제1장 조사개요

1. 조사개요

1-1. 조사의 필요성 및 목표

1-1-1 필요성

○ 뿌리산업은 주조, 금형, 소성가공, 용접, 표면처리, 열처리 등 기초 공정기술을 활용 및 제공하는 산업으로서, 제조업 전반에 걸쳐 기반성과 연계성이 강하며, 최종제품의 품질과 성능을 결정짓는 특성을 가지고 있는 산업임.

○ 뿌리산업은 자동차·조선·IT 등 他산업의 제조 과정에서 '공정기술'로 이용, 최종 제품의 품질경쟁력 제고에 필수적인 요소로 주력산업 경쟁력의 근간을 형성하는 기반기술로 최종 제품의 신뢰성, 품질 및 성능을 결정하며, 로봇, 정보통신, 환경·에너지산업 등 신산업의 제조·기술력을 뒷받침하는 산업으로 미래시장을 선점할 수 있는 경쟁력을 제고하는 프리미엄 기술임.

○ 뿌리기술은 다양한 경험과 시행착오를 통해 축적되고 전수되어 개도국이 단기간에 쉽게 모방할 수 없는 선진국의 숙련기술 영역으로, 독일 등 선진국은 수요산업의 첨단화, 고도화에 대응하는 공정기술을 첨단장비를 통해 구현하여 뿌리기술을 선도하고 있음.

○ 우리나라는 이러한 뿌리산업을 지속적이고 체계적으로 육성하기 위하여 뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률을 제정('11년 7월)하고, 뿌리기업 전문기업지정, 자동화 첨단화 공정개선 지원, 특화단지 지정 및 지원 등 육성정책을 추진하고 있음.

○ 그러나 세계의 뿌리산업 시장이 수요기업의 글로벌화, 제품 라이프 싸이클 단축 등으로 매년 증가세를 유지하고 있으나, 현재 우리나라의 뿌리산업은 일본 등 선진국에 비해 기술력과 인적자원에 대한 체계적인 훈련 등이 미흡하고, 뿌리산업과 관련하여 자료도 부족함.

○ 이에 '2017 뿌리산업 인력현황 분석 보고서'를 통해 국내 뿌리업체의 현황과 인력현황, 인력수급 등을 파악하여 수시로 뿌리산업 관련 자료를 발간하는 등 우리나라 뿌리산업의 항구적 발전을 지원함은 물론 뿌리업체 스스로 경쟁력을 갖출 수 있는 방안을 모색할 수 있는 기초데이터가 될 것으로 보임.

1-1-2 목표 및 내용

○ **(목표)** 국가뿌리산업진흥센터, 중소기업중앙회 등의 뿌리산업 관련 기초자료를 취합하고, 이를 통해 국내 뿌리산업 성장 및 인력의 수급 안정화, 기술고도화를 체계적으로 지원하기 위한 방안을 제시

- 뿌리산업 조사를 위한 기초자료 확보
- 뿌리산업 인력 육성방안 체계적 수립
- 국내 뿌리산업의 국제경쟁력 제고 및 뿌리기술 선진화 지원

○ **(내용)** 뿌리산업 진흥정책의 추진배경 및 중요성

○ 국내 뿌리산업의 일반현황
- 업종별 규모 및 매출액, 업체 및 인력 분포도

○ 뿌리업체 인력 수급 체계 및 직무 수준
- 인력수급현황, 직무분야별 인력현황 및 부족률, 채용방식

○ 뿌리산업 업종별 주요 이슈 및 동향

○ 뿌리산업 업종별 대책 등

제2장 뿌리산업 개요

2. 뿌리산업 개요

2-1. 뿌리산업의 정의 및 분류체계

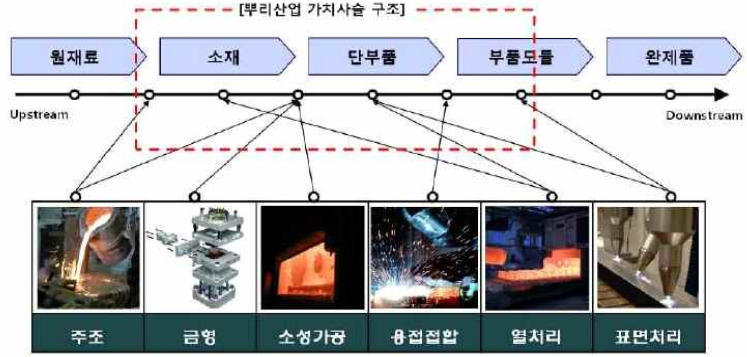
2-1-1 정의

○ 뿌리산업은「금형(김형), 주조(鑄造), 소성가공(塑性加工), 용접, 표면처리, 열처리 등 공정기술을 활용하여 사업을 영위하는 업종으로서 대통령령으로 정하는 업종」을 의미함.
(뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률 제2조 1항)

- 금형, 주조, 용접접합 등을 통해 소재를 부품으로, 부품을 완제품으로 생산하는 기초 공정 산업으로 생산기반의 핵심이자 제조업의 원천

- 뿌리기술은 최종제품으로 나타나지 않으나 국가 주력산업의 품질 및 생산성을 좌우하며 전방수요산업에 큰 파급효과를 미치는 기술

[그림 2-1-1] 뿌리산업의 가치사슬 구조



2-1-2 분류체계

○ 표준산업분류상 주조산업은 주철관 제조업(24131), 선철주물 주조업(24311), 강주물 주조업(24312), 알루미늄 주조업(24321), 동주물 주조업(24322), 기타 비철금속 주조업(24329)이 해당되며, 금속주조 및 야금용 기계 제조업(29230)은 주물주조기계를 생산하는 일부 업체만을 포함함.

<표 2-1-1> 표준산업분류상 주조산업

KSIC	품목분류	항목명
24131	101	주철관(주조한 것)
	102	주철제 관연결구류
24311	101	회주물(보통주철)
	102	가단 주물
	103	구상흑연주물(덕타일 주물)
24312	101	보통강 주물
	102	특수강 주물(합금강주물)
24321	100	알루미늄 주물
24322	100	동 주물
24329	100	기타 비철금속 주물
29230	101	주물주조기계

○ 금형은 재료의 소성(Plasticity), 전연성(Malleability, Ductility) 및 유동성(Fluidity) 등을 이용하여 재료를 가공성형, 제품을 생산하는 '틀' 또는 '형(型)'을 통칭하며, 기술적 의미에서 금형이란 동일한 규격의 제품을 대량으로 생산하기 위하여 금속재료를 사용하여 만들어진 모체가 되는 틀을 의미함. 표준산업분류상 주형 및 금형제조업(29294)이 이에 해당함.

<표 2-1-2> 표준산업분류상 금형산업

KSIC	품목분류	항목명
29294	101	프레스용 금형
	102	플라스틱 금형
	109	기타 금형
	901	몰드베이스
	909	기타 주형관련부속품

○ 열처리는 가열, 냉각 사이클에 의한 조직제어를 통해 물성을 향상시키는 기술로 기계, 자동차 부품의 강도, 내마모/내피로 특성뿐만 아니라 성능 및 정밀도를 결정하며, 가공공정의 최종 공정에서 제품의 품질 수준을 최종 결정하는 기술이다. 표준산업분류상 열처리산업은 금속열처리업(25921), 산업용 오븐 노 및 노용 버너 제조업(29150)이 이에 해당됨.

<표 2-1-3> 표준산업분류상 열처리산업

KSIC	품목분류	항목명
25921		금속 열처리업
29150	101	공업용로
	103	전기로
	900	부속품 및 부품

○ 표면처리는 소재·부품의 미관 및 내구성을 개선시키거나 기능성을 부여하기 위하여 금속 및 비금속을 물리·화학적으로 부착시키는 기술을 지칭하며, 또한 이러한 처리를 통하여 새로운 박막(coating) 제품을 만드는 기술도 포함함. 표준산업분류상 표면처리산업은 도금업(25922), 도장 및 기타 피막처리업(25923), 그 외 기타 금속가공업(25929)이 포함되며, 인쇄회로기판 제조업(26221)중 페놀동박적층

판, 에폭시동박적층판을 생산하는 일부 업체, 그 외 기타 전기장비 제조업(28909) 중 전기도금 및 전기분해용 기기를 생산하는 일부업체, 기타 특수목적용 기계 제조업(29299) 중 금속 표면처리기를 생산하는 일부업체를 포함함.

<표 2-1-4> 표준산업분류상 표면처리산업

KSIC	품목분류	항목명
20499	210	금속표면처리용 화합물
25922		도금업
25923		도장 및 기타 피막처리업
25929	100	기타 금속처리 제품
26221	101	페놀동박적층판
	102	에폭시동박적층판
28909	404	전기도금 및 전기분해용 기기
29299	104	금속 표면처리기

○ 소성가공은 재료에 외력을 가하면 재료 내에 발생하는 응력이 외력과 평형이 될 때까지 재료가 변형하여 재료에 외력이 제거되어도 원형으로 복원되지 않고 영구변형을 가질 때 이를 소성변형이라 하며, 이 특성을 이용하여 재료를 원하는 형태로 변형시켜 가공하는 기술을 의미함.

표준산업분류상 소성가공산업은 분말야금제품 제조업(25911), 금속단조 제품 제조업(25912), 금속압형제품 제조업(25913), 금속 성형기계 제조업(29223)이 포함됨.

<표 2-1-5> 표준산업분류상 소성가공산업

KSIC	품목분류	항목명
25911	100	분말야금제품
25912	101	보통강 단조물
	102	특수강 단조물
	109	기타 철강 단조물
	201	스테인리스 단조물
	202	알루미늄 단조물
	203	동 단조물
	209	기타 비철금속 단조물
25913	101	자동차용 프레스 가공품
	105	기타 프레스 가공품
29223	101	액압 프레스
	102	기계 프레스
	201	금속절곡기
	202	금속 전단기
	801	금속 단조기 및 인발기
	802	금속 인발기
	803	나사 전조기
	809	기타 금속성형기계

○ 용접은 금속, 비금속 소재 및 부품을 열 또는 압력을 이용하여 결합시키는 기술로서 산업에서 '용접접합'은 일반적으로 접착본딩과 기계적 체결을 제외한 용접, 브레이징, 솔더링, 확산접합을 의미함. 용접·접합산업은 표준산업분류상 접착제 및 젤라틴 제조업(20493) 중 천연 접착제, 합성수지 접착제를 생산하는 일부 업체,

플라스틱 적층 도 포 및 기타 표면처리 제품 제조업(22291) 중 접착테이프를 생산하는 일부업체, 기타 분류 안 된 금속가공제품 제조업(25999) 중 용접봉을 생산하는 일부 업체, 그 외 기타 전기장비 제조업(28909) 중 아크 용접기, 저항 용접기, 기타 전기 용접기를 생산하는 일부 업체, 그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업(29199) 중 가스 용접 및 절단기, 기타 용접기를 생산하는 일부 업체가 포함됨.

그 외 기타 1차 비철금속 제조업(24290), 그 외 철강환 제조업(2413), 설치용 금속탱크 및 저장 용기 제조업(25122), 핵반응기 및 증기발생기 제조업(25130), 전자부품 실장기판 제조업(26222), 기타 전자부품 제조업(2629), 반도체 제조용 기계 제조업(29271), 자동차 제조업(3012), 자동차 차체 및 트레일러 제조업(3020), 자동차 차체용 부품 제조업(3032), 선박 건조업(3111), 철도장비 제조업(3120), 항공기, 우주선 및 보조장치 제조업(3131), 항공기용 엔진 및 부품 제조업(3132), 전투용 차량 제조업(3191) 등에서 용접공정기술을 이용하여 제품을 생산하는 업체를 포함함.

<표 2-1-6> 표준산업분류상 용접 · 접합산업

KSIC	품목분류	항목명
20493	101	천연 접착제
	102	합성수지 접착제
22291	102	접착테이프
24290	800	기타 1차 비철금속제품
2413		철강환 제조업
25122		설치용 금속탱크 및 저장 용기 제조업
25130		핵반응기 및 증기발생기 제조업
25999	201	용접봉
26222		전자부품 실장기판 제조업

KSIC	품목분류	항목명
2629		기타 전자부품 제조업
28909	301	아크 용접기
	302	저항 용접기
	309	기타 전기용접기
29199	101	가스 용접 및 절단기
	102	기타 용접기
29271	102	반도체 조립 장비
	103	칩마운터
3012		자동차 제조업
3020		자동차 차체 및 트레일러 제조업
3032		자동차 차체용 부품 제조업
3111		선박 건조업
3120		철도장비 제조업
3131		항공기 우주선 및 보조장치 제조업
3132		항공기용 엔진 및 부품 제조업
3191		전투용 차량 제조업

2-2. 업종별 핵심공정

<표 2-2-1> 6대 뿌리산업의 핵심공정

중분류	소분류	주요 핵심공정
금 형	플라스틱금형기술	사출 금형설계기술/플라스틱 성형기술 등
	프레스금형기술	프레스 금형설계기술/금속 성형기술 등
	특수금형기술	특수 금형소재 기술/특수 성형 기술 등
주 조	사형주조기술	주조방안설계기술/조형기술 등
	금형주조기술	주조방안설계기술/주형소재 및 가공기술 등
	다이캐스팅기술	다이캐스트 주조기 / 주조공정기술 등
	특수주소기술	가압주조기술/정밀주조기술/연속주조기술 등
	주조재료기술	주철 재료기술/주강 재료기술 등
소성 가공	단조기술	자유단조기술/형단조기술 등
	압출성형기술	경량 합금 압출기술/클래드 압출기술 등
	판재성형기술	박판성형 기술/후판성형 기술 등
	인발성형기술	세선 성형기술/심 리스 튜브 인발가공기술 등
	특수성형기술	점진 성형기술/링롤링 기술 등
용 접	용접공정기술	아크용접/저항용접기술/레이저용접 등
	용접기자재기술	아크용접전원/와이어 송급기/캐리지 기술 등
	용접재료기술	탄소강/스테인리스강/오버레이/특수용접재료 기술 등
	접합공정기술	솔더링 실장기술/플립칩 실장기술 등
	접합소재기술	무연솔더 기술/전기 접속용 접착소재기술 등
열처리	침탄기술	진공침탄/가스침탄/플라즈마 침탄기술 등
	질화기술	가스질화/플라즈마질화/저압질화기술 등
	전경화기술	QT 열처리/진공 열처리 등
	국부경화기술	고주파 경화/레이저 경화/화염 경화 등
표면 처리	도금기술	전해도금/무전해도금 등
	도장기술	용제도장 기술/분체도장기술 등
	건식코팅기술	PVD/CVD/PECVD 등
	습식코팅기술	화성처리/양극산화/습식코팅설비기술 등

2-3. 뿌리산업 핵심기술

○ 해외 명품에 접목된 뿌리기술

- 스위스 손목시계(롤렉스 : 주조・소성가공・표면처리)
- 독일 쌍둥이 칼(헹켈 : 주조・소성가공・열처리)
- 이탈리아 자전거(콜나고 : 금형・용접・소성가공)
- 영국 만년필(파커 : 소성가공・열처리・표면처리) 등 명품 제작에 뿌리기술 활용

<표 2-3-1> 뿌리기술의 대표적 적용 사례 및 효과

기술분야	요구 사항	해결 과제	적용 효과
주조	KTX 커플링 부품	대형 핵심부품 국산화	고가의 수입부품 대체
	자동차 엔진	박육(薄肉)/내열/고감쇠(高減衰) 기술 구현	엔진 연소 효율 향상으로 Euro-X 대응 등 경쟁력 강화
금형	LCD/LED TV용 베젤	이중사출기술을 접목	디자인 차별화로 북미시장 석권
	맥북/아이폰/아이패드 프레임	독자적 금형기술의 구현	디자인 패러다임 변화, 세계시장 선도
소성가공	디스플레이 검사기기	검사용 부품(short bar) 제작에 소성가공 공정 접목	생산원가 절감, 생산성 향상
용접	플렉시블 디스플레이, 전자종이	정밀접합 공정기술	플렉시블 디스플레이 제품화
열처리	자동차 엔진부품	열처리공정 개선(에너지다소비) 및 기술 첨단화(CO_2 과다배출, 연비손실 등)	친환경성 제고, 부품 장수명화
표면처리	반도체 제조장비 내부 오염	장비 내부 표면처리 기술의 국내 확보	대일본업체 경쟁 우위 확보
	미래자동차, 스마트폰 디자인	인간 감성에 대응한 다양한 표면처리 융·복합기술 개발	제품 감성기능, 보호기능 개선

[그림 2-3-1] 스마트폰에 적용된 뿌리기술 사례

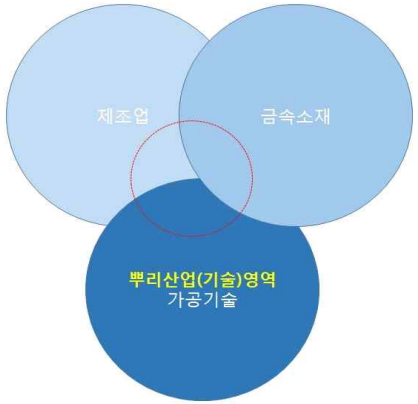
2-4. 뿌리산업 특성

2-4-1 역할

○ 제조업은 우리나라 경제의 지속적 성장과 혁신의 기초를 제공하였고, 주력·전통산업을 통해 국가의 위상강화 및 수출 비중을 확대하였음. 제조업이 국내 경제에 끼치는 파급효과는 한국(31%), 미국(13%), 일본(19%), 독일(23%)로 주요 선진국 중에서 가장 높은 비중을 차지함.

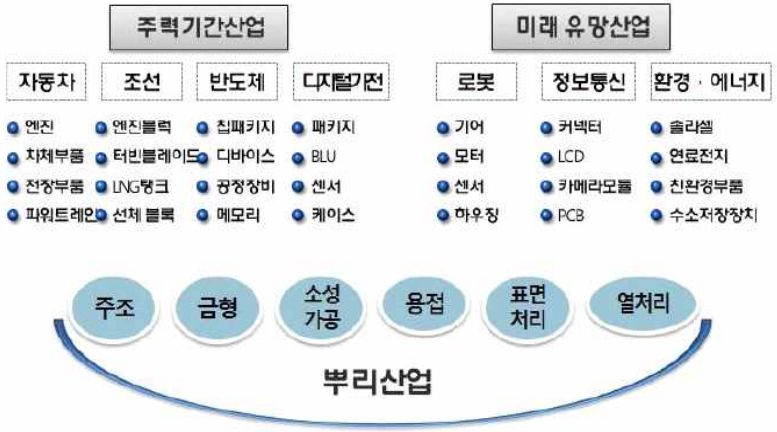
○ 제조 기반산업은 국가경제에서 차지하는 높은 비중에 비해 총요소생산성이 낮은 비효율적 구조로 차세대 제조업 대응 및 경쟁력 대응을 위해서는 제조업의 근간을 이루는 공정기술이 중요.
공정기술은 최종제품의 품질과 성능이 좌우되며, 제품의 형상을 제조하는 주조, 금형, 용접, 소성가공과 소재에 특수 기능을 부여하는 열처리, 표면처리 등 제조업 경쟁력의 근간을 형성하는 뿌리산업 영역이 매우 중요함.

[그림 2-4-1] 뿌리산업(기술) 영역



○ (신산업 탄생 견인) 제조업의 핵심은 어떤 공정기술을 활용하느냐에 따라 최종제품의 품질과 성능이 좌우되며, 공정의 융·복합 고효율, 친환경을 통해 새로운 부가가치 창출이 가능하여 미래 유망산업의 탄생을 견인함.

- 뿌리공정 산업은 친환경차, 반도체, OLED, 로봇, 바이오, 항공 등 미래주력 제품 생산에 필요한 기술력 구현과 시장 선점을 추진하는데 필수 불가결한 산업임.



