



재료(철강·비철금속·세라믹)산업
인력현황 조사보고서

2020. 11.

재료산업 인적자원 개발위원회
(대표기관 : 한국철강협회)

■ ■ 목 차 ■ ■

제 1장 보고서 요약	001
제 2장 서론	005
제 3장 재료 산업의 현황과 전망	016
제 4장 재료 산업의 고용 현황	037
제 5장 재료 산업의 인력 현황과 전망	075
제 6장 재료 산업의 주요 이슈	105
제 7장 결론과 시사점	115
 ※ 사용 자료 출처	 118
※ (부록) 재료분야 일자리 특성	120

비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우, 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용하실 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.

〈재료산업 인적자원 개발위원회 사무국〉

이민우 책임연구원, minwoo.lee@ekosa.or.kr, 02-559-3533

한태민 연구원, tmhan323@gmail.com, 02-559-3588

표 목 차

[표 1-01]	제조업 업종별 대·중·소기업 임금 격차	001
[표 1-02]	주요 산업의 소속 외 노동자 비율	001
[표 1-03]	연령별·산업별 고용보험 연령별 피보험자 비율 추이	003
[표 2-01]	재료분야 국가직무능력표준 현황	007
[표 2-02]	한국표준직업분류상 재료분야 관련 산업	008
[표 2-03]	NCS-KSIC 매칭	010
[표 2-04]	한국고용직업분류 상의 재료분야 관련직	011
[표 2-05]	NCS-KECO 매칭	012
[표 2-06]	한국표준직업분류 상의 재료분야 관련직	013
[표 3-01]	비금속 광물제품 제조업의 표준산업분류 9차, 10차 비교표	021
[표 3-02]	2018년 기준 철강산업 종사자 수 및 부가가치 규모	022
[표 3-03]	국내 조강 생산 및 철강재 수출량	022
[표 3-04]	2018년 기준 주요 산업별 연관효과 지수	023
[표 3-05]	국내 조강 생산 추이	023
[표 3-06]	국내 철강재 수급추이 및 전망	024
[표 3-07]	주요 수요산업별 수주 및 생산 현황	024
[표 3-08]	2018~2019년 국내 철강사 경영실적 현황	026
[표 3-09]	국가별 철강수요 전망	027
[표 3-10]	조강생산 전망	028
[표 3-11]	비철금속산업의 위상	029
[표 3-12]	국내 비철금속 생산 및 소비량	029
[표 3-13]	국내 비철금속 수급 추이 및 전망	029
[표 3-14]	2018년 국내 주요 비철금속업체 경영실적 현황	030
[표 3-15]	비철금속 해외 시장 규모(2019년 기준)	031
[표 3-16]	세라믹산업 구조	033
[표 3-17]	세라믹산업 고용현황	033

[표 3-18]	세라믹산업 부가가치	034
[표 3-19]	세라믹산업 수출입	034
[표 3-20]	세라믹산업 수입의존도	035
[표 3-21]	세라믹산업 연관효과 지수	035
[표 3-22]	철강, 비철, 세라믹 관련 품목별 수출입 금액	036
[표 4-01]	재료산업의 업종별 사업장 분포 및 전년 대비 증감률	038
[표 4-02]	재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이 (전국사업체조사)	039
[표 4-03]	재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이 (광업제조업조사)	041
[표 4-04]	재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이(고용보험DB)	043
[표 4-05]	재료산업 업종별·규모별 사업체수, 종사자수, 급여액, 부가가치액	044
[표 4-06]	재료산업 업종별·규모별 인당 급여 비중	045
[표 4-07]	철강 A사의 직무평가요소 및 하위항목	047
[표 4-08]	철강산업 지역별 주요 지표	048
[표 4-09]	세라믹산업 지역별 주요 지표	050
[표 4-10]	기준 전국 산업단지의 재료산업 관련 지표	051
[표 4-11]	산업별·고용 형태별 성별 고용 현황	053
[표 4-12]	제조업 업종별·기업 규모별 여성 비율	054
[표 4-13]	제조업 성희롱 예방 법정 의무교육의 시행 형태	056
[표 4-14]	학력별·전공별 고용 현황	061
[표 4-15]	직종별·전공별 고용 현황	062
[표 4-16]	산업별·학력별 연구개발직 고용 현황	063
[표 4-17]	고용형태별 고용 현황	064
[표 4-18]	1,000인 이상 사업장의 고용형태별 고용 현황	065
[표 4-19]	고용보험 상실 사유	066
[표 4-20]	경력직의 이동 현황	067
[표 4-21]	연령별·산업별 고용보험 피보험자 현황	069
[표 4-22]	연령별·산업별 고용보험 피보험자 추이	070
[표 4-23]	연령별·업종별 고용보험 피보험자 현황	071
[표 4-24]	철강산업 연령별·업종별 고용보험 피보험자 추이	072
[표 4-25]	비철금속산업 연령별·업종별 고용보험 피보험자 추이	073

[표 4-26]	연령별·업종별 고용보험 피보험자 변화 추이('18~'19)	073
[표 4-27]	철강업계 예상 정년퇴직 인원	074
[표 5-01]	산업별·규모별 종사자, 입직자, 채용 추이	075
[표 5-02]	산업별·규모별 종사자, 빈 일자리, 빈 일자리 비율	076
[표 5-03]	산업별·규모별 현원 현황	077
[표 5-04]	산업기술인력의 현원·부족인원·부족률 현황	078
[표 5-05]	산업기술인력 신입자 현황	078
[표 5-06]	산업기술인력 경력자 현황	079
[표 5-07]	산업기술인력의 현황 추이	079
[표 5-08]	1차금속제조업 부족 인원 발생 사유	079
[표 5-09]	1차금속제조업 미충원 인원 발생 사유	080
[표 5-10]	20년 상반기 직종 규모별·구인 인원·채용 인원 현황	081
[표 5-11]	20년 상반기 직종 규모별·구인 인원·채용 인원 추이 현황	082
[표 5-12]	산업기술인력의 직종별 현원·부족인원·부족률	084
[표 5-13]	특성화고등학교 학과별 학년별 학생수 현황	085
[표 5-14]	재료 관련 특성화고 입학·졸업생 수 현황	086
[표 5-15]	재료 관련 마이스터고 입학·졸업생 수 현황	086
[표 5-16]	대(소)계열별 개설학과 수	087
[표 5-17]	재료산업 연도별 입학생 및 졸업생 현황	088
[표 5-18]	'18~'19년 대(소)계열별 입학상황(입학정원, 입학자, 지원자)	089
[표 5-19]	'18~'19년 학과별 특성화고 입학·졸업생 수 현황	091
[표 5-20]	자격 및 훈련기관 현황	091
[표 5-21]	재료산업 분야 검정형 국가기술자격 취득 현황	092
[표 5-22]	재료산업 분야 과정평가형 국가기술자격 취득 현황	093
[표 5-23]	기업훈련과정 개설 현황	094
[표 5-24]	재료 분야 일학습병행 훈련과정 개발 현황	095
[표 5-25]	2019년 NCS 분류별 일학습병행 프로그램 인정 현황	095
[표 5-26]	2016년 NCS 분류별 일학습병행 프로그램 인정 현황	096
[표 5-27]	전기전자재료제조 기업 일학습병행 교육훈련시간 현황	097
[표 5-28]	실업자 국가기간·전략산업직종훈련 참여 훈련직종 현황	097

[표 5-29]	구직자 내일배움카드제 참여 훈련직종 현황	098
[표 5-30]	철강금속산업 일자리 증가율	099
[표 5-31]	산업중분류별 취업자 수 전망	100
[표 5-32]	직업별 취업자 수 전망	100
[표 5-33]	연간 증감 규모 기준 하위 5개 직종	101
[표 5-34]	재료산업 연관 직업	101
[표 5-35]	재료공학기술자 전망	102
[표 5-36]	금속가공장치 조직원 전망	103
[표 5-37]	비금속가공장치 조직원 전망	104
[표 6-01]	최저임금 인상이 소규모 기업에 미치는 영향	106
[표 6-02]	직무별 최대 능력 발휘 연차	108
[표 6-03]	해외 철강산업의 스마트화 전략	109
[표 6-04]	스마트 공장의 구현 모습	109
[표 6-05]	주요국 경기부양책 지원 규모	113
[표 6-06]	철강수요 단기전망(전세계 상위 10개국)	114

■ ■ 그래프 목차 ■ ■

[그래프 1-1]	재료산업의 학력별 고용 비중과 산업별 석/박사 비율	002
[그래프 1-2]	재료산업의 고령화 심화	003
[그래프 1-3]	재료산업의 입학생 수 감소 현황	004
[그래프 3-1]	국내 조강 생산 추이	023
[그래프 3-2]	국내 철강재 수급추이 및 전망	024
[그래프 3-3]	2020년 국내 철강사 경영실적 현황 영업이익률 추이	026
[그래프 3-4]	국가별 철강수요 전망	027
[그래프 3-5]	조강생산 증감률	028
[그래프 3-6]	생산량-생산능력 차이	028
[그래프 3-7]	공장가동률	028
[그래프 5-1]	학과별, 훈련기관별 입학현황	088
[그래프 5-2]	학과별, 훈련기관별 졸업현황	089
[그래프 6-1]	최저임금 인상이 소규모 기업에 미치는 영향	106
[그래프 6-2]	AI 기술의 제조산업 적용단계 비교	107
[그래프 6-3]	철강산업의 4차 산업혁명 기술 적용단계 비교	107
[그래프 6-4]	세계 경제성장률 전망	115

■ ■ 그림 목차 ■ ■

[그림 2-1]	NCS 체계도	006
[그림 3-1]	비철금속산업 구조	019
[그림 3-2]	세라믹산업 구조	020
[그림 3-3]	Primary Aluminium Pooduction(2020.1-9)	032
[그림 4-1]	정부 산업단지정책의 흐름	051
[그림 4-2]	현대제철, 어린이 직업체험시설	055
[그림 4-3]	포스코의 재직자 인터뷰 세션	055
[그림 4-4]	스웨덴 철강기업 SSAB의 재직자 인터뷰 세션	056
[그림 4-5]	미국 여성철강인연합 로고	060
[그림 4-6]	산업기술인력의 정의	061
[그림 5-1]	재료공학기술자 주요 지표	102
[그림 5-2]	금속가공장치 조작용 주요 지표	103
[그림 5-3]	비금속광물가공장치 조작용 주요 지표	104
[그림 6-1]	최저임금 인상 주요 내용	105
[그림 6-2]	철강산업의 스마트 팩토리 사례	110
[그림 6-3]	일관제철의 스마트팩토리 운영 개념도	111
[그림 6-4]	AI 용광로의 원리	111
[그림 6-5]	현대제철의 Smart Enterprise	112
[그림 6-6]	중소기업 스마트공장 우수 구축 사례	112
[그림 6-7]	코로나19로 인한 영향 구조도	114



1

보고서 요약

- 재료산업은 부가가치 측면에서 제조업의 8.3%를 차지하고, 고용 규모 측면에서 제조업의 7.40%를 차지하는 국가 핵심 산업 중 하나임
- (종사자 수 감소) 고용보험DB 기준, '18년 대비 '19년에는 [철강(△2.0%), 비철(△0.1%), 세라믹(△1.4%)산업 모두 종사자 수가 감소
 - (철 강) '18년 83,644명 → '19년 81,967명 (△2.0%),
 - (비 철) '18년 28,511명 → '19년 28,474명 (△0.1%)
 - (세라믹) '18년 91,856명 → '19년 90,540명 (△1.4%)
- (대기업 대비 중소기업 임금 격차) 제조업 평균과 대비하여 대기업(300명 이상)과 중소기업(300명 미만)의 임금 격차가 적음

[표 1-1] 제조업 업종별 대·중소기업 임금 격차

(단위: %)

업종	대기업 대비 중소기업 임금비		
	2017	2018	2019
비금속광물제품제조업	63.1	66.8	67.0
1 차 금 속 제 조 업	59.6	55.5	61.7
제 조 업 평 균	55.8	52.8	55.1

자료: 사업체 노동력조사, 2017~2019

- (소속 외 노동자 비율 높음) 철강금속산업의 경우 소속 외 노동자 비율이 40%를 상회하며 주요 산업 중 조선 업종에 이어 2위를 차지하고 있으나, 기간제 노동자 및 단시간 노동자의 경우 제조업 평균 대비 양호함

[표 1-2] 주요 산업의 소속 외 노동자 비율

(단위: %)

	기계 및 장비	자동차 및 트레일러	섬유/ 의복/ 가죽	전기장비	전자부품, 컴퓨터, 통신	음식료	화학물질	철강금속	조선	제조업
소속 외 노동자	7.9	11.8	13.8	13.6	15.5	19.3	19.6	41	62	20.7
'19년 대비	△0.8	△0.6	△0.2	△0.7	△0.1	0.4	△1.1	△0.7	1.4	0.1
기간제 노동자	4.5	3.8	6.4	9.2	2.6	6.2	4.1	3.6	4.7	4.1
'19년 대비	0.6	0.4	1.7	1.3	0.4	△1.5	△0.1	0.1	1.4	0.1
단시간 노동자	0.8	0.2	1.4	1.2	0.2	1.3	0.1	0.1	0	0.4
'19년 대비	0.1	0.2	△2.4	1.1	0	△1.1	0	0	0	△0.1

