
경남 세라믹산업 중장기 육성전략 (요약서)

2018. 11. 14.



Knowledge**works**

[목 차]

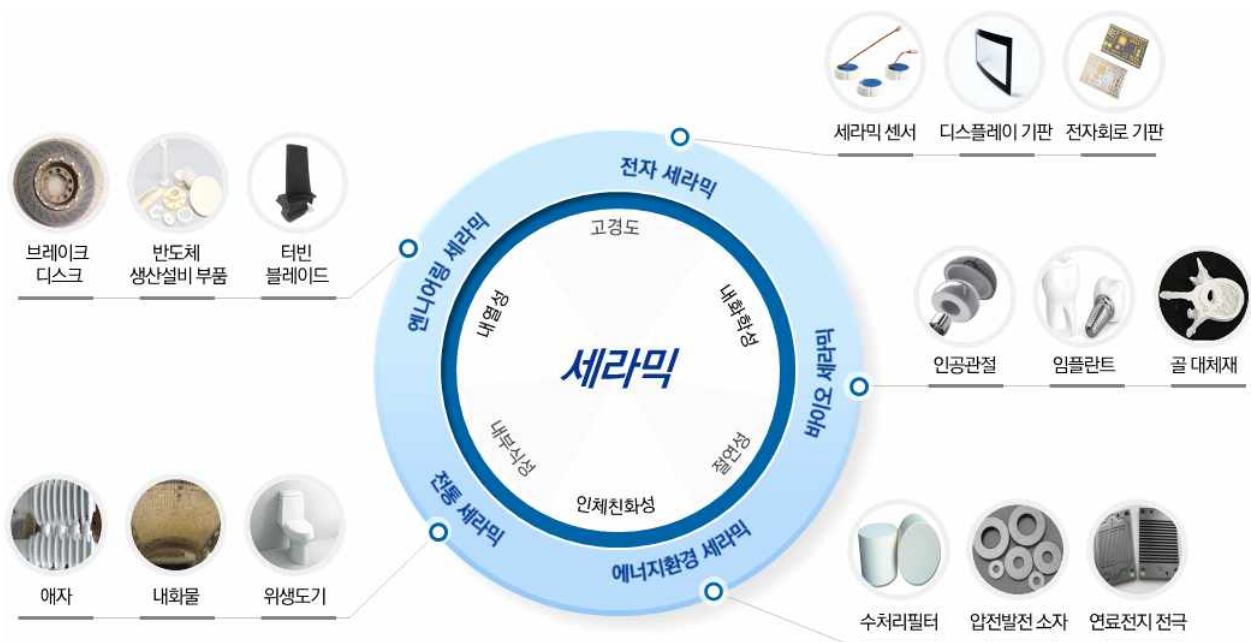
I. 연구 개요	1
1. 세라믹 개요 및 중요성	3
2. 연구 수행 배경	4
3. 연구 수행 체계	5
4. 연구 수행 경과	6
II. 세라믹 관련 사회 · 정책 현황	9
1. 세라믹 관련 사회적 이슈 현황	11
2. 신산업 육성 정책 현황	12
3. 지역산업 육성 정책 현황	16
4. 과학기술 정책 현황	22
5. 소재·부품 육성정책 현황	26
6. 소결	28
III. 세라믹 산업 · 경제 현황	29
1. 세라믹 산업 규모	31
2. 경상남도 세라믹 산업 현황	33
3. 경상남도 세라믹 기업 설문조사	35
4. 경남 세라믹 기업 인터뷰	39
5. 소결	43

IV. 세라믹 관련 과학 · 기술 현황	45
1. 세라믹 분야 연구개발 투자 현황	47
2. 세라믹 기술 수준	47
3. 세라믹 기술 로드맵 현황	48
4. 세라믹 분야 기술개발 현황	49
5. 소결	52
V. 세라믹 산업 클러스터 현황	53
1. 국내 세라믹 산업 클러스터 현황	55
2. 해외 세라믹 산업 클러스터(일본 아이치현) 현황	57
3. 소결	59
VI. 경남 세라믹산업 육성 방안	61
1. 경남 세라믹산업 육성 방향	63
2. 경남 세라믹산업 육성 추진 계획	68
VII. 경남 세라믹산업 육성 기대효과	73
1. 기대효과 산출 모델	75
2. 기대효과 산출 결과	76

I. 연구 개요

1. 세라믹 개요 및 중요성

- 세라믹은 광물에 열을 가하여 만든 비금속 무기재료를 총칭하며, 기존 소재의 한계를 극복할 수 있는 다양한 특성을 토대로 다방면에서 활용되고 있음¹⁾
- 세라믹은 과거부터 산업 현장의 다양한 한계 극복을 가능하게 함으로써 산업혁명을 견인해 왔으며, 4차 산업혁명 실현에 있어 핵심 소재로 주목받고 있음
- 4차 산업혁명의 핵심기술인 3D프린팅, 사물인터넷, 로봇·인공지능 기술의 실현에 있어 세라믹이 핵심 소재·부품으로 활용될 것으로 예상되며, 이를 바탕으로 글로벌 세라믹 소재·부품 수요는 더욱 확대될 것으로 전망됨



[그림 3] 세라믹 특성 및 활용 분야

1) 2017 세라믹 기술백서(한국세라믹기술원, 2017) 바탕으로 (주)날리지웍스 재구성

2. 연구 수행 배경

- 경상남도는 제조업 중심의 산업구조가 형성되어 있으나, 최근 경상남도를 포함하여 국가 전체적으로 제조업 경쟁력이 약화되고 있음²⁾
- 경상남도는 전국 16개 시·도 중 2016년 기준 제조업 부가가치 규모(42조 원) 4위, 제조업 비중(42.8%) 5위로, 제조업 중심의 지역임
- 경상남도의 제조업 중에서도 비중이 높은 선박, 금속, 기계, 자동차 산업의 경쟁력 약화가 경상남도 제조업 전반의 경쟁력 약화로 이어짐³⁾
- 세라믹 소재는 기존 소재가 보유하지 못한 다양한 구조적·기능적 특성을 바탕으로 제조업 경쟁력 강화에 기여할 수 있는 소재로 주목받고 있음
- 이러한 상황에서, 우리나라 대표 세라믹 연구기관인 한국세라믹기술원이 2015년 경상남도로 이전함에 따라 세라믹을 활용한 경상남도 제조업 재부흥을 목표로 세라믹산업 육성전략을 수립하게 되었음



[그림 4] 경상남도 제조업 출하액 성장률 및 출하액(2016년) 비중

2) 지역소득(통계청) 바탕으로 (주)날리지웍스 분석
 3) 광업제조업조사(통계청) 바탕으로 (주)날리지웍스 분석

3. 연구 수행 체계

- [경상남도] 연구용역 과제 총괄 및 관리 기관으로서 중간·최종 결과물의[검수 및 연구과제 추진 방향에 대한 검토의견을 제시함
- [(주)날리지웍스] 연구용역 과제 수행기관으로서 과제 중간·최종 결과물 산출을 전담하고, 결과물의 품질을 보증함
- [총괄위원회] 연구용역 과제 수행 전반에 관한 자문기구로서 주요 의사결정 과정에 있어 평가를 담당하며, 중간 · 최종 결과물에 대한 검토의견을 제시함
 - 세라믹 관련 기업체 임직원, 지역정책 · 산업 전문가, 세라믹소재 전문가 등으로 구성함
- [기획위원회] 경상남도 세라믹산업 육성을 위해 추진되어야 할 세부 과제 기획 (R&D 및 비R&D 분야 기획)을 담당함
 - 경상남도 세라믹산업 육성 방향에 부합하는 경상남도 지역 산·학·연 전문가로 구성함



[그림 5] 연구 수행 체계도

4. 연구 수행 경과

- 국내외 세라믹 산업 현황 및 여건 분석을 수행함
 - 세라믹 산업 정의 및 특성 분석 - 2017.10.17. ~ 2017.11.12.
 - 국내·외 세라믹 산업(시장) 분석 - 2017.11.13. ~ 2017.12.10.
 - 국내 세라믹 연구개발 현황 분석 - 2017.12.11. ~ 2018.01.14.
 - 총괄위원회(1차)를 통한 분석 결과 및 용역 추진방향 검토 - 2017.12.18.
- 국내외 세라믹 산업 클러스터 사례 분석을 수행함
 - 세라믹 산업 클러스터 정의 및 분석대상 도출 - 2018.01.01. ~ 2018.01.31.
 - 국내 세라믹 산업 클러스터 방문조사 및 심층분석 - 2018.02.18. ~ 2018.03.04.
 - 해외 세라믹 산업 클러스터 방문조사 대상기관 설정 - 2018.02.01. ~ 2018.02.17.
 - 해외 세라믹 산업 클러스터 방문조사 및 심층분석 - 2018.03.05. ~ 2018.03.17.
- 세라믹 기업 및 수요기업에 대한 조사 분석을 수행함
 - 경상남도 세라믹 기업 및 수요기업 기초 목록 도출 - 2018.01.15. ~ 2018.01.28.
 - 기업 현황조사를 통한 조사대상 세라믹 기업 목록 확정 - 2018.01.29. ~ 2018.02.11.
 - 세라믹 기업 설문조사서 개발 및 설문조사 수행 - 2018.02.12. ~ 2018.04.01.
 - 기업 현황조사를 통한 조사대상 세라믹 수요기업 목록 확정 - 2018.02.19. ~ 2018.03.11.
 - 세라믹 수요기업 설문조사서 개발 및 설문조사 수행 - 2018.03.12. ~ 2018.05.20.
 - 기업 심층 인터뷰 - 2018.03.19. ~ 2018.05.27.

- 대내외 현황분석 결과를 바탕으로 경남 세라믹 산업 육성 방향 및 전략을 수립함
 - 비전 · 목표 · 전략방향 및 중점 추진과제 도출 - 2018.03.19. ~ 2018.04.08.
 - 총괄위원회(2차)를 통한 전략방향 및 중점 추진과제 도출 방향 검토 - 2018.04.06.
 - 기획위원회를 통한 세부사업 계획 도출 - 2018.04.09. ~ 2018.05.20.
 - 경남 세라믹 산업 육성전략 설명회(1차) 통한 대외 의견 수렴 - 2018.04.26.
 - 총괄위원회(3차)를 통한 세부사업 도출결과 검토 및 우선순위 평가 - 2018.05.29.
 - 총괄위원회(3차) 검토의견 · 평가결과 반영 및 보완 - 2018.06.01. ~ 2018.07.31.
 - 경남 세라믹 산업 육성전략 설명회(2차) 통한 대외 의견 수렴 - 2018.08.28.
 - 경상남도 경제부지사 추진경과 보고 및 수정 보완 의견 수렴 - 2018.09.07.
 - 경상남도 내 주요기업 심층 인터뷰를 통한 의견 수렴 - 2018.09.10. ~ 2018.10.12.
 - 심층 인터뷰 결과를 반영한 세부 사업내용 수정 - 2018.10.13. ~ 2018.10.23.
 - 사업내용 수정(안)에 대한 기획위원회 검토 - 2018.10.24. ~ 2018.10.31.
 - 기획위원회 검토의견 반영 및 최종보고서 작성 - 2018.11.01.~2018.11.09.
 - 최종 보고 수행 - 2018.11.12.

Ⅱ. 세라믹 관련 사회 · 정책 현황

1. 세라믹 관련 사회적 이슈 현황

- 과학기술예측조사에서 도출한 우리나라 주요 이슈 중 다수 이슈의 해결에 세라믹이 기여할 수 있는 것으로 판단됨⁴⁾
- 과학기술예측조사에서는 2040년까지의 중장기적 관점에서 우리사회가 주목해야 할 미래사회 변화 트렌드를 도출함(5대 메가트렌드, 40개 트렌드)
- 도출된 트렌드와 관련하여 우리 사회에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되는 이슈를 발굴하고, 한국에서 특히 중점적으로 관심을 가져야 할 이슈를 주요 이슈로 선정함(총 100대 이슈 중 40대 주요 이슈가 선정됨)
- 주요 이슈와 관련된 구체적인 경제·사회적 수요(니즈)를 도출하였으며, 이를 바탕으로 연구진은 세라믹이 대응할 수 있는 수요(니즈)를 선별함
- 40대 주요 이슈 중 27개 이슈 해결에 있어 세라믹이 직접적으로 기여할 수 있는 이슈로 선별됨



[그림 6] 세라믹 관련 주요 이슈 및 해결 방안

4) 제5회 과학기술예측조사(한국과학기술기획평가원, 2017) 바탕으로 (주)날리지웍스 분석

2. 신산업 육성 정책 현황

(1) 새 정부의 산업정책 방향

- 문재인 정부의 산업정책은 주력산업 고도화 및 신산업 창출, 상생 협력 강화, 지역 거점 육성 등을 통해 혁신 경제 체제를 구축하고 포용적 성장을 이루고자 함



[그림 7] 새 정부의 산업정책 비전과 전략

- 특히, 5대 신산업 선도 프로젝트 추진을 통해 주력산업의 고도화 및 신산업 창출을 도모하고자 함
 - 5대 신산업 선도 프로젝트는 성장 가능성이 높고 국민 체감이 높은 산업을 대상으로 전략적인 지원을 통한 신산업 창출을 위해 선정한 산업
 - 선도 프로젝트별 특성에 따른 핵심기술 개발, 실증·사업화, 상생 협력 등의 지원을 통해 조기 성과창출을 유도하고자 함
- 5대 신산업을 대상으로 연구개발 및 규제 개선, 인력양성, 금융지원, 표준 로드맵 구축 등을 통해 신산업 혁신성장 역량을 확충하고자 함
- 상생 협력 강화를 위해 중견기업을 주요 성장 주체로 육성하고, 업종별 맞춤형 지원, 중견기업 특화 지원 등의 활동을 진행할 예정임
 - 국가혁신클러스터를 중심으로 한 지역 거점 중견기업을 육성하고, 지방기업 취업 활성화를 위한 지역별 채용의 장을 확대하고자 함
 - 중견기업 육성전략은 산업정책과 연계한 체계적인 지원을 확대하고, 분야별 특성을 고려한 지원 체계를 수립함
- 또한, 혁신성장을 위해 국가혁신클러스터를 육성하고, 지역혁신 역량 확충을 위한 기반을 조성하고자 함

(2) 혁신성장동력 추진계획

- 정부는 주력산업 고도화 및 신산업 육성을 위해 13대 혁신성장동력을 설정하고 분야별 특성을 고려한 맞춤형 전략 및 전주기 관리체계를 수립함
- 혁신성장 선도사업, 4차 산업혁명 등 정부의 신산업 정책이 조기에 성과를 창출하기 위해 연구개발 기반의 전략적 육성 필요성에 따라 정책을 수립함
- 13대 혁신성장동력 및 정책과제는 다음과 같음

