관측·계측 활용(4건), 모델링·시뮬레이션+관측·계측 활용(2건)), 1가지 기능 활용(총 12건, 실험·실증만 활용(8건), 모델링·시뮬레이션만 활용(2건), 관측·계측만 활용(2건)), 기타 및 미기입(6건)
 - 기존 연구시설·장비의 활용에 대한 수요분석 결과 실험·실증은 대형 진동대 장비를 활용한 지진 연구가 가능한 센터(8건)와 화재시험 장비가 있는 센터(5건), 모델링·시뮬레이션은 재난 시뮬레이션 연구가 가능한 센터(2건), 관측·계측은 기상 관측을 위한 레이더가 있는 센터(2건)에 대한 수요가 비교적 많이 나타남
 - * [실험·실증] (수해) 수리모형실험, (교통안전) 도시주행 시뮬레이션 실험, (지진)대형 진동대 장비 및 유압시험기 활용 등의 구조실험, (지진, 폭발, 극한온도) 극한성능실험, 건설재료실험, (화재) 실화재시험이 주요 실험실증 활용 분야의 수요로 나타남
 - * [모델링·시뮬레이션] (지진, 붕괴) 제방 붕괴 검증, 화재시험, (재난일반) 재난 시뮬레이션 등의 시설·장비 활용이 모델링·시뮬레이션 센터의 수요로써 나타났음
 - * [관측·계측] 레이더, 광학우적계, 강수실황예측시스템(강수입자분석장비), IoT 기기, SOC 실증, 기후환경실증, HPC 등의 시설·장비 활용이 수요로써 나타났음
- 재난안전 핵심기술 개발 시 핵심기술개발을 위한 연구시설·장비의 중요성과 연계성이 나타났으며, 신규사업 시 연구시설·장비 운영이 필요함

[연구시설·장비의 재난유형] 연구자가 기술수요조사서에 기재한 연구시설·장

비는 지진 관련(24건), 화재 관련(10건), 수재해 관련(4건), 바람재해 관련(1건), 폭염 관련(1건), 토사 관련(1건), 교통사고 관련(3건), 불분명한 경우 혹은 미기입인(26건)으로 나타났음

* 3번 이상 활용할 것으로 언급된 연구시설·장비: 부산대학교 지진방재연구센터(7번), 명지대 하이브리드 구조실험센터(6번), 계명대 첨단건설재료실험센터(3번), 국민안전교육연구단지(4번)

* 구체적이지 않거나 불분명한 경우는 ‘한국건설생활환경시험연구원’과 같이 구체적이지 않거나, 특정 레이더 등 장비를 활용하겠다고 하였으나 어떤 시설·장비를 활용할지 기재하지 않은 경우를 말함

* 전체 기술수요조사서 상의 연구시설·장비 리스트는 붙임6 확인

→ 재난안전 핵심기술 개발 시 지진, 화재, 물 재해 분야에서 많이 나왔으며, 또한, 범용적으로 알고 있는 시설과 장비 등이 명시됨. 신규사업 시 특정 재난유형에 대한 연구시설·장비 운영을 적극적으로 지원함과 동시에 연구수요가 발생에 대처하기 위한 개방형 운영이 필요함

[예상연구기간] 연구기간은 5년(25건), 3년(16건), 4년(6건), 1년 6개월(1건), 2년(1건), 7년(1건) 순으로 나타남

→ 재난안전 핵심기술 개발 시 5년 이상의 장기적인 연구가 안정적으로 지원될 수 있는 환경이 필요함

[예상연구비] 연구비(연구기간 총액)는 평균 50억으로 나타났으며 10억 이상 50억 미만(16건), 10억 미만(14건), 50억 이상 100억 미만(11건), 100억 이상(10건)

→ 재난안전 핵심기술 개발 시 과제별 50억 내외로 하여 연구시설·장비를 운영하고 개선할 수 있도록 지원하되, 100억 이상이 소요되는 기술공유 및 분석에 대한 예산을 사업에서 고려해야 함

4.4. 이슈 및 대안

4.4.1. 이슈 도출: NTIS 재난안전 연구개발과제 분석

○ 재난유형별 분석결과

- NTIS에서 ‘재난/재해/안전’의 키워드를 가진 총 7538건의 과제 중 5340건이 실제 재난/재해/안전과 관련한 과제로 도출되었으며, 이중 신규 이후 계속과제인 2650건을 제외하고 연구개발단계 등이 누락된 과제 2건을 제외한 신규과제만을 추출하여 총 2688건의 과제를 분석하였음
- * 분석에 쓰인 재난유형 및 재난관리단계의 구분은 ‘재난·안전 R&D투자시스템 혁신방안(안)’의 붙임1 재난안전 R&D 분류체계(안)을 기반으로 하였음
- 재난유형은 크게 자연재난 1077건, 사회재난 1817건, 안전사고 451건, 재난일반 524건으로 나타났음
 - 자연재난의 경우 지질재난(316건), 풍수해(222건), 해양재난(171건), 기상재난(82건), 우주·기타재난(22건) 순으로 나타났으며, 해양재난에서도 지진해일(93건)의 비율이 높게 나타나는 등 지진과 관련한 과제가 특히 많았음
 - 사회재난의 경우 화재·폭발(642건), 시설물 사고(341건), 교통사고(245건), 화학물질 사고(183건), 감염병·전염병(66건), 환경오염(62건), 통신시설 사고(21건), 미세먼지(15건), 정보·전산 사고(13건) 순으로 나타났으며, 주로 소방안전 및 구조구급 수요가 많이 나타나는 기술개발 과제가 많았음
 - 안전사고의 경우 산업재난 사고(188건), 생활·레저 사고(154건), 치안(94건) 순으로 나타났으며, 산업재난 사고는 대부분 사업장 산재와 관련한 기술개발 과제가 많았음
- * 각 과제별로 재난유형은 총 3개 유형까지 중복 가능하도록 하여 분석하였음(예. A기술개발은 자연재난, 사회재난, 안전사고의 3개 재난유형을 동시에 포함할 수 있음)
- * 재난일반은 특정 재난유형에 속하지 않고 재난전반에 활용 가능한 기술개발을 분류하기 위해 사용한 기준이며, 해당 재난유형 내에서 중분류에 전반적으로 활용가능한 주제일 경우 각 재난유형별 소분류에 ‘일반’으로 분류하였음. 또한 재난유형별 대분류 전반에 활용가능하나 특정 중분류 이하로 분류할 수 없는 경우 ‘대분류+일반’으로 하여 표 상단에 건 수를 기입하였음(예. 자연재난의 경우 264건)
- * 본 NTIS 재난안전 연구개발과제 분석 시 부처별 분류는 분석의 용이함을 위해 각 부처 통폐합 역사와 부처 특성을 반영하여 다음과 같이 통합하였음

- 교육인적자원부 → 교육부
- 정보통신부, 과학기술부, 교육과학기술부, 국가과학기술위원회, 미래창조과학부
→ 과학기술정보통신부
- 건설교통부, 국토해양부 → 국토교통부
- 지식경제부, 산업자원부 → 산업통상자원부
- 안전행정부, 행정자치부, 소방방재청, 국민안전처 → 행정안전부
- 농림수산식품부 → 농림축산식품부
- 식품의약품안전청 → 식품의약품안전처
- 중소기업청 → 중소벤처기업부

* 각 재난안전 R&D의 재난유형별, 재난관리단계별 최신과제 분석은 우리나라 재난안전 주요 이슈를 중심으로 진행하였으며, 과학기술정보통신부를 비롯한 재난안전 주요 부처인 행정안전부 등 재난안전R&D를 많이 수행하고 있는 부처의 특성을 도출하는데 집중하였음

[재난유형-자연재난]

표. 자연재난을 다루는 R&D

단위: 건 수

중분류	소분류							
풍수해 (223)	태풍 (28)	호우 (50)	홍수 (92)	강풍 (7)	대설 (21)	우박 (-)		일반 (25)
기상재난 (71)	가뭄 (22)	낙뢰 (3)	폭염 (13)	한파 (8)	황사 (-)	오존 (1)		일반 (24)
지질재난 (281)	산사태·급경사지 붕괴 (41)		지진 (180)	지반침하(싱크홀) (7)		토석류 (26)	화산폭발 (18)	일반 (9)
해양재난 (97)	적조 (5)	조수 (1)	지진해일 (23)	파랑 (10)	폭풍해일 (5)	풍랑 (9)	해안침식 (2)	일반 (42)
우주· 기타 재난 (20)	조류대발생 (1)		우주재해(소행성, 유성체 등) (19)					일반 (-)

* 자연재난일반 264건을 포함하여 총 956건

- 자연재난을 다루는 R&D 中 **풍수해**의 경우 홍수(92건)와 관련된 연구가 많이 나타났으나 우박(-), 강풍(7건)과 관련한 연구는 부족한 실정이며 풍수해 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 25건 나타났음

- 우박의 경우 최근 기후변화의 영향으로 농작물에 극심한 피해를 입히고 있어, 관련 R&D가 필요한 상황이며, 홍수 및 호우는 태풍과 더불어 국내에서 가장 큰 피해를 야기하는 풍수해이기 때문에, 현재와 같이 지속적으로 관련 R&D가 진행되어야 함

※ 출처: 관계부처합동, `18, 2017년 이상기후 보고서; 행정안전부, `19, 2018 재해연보

- 홍수의 경우 행정안전부(23건), 중소벤처기업부(20건), 과학기술정보통신부(19건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 홍수 취약성 평가 및 사회경제적 영향 등과 관련된 과제가 진행되었음

<p><홍수 관련 최신 연구과제></p> <p>(2015년, 과학기술정보통신부) 기후변화에 따른 도시환경의 홍수 위험도와 사회·경제적 영향 평가</p> <p>(2015년, 행정안전부) 기후변화 적응을 위한 연안도시지역별 복합원인의 홍수 취약성 평가기술 개발 및 대응 방안 연구/기후변화 적응을 위한 연안도시 침수취약성 평가기술</p> <p>(2014년, 중소벤처기업부) 사방댐용 자동 원격 제어 및 관리 시스템 개발</p>

- 자연재난을 다루는 R&D 中 기상재난의 경우 가뭄(22건)과 관련된 연구가 많이 나타났으나 황사(-)와 관련된 연구는 부족한 실정이며 기상재난 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 24건 나타났음
- 기후변화로 가뭄현상이 연이어 발생하고 있는 가운데, 피해면적 또한 급증하고 있으며, 2012년 이후 5년 간 총 7만 1225ha의 가뭄피해가 발생한 만큼 지속적인 가뭄 관련 R&D가 진행되어야 하며, 황사의 경우 최근 국내 황사발생 빈도가 증가세에 있는 만큼, 관련 R&D가 필요한 상황임
- ※ 출처: 국정감사브리핑(2017.10.12.); 관계부처합동, `13, 2013~2017 황사피해방지 종합대책
- 가뭄의 경우 환경부(7건), 행정안전부(6건), 과학기술정보통신부(3건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 기후변화, 가뭄관련 시설, 모니터링 등과 관련된 과제가 진행되었음

<가뭄 관련 최신 연구과제>

(2015년, 과학기술정보통신부) SMOS 인공위성 데이터를 기반으로한 동아시아지역 가뭄 모니터링

(2019년, 행정안전부) 지역 기반 메가가뭄 대비 기술개발

(2018년, 환경부)자연재해 대비 노후화된 상하수도 지하매설물 안전관리 실증화 기술 개발

* 기상재난 중 오존의 경우 ‘이산화탄소 흡수제 포집반응 모사 및 신규 흡수제 설계’라는 과제 1건으로 나타났음

- 자연재난을 다루는 R&D 중 지질재난의 경우 지진(180건)과 관련된 연구가 많이 나타났으나 지반침하(7건)와 관련된 연구는 부족한 실정이며 지질재난 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 9건 나타났음

· 지진의 경우 2016년부터 행정안전부에서 지진 피해액을 다루기 시작하였고, 최근 국내 지진 발생 횟수가 증가하고 있는 만큼 지속적인 지진 관련 R&D가 진행되어야 하며, 최근 도심지 내 지반함몰 발생건수가 증가함에 따라 시민의 안전이 우려되는 바(이석민·윤형미, 2018), 관련 R&D가 필요한 상황임

※ 출처: 행정안전부, ‘19, 2018 재해연보; 이석민, & 윤형미. (2017). 도심지 지반함몰에 관한 예방정책 개선안 연구. 서울도시연구, 18(1), 27-42.

- 지진의 경우 과학기술정보통신부(42건), 중소벤처기업부(40건), 행정안전부(39건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 지진대비 훈련, 시뮬레이션, 지진 감지 등과 관련된 과제가 진행되었음

<지진 관련 최신 연구과제>

(2018년, 과학기술정보통신부)데이터 어널리틱스를 활용한, 지진 전·후 재난 구호 운영 및 복구 계획 최적화 및 시뮬레이션 구축

(2019년, 행정안전부) 경상북도 지진대응을 위한 미네르바식 교육·훈련 리빙랩 구축

(2019년, 중소벤처기업부) 블루투스 메시 네트워크 기반의 공사 및 작업 현장 재해 감지 및 작업자 관리 시스템 개발

- 지반침하의 경우 과학기술정보통신부(2건), 교육부(2건), 국토교통부(1건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 모니터링, 예측, 시뮬레이션 등과 관련된 과제가 진행되었음

<지반침하 관련 최신 연구과제>

(2017년, 과학기술정보통신부) 빅데이터를 활용한 인공지능-GIS 기반의 도심지 지하건설공사로 인한 지반침하 예측 및 위험도 평가 시스템 개발
(2019년, 교육부) 광역 실시간 지반 방재 모니터링 시스템 개발
(2015년, 국토교통부) 데이터 어널리틱스를 활용한, 지진 전·후 재난 구호 운영 및 복구 계획 최적화 및 시뮬레이션 구축

- 자연재난을 다루는 R&D 中 해양재난의 경우 지진해일(23건)과 관련된 연구가 많이 나타났으나 조수(1건)와 관련된 연구는 부족한 실정임. 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 42건 나타났음
- 최근 한반도에서 크고 작은 지진이 발생하고 있고, 큰 규모의 지진 발생이 잦은 주변 영향국으로 인해 발생할 수 있는 지진해일에 대한 신속한 대응이 필요함
 - ※ 출처: 배준수 외, (2019). 유동인구 데이터와 유전자 알고리즘을 이용한 지진해일 대피소 선정.
- 최근 기후변화의 영향으로 조수 피해가 증가할 가능성이 있으며, 국내에서는 1997년 8월 19일~21일 기간 중 백중사리로 인해 서해안 전역에 22,184,129천원의 피해가 발생한 바 있음
 - ※ 출처: 국립재난안전연구원 (<http://www.ndmi.go.kr/promote/knowledge/nature.jsp?link=4>)
- 지진해일의 경우 행정안전부(8건), 과학기술정보통신부(5건), 국토교통부(2건)등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 구조물 피해, 전파특성, 대피시설물 등과 관련된 과제가 진행되었음

<지진해일 관련 최신 연구과제>

(2014년, 과학기술정보통신부) 지진해일에 의한 구조물 피해분석기술 개발
(2013년, 행정안전부) 지진해일 전파특성 분석을 통한 대응체계 개선방안 연구
(2011년, 국토교통부) 긴급대응형 재난대피시설물 개발

* 해양재난 중 조수의 경우 ‘대조차 조수로 수력학적 특성 및 안정성 평가 연구’ 라는 과제 1건으로 나타났음

- 자연재난을 다루는 R&D 中 우주기타재난의 경우 우주재해(19건)와 관련된 연구가 많이 나타났음
- 우리나라는 인공위성 보유국으로서 2015년까지 5조원대의 국가 우주 개발사업을 수행한 바 있고, 우주 진출을 활발하게 추진하고 있기 때문에,

우주재난 관련 연구개발이 지속될 필요성이 있음

※ 출처: 방송통신위원회, '10, 우주전파 변화로 인한 방송통신 등의 재난 및 안전 관리대응체계 법제화 연구

- 우주재해의 경우 과학기술정보통신부(15건), 방송통신위원회(3건), 교육부(1건)등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 우주전파, 레이더 및 위성 등과 관련된 과제가 진행되었음

<우주재해 관련 최신 연구과제>

(2018년, 과학기술정보통신부) 우주전파재난 산업피해 예측 및 대응체계 개발

(2018년, 교육부) 레이더 및 위성 관측을 통한 저위도 전리권 거대 플라즈마 밀도 감소 현상의 전 지구적인 분포

(2012년, 방송통신위원회) 우주전파 재난에 대비한 국가자요시설 관리방안 연구

* 조류대발생과 관련된 R&D는 1건으로 나타남(중소벤처기업부_2014_‘무선 원격 제어가 가능한 담수호 조류제거 시스템 개발’)

[재난유형-사회재난]

표. 사회재난을 다루는 R&D

단위: 건 수

중분류	소분류				
감염병· 전염병 (65)	감염병 (36)	가축 및 수산생물 전염병 (28)			일반 (1)
교통사고 (105)	도로교통 (29)	해양교통 (49)	철도교통 (20)	항공교통 (6)	일반 (1)
화재·폭발 (450)	산불 (33)	화재 (348)	가스사고 (24)	폭발사고 (18)	일반 (27)
화학물질 사고 (124)	방사능 사고 (66)	유해화학물질 사고 (54)			일반 (4)
미세먼지 (17)	발전부문 (1)	산업부문 (-)	수송부문 (-)	생활부문 (2)	일반 (14)
환경오염 (54)	수질오염 (22)	해양오염 (23)	토양오염 (2)		일반 (7)
시설물 사고 (200)	건축·시설물 (130)	에너지 기반시설 (19)	폐기물 처리시설 (1)	용수 기반시설 (25)	일반 (25)
정보·전산 사고 (12)	금융전산사고 (-)	사이버 테러 (11)			일반 (1)
통신시설 사고 (19)	유선 통신설비 (1)	무선 통신서리 (3)			일반 (15)

* 사회재난일반 229건을 포함하여 총 1275건

- 사회재난을 다루는 R&D 中 **감염병·전염병**의 경우 감염병(36건), 가축 및 수산생물 전염병(28건)과 관련한 연구가 많이 나타났으며, 감염병·전염병 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제가 1건 나타났음
- 2015년 중동호흡기증후군 코로나바이러스로 인해 총 38명이 사망한 바 있으며, 2020년 2월 이후 코로나바이러스감염증-19(COVID-19)로 인한 국내 감염병 피해가 사망자 222명을 기록하는 등 계속해서 진행중임
- ※ 출처: 행정안전부, `18, 2017년 최근 5년간 사회재난 발생현황; 중앙사고수습본부, `20, 코로나바이러스감염증-19 웹사이트(<http://ncov.mohw.go.kr/>)
- 감염병의 경우 과학기술정보통신부(14건), 보건복지부(10건), 교육부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 최근 3년간 각 부처별로 아래와 같이 전염성 병원체 분석(과학기술정보통신부), 감염병 예측모델링(보건복지부), 감염 위험성 예측 연구(교육부) 등의 과제가 진행되고 있음

<감염병 관련 최신 연구과제>

(2018년_과학기술정보통신부) 전염성 병원체 포획용 나노트랩을 이용한 디지털 유전자분석 기술 개발
(2019년_보건복지부) 감염병 예측 정확도 향상을 위한 딥러닝 모델 고도화 연구
(2017년_교육부) 바이러스의 유전적 변이마커를 이용한 시뮬레이션 기반의 인수공통감염 위험성 예측 연구

- 가축 및 수산생물 전염병의 경우 농림축산식품부(13건), 농촌진흥청(8건), 과학기술정보통신부(1건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 각 부처 별로 아래와 같은 과제가 연구개발중임

<가축 및 수산생물 전염병 관련 최신 연구과제>

(2019년_농림축산식품부) 1세대 오리 스마트팜 표준모델 적용 성과 분석
(2019년_농촌진흥청) 가축유전자원 보존, 관리 및 시스템 운영
(2017년_과학기술정보통신부) 생물재난 및 신종감염병 대응 공간 살균소독기 및 살균액 개발 사업 기획

- 사회재난을 다루는 R&D 中 교통사고의 경우 해양교통(49건), 도로교통(29건)과 관련한 연구가 많이 나타났고, 철도교통(20건), 항공교통(6건)과 관련한 연구는 상대적으로 부족하게 연구개발되는 것으로 분석되며. 교통사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 1건 나타났음
 - 도로교통의 경우 2016년 220,917건(인명피해 336,012명)에서 2018년 217,148건(인명피해 326,818명)으로 다소 감소하였음
 - 철도교통의 경우 2016년 열차 62건(재산피해 25.09억 원), 지하철 61건(재산피해 1.23억 원)에서 2018년 열차 64건(재산피해 6.37억 원), 지하철 34건(재산피해 1.09억 원)으로 지하철 피해 건수가 크게 감소하였음
 - 항공교통의 경우 2016년 7건(인명피해 9명)에서 2018년 9건(인명피해 26명)으로 다소 증가하였음
- ※ 출처: 행정안전부, `18, 2018 재난연감
- 도로교통의 경우 중소벤처기업부(9건), 과학기술정보통신부(5건), 국토교통부(4건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<도로교통 관련 최신 연구과제>

(2019년_중소벤처기업부) 세계 최초 차량용 다중 수신 CDR (Convergent Digital Radio) 솔루션
(2017년_과학기술정보통신부) 도메인 적응 신경망을 사용한 시선 추정법
(2017년_국토교통부) 중소 노후교량 성능평가 기술개발 및 개선방안 제시

- 해양교통의 경우 중소벤처기업부(11건), 과학기술정보통신부(9건), 산업통상자원부(8건), 국토교통부(5건), 해양수산부(5건), 해양경찰청(4건), 행정안전부(4건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 상위 3개 부처의 최근 과제는 아래와 같음

<해양교통 관련 최신 연구과제>

- (2017년_중소벤처기업부) 해상감시용 초저조도 Night Vision시스템 개발
- (2017년_과학기술정보통신부) LPWAN을 이용한 선원/승선자/화물 스마트 모니터링 및 수색구조 스캐너 기술개발
- (2017년_산업통상자원부) 선박 재난안전 교육훈련 AR/VR 디지털 콘텐츠 개발

- 철도교통의 경우 국토교통부(9건), 행정안전부(5건), 과학기술정보통신부(4건), 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 상위 3개 부처의 최근 과제는 아래와 같음

<철도교통 관련 최신 연구과제>

- (2019년_국토교통부) 기후변화를 대비한 IoT기반 레일 절손 및 좌굴 감지 시스템 개발
- (2018년_행정안전부) 체결장치 손상해석
- (2018년_과학기술정보통신부) 재해약자를 위한 위험도 중심의 철도재난대응기술 개발

- 항공교통의 경우 과학기술정보통신부(2건), 중소벤처기업부(2건), 교육부(1건)으로 나타났으며 각 부처별 최근 과제는 아래와 같음

<항공교통 관련 최신 연구과제>

- (2014년_과학기술정보통신부) 와후류 경보 시스템 구축을 위한 와후류거동 예측도구 및 데이터 동화기법 개발
- (2016년_중소벤처기업부) 초경량무인항공기에 탑재하여 인명탐색 및 수상구조가 가능하도록 CO2 보빈을 이용한 자동팽창식 해상인명구조 유닛 개발
- (2015년_교육부) 소형 UAV들의 충돌 예방을 위한 저고도 교통 제어 방안 연구

- 사회재난을 다루는 R&D 중 **화재·폭발**의 경우 화재(348건)와 관련한 연구개발이 많이 이루어지고 있고 가스사고(24건), 산불(33건), 폭발사고(18건)와 관련한 연구는 상대적으로 부족하게 나타났으며, 화재·폭발 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 27건으로 나타났음
- 대형화재의 경우 2013년 2건(재산피해 989.7억 원)에서 2017년 5건(재산피해 120억 원)으로 피해 건수는 늘었으나 재산피해는 크게 감소하였고, 산불의 경우 2013년 2건(재산피해 95억 원)에서 2017년 4건(재산피해 142억 원)으로 피해 건수 및 재산피해가 증가하였음

※ 출처: 행정안전부, '18, 2017년 최근 5년간 사회재난 발생현황

- 폭발의 경우 2016년 남양주 가스 폭발 사고로 인해 4명이 사망하고 10명이 부상을 입는 사업장의 대규모 인적사고가 발생한 바 있음

※ 출처: 행정안전부, '18, 2018 재난연감

- 화재의 경우 중소벤처기업부(137건), 행정안전부(120건), 과학기술정보통신부(35건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<화재 관련 최신 연구과제>

(2019년_중소벤처기업부) 수배전반 화재경보 모니터링 시스템

(2019년_행정안전부) 에너지저장장치 화재예방을 위한 리튬이온 배터리용 오프가스감지장치개발

(2018년_과학기술정보통신부) 다중 센싱 융합기술을 이용한 지능형 화재 감시·대응 시스템 개발

- 가스사고의 경우 과학기술정보통신부(5건), 산업통상자원부(5건), 행정안전부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있고, 상위 3개 부처의 최근 과제는 아래와 같음

<가스사고 관련 최신 연구과제>

(2016년_과학기술정보통신부) 가스 누출감지 및 차단 시스템을 장착한 중·소형 LNG 연료공급 시스템 개발

(2016년_산업통상자원부) 수신부 일체형 가스누출경보차단장치 개발

(2010년_행정안전부) 고체전해질을 이용한 전기화학식 CO 센서 기술개발 및 이를 이용한 CO 센서 및 EN, UL 규격의 CO 누설 가스 경보기 제품기술 개발

- 산불의 경우 중소벤처기업부(14건), 산림청(7건), 과학기술정보통신부(5건) 등의 부처에서 진행되고 있으며 각 부처별 최근 과제는 다음과 같음

<산불 관련 최신 연구과제>

(2016년_중소벤처기업부) 산불소화를 위한 친환경 소화약제 개발

(2018년_산림청) 산불진화용 거치형 소화탄 및 발포기술 개발

(2010년_과학기술정보통신부) 주야간 산불화재 감지를 위한 비전기반의 퍼지 유한 상태 오토마타 개발

- 폭발사고의 경우 교육부(5건), 중소벤처기업부(5건), 산업통상자원부(3건), 과학기술정보통신부(2건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며, 부처별 최근 과제는 아래와 같음

<폭발사고 관련 최신 연구과제>

(2018년_교육부) 비정상 내부 폭발에 따른 지하 구조물의 동적거동에 의한 주변 구조물들의 손상영역 평가
(2010년_중소벤처기업부) 분진폭발압력방산안전장치 개발
(2017년_산업통상자원부) 본질안전방폭형박스 국산화기술 개발
(2014년_과학기술정보통신부) 다종 가스 센서 감지 기술 개발 및 이를 활용한 모니터링 시스템 개발

- 사회재난을 다루는 R&D 中 화학물질사고의 경우 방사능 사고(66건), 유해화학물질 사고(54건)와 관련한 연구개발이 많이 이루어지고 있고, 화학물질 사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 4건으로 나타났다
- 방사능 사고의 경우 산업체에서 사고가 가장 많이 발생하고 있으며, 2010년 기준 총 65건의 사고가 공식적인 기록으로 남아있음
 - ※ 출처: 한국원자력안전기술원, `14, 방사선사고
- 유해화학물질 사고의 경우 2009년부터 2018년까지 총 2건 발생하였고 2012년과 2013년에 각각 1건씩 발생하였음. 사고로 인해 5명이 사망하고 총 604억 원의 재산피해가 발생한 바 있음
 - ※ 출처: 행정안전부, `18, 2018 재난연감
- 방사능 사고의 경우 과학기술정보통신부(33건), 원자력안전위원회(12건), 중소기업부(6건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며, 상위 3개 부처별 최근 과제는 다음과 같음

<방사능 사고 관련 최신 연구과제>

(2015년_과학기술정보통신부) 방사능 식물정화기술 개발
(2019년_원자력안전위원회) 방사선 안전 및 규제를 위한 고정밀 방사선영상장비 개발
(2018년_중소벤처기업부) 방사능재난을 대비한 사물인터넷(IoT) 기반 방재시스템 개발

- 유해화학물질 사고의 경우 행정안전부(20건), 중소기업부(8건), 산업통상자원부(7건), 과학기술정보통신부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 부처별로 아래와 같은 과제가 연구개발중임

<유해화학물질 사고 관련 최신 연구과제>

- (2014년_행정안전부) 유해화학물질 재난 사전인지 스마트 센서그리드 연구
- (2018년_중소벤처기업부) IoT기반 유해화학물질 감지용 화학센서 및 재난안전관리 통합시스템
- (2018년_산업통상자원부) 산업 및 복합생활공간 생활안전을 위협하는 환경요소 및 유해물질 알림 서비스 개발
- (2014년_과학기술정보통신부) 화학물질 사고 피해 예측 및 대응 기술 개발

- 사회재난을 다루는 R&D 中 미세먼지의 경우 생활부문(2건), 발전부문(1건)으로 타 재난유형에 비해 과제수가 상대적으로 부족하게 나타났으며, 미세먼지 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 14건임
- 생활부문의 경우 전국 배출량이 2016년 총 62,786톤으로 전체 미세먼지 배출량의 18.1%를 차지하였고, 수도권은 19,035톤으로 31.8% 차지하였음
 - ※ 출처: 국회예산정책처, `19, 미세먼지 대응 사업 분석
- 발전부문의 경우 전국 배출량이 2016년 총 46,570톤으로 전체 미세먼지 배출량의 13.4%로 나타났고, 수도권의 경우 5,391톤으로 9%를 차지하였음
 - ※ 출처: 국회예산정책처, `19, 미세먼지 대응 사업 분석
- 생활부문의 경우 중소기업부(2건)에서만 과제가 진행되고 있는 것으로 나타남

<생활부문 미세먼지 관련 최신 연구과제>

- (2018년_중소벤처기업부) ICT 기반 지능형 실내공기질 통합관리 제어시스템 개발

- * 미세먼지 중 발전부문 재난의 경우 '화력 발전소 폐석탄재를 이용한 친환경 경량 방화보드 개발' 이라는 과제 1건으로 나타났음
- 사회재난을 다루는 R&D 中 환경오염의 경우 해양오염(23건), 수질오염(22건)과 관련한 연구개발이 이루어지고 있고 토양오염(2건)과 관련한 연구는 상대적으로 부족하게 나타났으며, 환경오염 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 7건으로 나타났음
- 대규모 해양오염의 경우 선박충돌, 선박침몰에 의해 2009년부터 2018년까지 총 3건 발생하였으며, 2014년 2건, 2016년 1건으로 총 7.83억 원의 재산피해가 발생하였음

※ 출처: 행정안전부, '18, 2018 재난연감

- 해양오염의 경우 행정안전부(8건), 과학기술정보통신부(6건), 해양수산부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며, 상위 3개 부처별 최근 과제는 다음과 같음

<해양오염 관련 최신 연구과제>

- (2016년_행정안전부) 위험물질 해상유출 확산방지 긴급대응 기술 개발
- (2017년_과학기술정보통신부) 해양유류오염사고와 어린이건강
- (2015년_해양수산부) 해저 침강 HNS 처리방안 연구

- 수질오염의 경우 중소벤처기업부(6건), 국토교통부(5건), 환경부(5건), 과학기술정보통신부(2건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 부처별 최근 과제는 아래와 같음

<수질오염 관련 최신 연구과제>

- (2015년_중소벤처기업부) 고기능성 산화수 발생기술을 이용한 휴대용살균정수기 개발
- (2012년_국토교통부) 신도시 수자원 연계활용을 위한 지능형 수자원 확보기술 개발
- (2019년_환경부) 수자원정보 진단용 위성 영상레이더 탑재체 핵심 기반기술 개발
- (2017년_과학기술정보통신부) 방사능 노출 초동대응 물안보 기술개발

- 토양오염의 경우 교육부(1건)와 산업통상자원부(1건)에서 과제가 진행되고 있음

<토양오염 관련 최신 연구과제>

- (2013년_교육부) 비점오염 방재위한 LID/GI 인력양성 사업팀
- (2017년_산업통상자원부) 동남아 금속광산 실시간 오염 모니터링 및 선제적 스마트 방재 솔루션 개발 및 사업화

- 사회재난을 다루는 R&D 中 시설물사고의 경우 건축시설물(130건)과 관련한 연구개발이 이루어지고 있고 용수 기반시설(25건), 에너지 기반 시설(19건), 폐기물 처리시설(1건)과 관련한 연구는 상대적으로 부족하게 나타났으며, 시설물 사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 25건으로 나타났음
- 건축시설물 사고의 경우 1995년 삼풍백화점 건물 붕괴로 인해 937명이 부상을 입고 501명이 사망한 바 있음
- 용수 기반시설 사고의 경우 2011년 구미시 해평 광역취수장 파괴로 인해 약 350~360억의 피해액이 발생한 바 있음

- 에너지 기반시설 사고의 경우 2011년 정전 발생으로 인한 에너지 기반시설 파괴로 인해 자체발전설비가 없는 중소기업체에서 약 300억 피해가 발생한 바 있음

※ 출처: 국립재난안전연구원 홈페이지 알림마당의 재난지식,
(<http://ndmi.go.kr/promote/knowledge/human.jsp>)

- 건축시설물 사고의 경우 중소벤처기업부(33건), 과학기술정보통신부(29건), 행정안전부(20건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있고 상위 3개 부처별 최근 과제는 다음과 같음

<건축시설물 관련 최신 연구과제>
 (2019년_중소벤처기업부) Point Cloud와 BIM 데이터를 활용한 재난피해 건축물의 긴급 위험도 평가 시스템 개발
 (2018년_과학기술정보통신부) IoT 클라우드 플랫폼 기반 건물 안전진단 및 자산관리 융합서비스 개발
 (2017년_행정안전부) 국가주요시설물의 내진성능 향상기술 개발

- 용수 기반시설의 경우 행정안전부(11건), 과학기술정보통신부(5건), 중소벤처기업부(4건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있고 상위 3개 부처별로 아래와 같은 과제가 연구개발중임

<용수 기반시설 관련 최신 연구과제>
 (2015년_행정안전부) 저수지 정량적 위험도 분석 및 보수보강 우선순위 평가기술 개발
 (2018년_과학기술정보통신부) 도시 재난복원력 증대를 위한 내배수시설 초연결 연계운영기술 개발
 (2016년_중소벤처기업부) 수질변동에 대응이 가능한 캐비닛 형식의 정수처리 시스템 개발

- 에너지 기반시설의 경우 중소벤처기업부(7건), 산업통상자원부(4건), 과학기술정보통신부(3건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 부처별 최근 과제는 아래와 같음

<에너지 기반시설 관련 최신 연구과제>
 (2014년_중소벤처기업부) 냉각효율이 10% 이상 향상된 이동식 전력공급장치 개발
 (2019년_산업통상자원부) PCB 산업의 스마트 제조를 통한 에너지 관리 공유 시스템 개발
 (2015년_과학기술정보통신부) 에너지 빅데이터를 활용한 확률 기반의 미래 전력망 복원성 최적화 모델링 기법

- * 시설물 사고 중 폐기물 처리시설 재난의 경우 ‘기상 재해에 따른 전력설비 고장 피해 분석 및 예측 기술 시범개발’ 이라는 과제 1건으로 나타났음

- 사회재난을 다루는 R&D 中 정보·전산 사고의 경우 사이버 테러(11건)와 관련한 연구개발이 이루어지고 있고, 금융전산사고(0건) 관련 연구는 부족한 것으로 나타났으며, 정보·전산 사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 1건으로 나타났음

- 사이버 테러의 경우 2003년 14,241건에서 2102년 9,607건으로 감소하는 추세를 보이고 있음

※ 출처: 양성은, `13, 사이버범죄의 동향과 이에 대한 형사법적 책임

- 사이버테러의 경우 과학기술정보통신부(4건), 교육부(2건), 중소벤처기업부(2건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있고 상위 3개 부처별 최근 과제는 다음과 같음

<사이버테러 관련 최신 연구과제>

(2018년_과학기술정보통신부) 4차 산업환경을 위한 사이버공격 차단 고신뢰 Air-Gap형 단방향 보안게이트웨이 개발

(2014년_교육부) 안전한 지오-인포매틱스 위한 고정밀 전용 디지털맵 보호 기술

(2016년_중소벤처기업부) 블록체인(Block-Chain)을 활용한 호스트 기반 통합 보안관리 솔루션 개발

- 사회재난을 다루는 R&D 中 통신시설 사고의 경우 무선 통신설비(3건), 유선 통신설비(1건) 관련한 연구개발이 이루어지고 있지만 타 재난유형에 비해 부족한 것으로 나타났음, 통신시설 사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 15건으로 나타났음

- 통신시설 사고의 경우 통신서비스 장애와 같은 문제를 발생시키며, 국가 경쟁력에 막대한 손실을 끼칠 수 있음

※ 출처: 이남경 외, `06, 공공안전 국가재난 재해통신

- 무선 통신설비의 경우 과학기술정보통신부(3건)에서만 과제가 진행되고 있는 것으로 나타남

<무선 통신설비 사고 관련 최신 연구과제>

(2016년_과학기술정보통신부) GPS 음영지역에서 무인이동체 충돌회피 및 자율비행 성능향상을 위한 심층학습 기반 지능형 비행에이전트 기술 개발

- * 통신시설 사고 중 유선 통신설비 재난의 경우 '재해·재난 및 위기 대응 미래 전력자원 통합계획기법 개발'이라는 과제 1건으로 나타났음

[재난유형-안전사고]

표. 안전사고를 다루는 R&D

단위: 건수

중분류	소분류						
생활·레저 사고 (135)	승강기 사고 (14)	전기·가스 사고 (17)	등산·레저 사고 (5)	물놀이 사고 (26)	생활제품 사고 (4)	연안 사고 (60)	일반 (9)
산업재난 사고 (141)	농어업 사고 (45)	사업장 산재 (88)	식품 사고 (-)	의약품 사고 (3)	의료기기 사고 (1)		일반 (4)
치안 (94)	범죄 (36)	안전취약계층 사고 (37)		자살 (-)	전시재난 테러 (17)		일반 (4)

*안전사고일반 13건을 포함하여 총 383건

- 안전사고를 다루는 R&D 中 생활·레저 사고의 경우 연안사고(60건), 물놀이 사고(26건)와 관련한 연구가 많이 나타났으나 등산·레저 사고(5건), 생활제품 사고(4)와 관련한 연구는 상대적으로 부족하게 연구개발되는 것으로 분석되며, 생활·레저 사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제가 9건으로 나타났음
- 2018년 승강기 사고의 경우 21건(인명피해 24명(사망3명, 부상21명))이 발생하여, 2017년에 비해 발생건수(27건) 및 피해규모(인명피해 29명(사망3명, 부상 26명))가 감소함
- 2018년 가스사고의 경우 104건이 발생했으며 인명피해 73명(사망11명, 부상62명) 및 재산피해 1.53억 원이 발생하여, 2017년에 비해 발생건수(121건) 및 피해규모(인명피해 114명(사망9명, 부상 105명), 재산피해(10.38억 원))가 감소함
- 2018년 등산사고의 경우 7,097건(인명피해 5,369명(사망114명, 부상 5,165명, 실종90명))이 발생하여, 2017년에 비해 발생건수(6,767건)는 줄었으나 피해규모(인명피해 5,027명(사망102명, 부상 4,787명, 실종138명)증가함
- 2018년 수난(익사 등)사고의 경우 5,788건(인명피해 1,701명(사망643명, 부상1,008명, 실종50명))이 발생하였고, 2017년에 비해 발생건수(4,036건) 및 피해규모(인명피해 1,871명(사망560명, 부상1,267명, 실종44명))

가 증가함

※ 출처: 행정안전부, `17, 2017 재난연감; 행정안전부, `18, 2018 재난연감

- 연안사고의 경우 중소벤처기업부(16건), 해양수산부(14건), 행정안전부(9건), 과학기술정보통신부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 각 부처별로 아래와 같은 과제가 연구개발 중임

<연안사고 관련 최신 연구과제>

(2018년_중소벤처기업부) 수상레저용 선박의 낙수자 감지 및 낙수자 위치 정밀 측정 센서 및 모니터링 시스템 개발

(2018년_해양수산부) 방과제(제체 원호활동) 한계상태기반 설계기준 개발

(2019년_행정안전부) 해안가 복합재난 위험지역 통합관리시스템 구축

(2017년_과학기술정보통신부) 해양안전지도 맵핑 시스템 개발

- 안전사고를 다루는 R&D 中 **산업 재난 사고**의 경우 사업장 산재(88건), 농어업 사고(45건)와 관련한 연구개발은 많이 이루어지고 있으나 의료기기 사고(1건), 식품 사고(-)는 상대적으로 부족하게 나타났으며, 산업재난 사고 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제가 4건으로 나타났음
- 사업장 재난 중 사업장 대규모 인적사고는 2018년 2건으로 2016년 및 2017년과 동일하게 나타났으나, 인명피해가 총 54명(사망12명, 부상42명)으로 2016년 20명(사망9명, 부상11명), 2017년 36명(사망9명, 부상27명) 등 지속적으로 증가하고 있으며, 2018년에 발생한 2건 모두 화재로 인해 발생함
- 보건의료분야 재난의 경우 최근 10년 간 1건(2014년 전국 의사 집단 진료거부로 인해 발생)이 발생한 바 있으나, 직접적인 인명피해로 연결되기 때문에 관련 R&D가 진행되어야 함

※ 출처: 행정안전부, `18, 2018 재난연감

- 사업장 산재의 경우 중소벤처기업부(36건), 산업통상자원부(18건), 과학기술정보통신부(15건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<사업장 산재 관련 최신 연구과제>

(2018년_중소벤처기업부) 협소공간 전용 작업자 중심의 입상관 4방향 흔들림방지 버팀대 바닥형 개발

(2015년_산업통상자원부) 사물인터넷을 활용한 위치측위 기반의 건설현장 안전관리 기술 개발

(2018년_과학기술정보통신부) 금속체 통신을 활용한 선박/해양플랜트 내 작업자 환경 모니터링 및 인원 안전 관리 무선화 플랫폼 구축

- 농어업 사고의 경우 농촌진흥청(29건), 농림축산식품부(6건), 과학기술정보통신부(4건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 상위 3개 부처의 최근 과제는 아래와 같음

<농어업 사고 관련 최신 연구과제>

(2017년_농촌진흥청) 비닐하우스 구조 건전성 모니터링 플랫폼 구축

(2017년_농림축산식품부) 재해대비 농업용 저수지 취수시설 개선 연구

(2017년_과학기술정보통신부) 농업용저수지 재해 대응을 위한 다중 인공신경망 통합

- * 산업 재난 사고 중 의료기기 사고의 경우 ‘농업, 의료, 국방분야 메가 융합기술 현황 및 확산방안 연구’ 라는 과제 1건으로 나타났음

- 안전사고를 다루는 R&D 中 치안의 경우 안전취약계층 사고(37건), 범죄(36건)와 관련한 연구가 많이 나타났고 자살(-)에 관련한 연구는 상대적으로 부족한 것으로 분석되며, 치안 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제가 4건으로 나타남

- 범죄의 경우 2018년 1,580,751건 발생하여 2014년(1,778,966건)에 비해 지속적으로 감소하고 있는 추세이고, 주요 범죄유형별로는 절도범죄와 폭력범죄는 감소하였으나 강력범죄 및 지능범죄는 2014년에 비해 증가함

※ 출처: 경찰청, `19, 2018 범죄통계

- 자살의 경우 2018년 자살자 수 13,670명 및 자살률 인구 10만 명 당 26.6명으로, 자살자 수는 2017년 대비 1,207명(9.7%)이 증가했고 자살률은 2.3명(9.5%) 증가하는 등 OECD 회원국의 평균(11.5명)과 비교했을 때 매우 높은 수준이며, 특히 사회취약계층인 노인의 자살률이 53.3명(`16년)으로 1위를 하였기 때문에 사회재난으로서 자살 예방을 위한 적극적인 연구개발 과제가 필요함

※ 출처: 중앙자살예방센터, 19, 2018년 자살통계 자료집

- 안전취약계층 사고의 경우 과학기술정보통신부(10건), 중소벤처기업부(8건), 행정안전부(7건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 각 부처별 최근 과제는 아래와 같음

<안전취약계층 사고 관련 최신 연구과제>

(2018년_과학기술정보통신부) 이중 CCTV 영상에서의 딥러닝 기반 실종자 초동 신원확인 및 추적 시스템

(2018년_중소벤처기업부) 듀얼스피커형 신호등 고장 원격알림 시각장애인용 음향신호기 개발

(2017년_행정안전부) 안전약자 맞춤형 재난안전 지원기술 개발

- 범죄의 경우 중소기업부(16건), 과학기술정보통신부(6건), 행정안전부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<범죄 관련 최신 연구과제>

(2016년_중소벤처기업부) 범죄예방기능설계(CPTED)의 미래형 ICT융,복합 스마트 교통신호보조기

(2019년_과학기술정보통신부) 범죄 행동 자동 인식 및 영상 고화질 변환 지능형 CCTV 시스템

(2019_행정안전부) 몰카 범죄 방지를 위한 고 성능 IR Thermal 기반의 은닉 카메라 탐지 장치

○ 재난관리단계별 분석결과

- 2689건의 NTIS 자료 분석 결과 예방(1379건), 대비(745건), 대응(670건), 복구(207건) 기타(304건)으로 나타났음
- 재난관리단계 중 ‘예방’의 경우 총 1379건 중 위험감시(818건)이 가장 많았으며, 그 이후 위험예측(257), 피해예측(199건), 생활안전(102건) 순으로 나타났음. 위험감시 중에서는 특히 위험요인 감지 및 탐지 기술(440건)에 관한 과제가 많이 나타났음
- 재난관리단계 중 ‘대비’의 경우 정보관리(382건), 대비체계(202건), 자원관리(161건) 순으로 나타났으며, 정보관리 중에서는 재난·치안 통신 인프라와 관련한 과제가 152건으로 가장 많았음
- 재난관리단계 중 ‘대응’의 경우 대응체계(453건), 상황관리(215건) 순으로 나타났으며, 대응체계 중에서는 재난·치안현장·대응 지원기술이 187건으로 가장 많았고 상황관리 중에서는 재난·치안 상황정보 전달체계가 109건으로 가장 많았음
- 재난관리단계 중 ‘복구’의 경우 복구기술(118건), 구호기술(89건) 순으로 나타났는데, 그 중 복구활동 장비·제품개발이 93건으로 가장 많았음. 복구의 경우 다른 재난관리단계에 비해 과제수가 매우 적었음
- 재난관리단계 중 기타로 분류된 경우 사고조사 및 평가와 관련한 과제가 240건으로 나타났으며, 이 중에서는 재난·안전 표준 플랫폼과 관련한 과제가 91건으로 가장 많았음

[재난관리단계-예방]

표. 재난관리단계 중 예방에 관한 R&D

단위: 건 수

중분류	소분류				
위험예측 (257)	위험요인 식별 및 관리 기술 (88)	위험 예측 모델링 시뮬레이션 (140)	시나리오 개발 및 분석·평가기술 (23)	일반 (6)	
피해예측 (199)	재난·안전 취약성평가기술 (124)	피해규모 및 확산 예측기술 (66)		일반 (9)	
위험감시 (817)	위험요인 감지 및 탐지 기술 (440)	위험요인 분석 및 판단기술 (75)	위험요인 완화 및 제거기술 (302)	일반 (-)	
생활안전 (102)	생활안전 정보 관리기술 (24)	생활안전 공공서비스 기술 (42)	사회 취약요소 관리기술 (10)	생활안전 교육·콘텐츠 기술 (23)	일반 (3)

*예방일반 3건을 포함하여 총 1379건

- 예방을 다루는 R&D 中 **위험예측**의 경우 위험 예측 모델링 시뮬레이션(140건), 위해요인 식별 및 관리기술(88) 관련 연구가 많이 나타났으며, 시나리오 개발 및 분석·평가기술 관련 연구는 상대적으로 부족한 23건, 위험예측 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 6건 나타났음
 - 위해요인 식별 및 관리 기술의 경우 과학기술정보통신부(22건), 중소벤처기업부(19건), 행정안전부(14건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<위해요인 식별 및 관리 기술 관련 최신 연구과제>

(2018년_과학기술정보통신부) 비가시공간 투시 RADAR-CAMERA 융합형 재난 예측-추적 시스템 개발

(2019년_중소벤처기업부) 재난현장 공간정보 적시 확보를 위한 드론/UAV 기술 기반 영상데이터 수집 및 가공 기술 개발

(2019년_행정안전부) 재난관리자원 비축관리 예측기술 및 운영모델 개발

- 위험 예측 모델링 시뮬레이션의 경우 과학기술정보통신부(49건), 행정안전부(20건), 중소벤처기업부(17건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<위험 예측 모델링 시뮬레이션 기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_과학기술정보통신부) 커뮤니티 빅데이터 패턴 해석을 통한 수난 발생 및 규모 예측 기술 개발

(2018년_행정안전부) 온열·한랭질환 피해위험 예측 기술개발

(2017년_중소벤처기업부) 머신러닝 기반의 지능형공장 재난 안전 예측시스템

- 시나리오 개발 및 분석·평가기술의 경우 과학기술정보통신부(8건), 행정안전부(8건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<시나리오 개발 및 분석·평가기술 관련 최신 연구과제>

(2017년_과학기술정보통신부) 청색편암의 변형특성과 지진발생 메커니즘에 대한 연구

(2018년_행정안전부) 온열·한랭질환 피해위험 예측 기술개발

- 예방을 다루는 R&D 中 **피해예측**의 경우 위험 재난·안전 취약성 평가기술(124건), 피해규모 및 확산 예측기술(66) 관련 연구가 많이 나타났으며, 피해예측 전체를 아우를 수 있는 일반적인 과제는 9건 나타났음
 - 재난·안전 취약성 평가기술의 경우 행정안전부(41건), 과학기술정보통신부(28건), 중소벤처기업부(11건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난·안전 취약성 평가기술 관련 최신 연구과제>

(2018년_행정안전부) 댐, 저수지 및 교량의 지진 안전성 평가 기술개발
(2018년_과학기술정보통신부) IoT 클라우드 플랫폼 기반 건물 안전진단 및 자산관리 융합서비스 개발
(2019년_중소벤처기업부) 화재피해 콘크리트 건축물의 안전진단 시 손상도 평가기술

- 피해규모 및 확산 예측기술의 경우 행정안전부(23건), 과학기술정보통신부(13건), 교육부(12건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<피해규모 및 확산 예측기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_행정안전부) 지역 기반 메가가뭄 대비 기술개발
(2018년_과학기술정보통신부) 우주전파재난 산업피해 예측 및 대응체계 개발
(2018년_교육부) 다결정 금속의 크리프 변형 시 미세구조 및 손상 전개에 대한 계층적 다중규모 해석 기법 개발

- 예방을 다루는 R&D 中 위험감시의 경우 위험요인 감지 및 탐지기술(440건), 위험요인 완화 및 제거기술(302건) 관련 연구가 많이 나타났으며 위험요인 분석 및 판단기술(75건) 관련 연구와 위험감시 전체를 아우르는 일반적 연구(-)는 부족하게 나타났음
 - 위험요인 감지 및 탐지기술의 경우 중소벤처기업부(179건), 과학기술정보통신부(87건), 행정안전부(58건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<위험요인 감지 및 탐지기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_중소벤처기업부) mmWave 기술을 이용한 보안 및 재난용 레이더 센서 개발
(2019년_과학기술정보통신부) 다중 센싱 융합기술을 이용한 지능형 화재 감시·대응 시스템 개발
(2019년_행정안전부) IoT기반 도심지 2건설현장 상시안전 관리시스템 개발

- 위험요인 분석 및 판단기술의 경우 과학기술정보통신부(17건), 행정안전부(11건), 해양수산부(8건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<위험요인 분석 및 판단기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_과학기술정보통신부) 지구 공간정보 분석을 위한 인공지능 기술 개발 및 활용 연구
(2018년_행정안전부) 딥러닝 기반 도시침수 예측 및 분석기술 개발
(2014년_해양수산부) 과거 극한기후에 의한 연안 퇴적환경 재현 및 미래 중장기 연안퇴적변화 예측

- 위험요인 완화 및 제거기술의 경우 행정안전부(91건), 중소벤처기업부

(79건), 과학기술정보통신부(46건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<위험요인 완화 및 제거기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_행정안전부) 고층건물용 고용량(100톤급)실리콘 점성담퍼의 최적 설계 기술개발

(2019년_중소벤처기업부) 정전기 제거시스템 기본설계 패키지 개발

(2019년_과학기술정보통신부) ICT기반 재난종합시스템 구축

- 예방을 다루는 R&D 中 생활안전의 경우 생활안전 정보관리기술(24건), 생활안전 공공서비스 기술(42건), 생활안전 교육·콘텐츠 기술(23건), 사회 취약요소 관리기술(10건) 순으로 관련 연구가 많이 나타났으며 생활안전 전체를 아우르는 일반적 연구는 3건 나타났음
 - 생활안전 정보관리기술의 경우 농촌진흥청(8건), 과학기술정보통신부(6건), 기상청(4건) 등의 부처에서 연구과제가 진행되고 있음

<생활안전 정보관리기술 관련 최신 연구과제>

(2018년_중소벤처기업부) 해양기상서비스 선진화 및 재난관리 역량 향상 방안 정책연구

(2017년_과학기술정보통신부) 시공간정보기반 지속가능발전목표 평가 플랫폼 및 이행 경로 개발

(2015년_농촌진흥청) 기상이변 기후변화시나리오 정보 상세화 기술개발 및 농경지 침수지역 적용성 평가

- 생활안전 공공서비스 기술의 경우 행정안전부(11건), 기상청(5건), 과학기술정보통신부(4건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<생활안전 공공서비스기술 관련 최신 연구과제>

(2013년_행정안전부) 지진해일 전파특성 분석을 통한 대응체계 개선방안 연구

(2018년_과학기술정보통신부) 국가 재난·재해 의료시스템 및 공공의료 서비스 활성화를 위한 ICT기반 이동형 병원기술 개발

(2015년_기상청) 장마철 빗길 교통안전관리 서비스 기술 개발

- 사회 취약요소 관리기술의 경우 행정안전부(3건), 교육부(3건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있으며 과학기술정보통신부는 0건으로 나타났음

<사회 취약요소 관리기술 관련 최신 연구과제>

(2017년_행정안전부) 안전약자 맞춤형 재난안전 지원기술 개발

(2013년_행정안전부) 재난안전 모바일 콘텐츠 다중어 지원기능 개발

[재난관리단계-대비]

표. 재난관리단계 중 대비에 관한 R&D

단위: 건 수

중분류	소분류					
대비 체계 (202)	재난대비역량 진단·분석기술 (36)	매뉴얼 활용 및 관리기술 (41)	공공서비스 기능 유지 관리기술 (24)	국제공조·공유체계 (31)	재난대비교육·훈련시스템 (70)	일반 (-)
정보 관리 (382)	재난정보 빅데이터 (82)	재난·치안 통신 인프라 (152)	재난 예·경보인프라 (130)	민방위경보 인프라 (2)		일반 (16)
자원 관리 (161)	재난자원관리 시설·장비·제품 개발 (94)		재난자원관리 및 동원 기술 (65)			일반 (2)

*대비일반 0건을 포함하여 총 745건

- 대비를 다루는 R&D 중 대비체계의 경우 재난대비교육·훈련시스템(70건), 매뉴얼 활용 및 관리기술(41건)과 관련한 과제가 많이 나타났으며 다음으로 재난대비역량 진단·분석기술(36건), 국제공조·공유체계(31건), 공공서비스 기능 유지 관리기술(24건) 순으로 많은 연구과제가 진행되고 있었음
 - 재난대비교육·훈련시스템의 경우 중소벤처기업부(10건), 행정안전부(9건), 과학기술정보통신부(8건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난대비교육·훈련시스템 관련 최신 연구과제>

(2018년_중소벤처기업부) 재난 안전교육을 위한 지진체험장치 및 영상 콘텐츠 개발
 (2019년_행정안전부) 생활안전 체험교육을 위한 실감형 콘텐츠 기술개발
 (2018년_과학기술정보통신부) 가상현실(VR) 기술 응용 인지기능 검사 및 훈련 프로그램 개발

- 재난대비역량진단·분석기술의 경우 과학기술정보통신부(12건), 행정안전부(4건), 국토교통부(5건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난대비역량진단·분석기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_과학기술정보통신부) 쇼크튜브 실험과 내진 설계 규정을 근거로 한 방폭 구조물의 성능 평가
 (2017년_국토교통부) 중소 노후교량 성능평가 기술개발 및 개선방안 제시
 (2015년_행정안전부) 특수재난관련 부처의 재난대응 역량분석 및 진단

- 대비를 다루는 R&D 중 정보관리의 경우 재난·치안 통신인프라(152건), 재

난 예·경보인프라(130건), 재난정보 빅데이터(82건) 관련 과제가 많이 나타났으며 민방위경보인프라(2건) 관련 연구는 상대적으로 부족하게 나타났음

- 재난·치안 통신인프라의 경우 중소벤처기업부(72건), 과학기술정보통신부(46건), 행정안전부(10건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난·치안 통신인프라 관련 최신 연구과제>

(2019년_중소벤처기업부) 멀티패턴 기술을 활용한 초 경량 안티드론 재밍 시스템
(2015년_행정안전부) 건물 내 이동형 통신 인프라 시스템 개발
(2019년_과학기술정보통신부) 통신재난 대비 통신설비 관리시스템 구축에 관한 연구

- 재난 예·경보인프라의 경우 중소벤처기업부(61건), 행정안전부(17건), 과학기술정보통신부(19건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난 예·경보인프라 관련 최신 연구과제>

(2018년_과학기술정보통신부) 대국민 차세대 통합 예경보 플랫폼 개발
(2019년_중소벤처기업부) 수배전반 화재정보 모니터링 시스템
(2014년_행정안전부) 방송망을 활용한 경보체계 및 법제도 개선 연구

* 민방위경보인프라와 관련된 R&D는 2건으로 나타남(행정안전부_2011_‘민방위 사태에 대응한 대피체계 구축 및 대피시설의 운영관리 기술개발’; 행정안전부_2012_‘소방 진압복에 부착된 센서신호 전송 네트워크 및 경보 시스템 개발’)

- 대비를 다루는 R&D 中 자원관리의 경우 재난자원관리 시설·장비·제품 개발(94건), 재난자원관리 및 동원 기술(65건) 관련 과제가 많이 나타났으며, 자원관리 전체를 아우르는 일반 연구(2건)는 상대적으로 부족하게 나타났음
 - 재난자원관리 시설·장비·제품 개발의 경우 중소벤처기업부(38건), 과학기술정보통신부(12건), 행정안전부(11건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난 시설·장비 제품 개발 관련 최신 연구과제>

(2018년_중소벤처기업부) ICT 기반 지능형 실내공기질 통합관리 제어시스템 개발
(2019년_행정안전부) 진동증후군·절단외상 예방을 위한 진동저감 TRM(≤ 0.9)/TRH(≤ 0.6) 및 내절단 강도 D급 수준의 작업용 안전장갑 개발
(2018년_과학기술정보통신부) 재실 감지 기능을 갖는 루프 확장형 구조의 화재감시 시스템 업그레이드 및 상품화

- 재난 자원관리 및 동원 기술의 경우 국토교통부(13건), 과학기술정보통신부(12건), 행정안전부(9건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난 자원관리 및 동원기술 관련 최신 연구과제>
 (2019년_중소벤처기업부) 소화배관 생산 및 설치 공정관리 기술개발
 (2014년_행정안전부) 수요자 맞춤형 스마트 재난관리 실용화 기술개발
 (2016년_과학기술정보통신부) 시스템과학 및 인지과학에 기반한 새로운 시스템 안전 향상 방법론 개발

[재난관리단계-대응]

표. 재난관리단계 중 대응에 관한 R&D

단위: 건 수

중분류	소분류				
상황 관리 (215)	재난·치안 상황정보 전달체계 (109)	통합적 의사결정 지원시스템 (64)	재난현장 지휘통제 체계 (14)	대국민 긴급상황 전파 (15)	일반 (13)
대응 체계 (453)	재난피해 확산 방지기술 (125)	재난유형별 대피·생존기술 (123)	공공인프라 기능 긴급 복구기술 (9)	재난·치안 현장·대응 지원기술 (187)	일반 (9)

*대응일반 2건을 포함하여 총 670건

- 대응을 다루는 R&D 中 상황관리의 경우 재난·치안 상황정보 전달체계(109건), 통합적 의사결정 지원시스템(64건) 관련 과제가 많이 나타났으며, 재난 현장 지휘통제 체계(14건), 대국민 긴급상황전파(15건)와 관련한 과제는 상대적으로 부족하게 나타났음
 - 재난·치안 상황정보 전달체계의 경우 중소기업부(54건), 행정안전부(21건), 과학기술정보통신부(17건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난·치안 상황정보 전달체계 관련 최신 연구과제>
 (2018년_중소벤처기업부) 블루투스 비콘기반 농기계 사고 실시간 응급알림 서비스
 (2019년_행정안전부) 재난시 사용할 수 있는 이동기지국 시스템 개발
 (2019년_과학기술정보통신부) 스마트 모니터링을 위한 차세대 멀티스태틱 레이다 영상 시스템 연구

