

경남지역의 소재·부품·장비산업 발전방안

정만태¹⁾, 원동규²⁾, 황승진³⁾, 장태윤⁴⁾

본 연구내용은 작성자의 개인의견으로 한국은행의 공식견해와는 무관합니다. 따라서 본 보고서의 내용을 보도하거나 인용할 경우에는 작성자 이름을 반드시 명시하여 주시기 바랍니다.

-
- 1) 산업연구원 선임연구위원
 - 2) 한국과학기술정보연구원 R&D투자분석센터장
 - 3) 한국노동연구원 초빙연구위원
 - 4) 한국은행 경남본부 조사역

<요약>

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 방법

II. 국내 및 경남 소재·부품·장비산업의 특성 및 현황

1. 국내 소재·부품·장비산업의 특성 및 현황
2. 경남 소재·부품·장비산업의 현 위상 진단
3. 소결

III. 경남 소재·부품·장비산업 국산화의 고용 및 부가가치 효과 분석

1. 선행연구 검토
2. 데이터, 추정모형 및 기초통계량
3. 분석 결과
4. 소결

VI. 경남 소재·부품·장비산업 기술경쟁력과 R&D투자 특성 분석

1. 기술별 특화도 분석에 의한 경남 기술경쟁력 분석
2. 산업연관분석
3. 경남 소재·부품·장비산업의 R&D 투자 특성 분석
4. 소결

V. 경남 소재·부품·장비산업의 발전방안

1. 경남 소재·부품·장비산업의 기술경쟁력을 고려한 R&D투자 전략
2. 경남 소재·부품·장비산업의 고용 효과 증진

VI. 결론

<참고문헌>

<부록>

<요 약>

2019년 일본의 핵심소재에 대한 수출관리 강화 발표와 화이트리스트 배제 조치로 국내 소재·부품·장비산업에 대한 국가적 관심이 크게 높아졌다. 2014년 이후 경남지역의 경제상황은 생산, 고용 부문에서 하향 추세를 보이고 있다. 당면한 위기를 기회로 삼아 경남 소재·부품·장비산업의 글로벌 경쟁력을 높이고 글로벌 시장에서 경쟁우위를 점하기 위한 조치가 필요한 상황이다.

그간 경남 소재·부품·장비산업에 대한 심층적 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 첫째, 국내 및 경남 소재·부품·장비산업의 현 위상을 진단한다. 둘째, 경남 소재·부품·장비산업의 기업 및 정부 연구개발비 지출이 해당 업종의 국산화율 변화에 기여한 정도를 파악한다. 국산화율 증가가 해당 기업의 고용 및 부가가치율에 미친 영향을 분석한다. 셋째, 경남 소재·부품·장비산업의 기술별 입지계수, 기술특화도, 산업연관효과분석, 시스템다이내믹스 모델에 의한 R&D 투자 특성 분석을 시도한다. 이를 토대로 경남지역을 중심으로 소재·부품·장비산업의 발전방안에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

국내 소재·부품·장비산업은 지속적인 외형적 성장을 통해 제조업의 근간에 해당하는 산업으로 자리매김하여 생산은 2018년 기준 제조업의 52.0%이고, 고용은 제조업의 48.1%를 차지하였다. 국내 소재·부품·장비산업의 전체 부가가치율은 2018년 31.4%로 나타났으며, 그 추이를 보면 2010년 23.3%, 2015년 29.1%, 2018년 31.4% 등으로 매년 증가하는 추세를 보였다. 국내 소재·부품·장비산업의 전체 국산화율은 2018년 68.7%로 나타났으며, 2010~2018년 기간 동안 국산화율 추이는 68.6%~72.4% 변동 폭을 보여 주었다. 특히, 반도체·디스플레이장비의 경우 국산화율이 2010년 82.7%, 2018년 70.1%로 낮아지고 있는데, 이는 반도체 생산이 늘어날수록 외국산 핵심 소재, 첨단 부품, 주요 장비의 수입이 늘어나는 역설적인 상황이 전개되고 있기 때문이다. 동 산업의 성장 잠재력이 외부역량에 크게 의존하고 있다는 점에서 추격형에서 선도형 전환에 한계가 있다고 판단된다.

경남 소재·부품·장비산업의 현 위상을 보면, 2018년 기준 경남 소재·부품·장비산업의 생산액은 63조 4,060억원으로 전국 소재·부품·장비산업의 7.7%를 차지하였다. 경남 소재·부품·장비산업의 대세계 무역특화지수는 2003년 -0.135에서 2018년 0.344로, 수입특화에서 수출특화로 전환되어 수출경쟁력이 상승하는 추세로 나타났다. 경남 소재·부품·장비의 16대 업종의 수출 순위 변화를 보면, 일반기계부품은 2003년 이후 2018년 기간 동안 부동의 1위를 차지하고 있는 바, 일반기계부품산업의 경우 내수 중심에서 수출산업으로 변신하고 있음을 알 수 있다. 경남 소재·부품·장비산업의 기술수준을 미국, 독일, 중국과 비교한 결과 (일본=100기준) 품질경쟁력의 경우 독일은 114.2, 미국 108.6, 한국 92.2, 중국 75.8로 나타났다.

경남 소재 소재·부품·장비산업 관련 기업들에 대한 정부·민간 연구개발투자의 국산화효과와 그에 따른 고용 및 부가가치효과를 분석하였다. 분석 결과, 경남 소재 고위 기술군에 속하는 기업들의 국산화 증가 효과는 t-4기 중기부 연구개발비 지출이 1% 늘어날 때, t기 국산화율은 3.2% 증가한 것으로 추정되었다. 기업의 자체 연구개발비 지출은 고위 기술군에서 t-3기 연구개발비 1% 증가시 t기 국산화율 1.3% 증가시킨 것으로 분석되었다. 국산화율 증가는 기업의 부가가치율 상승에도 유의한 영향을 미친 것으로 분석되었으며, 고용에 있어서는 국산화율 1%p 증가가 t기 고용의 2.5%, 30~99인 기업집단에서 0.6% 상승의 유의한 고용증가효과를 나타내는 것으로 분석되었다. 결론적으로, 경남지역 소재·부품·장비 기업 관련 정부와 민간의 연구개발비 지출은 고위 기술군에서 4년 정도 시차를 두고 국산화율 증가에 영향을 주고, 이는 4년의 시간이 경과한 후 기업의 부가가치와 고용에 유의한 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 경남 소재·부품·장비산업 연구개발투자는 최소 8년의 기간을 통해 국산화를 통한 부가가치 상승 및 고용효과를 일으킨 것으로 해석할 수 있다.

경남지역 R&D 투자 분석결과, 경남지역의 기술분야의 상위 10대 분야는 발전분야와 항공, 조선, 해양, 철도분야가 주도하고 있는 것으로 분석되었다. 지식특화분야는 소성가공 및 정밀기계, 주조 및 세라믹재료, 조선분야 등이 주도하고 있다. 기술별 논문 및 특허의 입지계수 분석의 결과 기계분야가 특허, 논문 생산 측면에서 모두 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 지방정부의 R&D지원도 집중적으로 이루어지고 있음을 보여주고 있다. 특히 기초기술 역량과 특허 기술역량이 지역 평균 이상인 1사분면에 속하는 기술들이 경남의 특화기술이라고 할 수 있는데, 총 17개 기술들이 여기에 포함된 것으로 나타났다. 분야별로 보면 기계·금속분야(6개), 전기·전자(4개), 기초화학(3개), 자동차·항공(2개), 반도체(2개) 등으로 나타났다. 또한 경남 소재·부품·장비산업을 중심으로 전후방연관효과 지수를 중심으로 분석한 결과 경남도의 특화기술로 가장 많이 포진되어 있는 기계·금속, 전기·전자, 자동차(항공분야 포함) 분야가 모두 1사분면에 있는 것으로 나타났다.

나아가 본 연구에서는 그동안 추상적인 관념하에서 논의되어왔던 지역혁신체제 내에서 산업 간 연계효과를 통한 성과창출과정을 시스템다이나믹스 모형을 이용하여 시뮬레이션하였다. 이를 통하여 10년(120개월) 후의 최종 고용창출량은 전방산업 연관효과의 고도화보다는 후방산업 연관효과의 고도화가 더 큰 고용 창출을 보이고 있으며, 전후방 연관효과 모두 고도화된 체제가 가장 큰 고용량을 창출하는 것으로 분석되었다. 따라서 실질적인 지역의 성과 창출을 위해서는 무엇보다도 지역의 지식형성체제 구축에 관심을 가지고 새로운 지식이 산업 간의 유기적 연관관계를 가지고 성과창출이 풍성해질 수 있도록 경남의 지식체제의 연계성이 확보되어야 할 것이다. 특히, 경남지역의 주력 분야인

기계·금속, 자동차 분야의 연구개발 성과 및 고용효과 증진을 위해, 첫째, 전장화, 자동화를 위한 산업 간 네트워크를 구축하고, 연구개발효과를 점검하고 투자를 조정하는 지방정부의 컨트롤타워 역할이 필요하다. 또한, 자동차, 기계 금속산업분야에서 기계공학과 전자공학이 연계된 현장기반의 다학제적 전문인력양성이 요청된다. 마지막으로, 섬유산업 등의 저위기술군의 지속적인 부가가치 향상을 위해 ZARA, UNIQLO의 사례와 같이 디자인 역량을 강화하고, 소프트웨어 국산화 및 해외지향 마케터 육성과 함께 숙련기술자들의 재교육을 위한 적절한 정부정책이 실행되어야 한다.

경남도의 지속가능한 지역혁신체제구축을 위해서는 먼저 지역의 상위체제에서의 변화를 지역의 성장에 어떠한 식으로 내재화할 것인가의 문제에 적극적 대응해야 할 것이다. 상위체제의 변화는 시대적인 변화인 4차산업혁명과 코로나19에 의한 글로벌 밸류체인(GVC)의 변화가 있으며, 거버넌스 측면에서는 중앙정부의 정책변화인 한국형 뉴딜에 대응해야 할 것이다. 첫째, 4차 산업혁명 시대를 맞아 주력산업 제조현장의 디지털 전환을 촉진하고, DNA (디지털, 네트워크, 인공지능)확산에 대응한 5세대(G)·인공지능(AI) 기반 융합서비스를 지역의 특화 산업에 적용하여 대응해야 할 것이다. 둘째, 한국형 뉴딜과 연계해서는 지역내 산·학·연과 협력하여 AI·SW 등에 지역 전문가를 양성하는 통로로 디지털 뉴딜을 적극 활용하여 지속가능한 지역혁신체제의 기반을 만들어야 하고, 동시에 큰 폭으로 증가한 지역 뉴딜 및 지역 R&D 예산을 투자우선순위에 따라 효율화 노력도 계속 추진해야 할 것이다.

본 고에서 언급되지 않은 경남지역의 소재·부품·장비산업에 대한 발전방안의 경우 최근 정부의 소재·부품·장비산업 정책지원이 대폭 확대 추진되고 있는 바, 이를 지방 정부 차원에서 연계 활용하는 관점에서 경남지역의 세부적인 발전방안을 모색하는 것이 바람직하다고 판단된다.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

소재·부품·장비산업은 제조업의 경쟁력 강화를 위해 지속적으로 제기되어 온 중요한 정책 이슈이다. 그간 정부와 관련기업은 소재·부품·장비산업 발전을 위해 꾸준한 노력을 기울여 온 결과, 가시적인 성과도 있었지만 아직도 경쟁력이 미흡하다. 특히 2019년 일본의 핵심소재에 대한 수출관리 강화 발표와 화이트리스트 배제조치로 국내 소재·부품·장비의 안정적 공급에 대한 우려가 있었고, 최근에는 코로나19 사태로 인해 글로벌 공급망의 붕괴를 경험하면서 공급망 재편에 대한 대비가 필요한 상황이다. 이를 계기로 소재·부품·장비산업의 경쟁력 강화에 대한 국가적 관심이 크게 높아졌다. 금년 4월 1일부터 소재·부품·장비산업 경쟁력 강화를 위한 특별법이 시행 중이다.

국내 소재·부품·장비산업은 지속적인 외형적 성장을 통해 제조업의 근간에 해당하는 산업으로 자리매김하여 생산은 2018년 기준 제조업의 52.0%이고, 고용은 제조업의 48.1%를 차지하였다. 경남 소재·부품·장비산업의 생산은 2018년 제조업의 4.0%를 차지한 것으로 나타났다. 경남은 1974년 중화학공업 전진기지로서 창원국가산단이 조성되어, 소재·부품·장비산업 6대 전략분야 가운데 산단 내 기계·금속, 전기·전자, 자동차 3대 핵심산업 관련 2,300여 업체, 11만 8천여명 고용, 5조 생산을 담당하며 국내 소재·부품·장비산업 발전의 기반이 되어 왔다. 그러나 2014년 이후 경남의 경제상황은 최종수요를 담당한 조선 경기의 침체, 한국지엠의 생산 감소, 두산중공업 경영악화 등 대기업의 매출 부진으로 인해 생산, 고용 부문에서 하향 추세를 보이고 있다. 이에 당면한 위기를 기회로 삼아 경남 소재·부품·장비산업의 글로벌 경쟁력을 높이고 글로벌 시장에서 경쟁우위를 점하기 위한 조치가 필요한 상황이다.

그간 경남 소재·부품·장비산업에 대한 연구는 거의 대부분 소재·부품산업을 대상으로 분석하였는 바, 장비산업을 포함한 분석은 전무한 실정이다. 그리고 경남지역 소재·부품·장비산업에 대한 기업 및 정부 연구개발비 지출이 해당 업종의 국산화율 변화, 고용 및 매출에 기여한 정도를 실증분석한 사례가 없다. 또한 경남지역산업의 기술별 특화도, 산업연관효과분석, 시스템다이내믹스 모델에 의한 R&D 투자 특성 분석을 시도한 사례도 없다. 이러한 상황을 고려하여 본 연구의 목적은 첫째, 기존 소재·부품 통계에 장비 통계를 추가하여 국내 및 경남 소재·부품·장비산업의 수급 통계적 관점에서 현 위상을 진단한다. 둘째, 경남 소재·부품·장비산업의 경쟁력 제고를 위해 기업 및 정부 연구개발비 지출이 해당 업종의

국산화율 변화에 기여한 정도를 파악한다. 국산화율 증가가 해당 기업의 고용 및 매출에 미친 영향을 분석한다. 셋째, 경남 소재·부품·장비산업의 기술별 입지계수, 기술특화도, 산업연관효과분석, 시스템다이내믹스 모델에 의한 R&D 투자 특성 분석을 시도한다. 이러한 실증 분석결과를 토대로 경남지역을 중심으로 소재·부품·장비산업의 발전방안에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구의 방법

본 연구의 방법으로는 문헌조사, 소재·부품·장비산업의 16대 업종별 데이터 분석, 실증분석을 시도하였다. 첫째, 국내 및 경남 소재·부품·장비산업의 통계 현황 분석을 위해 국내 전문가 의견수렴을 통해 산업의 범위를 정하고, 관련 통계자료를 분석하였다. 본 연구는 기존 소재·부품에 장비를 추가하여 소재·부품·장비를 포함한 최초의 통계 현황 분석을 시도하였다. 둘째, 경남지역 소재·부품·장비산업 국산화율 증가의 고용효과를 분석하기 위하여 한국기업데이터의 소재·부품·장비산업 관련 2010년부터 2019년까지 연구개발투자액, 매출액, 종업원수 등의 기업정보를 활용하였다. 연구개발투자액과 관련하여 중기부 지원 연구개발비 관련 SIMS-DB, 한국기업데이터에서 제공한 기업의 고용, 매출, 연구개발비 등의 정보, 그리고, 경남 지역 기업체가 속해 있는 업종의 국산화율 및 부가가치율 관련 한국은행 산업연관표 상의 국산 중간투입률 및 부가가치율을 매칭하여 데이터를 구축하였다. 셋째, 경남 소재·부품·장비산업의 기술경쟁력 및 R&D 투자 특성을 분석하기 위하여 기존 산업 중심의 입지특화도 분석대신 5년간 경남지역에서 연구된 논문과 등록된 특허기술을 기준으로 기술별 특화도 분석을 시도하였다. 논문의 경우 네덜란드 엘스비어(elsvier) 출판사의 Scopus DB의 전세계 우수논문 인용지수를 활용하였다. 특허의 경우 우리나라 특허청이 운영하고 있는 KIPRIS에 등록되어 있는 특허정보를 이용하였다. 한편 기술특화지수에 의한 지역 특화기술은 정적인 개념의 지역의 잠재경쟁력이 있음을 의미하는 반면에 R&D 투자관점에서는 산업 간 연계관점에서 잠재력이 부가가치로 연계되고 고용창출로 이어질 때 의미를 갖는다. 따라서 지역의 특화기술이 투자관점에서 정책화될 수 있도록 본 연구에서는 소재·부품·장비산업의 주요 투자 분야를 대상으로 전후방산업연계 효과를 분석하였다. 특히 소재·부품·장비산업의 주요 투자 분야의 동태적 산업연관효과들 간의 특성들이 지역혁신시스템 내에서 어떻게 동태적으로 작동하여 최종적으로 지역의 고용창출과 연계되는지를 시스템다이내믹스 모형을 구성하여 시뮬레이션 하였다.

II. 국내 및 경남 소재·부품·장비산업의 특성 및 현황

1. 국내 소재·부품·장비산업의 특성 및 현황

(1) 소재·부품·장비산업의 범위 및 특성

소재·부품·장비산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법(2019.12.31., 전부개정, 2020.4.1. 시행) 제2조에 의하면 “소재·부품”이란 상품의 제조에 사용되는 원재료 또는 중간생산물로서 대통령령으로 정하는 것을 말하며, “장비”란 소재·부품을 생산하거나 소재·부품을 사용하여 제품을 생산하는 장치 또는 설비로서 대통령령으로 정하는 것⁵⁾을 말한다.

소재·부품·장비의 범위는 광범위하기 때문에 정부는 법·제도적으로 소재·부품·장비 전문기업 육성 등 산업 고도화를 위한 정책 목적에 근거하여 그 범위를 조정⁶⁾ 하고 있는 바, 본 고에서의 소재·부품·장비의 범위는 다음과 같다. 소재에는 섬유제품, 화학물질 및 화학제품, 고무 및 플라스틱제품, 제1차 금속제품이 포함되고, 부품에는 금속가공제품, 일반기계부품, 전자부품, 정밀기기부품, 전기장비부품, 수송기계부품 등이 포함된다. 장비에는 정밀가공장비, 산업공정장비, 반도체·디스플레이 장비, 제조로봇·자동화장비, 계측장비 등 5대 장비가 포함된다.

소재·부품·장비산업의 특성은 다음과 같다. 소재·부품·장비산업은 제조업의 허리이자 제조업 경쟁력의 핵심 요소로 국내 주력 산업에 미치는 파급효과가 크기 때문에 기술력과 안정적 공급 확보가 중요하다. 우리나라의 경우 소재·부품·장비산업의 경쟁력은 대일 무역역조를 해소하는 필수요소이다. 선진국은 이미 1990년대 중반 완제품에서 핵심 소재·부품·장비 중심으로 산업구조 전환이 이루어졌다. 또한 핵심 소재·부품·장비 개발 성공 시 장기간 시장 지배력을 행사할 수 있는 독과점 시장적 특성이 있다. 주지하다시피 핵심 소재는 장기간의 투자가 소요되고 성공 가능성도 낮으나 개발 성공시 장기간 시장을 독점 가능성이 높다. 핵심 소재·부품·장비 기술보유기업은 특정 완제품 산업도태 시에도 보유 기술을 기반으로 새로운 제품을 만들어 신수요에 적극 대응이 가능하다.

소재·부품·장비 경쟁력이 4차산업혁명 관련 신산업 육성과 주력산업 고도화의

5) “대통령령으로 정하는 것”이란 첫째, 최종생산물의 고부가가치화에 기여가 큰 것, 둘째, 첨단기술 또는 핵심 고도 기술을 수반하는 소재·부품·장비로서 기술 파급 효과 또는 부가가치 창출 효과가 큰 것, 셋째, 산업의 기반이 되거나 산업 간 연관 효과가 큰 것, 넷째, 수급이 원활하지 않을 경우 주력 산업 등의 생산에 차질을 초래하는 것을 말한다.

6) 소재·부품산업 분류는 ‘소재·부품전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법’의 시행규칙에서 정한 ‘소재·부품 범위’에 기재된 KSIC 5단위 업종에 따른다. KSIC 5단위로 고시된 범위에 속한 KSIC 8단위 품목들 가운데에서 완제품 성격의 품목 등을 제외하여 소재·부품 품목을 별도로 정하여 집계한다. 한편 ‘소재·부품’과 ‘부품·소재’는 동일한 의미이다. 특별조치법 제정 당시에는 ‘부품소재’로 지칭했으나, 이후 ‘소재·부품’으로 명칭이 변경되었다.

전제 조건이다. IoT, Big Data, AI 등 4차산업혁명 관련 기반 기술 구현을 위해서는 초소형 센서, 지능형 반도체 및 반도체 제조장비 등 융복합 첨단 신소재·부품·장비가 필수적으로 발전하여야 한다. 철강⇒장비⇒자동차·항공 등 기존 주력 산업 가치사슬에서, 산업고도화를 위해서는 고부가 핵심 소재·부품·장비 선점이 긴요하고, 이들 간에는 유기적인 연관관계로 네트워크가 형성되어야 한다.

(2) 국내 소재·부품·장비산업의 현황

1) 국내 소재·부품·장비산업의 제조업상 위상

지난 약 20년간 국내 소재·부품·장비산업은 지속적인 외형 성장을 통해 제조업의 근간에 해당하는 산업으로 자리매김하였다. 국내 소재·부품·장비산업의 현황을 보면, 2018년 기준 소재·부품·장비산업의 생산액은 818조 9,200억원으로 제조업의 52.0%를 차지하였다. 이 가운데 부품산업군의 비중이 제조업의 31.0%, 소재산업군의 비중이 제조업의 18.3%, 장비산업군의 비중이 제조업의 0.6%로 나타나 부품산업의 비중이 가장 높게 나타났다. 국내 소재·부품·장비산업의 종사자수는 2018년 기준 142만 1,000명으로 제조업의 48.1%를 차지하였으며, 부품산업군의 비중이 제조업의 32.2%로 가장 높게 나타났다. 국내 소재·부품·장비산업의 사업체수는 2018년 기준 2만 8,594개사로 제조업의 41.1%로 나타났다.

국내 소재·부품·장비산업의 수출액은 2018년 기준 3,409억 3,300만 달러로 전산업의 56.4%로 나타났으며, 부품산업군이 전산업의 36.7%, 소재산업군이 전산업의 15.6%, 장비산업군이 전산업의 4.1%로 나타났다. 국내 소재·부품·장비산업의 수입액은 2018년 기준 2,033억 9,400만 달러로 전산업의 38.0%이며, 부품산업군이 전산업의 21.0%, 소재산업군이 전산업의 12.1%, 장비산업군이 전산업의 4.9%로 나타났다.

소재·부품·장비산업의 무역수지 규모는 2018년 기준 96억 300만 달러 무역 흑자를 기록하였으며, 무역 흑자 규모는 부품산업군이 1,094억 8,900만 달러, 소재산업군이 294억 9,900만 달러를 기록하였다. 다만 장비산업군의 경우 14억 4,900만 달러의 무역적자를 기록하였다.

<표 1> 국내 소재·부품·장비산업의 현 위상(2018년)

구분		소재·부품·장비	소재	부품	장비
생산	금액(십억원)	818,920	288,324	488,736	41,860
	비중 ¹⁾ (%)	52.0	18.3	31.0	2.7
부가가치	금액(십억원)	314,662	80,630	216,997	17,035
	비중 ¹⁾ (%)	55.7	14.3	38.4	3.0
고용	종업원수(천명)	1,421	367	951	103
	비중 ¹⁾ (%)	48.1	12.4	32.2	3.5
사업체수	사업체수(개사)	28,594	7,859	17,887	2,848
	비중 ¹⁾ (%)	41.1	11.3	25.7	4.1
수출액	금액(백만달러)	340,933	94,109	222,071	24,753
	비중 ²⁾ (%)	56.4	15.6	36.7	4.1
수입액	금액(백만달러)	203,394	64,610	112,582	26,203
	비중 ²⁾ (%)	38.0	12.1	21.0	4.9
무역수지	금액(백만달러)	137,539	29,499	109,489	-1,449
	비중 ²⁾ (%)	197.5	42.3	157.2	-2.1

자료 : 통계청, 광업제조업통계조사보고서 자료 이용 작성

주 : 1) 제조업에서 차지하는 비중, 2) 전산업에서 차지하는 비중

국내 소재·부품·장비산업은 2000년대 들어선 이후 연평균 성장률 측면에서 제조업을 상회하며 국내 제조업의 성장을 견인한 것으로 나타났다. 국내 소재·부품·장비산업의 생산은 2001~2018년 기간 동안 연평균 7.5%씩 증가하여 제조업의 같은 기간 연평균 6.4% 증가율을 상회한 것으로 나타났다. 국내 소재·부품·장비산업의 부가가치액은 2001~2018년 기간 동안 연평균 7.3% 증가율을 보였으며 제조업의 부가가치의 증가율 6.1%를 상회한 것으로 나타났다. 반면에, 2001~2018년 기간 동안 고용은 같은 기간 연평균 1.4%에 증가하는데 그쳐 고용 창출에 대한 기여 정도는 미약한 것으로 풀이된다.

2) 국내 소재·부품·장비산업의 국산화율과 부가가치율 추이 분석

국내 소재·부품·장비산업의 국산화율과 부가가치율 산출 방법은 다음과 같다. 먼저 한국은행의 산업연관표에서 사용되는 IO 품목과 KSIC 8단위 연계표를 이용하여 소재·부품·장비산업의 품목에 해당하는 KSIC 8단위를 매칭하였다. 이때 산업연관표는 2010~2014년에 적용되는 품목분류와 2015년 이후에 적용되는 품목분류가 상이한 바, 각각의 품목분류에 해당하는 KSIC 8단위를 연계하여 소재·부품·장비 품목이 속한 IO 품목을 추적하여 매칭하였다. 여기서 하나의 IO 품목에 다수의 KSIC 8단위 품목과 다수의 소재·부품·장비의 세부품목이 연계되는 경우가 많다. 이에 따라 하나의 IO 품목에 다수의 KSIC 8단위 품목이 차지하는 비중을 산출(2017년과 2018년 평균생산을 적용)하여 적용하였다. 이 결과를 이용하여 한국은행의 산업연관표의 기본부문에서 소재·부품·장비 품목이 차지하는 중간

투입과 부가가치계 등을 산출하여 국산화율과 부가가치율을 구하였다.

국내 소재·부품·장비산업의 전체 국산화율은 2018년 68.7%로 나타났으며, 2010~2018년 기간 동안 국산화율 추이는 68.6%~72.4% 변동 폭을 보였다. 업종별로 보면, 제조로봇·자동화장비가 92.1%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 금속가공제품 91.1%, 수송기계부품 87.4%, 고무 및 플라스틱제품 84.3, 정밀가공장비 84.1% 등의 순으로 나타났다. 한편, 반도체·디스플레이장비의 경우 국산화율이 2010년 82.7%, 2015년 75.6%, 2018년 70.1% 등으로 낮아지고 있다. 이는 국내 주요산업인 반도체 생산이 늘어날수록 해외에서 핵심 소재, 정밀 부품, 주요 장비의 수입이 늘어나는 역설적인 상황이 전개되고 있기 때문으로 풀이된다. 동 산업의 성장과 발전잠재력이 외부역량에 크게 의존하고 있다는 점에서 추격형에서 선도형 전환에 한계가 있다고 판단된다.

<표 2> 소재·부품·장비산업의 국산화율 추이

단위: %

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
섬유제품	70.7	68.6	67.1	70.6	70.5	75.3	77.6	78.3	81.1
화학물질 및 화학제품	66.4	65.0	64.3	64.4	65.1	59.0	63.3	62.5	61.3
고무 및 플라스틱제품	78.2	76.4	77.2	79.8	83.8	80.1	81.6	82.1	84.3
비금속광물제품	58.5	56.0	56.0	56.5	64.5	71.2	72.3	72.4	71.3
제1차금속	72.9	74.5	74.1	75.9	75.7	53.9	56.5	54.3	55.8
소 재	70.0	69.7	69.2	70.4	71.2	61.1	64.2	62.7	62.8
금속가공제품	87.1	85.8	86.0	87.8	88.8	91.2	91.6	91.6	91.1
일반기계부품	84.9	83.5	83.2	83.5	86.0	83.2	83.1	82.7	82.8
전기장비부품	77.5	74.0	73.4	74.1	77.2	77.2	76.9	76.1	74.5
전자부품	61.0	54.5	55.4	53.3	56.0	58.2	54.8	52.1	53.3
정밀기기부품	71.4	66.6	64.7	75.2	75.8	72.4	72.0	71.1	69.8
수송기계부품	84.8	83.9	83.6	84.9	86.0	88.1	88.2	87.7	87.4
부 품	72.9	68.9	69.9	69.7	72.4	75.1	74.0	71.6	72.2
정밀가공장비	86.1	85.1	83.0	85.9	87.8	84.3	83.0	83.7	84.1
산업공정장비	84.1	81.9	81.3	83.5	85.5	82.8	82.3	82.3	83.3
반도체·디스플레이장비	82.7	80.8	76.8	78.5	82.1	75.6	74.9	74.3	70.1
제조로봇·자동화장비	88.4	86.7	85.5	88.2	88.8	91.5	91.6	91.7	92.1
계측장비	72.6	68.3	66.1	73.6	74.5	71.6	73.9	76.1	77.0
장 비	83.9	82.0	80.2	82.4	84.7	81.0	80.0	79.5	78.2
소재·부품	71.6	69.3	69.6	70.0	71.9	69.5	70.0	67.9	68.1
소재·부품·장비	72.1	69.8	70.0	70.5	72.4	70.0	70.5	68.6	68.7

자료 : 한국은행의 산업연관표에서 사용되는 IO 품목과 KSIC 8단위 연계표를 이용하여 작성

주 : 국산화율 = [국산거래표의 중간투입 / 총거래표의 중간투입] x 100

국내 소재·부품·장비산업의 전체 부가가치율은 2018년 31.4%로 나타났으며, 그 추이를 보면 2010년 23.3%, 2015년 29.1%, 2018년 31.4% 등으로 매년 증가하는 추세를 보였다. 업종별로 보면, 전자부품이 47.1%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 비금속광물제품 41.9%, 금속가공제품 38.8%, 반도체·디스플레이장비 35.4%, 정밀기기부품 32.0% 등의 순으로 나타났다.