기본방향	① 분야별 특성을 고려한 맞춤형 전략 마련 ② 성장동력 분야에 대한 전주기(발굴·지원·평가) 관리체계 정착 ③ 혁신성장동력의 국민체감 확대					
혁신성장동력 분야	지능화 인프라	빅데이터(D) 빅데이터 개방·활용 	차세대통신(N) 5G, IoT 상용화 	인공지능(A) AI 핵심기술 개발 		
	스마트 이동체	자율주행차 레벨3 자율주행 		드론(무인기) 공공용·산업용 무인기 보급 		
	융합 서비스	맞춤형 헬스케어 개인맞춤 정밀의료 	스마트시티 도시문제 저감 	가상증강현실 개별산업과 VR/AR 융합 	지능형로봇 의료·안전용 서비스 로봇 	
	산업기반	지능형반도체 Si용 반도체 개발 	첨단소재 항공부품, 자동차 경량화 	혁신신약 후보물질 100개 개발 	신재생에너지 재생에너지 발전비중 확대 (17.7%→22.10.5%→30.20%) 	
정책과제	① 맞춤형 전략		② 전주기 관리		③ 국민체감 확대	
	1 조기상용화 2 원천기술 확보		1 신규분야 발굴·기획 2 사업·추진체계 개편 3 성장동력 분석·평가		1 실증·시연·체험 증대 2 재난·안전 활용	

[그림 8] 혁신성장동력 추진방향

- 13대 혁신성장동력의 특성에 따라 조기 상용화와 원천기술 확보 대상 분야를 구분해 설정하고 분야에 맞는 지원 체계를 구축함
 - (조기 상용화 분야) 최종 결과가 제품 혹은 서비스의 형태로 나타나며, 5년 내 상용화가 가능한 분야를 뜻하며, 해당 분야는 여건조성, 시장접근, 수요창출 분야로 나누어 세부적인 지원 방향성을 제시함
 - (원천기술 확보) 최종 결과가 핵심기술의 형태로 나타나는 분야로, 기술성숙도에 따라 산업확산 분야와 중장기연구 분야로 구분하여 지원함
- 첨단 소재는 원천기술 확보 대상 분야로 관련 산업확산을 위한 지원 및 핵심 기술에 대한 중장기 연구를 지원함
 - 첨단 소재 분야는 수송기기용 산업소재 개발 및 첨단소재 가공장비·공구의 국산화를 목표로 타 분야와의 기술 융복합 및 관련 인프라 구축을 지원함

3. 지역산업 육성 정책 현황

(1) 국가균형발전 비전과 전략

- 문재인 정부는 지역 전통 주력 산업의 경쟁력 약화 및 지역 경기 침체를 극복하기 위해 국가균형발전 전략을 수립함

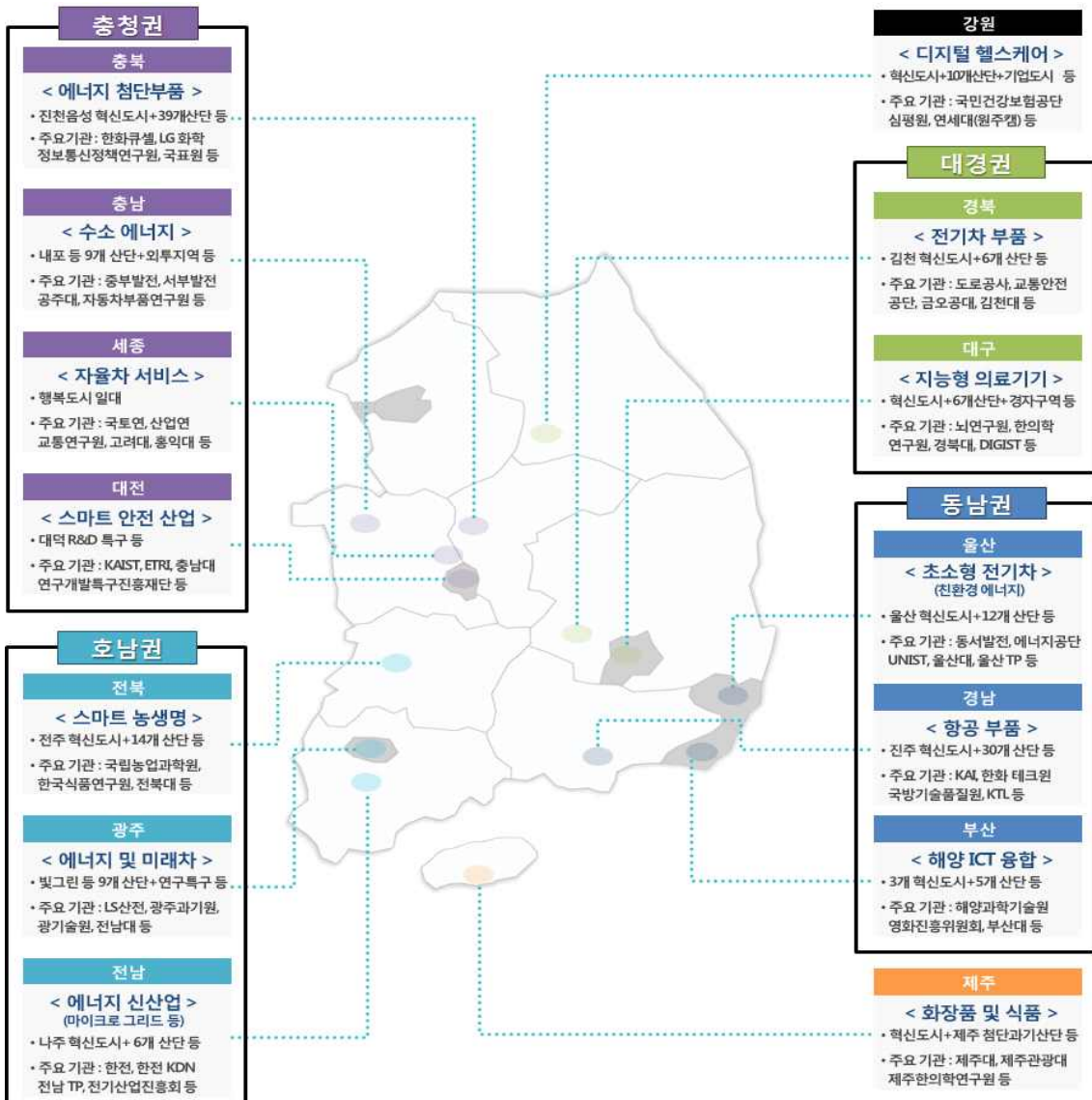
비전	지역이 강한 나라, 균형잡힌 대한민국
목표	지역주도 자립적 성장기반 마련
3대 전략 / 9대 핵심 과제	<p>1. [사람] 안정되고 품격있는 삶</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 지역인재-일자리 선순환 교육체계 ② 지역자산을 활용한 특색있는 문화·관광 ③ 기본적인 삶의 질 보장을 위한 보건·복지체계 구축 <p>2. [공간] 방방곡곡 생기도는 공간</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 매력있게 되살아나는 농산어촌 ② 도시재생 뉴딜 및 중소도시 재도약 ③ 인구감소지역을 거주강소지역으로 <p>3. [산업] 일자리가 생겨나는 지역혁신</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 혁신도시 시즌2 ② 지역산업 3대 혁신 ③ 지역 유희자산의 경제적 자산화
실행력 제고 방안	<p>【 법령 】 헌법, 국가균형발전특별법, 혁신도시특별법 개정</p> <p>【 조직 】 균형발전 상생회의 신설, 지역혁신체계 구축</p> <p>【 예산 】 ① 지역발전특별회계 개편</p> <ul style="list-style-type: none"> ② 계획계약(포괄지원협약)제도 본격 추진 ③ 균형발전총괄지표 개발 및 지역차등지원

[그림 9] 국가균형발전 비전과 전략

- 혁신도시 시즌2, 지역산업 3대혁신, 지역 유희자산의 경제적 자산화 등의 과제를 통해 지역 산업 혁신을 이루고자 함
- 혁신도시 시즌2를 통해 지자체-대학-이전기관 간의 협력 클러스터를 구축하고 산학연 연계를 통한 혁신 동력을 확보하고자 함
 - 혁신도시를 중심으로 대학 캠퍼스, 기업 연구소 이전 등을 통한 산학융합지구 조성
 - 시·도 주력산업을 혁신클러스터 실증프로젝트와 연계하고, 투자 선도지구·도시첨단산단 등 투자유치 인센티브를 바탕으로 기업 유치를 활성화 함
 - 지자체 - 지역대학 - 이전기관 협력클러스터를 조성하고 지자체 연계 컨소시엄을 통한 지역선도대학 육성사업 등의 운영을 지원함
- 균형발전과 지역의 자립적 산업생태계 구축을 위해 지자체의 주력산업 육성·지원하고 지역 기업의 Glocalization(세계화+지방화) 추진함
 - 지자체가 선정·육성하는 지역 주력산업을 기반으로 한 지역 스타기업을 육성하고 중견기업 중심의 지역 혁신성장을 지원함
 - 국가혁신클러스터, 산업단지, 세종시, 새만금 지역 등을 혁신성장 거점으로 설정하고 이를 통한 지역산업 혁신을 도모하고자 함
 - 지역 기업의 Glocalization 전략을 통해 지역 기업의 해외 진출 및 글로벌 수준의 혁신역량 확충을 지원함

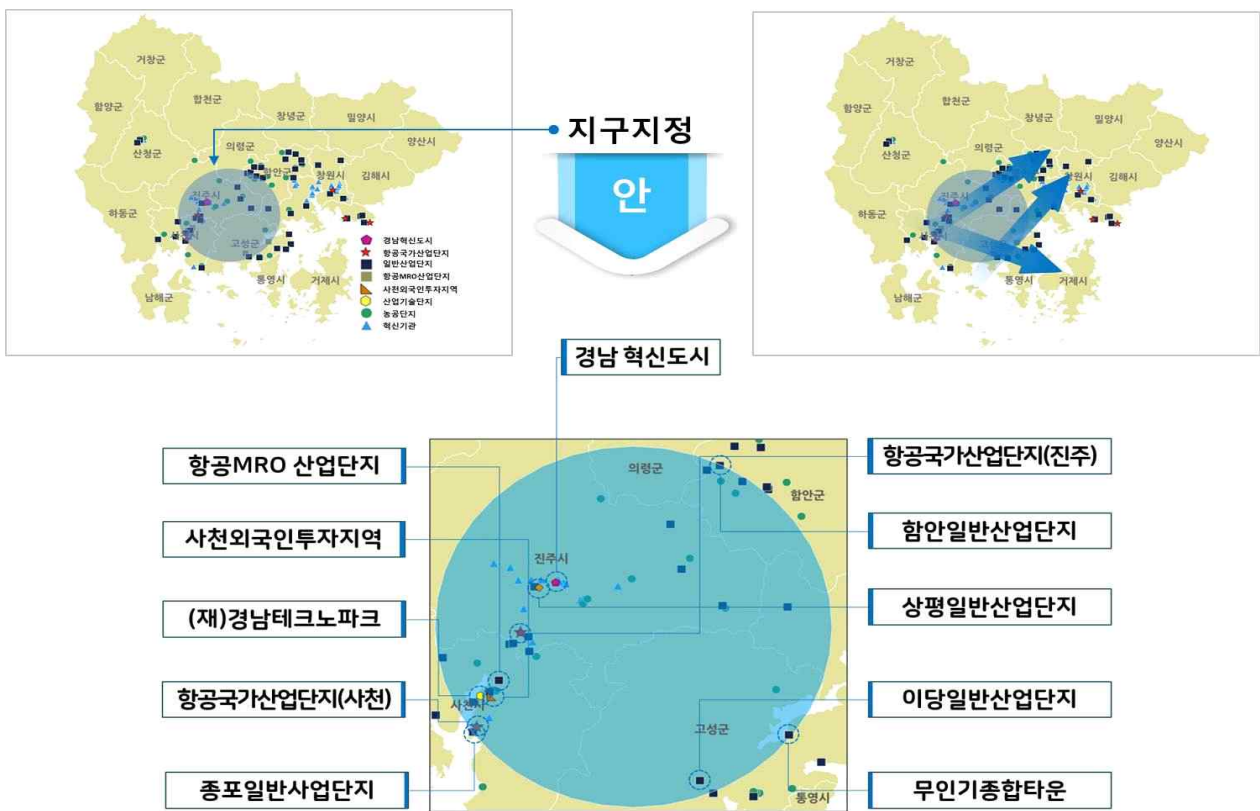
(2) 국가혁신융복합단지 지정 및 육성계획

- 지역에 존재하는 핵심거점을 연계하여 혁신거점을 조성하고 육성하는 것으로, 14개 시도별 혁신클러스터 구성계획 및 혁신프로젝트를 도출함
- 국가혁신클러스터는 신규 거점 개발을 지양하고, 기존에 조성된 거점을 최적으로 조합하여 조성하는 방향으로 구성됨
- 지역별 대표산업 관련 혁신생태계 조성을 위해 지역 산학연이 참여하는 대형 컨소시엄을 구성하고, 혁신클러스터의 성장을 견인한 지역 중핵기업을 선정함