- 통합적 의사결정 지원시스템의 경우 행정안전부(16건), 과학기술정보통신부(22건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<통합적 의사결정 지원시스템 관련 최신 연구과제>

(2019년_과학기술정보통신부) 복합재난 상황에서 인지 정보 판단을 위한 광학문자 인식 기술 개발

(2019년_행정안전부) 빅데이터 기반 재난 대응 의사결정시스템 표준화

- 재난현장 지휘통제 체계의 경우 과학기술정보통신부(6건), 행정안전부(2건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난현장 지휘통제 체계 관련 최신 연구과제>

(2016년_과학기술정보통신부) 실시간 위치기반 표준형등부표용 해양감시시스템

(2013년_행정안전부) 재난관리 컨트롤타워 기능 강화방안 연구

- 대응을 다루는 R&D 中 대응체계의 경우 재난·치안 현장대응 지원기술(187건), 재난피해 확산 방지기술(125건), 재난유형별 대피·생존기술(123건) 관련 연구과제가 많이 나타났으며, 이에 비해 공공인프라 기능 긴급 복구기술(9건)은 상대적으로 부족하게 나타났음

- 재난·치안 현장대응 지원기술의 경우 행정안전부(63건), 중소벤처기업부(53건), 과학기술정보통신부(26건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난·치안 현장대응 지원기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_행정안전부) 재난대응 긴급현안 문제해결 및 현업적용 기술개발

(2018년_중소벤처기업부) 솔라 충전이 가능한 다기능(라디오,조명,비상신호) 스마트 구난용품 개발

(2019년_과학기술정보통신부) S3 (Small, Soft, Safe) 3D 로봇 제조 및 구동 기술 개발

- 재난피해 확산 방지기술의 경우 행정안전부(26건), 중소벤처기업부(41건), 과학기술정보통신부(12건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<재난피해 확산 방지기술 관련 최신 연구과제>

(2019년_행정안전부) 승강기의 정전·지진·화재 등 위기상황의 정상적인 운전이 가능한 리튬인산철 배터리가 적용된 자동구출 운전장치

(2019년_중소벤처기업부) 스마트공장 재난예방을 위한 지능형 화재초기진압 시스템

(2017년_과학기술정보통신부) 방사능 노출 초동대응 물안보 기술개발

- 공공인프라 기능 긴급 복구기술의 경우 국토교통부(3건), 산업통상자원부(3건), 과학기술정보통신부(1건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<공공인프라 기능 긴급 복구기술 관련 최신 연구과제>
 (2015년_국토교통부) 재난재해시 도로환경 재현 및 안전관리시스템 기획.
 (2015년_산업통상자원부) 물류공급망 위기관리를 위한 연속성 지원 모델 및 시스템 기술개발
 (2013년_과학기술정보통신부) 용수공급 시스템의 지진재해 대응력 향상을 위한 설계 및 복구 프로그램 개발

[재난관리단계-복구]

표. 재난관리단계 중 복구에 관한 R&D

단위: 건 수

중분류	소분류			
복구기술 (118)	복구활동 장비·제품개발 (93)	위험환경처리·제거기술 (24)	일반 (1)	
구호기술 (89)	피해 지원 및 관리 서비스 기술 (40)	이재민 생활안정 지원기술 (7)	재난·안전사고 심리회복 지원기술 (40)	일반 (2)

*복구일반 0건을 포함하여 총 207건

- 복구를 다루는 R&D 中 **복구기술**의 경우 복구활동 장비·제품개발(93건) 관련 연구가 많이 나타났으며, 이에 비해 위험환경처리·제거기술(24건) 관련 연구는 상대적으로 부족하게 나타났음
 - 복구활동 장비·제품개발의 경우 행정안전부(52건), 중소벤처기업부(19건), 과학기술정보통신부(10건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<복구활동 장비·제품개발 관련 최신 연구과제>
 (2017년_행정안전부) 대규모 복합재해지구 지역별 유형별 재건전략 활용방안 결정
 (2018년_중소벤처기업부) 3D 스캐닝을 활용한 화재피해 건축물의 파괴 면적·깊이 측정 및 보수 보강 물량 산출 시스템 개발
 (2018년_과학기술정보통신부) 데이터 어널리틱스를 활용한, 지진 전·후 재난 구호 운영 및 복구 계획 최적화 및 시뮬레이션 구축

- 위험환경처리·제거기술의 경우 과학기술정보통신부(9건), 행정안전부(7건), 중소벤처기업부(3건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<복구활동 장비·제품개발 관련 최신 연구과제>

(2018년_과학기술정보통신부) 도시 재난복원력 증대를 위한 내배수시설 초연결 연계운영기술 개발

(2016년_중소벤처기업부) 산불소화를 위한 친환경 소화약제 개발

(2015년_행정안전부) 터널등 특수재난지역 대량 소방용수공급을 위한 이동형 용수 저장장치 개발

- 복구를 다루는 R&D 中 구호기술의 경우 피해 지원 및 관리 서비스 기술(40건), 재난·안전사고 심리회복 지원기술(40건) 관련 연구가 많이 나타났으며, 이에 비해 이재민 생활안정 지원기술(7건) 관련 연구는 상대적으로 부족하게 나타났음
 - 피해 지원 및 관리 서비스 기술의 경우 행정안전부(14건), 과학기술정보통신부(2건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<복구활동 장비·제품개발 관련 최신 연구과제>

(2016년_행정안전부) 재난관리기금 활용도 제고와 안정적 운영에 관한 연구

(2018년_과학기술정보통신부) 재난재해 시 대피소로서 활용 가능한 커뮤니티 시설의 방재성능 평가기준 및 설계 가이드라인 개발

- 이재민 생활안전 지원기술의 경우 과학기술정보통신부(2건), 교육부(2건), 행정안전부(2건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<복구활동 장비·제품개발 관련 최신 연구과제>

(2017년_과학기술정보통신부) 중증 화상환자의 삶의 질 증진을 위한 ICT 활용 모바일 가정재활프로그램 개발 및 효과검증

(2015년_교육부) 이재민의 거주성을 고려한 응급대피용 임시주거 계획에 관한 연구

(2015년_행정안전부) 재난관리기금 활용도 제고와 안정적 운영에 관한 연구

[재난관리단계-기타]

중분류	소분류				
사고조사 및 평가 (240)	재난·안전사고·치 안 데이터 관리 및 통계적 분석 기술 (63)	재난·안전사고 원인요소 도출·평가 기술 (27)	현장조사 장비 및 시스템 (59)	재난·안전 표준 플랫폼 (91)	일반 (-)
기타 (64)	위의 분류에 해당되지 않는 기술 (64)				

*총 304건

- 기타 R&D 中 사고 조사 및 평가의 경우 재난·안전 표준플랫폼(91건), 재난·안전사고·치안 데이터 관리 및 통계적 분석 기술(63건), 현장조사 장비 및 시스템(59건) 관련 연구가 많이 진행되고 있으며, 이에 비해 재난·안전사고 원인요소 도출·평가 기술(27건)은 상대적으로 부족하게 나타났음
 - 재난·안전사고·치안 데이터 관리 및 통계적 분석 기술의 경우 행정안전부(25건), 과학기술정보통신부(17건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<복구활동 장비·제품개발 관련 최신 연구과제>
 (2018년_행정안전부) 복합재난 리스크 평가기법 개발
 (2015년_과학기술정보통신부) 실험적 가뭄처리가 산림토양의 이화학적 특성 및 토양 CO2 방출에 미치는 영향

- 현장조사 장비 및 시스템의 경우 과학기술정보통신부(15건), 중소벤처기업부(15건), 행정안전부(15건) 등의 부처에서 과제가 진행되고 있음

<복구활동 장비·제품개발 관련 최신 연구과제>
 (2018년_과학기술정보통신부) 이종 CCTV 영상에서의 딥러닝 기반 실종자 초동 신원확인 및 추적 시스템
 (2014년_행정안전부) 재난원인과학조사 운영전략 및 현장지원 기술 개발
 (2019년_중소벤처기업부) 무인항공기 하이브리드 전기추진시스템용 3kW 축방향자속 영구자석 발전기 기술개발

○ 연구개발단계 분석결과

표. 재난유형별 연구개발단계

단위: 건 수

연구개발단계 재난유형	기초	응용	개발	기타	총합계
미재재난	23	2	10	4	39
복합재난	84	48	213	43	388
미래·복합재난	4	-	-	-	4
자연재난	176	75	175	32	458
사회재난	177	104	499	56	836
안전사고	62	36	147	23	268
재난일반	163	69	211	81	524
총합계	689	334	1,255	239	2,517

* 각 과제별 재난유형은 총 3개까지 설정 가능하나, 복합재난 및 재난일반의 연구개발단계 건 수 비교를 위해 각 과제별 대표 재난유형을 설정한 후 분석하였음. 따라서 재난유형별 연구개발단계의 계산은 중복 없이 계산하였음

- 재난유형별 연구개발단계 건수를 분석한 결과 전체적으로 모든 재난 유형에서 개발(1256건), 기초(689건), 응용(334건), 기타(239건) 순의 개발단계 빈도가 나타났음
 - 재난유형별로는 사회재난(836건), 재난일반(524건), 자연재난(458건), 복합재난(388건), 안전사고(269건), 미래재난(39건), 미래·복합재난(4건) 순으로 나타났으며 각 재난유형별로 대부분 개발, 기초, 응용, 기타 순으로 과제가 많이 나타났음
- * 재난유형별 연구개발단계 분석에서는 각 과제별로 미래재난, 복합재난, 미래·복합재난, 자연재난, 사회재난, 안전사고, 재난일반으로 대표적 재난유형을 1가지 선정하여 구분하였음
- 특히 사회재난의 경우 ‘개발’ 연구단계를 신규과제로 제시하는 비율이 매우 높게 나타났음

표. 재난관리단계별 연구개발단계

단위: 건 수

연구개발단계 재난관리단계	기초	응용	개발	기타	총합계
예방	428	185	685	80	1,378
대비	154	108	416	67	745
대응	128	73	409	60	670
복구	58	30	93	26	207
기타	109	46	101	48	304
총합계	877	442	1,704	281	3,305

* 각 과제별 재난관리단계는 총 3개까지 설정 가능하도록 분석하였음. 따라서 재난관리단계별 연구개발단계의 계산은 중복계산하였음

- 재난관리단계 중 ‘예방’단계에 대한 분석결과, 총 1379건으로 모든 재난관리단계 중 가장 많은 연구과제에 포함되어 있으며, 연구개발단계 중에서는 개발단계연구(686건)와 기초단계연구(428건)가 응용단계연구(185건)에 비해 보다 많이 수행되고 있음
 - 재난관리단계 중 ‘대비’단계에 대한 분석결과, 총 745건으로 재난관리단계 중 ‘예방’ 다음으로 많은 연구과제에서 다루어지고 있으며, 연구개발단계 중에서는 개발단계연구(416건)가 기초단계연구(154건)와 응용단계연구(108건)에 비해 많은 연구가 수행되고 있음
 - 재난관리단계 중 ‘대응’단계에 대한 분석결과, 총 670건으로 재난관리단계 중 ‘예방,’ ‘대비’ 다음 세번째로 연구과제에서 많이 다루어지고 있으며, 연구개발단계 중에서는 개발단계연구(409건)가 기초단계연구(128건)와 응용단계연구(73건)의 약 4배 많은 연구로써 수행되고 있음
 - 재난관리단계 중 ‘복구’단계에 대한 분석결과, 총 207건으로 재난관리단계 중 가장 적은 수의 연구과제에 포함되고 있으며, 연구개발단계 중에서는 타 재난관리단계와 마찬가지로 개발단계연구(93건)가 기초단계연구(58건)와 응용단계연구(30건)보다 많은 연구로써 수행되고 있음
- * 재난관리단계별 연구개발단계 분석에서는 재난유형별 연구개발단계 분석과 달리 각 과제별 대표적 재난관리단계를 1가지 선정하지 않았으며, 이에 따라 분석 결과는 중복계산된 값을 제시함

- 특히 기타를 제외한 예방-대비-대응-복구의 전 재난관리단계에서 신규 과제로 ‘개발’ 연구단계를 제시하는 비중이 50% 내외로 나타났음
- 기타를 제외하고 ‘복구’의 경우 전체 재난관리단계 과제전수의 약 6.3%로서 다른 재난관리단계에 비해 부족하게 제시되는 편으로 분석되었음

- 연구개발단계 분석 결과 과학기술정보통신부는 기초 265건, 응용 59건, 개발 10건으로 나타났으며 재난안전 관련 부처 中 행정안전부는 기초 112건, 응용 103건, 개발 302건의 R&D를 수행 혹은 수행중인 것으로 나타났음
- 또한 재난안전 관련 대부분의 R&D에서 많은 연구를 수행중인 것으로 나타난 중소기업부의 경우 총 601건의 R&D 중 개발연구가 597건을 차지하였음

4.4.2. 대안 제시

▣ 재난안전 수요를 반영함과 동시에 예기치 못한 난제로 다가올 수 있는 미래재난·복합재난 등 재난안전 문제를 해결하기 위한 기초원천 연구와 핵심기술 연구개발 투자 필요

- 국내 NTIS 재난안전 연구개발과제를 분석한 결과 미래재난에 대한 연구개발 과제건수가 다른 유형에 비해 부족하게 나타났음
- 재난유형 中 자연재난 중에서는 ‘지질재난,’ 사회재난 중에서는 ‘화재·폭발,’ 안전사고 중에서는 ‘산업재난사고’ 분야에 가장 많은 수의 연구개발이 진행되고 있었음
- * 전체 과제 중 재난유형별 연구과제건수 비율: 미래재난 1.55% / 복합재난 15.42% / 미래·복합재난 0.16% / 자연재난 18.20% / 사회재난 33.21% / 안전사고 10.65% / 재난일반 20.82%
- * 자연재난 유형별 연구과제건수 비율: 자연재난 일반 26.72% / 풍수해 22.47% / 기상재난 7.19% / 지질재난 30.77% / 해양재난 10.83% / 우주·기타재난 2.02%
- * 사회재난 연구과제건수 비율: 사회재난일반 17.36% / 감염병·전염병 5.00% / 교통사고 8.04% / 화재·폭발 37.45% / 화학물질사고 9.40% / 미세먼지 1.1% / 환경오염 4.09% / 시설물사고 15.16% / 정보·전산사고 0.91% / 통신시설사고 1.44%
- * 안전사고 연구과제건수 비율: 생활·레저사고 34.93%, 산업재난사고 36.53%, 치안 25.07%
- 재난관리단계 중에서는 ‘예방’ 단계 연구개발이 가장 많이 이루어지고 있었으며 그 중에서도 위험감시의 비중이 가장 큰 것으로 분석되었음

- ‘예방’ 단계에는 위험감시, ‘대비’ 단계에는 정보관리, ‘대응’ 단계에는 대응체계, ‘복구’ 단계에는 복구기술이 각 단계별로 가장 많은 연구과제 내용에 포함되어 있었음
- * 재난관리단계 연구과제건수 비율: 예방 41.69% / 대비 22.54% / 대응 20.27% / 복구 6.26% / 기타 9.20%
- 과학기술정보통신부는 타 재난안전 유관 부처에 비해 기초연구개발단계 비중이 높게 나타났으나, 재난현상 자체를 규명하기 위한 기본연구, 기초원천연구 및 핵심기술개발은 여전히 부족한 실정임
- 과학기술정보통신부는 동일한 연구주제라 하더라도 타 부처와 차별되는 과학적 이론 및 현대과학기술에 기반한 접근을 하고 있으나, 연구의 내용 및 범위가 대부분 재난안전 유관부처의 활용 직전의 기초연구 및 기반연구가 되는 성격을 띠고 있으며 재난현상 자체를 규명하기 위한 기본연구, 재난안전 전반에 활용 가능한 기초원천연구 및 핵심기술개발은 상대적으로 부족함
- NTIS 분석결과 재난안전 R&D는 대응을 위한 대비기술, 대비를 위한 예측기술 등 즉각적인 재난재해 및 안전사고 대응을 위한 과제가 대부분이며, 미래재난 및 복합재난을 포함한 재난안전 난제에 대비하기 위해서는 국가연구시설·장비를 활용한 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술개발이 필요

5. 사업기획

5.1. 신규사업 기획 배경 소결

○ 재난안전 R&D 정책동향 분석 결과

- 미국, 유럽, 일본, 중국을 포함한 국제사회는 재난안전 R&D를 강화하고 있는 추세이며 대형복합재난 및 미래재난을 관련 정책·제도를 활용하여 대비하고 있음
- 미국, 유럽을 포함한 국제사회는 연구시설 및 장비 등 연구인프라 활성화를 통한 R&D 수행의 중요성을 강조하고 있음
- 국내 재난안전R&D 투자는 나날이 증가하고 있고, 재난안전 분야 기술수준은 시간이 흐름에 따라 개선되고 있으나 아직까지는 평균에 미치지 못하는 수준임
- 국내 재난안전R&D는 미래재난복합재난에 대한 고려와 국가연구시설 및 장비의 활용이 미흡한 상황임

○ 국가연구시설, 장비를 활용한 재난안전R&D 유관사업 분석 결과

- 미국, 유럽, 일본, 중국의 유관사업에서는 다양한 국가연구시설, 장비를 활용한 재난안전R&D 사업이 진행되고 있었으며 특히 미국의 경우 국가연구시설, 장비를 활용할 수 있는 연구인프라의 작동 방식 및 사업추진체계가 구체적으로 제시되어 있었음
- 국내의 경우 국가연구시설·장비를 활용한 재난안전 R&D가 부족하며 재난안전 핵심기술 연구 비중이 크지 않았음
- 또한 국내는 재난안전 분야에서 4년 이상의 장기적 연구, 대규모 R&D 예산투입, 상향식 공모가 부족한 것으로 나타났음

▶ 국가 연구시설, 장비를 활용한 재난안전 핵심기술개발 R&D사업 필요

○ 재난안전R&D 전문가 간담회를 통한 재난안전 이슈 도출

- (재난안전R&D분야 정책전문가 간담회 결과) 과학기술정보통신부는 범부처간 협력체계를 구축함으로써 재난안전 R&D지원기관의 역할을 수행해야 하며 여러 수요부처들이 활용할 수 있는 재난안전 과학기술 개발을 이끌어내야 함
- (재난안전R&D분야 기획전문가 간담회 결과) 범부처간 협업의 장을 만드는 기술개발사업을 기획해야 하며, 재난안전기술의 직접 활용을 통해

G2G를 지향함으로써 차별성을 확보할 필요가 있음

- (재난안전R&D분야 연구책임자 간담회 결과) 개발된 기술의 효과 검증 및 평가를 위한 시스템 구축이 필요하며, 요소기술의 개발부터 실증-적용을 통한 현장 활용까지의 내용이 과제에 담기도록 연구개발체계를 바꿀 필요가 있음

○ 기획위원회 개최를 통한 신규사업 방향성 논의

- (1차 기획위원회: 재난안전R&D 분야에서 과학기술정보통신부의 위치와 역할 및 방향성 논의) 과학기술정보통신부는 지속가능성을 고려하여 과학적 근거를 기반으로 한 장기 연구과제를 발굴하고 기획해야 하며, 과학기술이 재난안전 문제에 있어 기술적 한계를 극복하고 난제를 해결할 수 있는 방향으로 가야 함
 - (2차 기획위원회: 신규사업 기획 방법론 논의) 기획연구 수행을 위한 근거와 분류기법이 명확한 방법론과 도구를 정해야 하며 top-down의 효율성과 bottom-up의 유연성을 결합한 기획방식을 갖출 필요가 있음
 - (2차 기획위원회: 신규사업 기획 방향 논의) 기초과학과 연계하여 재난 발원이 되는 기원에 대해 접근할 수 있는 과학기술정보통신부만의 장점을 활용하여 도구보다는 자연현상 및 재난현상 하나하나에 집중하는 기본연구에 충실해야 함
 - (3차 기획위원회: 신규사업 기획 주제 선정) 장기적이고 기초적인 재난 안전 분야 연구개발을 수행하기 위해 국가연구시설 및 장비를 활용하는 연구인프라를 구축하고 이를 통해 재난안전 핵심기술개발을 해야 함
 - (3차 기획위원회: 신규사업 체계) 전국의 국가연구시설 및 장비를 활용하여 재난안전 연구인프라를 운영하는 기획연구는 특정 재난유형을 선정하여 기획하는 방향으로 진행되는 것이 적합함
- ▶ 재난안전 난제라 할 수 있는 미래·복합재난안전 문제 해결을 위한 재난안전 핵심기술 수요조사 필요

○ 기술수요조사를 통한 재난안전R&D 국가연구시설, 장비 활용의 필요성 도출

- 총 51건 중 45건(88%)이 국가 연구개발 시설·장비를 활용하겠다고 응답하였으며 33건이 기존 기능을 넘어서 2가지 이상의 시설·장비를 융복합적으로 활용하려는 것으로 나타났음

- 재난유형으로는 복합재난, 지진에 관한 수요가 많았고 재난관리단계상으로는 위험감시, 피해예측 등에 관한 수요가 많이 나타났음
- 예상연구비는 평균 50억으로 나타났으며 예상연구기간은 3~5년이 47건으로 대부분을 차지하였음

○ NTIS 재난안전 연구개발과제 분석을 통한 이슈 도출

- 2689건의 NTIS 자료 분석 결과 예방(1379건), 대비(745건), 대응(670건), 복구(207건) 기타(304건)으로 나타났음
- 재난안전 R&D는 대응을 위한 대비기술, 대비를 위한 예측기술 등 즉각적인 재난재해 및 안전사고 대응을 위한 과제가 대부분 진행되고 있음
- ▶ 재난안전 수요를 반영함과 동시에 예기치 못한 난제로 다가올 수 있는 미래재난·복합재난 등 재난안전 문제를 해결하기 위한 핵심기술 연구개발 투자가 필요함

5.2. 사업기획 근거 및 추진경과

5.2.1. 지원근거

- 과학기술기본법 제16조의 6(과학기술을 활용한 사회문제 해결), 제 28조(연구개발 시설·장비 확충·고도화 및 관리·활용)
- 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제8조(대학의 기초연구 환경 조성) 및 제10조(연구 시설·장비 공동활용 촉진)
- 제3차 재난안전기술개발종합계획(`18.02)
- 과학기술정보통신부 미래전략 2045(안)(`19.11)

5.2.2. 추진경과

- ‘재난안전핵심기술개발사업’ 기획 TF 구성·운영 : ‘19.11.15 ~(붙임1,2 참조)
 - * 과기정통부, 연구재단, 외부 전문가(수요기관 포함) 등으로 구성
- 재난안전 R&D 쟁점 도출을 위한 전문가 의견 수렴
 - 재난안전 분야 정책 전문가, 사업기획 전문가, 연구책임자 그룹별 전문가 간담회 개최
- 국내·외 재난안전 분야 정책·기술 및 유관사업 분석(붙임 3,5 참조)
- 기획 TF 운영을 통한 신규사업 개념 및 방향 등을 도출
- 학회 연계 등을 통한 기술수요조사 실시(‘20.2~3)

5.2.3. 추진방향

- 기존 기술(성과)의 한계를 극복하여 재난(미래재난, 복합재난 등)에 대비하는 수요연계형 융·복합연구 또는 차세대 기초원천연구 지원
 - 기술수요조사 결과, 정책연구, 선 기획과제 등을 바탕으로 재난안전 수요기관(부처, 청, 지자체)와 연계 가능한 주제 선정
- 국가 연구개발 시설·장비(붙임6 참조)를 적극 활용하여 재난안전 분야 핵심연구 실시 → 현장 적용성 제고
 - * (재난안전 유관사업과의 차별성) 행정안전부 극한재난대응기반기술

개발사업 등 기존 재난안전 유관사업이 하향식 또는 품목지정형으로 과제 선정을 해온 반면 본 사업은 정책연구 및 재난안전 연구허브, 선 기획과제를 통해 수요기관 연계형 자유공모 과제를 선정한다는 점에서 차별성이 존재함. 또한 재난안전 기술 및 자료 공유 인프라를 제공하는 재난안전 연구허브를 지원한다는 차별성이 존재함

* (인프라 구축 유관사업과의 차별성) 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업, 산업통산자원부 산업기술인프라활용촉진사업 등 인프라구축 및 활용 사업이 진행되어 왔지만 재난안전 분야에서 기 구축된 국가 연구개발 시설·장비를 활용한 사업은 부재함. 또한 기존 인프라구축 사업이 실험·실증에 중점을 두는 한편 본 사업은 모델링·시뮬레이션, 관측·계측 등의 다양한 기능을 활용하고 수요기관과 연계가능한 재난 안전 분야 핵심기술개발을 한다는 점에서 차별성이 존재함(붙임5 참조)

○ 연구개발 전 단계에서 수요기관(실증 및 법·제도 개선 등)과 협업 강화

표. 관련기관별 역할(안)

구분	주요 사업수행 역할
과학기술정보통신부	· 사업 총괄(추진계획 수립, 예산 확보·지원 등)
수요기관 (부처·지자체 등)	· 연구개발 전 단계 협력 - 연구목표 설정, 평가위원 추천, 성과모니터링 등 · 연구개발 성과의 활용도 제고를 위한 후속사업(연구) 추진 · 관련 규제 개선 협력
한국연구재단	· 상세 기획, 사업 공고, 사업단 선정평가 · 협약체결(재단-사업단), 사업비 정산, 성과관리 등
연구자 (주관연구기관)	· 연구개발 수행 및 수요기관과 중간결과 공유 · 연구개발 결과 수요기관 연계 또는 이관
국가 연구개발 시설, 장비 보유기관	· 연구시설·장비의 개방을 통한 협업체계 운영

표. 본 사업과 기존 재난안전 R&D 사업과의 차별성

구분	사업목적	연구목표 수립 주체	연구단계	연구기간	협력
기존 사업	재난현장 대응 기술 개발	공급자 (연구자)	응용·개발 중심	단기 (3년 이내)	국가 연구개발 시설 및 장비 활용 미흡
본 사업	기존 한계 극복 핵심기술 개발	수요자 (부처, 청, 지자체 등)	초단계	장기 (3-5년)	국가 연구개발 시설 및 장비 활용

5.3. 사업내용

5.3.1. 사업목표

- (사업목적) 기 구축된 국가 연구개발 시설·장비(SW 등 포함)를 활용*한 수요기관 연계형 재난안전 중장기 핵심기술연구 발굴
 - * (예시) 활용형태: 재난상황 모사 실험·실증, 모델링·시뮬레이션, 관측·계측 등
- (지원 분야) 기존 기술(성과)의 한계를 극복하여 재난(미래재난, 복합재난 등 포함)에 대비하는 도전적인 융·복합연구 및 재난안전 분야 핵심기술개발 지원
 - * 미래재난은 과거 발생하지 않았던 재난, 과거에 비해 거대·복잡한 형태로 나타나는 재난(국토연구원, '18, 붙임11 참조), 복합재난은 재난(자연재난, 사회재난)이 동시 또는 시간을 두고 나타나는 경우(정지범 외, '15)에 해당
 - * 재난유형은 정책연구 및 재난안전 연구허브의 아젠다 발굴을 통해 구체화
- (지원 내용) 재난안전 분야 기초원천연구를 위한 '재난안전 핵심연구센터'와 아젠다 발굴 및 성과 공유를 위한 '재난안전 연구허브'로 구분
 - (재난안전 핵심연구센터) 기 구축된 국가 연구개발 시설·장비를 활용하여 기존 기술의 한계를 극복할 수 있는 재난안전 분야 중장기 핵심기술 개발
 - * 재난안전 핵심연구센터는 기 구축된 국가 연구개발 시설·장비를 보유한 학교, 연구기관, 산업계 등 또는 해당기관과 연계한 연구그룹으로 구성됨
 - * 재난안전 핵심연구센터에서 개발하는 최종 성과물은 표준실험절차서, 성능평가 기준, 국내환경에 기반한 재난안전 분야 핵심성과(계수값, 경험식 등), 시제품 및 시제품(국산 폭발물처리로봇, 기계 등) 등
 - (재난안전 연구허브) 재난안전 아젠다 발굴, 기술·데이터 공유 및 표준화, 재난안전 핵심연구센터 코디네이터, 재난안전 분야 연구자 Workspace 등
 - * 국외에서는 연구허브를 구축하여 실험·실증센터에서 개발된 기술·자료의 공유 및 확산에 힘쓰고 있음. 미국의 연구허브인 DesignSafe-CI는 대학(The University of Texas at Austin), 중국 공공안전센터의 연구허브는 대학(칭화대학교), 일본 NIED의 연구허브는 국립개발연구법인에서 수행 중(붙임4 참조)



그림. 국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업 지원 내용

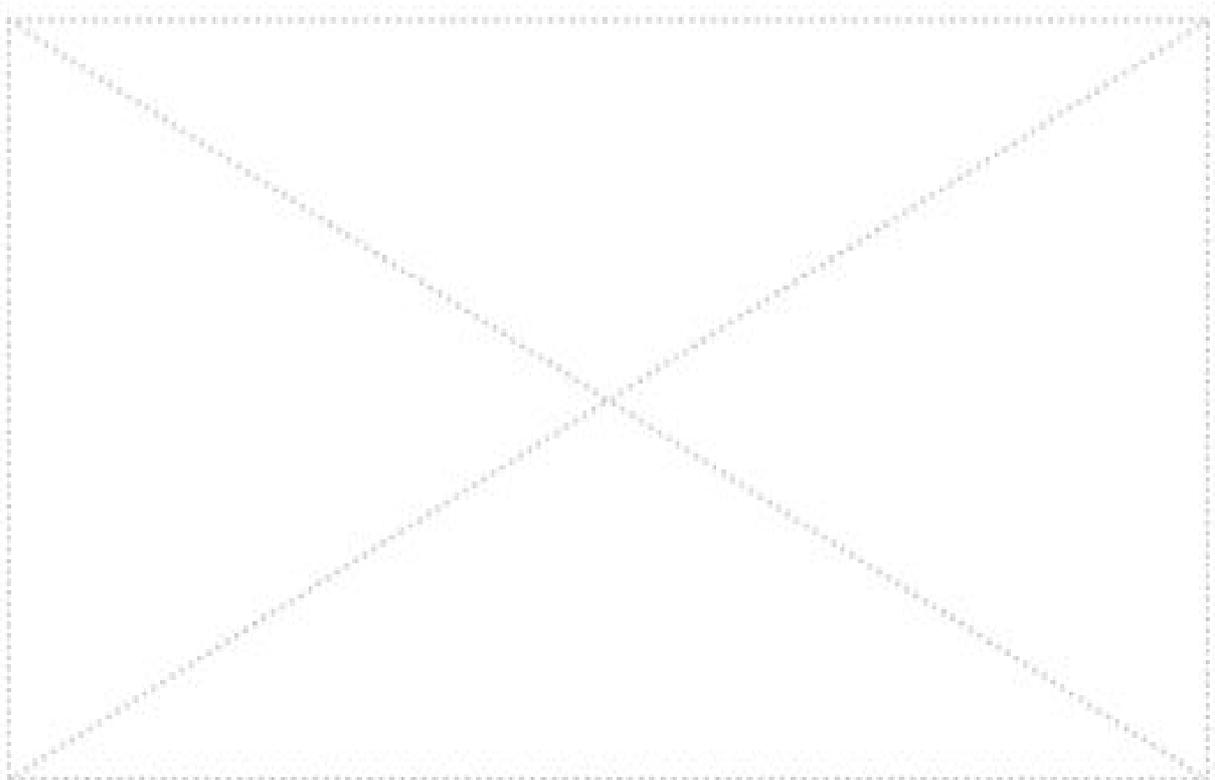


그림. 국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업 주체별 기능 및 역할

- (추진절차) (1단계)정책연구를 통해 연구자, 수요기관 및 시민대상 아이디어 공모전, 설문조사, 인터뷰, 토론회 등을 거쳐 중점지원분야(후보 주제) 발굴 및 재난안전 연구허브 역할 정립→재난안전 연구허브 선정('21년 3월)→재난안전 연구허브의 아젠다 발굴 및 연구재단의 아젠다 선정('21년 4월)→재난안전 핵심연구센터 4~5년 과제 선 기획과제 공고* 및 선정('21년 5월)→선 기획과제('21년 6월-8월)→본 연구계획서 접수 및 평가('21년 9월-10월)→(2단

계)4~5년 과제 본 연구('21년 11월-)→(3단계)재난안전 핵심연구 센터 3년 과제 아젠다 발굴('22년 3월-4월)→선 기획과제 공고 및 선정('22년 5월)→(4단계)3년 과제 본 연구

* 수요기관 연계형 연구(성과) 목표 및 내용, 연구성과의 활용방안 등 제시

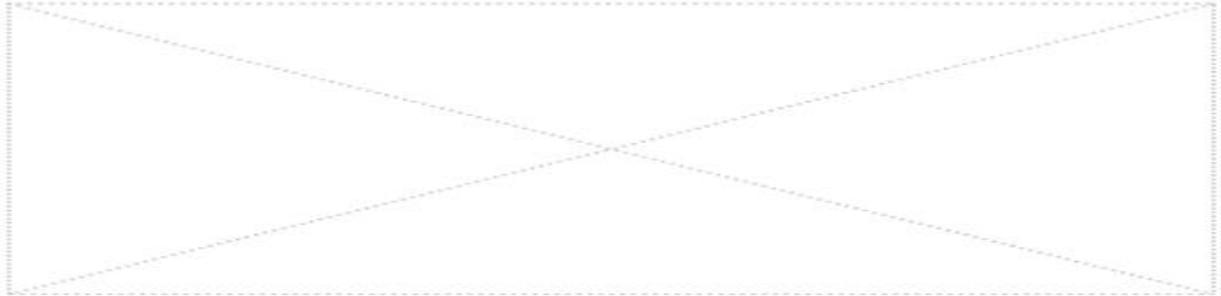


그림. 국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업 추진절차

○ ('21년 지원규모) 선 기획과제(12개)와 사업단(재난안전 핵심연구 센터 및 연구허브)(7개)

* 연구비 산출근거는 붙임7 참조

- (선 기획과제) 3개월 360백만원('21년: 360백만원 = 12개×30백만원)

* 선 기획과제는 연구허브(1개)를 제외한 핵심연구센터 4~5년 과제(6개) 2배수 선정

- (사업단) 2,640백만원('21년: 2,640백만원 = 재난안전 핵심연구센터 6개(4개월)×300백만원+재난안전 연구허브 1개(1년)×840백만원)

* 사업단 연구비는 기술수요조사의 평균 연구비(년 12.5억), 공학분야 기초연구를 지원하는 선도연구센터 및 미국 NSF 'DesignSafe-CI'(년 32억원)을 참고하여 제시

표. 사업단(재난안전 핵심연구센터, 재난안전 연구허브) 주요 특징

구분	재난안전 핵심연구센터	재난안전 연구허브
목적	<ul style="list-style-type: none"> 기 구축된 국가 연구개발 장비·시설을 활용한 재난안전 분야 수요연계형 중장기 핵심기술개발 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 재난안전 분야 미래 아젠다 발굴, 기술·데이터 공유 및 표준화를 위한 클라우드 및 Workspace 구축 등
특징	<ul style="list-style-type: none"> 선 기획 → 본 사업단, 경쟁형 R&D (본 사업단의 2배수 내외 선정) 품목지정형 자유공모 재난안전 핵심연구센터 과제는 재난안전 연구허브에서 도출한 아젠다에 부합하는 주제로 선정 예정 	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업단, 경쟁형 R&D 품목지정형 자유공모 재난안전 핵심연구센터 코디네이터로서 미래 및 융복합 연구 아젠다 발굴 재난안전 분야 연구자가 활용가능한 개방형 클라우드 및 Workspace 제공
과제 규모	<ul style="list-style-type: none"> 선 기획과제 3개월 30백만원 본 사업(3~5년, 12개월 기준 10억원) 	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업(5년, 12개월 기준 20억원 내외)
성과물	<ul style="list-style-type: none"> 재난안전 핵심기술 및 데이터 과제당 재난안전 기술 특허출원 및 등록 연간 평균 1건 과제당 연간 SCI/SSCI 논문 4건 또는 국내등재지 논문 12건 	<ul style="list-style-type: none"> 개방형 데이터 클라우드 구축 1건 고성능 컴퓨터 및 개방형 재난안전 Workspace 구축 1건 재난안전 아젠다 발굴을 통한 5년 연구계획 및 연구허브 자립화계획 수립

○ (지원범위 및 자격) 재난안전 분야 산·학·연 연구자

- 실증 및 제도개선 등을 위해 기 구축된 국가 연구개발 시설·장비 보유기관 및 수요기관 등과 연계 가능하도록 추진체계 마련(필수)
- 재난안전 핵심연구센터는 재난안전 연구허브에서 도출한 아젠다에 부합하는 연구를 수행하며, 사업계획서 내 데이터관리계획(참고7 참조)을 작성하여 연구를 통해 구득한 자료를 재난안전 연구허브에 제공해야 함(필수)

5.3.2. 사업 추진방법

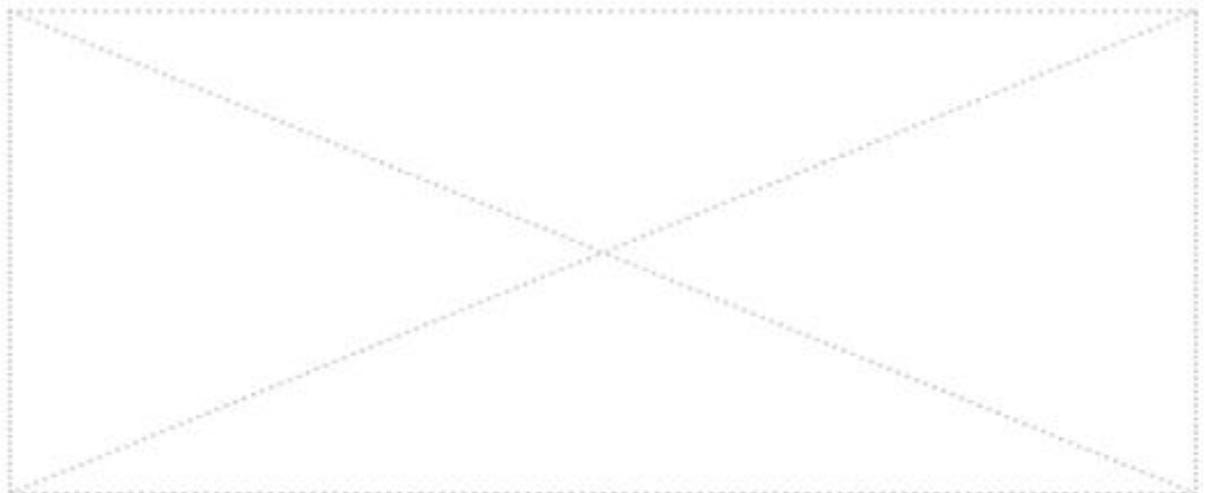


그림. 수요연계형 재난안전 핵심기술개발사업 추진방법

① 정책연구 → ② 재난안전 연구허브 선정 및 선 기획과제 공고
→ ③ 선 기획과제 선정평가 → ④ 본 계획서 접수 및 평가 →
⑤ 기술개발 및 성과관리

① 정책연구

- (내용) 연구자, 수요기관 및 시민대상 아이디어 공모전, 설문조사, 인터뷰, 토론회 등을 거쳐 재난안전 아젠다 발굴 및 재난안전 연구허브 역할 정립

② 재난안전 연구허브 선정 및 선 기획과제 공고

- (평가절차) 발표평가 → 사업선정위원회 심의
- (선정위원회) 7명 내외 구성(재난안전 관련 정책 및 연구개발 전문가, 수요기관(부처, 청, 지자체) 소속 전문가 등)
- (평가항목) 데이터 클라우드(표준화·공유) 구축 계획, 연구진 아젠다 발굴 역량, 재난안전 핵심연구센터 코디네이터 역할 수행방안, 사업 종료 이후 재난안전 연구허브 자립화 방안 등을 평가
- (선 기획과제 공고) 정책연구 및 재난안전 연구허브에서 발굴한 재난안전 아젠다의 중요도와 시급성 등을 고려하여 분야 선정
 - * 국내 기술개발 역량, 기술 수요조사 결과 등을 바탕으로 선정 예정
- (선정위원회) 5명 내외 구성(재난안전 관련 정책 및 연구개발 전문가 등)

③ 선 기획과제 선정평가

- (평가절차) 발표평가 → 사업추진위원회 심의
- (평가결과) 재난안전 핵심연구센터의 2배수 내외 선정
- (평가위원회) 7명 내외 구성(연구자, 재난현장 전문가 등으로 구성)
 - * 특수이해 관계자 및 참여 제한자는 평가위원 구성에서 배제
- (평가항목) 재난안전 아젠다와의 부합성, 기 구축된 국가 연구개발 시설·장비 활용성, 수요기관과 연계한 연구결과 활용방안, 연구계획서의 도전성·창의성·혁신성, 연구체계 및 연구진 역량의 우수성 등을 평가

④ 본 계획서 접수 및 평가

- (평가대상) 선 기획대상 과제(본 사업단의 2배수 내외)
- (평가절차) 발표평가 → 사업추진위원회 심의
- (평가위원회) 7명 내외 구성(연구자, 재난현장 전문가 등으로 구성)
 - * 특수이해 관계자 및 참여 제한자는 평가위원 구성에서 배제
- (평가항목) 선 기획연구의 충실성, 데이터관리계획, 국가 연구개발 시설·장비 활용방안, 수요기관과 연계한 연구결과 활용방안, 융·복합 연구계획 및 추진체계 우수성, 연구진 역량의 우수성 등을 평가

⑤ 기술개발 및 성과관리

- (기술개발) 수요기관의 현장수요를 반영한 기술개발 및 실증 실시
- (성과관리) 재난안전 연구허브를 활용하여 수요기관의 기술 활용성 제고하는 방향으로 R&D 전 과정을 밀착 지원·관리

5.3.3. 연차별 투자계획

(백만원)

구 분 (사업기간)	총사업비	연차별 투자계획				
		'21	'22	'23	'24	'25
○ 선 기획과제('21년/'22년5-7월)	660	360	300	-	-	-
○ 재난안전 연구허브 ('21년 3월-'26년 2월, 1개)	9,540	840	2,500	2,500	1,850	1,850
○ 재난안전 핵심연구센터A ('21년 11월-'26년 2월, 3개)	37,800	900	3,000	3,000	3,000	3,000
○ 재난안전 핵심연구센터B* ('21년 11월-'25년 2월, 3개)		900	3,000	3,000	3,000	-
○ 재난안전 핵심연구센터C* ('23년 3월-'26년 2월, 5개)		-	-	5,000	5,000	5,000
합 계	48,000	3,000	8,800	13,500	12,850	9,850
○ 국 고	48,000	3,000	8,800	13,500	12,850	9,850
▪ 직접수행	48,000	3,000	8,800	13,500	12,850	9,850

* 재난안전 핵심연구센터 과제는 정책연구 및 재난안전 연구허브에서 도출한 아젠다에 부합하는 주제로 선정

5.3.4. 사업의 타당성

(1) 사업의 목적

- 전국의 국가 연구개발 시설, 장비를 활용한 수요기관 연계형 연구

- 를 수행함으로써 재난안전 분야 기초 연구개발단계 역량 강화
- 국가 연구개발 시설·장비에 대한 투자가 증가해왔음에도 불구하고 시설·장비 보유기관 위주의 실험·실증만 이루어져 활용성이 떨어짐
 - 특히 국가 연구개발 시설·장비는 융복합·다학제 연구를 통해 국가 과학 기술 역량 강화에 기여하는 핵심요소임에도 불구하고 활용성 제고가 미흡
- 본 사업은 행정안전부, 소방청 등을 비롯한 수요기관 연계형 재난 안전 분야 핵심기술을 개발하는 것으로 재난안전 분야의 응용 및 고도화 사업으로 이어질 가능성이 높음

(2) 사업의 시급성

- 사회의 복합위험(도시화 및 기후변화)이 증가하고 있으므로 이에 따른 국가 연구개발 시설, 장비에서의 핵심연구개발이 필요함
- 전국적으로 조성된 국가 연구개발 시설, 장비에 대한 효율성 강화 필요

(3) 정부지원의 필요성

- 재난안전 분야는 민간이 선제적으로 연구개발하는 분야로 보기 어려우며 공공재 성격이 강한 분야로 정부지원이 더욱 더 필요한 분야임
- 재난안전 분야의 핵심기술 개발이 이뤄지기 위해서는 재난안전 수요기관 및 지자체 단위에서의 수요를 제시하고 연구자들은 이를 바탕으로 핵심적인 기술개발에 대한 연구개발계획을 작성하는 것이 필요함

(4) 기존 유사 사업 현황, 차별성

- 재난안전 분야에 대한 유관사업은 응용·개발 단계에 초점을 두고 각 부처에서 진행되고 있으며 기초 단계의 사업은 부재한 상황임
- 활용성 제고 성과가 미흡한 국가 연구개발 시설, 장비(재난유형별, 지역별, 기관별로 전국적으로 분포되어 있음)를 활용하여 재난안전

- 분야 핵심기술을 개발하는 연구는 부재한 상황임
- 수요기관(부처, 청, 지자체) 연계형 사업을 통해 재난안전 분야 현장 적용성을 높이는 연구는 부족한 상황임

5.3.5. 기대성과 및 기대 효과

(1) 성과관리 및 평가 방안

- 본 연구는 각 단계별로 성과물, 평가주안점, 평가항목을 바탕으로 전문기관에 의한 성과관리 및 평가를 진행코자 함(상세 지표는 붙임8 참조)

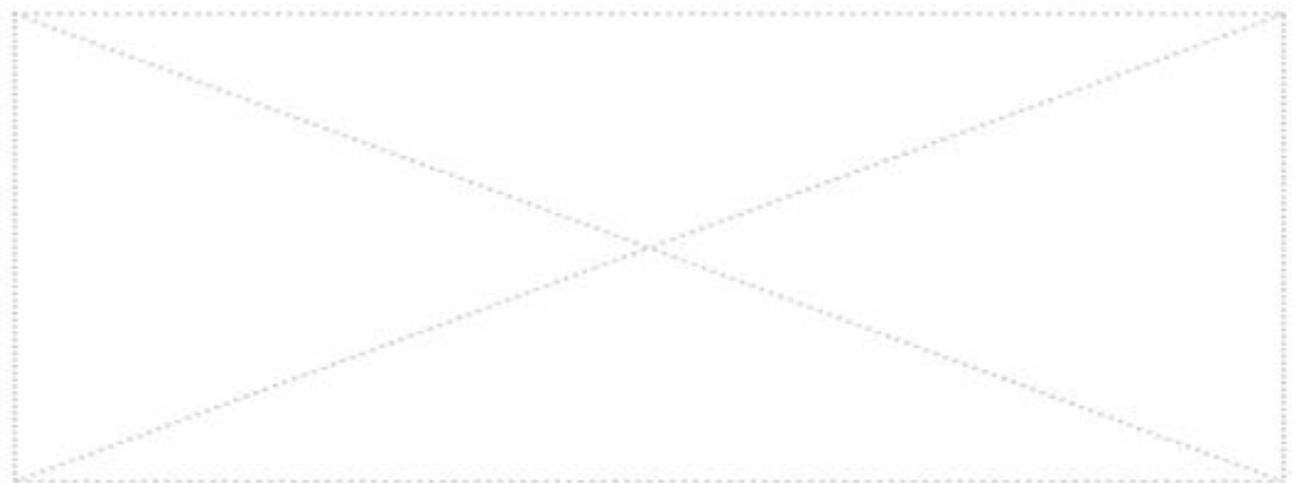


그림. 본 사업의 성과관리 및 평가방안

(2) 기대효과

- (기술적 기대효과) 재난안전 분야 국가 연구개발 시설, 장비를 활용하여 다양한 R&D 검증실험, 실용화 및 현장적용성 높은 재난안전 분야 핵심기술 개발이 가능하며 관련 분야 기술 경쟁력 제고, 국내 상황에 부합하는 재난안전 분야 핵심기술 개발을 통해 선진국으로부터의 기술 도입을 감소시키고 기술의 해외유출 방지, 지역적으로 분산된 국가 연구개발 시설, 장비를 네트워크로 연결하여 연구개발 시설, 장비의 활용성 제고
- (정책적 기대효과) 국내환경에 기반한 재난안전 분야 핵심기술을

개발함으로써 핵심기술의 신뢰성 향상기반 조성, 재난안전 분야 새로운 표준 구축에 기여, 수요기관 연계형 핵심기술을 개발함으로써 기술의 현장적용성 강화

5.3.6. 기타(R&D PIE 적용분야)

(1) 중점기술(투자필요영역)

- (PIE 추진목표 달성과의 연계성) 본 사업은 재난안전분야의 핵심기술에 대한 개발을 통해 스마트 시티 등의 인력양성, 정책에 대한 과급효과 발생
- (투자필요영역과의 부합성) 본 사업은 국가 연구개발 시설, 장비 운영기관을 통해 스마트시티, 환경(미세먼지 저감)에 대한 인력양성 가능

* 연계성 및 부합성에 대한 자료는 붙임9 참조

(2) 제도개선

- 국가 연구개발 시설·장비를 활용한 재난안전분야 핵심기술 개발 시기 추구된 R&D 사업과 본 사업의 이중수혜 및 중복성 문제 발생 가능

(3) 수요부처의 수요 발굴을 위한 부처간 협업

- 재난안전 분야의 장기적 핵심과학기술 수요 조사를 위한 사용자(수요기관, 출연연 등) 의견 조사 등을 통해 명확한 수요층을 겨냥한 이슈 발굴
- 수요기관과의 과제 발굴을 위한 사업추진체계에 대한 검토가 필요함

(4) 인력양성 연계

- 재난안전 분야 관련 인재육성 사업 수행대학(환경부의 기후변화특성화대학원, 교육부의 Brain Korea 21 사업 내 재난안전 연구인력양성 프로그램 운영 대학) 등과의 인턴십 운영을 통해 수요중심형 전문가 육성

5.4. 사업지원 시나리오(예시)

1 예시1: 화재

기존연구(성과)	<p>(현황 및 한계)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 현재 국내의 경우 화재에 관한 기반데이터(가연물별 연소특성 데이터, 소방용품·시설 설치기준 및 기술기준 등) 구축 미비로 인해 국내 건축물 환경을 고려한 모델링·시뮬레이션 등에 어려움을 겪음 · 특히 성능위주설계를 수행할 경우 건축물 내부 가연물의 연소특성을 시뮬레이션하여 소방시설 또는 피난방화시설을 설계하는데, 국내에서 사용되어지는 가구나 내부마감 재료에 대한 연소특성 데이터를 입력할 수 없어 화재위험성 예측 자체가 크게 벗어나는 문제 발생 <p>(개선)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 실물 연소실험을 통한 국내 건축 환경(연소물 특성 등)을 고려한 기반데이터 구축 · 도출된 화재 기반데이터를 바탕으로 소방 성능검증 표준 모델링 및 시뮬레이션
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<1단계> 기초원천 R&D	연구목표	소방용품 성능 검증 표준모델 개발 및 건축환경 기반 한국형 성능위주설계 가이드라인 제작
	연구내용	<p>(실험·실증)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내 KS 표준, KC 인증기준 등 표준화된 가연물(가구류, 내외장재, 가전제품, 창고 적재물 등) 실물 연소실험 - 국내 건축물 용도(공동주택, 공장 등)에 따라 표준화된 연소모델을 설정하고, 해당 모델에 대한 실물 연소실험 <p>(모델링·시뮬레이션)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험을 통해 도출한 연소특성 표준 데이터를 통해 스프링클러, 화재 감지기 등 소방용품의 성능을 검증하는 모델링 및 시뮬레이션 실시 <p>(재난안전 연구허브)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 건축환경 기반 가연물별 연소실험 데이터베이스 및 기술 공유, 건축화재 아젠다 발굴, 재난안전 핵심연구센터의 코디네이터 역할 수행 - 인적·물적 네트워크, 공유 체계 마련
	최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> · 소방용품의 성능을 검증할 수 있는 국산 표준모델 · 건축물 용도별 소방시설 설치기준 가이드라인 및 한국형 성능위주 설계 가이드라인 제작

<2단계> 수요기관 연계(활용)	수요기관(소방청, 행정안전부, 지방자치단체 등)의 화재 응용·개발 연구를 위한 기반 데이터 제공 및 화재 예방을 위한 한국형 건축 설계기준 제시
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

2] 예시2: 복합재난(폭염 및 미세먼지)

기존연구(성과)	<p>(현황 및 한계)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 슈퍼컴퓨터 등을 활용하여 인체에 영향을 미치는 폭염 및 미세먼지 물질에 대한 상호 관계성을 분석할 수 있는 기후예측모델이 개발됨 · 기존 대기과학/기후 연구는 슈퍼컴퓨터 등을 활용하여 기후 관련 변수들간의 상호 관계를 분석해 왔으나, 도시 구조 및 기능과 사회경제적 변화에 따른 도시 개발이 폭염, 미세먼지 등에 복합적으로 미치는 영향을 진단하고 평가할 수 있는 관측 연구는 부족함 <p>(개선)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 12.5km 이내로 지역기후를 예측하고 도시 미기후학 기반의 복합재난 위험 진단 예측 기술을 개발하기 위해 기존에 논의되어 온 요소들 중 도시·건축 특성을 고려한 실험·실증, 관측·계측을 수행하고, 도시 단위에서의 시뮬레이션 수행
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><1단계> 기초원천 R&D</p>	연구목표	도시 미기후학 기반의 복합재난 위험 진단 예측 기술 개발
	연구내용	<p>(실험·실증)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한국건설기술연구원 SOC 실증연구센터(경기 연천 소재, 2019년 준공)에서 도시 내 건축 자재의 열섬효과 유발 영향에 대한 실험/실증 <p>(모델링·시뮬레이션)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 각 부처 및 기관의 국가연구개발사업을 통해 구축된 고성능 컴퓨팅(High-Performance Computing) 장비를 활용하여 도시 단위의 폭염 및 미세먼지 모델링·시뮬레이션 <p>(관측·계측)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연세대학교에서 개발한 에너지 및 물질 배출 시스템(폭염), 에어로졸 측정 시스템(미세먼지)을 바탕으로 폭염 및 미세먼지에 대한 실제 관측 값을 수집 <p>(재난안전 연구허브)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 복합재난(폭염 및 미세먼지) 데이터베이스 및 기술 공유, 폭염 및 미세먼지 아젠다 발굴, 재난안전 핵심연구센터의 코디네이터 역할 수행 - 인적·물적 네트워크, 공유 체계 마련
	최종 성과물	복합재난(폭염에 따른 미세먼지) 위험 예측 및 피해저감 모델링 기초 기술

<p><2단계> 수요기관 연계(활용)</p>	유관기관(환경부, 행정안전부) 대상으로 개발 시스템 적용 및 기술 사업화
----------------------------------------	------------------------------------------

③ 예시3: 미래재난(자율자동차 사고)

기존연구(성과)	<p>(현황 및 한계)</p> <ul style="list-style-type: none"> · LV3* 자율주행자동차의 운행으로 발생가능한 위험을 예측하고 감시하는 기술 및 사고와 관련된 연구 부족 * 지정된 조건 하에서 자율주행이 가능하나 시스템 요구 시 운전자가 운전 <p>(개선)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 자율주행차의 국제 표준규격(LV3, 이후 LV4)이 제정되고 생산이 확대되는 시점에서 미래에 발생가능한 위험을 예측하고 감시하는 기술과 다양한 사고 상황의 정보를 축적하고 원인을 규명할 수 있는 기술 개발
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><1단계> 기초원천 R&D</p>	연구목표	미래에 발생가능한 LV4 규격의 자율주행차 위험예측 및 감시 기술 개발
	연구내용	<p>(실험·실증)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부 '자율주행차 실증타운', 한국교통안전공단의 'K-City'에서 자율주행차 운행과 관련된 실험/실증 <p>(모델링·시뮬레이션)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부 '도로주행 시뮬레이터 실험센터' 내에 있는 자율주행차량 알고리즘 검증 시스템(HILS, Hardware-in-the-Loop Simulation), 거시 및 미시 교통 시뮬레이션 프로그램(Aimsum S/W) 등을 활용해 자율주행차 위험예측 모델링 및 시뮬레이션 - '도로주행 시뮬레이터 실험센터'의 시뮬레이터 기능을 활용하여 교차로, 급커브구간, 고속도로 나들목/분기점 등을 가상으로 구현하여 다양한 도로환경에서의 자율주행차 사고 분석, 자율주행차와 일반 주행차량과의 병행운전을 시뮬레이션하여 자율주행차-운전자 간 상호작용시 예상되는 사고 분석 <p>(재난안전 연구허브)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행차 사고 관련 데이터베이스 구축, 사고 예측 모델 개발, 대학, 출연연과 시설 운영기관 및 자율주행차 생산 기업 연구소와의 기술 연계 활용 - 인적·물적 네트워크, 공유 체계 마련
	최종 성과물	스마트시티 시범 사업과의 연계를 통한 자율주행차 사고 위험 예측 기술

<p><2단계> 수요기관 연계(활용)</p>	유관기관(국토교통부, 행정안전부) 대상으로 개발 시스템 적용 및 기술 사업화
----------------------------------------	--------------------------------------------

4 예시4: 사회기반시설 내충격

기존연구(성과)	<p>(현황 및 한계)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사회기반시설의 내충격(耐衝擊, 물체에 급격히 가하여지는 힘을 견뎌) 관련 연구들은 충돌/충격 실험인프라의 부재로 소규모 재료 실험 및 해석연구 수준에 머무르고 있음 · 충돌/충격으로 인한 재료의 동적 특성에 대한 실험절차서 관련 표준이 부재함 · 해석연구에 사용되는 재료물성의 정확도가 떨어짐에 따라 실제 적용가능한 내충격 안전성 평가 기술이 부재함 <p>(개선)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 재난사고에 대한 사회기반시설 내충격 안정성 평가기술 개발과 안정성 평가 검증시스템 가이드라인 제안
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><1단계> 기초원천 R&D</p>	연구목표	구조물 손상 및 붕괴 예측 기술 개발
	연구내용	<p>(실험·실증)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 서울대학교 극한성능실험센터의 중속가스건, 자유낙하 시험기 장비 등을 활용하여 부재(건축물의 기초·벽·기둥·바닥판·지붕틀 등으로 건축물에 작용하는 설계하중에 대하여 건축물을 안전하게 지지하는 기능을 가진 부분)단위에 대한 다양한 충돌/충격 실험 - 충돌/충격에 의한 부재의 거동 및 파괴양상 예측을 통해 구조물 안전성 평가기술 개발, 실험·실증 과정을 통해 동적재료물성 표준실험절차 개발 <p>(모델링·시뮬레이션)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험·실증 결과 타당성 검증을 위한 모델링 및 시뮬레이션 기술 개발 <p>(재난안전 연구허브)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 내충격 안전성 표준실험절차, 충돌/충격 해석 시뮬레이션 활용방안 제시, 관련 분야 연구자들과의 공동연구 - 인적·물적 네트워크, 공유 체계 마련
	최종 성과물	사회기반시설 내충격 안정성 평가기술 및 안정성 평가 검증시스템 가이드라인

<p><2단계> 수요기관 연계(활용)</p>	<p>유관기관(국토교통부, 행정안전부, 지방자치단체)에서 활용가능한 구조물 안전 설계지침/가이드라인 제공</p>
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------