<표 3> 소재·부품·장비산업의 부가가치율 추이

단위: %

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
섬유제품	24.0	23.2	23.8	25.5	25.9	25.7	26.4	27.0	26.3
화학물질 및 화학제품	16.4	15.5	14.6	14.9	15.0	24.4	25.1	24.6	22.0
고무 및 플라스틱제품	24.8	24.0	23.7	24.0	25.0	31.6	32.1	31.1	31.3
비금속광물제품	37.8	38.1	37.6	37.9	38.8	43.0	42.6	41.7	41.9
제1차금속	17.5	15.9	15.5	14.7	15.0	20.2	21.1	19.7	19.2
소 재	19.1	17.7	17.2	17.2	17.5	24.8	25.5	24.4	23.1
금속가공제품	28.6	28.4	29.2	29.8	30.7	38.7	40.0	39.5	38.8
일반기계부품	27.9	27.2	27.9	29.5	29.9	31.0	31.6	32.0	31.0
전기장비부품	27.3	26.5	27.6	29.7	30.3	30.9	29.3	29.4	29.4
전자부품	26.4	24.9	26.6	28.3	29.3	36.8	39.4	43.4	47.1
정밀기기부품	26.8	25.3	26.6	26.2	25.6	32.1	32.8	32.1	32.0
수송기계부품	22.0	20.8	20.8	22.5	23.9	20.8	21.5	22.1	20.9
부 품	26.1	24.9	25.9	27.4	28.3	31.6	32.9	35.4	36.7
정밀가공장비	27.1	26.5	29.1	30.4	30.3	29.1	28.9	27.9	28.0
산업공정장비	27.3	25.8	27.4	28.4	28.5	28.6	29.0	28.7	27.7
반도체·디스플레이장비	26.2	26.3	31.8	32.3	32.4	34.6	34.7	33.6	35.4
제조로봇·자동화장비	27.8	24.8	28.8	35.4	33.4	24.9	27.5	26.7	27.1
계측장비	30.3	28.9	29.9	28.0	27.5	33.5	33.3	30.0	30.3
장 비	27.0	26.2	29.1	30.3	30.2	30.6	31.2	30.6	31.2
소재·부품	23.1	21.8	22.1	23.1	23.8	29.0	30.1	31.2	31.4
소재·부품·장비	23.3	22.0	22.4	23.4	24.1	29.1	30.2	31.2	31.4

자료 : 한국은행의 산업연관표에서 사용되는 IO 품목과 K SIC 8단위 연계표를 이용하여 작성

주 : 부가가치율 = [총거래표의 부가가치계 / 총거래표의 총투입계] x 100

3) 국내 소재·부품·장비산업의 업종별 생산 및 고용 추이

국내 소재·부품·장비산업의 생산은 2001년 약 240조원에서 2018년 현재 약 819조원으로 연평균 7.5%씩 증가하여 동 기간 동안의 제조업 연평균 성장률인 6.4%를 상회하는 성장세를 시현하였다. 동 기간 동안 소재·부품·장비산업의 생산증가율이 높은 업종은 반도체·디스플레이장비(17.9%), 계측장비(10.3%), 정밀기기부품(9.8%)등으로 나타났다. 반면 섬유제품은 같은 기간 연평균 2.6% 감소하였으며, 산업공정장비는 동 기간 2.6% 증가에 그친 것으로 나타났다.

<표 4> 소재·부품·장비산업의 생산 추이

단위: 10억원, %

	2001	2005	2010	2015	2018	연평균증가율 ('01~'18)
섬유제품	15,223	8,767	10,389	10,911	9,748	-2.6
화학물질 및 화학제품	37,570	51,461	88,694	89,665	108,340	6.4
고무 및 플라스틱제품	12,546	21,622	32,434	39,435	38,332	6.8
비금속광물제품	4,627	6,775	14,960	10,321	10,515	4.9
제1차금속	37,558	67,032	119,191	103,839	121,388	7.1
소 재	107,525	155,658	265,668	254,172	288,324	6.0
금속가공제품	7,462	16,982	29,883	35,077	34,854	9.5
일반기계부품	16,478	27,021	48,980	53,958	57,106	7.6
전기장비부품	17,270	23,794	47,057	52,348	60,268	7.6
전자부품	51,179	85,496	171,710	163,343	222,339	9.0
정밀기기부품	2,229	4,254	5,520	10,261	10,972	9.8
수송기계부품	27,445	46,828	77,086	108,788	103,198	8.1
부 품	122,063	204,375	380,236	423,775	488,736	8.5
정밀가공장비	1,785	4,125	6,238	7,159	6,835	8.2
산업공정장비	6,514	5,226	8,521	9,327	10,053	2.6
반도체·디스플레이장비	1,283	4,994	10,332	10,947	21,104	17.9
제조로봇·자동화장비	483	920	1,319	1,679	2,052	8.9
계측장비	341	608	1,409	1,423	1,816	10.3
장 비	10,405	15,872	27,819	30,535	41,860	8.5
소재·부품·장비	239,993	375,905	673,723	708,482	818,920	7.5
제 조 업	548,667	801,683	1,334,833	1,429,085	1,575,999	6.4

자료 : 통계청, 광업제조업통계조사보고서 자료 이용 작성

국내 소재·부품·장비산업에 종사하는 종업원수는 2001년 112만 7,000명에서 2018년 142만 1,000명으로 2001~2018년 기간 동안 연평균 1.4%씩 증가하여 동 기간 동안의 제조업 연평균 증가율인 1.6%를 하회하였다. 업종별로 보면 반도체·디스플레이장비가 연평균 8.2% 증가율을 시현하였으며, 일반기계부품 2.6%, 고무 및 플라스틱 제품 2.3% 등의 종업원 수가 상대적으로 높게 늘어난 반면, 소재 업종 중 섬유제품의 종업원수는 크게 감소한 것으로 나타났다.

국내 소재·부품·장비산업의 부가가치 추이는 2001년 94.7조원에서 2018년 현재 314.7조원으로 연평균 7.3%씩 증가하여 동 기간 동안의 제조업 연평균 증가율인 6.1%를 상회하는 증가세를 보였다. 이는 소재·부품·장비산업의 국산화 정책에 힘입어 소재·부품·장비의 부가가치 증가가 제조업 전체에 비해 상대적으로 더 높은 것으로 풀이된다.

우리나라 소재·부품·장비산업의 사업체수는 2001년 2만 3,991개사에서 2018년 현재 2만 8,594개사로 연평균 1.0% 증가하여 동 기간 동안의 제조업의 연평균 1.7% 증가율을 하회하였다. 비교적 증가율이 높은 업종은 반도체·디스플레이장비(6.3%), 계측장비(4.0%), 정밀가공장비(3.8%), 제1차금속(3.7%), 정밀기기부품(2.8%) 등의 순으로 나타났다.

4) 국내 소재·부품·장비산업의 업종별 수출입 현황

국내 소재·부품·장비산업의 대 세계 수출 변화 추이를 보면, 2001년 645억 6,500만 달러, 2010년 2,396억 4,500만 달러, 2018년 3,409억 6,000만 달러를 기록하여 2001~2018년 기간 동안 연평균 10.3%씩 증가하여 우리나라 전산업의 같은 기간 연평균증가율 8.5%보다 높은 증가율을 시현하였다. 부문별로는 장비산업군의 수출 증가율이 동 기간 14.2%로 가장 높게 나타났으며, 부품산업군 11.1%, 소재산업군 8.1% 등의 순으로 나타났다. 소재산업군에서는 제1차금속이 같은 기간 연평균 9.7% 증가율을 보였으며, 화학물질 및 화학제품 9.6%, 비금속광물제품 8.7% 등으로 나타난 반면 섬유제품은 2.2% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 정밀기기부품 16.4%, 수송기계부품 14.2%, 일반기계부품 12.1% 등의 순으로 나타났다. 장비산업군에서는 반도체·디스플레이장비 23.1%, 제조로봇·자동화장비 19.3% 등의 순으로 나타났다.

<표 5> 소재·부품·장비산업의 수출입 변화 추이

단위: 백만달러, %

	2001		2005		2010		2015		2018		연평균 증가율 (‘01~’18)	
	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입
섬유제품	5,364	2,175	4,686	2,370	4,351	3,102	4,289	2,763	3,685	2,861	-2.2	1.6
화학물질 및 화학제품	10,388	9,141	21,639	14,556	37,111	22,730	38,220	25,983	49,422	31,406	9.6	7.5
고무 및 플라스틱제품	2,675	798	4,583	2,026	7,209	5,066	8,696	3,883	10,223	4,510	8.2	10.7
비금속광물제품	610	822	899	1,979	947	3,687	2,063	3,146	2,509	3,100	8.7	8.1
제1차금속	5,827	8,249	12,505	17,809	24,233	27,169	23,866	21,957	28,270	22,733	9.7	6.1
소 재	24,864	21,186	44,313	38,739	73,851	61,755	77,134	57,732	94,109	64,610	8.1	6.8
금속가공제품	1,272	681	2,244	1,239	3,944	2,094	5,232	2,455	5,719	2,455	9.2	7.8
일반기계부품	3,764	4,797	8,519	9,016	18,658	16,584	23,588	18,253	26,085	19,852	12.1	8.7
전기장비부품	3,305	3,921	5,863	7,093	14,579	11,244	22,797	12,224	17,570	12,794	10.3	7.2
전자부품	25,408	24,220	51,438	36,415	90,516	45,559	99,136	53,609	138,574	61,081	10.5	5.6
정밀기기부품	511	1,591	1,446	3,692	4,848	5,006	5,595	5,984	6,759	6,086	16.4	8.2
수송기계부품	2,859	2,855	9,970	4,935	22,642	8,938	31,119	9,386	27,363	10,314	14.2	7.8
부 품	37,118	38,065	79,480	62,390	155,187	89,425	187,467	101,910	222,071	112,582	11.1	6.6
정밀가공장비	498	1,189	1,338	2,737	2,024	1,788	2,988	1,736	3,341	1,620	11.8	1.8
산업공정장비	1,591	2,211	3,015	3,214	4,291	5,203	5,445	5,321	7,361	3,582	9.4	2.9
반도체· 디스플레이장비	264	1,266	802	3,460	2,734	10,096	5,412	7,053	8,999	15,584	23.1	15.9
제조로봇· 자동화장비	69	141	177	272	485	599	961	597	1,391	1,221	19.3	13.5
계측장비	161	1,365	506	2,829	1,073	2,745	2,289	3,355	3,661	4,195	20.2	6.8
장 비	2,583	6,172	5,838	12,513	10,607	20,431	17,095	18,062	24,753	26,203	14.2	8.9
소재·부품·장비	64,565	65,422	129,631	113,642	239,645	171,611	281,696	177,704	340,933	203,394	10.3	6.9
전 산 업	150,439	141,098	284,419	261,238	466,384	425,212	526,757	436,499	604,860	535,202	8.5	8.2

자료 : 무역협회, 무역통계 자료 이용 작성

우리나라 소재·부품·장비산업의 업종별 수출 순위 변화를 보면, 2001~2018년 기간 동안 전자부품(1위), 화학물질 및 화학제품(2위), 1차금속제품(3위), 수송기계부품(4위), 일반기계부품(5위) 등의 경우 거의 순위 변동이 없다. 반도체·디스플레이 장비의 경우 2001년 14위에서 수요산업의 성장에 힘입어 2018년 5위로 상승한 반면, 섬유제품의 경우 2001년 4위에서 2018년 12위로 하락하였다.

<표 6> 소재·부품·장비 16대 업종 수출 순위 변화

단위 : 백만 달러

순위	2001		2005		2010		2015		2018	
	산업	수출액	산업	수출액	산업	수출액	산업	수출액	산업	수출액
1	전자부품	25,408	전자부품	51,438	전자부품	90,516	전자부품	99,136	전자부품	138,574
2	화학물질 및 화학제품	10,388	화학물질 및 화학제품	21,639	화학물질 및 화학제품	37,111	화학물질 및 화학제품	38,220	화학물질 및 화학제품	49,422
3	1차 금속제품	5,827	1차 금속제품	12,505	1차 금속제품	24,233	수송기계부품	31,119	1차 금속제품	28,270
4	섬유제품	5,364	수송기계부품	9,970	수송기계부품	22,642	1차 금속제품	23,866	수송기계부품	27,363
5	일반기계부품	3,764	일반기계부품	8,519	일반기계부품	18,658	일반기계부품	23,588	일반기계부품	26,085
6	전기장비부품	3,305	전기장비부품	5,863	전기장비부품	14,579	전기장비부품	22,797	전기장비부품	17,570
7	수송기계부품	2,859	섬유제품	4,686	고무 및 플라스틱제품	7,209	고무 및 플라스틱제품	8,696	고무 및 플라스틱제품	10,223
8	고무 및 플라스틱제품	2,675	고무 및 플라스틱제품	4,583	정밀기기부품	4,848	정밀기기부품	5,595	반도체·디스플레이장비	8,999
9	산업공정장비	1,591	산업공정장비	3,015	섬유제품	4,351	산업공정장비	5,445	산업공정장비	7,361
10	금속가공제품	1,272	금속가공제품	2,244	산업공정장비	4,291	반도체·디스플레이장비	5,412	정밀기기부품	6,759
11	비금속 광물제품	610	정밀기기부품	1,446	금속가공제품	3,944	금속가공제품	5,232	금속가공제품	5,719
12	정밀기기부품	511	정밀가공장비	1,338	반도체·디스플레이장비	2,734	섬유제품	4,289	섬유제품	3,685
13	정밀가공장비	498	비금속 광물제품	899	정밀가공장비	2,024	정밀가공장비	2,988	계측장비	3,661
14	반도체·디스플레이장비	264	반도체·디스플레이장비	802	계측장비	1,073	계측장비	2,289	정밀가공장비	3,341
15	계측장비	161	계측장비	506	비금속 광물제품	947	비금속 광물제품	2,063	비금속 광물제품	2,509
16	제조로봇 자동화장비	69	제조로봇 자동화장비	177	제조로봇 자동화장비	485	제조로봇 자동화장비	961	제조로봇 자동화장비	1,391
	소재부품장비 전산업	64,565	소재부품장비 전산업	129,631	소재부품장비 전산업	239,645	소재부품장비 전산업	281,696	소재부품장비 전산업	340,933
		150,439		284,419		466,384		526,757		604,860

자료 : 무역협회, 무역통계 자료 이용 작성

국내 소재·부품·장비산업의 대 세계 수입 변화 추이를 보면, 2001년 654억 2,200만 달러, 2010년 1,716억 1,100만 달러, 2018년 2,033억 9,400만 달러를 기록하여 2001~2018년 기간 동안 연평균 6.9%씩 증가하였다. 부문별로는 소재산업군과 장비산업군의 수입증가율이 동 기간 각각 8.9%, 6.6%씩 증가하였으며 소재산업군은 1.6%의 낮은 증가율을 보였다. 부품산업군에서는 일반기계부품 8.7% 정밀기기부품 8.2% 등으로 나타났다. 장비산업군에서는 반도체·디스플레이장비 15.9%, 제조로봇·자동화장비 13.5%, 정밀가공장비 4.5%, 산업공정장비 2.5% 등으로 나타났다.

우리나라 소재·부품·장비산업의 업종별 수입 순위 변화를 보면, 2001~2018년 기간 동안 전자부품은 부동의 1위, 화학물질 및 화학제품과 1차금속제품의 경우 2~3위, 일반기계부품은 부동의 4위 등으로 나타났다.

<표 7> 소재·부품·장비 16대 업종 수입 순위 변화

단위 : 백만 달러

순위	2001		2005		2010		2015		2018	
	산업	수입액	산업	수입액	산업	수입액	산업	수입액	산업	수입액
1	전자부품	24,220	전자부품	36,415	전자부품	45,559	전자부품	53,609	전자부품	61,081
2	화학물질 및 화학제품	9,141	1차 금속제품	17,809	1차 금속제품	27,169	화학물질 및 화학제품	25,983	화학물질 및 화학제품	31,406
3	1차 금속제품	8,249	화학물질 및 화학제품	14,556	화학물질 및 화학제품	22,730	1차 금속제품	21,957	1차 금속제품	22,733
4	일반기계부품	4,797	일반기계부품	9,016	일반기계부품	16,584	일반기계부품	18,253	일반기계부품	19,852
5	전기장비부품	3,921	전기장비부품	7,093	전기장비부품	11,244	전기장비부품	12,224	반도체·디스플레이장비	15,584
6	수송기계부품	2,855	수송기계부품	4,935	반도체·디스플레이장비	10,096	수송기계부품	9,386	전기장비부품	12,794
7	산업공정장비	2,211	정밀기기부품	3,692	수송기계부품	8,938	반도체·디스플레이장비	7,053	수송기계부품	10,314
8	섬유제품	2,175	반도체·디스플레이장비	3,460	산업공정장비	5,203	정밀기기부품	5,984	정밀기기부품	6,086
9	정밀기기부품	1,591	산업공정장비	3,214	고무 및 플라스틱제품	5,066	산업공정장비	5,321	고무 및 플라스틱제품	4,510
10	계측장비	1,365	계측장비	2,829	정밀기기부품	5,006	고무 및 플라스틱제품	3,883	계측장비	4,195
11	반도체·디스플레이장비	1,266	정밀가공장비	2,737	비금속 광물제품	3,687	계측장비	3,355	산업공정장비	3,582
12	정밀가공장비	1,189	섬유제품	2,370	섬유제품	3,102	비금속 광물제품	3,146	비금속 광물제품	3,100
13	비금속 광물제품	822	고무 및 플라스틱제품	2,026	계측장비	2,745	섬유제품	2,763	섬유제품	2,861
14	고무 및 플라스틱제품	798	비금속 광물제품	1,979	금속가공제품	2,094	금속가공제품	2,455	금속가공제품	2,455
15	금속가공제품	681	금속가공제품	1,239	정밀가공장비	1,788	정밀가공장비	1,736	정밀가공장비	1,620
16	제조로봇 자동화장비	141	제조로봇 자동화장비	272	제조로봇 자동화장비	599	제조로봇 자동화장비	597	제조로봇 자동화장비	1,221
	소재부품장비 전산업	65,422	소재부품장비 전산업	113,642	소재부품장비 전산업	171,611	소재부품장비 전산업	177,704	소재부품장비 전산업	203,394
		141,098		261,238		425,212		436,499		535,202

자료 : 무역협회, 무역통계 자료 이용 작성

5) 국내 소재·부품·장비산업의 경쟁력 분석

가. 세계시장점유율 분석

우리나라 소재·부품·장비산업의 세계시장에서 차지하는 수출시장점유율 추이를 보면 2001년 2.89%에서 2018년 4.91%로 증가하였다. 업종별로는 반도체·디스플레이장비가 2001년 3.27%에서 2018년 9.11%로 5.84%포인트 증가, 전자부품이 동 기간 4.58%포인트 증가, 계측장비가 동 기간 3.59%포인트 증가, 정밀기기부품이 동 기간 3.45%포인트 증가 등의 순으로 나타났다.

<표 8> 소재·부품·장비산업의 수출시장 점유율 추이

단위: %, %p

	2001	2005	2010	2015	2018	변화분 (‘01~’18)
섬유제품	6.51	4.36	3.57	3.14	2.66	-3.85
화학물질 및 화학제품	2.95	3.55	4.12	3.92	4.33	+1.37
고무 및 플라스틱제품	3.53	3.72	3.92	4.15	4.34	+0.81
비금속광물제품	2.18	2.04	1.57	3.01	3.19	+1.00
제1차금속	2.98	3.12	3.51	2.98	3.24	+0.25
소 재	3.39	3.45	3.77	3.52	3.81	+0.42
금속가공제품	2.68	2.90	3.55	3.97	3.85	+1.17
일반기계부품	1.33	2.02	2.99	3.46	3.43	+2.10
전기장비부품	2.07	2.17	3.41	4.67	3.37	+1.31
전자부품	4.77	7.01	8.44	8.66	9.34	+4.58
정밀기기부품	0.83	1.61	3.57	3.69	4.28	+3.45
수송기계부품	0.98	2.23	3.95	4.19	3.33	+2.35
부 품	2.76	3.96	5.34	5.67	5.60	+2.84
정밀가공장비	1.42	2.48	3.49	4.40	4.29	+2.87
산업공정장비	2.01	2.56	3.20	3.47	3.91	+1.90
반도체·디스플레이장비	3.27	3.56	4.39	8.68	9.11	+5.84
제조로봇·자동화장비	0.74	3.26	3.61	5.16	3.58	+2.84
계측장비	0.56	1.17	1.84	3.21	4.16	+3.59
장 비	1.78	2.44	3.25	4.53	5.04	+3.26
소재·부품·장비	2.89	3.67	4.63	4.80	4.91	+2.02
전 산 업	2.48	2.80	3.10	3.26	3.54	+1.06

자료 : UN Comtrade 각국 HS 6단위 품목에 산업통산자원부의 소재·부품·장비 분류 기준을 적용하여 산출

나. 무역특화지수 분석

경제적 성과이자 무역경쟁력의 주요 지표인 무역특화지수(Trade Specialization Index)는 한 상품의 총수출액과 총수입액, 그리고 전체 무역액을 이용해 상품의 비교우위를 나타내는 지표이다. 무역특화지수는 (상품의 총수출액 - 총수입액) ÷ (총수출액 + 총수입액)으로 구한다. 이 지수가 0인 경우 비교우위는 중간 정도이며, 1이면 완전 수출특화상태, -1이면 완전 수입특화상태이다. 우리나라 소재·부품·장비산업의 무역특화지수는 2001년 0.010에서 '18년 0.246으로 증가하였다. 2018년

한국, 중국, 일본, 미국 등 4개국 무역특화지수는 일본(0.313) > 한국(0.246) > 미국(-0.019) > 중국(-0.150)의 순서로 나타나 일본에 비해서는 수출경쟁력이 여전히 열위에 있는 것으로 나타났다. 한국의 무역특화지수는 2001년의 0.010에서 2018년에는 0.246까지 상승하여 소재·부품·장비산업의 국제경쟁력이 지속적으로 상승 추세에 있는 것으로 나타났다. 중국의 무역특화지수는 2001년 -0.317에서 2018년에는 -0.019까지 높아졌다. 무역특화지수가 아직은 마이너스이기 때문에 수출보다 수입특화라고 할 수 있지만 지속적으로 개선되고 있는 것으로 나타났다. 일본의 무역특화지수는 2001년 0.399에서 2018년 0.313으로 소폭 낮아졌으나 여전히 무역특화지수가 높은 수준에 머물고 있어 소재·부품·장비 강국을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 미국의 무역특화지수는 2001년 0.023에서 2018년 -0.150으로 지속적으로 하락한 것으로 나타났다.

<표 9> 한·중·일·미 소재·부품·장비산업의 무역특화지수 변화 분석표

	한국		중국		일본		미국	
	2001	2018	2001	2018	2001	2018	2001	2018
섬유제품	0.423	0.126	0.049	0.616	0.360	0.106	0.041	0.047
화학물질 및 화학제품	0.076	0.219	-0.500	-0.077	0.259	0.064	0.066	0.037
고무 및 플라스틱제품	0.504	0.397	-0.279	0.362	0.495	0.532	-0.001	-0.199
비금속광물제품	-0.132	-0.107	-0.011	0.315	0.481	0.319	0.088	-0.019
제1차금속	-0.151	0.110	-0.382	-0.240	0.147	0.258	-0.278	-0.213
소 재	0.085	0.185	-0.318	0.004	0.264	0.195	-0.022	-0.057
금속가공제품	0.297	0.397	-0.027	0.452	0.523	0.423	-0.013	-0.113
일반기계부품	-0.173	0.136	-0.221	0.253	0.573	0.407	0.114	-0.137
전기장비부품	-0.049	0.185	-0.028	0.380	0.526	0.280	-0.151	-0.244
전자부품	0.055	0.370	-0.304	-0.175	0.263	0.188	0.002	-0.180
정밀기기부품	-0.533	0.066	-0.372	-0.131	0.427	0.317	0.114	-0.058
수송기계부품	-0.030	0.453	-0.288	0.133	0.600	0.390	0.074	-0.316
부 품	0.006	0.318	-0.248	-0.001	0.422	0.315	0.035	-0.208
정밀가공장비	-0.396	0.357	-0.668	-0.226	0.738	0.775	-0.174	-0.400
산업공정장비	-0.244	0.335	-0.681	0.117	0.676	0.633	0.021	-0.267
반도체·디스플레이장비	-0.069	-0.260	-0.809	-0.636	0.462	0.525	0.243	0.272
제조로봇·자동화장비	-0.593	0.204	-0.897	-0.031	0.841	0.727	-0.082	-0.417
계측장비	-0.795	-0.086	-0.838	-0.547	0.282	0.451	0.274	0.146
장 비	-0.340	-0.023	-0.712	-0.263	0.598	0.596	0.069	-0.078
소재·부품·장비	0.010	0.246	-0.317	-0.019	0.399	0.313	0.023	-0.150
전 산 업	0.032	0.092	0.044	0.067	0.072	-0.019	-0.220	-0.225

자료: UN Comtrade 각국 HS 6단위 품목에 산업통산자원부의 소재·부품·장비 분류 기준을 적용하여 산출

다. 현시비교우위지수(RCA) 분석

경제규모가 상이한 한국, 중국, 일본, 미국 4개국의 소재·부품·장비산업의 현시비교우위지수(RCA) 분석결과 2018년 기준으로 일본(1.447) > 한국(1.387) > 중국(1.036) > 미국(1.029)으로 나타나 우리나라는 일본에만 뒤지는 수준으로 나타났다. 참고로 RCA지수 측정 방법은 다음과 같다.

$$RCA_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} / \frac{X_i}{X}$$

X_{ij} : i 국가의 j 상품의 대세계 수출액
 X_j : 세계 전체의 j 상품의 총수출액
 X_i : i 국가의 총수출액
 X : 세계 전체의 총수출액

2001년 ~2018년 기간 동안 소재·부품·장비 전체로는 비교우위가 강화되고 있으나, 소재분야의 비교우위는 점차 약화되는 추세로 나타났다. 2001~2018년 기간 동안 비교우위에 있는 업종은 10개로, 화학물질 및 화학제품, 고무 및 플라스틱제품, 금속가공제품, 전자부품, 정밀기기부품, 정밀가공장비, 산업공정장비, 반도체·디스플레이장비, 제조로봇·자동화장비, 계측장비 등으로 나타났다.

<표 10> 한·중·일·미 소재·부품·장비산업의 RCA 지수 변화 분석

	한국		중국		일본		미국	
	2001	2018	2001	2018	2001	2018	2001	2018
섬유제품	2.622	0.751	2.592	2.642	0.780	0.659	0.531	0.550
화학물질 및 화학제품	1.188	1.222	0.569	0.701	1.048	0.951	1.252	1.348
고무 및 플라스틱제품	1.420	1.225	0.455	0.984	1.092	1.501	0.995	0.949
비금속광물제품	0.878	0.900	0.979	1.425	1.695	1.797	1.192	1.115
제1차금속	1.201	0.914	0.575	0.558	1.005	1.108	0.621	0.628
소 재	1.364	1.076	0.809	0.810	1.034	1.071	0.972	1.001
금속가공제품	1.080	1.088	0.835	1.185	1.195	1.359	1.264	1.257
일반기계부품	0.535	0.968	0.559	0.978	1.622	1.816	1.538	1.307
전기장비부품	0.832	0.953	1.314	1.579	1.690	1.302	1.020	1.016
전자부품	1.920	2.639	0.972	1.621	1.593	1.121	1.350	0.765
정밀기기부품	0.335	1.210	0.578	0.808	2.138	2.597	1.885	1.406
수송기계부품	0.395	0.940	0.241	0.582	1.512	1.830	2.035	1.130
부 품	1.112	1.583	0.740	1.211	1.597	1.509	1.529	1.033
정밀가공장비	0.571	1.212	0.377	0.735	2.846	3.369	1.018	0.653
산업공정장비	0.809	1.105	0.535	1.129	1.960	1.822	0.986	0.679
반도체·디스플레이장비	1.316	2.573	0.203	0.527	2.392	5.233	1.807	1.823
제조로봇·자동화장비	0.298	1.012	0.085	0.774	3.647	2.495	1.152	0.904
계측장비	0.227	1.174	0.170	0.506	1.886	2.012	2.454	1.883
장 비	0.718	1.423	0.392	0.803	2.233	2.848	1.334	1.140
소재·부품·장비	1.165	1.387	0.737	1.036	1.460	1.447	1.331	1.029
RCA 1보다 큰 품목수	7	10	2	6	15	14	12	9

자료 : UN Comtrade 각국 HS 6단위 품목에 산업통산자원부의 소재·부품·장비 분류 기준을 적용하여 산출
 주 : 세계시장을 미국, 중국, 일본, 한국 4개국으로 설정, 지수가 1보다 크면 비교우위 보유로 해석

2. 경남 소재·부품·장비산업의 현 위상 진단

(1) 경남 소재·부품·장비산업의 현 위상

경남 소재·부품·장비산업의 현 위상을 보면, 2018년 기준 경남 소재·부품·장비산업의 생산액은 63조 4,060억원으로 전국 소재·부품·장비산업(이하 전국)의 7.7%를 차지하였으며, 이 가운데 부품산업군이 전국의 5.3%, 소재산업군이 전국의 1.9%, 장비산업군이 전국의 0.6%로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 종사자수는 2018년 기준 15만 4,369명으로 전국의 10.9%를 차지하였으며, 부품산업군이 전국의 7.8%, 소재산업군이 전국의 1.5%, 장비산업군이 전국의 0.5%로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 사업체수는 2018년 기준 3,303개사로 전국의 11.6%로 나타났으며, 부품산업군이 전국의 7.9%, 소재산업군이 전국의 2.7%, 장비산업군이 0.9%로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 수출액은 2018년 기준 187억 4,300만 달러로 전국 대비 5.5%로 나타났으며, 부품산업이 3.8%, 소재산업 0.9%, 장비산업 0.8%로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 수입액은 2018년 기준 91억 3,900만 달러로 전국 대비 4.5%로 나타났으며, 부품산업군이 전산업의 2.4%, 소재산업군이 전산업의 1.5%, 장비산업군이 전산업의 0.6% 등으로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 무역수지 규모는 2018년 기준 96억 300만 달러 무역 흑자를 기록하였으며, 무역 흑자 규모는 부품산업군이 79억 7,700만 달러, 장비산업군이 15억 3,900만 달러, 소재산업군이 8,700만 달러를 기록하였다.

<표 11> 경남 소재·부품·장비산업의 현 위상(2018년)

단위 : 10억원, 명, 개사, 백만 달러, %

		소재·부품·장비			
		소재	부품	장비	
생산액	금액	63,406	15,253	43,135	5,018
	비중	7.7	1.9	5.3	0.6
부가가치	금액	20,985	4,685	14,732	1,568
	비중	6.7	1.5	4.7	0.5
종사자수	종업원수	154,369	34,385	110,803	9,181
	비중	10.9	2.4	7.8	0.6
사업체수	사업체수	3,303	779	2,272	252
	비중	11.6	2.7	7.9	0.9
수출액	금액	18,743	3,177	12,903	2,663
	비중	5.5	0.9	3.8	0.8
수입액	금액	9,139	3,089	4,926	1,124
	비중	4.5	1.5	2.4	0.6
무역수지	금액	9,603	87	7,977	1,539
	비중	7.0	0.1	5.8	1.1

자료 : 통계청, 광업제조업통계조사보고서, 각년도 자료 이용 작성

무역협회, 무역통계DB 이용 작성

주 : 전국 소재·부품·장비에서 차지하는 비중임.

<표 12> 경남 소재·부품·장비산업의 생산/사업체수/고용 추이

단위 : 10억원, 개사, 명, %

구 분		2001	2005	2010	2015	2018	연평균증가율 (‘01~’18)
생산	경남 소재·부품·장비(A)	24,827	38,049	60,653	64,145	63,406	5.7
	전국 소재·부품·장비(B)	239,993	375,905	673,723	708,482	818,920	7.5
	(A/B)	10.3	10.1	9.0	9.1	7.7	-
사업체 수	경남 소재·부품·장비(A)	2,980	2,716	3,257	3,407	3,303	0.6
	전국 소재·부품·장비(B)	23,991	22,881	26,155	28,529	28,594	1.0
	(A/B)	12.4	11.9	12.5	11.9	11.6	-
고용	경남 소재·부품·장비(A)	147,267	131,586	146,816	157,702	154,369	0.3
	전국 소재·부품·장비(B)	1,127,074	1,134,064	1,271,662	1,424,558	1,421,349	1.4
	(A/B)	13.1	11.6	11.5	11.1	10.9	-

자료 : 통계청, 광업제조업통계조사보고서, 각년도 이용 작성

무역협회, 무역통계DB 이용 작성

주 : 전국 소재·부품·장비에서 차지하는 비중임.

