

한반도 르네상스 구현을 위한

# VIP 리포트

■ R&D 투자의 국제비교와 시사점

# 목 차

---

## ■ R&D 투자의 국제비교와 시사점

Executive Summary .....	i
1. 개 요 .....	1
2. 주요국의 R&D 투자 비교 .....	3
3. 시사점 .....	15

## Executive Summary

### <요 약>

#### ■ 개 요

세계적인 경기부진으로 많은 기업들이 어려움을 겪고 있으나, 글로벌 기업은 오히려 R&D 투자를 확충하여 경쟁력 강화를 도모하고 있다. 반면 국내 기업의 R&D 투자는 최근 들어 주춤하고 있다. 이는 기술 경쟁력이 하락하는 결과로 나타나고 있다. 2007년 세계 8위 수준이었던 혁신 경쟁력은 2015년 19위 수준까지 하락하였다. 문제는 우리 경제의 기술 경쟁력에 대한 의존도는 점차 심화될 것이라는 사실이다. 저출산·고령화로 인한 노동력 감소, 자본축적의 한계 등을 감안하면, 기술혁신은 지속적인 경제 성장을 위한 유일한 대안이다. 이에 국내 R&D 투자의 주요 특징을 파악하고, 시사점을 도출하고자 한다.

#### ■ 주요국의 R&D 투자 비교

국내의 R&D 투자 현황을 투입과 성과로 구분하여 주요국과 비교 분석하였다. 먼저 투입 측면에서 살펴보면 첫째, R&D 투자액은 지속적으로 증가해왔고, GDP 대비 비중은 세계 최고 수준에 도달했다. 다만 절대 규모는 여전히 중국, 일본 등 경쟁국에 크게 미치지 못하고 있다. 둘째, 재원 조달은 민간에 의존하며, 정부 및 해외 조달 비중은 낮은 편이다. 국내 R&D 투자의 3/4 이상은 기업 등 민간부문에서 조달되고 있으며 주요국 중에서 최상위권이다. 그러나 정부 조달 및 해외 조달 비중은 최하위권에 속한다. 셋째, 재원 운용 측면에서 내부 R&D 활동에 치중하고 있어 산학협력 등 공동 R&D 활동이 부진하다. 또한 투자액의 대부분이 제조업에 집중되어 서비스업 R&D에 대한 관심이 미미하다. 하지만 기초연구비 투자가 빠르게 증가하고 있고, 그 비중도 다른 국가들에 비해 높은 편이어서 긍정적으로 평가된다.

성과 측면에서 첫째, 논문 발표와 특허 출원 등 기초 성과의 향상을 통해 선진국과의 기술격차를 점차 좁히고 있다. 그러나 세계 최고수준의 기술력을 보유한 분야는 전무하고, 국제협력을 통한 기초 성과 창출도 미진하다. 둘째, 최종적인 성과는 기초 성과에 비해 부진하다. 예컨대, 기술무역수지비와 신제품 출시율은 주요국 중 최하위권에 머물고 있다.

주요 경쟁국인 중국, 일본과 비교하면, 우리의 R&D 투입 구조는 두 국가와 유사하다. 그러나 기술력 등 성과 측면에서 우리가 일본을 따라잡는 속도보다 중국이 한국을 따라잡는 속도가 빠른 것으로 나타났다.

결론적으로 국내 R&D 투자-성과 부문의 특징을 종합하면, 재원 투입에 비해 성과가 미흡하고, 특히 최종 성과가 저조한 것으로 평가된다.

#### ■ 시사점

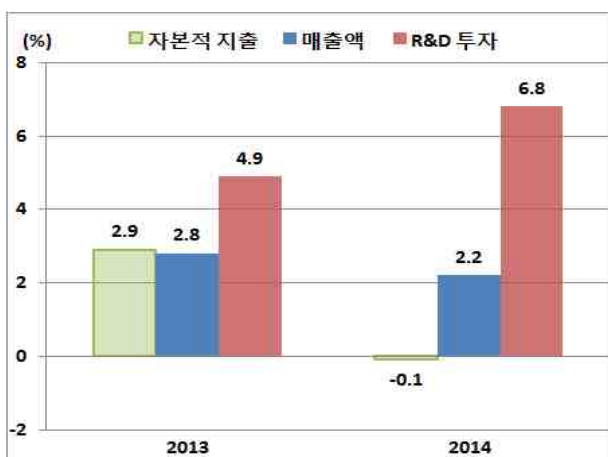
경기부진에서 벗어나 새롭게 도약하기 위해서는 첫째, R&D 투자의 해외조달 비중을 높이는 등 재원 조달 포트폴리오를 다변화해야 한다. 둘째, 서비스업 R&D 투자를 증가시킬 수 있는 방안 모색이 필요하다. 셋째, 패스트 팔로어에서 퍼스트 무버로 거듭나기 위해 기초연구에 대한 투자 확대를 지속해야 한다. 넷째, 국내 기업의 폐쇄성을 극복하고 혁신 발생 가능성을 높이기 위해 개방형 R&D를 활성화해야 한다. 다섯째, 기초·최종 성과 등 R&D 성과의 종류에 따라 차별화된 성과 제고 방안을 마련해야 한다.

## 1. 개 요

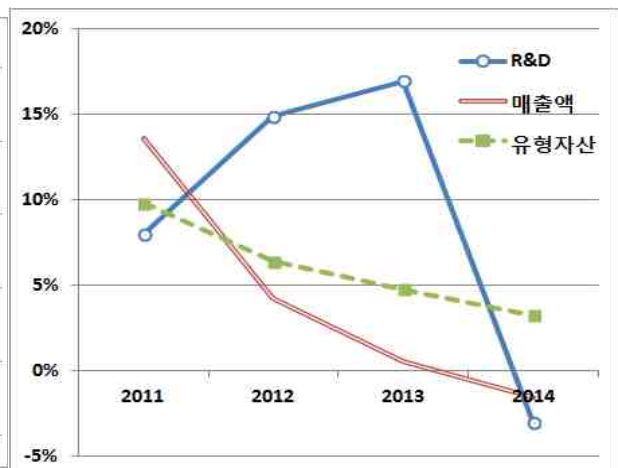
○ 경기부진이 지속되고 있음에도 글로벌 기업은 R&D 투자를 강화하고 있으나, 최근 들어 국내 기업의 R&D 투자는 주춤

- 세계적인 경기침체에도 불구하고, 글로벌 기업을 중심으로 R&D 투자를 확대
  - 전 세계적인 경기부진으로 대부분의 기업들이 어려움을 겪고 있지만, 글로벌 기업들은 R&D 투자를 오히려 확대하고 있음
  - 최근 R&D 투자 증가율은 설비투자를 비롯한 자본적 지출(capital expenditure)이나 매출액 증가율을 상회하고 있음
  - 특히 2014년 자본적 지출 증가율과 매출액 증가율은 2013년에 비해 감소했으나, 동 기간 R&D 투자 증가율은 증가
- 반면 2014년 국내 제조기업의 R&D<sup>1)</sup> 투자 증가율은 마이너스로 전환
  - 2011년 이후 매출액과 유형자산 증가율은 감소 추세에 있었으나, 2011~2013년 R&D 투자 증가율은 증가
  - 특히 2012~2013년에는 R&D 투자 증가율이 매출액과 유형자산 증가율을 상회
  - 그러나 2014년 R&D 투자 증가율은 -3.1%를 기록하였고, 유형자산 증가율(3.2%)과 매출액 증가율(-1.6%)을 하회<sup>2)</sup>

< 글로벌 기업의 자본적 지출 · 매출액 · R&D 투자 증가율 >



< 국내 제조업체의 유형자산 · 매출액 · R&D 투자 증가율 >



자료 : European Commission(EU R&D Scoreboard). 자료 : 한국은행(기업경영분석).