5 예시5: 화재 피해 예측

기존연구(성과)	<p>(현황 및 한계)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 화재사고에 대한 피해규모 조사는 현재 정성적인 평가를 통해 이뤄지고 있음 · 석유화학 산업단지에서의 화재사고 피해규모 원인 평가가 미흡하며 관련 정량적 평가기술이 부재함 <p>(개선)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 대규모 실험장비를 활용하여 화재사고에 대한 정량적 취약성 평가 기술 개발
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><1단계> 기초원천 R&D</p>	연구목표	석유화학 산업단지 화재피해 예측기술 개발 및 취약성 평가기술 개발
	연구내용	<p>(실험·실증)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업단지에 대한 입지, 업종, 시설규모를 포함한 정보, 공장 내 설비 시 다루는 물질, 위험물질 취급 여부 등을 포함한 도면자료를 수집하여 국립소방연구원, 화재안전연구소, 선박해양플랜트기술연구원(경남 하동), 한국가스안전공사 에너지안전연구센터(강원 영월) 등에서 석유화학 산업단지 화재사고에 대한 실험/실증 - 전산화되어 있는 도면 정보를 바탕으로 한 실험/실증 이후 시험절차서를 작성하고, 실험DB 구축 <p>(모델링·시뮬레이션)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 선박해양플랜트기술연구원(경남 하동)의 해양플랜트 설비에 대한 화재사고 시뮬레이션 기술을 통해 석유화학 산업단지 등 지리적인 범위를 확장하여 화재 피해에 대한 예측 기술개발 - 플랜트 설비에 대한 안전성 분석 시설 및 장비를 활용한 화재사고 피해예측 시뮬레이션 기술개발 <p>(재난안전 연구허브)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정량적 피해규모 시뮬레이션 결과 데이터베이스 구축, 평가결과 가시화, 화재사고 관련 연구기관과 석유화학산업단지 화재사고 정량적 취약성평가 기술 연계 활용 - 인적·물적 네트워크, 공유 체계 마련
	최종 성과물	석유화학산업단지 화재사고 취약성 평가기술

<p><2단계> 수요기관 연계(활용)</p>	<p>유관기관(소방청, 산업통상자원부)에서 석유화학산업단지 화재사고 예방 및 대응에 활용할 수 있는 취약성 평가지침 제공</p>
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

6. 사업의 자립화 방안

▣ 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술개발을 위한 지속적인 연구 인프라 환경 조성

○ 본 사업은 재난 발생 시 이에 즉각적으로 대응하기 위한 연구과제 지원이 아니라 재난안전 난제를 해결하기 위한 기초원천연구 및 핵심기술개발을 이끌어내고자 기획되었음

- 기후변화로 인해 자연재해의 강도 및 빈도가 증가하고 있고, 사회는 복잡화되어 가고 있으며 각종 사회재난 및 안전사고 또한 증대하고 있음
- 미래재난 및 복합재난 등 재난안전 난제를 해결하기 위해 우리나라 지리적·사회적·제도적 환경을 고려한 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술개발이 필요하여 이를 해결하기 위해 본 사업을 기획함

→ 5년 간 사업을 통한 경험 및 성과를 바탕으로 향후 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술개발 지원을 위한 연구인프라 및 지속가능한 사업체계 마련 필요

▣ 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술개발을 위해 지속가능한 연구 허브 구축 필요

○ 본 사업의 지속성을 유지하기 위해서는 재난안전 연구허브의 지속가능성을 확보해야 함

- 재난안전 연구허브가 지속가능성을 확보하지 못하면 재난안전 분야 국가 연구개발 시설·장비를 활용하여 개발한 기초원천기술 및 핵심기술의 활용성이 떨어지게 되고, 수요기관의 응용·개발 연구로 이어지지 못함. 이에 따라 본 사업에서는 재난안전 연구허브의 지속성을 유지하기 위해 재난안전 핵심연구센터와 재난안전 연구허브 선정 과정에서 2가지 제도를 의무화함
- 재난안전 연구허브는 재난안전 핵심연구센터 선정 과정에서 의무화되어 있는 데이터 관리계획에 따라 핵심연구센터로부터 개발된 핵심기술 및 기반 데이터를 지속적으로 제공받음
- 또한 재난안전 연구허브 사업 선정 과정에서 자립화 계획 제출을 의무화함으로써 사업 이후 재난안전 연구허브의 지속가능성을 확보함

○ 재난안전 연구허브는 재난안전 기초원천연구 및 핵심기술개발 성과

를 수요부처에서 충분히 활용할 수 있는 기술로 발전시키기 위해 기술성숙도(TRL) 관리를 이행하여야 함

- 기초원천연구의 특성상 기술성숙도(TRL)가 낮은 단계에 머물러 있으므로, 이에 대한 별도 관리를 통해 향후 재난 및 안전사고 현장에서 실제 활용할 수 있는 기술이 될 수 있도록 할 필요가 있음

* 기술성숙도(TRL: Technology Readiness Levels): 미국 NASA에서 우주산업의 기술투자 위험도 관리의 목적으로 1989년 처음 도입한 이래로, 핵심요소기술의 성숙도에 대한 객관적이고 일관성 있는 지표로 널리 활용되고 있음

※ 출처: ETRI 기술이전 홈페이지(https://itec.etri.re.kr/itec/sub01/sub01_07.do)

표. 기술성숙도(TRL) 단계별 설명

TRL	설명
TRL 1	· basic principles observed
TRL 2	· technology concept formulated
TRL 3	· experimental proof of concept
TRL 4	· technology validated in lab
TRL 5	· technology validated in relevant environment (industrially relevant environment in the case of key technologies)
TRL 6	· technology demonstrated in relevant environment (industrially relevant environment in the case of key enabling technologies)
TRL 7	· system prototype demonstration in operational environment
TRL 8	· system complete and qualified
TRL 9	· actual system proven in operational environment (competitive manufacturing in the case of key enabling technologies; or in space)

※ 출처: Horizon 2020 - Work Programme 2018-2020, General Annexes

- 본 사업으로 나타나는 성과의 경우 대부분 TRL 1~4 수준으로 도출될 것이므로, 재난안전연구허브는 실제 재난현장 시스템에서 작동할 수 있도록 해당 성과물을 TRL 9 수준까지 상승시키는 방안을 마련하여 재난 안전R&D의 기초원천연구 및 핵심기술개발을 수행하는 본 사업의 지속 가능성을 확보해야 함

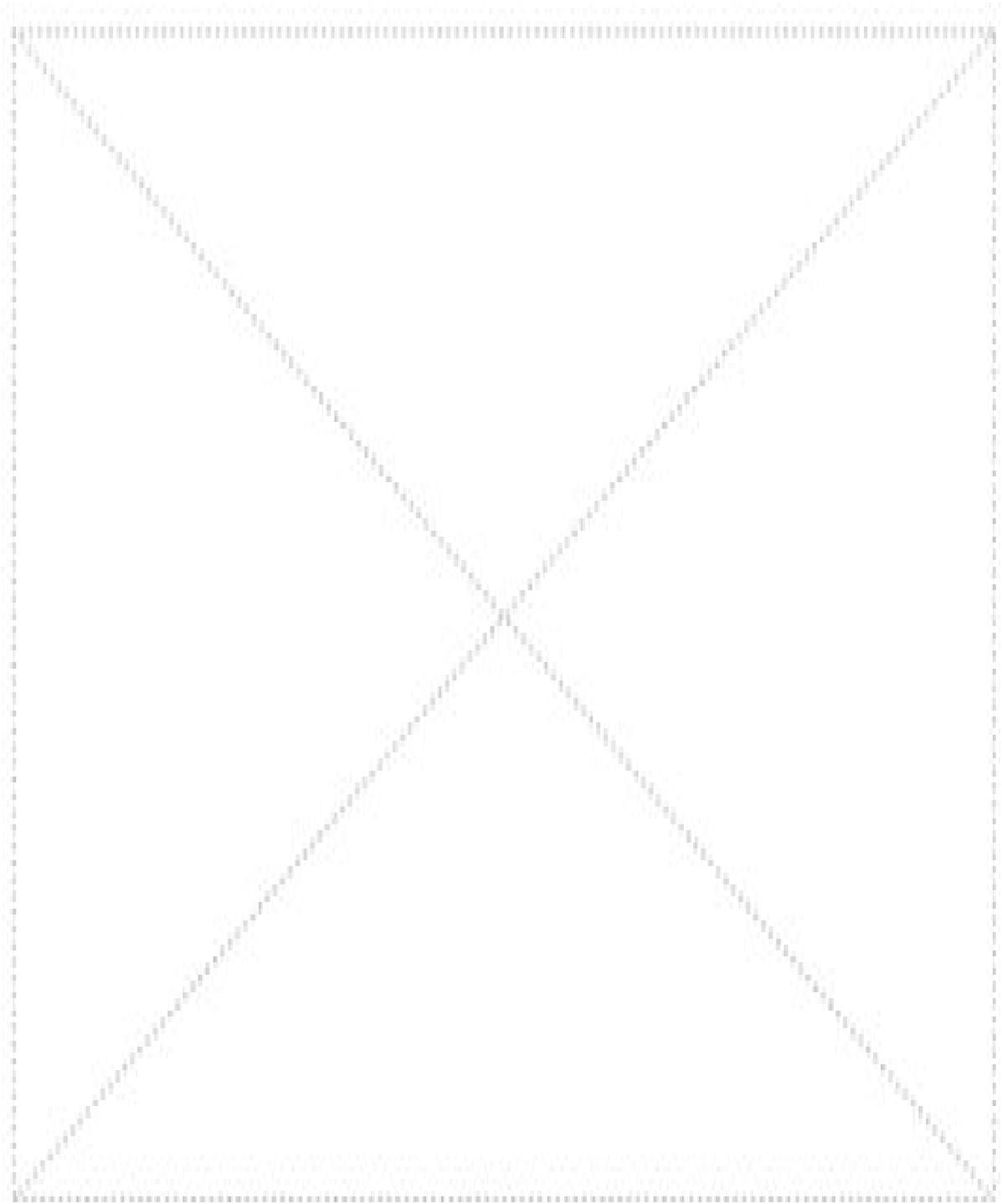
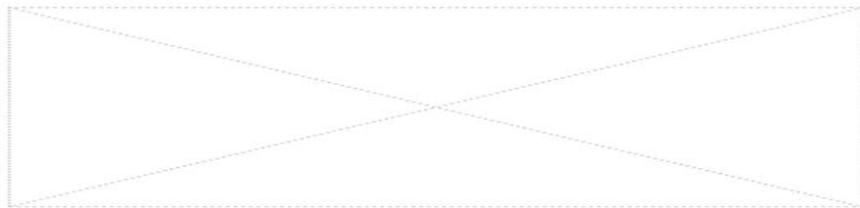


그림. 지속가능한 재난안전 연구허브 구축을 통한 지속적인 재난안전 기초원천연구
핵심기술개발

- ☞ ‘국가연구시설·장비를 활용한 장기적 차원의 재난안전 기초·원천연구 및 핵심기술개발’을 위해 연구허브의 기능을 지속적으로 유지하여 재난안전 기초원천연구 인프라 강화 필요

2020년 재난안전플랫폼기술개발사업 사업추진계획(안)

2019. 5.



목 차

I. 추진배경 및 사업현황	121
1.1 추진배경 및 필요성	121
1.2 사업지원 현황 및 성과	122
II. 국내·외 정책 동향	125
2.1 해외 정책 동향	125
2.2 국내 정책 동향	127
III. 2020년 사업 추진방향	130
3.1 사업개요	130
3.2 2020년 기획 추진계획	131
3.3 추진경과	132
3.4 2020년 신규과제(안)	134
- 과제1 : 지능형 재난안전 인공지능 플랫폼 개발	134
- 과제2 : 언론·사회문제·수요분석을 통한 신규과제	142
붙임	164
붙임 1. 재난안전플랫폼기술개발사업 지원과제	164
붙임 2. 재난안전플랫폼기술개발사업 성과요약	165
붙임 3. 재난안전 정보공유 플랫폼 과제 현황 및 성과	171

1. 추진배경 및 사업현황

1.1 추진배경 및 필요성

- 기술 발전과 자연환경 변화로 재난재해 대형화 · 복잡화 심화
 - 지진·화재 등 예기치 못한 재난·재해의 대형화 추세로 국민의 불안감 가중
 - * (지진) `08년 46회에서 `17년 223회로 5배 가까이 증가, `30년까지 규모 7.6 이상의 지진이 발생할 확률 60%(행정안전부, 행정안전 통계연보, `18)
 - 정부의 다각적 노력에도 불구하고, 세월호 사고(`14.4) 등 국가적 재난사고 발생으로 인한 피해의 반복 · 심화 속에 안전사회에 대한 요구 증대
- 국민들의 불안감 해소와 삶의 질 향상을 위해 각종 재난에 종합적 대처할 수 있는 재난재해 중점 사업을 신설(`16)
 - 정부는 국민 불안감 경감과 재난 과학기술 강국을 목표로 '재난과학기술 개발 10개년 로드맵'을 수립하고, 각종 재난에 대한 전략적 대응에 착수(국과심, `15.5)
 - 특히, 각종 재난안전 분야 R&D 특화*를 목표로 기존 사회문제해결형R&D에서 '재난안전플랫폼기술개발사업'을 분리하여 추진
 - * 재난재해 특성을 반영한 통합·통합적 관점(플랫폼 기술), 개발기술의 현장 적용률 제고를 위한 제도개선(토탈솔루션) 등 반영
- 문제의 보다 근원적 해결을 위한 과학기술의 역할에 대해 국민 요구가 증대하고 있으나, 그동안 과학기술의 역할은 아직도 미흡
 - 재난대응 현장 적재적소에 적합한 기술개발을 통해서 재난 상황의 실질적 대응이 가능한 기술개발 필요

- 다양한 재난 상황에 활용가능한 플랫폼 기술 필요
 - 다양한 재난단계(예측·감지·대응)별 상황에 공통 활용할 수 있도록 공용화·표준화·모듈화 된 H/W 및 S/W 기술

1.2 사업지원 현황 및 성과

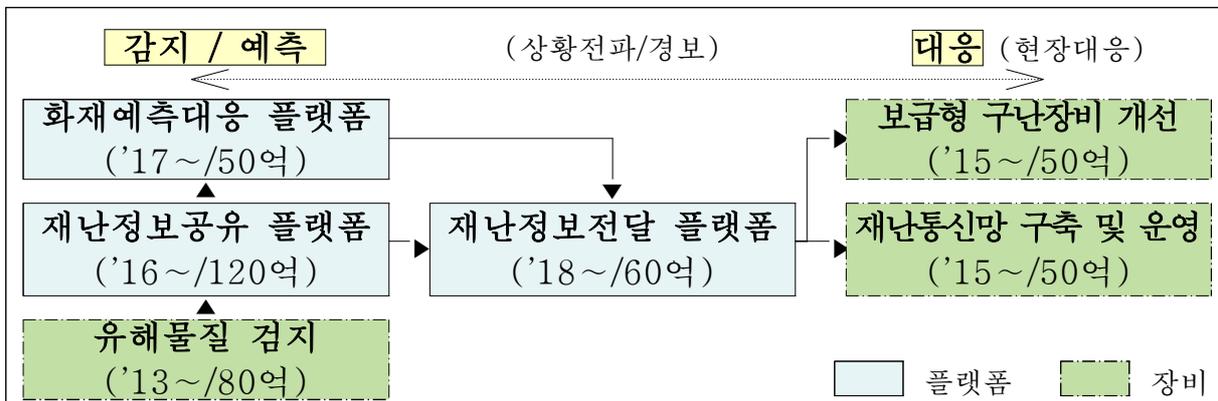
□ 사업추진 현황

- 재난정보공유 플랫폼, 재난정보전달 플랫폼, 화재예측 대응 플랫폼, 다부처 단층조사·연구 등 4개 과제(3~4년) 지원 중

< 지원과제 내역 >

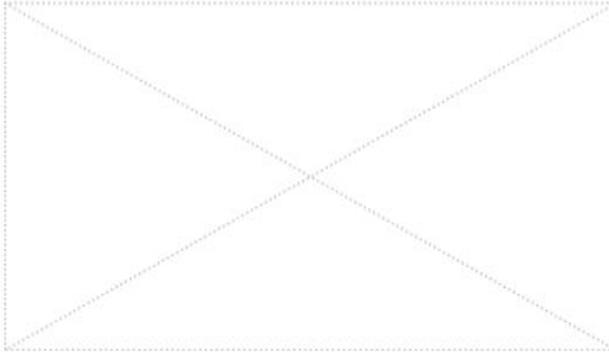
재난과학기술 개발 10개년 로드맵 (국과심, '15.5월)							로드맵 이행내역				
핵심 기술	세부기술 (플랫폼 분야)	1단계('15~'17)			2단계('18~'20)		본 사업 지원과제				
		'15	'16	'17	'18	'19	'20	'16	'17	'18	'19
재난 감지	재난감시 정보 표준화			재난감시정보 기술개발 및 표준화				한국과학기술정보연구원			
	무인 재난감지 및 대응기술	재난상황 자가 판단 기술			통합관제시스템 개발			2019년 신규과제 추진예정			
재난 예측	복합재해·재난 시뮬레이션 기술		시뮬레이션 기술					가천대			
	복합재해·재난 시뮬레이션 플랫폼		재난정보 표준화 및 연계						ETRI		
재난 대응	핵심소재 개발 연구	소재 연구						블랙크 영역			
	장비 및 요원 위치 모니터링			위치측정 기술			이화여대				
				표준 SOP 개발			국민대				
								ETRI			

< 재난대응을 위한 플랫폼기술 발굴·지원 내역 >

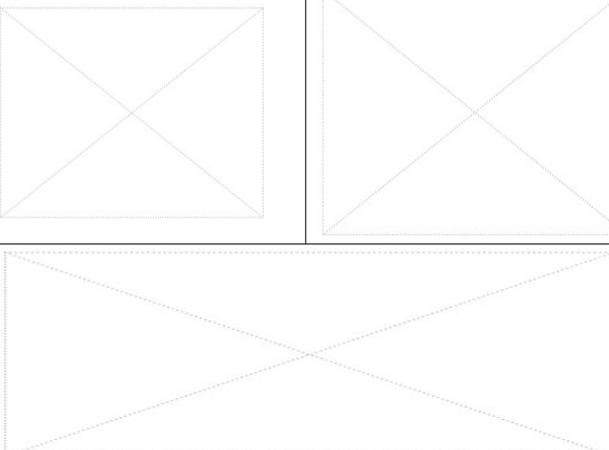


□ 추진 과제별 주요 성과

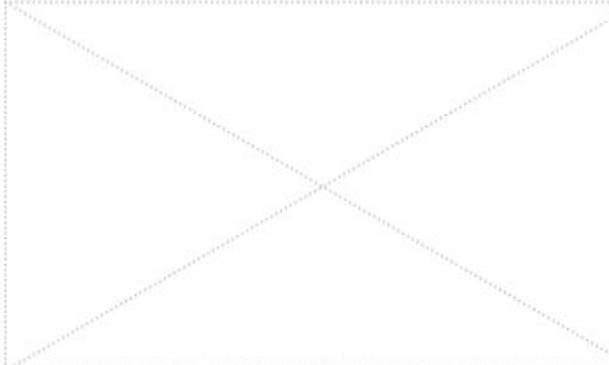
○ 유해가스 검지용 보급형 센서 개발

성과	성과 요약
	<ul style="list-style-type: none"> • (성과) 10종의 유해가스를 선택적으로 검지할 수 있는 저비용 고효율의 비색 센서 기반 유해물질 가스 센서 개발 • (주요 내용) 유해가스 감응 염료를 코팅한 검지 센서를 개발해 육안으로 유해가스 누출 여부를 파악, 빠른 초동 대응을 가능케 함

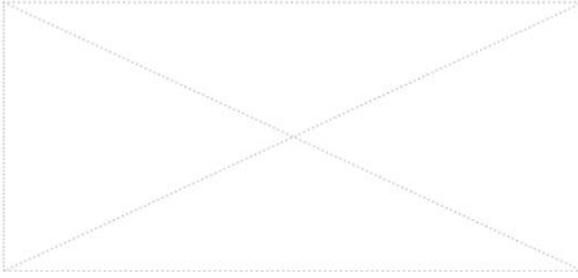
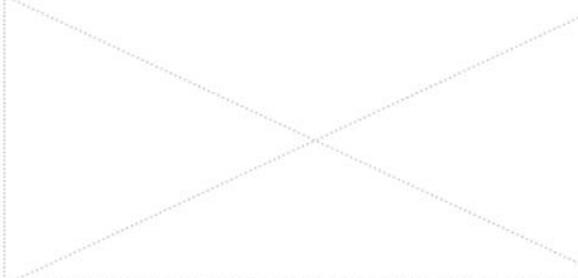
○ 한국인 맞춤형 응급구난 장비 개발

성과	성과 요약
	<ul style="list-style-type: none"> • (성과 요약) 한국인 신체와 체형 수치에 맞는 저비용·고효율의 수동식 인공호흡기 및 휴대용 비디오 후두경 개발 • (주요 내용) CT 이미지에서 한국인의 평균적 신체 사이즈를 추출한 뒤, 리빙랩 운영을 통해 현장 요원들의 의견을 반영한 시제품 제작

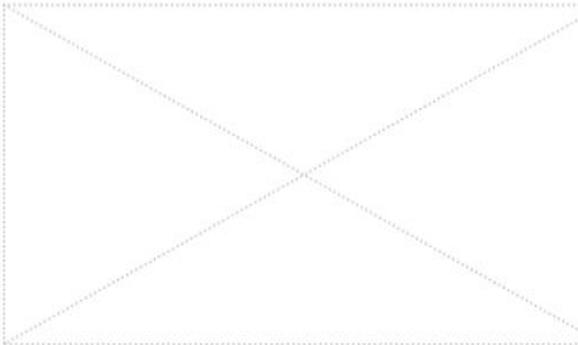
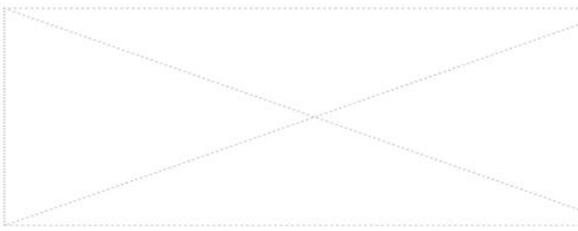
○ 재난안전정보 표준체계 구축

성과	성과 요약
	<ul style="list-style-type: none"> • (성과 요약) 범정부적 재난안전정보의 관리와 활용을 위해 부처별 재난안전정보 현황을 관리할 수 있는 표준 분류체계 개발 • (주요 내용) 핵심 재난안전 관련 정보를 6가지 범주로 분류 및 기술해 복잡성 및 특수성을 표현할 수 있도록 설계하였으며, 한국정보통신기술협회(TTA) 우수 표준으로 선정

○ 소방관 현장 활동성 강화 구조 장비 개발

성과	성과 요약
	<ul style="list-style-type: none"> • (성과 요약) 현장 요원의 원활한 구조활동을 위해 사용자 편의성을 고려한 소방 안전화 및 벨트 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • (주요 내용) 신소재 채택, 디자인 개선 등을 통해 기능성과 편의성을 동시에 개선한 소방 안전화 및 등지게 벨트의 시제품 제작

○ 소방대원 안전확보를 위한 이동형 통신 시스템 개발

성과	성과 요약
	<ul style="list-style-type: none"> • (성과 요약) 통신망이 붕괴 또는 유실된 재난 현장에서 활용 가능한 다표준 게이트웨이와 라이프라인 중계기 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • (주요 내용) 이동형 관제센터에 장착한 다표준 게이트웨이, 기존 장비에 중계기 기술을 결합한 라이프라인 중계기를 개발해 재난지역 통신 시스템 구축에 기여

2. 국내·외 정책 동향

2.1 해외 정책 동향

□ 주요 국가들은 플랫폼 기술개발을 통해 다양한 유형의 재난재해 대응력 확보 노력

○ (미국) 미국은 모든 재난재해에 적용할 수 있는 **소재해접근법 (All-hazard approach)**을 채택

－ 연방정부 차원의 재난재해 관리 기구인 연방재난관리청 (FEMA)에서 **재난정보 전달서비스, 로봇 등 첨단 과학기술을 활용한 구난 장비개발** 진행

○ (일본) 대형화·복잡화하는 재난재해 대응을 위해 **첨단 과학기술을 활용한 연구개발** 진행

－ 최신 ICT 기술에 투자하는 정부 전략에 따라 **ICT와 로봇 활용한 장비개발에 집중**

* 과학기술이노베이션 종합전략('17), 세계 최첨단 IT 국가 창조 선언('17) 등

－ 관측과 소방활동을 수행하는 **로봇 시스템** 설계, 지역별 위험평가에 기반한 **재해 예측 시뮬레이션 개발**, 빅데이터를 이용한 **구급 자동차 시스템 구축** 등

* 일본 소방청 중점 연구 개발목표, 2017 소방백서

－ 신로봇전략('15) 추진 과정 중 **World Robot Summit `18(WRS)**과 **World Robot Challenge `18(WRC)** 개최

* World Robot Challenge를 통해 **로봇 기술개발 가속화, 기술 한계 극복, 신로봇 기술 응용·활용 활성화** 방안 마련에 노력

－ World Robot Challenge는 신로봇전략('15)과 산업계의 요구사항을 반영하여 **도전적 목표와 예상되는 기술 요소를 제시**

* 고령화로 인한 노동 인구 감소 대처, 후쿠시마 원전사고 등 사람이 접근하기 힘든 재난·재해 대응과 같은 대책 마련이 시급한 분야의 **로봇기술을 개발**

[산업 분야별 대회 과제와 세부내용]

분야	과제	세부내용
재난 로봇 (Disaster Robotics)	공장 재난 예방 (Plant Disaster Prevention Challenge)	- (산업계 요구사항) 사람이 접근하기 힘든 장소인 공장과 터널 재해에 대한 대응
	터널 재난 대응 및 복구 (Tunnel Disaster Response and Recovery Challenge)	- (목표) 사람이 접근하기 힘든 장소에 대한 인프라 검사, 유지·보수와 재난 예방 및 발생 시 정보 수집과 대응 방안 제공 - (예상 기술 요소) 재난 발생 시 필요한 통합기술(이동성, 검사, 환경 인식 등), 현장 적용 가능성, 성능 평가 테스트와의 연계 등
	일반 재난 로봇 (Standard Disaster Robotics Challenge)	

[참고] 일본의 신로봇전략(New Robot Strategy, `15), 5개년 계획

- ① 1,000억엔 규모의 로봇 관련 프로젝트에 대한 정부 및 민간 투자
- ② 로봇 시장 규모를 연간 2.4 조 엔으로 확대
- ③ 후쿠시마에 새로운 로봇 테스트 필드 건설
- ④ Wolrd Robot Summit 개최를 통한 혁신 촉진 및 공공 추진 가속화
- ⑤ 로봇 초기 도입 비용을 20% 절감하고 `20년까지 로봇 도입을 지원하는 인적 자원의 수 2배 증가

※ 자료 : 경제산업성, New Robot Strategy `15

○ (EU) 범유럽권 연구개발 프로그램을 통해 대규모 재난재해 대응을 위한 기술개발

- EU 차원의 연구개발 프로그램인 ‘호라이즌 2020(Horizon 2020)’의 목표 중 하나로 재난재해 대응 포함

* 다양한 상황에 적용 가능한 재난재해 지킴 수립(DARWIN 프로젝트), 재해 발생 예측과 위험관리를 모니터링 기술 개발(RASOR 프로젝트), 자연재해와 도심 재난 상황에 모두 대응할 수 있는 4족 보행 로봇 설계(CENTAURO 프로젝트) 등

2.2

국내 정책 동향

- 국정과제에 안전문제 대응을 포함시키고 재난문제 대응 기술확보를 위해 연구개발 노력
 - 국정운영 5개년계획 20대 전략과제에 ‘국민 안전과 생명을 지키는 안심사회’를 포함하고, 통합적 재난관리 체계 구축 및 현장대응 역량 강화를 세부과제로 채택(‘17)
 - ‘제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획’을 수립, 재난안전 기술 선진화를 위해 ‘22년까지 2조 3,239억 원 투자 발표(‘18)

[제3차 종합계획 중점전략 및 과제]

전략	과제
(전략 1) 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국민생활 안심서비스, 재난피해자 지원서비스, 재난피해로부터 회복력 강화 기술
(전략 2) 미래·신종재난 대비 재난안전기술 선진화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재난안전 위험요소 예측·영향평가 기술개발, 빅데이터 기반 재난안전 정보활용 기술개발, 재난안전 융·복합 대응 기술개발, 로봇 및 인공지능 기반 재난안전 관리지원 기술개발
(전략 3) 현장 실용화 중심의 안전생태계 구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재난안전 전문인력 양성 교육훈련 기술개발, 재난안전산업 실용화지원 기술개발, 현장중심 협력형 기술개발

- 재난의 대형화, 복잡화로 인한 재난위험 증가에 대응하기 위해 중장기적 재난대응 과학기술개발 계획의 일환인 재난안전 10개년 로드맵 수립
 - 전 재난의 통합적 관리 역량 제고와 현장의 기술수요를 반영하여 전략적으로 투자하는 것을 목표로 범부처 차원의 재난안전 기술분야 대응 강화 추진

[3대 플랫폼 6개 핵심 기술]

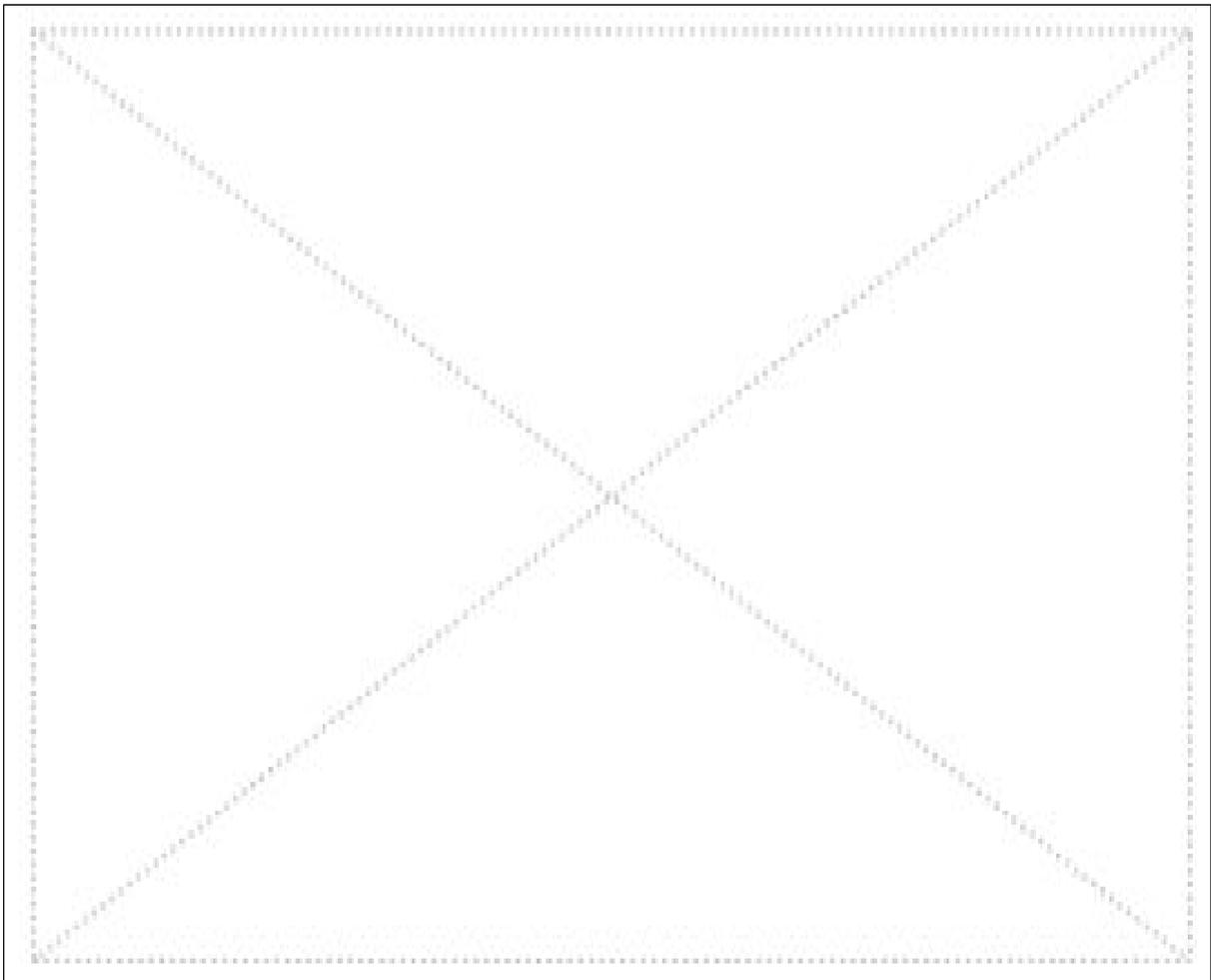
분야	핵심 기술	개발 방향
재난감지 (센서/CCTV)	재난감시정보 표준화 및 통합과제	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 센서를 통해 수집되는 정보의 효율적 관리 및 통합적 가공활용을 위한 재난감시 정보 표준화 및 공동 활용 플랫폼 구축
	무인 재난감지 및	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 영상, 데이터 등 각종 센서정보로부터 이상 징후의 자

	대응기술	동감지 및 상황전파 등 즉시 대응하는 기술
재난예측 (시뮬레이션)	복합재해·재난 시뮬레이션 기술	▪ 풍수해, 산사태, 산불 등이 결합된 시뮬레이션 기술
	복합재해·재난 시뮬레이션 플랫폼	▪ 복합 재해·재난의 발생 및 피해규모 예측이 가능하도록 관련 기관의 정보 공유를 통한 시뮬레이션 플랫폼 구축 및 공동 활용
재난대응 (구난장비)	구난장비용 핵심 소재기술	▪ 내열내화학내구성편의성 강화 등 각종 재난현장에 필수적인 핵심소재(금속, 플라스틱, 섬유 등) 기술 개발 및 국산화 촉진
	재난현장 장비 및 요원의 위치 모니터링 기술	▪ 화재, 수해 등 재난현장에서 구급대원 및 구난장비의 위치 추적 및 모니터링시스템을 통해 현장 대응력을 제고할 기술 개발

※ 자료 : 재난안전플랫폼기술개발사업 향후 지원과제 발굴 관련

- 과기부는 재난관리 시스템/역량 고도화를 위해 시급성, 재난대응 시나리오, 단기간 개발 가능 기술을 중심으로 구체적인 기술개발 로드맵 구성

[기술개발 로드맵(안)]



※ 자료 : 2016년도 재난안전플랫폼기술개발사업 추진방향(안)

참 고

<부처별 중장기 계획 동향>

부 처	2013	2014	2015	2016	2017	2019 이후
과학기술 정보통신부	국가중점과학기술 전략로드맵(향후 10년 간)					
	제4차 지방과학기술진흥종합계획('13-'17)				제5차 지방과학기술진흥종합계획('18-'22)	
	제3차 과학기술기본계획('13-'17)				제4차 과학기술기본계획('18-'22)	
	과학기술 기반 사회문제 해결 종합 실천계획('14-'18)					
				정부R&D 혁신방안	정부R&D 정책분야별 투자방향('17-'18)	
	제1차 정부 R&D 중장기 투자전략('16-'18)					
	재난재해 대응 과학기술 역할강화 기본방향('14)	재난 대응 과학기술 역할 강화 3개년 실천전략('15-'17)			과학기술을 통한 국민생활문제 해결방안(안)	
재난과학기술 개발 10개년 로드맵('15-'24)						
행정안전부	제2차 국가안전관리 기본계획('10-'14)		제3차 국가안전관리 기본계획('15-'19) - 안전혁신 마스터플랜* -			
	국민안전 종합대책('13)	제2차 재난 및 안전관리기술개발 종합계획('13-'17)				제3차 재난 및 안전관리기술개발 종합계획('18-'22)
소방청				소방 역량 강화 종합대책('16)	제1차 소방안전 특별관리기본계획('17-'21) 제1차 화재안전정책 기본계획('17-'21)	
국토부	제2차 건설교통 R&D 중장기계획('13-'17)				제1차 국토교통 과학기술연구개발 종합계획('18-'22)	
	제7차 국토교통안전기본계획('12-'16)			제8차 국토교통 안전 기본계획('17-'21)		
	제2차 철도안전종합계획('11-'15)		제3차 철도안전종합계획('16-'21)			
	국토교통R&D 중장기 전략('14-'23)					
	제3차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획('13-'17)				제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획('18-'22)	
해수부	제1차 국가해사안전기본계획('12-'16)			제2차 국가해사 안전기본계획('17-'21)		
	해양수산 R&D 중장기계획('14-'20)					
	해양사고 예방 종합대책('13)	제2차 연안정비계획('10-'19)				
기상청	제2차 기상업무발전 기본계획('12-'16)			제3차 기상업무발전 기본계획('17-'21)		
	기상 R&D 5개년 기본계획('13-'17)					
	지진, 지진해일, 화산 대응체계 선진화를 위한 SAFE 비전 2020('12-'20)					
산업부	화학물질안전관리 종합대책('13)					
환경부	국가 기후변화 적응대책('11-'15)					

* '14.4.16일 세월호 사고 이후 우리의 재난안전체계를 근본적으로 혁신할 수 있는 방안으로 관계부처 합동 “안전혁신 마스터플랜”을 마련하고 이를 반영한 제3차 국가안전관리기본계획('15~'19)을 수립

3. 2020년 사업 추진방향

3.1 사업개요

□ 목적

- 현장수요에 신속하고 효과적으로 대응하기 위해 각종 재난안전 분야 기술에 공통적으로 필요하거나, 개별부처·재난상황에 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발
- 재난감지·예측·대응 등 재난발생을 감지·예측, 현장 구조활동 효과 개선을 위한 기술 개발 분야 지원

□ 지원현황

- 유해물질 검지, 보급형 구난장비, 재난통신망 구축, 재단 DB 공유 플랫폼, 화재상황 대응 플랫폼 등 5개 과제 지원
- * '16년 별도사업 분리 후 지원과제, 그 외는 '16년 이전 사회문제해결형 기술개발사업(재난안전 분야) 지원 과제

< 지원과제 내역 >

과제명	연구기간	연구비 (백만원)						
		'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
유해물질 검지	'13~'16 (3년)	2,000	3,000	3,000	(종료)			
보급형 구난장비 개선	'15~'17 (2년)			2,500	2,500	(종료)		
재난통신망 구축 및 운영	'15~'17 (2년)			2,500	625	1,875	(종료)	
재난정보공유 플랫폼	'16~'20 (4년)				3,500	2,900	2,900	1,825
화재예측대응 플랫폼	'17~'20 (2년)					1,875	2,500	625
재난정보전달 플랫폼	'18~'21 (3년)						1,000	2,012
('19년 신규)	'19~'22 (3년)							500
다부처 단층조사연구	'17~'20 (3년)						2,500	2,500
합계		(-)	(-)	(-)	6,625	6,650	8,900	7,462

- ◆ '16년 사업추진 이후 개발된 감지·예측·대응 등 타 재난플랫폼을 연계·활용 강화하고 대국민 서비스 기능 제고를 위한 융합 ICT(데이터+IoT+인공지능) 기술을 활용한 인공지능 플랫폼 개발
 - 지금까지 개별 운영되던 관련 플랫폼의 데이터 통합 연계·운영
 - 재난에 대한 사후 대응 중심에서 사전 예방이 가능한 플랫폼 개발
- ◆ 재난과학기술 10개년 로드맵의 지속적 이행과 다양한 재난 상황에 활용 가능한 신규 과제(플랫폼) 추진
 - 6대 재난플랫폼 기술의 확보를 위한 신규 이슈 발굴

□ 선정 개요

- 지원규모 : 2개 과제, 각 10억원('20년) 지원 추진
- 사업기간 : '20년 ~ '22년(3년)

□ 추진 방향

- '16년부터 본 사업 추진을 통해 개발된 개별 플랫폼의 지속가능한 구동과 국민 체감도 제고를 위해서는 既 플랫폼 과제의 통합적 완결성 제고와 고도화가 필요
 - 재난안전플랫폼 他 과제 성과 활용 및 근본적인 재난안전 대응을 위해 필요한 기술개발 과제를 선정하여 지속가능한 사업 체계 구축
- 중장기적 관점에서 재난안전 공유플랫폼 수집·연계 재난안전 정

보의 단계별 확장성을 고려한 재난안전 분야 인공지능 데이터 이용환경(재난안전 인공지능 플랫폼) 구축 기술개발

- 재난안전 인공지능 응용서비스 개발 및 활성화에 필요한 인공지능 원천기술인 인공지능 알고리즘, 인공지능 데이터, 슈퍼컴퓨팅 자원을 사용자에게 제공하는 재난안전 인공지능 핵심 인프라 원스탑 제공 환경 구축 기술개발

- 또한 플랫폼 구성요소 및 타 과제 연계 등 다양한 고려요소를 종합적으로 반영하여 추가적 신규 후속 과제 도출
 - 정책 현행 및 재난안전플랫폼기술개발 블랭크 영역* 도출을 통해 동 사업 고도화를 위한 확장 필요 개발 영역 설정
 - * 재난대응 핵심소재 개발 영역 등

 - 동 사업 및 플랫폼 특성을 고려하여 既 추진 과제 중 개발 영역 확장, 완결화 및 고도화를 추진할 과제 선정

3.3

추진경과

- ‘재난과학기술 개발 10개년 로드맵’ 수립(국과심, '15.5)
 - (과기부) 재난 대응 공통 플랫폼 기술*개발 / (개별부처) 응용·활용기술 개발
 - * 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난 상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스로 3대 영역 6대 플랫폼 기술 선정

- 「재난안전플랫폼 기술개발사업」 추진('16.1~)
 - (사업목적) 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나, 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발
 - ※ ‘재난안전 분야 R&D’ 특화를 위해 기존 사회문제해결형기술개발사업에서 분리

- 다부처 공동 지진단층조사 R&D 공동 추진('18~)
 - ※ 경주 지진('16.9) 이후 착수한 행안부, 과기부, 원안위 3개 부처의 단층조사 연구의 중복 방지 및 연계 강화를 위해 다부처 공동사업으로 사업 재구조화
 - ▷ 이를 위해 지자(연) 고유사업으로 추진중인 과제를 '18년부터 동사업으로 이관
- '19년 재난안전플랫폼기술개발사업 기획을 위한 전문가 의견수렴('18.11~)
 - 전국 5대 지역 소방본부 본부장 의견 수렴
- '19년 재난안전플랫폼기술개발사업 신규과제 추진계획(안) 수립('19.01)
- 재난안전플랫폼기술개발사업 종합성과 분석('19.01~04)
 - 사업성과를 적절성, 효율성, 효과성, 체계성의 항목으로 종합평가
- 언론노출 데이터를 통한 국민수요 분석('18.1~'19.2)
 - 한국언론재단의 언론 빅데이터인 '빅카인즈'에서 해당기간 동안 '재난' 및 '재난안전'으로 검색되는 뉴스 총 48,348건 분석
- 사회문제은행을 통한 신규(후보)과제 분석('19.01~04)
 - '16년~'19년 기간 중 소관부처 기술수요 및 국민의견 수렴(228개) 등을 통해 도출한 사회문제은행의 현안 중 플랫폼형 가능 과제 분석
- '20년 재난안전플랫폼기술개발사업 기획을 위한 전문가 의견수렴('19.03~)
 - 재난정보 공유 플랫폼 연구책임자 및 전문가(2회)

① <신규과제 1> 지능형 재난안전 인공지능 플랫폼 개발

□ 추진배경 및 필요성

- 재난 및 안전사고의 발생특성 변화와 파급영향이 커지고 있는 상황에서 재난안전 관련 과학기술개발의 필요성 증가
 - 해외 주요국은 재난안전 문제의 과학기술적 해결방안 모색을 위해 4차 산업혁명 활용기술, 대국민 정보서비스 기술, 협업 연구 등에 집중
 - * (美國)모바일 국민 대응력 강화 및 양방향 정보 교환, (日本)국민 대상 재난 관련 정보 제공을 위한 네트워크 및 DB 구축, (EU)빅데이터 통합처리 및 정보 지원 솔루션 개발
- 재난안전정보공유 플랫폼은 다양한 재난정보시스템 및 IoT센서데이터 등과의 연계를 통해 재난안전정보의 수집-관리-모니터링-검색-제공 등 LifeCycle 관리 및 데이터 공유 허브를 위한 핵심기술임
 - * 현재까지 재난안전 공유 플랫폼은 TRL-6단계 수준의 SW 시제품 완성하였고, '19년부터 시범 지자체 및 재난정보 보유기관과의 시스템 연계를 통한 실증 시험 추진중
- '18년 '제3차 재난 및 안전관리 기술개발종합계획' 수립에 따라 고도화된 재난안전 위험요소 예측, 빅데이터 기반 재난안전 정보 활용, 재난안전 융복합 대응 기술, 인공지능 기반 재난안전 관리 기술이 필요

□ 연구과제 목표

- (통합 실증 및 확산) 감지·예측·대응 등 타 재난플랫폼과의 연계·활용 촉진을 위해 공유 플랫폼 기반의 통합 구축·실증
 - 지자체의 정보시스템과 연계하여 재난 상황시 국민의 생명과

재산 보호를 위한 생활안전서비스 개발 및 실증

* 생활안전서비스 : 치안, 교통, 재난, 맞춤형, 환경, 보건, 산업 관련 7대 생활안전 분야

- 다양한 도시상황과 재난정보 기반 재난관리 기능이 강화된 지자체 스마트도시 통합운영센터 운영을 위한 핵심기술로서 재난안전 플랫폼 보급 패키지 개발 및 실증, 확산 추진

○ (지능형 재난관리) 4차산업혁명 시대, 재난안전 데이터의 수집→품질관리→개방→인공지능→서비스화로 데이터 기반 지능형 재난관리 추진

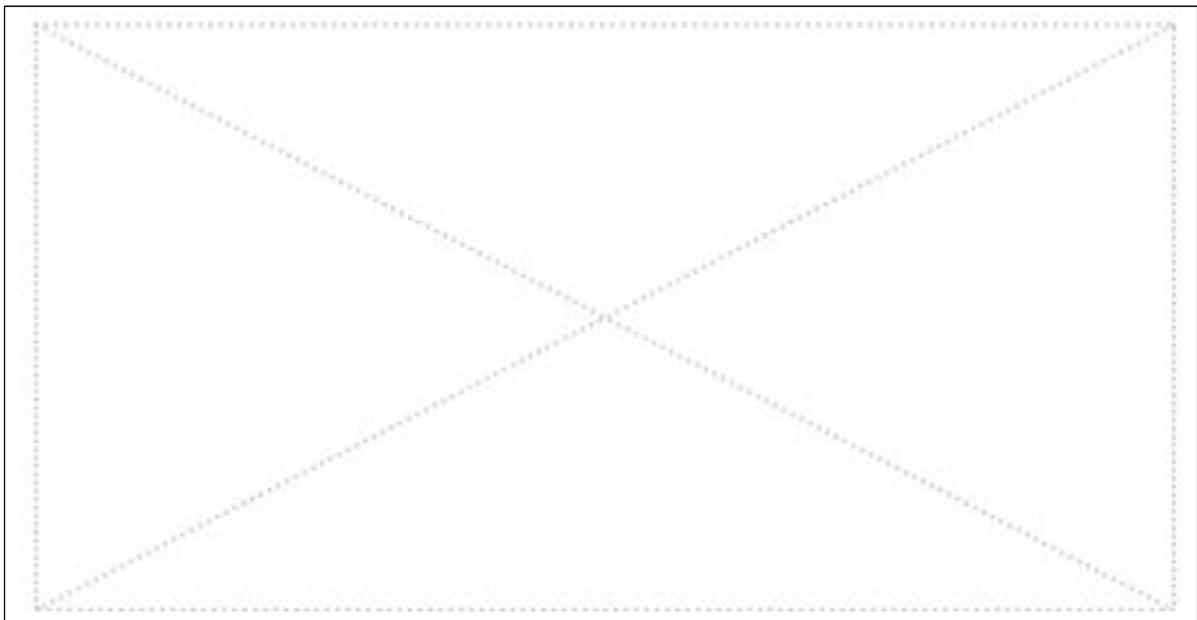
* (공유플랫폼)수집→품질관리→개방 ⇨ (인공지능플랫폼) 인공지능→서비스

- 융합 ICT(데이터 + IoT + 인공지능) 기술을 활용한 데이터 기반 재난관리 인프라 제공

* IoT, 빅데이터, 재난유형별 지식을 융합하는 데이터 기반 인공지능 플랫폼을 통한 시너지 효과

- 재난관리를 사후 대응 중심에서 데이터분석 및 인공지능 활용한 원인과 예측을 통한 사전 예방체계로 진화
- 반복 상습 재난의 위험요소 인지 및 과학적 의사결정 지원하는 인공지능플랫폼 기반 과학적 재난관리기술 고도화

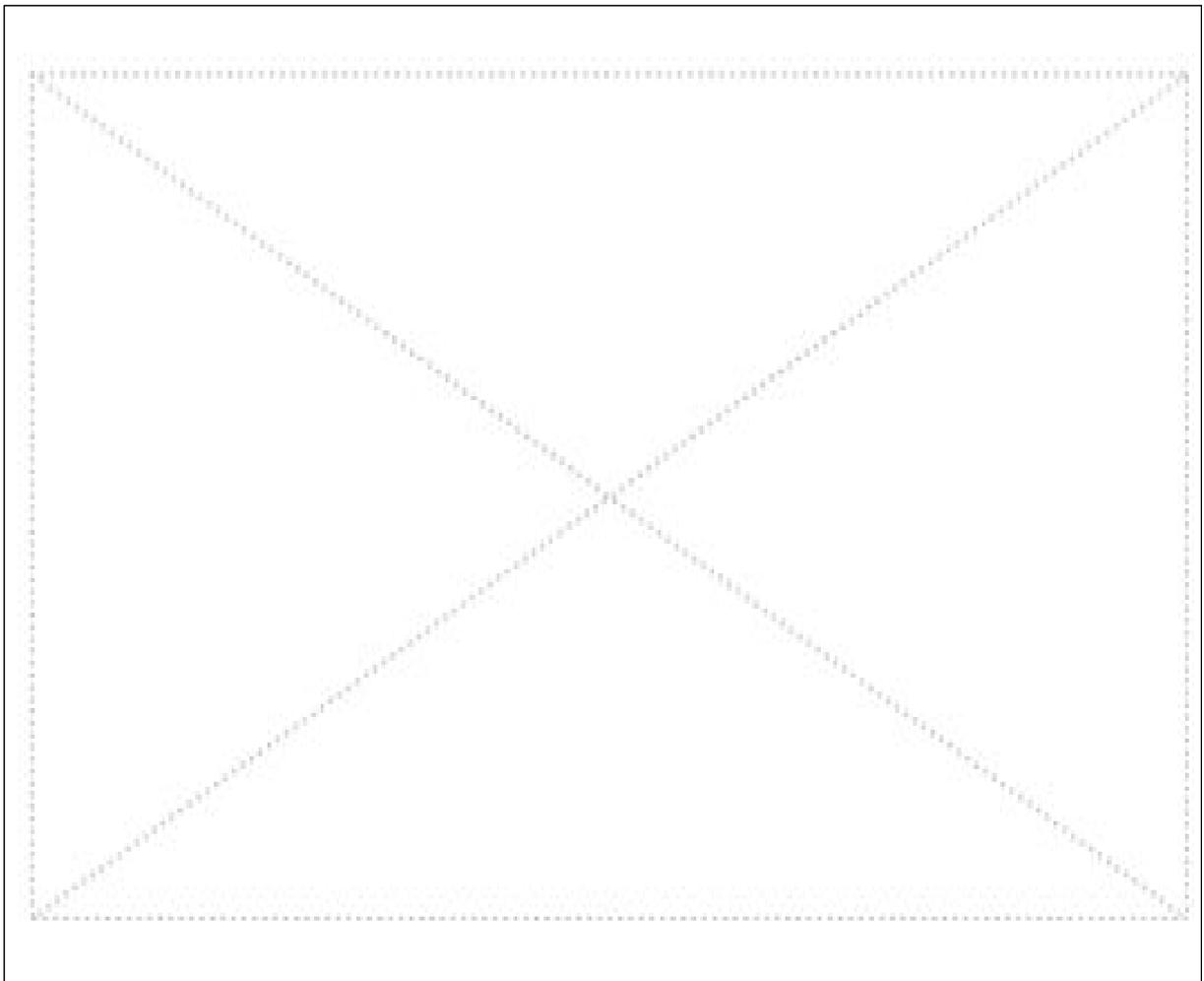
<4차 산업혁명 기반 지능형 재난안전관리 개념>



□ 추진전략

- 단기적으로, 재난안전정보 공유 플랫폼 수집·연계 통합 실증 관련 부처/기관, 지자체 수요를 기반으로 플랫폼 연계 체계를 구현하고, 수요기관 대상 생활안전 예방서비스 개발 및 실증을 통한 플랫폼 보급형 패키지 개발, 보급 추진
- 중장기적 관점에서 재난안전정보 공유 플랫폼의 재난안전 정보의 단계별 확장성을 고려한 재난안전 분야 인공지능 데이터 이용환경(재난안전 인공지능 플랫폼) 구축 기술개발

<지능형 재난안전 인공지능 플랫폼 목표>



- 재난안전 인공지능 응용서비스 개발 및 활성화에 필요한 인공지능 원천기술인 인공지능 알고리즘, 인공지능 데이터, 슈퍼컴퓨

팅 자원을 사용자에게 제공하는 재난안전 인공지능 핵심 인프라 원스탑 제공 환경 구축 기술개발

- 재난안전 인공지능 데이터 이용환경에서 제공하는 인공지능 데이터, 인공지능 오픈소스 SW 등 인공지능 인프라를 활용한 교육 콘텐츠 및 제공 환경 기술개발
- 재난안전 인공지능 데이터 이용환경의 인공지능 데이터 및 서비스 이용활성화를 위한 법·제도 개선 연구, 세미나, 워크샵 등 추진

□ 연구과제 세부 내용

<통합실증 및 확산>

- 타 재난플랫폼 과제와의 연계 강화
 - '19년까지는 타 재난플랫폼과의 일부 연구성과의 연계에 그쳤으나, '20년 이후 공유 플랫폼 활용을 통해 기능적 연계가 가능하여 개별 운영되는 재난안전 관련 플랫폼과의 데이터를 통합 연계·운영
 - 재난안전플랫폼 기술개발 과제(화재재난대응플랫폼 등)의 경우 공유 플랫폼 데이터의 적극적 연계 제공 예정
- 수요 확인 및 재난안전정보 수집 및 플랫폼 연계
 - 정부부처/기관, 지자체 대상 재난안전정보 공유 및 연계 관련 수요 기반 수집·연계 구현
- 국민 생활안전 예방서비스 개발 및 실증, 플랫폼 보급형 패키지 개발
 - 수요기관 맞춤형 공유플랫폼 활용 기반 국민 생활안전 예방서비스 개발 및 검증
 - 플랫폼 및 연계서비스가 포함된 보급형 패키지 개발 및 지자체 등 유관기관 대상 보급

<지능형 재난관리>

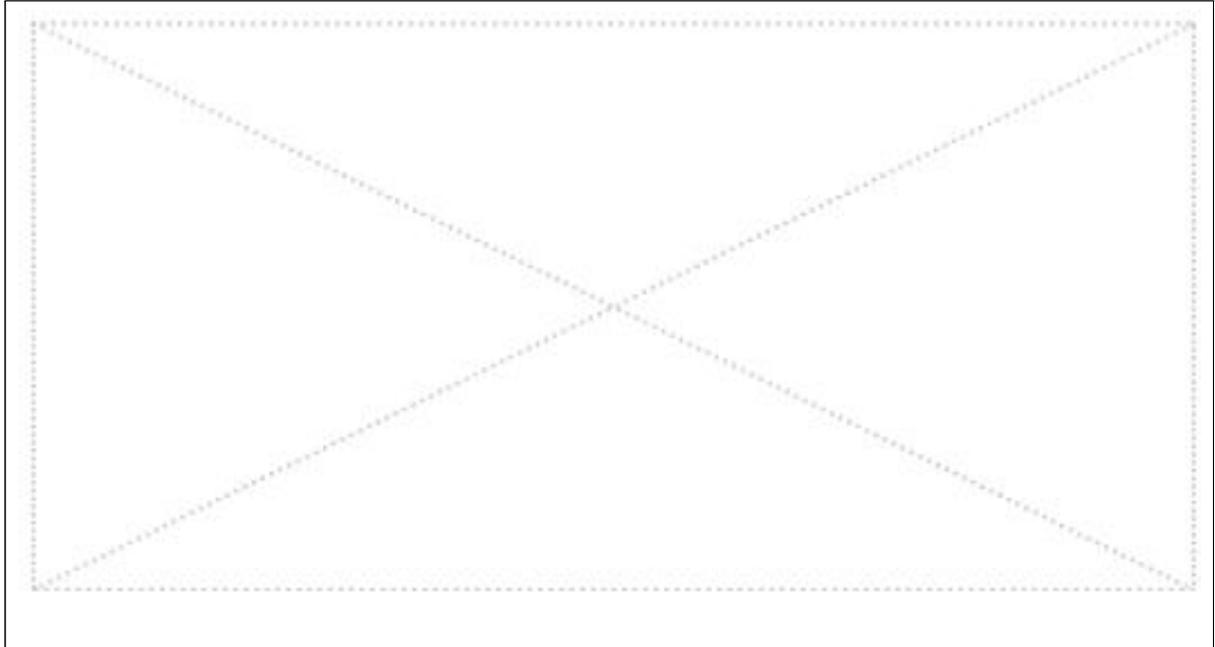
- 재난안전 인공지능 학습데이터 기술개발
 - 풍수해, 화재, 복합사회재난 등 재난안전 분야별 지식베이스, 각종 예측 서비스 관련 인공지능 학습 추론 데이터 셋 구축 기술개발
- 재난안전 인공지능 SW 활용 기술개발
 - 인공지능 응용서비스를 개발할 수 있는 환경을 지원하고 인공지능 SW 결과물에 대한 오픈 API 제공 관련 기술개발
- 재난안전 인공지능 슈퍼컴퓨팅 활용 환경 기술개발
 - 컴퓨팅 환경이 열악한 재난안전 유관기관 등에게 GPU(그래픽 처리장치) 기반의 고성능 클라우드 HPC 컴퓨팅 서비스 제공 기술개발
- 재난안전 인공지능 플랫폼 시스템 기술개발
 - 공공·민간에서 재난안전 인공지능 연구개발에 필수적인 인공지능 SW, 인공지능 학습 추론 데이터 등 인공지능 인프라를 통합 제공하기 위한 플랫폼 시스템 기술개발
 - * 주요 기술개발 기능 : 인공지능 SW 오픈API 신청, 공개 인공지능 SW 정보 제공, 인공지능 학습추론 데이터셋 다운로드(신청, 승인 기능 포함), 데이터 검색 데모, 슈퍼컴퓨팅 파워 신청·승인 서비스 제공, 데이터 소집 정보 검색 및 관리 등

<Use Case형 사업 추진>

- 재난안전정보 공유 플랫폼 수집·연계·서비스 확산을 위해 특정 지자체를 대상으로 수요조사 기반의 실증서비스를 구축하고, 검증결과를 반영, 타 지자체에 활용할 수 있는 Use Case형 사업 추진 필요
- 재난안전정보 공유플랫폼은 재난안전정보, IoT 등 기존 수집되는 데이터와 더불어 신규 수단, 인프라를 통해 수집되는 재난안전 데이터를 Near-Real Time 형태로 수집하여 이를 인공지능 플랫폼에서 학습하고 지능화할 수 있도록 인프라, 시스템, 플랫폼

품 분야별로 요소 기술 확대 개발 또는 기존 기술의 연계·적용 필요

<재난안전 Use Case 관리 개념>



<재난안전공유플랫폼 기술구분 및 내용>

구분	기술구분	내용
인프라	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 인프라 기반 데이터 수집 기술 개발 및 환경 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 수집 방안 및 지속가능한 환경 구축
	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 인프라 기반 데이터 형태 파악 및 이종데이터 융합 방안 	<ul style="list-style-type: none"> Embedded센서와 마찬가지로 새롭게 개발된 인프라 센서로부터 수집된 데이터들을 파악하여 정보화시키기 위한 수단별 데이터 활용 방안을 제시(5G 등 차세대 인프라 센서 등을 말함)
	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 인프라 기반 데이터 전처리 및 가시화 프로세스 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 현재 데이터별로 지니고 있는 원천자료의 이상치 및 에러들을 전처리하여 제거하고 의미 있는 형태로 데이터를 취득하기 위한 일련의 기술을 말함
	<ul style="list-style-type: none"> 시·공간 상황정보 특성을 반영한 부분동적 지도 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 시계열적·공간적 특성을 반영하여 Near-Real Time 데이터 특성을 반영케 하는 부분동적 지도 구축 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 제어를 위한 가상현실 및 디지털 트윈 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 시뮬레이션과 디지털 트윈 및 가상물리시스템 연계를 통해 직접 디지털에서 거의 실시간 상황을 모니터링 하고 제어하기 위한 관련 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> Near Real-Time 데이터 송신 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 인프라 자체가 인프라 혹은 플랫폼에게 특정 데이터를 일정 간격내 송신하는데 필요한 기술들을 총칭함
시스템	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 처리 기술을 활용한 	<ul style="list-style-type: none"> 폭발적인 데이터를 차세대 시스템을 활용하여