(2) 경남 소재·부품·장비산업의 업종별 생산 및 고용 추이

경남 소재·부품·장비산업의 생산 추이를 보면, 2001년 24조 8,270억원, 2010년 60조 6,530억원, 2018년 63조 4,060억원으로 2001~2018년 기간 동안 연평균 5.7% 증가율을 시현하였으나 동 기간 전국 소재·부품·장비산업의 연평균 증가율 7.5% 대비 1.8%포인트 감소한 것으로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 사업체 추이를 보면, 2001년 2,980개사, 2010년 3,257개사, 2018년 3,303개사로 2001~2018년 기간 동안 연평균 0.6% 증가율을 시현하였으나 동 기간 전국 소재·부품·장비산업의 연평균 증가율 1.0% 대비 0.4%포인트 감소한 것으로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 종사자수 추이를 보면, 2001년 14만 7,267명, 2010년 14만 6,816명, 2018년 15만 4,369명으로 2001~2018년 기간 동안 연평균 0.3% 증가율을 시현하였으나 동 기간 전국 소재·부품·장비산업의 연평균 증가율 1.4 대비 1.1%포인트 감소한 것으로 나타났다.

<표 13> 경남지역과 타지역과의 소재·부품·장비산업 비교 (2018년)

단위 : 명, 개사, 10억원

지역	종업원수	사업체수	생산	부가가치
수도권	573,594(40.4%)	13,298(46.5%)	294,376(35.9%)	145,061(46.1%)
인천	86,370(6.1%)	2,112(7.4%)	29,848(3.6%)	9,946(3.2%)
경기	465,830(32.8%)	10,392(36.3%)	259,051(31.6%)	132,783(42.2%)
서울	21,394(1.5%)	794(2.8%)	5,477(0.7%)	2,332(0.7%)
비수도권	847,755(59.6%)	15,296(53.5%)	524,545(64.1%)	169,602(53.9%)
부산	68,223(4.8%)	1,733(6.1%)	22,485(2.7%)	7,592(2.4%)
대구	5,6507(4%)	1,499(5.2%)	19,482(2.4%)	7,005(2.2%)
광주	33,950(2.4%)	674(2.4%)	13,082(1.6%)	3,955(1.3%)
대전	19,437(1.4%)	408(1.4%)	7,237(0.9%)	3,187(1.0%)
울산	58,420(4.1%)	781(2.7%)	67,821(8.3%)	15,895(5.1%)
세종	9,061(0.6%)	119(0.4%)	3,732(0.5%)	1,567(0.5%)
강원	8,432(0.6%)	192(0.7%)	3,674(0.4%)	1,271(0.4%)
충북	78,796(5.5%)	1,109(3.9%)	49,200(6.0%)	19,092(6.1%)
충남	152,039(10.7%)	1,935(6.8%)	116,958(14.3%)	41,207(13.1%)
전북	33,665(2.4%)	625(2.2%)	18,385(2.2%)	5,883(1.9%)
전남	31,998(2.3%)	503(1.8%)	52,138(6.4%)	15,354(4.9%)
경북	142,473(10.0%)	2,395(8.4%)	86,745(10.6%)	26,544(8.4%)
경남	154,369(10.9%)	3,303(11.6%)	63,406(7.7%)	20,985(6.7%)
제주	385(0%)	20(0.1%)	200(0%)	65(0%)
합계	1,421,349(100.0%)	28,594(100.0%)	818,921(100.0%)	314,663(100.0%)

자료 : 통계청, 광업제조업통계조사보고서, 각년도 자료 이용 작성

경남 소재·부품·장비산업의 사업체수는 2018년 3,303개사로 전국 사업체 28,594개사의 11.6%를 차지하여 경기도에 이어 2위를 차지하고 있다. 경남에 이어 사업체수가 많은 지역은 경북 8.4%, 인천 7.4%, 충남 6.8% 등의 순으로 나타났다. 종사자 기준으로 보면, 경남 소재·부품·장비산업의 종사자수는 2018년 15만 4,369명으로 전국의 소재·부품·장비산업의 종사자 142만 1,349명의 10.9%를 차지하여 경기 46만 5,830만명의 32.8%에 이어 2위를 차지한 것으로 나타났다. 경남 다음으로 종사자수가 많은 지역은 충남 15만 2,039명으로 전국 사업체의 10.7%, 경북 14만 2,473명으로 10.0%, 인천 8만 6,370명으로 6.1% 등의 순으로 나타났다. 생산액 기준으로 경남 소재·부품·장비산업의 생산액은 2018년 63조 4,060억원으로 전국의 7.7%를 차지하여 경기 259조 510억원의 31.6%, 충남 116조 9,580조로 전국의 14.3%, 경북 86조 7,450억원으로 전국의 10.6%, 울산 67조 8,210억원으로 전국의 8.3%에 이어 전국 5위를 기록하였다. 경남 소재·부품·장비산업의 부가가치액은 2018년 20조 9,850억으로 전국 기업의 부가가치액 314조 6,630억원의 6.7%를 차지하여 경기 132조 7,830억원의 42.2%, 충남 41조 2,700억원의 13.1%, 경북 26조 5,440억원의 8.4%, 울산 15조 8,950억원의 5.1%에 이어 5위를 차지하였다.

<표 14> 경남 소재·부품·장비산업의 생산 추이

단위: 10억원, %

	2001	2005	2010	2015	2018	연평균증가율 ('01~'18)
섬유제품	926	561	505	564	531	-3.2
화학물질 및 화학제품	700	1,159	1,424	1,640	1,575	4.9
고무 및 플라스틱제품	1,766	2,559	3,831	5,058	4,829	6.1
비금속광물제품	237	366	492	512	481	4.3
제1차금속	2,659	4,908	7,995	6,958	7,837	6.6
소 재	6,287	9,553	14,247	14,731	15,253	5.4
금속가공제품	1,402	4,728	6,170	6,423	6,488	9.4
일반기계부품	4,504	7,849	14,930	12,162	12,394	6.1
전기장비부품	2,183	2,815	5,556	5,362	4,969	5.0
전자부품	2,272	2,512	1,759	1,365	1,533	-2.3
정밀기기부품	406	476	769	871	791	4.0
수송기계부품	5,470	6,682	11,890	18,398	16,961	6.9
부 품	16,237	25,062	41,072	44,581	43,135	5.9
정밀가공장비	784	2,148	3,276	3,349	3,335	8.9
산업공정장비	1,350	724	1,608	998	1,060	-1.4
반도체·디스플레이장비	33	168	318	221	308	13.9
제조로봇·자동화장비	123	348	76	198	258	4.4
계측장비	11	47	56	66	56	9.9
장 비	2,303	3,435	5,333	4,833	5,018	4.7
소재·부품·장비	24,827	38,049	60,653	64,145	63,406	5.7

자료 : 통계청, 광업제조업통계조사보고서, 각년도 자료 이용 작성

경남 소재·부품·장비산업의 전국 대비 생산 비중의 추이를 보면, 2001년 10.34%, 2010년 9.00%, 2018년 7.74% 등으로 지속적으로 감소하고 있다. 품목별 감소 폭이 큰 품목은 전자부품, 산업공정장비, 일반기계부품 등의 순으로 나타났다. 그리고 2018년 기준 부품산업군이 전국의 5.27%, 소재산업군이 전국의 1.86%, 장비산업군이 전국의 0.61% 등의 순으로 나타났으며, 품목별로 보면, 수송기계부품이 전국의 2.07%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 일반기계부품이 전국의 1.51%, 금속가공제품이 전국의 0.79% 등의 순으로 나타났다. 품목별 비중에서 일반기계부품의 경우 2010년에는 2.22%로 나타나 수송기계부품 1.76%를 앞서고 있었으나 2015년에는 수송기계부품이 2.60%로 일반기계부품 1.72%를 능가한 것으로 나타났다.

경남 소재·부품·장비산업의 전국 대비 사업체수 비중의 추이를 보면, 2001년 12.42%, 2010년 12.45%로 미미하나마 증가하였으며, 2018년 11.55%로 나타나 전반적으로 감소한 것으로 나타났다. 부문별 비중 변화를 보면, 2001년~2018년 기간 동안 소재산업군의 전국 대비 비중 0.23%포인트 증가, 장비산업군이 0.13%포인트 증가하였으나 부품산업군의 경우 동 기간 1.22%포인트 감소한 것으로 나타났다. 품목별로 보면, 제1차 금속제품이 전국 대비 0.35%포인트 증가, 정밀가공장비 0.16%포인트 증가 등으로 나타났다. 반면 섬유제품 0.4%포인트 감소, 전자부품

0.33%포인트 감소 등으로 나타났다.

경남 소재·부품·장비산업의 전국 대비 고용 비중의 추이를 보면, 2001년 13.07%, 2010년 11.55%, 2018년 10.86%로 나타나 감소 추세를 보였다. 부문별 비중 변화를 보면, 2001년~2018년 기간 동안 부품산업의 전국 대비 비중 1.36%포인트 감소, 소재산업 0.13%포인트 감소, 장비산업 0.30%포인트 감소한 것으로 나타났다. 품목별로 보면, 제1차 금속제품이 전국 대비 0.12%포인트 증가, 일반기계부품 0.08%포인트 증가, 정밀가공장비 0.08%포인트 증가 등으로 나타났다. 반면 전자부품 0.81%포인트 감소, 섬유제품 0.57%포인트 감소 등으로 나타났다.

(3) 경남 소재·부품·장비산업의 업종별 수출입 현황

경남 소재·부품·장비산업의 대 세계 수출 변화 추이를 보면, 2003년 53억 4,400만 달러, 2010년 162억 6,600만 달러, 2018년 187억 4,300만 달러를 기록하여 2003~2018년 기간 동안 연평균 8.7%씩 증가하였다. 부문별로는 장비산업군의 수출 증가율이 동 기간 12.7%로 가장 높게 나타났으며, 부품산업군 8.8%, 소재산업군 6.4% 등으로 나타났다. 소재산업군에서는 고무 및 플라스틱제품이 동 기간 연평균 10.8% 증가율을 보였으며, 화학물질 및 화학제품 5.9%, 비금속광물제품 5.3% 등으로 나타난 반면 섬유제품은 3.6% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 수송기계부품인 13.6%, 일반기계부품 11.0%, 정밀기기부품 7.3%, 전기장비부품 7.4% 등으로 순으로 나타난 반면 전자부품의 경우 동 기간 2.3% 감소한 것으로 나타났다. 장비산업군에서는 정밀가공장비 17.9%, 반도체·디스플레이장비 17.4%, 계측장비 16.4% 등의 순으로 나타났다.

<표 15> 경남 소재·부품·장비산업의 수출입 변화 추이

단위: 백만 달러, %

	2003		2005		2010		2015		2018		연평균증가율 ('03~'18)	
	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입
섬유제품	143	119	79	104	67	121	72	85	82	67	-3.6	-3.8
화학물질 및 화학제품	230	347	309	467	449	619	544	815	545	714	5.9	4.9
고무 및 플라스틱제품	302	86	579	101	895	118	1,310	157	1,407	186	10.8	5.3
비금속광물제품	25	78	51	138	38	153	62	161	53	177	5.3	5.7
제1차금속	544	824	907	1,901	1,280	3,194	1,057	1,954	1,089	1,945	4.7	5.9
소 재	1,244	1,454	1,926	2,710	2,729	4,205	3,045	3,172	3,177	3,089	6.4	5.2
금속가공제품	301	89	579	149	1,218	303	811	284	716	207	5.9	5.8
일반기계부품	1,161	1,380	2,329	1,981	4,937	4,073	4,763	2,979	5,582	2,704	11.0	4.6
전기장비부품	386	720	492	1,030	1,318	1,804	1,343	1,064	1,127	945	7.4	1.8
전자부품	1,056	2,305	1,245	1,925	1,743	2,220	807	337	745	243	-2.3	-13.9
정밀기기부품	91	191	92	285	204	245	232	187	262	129	7.3	-2.6
수송기계부품	661	301	1,102	460	2,838	685	4,684	864	4,471	696	13.6	5.8
부 품	3,656	4,985	5,838	5,831	12,258	9,329	12,639	5,715	12,903	4,926	8.8	-0.1
정밀가공장비	129	119	297	149	615	295	1,156	260	1,523	231	17.9	4.5
산업공정장비	236	310	243	329	361	1,348	506	1,496	544	450	5.7	2.5
반도체·디스플레이장비	31	15	50	26	83	37	216	75	347	19	17.4	1.7
제조로봇·자동화장비	36	43	51	35	164	229	251	58	135	301	9.2	13.8
계측장비	12	86	22	160	56	119	100	137	115	123	16.4	2.4
장 비	444	573	664	700	1,279	2,028	2,228	2,026	2,663	1,124	12.7	4.6
소재·부품·장비	5,344	7,012	8,428	9,241	16,266	15,563	17,912	10,913	18,743	9,139	8.7	1.8

자료 : 무역협회, 무역통계DB 이용 작성

경남 소재·부품·장비산업의 대 중국 수출 변화 추이를 보면, 2003년 10억 200만 달러, 2010년 47억, 9,900만 달러, 2018년 36억 6,500만 달러를 기록하여 2003~2018년 기간 동안 연평균 8.9%씩 증가하였다. 부문별로는 장비산업의 수출 증가율이 동 기간 11.0%로 가장 높게 나타났으며, 부품산업 10.8%, 소재산업 0.1% 등으로 나타났다. 소재산업군에서는 고무 및 플라스틱제품이 동 기간 연평균 9.1%증가율을 보였으며, 화학물질 및 화학제품 2.7%, 비금속광물제품 3.7% 등으로 나타난 반면 섬유제품은 6.2% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 수송기계부품인 26.1%, 정밀기기부품 17.0%, 일반기계부품 13.9%, 금속가공제품 11.3% 등으로 순으로 나타난 반면 전자부품의 경우 동 기간 1.7% 감소한 것으로 나타났다. 장비산업군에서는 계측장비 21.4%, 제조로봇·자동화장비 14.3%, 정밀가공장비 12.0% 등의 순으로 나타났다.

경남 소재·부품·장비산업의 대 일본 수출 변화 추이를 보면, 2003년 6억 1,200만 달러, 2010년 9억, 8,100만 달러, 2018년 11억 9,700만 달러를 기록하여 2003~2018년 기간 동안 연평균 4.6%씩 증가하였다. 부문별로는 부품산업군의 수출 증가율이 동 기간 5.0%를 기록하였으며, 장비산업군 3.5%, 소재산업군 3.1% 등으로 나타났다. 소재산업군에서는 고무 및 플라스틱제품이 동 기간 연평균 5.6% 증가율을 보였으며, 화학물질 및 화학제품 5.5%, 제1차금속 3.1% 등으로 나타난

반면 비금속광물제품 -5.3%, 섬유제품 -1.9% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 수송기계부품이 13.2%, 금속가공제품 9.7%, 일반기계부품 9.0% 등으로 순으로 나타난 반면 전자부품의 경우 동 기간 14.0% 감소한 것으로 나타났다. 장비산업군에서는 반도체·디스플레이장비 11.6%, 계측장비 9.0%로 나타난 반면 제조로봇·자동화장비가 0.7% 감소한 것으로 나타났다.

<표 16> 경남 소재·부품·장비 16대 업종 수출 순위 변화

단위 : 백만달러

순위	2003		2005		2010		2015		2018	
	산업	수출액	산업	수출액	산업	수출액	산업	수출액	산업	수출액
1	일반기계부품	1,161	일반기계부품	2,329	일반기계부품	4,937	일반기계부품	4,763	일반기계부품	5,582
2	전자부품	1,056	전자부품	1,245	수송기계부품	2,838	수송기계부품	4,684	수송기계부품	4,471
3	수송기계부품	661	수송기계부품	1,102	전자부품	1,743	전기장비부품	1,343	정밀가공	1,523
4	제1차금속	544	제1차금속	907	전기장비부품	1,318	고무 및 플라스틱제품	1,310	고무 및 플라스틱제품	1,407
5	전기장비부품	386	고무 및 플라스틱제품	579	제1차금속	1,280	정밀가공	1,156	전기장비부품	1,127
6	고무 및 플라스틱제품	302	금속가공제품	579	금속가공제품	1,218	제1차금속	1,057	제1차금속	1,089
7	금속가공제품	301	전기장비부품	492	고무 및 플라스틱제품	895	금속가공제품	811	전자부품	745
8	산업공정	236	화학물질 및 화학제품	309	정밀가공	615	전자부품	807	금속가공제품	716
9	화학물질 및 화학제품	230	정밀가공	297	화학물질 및 화학제품	449	화학물질 및 화학제품	544	화학물질 및 화학제품	545
10	섬유제품	143	산업공정	243	산업공정	361	산업공정	506	산업공정	544
11	정밀가공	129	정밀기기부품	92	정밀기기부품	204	제조로봇 자동화장비	251	반도체·디스플레이장비	347
12	정밀기기부품	91	섬유제품	79	제조로봇 자동화장비	164	정밀기기부품	232	정밀기기부품	262
13	제조로봇 자동화장비	36	비금속 광물제품	51	반도체·디스플레이장비	83	반도체·디스플레이장비	216	제조로봇 자동화장비	135
14	반도체·디스플레이장비	31	제조로봇 자동화장비	51	섬유제품	67	계측장비	100	계측장비	115
15	비금속 광물제품	25	반도체·디스플레이장비	50	계측장비	56	섬유제품	72	섬유제품	82
16	계측장비	12	계측장비	22	비금속 광물제품	38	비금속 광물제품	62	비금속 광물제품	53
	소재부품장비	5,344	소재부품장비	8,428	소재부품장비	16,266	소재부품장비	17,912	소재부품장비	18,743
	전산업	19,231	전산업	26,682	전산업	58,373	전산업	47,020	전산업	40,257

자료 : 무역협회, 무역통계DB 이용 작성

경남 소재·부품·장비의 16대 업종의 수출 순위 변화를 보면, 일반기계부품은 2003년 이후 2018년 기간 동안 부동의 1위를 차지하고 있다. 일반기계부품산업이 내수 중심에서 수출산업으로 변신하고 있음을 알 수 있다. 수송기계부품은 2003년(3위), 2005년(3위)를 차지하였으나 2010년 이후 한 단계 격상하여 2위 자리를 고수하였다. 전자부품은 2003년(2위), 2005년(2위)를 차지하다가 2010년(3위), 2018년(3위)로 나타났다. 정밀가공장비의 경우 2003년(11위), 2005년(9위), 2010년(8위), 2015

년(5위), 2018년(3위)로 매년 격상되고 있었다. 고무 및 플라스틱제품도 2003년(6위), 2005년(5위), 2010년(7위), 2015년(4위), 2018년(4위)로 나타나 꾸준히 격상되었다. 반도체·디스플레이장비의 경우도 격상 속도는 다소 늦지만 2003년(14위), 2005년(15위), 2010년(13위), 2015년(13위), 2018년(11위) 등으로 꾸준히 격상되었다.

경남 소재·부품·장비산업의 대 세계 수입 변화 추이를 보면, 2003년 70억 120만 달러, 2010년 155억 6,300만 달러, 2018년 91억 3,900만 달러를 기록하여 2003~2018년 기간 동안 연평균 1.8%씩 증가하였다. 부문별로는 소재산업군의 수입 증가율이 동 기간 5.2%로 가장 높게 나타났으며, 장비산업군 4.6%로 나타난 반면, 부품산업군은 동 기간 0.1% 감소한 것으로 나타났다. 소재산업군에서는 제1차금속 5.9%, 비금속광물제품 5.7%, 고무 및 플라스틱제품 5.3% 증가율을 보인 반면 섬유제품은 -3.8% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 금속기공제품 5.8%, 수송기계부품 5.8%, 일반기계부품 4.6% 등으로 나타난 반면, 전자부품은 동 기간 13.9% 감소한 것으로 나타났다. 장비산업군에서는 제조로봇·자동화장비 13.8%, 정밀가공장비 4.5%, 산업공정 2.5% 등으로 나타났다.

경남 소재·부품·장비산업의 대 중국 수입 변화 추이를 보면, 2003년 9억 7,000만 달러, 2010년 33억 6,300만 달러, 2018년 20억 8,700만 달러를 기록하여 2003~2018년 기간 동안 연평균 5.2%씩 증가하였다. 부문별로는 장비산업의 수출 증가율이 동 기간 16.5%로 가장 높게 나타났으며, 소재산업군 11.1%, 부품산업군 2.2% 등으로 나타났다. 소재산업군에서는 고무 및 플라스틱제품이 동 기간 연평균 15.7%의 증가율을 보였으며, 제1차금속 13.6%, 화학물질 및 화학제품 12.5%, 비금속광물제품 10.7% 등으로 나타난 반면 섬유제품은 3.7% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 수송기계부품인 18.1%, 금속가공제품 12.3%, 일반기계부품 12.1% 등으로 순으로 나타난 반면 전자부품의 경우 동 기간 10.1% 감소한 것으로 나타났다. 장비산업군에서는 반도체·디스플레이장비 41.2%, 계측장비 17.8%, 산업공정 17.0%, 제조로봇·자동화장비 13.3% 등의 순으로 나타났다.

경남 소재·부품·장비산업의 대 일본 수입 변화 추이를 보면, 2003년 26억 4,200만 달러, 2010년 35억 9,600만 달러, 2018년 17억 3,400만 달러를 기록하여 2003~2018년 기간 동안 연평균 2.8%씩 감소하였다. 부문별로는 장비산업의 수입 증가율이 동 기간 5.0%로 증가한 반면, 부품산업군 -5.21%, 소재산업군 -1.5% 등으로 감소한 것으로 나타났다. 소재산업군에서는 비금속광물제품 1.0%, 고무 및 플라스틱제품 0.7% 증가하였으나 제1차금속의 경우 -2.9% 감소한 것으로 나타났다. 부품산업군에서는 금속가공제품 1.8%, 일반기계부품 0.5% 등으로 나타난 반면, 전자부품 -22.5%, 정밀기기부품 -14.5%, 수송기계부품 -3.9% 등으로 나타났다.

<표 17 > 경남 소재·부품·장비 16대 업종 수입 순위 변화

단위 : 백만달러, %

순위	2003		2005		2010		2015		2018	
	산업	수입액	산업	수입액	산업	수입액	산업	수입액	산업	수입액
1	전자부품	2,305	일반기계부품	1,981	일반기계부품	4,073	일반기계부품	2,979	일반기계부품	2,704
2	일반기계부품	1,380	전자부품	1,925	제1차금속	3,194	제1차금속	1,954	제1차금속	1,945
3	제1차금속	824	제1차금속	1,901	전자부품	2,220	산업공정	1,496	전기장비부품	945
4	전기장비부품	720	전기장비부품	1,030	전기장비부품	1,804	전기장비부품	1,064	화학물질 및 화학제품	714
5	화학물질 및 화학제품	347	화학물질 및 화학제품	467	산업공정	1,348	수송기계부품	864	수송기계부품	696
6	산업공정	310	수송기계부품	460	수송기계부품	685	화학물질 및 화학제품	815	산업공정	450
7	수송기계부품	301	산업공정	329	화학물질 및 화학제품	619	전자부품	337	제조로봇 자동화장비	301
8	정밀기기부품	191	정밀기기부품	285	금속가공제품	303	금속가공제품	284	전자부품	243
9	섬유제품	119	계측장비	160	정밀가공	295	정밀가공	260	정밀가공	231
10	정밀가공	119	금속가공제품	149	정밀기기부품	245	정밀기기부품	187	금속가공제품	207
11	금속가공제품	89	정밀가공	149	제조로봇 자동화장비	229	비금속 광물제품	161	고무 및 플라스틱제품	186
12	계측장비	86	비금속 광물제품	138	비금속 광물제품	153	고무 및 플라스틱제품	157	비금속 광물제품	177
13	고무 및 플라스틱제품	86	섬유제품	104	섬유제품	121	계측장비	137	정밀기기부품	129
14	비금속 광물제품	78	고무 및 플라스틱제품	101	계측장비	119	섬유제품	85	계측장비	123
15	제조로봇 자동화장비	43	제조로봇 자동화장비	35	고무 및 플라스틱제품	118	반도체·디스플레이장비	75	섬유제품	67
16	반도체·디스플레이장비	15	반도체·디스플레이장비	26	반도체·디스플레이장비	37	제조로봇 자동화장비	58	반도체·디스플레이장비	19
	소재부품장비	7,012	소재부품장비	9,241	소재부품장비	15,563	소재부품장비	10,913	소재부품장비	9,139
	전산업	11,354	전산업	16,017	전산업	30,274	전산업	21,028	전산업	20,370

자료 : 무역협회, 무역통계DB 이용 작성

경남 소재·부품·장비의 16대 업종의 수입 순위 변화를 보면, 일반기계부품은 2005년 이후 2018년 기간 동안 부동의 1위를 차지하고 있다. 핵심부품의 경우 일본으로부터 수입이 큰 비중으로 차지하였고, 범용부품은 중국으로부터 수입비중이 높은 것으로 나타났다. 제1차금속은 2003년(3위), 2005년(3위)를 차지하였으나 2010년 이후 한 단계 격상하여 2위 자리를 고수하였다. 전기장비부품은 2003년(4위) 이후 2015년(4위)를 기록하다가 2018년(3위)로 나타났다. 화학물질 및 화학제품은 2003년(5위), 2005년(5위), 2010년(7위), 2015년(6위), 2018년(4위)로 매년 꾸준히 격상되고 있다. 산업공정장비는 2003년(6위), 2005년(7위), 2010년(5위), 2015년(3위), 2018년(6위)로 나타났다. 제조로봇·자동화장비는 2003년(15위), 2005년(15위), 2010년(11위), 2015년(16위), 2018년(7위)로 격상되었다. 반도체·디스플레이장비는 2003년(16위), 2005년(16위), 2010년(16위), 2015년(15위), 2018년(16위) 등으로 나타나 하위 수준에 머물고 있었다.

(4) 경남 소재·부품·장비산업의 경쟁력 분석

1) 경남 소재·부품·장비산업의 무역경쟁력

경남 소재·부품·장비산업의 대세계 무역특화지수는 2003년 -0.135에서 2018년 0.344로 수입특화에서 수출특화로 전환되어 경쟁력이 상승하는 추세로 나타났다. 대 중국 무역특화지수는 2003년 0.025에서 2018년 0.274로 수출특화로 나타났다. 대 미국 무역특화지수는 2003년 0.119에서 2018년 0.512로 경쟁력이 증가하는 것으로 나타났다. 다만 대일본 무역특화지수는 2003년 -0.624에서 2018년 -0.183로 나타나 경쟁력이 다소 호전되고 왔지만 여전히 수입특화구조를 보였다.

<표 18> 경남 소재·부품·장비산업의 무역특화지수 변화

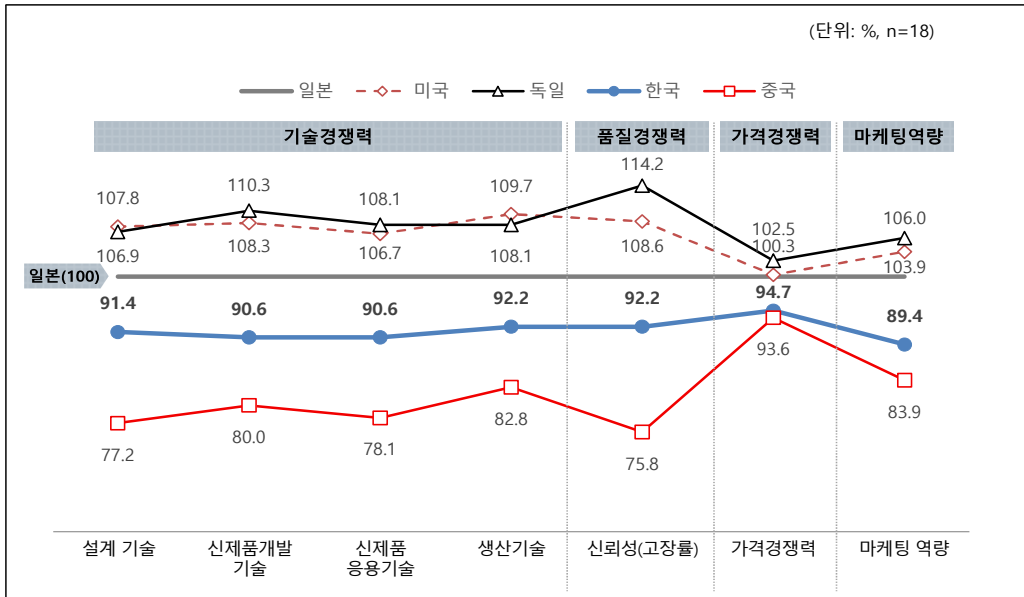
	대세계		대중국		대일본		대미국	
	2003	2018	2003	2018	2003	2018	2003	2018
섬유제품	0.092	0.102	-0.173	-0.358	0.525	0.587	0.598	0.345
화학물질 및 화학제품	-0.202	-0.135	0.415	-0.234	-0.914	-0.835	-0.532	-0.458
고무 및 플라스틱제품	0.556	0.767	0.426	0.013	-0.457	-0.116	0.829	0.910
비금속광물제품	-0.520	-0.539	-0.433	-0.739	-0.575	-0.813	-0.575	-0.667
제1차금속	-0.205	-0.282	0.322	-0.692	-0.657	-0.330	0.217	-0.348
소 재	-0.078	0.014	0.221	-0.502	-0.660	-0.424	0.220	0.243
금속가공제품	0.545	0.551	0.165	0.099	0.110	0.584	0.449	0.137
일반기계부품	-0.086	0.347	0.391	0.486	-0.554	-0.013	-0.166	0.500
전기장비부품	-0.302	0.088	-0.323	-0.158	-0.677	-0.695	0.008	0.107
전자부품	-0.372	0.508	-0.302	0.346	-0.691	-0.067	-0.166	0.086
정밀기기부품	-0.357	0.340	-0.262	0.555	-0.414	0.081	-0.031	0.468
수송기계부품	0.375	0.730	0.371	0.708	-0.189	0.777	0.600	0.708
부 품	-0.154	0.447	-0.129	0.446	-0.599	0.074	0.125	0.535
정밀가공장비	0.040	0.737	0.897	0.902	-0.863	-0.806	0.247	0.908
산업공정장비	-0.135	0.094	0.832	0.554	-0.531	-0.393	-0.013	0.555
반도체·디스플레이장비	0.354	0.895	0.991	0.725	-0.277	0.633	-0.307	0.969
제조로봇·자동화장비	-0.094	-0.382	0.726	0.756	-0.979	-0.997	0.975	0.285
계측장비	-0.759	-0.034	0.750	0.834	-0.946	-0.817	-0.987	-0.579
장 비	-0.127	0.406	0.867	0.742	-0.741	-0.785	-0.062	0.780
소재·부품·장비	-0.135	0.344	0.025	0.274	-0.624	-0.183	0.119	0.512
전 산 업	0.258	0.328	-0.058	0.138	-0.381	0.024	0.437	0.423

자료 : 무역협회, 무역통계DB 이용 작성

2) 경남 소재·부품·장비산업의 기술수준

경남 소재·부품·장비산업의 기술수준을 미국, 독일, 중국과 비교한 결과(일본=100기준) 품질경쟁력의 경우 독일은 주요 5개국 대비 높게 평가되었다. 일본을 100기준으로 할 때, 독일은 114.2, 미국 108.6, 한국 92.2, 중국 75.8로 나타났다. 설계기술은 미국 107.8, 독일은 106.9, 한국 91.4, 중국 77.2로 나타났으며, 신제품개발 기술은 독일 110.3, 미국 108.3, 한국 90.6, 중국 80.0 등의 순으로 나타났다. 신제품 응용기술은 독일 108.1, 미국 106.7, 한국 90.6, 중국 78.1 등의 순으로 나타났다. 생산 기술은 미국 109.7, 독일 108.1, 한국 92.2, 중국 82.8 등의 순으로 나타났다. 신뢰성(고장률)은 미국 102.5, 독일 100.3, 한국 94.7, 중국 93.6로 나타났으며, 가격경쟁력은 한국 93.6, 중국 94.7로 나타났고, 마케팅 역량은 한국 89.4, 중국 83.9로 나타났다.

