

2015년 상반기 (통권 6호)

신산업·신시장 창출을 위한

창조경제

CREATIVITY - LED ECONOMY

특집 | R&D 경쟁력 제고를 위한 과제



신산업·신시장 창출을 위한

창조경제

CREATIVITY - LED ECONOMY

■ 특집 : R&D 경쟁력 제고를 위한 과제

- 공공R&D, 창조적 혁신의 주체인가 대상인가
- Open R&D, 창조 경제를 담보한다
- 한중일 상장기업 R&D 투자 효율성 비교

■ 이슈

- 한국 제조업의 수출 고도화 현황과 시사점
- 수출시장 점유율로 살펴본 중국 제조업의 위협
- 국내 고부가가치 산업의 특징과 시사점
- 지금이 재생에너지 산업의 경쟁력을 높일 시점이다

■ 국내외 창조경제 주요 정책

■ 창조경제 주요지표

발행인 : 한 상 완
편집주간 : 한 상 완
편집위원 : 장 우 석, 정 민
발행처 : 현대경제연구원
서울시 종로구 율곡로 194
Tel (02)2072-6305 Fax (02)2072-6249
Homepage. <http://www.hri.co.kr>

- 본 자료는 기업의 최고 경영진 및 실무진을 위한 업무 참고 자료입니다.
- 본 자료에 나타난 견해는 현대경제연구원의 공식 견해가 아니며 작성자 개인의 견해를 밝혀 둡니다.
- 본 자료의 내용에 관한 문의 또는 인용이 필요한 경우, 현대경제연구원 경제연구본부(02-2072-6305)로 연락해 주시기 바랍니다.

신산업·신시장 창출을 위한

창조경제

CREATIVITY - LED ECONOMY

목 차

■ 핵심 내용	i
■ 특집 : R&D 경쟁력 제고를 위한 과제	1
- 공공R&D, 창조적 혁신의 주체인가 대상인가	1
- Open R&D, 창조 경제를 담보한다	28
- 한중일 상장기업 R&D 투자 효율성 비교	41
■ 이슈	57
- 한국 제조업의 수출 고도화 현황과 시사점	57
- 수출시장 점유율로 살펴본 중국 제조업의 위협	70
- 국내 고부가가치 산업의 특징과 시사점	85
- 지금이 재생에너지 산업의 경쟁력을 높일 시점이다	97
■ 국내외 창조경제 주요 정책	113
■ 창조경제 주요지표	121

공공R&D, 창조적 혁신의 주체인가 대상인가

■ 개요

공공 R&D는 시장실패를 보완하고 민간 R&D를 촉진하는 목적을 가진다. 공공재적 성격이 높은 연구개발투자는 외부성(externality)이 강하여 정부의 시장개입이 없을 경우 경제 성장에 필요한 수준을 크게 하회할 수밖에 없다. 특히 한국의 경제발전 단계가 높아짐에 따라 물적 생산요소 비용이 급증하여 가격경쟁력 하락하고 있어 연구개발투자를 통한 기술경쟁력 제고가 절박한 실정이다. 한편, 우리나라의 공공R&D예산/총예산 비중은 2010년 4.68%에서 2015년 5.03%로 증가하는 추세이다. 그러나 공공 R&D 투자 효과는 불분명해 보인다. R&D 생산성이 개선되지 못하고 있으며 국가 기술경쟁력도 취약한 상황이 지속중이다.

■ 공공 R&D의 현황

공공 R&D는 국가 전체 R&D의 약 4분의 1을 차지하고 있다. 또한 공공 R&D 예산 분야별로 보면 2014년을 기준으로 9개 부문중(기타 부문 제외) 정보·전자 분야 투자 비중이 14.7%로 가장 높다. 다음으로 생명 분야(13.2%), 에너지·자원 분야(10.1%)의 순서를 보인다. 또한 기능별 지출 비중은 국책연구개발 예산 비중이 53%에 달하고 있으며 다음으로 연구기관 지원운영(26%), 대학연구지원(13%), 연구기반조성(7%)의 순서이다. 부처별 지출은 미래부 예산이 전체의 34%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 다음으로는 산업부(19%), 방사청(13%), 교육부(9%), 중기청(5%) 등의 순서로 재원 배분이 이루어지고 있다.

■ 공공 R&D 성과 부진의 원인

공공 R&D의 성과가 부진한 것은 첫째, (공공 R&D 관리 문제) 공공 R&D 과제수가 소규모 과제 중심으로 급증하고 있어 정부의 체계적 관리가 어려운 측면이 있는 것으로 보인다. 공공 R&D 사업 과제수는 1998년 13,715개에서 2013년 50,865개로 급증하였다. 현실적으로 국내 연구계에 5만 개가 넘는 과제를 실효적으로 관리할 수 있는 행정 및 평가 인력 풀(pool)이 충분한 지 의문시 된다.

특히, 사업비 5,000만 원 미만 과제수가 2013년 1만 6,171건으로 전체 과제의 약 32%에 달하고 있어 규모의 경제가 제대로 작동하지 않을 가능성이 높다. 둘째, (R&D 과제의 수준 문제) R&D 산출물의 하나인 논문 실적의 경우 국제적 인정 비중이 크지 않아 과제의 질적 수준에 문제가 있을 개연성이 존재한다. 공공 R&D의 학문적 성과인 SCI 논문수는 2001년 16,104개에서 2013년 51,051개로 증가하였다. 그러나 한국의 SCI 논문 1편당 피인용 횟수는 슬로베니아, 태국, 중국 등과 비슷한 30위권에 불과하다. 셋째, (정량적 성과에 대한 압박감) 공공 R&D 성과에 대한 심리적 압박감으로 유용성이 낮은 특허 등록이 남발되는 경향이 있다. 공공 R&D 사업으로 인한 전체 특허등록건수에서 해외등록건수가 차지하는 비중은 2009년 11%에서 2012년 8% 내외 수준으로 하락하였다. 특히 해외등록특허마저도 상당수가 그 유용성이 떨어져 미국에 등록된 특허중 피인용 횟수가 없는 비율이 2012년 현재 80%를 넘어서고 있다. 넷째, (시장 수요와의 괴리) 공공 R&D 사업의 기술 이전과 사업화 실적이 미약한 점으로 미루어 볼 때 상당수 과제들이 주제 선정 단계에서 기술 수요와 시장 예측에 실패한 것으로 판단된다. 공공연구기관의 기술보유건수는 2007년 이후 연평균 3만 2,000건이 증가하였으나 같은 기간 기술이전건수는 연평균 5,000여건에 불과한 실정이다. 특히 공공 R&D의 사업화 성공률은 20% 수준으로 주요국에 크게 뒤지고 있다. 다섯째, (민간 부문에 대한 구축효과) 공공 R&D의 순기능 중 한 가지인 민간 R&D 유인 효과가 기대 수준을 충족하지 못하는 것으로 보인다. 공공 R&D는 통상 민간 R&D를 보완, 촉진, 유인하는 파급 효과(leverage effect)를 기대한다. 그러나, 국민계정상의 지식재산생산물 투자증가율을 보면 글로벌 금융위기 이후 정부 투자증가율과 민간 투자증가율에 뚜렷한 역(逆)의 관계가 관찰된다. 여섯째, (자원 배분의 효율성 문제) 중소기업에 대한 R&D 투자 지원 확대가 자칫 자원 배분의 효율성을 저하시킬 우려가 있다. 정부의 R&D 정책개입의 주된 동기인 시장실패를 보완한다는 측면에서 중기R&D예산/총R&D예산 비중은 2007년 10.6%에서 2012년 13.2%로 증가하는 추세이다. 그러나 다수의 연구결과들에서 중소기업 R&D의 성과가 기대에 못 미치는 것으로 나타나고 있다. 일곱째, (도덕적 해이) 공공의 이익 증대라는 국가 R&D 사업의 가치가 일부 연구자들의 사적 이익의 추구로 훼손되는 사례가 근절되지 못하고 있다. 감사원 자료에 따르면 이러한 행태가 국가 R&D 사업의 효율성을 저해한다고 밝히고 있다. 특히 공공 R&D 수행 주체 중 기업 부문에서의 도덕적 해이가 심각한 것으로 나

타나고 있는데 2008~2012년 9월 1일까지 제재 받은 인원중 기업 소속이 전체의 84.7%를 차지하고 있다.

■ 시사점

이와 같은 문제점이 개선되지 못할 경우 최근 경제·사회적 환경 변화가 급격해지는 상황과 맞물리면서 공공 R&D 사업에 부정적 영향이 발생할 가능성이 있다. 이에 대응하기 위해서 정부는 공공 R&D의 자율성을 최대한 보장하고 외부성(externality)을 극대화할 수 있는 통로를 만드는 데 주력해야 한다. 이를 위해서는 첫째, (방향성 확립) 시장실패의 보완이라는 공공 R&D 본연의 역할에 충실해야 한다. 둘째, (선택과 집중) 공공 R&D의 의사결정, 수행기관, 대상분야의 집중을 통해 낭비적 요소를 줄여야 한다. 셋째, (실효적 노력) 공공 R&D 사업의 원활한 흐름을 위해 체계적이고 실효적인 노력을 통한 유·무형의 파급효과를 도모해야 한다. 넷째, (경쟁원리 도입) 공공 R&D의 개방성을 확대하고 경쟁 원리를 도입하여 투자 효율성을 높여야 한다. 다섯째, (정책 교란 방지) 정부가 마련한 대책이 R&D의 교란 요인이 되어서는 안 된다. 여섯째, (민간과의 시너지 효과 도모) 공공 R&D가 지금과 같은 '나 홀로 추진'에서 벗어나 민간 R&D를 유인하여 공공과 민간이 시너지 효과가 발휘될 수 있는 정책 통로가 만들어져야 한다. 일곱째, (자정 노력 강화) 공공 R&D 사업의 지속적인 추진을 담보하는 국민적인 지지가 훼손되지 않도록 자정 노력이 강화되어야 한다.

Open R&D, 창조 경제를 담보한다

■ 개요

R&D 개방성은 혁신의 진보와 시장의 확장을 위한 지식의 환류를 포괄하는 개념이다. R&D 개방성 확대는 R&D의 효율성을 높임으로써 창의성과 혁신이 경제 성장의 동력이 되는 '내연성장'으로 연결되고, R&D 투자자원 배분의 효율성을 제고하여 경제 전체의 효율성을 증대시키기 때문에 매우 중요하다. 또한 기존 다수의 연구에서도 R&D의 개방성 확대가 R&D의 효율성을 높이는데 매우 중요하다고 강조하고 있어, 본 보고서에서는 우리나라 R&D의 개방성을 대내외적인 측면에서 살펴보고자 한다.

■ 우리나라 R&D의 개방성 점검

(1) 대내적 개방성

(R&D인력) R&D을 수행하는 인력 측면에서 기초지식과 응용지식을 융합하고 실제 활용하기 위해서 인적 교류가 필수적이지만, 국내 연구기관들의 인적 교류는 매우 제한적이다. 2011년 기준 39개 주요 대학의 연구년 대상자 376명 중에서 기업 및 공공연구기관을 근무지로 선택하는 경우는 79명으로 전체의 21%, 특히 기업을 선택하는 경우는 전체의 8%로 매우 낮다. 또한 27개 출연연의 외부 파견 정규직원 196명 중에서 기업 및 대학으로 파견된 직원은 12명으로 전체의 6%에 불과하다.

(R&D재원) 정부의 산학연 강조 정책에도 불구하고 민간연구재원의 대부분은 기업내부에서 사용되는 현상이 지속되고 있다. 산학연 협동연구는 대부분 정부 예산 및 기금으로 진행되는 국가연구개발사업의 일환으로 진행되고 있다. 국가연구개발사업 중 공동연구는 2013년 기준 24.3% 수준이다. 그러나 기업체가 조성한 연구개발비 중 대학에서 사용하는 비중은 1.5%, 공공연구기관에서 사용하는 비중은 0.8%에 불과하다.

(R&D성과) R&D의 양적인 성과가 크게 증가하고 있지만, 연구개발 성과의 기술이전에서의 협력은 크게 개선되지 않고 있다. 2013년 기준 대학 및 공공연구기관이 보유하고 있는 누적 기술 건수는 24만 8,247건에 달한다. 신규기술의 이전율은 2013년 31.2%로 2010년 23.1%에 비해 다소 개선되었지만, 국제경영개발연구원(IMD)의 산·학간 지식 전달 정도를 나타내는 지표는 2010년 5.18점에서

2014년 5.04점으로 하락하였고, 같은 기간 세계 순위도 24위에서 29위로 하락하는 모습을 보인다.

(2) 대외적 개방성

(R&D인력) R&D을 수행하는 인력 측면에서 세계 주요국들은 외국인 연구자들을 적극적으로 활용하고 있지만 한국은 외국인 연구자 비율이 매우 낮은 수준이다. 주요 선진국의 경우 전문 연구 인력의 이민·이주가 자유롭게 이루어져 높은 외국인과학자 비율을 보이고 있지만, 한국의 경우 2013년 기준 연구 및 교육 목적인 외국인 비중은 국내 전체 연구자의 1.8% 수준에 불과하다.

(R&D재원) 다국적기업들이 해외투자를 통해 생산이나 영업활동을 영위하고 있을 뿐만 아니라 최근에는 해외 R&D 지출을 확대하고 있는 것과는 반대로 국내 R&D에서 외국재원을 통해 이루어지는 비율은 낮은 수준을 유지하고 있다. 한국의 전체 R&D에서 외국재원이 차지하는 비중은 0.34%에 불과해 OECD 평균인 5.41%을 크게 밑돌고 있다.

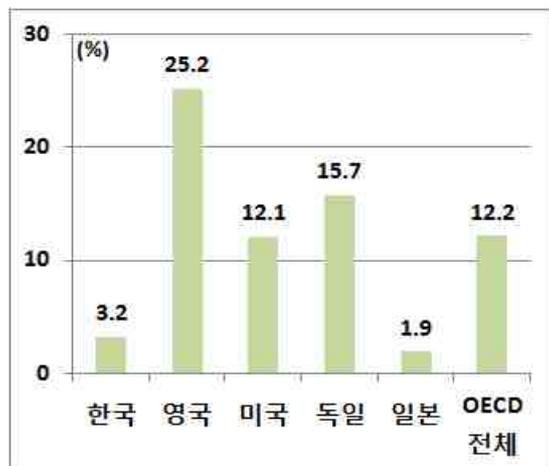
(R&D성과) R&D의 대표적 성과인 논문과 특허에서 한국의 국제 협력은 다른 국가들에 비해서 미흡하다. 한국은 주요 논문지의 공동작성 논문 비중은 26%로 국제적인 협력정도가 영국(42%), 독일(45%)에 비해 저조하고 상대적으로 재원과 인력이 풍부해 국제 협력의 인센티브가 적은 미국, 일본과 비슷한 수준이다. 또한 한국은 특허에 대한 국제협력에서도 세계적으로 가장 낮은 수준일 뿐만 아니라 과거에 비해서 더 악화되는 경향을 보인다.

< 산·학 간 지식전달 정도 >



자료 : IMD(2014).
 주 : 세계 순위는 IMD의 조사 대상국가인 60개국 중 순위.

< 주요국 특허 성과 중 국제 협력 비율 >



자료 : OECD(2012).
 주 : 국제출원특허협력조약(PCT) 등록 기준으로 특허 중 국제적 협력으로 개발된 것들의 비중을 나타냄.

■ 시사점

우리나라 경제가 창의성 및 혁신 중심의 내연성장을 하기 위한 R&D 효율성을 높이려면 국내 R&D의 대내외적인 개방성을 높이려는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 첫째, R&D에 대한 투자는 장기적 관점에서 이루어질 필요성이 있지만, 동시에 경쟁력과 효율성을 높이기 위한 노력이 필요하다. 둘째, 국내 R&D주체들이 자발적으로 개방성을 높일 수 있도록 인센티브 구조를 도입해야 한다. 셋째, 대외적으로는 우리나라보다 기술 개발 축적이 높은 국가들과의 협력을 늘려야 한다. 넷째, 공공 R&D의 경우 개방성을 확대하기 위해서 경쟁 원리를 도입하여 투자 효율성을 높여야 한다.

한중일 상장기업 R&D 투자 효율성 비교

■ 한국, 기업 경쟁력 약화 우려

최근 중국 기업의 글로벌 상위 500대 기업 진입수가 급증하는 등 경쟁력이 빠르게 향상되고 있고, 일본 기업들의 경쟁력도 살아나고 있다. 특히, 세계 R&D 투자 규모 1000대 기업 가운데 중국 기업수도 지난 10년간 약 20배 증가하면서 한국 기업을 위협하고 있다. 이에 본 보고서는 무형자산/R&D투자 등 R&D투자 효율성을 평가하는 지표를 바탕으로 한중일 기업의 R&D투자 효율성을 평가하고, 시사점을 도출하고자 한다.

■ 한중일 상장기업 R&D 투자 효율성 평가

한중일 기업 R&D 투자 효율성은 3국의 상장기업을 대상으로 2010년부터 2014년까지 전산업별, 8대 개별 산업부문에 대해 투입과 평균 무형자산/R&D 투자규모, 평균 시가총액/R&D 투자규모 등 효율성 2개 부문으로 나눠 평가했다.

(전산업) 첫째, 투입측면에서는 평균 R&D 투자 규모가 일본이 가장 높은 수준인 반면, 평균 R&D 투자 집중도는 중국이 가장 높은 것으로 나타났다. 한중일 상장기업의 평균 R&D 투자 규모는 2014년 기준, 일본이 1억 3,440만 달러로 한국, 중국보다 높았으며, 평균 R&D 집중도(연구개발비/매출액)는 중국이 동년 0.031배로 연평균 20.4%씩 증가하는 등 3국 중 가장 빠른 개선속도를 보였다. 둘째, 효율성 지표 중 평균 R&D 대비 무형자산 비율은 한국이 가장 낮게 나타났다. 2010년 대비 개선정도도 가장 낮았다. 2014년 기준 한국의 평균 무형자산 규모는 약 1억 6,500만 달러로 일본, 중국보다 낮은 수준이었으며, 2010~2014년 동안 평균 무형자산 규모의 연평균 증가율도 중국이 약 29.0%로 일본과 한국을 압도하고 있었다. 한편, 평균 R&D 대비 무형자산 비율도 2014년 기준 한국은 약 12배로 중국 약 30배, 일본 22배에 못 미쳤으며, 2010년 대비 0.6배 감소하였다. 셋째, 효율성 지표 중 평균 R&D 대비 시가총액 비율은 한국이 중국에 비해 낮지만 일본에 비해 높은 수준을 보였다. 한국의 평균 시가총액 규모는 2014년 기준 약 14억 달러로 중국 약 28억 달러, 일본 약 27억 달러에 못 미치

고 있으며, 2010~2014년 동안 연평균 0.7%씩 감소하고 있었다. 또, 평균 R&D 대비 시가총액 비율은 2014년 기준 한국이 약 346배로 일본 약 271배보다는 높지만 중국 1,510배보다는 낮게 나타났을 뿐 아니라 2010년 대비 0.3배 감소하였다.

(산업별) 첫째, 투입측면에서 볼 때, 평균 R&D 투자 규모와 평균 R&D 투자 집중도에서 중국과 일본이 우세를 보이고 있으며, 속도면에서는 중국이 가장 빠르게 증가했다. 2014년 현재 8대 산업부문 가운데 건강관리, 기본소비자 식료품 등 5개 산업의 평균 R&D 투자 규모가 일본이 한국과 중국에 비해 우세를 보였다. 속도에서는 2010~2014년 중국이 8대 산업 중 소비재, IT 등 6개 산업에서 한국과 일본에 비해 가장 빠르게 증가했다. 특히, 전기통신서비스, IT는 5년간 각각 167%, 45%씩 급증하는 양상을 보였다. 한편, 평균 R&D 투자집중도 역시 8대 산업 중 중국과 일본이 각각 4개 산업이 우세를 보이는 가운데, 지난 5년간 연평균 증가속도는 중국이 8대 산업부문 중 7개 산업에서 한국, 일본보다 빨랐다. 둘째, 효율성 지표 중 평균 R&D 대비 무형자산 비율은 2010년 대비 일본의 개선정도 높은 수준이다. 평균 R&D 대비 무형자산 비율은 2014년 기준 일본과 중국이 각각 3개 산업부문이 가장 많이 개선된 반면, 동기준 한국은 2개 산업이 우세했다. 한편, 2010년 대비 개선속도는 한국의 경우 정보통신 등 4개 부문이 빠르게 개선되었으나, 6개 부문이 개선된 일본보다는 낮았다. 셋째, 효율성 지표 중 평균 R&D 대비 시가총액 비율은 2010년 대비 일본이 가장 많이 개선됐다. 평균 R&D 대비 시가총액 비율은 2014년 기준, 중국이 8대 산업부문 중 5개 부문이 한국과 일본보다 우세했으나, 2010년 대비 개선 정도는 일본이 8대 산업부문 중 6개 부문이 개선되면서 동기준 한국 4개, 중국 2개보다 개선부문이 많았다.

종합적으로 볼 때, 한국기업의 R&D 투자 효율성은 2010년 대비 전반적으로 감소한 반면, 일본의 경우 동기준 약 2배 증가한 것으로 나타났다. 한편, 산업별로는 한국은 전기통신서비스, IT 등 4개 산업부문을 중심으로 R&D 투자 효율성이 개선된 반면, 일본은 대부분의 산업에서 개선되고 있을 뿐 아니라, 개선정도도 한중일 중 가장 크게 나타났다.

< 한중일 상장기업의 R&D 투자 효율성 개선 정도 비교 >

구분	2010년 대비 투자 효율성이 개선된 산업		
	한국	중국	일본
무형자산/R&D투자	<ul style="list-style-type: none"> - 기본소비자 식료품 - 에너지 - 전기통신 서비스 - 정보기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 기본 소비자 식료품 - 원자재 - 전기통신서비스 	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 기본 소비자 식료품 - 기타산업 - 에너지 - 원자재 - 전기통신 서비스
시기총액/R&D투자	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 에너지 - 전기통신서비스 - 정보기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 기본 소비자 식료품 - 원자재 	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 기본 소비자 식료품 - 기타산업 - 에너지 - 원자재 - 자유소비재

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 자체 계산.

■ 시사점

경쟁국인 중국과 일본 기업들의 R&D 효율성이 상대적으로 빠르게 개선되고 있는 반면 국내 기업들의 R&D 효율성 개선은 미흡한 수준으로 이에 대한 대응이 시급하다. 우선, 기업경쟁력 강화를 위해 정부가 우선적으로 규제 및 세제 등을 기업 친화적 방식으로 전환하여 투자 효율성 향상을 유도해야 한다. 다음으로, R&D 성과의 사업화 촉진을 위한 법제도적 정비가 필요하다. 또, 창조적 과학기술인재 활용지원을 위한 정부차원의 지원책도 강화되어야 한다. 마지막으로, 기업들도 스스로 경쟁력 강화를 위한 혁신 전략을 마련, 적극 실천해야 한다.

한국 제조업의 수출 고도화 현황과 시사점

■ 개요

2000년 이후 중국, 인도, 아세안 등 신흥국들은 제조업 역량이 빠르게 향상되면서 세계 수출시장에서의 점유율을 높여가고 있다. 특히 한국과 수출 구조가 유사한 중국은 우리의 주력 산업 대부분에서 세계 수출시장 점유율이 한국을 앞서 나가는 등 중국 제조업의 위협은 이미 가시화되고 있는 상황이다. 이에 대해 수출 제품의 고기술·고부가가치화가 대응책으로 제시되고 있지만 현재 고기술·고부가가치화 수준이 어느 정도인지에 대한 분석은 많지 않다. 따라서 본 보고서에서는 수출 고도화 지수를 통해 제조업 선진국인 독일, 일본, 미국과 신흥 제조업 강국인 중국, 그리고 한국의 제조업 고도화 수준에 대해 알아보고 시사점을 제시하였다.

■ 한국 제조업의 수출 고도화 현황

(제조업 전체) 우리나라 제조업은 상대적으로 빠르게 고도화가 진행됨에 따라 2013년 현재 독일, 일본과 비슷한 수준으로 나타났다. 한국의 수출 고도화 지수는 2000년 94.3p로 독일(104.8p), 일본(103.4p), 미국(100.8p)보다 상대적으로 낮은 수준이었으나 2013년에는 106.9p로 일본(111.7p)보다는 낮지만 미국(103.0p)을 제치고 독일(108.5p)에 근접한 수준으로 상승했다. 중국은 2000년 77.3p에서 2013년 91.7p로 크게 상승했으나 아직까지는 주요국들과 격차가 유지되고 있는 상황이다. 한편 한국 제조업의 수출 고도화 지수는 주요 선진국들과 달리 IT 산업에 대한 비중이 26.7%로 의존도가 높은 것으로 나타났다. (주요 산업별) 주요 산업별로 보면 정밀기기의 경우 평판디스플레이패널(FDP) 수출 확대로 한국의 고도화 지수는 2013년 100.4p로 주요 선진국들(독일 98.3p, 일본 95.1p)보다 높은 수준을 유지하고 있다. 그러나 우리나라는 정밀기기 수출 중 FDP 비중이 66%에 달하는 등 독일, 일본 등에 비해 품목 다변화가 부진한 실정이다. 일반기계 품목은 2000년에는 한국의 고도화 지수가 96.1p로 독일 100.7p, 일본 105.3p 등에 비해 낮은 수준이었으나, 2013년에는 101.6p로 독일(101.1p)과 비슷한 수준으로 상승했다. 주력 수출 품목인 IT 중 반도체 및 전자부품은 2007년 이후 반도체

시장의 급격한 성장에 따른 수출 확대로 한국의 수출 고도화 지수(2013년 107.0p)가 크게 상승하였으며, 주요 선진국들(일본 100.4p, 미국 101.0p)에 비해 서도 높은 수준을 꾸준히 유지하고 있다. 반면 IT 품목 중 영상음향통신기기는 한국의 수출 구조가 일부 품목에 집중되면서 주요국들보다 다소 낮게 나타났지만, 주요국간 격차가 미미해 경쟁이 상대적으로 심할 것으로 판단된다. 석유화학 산업 중 화학제품은 고도화 지수가 2013년 96.5p로 독일(103.3p), 일본(104.9p), 미국(101.4p)과의 격차가 유지되고 있는 가운데 중국(91.7p)과의 격차가 크게 감소했다. 석유 및 석탄 제품 역시 중국의 빠른 고도화로 격차가 크게 감소하고 있는 상황이다. 철강제품 제조업은 2007년 한국이 116.9p로 주요국 중 가장 높은 수준이었으나, 2013년에는 주요국간 격차가 크게 감소했다. 특히 중국의 고도화 지수는 2000년 89.8p에서 2013년 104.5p로 상승하면서 한국과 격차가 21.9p에서 4.1p로 줄었다. 자동차 제조업의 경우 아직까지 중국과의 격차가 크게 유지되고 있는 가운데 한국의 빠른 수출 고도화로 독일, 일본, 미국과의 격차는 크게 감소하였다.

(종합 평가) 한국 제조업의 고도화 수준은 전반적으로 선진국 수준에 근접하였으나 IT 산업에 대한 편중, 중국의 빠른 추격에 대한 대비책이 필요한 상황이다. (글로벌 선도 산업) 정밀기기(FDP), 반도체 및 전자부품 제조업 등 한국의 주력 IT 산업은 수출 구조가 이미 주요 선진국 수준으로 고도화 된 것으로 평가된다. 그러나 주요국들과의 격차가 점차 줄어들고 있는 추세인데다 중국이 글로벌 생산기지 역할을 수행하면서 해당 산업의 고도화가 빠르게 진행되며 한국의 지위를 위협하고 있다. (선진국과 경합 산업) 일반기계, 자동차 제조업은 우리나라의 기술력이 독일, 일본, 미국과의 격차가 줄어들면서 경합이 심화될 것으로 예상된다. 두 산업 모두 아직까지 중국과의 격차가 크게 나타나고 있는 분야로 향후 신흥 제조업 국가보다는 선진국들과의 경합이 심화될 것으로 판단된다. (넛크래킹 산업) 영상음향통신기기, 철강, 석유화학 산업은 선진국과의 경쟁이 심해지거나 경쟁력이 뒤처지는 상황에서 중국의 빠른 추격으로 인해 위협을 받고 있는 넛크래킹 상황에 놓여 있다. 영상음향통신기기 제조업은 한국이 고도화 지수가 다소 낮지만 다른 국가들간 격차가 미미한 상황이다. 철강제품의 경우 우리나라가 과거 우위를 보이던 상황이었으나 최근 주요 선진국들간 격차가 크게 감소하였으며, 더욱이 중국 철강산업의 빠른 발전으로 이미 상당한 수준으로 고도화가 이루어진 것으로 보인다. 석유화학 산업은 선진국과의 격차가 유지

되고 있는 가운데 중국의 경쟁력이 급격히 상승해 향후 경쟁력이 중국에 뒤처질 수 있는 가능성을 배제할 수 없는 상황이다.

< 주요국의 산업별 수출 고도화 지수 비교(2013년) >

(P)

	독일	일본	미국	중국	한국	한-중 격차
제조업	108.5	111.7	103.0	91.7	106.9	15.2
정밀기기	98.3	95.1	91.7	99.1	100.4	1.3
일반기계	101.1	104.4	97.7	92.6	101.6	9.0
반도체/전자부품	92.3	100.4	101.0	101.8	107.0	5.2
영상음향통신기기	100.8	103.0	103.9	100.8	100.1	-0.7
화학제품	103.3	104.9	101.4	91.7	96.5	4.8
석유 및 석탄	103.6	106.2	105.6	103.3	105.3	2.0
철강	106.9	107.1	109.2	104.5	108.6	4.1
자동차	104.3	101.6	98.1	85.7	97.7	12.0

자료 : 현대경제연구원.

■ 시사점

한국 제조업의 전반적인 고도화 수준은 주력 수출 산업인 IT 산업의 빠른 고도화의 영향으로 선진국 수준에 근접하였다. 그러나 일부 산업에 대한 편중, 중국의 빠른 추격 등에 대한 대비책 마련이 요구되는 상황이다. 이를 위해서는 첫째, 제조업의 고도화가 일부 품목에 집중되어 있는 현상을 극복하기 위해 IT 분야 이외의 다양한 분야에 대한 정책적 지원이 집중되어야 한다. 둘째, 신성장·고부가 제조업에 대한 집중적인 육성으로 통해 지속적인 산업구조 고도화를 추진해야 한다. 셋째, 장기적으로 우수 연구 인력이 지속적으로 유입될 수 있는 여건을 마련해 제조업의 선도 기술을 확보할 수 있는 잠재적인 역량을 키워야 한다.

수출 시장 점유율로 살펴본 중국 제조업의 위협

■ 개요

최근 한국 수출 둔화 원인으로 주력 산업의 수출 기여율 급락이 제기되고 있다. 한국의 수출증가율은 최근 3년간 급격히 둔화되고 있다. 특히 주력 산업의 수출기여율은 2011~13년 -114.4%로 금융위기 이전(2006~08년) 100.5% 대비 급락했다. 반면 중국은 해당 산업의 수출기여율이 동기간 41.3%로 수출시장 점유율 확대에 기여하고 있다. 이에 수출시장 점유율을 통해 한국의 주력 산업별 경쟁력을 중국과 비교 진단하고 개선 방안을 모색해 보았다.

■ 한국과 중국의 주력 산업 경쟁력 비교

(자동차) 글로벌 브랜드가 부재한 중국 대비 한국의 경쟁력은 비교 우위에 있으나 자동차 부품은 경합중이다. 2013년 자동차(전체) 수출시장 점유율은 한국이 5.8%로 중국(3.2%) 대비 높다. 부문별로는 완성차가 한국이 5.5%로 중국 1.6% 대비 우위이나, 자동차 부품은 중국이 6.9%로 한국(6.4%) 대비 소폭 높다.

(IT) 중국은 거대 내수시장 및 정부 지원을 기반으로 기술력을 축적하며 IT 산업 전 부문에서 한국과 경합하고 있다. (부문별) 반도체는 한국의 수출시장 점유율이 약 8%를 유지하는 가운데 중국의 점유율이 지속적으로 상승하고 있다. 특히 최근 한국이 메모리반도체 수출에 집중하는 사이 중국은 고부가가치 품목인 시스템반도체에서 수출시장 점유율을 확대하고 있다. 디스플레이의 경우 한국은 2010년 이후 수출이 정체된 가운데 중국은 증가하면서 양국간 수출시장 점유율 격차가 확대되고 있다. 디스플레이는 특히 대중국 수출의존도가 2013년 59.5%로 매우 높아 최근 중국의 정부 지원 및 업체 성장이 한국 수출에 추가적 위협으로 작용할 수 있다. 유무선통신기기도 글로벌 생산기지화로 중국의 수출시장 점유율은 확대됐지만 한국은 하락했다. 특히 중국은 기업 경쟁력 강화로 무역 수지 흑자가 지속되는 반면 한국의 무역 수지 흑자폭은 감소세이다.

(조선) 현재 수출시장 점유율은 한국이 1위이나 최근 중국의 수주 규모가 한국을 추월하는 등 양국간 경쟁력 격차가 빠르게 축소되고 있다. 2013년 수출시장 점유율은 25.8%로 2위 중국과의 격차가 빠르게 축소되었으며 2012년에는 중국

이 한국을 약 0.7%p 앞섰다. 특히 최근 2년간(2012~13년) 중국의 조선 수주량이 한국보다 높아 향후 수출시장에서 중국이 1위가 될 가능성이 높다. 또한 금융위기 이후 금융위기 이후 공급과잉문제가 지속되면서 세계시장 규모 자체가 위축된 이중고에 직면하고 있다.

(석유화학) 한국의 수출시장 점유율은 8위로 2위 중국과의 격차가 확대되고 있다. 한국의 2013년 수출시장 점유율은 약 5.7%(세계 8위)로 2위 중국과의 격차가 2005년 0.6%p에서 2013년 4.0%p까지 확대되었다. 특히 석유화학의 대중국 수출의존도는 60.4%(2013년)로 주력 산업 중 가장 높은 중국 의존도를 보이고 있어 중국의 경쟁력 강화에 따른 추가 위협이 존재하는 상황이다.

(철강) 양국 모두 금융위기 이후 수출시장 점유율이 상승했으나 한국은 저부가가치 품목, 중국은 고부가가치 품목을 중심으로 성장했다. 금융위기 이후 철강 산업의 세계 시장 규모가 위축되는 가운데, 중국과 한국의 수출시장 점유율이 상승하며 2013년 현재 1위와 6위를 기록하고 있다. 그러나 시장 위축 시기에 한국은 일반 철강 중심으로 점유율을 1.6%p 확대한 반면 중국은 상대적으로 고부가가치 품목인 철강 제품 점유율이 2.9%p 확대됐다.

(기계) 한국의 경쟁력은 정체된 반면 중국의 성장세는 지속되고 있어 수출 증가 및 무역 수지 흑자가 지속되고 있다. 양국의 수출시장 점유율은 2000년대 초반까지는 2%대로 유사했다. 그러나 중국은 2013년 11.4%까지 상승하며 세계 3위로 부상하면서 무역 수지도 흑자로 전환되었다. 반면, 한국은 9위로 정체된 가운데 최근 2년간 경상수지가 소폭 흑자를 보였지만 이는 국내 설비투자 위축에 따른 수입 둔화로 판단된다.

(석유제품) 한국의 수출시장 점유율은 중국 대비 우위에 있으나 양국 모두 세계 시장에서의 경쟁력이 상대적으로 낮다. 2013년 한국과 중국의 수출시장 점유율은 각각 2.0%와 1.3% 수준으로 10위권 밖이며 양국 모두 무역 수지 적자가 지속되고 있다.

(중국과의 산업 경쟁력 비교) 한국은 자동차를 제외한 대부분의 주력 산업에서 수출시장 점유율이 중국에 추월당했으며, IT산업은 시장 경합이 치열하고 조선·석유화학·철강·기계 산업은 경쟁 열위로 시장 구조 개편이 시급하다.

< 한국과 중국의 주력산업별 수출시장 점유율(2013년) >

(%, 순위, %p)

	자동차	IT				조선	석유 화학	철강	기계	석유 제품
		반도체	유무선 통신	디스 플레이						
한국 (%)	5.8	7.3	8.9	5.9	15.3	25.8	5.7	4.8	2.9	2.0
세계 순위	5위	2위	4위	3위	2위	1위	8위	6위	9위	15위
중국 (%)	3.2	31.7	19.4	40.5	28.5	20.7	9.7	13.8	11.4	1.3
세계 순위	11위	1위	1위	1위	1위	2위	2위	1위	3위	21위
점유율 격차 (한국-중국) (%p)	2.6	△24.4	△10.6	△34.6	△13.2	5.2	△4.0	△9.0	△8.5	0.8

자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

■ 시사점

한국 주력 산업의 경쟁력을 회복하기 위해서는 첫째, 중국 산업구조 고도화에 대응하기 위해 한국 주력 산업의 고기술·고부가가치화가 필요하다. 둘째, 핵심 신소재·부품, 융복합 신기술 제품 등 신성장 제조업을 육성하여 추격이 어려운 신규 주력 산업을 육성해야 한다. 셋째, 중국 시장에 대한 의존도가 특히 높은 산업은 차이나 리스크에 대비하기 위해 수출 지역을 다변화해야 한다.

국내 고부가가치 산업의 특징과 시사점

■ 문제제기

최근 한국 경제에 저성장 기조가 고착화되고 있다. 이는 국내 주력산업의 경쟁력이 추락하는 데에서 비롯된다. 산업의 경쟁력은 곧 생산성(부가가치/생산비용)인데 생산비용은 빠르게 증가하는 반면 산업이 창출하는 부가가치는 제자리 걸음을 하고 있다. 속성상 노동, 자본 등의 생산비용 측면은 비가역적이기 때문에 생산성을 높이기 위해서는 산출물의 고부가화에 주력해야 한다. 특히 산업구조인 측면에서도 고부가산업의 비중이 높아지고 이들 산업의 성과가 다른 부문의 성장을 견인하는 역할이 중요하다. 그러나 국내 제조업 및 서비스업 중 고부가가치 산업의 부가가치가 최근들어 오히려 하락세를 보이고 있다. 이에 본 보고서는 OECD가 고부가가치 업종으로 규정한 제조업의 '첨단기술제조업(High-Technology Manufacturing; HT제조업)'과 서비스업의 '지식집약서비스업(Knowledge-Intensive Service; KI서비스업)'을 합한 'KTI 산업(Knowledge- and Technology- Intensive Industry; 지식 및 기술 집약 산업)'을 대상으로 현재 국내 고부가가치 산업의 특징을 살펴보고 산업의 발전방안을 모색해 보았다.

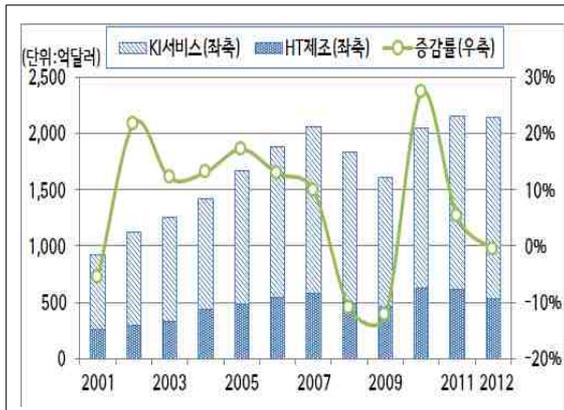
■ 성과 측면에서 살펴본 우리나라 고부가가치 산업의 특징

첫째, (성장성 및 수익성) 2009~2013년 KTI산업의 연평균 매출액증가율은 전 산업(8.1%)과 동일한 수준으로 고부가 산업의 특징인 고성장의 모습을 보이지 않고 있다. 부문별로는 HT제조업이 같은 기간 연평균 9.5%로 제조업 평균(8.6%)보다 높은 반면, KI서비스업은 5.4%로 서비스업 평균(8.1%)에 크게 못 미치고 있다. 매출액영업이익률에서도 HT제조업은 빠르게 상승하고 있는 반면, KI서비스업은 하락세를 보이고 있다.

둘째, (부가가치) 최근 KTI산업의 부가가치가 GDP에서 차지하는 비중은 정체 되는 모습이다. 부문별로 보면 HT제조업의 부가가치 비중은 낮아지는 추세인 반면, KI서비스업은 비중이 증가하고 있다. 2012년 현재 한국의 KTI산업부가가치/GDP 비중은 18.9%로 미국(26.5%)보다 크게 낮으나, 일본(18.8%), 독일

(17.9%)과는 비슷한 수준을 보인다.

< KTI산업 부가가치 추이 >



< GDP 대비 KTI산업 비중 >

국가	2000	2005	2010	2012
한국	18.3%	19.7%	20.1%	18.9%
미국	25.3%	26.0%	26.5%	26.5%
독일	17.2%	18.6%	18.5%	17.9%
일본	19.3%	20.2%	19.2%	18.8%
중국	12.7%	13.5%	15.0%	15.5%
세계	19.1%	19.1%	18.7%	18.2%

자료 : 미국 NSF, Science and Engineering Indicators 2014, 2014.

주 : HT제조: 반도체, 컴퓨터, 통신기기, 제약, 과학측정기기, 항공우주등 첨단제조업종.
KI서비스: 금융업, 사업서비스, 통신서비스 등 상업용 KI서비스.

셋째, (수출경쟁력) HT제조업의 경우, ① 전세계 수출 시장 점유율이 2004년 7.1%를 정점으로 점차 떨어져 2012년 5.8%(중국 27.7%, 일본 5.8%)를 보인 등 지난 10년간 약 6%에 머물러 있으며, ② 과학측정기기를 제외한 대다수 HT제조업종이 2003년에 비해 2012년 점유율이 하락했으며, ③ 국내 제조업 수출에서 차지하는 HT제조업 비중이 2003년 35.5%에서 2012년 21.7%로 대폭 줄었으며, ④ 이에 따라 미미하나마 늘어났던 HT제조업의 무역수지율(=수출/수입)이 2011년부터 하락세로 반전하는 등 경쟁력이 약화되고 있다.

넷째, (인력현황) KTI산업은 전반적으로 인력현황이 개선되고 있는 것으로 보인다. 다만 HT제조업은 제조업내 인력비중이 증가세(2009년 상반기 60.4% → 2014년 하반기 69.9%)를 보이는 반면 KI서비스업은 약 25% 수준에 머물렀던 서비스업내 인력비중이 2014년에 들어서 23% 수준으로 감소하고 있다. 인력부족률(=부족인력/(현재인력+부족인력)) 측면에서는 HT제조업(2014년 하반기 1.3%)이나 KI서비스업(2.0%)이 각각 제조업(2.6%)과 서비스업(2.5%) 평균보다는 낮은 양호한 수준을 보이고 있다. HT제조업보다 상대적으로 KI 서비스업의 인력 기반 확충이 필요하다.

다섯째, (취업유발) KTI 산업의 고용창출력은 큰 폭으로 확대되고 있다. 부문별로 보면 HT제조업의 취업유발계수와 부가가치가 축소되고 있으나 KI서비스업이 취업유발계수와 부가가치가 늘어나면서 전체 KTI 산업의 취업유발인원이

확대되고 있다. HT제조업의 취업유발인원은 2010년 약 46만 6천명에서 2012년 약 32만 7천명으로 하락하였다. 반면에 KI서비스업은 취업유발계수와 부가가치가 꾸준히 늘어나면서 2000년대 중반부터 100만명대에 머물렀던 총 취업유발인원이 2012년 200만명대로 진입했다 만약 KTI산업의 부가가치를 10% 늘린다면, 취업유발인원이 HT제조업은 약 3만 9천명, KI서비스업은 약 25만 5천명, 그리고 이 둘을 합한 KTI업종은 약 29만 4천명이 늘어날 것으로 추정된다.

■ 시사점

한국 경제의 저성장 구조를 탈피하고 산업 구조의 고부가가치화를 위해서는 첫째, 'HT제조업의 신사업을 발굴하고, 취약한 KI서비스업을 육성하는 KTI산업만의 맞춤형 정책이 요구된다. 둘째, HT제조업 측면에서는 경쟁력을 재강화하는 한편 경쟁력이 있는 ICT 산업의 활용도를 높이면서 아직 경쟁 기반이 미약한 여타산업을 기술개발부터 사업화까지 국가가 주도하는 장기적인 시야에서 '선단형 미래 HT제조업 육성책'을 마련한다. 셋째, KI서비스업 측면에서는 제조업의 경쟁 기반으로 사업 개발이 가능한 사업서비스의 육성과 제조업의 서비스화 트렌드를 활용한 애프터마켓, 소프트웨어 등 사업기반인프라서비스의 육성 대책이 필요하다. 넷째, KTI 산업의 R&D 지원 범위를 기술개발부터 시장개발까지로 확장하는 정책이 필요하고, 신사업에 맞춰 국가직무능력표준(NCS)을 개편하여 산업계가 요구하는 고부가가치 인력을 적극 양성한다.