	저장·가공·처리 기술	저장부터 처리하기 위한 일련의 기술
	• 플랫폼 활용을 위한 스트리밍 환경 기술	• 데이터부터 솔루션까지 모든 부분을 연결하기 위한 스트리밍 환경 기술
	• 인공지능 기반 이용자 맞춤형 분석 제공 기술	• 개별 이용자들의 분석 습관을 패턴화하여 이용자 맞춤형 분석 환경을 제공하는 기술
	• 시스템 자동화 및 지능화 기반 기술 개발	• 시스템내 이뤄지는 가공 절차에 대해 지능화를 부여하여 최종적으로 자동화되기 위한 지능형 시스템 기반 기술
	• 시스템간 데이터 연계 기술	• 수집된 데이터들을 플랫폼으로 취득하기 위한 망연계 기술
	• 블록체인 기술 기반의 시스템 효율화 및 최적화 방안	• 데이터 공유에서부터 정산까지 블록체인 기술을 접목한 신개념 시스템 기반 기술 개발
	• Near Real-Time Cyber Security 기술 개발	• 물리적·사이버적 공격 등의 위협을 거의 실시간 수준으로 감지하고 복원할 수 있는 기반 기술 개발
	• 제어를 위한 사이버물리시스템 기술 개발	• 개별 장비를 필요에 따라 제어하고 개별 주체가 자동화되어 대응하기 위한 사이버물리시스템 기술 개발
플랫폼	• 데이터 기반 동적 모니터링 지표화 방법론 개발	• 재난유형별로 융합된 데이터들을 활용하여 모빌리티 수준을 진단하기 위한 동적 모니터링 지표 개발 기술
	• AI 기반 지능화 분석도구 개발	• 증거기반의 분석도구로부터 패턴화된 다양한 분석 케이스를 지능화하여 AI 기반의 분석을 수행할 수 있는 도구
	• 문제해결 중심의 솔루션 개발	• 여러 분석도구를 활용하거나 문제 해결을 위한 새로운 기술들을 개발하여 서비스를 제공하는 기술
	• AI 기반 의사결정지원시스템	• 재난 사전 대응 등을 위한 재난관리 담당자 의사결정 지원체계 기술

□ 기대효과

- 타 재난플랫폼과의 기능적 연계기반을 마련하고, 국민생활안전서비스 고도화 및 공유플랫폼 연계를 통한 자원 및 정보를 공동 활용하여 각종 운영비용 절감
 - 나아가, 국내 벤처·창업기업 및 민간기관이 공유 플랫폼을 통해 재난안전정보를 활용한 신규 서비스 개발 등을 통한 신산업 창출 지원 가능
 - * 공유플랫폼-지자체 등 유관기관 데이터 수집·연계 목표 : ('21년) 300종→('22년) 350종→('23년) 1,000종
- 재난 대응 분야의 미래 대비를 위한 선도적인 인공지능 공동 활용 인프라 확보를 통한, 기술 역량의 조기 확보와 발전에 기여

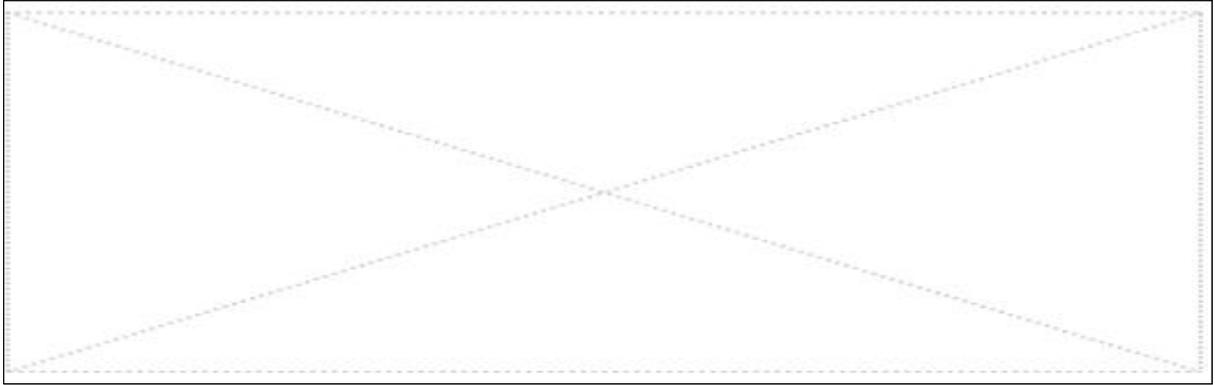
- 재난 유형별, 신규 서비스 대응 방안을 주도 할 수 있는 기술개발을 촉진하는 등, 재난안전 예방·대비·대응 영역에서 대규모 혁신을 촉발
- 고위험 차세대 재난관리 기술 분야에 대해 중장기 관점에서 기술개발을 통한 불확실성이 높은 미래에 유연하게 대응할 수 있는 역량 제고
- 재난안전 인공지능 핵심 기술 및 데이터를 개방·공유하고, 연구자 기업 간의 교류 협력이 활성화될 수 있는 인공지능 연구환경 조성
 - 인공지능 개발에 필요한 기계학습용 데이터, 컴퓨팅 파워, 오픈 API가 원활히 개방 활용되는 체계 구축
 - * 기계학습용 학습추론 데이터셋 개방목표 : ('21년) 20건→('22년) 50건→('23년) 100건
 - * 슈퍼컴퓨팅 지원 목표 : ('23년) 100개 기관
- 최고급 재난안전분야 인공지능 연구자와 인재의 양과 질 확보에 역량 결집
 - 인공지능 기술이 활용되어 재난의 예방-대비-대응-복구 서비스 개발을 촉진할 수 있는 융복합 인재 양성
 - * 인공지능 플랫폼 서비스 융복합 인재양성 목표 : ('21년) 10명→('22년) 50명→('23년) 100명
 - 인공지능 플랫폼 기반 핵심 차세대 원천 기술을 개발할 수 있는 고급연구인력 양성을 통한 재난안전분야의 세계적 선도 연구자급 역량 강화

② <신규과제 2> 언론·사회문제·수요 분석을 통한 신규과제

□ '20년 신규과제 도출 절차

- 국민의 니즈와 과학기술적 해결 가능성 및 긴급성을 충족할 수 있는 기술개발 테마를 발굴하여 지속가능한 사업체계 구축
- 특히, 플랫폼형 기술개발의 특성을 반영, 기술 사업화 가능성을 고려하여 테마를 우선적으로 발굴
- 개발영역에 대해 언론 노출(국민 수요), 재난에 대응하는 해외 선진국 사례(기술 및 해외 트렌드)를 바탕으로 그간 축적한 현안pool(문제은행)**을 분석해 과학기술적 해결이 필요한 테마후보군 도출
 - * `16~`19년 사이 축적한 소관부처청 대상 기술수요, 국민 설문 기반의 현안 리스트
- 그간 정책 현황(정책 수요)* 및 재난안전플랫폼기술개발 블랭크 영역** 도출을 통해 개발 영역 1차 설정
 - * 국정운영 5개년 계획 20대 전략과제, 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획, 재난안전 10개년 로드맵 등
 - ** 그간 동 사업 추진과제
- 테마 후보군을 바탕으로을 통해 타부처 유사사업 중복성 여부 검토 후 8개의 후속 테마 후보 마련 후 로드맵 부합성, 공동 플랫폼 작동 가능성, 기술 사업화 가능성을 고려하여 투자 우선순위 도출

[후속테마 도출 과정]



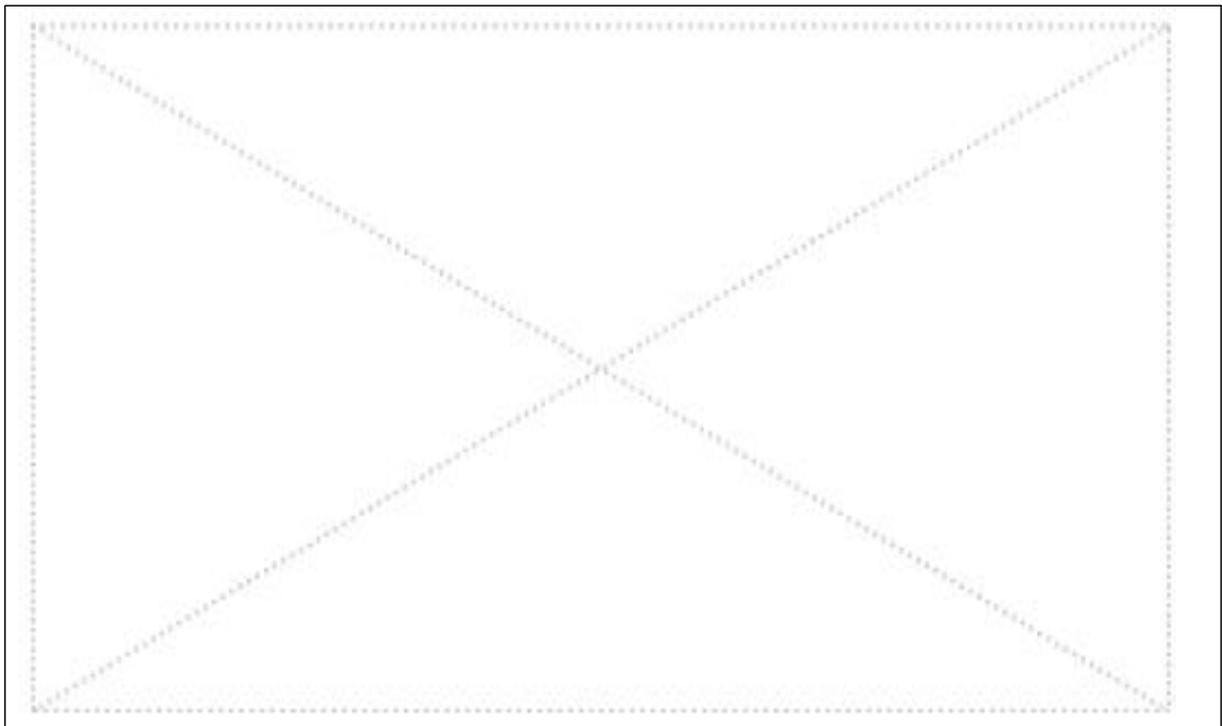
□ 언론 노출 분석

- (분석 목적) 국민이 체감할 수 있는 최신의 재난안전 이슈를 도출하기 위한 방안으로 국민이 직면한 재난테마 키워드 도출
- (분석 범위) `18년 1월 1일 ~ `19년 2월 28일(총 14개월)
- (분석 대상) `18~`19년까지 14개월간 노출된 한국 언론기사* 원문 대상
 - * 중앙지, 경제지, 지역종합지, 방송사, 전문지를 포함한 전국 53개 언론사의 원문기사 913,027건
- (분석 결과)
 - 그간 지속적으로 등장해왔던 화재, 폭발, 미세먼지, 폭염이 여전히 높은 노출 빈도 유지
 - 온수관 사고와 KT화재로 인한 국가기반체계 마비, 최근 뉘시 열풍으로 인한 뉘싯배 전복, 공장에서의 인명 사고 등의 사고가 새로운 키워드로 등장

[재난안전 분야 언론노출빈도]

연번	재난 종류	빈도(건)	비율(%)*	비고
1	화재	67,825	23.9%	사회재난
2	미세먼지	53,739	19.0%	사회재난
3	폭발	51,766	18.3%	사회재난
4	폭염	39,519	14.0%	자연재난
5	교통사고	27,710	9.8%	사회재난
6	지진	19,251	6.8%	자연재난
7	공장(공장 사고·화재·폭발)	6,833	2.4%	사회재난
8	홍수	6,438	2.3%	자연재난
9	전염병	4,100	1.4%	사회재난
10	국가기반체계 미비(KT, 정전, 온수관)	4,056	1.4%	사회재난
11	풍랑(해양사고, 어선전복)	2,021	0.7%	자연재난
합계		283,258	100%	

[재난안전 현안 키워드 관계도 분석 결과]



□ 사회문제 분석

- 소관부처 기술수요(389개) 및 국민의견 수렴(228개) 등을 통해 도출한 문제은행의 현안 중 플랫폼형으로 기술개발하기

요원한 주제나 유의미한 결과를 도출하기 어려운* 수요를 제거

* (예) 문제은행 번호 383번 “사고 현상은 있고, 사고 원인은 찾지 못하면?”이라는 기술수요는 구체성이 결여되고, 테마의 특성이 드러나지 않아 후속 문제현안으로 적합하지 않음

- 플랫폼형으로 개발하기 요원하고 무의미한 수요 62개를 제거한 문제은행 1차 pool(337개, [부록2] 참조)을 테마별로 유형화하고 해당 테마별 현안을 정리

[문제은행 유형화]

테마(수*)	문제은행 현안
지진(55개)	·구조물 감지 및 피해 예측모델 등
화재, 산불(43개)	·건물 화재 피해 최소화 시스템 ·화재시 신속한 대피를 위한 시스템 구축 등
국가 기반체계(29개)	·폭발에 의한 사회기반시스템 피해대응을 위한 예측모델 개발 · 도로, 상수도관, 싱크홀, 방파제, 댐, 전력시스템, 교량 등
방사능/원전(27개)	·원전사고 발생 예방 및 감지 ·고 방사선 환경에서 생존 가능한 신소재 개발 ·방사성 물질의 인체 내부피폭 억제 대응 소재 개발 등
환경오염(16개)	·해양 생태계에 대한 예측 및 관리 시스템 개발 등
전염병(13개)	·최근 증가하는 전염병으로부터 안전한 노인요양시설환경 구축 등
공장(13개)	·공장 유출, 위기관리 시스템(재산, 인명 구조 및 리스크 경감 체계) ·무인시스템(센싱)의 위험 감지 및 긴급대응 시스템 구축
교통사고(11개)	·최근 증가하는 운전자의 이상운전(졸음운전, 의식저하운전 등)으로 인한 치명적인 대규모 교통사고 재난에 대한 안전성 확보 마련 필요 ·도로 상황(낙하물, 기상악화, 노면파손 등) 의한 교통사고 예방을 위한 도로 위험 정보 제공 서비스 등 환경 모니터링 시스템 구축
화학(8개)	·화학물질 취급시설의 노후화 대응 시스템 개발 등
홍수(7개)	·도시의 국지돌발홍수 대응 골든타임 확보 부족으로 국민의 생명과 재산을 보호가 곤란하고 사회·생활환경 불편 심화되어 홍수 대응 충분한 골든타임 확보 기술개발 등
미세먼지(6개)	·미세먼지 등 다양한 환경 재난으로 부터 안전한 대한민국 조성을 위한 환경오염 예측 및 대응을 위한 스마트 모니터링 시스템 구축 등
풍랑/해양(4개)	·강풍·풍랑 발생 시 선박 내 인원들의 인체균형능력관리 등
폭발(3개)	· 사회기반시스템 예측모델 개발 및 예방 시스템 구축 등
폭염(2개)	·폭염의 전조를 감지하고 그 현상의 강도 및 시기와 위치의 예측 정확도를 최신 기술을 활용하여 향상 시키는 기술 등
재난일반 및 기타(44개)	·재난감지 기술, 재난정보공유시스템, 재난정보예측 시스템 등

* 주) 테마 중복으로 인해 테마 개수의 총합은 339개를 초과

□ '20년 신규 후보 과제(안) : 8개 과제

추출 테마 및 문제	재난안전 6대 플랫폼 22대 기술	8대 과제
<ul style="list-style-type: none"> - 화재발생시 소방청에서의 긴급대응 이전 일반 국민들의 대응 훈련 경험이 미흡하여 대응력 저조 ☞ 화재발생시 대피의 용이함을 위한 훈련 프로그램 및 관련 기술 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련 플랫폼: 재난 감지, 예측, 대응의 다양한 플랫폼에 해당 - 관련 기술: 대형화재 발생 가능 건물 예측 시스템, AR/VR기술을 활용한 대테러, 대형화재 재난대처 훈련 기술 개발 	<p>1. 대형화재 대응 훈련 시스템기술개발</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 노후 온수관 파열 등으로 인한 피해로 인해 사회 인프라 안전성에 대한 국민 불안감 증대 ☞ 노후 온수관 등 인프라 안전 감지 기술 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련 플랫폼: 재난감지/ 무인 재난감지 및 대응기술 - 관련 기술: 로봇개발을 통한 인프라 검지기 기술 개발, 지하시설물 무인 모니터링 기술개발, 시설물 안전도 수명예측 센서 기술 개발 	<p>2. 생활 SOC 안전에 대한 전주기적 대응 방안 필요</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 공장에서의 인명사고, 폭발 등이 지속적으로 발생함에 따라 스마트팩토리 와 연계한 사고 대응 시스템 개발 필요 ☞ 공장 폭발 사고 감지 및 대응 기술개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련 플랫폼: 재난대응/ 재난 현장 장비 운영기술 - 관련 기술: 재난/응급대응 다중 연동 통신 플랫폼 개발, IoT를 활용한 시스템 통제 플랫폼 개발 	<p>3. 공장 및 공업단지내 대형 인명사고 감지, 긴급대응 기술개발</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 대형화재, 사고 발생시 교통혼잡이나 지방의 경우 원거리 긴급차량 출동에 애로가 있어 피해규모가 확대되는 상황 ☞ 골든타임 확보 기술 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련 플랫폼: 재난대응/ 재난 현장 장비 운영기술 - 관련 기술: 긴급차량 출동 지원 지능형 교통신호 시스템, 긴급차량 전용 내비게이션 정보단말기 및 중계 시스템, 출동경로 및 현장 연동 드론 영상 중계 시스템, 핵심지역 중심의 핀포인트 문자 알 	<p>4. 재난 시 인명/재산 피해의 최소화를 위한 신소재를 활용한 골든타임 확보 시스템 개발</p>

	<p>림 시스템</p>
<p>- 졸음운전 등으로 인한 대형교통사고가 지속적으로 발생하여 인명피해 확대</p> <p>☞ 졸음운전 등으로 인한 대형 교통사고 예방 기술 개발 필요</p>	<p>- 관련 플랫폼: 재난 감지, 예측, 대응의 다양한 플랫폼에 해당</p> <p>- 관련 기술: 운전자 얼굴인증, 상태 자동 감지 및 대응기술, 스마트 안전벨트를 통한 중앙제어시스템</p>
<p>- 토양에서 자연 발생하는 생활 방사능 피폭으로 인한 국민 불안감 증대</p> <p>☞ 원천적으로 방사능을 차단할 수 있는 차폐용 건물 외벽, 생활 제품 등 신소재 개발 필요</p>	<p>- 관련 플랫폼: 재난대응/ 핵심 소재 개발 연구</p> <p>- 관련 기술: 내열·내화학·내구성·편의성 강화 등 각종 재난현장에 필수적인 핵심 소재(금속, 플라스틱, 섬유 등) 기술 개발 및 국산화 촉진</p>
<p>- 플라스틱 사용 1위 국가인 우리나라의 폐 플라스틱 문제를 해결하기 위한 폐 플라스틱 모니터링 시스템 구축 필요</p> <p>☞ 미세플라스틱(폐 플라스틱) 처리 공정 효율화 및 모니터링을 위한 시스템 구축</p>	<p>- 관련 플랫폼: 재난감지/ 재난감시정보 표준화 및 통합 관제</p> <p>- 관련 기술: 센서를 통해 폐플라스틱 처리 공정을 통합적으로 관리하여 효율성 제고 및 모니터링 능력 강화</p>
<p>- 홍역 등 전염병 유행시 경고 메시지 발송 등 주변 환경에 대한 신속한 판단이 필요한 상황이 많으나, 질병 자체에만 집중</p> <p>☞ 전염병 대응 환경 시스</p>	<p>- 관련 플랫폼: 재난감지/재난대응</p> <p>- 관련 기술: 상황전파 등 즉시 대응하는 기술, 전염병 발생 주변지역 분석을 통한 전파 예측 경로 파악하여 차단하는 기술</p>

	<p>5. 대형교통사고 예방 기술 개발</p>
	<p>6. 생활 방사능 피폭 감소를 위한 신소재 개발 및 노후건물 방사능 관리 시스템 개발</p>
	<p>7. 폐 플라스틱 대응 시스템 구축</p>
	<p>8. 전염병 대응 환경 시스템 개발</p>

① 대형화재 예측 시스템을 연동한 대응훈련 기술개발

□ 문제 개요

- 제천화재, 밀양 세종병원 화재 등 대형 화재로 인한 인명 및 재산 피해 다수 발생

[대형 화재로 인한 피해 현황]

구분 (연도)	발생(건)	인명피해(명)			재산피해 (백만원)
		합계	사망	부상	
2013	8	119	7	112	100,195
2014	6	163	33	130	56,582
2015	6	157	11	146	78,587
2016	7	92	12	80	53,299
2017	9	153	34	119	33,766

- 전국의 지자체, 공공기관, 학교 등에서 대피훈련을 실시하고 있으나, 대부분의 시민들은 평소처럼 행동하는 등 훈련에 무관심
- 지진 대피훈련 등이 이뤄지고 있지만 관공서를 제외한 시민 참여가 저조하며, 직장 내 안전교육에서도 알바생들에 대한 정식 교육 미비로 화재시 신속 대피 불가

<주요 사례>

·전국의 지자체, 공공기관, 학교 등에서 대피훈련을 실시하고 있으나, 대부분의 시민들은 평소처럼 행동하는 등 훈련에 무관심

* “사이렌 소리에 허둥지둥, 시민들은 무관심..”(중앙일보, 2018-05-16)

·정부의 주기적인 화재 대피 훈련에도 공공기관 및 기업체의 저조한 협조

* CJ CGV “영화상영중 화재경보” 대피소동...직원은 수수방관(프라임경제, 2018-11-16)

* 알바생 33.5%만 화재시 대피경로 안다(경북일보, 2018-02-11)

* 비상경보 울렸는데...대피 유도·시민 참여 낙제점(중부일보, 2018-03-21)

□ 대응 현황 및 문제점

○ 제천, 밀양 대형화재를 계기로 민방위의 날 ‘화재대피 훈련’을 실시하고 있으나, 화재경보 비상벨이 울렸을 때 비상구를 통해 건물 밖의 안전한 것으로 대피하는 훈련을 실제로 시행하는 국민은 소수

○ 특히, 거주 및 생활하는 건물의 대피로나 차단벽 위치를 알거나 소화기 사용법, 대피자세 등을 훈련하는 시스템은 없어* 개발이 시급

* 행안부에서 제작하여 운영 중인 화재 대응 동영상은 있으나, AR-VR 등의 신기술을 통해 현실감 제고 필요

□ 중점 방향

○ (감지-대응) 대형화재 예측 시스템을 연동한 AR/VR 활용 화재 대응훈련 기술개발

- 그간 발생한 대형화재의 다수 데이터를 정리, 분석하여 대형 화재가 발생할 가능성이 높은 건물, 환경 등에 대한 대형화재 예측 시스템을 개발하고 후속으로 AR/VR을 활용한 가상훈련으로 연동

- 특히, 건물상태(건물간 거리, 노후도, 건물 자재 등)와 자연환경 상

태(습도 등) 등을 고려한 건물-대형화재간 데이터 분석을 실시해 전국 화재 예상 시스템을 구동

- AR/VR기술을 활용한 대테러, 지진, 대형화재 재난대처 훈련 기술 개발로 확산 가능
 - * 건물내 대피로, 차단벽 위치, 대피 자세, 소화기 사용법 등을 학습 및 훈련할 수 있도록 AR.VR 기술을 활용한 프로그램을 개발하여 적용
- (성과확산) 지자체와 연계하여 확산 가능 · 지진 대피 매뉴얼 프로그램 등에도 연동하여 활용 가능

② 생활 SOC(노후 인프라) 안전 검지기술 및 시스템 개발

□ 문제 개요

- 최근 고양시 백석역 인간의 온수배관이 파열되어 75~110도에 해당하는 고온수가 유출되어 사망사고 및 인근 지역 열 공급 중단 초래
 - * 사망사고 1명, 열화상 10여명, 고양시 4700세대 온수공급 중단, 도로 200m 파손
- 전국에 20년이 넘는 노후 온수관은 203호으로 지면온도가 높은 이상징후가 발견되었으며, 12월 동안 수도권에서 3차례 온수관 파열
 - * 전국 온수관 가운데 20년 이상 낡은 배관은 686km로, 전체 온수관 중 32%이며 이 중 203곳에서 이상징후 발견(상다수는 고양시, 분당, 강남 등 수도권 지역에서 발견)(한국지역난방공사 전수조사, 2018.12)

<주요 사례>

■ 낮은 설계가 제시, 직영 아닌 하청에 따른 위기 모면식 공사

* 백석역 온수관 파열 사고가 용접 불량 때문이라고? “근본적 원인은 지역난방공사 하도급 부조리에 있다!”(월간조선, 2019-03)

* 안산에서도 ‘온수관’ 도 파열...1천여 세대 난방 중단(MBC NEWS, 2018-12-13)

■ 30년 이상 된 노후 배관 파열로 인한 시민들 불안 증가

* 목동 노후 온수관 2곳 파열...난방·온수 17시간 중단(KBS NEWS, 2018-12-12)

* 서울 가양동에서도 노후 온수관 누수사고...피해 없어(TV조선, 2018-12-18)

□ 대응 현황 및 문제점

○ 그간 사회간접자본에 대한 연구는 투자정책 및 전략, 적절한 수준의 투자 규모 등으로 접근*할 뿐, 그간 구축된 시설 등에 대한 안전 점검 등의 연구는 다소 미흡

* 전환기의 사회간접자본 투자정책 재정립 방안(국토부), 항만 사회간접자본 적정투자규모 산정(해양수산부)

- 특히, 고양시 온수관에서 문제가 된것과 같은 1980~1990년대 건설된 주요 사회간접자본(SOC) 전반에 대한 점검은 미 실시 되어 안전을 위해 안전 감지 필요

□ 중점 방향

○ (감지) 노후 온수관 등 생활 SOC 곳곳에 센서 등*을 설치해 비상 상황을 사전에 감지해 대형 재난을 예방하고, 사전에 대응

* 지하시설물 무인 모니터링 기술개발

- IoT, 센서 등의 설치를 통해 지하시설물 전반에 대해 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 기반으로 안전도 수명예측기술을 개발
- (대응) 온수관 파열시 수증기로 인해 접근성이 떨어지므로 긴급대응을 위한 휴머노이드 로봇 및 IoT, 드론 장치를 활용한 중앙통제시스템을 연동하여 개발
- (성과확산) 지자체와 협력하여 203곳 이상 징후 시설에 우선 적용

③ 스마트 팩토리(Smart Factory) 재난감지 플랫폼 기술 개발

□ 문제 개요

- 최근 공장에서의 사고로 인해 다수의 인명피해 발생
 - * 한화 공장(안전시스템 고장사고로 7개월동안 8명 사망), 한국타이어(컨베이어 벨트 설비사고), 농심 삼다수(센서오류로 사망) 등
- 대형공장에서의 폭발 사고 등은 단순히 해당기업만의 문제가 아닌 인근 지역으로 피해가 확산될 수 있어 대책 필요
 - * 한화 공장의 경우 1km거리에 대단위 아파트가 있어 자칫 대형 인명피해로 연결될 수 있었으며, 이로 인한 지역 주민들의 불안감이 증대(한국일보 2019-02-14)

<주요 사례>

■ 원인 불명 및 시설 미비로 인한 폭발 사고로 인명 피해

- * 김제 공장서 가스 저장 용기 배관 폭발...1명 경상(전북일보, 2019-03-25)
- * 음성 식품공장 실험실서 폭발 사고...3명 부상(연합뉴스, 2019-03-21)
- * 김제 백구면 콘크리트 구조물 생산공장 폭발사고...1명 안면 1도화상(경인일보, 2019-03-22)

■ 화학 및 연료 공장 화재로 인한 2차 피해 우려 급증

- * 작년 5명 숨진 한화 대전공장서 또 폭발사고...3명 사망(연합뉴스, 2019-02-14)
- * 구미 도개면 톱밥공장서 화재...20분 만에 진화, 공장 인근 2.5톤 LPG통 폭발 우려돼 긴급재난문자로 주민 대피 독려(한국일보, 2019-01-03)
- * OCI 군산공장...사염화규소 또 누출(Break News, 2018-11-21)

□ 대응 현황 및 문제점

- 공장 건물이 무인화되고 있으나, 센서, 안전시스템 등 인명피해를 예방할 수 있는 시설 구축은 미비
 - 스마트 팩토리 구현을 위한 센서모듈 및 플랫폼을 개발*하고 있으나, 그 무인화에 대응한 인명피해 예방 시설 마련은 다소 미흡
- * 스마트 팩토리 구현을 위한 센서모듈 및 플랫폼 개발(과기부) 등

□ 중점 방향

- (감지) 공장의 유해환경을 자동으로 인지하고, 사람이 위험상황에 노출되거나 접근시 근거리 작업 및 중앙관제센터에 알려 대응하는 시스템 기술 개발
 - 밀폐공간에서의 유해가스 농도를 측정해 자동으로 근거리 작업자 및 중앙관제센터에 알람을 울리는 등
 - 사람이 안전거리 이내에 접근하면 자동으로 작동을 멈춰 사고를 예방하는 중앙시스템
 - 사람이 수리하는 것에 대한 위험성을 자동으로 인지해 경고해주고, 위험성이 높은 경우, 휴머노이드 로봇이 인프라를 유지/보수
- (성과확산) 산업부, 중소벤처기업부 연계사업으로 추진하여 실증테스트베드 추진

④

재난시 골든타임 확보를 위한 신소재 드론 시스템 개발

□ 문제 개요

- '17년 12월 발생한 제천 참사에서 노출된 협소도로의 주차 등에 의한 긴급 상황 대응 지연이 심각한 피해를 유발하였으며, 점차 더 큰 사회 문제로 대두
 - * 소방관, 구급대원 등 구조자가 신속히 현장에 출동하여 구조 활동을 수행해야 하나, 교통 체증, 불법 주차, 열악한 도로환경 등으로 인한 골든타임 내 현장 도착에 애로
- '17년 충북 내 소방출동의 5분 이내 도착율은 전년대비 8.7% 하락
 - * 도착지연 원인 : 원거리출동, 자동차 증가에 의한 교통체증, 불법 주차 등

< 제천 스포츠센터 화재 >

- 일시 : 2017. 12. 21(목) 15:53
- 위치 : 충북 제천시 하소로 50
- 원인 : 1층 주차장 천장에서 불붙은 스티로폼이 차량에 떨어져 발화
- 피해 : 사망자 29명(여자 23명, 남자 6명), 부상자 39명
 - * 주차 차량의 소방차 진입 방해, 시설 관리미흡 등 복합요소에 의해 피해 확대

- 드론 등이 현장에 투입되어 다양한 역할을 수행할 수 있어, 고온 등 재난 환경을 반영한 드론개발이 긴급

□ 대응 현황 및 문제점

- 긴급 화재진압을 위해 소방용 드론이 개발되고는 있으나, 연속 비행 시간의 한계, 고온 등 화재현장을 반영한 부분에서 다소 미흡

□ 중점 방향

- (신소재) 고온(300도)의 화재 현장에도 연속 비행하며 인명 구조를 도울수 있는 신소재 소방 드론 개발
- 기체를 티타늄, 마그네슘 합금 등으로 제작해 무게를 경량화(6.5kg 이하)하되, 내화성을 높인 특수 신소재 등을 개발하여 고온 환경에서 1분 이상 연속 운용 할 수 있도록 개발 필요
- 해당 드론은 출동 경로 및 현장 연동 드론 영상중계 시스템을 장착하여 출동부터 화재현장까지 연속적으로 활용

◆ 시스템 동작 흐름(시나리오 예시)

1. 상황실 신고접수
2. 1차 경로 생성
 - 신호등을 특정하기 위한 경로(공사 중이거나 혼잡도 등에 따라 최적경로와 다를 수 있음)
3. 자율이동 드론 출동 및 영상 확보, 전송
4. 최적 경로 생성 → 내비게이션 경로 전송 → 출동 지시
 - 혼잡도, 진입 가능여부 판단하여 최적 경로 생성 → 최적 경로를 기준으로 드론 재배치
5. 최적 경로 경찰청 전송 → 신호등 제어 요청
 - 긴급출동 차량 위치를 고려한 신호등 제어
6. 유도등 점멸
 - 차량 대피 안내 방송 및 AP 접속 핸드폰 MAC 정보 수집
 - * MAC 정보 수집은 개인정보 보호를 위해 긴급상황 발생시로 한정
7. WiFi MAC 정보 분석 → 인근 핸드폰 번호 확보 → 대피 문자 전송
 - 출동 경로상의 유도등 AP에 접속한 핸드폰의 MAC 정보 확인
 - 이동통신사 협조를 통해 번호 확인 및 문자 전송

- (제도) 도심에서의 드론 비행 관련 규제
- (기획) 既 구축된 원격 교통신호 제어시스템과 연동할 수 있는 정보 단말기, 종합 상황 판단을 위한 기술개발

⑤

졸음운전으로 인한 대형 교통사고 예방 중앙제어시스템 개발

□ 문제 개요

○ 졸음운전으로 인한 대형 교통사고로 피해 지속 발생

- * 졸음운전으로 인한 교통사고 3년(2013~2015년) 평균 통계(경찰청 통계)사
고 - 2,546건, 사망 - 120명, 부상 - 5,052명
- * 졸음운전으로 인한 교통사고 치사율은 100건당 6.2명으로 전체 교통사고 치사
율보다 2배 이상 높은 수치, 음주운전보다 7배나 높은 사망율
- * “고속도로 치사율 1위 졸음운전 사고”(KBS 2018-11-26)

○ 고속도로에서의 졸음운전으로 인한 피해 규모 확대에도 불구하고, 정부 차원의 안전대책은 없는 상황

- * “과속운전보다 높은 졸음운전 치사율...낮잠자는 안전대책”(국민일보,
2017-07-11)

<주요 사례>

■ 대형차의 졸음운전으로 인한 대형 인명피해

- * 대형차 안전 불감...차로이탈 경고장치 75% 미장착(국민일보,
2019-03-19)
- * 졸음운전 추정 6중 추돌사고...1명 중상·7명 경상(뉴시스,
2019-02-22)
- * 울산서 졸음운전하던 차량...맞은편 차량과 추돌 후 전복 3명 부상(울
산매일신문, 2019-03-11)

□ 대응 현황 및 문제점

- 졸음운전으로 인한 그간 대응은 대부분 “운전자 개인 영역”으
로 한정되어, 컨디션 조절이나 충분한 숙면을 취할 수 있는 ‘졸

음 쉽터(국토부)'를 설치하는 등에 한정

- '후측방 충돌회피 지원 시스템'등 차량 내부에 시스템을 연동하는 방법이 있으나, 졸음 상태를 사전에 감지하여 실시간으로 중앙에서 통제할 수 있는 시스템 개발은 미흡

□ 중점 방향

- (감지, 대응) 既 개발된 '운전자 상태 자동 감지 기술' 등을 중앙에서 관리 및 제어하여 실시간으로 대응하고, 현장에 정보하기 위한 시스템 기술 개발
 - (대응.차단) 운전자 얼굴인증, 상태 자동 감지 및 대응기술을 활용
 - * 얼굴모니터링장치, 차량운행정보 프로그램을 통해 운전자 피로상태를 실시간 측정하여 AI비서가 "안전유의 시그널"을 전달하거나 시트와 핸들에 진동을 가해 깨우는 시스템
 - (대응.차단) 후측방 경보시스템
 - (대응.차단) 차로이탈경고장치(LDWS), 전방추돌 경고장치, 자동긴급제동장치
 - * 주행 중 앞차와 충돌위험이 감지되면 자동으로 브레이크를 작동시켜 긴급 상황에 대응
- (대응.차단) 스마트 안전벨트를 통한 중앙제어시스템
 - * 스마트 안전벨트를 통해 운전자 심박수 측정 센서가 작동하여 외부로 전송되면 중앙에서 운전자 상태 변화할시 제어하는 시스템
- (제도) 개인의 운전상태를 중앙에서 통제하는 것에 대한 프라이버시권 침해 등과의 충돌 문제
- (성과확산) 지자체 연계를 통한 범부처 묶음형 실증사업을 시행하고., 교통사고 다발 지역을 중심으로 우선 적용

⑥ 생활 방사능 피폭 감소를 위한 신소재 개발

□ 문제 개요

○ 라돈 침대로 인한 국민 불안감 증대

- * 태국과 중국에서 수입한 침구류 및 라돈 생리대, 이용 마크스 등에서 방사성 물질 검출(환경미디어, 2018-11-2)

○ 지질학적으로 우리나라 다수 포함된 한반도 특성상 자연방사능이 높은 환경이므로, 피폭을 차단할 수 있는 신소재 개발이 필요

- * “한국이 일본보다 방사능 수치 높은 이유”(한의약융합연구정보센터, 2018-9-11)

<주요 사례>

■ 생활용품 라돈 검출로 인한 불안감 증가

- * “인천 4가구 중 1가구, 생활용품서 기준치 이상 라돈 검출”(연합뉴스, 2019-03-21)
- * 공영홈쇼핑 ‘라돈베개’ 슬며시 회수...피해보상액도 떠안을 판(뉴스1, 2019-03-21)
- * 1급 발암물질인데 “환기하라” 대답이 전부...‘라돈 아파트 공포’ 전국확산(국민일보, 2019-03-19)

□ 대응 현황 및 문제점

- 그간 개발은 방사능을 아예 막아버리는 콘크리트 등만을 개발했으며, 좀 더 효율적인 신소재에 대한 수요 증가

- 특히, 오래된 건축물 등의 경우 갈라진 틈 사이 등으로 방사능에 노출되고 있어, 다수 발생 가능한 방사능 맵을 구축하고, 신소재를 활용해 복구, 보완하는 시스템 마련 필요

□ 중점 방향

- (대응, 신소재) 원안위, 국토부 등과 연계하여 노후 주택 정보와 방사능 조사 정보를 결합한 플랫폼을 기반으로 방사능 차단 신소재를 우선 적용하는 기술 개발
 - * 생활 방사능을 지속적으로 경감 혹은 차단해줄 수 있는 제품 개발을 위해 원천소재 개발
- 다층 구조의 고분자/금속 복합재료 이용한 방사선 및 전자파 차폐 물질 개발
- 노후 주택의 방사능 수치 관리 시스템 구축
 - * 노후 주택 중심으로 방사능 수치를 관리하여 대응할 수 있는 시스템 구축
- (성과확산) 국토부, 원자력안전위원회에서 활용

⑦ 폐(미세) 플라스틱 대응 시스템 구축

□ 문제 개요

- 국내 24개 정수장 중 3개 정수장에서 수돗물 1ℓ 당 0.2~0.6개의 미세 플라스틱이 검출(평균 4.3개/ℓ)
 - * 정수장 및 수도꼭지에서 수돗물 미세플라스틱 검출(국립환경과학원, 2018)
- 한국인이 플라스틱 사용량 세계 1위 국가로 폐 플라스틱 문제 발생
 - * 1인당 플라스틱 소비 세계 1위로 쓰레기산 235개가 있어 문제 발생(조선, 2019-3-16)

<주요 사례>

■ 생활용품 라돈 검출로 인한 불안감 증가

- * “인천 4가구 중 1가구, 생활용품서 기준치 이상 라돈 검출”(연합뉴스, 2019-03-21)
- * 공영홈쇼핑 ‘라돈베개’ 슬며시 회수...피해보상액도 떠안을 판(뉴스1, 2019-03-21)
- * 1급 발암물질인데 “환기하라” 대답이 전부...‘라돈 아파트 공포’ 전국확산(국민일보, 2019-03-19)

□ 대응 현황 및 문제점

- 2차레에 걸쳐 정수를 거치나 여전히 발생하는 식용 미세플라스틱에 대한 관리 체계 강화로 효율성 제고 필요
 - * 5mm이하의 고체 플라스틱 조각은 다량 방출되어 정화가 어려워 기존 하수처리 시스템으로 처리가 곤란
- 폐 플라스틱 모니터링 체계를 구축하여 사용, 활용, 폐기 과정 전반에서의 문제 제거

□ 중점 방향

- (감지, 대응) 플라스틱 사용, 활용, 폐기 전반에 대해 모니터링하는 시스템을 개발하고, 단계마다 국민의 안전을 위한 정수 작업 등을 고도화
- (대응. 차단) 하수/폐수처리 공정에서 미세플라스틱 제거효율 고도화 기술 개발
- (대응.차단) 미세플라스틱 함유 강우 유출수 처리 공정 개발 및 효율 향상 플랫폼 개발
- (대응.차단) 폐 플라스틱 제품 폐기과정 관리 모니터링 체계 구축
- (제도) 모든 종류의 고휘형 미세 플라스틱 사용 금지 법안 추진
- (성과확산) 먹는 샘물 기업 등 대상으로 사업화

⑧ 전염병 확산 방지 플랫폼 개발

□ 문제 개요

- 해외여행자 수 지속적 증가에 따라 신종 감염병 및 홍역과 같은 과거 유행 전염병도 발병자 증가
 - * 홍역은 2019년 3월 기준 77명이 발병했으나, 관리 시스템이 잘 갖추어져 있어 확산 방지(대전일보, 2019-03-16)
- 동물 전염병 발생과 살처분으로 인한 전염병 가능성도 증가하고 있어, 인간-동물-환경을 하나의 시스템으로 간주하여 '감염병 확산방지 플랫폼' 대응 필요(다보스포럼, 2018)

<주요 사례>

- **구제역 등 동물 전염병 확산으로 농촌 경제 및 인체 영향**
 - * 구제역 확산 조짐...전국 대상 48시간 일시이동 중지 명령(YTN, 2019-01-31)
 - * 홍성군, 아프리카돼지열병 확산에 '비상'(굿모닝충청, 2019-03-13)
 - * 충주 환우 농가 구제역 확진...전국 확산 기미(매일경제, 2019-01-31)
- **예방백신 불신 및 건강보험 미적용자에 따른 유행성 전염병 증가**
 - * RSV, 전국 확산 추세...보건 당국은 '쉬쉬' (YTN, 2019-01-22)
 - * 이주민 40%가 건강보험 없어..."전염병 확산시 내국인도 위협"(서울경제, 2019-03-10)
 - * 때아닌 홍역 비상, 확산방지에 집중해야(대구신문, 219-01-22)
 - * 후진국병 A형 감염 대전 확산 대책 없다(대전일보, 2019-03-11)
 - * 백신 미접종자 중심으로 감염 확산(신동아, 2019-02-23)

□ 대응 현황 및 문제점

- 국가방역체계를 개편하고, 감염병 R&D를 강화하는 추세이나, 전염병 유형별로 대응하고 있어 신종 전염병 유입시 대응하는데 한계 가능성

(KISTEP, 2018)이 있어 전염병 관리 대응 시스템 등 환경 시스템 개발이 필요

□ 중점 방향

- (감지) 既 구축 중인 감염병 대응 플랫폼을 확대하여 인간-동물-환경에 관한 정보를 기반으로 양질의 빅데이터를 구축하고, 전염병에 신속하게 대응할 수 있는 환경을 구축할 수 있도록 기획

* 개인정보 이용에 동의한 사람에게만 감염병 관련 위험정보를 파악, 제공하고, 감염병 대유행과 같은 위급 상황시 통신사 이용 모든 고객에게 위험 안내 서비스를 제공

- (감지.차단) 감염병 정보 표준화 구축

* 감염병 정보를 표준화하여 양질의 데이터를 활용할 수 있는 체계 구축

- (성과확산) KT연계를 통한 과기부, 보건복지부, 환경부, 농림부 등 범부처 묶음형 실증사업을 시행하고, 홍역 등 비교적 위험도가 낮은 질병부터 시범 운영

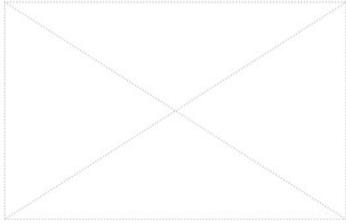
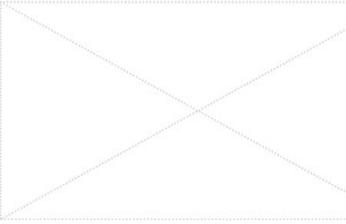
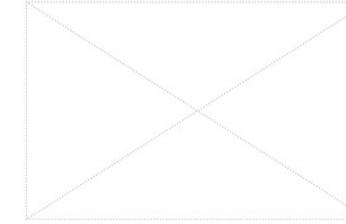
구분	과제명	연구책임자 (주관기관)	총 연구기간	연구비(억원)							
				합계	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
재난 감지 · 예측	재난정보공유 플랫폼 (재난안전정보 공유 플랫폼 기술 개발)	류범종 (KISTI)	'16.7.29 ~ '20.7.28	8225				35	29	29	1825
재난 대응	유해물질 검지 (나노공학 기반 보급형 유해물질 검지용 키트 개발) (종료)	정동준 (성균관대)	'13.11.20 ~ '16.9.19	60	(20)	30	30				
	보급형 구난장비 개선 (인체공학적 디자인과 신소재기술을 적용한 보급형 소방/방호 장비 및 응급구난장비 기술 개발) (종료)	이태용 (이화여대)	'15.7.13 ~ '18.1.13	50			25	25			
	재난통신망 구축 및 운영 (재난현장 긴급 구조 통신망 구축 및 운영 기술개발) (종료)	박준석 (국민대)	'15.11.30 ~ '17.11.29	50			25	6.25	1875		
	화재예측대응 플랫폼 (지능형 위험분석 피해예측 기반의 화재상황 대응 플랫폼 기술개발)	민세홍 (가천대)	'17.9.29 ~ '19.9.28	50					1875	25	6.25
	재난정보전달 플랫폼 (다매체 기반의 멀티미디어 재난정보전달 플랫폼 개발)	이현우 (ETRI)	'18.11.1 ~ '21.10.31	3012						10	2012
'19년 신규 (1개 과제)		-	-	5							5
다부처 단층조사·연구 (국토대단층계 위험요소 평가연구)		이승렬 (지자연)	'17.1.1~ '19.12.31	50					(15)	25	25
합 계				3225	(20)	30	80	6625	66.5	89	7462

붙임1-
2

재난안전플랫폼기술개발사업 성과 요약(2016~2019)

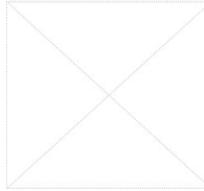
1. 과학 · 기술적 성과

- 국민, 재난안전 현장 요원 등 실제 사용자들이 다양한 재난 상황에서 범용적으로 간편하게 사용할 수 있는 저비용 고효율 대응 장비 개발, 플랫폼형 기술 성과 확산의 기반 마련
 - 성과와 가격 경쟁력이 개선된 보급형 유해가스 검지키트 개발, 사용자 편의성이 개선된 소방 구조장비 및 응급 구난장비 개발
 - * (보급형 필름형 키트) 10종 이상 유해가스의 선택적 검지가 가능하면서도, 발색 시약을 코팅한 필름형 구조를 택해 높은 가격 경쟁력 보유
 - ** (구조 및 구난장비) 사용자 의견과 한국인의 신체 수치에 맞는 인체공학적 디자인을 채택
 - 상용 통신망이 유실된 재난현장의 긴급 통신망 구축을 위해 기존 장비를 활용한 중계기, 이동형 관제 시스템 및 위치추적 기술을 개발
 - * (긴급구조 통신망 구축) 지하, 터널 등 통신 음영지역에서의 구조 통신망 구축을 위해 라이프라인 장비에 중계기 기능을 결합한 시제품을 제작하고, 위치추위 앵커/태커 기술을 확보
- 대형화·복잡화 하는 재난재해 대응플랫폼 구축을 위한 계기 제공
 - 재난안전 플랫폼 구축의 핵심 기반인 데이터 수집·공유, 활용을 위해 표준된 분류체계를 개발하고 플랫폼 구축 기술을 연구하여 현행의 국가재난관리시스템내 재난정보공동활용시스템을 대체(19년 연내 적용)

현행 재난관리시스템	'19년 가을(대체)	이후 재난관리시스템 활용
		

□ 종료과제 연구성과

과제 구분	목표기술 (연구목표)	기술개발 현황
보급형 구난장비 개선	소방/방호장비 및 응급구난장비 성능을 향상하여 현장요원의 작업효율성을 증진	<ul style="list-style-type: none"> • (소방용 장갑/방화두건) 5종의 상황·용도별 장갑 및 2종의 방화두건 시제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 방화두건 KFI 인허가 승인 확보, 장갑(화재진압용/화재구조용) KFI 인허가 신청 - 용도별 소방방갑 및 방화두건에 대한 의장등록 출원 • (소방안전화) 소방안전화용 고성능 섬유소재 3종 및 소방안전화 시제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> * H-NRB 고무기재와 실리카/카본블랙 조성비에 따른 최적 배합을 통한 겔감 개발소재 적용 • (수동식 인공호흡기) 한국인 안면부 데이터를 활용한 수동식 인공호흡기 시제품 제작 및 식약처 의료기기 인허가 신청 • (비디오 후두경) 한국인 구강-기도 데이터를 활용한 휴대용 비디오 후두경 시제품 제작 및 식약처 의료기기 인허가 신청 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <용도별 소방장갑> </div> <div style="text-align: center;">  <방화두건> </div> <div style="text-align: center;">  <소방장화> </div> <div style="text-align: center;">  <수동식 인공호흡기> </div> <div style="text-align: center;">  <휴대용 비디오후두경> </div> </div>
재난통신망 구축 및 운영	재난현장의 신속한 구조·진압·복구 지원을 위한 긴급 구조통신망 구축·운영	<ul style="list-style-type: none"> • (앵커/태그) 재난현장 실내위치측위를 위한 앵커, 태그 개발 <ul style="list-style-type: none"> - UWB통신기술을 이용한 삼각측량기반 실내위치측위 기술 적용 * (앵커) 태그로부터 송출된 신호의 ToA(Time of Arrival) 편차를 측정하여 태그의 위치정보를 추출하는 삼각측량 기준 장비 * (태그) ID를 포함하는 UWB(Ultra Wide Band)신호를 주변 앵커에 송출하여 앵커로부터 위치를 추출하도록 하는 인식장비

과제 구분	목표기술 (연구목표)	기술개발 현황
	기술개발 및 현장 보급화	<ul style="list-style-type: none"> ● (게이트웨이) 상용망(LTE)과 연계 가능한 다표준 게이트웨이 개발 <ul style="list-style-type: none"> - PS-LTE 구성을 고려하여 인접 대역인 LTE-800MHz 대역으로 개발 - AC 220V와 DC 48V 모두 지원 가능한 2종의 PSU(Power supply) 장착 ● (중계기) LED발광선로, 통신모듈, 전력선 통합형 라이프라인 중계기 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 게이트웨이를 통해 최대 140m 떨어진 지점까지 전력 및 Wi-Fi, LTE, UHF 통신 지원 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p><실내위치측위 앵커></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><실내위치측위 태그></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><다표준 게이트웨이></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><라이프라인 중계기></p> </div> </div>

- 부처 및 기관별로 용어와 분류체계가 다른 핵심 재난안전 관련 정보들을 동일 범주에 따라 분류할 수 있는 **표준 분류체계* 개발**

* (재난정보공유플랫폼)재난정보분류 표준 체계 정립 및 TTA등록(`18.6), TTA 우수표준 선정(251건 중 3건 선정), KS 등록 추진 중

※ (TTA)“방송통신발전기본법”에 근거하여 과기정통부 인가를 받아 정보통신의 표준화 업무를 추진하는 ICT관련 단체표준의 제개정을 시행하는 국내 유일의 법정법인(방송통신발전기본법, 제34조)

- 표준 분류체계에 따라 재난안전 관련 정보를 수집 및 제공하는 스마트라이브러리 서비스를 개발해 시범 운영

2. 사회적 성과

□ (지표선정) 재난현장 기반의 플랫폼사업의 특징을 고려해 사

회적 성과분석은 서비스 만족도, 언론홍보 및 설명회 등을 지표로 선정

- (서비스 만족도) 사용자 기반으로 과제를 기획·운영함으로써 기술 개발 결과물에 대한 사용자 만족도와 현장 적용 가능성을 제고

[서비스 만족도 제고 성과]

구분	성과	내용
과제 기획	재난안전분야 공공서비스를 제공하는 소관 부처를 대상으로 기술수요조사를 실시해 해당 소관부처의 편익 증진	·(2016) 81개, (2018) 307개, (2019) 3개(소방청 대상) 기술수요 접수 ·(인체공학적 디자인과 신소재기술을 적용한 보급형 소방/방호 장비 및 응급구난장비 기술 개발) 기획시 소방 및 구급대원 <u>385명 대상 의견 수렴</u>
	일반 국민 대상으로 설문조사를 실시해 국민이 체감할 수 있는 테마 발굴	·국민생각함을 통해 <u>총 338명</u> 의 일반 국민 의견 수렴
수행 단계 리빙랩	동 사업은 재난현장에서 활용할 수 있는 유해물질 검지키트, 소방/방호 장비 및 응급구난장비 기술개발, 재난정보통신망 구축 등의 과정에서 사용자(소방관 포함)를 대상으로 만족도를 조사하는 등 현장 적용도 및 사용자 만족도 개선을 위해 리빙랩을 활용	·(한국인 맞춤형 보급형 응급 구난제품 개발) 대원 9명이 참여한 1차 시작품 평가 및 박람회(대구 소방 EXPO)를 통한 소방대원들 대상의 2차 사용자 테스트, 시도 소방/응급구조 자문단 대상 3차 시제품 평가 실시 ·(현장요원 안전확보를 위한 이동형 재난정보통신망 구축 기술개발) 4차례의 리빙랩 운영(<u>만족 응답은 2차 3.2점에서 4차 3.85점으로 0.65 점 증가해 사용자 서비스 만족도 개선</u>)

- (인력양성 및 고용효과) 인력양성 및 고용을 목표로 하는 사업이 아님에도 불구하고, 다수의 인력을 양성하고 잠재적인 고용효과 가능성 창출

- 총 26명의 인력이 양성되었으며, 1억원당 0.11명 배출

[인력양성 효과]

과제	학사		석사		박사		계	
	인원	1억원당	인원	1억원당	인원	1억원당	인원	1억원당
유해물질 검지용 키트	0	0	1	0.02	2	0.03	3	0.05
보급형 소방·구난장비	0	0	6	0.24	0	0	6	0.24
재난안전정보 공유 플랫폼	0	0	13	0.14	1	0.01	14	0.14
화재상황 대응 플랫폼	2	0.05	0	0	0	0	2	0.05
재난통신망 구축 및 운영	0	0	1	0.04	0	0	1	0.04
계	2	0.01	21	0.09	3	0.01	26	0.11

- 계속과제, 플랫폼 구축사업으로 단기적 고용효과 창출은 어려움에도, 표준화를 달성한 '재난안전정보공유플랫폼'은 유효표준 1건당 연간 0.33명 고용창출 기대효과

[고용창출 효과]

과제	고용 기대효과	
	연간(명)	향후 5년간(명)
재난안전정보공유플랫폼	0.33	1.65
계	0.33	1.65

※ 자료 : 2017년 ICT 표준화의 경제성 분석을 위한 분석모형 개발 및 파급효과 분석 연구용역, TTA, 2017.11

- (홍보) 공공서비스로 재난안전 소관부처 및 대국민 대상으로 제공되는 '재난안전' 분야 특성을 반영하여 다수 기관 및 국민 대상의 홍보 채널 구축
 - 총 15건을 진행하였으며, 방송, 신문, 박람회 전시 등의 채널을 이용하여 성과홍보 진행

[홍보 성과]

과제명	홍보			
	방송	신문	박람회 전시회	계
화재상황별 대응시나리오 작성 및 예측, 상황평가 분석 기술		1		1
감응소재 나노화 및 고정화 기술 개발	1			1
지능형 실시간 화재예측경보시스템 및 화재발생징후 조기 감지시스템 구축		6		6
화재상황 대응 퍼블릭 통신기술을 이용한 IoT형 화재 감시 시스템 플랫폼 개발		1		1
재난안전정보 아카이빙 및 기반요소기술개발 연구		6	1	7
현장요원 안전확보를 위한 이동형 재난정보통신망 구축 기술개발			2	2
인체공학적 디자인과 신소재기술을 적용한 보급형 소방/방호 장비 및 응급구난장비 기술개발 및 리빙랩 운영			1	1

1. 과제 개요

- (목적) 범정부 재난안전정보에 대한 표준화 및 체계적인 품질관리로 공동활용 촉진, 대규모 재난정보 예측·분석을 위한 활용 기반 마련
- (내용) 재난안전정보 관리 표준화/품질관리 방안 마련 및 제도화와 재난안전정보 공유플랫폼 설계 및 검증
 - 재난안전정보 관리기반, 데이터, 연계기술 등에 대한 표준화 추진
 - 정형·비정형 재난안전정보 수집·연계·공동 활용을 위한 기술연구 및 빅데이터 기반의 재난안전정보 공동활용 시나리오 도출 및 시연
- 기간 및 예산
 - 총 연구기간(예산) : `16.7 ~ `20.7 (120억원)
- 세부과제 구성
 - 재난안전정보 공동활용을 플랫폼 활용을 위한 기반 기술 연구, 플랫폼 설계 및 구현

[세부과제 구성]

과제명	주관연구기관	수행 내용
재난안전정보 공동활용 플랫폼 구축 방안 연구	한국과학기술정보연구원	재난안전정보 공동활용 플랫폼 구축 방안을 통한 효율적인 플랫폼 구축
재난안전정보 아카이브 및 기반요소기술 연구	전북대학교	국가 재난안전정보 아카이브 구축 및 기반요소기술개발, 재난안전정보 용어사전 및 표준분류체계 구축
재난안전정보 표준 프레임워크 개발	(주)비투엔	재난재해 상황의 종합적 예측 및 대응을 지원하기 위한 재난안전정보 표준 프레임워크 개발
재난안전정보 통합 플랫폼 개발	KT	재난정보공동활용시스템의 수집·연계·연동 및 활용을 위한 재난안전정보 공유 플랫폼 기술 개발

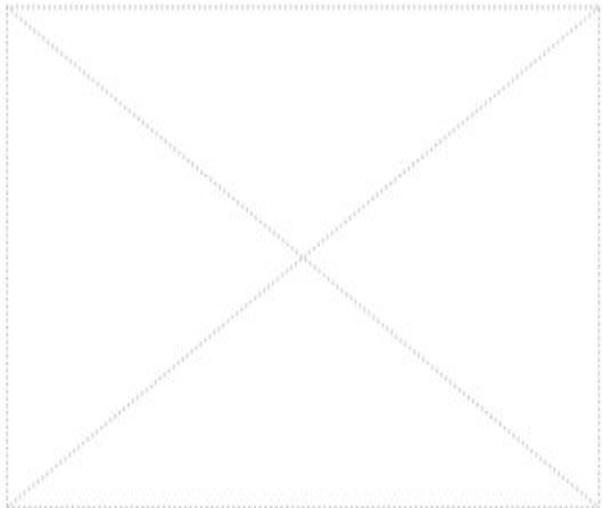
□ 과제 특성 및 성과분석의 주안점

- (특성) 재난안전정보 공유 플랫폼 기술개발 관리를 위한 PMO 운영 및 자문회의, 협의회를 통한 의견수렴 및 타 기관 업무 협력
- (성과분석) 특정 단위기술의 개발이 아닌 재난안전 관련 부처들 간 데이터 공유 플랫폼 구축이 목적인 과제로, 작업 진척률 및 타 부처와의 연계 수준을 주요 평가 지표로 설정

2. 추진 성과 분석

□ 성과분석모델 및 지표

- 플랫폼 구축 수준을 데이터 수집율, 관계부처들과의 연계 노력을 정보 공유 수준 등의 지표로 평가

[재난안전정보 공유 플랫폼 과제 성과분석 모델]	[성과 요약]
	<p>[기술적성과]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 플랫폼 구축을 위한 단계별 목표치를 달성 <ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 구축을 위해 핵심 재난안전정보 312종 연계를 목표로 설정된 목표치 달성(`18년 목표치 212종) <p>[사회적성과]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 공유 플랫폼 구축을 위해 관련 법안을 검토했으며 연구 성과 확산을 위해 박람회 참석

3. 분야별 성과 분석

기술적 성과

- 재난안전정보 312종 중 `18년 목표치 212종 연계
- 전문가 평가위원회 연차점검 결과 B등급(70.4) 획득

사회적 성과

- 재난안전 공유 플랫폼 확산을 위한 구체적 개정(안)을 도출했으며 연구성과의 홍보 등을 위해 안전산업박람회(`18) 참석
- 개발 중인 플랫폼 기반, GIS 상황판을 제작, 향후 상황관리시스템 사업과 연계 예정