<그림 1> 경남 소재·부품·장비산업의 기술수준 평가

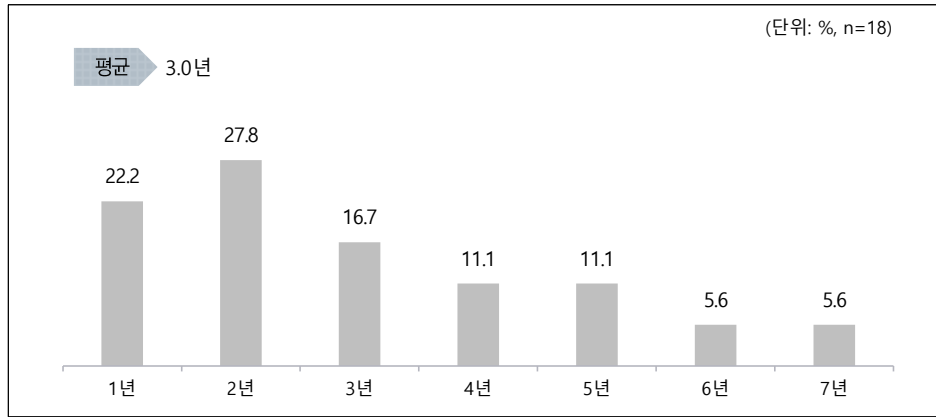


자료 : 경남 소재·부품·장비산업 실태조사, 2020.8 (이하 동일)

경남 소재·부품·장비산업의 해당 품목의 1위 국가/업체와의 기술격차를 보며, 평균 3년으로 나타났다. 기술격차는 2년(27.8%), 1년 (22.2%), 3년(16.7%) 등의 순으로 나타났으며, 5년 이상은 22.3%로 나타났다.

7) 경남 소재·부품·장비 관련 6개 분야(반도체, 디스플레이, 전기·전자, 기계·금속, 자동차, 기초화학) 기업을 대상으로 2020년 8월 7일~8월 28일까지 총 18개 업체를 대상으로 분석한 결과이다. 조사방법은 조사원에 의한 방문/전화/이메일/팩스 조사를 실시하였다.

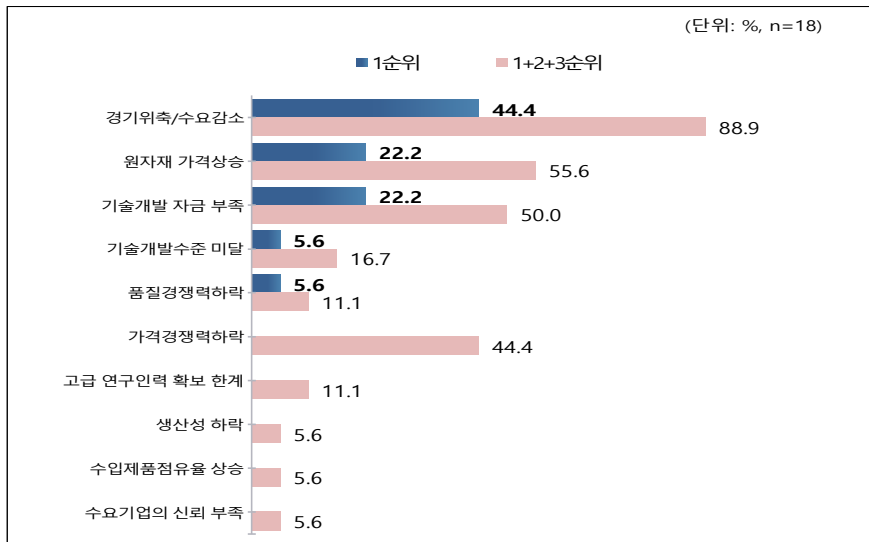
<그림 2> 소재·부품·장비산업에서 해당 품목의 1위 국가/업체와의 기술 격차



3) 경남 소재·부품·장비산업의 성장 저해 요인

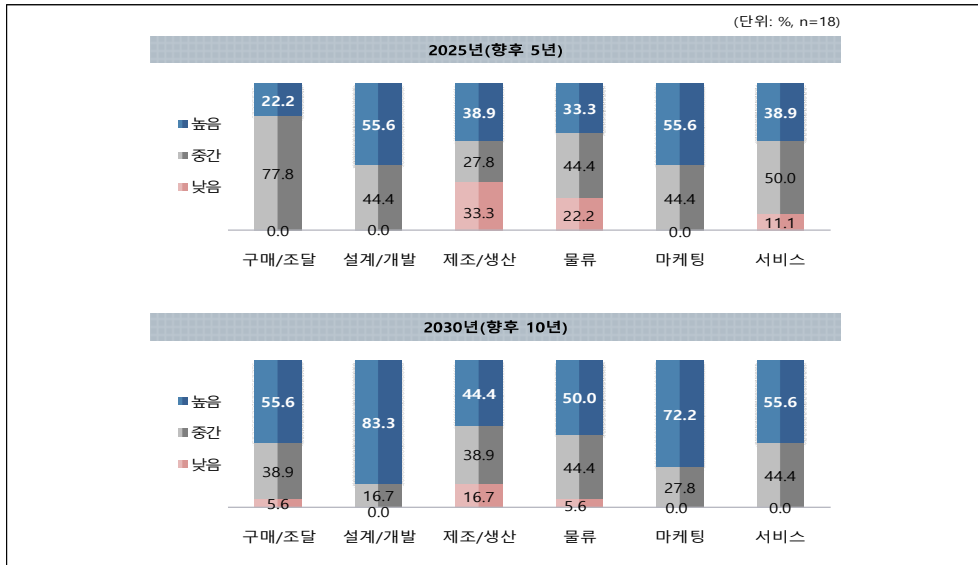
경남 소재·부품·장비산업의 성장 저해 요인을 설문조사한 결과 1순위 응답기준 경기 위축/수요 감소가 44.4%로 가장 높게 나타났다. 이는 최근 코로나19 사태에 따른 경기 위축/수요 감소 요인이 크게 반영된 결과로 풀이된다. 그 다음으로 원자재 가격 상승 (22.2%), 기술개발 자금 부족(22.2%), 기술개발 수준 미달 (5.6%) 등의 순으로 나타났다.

<그림 3> 경남 소재·부품·장비산업의 성장 저해 요인



경남 소재·부품·장비산업의 직군별 요구되는 숙련수준을 설문조사한 결과, 향후 소재·부품·장비산업에서 직군별 요구되는 숙련 수준이 '높다'고 응답한 비율은 설계/개발 및 마케팅 직군에서 모두 55.6%로 높게 나타났다. 반면, 구매/조달, 물류 직군에서는 상대적으로 높은 숙련 수준을 요구하는 비율이 상대적으로 낮게 나타났다.

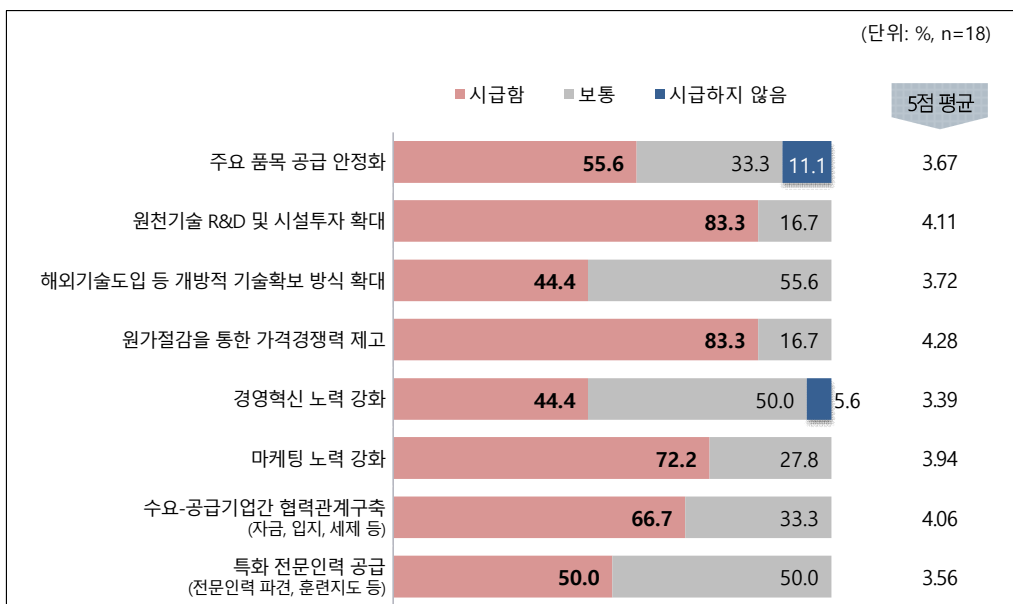
<그림 4> 향후 소재·부품·장비산업에서 직군별 요구되는 숙련수준



4) 경남 소재·부품·장비산업의 경쟁력 강화 시급한 분야

경남 소재·부품·장비산업의 경쟁력 강화를 위해 시급한 것으로 '원천기술 R&D 및 시설투자 확대'와 '원가절감을 통한 가격경쟁력 제고'가 83.3%로 가장 높게 나타났다. 마케팅 노력 강화도 72.2% 이상이 시급히 필요하다고 응답하였다.

<그림 5> 국내 소재·부품·장비산업의 경쟁력 강화를 위한 시급성



(3) 소결

본 장에서는 국내 및 경남 소재·부품·장비산업의 수급통계 현황을 분석하였다. 소재·부품·장비산업의 통계 분석을 위해 국내 전문가 의견수렴을 통해 산업의 범위를 정하고, 관련 통계자료를 분석하였다.

본 연구는 기존 소재·부품산업에 장비산업을 추가하여 소재·부품·장비를 포함한 최초의 통계 현황 분석을 시도하였다. 본 고에서의 소재·부품·장비의 범위는 다음과 같다. 소재에는 섬유제품, 화학물질 및 화학제품, 고무 및 플라스틱제품, 제1차 금속제품이 포함되고, 부품에는 금속가공제품, 일반기계부품, 전자부품, 정밀기기부품, 전기장비부품, 수송기계부품 등이 포함된다. 장비에는 정밀가공장비, 생산공정장비, 반도체·디스플레이 장비, 제조로봇·자동화설비, 계측장비 등 5대 장비가 포함된다.

국내 소재·부품·장비산업은 지속적인 외형적 성장을 통해 제조업의 근간에 해당하는 산업으로 자리매김하여 생산은 2018년 기준 제조업의 52.0%이고, 고용은 제조업의 48.1%를 차지하였다. 국내 소재·부품·장비산업의 전체 국산화율은 2018년 68.7%로 나타났으며, 2010~2018년 기간 동안 국산화율 추이는 68.6%~72.4% 변동 폭을 보여주었다. 주요 업종별로 비교해 보면, 제조로봇·자동화장비가 92.1%, 금속가공제품 91.1%, 수송기계부품 87.4%, 고무 및 플라스틱제품 84.3, 정밀가공장비 84.1% 등의 순으로 나타났다.

특히, 반도체·디스플레이장비의 경우 국산화율이 2010년 82.7%, 2018년 70.1%로 낮아지고 있는데, 이는 반도체 생산이 늘어날수록 외국산 핵심 소재, 첨단 부품, 주요 장비의 수입이 늘어나는 역설적인 상황이 전개되고 있기 때문이다. 동산업의 성장과 발전 잠재력이 외부역량에 크게 의존하고 있다는 점에서 추격형에서 선도형 전환에 한계가 있음을 반영한다. 국내 소재·부품·장비산업의 전체 부가가치율은 2018년 31.4%로 나타났으며, 그 추이를 보면 2010년 23.3%, 2015년 29.1%, 2018년 31.4% 등으로 매년 증가하는 추세를 보였다.

경남 소재·부품·장비산업의 현 위상을 보면, 2018년 기준 경남 소재·부품·장비산업의 생산액은 63조 4,060억원으로 전국 소재·부품·장비산업(이하 전국)의 7.7%를 차지하였다. 경남 소재·부품·장비산업의 생산은 제조업의 10.6%를 차지한 것으로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 생산 추이를 보면, 2001년 24조 8,270억원, 2010년 60조 6,530억원, 2018년 63조 4,060억원으로 2001~2018년 기간 동안 연평균 5.7% 증가율을 시현하였으나 동 기간 전국 소재·부품·장비산업의 연평균 증가율 7.5% 대비 1.8%포인트 감소한 것으로 나타났다.

경남 소재·부품·장비의 16대 업종의 수출 순위 변화를 보면, 일반기계부품은 2003년 이후 2018년 기간 동안 부동의 1위를 차지하고 있는 바, 일반기계부품산업

의 경우 내수 중심에서 수출산업으로 변신하고 있음을 알 수 있다. 수송기계부품은 2003년(3위), 2005년(3위)를 차지하였으나 2010년 이후 한 단계 격상하여 2위 자리를 고수하였다. 전자부품은 2003년(2위), 2005년(2위)를 차지하다가 2010년(3위), 2018년(3위)로 나타났다. 정밀가공장비의 경우 2003년 (11위), 2005년(9위), 2010년(8위), 2015년(5위), 2018년(4위)로 매년 격상되고 있었다. 반도체·디스플레이장비의 경우도 격상 속도는 다소 늦지만 2003년(14위), 2005년(14위), 2010년(13위), 2015년(13위), 2018년(11위) 등으로 꾸준히 격상되었다. 경남 소재·부품·장비산업의 대세계 무역특화지수는 2003년 -0.135에서 2018년 0.344로 수입특화에서 수출특화로 전환되어 경쟁력이 상승하는 추세로 나타났다. 경남 소재·부품·장비산업의 기술수준을 미국, 독일, 중국과 비교한 결과 (일본=100기준) 품질경쟁력의 경우 독일은 주요 5개국 대비 높게 평가되었다. 일본을 100기준으로 할 때, 독일은 114.2, 미국 108.6, 한국 92.2, 중국 75.8로 나타났다.

Ⅲ. 경남 소재·부품·장비산업 국산화의 고용 및 부가가치 효과 분석

앞장에서 소재·부품·장비산업 분야의 무역특화지수와 현시비교우위지수 측면에서 한국은 일본에 뒤처지는 것으로 분석된 바, 주요 소재·부품·장비의 국산화를 통해 해외공급의 불확실성 및 대일본 무역수지 적자를 줄이고, 해당 분야 수출경쟁력을 높임으로써 기업의 매출 증가 및 그에 따른 고용을 유발할 수 있다. 또한, 주요 소재·부품·장비의 국산 중간투입률을 높임으로 부가가치율을 향상시키는 효과를 기대할 수 있다. 본 장에서는 국산화를 제고가 고용 및 부가가치율에 어떤 영향을 미쳐왔는지를 데이터 분석을 통해 검토해 보고자 한다.

1. 선행연구 검토

본 장에서는 경남 소재·부품·장비산업의 경쟁력 제고를 위해 가장 먼저 언급되는 R&D와 관련하여, 기업 및 정부의 연구개발비 지출이 해당 업종의 국산화를 변화에 기여한 정도를 실증분석을 한다. 또한 국산화를 증가가 해당 기업의 고용에 미친 영향을 관련 데이터 분석을 통해 살펴보고, 정부 및 기업의 R&D 성과를 높이기 위한 시사점을 제시하고자 한다.

분석을 위해, 중기부 연구개발비 지원 데이터, 한국기업데이터의 기업정보, 그리고, 경남 지역 기업체가 속해 있는 업종의 국산화를 및 부가가치율 관련 한국은행 산업연관표상의 국산 중간투입률 및 부가가치율을 매칭하여 데이터를 사용하였다.

그간 소재·부품·장비산업 연구 관련 주요 이슈는 정부 및 민간의 연구개발투자가 국제경쟁력 및 신규 고용, 매출에 미친 성과를 분석하는 것이 주를 이루고 있다. 기업의 연구개발투자가 국제경쟁력 향상에 미치는 효과를 실증분석한 이양호 외(2016)는 R&D 집약도와 지적재산권 보유 수와 같은 기술경쟁력이 1% 유의수준에서 소재부품산업의 국제경쟁력에 영향을 미치는 것으로 추정하였다. 중간재의 국산화는 부가가치의 해외유출을 줄일 수 있고, 소재부품산업 내 중소기업의 비중이 높아, 추가적인 일자리창출효과도 기대하였다.

장원준 외(2019)는 미국, 독일, 일본 등 주요 방위산업 선진국들이 안보적 차원에서 요구되는 무기 성능을 개선하기 위하여 민간 소재부품기업과 협력하여 국산화 전략을 추구하는 사례를 제시하였다. 이와 관련하여, 국내 방산분야에서도 고강도, 경량소재 선정과 민간기업의 연구개발, 국방과학연구소의 공동연구로 연간 수입액 1천여억원의 알루미늄합금 수요를 대체 가능하도록 하는 등의 핵심소재부품 국산화사업을 확대할 것을 주장하였다⁸⁾.

8) 장원준 외(2019), 방위산업 혁신성장을 위한 첨단 방산소재의 국내개발 확대 방안, 한국혁신학회지, 14(4), 355-377. p366 참조

천동필 외(2019)는 소재부품산업 경쟁력 강화와 산업고도화의 핵심인 정부와 민간 R&D의 효율성을 분석하였다⁹⁾. 한국산업기술평가관리원 소재부품기술개발사업 273개 과제의 성과데이터를 사용하고, 분석방법으로 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA)을 선택하여 한정된 투입량에서 최대 산출량을 추정하도록 하였다. 투입변수로 정부, 민간의 R&D 투자, 산출변수로 특허출원 건수, 신규 고용인원, 사업화에 따른 매출액을 설정하여 분석한 결과, R&D 효율성이 낮게 추정되었고, 중소기업이 대기업보다 상대적으로 나은 산출효과를 제시하였다.

원동규 외(2019) 일본의 대한국 핵심소재부품 수출규제 이후 정부 R&D 투자평가분석을 위해 국내 기술수준과 수입다변화 가능성을 무역특화지수와 해외 수입 의존도로 수치화하여 사용하였다¹⁰⁾. 소재부품장비산업 관련 핵심 소재부품에 대한 수출입 자료를 분석한 결과를 사사분면을 나타냈는데, 글로벌화를 목표로 기술개발, 공급기업과 수요기업간 상생형 R&D 추진, 대체품 조기투입, 장기적 원천기술 확보를 통한 새로운 공급망 창출을 대안으로 제시하였다.

주원 외(2019)는 한국과 일본간 산업경쟁력을 무역특화지수 등으로 비교분석하였는데¹¹⁾, 한국이 기계금속, 화학, 전기전자 방면에서 절대열위, 또는 열위에 처해 있고, 대 일본 수입의존도 50% 이상 품목 수가 253개인 것으로 보고하였다. 글로벌 가치사슬 내에서 보호무역주의의 수단이 무역 대상에서 핵심 기술로 이전하는 추세로 볼 때, 핵심 소재부품에 대한 연구개발투자 확대 및 산업 내 대기업간, 대 중소기업간 협력시스템 구축을 대안으로 제시하였다.

9) 천동필 외(2019), 연구개발 수행기관 및 협력유형이 소재부품 R&D 효율성에 미치는 영향, 기술혁신연구, 27권 3호 참조

10) 원동규 외(2019), 화이트리스트 배제 이후 국가 과학기술혁신체제의 변화, KISTI ISSUE BRIEF, 14호, 한국과학기술정보연구원 참조

11) 주원 외(2019), 한일 주요 산업의 경쟁력 비교와 시사점, 경제주평, 현대경제연구원, 통권 849호 참조

2. 데이터, 추정모형 및 기초통계량

(1) 데이터

소재·부품·장비산업 관련 연구개발투자가 해당 업종의 국산화율 증가에 기여한 정도 및 국산화율 증가가 기업의 고용에 미친 영향을 분석하기 위하여, 본 연구에서는 한국기업데이터의 소재·부품·장비 산업 관련 2010년부터 2019년까지 연구개발투자액, 매출액, 종업원수 등의 기업정보를 활용하였다¹²⁾. 연구개발투자액과 관련하여 정부 연구개발투자정보는 2010년부터 2019년까지 중기부 중소기업연구원의 SIMS-DB상의 연구개발지원금액을 분석에 사용하였다¹³⁾.

정부의 소재·부품·장비 관련 연구개발투자가 국산화율에 대한 미친 영향을 분석하기 위해, 국산화율은 한국은행의 산업연관표에서 사용되는 IO 업종 4자리와 한국기업데이터(KED)의 데이터에서 경남지역 소재·부품·장비기업이 속한 업종의 표준산업분류 5자리(세세분류)를 매칭하여, 해당 업종의 국산 중간투입률을 국산화율로 대체하여 사용하였다.

산업전문가들의 정성적 판단에 따른 해외 선진업체와의 기술격차, 기술수준을 변수로 사용하기에는 신뢰성 등의 문제점이 있으므로, 가능한 객관적이고 정량화된 품목 및 업종의 국산화율을 분석에 사용하기 위해, 2010년부터 2018년까지 한국은행의 산업연관표의 기본부문에서 소재·부품·장비 품목이 차지하는 중간투입과 부가가치계 등을 산출하여 국산화율과 부가가치율을 산출하였다.¹⁴⁾

기업의 국산화율과 업종의 국산화율은 정확히 일치하지 않으나, 추세의 변화를 확인할 수 있고, 표준산업분류 5자리 수준의 산업집단을 그룹화하여 시간에 따라 변화하지 않은 산업 고유의 특성을 간접적으로 통제하게 된다.

산업연관표는 2010~2014년에 적용되는 품목분류와 2015년 이후에 적용되는 품목분류가 다르므로, 각각의 품목분류에 해당하는 표준산업분류 8단위를 먼저 5자리단위로 분류하고, 소재·부품·장비 품목이 속한 IO 품목을 찾아서 연계하는 방식을 취하였다. 이 결과를 이용하여 한국은행의 산업연관표의 기본부문에서 소재부품장비 품목의 비중이 높은 업종의 중간투입과 부가가치계 등을 산출하여 국산화율과 부가가치율을 구하였다. 부가가치는 인건비와 영업이익을 포함한다. 산식은 아래와 같다.

12) 소재부품장비산업 분류는 산업자원부 소재부품동향조사 자료의 표준산업분류상 관련 기준을 활용하였음.

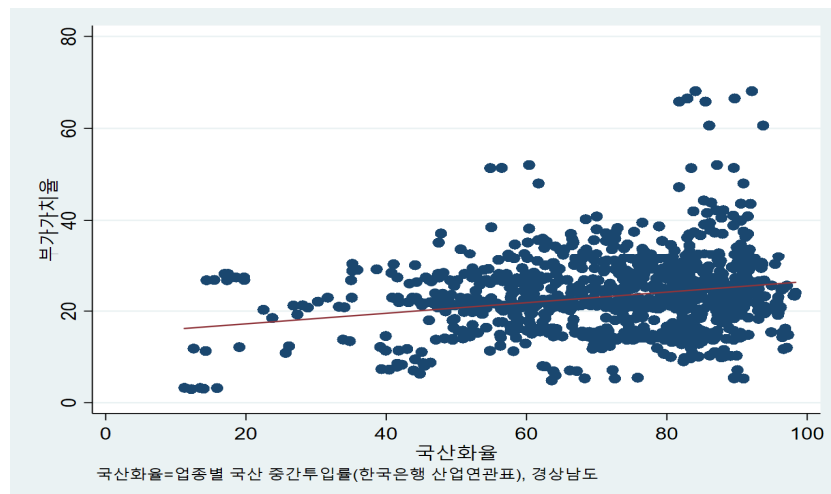
13) 중소기업연구원의 SIMS-DB는 기업명 및 사업자등록번호를 삭제하여 제공받았음.

14) 해당 기업 또는 품목의 국산화율은 내수, 생산, 수입, 수출 등의 데이터를 활용하여 작성해야 하나, 생산은 표준산업분류 5자리, 수출입은 HS코드 10자리를 매칭해야 함으로 인해 정확히 일치하지 않으므로, 본 고에서는 해당 기업이 속한 표준산업분류 5자리의 업종의 국산화율을 대체하여 사용하였음.

$$\begin{aligned} \text{국산화율} &= [\text{국산거래표의 중간투입} / \text{총거래표의 중간투입}] \times 100^{15)} \\ \text{부가가치율} &= [\text{총거래표의 부가가치계} / \text{총거래표의 총투입계}] \times 100 \\ \text{중간투입율} &= [\text{총거래표의 중간투입계} / \text{총거래표의 총투입계}] \times 100 \end{aligned}$$

국산화율과 부가가치율은 2018년까지 한국은행 산업연관표가 공표된 관계로, 분석대상 데이터 기간인 2010년에서 2019년 기간에서 2019년 국산화율과 부가가치율 관측치 수가 누락되게 된다.

<그림 6> 국산화율과 부가가치율간 관계¹⁶⁾

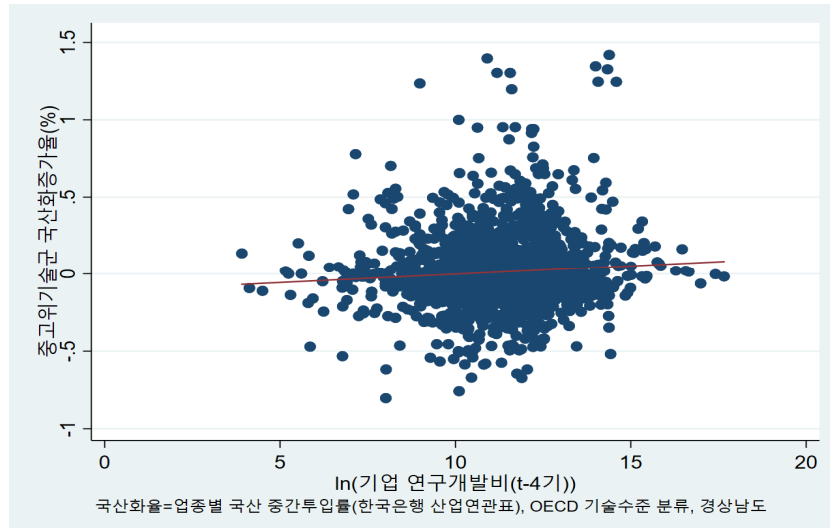


기업은 부가가치를 높이는 것이 경영목표이므로, 품목별 국산화율 증가와 부가가치율과의 관계는 중요하다. 경남 소재·부품·장비 관련 기업들의 국산화율과 부가가치율간의 관계를 나타내고 있다. 기업 관련 업종의 국산화율은 한국은행 산업연관표상의 국산 중간투입률을 의미하고, 2010년부터 2019년까지의 경남 소재·부품·장비산업 업종으로 분류된 기업들의 정보를 포함하고 있다. 특히, 경상남도는 기계금속, 자동차, 전기전자 관련 기업들이 다수를 차지하고 있으므로, 소재·부품·장비의 국산화가 기업의 부가가치율에 미치는 효과도 클 것으로 판단된다. 국산화율이 높은 업종이 부가가치율도 높은 것으로 볼 수 있는데, 이는 장기적으로 국산화율을 높일 때 부가가치율도 높아질 수 있는 가능성이 있는 것으로 볼 수 있다. 국산화율과 관련하여, 저위기술군의 국산화로 인한 저부가가치화, 그로 인한 GDP 감소 및 글로벌 가치사슬내 경쟁우위 상실 등의 우려에 대해, 본 고에서는 두 변수의 관계에 대해 실증적인 분석을 시도해 보았다. 분석 결과도 t-3기, t-4기 국산화 증가는 고위기술군 및 중저위기술군의 t기 부가가치율을 유의하게 향상시키는 것으로 나타났다.

15) 권태현 (2020), 산업연관분석(2020) 제2장 참조

16) 경남지역 소재부품장비 기업의 업종별 국산화율과 부가가치율을 이용하여 자체 작성

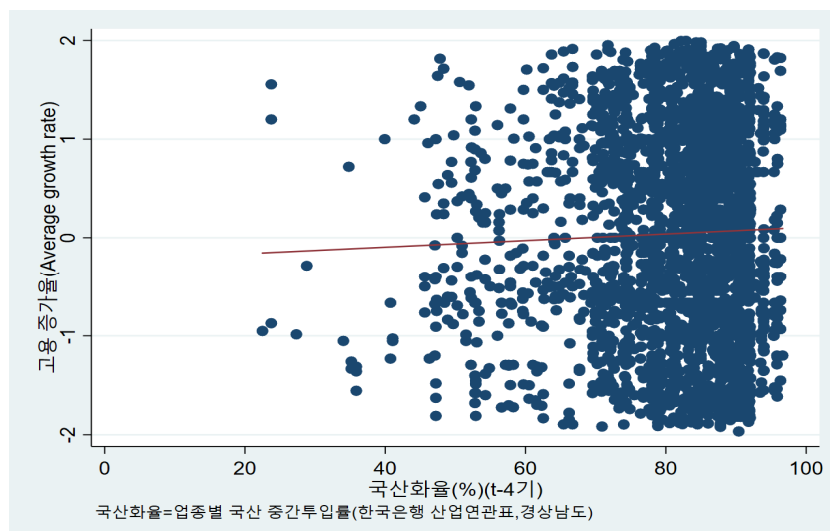
<그림 7> 기업 연구개발비와 중고위기술군 국산화율



품목과 업종의 국산화율을 높이는 데 영향을 주는 요소는 연구개발비 규모, 지속성, 연구역량, 기업가 정신, 연구개발시스템, 제조공정 상의 수율 확보, 마케팅 역량, 제품의 디자인과 서비스 등 다양하지만, 본 고에서는 정부, 민간의 연구개발비가 국산화에 미친 영향에 대해 범위를 한정하고자 한다.

경남 소재 기업의 연구개발비와 고기술군 업종의 국산화율간 관계를 나타내고 있다. 미약하나마, 정(+)의 관계를 보이고 있다. t-4기 국산화율이 t기 고용증가율과 정의 관계가 있음을 보여준다.

<그림 8> t4기 국산화율과 고용증가율간 관계¹⁷⁾



17) 시각화의 편의를 위해, 고용증가율의 양극단 값인 2, -2의 값은 outlier 처리하였음.

