

Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning

# 산업특성을 고려한 부품소재 R&D 사업간 효율적 연계 방향

이 일 환 · 정 상 기

- ⇒ 작성배경
- ⇒ 부품소재산업 현황 및 R&D 사업 특성
- ⇒ R&D 사업간 연계추진을 위한 산업의 특성분류 방법
- ⇒ 자동차분야의 사례분석
- ⇒ 결론 및 정책제안



## [ 발 간 사 ]

**부**품소재분야의 산업은 자동차, 반도체, 철강, 조선과 같은 다양한 산업분야와 연관되어 있으며, 우리나라의 경제에서 차지하는 비중은 아주 높다. 부품소재 산업의 중요성은 지속적으로 인식되고 있지만, 대일무역적자의 지속과 같은 문제점이 남아있어 부품소재 분야의 지속적인 경쟁력 강화가 요구되는 상황이다.

우리나라의 주력기간산업을 대부분 포함하고 있는 부품소재 산업은 외형적인 경제적 위상은 높으나 내부적으로는 특정부품소재의 의존적 구조로 인하여 대일 수입유발형 구조를 가지고 있다.

부품소재분야 산업의 경쟁력 향상을 위하여 기술개발이 핵심적인 요소라는 것을 인식하고 지식경제부, 중소기업청 등 정부부처에서는 다양한 연구개발 사업을 추진하고 있으나, 부처별로 독립적으로 R&D 사업이 추진되고 있으며 R&D 사업에 대한 정책초점이 부처별로 상이하게 나타나고 있는 실정이다.

따라서 본 이슈페이퍼에서는 부품소재분야 연구개발사업의 효율적인 추진을 위해서 산업의 특성분석 방법을 살펴보고 산업을 특성을 고려한 R&D 사업간의 효율적인 연계방안을 제시하고자 하였다.

본 자료가 부품소재 산업의 특성을 파악하고, 경쟁력 강화를 위한 효율적인 R&D 사업의 기획 및 추진을 위한 실마리로 활용되기를 기대한다.

끝으로 본 이슈페이퍼의 내용은 필자의 견해이며, KISTEP의 공식적인 의견이 아님을 밝힌다.

2008년 10월

한국과학기술기획평가원 원장 이 준 승

ISSUE PAPER 2008-10

Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning

## kistep

### 산업특성을 고려한 부품소재 R&D 사업간 효율적 연계 방향

1. 작성 배경 / 1
2. 부품소재산업 현황 및 R&D 사업 특성 / 3
3. R&D 사업간 연계추진을 위한 산업의 특성분류 방법 / 9
4. 자동차분야의 사례분석 / 13
5. 결론 및 정책제안 / 19

# 1 작성 배경

- ▶ **부품소재 산업은 우리나라에서 경제적으로 높은 비중을 차지하고 있으며, 다양한 분야의 산업이 연관되어 있어 제조업의 증추를 구성하는 중요한 산업임**
  - 부품소재 산업이 제조업에서 차지하고 있는 생산액의 비중은 '06년에 40%를 상회하고 있으며, 1,500억불 이상의 수출액을 달성하여 제조업뿐만 아니라 우리나라 경제에 있어 중요한 산업분야임<sup>1)</sup>
  - 부품소재 분야 산업은 그 특성상 자동차, 조선 등의 분야에 국한되지 않고 거의 모든 산업분야와 연관되어 산업적 파급효과가 크게 나타남
- ▶ **부품소재 산업은 다양한 분야가 포함되는 광범위한 산업으로 여러 부처에서 다양한 방법을 통하여 독립적으로 R&D 사업을 추진하고 있어 효율적인 R&D 사업추진을 위한 R&D 사업 간의 연계방향 제시필요**
  - 부품소재 산업의 중요성을 인식하고 지식경제부, 중소기업청, 환경부 등 다양한 부처가 부품소재와 관련된 R&D 사업을 추진하고 있으나 부처별 부품소재 R&D사업의 접근방식이 상이
  - 부품소재분야에 대해서 다양한 R&D 사업이 독립적으로 추진되고 있으므로 효과적인 R&D 사업결과를 위해서는 R&D 사업 간의 연계방향 제시가 필요<sup>2)</sup>하며, 이때 각 산업의 특성을 고려한 방안의 수립이 효과적일 것임

1) 부품소재시스템 (<http://www.pmsd.or.kr>)

2) 과학기술정책연구원, 부품소재산업의 기술혁신역량 제고 : 중핵기업을 중심으로, 2005

▶ 본 고에서는 부품소재 R&D 사업이 효율적으로 추진될 수 있도록, 산업의 특성 분류방법을 살펴보고, 자동차분야 부품소재 산업의 사례 검토를 통하여 산업별 특성을 고려한 효율적인 R&D 사업간 연계방안을 논의하고자 함

- 먼저 후지모토(2004)가 제시한 산업 특성 구분 방법을 도입하여 산업의 특성을 분류
- 도입된 분류법을 활용한 우리나라 자동차분야 부품소재 산업에서 산업별 특성을 고려한 R&D 사업간 연계방안 도출하고 여타 산업에 적용 가능한 전략적 연계 추진 방안을 제안함

## 2 부품소재산업 현황 및 R&D 사업 특성

### ▶ 부품소재 산업의 경제적 위상

- 부품소재 산업은 제조업의 중추를 이루고 있음
  - 생산액 및 부가가치액의 제조업 대비 비중이 지속적으로 상승하고 있으며 '06년에는 생산액과 부가가치액의 비중이 각각 42.8%, 60%에 도달함
  - 부품소재 산업이 수출액 및 수입액에서 차지하는 전산업대비 비중 역시 40%를 상회하는 것으로 나타나 산업경쟁력의 핵심에 위치함
  - '06년 부품소재 산업에서 고용수는 137 만명으로 제조업 고용수의 절반수준으로 나타남(47%)

〈표 1〉 부품소재산업의 경제적 위상<sup>3)</sup>

년도 무역수지	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
사업체수 (개)	33,624 (30.5%)	34,816 (30.9%)	35,638 (31.5%)	36,816 (31.4%)	38,159 (32.0%)
고용 (명)	1,229,660 (45.6%)	1,244,755 (45.5%)	1,298,215 (46.4%)	1,342,699 (46.9%)	1,375,506 (47.3%)
생산액 (백만원)	239,418,003 (37.8%)	268,439,856 (39.6%)	338,386,244 (42.6%)	355,592,742 (41.7%)	389,722,042 (42.8%)
부가가치액 (백만원)	136,375,336 (56.3%)	138,867,463 (54.3%)	178,992,187 (59.3%)	186,618,601 (59.7%)	196,201,953 (60%)
수출액 (억달러)	678 (41.7%)	820 (42.3%)	1,078 (42.5%)	1,237 (43.5%)	1,487 (45.7%)
수입액 (억달러)	649 (42.7%)	758 (42.4%)	926 (41.3%)	1,011 (38.7%)	1,139 (36.8%)