자료: 고용형태공시제, 고용노동부, 2020.07

- **(여성인력 부족)** 통계청 사업체 노동실태 현황에 따르면, 제조업 평균대비 여성 인력 부족현상 비율이 높은 것으로 나타남

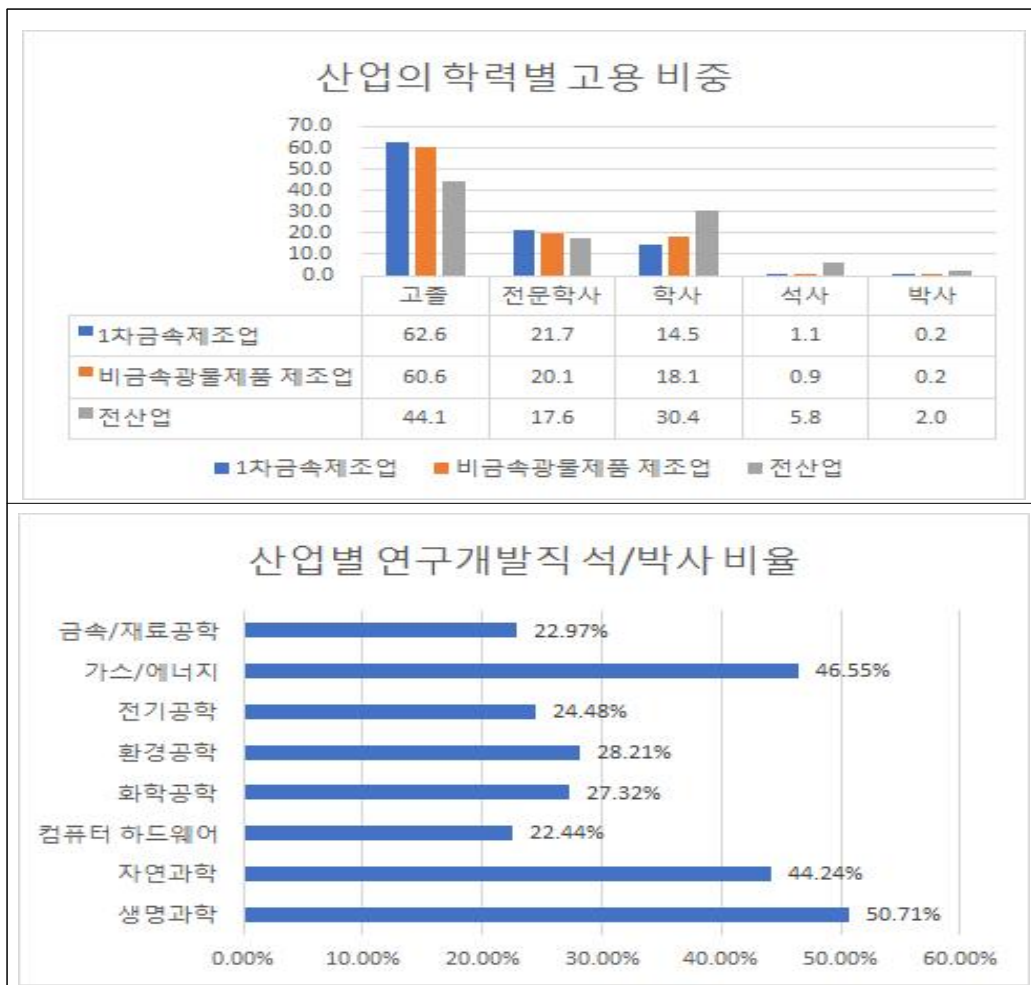
※ 업종별 여성비율: 1차금속 10.3%, 세라믹 14.8%, 제조업 25.4%

-재료산업의 특수성으로 여성인력 비율 낮음

- **(고급 인력 확보 필요)** 전 산업과 비교하여 고졸 및 전문학사의 비중이 상대적으로 높으며, 특히 연구개발 직종의 경우 타 산업의 연구개발직 대비 석·박사급 고급인력의 비중이 낮음

- (1차금속) 고졸 62.6%, 석·박사 1.3%
- (세라믹) 고졸 60.6%, 석·박사 1.1%
- (전산업) 고졸 44.1%, 석·박사 7.8%
- (금속재료분야 연구개발직 석·박사 비율) 23.0%
- (금속재료분야를 제외한 연구개발직 석·박사 비율) 34.9%

[그래프 1-1] 재료산업의 학력별 고용 비중과 산업별 석/박사 비율



자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 통계청 2018

- (고령화 심화) 제조업 평균 대비 30대 이하 비율은 낮고 50대 이상 비율이 높으며 지속적으로 노령화 추세에 있음

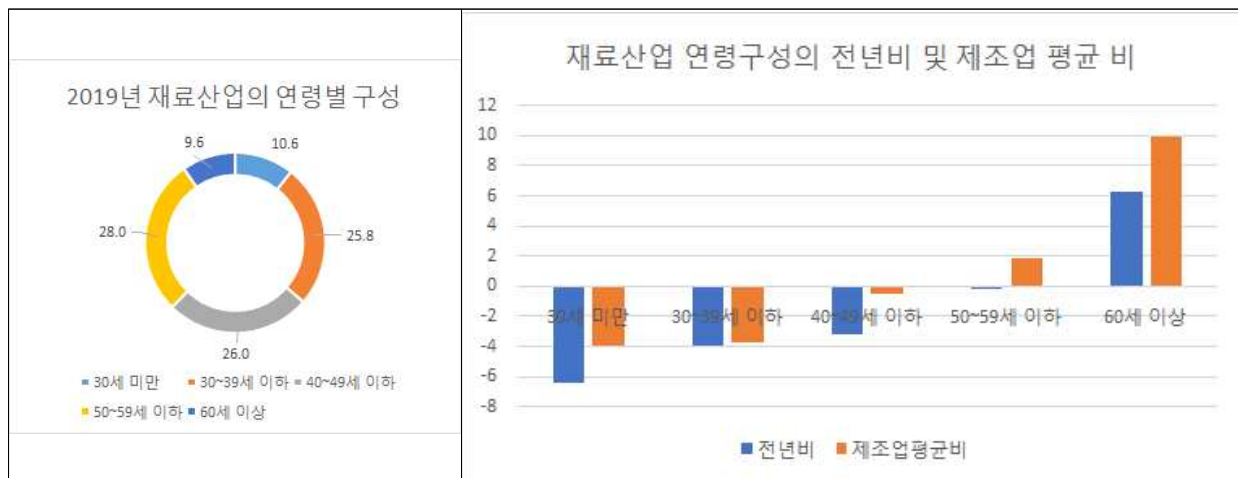
[표 1-3] 연령별·산업별 고용보험 연령별 피보험자 비율 추이

(단위: %)

연령대 \ 산업	철강		비철		세라믹		제조업	
	'18	'19	'18	'19	'18	'19	'18	'19
30대 이하 (~29세)	11.8	11.7	11.5	11.1	10.3	9.9	15.8	15.3
50대 이상 (50세~)	34.7	35.8	34.8	36.1	38.4	39.8	27.7	28.9

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

[그래프 1-2] 재료산업의 고령화 심화



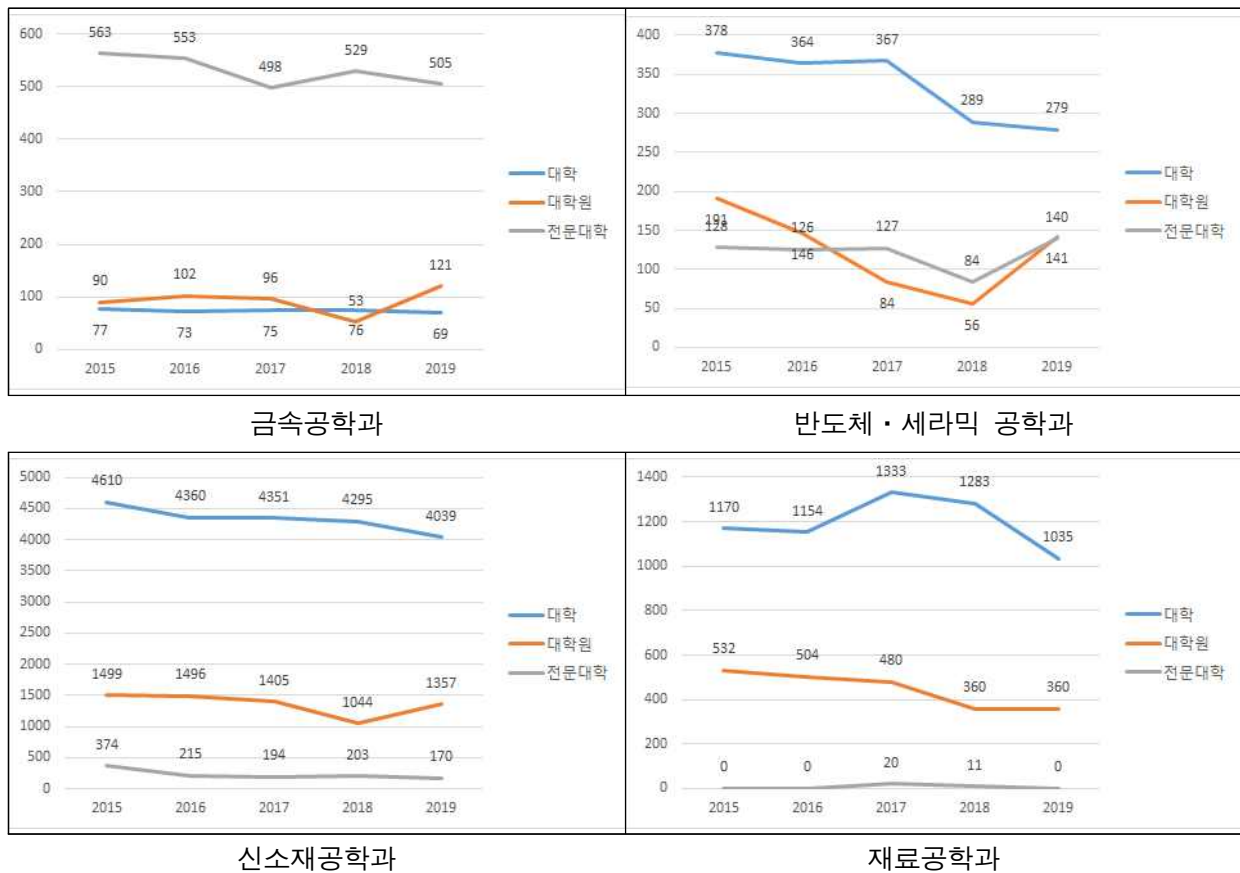
자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

□ (인력수급 전망)

- (단기 전망) '19년 하반기에 △1.5% 감소하였으며 '20년 상반기 △1.9%, '20년 하반기 △2.4%로 감소할 것으로 예상
- (중장기 전망) 향후 10년간 중장기 전망으로는 1차 금속제조업은 △2.2% 감소, 비금속광물제품제조업의 경우 0.4% 증가할 것으로 전망됨
- (직업별 전망) 연구개발직은 일부 증가, 금속 및 비금속가공장치조작원은 보합

- **(인력 공급 축소 전망)** 재료 관련학과의 입학생 수가 지속적으로 줄어드는 추세 ('15년 9,627명 → '19년 8,216명)
- (금속공학) '15년 730명 → '19년 695명 ($\Delta 4.8\%$)
 - (반도체 · 세라믹공학) '15년 697명 → '19년 560명 ($\Delta 19.7\%$)
 - (신소재공학) '15년 6,483명 → '19년 5,566명 ($\Delta 14.1\%$)
 - (재료공학) '15년 1,702명 → '19년 1,395명 ($\Delta 18\%$)

[그래프 1-3] 재료산업의 입학생 수 감소 현황



자료: 교육통계연보, 2019

- **(과정평가형 자격 확산 노력 필요)** 금속재료 분야 자격 17종 중 과정평가형 자격은 6종목이 선정되었으며, 현재 광주지역에서 금속재료산업기사, 금속재료시험기능사가 개설되어 운영 중임
- **(직업훈련 활성화 노력 필요)** 재료직종의 경우 타 산업 대비 직업훈련 실시가 미흡
- (일학습병행제도) 전산업 중 4.1% (기계 40.3%)
 - (국가기간전략산업직종훈련) 전산업 중 3.4%
 - (내일배움카드제 훈련) 전산업 중 0.5%



2

서론

1 조사 배경

□ 체계적인 인적자원개발·관리를 위한 기초자료 제공

- 국가 주도의 인적자원 개발에서 산업계 주도의 인적자원 개발로 전환하기 위해 산업별 협·단체, 기업, 근로자단체 등이 모인 인적자원 개발위원회(ISC: Industrial Skills Council)을 구성하였음
- 산업현장과 밀착된 수요중심의 인력양성 시스템 구축 및 활성화 방안 도출
- 구성원들의 한계노동 생산가치 증대를 위한 인력개발정책 방향제시
- 인적자원개발 기본법의 규정

인적자원개발기본법 제4조 제5항

- ⑤ 국가 및 지방자치 단체는 인력수급 전망 등 인력개발에 관한 정보를 일반 국민에게 적극 알려 국민 개개인이 자신의 개발에 이용하게 한다.

- 「인적자원개발기본법」은 정부 부처 간 관련 법령을 총괄하는 기본법의 위상을 가지고 있음
- 본법 동조 동항에서는 인력개발에 관한 정보를 일반국민에게 적극 알려야 함을 규정하고 있고, 이에 따라 산업별·지역별 인적자원개발위원회에서는 인력현황자료 조사보고서 작성을 통해 부문별 인적자원 현황과 전망 등에 대한 자료를 공개하고 있음

○ 인적자원개발위원회 운영규정 제4조

인적자원개발위원회 운영규정 제4조 (산업별 인적자원개발위원회 구성·운영)

- ① 산업별 인적자원개발위원회(이하 ‘산업별 인자위’라 한다)는 산업부문을 대표하는 사업주단체 또는 협회·조합, 기업, 근로자단체 또는 민간전문가 등 30명 내외의 위원으로 구성한다.
- ② 다음 각 호의 역할을 수행한다.
1. 산업별 인력수급 조사 및 실태분석
 2. 국가직무능력표준 및 자격제도 등 산업별 인적자원개발의 표준 마련 및 보완
 3. 국가직무능력표준의 기업별 활용·확산 컨설팅
 4. 일학습병행제 프로그램 등 기업별·직종별 맞춤형 인력양성 프로그램 개발 및 보완
 5. 그 밖에 산업별 인적자원개발의 활성화를 위하여 필요한 사항

- 본 규정에 따르면 해당 산업의 인력수급 조사 및 실태분석을 인적자원개발위원회의 역할로 정의하고 있으며, 이에 따라 우리 위원회는 다음과 같은 방법으로 재료산업의 인력현황을 조사하고 있음
- 문헌 연구 : 통계청을 통해 공표되는 국가통계, 대표기관 및 참여기관 자체 조사·분석 자료, 연구기관 등에서 발간되는 연구보고서 등을 확보 및 시계열분석·추세분석·경향 분석
- 산업별 분과위원회를 통해 산업별 이슈 및 애로사항을 수합하고, 현황을 파악하기 위한 문헌연구 및 자체 조사(필요 시) 실시
- 전문가 자문 및 검수 : 선임위원, 인적자원개발 및 인적자원관리 분야 전문가, 산업현장 전문가 자문 등을 거쳐 보고서 최종 발간