○ (중소기업 위주) 산업의 중요성에도 불구하고 뿌리공정 기술을 활용하고 있는 산업은 대부분 2~4차 협력사로 대·중소기업간 적하효과(trickle-down)가 악화되어 자체 기술력 약화에 영향을 주는 산업구조를 이루고 있음.

- 뿌리공정을 활용하는 산업은 원청(1.3%), 1차 협력사(16.4%), 2차 협력사(27.4%), 3~4차 협력사(54.9%)구조로 대기업·내수의존형 산업임.

2-4-2 중요성

○ 뿌리산업은 자동차, 조선 등 제조주력산업 전반에 연계성이 강하며, 제품의 품질 및 성능을 결정짓는 기초공정산업임. '원료를 소재로, 소재를 부품으로 가공하는 공정산업'으로 제품 내에 히든기술로 체화되어 국내 제조업 글로벌 경쟁력의 근간을 형성하고 있으며, 국내 자동차·전자산업의 성공도 주조, 금형 등 높은 기술력을 가진 강력한 뿌리사업군의 뒷받침이 없었다면 불가능했을 것으로 전망됨.

○ 뿌리산업은 산업단지 입주, 금융세제 지원, 수도권 규제완화 등 각종지원정책이 IT 등 신산업에 집중되고, 전통제조업인 뿌리산업은 사양 산업으로 인식, 정책대상에서 소외되어 왔음. 결과적으로 뿌리산업은 중국 등 개도국으로 입지를 옮겨가는 "Korea Exodus" 현상이 가속화되어 왔음.

○ 일본은 '06년부터 모노쯔꾸리 고도화 정책을 추진, 제조업의 위기극복과 첨단산업의 동반성장을 도모하여 뿌리산업의 부활을 꾀하고 있으며, 중국은 '05년부터 성장방식을 "질적 성장"으로 빠르게 전환중에 있음.
한·중·일의 치열한 경쟁구도에서 중국의 질적 성장 추구와 일본의 제조업 강화 움직임은 한국 뿌리산업에 강력한 도전 요인이 되고 있음.

○ 뿌리산업의 경쟁력 저하는 국내 제조업의 기반 약화로 주력산업의 글로벌 경쟁력 유지 및 선진경제 도약에 장애가 되고 있고, 따라서 뿌리산업과 신성장동력산업과의 융합 및 인력양성 등을 통해 시급히 돌파구를 마련해야 할 것으로 보임.

2-4-3 전 · 후방 파급효과

○ 뿌리산업은 제조업 평균 이상의 전후방 연쇄효과를 가져 규모 및 파급효과 측면에서 산업 내 기여도가 매우 높은 산업임.

○ 산업연관분석을 통해 뿌리산업의 시기별 파급효과 변화 추이를 살펴보기 위해 한국은행에서 발표한 2000년, 2005년, 2010년 3개 시점의 실측산업연관표 경쟁수입형표(총거래표)를 대상으로 분석한 결과, 뿌리산업의 총 산출액은 2000년 약 178.8조원에서 2010년 441조원 수준으로 약 2.5배 규모가 되었고, 이에 따라 2010년 제조업 전체 산출액 중 뿌리산업의 비중이 35.1% 수준에 달함*

○ (주요 전후방 산업) 생산유발계수를 기준으로 뿌리산업의 주요 전방산업은 일반기계 산업이며, 주요 후방산업은 화학제품산업임.

- 전방산업으로는 일반기계(또는 기계 및 장비) 산업이 가장 주요한 전방산업으로는 나타났으며, 일반기계와 함께 전기 및 전자기기, 건설, 정밀기기, 가구 · 기타제조업이 주요 전방산업으로 나타남.
  2010년에는 비금속광물제품에 대한 수요가 크게 증가하여 비금속광물제품이 주요 전방산업에 포함됨.

- 주요 후방산업은 제조업 분야에서는 화학제품과 전기 및 전자기기, 서비스업에서는 부동산 및 사업서비스와 도소매서비스가 있으며, 또한 광산품이 지속적으로 뿌리산업의 주요 후방산업으로 나타나는데, 이는 광산품이 뿌리산업의 원재료로 활발하게 활용되기 때문인 것으로 사료됨.

---

* 본 보고서(2016 뿌리산업 기준 재검토 및 발전전략 연구 보고서)는 산업연관표 기본부문을 기준으로 뿌리산업을 구성하였으나, 포함된 기본부문의 모든 산출액이 뿌리산업에 속한다고 보기는 어려운 측면이 있어, 이 수치는 과다계상된 것으로 봐야함. 그럼에도 뿌리산업과 연관되는 산업부문이 2000년 이후 크게 증가했다는 점은 의미가 있다고 볼 수 있음.

2-5. 업종별 촉진 및 저해요인

□ 금형분야

구분	촉진요인	저해요인
정치	- 중소중견기업의 글로벌 경쟁력 확보 - 금형산업의 국가경쟁력제고 및 동반성장분위기 - 정부차원 금형산업투자 및 정책적 지원 - 거대 금형산업 선진국 (경기침체, 해외기술이전 가속)	- 공급망 구조의 최하단에 위치 - 정부차원의 R&D보다는 안전에 대한 관심증대 - 중국정부차원의 자국기업 집중지원 - 신흥 개발국의 추격 및 인력수급 부족
경제	- 자동차, 디스플레이, 휴대폰 등 국가 주력 산업군의 지속적 성장 및 수요증가 - 한-EU, 한-미 FTA에 따른 수출증대 - 고부가가치 금형에 대한 요구 확대 - 국내 신산업 (로봇, 정보통신, 에너지 산업 등) 및 산성장 동력산업 시장확대 - 국내주력산업의 글로벌 경쟁력	- 글로벌 경제 불안정에 대한 불안감 확대 - 중국의 금형산업 고도성장 및 한중FTA - 공급망 구조상 최하단에 위치하여 대기업과 동반 성장이 어려운 산업구조
사회	- 금형산업의 녹색화 급진전 - 정부, 지자체 및 국내 글로벌 대기업의 금형중요성 인식 증대 - 마에스터高 등 젊은 기술 인력의 정부차원의 지속적인 인력 배출 - 소득수준증대 및 친환경부품수요증대	- 잘못된 3D업종으로의 산업인식 - 금형인력의 고령화 및 젊은 신규인력의 기피현상 - 대중소간 악순환 구조의 완전타파 불가 - 인력유입에 따른 고급기술인력 부족 심화
기술	- 하드웨어 중심에서 IT융합 기술전환 - 금형/성형장비 상호맞춤형 생산 기술 - 자동차, 디스플레이 산업 등의 제품 생산, 제조에 있어서 높은 금형기술 비중 - 금형기술과 IT 기술의 접목을 통한 기술 고도화 추진 확대 - 국내 IT기술 경쟁력 향상 및 신기술	- 친환경, 경량소재 성형용 금형기술에 대한 중소기업의 추진 한계성 대두 - 소재, 장비, 성형 등 요소기술 융합화 및 일체화 기술 미비 - 미국, 일본, 독일 등 기술 선진국의 기술보호주의 강화

□ 주조분야

구분	촉진요인	저해요인
정치	- 세계적인 경제위기에서 다소 회복 - 환경규제의 강화에 따라 새로운 주조 제품 및 생산기술에 대한 수요가 증가	- 주조산업의 현실에서 친환경 기술로의 단시간 변신불가 - 주조품의 중요 적용산업인 자동차에서 소성재료, 플라스틱 등 경쟁부품의 적용확대
경제	- 국내 주물 생산량은 세계 8위 규모로 지속적인 성장 추세 - 전 세계적으로 제조업의 중요성을 인식하고 있으며 주조산업 육성	- 주조산업은 원자재 비중이 높으므로 해외 의존도가 높고 원천기술 경쟁력이 취약 - 금융위기로 촉발된 세계경제의 불황이 남아있어 수출에서 타격 - 기술선진국에서의 주조관련 투자와 정부지원이 많아 기술 및 시장 선점 경쟁이 치열
사회	- 자동차 산업의 환경규제에 따른 경량 주조품의적용확대와 관련 기술개발 강조 - 에너지 절감을 위한 금속재생기술 등 친환경 기술개발이 활발	- 에너지의 소비량과 산업 폐기물의 발생을 감소시킬 수 있는 공정개선 필요 - 독자적인 기술개발 능력이 부족하고 영세하여 환경 관련 기술개발 여지부족
기술	- 기술개발의 필요성 인식 - 일부 업체에서는 RP기술, 주조 시뮬레이션 등의 기술도입과 산학연협력 체계를 구축	- 현장 기술의 데이터화가 부족하여 사람 중심의 기술전수가 여전 - 산업 구조상 대기업에 종속된 영세한 규모가 대부분이고 기술에 대한 폐쇄성으로 기술 공유가 어려운 분위기

□ 소성가공 분야

구분	촉진요인	저해요인
정치	- 선진국에서도 제조업의 핵심인 생산기반 산업 경쟁력 강화에 주력 - 정부의 제조업 전반의 경쟁력 강화를 위하여 뿌리산업에 대한 종합적인 정책 지원	- 열악한 중소기업의 비중이 높아 독자적 기술개발 및 대규모 설비 투자가 미흡 - 산업의 범위 규정 및 시장 규모 파악이 어려워 정책 수립 및 적용이 어려운 상황 - 대표적 에너지 소비형 산업으로 향후 에너지절감, 환경규제에 대해 취약
경제	- 대표적인 전방 산업의 대외 경쟁력 향상 및 자유무역협정 체결 등의 긍정적 요인으로 수요가 꾸준히 증가 - 첨단 미래유망산업의 성장으로 소성가공 산업 등 뿌리산업의 수요가 증가 - 다품종 소량생산체계로 여러 전방 산업으로 응용 범위가 넓어지는 추세	- 제조업 선진국 대비 기술력/부가가치 열세 - 중국 경제의 고도성장, 정부 지원정책, 원자재 독점에 따른 중국 기반산업의 국제 경쟁력 향상 - 각국의 자국 제조업 산업을 보호하기 위한 지적재산권 소송 및 불공정거래 조사 증가 - 저부가가치 산업에서 고부가가치 산업으로 변하기 위한 대규모의 설비 투자가 미흡
사회	- 에너지 절감형, 친환경, 고감성의 고부가가치 부품 및 제품으로 소비트렌드 변화 - 산업이 급속하게 변함에 따라 제품/기술 수명주기가 짧아 수요 증대 - 경량화, 고효율화, 초박화 기술 수요가 지속적으로 증가	- 대기업의 지배 형태로 수익 - 신규 고급인력의 취업 기피 및 근로자의 고령화 가속 - 환경오염 가능성으로 인한 갈등 유발 - 개발도상국 대비 낮은 가격 경쟁력 - 과선진국 대비 낮은 기술 경쟁력
기술	- 정부의 지원정책과 기술 고효율화/고부가가치화 및 신소재 개발 요구에 따라 중소업체들의 신기술개발 움직임이 확대 - 전방 산업 분야의 수요 증가 및 기술 복합화/ 고도화로 요구로 산학연이 연계된 신기술 개발이 활성화	- 대기업의 지적재산권 독점 및 기술 종속화가 중소기업의 신규시장 진출에 걸림돌로 작용 - 영세성으로 인한 원천기술의 부재 및 신기술 확보 의지, 인력양성 의지 상실 - 설비에 대한 국산화 및 설계 능력 확보하기 어려운 상황

□ 표면처리 분야

구분	촉진요인	저해요인
정치	- 제조기반기술의 육성 및 관련 산업의 발전을 촉진하기 위한 다양한 정책 시행 중 - RoHS 유해중금속 규제, 폐기물관리법 강화 등 환경규제로 건식코팅기술의 경우, 향후 10%이상의 급격한 성장 가능할 것으로 기대	- 설비의 낙후 및 전문 인력이 부족 - 환경 규제 강화에 대응하기 위한 신기술 개발이 요구되나 관련한 표면처리 비용의 증가는 업체의 채산성을 더욱 악화시키는 결과
경제	- 세계 최고 수준인 국내 전방산업의 안정적인 시장을 통해 지속적인 발전 가능 - 세계최고수준을 유지하기 위한 새로운 제품 개발에 대한 지속적인 투자로 신개념표면처리 수요시장 창출 중 - 개발된 원천기술은 다양한 분야에 적용 확대를 통해 안정적인 시장 확대에 기여	- 세계 시장에서 국경 없는 경쟁 심화 → 국내 기술 수준 높아지고 있으나 중국의 성장이 매우 빨라 위협적 - 시장 규모에 비교하여 업체수가 포화 → 기술보다 가격 경쟁 심화
사회	- 뿌리기술에 대한 인식제고로 기업승계 증가 추세→품질제고를 위한 노하우의 전승가능성 제고	- 소비 트랜드의 빠른 변화 → 소비자 요구수준에 맞는 공정 기술 개발 난해 - 소비자의 요구 및 사용환경이 급속히 변화 되어 투자 금액의 회수 여부 불투명 - 우수인력의 대기업 선호 및 중소기업 기피현상으로 기술 경쟁력 저하 및 부가가치 감소 중
기술	- 경쟁력 확보를 위한 모기업의 지속적인 투자 및 고효율 고부가가치화를 위한 미래지향적인 신기술 융합화 개발 투자	- 시장의 급격한 변화로 대처 기술 확보가 어려울 경우, 시장에서 퇴출될 위기 - 안정적인 인력 공급시스템에 비교하여 원천기술의 개발을 위한 고급 엔지니어 수는 감소 중 - 중국 등 신흥 개발 도상국의 급격한 발전

□ 열처리 분야

구분	촉진요인	저해요인
정치	- 에너지 절감 및 환경 친화가 가능한 장비와 장치를 통한 제품화 정책 유도 - 글로벌 진출 증견 및 중소기업 육성 과제 도출 활성화	- 대기업과 중소기업의 이익의 균등 분배의 실질적 상생정책 수립 필요 - 마이스터고와 기술인력 양성의 실질적인 교육시스템이 없음
경제	- 자동차 중심시장에서의 탈피: 자동차부품 중심에서 타 산업분야로의 비중 확대 - 엔저로 일본 기계 부품의 국내 의뢰 증가 - 일본의 에너지 발전	- 금융위기 후 수요 감소 - 전력수급난 심화와 에너지비용 상승 - 엔저로 인한 고품질 저가 철강소재유입 - 중국 자동차 산업의 고급화 - 국내 스마트기기 생산을 중국 이전 - 조선, 철강 국내수요 감소 및 수출 시장위축
사회	- 친환경에 대한 인식 확산 - 에너지 문제 공론화 및 환경배출 물질에 대한 사회적 이슈 확대 - 제조현장 환경개선 요구 증대 - 환경운동이 산업 활동 분야로 확대	- 노령화로 기술인력 퇴직 가속화 - 인적인 성취에 대한 부분보다 사회적인 이슈에 의해 대부분 진로를 결정하기 때문에 우수인력확보 곤란 심화 - 기술개발보다 비용절감 중심 운영
기술	- 완성차업체의 고품질화 정책 - 제조기반산업의 고효율 고부가가치화 - 전기, 전자, 자동차 및 정밀기기 시장의 확대로 장치 사업 등의 안정된 시장 확보	- 여전히 높은 장비 및 소재의 해외 의존 - 장치/기술의 낙후 - 그린에너지 시장 몰락에 따른 대형 부품 감소로 인해 대량 부도 및 신규 투자 위축

□ 용접 분야

구분	촉진요인	저해요인
정치	- 국제 환경 규제 대응 국내 규정 법제화를 통한 기술 개발 유도 및 국책 연구 사업화	- 접합 분야의 기술 분류 및 통계 체계 규명미흡으로 인한 기술 개발 전략 수립 애로 - 신 공법에 대한 국가 표준화 미흡 - 국제 환경 규제 등에 대한 수출 애로 파악 및 기술 개발 전략 지원 미흡
경제	- 신흥 개발국의 원자재 독점으로 인한 비용상승으로 소재 개발 요구 증가 - 저임금 국가의 저가 제품 공세에 대응하기 위한 고부가가치 제품 기술 개발 요구 증대	- 외국 기업들이 형성한 견고한 서플라이체인 - 국내 기업들의 투자 및 인적 인프라 미흡 - 세계적인 장기 경기 침체로 인한 전/후방 산업의 발전 및 투자 지연
사회	- 삶의 질 향상 추구 문화 확산으로 인한 친환경 기술 적용 제품에 대한 요구 증대 - 전자산업에서의 고기능 전자기기 등 차세대 고급 전자기기 제품에 대한 수요 증가	- 완성 업체를 중심으로 한 국내 소재 업체에 대한 기술 저평가 인식과 소재 변경에 대한 기피 현상
기술	- 전자제품의 소형화, 고성능화, 웨어러블 혹은 스트레처블과 같은 차세대 전자기기의 고도화에 따른 접합 소재 및 접합 공정 기술 개발 요구 증대	- 용접기자재의 독자적인 설계 및 알고리즘 원천 기술 미흡 - 전자접합 합금 설계 기술 미흡 - 전자패키지 설계 기술 및 공정 기술에 대한 원천 기술 미흡

본 항목은 "중소기업 전략기술로드맵(2016-2018)" 내용을 발췌하였음을 밝힙니다.

제3장 뿌리산업 진흥정책

3. 뿌리산업 진흥정책

3-1. 뿌리산업 진흥정책의 추진배경 및 수립

3-1-1 6대 뿌리기술 지정 · 지정 근거

○ 정부는 1987년 산업계의 기술자립도를 제고시키기 위해 공업발전법 제13조에 근거하여 ‘공업기반기술개발사업’을 통해 기술개발을 지원하였음.

- 공업기반기술개발사업은 공업기반적인 생산현장기술에 중점을 두고 2~3년이내 사업화가 가능한 기술로서 민간기업의 수요가 반영된 과제 및 시작품 제작비까지 지원하여 사적 전유성을 가진 지적소유권의 창출로 이어질 가능성이 높은 과제를 중심으로 추진하였음.

- 공업기술의 토대가 되는 공통기초 기술개발을 지원하기 위하여 열처리, 주물 등 생산 현장의 공통애로기술 분야와 사업주의 자주적인 노력만으로 기술향상이 어려운 공정 분야로 구분하여 주로 ‘특정산업에서 주력으로 쓰이는 기술’보다는 ‘다양한 산업에 걸쳐 활용 될 수 있는 기술’을 중심으로 개발되었음.

- 공업기반기술개발사업의 기술분류는 금속·재료, 기계·자동화, 전기·전자, 정보통신, 섬유·화학으로 산업별 분류방식을 사용하였으며, 세부지원과제를 살펴보면 ①철강재료, ②비철금속, ③주조, ④소성가공, ⑤열/표면처리, ⑥용접, ⑦금형, ⑧요업재료로 현재의 뿌리산업 범위와 유사함.

- 1999년 「공업발전법」이 「산업발전법」으로 개정되면서 산업기반기술개발사업으로 명칭이 변경되었고, 정부는 IMF 외환위기를 겪으면서 국가경쟁력을 근본적으로 제고시키기 위해 민간의 R&D 투자를 확대시켜 나감.

○ 우리나라 제조업은 자동차, 전자부품, 반도체 등을 주력산업으로 주로 선진국의 원천기술을 도입하여 응용 및 개발을 통해 범용 부품 및 소재 생산에 집중하여 왔으며, 정부는 주력산업의 경쟁력 제고를 위해 전자부품기반기술, 자동차기반기술, 반도체기반기술, 생산기반기술개발 사업을 집중 지원함.

○ 1994년도 상공자원부에서는 「생산기반산업 발전방향 수립」을 발표하고, 생산기반산업은 주조·단조·도금·열처리·용접·금형으로 구분되며, 소재산업과 조립산업의 중간에 위치하여 그 기술력 여하에 따라 전체 산업의 경쟁력을 좌우하는 산업공통요소기술을 내재한 산업으로 정의

○ 2009년 우리 주력산업의 지속적인 성장발전과 미래 경쟁력 확보를 위해「2010 생산기반산업 기술혁신전략」을 수립하고, 2010년부터 자동차·기계·전자 등 주요산업의 핵심부품 및 가공기술을 공급하는 '주물·금형·열처리·도금·소성·용접' 의 6대 생산기반기술혁신사업이 본격 추진됨.