지금이 재생에너지 산업의 경쟁력을 높일 시점이다

■ 개요

최근 국제 유가가 하락함에 따라 석유의 대체 에너지원인 재생에너지의 경쟁력이 낮아지고 투자가 위축될 것이라는 불안감이 확산되고 있다. 그러나 장기적으로 재생에너지 수요는 꾸준히 확대될 전망이며, 경쟁자와의 격차를 벌리고 새롭게 주도권을 확보할 수 있는 지금이 재생에너지 투자의 적기라는 인식도 확산되고 있다. 이에 본고에서는 주요 재생에너지(태양광, 풍력, 소수력, 바이오에너지) 산업의 현황 및 특징을 살펴보고 성장동력 강화를 위한 시사점을 도출하고자 한다.

■ 재생에너지 산업 동향

① 태양광

(국내외 시장 규모) 세계 태양광 누적 설치량은 2007년 2.5GW에서 2013년 36.9GW로 연평균 56.3%로 성장했으며, 2015년에는 누적 설치량이 54.8GW에 이를 것으로 전망된다. 국내 태양광 시장 역시 누적 설치량 기준 2007년 69MW에서 2013년 1,349MW로 지난 6년 간 연평균 64.3% 성장했으며 2015년에는 누적 설치량 기준 2.0GW에 도달할 것으로 예상된다.

(산업 동향 및 특징) 첫째, 중국 태양광 산업이 부상하고 있다. 중국 정부는 금융위기 이후 성장 동력 확보 차원에서 태양광 산업 육성을 위한 강력한 지원 정책을 수립·운영해왔다. 정부 지원과 더불어 저임금의 경제구조, 대규모 설비 투자에 힘입어 중국 태양광 산업이 크게 확대되고 있다. 둘째, 수급 불균형 해소에 따라 수익성이 개선되고 있다. 2013년부터 태양광 산업 내 구조조정이 본격화되면서 공급과잉이 해소되고 있으며, 밸류체인을 따라 수익성 개선이 확대될 것으로 기대된다. 셋째, 산업이 자생적 수요를 확보하고 있다. 태양광 산업은 점차 정부 보조금 의존형 시장을 탈피하고 있으며 최근에는 태양광 모듈의 단가 및 전체 공사비(설치비)가 하락함에 따라 정부 보조금 없이도 그리드 패리티에 도달한 지역이 생겨나고 있다.

② 풍력

(국내외 시장 규모) 최근 유럽 재정위기와 글로벌 경기침체 등에 따라 설치 용량이 감소세를 보였으나 2030년까지 지속 성장해 연간 60GW, 총 1,000GW 규모의 수요를 형성할 것으로 전망된다. 국내 풍력발전 설비용량은 591MW(누적, 2014년 3월 기준)이며 정부의 육성 정책에 따라 2035년까지 연평균 17%의 성장세가 예상된다.

(산업 동향 및 특징) 첫째, 선진국과 개도국 간 산업 성장률이 양극화되고 있다. 북미 및 유럽 지역에서는 풍력 산업의 성숙 및 수요 침체로 산업 성장세가 하향 안정화될 전망이다. 한편 중국을 비롯한 신흥국에서는 풍력 수요가 큰 폭으로 확대되면서 높은 성장률이 지속될 것으로 예상된다. 둘째, 글로벌 선도 기업의 입지가 강화되고 있다. 글로벌 풍력 시장은 GE(5.7%)와 Vestas(5.7%) 등 상위 Top10 기업이 선도하고 있으며, 이들 기업은 브랜드 가치뿐만 아니라 수익성을 증대시키는 사업모델을 구축함으로써 입지를 더욱 공고히 하고 있다. 셋째, 효율 증대 및 인프라 시설비용 절감을 위한 풍력 산업의 대형화·고기술화가 이루어지고 있다. 한국도 풍력 발전 기술 개발을 추진하고 있지만 기술적 격차가 존재하는 상황이다.

③ 소수력

(국내외 시장 규모) 2012년 세계 소수력 발전용량 기준 기관별로 75,000 MW~100,000MW 정도로 추정하고 있으며 2020년까지 최대 201,000MW규모로 성장이 전망된다. 국내 소수력 시장 역시 2006년 154,042kWh에서 2011년 361,024kWh로 연평균 18.6% 성장했으며 2015년에는 누적 설치량 기준 2.0GW에 도달할 것으로 예상된다.

(산업 동향 및 특징) 첫째, 정부 주도의 시장이 형성되어 있다. 각국 정부는 소수력 발전 보급을 촉진하기 위해 '기준가격의무구매제' 등 다양한 지원 제도를 시행하고 있으며, 국내에서도 공공기관의 주도로 소수력 발전 시장이 확대되고 있다. 둘째, 신흥국 기업이 부상하고 있다. 중국, 인도 등 신흥국 기업들이 풍부한 내수를 바탕으로 시장점유율을 확대하고 있으며, 시장 내 경쟁이 치열해지면서 소수력 발전 건설비가 하락하고 있다. 셋째, 기술격차 완화를 위한 투자가 확대되고 있다. 국내 소수력 산업 설비는 효율성 등 측면에서 선진국 대비 다소 미흡한 수준이며, 정부의 지원 등을 통해 국내 10여곳의 기업에서 연구개발 투자를 확대하고 있다.

④ 바이오에너지

(국내외 시장 규모) 2013년 세계 바이오에너지 발전량은 1.5GW수준이며 바이오에너지 시장은 2021년까지 1,853억달러로 성장할 전망이다. 국내 바이오에너지 시장은 2011년 1조원에서 2020년 4.5조원으로 연평균 18%씩 성장할 것으로 전망된다.

(산업 동향 및 특징) 첫째, 수송 부문을 중심으로 확대되고 있다. 바이오에너지는 수송부문에서의 활용이 가능한 대표적인 재생에너지원으로, 각국 정부는 수송 부문의 바이오에너지 이용 확대를 장려하고 있다. 둘째, 국가별로 최적화된 에너지원 개발·확보를 위해 노력하고 있다. 중국, 브라질 등 원료 생산에 우위를 보유한 농업 선진국은 바이오에너지 생산에 우위를 보유하며, 그 외 해외 플랜테이션 운영 등 자국 여건에 최적화된 에너지원 탐색 및 개발을 추진하고 있다. 셋째, 바이오에너지 활용 극대화를 위해 미생물 등을 이용한 에너지 효율성 개선 연구, 차세대 바이오에너지 원료 개발 등 연구개발이 진행 중이다.

■ 시사점

첫째, 저유가 상황에서 재생에너지 산업에 대한 투자가 위축되지 않도록 다각적인 지원을 확대해야 한다.

둘째, 재생에너지 산업 내 구조조정에 적극 대응하여 인수합병(M&A), 설비투자 확대 등을 통해 글로벌 경쟁력을 강화하는 데 주력해야 한다.

셋째, 지속적인 연구개발(R&D) 투자 확대로 재생에너지의 가격경쟁력 및 자생력을 확보해야 한다.

공공 R&D, 창조적 혁신의 주체인가? 대상인가?¹⁾

1. 개요

○ 공공 R&D의 의미와 의의

- (공공 R&D의 의미²⁾) 공공 R&D는 재원 조달, 과제의 선정, 관리 및 평가, 사후 활용의 단계에서 정부 또는 정부로부터 실질적으로 그 기능을 위임 받은 주체에 의해서 수행되는 연구개발활동을 의미

· 또한 “국가 R&D 사업”이란 중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구개발과제를 특정하여 그 연구개발비 전부 또는 일부를 출연하거나 공공기금 등으로 지원하는 과학기술 분야의 연구개발사업을 말함(감사원 「감사백서」)

- (공공 R&D의 의의) 공공 R&D의 주된 기능은 시장실패를 보완하고 민간 R&D를 유도 및 촉진

· (시장실패의 보완) 연구개발투자는 그 성격상 외부성이 강한 공공재이기 때문에 시장원리에 맡겨 놓을 경우 그 공급량이 경제가 필요로 하는 수준에 크게 못 미칠 가능성이 높음

· 특히, 재원 조달이 취약할 수밖에 없는 기초연구, 국방기술, 중소기업 분야의 경우 충분한 투자가 이루어지지 않아 이러한 시장실패가 만연할 가능성이 매우 높음

· 따라서 대부분의 국가들은 연구개발에 대한 적극적인 정부 개입(공공 R&D 투자)을 통해 시장실패를 보완하려는 노력을 경주하고 있음

· (민간 R&D 유도) 공공 R&D의 2차적인 기능은 대응되는 민간 R&D 투자를 유도하여 경제 전체적으로 R&D 자본스톡 또는 지식재산량을 증가시켜 경제의 효율성을 높이는 것임

· 다수의 연구결과들에 따르면 경제의 효율성을 나타내는 대표적 지표인 TFP(총요소생산성)에 영향을 미치는 결정적인 요인으로 연구개발투자로 이

1) 현대경제연구원 『경제주평』 15-7호, “공공 R&D, 창조적 혁신의 주체인가? 대상인가? - R&D 패러독스의 원인과 시사점” (2015.2.13).

2) 공공 R&D는 정부 R&D, 국가 R&D 등의 명칭으로 혼용되고 있으며 일부 연구보고서에서는 각 명칭에 따른 범주에 일정 부분 차이가 있는 것으로 보는 경우도 있음. 본 보고서에서는 이러한 공공 R&D의 여러 명칭을 혼용하고 있음.

루어지는 기술혁신을 들고 있음

○ 경제 내 공공 R&D에 대한 자원 배분 확대

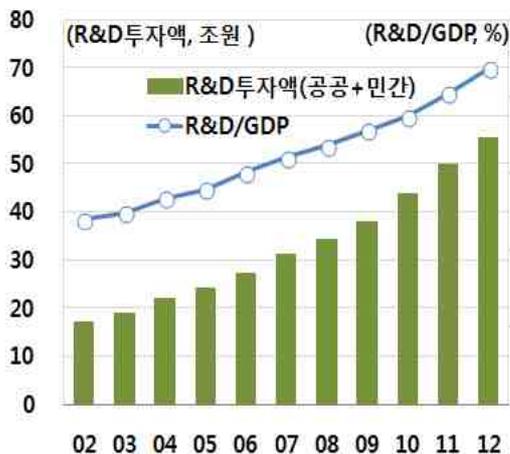
- 공공 및 민간 R&D 투자 규모가 경제에서 차지하는 비중(R&D투자/GDP)이 빠르게 증가하여 2012년 현재 세계 1위 수준을 기록

- 정부와 민간 R&D 투자 규모는 2002년 17.3조원에서 2012년 55.5조원으로 급증함 (세계 6위 수준)
- R&D투자/GDP 비중도 같은 기간 2.40%에서 4.36%로 증가하며 2012년 현재 세계 1위 수준임
- OECD 주요국의 R&D투자/GDP 비중은 이스라엘(3.93%, 2위), 핀란드(3.55%, 3위), 스웨덴(3.41%, 4위), 일본(3.35%, 5위), 독일(2.98%, 7위), 미국(2.79%, 10위) 등임

- 정부 총예산 지출중에서 R&D 지출 예산이 차지하는 비중도 빠르게 증가하면서 공공 부문 R&D의 적극적인 투자 활동이 진행중

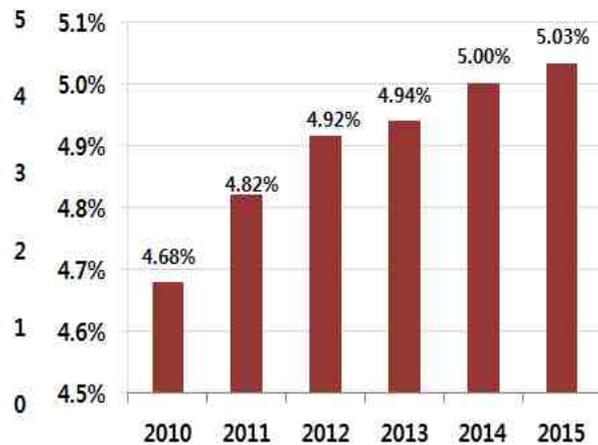
- 정부 R&D 예산 규모는 2010년 13.7조원에서 2015년 18.9조원으로 증가하는 모습임
- 정부 R&D예산/총예산 비중은 같은 기간 4.68%에서 5.03%로 상승함³⁾
- 2015년 R&D 예산의 전년대비 증가율은 6.4%로 전체 총지출 예산 증가율이 5.5%보다 높음

< R&D/GDP 비중 >



자료 : 미래부.

< 정부R&D예산/총예산 비중 >



자료 : 기재부.

3) 2015년 정부 총예산 지출은 375.4조원.

○ R&D 투자 효과의 기대치 미달

- 공공 R&D의 직접적인 투자 대비 이익을 의미하는 생산성이 취약한 것으로 판단

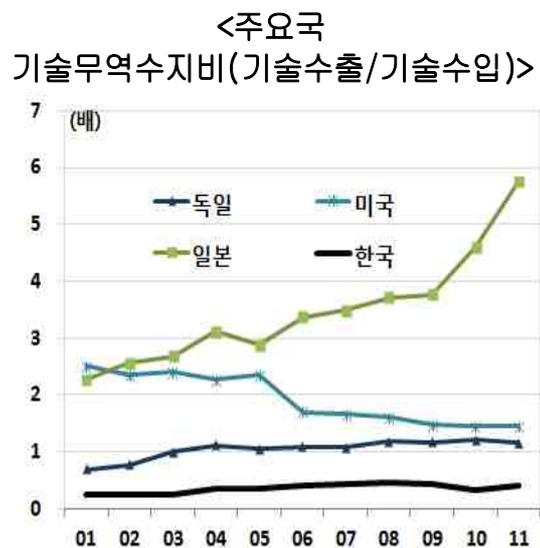
- 공공연구기관의 R&D 생산성(기술료수입/R&D지출)은 2007년 1.68%에서 2011년 1.32%로 하락하는 모습임
- 이는 공공 R&D 1조 원을 투입할 때 132억 원의 기술료 수입만 발생한다는 것을 의미함
- 또 다른 연구 결과에 따르면 2012년 기준 R&D 생산성은 대학 부문에서 미국이 3.44%인 반면 한국은 1.05%에 그침. 또한 연구기관 부문에서는 미국이 10.83%인 반면 한국은 1.80%에 불과함

- R&D의 2차적인 파급 효과 중 하나인 기술경쟁력 개선 효과도 미흡

- 기술무역수지는 미국, 일본, 독일 등이 모두 흑자인 가운데 한국은 큰 폭의 적자를 지속
- 국가의 기술경쟁력 수준을 가늠해 볼 수 있는 기술무역수지비(기술수출/기술수입)를 보면 2011년 현재 한국은 0.41배로 여전히 적자 상태임
- 반면 독일(1.15배), 미국(1.46배), 일본(5.75배)은 기술무역수지비(기술수출/기술수입)가 무역흑자를 의미하는 1 이상의 값을 기록함



자료 : 한국지식재산연구원.



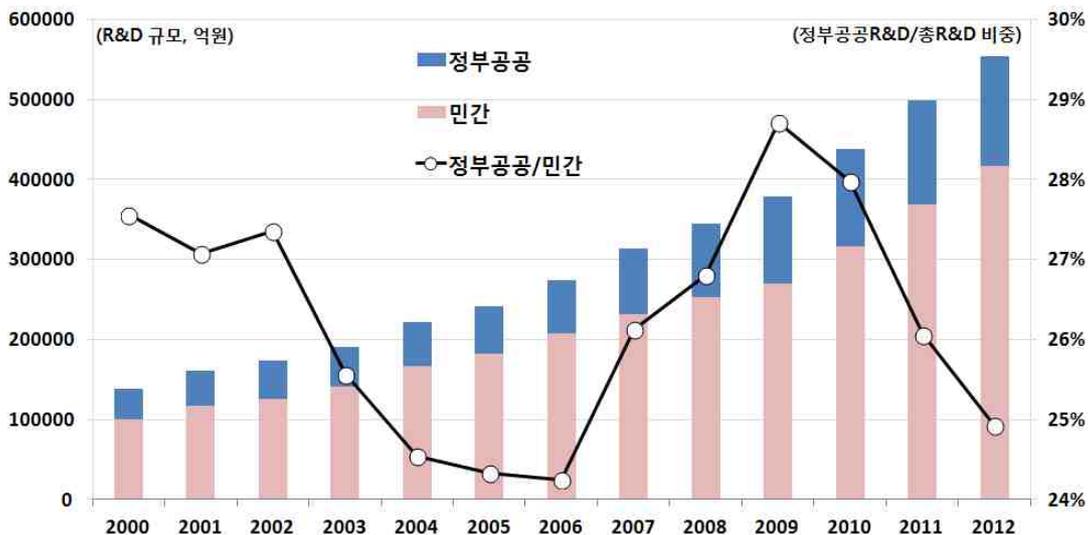
자료 : OECD, MSTI.

2. 공공 R&D의 현황

○ 공공 및 민간 R&D 추이

- 정부·공공 R&D는 2012년 현재 13조 8,221억 원으로 2000년 대비 3.6배 규모로 증가
 - 정부·공공 연구개발비는 2000년 3조 8,169억 원에서 2012년 13조 8,221억 원⁴⁾ 규모로 확대되면서 기간 내 연평균 11.3%의 증가율을 기록
 - 참고로 민간 연구개발비는 2000년 10조 317억 원에서 2012년 41조 6,280억 원 규모로 확대되면서 기간 내 연평균 12.6%의 증가율을 기록
- 2012년 현재 정부·공공 R&D / 국가 총 R&D 비중은 24.9%를 기록
 - 정부·공공 R&D / 국가 총 R&D 비중은 2006년까지 하락하다가 이후 상승 추세를 보임
 - 이후 글로벌 금융위기 직후인 2009년 이후 비중이 빠르게 하락하는 모습을 보임

<재원별 국가 총 연구개발비 추이>



자료 : 과학기술통계서비스.

주 : 민간 연구개발비는 외국 자원까지 포함.

4) 과학기술통계서비스 상의 재원별 정부·공공 부문의 연구개발비는 2012년 기준 13조 8,221억 원이나 정부 예산상의 R&D 관련 예산은 16조 244억 원으로 차이가 있음. 이는 과학기술통계서비스 상의 정부·공공 R&D는 연구개발비의 적용 범위를 제한적으로 해석하기 때문일 것으로 판단됨.

○ 공공 R&D의 분야별 지출

- 정부 예산상의 R&D 총 지출 규모는 2015년 현재 약 18조 9,000억 원으로 전체 예산의 5%를 상회
- 부문별로 보면 2014년 R&D 예산을 기준으로 9개 부문중(기타 부문 제외) 정보·전자 분야 투자가 가장 높은 비중을 차지
 - 2014년 기준 정보·전자 정부 R&D 투자 규모는 약 2조 6,000 억 원으로 전체 정부 R&D 투자 14.7%의 비중을 차지함
 - 다음으로 생명 분야 정부 R&D 투자 규모가 약 2조 3,000억 원(전체 R&D 예산 대비 비중 13.2%), 에너지·자원 분야 1조 8,000억 원(10.1%)이며,
 - 우주·항공·해양이 1조 7,000억 원(9.7%), 기계·제조·공정이 1조 7,000억 원(9.5%) 기초과학 1조 6,000억 원(9.1%) 등의 순서임
- 최근 증가율이 가장 높은 분야는 기초과학으로 2010~2014년 연평균 19.2%에 달하고 있으며, 가장 낮은 증가세를 보이는 분야는 기계·제조·공정으로 1.3%에 그침

<최근 5년간 분야별 투자 현황(2010~2014년)>

(단위: 억 원)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	연평균 증가율
기초과학	7,991	9,605	1,120	12,533	16,158	19.2%
소재·나노	6,772	7,045	7,566	8,316	8,681	6.4%
에너지·자원	15,696	17,153	17,770	17,686	18,005	3.5%
환경	5,535	5,681	6,694	6,881	7,336	7.3%
생명	20,660	22,276	22,187	21,351	23,389	3.2%
우주·항공·해양	9,545	9,978	16,238	15,980	17,292	16.0%
건설·교통·안전	5,546	5,763	6,123	6,158	6,416	3.7%
기계·제조·공정	16,071	18,321	16,957	16,348	16,904	1.3%
정보·전자	21,789	22,972	23,829	24,585	26,002	4.5%
기타	28,015	30,108	31,659	38,940	37,244	7.4%
합계	137,014	148,902	160,244	168,777	177,428	6.7%

자료 : KISTEP.

○ 공공 R&D의 기능별 지출

- 2014년을 기준으로 기능별 정부 R&D 예산중 국책연구개발이 가장 큰 비중을 차지

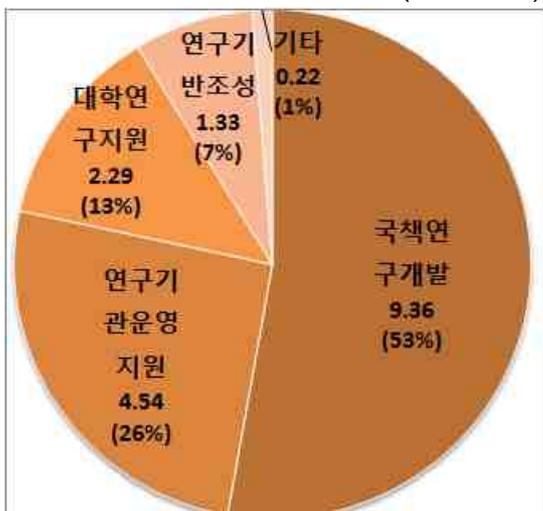
- 2014년 기준 국책연구개발 예산은 9.36조 원으로 전체 정부 R&D 예산의 53%에 달함
- 다음으로 연구기관 지원운영 4.54조 원(26%), 대학연구지원 2.29조 원(13%), 연구기반조성 1.33조 원(7%)의 순임

○ 공공 R&D의 부처별 지출

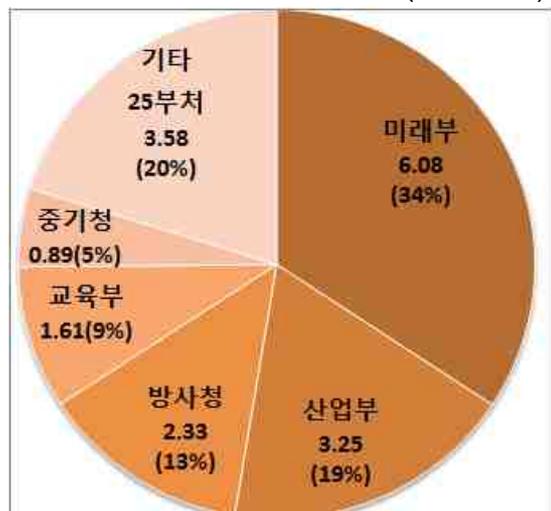
- 2014년 기준으로 부처별 정부 R&D 예산중 미래부 예산이 전체의 34%로 가장 큰 비중을 차지

- 미래부 연구개발 예산은 6.08조 원으로 전체 정부 R&D 예산의 34%에 달하고 있음
- 다음으로는 산업부 3.25조 원(19%), 방사청 2.33조 원(13%), 교육부 1.61조 원(9%), 중기청 0.89조 원(5%) 등의 순서임

<2014년 기능별 정부연구개발예산>
(단위: 조원)



<2014년도 부처별 정부연구개발예산>
(단위: 조원)



자료 : KISTEP.

주 : () 안은 전체 연구개발예산 대비 비중.

3. 공공 R&D 성과 부진의 원인

① 공공 R&D 관리 문제

○ 공공 R&D 과제수가 소규모 과제 중심으로 급증하고 있어 정부의 체계적 관리가 가능한 지 의문시 되는 상황

○ 공공 R&D 과제수의 급증과 소규모 과제수의 과다

- 국가 R&D 사업 과제수가 급증하는 모습

- 국가 R&D 사업 과제수는 1998년 13,715개에서 2013년 50,865개로 급증하는 모습임
- 현실적으로 국내 연구계에 5만 개가 넘는 과제를 관리할 수 있는 행정 및 평가 인력 풀(pool)이 충분한 지 의문시 됨

- 과제 수가 급증하는 것은 새로운 기술과 신산업의 등장 등의 불가피한 요인들이 있을 수 있으나 이를 감안해도 과도한 측면이 있다고 판단

- 기존 연구 분야에 대한 예산 이력 현상이 존재하는 가운데 녹색 경제, 창조 경제 등의 정권마다의 국가 전략에 부응하는 새로운 분야에 대한 정책적 대응이 과제수를 증가시키는 한 가지 원인으로 판단됨
- 특히 수많은 연구 분야의 이해관계 문제를 정부가 조정하는 과정에서 과제수의 증가를 억제하기 어려운 상황이 발생했을 가능성도 있음

<국가 R&D 사업 예산 및 과제수 추이>



자료 : 미래부.

- 특히, 최근 소규모 과제수가 급증하고 있는 점이 국가연구개발 사업의 효과를 제약하는 요인이 되는 것은 아닌지 고려할 필요성 존재

- 국가연구개발사업의 사업비 5,000만 원 미만 과제수는 2009년 1만 4,105건에서 2011년 1만 3,525건, 2013년 1만 6,171건으로 증가하는 추세임
- 다행스럽다고 생각되는 점은 3억 원 이상 대형과제수도 같은 기간 6,706건에서 8,172건, 9,023건으로 증가하고 있다는 점임
- 그러나 5,000만 원 미만 과제수가 전체 과제수에서 차지하는 비중이 2013년을 기준으로 약 32%에 달하고 있어 규모의 경제가 작용하는 R&D 투자의 효과가 극대화되지 못할 가능성이 존재함

○ 정부 R&D 정책의 핵심인 출연연 과제 부담 심각

- 상위 7개 출연연 1인당 과제수가 평균 6건 내외를 기록할 정도로 과도한 과제 부담이 존재한다고 판단

- 이 경우 1건의 과제가 연간 최소 2번의 보고 절차를 가진다고 가정하면 연구원 1인이 매달 발표자료(보고서)를 만드는 데 시간을 소요한다는 의미임
- 특히, 일부 출연연의 최대과제수가 30건을 상회하는 모습에서 출연연의 연구 수행 능력에 의문이 발생함

- 정부 R&D 정책의 핵심 기능을 담당하는 출연연의 과도한 과제 집중이 정책 효율성과 관리에 장애가 된다고 생각



자료 : 미래부.

<출연연 1인당 과제수(2013년, 명, 건)>

기관명	연구자수	1인당 평균 과제수	1인당 최대 과제수
기계연	269	8.1	32
김치연	29	6.7	12
재료연	201	6.6	20
식품연	131	6.1	16
에기연	273	5.8	34
전기연	230	5.7	14
생명연	224	5.0	10

자료 : 국가과학기술연구회.

② R&D 과제의 수준 문제

○ R&D 산출물의 하나인 논문의 경우 국제적으로 인정을 받는 비중이 크지 않아 과제의 질적 수준에 문제가 있을 가능성이 존재

○ 학문적 성과인 SCI 논문수는 증가하였으나 그 질적 수준은 미흡

- 공공 R&D의 외형적 학문적 성과인 SCI 논문수는 소폭 개선

- 미래부의 자료에 따르면 우리나라 SCI 논문수는 2001년 16,104개에서 2013년 51,051개로 증가함 (같은 기간 M/S 1.66%에서 2.73%로 상승)
- 참고로 이중에서 주저자 기준으로 대학이 약 84%를 차지하고 있으며 국가 R&D 사업 관련 논문 비중은 약 60% 내외로 분석됨

- 논문의 질적 수준은 선진국에 비해 매우 미흡한 모습

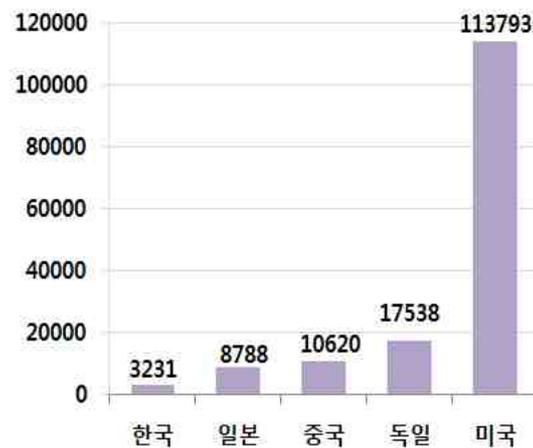
- 한국의 SCI 1편당 피인용 횟수는 슬로베니아, 태국, 중국 등과 비슷한 수준임 (세계 순위는 30위권에 불과)
- KDI의 분석에 따르면 2007~2011년 고평인용 논문수(被인용수 기준 상위 1% 논문수)는 3,000여건으로 주요 선진국은 물론 중국에도 크게 뒤지는 수준임

<주요국 SCI논문 1편당 피인용 횟수 및 순위(건)>

국가명	'07 ~ '11년	'08 ~ '12년	'09 ~ '13년
스위스	8.87 (1)	9.25 (1)	9.48 (1)
미국	7.47 (5)	7.62 (6)	7.70 (7)
독일	7.12 (8)	7.36 (8)	7.47 (10)
일본	5.28 (23)	5.40 (24)	5.47 (24)
슬로베니아	4.05 (32)	4.40 (29)	4.76 (29)
태국	4.29 (29)	4.37 (30)	4.64 (30)
한국	4.09 (30)	4.31 (32)	4.55 (32)
중국	4.00 (33)	4.28 (33)	4.50 (33)

자료 : 미래부.
주 : () 안은 세계순위.

<국가별 고평인용 논문수(2007~2011, 건)>



자료 : KDI.
주 : 피인용수 기준 상위 1% 논문수.

③ 정량적 성과에 대한 압박감

○ 공공 R&D에 대한 연구자와 관리자의 정량적 성과에 대한 압박감이 작용하면서 유용성이 낮은 특허 등록이 남발되는 경향

○ 장롱 특허의 양산

- 2011년과 2012년 국내특허 건수는 비약적으로 증가하였으나 해외등록 건수는 크게 개선되지 못하는 모습

· 공공 R&D 사업의 전체 특허등록 건수에서 해외 등록 건수가 차지하는 비중은 2009년과 2010년 평균 11%에서 2011년과 2012년 8% 내외 수준으로 하락함

- 특히 해외 등록 특허마저도 상당수가 그 유용성이 떨어지는 모습

· 한국 공공 R&D 사업에서 미국에 등록한 특허의 피인용 횟수 0인 건수와 비율이 해마다 증가하는 경향이 있으며, 2012년 현재 그 비율은 80%를 넘어서고 있음

- 감사원도 공공 사업의 특허 출원이 남발되는 경향이 있고 또한 잘 활용되지 않는 특허가 많아 불필요한 특허유지비용의 문제를 지적하고 있음

<공공 R&D 사업 특허 등록 건수 추이(건)>



자료 : 미래부.

<R&D사업 미국등록특허 피인용횟수가 0인 건수 및 비율>



자료 : 미래부.

④ 시장 수요와의 괴리

○ 공공 R&D 사업의 기술 이전과 사업화 실적이 미약한 점으로 미루어 볼 때 많은 과제들이 선정 단계에서 기술 수요와 시장 예측에 실패한 것으로 판단

○ 기술 이전 미흡

- 공공연구기관의 기술 보유 건수는 비약적으로 증가

· 공공연구기관 기술보유건수는 2007년 약 5만 6,000건에서 2013년 24만 8,000건으로 크게 증가

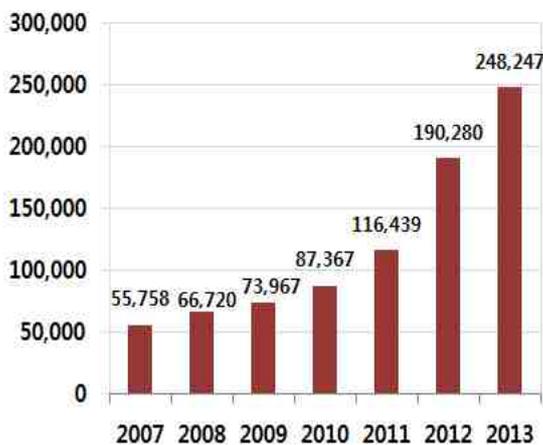
- 기술료 수입 실적으로 살펴 본 기술의 가치도 높게 평가하기 어려운 상황

· 공공기관의 기술이전건수는 2008년 이후 증가하는 추세이나 2007~2013년 연평균 4,800건에 불과함(2013년을 기준으로 7,500여건)

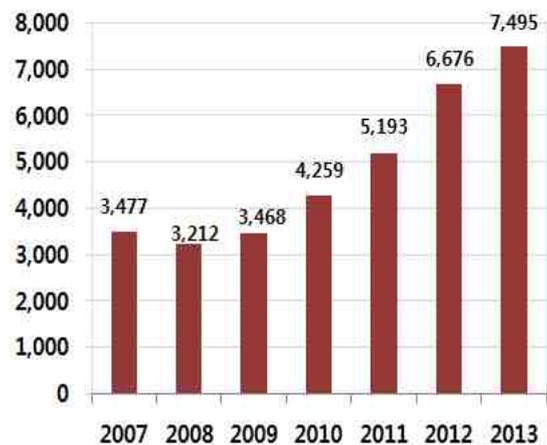
· 특히 건당 기술료 평균 수입도 5000만원 내외로 이전되는 기술의 가치도 높게 평가할 수 없는 상황임

· KDI 또 다른 조사에 따르면 2011년 기술이전 건당 기술료 수입은 공공연구소가 평균 1000만원, 대학은 360만원에 불과한 것으로 조사됨

<공공연구기관 기술보유건수(건)>



<공공기관 기술이전건수(건)>



자료 : 산업부.

주 : 공공연구기관 301개 (공공연구소 153개, 대학 148개) 대상.

○ 사업화 부진

- 조사 기관에 따라 차이가 있으나 국가 R&D 사업의 사업화 성공률은 높지 않은 것으로 판단

- R&D 사업의 기술적 성공률은 평균 90%를 상회하나 사업화 성공률은 20% 수준으로 주요 선진국에 크게 뒤지는 모습으로 나타남
- 주요국 R&D 사업의 사업화 성공률은 영국 70.7%, 미국 69.3%, 일본 54.1%을 기록함
- 특히 R&D 예산의 65%가 집중되는 대학·연구소의 사업화 비율은 4.4%의 낮은 수준으로 추정
- 한국경제연구원의 또 다른 자료에 따르면 중소기업 R&D 지원 사업의 기술적인 개발성공률은 96%이나 사업화율은 47.2%에 불과한 것으로 나타남

- 한편 2012년 이후 R&D 사업화 건수의 급증은 긍정적으로 보이나 정책 평가에 사업화 실적이 중요시되는 경향이 반영된 결과일 가능성도 상존

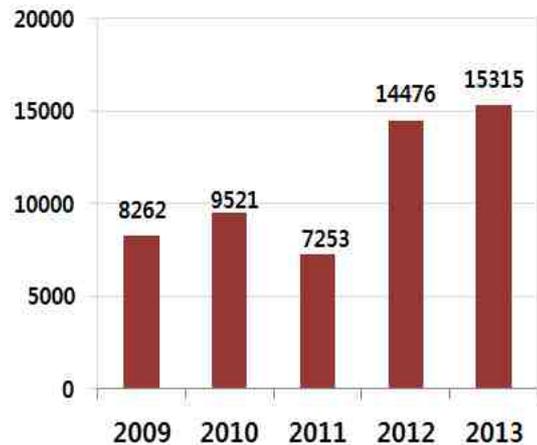
- 미래부에 따르면 국가 R&D 사업화 건수는 2011년 이전 1만 건 미만에서 2012년과 2013년에 각각 1만 4,476건 및 1만 5,315건으로 크게 증가함
- 다만 단기간 내 증가폭이 큰 것은 특허등록 남발의 경우처럼, 공공 R&D 효과에 대한 대외적인 비판에 직면하고 정책평가에 사업화 비중이 높아져 이에 따른 무리한 추진의 결과일 가능성을 배제하기 어려워 보임

<국가연구개발사업 사업화성공률(%)>



자료 : NABO.

<국가 R&D 사업화 건수(건)>



자료 : 미래부.

⑤ 민간 부문에 대한 구축효과

○ 공공 R&D의 순기능 중 한 가지인 민간 R&D 유인 효과가 기대하는 수준에 미치지 못하고 있을 가능성이 존재

○ 공공 R&D의 구축효과

- 공공 R&D는 통상 민간 R&D를 보완, 촉진, 유인하는 효과(leverage effect)를 기대하지만, 어떤 경우에는 오히려 민간 R&D를 구축, 대체하는 효과(crowding-out effect)가 존재

· 공공 R&D가 민간 R&D에 미치는 영향에 대한 통일된 견해가 존재하지 않으나, 대체적으로 저기술 분야, 소규모 기업, 정부 보조금이 높은 기업에 있어서 보완하거나 촉진하는 효과를 확인할 수 없음을 보고함

- R&D 투자가 포함되어 있는 지식재산생산물투자⁵⁾ 증가율이 글로벌 금융위기 이후 뚜렷한 역(逆)의 관계를 형성

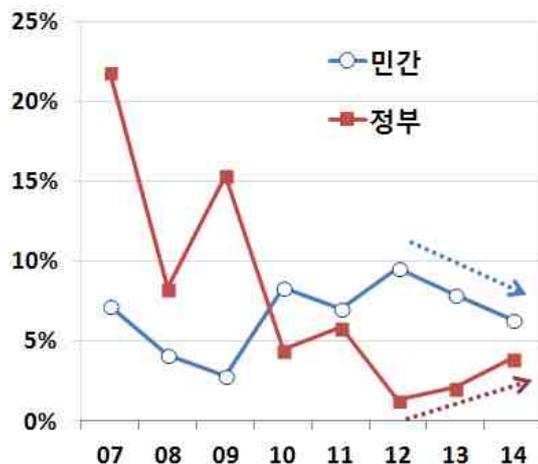
· 특히, 2012년 이후 정부 지식재산생산물 투자 증가율이 상승하는 가운데 민간 지식재산생산물 증가율이 하락하는 모습이 나타남

<정부 보조금의 민간R&D에 대한 효과>

출처	분석결과
권남훈·고상훈 (2004)	보조금은 기업 R&D투자를 구축
오준병·장원창 (2008)	보조금은 기업 R&D투자를 촉진 단, 경상비 및 인건비 집중 기업이거나 정부보조금이 높은 기업은 구축
송종국·김혁준 (2009)	대기업에 대해 보완/중소기업은 구축
홍필기·서환주 (2011)	고기술 사업에서 촉진
서환주·이영수 (2012)	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업이고 자본적 지출이 높은 기업은 촉진 전문 과학 및 기술서비스업이고 응용연구개발 비중이 높은 기업은 구축

자료 : 각 연구 자료.

<지식재산생산물 투자증가율>



자료 : 한국은행. 주 : '14년은 3분기까지 누계.

5) 한국은행 국민계정상 지식재산생산물투자는 연구개발과 기타지식재산생산물투자로 구분되며 그 금액적 비중은 약 3:1임.

⑥ 자원 배분의 효율성 문제

○ 중소기업에 대한 R&D 투자 지원 확대는 시장실패 보완 측면에서는 타당성을 가지나 시장을 통한 자원 배분의 효율성 원리에는 반하는 정책

○ 중소기업에 대한 R&D 지원 비중 확대

- 중소기업에 대한 직접적 R&D 예산 지원 급증

- 정부 R&D 정책의 주된 기능인 시장실패를 보완한다는 측면에서 중기 R&D 예산/총 R&D 예산 비중은 2007년 10.6%에서 2012년 13.2%로 급증
- 2012년을 기준으로 대기업에 대한 R&D 예산은 1조 4,397억원이며 중소기업은 2조 956억 원임

- R&D 관련 투자에 대한 세액공제도 중소기업에게 유리

- 기업의 자체적인 조달에 의한 R&D투자 금액 비율은 대기업 대 중소기업이 74.2 : 25.8이나, R&D 관련 투자에 대한 조세 감면액 비율은 대기업 대 중소기업이 63.6 : 36.4임

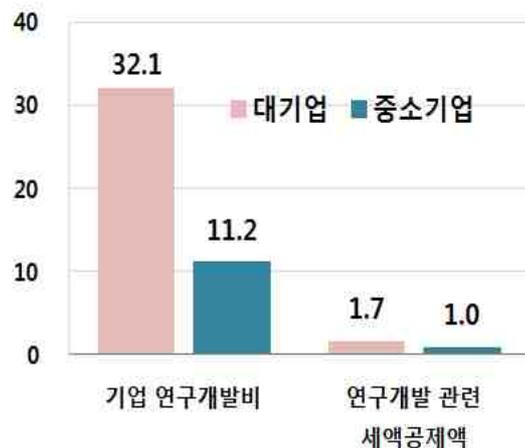
- 공공 R&D 정책의 기능중 시장실패 보완적 측면에서 중기 R&D에 대한 지원은 바람직하다고 평가되나, 투자의 '규모의 경제' 따른 효율성 측면에서는 높게 평가할 수 없다고 판단됨

<대기업·중소기업 R&D예산/총R&D예산 비중(%)>



자료 : KISTEP.

<대기업·중소기업의 자체 R&D 및 조세감면액(2010~12, 조원)>



자료 : NABO.

⑦ 도덕적 해이⁶⁾

- 공공의 이익 증대라는 국가 R&D 사업의 가치가 일부 연구자들의 사적 이익의 추구로 훼손되는 사례가 발생
- 국가 R&D 사업상 연구자의 도덕성 결여, 관리 부실 등의 문제가 존재하며 특히 기업 부문에서의 도덕적 해이가 심각한 것으로 판단
- 연구 관리제도의 부실과 연구자의 도덕성 결여로 국가 R&D 사업 효율성이 저해
 - 감사원은 최근 5년간 국가 R&D 사업에 대한 감사결과를 통해, 연구비 부당 집행 사례가 전체의 57.6%를 차지할 정도로 연구비 부당집행이 국가 R&D 사업의 효율성을 저해하는 요인으로 지목함
 - 특히 감사원은 연구비 부당 집행의 원인이 개별 연구자나 연구기관의 도덕적 해이 때문이기도 하나 정부의 연구관리제도의 부실도 일정 부분 책임이 있다고 밝힘
- 특히 공공 R&D 수행 주체 중 기업 부문에서의 도덕적 해이가 심각한 것으로 분석
 - 감사원이 국가과학기술위원회의 NTIS를 통해 보유하고 있는 R&D 제재 정보를 분석한 결과 2008~2012년 9월 1일까지 제재 받은 인원은 3,663명임
 - 이 중 소속 분류 결과를 보면 기업이 3,101명으로 전체의 84.7%로 대부분을 차지함 (다음으로 대학이 447명, 출연연 67명, 기타 48명의 순서임)

<R&D 수행으로 제재받은 인력 현황>

(단위: 명)

구 분	기업	대학	출연연	기타	계
인 원	3,101	447	67	48	3,663
비 율	84.7%	12.2%	1.8%	1.3%	100.0%

자료 : 감사원(2013).

주 : 본 통계는 감사원이 국가과학기술위원회 자료를 재구성한 것임.

6) <별첨> “국가 R&D 감사결과(2008년~2012년) 주요 지적 사항의 사례” 참조.