[그림 10] 국가혁신클러스터 지정 및 육성방향

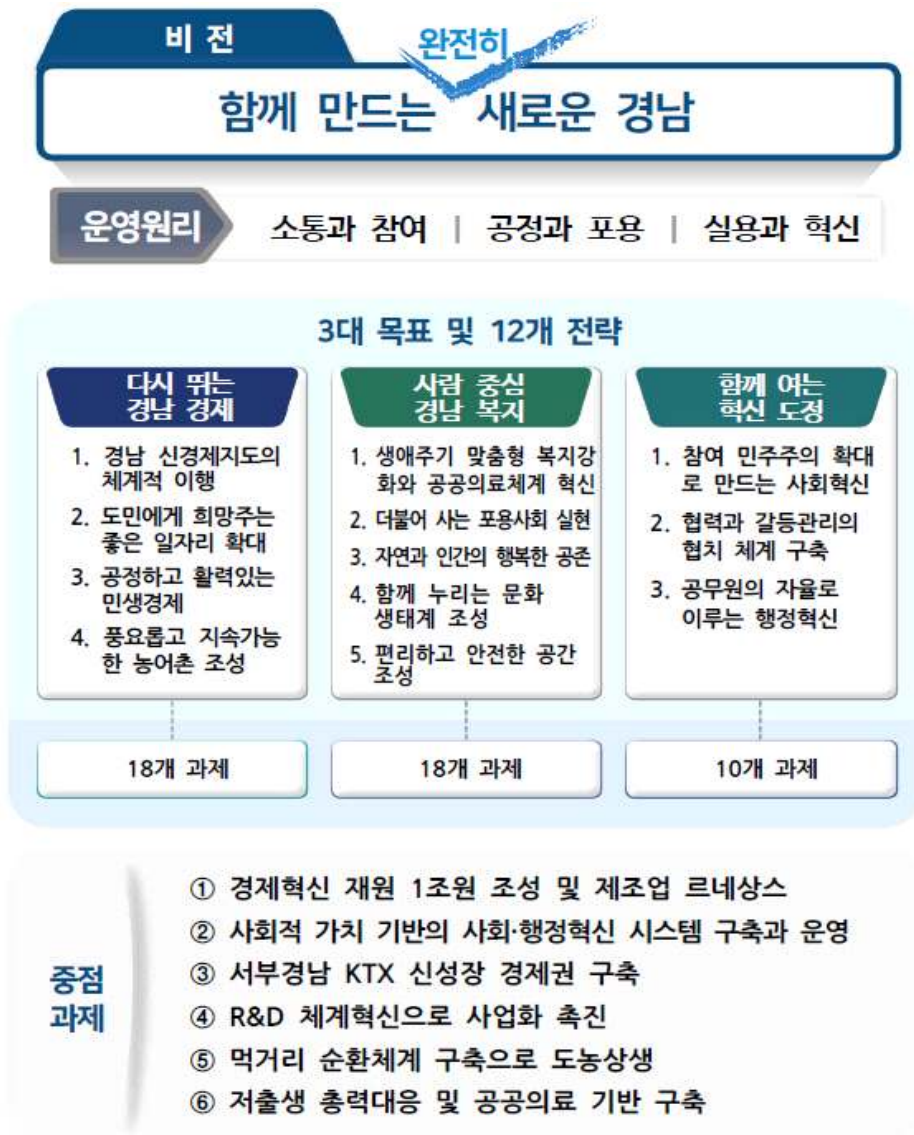
- 경상남도는 항공부품을 대표 산업으로 선정하고 진주 혁신도시 일대의 거점 및 혁신 주체를 연계할 계획임
- 국가혁신클러스터 조성은 진주시, 사천시, 함안시, 고성군 일대의 혁신도시 및 산업단지와 공공기관, 대학, 기업 등을 연계할 계획임
- 대표산업인 항공부품과 관련하여 '민수 항공기 부품 설계/제작 기술개발'을 혁신프로젝트로 설정함



[그림 11] 경남 국가혁신클러스터 조성 계획

(3) 함께 만드는 새로운 경남 - 도정 4개년 계획

- 김경수 도지사의 도정 철학과 비전 및 선거과정에서 제시된 공약을 토대로 수립된 도정 운영의 청사진임
- 도정운영의 정당성과 효율성을 제고하기 위한 설계도 이자, 경남도 공직자들의 업무 수행을 위한 길잡이 역할을 하고자 수립됨
- ‘함께 만드는 완전히 새로운 경남’ 비전하에 3대 목표, 12개 전략, 46개 과제 및 6대 중점과제를 설정함



[그림 12] 함께 만드는 새로운 경남 - 도정 4개년 계획 비전체계도

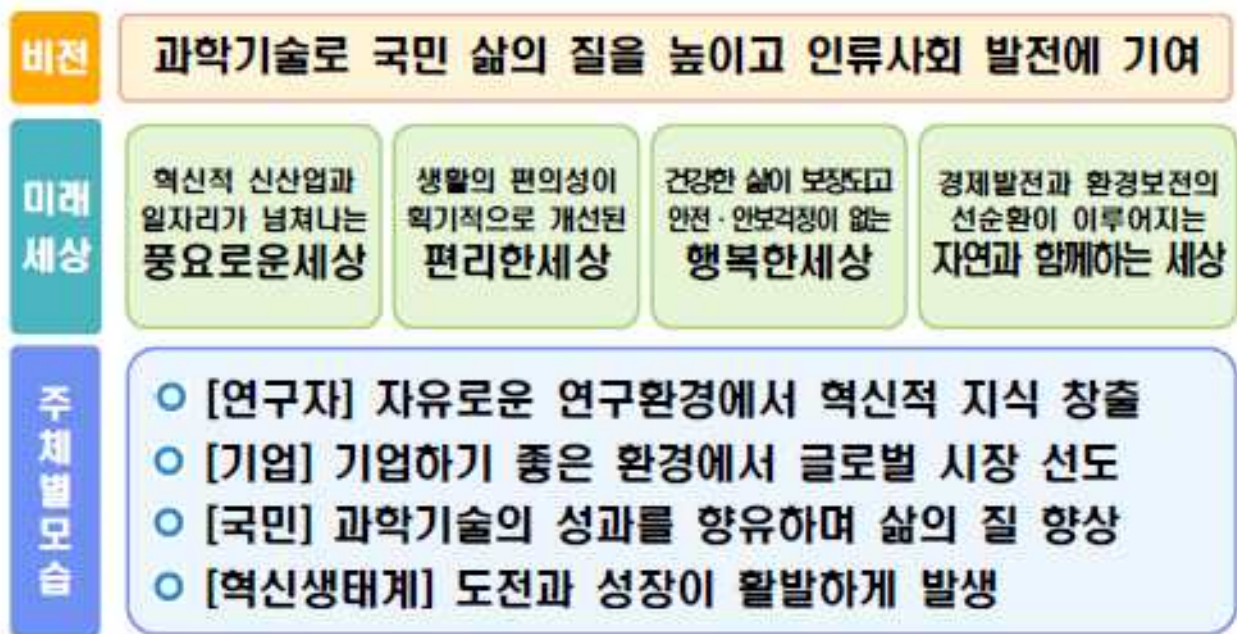
- [과제 2. 제조업 혁신과 신성장사업 확충] ICT 융합을 통해 경남 핵심산업의 구조고도화 및 경쟁력을 향상하고 스마트 공장/산단을 조성하는 것을 목표로함
 - (핵심산업 고도화) 항공우주, 조선해양, 나노융합, 지능형기계, 로봇, 바이오 산업의 구조고도화 및 경쟁력 향상
 - (G-MBP 개발) 경남의 주력 산업의 생산공정 표준화 및 통합 스마트생산제조 시스템 구축
 - (스마트공장) 2022년까지 스마트공장 2,000개 구축, 대·중·소 상생형 공동구축 및 동종업종 맞춤형 구축 컨트롤타워 구성, 전문인력 양성
 - (스마트산단 조성) 스마트 통합지원 플랫폼(G-MBP) 구축·운영, 지능형 기반시설 구축, 창원국가산단, 김해대동산단 시범사업 추진

- [과제 6. 서부경남 혁신클러스터 조성으로 광역경제권 구축] 진주를 선도 혁신도시로 육성하고, 항공 ICT융복합 · 희유금속 첨단 소재부품 · 항노화 산업 육성을 목표로함
 - 이전 공공기관 연계 특화산업 기업유치, 산업지원 중추도시 육성
 - 센서·비행제어·항법계통 등 ICT와 융합한 항전분야 핵심기술 개발
 - 경남 - 전남 광역경제협력을 통한 희유금속 소재부품 클러스터 조성
 - 친환경·고내구성 세라믹 소재부품을 경남 주력산업으로 육성
 - 지역전략 항노화산업 육성

4. 과학기술 정책 현황

(1) 제4차 과학기술 기본계획

- 과학기술을 통한 국민 삶의 향상 및 인류사회 발전을 위해, 혁신적인 과학기술 생태계를 조성하고 신산업과 일자리를 창출하는 것을 주요 내용으로 함
- 과학기술 기본계획은 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여하는 것을 비전으로 하고 혁신 주체별 목표하는 모습을 제시함
- 기존 단기성과·목표, 경제성장 중심의 과학기술정책에서 벗어나 파괴적 혁신을 일으키는 연구개발, 활발한 혁신 생태계 조성 등 미래모습 달성을 위한 전략 방향을 설정함

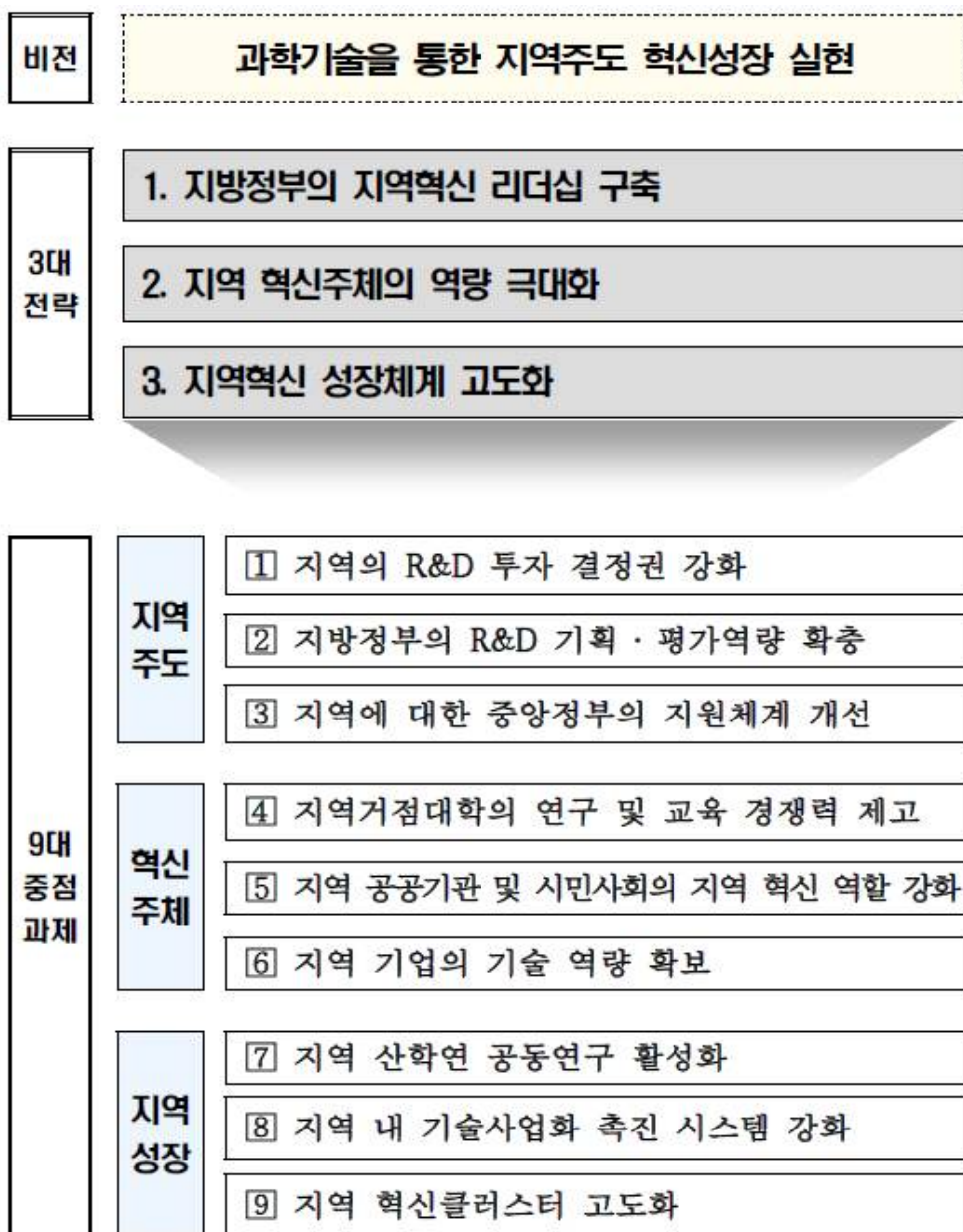


[그림 13] 제4차 과학기술 기본계획 비전 및 미래모습

- 과학기술 생태계 조성을 위해서는 연구개발 주체간·분야별 협력, 기술혁신형 창업·벤처 활성화, 지역 주도적 지역혁신 시스템 등을 지원함
 - 수요 지향적인 산·학·연간 인력 교류를 확대하고, 주체 간 협력·융합 활성화를 통해 혁신적인 과학기술 생태계 조성을 지원함
 - 대학 창업, 공공 연구기관 창업 등 기술혁신형 창업·벤처를 통해 과학기술 혁신 생태계 조성을 도모함
 - 과학기술 생태계 구성에 있어 지역 주도적 지역혁신 시스템 구축은 과학기술지원 및 연구개발 역량의 지역 편중을 해소하고 혁신 주체간의 연계를 고도화 할 수 있음
- 과학기술을 통한 신산업 육성 및 일자리 창출을 위해 혁신성장동력을 육성하고 제조업 재도약, 과학기술 기반 일자리 창출 강화 등을 지원함
 - 4차 산업혁명 대응 기반 강화를 위해 신기술·신비즈니스의 제도적·실증적 비즈니스를 구축하고 신산업을 창출함
 - 과학기술 분야별 맞춤형 혁신성장동력 육성 전략을 통해 신산업을 육성하고 이를 통한 국민 체감 성과 창출을 지원함
 - 제조업 경쟁력 강화를 위한 기존 주력 산업의 전환 및 신사업 확대를 지원하고 이를 통한 경쟁력 강화를 도모함
 - 중소기업 연구개발 효과성 확보를 위한 전략적 중소기업 지원 및 과학기술 기반 일자리 창출을 지원함
- 과학기술 기본계획에서는 계획의 효과적 이행을 위해 중점과학기술을 선정했으며, 이는 경제·사회·과학기술적으로 기여도 또한 높은 기술을 의미함
 - 중점과학기술은 11개 대분류, 총 120개 기술로 구성되어 있음
 - 이 중, 소재·나노 분야 중점기술은 기능성 유기소재 기술, 친환경 바이오소재 기술, 고성능 금속소재 기술, 나노구조제어 세라믹·탄소소재 기술, 다기능 융·복합소재 기술 등 5개 기술로 구성됨

(2) 제5차 지방과학기술진흥종합계획

- 문재인 정부의 지방 분권 및 국가균형발전 기조에 맞춰 과학기술을 통한 지역 주도의 혁신 성장을 도모하고자 함
- 과학기술을 통한 지역주도 혁신성장 실현을 비전으로 지방분권 기조에 따라 지역 리더쉽 구축, 혁신주체 성장, 혁신체계 고도화로 이어지는 선순환 체계를 구축하고자 함