○ 뿌리산업법 제정 이전에는 사업의 목적, 기술성격, 기술 분야 등을 통해 공업기반, 산업기반, 생산기반 등의 기초 공정산업이 현재의 뿌리산업과 유사하게 사용됨을 확인하였음.

○ 정부에서는 이처럼 제조업 전반의 경쟁력을 강화하고 납기 및 품질 경쟁력강화를 통한 생산기반 산업의 생산성 향상, 고부가가치화 확보를 위한 정책적 노력을 지속적으로 추진하여 왔음.

3-1-2 진흥정책의 수립

□ 뿌리산업 진흥정책 추진 경과

○ 뿌리산업은 산업 연계상 준 사회간접적 산업이라는 차원 및 산업기반의 확충이라는 차원에서 정부의 선도적인 지원과 유인책의 필요성이 뚜렷이 부각되는 분야지만 고유의 기술적, 경제적 특성으로 내·외적으로 구조적인 악순환에 직면해 있음.

○ 또한 국내 뿌리산업은 대형설비 위주의 양적 확대로 기술개발 보다는 생산설비 중심의 시설투자에 주력하여 왔음.

○ 2008년 외환위기 이후 낮아진 중소기업의 생산성을 향상시키기 위해 2009년 10월 정부(지식경제부·중소기업청)는 '중소기업 현장 생산성 향상대책' 을 발표하고 연관산업에 파급효과가 큰 1차금속 및 조립금속(제조기반업종)의 중소기업 육성정책을 추진하였으며,
이듬해 5월 관계부처 합동으로 비상경제대책위원회에서 자동차 등 주력산업의 핵심기반인 금형, 주물 등 제조기반기술*의 생산성, 기술 및 인력수준 등을 진단하여 공정개선, 기술개발, 현장 인력교육 등 종합대책을 반영한 '뿌리산업 경쟁력 강화 전략' 을 발표함.

○ 이후 국내 뿌리산업의 진흥하기 위하여 "뿌리산업 경쟁력 강화 지원에 관한법률(안)" 이 국회에 상정되어 동법률안이 "뿌리산업 진흥 및 첨단화에 관한법률" (이하 "뿌리산업 법" 이라함)로 제명이 변경되어 2011년 7월 25일 공포되었고, 2012년 1월 26일부터 시행되었음.

○ 또한, 체계적인 뿌리산업 및 기업 육성을 위하여 뿌리산업법 제 5조에 및 동법 시행령 제 4조에 따라 제1차 뿌리산업 진흥 기본계획(2012-2017) 수립하였고, 동법 제 6조 및 동법 시행령 제 5조에 따라 연도별 실행계획을 수립하여 뿌리산업 진흥정책 수립 및 지원사업을 추진하고 있음.

○ 이외에도, 뿌리산업의 근본적인 현안을 개선하기 위하여 업계의 자발적 노력을 유도하고, 입지환경문제 해소를 위한 제도개선 및 뿌리산업 인력수급 원활화 방안을 마련하는 등 정책적 노력을 지속적으로 추진

---

* 제조기반기술 : 금형, 주조, 성형, 용접, 열처리, 소성, 표면처리 등

□ **뿌리산업 진흥정책 수립**

○ 정부는 뿌리산업 진흥정책을 통해 주력산업과 동반성장하는 뿌리산업 강국으로 도약하고자 2012년 12월 제1차 뿌리산업 진흥 기본계획을 수립하고, 5대전략, 12개 세부 추진과제를 발표함.

- 5대 전략 : (1) 뿌리산업 지원시스템 구축, (2) 뿌리기술 R&D시스템 구축, (3) 뿌리기업 공정혁신 촉진, (4) 뿌리인력의 선순환 구조 정착 (5) 경영 및 근무 환경개선

○ **(정책방향)** 뿌리산업 전반의 공정혁신·R&D·인력·경영/복지의 선순환 구조정착을 기본방향으로 정하고, 뿌리기업에 대한 투트랙(Two-Track) 지원전략을 마련함.

- 고부가가치의 핵심뿌리기술을 보유한 기업은 맞춤형 R&D 과제, 전문인력육성, 수요기업과의 네트워크 연계 등의 지원을 통해 글로벌 중견기업으로 중점 육성하고 범용기술 활용 기업은 작업환경 개선, 공동활용 인프라 구축, 신규인력 확보 등을 지원하여 건강한 중소기업으로 육성키로 함.

○ **(R&D)** 뿌리기술 분야 R&D시스템을 업종의 기술수준에 맞춰 3단계로 재편하고, 첨단산업群과의 기술개발 연계 촉진을 위한 R&D 로드맵 수립 및 사이버제조설계 지원, 협력포럼 운영 등을 추진함.

- '뿌리기술 전문기업'을 지정하여 인센티브 방안을 마련하고 5개 지역에 공동활용 파일럿 플랜트 기반을 구축하는 한편, 시제품 제작 등 문제해결형 현장밀착지원을 추진하고, 상시기술지원체계를 마련하여 현장애로기술을 지원함.

○ **(공정)** 생산성 제고 및 작업환경 개선을 위하여 공정 자동화, 제조로봇 설비지원 및 스마트공장 구축·확산 등을 추진함.

- 공정혁신을 촉진하기 위하여 IT솔루션 제공, 생산공정 디지털화 등 IT융합첨단화를 지원함.

○ **(인력)** 인력 선순환 구조 정착을 위하여 뿌리산업 명가(名家) 지정, 뿌리산업 주간 개최, 홍보 등을 통해 종사자의 자긍심을 고취하고 뿌리산업의 이미지를 개선 등을 추진함.

- 인력수급계획 수립 및 교육과정 발굴·제안을 위한 뿌리산업인적자원개발 협의체(Sector Council) 구성을 추진하고, 원활한 인력수급을 위하여 '전문인력 양성기관'을 지정하고, 신규인력 양성 및 재직자 역량 제고 등을 위한 교육훈련을 강화함.

○ **(경영·근무)** 경영 및 근무 환경 개선을 위하여 전문형·융합형·협동화단지 구축을 통해 뿌리산업단지를 전략적으로 지원함.

- 이행보증, 수출보험, 신용·기술보증 등 경영안정자금 지원 및 고용환경개선 사업 지원을 확대함.

○ 제1차 진흥정책 추진을 통해 뿌리산업의 중요성에 대한 인식 제고 및 진흥기반은 확충을 통해 업당 부가가치의 증가, 뿌리산업내 연구인력 비중이 증대 등 긍정적인 효과를 거둠.

3-2. 해외 정책동향

○ 독일, 일본, 등 제조 선진국들은 제조업의 중요성을 인식하고 제조업의 부흥을 위하여 제조업 육성 비전을 제시하고, 세부 육성 정책을 수립하여 첨단기술개발의 환경 조성 및 자금 지원 등 제조업육성 정책을 추진하고 있음.

○ 주요국의 제조업 육성정책은 제조업 경쟁력 강화라는 공통의 목적을 가지고있으나, 국가별 주요 정책방향과 추진내용에는 차이가 있음.

- 주로 기존 제조업과 스마트 기술을 융합하고, 사물인터넷이나 가상물리시스템과 같은 IT융합기술, 설비자동화, 첨단기술 분야의 육성을 중점적으로 추진.

<표 3-2-1> 제조업 선진국 육성정책

국가	정책명	추진시기	추진목적
독일	첨단기술전략 2020	2010년	전통 제조업과 IT의 접목
일본	모노즈쿠리 육성 정책	2006년	제조업 환경 변화 대응 및 고부가가치 창출 도모
미국	국가 첨단 제조업 전략	2011년	첨단 제조업 육성
중국	중국제조 2025	2015년	제조업 기술 향상과IT융합

○ 뿌리산업 진흥정책과 유사한 일본의 모노즈쿠리 육성 정책은 최종제품의 고부가가치 창출과 국제경쟁력 강화를 위해 반드시 필요한 핵심부품 및 가공 기술을 보유의 모노즈쿠리 중소기업 지원을 추진하고 있음.

- 2013년도에는 후방산업의 기반인 핵심기술의 중요성을 인식하고, 新소형재산업*비전을 발표하고 소형재기업들의 타업종 진출, 유관분야의 기술확보 등을 지원하여 부가가치 향상을 유도.

○ 이처럼 제조 선진국들은 제조 경쟁력을 강화하기 위하여 첨단 제조분야 육성을 중점적으로 추진하고 있으며, 핵심 제조분야에서 주도권 확보를 위해서는 제조업의 기반이 되는 뿌리기술 확보가 중요함을 알 수 있음.

* 소형재(素形材)산업은 금형, 주조, 단조, 프레스 등으로 다양한 소재에 열과 힘을 가해 제품개발에 필요한 형태를 부여하는데 쓰이는 부품과 부자재를 말함.

3-2-1 독일 - 첨단기술전략 2020

○ 독일 정부는 2010년 성장 잠재력의 활용 및 새로운 산업 활력의 창출을 도모하고자 뿌리기술을 포함한 첨단 제조업 육성 방안을 마련

- 미래형 제조기술 개발 및 시장 지향형 산업구조 전환을 위해 뿌리기술을 포함한 17대 첨단기술 분야를 지원하는 해당 전략을 추진하여 정책적 지원실시

- 모빌리티, 통신, 시큐리티, 기후·에너지, 건강·식품 등 5개의 수요분야의 정의하고, 향후 10~14년 이후 중장기적인 과학·기술적 목표를 구체적 제시함

- 새로운 제품 및 서비스 창출에 중요한 생산기술, 재료를 핵심 기술로 선정하여 혁신친화적인 기업 환경 조성을 위한 연구개발 결과의 기업화, 중소기업 경쟁력 제고, 표준화, 신기술 공공구매, 우수 연구인력 공급확대 등의 과제를 설정하고, 연구개발 분야의 협력을 위주로 한 정책을 수립하여, 관련 산업분야의 공동연구를 통해 기술개발에 대한 시너지 효과를 극대화하고 있음.

- 민간 분야 R&D 활동을 위한 여건 개선을 목표로 창업 활동과 벤처자본 공급 확대, 특허·규범·표준제도의 확립을 추진하고, PKZ 프로그램을 통해 연구개발 인력에 인건비 지원하여 중소기업이 상시 연구개발, 혁신활동을 수행할 수 있는 여건을 제공하고 있음.

○ 독일 제조업은 전체 기업 중 제조업 비중은 7.1%에 불과하나 고용의 25%, 매출액의 32%를 담당하며, 독일 내 경제 및 사회 분야의 신성장 동력의 역할을 수행

- 첨단기술전략으로 세계 시장에서의 첨단 제조업 산업과 관련된 기술 주도권을 마련하는 한편, 전자공학, 산업품 생산 등에서 니치 마

켓을 적극 발굴하고 차별화된 제품으로 시장을 지속적으로 확보하고 있음.

또한, 전통 제조업의 글로벌 경쟁력을 유지하기 위하여 ICT 결합 생산 네트워크 구축, 지능형 생산시스템을 갖춘 스마트공장으로의 진화를 추구하여 약 30%의 생산성 향상을 도모하고 있음.

3-2-2 일본 - 모노즈쿠리 육성 정책

○ 일본의 중소기업청은 모노즈쿠리* 분야 중 중소기업 대상으로 기술개발이 필요한 기술분야를 선정·육성하기 위해 특정 모노즈쿠리기반기술고도화 지침을 수립하고 산업 수요에 대응하는 기술개발을 지원하고 있음.

- 모노즈쿠리 고도화법에 근거해서 실시하고 있는 전략적 중점 시책은 '인정중소기업에 대한 지원조치' 와 '모노즈쿠리 기반기술 고도화를 위한 환경정비' 라는 두 개의 커다란 축으로 구성함.

- 각 분야별로 제품의 고성능화, 고기능화를 위한 기술, 안전성 및 신뢰성을 향상시킨 기술, 생산성 향상을 지원하는 기술, 기기와 네트워크시스템 연계기술 등 기술개발을 추진함.

○ 또한, 소형재산업을 지속적으로 선도할 수 있도록 소형재산업과 IT 기술의 융합, 기술정보의 관리 강화 등을 추진하고 있음.

- 소형재산업의 기술력은 제품혁신과 새로운 제조 방법을 창출해 내는 프로세스 혁신을 비롯하여, 일본 소형재기업들은 주로 프로세스 혁신에 초점을 두고 있음.

- 또한, 특화 교육을 통한 R&D 인력 배출 확대와 산·학·연 공동연구 촉진을 위해 특화 대학을 중심으로 우수 인력양성 강화 등을 지원하고 있음.

○ 차세대 모노즈쿠리 분야의 성과창출, 고도화된 과학기술환경 구축을 목표로 HPCI전략 프로그램을 추진하고 있음.

- 제품 이노베이션, 프로세스 이노베이션, 안심·안전 사회 구축을 위한 모노즈쿠리 기술 개발을 추진 중이며, ' 15년 추진 중인 과제는 아래와 같음

<표 3-2-2> 모노즈쿠리 분야 연구개발과제

분야	연구과제
제품 이노베이션	- 사회기반, 민생기기의 기본적 고효율화, 소형화, 소음화를 실현하는 혁신적 기술창출 지원 시스템 연구개발
	- 차세대 반도체 집적 소자의 탄소계 나노구조공정 모사에 관한 연구개발
프로세스 이노베이션	- 미래 사회를 위한 가치창조/제품화 과정을 획기적으로 가속하는 차세대설계시스템 연구개발
	- 다목적 설계 조사를 위한 설계방법 관한 연구개발
안심 · 안전 사회 구축	- 대규모 플랜트의 안정성을 획기적으로 향상시키는 차세대 안전성/건정성 평가시스템의 연구개발

○ 일본은 제조업 경쟁력의 원천은 중소기업이며, 부품 및 가공기술에 따라 최종제품이 우수하다는 논리로 눈에 보이지 않는 모노즈쿠리 기술력을 강조하고 있음.

*후지모토 다카히로 동경대 대학원 교수가 제조업에 강한 일본기업의 특징을 설명하면서 처음 사용한 말이다. 물건을 뜻하는 '모노'와 만들기를 뜻하는 '즈쿠리'가 합성된 용어로, '혼신의 힘을 쏟아 최고의 물건을 만든다.'는 뜻이다. 장인정신을 바탕으로 한 일본의 독특한 제조문화를 일컫는 대명사로, 일본 제조업의 혼(魂)이자 일본의 자존심을 상징하기도 한다.

- 모노즈쿠리는 다양한 분야에서의 적용가능성(파급효과)이 있고, 일본 제조업의 경쟁력 강화라는 점에서 중요한 역할을 하는 기술로 가와시모산업(전방산업)의 기반이 되는 가와가미산업(후방산업)의 기반기술을 강화하는 것이 가장 큰 목표임.

3-2-3 미국 - 국가 첨단제조업 전략

○ 2012년도 미국 국가과학기술위원회(NSTC)가 첨단 제조업을 국가 혁신의 근간으로 인식하여 유관 산업 R&D를 지원하는 연방 프로그램 및 활동을 위한 전략 계획을 수립함.

- 스마트 제조, 나노공정 제조 등의 제조 공정 혁신과 첨단 소재 개발을 위한 연구를 확대하고자, 첨단 제조업 R&D 분야에 22억달러를 배정하고, 소재 분야의 R&D 활성화와 첨단소재 개발에서 상용화까지의 기간과 비용을 줄이기 위한 사업으로 소재 게놈 이니셔티브를 시행하여 첨단 제조업 국가전략 계획의 부처간 협력강화 도모하고 있음.

- 혁신 제조 공정에 대한 반응 및 분판, 고온 처리, 열 낭비 최소화 및 폐열 회수, 지속 가능한 제조 공정 등 첨단 제조 공정의 혁신을 통한 신제품 개발을 위한 혁신 제조공정을 계획을 수립하고, 미국의 R&D활동이 제조업의 혁신제품 개발로 연결될 수 있도록 네트워크를 강화하는 등 제조업의 혁신 생태계를 조성하고 있음.

- 제조업 비용을 유발하는 노동, 기술 및 비즈니스 관행, 설비, 시장 접근성 등 7대 요인에 대한 정책 전개 방향을 제시

<표 3-2-3> 이니셔티브의 촉진을 위한 4개지 전략 및 단계별 목표

전략	단계별 목표
산·학·연 및 분야 간 경계를 초월한 R&D를 촉진·장려하는 문화적 변화	- 첨단소재개발과 기술 확산 과정에서의 시간 및 비용 절감을 위해, 기존 연구 커뮤니티에서 해왔던 R&D 패러다임의 변화 필요 - R&D의 전단계에서 이론·모델링·실험 등을 통합하는 새로운 협력 모델 개발 필요
실험, 계산, 이론을 통합하고 산업적 응용을 위한 고급 소재 데이터 구축	- 이론·시뮬레이션·기초과학연구 데이터와 제조공정 및 기술 확산과의 통합 강조 - 소재혁신인프라 구축을 통해 디지털 자원에 대한 접근성 향상
연구자가 쉽게이용할 수 있는 소재 관련 디지털데이터 인프라의 구축	- 광범위한 접근이 가능한 소재 데이터의 활용을 위해 데이터 공유 문화와 현대적인 소재 데이터 인프라(소프트웨어, 하드웨어 및 데이터 기준 등) 구축 필요
첨단제조분야의 고용창출을 포함, 세계최고의 소재 관련 인력양성	- 해당 이니셔티브의 장점을 최대한 활용하고 혜택을 얻기 위해 새로운 연구 방법들에 숙달된 차세대 소재인력양성 필요

자료: Material Genome Initiative(2011)

<표 3-2-4>제조업 비용을 유발하는 7대 요인에 대한 정책 방향

제조업 비용을 유발하는 7대 요인	- 근로자들이 높은 생산성을 갖추는데 필요한 기능 및 기술습득 기회 제공 - 새로운 기술 및 사업 방식의 창출을 위한 투자 - 기업 투자를 위한 안정적이고 효율적인 자본시장의 개발 - 지역사회 및 근로자의 미래 지향 장래 전환 방안 지원 - 첨단 운송 인프라 분야 투자 - 시장 접근성 및 공정 경쟁 보장 - 제조업 중심의 전반적인 기업 환경 개선

자료: A Framework for Revitalizing American Manufacturing(2009)

- 정부의 역량 및 기능을 효과적으로 활용하고 중소기업 중심의 제조업체의 첨단 제조 기술 투자를 촉진하기 위하여 첨단 제조업 파트너십 프로그램 활용

- 제조업체에 대한 법인세 상한선을 35%에서 28%로 낮추고, 첨단제조업체의 경우 25%의 세율을 적용하는 등 첨단제조 업체에 대한 세제 지원을 확대함.

- 국가 디자인 엔지니어링 생산 컨소시엄(NDEMC1))은 산업공작소 강화를 위한 프로젝트로, 상무부(DoC2))의 경제개발청(EDA3))에서 지원하여 중소기업이 첨단 모델링 및 시뮬레이션 틀을 이용하여 첨단 제품의 개발과 테스트에 활용할 수 있는 기회 제공하고, 제조공정, 실행기술, 첨단 신제조공정, 특정 산업 분야 등 집중 분야를 세분화하여 다양한 분야의 제조업과 관련된 문제를 해결을 지원하고 있음.

○ 제조업의 고부가가치 향상을 위하여 첨단산업의 새로운 역량, 신제품, 신공정과정 개발 및 적용을 지원하고, 대기업과 소기업의 제조역량 강화를 위한 기술 발전을 촉진하여 제조업의 발전 및 혁신 기반을 마련함.

3-2-4 중국 - 제조 2025

○ 중국은 제조 대국에서 제조 강국으로 발전하여 제조업의 부가가치 향상을 촉구하기 위해「중국제조 2025」계획을 수립하고 구체적인 전략을 제시하고 있음

- 2013년도부터 각국의 제조업 종합지수를 참고하여 제1그룹(미국), 제2그룹 (독일, 일본), 제3그룹(중국, 영국, 프랑스, 한국)으로 분류하여 '제조강국 전략연구'를 통해 산업고도화를 추진하는 전략목표를 수립하고, 기본 방향으로 전체 제조업의 공통과제로 혁신능력

제고, 품질제고, 제조업과 정보화의 결합, 녹색성장을 제시하고 달성목표를 구체적으로 제시하고 있음.