4. 시사점

- (공공 R&D의 외부 환경 변화) 최근 경제·사회적 환경 변화가 급격해지는 상황에서 향후 다양한 요인들이 공공 R&D 사업 방향성에 부정적인 영향을 미칠 것으로 판단됨

첫째, 잠재성장률 급락의 영향으로 R&D에 대한 회의론 또는 무용론이 확산될 가능성이 존재

- 한국 경제의 잠재성장률은 외환위기 이전(1989~1997년) 7.8%에서 외환위기 이후(1998~2007년) 4.9%로 떨어졌고 글로벌 금융위기 이후에는 3.5%로 다시 추가적인 하락세를 경험함
- 이에 따라 대규모 재원이 투입되는 공공 R&D에 대한 무용론이나 회의론이 확산될 우려가 있음

둘째, 재정 건전성 문제가 제기되면서 공공 R&D 투자에도 구조조정 압력이 증대될 것으로 보임

- 2014년 국세 수입은 205조 5,000억 원에 달하였으나 예산에 비해 10조 9,000억 원이 부족하며 세수 결손 규모는 외환위기 당시인 1998년의 8조 6,000억 원을 넘어 사상 최대 규모임
- 특히 재정수지 적자가 지속되는 가운데 국가채무/GDP 비율도 금융위기를 거치면서 30%대로 상승하고 있음

셋째, 성장보다 분배 논리가 강화되는 사회적 분위기로 당장의 성과가 나타나지 않는 R&D 예산을 억제하려는 움직임이 나타날 수 있음

- 최근 높은 사회적 수요로 복지·고용 부문 예산이 빠르게 증가하고 있으나 여전히 그 재원이 부족하여 증세나 정부채무 확대만으로는 한계가 있음

- 따라서 공공 R&D 투자와 같은 단기적 시급성이 떨어지는 분야는 상대적으로 자원 배분 순위가 밀려날 수도 있음

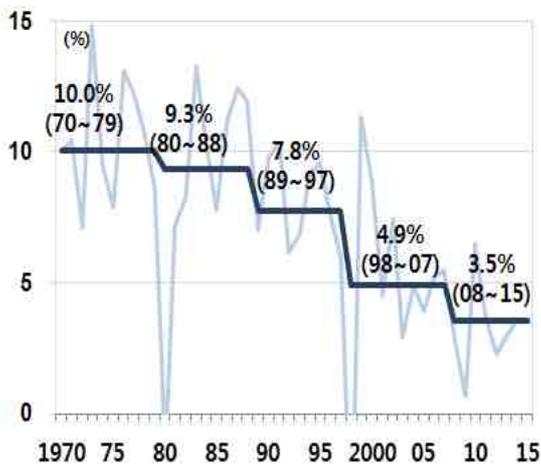
넷째, 사회의 전반적인 윤리의식이 높아져 일부 관리자와 연구자들의 도덕적 해이 문제가 근절되지 않을 경우 공공 R&D 사업 및 관련 부처에 어려움을 가져올 수도 있음

- 한국의 경제발전단계가 높아지고 국민의식이 성숙됨에 따라 그동안 관행상 묵인되었던 요인들에 대한 윤리적 기준이 엄격해지는 추세임
- 향후 사업이 높아지는 도덕적 기준을 따라가지 못할 경우 국민의 세 부담으로 충당되는 사업에 대한 여론이 악화되면서 위기에 봉착할 가능성도 있음

다섯째, 반면 신(新) 샌드위치 국면에 직면하고 있는 주력 산업의 생존을 위해 기술경쟁력을 높여야 한다는 주장도 힘을 잃지 않을 것으로 보임

- 중국의 경우 정부 주도의 노력으로 국가전략기술 수준이 크게 높아져 한·중간 기술 격차는 2년 사이(2010~2012년)에 0.6년이 단축된 것으로 나타남
- 특히 중국의 기초과학은 세계적 수준, BT, 전기차, 항공/우주 등의 기술력은 한국은 앞서는 것으로 평가되고 있음

<한국 경제의 잠재성장률 >



자료 : 현경연.

<국가채무/R&D 및 재정수지/GDP 비율>



자료 : 기재부, IMF.

- (시사점) 공공 R&D 패러독스 문제의 해결과 외부 환경 변화에 대응하기 위해서 정부는 R&D의 자율성을 최대한 보장하고 외부성(externality)을 극대화할 수 있는 통로를 만드는 데 주력

첫째, (방향성 확립) 시장실패의 보완이라는 공공 R&D 본연의 역할에 충실해야 한다.

- 기본적으로는 시장실패의 보완이라는 공공 R&D 본연의 임무에 충실해야 할 것임
 - 외부 환경 변화로 공공 R&D의 성과를 평가하는 잣대가 학문적 성과, 기술 성과, 사업화 성과로 점점 변질되는 모습은 바람직하지 않다고 판단됨
 - 공공 R&D의 성과를 정량화하려는 노력보다는 R&D의 성과가 공유되고 공공과 민간에서 관련된 R&D가 확산되는 데에 정책의 초점을 맞추어야 할 것임
- 또한, 기초 연구에 공공 R&D의 역량을 집중하고 그 성과에 대해서는 상당 부분 책임을 묻지 않는 태도가 필요
 - R&D의 뿌리에 해당되는 기초연구에 대한 지원이 보다 확대될 필요가 있다고 생각됨
 - 특히, 기초연구의 특성상 성공률이 낮아 실패를 용인하는 내부적 문화가 필요하고 관련 부처가 가시적 성과주의에 빠지지 않도록 해야 할 것임

둘째, (선택과 집중) 공공 R&D의 의사결정, 수행기관, 대상분야의 집중을 통해 낭비적 요소를 줄여야 한다.

- (공공 R&D의 의사결정부처의 집중) 공공 R&D 전반을 조정할 수 있는 강력한 컨트롤 타워가 필요
 - 현 정부에서 국가과학기술위원회가 폐지되고 명목상 미래부가 국가 R&D 예산·조정 기능을 하고 있으나, 과거와 같은 수준의 주도권과 일관성에는 미치지 못하는 것으로 보임

- 특히 공공 R&D에 대한 의사결정이 분산되어 있어 R&D 중복의 문제가 나타나고 있음
 - 공공 R&D의 의사 결정은 첫째, 미래부, 산업부 등 R&D를 집행하는 부처 위에 舊국가과학기술위원회와 같은 기획·조정 기구를 부활시키던가, 아니면 미래부에 그러한 역할을 대폭 부여하는 방식으로 전환되어야 할 것임
- (공공 R&D의 수행기관 집중) 이해관계가 다르고 접근 방법도 상이한 다수의 공공 R&D 관리 주체들 간의 기능조정이 필요
- 국가 R&D에 참여하는 관리주체는 크게 중앙부처, 연구관리전문기관, 연구회, 연구기관(출연연구기관, 대학, 기업체) 등이 있음
 - 이 중에서 공공 R&D의 상당 부분을 실제로 수행 및 관리를 담당하는 연구관리전문기관, 연구회, 출연연에 대하여 일부 기능 조정 및 통폐합을 통해 과도한 정책 경로 분산화에서 비롯되는 문제들을 해소해야 할 것임
- (공공 R&D의 대상분야 집중) 오래된 연구 주제와 기술에 대한 지원 비중 축소 등의 연구 대상분야에 대한 구조조정이 필요
- 공공 R&D 과제수의 증가는 기존 연구 분야에 속한 공공 및 민간단체들의 예산 이력 현상이 존재하는 가운데, 정부마다 바뀌는 국가 전략에 부응하여 새로운 분야에 대한 연구 과제를 만들어야 하는 환경에도 일부 영향을 받고 있다고 판단됨
 - 경제 규모가 제약된 우리나라의 입장에서 미국, 일본, EU 등과 같이 다수의 연구 분야를 끌고 가는 것은 바람직하지 않음
 - 이에 한정된 재원의 효율성을 높일 수 있도록 R&D 대상 연구 주제와 기술의 대폭 축소가 필요함
- 셋째, (실효적 노력) 공공 R&D 사업에 대해 체계적이고 실효적인 노력을 통해 유무형의 파급효과 확대를 도모해야 한다.
- 관리 제도를 바꾸면 문제가 해결될 것이라는 시스템 만능주의를 버려야 할 것임

- 공공 R&D 사업에 대한 문제점이 노정되어 비판에 직면할 때마다 해외의 R&D 관리 시스템을 벤치마킹하여 시스템을 바꾸려는 경향이 있음
 - 여기에서 첫째, 각국마다 경제발전 단계가 다르고 산업적 특성도 상이하며 학문적인 토양도 차이가 있는데 별다른 고민이 없이 선진국의 관리 시스템을 가져다 적용하는 것은 바람직하지 못하다고 생각됨
 - 둘째, 그러한 시스템을 개선한다는 명목으로 귀중한 인력과 재원이 할당되어 집행되는 것도 낭비라고 생각됨
 - 셋째, 관리 시스템의 변천 과정을 보면 시간이 갈수록 복잡화되는 경향이 있는데 이는 연구자들이 연구개발에 전념하지 못하는 결과를 유발할 수도 있음
- 공공 R&D 사업의 질적 수준 제고를 위해 대상 과제의 주제 선정 단계에 역량을 집중해야 할 것임
- 공공 R&D 사업의 기술 이전과 사업화 실적이 미약한 점으로 미루어 볼 때 많은 과제들이 선정 단계에서 기술 수요와 시장 예측에 실패한 것으로 판단됨
 - 과제의 선정에 충분한 시간을 확보하고 다면적인 평가를 도입하여 부가가치와 파급효과가 클 것으로 기대되는 주제를 선정해야 할 것임
 - 특히 국내의 한정된 연구 및 행정 인력 풀(pool)을 감안하고 세계적인 과학기술의 흐름이 반영되도록 유수의 해외 전문가가 연구 기획·선정에 적극 참여하는 방안도 고려할 필요가 있음
- 넷째, (경쟁 원리 도입) 공공 R&D의 개방성을 확대하고 경쟁 원리를 도입하여 투자 효율성을 높여야 한다.
- 공공 R&D 사업에 대한 재원, 연구수행, 평가, 성과활용 등의 전반에 걸쳐 해외 기관 및 연구자의 참여 비중을 높여야 할 것임
- 투자 리스크를 줄이고 예산 제약을 확대하기 위해 재원 조달의 측면에서 외국 정부 및 민간의 자본 투자를 허용할 필요가 있음
 - 또한 연구자 선정 단계에서 국제협력 비중을 높이고 나아가 해외 기관이나 인력의 단독 수행을 허용하는 등 R&D 개방성을 확대할 필요가 있음

- 한편, R&D의 활용도를 높이기 위해 기존 연구결과물의 후속 연구나 사업화 부분에서도 해외 연구자나 기업의 요청이 있을 경우 긍정적인 검토가 있어야 할 것임
- **중요성이 높은 연구 사업의 경우 동일한 사업에 대해 다수의 연구기관 및 연구자를 선정하는 경쟁원리를 도입·확대하는 방안도 필요하다고 봄**
 - 다수의 팀에게 같은 주제에 대해 R&D를 진행함으로써 선의의 경쟁을 통해 연구 성과의 향상을 도모할 수 있음
 - 연구 기간이 경과한 후 수행 결과를 평가하여 가장 우수한 팀에게 인센티브를 제공하는 유인책을 사용하되,
 - 다만 모든 연구 성과는 소중한 지식자산이기 때문에 차(次)순위의 평가를 받거나 실패한 팀에 대해서는 그 결과에 대한 책임을 묻어서는 안 될 것임

다섯째, (정책 교란 방지) 정부가 마련한 대책이 R&D의 교란 요인이 되는 코브라 패러독스⁷⁾가 발생하지 않아야 한다.

- 코브라 패러독스란 어떤 문제점에 봉착하여 그것을 해결하기 위해 정부가 마련한 대책이 상황을 오히려 악화시키는 결과를 초래한다는 의미임
 - 예를 들어 흔히 언급되는 것으로 과거 기술의 사업화가 부진하다는 문제점이 제기되자 여러 부처에서 각각 기술거래소들을 설립하였으나 실제로 기술거래 효과와 사업화 실적은 크게 개선되지 못한 경험 있음⁸⁾
- 최근의 이슈로 우려되는 것은 연구개발투자에 대한 평가 기준이 자주 변경되고 있는데 예상되는 부작용도 감안될 필요가 있음
 - 최근 관련 부처에서는 또한 SCI 논문수와 같은 지표로 연구결과를 평가하는 것을 원칙적으로 금지하면서 사업화 실적 평가를 중요시하면서 사업화 이후 기간에 대해서도 성과를 평가하겠다는 계획을 밝히고 있음

7) 코브라 패러독스는 인도가 영국식민지였을 때 델리(Delhi)에 많이 서식하고 있던 코브라 개체수를 줄이기 위하여 코브라를 잡아올 경우 금전적으로 보상했던 정책에서 유래되고 있다. 당시 민간에서는 보상을 타내기 위해 코브라를 대규모로 사육했는데 정부가 그것을 알고 보상 정책을 폐기하자 사육된 코브라가 버려져 이전의 개체수보다 더 많아지는 결과를 초래하였다(Siebert, Horst 2001).

8) NTB(산업통상자원부), 미래기술마당(미래부), 특허기술장터(특허청), 농업기술장터(농림축산식품부), 보건산업기술이전센터(보건복지부) 등의 기술거래소가 만들어진 경험이 있음.

- 이 경우 연구자와 관리자가 사업화 성공률이라는 숫자를 높이기 위한 무리한 사업화 추진 유인에 빠지기 쉽고, 사업화 단계에 정부 자금이 투입될 경우 또 다른 예산 낭비가 발생할 우려가 있음

여섯째, (민간과의 시너지 효과 도모) 지금과 같은 ‘나 홀로 추진’에서 벗어나 민간 R&D가 유인되고 공공과 민간이 시너지 효과가 발휘될 수 있는 정책 통로가 만들어져야 한다.

- 산업 단계에서 공공 R&D의 지원 대상 선정은 경제 민주화 논리보다는 시장실패의 보완이라는 측면에서 이루어져야 할 것임
 - 즉, R&D 투자는 지금과 같은 중소기업에 대한 지원 비중을 높이는 데에서 과제를 잘 수행할 수 있는 기업에 대한 지원을 확대하는 방향으로 바뀌어야 할 것임
 - 국내 수 개의 글로벌 기업을 제외하고는 대부분의 대기업이나 중견기업들의 R&D 활동은 활발하지 않은 것이 현실임
 - 따라서 기업 규모 기준에 따르는 것보다 공공 R&D가 지원됨으로써 기업 자체의 민간 R&D가 확대될 가능성이 높은 기업으로 재원이 분배되어야 할 것임
- 특히, 중소기업에 대한 지원은 투자의 효율성과 관리의 용이성 측면에서 개별 기업에 대한 지원보다는 기술 수요에 대해 산학연이 연계되고 다수의 중소기업이 공동 참여하는 프로젝트별로 운영하는 것이 바람직함
 - 이를 위해서는 독일식의 Fraunhofer(프라운호퍼), Leibniz(라이브니쯔) 등과 같은 독일식의 비대학·준공공 연구기관의 설립도 고려해 볼 필요가 있음⁹⁾

9) 독일식의 중소기업 R&D 지원 정책이 대표적인 예임. 독일의 R&D 자금은 연방정부, 지방정부의 투 트랙(two track)에서 지원되는데 연방정부는 주로 기초연구, 적용기술 분야 및 민간 기업의 R&D에 지원하고 지방정부는 각 지역의 연구 인프라를 구축하는데 자금을 주로 지원함. 특히, 독일 중소기업들은 기술 개발에 있어 각 지역의 클러스터 내에 설립된 대표적인 비대학 공공연구기관인 「Fraunhofer(프라운호퍼)」, 「Leibniz(라이브니쯔)」 등과 같이 공동연구를 진행하면서 R&D 기술 사업화 등 효율성이 매우 높음.

일곱째, (자정 노력 강화) 사업의 지속적인 추진을 담보하는 국민적인 지지가 훼손되지 않도록 공공 R&D 부문의 자정 노력이 강화되어야 한다.

- 국민의 부담을 통해 재원이 충당되는 공공 R&D 사업의 지속적인 추진을 담보하기 위해서는 국민적인 지지를 얻어야 할 것임
 - 2015년 정부 R&D 예산 규모를 기준으로 볼 때 가구당 연간 100만 원이 넘는 재정 부담이 발생하는 것으로 계산됨
 - 공공 R&D 사업은 다른 정부 사업과 달리 당장 그 효과가 나타나는 성격이 아니기 때문에 일정 규모 이상의 지속적인 투자가 이루어지기 위해서는 국민의 이해와 지지가 반드시 필요함

- 이를 위해서는 보다 엄격하고 높은 수준의 윤리 기준을 적용해야 한다고 판단됨
 - 연구비 횡령, 연구 불성실 참여자에 대한 패널티를 강화하고 과제 수행중이라고 할지라도 이러한 문제점이 발생할 경우 과제를 중단하고 즉각적인 조치가 이루어져야 할 것임
 - 특히 R&D 과제 선정과 평가를 담당하는 전문가들 간의 서로 봐주기 식의 불공정 행위를 근절하기 위해 과제 평가위원 선정시부터 이해관계에 얽매이지 않은 평가단을 구성할 필요가 있음

<별첨> 국가 R&D 감사결과(2008년~2012년) 주요 지적 사항의 사례

구 분		내 용
기획·조정 분야	R&D 계획 수립 및 추진	(중장기계획 추진 부적정) 상위계획으로 수립된 중장기계획에 따라 R&D 사업을 추진하지 않아 중장기계획 상의 연구목표 달성이 불가능 (추진체계 불합리) 여러 부문으로 산재되어 있는 R&D 사업을 조정하기 위한 R&D 협의체를 운영하지 않아 지원이 시급한 분야에 대한 R&D가 이루어지지 않고 유사·중복 과제에 대한 투자 발생
	과제기획 및 조정	(과제 기획 부적정) 상호 연관관계가 있는 국가 R&D 사업 과제들의 연구목표 등을 면밀히 검토하지 않고 과제를 기획하여 추진함으로써 연구개발이 완료되어도 연구결과물간 호환이 불가능한 문제점이 예견 (중복 기능 미조정) 신규 연구기관을 설립하면서 다른 연구기관과의 연구기능 범위를 조정하지 않아 두 기관의 18개 연구과제가 중복 수행되어 R&D 예산이 비효율적으로 집행 (부실한 기획연구 수행) 전문기관에서 기술수요조사를 하지 않거나 중복성 검토를 수행하지 않고 기획연구를 수행한 결과 기획연구를 바탕으로 수행되는 본 과제의 연구목표가 불명확하고 과제가 중복되는 등의 문제점이 발생
선정·평가 분야	연구과제 선정	(중복과제 선정) R&D 과제 선정 시 과제의 중복여부를 검토하기 위해 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)에 공고된 과제만 검색하고 다른 사업에서 선정중인 과제와의 중복여부 등을 검토하지 않아 유사과제가 선정·수행 (불필요한 연구과제 선정) 이미 구축되어 운영되고 있는 시스템 또는 개발이 완료되어 무상·유상 활용이 가능한 소프트웨어의 개발을 목표로 R&D 과제를 선정하여 불필요한 예산을 투입
	연구수행주체 선정 및 관리	(연구수행주체 선정 불공정) R&D 과제를 기획한 기획위원의 해당 과제 참여를 제한하지 않아 과제기획에 참여한 기획위원 다수가 연구수행자로 선정 (연구수행주체 관리 부적정) 연구비 유용 업체에 대하여 과제 중단, 사업비 환수, 참여제한 등의 조치를 취하지 않고 계속 과제를 수행
	평가 및 평가위원 선정·관리	(결과물 평가 부실) R&D 과제 중 일부 연구가 완료되지 않았는데도 결과물 검토를 소홀히 하여 최종평가에서 '성공'으로 평가 (평가위원 부당 선정) R&D 과제 선정 시 평가위원 선정기준을 알면서도 이와 달리 임의로 평가위원을 선정하고, 위 평가위원들이 과제수행자를 선정한 결과에 대한 이의 신청을 검토하면서도 사실과 다르게 보고하여 기각 (평가위원 관리 부적정) 평가위원의 전공분야 정보가 누락된 채 관리되고 있어 위원 선정 시 전문분야의 확정이 어렵고, 관리 전담부서도 없어 사후관리가 이루어지지 않음

연구비 집행 분야	연구비 집행 및 관리	<p>(연구비 부당 편성·집행) 연구관리 전문기관이 직접 수행하는 사업에는 연구활동진흥비를 편성할 수 없는데도 연구활동진흥비를 부당하게 편성하여 직원에게 성과급 성격으로 지급</p> <p>(연구비 정산업무 소홀) 중앙부처로부터 연구개발비 정산업무를 위탁 받은 연구관리 전문기관이 정산업무를 회계법인에 재위탁한 채 연구개발비 정산업무를 소홀히하여 목적 외 사용분을 그대로 승인</p>
	인건비 집행 및 관리	<p>(참여율 과다 계상) 연구기관에서 연구원의 연구 참여율 기준(급여의 100%)을 초과하여 관리하는 방법으로 인건비를 과다 지급</p> <p>(인건비 횡령) R&D 사업을 수행하는 교수가 참여연구원에게 지급된 인건비를 되돌려 받은 후 이 중 일부인 4억여 원을 횡령</p>
	연구기자재 구입 및 관리	<p>임차 가능한 연구장비를 구매하거나 구입한 고가의 연구장비가 공동 활용될 수 있도록 NTIS에 등록하지 않고, 계속 사용이 가능한 연구장비를 연구과제가 종료되었다는 사유로 방치</p>
	연구과제 관리	<p>연구관리를 주관하는 전문기관에서 연구 중간결과와 평가를 소홀히 하여 부실하게 추진되는 사업에 연구비를 지속적으로 지원한 결과 최종 평가에서도 '실패'로 확정</p>
성과 관리 분야	특허권 등록·관리	<p>(특허권 관리 소홀) 대학 교원이 국가 R&D 과제를 수행하여 얻은 특허권은 산학협력단의 소유로 등록·관리하여야 하나 개인명의 또는 교원과 관련된 기업의 명의로 등록되어 있는데도 그대로 방치</p> <p>(특허권 무단 양여) 주관연구기관이 연구성과물로 취득한 특허권을 기술실시계약체결 및 기술료 징수 등의 절차 없이 기업에 무단 양도 하였는데도 이를 방치</p>
	연구결과물 활용·관리	<p>(연구결과물 미공개) 정부출연연구기관에서 종료된 R&D 과제의 최종 보고서를 주관부서에 제출하지 않고 이를 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)에 공개하지 않아 연구결과물의 공동 활용 불가능</p> <p>(연구결과물 무단 이전) 연구책임자가 연구기관 장에게 신고하지 않고 R&D 결과 생산된 기술을 외부업체와 이전계약을 체결한 후 기술 고문급여 등 대가를 수령한 후 주택구입 등 개인적인 용도로 사용</p>
	연구소기업 설립 및 관리	<p>(연구소기업 관리 부실) 정부출연연구기관에서 우수 연구성과를 바탕으로 창업활동을 지원하기 위해 설립한 연구소기업에서 연구기관의 동의 없이 민간기업과 기술이전계약을 체결하였는데도 이를 방치</p> <p>(연구소기업에 특혜 제공) 정부출연연구기관에서 소속 연구원이 창업한 업체와 체결한 창업지원협약과 달리 외부위탁용역비를 업체에 유리하게 정산함에 따라 7억 원의 특혜를 제공</p>
	기술료 징수 및 관리	<p>(기술료 납부 소홀) 연구기관에서 징수한 기술료 중 정부출연금 지분 비율에 해당하는 금액을 전문기관에 납부하지 않는데도 이를 방치</p> <p>(보상금 배분 부적정) 기술이전 대가로 징수한 기술료에 대해 참여연구원 배분기준을 마련하지 않은 채 연구책임자가 임의로 결정·배분</p>

자료 : 감사원(2013), 「국가 R&D 감사백서」.

주 : 감사원이 2008년~2012년간 실시한 14개의 국가 R&D 사업 감사의 지적사항 548건을 분석한 결과임.

< 參考 文獻 >

- 감사원(2013), 「국가 R&D 감사백서」.
- 권남훈·고상원(2004), "기업 R&D 투자에 대한 정부 직접 보조금의 효과", 국제경제연구, Vol.10, No.2, pp.157-181.
- 교육과학기술부(2010), 「2010년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서」.
- 미래부(2013), 「2012년도 국가연구개발사업 성과분석보고서」.
- _____ (2013), "과학기술과 ICT를 통한 창조경제와 국민행복 실현", 보도자료 (2013. 4. 18)
- _____ (2013), 「2013년도 국가연구개발사업 성과분석보고서」.
- _____ (2014), "창조경제로 잠재성장률 4% 견인한다", 보도자료(2014. 2. 17).
- _____ (2014), 「2013년 과학기술논문(SCI) 통계」 분석 결과.
- _____ (2014), "특허성과 양적증가 뚜렷, SCI논문 질적수준 향상 - 중소기업 국가 R&D 성과 크게 증가", 보도자료(2014. 11. 24).
- 미래부·산업부·방통위·금융위·중기청(2015), 2015 업무보고 경제혁신 3개년 계획 II.
- 서환주·이영수(2012), "IT산업에서의 연구개발비 지출구성과 연구개발보조금지원 효과간의 상관관계 분석", e-비즈니스연구, Vol.13, No.2, pp.185-200.
- 손원익(2013), "연구개발에 대한 정부지원과 정책과제", 「예산정책연구」, 제2권 제1호, pp. 97-125.
- 송종국·김혁준(2009), "R&D 투자 촉진을 위한 재정지원정책의 효과분석", 기술혁신연구, Vol.17, No.1, pp.1-48.
- 오준병·장원창(2008), "정부 직접보조금, 기업 R&D 투자 그리고 대체 또는 보완효과의 결정요인 분석", 산업조직연구, Vol.16, No.4, pp.1-33.
- 이재원·윤석천·엄기용(2013), "중소기업 연구개발 인재의 확보 및 유지 중심 정책방안", 「한국콘텐츠학회논문지」, '13 Vol. 13 No. 12, pp. 974~985.
- 한국경제연구원(2015), "중기 R&D 지원 개발성공률 96%, 사업화율은 절반 수준", 보도자료(2015. 2. 6).

- 홍지승(2014), "중소기업의 창조형 기술혁신 실태와 정책과제", 「KIET 산업경제」, 201406, pp. 7~17.
- 홍필기·서환주 (2011), "정부의 연구개발투자 보조금은 기업의 연구개발투자를 촉진하는가?", 재정정책논집, Vol.13, No.2, pp.85-111.
- 현대경제연구원(2011), "과학기술강국 발목 잡는 코리안 패러독스", VIP REPORT, 11-23(통권 제 493호).
- _____ (2014), "소득 4만불 시대 조기진입을 위한 대응전략의 모색", 현안과 과제, 14-07호.
- _____ (2014), "수출 부가가치 유출률의 국제 비교 및 시사점", 경제주평, 14-45(통권 616호).
- NABO(2013), 「국가 연구개발 투자의 성과 측정 방법 연구」.
- _____ (2014), 「중소기업 지원형 R&D 사업의 효과 분석」.
- KDI(2014), "고위험·고가치 연구 활성화를 위한 연구개발부문의 개혁의제", KDI FOCUS
- STEPI(2013), 「과학기술기반 창조경제 구현을 위한 조사분석 연구: 창의적 연구 개발을 위한 K-APPA 시스템 구축방안」, 정책연구 2013-18.
- _____ (2013), 「정부연구개발사업구조 진단 및 개선 방안」, 정책연구 2013-26.
- _____ (2014), 「기초·원천연구 투자의 성과 및 경제적 효과분석」, 정책연구 2014-21. **HRI**

경제연구본부 주 원 수석연구위원 (2072-6235, juwon@hri.co.kr)

Open R&D, 창조경제를 담보한다¹⁰⁾

1. 개요

(1) R&D 개방성의 의미와 중요성

○ R&D 개방성의 의미

- 본 연구에서의 R&D 개방성은 대내적으로는 산·학·연의 기관 간 협력으로, 대외적으로는 해외 R&D요소의 국내 이동을 의미
 - 광의의 R&D 개방성은 혁신의 진보와 시장의 확장을 위한 지식의 환류(유입과 유출 포함)를 포괄하는 개념
 - 본 보고서에서 사용하는 정의는 협의의 R&D 개방성으로 대내적으로는 산·학·연의 연구 협력과 주로 대학(학)·공공연구기관(연)으로부터 산업(산)으로의 지식의 이동을 의미
 - 대외적으로는 해외 R&D요소들의 국내 이동과 국내외의 공동연구로 생산된 연구 성과로 한정

○ R&D 개방성의 중요성

- (내연성장의 원동력) R&D 개방성 확대는 R&D의 효율성을 높임으로써 창의성과 혁신이 경제 성장의 동력이 되는 '내연성장'으로 연결
 - 외연성장(外延成長, Extensive Growth)은 생산요소의 확장을 바탕으로 하는 성장 전략이며, 내연성장(內延成長, Intensive Growth)은 생산요소 한 단위당 산출의 성장(생산성)을 높이는 전략으로 정의¹¹⁾
 - 내연성장의 원동력은 R&D를 통해 생산·축적되는 지식자본이고, R&D 개방성 확대는 R&D의 효율성을 증대시킴
- (경제의 효율성 증대) R&D 개방성의 확대는 R&D 투자자원 배분의 효율성을 제고하여 경제 전체의 효율성을 증대
 - R&D의 개방성 확대는 한 국가 혹은 사회 속에서 지식의 효율적 환류를 의미하고, 지식의 환류는 R&D의 중복투자 및 사장을 막아 경제적 자원 배분의 효율성을 높여줌

10) 현대경제연구원 『VIP리포트』 15-23호, "Open R&D, 창조경제를 담보한다" (2015.6.23).

11) Irmen, Andreas(2005), "Extensive and intensive growth in a neoclassical framework," Journal of Economic Dynamics and Control, vol. 29(8), pages 1427-1448 참조.

(2) 선행연구 및 연구목적

- (선행연구) 기존 다수의 연구에서 R&D 개방성 확대가 R&D의 효율성을 높이는데 중요하다고 강조
 - OECD(2014)는 공공분야 R&D의 상품화 즉 효율성을 강화하기 위한 방안으로 공공·민간부분의 공동 연구를 활성화하는 시스템을 만들어야 함을 강조
 - Du et al(2014)는 개별 프로젝트 단위의 R&D사업 분석에서 개방성 확대는 프로젝트의 재정적 성과를 높인다고 주장
 - 산업연구원(2007)은 우리나라보다 앞선 산학연계시스템을 가진 미국과 일본에 대한 연구를 통해 산학간의 개방성 확대가 R&D를 효율성을 높일 수 있음을 주장
 - 산업연구원(2012)는 세계시장에서 기술혁신의 경쟁력을 갖기 위해서는 R&D의 글로벌 협력이 필수적이라고 강조

- (연구목적) 우리나라 R&D의 개방성을 대내적인 측면과 대외적인 측면으로 평가하고 시사점을 도출
 - 국내 R&D 주체인 산학연의 개방 및 협력 현황을 인력, 재원, 성과 차원에서 파악하고 평가
 - 대외적인 R&D 개방성을 국내와 해외의 인력 및 재원의 유입, 공동연구 성과 등으로 파악하고 주요 선진국들과 비교하여 우리나라의 위치 파악

< R&D 개방성과 효율성에 관한 주요 연구 >

연구자	주요 내용
OECD(2014)	공공 R&D의 효율성을 강화하기 위한 방안 중 하나로 공동 연구를 활성화 하는 시스템이 중요
Du et al.(2014)	개별 프로젝트 단위의 분석에서 R&D 개방성 확대는 기술개발의 재정적 성과를 높임
산업연구원(2007)	산학간의 개방성 확대가 R&D의 효율성을 높일 수 있음
산업연구원(2012)	세계시장에서 기술혁신의 경쟁력을 갖기 위해서 R&D의 글로벌 협력이 필요
Hagedoorn et al.(2012)	기업단위 분석에서 내부 R&D투자가 높은 수준일 때 R&D 개방성이 효율성으로 이어짐

자료 : 각 저자의 논문.

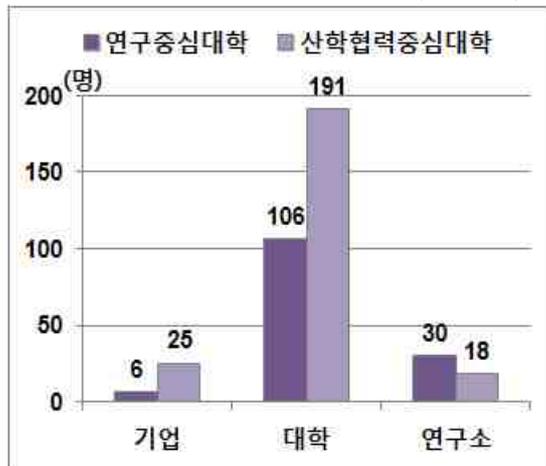
2. 우리나라 R&D의 개방성 점검

(1) 대내적 개방성

○ (R&D 인력) 기초지식과 응용지식을 융합하고 실제 활용하기 위해서 인적 교류가 필수적이지만 국내 연구기관들의 인적 교류는 매우 제한적

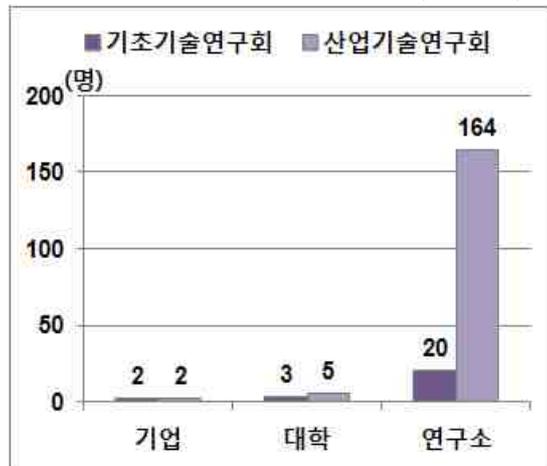
- 국내 연구 인력이 대학에 집중된 상황에서 대학으로부터 기업 및 공공연구기관으로의 인적 교류는 매우 미흡
 - 우리나라는 대학·공공연구기관의 연구인력 집중도¹²⁾가 높아서 기업의 혁신 능력 향상을 위해서는 대학·공공연구기관 인력의 기업으로의 순환이 중요
 - 그러나 2011년 기준 39개 주요 대학의 연구년 대상자 376명 중에서 연구년 기간 중에 기업 및 공공연구기관에 근무하는 경우는 79명으로 전체의 21%, 특히 기업을 선택하는 경우는 전체의 8%로 매우 낮음
- 정부출연 공공연구기관의 경우에도 대학 및 기업으로의 인적 교류가 미미함
 - 2011년 기준 27개 출연연의 외부 파견 정규직원 196명 중에서 기업 및 대학으로 파견된 직원은 12명으로 전체의 6%에 불과함

< 대학 소속 연구 인력의 교류 (2011년) > < 출연연 소속 연구 인력의 교류(2011년) >



자료 : 국가과학기술위원회.

- 주 : 1) 39개 대학(연구중심대학 8개, 산학협력중심대학 35개, 중복 4개)의 이공계열 대상
 2) 대학의 연구 인력이 연구년 동안 연구를 위해 선택하는 기관을 의미.



자료 : 국가과학기술위원회(2013).

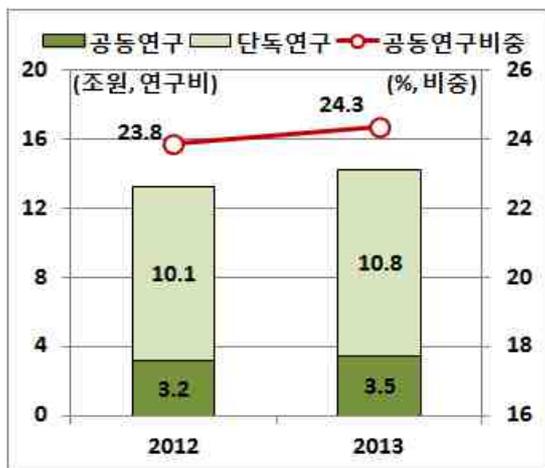
- 주 : 1) 27개 출연연(기초기술연구회 소속 13개, 산업기술연구회 소속 14개) 대상.
 2) 출연연의 연구 인력의 파견 기준.

12) 한국의 이공계 박사급 연구원 분포는 대학 62.0%, 공공연구기관 17.4%, 기업체 20.6%(미래창조과학부, 2013)로 대학 및 공공연구기관의 집중도가 높음. 반면 미국은 대학 45%, 정부 9%, 기업 46%(NSF, 2014).

○ (R&D 재원) 정부의 산학연 강조 정책에도 불구하고 민간연구재원의 대부분은 기업내부에서 사용되는 현상이 지속

- 산학연 협동연구는 대부분 정부예산 및 기금¹³⁾으로 진행되는 국가연구개발사업의 일환으로 진행되고 있음
 - 2013년 국가연구개발사업 중 공동연구유형 분석 대상 사업¹⁴⁾(14조 2,314억 원) 의 공동연구는 3조 4,636억 원으로 24.3% 수준임
 - 정부의 산학연 협력 강화 정책에 따라 국가연구개발사업 중 공동연구 비중은 민간 부분에 비해 높은 수준을 보임
- 2013년 기업체가 조성한 연구개발비 중 대학 및 공공연구기관에서 사용한 연구개발비 비율은 2.3% 수준 (2010년 3.1%에서 지속적으로 감소)
 - 2011년 우리나라의 총 연구개발비는 59조 3,009억 원이며, 이 중 기업체가 조성한 연구개발비는 44조 8,792억 원로 75.7%를 차지함
 - 기업체가 조성한 연구개발비 중 대학 및 공공연구기관에서 사용한 금액의 비중은 2.3%에 불과함(대학 1.5%, 공공연구기관 0.8%)

< 국가연구개발사업 중 산·학·연 공동연구 비율 >



< 기업체가 조성한 연구개발비의 사용 분포 (2013년) >

(단위: 억 원, %)

구분	연구개발주체	금액	비중
기업체	민간기업체	433,362	96.56
	정부투자기관	5,087	1.13
대학	국공립대학	2,982	0.66
	사립대학	3,765	0.84
공공 연구기관	국공립연구소	37	0.01
	출연연구소	1,784	0.40
	기타비영리	1,774	0.40
합계		448,792	100

자료 : 국가R&D사업관리서비스.

- 주 : 1) 국가연구개발사업 투자액 중 인문사회계 연구개발사업은 제외.
 2) 2012년 이전 자료는 집계방식의 차이로 제외.

13) 과학기술진흥기금, 원자력연구개발기금, 전력산업기반기금, 정보통신진흥기금, 방사성폐기물관리기금, 국민건강증진기금, 국민체육진흥기금, 문화재보호기금, 방송통신발전기금.
 14) 협력유형 분석은 과학기술계열 및 국방 연구개발사업 중 연구수행주체가 산업계(대기업, 중소기업), 학계(대학), 공공연구기관(국공립연구소, 출연연구소)로 분류된 경우를 분석대상으로 하며, 인문사회계 연구개발사업 및 연구수행주체가 정부부처 또는 기타인 경우는 제외.

○ (R&D 성과) R&D의 양적인 성과가 크게 증가하고 있지만, 연구개발 성과의 기술이전에서는 협력이 크게 개선되지 않은 수준

- 국내 대학과 공공연구기관에서 개발된 기술개발의 양적인 성과는 최근 더 크게 증가하고 있고 연구 성과의 기술이전율도 다소 개선
 - 2013년 대학 및 공공연구기관의 신규 기술개발 건수는 2만 4,057건, 누적 기술 건수는 24만 8,247건에 달함
 - 2010년부터 2013년까지 신규 기술 건수는 연평균 9.3%, 누적 기술 건수는 41.6%로 증가함
 - 국내 대학 및 공공연구기관에서 개발된 신규기술의 이전율은 2013년 31.2%로 2010년 23.1%에서 다소 높아짐
- 한편 국내 산·학 간 지식 전달 정도를 나타내는 지표는 하락하는 추세를 보이고 있으며, 세계 순위도 하락
 - 국제경영개발연구원(IMD)의 세계경쟁력조사 중 산·학 간 지식 전달 정도 지표를 보면 한국은 2010년 5.18점에서 2014년 5.04점으로 하락
 - 같은 기간 세계 순위에서도 조사대상 국가인 60개국 중 24위에서 29위로 하락하는 추세를 보임

<대학 및 공공연구기관의 기술보유 건수>



자료 : 산업통상자원부.

<산·학 간 지식전달 정도>



자료 : IMD(2014).

주 : 세계 순위는 IMD의 조사 대상국가인 60개국 중 순위.

(2) 대외적 개방성

○ (R&D 인력) 세계 주요국들은 외국인 연구자들을 적극적으로 활용하고 있지만 우리나라는 외국인 연구자 비율이 매우 낮은 수준

- 주요 선진국들은 연구개발 부문을 외국출생자들에 개방하고, 특히 인접국을 중심으로 활발한 교류
 - 외국인비율이 가장 높은 국가는 스위스로 56.7%에 달했고 이들 외국인 연구자들 중 36.9%가 독일출신으로 인접국가와 활발히 연구 인력을 교류
 - 일본의 경우 약 5%가 외국인연구자들로 이들 중 중국이 33.7%로 가장 높았고 한국이 그 다음인 11.6%
- 한국은 민간부문에서 외국인 연구 인력고용을 거의 찾아보기 힘들고, 연구 및 연구 지도를 위해 체류 중인 외국인 비율도 매우 낮음
 - 2009년 말 기준의 조사에서 전체 4만 1,485개 기업체들 중 외국인 연구자를 1명이라도 고용하고 있는 기업은 373개 0.89%에 불과¹⁵⁾
 - 2013년 기준 체류 목적이 연구 및 교육 목적인 외국인의 수는 5,808명으로 국내 전체 국내연구자 대비 약 1.8%에 불과¹⁶⁾

<주요국 과학자들 중 외국인 비율과 주요 출신국가>

국가	응답자(명)	응답자 중 외국인비율(%)	주요출신국가 및 비중(%)
스위스	330	56.7	독일(36.9)
캐나다	902	46.9	영국(13.5), 미국(13.5), 중국(10.9)
호주	629	44.5	영국(21.1), 중국(12.5)
미국	4,518	38.4	중국(16.9), 인도(12.3)
스웨덴	314	37.6	독일(11.9), 러시아(10.2)
영국	1,205	32.9	독일(15.2), 이탈리아(10.4)
네덜란드	347	27.7	독일(14.6), 이탈리아(12.5)
독일	1,187	23.2	-
덴마크	206	21.8	독일(24.4)
벨기에	253	18.2	독일(15.2), 프랑스(15.2), 이탈리아(13.0)
프랑스	1,380	17.3	이탈리아(13.8)
스페인	1,185	7.3	아르헨티나(12.6), 프랑스(10.3), 이탈리아(10.3)
일본	1,707	5.0	중국(33.7), 한국(11.6)
이탈리아	1,792	3.0	프랑스(13.0), 독일(11.1), 스페인(11.1)

자료 : Franzoni et al.(2012).

- 주 : 1) 외국인은 18세까지 거주한 국가가 현재 거주하고 있는 국가와 다른 경우를 의미.
- 2) 주요출신국가는 집계된 해당국가의 전체 외국인과학자들 중에서 10%이상을 차지한 경우.
- 3) ‘-’는 통계가 미미하거나 어느 한 나라도 전체 외국인과학자들의 10%이상을 공급하지 못했음을 의미.

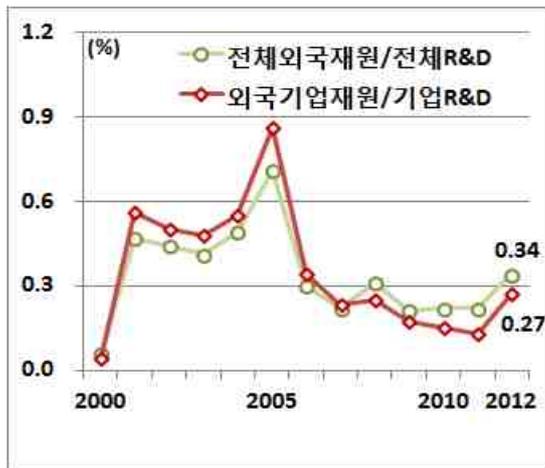
15) 과학기술정책연구원 조사.

16) 국내 체류 외국인 숫자는 사증을 받은 전체 체류자 기준이고 표에서 제시한 외국인 비율은 설문조사를 바탕으로 한 체류 외국인 비율이기 때문에 직접적인 비교는 불가능하지만, 한국의 외국인 연구자 비율이 크게 낮다고 판단은 가능.