주 : 세계 2,500대 R&D 기업 대상으로 산출.

1) R&D = 재무상대표상의 개발비 증가액 + 손익계산서상의 경상연구개발비 + 제조원가명세서상의 경상개발비 합계.  
 2) 유형자산과 매출액 증가율은 2개년 비교재무제표 방식으로 산출. R&D 투자 증가율은 각년도의 수치를 비교하여 산출.

○ 한국의 기술 경쟁력은 약화되고 있으나, 기술 의존도는 점차 확대될 전망

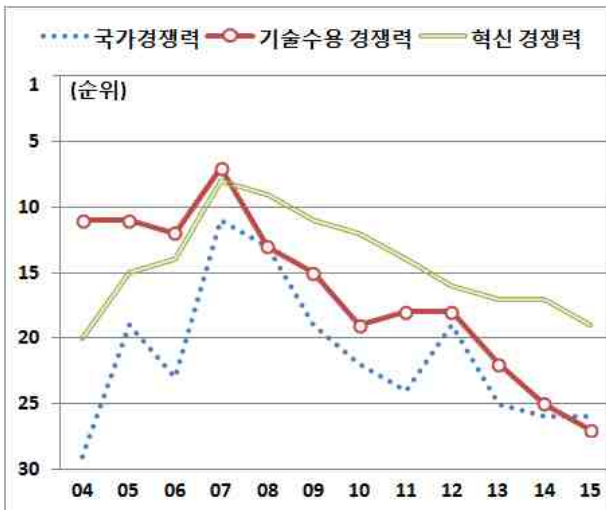
- 기술 경쟁력(기술 수용성, 혁신 경쟁력) 순위는 2007년 이후 점차 하락 추세
  - 기술수용(technological readiness) 경쟁력 순위는 2007년 7위까지 상승한 이후, 지속 하락하여 2015년 27위 수준에 머물고 있음
  - 혁신(innovation) 경쟁력 순위도 2004년 20위에서 2007년 8위로 상승한 후, 2015년 19위 수준까지 하락

- 한편 한국 경제의 기술혁신에 대한 의존도는 점차 심화될 전망

- 잠재성장률은 2016~2020년 2.7% → 2021~2025년 2.3% → 2026~2030년 2.0%로 점차 하락할 것으로 예상
- 저출산·고령화로 인한 노동력 감소, 자본축적을 통한 성장의 한계 등을 고려할 때, 기술혁신은 지속적인 성장을 위한 유일한 대안에 해당
- 총요소생산성<sup>3)</sup>의 성장기여율은 2016~2020년 48.1% → 2021~2025년 56.5% → 2026~2030년 65.0%로 상승할 전망<sup>4)</sup>

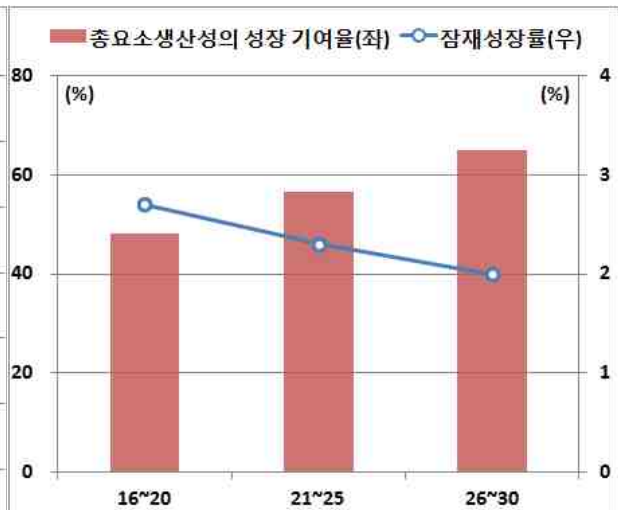
○ 본 보고서에서는 국내 R&D 투자 현황을 주요국과 비교한 후, 한국 R&D 투자의 주요 특징과 시사점을 도출

< 한국의 기술 경쟁력 순위 추이 >



자료 : WEF(World Economic Forum).

< 잠재성장률과 총요소생산성의 성장기여율 전망 >



자료 : 현대경제연구원 추정.

3) 총요소생산성(Total Factor Productivity)은 노동과 자본 등 생산요소 투입에 의해 설명되지 않는 생산 부분을 의미.

4) 현대경제연구원, “국내 잠재성장률 추이 및 전망: 잠재성장률 2016년 이후 2%대 진입”, 경제주평(16-03), 2016.01.22 참조.

## 2. 주요국의 R&D 투자 비교

○ (분석 내용) 주요국의 R&D 투자 현황을 투입과 성과로 구분하여 비교 분석

- 투입은 자원 조달과 자원 운용으로 구분

- 자원 조달은 R&D 총투자 규모(비중)와 부문별(민간/정부/해외/기타) 투입 비중을 비교
- 자원 운용은 유형별(내부/외부/공동), 산업별(제조업/서비스업), 단계별(기초/응용/개발)로 구분하여 분석

- 성과는 기초 성과와 최종 성과로 나누어서 분석

- 기초 성과는 SCI 논문, PCT 특허, 미국과의 기술력 격차 등을 토대로 주요국의 성과를 비교
- 최종 성과는 주요국의 기술무역수지(기술수출액-기술도입액)와 제품혁신(신제품 출시) 비중을 분석

< R&D 투자 국제 비교 분석 내용 >

		구 성	분석 내용	자 료
투 입	재원 조달	규모별	- R&D 총투자 규모 및 GDP 대비 비중	- OECD
		주체별	- 부문별(민간/정부/해외/기타) 투입 비중	- OECD
	재원 운용	유형별	- 내부/외부/공동 R&D 비중, R&D 산학협력 정도	- 통계청, WEF
		산업별	- 제조업/서비스업 R&D 지출 규모와 비중	- OECD
	단계별	- 기초/응용/개발연구 단계별 지출 규모와 비중	- OECD	
성 과	기초 성과	논문	- SCI논문 발표수와 점유율, 국제협력 논문 비중	- 미래부, OECD
		특허	- PCT특허 출원과 점유율, 국제협력 특허 비중	- WIPO, OECD
		기술력	- 미국과의 기술력 격차, 최고기술보유수	- NTIS
	최종 성과	기술무역	- 기술무역수지(수출액-도입액)와 기술무역수지비	- OECD, 통계청
		혁신	- 제품(상품)혁신, 공정(프로세스)혁신 비중	- OECD, 기업혁신조사