② 조사 범위

1. 국가직무능력 표준(NCS) 분류체계 및 범위

「자격기본법」 규정

(제2조 2호) 국가직무능력표준이란 산업현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것

- NCS(National Competency Standards)란 국가직무능력표준으로 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것
- 산업현장의 직무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가적 차원에서 표준화한 것
- 즉, 한 사람의 근로자가 해당 직업 내에서 소관 업무를 성공적으로 수행하기 위하여 요구되는 실제적인 수행능력을 점검하는 일련의 과정으로 일과 직업교육훈련 및 자격을 연계하고, 직업교육훈련 자격체계를 직무수행 중심으로 전환하여 최종적으로 인적자원개발의 실효성을 제고해야함

[그림 2-1] NCS 체계도





[표 2-1] 재료분야 국가직무능력표준(NCS) 현황

대분류	중분류	소분류	세분류	소관 ISC
16. 재료	01. 금속재료	01. 금속엔지니어링	01. 재료설계	재료ISC (한국철강협회)
			02. 재료시험	
			03. 재료조직평가	
		02. 금속재료제조	01. 제선	
			02. 제강	
			03. 열간압연	
			04. 냉간압연	
			05. 비철금속건식제련	
			06. 비철금속습식제련	
			07. 금속재료제조설비정비	
		03. 금속가공	01. 주조	뿌리ISC (한국금형공업 협동조합)
			02. 단조·압출·인발	
			03. 열처리	
			04. 선재가공	
			05. 판금제관	
			06. 강관제조	
			07. 분말야금	
		04. 표면처리	01. 도금	
			02. 금속도장	
		05. 용접	01. 피복아크용접	
			02. CO2용접	
			03. 가스텅스텐아크용접	
			04. 가스메탈아크용접	
			05. 서브머지드아크용접	
			06. 로봇용접	
		06. 비철금속재료제조	01. 타이타늄	재료ISC (한국철강협회)
			02. 마그네슘	
	02. 요업재료	01. 파인세라믹제조	01. 전기전자재료제조	
			02. 광학재료제조	
			03. 내열구조재료제조	
			04. 생체세라믹재료제조	
		02. 전통세라믹제조	01. 유리·범광제조	
			02. 내화물제조	
			03. 연삭재제조	
			04. 도자기제조	
			05. 시멘트제조	
			06. 탄소제품제조	
			07. 축로	

2. 재료분야 분류체계

- NCS와 국가 고용노동통계 수집의 기준으로 작용하는 KECO 및 각종 직업분류가 서로 달라 이중 분류를 이해하기 쉽게 비교하기 위해 아래 표를 참고해야 함

① NCS-KSIC 매칭

- 한국표준산업분류 (KSIC, Korean Standard of Industry Classification)
 - 산업관련 통계자료의 정확성, 비교성을 확보하기 위해 산업을 대분류, 중분류, 소분류, 세분류, 세세분류의 5개 분류체계로 유형화한 것

[표 2-2] 한국표준산업분류상 재료분야 관련 산업

24	1차 금속 제조업	241	1차 철강 제조업	2411	제철, 제강 및 합금철 제조업	24111	제철업
						24112	제강업
						24113	합금철 제조업
						24119	기타 제철 및 제강업
				2412	철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	24121	열간 압연 및 압출제품 제조업
						24122	냉간 압연 및 압출 제품 제조업
						24123	철강선 제조업
				2413	철강관 제조업	24131	주철관 제조업
						24132	강관 제조업
						24133	강관 가공품 및 관 연결구류 제조업
				2419	기타 1차 철강 제조업	24191	도금, 착색 및 기타 표면 처리 강재 제조업
						24199	그 외 기타 1차 철강 제조업
		242	1차 비철금속 제조업	2421	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	24211	동 제련, 정련 및 합금 제조업
						24212	알루미늄 제련, 정련 및 합금 제조업
						24213	연 및 아연 제련, 정련 및 합금 제조업
						24219	기타 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업
				2422	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	24221	동 압연, 압출 및 연신제품 제조업
						24222	알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업
						24229	기타 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업
				2429	기타 1차 비철금속 제조업	24290	기타 1차 비철금속 제조업
		243	금속 주조업	2431	철강 주조업	24311	선철 주물 주조업
						24312	강 주물 주조업
				2432	비철금속 주조업	24321	알루미늄 주물 주조업
						24322	동 주물 주조업
						24329	기타 비철금속 주조업



[표 2-2] 한국표준산업분류상 재료분야 관련 산업

23	비금속광물제품 제조업	231	유리 및 유리제품 제조업	2311	판유리 및 판유리 가공품 제조업	23111	판유리 제조업
						23112	안전유리 제조업
						23119	기타 판유리 가공품 제조업
				2312	산업용 유리 제조업	23121	1차 유리제품, 유리섬유 및 광학용 유리 제조업
						23122	디스플레이 장치용 유리 제조업
						23129	기타 산업용 유리제품 제조업
				2319	기타 유리제품 제조업	23191	가정용 유리제품 제조업
						23192	포장용 유리용기 제조업
						23199	그 외 기타 유리제품 제조업
		232	내화, 비내화 요업제품 제조업	2321	내화 요업제품 제조업	23211	정형 내화 요업제품 제조업
						23212	부정형 내화 요업제품 제조업
				2322	비내화 일반 도자기 제조업	23221	가정용 및 장식용 도자기 제조업
						23222	위생용 및 산업용 도자기 제조업
						23229	기타 일반 도자기 제조업
				2323	건축용 비내화 요제품 제조업	23231	점토 벽돌, 블록 및 유사 비내화 요업제품 제조업
						23232	타일 및 유사 비내화 요업제품 제조업
						23239	기타 건축용 비내화 요업제품 제조업
		233	시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업	2331	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	23311	시멘트 제조업
						23312	석회 및 플라스터 제조업
				2332	콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	23321	비내화 모르타르 제조업
						23322	레미콘 제조업
						23323	플라스터 혼합제품 제조업
						23324	콘크리트 타일, 기와, 벽돌 및 블록 제조업
						23325	콘크리트 관 및 기타 구조용 콘크리트제품 제조업
						23329	그 외 기타 콘크리트 제품 및 유사 제품 제조업
		23	기타 비금속 광물제품 제조업	2391	석제품 제조업	23911	건설용 석제품 제조업
						23919	기타 석제품 제조업
				2399	그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	23991	아스팔트 콘크리트 및 혼합제품 제조업
						23992	연마재 제조업
						23993	비금속광물 분쇄물 생산업
						23994	암면 및 유사 제품 제조업
						23995	탄소섬유 제조업
						23999	그 외 기타 분류 안된 비금속 광물제품 제조업

○ NCS-KSIC 매칭

- NCS는 직무 중심의 구분이며, KSIC는 산업의 제품 중심의 분류이기 때문에 분류의 기준이 상이하어 매칭 자체가 어려움
- 금속재료(철강, 비철금속)의 경우 제련, 압연, 압출 등 공정의 유사성으로 인해 직무를 수행하기 위해 필요한 지식·기술·태도는 유사하여 NCS에서는 함께 분류되나, 생산되는 제품은 다르기 때문에 KSIC상에서는 별도로 구분됨
- 전통세라믹의 경우 제품을 기준으로 분류되어 NCS 요업재료-KSIC 비금속 광물제품 제조업 매칭이 가능하나, 파인세라믹은 일부가 비금속 광물제품 제조업 외에 속해 있음

[표 2-3] NCS - KSIC 매칭

NCS (대분류: 재료)			KSIC (대분류: 제조업)		
중분류	소분류	세분류	중분류	소분류	세분류
01. 금속 재료	01. 금속엔지니어링	01. 재료설계	23, 24		
		02. 재료시험			
		03. 재료조직평가			
	02. 금속재료제조	01. 제선	24	241, 243	2411, 2431, 2432
		02. 제강		241	2411
		03. 열간압연	24	241 242	2412, 2422
		04. 냉간압연			
		05. 비철금속건식제련	24	242	2421
		06. 비철금속습식제련			
		07. 금속재료제조설비정비	24		
	06. 비철금속 재료제조	01. 타이타늄	24	242	2429
		02. 마그네슘			
02. 요업 재료	01. 파인세라믹제조	01. 전기전자재료제조	23	231	2312
		02. 광학재료제조			2319
		03. 내열구조재료제조			비금속광물제품 외
		04. 생체세라믹재료제조			
	02. 전통세라믹제조	01. 유리·범랑제조		231	2311
		02. 내화물제조		232	2321
		03. 연삭재제조		239	2399
		04. 도자기제조		232	2322
		05. 시멘트제조		233	2331
		06. 탄소제품제조		239	2399
		07. 축로		232	2323



② NCS-KECO 매칭

○ 고용직업분류 (KECO, Korean Employment Classification of Occupations)

- 통계청의 한국표준직업분류를 보완해 현장에서 직업을 이해하기 쉬운 구조로 설계된 것
- 취업 알선 서비스, 노동력 수급통계 작성 등 고용 정책의 기초 역할
- 일반인이 이해하기 쉽고 직업탐색에 유용하며, NCS 개발의 기초가 됨

○ NCS-KECO 매칭

[표 2-4] 한국고용직업분류상의 재료분야 관련직

중코드	중분류	소코드	소분류	세코드	세분류
15	제조 연구개발직 및 공학기술직	152	금속·재료공학 기술자 및 시험원	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
				1522	금속·재료공학 시험원
81	기계 설치·정비 생산직	813	금형원 및 공작기계 조작원	8131	금형원
				1612	금속 공작기계 조작원
82	금속·재료 설치·정비·생산직	821	금속관련 기계·설비 조작원	8211	금속가공 제어장치 조작원
				8212	금속가공 기계 조작원
		822	판금원 및 제관원	8221	판금원
				8212	판금기 조작원
				8223	제관원
				8224	제관기 조작원
		823	단조원 및 주조원	8231	단조원
				8232	단조기 조작원
				8233	주조원
				8234	주조기 조작원
		824	용접원	8241	용접원
				8242	용접기 조작원
		825	도장원 및 도금원	8251	도장원(도장기 조작원)
				8252	도금·금속분무기 조작원
		826	비금속제품 생산기계 조작원	8261	유리·유리제품 생산기계 조작원
				8262	점토제품 생산기계 조작원
				8263	시멘트·광물제품 생산기계 조작원
				8264	광석·석제품 생산기계 조작원
				8269	기타 비금속제품 생산기계 조작원

[표 2-5] NCS-KECO 매칭

NCS				KECO	
대분류	중분류	소분류	세분류	코드	세분류
16. 재료	01. 금속 재료	01. 금속 엔지니어링	01. 재료설계	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
			02. 재료시험	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
				1522	금속·재료공학 시험원
			03. 재료조직평가	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
				1522	금속·재료공학 시험원
		02. 금속 재료제조	01. 제선	8211	금속가공 제어장치 조작원
			02. 제강	8211	금속가공 제어장치 조작원
			03. 열간압연	8211	금속가공 제어장치 조작원
				8212	금속가공 기계 조작원
			04. 냉간압연	8211	금속가공 제어장치 조작원
				8212	금속가공 기계 조작원
			05. 비철금속건식제련	8211	금속가공 제어장치 조작원
			06. 비철금속습식제련	8211	금속가공 제어장치 조작원
			07. 금속재료제조설비정비	8211	금속가공 제어장치 조작원
		06. 비철금속 재료제조	01. 타이타늄	8269	기타 비금속제품 생산기계 조작원
			02. 마그네슘	8269	기타 비금속제품 생산기계 조작원
	02. 요업 재료	01. 파인세라믹 제조	01. 전기전자재료제조	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
			02. 광학재료제조	8261	유리·유리제품 생산기계 조작원
			03. 내열구조재료제조	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
			04. 생체세라믹재료제조	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
		02. 전통세라믹 제조	01. 유리·범랑제조	8261	유리·유리제품 생산기계 조작원
			02. 내화물제조	8269	기타 비금속제품 생산기계 조작원
			03. 연삭재제조	8269	기타 비금속제품 생산기계 조작원
			04. 도자기제조	1672	점토제품 생산기 조작원
			05. 시멘트제조	8263	시멘트·광물제품 생산기계 조작원
			06. 탄소제품제조	1521	금속·재료공학 기술자 및 연구원
			07. 축로	8264	광석·석제품 생산기계 조작원



③ NCS-KSCO 매칭

○ 표준직업분류 (KSCO, Korean Standard Classification of Occupations)

- 경제활동을 위해 개인이 하는 일을 수행하는 일의 형태에 따라 체계적으로 유형화한 것
- 국제노동기구(ILO)의 국제표준직업분류를 근거로 국내 실태에 맞도록 표준화한 것

[표 2-6] 한국표준직업분류상의 재료분야 관련직

소코드	소분류	세코드	세분류	세세코드	세세분류
141	건설전기 및 생산관련 관리직	1413	제품 생산관련 관리자	14134	금속제품생산 관리자
233	금속재료 공학 기술자 및 시험원	2331	금속재료 공학 연구원 및 기술자	23311	금속공학기술자및연구원
				23312	요업세라믹공학기술자및연구원
				23313	시멘트공학기술자및연구원
				23319	그외금속재료공학기술자및연구원
		2332	금속재료 공학 시험원	23321	금속공학시험원
				23322	요업세라믹공학시험원
				23323	시멘트공학시험원
				23329	그외금속재료공학시험원
741	금형·주조 및 단조원	7411	금형원	74110	금형원
		7412	주조원	74121	목형원
				74122	주형원
				74123	금속 주입원
		7413	단조원	74130	단조원
742	제관원 및 판금원	7421	제관원	74210	제관원
		7422	판금원	74220	판금원
743	용접원	7430	용접원	74301	가스 용접원
				74302	전기 용접원
				74303	그 외 용접원
841	주조 및 금속 가공관련 기계조작원	8411	주조기 조작원	84110	주조기 조작원
		8412	단조기 조작원	84120	단조기 조작원
		8413	용접기 조작원	84130	용접기 조작원
		8414	금속가공관련 제어장치 조작원	84141	광석 및 금속용광로 조작원
				84142	금속용해로 및 금속가열로 조작원
				84149	그 외 금속가공관련 제어장치 조작원