(2) 추정모형

소재·부품·장비 연구개발투자가 국산화율 증가에 기여한 정도를 파악하기 위하여, 품목과 관련된 기업 데이터를 패널자료로 구축하여 경남 소재 기업에 대한 중기부 정부지원연구개발비, 기업 자체 연구개발비가 국산화율에 미친 영향, 그리고 국산화율이 고용과 매출에 미친 효과를 분석한다. 시간에 따라 변하지 않은 산업별 특성, 거시경제변화에 따른 경기변동 등 시간에 따라 변화하는 특성을 통제하기 위해 고정효과모형(Fixed Effect Model)을 사용하였다.

데이터상에서 기업의 고용과 매출 변수가 매해 있는 것이 아니므로, 고용증가율 등을 계산하기 위해 로그차분을 사용할 경우 t-1기 정보가 없는 데이터는 분석에서 제외하였다. 이 문제를 해결하기 위해, 결측(missing)인 값에 대해서는 0으로 처리하고, 로그 차분 대신 두 년도간 평균값을 사용하는 average growth rate를 이용하면, 데이터를 최대한 이용할 수 있으므로, 변수는 종속변수는 아래와 같이 average growth rate¹⁸⁾를 사용한다.

$$\text{average growth rate} = \frac{A_{it} - A_{it-1}}{\left(\frac{A_{it} + A_{it-1}}{2}\right)}$$

위의 average growth rate은 missing이 발생하지 않고, 모든 값에 대해 최대 200%, 최소 -200%의 값으로 정규화되는 특성이 있다. 이를 통해 로그차분을 했을 경우에 대비하여, 본 분석데이터의 관측치수가 10배 정도 증가하였다.

정부 및 민간의 연구개발비 지출이 해당 기업이 속한 업종의 국산화 증가에 미친 효과를 추정하기 위해, 패널 기업데이터를 이용한 고정 효과 모형은 아래와 같다.

$$\begin{aligned} \Delta localiz_{it} = & Con + \beta_0 localiz_{it-1} + \beta_1 \ln(Size)_{it-1} + \beta_2 \ln(Age)_{it-1} \quad (1) \\ & + \beta_3 \ln(rnd)_{it-\rho} + \alpha_i + \tau_t + \mu_{it} \end{aligned}$$

위 수식(1)에서, 종속변수 $\Delta localiz_{it}$ 는 t기 개별기업 i의 국산화 증가율이고, Size는 기업 i의 종업원 수, Age는 기업의 업력을 나타낸다. 소재부품장비산업은 중소기업이 다수 비중을 차지하므로, 중소기업의 특성을 통제하기 위하여, 업력 변수를 사용하였다¹⁹⁾. localiz는 국산화율(localization)을 의미하는데, 과거의 연구개발

18) J. C. Haltiwanger et al.,(2013), Who creates jobs? Small vsrsus large versus young, *Review of Economics and Statistics*, 95(2): 347-361 참조.

19) Z. Serrasqueiro et al.,(2010), Are there non-linearities between SME growth and its determinants? A quantile approach,

비 지출이 사업화 성공 및 양산에 따른 국산화로 이어지는데 수 년의 기간이 소요되므로, $t-\rho$ 기의 연구개발비 지출이 t 기의 국산화율 증가에 미치는 영향을 추정하고자 하였다. 본 고에서는 ρ 에 대해 0에서 4까지 대입하여, 연구개발비 지출이 시간 경과에 따라 미치는 영향을 비교, 분석하고자 하였다. 한편, 연구개발비에 따른 국산화율증가 추정과 관련, 국산화율의 AR(1)의 특성을 고려하여, 설명변수에 국산화율의 시차변수를 추가한 후 dynamic panel 분석을 함께 수행하였다. 국산화율은 해당 기업이 속한 업종(표준산업분류 10차, 5자리)의 세세분류 코드를 한국은행 산업연관표상의 4자리 업종과 매칭하여 활용하였다. 따라서, 개별 기업의 국산화율은 표준산업분류 5자리 업종으로 집단화하여 사용하게 되므로, 집단고정효과를 지니게 된다. τ_t 는 경기변동 등의 거시경제변수의 변화를 통제하는 연도고정효과를 나타낸다. 표준오차는 강건성을 위해, 산업세세분류(5자리)를 사용하여 클러스터(cluster)하였다.

이어서, 국산화율이 증가할 때 기업의 고용에 미치는 영향을 분석하기 위해 아래의 고정효과모형을 사용하였다.

$$\Delta y_{it} = Con + \beta_0 \Delta y_{it-1} + \beta_1 \ln(Size)_{it-1} + \beta_2 \ln(Age)_{it-1} + \beta_3 \ln(localize)_{it-\rho} + \alpha_i + \tau_t + \mu_{it} \quad (2)$$

Δy 는 기업 i 의 t 기 고용증가율을 뜻하고, 국산화 성공이 고용에 영향을 줄 때까지의 시차를 고려하여, ρ 년 이전의 국산화가 t 기의 고용에 미치는 효과를 추정하도록 하였다. 또한, 국산화율이 부가가치에 미치는 효과를 분석하기 위해, Δy 의 종속변수에 부가가치 증가율을 사용하여, 추정하도록 하였다.

(3) 기초 통계량

정부, 민간 연구개발비의 국산화율 증가에 미친 영향과 국산화율이 관련 소재·부품·장비 기업의 고용 및 매출에 미친 효과를 분석하기 위해, 두 가지의 데이터를 활용하였다.

<표 19> 기초 통계량

변수	관측치수	평균	표준편차	최소값	최대값
고용(단위: 명)	59,565	26	114	0	5,078
업력(단위:년)	59,565	10	9	0	68
매출액 (단위: 천원)	59,565	11,100,000	110,000,000	0	7,740,000,000
기업 연구개발비 (단위:천원)	20,839	446,519	4,392,718	0	198,000,000
중기부 지원 연구개발비 (단위:천원)	3,417	149,230	241,843	116	3,788,000
국산화율(%)	51,631	82	11	11	98
부가가치율(%)	51,631	24	7	3	68

경남지역 소재·부품·장비 기업의 연구개발투자 성과분석을 위해, 소재·부품·장비 산업 관련 업종으로 분류된 한국기업데이터의 전국 38만여개 기업의 2010년부터 2019년까지 10년간의 정보에서 경남 지역의 약 2만5천개 기업을 분류하여 분석을 실행하였다.

<표 19>는 경상남도에 속한 기업들의 주요 변수에 대한 기초통계량이다. 기업 수는 연간 2만 5천여개사이나, 연도별 고용 및 매출 기록이 누락된 기업의 정보는 활용할 수 없으므로, 분석에서 제외되었다.

<표 19>에서 고용 규모는 평균 26명, 업력 10년, 기업별 연구개발비 평균은 4억 4천여만원, 중기부 지원 혜택 기업수는 10년간 총 3,417개사로 평균 1억 5천여만원을 지원받은 것으로 나타난다. 위 기업 연구개발비와 정부 연구개발비가 모두 소재·부품·장비 개발에 투입되었는지의 여부는 확인할 수 없으므로, 제품 기술개발에 쓰여진 것으로 간주하였다. 국산화율은 최소 11%에서 최대 98%이고, 부가치율은 3%에서 68%까지 편차가 크게 나타나고 있다.

<표 20>은 연구개발비, 고용, 매출 정보가 하나라도 있는 기업들에 대한 규모별 분포를 나타내고 있다. 29인 이하 소규모사업장이 70%, 30-99인 사업장이 13%, 100인 이상 사업장이 5% 정도를 차지하고 있는데, 300인 이상 사업장의 경우, 연구개발비투자는 신제품 개발, 생산성 향상, 공정혁신, 고정비용 절감을 목표로 하므로, 고용증가효과는 크지 않을 수 있다.²⁰⁾ 분석 대상 기업의 약 12%는 고용 정보가 없는 기업으로, 해당 기업의 연구개발비가 업종의 국산화율에 미친 영향을 분석할 때 분석 대상에 포함된다.

20) 소재부품장비산업 경쟁력강화의 고용영향분석(mimeo), 4장 분석 결과 참조

<표 20> 기업 규모의 분포

변수	관측치수	평균	표준편차	최소값	최대값
1_29인 규모	59,565	0.70	0.46	0	1
30_99인 규모	59,565	0.13	0.34	0	1
100_299인 규모	59,565	0.04	0.19	0	1
300인 이상 규모	59,565	0.01	0.09	0	1

<표 21>은 기술수준별 기업의 분포를 나타내고 있다. 기술수준별로 연구개발투자 성과가 다르고, 고용 영향도 다를 것이므로, 본 분석에서 주요한 범주로 사용하고자 한다. 반도체, 디스플레이 등 소재부품장비 주요 분야가 포함된 고위기술군이 7%, 경남 주력산업인 자동차, 기계금속부문이 포함된 중고위기술군이 53%를 차지하고 있다. 중고위기술군의 국산화율 및 부가가치 상승이 경남 지역의 기업의 경쟁력 향상과 고용증가에도 직결될 것으로 보인다.

<표 21> OECD 기술집약도에 따른 기술수준별 기업 분포

변수	관측치수	평균	표준편차	최소값	최대값
고위기술군	59,565	0.07	0.25	0	1
중고위기술군	59,565	0.53	0.50	0	1
중저위기술군	59,565	0.21	0.40	0	1
저위기술군	59,565	0.02	0.15	0	1

<표 22>는 분석 데이터상의 경남지역 연간 2천여개 이상 기업의 연구개발비가 평균 3억 5천만원, 시간이 지날수록 연구개발비가 증가 추세를 보이고 있다.

<표 22> 경남 지역 소재·부품·장비 관련 기업의 연구개발비 지출 내역

연도	변수	업체 수 (단위: 개)	평균 (단위: 천원)	표준편차	최소값	최대값
2010	기업 연구개발비	2,021	352,939	4,381,008	30	191,000,000
2011	기업 연구개발비	1,991	420,338	4,772,733	0	149,000,000
2012	기업 연구개발비	2,090	421,676	5,104,031	22	184,000,000
2013	기업 연구개발비	2,057	417,801	4,479,776	50	188,000,000
2014	기업 연구개발비	2,174	411,771	4,308,045	13	181,000,000
2015	기업 연구개발비	2,298	415,095	4,484,016	48	198,000,000
2016	기업 연구개발비	2,368	427,839	3,901,448	53	165,000,000
2017	기업 연구개발비	2,350	505,060	4,655,065	0	155,000,000
2018	기업 연구개발비	2,262	469,958	3,451,935	0	106,000,000
2019	기업 연구개발비	1,228	734,496	4,213,386	42	78,200,000

<표 23> 경남 지역 소재·부품·장비관련 중기부 지원 연구개발비 지출내역

연도	변수	업체 수 (단위: 개)	평균 (단위: 천원)	표준편차	최소값	최대값
2010	중기부 지원 연구개발비	224	123,698	355,781	54	3,424,950
2011	중기부 지원 연구개발비	216	108,909	212,258	465	1,394,940
2012	중기부 지원 연구개발비	287	132,359	193,187	310	1,387,000
2013	중기부 지원 연구개발비	377	126,493	165,051	180	1,330,100
2014	중기부 지원 연구개발비	520	111,569	169,719	400	1,483,800
2015	중기부 지원 연구개발비	482	105,870	163,981	116	1,096,000
2016	중기부 지원 연구개발비	450	133,533	214,042	225	1,880,000
2017	중기부 지원 연구개발비	488	188,228	253,025	213	1,889,750
2018	중기부 지원 연구개발비	547	145,420	269,871	300	3,484,000
2019	중기부 지원 연구개발비	536	177,325	328,839	600	3,788,000

<표 23>은 경남 지역 기업들에 지원된 중기부 연구개발비로, 2010년 이후 수혜 기업은 꾸준히 증가하고 있고, 2019년 536개 업체에 평균 1억 7천여만원 정도 지원되고 있다.

<표 24>는 경남지역 업체들의 OECD 기술집약도에 따른 업종별 국산화율과 부가가치율을 나타내고 있다. 고부가가치일 것으로 예상되는 고위기술군의 국산화율이 중고위, 중저위, 저위기술군보다 낮고, 평균 부가가치율도 다른 기술산업군보다 약간 낮은 상태인 것으로 분석되었다.

경남지역에서 기계·금속, 자동차, 전기·전자 부문이 포함된 중고위기술군의 업체 수가 상대적으로 높게 나타나고 있으므로, 이 부문에 대한 연구개발비 지출성과 및 국산화율, 부가가치율 변화에 따라 기업의 경쟁력 및 고용창출에 따른 주요하게 영향을 받을 것으로 예측된다.

또한, 저위기술군의 소재·부품·장비 기업들의 국산화 수준 및 부가가치율이 상대적으로 높게 나타나고 있으므로, 의류, 인쇄 등 사양산업의 성격이 짙은 산업군에 대해서도 서비스, 디자인역량을 지원하여 지역 경제 활성화에 일정 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

<표 24> OECD 기술집약도에 따른 기술수준별 국산화율과 부가가치율²¹⁾

기술산업군	40대 제조업	국산화율 (%)	부가가치율 (%)	해당기업 수(비중)
고위기술	의약, 반도체, 디스플레이, 컴퓨터, 통신기기, 가전, 정밀기기, 전지, 항공	66.3	21.6	1,885(0.07)
중고위기술	석유·정밀화학, 기타전자부품, 전기기기, 일반, 특수목적기계, 자동차, 철도, 기타수송장비	75.0	22.1	15,249(0.62)
중저위기술	석유정제, 고무, 플라스틱, 유리, 세라믹, 시멘트, 기타 비금속, 철강, 비철금속, 주조, 조립금속,조선	80.6	22.1	6,532(0.27)
저위기술	음식료, 섬유, 의류, 목재, 인쇄, 기타 제조업,가구,제지	78.4	26.1	911(0.03)

3. 분석 결과²²⁾

(1) 중기부 연구개발비의 국산화 효과

<표 25> 중기부 연구개발비지출의 국산화 효과

	(1)	(2)	(3)
	국산화 증가율	고위기술 국산화 증가율	1-29인 규모 국산화 증가율
2010-2019년			
국산화율(t-1기)	0.008*** (0.003)	0.003 (0.003)	0.009*** (0.002)
ln(고용(t-1기))	-0.005 (0.026)	0.135 (0.087)	0.046 (0.030)
ln(업력(t-1기))	0.038 (0.045)	-0.246** (0.080)	-0.013 (0.042)
ln(중기부 연구개발비(t기))	-0.002 (0.003)		
ln(중기부 연구개발비(t-1기))			0.005* (0.003)
ln(중기부 연구개발비(t-2기))			
ln(중기부 연구개발비(t-3기))			
ln(중기부 연구개발비(t-4기))		0.032*** (0.008)	
상수항	-0.653*** (0.208)	-0.759*** (0.168)	-0.809*** (0.223)
연도고정효과	통제	통제	통제
산업고정효과	통제	통제	통제
관측치수	610	51	266
R-squared	0.103	0.543	0.165
기업수	278	26	156
Adjusted R-squared	0.308	0.0131	0.426

주 : Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

21) 업종별 표준산업분류 코드와 국산화율, 부가가치율은 <부록 1>을 참조바람.

22) 기술수준별, 기업체 규모별 분석결과가 많아, 유의한 결과를 중심으로 표에 추정결과를 나타냄.

경남지역 소재·부품·장비 기업에 지원된 중기부 연구개발비 지출에 따른 국산화 증가효과를 분석하기 위해, 한국표준산업분류를 이용하여 OECD 기술집약도에 따른 고위기술, 중고위기술, 중저위기술, 저위기술 4가지 유형의 기술산업군별(부록 참조) 분석과, 기업규모(종업원수)를 1~29인, 30~99인, 100~299인, 300인 이상 기업 집단으로 나누어, 효과를 추정하였다.

분석 결과, 중기부 연구개발비를 지원받은 전체 기업의 국산화 증가효과는 유의하지 않았으나, <표 25> (2)열에서 고위기술군에 속하는 기업들의 국산화증가효과는 1% 유의수준에서 t-4기 중기부 연구개발비 지출이 1% 늘어날 때, t기 국산화율은 3.2% 증가한 것으로 추정되었다. 또한, <표 25> (3)열 t-1기 중기부 연구개발비 1% 증가는 10% 유의수준에서 종업원 규모 1~29인 기업의 국산화율을 0.5% 증가시키는 것으로 나타났다. 한편, t-1기 국산화율은 t기 국산화율증가에 유의한 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

연구개발비 지출이 국산화로 이어지는 데는 일정 기간이 소요되고, 또한, 기업 규모가 작을수록 그 효과는 상대적으로 빠르게 나타나고 있으므로, 정부 지원시 연구개발성과가 지속적 기업성장으로 이어질 수 있도록 육성 방안을 도모하고, 동종 협회에서 벤치마킹할 수 있도록 네트워킹 구축이 바람직할 것으로 보인다.

(2) 기업 자체 연구개발비의 국산화 효과

<표 26> 기업 자체 연구개발비지출의 국산화 효과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	국산화 ²³⁾ 증가율	고위기술 국산화 증가율	중고위기술 국산화 증가율	중고위기술 국산화 증가율	1-29인 규모 국산화 증가율
2010-2019년					
국산화율(t-1기)	0.011*** (0.001)	0.006 (0.004)	0.011*** (0.003)	0.009*** (0.002)	0.007*** (0.002)
ln(고용(t-1기))	0.005 (0.009)	-0.003 (0.036)	0.013 (0.014)	0.009 (0.015)	0.019* (0.010)
ln(업력(t-1기))	0.005 (0.015)	0.117 (0.093)	-0.027 (0.025)	-0.026 (0.035)	-0.015 (0.014)
ln(기업 연구개발비(t기))	0.004 (0.002)				0.004* (0.002)
ln(기업 연구개발비(t-1기))					
ln(기업 연구개발비(t-2기))			-0.009** (0.003)		
ln(기업 연구개발비(t-3기))		0.013*** (0.004)		-0.010*** (0.003)	
ln(기업 연구개발비(t-4기))					
상수항	-0.888*** (0.109)	-0.968** (0.370)	-0.817*** (0.189)	-0.619*** (0.206)	-0.642*** (0.134)
연도고정효과	통제	통제	통제	통제	통제
산업고정효과	통제	통제	통제	통제	통제
관측치수	2,804	184	450	371	1,238
R-squared	0.160	0.169	0.327	0.278	0.117
기업수	898	64	151	130	520
Adjusted R-squared	0.313	0.131	0.553	0.530	0.389

주 : Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

경남지역 소재 · 부품 · 장비 기업들의 자체 연구개발비 지출은 전반적으로 국산화증가에 유의한 영향을 주지 못했으나, (2)열의 고위기술군에서는 연구개발비 1% 증가시 1% 유의수준에서 1.3% 국산화율 증가, (5)열의 1~29인 기업체집단에서 연구개발비 1% 증가시 0.4% 국산화율을 증가시킨 것으로 추정되었다(10% 유의수준).

(3) 국산화의 기술수준별 부가가치 증가효과

<표 27> 국산화의 기술수준별 부가가치 증가효과

	(1)	(2)	(3) 고위기술	(4) 고위기술	(5) 중고위기술	(6) 중저위기술	(7) 중저위기술	(8) 중저위기술
2010-2019년	부가가치 증가율	부가가치 증가율	부가가치 증가율	부가가치 증가율	부가가치 증가율	부가가치 증가율	부가가치 증가율	부가가치 증가율
부가가치율(t-1기)	0.028*** (0.002)	0.018*** (0.001)	0.025*** (0.002)	0.015*** (0.002)	0.028*** (0.003)	0.039*** (0.003)	0.034*** (0.003)	0.025*** (0.003)
ln(고용(t-1기))	0.014 (0.011)	0.008 (0.010)	0.124*** (0.023)	-0.008 (0.027)	0.017 (0.017)	0.005 (0.014)	0.014 (0.014)	0.011 (0.015)
ln(업력(t-1기))	0.040* (0.021)	0.106** (0.043)	-0.196*** (0.038)	-0.230* (0.125)	0.072*** (0.025)	-0.058 (0.073)	-0.140 (0.089)	0.001 (0.071)
국산화율(t기)								
국산화율(t-1기)	-0.006*** (0.002)		-0.009* (0.005)		-0.007** (0.003)			
국산화율(t-2기)						0.005** (0.002)		
국산화율(t-3기)							0.007** (0.003)	
국산화율(t-4기)		0.008*** (0.002)		0.004* (0.002)				0.018*** (0.005)
상수항	-0.317* (0.190)	-1.289*** (0.171)	0.094 (0.407)	-0.233 (0.319)	-0.271 (0.274)	-1.272*** (0.253)	-1.126*** (0.273)	-2.066*** (0.387)
연도고정효과	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제
산업고정효과	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제
관측치수	8,851	5,489	503	317	4,784	1,716	1,383	1,144
R-squared	0.248	0.167	0.444	0.285	0.147	0.412	0.370	0.293
기업수	3,036	2,059	163	113	1,583	599	481	409
Adjusted R-squared	0.247	0.145	0.210	0.00751	0.104	0.404	0.345	0.230

주 : Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

경남지역 소재 · 부품 · 장비 기업들의 국산화 증가는 기업의 부가가치율을 향상시키는 데 있어 전반적으로 시간이 경과하면서 유의한 영향을 미치는 것으로 추정되었다. 특히, 고위기술군, 중저위기술군에서 국산화율 증가 초기에는 부가가치율에 음의 유의한 영향을 미쳤으나, 3~4년 정도의 기간이 경과한 후에는 국산화율 증가가 기업의 부가가치율 상승에도 긍정적인 영향을 미친 것으로 분석되었다.

전체적으로, (2)열에서 t-4기 국산화율 1%p 증가는 t기 기업 부가가치율을 0.8%

23) 국산화율은 %p 단위 변동하나, 이에 Average growth rate를 취하였으므로 국산화증가율은 %변화로 해석함.

증가시키고, (4)열 고위기술군에서 0.4%, 중저위기술군에서 1.8%의 부가가치율 상승으로 나타났다. 그러나, 분석데이터상에서 경남지역 소재·부품·장비 기업의 53% 정도를 차지하는 중고위기술군에서는 오히려 국산화율 증가 기간 이후에도 부가가치율은 상승하지 않는 것으로 나타났다. 2015년 이후 경남지역의 기계금속, 자동차부품, 조선업의 업황이 좋지 않았던 영향도 있겠지만, 고위기술군, 중저위기술군의 부가가치율 상승 시기 동안 경기 변동요인은 같으므로, 친환경차, 로봇화 등과 같은 패러다임 변환 시기, 자동차, 기계·금속의 연구개발투자 성과가 더욱 중요하다.

(4) 국산화의 기업규모별 부가가치율 증가효과

<표 28> 국산화의 기업규모별 부가가치율 증가효과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	1-29인	1-29인	1-29인	30-99인	30-99인	100-299인	100-299인	300인	300인
	규모	규모	규모	규모	규모	규모	규모	이상 규모	이상 규모
2010-2019년	부가가치	부가가치	부가가치	부가가치	부가가치	부가가치	부가가치	부가가치	부가가치
	증가율	증가율	증가율	증가율	증가율	증가율	증가율	증가율	증가율
부가가치율(t-1기)	0.019*** (0.002)	0.019*** (0.002)	0.010*** (0.002)	0.027*** (0.003)	0.018*** (0.003)	0.015** (0.006)	0.011*** (0.004)	0.032*** (0.006)	0.027*** (0.007)
ln(고용(t-1기))	0.011 (0.015)	0.011 (0.015)	0.003 (0.011)	-0.005 (0.059)	-0.068 (0.048)	0.090 (0.111)	0.045 (0.077)	-0.028 (0.268)	-0.142 (0.242)
ln(업력(t-1기))	0.007 (0.034)	0.010 (0.034)	0.094** (0.041)	0.070 (0.106)	0.248** (0.107)	-0.233 (0.331)	-0.323 (0.419)	0.135 (0.390)	0.554 (0.467)
국산화율(t기)	-0.008** (0.004)							-0.021* (0.011)	
국산화율(t-1기)		-0.010*** (0.003)							
국산화율(t-2기)									
국산화율(t-3기)				0.008** (0.003)		0.006** (0.003)			0.010** (0.004)
국산화율(t-4기)			0.005*** (0.001)		0.016*** (0.006)		0.010* (0.005)		
상수항	0.125 (0.314)	0.279 (0.260)	-0.904*** (0.160)	-1.457*** (0.425)	-2.034*** (0.623)	-0.720 (0.978)	-0.505 (1.223)	0.614 (1.625)	-2.268 (1.832)
연도고정효과	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제
산업고정효과	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제	통제
관측치수	4,642	4,642	3,454	1,030	881	246	213	117	84
R-squared	0.156	0.162	0.076	0.188	0.135	0.139	0.154	0.398	0.286
기업수	1,650	1,650	1,318	351	317	82	76	23	20
Adjusted R-squared	0.169	0.139	0.110	0.213	0.0652	0.0243	0.00778	0.170	0.0272

주 : Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

국산화율 증가에 따른 부가가치율 상승효과는 기업규모별 분석에서도 눈에 띄게 나타났다. 특히 (5)열 기업규모 30-99인 기업집단에서, t-4기 국산화율 1%p 증

가는 t기 부가가치율을 1.6%(1% 유의수준) 상승시키는 것으로 분석되었다. 이러한 양의 부가가치율 상승효과는 100~299인, 300인 이상 기업집단에서도 나타났다. 또한, 1~29인, 30~99인 중소기업체 기업집단에서도 국산화율 증가는 부가가치율 상승에 유의한 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

기업집단의 70%를 차지하는 1~29인 기업체에서, 국산화율 증가에 따른 부가가치율 상승효과가 누적적으로 나타날 때, 지역경제의 활성화에도 도움이 될 것으로 판단되므로, 기업 연구개발비 증가에 따른 국산화율 증가가 긍정적으로 나타난 1~29인 기업집단에서 부가가치율 상승으로 이어질 수 있는 디자인, 서비스역량 지원이 지자체 차원에서 적극 요청된다. 과거 사양산업, 저위기술군으로 분류되어 산업고도화 과정에서 제외되었던 섬유산업의 경우, 스페인 ZARA, 일본 유니클로 사례에서 보여지듯이, 디자인, 서비스역량을 강화하여 높은 해외시장점유율을 유지하고 있는 사례를 벤치마킹할 필요가 있다. 본 고의 <부록 1>에서도, 경남 저위 기술군의 평균 부가가치율이 26%로 가장 높게 나타나고 있으므로, 디자인, 서비스 역량 강화로 경쟁력제고가 가능하다.

(5) 국산화의 고용효과

<표 29> 국산화의 고용효과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		고위기술	1-29인 규모	1-29인 규모	30-99인 규모
2010-2019년	고용 증가율	고용 증가율	고용 증가율	고용 증가율	고용 증가율
ln(고용(t-1기))	0.111** (0.050)	0.097 (0.163)	0.009 (0.037)	-0.000 (0.036)	0.033 (0.053)
ln(업력(t-1기))	-0.043 (0.085)	-1.066** (0.429)	-0.012 (0.060)	-0.031 (0.060)	0.040 (0.159)
국산화율(t-1기)			-0.010** (0.005)		
국산화율(t기)	-0.005 (0.005)				
국산화율(t-2기)				-0.005* (0.003)	
국산화율(t-3기)					
국산화율(t-4기)		0.025** (0.011)			0.006* (0.004)
상수항	1.287*** (0.469)	1.486 (1.298)	2.167*** (0.409)	1.850*** (0.273)	0.948* (0.525)
연도고정효과	통제	통제	통제	통제	통제
산업고정효과	통제	통제	통제	통제	통제
관측치수	6,835	375	5,920	5,701	1,092
R-squared	0.011	0.066	0.039	0.042	0.093
기업수	2,124	105	1,812	1,745	334
Adjusted R-squared	0.0195	0.000644	0.00343	0.00422	0.0373

주 : Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

경남지역 소재·부품·장비 기업들의 국산화율 증가는 전반적으로 고용에 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 추정되었다. 그러나, 고위기술군의 국산화율 증가 시 (2)열의 결과에서 보여지듯이, 4년이 경과된 시점에서 5% 유의수준에서 2.5%의 고용이 증가된 것으로 분석되었다.

또한, 기업 규모 30~99인 기업집단에서도 국산화율 증가 4년이 경과한 시점에서 0.6%의 고용이 증가된 것으로 나타났다. 마찬가지로, 기계금속, 자동차가 포진된 중고위기술군에서는 유의한 고용증가효과가 없었고, 오히려, 1~29인 기업집단에서 국산화 초기 약 0.5~1% 정도의 유의한 고용감소효과가 있었던 것으로 보인다.

중고위기술집단의 국산화와 부가가치율 상승, 그리고 고용증가효과를 위해, 고위기술군의 성과를 벤치마킹하여 성공사례를 공유하는 것이 경남 지역에서 시급한 단계라고 할 수 있다. 고위기술군 반도체 분야의 삼성전자의 반도체장비업체 기술지원 및 수직계열화, 독일의 전기, 전자, 자동차협회간 워킹그룹 회의를 통한 Cyber Physical System, GAIA-X 데이터 클라우드 운영 및 기술플랫폼 및 성과 공유 사례를 참조할 수 있다.

4. 소결

경남 소재·부품·장비산업 관련 기업들에 대한 정부, 민간 연구개발비 투자에 대한 성과를 분석한 결과, 중기부의 기업별 연구개발비 지출은 국산화율 증가에 유의한 영향을 미치는 것으로 추정되었다.

분석 결과, 중기부 연구개발비를 지원받은 전체 기업의 국산화 증가효과는 유의하지 않았으나, 고위기술군에 속하는 기업들의 국산화증가효과는 1% 유의수준에서 t-4기 중기부 연구개발비 지출이 1% 늘어날 때, t기 국산화율은 3.2% 증가한 것으로 추정되었다. 또한, t-1기 중기부 연구개발비 1% 증가는 10% 유의수준에서 1~29인 기업의 국산화율을 0.5% 증가시키는 것으로 나타났다.

그리고, 기업의 자체 연구개발비 지출은 고위기술군에서 t-3기 연구개발비 1% 증가시 1% 유의수준에서 t기 국산화율 1.3% 증가, 1~29인 기업체집단에서 연구개발비 1% 증가시 0.4% 국산화율을 증가시켜 연구개발투자 성과가 유의하게 나타났다.

국산화율 증가는 기업의 부가가치율 상승에도 유의한 영향을 미쳤는데, 국산화율 증가초기 누적된 부가가치율 증감을 감안할 때, 국산화율 1%p 증가는 부가가치율을 0.2% 정도 증가시킨 것으로 볼 수 있다. 따라서, 고위기술군, 중저위기술군의 국산화율 증가는 기업경영에 바람직한 성과로 이어지고 있다.

또한, 국산화율 증가는 기업의 고용에도 유의한 영향을 주어, 고위기술군의 t-4

기 국산화율 1%p 증가는 t기 고용의 2.5%, 30~99인 기업집단에서 0.6% 상승의 유의한 고용증가로 나타났다. 결과적으로, 정부와 민간의 연구개발비 지출은 고위기술군에서 4년 정도 시차를 두고 국산화율 증가에 영향을 주고, 국산화율 증가도 4년의 시간이 경과한 후 기업의 부가가치와 고용에 유의한 영향을 미치므로, 최소 8년의 기간이 소요된 것으로 본다.

그러나 기계·금속, 자동차업종이 포함된 중고위 기술군의 연구개발지출에 따른 국산화율 증가도 유의하지 않고 부가가치율 및 고용에도 유의한 영향을 미치지 못하고, 1~29인 기업집단의 경우, 연구개발비 지출에 따른 국산화율 향상 성과에도 불구하고, 부가가치율과 고용이 유의하게 감소하는 경향이 나타났다.