3) 부품소재시스템(<http://www.pmsd.or.kr>)의 자료를 재구성. ( )는 제조업 대비 비중이며, 수출액, 수입액의 경우는 전산업 대비 비중임

▶ '97년 이후 무역흑자를 기록하며 지속적인 성장을 하고 있으나, 부품소재분야 대일 무역적자는 여전히 지속

- '06년 부품소재 수출은 1,487억불을 기록하고 있으며 전년대비 약 20%이상 성장을 기록
  - 부품소재 수출액 : 670억불('02) → 1078억불('04) → 1487억불('06)
  - 부품소재 흑자액 : 29억불('02) → 152억불('04) → 347억불('06)
- 대일 무역역조는 지속되고 있으나 증가폭이 둔화되고 있으며, 소재분야의 적자 해소가 근원적 해결책

〈표 2〉 대일 전산업 무역수지 대비 부품소재 무역수지 비중 추이<sup>4)</sup>

(단위: 백만불)

년도	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
전산업	-14,713	-19,037	-24,443	-24,376	-25,392
부품소재	-11,789	-13,898	-15,873	-16,074	-15,564
비율(%)	80.1	73.0	64.9	65.9	61.3

▶ 부품소재 산업의 국제 경쟁력

- 우리나라는 자동차, 반도체, 디스플레이 등 최종생산물에서는 높은 경쟁력을 가지고 있지만 그 완제품을 구성하는 부품소재 분야에서는 경쟁력이 낮게 나타남
  - 우리나라의 디스플레이 산업은 '05년 매출액 기준, LCD(39%), PDP(57%), OLED(43%) 등 다수의 분야에서 세계 1위를 점유
  - 그러나 디스플레이에서 사용되는 1차 부품 및 소재에서는 대부분 국산화율이 낮으며, 2차 이하 부품소재의 경우 더욱 열악한 실정

4) 한국부품소재산업진흥원, 부품소재 대일무역역조 대응방안에 대한 연구, 2007

- 제조장비 및 부품소재(유리기판, 컬러필터, 액정, 편광판, 드라이버 IC등)는 일본이 원천특허를 통하여 독보적인 위상을 보유하고 있으며 국산화율이 매우 미약한 상황임

〈표 3〉 2차 부품소재시장 사례 : BLU(Back Light Unit, 백라이트 유닛)<sup>5)</sup>

BLU용 부품/소재명	원가비중	국산화율
프리즘시트	26%	5%
램프(CCFL)	25%	39%
램프용 반사시트	6%	30%
인버터	15%	40%
반사시트	3%	0%
도광판용 소재	17%	10%
확산판	4%	89%
기타	4%	40%
BLU용 부품/소재 국산화율	26%	

## ▶ 부품소재 국가 R&D 사업현황

- 지식경제부에서는 14대 전략분야\*를 선정하고 분야별 원천기술 및 부품소재기술을 개발

\* 수송시스템, 산업소재, 로봇, 바이오·의료기기, 청정제조기반, 지식서비스, USN, 전자정보디바이스, 전자정보미디어, 차세대통신네트워크, SW·컴퓨팅

- 14대 전략분야 R&D 사업은 완제품 및 핵심 부품소재기술을 동시에 개발함
- 기술별, 제품별 지원을 위한 R&D 이외에도, 부품소재경쟁력향상사업, 산업소재원천기술개발사업 등을 통하여 다양한 분야의 부품소재 관련 R&D 사업을 지원

5) LCD 산업특성 분석 및 중소기업 혁신역량 강화방안(2006, 디스플레이장비재료산업협회)의 자료를 재구성

〈표 4〉 지식경제부 부품소재 관련 주요 R&D 사업현황('08년 기준)

사업명	부품 소재 분야 지원 내용
전략산업별원천기술개발사업	자동차, 조선, 반도체, 디스플레이, IT 로봇, 에너지
청정제조기반원천기술개발사업	생산시스템, 생산기반 분야 핵심 부품기술
산업소재원천기술개발사업	신소재 분야의 원천기술 및 생산공정기술
산업고도화기술개발사업	14개 원천기술개발사업에서 개발된 원천기술의 상용화 기술 등
부품소재경쟁력향상사업	- 기업이 보유한 기술의 상용화기술 - 신소재 분야의 원천기술
항공우주부품기술개발사업	항공우주 분야의 핵심 부품기술

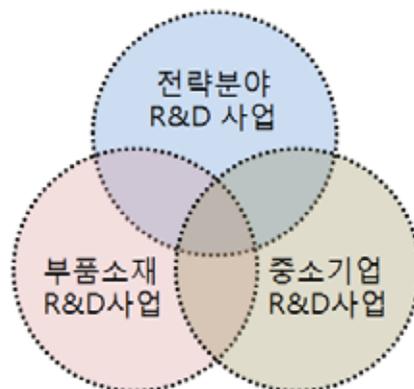
- 중소기업청에서는 중소기업의 R&D 능력향상 및 연관제품 개발을 위해서 다양한 R&D 사업을 추진
  - 중소기업청에서 부품소재분야의 연구개발만을 담당하는 R&D 사업은 없으나, 다수의 중소기업이 부품소재를 생산하고 있으므로 부품소재 R&D 사업과 밀접한 연관성을 가지고 있음
  - 중소기업 구조개선 사업은 특성상 기술개발 자체에 대한 지원사업은 아니지만 시설자금 및 운영자금 지원 프로그램 등은 기술개발에 활용가능
  - 매년 총 사업비의 약 40% 정도가 부품소재 관련 사업

〈표 5〉 중소기업청 부품소재 관련 주요 R&D 사업현황

사업명	주요내용
중소기업 기술혁신개발사업	기술개발 능력을 보유한 중소기업에 정부가 지원하여 중소기업의 기술혁신을 촉진
산학연 공동기술개발사업	산학연 협력을 통해 중소기업 애로기술 및 인프라 지원
중소기업 상용화 기술개발사업	구매연계사업 및 기술이전 사업을 통한 중소기업 경쟁력 제고
생산환경혁신 기술개발사업	중소기업의 생산환경개선 및 생산성 향상 도모
연구장비공동이용 클러스터사업	대학연구기관과 중소기업들로 "연구장비 공동이용 클러스터"를 구축
기업협동형 기술개발사업	공동기술개발을 통해 중소기업의 기술혁신 능력 제고