[표 2-6] 한국표준직업분류상의 재료분야 관련직

		8415	금속가공 기계조작원	84151	압연기 조작원
				84152	인발기 조작원
				84153	연선기 조작원
				84154	압출기 조작원
				84155	금속 열처리로 조작원
				84159	그 외 금속가공 기계조작원
		8416	제관기 조작원	84160	제관기 조작원
842	도장 및 도금기 조작원	8421	도장기 조작원	84170	판금기 조작원
				84211	차량 도장기 조작원
				84212	가구 도장기 조작원
				84213	금속제품 도장기 조작원
				84219	그 외 도장기 조작원
		8422	도금 및 금속 분무기 조작원	84221	금속 세척기 조작원
				84222	전기 도금기 조작원
				84223	용융 도금기 조작원
				84224	금속 분무기 조작원
				84225	금속 코팅·광택 및 레미네이팅기 조작원
				84229	그 외 도금 및 금속 분무기 조작원
843	비금속 제품 생산기 조작원	8431	유리제조 및 가공기 조작원	84229	그 외 도금 및 금속 분무기 조작원
				84311	유리제조 및 제품 가공기 조작원
				84312	렌즈 및 프리즘 가공기 조작원
				84319	그 외 유리제조 및 가공기 조작원
		8432	점토제품 생산기 조작원	84321	도자기 제품 생산기 조작원
				84322	벽돌 및 타일 생산기 조작원
				84329	그 외 점토제품 생산기 조작원
		8433	시멘트 및 광물제품 제조기 조작원	84331	시멘트 및 석회 제조관련 조작원
				84332	콘크리트 제품 제조관련 조작원
				84339	그 외 시멘트 및 광물제품 제조기 조작원
		8434	광석 및 석제품 가공기 조작원	84341	광석 및 석재 가공장치 조작원
				84342	석제품 가공기 조작원
		8439	기타 비금속제품관련 생산기 조작원	84391	유약 생산기 조작원
				84392	광택제 생산기 조작원
				84399	그 외 비금속제품관련 생산기 조작원

○ 재료분야의 경우 KSCO와 KECO가 거의 유사하므로, NCS-KSCO 간 매칭은 NCS- KECO 간 매칭으로 같음함



③ 조사 목적

- 급변하는 인적자원개발 정보에 대한 체계적 관리 및 분석 등 안정적이고 체계적인 인적자원개발 통계 구축을 위한 재료산업의 인력 현황 분석
- 재료산업 인력현황 분석을 통한 현황 과제 발굴 및 시사점 도출을 통해 재료산업 인적자원개발위원회(ISC) 사업과 연계
- 정부 및 공공기관, 산업 및 지역별 인적자원개발위원회, 업계, 특성화고, 관련 대학 등 인력현황 보고서 공유를 통한 HRD 전략 수립 및 주요 정책 현안 발굴의 기초 자료 제공

3

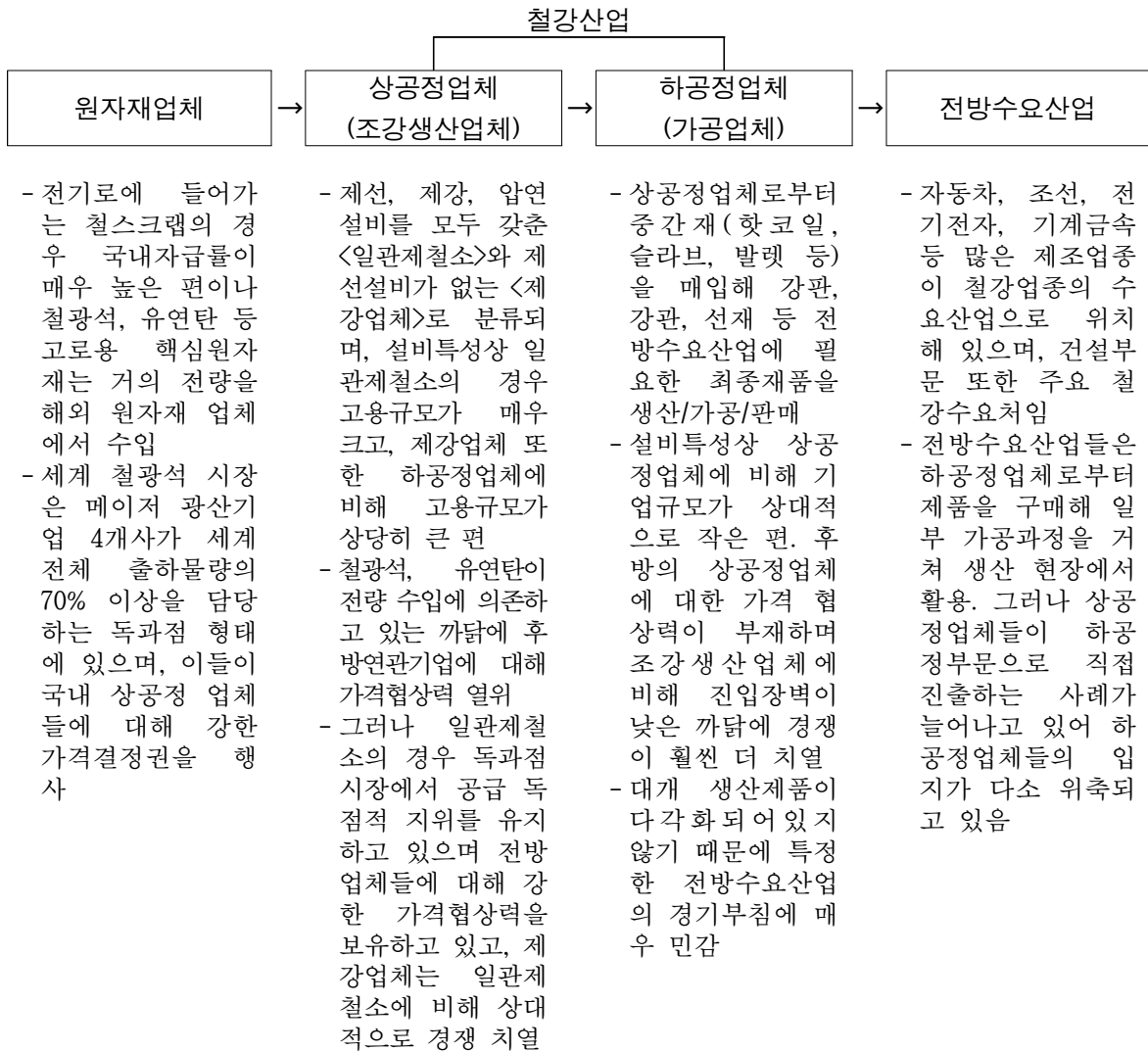
재료산업의 현황 및 전망

- 철강, 합성수지, 원사(原絲) 따위와 같은 산업용 재료를 공급하는 산업(국립국어원)
- 협의: 국가직무능력표준 대분류 16.재료(철강·비철금속·세라믹) 관련 직종에 해당하는 산업 (용접, 열처리, 표면처리 등 뿌리ISC 소관 산업 분야는 제외)
 - * 재료ISC는 협의의 재료산업 내 이슈를 담당하며 금속(철강·비철금속), 비금속(세라믹)산업별 현황 파악 및 분석을 함

Ⅰ 재료산업의 구성 및 특징

1. 철강산업

- 철강산업은 제선, 제강을 거쳐 조강을 생산하여 압연 등 일련의 과정을 거쳐 강판, 강관, 선재 등 전방수요산업이 필요로 하는 최종제품으로 가공하는 금속재료제조 분야, 금속의 특성을 실험·연구하여 금속과 합금의 제조 및 개발방법을 개발하는 금속엔지니어링 분야, 금속소재에 고기능·다기능을 부여하여 최종 소비재 및 각종 산업 제품에 포함되어 기능하는 부품을 제작하는 금속가공 분야로 나눌 수 있음
- 국내 철강산업은 2018년 기준 약 2,126개 사업장, 종사자 수 약 106천명(출처: 통계청, 광업제조업조사, 2020)이 관계된 국가 주력 업종 중 하나임
- 한국의 철강산업은 2019년 조강생산량 기준 세계 6위, 2018년 철강 수출 기준 세계 4위의 위상을 가지고 있으며 포스코(세계 5위), 현대제철(세계 15위) 등 글로벌 기업을 보유한 주력 기간산업으로 평가
 - * 포스코, 11년 연속 세계에서 가장 영향력 있는 철강사로 선정(WSD, 2020)
- 또한, 최신설비, 최고 수준의 공정 및 응용기술을 보유함으로써 세계적인 산업 경쟁력을 가진 국가 주력산업군으로 평가
- 금속노조 노동연구원 홍석범 연구위원은 ‘철강업종의 산업재편과 노동시장 변화(2017)’ 보고서에서 철강산업의 가치 사슬에 대해 다음과 같이 정리함



자료: 홍석범, <철강업종의 산업재편과 노동시장 변화>, 노동연구 34, 2017.4, 27-70

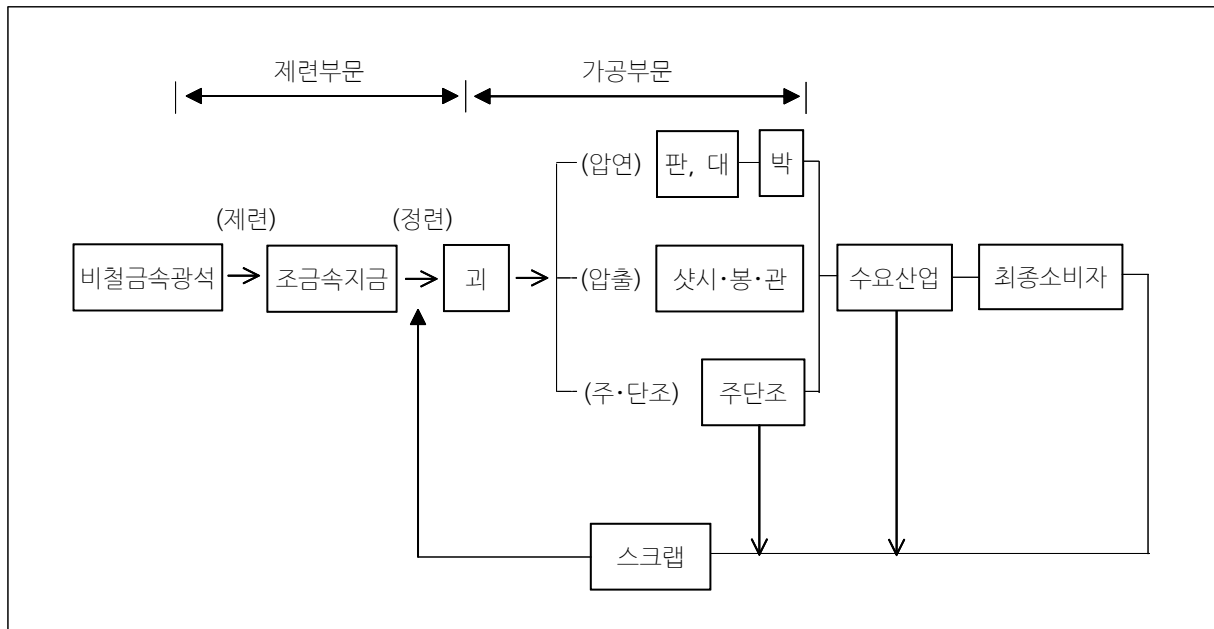
2. 비철금속 산업

- 비철금속은 철을 제외한 금속을 총칭하며 금속의 비중이나 성질에 따라 구리, 납, 아연, 주석 등의 중금속, 알루미늄, 마그네슘, 타이타늄 등의 경금속, 금, 은, 백금 등의 귀금속 및 방사성금속, 희유금속, 신금속 등으로 구분되고 그 종류는 100여종에 달함
- 이중 특히 산업의 소재로서 중요하게 사용되는, 구리, 알루미늄, 납, 아연을 4대 비철금속이라 하며, 니켈, 주석을 포함한 경우에는 6대 비철금속이라 칭함
- 비철금속은 열과 전기 전도성이 뛰어나고 용융점이 낮아 가공이 용이하여 단일금속 또는 합금형태로 전기·전자, 자동차, 기계, 화학, 철강, 조선 등 각 산

업분야에 필수적인 기초소재로 사용

- 비철금속은 철에 비해 고가이며 지역의 편재성 및 공급의 탄력성이 낮아 수급상황에 따라 가격 변동이 매우 큼
 - 국내 비철금속산업은 약 873개 사업장, 종사자 수 약 37천명(출처: 통계청, 광업·제조업조사, 2018)이 관계되고 있음
 - 6대 비철금속의 주요 수요처는 전선(구리), 자동차 부품(알루미늄), 철강 도금(아연), 축전지(납), 스테인리스 합금(니켈) 등으로 다양함
 - 세계적으로 큰 소비 시장을 형성하는 비철금속 역시 상기 언급한 구리, 납, 아연, 알루미늄, 주석, 니켈 등의 6대 금속분야이며 또 금, 은, 백금의 귀금속과 희유금속 중 텅스텐, 몰리브덴 등 역시 중요한 산업재료로서 독자적인 장을 형성
 - 산업분야 중 소비율이 높은 분야에 속한 비철금속은 국내 경제발전과 국민소득 증가에 따른 고급화, 다양화에 의해 지속적인 수요 증가 및 신규 수요 창출을 시현 중
 - 표준산업분류상 비철금속산업은 크게 비철금속 제련, 정련 및 합금제조업, 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 기타 1차 비철금속 제조업으로 분류
 - 광산에서 1차 농축과정을 거쳐 가공된 광성(정광)을 원료로 유가금속을 추출하여 고순도의 금속괴(Ingot)로 만드는 제련부문과 이를 녹여 판, 관, 봉, 주물 등 형태로 제조하는 가공부문으로 구성
 - 제련부문 산업경쟁력은 기술력, 생산성 모두 세계 최고의 수준이나, 가공부문은 대부분 중소기업군으로 해외 업계 대비 다소 열위인 상황
- ※ '19년 기준 국내 동·아연 등 6대 비철금속 생산규모는 세계 8위(2.5백만톤), 소비 세계 6위(3.2백만톤)
- 국내 비철금속 제련분야는 업계 선두에 있으나 산업 특성상 풍산(구리 판, 봉)과 노벨리스코리아(알루미늄 판)를 제외한 나머지 700여개 가공분야는 대부분 중소기업 규모
 - 6대 비철금속 중 구리, 아연, 납, 니켈은 국내에 제련시설이 있으나, 알루미늄, 주석은 국내에 제련시설 없이 가공시설만 있음