# 1) 투입

## (1) 재원 조달

① (규모) 연구개발비는 지속적으로 증가하고 있고, GDP 대비 비중은 세계 최고 수준

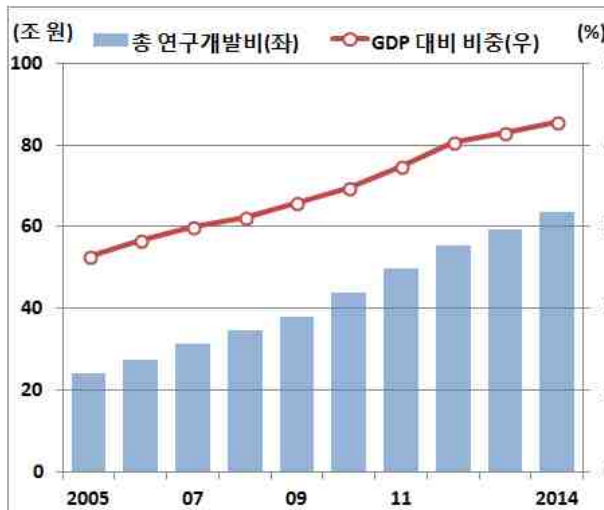
- 한국의 총 연구개발비는 지속적으로 증가 추세

- 총 연구개발비는 2005년 약 24.1조원에서 2014년 약 63.7조원으로 연평균 11.4%씩 증가하고 있음
- GDP 대비 총 연구개발비 비중은 2005년 2.6%에서 2014년 4.3%로 상승

- 한국의 GDP 대비 연구개발비 비중은 전 세계 최상위 수준이나, 절대 규모는 중국, 일본 등 경쟁국에 미치지 못함

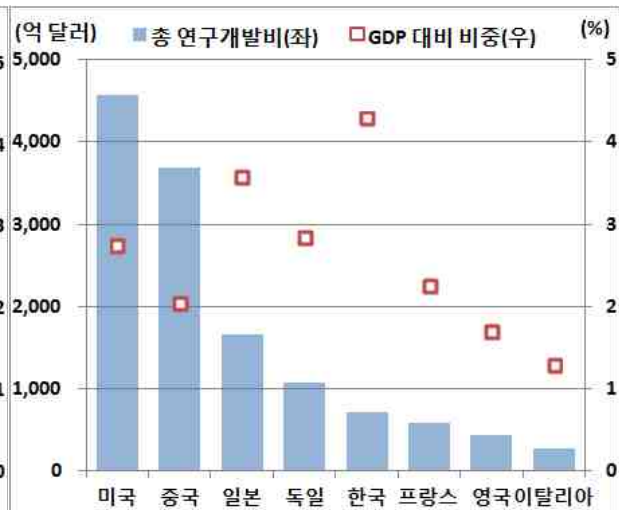
- 한국의 GDP 대비 연구개발비 비중은 4.3%로 미국(2.7%), 중국(2.0%), 일본(3.6%), 독일(2.8%) 등 주요국을 상회
- 그러나 미국(4,570억 달러, 명목PPP 기준), 중국(3,687억 달러), 일본(1,669억 달러)의 연구개발비는 각각 한국(723억 달러)의 6.3배, 5.1배, 2.3배 수준
- OECD 국가들 중에서 한국의 GDP 대비 R&D 투자 비중은 1위, 총 규모는 4위

< 총 연구개발비(R&D) 추이 >



자료 : OECD.

< 주요국의 R&D 투자 규모 비교 >



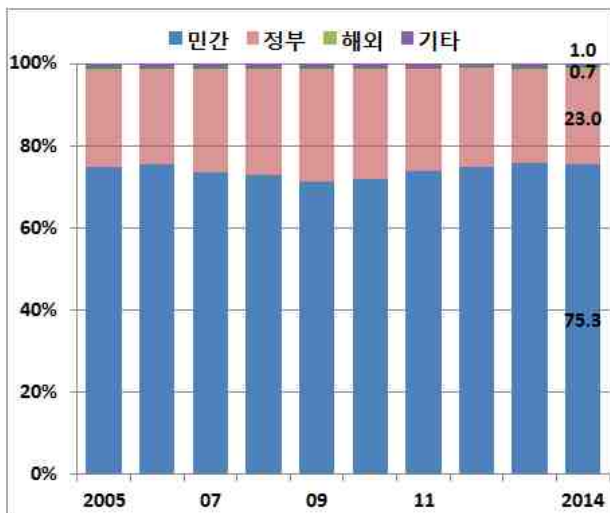
자료 : OECD.

주 : 2014년(미국은 2013년) 명목PPP달러 기준.

② (주체) 연구개발 투자 자금은 민간에 의존하고, 정부 및 해외 조달 비중은 낮음

- 국내 R&D 투자액 중의 3/4 이상이 기업 등 민간부문에서 조달되고 있음
  - 2014년 기준 부문별 조달 비중은 민간 75.3%, 정부 23.0%, 해외 0.7%, 기타 1.0%로 기업을 포함한 민간과 정부가 대부분의 R&D 자금을 조달
  - 2005~2014년 부문별 조달 비중은 거의 변화하지 않고 일정하게 유지되고 있음
- 한국은 주요국과 비교할 때 민간에 의한 조달 비중은 매우 높고, 해외 및 정부 조달 비중은 낮은 편에 속함
  - 한국의 해외 조달 비중(0.7%)은 영국(18.9%), 프랑스(8.0%), 독일(5.2%), 미국(4.5%) 등 주요국들에 비해서 낮은 수준
  - 민간 조달 비중(75.3%)은 일본(77.3%), 중국(75.4%)과 비슷하고, 독일(65.4%), 미국(60.9%), 영국(46.5%) 등에 비해서는 높음
  - 정부 조달 비중(23.0%)은 일본(16.0%)이나 중국(20.3%)보다 높지만, 주요 서방 선진국에 비해서는 낮음
  - OECD 33개국 중에서 한국의 해외 조달 비중 순위는 31위, 정부 조달 비중 순위는 32위로 최하위권이고, 민간 조달 비중은 2위로 최상위권에 해당

< 부문별 R&D 투자 조달 비중 >



자료 : OECD.

< 주요국의 부문별 R&D 투자 조달 비중 >

	민간	정부	해외
일본	77.3	16.0	0.4
중국	75.4	20.3	0.8
한국	75.3	23.0	0.7
독일	65.4	29.1	5.2
미국	60.9	27.8	4.5
프랑스	55.0	35.2	8.0
영국	46.5	28.8	18.9
이탈리아	45.2	41.4	9.7

자료 : OECD(2014년 기준).

주 : 미국·독일·프랑스·이탈리아는 2013년 기준.