## ▶ 부품소재 분야 R&D 사업의 특성 및 시사점

- 부품소재에 대한 R&D 사업은 다양한 정책초점에서 추진
  - 부품소재 지원 R&D 사업은 기술 혹은 제품 등을 선정하여 추진하는 사업, 부품소재 전반에 대한 지원사업, 중소기업을 지원하는 사업의 형태로 여러 정부부처에서 동시에 추진중
  - 부품소재를 지원하는 R&D 사업이 부처마다 지원방향이 다르고 연계성이 부족하여 지원분야가 혼재되어 있음
- 지식경제부 및 중소기업청은 부품소재 연관 R&D 사업을 각기 다른 방향에서 접근
  - 지식경제부에서는 전략기술개발사업을 통해서 분야별 부품소재 R&D 사업(전략분야 R&D)을 지원하는 동시에 부품소재경쟁력향상사업 등과 같이 전반적인 분야를 지원하는 부품소재 R&D 사업(부품소재 R&D)에도 지원을 하고 있음
  - 중소기업청에서는 지식경제부의 접근방식과는 다르게 중소기업 전반에 대한 R&D 지원정책을 추진하고 있으며, 지식경제부의 부품소재경쟁력향상사업 및 전략기술개발사업과 같이 특정분야의 기술 혹은 산업적인 목적성을 가지고 추진되는 사업은 없음



[그림 1] 부품소재 국가 R&D 사업의 정책초점

- 기술혁신을 통한 경쟁력 제고를 위해 다양한 부품소재 관련 R&D 사업이 부처별로 추진되고 있으나 독립적으로 R&D 사업이 수행되어 연계가 미흡<sup>6)</sup>
  - 부품소재 분야를 지원하는 R&D 사업과 전략분야를 지원하는 R&D사업이 혼재함에 따라 지원 목적 및 지원 분야가 유사한 사업분야가 존재
  - 중소기업청에서 추진하는 사업은 중소기업 지원의 형태로 추진되어 있어 사업별 유사성은 나타나지 않으나 실질 연구 과제수준에서 유사성이 일부 발생 가능성
  - 부품소재를 산업에 대해서 다양한 정책방향에서 R&D 사업이 추진 중이지만, 연관 사업의 효율적 연계 및 사업추진을 위해서는 전반적인 부품소재 R&D정책에 대한 연계방안 필요<sup>7)</sup>
  
- 산업의 특성을 고려한 R&D 사업 효율적 추진전략 필요
  - 부품소재분야의 중간재적인 성격을 고려하여 부품소재 관련 다양한 R&D 사업간 효율적인 연계추진 방안 마련이 필요<sup>8)</sup>
  - 부품소재분야의 제품은 중간재와 최종재가 혼재되어 있으며, 각각의 특성이 상이하기 때문에 이를 고려한 R&D 추진방안 제시 필요
  - 산업 분야별 특성분석이 필요하며, 이를 통해 산업 특성이 반영되는 효율적인 R&D 사업 연계방안 제시 필요
  
- 부품소재 산업의 특성을 분류하는 분류 체계 제시와 이를 반영한 R&D 사업의 효율적인 추진 전략을 고려할 필요가 있음
  - 다음 장에서 자동차 분야에 대한 사례 분석을 통하여 부품소재 분야의 R&D 사업들 간의 효율적인 연계 방안을 모색

6) 과학기술정책연구원, 부품소재산업의 기술혁신역량 제고 : 중핵기업을 중심으로, 2005

7) 국가과학기술위원회, 2009년 국가 연구개발예산 배분방향, 2009

8) 과학기술정책연구원, 나노기술을 활용한 부품소재기업의 기술혁신 특성 분석, 2006

### 3 R&D 사업간 연계추진을 위한 산업의 특성분류 방법

#### ▶ 산업특성 분류의 필요성

- 부품소재 산업은 특정 기술분야에 국한되지 않으며, 전 산업분야에서 중간재 혹은 최종재로써 부품소재 산업을 포함하고 있으므로 효율적인 R&D 지원을 위해서는 각 분야별 산업의 특성을 고려한 차별적 지원정책이 필요
  - 부품소재의 포괄적인 R&D 사업추진방안을 제시하기 위해서는, 전 부품소재 산업 영역에서 적용될 수 있는 분류 방법이 적용되어야함
  - 산업을 구분하는 목적이 그 특성에 적합한 R&D 사업의 추진방향을 제시하는 데 있으므로 부품소재의 기능 및 구성요소의 특성을 반영할 수 있는 산업특성 분류 방법이 필요
- 후지모토(2004)가 제시한 제품기능 및 구성요소와 인터페이스의 특성에 따라 산업의 특성을 구분하는 방법을 사용하여 산업의 특성을 구분함
  - 특성에 따라 조합형, 조율형, 개방형, 폐쇄형으로 구분하며, 산업별 특성구분을 통해 차등적인 정책제시가 가능

#### ▶ 제품기능 및 구성요소를 고려한 산업특성 분류

- 조합형(모듈형) 구조 (Modular Architecture)
  - 제품기능과 구성요소의 관계가 일대일로 대응하는 간단한 구조
  - 각각의 부품들은 자기완결적인 기능을 가지고 있으므로 미리 개별적으로 설계해둔 부품을 모아서 조립하는 것만으로도 훌륭한 제품이 완성
  - 이미 설계된 기존 부품 조합의 미묘함을 발휘해 견실한 성능의 제품을 만들어 내는

것이 가능한 구조

- PC 시스템 (CPU, 모니터, 프린터)이 이에 해당

◎ 조율형(통합형) 구조 (Integral Architecture)

- 제품기능과 구성요소의 관계가 복잡하여 특정 제품 생산을 위해서 별도의 최적 설계가 필요하고, 부품 상호간의 미세한 조절이 요구되는 구조
- 자동차에서 승차감이라는 기능은 승차감용 부품이 따로 존재하는 것이 아니며, 타이어, 서스펜션, 속업쇼버 등의 수많은 부품간의 상호조정을 통하여 발현됨
- 부품설계의 상호관계가 미묘하게 달라짐에 따라 그 제품의 전체 성능이 크게 바뀜



[그림 2] 산업특성에 따른 분류 (예)<sup>9)</sup>

▶ **제품의 인터페이스를 고려한 산업특성 분류**

◎ 개방형 구조 (Open architecture)