○ (R&D 자원) 다국적기업들이 해외 R&D지출을 확대하고 있는 것과는 반대로 국내 R&D에서 외국재원을 통해 이루어지는 비율은 낮은 수준 유지

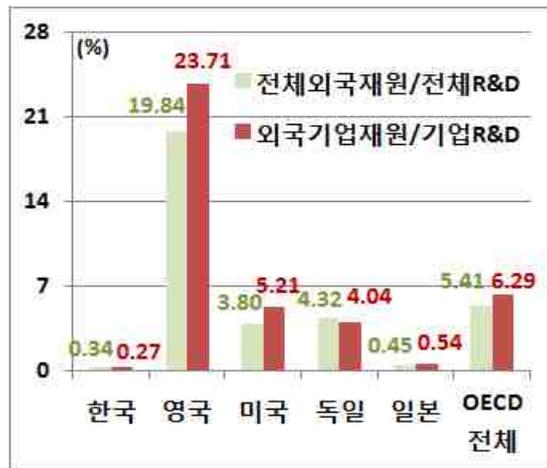
- 다국적기업들의 해외 R&D지출은 기술 이전, 혁신 전파 등 개방형 혁신 생태계 구축에 중요한 역할을 하고 있음
 - 다국적기업들은 해외 투자를 통해 생산이나 영업활동을 영위하고 있을 뿐만 아니라 최근에는 해외에서의 R&D 활동에도 적극적인 모습
 - 세계지적재산권기구(WIPO)에 따르면 미국 다국적 기업들의 해외 R&D지출 규모는 1966년 6억 달러에서 2006년에는 285억 달러로 47배 이상 증가
- 그러나 한국에서 외국재원으로 이루어지는 R&D규모는 매우 미미한 수준에 머무르고 있어서 주요 국가들과 대조적
 - 국내 전체 R&D에서 외국재원이 차지하는 비중은 0.34%로 2005년 최고치(0.71%)를 기록한 이후 0.2~0.4%로 사이로 낮은 수준을 유지하고 있고 기업 R&D에서 외국재원이 차지하는 비중도 0.27%로 매우 미미함
 - 주요국과의 비교에서도 일본을 제외한 대부분 국가들에 비해 크게 낮은 모습을 보이고 있고 OECD 전체 수치인 5.41%(전체 R&D), 6.29%(기업 R&D)와도 큰 차이를 보임

< 국내 외국재원 R&D 추이 >



자료 : OECD.

< 주요국 외국재원 R&D 비교 >



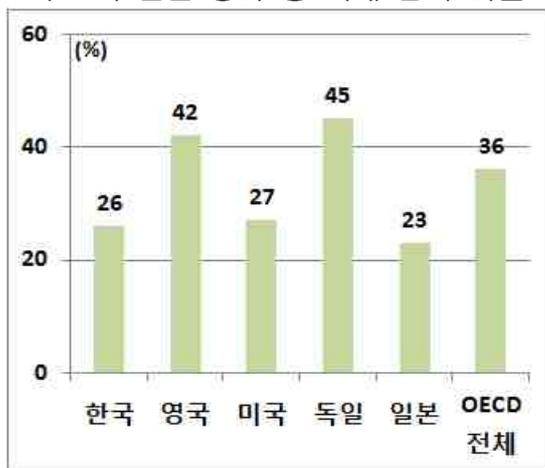
자료 : OECD.

- 주 : 1) 2012년 기준.
- 2) OECD 전체는 통계를 제공하는 국가들을 이용하여 계산.

○ (R&D 성과) R&D의 대표적 성과인 논문과 특허에서 우리나라의 국제 협력은 다른 국가들에 비해서 미흡

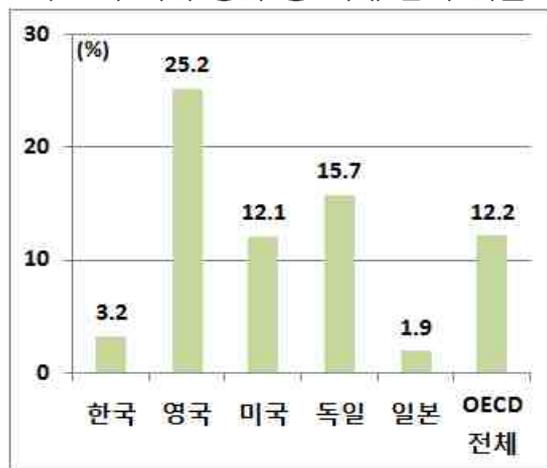
- 한국은 주요 논문지의 공동작성 논문으로 보았을 때 국제적인 협력정도가 영국, 독일에 비해 저조하고 미국, 일본과 비슷한 수준
 - 각 국의 전체 논문 성과에서 해외와 협력을 바탕으로 한 비중은 영국(42%), 독일(45%) 등 유럽 국가들이 높음
 - 한국의 국제 협력 수준은 26%로 재원과 인력이 풍부해 국제 협력의 인센티브가 상대적으로 적은 미국(27%), 일본(23%)과 비슷한 수준
 - 또한 많은 나라들이 그동안 국제적인 공동연구를 늘려왔지만, 한국은 과거에 비해 개선되지 않은 나라 중 하나¹⁷⁾
- 한국은 특허에 대한 국제협력에서도 세계적으로 가장 낮은 수준일 뿐만 아니라 과거에 비해서 더 악화
 - 각 국의 전체 특허 중 해외와 협력 비율은 논문 협력과 유사하게 유럽 국가들이 높은 수준을 보였고, 한국은 3.2%로 세계에서 가장 낮은 수준을 기록
 - 또한 특허의 국제 협력 비율은 1999년 6.7%에서 2012년 3.2%까지 꾸준히 떨어진 것으로 나타남

< 주요국 논문 성과 중 국제 협력 비율 > < 주요국 특허 성과 중 국제 협력 비율 >



자료 : NordForsk(2010).

- 주 : 1) 2004~2008년 사이의 논문 성과 데이터를 이용하여 논문의 국제협력 연구 비중을 계산.
 2) OECD 전체는 통계를 제공하는 국가들을 이용하여 계산.



자료 : OECD.

- 주 : 1) 2012년 기준
 2) 국제출원특허협력조약(PCT) 등록 기준으로 특허 중 국제적 협력으로 개발된 것들의 비중을 나타냄.

17) 한국의 국제 논문 협력은 1984~1988년 27%, 1994~1998년 25%로 현재와 비슷한 수준을 유지했고, 같은 기간 논문 국제 협력 수준이 비슷하게 유지되거나 떨어진 나라는 한국, 중국, 터키뿐인 것으로 나타남.

○ (종합평가) 우리나라의 R&D는 대내적, 대외적으로 개방성이 매우 미흡한 수준에 머무르고 있는 실정

- 창의성과 혁신이 성장의 원동력이 되는 내생성장을 위해 R&D 개방성이 매우 중요함에도 불구하고 우리나라의 대내외적 R&D개방성은 미흡
 - 창조적 혁신을 위해 가장 중요한 인적교류의 경우, 대내적으로 산·학·연 간 교류가 매우 적어 지식자본의 이동이 제한적이고 대외적으로 외국인 인력에 대한 개방도 저조
 - R&D의 재원측면에서는 국가R&D사업에서는 공동연구 비율이 높은 편이지만, 기업체는 여전히 폐쇄성이 강하고, 외국에서 유입되는 재원 역시 주요 선진국에 비해 크게 낮음
 - R&D의 성과 측면에서 대내적으로 산·학 간 기술이전이 미흡한 수준에 머무르고 있고, 해외와의 R&D 협력을 통한 성과 수준도 미흡

< 우리나라 R&D 개방성의 종합평가 >

		평가 지표	평가 내용
대내적 개방성	인력	대학 소속 연구 인력의 교류	대학 → 기업 : 376명 중 31명 대학 → 출연연 : 376명 중 48명
		출연연 소속 연구 인력의 교류	출연연 → 기업 : 196명 중 4명 출연연 → 대학 : 196명 중 8명
	재원	국가R&D사업 중 산·학·연 공동연구 비율	2012년 23.8% → 2013년 24.3%
		기업체가 조성한 연구개발비의 사용 분포	기업체: 97.69% 대 학: 1.50% 공공연구기관: 0.81%
	성과	산·학 간 기술 이전 지표	2010년 세계24위 → 2014년 세계29위
	대외적 개방성	인력	과학자 중 해외출신 비율
재원		외국 재원 R&D 비율	한국: 0.34%, 미국: 3.80%, OECD: 5.41%
성과		논문 성과 중 국제 협력 비율	한국: 26%, 미국: 27%, OECD: 36%
		논문 성과 중 국제 협력 비율	한국: 3.2%, 미국: 12.1%, OECD: 12.2%

자료 : 현대경제연구원.

3. 시사점

- 우리나라 경제가 창의성 및 혁신 중심의 내연성장을 하기 위한 R&D효율성을 높이려면 국내 R&D의 대내외적인 개방성을 높이려는 노력이 필요

첫째, R&D에 대한 투자는 장기적 관점에서 이루어질 필요성이 있지만, 동시에 경쟁력과 효율성을 높이기 위한 노력이 필요하다.

- R&D을 통한 지식 자본 수준이 물적 자본과 같이 장기간 축적을 통해 이루어진다고 할 때, 우리나라의 높은 R&D 투자는 선진국의 지식자본 축적을 따라가기 위한 것이라고 해석 가능
- 단지 현재 우리나라 R&D의 양적인 성과가 주요 선진국에 비해 크게 떨어지지 않은 상황에서 양적인 증가만을 추구하기 보다는 경쟁력 및 효율성을 달성하기 위한 노력이 필요
- R&D를 통해 개발된 혁신과 아이디어가 실제로 활용될 수 있도록 하는 사회적 시스템이 요구

둘째, 국내 R&D주체들이 자발적으로 개방성을 높일 수 있도록 인센티브 구조를 도입해야 한다.

- 산학연 융합의 방향은 다수(Crowd)의 개방형(Open) 주체가 빠른 속도(Speed)로 상호작용(Feedback)하는 시스템을 구현하는 것
- 정부 주도의 타율적 협력이 아니라 각자의 필요에 의해 네트워크에 참여하는 자율적 융합이 활성화되도록 성과관리 시스템을 개선
- 기업체가 외부의 연구개발 역량을 활용하여 성과를 거둘 수 있도록 세제 혜택 및 기술금융 지원을 확대할 필요

셋째, 대외적으로는 우리나라보다 지식 자본 축적이 높은 국가들과의 협력을 늘려야 한다.

- R&D에서의 국제 협력은 실패의 위험을 분산하고, 과제해결에 대해 문화적으로 다른 접근을 실험해볼 수 있다는 면에서 연구의 한계를 극복하는데 큰 도움
- 주요 다국적기업이 한국에 R&D 센터를 구축할 만한 매력을 느낄 수 있도록 인센티브를 확충하고 혁신적 R&D를 수행할 다양한 인재를 확보하기 위해 외국인 연구자에 대해 개방적인 환경을 조성
- 국가적으로 중요한 프로젝트에 대해서 해외와 공동연구를 활성화해서 연구성과의 질(質)향상에 노력

넷째, 공공 R&D의 경우 개방성의 확대하기 위해서 경쟁 원리를 도입하여 투자 효율성을 높여야 한다.

- 공공 R&D 사업에 대한 재원, 연구수행, 평가, 성과활용 등의 전반에 걸쳐 국내 기업·대학의 연구자뿐만 아니라 해외 기관 및 연구자의 참여 비중을 높여야 할 것임
- 중요성이 높은 연구 사업의 경우 동일한 사업에 대해 다수의 연구기관 및 연구자를 선정하는 경쟁원리를 도입·확대하는 방안도 필요함 **HRI**

경제연구본부 오준범 연구원 (2072-6247, jboh19@hri.co.kr)

주원 수석연구위원 (2072-6235, juwon@hri.co.kr)

< 참고 문헌 >

- 교육과학기술부, 한국연구재단(2011), 「2010 대학산학협력백서」, .
- 한국무역협회(2014), 「창조경제, 중소기업 R&D 산학협력에서 해답을 찾다」, 연구보고서 2012-637.
- 미래창조과학부, 한국과학기술기획평가원(2014), 「2013 연구개발활동조사보고서」. _____(2015), 「2014 국가 과학기술혁신역량 평가」, 연구보고 2015-003.
- 법무부(2014), 「2013 출입국·외국인정책 통계연보」. .
- 산업연구원(2012), 「기업의 R&D 글로벌 협력과 정책과제」, 연구보고서 2012-637.
- _____ (2007), 「미·일 대학의 산학연계 메커니즘과 시사점」, 정책자료 2007-45.
- 한국과학기술기획평가원(2013), 「정부연구개발사업구조 진단 및 개선 방안」, 정책연구 2013-26.
- _____ (2014), 「기초·원천연구 투자의 성과 및 경제적 효과분석」, 정책연구 2014-21.
- 현대경제연구원(2011), 「과학기술강국 발목 잡는 코리안 패러독스」, VIP REPORT, 11-23(통권 제 493호).
- _____ (2015), 「공공 R&D, 창조적 혁신의 주체인가? 대상인가?」, 경제주평, 15-07(통권 제 628호).
- Benhamou et al.(2010), "Assessing the Changing U.S. IT R&D Ecosystem", Communications of the Acm, Vol.53, No.2.
- Berchicci(2013, "Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance", Research Policy, 42, pp.117-127.
- Czarnitzki et al.(2007), "The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: Empirical evidence from Finland and Germany", Journal of Applied Econometrics, 22, pp.1347-1366.

- Du et al.(2012), "Does open innovation improve the performance of R&D projects?", Presented at Special Issue Workshop on Open Innovation for Research Policy.
- _____ (2014), "Managing open innovation projects with science-based and market-based partners ", *Research Policy*, 43, pp.828-840.
- Enkel et al.(2009), "Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon", *R&D Management*, Vol.39, Issue 4, pp.311-316.
- Franzoni et al.(2012), "Foreign Born Scientists: Mobility Patterns for Sixteen Countries", NBER Working Paper.
- Hammadou et al.(2014), "Strategic interactions in public R&D across European countries: A spatial econometric analysis", *Research Policy*, 43, pp.1217-1226.
- Hagedoorn and Wang(2012), "Is there complementarity or substitutability between internal and external R&D strategies?", *Research Policy*, 41, pp.1072-1083.
- Huizingh(2011), "Open innovation: State of the art and future perspectives", *Technovation*, 31, pp.2-9.
- IMD(2014), 「IMD World Competitiveness Yearbook 2014」 .
- Irmen(2005), "Extensive and intensive growth in a neoclassical framework," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Elsevier, vol.29(8), pp.1427-1448.
- NordForsk(2010), "International Research Cooperaton in the Nordic Countries".
- OECD(2013), 「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013」 ,OECD Publishing.
- _____ (2014), 「Industry and Technology Policies in Korea」 ,OECD Publishing.

한중일 상장기업 R&D 투자 효율성 비교¹⁸⁾

1. 한국, 기업 경쟁력 약화 우려

○ 최근 중국 기업들이 빠르게 세계 기업으로 성장하고 있는 가운데 R&D 투자 규모도 빠르게 증가하고 있어 한국 기업 경쟁력 약화가 우려

- 최근 중국 기업들이 빠르게 세계 기업으로 성장

- 글로벌 500대 가운데 중국 기업 수는 2000년 38개에서 2014년 95개로 약 2.5배 증가
- 한국 기업 수도 동기간 12개에서 17개로 약 1.4배 증가하였으나 중국에 비해 미약한 수준
- 한편 글로벌 500대 기업 가운데 미국과 일본의 기업 수는 점차 감소

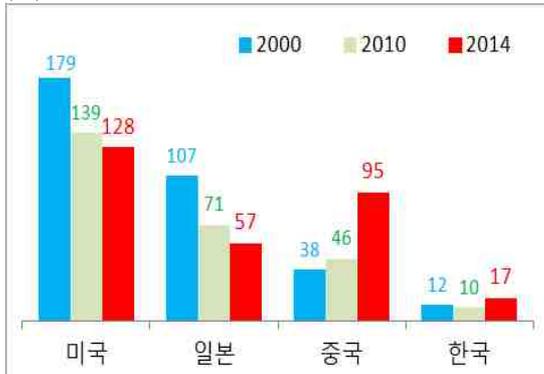
- 또한, 세계 R&D 투자 규모 1000대 기업 가운데 중국 기업수가 빠르게 증가

- 세계 R&D 투자 규모 1000대 기업 가운데 중국 기업 수는 2004년 2개에서 2014년 46개로 23배 증가
- 한국 기업 수도 동기간 9개에서 24개로 약 2.6배 증가하였으나 최근 20개 초반 수준에 정체

○ R&D 투자 등 중장기적으로 기업경쟁력을 좌우하는 지표를 토대로, 한중일 상장 기업의 R&D투자 효율성을 비교 평가하여, 이에 따른 시사점을 도출하고자 함

< 주요국 포춘 글로벌 500대 기업수 >

(개)



자료 : Fortune, Global 500.

주 : 포춘지는 기업의 매출액을 기준으로 글로벌 500대 기업을 선정.

< 주요국 세계 R&D 규모 1000대 기업수 >

(개)



자료 : European Commission, *The 2004, 2010, 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*.

주 : 2004년과 2010년은 비EU국가와 EU국가를 합쳐 R&D 투자 규모 순위로 1000대 기업 선정.

18) 현대경제연구원 『현안과과제』 15-6호, “한중일 상장기업 R&D투자 효율성 비교 - 한국기업 R&D투자의 질적 향상이 시급하다.” (2015.5.20).

2. 한중일 상장기업 R&D 투자 효율성 평가 방법

○ 평가 대상 기업

- 도소매, 운송, 호텔 및 레저 등 일부 산업을 제외하고 R&D 투자 규모 분석이 가능한 기업을 선별
 - 한국 : 코스피 지수(KOSPI Index)에 상장된 기업 가운데 525개사
 - 일본 : 일본 토픽스 지수(TOPIX Index)에 상장된 기업 가운데 1,059개사
 - 중국 : 중국 상하이 종합 지수 (Shanghai Composite Index)에 상장된 기업 가운데 623개사

○ R&D 투자 효율성 평가 방법

- 한중일 상장기업의 재무제표 자료를 이용하여 R&D 투자 규모, 무형자산 규모, 시가총액 등을 비교
 - 투입 : R&D 투자규모와 매출액 대비 R&D투자 비율을 비교
 - 효율성 : 무형자산 규모, R&D투자 규모 대비 무형자산 비율, 시가총액과 R&D 투자 규모 대비 시가 총액 비율을 비교

< 한중일 상장기업 R&D투자 효율성 평가 지표 >

구분	세부지표
투입	- R&D 투자 규모 - R&D 투자 / 매출액
효율성	- 무형자산 규모 - 무형자산 / R&D 투자 규모 - 시가총액 규모 - 시가총액 / R&D 투자 규모

자료 : 현대경제연구원

주 : 1) 연구개발비는 회계처리상 경상연구개발비(손익 계정상)와 개발비(무형자산) 등 포함된 총 발생 연구비를 의미.

2) 무형자산은 영업권, 특허권, 저작권, 상표권, 상호권, 기관비용, 자본화된 개발비용과 소프트웨어, 프랜차이즈, 면허, 부동산등기권리, 선지불 연금 등이 포함.

3) 시장가치 대 장부가치 비율이 높을수록 무형자산의 가치가 높은 것으로 추정하기 때문에 시가 총액을 사용, 기존 혁신기업평가에서 경제적 성과 지표로도 사용.

- 상장기업의 R&D 투자 효율성을 비교하기 위해서 대상기업들의 단순 평균을 이용
 - 기업 재무자료 특성상 상장일, 퇴출, 재진입, 실적 발표 누락 등으로 자료 누락된 경우, 제외하고 평균을 계산
 - 중국과 한국의 자료 누락으로 2010년 이후 부터 분석이 가능
- 일본 기업은 회계연도 기준이며, 재무자료가 각국 통화로 되어 있어 한국은행 기준의 평균 환율을 이용하여 달러로 환산하여 비교

○ 산업 분류

- 산업분류는 모건스탠리캐피털인터내셔널(MSCI)과 스탠다드앤amp;푸어(S&P)가 개발한 전세계산업분류표준(GICS)에 따라 산업을 분류
- 총 8대 산업을 대상으로 R&D투자 효율성 평가
- 전세계산업분류표준(GICS)는 10개 산업 부문으로 분류되나 본 보고서에서는 R&D규모 측정이 불가능한 산업부문은 제외

< 혁신성 평가 대상 기업의 산업 분류 >

업종 분류	전세계 산업분류(GICS) 기준 세부 산업	한중일 대상 기업		
		한국	일본	중국
건강 관리	- 건강관리기술 - 제약 - 건강관리 장비 및 용품 - 건강관리 업체 및 서비스 - 생명과학도구 및 서비스	한미약품, 유한양행, 종근당, LG 생명과학 등	다케다 제약, 아스텔라스 제약, 에자이, 오츠카 홀딩스 등	칸메이 제약, 베이징 동인당, 휴먼웰 헬스케어, 슌바 의료기기 등
기본 소비자 식품	- 개인용품 - 음료 - 가정용품 - 식품 - 담배	아모레퍼시픽, 오리온, 제일제당 등	재팬 타바코, 가오, 아시히 그룹 등	구이저우 모우티이, 네이멍구 이리산업, 칭타오 맥주 등
에너지	- 석유, 가스 & 소모연료 - 에너지 장비 & 서비스	SK 이노베이션, GS 등	도넨제너럴 석유, JX 홀딩스 등	페트로 차이나, 시노펙 등
원자재	- 화학 - 금속 및 채광 - 건축자재 - 용기 & 포장지 - 종이 & 임산물,	포스코, 효성, LG 화학, 한화, 현대제철 등	신에츠 화학, 신일본제철, 도레이 등	바오산 철강, 짜진강업, 장쑤 우충산업 등
자유 소비자재	- 가정용 내구재, - 섬유 & 의류 및 사치품 - 자동차 - 자동차 부품	현대자동차, LG 전자, BYC, 한국타이어 등	도요타 자동차, 소니, 니콘, 아식스 등	SAIC 자동차, 쓰촨 창훙 전기, 충칭디마산업 등
전기 통신 서비스	- 무선 전기 통신 서비스 - 다양한 전기통신 서비스	KT, SK 텔레콤 등	소프트뱅크, 일본전신전화공사, KDDI 등	중국 유나이티드 네트워크통신 등
정보 기술	- IT 서비스 - 기술 하드웨어 - 반도체 및 반도체 장비 - 소프트웨어, - 인터넷 소프트웨어 - 전자 장비 기기 및 부품 - 통신장비	삼성전자, SK 하이닉스, 네이버, 엔씨소프트, LG 이노텍 등	캐논, 히타치, 후찌쯔, 시마츠 제작소, 닌텐도, 도시바, 동경엘렉트론, TDK 등	베이징 신웨이 정보 통신, 헨드슨 테크놀로지스, 저장 칩트 전자, 뉴소프트, 칭화 통방 등
기타 산업	- 건설 및 엔지니어링 - 건축제품 - 기계 - 복합기업 - 전기장비 - 상업서비스 & 공급품 - 우주항공 및 국방	현대중공업, KCC, LS, 한진 중공업, 삼성엔지니어링, 두산 등	화낙, 미쓰비시 전기, 도시바, 미쓰비시 중공업, 시미즈 건설 등	중국 건축공정, 중국 통신 건설, 중국 선박 중공, 중국 야금, 삼일 중공, 등

자료 : Bloomberg, 현대경제연구원.

【 참고 - 1 】 주요 기관의 기업 혁신성 평가

- 과학기술 정책 연구원 : 기업혁신지수는 정량혁신지수와 정성혁신지수를 3:1 비중으로 가중 평균한 지수
- 유럽집행위원회 : R&D 투자 규모에 따라 2,500대 글로벌 기업 선정
- 보스턴 컨설팅 그룹(BCG) : 기업의 리더 평가와 재무데이터 등 가중치를 부여하여 합산
- 포브스(Forbes) : 기업의 가치와 예상 수익 차이인 혁신프리미엄(Innovation Premium)을 계산하여 혁신 기업 100개 선정
- 톰슨 로이터(Thomson Reuters) : 자체 지적재산권과 특허 관련 자료를 이용하여 글로벌 100대 혁신 기업 선정
- PWC와 Booz & Company : R&D 규모와 R&D 집중도(매출액 대비 R&D 규모)를 중심으로 1000대 글로벌 기업 선정

< 주요 기관의 기업 혁신성 평가 >

기관	내용	지표
과학기술정책 연구원 (STEPI)	- 2013 기업혁신지수 (Company Innovation Index) · 상장기업 1,114개 대상	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정량지수 (상장기업 1,114개) - 혁신자원 투입 <ul style="list-style-type: none"> · 연구개발 투자금액, 종업원 일인당 연구개발 투자, 연구개발투자 연간 증가율 - 기술 지식 산출 <ul style="list-style-type: none"> · 국내특허 출원수, 미국특허 출원수 · 종업원 일인당 국내특허 출원수 · 종업원 일인당 미국특허 출원수 · 국내특허 출원수 연간 증가율 · 미국특허 등록수 연간 증가율 - 경제적 성과 <ul style="list-style-type: none"> · 매출액, 종업원 일인당 매출, 매출액 연간 증가율 ▶ 정성지수(정량지수 상위 300개 평가) - 기술혁신에 대한 전문가 평가 - 경영적 혁신에 대한 전문가 평가
보스턴 컨설팅 (BCG)	- 가장 혁신적인 기업 (The 50 Most Innovative Companies)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정성평가 (80%) · 글로벌 리더들의 평가 ▶ 정량평가 (20%) · 최근 3년간 주식투자이익 (10%) · 최근 3년간의 매출 성장 (5%) · 최근 3년간의 이익 성장 (5%)
포브스 (Forbes)	- 세계 혁신 기업 (The World's Most Innovative Companies)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정량평가 · 혁신프리미엄 : 기업의 시총 - 현금흐름의 NPV(Net Present Value)
유럽연합 집행위원회 (European Commission)	- R&D 투자 스코어보드 (The EU Industrial R&D Investment Scoreboard)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정량평가 · R&D 투자 규모 (순위 적용) · R&D 투자 , 매출액, 자본지출, 영업이익 등 증가율 · 매출액 대비 R&D 투자
PWC, Booz&Company	- 글로벌 1000대 혁신 기업 (The Global Innovation 1,000)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정량평가 · R&D 투자 규모, 매출액 대비 R&D 투자 · 매출 증가율, 매출 대비 세전이익, 시가총액 증가율

자료 : 과학기술정책연구원(STEPI), The Boston Consulting Group, Forbes, PWC, European Commission.

【 참고 - 2 】 전세계산업분류(GICS) 기준

- 전세계산업분류 (GICS)는 모건스탠리캐피털인터내셔널(MSCI)과 스탠다드앤amp;푸어스(S&P)가 개발한 산업 분류 기준
- 산업은 10개의 부문과 24개 산업그룹, 62개의 산업 및 132개의 하부산업으로 구성
- 각 기업의 주요 사업 분야를 토대로 적합한 부분명을 지정

< 전세계산업분류(GICS) 기준 >

산업 부문	62개 중분류 산업 기준	비고 (분석대상 제외 산업)
건강관리	- 건강관리기술 - 건강관리 장비 및 용품 - 건강관리 업체 및 서비스 - 제약 - 생명과학도구 및 서비스	-
공익사업체	- 가스 공익 사업체 - 전기 공익 사업체 - 독립 전력 생산업체	전부문 제외
금융	- 은행 - 부동산 관리 및 개발 - 캐피탈 시장 - 보험 - 다양한 금융 서비스 - 소비자 금융 - 저축 및 모기지 금융	전부문 제외
기본 소비자 식료품	- 식품 및 기본 식료품 소매 - 개인용품 - 음료 - 가정용품 - 식품 - 담배	식품 및 기본 식료품 소매 제외
에너지	- 석유, 가스 & 소모연료 - 에너지 장비 & 서비스	-
원자재	- 화학 - 금속 및 채광 - 건축자재 - 용기 & 포장지 - 종이 & 임산물	-
자유소비재	- 가정용 내구재 - 다양한 소비자 서비스 - 레저용 제품 미디어 - 복합소매 - 섬유 & 의류 및 사치품 - 인터넷 & 카탈로그 소매 - 자동차 - 자동차 부품 - 전문소매 - 판매업체 - 호텔 & 레스토랑 및 레저	다양한 소비자 서비스, 레저용 제품, 미디어, 복합소매, 전문소매 인터넷 & 카탈로그 소매, 호텔 & 레스토랑 및 레저 판매업체 등 제외
전기통신 서비스	- 무선 전기 통신 서비스, - 다양한 전기통신 서비스	-
정보기술	- IT 서비스 - 기술 하드웨어, - 반도체 및 반도체 장비 - 소프트웨어 - 인터넷 소프트웨어 - 전자 장비 기기 및 부품 - 통신장비	-
기타 산업	- 건설 및 엔지니어링 - 건축제품 - 기계 - 도로 및 선로 - 무역회사 및 판매업체 - 복합기업 - 상업서비스 & 공급품 - 우주항공 및 국방 - 운송 인프라 - 전기장비 - 전문서비스 - 항공사 - 항공 화물 운송 및 물류 - 해운사	도로 및 선로, 무역회사 및 판매업체, 상업서비스 & 공급품, 운송 인프라, 전문서비스, 항공 화물 운송 및 물류, 항공사, 해운사 등 제외

자료 : Bloomberg.

3. 한·중·일 상장 기업 R&D투자 효율성 평가 결과

1) 전산업

① 투입

○ 평균 R&D 투자 규모는 일본이 가장 높은 수준인, 반면 평균 R&D 투자 집중도는 중국이 가장 높은 것으로 나타남

- 한중일 상장기업의 평균 R&D 투자 규모는 2014년 기준 한국이 일본에 비해 낮은 수준이며, 지난 5년간 중국이 가장 빠르게 개선
 - 한국 상장기업의 평균 R&D 규모는 2014년 9,220만 달러로 일본 1억 3,440만 달러보다 낮은 수준이지만, 중국 4,410만 달러보다 높은 수준
 - 2000년부터 2014년 연평균 증가율은 중국 11.7%, 한국 5.9%, 일본 1.7% 순으로 나타남

- 한편, 평균 R&D 집중도($\frac{\text{연구개발비}}{\text{매출액}}$)는 2014년 기준 중국의 상장기업이 가장 높은 수준일 뿐 아니라 지난 5년간 가장 빠르게 개선
 - 중국 상장기업의 평균 R&D 집중도는 2009년 0.015배에서 2014년 0.031배로 연평균 20.4% 증가하며 한국과 일본을 추월
 - 한국 상장기업의 평균 R&D 집중도 개선 속도는 지난 5년간 연평균 7.3%로 일본-1.0% 비해 높은 수준

< 한중일 상장기업의 평균 R&D 규모 비교 >



자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.
 주 : 한중일 기업재무자료는 각국 통화로 나타나기 때문에 한국은행 연평균 환율 자료를 이용하여 달러로 환산.

< 한중일 상장기업 평균 R&D 집중도 비교 >



자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.
 주 : R&D 집중도는 매출액 대비 R&D 투자 비율임.

② 효율성

○ 평균 무형자산 규모와 평균 R&D 대비 무형자산은 한중일 중 한국이 가장 낮은 것으로 나타남

- 상장기업의 평균 무형자산 규모는 한중일 중 한국이 가장 낮고, 지난 5년간 중국이 가장 빠르게 증가
 - 한국의 평균 무형자산 규모는 2014년 1억 6,530만 달러로 일본 3억 5,220만 달러, 중국 1억 7,240만 달러보다 낮은 수준
 - 2010년부터 2014년까지 무형자산 증가율 속도는 중국 28.9%, 일본 14.0%, 한국 11.8% 순으로 나타남

- 한편, 평균 R&D투자 대비 무형자산 비율은 한국이 가장 낮을 뿐만 아니라 2010년에 비해 개선 정도도 가장 낮은 수준
 - 한국 상장기업의 평균 R&D대비 무형자산은 2014년 11.8배로 중국 29.7배, 일본 22.1배보다 훨씬 낮은 수준
 - 이는 2010년 대비 한국은 0.6배 감소한 반면 중국과 일본은 각각 1.5배, 2.5배 증가

< 한중일 상장기업의 평균 무형자산 규모 비교 >



자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.
 주 : 한중일 기업재무자료는 각국 통화로 나타나기 때문에 한국은행 연평균 환율 자료를 이용하여 달러로 환산.

< 한중일 상장기업 평균 R&D대비 무형자산 비교 >



자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.
 주 : R&D투자대비 무형자산 비율.

- 평균 시가총액 규모는 한중일 중 한국이 가장 낮고 평균 R&D 대비 시가총액 비율은 한국이 중국에 비해 낮지만 일본에 비해 높은 수준
 - 한중일 상장기업의 평균 시가총액 규모는 한국이 가장 낮고, 지난 5년간 일본이 가장 빠르게 증가
 - 한국의 평균 시가총액 규모는 2014년 13억 9,500만 달러로 중국 27억 7,700만 달러, 일본 26억 5,300달러 보다 낮은 수준
 - 일본, 중국의 평균 시가총액 규모 증가 속도 지난 5년간 연평균 각각 6.6%, 0.5% 증가
 - 한편 한국은 지난 5년간 연평균 0.7%씩 감소
 - 한국의 평균 R&D대비 시가총액은 2014년 기준으로 중국보다 낮지만 일본보다 높은 수준이며, 2010년에 비해 개선 정도는 한국이 가장 낮음
 - 한국의 평균 R&D대비 무형자산은 2014년 345.5배로 중국 1,510.3배보다 낮은 수준이나 일본 270.9배보다 높은 수준
 - 한국과 중국의 평균 R&D대비 무형자산은 2010년에 비해 0.3배, 0.5배 감소
 - 한편, 일본은 2010년에 비해 1.9배 증가

< 한중일 상장기업의 평균 시가총액 규모 비교 >



자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.
 주 : 한중일 기업재무자료는 각국 통화로 나타나기 때문에 한국은행 연평균 환율 자료를 이용하여 달러로 환산.

< 한중일 상장기업 평균 R&D 대비 시가총액 비교 >



자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.
 주 : R&D투자 대비 시가총액 비율.

2) 산업별

① 투입

- 8대 부문 가운데 평균 R&D 투자 규모면에서 일본이 우세하나, 속도면에서는 중국이 빠르게 증가하는 양상을 보임
 - 평균 R&D투자 규모면에서 일본은 8대 부문 중 5대 부문이 한국과 중국 보다 우세
 - 2014년 현재 일본은 8대 부문 가운데 건강관리, 기본소비자 식료품 등 5대 부문의 평균 R&D투자 규모가 한국과 중국에 비해 크게 나타남
 - 한편 동기준 한국은 기타 산업, 정보기술 등 2개 부문이 우세
 - 지난 5년간 평균 R&D 투자 속도에서 중국은 8대 부문 중 6대 부문이 한국과 일본에 비해 가장 빠르게 증가
 - 2010년부터 2014년까지 한국은 기타 산업과 에너지 부문의 평균 R&D 투자가 중국, 일본에 비해 빠르게 증가
 - 한편 중국은 동기간에 건강관리, 원자재 등 6개 부문의 평균 R&D 투자가 한국과 일본에 비해 빠르게 증가

< 한중일 상장기업 산업별 평균 R&D 규모 >

(백만달러)

구분	한국			중국			일본		
	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율
건강관리	15.1	23.6	11.7	5.9	17.9	31.9	260.3	291.4	2.9
기본 소비자 식료품	11.3	12.7	2.9	3.5	7.6	21.5	43.7	41.7	-1.2
기타 산업	41.3	80.7	18.2	44.0	78.0	15.4	51.1	59.8	4.0
에너지	21.1	36.3	14.6	198.3	110.5	-13.6	22.8	33.9	10.5
원자재	16.5	18.7	3.3	6.3	21.4	35.8	67.6	69.5	0.7
자유 소비자	79.0	101.5	6.5	24.4	45.5	16.9	315.2	362.3	3.5
전기통신 서비스	270.1	283.8	1.2	1.2	61.8	167.4	1120.3	970.3	-3.5
정보 기술	308.3	365.6	4.4	7.8	34.1	44.8	129.4	124.2	-1.0

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.

- 8대 부문 가운데 R&D 투자 집중도면에서 중국과 일본이 비슷한 수준을 보이나, 속도면에서는 중국이 가장 우세
 - 평균 R&D투자 집중도면에서 8대 부문 중 중국과 일본이 각각 4대 부문이 우세
 - 2014년 현재 8대 부문 가운데 중국은 기타 산업, 에너지, 전기통신서비스, 정보기술 등 4개 부문 우세
 - 동기준 일본은 건강관리, 기본 소비자 식료품, 원자재, 자유소비재 부문 등이 가장 높게 나타남
 - 지난 5년간 평균 R&D 집중도 증가속도에서 중국은 8대 부문 중 7대 부문이 한국과 일본에 비해 가장 빠르게 증가
 - 2010년부터 2014년까지 한국의 평균 R&D 집중도 증가 속도가 중국, 일본에 비해 가장 빠른 부문은 기타 산업 부문 1개에 불과
 - 동기간 중국은 건강관리, 에너지, 자유소비재, 전기통신서비스 등 7개 부문의 평균 R&D 투자집중도 증가속도가 한국, 일본에 비해 빠름

< 한중일 상장기업 산업별 평균 R&D 집중도 비교 >

(배)

구 분	한국			중국			일본		
	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율
건강관리	0.046	0.067	10.2	0.018	0.028	11.9	0.077	0.078	0.3
기본 소비자 식료품	0.009	0.010	2.3	0.009	0.013	9.3	0.014	0.014	-0.4
기타 산업	0.014	0.023	14.0	0.019	0.032	13.6	0.020	0.017	-3.6
에너지	0.005	0.001	-39.9	0.008	0.015	18.5	0.002	0.001	-15.8
원자재	0.006	0.010	12.5	0.008	0.015	15.6	0.027	0.024	-2.9
자유 소비재	0.013	0.017	7.9	0.010	0.024	22.9	0.026	0.024	-1.9
전기통신 서비스	0.018	0.018	-0.9	0.005	0.040	69.6	0.016	0.013	-4.5
정보 기술	0.046	0.050	2.5	0.025	0.091	37.9	0.042	0.045	1.6

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.

② 효율성

○ 8대 부문 가운데 평균 무형자산 규모면에서 일본이 우세하나, 속도면에서 중국이 빠르게 증가하는 양상을 보임

- 평균 무형자산 규모면에서 일본은 8대 부문 중 5대 부문이 한국과 중국보다 우세

- 2014년 현재 일본은 8대 부문 가운데 건강관리, 기본 소비자 식료품 등 5대 부문의 평균 무형자산 규모가 한국과 중국에 비해 크게 나타남
- 한편 동기준 한국과 중국의 우세 부문은 각각 1개를 보임

- 지난 5년간 평균 무형자산 증가 속도에서 중국은 8대 부문 중 7대 부문이 한국과 일본에 비해 가장 빠르게 증가

- 2010년부터 2014년까지 한국의 평균 무형자산 증가 속도가 중국, 일본에 비해 빠른 부문은 기타 산업 부문에 불과
- 한편 중국은 동기간에 건강관리, 기본 소비자 식료품 등 7대 부문의 평균 무형자산 증가 속도가 한국, 일본에 비해 빠르게 나타남

< 한중일 상장기업 산업별 평균 무형자산 비교 >

(백만달러)

구 분	한국			중국			일본		
	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율
건강관리	7.9	17.0	21.4	4.4	77.7	104.9	370.0	703.9	17.4
기본 소비자 식료품	59.4	89.4	10.7	5.5	53.5	76.3	377.7	501.0	7.3
기타 산업	232.0	361.4	11.7	89.3	241.1	28.2	70.4	116.5	13.4
에너지	201.2	553.7	28.8	496.0	1220.0	25.2	263.3	678.9	26.7
원자재	53.9	86.6	12.6	37.1	102.4	28.9	78.3	117.2	10.6
자유 소비자재	66.8	96.7	9.7	24.3	35.8	10.1	173.0	228.8	7.2
전기통신 서비스	1578.0	2519.8	12.4	385.1	1019.1	27.5	12269.5	31190.6	26.3
정보 기술	92.2	158.7	14.5	4.0	43.8	82.2	173.0	192.5	2.7

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.

- 8대 부문 가운데 평균 R&D대비 무형자산 측면에서 중국과 일본이 비슷한 수준이지만, 2010년 대비 평균 R&D대비 무형자산은 일본이 가장 많이 개선
- 평균 R&D 대비 무형자산에서 8대 부문 중 중국과 일본이 각각 3대 부문이 가장 우세를 보임
 - 2014년 현재 8대 부문 가운데, 중국은 건강관리, 기본 소비자 식료품, 원자재 부문, 일본은 에너지, 자유소비재 부문, 전기통신 서비스 부문이 평균 R&D 대비 무형자산비 등이 가장 높게 나타남
 - 한편 동기준 한국은 기타 산업과 정보기술 부문이 우세
- 평균 R&D대비 무형자산은 2010년 대비 일본이 가장 많이 개선된 반면 한국과 중국은 비슷한 수준
 - 한국의 경우, R&D대비 무형자산 비율이 2010년에 비해 기본소비자 식료품, 에너지, 전기통신서비스, 정보기술 등 4개 부문이 개선
 - 중국도 건강관리, 기본소비자 식료품, 원자재, 전기통신서비스 등 4개 부문이 개선
 - 한편 일본은 자유소비재, 정보기술을 제외한 6대 부문이 2010년에 비해 개선

< 한중일 상장기업 산업별 평균 R&D 대비 무형자산 비교 >

(배)

구분	한국			중국			일본		
	2010 (A)	2014 (B)	B/A	2010 (A)	2014 (B)	B/A	2010 (A)	2014 (B)	B/A
건강관리	3.0	1.6	0.5	2.05	6.7	3.3	3.3	5.3	1.6
기본 소비자 식료품	6.4	14.1	2.2	22.8	35.4	1.5	2.7	5.7	2.1
기타 산업	17.1	8.7	0.5	9.6	3.3	0.3	2.1	2.5	1.2
에너지	66.2	185.3	2.8	192.0	195.8	1.0	65.0	850.5	13.1
원자재	42.4	12.6	0.3	17.6	65.9	3.7	2.7	14.9	5.5
자유 소비재	12.5	2.3	0.2	15.2	2.7	0.2	3.7	3.2	0.8
전기통신 서비스	7.8	12.7	1.6	0.9	24.9	26.7	522.7	562.4	1.1
정보 기술	16.4	22.3	1.4	2.3	2.1	0.9	17.0	14.8	0.9

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.

- 8대 부문 가운데 평균 시가총액 규모와 속도측면에서 모두 일본이 가장 우세
- 평균 시가총액 규모면에서 일본은 8대 부문 중 4개 부문이 한국과 중국보다 우세
 - 2014년 현재 일본은 8대 부문 가운데 건강관리, 기본 소비자 식료품, 자유소비재, 전기 통신 서비스 등 4개 부문의 평균 시가총액 규모가 한국과 중국에 비해 크게 나타남
 - 한편 동기준 중국과 한국은 각각 3개, 1개의 부문이 우세
- 지난 5년간 평균 시가총액 증가 속도에서도 일본은 8대 부문 중 6개 부문이 한국과 중국에 비해 빠르게 증가
 - 2010년부터 2014년까지 일본은 건강관리, 기본소비자 식료품, 기타 산업, 에너지, 원자재 등 6개 부문의 평균 시가총액 증가 속도가 한국과 중국에 비해 빠름
 - 동기간 중국은 자유소비재, 정보기술 등 2개 부문의 평균 시가총액 증가 속도가 한국과 일본에 비해 빠르게 향상

< 한중일 상장기업 산업별 평균 시가총액 비교 >

(백만달러)

구 분	한국			중국			일본		
	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율	2010	2014	연평균 증가율
건강관리	255.9	346.5	7.9	1,372.2	1,918.5	8.7	2,576.8	3,794.7	10.2
기본 소비자 식료품	844.3	1,263.0	10.6	1,926.8	2,445.9	6.1	1,693.2	2,679.9	12.2
기타 산업	1,548.9	896.7	-12.8	2,263.8	2,845.3	5.9	1,205.0	1,615.0	7.6
에너지	4,998.4	2,844.9	-13.1	21,600.1	14,205.2	-9.9	2,548.5	3,333.9	6.9
원자재	941.5	635.2	-9.4	2,110.8	1,768.2	-4.3	1,457.2	1,504.0	0.8
자유 소비재	1,217.7	1,365.5	2.9	1,415.5	2,015.7	9.2	3,614.3	4,719.6	6.9
전기통신 서비스	7,694.6	10,028.6	6.8	9,234.2	10,545.7	3.4	42,151.2	69,780.9	13.4
정보 기술	3,337.6	4,386.8	7.1	1,150.0	1,958.0	14.2	1,873.8	2,042.4	2.2

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.

