

SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

# 과학기술정책

제24권 제2호(통권 제195호) 1997년 4월 4일 등록(서울 마 02831)

## Societal Challenge, 과학기술의 새로운 지평

사회문제 해결형 연구개발사업의 의의와 과제

출연(연) 사회문제 해결형 혁신활동 성과와 과제

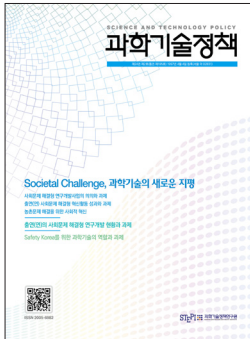
농촌문제 해결을 위한 사회적 혁신

출연(연)의 사회문제 해결형 연구개발 현황과 과제

Safety Korea를 위한 과학기술의 역할과 과제



ISSN 2005-6982



2014년 제24권 제2호  
2014년 6월 24일 발행  
서울 마 02831  
ISSN 2005-6982  
1997년 4월 4일 등록

과학기술정책연구원은 범부처적 과학기술정책 수요에 적극적으로 부응하고 기술혁신에 대한 전문적인 연구를 통해 국가 과학기술발전에 이바지할 목적으로 활동하고 있습니다. 이러한 활동의 일환으로 나오는 연구결과는 그 성격에 따라 「정책연구」, 「조사연구」, 「STEPPI Insight」, 「과학기술정책」 등의 형태로 발간하고 있습니다.

본 「과학기술정책」지는 주요 과학기술정책 이슈나 현안과제에 대해 집중적으로 논의하고, 이와 관련된 해외 정책동향과 연구자료를 신속하고 체계적으로 제공함으로써 정부의 과학기술정책 입안과 기업의 기술전략 수립에 도움을 주고자 계간으로 발행하고 있습니다.

## 원고모집

「과학기술정책」에서는 과학기술정책 및 기술혁신과 관련된 원고를 모집하고 있으니 뜻있는 분들의 많은 참여를 부탁드립니다. 편집위원회에서 심사, 채택 되신 분께는 소정의 원고료를 지급하고 있습니다.

- ▶ 제목 : 섹션별 임의 선정
- ▶ 문의 : 홍정임 동향정보실 정보자료·발간팀장  
(02)3284-1824, jnhong@stepi.re.kr

## 발행처

발행인 : 송종국

편집인 : 김기국

156-714 서울 동작구 보라매로5길 15 전문건설회관 17, 20, 25, 26, 27층  
과학기술정책연구원(STEPI)

Tel: (02)3284-1800, Fax: (02)849-8013

www.stepi.re.kr

ISSN 2005-6982

2014

# 과학기술정책

SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

제 24권 제 2호  
(통권 제195호)

※ 본지에 실린 내용은 어디까지나 집필자 자신의 개인의견이며, 본 연구원의 공식의견이 아님을 밝힙니다.  
본지의 내용은 출처와 필자를 밝히는 한 부분적으로 인용될 수 있습니다.

# Contents

## 정책초점 : Societal Challenge, 과학기술의 새로운 지평

- 004 사회문제 해결형 연구개발사업의 의의와 과제 / 송위진
- 014 출연(연) 사회문제 해결형 혁신활동 성과와 과제 / 성지은
- 024 농촌문제 해결을 위한 사회적 혁신 / 김종선

## 정책동향

- 038 한국기계연구원의 사회문제 해결형 연구사업 현황과 과제 / 정성균 외
- 050 사회문제 해결형 연구개발을 위한 한국과학기술연구원(KIST)의 사업 기획 현황 / 오정수 외
- 061 한국화학연구원의 사회문제 해결형 R&D 사례와 발전전략 / 고영주 외
- 072 한국에너지기술연구원의 사회문제 해결형 연구사업 현황 및 과제 / 권철홍 외
- 082 새로운 도약을 준비하는 일본 사회기술연구개발센터(RISTEX)  
: “사회와의 협동이 만들어내는, 사회를 위한 지식의 실천”을 향하여 / 장영배

## 연구노트

- 094 빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점 / 성지은, 박기량

## STEPI 포럼 지상중계

- 108 Safety Korea를 위한 과학기술의 역할과 과제

## 통계

- 114 통계로 본 한국인의 삶의 질 / 강희종



## 정책초점

### Societal Challenge, 과학기술의 새로운 지평

사회문제 해결형 연구개발사업의 의의와 과제 / 송위진

출연(연) 사회문제 해결형 혁신활동 성과와 과제 / 성지은

농촌문제 해결을 위한 사회적 혁신 / 김종선

# 사회문제 해결형 연구개발사업의 의의와 과제

송위진

과학기술정책연구원 혁신정책본부 본부장  
songwo@stepi.re.kr

새로운 유형의 연구개발사업인 사회문제 해결형 연구개발사업이 추진되고 있다. 그동안 연구개발 사업은 과학기술계의 지식창출을 지원하는 사업, 산업계의 혁신활동을 지원하는 사업 중심으로 진행되어 왔다. 여기에 우리 사회가 직면한 문제 해결(societal challenge)을 지원하는 사업이 새롭게 등장한 것이다.

새로운 영역에서 기존 사업과는 다른 철학을 가지고 전개되기 때문에 이 사업의 목표, 기획과정, 추진체제, 실용화, 평가 방식은 산업혁신형 사업과는 다를 수밖에 없다. 새로운 관점과 일하는 방식이 이 사업을 추진하는데 요구되고 있다. 그러나 초기 단계에 있기 때문에 새로운 일하는 방식의 모범(best practice)은 아직 명확하지 않다. 시행착오를 거치면서 적절한 모델이 등장할 것이다.

이 글은 지난 2년 동안 전개된 사회문제 해결형 연구개발사업의 의의와 앞으로의 과제를 다룬다. 기존 사업과 비교할 때 어떤 다른 의의가 있는지, 그리고 이 사업이 자신의 정체성을 정립하고 진화해나갈 때 어떤 접근을 해야 할 것인지를 다룬다.

## I. 사회문제 해결형 연구개발사업의 전개과정

### 1. 사회문제 해결형 연구개발사업의 특성

사회문제 해결형 연구개발은 일상생활에서 발생하는 사회문제 해결을 통해 건강·안전·편의 등 삶의 질을 향상시키는 R&D이다. 이는 사회문제의 주요한 원인을 밝히고 문제를 해결하거나 악영향을 개선·감소시키되, 성과가 최종수요자에게 도달토록 하는 것을 목표로 하고 있다. 이 사업은 과학기술 개발과 함께 법·제도 개선, 서비스 전달체계 및 인프라 구축 등을 연계하여 궁극적인 해결방안(solution)을 도출한다.



〈표 1〉 사회문제 해결형 연구개발 프로그램의 특성

구분		AS-IS 기술획득형	TO-BE 사회문제 해결형
목적		• 국가의 경제발전애 초점을 둔 성장 중심	• 경제발전과 함께 삶의 질 향상을 추구하는 인간 중심
R&D·R&BD ⇒ R&SD (Research & Solution Development)			
1차 목표		• 과학·기술경쟁력 확보	• 사회문제 해결
특징		• 기술 융합 • 공급자 위주 연구개발	• 문제해결형 융합* * 기술 + 인문사회 + 법·제도 • 수요자 위주 연구개발
단계별 특성	기획	• 연구개발부서 중심	• 연구개발부서와 정책부서 협업 중심
	관리	• 연구개발 진도 중심 관리 (Program Manager)	• 문제해결 및 변화 관리 (Solution Consultant)
	평가	• 논문·특허 등 연구 산출물 • 연구성과 실증·확산	• 재화나 서비스의 생산·전달, 인식 변화, 제도 개선 등을 통한 사회문제 해결 정도
중점 추진단계		• 기술개발	• 사회문제 탐색 및 서비스 전달 시스템화

자료: 국가과학기술위원회(2012), 「신과학기술 프로그램 추진전략」

또 사회문제 해결형 연구개발사업은 시민사회의 참여를 강조한다. 참여를 통해 생활밀착형 사회이슈 발굴을 지향한다. 문제 해결을 위해 기술개발부처, 정책부처의 협업이 이루어진다. 기술과 법·제도, 서비스가 서로 정합성을 이루는 종합 해결책 개발에 초점을 맞춘다.

## 2. 사회문제 해결형 연구개발사업의 추진과정

현재 사회문제 해결형 연구개발사업은 범부처 R&D사업과 미래부가 주도하는 사회문제 해결형 기술개발사업이 진행되고 있다. 각 사업은 개별적으로 시작되었으나 향후 통합된 사업으로 진행될 예정이다.

### 가. 「과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획」과 사회문제 해결형 다부처 R&D사업

국가과학기술심의회에서는 2013년말 「과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획」을 심의했다. 이 계획은 사회문제 해결을 핵심 목표로 설정한 정책으로서, 과학기술을 통한 사회문제 해결을 지향하는 최초의 실천 계획이라고 할 수 있다.

이 계획의 일환으로 현재 사회문제 해결형 다부처 R&D사업이 기획되고 있다. 메가트렌드 분석을 통해 도출된 30개 사회문제 후보군에서 국민설문과 전문가 워크숍을 통해 10개 실천과제를 선정해서, 각 문제를 해결하기 위한 범부처 공동기획 사업이 추진되고 있다. 여기에 재난피해자 안심서비스 구축이 새롭게 추가되어 현재 11개의 과제가 기획되고 있다. 이 사업은 향후 5년의 기간 동안 해당 문제 해결을 목표로 하고 있다.

〈표 2〉 주요 사회문제와 사회문제 해결을 위한 범부처 연구개발사업의 10대 실천과제

세부분류	30개 주요 사회문제		10대 실천과제
건강	만성질환, 희귀난치성 질환 중독/우울장애, 퇴행성 뇌·신경 질환	⇨	만성질환
환경	생활 폐기물, 실내 공기오염 수질 오염, 환경호르몬	⇨	생활 폐기물, 수질 오염 환경호르몬
문화여가	문화사회, 문화·여가공간 미비		
생활안전	성범죄, 먹거리 안전, 사이버 범죄, 가정 안전사고	⇨	먹거리 안전, 사이버 범죄
재난재해	기상재해, 화학사고, 감염병, 방사능 오염	⇨	기상재해, 감염병, 방사능 오염
에너지	전력수급, 에너지 빈곤		
주거교통	불량·노후 주택, 교통혼잡, 교통안전	⇨	교통혼잡
가족	노인 소외·자살, 가정폭력		
교육	교육격차, 학교폭력		
사회통합	의료격차, 정보격차, 취약계층, 생활불편		

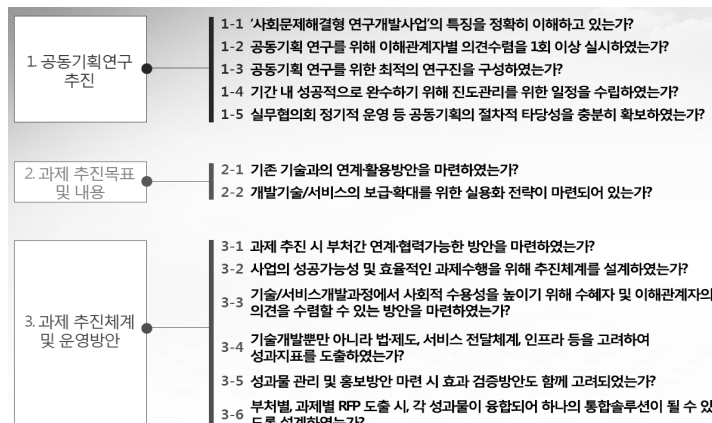
자료: 국가과학기술심의회(2013), 「과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획」

11개 사업의 기획은 여러 부처의 협력하에 미래부 중심으로 진행된 ‘사전기획’과 이를 토대로 각 참여부처가 공동으로 실시하는 ‘공동기획’의 2단계 방식으로 진행되고 있다.

사전기획에서는 사회문제의 원인과 구조를 분석하고 대국민 니즈·사회적 수용성을 고려한 해결책의 방향을 제시하고 있다. 또한 범부처 사업으로 각 부처가 상보적으로 연계하는 추진체제도 다루고 있다. 공동기획은 사전기획 연구를 바탕으로 추진하는 세부 사업기획으로서 주관부처, 참여부처, 미래부가 공동으로 참여한다. 여기서는 R&D 상세기획과 법·제도 개선 기획이 동시에 이루어진다.

기존 연구개발사업과는 다른 목표와 과정을 필요로 하기 때문에 사전기획을 통해 틀을 잡고 이를 바탕으로 관련 부처가 학습과 상세기획을 동시에 수행하는 방식으로 사업이 추진되고 있다.

[그림 1] 사회문제 해결형 다부처 R&D사업 공동기획 가이드라인



자료: 양현모(2014), 사회문제 해결형 다부처 R&D사업의 추진현황과 도전과제, STEPI 「과학기술+사회혁신」 포럼 발표 자료

나. 미래부의 사회문제 해결형 기술개발사업

미래부가 집행하고 있는 사회문제 해결형 기술개발사업은 1) 과학기술을 통해 국민생활과 밀접한 사회문제를 해결함으로써 국민 삶의 질을 향상하고, 2) 기술개발과 함께 법·제도, 서비스 전달 등을 연계하여 국민이 일상생활에서 체감할 수 있는 제품·서비스를 창출하는 것을 목적으로 하고 있다 (한국연구재단, 2013).

총 사업기간은 3년 이내이고, 사업단별 해당연도 연구비는 30억 원으로 3년 동안 총 90억 원 이내에서 지원된다. 2013년에는 3개의 과제가 기획되어 세 개의 사업단이 선정되었다. 2013년 추진과제는 청소년 비만, 암치료부담 증가, 유해화학물질 유출문제에 대응하는 기술개발이다. 2014년에는 녹조대응, 초미세먼지 대응 과제가 기획되어 2개의 사업단이 선정되었다.

사업의 추진방향은 4가지다. 1) 수요자 중심의 R&D를 추진한다. 국민제안을 통해 국민생활과 밀접한 사회문제를 발굴하고 수요자 대상의 테스트 등을 통해 수요자가 체감할 수 있는 기술개발을 지향한다. 2) 법·제도, 서비스 전달과 연계한 목적지향적 R&D를 추진한다. 수요자, R&D 연구자, 인문·사회 전문가, 실용화 전문가 등 다양한 주체의 참여를 통해 문제 해결에 기여할 수 있는 기술개발성과 창출을 유도한다. 3) 기존 기술을 바탕으로 제품·서비스를 적시에 개발한다. 이미 확보된 원천기술이나 요소기술을 활용하여 사업 추진기간(3년) 이내에 실용화 수준의 제품 또는 서비스를 창출한다. 4) 실효성 제고를 위한 지원체제를 마련한다. 즉 기술개발의 성과를 현장에 적용하기 위해 관련 부처 간 협업체계를 구축하고 사업단별 자문위원회를 통해 사업에 부합하는 자문을 수행한다 (한국연구재단, 2013).

〈표 3〉 2013-2014년 선정된 사회문제 해결형 기술개발사업

구분	과제명	연구목표
2013년 선정 사업	암 치료 효율성 제고를 위한 동반진단기술 개발	암 치료의 효율성을 극대화하거나 부작용을 최소화하고 의료재정 건전성 회복에 기여할 수 있는 표적항암제 동반진단기술 개발
	아동·청소년 비만 예방·관리를 위한 BT-IT융합기반 통합플랫폼 기술개발	아동·청소년 대상 비만 예방·관리체계 구축을 위한 통합 플랫폼 개발 및 실증
	유해 화학물질 유출사고 조기대응을 위한 보급형 스마트 키트 개발	국민적 불안감을 해소하고 유해화학물질 유출 사고 시 신속한 대응이 가능한 수요자(작업자, 주민, 방재전문가 등) 중심의 보급형 스마트 키트 개발
2014년 선정 사업	녹조로부터 안전하고 깨끗한 먹는 물 공급 체계 구축	식수원의 녹조 발생 시 국민들에게 안전하고 믿을 수 있는 식수를 제공하기 위한 실증지역 중심의 정수처리 선진화 방안 연구
	국민 건강보호를 위한 초미세먼지 피해저감 연구	초미세먼지(PM 2.5) 예보모델 개선, 저감 장치 개발 및 위해성 연구를 통해 국민들을 미세먼지로부터 보호할 수 있는 초미세먼지 피해 저감 및 통합관리체계 구축 및 실증

자료: 한국연구재단(2013; 2014), 「사회문제 해결형 기술개발사업 설명서」에서 정리

이 사업들은 시간이 지나면서 진화하고 있는데, 2013년 과제가 기술개발에 초점이 맞추어진 반면 2014년 선정된 과제의 경우 시스템 실증과 시민사회와의 소통체계 구축을 연구의 중요한 부분으로 규정하고 있다. 기술개발을 넘어 실증, 그리고 사회적 소통과 수용까지 고려한 사업추진 방식이 제시되고 있다.

## II. 사회문제 해결형 연구개발사업의 의의

### 1. 책임지는 혁신의 구현

사회문제 해결형 연구개발사업은 우리 사회가 직면한 문제를 해결하는 데 초점을 맞추고 있다. 그 동안 수사 수준에서 논의되었던 삶의 질 제고와 같은 어젠다를 과학기술혁신정책과 연구개발사업의 목표로 설정하고 실제 사업으로 구현하였다. 사회문제 해결형 연구개발사업을 통해 삶의 질 제고, 사회문제 해결, 지속가능성을 지향하는 정책이 정책커뮤니티에서 시민권을 확보하고 새로운 정책 영역으로 자리잡게 되었다. 이를 통해 그동안 산업발전과 기업 지원에 초점을 두었던 과학기술혁신정책은 사회와 새로운 관계를 형성하고 사회적 책임을 구체적으로 실현할 수 있는 계기를 마련하였다. 사회 양극화 심화, 고령화, 안전 문제 등에 대해 과학기술계의 대안을 제시하며 ‘책임지는 혁신(responsible innovation)’의 모습을 보이기 시작한 것이다(성지은·송위진, 2013).

### 2. 추진체제 혁신과 참여적 거버넌스 실험

연구개발사업의 추진체제에서도 혁신이 이루어졌다. 그동안의 연구개발사업은 문제 해결 그 자체보다는 기술획득에 초점이 맞추어졌다. 어떤 기술을 개발할 것인가가 핵심적인 이슈였다. 그러나 사회문제 해결형 사업은 문제 해결에 초점을 맞추어 사회문제를 분석하고 문제 영역에 있는 주체들의 의견을 청취하는 과정을 도입하였다. 더불어 문제해결을 위해 개발된 기술시스템을 실증하고 실제로 사용자에게 전달하는 전달체계도 본격적으로 고려하기 시작했다. 기존 사업에서는 기술을 개발하면 기업이 실용화할 것이라고 전제하면서, 그것이 어떻게 최종 사용자에게 전달될 것인가에 대해서는 고민하지 않았다. 사회문제 해결형 사업에서는 기업, 지자체 및 보건소와 같은 공공기관, 사회서비스 공급 조직 등 다양한 전달주체들을 고려하면서 연구개발사업과 이들을 연계하는 노력을 하고 있다.

이는 그동안 공무원과 전문가 중심으로 전개된 연구개발사업에 새로운 접근을 제시하고 있다. 과학기술계만이 아니라 다양한 주체들이 참여하여 정책결정과 함께 정책집행에도 참여하는 거버넌스를 도입한 것이다. 과학기술에 대한 새로운 ‘참여적 거버넌스’가 실험되고 있다.

### 3. 부처간 협업과 정책통합 실험

부처간 협업에서도 새로운 변화가 이루어지고 있다. 사회문제 해결형 연구개발사업은 기술개발과 함께 법·제도 개선, 인프라 구축이 동시에 수반되어야 한다. 기술개발 부처와 기술사용 부처의 협업이 필수적이다. 이 때문에 사회문제 해결형 사업은 다부처 사업의 형식을 띠거나 미래부와 같은 기술 공급부처가 추진하는 경우도 기술수요부처와 연계하는 접근을 취하고 있다. 부처간 연계를 통해 기술을 개발하고 사회문제를 해결하는 새로운 조직방식이 등장한 것이다. 그 동안 개별적으로 각개약진하던 기술개발정책과 기술사용정책을 통합적 관점에서 접근하는 ‘정책통합(policy integration)’ 모델이 등장하고 있다(성지은, 2012).

또한 이 사업을 통해 복지·환경·안전과 관련된 사회정책 부처는 기술개발과 사회정책 사업을 서로 연계하여 추진하는 경험을 쌓게 되었다. 이는 사회정책부처가 향후 정책사업을 추진할 때 좀 더 혁신지향적인 접근을 할 수 있는 계기가 될 것이다.

### 4. 과학기술혁신정책 혁신의 맹아

그동안 산업육성을 중심으로 발전해 온 과학기술혁신정책은 성숙기에 도달하였다. 다양한 정책수단들이 개발되고 많은 사업들이 추진되었다. 이제는 새로운 정책개발보다 기존 정책들의 연계와 통합, 불필요하거나 적합성이 떨어지는 정책의 종결이 필요하다. 이런 상황에서 사회문제 해결형 연구개발사업은 과학기술혁신정책을 혁신하는 출발점이 될 수 있다.

우선 사회문제 해결형 연구개발사업은 새로운 영역을 개척하는 사업이다. 그 동안 혁신정책의 영역이 아니었던 사회문제 해결활동과 과학기술을 결합함으로써 새로운 정책을 개발하고 실험할 수 있는 계기를 마련해 준다.

더 나아가 기술공급이 아니라 기술이 사용되는 사회적 수요로부터 출발하는 접근을 통해 새로운 관점을 혁신정책에 제시할 수 있다. 문제 해결을 위해 추진되는(challenge-driven) 사회문제 해결형 연구개발사업은 기존의 기술주도형 혁신정책의 프레임을 바꾸면서 기존 정책들을 새로운 관점에서 재해석하는 기회를 제공해 줄 것이다. 예를 들어 산업정책의 경우 사회문제 해결을 위한 기술을 개발하고 이를 바탕으로 새로운 산업을 발전시키는 수요기반 산업육성 전략도 생각해볼 수 있다.

또 사회문제 해결형 연구개발사업은 기술혁신을 넘어 시스템 혁신을 추구하는 정책으로 진화할 수 있다. 기술개발뿐만 아니라 법·제도 혁신, 인프라 구축, 전달체계 개발 등을 종합적으로 고려하여 문제를 사회·기술시스템 차원에서 접근하기 때문이다. 이를 통해 기존 시스템을 대체할 수 있는 사회·기술의 니치를 형성하는 기회를 제공할 수 있다.

### Ⅲ. 사회문제 해결형 연구개발사업의 과제

사회문제 해결형 연구개발사업은 기술획득 중심의 사업을 문제중심적으로 전환하는 혁신적 사업이다. 그러나 일하는 방식은 쉽게 변하지 않는다. 행동이 그것에 익숙해져 있기 때문이다. 또 오랜 기간의 공진화 과정을 통해 형성된 제도와 하부구조는 정합성을 이루는 시스템을 형성하고 있다. 이로 인해 특정 제도나 일하는 방식의 변화만으로는 혁신이 이루어지기 어렵다. 새로운 방식이 도입되어도 과거의 시스템으로 회귀하거나 작동하지 못하고 형식화되어 버리기 때문이다.

현재 사회문제 해결형 연구개발사업에서는 과거의 방식과 새로운 방식이 혼재하는 상황이 전개되고 있다. 기존 사업과 차별화된 접근이 강조되고 있지만 기술 중심으로 연구개발을 수행해왔던 연구자들에게는 새로운 방식은 아직 낯설다. 때문에 시행착오를 거치고 있고 이를 통해 점진적인 학습이 이루어지고 있다.

#### 1. 문제점

사회문제 해결형 연구개발사업은 새로운 관점과 추진체제가 필요하다. 사업담당 공무원, 전문기관, 정책 기획전문가들은 기술개발을 넘어선 문제 해결책 제시, 이해당사자 참여형 거버넌스, 신기술 개발보다는 기존 기술의 효과적인 활용, 기술과 법제도의 혁신 등을 강조하고 있다.

그러나 기획에 참여하거나 사업에 응모하는 과학기술전문가들은 여전히 기존 연구개발사업의 연장선에서 접근하고 있다. 우선 해결해야 할 사회문제에 대한 충분한 이해가 부족한 경우가 많다. 과학기술전문가 스스로 생각하는 사회문제가 아니라 현장에서 전개되는 사회문제가 파악되어야 하는데, 이것이 여의치 않다. 사회문제를 조사·분석하는 활동을 수행한 경험이 없고 또 이런 활동을 지원해주는 하부구조가 충분히 갖추어져 있지 않기 때문이다. 때문에 기존의 기술 중심의 사업으로 접근하게 되는 경우가 많다. 기술적 대안을 둘러싼 논쟁은 이루어지지만 이것이 과연 현장의 사회문제에 도움이 될지, 사용자들이 그것을 받아들일지에 대해서는 충분한 고민이 이루어지지 않고 있다.

또 전문가들이 해결책 개발(solution development)보다는 원천기술 개발과 사업 개발(business development)에 익숙하기 때문에 이 사업을 원천기술연구나 기술이전에 초점을 맞추는 신성장동력 사업으로 해석하는 경향도 있다. 사회문제 해결보다는 특허 획득이나 산업화의 관점에서 이 사업에 접근하게 된다.

사회문제의 현장에서 생활하고 있는 이해당사자를 참여시켜 의견을 듣고 맥락을 이해하는 활동도 활발하지 않다. 시민사회와 소통해 본 경험이 별로 없고 다른 영역에 대한 지식과 경험이 부족하기 때문이다. 마찬가지로 시민사회 대표도 과학기술전문가와 소통 경험이 없고 과학기술에 대한 지식이 충분하지 않다. 자신의 문제를 과학기술전문가들이 이해할 수 있는 언어로 표현하는 것도 쉽지 않다. 이런 상황을 헤쳐 나가는 데 도움을 받을 수 있는 전문가나 지원시스템도 부족하다. 어떻게

소통하고 참여해야 할 것인가에 대한 방법론이 아직 정립되어 있지 않다.

소통과 조정의 어려움은 부처간 관계에서도 나타나고 있다. 기술개발과 함께 제도 개선이 이루어져야 하고 문제해결 과정에서 기술을 사용하는 부처가 참여해야 한다. 그러나 효과적인 부처간 협업방식이 아직 확립되어 있지 않고, 또 부처간 협력을 이끌어 낼 수 있는 제도적 틀도 개선이 필요하다.<sup>1)</sup>

전달체계 문제도 사업이 본격적으로 진행되면 중요한 이슈가 될 것으로 보인다. 개발된 기술을 실증하고 서비스로 구현하기 위해서는 기술의 1차 사용자인 지자체나 공사와 같은 공공조직, 사회적 경제 조직, 일반 기업, 그리고 2차 사용자인 시민이 서비스 구현 및 전달통로에 참여해야 한다. 이들이 연구개발을 수행하는 사업단과 어떻게 협동작업을 수행할 것인지를 시작부터 고려해야 한다. 전달체계 구축은 서비스 구현만이 아니라 사회문제 해결형 연구개발 활동을 수행하는 혁신 생태계 형성과도 관련된다. 초기 단계에 있는 사회문제 해결형 혁신주체들을 발굴하고 네트워크로 연결하는 기회가 마련되기 때문이다.

장기적인 비전 제시 활동도 필요하다. 사회문제는 다양한 층위가 있다. 사회문제 해결형 연구개발 사업을 통해 모든 사회문제를 해결할 수도 없고 해결되는 것도 아니다. 그렇지만 이 사업을 통해 사회문제와 관련된 어떤 점이 해결되고, 사업이 전체 문제 해결과정에서 어떤 역할을 할 것인지에 대한 논의가 필요하다. 장기비전은 사업의 범위와 내용을 구체화할 뿐만 아니라 지향해야 하는 방향을 명확히 하는 데에도 도움이 된다. 그리고 다양한 이해관계자들의 의견을 종합하고 조정하는 역할도 한다. 현재 사업이 초기 단계이기 때문에 이런 작업이 활발하지 않지만 보완되어야 할 분야이다.

## 2. 과제

### 가. 융합 및 조정능력 교육 프로그램 운영

사회문제 해결형 연구개발사업은 다양한 이해당사자(관련 정책부처, 시민사회, 지자체, 서비스 제공조직)와의 협업을 통해 사업을 추진해야 한다. 이 때문에 인문사회 분야 전문가, 이해당사자와 소통을 할 수 있는 능력이 필수적으로 요구된다. 연구능력 뿐만 아니라 조정 및 통합능력이 필요한 것이다. 그러나 현재 활동하고 있는 과학기술전문가는 이런 능력이 상대적으로 부족하다.

이런 상황을 극복하기 위해서는 다양한 분야에 대한 융합형 지식을 학습하고 이견을 조정하는 능력을 함양할 수 있는 교육 프로그램이 요구된다. 해결해야 할 사회문제 관련 인문사회 지식, 현장 상황에 대한 지식과 정보를 제공해 주는 프로그램, 의견이 엇갈릴 때 조정할 수 있는 능력을 집중적

1) 현재 사회문제 해결형 다부처 연구개발사업 예산은 각 부처가 신청한다. 미래부와의 공동기획을 통해 다부처 사업이라고 부기되지만 각 부처의 기존 사업 틀에서 예산 과정이 진행된다. 각 부처의 연구개발 예산 한도가 정해진 상황에서 사회문제 해결형 사업이 다부처 사업으로서 우선권을 획득하면 부처의 다른 사업 예산이 삭감될 수 있다. 이는 각 부처의 적극적인 참여를 제약하는 요인으로 작용한다. 만약 사회문제 해결형 연구개발사업 예산을 미래부가 확보하고 그것을 각 부처와 공동연구개발사업으로 사용한다면, 부처의 적극적 참여를 이끌어낼 수 있다. 각 부처의 기존 사업 틀을 흔들지 않고 새롭게 예산이 확보되는 것이기 때문이다. 사회문제 해결형 사업이 각 부처에 착근되기 위해서는 일정기간 동안 이런 접근이 필요할 것으로 보인다.

으로 학습할 수 있는 단기 프로그램이 필요하다. 이 프로그램은 사회문제 해결형 연구개발사업뿐만 아니라 융합연구화하고 있는 다른 연구개발사업에도 도움이 된다.

이와 함께 이공계 고등교육 과정, 중등 교육과정에서도 융합적 지식을 학습하고 소통·조정 능력을 함양할 수 있는 융합형 인재 육성 프로그램을 개발·운영할 필요가 있다. 사회문제 해결에 초점을 맞춘 과제를 수행하면서 통합형 지식과 소통능력을 육성하는 것이 요청된다. 이는 과학문화 활동의 콘텐츠로서도 활용할 수 있다.

### 나. 다양한 주체의 참여 활성화를 위한 제도와 방법론 개발

연구개발 수행과정에서 다양한 주체들의 참여를 활성화하기 위한 제도와 방법론 개발도 필요하다. 우선 사회문제 발굴 및 구체화 과정에서 시민사회 조직의 참여를 활성화해야 한다. 취약계층이 일상생활에서 직면하고 있는 문제나 아직 사회적 의제로 부각되지 않은 이슈들을 찾아 문제를 정의하기 위한 숙의시스템을 구축하는 것이 필요하다. 분야별로 사회문제 해결에 직접적으로 참여하고 있는 조직들의 협회나 사용자 단체와 같은 중간조직이 참여하여 문제해결 방안을 협의하는 플랫폼도 요청된다. 자활센터, 장애인 협회, 생활협동조합, 복지센터 등 다양한 시민사회조직들이 있는데, 이들이 활동 속에서 체득한 정보와 지식을 활용할 수 있는 방안을 검토해야 한다.

한편 이들 단체들은 문제를 조사하고 분석하는 능력과 자원이 상대적으로 부족하기 때문에 이를 지원하기 위한 프로그램도 필요하다. 시민사회 조직과 대학·연구소와 같은 조직이 협력하여 지역사회 문제의 문제를 조사하고 분석하는 소규모 프로젝트를 지원하는 사업도 고려할 필요가 있다. 이 때 과학기술계와 인문사회과학계, 시민사회 조직이 공동으로 문제를 조사하고 파악하는 활동이 요구된다.

또 참여를 활성화하기 위한 연구방법론도 개발해야 한다. 다양한 주체들이 참여하여 사회문제 관련 시스템을 진단하고 공통된 문제인식과 비전을 형성하는 ‘시스템 분석’ 방법론, 연구결과의 현장 적용에 초점을 맞춘 ‘실천형 연구(action research)’ 방법론, 학문 분야 간, 학계와 현장이 같이 연구를 수행하는 ‘초학제적 연구(transdisciplinary research)’ 방법론을 개발하고 사회문제 해결형 연구개발사업에 적용하는 것이 필요하다. 물론 이 때 우리나라의 상황을 잘 반영한 방법론을 개발해야 할 것이다.

‘리빙랩(Living Lab)’을 활용한 사회문제 해결형 연구개발 추진도 고려해 볼 만하다.<sup>2)</sup> 리빙랩은 사용자가 적극적으로 참여하는 ‘사용자 주도형(user-led)’ 혁신모델로, 통제된 실험공간이 아니라 일상생활에서의 참여형 실험을 수행한다. 사회문제를 해결하기 위해 생활공간(예: 고령자 밀집지역)을 리빙랩으로 설정하면, 과학기술자, 사회과학전문가, 사회서비스를 제공하는 사회적 경제 조직, 중소기업, 지자체, 사용자들이 참여하여 새로운 기기와 서비스를 개발하고 실증하게 된다. 리빙랩에서는 사용자가 참여형 설계교육을 받은 후 혁신활동에 주체로 참여하게 된다.

2) 리빙랩의 정의와 특성에 대해서는 송위진(2012)을 참조



#### 다. 시스템 전환 관점 도입

사회문제 해결은 장기적 관점에서 접근해야 한다. 더 나아가 시스템 전환의 관점에서 이를 접근할 필요가 있다. 기술시스템만이 아니라 기술을 개발·사용하는 법·제도시스템의 변화까지도 고려해야 한다.

최근 논의되고 있는 사회·기술시스템 전환론(transition studies)은 장기적 관점에서 사회문제를 해결하기 위한 시스템 전환 방법론을 다룬다. 새로운 사회·기술결합체의 맵이 발전할 수 있는 니치를 형성하고 이를 전략적으로 관리(전략적 니치 관리론)해서 기존 시스템을 대체하는 플랫폼으로 활용하자는 주장을 편다.<sup>3)</sup>

이런 관점에서 본다면 사회문제 해결형 연구개발사업은 니치에서 진행되는 실험(전환실험)이 될 수 있다. 이 사업을 통해 얻어진 문제 해결능력, 문제 해결을 통한 정당성 확보, 문제 해결과정에서 형성한 혁신주체들의 네트워크는 니치를 더욱 확대·발전시키는 자산이 된다. 이런 작업이 누적되면서 시스템 전환이 이루어질 수 있다.

개별적으로 진행되는 사회문제 해결을 위한 연구개발 프로젝트는 여러 분야에서 전개되는 전환실험으로 의미를 갖는다. 지역의 에너지 자립을 위한 재생에너지 개발·보급사업은 지속가능한 에너지 시스템으로의 전환을 위한 전환실험이 될 수 있다. 그리고 전환을 위해 지속적으로 이루어지는 또 다른 실험을 위한 기반이 된다. 프로젝트만 분리시켜 보면 해결하는 문제의 규모도 작고 영향력도 적을 수 있지만 전환의 관점에서 본다면 기존 전개된 전환활동과 앞으로 전개되는 전환실험의 흐름에 서게 된다. 새로운 의미가 부여되는 것이다. STEPI!!!

#### 【참고문헌】

국가과학기술심의회(2013), 「과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획」.

국가과학기술위원회(2012), 「신과학기술 프로그램 추진전략」.

성지은·송위진(2013), “사회에 책임지는 과학기술혁신”, 「Issue and Policy」 제69호, 과학기술정책연구원.

송위진(2012), “Living Lab: 사용자 주도의 개방형 혁신모델”, 「Issue and Policy」 제72호, 과학기술정책연구원.

송위진(2013), “지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환”, 「과학기술정책」 제23권 제4호, 과학기술정책연구원.

양현모(2014), “사회문제 해결형 다부처 R&D사업의 추진현황과 도전과제”, STEPI <과학기술+사회혁신> 포럼 발표 자료.

한국연구재단(2013), 「사회문제 해결형 기술개발사업 설명서」.

한국연구재단(2014), 「사회문제 해결형 기술개발사업 설명서」.

3) 사회·기술시스템 전환에 대한 좀 더 자세한 논의는 송위진(2013)을 참조

# 출연(연) 사회문제 해결형 혁신활동 성과와 과제

성지은  
과학기술정책연구원 혁신정책본부 연구위원  
jeseong@stepi.re.kr

## I. 서론

통합적 혁신정책(Integrated Innovation Policy), 사용자 주도형 혁신정책(User-driven Innovation Policy), 수요기반형 혁신정책(Demand-based Innovation Policy), 사회적 혁신정책(Societal Innovation Policy), 동반 혁신(Inclusive Innovation) 등 다양한 개념이 과학기술혁신정책(이하 혁신정책)의 새로운 패러다임으로 등장하고 있다. 이에 따라 혁신정책은 지속가능한 발전, 국민 삶의 질 제고, 일자리 창출 등 다양한 사회적 목표를 포괄하는 통합적 성격으로 진화하고 있으며, 성장과 복지(국민행복)의 동시 추구, 사회적 수요 대응, 사용자 지향성이 중요한 과제가 되고 있다(성지은 외, 2010; 성지은 외, 2012).

혁신 패러다임 전환에 맞춰 우리나라는 과학기술기본법, 과학기술기본계획 등을 포함한 국가혁신 비전 및 전략을 수정·보완해 왔으며, 보다 세부적으로는 연구개발 사업기획·관리·평가체제도 개선해 나가고 있다. 박근혜 정부 출범 이후 창조경제와 국민행복 실현을 새로운 국가비전으로, 과학기술정책 범위에 경제·사회 현안까지 포함하는 신과학기술정책을 추진전략으로 제시하였다(미래창조과학부, 2013.4.18). 2014년 5월에는 과학기술기본법 개정을 통해 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 해결을 위한 시책을 수립·추진하도록 하였다(제16조의 6항 신설).

한편 혁신정책 패러다임 변화와 함께 출연(연) 자체의 자생적 진화를 거듭하면서 출연(연)의 비전과 목표도 변화하고 있다. 그동안 출연(연)의 연구개발 활동은 기술개발 및 획득, 경제성장을 위한 산업 혁신이 중심이었으나, 이제는 과학기술을 통한 공공 및 사회문제 해결까지 포괄하는 것으로 확장되고 있다. 이에 따라 출연(연)의 사업기획·추진방식·평가시스템 전반이 새롭게 개편되어야 할 시점에 있다.

이 글은 현재 출연(연)에서 추진되고 있는 사회문제 해결형 혁신활동을 유형화하고, 그 현황과 성과를 살펴본다. 이를 기반으로 출연(연)의 주요 임무와 활동으로서 사회문제 해결형 혁신활동이 성공적으로 안착되기 위한 정책적 과제를 제시하고자 한다.

## II. 출연(연)의 사회문제 해결형 혁신활동

최근 출연(연)은 대학·산업체의 연구역량 확충 및 연구개발사업에의 경쟁체제 도입 등으로 새롭게 그 역할과 기능을 재정립해야 할 시점에 있다. 특히 양극화, 기후변화, 재난·재해, 신종 전염병 확산 등 다양한 사회문제들이 등장하면서 국가·사회적 문제 해결과 개방형 연구개발 플랫폼으로서 출연(연)의 역할 수행에 대한 요구가 확산되고 있다(과학기술출연(연)발전민간위원회, 2010.7). 출연(연)의 사회문제 해결형 혁신활동에 대해서는 아직 명확하게 개념화되지 않았지만, 크게 두 가지로 구분하여 유형화할 수 있다.

첫째, 연구개발을 통한 사회문제 해결 활동이다. 이 활동 유형의 경우 기후변화, 저출산·고령화 사회 대비 등 국가 차원에서 대응해야 하는 장기적인 혁신활동과 중간소음, 적·녹조, 초미세먼지 등 사회 현안 이슈에 대응하는 단·중기적인 혁신활동으로 구분될 수 있다. 국가 차원의 장기적인 혁신활동은 새로운 사회·기술시스템 전환을 지향하는 사업으로 정부-산학연-시민사회 협력(PPP: Public-Private-People Partnership)뿐만 아니라 글로벌 차원의 긴밀한 협력이 필요하다. 현재 우리나라에서는 미래 사회에 대응하기 위한 대형 융복합 연구인 국가 아젠다 프로젝트(NAP)로 추진되고 있다. 반면 사회 현안 문제에 대응하는 단·중기(2~5년) 연구개발은 현재 기술시스템을 보완·개선하거나 제도를 개선해서 새로운 해결책을 모색하는 사업이다. 이 사업의 경우 출연(연)은 그동안 축적한 기술을 사회적 수요에 맞춰 재활용·재조합하거나 소·중규모의 연구개발을 추가적으로 진행함으로써 문제 해결에 기여하고 있다(송위진, 2012).

둘째, 사회적 혁신의 지원·발전을 통한 사회문제 해결 활동이다. 출연(연)은 사회적 혁신의 중요한 주체로 활동하거나 사회적 혁신주체를 협력·지원함으로써 사회적 혁신 역량을 제고할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 먼저 출연(연)은 새로운 가치 창출 및 기술의 사회적 활용·촉진을 위한 공공·사회 혁신의 중요한 주체가 될 수 있다. 공공성을 활용하여 사회적 혁신 생태계 육성의 플랫폼으로 기능하거나 이를 발전시키기 위한 정책 기획 및 제도 개선도 이러한 활동 중에 하나이다. 또한 출연(연)은 사회적기업, 협동조합 등 사회적 혁신활동을 수행하는 주체들에 대한 교육·컨설팅이나 기술·정보·인프라를 지원함으로써 사회적 혁신 역량 제고에 기여할 수 있다. 이를 위한 활동으로는 사회적 혁신 활동을 수행하는 사회적 기업·협동조합·중소기업에 대한 정보·네트워크 제공, 사회 현안 대응 기술이전 및 서비스 제공, 기술교류·세미나·교육 프로그램 운영 등을 들 수 있다.

## III. 출연(연) 사회문제 해결형 혁신활동의 추진 현황

### 1. 국가문제 해결형 연구사업(National Agenda Project, 이하 NAP)

NAP는 질병·재난·재해 등 국가·사회적 최상위 현안문제 및 에너지·기후변화와 같은 글로벌 이슈를 과학기술로 해결하기 위한 연구 프로젝트로, 2008년부터 시행된 중장기 공동 연구사업이다.

## 정책초점

이 사업은 기초기술연구회가 주관하고 연구회 산하 13개 출연(연)을 중심으로 대학, 산업계의 전문가와 합동 연구팀을 구성하여 최근 부각되고 있는 사회 이슈 및 국가적 목표에 대한 과학기술적 해결책을 제시한다.

NAP 하에서 진행되는 연구과제들은 중장기 융·복합 연구 형태로 추진되는 점이 특징이다. 현재 10개의 연구과제가 가동되고 있는데 각 과제의 연구기간은 5~6년이다. 지원되는 예산은 연간 10~20억 원으로 일반적인 연구개발사업보다 기간·자금의 측면에서 R&D의 안정성이 높다고 볼 수 있다.

〈표 1〉 국가문제 해결형 연구사업(NAP) 과제 일람

과제명	참여기관	연구기간
무공해에너지 생산을 위한 태양광변환 원천기술 개발	KIST, 표준연, 예기연, 성균관대	2008.12 ~ 2014.11
기후변화대응 측정기술 개발	표준연, KIST, SK하이닉스	2008.12 ~ 2014.11
고병원성 조류인플루엔자(AI) 팬더믹(대유행) 대응 연구	생명연, 기초지원연, 국제백신연구소	2008.12 ~ 2014.11
스팀 플라즈마를 이용한 탄화수소체 복합가스화기 원천기술 개발을 통한 Poli-generation system 구현	핵융합연, KIST, 예기연	2009.10 ~ 2015.9
노인성 척추질환 치료/재활을 위한 노령인체 모델 및 의료기기 제품화 기반기술 개발	KISTI, KIST, 경희대	2009.10 ~ 2015.9
난치성질환 치료기술 개발을 위한 줄기세포 전분화능 제어 신기술 개발	생명연, 기초지원연, 가톨릭대, 전북대	2009.10 ~ 2015.9
노화 퇴행성 신경장애 극복을 위한 인체-기기 연계기술 및 지원시스템 개발	KIST, 울산대	2009.10 ~ 2015.9
재난예방 및 국민안전 제고를 위한 위성기반 위치추적 기술 연구	항우연, 표준연, 해양과학기술원, 건국대, 서울대, 충남대, 항공대	2010.1 ~ 2015.12
우주물체 전자광학 감시체계 기술개발	전문연, 항우연	2010.12 ~ 2016.12
지능형 다중센싱 및 첨단분석 기술을 활용한 보안상황 인지, 대응시스템 개발	표준연, KIST, 기초지원연	2010.12 ~ 2016.12

자료: 기초기술연구회 홈페이지(<http://www.krcf.re.kr/>)

## 2. 출연(연) 자체 사업·과제 단위의 사회문제 해결형 연구개발

최근 국가현안·사회문제 해결이 중점 연구 분야로 부각되면서 연구사업 및 과제 단위로 사회문제 해결형 연구개발사업을 추진하는 출연(연)이 늘고 있다. 그 대표적인 예로 KIST는 2013년 2월부터 국가적 사회문제 해결을 위한 개방형 연구를 기관 고유사업으로 추진 중에 있다. 이 밖에도 화학연, 기초지원연, 기계연 등이 사회문제 해결형 연구개발 과제를 다수 추진 중에 있다.