[그림 3-1] 비철금속 산업 구조



3. 세라믹산업

- 세라믹(Ceramic)이란 고대 그리스어의 Keramos(흙으로 만들어진, 또는 불에 태워서 만든 물건 burnt stuff)란 말에서 나온 단어로서 세라믹스(Ceramics)라고도 하며, 사람이 인위적으로 열을 가해서 만든 비금속 무기 재료를 총괄하여 부르는 개념으로, 점토와 같은 자연계에서 얻은 물질로부터 세라믹 재료를 제작, 사용
- 세라믹은 결정구조가 복잡하고 다양하며, 수많은 전자기적 가능성을 지니고 있어 미래 소재로서도 다양한 연구가 진행 중
- 세라믹 재료는 건축용, 토목용, 철강산업용 뿐만 아니라 전기전자산업, 디스플레이산업, 자동차산업, 에너지환경산업, 생체바이오산업 등 기간산업 및 첨단산업에 광범위하게 사용되고 있으며, 수요산업 고도화를 위해 증대되는 기술적 요구를 충족시키기 위한 신기술 개발 요구가 큰 분야임
- 이러한 세라믹산업은 우리나라의 표준산업분류상 비금속광물제품제조업에 해당하며 세부적으로는 유리, 도자기, 내화물, 시멘트, 기타비금속광물제품 등으로 분류되고 있음
- 국내 세라믹산업은 약 2,674개 사업장, 종사자 수 약 89천명(출처: 통계청, 광업제조업조사, 2018)

- 이를 매출액 및 종사자 수의 규모로 분류하면 시멘트산업, 유리산업, 내화물 산업, 도자기산업, 연삭재산업, 탄소소재산업, 석재, 기타비금속광물제조업 등으로 분류할 수 있으며, 국가직무능력표준(NCS) 분류체계도 이와 유사하게 이뤄진 상태
- 국내 세라믹산업은 유리, 도자기, 시멘트, 내화물 등의 국가 기간 공업의 재료를 공급하는 ‘전통세라믹’ 형태에서, 최근에는 IT, BT, NT 등 첨단기술의 발달과 함께 녹색성장 및 신성장 동력의 핵심소재를 이루기 위한 ‘첨단세라믹’ 방향으로 진화 중
- 전통세라믹은 흙이나 모래 같은 천연 원료를 이용하여 제조하는 도자기, 시멘트, 유리, 내화물, 연마재 등이며, 일상 생활용품과 건축물, 산업용 소재로 사용됨
- 첨단세라믹은 고도로 정제된 원료와 첨단제조기술을 이용하여 셋트나 장치 등의 핵심 기능을 구현할 수 있는 필수 소재로 전자·기계구조·에너지·환경·바이오 등 첨단 산업의 핵심소재로 광범위하게 사용 중

[그림 3-2] 세라믹산업 구조



- 최근 미래 성장 산업으로 각광을 받고 있는 디스플레이 산업의 특성을 반영하여 통계청에서는 2017년 표준산업분류 재개정을 실시하여 디스플레이 산업과 관련된 각종 경제정책 수립 및 평가, 관련 지표와 통계결과 분석을 구체화 노력 진행 중



[표 3-1] 비금속 광물제품 제조업의 표준산업분류 9차, 10차 비교표

9차 개정 (2007년)	10차 개정 (2017년)
C23 비금속 광물제품 제조업	C23 비금속 광물제품 제조업
C231 유리 및 유리제품 제조업	C231 유리 및 유리제품 제조업
C2311 판유리 제조업	C2311 판유리 및 판유리 가공품 제조업
C23110 판유리 제조업	C23111 판유리 제조업
	C23112 안전유리 제조업
	C23119 기타 판유리 가공품 제조업
C2312 산업용 유리 및 판유리 가공품 제조업	C2312 산업용 유리 제조업
C23121 유리섬유 및 광학용 유리 제조업	C23121 1차 유리제품, 유리섬유 및 광학용 유리 제조업
C23122 판유리 가공품 제조업	C23122 디스플레이 장치용 유리 제조업
C23129 기타 산업용 유리제품 제조업	C23129 기타 산업용 유리제품 제조업
C2319 기타 유리제품 제조업	C2319 기타 유리제품 제조업
C23191 가정용 유리제품 제조업	C23191 가정용 유리제품 제조업
C23192 포장용 유리용기 제조업	C23192 포장용 유리용기 제조업
C23199 그 외 기타 유리제품 제조업	C23199 그 외 기타 유리제품 제조업
C232 도자기 및 기타 요업제품 제조업	C232 내화, 비내화 요업제품 제조업
C2321 일반도자기 제조업	C2321 내화 요업제품 제조업
C23211 가정용 및 장식용 도자기 제조업	C23211 정형 내화 요업제품 제조업
C23212 위생용 도자기 제조업	C23212 부정형 내화 요업제품 제조업
C23213 산업용 도자기 제조업	
C23219 기타 일반 도자기 제조업	
C2322 내화 요업제품 제조업	C2322 비내화 일반 도자기 제조업
C23221 구조용 정형내화제품 제조업	C23221 가정용 및 장식용 도자기 제조업
C23229 기타 내화요업제품 제조업	C23222 위생용 및 산업용 도자기 제조업
	C23229 기타 일반 도자기 제조업
C2323 구조용 비내화 요업제품 제조업	C2323 건축용 비내화 요업제품 제조업
C23231 점토 벽돌, 블록 및 유사 비내화 요업제품 제조업	C23231 점토 벽돌, 블록 및 유사 비내화 요업제품 제조업
C23232 타일 및 유사 비내화 요업제품 제조업	C23232 타일 및 유사 비내화 요업제품 제조업
C23239 기타 구조용 비내화 요업제품 제조업	C23239 기타 건축용 비내화 요업제품 제조업
C233 시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업	C233 시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업
C2331 시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	C2331 시멘트, 석회 및 플라스터 제조업
C23311 시멘트 제조업	C23311 시멘트 제조업
C23312 석회 및 플라스터 제조업	C23312 석회 및 플라스터 제조업
C2332 콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업	C2332 콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업
C23321 비내화 모르타르 제조업	C23321 비내화 모르타르 제조업
C23322 레미콘 제조업	C23322 레미콘 제조업
C23323 플라스터 제품 제조업	C23323 플라스터 혼합제품 제조업
C23324 섬유시멘트 제품 제조업	C23324 콘크리트 타일, 기와, 벽돌 및 블록 제조업
C23325 콘크리트 타일, 기와, 벽돌 및 블록 제조업	C23325 콘크리트 관 및 기타 구조용 콘크리트제품 제조업
C23326 콘크리트관 및 기타 구조용 콘크리트제품 제조업	
C23329 그 외 기타 콘크리트 제품 및 유사제품 제조업	C23329 그 외 기타 콘크리트 제품 및 유사 제품 제조업
C239 기타 비금속 광물제품 제조업	C239 기타 비금속 광물제품 제조업
C2391 석제품 제조업	C2391 석제품 제조업
C23911 건설용 석제품 제조업	C23911 건설용 석제품 제조업
C23919 기타 석제품 제조업	C23919 기타 석제품 제조업
C2399 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	C2399 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업
C23991 아스콘 제조업	C23991 아스팔트 콘크리트 및 혼합제품 제조업
C23992 연마재 제조업	C23992 연마재 제조업
C23993 비금속광물 분쇄물 생산업	C23993 비금속광물 분쇄물 생산업
C23994 석면,암면및유사제품제조업	C23994 암면 및 유사 제품 제조업
	C23995 탄소섬유 제조업
C23999 그 외 기타 분류 안된 비금속 광물제품 제조업	C23999 그 외 기타 분류 안된 비금속 광물제품 제조업

② 재료산업 시장의 현황과 전망

1. 철강산업

① 국내 철강산업

- 철강산업은 핵심 기초소재산업으로 국민경제 및 일자리 창출에 많은 기여를 하고 있으며, 특히 부가가치 측면에서도 제조업의 5.4%를 담당하며 중요도가 나날이 커지고 있음

[표 3-2] 2018년 기준 철강산업 종사자 수 및 부가가치 규모

산업별	종사자 수 (명)	부가가치 (백만원)	제조업 대비 비중(%)	
			종사자	부가가치
제조업(전체)	2,956,442	565,244,876	-	-
제철, 제강 및 합금철 제조업	3,779	760,458	0.1%	0.1%
철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	46,173	15,465,109	1.6%	2.7%
철강관 제조업	23,746	3,183,246	0.8%	0.6%
기타 1차 철강 제조업	19,885	3,817,588	0.7%	0.7%
철강 주조업	12,852	1,484,041	0.4%	0.3%
계	106,435	24,710,442	4.9%	5.5%

자료: 광업·제조업조사, 통계청, 2020

- 또한, 국내 조강 생산량은 세계 6위를 차지하고 있으며, 생산량의 약 42%를 수출하는 수출 효자산업임

[표 3-3] 국내 조강 생산 및 철강재 수출량

조강생산			철강재 수출		
2017	2018	2019	2017	2018	2019
6위 (71.0백만톤)	5위 (72.5백만톤)	6위 (71.4백만톤)	3위 (31.4백만톤)	4위 (30.4백만톤)	3위 (30.3백만톤)

자료: Steel Statistical Yearbook 2018, worldsteel, 2019

- 아울러 철강산업은 자동차, 조선 등 전방산업(수요산업)과 원료·에너지 등 후방산업의 생산을 유발시키는 산업간 연관효과가 매우 높음



[표 3-4] 2018년 기준 주요 산업별 연관효과 지수

구분	철강	석유화학	자동차	조선	반도체	가전
생산유발계수	2.0	1.8	2.5	2.2	1.3	2.0
부가가치유발계수	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7
영향력계수 (후방연쇄효과)	1.1	1.0	1.4	1.2	0.7	1.1
감응도계수 (전방연쇄효과)	1.6	1.8	1.2	0.6	0.7	0.6
수입유발계수	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4
고용계수	0.9	0.4	1.9	2.0	0.6	2.0
고용유발계수	3.8	2.4	6.6	6.9	1.6	5.3
취업계수	0.9	0.4	2.0	2.0	0.7	2.1
취업유발계수	4.8	3.2	8.0	8.2	1.9	6.5

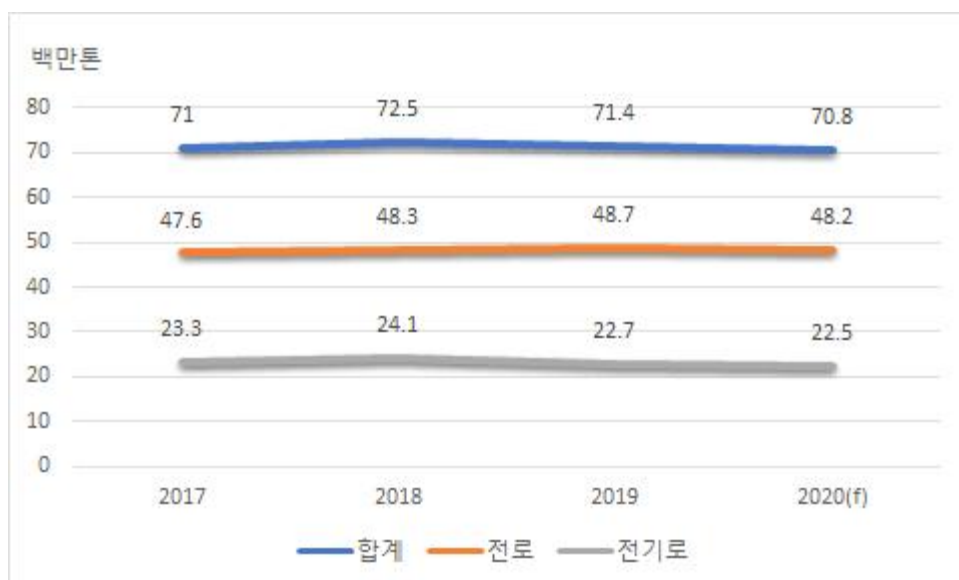
자료: 산업통계 분석시스템, 산업연구원, 2020

○ 조강생산 추이 및 전망

[표 3-5], [그래프3-1] 국내 조강 생산 추이

(단위: 백만톤, %)

구분	2017		2018		2019		2020(f)	
		전년비		전년비		전년비		전년비
합계	71.0	7.2	72.5	2.0	71.4	△1.5	70.8	△1.2
전로	47.6	8.3	48.3	1.3	48.7	0.9	48.2	△1.2
전기로	23.3	5.1	24.1	3.3	22.7	△5.8	22.5	△1.3



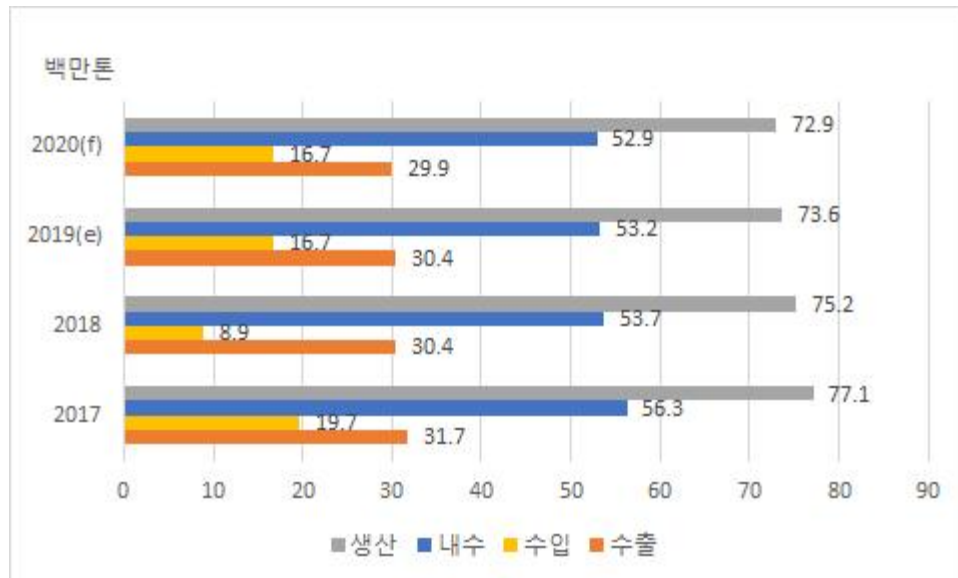
자료: 한국철강협회, 철강보 2019.12

○ 철강재 수급 추이 및 전망

[표 3-6], [그래프 3-2] 국내 철강재 수급추이 및 전망

(단위: 백만톤, %)