『재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획 연구』
1차 전문가 간담회

□ 개 요

- 일 시 : '19. 11. 15.(금) 12:00
- 장 소 : 서울역 인근 식당 진풍정
- 참석자 : 재난안전 관련 전문가, 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 연구진 등 18명

소속	성함
연구진	이00
연구진	정00
연구진	박00
연구진	박00
연구진	김00
과학기술정보통신부	송00
한국연구재단	허00
한국연구재단	박00
한국연구재단	금00
한국연구재단	최00
컨설팅업체	한00
대학	이00
대학	유00
대학	박00
대학	정00
대학	하00
유관학회	박00
연구소	정00

○ 1차 전문가 간담회 내용

- 본 사업의 후속사업 방향성 논의
- 재난안전 전반에 대한 문제점 진단

□ 1차 전문가 간담회 주요 내용

(1) 주제1: 부처 간 협력체계 구축

전문가	의견
허00	<p>“부처 간 협업을 끝까지 이끌어낼 수 있는 방법으로써, 개발한 재난안전플랫폼의 서비스를 제공하는 것에 원천성이 있을 것”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·부처 간 협업에 힘쓰고 있음에도 불구하고 마지막까지 활용되는 게 어려움. 그래서 조달청에서 시장에 안 나간 혁신제품을 평가하고 선정해서 실제 공공기관에 뿌려주는 ‘시제품 구매사업’을 하고 있음. 본 사업의 두 개 과제가 조달청 시범사업에 선정되어 지자체에 배포되었음 ·<u>플랫폼에는 두 가지 의미가 있음. 공통적으로 필요한 걸 만드는 것과 개발한 것을 타 부처에서 쉽게 운용 가능하도록 제품의 서비스를 제공하는 것인데, 지금까지 많이 진행되지 않았던 후자가 원천성이 있을 것.</u> 과기부가 범부처적인 재난안전 관련 원천연구를 하지 않고 있다는 비판을 받고 있는데 이에 대응할 수 있을 것으로 보임 <ul style="list-style-type: none"> - 이를 위해서는 어떤 서비스를 제공해야할지 정의하고, 관련 데이터를 확보해야하는데, 대부분이 데이터를 제공해주지 않고 쓸 만한 데이터도 없음
	<p>“재난안전 분야에서 과기부의 역할은 재난관리 전 과정에서 한국적인 이슈를 고려한 구체적인 목표를 세우고 타 부처들을 이끌어나가는 것”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·긴급대응 연구 사업 중에 사회재난과 관련해서 지역안전도시 지수 개발하는 것이 있음. 긴급대응 연구가 34개 기관으로 구성된 범정부협의체로 만들어졌음. 거기서 관련된 재난이 터졌을 때 과학기술이 해결해주자 해서 행안부와 과기부가 함께 만든 사업인데, <u>그 사업의 난이도 등을 보면 과기부답지 못하게 과학기술개발 수준이 다소 미흡한 것이 많음</u>

이00	<p>“개별 부처에서 필요에 대한 인식은 할 수 있는데, 긴급재난 과제로서 기술적 가치가 있으면서도 나름 현안을 해결해 줄 수 있는 것 사이에서 수준차이가 많이 발생함”</p>
정00	<p>“재난안전 분야에서 과기부의 역할은 재난관리 전 과정에서 한국적인 이슈를 고려한 구체적인 목표를 세우고 타 부처들을 이끌어나가는 것”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·과학기술 쪽에서 재난안전 부분이 취약한데, 이를 개선하는 것은 과기부의 역할이며 첨단 쪽으로 전체를 이끌고 나가줘야 함. <u>방재 쪽은 행안부, 소방 쪽은 소방청이 맡고 있지만 그들은 현장에 작동하는 것에만 관심이 있음. 현재 진행 중인 R&D를 보면 대부분이 재난관리단계 중 대응 부분인데, 과기부는 현장을 포함해서 그 외의 단계에 대해 첨단을 이끌고 나가야 함</u> ·우리나라의 경우 <u>사회재난이 대부분이고 거기에 복합재난도 발생하고 있는데, 과기부는 이에 대한 우선순위를 정하고 구체적인 목표를 세워 타 부처들을 이끌어야 함</u> ·<u>한국적인 이슈인 기후변화, 도시화, 복합재난에 대해 재난과 관련한 이슈를 만들어가고 이끌어가야 함</u> <p>“적용 및 작동에 관한 부분은 행안부 및 소방청과 같은 재난안전관련 부처청에서 담당하고 그 외 이와 관련한 연구는 과기부가 하는 것이 바람직한 역할 분담임”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·미국 CRS(Community Rating Service)는 재난을 등급별로 분류해서 점수가 낮은 지역은 지원을 적게 해주는데, 우리나라도 비슷한 서비스를 시작하였음. 그런데 각 지자체에 적용하는 것이 어려워 현재는 등급을 나누는 단계까지만 진행하고 있음. 그런 <u>적용 및 작동에 관한 부분은 행안부에서 하고 관련 연구는 과기부가 하는 것이 바람직한 역할분담임</u>. 물론 이때 지자체별로 각자의 등급에 대해 난색을 표하기 때문에 이런 부분을 해결하는데 있어 <u>서로 간의 협업이 필수적임</u>

(2) 주제2: 재난안전 분야에서 원천기술 R&D의 가능성과 본 사업의 사업방향성 논의

전문가	의견
정00	“취약성평가, 실제 재난을 어떻게 막을 수 있는지에 관한 요소기술, 시뮬레이션이나 모니터링 할 수 있는 시스템, 법이나 제도적으로 통합이 되어있는지 등등 많음”
박00	“수요처가 민간이 아니기 때문에 방재산업이란 것이 애매함”
	“연구재단에서 나오는 과제 방재데이터를 주도적으로 활용하고 끌고 가야함”
송00	<p>“수요처가 필요로 하는 것에 대해 먼저 알고 나서 과기부에서 기술개발하고 활용하도록 해야 함”</p> <p>·기술이 개발되면 써먹는 단계까지 가야하는데 그러지 못하고 사장되고 있음. 과기부도 사회문제 해결을 위한 기술개발 쪽으로 기울다보니 정체성에 혼란이 있음. 과기부가 기술개발해서 먼저 쓰라고 할 것이 아니라 수요처가 요구를 해야 함</p>
허00	<p>“재난안전 R&D는 원천이든 기초든 명확한 타겟과 수요가 있어야 시작할 수 있음”</p> <p>·현재 어려움 중에 하나가 문제 발굴임. 체계적으로 나아가고 싶는데 괜찮은 아이디어가 나오지 않고 있음. 수요처에 매력적인 것을 제공해서 끌어들이는 메커니즘이 있어야 하는데 현재는 그렇지 못함. 이 분야에 대한 대안으로 조달청이 그 중 하나가 될 수 있을 것 같음</p>
하00	“국민들에게 정확한 수치를 주고 공감대를 형성할 수 있도록 커뮤니케이션할 수 있는 방안을 다양하게 마련해야 함”
이00	“최근 활발히 진행되고 있는 스마트시티에서도 재난안전 분야를 새로 구축하기보다 기존의 플랫폼사업과 연계하고 활용해서 후속사업을 기획한다면 지속가능성을 확보할 수 있을 것”
	“재난안전 분야는 무조건 데이터가 많은 것보다 필요 데이

	<p>터가 무엇인지 파악하고 수집하는 것이 중요함”</p> <p>“소방이나 재난은 대응이 중심인데, 예방기술에 대해서도 접근 가능한 부분은 어떤 부분이 있을 수 있는지 생각해 봐야함”</p> <p>“체감형, 참여형 과제를 선정할 때는 보편성, 타당성, 객관성을 잘 검토해서 많은 사람들의 공감 속에 문제점을 해결할 수 있어야 함”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·체감형 과제들의 경우 사실 기술적으로 봤을 때 큰 가치가 없거나 과제로서 적정하지 않은 부분이 있기 때문
정00	<p>“대통령 직속 재난안전 관련 위원회를 열고, 이를 통한 재난안전 관련 기술개발에 있어서의 종합적인 진단 및 분석결과를 바탕으로 과제를 이끌어어나가는 접근방법이 필요함”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·미국에서 재난안전 관련연구가 확 늘어난 배경을 보니, 93-94년 당시 <u>클린턴 대통령 직속으로 재난안전 지속가능개발 관련 위원회</u>가 약 100명 정도 석학으로 구성되어 있었음. 거기서 나온 「<u>Disaster by Design</u>」이라는 책을 통해 어떤 연구가 필요한지 제시하였고, 이와 관련해서 NSF(National Science Foundation) 과제가 많이 나왔음. 사실 우리나라는 현재 이런 식의 접근이 필요함
박00	<p>“혁신서비스 관련 기술개발이 필요”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·기술개발 중에서도 <u>서비스 쪽 기술개발이 이루어져야 함</u>. 데이터를 안 만드는 곳이 없는데 쓸 수 있는 데이터가 없음. 그 해결책이 혁신서비스를 만드는 것임. 기존에 있는 데이터를 제대로 활용하지 못하고 있고, 서비스로 해서 내보내려고 했더니 데이터들이 엉터리인 경우가 많음 <p>“데이터를 보는 통찰력을 가진 혁신인재양성이 이루어져야 함”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·데이터가 있어도 분석을 못하는 경우도 많음. 따라서 플랫폼사업이 지속되더라도, 기존에 나와 있는 플랫폼에서 개발한 여

	<p>러 가지 제품들을 다른 사람 입장에서 혁신적인 무언가를 만들어낼 수 있도록 도와줘야 함.</p>
정00	<p>“재난 및 안전사고 발생 시 사건별로 내용을 정리해서 sampling하고 나중에 보다 과학적인 해결방안을 연구할 수 있도록 프로토콜을 만들 필요가 있음”</p> <p>·복합재난에 대응해야 하는데, 나중에 추적하려고 하면 이미 손실된 후라서 어려움. <u>미국의 경우 바로 재난사건별로 sampling하고 나중에 해결방안을 연구할 수 있도록 프로토콜을 만들</u>. 과기부에서 단독으로 하기에는 어려울 수 있지만 우리나라도 필요함</p>
이00	<p>“연구재단이나 과기부에서는 재난관련 과제를 단기적인 것과 장기적으로 것으로 나누어서 관리하는 투트랙(two track) 전략이 필요함”</p>

<참고> 「재난안전플랫폼기술개발사업」의 상위평가 결과
및 사업개선방향에 대한 설명

- 한OO 연구원 (회의자료 참고)

(1) 사업 특징

- ① 단위기술 개발로 해결하기 힘든 복잡화, 대형화 재난재해에 대응하기 위한 플랫폼기술개발 사업
- ② 기술개발 성과는 재난안전 영역 공공서비스로써 연계되어 최종 수혜자인 국민에 제공
- ③ 소수 기술전문가 중심의 기획체계를 탈피하여 수요자의 의견을 반영한 개방형 과제 기획
- ④ 관련 부처·청간 협업 기반으로 R&D 성과를 확산하는 토탈 솔루션형 지원
·R&D성과를 확산하는 과정 중에 관련 법·제도상에서 걸리는 것이 많음.
본 사업에서는 토탈솔루션형으로써 인증, 조달을 받는데 있어 법·제도상 마찰이 일어날 만한 부분을 따지고 기술 포트폴리오, 전달체계, 인증, 제도 개선 사항을 포괄하는 관련 법·제도의 개선점을 발굴하는 과정이 있었음
- ⑤ 현장과 연구자, 국민이 상호작용하는 다부처·참여형 R&D

(2) 사업성과

- ① 적절한 사업기획
·국민체감형으로 기획되었으며, 국가 상위계획과 부합하여 추진력을 확보
- 언론 빅데이터 조사 및 수요조사 실시결과, 본 사업은 여러 수요를 적절히 반영하여 기획되었음
- ② 투입대비 성과 효율성 우수
- 기존의 R&D사업을 평가할 때 경제적 성과, 과학기술적 성과를 중점적으로 봄. 이 사업은 그런 성격의 사업이 아님에도, 예산대비 논문 및 특허 출원에서 효율성이 우수했음
- ③ 성과 목표를 효과적으로 달성
<과학기술적 성과>
·저비용 고효율로 대응 장비 개발, 플랫폼형 기술 성과 확산의 기반 마련
·(우수성과) 재난안전 플랫폼 구축의 핵심 기반인 데이터 수집·공유·활용을 위해 표준된 분류체계를 개발하고 플랫폼 구축 기술을 연구하여 현

행의 국가재난관리시스템 내 재난정보공동활용시스템을 대체(`19년 이
내)

- 플랫폼에서 가장 중요한 것은 표준화, 접근성, 적용성임

- 다양한 부처청 및 지자체들이 재난안전 관련 정보를 수집·보관하고 서로 소통을 잘 할 수 있도록 해야 함. 기준점이 다르면 열심히 개발해도 현장에서 제대로 활용 못하는 사태가 발생할 수 있음

- 재난정보공유플랫폼사업의 재난정보분류 표준 체계 정립 및 TTA등록(`18), TTA우수표준 선정(251건 중 3건 선정), KS등록 추진 중

<사회적 성과>

·사용자 기반으로 과제를 기획·운영(리빙랩)함으로써 기술 개발 결과물에 대한 사용자 만족도와 현장 적용 가능성 제고

- 재난안전사업은 공공서비스로 연결되기에 사회적 성과가 중요함. 재난에 도움이 되는 기술이라면 소비자의 선택과 관련 없이 재난발생시 무조건 써야 하며, 따라서 현장에서 사용자의 만족도가 높아야 함. 이를 위해 리빙랩을 통한 현장 적용 가능성을 제고했음

·다수의 인력을 양성하고 잠재적인 고용효과 가능성 창출

- 총 26명의 인력이 양성되었으며, 재난안전정보공유플랫폼은 유효표준 1건당 연간 0.33명 고용창출 기대효과가 나타남

·공공서비스로 재난안전 소관부처 및 대국민 대상으로 제공되는 ‘재난안전’ 분야 특성을 반영하여 다수 기관 및 국민 대상의 홍보 채널 구축

- 재난은 피부로 와 닿는 영역이기에 국민이 알게 되면 만족도가 높아짐. 연구자분들이 박람회, 신문 등 홍보를 많이 하여 홍보성과가 좋았음(총 15건의 성과홍보 진행)

③ 사업의 체계적 관리

·정부 정책(top-down), 재난 환경 트렌드, 수요처 및 국민의 기술수요(bottom-up)를 반영한 적정한 기획을 위해 ‘문제정의단(수요부처, 사회적혁신기업, 국민, 인문/과학기술 분야 전문가 포함)’을 운영

·개발기술의 활용성 증대와 수요부처·기관 간 협력이 강화될 수 있도록 교류의 장 마련

·공공서비스 수요기관, 제품 및 서비스의 인증기관, 제도 및 정책기관 협력체계를 구축

- 특히 소방청과 협력하려는 노력이 많았음

(3) 사업 애로요인

·돼지열병이 터질지 예측할 수 없었던 것처럼, 갑작스럽게 터지는 이슈

에 대응하면서 한편으로는 계속해서 나오는 이슈에 관해 우선순위를 매기는 것들에 대해 투트랙으로 반응할 필요가 있음

- 1회성 문제발굴 → 연속성 있는 문제발굴을 통해 문제은행 구축이 필요
- 피조사대상자의 일관성 부족 → 리빙랩 자문단의 책임성, 일관성이 필요
- 사업지표 설정 미흡 → 사업에 맞는 구체적이고 다양한 지표를 개발, 지표 Pool 구축
 - 기존에 있는 사업지표와 차별화해서 만들어야 하는데 어떤 것이 맞는지 고민하다가 타이밍을 놓칠 수 있음. KISTEP 담당자가 말하기를, 모든 사업이 (평가지표가) 다 똑같다는 성토를 함. 개선도, 피드백률 등 지표를 다양하게 만들어서 활용할 필요가 있음.
- 후속연구 지원의 부족 → 후속연구지원을 통해 연구 지속성을 확보
 - 개발된 기술이 결국 공공서비스로 박혀야 함. 주관기관에서는 최종 수요처(지자체 및 공공기관)에서 예산이 없으면 개발된 기술을 쓰려고 하지 않을텐데, 결국 개발해도 활용되지 못하는 것 아닌가 하는 우려를 함. 이를 해결할 수 있는 후속연구가 필요
- 종합지원 체계 부족 → 다수 참여자의 의견 교류의 장이 필요
 - 플랫폼이기에 다른 과제 참여자와 정보를 공유하는 등 의견을 교류하는 종합지원 체계가 있어야 함

<참고> 「재난안전플랫폼기술개발사업」의 상위평가 결과
및 사업개선방향에 대한 설명

- 허OO 연구원 (회의자료 참고)

- 재난안전R&D 예산이 늘어나고 있지만 분류체계가 없어 관리가 잘 되지 않고 있으며, 이에 따라 투자현황 분석이 잘 되지 않고 있었음
- 범부처간 협업도 미흡해 성과가 거의 없었음. 그래서 이 혁신방안이 마련되었는데, 이를 바탕으로 연구의 공백을 도출해야 함

<주요내용>

- 관리체계 혁신: 재난·안전 R&D 특성에 맞는 분류체계 신설
 - 『재난및안전관리기본법』에는 본래 재난이 자연재난, 사회재난으로 분류되어 있는데, 여기에 안전사고 분야를 추가하였음. 재난은 아니지만 이슈가 되는 27개를 추가해서 안전사고분야로 분류할 수 있도록 함. 재난유형 및 재난관리단계(예측, 대비, 대응, 복구)별 R&D 투자현황 분석기반을 마련함. 이를 재난안전정보 포털을 구축해 제공하고자 하고 있음
- 투자체계 혁신: 재난의 대형·복합화 추세에 대응, 지역 현안이슈 및 국민수요 반영, 연구성과 현장 확산을 위한 투자모델 구축 및 운영
 - 복합재난 대응 R&D와 부처 중심이 아닌 지역 특화 R&D, 현장수요가 반영된 R&D 투자를 하고자 함. 또한 연구개발 단계 이후에 어떻게 적용될지 고려하여 투자를 하고자 하며, 우수과제에는 인센티브 부여 예정
- 수행체계 혁신: 재난·안전 현안 범부처(지자체 포함) 협력체계 및 현장 대응부처 R&D사업 기획·관리 전문성 강화 추진
 - 재난안전 범부처 협의체에 지자체까지 포함하여 중앙부처청+지자체로 구성함. R&D 전문성이 부족한 현장대응부처들의 R&D사업을 산기평(한국산업기술평가관리원)이 위탁관리하기로 함

『재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획 연구』
2차 전문가 간담회

□ 개 요

- 일 시 : `19. 11. 22.(금) 10:00
- 장 소 : 서울역 인근 삼경교육센터
- 참석자 : 과학기술 관련 전문가, 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 연구진 등 16명

소속	성함
연구진	이00
연구진	정00
연구진	박00
연구진	박00
연구진	김00
과학기술정보통신부	송00
한국연구재단	허00
한국연구재단	박00
한국연구재단	금00
한국연구재단	최00
컨설팅업체	한00
대학	윤00
연구소	장00
연구원	송00
연구원	정00
연구원	이00

○ 2차 전문가 간담회 내용

- 본 사업의 후속사업 방향성 논의
- 신규사업의 새로운 영역 논의
- 재난안전플랫폼이 가지는 의미와 정체성 논의

□ 2차 전문가 간담회 주요 내용

(1) 전문가 간담회 취지 설명

전문가	의견
허00	<p>[간담회 취지 및 목적 설명]</p> <ul style="list-style-type: none"> · 2015년 「재난과학기술 10개년 로드맵」에 근거해 2016년 재난안전플랫폼기술개발사업을 시작하였음 <ul style="list-style-type: none"> - 기존에는 사회문제해결형 사업 안에 재난안전 분야가 있었는데, 2016년 독립적으로 ‘재난안전플랫폼기술개발사업’으로 시작된 것임 · 국가과학기술심의회 및 과기혁신본부 쪽에서 작년부터 본 사업에 대한 적정성 재검토를 통한 기간연장 혹은 신규 사업 기획에 대한 의견이 나왔고, 올해 국과심에서 검토 받을 때에도 동일한 내용으로 의견이 나와서 본 사업 적정성 재검토 기획연구를 시작하게 되었음 · 오늘 회의에서는 본 사업의 방향성을 정하는 한편 기간연장을 통한 적정성 재검토를 받을지 또는 신규 사업을 기획할지 논의할 예정 <p>※ 지원과제 내역 중 2013-2015년 사이 과제들은 사회문제해결형 사업에 속했던 것으로, 주로 제품개발 중심이었음. 2016-2018년 과제가 실제 재난안전플랫폼기술개발 사업임</p> <ul style="list-style-type: none"> - 첫 번째 과제 ‘재난정보공유 플랫폼’은 표준화되어있지 않은, 분석이 불가능했던 데이터를 표준화하고 품질 관리하는 플랫폼을 만들어서 최종적으로는 행안부의 NDMS를 대체하고자 한 것임. 2018년 말, 정부 행정전산망을 대체하자는 얘기가 나왔지만 2019년 초에는 R&D 실증 없이 행정전산망에 넣기 힘들다는 의견이 나왔음. 그래서 다양한 실증을 하고자 공인된 기관의 인증도 받고 서울시청과 실증테스트베드를 진행하고 있음. 또 행안부가 GIS를 통한 상황판(?)을 만들고 있는데 거기에 플랫폼을 활용하기로 하고 있음. 재난정보공유플랫폼의 성과를 내기 위해 작전을 짜고 있고 현재 진행 중임

(2) 주제1: 컨설팅업체 상위평가 결과에 대한 의견

전문가	의견
이00	<p>“정보공유를 통해 데이터를 활용할 수 있는 토대를 만들었다는 것에 본 사업의 가치가 있지만, 개발된 기술이 실제 현장에 쓰이고 국민들이 체감할 수 있도록 기술검증 이후 사업화가 필요함.”</p> <p>“지금까지 이 사업은 블록단위의 플랫폼을 개발해왔으나, 재난안전의 감지 및 예측 센싱에서부터 전달까지 일련의 과정을 이어주는 플랫폼을 개발해야함.”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·재난안전사업 분리 이후 <u>이 사업은 정보의 공유를 통해 데이터를 활용할 수 있는 토대를 만들었다는 것에 가치가 있음.</u> 이전까지는 하지 않았던 시도를 한 것이기 때문에 과기부만 할 수 있는 사업이었음 ·그런데 <u>플랫폼이라는 것은 기술개발과 함께 표준화가 같이 이루어져야</u> 하는 것임. 개발된 기술이 쓰이기 위해서는 사업화해야 하는데, 기술 개발한 결과가 쓰이기를 바라는 개발자 입장과 국민의 입장이 다르기 때문에 예산이 많이 쓰인 것은 사실이나 시스템으로 개발되는 것까지의 내용이 아님. 기술적인 검증이 이루어진 걸 토대로 사업화를 통해 구축이 되어서 실제로 느끼는 것의 뚜렷한 구분이 없었음 ·지금 나와 있는 기술개발들은 블록 단위의 플랫폼을 개발한 것이지만, <u>재난안전 기술은 전체적인 효과를 발휘하려면 센싱에서부터 전달까지 일련의 과정으로 이어지는 플랫폼이 필요함.</u> 블록단위 플랫폼은 그 자체로 의미가 있겠지만 보다 임팩트 있게 다가가기 위해서는, <u>모든 데이터를 예측 및 분석해서 그 결과로 정보전달이 이루어질 수 있게 하는 등 중간에 빠져있는 모듈들을 넣어서 재난정보 전달이 이루어질 수 있게 해야 함.</u> 이러한 부분이 완벽히 되어야 효과를 발휘할 수 있을 것 같음 <p>→ 허00 답변</p>

	<p>- 정보공유는 품질 높은 데이터를 수집하는 저장소이고, 재난정보전달은 전달하는 것임. 그 중간에 분석이 빠져있어서 지난번 국과심의위원들의 도움을 받아 내년 사업에 데이터 분석 내용으로 2년차 과제를 예시로 해서 계획중인 것으로 알고 있음</p>
<p>윤00</p>	<p>“재난유형은 하나이지만 이것을 하나의 플랫폼 및 모듈로써 만들고자 했던 것. 개발된 기술이 실제로 쓰이게끔 하는 사업화에는 미진한 부분이 있었음”</p> <p>· 지난 정보공유플랫폼, 화재예측대응플랫폼, 정보전달플랫폼 과제에 참여를 했었는데, 당시에는 그것들이 과제 자체로서 하나의 모듈이라고 생각했음. 즉, 전체적으로 아우르는 플랫폼 형태는 아직 없지만, 화재예측대응플랫폼 과제는 센싱부터 국민들에게 전달하는 것까지의 전체과정을 하나에 담으려고 노력하였고, 재난유형별로 정보를 수집하고 표준화하고 분석, 예측하고 대응하기 위한 일련의 체계를 모듈로써 만들고자 하는 노력을 하였음</p> <p>· <u>전체적인 그림에서 (본 사업의 과제들의 경우) 다양한 재난 정보를 표준화하는 작업, 그리고 유형 하나에 대해 관련 데이터를 모으고 분석하고 예측, 대응하는 등 유형은 하나지만 하나의 플랫폼으로써, 하나의 모듈로써 만들고자 했음.</u> 기술개발하는 것과 실질적으로 이것이 쓰이게 하는데 있어 사업화에는 미진했던 부분이 있음</p> <p>→ 이00 답변</p> <div data-bbox="370 1462 1318 1888" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>- 미진했다기보다 2016년에 시작했다는 것 자체에 의미가 있다고 생각함. 현재는 연구진들이 모은 데이터를 어떻게 쓸 것인지에 대해 힘들어하지만 시간이 지나고 나면 어떻게 활용할지 알게 되고, 데이터 수집이 필요하다는 것을 알게 될 것이기 때문에 지금은 서브 과제에 대한 성과를 보기만 하면 됨. 화재예측대응플랫폼의 경우 하나의 서브 재난에 대해서 처음부터 끝까지 해본 것이기 때문에 과제 결과물이 기술검증 뿐만 아니라 플랫폼으로 화재대응시스템에 녹아들어갔는지 모니터링 해볼 필요가 있음</p> </div> <p>→ 이00 답변에 대한 허00 답변</p>

	<p>- 이에 대해서는 소방청과 논의 중. 소방청 내 서버를 이용해서 우리가 개발한 예측프로그램을 받는 작업을 하겠다는 얘기 중임. 소방청이 빅데이터 센터를 설립하고자 하는 중인데, 빅데이터 센터를 통해 동단위로 화재예측을 하겠다는 것이 우리 과제 내용 그대로임. 센터 설립 시 플랫폼이 들어갈 수 있도록 끊임없이 follow-up 하고 있음</p>
정00	<p>“플랫폼사업의 1차적인 포지셔닝은 GtoC가 아닌 GtoG.” “사업 특성에 맞는 성과지표를 개발할 필요가 있음.”</p> <ul style="list-style-type: none"> · 컨설팅업체 상위평가 회의자료 p.2의 ‘공공서비스 연계’에서 보았을 때 <u>플랫폼사업의 1차적인 포지셔닝은 GtoC가 아닌 GtoG로 나아가야 할 것 같음.</u> 키트개발 등이 플랫폼사업의 파생 성과일 순 있지만 이런 것들은 이 사업의 차별성에 의문이 들게 함 · 컨설팅업체 상위평가 회의자료 p.4에는 재난안전플랫폼에 대한 개념도를 참고. 과기부가 기술개발 컨트롤타워 역할을 하고 타 부처나 지자체가 들어와서 이를 사용하게 됨. 물론 일부 국민이 있을 수 있지만 최종수요자로서 개념도상에서 거리감은 있을 것임. GtoG 중심으로 개념도를 그려보면 고민중인 것들을 명확하게 정의할 수 있을 것임 · 컨설팅업체 상위평가 회의자료 p.3 참고. <u>논문이나 특허 성과는 사업의 목표나 방향성에 맞지 않음. 성과지표 선정에 고민이 필요함.</u> 데이터의 표준화, 모듈화, 공용화의 중간단계로 인해 얻을 수 있는 것들이 무엇이 있을 수 있는지 검토해야 함 <ul style="list-style-type: none"> - 소방 대처능력을 향상시키면 골든타임을 줄인다거나, 출동시간을 줄인다거나, 응답 효율을 높인다거나 유지관리 비용을 줄여준다거나 하는 것을 지표화할 수 있을지는 모르겠지만 이러한 것들을 먼저 고려해야 함 · 컨설팅업체 상위평가 회의자료 p.5 참고. 작년 <u>소방청에서 리빙랩에 대한 정책과제를 했을 때 리빙랩 활성화를 위한 적극적인 참여 유도방안을 고심했음. 소방관들에게 어떤 인센티브를 제공해야 할지 많은 고민을 했음. 그 결과를 플랫폼에서도 활용할 필요가 있음. 사업지표에서 만족도는 모든 재난안전 R&D가 국민체감형으로 나오고 있으니, 조사할지 여부를 고민할 것이 아니라 어떤 방식으로 만족도 조사를 할지 고민해</u>

	<p><u>야 함.</u></p> <p>·마지막으로, 국과심의에 <u>긴급대응사업과 공공조달연계사업이 들어왔는데, 조달연계에서 민간부문까지 가는 것은 GtoG 관점에서 어느 정도 한계를 느낌.</u> 하지만 <u>공공조달 연계를 하는 것이 차별성은 아니며 이 사업의 한 꼭지로서는 꼭 고려되어</u> <u>야 함</u></p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(3) 주제2: 사업의 방향성 논의

전문가	의견
송00	<p>“이 사업은 규모가 너무 작다는 것이 가장 큰 문제”</p> <p>“사업의 체계가 확실히 잡혀있지 않은 상태에서 적정성 재검토를 받기는 쉽지 않아 보이며, 신규과제를 기획한다면 과기부만의 정체성을 분명하게 해야 함.”</p> <ul style="list-style-type: none"> · 올해 2개 과제가 종료되고 내년에 3개 과제로 운영됨. 과제 자체 규모로 봐도 그렇고 일단 일몰이라는 것은 없음. 일몰사업 개념이 아니라 사업이 연명하면서 과제를 하나씩 태우는 것임. 상위평가를 받고는 있지만 실질적으로 계속 가기 위해서는 한계가 있어 보임. 그래서 적정성재검토를 기획한 것 · 적정성재검토는 기재부 쪽에서 관리를 하는데, B/C 분석 빼고는 예타 수준으로 받음. 기간도 R&D라서 1년 정도 소요될 것이라 쉽지 않아 보임. 따라서 우려되는 부분은, 적정성재검토로 간다면 기존사업이 체계가 잡혀 있는 상태에서 연명해야 하는데, 지금은 규모도 작아졌고, 획기적으로 플랫폼을 내세울 만한 것도 부족해 적정성재검토에서 떨어진다면 사업이 종료되어야 하는 것 · <u>방향성에 대해 고민하는 자리지만, 사업을 새로 기획한다면 플랫폼이 아닌 대안이 있는지, 과기부만의 차별성을 갖는 툴(tool)이 있을지에 대한 의견도 묻고자 함.</u> 이 사업을 어떻게 든 이어가야 하는 당위성은 박혀 있음. 하지만 현장 대응부처나 행안부에서도 다 하고 있고 중복성 문제가 계속 언급되고 있음. · 우리 사업은 특히나 재난안전이기 때문에 현장부처와의 협업이 필수적임. <u>부처 간의 견해 차이로 인해 협업이 어렵기 때문에 신규 사업을 가더라도 이를 어떻게 풀어나가야 할지 의문임.</u> 협업체계로 갈지, 수요부처를 어떻게 끌어들이지의 문제가 어느 정도 잡혀야 방향이 잡힐 것 같음 <p>→ 허00 부언</p>

	<p>- 적정성재검토의 선정률이 2~30%이고 긴 시간 준비해서 그 정도인데 불구하고 이는 1~2년 더 연명하다가 또 종료될 가능성이 높음. 그런 현실을 보면 신규로 가야하지만 플랫폼을 놓고 싶지는 않음. 그래서 TRL이 높고 단기적이고 top-down인 현장부처들과 달리 bottom-up으로 도전적으로 원래 과기부가 가지는 원천적인 이슈로 하면서 수요기관을 끌어들이어서 가는 것도 괜찮을 것 같음</p>
<p>이00</p>	<p>“실제로 이 기술을 쓰는 수요자는 행안부, 소방청, 지자체 등 관련 공무원이기에 이들과의 협업체계가 중요함. 그러나 궁극적으로 국민에게 공공서비스가 닿도록 하기 위해서는 신규사업과 기간 연장 사이에서의 고민과 결단이 필요함.”</p> <p>“재난안전플랫폼은 그 자체로 의미가 있기 때문에 그대로 진행하고, 신규사업은 새로운 트랙을 만들어야 함.”</p> <p>·실적을 보면 플랫폼개발이다 보니 기술에 대한 검증과 함께 표준화가 ‘우수표준’으로 산정되어있는데, 이는 플랫폼과제로서는 의미가 있을 것이며 잘 하고 있는 걸로 판단됨. 실제로 이 기술을 쓰려고 한다면, 대부분 국민보다는 재난을 관리하는 소방관이나 행안부 공무원, 지자체 공무원이 쓰게 될 것인데, <u>그들과의 협업체계가 매우 중요함.</u> 재난안전플랫폼과제도 그렇고 재난정보전달플랫폼도 그렇고 과기부 공무원을 만나는 것 보다 행안부 공무원이나 지자체 공무원을 만나는 것이 더 많을 것임. 따라서 성과조사를 할 때 대상을 구체적으로 정하고(targeting), 분리하여 단위별로의 성과를 끄집어내야 함. 하지만 <u>궁극적으로 국민에게 공공서비스가 닿도록 하기 위해서는 신규사업과 기간연장 사이에서의 고민과 결단이 필요함</u></p> <p>·과기부는 2016년에 아무도 생각하지 않았던 걸 했음. 데이터를 모아서 연계할 수 있는 재난안전플랫폼을 만들 수 있게 해왔음. 그러면 이 상태에서 신규인가 아닌가를 논한다면 시간이 지났기 때문에 더 이상 신규가 아닌 것임. 또 다른 무언가가 나와야 하는 것인데 이 시점에서 계속 논의를 재난안전플랫폼으로 무언가를 더 할 것이라 하고 한다면 일이 꼬이는 것임. 제가 봤을 때는 두 가지를 병행해야 하는 것이라고 생각함. 재난안전플랫폼은 플랫폼대로 왔고, 이 자체로 의미가</p>

있기 때문에 그대로 가야함. 신규로는 선도적으로 아이템을 받아서 또 다른 트랙을 만들어서 가야함

“예산확보 방안의 task 난이도가 동일하다면 신규보다는 기존사업을 연장하는 방향이 적절.”

· ‘재난정보전달플랫폼’ 사례의 경우 행안부에 관련된 기술을 표준화 하는 것을 진행하고 있고, 지자체에 실증을 하고자 하고 있으며, 그 이후에 행안부에서 교부세를 지원해 확장을 시켜 줄 계획으로 진행되고 있음. 이 사업을 신규로 갈 것인지 연장할 것인지에 있어서 실질적인 부분을 본다면, 예산확보를 어떻게 할 수 있을 지가 주요 포인트임. 지금과 비교했을 때 2016년 당시에는 행안부의 연구개발 능력이나 연구개발 의지가 상대적으로 덜했는데, 지금은 이미 이러한 데이터를 기반으로 예측하는 기술개발을 하려고 예타를 받는 사업을 준비하고 있기 때문에 신규로 했을 때 차별성을 갖기가 어려워 보임. 그럼에도 불구하고 이 사업이 잘 되기 위해서는 아까 말씀드린 빠진 부분을 다 채우는 방향으로 신규 사업으로 할 것인지, 계속해서 할 것인지인데, 어떤 방법이 예산 확보가 더 용이할지가 첫 번째 고려사항임. 하지만 예산을 확보하는 것이 동일하다면 신규로 가는 것 보다는 유지하는 것이 좋을 것임. 중복성에 대한 논란이 있을 수 있기 때문

→ 윤OO 부언

- 비슷한 생각임. 현실적으로 현재 행안부에서 준비하고 있는 비슷한 과제들, 예를 들어 첨단기술기반, 데이터기반, 재난예측대응 등이 너무 많음. 행안부 쪽에서 R&D 로드맵을 짜고 어떻게 할지 준비하고 있다고 치면, 재난안전플랫폼에서 신규과제를 개발한다 해도 비슷할 것이기 때문에 중복이 된다면 예산확보가 쉽지는 않을 것 같음

· 행안부가 추진 중인 중인 ‘첨단기술기반 재난예측 및 예방 강화 연구개발사업’이 기획단계에 있는데, 행안부를 포함한 그 어디에서도 기술개발은 하고 있지만 실제로 빅데이터 기반으로 움직이고 있는 것은 하나도 없음. 그걸 어떻게 해 줄 것인가가 중요함

· Bottom-up으로 계속 내려가면 재난이라는 색깔이 없어짐. 원

	<p><u>천으로 갈수록 재난이라는 색깔이 옅어지고 올라갈수록 강해지는 것임.</u> 재난이라는 색깔을 가져갈 때 내려가면 원천기술이 많은 쉽지만 재난 뿐만 아니라 다른 분야에도 들어갈 수 있을 수 있음. 올라가다보면 재난의 색깔은 강해지지만, 옛날에는 재난의 색깔이 강해도 상관없었음. 왜냐하면 그 때는 담당주체인 <u>행안부나 소방청이</u> 연구개발 능력이 없었기 때문. 하지만 <u>지금은 연구개발 능력도 있고 투자도 이루어지기 때문에 별도의 기관도 만들다 보니 이제는 중간 포지셔닝이 중요하고 재난안전플랫폼이라는 것을 놓는 것은 현명하지 않다고 생각함</u></p> <p>·그러나 아무리 기존에 해오던 사업이며 발전시켜 온 것이라 해도 플랫폼의 색을 입혀 신규사업으로 간다면 행안부의 강한 반발이 있을 것으로 예상됨</p> <p>→ 송OO 답변</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>- 부처협업사업으로 할 경우 교통정리가 된 채로 들어가는 것이니 플랫폼을 가지고 갈 수 있을 듯. 지금은 명확한 예산을 수요부처에서 태우지 않지만 과기부에서 우선 정리해 놓고 아예 예산을 같이 태우는 사업으로 들어와서향후에 재난안전기금이나 교부세로 하는 개념임. 또 하나는 자문회의 올라가기 전 행안부와 함께 중앙지방재난안전협의체의 컨펌을 받는 것을 기획해서 부처협업내용을 올리면 자문회의에서 더 반영해줄 가능성이 높을 것으로 기대함</p> </div> <p>→ 송OO 답변에 대한 이OO 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>- 재난안전플랫폼기술개발사업이 워낙 큰 우산을 펴놨기 때문에 다 이 안에서 움직임. 다른 곳에서는 그 안에 들어가는 것을 플랫폼기술이라고 생각할 수 있음. 정말 관계가 좋아서 협의가 가능하다고 하면 그것이 원칙적으로는 맞다고 생각하지만 어려워보임</p> </div>
정OO	<p>“예비타당성조사를 받지 않는 신규사업으로 가는 것이 적절함. 이 때 기획과정의 차별성은 확보하기 어려울지 몰라도 이를 통한 주제발굴에서는 타 사업과 차별화할 수 있는 여지가 있음”</p> <p>·예타로 가는 것은 매우 어려움. 예타가 아닌 신규기획을 한다면 나중에 보완기회도 있기 때문에 부담가질 필요는 없음. 이</p>

미 방향을 잘 잡아왔는데 정체성을 확립하는 부분에서 손을 대야 할 부분이 있고, 교수님들께서 기획도 하고 계시는 부분이 있기 때문에 과감하게 신규로 트는 방향을 추천하며 이에 대해서는 다음과 같은 전략이 있음

- 첫 번째, 기획을 할 때에는 차별성과 이를 통해 어떤 주제를 발굴해 낼 수 있을 것인가 고민해 봐야함. 거의 모든 사업들이 국민 의견 조사 등 수요 발굴을 하기 때문에 기획 과정에 있어서의 차별성은 확보하기 어려움. 이처럼 기획의 프로세스 상에서의 차별성은 확보하기 어려울지 모르지만, 이를 통해 무엇을 할 것인가를 뽑아내는 것은 차별화할 수 있는 여지가 많을 것

- 두 번째, 추진체계의 경우 차별성 확보가 어렵지 않을 것으로 보임. 다부처 형태로 갈 것이고, 플랫폼 특성에 맞는 추진체계가 구성될 것이기 때문에 상당수 다른 사업들과의 차별성은 뽑아낼 수 있음. 어떤 성과를 뽑아낼 것인가, 그래서 어떤 지표로 측정할 것인가에 있어서도 차별성을 얻어 낼 수 있을 것임.

- 세 번째, 활용체계 등의 관점에서 차별화할 수 있는 여지가 있음. GtoG에 초점을 두고 진행한다면, 지자체가 이를 잘 활용할 수 있도록 지자체 단위에서 어떻게 협력할 것인가를 잘 고민하면 차별화가 가능할 것임

- 네 번째, 훈련시스템이 NDMS 중심으로 구성되어 있는데, 복합재난에 대응하는 데에 있어 혼란이 있을 것임. 이를 해결할 수 있는 방안에 대한 고민이 필요함

- 다섯 번째, 정부에서도 사회문제해결 허브를 구축하고 있고 데이터나 수요조사를 총괄적으로 하여 그 결과에 대해 통합적으로 활용할 수 있는 체계를 구축할 것인데, 그럼에도 그 부분은 사회문제를 다루다보니 광범위해질 수 있음. 특정분야에 대해서는 정보를 수집하고 활용할 수 있는 체계를 구축하는 것이 의미가 있을 것으로 보임

- 여섯 번째, 리빙랩을 시행하는 곳마다 패널을 따로 구성하는 것에 굉장히 낭비적인 요소가 있을 수 있음. 리빙랩을 구성하고 활용하는 체계 또한 본 사업에서 시도해볼 수 있을 것 같음

·예산을 확보한다는 관점에서는 이용태의원님의 의견에 동의하

	<p>는데, 문제는 <u>규모의 확장성이나 지속성 관점에서 보면, 과제 구성이 편참음에도 불구하고 유사사업이 대형사업, 예타규모로 기획이 되고 있기 때문에 새출발하는 것도 검토해 볼 만함.</u> 단, 기술성평가, 예타평가지 기존사업과의 유사성을 봄. 행안부는 혼자 할 수 있는 사업 중심으로 갈 것. 과기부가 기술개발의 주체로서 다른 부처를 끌어들이어서 하는 것은 또 다른 차원의 사업임, 그리고 이 사업이 있는 상태에서 행안부 사업이 기획될 때는 예타 평가자 입장에서는 행안부 쪽에서 차별성을 확보해야 함. 확장성이나 지속성 관점에서 어려운 점이 있다면 적극적으로 생각해 볼 필요가 있음</p>
<p>장00</p>	<p>“플랫폼은 수요처가 여러 목적을 가질 때 의미를 가짐. 다른 부처가 하지 못하는 과기부만이 할 수 있는 아이템을 확보하는 것이 중요함”</p> <p><u>·플랫폼은 수요처가 여러 목적을 가질 때 표준화 얘기가 나오는데, 재난대응은 목적이 분명한 편임.</u> 이런걸 토대로 보면 본 사업은 재난에 대응한다는 측면에서 행안부 SI 프로젝트 해주는 것처럼 느껴짐.</p> <p><u>·재난안전플랫폼을 앞으로 어떻게 끌고나갈 것인가에 대해 선행연구를 한 후 거기서 과학기술 없이는 해결할 수 없는 분야를 재난안전기술개발이라는 이름으로 끌고 나가야 할 것 같음.</u> 행안부가 갖고 있는 여러 가지 능력과 여력을 봤을 때 이제는 충분히 자기들의 요구를 내부에서 수렴해서 자기들의 시스템으로 끌고나갈 능력이 있어 보임. 이를 위탁받아서 참여해서 끌고나가는 것이 방법일 것임</p> <ul style="list-style-type: none"> - 그 중에서도 예를 들어 현재 기술이나 장비로서 해결할 수 없고 새로운 기술로 할 수 있는 소지를 끄집어내서 재난 안전에 관련된 기술개발사업으로 형태를 취해야 과기부 입장이 협업의 counterpart가 될 것임. 과거 5년 전에는 누구도 하지 않은 것을 했기 때문에 당위성이 있었지만, 이제는 그렇지 않음. 우리나라도 각 부처가 R&D 능력과 자기들의 문제를 해결 할 수 있는 기술적 대응능력을 가지기 때문에 그들이 못 갖고 있는 기술을 찾고 개발하는 사업으로 편성하는 것이 유리할 듯함 - 예를 들어 소방장비 내에서 집계가 되어서 별도의 시간

	<p>투자 없이 정보를 취합해주는 기술을 개발한다거나 하는 재난안전 관련해서 핵심적으로 이용될 수 있는 기술개발 요소들을 찾고 묶어서 단계를 나누는 것이 필요함. 즉 지금까지 한 것을 잘 전달해서 그들이 못해내는 과학기술영역을 찾아서 R&D로 자리매김하고, 또 그들이 능력이 되면 넘겨주고 그러는 것이 과기부의 역할임</p>
정00	<p>·저번 주 간담회 때 <u>행안부는 주로 단기적인 대응에 대해서만 하고 있고 장기적인 부분은 부족하다고 볼 수 있기 때문에 그 부분을 과기부에서 해줘야 한다는 논의가 있었음.</u> 미국도 FEMA는 단기적인 것 위주로 하고 있고, NSF는 장기프로젝트로 10년짜리 과제를 함. 그런 방향으로 플랫폼을 놓치지 않고 신규 계획을 올리면 괜찮을 것 같음</p>
송00	<p>“재난발생시 제일 끝단의 국민에게 행동조치에 관한 정보를 줘야 하는데, 기술개발하는 쪽에서는 이것에 관심을 가지기 힘들며 타 부처에서도 이런 부분은 미흡함.” “본 사업은 행안부와 함께하는 방향으로 추진체계에서 차별화를 가져야 함.”</p> <p>·국민생활연구팀에서 리빙랩을 도입하는 등 <u>pattern maker 역할</u>을 했음. 이 사업도 그런 역할로 보임. 행안부에서 들어오기 시작하니 과기부가 어떻게 가져갈 것이냐의 문제인데, <u>GtoGtoC도 괜찮을 것 같음.</u> 실제로 재난이 발생했을 때 소방청이나 행안부, 지자체에서 대응을 하지만 말단에서 스마트폰으로 날아오는 행동조치 등에 대한 언급은 거의 없음. 왜냐하면 시스템을 개발하는 사람은 거기에 관심이 없음. 제일 중요한 건 <u>재난이 발생했을 때 제일 끝단의 사람들에게 행동할 수 있는 정보를 제공해 줘야하는데 이런 것은 고려하지 않고 있음.</u> 이러한 구도에서 범위를 넓혀서 새로운 형태의 일하는 방식들이 들어오면서 추진체계의 혁신이 될 것임. 그런 형태로 접근하면서 차별화를 시키고, 두 번째로 국민건강사업을 행안부와 함께하고 있고 일정한 형태로 수용이 되었는데, 그들에 이 사업을 실어서 유사하게 가야함</p> <p>→ 장00 의견</p>

	<p>- 지금 만들어놓은 정보 전달 시스템 혹은 우리의 플랫폼을 통해 문제를 개선하고, 그런 것은 새로운 기술이기 때문에 과기부가 하고, 개발된 플랫폼을 행안부가 가져다 쓰고 좀 더 국민에게 다가갈 수 있게 추가개발 하는 쪽으로 조율되면 손발이 맞을 것 같음. 지금 유행인 빅데이터, 인공지능 첨단기술을 활용해서 재난 예측을 하는 시스템을 만들겠다고 제안하는 것인데 새로운 기술을 개발하는 것이 아니기 때문에 이것은 틀림없이 경쟁할 수밖에 없음</p> <p>→ 장OO 의견에 대한 송OO 의견</p> <p>- 빅데이터로 특정을 해버리면 2차관 쪽 업무가 되어버림. 저희 라인이 과학기술하고 정보인데, 2차관 쪽 업무가 되면 과기부 중복성 문제가 있을 수 있음</p> <p>·국민생활연구팀은 사회문제를 해결하는 R&D를 하는 팀임. 기술과 플랫폼을 개발하는 팀이 아님. 팀의 존재이유를 명확히 해야 함</p> <p>→ 송OO 의견</p> <p>- 이 사업의 정체성은 플랫폼이라고 포지셔닝 되어 있고, 사회문제해결을 위해 TRL이 높은 쪽으로 가게 되면 왜 이런 걸 과기부에서 하느냐 하는 문제가 발생함</p> <p>→ 송OO 의견에 대한 송OO 답변</p> <p>- 플랫폼이라고 얘기가 된 것은 사회문제 해결을 위해 필요한 기능이었기 때문임. - 그래서 새로운 추진체제로 바뀌어야 함. 사회문제해결형 R&D가 계속해서 자기들의 존재이유를 얘기해왔던 것들은, 우리 쪽에서 잘 나온 결과물을 타부처에 넘겨주겠다고 한 것이기 때문임. 이런 틀 속에서 정당성을 확보해야 함. 그렇지 않으면 당장 2차관에서부터 문제제기를 할 것이고 예타 올라가면 행안부와 중복성을 지적받을 것임. 기술개발 내용을 가지고 차별화를 하고자 하면 절대 불가능할 것임</p>
한OO	<p>“플랫폼은 시작부터 최종수요자 국민까지 논리적인 개념으로 과기부 자체를 의미하며, 과기부는 타 부처간 협력시스템을 만들어주는 플랫폼과 같은 기능을 해야 함.”</p>

·플랫폼을 기술로만 볼 것이 아니라 논리적인 개념으로 보고, 과기부가 플랫폼이라는 정보공유체계를 만들 것이 아니라 이 사업과 과기부 자체가 플랫폼이 되어야 함. 시작부터 마지막 최종수요자 국민까지, 단순히 기술개발의 이만 빠진 것이 아니라 많은 논리적인 과정에서도 이가 빠졌음.

- (소방청 사례) 원전이 터졌을 때 소방관이 들어가는 부분에 대해 원안위가 소방청은 어떻게 함께 협력해야 하는지에 대해 고민하고 있음. 무언가 개발을 하면 각자 다루고 있음. 다부처가 같이 실증테스트베드를 하는 것이 좋은데, 아무도 리딩하려고 하지 않음

(4) 주제3-1: 신규사업의 새로운 영역 논의

전문가	의견
송00	<p>·기술개발 관점에서 봤을 때 신규 사업을 만들어서 뭔가 할 수 있는 영역이 남아있는 지 알고 싶음</p>
이00	<p>“재난안전 공유플랫폼과제는 데이터를 모아놓은 단계인 공유플랫폼에서 재난정보 데이터의 중앙정부-지방정부 연계, 지방정부 내 재난정보매체들 간의 연계를 위한 표준화 진행 중이며, 기술발전에 따라 기존의 텍스트 형태의 재난정보전달에서 멀티미디어 재난정보전달로 바꾸기 위해 노력 중.”</p> <p>“본 사업의 경우 데이터 분석이 미흡한 상태.”</p> <p>“특정 단일 재난에 대한 플랫폼은 그만큼의 한계를 가짐. 이 사업은 행안부 및 지자체 내 재난관리체계에 들어갈 수 있는 국가적인 플랫폼 개발을 지향해야 함”</p> <p>·(이00 노트북 자료 참고) 재난안전 공유플랫폼 과제 준비 당시에 만들었던 자료임. 공동 활용 시스템의 데이터베이스에 데이터가 많이 있는데 활용을 하다 보니 서로 표준화가 되어 있지 않고 연계가 되지 않아서 공유플랫폼이 등장했음. 공유플랫폼이 향후에는 공동 활용시스템과 데이터센터를 대체하게 될 것임. 즉 데이터를 모아놓은 단계인 공유플랫폼과제가 진행 중이고, 재난정보전달플랫폼인 ‘다매체멀티미디어재난정보전달플랫폼’은 재난정보 데이터에 대한 중앙정부와 지방정부간의 연계, 지방정부 내에서의 재난정보매체들 간의 연계를 위한 표준화를 진행하고 있음. UHD와 5G 방송 기술 발전에 따라 기존의 텍스트문자 형태의 재난정보전달에서 멀티미디어 재난정보전달로 바꾸기 위해 노력하고 있음.</p> <p>·<u>빠져있는 것은 모아놓은 데이터를 예측이나 감시 등에서 분석하는 것임. 그러다보니 분석이 되어서 예측하고 정보를 전달하는 일련의 체계가 연결되어야 국민들이 빠르게 재난정보를 얻을 수 있는데, 지금은 그러기 위한 기반만 닦아지고 있는 것임.</u> 정부가 하나도 느끼지 못하는 중요한 것이 빠져있기 때문에 특정한 재난에 대해서만 보여주게 된다면, 작은 건물 내에서의 플랫폼을 개발하고 있는 것은 화재대응플랫폼인 것. 그러나 본 사업은 국가적인 플랫폼을 진행하는 것이며 행안</p>

	<p>부나 NDMS, 향후 만들어질 지자체 재난관리 시스템 등에 들어갈 수 있게끔 해야 함</p> <p>→ 장00 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>- 이는 과기부의 기술개발이 아니라 행안부의 전자정보시스템구축과 같다고 볼 수도 있음. 이런 부분을 설득시킬 수 있는 논리를 찾을 필요가 있음</p> </div> <p>→ 이00 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>- 행안부에서는 CtoGtoC 기술개발을 하고 있지만 데이터를 받고 전달만 할 뿐 분석이 이루어지지 않고 있는데, 이와 관련해 여러 틀에서 해결방안을 고민해볼 필요가 있음</p> </div>
정00	<p>“정보가 많아도 분석이 되지 않으면, 재난관리상에서 언제 위험하고, 언제 대피시켜야 하는지 불분명함. 이에 대한 분석을 위해 전문가가 활동할 수 있는 시스템을 국가에서 제공해줘야 함.”</p> <p>·부산시 스마트빅보드 사업의 경우 정보가 많이 있으나, 아직까지 이에 대한 분석이 미흡해서 언제 위험한지 명확히 알기 힘들. 따라서 분석을 위해서는 전문가가 필요하고, 국가가 일련의 시스템을 만들어 이런 부분을 해소해줘야 함.</p>

(5) 주제3-2: 본 사업에서 고려할 수 있는 첨단기술 논의

전문가	의견
허00	<p>·이 사업에서 과기부가 다룰 수 있는 첨단기술에는 어떤 것이 있을지 알고 싶음</p> <p>- 과기부의 영역이 기초원천이고, 과기부안에서도 재난안전 관련 기초 원천연구를 하는 곳이 잘 없다보니 bottom-up과 top-down의 두 유형을 해보는 것이 어떨지 생각해 보았음. bottom-up의 경우 연구자가 재난안전 관련 문제 해결방안과 담당 수요부처를 제시하여 경쟁형으로 모아가는 단계. top-down은 위에서 도전적인 주제를 내는 사업을 해보는 것으로, 기존의 플랫폼을 업그레이드시켜서 발전이 필요한 기초원천 부분들을 포함하면서 새로운 과제를 기획하는 것이 어떨지 고민이 필요함</p>
윤00	<p>“과기부의 역할은 데이터를 표준화하고 모듈화하는 것까지는 분명하나, 그 다음 이것들이 국민에게 맞춤형으로 쓰일 수 있게 하는 것은 과기부 역할로서 납득하기 어려운 부분이 있음.”</p> <p>“기술개발이 플랫폼 상에서 된다면 실질적으로 어떤 효과를 낼 것인지에 대해 사업초기에 명확한 기술 개발과 확산되는 아이템을 찾는 것도 하나의 과제가 될 수 있음.”</p> <p>“행안부에서 하고 있는 개별적인 분석을 통해 예측하는 과제들을 묶어주는 방안이 있음.”</p> <p>·처음에는 다양한 정형, 비정형 데이터가 들어왔을 때 하나로 묶어주고 표준화하고 모듈화하는 것이 과기부가 할 수 있는 플랫폼이라 여기고 시작하였음. 그렇게 기술과 관련된 플랫폼으로 초점을 맞추다 보니 그 다음 국민에게 맞춤형으로 나갈 수 있게 하는 것 또한 플랫폼의 역할이라고 했을 때에는 설득하기가 어려웠음</p> <p>→ 이00 의견</p>

- 기술의 문제이기도 하고 시스템의 문제이기도 함. 데이터를 모아서 분석하고 전달하는 시스템이 구축이 되면 많은 부분에서 굉장히 빨리 진행될 것 같지만, 실질적으로 행안부 안을 봤을 때 분석하는 팀이 다 다르다보니 재난을 관리하는 시스템이 체계적으로 구성되어 있지 않음. 플랫폼이라는 기술을 접목시켜서 이를 해결해줘야 하는 것이고 이것은 과기부가 해야 할 역할임. 모든 걸 다 해결해 줄 순 없지만 해결할 수 있는 key로 작용할 수 있는 것은 확실함

→ 이00 의견에 대한 송00 의견

- 연구자의 관점은 그렇지만 국민의 입장에서는 중요한 정보만 제공해주면 되는 것임. 우리나라는 중앙집권적으로 모아서 분석해서 보내주는 시스템을 구축하고자 하고 있는데 그게 아니더라도 재난 대응은 가능함. 따라서 국민생활연구팀에서는 새로운 기술혁신과 그를 통한 문제 해결 모델을 만들고, 뒤이어 과기부가 문제해결을 위한 기술플랫폼을 만들어서 시스템을 제시해야 차별성이 생김

·기차가 역으로 들어오는 것이 많았다면, 이제는 역에서 나가는 것에서 차별화가 필요함. 현재 스마트시티 국토부 과제를 진행 중인데 어떻게 서비스 성과를 평가할 것인지 KPI 지표 개발을 하고 있음. 시행착오로써, 과제 초기 단계에서 어떻게 성과를 평가할 것인지 구체적으로 다루지 못해서 전 과제 팀에게 다시 모아 KPI를 다시 만들었음. 기술개발이 플랫폼 상에서 된다면 실질적으로 어떤 효과를 낼 것인지에 대해 사업 초기에 명확한 기술 개발과 확산되는 것을 찾는 것도 하나의 과제가 될 수 있음. 특히 행안부에서 하고 있는 개별적인 분석을 통해 예측하는 과제들을 묶어주는 것도 하나의 아이디어임

정00

“개발-성과-활용방안-기여도가 명확하다면 국과심의에서 문제 될 것은 없음.”
 “유관부처간 역할분담을 다시하고 해외사례를 통해 방향을 설정해야 함.”
 “GtoC로 바로 가는 것보다 GtoG, GtoGtoC 로 가야하며, 너

	<p>무 대민 쪽으로 치우치는 것은 현업부처에서 하고 있는 부분이라 과기부는 다른 방식으로 고민해야 함.”</p> <ul style="list-style-type: none"> · 기존의 것들을 크게 흔들지 않거나 기존의 타 부처에서 하고 있는 것들을 명확하게 침범하지 않는 상황이라면 국과심의에서 큰 문제는 되지 않을 것 같음. <u>개발-성과-활용방안에 대한 그림이 확실히 나와 있고 실질적으로 (사회와 재난관리에) 기여할 수 있다면 예산 심의할 때 긍정적으로 볼 것 같음</u> · 정부는 2006년, 여러 군데에서 하던 재난안전관련 R&D를 R&D효율화를 통해 역할분담을 했었음. 이 당시에는 부처 간 역할을 조정하였음. <u>본 사업 또한 유관부처 간에 모여서 역할분담을 다시하고 방향을 설정해야 함.</u> 금년을 기준으로 재난안전 R&D가 혁신본부 집계로는 1조 원이 넘는데 이렇게 가서는 안 되기 때문에 과기부가 주가 되어서라도 모임을 가져야 함 · 미국은 국토안보부, FEMA, NSF가 있는데, 국토안보부의 경우 구체적인 것들을, NSF는 폭넓고 기초적인 것들을 하면서 총괄적인 역할을 함. 거기에 비하면 <u>우리나라의 경우 행안부에서 재난안전 관련 대부분의 일을 하고 있음.</u> 해외사례를 통해 <u>이 사업의 방향성을 정해야 함.</u> 플랫폼을 기술로만 보면 안됨. 플랫폼이라는 키워드는 계속 과기부가 갖고 가면서 새로운 역할을 큰 줄기에서 찾아야 함. · <u>GtoC에 대해서도 C로 바로 가는 것은 이 사업에서는 과기부가 하기에는 적절하지 않다고 봄.</u> GtoG로 가되 GtoGtoC로 가는 것은 플랫폼의 영역 내에서 연계가 가능함. <u>너무 대민적으로 가는 것은 현업부처에서 하고 있으니 집중할 필요 없는 것 같음</u>
이00	<p>“플랫폼사업은 그대로 가되 원천기술에 대해서는 새롭게 구상해야 함.”</p> <ul style="list-style-type: none"> · 재난안전플랫폼이라는 튼튼한 틀이 있는데 허물고 새로운 걸 하려고 하다 보면 확장은 되지만 새로운 게 계속 들어오는 역효과가 있음. 따라서 <u>데이터를 통해서 재난안전관리를 위한 플랫폼을 만들고자 하는 이 사업은 그대로 가고, 대응을 위한</u>

원천기술에 대해서는 새롭게 가야 함

→ 허00 의견

- 이 사업을 그대로 두면 예산이 내년으로 과제가 끝남. 기존의 사업은 분석이나 예측, 전달에 대해 만들어놓고 이 부분이 첨단이라고 내세워서 재난안전플랫폼 사업을 살리고, 또 하나 새로 만드는 신규 사업은 현장에 필요한 도전적이고 기초 원천적인 연구를 하는 사업으로 가야한다는 말씀인 것 같음. 중요한 것은 지금도 연명하고 있는 기존의 사업이 더 연명할 수 있을 것인지 동시에 연구가 필요함

→ 송00 질문

- 신규사업을 만들면 좋지만 타 부처와의 중복성 문제뿐 아니라 기존에도 플랫폼사업을 하고 있는데 왜 또 유사한 사업을 하는지에 대한 지적이 나올 것 같음

·2년간 ‘시나리오기반 대형복합재난확산예측기술개발’ 과제를 통해 시플레이터를 만들었는데, 가장 아쉬웠던 점은 사회재난의 경우 원안위, 농림부 등 각 부처가 각각 별도의 예측시스템을 가지는데 다 따로 움직이고 있음. 정보를 모아서 묶어주면 굉장히 좋을 것 같은데 이런 과제를 하기에는 정보를 받기가 어려움. 이를 행안부에서 해소시켜줘야 하지만, 행안부의 역할이 모호하다보니 상위레벨에서의 재난안전플랫폼으로 올라가게 되면 바로 현업 부서로 적용할 수는 없지만 국가적으로 해야 하는 일이기 때문에 고민해봐야 함

“재난안전플랫폼은 대응과 예측으로 나누어 기술개발내용을 추려내야 함.”