- 여러 가지 회사가 각각 독자 설계한 부품이나 유닛을 추후에 한데 모아서 조립해도 작동하는 구조
- 부품의 인터페이스가 업계표준으로 오픈되어 있어 기업의 벽을 넘어 각자 다른 회사의 부품을 조립하여도 제품을 만들 수 있음

9) 等本隆宏, もの造り, NIHON KEIZAI SHIMBUN, 2004 (박정규 옮김 (2006), 모노즈쿠리, 월간조선사)

○ 폐쇄형 구조 (Closed architecture)

- 각각의 완성품 업체마다 기본설계를 만들고, 그 회사 안에서만 통용하는 사내공통부품을 만들어 조합해서 완성품을 만드는 구조
- 부품의 인터페이스는 기본적으로 사내에서만 통용되는 형태가 되므로, 따라서 사내 공통 부품만이 여러 제품에서 공통적으로 사용됨

▶ 산업특성에 의한 분류

○ 조율형·조합형과 폐쇄형·개방형 구조의 조합

- 조율형·조합형과 폐쇄형·개방형 구조는 각각 독립적인 구분이므로 이를 조합하여 특성별 분류를 할 수 있음
- 조율형 구조는 기본설계가 사내에 닫혀있다는 의미에서 모두 폐쇄형에 속하므로 개방·조율형이라는 조합은 존재하지 않음

		제품 기능 및 구성요소 특성	
		조율형	조합형
인터페이스특성	폐쇄형	폐쇄 조율형	폐쇄 조합형
	개방형 (업계표준)	X	개방 조합형

[그림 3] 산업특성별 분류

- 분류에 있어서 완벽하게 조율형 혹은 폐쇄형의 특성을 가지는 제품 혹은 분야가 존재한다고 말하기는 어려우며, 명확하게 특성을 구분할 수 있는 기준은 없으나 제품에서 범용부품, 사내공통부품, 전용부품, 분야별 기업구조 등을 고려하여 종합적으로 판단이 가능
- 특정 분야가 조율형이라는 의미는 그 분야의 산업이 조율적인 특성을 다수

포함한다는 의미이며, 그 내부의 모든 연관 산업이 조율형이라고 이야기하기는 어려움

- ◎ 조합형의 경우 폐쇄 조합형과 개방 조합형이 존재하지만, 정부 지원에 의한 국가 R&D 사업에서는 공공성이 중요하므로 범용성을 강조하는 R&D에 대해서 폐쇄형 및 개방형의 특성은 구분할 필요성이 낮음
  - 따라서 산업의 특징을 조율형(폐쇄 조율형)과 조합형(폐쇄 및 개방 조합형)의 2가지로만 구분

## 4 자동차분야의 사례분석

### ▶ 자동차 부품소재 R&D 사업 분석

- 광범위한 분야의 제품 및 기술이 부품소재 산업과 연관되어있으나, 부처별 R&D 사업의 연관성을 파악하기 위한 예시로써 자동차 분야에 대하여 각 부처의 R&D 사업을 조사
- 지식경제부에서는 ‘자동차조선전략기술개발사업’, ‘산업고도화기술개발사업’, ‘부품소재경쟁력향상사업’ 등을 통해서 자동차 분야 부품소재 R&D를 다양하게 추진<sup>10)</sup>
  - ‘자동차조선전략기술개발사업’에서는 하이브리드, 연료전지, 지능형, 고안전 경량화 자동차 기술에 중점을 두고 R&D 사업을 추진
  - ‘부품소재경쟁력향상사업’에서 전반적인 분야의 부품소재 R&D를 지원하고 있으며, 다수의 세부사업에서 자동차부품과 연관된 R&D 사업을 지원
- 중소기업청이 추진하고 있는 R&D 사업 중에서도 자동차분야 부품소재와 연관되어 있는 사업이 일부 존재
  - ‘중소기업기술혁신개발사업’과 ‘산학연 공동기술개발사업’에서 각각 32개와 47개의 자동차 부품소재와 관련된 R&D 과제가 지원

10) '07년 국가연구개발사업 예산요구서 기준

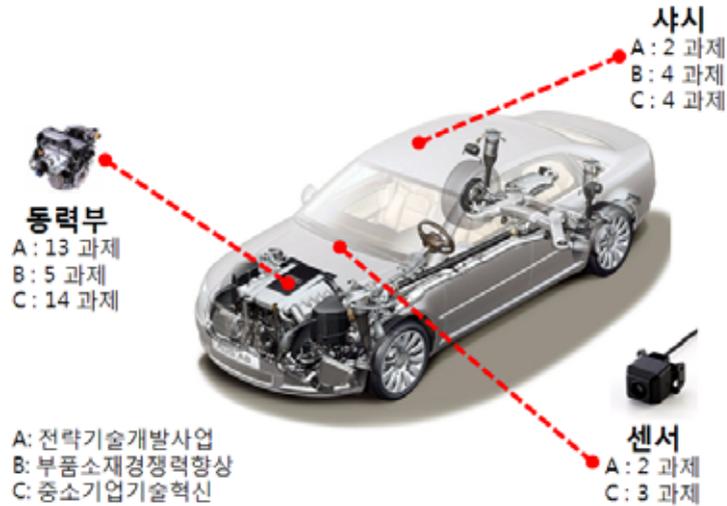
〈표 6〉 자동차 부품소재 연관 연구를 수행중인 주요 정부 R&D 사업<sup>11)</sup>

부처	사업명	관련과제수
지식경제부	부품소재경쟁력향상사업	30
	산업기술개발(성장동력기술개발)	36
	전략기술개발(산업혁신기술개발)	56
중소기업청	산학연 공동기술개발	32
	중소기업기술혁신개발	47
	중소기업상용화기술개발	7

- 지식경제부의 전략기술개발사업(산업혁신기술개발), 부품소재경쟁력향상사업, 중소기업청의 중소기업기술혁신개발사업의 세부사업 분석결과 유사분야 지원사례 존재
  - 3가지 사업 모두 자동차 동력부분에 대한 부품소재 과제가 다수 진행되고 있으며, 샤시 및 센서에 대한 연구가 공통적으로 이루어지는 것으로 분석
  - 각 R&D 사업이 추진하는 사업의 방식은 상이하나, 지원분야에 대해서 분석한 결과 유사분야의 과제가 존재<sup>12)</sup>