○ 중국제조 2025의 가장 기본방향은 전산업 공동의 체질 개선과 산업정책의 병행, 개방 확대로 제조업의 공통 과제인 혁신능력 제고, 품질 제고, 제조업과 정보화의 결합, 녹색성장을 목표로 하고 있음.

- 이를 위해, 정부역할을 제한하고 민간분야와의 협력적 정책을 추진하며, 시장역할 확대를 위한 상세한 규정을 제시, 투자 자유화 확대 및 중국기업 해외진출 확대하는 등 중국제조 2025는 제조업 전략의 가장 기본축임.

○ 주요 10대 업종별 육성정책과 함께 제조기반 강화를 위해 5대 분야의 중점 공정 추진계획을 통해 기초 및 핵심기술연구개발 성과 산업화, 인재훈련 등의 사업을 중점적으로 전개하고 있음.

- (국가 제조업 혁신센터) 미래 10대 중점분야 기초연구 및 산업화 공정을 위해 일련의 산·관·학 제조업 혁신센터 건설, 2020년까지 15개의 제조업 혁신센터 형성, 2025년까지 40개의 제조업 혁신센터 구축

- (스마트 제조공정) 공업화와 정보화의 상호 결합을 추진하기 위하여 2025년까지 제조업 중점분야 스마트화 전면 실현, 시범프로젝트 비용 절감 50%, 제품 생산주기 50% 감축, 불량률 50% 절감을 목표

- (공업기반 강화 공정) 2020년까지 핵심 기초부품, 관건 기초소재의 자주보장40% 달성, 2025년까지 핵심 기초부품 및 관건 기초소재 항목 70% 자주모장. 80종의 표지성 선진기술 응용 추진 등

- (녹색 제조공정) 환경 보호 및 자원 절약을 위해 2020년까지 1천개 녹색 시범공장 및 1백개 농식시범원구 건설 중점 업종의 주요 오염

원 배출 20%감축. 2025년까지 제조업 녹색발전 및 주요 제품 에너지 소비 세계 선진수준 달성

- (고급장비 혁신공정) 인터넷, 디지털선반, 대형 항공기 등의 발전에 집중 육성하기 위하여 2020년까지 상기 분야에서 독자적인 연구제조 및 응용을 실현, 2025년까지 상술한 분야에서 독자적인 연구제조 및 응용 추진.

본 항목은 "2016 뿌리산업 기준 재검토 및 발전전략 연구 보고서" 내용을 발췌하였음을 밝힙니다.

제4장 뿌리산업 현황 및 전망

4. 뿌리산업 현황 및 전망

4-1. 업종별 시장현황 및 전망

○ 2016년 현재, 2012년 제1차 뿌리산업 진흥 기본계획 수립·시행 이후 뿌리산업의 산업구조는 10인 미만 소공인 기업은 감소(’ 12, 70.7% → ’ 15, 65.2%)하고 20인 이상 뿌리기업의(’ 12, 14.0% → ’ 15, 20.7%) 비중은 증가하여 산업구조가 다수 개선

○ 그러나 대부분의 뿌리기업이 자동차·전기전자·IT·조선 등 주력 산업 대기업의 2~4차 협력사로 대기업 종속적 구조에서 벗어나지 못해 국가 경제 향상에 한계로 작용

- 2015년 뿌리기업 납품 단계 분포 비중에서도 1차 16.4%, 2차 27.4%, 3~4차 54.9%, 원청 1.3%로 뿌리기업의 대부분이 2~4차 협력사로 구성되어 있는 것을 확인

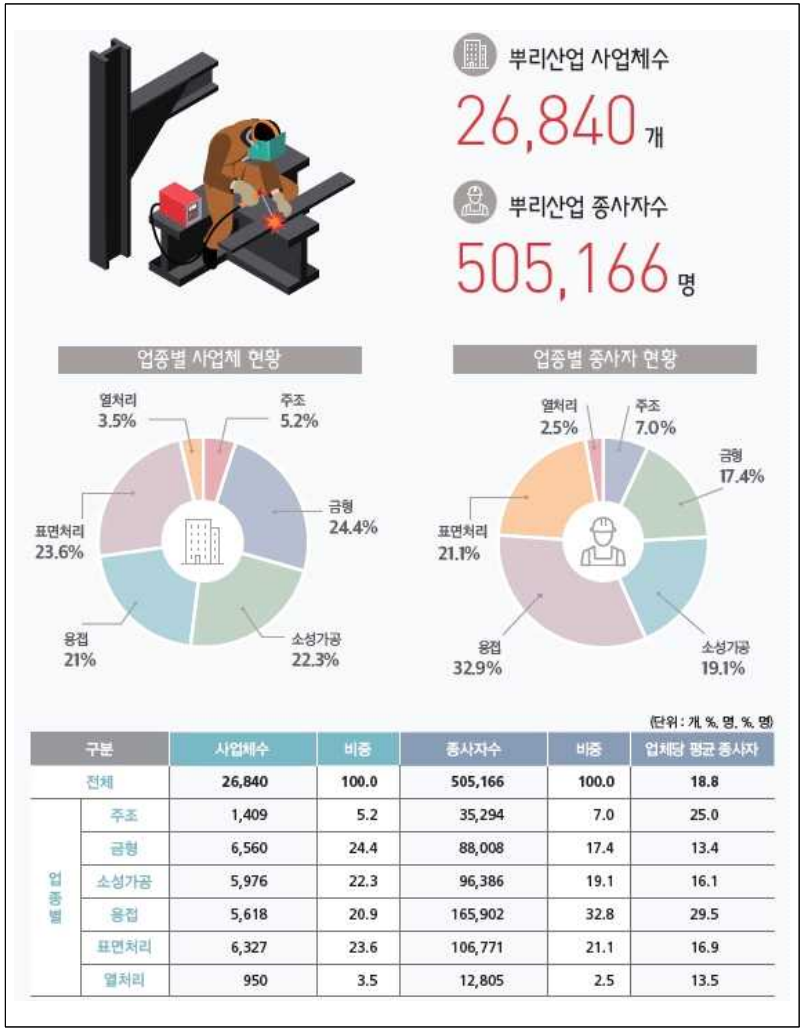
○ 상시적으로 인력 부족을 겪고 있는 뿌리산업의 인력구조도 1차 뿌리산업 진흥기본계획 수립·시행 이후 다소 좋아지고 있으나, 뿌리산업의 열악한 환경, 처우 등 3D 이미지 등으로 인해 청년 인력의 취업 기피는 여전한 것으로 나타남

- 뿌리산업 인력부족률은 1차 기본계획 수립 초기인 2012년에 3.7%(15,900명)에서 수립 후 3년 후인 2015년에 2.4%(11,918명)으로 개선
- 다만, 연령별 비중을 살펴보면, 40대 이상의 근로자가 전체의 약 60% 이상을 차지하고, 단순노무 외국인의 비중도 2012년 6.6%에서 2015년 8.5%로 급격히 증가하여 청년 인력의 취업 기피는 여전한 문제
- 뿌리산업의 기능별 인력구조는 기능·노무 인력이 약 70%를 차지하고 연구 인력의 비중은 4.4%에 불과하여 단순 생산 위주로 구성

4-2. 2014~15년 일반현황 및 매출액

4-2-1 2015 업종별 사업체수, 종사자수

[그림 4-2-1] 2015 뿌리산업 종사자별 사업체 수



(단위 : 개, %, 명, %, 명)

구분		사업체수	비중	종사자수	비중	업체당 평균 종사자
전체		26,840	100.0	505,166	100.0	18.8
업종별	주조	1,409	5.2	35,294	7.0	25.0
	금형	6,560	24.4	88,008	17.4	13.4
	소성가공	5,976	22.3	96,386	19.1	16.1
	용접	5,618	20.9	165,902	32.8	29.5
	표면처리	6,327	23.6	106,771	21.1	16.9
	열처리	950	3.5	12,805	2.5	13.5

<표 4-2-1> 뿌리산업 업종 및 규모 현황(2014~2015)

(단위 : 개사, %)

구 분		2014		2015		증감(14년-15년)	
		사업체 수	비중	사업체 수	비중	증감 수	증감률
전 체		27,141	100.0	26,840	100.0	-301	-1.1
업종별	주 조	1,479	5.4	1,409	5.2	-70	-4.7
	금 형	6,549	24.1	6,560	24.4	11	0.2
	소성가공	5,982	22.0	5,976	22.3	-6	-0.1
	용 접	5,753	21.2	5,618	20.9	-135	-2.3
	표면처리	6,429	23.7	6,327	23.6	-102	-1.6
	열처리	949	3.5	950	3.5	1	0.1
종사자규모별	1 ~ 9인	17,867	65.8	17,502	65.2	-365	-2.0
	10 ~ 19인	3,804	14.0	3,791	14.1	-13	-0.3
	20 ~ 49인	3,444	12.7	3,412	12.7	-32	-0.9
	50 ~ 199인	1,779	6.6	1,806	6.7	27	1.5
	200 ~ 299인	122	0.4	152	0.6	30	24.6
	300인 이상	125	0.5	177	0.7	52	41.6

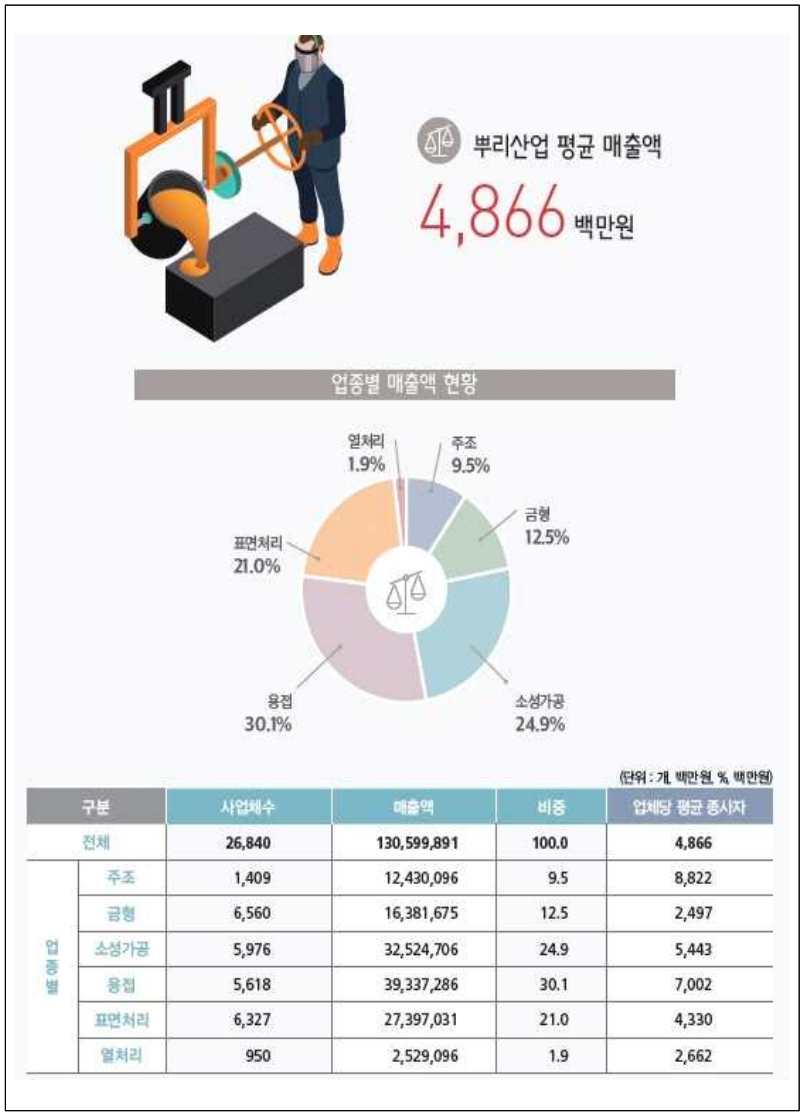
*동 보고서의 숫자는 자료의 종류에 따라 소수점 첫째자리나 둘째 자리에서 반올림하였음. 따라서 세부 항목의 합이 전체와 일치하지 않을 수 있음.

○ 2015년 뿌리기업 수는 26,840개사로 전년도 27,141개사 대비 1.1% 감소하였으며, 개수로는 301개사가 폐업하였음.

○ 뿌리산업을 종사자 규모별로 살펴보면, 10인 미만의 소공인 형태의 사업체가 65.2%(17,502개사)를 차지하고 10인 이상 50인 미만의 소기업이 26.8%(7,203개사), 50인 이상 300인 미만의 중기업이 8%(2,135개사)를 차지해 중소기업 위주의 산업으로 나타남.

4-2-2 업종별 매출액

[그림 4-2-2] 2015 업종별 매출액



○ 6대 업종 중 용접과 표면처리가 차지하는 비중이 가장 높다.

- 사업체 수 기준으로는 6대 업종 중 표면처리, 금형, 용접, 소성가공의 4개 업종이 각각 20% 이상을 차지하며 비슷한 수준이지만,
- 종사자와 매출액을 6대 업종별로 비교하면 용접과 표면처리가 뿌리산업에서 차지하는 비중이 가장 높음.
  단, 매출은 표면처리 보다 소성가공이 조금 더 높게 측정됨.

〈표 4-2-2〉 2015 업종 · 종사자별 매출실적

(단위 : 백만원, %)

구 분		2015				
		사업체 수	종사자(명)	비중	매출액	비중
전 체		26,840	505,166	100.0	130,599,891	100.0
업종별	주 조	1,409	35,294	7.0	12,430,096	9.5
	금 형	6,560	88,008	17.4	16,381,675	12.5
	소성가공	5,976	96,386	19.1	32,524,706	24.9
	용 접	5,618	165,902	32.8	39,337,286	30.1
	표면처리	6,327	106,771	21.1	27,397,031	21.0
	열 처 리	950	12,805	2.5	2,529,096	1.9
종사자규모별	1 ~ 9인	17,502	76,249	15.1	9,265,861	7.1
	10 ~ 19인	3,791	49,086	9.7	9,285,497	7.1
	20 ~ 49인	3,412	101,842	20.2	21,627,173	16.6
	50 ~ 199인	1,806	157,873	31.3	42,515,093	32.6
	200 ~ 299인	152	34,851	6.9	7,708,450	5.9
	300인 이상	177	85,265	16.9	40,197,816	30.8

○ 전국 뿌리기업의 2015년도 매출액은 130조5,998억원으로 조사되었으며, 기업당 평균 매출액은 48.6억원임.
- 뿌리기업 규모별 매출액 비중은 50인 미만 기업이 30.8%, 50 ~ 199인 기업 32.6%, 200인 이상 기업 36.7% 비중을 보였음.

○ 비록 중기업(50 ~ 299인)이 업체 수로는 뿌리산업에서 작은 비중을 차지하지만, 종사자와 매출액에서 각각 38.2%와 38.5%를 차지하여 일자리 창출 및 생산 기여도가 가장 높아 산업의 성장을 견인함.

○ 주조는 부품제조를 하는 전주기 라인*이 설치되는 장치산업으로 사업체 규모가 크고(25명/社) 1인당 매출액이 3억5천2백만 원으로 다른 업종에 비해 가장 높았음.

○ 반면, 금형은 부품을 제품화할 때 필요한 틀을 만든 산업으로 소형 부품과 관련된 제조업체가 다수를 차지하여 6대 업종 중 규모(13.4명/사)와 1인당 매출액(1억8천6백만 원)이 가장 작게 나타남.

○ 용접은 조선, 플랜트, 건설 산업에서 막대한 자금력과 다수의 용접사가 요구되는 구조물 용접이 사용되기 때문에 타업종에 비해 큰 규모의 사업체가 많아서 사업체 종사자가 뿌리산업에서 가장 (165,902명)많으며, 매출액 또한 (39,337,286백만원)가장 큼.

○ 뿌리산업의 2015년도 기준 수출규모는 12조2,424억 원으로 조사되었으며, 업종별 수출비중은 표면처리 33.4%, 금형 20.9%, 소성가공 15.9% 등으로 순서가 나타남.

○ 업체당 평균 수출액은 주조가 1,045백만원으로 가장 높게 나타났으며, 이어 표면처리가 647백만원 금형이 390백만으로 조사됨.

* 모든 주조공장은 용해, 형 제조, 중자 제작, 주입, 주조품 제조, 탈형과 탈사, 제거(디버링)와 후 가공, 열처리, 도장, 검사 등 30여 단계 이상의 다단계 공정을 수행하는 부품 제조 작업장임.

4-2-3 업종별 수출액

[그림 4-2-3] 2015 업종별 수출액

뿌리산업 평균 수출액

456 백만원

(단위 : 개, 백만원, %, 백만원)

구분		사업체수	수출액	비중	업체당 평균 수출액
전체		26,840	12,242,486	100.0	456
업종별	주조	1,409	1,472,964	12.0	1,045
	금형	6,560	2,560,802	20.9	390
	소성가공	5,976	1,952,005	15.9	327
	용접	5,618	1,818,448	14.9	324
	표면정리	6,327	4,090,728	33.4	647
	열처리	950	347,539	2.8	366

<표 4-2-3> 2014~15 업종 · 종사자별 수출실적

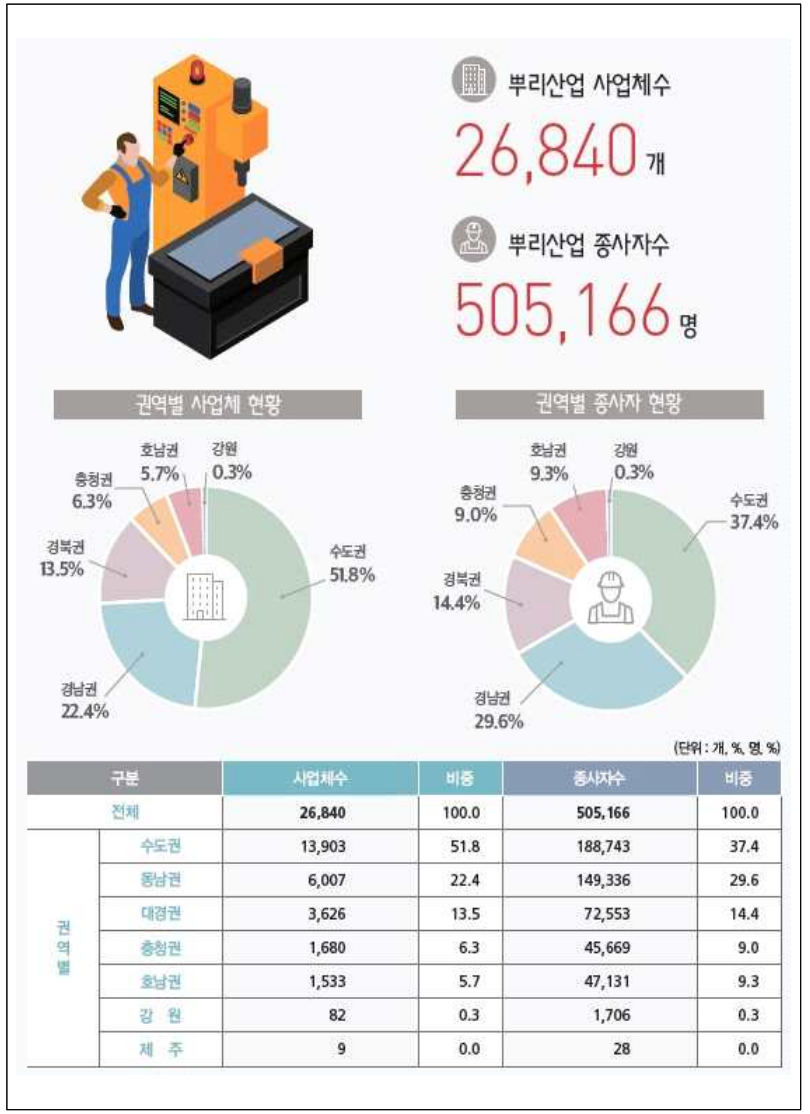
(단위 : 백만원, %)

구 분		2014			2015		
		총 수출액	비중	업체 당 평균 수출액	총 수출액	비중	업체 당 평균 수출액
전 체		12,147,274	100.0	7,394	12,242,486	100.0	456
업종별	주 조	1,489,249	12.3	8,045	1,472,964	12.0	1,045
	금 형	2,519,664	20.7	5,435	2,560,802	20.9	390
	소성가공	1,913,841	15.8	5,113	1,952,005	15.9	327
	용 접	1,834,661	15.1	4,137	1,818,448	14.9	324
	표면처리	4,047,721	33.3	26,571	4,090,728	33.4	647
	열 처 리	342,137	2.8	14,265	347,539	2.8	366
종사자규모별	1~9인	211,764	1.7	559	124,209	1.0	323
	10~19인	493,633	4.1	1,454	177,228	1.4	488
	20~49인	913,807	7.5	2,094	728,408	5.9	1,356
	50~199인	4,249,732	35.0	11,178	3,156,652	25.8	6,118
	200~299인	1,303,021	10.7	29,281	1,415,410	11.6	19,389
	300인 이상	4,975,317	41.0	77,942	6,640,580	54.2	55,803

[그림 4-2-4] 2014~15 업종 · 종사자별 수출실적

4-2-4 권역별 현황

[그림 4-2-5] 2015 권역별 현황



(단위 : 개, %, 명, %)

구분		사업체수	비중	종사자수	비중
전체		26,840	100.0	505,166	100.0
권역별	수도권	13,903	51.8	188,743	37.4
	동남권	6,007	22.4	149,336	29.6
	대경권	3,626	13.5	72,553	14.4
	충청권	1,680	6.3	45,669	9.0
	호남권	1,533	5.7	47,131	9.3
	강 원	82	0.3	1,706	0.3
	제 주	9	0.0	28	0.0

○ 그림 4-2-4와 같이 뿌리 기업의 지역별 분포 현황을 살펴보면, 수도권(서울, 경기, 인천) 이 가장 높고 다음으로 동남권(울산, 부산, 경남)이 높게 나타남

- 뿌리산업의 51.8%에 해당하는 13,903개의 사업체가 수도권에 분포하고 있음.
  이는 수원과 용인, 파주 등에 대규모 전자·가전업체가 위치하고 있고, 일반기계 및 기타(사무·생활용품 등) 업종 등의 수요산업이 수도권에 있기 때문인 것으로 분석됨.