[그림 14] 제5차 지방과학기술진흥종합계획 비전 및 전략

- 지역의 연구개발 투자 결정권 강화 및 연구개발 기획 역량 확충, 중앙정부 지원 체계 개선 등을 바탕으로 지역 주도형 연구개발 기반을 구축하고자 함
 - 지역주도 수요 맞춤형 연구개발 사업을 추진하고, 자체 연구개발 재원 확대 등을 통한 지역의 연구개발 투자 결정권을 강화함
 - 지역의 연구개발 기획체계 개선하고 연구조합 등 민간 연구개발 중간조직 강화를 통한 지역의 연구개발 기획역량을 확충함
- 지역거점대학의 연구 및 교육 경쟁력 제고와 지역 기업의 기술 역량 확보를 통해 과학기술 자원의 지역 편중 문제를 해결하고, 자생적인 성장동력 확보를 위한 지원을 확대함
 - 지역거점대학 연구역량 제고를 위한 지원을 확대하고 신산업분야 신진 연구자 육성을 통해 지역 내 혁신주체의 역량 강화를 도모함
 - 출연연과 지역의 연계성을 강화하고 지역 연구개발 전문기관의 역할 조정 등을 통해 지역 공공기관 및 시민사회의 지역혁신 역할을 강화함
 - 지역 중소기업의 기술 혁신 및 기술혁신형 지역 중소기업 창출을 통한 지역 기업의 기술 역량 확보를 지원함
- 또한, 지역 성장 기반 마련을 위해 지역의 산학연 공동연구를 활성화하며 지역 내 기술사업화 및 혁신클러스터 고도화를 지원함
 - 지역 수요 기반 산학연 공동연구를 강화하고 기반 및 제도적 지원을 확대함으로써 지역 산학연 공동연구 활성화를 지원함
 - 기술사업화 사업을 확대하고 관련 지역조직을 활성화함으로써 지역 내 기술사업화가 촉진되도록 함
 - 지역 특성을 반영한 소형 혁신클러스터 추진 및 기존 혁신자원을 활용해 혁신클러스터를 강화하는 등 지역 성장을 위한 혁신클러스터 강화를 지원함

5. 소재·부품 육성정책 현황

(1) 중국

- 중국제조 2025는 중국 제조업의 한계를 극복하기 위한 중장기 전략으로 제조업 기술 선진국 도약을 위한 정책임⁵⁾
- 중국제조 2025에서 신소재 분야는 선진 기초재료, 핵심 전략재료, 선행 신재료로 구분하여 세부적으로 전략적 연구개발 계획을 수립하였으며 세라믹 관련 연구도 증가할 것으로 예상함
 - 선진 기초재료는 우수한 성능을 가지며 활용 범위가 넓고 다양한 활용도가 있는 신소재로 극한 환경용 시멘트, 친환경 비금속 광물 기능소재 등이 포함됨
 - 핵심전략소재는 고성능 신재료로 전략 산업의 혁신 구동 발전전략을 실현할 수 있는 소재를 뜻하며, 세라믹 섬유, 전자 세라믹, 바이오 세라믹 등이 이에 포함됨
 - 선행 신재료는 혁신적인 소재로 개발 성공 시 세계 시장 장악력을 가질 수 있는 소재로써, 3D 프린팅용 소재, 초전도 소재, 그래핀 소재 등을 포함함
- 중국제조 2025에 따르면 신소재 분야를 계획적으로 발전시키기 위해 프로젝트 자금 설립, 산학연 혁신연맹 중점지원 등을 수행할 계획임

(2) EU

- Horizon 2020은 EU의 저 성장 경제와 실업률 증가 등을 해결하기 위해 수립된 'Europe 2020 Strategy'의 과학기술 혁신 전략임⁶⁾
- 13대 전략 중 '기반기술 및 산업기술 분야 리더십 강화'는 광범위한 분야에 걸쳐 산업·기술적 혁신을 창출하기 위한 연구개발을 지원하는 프로그램임
 - 기반기술 및 산업기술 분야 리더십 강화 전략에서 지원하는 분야는 정보통신기술, 나노기술, 첨단소재, 바이오기술, 첨단제조 및 공정, 우주 분야로 각각의 기술의 특성 및 산업적 상황에 맞는 연구개발을 지원함

5) 중국의 신소재 발전 계획(이용태, 2017)

6) EU Horizon 2020 정책 분석(NIPA, 2013)

- ‘기반기술 및 산업기술 분야 리더십 강화’ 전략의 2018-2020 실행 계획은 금속, 세라믹 등을 활용한 다기능 복합소재 개발에 대한 내용을 담고 있음

(3) 독일

- Vom Material zur Innovation(소재에서 혁신으로) 정책은 재료의 연구개발 및 제품·공정 혁신의 전 과정을 지원하기 위한 정책임⁷⁾
- Vom Material zur Innovation은 재료 분야의 경제적 잠재성과 사회적 역할을 강조하고 있으며, 특히 탄소섬유, 고성능 세라믹 등 기능성 소재의 시장성에 주목함
- 재료분야는 경제적·사회적으로 유망한 분야이나 개발 및 제조업 혁신연계에 오랜 시간이 걸리는 것을 고려해 장기적 관점의 사회적 도전 과제에 초점을 두고 있음
- 현재 주요 재료 및 장기적 사회 문제를 고려해 도출한 연구 분야는 전력 분야 활용 소재, 원자재 및 소재의 지속적인 활용을 위한 연구, 전자 기기 및 운송 기기 분야 활용 소재, 건강 및 삶의 향상을 위한 소재, 미래 건설 시스템 활용 소재 등이 있음

(4) 한국

- 제4차 소재부품발전기본계획은 소재·부품 분야가 4차 산업혁명 관련 신산업 육성 및 주력산업 고도화를 뒷받침할 수 있도록 기술개발, 인프라구축, 생산체계구축 등을 지원하는 정책임⁸⁾
- 100대 세계최고기술 확보를 위해 소재 및 부품 각각 50개의 주요 기술을 선정하고 해당 기술에 대한 지원을 확대함
- 소재는 금속(13개), 화학(12개), 고무·플라스틱(7개), 섬유(6개), 세라믹(12개) 분야 기술이며 부품은 전자(10개), 수송(14개), 기계(6개), 전기(6개), 조립금속(6개), 정밀기기(6개) 분야 기술임
- 해당 기술을 4차 산업혁명 기반기술 및 연관 신산업 관련 소재·부품 기술과 주력산업 고도화에 필요한 소재·부품 기술로 구분하여 기술 특성에 맞는 지원함

7) Vom Material zur Innovation(독일 연방교육연구부)

8) 제4차 소재부품발전기본계획(산업통상자원부)

6. 소결

- 세라믹은 우리나라 미래 주요 이슈 중 다수 이슈에 해결할 수 있어, 국가사회 문제 해결 관점에서 중요한 가치를 지님
- 세라믹 소재·부품은 정부의 신산업 육성 목표 실현에 있어 중요한 역할을 담당함
 - 과학기술정보통신부의 13대 혁신성장동력 산업 중 10개 혁신성장동력 산업에 세라믹 소재·부품이 기여할 수 있는 것으로 확인됨
 - 산업통상자원부의 5대 신산업의 경우 전체에 세라믹 소재·부품이 기여할 수 있음
- 정부의 지역 발전(국가균형발전) 정책에서는 지역 주도적 자립 성장과 혁신 클러스터를 활용한 산업 육성이 강조되고 있으며, 경상남도 또한 혁신 클러스터를 활용한 세라믹 산업 육성을 도모하고 있음
- 정부의 최상위 과학기술 정책인 과학기술기본계획에서도 세라믹 중요성이 확인되었으며, 지방과학기술진흥종합계획에서는 지역 과학기술 육성에 있어 지방정부의 주도적 역할 수행이 강조되고 있음
- 주요국 소재·부품 관련 정책에서는 세라믹 관련성이 높은 소재·부품 기술 개발의 중요성이 강조되고 있으며, 국내 소재·부품 정책에서도 세라믹의 중요성이 직접적으로 확인됨
 - 중국의 중국제조 2025에서는 핵심 전략소재로 세라믹 섬유, 전자 세라믹, 바이오 세라믹 등을 설정함
 - EU, 독일의 정책에서 제시하고 있는 주요 소재 연구주제 또한 에너지, 바이오, 3D 프린팅 등 세라믹 관련성이 높은 분야임
 - 한국의 제4차 소재부품발전 기본계획에서는 50대 소재분야 주요 기술을 선정하였으며, 이 중 12개 기술이 세라믹 기술에 해당함

Ⅲ. 세라믹 산업 · 경제 현황

1. 세라믹 산업 규모

가. 전세계 세라믹 산업 규모

- 전세계 세라믹 산업 규모는 2014년 2,962억 달러 규모로 추산되며, 2020년까지 연평균 9.2% 수준으로 성장할 것으로 예측됨⁹⁾
- 전세계 첨단세라믹(Advanced Ceramics) 산업 규모는 2015년 567억 달러 규모로 추산되며, 2024년까지 연평균 10.1% 수준으로 성장할 것으로 예측됨¹⁰⁾
- 2015년 전세계 첨단세라믹 산업 규모는 567억 달러 규모이며, 2024년 전세계 첨단세라믹 산업 규모는 1,346억 달러 규모가 될 것으로 예상됨
- 2015년 기준 전세계 첨단세라믹 산업 세부분야별 비중은 모노리식 세라믹이 85% 수준으로 가장 높게 나타남
 - 모노리식 세라믹(Monolithic Ceramics) 분야 규모는 481억 달러로 전체 첨단세라믹 시장의 84.8%를 차지함
 - 세라믹 복합재료(Ceramic Matrix Composites) 분야 규모는 58억 달러로 전체 첨단세라믹 시장의 10.2%를 차지함
 - 세라믹 코팅(Ceramic Coatings) 분야 규모는 29억 달러로 전체 첨단세라믹 시장의 5.1%를 차지함
- 2015년 기준 전세계 첨단세라믹 활용 분야별 비중은 전기·전자(Electrical & Electronics) 분야가 가장 큰 것으로 나타남

9) 'Ceramics: Market Shares, Strategies, and Forecasts, Worldwide, 2014 to 2020'(Wintergreen Research, 2014)

10) 'Advanced Ceramics Market Size 2018 - 2024'(Grand View Research, 2018)

나. 국내 세라믹 산업 규모

- 국내 세라믹 산업 규모는 2015년 기준 59조 5천억 원 규모이며 2013년 이후 연평균 7.2% 수준으로 성장함¹¹⁾
- 전통세라믹 산업 규모는 2015년 기준 24조 2,642억 원 규모이며, 2013년 이후 연평균 3.4% 수준으로 성장함
 - 전통세라믹 세부분야별 비중은 세라믹 1차 제품이 95.3%로 대부분을 차지함
 - 첨단세라믹 세부분야별 비중은 전기 전자부품이 약 60%로 가장 높으며, 세라믹 1차 제품(16.3%), 기계 및 기타 산업용 부품(15.9%) 순으로 확인됨
- 첨단세라믹 산업 규모는 2015년 기준 35조 2,851억 원 규모이며, 2013년 이후 연평균 10.1% 수준으로 성장해 전통세라믹 대비 높은 성장률을 보임
- 국내 세라믹산업 무역수지는 2016년 기준 37억 달러 적자로 무역수지 적자가 지속되고 있는 상황임¹²⁾
- 세라믹산업 무역수지는 2013년 59억 달러 적자에서, 2016년 37억 달러 적자로 적자 상황이 지속되고 있으나 규모는 감소하고 있음
- 2016년 기준 대 일본 무역수지 적자가 전체의 53.1%를 차지해 가장 높았으며, 일본 · 중국 · 미국 3국과의 교역에서 발생한 적자가 전체의 92%를 차지함

11) 2015 세라믹산업 통계 및 동향조사(한국세라믹기술원, 2016), 2016 세라믹산업 통계 및 동향조사(한국세라믹기술원, 2017)

12) 2015 세라믹산업 통계 및 동향조사(한국세라믹기술원, 2016), 2016 세라믹산업 통계 및 동향조사(한국세라믹기술원, 2017)

2. 경상남도 세라믹 산업 현황

가. 세라믹 산업 현황

- 경상남도 세라믹 기업은 2015년 기준 약 1,101개로 전국 대비 9.2% 수준임¹³⁾
 - 경상남도에 소재한 세라믹 기업 중 세라믹 원자재·기초소재 생산 업체는 총 332개이며, 세라믹 가공·성형 제품 생산 업체는 총 769개임
- 경상남도에 소재한 세라믹 기업 중 2015년 기준으로 92.7%가 연매출 100억원 이하의 소기업으로 구성되어 있음¹⁴⁾
 - 전국 대비 경상남도 업체 수 비중은 9.2%인 반면, 매출액 비중은 6.3%, 고용 비중은 8.1%로 매출액 및 고용 측면에서 소규모의 기업으로 구성됨
 - 경상남도 세라믹 기업 중 세라믹 원자재·기초소재 생산 업체의 경우 전체의 83.4%가, 세라믹 가공·성형 업체의 경우 전체의 96.7%가 연매출 100억원 이하의 소기업으로 구성
- 경상남도 세라믹산업 세부분야별 업체 수 및 집적도 검토 결과 고령토, 도자기 및 요업제품, 광학용 유리, 세라믹 섬유·복합재료 등이 유의미한 분야로 확인됨¹⁵⁾¹⁶⁾
 - 원자재·기초소재 세부분야에서는 ‘고령토 및 기타 점토 광업’, ‘석면, 암면 및 유사제품 제조업’ 등이 규모와 집적도 측면에서 유의미한 것으로 확인됨
 - 세라믹 가공·성형 제품 세부분야에서는 ‘위생용 도자기 제조업’, ‘구조용 정형내화제품 제조업’, ‘타일 및 유사 비내화 요업제품 제조업’ 등이 규모와 집적도 측면에서 유의미한 것으로 확인됨

13) 2015 경제총조사(통계청, 2017) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

14) 2015 경제총조사(통계청, 2017) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

15) 2015 경제총조사(통계청, 2017) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

16) 업체 수가 10개 이상, 전국 대비 10% 이상의 비중을 차지하면서 집적도 1 이상인 경우 유의미한 것으로 판단함

나. 세라믹 수요산업 현황

- 경상남도는 제조업 중심의 경제구조가 형성되어 있으나, 최근 경쟁력이 약화되고 있는 상황임¹⁷⁾
 - 2016년 기준 경상남도 제조업 부가가치 규모는 42조 1,932억 원으로 전국 16개 시·도 중 4번째로 높음
 - 2016년 기준 경상남도 총 부가가치 중 제조업의 비중은 42.8%로 전국 16개 시·도 중 5번째로 높음
 - 전국 제조업 총부가가치 규모는 상승 추세를 유지한 반면, 경상남도 제조업 총부가가치 규모는 2011년을 기점으로 감소 추세에 들어섬
- 경상남도 제조업 세부 산업별 출하액 변화 추이를 검토한 결과, 출하액 비중이 높은 산업 전반적으로 출하액이 감소하거나 성장 추세가 둔화된 것을 확인함¹⁸⁾
 - 금속, 기계, 선박 분야는 최근 5년간 출하액이 감소 추세로 들어섰으며, 직전 5년 대비 연평균성장률이 두 자리 수 이상 감소함
 - 전기장비, 자동차 분야는 최근 5년간 출하액의 성장 추세는 유지하였으나, 직전 5년 대비 성장률은 둔화됨
- 경상남도 제조업 세부 산업별 집적도(입지계수) 검토 결과 금속, 전기장비, 기계 및 운송장비(자동차, 선박, 철도, 항공 등)분야가 집적되어 있는 것으로 확인됨¹⁹⁾

17) 지역소득(통계청, 2018) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

18) 광업제조업조사(통계청, 2018) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

19) 2015 경제총조사(통계청, 2017) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

3. 경상남도 세라믹 기업 설문조사

가. 세라믹 기업 설문조사

(1) 조사개요

조사목적

- 경상남도 내 세라믹 기업의 사업 추진 현황 파악 및 세라믹 기업에 대한 정부 정책적인 지원 수요파악을 위해 수행함

조사기간

- 2018. 02. 12. ~ 2018. 04. 01.