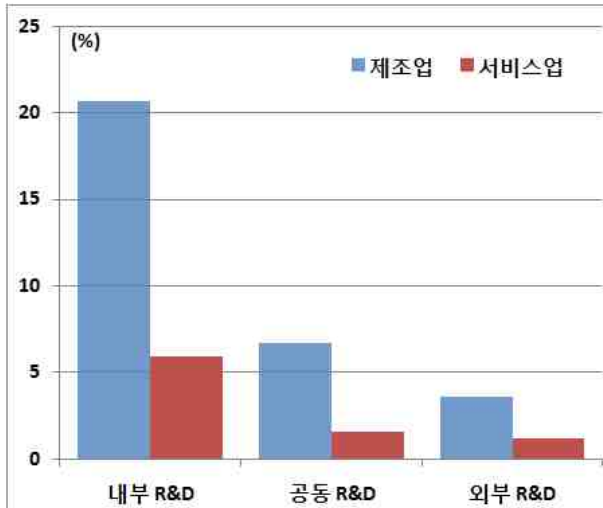


(2) 재원 운용

① (유형별) 내부 R&D 활동이 대부분을 차지하고 공동·외부 R&D 활동은 미흡

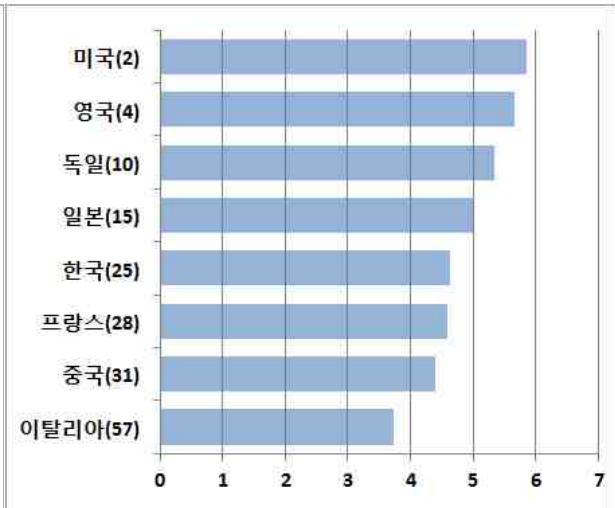
- 국내 기업들은 대부분 내부 R&D 활동에 의존하고, 공동이나 외부 R&D 활동 비중은 미미함
  - 제조업체들 중에서 20.7%가 내부 R&D 활동을, 6.7%가 공동 R&D 활동을, 3.6%가 외부 R&D 활동을 수행하고 있음<sup>5)</sup>
  - 서비스업체들의 경우, 내부 R&D 활동 비중은 5.9%, 공동 R&D 비중은 1.6%, 외부 R&D 비중은 1.2% 수준<sup>6)</sup>
- 기업과 대학 간의 R&D 산학협력 정도는 미국, 영국 등 주요국에 비해 저조함<sup>7)</sup>
  - 한국의 산학협력 정도는 4.6(7점 만점 기준)으로 세계 25위(OECD 21위) 수준에 머물고 있음
  - 한편 주요국 중에서 미국(5.9)은 세계 2위, 영국(5.7)은 4위, 독일(5.3)은 10위, 일본(5.0)은 15위로 한국보다 상위에 있음

< 연구개발 유형별 비중 >



자료 : 통계청(한국기업혁신조사 2014).  
주 : 복수응답 가능.

< 주요국 산학협력 정도 비교 >



자료 : WEF(Executive Opinion Survey 2014-2015).  
주 : 7점 만점 기준, 괄호 안은 세계 순위.

5) 내부·공동·외부 R&D 활동 중 적어도 한 개를 수행하는 제조업체 비중은 22.3%임.

6) 내부·공동·외부 R&D 활동 중 적어도 한 개를 수행하는 서비스업체 비중은 6.4%임.

7) WEF(World Economic Forum)가 실시한 설문조사 질문 내용은 "In your country, to what extent do business and universities collaborate on research and development?"임.

② (산업별) 제조업 R&D 투자에 치중, 서비스업 R&D 투자에 대한 관심이 미미함

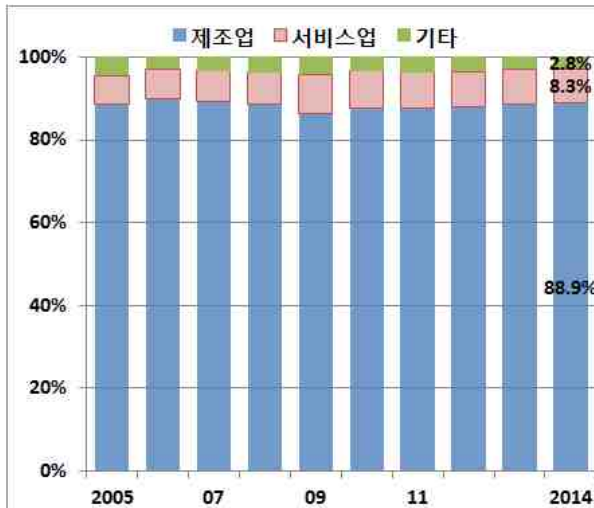
- 산업별로 살펴보면, 기업 R&D 투자는 제조업 부문에 집중

- 2005~2014년 동안 제조업, 서비스업에 대한 투자 비중은 거의 변화하지 않고 일정하게 유지
- 산업별 R&D 투자 비중(2014년 기준)은, 제조업 88.9%, 서비스업 8.3%, 기타 2.8%(건설업 2.0%, 전기·가스·수도업 0.7%, 농림어업 0.1%)<sup>8)9)</sup>

- 한국 기업들의 서비스업에 대한 R&D 투자 비중은 주요국 중에서 낮은 편

- 한국의 서비스업 R&D 비중은 영국(58.1%), 프랑스(46.9%), 미국(29.8%)과 비교할 때 매우 낮은 수준
- 경쟁국인 일본(9.1%)과 중국(6.3%)은 한국과 유사하게 서비스업에 대한 R&D 비중이 낮고 제조업에 대한 비중이 높음
- OECD 국가들 중에서 한국의 서비스업 R&D 투자 비중 순위는 33위

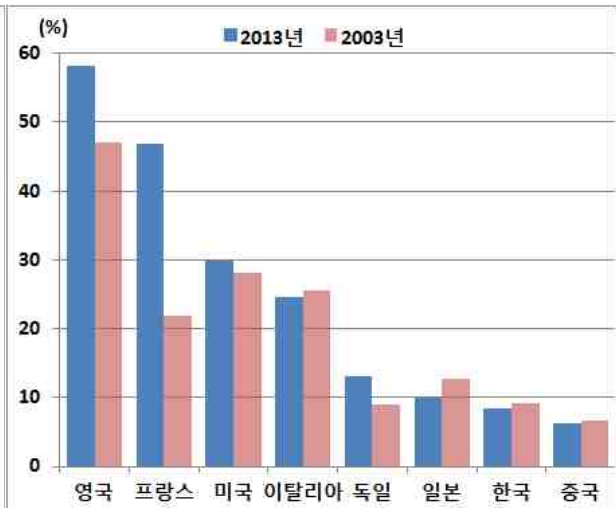
< 산업별 R&D 투자 비중 추이 >



자료 : OECD.

주 : 기업 R&D 투자 기준.

< 주요국의 서비스업 R&D 비중 >



자료 : OECD.

주 : 1) 기업 R&D 투자 기준.

2) 영국, 프랑스, 독일, 중국은 2012년 기준.