○ 동남권에는 뿌리산업의 22.4%인 6,007개의 사업체가 분포하고 있으며 대규모 자동차, 조선, 플랜트 기업들이 동남권에 다수 분포하여 뿌리기업의 소재 비중이 높은 것으로 파악됨.

○ 이와 함께 뿌리기업 평균 업력은 16년으로 조사되었음. 전체 비율로는 10~20년 미만이 43.2%(11,592개사)로 가장 많이 나타났으며, 이어서 20~30년 미만이 25%(6,703개사)로 조사됨.
  특히나 10~20년 미만 부분이 6대 뿌리산업 모두 40%가 넘는 수치를 기록하며, 대부분 10년이상 업력을 가지고 있는 것으로 나타남.

○ 6대 뿌리산업 모두 평균 업력이 10년 이상으로 나타났으며, 업종별로는 주조가 18.2년으로 가장 평균 업력이 높았고 소성가공이 17.1년으로 그 뒤를 이었음.
  5년 미만으로는 전체비율 4.1%(1,101개사)로 조사되었으며, 용접분야가 9.2%(514개사)로 가장 높았음.

4-2-5 뿌리기업 업력 현황

[그림 4-2-6] 2015 기업 업력 현황

(단위 : 개, %, 년)

구분		사업체수	5년 미만		5~10년 미만		10~20년 미만		20~30년 미만		30년 이상		평균
			빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	
전체		26,840	1,101	4.1	5,858	21.8	11,592	43.2	6,703	25.0	1,587	5.9	16.0
업종별	주조	1,409	29	2.1	249	17.7	584	41.4	378	26.8	169	12.0	18.2
	금형	6,560	172	2.6	1,100	16.8	2,767	42.2	2,165	33.0	356	5.4	17.1
	소성가공	5,976	72	1.2	943	15.8	2,846	47.6	1,645	27.5	470	7.9	17.8
	용접	5,618	514	9.2	1,785	31.8	2,114	37.5	992	17.7	213	3.8	13.3
	표면처리	6,327	287	4.5	1,601	25.3	2,819	44.6	1,309	20.7	311	4.9	15.0
	열처리	950	27	2.9	179	18.9	462	48.5	214	22.6	68	7.1	16.1

4-3. 2014~15년 인력현황

○ 2015년 뿌리산업 종사자 수는 505,166명으로 2014년(479,770명) 대비 25,396명(5.3%)이 증가하였으며, 기업당 평균 종사자 수는 18.8명으로 분석되었음.
이와 함께 기업체 수는 2014년 대비 감소하였지만, 종사자 수가 증가한 원인으로 50인 미만 기업이 휴·폐업 등이 이어짐에 따라 기업체 수가 전체적으로 감소한 것으로 나타남.
다만, 50인 이상 기업체들에 수가 증가하면서 전체 종사자 수는 증가한 것으로 조사됨.

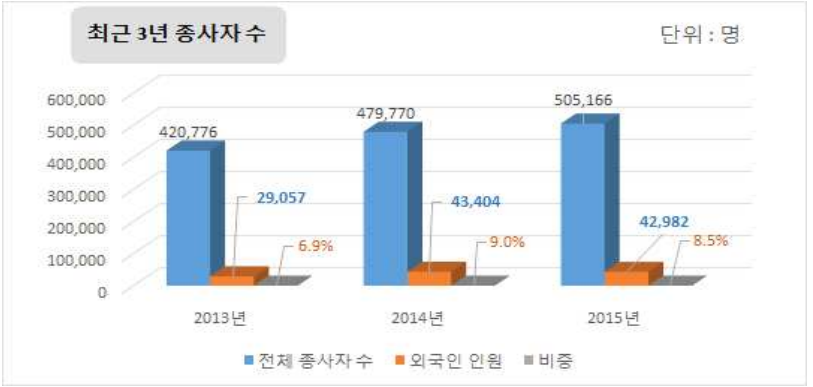
- 뿌리기업 규모별 종사인력 구성비 : 50인 미만 기업이 45.0%, 50 ~ 199인 기업 31.3%, 200인 이상 기업 23.7% 비중을 보였음.

<표 4-3-1> 2014~15 종사인력 현황

(단위 : 명, %)

구 분		2014		2015			증감(14년-15년)	
		종사자	비중	사업체 수	종사자	비중	증감 인원	증감 률
전 체		479,770	100.0	26,840	505,166	100.0	25,396	5.3
업종별	주 조	35,826	7.5	1,409	35,294	7.0	-532	-1.5
	금 형	69,698	14.5	6,560	88,008	17.4	18,310	26.3
	소성가공	86,865	18.1	5,976	96,386	19.1	9,521	11.0
	용 접	167,860	35.0	5,618	165,902	32.8	-1,958	-1.2
	표면처리	106,618	22.2	6,327	106,771	21.1	153	0.1
	열 처 리	12,903	2.7	950	12,805	2.5	-98	-0.8
종사자규모별	1 ~ 9인	71,704	14.9	17,502	76,249	15.1	4,545	6.3
	10 ~ 19인	49,176	10.2	3,791	49,086	9.7	-90	-0.2
	20 ~ 49인	101,306	21.1	3,412	101,842	20.2	536	0.5
	50 ~ 199인	159,624	33.3	1,806	157,873	31.3	-1,751	-1.1
	200 ~ 299인	28,628	6.0	152	34,851	6.9	6,223	21.7
	300인 이상	69,332	14.5	177	85,265	16.9	15,933	23.0

[그림 4-3-1] 뿌리산업 최근 3년 종사자 수



○ 국가뿌리산업진흥센터 자료에 의하면 뿌리산업 2015년 기준 내국인 근로자는 505,166명(91.5%), 외국인 근로자는 42,982명(8.5%)의 구성비를 보였으며, 2014년 대비 전체 근로자 수는 25,396명이 증가, 외국인 근로자는 422명이 감소한 것으로 나타남.

<표 4-3-2> 재직연수별 인력구성 현황(2015)

(단위 : %)

구 분		3년 미만	3-5년	5~10년	10년 이상
전 체		34.0	29.8	21.5	14.7
업종별	주 조	23.0	29.3	25.4	22.3
	금 형	24.6	31.7	23.8	20.0
	소성가공	23.7	29.1	24.9	22.2
	용 접	48.9	26.8	16.1	8.2
	표면처리	32.2	32.8	23.3	11.7
	열 처 리	27.8	35.6	23.8	12.8
종사자규모별	1 ~ 9인	27.3	25.1	21.0	26.6
	10 ~ 19인	35.5	30.3	21.3	13.0
	20 ~ 49인	32.4	32.8	22.9	12.0
	50 ~ 199인	39.4	30.9	20.2	9.5
	200 ~ 299인	39.8	27.9	20.0	12.3
	300인 이상	28.6	28.6	23.4	19.4

○ 재직연수별 인력구성비는 3년 미만이 34.0%로 가장 많았으며, 다음으로 3~5년 미만 29.8% 등의 순이며, 10년 이상 종사자는 전체의 14.7%로 조사되어 장기 재직을 유도하기 위한 방안수립이 필요한 것으로 분석되었음.

○ 연령대별 인력구성은 40대가 35.5%로 가장 많았으며, 다음으로 30대 31.0%, 50대 21.3% 등의 순으로 나타남.

- 동 내용은 '2016년 뿌리산업 산·학간 인적자원의 체계적 육성지원 전략 연구 보고서'에서도 조사된 것처럼 40대 이상 연령대가 59.3%를 차지하면서 여전히 현장의 고령화는 더욱 심화되고 있는 것으로 분석되었음.

<표 4-3-3> 연령대별 인력현황(2015)

(단위 : %)

구 분		20대 이하	30대	40대	50대	60대 이상
전 체		9.7	31.0	35.5	21.3	2.5
업종별	주 조	10.7	27.2	31.4	27.1	3.6
	금 형	9.8	29.6	35.4	21.8	3.3
	소성가공	10.4	26.2	33.1	26.2	4.1
	용 접	8.0	32.9	39.7	18.4	0.9
	표면처리	11.1	34.5	32.6	19.2	2.6
	열 처 리	9.9	32.5	35.6	19.8	2.1
종사자규모별	1 ~ 9인	4.3	20.4	34.9	33.8	6.6
	10 ~ 19인	7.5	28.0	35.7	25.5	3.2
	20 ~ 49인	10.4	31.2	34.9	21.1	2.3
	50 ~ 199인	11.1	34.5	36.0	17.0	1.5
	200 ~ 299인	12.4	33.7	36.0	17.1	0.9
	300인 이상	11.1	34.1	35.7	17.7	1.3

○ 2015년도 인력 채용률은 평균 11.8%로 2014년 19.0%와 비교시 하락세가 뚜렷한 것으로 조사되었으며, 분야별로는 용접이 21.9%로 가장 높았고, 다음으로 표면처리가 10.1%로 나타남. 2015년도 인력 부족률은 전체 평균 2.4%로 조사되었으며, 주조 분야가 4.6%로 가장 인력 부족률이 심각한 것으로 나타남.

<표 4-3-4> 뿌리산업 인력채용 및 부족 현황(2015)

(단위 : 명, %)

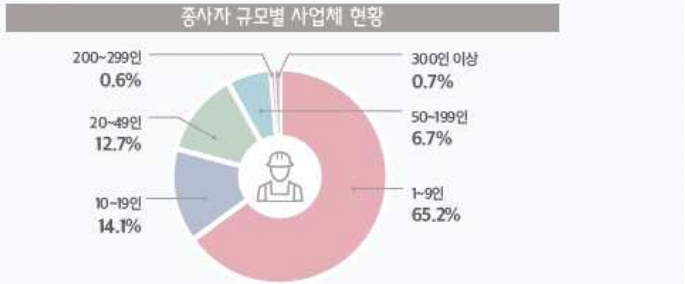
구 분		인력 채용				인력 부족			
		2014년		2015년		2014년도		2015년도	
		채용 인원	채용 률	채용 인원	채용 률	부족 인원	부족 률	부족 인원	부족 률
전 체		76,537	19.0	51,304	11.8	11,819	2.4	11,918	2.4
업종별	주 조	3,629	11.3	2,275	7.5	1,530	4.1	1,560	4.6
	금 형	7,327	11.7	5,656	6.9	1,673	2.3	1,914	2.1
	소성가공	15,742	22.1	5,236	5.9	2,679	3.0	1,958	2.0
	용 접	30,506	22.2	27,678	21.9	4,291	2.5	4,249	2.7
	표면처리	17,978	20.3	9,645	10.1	1,395	1.3	1,941	1.8
	열 처 리	1,355	11.7	814	6.9	252	1.9	296	2.3
종사자규모별	1 ~ 9인	8,793	14.0	4,239	5.9	2,180	3.0	2,457	3.1
	10 ~ 19인	6,707	15.8	4,203	9.4	1,238	2.5	1,605	3.2
	20 ~ 49인	13,426	15.3	8,017	8.7	2,136	2.1	1,716	1.7
	50 ~ 199인	25,717	19.2	20,048	15.1	4,519	2.8	4,147	2.6
	200 ~ 299인	7,090	32.9	5,352	20.0	988	3.3	1088	3.3
	300인 이상	14,804	27.1	9,445	14.2	758	1.1	905	1.2

* 인력채용률=채용인원/(현인원-채용인원)×100

* 인력부족률=부족인원/(현인원+부족인원)×100

□ 종사자별 사업체수

[그림 4-3-2] 2015 업종별 사업체수



(단위 : 명, %)

구분		사업체수	비중
전체		26,840	100.0
종사자규모별	1~9인	17,502	65.2
	10~19인	3,791	14.1
	20~49인	3,412	12.7
	50~199인	1,806	6.7
	200~299인	152	0.6
	300인 이상	177	0.7

○ 2015년 기준 뿌리산업 업체당 평균 종사자수는 18.8명이며, 신규인력의 주요 채용경로는 표<4-3-5>와 같이 주로 채용공고를 통해(잡코리아 등)서 취업이 되며, 수치로는 76.3%나타남. 이어서 지인소개 20.5%, 기타(스카우트 등) 1.5% 등으로 조사됨.

<표 4-3-5> 신규인력 채용경로(2015)

(단위 : %)

구 분	공공교육	사설교육	지인 소개	채용공고	기타
전 체	1.3	0.5	20.5	76.3	1.5

본 항목은 "2016 뿌리산업 날개를 달다(중소기업중앙회)" 내용을 발췌하였음을 밝힙니다.

4-4. 뿌리업체 대상 설문조사

○ 뿌리산업 인적자원개발위원회는 국가뿌리산업진흥센터에서 발표한 뿌리산업 매출 및 인원분포자료 이외에도 별도로 뿌리업체 대상으로 설문조사를 진행하였음.

○ 2016년 하반기 전국 뿌리업체 2,180개사 대상으로 설문하여 뿌리업체 총 165개사(금형 105개사, 표면처리 29개사, 주조 12개사, 소성가공 8개사, 용접 6개사, 열처리 6개사)를 접수, 조사 · 분석하여 자료를 도출하였음.

○ 주요 분석내용은 뿌리업체의 일반현황, 인력채용 및 교육 · 훈련현황, 산업별 재직 · 직무 현황 등을 대분류로 뿌리업체의 인력현황 및 활용 실태 등을 세부적으로 분석함.

4-4-1 규모별 매출 및 종업원 현황

○ <표 4-4-1>은 뿌리업체 161개사에 대한 규모별 업체현황을 나타냈음.

○ 조사대상 업체의 총 매출액은 2조1,532억원으로 나타났으며, 총 종업원은 7,600명으로 조사되었음.
기업당 평균 매출액(2015년 기준)은 133억원, 종업원 평균은 47.2명으로 기록되었으며, 1인당 평균 매출은 2.8억원으로 조사됨.
종업원 분포별 평균 매출액은 1~4인 기업 3.2억원, 5~9인 10.1억원, 10~19인 18.8억원, 20~49인 70.5억원, 50~99인 199억원, 100인 이상 기업은 730억원으로 조사되었음.

○ 설문 '규모별 매출 및 종업원 현황' 항목 중 종업원 20~49인 업체가 가장 많은 설문에 답변을 하였으며, 1~4인 업체가 가장 적게 응답한 것으로 나타났음. 이는 상시 근로자 수가 많을수록 행정 업무 인력이 많음에 따라 설문 응답에도 적극적인 것을 알 수가 있음.

<표 4-4-1> 규모별 조사대상 뿌리업체 현황

(단위 : 명, 억원)

종업원	업 체 (개사)	종업원 총원	종업원 (평균)	매출액 총액	매출액 (평균)	매출액 평균 구성비(%)
1~4	10	21	2.1	32	3.2	0.3
5~9	18	118	6.5	182	10.1	1.0
10~19	28	385	13.7	529	18.8	1.8
20~49	59	1,925	32.6	4,162	70.5	6.8
50~99	32	2,266	70.8	6,394	199	19.3
100 이상	14	2,885	206	10,233	730	70.8
계	161	7,600	47.2	21,532	133.7	100.0

자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(161개사)

○ <표 4-4-2> 및 [그림 4-4-1]를 살펴보면, 업종별 평균 매출액 중 소성가공이 305억원으로 1위를 차지하였으며, 그 뒤를 이어 주조 177억원, 금형 131억원, 표면처리 113억원, 용접 49.5억원, 열처리 38.3억원을 기록함.

<표 4-4-2> 업종별 매출액

(단위 : 명, 억원)

구 분	업 체 (개사)	종업원 총원	종업원 (평균)	매출액 총액	매출액 (평균)	매출액 평균 구성비(%)
금형	100	4,863	48.6	13,149	131	16.1
표면처리	29	1,573	54.2	3,283	113	13.9
주조	12	531	44.2	2,127	177	21.7
소성가공	8	400	50.0	2,446	305	37.5
용접	6	87	14.5	297	49.5	6.1
열처리	6	146	24.3	230	38.3	4.7
계	161	7,600	47.2	21,532	133.7	100.0

*참고 : 1. 동 자료는 매출액을 알기위한 자료이며, 업종별로 재료 및 기계비 등이 다르기 때문에 영업이익과 순이익은 차이가날 수 있음.
2. 업종별로 설문응답 업체 규모 등에 따라 다소 매출액이 달라질 수 있음.

[그림 4-4-1] 업종별 평균 종업원 및 매출액

(단위 : 명, 억원)

자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(161개사)

○ 업종별 종업원 평균을 분석한 결과, 표면처리 분야가 54.2명으로 가장 많았으며, 이어서 소성가공이 50명, 금형 48.6명, 주조 44.2명, 열처리 24.3명, 용접 14.5명 순으로 조사됨.

4-4-2 직무별 종업원 및 부족인력 현황

□ 직무별 인력현황

○ 조사대상 뿌리업체의 총 종업원 6,874명에 대한 직무별 현황을 <표 4-4-3> 통하여 살펴보면 현장직 3,705명(53.9%)으로 가장 높은 비중을 보였으며, 사무직이 1,222명(17.8%)으로 그 뒤를 이었음. R&D부문을 세부적으로 분석하면 총 1,766명 중 설계직 719명(10.5%) · 생산관리 503명(7.3%) · 품질관리 455명(6.6%) 으로 나타남.