11) '07년 조사분석 자료를 기준으로 작성. 지역균특사업은 제외함

12) 과제 세부내용을 고려할 때 중복되는 과제는 아니지만, 유사 분야에 지원을 하고 있으므로 서로간의 연계를 통하여 시너지효과 창출필요



[그림 4] 자동차 부품소재 관련 사업의 분야별 지원현황('07년 기준)<sup>13)</sup>

- 각 사업의 정책초점에 따르는 사업이 추진되고 있으나, 부품소재 지원 R&D 사업의 성격상 유사분야에 지원하는 사업이 존재하므로 사업간 연계를 통하여 효율적인 사업추진이 필요함

### ▶ 자동차 분야 산업의 특성분석

- 산업의 특성에 따른 차별화된 정책을 제시하기 위해서는 산업별 특성분석이 필요하며, 이에 대한 대표적 사례로써, 자동차 산업의 특성을 분석
  - 자동차 분야의 사업구조, 거래구조, 기술적 의존성, 인터페이스 표준화 등을 분석하여 자동차 산업의 특성을 분류
- 자동차 산업은 소수의 완성차 업체와 다수의 1차 및 2차 벤더가 결합한 형태로 구성됨
  - 약 2만개의 부품으로 이루어진 제품특성상 협력업체의 중층화 구조를 가지고 있음

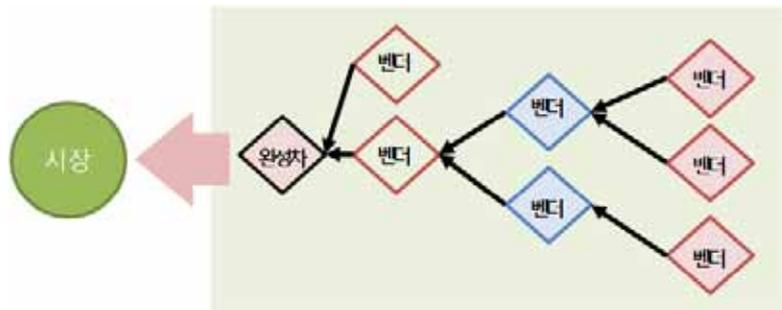
13) '07년 조사분석 자료를 기준으로 분석하였으며, 표준분류 기준으로 육상수송기계 항목을 추출하여 분석

- 최근 부품의 모듈화가 일부 진행됨에 따라 모듈업체라는 0.5차 벤더군이 새로이 생성되고 있으나, 대부분이 완성차의 계열사로 구성되어 있음
- 국내의 완성차업체가 계열사를 포함하여 국내 부품기업으로부터 조달하는 부품이 75%~80% 수준

◎ 자동차 산업의 거래구조

- 자동차 산업은 국내 기업들을 중심으로 높은 수준의 전속적이고 수직적인 거래관계가 형성되어 있음
- 자동차 부품기업의 약 50%가 국내 완성차 업체와 단독거래를 하고 있는 것으로 나타남<sup>14)</sup>
- 일부 세계적인 부품업체를 제외하면, 부품업체들이 거래하는 수요업체의 수가 소수로 제한되어 있음

※ 모기업 단독거래비중: 현대 9.8%, 기아 11.0%, GM대우 30.3%, 쌍용 : 28.7% 등



[그림 5] 자동차 산업의 수직계열형 구조

- ◎ 기술적 난이도에 따라서 완성차업체에 대한 의존성이 상이
  - 기술적으로 난이도가 높은 부품에 비해서 외장 및 인테리어 등 기술적 난이도가 낮은 항목들은 소수의 완성차업체에 대한 의존도가 높게 나타남

14) 한국산업기술재단, 산업별 혁신시스템 분석, 2007

- 승인도 방식<sup>15)</sup> 비율을 분석하여 기술적 의존도를 평가할 수 있으며, 승인도 방식 비율이 낮다는 것은 부품업체가 독립적으로 기술을 가지고 제품을 개발하기 보다는 최종 완성품에 맞춘 부품소재 제품을 개발한다는 의미
- 자동차 1차 협력업체들도 기업의 규모에 따라서 독자적인 기술역량이 다르게 나타나며 소규모 기업일수록 대여도 방식 비율이 높게 나타나 기술역량이 낮게 나타는 것을 알 수 있음

〈표 7〉 제품개발유형; 종업원 수에 따른 비교<sup>16)</sup>

		종업원수			전체
		~99인	100~299인	300인 이상	
제품개발유형	시판부품	1.9%	8.2%	14.6%	8.0
	승인도방식	35.8%	53.4%	62.5%	50.6
	위탁도방식	20.8%	11.0%	12.5%	14.4
	대여도방식	41.5%	27.4%	10.4%	27.0
전체		100.0%	100.0%	100.0%	100.0

- 자동차 제품에 사용되는 부품은 표준화정도가 미비
  - 표준이 설정되어 있지 않고 제품개발과정에서 부품 간 인터페이스의 조정이 필요하며, 표준화가 되지 않음에 따라 동일 부품에 대해서 조립회사 간 규격이 다른 경우가 다수 존재
  - 제품개발과 생산과정에서 여러 부문 간 대면접촉이 필요
  - 협력업체가 타 완성차업체에게 판매를 가로막는 요인으로 작용
  - 안전 및 부품 간 조정 등을 위해 대부분의 자동차 기업들은 최종 조립부문을 사내에 유지

15) 승인도 방식 : 부품업체가 독자기술능력으로 설계도면을 작성하여 조립업체로부터 승인을 받는 부품을 의미. 승인도 방식이라는 것은 조립업체가 제품설계에 참여한다는 의미이며 조립업체가 부품의 설계도면을 작성하여 부품업체에게 생산하도록 하는 형태를 대여도 방식이라고 정의

16) KIET 월간산업경제, 네트워크경제의 진전과 자동차 부품조달체제의 변화, 2003

- ◎ 자동차 산업은 조율-폐쇄형 산업형태
  - 주행성능, 승차감, 기동성 등 원하는 성능을 내기 위해서는, 다수 부품의 조율이 요구되고, 이를 위해 조립업체에서 협력업체에게 원하는 스펙 및 기능을 가지는 부품을 요구
  - 이를 위해 자동차 부품 및 소재가 원하는 목적에 맞도록 조정이 필요하게 되므로 자동차 산업은 조율형 산업의 형태를 가지고 있음
  - 규격이 사내에서만 통용되고 다른 최종 조립업체와는 통용되지 않는 비율이 높으므로 폐쇄형 산업에 가까움