장00

·재난안전플랫폼은 대응과 예측이라는 걸로 나뉘어서 토론해봐야 함. 재난의 대응에 대해 하다보면 기술개발의 꼬리가 꽤 많이 있을 듯함. 현장에 있는 장비 등등의 개선점이 있는지, 또 새로운 기술로 현재 문제를 해결할 수 있는지 찾아볼 수 있기 때문임. 재난을 예측하는 시스템으로 간다면 정보, 분석, 인공지능, 빅데이터 등이 필요하고 2차관 쪽의 집중분야와 중복문제도 발생할 수 있는데, 굳이 충돌이 예상되는 부분을 할 필요가 없어보여서 재난의 대응에 더 초점을 맞춰야 차별성을

	주장할 수 있을 것 같음
송OO	<p>“본 사업의 플랫폼은 기술개발이 아니라 문제해결형 플랫폼임. GtoGtoC로 새로운 틀을 도입하면 차별화할 수 있음.”</p> <p>·지금 대부분의 안전사업들이 GtoG인데, <u>GtoGtoC까지 가고, 공론조사를 통해 평가제도를 진행하고 새로운 틀을 도입하면 차별화를 할 수 있음</u></p> <p>·여기서 <u>플랫폼은 기술개발 플랫폼이아니라 문제해결형 플랫폼</u>임. 재난안전 플랫폼이라면 심리 분야까지도 다루어져야 할 것임. 심리 쪽, 화학 쪽 등이 들어올 수 있게 판을 만들어놓고 끌어들여야 함. 그리고 지자체 입장에서도 당장 문제해결을 위한 대안이 패키지로 들어오길 바람</p> <p>→ 이OO 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - GtoC는 사용자기반으로 현장 대응 부처에서 하는 것. 과기부 입장에서 원천기술 측면에서는 의미가 있을 수 있지만 그 외에는 consumer와 만날 수 있는 접점이 거의 없음. 접점에 있는 현장부처들이 있기 때문에 궁극적으로 GtoC의 방향성은 가져야 하되, 실질적으로 기술개발이나 제품개발은 행안부나 소방청 경찰청 등 자기들의 영역이라고 생각하고 늘려가고 있음 - 부처 간의 현장 적용은 단기적인 과제이기 때문에 과기부에서는 신규 과제를 만들 때 이왕이면 장기적인 과제로 가야함. 재난안전플랫폼에 있어서 선도적인 역할을 했기 때문에 또 다른 뭔가를 할 수 있음. 재난이라는 키워드에 매몰되어 버리는 순간 과제 비용이나 기간이 짧아질 수밖에 없음 </div> <p>→ 장OO 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼의 고객은 공무원. 공무원들의 일처리가 국민들에게 영향을 미치는 것임. 공무원들이 쓰지 않으면 플랫폼을 쓸 사람이 없음. 과기부의 역할이자 이 사업의 최종 목표는 행안부가 이 플랫폼을 활용해서 본인들의 사업을 하고 process를 개선하고 국민들에게 이익을 주고 편익을 주도록 하는 것이라고 봄. 그게 아니라 이걸 통해서 대한민국의 기술력을 발전시키겠다는 거라면 주제가 다른 것 같음 </div>

→ 송OO 의견

- 과기부가 모든 것을 다 하는 게 아니라 현장대응부처가 상용화하도록 GtoGtoC라는 모델로 협업사업을 해야 하는 것이라고 이해함. 신규 사업은 이 같은 모델로 나아가야 함. 그런데 실질적으로 협업사업이 쉽지 않음

→ 허OO 의견

- 행안부의 전체적인 R&D를 이끌어가는 과에서는 기술개발을 포함한 모든 것이 행안부의 재난안전 분야에 대한 역할이라고 봄
- [의견 요약] 첫 번째, 재난안전플랫폼은 분석부분을 계속해서 할 수 있는 만큼 예산을 따내는 노력을 해야 함. 두 번째는 과기부만의 혁신적인 틀을 가지면서, 과기부만의 기초원천에 가까운 장기적인 연구 영역을 신규사업으로 찾아야 함. 그러기 위해 장기 연구들을 먼저 찾아보고 그에 맞는 효율적인 체계를 만들고 지표를 만드는 것이 좋을 것 같음

→ 한OO 의견

- 행안부와 데이터를 가지고만 얘기하다보니 시야가 좁아지는데, 행안부는 밑에 현장 부처들이 있고 그들을 관리하는 것만으로도 벅찬 상태임. 국토부나 농림부와 해야 하는 일을 행안부가 모두 맡는 것은 적절치 않아 보임

『재난안전플랫폼기술개발사업 적정성 재검토 기획 연구』
3차 전문가 간담회

□ 개 요

- 일 시 : `19. 11. 29.(금) 10:00
- 장 소 : 서울역 인근 삼경교육센터
- 참석자 : 재난안전 분야 전문가, 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 연구

진 등 17명

소속	성함
연구진	이00
연구진	정00
연구진	박00
연구진	박00
연구진	김00
과학기술정보통신부	송00
한국연구재단	허00
한국연구재단	박00
한국연구재단	금00
한국연구재단	최00
대학	이00
대학	민00
대학	김00
연구원	류00
연구원	표00
유관부처	정00
협회	강00

○ 3차 전문가 간담회 내용

- 본 사업을 포함한 재난안전분야 R&D의 제도적 어려움
- 본 사업의 후속사업 방향성 논의

□ 3차 전문가 간담회 주요 내용

(1) 주제1: 본 사업을 포함한 재난안전분야 R&D의 제도적 어려움

전문가	의견
허00	<p>·오늘은 기획위원으로 참여하신 수요기관이자 연구자이신 분들로부터 과기부의 앞으로의 방향에 대해 의견을 듣고자하며, 평가위원 분들로부터는 활용될만한 성과를 내기위해 개선해야 할 점을 듣고자 함</p>
표00	<p>“R&D는 필요에 의해서 시작한 사업이라도 막상 나중에 가서 그 결과물을 쓰지 못하겠다고 할 경우 현장에서 활용되기가 힘들어짐.”</p> <p>·2016년부터 공유플랫폼과 전달플랫폼 과제를 진행해왔는데, 이 과제의 경우 예산은 충분한데 <u>실제 결과물이 현업에 쓰이는 활용분야까지 끌고 가는 것이 어려웠음</u>. 기획할 때까지만 해도 그림을 잘 그려왔는데, 막상 행안부 쪽 특정분과에서 이 과제 결과물을 쓰지 못 하겠다 해버리면 과제가 힘들어졌음</p> <p>·공유플랫폼이라는 하나의 항아리가 채워지면 그 위에 전달플랫폼을 진행해서 전달을 할 것이고, 그 이후는 고민해 봐야함</p> <p>·<u>처음에는 필요에 의해 다부처 협력사업이 만들어졌는데, 막상 필요하다고 한 쪽에서 못쓰겠다고 하면 힘들어질 수밖에 없었음</u></p> <p>“재난안전을 다루는 분야의 현장 상황실은 조금의 실수도 용납이 되지 않기에 새로운 시스템을 충분한 검증 없이 도입하는 것은 쉽지 않음.”</p> <p>·<u>행안부 상황실은 실수를 용납하지 않는 조직이다</u> 보니 R&D와 차원이 다름. R&D는 진행하다가 문제가 생기면 원인을 분석하고 할 수 있지만 상황실은 자그마한 문제라도 발생할 수 있는 시스템을 들이는 것을 거부함</p> <p>– 상황이 터지면 GIS 상황판이 있어도 이전과 동일하게 한 글파일을 만들고 사진을 붙임. <u>새로운 시스템을 충분한 검증 없이 함부로 운용하지 않음</u></p> <p>·공유플랫폼 같은 경우 용어사전을 만들고 있음. 자연재난은 어</p>

	<p>느 정도 분류가 가능한데 사회재난은 무궁무진해서 분류가 힘들. 비유하자면 집을 짓는 것부터 어려움이 있는데, 이걸 이용하기 위한 것이 전달플랫폼임</p> <p>→ 허OO 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>- 전달하려면 전달할 무언가가 있어야 하는데, 그럴만한 콘텐츠가 없음. raw data도 전달하겠지만 그걸 가공하고 분석한 결과도 전달해야함</p> </div>
<p>류OO</p>	<p>“플랫폼은 하나의 인프라기 때문에 R&D 결과물로서 인프라를 도출했다면, 과제 종료는 아니라 운용책임자 및 기관, 정부화 사업 등의 방안으로 예산투입과 같이 계속해서 운용해 키워나가야 인프라의 속성을 유지할 수 있음.”</p> <p><u>·행안부의 경우 application을 사용했을 때 뭔가 문제가 있으면 바로 사용을 중단함. 재난안전을 다루기 때문에 민감한 문제임. 하지만 공유플랫폼은 인프라임. R&D 결과물로서 인프라를 도출했다면, 이것을 과제 종료로 끝낼 것이 아니라 운용을 하면서 잘 키워나가야 함. R&D 결과물로 끝날 것이 아니라 운용하는 시점, 운용할 수 있는 책임자, 책임기관을 제시하고, 예산은 정부화 사업으로 추진해서 계속해서 투입이 되도록 하여 인프라로서의 속성을 유지할 수 있도록 하는 관리가 필요함. 과제가 끝나고 난 후의 운용단계가 시작이라고 생각함</u></p> <p>“재난정보는 쉽게 공개되지 않으므로 강제성, 의무성, 공무원 인센티브 등 복합적인 제도를 마련해야 데이터 수집이 용이해질 것임.”</p> <p>“필요한 데이터가 플랫폼에 잘 없기 때문에 표준화 를 적용, 품질관리 등 프로토콜에 맞춰 설계해서 나중에라도 쉽게 연계가 되어 공유될 수 있게 해야 함.”</p> <p>“재난안전 관련 데이터에 우선권(priority)을 우선적으로 부여할 필요가 있음.”</p>

	<p>·<u>콘텐츠인 재난정보의 경우 쉽게 공개하지 않음. 강제성, 의무성, 공무원들의 인센티브 등 복합적인 제도를 제공해야 데이터 수집이 용이할 것임</u></p> <p>·지금의 과기부는 발주하는 과제를 재난공유플랫폼과 연계를 시도해보라는 식으로 함. 하지만 사실 그 <u>application이 필요한 데이터가 현재 플랫폼에 없으면 뭘 해야 할지 모를 수 있음. 표준화 를 적용, 품질관리 등 프로토콜을 맞춰 설계해서 나중에라도 쉽게 연계가 되어 공유가 될 수 있게 해야 함</u></p> <p>·다부처 사업에서 과기부는 funding을 제공하고, 행안부는 실제 과제를 수행하는데, 그 사이에서의 마찰을 물론 실무차원에서 해결하기 위한 노력도 하지만 <u>부처 간의 공무원끼리 마찰이 일어날 만한 부분을 해결하는 것이 더 수월할 수도 있음.</u> 즉 지속적인 관심이 필요하고 부족하더라도 함께 나아가는 인프라가 되어야 함. 어떤 데이터든 재난안전과 관련되어 있기 때문에 <u>priority를 부여해서 재난안전속성을 우선으로 하는 것부터 노력해야 함</u></p>
<p>민00</p>	<p>“연구에 대한 유용성을 먼저 고려하고 과제를 기획해야 함.”</p> <p>“데이터를 어떻게 축적하고, 어떤 특성을 가지고 축적할 것인지 깊이 생각하고 유지관리가 되도록 해야 함.”</p> <p>“리빙랩의 유지관리 문제를 해결하기 위해 장기적인 리빙랩 2차사업을 기획해야 할 필요가 있음.”</p> <p>“과제의 연속성이 떨어지지 않도록 과제가 시작되면 사용자 공무원을 이 과제 내의 연구자로 포함시키는 것이 필요함.”</p> <p>“과제를 기획할 때 단발적이기보다 스토리가 있게끔 기획해야 함.”</p> <p>·화재예측대응플랫폼기술개발을 하고 있음. 국가에서는 투자를 하고 결과물을 얻어내려고 함. 연구자로서 R&D를 수행해서 결과물을 내는 것은 그러한 목표를 가지고 시작해야 하는 것이라고 생각했음. 그런 취지에서 말씀드리고 싶은 다섯 가지가 있음</p> <p>·첫째, <u>연구에 대한 유용성을 제일 먼저 생각하고 과제가 만들어져야 함.</u> 논문/학술대회발표 성과 등이 필요 없는 것은 아</p>

니지만 결과에 대한 활용성을 가장 먼저 평가해야 함. 만들어서 뭘 할 것인가에 대해 생각이 된 다음에 과제를 만들어야 함. 그렇지 않으면 기껏 투자했는데 결과물이 사라지는 경우를 R&D 사업에서 종종 보았음. 즉, 다른 평가항목도 중요하지만, 과제를 만들어서 활용을 어떻게 할 것인가를 중점적으로 평가해야 함.

·둘째, 데이터를 어떻게 축적할 것이고, 어떤 특성을 가지고 축적할 것인지 깊이 생각해서 유지관리가 되도록 해야 함.

- 소방청 데이터를 2007년도부터 10년동안 축적해왔음. 10년간의 데이터임에도 데이터를 만들었을 당시 그 데이터를 어디에 사용해야 할지 모른 상태로 축적을 했고, 그러다 보니 분석 하려는데 있어야할 데이터는 없고 없어도 될 데이터가 많았음. 10년간의 소방청 데이터를 가지고 읍면동 단위로 예측을 하려고 했고, 시군구에 비해 읍면동 단위가 훨씬 작은 단위다 보니 예측이 정확할 것으로 예상했음. 하지만 읍면동에 10년에 한번 발생한 화재 데이터를 가지고 AI 분석을 해서 또 언제 화재가 발생할 것인가 예측하는 것은 거의 불가능했음. 아직 완료단계는 아니지만 시군구 단위로 봤을 때 예측의 정확도가 32.1%이며 이는 꽤 높은 정확도임. 예전에 예측하는 플랫폼으로 화재 navigator가 있었고 또 하나로 과기부에서 발주했던 전기안전공사에서는 전기화재에 대한 플랫폼을 별도로 만들었음. 그 쪽의 예측 퍼센트는 화재가 날 확률과 나지 않을 확률을 더한 예측값이었음. 그런 정도라면 우리의 예측은 그 것보다 더 높을 수 있음. 퍼센트가 중요한 것이 아니라 앞으로의 고도화시켜나가는 과정이 더 중요함.

- 전처리 과정에서 데이터의 단위들이 다 달라서 이 데이터들을 업데이트 시키는 것이 어려웠음. 그래서 전부 Open API로 데이터들을 연계시켰으나 그 과정에서도 관련 부처의 허락이 필요했음. 연구 과정 중에는 Open API를 허가해주지만, 연구가 끝나면 허가해 주지 않아 이 점이 또 어려웠음. 하지만 이것은 부처 간의 이해관계에서 풀어나가야 할 부분임. 그래야 실시간으로 만들어놓은 플랫폼들이 계속해서 업데이트가 자동적으로 되며, 업데이트된 내용들을 반복학습에 의해 점점 더 고도화시켜나갈 수 있음. 플랫폼으

	<p>로 만들었다고 무조건 시간이 흐를수록 좋아지는 것이 아님.</p> <ul style="list-style-type: none"> ·셋째, <u>리빙랩의 유지관리 문제를 해결하기 위해 장기적인 리빙랩 2차사업을 기획해야 할 필요가 있음.</u> 과제 중에는 리빙랩이 운영되지만 이는 단발성으로 끝날 수밖에 없음. 과제가 끝나고, 납품이 되더라도 그걸 사용하는 사용처에서 오랜 기간 동안 사용하면서 문제점을 피드백해주고 수정해나가면 리빙랩의 결과물에 대한 활용도의 극대화가 가능하고, 장기적인 리빙랩을 2차사업으로 운영할 수 있을 것 같음. ·넷째, 과제의 연속성 문제. 과제를 3년 동안 진행해오면서 공무원들의 인사이동이 너무 잦았음. 소방청에 방문해서 설명하고 설득시키고 나면 그 다음번에는 다른 분들이 계셔서 또 설명을 해야 하고 그러다보니 그 작업만 몇 년이 걸리게 됨. <u>과제의 연속성이 떨어지지 않도록 과제가 시작되면 차라리 사용처의 공무원을 이 과제 내의 연구자로 포함시키는 것이 필요함.</u> ·다섯째, <u>과제를 제안할 때 단발적으로 기획하지 않고 스토리가 있도록 기획해야함.</u> 스마트시티에도 관심이 많아서 연구 중인데, 스마트시티를 보면 건축단위 등 여러 단위에서 각각의 개발되어있는 스마트시티에 대한 기획들이 있는데, 모두 모아보면 각각 별개가 되어 활용도가 없음. 스마트시티도 기획할 때 도시계획 전문가가 중심이 되어 도시계획 단위에서의 거시적인 계획이 입안된 다음 각각의 일들이 모아져야 함
정00	<p>“부처 별로 총괄담당자를 공식적으로 지정해서 부처 내 여러 분야들의 데이터를 조율하고 수집할 수 있도록 하고 회의도 조정해서 전달하는 등의 역할을 부여한다면 협의체 내 실화가 가능해질 것으로 보임.”</p> <p>“공공조달을 하는 것도 이후 감사지적 등 담당공무원이 처하게 될 곤란한 사항이 있음. 이런 부분을 풀어줄 수 있는 완충지대를 만들어줘야 함.”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·재작년 말부터 플랫폼사업에 참여하게 되었는데, 인사이동 관련해서는 할 수 있는 부분이 없고, 공무원이 과제 내로 포함되는 것도 현실적으로는 불가능함. 하지만 자료를 보니 협의체 부분이 있음. 협의체를 내실화한다고 하셨는데 <u>부처 별로 총괄담당자를 공식적으로 지정해서 부처 내 여러 분야들의</u>

데이터를 잘 조율해서 수집할 수 있게 하고 회의도 조정해서 전달해주고 하는 역할을 부여한다면 협의체 내실화가 가능할 것임.

·담당공무원들에게 있어서 애로사항은 본인들이 잘 모르는 상태에서 사업을 도입해서 운영을 하다가 문제가 발생하면 불이익이 있을 수 있어 우려를 한다는 점임. 적극적으로 도입하고 싶지만 소극적으로 생각하는 분들과 마찰이 있을 수 있어 그런 부분이 해결이 되려면 담당자들에 대한 불이익을 해결해 줄 수 있는 방안을 이러한 협의체를 통해 제시해줘야 함. 또한 문제가 생겼을 때 유지보수를 해야 하는데, 사업기간이 끝나면 더 이상 어떻게 해줄 수 없다는 것도 공무원들에겐 우려사항임. 별도의 리빙랩을 통해 유지보수를 가능하게 해주는 등의 조치가 필요함

·공공조달도 좀 부담스러운 부분이 있음. R&D를 통해 개발된 제품이 100% 신뢰도를 확보하지도 못했는데 구매까지 해야 하는 입장이면 부담이 갈 수밖에 없음. 또한 구매를 했는데 문제가 있어서 쓰지 않으면 사지 않게 되고, 사지 않음으로써 감사를 받게 되고 담당자가 처벌을 받게 됨. 이런 부분을 풀어줄 수 있는 완충지대를 만들어줘야 함

·32.1% 예측력은 꽤 높고, 상황실에서도 이 시스템을 적극적으로 도입하고 싶어 하는 것이, 실제 데이터와 이 데이터와 비교를 해서 어느 정도 일치해서 신뢰도가 높아지면 바로 우리 시스템으로 도입해서 전국에 활용하도록 해주고 싶어 함. 계속 현장에서 써보면서 시범테스트를 하고 제품의 성능이 개선되고 신뢰도도 향상되는 것인데 그 체계가 좀 아쉬움.

→ 민00 부언

- 그 예가 R&D를 해서 소방로봇으로 소방차를 만들었고 물류창고나 공장 창고에 붕괴가 발생했을 때 투입하겠다고 했음. 성공했다고 상도 받았는데 지금 소방청에서는 모셔두고만 있음. 썼다가 나중에 문제가 생기면 고칠 수 없다 보니 쓰지를 못하고 있는데 그런 사업을 만들지 않아야 한다는 것임

→ 표00 부언

- 공유플랫폼이든 전달플랫폼이든 과제 종료 후에 결과물을 그 과만 쓰는 것이 아님. 상황실이 써야하고 자연재난 대응과든 사회재난대응과든 여러 과가 받쳐줘야 하는데 적어도 부처에서 한명은 받쳐줘야 하는데 타 과에서 태클을 걸어버리면 힘들어짐. 장기플랜이 필요하고 단발성으로 가면 안 되는 것이고, 특히 재난안전 분야는 로봇처럼 뚝나갔다고 쓰라고 하면 되는 것이 아니며, 연구기간 내의 맨 마지막 년도에는 테스트를 할 수 있도록 해야 함.

→ 허OO 의견

- 현장 검증도 안 된 제품을 구매해서 써야한다면 공무원 입장에서는 어려울 것 같음. 혁신시제품을 조달청에서 구매해서 공공기관에 뿌려주는 사업인 혁신시제품구매사업을 하고 있는데, 공공기관에서 리빙랩을 한 사업이면 시제품 사업과 충분히 연계가능하다고 함. 소방청은 리뷰만 해주면 될 것으로 보임

→ 송OO 의견

- 과기부가 R&D를 하고 AS까지 해주는 사업체계가 아니라보니 통상적인 다부처 사업을 하게 되면 1단계에서 R&D를 하고 실증과 베타테스트 등 까지만 진행함. 그 후 단계에서 현장대응부처가 해주는 체계로 기획이 되는데, 현장대응부처가 (지속가능한 사업이 되도록) 그런 예산을 확보해서 이어달리기 식으로 좀 더 고도화하거나 정확도를 높여서 활용도를 높일 수 있는 방법은 없는 건지 궁금함

→ 류OO 의견

- R&D는 부처에서 쓰기 전에 기술을 공개하고, 이를 사업체에서 가져가고 기술지원 후 상품화해서 실용화하는 단계가 있음. 여기는 사업체에 기술지원하고 실용화해서 안정성을 확보하는 단계가 포함되어 있지 않음. 가운데에서 기술력 있는 기업체한테 공개해서 하도록 하는 것을 제도화해야 함. 즉, 과제 종료 후 과제 결과물인 기술을 공표하고 공유해서 개발 또는 안정화할 수 있는 단계를 넣어야 함

- 현재까지의 기술력은 이러한데, 특정 문제 때문에 쓰지 못하고 있다고 공개하면, 싸게 또는 무료로 가져가서 제대로 연구해서 상품화하고 안정화하는 것을 업체의 역할로 부여해야 한다는 것임

- 원래 NTIS가 기획 단계부터 순환되는데 결과적으로 R&D 성과물이 기술거래처로 DB화되고, 그걸 또 오픈으로 해서 사업체에서 가져갈 수 있도록 하는 것까지가 한 주기임. 지금 R&D 과제관리로만 쓰이고 있는데 원래 최종목표는 성과물까지 공개하는 것임. 전부 세금으로 연구된 것인데 국민들에게 공개를 해야 함.

→ 정OO 부언 및 답변

	<ul style="list-style-type: none"> - 로봇이 계단을 못 올라가고 호스를 끌고 가는데 호스가 방화성능이 없어서 타버리는 등의 문제가 있음. 이와 같은 디테일한 부분이 보완이 안 되다보니 쓸 수가 없음. - R&D 혁신투자방안 자료와 같은 것을 더 확대해서 고위에 계신 분들이 주기적으로 회의도 해주시면 더 적극적으로 갈 수 있음 - 공무원들이 제일 부담스러워 하는 것이 감사임, 조달해서 왔는데 왜 안 쓰냐고 해버리면 부담을 느낄 수밖에 없음 - 재작년에 제가 이 사업에 참가하고 다른 부처들은 이 내용을 안 것은 작년이었음. 사업이 좀 진척이 된 게 올해인데, 어떤 방식으로 구축이 될지 모르는 상황에서 어떤 예산을 어떻게 편성을 해야 할지 부처에서는 알 수 없음 <ul style="list-style-type: none"> - 동의하지만 이 사업들의 특성은 민간시장이라는 것이 아니라 공공시장이라는 측면에서 애로사항이 많음. 업체에서 공을 들여서 개발했는데 소방청에서 사주지 않으면 의미가 없는 것임. 수요처가 소방청 밖에 없는 것인데 기업체들이 그런 리스크를 안고 들어 올 것인가에 대해서도 의심이 됨
<p>강00</p>	<p>“재난안전플랫폼은 관제 플랫폼이며 공공에만 필요한 것이 아니라 민간이나 국가기반시설 등 대형 인프라에 꼭 필요한 요소기술임.”</p> <p>“데이터 수집 이후에는 분석이 꼭 이루어져야 함.”</p> <p>·재난안전플랫폼이랑 관련된 부분은 공공에 중점을 두고 제안을 하고 기획도 하고 참여를 해왔는데, 최근에 생각이 많이 바뀌고 있음. <u>재난안전플랫폼이라는 것이 결국 관제 플랫폼인데 공공에만 필요한 것이 아니라 민간이나 국가기반시설이나 대형 인프라에는 꼭 필요한 요소기술임.</u> 해외의 경우 민간에서도 방재기술이 발달되어 있고 AI나 ICT, 빅데이터를 기반으로 한 의사결정을 지원하는 플랫폼기술로 발전하고 있음. <u>그간 우리나라는 공공에서만 쓰는 기술이라고 폭을 좁히고, 공공데이터라고해서 NDMS나 데이터공유시스템에 하다 보니 플랫폼에서 꼭 했어야 하는 것을 간과하고 넘어갔음.</u> 빅데이터를 수집하고 축적하는 연구나 기반이 안 되어있는데, <u>데이터 없이 분석만 하려고 하니 관제가 안 됨.</u> 관제는 기초데이</p>

	<p>터가 깔려있고, 모니터링 데이터가 정상적으로 구동될 때 튀는 애를 잡아서 이상현상으로 잡고 대응 하는건데, 관제와 관련된 부분에 대한 기술 연구도 미진하고 그 앞단의 관제를 할 수 있는 데이터 수집이나 융합 기술도 빠지다보니 둘 다를 아우르는 민간기술에 대한 체계도 없음. 그런데 공공에서 플랫폼을 하겠다고 하니 알맹이 없이 틀만 있는 상태고, 실증하고자 하니 데이터가 없고 쓰는 입장에서 어떻게 써야 하는지 의문을 가짐</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(2) 주제2: 사업의 방향성 논의

전문가	의견
김00	<p>“이 사업의 정체성이라 할 수 있는 공용화, 표준화, 모듈화된 플랫폼 기술개발이 제대로 되었는지 살펴보아야 함.” “이 사업만의 독창성이 있다고 보기는 힘들.” “2021년 이후의 사업 방향에 대해서는 신규사업을 하는 것이 나쁘지 않음. 재난안전 전문가 뿐 아니라 관련 domain이 여럿 있는데, 해당 분야 전문가의 축적된 지식을 잘 활용해야 함.”</p> <ul style="list-style-type: none"> ·과제가 진행되면서 시행착오도 거치고 진화되었다고 느꼈음. <u>미흡한 점은 이 사업의 정체성이라 할 수 있는 공용화, 표준화, 모듈화된 플랫폼 기술개발 부분임. 과연 무엇이 공용화되고 표준화되었는지, 기업체가 응용할 수 있을 만큼 표준화된 결과가 있는지, 결과를 검증받았는지에 의문이 생김</u> ·재난안전플랫폼의 독창성으로는 <u>이 사업만의 특별한 차별성이나 독창성은 없는 것 같고 점진적으로 개선되어왔다고 느꼈음</u> ·2021년 이후의 사업 방향에 대해서는 <u>5년 정도 했기 때문에 신규사업을 하는 것도 괜찮다고 생각함.</u> 재난안전플랫폼사업 2.0을 시작하는 것임. <u>재난안전 전문가뿐만 아니라 관련 domain이 천차만별이며, 그 사람들의 축적된 지식 위에서 시작해야 함. 즉, 지금 플랫폼의 domain 지식이 깊게 참여하도록 해야 함.</u> AI와 빅데이터가중요하지만, <u>AI가 핵심이 아니라 domain with AI로 가야함</u>
정00	<ul style="list-style-type: none"> ·참고로 <u>소방청에서 빅데이터센터를 만들고 있는데, 빅데이터센터에서 가장 핵심적인 것이 데이터를 가공해서 제대로 된 정</u>

	<p><u>보를 제공하는 것.</u> 그걸 해주는 틀을 만들려면 예산이 투입되어야 하는데 실질적으로 청 단위에서 그 만큼의 예산을 확보하는 것이 어려움. 개별적으로 계속 접촉을 해야 하고 기재부도 들어가야 하는 등 어려움이 많음. 만약에 이런 사업이 정기적으로 간다면 <u>재난안전플랫폼사업과 관련된, 플랫폼과 연계가 가능한 콘텐츠를 지원해 준다면 상호간의 윈윈이 가능할 것임.</u> 부처에서도 필요한 서비스를 얻게 되고, 여기서도 콘텐츠가 쌓이게 되면 질이 높아지기 때문임. 이러한 협업관계가 생기면 좋을 것 같음</p>
<p>이00</p>	<p>“세부영역별 평가결과를 놓고 보면, 기술분야의 경우 발빠르게 바뀌고 있는 기술변화를 인지하지 못하고 있음. 총괄에 비해 세부과제 역량이 부족하다고 느꼈음.” “세부과제 결과의 효과를 검증하고 평가할 수 있는 시스템을 만들어야 함.”</p> <p>·평가위원으로 참여하면서 선정하는 것부터 평가하는 것까지 듣다보니, 재난안전플랫폼이라는 것이 독특한 시각임. ICT 나 AI, 빅데이터를 하는 곳이 많은데 그걸 재난이라는 것에서 묶어내고 있는 것. 기획하실 때 보니 기존의 재난대응에 대해서는 많이 하는데 2015년 이후로 감지하고 처리하고 인지하고 예측하는 기술이 굉장히 발전하고 있음. 그런 점에서 <u>평가 결과를 세부영역별로 보면 너무나 시대에 덜떨어져있는 것 같음.</u> 2016년 이전의 AI와 2018~9년의 기술은 굉장히 달라졌는데 예전의 기술로 발표하시고 방어하는 걸 보니 <u>총괄책임자들의 역량은 충분한데 세부과제를 봤을 때 기업이나 위탁 업체가 너무 부족하다고 느꼈음.</u> 그렇지만 과제자체의 상징성은 앞으로도 필요한 것이고, 매년 바뀌나갈 때 유지해줄 수 있는 무언가가 필요한데, 그것은 과제수행자가 할 영역이 아니라 과제기획이나 이를 이끌어나가는 연구재단, 평가기관에서 해야 함. <u>세부과제를 수행하는 분들을 평가할 수 있는 시스템, 하나의 과제 밑에 세부과제를 쫓아서 효과를 검증할 수 있는 시스템을 만들어야 함.</u> 인프라는 잘 보이지 않고 평가할 수 없</p>

	<p>으니 세부과제별로 들어가서 평가해야 함. <u>기술은 계속 발전하기 때문에 재난을 묶는 것은 이 사업만이 할 수 있다고 봄</u></p>
<p>강00</p>	<p>“<u>국가의 재난안전 정책 결정을 하는데 있어 새로운 기술은 계속 필요하니, 지금이라도 똑같은 미러링 상황실을 만들어 놓고 신기술과 데이터를 넣고 작동시켜 보는 프로세스가 필요함.</u>”</p> <p>“<u>플랫폼기술개발 사업은 국가연구개발관리체계를 바꾸고 현업과 묶어서 5년 단위 발주가 아니라 요소기술의 개발에서 현장 활용까지 이식이 끝나면 과제가 끝나는 형태로, 즉 실증하고 적용하는 형태의 과제로 바뀌어야 함.</u>”</p> <p>·신규방향에 대한 의견을 드리고 싶음. 2012~3년 북경에 가서 보니 칭화대학교 안에 공공안전연구센터가 있음. 그 곳에 중국 상황실이 있었음. 중국의 상황실에 들어가는 모든 시스템을 거기서 해보고 안정이 되면 도입하는 것. 새로운 기술을 바로 접목하면 기존의 시스템과 어떤 문제가 생길지, 어떤 잡음이 생길지 모르기 때문임. <u>국가의 정책 결정을 하는데 새로운 기술은 계속 필요하고, 그래서 아예 똑같은 미러링 상황실을 만들어놓고 신기술을 넣어서 예산을 주고 개발해서 현장 데이터를 넣고 작동하는 것을 보는 것임.</u> 한국은 이런 부서가 아예 없다보니 일부 연계해서 쓰는 것은 있지만 검증이나 실증 레벨은 가져갈 수 없음. <u>이번기회에 공공기관 전담연구센터를 두고 몇 천억 단위의 예산을 투입해서 기존의 상황실을 빨리 미러링해서 만들어야 함.</u> 거기에 <u>앞으로 한국에 도입해야 할 플랫폼 요소기술을 찾아서 연구 관리감독하고 검증하고 실증을 하기 위한 가운데 플랫폼, 연구관리체계를 만들어야 함.</u> <u>재난안전플랫폼만큼은 국가연구개발관리체계를 바꾸고 현업과 묶어서 5년 단위 발주가 아니라 요소기술의 개발에서 이식이 끝나면 과제가 끝나는, 즉 실증하고 적용하는 형태의 과제로 바뀌어야 한다고 생각함</u></p> <p>·현업에서는 새로운 기술이 나왔다면 도입을 해야 함. 이를 위해서는 누군가가 쓸 수 있다고 확인해 줘야하는데 민간에서 시도하게끔 하는 과정까지 연구를 할 길이 없고 방법도 없음. 이 연구(플랫폼기술개발)만큼은 별도의 연구관리추진센터를 두고 실증 및 검증을 해보고 이식되는 구조까지 갈 수 있게</p>

	<p>해야 함</p> <p>→ 정00 의견</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>- 미국 NSF의 경우 콜로라도 대학의 Natural Hazard Center의 장기과제로 새로운 과제가 나오면 Clearinghouse 라고 해서 계속 컨퍼런스 열고 전문가들이 참여해서 걸러주는 작업을 함. 청화대의 사례가 이와 비슷한 형태인 것 같음</p> </div>
정00	<p>·소방청, 행안부와 R&D를 함께하고 있는데, R&D인지 용역과제인지 의문이 드는 상황이 있음. 도시계획 정책분야를 담당하다 보니 대기학자나 토목학자들이 분석한 결과를 가지고 정책과제를 만들라고 하는데, 재난연구 R&D가 결과적으로는 정책적인 것이었다는 것을 느낌. 도시계획 전공이다 보니 정책을 주로 다루는데 기술을 알고는 있지만 어디까지 진행되었는지 모른 채 계속 같이 진행함.</p> <p>- 최근에 부산대학교에서 스마트시티 과제를 시작하면서 컴퓨터공학, 전자공학 교수들과 함께 진행하는데, 어디까지 연구가 진행되어있는지 서로 모르는 상태였음. 그래서 실제로 필요한 데이터를 만들기 위해 매일 회의를 통해 domain knowledge를 찾으려고 했음. 그러다보니 이제 시작하는 단계이고, 진짜 융합하는 연구가 되어야한다는 측면이 있음. 후속대책으로 과학기술을 넣어보는 느낌이며, 도시계획 전문가 입장에서는 과학기술이 모든 것을 해결해줄 수 있을지에 대한 우려도 있긴 함. 그럼에도 과학기술을 통해 도시를 계획할 때 어떻게 할 수 있을까 다루는 것이고 그게 스마트시티의 개념이기도 함</p>

붙임3

재난안전 관련 12개 주요 유관사업 분류

표. 재난안전 관련 12개 주요 유관사업 분류

부 처 명	사업명	사업내용 요약	과제명	평균 연구 기간 및 최소최대 연구기간 (개월)	사업 내 과제의 연간 평균 및 최소최대 예산 (억)	과 제 공 모 방 식	재 난 유 형	재 난 관 리	연 구 개 발 단 계
과 학 기 술 정 보 통 신 부	재난안전 플랫폼기 술개발	각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부 처·재난상황에 맞게 쉽게 응용 가능한 플랫폼 기술 및 서비스 개발	재난안전정보 공유 플랫폼 기술 개발	36.00 (24.00 ~48.00)	21.25 (10.00 ~30.00)	하 향 식 (2) · 혼 합 식 (2)	화 재 (2) · 재 난 일 반 (2)	예 방 (2) · 대 비 (2) · 대 응 (3)	응 용 (1) · 개 발 (2) · 기 타 (1)
			지능형 위험분석· 피해예측 기반의 재난(화재)상 황 대응 플랫폼 기술 개발						
			다매체 기반의 멀티미디어 재난 정보 전달 플랫 폼 개발						
			건축물의 화재안전 빅데이터 기반 실시간 화재 예방· 대응 플랫폼						
	국민생활 안전긴급 대응연구	예기치 못한 다양한 재난·안전 문 제에 신속하게 대응할 수 있는 연 구 개발(실증 포함) 및 적용 지원 을 통한 문제해결 및 예방, 이슈 모니터링을 통한 사전준비, 긴급 대응 R&D 적용·확산을 통한 현	약물 성범죄 사전 예방을 위한 휴대용 탐지 키드 개발	16.50 (10.00 ~24.00)	2.80 (2.50 ~3.50)	하 향 식 (8) · ·	감 염 병 (1) · ·	예 방 (7) · 대	개 발 (1 0)
산불확산예측시스템 고도화 및 상황정보 전달 체 계 개발									

		장 지원의 전주기적 재난안전 사고 대응	지자체 대상 사회재난 안전도 진단 모델 개발 지자체 관리 대상 도로터널의 실시간 사고감지 및 전파시스템 개발 GHB 감정 고도화를 위한 한국인 여성의 내인성 GHB 및 대사체 특성 분석 시설물 철거현장 붕괴사고 예방을 위한 ICT 기반 잭서포트(Jack Support) 모니터링 시스템 개발 수돗물 수질 이상여부 진단 키트 개발 및 비상운전(수계전환 등) 시 안전한 수돗물 공급을 위한 관로 운영지원시스템 구축 전통시장 외부공간의 화재 신속 대응을 위한 영상기반 화재감지 및 상황전파 시스템 개발 고령운전자 운전능력 자가 진단 및 대응기술 개발 아프리카 돼지열병 원격감시 예찰 시스템 개발			혼합식(2)	산불(1) · 화재(1) · 사회일반(4) · 기타(3)	비(2) · 대응(6) · 기타(1)	
행정안전부	극한 재난대응 기반기술 개발	지진, 메가가뭄 등 대형 재난 발생시 극한 상황에 대처하기 위한 각종 대응기술 및 상황관리 지원 기술 개발	시나리오 기반 대형복합재난 확산예측기술 개발 댐, 저수지 및 교량의 지진안전성 평가기술 개발 한반도 단층구조선의 조사 및 평가기술 개발 국가 주요 시설물의 내진성능 향상 기술개발 재난상황관리 표준화 기술 개발 재난관리자원 비축관리 예측기술 및 운영모델 개	34.29 (12.00 ~60.00)	24.76 (0.94 ~125.00)	하향식(14)	가뭄(1) · 지진(5) ·	예방(9) · 대비(2) ·	기초(1) · 응용(2) ·

			발 해안가 복합재난 위험지역 피해저감 기술개발 복합재난 리스크 평가기법 개발 사업운영비 지역 기반 메가가뭄 대비 기술개발 빅데이터 기반 지능형 재난대응 의사결정지원 기반기술 개발 지진 피해 시설물 위험도 평가·조치 기술개발 대규모 지진으로 인한 사회·경제적 영향분석 추정기술 개발 지역별 사회재난 안전도 진단 지능형 플랫폼 개발				재난 일반 (7) · 기타 (1)	대 응 (3) · 기타 (2)	개 발 (9) · 기타 (1) · 미 정 (1)
	재난위험 저감기술 개발	대규모 재난의 사전예방을 위한 예측·평가·분석에 이르는 종합 적 예방체계 구축을 위한 과학기술 개발	국가 및 지역 안전관리 기반기술 개발 기획 및 기본연구 수행 미래재난 예측 및 대비전략 구축 사업운영경비 재난위험예측 및 영향분석기술 개발	55.20 (24.00 ~84.00)	9.35 (1.58 ~17.43)	하 향 식 (5)	재 난 일 반 (3) · 기 타 (2)	예 방 (2) · 대 비 (2) · 기 타 (3)	기 초 (2) · 개 발 (1) · 기 타 (2)
국 토	교통물류 연구	선진국 대비 교통사고 사망자수 를 줄이고, 교통혼잡 및 물류비	IoT기반도로포장품질관리시스템개발	57.00 (57.00)	8.21 (6.32)	하 향	미 세	예 방	개 발

	(도로)	용을 감소시키며, 쾌적한 도로환경을 위한 배출가스 저감과 편리한 교통 서비스 제공	도로 미세먼지 저감기술 및 관리시스템 개발		~10.11)	식(2)	먼지(2)	(1) · 대비(2)	(2)
	교통부 물관리연구사업	지속가능한 하천시설물의 이용 · 관리 및 수재해 대비 치수안정성 확보를 위한 핵심기술 개발	친환경 신소재를 이용한 고강도 제방 기술 개발	45.67 (33.00 ~60.00)	18.12 (2.50 ~33.15)	하향식(7) · 혼합식(2)	가뭄(2) · 지진(2) · 태풍(1) · 폭설(1) · 홍수(6) · 기	(1) · 대비(6) · 대응(3) · 기타(2)	응용(1) · 개발(8)
수재해 피해 저감을 위한 전파강수계 및 측정 시스템 개발									
시장 맞춤형 모듈화 기반의 분산형 용수공급시설 실증 연구									
능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리 체계 구축 및 활용기술 개발									
대규모 용수공급 관로의 정밀탐상 장비 및 구조적 상태감시 시스템 개발									
골든타임 확보를 위한 유역 시공간 상세 홍수예보 기술 개발									
스마트워터그리드 시설 운영 및 유지관리 고도화 실증 연구									
취방류수량 계측 및 취방류 시설물 최적 운영을 통한 하천수 이용효율 향상 기법 개발									
ORS(Optical Remote Sensing)와 광섬유 센싱을 통한 제방 모니터링 및 내진설계 기술개발									

							타 (1)		
	빅데이터 기반 항공안전 관리·보 안인증 기술개발 사업	전 세계적인 항공교통량·사고 건수 증가 및 국내 항공보안 정 책 대응을 위한 빅데이터 기반 능동형 항공안전관리시스템 및 항공보안인증기술개발	항공보안장비 성능인증제 추진을 위한 시험인증 기술 개발	51.00 (45.00 ~57.00)	31.92 (20.34 ~43.50)	하 항 식 (2)	생 활 안 전 (2)	예 방 (2) · 대 비 (2) · 대 응 (2)	응 용 (1) · 미 정 (1)
			빅데이터 기반 항공안전관리 기술개발 및 플랫폼 구축						
소 방 청	소방대응 력향상을 위한연구 개발지원	소방현장의 다양한 상황에서의 문제에 대하여 협업을 통한 연구 개발을 통해 소방현장 및 소방대 원의 문제해결 및 소방대응력 향 상	소방현장 기반형 R&D 리빙랩 플랫폼 구축 연구	27.00 (9.00 ~36.00)	3.72 (2.21 ~4.50)	하 항 식 (7)	화 재 (6) · 생 활 안 전 (1)	예 방 (2) · 대 비 (3) · 대 응 (3) · 일	기 초 (2) · 응 용 (1) · 개 발 (4)
			AR 기반 소방대원 훈련용 디바이스 및 플랫폼 구축						
			화재유형별 소방활동 현장지휘체계 훈련 콘텐츠 개발						
			신뢰성 있는 IoT 기반 화재경보설비 개발 및 실 용화 연구						
			다중이용업소의 간이 스프링클러 설비 개선 연구						
			배관용 보온재의 난연성능 기준 개발						
			소방활동 전주기 능력향상을 위한 선행연구(기획 연구)						

			- 부제 : 소방R&D 중장기 발전 방안 도출 연구						반(1)	
경찰청	치안과학 기술연구 개발사업	치안현장의 문제를 정확하게 진단하고 신속한 해결을 위해 연구 개발과 치안현장 실증을 병행하는 R&SD 추진을 통한 국민의 체감 안전도 향상	빅데이터 기반 범죄 분석 프로그램 개발		54.00 (36.00~60.00)	7.69 (4.69~17.55)	하향식(6)	기타(6)	대비(1) · 대응(1) · 기타(5)	기초(2) · 응용(1) · 개발(3)
			법근중학을 활용한 사후경과시간 추정프로그램 개발							
			레이저를 활용한 겹친 지문 식별 기술·장비개발							
			현장재구성을 위한 혈흔분석 시스템 개발							
			성문분석을 통한 실시간 화자검색 기술개발							
			나노·바이오 기술을 활용한 범죄현장의 생체증거물 채취 기술개발							
다부처	국민안전 대응 무인항공기 융합시스템 구축 및 운용사업	재난 현장에서 운용 가능한 재난·치안 임무용 무인기 기체 및 운항에 필요한 통신수단, 안전운항 핵심기술, 무인기 운용 및 관리 체계 개발로 국민안전 제고	[과학기술정보통신부, 산업부, 소방청, 해경청, 경찰청]	재난·치안용 멀티콥터 무인기 시스템통합 및 통합시험평가	36.00 (36.00)	38.63 (24.5~58.37)	하향식(4)	재난일반(4)	개발(3) · 기타(1)	
				재난·치안용 멀티콥터 무인기 공통플랫폼 기술 개발						
				재난·치안용 멀티콥터 무인기 통신, 위치추정, 충돌회피 및 운영관리 SW 기술개발						
				재난·치안용 특화임무장비 기술 개발						
	공간정보 기반실감형콘텐츠 융복합및 혼합현실	공간정보와 다른 산업을 융합하는 유기적 협업체계를 구축하여, 공간정보 기반 실감형 콘텐츠의 경쟁력 확보 및 관련 산업 선도	[국토교통부]	수요처 맞춤형 실감형 3D 공간정보 갱신 및 활용지원 기술개발	53.00 (45.00~57.00)	28.50 (22.15~33.15)	하향식(3)	재난일반(1)	예방(2) · 응용(1) ·	

제공기술 개발		[행정안전부]	공간정보 기반 실감 재난관리 맞춤형 콘텐츠 제공 기술개발) · 기타 (2)	대비 (2) · 대응 (2) · 일반 (1)	개발 (2)
		[산업통상자원부]	고정밀 3D 공간정보 기반 유무기상혼련 지원기술 개발							
스마트도로조명플랫폼개발 및실증연구	도로조명에 센서 및 ICT 기술을 접목하여 도로환경 정보를 수집하고 위험상황을 인지·판단하여 디지털 사인(Digital Sign) 및 I2X연계를 통해 이용자에게 위험정보를 제공함으로써 교통사고 저감에 기여	[국토교통부] 다부처	공동 교통사고 저감을 위한 스마트 도로조명 플랫폼 실증 및 통합운영체계 구축	56.00 (56.00)	19.02 (10.71 ~30.00)	하향식 (4)	재난일반 (1) · 기타 (3)	대비 (3) · 대응 (1) · 일반 (1)	개발 (3) · 기타 (1)	
		[행정안전부]	스마트 도로조명을 활용한 도시재난안전관리시스템 개발							
		[과학기술정보통신부]	다부처 공동 교통사고 저감을 위한 I2X 스마트 통신 노드 및 Gateway 핵심기술 개발							
		[산업통상자원부]	다부처 공동 교통사고 저감을 위한 스마트 도로조명 핵심기술 개발							
총 12개 사업		총 70개 연구과제(한개 사업당 평균 5.83개)		39.03 (9.00~84.00)	16.26 (0.94 ~125.00)					

* '국가과학기술지식정보서비스,' '제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획,' '2020 재난안전 R&D 사업 현장대응부처 합동설명회자료'를

통해 유관사업을 도출하였으며, 각 사업과 사업별 총괄과제를 비교하기 위해 RFP 및 연구주제안내서를 토대로 연구기간 및 연구비를 기입하였음

※ 연구비의 경우 RFP 상에 과제를 시작하는 년의 연구비만 기입된 경우를 제외하고는 총 연구비를 토대로 연간연구비를 계산하여 기입하였음
(식1: 총연구비 ÷ 연구기간(월) × 12)

** 행정안전부의 극한 재난대응 기반기술개발사업은 RFP를 찾을 수 없어 「2020 행정안전부 재난안전 연구개발사업 시행계획」을 토대로 작성

*** RFP에서 과제의 시작 및 종료년도만 표기된 경우 시작년도와 종료년도의 년도차에 1년을 더한 후 이를 다시 월단위로 표시하였음
(예. 시작년도:2018년, 종료년도:2019년 → 연구기간=24개월)

**** ‘자연일반’은 자연재난 전반에 쓰일 수 있는 기술개발내용, ‘사회재난’은 사회재난 전반에 쓰일 수 있는 기술개발내용을 기준으로 하여 분류하였으며, ‘일반’은 자연재난 및 사회재난 전체에 해당함

I. 개요

일본의 재난안전 관련 연구과제 분석은 문부과학성 과학연구 조성사업 데이터베이스(KAKEN)를 통해 구축한 자료를 토대로 진행되었음

□ 기관 소개: 일본 문부과학성 및 일본학술진흥회

[문부과학성]

- 문부과학성은 크게 문부과학성, 스포츠청, 문화청으로 구분할 수 있으며²⁾ 문부과학성에는 종합교육정책국, 초등중등 교육국, 고등교육국(산하 과학부), 연구기술 및 기술정책국, 연구진흥국, 연구개발국 등으로 구성되어 있음
- 연구개발국은 우주, 원자력, 해양 및 환경에너지, 지진·방재 등의 대규모 연구개발 및 사회적 과제 해결을 위한 연구개발을 수행함
- 연구프로젝트로서 경쟁적자금제도를 운영하고 있으며, 경쟁적인 연구 환경을 형성해, 연구자가 다양하고 독창적인 연구 개발에 계속적, 발전적으로 임하게끔 유도함

[일본학술진흥회(日本學術振興會)]

- 독립행정법인 일본학술진흥회(Japan Society for Promotion of Science)는 한국의 연구재단과 유사한 기관으로서, 과학연구비조성사업(Grants-in-Aid for Scientific Research)의 연구를 관리하고 있음³⁾

2) 문부과학성 팸플렛 참조 http://www.mext.go.jp/b_menu/soshiki2/pamphlet/1410622.htm

3) 문부과학성, 연구개요 및 성과, https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/32_case/index.html

□ 과학연구비조성사업의 목적 및 운영상황4)

[목적 및 성격]

- 과학연구비조성사업은 인문학, 사회과학으로부터 자연과학까지의 모든 분야에 걸쳐 기초에서 응용까지의 모든 “학술연구”(연구자의 자유로운 발상에 기초한 연구)를 현격히 발전시키는 것을 목적으로 하는 “경쟁적 연구자금”이며, peer review에 의한 심사를 거쳐 독창적·창조적인 연구를 진흥하고자 함

[연구비의 일본학술진흥회로의 이관]5)

- 1998년까지는 문부성(현 문부과학성)에서 모든 연구종목의 공모 심사·교부업무가 이루어졌으며, 1999년부터 일본학술진흥회로 그 업무가 이관되고 있음

□ 과학연구비조성사업의 연구종목에 대한 설명

[연구종목의 분류]

- 연구종목은 크게 과학연구비, 연구성과공개촉진비, 국제공동연구 가속 기금으로 구분되며 각각의 종목은 연구종목의 목적 및 내용에 따라 다시 분류됨

연구종목	연구종목의 목적 및 내용	보조금 및 기금의 구별
과학연구비(Grants-in-Aid for Scientific Research)		
특별추진연구 Grant-in-Aid for Specially Promoted Research	새로운 학술을 개척하는 진정으로 뛰어난 독자성 있는 연구이며, 매우 뛰어난 연구 성과가 기대되는 한명 또는 비교적 소수의 연구자로 실시하는 연구(3~5년(정말 필요한 경우에는 최장 7년) 2억엔 이상 5억엔까지(실제로 필요한 경우는 5억엔을 넘는 응모도 가능)	보조금

4) 일본학술진흥회 홈페이지, https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/01_seido/01_shumoku/index.html

5) 문부과학성 홈페이지, https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/main5_a5.htm

신학술영역연구 (연구영역 제안형) Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a Proposed Research Area)	다양한 연구자 그룹에 의하여 제안된, 일본의 학술 수준의 향상·강화로 이어지는 새로운 연구 영역에 대해서, 공동 연구나 연구 인재의 육성, 설비의 공용화 등의 대응을 통해서 발전시킨다. (5년간 1영역 단년도마다 1,000만엔~3억엔 정도를 원칙으로 한다)	보조금	
기반연구(S) Grant-in-Aid for Scientific Research(S)	한명 또는 비교적 소수의 연구자가 실시하는 독창적 선구적인 연구 원칙 5년간 5,000만엔 이상 2억엔 이하	(S)	보조금
기반연구(A,B,C) Grant-in-Aid for Scientific Research(A)/(B)/(C)	한명 또는 여러 연구자가 공동으로 실시하는 독창적 선구적인 연구 (A)3~5년간 2,000만엔 이상 5,000만엔 이하 (B)3~5년간 500만엔 이상 2,000만엔 이하 (C)3~5년간 500만엔 이하	(A)	
		(B)	
		(C)	기금
전략적연구(개척, 맹아) Grant-in-Aid for Challenging Research (Pioneering)/(Exploratory)	한명 또는 여러 연구자로 조직하는 연구 계획에 있어 그동안의 학술 체계와 방향을 큰 변혁 전환시키는 것을 지향하면서 비약적으로 발전할 잠재성을 가진 연구, 또한 (맹아)에 대해서는 탐색적 성질이 강한, 혹은 싹트는 연구도 대상으로 한다. (개척)3~6년간 500만엔 이상 2,000만엔 이하 (맹아)2~3년간 500만엔 이하	개척	보조금
		맹아	기금
젊은연구 Grant-in-Aid for Early-Career Scientists	[박사 학위 취득 후 8년 미만의 연구자가 혼자 하는 연구, 또한 경과 조치로서 39세 이하의 박사 학위 미취득의 연구자가 혼자 하는 연구도 대상 2~4년간 500만엔 이하	기금	
연구활동스타트지원 Grant-in-Aid for Research Activity Start-up	연구기관에 채용된 지 얼마 안 된 연구자나 육아휴직 등에서 복귀하는 연구자 등이 혼자서 실시하는 연구. 2년내 단년도 마다 150만엔 이하	기금	
장려연구 Grant-in-Aid for Encouragement of Scientists	교육·연구기관이나 기업 등에 소속된 자로서, 학술 진흥에 기여하는 연구를 실시하고 있는 자가 혼자서 실시하는 연구. 1년간 10만엔 이상 100만엔 이하	보조금	
특별연구촉진비 Grant-in-Aid for Special Purposes	긴급하고 중요한 연구과제 조성	기금	
연구성과공개촉진비(Grant-in-Aid for Publication of Scientific Research Results)			
연구성과공개발표 Publication of Research Results	학회 등에 의한 학술적 가치가 높은 연구 성과의 사회로의 공개나 국제 발신 조성	보조금	

국제정보발신강화 Enhancement of International Dissemination of Information	학·협회 등의 학술단체 등이 학술 국제교류에 이바지하기 위해 국제정보 발신 강화를 더욱 실시하는 대응에 대한 조성	
학술도서 Scientific Literature	개인 또는 연구자 그룹 등이 학술 연구의 성과를 공개하기 위해 발간하는 학술 도서의 조성	
데이터베이스 Databases	개인 또는 연구자 그룹 등이 작성하는 데이터베이스로 공개 이용을 목적으로 하는 것의 조성	
특별연구원장려금 Grant-in-Aid for JSPS Fellows	일본학술진흥회 특별연구원(외국인 특별연구원 포함)이 실시하는 연구조성 (3년 이내(특별 연구원-CPD(국제 경쟁력 강화 연구원)는 5년 이내)	
국제공동연구 가속 기금 (Fund for the Promotion of Joint International Research)		
국제공동연구강화(A) Fostering Joint International Research (A)	과학 연구비에 채택된 연구자가 반년에서 1년 정도 해외의 대학이나 연구 기관으로 국제 공동 연구. 기본 과제의 연구 계획을 현격히 발전시키는 동시에 국제적으로 활약할 수 있는 독립된 연구자 양성에도 기여하는 것을 목표로(1,200만엔 이하) [2018년도 공모 이후 개칭]	기금
국제공동연구강화(B) Fostering Joint International Research (B)	복수의 일본 측 연구자와 해외 연구기관에 소속된 연구자와의 국제 공동연구학술 연구의 발전과 함께 국제 공동 연구 기반의 구축이나 한층 더 강화, 국제적으로 활약하는 연구자 양성도 목표(3~6년간 2,000만엔 이하)	
국제활동지원반 International Activities Supporting Group	신학술영역연구에서의 국제 활동 지원(영역의 설정 기간 단년도마다 1,500만엔 이하) [2018년도 공모 이후 신학술영역의 연구 총괄 팀에 넣어 공모]	
귀국발전기금 Home-Returning Researcher Development Research	해외의 일본인 연구자의 귀국 후 예정된 연구(3년 이내, 5,000만엔 이하)	
특설 분야 연구 기금 Generative Research Field	[2019년도 공모까지] 최신의 학술 동향을 근거로 기반 연구(B)(C)에 특별 분야를 설정	기금

(주) 역할분담란의 “문”은 문부과학성, “진”은 학술진흥회가 담당하는 것을 나타냄.