조사방법

- 유선으로 설문조사 배경 및 목적 등에 대한 설명 후 온라인 및 팩스로 설문조사서 배포하고 회수하는 방식으로 설문을 수행함

조사대상

- 경상남도에 소재한 세라믹 기업 중 첨단 세라믹 기업 및 일정 규모 이상의 전통 세라믹 기업을 대상으로 함
 - 통계청 경제총조사 기준으로 주사업 산업분류가 비금속 광물 광업, 비금속 광물제품 제조업에 해당되는 기업 도출(1,101개 기업)
 - 추가적으로 한국세라믹기술원이 보유한 세라믹 기업 목록, 세라믹연합회 회원 목록, 세라믹 관련 특허 보유기업, 세라믹 관련성이 있을 것으로 예상되는 산업분류 기업 등을 조사하여 추가 기업 도출(110개 기업)
 - 상기 기업에 대한 추가 정보 조사(기업정보 DB, 기업 홈페이지)를 통해 첨단 세라믹 기업과 일정 규모 이상의 전통세라믹 기업을 추출(254개 기업)
 - 경상남도의 의견을 수렴하여 건설 분야 전통 세라믹 기업을 제외한 최종 설문 대상기업을 확정(151개 기업)

(2) 조사결과

- 설문조사 대상 151개 기업 중 43개 기업이 설문에 응답했으며, 이중 34개 기업이 실질적인 세라믹 생산 기업으로 확인됨
 - 151개 기업 중 응답 기업은 28.5%(43개社) 수준이며, 비응답 기업은 71.5%(108개社)로 이유로는 '정책 수립에 대한 관심 없음'이 가장 높았음
 - 응답기업 중 실질적으로 세라믹 제품을 생산하고 있는 기업은 79.1%로 세라믹 원료·기초소재, 전통세라믹, 첨단세라믹 제품 등을 생산하는 기업임
- 경상남도 세라믹 기업은 주로 경상남도 외 지역에 소재한 수요처로부터 매출이 발생하는 것으로 확인됨²⁰⁾
 - 경상남도 세라믹 기업의 수요처 소재지별 매출액 비중은, 경상남도 내 수요처가 23.3%, 경상남도 외 수요처가 76.7% 수준인 것으로 나타남
 - 원료·기초소재나 전통세라믹 생산기업에 비해 첨단세라믹 생산기업의 지역 내 수요처 대상 매출액 비중이 높게 나타남
 - 첨단 세라믹 생산기업 매출액 중 경상남도 내 매출액 비중은 28.0%이며, 원료·기초소재 및 전통세라믹 매출액 중 도내 매출액 비중은 14.0% 수준임
- 경상남도 세라믹 기업은 기존 생산제품과 관련하여 인력 투자에 비해 연구개발 및 설비 투자에 대한 긍정적 의향을 보임²¹⁾
 - 경상남도 세라믹 기업 중 연구개발 투자에 대해 긍정적 의향을 보인 기업은 58.2%, 설비 투자는 58.1% 수준임
 - 반면, 인력 투자에 대해 긍정적 의향을 보인 기업은 45.1% 수준에 그침
 - 첨단세라믹 생산기업 중 기존 생산제품 관련 추가 투자에 긍정적 의향을 제시한 기업 비중이 원료·기초소재 및 전통세라믹 생산기업에 비해 높음
- 경상남도 세라믹 기업의 운영상 애로사항 중 판로확보, 시설투자, 인력확보, 제품개발 등이 주요 애로사항으로 확인됨²²⁾

20) 설문 응답기업 34개 중 수요처 소재지별 매출액 비중을 응답한 15개 기업 기준

21) 설문 응답기업 34개 중 기존제품 관련 투자계획을 응답한 31개 기업 기준

나. 세라믹 수요기업 조사

(1) 조사개요

조사목적

- 경상남도 내 세라믹 수요기업의 사업 추진 현황 파악하고 세라믹 수요 및 정부 정책적 지원 수요파악을 위해 수행함

조사기간

- 2018. 03. 12. ~ 2018. 05. 20.

조사방법

- 유선으로 설문조사 배경 및 목적 등에 대한 설명 후 온라인 및 팩스로 설문조사서 배포하고 회수하는 방식으로 설문을 수행함

조사대상

- 세라믹 소재·부품에 대한 수요가 있을 것으로 예상되는 8대 산업 분야별 경상남도 내 소재한 기업을 대상으로 설문 조사를 수행함
 - 8대 산업 분야는 가공·공작기계, 일반기계부품, 자동차, 의료·헬스케어, 전기·에너지, 전자·디스플레이, 조선·해양, 항공·우주 등임
 - 경상남도외 논의를 통해 분야별 기업 규모를 고려하여 조사대상 기업을 설정하였으며, 조사 대상 기업은 총 395개社임

22) 설문 응답기업 34개 중 애로사항을 응답한 31개 기업 기준

(2) 조사결과

- 설문 조사 대상 395개 기업 중 37개 기업이 설문에 응답했으며, 비응답의 주요 원인은 '세라믹을 활용하지 않기 때문'으로 나타남
- 응답한 기업의 19.4%(7개 社)가 현재 세라믹 소재·부품을 활용하고 있다고 응답했으며, 현재 활용 규모를 유지하거나 확대할 것으로 응답함
- 세라믹 소재·부품의 신규 수요를 응답한 기업은 1개 기업으로 신제품 생산에 활용한 계획을 응답함
 - 설문 응답 기업 중 신규 수요를 응답한 기업은 비산화물계 분말 소재 (질화알루미늄, 탄화규소 등) 수요가 있음을 응답했으며, 이는 임플란트 치아 Furnace 생산에 활용할 것으로 응답함
- 세라믹 소재·부품 미활용 사유로는 소재 특성이 적절하지 않음이 가장 많았으며, 이는 세라믹 소재에 대한 이해도 부족의 결과로 판단됨
- 세라믹 소재·부품 활용을 위해 필요한 정책적 지원으로는 연구개발 지원 수요가 가장 많았음
 - 세라믹 소재·부품 활용 확대를 위해 연구개발 지원, 장비/설비투자 지원, 기업연계 및 정보제공 등의 수요를 확인함

[표 1] 세라믹 소재·부품 활용 수요 응답 결과

구분	활용 품목	활용 확대 여부
가공·공작기계	워터젯 가공장비 용 노즐	확대
자동차	자동차 실린더 블록 가공용 인서트 팁	유지
전기·에너지	가스터빈 버너용 세라믹 컵	확대
	Coal Air Pipe용 세라믹 라이	유지
전자·디스플레이	온풍기/발열체 용 SiC 소재	확대
항공·우주	항공기 부품용 엔지니어링세라믹	유지
	항공기 동체 부품용 유리섬유 화이버	확대

4. 경남 세라믹 기업 인터뷰

가. 전통 세라믹 관련 기업 인터뷰

세라믹 분말·비드 생산기업 - C 社

- 비드 종류 다변화, 비산화물계 비드, 나노분체에 대한 신제품 개발 계획을 보유하고 있음
- 공정개선, 설비투자 등 품질 개선을 위해 전사 차원의 노력 중임
- 다양한 시험·분석 장비 활용은 한국세라믹기술원, 재료연구소를 통해 충분히 이루어지고 있음
- 기업이 기존에 구축된 인프라를 쉽게 활용할 수 있도록 접근성을 높이는 것이 중요함(정보공유 등)

위생도기 생산기업 - D 社

- 새로운 디자인, 기능성(절수/전자통신기술 융합) 위생도기는 지속 개발 중임
- 지역 고령토는 일부 활용하고 있으나 수입 대비 가격/품질 경쟁력이 낮으며, 지역기업 상생 측면에서 후가공(분쇄, 정제 등)하여 사용 중임
- 위생도기 생산 공정의 정보화·자동화 부족으로 제품 품질 관리·향상에 한계
- 다양한 시험·분석 장비 활용은 이미 한국세라믹기술원을 통해 이루어지고 있음

고령토 분말 생산기업 - N 社

- 고령토를 활용해 석유화학 촉매, 친환경·기능성 페인트, 이산화탄소 흡수제 등 다양한 고부가가치 제품 개발을 시도하고 있음
- 분말 원료에 대한 전문 인력이 부족하며 중요성 인식 또한 부족한 상황임
- 고부가가치 제품 개발을 위한 충분한 지원이 이루어지지 못하고 있음

나. 세라믹 분말·성형 관련 기업 인터뷰

산화아연 분말 생산기업 - P 社

- 타이어 등 산업용 고무제품 생산 공정에 첨가되는 용도로 주로 판매되고 있음
- 도내 기계·자동차 부품 등 주력산업으로부터 매출 발생은 거의 없는 상황임

지르코니아, 희토류 분말 생산기업 - H 社

- 전남 TP에 구축된 수열 반응기를 활용하고 있으나, 교차 오염등의 문제로 공용 활용에 적절한 장비는 아니며 현재는 단독 활용 중인 상황임

이차전지 소재 생산기업 - K 社

- 실리카 나노튜브를 활용한 제품 개발을 시도하고 있으나, 시장 수요 부족함
- 시험 분석, 평가 장비에 대한 수요가 있으나, 관련 기관 정보 및 N/W 부족함

파인세라믹 부품 및 내화물 생산기업 - D 社

- 국내 파인세라믹 부품에 대한 수요처가 매우 한정되어 있어 사업 추진에 어려움

금속분말소재 생산기업(잠재적 세라믹 사업 확대 가능 기업) - P 社

- 세라믹 분말에 대한 관심은 있으나, 시장 수요가 명확하지 않음
- 분말 시험/분석에 특화된 인프라 필요하며, 고성능 보다는 기업의 활용성 중요함

금속분말야금(자동차부품 생산) 기업(잠재적 세라믹 사업 확대 가능 기업) - D 社

- 세라믹 분말·소결 보다는 세라믹 코팅(내열·내부식·내마모성 확보)에 대한 수요 높음
- 자동차 부품의 경우 세라믹 분말·소결 부품은 경량화 관점에서 적절성이 낮음

금속분말야금(절삭공구 생산) 기업(잠재적 세라믹 사업 확대 가능 기업) - W 社

- 세라믹 소재의 절삭공구 자체 제품개발 추진하였으나, 시장 진입에 어려움이 있음
- 세라믹 절삭공구의 신뢰성을 평가할 수 있는 인프라 필요함

다. 세라믹 코팅 관련 기업 인터뷰

- 용사코팅(세라믹코팅 포함) 전문기업 - C 社
 - 다양한 수요처의 니즈에 맞춰 다품종 소량생산하는 구조임
 - 세라믹코팅이 요구되는 환경이 워낙 다양하다 보니 수요처의 요구조건에서 내구성 확보 가능한지 사전에 가늠하기 어려움
 - 샘플을 잠재 수요처에서 직접 테스트하고 있으나 기회가 많지 않고, 결과가 좋지 않을 경우 수주에 실패하는 경우도 다수임
 - 다양한 환경(고온, 산화, 부식, 마모 등)에서, 다양한 코팅 소재/기법의 조합으로 내구성을 테스트할 수 있는 인프라가 있다면 수주 확대에 많은 도움이 될 것으로 예상됨
 - 잠재 수요기업과 N/W 형성될 수 있도록 교류회 등의 지원 필요함
- 용사코팅(세라믹코팅 포함) 전문기업 - T 社
 - 모기업에 항공부품을 주로 납품하고 있으며, 단기적인 제품 확대 계획은 없음
 - 모기업으로부터의 물량이 증가하는 추세로, 자체적인 시장 확대 필요성 낮음
 - 세라믹 코팅의 내구성을 평가할 수 있는 인프라 필요성 높음
- 금속(은, 크롬, 니켈 등) 도금 전문기업(잠재적 세라믹 사업 확대 가능 기업) - C 社
 - 세라믹 코팅 분야로 진출 준비 중이며, 장비도입 및 제품 개발 중에 있음
 - 해외기업(사프란社)에 랜딩기어 공급을 위해 접촉 중임
 - 세라믹 코팅장비 도입 과정에서 사전 장비 활용 및 시제품 제작 등의 수요가 있었으나, 해당 장비가 구축된 공공인프라가 없어 어려움이 있었음
 - 기존 금속도금 기업 중 세라믹 코팅에 관심 있는 기업은 많으며, 이러한 기업이 사전에 장비를 활용하고 시제품을 제작할 수 있는 인프라 필요함
 - 인프라 구축 시 세라믹 코팅이 적용된 난삭재 부품의 후가공에 활용할 수 있는 정밀 가공기기가 확보될 필요성 높음

라. 세라믹 섬유·복합재료 관련 기업 인터뷰

세라믹 섬유·복합재료 생산기업 - H 社

- 항공분야의 경우 인증 문제로 진입장벽이 높아 고려하고 있지 않으며, 자동차 분야를 미래 시장으로 고려하고 있음
- 경남 지역은 실크 제조 기업이 다수 있고, 해당 기업들의 체적 기술 수준이 우수해 세라믹 섬유 분야로의 사업 확대가 용이할 것으로 보여짐

세라믹 섬유·복합재료 생산기업 - H 社

- 현재 유리섬유 · 탄소섬유 중심으로 사업 추진 중이며, 새로운 세라믹 섬유 개발 계획은 없음
- 자동차/항공 등 신규 수요처 발굴이 절실하나, 수요처 연계나 요구조건 확보에 애로

복합재료 활용 항공부품 생산기업 - K 社

- KAI 협력업체로 유리섬유와 탄소섬유를 활용한 항공부품 생산만 이루어지며, KAI의 물량과 공급계획이 한정되어 있어 항공분야 매출성장이 어려운 상황임
- 해외 기업에 직수출 할 수 있도록 시험인증 · 판로개척 지원 필요함