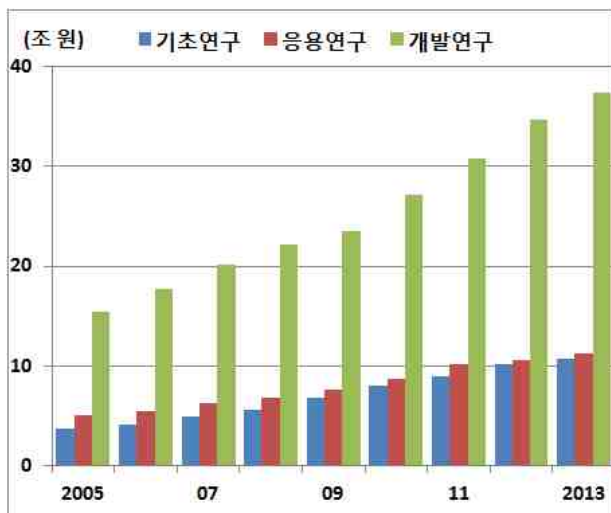
8) 제조기업의 R&D 투자 규모는 2005년 약 16.5조원에서 2014년 약 44.3조원으로 증가. 서비스업체의 R&D 투자액은 동 기간 약 1.3조원에서 약 4.1조원으로 증가.

9) 한국은행(기업경영분석) 통계에 의하면 제조기업(국세청 법인세 신고기업 중 122,097개 제조업체 대상) 연구개발비는 2014년에 전년도에 비해서 감소(계산 방법은 각주 1 참조). OECD 통계 기준으로 계산한 2014년도 제조기업(19,095개 제조업체 대상) 연구개발비(자체사용 연구개발비+자체부담 연구개발비+ 외부로부터 받은 연구개발비-외부로 지출한 연구개발비)는 전년도에 비해 증가했음에 유의.

③ (단계별) 개발연구비가 가장 큰 비중을 차지, 기초연구비 투자 비중은 OECD 1위

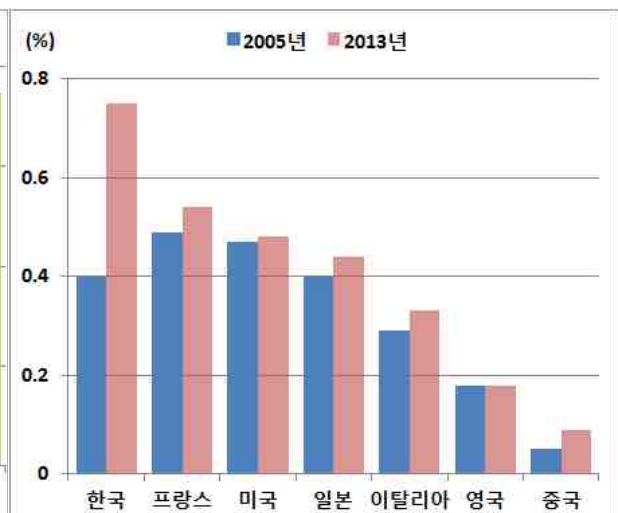
- 연구 단계별로 살펴보면 개발연구비는 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 기초연구비는 가장 빠르게 증가하고 있음
  - 개발연구비<sup>10)</sup>는 2013년 기준 약 37.3조원으로 전체 연구개발비 중에서 가장 큰 비중(62.6%)을 차지
  - 기초연구비<sup>11)</sup>는 2005년 약 3.7조원에서 2013년 약 10.7조원(18.0% 비중)으로 개발연구비에 비해 빠르게 증가(연평균 증가율 14.1%)
  - 응용연구비<sup>12)</sup>는 동 기간 약 5.0조원에서 약 11.3조원(19.1% 비중)으로 연평균 10.7%씩 증가
- 한국의 GDP 대비 기초연구 투자 비중은 주요국 중에서 최상위권에 해당
  - 한국의 GDP 대비 기초연구비 비중은 2005년 0.40%에서 2013년 0.75%로 지속적으로 상승
  - 2005년과는 달리 2013년 기준으로 프랑스, 미국, 일본의 기초연구 투자 비중은 한국보다 낮음(2013년 기준 한국의 기초연구비 투자 비중은 OECD 1위)

< 기초/응용/개발연구 투자 추이 >



자료 : OECD.

< 주요국의 기초연구 투자 비중 >



자료 : OECD.

주 : GDP 대비 기초연구 투자 비중을 의미.

10) 개발연구(experimental development): 연구와 실험적 경험에 의해 획득한 지식을 활용하여 새로운 혹은 개선된 제품과 서비스를 생산하기 위한 활동.  
 11) 기초연구(basic research): 특정한 응용 또는 사용을 목표로 하지 않고 자연현상 및 관찰 가능한 사물의 기초가 되는 새로운 과학적 지식을 획득하기 위하여 행해지는 활동.  
 12) 응용연구(applied research): 주로 특수한 실용적인 목적과 목표 하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위하여 행해지는 독창적인 연구를 수행하는 활동(e-나라지표 지표 설명 참조).

## 2) 성과

### (1) 기초 성과

#### ① (논문) 논문 발표는 증가하고 있지만, 점유율 상승이나 국제협력 측면에서 미흡

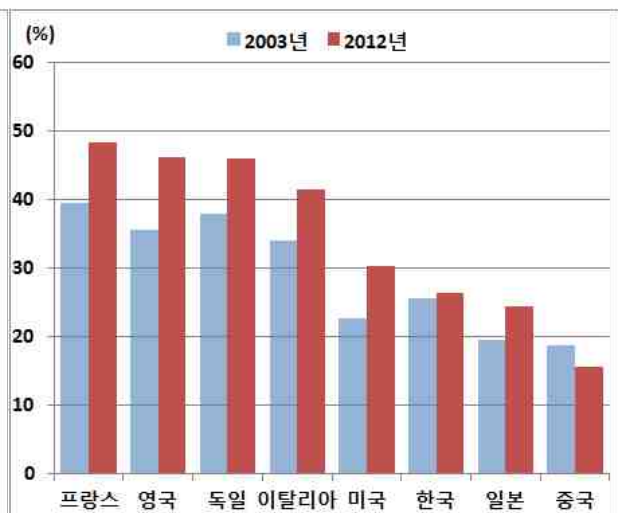
- SCI 논문 발표수는 지속적으로 증가하고 있으나 점유율과 세계 순위는 정체 상태
  - 우리나라의 SCI 논문 발표는 2005년 26,446편에서 2013년 51,051편으로 연평균 8.6%씩 꾸준히 증가
  - 논문 점유율은 2005년 2.3%에서 2011년 2.7%로 소폭 상승했으나, 이후 정체 상태
  - 2005~2013년 SCI 논문 발표 순위는 세계 10~12위 사이에서 벗어나지 못하고 있음(2013년 기준 세계 12위, OECD 10위)<sup>13)</sup>
- 한국의 국제협력 논문 비중은 주요국 중에서 낮은 편에 속함
  - 국내 저자가 해외 저자와 공동 작업을 통해 발표하는 논문은 전체 논문의 26.4%
  - 프랑스, 독일, 미국 등 서구 선진국들은 국제협력 논문 비중이 한국보다 높고, 중국, 일본은 한국보다 낮은 수준
  - OECD 가입국 중에 한국(32위)보다 낮은 비중을 기록하고 있는 국가는 일본과 터키가 유일함

< SCI 논문 발표 추이 >



자료 : 미래부·KAIST(과학기술논문분석연구).