〈표 2〉 출연(연) 사회문제 해결형 연구개발 현황

출연(연)	연구개발사업 (과제)	추진 현황 및 개발 기술
KIST	국가적 사회문제 해결을 위한 개방형 연구사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 2013년 2월 추진</li> <li>- 매년 묶음예산 50억원에 기관 고유사업비 추가 투입, 2개 사업에 각각 30~50억원 규모, 3년간 진행 예정</li> <li>- 2014년 추진과제 후보기술로 6개 선정</li> </ul>
화학연	사회문제 해결형 R&D 추진전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 2009년 이후 환경, 녹색 등의 가치를 경영이념에 반영시키고, 사회적 책임에 대한 공감대 형성</li> <li>◇ 2013년 연구개발과제의 사회문제 해결 관련성을 지표화하여 평가에 반영하고, 타 기관과의 R&amp;D협력을 적극적으로 추진</li> <li>- 개발 기술: 녹조제거 기술, 미세먼지 필터, 유해화학물질 사고예방 기술 등</li> </ul>
기초지연	국가 사회문제 해결형 분석기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 2009년 12월 이후 연구원 중장기전략화, 선도적 분석과학연구의 일부로 기술 개발 수행</li> <li>- 개발 기술: 농축산물 원산지 판별, 질병조기진단을 위한 생체영상화, 문화재 보존분석, 범죄과학수사 분석 등</li> </ul>
기계연	국민행복기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 적정기술 활용을 주된 가치로 중소기업, 대학, NGO와의 협력체계 구축, 중소기업을 통한 연구결과 사업화</li> <li>- 개발 기술: 마이크로웨이브 음식물쓰레기 처리기, 충전소음 저감기술, 수액 주입용 유량조절장치 등</li> </ul>
에너지연	에너지복지 향상을 위한 사회기술 개발연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 복지 실무자 대상 설문조사 결과를 토대로 에너지복지기술 추진분야 선정, 에너지 분야 사회적기업과 협력을 통해 에너지복지기술 개발 추진</li> </ul>
생기연	중소기업의 현장기술 개발 및 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 중소기업과의 연계를 통한 기술의 실용화에 주력</li> <li>- 개발 기술: 유해물질 검출 종이센서, 잠열재를 이용한 스마트 저온물류 시스템, 스마트복지기술 등</li> </ul>
ETRI	국민안전·공공복지 IT 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 개별 과제 단위로 연구개발 진행, IT기반 융합의 성격이 강함</li> <li>- 개발 기술: 다문화가족을 위한 다국어 방송 서비스, 시각장애이용 시각정보 안내시스템 등</li> </ul>

자료: 저자 구성

### 3. 출연(연) 간 협동연구를 통한 사회문제 해결형 연구개발

NAP와 같은 국가 차원의 사회문제 연구개발 외에도 출연(연) 간의 자체 협약에 의해 진행되는 연구개발 과제가 존재한다. 특히 2013년 5월, 출연기관장협의회에서 발표한 출연(연) 발전전략의 일환으로 국가·사회문제 해결을 위한 공동연구 과제를 출연(연) 자체 재원으로 추진하는 등 활발한 연구가 시도되고 있다.

출연기관장협의회에서는 2013년 10월, 출연(연) 간 협력·융합 확대를 위한 협약을 체결하고, 노인성 질환진단 및 원격모니터링 용·복합기술개발, 화학물질 사고 예방·감시·대응기술 개발 및 방재시스템 구축, 달탐사 기반기술연구 등 3개 공동연구 과제를 시범사업으로 공동 수행할 것을 발표했다.

노인성 질환진단 및 원격모니터링 기술은 생명연을 주축으로 모두 13개 출연(연)이 참여하여 모바일 환경에서 노인성 질환을 진단할 수 있는 플랫폼 개발을 목표로 한다. 2015년 말까지 총 197억 원을 투입하여 노인성 질환 진단을 위한 단기적 성과창출에 주력한다.

화학물질 사고 예방·감시·대응기술 개발 및 방재시스템 구축은 화학연이 주축이 되어 14개 출연(연)이 참여한다. 약 245억 원의 예산이 투입되어 화학물질 사고 예방 및 대응기술, 모니터링기술, 안전운송 기술개발 등의 연구를 수행하고, 그 성과의 활용을 통해 산재사고 대처능력을 강화하는 것이 궁극적인 목표로 설정되어 있다.

달탐사 기반기술연구는 2014년 항우연, KIST 등 15개 출연(연)이 자발적으로 자체 예산(77.5억 원)을 투입하여 달 탐사선, 달 탐사용 발사체(4단), 심우주지상국, 달탐사 로버, 기술검증 및 과학 탑재체 분야에서의 기반기술을 연구하게 된다.

이외에도 출연(연) 간 개별 협력에 의해 공동 연구과제가 진행되고 있다. 최근 기후변화로 인해 발생한 포트홀, 노면결빙 등의 도로문제 해결을 위해 화학연, 건설연, 기초지원연, 생기연의 4개 출연(연)이 2014년 2월 공동연구 협약을 체결하였다. 이 사업은 4개 출연(연)이 2013년 9월부터 TF 팀 활동, 워크숍을 통한 산학연의 의견을 수렴하면서 추진되었으며, 서울시·세종시·대전시 등의 지자체에서도 도로문제로 인한 피해를 줄이기 위해 출연(연)과의 협력관계를 구축하였다.

이러한 공동 추진체계 구축과 동시에 개별 출연(연)에서도 고유 분야의 개발활동을 수행한다. 각 출연(연)에서 기능성 도로건설용 탄소소재 제조기술(화학연), 탄소섬유 생산기술(생기연), 탄소소재 분석기술(기초지원연), 탄소소재 응용 기능성도로 포장기술(건설연) 연구를 수행하고, 이를 사업화하는 모델을 같이 구축하는 계획이 추진 중이다.

## IV. 출연(연) 사회문제 해결형 혁신활동의 주요 성과

### 1. 출연(연)의 미션 재정립에 기여

사회문제 해결형 혁신활동을 출연(연)의 공공성을 확보하기 위한 전략적 영역으로 인식하면서 이를 강조하는 방향으로 일부 출연(연)의 경영이념 및 발전전략, 연구개발 사업기획의 방향이 개편되었다.

먼저 KIST는 기관의 중요한 임무를 과학기술 및 산업경제발전을 뛰어넘어 삶의 질 향상 등 국민의 실생활에 다가서는 연구까지 확장하였다. 이를 위해 기관장 재량으로 연구사업을 기획·추진할 수 있는 묶음예산(Block Funding)을 활용하여 연구개발을 통한 현안 문제의 해결을 목표로 하는 개방형 연구사업(Open Research Program)을 추진하였다. 화학연은 사회문제 해결 및 사회적 기여를 강조하는 방향으로 경영이념 및 발전전략을 수립하였다. 이를 위해 정관 개정을 통해 설립 목적 조문에 국가·사회문제 해결을 추가했으며, 「GREEN 경영」을 표방하면서 연구원의 임무를 확대하고 사회이슈 대응형 연구개발을 본격화하였다. 기초지원연 역시 2009년 중장기 발전계획에서 국가·사

회문제 해결형 분석기술개발을 중기 전략 목표에 포함시켰고, 이 사업은 현재 기관 고유사업 중 하나인 선도형 분석기술 개발의 일환으로 진행되고 있다.

이외에도 기계연은 국민행복기술·적정기술개발을, 에기연은 에너지복지기술개발을 조직의 전략에 포함하고 사업 방향을 재정립하였다. 기계연은 국민행복기술개발을 기술료 등의 수입을 통한 조직 자체 사업으로 추진하고 있으며, 에기연은 에너지 분야의 사회문제인 에너지 빈곤 및 복지 문제를 해결하기 위해 국내 에너지복지의 수요기술을 조사하고, 공급기술 탐색을 실시하였다. 이 과정에서 정부가 하향적(Top-down)으로 제시하는 “과학기술을 통해 해결해야 할 사회문제”를 받거나, 일부는 연구자가 연구고객과의 상호작용을 통해 발굴된 연구개발 항목을 과제로 선정하였다.

## 2. 문제 해결 중심으로의 전환

KIST 등 일부 출연(연)은 사회문제 해결형 연구개발사업을 발굴·기획하고 실제 과제를 선정하는 과정에서 기존의 연구개발 활동과는 목표뿐만 아니라 추진체제 차원에서도 큰 차이가 있다는 것을 인식하기 시작했다. 우선 사회문제가 무엇인가에 대한 개념 정의가 명확하지 않을 뿐만 아니라 여러 이해 주체와 복잡하게 얽혀 있어, 연구 범위를 어디까지 선정하고 어떻게 우선순위를 부여할 것인가의 어려움에 봉착했다.

이러한 과정을 통해 사회문제 해결형 연구개발사업은 기획부터 성과평가까지 전주기적 연구 관리의 필요성과 함께 과학기술분야 간의 융합을 넘어 인문사회분야까지 포괄하는 다학제적·초학제적 연구의 필요성을 인식하기 시작했다. 먼저 출연(연)은 연구수행 주체 간의 상호협력을 통한 시너지 창출을 위해 출연(연) 간, 산·학·연 간, 지자체-출연(연)-대학 간 협력 연구를 시도하였다. 이와 함께 사업기획 과정에서부터 과학기술 전문가뿐 아니라 인문사회, 경제 등 다양한 영역의 전문가가 참여하는 개방형으로 진행했으며, 기술개발을 뛰어넘어 제도 개선, 서비스 전달체계 구축까지 기획 및 과제선정 단계에서 고려하기 시작했다. 과제 선정 단계부터 연구결과가 사회적 문제 해결에 어떤 기여를 할 수 있는가를 고려하도록 과제 제안서 요건을 제시했으며, 연구에서 응용까지 효과적인 관리 계획과 전략, 실질적인 사용자 참여 확보, 사회문제 해결을 위한 공동 및 학제적 연구 등을 통해 과제의 사회적 응용과 문제 해결 가능성을 점검하기 시작했다.

## 3. 사회·기술기획 일부 시도

그동안 우리나라 연구개발사업 기획은 기술개발 및 획득에 초점을 둔 기술공급자 관점에서 이루어져 왔다. 연구개발 성과물이 자연스럽게 사회로 확산됨으로써 문제 해결뿐만 아니라 사회·경제적 성과로 이어질 것이라는 인식이 주를 이루었기 때문이다. 수요자 관점이 일부 사업 기획에 반영되기는 했으나 기술을 수용하고 활용할 지역 현장이나 사회시스템에 대한 이해가 부족하거나 중요하게 고려되지 않았다(성지은 외, 2013).

사회문제 해결형 혁신활동이 출연(연)의 중요한 미션으로 들어오면서 기존의 사업 기획 방식에서 변화가 이루어지고 있다. 먼저 사회적 니즈와 경험을 반영할 수 있는 개방형·참여형 기획이 강조되고 있다. 사회문제를 구체화하고 연구개발 외의 제도적·사회적 제약요인 검토를 위해 사용자 의견 수렴 및 인터뷰, 설문 및 현장조사를 시도하고 있다.

둘째, 사회·기술기획의 일부 시도이다. 사용자 지향성 및 현장 수요 고려가 중요한 과제가 되면서 출연(연)은 사업기획 과정에 이해당사자를 일부 참여시키거나 사회문제를 파악하고 해석하여 그에 맞는 과학기술 해결책을 도출하려는 시도를 하였다. 대표적으로 KIST는 사회문제의 현황과 특성을 분석하고 이를 해결하기 위한 과학기술을 도출하는 과정에서 사회·기술기획 방법론을 도입하였다. 단위요소기술개발과 연구자들이 중심이 된 기존의 기술기획에서 사회문제를 먼저 파악·분석하여 이에 맞는 과학기술 해결책을 기획하는 사회·기술기획을 시도한 것이다. 객관적인 기획을 위해 과학기술자보다는 R&D정책 및 기술기획·분석전문가 등으로 구성된 위원회를 조직하였으며, 사회문제에 대한 다양한 의견 수렴을 위해 인문사회분야의 전문가도 포함시켰다. 이 과정에서 사회문제로 인해 피해를 입는 당사자들의 입장과 의견을 반영하고자 했다.

#### 4. 사회적 혁신조직과의 연계·협력 시도

사회문제 해결형 혁신은 기존의 산업혁신과는 달리 사회적기업, 협동조합, 복지단체, 공공기관 등 사회적 혁신조직과의 적극적인 만남이 강조되었다. 서로 별개로 활동하여 왔던 산·학·연 혁신주체와 사회적 혁신조직이 적극적으로 노하우·경험, 기술지식을 연계·통합해야만 문제를 해결할 수 있는 상황이 진행된 것이다.

여전히 많은 사업들이 산업육성을 위한 기술획득을 주요 목표로 하는 전문연구기관을 중심으로 전개되고 있으나, 일부 출연(연)을 중심으로 연구의 활용 및 확산에서 중요한 역할을 담당하는 사회적기업 등 사회적 혁신주체와의 연계·협력 방안을 다각도로 모색하였다. 화학연, 기계연 등은 사회문제 해결형 혁신활동을 추진하면서 사회적 수요를 도출하고 공동의 사업과제를 도출하기 위해 사회적기업 등을 비롯한 사회적 혁신조직과 포럼·세미나·워크샵·컨퍼런스 등을 통해 만남의 장을 마련하였다. 이와 함께 지역사회 문제를 발굴하고 지역의 현장 수요에 맞는 기술혁신 과제 도출을 위해 지자체, 사회적기업 관련 협회, 지역사회조직, 인문사회조직, 과학기술계 연구조직 등과의 협력 네트워크 구축을 시도하고 있다.

#### 5. 출연(연) 평가체계 개선

2013년 2월에 출범한 박근혜 정부는 성과 평가제도 개선을 국정과제로 제시하고 사업·기관별 특성에 따른 맞춤형 평가와 질적 평가 중심으로의 전환을 추진하였다. 그 결과 2013년 10월 「국가연구개발 성과평가 개선 종합대책(안)」(이하 개선 종합대책)이 국가과학기술심의회에서 의결되었다.



개선 종합대책은 질적 성장과 창의적 연구개발 장려를 위한 방안을 더욱 구체화시켜 질적 성과 중심의 평가, 사업·기관별 미션 중심의 맞춤형 평가, 전주기적 연구개발 관리를 평가 방향으로 제시하였다(국가과학기술심의회, 2013). 국가연구개발사업이 다양화·융복합화되는 추세에 맞춰 질적 평가의 비중을 강화하고, 사업목표·기관임무에 따라 기준을 다양화하여 목표(임무) 달성도를 중점적으로 확인할 수 있도록 한 것이다. 특히 사전조사, 추적평가 등을 통해 연구개발사업의 전후 단계 관리를 강화하여, 연구개발 평가를 연구개발 생태계 전체의 역량을 강화하기 위한 제도적 장치로 활용하고자 했다.

개선 종합대책에 따라 출연(연)의 기관평가 방식과 지표에서도 큰 변화가 이루어졌다. 그동안 공통기준형 평가제도가 실시되어 왔으나, 2014년부터는 신입 기관장이 취임하는 기관부터 임무중심형 평가가 이루어지고, 기존 기관장이 운영하고 있는 기관들의 경우에는 공통기준형 평가를 한시적으로 적용받게 되었다. 평가지표 측면에서도 자율지표의 평가 비중이 높아졌으며, 출연(연)의 연구생태계 조성 및 소통·협력, 중소기업 지원 및 일자리 창출(창업), 산학연 협력·인력교류 등의 지표들이 크게 강화되었다.

또한 출연(연)의 고유임무 유형을 크게 기초·미래선도형, 공공·인프라형, 실용화형, 연구·교육형, 정책연구·지원형으로 구분하고, 각 유형에 적합한 5대 성과지표를 매칭하여 활용하도록 유도했다. 각 출연(연)은 기관평가의 연구성과 지표 설정시 기관의 고유임무 특성에 맞게 지표를 제시할 수 있다.

〈표 3〉 연구부문의 임무유형별 성과지표

임무유형	유형별 성과지표 설정 시 고려사항
기초·미래선도형 (R형)	◇ 창조적 지식창출 또는 미래 신산업창출을 위한 연구 - (주요성과 분야) 과학적 성과, 기술적 성과 및 경제적 성과
공공·인프라형 (R&D형)	◇ 사회현안 해결 및 국방목적 등 국책사업 또는 연구지원 인프라 분야에 대한 연구 - (주요성과 분야) 인프라 성과, 기술적 성과, 사회적 성과 및 과학적 성과
실용화형 (R&BD형)	◇ 기술사업화 및 중소기업지원 등 약간접적으로 산업육성을 목표로 하는 연구 - (주요성과 분야) 기술적 성과, 경제적 성과 및 과학적 성과
연구·교육형 (R&E형)	◇ 인력양성, 전문 교육 훈련 등 이공계 관련 우수 인적자원 육성에 관련된 연구 및 활동 - (주요성과 분야) 사회적 성과, 과학적 성과 및 경제적 성과
정책연구·지원형 (R&P형)	◇ 국가정책연구 및 시책지원 - (주요성과 분야) 사회적 성과, 경제적 성과 및 기술적 성과

자료: 미래창조과학부(2013.12.10)

## V. 정책적 과제

앞서 살펴보았듯이 최근 출연(연)은 사회문제 해결형 혁신활동을 새로운 임무 및 역할로 재정립하고 ‘사업기획 및 추진 방식의 전환’, ‘전주기적 R&D 연계 시스템 구축’, ‘사회적 혁신 주체와의 연계·협력 강화’ 등 다양한 변화를 시도하고 있다. 논의된 추진 현황 및 성과를 기반으로 정책적 과제를

도출하면 다음과 같다.

첫째, 현재 출연(연)이 추진하고 있는 다양한 공공적 역할과 기능에 대한 개념화 작업과 이에 대한 정당화 노력이 필요하다. 출연(연)의 본질적인 임무와 기관의 성격에 따라 사회문제 해결형 대응은 다양해질 필요가 있다. 그 비중도 차별화될 수밖에 없다. 출연(연)이 다양하게 추진하고 있는 공공적 활동을 사회문제 해결형 혁신활동(이하 사회적 혁신활동)으로 포괄하여 정의하던지 아니면 공공적 활동으로 새롭게 정의하여 이를 정책적·제도적으로 정당화시켜주는 과정이 필요하다. 사회적 혁신활동에 대한 범위 설정 및 개념화 노력이 여전히 미흡한 상태로, 출연(연)의 다양한 공공적 활동과 사회적 혁신활동을 어떻게 연계하고 우선순위를 설정할 것인가가 중요한 과제이다.

둘째, 중장기적인 비전과 전망을 기반으로 사업이 보다 체계적으로 추진될 필요가 있다. 이를 위해서는 출연(연)의 전문 연구역량과 강점을 기반으로 해결할 수 있는 사회문제의 구체적 정의, 사용자 설정, 전달체계 설계에 대한 전망 제시가 필요하다. 현재 출연(연)에서 진행되고 있는 사회문제 해결형 혁신활동은 기관 차원의 중장기적인 비전·전략에 기반을 두기보다는 부각되는 이슈에 편승한 측면이 크다. 이 결과 시시각각으로 변화하고 있는 사회적 현안에 뒤늦게 대응하고 있으며, 몇 가지 이슈를 중심으로 중복·중첩되거나 각개약진식으로 경쟁하는 모습을 보이고 있다.

셋째, 문제 해결을 중심으로 한 관련 정책 간·부처 간의 연계·협력이 필수적이다. 현재 사회문제 해결형 연구개발 또한 R&D부처인 미래부가 주도하고 있지만 이를 활용·확산하는 사회 부처와의 협업에 어려움을 겪고 있다. 사회문제는 정치·경제·사회·문화·복지·노동 등 모든 분야에 해당되는 의제이기 때문에 통합적 관점에서 각 관련 정책을 연계·통합할 필요가 있다. 이를 위해서는 출연(연) 간, 출연(연)-사회적 혁신조직 간의 연계·협력으로는 본질적으로 한계가 있다. 최상위 수준에서 다른 정책과의 균형을 맞추거나 다른 정책과의 연계성을 이뤄낼 수 있는 국가 차원의 노력이 뒤따라야 한다. 또한 각 개별 부처별 업무 일변도에서 벗어나 여러 부처가 함께 참여하는 범부처 공동 기획 및 공동의 실천 과제 도출을 도출하고 제도 개선, 법제도 인프라 개선까지 이끌어낼 때 문제 해결의 가능성을 높일 수 있다.

넷째, 수요 현장과의 긴밀한 연계 노력이 필요하다. 현재에는 수요 현장 또한 과학기술에 대한 인식과 이해가 부족한 상태이다. 현재 일부 출연(연)을 중심으로 사회 수요 파악을 위한 노력은 이루어지고 있으나, 오랫동안 서로 유리되어 발전·진화됨에 따라 그 본질적인 어려움을 겪고 있다. 이에 따라 과학기술 수요와 사회 수요를 연계할 수 있는 인터페이스(interface) 사업 발굴과 함께 사회적 수요 대응 관점의 연구개발 추진을 위한 기획 프로세스, 거버넌스, 방법론 설계가 필요한 상태이다. 과학기술과 사회 수요의 연계 사업으로는 사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사업을 우리 상황에 맞춰 수정·적용해 볼 수 있다. 이와 함께 문제설정-비전형성-수요구체화를 위한 사회·기술기획 활동으로서 실수요자-연구조직 간의 공동기획 방안과 함께 사회적 혁신 주체인 지역복지단체, 사회적 기업, 지자체 및 공공기관 등과 어떻게 연계·협력할 것인가에 대한 구체적인 방법론 개발도 뒤따라야 한다.

다섯째, 과학기술과 사회시스템 양쪽을 이해하고 지속적인 교류 및 협력을 이끌어낼 수 있는 매개자(Mediator) 또는 혁신연계조직(Innovation Broker) 육성이 필요하다. 현재 사회문제에 대한 개념 합의나 요인 분석이 제대로 이뤄지지 않고 있으며, 사회문제의 본질을 탐구하는 인문사회학자 및 지역사회 조사·분석 프로그램이 여전히 미흡한 실정이다. 현재에는 과학기술-인문사회 연구자 간뿐만 아니라 기술전문가 간의 소통에도 어려움을 겪고 있다. 사용 용어 및 본질적인 논리 간에 차이가 존재하고 있기 때문이다. 출연(연)이 이를 다루기에는 너무 어려운 과제이다. 「사회문제에 대한 체계적인 조사·분석 사업」 추진을 통해 기술적으로 대응할 수 있는 과제를 도출할 필요가 있으며, 과학기술과 사회를 동시에 이해하고 양쪽을 이어낼 수 있는 인력 육성이 뒤따라야 한다.

여섯째, 평가 지표의 개선이 필요하다. 사회문제 해결형 혁신은 기존 산업혁신과 목표가 다르므로 차별적인 지표 설정이 중요한 과제이다. 출연(연)에 대한 공공성 평가 지표 개발과 함께 사회문제 해결 정도, 연구 성과에서의 사회적 효과를 파악할 수 있는 지표 개발이 필요하다. “이 달의 사회혁신 연구자” 또는 “사회혁신 연구기관” 제도 등 연구자에게 사회적 명예를 부여하는 포상 또는 자격 부여 제도를 도입하는 것도 인센티브를 제공할 수 있는 방안이 될 수 있다. 이와 함께 사회적 영향력 평가 과정의 내러티브(narrative) 분석을 통해 평가 비중이 도출되게 된 과정에 대한 이해, 가치를 부여하지 못하거나 측정하지 않은 부문에 대한 기술을 명확히 할 수 있다. 또한 그동안 통계적·수치적으로 확인 가능한 지표에 국한되었던 평가체계를 전환하여 연구개발의 활성화, 성과 증대, 사회문제 해결 등에 기여하는 부가성(Additionalty)을 강조할 필요가 있다. STEPI

### 【참고문헌】

- 국가과학기술심의회(2013), 「국가연구개발 성과평가 개선 종합대책(안)」.
- 과학기술출연(연)발전민간위원회(2010.7), 「새로운 국가과학기술시스템 구축과 출연(연) 발전방안」.
- 미래창조과학부(2013.12.10), 「2014년 국가연구개발 성과평가 실시계획(안)」.
- 미래창조과학부(2013.4.18), 「과학기술과 ICT로 창조경제와 국민행복 실현」. 2013년도 업무보고.
- 성지은·송위진·정병걸·장영배(2010), 「미래지향형 과학기술혁신 거버넌스 설계 및 개선방안」, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·정병걸·김민수·박미영·정연진(2012), 「지속가능한 과학기술혁신 거버넌스 발전방안」, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·김왕동·김종선·정병걸·박미영·박인용·정연진(2013), 「저성장시대의 효과적인 기술혁신 지원제도」, 과학기술정책연구원.
- 송위진(2012), “문제지향적 연구개발사업의 주요 특성과 정책방향: 사회·기술기획과 사용자 참여”, 「STEPI Insight」 제99호, 과학기술정책연구원.

기초기술연구회 홈페이지(<http://www.krcf.re.kr/>).

## 농촌문제 해결을 위한 사회적 혁신

김종선  
과학기술정책연구원 혁신정책본부 연구위원  
jskim@stepi.re.kr

### I. 배경

우리나라는 산업 간 구조조정 전략을 통해서 빠르게 발전해왔다. 이로 인해 주력산업이 지속적으로 바뀌었다. 대표적인 예로 1970년대 부가가치 비중이 28.0%로 가장 높았던 섬유산업이 2010년에는 4.2%로 감소한 반면, 전기전자산업의 부가가치 비중이 동일 기간 4.3%에서 24.5%로 변화한 것을 꼽을 수 있다(정재용·황혜란 외, 2013). 이러한 산업 간 구조조정은 일부 산업에 자원을 집중함으로써 주력산업을 제외한 나머지 산업들을 약화시켰다. 여기서 문제는 국가적으로 매우 중요함에도 불구하고 약화되고 있는 산업들이 있다는 것이다. 대표적인 산업이 바로 농업이다. 농업의 GDP 비중은 1995년 5.5%에서 지속적으로 떨어져 2012년에는 2.3%로 떨어졌다. 농가인구도 동일기간 485만명에서 289만명으로 급감하였다.

〈표 1〉 농업 비중의 변화

구분	1995년	2000년	2005년	2010년	2012년
국가 GDP에서 차지하는 농업 비중(%)	5.5	4.2	3.0	2.3	2.3
농가 인구(만명)	485	403	343	306	289

자료: 통계청

농업은 우리에게 양식을 제공해 주는 생명줄이다. 그러나 농업 경쟁력은 2009년 세계 17위에서 2010년 18위, 2011년 26위로 지속적으로 약화되고 있다. 더 큰 문제는 2050년 지구 인구가 90억으로 폭증하여 극심한 식량부족이 예상되고 있는 가운데, 한국의 식량자급률(사료 제외)은 지속적으로 감소하여 23.6%(2012년 기준)에 불과하다는 점이다. 이는 일본의 30.7%보다 낮은 수준이며, 미국 129.4%, 스위스 205.6%에 비하면 매우 심각한 수준이다. 또한 낮은 식량자급률로 인해 중국과 같은 곳에서 농산물을 수입해야 하며, 이로 인해 안전한 농산물의 안정적 제공을 어렵게 하고 있다.

결론적으로 우리 농업은, 시간이 지남에 따라서 안전한 농산물을 안정적으로 제공하는 능력이 지속적으로 떨어질 가능성이 매우 높다. 더불어 미래 최악의 상황에서는 안전한 농산물이 아닌, 삶을 영위할 수 있는 수준의 양식도 충분히 제공하지 못할 가능성도 존재한다.

〈표 2〉 식량자급률 변화

(단위: %)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
식량자급률 (사료 제외)	29.4	27.7	27.2	27.8	29.6	27.6	24.3	23.6
식량자급률 (사료 포함)	53.4	52.7	51.6	51.8	56.2	54.0	45.3	45.3

자료: 통계청

현재 우리 자신을 위해서, 그리고 미래 우리 자손들을 위해서 농업의 생산력과 경쟁력은 강화되어야 한다. 이를 위해서 농업을 농촌이라는 공간에서 기술을 적극 활용하여 농산물을 생산하는 기업농과 그렇지 못한 소규모 가족농으로 구분하여 살펴봐야 한다. 현재 전체 농가 중에서 기업농은 30%인 반면, 고령화로 생산력이 떨어지고 있는 소규모 가족농은 70%에 이른다. 전체 농업의 경쟁력이 떨어지는 이유는 바로 70%에 달하는 소규모 가족농의 생산력 약화를 30% 기업농의 생산력이 극복하지 못하기 때문이다. 따라서 우리의 농업 문제는 농촌 중에서도 소규모 가족농을 어떻게 다룰 것인가에 중점을 두어야 한다. 이에 본고에서는 소규모 가족농 중심의 문제가 농촌의 전반적 문제점이라는 시각에서 접근하고자 한다.<sup>1)</sup> 그리고 이러한 문제를 해결하기 위한 새로운 방안을 모색하기 위해 정부 정책을 평가해보고, 이를 보완해 줄 수 있는 방법으로 사회적 혁신 정책을 제시하고자 한다.

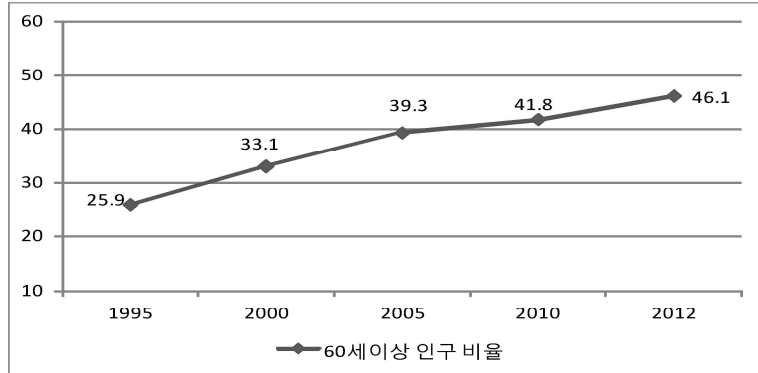
## II. 농촌 현황 및 문제점

우리 농촌의 생산력이 떨어지고 있다. 그렇다면 농촌은 어떠한 문제점들에 직면하고 있는 것일까? 가장 큰 문제점으로 농촌인구가 급속히 감소하고 있으며, 고령화가 급속히 진행되고 있다는 점을 꼽을 수 있다. 특히 농촌인구는 60세 이상 인구비율이 1995년 25.95%에서 지속적으로 증가하여, 2010년에는 41.8%로 증가하였으며, 2012년에는 46.1%로 급증하였다. 고령화 기준으로 사용되는 65세 이상의 인구비율도 2012년 35.6%로 전체 평균 11.8%의 세 배에 이른다. 한마디로 농촌에 젊은 인력이 활발하게 충원되지 못하고 있으며, 농촌에 남아 있는 인력들의 급격한 고령화로, 생산인력이 급속도로 감소하고 있다.

1) 이러한 접근은 전체 농촌이 가지고 있는 문제가 소규모 가족농 문제임을 고려할 때, 큰 문제가 되지 않을 것으로 판단된다.

[그림 1] 농촌 내 60세 이상 인구비율 변화

(단위: %)

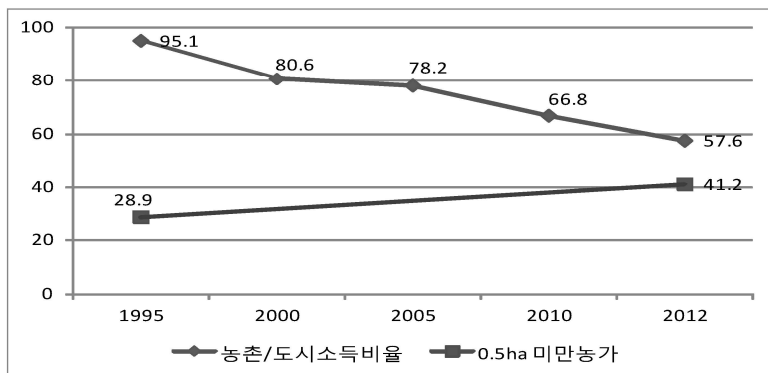


자료: 통계청

고령화에 따른 생산인력 부족은 농가들을 영세화시키고 있으며, 이로 인해 우리 농촌의 경제구조를 악화시키고 있다. 농가의 규모 영세화는 경지면적 0.5ha 미만의 영세 농가비중이 1995년 28.9%에서 2012년에는 41.2%로 증가한 점에서 근거를 찾을 수 있다. 이러한 영세화는 경제구조를 악화시켰으며, 결과적으로 도시와 농촌의 소득격차 확대에 따른 양극화를 매우 빠르게 심화시키고 있다. 1995년 도시가구 소득 대비 농가소득 비율은 95.1%로 도시소득과 거의 비슷했으나, 2000년에는 80.6%, 2010년에는 66.8%로 빠르게 감소하였고, 2012년에는 57.6%로 급감하였다. 또한 가구당 농가부채가 1995년에는 916만원이었으나 2010년대에는 2,700만원 수준으로 상승하여 떨어지지 않고 있어, 농가의 소득에도 지속적으로 문제가 발생하고 있다.

[그림 2] 도시소득 대비 농촌 소득 및 영세규모 농가 비율 변화

(단위: %)

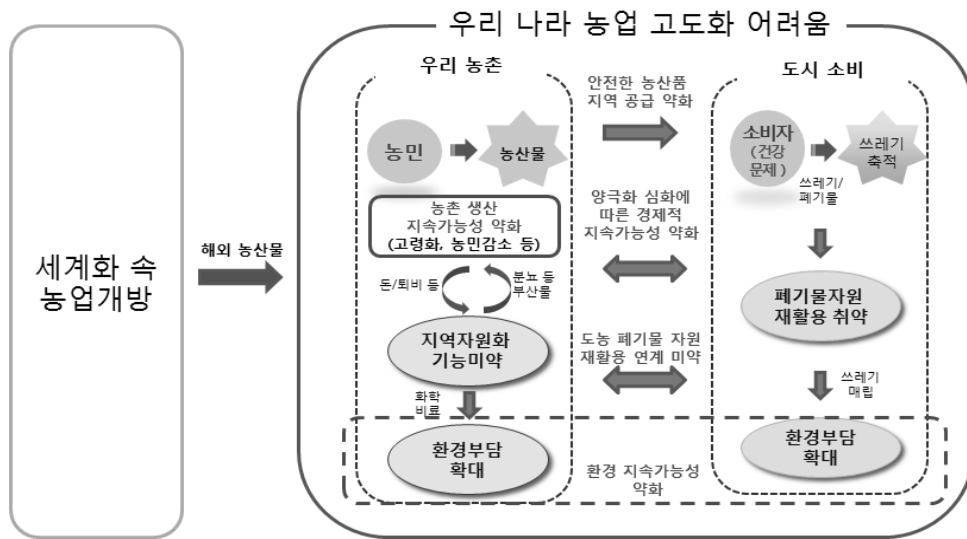


자료: 통계청

여기에 우리 농촌을 둘러싸고 있는 주변 환경들은 더욱 열악하다. 사료를 제외한 식량자급률이 23.6%에 불과한 상황에서 많은 해외 농산물의 수입은 피할 수 없다. 여기에 세계화에 따른 시장 개방이 이루어지면서 우리 농촌은 값싼 해외 농산물과 싸워야 한다. 만약 이들보다 경쟁력을 가지지 못할 경우 우리 농촌의 붕괴는 더욱 가속화될 가능성이 높다. 또한 농촌을 둘러싸고 있는 환경 부담이 확대되고 있다. 농촌 토지는 이미 화학비료로 인해 부영양화되었으며, 이로 인해 지력이 약화되고 있다(김창길 외, 2005). 여기에 축산농가에서 나온 분뇨 등의 부산물에 의한 토지 오염문제, 최근 남은 음식물에서 나온 음폐수의 해양투기 금지로 인한 육지 내 처리 문제 등은 분명 우리 토지의 생산력에 직·간접적으로 나쁜 영향을 줄 수 있다.

결론적으로 우리 농촌은 인구 감소 및 고령화로 인해 어려움을 겪고 있으며, 세계개방에 따른 시장 어려움과 환경적 부담 확대로 인해 지속가능성 붕괴가 더욱 가속화될 가능성이 있다. 이러한 농촌의 지속가능성 붕괴는 안전한 음식을 안정적으로 공급하는데 문제를 만들어 도시 소비자의 건강에도 큰 문제를 일으킬 가능성이 높다. 따라서 도시와 농촌을 위해서 어떠한 방법으로든지 농촌 활성화가 매우 필요한 상황이다.

[그림 3] 세계화 속에 우리 농촌을 둘러싼 어려움들



자료: 미래창조과학부(2013)

## Ⅲ. 정부의 농촌 정책과 한계

### 1. 우리 정부의 정책

우리 정부의 농촌 활성화 정책 방향을 살펴보기 위해 주요 부처인 농림축산식품부의 2014년 업무 계획을 살펴보겠다. 이 계획은 농촌 활성화를 위해서 ① 경쟁력 제고, ② 소득·복지 향상, ③ 수급·유통 개선을 중점 추진 분야로 선정하고 있다. 우선 경쟁력 제고 분야에서는 농업의 6차 산업화, ICT·BT 융복합 첨단 산업화, 개방화 대응 및 수출 확대를 목표로 하고 있다. 특히 6차 산업화에서는 농촌 지역 농업인들의 역량 부족을 극복하기 위해서 경영능력 및 기술자문 지원을 중점적으로 고려하고 있으며, ICT·BT 융복합 첨단 산업화 분야에서는 농진청·산림청의 현장과 괴리된 연구 문제를 극복하기 위해 기술기반 창업활성화를 목표로 하고 있다. 소득·복지 향상 분야는 주로 농산물 소득에 대한 안정장치, 기후변화 또는 AI와 같은 농업재해에 대한 대응 강화, 농촌 고령화에 따른 노후 생활 안정을 위한 정책 등이 다루어졌다. 마지막으로 수급·유통 개선 분야에서는 식량 자급능력 제고를 위한 친환경 농산물 확대 및 안전한 농산물 인증 강화, 유통구조 개선에 따른 농가 수익 확대, 해외협력 등의 세부 사업들이 제시되었다.

〈표 3〉 농림축산식품부의 주요 정책 및 사업들

3대 분야	세부 사업들
경쟁력 제고	1. 농업의 6차 산업화
	2. ICT·BT 융복합 첨단산업화
	3. 개방화 대응 및 수출 확대
소득·복지 향상	4. 농가 소득안정장치 강화
	5. 농업 재해 대응력 제고
	6. 체험형 농촌 복지서비스 향상
수급·유통 개선	7. 안전 농식품 안정적 공급
	8. 농축산물 유통구조 개선
	9. 국제농업협력 및 해외농업개발

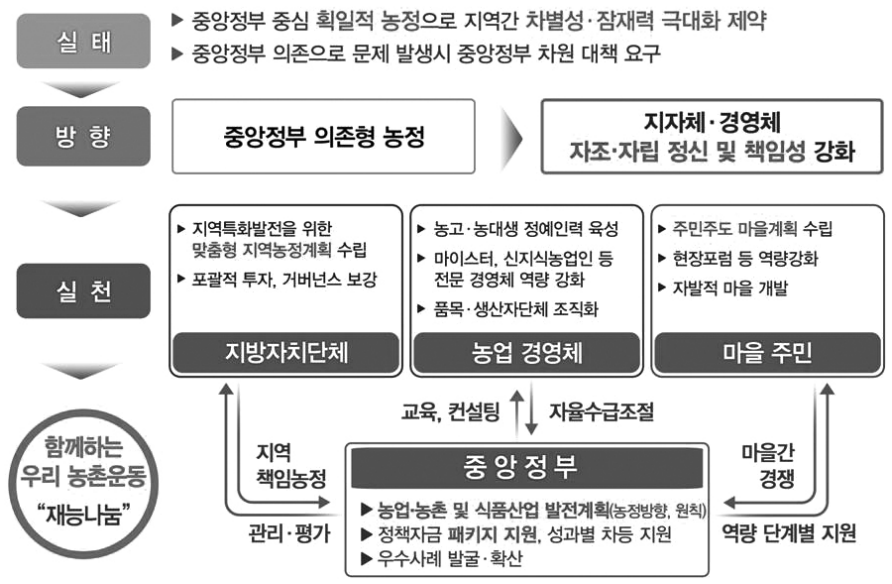
자료: 농림축산식품부(2014a), 「2014년도 업무 계획 서면보고서」

농림축산식품부의 2014년 정책에서 주목할 점은 그동안의 농정을 반성하고, 새롭게 일하기 위한 방법 전환을 정부 업무계획에 포함시켰다는 것이다. 일하는 방법 전환을 위해서 스마트 농정, 자율과 책임 농정, 연계·협력 농정을 목표로 하고 있다. 스마트 농정에서는 그 동안의 비정상적 관행을 정상화하기 위해 비농업인의 직불금 지원 제외, 보조 시설의 무단 거래 예방, 면세유 적정량 배정,



중복·편중 지원 최소화를 실시하고, 경영체 지원이력 및 성과를 점검하여 지역 및 농가 유형별 맞춤형 농정을 제안하고 있다. 다음으로 중앙정부 의존적 정책을 탈피하고자 지자체·경영체의 자조·자립 정신 및 책임성 강화 방안을 제시하였다. 세부적으로는 지자체의 책임농정 강화, 농업 경영체 및 마을주민의 역량 강화 등이 제안되었다. 마지막으로 농업·농촌 위기 극복을 위해서 공공기관의 방만 경영 배제, 농어촌공사와 같은 유관기관 및 관련 부처와 협업 강화를 통한 역량 결집을 정책 방안으로 제시하였다.

[그림 4] 우리 정부의 지역 및 경영체 자조·자립 노력 및 책임성 강화 방안



자료: 농림축산식품부(2014a), 「2014년도 업무 계획 서면보고서」

박근혜 정부는 특히 과학기술을 통한 농업의 경쟁력 강화를 강조하고 있다.<sup>2)</sup> 대표적인 정책들로 는 2013년 7월에 나온 「농림식품 과학기술 육성 중장기 계획」과 2014년 4월에 나온 「과학기술기반 창조농업 촉진전략(안)」이 있다(농림축산식품부, 2013, 2014a).

먼저 「농림식품 과학기술 육성 중장기 계획」을 살펴보면 다음과 같다. 이 계획에서는 농업 분야의 연구개발투자가 저조하고, 민간의 저조한 연구개발투자, 실용화 및 산업화 수준 저조 등으로 인 해 농업의 경쟁력이 하락되고 있음을 지적하였다. 이를 극복하기 위해 2022년까지 연구개발비를 농 림식품부 예산의 10%로 확대함으로써 수출 150억 달러 달성을 목표로 하고 있다. 세부적으로는 글

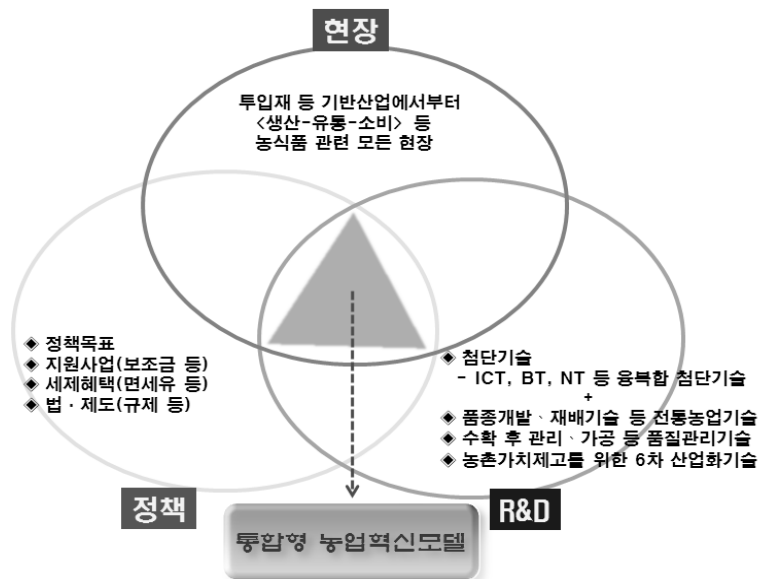
2) 박근혜 대통령은 2013년 9월 25일 제3차 무역투자진흥회의에서 네덜란드의 농업은 95%가 과학기술이고 5%가 노동력임을 이야기하면서, 과학기술을 통한 농업의 융합을 강조한 바 있다.