### ▶ 자동차산업의 특성을 반영한 R&D 효율적 추진전략

- ◎ 자동차 분야 부품소재 R&D사업은 조율형 산업특성을 가지고 있으므로 제품에 특화되고 시스템 및 부품을 동시에 개발하는 R&D 사업의 형태로 추진하는 것이 효율적
  - 자동차 분야에서는 부품소재가 전체 시스템의 요소로 작용하기 때문에, 자동차 부품소재는 제품에서의 요구조건을 충족시키는 것뿐만 아니라 시스템 측면에서의 기능 조정 및 최적화가 필요
  - 시스템의 조율이 중요하게 작용하므로, 부품소재의 개발에 있어 개발업체와 함께 최종수요기업이 함께 연구개발에 참여하여 R&D 사업을 수행

## 5 결론 및 정책제안

### ▶ 산업의 특성을 반영한 R&D 사업 추진 필요

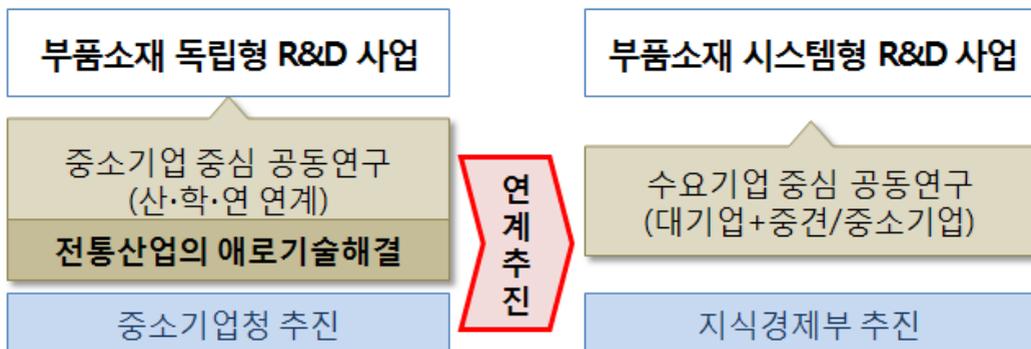
- 부품소재라는 큰 범위의 R&D 사업을 효과적으로 추진하기 위해서 산업특성을 고려한 정책추진이 필요
  - 앞서 제시한 자동차 산업의 분석결과와 같이, 산업의 특성을 조합형 구조와 조율형 구조 등으로 구분하여 산업의 특성을 반영한 효율적인 R&D 지원정책 제시 필요
- 조합형 특성을 가지는 산업인 경우 ‘부품소재 독립형 R&D 사업’형태로 추진
  - 부품소재 제품의 기능이 구성요소와 일대일로 대응되고 인터페이스의 표준화가 일정정도 진행되어 있는 조합형 산업의 경우는 ‘부품소재 독립형 R&D 사업’형태로 추진
  - 부품소재 개발이 최종재의 형태가 되기 때문에 부품 및 소재의 성능향상에 집중할 수 있는 형태의 사업지원이 필요함
  - 부품 단품으로 완제품 형태를 가지고 있고, 표준화가 일정정도 진행되어 있는 산업분야에 적용
- 조율형 특성을 가지는 산업인 경우 ‘부품소재 시스템형 R&D 사업’형태로 추진
  - 부품소재 제품의 기능이 구성요소와 일대일로 대응되지 않으며, 원하는 제품기능을 얻기 위해서는 부품의 조립이외에 최적설계가 함께 수반되어야 하는 조율형 산업의 경우는 ‘부품소재 시스템형 R&D 사업’형태로 추진
  - 제품의 효율적인 조립 및 최적화가 요구되는 산업분야이므로 부품의 단독적인 개발보다는 부품의 개발과 연관 소재, 그리고 전체 제품의 최적화와 연관된 시스템에 대한 연구를 함께 추진



[그림 6] 산업특성에 따른 R&D 사업 추진

▶ 사업간 연계 추진을 통한 부품소재 R&D 사업 효율화 전략

- 산업특성을 반영한 사업의 구조분석을 통하여 부품소재 연관 부처의 R&D 사업 연계전략을 제시



[그림 7] 산업특성에 따른 R&D 효율적 연계방안

- 부품소재 독립형 R&D 사업
  - 개별 부품소재가 하나의 제품으로 통용되어 범용성을 가지게 되는 산업분야이며, 단품을 개발하는 중소기업을 중심으로 연구를 추진

- 소재산업의 경우 범용성을 가지는 산업분야에 집중하고, 1차 및 1.5차 소재산업에 중점적으로 투자
- 중소기업의 규모가 영세하여 자체적인 연구개발이 어려울 경우 산·학·연 공동연구를 통하여 전통산업의 애로기술해결 부분에 주력하고, 이는 중소기업청의 R&D 사업 추진 방향과 일치하므로 중소기업청에서 공동/연계추진
- R&D 사업의 결과물은 하나의 제품이지만, 다른 연관 제품의 중간재로 사용될 수 있는 경우 그 결과물이 활용될 수 있도록 부품소재 시스템형 R&D 산업과 연계추진

#### ◎ 부품소재 시스템형 R&D 사업

- 최종 시스템 제작이 목표가 되며 일정수준이상 R&D 역량이 요구되므로 대기업과 중소기업의 공동연구추진
- 부품의 조립이 아닌 시스템 측면에서의 조율이 필요하며, 시스템설계 및 최적설계가 중요한 요소로 작용하기 때문에 수요기업을 중심으로 하는 공동연구가 필요
- R&D 사업의 목적상 시스템 제작을 목표로 하고, R&D 수행주체가 다양한 규모의 기업이 되므로 지식경제부에서 중점추진
- 소재산업의 경우 완제품의 성능에 직접적 연관성이 크고 부품적인 성격을 가지고 있는 2차 소재산업에 중점투자

#### ▶ 산업특성을 분석하기 위한 추가연구 필요

- ◎ 산업 특성을 고려한 부품소재 R&D 사업 효율화를 위해서는 부품소재 산업의 각 분야에 대한 산업의 특성을 파악하는 추가적인 연구가 필요
  - 본 고에서는 산업의 특성분석의 예시로 자동차 분야의 분석하였고, 자동차분야는 조율형 산업의 형태를 가지고 있는 것으로 나타남
  - 산업의 특성에 따라서 차별적인 R&D 정책이 적용되기 위해서는 각 분야의