복합재료 활용 부품 생산기업 - K 社

- 새로운 세라믹 섬유·복합재료 적용을 위한 중간재 제조 및 성형 장비, 시험 분석 장비에 대한 수요 높음
- 기업에 있어 네트워킹은 매우 중요한 요소로 판단되며, 유사 분야·공통 주체간의 협력이 지속적으로 이루어져야 한다고 생각함

복합재료 활용 항공부품 최종 수요 기업 - K 社

- 단기적으로 유리섬유·탄소섬유 복합재료 외에 세라믹 관련 수요는 없음
- 군수분야의 경우 생산이 한정적이고 물량 또한 일정하지 않아, 해당 분야를 타겟하여 항공부품 산업을 육성하는 것은 한계가 있다고 봄

5. 소결

- 전세계 세라믹 산업 규모는 지속적으로 성장할 것이 예상되며, 첨단세라믹의 중요성이 증대되고 있음
- 국내 세라믹 산업 또한 성장추세에 있고 첨단세라믹의 중요성이 강조되고 있으나, 우리나라 세라믹 무역수지 적자 또한 지속되는 상황임
- 경상남도에는 세라믹 수요산업이 높은 수준으로 집적되어 있으나, 경남 제조업 전반의 경쟁력은 약화되고 있음
- 경상남도 세라믹 기업의 제품개선·개발 수요가 확인되었으며, 다수의 기업이 판로확보, 시설투자 및 우수인력 확보에 어려운 것으로 나타남
- 경상남도 세라믹기업 대상의 심층인터뷰 수행 결과 전통세라믹, 세라믹 코팅, 세라믹 섬유·복합재료 분야에서 구체적인 수요를 확인함
 - [전통세라믹] 중국 등 후발기업과의 경쟁을 위한 제품 품질 제고 및 이를 위한 공정 개선(자동화)이 주요 이슈임
 - [세라믹 코팅] 경상남도 내 다수 집적해 있는 금속·유기소재 코팅 기업의 세라믹 코팅 분야 사업 확대 수요를 확인하였으며, 이들 기업의 진입 장벽을 낮춰줄 수 있도록 코팅장비 활용 및 후가공(정밀가공)을 통한 시제품 제작 지원이 필요함
 - [세라믹 섬유·복합재료] 주요 수요산업인 항공우주, 국방 산업의 특성상 극한환경 대응 필요성이 높으며, 단순 위탁생산에서 벗어나 고차원의 시장 수요에 대응할 수 있도록 기업의 자체 엔지니어링 역량 강화 지원이 필요함
 - 유사 업종간의 정보교류 · 잠재수요처와의 연계를 위한 N/W 형성, 해외 시장 개척 지원에 대한 수요는 분야에 관계없이 전반적으로 확인됨

IV. 세라믹 관련 과학 · 기술 현황

1. 세라믹 분야 연구개발 투자 현황

- 한국 세라믹산업 연구개발비 투자 총액은 2016년 기준 2,133억 원 규모이며, 최근 5년간 감소 추세임²³⁾
- 한국 세라믹산업 연구개발 투자는 제조업 전체 연구개발 투자 대비 개발 단계의 비중이 낮으며, 민간 부문의 투자가 저조한 것으로 나타남²⁴⁾

2. 세라믹 기술 수준

- 한국의 세라믹 기술수준은 2017년 기준 최고 기술수준 보유국(일본) 대비 83.9% 수준으로 2013년 이후 상대적 기술 격차를 좁히지 못하고 있음²⁵⁾
- 한국 세라믹 기술수준은 최고 기술수준 보유국(일본) 대비 2013년 83.9%, 2015년 83.8%, 2017년 83.9%로 최근 5년간 정체되어 있음
- 반면, 중국의 최고 기술수준 보유국 대비 기술수준은 2013년 73.0%에서 2017년 77.4%로 성장하여 한국과의 격차가 감소함
- 세라믹 분야별 한국의 기술수준을 검토한 결과 전통세라믹을 제외한 대부분의 분야에서 한국 세라믹 종합 기술수준(83.9%) 보다 낮은 것으로 나타남²⁶⁾
- 광전자 세라믹소재 분야 82.3%, 에너지·환경 세라믹소재 분야 81.8%, 기계·구조 세라믹소재 분야 83.2%, 바이오 세라믹소재 분야 83.1% 수준임
- 전통세라믹 분야는 88.4%로 타 분야 대비 높은 수준임

23) 2012년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2013), 2013년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2014), 2014년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2015), 2015년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2016), 2016년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2017), 비금속 광물제품 산업분야 값을 세라믹 산업으로 준용

24) 2016년도 연구개발활동조사보고서(한국과학기술기획평가원, 2017), 비금속 광물제품 산업분야 값을 세라믹 산업으로 준용

25) 2013년 산업기술수준조사보고서(한국산업기술평가관리원, 2013), 2015년 산업기술수준조사보고서(한국산업기술평가관리원, 2016), 2017년 산업기술수준조사보고서(한국산업기술평가관리원, 2018)

26) 2017년 산업기술수준조사보고서(한국산업기술평가관리원, 2018)

3. 세라믹 기술 로드맵 현황

가. 소재·부품 R&D 전략(로드맵)

- '4차 소재·부품발전 기본계획'의 구체화와 소재·부품기술개발 사업 Top-Down 전략으로의 활용을 위해 해당 로드맵이 도출됨²⁷⁾
- 100대 첨단 소재·부품 기술 중 세라믹 기술은 12개로 구조 세라믹, 바이오 세라믹, 에너지 세라믹, 전자 세라믹, 산업용 유리 등과 관련된 기술을 포함하고 있음
 - 구조 세라믹은 초내열 세라믹 섬유 생산과 관련된 기술을 포함
 - 바이오 세라믹은 생체 안전성 관련 소재 기술을 포함
 - 에너지 세라믹은 열전 발전과 관련된 세라믹 소재 기술을 포함
 - 전자 세라믹은 에너지 변환 및 안정적인 성질을 가진 소재에 대한 기술을 포함
 - 산업용 유리는 친환경 기능성 소재에 대한 기술을 포함

나. 중소기업 기술로드맵 - 금속 및 세라믹 소재

- 중소기업 기술로드맵은 중소기업의 기술역량 강화를 위해 유망기술을 제시하고 이를 통해 중소기업의 새로운 먹거리를 발굴하도록 지원하는 것을 목적으로 함²⁸⁾
- 로드맵이 다루고 있는 세라믹 소재는 광·전자 세라믹, 기계·구조 세라믹, 에너지·환경 세라믹, 바이오 세라믹, 차세대 유리 등임
- 로드맵은 세라믹 코팅 및 표면 처리 관련 기술을 다수 포함하고 있으며, 세라믹 섬유·복합재료 관련 기술이 주를 이룸

27) 2017 소재·부품 R&D 전략 로드맵(산업통상자원부, 한국산업기술평가관리원)

28) 중소기업 기술로드맵 2018-2020(중소벤처기업부, 중소기업기술정보진흥원)

4. 세라믹 분야 기술개발 현황

가. 세라믹 분야 특허 현황

- 국내 세라믹 분야 전체 특허 중 경상남도가 차지하는 비중이 높으나, 최근 특허등록 건수가 타 지역 대비 큰 폭으로 감소하고 있음²⁹⁾
- 경상남도 내 4개 연구기관이 경상남도 전체 등록특허의 45%를 출원함
- 경상남도 내 대학 및 연구기관과 기업과의 협력(공동출원, 기술이전)은 활발하지 않은 것으로 파악됨
 - 경상남도 소재 기관이 출원한 세라믹 분야 특허(등록특허) 중 도내 기업(개인 포함)과 도내 대학 또는 연구기관과 공동 출원한 특허의 비중은 7%에 그침
 - 경상남도 소재 대학 및 연구기관이 출원한 세라믹 분야 특허 중 소유권이 이전된 특허의 비중은 각각 19.4%, 12.2% 수준에 그침

나. 세라믹 분야 논문 현황

- 국내 세라믹 분야 SCI 논문 중 경상남도 소재 기관이 창출한 논문의 비중이 높으나, 타 지역 기관 대비 논문창출 건수의 증가율은 부족한 상황임³⁰⁾
- 최근 5년(2012년 ~ 2016년)동안의 경상남도 내 기관의 세라믹 분야 SCI 논문 창출 건수는 연평균 2.2% 증가한 반면, 경상남도 외 기관은 연평균 5.0% 증가해 경상남도 내 기관의 논문 창출 증가추세가 상대적으로 둔화되어 있음

29) Wisdomain DB 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

- IPC 분류 기준 'C04'(시멘트; 콘크리트; 인조석; 세라믹스; 내화물) 해당하는 한국 등록특허 중 국내 출원인의 '권리있음' 상태 특허 대상

30) Thomson Innovation Journal Citation Report, 'Materials Science - Ceramics' 분류에 속한 26개 저널에 수록된 논문 대상으로 ㈜날리지웍스 분석

다. 경상남도 세라믹 주요기관 현황

(1) 한국세라믹기술원

- 한국세라믹기술원 본원은 경상남도 진주에 소재하고 있으며 세라믹 연구개발, 시험·분석·평가, 기술지원 및 정책지원 등을 통해 세라믹산업 경쟁력 제고에 기여하는 정부출연기관임
- 한국세라믹기술원 본원은 경상남도 진주시에 소재하고 있으며, 이천분원, 오송융합바이오소재센터 등을 보유하고 있음
- 본원은 에너지환경소재, 전자융합소재, 세라믹섬유복합재 등에 대한 연구를 주로 수행하고 있음
- 한국세라믹기술원 전체 인력규모는 157명 수준이며³¹⁾, 본원에 소재한 주요 연구 분야별 인력은 다음과 같음

(2) 재료연구소

- 재료연구소는 경상남도 창원시에 소재하고 있으며, 소재기술과 관련된 분야의 연구개발, 시험평가, 기술지원을 통해 국가기술혁신을 선도하고 산업발전에 기여하는 소재기술 전문 정부출연연구기관임
- 재료연구소는 금속, 세라믹, 표면, 융복합 소재 및 공정연구를 수행하고 있으며, 소재부품 시험평가 및 기술지원을 통한 국가 소재 산업 발전에 기여함
- 재료연구소는 세라믹과 관련하여 엔지니어링세라믹, 기능세라믹, 기능분말, 3D프린팅소재 등의 연구를 진행하고 있음

(3) 한국전기연구원

- 한국전기연구원은 전력 IT 및 신재생에너지, 전기기기, 전기부품·소재, 전기의료기기 및 전기 융합 기술 관련 연구와 전기기기 시험·인증 등을 통한 전기 분야 국가·산업 발전에 기여하는 전기기술 전문 정부출연연구기관임

31) ALIO 공공기관 경영정보 공개시스템, 2018년 1분기 기준

(4) 국립창원대학교

- 국립창원대학교는 경상남도 창원시에 소재한 대학으로, 신소재융합공학 전공이 개설되어 있으며, 세라믹물성, 세라믹박막, 기능성나노구조, 전기재료 등에 대한 연구를 수행하고 있음

(5) 국립경상대학교

- 국립경상대학교는 경상남도 진주에 소재한 4년제 대학으로, 나노·신소재공학 전공이 개설되어 있으며, 세부 전공은 고분자공학, 금속재료공학, 세라믹공학으로 구성되어 있음

(6) 경남대학교

- 경남대학교는 경상남도 창원시에 소재한 4년제 대학으로, 나노신소재공학 전공이 개설되어있으며, 신소재 및 나노소재분야의 전문 인재를 양성하는 것을 목표로 함

(7) 국립부산대학교(밀양)

- 국립부산대학교 밀양캠퍼스는 경상남도 밀양시에 소재하고 있으며, 대학원 나노융합기술학과가 개설되어있고, 나노소재, 나노메카트로닉스, 나노바이오 등에 대한 연구를 수행하고 있음

5. 소결

- 우리나라 전체 제조업 연구개발 투자 증가에도 불구하고 세라믹 연구개발 투자는 감소하고 있으며, 기술수준은 정체되어 있는 실정임
 - 우리나라 세라믹산업 연구개발 투자는 2012년부터 2016년까지 5년간 연평균 10% 수준으로 감소하고 있음
 - 2017년 기준 우리나라 세라믹 기술수준은 최고 기술수준 보유국인 일본 대비 83.9% 수준이며, 2013년(83.9%)부터 정체되어 있는 상황임
- 중앙정부의 세라믹 관련 연구개발 로드맵에서는 세라믹 코팅, 세라믹 섬유·복합재료 관련 계획을 수립하고 있음
 - 세라믹 코팅 분야와 관련하여 열차폐 및 고내구성 코팅 기술, 세라믹 표면처리 기술 등이 제시되고 있음
 - 세라믹 섬유·복합재료 분야와 관련하여 초내열 세라믹 섬유, 고온용 세라믹 섬유/매트릭스 복합재료 제조기술 등이 제시되고 있음
- 경상남도는 연구기관과 대학이 우수한 기술·연구역량을 보유하고 있음
 - 경상남도 전체 세라믹 등록특허 중 도내 4개 연구기관이 출원한 특허의 비중이 전체의 45% 수준임
 - 국내 세라믹 분야 SCI급 논문 창출 건수(최근 5년) 기준 상위 10개 기관 중 3개 기관이 경상남도에 소재하고 있음

V. 세라믹 산업 클러스터 현황

1. 국내 세라믹 산업 클러스터 현황

가. 전라남도

(1) 지역 산업 정책 현황

- 전라남도는 중장기적으로 지역 산업 및 기술 경쟁력 강화를 위해 신소재 산업을 육성하고 관련 지원을 확대하고자 함³²⁾
- 전라남도는 지역 주력산업 고부가가치화와 지역 중소기업 경쟁력 강화를 위해 전략을 수립하고 주요 산업을 지원함³³⁾

(2) 세라믹 관련 혁신기관 현황

- 전남테크노파크 세라믹산업종합지원센터는 전라남도 지역 원료분말 산업 연계성을 바탕으로 전라남도 목포시에 2009년 구축된 세라믹 산업 육성을 위한 클러스터임
- 세라믹산업종합지원센터는 파일럿 생산장비, 분석장비 등을 보유한 센터 외에 입주기업동, 시험제작동 및 배후 산업단지를 확보함
- 현재 20여개의 기업이 입주해 있으며, 입주 기업의 주생산품은 알루미늄 부품 및 소재, 세라믹 기판, 세라믹기초원료 등이 있음³⁴⁾

(3) 세라믹 산업 현황

- 전라남도 세라믹 기업은 2015년 기준 약 718개로 전국 대비 6.0% 수준임³⁵⁾
- 전라남도 세라믹산업 세부분야별 업체 수 및 집적도 검토 결과 ‘건설용 석재 채굴업’, ‘시멘트 제조업’, ‘레미콘 제조업’ 등이 유의미한 분야로 확인됨³⁶⁾

32) 제 3차 전라남도종합계획 수정계획 2012~2020(전라남도, 2012)