## 정책초점

로벌 경쟁력 강화를 위해서 기술집약형 농식품 산업 육성 및 ICT 융복합 기술개발 확대를 꾀하고 있다. 또한 신성장동력 창출을 위해서 신소재, 에너지 분야의 기술개발 확대를, 기후변화에 대응하기 위해서 곡물자급률 제고, 재해·질병 및 기후변화 대응 기술 개발 등을, 국민 행복 제고를 위해서 6차 산업을 통한 일자리 확대, 안전한 먹거리 생산 등을 목표로 하고 있다. 농림수산식품부는 이를 위해서 50대 핵심기술 분야를 선정하고 연구개발투자를 확대하고자 노력하고 있다.

다음으로 2014년 나온 「과학기술기반 창조농업 촉진전략(안)」은 그동안 연구개발이 현장을 기반으로 진행되지 못한 점을 인정하고, 현장 중심의 정책 통합형 농업혁신모델 구축을 목표로 하고 있다. 이를 위해 현장의 복합적 문제 해결에 필요한 기존 정책들을 패키지화하고, 성공사례를 바탕으로 한 제도 개선 및 표준화 등 전체적으로 다양한 부분들을 종합적으로 고려하여 접근하고 있다. 세부 과제들로는 가축분뇨 자원화의 내실화 확대, ICT 활용 채소류 수급 및 유통 고도화, 시설원에 분야의 에너지 절감모델 개발, 주요 곡물의 자급률 제고, 대중국 수출 적용기술 모델 정립, 농업의 6차화, 산림자원의 고부가가치화가 제안되었다. 이들 6개 과제에 대해서 정부는 1년 130억원 규모로 앞으로 3년 동안 진행하려고 하고 있다.

[그림 5] 현장 중심의 정책 통합형 농업혁신모델



자료: 농림수산식품부(2014b), 「과학기술기반 창조농업 촉진전략(안)」

전체적으로 우리 정부는 그 동안의 농정의 비효율성을 극복하고, 기술을 통한 경쟁력 강화와 농촌과 연계된 시스템 개선, 농촌의 소득 및 복지 향상 등의 방안을 통하여 살만한 농촌을 만들기 위해 다양한 노력들을 기울이고 있는 것으로 판단된다.

## 2. 정책적 한계 : 실행 주체 미약

현재 우리 정부는 농업정책의 비효율적 부분들을 인정하고, 이를 극복할 수 있는 새로운 작동 환경을 조성하고자 노력하고 있다. 이러한 인식전환 및 현장을 기반으로 한 새로운 작동 환경 조성 노력은 매우 타당하며, 그 의미가 크다. 그러나 과학기술과 현장 접목을 통한 농촌(농업) 경쟁력 강화 방향에서는 기존 정책들과 크게 다르지 않아 보인다. 유사한 정책으로 2010년 발표된 「농림수산식품·농산어촌 비전 2020」이 있다(농림수산식품부, 2010). 이 비전은 현재 농림축산식품부가 생각하는 6차 산업과 유사하게 관광을 포함한 생산력 확대를 목표로 하고 있다. 또한 정부가 시장을 설계하고 개입하는 데서 벗어나 시장기능을 촉진하고, 시장실패를 보완하며, 보조금 중심에서 벗어나 농촌의 산업 가치창출 능력 육성을 지원하는 내용을 포함하고 있다. 그리고 기술혁신을 통한 생산성과 환경 및 안전성 증대 등도 포함되어 있다. 2014년 농림축산식품부에서 동일 문제의식에서 유사한 정책들을 제안한 것을 보면, 기존 정책은 잘 안되었음을 간접적으로 알 수 있다. 그렇다면 기존 정책은 왜 좋은 성과를 얻지 못한 것일까?

가장 근본적인 문제로 중앙정부 주도로 정책이 수립되고, 농촌에서는 정부 정책을 수행할 역량을 가진 조직이나 인력이 부족하기 때문이다. 그동안 정부는 지역 역량을 강화하기 위해서 마을 만들기 사업, 지역 리더 육성 사업, 중간조직체 육성 등을 수행해왔다. 그러나 이러한 사업들은 중앙 주도적이고, 교육 중심으로 이루어지고 있어 실질적 효과를 얻지 못하고 있다(홍진이, 2013; 마상진, 2010; 김재현 외, 2013). 결국 현재 농촌에 실질적으로 일할 사람은 많지 않다. 이를 극복하기 위해 농촌에서 일할 수 있는 사람 또는 조직을 육성해야 한다. 그런데 현재 정부 정책은 학교 설립을 통한 인재 양성, 30%의 기업농에 맞춰진 전문 경영체 역량 강화 등에만 맞춰져 있다. 결론적으로 정책 중심이 현재 30%의 기업농에 맞춰져 있으며, 나머지 70%의 소규모 가족농에 대한 해결은 자발적 역량 강화를 위한 지원에 맞춰져 있다. 결국 고령화된 농민들의 자발적 역량 강화를 목표로 한, 현재 정부의 주민 주도 마을계획 수립, 자발적 마을 개발 등은 쉽게 달성되기 어렵다.<sup>3)</sup>

최근 농촌 내 역량 부족 문제를 해결하기 위해서 자발적 활동 조직인 커뮤니티 기반의 중간조직체 육성에 대한 논의가 나오고 있다(김재현 외, 2013; 김태기 외, 2013). 그러나 이러한 논의들도 과학기술을 접목한 지역 주체 육성에는 큰 관심을 가지지 못하고 있다. 결론적으로 우리 정부가 추구하는 과학기술 접목을 통한 농촌 활성화 정책이 성공하기 위해서는, 과학기술을 통한 지역 주체의 역량 배양을 필수적으로 고려해 봐야 한다.

3) 현재 정부의 학교설립을 통한 인력양성 정책은 인력 배출에 오랜 시간이 예상된다. 따라서 현재 지역역량 강화에 곧바로 도움을 주는 쉽지 않다.

### IV. 농촌 살리기의 새로운 정책 방향 : 사회적 혁신

우리는 전통적으로 정부가 내세우고 있는 과학기술을 통한 농촌 활성화 및 농업 경쟁력 강화 정책들이, 지역 역량 또는 조직이 부족하여 정책성과가 낮음을 앞서 논의하였다. 그렇다면 과학기술을 통해서 이들 조직 또는 역량을 어떻게 육성해야 할까? 이에 대한 긍정적 힌트를 얻기 위해 현재 농촌 활성화가 어느 정도 되고 있는 지역들을 살펴보고자 한다. 세부적으로는 이들 지역들의 성공 요인으로서 중간조직체들의 중요성을 다시 한 번 살펴보고, 이들 조직들의 역량 확대를 위해 과학기술과 접목 필요성을 제안할 것이다. 그리고 이를 달성할 수 있는 구체적인 방안으로 과학기술과 사회가 함께 움직이면서 시스템 전환이 일어날 수 있는 사회적 혁신 정책을 제시하고자 한다. 이러한 사회적 혁신 정책은 그 동안 기획되어 왔으나 실효성이 낮은, 과학기술을 통한 정부의 농촌 정책을 보완할 수 있어 궁극적으로 농촌 활성화에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 1. 농촌 활성화 움직임 및 한계

전체적으로 우리 농촌은 지속가능성이 떨어지고 있으며 활력도 약한 모습이다. 그러나 일부 지역에서는 지역 기반 조직들의 활발한 활동에 의해서 지역 활성화의 단초들을 보이는 곳들이 존재한다. 대표적인 사례로 자생적 그룹을 중심으로 발전하고 있는 충남 홍동면, 정부 주도로 지역먹거리를 통해서 발전하고 있는 완주, 자생적 조직의 귀농귀촌 지원을 통해서 마을 활성화를 노력하는 남원 등이 존재한다. 이들 지역의 농촌 활성화 사례를 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

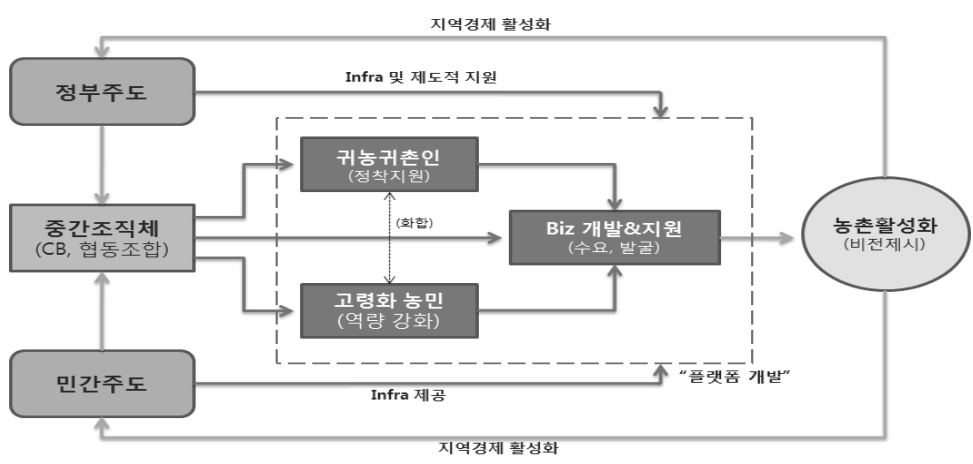
먼저 충남 홍동면의 경우 농업전문 고등학교인 풀무학교 졸업생을 기반으로 한 조직을 통해서 귀농·귀촌하는 사람들과 융합되어 발전하고 있다. 이들 지역기반 조직들은 귀농·귀촌인의 역량과 지역 경제 발전 수요를 연계하여 다양한 정착 환경을 조성하고, 이를 통해서 지역발전에 기여하고 있다. 가장 대표적인 사례로는 미술을 전공한 귀농귀촌인의 목공소 설립, 면을 위한 출판사 및 영화사 설립 등이 있다.

다음으로 전라북도 완주의 경우 군수 주도로 주변 전주에 먹거리 장터를 개설하고, 지역주민들과 시장 진출 사이의 괴리를 완주 비즈니스센터를 통해서 보완해주는 형태로 하여 농촌 활성화를 확장하고 있다. 세부적으로는 농민들의 농식품 개발을 지원하고, 조례 보완을 통해서 회사 설립 요건 완화, 컨설팅 및 지원을 통한 시장경쟁력 확보 등을 지원하고 있다. 완주의 지역먹거리 센터는 전주시의 한 개의 센터에서 시작하여 현재 총 4개의 센터로 확대되었다. 이들 센터는 완주 내 지역 경제를 견인하고 있다.

마지막으로 전라남도 남원의 경우는 지역 내 존재하는 실상사 중심의 자발적 조직 지원을 통해서 귀농·귀촌을 활성화시키고 있다. 현재 귀농·귀촌할 땅이 부족하여 귀농·귀촌이 어려운 상황이며, 농촌 활성화를 위한 다양한 비즈니스 개발을 위해서 노력하고 있다.

앞에서 살펴본 농촌 활성화 성공사례 지역의 공통점은 지역 내에 농촌 활성화를 지원하는 중간조직체가 존재한다는 것이다. 이러한 중간조직체는 민간주도 혹은 정부주도에 의해 조직화되어 운영되고 있다. 흥동이나 남원의 경우는 민간주도로 귀농·귀촌인의 정착을 지원하고 있다. 반면 완주의 경우는 매우 특이하게도 정부주도의 완주비즈니스센터라는 중간조직체를 만들고, 이를 통해서 고령화 농민들의 시장참여 활성화를 위해 노력하고 있다. 이들 지역의 중간조직체들은 각 지역별로 처한 환경 및 인프라를 기반으로 지역 역량을 활용하여 생산 또는 가공을 통해서 수익을 얻음으로써 지역경제 활성화에 이바지하고 있다. 결론적으로 농촌 활성화를 위해서는 농촌 내 중간조직체가 매우 필수적이다.

[그림 6] 농촌 활성화와 중간조직체의 역할



자료: 성지은 (2014)

다양한 지역에서 성공적인 농촌 활성화 모습들이 보이고 있다. 그러나 이들 농촌 활성화 활동들은 지역적으로 이루어지고 있으며, 보다 확장되어 농촌 전체로 확대되지는 못하고 있다. 왜 이렇을까? 우선적으로는 이들 중간조직체 또는 지역역량을 집중적으로 활용하려고 하는 정부 정책의 부재를 꼽을 수 있다. 다음으로 이들 농촌 활성화를 위한 중간조직체들은 지역의 경쟁력 강화를 위해서 과학기술과 연계를 잘 하지 못하고 있다. 대부분이 기존 시설농업을 활용한 유기농 채소 등 농산물 생산에만 힘을 기울이고 있다. 이들 농산물을 농식품으로 바꾸면 보다 많은 이익과 활력이 지역으로 되돌아 갈 수 있다. 또한 생산력 강화, 시장 접근성 강화 등 다양한 곳에서도 과학기술이 필요하다. 결론적으로 현재 농촌 활성화를 위한 중간체 그룹들과 과학기술은 결합될 필요성이 높다.

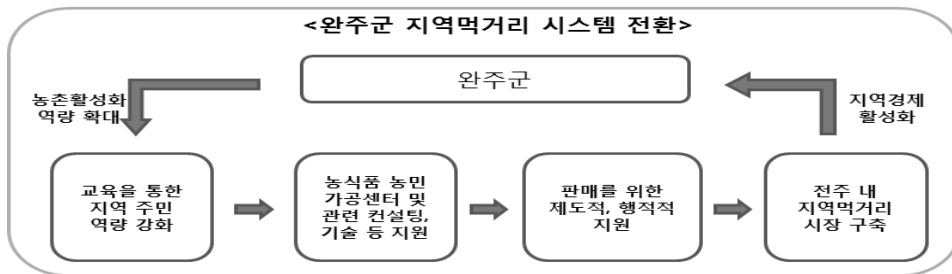
## 2. 농촌 활성화를 위한 방안 : 사회적 혁신 정책

사회적 혁신이란 일반적으로 보건복지·환경·교육·안전 등의 사회적 목표를 달성하기 위해서 새

## 정책초점

로운 아이디어를 개발하고 구현하는 활동(송위진, 2010)으로 정의된다. 따라서 사회적 혁신 정책은 사회서비스 영역에서 기술혁신을 촉진하여 삶의 질 향상과 사회의 지속가능성 강화하는 정책으로 설명된다. 사회적 혁신정책 개념을 농촌에 적용해 보자. 농촌의 지속가능성 및 활성화를 사회적 목표로 설정하고, 과학기술혁신을 활용해서 목표를 달성하는 정책을 고려해 볼 수 있다. 이러한 사회적 혁신 정책은 단순히 과학기술을 개발해서 확산시키는 기존 농림축산식품부 정책과 유사해 보이나, 수행되는 방식은 다르다. 즉 농촌 활성화라는 사회적 문제를 해결하기 위해서는 이를 뒷받침해 줄 수 있는 사회·기술시스템(Socio-technical system)이 같이 변해야 한다는 것이다(Geels, 2004). 다시 말하면, 농촌 활성화 관련 기술개발과 함께 그 기술을 보완하는 기술, 기술이 응용되어 서비스로 전달되는 통로, 관련 법·제도 등을 고려해야 한다(송위진, 2010). 또한 사회적 혁신을 지속적으로 수행할 수 있는 주체들도 필요하다. 이러한 주체들은 농촌 내 시민사회, 공공부문, 민간 기업들도 될 수 있다. 결론적으로 농촌 활성화라는 사회적 목표를 달성하기 위해서는 사회적 혁신을 할 수 있는 중간조직체의 육성, 관련 과학기술 개발 및 관련 법·제도 마련 등이 동시에 이루어져야 한다. 사회적 혁신 정책은 완주 사례에서 단편적으로 살펴볼 수 있다. 이 지역은 농촌 활성화를 목적으로 기술개발, 컨설팅, 설비 제공 등의 기술혁신과 함께 관련 법 및 제도적 보완 등이 이루어져 사회적 혁신 정책의 성공을 이루었다.

[그림 7] 농촌 활성화를 위한 사회적 혁신 정책 사례



자료: 김중선(2014)

그렇다면 이를 모두 달성할 수 있는 사회적 혁신 정책 방법은 무엇일까? 본 저자는 시스템 전환 실험(Loorbach, 2007)을 기반으로 한 사회적 혁신 정책 방법을 제안하고자 한다. 이는 총 네 단계로 구성된다. 첫째 단계에서는 현재 우리 농촌에서 목표로 할 수 있는 농촌 활성화 최종 비전을 설정한다. 그리고 이를 기반으로 백캐스팅(backcasting) 기획을 통해서 다양한 과제들을 도출하며, 이 중에서 과학기술 분야의 수요를 구체적으로 파악해 본다. 여기서 중요한 것은 첨단 과학기술의 개발이 아니라 농촌 활성화 시스템이 작동할 수 있을 수준의 과학기술이다. 즉 농촌활성화 시스템은 기존 과학기술의 적절한 활용 및 연계를 통해서 가능할 수 있으며, 이것이 부족한 경우에는 새롭게 개발하는 경우도 필요할 것으로 판단된다.

두 번째 단계에서는 농촌 활성화 비전을 달성하기 위해 도출된 세부 과제에 대해서 다양한 이해 관계가자 모여서 사회기술기획을 실시한다. 여기서 사회기술기획은 단순한 기술 개발 기획이 아니며, 기술 사용자들의 기술의 수용성을 고려한 기획이다(송위진·성지은, 2013). 이러한 기획에는 당연히 농촌 활성화를 위한 중간조직체 또는 가능성을 가지고 있는 그룹들을 참여시킴으로써, 정책의 실질적 효율성을 높여야 한다.

세 번째 단계에서는 사회기술기획을 통해서 나온 기획 결과를 바탕으로 소규모 실증사업을 수행한다. 여기서 소규모 실증사업은 육성하고 싶은 농촌 활성화 중간조직체 또는 가능성을 가진 농촌 그룹을 중심으로 실시하며, 리빙랩(Living Lab) 개념을 설정하여, 중간조직체에 최대한 맞춘 사용 환경 또는 사업 방향을 자신들이 만들 수 있게 한다(성지은, 2014). 여기서 중간조직체들은 자신들의 의지에 따라서 실증사업을 수행하고 조정함으로써, 내적으로 과학기술을 활용할 수 있는 새로운 역량을 습득할 수 있을 것이다. 또한 실증사업 과정에서 평가나 모니터링을 통해서 제도나 법 등은 지속적으로 보완하여, 실증사업의 성공 확률을 높여야 한다.

마지막으로 실증사업을 통해 나온 결과에 대한 활용이다. 우선 성공사례는 널리 전파하여 과학기술과 중간조직체의 연계를 확대하고자 노력해야 한다. 그리고 실증사업의 문제점은 중장기적으로 보완하고자 노력해야 한다. 예를 들면, 다음 실증사업을 기획, 수행, 평가하는 과정에서 이들 문제점들을 고려함으로써 새롭게 시작하는 실증사업의 성공 확률을 높이는 것이다. 이러한 과정들은 가시적으로는 실증사업 성공을 통한 농촌 활성화 가능성을 보여줄 수 있을 것이다. 그리고 내적으로는 농촌 내 과학기술을 통한 중간조직체 또는 역량을 육성함으로써 농촌 활성화를 위한 정부 정책의 작동 가능성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## V. 맺음말

본고에서는 농업인구 감소 및 고령화에 따라서 지속가능성이 떨어지고 있는 우리 농촌을 살펴봤으며, 이를 극복하기 위한 정부 정책들을 고찰하였다. 분석 결과, 우리 정부는 공급주의적 관점에서 기술 개발 중심의 농업경쟁력 확대 정책을 적극적으로 펼치고 있으나, 정작 농촌에는 정책 사업을 효과적으로 수행할 수 있는 인력 또는 조직이 부족하여 높은 성과를 얻지 못하는 것으로 나타났다. 정부의 공급자적 흐름과는 반대로 농촌 내에서 자생적으로 농촌 활성화를 위한 단초들이 만들어지고 있는데, 이러한 농촌 활성화 사례들은 모두 농촌 내 어느 정도 역량을 가진 중간조직체가 활동하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 농촌 활성화 움직임의 단초들은 아직까지 파편적으로 이루어지고 있어 전국적으로 확대되기에는 한계가 있다. 특히 농촌의 경쟁력 확대를 위해서는 과학기술과의 연계가 필요한데, 농촌 지역의 중간조직체들 중에서는 적극적으로 과학기술을 활용하는 경우가 드물었다.

본고에서는 농촌 활성화를 목표로 과학기술을 활용할 수 있는, 농촌 내 중간조직체들의 육성을 위해서 시스템 전환 기반의 사회적 혁신 정책을 제안하였다. 구체적으로는 사회기술기획을 통해서 농촌 내 중간조직체들을 육성하고 활동할 수 있는 사회기술시스템을 구축하고자 했으며, 리빙랩(living lab)과 같은 소규모 실증사업을 통해서 중간조직체들의 사회적 혁신 역량 확대 방안을 꾀하였다. 또한 중장기적 관점에서 실증사업을 지속적으로 수행함으로써, 과학기술을 활용할 수 있는 중간조직체들의 육성 및 관련 사회기술시스템의 환경 조성을 제안하였다. 이렇게 육성된 농촌 내 중간조직체들은 정부 정책의 효율성을 높일 뿐만 아니라, 자체적으로 과학기술을 통한 경쟁력 확대를 추구함에 따라서 궁극적으로 농촌 활성화를 달성하는 데에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다. **STEPI!!!**

### [참고문헌]

- 김재현 외(2013), 「커뮤니티 비즈니스 활성화를 위한 중간지원조직의 역할 연구」, 한국농촌경제연구원.
- 김창길 외(2005), 「지역단위 양분총량 노입 세부시행방안 연구」, 한국농촌경제연구원.
- 김중선(2014), 「농촌 시스템 전환과 활성화 가능성」, 제1차 「농촌살리기 대토론회」 발표자료, 과학기술정책연구원.
- 김태기 외(2013), 「농촌의 커뮤니티 비즈니스 활성화 방안」, 한국농촌경제연구원.
- 농림수산식품부(2010), 「농수산식품·농산어촌 비전 2020」.
- 농림축산식품부(2013), 「농림식품 과학기술 육성 중장기 계획」.
- 농림축산식품부(2014a), 「2014년도 업무계획 서면보고서」.
- 농림축산식품부(2014b), 「과학기술기반 창조농업 촉진전략(안)」.
- 마상진(2010), 「지역리더 육성정책의 현황과 과제」, 「농정연구」, 2010년 가을호, 농정연구센터.
- 미래창조과학부(2013), 「도시와 함께 하는 기술융합기반 행복농촌 마을구현 기획(안)」 창조경제 일자리 창출 특별위원회 3차 회의 발표자료.
- 성지은(2014), 「과학기술과 ICT를 통한 시설농업 발전방안」, 제3차 「농촌살리기 대토론회」 발표자료, 과학기술정책연구원.
- 송위진(2010), 「사회문제 해결을 지향하는 사회적 혁신 정책 : 개념과 방향」, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은(2013), 「사회문제 해결을 위한 과학기술혁신정책」, 한올아카데미.
- 정재용·황혜란 외(2013), 「추격형 혁신시스템을 진단한다」, 한올아카데미.
- 홍진이(2013), 「마을만들기 사업과 지방자치단체의 역할」, 「공공사회연구」, 제3권 2호, pp.151-169.
- Geels, F(2004), "From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical System Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional theory", *Research Policy*, Vol 33, No. 6-7.
- Loorbach, D(2007), 「Transition Management」, International Books.
- 통계청 홈페이지(국가통계포털 사이트) <http://kosis.kr/>



## 정책동향

### 한국기계연구원의 사회문제 해결형 연구사업 현황과 과제

/ 정성균, 곽기호, 이운규, 박주형, 이정호

### 사회문제 해결형 연구개발을 위한 한국과학기술연구원(KIST)의 사업 기획 현황

/ 오정수, 강대신, 하성도

### 한국화학연구원의 사회문제 해결형 R&D 사례와 발전전략

/ 고영주, 최호철, 이영석

### 한국에너지기술연구원의 사회문제 해결형 연구사업 현황 및 과제

/ 권철홍, 배치혜, 윤보영

### 새로운 도약을 준비하는 일본 사회기술연구개발센터(RISTEX)

: “사회와의 협동이 만들어내는, 사회를 위한 지식의 실천”을 향하여

/ 장영배

# 한국기계연구원의 사회문제 해결형 연구사업 현황과 과제

정성균<sup>1)</sup>, 곽기호<sup>1)</sup>, 이윤규<sup>1)</sup>, 박주형<sup>1)</sup>, 이정호<sup>2)</sup>

1) 한국기계연구원 경영전략실, 2) 한국기계연구원 열공정극한기술연구실  
jungho@kimm.re.kr

## I. 서론

최근 기후변화, 재난·재해, 건강·안전 등 사회적 현안에 대응한 과학기술계의 역할 요구가 커지고 있다. 박근혜 정부는 사람이 주체가 되고 기술개발의 혜택이 모든 국민에게 돌아가는 “국민행복기술”을 과학기술 아젠다로 선정하고 사회문제 해결형 연구개발을 적극적으로 추진하고 있다.

이러한 변화에 대응하여 출연(연)은 국가 수요에 부합하는 연구개발 수행을 위해 임무 수행형 연구조직으로 전환하고 사회문제 해결형 연구개발 등 공공성을 강화하기 위한 다양한 역할을 모색하고 있다.

한국기계연구원(이하 기계연) 또한 사회문제 해결형 연구개발사업으로서 국민행복기술·적정기술 개발을 적극적으로 추진하여 왔다. 기계연은 자체 연구예산을 활용하여 연구자의 자율적 참여의사에 기반한 기계분야 국민행복기술 개발 과제를 출범시켰다. 자체 예산을 활용한 자체 연구사업의 경우 인건비의 부담이 없어 참여율의 제한 없이 연구자들의 참여가 가능하며, 연구의 평가 역시 내부 연구심의회를 통해 수행되기 때문에, 국민행복기술의 개발에 관심이 있는 연구자들의 자율적인 참여를 유도할 수 있다. 더불어 국민행복기술 개발에 대한 기관 차원의 의지를 표명할 수 있으며, 연구자들에게 국민행복기술에 대한 집중을 환기시킬 수 있기 때문에, 자체 연구사업의 운영은 향후 국민행복기술을 연구원의 주요 임무로 부각시킬 수 있는 중간 단계의 특징을 지닌다. 이러한 배경 아래 2013년 5월에 연구원 전체를 대상으로 제안서를 받았으며, 연구심의회를 거쳐 총 5개의 연구과제가 선정되었다. 이 글에서는 연구과제의 배경 및 성과를 살펴보고, 출연(연)의 역할 및 그 의의를 살펴보고자 한다.

## Ⅱ. 주요 국민행복기술 연구개발 프로그램 추진 현황 및 성과

### 1. 마이크로웨이브를 이용한 음식물 처리기

도시형 주거 생활이 보편화되고 소득 수준이 향상됨에 따라 도시 가정 내 음식물 쓰레기의 발생량은 20세기 후반부터 새로운 사회 문제로 등장하기 시작했다. 음식물 쓰레기는 하절기 고온 다습한 국내 기후로 인해 주거 환경 내 악취를 발생시킬 수 있는 가장 큰 요인 중 하나이다. 생활의 쾌적함이라는 관점뿐만 아니라 경제적인 관점에서도 음식물 쓰레기 문제는 큰 사회 이슈로 부각되어 왔다. 2011년 기준 음식물 쓰레기의 발생량은 550만톤이며, 음식물 쓰레기를 처리하는 연 비용만 약 7,000억원이 소요된다. 이를 경제적 가치로 환산할 시 18조원의 낭비가 발생하는 것으로 추정되고 있다(환경부, 2007; 환경부 2011). 또 음식물 쓰레기는 처리 비용과 비슷할 정도의 수거비용이 발생하고 위생상의 이유로 일반 가정에서 그 처리과정을 기피하는 경향이 크다.

기존 음식물 쓰레기 처리 방법 중 가장 생산적인 방법은 퇴비 혹은 가축 사료로 재활용하는 방법이다. 그러나 퇴비 혹은 가축 사료로 쓰기에 음식물 쓰레기는 과도한 나트륨을 포함하고 있으며, 따라서 이러한 음식물 쓰레기 처리 방법은 근본적으로 음식물을 세척해야 한다. 결국 이 과정 속에서 발생하는 음폐수는 새로운 음식물 쓰레기 처리 비용으로 작용하여 음식물 쓰레기 처리 촉진을 저해하는 중요 요인으로 작용하고 있다(환경부, 2007).

음식물 쓰레기 처리의 수요를 이해한 몇 기업들은 가정용 음식물 쓰레기 처리기를 개발해 왔다. 미국에서는 오래 전부터 음식물을 갈아서 하수로 배출하는 디스포저(disposer)의 사용이 보편화되어 왔으나, 국내에서는 아파트형 주거로 인해 디스포저 사용 시 하수도관의 막힘 현상이 발생하고 수질 오염이 악화될 가능성이 높아 디스포저의 사용은 제한적이다. 이러한 배경 아래, 공기를 고열로 가열하여 음식물 쓰레기에 붙여넣고 건조시키는 방식의 음식물 쓰레기 처리기가 소수의 기업에 의해 제품화되었다.<sup>1)</sup>

그러나 한국인의 식성상 음식물에 많은 수분이 포함되어 있어, 이러한 건조기는 1kg의 음식물을 처리하는 데 최단 2시간에서 최장 19시간이 걸릴 만큼 많은 에너지와 시간을 필요로 하는 단점을 갖고 있다. 위의 단점을 해결하고자 원액기의 원리를 이용해 음식물 쓰레기를 착즙하고 음식물을 건조시키는 방법이 대안으로 제시되어 왔으나, 착즙 후 남은 음식물 쓰레기가 건조기 사이에 끼어 부패 및 악취 생성 문제를 일으킨다. 또한 많은 공기 가열에 많은 에너지를 소모하기 때문에 널리 보급화되기 어려운 조건을 갖고 있다.

이러한 기존의 문제를 해결할 수 있는 방법은 마이크로파를 이용한 음식물 쓰레기 건조 방법이다. 상용 전자레인지에서 쓰이는 것으로 널리 알려진 마이크로파는 대상 물체에 투영될 시 대상물 내 물분자의 극성을 주파수에 따라 바꿔 대상물을 가열시킨다. 이러한 원리는 높은 효율과 짧은 승강

1) 대표적인 사례로 웅진(사)의 클리베 음식물 쓰레기 처리기 VM07를 들 수 있다.

## 정책동향

은 시간, 효과적인 온도 제어와 같은 특징을 지니나, 관련된 장치를 꾸리는 것이 열풍 방식의 기존 제품보다 어려운 것으로 지적되어 왔다(이창우 외, 2014). 실제로 설비투자의 목적으로 쉽게 설치될 수 있는 마이크로파 기반 음식물 쓰레기 건조시스템이 국내 기업에 의해 개발된 사례가 있어 방법적 효용성이 실재함을 보인다.<sup>2)</sup>

이러한 마이크로파의 장점에 착안하여 기계연은 가정용 전자레인지 규모의 마이크로파 기반 음식물 쓰레기 개발을 목표로 연구를 진행하였다. 연구 과정에서 마이크로파에 노출된 환기 장치가 과열되는 등의 기술적 문제가 발생하였고, 이를 전자적 제어를 통해 과열을 방지하는 알고리즘을 삽입하여 장치를 안정화하였다. 연구 결과, 단 15분만의 가열로 현존하는 기성품 대비 우수한 건조 결과를 보였다. 특히 열풍 방식의 제품 사용시 발생하는 악취 문제가 크게 개선되었으며, 전자레인지에 최적화되어 있는 마이크로파 장치를 개선할 경우 더 높은 에너지 효율을 얻을 것으로 기대되고 있다.

[그림 1] 마이크로파 기반의 음식물 쓰레기 처리기 설치사진 및 건조 결과물



### 2. 수액 주입용 선형 유량조절장치

일반적으로 내원 환자의 약 90%는 수액의 투여 처치를 받으며, 그에 따라 수액(링거액) 주입기(IV Set; Intravenous Set)의 수요는 전 세계적으로 매우 큰 것으로 알려져 있다. 수액 주입 세트의 국내 수요는 1년에 약 1억 개 수준으로 약 1,400억 원의 시장규모를 가진다. 이처럼 널리 보급되어 있는 수액의 투여는 단순한 탈수 치료를 위한 수액 자체의 용도뿐 아니라 수액 투입의 경로를 통한 항생제 등의 다른 약물 투여를 위한 용도로도 사용된다. 특히 수액의 주입은 고농도의 약물 주입이나 혈관을 통해 영양분을 공급 할 때 주요한 수단으로 활용되고 있다(윤의수 외, 2014).

이러한 수액의 투여에 있어서 환자의 상태와 투여 목적 및 수액의 종류에 따라 수액 주입의 양을 일정하게 조절하는 것은 매우 중요하다. 적절한 수액 주입의 양이 이루어지지 않아 발생한 심각한

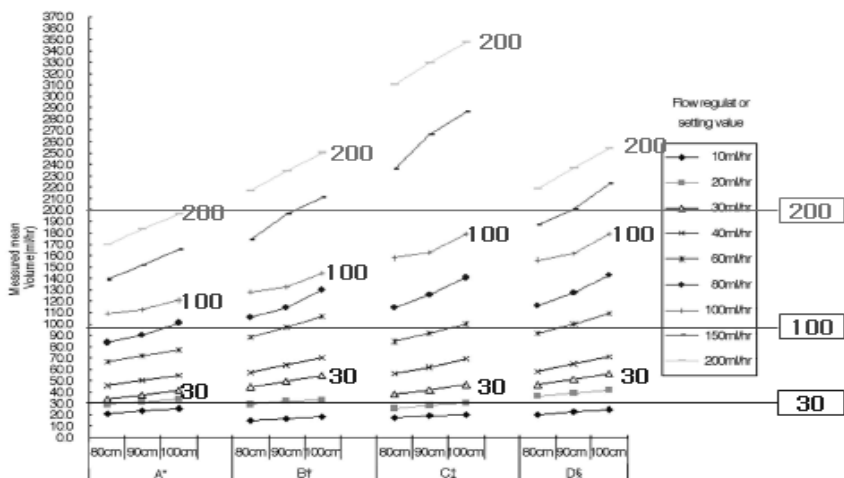
2) 대표적인 사례로 뉴스타트 시스템사의 음식물 쓰레기 처리기를 들 수 있다.

의료 사고도 보고되면서, 정밀한 수액 주입량의 조절은 수액 투여에 있어서 간과할 수 없는 중요한 사항으로 인지되고 있다. 또한 최근에는 일정한 수액 주입량의 조절을 현대 의학의 치료 과정에서 부작용을 줄이거나 투여되는 약물의 효과를 극대화하기 위한 중요한 요소로 여기며, 이와 관련한 장치 기술의 개발이 다각도로 이루어지고 있다.

유량조절장치는 일정한 수액 주입의 양을 조절하는 장치로, 주입 관에 압력을 가함으로써 투여 속도를 수동적으로 조절하는 단순 장치와 전자 제어를 통해 자동적으로 일정 투여량을 조절하는 주입 펌프로 분류된다. 주입 펌프는 수액의 종류와 환경에 따라 정밀한 유량 조절이 가능하도록 하는 기술이 지속적으로 개발되면서 정밀도가 높아지고 신뢰도를 얻고 있으나, 고가의 장비로서 대중적으로 널리 이용되기에는 현실적인 어려움이 따르는 한계를 갖고 있다. 단순 제어 장치는 떨어지는 수액방울을 육안으로 확인하면서 수액의 유량을 조절하는 방식으로 직관적인 반면 정밀도가 떨어지는 단점을 갖고 있다. 현재는 롤러 클램프 형태가 간단한 작동 구조와 원리로 가장 보편적으로 이용되고 있다.

하지만 기존의 유량조절주입기는 많은 사용량에 비하여 수액 주입의 유량 조절에 있어서 다양한 문제점이 존재한다. 유량조절주입기는 1970년대에 도입되기 시작하면서 다양한 형태로 개발되며 활용되었으나 장치의 안정성과 신뢰성에 관련해서는 제조사 자체의 검증만으로 식품의약품안전청(KFDA)의 형식승인을 통과하고 있다. 이로 인하여 시장에 유통되고 있는 유량조절주입기는 수액 주입의 조절에 있어서 제품의 안정성과 신뢰성이 미흡한 실정이다. 특히 기존 제품의 투여량을 조사한 결과에 따르면 선형 재현성이 크게 떨어지는 것으로 나타났다. 이러한 유량조절의 재현성 및 선형성 부족은 수액 주입과 관련한 인건비 상승과 수액 주입량 부정확으로 인한 의료사고 위험성을 높인다.

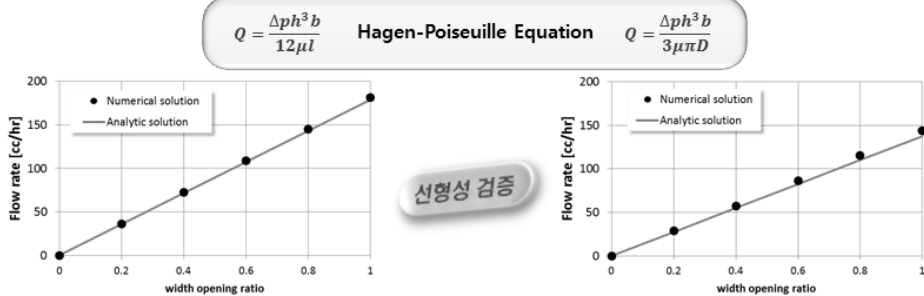
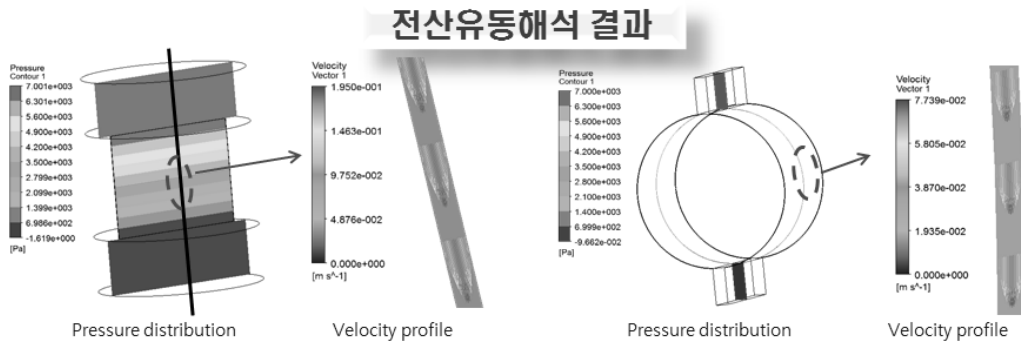
[그림 2] 기존 유량조절주입기의 제어에 따른 유량 변화량 실험 결과



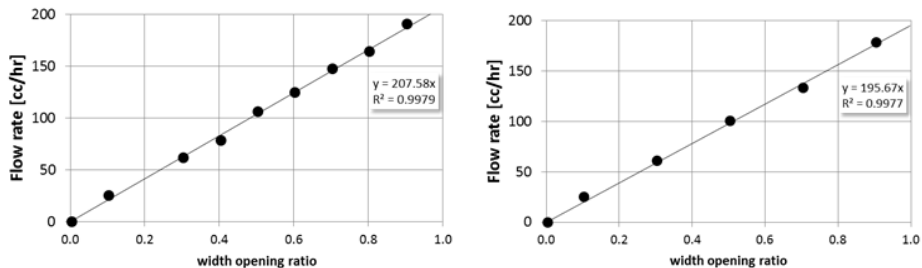
자료: 김재훈 외(2008) 재인용

이러한 중요성에 따라 기계연에서는 기존의 강점 기술인 유체거동해석을 이용하여 유량을 선형적으로 조절할 수 있는 유량조절주입기를 설계하는 목표를 수립하였다. 기존의 장치들이 단순히 유체의 흐름을 제어하는 모양에 불과했다면, 기계연에서 제작한 유량조절주입기의 경우 유체역학적 이론에 기반하여 설계를 수행하였다는 점에서 큰 차이가 있다. 크게 2가지 타입을 설계한 후 전산유동해석 및 실제 실험을 거쳐 선형성을 확인한 결과, 시작품이 기존 시장의 제품과 달리 선형성을 나타내는 것을 확인하였다. 현재 기술의 사업화를 위해 민간 업체를 탐색하고 양산을 모색하고 있다.

[그림 3] 채널형 및 실린더 튜브형 선형 유량조절장치의 전산유동해석 결과



[그림 4] 채널형 및 실린더 튜브형 선형 유량조절장치의 실제 실험 결과

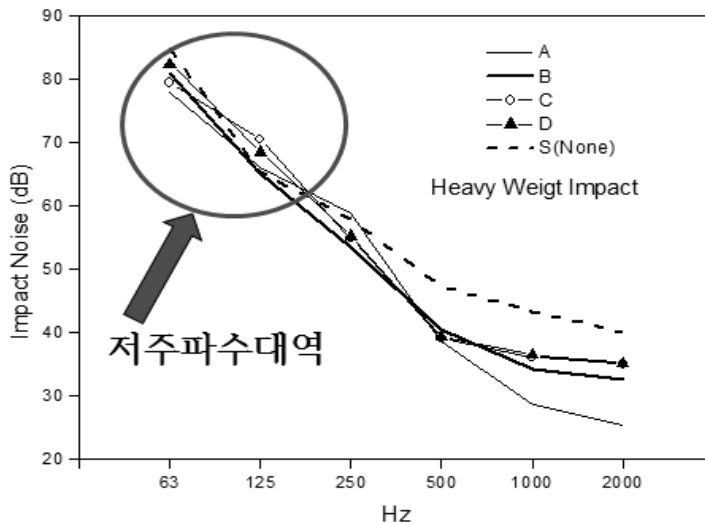


### 3. 공동주택 중량 충격음 층간 소음 저감기술

최근 아파트와 같은 밀집형 공동주택의 소음문제는 큰 사회적 이슈로 대두되고 있다. 이에 따라 경량 및 중량 충격음의 규제가 강화되어 왔다. 이러한 바닥 충격음 저감을 위해 건설사에서 널리 사용되는 방법은 두께 10~20mm의 완충재를 사용하는 것으로, 지금까지 여러 가지 저감재가 개발되었으나 중량 충격음의 감소에는 그다지 큰 효과가 없는 것으로 알려져 있다. 날로 심각해지는 바닥 충격음 문제에 대처하기 위해 정부에서는 2004년 바닥 충격음 규제를 도입하였으며, 2014년 중반에 강화된 개정안을 시행할 예정이다. 그 중 가장 중요한 변동사항은 바닥구조 인정제와 슬라브 두께를 210mm로 증가시키는 방안인데, 이 경우 시공비 및 재료비가 크게 증가할 것으로 예상된다. 따라서 층간소음 문제는 단순한 사회적 문제가 아닌 아파트 건축시의 경제적 문제로 발전된 상황이다.

바닥 충격음은 크게 경량 충격음과 중량 충격음으로 구분되며 경량 충격음은 63Hz에서 2,000Hz까지로 정의된다. 이 경량 충격음은 충격시간이 짧고 고주파수 대역에 영향을 준다. 반면 중량 충격음은 주로 50Hz~100Hz의 저주파수 대역에 에너지가 집중되어 있다. 한편 현재 널리 사용되는 완충재는 경량 충격음에는 큰 효과가 있으나 중량 충격음에는 별로 효과가 없는 것으로 알려져 있다. 따라서 중량 충격음에 관한 민원을 줄이기 위해서는 저주파수 대역의 음파전달을 감소시키는 것이 중요하다.