산업이 어떠한 특성으로 구분될 수 있는지에 대한 추가적인 연구가 필요

- ◎ 이미 하나의 특성으로 분류된 사업이라고 하더라도 시간의 흐름에 따라 산업의 변화가능성이 존재
  - 자동차 분야의 경우 현재는 조율형산업의 특징을 가지는 것으로 나타났으나 하이브리드, 연료전지 자동차의 도입과 같은 새로운 산업의 구조변화로 인해 모듈형 산업의 특징이 일부 도입중<sup>17)</sup>
  - 이와같이 산업의 특성은 시간의 흐름에 따라 변화의 가능성이 존재하게 되므로 산업의 특성이 분류된 분야라고 하더라도 정기적인 산업 특성 분석이 필요

17) 삼성경제연구소, 글로벌 네트워크형 산업모델의 부상과 시사점, 2008

## 참고문헌

- e-KIET 산업경제정보, 일본소재산업 경쟁력의 원천과 시사점, 2007  
<http://www.pmsd.or.kr>
- KIET 월간산업경제, 네트워크경제의 진전과 자동차 부품조달체제의 변화, 2003
- 과학기술정책연구원, 나노기술을 활용한 부품소재기업의 기술혁신 특성 분석, 2006
- 과학기술정책연구원, 부품소재산업의 기술혁신역량 제고 : 중핵기업을 중심으로, 2005
- 국가과학기술위원회, 2009년 국가 연구개발예산 배분방향, 2009
- 디스플레이장비재료산업협회, LCD 산업특성 분석 및 중소기업 혁신역량 강화방안, 2006
- 삼성경제연구소, 글로벌 네트워크형 산업모델의 부상과 시사점, 2008
- 삼성경제연구소, 한일 자동차부품 조달체제의 비교와 시사점, 1996
- 지식경제부, 부품소재 산업현황 및 발전전략, 2005
- 한국과학기술기획평가원, 부품소재산업의 기술 및 제품 특성을 반영한 Industry-orient R&D 정책기획에 관한 조사분석 연구, 2008
- 한국과학기술정책연구원, 주요산업의 기술혁신체제, 2000
- 한국부품소재산업진흥원, 부품소재 대일무역역조 대응방안에 대한 연구, 2007
- 한국부품소재산업진흥원, 부품소재의 수입현황 조사분석, 2007
- 한국산업기술재단, 부품소재 중핵기업의 실태와 시사점, 2008
- 한국산업기술재단, 산업별 혁신시스템 분석, 2007
- 等本隆宏, もの造り, NIHON KEIZAI SHIMBUN, 2004 (박정규 옮김 (2006), 모노즈쿠리, 월간조선사)

## 〈별첨〉 해외 주요국 부품소재 정책 현황

### □ 선진국 현황 종합

- 우리나라 부품소재 산업 육성 정책과 같이 소재와 중간재(부품)를 모두 묶어서 집중적으로 육성하는 프로그램은 존재하지 않고 다만 일본, 독일에 일부 유사 프로그램 존재

### □ 미국 부품소재 정책 현황

- 에너지부, 국방부, NASA, 상무부(표준기술연구소), 전미과학재단 등 여러 기관들이 신소재 개발을 담당
  - 에너지부 : 핵에너지, 신재생에너지 관련 소재 연구
  - 국방부 : 세라믹, 신소재, 복합재료 등 장기적 연구개발 중점
- 주된 지원기관은 미국표준연구원(NIST)이며 이곳에서 소재관련 지원프로그램을 대규모로 운영하고 있음
- 첨단기술프로그램(ATP: Advanced Technology Program)을 통해 정보기술, 전기전자, 광학, 화학 및 소재 생명과학 등 미국의 국부창출에 기여할 고위험(High risk) 연구개발 프로그램을 운영
- '91년에는 「신소재 제조공정 및 상용화에 관한 법률(The Advanced Materials Synthesis, Processing and Commercialization Act)」을 제정하여 신소재 연구개발을 제도적으로 뒷받침
  - 신소재 제조에 관한 5개년 국가계획 수립, 총9.5억불의 R&D예산으로 산학연 공동 R&D 프로젝트 추진
- 위험성 있는 기술 그러나 장래에 상업적 가능성이 높은 분야 위주의 지원 프로그램이며 산업체와의 협력을 전제로 운영되고 있음

## □ 일본 부품소재 정책 현황

- 재료산업의 주된 전략은 고도화, 고부가가치화, 나노기술과 재료의 접목이며 동시에 정보통신기기 및 기계부품이 주요 연구개발 대상임
  - 2006년도까지 정보통신기기의 소형화 고집적화, 에너지 절약화를 가능케 하는 마이크로웨이브재료, 기계부품 등의 고기능고정밀화 등을 혁신적으로 향상시키는 신재료 기술을 확립하고자 함이 이들의 주된 목표

## □ 독일 부품소재 정책 현황

- 두 가지 대규모 프로그램을 통해 소재분야를 지원함
  - 소재기술혁신사업(New Materials for Key Technologies of the 21st Century)을 통해 수송, 의료, 에너지, 정보통신, 생산기술, 신기술(나노) 등 6대 분야에 주력하고 있음
  - IT Research 2006을 통해 나노소자 및 시스템에 박차를 가하고 있음
- 특히 타 선진국 보다 기술력이 약하다고 판단되는 디스플레이(유기 LED) 분야에 중점적인 투자를 하고 있음

## □ 중국 부품소재 정책 현황

- 중국과기부(The Ministry of Science and Technology)에서 863 프로그램을 통하여 부품소재 R&D 사업을 지원
  - 1986년부터 시작하였으며, 5년 단위 과제로 진행됨
  - 신소재 분야(합금강, 센서류, 전극재료, 자동화 기술, 고성능 축전지, 복합재료, 전동기 차량 관련, 설계기술 등) 등에 집중 지원
- 중국과기부에서는 863 프로그램 이외에 973 프로그램을 추진하고 있으며 973 프로그램은 Nano 기술 등과 같은 기초 신기술 개발 성격이 강함

□ 캐나다 부품소재 정책 현황

- TPC 프로그램을 통해서 환경기술, 우주항공, 첨단 제조업, 자원기술, 생명과학, 정보통신기술 등 전략과제를 지원
  - 1996년부터 지원하고 있는 산업 캐나다 프로그램의 하나인 TPC는 캐나다 기업들이 경제 전략 면에서 중요한 부문의 연구를 수행하는 경우에 지원금을 제공
  - 환경기술, 우주항공, 국방 그리고 첨단 제조업, 자원기술, 생명과학, 정보통신기술 등에 가장 큰 초점을 두고 있음