33) 2018년도 지역산업진흥계획(전라남도, 2017)

34) 전남테크노파크 세라믹산업종합지원센터 입주기업 현황(전남테크노파크, 2018)

35) 2015 경제총조사(통계청, 2017) 바탕으로 ㈜날리지웍스 분석

36) 업체 수가 10개 이상, 전국 대비 10% 이상의 비중을 차지하면서 집적도 1 이상인 경우 유의미한 것으로 판단함

나. 강원도

(1) 지역 산업 정책 현황

- 강원도는 중장기적으로 지속성장 가능한 산업기반 형성을 위해 기능성 신소재 산업을 육성하고 관련 지원을 확대하고자 함
- 강원도는 주력산업 고도화를 통한 일자리 창출 확대 및 대표산업 부가가치 증대를 위해 전략을 수립하고 웰니스 식품, 세라믹 복합 신소재, 레저 휴양 지식 서비스 등을 지원함³⁷⁾

(2) 세라믹 관련 혁신기관 현황

- 강원테크노파크 세라믹신소재센터는 지자체 중 처음으로 세라믹 산업 육성을 표방하여 설립된 기관으로 수도권과의 인접성이 강점임

(3) 세라믹 산업 현황

- 강원도 세라믹 기업은 2015년 기준 약 627개로 전국 대비 5.3% 수준임³⁸⁾
 - 강원도 소재 세라믹 기업 중 세라믹 원자재·기초소재 생산업체는 총 327개이며, 세라믹 가공·성형 제품 생산 업체는 총 300개임
- 강원도 세라믹산업 세부분야별 업체 수 및 집적도 검토 결과 '석회석 광업', '모래 및 자갈 채취업', '시멘트 제조업', '석회 및 플라스터 제조업', '레미콘 제조업' 등이 유의미한 분야로 확인됨
 - 세라믹 원자재·기초소재 세부분야에서는 '석회석 광업', '모래 및 자갈 채취업', '시멘트 제조업', '석회 및 플라스터 제조업', '레미콘 제조업' 등이 규모(업체 수)와 집적도 측면에서 유의미한 것으로 확인됨³⁹⁾
 - 세라믹 가공·성형 제품 세부분야에서는 규모(업체 수)와 집적도 측면에서 유의미한 기업이 없는 것으로 확인됨

37) 2018년 강원도 지역산업진흥계획(강원도, 2017)

38) 2015 경제총조사(통계청, 2017) 바탕으로 (주)날리지웍스 분석

39) 업체 수가 10개 이상, 전국 대비 10% 이상의 비중을 차지하면서 집적도 1 이상인 경우 유의미한 것으로 판단함

2. 해외 세라믹 산업 클러스터(일본 아이치현) 현황

가. 일본 아이치현 지역 산업 현황

- 아이치현은 일본의 중앙에 위치한 주부지방의 대표 지역으로, 제조업 중심의 산업구조가 형성되어 있음⁴⁰⁾
- 아이치현의 제조업은 기계, 수송기기 및 금속·세라믹 등 소재 산업이 주요 비중을 차지하고 있음⁴¹⁾

나. 일본 아이치현 지역 세라믹 관련 혁신기관 현황

(1) 중부과학기술센터 - 그레이터 나고야 이니셔티브 센터

- 중부과학기술센터는 공익재단법인으로, 과학기술 진흥에 관한 제반 사업을 추진하여 일본 주부 지역 산업을 발전시키고 과학기술 수준을 향상시키는 것이 주 목적이며 아래와 같은 사업을 추진함⁴²⁾
- 그레이터 나고야 이니셔티브 사업은 해외 기업에 대한 일본 투자 유치를 통해 지역경제를 발전시키는 것이 주 목적임⁴³⁾
- 그레이터 나고야 이니셔티브 센터(이하 GNIC)는 나고야 지역에서의 사업 추진에 관심이 있는 해외 기업에 대한 원스톱 창구기능을 수행하며, 더불어 지역 혁신주체간의 교류를 지원하는 GNI 파트너스 클럽을 운영함⁴⁴⁾

40) 아이치현 기본계획, 아이치현

41) 아이치현 기본계획, 아이치현

그레이터 나고야 이니셔티브 홈페이지(<http://greaternagoya.org>)

42) 중부과학기술센터 홈페이지(<http://www.cstc.or.jp>)

43) 중부과학기술센터 주무 기관인 일본 경제산업성 중부경제산업국 인터뷰 결과

44) 중부과학기술센터 주무 기관인 일본 경제산업성 중부경제산업국 인터뷰 결과

(2) 일본 파인세라믹 센터(JFCC)

- 일본을 대표하는 세라믹 분야 공공 연구기관(비영리재단법인)으로 1985년 설립되었으며, 기능세라믹 분야 중심으로 연구를 수행하고 있음⁴⁵⁾
- 연구기관으로서 강점을 갖는 시험·분석 역량을 바탕으로 기업과 협력하고 있음⁴⁶⁾
 - 기업이 자체 보유하기 어려운 분석장비를 활용하여 기업을 대상으로 시험·분석 서비스를 제공하는 것이 주요 협력 활동임(기업 수탁 연구)
 - 기업을 대상으로 한 기술이전 사례는 거의 없으며, 공동연구 형태로 추진하는 경우가 많음
 - 지역 내 기업에 특화된 지원 프로그램은 운영하고 있지 않으며, 최근 기능세라믹 중심의 연구 경향으로 인해 지역 내 주요 산업인 자동차·기계·항공 산업과의 연계가 어려운 측면이 있음

(3) 아이치현 도자기공업 협동조합

- 아이치현 도자기공업 협동조합(이하 조합)은 아이치현 내 세라믹 기업간의 협력 증진을 목적으로 1926년 설립함⁴⁷⁾
- 과거 아이치현의 전통도자기 기업들이 사업 영역을 확장하는 과정에서 산업용 세라믹 분야로 진출하게 되었으며, 이것이 아이치현 내 파인세라믹 기업이 집적하게 된 배경임⁴⁸⁾
- 아이치현 파인세라믹 기업들에게 있어 조합 참여의 주된 동인은 사업 추진에 실질적으로 도움이 되는 정보 교류가 가능하다는 것임⁴⁹⁾

45) 일본 파인세라믹 센터 홈페이지(<http://www.jfcc.or.jp>)

일본 파인세라믹 센터 연구기획부 인터뷰 결과

46) 일본 파인세라믹 센터 연구기획부 인터뷰 결과

47) 아이치현 도자기공업 협동조합 홈페이지(<http://www.aitohko.com>)

48) 아이치현 도자기공업 협동조합 파인세라믹부회 대표 인터뷰 결과

49) 아이치현 도자기공업 협동조합 파인세라믹부회 대표 인터뷰 결과

3. 소결

- 선제적으로 세라믹 산업 육성 중인 타 지자체(강원도, 전라남도)의 경우 세라믹 분말·성형 분야를 중심으로 기업 지원 인프라를 구축하고 있음
- 강원도 강릉시 세라믹 신소재센터의 경우 반도체·전자분야 중심으로 세라믹 분말·소결 제품 생산지원 인프라를 구축하고 있음
- 전라남도 목포시 세라믹산업 종합지원센터의 경우 분말원료 및 중대형 구조세라믹 소결 제품 중심으로 생산지원 인프라를 구축하고 있음
- 일본 최대의 세라믹 산업 집적지역인 아이치현 지역의 경우 세라믹 기업 간의 N/W가 높은 수준으로 형성되어 있으며, 우수한 기술수준의 세라믹 전문 연구기관이 지역 기업에 시험·분석 서비스를 제공하고 있음
- 아이치현 도자기공업 협동조합은 아이치현 내 세라믹 기업간의 협력 증진을 목적으로 1926년 설립되어 약 300여개의 기업이 조합에 참여하고 있으며, 아래와 같은 사업을 추진하고 있음
- 아이치현 나고야시에 위치한 파인세라믹센터는 일본을 대표하는 세라믹 분야 공공연구기관이며, 강점인 시험분석 역량을 바탕으로 기업과 협력하고 있음

Ⅵ. 경남 세라믹산업 육성 방안

1. 경남 세라믹산업 육성 방향

□ 앞서 수행한 경남 세라믹산업 관련 대내외 환경분석 결과를 바탕으로 경남 세라믹 산업 SWOT 분석을 수행함

○ 경남 세라믹산업의 주요 강점요인은 다음과 같음

- 전통세라믹 원료인 고령토 생산 기업이 전국 최대 규모로 도내에 소재하고 있으며, 위생도기·타일·내화물 등 전통세라믹 기업이 집적해 있음
- 도내에 세라믹 섬유 생산기업, 세라믹 섬유·복합재료 활용 부품 생산기업, 최종 수요산업(항공우주, 조선해양, 국방 등)이 형성되어 있음
- 한국세라믹기술원, 재료연구소 등 국내 최고수준의 세라믹 관련 연구기반이 구축되어 있음

○ 경남 세라믹산업의 주요 약점요인은 다음과 같음

- 세라믹 섬유·복합재료 외에 경상남도 내 첨단세라믹 기업 수가 적으며, 특히 첨단세라믹 산업 중 가장 큰 비중인 세라믹 분말·소결 기업 수가 매우 적음
- 소기업 중심으로 세라믹 산업이 형성되어 있어 기업 독자적 연구개발, 인력 양성, 시장개척 등 혁신 역량이 부족함
- 선제적으로 세라믹 산업을 육성하고 있는 타 지자체 대비 세라믹 소재 부품 관련 시제품 제작, 파일럿 생산 등 기업 지원 인프라 부족함

○ 경남 세라믹산업의 주요 기회요인은 다음과 같음

- 중앙정부의 소재 부품 육성 정책에서 세라믹의 중요성이 강조되고 있으며, 중앙정부의 전략적 육성 산업과 세라믹 소재 부품과의 연관성 또한 높음
- 경남 진주혁신도시를 중심으로 한 국가혁신클러스터, 경남 밀양시에 조성중인 나노융합 국가산업단지 등 세라믹 산업 육성의 기반이 구축됨
- 경상남도 내 견직물(실크) 제조기업의 세라믹 섬유 분야 사업 확대, 금속 및 유기소재 코팅 기업의 세라믹 코팅 분야 사업 확대 수요를 확인함

- 경남 세라믹산업의 주요 위협요인은 다음과 같음
 - 타 지자체에서(강원 강릉, 전남 목포) 선도적으로 세라믹 산업 육성 추진 중이며, 주로 세라믹 분말·소결 분야 중심으로 기업 지원 인프라를 구축하고 있음
 - 경상남도 내 주요 세라믹 수요산업을 포함한 제조업 전반의 경쟁력 약화로 인해 단기적인 세라믹 수요 창출 및 확대에 한계가 있음
- 경남 세라믹산업의 강점 · 약점 · 기회 · 위협 요인을 바탕으로 도출한 육성 방향은 다음과 같음
 - [강점-기회] 타 첨단세라믹 분야 대비 산업 형성 정도가 우수한 세라믹 섬유·복합재료 산업의 고도화를 지속적으로 추진함
 - [강점-위협] 경상남도내 집적되어있는 전통세라믹 기업의 경쟁력 강화를 통해 세라믹 산업 육성에 있어 단기적 성공사례를 창출함
 - [약점-기회] 기존 금속·유기소재 코팅 기업의 세라믹 코팅 산업 진출 활성화를 통해 경남 세라믹 산업 규모를 확대하고, 기존 코팅 기업의 고부가가치화를 유도함
 - [약점-위협] 경상남도 세라믹 산업의 지속적 성장과, 수요산업과 연계한 경남 제조업 전반의 발전 가능하도록 혁신역량 확보 기반을 마련함



[그림 15] 경남 세라믹산업 SWOT 분석

- 경남 세라믹산업 육성 방향에 따라 도출된 경남 세라믹산업 육성 비전 · 목표 및 추진전략은 다음과 같음
 - [비전] 세라믹산업이 실현하는 경남 제조업 르네상스
 - [목표] 단기 : 대한민국 대표 세라믹 산업 육성 지역
중기 : 국내 최고수준의 세라믹 산업 성장 지역
장기 : 세라믹 기반 글로벌 제조업 중심 지역
 - [추진전략] 경남 세라믹산업 육성 방향과 연계한 단계별 추진 전략은 다음과 같음
 - (단기전략) 전통세라믹 경쟁력 강화를 통한 세라믹 산업 육성 성과 창출
 - * 스마트 팩토리 기반 전통세라믹 공정 고도화 추진
 - * 전통세라믹 제품 고부가가치화를 위한 기술개발 지원
 - (중기전략) 세라믹 코팅 분야로의 전환·확대를 통한 첨단 세라믹산업 성장
 - * 세라믹 코팅 기술 양산화 확대를 위한 전주기 맞춤형 지원
 - * 도내 수요산업과 연계한 세라믹 코팅 소재 및 부품 개발
 - * 세라믹 코팅 분야 기술 및 연구 전문인력 양성
 - (장기전략) 세라믹 섬유·복합재료 고도화를 통한 수요산업 동반 경쟁력 강화
 - * 극한환경 세라믹 섬유·복합재료 시험 인증 지원
 - * 글로벌 수요 대응 가능한 세라믹 섬유·복합재료 고도화 기술 개발
 - * 세계적 수준의 세라믹 섬유·복합재료 기술 및 연구 전문인력 양성
 - (기반전략) 경남 세라믹 산업 지속 성장을 위한 혁신 기반 조성
 - * 경남 세라믹 특화단지 조성, 전문인력 양성 및 창업·기업육성 지원
 - * 경남 세라믹 혁신기관 보유 기술 이전, 기술사업화 활성화 지원
 - * 경남 세라믹 수요 연계 강화 및 해외시장 개척 지원

세라믹산업이 실현하는 경남 제조업 르네상스



[그림 16] 경남 세라믹산업 육성 비전 · 목표 및 추진전략

2. 경남 세라믹산업 육성 추진 계획

가. 경남 전통세라믹 산업 경쟁력 강화 사업

(1) 추진배경 및 필요성

- 전세계 전통세라믹 시장의 지속적인 성장이 예상되며, 국내 전통세라믹 시장 또한 성장 중이나 전세계 시장 대비 성장 추세는 저조함
- 경상남도에는 다양한 전통세라믹 산업과 및 전통세라믹 원료인 고령토 관련 산업이 집적해 있음⁵⁰⁾
- 국내 전통세라믹(위생용 도자기, 타일, 내화물 분야) 제조 산업 및 고령토 산업 경쟁력이 전반적으로 약화되고 있어, 정책적 지원을 통한 산업 경쟁력 제고가 요구됨

(2) 사업 개요

사업 목적

- 경상남도 전통세라믹 공정 개선 · 고도화를 통한 품질 개선 및 제품 경쟁력 제고
- 전통세라믹 기업 고부가가치 제품 개발을 통한 수익 개선 및 지속가능성 제고