[그림 5] 중량 충격음의 주파수별 소음 분포 예시



기계연에서는 새로운 흡차음재로 각광받고 있는 메타형 물질을 이용한 저주파수 대역 음파의 차단을 중점적으로 연구하여, 층간 소음의 주요 원인인 중량 충격음을 저감하는 데 초점을 두었다. 음향메타물질 중 phononic crystal은 주기적 구조체 형상을 이루고 있어, 기존의 차음재와 달리 특정

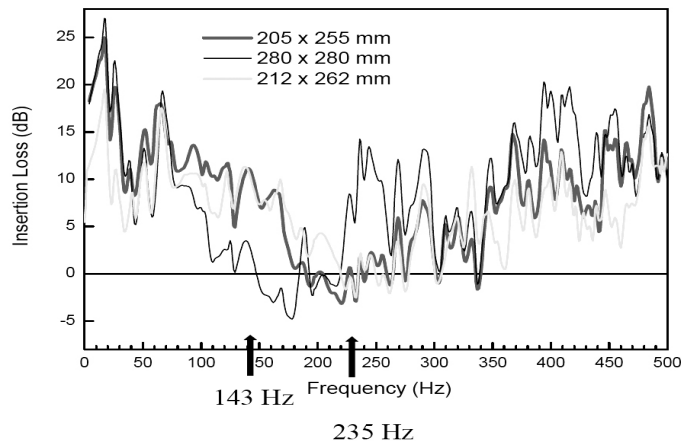
주파수 밴드에서 이론적으로는 음파를 100% 차단하는 것이 가능하다. 이러한 사실은 기존의 과학적 연구를 통해 Bragg 산란이라는 현상으로 규명되어 왔다(김현실 외, 2013). 그러나 이 방식은 차단 주파수의 파장과 구조체가 대등한 크기일 때만 발생하는 현상이므로, 수십 Hz 대역의 주파수에 적용하려면 단위 격자 크기가 수 m에 달해야 하므로 사실상 활용이 불가능하다.

반면 국부 공진 음향메타물질(locally resonant sonic metamaterials: LRSM)은 공명기로 구성된 단위 셀의 집합구조를 통해 공명주파수에서의 음파 차단이 이루어지며, 공명기 구조나 단위셀의 크기가 음파의 파장보다 매우 작아질 수 있으므로, 기존의 방법으로는 불가능했던 저주파수 대역의 높은 흡음이나 차음이 가능하다. 이러한 이유로 LRSM은 새로운 흡차음재로 각광을 받기 시작해 최근 학계에서 많은 연구가 진행되어 왔으며, 많은 실증 실험은 LRSM의 효과를 입증하였다(김현실 외 2014). 그 중 특히 격자형 차음구조가 저주파 소음의 차감에 효과적이라는 사실이 논문 등을 통해 지속적으로 입증되어 왔다. 그러나 아직 산업계에서 정교한 활용이 가능할 정도로 개발되지 않아 일반 주택의 방음재 및 소음 차감재로는 활용되지 않았다.

기계연은 이 격자형 차음구조를 격자형 판넬 구조로 구현하여 저주파수 대역의 소음을 줄이는 방향으로 연구를 진행하였다. 판넬의 실제 고유 진동수를 계측하여 최적의 격자 크기 및 두께를 계산하고, 이를 기반으로 모형을 제작하여 실제 저주파수 대역의 소음 차감 성능을 측정하였다.

실험 결과 LRSM 기반 최적 디자인의 격자형 판넬 설치 시 최대 25dB의 소음 감소가 나타나는 것을 확인하였다. 이러한 현상은 시편의 크기를 205×255mm, 280×280mm, 212×262mm로 각각 바꾸어도 동일하게 나타나, LRSM의 효능을 입증하였다. 특히 기존 방음재로 차음이 어려웠던 0~100Hz 대역의 소음을 평균 10dB 정도 줄일 수 있어, 건축 규제상의 방음 등급을 최대 4등급까지 향상시키며, 이를 통해 제작비 대비 매우 높은 경제적 효과를 일으킬 수 있다.

[그림 6] 격자형 판넬을 이용한 주파수별 소음 감소량 실험 결과





이러한 성능을 실제 주택에서 활용할 수 있는 크기로 확대하는 것이 향후 주요 과제이며, 바닥 충격음, 프로펠러 소음, 냉난방 시설 등의 소음 등 다양한 저주파수 대역 소음의 차단에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

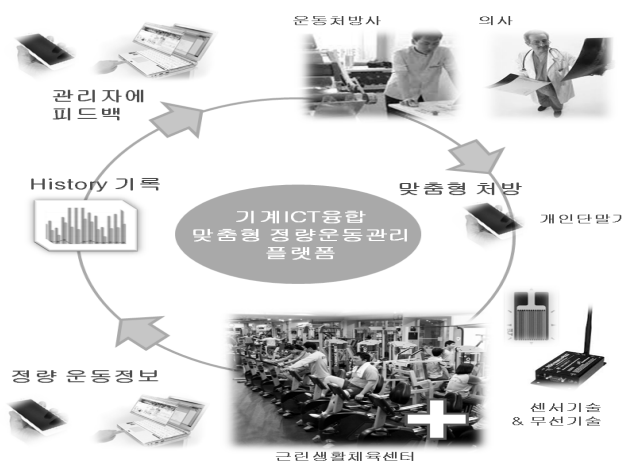
#### 4. 기계ICT융합 맞춤형 정량운동 관리 플랫폼

세계 인구가 고령화, 비만화되면서 건강한 장수가 모든 인간의 행복의 척도가 되고 있다. 이러한 건강 유지 및 개선의 가장 효과적인 방법은 운동으로 널리 알려져 왔으나, 운동에 대한 개인 맞춤형 관리는 지속적인 의료서비스를 받을 수 있는 극소수의 사람에게만 가능했다. 특히 운동이 절대적으로 필요한 환자, 장애인, 노약자에 대한 재활 운동 치료의 경우, 대부분 가정에서 멀리 떨어진 전문 의료원에서만 제한적으로 수행되고 있다.

건강관리 소홀로 인한 의료비 증가는 다양한 손실을 입힐 수 있다. 개인 차원의 잠재적 건강 악화 뿐만 아니라, 사회적 차원의 의료보험재정 손실 역시 발생할 수 있다. 특히 인구구조의 고령화가 급격하게 일어나고 있기 때문에, 이에 따른 의료비의 급증 및 전문의료인력의 부족이 예측되고 있어, 개인 맞춤형 건강관리, 질병관리, 생활관리에 대한 사회적 관심이 필요한 시점이다.

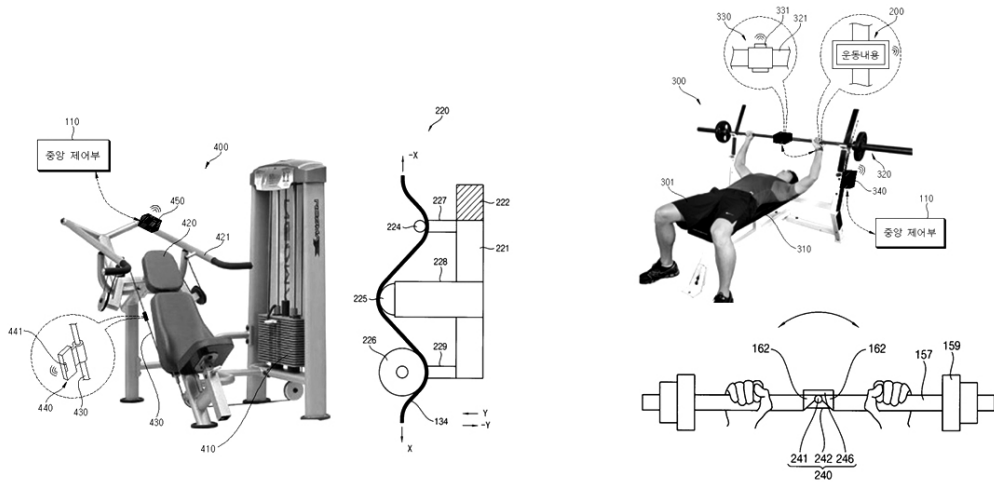
기계연에서는 IT기술과 기계기술을 결합하여, 개인의 운동관리를 수행하고 이를 의료시스템에 연계시킬 수 있는 융합 기술의 개발에 초점을 두었다. 개발된 기계ICT기반 맞춤형 정량운동 관리 플랫폼은 운동기구에 무선 센서를 설치해 환자가 수행하는 정량의 운동정보를 얻고, 이 기록을 운동 처방사 및 의사가 관리하여 환자에게 맞춤형 처방을 할 수 있도록 지원하는 데 그 목적을 두고 있다. 환자는 이러한 정보를 핸드폰과 같은 개인 단말기에서 수신하여 개인별 맞춤형 관리가 가능하다는 점이 기존 의료 진료 시스템과의 가장 큰 차이점이다(이용구 외, 2013).

[그림 7] 기계ICT융합 맞춤형 정량운동 관리 플랫폼 개념도



이 플랫폼의 가장 핵심이 되는 기술은 운동기계 장치에서 정량의 운동 정보를 획득하는 센서의 설치와 통신 기술이다. 기계연의 연구에서는 High Lat Pull에 로드셀을 설치하여 장력을 측정하고, 운동기구에서 사용되는 무게와 이동 횟수 등 운동 정보의 정량 정보를 사물인터넷 기술에 기반하여 정확히 수신하는 데 성공하였다. 비슷한 목적으로 바벨 내부에도 센서를 삽입하여 운동 정보를 무선 수신하는 기술을 개발하였다.

[그림 8] 운동기구에 설치된 정량 운동 측정 특허 도면



이러한 기술들은 기존의 재활 운동 및 일반 생활 체육용 운동 기계에서 존재하지 않았던 방식이다. 즉 기존 업체에서 시도하지 않았던 가장 큰 이유인 통신 및 전기전자기술과 기계기술과의 융합 부분을 출연(연)에서 시험적으로 개발하여 성공하였다는 점에서 본 연구의 의의를 발견할 수 있다. 개발된 기술의 적용이 기존 기계장치에 부가적으로 활용될 수 있고, 기존의 재활 및 근린 활동 시장 크기를 감안할 때 상용화시 의료서비스와의 융합을 통한 높은 파급력이 예상된다.

## 5. 미세기포 이용 고품물 부상제거 및 산소공급기

환경오염의 심화와 대량 식품 생산 시스템의 위험성이 알려지면서, 안전한 먹거리 확보에 대한 사안이 중요 사회문제로 대두되어 왔다. 국민 식생활의 한 축을 담당하는 양식 수산물의 경우, 어장 환경의 안정성 및 생산성에 대한 제어가 쉽지 않아 왔다. 2009년 기준 국내 수산물 양식장 규모는 양식 면허 면적만 139,872 ha, 생산량이 3,182천 톤에 이르나, 지역적으로 민원 해소 차원에서 신규 면허를 발급하고 무면허 양식장이 증가해 현재 전국적으로 권역별 환경수용 능력을 초과한 상태이다(송동근 외, 2013). 이러한 양식장 증가는 사료 및 폐사, 어구 등에 의한 수질 악화, 유해 세균 증식 등으로 양식장 주변의 환경을 크게 오염시킨다. 현재 운영 중인 양식장의 환경오염 방지 설비

는 어류 출하 주기에 맞추어 수조의 물 교환 시에 방류 전 처리 설비가 유일하다. 그러나 이 설비는 오염물질 제거 성능이 낮고, 대다수의 양식업자는 비용 문제로 방지 설비의 적용 없이 방류하고 있는 실정이다.

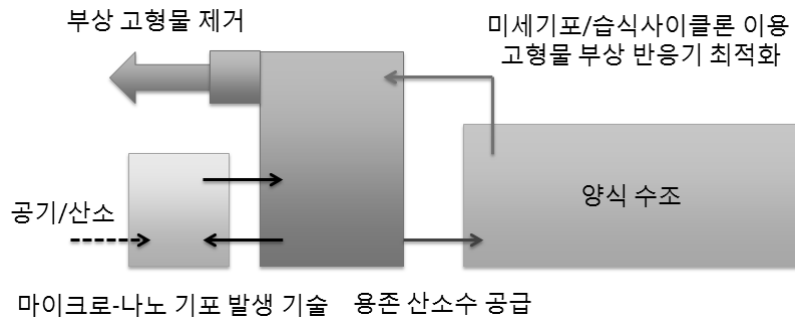
전통적인 양식시스템은 생산량 증가에 주력한 반면, 생산성 증가를 위한 양식 시스템 개선에 소홀하여 고비용/저효율 구조를 갖고 있다. 그러나 대부분의 양식조합이 영세하여 규모의 경제 이점을 누리지 못해 고밀도 양식이 불가피하고, 제한된 면적에서 생산량을 높이기 위해 과도한 항생제를 사용하기 때문에 국민 먹거리의 안전성이 저해되어 왔다. 이를 타개하기 위해 수산자원의 생산량 향상에 중점을 두고 성장 촉진에 필요한 사료 개발 위주로 산학연에서 다양한 기술이 개발되어 왔으나, 현재는 양식장 주변 환경오염으로 인해 양식장의 근원적 생산성이 악화됨에 따라 생산성 향상 및 지속 가능한 성장을 위해 친환경 양식 시스템 개발에 대한 연구가 필요한 시점이다.

양식장의 생산성 향상과 친환경 생산을 동시에 달성하기 위해서는 양식장 운영에 의해 발생하는 오염물질의 원인을 제거함과 동시에 고밀도 양식이 가능한 양식 시스템의 개발이 필요하다. 양식장 오염은 주로 미흡수 사료, 폐사한 물고기의 퇴적에 의한 수계 내 인의 함유량 증가에 기인하며, 이는 수온 상승 시 적조 성장의 원인으로도 작용한다.

기계연은 산소전달 효율이 높은 미세기포를 이용한 수질개선 및 산소공급 기술을 보유하고 있으며, 이를 양식업에 적용할 시 무 항생제 양식을 통한 안전한 먹거리 제공과 환경친화적 살균 수처리 기술 및 고밀도 생산을 위한 미래형 기술에 기여할 수 있다는 점에 착안해, 연구과제를 진행해 왔다. 그러나 연구원이 보유하고 있는 미세기포 발생시스템을 친환경 양식 시스템 개발에 적용하기 위해서는 양식장의 운영 현실에 맞도록 최적화된 시스템 개발이 필요하였다.

따라서 기계연은 연구원이 보유한 미세기포 발생기술을 적용하여 양식장에서 발생하는 고형물을 처리함과 동시에 양식 어류가 필요로 하는 용존산소량을 미세기포 형태로 공기 또는 산소를 공급하는 고효율 친환경 양식 시스템 개발을 구현하고자 하였다. 이를 통해 양식업자가 실제 양식시스템에 적용하기 용이하고, 취급이 간편하며, 운영 경비를 절감하는 실용적 시스템을 개발하는 것을 최종 목표로 설정하였다.

[그림 9] 미세기포 이용 고형물 부상제거 및 산소공급기 개념도

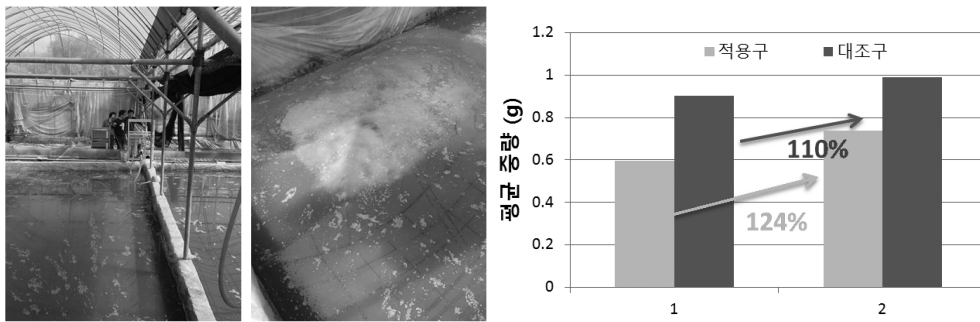


## 정책동향

이를 위해 실제 양식 현장에 적용할 수 있는 양식장을 섭외하여 필요한 산소공급 처리량을 산출한 뒤, 미세기포 발생장치 안정 조건을 확립하여 고효율 부상 고히물 처리 시스템 및 미세기포 이용 부상 반응조를 개발하는 것을 세부 연구 목표로 설정하였다.

실제 실험은 경기도 양주의 한 미꾸라지 양식장에서 이뤄졌다. 20 m(L) x 6 m(W) x 0.3 m(D) 규격의 7개 수조 중 부화일수가 동일한 2개 수조의 미꾸라지를 대상으로 미세기포 발생을 적용한 적용구와 미세기포 발생을 적용하지 않은 대조구로 나누었다. 50일간의 실험결과 실험군의 미꾸라지 성장속도가 기존 시설과 대비해 14%p가 향상된 것으로 나타났다. 이를 통해 양식장 내에 용존 산소량 증가 및 제거 고히물 처리를 통한 단일 시스템의 효용성이 입증되었으며, 향후 실제 기존 양식장 내 설치비용을 최소화하고, 운전 비용을 저감할 수 있는 최적화 시스템 구현을 목표로 현재 연구개발이 계속 진행 중이다.

[그림 10] 미세기포 이용 산소공급의 작동 모습 및 적용구와 대조구간 평균 중량 차이 변화도



### Ⅲ. 시사점 및 결론

이 글에서는 기계연이 수행해 온 국민행복기술의 개발 배경 및 현황을 살펴봄으로써 사회문제 해결형 기술개발에서 출연(연)이 어떤 역할을 수행해야 하는지 살펴보고자 하였다. 이를 정리하면 출연(연)의 국민행복기술 개발은 다음의 특징을 지니는 것을 알 수 있다.

첫째, 출연(연)의 국민행복기술 개발은 출연(연)의 목적에 부합하며, 대학과 기업이 다루기 어려운 분야를 연구개발한다는 특징을 지닌다. 마이크로파를 이용한 음식물 쓰레기 건조기 개발과 미세기포를 이용한 고히물 제거 및 산소공급 기술 개발에서도 나타났듯이, 동일한 문제를 해결하기 위해 기업은 기존의 타 기술 패러다임에 종속되어 제품 개발을 수행하고 있을 가능성이 크다. 출연(연)의 경우 기업에 비하여 고위험성의 실용적 기술을 연구할 수 있다는 점에서 국민행복기술 개발에 큰 장점을 갖고 있으며, 이 부분은 기초연구에 몰입하는 대학과 비교하였을 때 큰 우위로 나타난다.

둘째, 출연(연)의 국민행복기술은 과학적 이론에 기반한 국민행복기술이라는 특징을 지니며, 이것이 기술의 성능과 가격 간 균형을 무너뜨리는 핵심 요소로서 작용한다. 수액주입용 선형유량계와 중량 충격음 저감을 위한 차감재 개발에서 나타났듯이, 출연(연)의 국민행복기술은 단순한 아이디어의 실험을 통한 구현이 아니라 유체역학 혹은 소음공학과 같은 과학적인 원리와 설계, 실험을 통해서 개발된다. 이러한 접근 방법은 경험적 사실 혹은 노하우에 기반하여 개발되는 경향이 강한 산업계의 기술개발과 달리 비연속적인 과학적 혁신을 일으키며, 이를 통해 기존의 시장을 지배하고 있는 기술적 패러다임이 갖지 못한 기술의 성능과 가격 간 균형을 무너뜨려, 더 많은 다수의 이용자가 기술의 혜택을 받을 수 있게 하는 데 기여할 수 있다. 이러한 과학기술적 혁신 과정은 기초과학적 기술과 산업기술을 동시에 다루며, 산학연을 연계하는 출연(연)의 독특한 포지션에 기인하고 있다.

셋째, 국민행복기술은 기초과학기술 등에 비해 비교적 단기간에 개발이 가능하나 실용화를 위해선 여전히 많은 기술적, 제도적 장애물을 해결해야 한다. 기계ICT융합 맞춤형 정량운동 관리 플랫폼의 경우 의료서비스가 개인 단말기를 통해서 구현되기 위해선 원격의료진료에 관련된 다양한 규제가 해결되어야 한다. 중량 충격음 저감용 차감재의 경우에도 실제 주거 공간 크기에 적용되기 위해서는 다양한 환경에서의 실증을 필요로 하며, 마이크로파를 이용한 음식물 쓰레기 처리기의 경우에도 지속적인 에너지 사용 최적화 과정 및 운용 시스템 확립이 필요하다. 따라서 국민행복기술을 단순히 사회문제의 해결을 위한 단기적 정책 수단으로 고려하기보다는, 기존 과학기술연구과제와 같이 지속적인 연구개발이 필요한 연구분야로 인식하고, 정부 차원의 장기적인 국민행복기술 연구 개발과제의 기획과 지원방안을 수립해야 할 것이다. **STEP1**

### 【참고문헌】

- 김재훈 외(2008), “유량 조절 주입기의 정확성에 대한 조사 보고”, 「대한응급의학회지」, 제19권 제1호.
- 김현실 외(2014), 「공동주택 중량충격음 층간소음 저감기술개발」, 한국기계연구원 자체연구사업 보고서.
- 송동근 외(2013), 「미세기포 이용 고품질 부상 제거 및 산소공급 기술 개발」, 한국기계연구원 자체연구사업 보고서.
- 윤의수 외(2014), 「수액주입용 선형 유량조절장치 개발」, 한국기계연구원 자체연구사업 보고서.
- 이용구 외(2014), 「기계ICT융합 맞춤형 정량운동관리 플랫폼 개발」.
- 이창우 외(2014), 「마이크로웨이브를 이용한 음식물 쓰레기 처리기」, 한국기계연구원 자체연구사업 보고서.
- 환경부(2007), 「음식물쓰레기줄이기 정책방향」.
- 환경부(2011), 「음식물쓰레기줄이기 정책방향」.

# 사회문제 해결형 연구개발을 위한 한국과학기술연구원(KIST)의 사업 기획 현황

오정수  
한국과학기술연구원  
연구기획조정본부 선임전문원  
soo5@kist.re.kr

강대신  
한국과학기술연구원  
연구기획조정본부 책임전문원  
dskang@kist.re.kr

하성도  
한국과학기술연구원  
연구기획조정본부 본부장  
s.ha@kist.re.kr

## I. 서론

최근 재난·재해 등 사회적 현안에 대해 과학기술계가 주도적으로 해결해야 한다는 국민적 요구가 증가하면서, 한국과학기술연구원(이하 KIST)을 포함한 정부출연연구소(이하 출연(연))는 국가·사회적 현안문제 해결을 위한 강도 높은 노력을 요구받게 되었다. 출연(연)이 담장을 허물어 학·연·산 공동 연구를 선도적으로 추진하고, 대형 융합연구, 통합적 해결 기술, 실용화 및 사회·경제적 기여 등 전주기적 연구를 통해 시대적 요청에 부응하여야 하는 시점이다. 그러나 그간 실질적으로 출연(연)의 역량을 집결한 공동 연구는 수행되지 못하는 실정이었으며, 출연(연) 거버넌스 및 유사·중복 연구, 저조한 협력 등을 계속 지적받아 왔다.

1990년대 중반부터 시작된 개인 연구과제 중심의 PBS 제도는 그간의 부작용에 대한 지속적인 이슈화로 근본적인 개선책이 요구되었다. 그 개선책의 하나로, 2013년 출연(연) 기관장 재량으로 연구사업을 기획·추진할 수 있는 묶음예산(Block Funding)이 편성되었다. 이 묶음예산은 출연(연)의 자율성을 보장하여 안정적으로 전략분야에 전념할 수 있는 여건을 조성, 출연(연)의 연구 효율성을 높이는데 목적이 있다. 이에 KIST는 시대적인 국가 수요에 부합하는 R&D 수행 임무를 강화하기로 결정하고, 할 수 있는 연구가 아니라 국가·사회적 요구가 있는 ‘해야만 하는 연구’를 발굴하기로 하였다. 국민 실생활에 다가서는 차별화된 임무수행형 연구개발사업을 기획한 결과, 과학기술을 통해 사회문제를 포함한 국가 현안 문제의 해결을 목표로 하는 개방형 연구사업(Open Research Program)이 탄생하게 되었다. 이 글에서는 2013년도 및 2014년도 KIST 개방형 연구사업의 기획과정을 중심으로, 사회문제 해결형 연구개발사업의 현황을 살펴보기로 한다.

## II. 2013년도 KIST 사회문제 해결형 연구개발사업의 과제 기획

### 1. 유망기술 후보군의 도출

폭넓은 시각에서 해야만 하는 연구를 도출하기 위해, 과학기술 R&D, 정책 및 기술 기획·분석 분야의 전문가로 구성된 ‘2012융합R&D기획위원회’를 구성하였다. 객관적인 과제 도출을 위해 외부

전문가를 70% 이상으로 구성하고, 메가트렌드 분석, 국가 중장기 R&D 전략 모니터링, 국내·외 유망기술 1,500여개에 대한 조사 분석을 수행하였다. 또한 국가 과학기술 중장기 발전전략(안)을 대상으로 정부의 투자수준 및 KIST 연구분야를 고려한 결과, 11개 유망기술 후보군을 도출하였다. 도출된 11개 후보군은 미래 신성장동력 원천 분야, 미래 지속가능 발전 분야, 삶의 질 개선 분야 등의 3개 대분야로 재편하였다.

〈표 1〉 11개 유망기술 후보군 도출

대분야	중분야
미래 신성장동력 원천 분야 (5개)	1. 생명현상 규명을 통한 난치성질병 극복
	2. 미래 융합소프트 신시장 발굴
	3. 상호공감을 위한 감성네트워크 사회 구축
	4. 환자맞춤형 의료시대 실현
	5. 미래 스마트소재 프린터 개척
지속가능한 발전기반 분야 (3개)	6. 환경오염 예방, 정화 및 복원
	7. 기후변화 관측·분석 등 예측 및 전망
	8. 지속번영을 위한 미래에너지의 안정적 확보
삶의 질 개선 분야 (3개)	9. 보편적 공공사회 보건안전망 구축
	10. 안정적 사회기반 유지를 위한 자연재해 대응력 강화
	11. 사회적 재난 대응체계 확보

## 2. 유망기술 후보군의 평가 및 압축

융합R&D기획위원회에서는 11개 후보군을 상세평가하고, 우선순위를 부여하였다. 공통 평가지표로는 ‘KIST 추진적합도’를 채택하였다. 분야별 평가지표를 세분화하여, 미래 신성장동력 원천 분야는 ‘기술경제적 파급효과’를, 지속가능한 발전기반 분야는 ‘지속가능사회 기여도’를, 삶의 질 개선 분야는 ‘삶의 질 개선 정도’를 적용하였다. 평가척도는 매우 우수 5점, 우수 4점, 보통 3점, 부족 2점, 매우 부족 1점으로 구성하였다. 평가 결과, 사회적 재난대응 및 난치성 질병극복이 해결해야 할 우선 기술 분야로 나타났다.

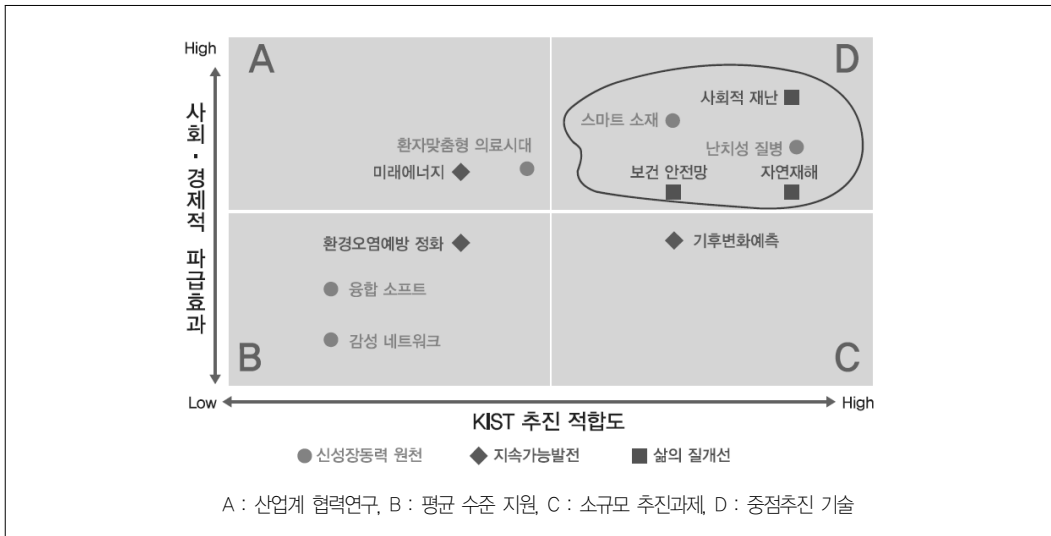
〈표 2〉 융합R&D기획위원회의 유망기술 후보군 우선순위

순위	기술 분야 (점수)	순위	기술 분야 (점수)	순위	기술 분야 (점수)
1	사회적 재난대응 (4.39)	5	보건안전망 구축 (4.17)	9	환경 오염 예방 정화 (3.83)
2	난치성 질병극복 (4.38)	6	기후변화 예측 (4.08)	10	미래 융합 소프트 (3.50)
3	자연재해 대응 (4.28)	7	환자맞춤형 의료시대 (4.02)	11	감성 네트워크 (3.38)
4	미래 스마트소재 (4.23)	8	미래 에너지 (3.92)		

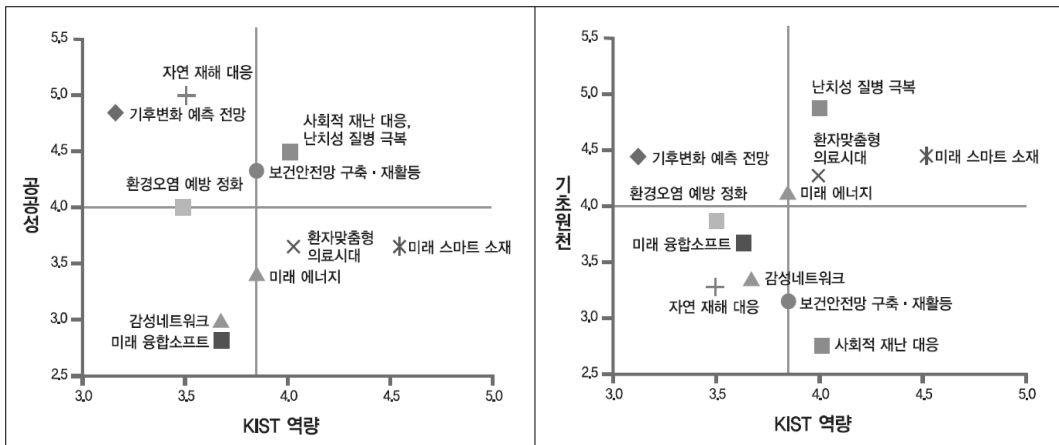
# 정책동향

이와 함께 융합R&D기획위원회에서는 사회경제적 파급효과와 KIST 추진 적합도, KIST 역량과 공공성 및 기초원천성 등을 분석하였다. 역시 5점 척도로 평가하였는데, KIST가 추진하기 적합하며 사회경제적 파급효과가 큰 분야로는 사회적 재난대응, 미래 스마트소재, 난치성 질병극복 등이 도출되었고, KIST 역량 대비 공공성 역시 사회적 재난대응과 난치성 질병극복이 가장 높은 순위를 보였다. 반면 KIST 역량 대비 기초원천성은 미래 스마트소재와 난치성 질병극복이 높게 나타나, 포트폴리오 분석에서는 대체적으로 난치성 질병극복이 가장 우세한 분야인 것으로 분석되었다.

[그림 1] 사회경제적 파급효과와 KIST 추진 적합도 포트폴리오 분석



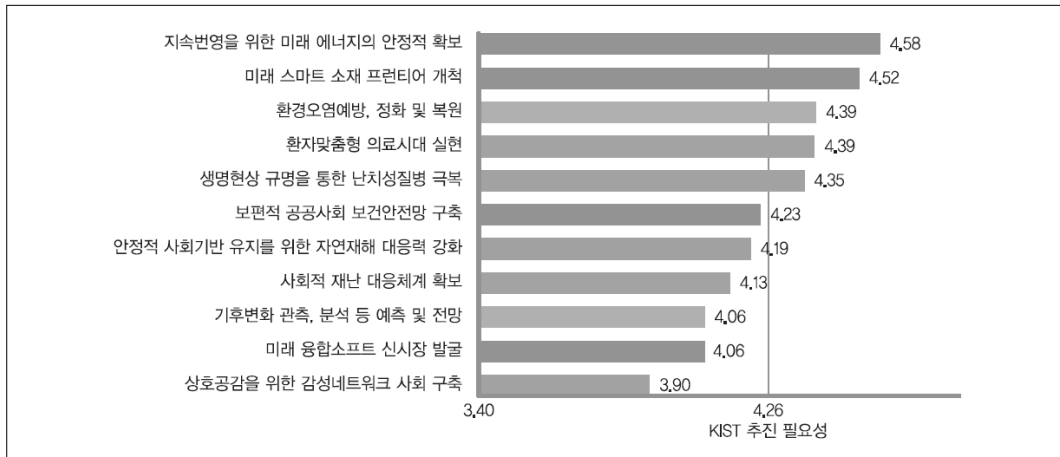
[그림 2] 공공성, 기초원천성과 KIST 역량 포트폴리오 분석





한편 총 11개 후보군을 대상으로 대학, 기업 소속 전문가를 포함한 대국민 의견을 수렴하였다. 응답자들은 후보군 대부분을 KIST가 추진할 필요성이 있다고 인식하였으며, 11개의 후보군 평가는 5점 척도 중 평균 4.26점을 나타내었다. 평균 이상의 점수를 보인 분야는 미래 에너지, 미래 스마트 소재, 환경 및 의료 관련 후보군이였다.

[그림 3] 유망기술 후보군에 대한 KIST 추진 필요성 의견 수렴



위와 같은 다양한 평가를 통해 최종 7개의 유망기술 후보군을 도출하였는데, 미래 신성장동력 원천 분야에서 3개, 지속가능한 발전기반 분야에서 2개, 그리고 삶의 질 개선 분야에서 2개가 선정되었다. 7개의 후보군은 <표 3>에 정리하였다.

<표 3> 최종 주요 7개 유망기술 후보군

대분야	중분야	검토의견
미래 신성장동력 원천 분야	난치성 질병극복	◦ 고령화사회 대비 파급효과 및 KIST 연구적합도가 높은 분야
	미래 스마트소재	◦ 난치성 질병극복, 환자맞춤형 의료시대, 미래 에너지분야 등과 연계, 대형과제화 필요
	환자맞춤형 의료시대	◦ 나노바이오소재-바이오센서소자-진단시스템 플랫폼-맞춤형 진단의료 서비스 통합
지속가능한 발전기반 분야	미래 에너지	◦ 민간에서 추진하기 어렵고, 기초원천성이 강해 KIST 추진 적합도가 높음
	환경 오염 예방 정화	◦ 최근 증가하고 있는 자연재해(불산 등) 등과 연계하여 과제화 검토 필요
삶의 질 개선 분야	사회적 재난대응	◦ 범죄 및 테러예방 등 단계적으로 가시적 대국민 성과 창출 가능
	자연재해 대응	◦ 최근 증가하고 있는 추세로 단계적으로 가시적 대국민 성과 창출 가능

### 3. 원내 기술수요조사 실시

마지막으로 국가적으로 시급히 해결해야 하는 문제 해결형 융복합기술에 대한 KIST 원내 연구자 수요조사를 실시하여 총 7개 기술을 발굴하였다. 기술수요조사에서는 KIST 연구역량이 반영된 기술수요를 살펴볼 수 있었다.

〈표 4〉 KIST 원내 기술수요조사 결과

구분	수요 기술
1	사회불안 유발 선진국형 신경질환의 조기 진단 시스템 개발
2	치매환자 케어 로봇
3	난치암 인큐베이터 (Human Cancer Incubator)
4	노조 문제 해결 통합 Solution 기술 개발
5	빅데이터와 계산과학을 이용한 재난 대피 정책 융합시뮬레이션 플랫폼 개발: 불안 해소로 국민 행복 증진
6	콘택트 렌즈형 지속/자가 구동 당뇨병 모니터링 기술 개발
7	IT+BT 융·복합 미래 국가농업 기반기술 개발

### 4. 최종 후보과제와 선정 기준



융합R&D기획위원회에서는 최종 과제를 선정하기 위해 “① 국가적으로 해결이 시급하고 파급효과가 큰 기술, ② 문제해결을 효과적으로 수행하기 위해 문제정의 → 연구개발 → 실용화 → 서비스 제공에 대한 통합적 접근이 가능한 융·복합기술, ③ 기간(3년)내 해결하여 실제 적용이 가능한 기술”을 선정 지침으로 확정하였다. 이 지침에 따라, 7개 주요 유망기술 후보군과 KIST 원내 기술수요 및 KIST 역량과 내·외부 여건을 반영하여, 최종적으로 난치성 질병극복 중 치매 해결 기술을, 자연재해 대응 중 노조 해결 기술을 선발하였다.

또한 연구단장은 해당 분야에서 기술개발 및 경영관리 능력, 실용화 능력이 뛰어난 학·연 전문가로 선발하기로 하고, 연구단장의 선정 평가 기준은 기술개발능력(30%), 경영관리능력(30%), 실용화능력(40%)으로 구성하였다.

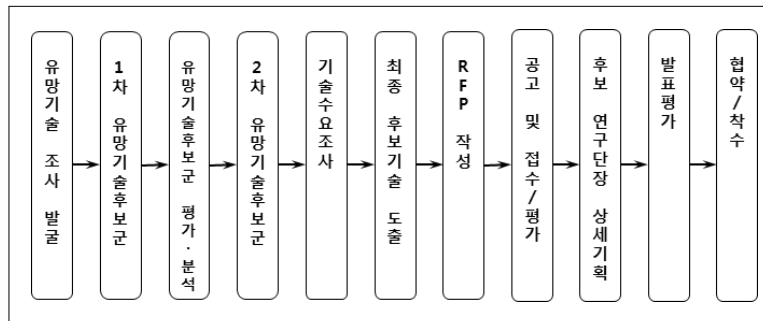
### 5. 사회문제 해결형 신규과제 착수

2013년 4월 KIST 내·외부인이 공동 연구단장을 맡아, 치매 조기진단 기술개발과 노조 예방 및 제거 기술 개발 과제가 착수되었으며, 현재 국가 사회문제 해결형 연구개발사업을 선도하면서 계속 진행되고 있다.

〈표 5〉 2013년도 선정 과제

연구사업명	1. 치매 조기진단 기술개발	
공동연구단장	김태송(KIST), 데니스 최(Stony Brook Univ.)	
총연구비	83억원	
연구기간	2013.4~2016.3(3년)	
참여기관	(학) 스톨니브룩 의대, 서울의대, 서울대, 광운대, 강원대 (연) 아산병원, 서울대병원, KIST (산) ㈜피플바이오, ㈜메디프론, ㈜칸티스	
과제내용	고령화 사회에서 가장 두려운 질병 중 하나로서 심각한 사회문제가 되고 있는 치매의 조기진단 기술개발	
연구사업명	2. 녹조 예방 및 제거 기술개발	
공동연구단장	이상협(KIST), Stephan Pfumacher(베를린공대)	
총연구비	90억원	
연구기간	2013.4~2016.3(3년)	
참여기관	(학) 베를린공대, 서울대, 고려대, 성균관대, 세종대, GIST (연) 생명(연), 건기(연), KIST유럽(연), KIST (산) ㈜엠비텍, ㈜비드앤마이크로	
과제내용	상수원에서 발생하는 악취, 식수에 대한 불안감으로 최근 사회·정치문제로 확대된 녹조의 예방 및 제거 기술 개발	

[그림 4] 2013년도 신규 사업 기획 및 선정 절차



### Ⅲ. 2014년도 KIST 사회문제 해결형 연구개발사업의 과제 기획

1차년도인 2013년 KIST 개방형 연구사업이 사회문제 해결형 연구과제로만 진행되던데 반해, 2014년도 사업은 정부의 창조경제 실현 의지에 발맞추어, 사회문제 해결형 및 신산업 창출형 과제의 발굴을 목표로 기획되었다. 2014년도 과제기획은 2013년 과제기획에 비해 보완·강화된 부분이 많으나, 이중 사회문제 해결형 과제기획에만 초점을 맞추어 살펴본다.

## 1. 사회문제 후보군의 도출

‘2013융합R&D기획위원회’는 기획위원 전원을 외부 전문가로 구성하되 ‘2012융합R&D기획위원’ 중 일부위원을 포함함으로써, 사업 기획의 연속성과 일관성을 확보하였다. 또한 사회문제에 대한 다양한 의견 수렴을 위해 인문사회 분야의 전문가도 포함하였다.

기획위원회에서는 2013년 ‘출연(연) 발전전략TF 사회문제 해결형 공공기술 연구분과’에서 발표한 33개 중점 및 25개 후보 사회문제 pool을 활용하였다. 유사 중복을 제외한 최종 53개 사회문제를 ‘사회문제 해결 필요성’, ‘KIST 추진 적합성’, ‘기술개발 성공 가능성’의 3개 항목으로 평가하였다. 그 결과, 1차 사회문제 후보군으로 고령화, 환경 유해물질과 질환, 에너지 저효율 기기, 난치성 질환, 폐기물, 암질환의 6개가 선출되었다.

〈표 6〉 1차 사회문제 후보군

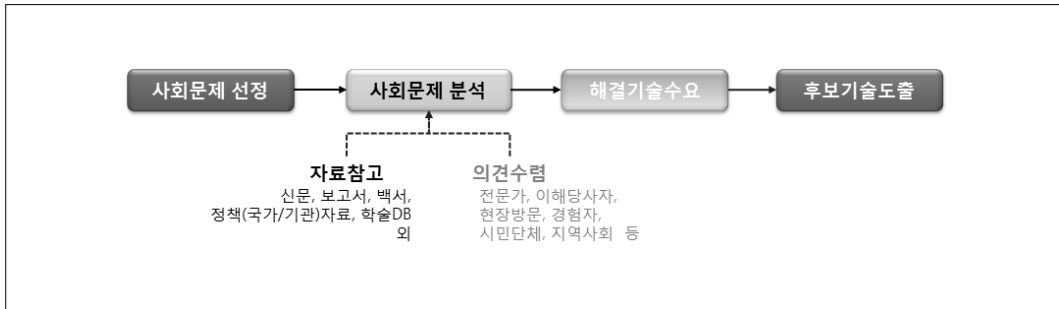
사회문제 후보군	문제와 현황
1. 고령화에 따른 노인 인구 증가	노인/장애인 신체활동 보조 및 사회활동 지원 필요
2. 환경 유해물질과 환경성 질환	환경 호르몬, 새집 증후군, 아토피, 천식 등
3. 에너지 저효율 기기	에너지 부족 대비, 에너지 기기 및 설비 효율화
4. 난치성 질환	치매, 당뇨, 심혈관계 질환, 만성질환 등 난치성 질환 환자의 증가
5. 산업 및 음식물 폐기물 처리	폐기물 해양투기 금지법 및 매립 제한
6. 늘어나는 암 환자	국내 사망률 1위는 암. 암 유병자수 100만명 시대 도래

자료: 2013년 ‘출연(연) 발전전략TF 사회문제 해결형 공공기술 연구분과’ 53개 사회문제 중에서

## 2. 사회·기술기획의 도입

사회문제를 분석하여 해결형 과학기술을 도출하는 과정에서, 사회·기술기획 방법론을 새로이 도입하였다. 과학기술 연구자들이 기술 중심으로 과제를 기획하는 기존의 기술기획이 아니라, 사회·기술기획은 사회문제를 분석하여 그에 맞는 과학기술 해결책을 기획하는 방법론이다. 보통 1년여의 시간이 소요되며 사회문제로 인해 피해를 입는 당사자들의 입장과 의견을 반영한다. 그러나 짧은 기획일정에 맞도록 사회·기술기획 절차를 간략화하여, 사회문제 분석과정을 문제의 정의와 현황, 문제 유발 원인과 피해 사례, 파급 영향, 과학기술을 통한 해결 노력 및 개발된 과학기술, 최근 3년간 KIST가 수행한 과학기술적 해결 노력, 국내 관련 연구사업 현황 등 다양한 관련 자료를 수집·분석하는 것으로 그 범위를 정하였다. 이 글에서는 이 분석 자료를 ‘이슈카드’라 칭하기로 한다.