< 주요국의 국제협력 논문 비중 >



자료 : OECD.

주 : 각국의 전체 발표 논문 대비 국제협력 논문.

13) 주요국의 현황(2013년 기준)을 살펴보면, 미국(1위, 378,625편, 20.2%), 중국(2위, 219,281편, 11.7%), 영국(3위, 109,026편, 5.8%), 독일(4위, 102,271편, 5.5%), 일본(5위, 78,447편, 4.2%), 프랑스(6위, 70,732편, 3.8%), 캐나다(7위 62,804편, 3.4%), 이탈리아(8위, 61,963편, 3.3%).

② (특허) 논문에 비해 세계적 위상이 높으나, 국제협력은 논문과 마찬가지로 부진

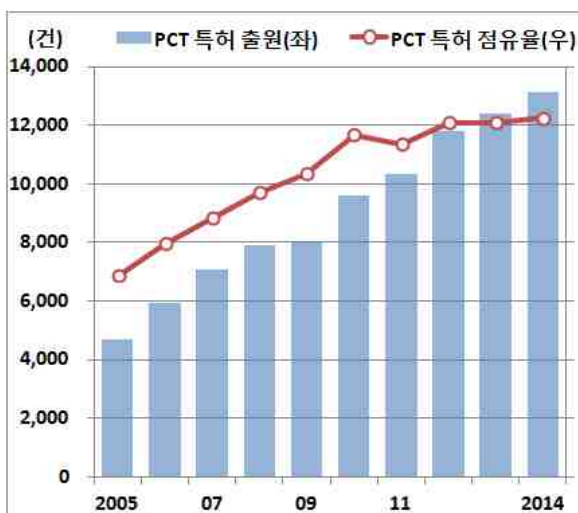
- PCT 특허 출원 건수는 지속적으로 증가하고 있으며, 논문 발표 편수(세계 12위, OECD 10위)와 비교할 때, 세계적인 위상이 높음(세계 5위, OECD 4위)

- PCT(Patent Cooperation Treaty: 특허 협력 조약) 특허 출원은 2005년 4,689건에서 2014년 13,117건으로 연평균 12.1%씩 증가
- 세계 PCT 특허 출원에서 차지하는 점유율은 2005년 3.4%에서 2014년 6.1%로 지속 상승
- 2014년 기준 한국의 PCT 특허 출원 건수는 미국(61,476건), 일본(42,380건), 중국(25,548건), 독일(17,983건)에 이어서 세계 5위 수준

- 전체 PCT 특허 출원 건수에 비해서 국제협력은 미미

- 한국에서 출원한 PCT 특허 중에서 국제협력을 통한 공동 특허 비중은 3.4% 수준에 머물고 있음
- 영국, 독일, 미국 등 서구 선진국의 국제협력 특허 비중은 한·중·일 3개국보다 높은 수준
- 한국의 국제협력 특허 비중은 OECD 가입국 중에서 최하위권인 32위 수준에 불과함

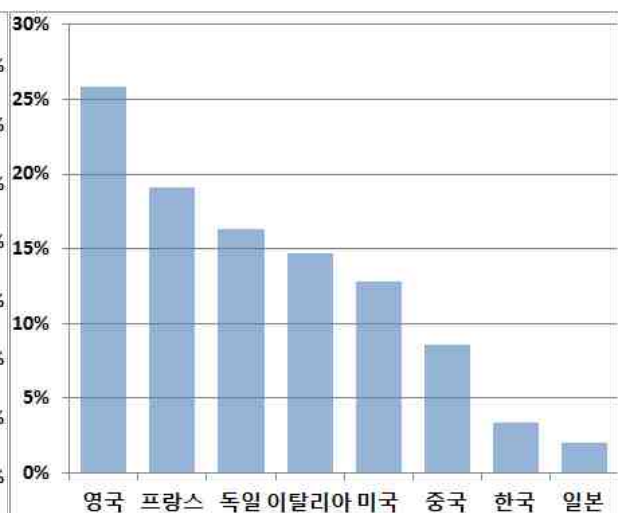
< PCT 특허 출원 추이 >



자료 : WIPO.

주 : 세계 PCT 특허 출원 대비 한국의 점유율.

< 국제협력 특허 출원 비중 >



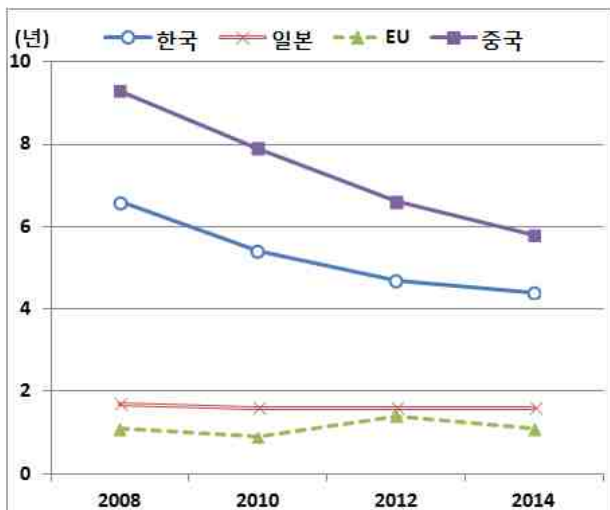
자료 : OECD(2012년 기준).

주 : 각국의 PCT 특허 중 국제협력 특허 비중.

③ (기술력) 선진국과의 기술격차는 점차 좁혀지고 있으나, 최고기술을 보유한 분야는 없는 상황

- 한국은 미국과의 기술격차를 점차 줄이고 있으나, 중국은 우리보다 더 빠른 속도로 선진국을 따라잡고 있음
  - 미국과 한국의 전반적인 기술격차는 2008년 6.6년에서 2014년 4.4년으로 점차 좁혀지고 있음
  - 중국과 미국의 기술격차는 2008년 9.3년에서 2014년 5.8년으로 빠르게 줄어들었고, 일본과 EU는 2008년 이후 미국과의 기술격차를 좁히지 못하고 있음
  - 한국은 미국, 일본, EU 등 선진국의 기술수준을 따라잡고 있으나, 중국은 우리가 선진국을 따라잡는 것보다 더 빠르게 한국의 기술수준을 위협하고 있음
  
- 한국은 정부가 선정한 120개 전략기술 분야에서 세계 최고기술을 보유하고 있는 분야가 없음
  - 국가별 최고기술 보유 현황(10대 분야 120개 전략기술)을 살펴보면, 미국 97개, EU 13개, 일본 9개, 중국 1개, 한국 0개(2014년 기준)
  - 한국의 전반적인 기술수준은 향상되고 있으나, 세계 최고수준의 기술력을 보유한 분야는 없는 상황

< 미국과 주요국의 기술격차 추이 >



자료 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS).  
 주 : 각국의 최고 기술국(미국) 대비 기술격차.