- 8대 부문 가운데 평균 R&D대비 시가총액 규모면에서는 중국이 우세한 반면, 2010년 대비 개선 정도는 일본이 우세
- 평균 R&D대비 시가총액 규모면에서, 중국은 8대 부문 중 5대 부문이 한국과 일본보다 우세
 - 2014년 현재 중국은 8대 부문 가운데 건강관리, 기본 소비자 식료품, 산업 등 5대 산업의 시가총액 규모가 한국과 일본에 비해 크게 나타남
 - 한편 동기준 일본과 한국은 각각 2개, 1개의 부문이 가장 우세
- 2010년 대비 평균 R&D대비 시가총액은 일본이 가장 많이 개선
 - 일본은 정보통신 서비스와 정보기술을 제외한 6대 부문이 2010년에 비해 개선
 - 한국의 경우, 평균 R&D대비 시가총액 비율이 2010년에 비해 건강관리, 에너지, 전기통신 서비스, 정보기술 등 4개 부문이 개선
 - 중국도 기본소비자 식료품, 원자재 등 2개 부문만이 2010년에 비해 개선

< 한중일 상장기업 산업별 평균 R&D대비 시가총액 비교 >

(백만달러)

구 분	한국			중국			일본		
	2010 (A)	2014 (B)	B/A	2010 (A)	2014 (B)	B/A	2010 (A)	2014 (B)	B/A
건강관리	37.4	51.2	1.4	811.6	570.7	0.7	57.9	470.9	8.1
기본 소비자 식료품	1787.0	340.8	0.2	3786.0	8283.2	2.2	75.7	97.2	1.3
기타 산업	1516.4	175.3	0.1	5703.1	230.9	0.04	101.7	136.1	1.3
에너지	1049.1	2865.3	2.7	2441.7	713.5	0.3	671.7	4192.6	6.2
원자재	2429.0	387.3	0.2	1888.3	2320.4	1.2	99.5	519.8	5.2
자유 소비자재	292.6	108.8	0.4	1649.0	295.3	0.2	59.6	65.8	1.1
전기통신 서비스	39.8	54.2	1.4	1419.8	255.2	0.2	1154.3	735.4	0.6
정보 기술	376.2	948.1	2.5	1573.2	192.4	0.1	288.7	129.1	0.4

자료 : Bloomberg 재무 자료를 바탕으로 현대경제연구원 계산.

3) 종합평가

- (전산업) 한국의 R&D 투자 효율성 개선 정도는 대체적으로 중국과 일본 수준에 비해 낮은 것으로 나타남
 - 일본의 경우, R&D대비 무형자산과 R&D대비 시가총액 비율 모두 2010년에 비해 약 2배 증가한 반면 한국은 모두 감소
- (산업별) 한중일 기업의 부문별로 일본과 비교해 무형자산 및 시가총액 효율성이 낮게 나타남
 - 한국의 경우, 전기 통신 서비스, 정보기술, 에너지를 중심으로 R&D투자 효율성이 개선
 - 중국은 기본 소비자 식료품, 원자재 부문을 중심으로 R&D투자 효율성이 개선
 - 한편, 일본은 대부분의 산업의 R&D 투자 효율성이 개선되고 있으며 개선 정도도 높은 수준임

< 한중일 산업별 R&D 투자 효율성 개선 정도 비교 >

구분	2010년 대비 투자 효율성이 개선된 산업		
	한국	중국	일본
무형자산/R&D투자	<ul style="list-style-type: none"> - 기본소비자 식료품 - 에너지 - 전기통신 서비스 - 정보기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 기본 소비자 식료품 - 원자재 - 전기통신서비스 	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 기본 소비자 식료품 - 기타산업 - 에너지 - 원자재 - 전기통신 서비스
시가총액/R&D투자	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 에너지 - 전기통신서비스 - 정보기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 기본 소비자 식료품 - 원자재 	<ul style="list-style-type: none"> - 건강관리 - 기본 소비자 식료품 - 기타산업 - 에너지 - 원자재 - 자유소비재

자료 : 현대경제연구원.

4. 시사점

- 경쟁국인 중국과 일본 기업들의 R&D 효율성이 상대적으로 빠르게 개선되고 있는 반면 국내 기업들의 R&D 효율성 개선은 미흡해 정책 대응 뿐 아니라 기업들의 자구 노력 강화가 시급
 - 첫째, 기업 경쟁력 강화를 위해서 정부가 우선적으로 규제 및 세제 등 기업 친화적 방식으로 전환하여 투자 효율성 향상을 유도
 - 신성장산업에 투자에 대한 과감한 세제 혜택과 저리 용자 제공 등 보다 실질적인 투자 지원책을 마련
 - 아울러, 경기 침체로 위축된 사회 전반에 기업가 정신을 함양하고 창업 인프라를 확대하는 등 기업가 정신을 제고
 - 둘째, R&D 성과의 사업화 촉진을 위한 법제도적 준비가 필요
 - 기업의 R&D 투자를 통해 산출된 성과의 상용화 등 사업화 추진 효율성 향상을 위한 법제도적 환경 개선 마련 시급
 - 이에 따라, 기업에 대한 과도한 법적·제도적 규제를 완화하고 재무 건전성 평가 등에 있어 과도하게 책정된 부채 비율 등을 현실화하는 방안 모색
 - 셋째, 창조적 과학기술인재 활용·지원을 위한 정부차원의 지원책도 강화되어야 함
 - 개인단위의 창의적 기초연구 지원과 프론티어 연구자를 위한 R&D투자를 확대를 유도하고 중장기적 기술역량 축적과 기술과급효과 제고를 위한 기초·원천기술 개발을 적극 지원
 - 해외 한국인 우수과학기술 인재 국내 회귀 및 활용 촉진, 국제간 학제 간 협력 R&D 활성화, 국내 과학기술인력의 활력 제고 등을 위한 정책적 노력이 시급
 - 넷째, 기업들도 스스로 경쟁력 강화를 위한 혁신 전략을 마련, 적극 실천
 - 연구개발, 신제품 개발 등 고객만족을 위한 내부적인 역량 강화와 더불어 적극적인 신시장 진출과 외연 확대를 통해 수익기반을 확대하는 등 기업이 창출하는 부가가치의 크기를 확대하려는 노력이 필요
 - 기업들은 고부가가치 하이엔드(High-End) 등 미래 유망산업에 대한 선행 투자, 국내 투자를 대체한 과감한 해외투자를 통해 규모의 경쟁력을 구비

경제연구본부 정 민 선임연구원 (2072-6220, chungm@hri.co.kr)
한재진 연구위원 (2072-6225, hzz72@hri.co.kr)

한국 제조업의 수출 고도화 현황과 시사점¹⁹⁾

1. 개요

○ 연구 배경

- 2000년 이후 중국과 인도, 아세안 등 신흥국들의 제조업 경쟁력이 크게 강화되면서 세계 수출시장에서의 점유율도 상승
 - 주요 제조업 선진국인 미국, 독일, 일본의 경우 전체 제조업 품목의 세계 수출시장 점유율이 2000년 이후 지속적으로 하락하는 추세
 - 반면 신흥 제조업 강국인 중국의 점유율은 2000년 4.3%에서 2013년 13.5%로 크게 상승하였으며, 인도는 동기간 0.7%에서 1.9%로 상승, 아세안은 2000년 4.6%에서 2005년 4.1%로 하락하였다 2013년 4.5%로 다시 상승
- 특히 중국은 한국의 주력 산업 대부분에서 수출시장 점유율이 한국보다 높은 것으로 나타나는 등 중국 제조업의 위협은 이미 가시화된 상황
 - 2013년 기준으로 자동차, 조선을 제외한 IT, 석유화학, 철강, 기계 등 주력 수출산업에서 중국의 수출시장 점유율이 이미 한국보다 높은 상황
- 따라서 한국 제조업은 고기술·고부가치화를 통해 이 중국 등 신흥 제조업 국가들과의 격차를 유지하고 경쟁력을 확보해야함
 - 이를 위해 현재 한국 제조업의 고도화 수준을 알아보고 경쟁력 유지를 위한 방안을 모색

< 주요국 제조업 품목의 세계 수출시장 점유율 추이 >

	(%)			
	2000	2005	2010	2013
미 국	12.9	9.0	8.1	8.2
독 일	8.9	10.0	8.7	8.3
일 본	8.3	6.2	5.6	4.2
중 국	4.3	8.1	11.7	13.5
인 도	0.7	1.0	1.5	1.9
아세안 ²⁰⁾	4.6	4.1	4.4	4.5
한 국	3.1	3.1	3.5	3.5

자료 : UN Comtrade.
 주 : 제조업 품목은 HS code 2단위 중 21~96으로 가정.

< 한국과 중국의 주요 산업별 세계 수출시장 점유율 비교 (2013년) >

	(%)	
	한 국	중 국
자동차	5.8	3.2
IT	7.3	31.7
반도체	8.9	19.4
유무선통신	5.9	40.5
디스플레이	15.3	28.5
조선	25.8	20.7
석유화학	5.7	9.7
철강	4.8	13.8
기계	2.9	11.4

자료 : '수출 시장 점유율로 살펴본 중국 제조업의 위협(현대경제연구원, 2015)'에서 재인용.

19) 현대경제연구원, 『경제주평』 15-10호, “한국 제조업의 수출 고도화 현황과 시사점” (2015.3.6).

20) 아세안은 인도네시아, 태국, 말레이시아, 베트남, 필리핀 5개국을 의미.

○ 연구 방법

- 한국 제조업의 수출 고도화 수준 현황을 알아보기 위해 주요 선진국과 제조업 품목의 수출 고도화 지수를 비교 분석
 - 수출 고도화 지수²¹⁾는 우선 각 국가의 품목별 수출과 1인당 실질 GDP 데이터를 통해 (1)식과 같이 PRODY Index를 산출한 후 이를 (2)식과 같이 각 국가의 품목별 수출 비중으로 가중평균하여 산출
 - 따라서 산출된 PRODY Index는 소득이 높은 국가에서 많이 수출하는 품목일수록 값이 크며, 수출 고도화 지수(EXPY)는 PRODY Index가 큰 품목을 많이 수출할수록 높게 나타남
 - 이는 소득 수준이 생산성 또는 기술 차이에 의해 결정된다는 점에서 수출 품목과 해당 국가의 생산성 또는 부가가치를 대변할 수 있음²²⁾
 - 단, 수출 고도화 지수는 1인당 GDP로 가중평균되기 때문에 단위가 달러로 표시됨. 그러나 수치 자체보다는 다른 나라와의 상대적인 격차가 중요하기 때문에 2010년 세계 전체 제조업 고도화 지수를 기준으로 지수화

$$(1) \quad PRODY_k = \sum_j \frac{(x_{jk}/X_j)}{\sum_j (x_{jk}/X_j)} Y_j$$

$$(2) \quad \text{수출 고도화 지수 (EXPY)}_j = \sum_k \left(\frac{x_{jk}}{X_j} \right) PRODY_k$$

단, x_{jk} 는 j국의 k품목 수출, X_j 는 j국의 총수출,
 Y_j 는 j국의 1인당 GDP를 의미

※ 수출 고도화 지수

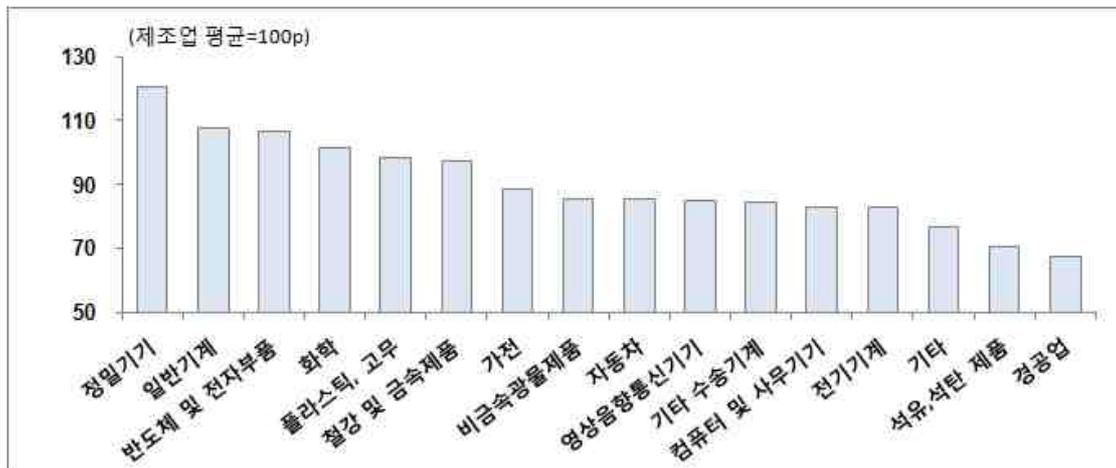
- 수출품의 기술 수준 또는 부가가치 생산성 수준을 간접적으로 대변
- 2010년 전세계 제조업 수출품의 고도화 지수를 100으로 하여 지수화

21) Hausmann, Hwang and Rodrik(2006)에서 제시된 개념으로 이에 대한 명칭은 “우리나라 수출입구조의 특징과 시사점(산업연구원, 2010.2)” 및 “샌드위치론의 실체와 시사점(산업연구원, 2015.1)”의 내용을 따름.

22) 성장 이론에 따르면 경제성장을 결정하는 요인은 자본과 노동, 그리고 총요소생산성으로 대변되는 기술진보임. 특히 생산성(기술진보)의 차이는 장기적으로 경제성장, 즉 소득 수준을 결정하는 핵심 요소이기 때문에 PRODY Index를 생산성 혹은 기술수준을 간접적으로 나타내는 대리 변수로 볼 수 있음. 따라서 수출 고도화 지수가 높을수록 해당 국가 제조업의 평균적인 부가가치 수준이 높은 것을 나타냄.

- 미국, 독일, 일본 등 주요 제조업 강국과 신흥 제조업 강국인 중국과의 비교를 통해 한국 제조업의 상대적인 고기술·고부가가치화 수준을 평가
 - PRODY Index는 UN Comtrade의 HS 6자리 품목의 2010년 전세계 수출 데이터와 Penn World table에서 제공되는 140개국의 2010년 PPP 달러 기준 1인당 실질 GDP 데이터를 이용하여 산출²³⁾
 - HS-SITC 코드 연계표를 이용하여 산업을 구분하였으며, 산업별 수출 고도화 지수는 수출 품목이 해당 산업에서 차지하는 비중을 가중치로 사용
 - 특히 제조업 중 한국의 주력 수출 산업인 정밀기기, 일반기계, 반도체, 영상음향통신기기, 석유화학, 철강 및 자동차를 중심으로 주요국들과 비교²⁴⁾
- 주요 제조업 중에서 각 산업별로 평균 고도화 지수가 가장 높은 산업은 정밀기기 제조업이며 그 다음은 일반기계 제조업, IT 순으로 나타남
 - 정밀기기 제조업은 해당 산업 품목들의 평균 고도화 지수가 120.3p로 평균적인 고도화 수준이 가장 높은 산업
 - 그 다음으로 일반기계 제조업이 평균 107.4p, 반도체 및 전자부품 제조업이 평균 106.4p 등으로 나타났으며, 섬유 및 의류 등이 포함된 경공업이 평균 67.3p로 고도화 지수 평균이 가장 낮은 것으로 나타남

< 주요 산업별 수출 고도화 지수 >



자료 : 현대경제연구원 자체 산출.
 주 : 2010년 제조업 전체 평균 100 기준.

23) PRODY Index의 경우 2010년 한 개 연도만으로 산출하였지만, 1999~2001년 데이터를 이용한 Hausmann, Hwang and Rodrik(2006)의 결과와 상위 5개 품목이 정확히 일치하는 점을 고려할 때 PRODY Index가 시간에 따라 크게 변하지 않는다고 가정해도 무방할 것으로 판단됨.

24) 산업 분류 코드는 【별첨】 참조.

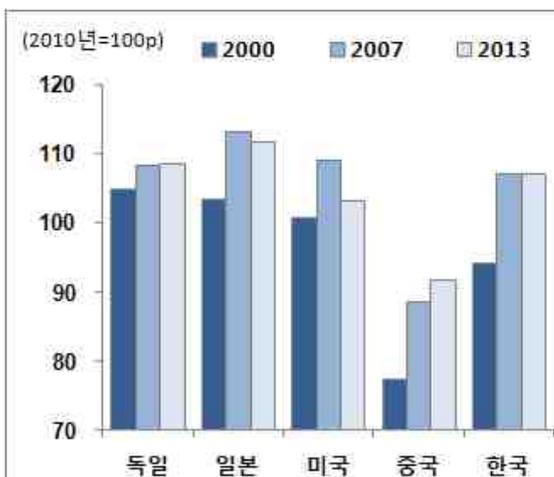
2. 한국 제조업의 고도화 수준 현황

○ 제조업 전체

- 한국 제조업 전체의 수출 고도화 지수는 2000년 이후 상대적으로 빠르게 상승해 주요 선진국과 비슷한 수준으로 나타남
 - 한국 제조업의 수출 고도화 지수는 2000년 94.3p로 독일(104.8p), 일본(103.4p), 미국(100.8p)보다 상대적으로 낮은 수준이었음
 - 그러나 2013년 한국의 수출 고도화 지수는 106.9p로 상승해 111.7p로 나타난 일본보다는 낮지만 103.0p인 미국을 제치고 독일(108.5p)에 근접한 수준으로 상승
 - 한편 중국은 2000년 77.3p서 2013년 91.7p로 상승하였으나 아직까지는 일본, 독일, 미국, 한국과 격차가 유지되고 있음

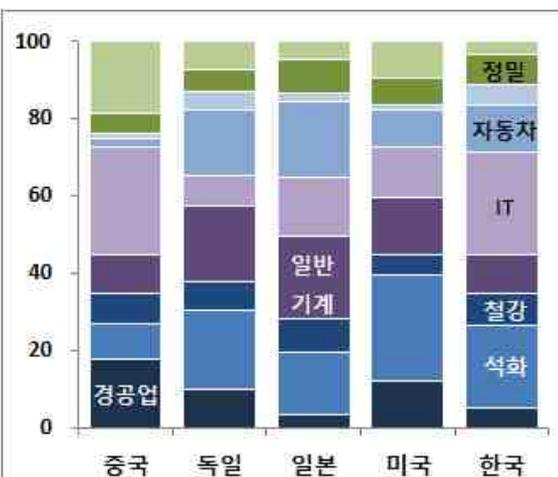
- 한국의 제조업의 수출 고도화는 주요 선진국과 달리 주로 IT 산업에 의존적
 - 한국 총 제조업 수출 고도화 지수의 산업별 구성을 볼 경우 IT 산업은 2013년 기준 수출 고도화 지수의 26.7%를 차지
 - 중국 역시 IT 비중이 27.9%로 한국과 같이 가장 높은 비중을 차지하고 있는 반면 독일, 일본, 미국은 IT 비중이 각각 7.7%, 15.2%, 12.9%에 불과

<주요국 제조업 수출 고도화 지수 추이>



자료 : 현대경제연구원 자체 산출.
 주 : 2010년 전세계 제조업 수출 고도화 지수 평균 100 기준.

<주요국 산업별 수출 고도화 지수 구성>



자료 : 현대경제연구원 자체 산출.
 주 : 1) 제조업 전체의 수출 고도화 지수를 100으로 보았을 경우 각 산업 부문이 차지하는 비중을 의미.
 2) 2013년 기준.

- 한편 고도화 지수의 증가율을 볼 경우 한국은 주요국에 비해 상대적으로 빠른 상승세를 보였으나 2007년 이후에는 상승세가 이전 기간에 비해 상대적으로 둔화된 것으로 나타남
 - 한국 제조업 평균 수출 고도화 지수 증가율은 2000~2007년 연평균 1.8%로 상대적으로 빠른 상승세를 보였으나, 2007년 이후로는 0%에 그침
 - 독일 역시 2007년 이후 정체 상태인 것으로 나타났으며, 일본, 미국은 오히려 고도화 지수 수준이 하락한 것으로 나타남
 - 중국의 경우 2007년 이후 증가율이 하락하였지만 여전히 상승세를 유지
- 산업별로 볼 경우 한국은 정밀기기, 자동차, 일반기계, 석유화학의 고부가가치화가 상대적으로 빨랐던 것으로 나타남
 - 한국 정밀기기 제조업의 수출 고도화 지수 증가율은 평판디스플레이패널(FDP) 수출 급증에 따라 2000~2013년 연평균 13.5%로 나타남
 - 한국의 자동차, 석유화학, 일반기계도 연평균 증가율이 각각 2.6%, 2.5%, 2.5%로 상대적으로 빠른 상승세를 보임
 - 한편 중국은 일반기계, 자동차, IT 등에서 수출 고도화가 빠르게 진행된 것으로 나타남

<제조업 수출 고도화 지수 연평균 증가율> <주요 산업별 수출 고도화 지수 증가율²⁵⁾>

	연평균 증가율 (%)			주요 산업별 수출 고도화 지수 증가율 (%)					
	00-13	00-07	07-13	독일	일본	미국	중국	한국	
독일	0.3	0.5	0.0	석화	1.5	3.8	4.6	1.5	2.5
일본	0.6	1.3	-0.2	철강	-0.1	3.5	1.5	1.4	0.5
미국	0.2	1.1	-0.9	일반기계	0.3	1.2	-1.2	4.7	2.5
중국	1.3	2.0	0.6	IT	-1.6	-2.9	-2.1	3.2	1.9
한국	1.0	1.8	0.0	자동차	0.0	1.6	1.2	4.2	2.6
				정밀기기	1.1	0.8	-0.4	1.8	13.5

자료 : 현대경제연구원 자체 산출.
주 : 각 기간별 연평균 증가율을 의미.

자료 : 현대경제연구원 자체 산출.
주 : 2000~2013년 연평균 증가율을 의미.

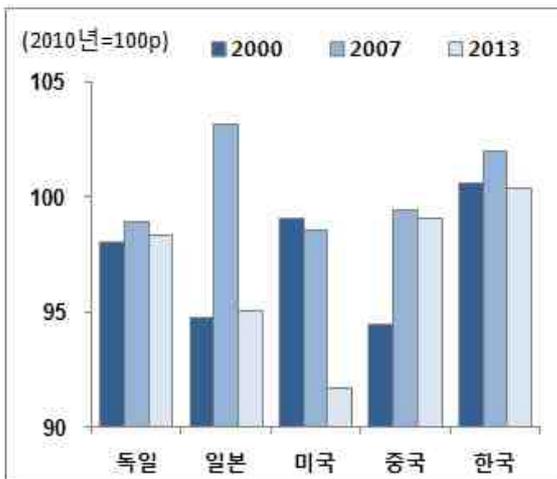
25) 수출 품목이 총 제조업 수출에서 차지하는 비중을 바탕으로 산출한 산업별 수출 고도화 지수의 증가율을 계산. 따라서 수출 품목이 해당 산업에서 차지하는 비중을 바탕으로 산출한 6p 이후 나오는 산업별 수출 고도화 지수와는 차이가 있음.

○ 정밀기기 / 일반기계

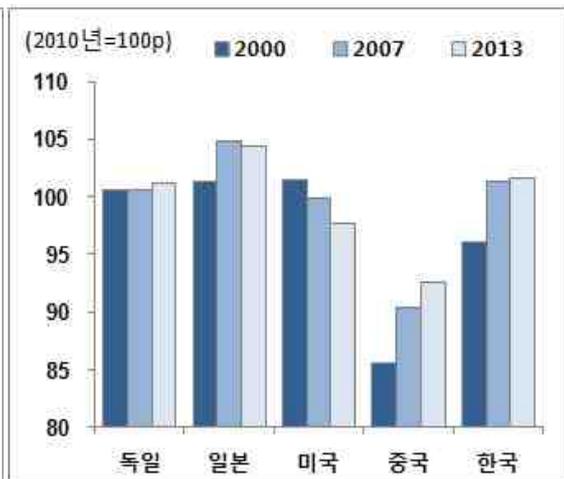
- (정밀기기) 평균 수출 고도화 지수가 가장 높은 정밀기기 제조업은 한국이 주요국들에 비해 상대적으로 높은 수준을 유지
 - 한국 정밀기기의 수출 고도화 지수는 평판디스플레이패널(FDP)의 견조한 수출 확대로 2013년 100.4p를 기록하며 주요국 중 가장 높은 수준을 유지
 - 반면 독일은 2007년 98.9p에서 2013년 98.3p로 소폭 하락했으며, 미국은 2007년 98.6p에서 2013년 91.7p로 크게 하락
 - 중국의 경우 약 FDP 수출이 급격히 증가하며 고도화 지수가 2000년 94.5p에서 2013년 99.1p로 상승
 - 그러나 한국의 경우 총 정밀기기 수출 중 FDP 비중이 66%(2013년)에 달하고 있어 일본, 독일에 비해 품목 다변화가 상대적으로 매우 낮은 수준²⁶⁾

- (일반기계) 한국 일반기계의 수출 고도화 지수는 지속적으로 상승해 독일과 비슷한 수준에 도달
 - 한국 일반기계의 수출 고도화 지수는 2000년 96.1p로 독일 100.7p, 일본 101.3p, 미국 101.5p에 비해 낮은 수준이었음
 - 그러나 2013년 한국의 고도화 지수는 101.6p로 상승해 101.1p인 독일과 비슷한 수준으로 상승(일본 104.4p, 미국 97.7p)
 - 중국의 경우 2000년 85.6p에 불과했으나 2013년 92.6p로 빠르게 상승하는 추세

< 정밀기기 수출 고도화 지수 추이 >



< 일반기계 수출 고도화 지수 추이 >



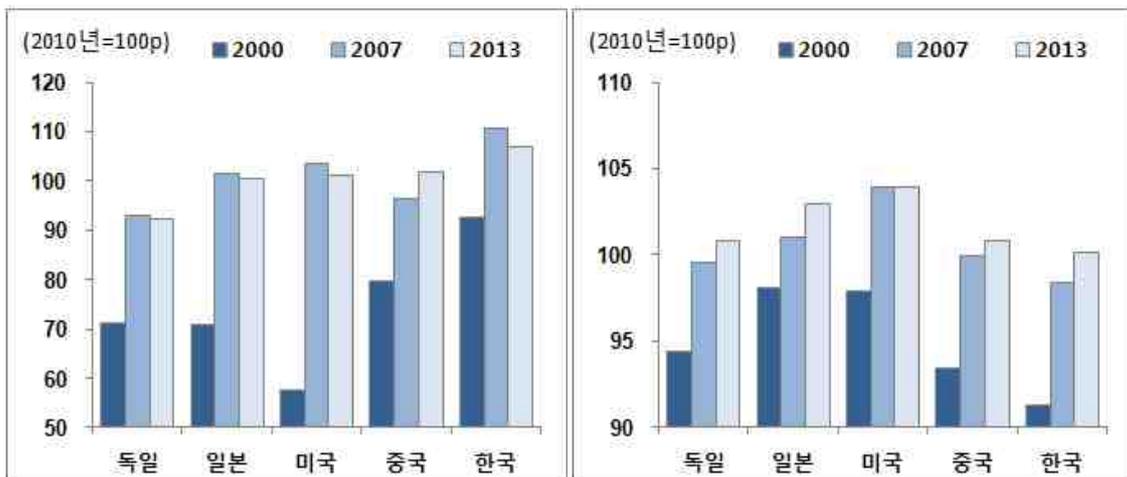
자료 : 현대경제연구원 자체 산출.

26) 평판디스플레이패널의 경우 본 보고서 상에서는 정밀기기로 분류됨.

○ IT : 반도체 및 전자부품 / 영상음향통신기기

- (반도체 및 전자부품) 2007년 이후 반도체 시장의 급성장에 따른 수출 확대
 - 반도체 및 전자부품의 수출 고도화 지수도 크게 상승
 - 반도체 및 전자부품은 2007년 스마트폰의 등장으로 수요가 폭발적으로 증가하며 주요국들의 수출 규모가 급격히 확대
 - 한국의 반도체 및 전자부품 수출 고도화 지수는 2000년 92.8p, 2007년 110.5p, 2013년 107.0p로 주요국들보다 높은 수준을 꾸준히 유지
 - 중국의 경우 주요 글로벌 업체들의 생산기지로 이용되며 수출 고도화 지수가 2000년 79.8p에서 2013년 101.8p로 크게 상승
- (영상음향통신기기) 영상음향통신기기는 한국의 수출 고도화 지수가 주요국에 비해 상대적으로 다소 낮은 것으로 평가
 - 영상음향통신기기 역시 반도체와 마찬가지로 스마트폰이 등장한 2007년 이후 주요국들의 수출 고도화 지수가 크게 상승
 - 다만 2013년 한국의 고도화 지수는 100.1p로 미국 103.9p, 일본 103.0p, 독일 100.8p, 중국 100.8p에 비해 다소 낮은 수준
 - 이는 한국의 영상음향통신기기 수출이 일부 품목에 집중되어 있는 반면 독일, 일본, 미국 등은 가치가 높은 품목을 위주로 수출이 상대적으로 다변화되어 있기 때문으로 판단

<반도체 및 전자부품 수출 고도화 지수 추이> <영상음향통신기기 수출 고도화 지수 추이>



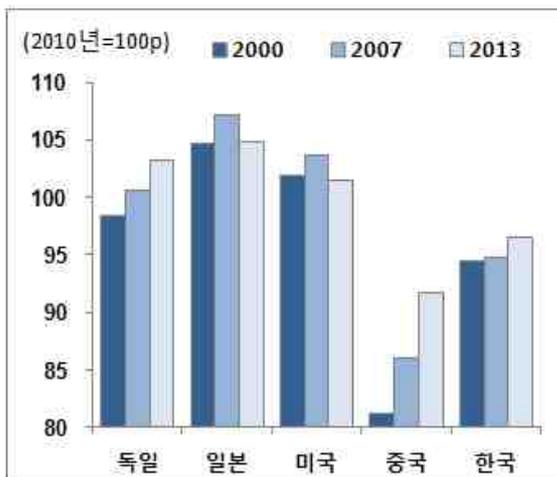
자료 : 현대경제연구원 자체 산출.

○ 석유화학 : 화학제품 / 석유 및 석탄 제품

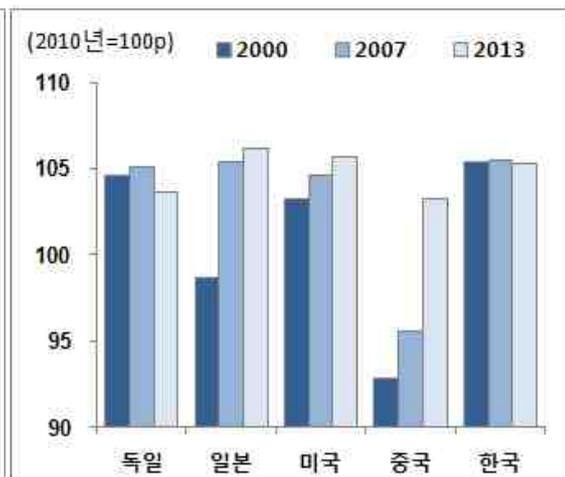
- (화학제품) 화학제품의 수출 고도화 지수는 한국을 비롯한 미국, 독일, 일본 등은 정체되고 있으나 중국은 꾸준히 상승
 - 총수출에서 차지하는 비중이 높은 화학제품의 경우 한국의 수출 고도화 지수는 2000년 94.5p로 독일(98.5p), 일본(104.7p), 미국(101.9p)보다는 다소 낮았지만 중국(81.2p)보다는 상대적으로 높았음
 - 2013년 한국은 96.5p로 일본(104.9p), 미국(101.4p)와의 격차가 2000년에 비해 상대적으로 감소(독일 103.3p)
 - 한편 중국은 2013년 91.7p로 화학제품의 수출 고도화 지수가 급상승하며 한국과의 격차가 크게 감소

- (석유 및 석탄 제품) 한국의 석유 및 석탄 제품 고도화 지수는 과거 상대적으로 높은 수준이었으나 최근에는 주요국들간 격차가 크게 감소한 상황
 - 한국의 수출 고도화 지수는 2000년 105.4p로 독일 104.6p, 미국 103.2p, 일본 98.7p에 비해 상대적으로 높은 수준이었음
 - 그러나 2013년에는 한국은 105.3p로 일본 106.2p, 미국 105.6p보다 다소 낮은 것으로 나타남(독일 103.6p)
 - 특히 중국은 고도화 지수가 2000년 92.9p로 다른 국가에 비해 상당히 낮았으나 2013년에는 103.3p로 상승하며 격차가 크게 감소

< 화학제품 수출 고도화 지수 추이 >



< 석유 및 석탄 제품 수출 고도화 지수 추이 >

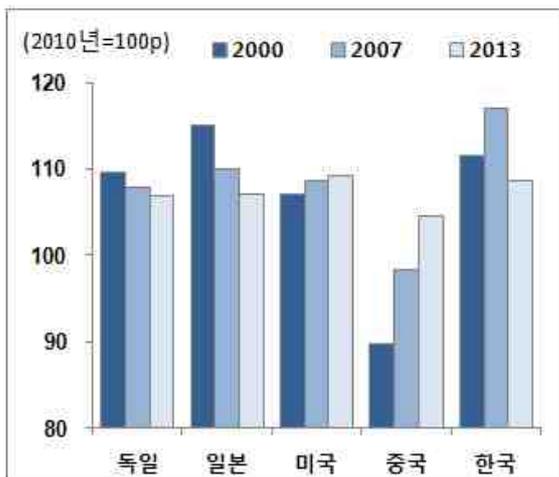


자료 : 현대경제연구원 자체 산출.

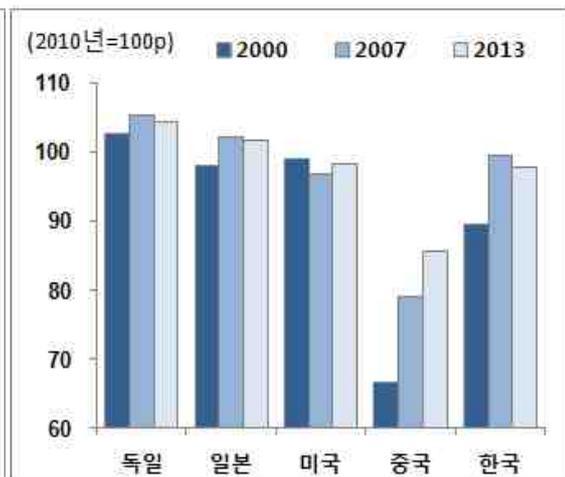
○ 철강 / 자동차

- (철강제품) 철강제품의 수출 고도화 지수는 중국이 급격히 상승하며 주요국들간 수준이 평준화
 - 한국 2000년 철강제품의 고도화 지수는 111.6p, 2007년에는 116.9p로 주요국들보다 상대적으로 높은 수준이었음(2000년 일본 115.0p, 독일 109.6p, 미국 107.0p, 2007년 일본 110.0p, 독일 107.8p, 미국 108.7p)
 - 그러나 2013년 들어 한국 108.6p, 일본 107.1p, 독일 106.9p, 미국 109.2p 등으로 주요국들의 수출 고도화 지수간 격차가 크게 줄어드는 모습
 - 특히 중국은 2000년 89.8p로 주요국들에 비해 매우 낮은 수준이었으나 2013년에는 104.5p로 주요국들과 유사한 수준으로 상승
- (자동차) 한국 자동차 산업의 수출 고도화 지수는 독일, 일본과의 격차를 줄여가고 있으나 중국과의 격차도 빠르게 줄어드는 추세
 - 자동차 부문에서는 독일의 수출 고도화 지수가 2000년 102.6p, 2007년 105.4p, 2013년 104.3p로 가장 높은 수준을 유지하고 있으며, 일본 역시 98.0p, 102.1p, 101.6p로 두 번째로 높은 수준을 유지
 - 한국 자동차 산업의 고도화 지수는 2000년 89.5p로 독일, 일본, 미국에 비해 낮은 수준이었으나 2013년 97.7p로 격차가 크게 감소
 - 중국의 자동차 산업은 자동차 부품을 중심으로 2000년 66.8p에서 2013년 85.7p로 빠르게 성장하고 있으나 아직까지는 고도화 수준이 낮은 상황

< 철강제품 수출 고도화 지수 추이 >



< 자동차 수출 고도화 지수 추이 >



자료 : 현대경제연구원 자체 산출.

○ 종합 평가

- 한국 제조업의 고도화 수준은 전반적으로 선진국 수준에 근접하였으나 일부 산업에 대한 편중, 중국의 빠른 추격에 대한 대비책 마련이 필요한 상황
 - 한국 제조업의 고도화 수준은 지난 10여년간 상당히 상승해 대부분의 주력 산업들은 독일, 일본, 미국 등 선진국과의 격차가 크게 줄었거나 오히려 높은 수준인 것으로 나타남
 - 그럼에도 불구하고 선진국에 비해 상대적으로 반도체, FDP 등 IT 산업 중 일부 품목의 수출 고도화에 의존적인 경향이 존재
 - 또한 우리나라와 수출 구조가 유사한 중국 제조업의 수출 구조가 빠른 속도로 고도화되고 있어 이에 대한 대비책이 필요
- (글로벌 선도 산업) 정밀기기(FDP), 반도체 및 전자부품 제조업(메모리 반도체) 등 한국의 주력 IT 산업은 수출 구조가 이미 주요 선진국 수준으로 고도화 된 것으로 평가
 - 한국의 주력 수출 IT 품목인 정밀기기(FDP), 반도체 및 전자부품(메모리 반도체)은 주요국들보다 수출 고도화 지수가 높은 상황이 지속
 - 그러나 주요국들과의 격차가 점차 줄어들고 있는 추세인데다 중국이 글로벌 생산기지 역할을 수행하면서 해당 산업의 고도화가 빠르게 진행
- (선진국과 경합 산업) 일반기계, 자동차 제조업은 우리나라의 기술력이 독일, 일본, 미국과의 격차가 줄어들면서 경합이 심화될 것으로 예상
 - 과거 선진국들에 비해 고도화 수준이 뒤처졌던 일반기계와 자동차 제조업은 지속적인 기술력 상승, 고부가가치화 등으로 그 격차가 크게 감소
 - 특히 아직까지 중국과의 격차가 크게 나타나고 있는 분야로 향후 신흥 제조업 국가보다는 선진국들과의 경합이 심화될 것으로 판단
- (넛크래킹 산업) 영상음향통신기기, 철강, 석유화학 산업은 선진국과의 경쟁이 심해지거나 경쟁력이 뒤처지는 상황에서 중국의 빠른 추격으로 인해 위협을 받고 있는 넛크래킹 상황에 놓인 것으로 판단
 - 영상음향통신기기 제조업의 경우 한국이 고도화 지수가 다소 낮지만 다른 국가들간 격차가 미미한 상황. 특히 중국은 자국 브랜드 스마트폰을 중심으로 세계 시장을 공략하는 등 향후 중국과의 경쟁 격화도 우려

- 철강제품의 경우 우리나라가 과거 우위를 보이던 상황이었으나 최근 주요 선진국들간 격차가 크게 감소하였으며, 더욱이 중국 철강산업의 빠른 발전으로 이미 상당한 수준으로 고도화가 진전
- 화학제품, 석유 및 석탄 제품 등 석유화학 산업은 선진국과의 격차가 유지되고 있는 가운데 중국의 경쟁력이 급격히 상승해 향후 경쟁력이 중국에 뒤처질 수 있는 가능성을 배제할 수 없는 상황

< 주요국의 산업별 수출 고도화 지수 비교(2013년) >

(P)

	독일	일본	미국	중국	한국	한-중 격차
제조업	108.5	111.7	103.0	91.7	106.9	15.2
정밀기기	98.3	95.1	91.7	99.1	100.4	1.3
일반기계	101.1	104.4	97.7	92.6	101.6	9.0
반도체/전자부품	92.3	100.4	101.0	101.8	107.0	5.2
영상음향통신기기	100.8	103.0	103.9	100.8	100.1	-0.7
화학제품	103.3	104.9	101.4	91.7	96.5	4.8
석유 및 석탄	103.6	106.2	105.6	103.3	105.3	2.0
철강	106.9	107.1	109.2	104.5	108.6	4.1
자동차	104.3	101.6	98.1	85.7	97.7	12.0

자료 : 현대경제연구원.

3. 시사점

첫째, 제조업의 고도화가 일부 품목에 집중되어 있는 현상을 극복하기 위해 IT 분야 이외의 다양한 분야에 대한 정책적 지원이 집중되어야 한다.

- 한국의 제조업은 반도체와 평판디스플레이 패널 등 일부 품목에서의 고기술·고부가가치화가 빠르게 진행되었으나 상대적으로 다른 산업들은 더디게 진행
 - 반면 독일, 일본, 미국 등은 IT 산업, 특히 특정 품목에 대한 집중도가 낮고 다양한 분야에서 높은 기술경쟁력을 보유
- 따라서 자금 및 연구개발 능력이 다소 뒤처지나 국가 경제 발전을 위해 육성되어야 하는 분야에 대한 집중적인 정책 지원이 필요함

둘째, 신성장·고부가 제조업에 대한 집중적인 육성으로 통해 지속적인 산업 구조 고도화를 추진해야 한다.

- 2007년 이후 IT 산업을 포함한 기존 주력 산업에서의 고부가가치화가 부진한 상황이 지속되고 있는 가운데 중국 제조업의 빠른 추격으로 향후 범용제품 뿐만 아니라 고부가 제품 시장도 중국에 잠식당할 우려가 존재
- 이를 타개하기 위해 핵심 신소재·부품, 나노융합 및 IT융합 산업 등의 신성장·고부가 제조업의 기술에 대한 지속적인 투자를 통해 제조업의 부가가치를 지속적으로 제고하는 노력이 필요

셋째, 장기적으로 우수 연구 인력이 지속적으로 유입될 수 있는 여건을 마련해 제조업의 선도 기술을 확보할 수 있는 잠재적인 역량을 키워야 한다.

- 이공계 중 특히 일부 전문 직종에 우수 인재가 몰리는 현상을 타개하고 장기적으로 우수 인재를 안정적으로 공급하기 위해서는 인재 개발 정책이 필수적
- 이를 위해서는 자연 과학 등 기초적인 학문 발전이 필수적이며, 연구자에 대한 지원, 관련 학과 학생에 대한 학자금 보조, 졸업 후 취업 지원 등 다양한 인력 양성 지원 정책이 필요

경제연구본부 조규립 선임연구원 (2072-6240, jogyurim@hri.co.kr)

【별첨】

< 산업 분류 기준 >

산업 구분		무역통계 분류 (SITC rev.3)	산업 구분		무역통계 분류 (SITC rev.3)
경공업	1차산품 및 음식료	0,1,2,4	일반기계	일반기계	71~74
	섬유	65	가전	가정용 전기기기	886
	의류	84	IT	컴퓨터 및 사무기기	75
	신발, 가죽제품	61,85		반도체 및 전자부품	772,776,778
	나무 및 종이제품	63,64		영상응향통신기기	76
	인쇄출판	892	전기기계	전기기계	771,773
석유 화학	석유, 석탄	3	수송기계	자동차	78(785제외)
	화학	5(58제외)		기타 수송기계	79
	플라스틱, 고무제품	58,62	정밀기기	정밀기기	774,87,88
금속 비금속	비금속광물제품	66	기타	기타	785,81~83,89(892제외), 9
	철강 및 금속제품	67~69			

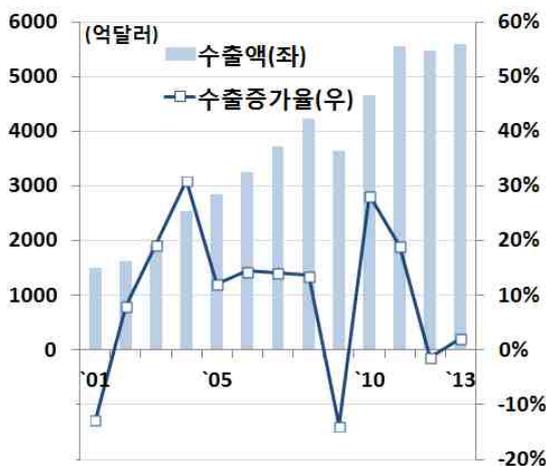
자료 : '중국의 부상이 한국 산업 성장에 미치는 영향(산업연구원, 2006.02)'에서 재인용.