[그림 5] 사회·기술기획의 개념



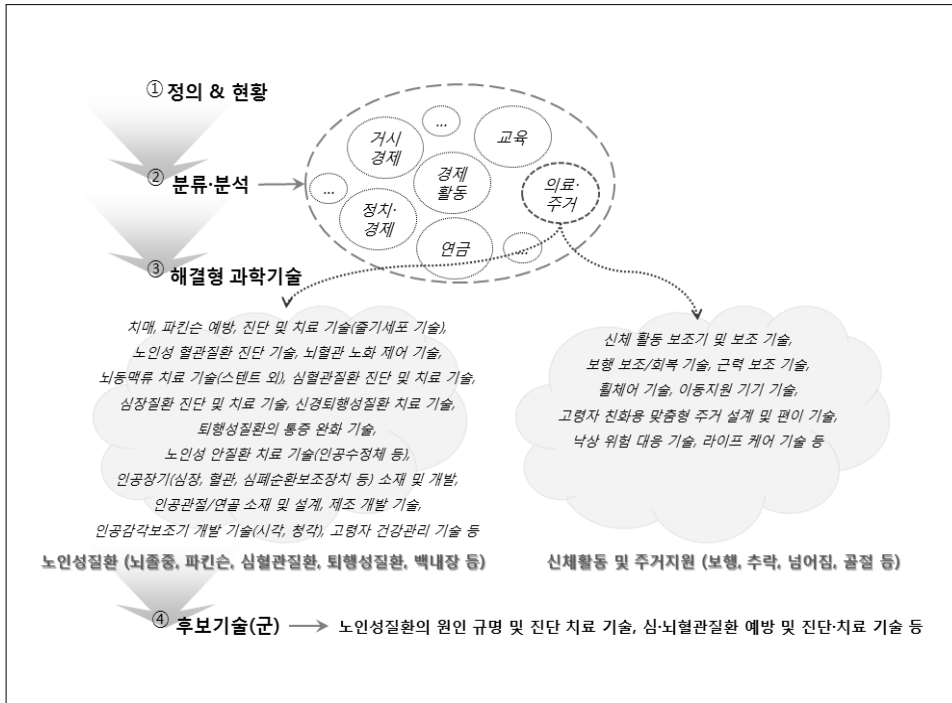
### 3. 이슈카드 작성과 활용을 통한 문제해결형 기술군의 발굴

6개의 1차 사회문제 후보군에 대한 이슈카드를 작성하였다. 이슈카드 작성 중 사회문제에 대한 경제·사회 전반에 걸친 관련 현황 자료는 어렵지 않게 확보할 수 있었다. 그러나 문제 해결의 범주가 과학기술로 국한된 상황에서 문제해결형 과학기술을 도출하기는 쉽지 않았다. 이에 지난 3년간 KIST가 수행한 과학기술 및 NTIS의 국내 연구 현황 중 사회문제와 관련된 연구과제들을 조사하고, 수집된 기술들을 분류·분석하면서 사회문제 해결형 과학기술 Pool을 구축하였다. 이후 사회문제 후보군과 해결형 과학기술 pool을 심도있게 상호 검토하면서 각 사회문제와 그에 따른 해결형 과학기술을 정리하였다. 고령화와 난치성 질환의 사회문제는 해결형 과학기술이 ‘혈관질환의 진단 및 치료’를 중심으로 근접하게 정리되어, 사회 문제군을 통합하였다. 그 결과 KIST 및 국내 연구 역량을 반영한 2차 5개의 사회문제 후보군과 해결형 과학기술이 도출되었다.

〈표 7〉 2차 사회문제 후보군과 해결형 대표 과학기술

사회문제 후보군	해결형 대표 기술
고령화와 난치병	혈관질환의 진단 및 치료 기술
암	암 질환의 진단 기술
에너지	에너지(전력) 저장 기술
환경 유해물질과 환경성 질환	유해물질의 감지와 대응 기술
폐기물	폐기물의 자원화 기술

[그림 6] 고령화 사회문제 이슈카드 구성



#### 4. 상세 후보기술의 도출

5개 사회문제 후보군의 해결형 대표기술 및 관련 기술군에 대하여, ① 해결문제의 명확성, ② 3년내 실현가능성, ③ 규모(30억원/년)에 부합되는 개방 및 융·복합성, ④ KIST 핵심 역량과의 부합성을 평가하였다. 특히 평가 결과의 변별력을 더욱 높이기 위해, ① 해결문제의 명확성과 ② 3년내 실현가능성 여부에 가중치를 크게 두었다. 얻어진 우선순위를 바탕으로 상세 분석과 논의를 하는 과정에서 후보기술들을 더욱 상세화한 결과, ‘내시경 기반 소화기암의 조기진단 및 치료’, ‘심혈관 질환의 조기진단 및 치료’, ‘사회적 취약계층을 위한 복지서비스 로봇생태계’, ‘조류독감 현장 진단 및 모니터링 시스템’, 그리고 신산업 창출(과도 연관된 ‘인체내 생분해성 의료용 신소재’기술 등이 발굴되었다. 주목할 만한 부분은 2014년초 크게 유행한 ‘조류독감’ 문제 해결의 시의성이 반영되어, 난치성 질환 사회문제와 일부 결부되었던 ‘신종 전염병 진단 및 치료’ 분야로부터 조류독감 진단기술이 도출된 점이다.

1) 한편 기술수요조사를 거쳐 동일한 선정 기준을 적용한 신산업 창출형 과제의 경우는, 후보기술로 ICT기반 스마트 식물공장 시스템이 도출되었다.

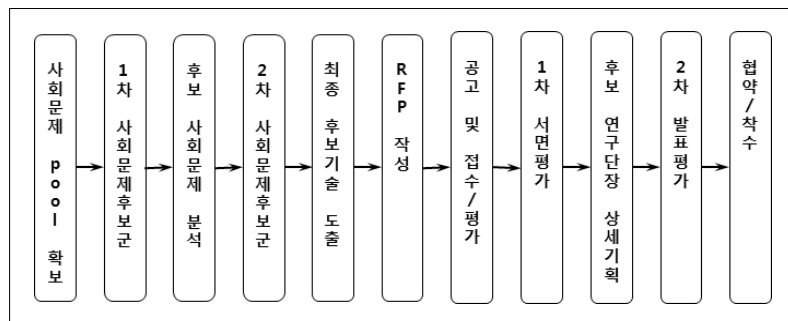
## 5. 과제 선정 절차

과제 선정은 2단계로 나누어 진행되었다. 1차 서면평가에서는 신규사업의 2~3배수 과제제안서를 채택하여 추가 상세계획을 요청하였다. 2차 평가는 발표평가로서, 상세계획 내용과 연구단장의 역량에 대한 평가가 중점적으로 이루어졌다. 현재 최종 과제 협약이 진행 중이다.

〈표 8〉 단계별 선정 평가 항목

선정 평가	평가 항목
1차 서면 평가	① 정량적인 목표치 설정 및 달성 가능성 ② 기술개발로 인한 사회문제해결 가능성 ③ 3년 이내 실용화·실증화 및 임상단계 진입 가능성 (의료관련 사업) ④ 학·연·산 및 다학제 공동 융합연구
2차 발표 평가	① 연구계획의 목표 및 내용 ② 기술개발방법과 추진전략 ③ 실용(실증)화 계획 및 연구결과 활용 방안 ④ 단장의 기획 및 관리능력, 연구역량

〔그림 7〕 2014년도 신규 사업 기획 및 선정 절차



## IV. 결론

KIST 개방형 연구사업은 향후 출연(연)이 추진해야 할 융복합 R&D 방향을 선도적으로 제시하였다. 대개의 정부사업이나 출연(연) 연구개발사업이 단위기술 개발 중심인데 반해, 대형 융복합 연구사업이자 문제해결형 통합 솔루션 제공이라는 차별성을 갖는 사업이다. 첫 해였던 2013년은 대외 홍보 및 사업에 대한 내·외부 연구자들의 이해가 부족했던 반면에, 2014년도 신규 사업의 경우는 내·외부 연구자들로부터 많은 관심을 받았으며 여타 다른 국가 연구개발사업에 못지않는 경쟁을 보였다. 이는 국가·사회 전반적으로 연구역량을 결집한 실증형 융합 연구 필요성에 대한 연구자들의

공감을 방증하며, 출연(연)뿐 아니라, 국내 연구자들이 기술개발을 통한 국가적 현안 해결과 국가와 사회에 대한 임무를 충분히 인식하고 있음을 나타내기도 한다.

더군다나 사회문제 해결형 개방형 연구개발사업은 출연(연)이 자체적으로 사회문제 해결을 위한 개방형 R&D 플랫폼을 구축하고 정착시킨 모범 사례에 해당한다. 향후 임무수행형 연구과제의 선도적 위치에 서있는 KIST와 더불어, 출연(연)의 사회문제 해결 및 임무지향적 연구 수행이 적극 추진되기를 기대한다. **STEP1**

### 【참고문헌】

- 성지은·송위진(2013), “사회에 책임지는 과학기술혁신”, 「Issues & Policy」 제69호, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은·장영배(2011), 「사회문제 해결을 위한 과학기술-인문사회 융합방안」, 과학기술정책연구원.
- 송위진(2010), “지속가능한 사회 기술시스템으로의 전환”, 「과학기술정책」, 제23권 제4호, 과학기술정책연구원.
- 한국과학기술연구원(2013), 「Open Research Program 기획보고서」.
- 한국과학기술연구원(2013), 「고령화에 따른 노인 인구 증가 : 이슈카드」.
- 한국과학기술연구원(2014), 「2014년도 Open Research Program 과제 기획 보고서」.



# 한국화학연구원의 사회문제 해결형 R&D 사례와 발전전략

**고영주**  
한국화학연구원  
미래전략본부 본부장  
yjko@kricr.re.kr

**최호철**  
한국화학연구원  
정책연구팀 팀장  
hchoe@kricr.re.kr

**이영석**  
한국화학연구원  
정책연구팀 선임연구원  
behappy@kricr.re.kr

## I. 서론

최근 주요 선진국을 중심으로 사회문제 해결을 위한 연구개발 정책과 투자에 대한 논의가 활발해지고 있다. 이와 같은 현상은 경제성장 중심의 혁신정책에서 삶의 질 향상과 지속가능성을 동시에 추구하는 제3세대 혁신정책의 등장, 수요자와의 개방형 협력을 강조하는 제4대 R&D 패러다임으로의 전환이라는 맥락에서 해석될 수 있다(성지은·송위진, 2007; 고영주, 2012). 우리 정부도 과학기술 기본계획(13.7), 과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획(13.12) 등에서 사회이슈 해결을 위한 과학기술정책의 지향을 명확히 하고 있으며, 이를 구체화하기 위한 출연(연)의 역할을 강조하고 있다.

이 글의 목적은 한국화학연구원(이하 화학연)의 사회문제 해결형 R&D 추진전략과 사례를 제시하고 연구개발 현장에서 느끼는 정책이슈와 대응방안을 제시하는 것이다. 먼저 2장에서는 화학연의 경영전략 변화와 이에 따른 사회문제 해결형 R&D 정책 발전 동향을 살펴보고, 3장에서는 최근 수립된 화학연의 사회문제 해결형 R&D 추진전략의 주요 내용을 설명할 것이다. 그리고 4장에서는 화학연이 추진하였거나 추진 중인 7개의 사회문제 해결형 R&D 과제의 사례를 제시하고, 마지막 5장에서는 사회문제 해결형 R&D 추진 활성화를 위한 이슈를 진단하고 중장기적인 대응방안을 제안할 것이다.

## II. 화학연의 경영전략 변화와 사회문제 해결을 위한 노력

화학은 우리의 일상생활과 매우 밀접한 기술로서, 사회문제 해결을 위한 화학기술의 역할과 기여가 확대되고 있다. 이에 따라 화학연은 2000년대 후반부터 사회이슈의 해결을 주요한 경영전략 방향으로 설정하고 관련 연구개발을 지속적으로 확대해 왔다(〈그림 1〉 참조).

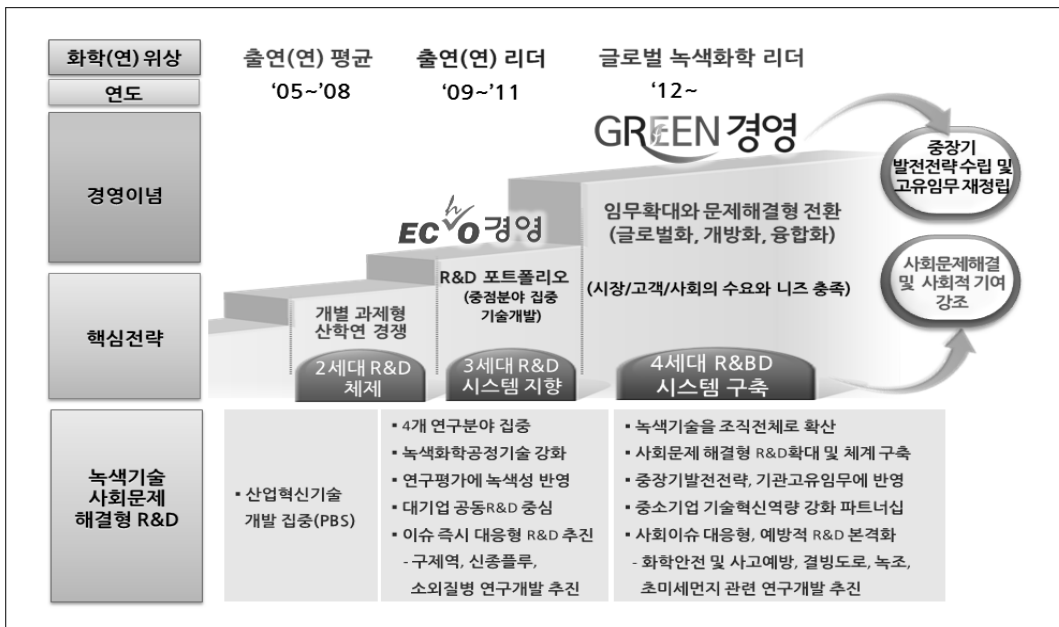
먼저 2009년도에 EChO 경영이념을 수립하고, 화학공정기술을 중심으로 한 녹색기술개발을 강조하였다. 연구평가에 녹색성을 반영하였으며, 구제역 등 국가 차원 사회이슈에 대한 신속 대응을 추

# 정책동향

진하였다. 2012년 GREEN 경영이념 도입 이후에는 녹색기술개발이 연구사업 전체의 기본 이념으로 확산되었으며, 연구개발의 사회적 책임에 대한 공감대가 연구원 전체에 형성되었다(성지은·고영주, 2013).

2013년도에는 사회문제 해결형 연구개발을 중장기 발전전략 및 고유임무 등에 반영하여 체계적 추진을 위한 기반을 구축하였다. 국가 현안 해결 및 사회이슈형 기술개발을 위해 공공성을 기관 핵심가치의 하나로 설정하고 Solution Provider로서의 역할을 정립하기 위해 노력하였으며, 정관에도 사회문제 해결을 핵심임무로 포함하였다. 실천적 측면에서는 사회문제 해결형 연구개발 추진, 기술 수요기관과의 협력 네트워크 구축, 사회문제에 대한 적용 및 해결 등을 지표화하여 관리할 계획이다. 또한 사회문제 해결을 목적으로 하는 연구과제 및 기획도 다각적으로 확대하고 있다. 이슈 즉시 대응형 R&D를 넘어 사회문제를 근본적으로 해결하고 예방할 수 있는 R&D에 대한 중장기적 시각의 접근을 강화하고 있으며, 타 출연(연), 지방자치단체 등과의 협력도 적극적으로 추진하고 있다. 최근에는 이와 같은 노력과 전략을 종합하여 화학연의 사회문제형 R&D 추진전략을 수립하였다.

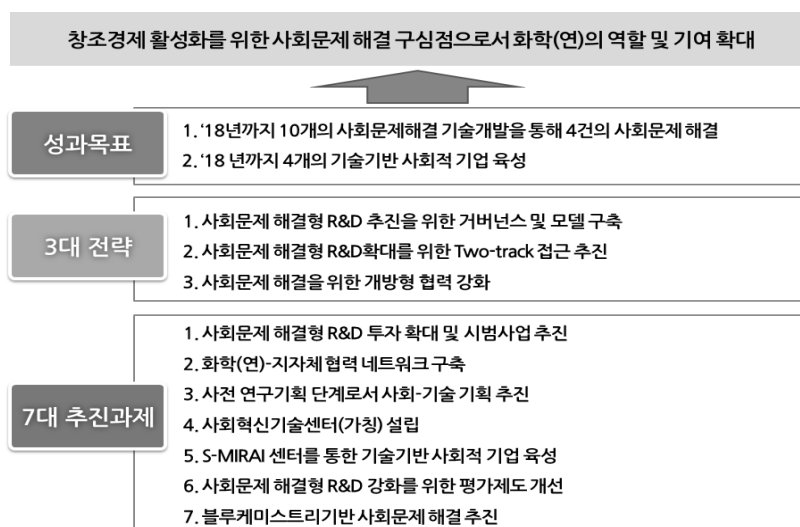
[그림 1] 화학연의 경영전략과 사회문제 해결에 대한 관점의 변화



### Ⅲ. 사회문제 해결형 R&D 추진전략의 주요 내용

화학연의 ‘사회문제 해결형 R&D 추진전략’은 3대 전략 및 7대 추진과제로 구성되어 있다(〈그림 2〉 참조). 3대 전략은 사회문제 해결형 R&D 추진을 위한 거버넌스 및 모델 구축, 연구개발의 성격과 기간에 따라 실용화 R&D<sup>1)</sup>와 원천기술형 R&D<sup>2)</sup>를 차별화하는 Two-Track 접근, 사회문제 해결을 위한 중앙정부, 지자체단체, 대학, 출연(연), 기업과의 개방형 협력생태계 구축 강화로 구성되어 있다. 이와 같은 전략방향은 사회문제 해결형 R&D의 경우 기획, 평가 등 연구 추진 과정에서 기존 R&D 과제와 차별화된 접근이 필요하기 때문에 연구추진을 위한 거버넌스와 프로세스 재정립이 필요하다는 관점을 전제로 하고 있다. 또한 사회문제 해결형 R&D가 실천지향형 연구 특성이 강하기 때문에 연구과제 발굴 및 기획, 연구성과의 활용 측면에서 지자체, 사회적기업 등 지역사회 수요자와의 연계 시스템 구축이 필수적이라는 문제의식도 기반으로 하고 있다.

〔그림 2〕 화학연의 사회문제 해결형 R&D 추진전략 프레임워크



7대 추진과제는 이러한 3대 전략을 구체화하기 위한 실행계획의 성격을 갖고 있다.

먼저 연구원 주요 사업을 활용하여 사회문제 R&D과제에 대한 투자를 확대하고 기획연구와 시범 사업을 통해 과제 추진 및 프로세스의 타당성을 검증할 계획이다.

1) 기존 보유기술의 추가개발 및 융합을 통해 1~2년 내 실용화를 목적으로 함

2) 중장기 연구개발을 통해 사회문제를 근본적으로 해결할 수 있는 원천기술 개발을 목적으로 함

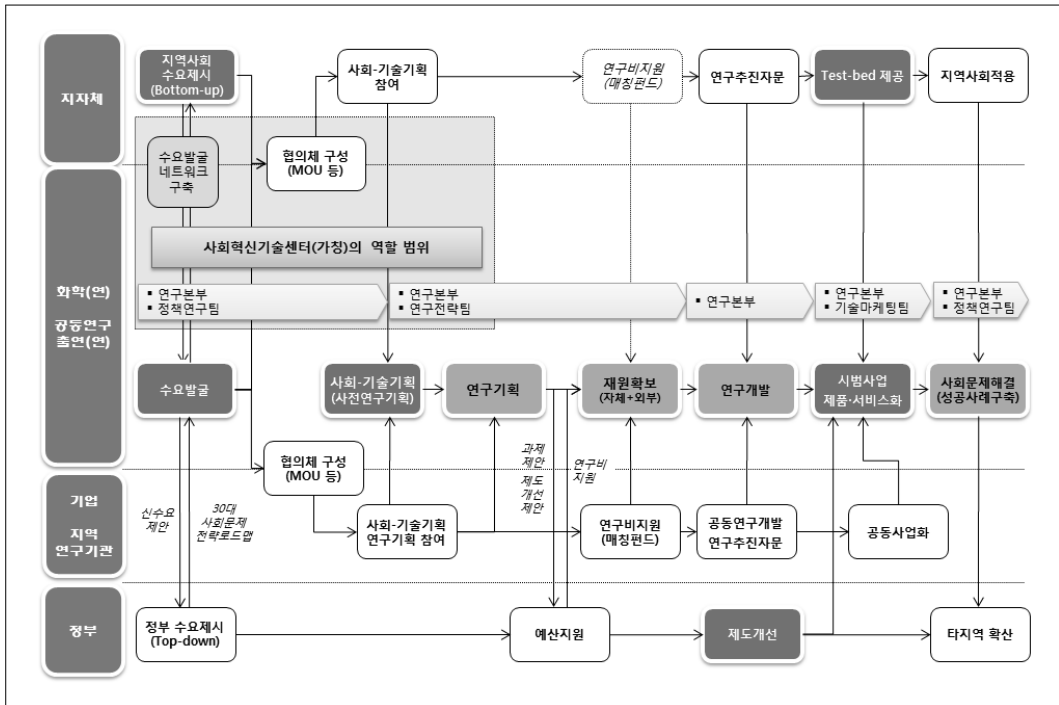
# 정책동향

둘째, KRICT R&D 포럼 등 기존 커뮤니케이션 채널을 확대하여 지역사회 및 지방자치단체와의 사회문제 발굴 및 협력 네트워크를 강화할 계획이다. 특히 과학기술과 사회적 경제의 연계를 목적으로 과학기술정책연구원, 사회적 경제단체, 화학연 등이 구성한 ‘사회기술 정책제안 및 시범사업 TF’에서 기획하고 있는 전국·지역 단위 포럼을 사회문제 발굴·적용을 위한 플랫폼으로 활용할 계획이다.

셋째, 기존의 연구기획 전 단계로서, 연구과제 도출을 위한 사회문제의 구체화와 연구개발 외의 제도적·사회적 제약요인 검토를 위해 사회-기술 기획을 추진할 예정이다. 사회-기술기획 사회문제의 유형 및 범위에 따라 1~3개월 동안 집중적으로 진행되며, 이 과정에서 사회문제의 연구의제화, 최종사용자 관점의 의견 수렴, 실증 및 시범사업 추진방안 구체화, 제도적·사회적 장애요인 및 해결방안 검토, 최종사용자 및 이해관계자의 연구수행 과정 참여방안 구체화 등이 이루어질 예정이다.

넷째, 연구원 차원의 체계적인 사회문제 해결형 R&D 정책기획 및 대내외 협력 추진을 위해, 사회혁신기술센터(가칭) 설립을 추진하고 전체 사회문제 해결형 R&D프로세스를 체계화할 계획이다(〈그림 3〉 참조).

[그림 3] 화학연의 사회문제 해결형 R&D 추진 프로세스



다섯째, 화학연의 중소기업 부설연구소 육성센터를 통해 기술기반 사회적 기업 지원을 강화하고, 사회적 기업 육성기관과의 연계도 가시화할 계획이다. 기술기반 사회적 기업육성은 중소기업을 창조경제의 주역으로 육성하기 위한 출연(연)의 주요 역할로 자리매김할 수 있을 것으로 기대된다.

여섯째, 사회문제 해결형 R&D 사업의 추진 확대 및 연구자 참여를 촉진하기 위해 사업, 조직, 개인 평가지표 개선을 추진할 계획이다. 사회문제 해결형 R&D과제에 대해서는 과정지표로서 사회-기술기획의 운영과, 결과지표로서 사회문제의 해결 여부에 초점을 두고 평가지표 설계를 검토할 예정이다. 또한 사회문제 해결형 R&D에 참여하는 연구자에 대해서는 논문, 특허 등 개인평가 지표 적용을 완화 또는 제외하는 방안을 검토함으로써, 과제의 성격에 맞는 성과창출환경을 구축할 계획이다.

마지막으로 환경문제 해결을 위한 근본적 접근법으로서, 오염을 예방하는 녹색화학의 강화와 함께 이에서 더 나아가 자연을 재생·복원하는 블루 케미스트리의 개념을 제안하고, 중장기적 관점에서 화학기술에 기반한 새로운 사회문제 해결 모델로 발전시켜 나갈 예정이다. 또한 이를 근본적인 환경·사회문제 해결 방안의 하나로 화학계에 확산함으로써, 중장기적 관점의 새로운 기술-사회 패러다임을 설계해 나갈 계획이다.

## IV. 사회문제 해결형 R&D 추진 사례

### 1. 녹조 제거기술 개발

녹조는 부영양화된 호수 또는 유속이 느린 하천에서 녹조류와 남조류가 크게 늘어나 물빛이 녹색이 되는 현상이다. 특히 우리나라는 여름철을 중심으로 수질 생태계에 심각한 피해가 발생하고 있다. 기존의 황토살포 방법은 수저에 가라앉는 조류의 부패에 의해 장기적 관점에서 볼 때 오히려 수질환경 악화를 유발할 우려가 있으며, 기타의 방법들은 좁은 수역 내에서 정지된 상태로 제한적으로 사용됨에 따라 경제성 및 작업성이 부족하다는 단점을 갖고 있다.

이에 따라 화학연에서는 2007년부터 수중에 오염된 부영양화 물질을 근본적으로 제거하는 동시에, 조류가 다량 발생된 수역을 따라 이동하며 작업할 수 있는 조류 수상고속제거 기술개발을 추진하였다(〈그림 4〉 참조). 이 기술은 자력으로 미세조류를 고속분리하는 메커니즘을 기반으로 하고 있다. 연구진은 자성분말에 양전하를 제공하고, 음전하의 미세조류를 전위차법에 의해 물리적 결합을 시킨 후, 외부자력을 활용해 수면 위로 고속 분리시키면서 부영양원소인 인(P)을 제거하는 연구 성과를 도출하였다. 또한 시간 당 10ton 분량의 pilot 형태 조류고속제거 장치를 이용하여, 2차 수질오염 없는 조류 고속 수상제거 가능성도 확인하였다.

본 기술은 기존 침강제(황토 등)의 부작용을 개선하고, 황토 사용으로 발현되는 2차 수질오염 문제점을 해소할 수 있는 기술로서, 경제적 측면에서도 수입대체 및 수출확대 등의 타당성이 있는 것으로 인정되어 2013년 관련 기업과 기술실시계약을 체결하였으며 본격적인 상용화를 추진하고 있다.

[그림 4] 녹조 제거기술 개발 주요 성과



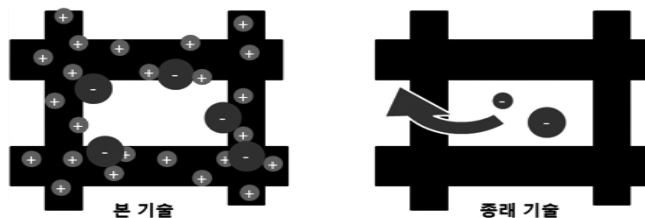
## 2. 황사 및 미세먼지 필터기술 개발

중국의 경제성장과 함께 심각해지는 황사 및 미세먼지 등의 환경문제는 점차 심각한 사회문제가 되어가고 있다. 특히 극세 미립자는 일반적 방법으로는 여과가 되지 않아, 고급 장비의 불량은 물론, 호흡기 질환 및 세균감염의 원인으로도 작용하고 있다. 이와 같은 초미세 먼지를 걸러내기 위해서는 기존 필터의 여과율을 극대화하고, 여과물의 세균감염을 방지할 수 있는 기술개발이 필요하다.

이에 따라 화학연에서는 2009년부터 자성을 띠는 미세먼지의 특성에 착안하여, 우수한 여과효율과 살균효과를 보이는 양전하 여과재 개발을 추진해 왔다(〈그림 5〉 참조). 극세 초미립자의 여과율을 극대화하면서 여과물의 세균감염도 방지할 수 있는 공기필터여재 기술정립을 위해, 필터여재 표면에 양전하와 항균제가 코팅되도록 구성하고 음전하를 띠는 미세먼지를 자력을 통해 흡수하는 기술을 개발하였다. 또한 실제 음전하의 극세 초미립자로 오염된 공기를 흡입할 경우, 초미립자의 여과효율이 높고 살균효과도 우수하다는 결과를 도출하였다.

이 기술은 기술적, 경제적 타당성을 인정받아 관련 기업과 기술실시계약을 체결하였다. 이전기술의 사업화를 위한 추가 투자 및 테스트가 진행 중이며, 향후 황사나 미세먼지로 인해 발생하는 각종 호흡기 질환을 예방하여 국민보건 증진에 기여할 것으로 기대된다.

[그림 5] 황사 및 미세먼지 필터기술 개발



### 3. 신종플루 신속진단기술 개발

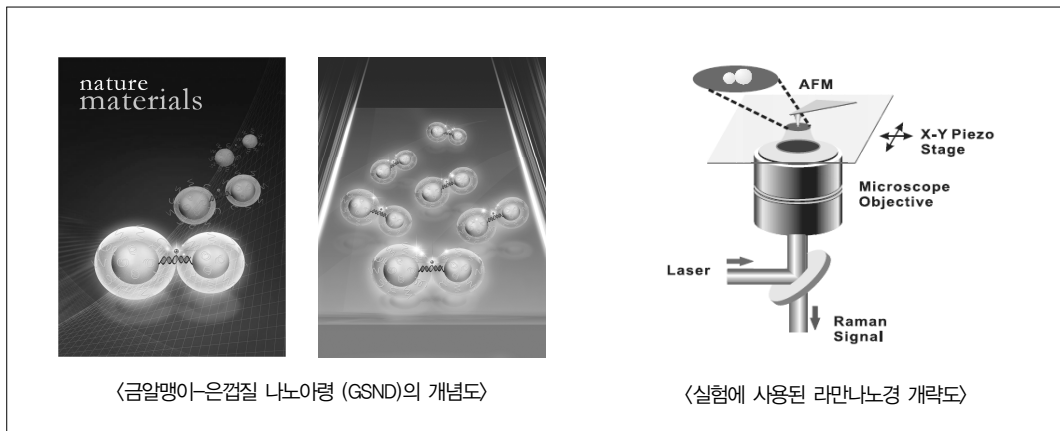
신종 인플루엔자의 경우 빠른 전염성으로 인해 감염을 신속하게 확인해 줄 수 있는 기술개발이 중요하나, 감염 여부를 확인하는데 보통 수 일이 걸린다는 점이 신속한 대응의 걸림돌이 되어 왔다.

이에 따라 화학연에서는 2008년부터 신종플루, 간염, AIDS 같은 전염성 질병의 확진기간을 몇 시간 이내로 단축할 수 있는 단일분자 나노라만 검지기술 개발을 추진하였다(〈그림 6〉 참조).

이 기술은 침이나 혈액과 같은 체액 내에 아령 모양의 나노물질들을 집어넣어 분자의 지문을 읽어 내는 방식으로서, 분자들이 모두 고유의 지문을 가지고 있기 때문에 분자들 간의 미세한 차이를 정확히 구분해 낼 수 있다는 사실에서 착안되었다. 라만 진단법이 임상실험을 거쳐 상용화가 된다면 기존의 형광 진단법에 비해 훨씬 더 정확하고 신속하게 유사한 질병들을 구분해낼 수 있어, 신종플루를 비롯한 에볼라 바이러스 등 다양한 난치성 전염병 예방에 획기적인 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 신약개발 시장에서 우리나라의 나노바이오기술의 잠재력을 한층 강화할 수 있는 기회를 확보할 수 있을 것으로 보인다.

본 연구결과는 Nature Materials(2010), Nature Nanotechnology(2011)에 게재되었으며, 2011년 국무위 국가 R&D 우수성과 100선, 2012년 교과부 기초연구 우수성과 50선에 선정되었다.

[그림 6] 나노라만 검지기술 개략도



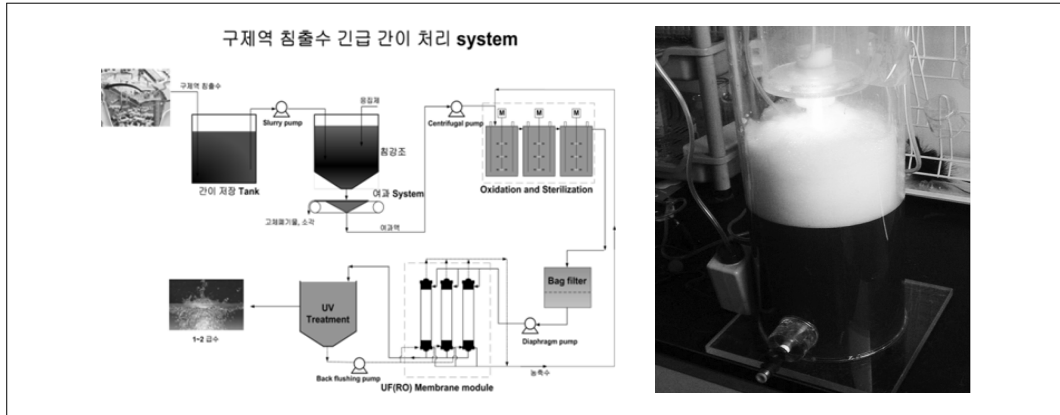
### 4. 구제역 침출수 처리기술 개발

2010년 방제의 한계에 따른 구제역 확산으로 환경, 농축산 및 국민 생활에 막대한 피해가 유발되었다. 구제역은 매물 처분에 따른 직접적인 비용문제 뿐만 아니라, 매물지에서 흘러나오는 각종 침출수를 통해 심각한 지하수 오염 문제를 야기한다.

이에 화학연은 가축 매립으로 생성되는 침출수의 지하수 유입이 유발하는 후속 환경문제에 대응하기 위해, 기존 수처리 기술을 응용하여 침출수 현장 수질개량기술 개발을 추진하였다(그림 7) 참조). 매몰지 환경에 따라 침출수 조성, 유출량 확인 및 기술적용 가능범위 등이 다양하기 때문에 재현성과 신뢰성이 높은 기술개발을 위해 해당 지자체와의 협의를 기반으로 일부 매몰지의 침출수를 직접 수거하여 실험 결과를 도출하였다. 침출수의 특성상 용존 및 부유상 고형물 함량이 많아 축산폐수에 비해 높은 용존 및 전체 COD 값을 나타내는데, 침출수의 고형물을 제거하고 수처리기술을 융합하여 지하수로의 순환 및 활용가능성을 확인하였으며, 이 과정에서 COD, SS, T-N, T-P 수치 개량과 바이러스 검색기술을 확립하였다.

이와 같은 침출수 처리기술은 지자체의 매몰지 관리 및 주민피해 방지에 유효한 기술로 평가되었다.

[그림 7] 구제역 침출수 긴급 간이 처리 시스템 개요



## 5. 유해화학물질 사고예방 기술개발

국내 화학산업의 기반시설이 대규모화, 복잡화, 노후화됨에 따라 화학사고가 해마다 지속적으로 발생하고 있으며, 최근 구미의 불산가스 누출사고 등을 계기로 주요한 사회이슈로 부각되었다. 화학산업은 다종의 유해물질을 취급하고 있고 화재, 폭발, 독성 등의 잠재적인 위험요소가 많아, 일단 사고가 발생하면 막대한 피해를 유발하는 경우가 많다. 이에 따라 정부는 화학사고 예방, 대응과 화학물질 안전관리 등을 주요한 정책 아젠다로 선정하여 관리를 강화하고 있다.

이에 각 출연(연)은 2013년 출연(연)발전위원회를 통해 화학물질 사고예방·감시·대응기술 개발 및 방재시스템 구축을 출연(연) 융합·협력 시범과제로 선정하였으며, 현재 화학연을 주관으로 14개 출연(연)이 공동연구를 추진하고 있다. 2015년까지 총 245억원이 투자될 예정이며, 화학연은 주관 기관으로 총 70억원을 투자할 계획이다.



화학연은 2013년 7월 화학안전연구·평가센터를 설립하여 화학물질사고 대응체계 구축을 위한 출연(연) 융합연구 및 실무대응체계 구축을 주도하고 있다. 주요 연구 분야는 화학사고 예방기술, 화학사고 대응기술, 센싱·모니터링 기술, 안전운송기술 등으로 구성되어 있다.

## 6. 포트홀 및 도로결빙 대응기술 개발

최근 파손도로(포트홀) 발생 및 상습 도로결빙 구간의 증가로 사고 발생, 차량 파손 등 국민불편이 가중되고 있으며, 파손도로 유지보수를 위한 지방자치단체의 재정지출도 크게 증가하고 있다.

이에 화학연을 주관으로 한국건설기술연구원, 한국기초과학지원연구원, 한국생산기술연구원 등 관련 4개 출연(연)이, 고기능성의 탄소섬유를 기반으로 하는 기능성도로를 건설하여 포트홀 발생 및 도로결빙을 예방하기 위한 융합기술개발사업을 기획하였다. 저가의 중질유로부터 고기능성의 건설용 탄소섬유를 제조하여 상습결빙노면 및 포트홀에 적용함으로써, 결빙도로 및 포트홀 사고에 의한 인명·재산상의 피해와 교통정체로 인한 국민불편 감소는 물론, 파손도로 유지보수에 소요되는 지방자치단체의 재정지출도 감축할 수 있을 것으로 기대된다.

한편 4개 출연(연)은 사업기획과정에서, 기술개발 이후의 시범사업 추진과 실제 도로적용을 통한 신속한 문제 해결을 위해 실제 도로관리를 담당하고 있는 지방자치단체와 협력체계를 구축하였으며, 한국도로학회, 한국탄소학회 등과의 공동심포지엄을 통해 전문가 네트워크 기반도 확장하였다.

현재 각 출연(연)별 해당 분야에 대한 연구개발에 착수하였으며, 부처와 사업 확대를 위한 협의를 추진 중에 있다. 본 사업은 기획 단계부터 사회문제 해결을 목적으로 정부-지자체-출연(연)-대학 등 관련 이해관계자가 긴밀하게 연계되는 개방형 협력모델을 추구하였다는 점에서 의의가 높다.

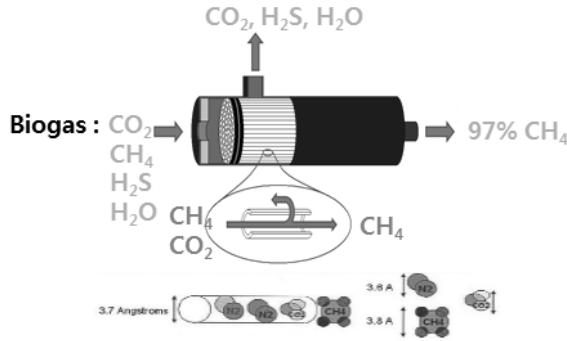
## 7. 쓰레기 매립지 가스 전환기술 개발

매년 배출되는 쓰레기의 양이 증가하여, 환경에 심각한 영향을 미칠 것으로 예상됨에 따라 쓰레기 자원화가 주요한 이슈로 부각되고 있다. 특히 쓰레기 매립지에서 발생하는 가스는 지구 온난화의 주범 중 하나이나, 자동차 연료로 전환될 수 있는 메탄이 포함되어 있어 이를 정제하는 기술이 관심을 받고 있다. 그러나 매립지 가스에는 메탄 외에도 질소가 다량 함유되어 있어 이를 바로 활용할 수 없으며, 선진국에서도 이를 정제하는 기술개발에 어려움을 겪고 있는 실정이다.

이에 따라 화학연에서는 기체분리막과 흡착기술을 이용하여 매립지 가스에서 불순물만 선택적으로 제거할 수 있는 막분리 혼성공정 개발을 적극적으로 추진하였다(그림 8). 이를 통해 전체 바이오 가스에서 88%의 메탄을 회수하는 동시에, 이 메탄의 순도를 95% 까지 정제하는 기술개발에 성공하였다. 이는 자동차 연료로 바로 사용할 수 있는 수준으로 기술적 우수성이 높다.

화학연은 향후 기업에 기술을 이전하고, 정부 지원을 확보하여 국내 모든 하폐수 처리 시설, 축산 분뇨 처리 시설, 음식물 침출수 처리 시설, 바이오메스 전환시설 등에 확대 적용할 계획이다.

[그림 8] 막분리 정제 플랜트의 개념도



## V. 결론 및 정책제언

화학연은 그간 에너지, 환경, 자원, 질병 등 다양한 사회적 이슈를 연구개발을 통해 해결하고자 하는 노력을 지속해 왔다. 그러나 지금까지는 많은 부분이 기존의 연구개발 시스템 내에서 이루어져, 사회문제 해결형 R&D에서 요구되는 사회-기술 기획, 최종수요자와의 긴밀한 파트너십 형성 등은 상대적으로 비중있게 다루어지지 못했다. 그러나 최근 수립한 ‘사회문제 해결형 R&D 추진전략’을 기반으로, 연구원 차원의 추진모형을 정립하고 보다 체계적이고 효과적인 사회문제 해결형 R&D 추진을 위한 프레임워크를 구축할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이를 위해서는 무엇보다 지속적·상시적인 문제발굴 플랫폼 구축, 사회-기술 기획의 R&D 기획 프로세스 내재화, 사회문제 해결형 R&D 활성화를 위한 평가체계 개선 등이 우선적으로 고려되어야 할 필요가 있다.

먼저 실제적이고 공감대를 형성할 수 있는 사회문제 발굴을 위해서는, 문제해결 의지를 갖고 있는 지자체, 시민단체 등 구체적 수요자와의 지속적·상시적인 커뮤니케이션이 필요하다. 불특정 다수를 대상으로 하는 단기적인 설문이나 전문가 수요조사를 통한 사회문제 발굴은 문제 자체와 연구개발 주제의 발굴이라는 측면에서는 장점이 있으나, 실증과 사업화 과정에서 협력할 수 있는 실행력 있는 수요자가 누구인지 불명확하다는 단점이 있다.

둘째, 사회문제 해결을 지향하는 연구개발 확대를 위해서는, 사회-기술 기획이 사회문제 해결형 R&D 과제를 넘어 출연(연) R&D기획 전반에 내재화될 필요가 있다. 사회문제 해결형 R&D과제가 아닌 다른 다양한 R&D과제의 성과도 사회문제의 해결을 위해 활용될 수 있으나, R&D 성과가 본래의 기술적·경제적 목적 외에 어떻게 사회적으로 응용될 수 있을 것인지를 R&D과정에서 고려할 수 있는 체계가 부족하다. 이와 같은 한계를 극복하기 위해서는 사회문제 해결형 R&D과제를 통해 확보되는 사회-기술기획 경험이 R&D과제 전반에 확산되는 것이 필요하다. R&D 기획단계에서 R&D 성과가 반영된 제품이나 서비스의 ‘사회적 활용 로드맵’을 설계하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다.

셋째, 사회문제 해결형 R&D의 확산과 연구자의 참여를 촉진하기 위해서는 평가제도의 개선이 중요한 요소이다. 개인 평가는 물론 기관 및 사업 평가 차원에서도 개선이 이루어져야 한다. 또한 ‘사회문제 해결’이라는 개념을 어떻게 정의할 것인가에 대한 심도있는 논의도 필요하다. 정부는 사회문제 해결형 R&D 사업의 요건으로, 제품 및 서비스를 통해 R&D성도가 최종수요자에게 도달하는 것을 제시하고 있으나, 출연(연) 관점에서 제품이나 서비스화를 어느 수준까지 책임질 수 있는지, 제품이나 서비스 제공을 사회문제 해결로 볼 수 있는지에 대해서는 서로 다른 시각이 존재할 수 있다.

사회문제 해결을 통한 국민의 삶의 질 향상은 이제 이벤트성의 사업이나 단기적 정책대응이 아닌 출연(연)이 고유하게 수행해야 할 임무로 자리잡고 있다. 하루 빨리 성과를 산출하는 것도 중요하지만, 중장기적인 관점에서 지속가능한 기반을 구축하기 위한 체계적 노력이 필요한 시점이다. 화학연도 관심있는 연구자 차원의 접근, 문제 발생 후의 즉시대응형 연구개발이 아닌, 기관 차원의 시스템적 접근에 기반하여 문제예방에 중심을 둔 사회문제 해결형 R&D사업을 추진해 나갈 계획이다.

STEP1::

#### 【참고문헌】

- 고영주(2012), “제4세대 R&D 패러다임에 대응하기 위한 출연(연)의 역할 및 거버넌스 개편 방향”, 「과학기술정책」, 제22권 제4호, 과학기술정책연구원.
- 성지은·고영주(2013), “탈추격 혁신을 위한 정부출연연구기관의 노력과 과제: 한국화학연구원을 중심으로”, 「기술혁신연구」, 제21권 제2호.
- 성지은·송위진(2007), “총체적 혁신정책의 이론과 적용: 핀란드와 한국의 사례”, 「한국기술혁신학회지」, 제10권 제3호.
- 한국화학연구원(2014), “사회문제 해결을 위한 화학(연)의 R&D 정책방향과 과제”, 「KRICT Policy Insight」, 2014-2.