[연구종목에 따른 배분액]

- 2019년에는 주요 연구종목에 있어서 10만1,857건의 신규응
모 중 2만8,892건을 채택하여, 계속분과 합쳐서 7만8,650

건에 대하여 약 2,154억 엔(직·간접경비의 합계)을 배분하였음⁶⁾

- 신규 채택건수는 전년도보다 증가(3,096건(12.0%))하여, 신규채택율은 28.4%로 나타났음
- 젊은 연구자의 성장을 지원하는 “젊은연구”에 대해서는 신규 채택건수는 대폭 증가하여, 신규채택율 40%로 나타났고 “연구활동 스타트 지원”에 대해서도 대폭 증가하여 37.5%가 되었음
- 학술연구의 다양성을 지탱하고 저변을 넓히는 주축이 되는 “기반연구(C)”는 신규채택율 28.2%가 되었으며 국제 경쟁하에서의 연구의 고도화에 필수적인 “기반연구(B)”에 대해서는 신규 채택 건수는 증가하여 29.2%가 되었음

표. 2019년 연구종목별 채택과제의 건수 및 배분액

연구종목별	응모건수	채택건수	채택율	배분액(직접경비) (천엔)
특별추진연구	106	12	11.30%	1,123,000
신학술영역연구연역형 (연구영역제안형)	5,079	966	19.00%	6,184,070
기반연구(S)	659	81	12.30%	3,114,800
기반연구(A)	2,412	605	25.10%	7,116,900
기반연구(B)	11,396	3,327	29.20%	16,862,200
기반연구(C)	45,758	12,918	28.20%	15,632,800
전략적연구(개척)	699	81	11.60%	564,400
전략적연구(발아)	10,815	1,388	12.80%	3,243,600
젊은연구	19,590	7,831	40.00%	10,130,700
연구활동 스타트 지원	3,744	1,403	37.50%	1,418,900
국제공동연구 가속기금 (국제공동연구강화(B))	1,599	280	17.50%	749,900
합계	101,857	28,892	28.40%	66,141,270

6) 문부과학성 홈페이지, 레이와 원년도 과학연구비조성사업의 배분에 대하여,
https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1422129.htm

□ 과학연구비조성사업의 연구분야

[일반적인 연구분야 분류]⁷⁾

- 연구분야는 환경학, 복학영역, 종합인문사회, 인문학, 사회과학, 종합이공, 수물(數物)계과학, 화학, 공학, 종합생물, 생물학, 농학 의료약학, 그 외로 구분하고 있음

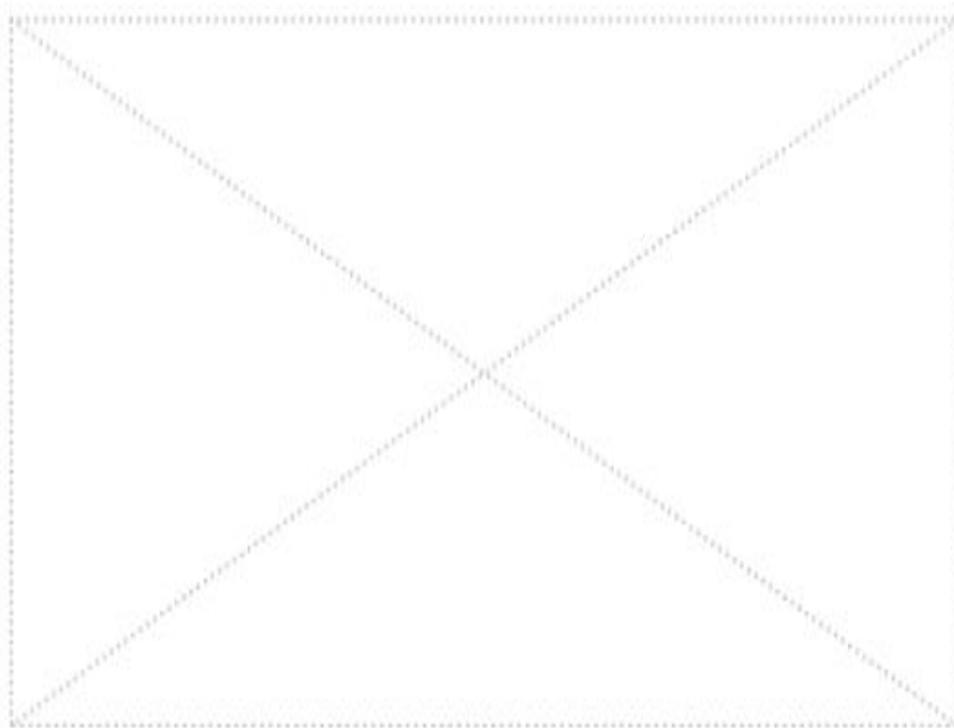


그림. 연구분야별 배분상황표(2019년도 계속분)

[심사구분에 따른 연구분야 분류]

- 연구과제의 심사구분에 따라서 대구분과 중구분으로 구분하고 있음
 - 아래 표는 그 구분을 나타낸 것으로써, A인문학·사회과학, B수물계과학, C공학1, D공학2, E화학, F농학, G생물학, H약학, I의·치학, J정보학, K환경학관련으로 구분하고 있음

7) 문부과학성진흥국, 레이와 원년 과학연구비조성사업의 분류에 대하여, 2019년 10월

- 동료심사 진행(peer review)에 있어 동료 심사자의 전문성을 고려하기 위한 것으로 판단됨
- 한편, 재난관리에 관한 기술적 연구는 “대구분C·중구분 (시스템안전공학, 안전공학, 방재공학 및 이와 관련한 분야)”에 해당하는 것으로 판단됨
- 2019년 신규채택분에 있어서 상기의 재난관리에 관한 기술적 연구에 사용된 연구비의 배분액은 238,600,000엔(약 26억2천만원)으로 약 0.36%의 비율을 나타내고 있음
- 한 과제당 평균 배분액은 3,087,000엔(약 3천400백만원)으로 확인됨
- 다만, 연구분야는 연구과제 신청자가 선택하는 항목으로, 다른 대구분 및 중구분에도 재난관리의 기술에 관한 연구도 다소 포함되어있을 가능성이 높음

대구분 A [인문학 · 사회과학관련]	
중	사상, 예술 및 관련 분야
	문학, 언어학 및 관련 분야
	역사학, 고고학, 박물관학 및 관련 분야
	지리, 문화 인류학, 민속학 및 관련 분야
	법학 및 관련 분야
	정치학 및 관련 분야
	경제학, 경영학 및 관련 분야
	사회학 및 관련 분야
	교육학 및 관련 분야
	심리학 및 관련 분야

대구분 F [농학관련]	
중	농예 화학 및 관련 분야
	생산 환경 농학 및 관련 분야
	산림 권 과학, 수권 응용 과학 및 관련 분야
	사회 경제 농학, 농업 공학 및 관련 분야
	수의학, 축산학 및 관련 분야

대구분 G [생물학관련]	
중	분자 수준에서 세포 수준의 생물학 및 관련 분야
	세포 수준에서 개체 수준의 생물학 및 관련 분야
	개체 수준에서 집단 수준의 생물학과 인류학 및 관련 분야
	신경 과학 및 관련 분야

대구분 B [수학물리계 과학관련]	
중	대수학, 기하학 및 관련 분야
	해석학, 응용 수학 및 관련 분야
	응집 물질 물리학 및 관련 분야
	플라즈마 과학 및 관련 분야
	소립자 원자핵 우주 물리학 및 관련 분야
	천문학 및 그 관련 분야
지구 행성 과학 및 관련 분야	

대구분 H [약학관련]	
중	약학 및 관련 분야
	생체 구조와 기능 및 관련 분야
	병리 병태 학, 감염 · 면역학과 관련 분야

대구분 C [공학(기계, 전기전자, 토목 등)]	
----------------------------	--

대구분 I [의치학관련]	
중	종양학과 관련 분야
	브레인 과학 및 관련 분야

관련]	
중	재료 역학, 생산 공학, 설계 공학 및 관련 분야
	유체 공학, 열공학 및 관련 분야
	기계 역학, 로봇 및 그 관련 분야
	전기 전자 공학 및 관련 분야
	토목 공학 및 관련 분야
	건축 및 관련 분야
	항공 우주 공학, 선박 해양 공학 및 관련 분야
	사회 시스템 공학, 안전 공학, 방재 공학 및 관련 분야

중	내과 일반 및 그 관련 분야
	기관 시스템 과학 및 관련 분야
	생체 정보의 과학 및 관련 분야
	항상성 유지 기관의 외과 및 관련 분야
	생체 기능 및 감각에 대한 외과 및 관련 분야
	구강 과학 및 관련 분야
	사회 의학, 간호학 및 관련 분야
	스포츠 과학, 체육, 보건 과학 및 관련 분야
	인간의 생명 공학 및 관련 분야 *

대구분 D [공학(재료, 나노, 응용물리 등) 관련]	
중	재료 공학 및 관련 분야
	화학 공학 및 관련 분야
	나노 마이크로 과학 및 관련 분야
	응용 물리 물성 및 관련 분야
	응용 물리 공학 및 관련 분야
	원자력 공학, 지구 자원 공학, 에너지 공학 및 관련 분야
	인간의 생명 공학 및 관련 분야 *

대구분 J [정보학관련]	
중	정보 과학, 정보 공학 및 관련 분야
	인간 정보학 및 관련 분야
	응용 정보학 및 관련 분야

대구분 E [화학관련]	
중	물리 화학적 기능 물성 화학 및 관련 분야
	유기 화학 및 관련 분야 *
	무기 · 공단 화학, 분석 화학 및 관련 분야

대구분 K [환경학관련]	
중	환경 분석 평가 및 그 관련 분야
	환경 보전 대책 및 관련 분야

* 표시는 여러 개의 대구분에 나타나는 중구분

- 심사구분에 따른 연구 채택 건수 및 배분액
- 의·치학 관련 연구의 채택건수 및 배분액(24%)이 가장 많으며 , 인문학·사회과학 관련 연구과제의 배분액(15.1%)이 다음으로 높게 나타났음

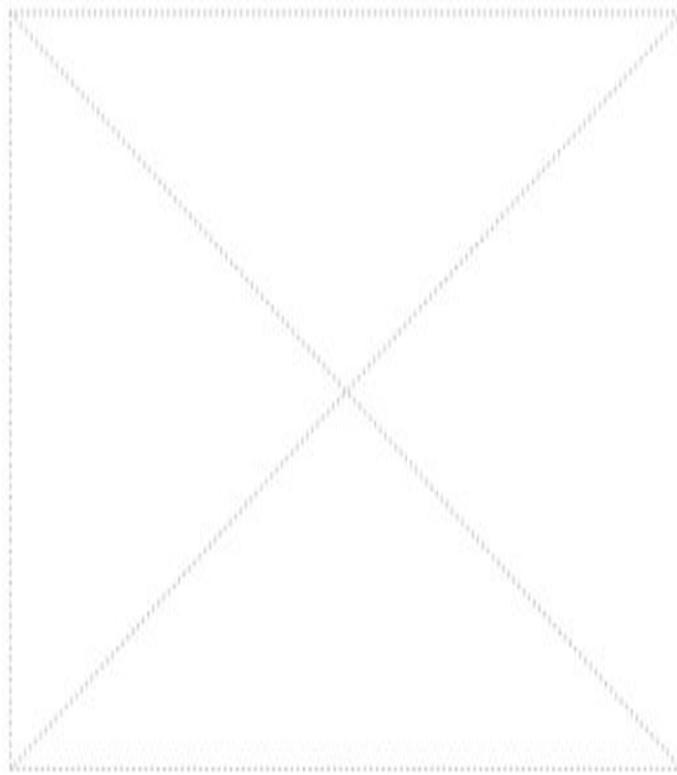


그림. 채택건수 합계

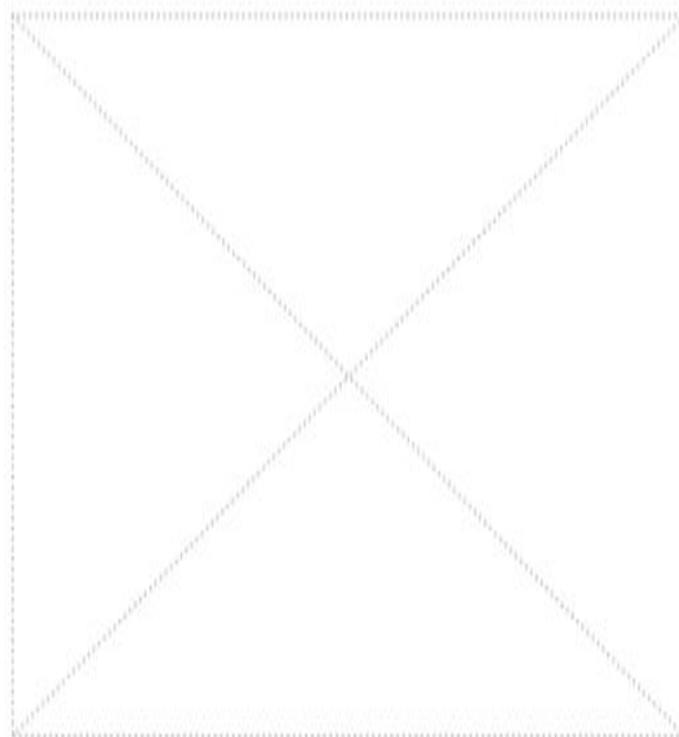


그림. 배분액 합계(직접경비)

II. 조사방법

□ 과학연구비조성사업의 DB 개요 및 재난관련 연구 조사 방법

○ 과학연구비조성사업의 DB(Date base) 개요

- 과학연구비 조성사업의 연구과제는 아래 그림에서와 같이 KAKEN⁸⁾에서 확인할 수 있음
- 과학연구비 조성 사업 데이터베이스는 문부과학성 및 일본 학술진흥회가 교부하는 과학연구비조성사업에 의해 행해진 연구의 당초 채택시의 데이터(채택 과제), 연구성과의 개요(연구실시상황보고서, 연구실적보고서개요, 연구성과보고서개요), 연구성과보고서 및 자기평가보고서를 수록한 데이터베이스임
- 과학연구비 조성사업은 모든 학문 영역에 걸쳐 폭넓게 교부되고 있기 때문에, 본 데이터베이스에 의해 일본 내 전 분야의 최신 연구 정보에 대해 검색할 수 있음

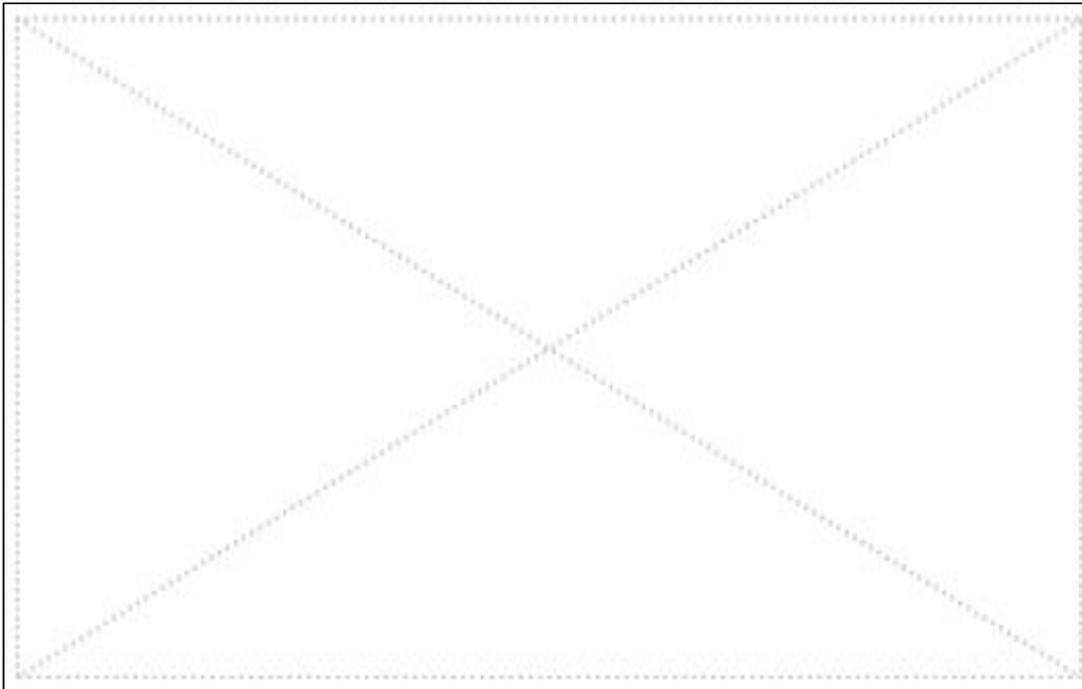


그림. 과학연구비조성사업 데이터베이스

8) 과학연구비 조성사업 데이터베이스, 홈페이지주소 <https://kaken.nii.ac.jp/>

○ 재난관련 연구 조사 방법

- KAKEN을 통해 재해의 종류에 따라 크게 ①풍수해, ②지진, ③ 폭염(맹서), ④미세먼지 그리고 ⑤화재로 분류하여 키워드별 조사를 진행하였으며 검색한 키워드는 다음과 같음

- ①풍수해: 강풍AND방재(재난관리), 대설AND방재, 수해AND방재, 해일(쓰나미)AND방재, 태풍AND방재, 토사AND방재, 풍해AND방재, 호우AND방재, 홍수AND방재

- ②지진: 지진AND방재

- ③폭염: 맹서(폭염)

- ④미세먼지: PM2.5,

- ⑤화재: 화재AND방재, 소방AND방재

* 조사범위는 2010년부터 2019년까지의 10년간의 연구과제로 설정하였으며 지진AND방재에 관한 연구는 관련 연구가 너무 방대한 이유로 2015년부터 2019년까지의 5년간의 연구과제로 제한하였음

* 검색된 과제 중 동일 과제의 경우 최종적으로 인적 그리고 재산적 피해를 입히는 재난을 기준으로 분류하였음

III. 풍수해

□ 풍수해에 관한 연구 조사 결과

○ 조사 결과

- KAKEN DB에서 검색된 풍수해에 관한 연구과제는 총456건 (2010년~2019년)이며, 기술적인 연구과제를 재분류한 결과 총273건이 나타났음

○ 연구비에 따른 분류

- 연구비를 총 4단계로 구분하여 각각의 연구비 구간에 해당하는 연구과제의 비율을 정리하였음
 - 1억엔(약 10억원) 이상에 해당하는 풍수해 관련 연구는 4건, 2천5백만엔~1억엔(2억5천만원~10억원 미만)에는 25건, 1천5백만엔~2천5백만엔(1억5천만원~2억5천만원)에는 51건, 1천5백만엔(1억5천만원)에 분류되는 연구는 196건으로 조사되었음
 - 대부분의 연구과제의 연구기간은 3년이며, 연평균 500만 원 이하의 연구가 65%의 높은 비율로 나타났음

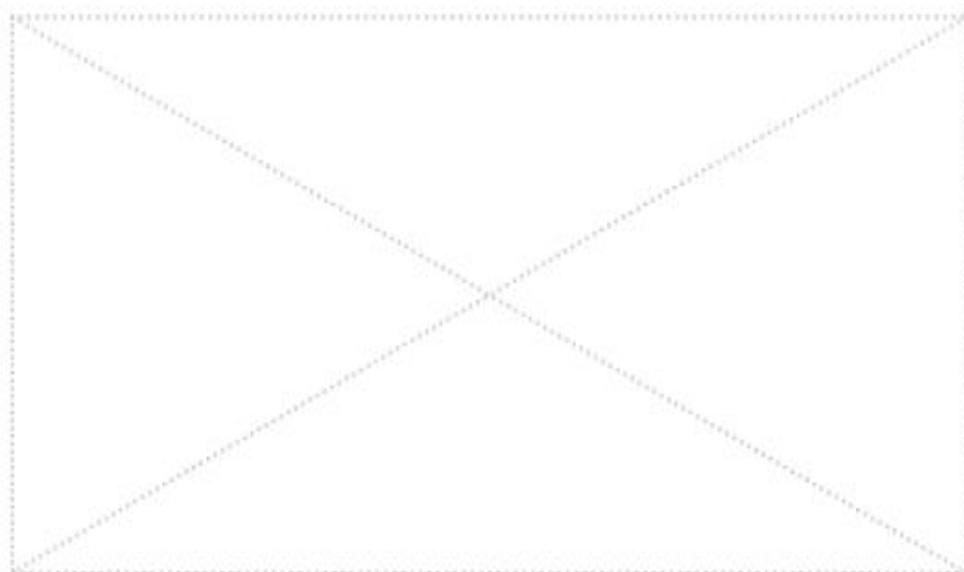


그림. 연구비에 따른 분류(풍수해)

표. 풍수해에 관한 예산별 연구과제 분포

구분	예산 구분	1.5억원미만 (1천5백만엔)	1.5억~2.5억 원 (1천5백만 엔~ 2천5백만엔)	2.5억~10억 원 (2천5백만 엔~ 1억엔)	10억원 이상 (1억엔 이상)	총계
전체	빈도	196	51	25	4	276
	예산구분 중 %	24.1%	6.9%	3.4%	65.5%	100.0%

○ 총 연구비 10억 원 이상 연구의 특성

○ 기반 연구(S)에 해당하는 연구 4건이 10억 원 이상 연구로 나타났음

- 레이더, 항공기, 선박 등 고가장비를 활용한 연구과제 및 다양한 연구분야가 연계된 연구과제가 수행되고 있음

<관련 연구과제>

- 높은 시공간 분해능 레이더 네트워크의 실용화와 전개
- 해양 GNSS 부표를 이용한 해일 관측의 고기능화와 해저 지각 변동 연속 관측에 도전
- 실시간 시뮬레이션 및 원격 탐사의 융합에 의한 남미의 해일 예측 고도화
- 이·공학·의학의 연계에 의한 해일의 광역 피해 파악 기술의 심화 및 재해 의료 지원 시스템 혁신

○ 총 연구비 2억5천만원~10억원미만 연구의 특성

○ 기반 연구(A)에 해당하는 연구 23건과 특별연구촉진비 연구 2건이 2억5천만원~10억원미만 연구로 나타났음

- 기술적으로는 풍수해에 해당하는 각각의 재해에 대한 예측 기술 및 메커니즘에 관한 연구가 해당되며, 기초실험과 해석적 연구가 병행되고 있는 것으로 판단됨
- 특별연구촉진비에 해당하는 연구의 경우 특정 재해현장에 대한 조사 및 분석적인 연구로 판단됨

<관련 연구과제>

- 해구형 지진 해일 재해에 의한 “장기 담수” 피해에 대한 방재 전

략 구축

- 호우 시의 표층 붕괴로 인한 토석류의 규모와 발생 시간 예측
- 기후 변화로 인한 동남아시아의 하천 유량 변화 두드러진 영역 검출과 영향 평가 및 적응에 대해(?)
- 한랭지의 화산재 토양 경사면의 자연 외력으로 인해 붕괴 위험도 평가와 예지법 제안
- 인도 대륙 북동부의 홍수의 원인 인 다중 시공간 규모의 강수 과정에 관한 연구
- 기후 변화에 따른 연안 외력 환경의 미래 변화 예측, 영향 평가 및 적응에 관한 연구
- 거대한 해일에 의한 교량 유실 메커니즘의 해명과 대응책 검증 방법의 제안
- 태풍 환경 공간을 대기 해양 역학으로 고려한 태풍 재해 외력 모델링 시스템 개발
- 유한 폭 해안 숲의 파괴·유실과 부유물의 포착을 고려한 쓰나미 감쇠·성장 영향 정밀 평가
- 소상 해일과 구조물의 상호 작용 평가를 위한 멀티 스케일 수치 실험
- 멀티 빔 측심 기술을 이용한 얇은 해저 지형학적 개척과 방재·환경 과학에의 응용
- 원격 감지 및 소셜센싱의 융합에 의한 피해 지역 지원책의 쇄신
- 감재 관점에서 나무뿌리계의 확산을 비파괴적으로 평가하는 방법의 확립
- 가능 최대 홍수에 대응할 수 있는 수리 과학적인 하천 계획 수법의 확립
- 2014년 8월 호우로 히로시마시에서 발생한 토석류 재해의 실태 해명과 방재 대책에 관한 연구(특별연구촉진비)
- 이도 화산 활동의 원격 모니터링 제공
- 대규모 천연 댐 붕괴 위험도 평가 방법의 고도화 및 재해 경감 대책의 적용
- 복합 스네이크 곡선 분석을 기반으로 새로운 토사 재해 경계 정보 제공 시스템 구축
- 태풍 강도의 고정밀 양적 예측을 위한 구름·에어로졸 프로세스 해

명

- 해양 GNSS 부표를 이용한 종합 방재 시스템 개발
- 극심화 태풍 폭탄 저기압 기원 재해 위험 예측 연구
- 일본 주변의 해수면 온도 장이 국소적인 폭우·폭설의 예측 가능성에 미치는 영향의 정량적 평가
- 2016 년 구마모토 지진과 관련된 활동에 관한 종합 조사(특별연구촉진비)
- 델타 위기와 수해 탄력성: 자연 환경, 인프라, 사회경제구조의 다차원 분석 모델

IV. 지진

□ 지진에 관한 연구 조사 결과

○ 조사 결과

- KAKEN DB에서 검색된 지진에 관한 연구과제는 총680건(2015년~2019년)이다. 기술적인 연구과제를 재분류한 결과 총218건으로 조사되었다.

○ 연구비에 따른 분류

- 연구비를 총 4단계로 구분하여 각각의 연구비 구간에 해당하는 연구과제의 비율을 정리하였음
 - 1억엔(약 10억원) 이상에 해당하는 연구는 5건, 2억5천만엔~1억엔(2억5천만원~10억원 미만)은 19건, 1천5백만엔~2천5백만엔(1억5천만원~2억5천만원)은 46건, 1천5백만엔(1억5천만원)의 연구는 148건으로 조사되었음
 - 대부분의 연구과제 연구기간은 3년이며, 연평균 500만 원 이하의 연구가 67%의 높은 비율로 나타났음

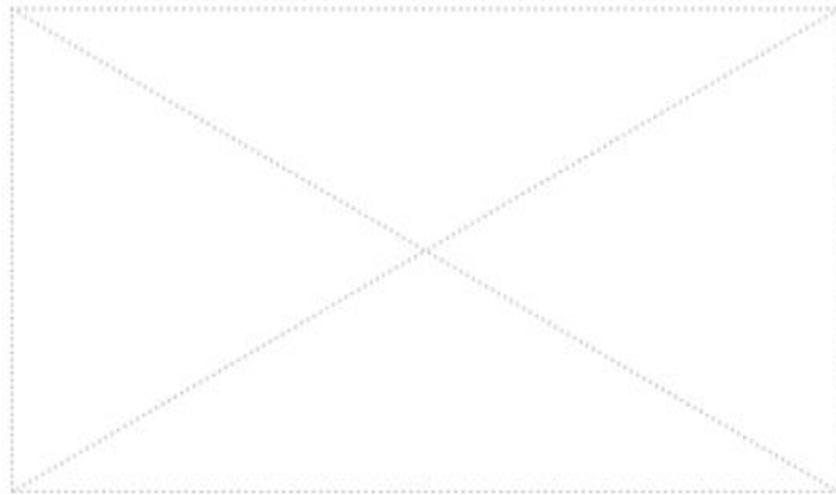


그림 7. 연구비에 따른 분류(지진재해)

지진재해에 관한 예산별 연구과제 분포

구분	예산 구분	1.5억원미만 (1천5백만엔)	1.5억~2.5억 원 (1천5백만 엔~2천5백만 엔)	2.5억~10억 원 (2천5백만 엔~1억엔)	10억원 이상 (1억엔 이상)	총계
전체	빈도	148	46	19	5	218
	예산구분 중 %	67.9%	21.1%	8.7%	2.3%	100.0%

○ 총 연구비 10억원 이상 연구의 특성

- 기반 연구(S)에 해당하는 연구 1건, 새로운학술영역연구(연구영역제한형) 4건이 10억 원 이상의 연구로 나타났음

<관련 연구과제>

- 저속 변형에서 고속 미끄럼까지 지구 과학적 모델 구축(새로운학술영역연구)
- 슬로우 지진발생지역 주변의 지진학적·전자기학적 구조의 해명(새로운학술영역연구)
- 측지 관측에 의한 발생 지진의 실제 이미지의 해명(새로운학술영역연구)
- 해륙 기동적인 관측에 근거 슬로우 지진 발생 양식의 해명(새로운학술영역연구)
- 플레이트 경계 단층 초심 시추·관찰에 의한 남해 트로프 거대 지진 긴급도 평가

- 총 연구비 2억5천만 원~10억원 미만 연구의 특성
- 기반 연구(A)에 해당하는 연구 16건, 도전적인 연구 (개척) 1건, 짧은 연구(A) 2건이 2억5천만 원~10억원 미만 연구로 나타났음

<관련 연구과제>

- 지진 피해 건물의 비 구조재의 동작 측정 및 이미지 분석을 기반으로 즉시 응급 위험도 판정 기술의 구축
- 흙 구조체를 이용한 기설 성토의 경제적 내진 보강 공법의 실용화 연구
- 연안 재해로 인한 제외(堤外) 지역의 대규모 산업재해 위험 저감을 위한 종합적인 접근
- 데이터 기반 분석 방법에 의한 차세대 전국 지하 구조 모델
- 다양한 지진에 대비 차세대 고기능 면진 구조의 개발
- 플레이트 내 지진의 높은 진폭 짧은 기간은 사실인가? <설계 용 입력 지진동 만들기 위한 진원 동상> (도전적인 연구 (개척))
- 조밀 지진 관측에 근거 산사태 지역의 흔들림의 추정과 지진시 안정성 평가의 고도화(짧은 연구 (A))
- 지진파형을 이용한 산사태의 실시간 모니터링 및 메커니즘 해명 (짧은 연구 (A))
- 일제 원심실험·수치해석에 의한 사회 기반 시설의 지진 시 거동에 측기술의 고정밀화
- 지진 후 변형이 가속 복재 불안정 사면 추출 및 붕괴 시 위험 평가
- 손상 제어형 RC조 내진 벽의 실현을 위한 개발 연구
- 다상 역학 멀티 스케일 분석을 통한 기후 변화 아래의 고위도 한랭 지반의 광역 재해 위험 평가
- 세계 침울 해지 대역의 저속 및 고속 지진 역학의 해명
- 해구형 지진의 최대 규모와 스케일링 법칙
- 고해상도 지형 데이터를 활용한 새로운 전자 활단층 그림 만들기
- 네팔 포카라의 지리적 특성이 지반 재해 위험에 미치는 영향 평가 및 방재에 반영
- 연안 저서 생태 <지반 환경 동태 통합 평가 예측 기술 개발>
- 지반의 내액(耐液) 모양화 성능설계법의 구축과 실용화 <설계 지

V. 폭염

□ 폭염에 관한 연구 조사 결과

○ 조사 결과

- KAKEN DB에서 검색된 폭염에 관한 연구과제는 총137건 (2010년~2019년)이며, 기술적인 연구과제를 재분류한 결과 총32건으로 조사되었다.

○ 연구비에 따른 분류

- 연구비를 총 4단계로 구분하여 각각의 연구비 구간에 해당하는 연구과제의 비율을 정리하였음
 - 1억엔(약 10억원) 이상에 해당하는 연구는 없었으며, 2천5백만엔~1억엔(2억5천만원~10억원 미만)은 5건, 1천5백만엔~2천5백만엔(1억5천만원~2억5천만원)은 11건, 1천5백만엔(1억5천만원)의 연구는 16건으로 조사되었음
 - 대부분의 연구과제의 연구기간은 3년이며, 연평균 500만 원 이하의 연구가 50%의 비율을 나타내고 있음

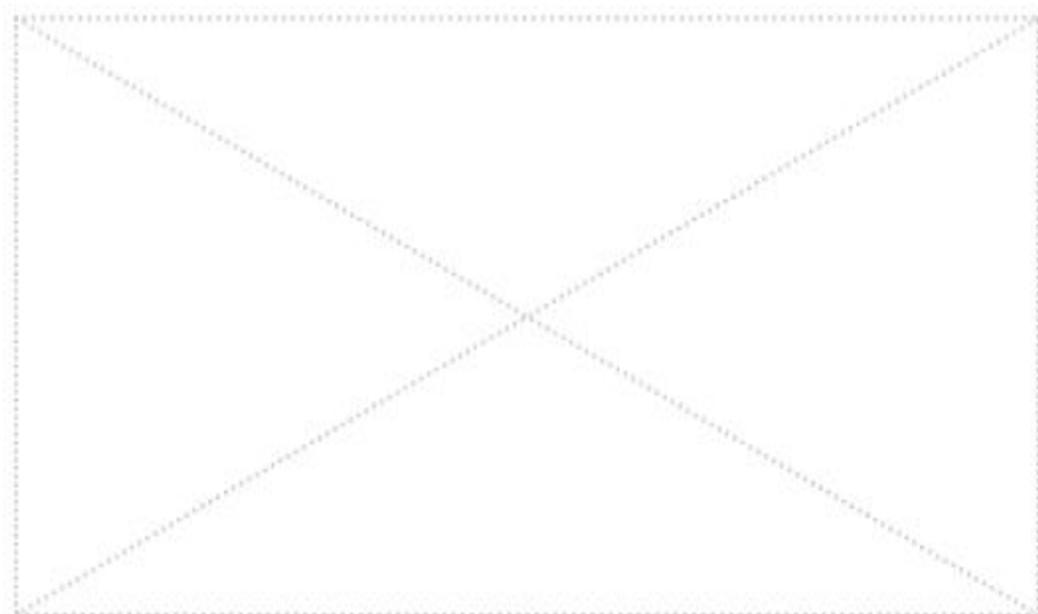


그림. 연구비에 따른 분류(폭염)

폭염에 관한 예산별 연구과제 분포

구분	예산 구분	1.5억원미만 (1천5백만엔)	1.5억~2.5억 원 (1천5백만 엔~2천5백만 엔)	2.5억~10억 원 (2천5백만 엔~1억엔)	10억원 이상 (1억엔 이상)	총계
전체	빈도	16	11	5	0	32
	예산구분 중 %	50.0%	34.4%	15.6%	0.0%	100.0%

○ 총 연구비 2억5천만원~10억원미만 연구의 특성

○ 기반 연구(A)에 해당하는 연구 5건이 2억5천만원~10억원 미만 연구로 나타났음

- 일본 도쿄의 도심기후변화에 대한 예측과 이에 따른 재해특성의 분석, 그리고 지구온난화(기후변화)에 따른 이상 기상 현상에 대한 연구 및 환경영향평가 관련 연구가 진행되었음

<관련 연구과제>

- 조밀 지상 기상 관측과 경계층 관측에 근거 도쿄의 도시 대기 입체 구조의 해명
- 기후 변화 아래의 논 생태계의 탄소 순환에 영향을 미치는 질소 메탄 감소에 연결 기작의 해명
- 열대 대기 해양계 변동과 일본의 이상 기상에 관한 수치적 연구
- 급격한 온난화의 태평양 고위도 해양의 역할 <과거 11회 온난화 아카이브 구축>
- 기후 변화에 따른 대규모 열섬의 종합적인 환경 영향 평가 및 적응 대책 연구

VI. 미세먼지

□ 미세먼지에 관한 연구 조사 결과

○ 조사 결과

○ KAKEN DB에서 검색된 미세먼지(PM2.5)에 관한 연구과제는 총 137건(2010년~2019년)이며, 기술적인 연구과제를

재분류한 결과 총 130건으로 조사되었음

○ 연구비에 따른 분류

○ 연구비를 총 4단계로 구분하여 각각의 연구비 구간에 해당하는 연구과제의 비율을 정리하였음

- PM2.5의 경우 1억엔(약 10억원) 이상에 해당하는 연구는 3건, 2천5백만엔~1억엔(2억5천만원~10억원 미만)은 8건, 1천5백만엔~2천5백만엔(1억5천만원~2억5천만원)은 30건, 1천5백만엔(1억5천만원)의 연구는 89건으로 조사되었음
- 대부분의 연구과제의 연구기간은 3년이며, 연평균 500만 원 이하의 비용으로 진행되는 연구가 68.5%의 높은 비율로 나타났다

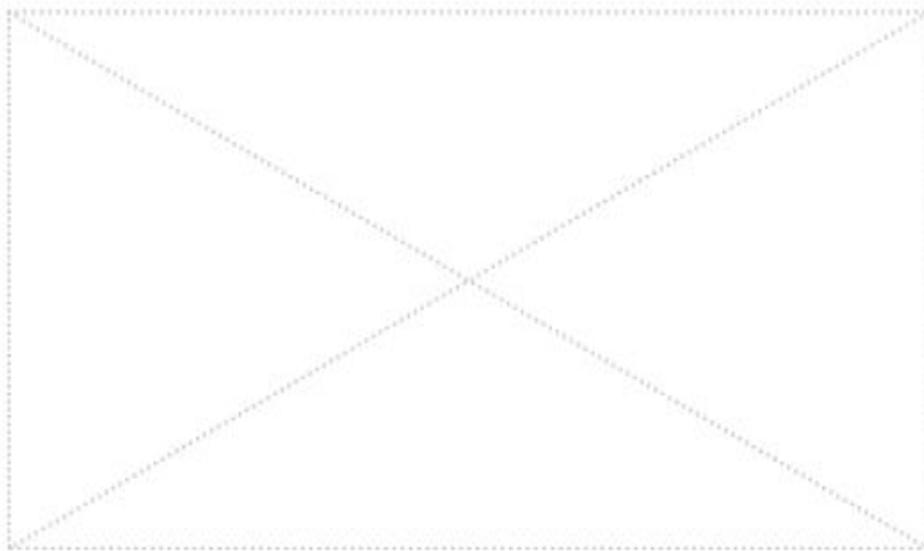


그림. 연구비에 따른 분류(PM2.5)

PM2.5에 관한 예산별 연구과제 분포

구분	예산 구분	1.5억원미만 (1천5백만엔)	1.5억~2.5억 원 (1천5백만엔~2천5백만엔)	2.5억~10억 원 (2천5백만엔~1억엔)	10억원 이상 (1억엔 이상)	총계
전체	빈도	89	30	8	3	130
	예산구분 중 %	68.5%	23.1%	6.2%	2.3%	100.0%

- 총 연구비 10억 원 이상 연구의 특성
- 기반 연구(S)에 해당하는 연구 3건이 10억 원 이상의 연구로 나타났음

<관련 연구과제>

- 계층적 수치 모델 군에 의한 짧은 수명 기후 강제 인자의 조성·지역별 양적 기후 영향 평가
- 새로운 측정법에 의한 HOx 사이클의 정밀 분석 및 옥시던트
- 다 파장 라이다와 화학 수송 모델을 통합한 에어로졸 5차원 여부에 대한 선도적 연구

- 총 연구비 2억5천만원~10억원 미만 연구의 특성
- 기반 연구(A)에 해당하는 연구 8건이 2억5천만원~10억원 미만 연구로 나타났으며, PM2.5의 장거리 수송, 위험성에 관한 평가 그리고 인체(태아 및 신생아)에 미치는 유해성에 관한 연구가 포함되어 있음

<관련 연구과제>

- 대기 중에서 일어나는 계면 반응의 본질적인 이해를 위한 실험적 연구
- 동아시아 사막 지대에서 황사 바이오 에어로졸의 발생 과정과 월경 수송 루트의 해명
- 아시아 가치 사슬을 통한 PM2.5에 의한 건강 피해의 발생 메커니즘의 해명
- 월경 안개의 영향을 받는 말레이시아 PM2.5의 정상·발생원 건강 위험의 종합 평가
- 세 번째 기둥의 강도 태양광 조사가 유해 물질 장거리 수송에 미치는 영향 평가 연구
- 대륙에서 유래 아시안 스모그 (안개)의 역학 조사 및 실험 연구에 의한 생체 영향 해명
- 출생 코호트를 이용한 임신 대기 오염이 태아 및 신생아에 미치는 영향의 해명
- 펄토초 파장 가변 레이저 이온화 질량 분석기의 개발과 과학 측정응용

VII. 화재 및 소방

□ 화재 및 소방에 관한 연구 조사 결과

○ 조사 결과

- KAKEN DB에서 검색된 화재 및 소방에 관한 연구과제는 총333건(2010년~2019년)으로 나타났으며, 기술적인 연구과제를 재분류한 결과 총106건으로 조사되었음

○ 연구비에 따른 분류

- 연구비를 총 4단계로 구분하여 각각의 연구비 구간에 해당하는 연구과제의 비율을 정리하였음
 - 1억엔(약 10억원)이상에 해당하는 연구는 3건, 2.5천만엔~1억엔(2억5천만원~10억원 미만)은 3건, 1천5백만엔~2.5백만엔(1억5천만원~2억5천만원)은 22건, 1천5백만엔(1억5천만원)의 연구는 77건으로 조사되었음
 - 대부분 연구기간은 3년이며, 연평균 500만 원 이하의 비용으로 진행되는 연구가 73.3%의 높은 비율로 나타났음

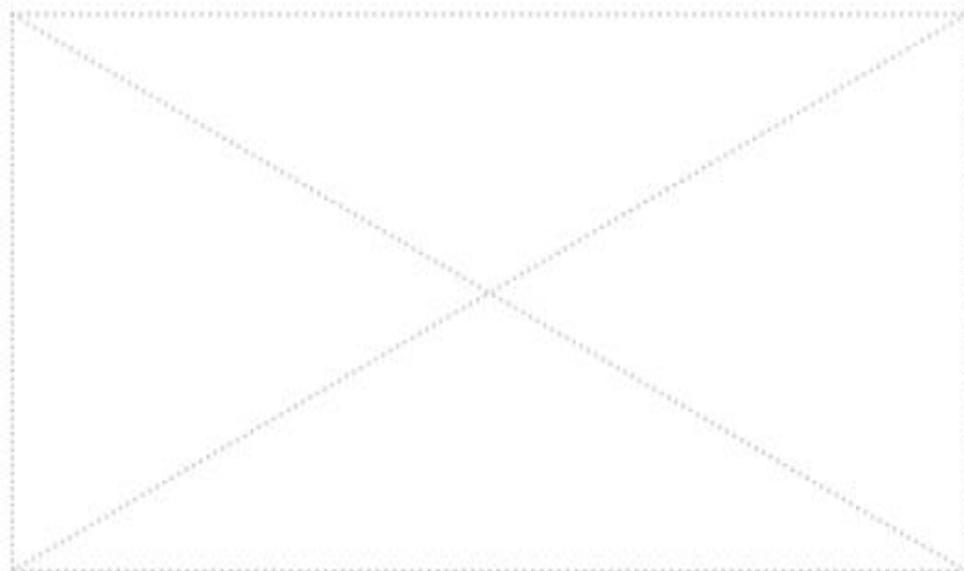


그림 . 연구비에 따른 분류(화재 및 소방)

화재 및 소방에 관한 예산별 연구과제 분포

구분	예산 구분	1.5억원 미만 (1천5백만엔)	1.5억~2.5억 원 (1천5백만엔~2천5백만엔)	2.5억~10억 원 (2천5백만엔~1억엔)	10억원 이상 (1억엔 이상)	총계
전체	빈도	77	22	3	3	105
	예산구분 중 %	73.3%	21.0%	2.9%	2.9%	100.0%

○ 총 연구비 10억원 이상 연구의 특성

- 기반 연구(S)에 해당하는 연구 1건, 새로운학술영역연구(연구영역제안형) 2건이 10억 원 이상의 연구로 나타났음
 - 재해정보의 수집에 관한 연구 그리고 동일본 대지진에 의한 방사능물질의 이동에 관한 연구가 진행되었음

<관련 연구과제>

- 사람·차량·이종 인프라의 마이크로 모듈 연계에 의한 초 분산시 공간 정보 통합기구
- 방사성 물질의 대기 침착 확산 과정 및 육지면(陸面) 상호 작용의 이해(새로운학술영역연구)
- 낙진 대기 수송 모델링 및 이행 과정의 이해(새로운학술영역연구)

○ 총 연구비 2억5천만원~10억원미만 연구의 특성

- 기반 연구(A)에 해당하는 연구 2건이 2억5천만원~10억원 미만 연구로 나타났음

<관련 연구과제>

- 시공간 정보의 차세대 분석 도구의 개발과 응용
- 자율 연구 인력 육성을 목표로 한 안전 교육 관리 시스템 제안

붙임5

타 사업과의 차별성

구분	본 사업 (국가 연구개발 시설, 장비 기반 재난안전 핵심기술개발사업)	재난안전 플랫폼	극한재난 대응기반기술	치안과학 연구개발	소방대응력 향상을 위한 연구개발
부처	과기정통부	과기정통부	행정안전부	경찰청	소방청
목적	기 구축된 인프라를 활용한 수요기관 연계형 재난안전분야 중장기 기초원천연구 발굴·지원	각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황 에 맞게 쉽게 응용 가능한 플랫폼 기술 및 서비스 개발	지진, 메가가뭄 등 대형 재난 발생시 극한 상황에 대처하기 위한 각종 대응기술 및 상황관리 지원기술 개발	치안현장의 문제를 정확하게 진단하고 신속한 해결을 위해 연구개발과 치안현장 실증을 병행하는 R&SD 추진	소방현장의 다양한 상황에서의 문제에 대하여 협업을 통한 연구개발
연구 개발 단계	기초·원천	응용, 개발	개발	개발	개발
사업 기간	5년	2~4년	1~5년	3~5년	1~3년
과제 당연 간 연구 예산	20~30억원	10~30억원	3~125억원	5~18억원	2~5억원
과제 기획 및 선정	1단계 선 기획연구 → 2단계 본 연구 (지유공모)	품목지정형	하향식	하향식	하향식
수행 주체	산·학·연 (국가연구개발 시설, 장비를 보유 기관 연계)	산·학·연	산·학·연	산·학·연	산·학·연

□ 재난안전플랫폼기술개발사업(과학기술정보통신부)

- (사업목적) 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발
- (시행주체) 과학기술정보통신부
- (법적기반) 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조 제1항, 과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정 제12조 제2항 및 제18조 제2항에 근거
- (사업내용)

지원분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ '19년 신규과제 ○ 건축물 내 화재감지설비의 신뢰성 향상 기술 개발 ○ 건축물의 화재안전 빅데이터 기반 실시간 화재 예방·대응 플랫폼 개발 ○ 개발된 플랫폼 활용 방안 제시
지원대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해당 기술 분야에서 연구수행능력과 관리능력이 뛰어난 학·연·산 전문가 ○ 기존에 해당 분야관련 연구 성과 혹은 구체적인 아이디어를 보유하여, 연구기간 내에 제품·플랫폼·공공서비스 등을 창출할 수 있는 전문가 ○ 사업의 성공적 추진을 위해 법·제도·인프라 연계 등 필요한 유관기관의 협력을 이끌어낼 수 있는 자 ○ 신청 마감일 전일까지 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제27조에 의하여 참여제한이 종료되지 않은 자는 과제신청 자격이 없음
지원규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ '19년 7,462백만원 ※ '19년 신규과제 총 연구기간은 '19년부터 3년(1.5+1.5, 1차년도 6개월) / 총 30억원, '19년 정부출연금 5억원
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발에 필요한 자금(연구개발비)

□ **극한재난대응 기반기술개발사업(행정안전부)**

- (사업목적) 지진, 메가가뭄 등 대형 재난 발생시 극한 상황에 대처하기 위한 각종 대응기술 및 상황관리 지원기술 개발
- (시행주체) 행정안전부 재난안전연구개발과, 국립재난안전연구원
- (법적기반) 재난 및 안전관리 기본법 및 시행령
- (사업내용)

지원분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 지진피해사례, 기술 조사·분석·실험 등을 통한 위험도 평가 기술 및 긴급 보강기술(안) 제시 ○ 한국형 지진 피해추정기법 개발을 위한 지진 피해 취약도 함수 개선 및 국내외 지진 피해 복구지원 기술 분석
지원대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 필요에 따라 주관(협동)연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관 및 참여기업으로 편성된 컨소시엄으로 신청 가능 ○ 주관연구기관은 국가연구개발사업의 연구개발과제를 주관하여 수행하는 기관 ○ 협동연구기관은 연구개발과제가 2개 이상의 세부과제로 나누어질 경우, 협약으로 정하는 바에 따라 연구개발과제의 세부과제를 주관하여 수행함으로써 주관연구기관과 협동으로 연구개발과제를 수행하는 기관 ○ 공동연구기관은 협약으로 정하는 바에 따라 연구개발과제를 주관연구기관과 분담하거나 세부과제를 협동연구기관과 분담하여 공동으로 수행하는 기관 ○ 위탁연구기관은 협약으로 정하는 바에 따라 주관연구기관 또는 협동연구기관으로부터 연구개발과제의 일부를 위탁받아 수행하는 기관 ○ 참여기업은 연구개발사업의 성과를 실시할 목적으로 해당 연구개발과제에 필요한 연구개발비의 일부를 부담하는 기업
지원규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ '20년 97억원 <ul style="list-style-type: none"> ※ '20년 신규과제(2개) 연구비 1,200백만원 / 연구기간 : '20년 ~'21년 ○ 지원형태 : 정부 출연
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발에 필요한 자금(연구개발비)

□ 치안과학 연구개발(경찰청)

- (사업목적) 치안현장의 문제를 정확하게 진단하고 신속한 해결을 위해 연구개발과 치안현장 실증을 병행하는 R&SD 추진
 - “치안역량의 선진화“를 목표로 지속적인 연구개발을 통하여 급변하는 치안환경에 선제적으로 대응 할 수 있는 체계를 마련
 - 지속적인 신규 R&D 분야 창출을 통한, 치안과학기술 연구개발의 중요성과 파급효과 증대
- (시행주체) 경찰청
- (법적기반) 「경찰법」 제26조(치안에 필요한 연구개발의 지원 등), 「치안분야 과학기술 진흥에 관한 규정」 제4조 (협약의 체결)
 - 「경찰청 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규칙」, 「경찰청 소관 연구개발사업 관리지침」
 - 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 및 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업처리규정」 등에 따라 사업 관리
- (사업내용)

지원분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단기간(18개월 이내)에 既개발된 기술 등을 활용한 현장맞춤형 연구개발 분야 <ul style="list-style-type: none"> ※ 사업기간내에(18개월 이내) 신청기관에서 보유중인 既개발된 기술 등을 활용하여 기술완성도(TRL: Technology Readiness Level) 단계(1~9) 중 7단계 ‘실제환경에서 성능 검증 가능 단계’ 이상의 수준으로 성공 가능한 지원분야 - 범죄와 사고를 미연에 방지하고, 안전 사각지대를 최소화할 수 있는 일상 생활과 밀접한 생활치안* 분야 중점 지원 <ul style="list-style-type: none"> * 범죄예방대응, 사회적약자 보호, 민생침해 범죄근절, 생활주변 불법·무질서 추방 등 (과학수사, 법과학 등 사건해결 중심의 치안분야는 제외)
지원대상	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생활 치안 등 국민생활문제 해결 관련 혁신적인 제품·서비스 창출 가능한 연구 성과 소유자(기관, 단체, 기업) <ul style="list-style-type: none"> ※ 사업기간(18개월이내) 내에 본 과제를 통해 TRL 7단계(실제 환경에서 성능 검증 가능 단계) 이상의 수준으로 성공 가능한 既 연구 성과 소유자 ○ 대학·출연(연)·기업 연구자 등 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조 1항에서 정하는 기관 및 단체 ○ 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 시행령 제16조(특정연구개발사업 참여기관 등의 기준) 및 제16조의2(기업부설연구소 또는 연구개발전담부서의 인정기준)의 요건을 갖춘 기관 및 단체 ○ 「과학기술정보통신부 소관 과학기술분야 연구개발사업 처리규정」 제12조(주관연구기관 등)의 요건을 갖춘 기관 및 단체 																							
지원규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ '19년 5억원 ※ '19년 신규과제의 경우, 연구기간을 6개월로 하여 일반과제 2.5억원 이내 지원 <p style="text-align: center;">< '19년도 치안과학 연구개발 사업 지원개요 ></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">예산 ('19년)</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">유형</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">분야</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">중점추진분야</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">연구기간</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">연구비</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">비고</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">총연구비</th> <th style="text-align: center;">당해연도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">5 억 원</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">품목 지정 형</td> <td style="text-align: center;">범죄예 방· 대응</td> <td style="text-align: center;">대국민 지역경찰 서류 모바일 전환 시스템</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">18개 월 이내 ('19 ~ '20)</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">750백 만원 이내</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">250백 만원 이내</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">품 총 기 참 필</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">생활주 변 불법· 무질서 추방</td> <td style="text-align: center;">보행자 교통사고 방지기술</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">자유 공모 형</td> <td style="text-align: center;">자유</td> <td style="text-align: center;">과학기술을 통해 해결이 필요한 치안현장 문제 제안</td> </tr> </tbody> </table>	예산 ('19년)	유형	분야	중점추진분야	연구기간	연구비		비고	총연구비	당해연도	5 억 원	품목 지정 형	범죄예 방· 대응	대국민 지역경찰 서류 모바일 전환 시스템	18개 월 이내 ('19 ~ '20)	750백 만원 이내	250백 만원 이내	품 총 기 참 필	생활주 변 불법· 무질서 추방	보행자 교통사고 방지기술	자유 공모 형	자유	과학기술을 통해 해결이 필요한 치안현장 문제 제안
예산 ('19년)	유형						분야	중점추진분야		연구기간	연구비			비고										
		총연구비	당해연도																					
5 억 원	품목 지정 형	범죄예 방· 대응	대국민 지역경찰 서류 모바일 전환 시스템	18개 월 이내 ('19 ~ '20)	750백 만원 이내	250백 만원 이내	품 총 기 참 필																	
		생활주 변 불법· 무질서 추방	보행자 교통사고 방지기술																					
	자유 공모 형	자유	과학기술을 통해 해결이 필요한 치안현장 문제 제안																					
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발에 필요한 자금(연구개발비) 																							

□ 소방대응력 향상을 위한 연구개발(소방청)

- (사업목적) 소방현장의 다양한 상황에서의 문제에 대하여 협업을 통한 연구개발을 통해 **소방현장 및 소방대원의 문제해결 및 소방대응력 향상**
 - 소방청 R&D 확대 인프라 기반조성 및 글로벌 경쟁력 확보를 목적으로 실질적 소방활동 전주기 소방역량 극대화 위한 소방R&D 중장기 발전전략 도출(소방청 출범에 따른 소방청 연구개발 사업 방향성 및 신규 전략 도출)
- (시행주체) 소방청, 한국소방산업기술원
- (법적기반) 『소방기본법』, 『소방산업의 진흥에 관한 법률』 제8조, 『119구조·구급에 관한 법률』 제3조
- (사업내용)

지원분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소방현장 기반형 R&D 리빙랩 플랫폼 구축 연구 ○ AR 기반 소방대원 훈련용 디바이스 및 플랫폼 구축 ○ 화재유형별 소방활동 현장지휘체계 훈련 콘텐츠 개발 ○ 신뢰성 있는 IoT 기반 화재경보설비 개발 및 실용화 연구 ○ 다중이용업소의 간이 스프링클러 설비 개선 연구 ○ 배관용 보온재의 난연성능 기준 개발 ○ 소방활동 전주기(예방-대비-대응-복구) 능력향상을 위한 선행연구('19) <ul style="list-style-type: none"> - 소방R&D 중장기 발전 방안 도출 연구
지원대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해당과제 연구개발이 가능한 비영리기관 또는 중소·중견기업 등 ※ 주관기관이 기업일 경우 접수마감일 현재 법인사업자이어야 하며, 평가위원회(본 사업계획서 평가) 개최일 이전에 기업부설연구소를 보유하고 있어야 함
지원규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 60.66억원 ○ 1차년도 사업기간 : 9개월 이내
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발에 필요한 자금(연구개발비)

붙임6

재난안전 관련 실증·실험 시설(총 61개)

시설명(기관명, 가나다순)	위치	재난 유형	투자 규모 (단위: 원)	시설 규모	재난안전 관련 주요 연구
고양시 사물인터넷 융복합 시범단지 (미래창조과학부)	경기 고양시	일반 (ICT)	총 65억	536.9m ² (연면적)	재난, 안전 등 도시문제 해결을 위한 사물인터넷 기반 저비용 고효율 서비스 발굴·실증
국가 비행종합시험장 (국토교통부)	전남 고흥군	교통 안전	총 564억	176만844m ² (부지 면적)	유·무인기 및 항행장비 등 시험 항공기의 안전통제를 위한 비행 시험통제센터, 시험자료 실시간 획득 및 분석, 계측장비, 안전시설과 관련된 핵심기술 연구
국가내진센터 (한국시설안전공단)	경남 진주시	지진	연간 5억 지원계획	내진성능 관리 및 지진 발생 시 피해시설물 조사 지원	교량, 터널, 댐, 건축물 등 기존 시설물의 내진성능 관리 및 지진발생시 피해시설물 관측·계측
국민안전교육연구단지 (소방청)	충남 공주시	화재	총 2,238억	6만8,000m ² (연면적), 39개동	실물화재 훈련, 지진이나 노후 시설물 붕괴 매몰사고 시 첨단장비를 활용한 탐색·구조, 유해화학물질 사고 발생 시 화재진압 방법
국민안전로봇 실증단지 (산업통상자원부)	경북 포항시	일반 (ICT)	총 180억	19,800m ² (부지 면적)	재난안전에서 활용가능한 센서 (인명탐지센서), 로봇(실내정찰로봇, 장갑형로봇, 안전로봇) 등 개발 및 실증
국제융합수리시험센터 (한국농어촌공사)	경기 안산시	홍수	총 163억	2만6,380m ² (연면적)	산사태로 인한 토석류 현상 연구, 기후변화에 대응한 설계기준 개정 및 해안침식 원인 규명
극한성능실험센터 (서울대학교)	서울 관악구	지진	총 176억	5,742m ² (연면적), 지하 1층/지상 4층	원자력발전소 벽체의 항공기 충돌, 해양플랜트, 대형 선박 등에 대한 내충격 성능 평가, 고·저온 환경에서 재료·부재의 성능 검증
글로벌담수화센터	광주 북구	일반 (건설·환경)	연간 5억 지원계획	물산업응용 기술연구실, 핵심원천기술 연구실 등	수자원 모니터링, 관리 및 모델링, 수처리 기술개발, 온실가스 및 환경 미생물 연구, 미래 바이러스에 대응하기 하기 위한 미래형 기술 연구
기상재현도로실증센터 (한국건설기술연구원)	경기 연천군	일반 (건설·환경)	총 149억	696,178m ² (부지 면적)	강우·강설 시 차량 거동 안정성 실험·평가, 도로 노면파손 및 2차 결빙 등에 의한 차량 거동 안정성 실험·평가
기장 해수담수화플랜트	부산 기장군	일반 (건설·환경)	총 1,954억	4만5,845m ² (부지 면적)	수질악화·오염사고 발생시 양질의 원수 확보 및 수자원 비상공급체계 구축
기후환경실증센터 (한국건설생활환경시험연구원)	충북 진천군	일반 (건설·환경)	총 204억	6,386m ² (연면적), 지하 1층/지상 3층	기후 환경(온도, 습도, 일사, 강우, 강설)에 대응한 실물 규모의 종합성능 평가 및 부재단위 시험·평가

대형풍동실험센터 (전북대학교)	전북 전주시	강풍	총 85억	3,449㎡(연 면적), 지상 2층	초고층 주상복합 건물, 해상 교 량, 산업설비 등 내풍 안정성 평 가 및 도시 오염물질 확산 등 방 재분야 검토 풍동실험
도로주행시뮬레이터실험 센터 (한국도로공사 도로교통연구원)	경기 화성시	교통 안전	총 180억	484,641㎡ (부지 면적)	도로주행 극한상황 재현·분석 시스템 개발, 위험운전형태 기 준 개발 및 안전운전지원시스템 고도화
명지대학교 수리실험동	경기 용인시	홍수	교내 재원으로 구축	3,500㎡ (연면적)	안동댐 비상여수로, 굴포천 방 수로 수리모형실험 수행
모듈러주택 R&D 실증단지 (국도교통부)	서울 강남구	일반 (건설· 환경)	총 100억	3,703㎡, 2,068㎡ (연면적)	모듈 부위별 에너지 해석, 열전 달해석 및 단열성능 분석, 실시 설계·실증단지 상세 에너지 해 석 및 에너지 절감방안 매뉴얼 수립
물산업 클러스터 조성사업 (환경부)	대구 달성군	일반 (건설· 환경)	총 3,519억	645,000㎡ (부지 면적)	신소재·계측기기·장비 등 지능 형 제어계측 연구, 소재부품 연 구 개발 및 부품 성능평가를 통 한 검인증 지원
사물인터넷 기반 스마트시티	부산 해운대구	일반 (ICT)	총 200억	295㎡ (연면적)	스마트 가로등, 지하철·경전철 지능형 안전 플랫폼 서비스, 스 마트 미아 방지 서비스, 해상 안 전 서비스 발굴 및 실증
사상 스마트시티 (국도교통과학기술진흥원)	부산 사상구	일반 (ICT)	총 4,399억	3,021,000 ㎡ (부지 면적)	정보통신기술을 접목한 도로, 주차장, 공원 등 기반시설 실증
상용차부품 주행시험장 (산업통상자원부)	전북 군산시	교통 안전	총 507억	435,000㎡ (부지 면적)	다양한 환경 하(젓은 노면, 마른 노면 등)에서의 차량 및 부품 (타이어 등) 안전성 및 성능 평 가
수원대학교 수리실험실	경기 화성시	홍수	교내 재원으로 구축	27.3m 실험 수로 등	이동상 실험(해저지형 변화를 허용하는 수리모형실험)이 가 능한 수로를 활용한 해안재해 실험
수중 건설로봇 복합실증센터 (해양수산부)	경북 포항시	일반 (건설· 환경)	총 170억	수심 10m 대형 수조, 수중 위치 측정기 등	수심이 얇은 수역, 수심이 깊은 수역에서 활동가능한 경·중작업 용 로봇 개발
수직형 정수처리 실증시설 (한국수자원공사)	충북 청주시	일반 (건설· 환경)	총 140.4억	677.28㎡ (연면적), 지하 1층/지 상 4층	수원의 오염이나 재난 상황 발 생시 용수공급 중단으로 인한 대단위 단수 방지를 위한 분산 형 용수공급시스템 구축
스마트 드론 기술센터	대구 북구	일반 (ICT)	총 250억	3,660㎡ (연면적)	산림보호 및 재해 감시, 시설물 안전진단, 국토조사 및 순찰, 해 안 및 접경지역 관리 등 재난안 전 분야에서 드론 시범사업
실증실험센터 (국립재난안전연구원)	울산 중구	홍수, 토사, 사면	총 701억	9,902㎡(연 면적), 지상 3층	강우발생 분포 검증, 강우발생 을 고려한 지반붕괴 모의 시뮬 레이터 구축