경남지역의 핵심 주력산업 분야인 중고위 기술군인 기계·금속, 자동차 분야에서 연구개발성과, 국산화율 증가, 부가가치율 증가, 그리고 고용증가로 이어지는 선순환 구조를 구축하기 위해서는 우선적으로, 고위 기술군의 연구개발투자 성과를 벤치마킹하는 것이 필요하다. 고위 기술군은 반도체, 디스플레이 부문이 포함되어 있으므로, 전자공학 계열의 엔지니어 수요가 많고, 제품수명주기가 짧은 특성도 있다. 고위기술군은 현재는 부가가치율이 낮으나, 전산업에 소요되는 반도체, 디스플레이의 특성으로 인해 글로벌 가치사슬 내에서 경쟁우위의 기술확보시 부가가치는 높아질 가능성이 크다. 따라서, 고위 기술군의 연구개발성과 및 노하우를 중고위 기술군에서 적극적으로 벤치마킹할 필요가 있다.

본 연구의 한계로는 첫째, 중기부 연구개발비 지원의 경우 성장가능성이 높은 업종, 기업에 대해 선별적으로 지원했을 가능성으로 인해 선택편의가 발생함에 따라 과대추정 가능성이 있다는 점이다. 둘째로, 일본의 대한국 수출 규제 등으로 인해 국내 소재·부품·장비기업의 수출이 제한되어 매출, 고용이 감소할 수 있을 때, 국산화를 추진할 경우 국산화 효과는 과소추정될 가능성을 배제하지 못했다는 점이다.

VI. 경남 소재·부품·장비산업 기술경쟁력과 R&D투자 특성분석

1. 기술별 특화도 분석에 의한 경남 기술경쟁력 분석

지역경제의 중요성 증가, 글로벌화의 진전과 지식기반경제로의 이행을 배경으로 지역에 소재한 산학연의 잠재적 역량의 발굴·발휘가 경쟁우위의 핵심요소로 등장하고 있으며, 이들간의 연계 및 개방형 혁신에 근거한 인접지역의 지식 및 기술 역량과의 제휴 등이 지역경쟁력뿐만 아니라 국가경쟁력에 있어 중요하게 되었다(김찬준 외, 2009). 이러한 시대적 배경에 따라 지역의 내재적 역량을 강화하기 위해 지방정부의 다양한 정책과 지원이 이루어지고 있는 가운데, 산업육성 관점에서 기반구축, 연구개발, 인력양성, 기업지원 등의 핵심 근간을 이루고 있는 지역 R&D정책에 대한 재조명이 필요한 시점이 되었다고 판단된다.

경남지역은 운송장비·기계 및 장비 제조업 중심 지역으로, 산출액 중 공산품 비중(59.5%)이 전 지역 평균(44.5%)보다 높고 지역내 생산유발계수(1.102)가 울산에 이어 두 번째로 높은 지역이다. 그럼에도 불구하고 생산성에 따른 파급효과가 부가가치 상승 및 고용창출로 이어지지 못하고 있다는 것은 전술한 바와 같이 산업간 연계파급효과의 기초가 되는 기술선택과 R&D투자가 적절하지 못한 것으로 판단된다. 즉 투자에 비해 효과가 미미하다는 것은 양적 성과 지표의 개선에 치중하여 양적 성장은 어느 정도 가시화되고 있으나, 실질적으로 지역내 산·학·연간의 네트워크 확보에 실패하여 이것이 지역의 질적 성장을 견인하지 못하고 있음을 의미한다고 할 수 있다.

본 장에서는 그간의 연구가 생산량 중심의 산업별 입지계수와 그에 따른 특화도 분석으로 지역의 역량을 측정한 반면에 연구개발의 투입 요소인 지식과 기술을 통해 지역의 R&D역량이 새로운 지역혁신전략에 어떠한 식으로 접목될 수 있는지를 제시하고자 한다.

(1) 산업별 입지계수와 특화도

특정 지역의 특정 산업이 전국에 비해 어느 정도 특화되어 있는가를 판단해 보는 지표로 i 지역의 j 산업에 대한 입지계수는 $LQ_i^j = (X_i^j / X_i) / (X^j / X)$ 으로 측정하며, 동 계수가 일정 수준을 초과하는 산업은 해당 지역에서 상대적으로 특화되었음을 의미한다(단, X_i^j : i 지역의 j 산업 산출액, X_i : i 지역의 지역내 총산출액, X^j : 전국의 j 산업 산출액, X : 전국의 전산업에 대한 총산출액임). 여기서 특화도(specilization)는 지역 내 산업의 특화된 정도를 설명하는 용어로 여기서는 입지계수(location quotient: LQ)²⁴⁾를 활용하여 특화도를 산출하였다. 각 지역의 상품별

24) 특정 산업이 해당지역에서 차지하는 비중과 전체 지역에서 차지하는 비중을 비교하여 해당산업의 지역 간 상대 특화도를 측정하는 지표이다.

산출액을 이용하여 입지계수(Locational Quotient)를 측정하면, 2015년 중 우리나라의 지역별 특화 산업은 다음과 같다.

<표 30> 전국 지역별 특화 산업 (2015년 기준)

지역	입지계수 상위 부문
서울	정보통신 및 방송(2.984), 섬유 및 가죽(2.605), 금융 및 보험(2.588), 도소매 및 상품중개(2.351), 전문, 과학 및 기술(2.264), 사업지원서비스(2.056)
인천	운송서비스(3.422), 전력, 가스 및 증기(3.176), 수도, 폐기물처리 및 재활용(1.684)
경기	컴퓨터, 전자 및 광학(2.073), 기타 제조업(2.268), 목재 및 종이, 인쇄(1.501)
대전	음식료품(2.393), 목재 및 종이, 인쇄(1.933), 전문, 과학 및 기술(1.804)
세종	비금속광물(5.032), 건설(3.833), 목재 및 종이, 인쇄(3.153), 공공행정, 국방 및 사회보장(2.757), 광산품(2.532)
충북	음식료품(3.346), 비금속광물(2.992), 전기장비(2.699), 광산품(2.363)
충남	석탄 및 석유(2.205), 전력, 가스 및 증기(1.908), 비금속광물(1.853)
광주	운송장비(2.769), 전기장비(2.451), 보건 및 사회복지(1.768)
전북	농림수산물(3.392), 음식료품(3.317), 광산품(2.252)
전남	석탄 및 석유(5.113), 화학(3.316), 농림수산물(3.139), 1차 금속(2.666), 전력, 가스 및 증기(2.389)
대구	금속가공(2.129), 섬유 및 가죽(2.103), 기타서비스(1.897)
경북	1차 금속(3.196), 컴퓨터, 전자 및 광학(3.080), 농림수산물(2.172)
부산	운송서비스(2.559), 보건 및 사회복지(1.581), 섬유 및 가죽(1.473)
울산	석탄 및 석유(8.429), 운송장비(3.499), 화학(2.485)
경남	운송장비(2.855), 기계 및 장비(2.696), 금속가공(2.695)
강원	광산품(16.038), 비금속광물(3.844), 공공행정, 국방 및 사회보장(3.650), 농림수산물(3.337), 예술, 스포츠 및 여가(2.910), 음식료품(2.317), 건설(2.230)
제주	농림수산물(5.503), 예술, 스포츠 및 여가(4.122), 음식점 및 숙박(2.714), 광산품(2.432), 건설(2.303), 사업지원서비스(2.107)

자료 : 한국은행 (2020), 2015년 지역산업연관통계

주 : 대분류 기준 입지계수 2.0 이상 또는 상품 내 상위 3개 부문

(2) 기술별 특화도 분석의 논리

지역의 경제적 특성을 파악하기 위해서는 지역의 기반산업 부문과 비기반 산업 부문의 구분이 필요하다. 즉 입지계수(locational quotient: LQ)는 기본적으로 지역의 산업분석에 있어 특정한 산업이 지역의 기반산업인가 여부를 분석하는 데 활용된다. 즉, 전국의 특정산업에 대한 지역의 동 산업의 상대적인 중요도를 측정하는 방법으로서 그 산업의 상대적인 특화 정도를 나타내는 지수로서, 이 때 고용인구, 생산액 혹은 부가가치 등을 기본적 자료로 활용하여 나타낼 수 있다. 이론적으로 볼 때, 기존의 산업생산량 기준의 특화란 미래지향적이기 보다는 현재의 상태를 나타내는 정태적인 지표라는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 미래지향적이고 혁신잠재력을 내포하고 있는 특허출원건수와 논문게재 건수를 기술과 지식을 대변하는 대응변수로 활용한다.

특히, 지역의 혁신역량을 살펴보기 위하여 과학기술분류체계에 의한 특허와 논문의 입지계수를 분석하고자 한다. 특허 발명자와 논문저자의 기재된 주소에 기반

하여 2013년부터 2017년까지의 5년 동안의 총량을 기준으로 한다. 해당지역에서 분석하고자 하는 특정기술이 전국적 차원에서의 동 기술에 비하여 고용 혹은 생산액에서 차지하는 비율이 높은 경우에는 기반기술로, 반대의 경우에는 비기반 기술으로 분류가 가능하다는 가정 하에 기술별 입지계수를 구한다. i 지역의 j 기술의 논문 혹은 특허기술의 입지계수(LQ_{ij})는 다음 식 <1>을 이용하여 구할 수 있다.

$$LQ_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_i} \bigg/ \frac{E_j}{E}$$

<식1>

E_{ij} : i 지역 j 기술의 특허 혹은 논문의 기재건수

E_i : i 지역의 특허 혹은 논문의 기재건수

E_j : 전국 j 기술의 특허 혹은 논문의 기재건수

E : 전국의 특허 혹은 논문의 기재건수

<식1>

즉 기술별 입지계수는 i 지역의 j 기술의 논문 혹은 등록특허의 구성비를 전국의 j 기술 구성비와 대비시키는 것으로, 이 때 식으로부터 산출된 수치는 다음과 같은 특성을 갖는다.

- ① $LQ_{ij} > 1$ 이면, i 지역의 j 기술(지식)은 전국에 비하여 특화(전문화)되고 있는 것이며, 특화기술(지식)이라 할 수 있다.
- ② $LQ_{ij} < 1$ 이면, i 지역의 j 기술(지식)은 전국에 비하여 특화되고 있지 못하며, 그 지역에서 비기반 기술(지식)이라 할 수 있다.
- ③ $LQ_{ij} = 1$ 이면, i 지역의 j 기술(지식)은 전국의 수준과 같다고 할 수 있으며, 이 기술(지식)은 그 지역에서 자급자족할 수 있다.

(3) 지역별 기술 및 지식 특화분야 비교 분석

경남지역의 기술과 지식분야의 상위 10대 특화분야를 살펴보면, 기술분야는 발전분야와 항공, 조선, 해양, 철도분야가 주도하고 있으며, 지식특화분야는 소성가공 및 정밀기계, 주조 및 세라믹재료, 수산 및 조선분야 등이 주도하고 있는 것으로 나타났다. 특히 조선·해양시스템은 기술 및 지식분야 양 부문에서 상위 10대 분야로 산·학·연 간 연계 연구가 확실한 분야인 것으로 판단된다.

<표 31> 경남 상위 10대 기술 및 지식특화 분야

경남 10대 기술특화분야	기술특화 계수	경남 10대 지식특화분야	지식특화 계수
수화력발전	6.121	소성가공·분말	3.408
극지과학	6.067	정밀생산기계	3.256
항공시스템	3.965	주조·용접·접합	3.158
항공교통기술	3.579	농업생태 환경	2.987
해양안전·교통기술	3.468	위상수학	2.971
어업생산·이용가공	3.021	세라믹재료	2.790
조선·해양시스템	3.001	산업·일반기계	2.292
수산자원·어장환경	2.966	수산양식	2.228
철도교통기술	2.610	조선·해양시스템	2.166
해양환경	2.604	충전기기	2.159

경남지역과 지역경제공동체로 분류되는 부산과 울산의 경우도 살펴보고자 한다. 먼저, 부산의 경우는 기술 및 지식분야의 매우 유사하며, 해양안전/교통기술과 해양환경분야는 기술 및 지식분야 공히 10대분야에 공통으로 포함되었다.

<표 32> 부산 상위 10대 기술 및 지식특화 분야

부산 10대 기술특화분야	기술특화 계수	부산 10대 지식특화분야	지식특화 계수
해석학	5.451	수산자원·어장환경	5.518
해양안전·교통기술	5.042	수산양식	5.398
해양생명	4.993	조선·해양시스템	4.630
어업생산·이용가공	4.698	기후학	3.441
천체물리	3.720	기상과학	3.152
대기과학	3.524	해양자원	3.057
통계물리	3.513	어업생산·이용가공	3.032
기하학	3.414	해양과학	3.003
해양환경	3.315	해양환경	2.683
지구 물리학	3.100	해양안전·교통기술	2.395

울산의 경우도 기술 및 지식분야의 매우 유사하며, 조선/해양시스템과 원자로 노심기술의 경우는 기술 및 지식분야 공히 10대분야에 공통으로 포함되어 있으며, 특히 경남과 부산과는 달리 원자력 핵 분야가 특화분야에 많이 포함되어 있다는 것이다.

<표 33> 울산 상위 10대 기술 및 지식특화 분야

울산 10대 기술특화분야	기술특화 계수	울산 10대 지식특화분야	지식특화 계수
조선·해양시스템	9.253	조선·해양시스템	4.832
자원탐사·개발/활용	8.259	폐기물관리·자원순환	3.995
해양안전·교통기술	6.835	ITS·텔레매틱스	3.315
원자핵물리	6.386	화학공정안전기술	2.751
극지과학	6.386	핵연료주기·방사성폐기물관리기술	2.561
해양환경	6.219	전지	2.535
온실가스처리	5.220	요소부품	2.399
원자로노심기술	4.871	청정생산·설비	2.352
해양생명	4.806	원자로노심기술	2.344
수화력발전	4.507	원자로계통·핵심기기기술	2.173

한편 지리적으로 인접한 경북지역의 특화분야를 살펴보면, 이 지역도 기술분야와 지식분야의 유사도가 매우 높고, 주로 원자력 및 핵분야와 구조·용접·접합분야 및 금속재료 등의 분야로 대분되어 있다. 산·학·연 간 연계가 매우 높은 것으로 판단된다.

<표 34> 경북 상위 10대 기술 및 지식특화 분야

경북 10대 기술특화분야	기술특화 계수	경북10대 지식특화분야	지식특화 계수
핵연료·원자력소재	6.285	원자력기반·첨단기술	2.740
원자력안전기술	5.266	소성가공·분말	2.682
원전건설·운영기술	4.636	구조·용접·접합	2.498
핵연료주기·방사성폐기물관리기술	4.436	통계물리	1.952
원자력계측·제어기술	3.981	광화학	1.938
구조·용접·접합	3.927	원자·분자물리	1.825
원자로계통·핵심기기기술	3.801	응집물질 물리	1.779
자원탐사·개발·활용	3.714	기하학	1.660
금속재료	3.652	금속재료	1.659
원자로노심기술	3.494	무기화학	1.632

한편, 소재부품장비분야에서 가장 큰 경쟁력을 가지고 있는 경기의 경우는 기술 및 지식분야의 상위 10대분야가 대부분 소부장분야가 차지하고 있는 것으로 분석되었으며, 실제로 철도교통기술, 반도체장비 및 디스플레이 분야 등은 공통으로 상위분야에 공통으로 포함되어 있는 것으로 분석되었다.

<표 35> 경기 상위 10대 기술 및 지식특화 분야

경기 10대 기술특화분야	기술특화 계수	경기 10대 지식특화분야	지식특화 계수
천문우주 관측기술	1.758	철도교통기술	2.491
철도교통기술	1.748	생물위해성	1.522
반도체장비	1.684	임상의학	1.474
반도체소자·시스템	1.680	도로교통기술	1.440
디스플레이	1.441	치료·진단기기	1.433
물리화학	1.435	의료기기안전관리	1.413
극지과학	1.433	반도체장비	1.402
전기전자부품	1.402	디스플레이	1.350
정보통신모듈·부품	1.382	의약품안전관리	1.350
응집물질 물리	1.362	식품영양과학	1.337

(4) 기술별 특화도 분석 결과

기술별 논문 및 특허의 입지계수 분석의 결과는 다음과 같다. 거제, 창원 등 기계산업 분야가 발달한 지역을 포함하고 있는 지역특성으로 인해 기계분야가 특허, 논문 생산 측면에서 모두 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 지방정부의 R&D지원도 집중적으로 이루어지고 있음을 보여주고 있다.

본 분석에서는 기술분야를 소재·부품·장비의 6대 R&D투자 분야(반도체, 디스플레이, 자동차, 전기·전자, 기계 금속, 기초화학)로 나누어 분석했다.

<표 36> 경남 소재·부품·장비산업의 분야별 기술별 입지계수 분석결과

분야	번호	세부기술	특허 특화지수	논문 특화지수	4분면 분류
반도체	1	반도체소자/시스템	0.381	0.490	3
	2	반도체장비	0.589	0.817	3
	3	세라믹재료	1.493	2.790	1
	4	소성가공·분말	1.845	3.408	1
디스플레이	5	디스플레이	0.174	0.436	3
	6	디지털방송	0.208	0.208	3
자동차	7	수송시스템기술	1.863	1.026	1
	8	철도교통기술	2.610	0.471	4
	9	항공교통기술	3.579	0.738	4
	10	항공시스템	3.965	1.255	1
전기·전자	11	ITS·텔레매틱스	0.400	0.245	3
	12	RFID·USN	0.566	0.436	3
	13	U-컴퓨팅	0.347	0.452	3
	14	가정용기기·전자응용기기	0.913	0.349	3
	15	계측기기	0.931	0.606	3
	16	광대역통합망	0.247	0.483	3
	17	광학	0.460	0.539	3
	18	국방정보통신	0.531	0.353	3
	19	금속재료	0.912	1.834	2
	20	무기센서 및 제어	0.658	0.579	3
	21	소프트웨어	0.768	0.582	3
	22	송배전계통	1.597	1.405	1
	23	신재생에너지	1.391	1.032	1
	24	요소부품	2.098	1.838	1

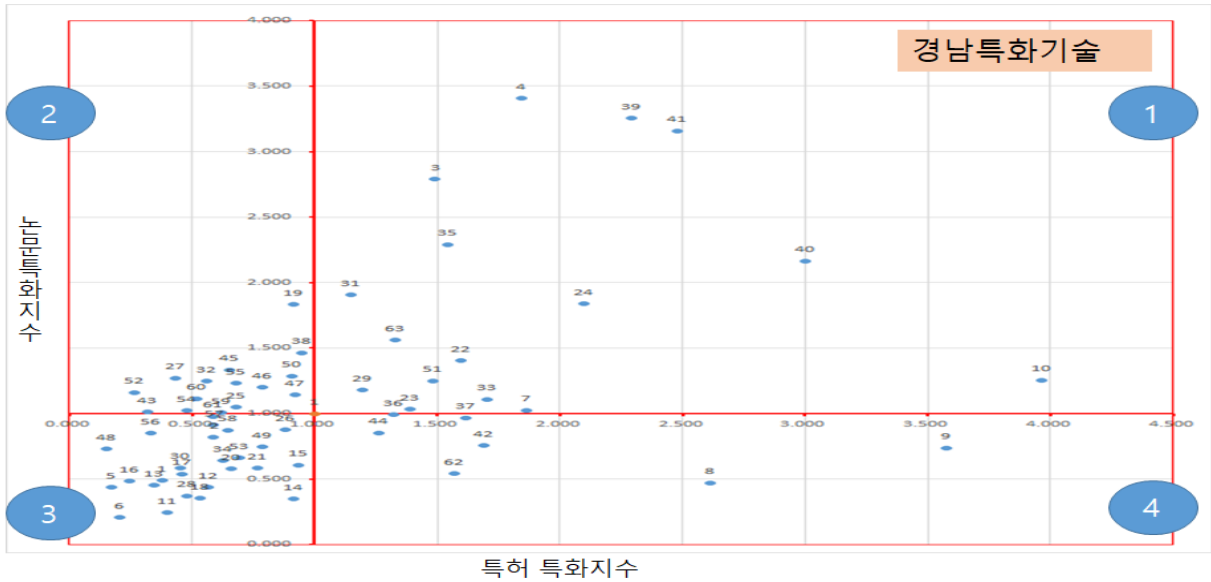
	25	전기전자부품	0.678	1.048	4
	26	전력IT	0.882	0.876	3
	27	전지	0.431	1.271	2
	28	정보통신모듈·부품	0.476	0.372	3
	29	친환경소재·제품	1.196	1.180	1
	30	홈네트워크	0.452	0.587	3
기계· 금속	31	국방소재	1.148	1.907	1
	32	나노·마이크로기계시스템	0.557	1.248	2
	33	로봇·자동화기계	1.701	1.109	1
	34	바이오공정·기기	0.625	0.641	3
	35	산업·일반기계	1.546	2.292	1
	36	생산기반기술	1.325	0.993	4
	37	에너지·환경기계시스템	1.619	0.968	4
	38	열·표면처리	0.945	1.463	2
	39	정밀생산기계	2.295	3.256	1
	40	조선·해양시스템	3.001	2.166	1
	41	주조·용접·접합	2.479	3.158	1
	42	칭정생산·설비	1.693	0.755	4
	43	측정분석장비·장치	0.317	1.013	2
	44	측정표준·시험평가기술	1.264	0.854	4
기초화 학	45	고분자 화학	0.656	1.334	2
	46	고분자공정기술	0.788	1.200	2
	47	고분자재료	0.921	1.143	2
	48	광화학	0.154	0.730	3
	49	나노화학	0.786	0.745	3
	50	나노화학공정기술	0.906	1.287	2
	51	농화학	1.479	1.249	1
	52	독성/안전성관리기반기술	0.263	1.160	1
	53	무기화학	0.695	0.662	3
	54	물리화학	0.479	1.022	2
	55	분석화학	0.681	1.232	2
	56	생화학	0.330	0.851	3
	57	생화학·구조생물학	0.589	0.913	3
	58	유기화학	0.647	0.873	3
	59	융합화학	0.621	1.008	2
	60	정밀화학	0.518	1.114	2
	61	화학공정	0.589	0.979	3
	62	화학공정안전기술	1.570	0.541	4
	63	화학제품	1.328	1.561	1

상기한 분석결과를 기초연구에 속하는 논문²⁵⁾의 특화도와 특허²⁶⁾의 특화도를 4분면의 두 축으로 나누어 특화도가 전국 평균인 1이상을 기준으로 <그림 9>과 같이 분류를 하였다. 기초기술역량과 특허기술역량이 모두 높은 1사분면에 속하는 기술들이 경남의 특화기술이라고 할 수 있는데, 총 17개 기술들이 여기에 포함된다. 분야별로 보면 기계·금속분야(6개), 전기·전자(4개), 기초화학(3개), 자동차·항공(2개), 반도체(2개) 등으로 나타났다.

25) 논문의 경우 네덜란드 엘스비어(elsvier) 출판사의 Scopus DB의 전세계 우수논문 인용지수를 활용하였다. 2013년부터 2017년까지 한국인 일저자 논문의 소속 주소지를 근거로 우리나라 시도별 주제 분류(과학기술 분류체계로 매칭)의 건수를 계산하였다.

26) 특허의 경우 우리나라 특허청이 운영하고 있는 KIPRIS에 등록되어 있는 특허정보를 이용하였다. 2013년부터 2017년까지 5년간 수록된 특허권자의 거주지 정보를 기준으로 특허 분류를 과학기술분류체계로 매칭하여 각 지역별 건수를 산정하였다.

<그림 9> 경남 소재·부품·장비산업의 분야별 기술별 특화도 분석 결과



<표 37> 경남 소재·부품·장비산업의 분야별 기술별 특화도 분석결과 경남 특화기술(1사분면)

분야	번호	세부기술	특허 특화지수	논문 특화지수	4분면
반도체	3	세라믹재료	1.493	2.79	1
	4	소성가공·분말	1.845	3.408	1
자동차 (항공)	7	수송시스템기술	1.863	1.026	1
	10	항공시스템	3.965	1.255	1
전기전자	22	송배전계통	1.597	1.405	1
	23	신재생에너지	1.391	1.032	1
	24	요소부품	2.098	1.838	1
	29	친환경소재·제품	1.196	1.18	1
기계금속	31	국방소재	1.148	1.907	1
	33	로봇·자동화기계	1.701	1.109	1
	35	산업·일반기계	1.546	2.292	1
	39	정밀생산기계	2.295	3.256	1
	40	조선·해양시스템	3.001	2.166	1
	41	주조·용접·접합	2.479	3.158	1
기초화학	51	농화학	1.479	1.249	1
	52	독성·안전성관리기반기술	0.263	1.16	1
	63	화학제품	1.328	1.561	1

특히, 부산, 울산, 경북, 경기지역의 소재·부품·장비관련 기술 및 지식분야의 특화지수를 상호비교할 경우 기술과 지식이 모두 경남지역 특화지수가 가장 큰 분야를 분석해보면, 세라믹재료, 소성가공·분말, 항공시스템, 산업·일반기계, 정밀생산기계, 농화학, 화학제품 등으로 나타났다. 반면에 수송시스템기술, 철도교통기술, 항공교통기술, 송배전계통기술, 요소부품기술 등은 기술특화계수는 높으나 지식특화계수는 낮은 분야로 분석되었다. 반대로 금속재료, 전기·전자부품, 국방소재, 나노·마이크로기계시스템 열·표면처리, 주조·용접·접합, 측정분석장비·장치, 고분자 화학 등은 지식특화지수는 높으나 기술특화지수는 상대적으로 낮은 분야들이므로 분석되었다.

<표 38> 소재·부품·장비산업의 분야별 기술별 입지계수 분석결과(경남, 부산, 울산, 경북, 경기지역)

분야		경남		부산		울산		경북		경기		
		(기술)	(지식)	(기술)	(지식)	(기술)	(지식)	(기술)	(지식)	(기술)	(지식)	
반도체	1	반도체소자/시스템	0.381	0.490	0.000	0.542	0.479	0.941	3.494	1.532	0.273	0.694
	2	반도체장비	0.589	0.817	2.099	1.581	0.513	0.641	3.801	1.390	0.235	0.577
	3	세라믹재료	1.493	2.790	1.019	1.219	0.771	2.139	1.190	1.312	0.979	0.858
	4	소성가공/분말	1.845	3.408	1.151	0.957	1.408	1.176	0.877	1.080	0.836	0.769
디스플레이	5	디스플레이	0.174	0.436	0.508	0.687	0.144	0.323	0.483	0.807	1.382	1.152
	6	디지털방송	0.208	0.208	0.718	1.255	0.103	0.652	0.367	0.927	0.888	0.995
자동차	7	수송시스템기술	1.863	1.026	0.000	0.841	0.453	1.591	2.695	0.815	1.043	0.853
	8	철도교통기술	2.610	0.471	0.000	1.092	0.181	0.541	0.255	1.825	0.878	0.868
	9	항공교통기술	3.579	0.738	0.516	0.810	0.000	0.930	0.805	1.232	0.733	0.849
	10	항공시스템	3.965	1.255	0.000	0.000	1.750	0.575	0.000	0.000	0.000	0.000
전기전자	11	ITS/텔레매틱스	0.400	0.245	1.223	1.102	0.336	3.315	1.506	0.900	0.791	0.851
	12	RFID/USN	0.566	0.436	1.099	1.362	0.623	0.228	1.620	1.417	1.044	0.953
	13	U-컴퓨팅	0.347	0.452	1.788	1.505	0.392	0.444	1.121	1.294	0.912	0.983
	14	가정용가전자용용기기	0.913	0.349	1.498	1.607	0.548	1.045	1.813	1.522	1.104	0.724
	15	계측기기	0.931	0.606	1.480	1.555	1.643	1.139	1.504	1.291	0.957	1.071
	16	광대역통합망	0.247	0.483	0.485	0.943	0.133	0.770	0.703	0.790	0.583	0.833
	17	광학	0.460	0.539	1.376	1.171	0.331	0.929	0.299	1.228	0.516	0.928
	18	국방정보통신	0.531	0.353	0.717	1.484	0.471	1.280	2.018	1.480	0.927	0.757
	19	금속재료	0.912	1.834	0.316	1.179	0.924	1.944	0.825	1.119	0.906	0.891
	20	무기센서 및 제어	0.658	0.579	0.669	0.971	0.518	1.616	1.435	1.148	0.630	0.621
	21	소프트웨어	0.768	0.582	0.000	0.832	0.831	0.473	0.000	0.656	0.774	1.073
	22	송-배전계통	1.597	1.405	0.000	0.000	1.480	1.514	0.000	0.000	0.000	0.000
	23	신재생에너지	1.391	1.032	0.000	0.000	1.599	1.326	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	요소부품	2.098	1.838	1.450	0.814	1.366	2.399	1.115	0.948	0.664	1.004
	25	전기전자부품	0.678	1.048	0.547	0.949	0.762	1.451	0.518	0.683	0.844	0.998
	26	전력IT	0.882	0.876	0.968	1.340	0.721	2.035	1.285	1.342	1.080	0.632
	27	전지	0.431	1.271	5.451	1.271	1.345	2.535	0.000	1.276	0.667	0.786
	28	정보통신모듈/부품	0.476	0.372	2.635	0.794	0.445	0.665	1.273	1.344	0.716	0.793
	29	친환경소재/제품	1.196	1.180	1.186	1.587	1.153	1.364	1.266	1.511	0.859	0.805
	30	홈네트웍	0.452	0.587	4.993	1.507	0.324	0.566	0.351	0.849	0.887	1.136
기계금속	31	국방소재	1.148	1.907	0.886	1.228	0.000	1.281	3.652	1.659	0.840	0.813
	32	나노미이크로기계시스템	0.557	1.248	1.209	1.035	1.168	1.602	0.866	0.940	1.070	1.240
	33	로봇/자동화기계	1.701	1.109	1.746	0.812	1.484	1.846	0.487	0.796	0.948	0.935
	34	바이오공정/기기	0.625	0.641	0.000	0.000	1.137	0.536	0.000	0.000	0.000	0.000
	35	산업/일반기계	1.546	2.292	0.705	0.882	1.276	1.839	0.982	0.509	0.991	0.825
	36	생산기반기술	1.325	0.993	3.315	2.683	0.936	1.391	0.563	0.735	0.746	0.816
	37	에너지/환경기계시스템	1.619	0.968	0.710	0.713	1.605	1.202	0.820	0.447	0.816	1.279
	38	열/표면처리	0.945	1.463	0.291	0.950	0.787	1.153	0.336	0.717	0.682	0.964
	39	정밀생산기계	2.295	3.256	2.675	1.228	0.931	1.587	0.789	1.483	0.488	0.620
	40	조선/해양시스템	3.001	2.166	1.366	0.925	9.253	4.832	0.848	0.938	0.895	0.867
	41	주조/용접/접합	2.479	3.158	0.000	0.553	2.869	1.816	0.000	1.321	1.306	0.884
	42	청정생산/설비	1.693	0.755	3.720	0.532	1.114	2.352	0.674	0.469	1.043	0.504
	43	측정분석장비/장치	0.317	1.013	0.000	0.000	0.797	0.879	0.000	0.000	0.000	0.000
	44	측정표준/시험평가기술	1.264	0.854	0.287	0.970	1.106	0.914	0.953	1.482	1.435	0.792
기초화학	45	고분자 화학	0.656	1.334	0.931	0.000	0.682	1.384	0.769	0.000	0.817	0.000
	46	고분자공정기술	0.788	1.200	2.200	4.630	0.838	1.191	0.356	0.561	0.670	0.447
	47	고분자재료	0.921	1.143	0.869	1.156	1.068	1.439	0.527	0.428	0.693	0.611
	48	광화학	0.154	0.730	0.000	0.000	0.442	1.595	0.000	0.000	0.000	0.000
	49	나노화학	0.786	0.745	0.859	0.624	1.238	1.290	0.478	0.926	1.131	1.094
	50	나노화학공정기술	0.906	1.287	0.296	0.513	1.569	1.603	0.736	1.421	0.935	1.030
	51	농화학	1.479	1.249	0.323	0.465	0.793	0.510	0.194	0.900	1.177	1.190
	52	독성안전성관리기술	0.263	1.160	1.062	1.148	0.083	0.683	0.513	0.811	0.976	0.967
	53	무기화학	0.695	0.662	1.586	1.192	1.177	1.231	1.173	0.891	0.445	0.884
	54	물리화학	0.479	1.022	1.000	0.869	0.988	1.061	1.320	0.949	0.813	0.679
	55	분석화학	0.681	1.232	2.635	0.943	0.998	0.602	4.636	1.062	0.230	0.799
	56	생화학	0.330	0.851	0.878	1.402	0.890	0.625	1.908	1.025	0.657	0.828
	57	생화학/구조생물학	0.589	0.913	0.799	1.214	0.784	0.601	1.326	0.651	0.879	0.908

58	유기화학	0.647	0.873	0.000	1.029	0.563	0.540	0.000	1.008	1.087	0.781
59	융합화학	0.621	1.008	4.698	3.032	1.279	0.778	1.084	0.865	0.426	0.806
60	정밀화학	0.518	1.114	3.414	0.973	0.500	1.311	1.447	1.660	0.813	0.621
61	화학공정	0.589	0.979	0.000	1.807	2.190	1.325	0.000	0.441	1.433	0.600
62	화학공정안전기술	1.570	0.541	0.000	0.325	3.004	2.751	0.000	0.602	1.254	0.737
63	화학제품	1.328	1.561	0.000	1.002	0.534	0.752	0.000	0.880	0.484	1.173

R&D 집약도에 따른 OECD 기술산업의 분류(<부록 1> 참조)에 따르면, 반도체와 디스플레이산업은 고위기술산업군에 속하면 전기·전자와 자동차는 중고위기술군, 기계·금속은 중저위기술군에 속한다. 이러한 분류체제로 보면 경남도는 주조·용접·접합분야를 제외하고 고위기술산업군과 중고위 기술산업군에 특화되어 있다.