수출 시장 점유율로 살펴본 중국 제조업의 위협²⁷⁾

1. 개요

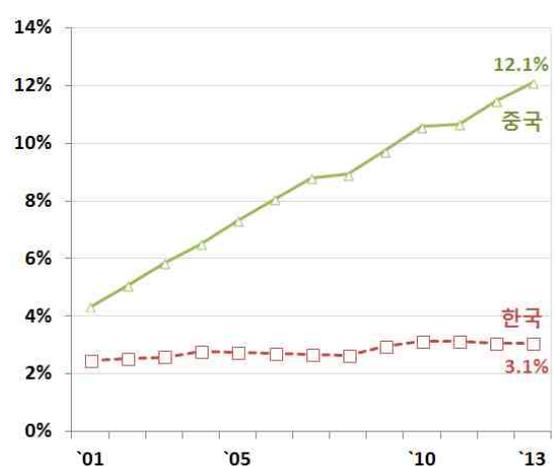
- (문제 제기) 최근 한국 수출 둔화 원인으로 주력 산업²⁸⁾의 수출 기여율 급락이 제기되는 반면, 중국은 해당 산업이 총수출을 견인하며 수출시장 점유율 확대에 기여
- 한국의 수출 증가율이 급격히 둔화되었으며 수출의 경제성장 기여도 역시 최근 10년래 최하위
 - 한국 수출은 2009년 글로벌 금융위기 충격을 극복하고 2010년과 2011년 두 자릿수의 높은 증가율을 기록
 - 그러나 최근 수출 증가율이 2012년 -1.3%, 2013년 2.1%, 2014년 2.4%에 그치면서 총수출 정체
 - 이에 따라 2013년 수출의 경제성장 기여도는 2.4%p로 2009년을 제외하면 최근 10년래 가장 낮아짐
- 수출시장 점유율은 한국은 정체된 가운데 중국은 지속적으로 확대되며 대외 영향력이 확대
 - 한국의 수출시장 점유율은 2008년 2.6%에서 2010년 3.1%로 소폭 상승했으나 이후 지금까지 정체 상태
 - 반면 중국은 2009년 9.7%로 세계 수출 시장 1위를 기록한 이후 2위 국가와 격차를 점차 확대하면서 1위 지위를 견고화

< 한국 총 수출액 및 수출증가율 >



자료 : UN.

< 한중 수출시장 점유율 추이 >



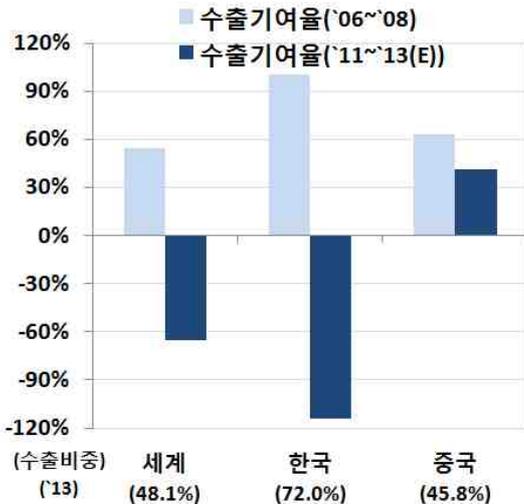
자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

27) 현대경제연구원, 『경제주평』 15-3호, “수출 시장 점유율로 살펴본 중국 제조업의 위협” (2015.1.16).

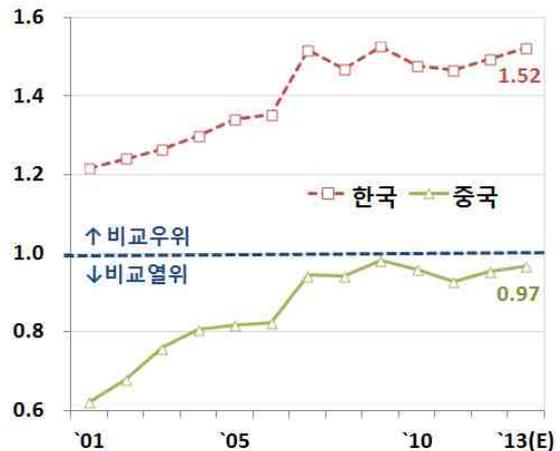
28) 주력산업은 자동차·철강·IT·조선·석유제품·석유화학·기계를 포함.

- 특히 한국은 주력 산업의 수출 기여도가 급락하며 수출 증가세가 둔화
 - 2006~08년 한국 주력 산업의 수출기여율은 약 100.5%로 전체 수출 증가를 견인하였으나, 글로벌 금융위기 이후인 2011~13년에 주력산업 수출은 오히려 감소하면서 수출기여율이 -114.4%로 급락
 - 전 세계적으로 해당 산업의 수출기여율이 동기간 54.7%에서 -65.4%로 감소하며 전반적으로 부진했으나 중국은 동기간 63.1%에서 41.3%로 여전히 총수출을 견인
- 반면 중국은 국내 주력 산업의 비교우위지수가 지속적으로 상승하면서 비교우위에 근접
 - 비교우위지수²⁹⁾를 통해 해당 산업의 비교우위 혹은 비교열위 여부를 분석한 결과,
 - 2013년 중국 주력산업 비교우위지수가 0.97로 1에 근접하며 비교열위 개선

< 한·중 주력 산업의 수출 비중 및 기간별 수출기여율 >



< 한·중 주력 산업의 비교우위지수 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용). 자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).
 주 : 주력산업은 자동차·철강·IT·조선·석유제품·석유화학·기계를 포함.

○ (분석 방법) 수출시장 점유율을 통해 한국의 주력 산업별 경쟁력을 중국과 비교 진단하고 개선 방안을 모색³⁰⁾

29) 비교우위지수(RCA, Revealed Comparative Advantage)는 세계 전체 수출시장에서 해당 산업의 수출이 차지하는 비중 대비 국가의 총 수출에서 해당 산업의 수출이 차지하는 비중 사이의 비율로 정의됨. 비교우위지수가 1 이상일 경우 일국의 해당 산업이 세계 시장에서 비교우위가 있다고 판단하며, 1 이하일 경우 비교 열위 상태라고 진단.

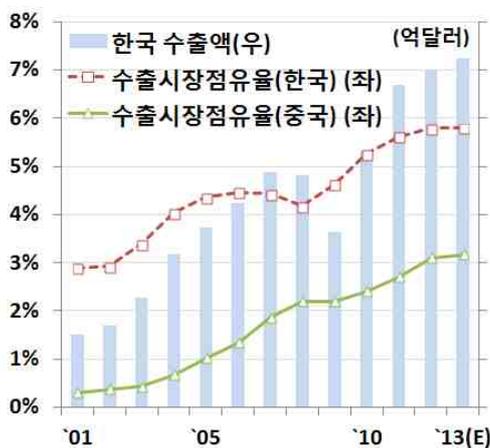
30) 세계 시장 규모 추정 및 중국과 비교를 위해 HS코드를 이용하여 산업별 수출 규모를 분석.

2. 한국과 중국의 주력 산업 경쟁력 비교

① (자동차) 글로벌 브랜드가 부재한 중국 대비 한국의 경쟁력이 비교 우위에 있으나 자동차 부품은 경합

- 세계 자동차 수출시장에서는 글로벌 브랜드가 부재한 중국 대비 한국의 산업 경쟁력이 우월한 것으로 판단
 - 자동차(전체)의 세계 수출시장 규모는 2013년 1조 2,500억 달러 규모로 2011년에 금융위기 충격 이전 수준인 2008년 시장 규모로 회복한 이후 2013년 3.7%로 소폭 성장
 - 세계 시장이 금융위기 충격을 극복하는 과정에서 한국은 수출시장 점유율이 2008년 4.2%에서 2013년 5.8%까지 확대
 - 한국의 수출시장 점유율은 독일(18.7%), 일본(11.5%), 미국(10.1%) 대비 낮으나 중국(3.2%)에 비해서는 높은 수준
- 부문별로는 완성차는 한국이 중국 대비 우위이나, 자동차 부품은 한국과 중국이 경합
 - 자동차를 완성차와 자동차부품으로 구분 시, 완성차의 수출시장 점유율은 2013년 한국 5.5%, 중국 1.6%로 한국이 우위
 - 그러나 자동차부품의 수출시장 점유율은 한국과 중국이 유사한 점유율을 보이고 있으며 2013년에는 중국이 6.9%로 한국(6.4%)를 추월
 - 2014년 상반기에도 한국의 완성차 수출액은 중국 대비 3.8배 많았으나, 한국의 자동차부품 수출액은 중국 대비 약 0.9배에 불과

< 한국과 중국의 자동차산업 수출시장점유율 추이 >



< 한국과 중국의 자동차산업 부문별 수출시장점유율 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용). 자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

② (IT) 중국은 글로벌 생산기지로서 기술력을 축적하고 거대한 내수시장과 정부 지원 등을 바탕으로 IT 산업 전 부문에서 한국과 경합³¹⁾

○ 반도체: 최근 중국의 시스템반도체 수출이 급증하면서 중국이 한국과의 시장 점유율 격차를 확대

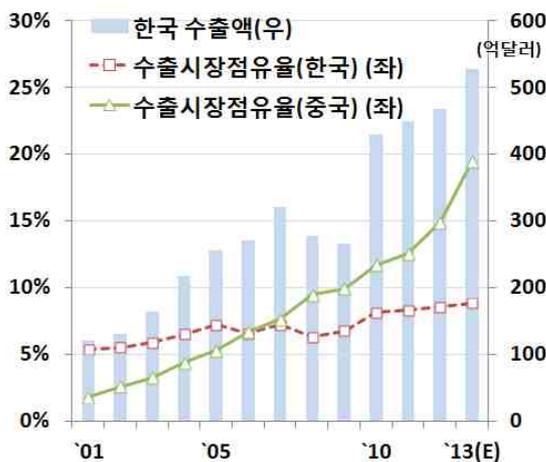
- 세계 반도체 수출 시장에서 한국의 시장 점유율이 약 8% 수준을 유지하는 가운데 중국의 시장 점유율이 지속적으로 상승

- 반도체 산업의 수출시장 규모는 2013년 5,700억 달러 규모로 금융위기 충격 시기인 2008~09년을 제외하고는 지속적인 성장세를 기록
- 한국의 수출시장 점유율은 2010년 이후 8%대를 유지하고 있으며, 2013년에는 8.9%로 역대 최고 수준을 기록
- 중국 역시 지속적으로 수출이 증가하며 2013년 약 19.4%까지 점유율 상승

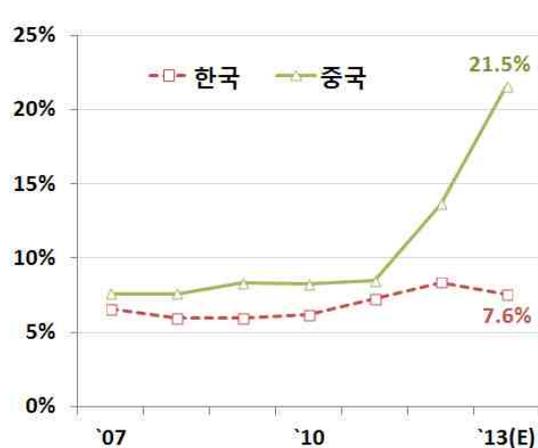
- 부문별로는 양국간 메모리 반도체 격차는 유지된 가운데 최근 한국이 메모리반도체 수출에 집중하는 사이 고부가가치 품목인 시스템반도체에서 중국의 수출시장 점유율이 급증³²⁾

- 2013년 메모리반도체 수출시장 점유율은 한국이 13.7%, 중국이 24.0%로 약 8~10% 수준의 점유율 격차를 지속
- 중국이 상대적으로 고부가가치 품목인 시스템 반도체 수출에 집중하면서 양국 간 시장점유율 격차가 2011년 1.2%p에서 2013년 13.9%p까지 확대

< 한국과 중국의 반도체 산업 수출시장점유율 추이 >



< 한국과 중국의 시스템반도체 수출시장점유율 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용). 자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

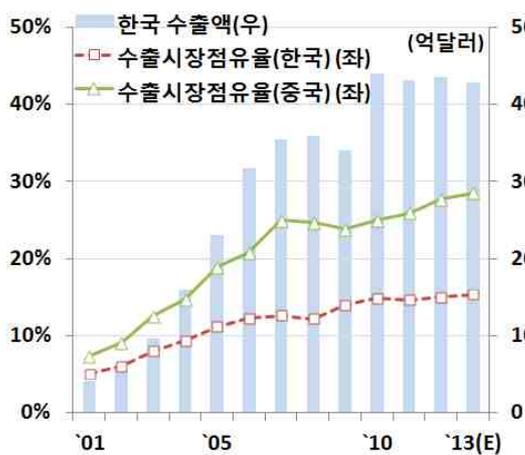
31) IT산업의 경우 중국의 글로벌 생산기지화로 인해 수출시장점유율을 통해서만 각국의 산업 경쟁력을 진단하는 것에 한계가 있어 시장조사기관의 세계시장점유율을 함께 제시.

32) 시장조사기관 IHS에 의하면 중국은 반도체 중에서도 특히 팹리스(반도체설계전문)부문에서 미국, 대만에 이어 세계 3위의 시장 점유율(7.0%)을 기록했으며, 한국의 시장점유율은 2.1%에 불과.

○ 디스플레이: 한국의 수출 규모가 정체 상태인 가운데 중국의 수출 시장 점유율이 확대되며 점유율 격차가 확대

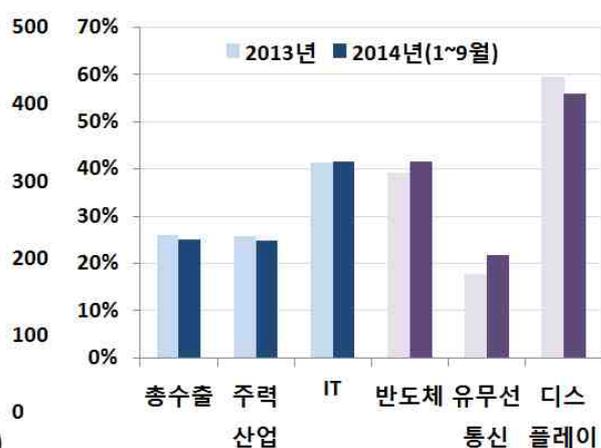
- 한국의 수출 규모가 2010년 이후 정체 상태인 가운데 중국 수출은 증가세
 - 디스플레이 산업의 세계 수출시장 규모는 2013년 2,800억 달러로 2010년 이후 정체 상태인 가운데, 한국의 수출시장 점유율은 2013년 15.3%로 역대 최대를 기록했으나, 2013년 수출액 규모는 전년 대비 -1.6% 감소³³⁾
 - 최근 중국은 TV, 모바일기기, PC 등 세계 최대 수요시장을 기반으로 정부의 지원 등에 힘입어 수출이 증가하면서 2013년 점유율은 28.5%를 기록³⁴⁾
- 디스플레이는 특히 중국 시장에 대한 의존도가 매우 높은 산업으로 최근 중국의 정부 지원 및 업체 성장이 한국 수출에 추가적 위협으로 작용
 - 디스플레이 산업의 대중국 수출 의존도는 2013년 59.5%, 2014년(1~9월) 55.9%로 IT산업 평균(2013년 41.3%)을 상회
 - 디스플레이의 높은 대중국 수출 의존도는 중국의 디스플레이 산업 경쟁력이 향상될수록 중국 내수 시장의 국산화 진행이라는 추가적 위협으로 작용
 - 2014년 상반기 한국 디스플레이 수출액은 약 2,000만 달러에 머무르며 최근 3년간 가장 낮은 상반기 수출액을 기록

< 한국과 중국의 디스플레이 산업 수출시장점유율 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

< 디스플레이 산업의 대중국 수출 의존도 >



자료 : 현대경제연구원 (KITA 자료 이용).

주 : 주력산업은 자동차·철강·IT·조선·석유제품·석유화학·기계를 포함.

33) 시장조사기관 DisplaySearch에 의하면 대형LCD패널('14.1Q)은 한국 47.8%, 중국 9.9%, 중소형 LCD 패널('14.2Q)은 한국 38.4%, 중국 13.7%로 한국의 시장점유율 우위.

34) 디스플레이 산업의 수요처인 TV 및 모바일기기 분야에서 중국이 약진하고 있으며, 정부의 정책적 지원(2015년까지 LCD패널의 자금률 목표치를 80%로 설정하고 운영자금 지원 및 출자 집행, 32인치 이상 LCD관세율을 5%로 인상 등)등에 힘입어 중국 업체 성장.

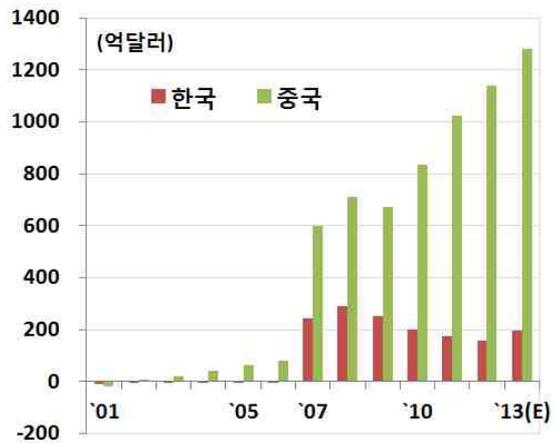
○ 유무선통신기기: 글로벌 생산기지화로 중국 업체들의 성장이 지속되며 중국의 수출시장 점유율은 확대되고 한국은 하락

- 유무선통신기기는 세계 시장이 지속적인 성장세를 보이는 가운데, 중국의 시장점유율이 확대
 - 세계 유무선통신기기 수출시장은 2007년 스마트폰의 등장으로 빠르게 성장했고 여타 산업과 다르게 지속적으로 성장
 - 중국이 세계 수출시장에서 점유율을 확대하는 가운데 2013년 수출 시장 점유율은 40.5%를 기록³⁵⁾
 - 반면 한국의 수출액은 하락 추세를 보이면서 수출시장 점유율이 2007년 11.1%에서 2013년 5.9%로 하락³⁶⁾
- 중국은 글로벌 기업의 생산기지 역할을 수행하면서 지속적으로 무역 수지 흑자를 기록하고 있으나 한국의 무역 수지 흑자는 감소세
 - 중국은 글로벌 기업의 생산기지역할을 수행하여 기술력을 축적하고 거대한 내수시장과 정부 지원을 기반으로 무역 수지 흑자폭이 확대
 - 한국의 2013년 유무선통신 산업 무역 수지는 약 200억 달러 규모로 전년 대비 소폭 상승했으나 전반적으로 흑자폭이 감소세임

< 한국과 중국의 유무선통신기기 산업 수출시장점유율 추이 >



< 한국과 중국의 유무선통신기기 산업 무역수지 추이 >



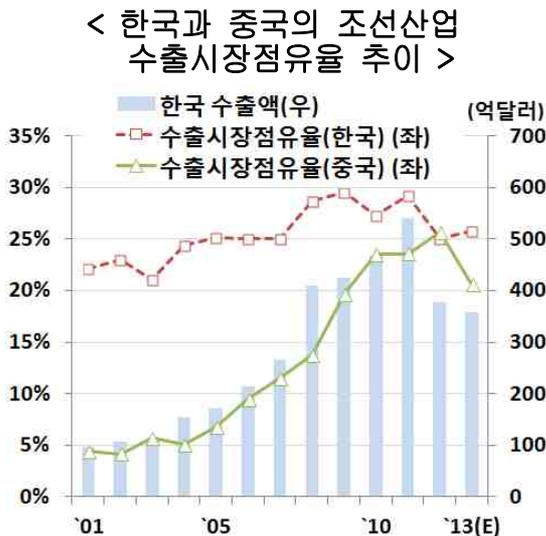
자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용). 자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

35) 시장조사기관 SA에 의하면 2014년 2분기 기준 한국 업체의 세계 시장점유율은 30.1%로 전년동기 대비 -7.7%p 하락한 반면, 중국 업체는 17.3%로 전년동기대비 5.9%p 상승.

36) 유무선통신기기 주요 수출국 중 하나인 미국은 중국 등 생산기지 이전에도 수출시장 점유율이 7% 수준을 유지.

③ (조선) 한국이 수출 시장 점유율 1위이나 최근 2년간 중국 수주규모가 한국을 추월하는 등 양국의 경쟁력 격차가 빠르게 축소

- 현재 수출시장 점유율은 한국이 1위이나 중국과의 점유율 격차가 빠르게 축소되고 특히 최근 2년간 중국의 수주량이 한국을 추월
 - 한국 조선 산업의 수출시장 점유율은 2000년 20.7%에서 2009년 29.5%까지 상승하면서 기존 선두 주자였던 일본을 추월³⁷⁾
 - 그러나 중국의 지속적인 수출 확대로 2012년 수출시장 점유율이 한국 25.0%, 중국 25.7%를 기록하는 등 양 국의 격차가 빠르게 축소³⁸⁾
 - 중국의 조선 수주량이 2012~13년 2년 연속 한국을 추월했으며³⁹⁾ 선박의 수주에서 인도까지 약 3년 가량 소요되는 점을 고려하면 향후 중국의 추월 가능성은 높음
- 조선 산업은 공급과잉문제가 계속되면서 세계 수출 시장 규모 위축 지속
 - 세계 조선 수출시장은 글로벌 금융위기에도 위축되지 않고 2011년까지 지속적으로 확대됐지만,
 - 금융위기 이후 선진국 경기 회복 둔화, 글로벌 교역 위축 등으로 공급 과잉 문제로 연결
 - 이에 한국 조선 산업은 세계 시장 위축에 따른 공급 과잉과 중국 추격의 이중고에 직면한 상황



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용). 자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

37) 일본 수출시장 점유율은 2000년 25.9%에서 지속적으로 하락.
 38) 2013년 양 국의 시장 점유율은 한국 25.8%, 중국 20.7%.
 39) 조선 수주량(천CGT, Lloyd's): ('12) 한국 6,823 중국 8,110 → ('13) 한국 15,553 중국 17,671.

④ (석유화학) 한국의 수출시장 점유율은 8위로 2위 중국과의 격차가 확대되는 가운데 對중국시장의 높은 의존도 및 중국의 경쟁력 강화로 최근 수출 위축

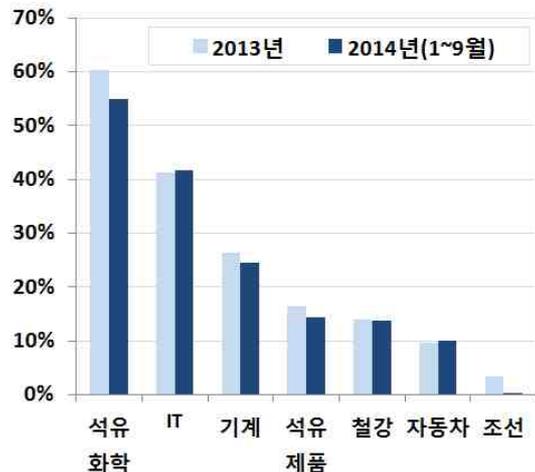
- 한국은 수출시장 점유율 8위로 2위 중국과의 점유율 격차가 확대
 - 석유화학의 수출시장 점유율은 2000년대 중반까지는 한국과 중국이 3~4% 대로 비슷
 - 그러나 금융위기 이후 중국의 수출이 급증하면서 2013년에는 9.7%로 세계 1위 미국의 점유율 미국 10.7%에 육박
 - 한국은 2013년 약 5.7%로 세계 8위 수준이며 한국과 중국의 수출시장 점유율 격차는 2005년 0.6%p에서 2013년 4.0%p까지 확대됨
- 특히 한국 석유화학 수출은 중국 의존도가 높아 중국의 산업 경쟁력이 강화될수록 중국 내수시장의 국산화에 따른 추가적인 위협 존재
 - 2013년 석유화학의 對중국수출의존도는 60.4%로 주력 산업 중 중국 의존도가 가장 높음
 - 따라서 중국 석유화학의 경쟁력 강화는 곧 중국 내수시장에서의 경쟁이 격화됨을 의미
 - 최근 한국의 석유화학 수출은 2013년 1분기 이후 성장세가 약화되고 있으며 2014년 상반기 수출은 전년동기대비 -5.1%를 기록한 반면, 중국의 석유화학수출은 2012년 4분기 이후 상승세를 보임

< 한국과 중국의 석유화학산업 수출시장점유율 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

< 주력산업별 對중국수출 의존도 >



자료 : 현대경제연구원 (KITA 자료 이용).

주 : 대중국수출 의존도 = 산업별 對중국수출/산업별 對세계수출.

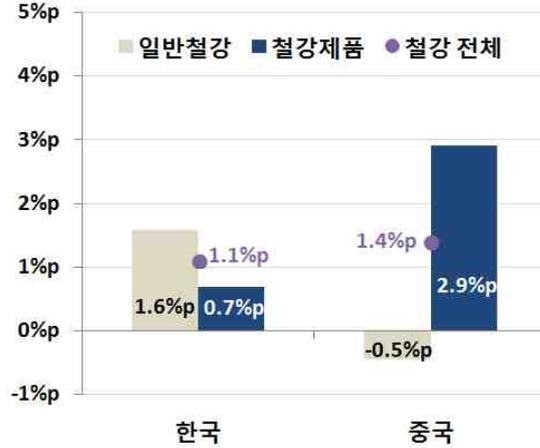
⑤ (철강) 양국 모두 금융위기 이후 수출시장 점유율이 상승했으나 한국은 저부가가치 품목, 중국은 고부가가치 품목을 중심으로 성장⁴⁰⁾

- 금융위기 이후 세계 시장 규모가 위축되는 가운데, 중국과 한국의 수출시장 점유율이 상승하며 2013년 현재 1위와 6위를 기록
 - 세계 철강(전체) 수출 시장은 2008년 역대 최대치인 8,200억 달러를 기록한 이후 하락하여 2013년 약 7,000억 달러로 약 15% 감소한 것으로 추정
 - 2013년 중국 철강 산업의 수출시장 점유율은 13.8%로 2008년 대비 1.4%p 상승했고 한국도 2013년 4.8%로 동기간 1.1%p 높아짐
- 그러나 한국은 일반 철강 중심으로 수출시장 점유율을 확대한 반면 중국은 상대적으로 고부가가치 품목인 철강 제품 중심으로 성장
 - 전체 철강 산업을 일반철강과 철강제품으로 분류 시, 중국은 상대적으로 부가가치가 높은 철강제품⁴¹⁾의 수출시장 점유율이 2008년 대비 2013년 2.9%p 상승한 반면, 한국은 0.7%p 상승에 그침
 - 또한 동기간 상대적으로 부가가치가 낮은 일반철강은 한국의 수출시장 점유율이 1.6%p 상승한 반면, 중국은 -0.5%p로 오히려 하락
 - 2014년 상반기에는 중국이 전년동기대비 일반 철강 수출액이 29.2% 증가하며 한국(4.6%) 대비 빠른 증가율을 보이고 있음

< 한국과 중국의 철강산업 수출시장점유율 추이 >



< 한국과 중국의 철강산업 부문별 수출시장점유율 변화 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).
주 : 2008년 대비 2013년 시장점유율 격차.

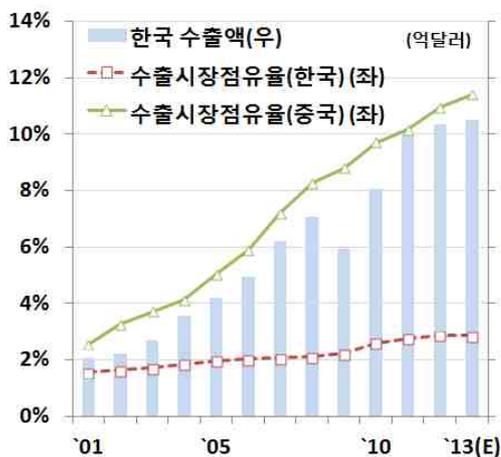
40) 철강 산업을 선철 및 반제품 중심의 일반철강(HS 72)과 반제품을 가공한 철강제품(HS 73)으로 구분하여 분석.

41) 한국의 2013년 철강 수출의 평균 단가 : 일반 철강 0.86\$/kg, 철강제품 2.01\$/kg.

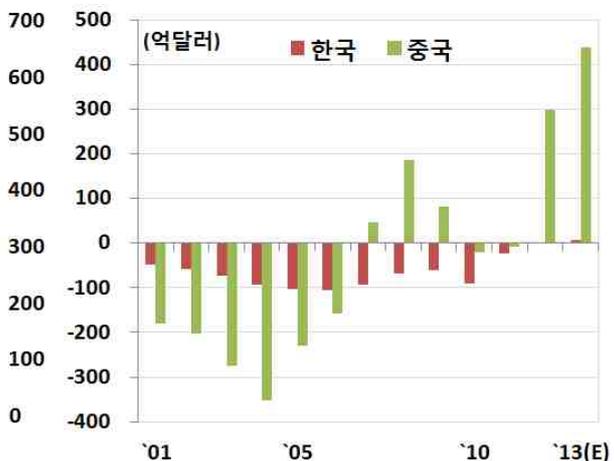
⑥ (기계) 한국의 경쟁력이 정체된 가운데 중국은 지속적인 성장으로 수출이 증가세를 지속하며 무역 수지 흑자가 지속

- 세계 수출시장의 성장률이 정체된 가운데 한국의 수출시장 점유율은 9위로 정체된 반면 중국의 점유율은 지속적으로 상승
 - 기계 산업의 세계수출시장 규모는 2013년 약 1조 8,300억 달러로 추정되며 최근 2년간 성장률이 제로 수준으로 정체(2012년 0.0%, 2013년 1.6% 성장)
 - 한국의 수출시장 점유율은 2000년대 중반 2.0% 수준을 유지하다가 금융위기 이후 소폭 상승하여 2011년 2.8%, 2013년 2.9%로 세계 9위를 기록
 - 반면 중국은 2000년대 초반까지는 한국과 유사했지만 이후 상승세가 지속되면서 2013년 기준 11.4%로 세계 3위로 부상
- 중국 무역수지는 큰폭의 흑자 추세로 전환된 반면, 한국은 최근 소폭 흑자를 기록했지만 이는 국내 설비투자 위축으로 수입 둔화에 기인한 현상으로 판단
 - 중국 기계 산업 무역수지는 글로벌 금융위기에 따른 충격 기간을 제외하면 2000년대 중반 이후 적자 감소 추세를 보이며 2012년에 이어 2013년에도 역대 최대 무역 수지를 기록
 - 반면, 한국은 2011년까지 지속적인 무역수지 적자를 기록한 가운데, 최근 2년간 무역 수지가 소폭 흑자세로 전환되었으나 수출 규모가 정체된 가운데 수입이 둔화되어 나타나는 일시적 현상으로 판단

< 한국과 중국의 기계산업 수출시장점유율 추이 >



< 한국과 중국의 기계산업 무역수지 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

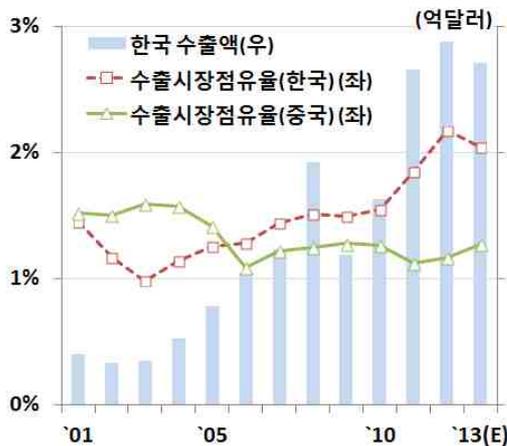
자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

⑦ (석유제품) 한국의 수출 시장 점유율은 중국 대비 우위에 있으나 양 국 모두 세계 시장에서의 경쟁력이 열위이며 무역수지 적자폭도 확대

- 한국의 수출 시장 점유율은 중국보다 높지만 양 국 모두 세계 10위권 밖으로 경쟁력이 열위
 - 석유제품 산업의 세계수출시장 규모는 2013년 약 2조 6,500억 달러로 추정되는 가운데, 최근 2년간 성장세가 정체되며(2012년 -7.6%, 2013년 0.2%) 금융위기 시기를 제외하고 최근 10년래 가장 낮은 성장률을 기록
 - 한국은 세계 시장 성장에 맞춰 매년 30% 전후의 성장세를 보였지만, 최근 시장 규모 급락에 따라 2012년 8.3%, 2013년 -5.9% 성장에 그치며 2013년 수출시장 점유율 2.0%(15위)를 기록
 - 2013년 중국 역시 수출 시장 점유율이 약 1.3% 수준에 머무르며 세계 21위에 그침

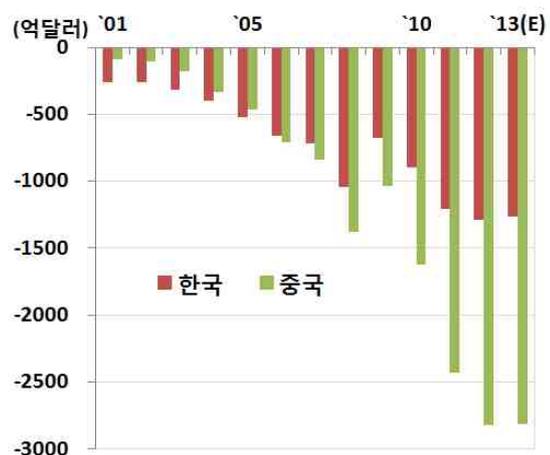
- 한국과 중국 모두 무역 수지 적자가 지속되는 가운데 중국의 무역 수지 적자폭이 최근 3년간 두 배 가까이 확대
 - 한국의 2013년 석유제품산업 무역 수지는 약 -1,260억 달러로 2000년대 중반 이후 -1,000억 달러 전후의 적자를 기록
 - 중국의 2013년 석유제품산업 무역 수지는 약 -2,810억 달러로 2010년의 -1,620억 달러 대비 약 1.7배 증가

< 한국과 중국의 석유제품산업 수출시장점유율 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

< 한국과 중국의 석유제품산업 무역수지 추이 >



자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

3. 정리 및 시사점

- (중국과의 산업 경쟁력 비교) 한국은 자동차를 제외한 대부분의 주력 산업에서 수출시장 점유율이 중국에 추월당했으며, IT산업은 시장 경합이 치열하고 조선·석유화학·철강·기계 산업은 경쟁 열위로 시장 구조 개편이 시급하다.
 - (경쟁 우위 확보) 자동차 산업은 한국의 경쟁력이 중국 대비 우위에 있는 것으로 판단되나, 범용 부품에서는 한·중 간 격차가 빠르게 축소
 - 자동차(완성차)의 수출시장 점유율은 중국 대비 우위를 기록
 - 그러나 중국 내 자동차 생산이 증가하면서 범용 부품을 중심으로 한국과 중국의 경합이 진행
 - (시장 경합 치열) IT 산업은 중국이 글로벌 생산기지 역할을 수행하면서 기술력을 축적하고 거대 내수 시장 및 정부 지원을 토대로 산업 경쟁력을 강화하면서 한국과 경합이 치열⁴²⁾
 - (반도체) 한국이 시장 호황을 바탕으로 메모리반도체 부문에 집중하는 동안 중국은 상대적으로 고부가가치 품목인 시스템반도체 육성에 주력
 - (유무선통신) 유무선통신은 중국 제품이 자국 내수시장을 넘어 세계 수출시장을 공략하기 시작했으며 중국 정부가 고가의 스마트폰 보조금을 삭감하면서 중국 내수시장에서의 추격이 거세질 전망
 - (디스플레이) 디스플레이는 대중국 수출의존도가 과반을 상회하며 중국은 TV, 모바일기기 등 산업 수요처에서 자국 브랜드의 성장과 함께 디스플레이패널의 자급률을 높여가고 있음
 - (경쟁 열위 및 산업 구조 개편 시급) 조선·석유화학·철강·기계 산업은 중국의 수출시장 점유율이 한국과 유사하거나 이미 추월하여 고부가가치 품목을 중심으로 산업 구조 개편이 시급
 - (조선) 중국과 점유율 차이가 거의 없는 가운데 최근 2년간 중국의 수주 규모가 한국을 추월하였으며 금융위기 이후 공급과잉문제가 지속되면서 세계 시장 규모 자체가 위축된 이중고에 직면⁴³⁾

42) IT 산업은 수출시장 점유율을 기준으로 판단할 경우 중국이 한국에 경쟁 우위에 있으나, 중국 시장이 글로벌 생산기지로서의 역할을 하고 있다는 점에서 수출시장 점유율만을 기준으로 산업 경쟁력을 판단하기는 어려우며, 중국 브랜드의 글로벌 경쟁력 및 성장 추세 등을 추가로 고려하여 진단.

43) 조선 산업은 2013년 기준으로는 한국의 수출시장 점유율이 중국 대비 우위에 있으나 최근 10년간 한국의 점유율에는 큰 변화가 없는 반면 중국은 빠르게 성장했으며 2012년은 중국이 한국 대비 약 0.7%p 앞서 경쟁열위 산업으로 진단.

- (석유화학) 석유화학은 특히 대중국수출의존도가 60%에 육박하고 있어 중국의 산업 경쟁력이 강화될수록 세계 시장에서의 추격 뿐만 아니라 중국 내수시장의 국산화에 따른 추가적인 위협이 존재
- (철강) 양국 모두 금융위기 이후 철강 산업의 세계 시장 영향력이 확대되었으나, 한국은 상대적으로 저부가가치인 일반 철강의 수출시장 점유율 확대에 기인
- (기계) 한국의 수출시장 점유율이 정체된 반면, 중국은 수출 증가세를 지속하며 무역 수지가 흑자세로 전환

< 한국과 중국의 주력산업별 수출시장 점유율(2013년) >

(%, 순위, %p)

	자동차	IT				조선	석유화학	철강	기계	석유제품 ⁴⁴⁾
		반도체	유무선통신	디스플레이						
한국 (%)	5.8	7.3	8.9	5.9	15.3	25.8	5.7	4.8	2.9	2.0
세계순위 (위)	5위	2위	4위	3위	2위	1위	8위	6위	9위	15위
중국 (%)	3.2	31.7	19.4	40.5	28.5	20.7	9.7	13.8	11.4	1.3
세계순위 (위)	11위	1위	1위	1위	1위	2위	2위	1위	3위	21위
점유율 격차(%p) (한국-중국)	2.6	△24.4	△10.6	△34.6	△13.2	5.2	△4.0	△9.0	△8.5	0.8

자료 : 현대경제연구원 (UN, IMF 자료 이용).

44) 석유제품 산업은 한국의 수출시장 점유율이 중국 대비 우위에 있으나 양국 모두 10위권 밖으로 세계 시장에서의 경쟁력이 상대적으로 낮으며 수입 수요 증가로 무역수지 적자폭이 확대되고 있음. 따라서 중국과의 산업 경쟁력 비교 대상에서 석유제품 산업은 제외.

○ 시사점

첫째, 중국 산업구조 고도화에 대응하기 위해 한국 주력 산업의 고기술·고부가가치화가 필요하다.

- 중국은 가격경쟁력을 기반으로 세계 수출 시장에서의 영향력을 확대한데 이어 최근에는 기술경쟁력도 상승하고 있어 한국은 대부분의 주력산업에서 중국과의 경쟁이 치열해질 것으로 전망됨
- 따라서 저가의 범용제품보다는 중국과의 기술경쟁력 격차 확대 등 비가격경쟁력을 꾸준히 강화해 나가야 함
- 한국 주력 산업의 비가격경쟁력 제고를 위해 R&D 투자 확대, 연구 인력 육성 등을 통해 원천·핵심 기술력을 확보하고 고기술·고부가 제품 개발에 주력해야 함

둘째, 핵심 신소재·부품, 융복합 신기술 제품 등 신성장 제조업을 육성하여 추격이 어려운 신규 주력 산업을 육성해야 한다.

- 기존 주력 산업은 대부분 중국의 추격이 진행되고 있어 이에 대응하기 위해서는 현재 주력산업의 기술경쟁력 제고를 넘어 중국이 단기간에 추격하기 어려운 신규 주력 산업을 확보해야 함
- 생명과학, 신소재, 우주항공 등 다양한 신산업의 기반을 육성하고 관련 신기술 개발과 기술 표준 선점 등을 통해서 새로운 시장을 주도하려는 노력이 필요함
- 동시에 기술 인력 양성에 대한 정부 지원의 확충, 벤처 등 중소기업에 대한 기술 지원 강화, 금융 지원 확대 등 신산업 육성을 위한 정책을 수립해야 함

셋째, 중국 시장에 대한 의존도가 특히 높은 산업은 차이나 리스크에 대비하기 위해 수출 지역을 다변화해야 한다.

- 중국 주력 산업의 경쟁력 강화 및 한국 주력 산업의 높은 대중국 수출의존도로 차이나 리스크가 현실화될 우려
- 특히 석유화학 및 디스플레이 산업의 경우 대중국 수출 의존도가 50%를 상회하고 있어 중국 업체의 경쟁력 강화 및 국산화 진행에 따른 국내 업체의 수출 감소 가능성이 제기되는 상황
- 이에 따라 중국 이외의 ASEAN, 중동 등 새로운 신흥국으로 부상하고 있는 국가를 대상으로 수출 지역을 다변화하려는 노력이 요구됨 **HRI**

경제연구본부 백다미 선임 연구원 (2072-6239, dm100@hri.co.kr)

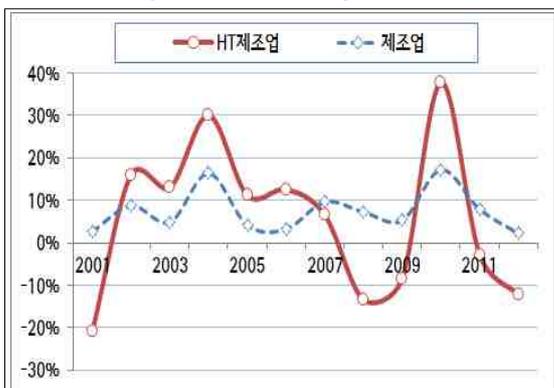
국내 고부가가치 산업의 특징과 시사점⁴⁵⁾

1. 문제제기

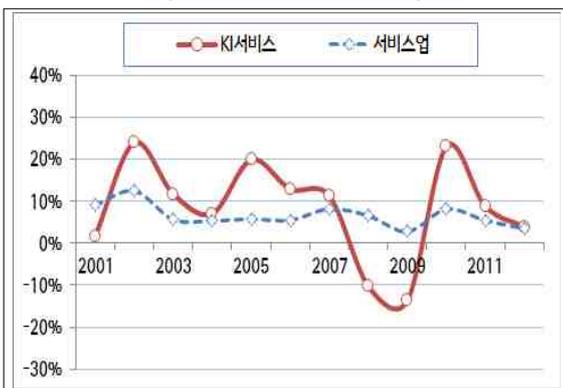
- 지금 우리나라 산업은 경쟁력 강화와 성장 지속을 위해 한단계 업그레이드된 고부가가치 산업구조로의 변신이 시급
 - 글로벌 경쟁 심화에다가 기존기술의 성숙화, 평준화로 인해 기존 제품이 '일상용품'(commodity)화하면서 가격 경쟁이 심화되고 있음
 - 여기에 미국을 비롯해 주요 선진국의 제조업 부활 정책에다가 특히 중국의 급추격에 따라 선진국 기업과 신흥국 기업의 압박을 극복해야 함
- 그러나 우리나라의 고부가가치 산업은 최근 들어 오히려 하락세를 보이고 있으며, 특히 첨단기술제조업은 부가가치가 마이너스 성장을 보임
 - OECD에서는 고부가가치 업종으로 제조업에서는 첨단기술제조업(High-Technology Manufacturing; HT제조업)과 서비스업에서는 지식집약서비스업(Knowledge-Intensive Service; KI서비스업)을 규정(*다음 쪽 아래 표 참조)
 - 이를 기준으로 우리나라의 2001년 이후 부가가치 금액 추이를 살펴보면,
 - HT제조업은 급증했던 부가가치가 2004년 이후 금융위기까지 급락하다가, 2010년 일시적 반등했으나 2011년부터 다시 마이너스(-) 성장으로 반전
 - KI서비스업은 지난 10여년 동안 20%대 성장 벽을 극복하지 못하였으며, 글로벌 금융위기 이후 일시적 반등하던 것이 2011년부터 다시 감소세로 전환
 - 이에 따라 두 업종을 합한 전체 고부가가치 산업의 부가가치는 2010년 전년대비 +27.2% 성장을 보인 이후 2011년 +5.2%, 2012년 -0.7%로 하락세를 지속

< 우리나라 고부가산업의 부가가치 증감률(전년대비) >

● HT제조업(첨단기술제조업)



● KI서비스업(지식집약형서비스업)



자료 : 미국 NSF, Science and Engineering Indicators 2014, 2014.; 한국은행, 경제통계시스템.

주 : 1) HT제조업과 KI서비스업(금융, 사업서비스, 통신서비스만 포함)은 NSF 참조.

2) 전체 제조업과 서비스업(도소매 및 음식숙박업, 운수 및 보관업, 금융 및 보험업, 부동산 및 임대업, 정보통신업, 사업서비스만 포함)의 총부가가치 기준은 한국은행 참조.

45) 현대경제연구원, 『VIP리포트』 15-14호, “국내 고부가가치 산업의 특징과 시사점 - 고부가가치 산업의 부가가치 하락세 지속” (2015.4.13).