< 주요국의 최고기술보유수 비교 >

분야	한국	미국	일본	EU	중국
전자·정보·통신	0	17	1	0	0
의료	0	16	0	0	1
바이오	0	9	1	2	0
기계·제조·공정	0	4	2	1	0
에너지·자원·극한기술	0	14	1	6	0
항공·우주	0	5	0	0	0
환경·지구	0	7	2	2	0
나노·소재	0	5	0	0	0
건설·교통	0	12	2	2	0
재난·재해·안전	0	8	0	0	0
합 계	0	97	9	13	1

자료 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS).  
 주 : 120개 전략기술을 대상으로 2014년 기준.

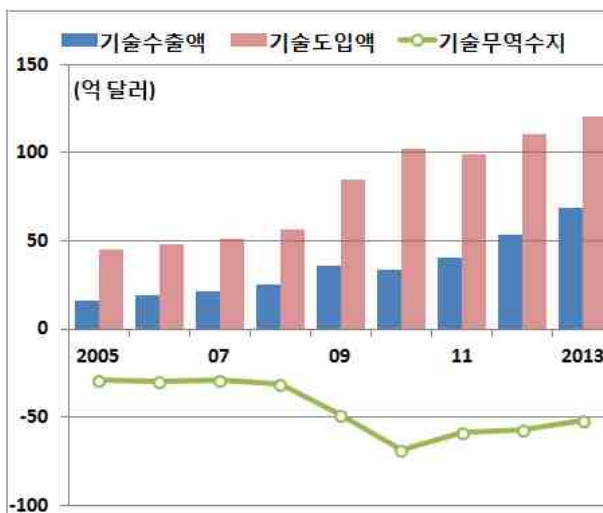


(2) 최종 성과

① (기술무역) 기술무역 성과는 점차 개선되고 있으나, 여전히 OECD 최하위권

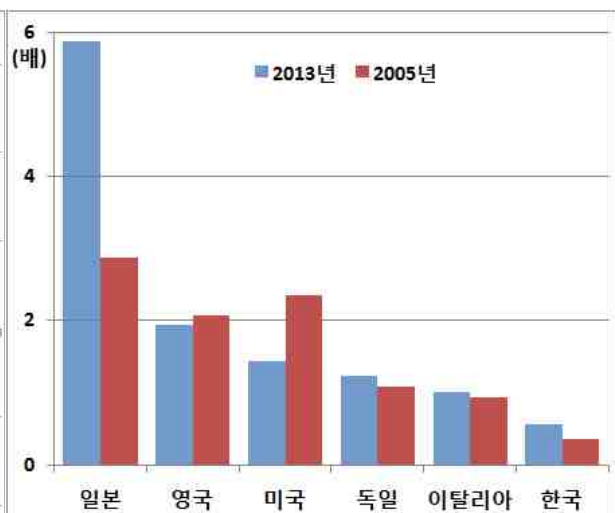
- 해외로부터의 기술도입액이 기술수출액을 지속적으로 상회
  - 기술수출액은 2005년 16.2억 달러에서 2013년 68.5억 달러로 연평균 19.7%씩 증가
  - 기술도입액은 2005년 45.2억 달러에서 2013년 120.4억 달러로 연평균 13.0%씩 증가
  - 기술무역적자는 2010년 68.9억 달러를 기록한 이후, 소폭 감소하여 2013년 기준 51.9억 달러 수준
  
- 기술무역수지비(=기술수출액/기술도입액)는 OECD 최하위 수준에 머물고 있음
  - 기술수출액 증가율이 기술도입액 증가율을 상회하여 기술무역수지비는 점차 개선되고 있음<sup>14)</sup>
  - 그러나 2013년 기준 0.57배에 불과하여 OECD 국가들 가운데 최하위권(31개국 중에서 28위)을 기록 중<sup>15)</sup>
  - 한편 한국과 R&D 투입 구조가 유사한 일본의 기술무역수지비(5.88배)는 세계 최상위권(OECD 1위)에 해당

< 기술무역수지 추이 >



자료 : 통계청.

< 주요국의 기술무역수지비 >



자료 : OECD.

주 : 기술무역수지비 = 기술수출액/기술도입액.

14) 기술무역수지비는 2009년 0.42배에서 2010년 0.33배로 크게 하락한 경우를 제외하면, 전반적으로 상승하는 추세.

15) 한국보다 기술무역수지비가 낮은 국가는 호주(2013년 기준), 멕시코(2012년 기준), 슬로베니아(2012년 기준).

② (혁신) 서비스업의 혁신 성과는 제조업에 비해 저조하고, 신제품(신서비스) 출시율은 주요국과 비교할 때 낮은 수준

- 제조업 분야의 혁신 성과(신제품/개선제품 출시, 공정혁신)는 향상되고 있으나, 서비스업 분야의 혁신 성과(신상품/개선상품 출시, 프로세스 혁신)는 정체된 상태
  - 제조업체의 신제품 출시 비중은 2009~2011년 6.6%에서 2011~2013년 7.9%로, 동 기간 개선된 제품 출시 비중은 9.8%에서 14.7%로 증가
  - 서비스업체의 신서비스 출시 비중은 2009~2011년 4.0%에서 2011~2013년 2.5%로 감소했고, 동 기간 개선된 서비스 출시 비중은 4.3%로 정체된 상태
  - 제조업과 서비스업의 공정(프로세스)혁신은 제품(상품)혁신에 비해 활발하게 이루어지지 못하고 있고, 일부 분야는 혁신 비중이 소폭 감소함

- 한국의 신제품(신서비스) 출시율은 주요국 중에서 가장 낮은 수준

- 한국의 경우 제조업체 중에서 신제품 출시율은 5.4%, 서비스업체 중에서 신서비스 출시율은 1.4%에 불과함(OECD 통계 기준)
- 프랑스, 독일, 일본 등 주요국과 비교할 때 제조업체와 서비스업체의 신상품 출시율은 매우 낮은 수준(OECD 28개국 가운데 최하위를 기록)

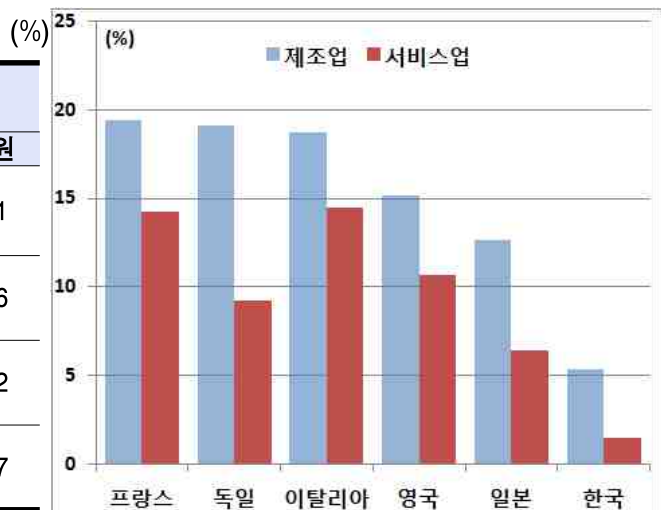
< 제품 혁신 / 서비스상품 혁신율 >

		제품(상품)혁신		공정(프로세스)혁신		
		신제품	개선제품	생산	물류	지원
제조업	09~11년	6.6	9.8	5.4	1.5	3.1
	11~13년	7.9	14.7	5.6	1.9	2.6
서비스업	09~11년	4.0	4.3	1.9	0.7	4.2
	11~13년	2.5	4.3	1.0	1.2	2.7

자료 : 한국기업혁신조사 2012, 2014.