# 한국에너지기술연구원의 사회문제 해결형 연구사업 현황 및 과제

권철홍\*, 배치혜, 윤보영  
한국에너지기술연구원 미래전략정책부  
\* chkwon@kier.re.kr

## I. 서론

최근 미래유망기술로 에너지, 환경, 보건의료, 재난 ICT 분야 등의 사회적 이슈를 해결하기 위한 기술개발이 주목을 받고 있다(한국과학기술정보연구원, 2013). 이러한 기술개발은 기술수준 제고를 통해 경제를 성장시키고자 하는 기존 연구와 달리 국민의 삶의 질을 향상시키고, 나아가 새로운 시장을 창출하며, 사회 전반에 크나큰 변화를 가져올 것으로 예상된다.

민간 연구기관에 비해 중장기적인 연구나 공공성이 큰 연구를 수행하는 출연(연)은 최근 수준 높은 사회적 책임을 수행하고 국민에게 보다 밀착된 사회문제 해결형 연구결과 도출을 요구받고 있다.

에너지는 누구나 건강한 생활을 유지할 수 있도록 적절한 수준의 에너지를 공급받고 소비할 수 있어야 한다. 그러나 에너지 가격이 지속적으로 상승하면서 적절한 수준의 에너지 공급과 소비를 보장받지 못하는 저소득층이나 빠른 고령화로 인한 많은 고령층의 에너지 빈곤 문제는 그들의 삶의 질을 저하시키고 있다.

이러한 사회문제를 해결하기 위하여 한국에너지기술연구원(이하 에기연)에서는 에너지복지 기술을 개발하여 보다 효율적이고 효과적으로 에너지 빈곤 문제에 대처하고자, 에너지복지 기술의 수요를 조사하고 공급기술을 탐색하여, 저가이면서도 어느 정도 효율이 보장된, 그리고 사용에 어려움이 없는 수요자 중심의 적절한 에너지복지 기술을 개발하기 위해 노력하고 있다.

## II. 사회문제 해결형 에너지복지 기술 R&D

### 1. 사회문제 해결형 R&D

사회문제는 사회의 구조, 제도, 기능의 결함으로 사회 전반에 걸쳐 발생하는 문제로 노동, 실업, 인종, 여성, 청소년, 노인, 범죄, 의료, 환경, 에너지 분야 등에서 다양하게 발생한다(송위진 외,

2013, 재인용). 이러한 문제는 개인이 해결할 수 있는 문제가 아니라 사회 전반에 걸쳐 해결하기 위해 노력해야 하는 공공의 문제이며, 다양한 사회문제를 해결하여 인간의 삶의 질을 향상시키는 R&D를 사회문제 해결형 R&D라 한다(국가과학기술심의회, 2013). 발생하는 문제의 상황과 원인을 파악하여 현장에서 문제를 해결하는 국민의 건강과 안전 및 편의를 위해 필요한 R&D라 할 수 있다. 특히 사회문제 해결형 R&D는 기존의 기준을 이용하는 것이 아니라 사용자 참여를 기반으로 전문가와 사용자 간에 공동으로 추진하는 R&D이다(송위진 외, 2012).

## 2. 에기연의 에너지복지 기술 개념

기존의 에너지복지는 모든 국민이 소득에 관계없이 건강하고 안정된 생활을 할 수 있도록 최소한의 에너지 공급을 보장받는 것으로, 에너지 빈곤의 고통을 겪지 않도록 하는 제도 또는 지원 프로그램을 지칭하였다(박광수, 2007). 이렇듯 에너지복지란 전 국민이 에너지를 안정적으로 공급받을 수 있도록 하는 것이지만, 에너지복지의 대상은 일반적으로 소득 수준을 기준으로 하여 저소득층, 사회적 약자, 그리고 낙후 지역 등에 대한 에너지 지원을 우선적으로 고려하였다.

에기연에서는 에너지복지 대상을 저소득층인 경제적 약자, 고령자·장애인 등의 사회적 약자, 긴급 재난 보호 대상자, 개발도상국 및 낙후지역 주민 등으로 확대하고 각각을 ‘경제적 약자’, ‘사회적 약자’, ‘세계적 약자’ 및 ‘재난 시 약자’로 구분하였다. 또한 그들의 삶의 유지를 위하여 필요한 사회기술을 ‘에너지복지 기술’로 정의하고 적절한 에너지복지 기술을 개발하여 공급하고자 한다.

경제적 약자는 세계 각국에서 보편적으로 시행하고 있는 에너지복지의 대상자인 에너지 빈곤층으로 경제적으로 어려움을 겪는 저소득층이며, 에너지 빈곤을 해소할 수 있는 사회기술이 필요하다. 사회적 약자는 노약자, 장애인 등 신체적·문화적 배려가 필요한 사람들로서, 건강한 삶을 보장해 줄 수 있고 에너지 이용의 편리함을 도모할 수 있는 웰빙 에너지 기술 및 배리어 프리(Barrier Free) 디자인<sup>1)</sup> 개념이 적용된 에너지기기 기술이 요구된다. 세계적 약자는 개발도상국을 의미하는 것으로, 우리의 기술력과 지원대상국의 자원을 이용하여 시너지를 낼 수 있는 해외원조용 에너지 기술 아이템 확보가 중요할 것이다. 마지막으로 재난 시 약자는 지진, 태풍, 홍수 등 재해의 발생으로 전기 및 가스 등의 에너지 확보가 어려운 사람들로, 신속하고 적절하게 에너지를 공급할 수 있는 기술의 개발이 중요해지고 있다.

1) 배리어 프리(Barrier Free) 디자인이란 사회적으로 소외계층에 속하는 장애인이나 고령자가 일상생활을 자유롭게 영위할 수 있도록 배려한 디자인을 가리킴

## Ⅲ. 국내외 에너지복지 현황

### 1. 선진국의 에너지복지 현황

미국은 대표적으로 에너지 빈곤가구의 냉난방 비용을 지원하는 LIHEAP 프로그램과 주택의 에너지 효율 향상을 지원하는 WAP 프로그램을 시행하고 있다. 에너지 빈곤가구의 기준은 각 프로그램별로 상이하다. 영국은 거실온도 21℃, 거실 이외의 실온도 18℃를 유지하기 위하여 가구소득의 10% 이상을 난방비로 사용하는 가구를 에너지 빈곤가구로 정하고 주택 에너지효율화 지원 및 난방비 감면 등을 실시하고 있다. 일본의 주요 에너지복지 프로그램으로는 전력가격 제도를 통한 저소득층 지원제도와 재난 시 에너지지원 프로그램을 들 수 있다. 이러한 선진국의 에너지복지 프로그램에서는 에너지절약은 물론 건강·안전·실내 공기질 개선 등과 같이 수혜자의 만족도 제고를 위한 혁신기술이 도입되고 있으며, 신재생에너지기술도 활용되고 있다.

〈표 1〉 미국의 에너지복지 프로그램

프로그램	LIHEAP : Low Income Home Energy Assistance Program (보건복지부 주관)	WAP : Weatherization Assistance Program (에너지부 주관)
지원대상	연방정부에서 설정한 빈곤선의 150% 이하인 가구 또는 각 주의 중위소득 60% 이하인 가구	소득 빈곤선의 200% 이내인 가구 (장애인, 노인, 어린이가 있는 가구를 우선 대상)
지원범위	냉난방 비용 지원	에너지 효율 향상
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 난방비 지원</li> <li>- 냉방비 지원</li> <li>- 에너지 위기 긴급 지원(여름 위기, 겨울 위기)</li> <li>- 주택 단열 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주택 에너지 효율성 증대 및 기술개발</li> <li>- 냉난방 기구 교체, 단열재 및 창호 공사</li> <li>- 안전 점검</li> <li>- 온수기, 난방기, 보일러, 화재발생 위험문제</li> <li>- 에너지 효율 진단</li> </ul>

자료: 미국보건복지부 홈페이지(<http://www.hhs.gov>), WAP홈페이지(<http://www.energy.gov>) 재정리

〈표 2〉 영국의 에너지복지 프로그램

프로그램	Decent Home	Energy efficiency Advice	Warm Zone	Warm Home Discount Scheme
지원대상	전체 가구 대상	저소득층가구 전체	런던 저소득층 대상	저소득층과 취약가구 대상
지원범위	에너지 효율화 지원	에너지 효율화 지원	에너지 효율화 지원	소득 지원
지원내용	효율적 난방과 단열을 통해 합리적인 온도 유지 기준 설정	저소득가구를 위한 무료상담 시행	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단열공사를 위해 매년 1만건 이상의 보조금 지급</li> <li>- 난방 시스템 제공</li> <li>- 매년 3만 가구 방문, 에너지 진단 수행</li> </ul>	난방비 감면

자료: 홍철선(2009), 「동북아주요국의 에너지복지 정책」 재정리

〈표 3〉 일본의 에너지복지 프로그램

프로그램	전력가격 제도를 통한 저소득층 지원제도	재난 시 에너지지원 프로그램
지원대상	생활보호법에 의한 최저 생활 대상자	지진, 태풍, 홍수 등의 재해 이재민
지원범위	전력가격 차등을 통한 비용 지원	에너지 생명선 확보, 재난 시 비용 및 현물 지원
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전력가격의 차등을 통해 저소득층 지원</li> <li>- 정액전등 : 가숙사 등 극소량의 전기수요 세대</li> <li>- 종량전등 A : 단신 세대 등 소량의 전기수요 세대</li> <li>- 종량전등 B : 일반세대</li> <li>- 종량전등 C : 자영업 세대, 전기화 주택 등 대량의 전기수요 세대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기, 가스, 전화요금 등의 감세 및 감면</li> <li>- LPG가스, 가스 저장용기, 가스 풍로, 온수기, 스토브 등의 지원</li> </ul>

자료: 홍철선(2009), 「동북아주요국의 에너지복지 정책: 재정리

## 2. 국내 에너지복지 정책 현황

국내에서는 2005년 단전가구의 여중생 사망사건을 계기로 에너지복지정책의 체계적 추진 필요성이 제기되었다. 2006년에는 에너지법에 소득 수준에 관계없이 최소한의 에너지 이용을 보장하기 위해 빈곤층에 대한 정부, 지자체 및 에너지공급자의 에너지공급의무화를 명문화하였다. 제1차 국가에너지위원회에서는 2007년을 에너지복지 원년으로 하고 향후 10년간 에너지 빈곤층 해소전략을 수립하였으며, 2008년 제1차 국가에너지기본계획에서는 에너지복지의 개념을 도입하고 2030년까지 에너지 빈곤층을 해소한다는 목표를 수립하였다.

현재 에너지복지와 관련하여 보건복지부에서는 소득 수준이 최저생계비 이하인 자를 대상으로 생계급여를 지급하는 기초생활보장제도와 단기로 생계유지 곤란 등의 위기 상황에 처한 가구에 연료비를 지원하는 긴급복지지원제도를 시행하고 있다. 산업통상자원부에서는 전기·가스·지역난방 요금할인 및 공급중단 유예, 연탄쿠폰, 취약계층 가스·전기설비 개보수 지원, 전통시장 전기요금 특례 제도를 시행하고 있으며, 한국에너지재단을 통해서도 국민기초생활수급가구 및 차상위계층을 대상으로 에너지효율개선사업, 난방유/LPG/전기요금/도시가스 지원사업을 시행하고 있다.

국내 에너지복지 프로그램은 정책 측면에서 수요자 특성 미반영과 정책 간의 정합성 한계, 복지재원의 절대적 부족 등과 같은 문제점이 있으며, 실제 지원대상의 소비 특성을 반영한 수요자 맞춤형 에너지복지 기술지원도 미흡한 점이 있어 보완이 요구되고 있다.

〈표 4〉 보건복지부의 기초생활보장제도 및 긴급복지지원제도

프로그램	기초생활보장제도	긴급복지지원제도
지원대상	국민기초생활보장 수급 대상 : 국민기초생활보장법에 의해 소득이 최저생계비 이하인 가구	주 소득자의 사망, 가출, 구금 사실 수용 등으로 인한 소득 상실, 중병 등 생계유지 곤란 등의 위기 상황에 있는 가구
지원범위	생계, 주거, 자활, 교육, 의료 등의 급여를 지급하여 최저 생활을 보장	생계지원, 의료지원, 주거지원, 교육지원 및 그 밖의 긴급 지원(연료비, 해산비, 장제비, 전기요금 등)
에너지 비용관련 지원내용	- 생계 급여 : 의복, 음식, 연료비 등 일상생활에 기본적으로 필요한 금품을 지급	- 연료비 : 동절기인 10월에서 이듬해 3월까지 매월 88,800원 - 전기요금 : 단전되어 1개월 경과 시 최대 50만원 지원, (비주택용, 공업용, 소매상용 제외, 임대아파트 거주 연체자, 1가구 최대 50만원 이상 연체자도 제외)
법적근거	생활보호법을 대체하는 법률로 1999년 9월 7일에 제정된 국민기초생활보장법	긴급복지지원법

자료: 복지포털 홈페이지(www.bokjiro.go.kr) 재정리

〈표 5〉 산업통상자원부의 에너지지원 프로그램

프로그램	전기·가스·지역난방 요금할인	연탄쿠폰	취약계층 가스·전기 설비 개보수 지원 (2011년~ 2015년 시행)
지원대상	기초생활수급자 및 차상위계층	연탄 사용하는 기초생활수급자 및 차상위계층 일부, 기타 저소득층 8만 가구	기초생활수급자 및 차상위계층
지원내용	- 전기요금할인 : 기초생활수급자 가구당 월 8천원, 차상위계층 가구당 월 2천원 - 가스요금할인 : 기초생활수급자 및 1~3급 장애인 5.6%~15% - 지역난방요금할인 : 월 2,200원 ~ 4,950원 할인, 사회복지시설 대상 기본금액 전액 감면	- 2012년 기준 연 169,000원의 연탄 쿠폰 지급(연탄 약 340장 구입 가능 금액으로 2개월 소비량)	- 전류제한기 부설, 전기고장 발생 시 24시간 방문 응급조치, 집단주거지역 및 무허가 판자촌에 화재·감전 등의 위험을 낮추기 위해 전기 시설 개선 - LPG 고무호스를 금속배관으로 무료 교체, 가스 타이머 쿡, 다기능 가스 안전 계량기 보급

자료: 산업통상자원부 홈페이지(www.motie.go.kr) 재정리

〈표 6〉 한국에너지재단의 에너지복지사업

프로그램	에너지효율개선사업	난방유 지원사업	LPG 지원사업	전기요금 지원사업	도시가스 지원사업
지원대상	국민기초생활수급가구 및 차상위계층	국민기초생활수급가구 및 차상위계층 중 이동보육가구, 노인세대, 장애인세대	국민기초생활수급가구 및 차상위계층 중 장애인 노인 이동 등의 에너지 취약계층이 포함된 가구	순수주거용 주택에 거주하는 가구 중 3개월 이상 전기요금을 미납한 기초생활수급가구 또는 차상위계층	순수주거용 주택에 거주하는 가구 중 3개월 이상 도시가스요금을 미납한 기초생활수급가구 또는 차상위계층
지원내용	- 시공지원 : 단열, 창호 교체 등 지원 가구의 난방효율 제고를 위한 주택 개보수 - 물품지원 : 에너지 구입비용 절감을 위해 고효율의 난방용품 및 가전제품 등 보급	난방유 구입 전용 바우처 카드 (등유 200리터 상당 구입금액)	LPG 구입 전용 바우처 카드(LPG 40kg상당 구입금액)	미납된 전기요금을 가구당 최대 20만원 한도내에서 지원 (한국에너지재단이 한국전력공사에 대상자 지정 계좌로 대납)	미납된 도시가스요금을 가구당 최대 20만원 한도내에서 지원 (한국에너지재단이 도시가스회사에 대상자 지정 계좌로 대납)

자료: 한국에너지재단 홈페이지(http://www.energylove.or.kr) 재정리



## IV. 국내 에너지복지 수요기술 조사

에너지복지 기술 R&D 추진 계획 수립을 위하여 국내 에너지복지 수요기술에 대하여 조사하였다. 국내 복지전문가, 에너지복지사업 담당자 및 재난안전전문가 등 총 8명을 대상으로 심층인터뷰를 실시하고, 결과를 이용하여 설문양식을 작성하였으며, 최종적으로 사회복지사 및 관련 전문가 45명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문 결과, 에너지복지에 대한 개념을 이해하고 있는 응답자는 13%에 불과하였다. 나머지 87%는 들어보지도 못했거나, 들어본 적은 있으나 제대로 이해하지 못하고 있었다. 이것은 에너지복지를 시행하는 실무자의 관련 준비나 대응이 아직은 미흡함을 나타낸다. 복지실무자들은 전반적으로 에너지복지 지원 수준이 낮다고 보고 있으며, 에너지에 대한 지식이나 교육이 부족하다고 생각하고 있었다.

〈표 7〉 에너지복지 지원 및 교육 수준

구분	매우 높다	높다	보통	낮다	매우 낮다
전반적인 에너지복지 지원 수준	5%	0%	26%	42%	26%
에너지 정보 및 교육 수준	0%	12%	31%	38%	19%

취약계층에 대한 에너지요금 감면 혜택과 한국에너지재단에서 시행하고 있는 가구당 120만원 범위 내의 현물 지원(보일러 설치 및 교체, 단열 및 창호공사, 난방매트 구입 등)에 대한 만족도도 낮은 것으로 나타났다.

〈표 8〉 취약계층에 대한 지원 만족도 조사

구분	매우 만족	만족	보통	부족	매우 부족
에너지원(전기, 가스, 지역난방 등) 감면 혜택	-	-	58%	33%	8%
에너지재단의 현물 지원(보일러 설치 및 교체, 단열 및 창호공사, 난방매트 등 가구당 120만원의 금액)	-	-	77%	23%	-

복지 정책 및 지원의 경우에는 지원의 비효율성을 매우 높게 지적하였으며 지원 금액도 부족한 것으로 나타났다. 지원의 비효율성으로 수요자의 니즈를 고려하지 않는 공급자의 일방적 지원을 가장 많이 지적하였는데, 저소득층 가구의 대부분이 겨울에 보일러를 틀지 않고 전기장판을 사용하는 경우가 많음에도 불구하고 사용하지 않는 보일러를 교체해 주는 것이 대표적 사례로 꼽혔다.

〈표 9〉 현재 정책 및 지원의 문제점

구분	1위	2위	3위
지원 정책의 문제점	지원의 비효율성 (73%)	재난 및 긴급 상황 시 대응 부재 (27%)	-
현물 지원의 문제점	지원 금액의 현실성 부족 (32%)	지원 금액의 행정처리 미숙 (26%)	* 정부 부처 간 중복지원 (21%) * 대상자 파악 어려움 및 통계 데이터 부족 (21%)

취약계층의 에너지 실태 조사 결과 주거부문에서 단열 및 창호에 대한 지원이 가장 필요한 것으로 나타났으며, 냉난방 시설 및 습기·악취·환기 등의 실내 환경과 주택의 누수 현상을 개선할 수 있는 지원도 필요한 것으로 분석되었다.

〈표 10〉 취약계층의 에너지 실태 조사

구분	1위	2위	3위
주거부문 실태	단열 및 창호 취약 (38%)	냉난방 시설 노후화 및 기기 부족 (23%)	실내 쾌적성 저하 및 건강 증진 어려움 (15%)
에너지사용 실태	광열비 부담 (68%)	에너지기기 사용/조작 어려움 (32%)	-
우선 추진 희망 분야	단열 및 창호 보강 (40%)	실내 환경 개선(습기, 곰팡이 등) (30%)	냉난방시설 효율 향상 (20%)

전체적으로 에너지복지 지원에 대한 전반적인 만족도가 낮은 편이며, 주거 및 실내 환경 개선을 지원하고 있음에도 불구하고 주거 및 실내 환경 개선에 대한 요구가 높은 것으로 나타났다. 이는 보다 더 수요자들의 니즈에 맞는 적절한 기술개발과 보급 시스템을 구축하는 것이 필요함을 나타낸다.

## V. 국내 에너지복지 구현을 위한 공급기술 탐색

수요기술 조사와 함께 예기연에서 경제적 약자, 사회적 약자, 세계적 약자 및 재난 시 약자 등에 현재 상태에서 그대로 공급 가능한 기술이나 개발된 기술의 적정기술화 또는 신규 기술개발을 통해 공급할 수 있는 에너지복지 기술을 탐색하였다.

에너지 소외계층(빈곤층, 경제적 약자)은 도시가스 배관망에 접근이 어려워 값싼 에너지를 사용하기가 쉽지 않다. 물론 도시가스 배관망 확대공사가 근본적인 해결책일 수 있으나, 이를 위해서는 비용이 많이 들고 지자체의 지원 및 장시간이 필요하다. 따라서 에너지 빈곤층의 에너지 자립을 위하여 가장 먼저 필요한 공급기술은 단열 및 창호 보강, 결로 및 곰팡이 제거와 조명 등의 실내 환경 개선, 그리고 신재생에너지와 소형 에너지저장장치를 이용한 냉난방 효율향상 기술을 들 수 있다(〈표 11〉 참조).

〈표 11〉 경제적 약자에게 필요한 공급기술

구분	적용기술	
단열 및 창호 보강	단열	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 주로 사용되고 있는 열반사단열재는 시공이 간편하다는 장점이 있으나 부실한 외벽 지지체에 그대로 접착시켜 석고보드로 마감하는 방식이라, 구조적 안전성을 보장할 수 없음</li> <li>- 단열공사를 하면서 부실한 지지벽을 보강할 수 있는 단열 시공법 개발 필요</li> </ul>
	창호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 창호교체 시공의 경우 기 시공된 창호를 철거한 후 벽체에 따라 창틀부 조립 후 창호 시공이 이루어지므로 시공이 까다롭고 구조적 안전성을 고려하기 어려움</li> <li>· 창호 리모델링 공법 적용, 비철거 공법 창호시스템 개발</li> </ul>
실내환경 개선	결로 및 곰팡이	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단열의 문제로 인해 저소득층 실내의 경우 환기가 어려움</li> <li>- 먼저 단열 및 창호 보강을 통하여 실내 온열환경 개선이 이루어진 후, 폐열회수 환기 기술 도입 등을 통하여 실내의 열을 최대한 유지하며 환기를 시행함으로써 결로 및 곰팡이 문제 완화 가능</li> </ul>
	실내 조명	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실내환경 개선을 위하여 실내 조도를 적정 수준으로 유지하는 것이 중요하나, 수요자의 전력 소비 행태를 살펴보면 전기요금 절약을 위하여 실내조명을 최소화하는 빈도가 높음</li> <li>· 외부 채광을 최대한 실내에서 이용할 수 있는 기술 및 태양광 충전 이동식 조명 기술개발 필요</li> </ul>
냉난방 효율 향상	신재생에너지를 이용하는 냉난방 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 소개되고 있는 BIPV, PVT 발전시스템 등과 같이 건물 외벽에 직접 시공하거나 옥상과 같이 일정 수준 이상의 설치공간이 필요한 기술의 경우 저소득층 가정에서 사용하기 어려우므로 이를 극복할 수 있는 경량 발전 시스템 등에 대한 개발 필요</li> </ul>

노약자·장애인 등의 사회적 약자에게 필요한 공급기술은 에너지 사용 편의성과 안전성을 향상시키고 건강한 생활을 위한 에너지 소비 행태에 맞춘 방향으로 개발된 기술이 요구된다. 사회적 약자의 경우 건강/쾌적, 안전, 이용편의성과 관련된 기술의 요구가 많으며, 이들에게 필요한 기술은 〈표 12〉와 같다.

〈표 12〉 사회적 약자에게 필요한 공급기술

구분	적용기술	
실내 쾌적성	고령자용 쾌적 냉난방/조명 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고령자의 경우 공간에서 느끼게 되는 온열감 및 기타 감각에 있어 일반 성인들과 차이가 있으며, 또한 고령자에게는 이러한 온열감과 같은 요소들이 건강과 직접적으로 연관되어 있음(따라서 고령자를 고려한 냉난방 제어 시스템에 대한 고려가 필요)</li> <li>- 고령자들에게 최적화된 온열 범위와 조도 범위를 정의하고 그 쾌적 범위를 자동으로 제어해 줄 수 있는 기술개발이 필요</li> </ul>
	수요자 특성에 맞는 실내 온열 쾌적성 기준 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 냉난방 쾌적온도 설정의 기준이 되고 있는 ASHRAE Comfort Zone의 경우 일반 성인의 열 쾌적 Data를 기준으로 도출되어 있음(따라서 고령자나 영유아에게도 유효한지에 대한 의문이 있음)</li> <li>- 사회적 약자의 실내 온열쾌적성을 잘 대변할 수 있는 기준 설정에 대한 연구 필요</li> </ul>
안전한 에너지 사용	에너지 제어 시스템 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스사고나 누전 등에 의한 사고발생 대비를 위하여 타이머를 비롯한 효과적인 에너지 자동 제어 시스템 개발 및 보급 필요</li> </ul>
	스마트 원격감침 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원격감침기능은 고령자 단독가구의 경우 빌딩에너지관리시스템(Building Energy Management System, BEMS)과 같은 에너지 사용 모니터링과 연계하여 사고와 같은 위급한 상황에 대응할 수 있는 안전 보장의 기능도 가능</li> </ul>
이용 편의성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배리어 프리(Barrier-Free) Design 및 기능을 적용, 에너지기술과 감성공학이 융합된 형태의 에너지기기 개발을 통하여 사회적 약자들의 에너지기기 사용을 좀 더 편리하게 함으로써 그들의 자립적 생활에 기여</li> </ul>	

세계적 약자에게 필요한 공급기술은 에너지 공급기술과 에너지 절약기술을 기준으로 볼 때 <표 13>과 같으며, 해외 현지 상황과 국내 정책에 맞춰 유연하게 제공이 가능할 것이다.

〈표 13〉 세계적 약자에게 필요한 공급기술

구분	적용기술	
에너지 공급기술	신재생에너지 기술	태양광, 태양열 온수기, 소형 풍력발전, 소수력 분산원 발전, 바이오디젤 생산설비, 지열/공기 열/해수온도차 히트펌프
	냉난방 및 공기 조화	축열식 버너, 난방용 자동 온도조절기, 흡수식 냉온수기, 냉동기멀티 에어컨디셔너, 폐열회수형 환기장치
에너지 절약기술	전력기기	유도전동기 무정전 전원장치, 전력용 변압기, 복합기능형 수·배전 시스템, 인버터 기술
	조명기기	LED교통신호등, 고휘도 방전(HID)램프, 전류 안정기, LED모듈 전원공급용 컨버터

에너지 보급을 위해 고려해야 할 또 다른 분야는 재난 발생 시 이재민에게 공급되는 긴급에너지 문제이다. 재난 발생 시 이재민은 거주자의 특성을 감안한 최소한의 주거환경을 제공받지 못하고 공동 공간에서 생활하는 경우가 많다. 따라서 단순한 거처 마련이 아닌 주거서비스를 제공하는 쪽으로 구호 업무를 옮겨가야 할 필요가 있다. 따라서 이재민을 위한 난방, 전기 등의 에너지 공급이 가능한 주거용 조립 모듈 개발을 고려해 볼 필요가 있다. 이는 이재민 가구의 물리적 특성을 반영하고 원활한 에너지 공급이 이루어지도록 하여 재난 발생 시에도 쾌적한 주거생활을 영위할 수 있도록 하는 에너지 복지의 일환으로 고려되어야 할 것이다. 이재민을 위한 주거용 조립 모듈은 각 지자체에서 일정 비율을 보유하고 있다가 재난 발생 시 그 지역으로 이동하여 제공해 줄 수 있는 이동성도 함께 고려되어야 한다. 각 모듈마다 필요한 에너지를 공급하기 위해 공급망 연결 기술개발도 풀어야 할 과제 중 하나이다.

## VI. 정책 과제

사회문제를 해결하여 인간의 삶의 질을 향상시키기 위한 R&D가 관심을 받고 있으며, 다양한 사회문제 중의 하나인 에너지 빈곤 문제를 해결하기 위해 사회문제 해결형 R&D로 에너지복지 기술의 개발 필요성이 제기되었다. 국내외 에너지복지 현황 분석과 국내 에너지복지 수요기술 조사와 공급 기술 탐색을 실시한 결과, 국내 에너지복지에 대한 만족도는 전반적으로 낮으며, 수요자들에게 맞는 적절한 기술 개발과 보급이 필요함을 알게 되었다.

에너지 빈곤이라는 사회문제를 해결하고 에너지복지에 대한 만족도를 향상시키기 위해서 먼저 에너지 복지 정책에 대한 개선이 필요하다. 현재 시행되고 있는 에너지복지 사업은 다양한 부처, 다양한 기관에서 산발적으로 추진하고 있으며, 각 부처와 기관에서 각각의 규정에 따라 사업을 추진하여 사업 간의 조율이 어렵다. 이에 발생하는 문제들은 곧 수급자들에게 돌아간다. 어떤 기관을 통하여 혜택을 받느냐에

따라 금액의 차이, 신청 절차의 어려움 등의 문제로 수급자들의 만족도는 낮아질 수밖에 없는 상황이다. 따라서 모든 수급자들이 편리하고 동등하게 복지 혜택을 받을 수 있도록 제도적인 정비가 필요하다.

또한 국내 에너지복지 프로그램의 안정적인 재원 확보가 필요하다. 현재 에너지자원특별회계와 전력 산업기반기금에서 에너지 빈곤 문제를 해결하고 있으나, 매년 늘어나는 에너지복지 예산을 적정선에서 확보하는 것은 매우 어려운 상태이다. 정부가 저소득층을 대상으로 난방비 지원과 에너지효율 개선사업 등의 에너지복지를 시행하고 있지만, 2012년 기준 예산은 1,089억원이었으며, 지원받은 가구는 377,851 가구로 국민기초생활보장수급자 850,689가구의 44.4%에 불과한 수준이었다(유승훈, 2013). 경기침체의 지속과 소득의 양극화로 인하여 빈곤층은 증가하고, 에너지 가격은 상승하여 저소득층의 에너지 구입비용 부담은 지속적으로 증가하고 있어, 충분한 에너지복지 예산을 확보하기 위한 노력이 필요할 것이다.

그리고 기초생활수급자에게 집중되어 있는 지원으로 인하여 차상위계층의 어려움도 있다. 생계급여의 경우 기초생활수급자에게만 지원되고, 차상위계층에게는 교육 등 일부만 지원한다. 정부 지원을 포함한 소득의 합이 기초생활수급자는 88만원, 차상위계층은 84만원으로, 소득역전현상이 발생한다. 차상위계층에 대한 배려를 확대하는 등의 개선이 필요하다.

기술적인 측면에서는 수요자 중심의 적절한 기술개발이 필요하다. 기술개발 기획단계부터 사용자의 니즈를 충분히 파악하고, 공급체계에 있는 사회적 기업이나 협동조합 등과 과학기술정책 분야 전문가가 함께 논의하고 의견을 반영할 필요가 있다. 이를 통해 조작성이 간편하여 사용에 어려움이 없는 수요자 중심의 기술이 개발되고 실용화될 수 있어야 한다.

물론 세계 top-tier급 기술의 개발과 상용화를 위해 노력하고 있는 연구원에서 R&D 예산이 정체 내지 줄어들고 있는 현실을 감안할 때 에너지복지 기술개발에 대한 동기유발이 쉽지 않은 실정이다. 에너지분야의 주변환경은 조직의 사회적책임(CSR) 수행에서 공유가치창출(CSV)로 더 진화하기를 요구하고 있다. 연구원 내부평가 시스템과 기관평가 항목에서 사회문제 해결형 R&D, 즉 에너지복지 기술개발에 대한 부분을 반영하는 것도 하나의 해결 방안이 될 수 있겠지만, 원내 R&D 예산의 일정 부분을 분명한 목표를 제시한 복지기술 개발에 할당하고 달성 여부를 엄정 평가한다면 보다 효율적으로 에너지복지 적정기술이 개발될 수 있으리라 본다. **STEP1**

### 【참고문헌】

- 국가과학기술심의회(2013), 「과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획안」.
- 박광수(2007), 「에너지복지 현황 및 개선방안」, 에너지경제연구원.
- 송위진 외(2013), 「사회문제 해결형 연구개발사업 발전방안 연구」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 외(2012), 「사회문제 해결형 혁신정책의 주요 이슈와 대응」, 과학기술정책연구원.
- 유승훈(2013), “에너지복지의 현황 및 과제”, 「대한석유협회보」, 2013년 봄호, vol.288.
- 한국과학기술정보연구원(2013), 「미래기술백서 2013」.
- 홍철선(2009), 「동북아 주요국의 에너지복지 정책」, 에너지경제연구원.

# 새로운 도약을 준비하는 일본 사회기술연구개발센터(RISTEX) : “사회와의 협동이 만들어내는, 사회를 위한 지식의 실천”을 향하여

장영배

과학기술정책연구원 혁신정책본부 부연구위원  
ybchang@stepi.re.kr

2001년부터 사회문제 해결을 목표로 하는 사회기술의 연구개발사업을 추진하고 있는 일본의 사회기술연구개발센터(RISTEX: Research Institute of Science and Technology for Society)는 일본에서 사회기술연구개발의 핵심적인 추진기관으로서 발전해왔다.<sup>1)</sup> 사회기술연구개발센터(이하 RISTEX)는 2007년에 도입된 새로운 시스템 하에서 최초로 발족했던 2개의 연구개발영역인 ‘범죄로부터 어린이의 안전’(2007~2012)과 ‘과학기술과 인간(과학기술과 사회의 상호작용)’(2007~2012)이 2012년으로 종료하게 되자, 설립 이후 지금까지의 활동과 성과 등을 회고하고, 향후 운영의 방향성과 다루어야 할 연구개발 등에 관하여 검토를 하였다. 이와 같은 검토를 하게 된 배경으로는 동일본 대지진재해와 원자력발전소 사고라는 일본 현대사회의 미증유의 대사건을 들 수 있고, 이러한 대사건의 영향을 받아 과학기술과 사회의 관계 재구축이라는 문제를 다시 한 번 환기하게 되었다고 해야 할 것이다.

이 글의 목적은 2001년 설립 이후 성과와 활동에 대한 회고와 성찰(RISTEX, 2013c)을 바탕으로 RISTEX가 2013년 말에 만든 향후 사회기술연구개발의 새로운 추진방침의 검토 과정과 문제의식, 그 주요 내용을 소개하는 것이다. 이 새로운 추진방침의 제목은 “사회기술연구개발의 향후 추진에 관한 방침”(이하 ‘추진방침’)이며, ‘사회와의 협동이 만들어내는, 사회를 위한 지식의 실천’이라는 부제를 달고 있다. 이 추진방침은 사회기술연구개발의 사업 실시를 담당하는 조직으로서 RISTEX가 더 충실하게 자신의 역할을 수행하기 위한 방향성을 정리한 것이다.

## I. 추진방침 검토의 경위와 주요 논점

2013년 11월 20일에 확정된 RISTEX의 추진방침은 1차적으로 RISTEX의 최고 의사결정기구인 ‘사회기술연구개발추진감회의(主監會議)’가 네 차례의 집중적인 논의를 통하여 추진방침(안)을 정리하

1) RISTEX의 설립배경과 발전과정, 임무와 활동, 조직구조, 사회기술연구개발사업 추진체제를 간략히 소개한 것으로는 송위진 외(2013) 제5장을 참조. 더 자세한 것은 RISTEX(2013e), [www.ristex.jp](http://www.ristex.jp) 참조

였고, 2차적으로 전문가 워크숍을 개최하여 추진방침(안)에 대하여 거시적인 시각에서 다양한 관점을 반영하여 최종적으로 책정되었다. 아래에서 이 두 과정을 좀 더 자세히 설명한다(RISTEX 2013d).

### 1. 사회기술연구개발주감회의의 검토 경위와 주요 논점, 문제의식

우선 사회기술연구개발주감회의가 추진방침에 대한 검토와 논의의 장이 되었다. 이를 위하여 사회기술연구개발주감회의 멤버에 약간 명의 전문가들을 추가하여 단기간에 집중적 논의를 실시하였다. 이 주감회의는 2013년 5월 15일부터 7월 5일에 걸쳐 네 차례 검토회의를 하였다. 검토의 목적과 방향성은 지금까지의 영역탐색활동과 연구개발영역의 제반 활동(영역과 프로젝트의 목표와 성과, 영역의 매니지먼트 등)의 회고를 토대로, 아래의 두 관점에서 논의를 하여 RISTEX로서 구체적인 방침을 정리하는 것이었다.

- 향후 RISTEX로서 다루어야 할 연구개발 또는 연구개발영역은 어떠한 것인가?
- 연구개발과 사회실장(実装)<sup>2)</sup>을 추진함에 있어서 현재의 방법론으로 괜찮은가? 변경해야 할 점은 없는가?

주감회의 검토과정에서 RISTEX의 향후 방향성과 관련하여 제기된 주요 논점과 문제의식은 다음과 같다.<sup>3)</sup>

- ① 사회문제(영역·프로그램) 설정의 타당성 담보
  - 어떠한 문제·과제를 다루어야 하는가?
- ② 사회실장(実装)에 RISTEX가 어떻게 관계할 것인가?
  - 사회문제의 해결을 목표로 하는 ‘이과계 과학기술’의 연구개발성과를 사회실장하는 경우에 발생하는 ‘기술의 사회화’ 문제에 관하여 더욱 널리 관계할 필요가 있는 것 아닌가? 그 때 RISTEX가 속해있는 JST(과학기술진흥기구 Japan Science and Technology Agency) 내부의 다른 사업과의 제휴·협력, 또는 구분·세분화를 어떻게 진행할 것인가?
  - RISTEX가 추진하는 ‘사회실장의 지원’을 어떻게 정의할 것인가?
- ③ 사회변화에 대한 대응
  - 급격하게 출현하는 사회문제에는 어디까지, 어떻게 대응할 것인가?

2) 실장(実装)이란 어느 기능을 실현하기 위한 구성요소를 구체화하는 것(실현하는 작업)을 말함. 따라서 ‘사회실장’이란 사회문제의 해결이나 사회적 목표의 실현을 위하여 연구개발의 성과를 사회에 실제로 정착하는 것을 뜻함

3) RISTEX 센터장 이즈미 신이치로(泉 紳一郞)가 정리한 “RISTEX의 향후 방향성 검토의 문제의식”(2013년 5월 15일에 따름. RISTEX(2013d), 별지 1-3

- 사회문제의 변화 속도를 충분히 따라가는 연구개발 프로그램 운영, 프로젝트 실시, 매니지먼트를 어떻게 도모해 갈 것인가?
- ④ 사회문제 설정과 연구개발 실시에 관여자 참여
  - ‘사회문제 해결을 목표로 한다’는 목적을 충분히 달성하려면, 연구개발영역의 설정(=해결을 목표로 하는 사회문제의 설정)과 연구개발 프로젝트의 실시에 있어, 관여자 중 특히 문제 그 자체에 관한 식견·전문성을 갖고 있는 사람(인문·사회과학계의 연구자, 행정 및 사회실천자)과 성과의 사용자(user)(행정 및 사회실천자), 성과의 향유자(=문제를 해결할 것을 요구하는 사람)의 참여를 어떻게 도모할 것인가?
- ⑤ 현장의 문제 해결과 보편화를 양립시키는 방법론의 구축
  - 사회문제가 일어나고 있는 현장의 ‘국지적인 해결기술’을 더 보편성이 있는 기술로 승화시키는 연구개발실시 방법론을 어떻게 구축할 것인가?
  - 현장의 국지적 문제 해결 중심의 사회기술연구개발은 파급효과가 적은 것 아닌가라는 논의에 어떻게 대응할 것인가? ‘현장의 문제 해결’과 ‘보편화’를 어떻게 양립시킬 것인가?
- ⑥ 실제의 문제 해결에 RISTEX가 어떻게 기여·관계할 것인가?
  - ‘본 연구개발의 성과로 참으로 사회에 도움이 되는 것이 있다면, 그 기술을 이용하여 사회 문제의 해결을 시도할 필요가 있다. 이를 위해서는 그 기술을 이용하여 실제의 문제 해결에 노력하는 국가기관, 지방자치체 또는 산업이 출현하는 것이 요망된다’는 평가위원회의 지적(2006년 3월 안전안심미션연구 사후평가)이 있는데, 이 지적의 관점에서 RISTEX는 무엇을 해야 하는가?
- ⑦ 연구개발평가의 본연의 자세
  - 정부의 “연구개발평가에 관한 대강적 지침”의 개정에 근거하여, 프로젝트평가, 프로그램평가의 사고방식을 어떻게 할 것인가?
- ⑧ 국제적인 정보수집과 해외연구자와의 제휴에 의한 효율적인 연구개발의 실시 방법
  - ‘사회문제는 글로벌화하고 있기 때문에 당연히 공통문제가 있으며, 문제 해결의 기술은 공통으로 사용할 수 있기 때문에 국제적인 관점을 도입하여 평가하는 편이 좋다는 관점에서 평가한 결과, 일반적으로 연구자 자신이 그다지 국제적인 관점에서 연구를 진행하고 있지 않다는 인상을 받았다. 국제적인 사회문제와 그 해결을 위한 기술수준을 그다지 조사하지 않고 연구를 진행하고 있는 것 같다. 향후는 국제적인 정보를 잘 수집하고, 경우에 따라서는 해외의 연구



자와 제휴하여 기술개발의 중복 없이 효율적인 연구와 그 실증실험을 진행할 필요가 있다’는 평가위원회의 지적(2006년 3월 안전안심미션연구 사후평가)이 있는데, 이 지적의 관점에서 향후 RISTEX는 무엇을 할 것인가?

- ⑨ 축적된 다수의 사례(프로젝트 등)의 분석·활용의 방법
- 다수의 프로젝트가 실시되어 사회기술의 사례가 축적되어 있는데, 이것들을 어떻게 분석하여 향후의 활동에 활용할 것인가?

## 2. 전문가 워크숍의 목적과 주요 논점

RISTEX는 주감회의 검토과정에서 제시된 전문가의 의견 등을 토대로 하여 ‘사회기술연구개발의 향후 추진에 관한 방침(안)’[이하 추진방침(안)]을 만들었고, 2013년 7월 22일 전문가 워크숍을 열어 이 추진방침(안)에 거시적인 시각에서 다양한 관점을 반영하려 하였다(RISTEX, 2013d, 24-27). 전문가 워크숍의 주요 논점은 다음의 두 가지였다.

- ① ‘사회기술연구개발’에 기대되는 역할과 중시해야 할 관점은 어떠한 것인가?
- ② 향후 ‘사회기술연구개발’에서 다루어야 할 사회적 문제란 어떤 것인가?

이를 바탕으로 전문가 워크숍에서는 사회적 문제의 추출, 연구개발·사회실장, 사회기술로서의 보편화 등이 주요 논의 대상이 되었다.

## II. ‘사회기술연구개발의 향후 추진에 관한 방침’의 구성과 주요 내용

이러한 두 단계의 검토과정과 전문가 의견수렴을 거쳐 만들어진 추진방침은 향후 추진할 사회기술연구개발사업의 방향성, 사회기술연구개발 추진을 위한 방법론과 과제의 두 영역으로 구성되어 있다(RISTEX, 2013a). 이 두 영역의 주요 내용을 간단히 살펴보자.

### 1. RISTEX 사회기술연구개발의 방향성

- ① 업무운영의 기본이념: 어떠한 기본적 관점을 가질 것인가?  
 사회의 구체적 문제의 해결을 통하여 사회의 안녕에 기여한다는 사업목적 하에, 다음의 이념을 가지고 운영한다.