- 최근 고착화하고 있는 한국 경제의 저성장 기조를 극복하기 위해서는 무엇보다 산업구조인 측면에서 고부가가치 산업의 비중을 끌어올리는 게 중요
 - 산업의 경쟁력은 곧 생산성(=부가가치/생산비용)인데, 우리나라의 경우 생산비용이 빠르게 증가하는 반면 산업이 창출하는 부가가치는 제자리 걸음
 - 속성상 노동, 자본 등의 생산비용 측면은 비가역적이기 때문에 생산성을 높이기 위해서는 산출물의 고부가화에 주력해야 함
 - 특히 산업구조의 측면에서 고부가산업의 비중을 높이고, 이들 산업의 성과가 다른 부문의 성장을 견인하는 역할이 중요

- 본 보고서는 우리나라 고부가가치 산업의 현재 특징을 살펴보고, 육성 과제를 도출하는 데 목적을 둠
 - ‘고부가가치 산업’은 OECD의 HT제조업과 KI서비스업 규정을 기초로 해서 두 가지 업종을 합한 이른바 KTI산업(Knowledge- and Technology-Intensive Industry; 지식 및 기술 집약 산업)으로 간주⁴⁶⁾
 - KTI산업과 하위의 HT제조업, KI서비스업에 대해 부가가치 창출, 무역수지 등을 주요국과의 비교를 통해 특징을 살펴보고,
 - 끝으로 KTI산업의 부가가치 확대를 위한 정책 과제를 제언함

< OECD의 HT제조업과 KI서비스업 분류 >

구분		소속 산업
KTI산업 (Knowledge- & Technology-Intensive Industry)	HT 제조업	항공우주, 제약, 컴퓨터 및 사무기기, 반도체 및 통신기기, 과학측정기기 등 5대 업종
	KI 서비스업	· 상업용서비스: 금융, 통신서비스, 사업서비스 (소프트웨어(S/W), R&D 포함) · 공공서비스: 교육, 헬스케어

자료 : · OECD, "Knowledge-based industries and services", *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999*, 1999.
 · OECD, "Annex 1. Classification of Manufacturing Industries Based on Technology", *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2007*, 2007.
 · 미국 National Center for Science and Engineering Statistics, "U.S Knowledge-Intensive Services Industries Employ 18 Million and Pay High Wages", *InfoBrief*, Oct. 2014.

46) 자료 수집 여건에 따라 분석 대상에 포함되는 업종이 차이가 있음에 유의.

2. KTI산업(Knowledge- and Technology-Intensive Industry)의 특징

- 첫째, (성장성 및 수익성) KTI산업은 장기간 성장 둔화세이지만, 수익성이 개선되고 있으며, 업종별로는 KI서비스업이 성장성, 수익성 모두 미흡
- KTI 산업 전체로는 매출액이 2009년~2013년 연평균 8.1% 성장(전산업 8.1%)했으나, 전산업 대비 매출액 비중이 동기간 약 17%대에서 정체
- 성장성(매출액증가율 기준)은 2010년 11.6%에서 2013년 5.9%로 둔화하고 있으나, 수익성(매출액영업이익률 기준)은 개선되고 있는 추이를 보임
- 세부 업종별로 보면, HT제조업은 전체 제조업 대비 매출 비중이 확대되고, 매출액영업이익률이 개선되고 있으며,
- KI서비스업은 전체 서비스업 대비 매출 비중이 확대되고 있으나, 매출액영업이익률이 하락세를 보이고 있음
- 다만 2009~2013년 매출액 연평균 증감률로 볼 때 HT제조업은 9.5%로서 제조업 8.6%보다 높았으나, KI서비스는 5.4%로서 서비스업 8.1%에 크게 못 미침

< KTI산업의 매출 및 비중 >



< HT제조업, KI서비스업 실적 추이 >

업종	지표	2009	2011	2013
HT 제조업	매출액증가율	-	2.9%	5.9%
	영업이익률	5.2%	4.4%	8.2%
	전 제조업 대비 매출 비중	23.5%	21.4%	24.3%
KI 서비스업	매출액증가율	-	8.1%	5.8%
	영업이익률	6.5%	7.4%	5.3%
	전 서비스업 대비 매출 비중	48.8%	45.1%	48.7%
KTI업	매출액증가율	-	4.6%	5.9%
	영업이익률	5.7%	5.4%	7.3%
	전산업 대비 매출 비중	17.8%	16.2%	17.8%

자료 : 한국은행, 『경제통계시스템』.

주 : 1) HT제조업은 제조업의 첨단기술업종이며, KI서비스업은 출판·영상·방송통신 및 정보서비스업과 전문·과학 및 기술 서비스업이 포함.

2) 영업이익률은 매출액 대비 영업이익률(%)을 의미.

- 둘째, (부가가치) ① KTI산업의 부가가치가 장기간 정체 상태를 지속하면서 GDP 대비 비중이 미미하나 하락

- 우리나라는 2001년 920억 달러였던 KTI산업의 부가가치가 이후 2007년 2,062억 달러까지 급증했으며,
- 글로벌 금융위기로 급락했던 부가가치가 2010년 반등하였으나 2012년까지 2007년 수준과 비슷한 규모를 유지하면서 정체 상태를 보임
- GDP 대비 KTI산업 부가가치 비중이 2000년 18.3%에서 2010년 20.1%로 증가세를 보였던 것이 최근 들어 감소하고 있으며,
- 주요국과 비교해서 살펴보면, 한국(2012년 18.9%)은 미국(26.5%)보다 크게 낮으나, 일본(18.8%), 독일(17.9%)과는 비슷한 것으로 나타나며,
- 이들 국가의 정체 또는 감소와 달리 중국은 동 비중이 2000년 12.7%에서 2012년 15.5%로 급증하는 것으로 나타나 고부가산업의 GDP 기여도가 가파르게 상승

< KTI산업 부가가치 추이 >



< KTI 산업의 GDP 대비 부가가치 비중 >

국가	2000	2005	2010	2012
한국	18.3%	19.7%	20.1%	18.9%
미국	25.3%	26.0%	26.5%	26.5%
독일	17.2%	18.6%	18.5%	17.9%
일본	19.3%	20.2%	19.2%	18.8%
중국	12.7%	13.5%	15.0%	15.5%
세계 전체	19.1%	19.1%	18.7%	18.2%

자료 : 미국 NSF, Science and Engineering Indicators 2014, 2014.

주 : · HT제조: 반도체, 컴퓨터, 통신기기, 제약, 과학측정기기, 항공우주등 첨단제조업종.
· KI서비스: 금융업, 사업서비스, 통신서비스 등 상업용 KI서비스업종.

- ② HT제조업과 KI서비스업으로 나뉘 보면, HT제조업은 미국, 독일, 일본 등에 비해 부가가치 비중이 높지만 줄어들고 있는 추세이고, 반면에 KI서비스업은 부가가치 비중이 늘고 있지만 이들 국가에 비해 낮은 수준

- 주요국과 비교해 GDP 대비 HT제조업과 KI서비스업의 부가가치 비중 추이를 살펴보면,
- 우리나라 HT제조업은 동비중이 최근 줄어드는 추세이지만 2012년 4.7%로서 미국(2.7%), 독일(2.4%), 일본(2.2%)로서 월등히 높은 수준
- 반면에 KI서비스업은 최근 비중이 늘고 있지만, 2012년 14.2%로서 미국(23.8%), 일본(16.6%), 독일(15.5%)에 비해 낮은 수준
- 한편, 중국은 HT제조업 부가가치가 가파르게 늘어나, 2012년에 한국과 비슷한 4.4%에 도달했으며, KI서비스업 비중도 증가세 시현

< HT제조업, KI서비스업의 GDP 대비 부가가치 비중 추이 >

구분	HT제조업				KI서비스업			
	2000	2005	2010	2012	2000	2005	2010	2012
한국	6.0%	5.7%	6.2%	4.7%	12.3%	14.0%	14.0%	14.2%
미국	2.9%	2.5%	2.8%	2.7%	22.4%	23.4%	23.7%	23.8%
독일	2.3%	2.6%	2.4%	2.4%	14.9%	16.0%	16.1%	15.5%
중국	2.8%	4.6%	4.2%	4.3%	10.0%	8.9%	10.8%	11.2%
일본	3.9%	3.5%	2.7%	2.2%	15.4%	16.7%	16.5%	16.6%
세계 전체	2.7%	2.4%	2.2%	2.1%	16.4%	16.8%	16.5%	16.1%

자료 : 미국 NSF, Science and Engineering Indicators 2014, 2014.

- 주 : · HT제조업: 반도체, 컴퓨터, 통신기기, 제약, 과학측정기기, 항공우주등 첨단제조업종.
· KI서비스업: 금융업, 사업서비스, 통신서비스 등 상업용 KI서비스.

- ③ HT제조업의 하위 업종별 부가가치 추이를 보면, 컴퓨터 및 사무용 기기를 제외한 HT제조업종에서 높은 증가세를 시현했으며, 주요국과 비교해 반도체, 통신기기 업종에의 의존도가 높음
- 2001년~2012년 동안 부가가치 연평균 증가율로 보면 과학측정기기 12.8%, 반도체 8.9%, 제약 8.9%, 통신기기 5.8% 등 대체적으로 높은 증가율을 시현한 반면, 컴퓨터 및 사무용 기기는 -10.8%로 급감
- 2012년 부가가치 비중으로 보면 한국은 반도체와 통신기기에의 의존도가 높은 반면, 미국, 독일, 일본은 과학측정기기, 제약에의 의존도가 높음

< HT제조업의 하위 업종별 부가가치 실적 >

업종	'01~'12년 부가가치 연평균증감률	주요국의 업종별 부가가치 비중(2012년)				
		한국	미국	독일	일본	중국
HT제조업	7.1%	100%	100%	100%	100%	100%
반도체	8.9%	44.2% (7%p)	19.0% (4%p)	11.5% (-2%p)	21.3% (-9%p)	30.2% (0%p)
컴퓨터 및 사무용기기	-10.8%	1.7% (-11%p)	5.8% (-5%p)	3.9% (-3%p)	8.7% (-5%p)	14.5% (7%p)
통신기기	5.8%	26.6% (-4%p)	7.2% (-6%p)	4.5% (-1%p)	17.4% (-5%p)	15.9% (-18%p)
계약	8.9%	14.2% (2%p)	14.4% (-4%p)	27.7% (5%p)	30.3% (9%p)	27.1% (8%p)
과학측정기기	12.8%	11.7% (5%p)	35.2% (13%p)	37.4% (0%p)	16.4% (6%p)	9.4% (2%p)
항공우주	6.4%	1.7% (0%p)	18.3% (-3%p)	14.9% (1%p)	6.0% (4%p)	2.9% (1%p)

자료 : 미국 NSF, *Science and Engineering Indicators 2014*, 2014.

주 : 1) '비중'은 2012년 기준으로 HT제조업에서 각 업종이 차지하는 부가가치 비중(%).
2) 괄호 안은 2012년 부가가치비중과 2001년 부가가치비중의 차이(%p).

- ④ KI서비스업 업종별로 살펴보면, 통신서비스는 부가가치가 2012년 마이너스 성장을 기록했고, 사업서비스는 주요국에 비해 GDP 비중이 크게 낮음
 - '01년~'12년 KI서비스업의 부가가치는 연평균 8.3% 성장했으며, 이중 금융 9.1%, 사업 8.7%를 보였으나 통신(S/W, R&D 포함)은 4.8%에 불과
 - 통신서비스는 2007년 이후 감소세를 보였다가 재차 반등에 나섰으나 2012년 다시 미미하나마 전년에 비해 부가가치 규모가 축소
 - 주요국과 업종별 부가가치의 GDP 비중을 살펴보면, 금융서비스는 미국보다 낮지만, 일본, 독일보다 많은 것으로 나타나며,
 - 사업 서비스 부문의 비중이 주요국에 비해 크게 낮은 것으로 나타남

< KI서비스업의 부가가치 >

○ 부가가치 추이



○ GDP 대비 부가가치 비중 (2012년)

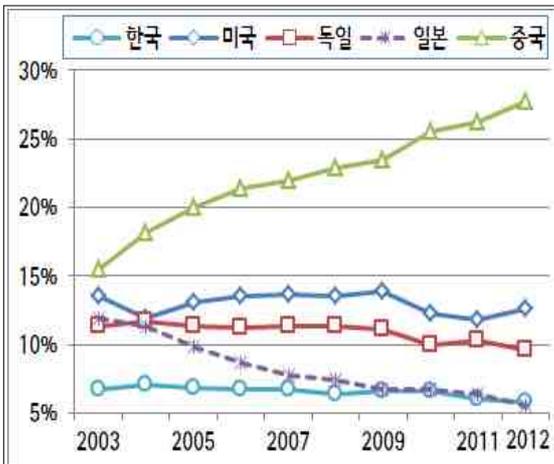
업종	(단위:%, %p)				
	한국	미국	독일	일본	중국
KI 서비스	14.2	23.8	15.5	16.6	11.2
금융	6.6 (0.9)	7.9 (-0.2)	4.1 (.4)	6.2 (-0.1)	5.7 (1.2)
사업	5.7 (0.6)	12.9 (1.3)	10.0 (0.3)	8.3 (0.8)	3.1 (0.1)
통신	1.9 (-0.6)	3.0 (-0.4)	1.4 (-0.4)	2.2 (0.0)	2.3 (0.1)

자료 : 미국 NSF, *Science and Engineering Indicators 2014*, 2014.

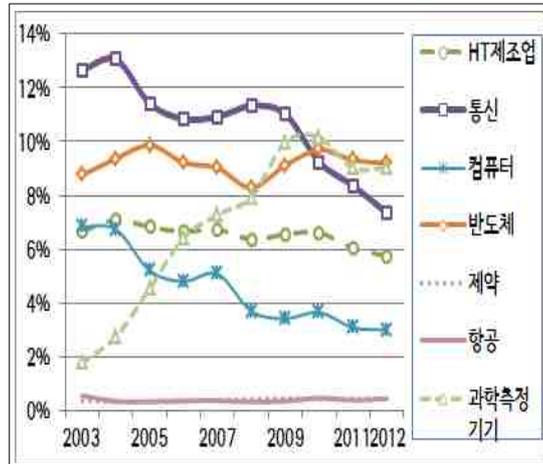
주 : 1) 괄호 안은 2012년 비중과 2001년 비중의 차이(%p).
2) 통신서비스에는 소프트웨어, R&D도 포함.

- 셋째, (수출경쟁력) HT제조업은 ①전세계 수출 시장 점유율이 지난 10년간 약 6%에 머물러 있으며⁴⁷⁾, ② 대다수 HT제조업종 점유율이 하락했으며, ③ 이에 따라 늘어났던 HT제조업의 무역수지율이 최근 하락세로 반전
- HT제조업의 전세계 수출시장에서 한국 점유율이 2004년 7.1%를 정점으로 점차 떨어져 2012년 5.8% 시현 (*'12년 수출 시장 점유율: 중국 27.7%, 일본 5.8%)
- 업종별로 보면 과학측정기기를 제외한 대다수 HT제조업종이 2003년에 비해 2012년 수출시장 점유율이 정체 또는 감소했으며,
- 특히 컴퓨터 및 사무용 기기의 경우, 세계 수출시장은 2003~2012년 연평균 4.6% 증가했지만 한국 제품은 -4.5%의 마이너스 성장을 보였음

< HT제조업의 전세계 수출시장 비중 >



< HT제조업종별 수출시장 점유율 >



자료 : 미국 NSF, *Science and Engineering Indicators 2014*, 2014.

주 : HT산업 : 반도체, 컴퓨터, 통신기기, 제약, 과학측정기기, 항공우주등 첨단제조업종.

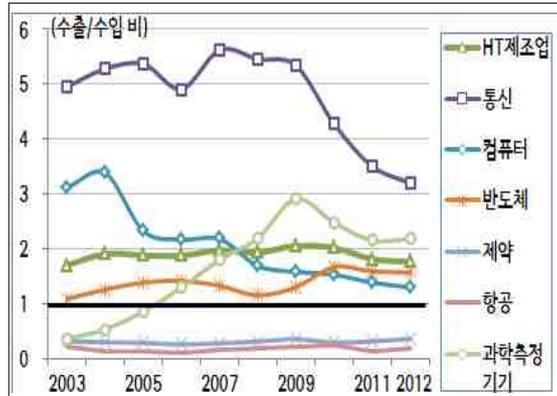
- 우리나라 제조업 전체 수출에서 HT제조업 비중이 2003년 35.5% 이후 감소세로 전환했으며, 특히 2011년에는 22.8%(2010년 28%), 2012년에는 21.7%로 급락
- 그동안 미미하나마 늘어왔던 HT제조업의 무역수지율(=수출/수입)이 2011년부터 하락하고 있으며, 세부 품목으로는 특히 통신기기와 컴퓨터가 현저
- 반면에 2000년대초 만해도 수입이 많았던 과학측정기기는 수출 증가로 2012년 무역수지율이 2.2에 달했으며, 반도체도 약간의 상승 시현

47) 우리나라 제조업 수출에서 HT제조업 점유율이 '03년 35.5%에서 감소하여 '12년 21.7%로 하락.

< HT제조업종별 수출시장 위상변화 >

업종	'03~'12년 수출 연평균증감률		'08 vs '12 수출점유율 차이
	세계	국내	
HT제조업	8.6%	6.8%	-0.9%p
통신	9.4%	3.0%	-5.3%p
컴퓨터	4.6%	-4.5%	-3.8%p
반도체	8.0%	8.6%	0.4%p
계약	11.9%	14.5%	0.1%p
항공	10.1%	7.5%	-0.1%p
과학측정기기	10.9%	32.8%	7.3%p

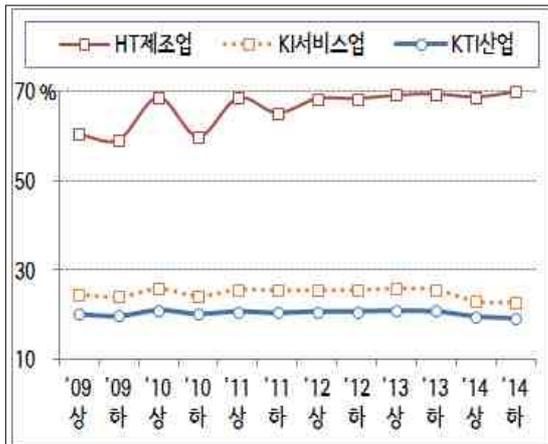
< HT제조업종별 무역수지율 >



자료 : 미국 NSF, *Science and Engineering Indicators 2014*, 2014.
 주 : 무역수지율은 수출을 수입으로 나눈 비율.

- 넷째, (인력현황) KTI산업은 전반적으로 인력현황이 개선되고 있으며, HT제조업보다 KI서비스업의 인력양성이 시급
 - HT제조업은 제조업내 인력비중이 증가세를 보이면서 2014년 하반기에 제조업 전체 인력에서 69.9%까지 증가했으며, 인력부족률도 크게 개선
 - KI서비스업은 2014년 들어 서비스업내 인력비중이 감소하고 있으며, 인력부족률이 서비스업 전체보다 낮으나 여전히 2%의 고수준

< KTI 업종의 인력 비중 >



< KTI 업종의 인력부족률 >



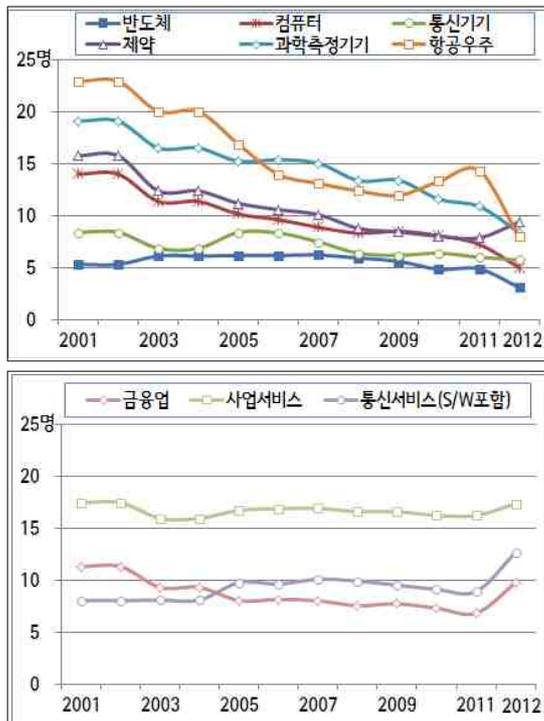
자료 : 고용노동부, “직종별 사업체 노동력 조사”, 통계청 KOSIS.
 주 : 1) 인력비중은 = 업종별 필요인력(=현재인력+부족인력) / 업종 전체 인력.
 2) 인력비중에서 ‘HT제조업’은 제조업 대비 비중, ‘KI서비스업’은 서비스업 대비 비중, ‘KTI산업’은 전산업 대비 비중을 의미.
 3) 인력부족률(%) = 부족인력 / (현재인력+부족인력) x 100.
 4) · HT제조업: (C21)의료용 물질 및 의약품 제조업, (C26)전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업, (C27)의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업.
 · KI서비스업: (J) 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업, (K) 금융 및 보험업, (M)전문, 과학 및 기술 서비스업.

- 다섯째, (취업유발) HT제조업의 취업유발계수와 부가가치 축소에도 불구하고 KI서비스업의 취업유발계수가 커지는 데다가 부가가치가 늘어나면서 KTI 산업은 취업 유발 인원이 큰 폭으로 확대

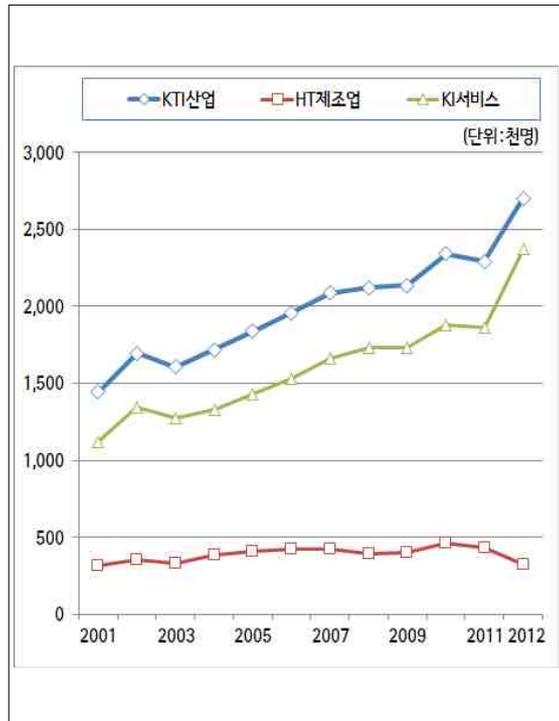
- HT제조업종들은 취업유발계수가 줄어드는 추세에다가 최근 부가가치가 하락하면서 HT제조업종을 합한 총 취업유발인원 또한 2010년 465,616명에서 2012년 326,570명으로 급락
- 반면에 KI서비스업종들은 부가가치가 꾸준히 늘어나고 취업유발계수가 커지면서 2000년대 중반부터 100만명대에 머물렀던 KI서비스업종의 총 취업유발인원이 2012년 2,374,959명으로서 200만명대에 진입
- 이 때문에 KTI산업내에서 HT제조업과 KI서비스업의 취업유발인원 비중이 2001년 22% : 78%에서 2007년 20%:80%, 2012년 12% : 88%로 변화

< KTI 업종의 취업유발계수 및 취업유발인원 추이 >

○ 취업유발계수(위 HT제조업, 밑 KI서비스업)



○ 취업유발인원



자료 : 한국은행(경제통계시스템), 미국 NSF(*Science and Engineering Indicators 2014*, 2014) 자료를 활용해 현대경제연구원에서 산출.

- 주 : 1) 취업유발계수: 최종수요액 10억원당 취업자수(명).
 2) 취업유발인원 = 취업유발계수 × 부가가치액.
 3) · HT제조업: 반도체, 컴퓨터 및 사무기기, 통신기기, 제약, 과학측정기기, 항공우주.
 · KI서비스업: 금융업, 사업서비스, 통신서비스.

- 만약 KTI업종의 부가가치를 10% 늘린다면, 취업유발인원이 HT제조업은 약 3만 9천명, KI서비스업은 약 25만 5천명, 그리고 KTI업종은 이 둘을 합하여 약 29만 4천명이 늘어나는 것으로 추정 (*아래 표 “※KTI업종 부가가치 10% 증가시 취업유발인원 추정” 참조)

※ KTI업종 부가가치 10% 증가시 취업유발인원 추정

- HT제조업과 KI서비스업의 취업유발계수를 2012년 취업유발계수와 부가가치를 기준으로 산출한 하위업종별 취업유발인원을 가중치로 해서 가중평균으로 산정
 - HT제조업 : 반도체, 컴퓨터 및 사무기기, 통신기기, 제약, 과학측정기기, 항공우주
 - KI서비스업: 금융업, 사업서비스, 통신서비스 (S/W, R&D 포함)
- 이를 기준으로 산정된 취업유발계수와 2012년 부가가치(실적치)를 활용하면, 2012년 취업유발인원은 HT제조업이 약 39만명, KI서비스업이 약 255만명이고, KTI산업은 이 둘을 합한 294만명으로 추정
 - 가중평균방식과 달리 하위업종의 2012년 취업유발인원을 단순 합산할 경우, HT제조업은 약 33만명, KI서비스업은 약 237만명, 이를 합해 KTI산업은 270만명으로 나타남
- 이를 활용해 부가가치(2012년 실적)를 10% 더 늘린다면, 취업유발인원이 HT제조업은 약 3만 9천명, KI서비스업은 약 25만 5천명, 그리고 KTI업은 약 29만 4천명이 늘어나는 것으로 추정

자료 : 한국은행(경제통계시스템), 미국 NSF(Science and Engineering Indicators 2014, 2014) 자료를 활용해 현대경제연구원에서 산출.

3. 시사점

- ‘좋은 일자리’ 창출과 고부가가치 산업구조로 변신하기 위해 HT제조업의 신사업을 발굴하고, 취약한 KI서비스업을 육성하는 KTI산업 정책이 요청
 - 점차 경쟁력이 저하하고 있으며, 일부 업종에 편중된 KTI산업을 조속히

- 개편해야 하며,
- 이를 활용해 고부가가치 산업이면서 생산성 증가에 따른 채용유발효과가 큰 KTI 산업을 강화해 '좋은 일자리 창출'과 선진국형 산업구조로 변신
- 첫째, 선진경제에서 요구하는 경제의 고부가화에 조기 대응하고, 서비스화 트렌드를 산업 구조 개편의 기회로 적극 활용하기 위해 KTI 산업을 총괄 육성하는 맞춤형 마스터플랜 수립
- HT제조업과 KI서비스업을 총괄해 국가 차원에서 R&D 강화, 시장 개발, 규제 개혁 등 KTI 산업 육성 기본 방향을 수립
 - 제조업에 편중된 산업 정책을 벗어나 서비스업 특히 KI서비스업의 국제 경쟁력을 제고하는 서비스업 중심의 정책 기획 기능을 강화
 - 특히 R&D 확대를 통한 HT제조업의 부가가치 확대와 함께 사업서비스 등 KI서비스업의 확대 정책이 더욱 요청
- 둘째, HT제조업 측면에서는 추락하는 경쟁력을 재강화하는 한편 경쟁력이 있는 ICT 산업의 활용도를 높이면서 여타산업을 육성하는 미래 HT제조업 육성책을 마련
- HT제조업을 재강화하기 위해서는 제한된 예산, 인력 등을 집중할 수 있도록 국가가 기초기술과 사업화를 촉진하는 '선단형 R&D 개발' 체제를 구축하고,
 - 기업의 신사업 개발과 사업화를 활성화하는 투자 지원과 기존 산업 제도의 개편을 통한 시장 환경을 조성
 - HT제조업구조에서 비중이 높은 ICT업종외에 여타 업종의 산업 육성책, 그리고 ICT 기술을 이들 업종 기술에 활용하는 융합화 촉진책을 강화
- 셋째, KI서비스업 측면에서는 제조업의 서비스화 트렌드를 활용한 육성 대책이 필요
- 선진국 특히 미국과 비교해 볼 때, 잠재적 성장 가능성이 높으며, 부가가치와 일자리 창출 효과가 큰 KI 서비스업에 대해 국가 차원의 맞춤형 추진 전략을 수립해야 하고,

- 무엇보다 글로벌 경쟁 기반을 갖춘 제조업을 활용하는 한편 제조업의 성장 한계를 극복하기 위해서는 낙후되어 있는 사업 서비스 분야에 대한 R&D를 비롯한 종합 정책을 강화
 - 또한 제조업의 서비스화 트렌드를 고려하여 제조업의 고부가가치화를 도모할 수 있는 대책 강구
- 넷째, KTI 산업의 국내 투자 환경을 촉진하고 인력 양성을 배양
- KTI산업의 육성 과정에 가장 중요한 민간 분야의 국내 투자를 촉진하기 위한 사업 환경을 개선하고,
 - 첨단업종에서의 큰 장애 요인인 제대로 시장이 형성되지 않거나 시장 주도에 실패하는 과제를 극복하기 위해서는 R&D 지원 범위를 기술개발부터 시장개발까지로 확장하는 정책이 필요하고,
 - KTI업종, 특히 필요 인력이 확대될 필요가 있는 KI서비스 업종에 대하여는 인력수급실태의 파악과 함께 신사업, 신업태에 맞춘 국가 인력 양성의 국가직무능력표준(NCS)를 제시하고, 양성 기반을 구축해야 할 것임

경제연구본부 이장균 수석연구위원 (2072-6231, johnlee@hri.co.kr)

지금이 재생에너지 산업의 경쟁력을 높일 시점이다⁴⁸⁾

1. 개요

○ 저유가 시대의 재생에너지

- 최근 국제 유가 하락에 따라 석유의 대체 에너지원인 재생에너지의 경쟁력이 낮아지고 투자가 위축될 것이라는 불안감이 확산
 - 국제유가는 글로벌 금융위기 이후 배럴당 100~110달러 수준까지 회복되었다가 2014년 말부터 빠른 속도로 하락한 뒤 최근 다시 회복세로 전환
- 그러나 장기적으로 재생에너지 수요는 확대될 전망이며, 경쟁자와의 격차를 벌리고 새롭게 주도권을 확보할 수 있는 지금이 재생에너지 투자의 적기
 - 환경규제 강화 : 온실가스 감축과 기후변화 대응을 위한 환경규제가 점점 더 강화되고 있어 친환경 에너지원의 필요성이 강조될 것
 - 기술혁신 지속 : 지속적인 연구개발 투자의 결과로 재생에너지 생산 단가는 지속적으로 하락하는 추세
 - 산업 내 구조조정 가속 : 선두 기업과 후발 기업의 투자 규모 및 기술력 격차가 확대됨에 따라 산업 내 구조조정이 이루어지며 수익성 개선 전망
- 이에 본고에서는 주요 재생에너지 현황 및 특징을 살펴보고 성장동력 강화를 위한 시사점을 도출
 - 특히 재생에너지 중에서도 시장규모가 크고 성장률도 높아서 미래 유망산업으로 주목받고 있는 태양광, 풍력, 소수력 에너지를 중심으로 검토

< 국제 유가 추이 >



자료 : Petronet.

주 : 두바이유 현물가격 기준.

48) 현대경제연구원, 『VIP리포트』 15-9호, “지금이 재생에너지 산업의 경쟁력을 높일 시점이다 - 주요 재생에너지 산업 현황과 과제” (2015.3.9).

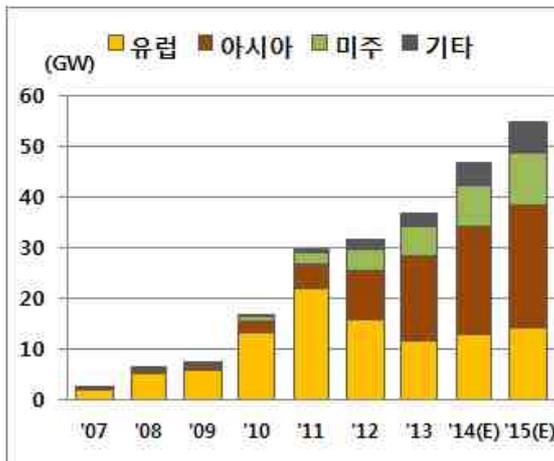
2. 재생에너지 산업 동향

(1) 태양광

○ (현황) 국내외 태양광 시장은 지속적으로 성장

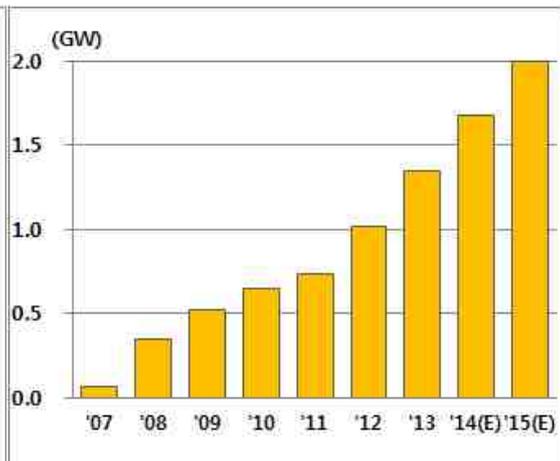
- 세계 태양광 시장은 고성장이 지속되고 있으며 2015년에는 누적 설치량이 54.8GW에 이를 것으로 전망
 - 2007년 2.5GW에 불과했던 세계 태양광 누적 설치량은 2013년 36.9GW로 지난 6년 간 연평균 56.3%로 고성장을 지속
 - 2011년까지 빠르게 성장하던 유럽 시장은 재정위기에 따른 발전차액제도 보조금 삭감으로 2012년부터 2013년까지 2년 간 태양광 시장이 위축
 - 반면 아시아 지역은 2013년 태양광 발전규모가 16.8GW에 달하며 세계 최대의 태양광 시장으로 등극
- 국내 태양광 시장 역시 빠르게 성장하고 있으며 2015년에는 누적 설치량 기준 2.0GW에 도달할 것으로 예상
 - 2007년 69MW에 불과했던 국내 태양광 누적 설치량은 2013년 1,349MW로 지난 6년 간 연평균 64.3%로 고성장을 시현
 - 2012년에는 국내 태양광 누적 설치량이 1GW를 넘어섰으며, 2015년에는 전년 대비 19.1% 증가하여 2GW에 도달할 전망

< 세계 태양광 시장 규모 >



자료 : EPIA.

< 국내 태양광 시장 규모 >



자료 : 신재생에너지센터.

○ 산업 동향 및 특징

① 중국 태양광 산업의 부상

- 중국 정부는 금융위기 이후 성장 동력 확보 차원에서 태양광 산업 육성을 위한 강력한 지원 정책을 수립·운영
 - 중국 정부는 기본적으로 태양광 에너지에 대해 발전차액지원제도(FIT)을 실시하고 있으며, 태양광 기술개발 비용에 대한 세금 공제를 실시
 - 또한 내부적으로 태양광 설치·발전을 장려하기 위한 Golden Sunshine Program⁴⁹⁾ 등 태양광 정책을 병행 추진
- 정부 지원과 저임금의 경제구조, 대규모 설비투자에 힘입어 중국 태양광 산업의 태양광 산업 내 비중이 크게 확대
 - 저임금, 규모의 경제를 통한 원가 절감 노력 등으로 중국의 태양전지 모듈 가격은 한국, 일본, 유럽 등 주요 경쟁국 대비 65%~90% 수준에 불과
 - 가격 경쟁력을 앞세워 중국은 글로벌 태양전지 및 모듈시장의 절반 정도를 차지하고 있으며, 글로벌 10위권 내 업체도 다수 보유

② 수급 불균형 해소에 따른 수익성 개선

- 2013년부터 태양광 산업 내 구조조정이 본격화되면서 공급과잉 해소가 진행 중이며 수익성도 다소 개선
 - 글로벌 업체들이 태양광 수요 변동성을 제대로 예측하지 못하고 생산능력을 급격하게 확대하면서 2010년부터 공급과잉 상황이 대두
 - 이를 해소하기 위해 대표적으로 중국 정부가 2013년 태양광 산업 구조조정 계획을 발표하고 신규 진입 규제를 강화하는 등 산업 구조조정이 진행
 - 이에 따라 세계 태양광 설치량 대비 공급용량 비율은 2014년 140% 이하로 하락하였으며 태양광 관련 제품 가격도 회복세를 나타냄
- 밸류체인 중 셀/모듈 부문에서 시작된 수익성 개선은 향후 잉곳/웨이퍼 부문으로 확산될 수 있을 것으로 기대
 - 태양광 밸류체인은 폴리실리콘 → 잉곳/웨이퍼⁵⁰⁾ → 셀/모듈 → 발전으로 구성
 - 한계기업들의 공급 축소 덕분에 생존업체들의 가동률이 향상되면서 셀/모듈 부문의 수익성이 개선세

49) 정부가 태양광 발전 설치비의 50~70%, 발전지원금(발전용량당 4~6위안)을 보조해주는 제도

50) 잉곳(ingot)은 고온에서 녹인 실리콘 기둥을 의미하며, 웨이퍼(wafer)는 이를 균일한 두께로 얇게 절단한 판을 의미.

③ 자생적 수요 확보

- 지금까지 태양광 산업은 정부 보조금 의존형 시장 형성으로 보조금 축소에 따른 타격이 불가피하였으나 보조금 의존도는 점차 축소되는 추세
 - 초기 태양광 에너지 산업은 정부의 발전차액지원제도(FIT) 등 적극적인 보조금 지급에 의존하여 시장이 형성
 - 최근에는 좀 더 소극적인 의무할당제(RPS) 또는 일부 세제 및 금융지원 혜택만을 가지고도 시장 형성이 가능
- 최근에는 태양광 모듈의 단가 하락과 함께 전체 공사비(설치비)가 하락함에 따라 정부 보조금 없이도 그리드 패리티⁵¹⁾에 도달한 지역이 생겨나고 있음
 - 태양광의 평균 발전단가는 2010년 315달러/MWh에서 2013년 150달러/MWh로 불과 3년 만에 절반 이하 수준으로 하락
 - 특히, 전력 생산 단가가 높거나 지리적, 경제적, 정치적 원인 등으로 전력공급이 불안정하여 안정적인 전력공급이 필요한 국가나 지역에서 태양광의 경쟁력 존재

<태양광 산업 동향 및 특징 >

동향	내용
① 중국 태양광 산업의 부상	-중국 정부는 금융위기 이후 성장 동력 확보 차원에서 태양광 산업 육성을 위한 강력한 지원 정책을 수립·운영 -정부 지원과 저임금의 경제구조, 대규모 설비투자에 힘입어 중국 태양광 산업의 태양광 산업 내 비중이 크게 확대
② 수급 불균형 해소에 따른 수익성 개선	-2013년부터 태양광 산업 내 구조조정이 본격화되면서 공급과잉 해소가 진행 중이며 수익성도 다소 개선 -밸류체인 중 셀/모듈 부문에서 시작된 수익성 개선은 향후 잉곳웨이퍼 부문으로 확산될 수 있을 것으로 기대
③ 자생적 수요 확보	-기술발전에 따른 발전 단가하락으로 태양광 산업의 보조금 의존도가 점차 축소되는 추세 -최근에는 정부 보조금 없이도 그리드 패리티에 도달한 지역이 생겨나고 있음

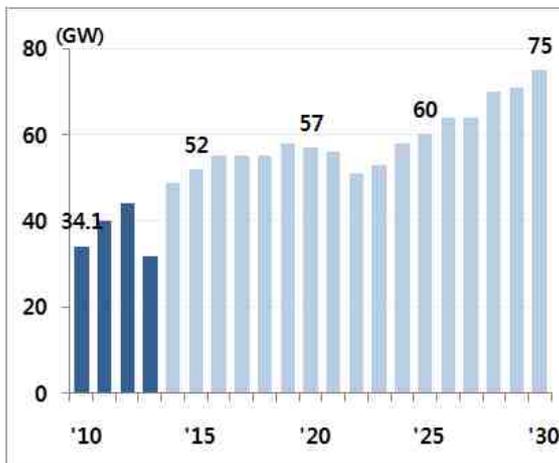
51) 그리드 패리티(Grid Parity): 자원고갈 등으로 화석연료 가격은 상승하는데 반해 재생에너지의 발전비용은 기술발전 등으로 점차 낮아져 이 둘이 서로 같아지는 균형점을 의미.

(2) 풍력

○ 국내외 시장 규모

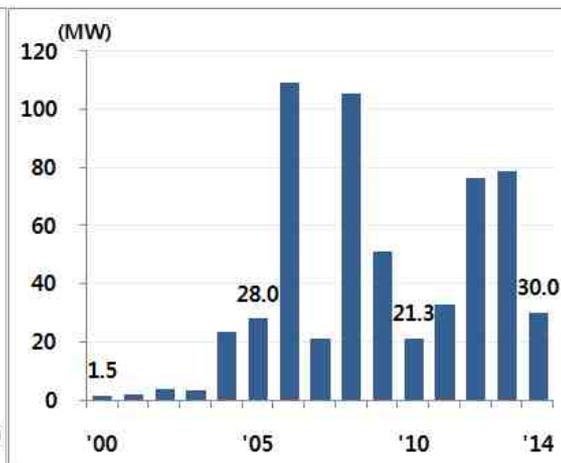
- (세계 시장) 유럽 재정위기와 글로벌 경기침체 등에 따른 수요 감소로 설치 용량이 감소세를 보였으나 2030년까지 지속 성장이 전망
 - 2013년 1/4분기 설치용량은 총 4.6GW(육상 4.0, 해상 0.6)로 전년동기비 47.1%로 감소해 2분기 연속 큰 폭의 감소를 기록
 - 이는 글로벌 경기침체에 따른 재생에너지 수요 감소와 투자 심리 위축에 기인하며, 특히 미국에서 세금공제제도 연장의 불확실성으로 투자가 급감
 - 다만 뛰어난 경제성 덕분에 2030년까지 연간 60GW, 총 1,000GW 규모의 수요를 형성할 전망
 - * 2014년 설비이용률 32% 기준 풍력 발전단가는 70원/kWh 수준으로 석탄 및 가스 발전과 대등한 수준에 이름
- (국내 시장) 풍력발전 설비용량(2014년 3월 기준)은 591MW(누적기준)이며 2035년까지 연평균 17%의 성장세가 예상
 - 최근 몇 년간 풍력발전 신규설비용량은 완만한 증가세를 나타내면서 2013년 78.7MW, 2014년 3월 현재 30MW를 기록
 - 정부는 2035년까지 풍력발전에 의한 전력 공급을 확대할 계획이며, 이에 따라 풍력 산업은 연평균 17%의 성장세가 예상
 - * 정부의 4차 신재생에너지공급계획에 의하면 2035년까지 전체 전력량의 13.4%를 신재생에너지(이 중 풍력발전의 비중 18.2%)로 공급할 계획

< 세계 풍력 시장 규모 >



자료 : Bloomberg.
주 : 2014년부터는 추정치.

< 국내 풍력 시장 규모 >



자료 : 한국풍력산업협회.