<표 4-4-3> 뿌리산업 직무별 인력현황

(단위 : 개사, 명)

구 분	생산관리	품질관리	설계직	현장직	사무직	기타	계
응답 업체	133	128	114	154	154	65	161
재직인원 수	503	455	719	3,705	1,222	270	6,874
재직인원 평균	3.8	3.6	6.3	24.1	7.9	4.2	42.7
재직 구성비(%)	7.3	6.6	10.5	53.9	17.8	3.9	100.0

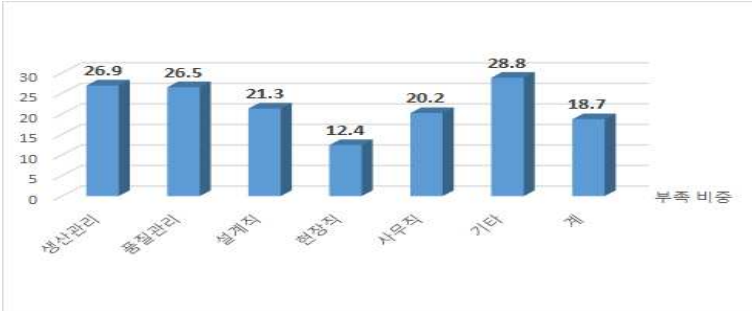
□ 업종별 평균 인력 및 부족 인력현황

○ 뿌리업체의 직무분야별 업체당 평균 재직인력과 부족인력 분포현황 [그림 4-4-2] 및 <표 4-4-4>을 분석한 결과 전체 뿌리업체의 필요인원 대비 현재 인원의 부족률은 18.7%에 이르고 있으며, 업종별을 분석한 결과 용접산업이 인력 부족률이 23.0%로 가장 높았으며, 금형산업이 19.5%, 주조 14.0%, 표면처리 13.3%, 열처리 12.4%, 소성가공 10.5%나타나는 등 뿌리산업 전체가 인력이 부족한 걸로 조사됨.

○ 직무별로 살펴보면 전체 평균 인력 중 생산관리 26.9%, 품질관리 26.5% 설계직 26.9%, 사무직20.2%, 현장직 12.4% 등 모든 분야에서 10%가 넘는 부족률을 나타내는 등 전 직무분야에서 인력부족 현상이 누적되고 있는 것으로 나타났음.

[그림 4-4-2] 뿌리산업 직무별 부족 비중

(단위 : %)



○ 업종별로 인력이 가장 필요한 직무로는 금형 및 표면처리가 생산관리 인력이 가장 시급하다고 응답했으며, 주조 및 열처리는 품질관리, 소성가공은 설계직, 용접은 사무직 인력 등이 가장 시급하다고 응답했음.

<표 4-4-4> 업종별 평균 인력 및 부족 인력현황

(단위 : 명, %)

구 분		업체 평균						
		생산관리	품질관리	설계직	현장직	사무직	기타	계
금형	필요인원(a)	6.6	5.2	9.4	29.1	11	6.5	67.8
	현재인원(b)	4.1	3.8	7.5	25.2	9.0	5.0	54.6
	부족비중(b/a)	37.9	26.9	20.2	13.4	18.2	23.1	19.5
표면처리	필요인원(c)	3.6	4.2	3.6	21.5	5.1	5.0	43.0
	현재인원(d)	2.4	3.0	2.6	19.2	5.1	5.0	37.3
	부족비중(d/c)	33.3	28.6	27.8	10.7	0.0	0.0	13.3
주조	필요인원(e)	6.4	4.1	3.4	33.7	8.4	2.4	58.4
	현재인원(f)	5.1	2.8	2.4	30.6	6.9	2.4	50.2
	부족비중(f/e)	20.3	31.7	29.4	9.2	17.9	0.0	14.0
소성가공	필요인원(g)	5.0	5.8	4.0	37.2	12	2.5	66.5
	현재인원(h)	4.0	4.8	2.8	34.4	11	2.5	59.5
	부족비중(h/g)	20.0	17.2	30.0	7.5	8.3	0.0	10.5
용접	필요인원(i)	1.8	2.5	2.0	11.6	8.3	2.0	28.2
	현재인원(j)	1.8	1.5	2.0	9.6	4.8	2.0	21.7
	부족비중(j/i)	0.0	40.0	0.0	17.2	42.2	0.0	23.0
열처리	필요인원(k)	3.7	5.2	1	16.5	4.2	4.0	34.6
	현재인원(l)	3.7	3.2	1	14.2	4.2	4.0	30.3
	부족비중(l/k)	0.0	38.5	0.0	13.9	0.0	0.0	12.4
전체평균	필요인원(m)	5.2	4.9	8	27.5	9.9	5.9	61.4
	현재인원(n)	3.8	3.6	6.3	24.1	7.9	4.2	49.9
	부족비중(n/m)	26.9	26.5	21.3	12.4	20.2	28.8	18.7

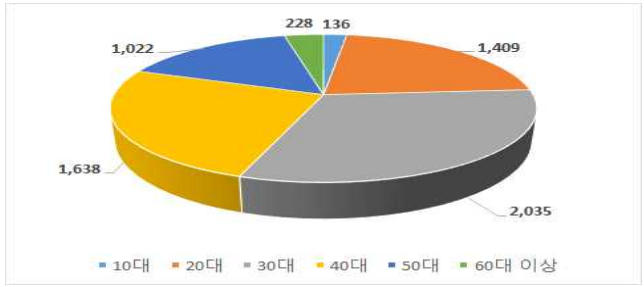
4-4-3 연령 및 학력별 종업원 현황

□ 연령별 인력현황

○ 업종별 연령 종업원 현황을 [그림 4-4-3] 및 <표 4-4-5>를 토대로 분석한 결과 응답한 업체의 연령별 인력구성은 전체 6,468명이며, 30대가 31.5%(2,035명)로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 40대 25.3%(1,638명), 20대 21.8%(1,409명)의 순으로 나타남.
현장직, 사무직, 영업직 등 전체 직무별 연령대를 살펴보더라도 30대가 가장 많은 비중을 차지하고 있는 걸로 나타났으며, 30 · 40대 모두 합치면 전체 인력 50%를 넘는 것으로 조사됨. 업종별로는 모든 분야가 현장직 비율이 가장 높은 걸로 나타남.

○ 업종 및 연령별 종업원 현황을 살펴보면 금형산업은 30대가 1,456명으로 가장 높게 조사되었으며, 이어서 40대 1,122명, 20대 1,065명 순으로 나타났고, 표면처리는 30대 265명, 20대 217명, 40대 194명 순으로, 주조는 30대 130명, 40대 134명, 50대 113명, 열처리는 30대가 46명, 40대 65명, 50대 23명 순으로 조사되었음.
다른 업종에 비해 연령대가 높았던 소성가공과 용접분야는 소성가공이 30대가 123명, 50대 120명, 40대 95명으로 나타났으며, 용접은 50대(33명)가 가장 많은 걸로 조사되는 등 모든 분야가 젊은 인력보단 30대 이상 인력이 주로 포진된 것으로 나타났음.

[그림 4-4-3] 뿌리산업 연령별 종업원 현황 (단위 : 명)



<표 4-4-5> 업종별 연령 인력현황

(단위 : 명)

구 분		연령별						
		10대	20대	30대	40대	50대	60대 이상	계
금형	현장직	114	723	850	666	362	57	2,772
	사무직	2	293	474	344	148	36	1,297
	영업직	0	49	122	112	54	5	342
	계	116	1,065	1,456	1,122	564	98	4,421
표면처리	현장직	14	136	148	145	132	20	595
	사무직	1	67	83	45	28	9	233
	영업직	1	14	34	4	9	2	64
	계	16	217	265	194	169	31	892
주조	현장직	2	56	90	86	85	41	360
	사무직	1	13	34	38	21	13	120
	영업직	0	8	6	10	7	3	34
	계	3	77	130	134	113	57	514
소성가공	현장직	0	9	58	50	100	28	245
	사무직	0	16	63	42	15	5	141
	영업직	0	1	2	3	5	0	11
	계	0	26	123	95	120	33	397
용접	현장직	0	6	6	21	27	5	65
	사무직	0	1	4	5	4	1	15
	영업직	0	1	3	2	2	0	8
	계	0	8	13	28	33	6	88
열처리	현장직	0	14	36	43	13	3	109
	사무직	1	2	9	11	8	0	31
	영업직	0	0	3	11	2	0	16
	계	1	16	48	65	23	3	156
전체	현장직	130	944	1,198	1,011	719	154	4,156
	사무직	5	392	667	485	224	64	1,837
	영업직	1	73	170	152	79	10	485
	계	136	1,409	2,035	1,638	1,022	228	6,468
	구성비(%)	2.1	21.8	31.5	25.3	15.8	3.5	100.0

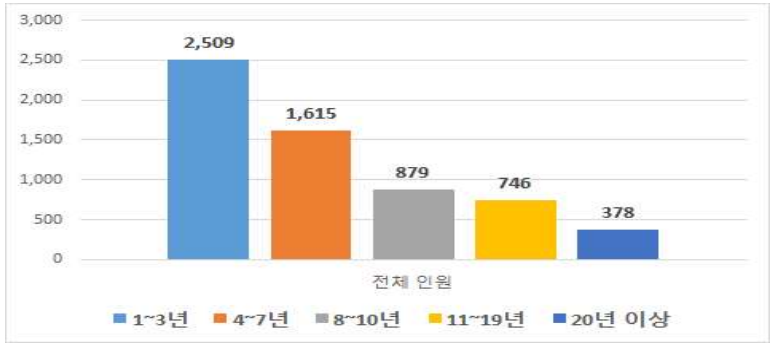
자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(162개사)

□ 뿌리업체의 직무별 근속연수

○ 재직연수별 인력현황을 보면 [그림 4-4-4] 및 <표 4-4-6>과 같이 총 6,127명 중 1~3년 근무한 인력이 40.9%(2,509명)로 가장 많았으며, 4~7년 26.4%(1,615명), 8~10년 14.3%(879명), 11~19년 12.2%(746명), 20년 이상은 6.2%(378명)로 나타남.
업종별로는 소성가공과 용접분야를 제외한 나머지 분야는 1~3년 부분에 가장 많은 재직자들이 근무하고 있는 걸로 나타남.

[그림 4-4-4] 뿌리산업 종업원 근속연수

(단위 : 명)



○ 종업원들이 1~3년에 집중된 현상은 뿌리업계에 종사하는 기능인력의 잦은 이직 등으로 나타난 현상으로 보이며, 뿌리업체들은 숙련공 부족에 대한 대응책으로 자체 양성을 하거나 양성기관에 파견교육을 시키는 등의 방법을 활용하고 있으나 근본 해결책은 되지 못하고 있음.
이와 함께 산업분야의 기능인력의 이직율이 높은 이유는 뿌리업체들이 대부분 소규모이기 때문에 기능인력들에 대한 보수나 승진 등에서 장래에 대한 확신을 가질 수 없으며 작업내용이 단조로우면서도 고도의 정밀성을 요구하기 때문에 직무상의 긴장도가 높아 젊은 세대들의 가치관과 부합하지 못하기 때문인 것으로 분석되고 있음. 이에 숙련 기술인력에 대한 유인책 등 해결책 마련이 필요해 보임.

<표 4-4-6> 직무별 근속연수

(단위 : 개사, 명)

구 분		1~3년	4~7년	8~10년	11~19년	20년 이상	구성비(%)
현 장 직	응답업체	133	129	107	83	48	63.6
	재직인원	1,660	1,046	519	442	228	
	인력평균	12.5	8.1	4.9	5.3	4.8	
사 무 직	응답업체	117	108	77	74	38	29.0
	재직인원	674	450	284	248	123	
	인력평균	5.8	4.2	3.7	3.4	3.2	
영 업 직	응답업체	73	64	50	33	19	7.4
	재직인원	175	119	76	56	27	
	인력평균	2.4	1.9	1.5	1.7	1.4	
계	응답업체	323	301	232	190	105	100
	재직인원	2,509	1,615	879	746	378	
	구성비(%)	40.9	26.4	14.3	12.2	6.2	

자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(105개사)

□ 학력별 인력현황

○ 설계 및 CNC 공작기계 등 고정밀화 및 첨단화가 확산되고 있으나, 고급 기술인력의 공급은 절대 부족한 상황임.
재직인력의 학력별 분포현황<표 4-4-7> 및 <그림 4-4-5>을 분석한 결과, 전체 6,674명 중 고졸출신이 52.6%(3,510명)로 대다수였으며, 전문대학교 졸업 출신은 21.7%(1,449명), 4년제 대학교 졸업생은 19.4%(1,296명)로 나타남. 업종별로는 주조분야를 제외한 다른 뿌리산업 분야는 고졸출신 인력을 가장 많이 보유한 것으로 조사됨.

○ 수치를 살펴보면, 156개 응답 업체 중 50% 넘는 인력들이 고졸출신이었으며, 표면처리 분야는 68.1%로 나타남.

○ 다만, 최근에 고등학교 졸업생 중 실업계 비율보다 인문계 및 실업계 비중이 비슷해지고 있는 점은 향후 긍정적인 요인으로 작용될 것으로 보임. 그러나 뿌리산업이 가공 등 기술력 정도에 따라 경쟁력을 가늠하는 척도가 될 것이므로 고급 기술 인력 확보를 위한 다양한 대안마련이 절실하게 필요한 실정임.

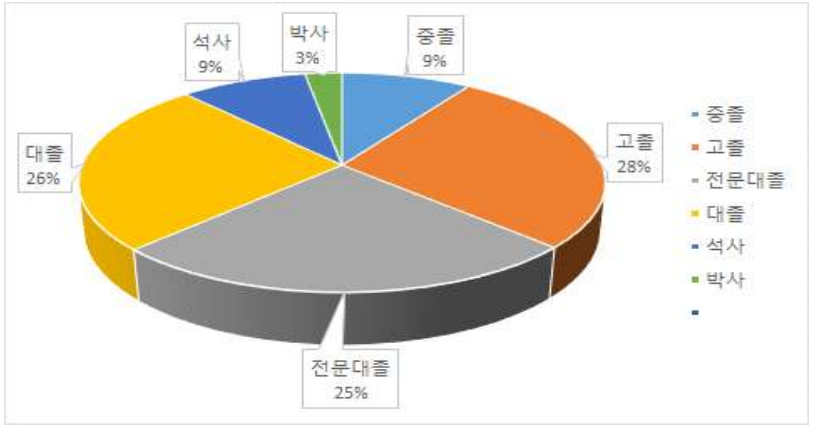
<표 4-4-7> 뿌리업체 학력별 인력현황

(단위 : 개사, 명)

구 분	중졸	고졸	전문대졸	대졸	석사	박사	계
업 체	49	147	135	136	48	14	156
재직인원(명)	312	3,510	1,449	1,296	89	18	6,674
구성비(%)	4.7	52.6	21.7	19.4	1.3	0.3	100.0

자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(156개사)

[그림 4-4-5] 뿌리업체 학력별 인력현황



4-4-4 채용시 우선기준 및 채용방법

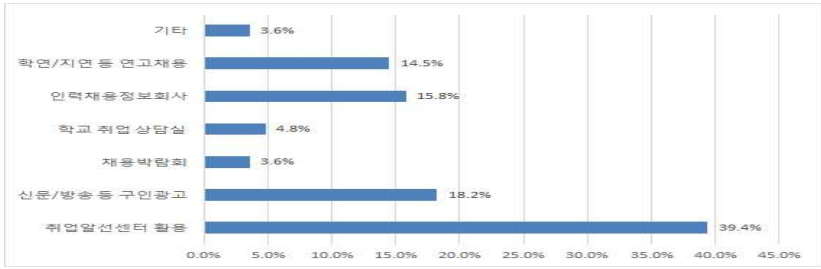
○ 뿌리업체들은 종업원을 채용할 경우 가장 고려하는 요소[그림 4-4-6]로는 실무경험(63%)을 가장 중요하게 꼽았으며, 그 다음으로는 인성(25%), 관련분야 자격증(4%) 순으로 조사되었음.
학력은 뿌리업체에서 중요시하는 채용기준이 되지 않는 것으로 나타났음.

[그림 4-4-6] 뿌리인력 채용시 우선기준

자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(165개사)

○ 뿌리산업 기업들의 인력 채용 방법을 살펴보면, 취업알선센터 활용이 39.4% 가장 많았으며, 다음 순으로는 신문과 방송, 인터넷을 통한 구인광고가 18.2%, 인력채용정보회사 이용이 15.8%, 학연과 지연 등을 이용한 연고채용이 14.5%로 나타났음.

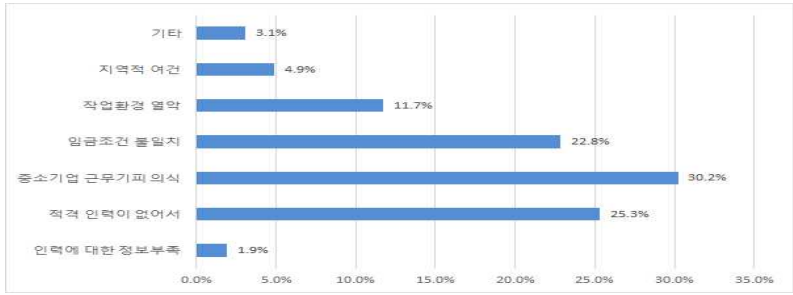
[그림 4-4-7] 뿌리인력 채용방법



4-4-5 뿌리업체 인력수급의 애로

○ 뿌리업체에서 인력수급에 어려움을 겪고 있는 이유로 여러 가지가 있을 수 있으나 <그림 4-4-8>를 살펴보면 30.2%가 중소기업 근무기피 때문인 것으로 인식하고 있으며, 이어서 해당 직무에 적합한 인력이 없어서(25.3%), 임금조건(22.8%), 작업환경 열악(11.7%), 지역적 여건(4.9%) 등으로 조사되었음.
이와 함께 중소기업 근무기피가 뿌리인력 수급에 직접적인 영향을 미치고 있는 것에 대해서는 중소 업계 또는 제조업에 대한 선입견을 개선하기 위한 국가주도의 프로젝트 전개가 필요한 것으로 보임.

[그림 4-4-8] 뿌리인력 수급활성화 한계사유



자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(162개사)

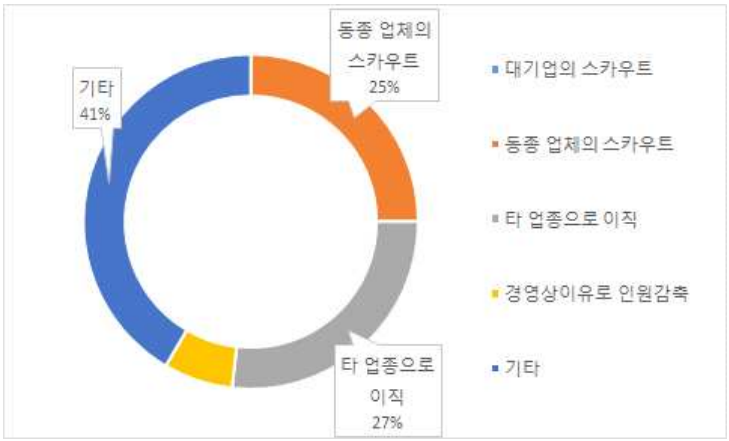
□ 재직자의 주요 이직사유

○ '[그림 4-4-9] 재직자의 주요 이직사유'에서 나온 것처럼 뿌리업체 재직자들의 잦은 이직은 기업의 기술력 축적 뿐만 아니라 우리나라 뿌리산업의 기술경쟁력 향상을 둔화시키는 요인이 되고 있음.

특히 이번 설문조사를 분석한 결과 [그림 4-4-9]에서 보는 바와 같이 타 업종으로 이직이 27%로 나타났으며, 동종 업체의 스카우트도 25%로 조사되는 등 뿌리업체의 인력수급 문제는 근본적인 해결방안이 필요해 보임.