<표 39> 경남 소재·부품·장비산업의 경남 특화기술 기준 기술집약도 분류

분야	번호	세부기술	기술집약도
반도체	3	세라믹재료	고위기술산업군
	4	소성가공·분말	고위기술산업군
자동차 (항공)	7	수송시스템기술	중고위기술산업군
	10	항공시스템	고위기술산업군
전기·전자	22	송배전계통	중고위기술산업군
	23	신재생에너지	중고위기술산업군
	24	요소부품	고위기술산업군
	29	친환경소재·제품	중고위기술산업군
기계·금속	31	국방소재	중고위기술산업군
	33	로봇·자동화기계	고위기술산업군
	35	산업·일반기계	중고위기술산업군
	39	정밀생산기계	고위기술산업군
	40	조선·해양시스템	중고위기술산업군
	41	주조·용접·접합	중저위기술산업군
기초화학	51	농화학	중고위기술산업군
	52	독성·안전성관리기반기술	중고위기술산업군
	63	화학제품	중고위기술산업군

2. 산업연관분석

전술한 바와 같이 기술특화지수에 의한 지역 특화기술은 정적인 개념의 지역의 잠재경쟁력이 있음을 의미한다. 반면에 R&D 투자관점에서는 산업간 연계관점에서 잠재력이 부가가치로 연계되고 고용창출로 이어질 때 의미를 갖는다. 따라서 지역의 특화기술이 투자관점에서 정책화될 수 있도록 본 절에서는 해당 기술군의 투자관점에서 고찰하고자 한다.

일반적으로 다음 사항을 만족하는 산업을 첨단 부품·소재·장비산업으로 정의하는데, ①, ②, ③에 해당하는 것은 기술의 특화도로 선별할 수 있고, 나머지 ④, ⑤, ⑥, ⑦의 경우는 산업간 연계분석을 통해서 분석될 수 있다.

- ① 국제적으로 차별화된 기술을 보유하고 있는 산업군
- ② 기존산업의 지식집약화 및 고부가가치화에 적극 기여하는 산업군
- ③ 글로벌 시장의 경쟁 우위에 있는 산업군
- ④ 복합, 융합 기술을 보유하고 있는 산업군
- ⑤ 산업 전반에 다양하게 이용 가능한 산업군
- ⑥ 부품의 모듈화가 가능한 산업군
- ⑦ 산업적, 경제적 파급효과가 큰 산업군

(1) 지역경제순환과 지역산업연관효과 분석

지역경제순환과정에서 소득순환만을 대상으로 소득이 어떻게 발생하고 소비재나 투자재 등 구입으로 어떻게 처분되는지를 분석하는 것이 지역소득계정인 데 대하여, 산업간 순환²⁷⁾을 주축으로 하여 소득순환까지 포함하여 분석하는 것이 지역산업연관분석이 된다. 즉 산업연관분석은 산업별로 세분하여 산업간 재화와 서비스의 거래로 이루어지는 상호의존관계를 파악함으로써 소비 투자 수출 등 최종 지출이 각 산업의 생산활동에 미치는 파급효과를 분석하려는 것이다²⁸⁾. 이러한 파급효과는 후방산업연계효과와 전방연계효과가 있고 이는 소득순환과정중의 부가가치 산출효과와 고용창출효과로 이어진다. 본 연구에서는 이러한 산업간 순환과 소득순환(부가가치와, 고용창출)의 관계를 분석하고자 한다.

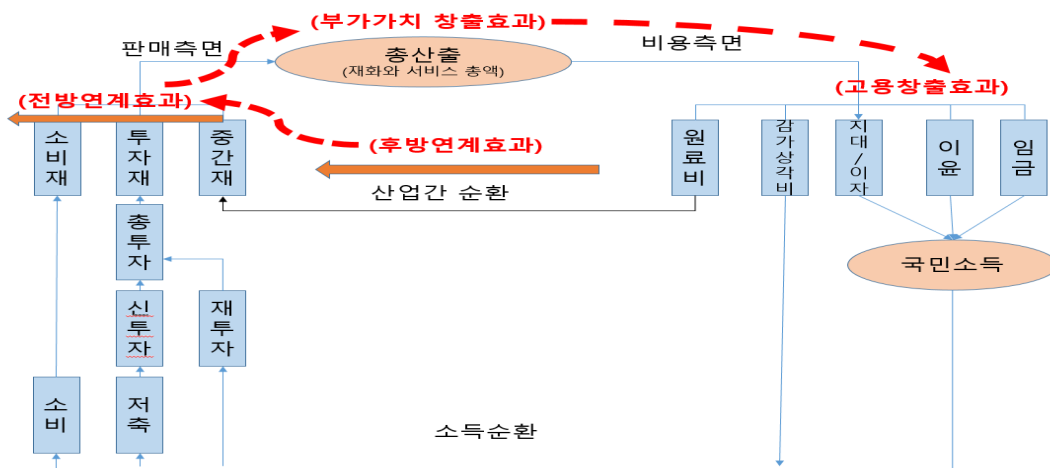
일반적으로 전방연관효과 및 후방연관효과의 측정을 통한 산업연관효과의 분석은 한 단위 경제의 선도산업을 선정하는데 있어서 매우 중요한 기준을 제공한다.

27) 기업 상호간에 이루어지는 중간재의 매매 거래인 산업간순환은 국민소득을 정의할 때에는 이중계산을 피하기 위하여 생략시킴으로 필요없는 항목이지만 산업구조나 기술구조를 파악할 때에는 매우 중요한 항목이 되는 것으로 우회생산의 양상을 집약적으로 나타내주는 것이다.

28) 한국은행(2007), 산업연관분석해설

그것은 전후방연관효과가 큰 산업일수록 그 산업의 변화가 경제 전체적으로 큰 파급 효과를 불러일으키기 때문이며, 특히 전후방연관효과 가운데 후방연관효과를 더욱 중시하여, 후방연관효과가 큰 산업을 선도산업(leading sector)으로 규정할 수 있다.

<그림 10> 경제순환과 산업연계효과간의 관계



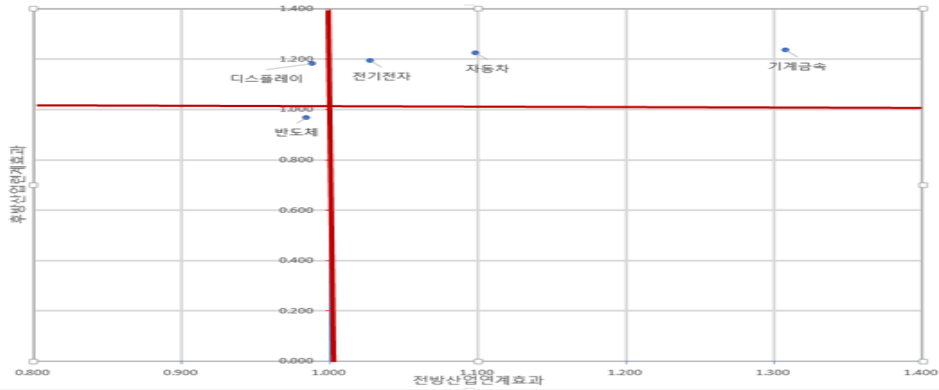
자료: 한국은행 (2007), 산업연관분석해설 참고로 재작성

(2) 경남 소재·부품·장비산업의 전후방연관효과 분석결과

경남 소재·부품·장비산업을 중심으로 전후방연관효과 지수를 중심으로 이를 4분면 분석을 하면 <그림 11>과 같다. 본 분야별 전후방연관효과는 정부의 “핵심 원천기술 자립역량 강화를 위한 소재·부품·장비 연구개발투자전략 및 혁신대책29)”에 따라 선정된 196개 품목에 대한 기술특허를 산업으로 1:n매칭하여 그 가중치별로 해당산업에 가중치를 적용하여 산업연관표의 해당 전후방연관효과를 가중치 적용 평균을 구한 것이다. 이러한 분야별 대표품목들의 평균값을 기준으로 4분면에 분석하면 기계금속, 전기전자, 자동차(항공포함) 분야는 전후방연관효과가 평균 이상인 1사분면에 포함된다. 디스플레이는 후방산업연관효과는 평균이상이고 전방산업연관효과는 평균이하인 2사분면에 위치하고, 반도체 분야는 전후방연관효과가 모두 평균이하인 3사분면에 위치한다. 분석결과 경남도의 특화기술로 가장 많이 포진되어 있는 기계금속, 전기전자, 자동차(항공분야 포함) 분야가 모두 1사분면에 있다.

29) 핵심 원천기술 자립역량 강화를 위한 소재·부품·장비 연구개발투자전략 및 혁신대책(안), 관계부처 합동, 2019. 8. 28.

<그림 11> 경남 소재·부품·장비산업의 전후방연계분석



<표 40> 소재·부품·장비산업의 분야별 대표품목의 전후방연관지수의 평균값

	전방산업효과	후방산업효과
반도체	0.984	0.967
디스플레이	0.988	1.183
자동차	1.099	1.224
전기전자	1.027	1.194
기계금속	1.308	1.236
평균	1.081	1.161

자료 : KISTI 내부자료 활용 (2017년 한국은행 IO테이블로 분석)

이것이 갖는 함의는 이 3개 분야가 지역의 산업간 후방확산과 전방확산에 가장 큰 역할을 한다는 것으로 이를 통해 타분야보다 상대적으로 부가가치 및 고용창출효과로 이어질 수 있음을 의미한다. 특히 전방 및 후방효과가 가장 큰 기계·금속분야의 경우 통계상으로도 경남도의 최대 핵심산업임을 확인할 수 있다.

3. 경남 소재 · 부품 · 장비산업의 R&D 투자 특성 분석

(1) 지역기술혁신체제에서의 지식기반

우리나라의 지속적인 연구개발 지출규모의 증가는 크게 두 가지 의미를 갖는다고 할 수 있다. 첫째는 무형자산인 연구개발 기술과 지식기반의 증강을 의미하고 둘째는 그것이 유형이든 무형이든 간에 네트워크를 통하여 이러한 무형자산들이 국가혁신시스템에 연동되어 경제적인 부를 창출하는 기능을 발휘한다는 것이다. 예컨대, 사회의 지식창출기능과 생산기능 및 서비스기능이 상호 연동되어 연계체계(linkage mechanism)를 형성하여 1, 2, 3차 산업 전반에 걸친 ‘지식기반 경제(knowledge based economy)’가 실현됨을 의미한다고 할 수 있다. 즉 우리나라의 연구개발 부문이 투입에 비해 성과가 미흡하다거나 연구개발사업의 산업화 실적이 저조한 근본적 이유는 이러한 ‘지식기반경제’ 관점에서 재해석되어야 할 것이다 (원동규, 2005).

(2) 지역기술혁신체제의 동태론적 예측

1) 지역기술혁신체제와 동태성(System Dynamics)

전술한 바와 같이 지역기술혁신체제의 변화관리를 위해서는 지식기반 하의 시스템적인 시각에서 접근하여야 한다고 할 때, 이때의 시스템은 혁신능력(innovating capability), 변화(dynamic), 보편적 존재(ubiquity)등을 특징으로 하고 있다. 그리고 이때의 혁신능력이란 비선형적인(파괴적인) 변화능력을 의미하며, 이러한 행태변화를 동태적인 변화(dynamics)라고 하며, 이러한 변화는 (정책적) 조정가능한 인과적 연계성을 갖는다는 차원에서 보편적 존재(ubiquity)양상을 갖는다는 것이다.

한편, 이를 방법론적인 측면에서 분석한 것이 시스템 동태학(system dynamics)으로 이는 시스템의 동태성(dynamics) 즉, 변화하는 행태를 설명하고자 하는 것을 목적으로 한다. 그리고 이러한 시스템 다이내믹스는 시스템의 동태성을 가져오는 원천으로써 시스템의 피드백 구조(feedback loop)를 연구한다³⁰⁾.

시스템 다이내믹스는 무엇보다도 동태적으로 변화하는 시스템의 행태(behavior)를 시스템의 구조(structure)에 의해 설명해야 한다는 관점을 견지한다.

30) 시스템 다이내믹스는 1960년대에 MIT의 Jay Forrester 교수에 의해 거의 독자적으로 개발되었다. 그는 Industrial Dynamics(1961), Urban Dynamics(1969), World Dynamics(1971)를 연속하여 출판하면서, 시스템 다이내믹스의 기본 논리와 방법론을 구축하였다.

여기에서 시스템의 행태란 시스템을 구성하는 변수의 값이 시간이 지남에 따라서 혹은 다른 변수의 변화에 따라서 어떻게 변화하는가를 의미한다. 궁극적으로 시스템의 구조는 시스템 다이내믹스의 시뮬레이션 모델에 있어서 피드백 구조로 표현되며, 시스템의 행태는 시뮬레이션이 진행됨에 따라 모델을 구성하는 변수들이 지니는 값의 변화로 표현된다. 따라서 시스템 다이내믹스 학자들은 수치적인 정확성을 추구하는 대신 상식적인 피드백 구조가 산출해 내는 시스템의 구조적인 변화에 초점을 둔다. 즉 시스템 다이내믹스는 비록 계량적인 시뮬레이션을 수행하지만, 수치의 정확성을 추구하지 않는다³¹⁾. 이러한 점에서 시스템 다이내믹스는 계량적인 접근이라기보다는 질적인 접근에 더 가깝다고도 할 수 있다(Coyle 1998).

2) 지역 R&D투자와 성장에 관한 인과지도 작성

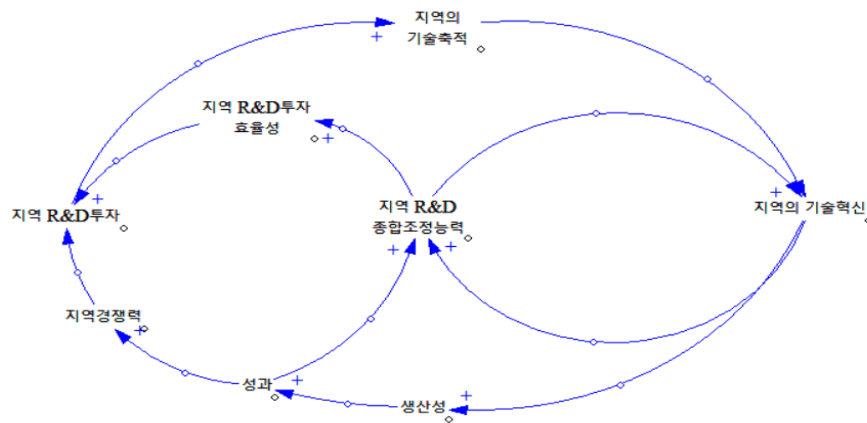
인과지도(causal map)는 여러 변수들간의 인과관계들을 피드백 구조에 초점을 두어 종합화 하는 도식으로, 시스템 다이내믹스 모델링을 수행하기 전 단계의 분석 도구로 활용되어 왔으며, 피드백 루프를 발견하는데 효과적인 도구로 활용되었다. 먼저 지역혁신시스템에 있어서의 이러한 피드백 구성을 위한 기본 전개를 살펴보면 다음과 같다.

지역 R&D투자를 포함하는 기술개발활동은 지역 R&D사업을 통해 지식축적에 영향을 주게 된다는 것이다. 그리고 이는 지식축적을 통해 기술혁신을 초래하거나 혹은 점진적인 생산성 향상을 가져오게 된다고 할 수 있다. 결국 지역혁신시스템에서는 R&D투자-> 지식축적-> 기술혁신-> 총요소생산성 향상-> 경제성장->새로운 R&D투자 등으로 이어지는 선순환 메커니즘이 작동할 수 있으며, 지역의 R&D 종합조정능력은 이러한 선순환 메커니즘을 더욱 빠르게 가동시킬 수 있는 중간체인 역할을 하게 된다(원동규, 2005). 여기서 R&D종합조정이란 R&D투자우선순위에 의한 투자를 말하며, 특히 R&D에 대한 투자결정 및 우선순위는 향후 지역의 기업내부적인 수행과정에 영향을 주게 되어 정부지원금을 지원받지 않았을 때와 비교하여 프로젝트의 규모, 범위, 시간, 품질에 영향을 주고 혁신경영, 협력, 네트워크와 파트너십, 프로젝트 관리적 특성이 정부지원금을 받지 않은 경우와 차이가 발생할 수 있으며 기술, 사업역량, 인적자원, 전략적 선택 등의 역량의 강화여부에도 정부지원금을 받지 않은 경우와 비교하여 차이가 발생할 수 있으며, 이를 행태적 부가성이라고 표현된다(김호, 김병근, 2014).

31) 따라서 시스템 다이내믹스 학자들은 경험적 데이터에 대해서 그다지 중요하게 생각하지 않는다. 숫자로 표현되어 있는 경험적 데이터들에 못지 않게, 숫자로 표현되기는 어렵지만 상식이나 직관 또는 전문적 지식에 근거하여 짐작할 수 있는 변수들간의 인과관계와 피드백 구조가 더 중요하다고 생각한다. 비록 경험적인 데이터에 의한 증거가 없다고 하더라도, 시스템 다이내믹스 학자들은 자신의 상식이나 직관에 근거하여 두 변수간의 인과관계를 수식으로 설정하곤 한다(김동환, 2000).

이러한 R&D 투자 및 행태적 부가성에 의해 이룩된 높은 경제 성장은 기업들의 이윤증가, 지방정부의 예산 증가 등을 통해 다시 민간 및 공공부문의 R&D 투자를 증가 시킨다(김정홍, 2003). 이러한 현상을 Lundvall은 기술과 성장간의 ‘누적적 인과관계’(cumulative causation)라 하였다³²⁾.

<그림 12> 지역기술혁신체제의 인과지도



3) 시뮬레이션

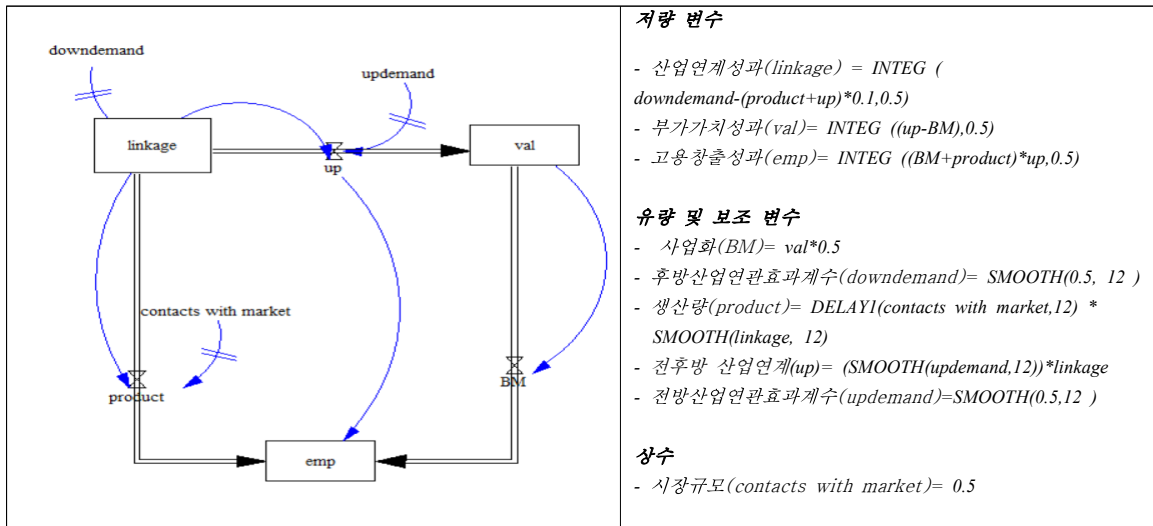
본 연구에서는 저량(수준변수)과 유량(변화율 변수)간의 관계를 모두 기초적인 관계로 설정하고, 이들 변수들의 측정단위를 0에서 1까지의 값으로 균등화시키는 "기초관계 균등단위 모델링(Normalized Unit Modelling By Elementary Relationship, NUMBER)"을 이용하여 인과지도의 내용을 시스템 다이내믹스 모델로 전환하고자 한다³³⁾(김동환, 2000). 즉, 추상적인 관념으로서의 낮은 값(예를 들면 지역경쟁력 저조)을 0에 가깝게 설정하고, 높은 값(지역경쟁력 최고)을 1에 가깝게 설정하였다(원동규, 윤진효, 2006).

시뮬레이션 모델에서는 산업연계성과(linkage), 부가가치성과(val), 고용창출성과(emp)를 저량(stock)으로 간주하고, 후방산업연관효과계수(downdemand), 전방산업연관효과계수(updemand), 전후방산업연계(up), 시장규모(contacts with market) 등을 보조변수로, 생산량(product)과 사업화(BM)을 유량변수로 간주하였다. 성과 및 투자에 이르는 혁신 프로세스 중에서 본 연구 목적에 맞지 않는 변수의 분리를 대부분 통일 시켰다. 이는 저량과 유량을 시스템구성의 근본가정을 하고 있는 시스템 동태론에 의한 모델구성의 불필요한 복잡화를 방지하기 위함이다.

32) 그는 R&D와 기술혁신이 일국의 기술능력을 제고시켜 자본축적을 통해 경제성장을 가져오며, 성장은 다시 선진기술에 대한 투자 자원이 되는 동시에 인센티브가 된다고 하였다 (Pianta,1995:177).

33) 이 방법론은 역으로 0에서 -1까지로 변환하여 활용가능하다.

<그림 13> 지역기술혁신체제의 시뮬레이션 모델



<그림 13>의 지역혁신체제의 저량/유량 모델에 관하여 간략하게 개관해 보면, 먼저 산업간 연계순환이라는 관점에서 산업연계성과라는 변수는 유량으로 표현되어 있다. 이러한 지역의 R&D수행에 영향을 미치는 R&D투자와 기존의 기술지식 축적을 통한 국산화역량 등은 전후방연관효과 계수에 영향을 준다고 가정하였다. 여기서 이러한 R&D수행을 통해 이루어진 지식축적의 결과 이루어진 산업간 연계 효과는 지역의 산업 생산성 향상을 통해 지역소득순환의 부가가치창출을 통해 사업화의 진전을 통해 고용창출의 효과로 이전한다고 가정하였으며, 후방효과는 직접적으로 후방산업들의 수요창출을 통한 고용창출로 직접적으로 연계되는 부분과 전방연계효과의 유통산업연계를 통해 부가가치 창출과 비즈니스 창출을 통해 고용창출로 연계되는 것으로 가정하였다³⁴⁾. 한편, 여기서 전후방연관효과 및 시장에서의 제품의 매출 등의 영향은 곧 바로 이루어지기 보다는 그 효과가 서서히 나타난다고 보아 지연된 효과를 나타내는 함수들을 삽입하였다³⁵⁾.

<그림 14>는 <그림 13>의 모델을 컴퓨터상에서 시뮬레이션한 결과이다. <그림 14>는 현실 세계에서의 값을 의미하지는 않는다. 단지 균등화된 단위의 세계에서 각각의 변수들이 일반적인 관점에서의 0에서 1사이의 질적 척도로 기초관계 균등 단위 모델링 방식으로 전환하였을 때, 컴퓨터상에서 시뮬레이션하여 산출된 값을 의미한다. 본 연구에서는 먼저 모든 변수의 초기치값을 0.5(중간수준)으로 가정하고 시뮬레이션 하였다<그림 14-(1)>. 그리고 후방산업 연관효과계수(downdemand) <그림 14-(2)>, 전방산업 연관효과계수(updemand)<그림 14-(3)>을

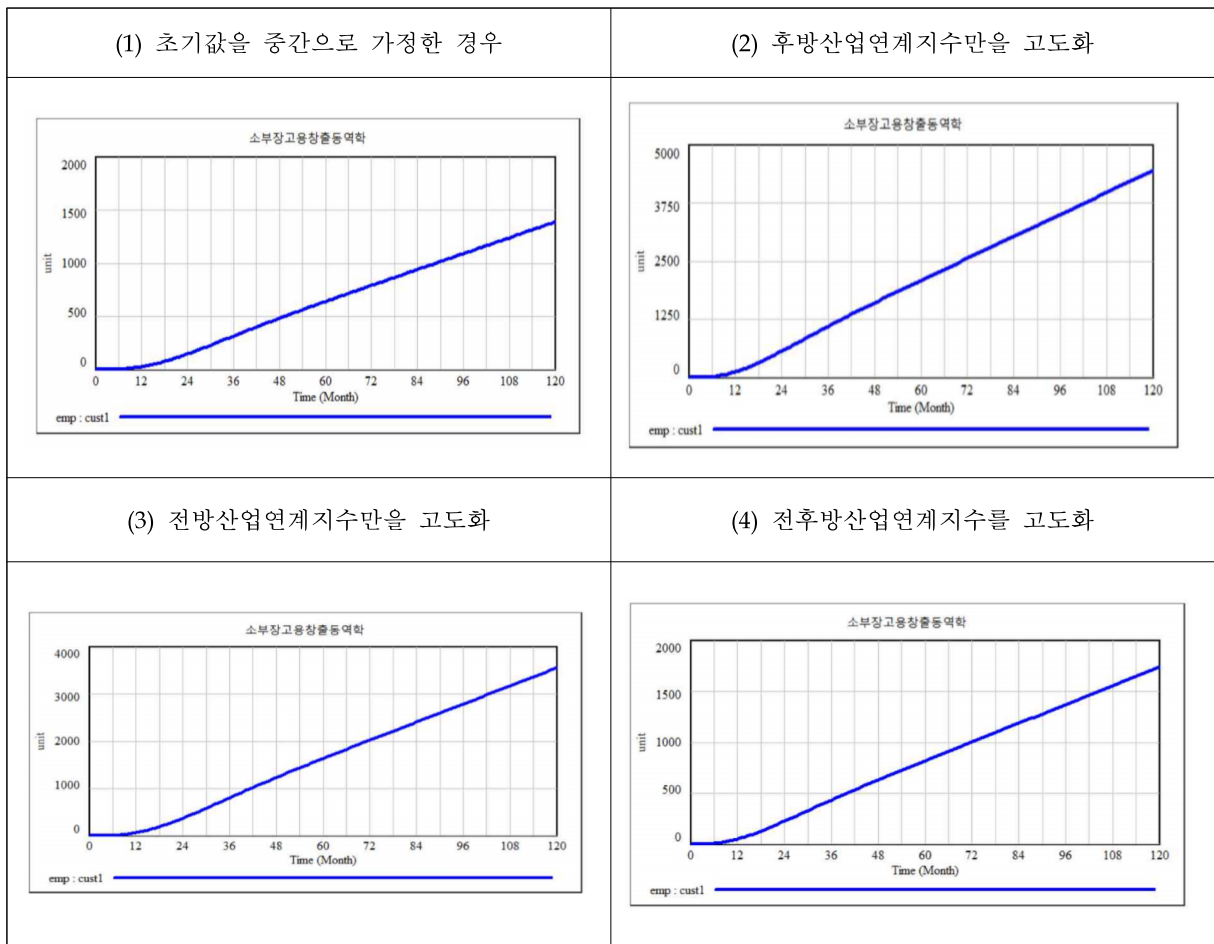
34) 본 연구에서는 시스템 다이내믹스를 위한 Vensim(버전 6.3G) 소프트웨어를 사용하였다.

35) 물질적인 시간지연과 정보적인 시간지연을 나타내는 함수(Delay함수와 Smooth함수)를 사용하였으며, 이는 특정변수 값이 갑자기 변화하더라도 이를 서서히 인식하도록 하는 것으로 흔히 말하는 이동평균과 같은 개념이다.

각각 고도화(계수 값을 0.8으로 시뮬레이션) 하였을 경우와 모두를 고도화<그림 14-(4)> 하였을 경우를 가정하였다.

전체적으로 고용창출의 일차 정의 증가 함수로 일치된 모습을 보이고 있지만, 10년(120개월) 후의 최종 고용창출량은 전방산업연관효과의 고도화보다는 후방산업연관효과의 고도화가 더 큰 고용창출을 보이고 있으며, 전후방연관효과 모두 고도화된 체제가 가장 큰 고용량을 창출한 것으로 나타났다.

<그림 14> 소재·부품·장비 투자에 대한 시뮬레이션 결과



4. 소결

지역R&D는 지역이 기획에 참여·관여하고 있고, 또 R&D의 수혜 대상이 지역이라는 점에서 국비에 대응하는 지방비의 매칭이 수반되는 경우가 대부분이다. R&D가 집행되는 공간적 범위보다는 추진방식, 즉 지역이 R&D 기획에 관여 내지 참여하는가의 여부가 국가R&D와 지역R&D를 구분하는 중요한 잣대인 것이다. 즉 지역이 R&D 기획에 관여 내지 참여하는가의 여부가 국가R&D와 지역R&D를 구분하는 중요한 잣대인 것이다.