- 사회의 구체적인 문제가 출현하는 커뮤니티와 현장의 경험적이고 실천적인 식견을 중시
- 자연과학과 인문·사회과학의 복수 영역의 식견의 통합, 문제의 관여자와 사용자(user)와의 협동
- 개별 프로젝트를 거시적으로 조감하여 통합·보편화하고, 정책·제도와 새로운 틀 만들기에 공헌

### ② 연구개발과 실장활동의 방향성: 어떠한 연구개발과 실장활동을 대상으로 할 것인가?

- RISTEX 밖에 할 수 없는 것, RISTEX가 해야 할 것: 다분야 지식의 제휴를 요구하는 사회의 중요한 문제이지만, 연구개발 대상으로서 채택되지 않고 있는 것
- JST(과학기술진흥기구)의 다른 사업과의 제휴를 강화. ‘자연과학계 기술의 사회화’의 관점에서 연구개발과 실장활동을 추진
- 연구개발의 실시 단계부터 성과의 ‘사회실장’을 충분히 의식. 다양한 실장활동과 그 실시자를 지원

### ③ 사회기술과 관련된 기반 구축에 기여

- ‘사회문제 해결을 목표로 하는 연구개발의 방법론, 평가수법’ 등의 사회기술로서의 지식을 실천에 근거하여 체계적으로 축적하여, RISTEX 모델로서 외부에 알림
- 연구개발과 실장활동의 지원과 매니지먼트 활동을 통하여, 문제 해결을 지향하는 인재의 육성에 기여

### ④ 국제적 관점의 강화

- 연구개발과 실장활동의 국제화 강화, 국제적 틀과 활동에 참여

## 2. 사회기술연구개발을 추진하기 위한 방법론과 과제

여기에는 이러한 사회기술연구개발의 방향성을 실현하기 위해, 핵심이 되는 방법론, 그리고 이 방법론과 관련된 개별 과제와 대응이 포함된다.

### ① 사회기술연구개발을 추진하기 위한 핵심 방법론

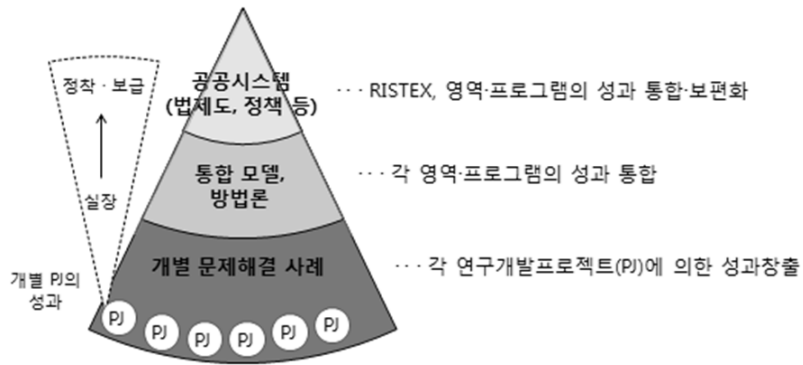
#### ①-1. 사업목적의 구체화·구조화와 사회문제 추출 프로세스의 강화

- JST의 다른 사업 및 관련 기관과의 제휴, 국제적 관점의 추가를 통하여, 영역설정 논의를 더욱 다원적으로 진행
- ‘영역’을 문제 해결의 상태를 향하여 단계적으로 가설의 성격이 있는 형태로 설정(장기간, 광범위)
- 영역에 관련된 가설에 근거하여 구체적인 과제 달성을 내건 ‘프로그램’을 설치
- 사회변화를 반영할 수 있는 운영(가설의 재구축, 프로그램의 개폐 등)

①-2. 성과의 통합, 보편화([그림 1] 참조)

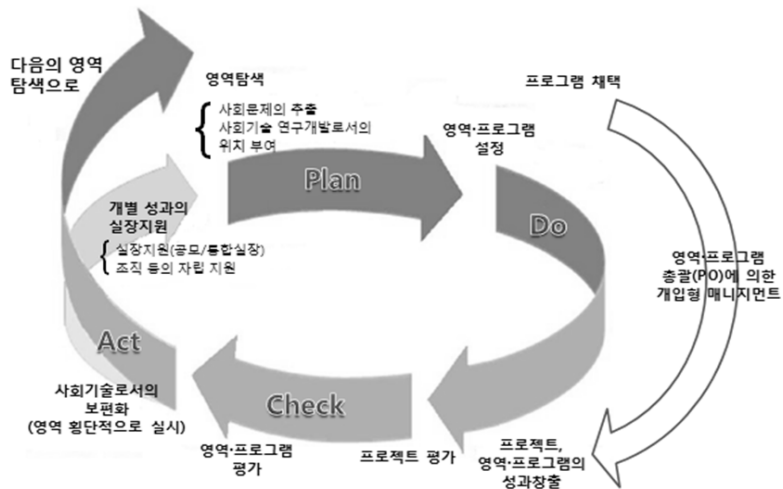
- 성과의 통합, 보편화를 위한 대응을 더욱 구체적이고 종합적으로 제시
- 영역 간의 정보공유와 논의를 촉진하여, 방향성과 역할을 관계자들과 공유
- 자금 지원의 양태와 추진체제에 맞추어 추진의 방법론을 검토·구체화

[그림 1] RISTEX의 활동구조와 성과의 통합·보편화



자료: RISTEX(2013a)

[그림 2] RISTEX의 사회기술연구개발 프로세스



자료: RISTEX(2013a)

### ② 방법론에 관련된 개별 과제와 대응

사회기술연구개발을 추진하는 데는 앞에서 다룬 핵심 방법론, 특히 [그림 2]의 PDCA(plan-do-check-act) 사이클을 더 효과적으로 전개하기 위하여 활동의 단계마다 개별요소도 강화할 필요가 있다. 그래서 이번의 검토의 주요 논점과 논의를 토대로 다음과 같은 과제의 대응을 구체화하기로 하였다.

#### ②-1. 연구개발영역의 설정, 성과의 통합·보편화

- 문제추출부터 연구개발영역의 설정에 이르는 프로세스의 강화, 그 방법론을 더욱 정교화
- 연구개발과 실장활동의 성과, 연구개발영역의 성과, 매니지먼트 성과를 집약·분석하여, 향후 연구개발영역의 설정·운영, 연구개발과 실장활동의 추진과 평가에 사용할 수 있는 형태로 정리, 축적
- 축적된 지식과 방법론을 'RISTEX 모델'로서 널리 대외적으로 알림

#### ②-2. 연구개발과 실장활동: 다양한 도전을 추진하는 기반 만들기

- 사회변화에 대한 대응
- 사회기술에 관계하는 인재 육성
- 문제 해결을 지향한 복수 분야 식견의 통합, 팀워크의 촉진
- 연구개발과 실장활동의 실시에서 국제적 관점의 강화

#### ②-3. 사회실장: 실제 문제 해결에 대한 RISTEX의 관계방식, 사업화를 촉진하는 기능 강화

#### ②-4. 평가: 평가방법의 재검토, 관점의 강화

## Ⅲ. '사회기술연구개발의 향후 추진에 관한 방침' 행동계획(action plan)

RISTEX는 추진방침에 명시되어 있는 '업무운영의 기본이념'을 토대로, RISTEX가 다루어야 할 연구개발과 실장활동의 구체화, 사회기술에 관한 기반구축, 국제적 활동의 강화를 추진하기 위해 행동계획을 만들었다(RISTEX, 2013b). 이 행동계획의 기초는 RISTEX의 싱크탱크 기능을 강화하여, 싱크탱크 기능과 자금지원 기능을 일체적으로 운영하여, 사회기술연구개발을 효과적으로 추진하며, 이를 위해 RISTEX의 조직체제를 쇄신한다는 것이다. 이 행동계획은 다음과 같이 세 개의 내용으로 구성되어 있다.

## 1. 사회기술연구개발을 추진하는 핵심 기능의 정비·확립

RISTEX의 싱크탱크 기능을 강화함과 아울러, 그 기능에 근거하여 사회기술연구개발을 효과적으로 추진할 전문부서를 설치한다.<sup>4)</sup> 이 전문부서는 사회적 문제의 거시적 조감과 추출 - 연구개발영역의 설정 - 연구개발의 추진 - 평가 - 사회실장에 이르는 모든 과정에 관여하며, RISTEX의 PDCA 사이클을 추진하는 핵심 기능을 맡는다. 이 전문부서에는 필요한 인재를 배치하여 다음의 활동을 하게 한다.

- ① 사회적 문제의 거시적 조감·추출로부터 연구개발영역 설정에 이르는 방법론의 정교화·형식지화
- ② 이 과정에서 연구개발전략센터(CDRS)를 비롯한 JST의 다른 부서와의 제휴 및 RISTEX의 인재 네트워크의 활용을 추진
- ③ RISTEX로서 다루어야 할 사회적 문제의 추출에 있어서 당해 문제에 관계된 다른 나라들의 상황과 대응 등도 포함한 조사·검토를 실시
- ④ RISTEX로서 중장기적으로 다룰 연구개발영역을 복수 설정하고, 영역마다 문제 해결을 향한 가설을 구축하며, 그것에 따른 구체적인 공모프로그램 등을 총괄, 어드바이저와 함께 설계
- ⑤ 연구개발영역의 평가에 관한 평가항목·기준, 각 연구개발영역의 프로젝트 평가에 관한 평가항목·기준을 책정하여, 평가자·피평가자와 조기에 공유
- ⑥ 지금까지의 프로젝트의 성과, 연구개발영역의 성과, 영역 매니지먼트의 성과를 추적·분석하여, 향후의 활동에 활용함과 아울러 그것들을 RISTEX 모델로서 구축하여 대외적으로 알림
- ⑦ 새롭게 나타나는 혹은 현재화하고 있지 않은 사회적 문제를 추출하기 위한 탐색펀드(심층조사)를 추진
- ⑧ 연구개발성과 실장지원 프로그램(공모형·성과통합형·긴급실장)을 추진
- ⑨ 영역에 대하여 주체 형성(법인조직 설립 지원)과 자금모금에 관한 정보를 제공

## 2. 사회실장을 위한 효과적이고 중층적인 연구개발과 활동의 추진

- ① 앞에서 언급한 전문부서와 협력하여, 영역에서 기동성 있고 유연하게 공모 프로그램 등을 가동하여 프로젝트 공모와 채택 등을 실시
- ② 영역 총괄과 어드바이저의 개입형 매니지먼트에 의해 연구개발을 추진
- ③ 영역 내에 위원회와 태스크포스 등을 가동함으로써 다음의 활동을 추진
  - 영역의 공통과제와 프로젝트 사이의 공통요소를 추출하여 체계화하고 새로운 대응방안으로서 발전시킴
  - 영역에서 프로젝트 성과를 집약하여 통합모델과 방법론을 구축

4) 2013년 11월 20일에 공표된 이 행동계획에 따르면, 2014년 4월에 조직개편을 하여 이 전문부서를 설치하고 활동을 개시한다고 되어 있으나, 2014년 5월 말 현재 RISTEX의 홈페이지에 있는 조직도에는 이러한 변화가 표시되어 있지 않음

- ④ 영역의 성과를 거시적으로 조감하여 복수의 성과를 패키지화하여 통합실장 프로젝트로서 구축
- ⑤ 국제 전개와 영역내 프로젝트 간 제휴 이니셔티브를 추진
- ⑥ 다양한 채널을 이용하여 성과 정보를 외부로 알리고, 사회실장을 위해 성과를 제도와 정책 등에 연결하는 활동과 프로젝트를 지원

### 3. 평가의 근원적인 개선

- ① 사회기술연구개발사업에 적합한 평가항목·기준을 책정
- ② 연구개발영역과 프로젝트의 평가항목·기준을 조기에 평가자·피평가자와 공유
- ③ RISTEX 평가체계의 재검토: 질 높은 ‘자기평가’와 그것을 토대로 한 합리화된 제3자 평가, 외부 평가 등의 채택을 검토

## IV. 맺음말

RISTEX는 자신이 지금까지 추진해 왔던 사회기술연구개발의 방향성, 그것을 실현하기 위한 방법론과 과제를 새롭게 재정립하려고 시도하고 있다. 여기에는 설립 이후의 지금까지의 성과와 활동에 대한 비판적 성찰, 축적된 경험과 노하우가 큰 힘이 되었을 것이다. 이미 2012년에 RISTEX의 그 당시 센터장은 지금까지 축적된 많은 실천사례들을 더 넓은 시각에서 구조화하여 매니지먼트 방법들을 일반화하는 시도를 할 수 있는 단계에 와 있다고 조심스럽게 평가한 바 있다(송우진 외, 2013).

RISTEX가 2013년 말에 책정한 새로운 사회기술연구개발 추진방침은 사회기술연구개발의 방향성을 새롭게 재검토하고, 이러한 방향성에 걸맞은 사업추진 방법론을 정교하게 발전시킨다는 것을 주요 내용으로 하고 있다. 특히 사회기술연구개발 추진 방법론을 정교하게 다듬어 ‘RISTEX 모델’을 만들고 이를 브랜드화하여 대외적으로 알리고, 이를 맡을 전담부서를 조직체제 쇄신을 통하여 신설한다는 야심적인 행동계획을 밝히고 있다. 내용적으로도 사회기술연구개발 사업목적은 더욱 구체화하고, 사회기술연구개발의 대상이 되는 사회문제 추출 프로세스도 한층 더 강화하겠다고 강조하였다.

RISTEX가 새로운 추진방침을 만들기 위해 제기하였던 주요 논점과 문제의식들은 사회기술연구개발을 계획하고 추진하려는 조직과 실무자에게는 매우 중요한 이슈들이다. 이러한 이슈들이 앞으로 RISTEX의 사회기술연구개발 사업 추진과정에서 어떻게 반영되고 실현될지 주의깊게 추적하고 분석하는 것은 이론적·실천적으로 흥미있는 주제가 될 것이다. 특히 과학기술이 사회문제 해결에 기여해야 한다는 사회적 기대와 요구가 더욱 커지고 있는 현 상황에서는 더욱 그렇다. **STePI!!!**

**【참고문헌】**

송위진·성지은·임홍탁·장영배(2013), 「사회문제 해결형 연구개발사업 발전방안 연구」, 과학기술정책 연구원.

RISTEX(2013a), 「社会技術研究開発の今後の推進に関する方針(全文)」.

RISTEX(2013b), 「アクションプラン概要」.

RISTEX(2013c), 「参考資料1：経緯・活動の振り返り」.

RISTEX(2013d), 「参考資料2：検討の経過とまとめ」.

RISTEX(2013e), 「RISTEX パンフレット(2013~2014)」.

RISTEX 홈페이지, [www.ristex.jp](http://www.ristex.jp)





# 연구노트

빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점 / 성지은, 박기량

## 빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점

성지은  
과학기술정책연구원 혁신정책본부 연구위원  
jeseong@stepi.re.kr

박기량  
한양대학교 철학과  
pshpk@naver.com

### I. 서론

최근 빅데이터는 중요한 이슈가 되고 있다. 2012년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)은 빅데이터를 떠오르는 10대 기술 중 하나로, 우리나라 지식경제부 R&D 전략기획단은 IT 10대 기술 중 하나로 선정했다. 2014년에는 정보통신산업진흥원(NIPA)과 SK C&C가 빅데이터를 핵심 IT 기술로 선정했다. 그리고 이러한 상황을 대변하듯 최근 6개월간 빅데이터에 관련해 나온 기사만 1만 건에 달하고 있으며, 2012년 이후 출간된 빅데이터를 주제로 한 서적은 260권에 달하고 있다.

이처럼 빅데이터는 어디에서나 쉽게 접할 수 있는 과학기술의 위치로 자리잡고 있다. 빅데이터는 인터넷의 보급이 활성화되고 스마트폰과 같은 휴대용 정보통신기기를 통해 정보를 쉽게 공유할 수 있는 정보통신 시장이 구축되면서 주목받기 시작한 새로운 과학기술이다. 기존의 데이터 마이닝과 클라우드 개념 또한 빅데이터 개념에 포함된다.

빅데이터는 구글 같은 인터넷 기업을 중심으로 활용되어 왔다. 하루가 달리 빠르게 변해가는 소비자들의 심리를 파악해 기업의 경쟁력을 향상시키기 위한 수단으로 빅데이터가 사용된 것이다. 더불어 빅데이터는 최적화된 정책을 형성하는 기반이 되며, 구체적인 데이터 등 증거기반(evidence-based) 행정 및 정책 개발에 기여한다. 한국을 비롯한 미국, 영국, 일본 등의 선진국들은 교통·안전·복지·의료 등의 영역에서 정책적으로 빅데이터를 활용하기 위한 다양한 시도를 하고 있다.

이 글에서는 빅데이터를 실제 활용한 사회문제 해결형 정책 사례를 살펴보고 정책적 함의를 도출하고자 한다. 구체적으로 II장에서는 국내의 빅데이터 정책 현황을 살펴본다. III~IV장에서는 해외 및 국내에서의 빅데이터 활용 정책 사례를 분석한다. 이를 기반으로 V장에서는 결론과 정책적 시사점을 도출한다.

## II. 국내외 빅데이터 정책 현황

### 1. 주요국의 빅데이터 정책 현황

현재 다수의 선진국들은 빅데이터를 정책에 활용하고 있다. 미국은 2012년 3월 대통령 직속기관인 과학기술정책실(Office of Science and Technology Policy, OSTP)을 중심으로 2억 달러 이상을 투입, 빅데이터 기술을 개발하는 ‘빅데이터 이니셔티브’를 발표했다. 이 계획에는 빅데이터 기술 개발, 교육 및 학습 혁신, 전문인력 양성 및 프로그램 확대 등의 내용이 포함되었다. 더불어 대통령 직속 빅데이터 협의체(Big Data Senior Steering Group)의 발족도 이어졌다(국가과학기술심의회, 2013.7.8).

영국의 기업혁신기술부(BIS)도 이러한 흐름에 발맞춰 같은 해 3월, 공공정보의 공유와 활용을 통한 가치창출을 목표로 하는 ‘데이터 전략위원회(Data Strategy Board)’를 설립했다. 6월에는 부처별로 빅데이터 및 개인정보 데이터 활용 현황을 파악하고 그에 대한 접근성을 강화하여 활용할 수 있도록 ‘Open Data Strategy’가 발표되었다. 여기에 2013년까지 700만 파운드가 지원될 예정이다.

또한 싱가포르는 경제개발청(Economic Development Board) 주도로 정부와 기업의 경쟁력 강화를 위한 데이터 분석 연구소를 설립했고, 국가안보조정국에서는 데이터 기반으로 위협 요소를 평가하는 RAHS(Risk Assessment and Horizon Scanning) 시스템을 구축했다. 그리고 2012년 1월에는 이를 운영하기 위한 기관(RAHS Programme Office)을 설립했다. 이를 통해서 싱가포르는 해안 안전과 조류 인플루엔자 시뮬레이션을 실행하고 국가 위기 대응 능력을 향상시키고 있다.

일본의 경우 정보통신심의회에 빅데이터 활용에 관한 특별 그룹을 설치했으며, 2012년 5월 빅데이터 활용 정책의 기본방향을 정리한 ‘빅데이터 활용 기본전략’을 발표했다. 그 후 총무성은 2012년 7월 차기 ICT 전략인 ‘액티브 재팬’의 5대 전략 중 한 가지로 ‘빅데이터 이용과 활용에 의한 사회·경제 성장’을 포함시켰다(국가과학기술심의회, 2013.7.8).

이러한 활동들을 기반으로 각 국가는 사회문제 해결을 위한 빅데이터 정책을 적극적으로 추진하고 있다. 그 세부계획으로는 미국의 탈세 방지 프로그램과 범죄 예측 프로그램, 싱가포르의 RAHS 프로그램 등을 꼽을 수 있다.

〈표 1〉 주요국의 빅데이터 활용 정책 및 사회문제 해결 사례

미국	탈세 방지 프로그램	탈세 행위를 미리 예측하고 방지하여 국가 재정 확충 및 사회문제 해결
	국립보건원 의료 체제 개혁	유전자 데이터 공유를 통한 질병치료체계 구축, Pillbox 프로그램 기반 의료 개혁 실시
	테러 대응 프로그램 ADVICE	9.11 테러 이후 급증한 테러 위협 예측 및 대응을 위한 통합적 대 테러 프로그램 ADVICE 구축

	범죄 예측 프로그램	범죄 예방 및 범죄율 감소를 위해 범죄 발생 빈도와 위치를 분석하고 범죄자들을 지속 관찰하여 범죄 징후를 예측
영국	비만 대책 프로그램	비만을 사회 문제로 규정하고 비만 문제에 대한 효과적인 대응책 마련
	잠재적 위험 관리 프로젝트	영국을 위협할 수 있는 잠재적 위험, 자연 재해 등에 대한 대책 마련
	전염병 대응 프로그램	글로벌 차원의 전염병 발생 현황과 동물 전염병 동향 파악을 통한 전염병 예측 및 대응 방안 마련
싱가포르	해안 안전 시뮬레이션	해상 테러 및 해안 침투 등을 방지하여 해안 영역 안전 확보
	조류 인플루엔자 시뮬레이션	조류 인플루엔자 미래 시나리오 구축 및 대응 방안 마련
일본	지능형 교통시스템	교통 정보 분석을 통해 최적의 교통 상황 및 경로 안내
	재난 대응 프로그램	지진, 화재, 방사능 등 재난 발생을 예측하고 대응 능력을 강화

자료: 이응용(2012), 한국정보화진흥원(2012a; 2012b; 2012c) 재구성 및 종합

## 2. 국내 빅데이터 정책 현황

국내에서도 빅데이터 정책을 위한 구체적인 활동들이 이어지고 있다. 우선 2011년 국가정보화전략위원회 등에서 ‘빅데이터를 활용한 스마트 정부 구현(안)’을 발표했다. 이를 통해 범정부적 데이터 연계, 분석체계 구축부터 법제도 개선 및 분석 인력 양성과 재교육 등의 세부 방안이 계획되었다. 이후 2012년 방송통신위원회의 ‘빅데이터 서비스 활성화 방안’과 행정안전부 등의 ‘스마트 국가 실현을 위한 빅데이터 마스터 플랜’이 잇달아 발표되면서 구체적인 빅데이터 활용 방안이 모색되고 있다(국가정보화전략위원회, 2012). 더불어 우선 추진 과제로 범죄발생 장소 및 시간 예측과 자연재해 조기 감지, 주민 참여형 교통사고 감소 정책 등의 사회문제 해결을 위한 정책 추진이 이뤄지고 있어, 빅데이터를 기반으로 한 사회문제 해결이 기대된다.

이와 같은 시도는 한국의 선진화된 IT 인프라와 연계되어 더 큰 효과를 발휘할 수 있을 것으로 기대된다. 경제협력기구(OECD)가 2014년 1월 26일에 발표한 브로드밴드포털에 의하면 한국은 무선 인터넷의 경우 인구 100명당 102.12건의 가입률을 보이고 있다(한국일보, 2013.7.22). 또한 IT 전문매체 Mashable에 실린 온라인 통계포털 사이트 statista 조사에 따르면, 빅데이터 기술 발전에서 핵심적인 역할을 하는 스마트폰 보급률은 73.0%로 2위를 차지했고, 이는 미국의 56.4%, 영국의 62.2%를 훨씬 웃도는 수치이다(전자신문, 2013.8.28). 결국 우리나라의 강력한 IT 인프라와 사회문제 해결형 빅데이터 정책이 연계된다면, 개인에게는 최적화된 서비스를 제공하면서도 사회문제 해결에 막대한 효과를 발휘할 수 있다.

### Ⅲ. 해외 빅데이터 활용 정책 사례 분석

#### 1. 싱가포르의 RAHS

##### 가. 개요 및 추진 배경

싱가포르가 2004년부터 운영하고 있는 RAHS(Risk Assessment Horizontal Scanning) 프로그램은 총리실 산하의 국가안보조정사무국에서 담당하고 있으며, 사회문제 해결과 미래전략 수립을 위해 빅데이터를 활용한다. 이는 대지진, 쓰나미, 태풍 등의 자연재해뿐만 아니라 식량위기, 전염병 등의 사회적 문제, 전 세계적 금융위기와 같은 경제적 문제, 9.11 테러 이후 증가하고 있는 테러 위협의 문제에 대응하기 위한 노력의 일환이다. 국가적인 차원에서 여러 가지 위험요인들을 예측하고 그에 따른 대응방안을 마련하여 문제를 해결하기 위한 과학적인 시스템 구축을 목표로 한다(한국정보화진흥원, 2012b).

##### 나. 추진 내용

RAHS는 환경탐색을 통해서 데이터를 수집하고 분석하여 다양한 결과를 도출해 내고 있다. 그리고 프로그램의 기반인 호라이즌 스캐닝은 잠재적인 위험과 위험요소를 확인하여 이슈들을 탐구하고 관련 정보를 획득, 분석, 교환하는 과정을 확립한다. 이러한 활동은 국가의 미래전략 수립과 위기관리, 사회문제 해결을 위한 기반이 되며, 전략적 이슈와 정책 추진 방안 등을 제시한다. 2002년 영국의 환경, 식량, 농촌 문제에서 시작된 호라이즌 스캐닝은 현재 싱가포르의 환경 안보, 해상 안보, 테러리즘과 극단화, 화생방, 사이버 안보, 바이오 의료개발, 식량 안보 등의 다양한 사회문제 해결에 활용되고 있다(한국정보화진흥원, 2012b).

이러한 호라이즌 스캐닝은 데이터베이스 등을 기반으로 하는 미래예측 기반이 확립을 가능케 한다. 그리고 이러한 기반을 통해서 각 정부 조직이 수립하는 정책들의 견고성과 미래 예측 가능성은 증대될 수 있게 된다.

호라이즌 스캐닝을 통해서 도출되는 결과는 다음과 같은 4가지 정보 상품으로 제공된다. 첫째, 'SKAN' 분석 상품이다. 다양한 오픈 소스의 데이터를 분석하여 싱가포르에 관련된 정보들을 수집하고 이를 바탕으로 영향력 있는 여러 분야의 이슈를 분석해주는 서비스이다. 둘째, 'Vanguard'는 SKAN을 통해 발굴된 이슈를 더욱 심층적으로 분석하여 제공되는 상품이다. 이를 통해서 부상하고 있는 이슈를 분석하고 그 흐름 등을 제시한다. 셋째, 'Tech-SKAN' 서비스는 싱가포르의 RAHS 데이터 수집 및 분석 능력을 보완해 주는 기술 동향을 수집·분석하여 프로그램을 더욱 강화한다. 마지막인 'SKOOP'은 국가 안보 영역과 관련된 미래 이슈와 국가 안전 이슈에 대해 다양한 관점과 해석을 제시하고 그에 따른 대안까지 제공해 주는 서비스이다(RAHS, 2014).

## 다. 평가 및 의의

싱가포르의 막대한 양의 데이터들과 변수를 활용하는 RAHS 프로그램을 기반으로 국가와 국민이 처할 수 있는 위험 요소들을 미리 파악하고 대비책을 마련하고 있다. 그러한 노력의 결과는 여러 분야에서 나타나고 있다.

먼저 싱가포르의 해상 안전을 확보하기 위해서 국방부 미래 시스템 이사회(MINDEF Future Systems Directorate)와 미국 합동 군사령부(Joint Forces Command), 북대서양조약기구(NATO)와 공동으로 해안 안전 확립을 위한 해상 상황인식 프로젝트(Maritime Situation Awareness)를 추진했다(한국정보화진흥원, 2012b). 이를 통해서 해상 테러, 해안 침투 등 해안 영역에서 발생할 수 있는 수많은 위험 요소에 대비하고 해안의 안전 확보를 위한 의사결정을 효과적으로 수행할 수 있도록 지원했다. 위크시그널과 예상 시나리오 등 의사결정 지원을 위한 정보처리와 시각화를 수행했다.

이와 더불어 보건의 분야에서도 RAHS가 활용되고 있다. 대표적인 사례가 조류 인플루엔자 시뮬레이션이다. 2007년 7월부터 11월까지 수행된 본 연구의 목적은, 조류 인플루엔자가 싱가포르에 들어오므로써 벌어질 수 있는 미래 시나리오를 연구하고 대응방안을 마련하고자 하는 것이었다. 조류 인플루엔자 상황에 대한 시스템 맵 구축과 지역에서 벌어질 수 있는 독감 출현의 위험 수준들을 평가하였다.

이러한 결과물들은 금융, 농산물, 공공 서비스, 사회적 갈등 등의 다양한 사회문제 해결을 수월하게 추진할 수 있게 하도록 개방한 RAHS 2.0시스템의 성과라고 볼 수 있다. 각 계의 전문가들은 누구보다 빠르게 정보를 얻을 수 있었으며, 이를 기반으로 문제 해결을 도모할 수 있었다(한국정보화진흥원, 2012b).

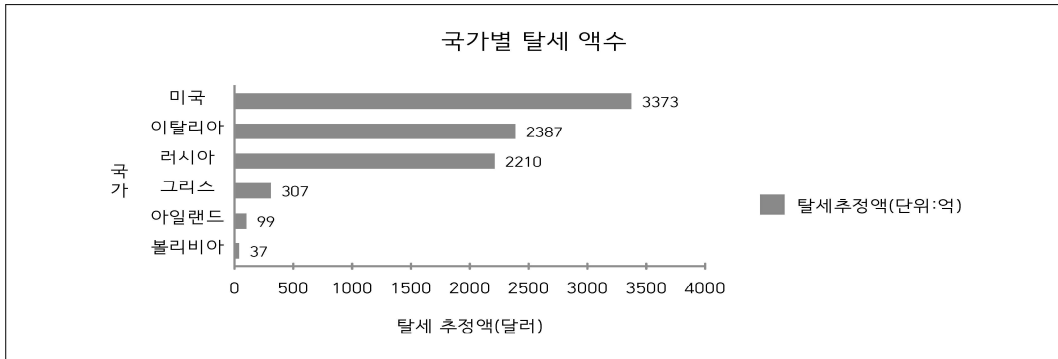
## 2. 미국의 탈세 방지 프로그램

### 가. 개요 및 추진 배경

최근 국제 금융위기로 인한 재정 위기의 확산과 개인기업의 탈세에 따른 낭비성 재정 지출이 심화되고 있다. 세계은행은 탈세 및 세금 사기와 관련된 지구촌 지하경제의 규모가 전체 GDP의 18%에 이를 것으로 전망했으며, 이탈리아는 GDP 대비 22.3%, 스페인은 19.3%, 포르투갈은 19.2%, 그리스는 25.1%에 이르는 것으로 추산했다. 이에 따라 OECD는 지하경제로 빠져나가는 탈세를 조세망으로 끌어들이 지속가능한 경제 발전을 이루어야 한다고 경고하고 있다.

한편 미국의 탈세 금액은 2010년을 기준으로 저소득층 의료보장 총액을 초과하고 있다(NIA·빅데이터전략연구센터, 2012). 이에 대응하여 미국 국세청은 2011년 사기성 납세 신고 및 환급에 의한 탈세 적발을 목적으로 운영하고 있는 RRP(Return Review Program)에 실시간으로 빅데이터 기반의 HPA(High-Performance Analytics) 분석과 단위별 처리과정을 적용하는 프로젝트를 시행했다(이진권, 2012).

[그림 1] 국가별 탈세 액수



자료: NIA·빅데이터전략연구센터(2012)

#### 나. 추진 내용

미국의 탈세 방지 프로그램은 사기 방지 솔루션, 소셜 네트워크 분석, 데이터 통합 및 마이닝 등의 빅데이터 기술을 활용하고, 세금 누락 및 불필요한 세금 환급을 절감하기 위해 시행된다. 그 중 하나로 정부기관 사기방지 솔루션이 있다. 정부의 공공데이터, 기업의 민간데이터, 인터넷상의 SNS 데이터 등에서부터 이상 징후를 찾아내고 예측 모델링을 통해 과거의 행동 정보를 분석하여 사기 패턴과 유사한 행동을 검출하는 것이다. 또한 납세자 개개인들의 SNS, 계좌, 주소, 전화번호 등에 대한 분석을 통하여 납세자들 사이의 연관 관계를 파악하여 납세자의 탈세 징후 등을 포착하고 범죄 관련 소셜 네트워크를 분석하여 범죄자 집단에 대한 감시 시스템 또한 마련하고 있다. 이 과정에서 수집된 막대한 데이터들은 데이터베이스(Data Base)와 데이터 웨어하우스(Data Warehouse) 통합을 통해 관리되고 있다(이진권, 2012; NIA·빅데이터전략연구센터, 2012).

#### 다. 평가 및 의의

이러한 탈세 방지 프로그램으로 미국은 연간 3,450억 달러에 달하는 세금 누락 및 불필요한 세금 환급 절감 효과를 얻었다. 또한 과학적 데이터를 근거로 탈세 조사를 수행함으로써 탈세자 수를 줄이는 성과를 얻을 수 있었다. 무엇보다 주목할 것은 과거 데이터 분석을 통해 앞으로 발생할 수 있는 사기 범죄 및 탈세 관련 사건을 미리 방지할 기회를 얻게 됐다는 점이다. 이를 기반으로 미국은 사기, 재정낭비, 부당 지출과 관련하여 여러 첨단기술을 접목, 다양한 정부사업에 응용할 계획이며, 향후 의료보험 및 복지프로그램 관련 사업에도 같은 기술을 활용할 것으로 전망된다(NIA·빅데이터전략연구센터, 2012).

## 3. 미국의 범죄 예측 치안 시스템

### 가. 개요 및 추진 배경

세계 경제 침체로 경기가 악화되자 생활고에 따른 생계형 범죄를 저지르고 있는 사람들이 속출하게 되었다. 우리나라의 경우 이러한 생계형 범죄가 2001년보다 2012년에 50%가 증가하였다(중앙일보, 2012.8.15). 미국에서도 경제적 어려움을 겪는 사람들의 생계형 범죄가 증가하고 있는 추세이다.

이와 같은 생계형 범죄를 막기 위해서 사건 발생 장소를 예측하고 인력을 집중 배치하는 효율적인 범죄 예방 시스템이 필요하게 되었다. 캘리포니아의 산타크루즈 경찰서와 샌프란시스코는 빈집, 빈차털이 등의 범죄가 사건 발생 현장 또는 그 인근에서 빈번히 재발한다는 점에 기반하여 빅데이터를 이용한 범죄 예방 시스템을 개발했다(NIA·빅데이터전략연구센터, 2012).

### 나. 추진 내용

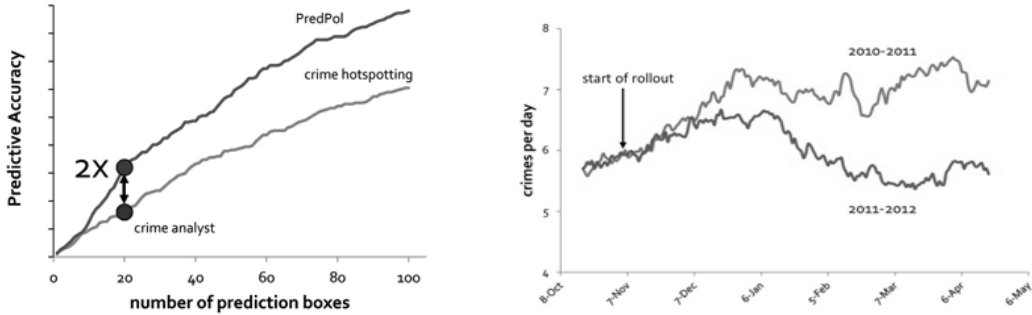
샌프란시스코는 과거 8년 동안 범죄가 발생했던 지역과 유형을 세밀하게 분석하여 후속 범죄 가능성을 예측함으로써 범죄를 사전 예보했다. 과거 범죄에 대한 통계 정보를 제공하는 것과 달리 새로운 범죄 가능성을 분석한 것이다. 산타크루즈 경찰서는 2005년부터 범죄의 재발 가능성에 착안하여 기존 범죄자들의 SNS를 감시하고 동향을 파악했다. 이를 위해 수학자, 인류학자, 범죄학자로 구성된 팀이 실시간으로 범죄 예측 구역을 도출하는 시스템을 구축했다(권대석, 2012).

### 다. 평가와 의의

시스템이 구축된 후 6개월간의 테스트 결과 10곳 중 7곳에서 실제 사건이 일어났으며, 예측 정확도가 71%에 이르렀다. 산타크루즈의 경우 예측 치안을 시행한 이후 범죄율이 12~27% 감소하는 효과를 얻을 수 있었다. 이는 각 주 정부가 제한된 경찰 인력으로 광범위한 영역을 순찰하고 범죄를 예방할 수 있는 계기를 마련했다. 소셜 네트워크를 통해 과거 범죄자 및 범죄 유형을 지속 관찰함으로써 그와 관련된 조직 및 범죄에 대한 예방이 가능하다는 것을 보여준 사례이다(권대석, 2012).



[그림 2] 산타크루즈 경찰서, 범죄 예측 정확도 2배 향상(좌), 범죄율 13~27% 감소(우)



자료: 프레드폴 홈페이지(www.predpol.com)

## VI. 국내 빅데이터 활용 정책 사례 분석

### 1. SK텔레콤 지오비전 상권 분석 프로그램

#### 가. 개요 및 추진 배경

해외 사례와 더불어 국내에서도 빅데이터를 활용한 다양한 프로그램들이 나타났다. 기업에서 제 공한 대표적인 민생 안정을 위한 빅데이터 분석 프로그램으로는, 자영업자들의 안정적인 수익과 발 전을 위한 SK텔레콤의 상권 분석 프로그램이 있다.

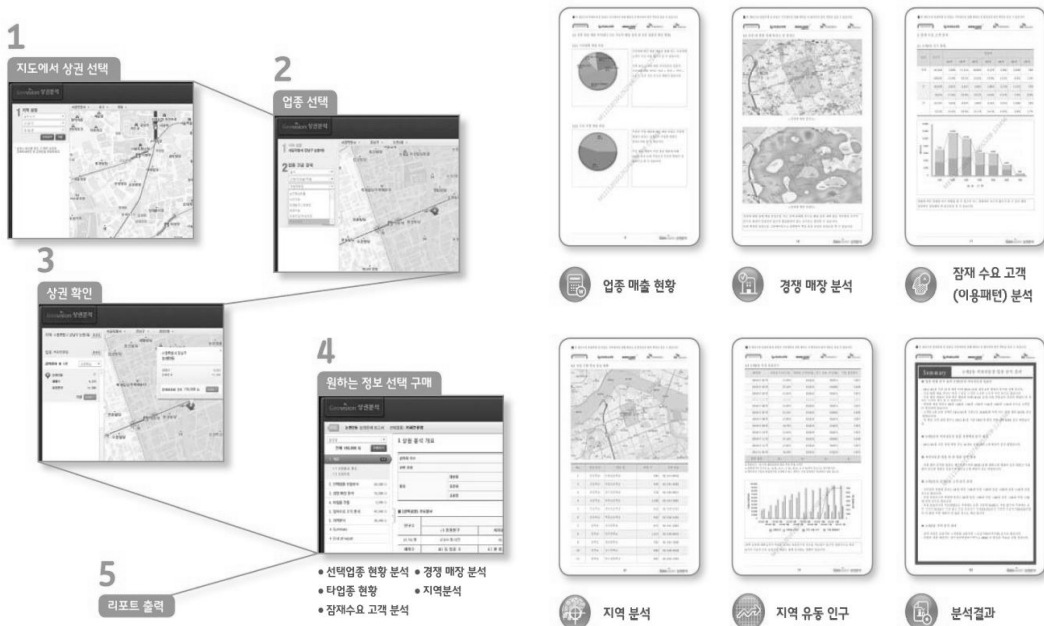
2013년 10월 고용동향조사에 따르면 15세 이상 취업자 수 2,500만 명 중 자영업자의 수는 570만 명으로 전체 취업자의 23%에 달한다(공미숙, 2013). 이는 2011년 이후 베이비붐 세대인 50대들의 은퇴가 가속화되면서 매해 상승했기 때문이다. 반면 2003년 이후 자영업자들의 실질 소득은 매년 1.6%씩 감소하고 있으며(김병권, 2013), 자영업자들의 휴·폐업 비율은 업종별로 차이가 있으나 평 균 85%에 달하고 있다(기획재정부, 2013.3.7). 이러한 열악한 자영업자들의 생계를 돕기 위한 방안 으로 빅데이터를 활용한 지오비전 프로그램이 제공되었다.

#### 나. 추진 내용

SK 텔레콤의 지오비전 프로그램은 현대카드와 미래에셋, NICE신용평가정보 등에서 제공받은 정 보를 빅데이터 기술로 분석한다. 매월 창업자들의 효과적인 창업을 위해 최신의 업종 현황 정보, 지

역 유동 인구, 경쟁 매장 분석, 고객 이동 패턴, 주변 지역 분석, 매출액 정보, 부동산 정보 등을 제공하고 있다. 간단한 가입 절차를 거치면 관련 정보를 얻을 수 있으며, 정보의 성격에 따라 5,000원에서 50,000원 사이의 비용을 지불하게 된다. 이는 실제 창업자들에게 매우 유용하게 활용되고 있다 (지오비전, 2014).

[그림 3] 지오비전 상권 분석 프로그램 분석 구조(좌) 및 분석 결과(우)



자료: 지오비전(2014)

## 다. 평가 및 의의

본 프로그램은 자영업자 창업에 필요한 유동 인구, 고객 패턴 등의 상권 분석에 빅데이터 기술을 활용하여 새로운 제품과 비즈니스를 만들어냈다는 점에서 의의가 있다. 이를 통해 프랜차이즈 관리자나 창업 컨설턴트들의 전문가들에 의해서 이루어졌던 상권 분석 정보에 개인 창업자 또한 접근할 수 있는 계기를 마련하였다. 그동안 소수 몇 명에게 집중되어 독점적 위치에 있었던 정보가 일반인에게도 제공된 빅데이터 기술의 파괴적 혁신이자 사회문제 해결형 혁신 사례라고 할 수 있다. 이를 통해 창업과 관련된 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 지원하고 자영업의 생산성과 환경을 개선할 수 있는 기반이 마련되었다.

## 2. 서울시 심야버스

### 가. 개요 및 추진 배경

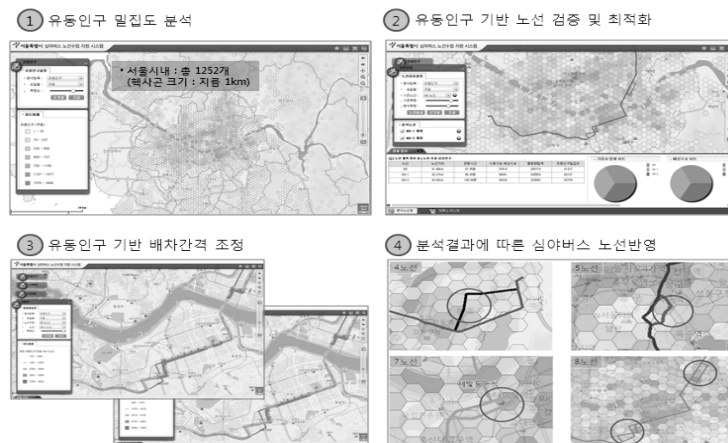
빅데이터를 활용하여 공공서비스를 개선한 국내 최초 사례는 서울시의 심야버스 노선 신설이다. 야간 유동인구가 높은 지역들을 대상으로 운영된 심야버스는 귀가에 어려움을 겪고 있던 시민들의 문제를 효과적으로 해결한 정책이다. 노선을 결정하고 시행하는 과정이 빅데이터 분석을 통해 이루어졌다. 이는 올해 상반기 ‘서울시를 빛낸 10대 정책’ 시민 투표 결과 2위로 선정될 정도로 큰 호응을 얻고 있다.

### 나. 추진 내용

관련 정보 수집을 위해 우선 2013년 3월 한 달간 시민들이 자정부터 새벽 5시까지 사용한 KT 휴대폰 전화 데이터 30억여 건의 빅데이터를 분석하였다. 그 결과 심야 유동인구는 홍대가 가장 많았고 동대문, 신림역, 강남, 종로, 가락시장, 신촌, 남부터미널, 건대입구, 압구정이 뒤를 이었다. 심야 택시 승·하차 데이터를 분석한 결과에선 강남이 교통수요가 가장 높았다. 이어 신림역, 홍대, 건대입구, 동대문, 강북구청, 신촌, 천호, 종로, 영등포 순이었다.

이렇게 수집된 정보는 시가 개발한 ‘심야버스 노선수립 지원시스템’에서 분석되었다. 서울 전역을 1km 반경 1,250개의 셀 단위로 나누어 유동인구·교통수요량을 표시하고, 기존의 버스노선과 시간·요일별 유동인구 및 교통수요 패턴을 분석했다. 이어 노선 부근 유동인구 가중치를 계산하는 등 재분석 과정을 거쳐 최적의 노선과 배차간격을 도출했다(서울시, 2013).