뿌리업체들이 각 직무에 대한 인력난을 해소하기 위한 자구적인 타개방법으로는 생산설비의 자동화 추진과 3D업종 인식 개선 등을 위한 다양한 홍보 및 노력이 필요하고, 정부차원에서도 다양한 지원이 필요해 보임.

[그림 4-4-9] 뿌리업체 재직자의 주요 이직사유



자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(164개사)

4-4-6 뿌리기업 애로사항

○ 국내 뿌리업체들은 그동안 정부의 다양한 지원사업에 참여하고 있으나 전통 제조중심의 중소기업이라는 한계에 따라 여러가지 복합적인 문제로 인하여 기업경영은 여전히 어려움을 겪고 있는 상황임. <표 4-4-8> 및 [그림 4-4-10]는 뿌리업체들이 당면하고 있는 경영애로과제에 대한 설문을 분석한 결과로 산업전반적인 경기침체로 인한 제조업체간 단가 인하경쟁으로 경영악화가 장기화되고, 이에 따라 젊은 인력 수급도 줄어든 것으로 조사됨.

○ 세부적으로 살펴보면 젊은 인력 수급과 이직 및 퇴사로 인한 안정적인 인력 확보 불가가 39.5%로 최대 경영애로로 꼽고 있으며, 이어서 자금난 22.8%, 경기침체 10.5%, 불공정 거래 10.5%, 정부규제 9.6%, 교육 7.0% 등으로 조사되었음. 이밖에도 CEO자질부족, 기업체 환경개선, 교육기관 부족 등이 경영애로 사항으로 나타남.

○ 업종별로는 금형산업이 인력 · 자금, 주조가 교육 · 인력, 소성가공 인력 · 자금, 열처리 자금 · 정부규제, 표면처리 인력 · 불공정, 용접 인력 등으로 나타남.

[그림 4-4-10] 뿌리기업 주요 애로사항

<표 4-4-8> 뿌리기업 주요 애로사항

구분	주요내용	애로사항	응답업체
1	젊은 인력 수급과 이직 및 퇴사로 안정적인 인력 확보 불가	인력부족	45개사
2	정책자금 융자한도 확대	자금	26개사
3	장기적인 경기침체로 임직원들 사기 저하	경기침체	12개사
4	외상 거래로 인한 자금운영 악화	불공정 거래	12개사
5	뿌리산업에 맞는 현실적인 정부지원	정부규제	11개사
6	업체에서 바로 적응할 수 있도록 다양한 교육 필요	교육	8개사
기타	CEO자질부족, 기업체 환경개선, 교육기관 부족 등		

자료 : 뿌리기업 설문조사 결과(85개사), 복수응답

□ 뿌리기업 애로사항

No	내 용	비 고
1	- 금형산업은 수주 산업이다보니 근무시간이 딱 정해지지 않아, 사회분위기와 맞지 않음. 이로 인해 젊은 인력들이 기피하는 업종 중 하나임.	인력
2	- 저금리 자금 지원 확대 필요	자금
3	- 근로조건 및 환경개선미흡으로 인력 부족	인력
4	- 자체비용을 들여서 조금씩 생산환경 및 공정환경, 설비 등을 개선하고 있으나 소기업의 자금한계로 인해 어려움이 많음. 앞으로 소기업에 맞는 자금(정부사업)정책이 나오면 좋겠음	자금
5	- 물량수주 불균형으로 인한 어려움	불공정
6	- 자금 융통이 전혀 안되고 있음. 기대출 이자 마련하기도 힘듬	자금
7	- 정부차원의 임직원 교육 등이 이루어지면 좋겠음.	교육
8	- 젊은 인력 수급 필요	인력
9	- 외상 거래로 인한 자금운영 악화 - 젊은 인력 수급 필요	불공정 인력
10	- 자금력 및 인력수급	자금 인력
11	- 외상 거래로 인한 자금운영 악화 - 젊은 인력 수급 필요	불공정 인력
12	- 정책자금 융자한도 확대	정부 지원
13	- 물량부족, 인력부족, 단가 경쟁으로 원가부담	인력
14	- 자사역량 및 외부환경을 종합적으로 분석할 수 있는 교육 훈련과 자문이 필요하며, 고객과 많은 접촉을 통하여 당 사의 기술력을 홍보할 수 있는 기회마련이 필요함.	홍보
15	- 사업전환에 필요한 자금수혈	자금
16	- 외상 거래로 인한 자금운영 악화	불공정

No	내 용	비 고
17	- 일학습병행제, 도제학교 등 참여로 원활한 인력 수급 이루어짐. - 기업 경기 침체로 인한 매출액 감소 외 특별한 애로사항 없음.	경기침체
18	- 해외 금형 수출을 하고자 하는데 문제는 해외 영업력 부족과 언어적인 소통이 안 되어 연결하는데 많은 어려움이 있음.	교육
19	- 인원충원, 교육, 중소기업 자금지원(정부지원)	인력 교육 자금
20	- 산업전반적인 경기침체로 인한 제조업체간 단가인하경쟁으로 경영악화 장기화	경기침체
21	- 인력수급의 문제이며 이는 기업에서만이 아니라 정부 차원에 해결책이 필요할 것으로 판단됨	인력
22	- 각 직무, 직급에 따라 정해진 교육과정이 있으면 좋겠음. 사원급, 대리급, 과장급 교육으로 구비가 되어있다면 직무에 바로 투입전에 기본적 역량확보에 도움이 될 것 같음.	교육
23	- 금형을 제작함에 있어서 기술 특화는 이루어져 있지만 영업적인 측면에서 애로사항이 있음. 소기업이기 때문에 한~두 달간의 영업실적이 없으면 이전에 만들어져 있던 이윤이 감소하여 투자도 줄어들고 인력이 감축되는 일이 반복되고 있음.	홍보
24	- 불규칙한 수주/수금 등으로 인력수급에 애로사항 발생	불공정 인력
25	- 인력수급이 매우 어려움 특히 금형 기술인력의 부족으로 업체간 기술인력의 전직이 많고 심지어 일본, 중국 회사로의 이직도 있음. - 신규인력의 기술육성에 타 업종에 비해 많은 시간이 소요됨(5년은 재직(교육)해야 초급수준을 겨우 벗어남)	인력 교육
26	- 경기가 좋지않아, 자금 수금이 문제임	경기침체
27	- 생산시설 투자를 위한 자금조달의 어려움과 회사 위치로 인한 인력조달의 어려움	자금 인력
28	- 자금, 인력수급	자금 인력
29	- 자금 및 인재확보부족	자금 인력
30	- 대기업 위주의 산업 -> 중소기업 위주로 정책변화 필요 -> 합리적인 가격 형성 필요 - 소기업(10인 미만)에 적극적인 지원정책 필요(각종인증 등)	불공정 정부지원
31	- 원활한 자금지원, 금형 인력 양성화	자금 인력

No	내 용	비 고
32	- 1)거래업체도산 2)경기침체로 일감이 부족 3)이로 인해서 자금 및 인력부족(가장 큰 문제) 4)동종업계의 경쟁	경쟁 자금 인력
33	- 유래없는 장기적인 경기침체로 일을 열심히 해도 매출이 오르지 않고, 그로 인해 직원들의 사기가 저하되는 악순환이 문제임.	경기침체
34	- 정부의 규제사항이 너무 많음(법개정) - 지역여건으로 인한 충원 어려움(도시와 너무 멀어서 오지않음)	정부규제
35	- 인력 수급 애로 (필요로 하는 인재는 고연봉의 대기업으로 빠져나가고 있음) - 해외 진출 지원 분야(자동차 금형) 지원 부족	인력 정부지원
36	- 금형비 단가 하락으로 경영 유지하기도 힘들어 투자가 불가한 상황임. - 금형업체의 과도한 경쟁을 막고 단가하한선을 보장하는 제도가 필요함.	정부규제 (단가규정)
37	- 채용 후 바로 현장 투입 및 활용할 수 있는 인력이 부족함. 또한 경기침체로 인해 자금난이 심각한 상황임, 정부에서 50인 이하 기업들에 대한 지원을 충분히 해주면 좋겠음.	경기침체정부규제
38	- 경기 침체에 의한 금형 수주량 감소→해외 영업 역량 확보 필요 - 기능인력의 퇴사 및 해외 S/V 유출로 경력 작업자 부족 - 국내 및 신흥 개발 국가의 경쟁에 의한 원가 경쟁력 저하	경기침체 인력
39	- 수주처의 해외이전 및 경기 악화에 따른 경영애로	경기침체
40	- 인력관리 및 수급 애로	인력
41	- 경기둔화로 인한 수주량 감소	경기침체
42	- 설비 노후, 교체 증설에 따른 비용	정부지원
43	- 시설투자 등을 위한 자금난	자금
44	- 인프라 및 인력부족으로 수급이 어려워 기업의 성장에 어려움이 있음.	인력
45	- 대규모 기업들의 하도급 단가후려치기 및 결제지연으로 인한 자금난 - 교육 필요	불공정 교육
46	- 자금, 영업	자금 영업

No	내 용	비 고
47	- 금형 발주 단가의 하락으로 회사운영력 저하(국내), 외상거래로 인한 회사 자금 사정악화 → 현금 즉시 결제 활성화 필요	불공정
48	- 자금 및 인력수급, 국내경기 침체 등	자금 인력
49	- 운영자금 및 기술인력 부족	자금 인력
50	- 교육을 실시할 여력(자금,인력)이 부족함.	자금 인력 교육
51	- 인력 수급의 아주 심각한 어려움	인력
52	- 설비투자, 자금지원 사업 필요	자금
53	- 인력 수급 애로 - 수급 이후에도 잦은 이직 및 퇴사로 안정적인 인력 확보 불가	인력
54	- 엔지니어 인력수급	인력
55	- 뿌리산업에 맞는 현실적인 정부지원 - 정책자금 융자한도 확대	자금
56	- 수익창출 감소 애로 - 인력수급 애로	경기침체 인력
57	- 수출 확대를 위한 인프라 구축	인력
58	- 중소기업의 연구자금 확보 및 경력자의 인력 수급이 어려움 - 중견기업과의 연계된 개발/생산이 어려움	자금 교류
59	- 현장에서 바로 일할 수 있도록 교육 필요 - 기업 자금지원 필요	교육 자금
60	- 지리적 접근성이 어려워 인력채용에 어려움이 있음 - 뿌리기업 근무 회피로 내국인 채용이 어려워 외국인 T/O를 늘려주기를 원함.	인력 정부규제
61	- 인력지원 - 정부 자금지원 필요	인력 자금
62	- 신규 채용이 어려움	인력
63	- 적절한 인력수급의 애로와 여러 자금의 조달 어려움	인력 자금

No	내 용	비 고
64	- 대기업 벤더들은 단가 인하에 100% 수긍할 수밖에 없는 구조임. 연례행사처럼 진행하는 단가 인하는 모기업 차원에서는 고통분담이지만, 따지고 보면 협력업체 100% 전가. 많은 중소기업들이 수출기업으로 변화하려는 이유도 단가 보전 때문. - 외국 클라이언트들은 일정기간 단가 보전을 해줌. 매년 단가 인하와 최저임금 인상, 원자재비 인상, 외주가공비 인상 동시에 이루어지면 대한민국 뿌리기업들은 본인들만의 특별한 기술 및 아이템이 없는 이상, 오래 가지 못해서 애로사항이 많음. - 이로 인해 특정 인력에게만 임금 인상 등의 조치를 취할 수 있고, 이 특정 인력들이 회사를 떠나거나, 기술을 유출했을 때는 회사의 존폐의 위기까지 진행 될 수 있어서 요즘 경영 및 관리에 어려움이 많음.	불공정
65	- 자금 및 인력수급에 대한 애로	자금 인력
66	- 업체 복지 등 업무 환경 개선 필요	환경개선
67	- 전문인력 수급	인력
68	- 인력 수급애로	인력
69	- 3디 업종이라는 인식이 깊게 박혀있어, 인력들이 오지 않음.	인력
70	- 인력 수급이 어려움(외국인도 최저임금으로는 불가)	인력
71	- 인력 수급애로	인력
72	- 관련학과 졸업자를 신입/경력 관계없이 채용하고자 구인하였으나 채용에 실패하였음. 외국인이 아닌 내국인으로 생산기술인력을 수급하고자 하나 구하기가 어려움.	인력
73	- 뿌리산업의 취업기피현상으로 근로자의 우수인력확보의 어려움	인력
74	- 고객사의 단가인하, 최저임금의 차별화 필요(내국인, 외국인)	불공정
75	- 근로자의 잦은 이직을 방지할 수 있는 시스템	인력
76	- 업황부진으로 시설투자 및 노후화 된 생산설비 교체는 현실적으로 힘든 상황임.	경기침체
77	- 인프라 부족, 젊은 청년층 지원자가 상승하도록 주변 인프라 활성화 필요	인력

No	내 용	비 고
78	- 자금 - 인력수급	자금 인력
79	- 근로자의 근무여건향상을 위한 기숙사 건립 및 입지여건확대 필요 *산업단지내건축 - 다양한 사업을 통한 정비지원 필요	정부지원
80	- 중소기업 경영자의 자질 및 경영마인드 부족 *실제 중소기업의 경영자는 대부분 경영에 대한 전문지식이 없을뿐더러 임원진에서도 대부분 전문지식이 없기 때문에 경영 활성화에 제한적임. - 고급인력의 부재 *중소기업에서 좋은 인재를 채용할 수 있는 가장 좋은 방법은 높은 임금을 책정해야하지만 기존인력과의 형평 등의 이유로 높은 임금을 줄 수 없기 때문에 고급인력부재의 악순환이 계속되어짐 - 뿌리산업 관련학과의 부재로 인한 인력양성의 어려움 *표면처리관련학과는 화성, 춘천폴리텍대학의 1년 과정 이외에는 거의 전무한 실정임. 따라서 표면처리 산업의 후진양성에 매우 어려움을 겪을 것으로 판단됨.	CEO 자질부족 인력 학과부족
81	- 생산설비 노후화로 인하여 생산성, 품질악화 - 작업환경을 개선하기 위한 정부 자금지원 부족	정부지원
82	- 제조 단가, 단가는 10년전 단가기준이나, 제조품질 고객 요구 수준은 10년전과 천차만별	불공정
83	- 자금 및 인력 수급 애로	자금 인력
84	- 자금	자금
85	- 산업의 근간인 뿌리산업에는 파견근로자를 자유롭게 사용할 수 있도록 허용하면 좋겠음.	정부규제

제5장 업종별 주요이슈 및 성장방안

5. 업종별 주요이슈 및 대책방안

5-1. 업종별 주요이슈

5-1-1 금형

○ 금형산업의 전방산업으로는 전기전자, 자동차, 생활용품산업 등 공산품을 제조하는 대부분의 산업이 이에 속하고 있으며, 세계 금형시장은 중국을 중심으로 꾸준히 성장할 것으로 전망됨.

- 자동차의 환경규제에 따른 경량화로 고생산성 임계성형을 위한 금형에 대한 수요가 계속적으로 증가할 것으로 예측

○ 세계 금형산업은 일본, 미국의 금형시장을 중국 금형이 잠식하고 있는 가운데 한국의 금형과 경쟁이 더욱 심화되는 경향을 보임.

- 자동차, 가전 등 주요 금형 수요기업의 글로벌 투자 확대로 신흥국가의 금형생산 증가가 가속화되고 있음

○ 국내 금형산업은 생산대비 36.3%를 수출하는 전략품목으로 성장하고 있으나 국내외 금형 수주가격 불안정에 따른 부가가치 약화, 원부자재 가격인상, 기술 및 인력 인프라 미흡 등으로 수출환경은 더욱 위축되고 있는 상황임.

- 그간 선진국 대비 납기와 가격 측면에서는 우위를 보이고 있었으나 중국, 동남아시아 국가들의 가격 경쟁력에 의한 추격으로 고정밀 고부가가치 금형기술을 축적하기 위한 노력이 절실히 필요한 실정임.

○ 금형산업은 대량 생산되는 모든 제품의 품질과 성능을 좌우할 뿐만 아니라 완제품의 가격결정에도 직접적으로 영향이 있음.

- 국내에서 자체 금형개발이나 금형제작이 어려울 경우 전적으로 수입에 의존할 수밖에 없으므로 신제품 개발은 물론 내수 및 수출시 가격경쟁력 확보나 신제품 정보유지 등에서 큰 어려움을 야기할 수 있으므로 금형산업은 주력 산업 발전에 없어서는 안 될 매우 중요한 산업임.

- 따라서, 산업 인프라 구축과 생산기반 조성 및 환경개선을 지원하고, 신기술 전파, 기술력을 겸비한 고급 금형인력을 양성 지원하는 전방위 복합지원 체계구축 확보되어야 함.

5-1-2 주조

○ 독일, 미국, 일본 등 기술선진국은 1개 공장 당 연간 생산 중량으로 정의되는 생산성이 6,000톤 정도로 높아 향후 국제경쟁력을 갖춘 고임금 국가형 기업이 살아남는 환경으로 재편되고 있는 추세

- 중국, 인도 등 주조신흥국은 생산성이 1,500톤 정도로 낮아 임계이하의 기업이 매우 많이 존재하나 중앙정부의 강력한 친환경 고생산성 체제의 산업혁신 정책으로 향후 임계이하의 기업은 많이 감소할 것으로 전망

- 한국의 경우, 기술적 국제 경쟁력을 갖춘 50여개의 핵심기업군, 일반 중소기업군 300여개, 기타 임계이하 수준의 500여개의 업체로 구성

○ 기술선진국인 독일의 진펠캄프, 일본의 기무라 주조소, 아이신, 료비 등에서는 세계 1등 주조제품군 개발 후 고부가가치 주물제품 생산

- 기타 기업들도 강력한 환경정책하에 생존을 위해 생산성 향상 및 부가가치 창출을 위한 기술주도형 기업들로 변신 중

- 주조신흥국들은 아직은 저부가가치, 환경 저해형 산업구조를 가지고 있으나, 중국의 경우 발 빠르게 혁신적 정책을 추진해 2000년 기준 36,000개의 주조업체를 10,000개 이하로 줄이면서 연 평균 생산량 증가율을 8% 정도로 높게 제시하면서 기술집약적 친환경 주조산업 변신 중임.

○ 기술수준, 생산량, 종업원 수 등을 감안하여 900여개의 주조업체를 4개 등급으로 분류할 수 있으며, 1등급 50여개, 2등급 100여개, 3등급 300여개, 임계이하인 4등급 500여개로 구성되어 있음.

- 향후 각 등급별 맞춤형 지원방안 등을 통해 고임금국가형 산업내 기업분포를 유도할 필요가 있음.

○ 주조산업과 직간접적으로 연관된 업체들로 구성된 지속가능 산업생태계 조성은 필수적인 사안임.

- 주조산업용 원부자재 업체(주물사, 수지, 점결제, 합금원소, 도가니재, 내화재, 라이닝, 이형제, 도형재 등), 친환경 저에너지 설비업체, 목형 등 패턴 가공업체, 중자 및 사형 금형 제작업체, 주조방안 설계 및 보정 업체, 보조 장비, 가공장비, 유공압 설비 및 치공구, 유틸리티 제작업체, 주조업체, 디버링 및 후가공업체, 열처리업체, 도장 등

5-1-3 소성가공

○ 독일, 일본 등 기술선진국은 자동차, IT 등의 전방산업에서 요구하는 핵심공정 및 장비 개발을 통해 기술경쟁력을 유지하며, 중국, 태국 등의 신흥국에 신규설비를 투자하여 산업경쟁력을 유지하고 있음.

- 우리나라는 자동차, 조선, 전자 산업의 매출 증대에 따른 중소, 중견

기업들로 구성된 소성가공업체의 성장세가 지속적으로 유지하지만, 원천기술개발 능력은 답보상태로 신공정 장비가 도입되는 중국, 태국 등에 산업경쟁력이 뒤쳐질 가능성이 있음.

○ 독일의 슐러, SMS Meer, Mubea 등의 소성가공 선두기업은 기존의 주조나 기계가공 공정으로 생산하던 부품을 제조할 수 있는 신공정 개발과 생산성을 극대화 할 수 있는 공정 및 장비기술을 통해 기술 및 산업경쟁력을 선도함.