(사업 기간) 2019년 ~ 2022년 (4년간)

사업 내용

- 스마트팩토리 기반 전통세라믹 공정 고도화
- 전통세라믹 제품 고부가가치화 기술 개발

사업 수행 주체 및 추진 전략

- [스마트팩토리 기반 전통세라믹 공정 고도화] 경상남도 및 경남TP 연계를 통한 도내 기업 지원
- [전통세라믹 제품 고부가가치화 기술 개발] 도내 연구기관 · 대학과 도내 기업 간 공동 연구 수행

50) 2015 경제총조사(통계청) 기준 (주)날리지웍스 분석 결과

나. 경남 세라믹 코팅 산업 육성 사업

(1) 추진배경 및 필요성

- 경상남도 내 다수 세라믹 코팅 기업이 소재하고 있으며, 세라믹 코팅 분야로의 확대를 희망하는 기존 금속·유기소재 코팅 기업이 집적해 있음
- 경상남도는 세라믹 코팅의 핵심 수요산업인 기계, 항공우주, 국방 산업이 집적한 지역이며, 인접한 전남·울산 지역 또한 석유화학·제철 등의 세라믹 코팅 수요산업이 입지함⁵¹⁾
- 국내 코팅 산업이 외형적으로 성장한 반면 기업들의 경쟁력은 약화되고 있는 상황으로, 정책적 지원을 통한 경쟁력 제고가 요구됨⁵²⁾

(2) 사업 개요

- 사업 목적
 - 경상남도 세라믹 코팅 기업 시장 다변화를 통한 산업 경쟁력 확대
 - 기존 금속·유기 소재 코팅 기업의 세라믹 코팅 업종 전환 · 다각화 유도
- (사업 기간) 2021년 ~ 2025년 (5년간)
- 사업 내용
 - [인프라] 전주기 맞춤형 세라믹 코팅 기술 양산화 지원 센터 구축 및 운영
 - [연구개발] 수요산업 연계형 세라믹 코팅 소재 부품 개발
 - [인력양성] 세라믹 코팅 전문인력 양성
- 사업 수행 주체 및 추진 전략
 - [인프라] 도내 연구기관 · 대학 컨소시엄(사업단) 구성을 통한 센터 설립
 - [연구개발] 도내 연구기관 · 대학과 도내 기업 간 공동 연구 수행
 - [인력 양성] 도내 연구기관, 경남 TP 또는 도내 대학 사업 추진

51) 2015 경제총조사(통계청) 기준 ㈜날리지웍스 분석 결과

52) 2010, 2015 경제총조사(통계청) 기준 ㈜날리지웍스 분석 결과

(코팅분야 : '도금, 착색 및 기타 표면처리장계 제조업', '금속 열처리업', '도금업', '도장 및 기타 피막처리업')

다. 경남 세라믹 섬유·복합재료 산업 고도화 사업

(1) 추진배경 및 필요성

- 경상남도 내 세라믹 섬유 제조기업 및 세라믹 섬유·복합재료를 활용한 부품 기업이 다수 소재하고 있음⁵³⁾
- 경상남도에는 견직물(실크) 제조 산업이 국내 최대 규모로 집적해 있으며, 세라믹 섬유 분야로의 사업 확대 가능성이 높음
- 경상남도는 항공우주, 국방, 조선해양 등 세라믹 섬유·복합재료의 핵심 수요산업이 집적한 지역임

(2) 사업 개요

- 사업 목적
 - 경상남도 세라믹 섬유·복합재료 기반 부품 생산기업의 제품 고도화
 - 경상남도 기존 섬유 기업(견직물 생산 기업)의 세라믹 섬유 분야 전환 · 다각화
- (사업 기간) 2023년 ~ 2027년 (5년간)
- 사업 내용
 - [인프라] 극한환경 세라믹 섬유·복합재료 소재 부품 시험·인증 센터 구축 및 운영
 - [연구개발] 세라믹 섬유·복합재료 소재 부품 고도화 기술 개발
 - [인력양성] 세라믹 섬유·복합재료 전문인력 양성
- 사업 수행 주체 및 추진 전략
 - [인프라] 도내 연구기관 · 대학 컨소시엄(사업단) 구성을 통한 센터 설립
 - [연구개발] 도내 연구기관 · 대학과 도내 기업 간 공동 연구 수행
 - [인력 양성] 도내 연구기관, 경남 TP 또는 도내 대학 사업 추진

53) 2015 경제총조사(통계청) 기준 (주)날리지웍스 분석 결과

라. 경남 세라믹산업 혁신 지원 사업

(1) 추진배경 및 필요성

- 전세계 세라믹 시장은 첨단세라믹이 성장을 이끌고 있으나, 경상남도는 전통세라믹 중심으로 산업구조가 형성되어 있음
- 국내 첨단세라믹 산업 수요는 경상남도 산업 기반이 약한 전기·전자부품 중심으로 발생되며, 현재 경남 주력산업에서는 충분한 수요가 발생되지 않고 있음
- 경상남도 세라믹 산업 규모의 증가에도 불구하고 질적 성장을 달성하지 못하는 상황으로, 정책적 지원을 통해 산업 경쟁력을 강화할 필요성 높음⁵⁴⁾

(2) 사업 개요

사업 목적

- 산업입지 · 우수인력 확보 및 이를 활용한 세라믹 기업 창업/투자 활성화
- 경상남도 내 대학·연구기관 보유기술의 기업 이전 및 사업화 활성화
- 수요기업 연계 강화를 통한 안정적 산업기반 형성 및 해외시장 진출 확대

(사업 기간) 2019년 ~ 2028년 (10년간)

사업 내용

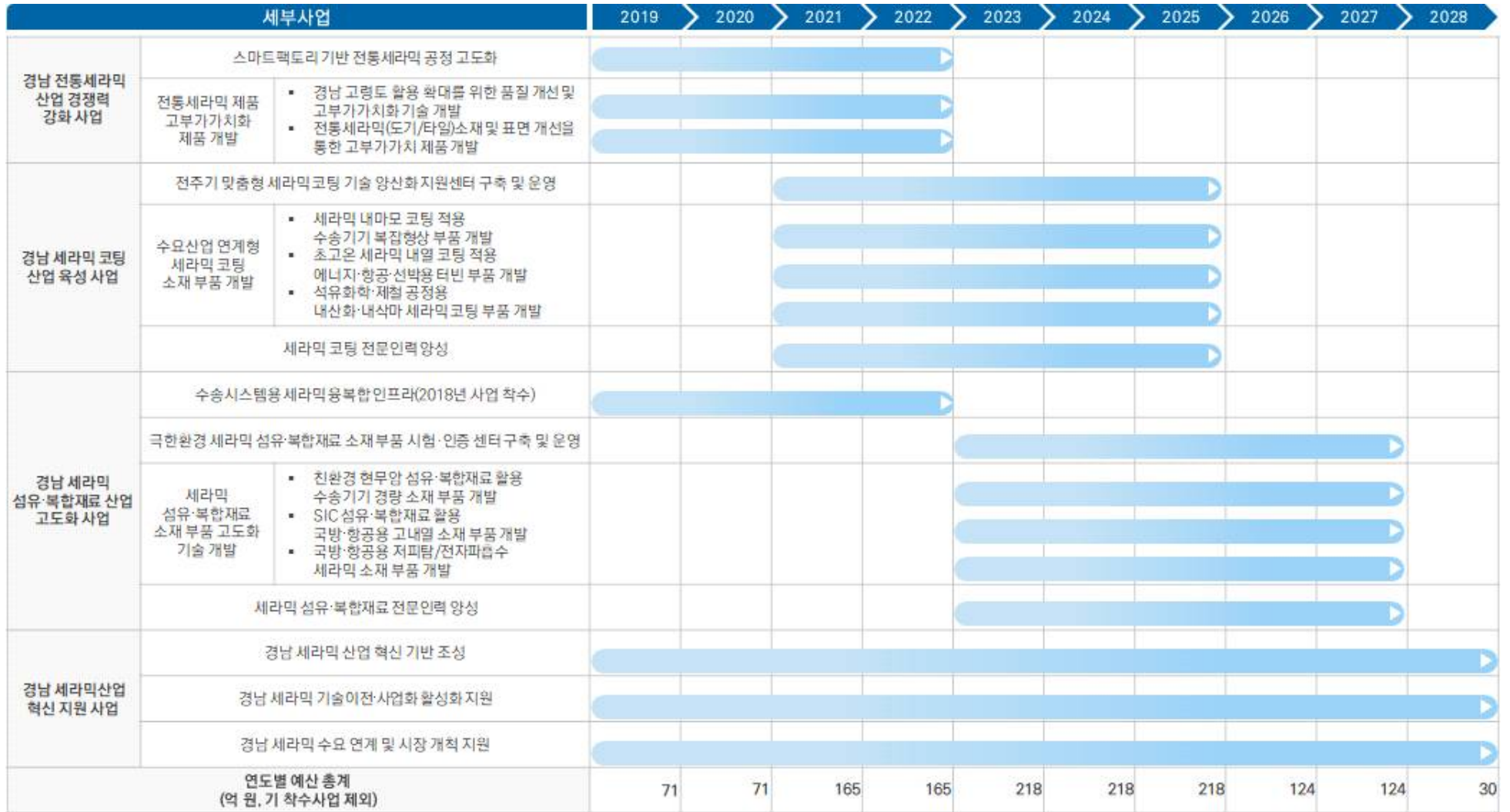
- 경남 세라믹 산업 혁신 기반 조성
- 경남 세라믹 기술이전·사업화 활성화 지원
- 경남 세라믹 수요 연계 및 시장 개척 지원

사업 수행 주체 및 추진 전략

- 경남도 및 시군 지자체, 경남도 내 대학 및 연구소, TP 등이 연계하여 추진

54) 2010, 2015 경제총조사(통계청) 기준 ㈜날리지웍스 분석 결과 - 표준산업분류 비금속 광물제품 제조업 기준

[경남 세라믹산업 중장기 육성전략]



[그림 17] 경남 세라믹산업 육성 로드맵

Ⅶ. 경남 세라믹산업 육성 기대효과

1. 기대효과 산출 모델

(1) 세라믹산업 특화단지 조성에 따른 경제적 효과 산출 모델

- 세라믹산업 특화단지(이하 특화단지) 조성에 따른 경제적 효과는 부가가치 창출 효과와 부가가치 유발 효과의 합으로 도출함
- 특화단지 조성에 따른 부가가치 창출 효과는 산업단지 입주, 가동 및 신규 투자로 인해 창출될 것으로 예상되는 부가가치를 의미함
- 특화단지 조성에 따른 부가가치 유발 효과는 특화단지 내 생산에 따른 부가가치 유발을 의미함

(2) 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 경제적 효과 산출 모델

- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 경제적 효과는 해당 지원을 통해 신규 출시한 제품으로 인한 부가가치 창출 효과와 부가가치 유발 효과의 합으로 도출함
- 인프라 구축 및 연구개발 지원을 통해 신규 출시한 제품의 부가가치 창출 효과는 해당 지원으로 인해 창출된 생산액 중 부가가치를 의미함
- 인프라 구축 및 연구개발 지원을 통해 신규 출시한 제품의 부가가치 유발 효과는 해당 지원으로 인해 창출된 생산액에 따른 부가가치 유발액을 의미함

(3) 세라믹산업 특화단지 조성에 따른 고용 효과 산출 모델

- 특화단지 조성에 따른 고용 효과는 직접 고용 효과와 고용유발 효과의 합으로 도출함
- 특화단지 조성에 따른 직접 고용 효과는 특화단지 입주기업이 직접 고용할 것으로 예상 되는 효과를 의미
- 특화단지 조성에 따른 고용 유발 효과는 특화단지 내 생산에 따른 고용 유발을 의미함

(4) 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 고용 효과 산출 모델

- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 고용 효과는 해당 지원을 통해 신규 출시한 제품으로 인한 고용 유발 효과를 의미함

2. 기대효과 산출 결과

(1) 특화단지 조성에 따른 경제적 효과 산출 결과

- 특화단지 조성에 따른 경제적 효과는 9,140억 원 규모로 부가가치 창출 효과는 2,729억 원, 부가가치 유발 효과는 6,412억 원 규모임
- 특화단지 조성에 따른 부가가치 창출 효과는 기존 비금속 광물제품 제조업에 해당하는 기업 정보를 바탕으로 도출함
- 특화단지 조성에 따른 부가가치 유발 효과는 앞서 산출한 부가가치 창출 효과를 바탕으로 부가가치 유발 효과를 도출함

(2) 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 경제적 효과 산출 모델

- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 경제적 효과는 3,809억 원으로 부가가치 창출 효과는 1,722억 원, 부가가치 유발 효과는 2,086억 원 규모임
- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 경제적 효과는 개별 인프라 및 연구개발 투자 완료 이듬해부터 8년간 경제적 효과가 발생하는 것으로 설정함
- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 부가가치 창출 효과는 소재부품분야 연구개발 투자 대비 매출액 발생비⁵⁵⁾와 관련 분야 부가가치율을 활용해 도출함
- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 부가가치 유발 효과는 소재부품분야 연구개발 투자 대비 매출액 발생비와 관련 분야 부가가치유발계수를 활용해 도출함

(3) 특화단지 조성에 따른 고용 효과 산출 결과

- 특화단지 조성에 따른 고용 효과는 8,066명으로 직접 고용 효과 1,997명, 고용유발 효과 6,069명으로 도출됨
- 특화단지 조성에 따른 직접 고용 효과는 전국 일반산업단지 단위면적당 고용인원⁵⁶⁾ 값을 활용하여 도출함

55) 2013 국가연구개발사업 특정평가보고서 - 소재부품기술개발사업(한국과학기술기획평가원, 2013)

56) 2017년 4분기 전국산업단지 현황통계, 한국산업단지공단, 2018

- 특화단지 조성에 따른 고용 유발 효과는 앞서 도출한 특화산업단지 생산액을 바탕으로 도출함

(4) 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 고용 효과 산출 모델

- 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따른 고용 유발 효과는 3,034명으로 도출됨
 - 인프라 구축 및 연구개발 지원에 따라 신규 출시된 제품으로 인한 생산액 및 고용 유발 계수를 활용함

(5) 기대효과 종합

- 경상남도 세라믹산업 육성을 통해 기대할 수 있는 경제적 효과는 1조 2,949억 원 수준이며, 고용 효과는 1만 1,100명 수준임
 - 세라믹 산업 특화단지 조성에 따른 경제적 효과는 총 9,140억 원 수준이며, 고용효과는 8,066명임
 - 인프라 및 연구개발 지원에 따른 경제적 효과는 3,809억 원 수준이며, 고용효과는 3,034명임