구분		2017	전년비	2018	전년비	2019(e)	전년비	2020(f)	전년비
수요	내수	56.3	△1.3	53.7	△5.8	53.2	△0.9	52.9	△0.6
	수출	31.7	2.3	30.4	△3.9	30.4	△0.2	29.9	△1.6
공급	생산	77.1	3.7	75.2	△2.7	73.6	△2.2	72.9	△1.0
	수입	19.7	△16.8	8.9	△22.2	16.7	9.2	16.7	0.0



자료: 철강보, 한국철강협회, 2019.12

- (생 산) '19년 철강재 생산은 전년비 △2.2% 감소한 73.6백만톤으로 그동안의 상승세를 마무리하였고, '20년에도 △1.0% 감소한 72.9백만톤으로 예상됨
※ 생산량 추이: ('18년) △2.7% → ('19년) △2.2% → ('20년) △1.0%
- (수요산업) 건설 및 자동차는 감소세 지속 예상, 조선경기는 전년 대비 크게 감소 예상

[표 3-7] 주요 수요산업별 수주 및 생산 현황

구분	건설 수주 (조원)		자동차 생산 (만대)		조선 수주 (백만 CGT)	
		전년비(%)		전년비(%)		전년비(%)
2018	155	△3.7	403	△1.9	7.7	△27.4
2019(e)	166	7.1	395	△2.0	9.5	23.4
2020(f)	156	△6.0	345	△12.7	0.9	△90.5

자료: 건설산업연구원, 자동차산업협회, 산업연구원, 철강보('20.09)

- ※ 영업이익률(%) : 건설 ('18) 5.0% → ('19) 4.8%, 자동차 ('18) 1.9% → ('19) 3.1%, 조선 ('18) △0.4% → ('19) 0.2%

(자료: 기업경영분석, 한국은행, 2020.06.16)



- (수 출) 미 232조 쿼터 시행과 미국발 무역전쟁으로 인하여 2019년에는 전년 비 $\Delta 1.1\%$ 감소하였으며, '20년에는 코로나로 인한 철강 수요 감소로 전년비 6.3% 추가 감소할 것으로 전망
 - 수출 증가세(백만톤, %) : ('18년) 30.4($\Delta 3.9$) \rightarrow ('19년e) 30.1($\Delta 1.1$)
 \rightarrow ('20년F) 30.4($\Delta 6.4$)
 - 수출비중(수출/생산, %) : ('18년) 40.4 \rightarrow ('19년e) 40.7 \rightarrow ('20년F) 41.0
- (수 입) '19년에는 중국산 수입 증가, 기저효과 등으로 전체 수입은 소폭 증가하며 전년비 18.1% 감소한 8.9백만톤이며, '20년에는 코로나로 인해 '04년 이후 가장 낮은 수준을 보이며 전년비 14.7% 감소한 8.6백만톤으로 예측
 - 수입 증가세(백만톤, %) : ('18년) 8.9($\Delta 18.1$) \rightarrow ('19년e) 10.0($\Delta 12.4$)
 \rightarrow ('20년f) 8.6($\Delta 14.7$)
 - 수입비중(수입/내수, %) : ('18년) 16.6 \rightarrow ('19년e) 18.8 \rightarrow ('19년f) 17.5
- (재 고) 전체 생산량 - {(전체 내수-수입량) - 수출량}으로 계산하는 재고는 57.2백만톤으로, 전년 대비 소폭 감소할 것으로 예측함
 - 재고량(백만톤): ('18년) 60.8 \rightarrow ('19년e) 60.8 \rightarrow ('20년f) 57.2

○ (경영환경)

- 신종 코로나바이러스감염증(코로나19)는 장기적으로 자동차·조선·일반기계·철강·석유화학·정유·섬유·디스플레이 수출에 부정적인 영향을 미칠 것
- 코로나19 확산에 미·중 통상분쟁 지속 우려가 생기며 한·중·일 지역공급망을 안정적으로 관리를 위해 논의함

※ 자료: 포스코경영연구원, <한중일 지역공급망 안정적으로 관리>, 2020.05.

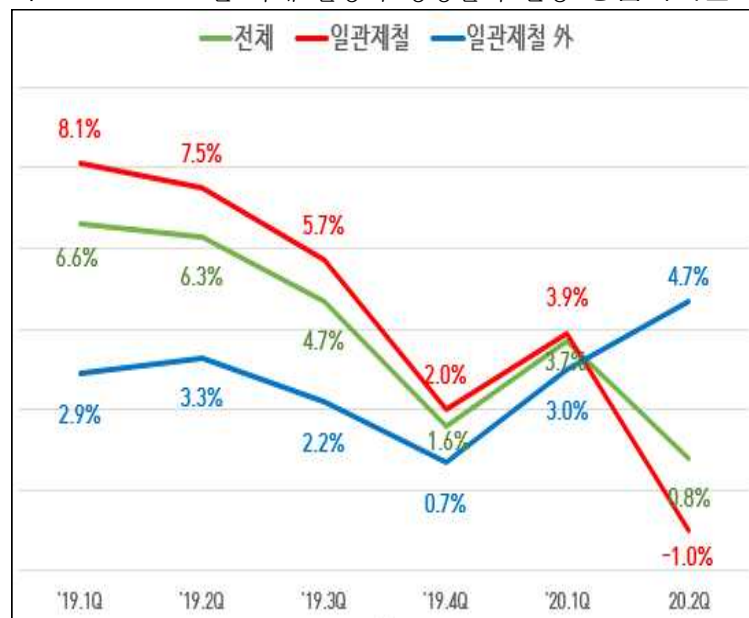
※ 코로나로 인한 2020년 추정치 오차가 큼

[표 3-8] 2020년 국내 철강사 경영실적 현황

(천억, %)	매출액(억원)				영업이익(억원)				영업이익률(%)	
	1Q	2Q	20.上		1Q	2Q	20.上		20.上	전년비
				전년비				전년비		
전 체	156.5	139.8	296.2	△15.6	5.7	1.1	6.8	△70.0	2.3	△4.2p
일관제철	111.1	95.6	206.8	△16.6	4.4	△1.0	3.4	△82.6	1.6	△6.2p
일관제철 外	45.4	44.1	89.5	△13.2	1.3	2.1	3.4	7.5	3.8	0.7p
전 기 로	16.3	17.7	34.0	△12.9	0.7	1.5	2.3	42.3	6.7	2.6p
특 수 강	6.9	5.5	12.4	△20.5	0.1	0.3	0.4	△12.7	3.0	0.3p
냉연도금	8.4	8.6	17.0	2.8	0.3	0.3	0.6	1,474.4	3.3	3.1p
강 관	5.5	4.8	10.4	△18.3	0.1	△0.6	0.0	△85.5	0.7	△3.1p
선재가공	3.7	3.2	7.0	△14.0	0.1	0.0	0.1	△67.7	1.5	△2.4p
합 금 철	2.5	2.2	4.8	△28.1	△0.0	0.0	△0.0	적자역전	△0.7	△2.7p
기타	2.0	1.9	3.9	△11.6	0.0	0.0	0.1	△62.8	1.8	△2.4p

자료: 주요 철강사 경영실적, 한국철강협회, 2020.8

[그래프 3-3] 2020년 국내 철강사 경영실적 현황 영업이익률 추이





② 해외 철강산업

○ 전세계 조강생산량은 2018년 글로벌 무역분쟁 및 환경규제의 여파에도 불구하고 중국의 선도에 힘입어 1,808백만톤을 기록하였으며, 2019년에는 1,870백만톤으로 아시아와 중동을 제외한 모든 지역에서 생산량이 감소하였고, 2020년에는 철강수요가 코로나로 인하여 전년비 2.4% 감소한 1,725백만톤을 생산할 것으로 전망됨(자료: 세계철강협회)

○ (해외기업) '19년 해외 주요기업의 수익성은 미국의 무역확장법 232조 등 보호무역기조의 확산으로 미국 철강기업의 영업이익률이 급상승한 반면, 유럽, 중국 등 다른 지역 기업의 영업이익률은 완만한 하락 추세를 보임

- 주요 해외기업 영업이익률 추이

- ArcelorMittal(유럽) ('18) 9.8% → ('19.2Q) 5.6%
- US Steel(미국) ('18) 7.6% → ('19.2Q) 3.6%
- CHINA BAOWU GROUP(중국) ('18) 9.4% → ('19.2Q) 5.6%

○ (수요) 중국의 철강 수요 정체로 증가세 둔화 전망

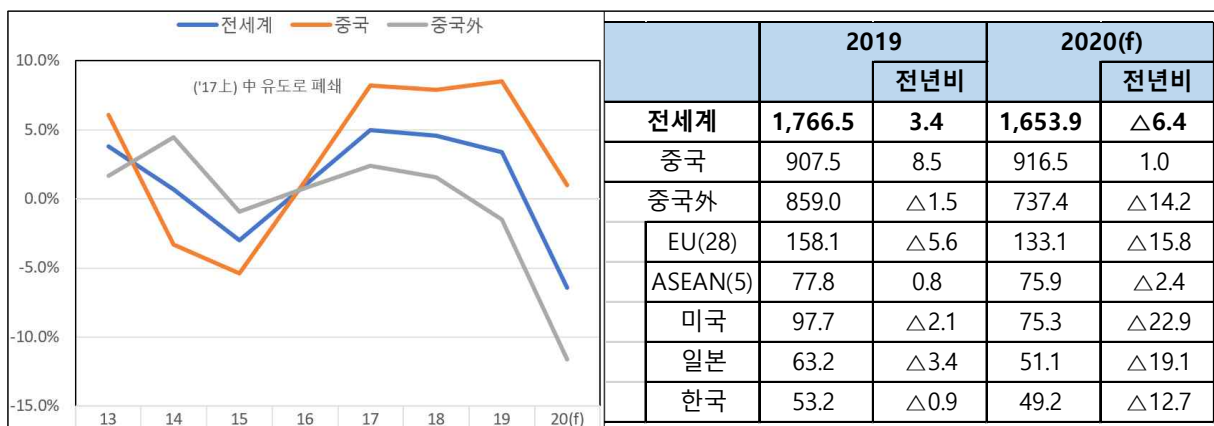
- 전세계 : ('19) 1,766.5백만톤(전년비 3.4%)

→ ('20f) 1,653.9백만톤(전년비 △6.4%)

- 중 국 : ('19) 907.5백만톤(전년비 8.5%) → ('20f) 916.5백만톤(전년비 1.0%)

[표 3-9], [그래프 3-4] 국가별 철강수요 전망

(단위: 백만톤, %)

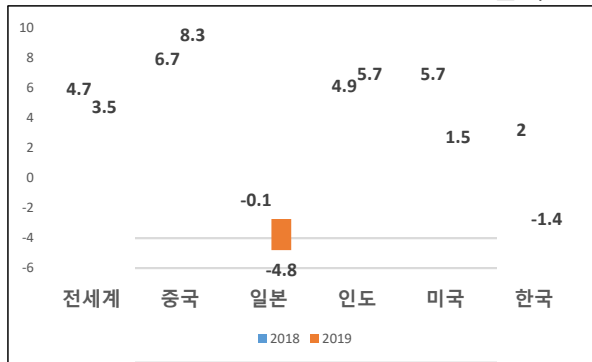


자료: worldsteel, Short Range Outlook

○ (생 산) 글로벌 수요 둔화로 '19년 생산 증가율은 전년비 3.4% 증가하였으나, '19년의 경우 중국의 경제성장률 둔화 등으로 8.5% 증가 전망

[그래프 3-5] 조강생산 증감률

(단위: %)



자료: 세계철강협회

[표 3-10] 조강생산 전망

(단위: 백만톤, %)

	2019(F)		2020(F)	
		전년비		전년비
전세계	1,805	1,873	3.8%	1,800
중국	928	996	7.3%	1,030
중국외	877	877	0.0%	770
인도	106.5	113.0	6.1%	89.0
일본	104.3	100.7	-3.5%	87.2
미국	86.6	88.5	2.2%	74.7

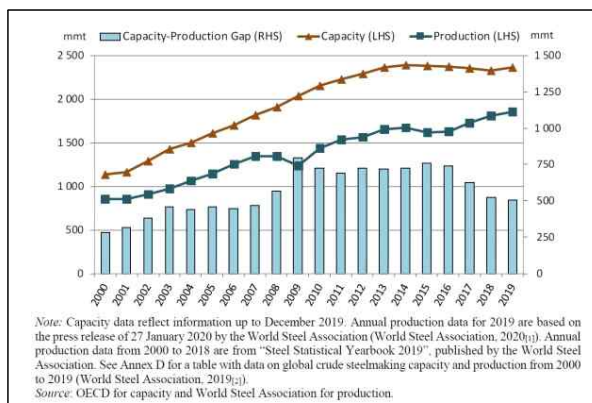
자료: World Steel Dynamics

○ (공급과잉) 중국, 인도 등 주요 생산국의 신설비 확충 및 합리화로 생산능력 증가세가 지속되며, COVID-19로 인한 수요정체로 철강생산 공급과잉은 심화 될 것으로 예상

- 전세계 생산능력(백만톤) : ('18) 2,328 → ('19e) 2,363 (자료: OECD)
- 전세계 생산량(백만톤) : ('18) 1,814 → ('19) 1,843 (자료: 세계철강협회)
- 초과공급능력(생산능력-생산량, 백만톤) : ('18) 514 → ('19e) 520
- 전세계 철강수요(백만톤): ('18) 1,767 → ('18e) 1,654 (자료: 세계철강협회)
- 공급과잉량(생산량-수요, 백만톤) : ('18) 47 → ('18e) 189
- 공장 가동률(%) : ('18) 77.7 → ('19e) 78.2

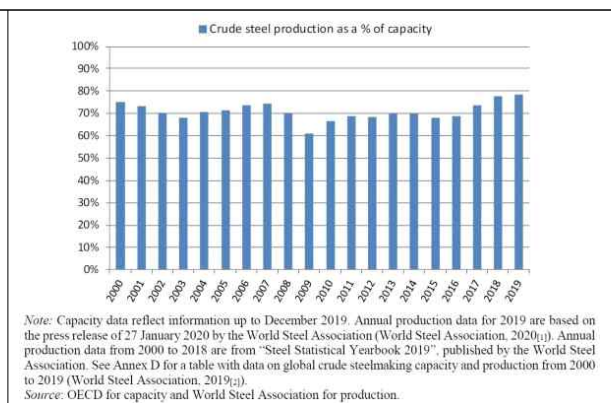
[그래프 3-6] 생산량-생산능력 차이

(단위: 백만톤)