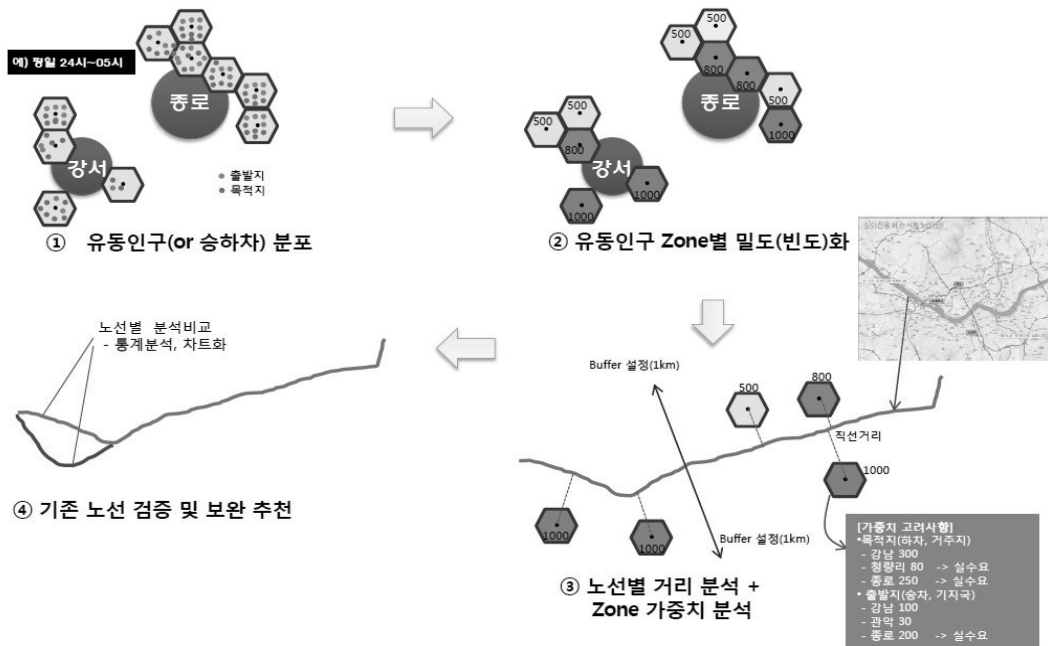
[그림 4] 서울시 심야버스 분석 프로그램 구조도



자료: 서울시(2013)

세부 추진 과정을 보면, 먼저 노선 분석은 출발지와 목적지를 기준으로 밀도 맵을 만들고 그에 해당하는 버퍼를 설정하여 그 버퍼 안에 들어오는 정육각형에 대한 실수요를 기준으로 이뤄졌다. 여기에 거리별 가중치를 계산하고, 기존 노선과 통계 노선이 어떻게 다른가를 검증했다. 통행량은 정류소 단위로 정육각형을 만들고, 버퍼를 설정한 후 목적지와 출발지별 데이터를 적용하여 산출했다. 또한 정류소별 간격들을 선으로 연결하고 선들이 중복될 경우 선을 두껍게 하여 시각화했다. 여기에 유동인구 데이터를 반영하여 그를 고려한 심야버스 수요를 산출했다. 이 과정에서 8개 노선에 대한 정류소 및 노선 변경이 제안됐고, 일부 수용됐다. 버스정책 담당 조직과의 협력을 통해 더 수요가 많고, 유동인구가 집중되는 노선이 새로 만들어졌다(서울시, 2013).

[그림 5] 서울시 심야버스 심층 분석도



자료: 서울시(2013)

## 다. 평가 및 의의

본 사례는 빅데이터를 새롭게 교통 서비스 전달체계를 설계하면서 이를 활용하는 서비스 주체의 실제 행동을 이해하고 이들의 수요를 반영하는데 활용했다는 점에서 의의가 있다. 이러한 시도를 통해 좀 더 사용자 및 수요자 중심의 정책 설계가 가능하고 이는 결국 정책의 실행가능성과 서비스 질을 높이는 성과를 가져오게 된다. 그동안 대부분의 정책은 정부 주도의 공급자적 기획·집행으로 실제 공공 서비스를 수용·활용하는 사회 주체 및 전달체계에 대한 이해 및 고려가 미흡했다. 반면

본 서울시 사례는 이러한 기획의 한계를 뛰어넘어 사회 주체의 행동을 참여·관찰하고 분석한 빅데이터 자료를 활용하여 서비스 디자인 등 인문사회학적 관점이 반영될 수 있는 중요한 계기를 마련하였다. 주목할 점은 행정 데이터만 활용했던 기존의 정책에서 벗어나 민간 정보와 공공 정보를 융합했다는 것이다. 도시 교통정책에서는 빅데이터를 활용하여 보다 최적화된 정책 설계를 시도한 우리나라 최초의 사례라는 점에서 의의가 있으며, 이는 빅데이터가 활용될 수 있는 다양한 가능성을 제시하고 있다.

## V. 결론 및 정책적 시사점

이상 빅데이터의 개념과 특징, 국내외 빅데이터 정책 현황, 그리고 국내외 빅데이터 활용 정책 및 사회문제 해결 사례를 살펴보았다. 이를 기반으로 결론 및 정책적 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 빅데이터 기술에도 사회적 책임성이 강조될 필요가 있다. 최근 네덜란드, 독일, 영국 등 주요 선진국에서는 ‘사회에 책임지는 연구·혁신’(RRI: Responsible Research and Innovation)을 강조하고 있다. RRI는 나노, 지구공학 등 신기술을 통한 사회문제 해결을 활성화하고, 기술 때문에 발생하는 사회적·윤리적 문제를 고려하여, 연구혁신활동의 경제적·사회적 혜택을 극대화하고 일반 대중으로부터 신뢰성을 확보하는 것을 목표로 하고 있다. RRI 구현 방안으로는 연구·혁신의 목표 및 활동 방식의 변화뿐만 아니라 과정상의 투명성·개방성 확보, 기술과 사회의 상호작용을 다루기 위한 학제 간 연구까지 논의되고 있다(송위진 외, 2013). 빅데이터 기술도 RRI 고려 영역으로서 기획 단계부터 사회적 책임을 강조함으로써 기술의 경제적 혜택뿐만 아니라 기술의 잠재적 위험 및 보건·안전·환경적 영향과 관련된 사회적 목표를 동시에 고려할 필요가 있다.

둘째, 빅데이터 기술을 활용한 ‘사회·기술기획’이 필요하다. ‘사회·기술기획’은 새로운 기술궤적을 형성하거나 기술로 사회문제를 해결할 때 기술과 사회를 어떻게 형성할 것인가를 전망하는 활동이다. 이는 기술을 어떻게 구성해갈 것인가에 초점을 맞추어 왔던 기술기획 활동을 확장하여 기술과 사회의 구성을 동시에 전망하는 것으로, 사회와 기술에 대한 통합적인 접근이 필요하다. 최근 혁신 패러다임은 사회 속의 과학에서 사회를 위한 과학, 사회와 함께 하는 과학으로 목표와 대상이 변화하면서 ‘사회·기술기획’이 강조되고 있다(송위진·성지은, 2013). 이에 따라 산·학·연 중심의 R&D 주체에서 벗어나 사회와 일반 대중도 새로운 혁신의 주체로 강조되고 있다. 빅데이터 기술도 소수 전문가의 지식을 활용한 기술 공급자적 기획에서 벗어나 사회에 어떻게 응용할 것인가, 대중의 이해를 어떻게 반영시켜 나갈 것인가가 중요한 과제이다. 빅데이터 기술의 사회적 책임성을 높이고 실제 활용 가능성을 높이기 위해서는 기획 과정의 투명성, 과학기술자와 사회주체 간의 소통, 이해당사자 및 시민사회 참여 활성화가 촉진될 필요가 있다. **STEP1**

## 【참고문헌】

- 공미숙(2013), '2013년 10월 고용 동향 보도자료', 통계청.
- 국가과학기술심의회(2013.7.8), 「2012 기술영향평가, 빅데이터 분석 기술과 활용」.
- 국가정보화전략위원회(2012), 「스마트국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜(안)」, 대통령 보고자료.
- 권대석(2012), 「빅데이터 혁명 - 클라우드와 슈퍼컴퓨팅이 이끄는 미래」, (주)클루닉스.
- 기획재정부(2013.3.7), 「최근 자영업자 동향과 시사점」.
- 김병권(2013), 「자영업 소득, 10년동안 연 1.6%씩 감소, 새로운사회를여는연구원」.
- 김현곤(2012), 「빅데이터 기반 선진국정운영의 비전과 전략」, 한국정보화진흥원.
- 서울시(2013), 「민관융합 빅데이터와 공공데이터」, 서울특별시 정보기획단.
- 송위진·성지은(2013), 「사회문제 해결형 혁신과 사회-기술 기획: 현황과 과제」, 「과학기술학연구」, 제13권 제2호, 과학기술정책연구원
- 송위진·성지은·임홍탁·장영배(2013), 「사회문제 해결형 연구개발사업 발전방안 연구」, 과학기술정책 연구원.
- 이응용(2012), 「미국 정부의 빅데이터 R&D 전략」, 한국인터넷진흥원.
- 이진권(2012), 「공공부문의 성공적 빅데이터 도입방안」, (주)SAS.
- 전자신문(2013.8.28), 〈우리나라 세계 2위 스마트폰 보급 국가에 올라〉.
- 중앙일보(2012.8.15), 〈10년새 50% 급증...선진국에서도 '생계형 범죄' 판친다〉.
- 지오비전(2014), 「Geovision 상권분석」, SK텔레콤.
- 한국일보(2013.7.22), 〈한국 무선 초고속인터넷 보급률 OECD 4위〉.
- 한국정보화진흥원(2012a), 「빅데이터 시대, 공공부문 빅데이터 추진 방향」, IT & Future Strategy.
- 한국정보화진흥원(2012b), 「선진국의 데이터 기반 국가미래전략 실행 현황과 시사점」, IT & Future Strategy.
- 한국정보화진흥원(2012c), 「新가치창출 엔진, 빅데이터의 새로운 가능성과 대응 전략」, IT & Future Strategy.
- NIA·빅데이터전략연구센터(2012), 「빅데이터로 진화하는 세상, - Big Data 글로벌 선진 사례」.
- RAHS(2014), 「<http://app.rahs.gov.sg/public/www/home.aspx>」, Singapore Government.
- 프레드폴 홈페이지, [www.predpol.com](http://www.predpol.com)

# STEPI 포럼 지상중계

Safety Korea를 위한 과학기술의 역할과 과제

### Safety Korea를 위한 과학기술의 역할과 과제

발표자: 김병석 한국건설기술연구원 선임연구본부장

토론자: 이우종 한국과총 부회장(가천대 교수) / 성지은 과학기술정책연구원 연구위원

좌 장: 민철구 과학기술정책연구원 선임연구위원

은 국민에게 큰 충격을 준 세월호 침몰과 장성 요양병원 화재, 고양 터미널 화재 등은 국가적 재난에 과학기술과 정부가 어떻게 대처해야 할지 깊은 고민을 하게 한 사건으로 그 동안 연구개발 중심이었던 기존의 과학기술정책에서 벗어나 사회 안전 보장과 국민 보호를 위한 방안 모색이 필요한 시점임을 시사한다. 이 글에서는 2014년 5월 28일 한국건설기술연구원 김병석 선임연구본부장을 초청해서 진행된 376회 과학기술정책포럼 “Safety Korea를 위한 과학기술의 역할과 과제”에서 논의된 내용들에 대해서 소개하고자 한다.

#### I. 포럼 주요내용

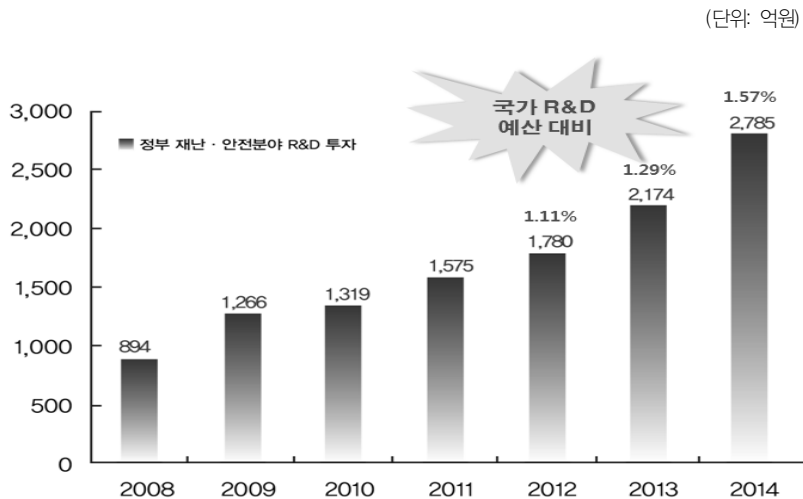
2014년 대한민국은 세월호 참사에 이어 연속적으로 발생한 사고 소식들로 불안감에 휩싸여 있다. 재난과 안전은 국민 스스로 경각심을 갖고 준비해야 하는 부분이지만, 사고 소식을 접할 때마다 대처할 수 없었던 미흡한 안전조치는 많은 반성과 고민을 갖게 한다.

김병석 선임연구본부장에 의하면, 선진국에서도 인적재해와 자연재해, 복합재해 등 크고 작은 재난 재해와 많은 인명피해가 발생하지만, 사고의 재현을 막기 위해 철저한 사고분석과 관련 산학연 연구 개발 활동 등에 많은 노력을 기울이고 있다. 한 예로 1998년에 발생한 독일 에쉐데역 철도 사고는 101명이 사망하고 88명이 중상을 입은 대형 철도사고였지만, 철저한 사후 진상 규명과 대응체계 개선으로 10년 후에 발생한 철도사고에서는 135명 구조, 19명 부상으로 피해를 최소화할 수 있었다. 이러한 결과의 배후에는 철도 차량의 안전 확보를 위한 독일연구협회의 전폭적인 연구개발 지원이 있었다.

우리나라도 재난재해 대응을 위해 재난안전 분야 R&D 투자를 매년 늘리고 있지만, 국가 R&D 예산 대비 1% 대의 매우 낮은 수준이다. 그리고 각 부처별 투자현황을 보면 국토교통부가 전체의 31.2%로 투자 규모가 가장 크고 나머지 부처는 10%대 미만으로, 재난재해에 투자하는 금액이 여전히 편중되어 있음을 보여준다.



[그림 1] 정부 재난·안전 분야 R&D 투자 추이



자료: 국가과학기술심의회(2014), 「2014년도 재난 및 안전관리기술개발 시행계획(안)」

하지만 무엇보다 가장 큰 문제는 정교하게 구분지어 구축된 매뉴얼이 3,200여 개로, 이를 통해 매뉴얼 만능주의에 빠질 수 있다는 것이다. 아무리 많은 매뉴얼을 가지고 있더라도 필요시에 사용할 수 없다면 죽은 매뉴얼이므로, 시대 변화와 재난재해 특성에 따라 단순화할 수 있는 지속적인 매뉴얼 보완과 개발이 필요하다. 그리고 자연인작·사회적 전통재난 투자 비중은 줄고, 안전사고·복합재난과 같은 신종재난 투자 비중은 점차 증가하고 있지만, 실질적인 긴급재난재해 구호 기술에 대한 투자는 미흡한 상황이다.

그렇다면 재난재해에 있어서 과학기술은 어떠한 역할을 해야 할까? 이에 대해 김병석 선임연구본부장은 과학기술의 쉬운 구현성, 빅데이터를 이용한 사전예방 체계 구축, 실증형 기술개발, 인문사회와의 연계 필요성, 개방형 연구와 정보 관리의 중요성 등을 해결책으로 제시하였다.

복잡한 장치를 단순화시키는 것은 경제적 측면에서 이득을 가져다주는 것은 아니지만, 사고가 났을 때 어린이, 노약자, 청년, 중장년이 사용한다는 점에서 재난재해 안전분야 기술만큼은 사회 및 공공적 이익의 관점에서 구현을 간단하게 하도록 유도해야 한다. 1 : 29 : 300로 상징되는 하인리히 법칙은 1건의 대형사고가 발발하기까지에는 29건의 소규모 사고가 사전에 발생하고, 그 이전에 300건의 징후가 사전에 표출된다고 역설한다. 우리의 사전 대응태세 필요성을 강조하는 법칙이다.

# STEPI 포럼 지상중계

[그림 2] 1:29:300 하인리히 법칙

<p><b>1건</b> 대형참사</p>	<p>세월호 침몰 참사(2014.4.16) 전남 진도 앞바다에서 여객선 침몰로 304명 사망,실종</p>	<p>삼풍백화점 붕괴 참사(1995.6.29) 서울서 5층 백화점 건물 붕괴해 502명 사망</p>	<p>사해(海)리호 침몰 참사(1993.10.10) 전북 위도 해상에서 여객선 침몰해 292명 사망</p>
<p><b>29건</b> 앞서 발생한 소규모 사고사례</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청해전함은 데모크라시5호 백령도 근해 어선 출몰(2014.3)</li> <li>• 제주월드호 발진기 고장, 10시간 표류(2012.7)</li> <li>• 줄리아 아무아호 교각 충돌(2012.4)</li> <li>• 코리아호 냉각용 해수 선내 침투(2012.1) 등 여객선 사고 빈발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부산 도개공아파트 지반 침하(1995.4)</li> <li>• 부천 럭키아파트 상가 기동 함몰(1994.5)</li> <li>• 청주 우암아파트 붕괴 29명 사망(1993.1) 등</li> <li>• 부실공사로 인한 잇따른 건물 붕괴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부산 한진제다호 수리 중 폭발(1992.8)</li> <li>• 제주 앞바다 새니 부산호 좌초(1991.12) 등</li> <li>• 1988~92년 인적 부주의로 인한 해양사고 684건 발생</li> </ul>
<p><b>300건</b> 무시된 징후와 부실한 안전관리 사례</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2009년 이명박 정부, 여객선 연령 25년에서 30년으로 안전규제 완화</li> <li>• 무리한 세월호 증축과 해운조합의 안전심사 허술(2012년)</li> <li>• 집은 인개 속 출항과 화물 불법 적재</li> <li>• 한국선급의 2014년 2월 세월호 안전점검에서 문제점을 판정</li> <li>• 인술 교사 사전탐사 허술 및 학생 안전교육 미비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주거용지를 상업용지로 변경하는 과정에서 공무원에 뇌물</li> <li>• 공사비 0.77억 건물 기동 지름 32인치에서 23인치로 축소</li> <li>• 설계도면에 없던 옥상 냉기탑 추가</li> <li>• 설계도명상 4층이던 건물을 5층으로 증축</li> <li>• 붕괴 두 달 전부터 천장 균열로 천장에서 파편 떨어짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 악화 무리한 출항과 화물 불법 적재</li> <li>• 사고 한달 전 항만청 정기검사 합격</li> <li>• 승선 신고 불이행</li> <li>• 항해사 휴가기도 승원 인체 검판장이 조종</li> <li>• 비허된 규명조기 승객 수보다 적음</li> <li>• 승객 정원 221명인데 실제 361명 탑승</li> </ul>

주: 하인리히 법칙은 미국 트래블러스 보험사에 근무하던 H.W 하인리히의 분석임

그리고 빅데이터를 이용해 사고 징후를 감지하고 대응할 수 있는 시스템을 구축한다면, 사전에 재난재해를 예방할 수 있을 것이다. 이미 미국과 일본에서는 빅데이터를 활용한 다양한 프로그램이 사용되고 있으므로, 우리의 강점인 IT 기술을 활용한 종합적인 시스템을 마련해야 한다.

또 다른 과학기술의 중요한 역할은 Living Lab형 접근방법을 적용한 실증형 기술 개발이다. 재난 재해 상황은 평범한 일상이 아닌 생존과 결부된 극한의 상황이므로, 기술개발 과정에서 발생하는 불확실성을 현장에서 점검하고 사용자 참여를 통한 필요기술 개발과 실증이 필요하다. 그리고 더 나아가 재난재해는 과학기술만의 문제이기보다 다학제간 접근을 통한 사고 조사와 원인 규명이 이루어져야 하는 분야이므로, 인문사회와 과학기술에 의한 통섭적 해결이 이루어져야 한다.

마지막으로 개방형 연구와 정보관리의 중요성이다. 2010년 8월에 발생한 칠레 광부 33인의 기적은 75%의 과학기술과 25%의 행운이 빚어낸 기적으로, 사고 당시 철저한 매뉴얼 준비와 과학기술, 인문사회적 기술이 동원되었다. 이처럼 재난재해시에는 다양한 기술들이 사용되므로 미리 Know-How에서 Know-Where, 그리고 누가(Who) 갖고 있는지 목적과 적용 가능한 사례들을 시스템화해야 한다.

물질문명은 엄청난 속도로 발전하고 있다. 우리나라의 경제개발 발전 측면에서 보면 1인당 GDP는 1,800달러에서 3만 달러에 이르기까지 42년만에 이뤄낸 고도의 압축성장을 해왔다. 이러한 변화는 우리나라에 그치는 것이 아니라 전 세계적으로도 영향을 미치는 것으로 이를 선용하기 위해서는 물질문명에 걸맞는 정신세계의 확장과 어릴 때부터의 교육이 필요하다.

[그림 3] Safety Korea를 위한 재난재해 대응방안



## II. 패널토론 내용

한국과총 이우중 부회장은 현 사회를 Risk Society라고 명하였다. 왜냐 하면 과학기술 발달은 인류와 역사, 그리고 문명에 엄청난 기여를 가져왔지만, 사회 불확실성 증가와 예기치 못한 상황을 발생시킴으로 이에 대한 적절한 대응 방안이 필요하기 때문이다. 즉 발전만이 최선의 길이 아니라, 그 발전함에 따른 여러가지 부정형에 대한 대안을 구성할 수 있는 과학기술인의 역할이 더욱 강조되는 시기인 것이다.

자연재해, 인적재해, 질병, 안전위협 등의 재난이 도사리고 있는 상황에서 우리가 원하는 Safety Korea를 위해서는 재난재해에 대한 예측과 대응 방안 구축이 필요한데, 이를 위해 이우중 부회장은 다음의 4가지 과제를 제안하였다. 첫째, 안전교육이 실효성을 거두기 위해서는 이론 교육과 함께 실습 및 체험형 반복 교육이 이루어져야 하므로, 표준 매뉴얼 개발과 교육 및 홍보 등을 통한 국민의 인식 전환이 필요하다. 둘째, 재난 발생시 총괄적 자원 동원과 신속한 대응성 확보를 위해 국가통합 재난관리시스템 구축이 필요하다. 그러나 현재 재난재해 구호 투자가 미흡하기 때문에 재난재해 대응 분야에 대한 국가의 투자 확대가 필요한 실정이다. 셋째, 다양한 유형별 맞춤형 재난대응기술 개발과 위험영향평가 제도 도입을 위한 과학기술인의 노력이 필요하다. 넷째, 재난 관련 연구 확대에 따른 실질적이고 목표 지향적인 통합적 해결을 위한 방안 제시가 필요하다.

## STEP1 포럼 지상중계

그리고 과학기술정책연구원 성지은 연구위원은 위험(Risk) 관리의 주체로서 정부의 대응 전략과 이를 통한 한국형 위험관리체계 확립 방안을 제안하였다. 재난재해를 사회적 문제로 인식하고 위험 요소 예측을 통해 대책을 마련하는 체계에서 정부는 위험관리의 주체이므로 이에 따른 대응 전략이 필요하다. 불확실성에 대응하기 위해서는 과학적 분석이나 관련 전문지식을 축적하고, 사회적 합의를 위해서는 적절한 사회적 합의과정을 거쳐 인지적/정치적으로 정당성을 확보할 수 있는 노력이 동시에 이루어져야 한다는 것이다. 이는 곧 일반 대중의 위험인식과 정부의 신뢰를 가져올 것이라고 지적하였다. 그리고 마지막으로 한국형 위험관리체계를 확립하기 위해서는 참여형 위험 커뮤니케이션 확대, 위험 관련 연구개발 투자 확대, 위험평가기능 강화, 대응조직 및 거버넌스 개편 등이 실행되어야 함을 강조하였다.

### III. 시사점

정부의 재난재해 관리시스템이 제 역할을 수행하지 못함에 많은 질타를 받는 요즘 국민의 안전과 보호 측면에서 통섭적이고 상시적인 재난 대응 체계를 구축한 선진국의 사례에 관심이 몰리고 있다. 여기에는 ‘컨트롤타워’를 중심으로 체계적인 지시와 보고시스템을 갖춘 매뉴얼을 적용하여 바로 대응하도록 구축되어 있다.

한국에도 정교하게 세분화된 3,200여개의 매뉴얼이 있지만, 대형 참사가 발생하게 되면 ‘통합관리 시스템’이 작동하지 않거나, 기관별 역할과 책임이 명확하지 않아 우왕좌왕할 수밖에 없는 구조이다.

그동안 과학기술은 경제나 산업발전에 치우쳐 있어 국민행복이나 삶의 질과 같은 부분에 과학기술이 행사할 수 있는 역할이 적었다. 정부도 최근 사회문제 해결형 R&D 사업 등을 통해서 재난재해, 그리고 국민의 안전 부분에 대한 R&D를 확대하고 있지만, 아직까지 공급자적인 시각에서 재난, 재해, 안전을 다루기 때문에 기술계획이나 다양한 방안 면에서 제한적이다. 즉 과학기술을 이용한 다양한 대응방안을 제시하더라도 실제 사회에서 활용되고 받아들여질 수 있는 기술과 환경이 마련되지 않는다면 소용이 없다. 기술과 활용을 위한 사회가 동시에 갖춰져 있어야 하는데, 그런 부분이 지금까지는 과학기술계 내에서는 부족하지 않았나하는 판단을 해 본다. STEP1!!!

# 통계

통계로 본 한국인의 삶의 질

/ 강희종

## 통계로 본 한국인의 삶의 질

강희종

과학기술정책연구원 동향정보실 동향·지표팀 팀장  
kanghi@step1.re.kr

### I. 한국인의 삶의 질

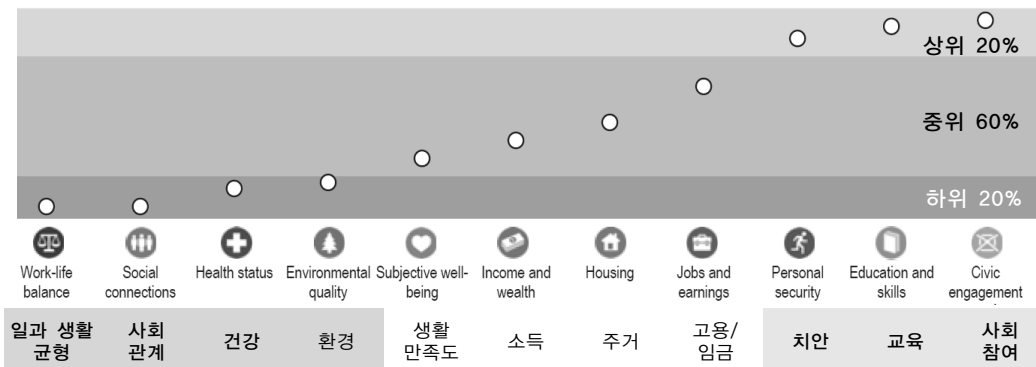
□ 삶의 질 측정 개요

- OECD는 삶의 질 척도로 GDP의 한계를 극복하기 위하여 Better Life Index를 제시
  - 주거, 환경, 건강 등 11개 부문 및 24개 세부지표로 구성하고, OECD 34개 회원국 및 비회원국 2개국을 포함한 36개국<sup>1)</sup>의 삶의 질을 비교
  - 2011년, 2013년 종합보고서에 이어 2014년 국별 보고서 발간

□ OECD 비교국 대비 한국인의 삶의 질 : 36개 비교국 중 25위(2014년 기준)

- 사회참여, 교육, 치안 등 3개 부문은 OECD 비교국 상위 20%에 해당하는 반면,
- 일과 생활의 균형, 사회관계, 건강상태, 환경 등 4개 부문은 OECD 비교국 하위 20%에 해당
  - 삶의 질을 개선하기 위해서는 특히 취약한 것으로 나타난 일과 생활의 균형 및 사회관계 개선 노력 시급

[그림 1] OECD 비교국 대비 한국의 삶의 질 (2014년)



자료: OECD(2014)

1) 호주, 오스트리아, 벨기에, 브라질, 캐나다, 칠레, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 헝가리, 아이슬란드, 이탈리아, 일본, 한국, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 러시아, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국, 미국 등 36개국(일출친 비회원국 2개국 포함)

□ 세부 지표별 한국인의 삶의 질 순위(2014년)

- 11개 부문 종합지수를 산출하면, 2014년 OECD 삶의 질 순위는 호주, 노르웨이, 스웨덴, 덴마크, 캐나다, 스위스, 미국, 핀란드, 네덜란드, 뉴질랜드 순이고 한국은 36개 비교국 중 25위(2011년 24위, 2013년 27위)
- 장기실업률은 0.01%로 가장 낮은 수준이고, 학생들의 독해, 수학, 과학 부문 성적도 평균 537점으로 2위 수준이며, 주거비 비중도 16%로 2위 수준임
  - 직업 안정성은 4위, 정책결정 참여도는 6위, 지난 1년간 폭력 등 경험 비율은 7위로 나타남
- 주관적 건강 상태는 36.8%가 양호한 것으로 응답하여 36개국 중 35위로 최하위 수준이며, 사회관계 및 장시간 노동 근로자 비율은 34위 수준으로 상대적으로 매우 열악한 것으로 평가되고 있음
  - 대기오염도는 33위, 기본 위생시설 설치 비율 28위, 수질에 만족하는 비율은 27위로 낮게 나타나고 있음

〈표 1〉 부문별, 지표별 한국인의 삶의 질 순위

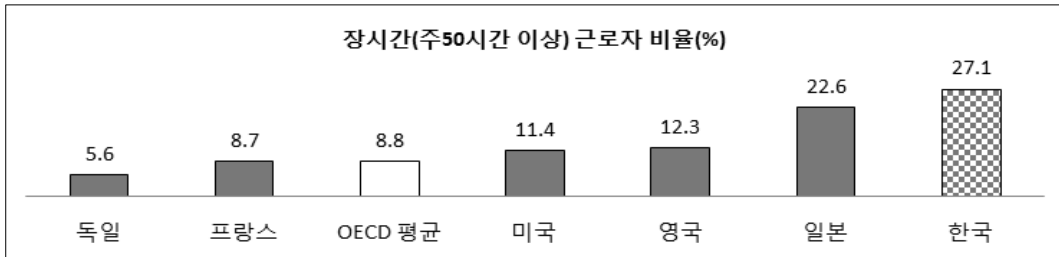
부문	지수	순위	지표	지표값	단위	순위
주거 Housing	5.9	20	기본 위생시설 설치 비율	95.84	%	28
			가처분 소득 중 주거비(관리비등) 비중	16	%	2
			가주자 당 방 수	1.4	rooms	24
소득 Income	2.3	23	가계 순가처분 소득	18,035	USD	26
			가계 금융 자산	28,290	USD	19
고용/임금 Jobs	7.6	14	고용률	64	%	22
			직업 안정성	~0.03	%	4
			장기실업률	0.01	%	1
			개인소득	34,056	USD	20
사회적 관계 Community	3.1	34	사회적 관계(친척, 친구 등)에 의해 도움 받을 수 있는 비율	77	%	34
교육 Education	8.0	4	교육 성취율	81.4	%	18
			학생 수학능력 점수(수학, 과학, 독해)	537	score	2
			교육기간	17.54	years	18
환경 Environment	5.3	30	대기오염	30.3	micrograms/m <sup>3</sup>	33
			수질에 만족하는 비율	78	%	27
사회참여 Civic engagement	7.5	3	정책결정 참여도	10.4	index	6
			투표율	75.84	%	12
건강 Health	5.0	30	기대수명	81.1	years	15
			주관적 건강 상태 양호 비율	36.8	%	35
생활만족도 Life Satisfaction	4.2	25	생활 만족 비율	6	rate	25
치안 Safety	9.5	6	지난 1년간 폭력·폭행 등 경험 비율	2.09	%	7
			인구 10만명당 살인율	1.1	homicides	18
일과 생활의 균형 Work-life balance	4.2	34	장시간(주 50시간 이상) 근로자 비율	~27.1	%	34
			개인 여가시간	14.6	hours	25

자료: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/countries/korea> 요약, 2014.6

□ 주요국 대비 약점 지표별 한국인의 삶의 질(2014년)

○ 주 50시간 이상 일하는 근로자 비율을 보면, 한국은 27.1%로 주요국과 비교할 때 가장 열악한 상황이고, OECD 평균에 비해서도 장시간 근로자 비율이 3배나 되는 것으로 나타남

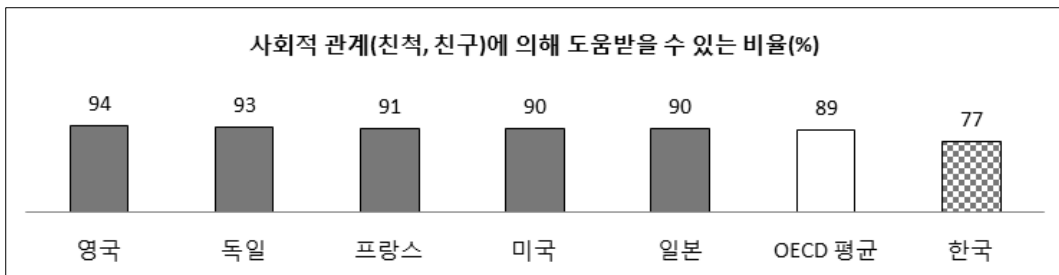
[그림 2] 일과 생활의 균형 지표로 본 삶의 질



자료: OECD DB(2014)

○ 위험에 처했을 때 친척이나 친구 등 사회적 관계에 의해 도움을 받을 수 있는 비율을 보면, 영국은 94%에 달한 반면 한국은 77%로 낮게 나타나고 있으며, OECD 평균인 89%에 비해도 낮게 나타나고 있음

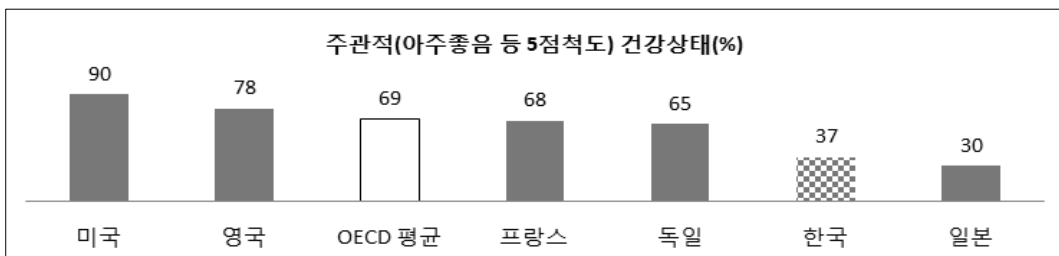
[그림 3] 사회적 관계 지표로 본 삶의 질



자료: OECD DB(2014)

○ 주관적 건강상태로 보면, 우리나라는 37%만 양호한 것으로 응답하여 미국의 90%에 비해 크게 낮게 나타남

[그림 4] 주관적 건강상태 지표로 본 삶의 질

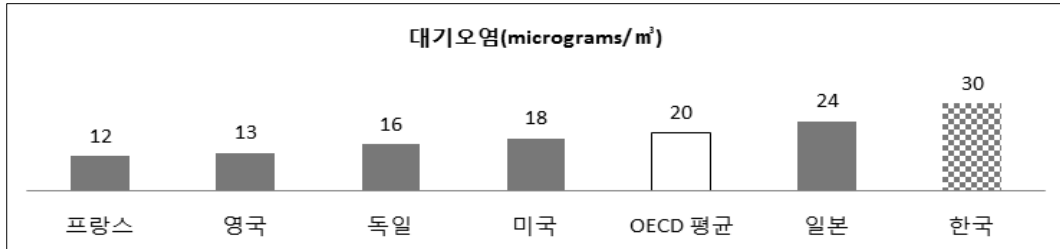


자료: OECD DB(2014)



- 대기오염 측면에서 보면, 한국은 1 입방미터 당 30 마이크로그램으로 프랑스의 약 3배 수준이고 주요국 중 가장 오염이 심한 것으로 나타남

[그림 5] 대기오염 지표로 본 삶의 질



자료: OECD DB(2014)

## II. 삶의 질 관련 연구개발투자 현황

### □ 삶의 질 관련 연구개발투자 측정 개요

- OECD는 회원국이 프라스카티(frascati) 매뉴얼에 따라 연구개발 통계를 작성하도록 함으로써 연구개발투자의 국제비교를 가능하도록 하고 있음
  - 동 매뉴얼에 따라 경제사회목적별 연구개발 통계가 작성되고 있으며, OECD는 MSTI(Main Science and Technology Indicators)를 통해 이를 공표하고 있음
  - 경제사회목적별 분류에는 환경, 건강, 교육, 문화 등 삶의 질 관련 분류가 있는데, MSTI에서는 경제사회목적별 분류를 다시 건강 및 환경 분야와 교육 및 사회 등 몇 개 지표로 그룹핑하여 발표하고 있음
  - 이하에서는 삶의 질 관련 정부 연구개발투자 현황(군용을 제외한 민간부문 대상)을 상기 2개 지표를 이용하여 비교하고자 함

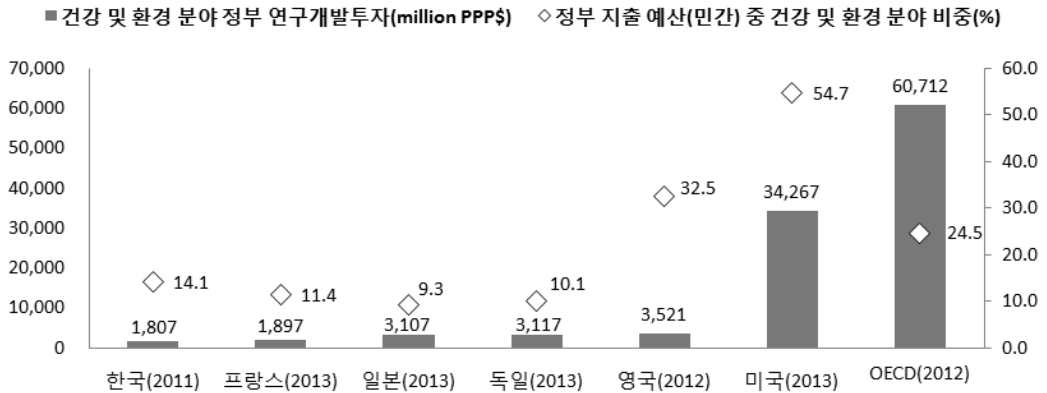
### □ 건강 및 환경 분야<sup>2)</sup> 연구개발투자

- 건강 및 환경 분야에서 우리나라는 주요국에서 가장 적은 18억 달러(2011년)를 투자한 것으로 나타남
  - 정부예산지출 비중은 군용을 제외한 민간부문 연구개발투자를 대상으로 하는데, 그 비중이 14.1%로 일본, 독일, 프랑스보다는 높지만 OECD 평균인 24.5%에는 크게 못 미치고 있음
  - 미국은 동 분야에 약 343억 달러를 투자해 OECD 전체가 투자하는 비용의 절반 이상을 투입하고 있음

2) 건강 보호 및 증진, 환경 규제 및 보호, 지구 탐사 등을 목적으로 하는 연구개발 분야

- 일본은 비중으로는 한국보다 적지만 투자액으로는 한국의 2배 이상을 투자하고 있음

[그림 6] 건강 및 환경 분야 연구개발투자 현황

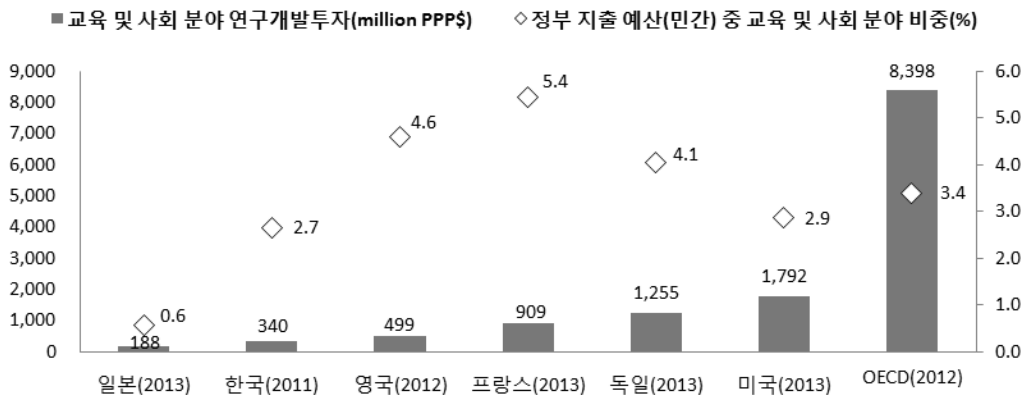


자료: MSTI(2013)

## □ 교육 및 사회 분야<sup>3)</sup> 연구개발투자

- 교육 및 사회 분야에서 우리나라는 연간 3.4억 달러(2011년)를 투자한 것으로 나타남으로써, 일본보다는 많지만 기타 선진국에 비해서는 낮은 수준이며, 비중도 2.7%로 하위 수준임
- 미국은 약 18억 달러를 투입하여 가장 높은 투자액을 보였고, 프랑스는 동 분야 투자 비중이 5.4%로 주요국 중 가장 높은 비율로 투자하고 있는 것으로 나타남

[그림 7] 교육 및 사회 분야 연구개발투자 현황



자료: MSTI(2013)

3) 교육, 문화, 레크리에이션, 사회 시스템 등과 관련된 연구개발 분야

### Ⅲ. 시사점

- 삶의 질과 연계한 사회문제 해결형 R&D 추진
  - 사회문제 해결형 R&D의 목적은 “삶의 질을 저해하는 사회문제의 주요한 원인을 밝히고 문제를 해결하거나 악영향을 개선·감소”시키는 것임(국가과학기술심의회, 2013)
    - 이 글에서는 한국인의 삶의 질을 OECD Better Life Index를 통해 약점을 중심으로 살펴본 있는데, 우리나라가 약한 삶의 질 부분을 해결하기 위한 R&D 추진 필요
- 삶의 질 하위 지표 개선을 위한 R&D 추진
  - 주 50시간 이상 일하는 근로자 비율로 평가할 때, 우리나라 근로자의 근로시간은 OECD 평균에 비해 3배나 될 정도로 장시간 근로자가 많고, 주요국과 비교해도 가장 높음
    - 제조업 기술혁신을 통한 노동생산성 제고 방안 연구 등 추진
  - 위험 발생시 사회적 관계에 의해 도움을 받을 수 있는 비율에서도 우리나라는 OECD 평균에 못미치고 있으며, 주요국 중 가장 낮은 수준임
    - 가족관계에 의해 부양되던 사회시스템의 붕괴가 가속화되는 것으로 인식되는 바, 국가 차원에서 관련 복지제도 구축 방안 연구 등 추진
- 삶의 질과 연계한 사회문제 해결형 연구개발투자 확대 필요
  - 우리나라의 건강 및 환경 분야는 OECD 삶의 질 평가에서 낮게 나타났는데, 연구개발투자도 주요국 중 가장 낮은 수준임
    - 개인 건강 자동 검진 기술개발, 대기오염 저감 기술개발 등 건강 및 환경 분야 연구개발이 활성화될 수 있도록 연구개발투자 확대 필요
  - 교육 및 사회 관련 연구개발투자도 주요국에 비해 낮은 수준으로 확대 필요
    - 교육격차, 문화소외, 취약계층의 생활불편 등을 감소시킬 수 있는 콘텐츠 기술, 노인 기술, 재활보조 기술 등 연구개발 확대 필요

STEP1:III

#### 【참고문헌】

국가과학기술심의회(2013), 「과학기술 기반 사회문제 해결 종합실천계획(안)」.  
 MSTI(2013), Main Science and Technology Indicators full database 2013/2.  
 OECD(2014), 「Better Life Index 2014 Country Reports」.  
 OECD DB(2014), <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BLI>.

## ↳ 의견을 들려주세요

「과학기술정책」에서는 독자 여러분의 의견에 귀기울여 보다 알찬 내용으로 다가가고자 합니다. 이번 호에서 다루어진 주제에 대한 의견은 물론 향후 다루었으면 하는 주제나 개선되었으면 하는 점 등 자유롭게 여러분의 의견을 들려주십시오. 여러분의 의견은 「과학기술정책」에 반영되어 더 나은 과학기술정책 분야 계간지로 발전하는 데 소중한 밑거름이 될 것입니다. 감사합니다.

### ▶ 의견 보내주실 곳

E-mail : jnhong@stepi.re.kr Fax : 02) 849-8013



**제24권 제2호(통권 제195호)**

156-714 서울 동작구 보라매로5길 15(신대방동) 전문건설회관 17,20,25,26,27층  
과학기술정책연구원(STEPI)  
TEL 02-3284-1800 | FAX 02-849-8013  
[www.stepi.re.kr](http://www.stepi.re.kr)