○ 산업 동향 및 특징

① 선진국-개도국 간 산업 성장률 양극화

- 북미 및 유럽 지역에서는 풍력 산업의 성숙 및 수요 침체로 산업 성장세가 하향 안정화될 전망
 - 2015년 미국 풍력시장 규모는 11GW로 예상되며, 2015년 이후에는 연 5GW 수준으로 큰 폭 감소할 전망
 - 북유럽시장은 2020년까지 신재생에너지 사용 목표량을 맞추기 위한 수요로 연 5% 정도의 안정적인 성장세를 이어갈 것으로 전망
 - 한편 남유럽 및 동유럽은 심각한 재정위기 및 풍력수요 정체로 2020년까지 성장률이 1% 수준에 머무를 전망
- 반면 중국을 비롯한 신흥국에서는 풍력 수요가 큰 폭으로 확대되면서 높은 성장률이 지속될 전망
 - 중국은 친환경에너지 사용 확대 정책에 따라 2020년까지 연 18GW 규모의 풍력 수요가 생겨나면서 세계 최대 풍력 수요국의 지위를 유지할 것으로 예상
 - 2014년 중남미 풍력시장 규모는 전년대비 300% 이상 증가한 5.4GW이며, 특히 브라질과 멕시코에서 큰 폭의 수요 증가가 기대
 - 중동 및 아프리카는 정치적 불안정에도 불구하고 2020년까지 연간 30% 이상의 고성장이 기대되는 유망시장

② 글로벌 선도 기업의 입지 강화

- 현재 글로벌 풍력 시장은 상위 Top10 기업이 선도하고 있음
 - 세계 Top 10 터빈 제조 기업들이 2012년 기준 신규설비 47GW 중 67%에 달하는 31.4GW를 공급하고 있음
 - GE(5.7%)와 Vestas(5.7%)가 1위 업체로 입지를 다지고 있으며, 그 뒤를 Siemens(5.3%)와 Enercon(3.5%) 등이 추격
- 이들 기업은 브랜드 가치뿐만 아니라 수익성을 증대시키는 사업모델을 구축함으로써 입지를 더욱 공고히 하고 있음
 - 기존 고객들의 특정 브랜드에 대한 충성도 및 다수의 프로젝트 수행을 통한 신뢰도 검증이 상위 10개 기업들의 최대 강점
 - 특히 선도업체들은 대규모 투자나 사업 리스크 부담을 경감할 수 있도록 패키징, 단지 설계, 설치 등 통합 서비스를 제공할 수 있는 사업모델을 구축

③ 풍력 산업의 대형화 · 고기술화

- 풍력발전기의 대형화 추세가 지속되고 있으며, 깊은 수심 지대와 저풍속 지대에 설치 가능한 플랜트 및 터빈 제조 시장이 새롭게 부상
 - 특히 해상풍력발전을 중심으로 효율 증대 및 인프라 시설비용 절감을 위해 풍력터빈의 대형화가 빠르게 진행되고 있음
 - 이에 따라 풍력발전 시장의 주력 터빈 기종은 현재 2~2.5MW에서 3MW 이상 터빈으로 빠르게 대체될 전망
 - 또한 깊은 수심 지역에서의 해상풍력발전을 위해 6MW급 초대형 발전기와 해상구조물 기술 개발이 진행 중이며, 저풍속지역에서도 효율적인 전력 생산이 가능한 발전기 개발도 추진 중

- 한국도 세계 시장의 흐름에 대응해 대형화를 추진하고 있지만 기술적 격차가 존재하는 상황
 - 국내 터빈업체들은 아직 연구 개발 단계 및 시제품 생산 단계에 머물고 있음
 - 가격 경쟁력 측면에서도 해외기업들이 제시하는 가격은 1기당 13억원에서 14억원 수준이나, 국내 제품의 평균 가격은 17억 5,000만원 수준으로 열위
 - 무엇보다 프로젝트 수주를 위한 사업실적(track record)이 부족

< 풍력 산업 동향 및 특징 >

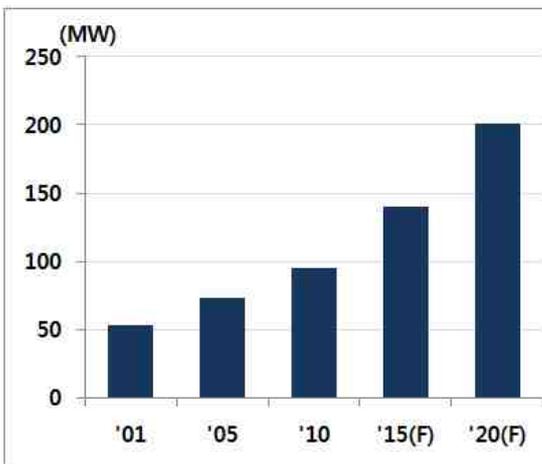
동향	내용
① 선진국-개도국 간 산업 성장률 양극화	-북미 및 유럽 지역에서는 풍력 산업의 성숙 및 수요 침체로 산업 성장세가 하향 안정화될 전망 -반면 중국을 비롯한 신흥국에서는 풍력 수요가 큰 폭으로 확대되면서 높은 성장률이 기대
② 글로벌 선도 기업의 입지 강화	-현재 글로벌 풍력 시장은 상위 Top10 기업이 선도 -이들 기업은 브랜드 가치와 수익성을 동반 증대시키는 사업모델을 구축함으로써 입지를 더욱 공고히 하고 있음
③ 풍력 산업의 대형화 · 고기술화	-풍력발전기의 대형화 추세가 지속되고 있으며, 깊은 수심 지대와 저풍속지대에 설치 가능한 플랜트 및 터빈 제조 시장이 새롭게 부상 -한국도 세계 시장의 흐름에 대응해 대형화를 추진하고 있지만 기술적 격차가 존재

(3) 소수력⁵²⁾

○ 국내외 시장 규모

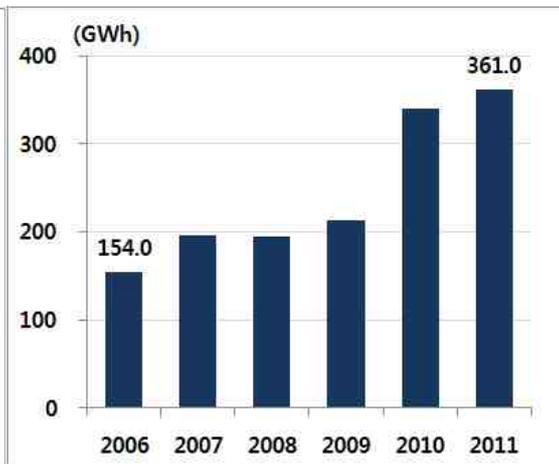
- (세계 시장) 2012년 소수력 발전용량 기준 기관별로 75,000MW~100,000MW 정도로 추정하고 있으며 2020년까지 최대 201,000MW규모로 성장 전망
 - Globaldata(에너지전문리서치기업)에 따르면 세계 소수력 발전용량은 2001년 약 53,000MW에서 2010년 현재 약 95,000MW로 연평균 7%가량 성장 추정
 - 유엔산업개발기구(UNIDO)는 세계 소수력 발전용량을 2012년 기준 75,038MW 정도로 추정하며, 세계적으로 개발가능한 소수력 발전량은 172,924MW로 판단
 - 지역별 운영 중인 소수력 발전 용량 기준 아시아의 비중이 61%로 가장 높고, 그 다음으로 유럽(24%), 미주대륙(14%), 아프리카 및 오세아니아(1%) 순
 - * 총 개발가능용량 기준 지역별 M/S: 아시아 65%, 유럽 16%, 미주대륙 13%, 아프리카 5%, 오세아니아 1%
- (국내 시장) 국내 소수력 시장 역시 빠르게 성장하고 있으며 2015년에는 누적 설치량 기준 2.0GW에 도달할 것으로 예상
 - 국내 연간 소수력 발전량은 2006년 154,042kWh에서 2011년 361,024kWh로 연평균 18.6% 증가
 - 이는 전체 신·재생에너지 발전량인 8,114,317kWh(2011년 기준)의 4.4% 수준
 - 2012년 현재 97개, 설비용량 156,854kW의 소수력 발전소가 운영 중

< 세계 소수력 시장 규모 >



자료 : Globaldata.

< 국내 소수력 시장 규모 >



자료 : 산업자원부.

52) 최근에는 수력발전 중에서도 큰 댐을 필요로 하는 대수력은 재생가능에너지의 범주에서 제외하고, 10MW 이하의 소수력만을 재생가능에너지로 간주하는 것이 세계적 추세.

○ 산업 동향 및 특징

① 정부 주도의 시장 형성

- 각국 정부는 소수력 발전 보급을 촉진하기 위해 '기준가격의무구매제' 등 다양한 지원 제도를 시행
 - 독일, 스페인, 덴마크 등 선진국에서는 주로 발전차액지원제(FIT⁵³)를 도입해 소수력 확대 촉진
 - 인도, 칠레 등 개도국 등지에서는 신재생에너지공급의무화제도(RPS⁵⁴)를 활용
 - 중국은 지자체 차원에서 평균 280위안/MWh(44.4달러/MWh)을 지원하는 발전차액지원제도를 운영
 - 한편 알바니아(발전차액지원제), 불가리아·마케도니아(발전차액지원제+장기구매계약) 등 동유럽은 소수력 발전에 대한 지원이 가장 강력한 지역 중 하나
- 국내에서도 공공기관의 주도로 소수력 발전 시장이 확대
 - 2001년 지역에너지보급사업과 발전차액지원제도가 시행된 이후 대부분의 소수력 발전소가 공공기관에 의해 건설
 - * 2012년 운영 중인 97개 소수력 발전소 중 한국수자원공사(35개소 등) 공공기관이 운영하는 곳은 총 77개소로 전체의 79.4%
 - 소수력 발전의 해외 진출 역시 한국수자원공사, 한국수력원자력, 중부발전 등 공공기관 중심으로 이루어지고 있음

② 신흥국 기업의 부상

- 풍부한 내수를 바탕으로 신흥국 기업의 시장점유율이 확대
 - 중국은 세계 최대 수력발전소인 산샤댐을 건설하는 등 대수력 및 소수력 발전설비 설계 및 건설 능력은 선진국 수준에 도달했으며⁵⁵, 세계적 수준의 중·소수력 발전 설비기업이 다수 존재
 - 인도, 중남미에서도 각각 현지기업인 BHEL, Impsa의 시장점유율이 확대

53) Feed-in-Tariff. '기준가격의무구매제'라고도 함. 대규모의 초기 투자비로 인해 신·재생에너지 발전의 경제성이 떨어지는 점을 보상해주기 위해 신·재생에너지로 생산한 전력 가격이 일정 기준보다 낮으면 정부가 차액을 지원하는 제도.

54) Renewable Energy Standards. '발전의무비율할당제'라고도 함. 일정규모 이상의 발전설비를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총 발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급토록 의무화한 제도.

55) 수력발전기자재의 현지화가 100% 수준으로 알려짐.

- 신홍국 기업의 성장에 따라 전통기업의 시장점유율이 하락하고 소수력 발전 건설 비용이 하락
 - 전통기업 시장 점유율 하락: 신홍국 기업의 내수 점유율이 확대되면서 전통 기업(Alstom, Voith 등)의 개도국 시장점유율이 하락하는 추세
 - 다만 Track record 등 측면에서 신홍국 기업은 전통기업에 비해 열위에 있어 신홍국 기업의 해외진출은 아프리카, 아시아 등 일부 지역에 제한
 - 소수력 발전 건설 비용 하락: 최근 몇 년간 신홍국 기업들이 해외 프로젝트 입찰 참여로 입찰경쟁이 심화, 발전소 건설 비용이 기존 대비 최대 30% 하락

③ 한국-선진국 간 기술격차 완화를 위한 투자 확대

- 국내 소수력 산업 내 설비 국산화가 진행 중이나 효율성 등 측면에서 여전히 선진국 대비 미흡한 수준
 - 국내 소수력 발전용 수차의 국산화율은 약 95%(상용화 보급 전단계) 수준
 - 하지만 다양한 수차형식과 용량별 수차개발 경험 부족으로 수차효율이 선진국 대비 약 84% 정도로 낮은 상황
- 다만 정부의 연구개발 투자 및 기술제휴 등을 통해 국내 10여곳의 기업에서 소수력 발전 기술 연구개발 투자를 확대
 - 정부의 소수력 발전 정책에 따라 대양전기, 금성 E&C, (주)일진전기, 효성에바라, 신한정공 등 중소기업에서 소수력 발전용 수차를 개발 중에 있으며, 삼영엔텍 등에서는 2013년부터 소수력 발전기를 제조·공급하고 있음
 - 롯데건설은 2010년 수력 발전 시스템을 공동주택에 적용하는 기술을 개발해 특허를 출원한 바 있음

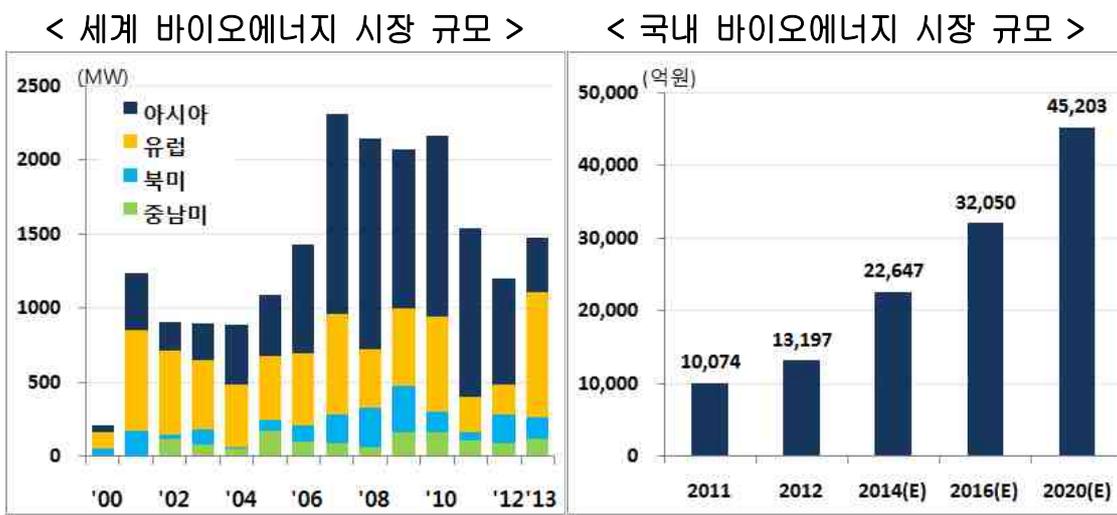
< 소수력 산업 동향 및 특징 >

동향	내용
① 정부 주도의 시장 형성	- (세계) 선진국에서는 주로 발전차액지원제, 개도국 등지에서는 신재생에너지공급의무화제도를 통해 소수력 산업 육성을 도모 - (국내) 공공기관의 주도로 소수력 발전 산업 확대
② 신홍국 기업의 부상	- 풍부한 내수를 바탕으로 신홍국 기업의 시장점유율 확대 - 이에 따라 전통기업의 시장점유율 및 소수력 발전 건설 비용이 하락세
③ 한국-선진국 간 기술격차 완화를 위한 투자 확대	- 국내 소수력 산업의 설비 국산화가 진행 중이나 수차효율이 선진국 대비 약 84% 정도로 미흡한 수준 - 정부 지원 등을 통해 기업의 소수력 발전 기술 연구개발 투자가 확대

(4) 바이오에너지

○ 국내외 시장 규모

- (세계 시장) 2013년 세계 바이오에너지 발전량은 1.5GW수준이며 바이오에너지 시장은 2021년까지 1,853억달러로 성장 전망
 - 2013년 세계 바이오에너지 발전량은 전년대비 18% 증가한 1,470MW
 - 지역별로, 2006~2012년 기간 바이오에너지 최대 시장이었던 아시아 지역은 신규 발전소 건설 부진으로 발전 규모 비중이 24.9%로 축소
 - 한편 유럽 지역은 2013년 바이오에너지 활용 발전규모가 840MW를 기록해 세계 최대 바이오에너지 활용 지역으로 등극
 - 세계 바이오에너지 시장은 2011년 827억 달러에서 2021년 1,853억 달러로 10년 간 약 2.2배 성장할 것으로 전망⁵⁶⁾
- (국내 시장) 국내 바이오에너지 시장은 2011년 1조원에서 2020년 4.5조원으로 연평균 18%씩 성장할 것으로 전망
 - 정부의 신재생에너지 보급 확대 정책에 따라 바이오에너지 시장규모가 빠르게 확대되는 추세
 - 바이오에너지의 국내 시장규모는 2016년 3조 2,050억원, 2020년에는 약 4조 5,203억원 규모로 성장할 것으로 추정



자료 : New Energy Finance.

자료 : 농업기술실용화재단.

56) Pike research(2012).

○ 산업 동향 및 특징

① 수송 부문을 중심으로 확대

- 바이오에너지는 수송부문에서의 활용이 가능한 대표적인 재생에너지원으로, 수송 부문을 중심으로 그 수요가 확대
 - 바이오에너지는 태양광, 풍력, 태양열, 지열 등 다른 재생에너지원과 달리 수송용 연료로도 활용이 가능
 - 때문에 특히 수송 부문을 중심으로 바이오 연료의 생산과 이용은 빠르게 증가
 - 전 세계적으로 바이오 에탄올 생산은 861억 리터, 바이오디젤 생산은 214억 리터 규모로 전체 육상수송 연료의 약 3%를 공급
 - IEA에 따르면 바이오 연료는 2030년에 283백만TOE 생산되어 전 세계 수송 부문 에너지 수요의 10.2%를 공급할 전망
- 각국 정부가 수송 부문의 친환경 에너지 이용 확대를 장려하면서 바이오 에너지 수요는 더욱 확대될 전망
 - 미국에서는 연방 정부 차원에서 수송부문의 RFS 프로그램을 운영하고 있으며, 48개 주 모든 수송용 화석연료 공급업자인 정제사업자, 수입사업자 및 혼합업자에게 적용
 - 브라질은 에탄올 가격 보조, 전국 공급망 건설을 위한 금융 지원, 에탄올 연료 자동차 생산에 대한 인센티브 지원 제도 등을 운영

② 국가별 최적화된 에너지원 개발·확보 노력

- 원료 생산에 우위를 보유한 농업 선진국은 바이오에너지 생산에 주력
 - 바이오에너지 원료 생산을 위해서는 넓은 경작지와 다양한 기후를 지닌 농업선진국이 우위를 보유
 - 대표적으로 중국(2010년 바이오에너지 액체 연료생산량 200만톤), 아르헨티나(세계 최대 대두[바이오 디젤 원료] 생산국), 브라질 등이 있으며 최근에는 동남아 지역을 중심으로 바이오에너지 원료 생산이 확대
 - 특히 브라질은 제1차 오일쇼크('75년) 이후 에탄올 육성정책인 '프로알콜 프로그램'⁵⁷⁾을 추진한 결과 세계 2위 바이오 에탄올 생산국으로 성장

57) 에탄올 혼합사용 의무화, 금융 지원(보조금 지원, 세제 감면), 신기술 개발 지원 등으로 이루어진 바이오에너지 이용 촉진 제도.

- 그 외 각 국가별로 자국 여건에 최적화된 에너지원 탐색 및 개발을 추진
 - 유럽: 바이오에너지의 빠른 보급을 위해 직접 생산 및 수입을 통한 바이오 원료 작물 확보를 통해 바이오 디젤⁵⁸⁾ 위주로 보급을 추진
 - 일본: 개도국 등지에 플랜테이션 농장을 운영하며 해외로부터 바이오에너지 원료를 확보하는 전략을 활용

③ 바이오에너지 활용 극대화를 위한 연구개발

- 바이오에너지의 활성화를 위해서는 생산 효율성 제고 및 부작용(산림 파괴 및 식량 문제 유발) 극복이 관건
 - 아직까지 바이오에너지의 경제성은 화석연료에 비해 크게 낮은 것으로 평가
 - 원료 작물의 생산하기 위한 과정에서 산림 파괴 및 식량 문제 유발, 오염물질 배출 등의 부작용도 발생하는 것으로 알려져 있음
- 때문에 미생물 등을 이용한 에너지 효율성 개선 연구, 차세대 바이오에너지 원료 개발 등이 활발
 - 널리 사용되고 있는 바이오 에탄올을 경우, 미생물 등을 이용한 효율성 제고 연구가 이루어지고 있음
 - 대두, 사탕수수 등 동·식물성 원료에 의존하는 한계를 극복하기 위해 해조류를 이용한 바이오에너지 등 차세대 바이오에너지 연료 개발도 진행

<바이오에너지 산업 동향 및 특징 >

동향	내용
① 수송 부문을 중심으로 확대	-바이오에너지는 수송부문에서의 활용이 가능한 대표적인 재생에너지원으로, 수송 부문을 중심으로 그 수요가 확대 -각국 정부가 수송 부문의 친환경 에너지 이용 확대를 장려하면서 바이오에너지 수요는 더욱 확대될 전망
② 국가별 최적화된 에너지원 개발·확보 노력	-원료 생산에 우위를 보유한 농업 선진국(중국, 아르헨티나 등)은 바이오에너지 생산에 주력 -그 외 각 국가별로 자국 여건에 최적화된 에너지원 탐색 및 개발을 추진
③ 바이오에너지 기술 개발	-바이오에너지의 활성화를 위해서는 생산 효율성 제고 및 부작용(산림 파괴 및 식량 문제 유발) 극복이 관건 -때문에 미생물 등을 이용한 에너지 효율성 개선 연구, 차세대 바이오에너지 원료 개발 등이 활발

58) 바이오에너지의 일종으로 디젤(diesel)의 대체 연료. 기존 디젤엔진에서도 사용 가능한 장점이 있어 비교적 단기간내 보급이 가능.

3. 시사점

○ 재생에너지 산업의 주도권 확보를 위해 과감한 지원으로 투자를 유도

- 첫째, 저유가 상황에서 재생에너지 산업에 대한 투자가 위축되지 않도록 다각적인 지원을 확대해야 한다.
 - 장기 유가 전망에 따른 시나리오별 대응 방안을 수립하여 정책적 불확실성을 최소화하고 재생에너지 산업에 대한 지원을 지속적으로 강화
 - 재생에너지 의무할당제(RPS)의 조기 정착을 위해 노력하는 한편 세제, 금융 지원 제도 등을 확대하여 재생에너지의 보급 및 확산을 활성화

- 둘째, 재생에너지 산업 내 구조조정에 적극 대응하여 인수합병(M&A), 설비투자 확대 등을 통해 글로벌 경쟁력을 강화하는 데 주력해야 한다.
 - 재생에너지는 기후변화 대응, 안정적 에너지원 확보 등을 위해 전략적 중요성이 높은 산업으로 기업 간 인수합병을 통한 글로벌 경쟁력 확보가 중요
 - 한계 기업이 투자에 나서기 어려운 상황에서 과감한 설비투자 확대로 규모의 경제를 달성하여 세계 시장 점유율을 제고하는 데 주력

- 셋째, 지속적인 연구개발(R&D) 투자 확대로 재생에너지의 가격경쟁력 및 자생력을 확보해야 한다.
 - 재생에너지 발전 단가는 지속적으로 하락하는 추세이며 발전효율 향상을 선도하는 연구 그룹이 미래의 시장 주도권을 확보하게 될 것
 - 한국의 자연 환경에 부합하고 경제성이 높은 재생에너지 개발을 통해 정부 보조금 의존형 시장에서 벗어나 자생적 경제성 확보에 주력 **HRI**

산업전략본부 장우석 연구위원 (2072-6237, jangws@hri.co.kr)
전해영 선임연구원 (2072-6241, hjeon@hri.co.kr)

창조경제 주요 정책 및 지표

- 국내외 창조경제 주요정책
- 창조경제 주요지표

□ 국외 창조경제 관련 주요 정책

국가	정책	주요 내용
중국	핵심 ICT R&D 정책 ⁵⁹⁾	<ul style="list-style-type: none"> □ 중국 정부는 제조업 기반의 자국 경제 구조를 지식기반 산업 중심으로 전환하는 주요 매개체로 정보통신기술(ICT)을 상징 <ul style="list-style-type: none"> - 중국의 경제 및 사회 전범위에 영향을 끼칠 수 있는 범용 기술로 ICT를 간주하고, 범국가 전략으로써 정보화(informatization) 사업 추진 □ '2006-2020년 국가정보화발전전략(2006-2020年信息化發展戰略)'을 근간으로, 2011년부터 2015년까지 진행되는 '12차 5개년 계획'을 통해 다양한 ICT R&D 정책 진행 <ul style="list-style-type: none"> * 중국의 정보화 전략은 10년 이상의 장기 계획을 토대로 작성된 5년 내의 중기 계획과 이를 세분화 시킨 단기 산업별 정책으로 구성 - '12차 5개년 계획'에 '전략형 신흥 산업의 발전 촉진(培育發展戰略性新興產業)' 계획을 제시함으로써 자국 ICT 산업의 적극적인 육성 표명 □ '전략형신흥산업의 발전촉진'계획의 ICT 분야 주요 <ul style="list-style-type: none"> · 차세대 브로드밴드 및 이동통신망 기술 개발 연구와 상업화 추진 · 광대역 통신망·디지털 TV망·인터넷 망의 융합(3망 융합) · 사물인터넷 및 클라우드 컴퓨팅 응용기술 추진 · 직접회로·신형 디스플레이·하이엔드 서비스 등 핵심 기초 산업 육성 · 소프트웨어 서비스·인터넷 부가 서비스 등 IC 서비스 능력 향상 □ 특히, '12차 5개년 계획'에서는 광대역 통신망·디지털 TV망·인터넷 망의 융합을 의미하는 '삼망융합(三網融合)' 등 인터넷 인프라 정비와 더불어 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 소프트웨어 등 부가가치 창출이 가능한 ICT 산업 분야 육성을 강조 <ul style="list-style-type: none"> - 이는 ICT 산업의 기본 구조를 수출 및 제조업 중심에서 내수 및 서비스·인프라 중심으로 전환하겠다는 중국 정부의 의지가 반영된 결과
국가	정책	주요 내용

중국	중국제조 2025 ⁶⁰⁾	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조강국 건설을 위한 3단계 전략적 목표를 제시 <ul style="list-style-type: none"> - (1단계) 2025년까지 10년에 걸쳐 제조강국 대열에 진입 - (2단계) 2035년까지 전체 제조업을 세계 제조강국 대열의 중등수준으로 향상 - (3단계) 신중국 설립 백주년이 되는 2049년까지 제조업 대국으로서의 지위를 더욱 굳건히 하여 종합실력을 세계 제조강국의 상위에 진입 ○ 국가 제조업 혁신능력 제고, 정보화와 공업화 심층융합, 공업기반능력 강화 등 9개 전략적 임무와 10대 중점분야를 제시 - 9개 전략적 임무 <ul style="list-style-type: none"> ① 국가 제조업 혁신능력 제고 ② 정보화와 공업화 심층융합 추진 ③ 공업기반능력 강화 ④ 품질 브랜드 육성 강화 ⑤ 녹색제조 전면보급 ⑥ 중점분야 획기적 성과창출 본격화 ⑦ 제조업 구조조정 심층 추진 ⑧ 서비스형 제조와 생산성 서비스업 육성 ⑨ 제조업의 국제화 발전수준 향상 10대 중점분야 <ul style="list-style-type: none"> ① 차세대 ICT산업 ② 고급수치제어선반과 로봇 ③ 항공우주장비 ④ 해양공정장비 및 첨단기술선박 ⑤ 궤도교통첨단장비 ⑥ 에너지절약 및 대체에너지자동차 ⑦ 전력장비 ⑧ 농업용 기계장비 ⑨ 신소재 ⑩ 바이오의약 및 고성능 의료기기
----	--------------------------	--

자료 : 신화망 2015.5.19.

59) 중국망 (2014.6.) / 정보기술혁신재단 (2014.7.)

60) 중국 국무원은 제조대국에서 제조강국으로 탈바꿈시키기 위해 전략의 첫 10년간의 행동강령인 「중국제조 2025」를 발표(2015.5.19).

국가	정책	주요 내용
중국	중국제조 2025 ⁶¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5대 주요 추진전략(지능형 제조, 공업기반 강화, 녹색 제조 등) 확정 - 제조업혁신센터 (공업기술연구기지) 건설 <ul style="list-style-type: none"> · 제조업혁신센터(공업기술연구기지) 설립 · 2020년까지 제조업혁신센터(공업기술연구기지) 15개 설립 · 2025년까지 제조업혁신센터(공업기술연구기지) 40개 설립 - 지능형제조 <ul style="list-style-type: none"> · 산학연관 공동연구 지원, 중점분야 스마트공장/디지털화 작업장 건설 · 지능형 제조 표준체계와 정보보안체계 구축 · 2020년까지 제조업 중점분야 지능화 수준 향상, 시범프로젝트 운영비 30% 절감, 제품 생산주기 30% 단축, 불량품비율 30% 감소 · 2025년까지 제조업 중점분야 지능화 실현, 시범프로젝트 운영비 50% 감소, 제품 생산 주기 50% 단축, 불량품비율 50% 감소 - 공업기반강화 <ul style="list-style-type: none"> · 4개 기반(소재·부품·공정·산업기술) 연구센터 설립 · 2020년까지 40%의 핵심기반부품, 핵심기반소재 자주적 보장 실현, 우주장비, 통신장비, 발전 장비 등의 수요에 대응해 핵심 기반부품과 핵심기반소재 첨단제조공법 보급응용 · 2020년까지 70%의 핵심기반부품, 핵심기반소재 자주적 보장 실현, 완비된 산업기술 기반서비스체계 구축 - 녹색제조 <ul style="list-style-type: none"> · 대기, 물, 토양 오염원 방지 전문프로젝트 실시 · 녹색제품, 녹색공장, 녹색단지, 녹색기업 표준체계 제정, 녹색평가 실시 · 2020년까지 1,000개의 녹색시범공장과 100개의 녹색시범단지 구축, 중점업종 주요 오염물 배출비중 20% 감소 · 2025년까지 제조업의 그린성장과 주요제품의 소비는 선진국 수준으로 향상, 녹색제조 체계 구축 - 첨단장비혁신 <ul style="list-style-type: none"> · 대형항공기, 항공엔진 및 가스터빈, 민간우주, 대체에너지자동차, 해양공정장비 및 첨단 기술선박, 스마트그리드 장비 등의 혁신과 산업화 전문프로젝트 및 중대공정 실시 · 일부 대표적인 중점제품과 중대장비 개방 · 2020년까지 위에서 기술한 분야 독자 연구개발 및 응용 실현 · 2025년까지 지적재산권 보유 첨단장비의 시장점유율 대폭 향상, 핵심기술의 대외 의존도를 낮추고, 주요분야 장비는 세계 선두수준 차지

자료 : 신화망 2015.5.19.

61) 중국 국무원은 제조대국에서 제조강국으로 탈바꿈시키기 위해 전략의 첫 10년간의 행동강령인 「중국제조 2025」를 발표(2015.5.19).

국가	정책	주요 내용
미국	미국 연구 및 경쟁력 법 ⁶²⁾ (American Research and Competitiveness Act)	<ul style="list-style-type: none"> □ 현행 미국 연구개발 세액공제 제도 ○ 현행법 하에서 연구개발 세액공제는 4가지로 구분되며, 아래 모든 연구공제는 2014년 12월 31일 이후에 지급 또는 발생한 금액에 대해 만료 <ul style="list-style-type: none"> - (1) 일반 공제, (2) 대체간편공제 (ASC: Alternative Simplified Credit), (3) 기초연구공제, (4) 에너지 연구공제 ○ 현행법 하에서는 증가분을 기준으로 하되, 2007년부터 도입된 선택적 세액공제제도에 따라 납세자는 일반적인 연구개발에 대하여 일반 공제방식과 대체간편공제방식(ASC) 중 선택가능 <ul style="list-style-type: none"> - (일반공제) 당기의 적격연구경비에서 기준금액을 초과하는 금액 또는 당기 연구비의 50% 중에서 작은 금액을 기준으로 20%를 공제하며*, 납세자가 별도로 선택하지 않는 경우에 일반공제방식이 적용 <ul style="list-style-type: none"> * (일반공제방식 공제율) $\min[\text{당기 적격연구비}-\text{기준금액}, \text{당기적격연구비의 } 50\%] \times 20\%$ - (대체간편공제) 일반공제방식 대신 납세자가 선택할 수 있는 방식으로 당기 적격연구비에서 최근 3년간 적격연구비 평균의 50%를 초과하는 금액의 14%를 세액공제 산출액으로 하거나**, 과거 3년 기간 중 적격연구비가 발생하지 않은 연도가 있는 경우 적격연구비의 6%를 세액공제 산출액으로 산정 <ul style="list-style-type: none"> ** (ASC 방식 공제율) $[\text{당기적격연구비}-\text{지난 3년간 적격연구비 평균액 } 50\%] \times 14\%$ □ H.R. 880 법안 주요내용 ○ 현재의 단기 연구개발 세액공제 방식 중 기존의 일반공제방식을 대체하기 위해 현 대체간소화 공제(ASC)의 세액공제율을 14%에서 20%로 상향조정

62) 2015년 ‘미국 연구 및 경쟁력법(American Research and Competitiveness Act)’이 2015년 5월

		<ul style="list-style-type: none"> - 당기 적격연구비에서 최근 3년간 적격연구비 평균의 50%를 초과하는 금액의 20%*** *** (신규 공제율) [당기적격연구비-지난 3년간 적격연구비 평균액 50%]x20% - 과거 3년 동안 적격 연구비 지출이 발생하지 않은 경우 해당 연도 적격연구비의 10%를 공제 ○ 연구개발 세액공제의 일몰기한을 폐지하여 항구화 ○ 총 수입 5천만 달러 이하 적격 중소기업이 최저한세 (AMT: Alternative Minimum Tax) 대신 새로운 HR 880에 따른 세액공제 신청이 가능 ○ 해당 법안은 2014년 12월 31일 이후 지불 및 발생한 금액에 적용 □ 법안 통과에 대한 각계 반응 ○ (백악관) 하원에서 법안이 통과되기 하루 전 19일에 장기적으로 재정적자를 우려하며 HR 880 법안의 하원 통과를 반대하는 성명을 발표하고 대통령의 거부권 행사를 시사 - 향후 10년간 1,800억 달러의 추가적인 재정적자를 야기할 것으로 추산 ○ (산업계) 통과된 법안의 R&D 세금 공제 항구화를 통해 예측성을 제고함으로써 기업의 연구개발 투자를 촉진하고 그에 따른 고임금 일자리를 창출할 수 있을 것으로 기대
--	--	--

자료 : 공화당정책위원회(2015.5.20) / 백악관 (2015.5.19) / 바이오기술협회(2015.5.21)

20일 미 하원에서 통과 (H.R. 880).

□ 국내 창조경제 관련 주요 정책

국가 정책	주요 내용
<p>「제조업 혁신 3.0 전략」 실행대책⁶³⁾</p>	<p>□ 4대 추진 방향</p> <p>① 스마트 생산 방식 확산</p> <ul style="list-style-type: none"> - '20년까지 민관 공동 1조원 규모 재원을 조성하여 1만개 공장의 스마트화 추진 <ul style="list-style-type: none"> • 수요가 높은 공정·업종을 중심으로 가상 운영환경과 실제공장이 연계된 업종별·수준별 다양한 모델공장 구축 및 확산 * ①공장↔공장연계형, ②소비자↔공장연계형 등 '17년까지 50개 이상 구축 • 대기업 주도로 협력사·지역기업의 스마트공장 구축을 지원하여 업종별 가치사슬 스마트화 추진 ('15, 8개 업종, 350개사 이상) • 민간 자율적 확산 촉진을 위한 인증·표준·보안을 확립하고, 스마트공장 운영·유지·개선 전문인력 양성 추진 - 스마트공장 고도화와 융합신제품 개발에 필요한 8대 스마트 제조 기술 개발에 '17년까지 민관 공동 1조원 투자 추진 - 8대 스마트 제조기술을 활용한 사업화·비즈니스 촉진을 위해 주요 기술별 투자펀드 조성 추진 → '15년 제조IoT 투자펀드 우선 조성 - 설계역량 확보를 위한 플랜트 등 엔지니어링 개발연구센터 확대, 산학협력 디자인융합대학원 신설('15, 3개) 등 고급인력 양성 확대 - 디지털디자인 SW 개발·보급(~'17, 2,000개사), 공공기관의 소프트 파워 지원조직 강화 등 중소기업의 소프트파워 역량 강화 - 소프트파워 전문기업 선정·육성(~'17, 200개), 전용 R&D·D펀드 신설, 저가위주 수주 관행 개선 등 소프트파워 전문기업 성장 토대 마련 - 국내외 엔지니어링 전문기업 집적 및 고급인재 유치를 위해 '엔지니어링 전문단지' 조성 추진(~'17, 서울 상일동) - 스마트공장 설비투자에 대한 정책자금 융자('15, 500억원)를 추진하고 신성장동력 장비 개발과 연계한 스마트공장 첨단설비 개발 - 기계거래소 개장, 기계담보 통합관리시스템 구축 등 중고설비거래 촉진 기반 조성을 통해 스마트공장 투자여력 확보

자료 : 관계부처합동, 『제조업 3.0 전략』 실행대책(요약).

국가 정책	주요 내용
<p>「제조업 혁신 3.0 전략」 실행대책</p>	<p>② 창조경제 대표 신산업 창출</p> <ul style="list-style-type: none"> - (핵심기술 개발) 무인기 등 단기수요 확대분야에 R&D를 우선투자 ('15, 604억원)하고, 제품개발 초기부터 100대 임베디드 SW 연계 개발 - (전략적 국제 공동개발) 佛-스마트자동차 등 G2G 협력을 강화하고, 글로벌 연구기관 20개 유치* 및 국내진출 외국계기관 공동연구 확대 <ul style="list-style-type: none"> * '15년 獨프라운호퍼 화학연구소 분원 유치(울산과기대, '15~'18년간 200억원 투자) 등 - (조기 사업화 촉진) 총 4.1조원 규모의 미래 성장동력 분야 펀드 조성 및 수요·공급업체 공동 R&D 등을 통한 상업화 촉진 - (30대 소재·부품 개발) 스마트 제품에 필요한 20대 융합형 부품과 10대 원천소재 개발을 통해 '17년까지 20조원 규모 新시장 선점 - (소재·부품 사업화 촉진) 1,030억원 규모의 민관 합동 소재·부품 전문투자펀드 및 상시 IR 등을 활용하여 사업화 투자 촉진 <p>③ 지역 제조업의 스마트 혁신</p> <ul style="list-style-type: none"> - 창조경제혁신센터를 통한 제조업 창업 활성화 <ul style="list-style-type: none"> • (창업준비단계) 아이디어 사업화 원스톱 서비스 및 기술사업화 교육 • 특허전략 등 지역별 특화 창업 프로그램제공 • (시제품 제작단계) 17개 창조경제혁신센터에 시제품 제작공간 마련 및 10개 거점 3D프린팅 제조센터·종합지원센터 집적 • (양산단계) 창업자-전국 생산기업간 위탁생산 매칭 지원* 및 창조경제혁신센터에 소규모 양산에 활용가능한 Micro Factory 연계 • (판로개척 단계) 공장 없는 창업에 대한 공공조달 참여 지원, 대기업의 창업제품 구매 유도 및 KOTRA 수출 프로그램 우대지원 등

자료 : 관계부처합동, 『제조업 3.0 전략』 실행대책(요약).

63) 「제조업 혁신 3.0 전략」 실행대책 (요약), 2015년 3월 19일. 관계부처 합동.

국가 정책	주요 내용
<p>「제조업 혁신 3.0 전략」 실행대책</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 지역 거점 산업단지의 스마트화 <ul style="list-style-type: none"> • (집적화·고도화 투자) '산단환경개선펀드' 정부출자 확대('14, 130억 원 → '15, 270억 원), 용도규제 완화 등을 통해 민간투자 활성화 • (생산성 제고 및 에너지 소비 최적화) '17년까지 17개 혁신산단에 '스마트공장지원단' 구축 및 IT기반 공장에너지관리시스템 도입 • (혁신·문화공간 확충) 대학캠퍼스·연구소 유치 등을 통해 산학융합지구 확대 및 어린이집·행복주택 등 문화·편의시설 통합지원 ④ 혁신 촉진 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기업의 자박적 사업 재편 지원 <ul style="list-style-type: none"> • 産銀기업 투자촉진 프로그램(15조원) 등 활용, 사업재편 지원 강화 • 절차·세제 특례 패키지 지원을 위한 한시 특별법 제정 등 법적 기반 마련 추진 - 융합신제품 규제 시스템 개선 <ul style="list-style-type: none"> • (융합신제품 신속인증 활성화) 신속인증 처리기간 단축(6개월 → 3개월*), 처리절차 개선(규제부처 단독결정 → 산업융합발전위원회 원스톱 처리) * 안전 등 위해가 우려되는 경우에 한해 처리기간 3개월 연장 허용 • (융합신산업 시범특구 도입) 무인항공기 등 파괴적 혁신제품에 대한 시장출시前안전성 등 사전검증이 가능한 시범특구 도입 - 제조혁신을 뒷받침하는 선제적 인력 양성 <ul style="list-style-type: none"> • 8대 스마트 제조기술 인력수요 전망('17년까지 약 56,000명)을 고려한 범부처 인력양성 로드맵 마련 및 인력양성사업 구조개편 추진 • 여성 관련기업 전용 R&D, 시간선택제 도입, TP내 어린이집 설치 등 여성 R&D 인력의 산업현장 진출 지원('14, 4.3만명 → '17, 5.5만명) • 인건비 지원, 영주권 부여요건 완화 등 해외인재 유치 인센티브 확대 □ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 우리 제조업 경쟁력을 획기적으로 Upgrade하고, 신산업·혁신형 투자 및 수출 확대 등을 통해 경제 전반의 활력 제고 <ul style="list-style-type: none"> • 제조업 경쟁력 : '24년까지 세계 4강 진입 • 수출 : '24년까지 수출 1조달러 달성(미래 성장동력 1천억달러 신규 수출 창출) • 투자 : '17년까지 스마트공장, 융합신산업 등 혁신형 투자 24조원 견인

자료 : 관계부처합동, 『제조업 3.0 전략』 실행대책(요약).

□ 인적 자본

구분	GDP 대비 교육 부문 공공 지출 비중 (2010)	1인당 교육 부문 공공 지출 (2010)	중등교육 등록률 (2010)	고용률 (2011)	국제 학업 성취도 평가 (2009)			
					기하 평균	읽기	수학	과학
캐나다	6.0	2,581	101.3	72.0	526.7	524	527	529
프랑스	6.0	2,443	113.2	63.9	497.0	496	497	498
독일	4.3	1,724	103.3	72.5	509.9	497	513	520
이탈리아	4.8	1,691	100.4	57.0	486.0	486	483	489
일본	3.6	1,532	102.2	71.2	529.3	520	529	539
영국	7.0	2,443	101.8	69.5	499.9	494	492	514
미국	6.7	3,052	96.0	66.6	496.3	500	487	502
한국	4.6	785	97.1	63.8	541.0	539	546	538

자료: OECD, IMF.

□ 혁신 자본

구분	GDP 대비 R&D지출액 비중 (2011)	경제활동 인구 1000명당 연구원 수 (2011)	과학 분야 논문수 (2009)	삼극특허 수 (2010)	하이테크 무역 수지비 (2011)	기술무역 수지비 (2011)
캐나다	1.7	8.1	29,017	654.2	0.50	5.44
프랑스	2.2	8.5	31,748	2,464.6	1.02	1.60
독일	2.8	7.9	45,003	5,725.9	1.10	1.15
이탈리아	1.3	4.3	26,755	714.7	0.67	0.74
일본	3.3	10.0	49,627	1,5712.6	1.06	5.75
영국	1.8	8.3	45,649	1,596.5	0.93	1.81
미국	2.8	9.1	208,601	1,4022.1	0.75	1.46
한국	3.7	10.7	22,271	2,223.1	1.70	0.42

자료: OECD, NSF Science & Engineering Indicators.

□ ICT 자본

	GDP 대비 텔레커뮤니케이션 투자(2010)	유선 고속통신망 이용료 (2010)	고속통신망 가입자 수 (2010)	인터넷 사용자 (2011)	전체 재화 수출 중 ICT 비중 (2010)
캐나다	0.52	26.22	297.3	849	2.8
프랑스	0.32	30.33	339.9	774	4.4
독일	0.24	39.67	319.3	799	5.1
이탈리아	0.40	26.42	220.8	764	2.1
일본	0.21	23.01	265.9	846	10.7
영국	0.37	24.71	315.2	820	5.9
미국	0.18	19.95	276.8	841	10.5
한국	0.55	24.26	348.0	828	21.4

자료: OECD, International Telecommunication, Computer Industry Almanac, World Bank.

□ 문화 자본

	가계 지출 중 오락 및 문화 비중 (2011)	정부 예산 중 여행 및 관광 지출 비중 (2011)	세계 자연 유산 수 (2012)	세계 문화 유산 수 (2012)	외국인 관광객 수 (2010)	관광 수지비 (2010)	창조산업 수지비 (2010)
캐나다	9.7	4.1	9	7	16,097,000	0.5	0.9
프랑스	8.4	3.0	4	45	77,148,000	1.2	0.7
독일	8.7	2.1	2	34	26,875,000	0.5	1.1
이탈리아	7.4	3.6	3	47	43,626,000	1.2	1.6
일본	9.8	4.2	4	32	8,611,000	0.4	0.3
영국	10.6	2.8	5	24	28,295,000	0.7	0.8
미국	9.3	5.2	13	9	59,791,000	1.5	0.6
한국	7.7	2.6	1	23	8,798,000	0.7	0.5

자료: OECD, World Travel & Tourism Council, UNESCO, UNDP, World Bank.

□ 사회적 자본

	부패 인식 지수 (2011)	지니계수 (2000년대 후반)	삶의 질
캐나다	8.4	0.324	9.36
프랑스	7.1	0.293	8.16
독일	7.9	0.295	9.28
이탈리아	4.2	0.337	7.19
일본	7.4	0.329	7.77
영국	7.4	0.342	7.48
미국	7.3	0.378	8.13
한국	5.6	0.314	6.27

자료: 국제투명성 기구, OECD, IMD.