[그래프 3-7] 공장가동률

(단위: %)



자료: OECD(생산능력), 세계철강협회(생산량)



2. 비철금속 산업

① 국내 비철금속 산업

- 비철금속은 전기·전자, 반도체, 통신, 자동차, 조선, 건축, 방위산업 등 전 산업분야에 광범위하게 사용되는 기초소재산업으로 제조업 생산의 2.7%, 수출 2.0%, 부가가치 1.2%, 고용 1.3%를 차지함

[표 3-11] 비철금속산업의 위상

구 분	생산액	수출액('19)	부가가치	사업체수	종업원수
비철금속업계	42조원	108억불	7조원	873개	37천명
제조업내 비중	2.7%	2.0%	1.2%	1.3%	1.3%

자료: 사업체수·종사자·생산액·부가가치 : 통계청('18년),
수출(MTI 62) : 무역협회('9년), 비중은 전산업비중

- 또한, 국내 비철금속 생산량은 세계 8위, 소비 6위를 차지하고 있음

[표 3-12] 국내 비철금속 생산 및 소비량

생 산			소 비		
2017	2018	2019	2017	2018	2019
7위 (243.4만톤)	8위 (251.2만톤)	8위 (250.9만톤)	5위 (351.1만톤)	5위 (322.9만톤)	6위 (316.8만톤)

자료: World Metal Statistics Yearbook 2020

- 수급 추이 및 전망

[표 3-13] 국내 비철금속 수급 추이 및 전망

(단위: 만톤, %)

구분		2017		2018		2019		2020(F)	
			전년비		전년비		전년비		전년비
수요	내수	539	△0.4	508	△5.8	499	△1.8	454	△9.0
	수출	212	0.0	236	11.3	237	0.4	250	5.5
공급	생산	496	0.4	494	△0.4	491	△0.6	480	△2.2
	수입	255	△1.5	250	△2.0	245	△2.0	224	△8.6

자료 ; 한국비철금속협회, 2020

- **(생산)** 2019년 비철금속 생산은 전년비 △0.6% 감소한 491만톤이며, 2020년은 480만톤(△2.2%)으로 예상
- **(내수)** 글로벌 경기 침체 및 국내 건설경기 부진 등 전방산업 수요 부진으로 2019년에는 전년비 △1.8% 감소하였으며, 2020년에는 코로나19의 장기화 영향의 국내 소비 위축으로 전년비 9.0% 감소한 454만톤으로 예상
- **(수출)** 2019년 수출은 중국 환경규제 강화로 인한 생산 감소로 중국向 수출이 증가하여 전년비 0.4% 증가하였고, 2020년에는 코로나19로 인해 중국 내 생산 차질과 알루미늄 스크랩 규제에 따른 수출 증가로 전년비 5.5% 증가한 250만톤으로 예상
- **(수입)** 2019년 수입은 내수 부진으로 원자재 수입이 감소되어 전년대비 △2.0% 감소하였고, 2020년에는 코로나19의 영향으로 자동차 등 수요산업의 생산이 줄면서 전년비 △8.6% 감소한 224만톤으로 예상

○ 경영환경

- 원자재 가격 하락과 자동차, 건설 등 경기침체에 따른 내수 부진으로 매출, 영업이익 감소
- 코로나19의 장기화 및 환경 규제 강화로 지속적인 경영 악화 우려

[표 3-14] 2018~2019년 국내 주요 비철금속업체 경영실적 현황

	매출액(억원)			영업이익(억원)			영업이익률(%)		
	2018	2019	전년비(%)	2018	2019	전년비(%)	2018	2019	전년비(%)
전체	340,762	333,645	△0.9	13,736	16,547	△21.4	4.0	5.0	25.0
구리	143,263	142,700	△0.9	4,504	4,386	△18.0	3.1	3.1	-
알루미늄	102,195	98,817	△1.7	2,630	2,965	△8.8	2.6	3.0	15.4
납/아연	87,590	84,397	△0.5	6,369	8,383	△28.6	7.3	9.9	35.6
니켈	7,714	7,731	4.5	233	813	39.5	3.0	10.5	250.0

자료: 각 사별 공시자료(전자공시 시스템)



② 해외 비철금속 산업

- 2019년 전 세계 비철금속 생산량은 전년대비 1.0% 증가한 11,674만톤, 소비량 0.5% 증가한 11,624만톤으로 50만톤의 공급과잉 현상이 나타남

[표 3-15] 비철금속 해외 시장 규모(2019년 기준)

(단위: 천톤)

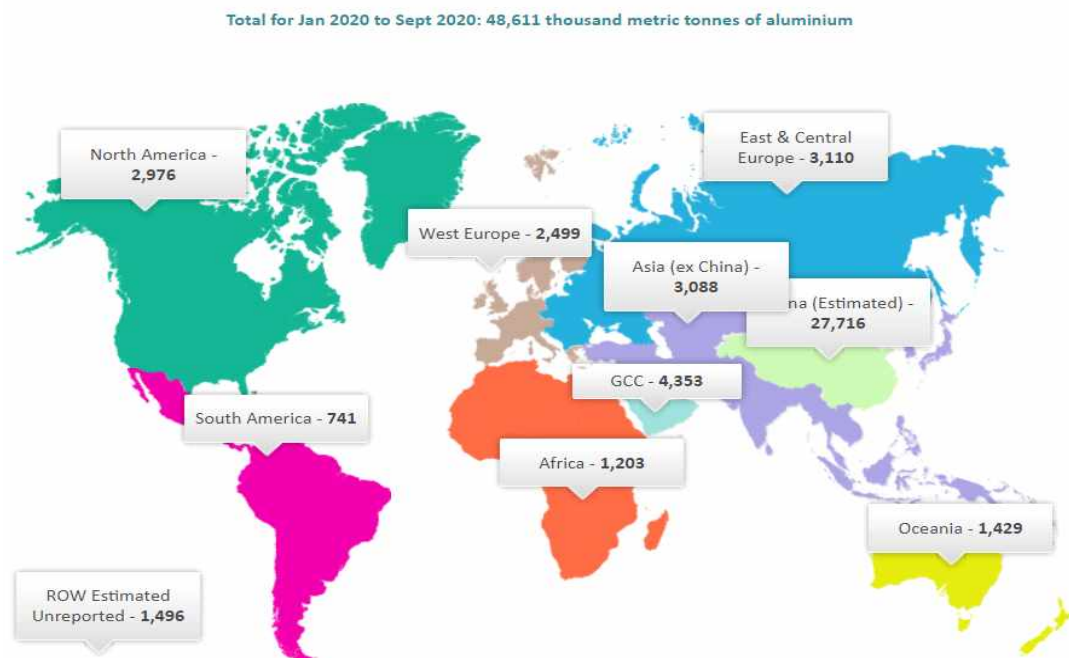
	비철금속전체	구리	알루미늄	납	아연	니켈	주석
생산	116,743.1	23,615.7	63,945.2	12,512.0	13,888.0	2,413.0	369.2
소비	116,242.3	23,886.4	62,825.1	12,767.8	13,963.3	2,430.9	368.8

자료: World Metal Statistics Yearbook 2020

- **(전기동)** 2019년 정세 이후 전세계 생산량은 2020년과 2021년에 약 1.5% 증가할 것으로 예상되며 코로나19 대유행으로 인한 봉쇄의 결과로 중국을 제외한 전세계 수요는 2020 구리 수요는 감소세
 - 전세계 생산량(천톤) : ('19) 24,045 → ('20) 24,434 → ('21) 24,815
 - 전세계 소비량(천톤) : ('19) 24,427 → ('20) 24,486 → ('21) 24,745
- **(아연)** 중국의 인프라 투자확대를 위한 원료조달에 힘입어 2020년 전세계 생산량은 전년대비 0.9% 증가할 것으로 예상되며 중국의 자동차 경기개선, 신재생에너지 인프라 투자 확대 등 아연소비를 견인하였음에도 불구하고 코로나19의 영향으로 2020년 전세계 소비량은 5.3% 감소 예상
 - 전세계 생산량(천톤) : ('19) 13,481 → ('20) 13,993 → ('21) 13,986
 - 전세계 소비량(천톤) : ('19) 13,706 → ('20) 12,977 → ('21) 13,523
- **(납)** 2019년 12월 Glencore의 Belledune 제련소 폐쇄의 영향으로 2020년 전세계 생산량은 전년대비 4.3% 감소한 1,166만톤으로 예상되며 자동차 생산량 감소 및 코로나19 대유행 관련 봉쇄의 영향으로 2020년 전세계 소비는 6.5% 감소한 1,138만톤 예상
 - 전세계 생산량(천톤) : ('19) 12,185 → ('20) 11,661 → ('21) 12,080
 - 전세계 소비량(천톤) : ('19) 12,173 → ('20) 11,385 → ('21) 11,888
- **(니켈)** 코로나19 대유행은 세계 경제에 부정적인 영향을 미치고 있으며 이러한 추세는 2021년에 계속될 전망
 - 전세계 생산량(톤) : ('19) 2.382 → ('20) 2.436 → ('21) 2.586
 - 전세계 소비량(톤) : ('19) 2.403 → ('20) 2.318 → ('21) 2.518

- (알루미늄) 아시아 지역의 꾸준한 수요 증가와 자동차 및 항공 우주산업의 알루미늄 소비 증가로 2020년 전세계 알루미늄 시장은 대부분 공급과잉 상태에 머물다 2021년부터 해소될 것으로 전망

[그림 3-3]Primary Aluminium Production(2020.1-9)



* 자료: International Aluminium Institute

* 자료: ICSG, ILZSG, 광물자원공사, IAI

3. 세라믹(요업) 산업

- 세라믹산업은 광물, 분말원료, 세라믹 1차제품, 전기 전자부품, 기계 및 기타 산업용부품으로 나뉘지며 핵심 기초소재산업으로 전체 제조업 분야에 기여하고 있음
- 세라믹산업의 매출액은 2017년 69.1조원으로 2016년 64.6조원 대비 1.1% 증가했으며, 사업체 수와 꾸준히 증가
- 그 중 세라믹 1차 제품이 매출 및 사업체수가 많은 비중을 차지함

[표 3-16] 세라믹산업 구조

(단위: 억원, 개, %)

분류		매출				사업체수			
		억원			비중(%)	개			비중(%)
		2015	2016	2017		2015	2016	2017	
세라믹 산업	합계	636,523	645,998	691,009	100.0	3,527	3,577	3,660	100.0
	광물	9,273	9,095	9,217	1.3	128	119	130	3.6
	분말원료	21,048	23,159	24,700	3.6	160	160	161	4.4
	세라믹 1차제품	317,033	338,214	345,267	50.0	2,617	2,667	2,732	74.6
	전기전자부품	236,082	223,515	253,092	36.6	383	385	386	10.5
	기계 및 기타 산업용부품	51,247	50,154	56,730	8.2	211	217	221	6.0
	기타	1,840	1,861	2,003	0.3	28	29	30	0.8

자료: 2018 세라믹산업 통계 및 동향조사, 한국세라믹연합회, 2019

- 세라믹산업의 종사하는 종업원 수는 2017년 19만2천명으로 2016년 18만 9천 명 대비 1.6% 증가

[표 3-17] 세라믹산업 고용현황

(단위: 명, %)

분류		고용현황					
		종사자수(명)			비중(%)		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
세라믹 산업	합계	183,635	188,506	191,539	100.0	100.0	100.0
	광물	4,277	7,620	7,501	2.3	4.0	3.9
	분말원료	25,856	26,554	25,364	14.1	14.1	13.2
	세라믹1차제품	82,869	84,481	86,773	45.1	44.8	45.3
	전기전자부품	55,543	54,988	56,814	30.2	29.2	29.7
	기계 및 기타 산업용부품	13,429	13,268	13,493	7.3	7.0	7.0
	기타	1,661	1,595	1,594	0.9	0.8	0.8

자료: 2018 세라믹산업 통계 및 동향조사, 한국세라믹연합회, 2019

- 제조업 중 세라믹산업의 부가가치 비중은 2018년 2.8%, 2017년 2.9%로 약 0.1% 감소

[표 3-18] 세라믹산업 부가가치

(단위: 억원, %)

분류	고용현황			
	부가가치(억원)		제조업 대비 비중(%)	
	2017	2018	2017	2018
제조업	5,433,405	5,652,449	100.0	100.0
비금속광물제품 제조업	159,727	156,194	2.9	2.8
유리 및 유리제품 제조업	41,977	42,882	0.8	0.8
내화, 비내화 요업제품제조업	12,098	12,826	0.2	0.2
시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업	88,740	83,120	1.6	1.5
기타 비금속 광물제품 제조업	16,912	17,365	0.3	0.3

자료: 광업제조업조사, 통계청, 2018

- 세라믹산업의 수출입은 재료산업 중 가장 낮은 수치를 보이며, 2018년 기준으로 유리 수출 1,767백만달러, 수입 2,169백만달러, 세라믹(내화, 비내화 요업) 수출 473백만달러, 수입 1,778백만달러, 시멘트 수출 241백만달러, 수입 182백만달러, 기타비금속광물 수출 825백만달러, 수입 1,531백만달러로 수출비중은 0.5%, 수입비중은 1.3%이며, 수출입을 비교하면 수출량보다 수입량이 더 높음

[표 3-19] 세라믹산업 수출입

(단위: 백만달러, %)

분류	무역			
	2018		2018	
	수출	비중	수입	비중
제조업	596,093	100	409,139	100
유리	1,767	0.3	2,169	0.5
세라믹(내화, 비내화 요업)	473	0.1	1,778	0.4
시멘트	241	0.0	182	0.0
기타비금속광물	825	0.1	1,531	0.4
철강	27,108	4.5	14,817	3.6
비철금속	11,913	2.0	13,929	3.4

자료: 주요산업동향지표, 산업연구원, 2019



- 2018년 세라믹산업의 일본, 중국, 미국 등 주요국에 대한 수입 의존도는 2018년도 66.4%에서 2017년도 65.1%보다 소폭 증가하였으며, 대 중국 수입의존도가 36.9%로 가장 큼
- 2018년 수입의존도는 중국 36.9%, 일본 16.3%, 미국 9.0%로 3개국 중 미국이 가장 낮음

[표 3-20] 세라믹산업 수입의존도

(단위: %)