주 : 조사 대상 기업 중 제품(상품)혁신 혹은 공정(프로세스)혁신 기업 비중.

< 주요국의 신제품/신서비스 출시율 >



자료 : OECD(2010~2012년).

주 : 1) 신제품(서비스) 출시율은 조사 기업 중 신제품(서비스) 출시 기업 비중.  
2) 한국 2011~2013년, 일본 2009~2011년.



○ (종합 평가) R&D 자원 투입에 비해 성과가 미흡하고, 특히 최종 성과가 저조

- (투입) R&D 투자 비중은 세계 최고 수준에 도달했으나, 조달 주체나 운용(유형/산업/단계별) 측면에서 일부 부문이 미흡
  - GDP 대비 R&D 투자 비중은 세계 최고 수준이며, 투자액의 대부분은 민간을 통해 조달하고 있고 정부나 해외로부터의 조달 비중은 낮은 수준
  - 내부 R&D 활동에 치중하여 산학협력 등 공동 R&D 활동이 부진하고, 투자액의 대부분이 제조업에 집중되어 서비스업 R&D에 대한 관심이 미미
  - 한국·중국·일본은 해외 조달 비중이 낮고, 제조업에 집중, 산학협력 부진 등 투입 구조 측면에서 유사함
  
- (성과) 선진국과의 격차를 점차 좁히고 있고, 기초 성과에 비해서 최종 성과가 상대적으로 부진
  - 논문 발표와 특허 출원 증가 등 가시적인 성과를 통해 선진국과의 기술격차를 점차 좁히고 있으나, 세계 최고기술을 보유한 분야는 없음
  - 기술무역수지비나 신제품(서비스) 출시 등 혁신 성과는 OECD 최하위권에 불과함
  - 성과 측면은 투입 측면보다 일본을 따라잡는 속도가 더딘 반면, 기술력 등에서 중국은 한국을 빠르게 따라잡고 있음

< 한국 R&D 투자의 주요 특징(종합) >

구 분		특 징
투 입	자원 조달	- (규모) 투자액은 중국, 일본 등에 크게 미치지 못하나, GDP 대비 비중은 세계 최고 수준 - (주체) 투자 자금은 민간에 의존하고, 정부 및 해외 조달 비중은 낮은 편
	자원 운용	- (유형별) 내부 R&D 활동에 집중, 산학협력 등 공동 R&D 활동은 미흡 - (산업별) 제조업 R&D 투자에 치중, 서비스업 R&D에 대한 관심은 미미 - (단계별) 개발연구비가 가장 큰 비중을 차지하고, 기초연구비 비중은 세계 최상위권
성 과	기초 성과	- (논문) 논문 발표는 증가하고 있지만, 점유율은 정체 상태이고 국제협력도 미흡 - (특허) 논문에 비해 세계적 위상이 높으나, 논문과 마찬가지로 국제협력은 부진 - (기술력) 선진국과의 기술격차는 줄어들고 있으나, 세계 최고기술을 보유한 분야는 없음
	최종 성과	- (기술무역) 기술도입액이 수출액을 지속 상회하고, 기술무역수지비는 OECD 최하위권 - (혁신) 서비스업의 혁신 성과는 제조업에 비해 저조, 신제품 출시율은 주요국에 비해 낮음

### 3. 시사점

- 한국이 경기부진에서 벗어나 새롭게 도약하기 위해서는 R&D 투자 확대를 지속하고, 투입-성과 구조에서 발견된 미흡한 점을 개선할 수 있는 방안 마련이 필요
  - 첫째, R&D 재원 조달 포트폴리오를 다변화해야 한다.
    - R&D 재원 조달에서 민간부문에 대한 의존도를 낮추고 정부부문과 해외부문의 역할을 강화할 수 있는 방안 모색이 필요
    - 정부는 직접적인 투자 증대가 여의치 않으면, R&D 투자에 대한 세제 및 금융지원을 늘려 간접적인 지원책을 강화
    - 해외로부터의 자본 조달을 확대하여 글로벌 기업들과의 R&D 협력관계 구축을 강화하고 연구개발 투자 위험의 분산을 추구
  - 둘째, 기초연구 분야에 대한 투자 확대를 지속해야 한다.
    - 패스트 팔로어(fast follower)에서 퍼스트 무버(first mover)로 거듭나기 위해서는 응용·개발연구보다 모방하기 어려운 기초연구에 대한 지속적인 투자가 필요
    - 기초연구 투자가 빠르게 증가하고 있어 긍정적으로 평가되나, 기초과학은 장기간에 걸쳐 대규모 투자가 필요하므로 향후에도 일관성 있는 투자가 유지되어야 함
    - 상업성이 떨어지고 가시적인 성과가 나타나지 않는 기초연구 분야를 중심으로 정부의 적극적인 투자 확대가 요구됨
  - 셋째, 서비스업 R&D 투자 활성화 방안 모색이 필요하다.
    - GDP나 취업자 기준으로 서비스업이 국가 경제에서 차지하는 위상은 제조업을 크게 상회하고 있고, 앞으로 서비스업의 위상은 더욱 강화될 전망
    - 서비스업 육성에 대한 다양한 방안들이 제시되고 있지만, 서비스업 R&D 투자는 제조업에 비해 부진한 상황
    - 금융서비스와 IT기술을 결합한 핀테크 분야와 같이 우리가 강점을 보이는 분야와 경쟁력 향상이 필요한 서비스 분야를 결합하여 R&D 투자를 확대할 필요
  - 넷째, 산학협력 등 개방형 R&D를 활성화할 수 있는 방안을 마련해야 한다.
    - 내부 R&D 활동을 벗어나 개방형 R&D를 강화하면, 조직 내부에서는 생각하지

- 못했던 창의적 아이디어를 공유할 수 있기 때문에 혁신의 발생 가능성이 높아짐
- 특히 국내 기업은 개방형 R&D를 통해 조직 내부에 활력을 불어넣고 폐쇄적 조직 문화를 변화시키는 계기로 활용할 수 있음
- 기업들이 개방형 R&D 활동을 자발적으로 수행할 수 있도록 금융지원 등 제도적 인센티브를 강화

- 다섯째, R&D 투자의 성과를 제고하기 위한 노력이 요구된다.

- 기초·최종 성과, 양적·질적 성과, 장기·단기 성과 등 R&D 성과의 종류에 따라 금융 및 세제 지원 등에서 차별화된 지원 방안 마련
- 단기적 성과나 양적인 성과 제고를 추진하는 과정에서 장기적 성과나 질적인 성과가 훼손되지 않도록 유의할 필요

안중기 선임 연구원 (2072-6242, joongiahn@hri.co.kr)