실화재시험연구센터 (한국건설생활환경시험연구원)	강원 삼척시	화재	총 150억	3,963㎡(연 면적), 지상 4층	대형 실물화재 시험평가를 통한 건축물 마감재료, 패널 조립체, 방화문·도어클로저 등의 화재 시험 평가
오송 철도종합시험선로, 철도완성차실험시설 (국토교통부)	충북 청주시	교통 안전	총 2,406/ 270억	12,500㎡ (건축 면 적), 지상5 층	복합 환경(혹한, 혹서 등)에서 의 철도 차량 실차 단위의 대규모 시험 및 안전 연구
인제대학교 수리실험시설	경남 김해시	홍수	교내 재원으로 구축	14m 실험수 로 등	환경유체, 토조침수실험 등 수 리모형실험
인천대학교 수리실험실	인천 연수구	홍수	교내 재원으로 구축	20m, 11m 실험수로 등	지하저수조를 이용한 환경유체, 토조침수실험, 수리 및 유체 흐 름 실험, 호안 및 제방실험
자율주행차 실증타운 (국토교통부)	경기 성남시	교통 안전	총 493억	5.6km 자율 주행 노선, 중앙관제센 터 등	정밀도로지도, 정밀 GPS, C-ITS 등 자율주행 자동차 실 증연구 지원
제로에너지주택 실증단지 (명지대학교)	서울 노원구	일반 (건설· 환경)	총 442억	17,692㎡ (연면적)	에너지 및 쾌적성 모니터링을 통해 제로에너지 주택단지 성과 검증
종합물류경영기술지원 센터	부산 영도구	일반 (건설· 환경)	총 117억	4,106㎡ (연면적)	부산 지역 중소기업 대상 물류 보안 인증 지원 사업
주택성능연구개발센터 (한국토지주택공사)	세종시	일반 (건설· 환경)	총 332억	1만1,074㎡ (연면적), 지하 1층/지 상 2-5층	미세먼지, 라돈, 곰팡이 등 실내 공기 오염물질 연구, 건축자재· 가구류·가전제품 등의 오염물질 방출량 성능평가
주행시험장 자율주행기술검증 시험로	충남 서산시	교통 안전	총 3000억	102만㎡ (부지 면적)	자율주행차 핵심 기술 평가, 차 량·사물 통신 기반 자율주행 시 스템 개발 및 테스트, 센서 인식 성능 점검
중형 아음속풍동 (국토교통부)	대전 유성구	강풍	총 172억	폭 4m, 높이 3m	교량, 안테나 등의 풍하중 안전 성 평가
지능형 방범 실증지구 (한국건설기술연구원)	경기 안양시	일반 (ICT)	총 72억	GPS, 3차원 CCTV 등	실내외 GPS 정밀위치 추적 기 술, 3차원 CCTV 설치, 범죄자 얼굴 및 도주경로 자동추적 등 공간정보 기반 지능형 방범 서 비스 개발 및 실증
지오센트리퓨지실험센 터 (과학기술원)	대전 유성구	홍수, 지진	총 84억	3,200㎡(연 면적), 지상 3층	홍수·지진, 지반·기초·구조물 상 호거동 모사실험 및 벽체 전단· 슬래브, 대형 지반구조물 거동 성능검증 실험
지진방재연구센터 (부산대학교)	경남 양산시	지진	총 152억	1만200㎡ (부지 면 적), 지상 3 층	건축물 내외장 설비(천정과 벽 체, 전기 및 전력설비, 가스 및 상하수도 배관구조 등), 건설기 계 및 철도 등의 기간산업분야 비구조 요소에 대한 내진성능검 증
차세대 건설기계 부품	경북	일반	총	1,111,000	건설기계부품의 시험·평가·인

특화단지 (지식경제부)	경산시	(건설·환경)	9,020억	m ² (부지 면적)	중 통합지원, 대용량 유압, 저탄소발생 동력원, 지능형 제어기술 등 개발
철도기술시험인증센터 (한국철도기술연구원)	경기 의왕시	교통 안전	-	13,873m ² (건축 면적)	철도차량 안전운행에 영향을 미치는 추진제어장치·보조전원장치·고전압장치·집진장치 및 차체배선 등의 특성검사
첨단건설재료실험센터 (계명대학교)	대구 달서구	일반 (건설·환경)	총 113억	4,808m ² (연면적), 지상 3층	대형부재(구조/재료, 보/기둥, 암거 등), 콘크리트/암석, 강재/복합재료, 첨단소재 등의 구조물 성능평가 및 피로도 실험
탄소저감형 건설재료 실증하우스 (한국건설기술연구원)	경기 고양시	일반 (건설·환경)	총 148억	19,685 m ² (연면적), 지상 4층	이산화탄소 배출저감형 건설구조재, 환경부하 저감형 건축재, 건설재료 이산화탄소 통합관리 등 성능검증
토석류 방재기술 연구단 (강릉 원주대학교)	강원 강릉시	토사, 사면	2008년부터 5년 간 총 연구비 100억	토석류 발생 장치 수문 등	실제규모 토석류 모의붕괴 실험을 통해 토석류로 인한 인명 및 재산피해를 줄이는 방재기술 개발
판교제로시티 (국토교통부)	경기 성남시	교통 안전	총 493억	43만m ² (부지 면적)	자율주행차에서 생성되는 데이터를 분석하는 빅데이터 솔루션 제공 및 자율주행 도로 감시, 보행자 케어, 도로 환경 감시 등 자율주행 안전을 지원하는 서비스 구축 및 실증
폭염연구센터 (울산과학기술원)	울산 울주군	폭염	연간 5억 지원계획	슈퍼컴퓨터 등	폭염 발생의 과학적 원리 분석 및 기후변화에 따른 기상재해에 대응할 수 있는 폭염 예보 원천 기술 개발
하이브리드구조실험센터 (명지대학교)	경기 용인시	지진	총 125억	1만206 m ² (연면적), 지하1층/지상 3층	원전 구조물, 상하수도 연결관, 댐퍼 및 케이블, 고교각 등 내진 성능실험
하천실험센터 (한국건설기술연구원)	경북 안동시	홍수	총 44억	193,051m ² (부지 면적)	실물 규모 수리 및 생태실험을 통해 하도의 홍수조절을 고려한 하천현대 설계기술 개발(기초 기술), 수위관측 및 하상변동측정 시스템(계측 및 모니터링) 구축
한국 GI/LID 센터 (부산대학교)	경남 양산시	홍수	총 257억	5,231m ² (연면적), 지상 2층	저영향개발 단위시설(기초기술)의 유량변화 및 수질개선 효과 평가, 저영향개발 시설에 최적화된 모니터링 시스템 개발
한림 수리모형실험연구소 (동아대학교)	경남 창원군	홍수	교내 재원으로 구축	3,235m ² (부지 면적)	홍수 발생시 구조물 안전성 평가, 보구조물 수리모형실험
해수담수화 스마트워터 실증플랜트사업	제주 제주시	일반 (건설·환경)	기존 시설 활용	1,300t 담수 생산 플랜트	스마트그리드(신재생에너지와 연계한 에너지절감형 해수담수화 기술) 연계 해수담수화 플랜트 및 스마트워터에 대한 원천

					기술, 부품소재 및 제품 개발
해안항만실험센터 (전남대학교)	전남 여수시	지진 (지진 해일)	총 110억	8,115㎡(연 면적), 지상 2층	연안·항만·해양구조물의 안정 성 실험 및 수리특성 실험, 지진 해일 실험, 해빈변형·침식대책 실험
헬리콥터 헬타워 시험설비 (한국항공우주연구원)	전남 고흥군	교통 안전	총 166억	-	실제 헬리콥터와 유사한 조건에 서 시스템 성능 측정 및 안정성 확인
홍익대학교 수리실험동	경기 화성시	홍수	교내 재원으로 구축	20m, 16m 실험수로 등	고수조·저수조를 활용한 수리모 형실험
화재안전연구센터 (한국건설기술연구원)	경기 화성시	화재	총 199억	11,546㎡ (건축 면 적), 지상3 층	수평가열로, 기동가열로, 수직 가열로, 다목적가열로, 중규모 수평가열로를 통한 방화/내화시 험, 실물화재 연구, 고성능컴퓨 팅을 통한 화재·피난 시뮬레이 션
회진익기 시험동 (한국항공우주연구원)	대전 유성구	교통 안전	-	3,202㎡(연 면적), 지하 1층/지상 2 층	회진익기 핵심 구성품(로터, 엔 진, 보조동력장치, 연료계통 구 성품, 축압기, 유압펌프, 착륙장 치, 에어데이터시스템 등) 국산 화 개발
CNT RO기반 해수담수화 실증플랜트 (수자원공사)	경기 시흥시 안산시	일반 (건설· 환경)	-	일 200㎡ 규 모 저에너지 생산 플랜트	물부족 상황 발생시 담수 생산 량을 증가시킬 수 있는 기술 개 발
ITS 지능형 자동차부품시험장 (산업통상자원부)	대구 달성군	교통 안전	총 975억	394,565㎡ (부지 면적)	악천후 상황에서 발생가능한 대 형사고 위험 평가 및 사고상황 에 대처하는 능동형안전시스템 개발
K-city (국토교통과학기술진흥원)	경기 화성시	교통 안전	총 125억	32만㎡ (부지 면적)	각종 사고위험 상황 등 연구자 가 필요한 상황을 안전하게 재 현하여 자율주행차 기술개발 및 평가
KCL 건물에너지기술센터 (한국건설생활환경시험연 구원)	충북 진천군	일반 (건설· 환경)	-	3,478㎡ (연면적)	미세먼지, 공기중 입자·가스상 오염물질 관련 연구 및 보건용 마스크 관련 연구
K-ICT 사물인터넷 오픈랩 (미래과학부)	서울 금천구	일반 (ICT)	총 1,085억	공용 공간, 융합 실증 테스트베드 등	융합 제품 및 서비스의 상호호 환성·보안성 등의 검증
LNG액화플랜트 실용화 실증시설 (한국가스공사)	인천 연수구	일반 (건설· 환경)	총 330억	1,500㎡ (건축 면적)	천연가스 액화를 위한 제품·공 정기술 등의 성능 및 안전성 평 가·실증
SOC 실증연구센터 (한국건설기술연구원)	경기 연천군	일반 (건설· 환경)	총 1,500억	692,119㎡ (대지 면적)	국가핵심시설인 도로, 하천, 건 축 등과 관계된 기술에 대한 실 규모 검증

- 본 사업은 미래재난에 대응하기 위한 도전적 연구를 발굴하기 위한 선 기획연구를 수행하기 위한 예산으로 2021년 6억원을 산출
- 본 사업은 재난안전분야의 기초원천단계의 핵심기술 개발을 위해 재난안전 핵심연구센터(Disaster Research Center)에 대한 예산으로 5년간 369억원, 재난안전 연구허브(Disaster Research Hub)에 대한 예산으로 5년간 105억원을 산출함

< 사업 규모 책정 >

구분	사업 규모	책정근거
1단계(2021년)		
선 기획과제 (20개)	3개월 6억	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술정보통신부 2018년 미래소재디스커버리사업 선기획 과제의 경우 5천만원(5개월)으로 사업 진행 ○ 본 신규사업 先기획과정을 위해 총 6억원을 산출함 <ul style="list-style-type: none"> - 선 기획과제는 재난안전 연구허브를 제외한 재난안전 핵심연구센터(10개)의 2배수인 20개 선정 - 재난안전 이슈별 기초원천단계의 기술발굴(과제당 30백만원)
2단계(2021~2026년)		
재난안전 핵심연구센터 (Disaster Research Center)	3~5 년 369억	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미국 NHERI는 ① 재난분야별(4개, 바람, 지진, 파도, 자연재해) 실증·실험 4개 과제 총 380억원(연간 약 20억원) ② 시뮬레이션 1개 과제 총 130억원(연간 약 26억원), ③ 재난분야별 관측·계측 1개 과제 67억원(연간 13.4억원)으로 사업 진행 ○ 본 신규사업의 핵심기술을 개발하는 각 재난안전 핵심연구센터(Disaster Research Center)에 총 369억원을 배정하며 5년 과제 3개, 4년 과제 3개, 3년 과제 4개 내외로 선정하며, 연간 10억원으로 산출함 <ul style="list-style-type: none"> - 각 과제는 선 기획과제에 따라 실증·실험, 시뮬레이션, 관측·계측기능을 고려한 연구체계 및 기관을 구축함 - 연구기간이 3~4년 과제는 재난안전 연구허브에서 도출한 아젠다와 부합하는 주제로 선정할 예정임
재난안전 연구허브 (Disaster Research Hub)	5년 105억	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미국 NHERI는 재난안전 기술 연계를 위한 자료 수집, 분석, 관리를 위한 온라인시스템을 담당하는 기반시설인 DesignSAFE-CI에 160억원, 인적 물적 네트워크 구축(Network Coordination Office)에 53억원을 투자함 ○ 본 신규사업의 핵심기술 및 연구정보에 대한 클라우드를 관리하는 재난안전 연구허브에 투입되는 규모를 105억원(H/W 및 S/W: 95억원, 인적자원관리: 10억원)으로 산출

※ NHERI(Natural Hazard Engineering Research Infrastructure): 미국 국립과학재단(NSF)에서 진행하고 있는 연구시설 기반의 자연재해분야 기술 연구사업

붙임8

본 사업의 성과관리 및 평가방안 세부지표

1단계(先 기획): 사업목적 부합성, 기획여건 적합성, 예상과급효과

구분(비율)	평가지표
사업목적 부합성(50)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재난안전분야에서의 핵심기술로서의 기초원천성 ○ 재난안전분야에서의 미래재난 대비 가능성 ○ 기술개발분야에서의 도전성(한계 극복) ○ 타 사업에서 수행하고 있는 과제와의 차별성
기획여건 적합성(30)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구책임자의 기획 경험 및 연구능력 ○ 연구팀 및 연구인력 구성의 우수성 ○ 연구팀 구성의 조화성 ○ 연구팀간 역할분담의 체계성
예상과급효과(20)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재난안전분야 과급범위 ○ 미래 재난안전 분야 사회경제적/과학기술 과급효과 ○ 수요기관과의 매칭 가능성

2단계(본 사업 선정): 연구목표 수립의 체계성, 핵심기술 확보의 체계성, 연구체계 구축의 우수성

구분(비율)	평가지표
연구목표 수립의 체계성(50)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 목표의 명확성 및 실현가능성 ○ 연구수행 내용의 논리성 및 체계성 ○ 연구성과 로드맵(기술의 수요기관과의 연계성 포함)
핵심기술확보의 체계성(30)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요기관과의 컨설팅 실시 및 반영수준(횟수 및 회의결과) ○ 연구기획 방법론의 적용에서의 체계성 ○ 핵심기술로서의 확보가능성 및 객관성
연구체계 구축의 우수성(20)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구단 운영 계획의 효율성 ○ 연구팀 및 외부 연구역량 활용, 동향 모니터링 계획 ○ 연구기반 구축 및 수요기관과의 연계 의지

3단계(본 사업 종료): 핵심기술의 완성도, 핵심기술의 잠재성, 연구계획 대비 달성도

구분(비율)	평가지표
핵심기술의 완성도(50)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심기술 확보 수준(성능 개선 정도, 특허 실적) ○ 수요기관을 통한 핵심기술의 활용성 ○ 핵심기술의 패키징 R&D 활용정도
핵심기술의 잠재성(30)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심기술을 활용한 가시적 성과(기술이전, 정책화 등) ○ 핵심기술을 활용한 타 부처 사업과의 연계, 기술이전의 구체성 ○ 특허, 논문 등 실적
연구계획 대비 달성도(20)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구목표 대비 연구성과 달성 수준 ○ 핵심기술 개발 기관의 연구시설, 장비의 활성화 수준 ○ 연구기획 단계 대비 연구수행 방향의 합리성

붙임9

PIE와의 연계성 및 투자필요영역과의 부합성

○ 본 사업과 관련된 8대 PIE 분야 및 목표달성과의 연계성

구분	추진목표 ¹⁾	핵심기술 개발을 통한 목표달성과의 연계성
스마트 시티	사람중심 지속가능 도시(안전 및 방재)	○ 재난재해 예측 방지, 기상정보 분석 및 연계정보 활용 ○ 도시생활 안전 확보를 위한 관리 기술
환경 (미세먼지)	미세먼지 배출량 30% 저감에 과학기술이 기여	○ 미세먼지의 생성 및 변환 등에 대한 발생기작 규명하여 도시 내 미세먼지 저감 ○ 모델(기상모델 등) 입력자료의 개선을 통한 기상 및 도시 변화에 따른 자료 개선

주1) 원동규 외, 2018, 4차 산업혁명 대응 정부 R&D 패키지화 투자모델 개발 연구

○ 본 사업과 관련된 8대 PIE 분야 및 인력양성과의 연계성

구분	인력양성 ¹⁾	본 사업에 대한 투자필요의 부합성
스마트 시티	○ 스마트시티 인력양성 수요 발생 ○ 국토교통부 스마트시티인력양성사업 추진 중	○ 재난안전과 관련된 기술의 실험/실증, 시뮬레이션, 관측/계측과 연계한 전문인력 양성
환경 (미세먼지)	○ 대기인프라 활용 현장전문인력 양성 수요 발생 ○ 인력양성 목적 사업은 부재	○ 재난안전(미세먼지)와 관련된 기술의 실험/실증, 시뮬레이션, 관측/계측과 연계한 전문인력 양성

주1) 원동규 외, 2018, 4차 산업혁명 대응 정부 R&D 패키지화 투자모델 개발 연구

○ 본 사업과 관련된 8대 PIE 분야 및 제도/정책과의 연계성

구분	제도/정책 ¹⁾	본 사업에 대한 투자필요의 부합성
스마트 시티	○ 실제 도시 공간에서의 서비스의 실증 * 스마트도시법	○ 국가 연구시설, 장비를 통해 재난안전 핵심기술개발에 대한 실증단지 적용/조성
환경 (미세먼지)	○ 미세먼지 관련 원천기술 확충 및 역량 강화 ○ 미세먼지 사전 차단 규제로 전환 * 환경정책기본법	○ 미세먼지 발생 전 차단을 위한 도시 내 원인파악을 위한 원천기술 필요 ○ 삶의 질, 공중보건의 관점에서 접근하려는 국민체감 개선

주1) 원동규 외, 2018, 4차 산업혁명 대응 정부 R&D 패키지화 투자모델 개발 연구

[참고] Platform for Investment and Evaluation(PIE)

분야별 Platform for Investment and Evaluation(PIE)은 연구개발(R&D)뿐만 아니라, 인력양성-제도-정책 등을 종합적으로 분석하는 시스템

- R&D PIE의 기술 분야: 자율주행차, 정밀의료, 스마트시티, 지능형로봇, 고기능무인기, 스마트팜, 미세먼지 저감, 스마트그리드, 인공지능, 신재생에너지, 지역R&D

(가칭)재난안전핵심기술개발사업 기획을 위한 기술수요조사

- 한국연구재단은 기존에 구축된 시설·장비 등을 활용하여 재난안전분야 핵심기술을 개발하고자 ‘(가칭)재난안전핵심기술개발사업’을 기획 중에 있습니다.
- 동 사업으로 향후 개발 가능한 연구영역을 조사·발굴하고자 본 수요조사를 실시하고 있습니다. 본 기술수요조사는 재난안전 분야의 학문적 진보를 마련하고 국가연구시설 및 장비를 활용한 보다 핵심적인 기술개발을 위한 연구기회가 될 것입니다.
- 이 수요조사는 국가연구시설·장비를 활용하여 재난안전의 핵심적인 기술을 개발 하시려는 분들에게 도움이 될 것입니다. 연구개발기술수요는 (1) 재난안전분야의 관련 시설을 활용할 있는 해당 시설 내 연구자 뿐만 아니라 (2) 재난안전 핵심기술 연구개발 의견이 있으신 연구자분 어느 누구나 제안가능합니다.
- 본 기술수요조사에 학회 연구자분들의 많은 참여 부탁드립니다.

■ 접수방법 : 한국연구재단 기획마루 접속 후 특정 기술수요조사

- 한국연구재단 기획마루 URL: https://plan.nrf.re.kr/site/kor/html/sub01/0102.html?mode=V&site_dvs_cd=kor&mng_no=862

- 조사제목 :재난안전핵심기술개발사업(가칭) 기획을 위한 기술수요조사

■ 조사내용: 국가연구시설 및 장비를 활용한 재난안전 기초연구 및 핵심기술개발

■ 조사기간: '20. 3. 6.(금) ~ '20. 3. 12.(목) 오후 5시까지

※ PM분야 : 공공기술로 선택

감사합니다.

‘(가칭)재난안전핵심기술개발사업’ 기획을 위한 기술수요조사

안내말씀

안녕하십니까?

과학기술정보통신부와 한국연구재단은 기존에 구축된 시설·장비 등을 활용하여 재난안전 분야 핵심기술을 개발하고자 ‘(가칭)재난안전핵심기술개발사업’을 기획 중에 있습니다. 동 사업으로 향후 개발 가능한 연구영역을 조사·발굴하고자 본 수요조사를 실시하고 있습니다. 귀하께서 응답하신 모든 내용은 절대 비밀이 보장되오니, 바쁘시더라도 귀한 시간 내주셔서 이번 조사에 응해주시면 감사하겠습니다. 본 사업의 기획 과정에 귀하의 소중한 의견이 유용하게 활용될 수 있도록 많은 협조와 지원 부탁드립니다.

2020년 2월

한국연구재단 공공기술단

개인정보 취급방침

1. 개인정보의 처리 목적

‘(가칭)재난안전핵심기술개발사업’ 기획 추진 중에 동 사업으로 향후 개발 가능한 재난안전분야 핵심 기술에 대한 수요 조사를 위한 목적으로 귀하의 개인정보를 수집·이용하고 있습니다. 수집방법에 따른 구체적인 수집 및 이용목적은 다음과 같습니다.

– ‘(가칭) 재난안전핵심기술개발사업 신규사업 기획을 위한 기술수요조사’ 제안자 본인 확인을 위한 정보 수집
전핵심기술개발사업 신규과제 기획을 위한 기술수요조사’ 제안자 본인 확인을 위한 정보 수집

2. 처리하는 개인정보의 항목

‘(가칭) 재난안전핵심기술개발사업 신규사업 기획을 위한 기술수요조사’의 서비스 제공을 위하여 필요한 최소한의 범위 내에서 아래와 같이 개인정보를 수집하고 있습니다.

– 성명, 직업, 주소, 생년월일, 전화번호, 휴대전화번호, 이메일 주소

한국연구재단은 개인정보의 처리 시 개인정보보호 관련 법규의 준수, 개인정보에 관한 제3자 제공 금지 및 사고 시 책임부담, 처리 종료 후의 개인정보 파기 등을 명확히 규정하고 당해 내용을 서면 또는 전자적으로 보관하고 있습니다.

업무의 내용이 변경될 경우, 홈페이지 공지사항, 서면, 이메일, 전화 또는 이와 유사한 방법 중 1개 이상의 방법으로 고지하겠습니다.

※ 개인정보의 수집, 이용, 제공, 위탁 등과 관련한 위 사항에 대하여 원하지 않는 경우 동의를 거부할 수 있습니다. 동의하지 않으시는 경우, 수요조사서 처리가 불가함을 알려 드립니다.

위 개인정보 취급방침에 동의합니다. () ← 동의하시는 경우, 필히 ‘O’ 표시를 하여 주시기 바랍니다.

참고 1. (가칭) 재난안전핵심기술개발사업 신규과제 개요

참고 2. 재난유형에 따른 국내 재난안전 관련 시설(예시)

참고 3. 재난관리단계 분류기준

■ 수요조사 양식

※ 작성요령 ※

- * 참고 1은 현재 신규사업으로 기획 중인 '(가칭)재난안전핵심기술개발사업'의 개요입니다. 이를 참조하여 아래 양식에 개조식으로 의견을 작성해 주시기 바랍니다.
- ** 참고 2은 현재까지 조사된 국가연구시설·장비에 대한 현황 자료입니다. 동 자료를 참고하시어 기존 시설·장비를 활용하여 추진하실 수 있는 재난안전분야 기초원천기술개발내용에 대해 작성을 부탁드립니다. 참고 2에 나타나지 않은 기존 국가연구시설·장비를 알고 계시다면 따로 제안 기술의 연구내용에 기재하여 활용방안을 작성해 주시기 바랍니다.

제안 기술명	예시) 기존에 구축된 000 시설·장비를 활용한 000 기술 개발											
제안 기술 관련 키워드	○ 5가지 이하의 키워드 작성											
제안기술 관련 재난유형* (복수선택 불가능)	<input type="checkbox"/> 태풍 <input type="checkbox"/> 호우 <input type="checkbox"/> 홍수	<input type="checkbox"/> 강풍 <input type="checkbox"/> 대설 <input type="checkbox"/> 우박	<input type="checkbox"/> 지진 <input type="checkbox"/> 폭염 <input type="checkbox"/> 미세먼지	<input type="checkbox"/> 화재 <input type="checkbox"/> 복합재난 () () <input type="checkbox"/> 기타 ()								
제안기술 관련 재난관리단계 (복수선택 불가능)	<input type="checkbox"/> 위험예측(1-1) <input type="checkbox"/> 피해예측(1-2) <input type="checkbox"/> 위험감시(1-3) <input type="checkbox"/> 생활안전(1-4)	<input type="checkbox"/> 대비체계(2-1) <input type="checkbox"/> 정보관리(2-2) <input type="checkbox"/> 자원관리(2-3)	<input type="checkbox"/> 상황관리(3-1) <input type="checkbox"/> 대응체계(3-2)	<input type="checkbox"/> 복구기술(4-1) <input type="checkbox"/> 구호기술(4-2) <input type="checkbox"/> 사고조사 및 평가(5-1) <input type="checkbox"/> 기타(5-2)								
제안 기술의 필요성	○ 재난안전 핵심·기초 기술개발의 필요성 및 시급성 등을 기술 - 기초 연구의 필요성, 핵심기술로서의 역할을 구체적으로 작성											
기존 시설·장비의 활용 방안 (복수선택 불가능)	<input type="checkbox"/> 실험·실증에 활용 <input type="checkbox"/> 모델링·시뮬레이션 기술 개발에 활용 <input type="checkbox"/> 관측·계측에 활용 <input type="checkbox"/> 기타 ()											
제안 기술의 연구목표와 활용 방안	○ 최종 연구목표 : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">세부연구목표</th> <th style="text-align: left;">시설·장비 활용 내용*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 세부 연구목표 1</td> <td>실험·실증</td> </tr> <tr> <td>- 세부 연구목표 2</td> <td>모델링·시뮬레이션</td> </tr> <tr> <td>- 세부 연구목표 3</td> <td>관측·계측</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 활용내용은 실험·실증, 모델링·시뮬레이션, 관측·계측 중 해당하는 사항을 작성</p>				세부연구목표	시설·장비 활용 내용*	- 세부 연구목표 1	실험·실증	- 세부 연구목표 2	모델링·시뮬레이션	- 세부 연구목표 3	관측·계측
세부연구목표	시설·장비 활용 내용*											
- 세부 연구목표 1	실험·실증											
- 세부 연구목표 2	모델링·시뮬레이션											
- 세부 연구목표 3	관측·계측											
제안 기술의 연구내용	○ 연구내용 ※ 기존에 구축된 시설·장비를 활용하여 개발 가능한 재난안전분야 핵심기술 내용에 대해 기술 ○ 연구개발 추진체계 ※ 기존에 구축된 시설·장비의 활용 방안 및 타 연구자들과의 공유방안											
기존 기술과의 차별성 및 창의성	○ 특히 기존에 구축된 시설·장비를 통해 추진한 연구 현황 및 차별성 등을 기술 ※ 연구현황(부처, 기간, 과제명을 기술)을 바탕으로 차별성 등을 기술											
지자체 및 관련부처 활용방안	예시) 개발한 000기술을 000재난 000을 목적으로 000활용(개발 기술의 활용처 반드시 포함)											
예상되는 총 연구기간/연구비	0년, 연 0억원 내외											
제안자 인적사항	성명		소속기관, 직위									
	전화번호		E-mail									

■ 기술수요조사 참여 방법

- ① 한국연구재단 “기획마루(<https://plan.nrf.re.kr>)” 홈페이지 접속 후 → 로그인* → 제안 탭 하위항목 - 특정주제 아이디어 제안 → ’(가칭) 재난안전핵심기술개발사업‘ 기획을 위한 수요조사 공고 확인(제목 클릭) → 전문가기술수요작성 클릭

※ 로그인 방법 www.kri.go.kr 등록시 아이디와 비밀번호를 사용하고 현재 KRI 미등록자는 신규등록을 하여야 함

※ 다수의 특정주제아이디어 공모가 진행 중 일 시, 해당 기술수요조사명 바로 아래의 전문가기술수요작성 클릭

- ② 기획마루에서 개인정보 수집 등 동의하고 진행하기 → 기획마루 상의 기술수요조사 양식(붙임 양식과 동일)에 맞춰 제안자의 기술수요를 작성 → 필요시, 기획마루에 파일 첨부 가능

※ 웹으로 입력/저장 중 에러가 발생할 수 있으니 입력 내용을 다른 파일(붙임 양식 활용 등)에 먼저 저장하신 후 복사 및 붙여넣기로 입력

□ 추진배경

- 재난안전에 대한 국민적 관심 및 위험 요소 증가에 따라 과학기술 기반 재난안전 문제 해결의 필요성 증대
 - ※ 지난 10년간 재난안전 R&D 규모 10배 증가('08년 894억원 → '18년 8,988억원)
- 현재까지 추진된 재난안전 R&D는 중앙부처 현안해결 중심의 단기적 연구 수행으로 인해 재난안전 문제의 근본적 해결에 어려움 존재
 - ※ 출처 : 재난·안전 R&D 투자 시스템 혁신방안(안) (국과심, '19)
- 국가 과학기술 역량 강화를 위해 구축된 국가연구시설·장비에 대한 활용도가 다소 미흡
 - ※ 출처 : 국가연구시설장비 운영관리 실태조사 보고서 (미래창조부, '16)
- ☞ **국가연구시설·장비를 활용한 장기적 차원의 재난안전핵심기술개발을 위한 재난안전 R&D 투자 필요**

□ 사업 개요(안)

- (사업 목적) 국가연구시설·장비(SW 등 포함)를 활용*하여 재난안전 분야 핵심기술 개발
 - * (예시) 활용 형태 : 재난상황 모사 등 실험·실증, 모델링·시뮬레이션, 관측 데이터 등
- (지원대상) 재난안전 분야 연구자
 - 국가연구시설·장비 보유기관과 연계 가능하도록 추진체계를 마련(필수)
- (지원기간) 5년 내외
- (지원내용) 재난안전 분야 핵심기술 개발을 위한 장기적 연구 지원
 - ① 국가연구시설·장비의 실험·실증 기능을 활용한 재난안전핵심기술개발 : 재난상황 모사 등 실험·실증을 통한 재난안전핵심기술개발
 - ② 재난안전핵심기술 개발 및 검증을 위한 모델링·시뮬레이션 : 실험·실증을 통해 개발된 재난안전핵심기술을 검증하기 위한 모델링·시뮬레이션 기술 개발
 - ③ 재난안전핵심기술 개발 및 검증에 필요한 관측·계측 기술 : 기술 개발 및 검증을

위해 필요한 자료(실시간 데이터, 현장 자료 등)를 구축하기 위한 관측·계측 기술 개발

재난유형	기관명(가나다순)
홍수(13곳)	국제융합수리시험센터(한국농어촌공사) 명지대학교 수리실험동 수원대학교 수리실험실 인제대학교 수리실험시설 인천대학교 수리실험실 하천실험센터(한국건설기술연구원) 한국 GI/LID 센터(부산대학교) 한림 수리모형실험연구소(동아대학교) 한서대학교 수리실험실 홍익대학교 수리실험동 기상재현도로실증센터(한국건설기술연구원) 지오센트리퓨지실험센터(과학기술원) 실증실험센터(국립재난안전연구원)
토사, 사면(2곳)	토석류 방재기술 연구단(강릉 원주대학교) 실증실험센터(국립재난안전연구원)
강풍(2곳)	대형풍동실험센터(전북대학교) 중형 아음속풍동(국토교통부)
지진(6곳)	국가내진센터(한국시설안전공단) 극한성능실험센터(서울대학교) 지진방재연구센터(부산대학교) 하이브리드구조실험센터(명지대학교) 해안항만실험센터(전남대학교)(지진해일) 지오프트리실험센터(과학기술원)
화재(3곳)	국민안전교육연구단지(소방청) 실화재시험연구센터(한국건설생활환경시험연구원) 화재안전연구센터(한국건설기술연구원)
폭염(1곳)	폭염연구센터(울산과학기술원)
건설환경(19곳)	차세대 건설기계 부품 특화단지(지식경제부)

재난유형	기관명(가나다순)
	<p>글로벌담수화센터 기장 해수담수화플랜트 기후환경실증센터(한국건설생활환경시험연구원) 모듈러주택 R&D 실증단지(국토교통부) 물산업 클러스터 조성사업(환경부) 수중 건설로봇 복합실증센터(해양수산부) 수직형 정수처리 실증시설(한국수자원공사) 제로에너지주택 실증단지(명지대학교) 종합물류경영기술지원센터 주택성능연구개발센터(한국토지주택공사) 첨단건설재료실험센터(계명대학교) 탄소저감형 건설재료 실증하우스(한국건설기술연구원) 태안 IGCC 실증시설 해수담수화 스마트워터 실증플랜트사업 CNT RO기반 해수담수화 실증플랜트(수자원공사) KCL 건물에너지기술센터(한국건설생활환경시험연구원) LNG액화플랜트 실용화 실증시설(한국가스공사) SOC 실증연구센터(한국건설기술연구원)</p>
교통(12곳)	<p>도로주행시뮬레이터실험센터(한국도로공사 도로교통연구원) 상용차부품 주행시험장(산업통상자원부) 오송 철도종합시험선로, 철도완성차실험시설(국토교통부) 자율주행차 실증타운(국토교통부) 주행시험장 자율주행기술검증 시험로 철도기술시험인증센터(한국철도기술연구원) 판교제로시티(국토교통부) 헬리콥터 활타워 시험설비(한국항공우주연구원) 회전익기 시험동(한국항공우주연구원) ITS 지능형 자동차부품시험장(산업통상자원부) K-city(국토교통과학기술진흥원) 국가 비행종합시험장(국토교통부)</p>
ICT(6곳)	<p>고양시 사물인터넷 융복합 시범단지(미래창조과학부) 국민안전로봇 실증단지(산업통상자원부) 사물인터넷 기반 스마트시티 사상 스마트시티(국토교통과학기술진흥원) 스마트 드론 기술센터 K-ICT 사물인터넷 오픈랩(미래과학부)</p>

참고3

재난관리단계 분류 기준

□ 재난안전 R&D 투자시스템 혁신방안에서 제시한 재난관리단계 분류별 코드 번호

단계	코드 번호	예시
<예방> 재난 발생의 원인을 원천적으로 제거하거나, 재난 발생 시 위험도를 줄이기 위한 일련의 활동	위험예측(1-1)	위험요인 식별 및 관리 기술(1-1-1), 위험 예측 모델링 시뮬레이션(1-1-2), 시나리오 개발 및 분석·평가기술(1-1-3)
	피해예측(1-2)	재난·안전 취약성평가기술(1-2-1), 피해규모 및 확산 예측기술(1-2-2)
	위험감시(1-3)	위험요인 감지 및 탐지 기술(1-3-1), 위험요인 분석 및 판단기술(1-3-2), 위험요인 완화 및 제거기술(1-3-3)
	생활안전(1-4)	생활안전 정보 관리기술(1-4-1), 생활안전 공공서비스 기술(1-4-2), 사회 취약요소 관리기술(1-4-3), 생활안전 교육·콘텐츠 기술(1-4-4)
<대비> 재난이 발생한 위기상황에서 실제 수행해야 할 제반사항을 사전에 준비하는 활동(실제 재난발생 시 적절한 대응을 위한 준비활동)	대비체계(2-1)	재난대비역량진단·분석기술(2-1-1), 매뉴얼 활용 및 관리기술(2-1-2), 공공서비스 기능 유지 관리기술(2-1-3), 국제공조·공유체계(2-1-4), 재난대비교육·훈련시스템(2-1-5)
	정보관리(2-2)	재난정보 빅데이터(2-2-1), 재난·치안 통신 인프라(2-2-2), 재난 예·경보인프라(2-2-3), 민방위경보 인프라(2-2-4)
	자원관리(2-3)	재난자원관리 시설·장비·제품 개발(2-3-1), 재난자원관리 및 동원 기술(2-3-2)
<대응> 재난발생 또는 재난발생이 임박한 상황에서 국민의 생명과 신체, 재산을 보호하기 위한 일련의 활동	상황관리(3-1)	재난·치안 상황정보 전달체계(3-1-1), 통합적 의사결정 지원시스템(3-1-2), 재난현장 지휘통제 체계(3-1-3), 대국민 긴급상황 전파(3-1-4)
	대응체계(3-2)	재난피해 확산 방지기술(3-2-1), 재난유형별 대피·생존기술(3-2-2), 공공인프라 기능 긴급 복구기술(3-2-3), 재난·치안 현장·대응 지원기술(3-2-4)
<복구> 과거 재난발생 이전 상태로 회복시키는 구조적 활동 및 재난발생 이전보다 더 나은 상태로 발전시키는 비구조적 활동	복구기술(4-1)	복구활동 장비·제품개발(4-1-1), 위험환경처리·제거기술(4-1-2)
	구호기술(4-2)	피해 지원 및 관리 서비스 기술(4-2-1), 이재민 생활안정 지원 기술(4-2-2), 재난·안전사고 심리회복 지원기술(4-2-3)
<기타> 그 외의 분야	사고조사 및 평가(5-1)	재난·안전사고·치안 데이터 관리 및 통계적 분석 기술(5-1-1), 재난·안전사고 원인요소 도출·평가 기술(5-1-2), 현장조사 장비 및 시스템(5-1-3), 재난·안전 표준 플랫폼(5-1-4)
	기타(5-2)	위의 분류에 해당되지 않는 기술(5-2-1)

- 행정안전부 미래재난 전망 보고서 관련 보도자료(2017.06.12.)에 따르면 미래재난은 사회·환경적 변화 등의 영향으로 이전까지 경험하지 못했던 새로운 형태의 재난 또는 이미 발생한 재난이라 하더라도 이들이 서로 결합하여 복합 형태로 발생할 수 있는 재난을 의미하며 다음의 4가지 형태로 발생할 수 있음
 - 하나 이상의 자연재난이 동일 시간 또는 근시간대에 연쇄적으로 발생해 새로운 형태의 피해를 발생시키는 재난 ex) 해일 + 대형 허리케인 또는 태풍
 - 과학기술로 인한 환경의 변화로부터 유발되는 재난 ex) 경제성장으로 인한 CO₂ 배출이 기후변화를 유발, 풍수해, 물 부족 등 재난 발생
 - 사회현상에 대처하기 위해 개발된 과학기술이 재난환경에 영향을 미쳐 발생하는 재난 ex) 의료기술 발전에 따른 인구 증가로 인한 식량부족
 - 사회·경제적 구조 변화로 인한 인간갈등 ex) 분권형 사회로 변화함에 따라 이해관계 충돌로 폭력, 테러, 전쟁 등 갈등 발생

< 미래재난 유형 >

대분류	위험목록	대분류	위험목록
재난안전·방재	유전자 조작사고	과학기술	기술재난인공지능 사고, 사물인터넷 피해 ¹⁾ , Cyber 공격 등
	화산폭발	기후·환경	열염순환정지 ²⁾
	지진해일		태풍
	지진		가뭄
	대규모 산사태		폭염
	코로나 질량방출		산불
소행성 충돌	토네이도		
사회·경제	대규모실업		해수면 상승
	난민문제		대기오염
	세계경제붕괴		자원고갈
	세계전쟁		식량부족
보건·의료	전염병		

1) 사물인터넷 피해는 대부분, 네트워크 해킹에 따른 개인정보, 금융피해 등을 다룸

2) 밀도차에 의한 해류의 순환이 정지되는 경우

(행정안전부, 2018; 장대원, 2018에서 재인용)

- 복합재난은 단일재난으로 인해 다양한 형태의 재난들이 연속적 또는 동시다발적으로 발생하는 재난으로(차동현, 2017), 사회에 전반적인 영향을 미치고 피해규모가 천문학적이며, 단일 지역 또는 국가를 넘어 국제적인 영향을 미칠 수 있음

- 국내·외로 다양한 복합재난이 발생하고 있으며, 우리나라의 경우 홍수가 국가기반 시설에 가장 많은 영향을 미쳐 복합재난으로 악화될 가능성이 높음
 - * 국내의 경우 우면산 산사태(2011년), 태풍 차바(2016년), 충청권 집중호우(2017년), 해외의 경우 허리케인 카트리나(2005년)·샌디(2012년)·하비(2017년) 등 대형 자연재해가 복합재난으로 악화된 사례가 있음(국토연구원, 2020)

- 기후변화 및 도시화 등으로 인해 미래재난 및 복합재난은 “극단적으로 예외적이어서 발생가능성이 없어 보이지만 일단 발생하면 엄청난 충격과 파급효과를 가져오는 사건”을 뜻하는 블랙스완(Black swan) 형태의 재난으로 이어질 가능성이 높음
 - * 2001년 미국 9·11 테러, 2011년 동일본 대지진 등이 블랙스완 형태의 재난이라 볼 수 있음

1. 국외 DMP 현황

- 연구데이터 관리는 연구자 개인의 필요뿐만 아니라 연구 진실성 검증, 연구비 지출의 효율성을 제고 등에 따라 중요성이 커지고 있으며, 체계적인 데이터 관리 요구는 데이터관리계획(DMP) 작성으로 이어짐
- 미국 NSF를 비롯한 세계 각국의 연구기관들은 효율적인 데이터 관리를 위해 DMP를 작성하도록 함

< 국외 DMP 기관 및 시행내용 >

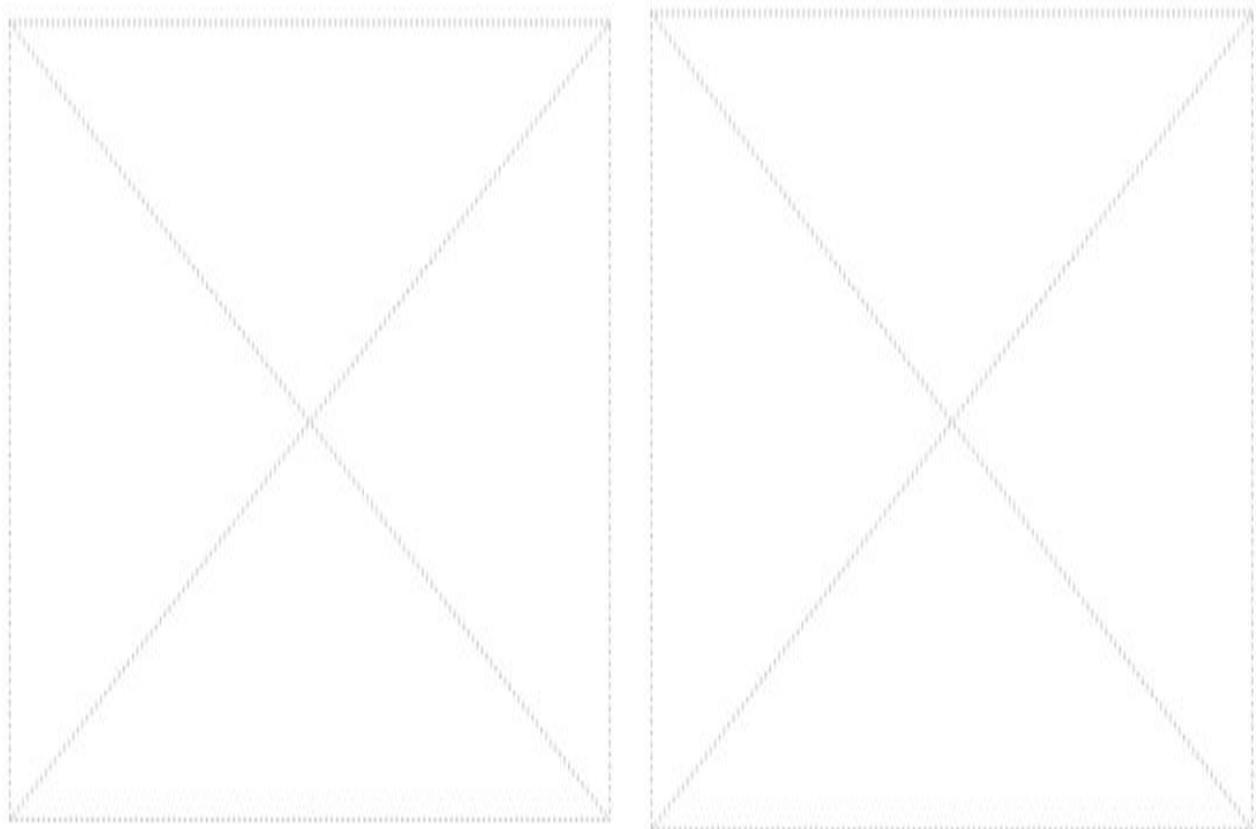
국가	기관	시행내용 및 관련정책
미국	NSF (National Science Foundation)	• 2011년부터 모든 제안서에 DMP 작성 의무
	NIH (Nation Institutes of Health)	• 2003년부터 연간 예산 \$0.5M 이상 프로젝트 DMP 작성 의무
영국	EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council)	• 2012년부터 대학에 연구 데이터 관련 정책 수립 로드맵 요구 • 2015년부터 지원받은 연구 출판물 관련 데이터 공개 의무
	NERC (National Environmental Research Council)	• 산하 5개 데이터 센터를 통해 주요 데이터의 수집 및 공유지원
네덜란드	NWO (Netherlands Organisation for Scientific Research)	• 지원 결정 이후 DMP 제출 • FAIR(Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)기반 • DANS 라는 국가기관을 통해 연구 데이터 관련 교육, 시스템 지원

- 미국 NHERI에서는 DesignSafe-CI를 사용할 연구자를 위한 DMP 가이드 라인을 제공하고 있으며, NSF(National Science Foundation)에서 DMP 작성에 필요한 5가지 주요 영역*에 대한 지침을 제시하고 있음
- * 데이터 형태, 데이터 및 메타데이터 표준, 데이터 공유 정책, 데이터 재사용 및 배포 정책, 기록 및 보존 계획
- NHERI의 ‘Wall of Wind Experimental Facility(Florida International University)’에서는 NSF에서 제시하는 5가지 주요 영역*을 중심으로 데이터 관리계획을 수립함
- * 데이터 형태: sensor data, pressure data, dynamic air pressure data 등의 raw experimental data 및 processed data & images 같은 데이터 유형을 기술하고 있음
- * 데이터 및 메타데이터 표준: 시험 표본, 실험 환경 및 매개변수(예: 모델 척도, 풍속, 방향 및 난류 특성, 지형 범주, 해당되는 경우 강우 강도), 날짜 및 시간과 같은 표준 메타데이터의 속성에 대해 기술함

- * 데이터 공유 정책: 데이터 저장소에 대한 접근 및 DesignSafe CI를 통한 데이터의 공유 정책에 관하여 기술
- * 데이터 재사용 및 배포 정책: 데이터 재사용 및 배포 라이선스에 대해 기술
- * 데이터 기록 및 보존 계획: DesignSafe-CI 저장소에 자료를 보존하기 위한 계획

2. 국내 DMP 현황 및 사례

- 연구데이터의 활용가치가 상승함에 따라 정부는 연구 데이터 공유·활용 강화 및 체계적인 관리를 위해 「국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정」을 2019년 9월 1일에 개정 시행하였고, 이 규정에 따라 정부 R&D(중앙행정기관의 장이 필요하다고 인정하는 연구개발과제에 한함)에 참여하는 연구자들은 R&D 연구 신청·선정·협약·평가 시 DMP를 의무적으로 제출해야 함(한국과학기술기획평가원, '20)
 - 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 연구데이터관리계획(DMP)작성을 안내하고 있으며, 데이터수집, 문서 및 메타데이터, 윤리 및 법률준수, 스토리지 및 백업, 선택 및 보존, 데이터 공유, 책임 및 자원 등의 작성항목을 제시하고 있음
- < 국내·외 DMP 작성양식(좌: 미 NSF DMP, 우: 한국연구재단 DMP) >



- 국가과학기술연구회(NST)는 DMP 가이드라인 정책연구를 통해 국가연구개발사업에서 생산된 데이터의 수집, 관리, 공유, 활용 기준을 마련함

< 국가과학기술연구회 데이터관리계획 양식 >

연구과제명	연구과제 기재내용
(1) 연구데이터 개요	
수집·생산 데이터 및 유형	- 수집 데이터에 대한 간략한 설명(기존 데이터 혹은 타 데이터 소스 사용 등을 포함) - 데이터의 유형 및 크기(규모)에 대한 설명 - 데이터 파일의 포맷(예: Text file (CSV, TXT), Microsoft Excel, Database File (DBF, mdb 등), PDF, JPG 등) ※ 예비분석결과, 논문이나 저술의 초안, 연구노트, 보고서 등은 해당되지 않음
데이터 수집·생산 방법	- 어떤 방법 혹은 표준을 통해 데이터가 수집·생산될 것인지 설명 - 데이터 입수에 사용될 구체적인 방법(예: 관측 기구 혹은 실험 장비의 사용, 컴퓨터 시뮬레이션, 설문지, 인터뷰, 관찰 등)에 대해 기재
(2) 연구데이터의 저장 및 장기적인 보존 계획	
연구 수행 중 데이터 저장·백업	- 연구 수행 중 데이터를 어디에 저장, 관리할 것인지 설명 - 데이터의 백업은 구체적으로 어떤 방법을 통해, 어떤 주기로 시행될 것인지? 문제가 생겼을 때 데이터 복원 방법은 무엇인지 등 기재
연구 종료 후 데이터 보존	- 연구 종료 후 장기적으로 어떤 장치 혹은 기관에 기탁함으로써 보존할 것인지 기재 - 연구 분야 또는 연구기관의 데이터 리포지토리가 존재하는지 기재하고 활용 여부 설명 ※ 연구자의 개인 컴퓨터, 연구실 서버 등은 장기적인 보존의 방법으로는 적합하지 않으며 전문적인 데이터센터, 데이터 리포지토리를 활용하거나 소속 연구기관이 제공하는 보다 안정적인 저장 장소 혹은 서비스가 바람직함
(3) 연구데이터의 공유 계획	
데이터 공유 방법	- 연구 종료후 데이터를 언제, 어떤 방법으로, 어디에, 어느 범위까지 공유할 것인지 기재 - 데이터의 공유 시점 기재 - 데이터의 식별, 인용을 하는데 필요한 식별자(예: DOI, Digital Object Identifier)의 입수 및 부착 여부 기재 - 데이터 파일 이외에도 실제로 데이터를 이해하기 위해 필요한 문서가 있다면 기재(예를 들어 설문조사의 경우 설문지, 코드북, 데이터 파일이 함께 공유되어야 하고 파일 내의 변수, 수치 등을 이용자가 파악할 수 있도록 하는 readme 파일을 포함한 각종 기술(technical) 및 보조 문서, 혹은 메타데이터 파일이 함께 제공되어야 함)
공유·공개 제한	- 데이터를 공개하거나 공유하는데 제한이 되는 상황(인적사항이 포함된 개인정보, 기밀 유지 필요, 지적재산권 및 잠재적인 상업적 가치 보호 등), 데이터의 사용에 대한 제한 여부(라이선싱 조건, 엠바고 및 공유 제한 사항)가 있는지, 또 제한을 어떻게 해결·충족시킬지 기재
(4) 데이터 관리 및 공유 책임자	
공유 책임자 이름	- 연구책임자 혹은 연구 참여자 중에 데이터의 전반적인 관리, 저장 및 공유에 대한 세부적인 사항을 점검하고 의무 사항을 이행할 연구자의 이름 및 연락처(주소 혹은 이메일)

참고문헌

[국내 참고문헌]

- 강희중, & 조황희. (2009). 일본의 인공위성, 로켓개발의 현황과 전망. 과학기술정책, (176), 49-55.
- 과학기술관계장관회의. (2019). 재난안전 R&D 투자시스템 혁신방안(안).
- 과학기술정보통신부. (2018). 제4차 과학기술기본계획(2018~2022).
- 과학기술정보통신부. (2019). 정부 R&D 중장기 투자전략.
- 관계부처합동. (2013). 2013~2017 황사피해방지 종합대책.
- 관계부처합동. (2018). 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획.
- 관계부처합동. (2018). 2017년 이상기후 보고서. 서울: 기상청.
- 경찰청. (2019). 2018 범죄통계.
- 교육과학기술부. (2008). 연구시설·장비 효율적 확대 및 공동활용 제도화 방안.
- 교육과학기술부. (2010). 국가대형연구시설구축지도.
- 국가과학기술심의회. (2018). 국가연구시설·장비의 운영·활용 고도화계획(안).
- 국가기상슈퍼컴퓨터센터. (2016). 2015년도 슈퍼컴퓨터 공동활용 지원 성과 보고.
- 국립재난안전연구원. (2019). 국립재난안전연구원 2019년도 사업계획(안).
- 국토교통부. (2017). 연구 실험·실증 인프라 구축 사업.
- 국토교통연구인프라운영원. (2020). 2019 국토교통 대형실험시설 중소기업 기술시험비용 지원과제 사업 공고 [5차].
- 국회예산정책처. (2017). 재난안전 관리 현황과 주요 대책 분석 I.
- 국회예산정책처. (2019). 미세먼지 대응 사업 분석. 서울: 국회예산정책처,
- 김태훈, & 윤준희. (2018). 대형복합재난의 효율적 관리를 위한 제도개선방안 연구. 한국산학기술학회 논문지, 19(5), 176-183.
- 미래창조과학부. (2016). 국가연구시설장비 운영관리 실태조사 보고서.
- 방송통신위원회. (2010). 우주전파 변화로 인한 방송통신 등의 재난 및 안전 관리대응 체계 법제화 연구.

- 배준수, 김미경, 유수홍, 허준, & 손홍규. (2019). 유동인구 데이터와 유전자 알고리즘을 이용한 지진해일 대피소 선정. 한국측량학회지, 37(3), 157-165.
- 서인수, & 최경순. (2019). 2017년도 국가연구시설장비 투자 현황 및 이슈 분석. KISTEP 통계브리프 2019년 제08호, 한국과학기술기획평가원.
- 소철환, & 송태정. (2017). 미래 재난환경변화에 대비하기 위한 재난 전망 보도자료. 국민안전처.
- 양성은. (2013). 사이버범죄의 동향과 이에 대한 형사법적 책임. Internet & Security Focus, 9, 54-69.
- 오윤경. (2013). Natech 재난관리방안 연구. 기본연구과제, 2013, 1-253.
- 유종태. (2018). 일본의 연구개발 동향. KISTEP 기술동향브리프 2018-8호.
- 이경미, & 최성록. (2016). 제 4 차 산업혁명시대의 ICT 융합형 재난안전 R&D 발전방향. Issue Paper, 한국과학기술기획평가원, 6.
- 이남경, & 김호겸. (2006). 공공안전 국가재난 재해통신.
- 이석민, & 윤형미. (2017). 도심지 지반함몰에 관한 예방정책 개선안 연구. 서울시연구, 18(1), 27-42.
- 정지범, 오윤경, & 허준영. (2015). 대형 복합재난 법적 기반 구축 연구. 서울: 한국행정연구원.
- 조동현. (2016). 일본의 우주쓰레기 제거. 대전: 한국항공우주연구원.
- 조만형, 이재광, & 홍민철. (2013). 대형연구시설의 관리와 활용에 관한 법제연구.
- 조현대, 이재익, & 강영주. (2010). 일본의 첨단연구장비·시설 공동활용 제도 및 시사점. Issues & Policy, 1-18.
- 중앙자살예방센터. (2019). 2018년 자살통계 자료집. 서울: 중앙자살예방센터,
- 최수민, & 이주영. (2016). 재난유형과 관리단계로 본 국내 재난안전 R&D 현황 및 시사점. 한국방재학회지, 16(3), 87-94.
- 한국리서치. (2018). 한국리서치 월간리포트.
- 한국원자력안전기술원. (2014). 방사선사고. 대전: 한국원자력안전기술원.
- 한국행정연구원. (2015). 대형복합재난 법적기반 구축 연구.
- 한우석. (2020). 도시복합재난 관리방안: 복합재난 관리지도 구축 및 활용을 중심으로.

국토정책 Brief, 1-8.

한종민, 최민경, 유주현, 임 현, 안지현, & 최문정. (2019). 2018년 기술수준평가. 충청북도: 한국과학기술기획평가원.

행정안전부. (2017). 2017 재난연감. 세종: 행정안전부.

행정안전부. (2018). 2017년 최근 5년간 사회재난 발생현황.

행정안전부. (2018). 2018 재난연감. 세종: 행정안전부.

행정안전부. (2019). 2018 재해연보. 세종: 행정안전부.

행정안전부. (2019). 행정안전통계연보. 세종: 행정안전부.

[국외 참고문헌]

ESFRI. (2019). Strategy Report on Research Infrastructures Roadmap 2021 Public Guide.

European Commission. (2019). HORIZON 2020 - Work Programme 2018-2020, General Annexes.

Naoki SAKAI, Takashi KIMURA, Isao KAMIISHI, Yoshiro TANAKA, Hirohisa MURAMATSU, azuhiro KUKI, Tasuku MIZUTANI, Ken NAGAKURA, Masanobu KONDO, Masanori TAKANO, & Ryo UENO. (2017). Restoration of Topographic and Geotechnical Information in Area Affected by the 2016 Kumamoto Earthquake -Database development to integrate information about disaster mitigation based on airborne LiDAR measurement, geological survey and ground surface monitoring-. Technical Note of the National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 413.

OECD. (2011). Future Global Shocks: Improving Risk Governance. OECD Reviews of Risk Management Polices.

Takayuki MIYOSHI, Wataru SUZUKI, Naotaka CHIKASADA, Shin AOI, Sho AKAGI, & Toshihiko HAYAKAWA. (2019). Development of Tsunami Simulator TNS. Technical Note of the National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 427.

UNISDR. (2015). UNISDR annual report 2015. UNISDR, 75.

[기타]

경상일보(2017.5.9.): https://news.unist.ac.kr/kor/column_196/

국립재난안전연구원:<http://www.ndmi.go.kr/promote/knowledge/nature.jsp?link=4>

국정감사브리핑(2017.10.12): <https://www.news1.kr/articles/?3121413>

코로나바이러스감염증-19 웹사이트: <http://ncov.mohw.go.kr>

DesignSafe-CI: <https://www.designsafe-ci.org/about/designsafe/>

ETRI 기술이전 홈페이지: http://itec.etri.re.kr/itec/sub01/sub01_07.do

Lehigh University Experimental Facility: <https://lehigh.designsafe-ci.org/projects/>

Hefei Institute for Public Safety Research, Tsinghua University:

<http://www.tsinghua-hf.edu.cn/info/>

Institute of Care-life: <http://www.365icl.com/view.asp?PID=279>

Science for Resilience NIED: <http://www.bosai.go.jp>

Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe:

<https://cordis.europa.eu/project/id/730900>

SERA Transnational Access Web Portal: <https://sera-ta.eucentre.it/>