- 일본의 Nichidai, Yamanaka 등의 전문 금형회사들이 활발히 활동하고 있으며, 일본정부의 투자로 설치된 5만톤 대형프레스를 가와사키 중공업 등 4개 회사가 공동으로 운영하는 등 대형 단조 공정을 가동하여 항공, 국방, 조선, 프랜트 산업의 경쟁력을 높이고 있음.

○ 자동차, 조선, 전자 수요산업의 성장에 따라 국내 소성가공기업들의 매출은 지속적으로 증가하나 신기술의 개발이 지체되어 영업이익은 답보상태임.

- 또한, 생산기반기술의 핵심인 주요 장비들의 국외 수입으로 인한 기술경쟁력이 열위상태를 극복하지 못하고 있음

- 소성가공업체 중 1차 협력업체들을 위주로 비철금속, 특수공정 개발을 진행하고 있으나 2차 협력업체들은 자체적인 연구개발이 부진

○ 자동차, 전자산업의 대기업들이 1차 협력업체의 신기술 개발단계부터 결과물을 설계에 반영하여 전후방 산업의 시너지 효과를 발휘할 수 있는 산업생태계 조성이 필요함.

- 우리나라가 소성가공 강국이 되기 위해서는 공정기술과 함께 장비기술의 개발이 필요함.

- 또한, 기술개발에 따른 이득을 전후방 산업이 공유하는 시스템이 갖춰져야 인력, 자본이 취약한 소성가공업체들의 경쟁력을 유지, 발전시킬 수 있음

5-1-4 용접

○ 조선, 자동차, 해양플랜트, 전자산업이 용접접합 산업의 성장을 주도하고 대기업 위주로 성장하고 있음.

- 반면, 중소기업은 영세하고 대기업에 비하여 노동 강도는 높지만 급여수준과 기술인력 및 기술경쟁력이 낮고 이직율이 높은 구조적인 양극화 현상이 나타남

○ 미국, 일본, 대만 등의 선진사는 중소, 중견기업과 상생협력으로 차세대 모바일 전자분야에 응용되는 미세피치 도금 및 고속 접합기술 개발을 상용화 하고 있는 실정임

- 특히, 원천기술 확보를 위해 투자비 부담 위험을 경감하는 국제 컨소시움을 통해 공동개발이 활발히 진행되고 있음

- 친환경 전기자동차용 전력반도체 모듈은 Bosch, Toyota, 미쓰비시, 덴소 풍성 등 해외 선진 소수 기업들이 과점 형태의 시장을 형성하기 때문에 국내기업은 수입에 의존하고 있어 향후 국내산업의 해외의존도가 심화될 것으로 전망됨.

○ 삼성, SK하이닉스 등 국내업체의 세계 D램 점유율은 67.7%로 세계 최고(’ 11년 기준)이지만, 반도체 관련 도금 및 접합 업체의 세계시장 점유율은 5.3%로 수요산업에 비해 많이 뒤처진 상태임.

- 따라서, 미세피치 도금 및 대면적, 고속 접합기술을 기반으로 한 초미세 반도체 패키지 생산기반기술을 개발하여 국내산업 경쟁력을

확보한다면, 글로벌시장 점유율 증대 필요

- 국내 차량용 전력반도체 부품은 LS산전, 하이브론 등 소수 기업이 생산하고있어, 친환경 자동차 시장 증가에 비해 국내 산업의 기반 조성 및 활성화가 미비한 실정임.

- 자동차는 반도체에 이어 우리나라 주요 수출품목으로써, 단일품목으로 가장 큰 시장규모이나 하이브리드 및 전기 자동차용 전장부품의 지속적 시장 확대예상과 달리 고온 접합공정기반 기술력 확보는 극히 일부 기업만 보유

○ 용접공정기술 및 생산성의 세계 최고 이지만 용접기자재는 점점 낙후되고있으며, 중국이 1~2년 내에 앞설 것으로 판단됨.

- 용접기자재는 단기적 개발보다는 장기적으로 연구개발이 필요한 분야임으로 지속적인 연구개발 투자가 절실함.

- 용접접합기술은 부품소재 및 장비에 대해서는 아직도 선진국에 대한 의존도가 높은 반면, 공정기술은 중국 등 후발주자와 경쟁을 해야 하는 상황임.

- 수요산업의 빠른 기술개발 요구에 대응하고, 선진국 업체와 충분히 경쟁할 수 있는 선도기술 개발 필요

- 초미세피치 도금 및 대면적, 고속 접합기술은 수요산업인 메모리 반도체 분야의 뿌리가 되는 생산기반기술로써 정부의 대중소 상생 정책과 잘 부합됨.

5-1-5 표면처리

○ 최근 글로벌 경쟁심화와 경기불황에 따른 각국의 보호무역주의 기술규제 강화로 인해 자동차 및 첨단 IT 산업군에서 혁신적인 성능

향상과 더불어 환경친화적인 新표면처리공정에 대한 수요가 증가하는 추세임.

- 자동차, 전자제품, 귀금속 등 대부분의 표면처리 제품들이 REACH, RoHS, ELV, 화학물질등록평가법 등의 국내외 규제로 인해 친환경 공정기술 도입시급.

- 표면처리 기업이 웨어러블 디바이스, 첨단 의료기기 등 초고속으로 성장하는 시장에서 글로벌 경쟁력을 갖추기 위한 혁신 표면처리기술 필요함.

○ 글로벌 경제위기 이후 자동차 및 첨단 IT 분야에서의 표면처리기술 수요가 급증하고 있으며, 이들 산업에서의 新표면처리기술 개발 활발함.

- 자동차 부품의 경우, 해외 선진 도금기업인 Atotech(독일)에서는 니켈 등의 인체유해물질이 포함되지 않는 합금도금을 개발하여 제품화 준비 중

- IT 분야의 경우, 포터블/웨어러블 기기 수요 급증으로 인해 친환경·고신뢰성 공정 개발 요구가 높아지고 있으며, MacDermid(미국), Dow chemical(미국) 등은 이에 대응할 수 있는 新표면처리 소재 개발 중

○ 세계적 자동차 및 첨단 IT 부품 제조 기업을 다수 보유한 국내 여건상 표면처리 기술의 사용 확대는 크게 두드러지나, 이들 분야에 적용되는 소재 및 장비는 대부분 수입에 의존하는 실정임.

- 자동차 부품의 경우, LG 등에서 유해물질이 포함되지 않은 합금계 도금기술을 개발한 바 있으나, 도금액의 안정성, 제품의 성능 등이 수요사 요구 수준에 못미쳐 상용화 실패

- 반도체 메모리 배선의 경우 2000년대 중반 이후 전기도금을 이용한 구리 배선이 사용되어지고 있으나, 도금용액 및 도금장비 모두 국산화 전무함

○ 국내 표면처리산업 전반에 걸쳐 고부가가치를 이루기 위해서는 최종 완성품을 제조하는 대기업뿐만 아니라 세부 공정의 원천 기술을 확보하고 있는 중소뿌리기업의 존재가 절실

- 세계적 수준의 기술력을 갖춘 국내 강소 표면처리 기업 육성 필요

- 표면처리 기술 수요가 큰 자동차 및 첨단 IT 산업 분야에서의 신표면처리기술 개발에 집중하여 향후 5년내에 국내 표면처리 산업을 글로벌 Top 3로 육성 필요함.

5-1-6 열처리

○ 세계적인 열처리 기업은 자체기술의 특화 및 우수 기술의 아웃소싱과 세계최고의 품질 수준을 확보하는 전략을 통해 다국적 기업으로 성장 중

- 국내 열처리 업체는 90%가 10인 이하의 중소기업으로 이루어져 있어 매우 열악한 자본상태이나 오랜 기간 동안 자동차 산업과 함께 성장한 열처리 업체의 경우 우수한 기술력 보유

- 생산량 140만 톤으로 세계 5위 수준으로 자체 품질 설계 기술과 신뢰성 평가 기술이 부족하여 모기업의 품질 요구 수준에 대응하는 수준임.

- 자체 설계 기준의 확보 및 품질 수준 제고의 노력이 없으면 중국, 인도네시아 등 신흥공업국에 산업경쟁력 뒤쳐질 가능성 높음

○ 세계 1등 기업의 R&D 방향은 세계 최고 품질 수준을 유지하기 위하여 부품의 사용 환경에 맞는 열처리공정 설계 및 개발된 부품의 품질 검증을 자체 규격을 가지고 진행함.

- 설계 물성 확보를 위하여 최고 성능의 공정 설비를 자체 개발 또는 아웃소싱하고 최고 수준의 평가 장비에 대한 투자에 적극적임.

- 영국을 중심으로 한 다국적 기업인 Bodycote는 전 세계 26개국 190개 사업장 보유하고 있으며 최고 품질의 열처리 기술 수준 유지를 위한 공정설계와 품질 인증 체계를 갖추고 있음.

- Parker 열처리, Dowa 열처리 등 일본 최고 수준의 열처리기업은 자국 자동차 생산이 이뤄지고 있는 해외 국가에 자회사를 보유하고 있으며, 관련 설비 및 공정을 제공함.

○ 현대자동차, 두산인프라 코어 등 대기업은 부품의 성능향상을 위한 열처리 공정의 중요성을 인지하여 품질향상을 위한 지속적인 연구 및 신규 제품의 개발을 위한 공정 개발에 적극적임

- 특히, 개발 제품의 물량이 충분할 경우 자체 설비를 통한 생산을 진행하며, 자체 연구소를 활용하여 공정개발 및 개발 제품의 품질 관리시스템 및 인증 체계를 구축 운영

- 반면 투자 위험성이 높은 신규공정개발 및 소량 물량에 대한 열처리 공정개발에 있어 자체 투자 보다는 협력업체를 통한 공동 개발 선호

- 열처리 전문업체중 매출로 보면 동우 열처리가 가장 앞서 있으며 삼락열처리, 삼홍열처리, KPTU, 영풍열처리 등이 상위권의 열처리 업체임.

- 자체적으로 수요 물성에 맞는 특화된 공정 기술을 보유하고 있으며 자동차 2, 3차 벤더로서 높은 수익을 창출 중임.

○ 우리나라가 열처리 강국이 되기 위해서는 모방단계에서 벗어나 세계최고 수준의 공정 설계 능력 및 품질 관리 능력을 확보하는 것이 필수적임.

- 특히 세계적인 열처리 공정 장비를 자체적으로 제작하여 생산에 활용하여야하고, 고급 장비의 제작 능력을 지속적으로 향상시켜 열처리 공정 장비에 대한 세계적인 수출 기업 발굴 필요함.

5-2. 업종별 대책방안

5-2-1 대내외 환경변화

○ 글로벌 시장의 급진적인 환경 변화에 따라 이에 대응하는 주력산업 및 주력산업의 부품·제품의 공정 기술로 활용되는 뿌리산업의 고부가가치화 및 미래 신산업 대응을 위한 투자가 본격화 됨.

- 전 세계적으로 대내외 환경변화에 따라 고부가·고기능 철강·화학소재·신소재 개발을 적극적으로 추진하고 있는 추세.

- 또한, 미래차, 친환경 선박, OLED 등 유망 산업에 대한 선제적 투자 및 항공, 의료기기, 로봇 등 선진국형 산업에 대한 중국 등 후발국의 도전도 시작됨.

○ 주력 산업 및 신산업의 공정기술로 활용되어 지는 뿌리산업은 첨단 뿌리산업을 중심으로 새롭게 도약할 수 있는 기회

○ 또한, 글로벌 기업들이 원가 경쟁력 확보와 안정적 제품 공급을 위해 구입선을 다변화하면서 국내 소재·부품·뿌리기업의 시장이 확대.

- 특히, 한-미, 한-EU, 한-중 FTA는 잠재시장을 더욱 확대하는데 기여

○ 신성장 산업의 성장 및 글로벌 기업들의 공급망 편입을 통해 우리 뿌리기업이 고성장 할 수 있는 기회

- 하지만, 경쟁력을 확보하지 못 할 경우 국내 제조업 기반을 위협할 수 있는 요인이 되어 위기 상황이기도 함.

○ 이에 따라 제조업 선진국인 독일, 일본 등은 글로벌 기업뿐만 아니라 뿌리기업들도 인식, 통신, 제어 등 핵심 IT기술을 생산현장에 적용해 제조 방식 혁신을 추진

- 특히, 기존에 보유 중인 첨단 뿌리기술에 관한 원천·핵심 기술에 대해 특허 등을 통해 철저히 보호하기 시작

○ 중국 등 제조 후발국에서도 선진국에서 최신 뿌리기술을 구현할 수 있는 장비·소재를 도입하고 그 간 쌓인 노하우를 중심으로 빠르게 경쟁력을 확보.

○ 이에 우리 뿌리산업에서도 업종별 원천·핵심 뿌리기술을 강화함과 동시에 생산공장 스마트화를 통해 생산성을 높이는 것이 과제로 대두

- 또한, 강화되고 있는 국내외 환경 규제에 대응하기 위해 에너지·온실가스·환경오염 물질 배출 업종을 중심으로 신속한 대응 체계를 마련할 필요 이에 우리 뿌리산업에서도 업종별 원천·핵심 뿌리기술을 강화함과 동시에 생산공장 스마트화를 통해 생산성을 높이는 것이 과제로 대두

5-2-2 주조

○ 원천·핵심 기술 개발을 통한 국내 기술·장비 축적 및 대기 오염 물질 배출 기술의 친환경화 연구 개발 병행 필요

- 장비, 기술 연구 개발을 통한 용해, 주조, 후처리 등 공정별 생산

장비 국산화
- 국내외 강화된 환경규제 대응을 위해 에너지 소비, 오염물질 저감 기술 등 환경 친화적인 기술을 고도화하여 환경 규제 대응력 강화

○ 제조업 선진국인 독일·일본 등에서 인더스터리 4.0 등으로 중점 추진 중인 공장 스마트화를 국내 실정에 맞게 도입 시급

- 빅데이터, 지능형 공정제어 등 생산공정과 ICT 융합을 통해 제조원가 절감, 생산성 향상 이 가능하도록 생산제조 기반 확충

○ 환경 규제 강화에 따른 공동 대응 역량 강화를 특화단지 등으로 조성된 주조 집적단지를 중심으로 대기환경 개선시설, 에너지 절감시설 등 공동 활용 시설 구축을 지원하고 업계의 초기 적응을 위해 관련 교육 지원 필요함.

5-2-3 금형

○ 부품·제품의 대량생산에 필수불가결한 공정인 금형 분야에 대해 ICT 융합을 통해 산업의 고부가가치화 실현 필요.

- 급변하는 수요에 대응하기 위해 초대형/초소형 부품 가공, 신소재 성형을 위한 금형 기술 등 고부가가치 기술력 강화 필요함.

- 이와 함께 고품질, 고속, 불량률 감소 등을 위해 다수의 기업이 공유할 수 있는 ICT 기반 공정기술 고도화 추진

○ 글로벌 기업의 원가 경쟁력 확보를 위해 추진 중인 해외 시장 거점화 대책에 대해 원활한 대응을 위해 해외 현지 시장 개척 및 지원 인프라 확대필요.

- 향후 해외 시장 거점화에 따른 국내 금형 현지 A/S 센터 구축 지원 추진해야 함.

- 시제품 생산, 인력양성, R&D기술 지원, 마케팅 등을 지원하는 금형 전용 인프라를 확대하여 기업 지원필요

○ 청년 인력의 취업기피에 따른 기능·기술 인력의 고령화 및 교육과 현장의 미스매치로 상시적으로 현장에서 겪고 있는 애로에 대해 대응하기 위해 실무중심의 체계적인 인력양성 추진

- 금형 전문 교육기관 설립 및 현장 경험이 풍부한 강사를 활용한 현장형 인력양성·공급 체계 마련 *한국금형기술교육원의 역할 중요.

5-2-4 소성가공

○ 신산업의 성장 등으로 부품·제품의 소형화 및 고강도가 요구됨에 따라 고정밀 장비·신공정 기술 개발 등 시장 수요를 적극적으로 대응 할 수 있는 체계마련

- 외산 장비에 의존성이 큰 소성가공 분야의 장비 국산화 및 미래 수요산업대응을 위한 고정밀 가공장비의 국산화·신공정 기술 개발 추진 필요

○ 장비의 국산화 및 신공정 기술 개발을 위해 장비·공정 설계가 가능한 현장맞춤형 설계 인력의 양성이 시급

○ 생산성 향상을 위한 연속 가공공정의 개발, 공정의 단순화·자동화를 위해 소성가공 공정에 ICT 기술을 융합하여 공장 스마트화 기반 마련 필요

- 단위 공정의 진단을 통해 공정을 단순화 자동화를 추진하여 품질 관리 향상 등 공정 개발에 집중할 필요

5-2-5 용접

○ 제품의 안전성·신뢰성을 좌우하고 생산 경험 기술이 수주와 직결돼 시장지배력이 오랫동안 유지되는 특성을 가지는 용접 분야는 고부가가치 원천기술·장비 개발에 집중이 요구됨

- 국내 기업의 활용도가 높은 용접 장비 국산화 및 신산업 대응을 위한 신소재·신공정 적용을 위한 기술 개발 우선 추진 필요

- 또한, IT제품, 스마트카 전장제품 등 신수요 확대에 따라 고성능·고신뢰성 접합기술 개발에 주력

○ 조선 등의 산업에서 수주를 위해 국제 자격 등이 요구되고 글로벌 경쟁이 심화됨에 따라 국제적·체계적 용접 기술인력 양성을 위해 산재되어 있는 교육기관간 협력 채널을 만들고 공동 운영을 통한 글로벌 용접인력 양성 추진 필요

5-2-6 표면처리

○ 강화되는 환경규제, 신산업 대응을 위한 표면 기술 개발에 집중을 통해 고부가가치산업으로 전환 필요

- 스마트 기기, 바이오 산업 등 신산업 분야에 적용 가능한 표면처리 핵심 원천기술 확보에 역량을 집중할 필요

○ 강화되는 환경규제 대응을 위해 환경 친화적 표면처리 기술 개발 및 국내외 환경 규제 대응 교육 등을 통한 기업 역량 강화 필요

- 관계부처·지자체 협력을 통한 표면처리 집적단지 조성 등을 통한 공동 활용시설 구축 지원 필요

5-2-7 열처리

○ 제조업 부품·제품의 물성을 강화하기 위해 공정기술로 활용되는 열처리기술은 매출액 대비 에너지 소비가 큰 산업으로 에너지 효율화 기술·장비 개발이 시급

- 에너지 소비가 많은 열처리 업체가 에너지 비용 절감을 위한 시설 교체·투자 시융자 지원 프로그램 개설 필요

- 또한, 공정 진단을 통해 불필요한 에너지 소비를 줄이고 공정 단순화·최적화 추진 필요

- 온실가스·오염물질 발생을 최소화 할 수 있는 친환경 열처리 기술 및 에너지 효율화를 위한 장비·공정 기술 개발

본 항목은 "2016 뿌리산업 기준 재검토 및 발전전략 연구 보고서" 내용을 발췌하였음을 밝힙니다.

<참 고 문 헌>

1. 중소기업중앙회(2016),『뿌리산업 날개를 달다』

2. 한국산업기술진흥원(2016),『뿌리산업 기준 재검토 및 발전전략 연구』

3. 중소기업청(2015),『중소기업 전략기술로드맵(2016-2018)』

4. 국가뿌리산업진흥센터(2015),『뿌리산업 현황파악 및 실태조사』

5. 산업통상자원부(2014),『2013 뿌리산업 통계조사』

6. 산업연구원(2013),『뿌리산업보고서-산업연구원』

7. 한국고용정보원(2013),『중장기 인력수급전망 보고서』

8. KEIT(2012),『제조업의 원천, 뿌리산업의 현황과 발전전략』

9. 기타 : 국가통계포털, 워크넷, 통계청 각 년도 자료 조사