[표] 세계 각국의 부품·소재관련 R&D 사업현황

국 가	지원부처	프로그램명	주요지원품목	지원대상	연간 사업비
미 국	NIST	ATP	• 전기전자 • 화학 및 소재	산	-
일 본	經濟産業省	혁신부재산업 창출 프로그램	• 재료기술 • 기계부품	산·학·연	0.3억불
독 일	연방교육과학부 (BMBF)	MATECH	• 소재 및 공정	산·학·연	2.7억불
	연방교육과학부 (BMBF)	IT Research 2006	• 나노시스템	산·학·연	1.7억불
	연방교육과학부 (BMBF)	WING Program (소재 단독프로그램)	• 21세기 핵심기술을 위한 새로운 소재지원 • 경소재, 인공지능소재, 자원효율소재, 나노소재	산·학·연	'04년부터 연간 3,500억원 규모
중 국	MOST	863 Program	• 신소재분야	산·학·연	0.37억불
캐나다	Industrial Canada	TPC	• 환경기술 • 우주항공	산·학·연	3.4억불

※ 부재산업의 범위 : 완성재, 고기능 부품소재, 서비스 융합형으로 구분

## <2006년도 발간목록>

◎ kistep 홈페이지(www.kistep.re.kr)내 『이슈페이퍼』 코너에서 원문을 보실 수 있습니다.

발간호	제 목	저자 및 소속
2006-01	기업 R&D의 양극화 현황진단과 정책과제	문혜선 (kistep)
2006-02	미국의 이공계 대학 교육 혁신정책 추이와 시사점	김기완 (kistep, 現 KDI)
2006-03	국가연구개발사업 평가체계의 효과적 구축을 위한 제언	오동훈 (kistep)
2006-04	국가연구개발사업 지식관리 현황 분석과 정책과제	윤권순 (지식재산연구원)
2006-05	韓·美 FTA 관련 주요 과학기술정책 이슈와 시사점	백철우, 손병호 (kistep)
2006-06	국가연구개발사업의 새로운 성공모델 탐색 : FTTH 기술개발 사례 분석	이병헌 (광운대)
2006-07	통신·방송 융합 관련 주요 과학기술 정책 이슈와 시사점	김윤중, 정상기 (kistep)
2006-08	기초연구 결과물의 활용과정 분석 및 평가방식 개선에 관한 제언	양혜영 (kistep)
2006-09	융합기술분야 연구개발 활성화를 위한 정책제언	유경만 (kistep, 現 기초연)
2006-10	자립적 지방화를 향한 지역혁신사업 추진 전략	한주연 (kistep)
2006-11	산학협력 활성화 방안 - 산학협력 선순환구조 구축을 중심으로 -	송완흠 (포항공대)
2006-12	SBIC 현황 및 성과분석을 통해 고찰한 기술금융 정책의 이슈와 시사점	장용석 (조지 워싱턴대학)

<2007년도 발간목록>

발간호	제 목	저자 및 소속
2007-01	한국형 기술영향평가의 기본방향 정립 및 정책활용도 제고	임현, 유지연 (kistep)
2007-02	‘제3세대’ 혁신정책 패러다임의 등장과 정책과제	이장재, 오해영 (kistep)
2007-03	자체평가의 신뢰성 향상을 위한 국가연구개발사업 표준성과지표 개선방안	박지현, 정상기 (kistep)
2007-04	이공계 박사의 노동시장 특성과 유동성 분석	김진용 (kistep)
2007-05	민군 기술협력 강화를 위한 정책방안 모색	이춘주 (국방대학원)
2007-06	주요국의 R&D 투자동향 분석 및 시사점	박수동 (kistep)
2007-07	기술확산 촉진을 위한 표준화와 특허폴 연계 전략	윤성준(kistep), 길창민(IITA)
2007-08	국가연구개발사업 사전타당성조사의 효과성 제고방안	이윤빈 (kistep)
2007-09	와해성 기술혁신의 현황진단 및 정책적 지원방안	채재우(한국기계연구원) 이길우(kistep)
2007-10	주요국의 고위험 혁신적 연구지원 정책 동향 및 시사점	차두원(kistep), 김현철(한국과학재단) 손병호(kistep)
2007-11	공공연구기관의 연구성과 관리·활용 현황 및 활성화 방안	고운미, 김병태 (kistep)
2007-12	과학기술예측조사를 위한 미래사회 전망 방법론 개선방안	임현, 안병민 (kistep)
2007-13	기술금융 선진화를 위한 기술유동화 도입방안 - 기술신탁을 중심으로 -	이승현 (한국지식재산연구원)
2007-14	국내 기업의 연구개발활동 통계의 비교와 시사점	박선영(kistep) 조성표(경북대)
2007-15	국내 과학기술인력 규모 분석	김진용, 이정재 (kistep)

## &lt;2008년도 발간목록&gt;

발간호	제 목	저자 및 소속
2008-01	새 정부 과학기술정책 이슈와 과제	이장재, 이정재 (kistep)
2008-02	융합기술 연구개발조직의 발전방안 - 한·미·일 사례 비교분석을 중심으로 -	하태정 (과학기술정책연구원)
2008-03	국제공동연구 성과의 귀속과 활용에 관한 주요 이슈와 대응방안	최치호 (한국과학기술연구원)
2008-04	국가R&D사업 예비타당성조사에서 실물옵션분석법의 적용 방안 모색	이윤빈 (kistep)
2008-05	신학협력 기술지주회사 활성화를 위한 정책방향	송완흡 (포항공과대학교)
2008-06	고등교육과 R&D 연계 강화를 위한 정책방향	엄미정 (과학기술정책연구원)
2008-07	기업부설연구소의 현황분석 및 정책적 지원방향	허현희, 정해혁 (한국산업기술진흥협회)
2008-08	개방형 혁신(Open Innovation)의 세계적 추세와 정책방향	오동훈 (kistep)
2008-09	정부출연연구기관의 위상 재정립 및 발전전략	이장재, 황지호 (kistep)



저자  
소개

■ 이 일 환

- kistep 산업기반평가팀 부연구위원
- 전화 : 02) 589-2930
- e-mail : mesmerize@kistep.re.kr

■ 정 상 기

- kistep 산업기반평가팀장
- 전화 : 02) 589-2249
- e-mail : sjeong@kistep.re.kr

---

## kistep Issue Paper 2008-10

---

| 발 행 | 2008년 10월

| 발행인 | 이 준 승

| 발행처 | 한국과학기술기획평가원

서울시 서초구 양재동 275 동원산업빌딩 8~12층

전화 : 02) 589-2200 / 팩스 : 02) 589-2222

<http://www.kistep.re.kr>

| 인쇄처 | 드림디앤디 [TEL : 02)2268-6940 / FAX : 02)2268-6941]