지역R&D 투자는 기술혁신을 통한 지역경제성장에 견인차 역할을 수행해 왔으나, 경제적 성과는 여전히 미흡한 실정이다. 지역R&D의 경우 추진내용을 구체화하는 사전기획의 적정성 여부가 사후의 경제적 성과에 절대적인 영향을 미친다고 할 수 있다. 여기에서 최근 소재·부품·장비산업에 대한 대일 규제와 코로나 19 위기 등에 따른 글로벌 밸류체인의 변화, IT·BT·NT 등 신기술의 활용, 산업 간 융합 등이 확대됨에 따라 R&D 투자의 불확실성 및 위험이 커지고 있고, 또 과거에 비해 짧은 기술수명주기로 인해 경제적 성과를 향유할 수 있는 기간이 축소되고 있다는 점이 기존의 생산량중심의 지역특화 산업의 선장 및 육성 전략은 한계가 있다.

본 연구는 이를 미래지향적인 지역성장 잠재력의 가능성 여부를 지식 및 기술의 잠재력 확보에 있다고 가정하였다. 결과적으로 경남지역의 기술과 지식분야의 상위 10대 특화분야를 살펴보면, 기술분야는 발전분야와 항공, 조선, 해양, 철도분야가 주도하고 있으며, 지식특화분야는 소성가공 및 정밀기계, 주조 및 세라믹재료, 수산 및 조선 분야 등이 주도하고 있는 것으로 분석되었다. 특히 조선·해양 시스템은 기술 및 지식분야 양 부문에서 상위 10대 분야로 산·학·연 간 연계 연구가 확실한 분야인 것으로 분석되었다. 기술별 논문 및 특허의 입지계수 분석의 결과 기계분야가 특허, 논문 생산 측면에서 모두 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 지방정부의 R&D지원도 집중적으로 이루어지고 있음을 보여주고 있다. 특히 기초기술역량과 특허기술역량이 모두 높은 1사분면에 속하는 기술들이 경남의 특화기술이라고 할 수 있는데, 총 17개 기술들이 여기에 포함된다. 분야별로 보면 기계·금속분야(6개), 전기·전자(4개), 기초화학(3개), 자동차·항공(2개), 반도체(2개) 등으로 나타났다. 또한 R&D 집약도에 따른 OECD 기술산업의 분류에 따르면, 반도체와 디스플레이산업은 고위기술산업군에 속하면 전기전자와 자동차는 중고위기술군, 기계금속은 중저위기술군에 속한다. 이러한 분류체제로 보면 경남도는 주조/용접/접합분야를 제외하고 고위기술산업군과 중고위 기술산업군에 특화되어 있어 지식기반산업으로의 전환이 이루어지고 있음을 확인 할 수 있다.

경남 소재·부품·장비산업을 중심으로 전후방연관효과 지수를 중심으로 이를

4분면 분석을 하면 경남도의 특화기술로 가장 많이 포진되어 있는 기계금속, 전기전자, 자동차(항공분야 포함) 분야가 모두 1사분면에 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 제시하였던 수준변수들은 정책적인 투입이 요구되는 결절지점이 될 것으로 판단되며, 무엇보다도 지식축적도를 제고할 수 있는 지역혁신체제 내에서의 지식기반하 문제와 소재·부품·장비산업의 육성과 관련하여 지역혁신시스템의 연구개발 종합조정체제의 조기 정착화가 실현되어야 할 것이다(원동규, 윤진효, 2006). 이를 위해서는 연구개발 관리기능과 지식정보지원 기능의 밀접한 연계 및 상승효과가 창출될 수 있도록 하여야 할 것이다.

특히 지역 산단의 산업데이터의 활용도를 극대화하기 위해서는 이러한 R&D종합지원체제와 산업데이터가 연동하도록 해야 할 것이다. 이러한 체제구축을 통하여 지역의 지속가능성을 담보할 수 있는 한국형 뉴딜 정책과 연동되어 주력산업 제조현장의 디지털 전환과 RE(Reusable Energy)100 기업의 육성에 기본 인프라로 활용될 수 있도록 해야 할 것이며, 대일본에서 대세계로 전환된 소재·부품·장비 산업 정책의 경남도 차원의 글로벌 밸류체인 개발에 활용될 수 있도록 해야 할 것이다.

V. 경남 소재·부품·장비산업의 발전방안

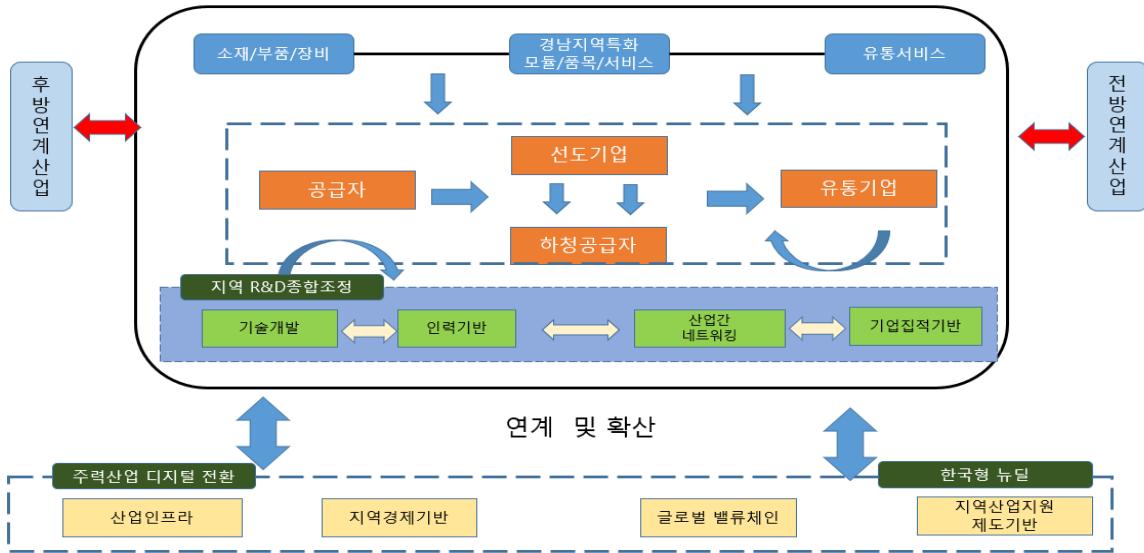
1. 경남 소재·부품·장비산업의 기술경쟁력을 고려한 R&D투자 전략

(1) 산업간 연계효과를 고려한 선순환체제구축

경남 소재·부품·장비산업의 전국 대비 생산 비중의 추이를 보면, 2001년 10.34%, 2010년 9.00%, 2018년 7.74% 등으로 지속적으로 감소하고 있다. 품목별 감소 폭이 큰 품목은 전자부품, 산업공정장비, 일반기계부품 등의 순으로 나타났다. 이는 경남의 기술특화도 분석 등 전술한 분석과는 매우 다른 양상을 보이고 있다. 이는 궁극적으로 기계·금속 및 전기·전자산업 등이 외부환경의 변화에 민감한 전방연관효과가 매우 크다는 특성을 갖고 있다는 측면과도 관련이 있다고 판단된다. 반면에 후방연관효과 역시 큰 산업으로서의 장점을 적절하게 활용하지 못한 측면도 있다. 따라서 이러한 지역경제 위기를 미리 대비하기 위해서는 소재·부품·장비 산업의 산업간 연계 효과의 특성을 고려하여 다음과 같은 지역 중소기업 중심의 발전계획 수립과 중소기업 지원정책 선순환체제 구축에 반영하여야 할 것이다.

첫째, 경남지역 기술기업에 대한 체계적 조사·분석을 통해 성장 잠재력이 높은 기업을 발굴하여 맞춤형 성장지원을 통한 투자방향과 적합성을 갖추면서 실현기반을 고려한 투자전략을 도출해야 할 것이다. 둘째, 경남 소재·부품·장비산업의 세부 기술별 전후방연관효과를 고려한 세밀한 투자전략이 수립되어야 할 것이다. 셋째, 지역 제조업 구조고도화를 위한 소재·부품·장비산업의 연구역량 강화를 위한 지역내 산·학·연의 공동R&D 활성화(바우처 R&D지원)로 연구소 기업을 적극 육성하여 장기적이고 체계적인 지역의 시스템고도화를 적극 도모해야 할 것이다. 넷째, 지자체 주도로 지역사업 전반에 대한 기술개발 및 기업지원 통계 현황, 투자 현황 및 성과분석 등에 대한 통합 플랫폼을 구축하여 지원사업의 지역혁신 시스템 상에서의 강점과 전략에 일치시키는 지역 R&D종합조정능력의 제고가 필요하다. 다섯째, 이를 소재·부품·장비산업과 지역혁신체제내에서 지속성장이 가능한 체제로 이끌어 내기 위해서는 제조업분야의 주력산업의 디지털화를 통한 산업데이터 생태계의 구축과 한국형 뉴딜을 통한 고용창출 시스템과 상호 연계 연동되는 체제구축이 필요하다.

<그림 15> 경남 소재·부품·장비산업의 지역혁신체제내에서의 고도화 방안



(2) 지방정부의 지식체계를 고려한 R&D 정책기능의 재정립

지방정부의 정책기능이 제약됨을 인식하여 기업을 비롯한 각 경제주체들의 활동이 자율적으로 실현되도록 유도하는 방향으로 지방정부의 역할과 기능의 재정립이 필요하다. 특히 지역의 잠재적 산업여건 및 기업생태계의 특성이 반영된 증거기반 중심의 투자 및 성과 근거가 마련되어야 한다(조나현 외, 2019). 오늘날 과학기술 연구개발 활동은 다양한 기술 분야들 간의 연계관계를 통해 발전되고 있다. 따라서 연구개발 활동이 촉진되는데 있어서 각 기술 분야가 상호 연계적인 구조 속에서 어떤 역할을 수행하고 있는지를 파악할 필요가 있다.

소재·부품·장비관련 정책에서는 지식의 흐름과 산업간 지역간 연계를 고려한 정밀한 분석과 특화품목의 선정을 통한 세심한 정책 구현이 필요하다. 특히 융합화를 활성화할 수 있도록 산업의 지식화를 위한 인프라구축에 초점을 맞춰 산업전체의 경쟁력을 높이는 방향으로 산업정책을 전환해야 할 것이다.

그리고 본 연구에서는 그동안 추상적인 관념 수준에서 논의되어왔던 지역혁신체제내에서 산업간 연계효과를 통한 성과창출과정을 시스템다이나믹스 모형을 이용하여 시뮬레이션하였다. 이를 통하여 10년(120개월) 후의 최종 고용창출량은 전방산업연계관과의 고도화보다는 후방산업연관효과의 고도화가 더 큰 고용창출을 보이고 있으며, 전후방연관효과 모두 고도화된 체제가 가장 큰 고용량을 창출한다는 결과를 도출하였다. 따라서 실질적인 지역의 성과창출 위해서는 무엇보다도 지역의 지식형성체제구축에 관심을 가지고 새로운 지식이 산업간의 유기적 연관관계를 가지고 풍성한 성과를 창출할 수 있도록 경남의 지식체계의 연계성이 확보되어야 할

것이다.

또한 R&D성과의 원활한 사업화를 위해 벤처 기업의 육성과 같은 금융지원체계와 대학에 대한 R&D투자확대로 효율적인 산·학·연 공조 체제형성이 필요하다. 기술수준이 높고 지식집약도 및 특화도가 높은 산업에 대한 우선적인 R&D투자가 이루어 질 수 있도록 지역 R&D투자 효율화체제가 이루어져야 할 것이다. 특히 지역내부역량제고 뿐만 아니라 동남경제권을 통한 연계와 협력체제구축이 필요하다. 김정홍(1991)은 R&D협력의 경우 참여기업간에 시너지효과가 나타나며, 이는 기업들의 협력 인센티브를 증가시킴으로써 R&D 경쟁에의 경우에 비해 시너지효과만큼 더 높은 유효 R&D 수준을 가져올 가능성이 높다고 보았다. 이를 전술한 분석을 가지고 종합하여 경남 소재·부품·장비산업의 지역혁신체제내에서 R&D 투자방향을 제시하면 <표 41>과 같다.

<표 41> 경남 소재·부품·장비산업의 지역혁신체제내에서 R&D투자방향

분야	번호	세부기술	기술집약도	현 기술분야의 역량과 정책방향
반도체	3	세라믹재료	고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화
	4	소성가공·분말	고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화
자동차 (항공)	7	수송시스템기술	중고위기술산업군	기술이 상대적으로 강점을 가지며, 지식은 울산과 연계
	10	항공시스템	고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화
전기전자	22	송배전계통	중고위기술산업군	기술이 상대적으로 강점을 가지며, 지식은 울산과 연계
	23	신재생에너지	중고위기술산업군	기술과 지식 모두 울산과 연계
	24	요소부품	고위기술산업군	기술이 상대적으로 강점을 가지며, 지식은 울산과 연계
	29	친환경소재/제품	중고위기술산업군	기술과 지식 모두 경북과 연계
기계금속	31	국방소재	중고위기술산업군	지식이 상대적으로 강점을 가지며, 기술은 경북과 연계
	33	로봇·자동화기계	고위기술산업군	기술은 부산과 지식은 울산과 연계
	35	산업·일반기계	중고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화
	39	정밀생산기계	고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화
	40	조선·해양시스템	중고위기술산업군	기술과 지식 모두 울산시와 연계
	41	주조·용접·접합	중저위기술산업군	지식이 상대적으로 강점을 가지며, 기술은 울산과 연계
기초화학	51	농화학	중고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화
	52	독성·안전성관리 기반기술	중고위기술산업군	지식이 상대적으로 강점을 가지며 기술은 부산과 연계
	63	화학제품	중고위기술산업군	기술과 지식 모두 강점을 가지며, 지역내 산학연 협력체제강화

2. 경남 소재·부품·장비산업의 고용 효과 증진

경남지역의 주력 분야인 기계·금속, 자동차 분야의 연구개발 성과 및 고용효과 증진을 위해, 기계·금속, 자동차산업이 포함된 중고위 기술군의 R&D 투자 생산성을 높이기 위한 다학제적 전문인력 양성이 필요하다. 또한, 중저위 기술군과 저위 기술군의 소프트웨어, 디자인 등 서비스 역량 지원이 요청된다. 그리고, 고위 기술군의 연구개발투자가 국산화와 고용증가에 미친 긍정적 영향을 벤치마킹하기 위한 협회 등 유관기관 간 네트워킹 교류 및 기계·금속, 자동차산업 성장을 정책 지원할 지자체 컨트롤타워 구축방안을 강구할 필요가 있다.

(1) 중고위 기술군의 R&D 투자 효율성 개선을 위한 다학제적 인력양성

경남지역 소재·부품·장비 기업의 국산화 및 고용효과 분석 결과, 고위 기술군(반도체, 항공 등)의 연구개발투자에 따른 국산화 및 고용효과는 유의하게 추정된 반면, 중고위 기술군(기계·금속, 자동차 업종 포함)의 연구개발투자효과는 통계적으로 유의하지 않았다. 따라서, 해당업종의 연구개발투자 효율성 향상 및 전장화, 친환경화의 패러다임 변환 추세에 부응하기 위해, 기계공학적 마인드와 전자공학의 메카니즘을 결합시켜 제품에 구현할 역량이 요청된다. 지자체 차원에서 자동차, 기계·금속의 전장화를 도모하기 위한 다학제적 인력양성(Multi-disciplinary training)을 실속있게 준비해야 한다. 여기서 다학제라 함은, 기계공학과 전자공학 적 지식과 소양을 갖춘 학사 및 전문학사 인력을 뜻한다. 나아가 산·학·연 연계 및 석박사 과정생의 현장실습프로젝트를 통해, 졸업생들이 생산현장에서 제품설계 및 기술개발에 필요한 역량을 습득하여, 실질적으로 기업에 채용될 수 있는 기회를 넓혀, 기업과 학생간 상호 필요로 하는 정보를 공유하여 인력의 수요공급을 맞출 수 있는 플랫폼이 경남지역에서 우선적으로 시도할 필요가 있다.

(2) 중저위 기술군, 저위 기술군의 소프트웨어 서비스화 개선

3장 분석결과에서 제시하였듯이 종업원 규모 1~29인 기업집단의 연구개발성과와 중저위기술군의 부가가치율 향상, 저위기술군의 경쟁력 향상을 위해, 소프트웨어 서비스 역량 강화와 디자인 역량 지원을 업종 클러스터를 중심으로 실행할 것을 제언한다. 현재 기계·금속, 자동차 분야 기업들이 사용하고 있는 자동화기계들의 소프트웨어가 주로 일본, 독일산으로써, 기계장치의 특성을 효율적으로 활용하는데 한계가 있고, 고장이 발생했을 경우, 애프터서비스 시간이 상당기간 소요되

고 있다. 스마트공장에서도 축적되고 있는 데이터를 대부분 업무효율화에 이용하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 부품과 기계장비 등 하드웨어의 국산화 뿐만 아니라, 여기에 탑재되는 소프트웨어도 적절한 수준의 국산화를 통해 업무 생산성을 높일 필요가 있다.

그리고, 첨단 핵심부품의 공급에서 해외의존도를 낮추고 내재화하기 위해서는 대기업의 요구수준에 맞는 중소기업의 기술혁신이 요구된다. 중소기업의 기술혁신을 위해, 관련 정부출연 연구기관의 적절한 연구개발지원과 더불어, 중소기업 스스로 해외 판로를 개척하기 위해 시장 동향을 면밀히 검토해야 한다. 동종 업종의 해외박람회(자동차, 전자의 미국 CES 박람회) 견학은 물론 해외 글로벌 기업의 구매처와 적극적 미팅을 통해 글로벌 품질 요구수준을 충족하여 원가, 품질, 기술 부문 경쟁력을 확보해 나가야 한다.

(3) 소재·부품·장비 발전을 위한 협회, 연구기관, 지자체 포함 컨트롤타워 가동

4차산업혁명에 따른 인공지능 탑재 AI 반도체, 친환경 자율주행 전기차, 신재생 에너지 시장의 성장 및 변화에 대응하여, 경남 소재·부품·장비산업의 핵심인 기계·금속, 자동차, 전기·전자 관련 30인 이상 규모의 기업집단에서는 고위 기술군의 단기, 중기, 장기별 연구개발투자효과를 벤치마킹하기 위해 상호 정보를 공유하고, 토론하고 기술개발 방향을 공동모색하는 독일의 워킹그룹 형식의 모임을 정례화하는 것을 제안한다. 이러한 교류를 활성화하고, 연구개발 생산성을 높이기 위해서는 지자체 차원의 기계·금속, 자동차산업의 정부, 민간 영역을 망라하는 정책지원 컨트롤타워가 요구된다. 전략경영의 핵심주체는 기업이나, 변화해 가는 글로벌 가치사슬에 선제적으로 대응하기 위해 지방 정부의 적극적 연구개발지원과 정보수집, 무역 정보 공유가 요구된다. 스티브 잡스의 아이폰과 같은 소프트웨어의 창조적 결합, 스펀터의 창조적 파괴, 중국 선전의 잉단과 같은 소기업 디자인, 설계 지원 산업클러스터는 기술혁신을 통해 새로운 시장을 개척하고, 팔목할만한 이윤을 창출해 내는 능동적 기업가의 몫임과 더불어 정부의 보이지 않는 적극적 지원이 뒷받침되었음을 다시 한번 상기할 필요가 있다.

VI. 결론

경남 소재·부품·장비산업의 현 위상을 기존 소재·부품에 장비를 추가하여 소재·부품·장비산업에 대한 최초의 통계 현황 분석을 시도한 결과, 2018년 기준 경남 소재·부품·장비산업의 생산액은 전국의 7.7%(전국 5위)를 차지하였다. 생산, 사업체 수, 고용 측면에서 전국 소재·부품·장비산업에 비하여 증가율이 모두 낮았다. 대일 본 무역특화지수는 2003년 -0.624에서 2018년 -0.183로 나타나 경쟁력이 다소 호전되고 있지만 여전히 수입특화구조를 보였다. 경남 소재·부품·장비산업의 품질경쟁력은 일본을 100기준으로 할 때, 독일은 114.2, 미국 108.6, 한국 92.2, 중국 75.8로 나타났다.

경남 지역 소재·부품·장비 기업들의 R&D 투자의 국산화 및 고용효과를 분석한 결과, 고위 기술군에 속하는 기업들의 국산화 증가 효과는 1% 유의수준에서 t-4기 중기부 연구개발비 지출이 1% 늘어날 때, t기 국산화율은 3.2% 증가한 것으로 나타났다. 또한, 기업의 자체 연구개발비 지출은 고위 기술군에서 t-3기 연구개발비 1% 증가시 1% 유의수준에서 t기 국산화율 1.3% 증가시킨 것으로 분석되었다. 그리고, 고위 기술군의 t-4기 국산화율 1%p 증가는 t기 고용을 2.5% 증가시킨 것으로 추정되었다. 본 연구의 한계로 중기부 연구개발비가 성장 업종, 우수기업에 선별지원되어 선택편의가 발생할 수 있다는 점과 일본의 핵심소재·부품 수출 규제 등으로 인해 국내 기업의 수출이 제한됨에 따른 매출, 고용에 미친 영향 등의 내생성을 통제하지 못했다는 점이다.

경남의 기술특화도 분석 등을 종합 검토하면 경남의 경우 소재·부품·장비산업의 투자 대상 분야인 기계·금속, 전기·전자, 자동차 산업 등에서 우수한 경쟁력이 있는 것으로 분석되었다. 또한 소재·부품·장비산업의 분야별 전후방연관효과 분석에서도 해당분야가 전후방연관효과가 모두 높은 분야로 부가가치 창출과 지역고용창출에 유리한 분야로 분석되었다. 따라서 이러한 주력산업 분야에 대한 지역산업 파급력을 제고시킬 수 있는 지역산업 재구조화 및 융합화 등의 혁신전략 수립이 필요할 것으로 판단된다.

경남 소재·부품·장비산업의 고용 효과 증진을 위해 경남지역은 기계·금속, 전기·전자, 자동차 부품 생산에서 축적된 제조경쟁력을 제고해야 할 것이다. 이를 위해 첫째, 자율주행차 등 전장화, 자동화되는 산업발전 추세에 맞추어 전자기술 기반의 산업 간 네트워크를 구축하고, 네트워크 지원 및 주요 핵심부품 국산화를 위한 연구개발투자효과를 점검하고 조정하는 중앙과 지방정부의 컨트롤타워가 제 역할을 해야 한다. 둘째, 자동차, 기계·금속산업이 포함된 중고위기술군의 연구개발투자 효율성을 개선하기 위해 기계공학과 전자공학을 아우르는 다학제적 전문인력양성 및 석박사과정 현장실습프로젝트 수행이 요청된다. 셋째, 섬유산업 등이 포함된 저위기술군의 지

속적인 부가가치 향상 및 일자리 유지를 위해 디자인 역량강화 및 소프트웨어 등의 서비스 부문을 지원하고, 시장을 선도하는 해외 글로벌 최종 수요업체들을 관리하는 마케터 육성과 함께 숙련된 기술자들의 재교육을 위한 정책이 실행되어야 한다.

경남도의 지속가능한 지역혁신체제구축을 위해서는 먼저 지역의 상위체제에서의 변화를 지역의 성장에 어떠한 식으로 내재화 할 것인가의 문제에 적극적으로 대응해야 할 것이다. 상위체제의 변화는 시대적인 변화인 4차 산업혁명과 코로나 19에 의한 글로벌 밸류체인(GVC)의 변화가 있으며, 거버넌스 측면에서는 중앙정부의 정책변화인 한국형 뉴딜에 대응해야 한다는 것이다.

첫째, 4차 산업혁명 시대를 맞아 주력산업 제조현장의 디지털 전환을 촉진하고, DNA (디지털, 네트워크, 인공지능)확산에 대응한 5세대(G)·인공지능(AI) 기반 융합서비스를 지역의 특화산업에 적용하여 대응하는 자율운행 자동차 및 선박기술 개발, 대(對) 일본에서 대(對)세계로 변화된 소재·부품·장비산업 확대 개발 지원 등이 필요하다. 자동차산업의 경우 기존 내연기관 중심에서 전기차 및 수소차 등의 차세대 친환경 지능형 소재 및 부품 중심으로 빨리 전환시켜야 할 것이다.

둘째, 한국형 뉴딜과 연계해서는 지역내 산·학·연과 협력하여 AI·SW 등에 지역 전문가를 양성하는 통로로 디지털 뉴딜을 적극 활용하여 지속가능한 지역혁신체제의 기반을 만들어야 한다. 특히 지역산단을 산업데이터 생산 응용 생태계 및 탄소중립형 생태계로 진화시켜 주력산업 제조현장의 디지털 전환과 접목해야 할 것이다. 동시에 지역 뉴딜을 통하여 기계·금속 및 자동차, 조선 등 지역특화산업의 스마트공장, 기계·금속, 전기·전자, 조선 등 산업별 특화 인재를 육성해야 하며, 큰 폭으로 증가한 지역 뉴딜 및 지역 R&D 예산을 투자우선순위에 따라 효율화 노력도 계속 추진해야 할 것이다.

본 고에서 언급되지 않은 경남 소재·부품·장비산업에 대한 발전방안의 경우 최근 정부의 소재·부품·장비산업 정책지원이 대폭 확대 추진되고 있는 바, 이를 지방 정부 차원에서 연계 활용하는 관점에서 방안을 모색하는 것이 바람직하다고 판단된다.

<참고문헌>

- 경상남도 (2019), 2020년도 경남지역산업진흥계획
 관계부처 합동(2019), 핵심 원천기술 자립역량 강화를 위한 소재·부품·장비 연구개발투자전략 및 혁신대책(안)
 권태현 (2020), 산업연관분석, 청람출판사, 제2장
 김동환 (2000), "인과지도의 시뮬레이션 방법론: NUMBER," 한국 시스템 다이내믹스 연구 제 1권 2호
 김정홍 (2003), 기술혁신의 경제학(2판), 시그마 프레스
 김정홍 (2001), "과급효과 변화시 R&D경쟁과 협력의 성과 비교: d'A&J 모델의 새로운 해석", 산업조직연구, 제9집 제1호, 81-98
 김찬준 · 송하울 · 정종석(2009). 지역산업R&D 정책의 개선방안, 산업연구원
 김호 · 김병근 (2014), 정부의 기업연구개발지원의 부가성 효과에 관한 정성적 연구, 기술혁신연구, 22권 4호.
 박철민 (2019), 경남 소재부품산업의 글로벌 경쟁력 분석, 경남연구원
 산업연구원 (2019), 경남 소재 · 부품산업 중장기 육성전략 수립 연구
 원동규(2005), 과학기술혁신종합조정 지원을 위한 연구, 한국과학기술정보연구원
 원동규 · 윤진호, (2006), 국가혁신체제 동태모형 연구: 과학기술부 과학기술혁신본부 사례로, 기술혁신학회, 추계학술대회
 이양호 · 배준영 (2016). 한국 소재부품산업의 국제경쟁력분석, 제9권 제2호, pp.25-42,
 정만태외 (2008), 제2차 부품 · 소재발전 기본계획수립을 위한 연구
 조나현외 (2019), 지역 제조업 활성화를 위한 정부 R&D 지원방안 연구 : 대구경북 중심으로, KISTEP
 주원 외 (2019), 한일 주요 산업의 경쟁력 비교와 시사점, 경제주평, 현대경제연구원, 통권 849호, 2019.
 천동필 외 (2019). 연구개발 수행기관 및 협력유형이 소재부품 R&D 효율성에 미치는 영향, 기술혁신연구, 27권 3호
 최낙균 외 (2013), 글로벌 가치사슬 구조분석과 다자경제협력에 대한 시사점, 대외경제정책연구원
 한국은행 조사국 (2018). 글로벌 가치사슬의 현황 및 시사점, 국제경제리뷰, 2018.
 홍사균 외(2010), 한국의 경제발전을 선도한 과학기술의 역할과 개도국에의 시사점, 과학기술정책연구원, 2010.
 Coyle, R.G., (1998), "The Practice of system dynamics: milestones, lessons and ideas from 30 years experience", System Dynamics Review, Vol. 14, No. 4, pp.343-365

- Dong-Hwan Kim, (2000), A Method for Direct Conversion of Causal Maps into SD Models: Abstract Simulation with NUMBER, International conference of System Dynamics Society
- J. C. Haltiwanger et al., (2013), Who creates jobs? Small vsrsus large versus young, *Review of Economics and Statistics*, 95(2): 347-361
- JinHyo Joseph Yun, DongKyu Won, 2016) EuiSeob Jeong, KyungBae Park, JeongHo Yang, JiYoung Park, 2016, The relationship between technology, business model, and market in autonomous car and intelligent robot industries, *Technological Forecasting & Social Change*, 103 , pp.142-155
- Piata, M., 1995, " Technology and growth in OECD countries, 1970-1990", *Cambridge Journal of Economics*, Vol.19.
- Z. Serrasqueiro et al., Are there non-linearities between SME growth and its determinants? A quantile approach, *Industrial and Corporate Chagne*, 19(4), 2010, 1071-1108 참조.

<부록1> OECD 기술집약도에 따른 업종별 국산화율과 부가가치율

기술 산업군	40대 제조업	KSIC 10차	국 산 화 율 (%)	부 가 가 치 율 (%)	해당 기업수	기술 산업군	40대 제조업	KSIC 10차	국 산 화 율 (%)	부 가 가 치 율 (%)	해당 기업수
고위 기술	의약	21	73.8	22.1	15	중저위 기술	석유정제	19			
	반도체	261	40.9	22.9	62		고무	221	84.1	14.8	324
	디스플레이	2621	58.4	22.9	35		플라스틱	222	81.7	14.8	783
	컴퓨터	263	70.6	22.9	35		유리	231	76.6	14.8	41
	통신기기	264	35.2	22.9	177		세라믹	232	77.5	7.1	85
	가전	265	74.5	22.9	68		시멘트	233	86.6	23.4	5
		266					기타비금속	239	88.8	35.7	264
		284	89.2	15.7	169		철강	241	80.2	25.2	814
		285	82.1	15.7	280		비철금속	242	49.8	26.8	455
	정밀기기	27	78.1	22.3	767		주조	243	87.8	26.8	316
전지	282	60.1	15.7	25	조립금속	25					
항공	313	66.9	31.5	252	조선	311	92.5	31.5	3,445		
	소계		66.3	21.6	1,885		소계		80.6	22.1	6,532
중고위 기술	석유화학	201	65.7	22.1	201	저위 기술	음식료	10	84.5	32.6	82
		202	65.9	22.1	522		담배	11			
	정밀화학	203	64.6	22.1	37		섬유	13	82.2	50.5	610
		204	60.1	16.8	369			205	77.3	22.1	37
	기타 전자부품	2622					의류	14			
		2629	68.5	22.9	1,086		가죽신발	15	67.2	6.9	4
	전기기기	281	79.9	15.7	1,125		목재	16	77.1	17.8	69
		283	70.5	15.7	121		제지	17	77.7	21.3	51
		289	82.7	15.7	357		인쇄	18			
	일반 목적기계	291	83.4	23.9	4,450		가구	32			
	특수 목적기계	292	86.2	24.5	5,641		기타 제조업	33	82.9	31.5	58
	자동차	30	88.1	23.1	1,162						
	철도	312	78.9	31.5	99						
기타 수송장비	319	80	31.5	79							
	소계		75	22.1	15,249		소계		78.4	26.1	911

자료 : 산업연구원 ISTANS, 한국은행 산업연관표, KED 자료 활용하여 작성