분류		대일본			대중국			대미국		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
세라믹 산업	합계	18.2	16.1	16.3	35.1	35.1	36.9	10.8	9.9	9.0
	광물	2.6	1.9	1.8	7.1	5.6	6.2	12.7	9.5	9.0
	분말원료	18.6	13.6	11.9	35.7	45.5	50.1	13.4	14.6	10.2
	세라믹 1차제품	18.9	16.2	16.7	51.4	51.7	53.0	8.2	8.0	7.7
	전기전자부품	24.4	22.5	23.7	35.2	33.8	34.5	3.5	4.6	4.4
	기계 및 기타 산업용부품	18.0	20.6	21.0	13.6	13.7	15.0	28.2	21.3	21.6

자료: 세라믹산업 통계 및 동향조사, 2019

- 세라믹산업 중 시멘트가 가장 후방산업의 생산을 유발시키는 연관효과가 높은 것으로 나타나며, 전방산업(수요산업)은 제조업 평균에 미치지 못하는 것으로 나타남

[표 3-21] 세라믹산업 연관효과 지수

분류	2017						
	제조업	유리	세라믹 (내화, 비내화 요업)	시멘트	기타 비금속 광물	철강	비철금속
영향력계수 (후방연쇄효과)	1.07	0.93	1.04	1.31	1.13	1.04	0.86
감응도계수 (전방연쇄효과)	2.02	0.68	0.58	0.74	0.69	1.52	1.13

자료: 주요산업동향지표, 산업연구원, 2019

4. 재료산업 무역 현황

[표 3-22] 철강, 비철, 세라믹 관련 품목별 수출입 금액

(단위: 백만불)

구분		2017년	2018년	2019년	전년비(%)
시멘트, 석면 등 HSK 68	수출	757	871	844	△3.1
	수입	1,601	1,654	1,513	△8.5
	수지	-843	-783	-669	14.6
도자 제품 HSK 69	수출	408	396	376	△5.1
	수입	1,597	1,712	1,639	△4.3
	수지	-1,188	-1,316	-1,263	4.0
유리와 그 제품 HSK 70	수출	1,644	1,795	1,778	△0.9
	수입	2,267	2,305	2,251	△2.3
	수지	-622	-509	-473	7.1
철강 HSK72	수출	22,330	24,746	23,098	△6.7
	수입	16,544	16,455	15,678	△4.7
	수지	5,736	8,290	7,420	△10.5
철강 제품 HSK73	수출	13,079	10,488	9,179	△12.5
	수입	6,363	6,457	7,006	8.5
	수지	6,716	4,030	2,173	△46.1
동, 구리 및 그 제품 HSK74	수출	4,428	4,903	4,643	△5.3
	수입	5,680	5,791	5,319	△8.2
	수지	-1,252	-888	-676	23.9
니켈과 그 제품 HSK75	수출	150	142	186	31
	수입	801	1,006	1,096	9
	수지	-650	-864	-910	△5.3
알루미늄과 그 제품 HSK76	수출	3,023	3,654	3,522	△3.6
	수입	6,462	6,956	6,296	△9.5
	수지	-3,438	-3,302	-2,774	16.0
연과 그 제품 HSK78	수출	777	848	775	△8.6
	수입	280	350	306	△12.6
	수지	497	498	469	△5.8
아연과 그 제품 HSK79	수출	1,300	1,653	1,534	△7.2
	수입	163	223	161	△27.8
	수지	1,136	1,430	1,373	△4.0
주석과 그 제품 HSK 80	수출	44	49	43	△12.2
	수입	307	328	278	△15.2
	수지	-262	-279	-235	15.8
기타 비금속 제품 HSK 81	수출	317	366	272	△25.7
	수입	1,090	1,259	1,083	△14.0
	수지	-773	-893	-811	9.2

자료: 한국무역협회, 2020

- 철강 및 철강제품(HSK 72~73)의 경우 대표적 수출 효자상품으로 자리매김하고 있으나, 전년 대비 감소하였음
- 알루미늄 등 비철금속제품(HSK 75~81)의 경우 원료 대부분이 수입에 의존하기 때문에 무역수지가 적자일 수밖에 없는 구조임
- 시멘트 등 세라믹 제품(HSK 68~70) 또한 무역수지가 적자인 상황이나, 전년 적자액이 감소



4

재료산업의 고용 현황

자료 이용 시 주의사항

- ◆ 본 보고서는 정부 및 지자체 등에서 발간한 인력현황 원시 및 공표수치를 재 가공함에 따라 조사 시점, 목적, 대상 등의 내용이 다를 수 있음을 유의, 이에 명기된 통계별 및 자료별 개요를 사전에 반드시 확인하여야 함
- ◆ 또한 영세규모의 사업장의 경우 현실적으로 고용보험에 가입하지 않은 경우가 많이 있으므로 종사자 전체, 이직률, 실제 노동이동 현황을 무조건적으로 신뢰하는 것을 금함
- 1) 사업체 노동력조사 (2019년 기준 1차금속(철강+비철) 155,528명, 세라믹 110,033명)
 - 조사 목적 : 매월 노동 수요(사업체)측의 관점에서 노동력에 관한 사항을 조사하여 고용노동정책의 기초자료 활용 및 경기전망 등을 위한 경기지표 생산
 - 조사 대상 : (고용 부문) 종사자 1인 이상 약 25,000개 사업체
(근로실태 부문) 상용근로자 1인 이상 약 13,000개 사업체
 - 조사 내용: 종사자 수, 빈 일자리 수, 임금 및 근로시간 실태 등
 - 공표 시기 : 매월(분기/반기/년) 전월(분기/반기/년) 기준 자료를 발표 (2020년: 2019년도 기준)
- 2) 사업체 노동실태 조사
 - 조사 목적 : 통계청 「전국사업체조사」 자료 중 「자영업자」 또는 「자영업자 +무급가족종사자」로만 구성된 사업체 및 공무원 재직기관을 제외하여 작성하는 통계로, 각종 통계의 모집단 기초자료, 정책의 기초자료로 활용
 - 조사 대상 : 상용근로자 또는 임시 및 일용근로자 또는 기타 종사자가 1인 이상인 사업체
 - 조사 내용 : 조직 형태, 사업체 구분, 사업장 변동, 종사상 지위 등
 - 공표 시기 : 매년 5월 2년 전 기준 자료를 발표 (2020년: 2018년도 기준)
- 3) 통계청 광업제조업 조사 (2018년 기준 철강 106,435명, 비철금속 36,993명, 세라믹 89,695명)
 - 조사 목적 : 광업·제조업 부문에 대한 구조와 분포 및 산업활동실태를 파악하여 각종 경제정책 수립 및 산업 연구 분석에 필요한 기초자료 생산
 - 조사 대상 : 종사자 10인 이상의 약 75,000개 사업체
 - 조사 내용 : 산업별, 연도별 사업체수, 종사자수, 급여액, 생산액, 출하액 등
 - 공표 시기 : 매년 2월 2년 전 기준 자료를 발표 (2020년: 2018년도 기준)
- 4) 고용보험 데이터베이스
 - 조사 목적 : 실업급여 지급 등 고용보험 행정업무를 처리하는 과정에서 쌓이는 통계로 국내 고용시장의 동향 및 특성 파악, 근로자 행태분석에 용이
 - 조사 대상 : 고용보험에 가입되어 있는 모든 노동자
 - 조사 내용 : 입·이직 실태, 사유, 이동현황, 근로자 현원
- 5) 산업기술인력 수급통계조사 (2018년 기준)
 - 조사 목적 : 산업 기술인력의 현원 및 부족인력 현황을 업종별, 지역별, 학력별 수준에서 파악함으로써 산업기술인력의 수급전망을 위한 기초 자료로 제공
 - 조사 대상 : 300인 이상 기업은 전수조사, 300인 미만은 종사자 10인 이상 기업 표본조사
 - 조사 내용 : 사업체 일반현황, 사업체 규모 및 연구인력, 산업기술인력 보유직업 및 채용계획현황, 학력별/전공별/고용형태별/연령별 산업기술인력 현원, 산업기술인력 부족인력 현황/이동현황/신규채용 및 퇴사 현황/채용예상 인력 현황 등
 - 공표 시기 : 매년 1월 1년 전 기준 자료를 발표 (2020년: 2019년도 기준)

- 산업 고용현황 분석에 앞서 업종별 · 연령별 · 지역별 분포, 사업장 수의 변화 추이 등을 이해해야 할 필요성이 존재
- 재료산업 업종별 사업장 분포 및 전년대비 증감률

[표 4-1] 재료산업의 업종별 사업장 분포 및 전년 대비 증감률

(단위: 개)

	철강	비철	세라믹
사업체 노동실태 조사(2018)	8,139(6%)		8,621(6%)
광업 제조업 조사(2018)	2,126(1%)	873(1%)	2,698(1%)
고용보험 DB(2019)	3,946(-2%)		9,468(1%)

※ 출처 종합 / 괄호 안의 수치는 전년 대비 증감률

- 재료산업의 가치사슬은 보통 원자재를 제선·제강(철강), 제련(비철), 용융(세라믹)하여 금속·비금속 덩어리(잉곳,괴)로 가공하는 상공정 사업장과 이를 중소기업체들이 구매하여 최종제품으로 만드는 하공정 사업장으로 나뉨
- 재료산업은 상·하 공정간 유기적인 관계로 다수의 중소기업과 소수의 중견·대기업으로 구성 되어 있으며, 규모간 사업체 비중은 유사한 형태를 유지하고 있음
- 업종별 주요 대기업으로
 - 철강: 포스코, 현대제철 등
 - 비철금속: 풍산, 고려아연, 영풍, LS-Nikko동제련 등
 - 세라믹: 한국유리공업, KCC 등이 있음
- 고용보험 DB에서 파악되는 재료산업 내 300명 미만 사업체가 13,348개사로 재료산업 전체 사업체 수의 99.51% 비중을 차지
- 표본추출 범주 차이에 따라 고용보험 가입 전체를 대상으로 하는 고용보험 DB, 1인 이상 사업장인 전국사업체조사와 달리 10인 이상 기업체를 조사하는 광업·제조업조사는 대상 기업 개수의 차이가 크게 나타남

<2018년 기준 10인 미만 기업의 개수 추정>

- * 철 강 : 6,256개사(전국사업체조사)-2,126개사(광업제조업조사) = 4,130개사
- * 비 철 : 3,102개사(전국사업체조사)-873개사(광업제조업조사) = 2,229개사
- * 세라믹 : 11,733개사(전국사업체조사)-2,698개사(광업제조업조사) = 9,038개사



1 업종별 고용 현황

○ 재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이(전국사업체조사)

[표 4-2] 재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이 (전국사업체조사)

(단위: 명)

분야	구분	2014		2015		2016		2017		2018	
		사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자
세라믹	판유리 및 판유리 가공품 제조업	10	820	12	874	1,257	13,403	1,208	12,991	1,280	13,373
	산업용 유리 제조업	324	11,607	329	11,956	389	11,524	396	10,924	419	11,035
	기타 유리제품 제조업	335	3,748	363	4,023	369	4,046	339	3,785	373	4,168
	내화 요업제품 제조업	212	4,520	221	4,244	166	3,699	156	3,641	180	3,571
	바탕알루미늄기제조업	1,915	9,903	2,126	9,873	2,211	10,371	2,249	10,081	2,237	9,712
	건축용 비내화 요업제품 제조업	236	3,667	255	3,769	255	3,690	250	3,542	262	3,348
	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	187	5,537	184	5,332	190	5,803	186	5,822	208	6,010
	콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업	2,708	38,976	2,749	40,055	2,772	42,196	2,730	43,419	2,895	44,873
	석제품 제조업	2,379	7,907	2,347	8,113	2,328	8,274	2,248	7,968	2,377	8,500
	그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	1,366	13,761	1,451	14,516	1,428	14,269	1,413	14,574	1,502	14,729
계		10,910	113,036	11,332	115,506	11,365	117,275	11,175	116,747	11,733	119,319
철강	제철, 제강 및 합금철 제조업	134	3,835	148	3,684	148	3,568	159	3,853	180	4,259
	철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	672	45,991	687	44,616	736	46,017	750	45,692	789	45,573
	철강관 제조업	1,765	30,158	1,814	29,203	1,840	29,701	1,815	28,582	1,942	28,168
	기타 1차 철강 제조업	2,084	25,241	2,149	26,059	2,261	26,106	2,349	26,442	2,427	26,907
	철강 주조업	878	16,237	905	15,084	903	15,149	897	14,505	918	14,692
	계	5,533	121,462	5,703	118,646	5,888	120,541	5,970	119,074	6,256	119,599
비철	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	502	9,875	546	10,847	564	11,015	555	10,977	610	11,460
	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	1,122	23,485	1,139	23,342	1,176	24,124	1,188	23,748	1,324	24,208
	기타 1차 비철금속 제조업	222	2,004	227	1,993	254	2,321	299	2,704	319	2,652
	비철금속 주조업	772	6,991	809	6,993	839	7,208	828	7,306	849	7,275
	계	2,618	42,355	2,721	43,175	2,833	44,668	2,870	44,735	3,102	45,595
합 계		19,061	276,853	19,756	277,327	20,086	282,484	20,015	280,556	21,091	284,513
제조업 전체		397,171	3,957,394	413,849	4,042,960	430,948	4,097,338	433,684	4,103,986	437,024	4,105,871

자료: 전국사업체조사, 고용노동부, 2016~2020

- 전국사업체조사는 전국의 1인 이상 모든 사업체를 조사대상으로 하여 사업체 명, 산업분류, 종사자 수 등을 종합적으로 조사하기에 고용보험 미가입으로 측정되지 않는 소기업 등의 증감 파악이 가능하지만, 응답자들이 업태를 직접 작성하기에 신뢰도의 문제가 있음
- '14~'18년까지의 변동현황을 보면 제조업 사업체 수 변동과 유사한 형태로 5년 연속 사업체 수의 증가세를 보였으며, 종사자 수는 2017년 감소한 것을 제외하고는 2018년에 다시 반등에 성공하며 전반적으로 상승 추세에 있음
- 철강산업은 2017년과 비교하여 2018년에는 제철·제강 및 합금철 제조업의 중

사자 수가 전년 약간 증가에 이어 큰 폭의 증가세를 보였으나, 다른 업종은
횡보 또는 감소세를 보여 전년 대비 고용인원이 약간 증가하였음

- 비철금속산업의 경우 전년과 비교하여 고용이 소폭 증가하였으며, 제련·정련
및 합금 제조업과 압연·압출 및 연신제품 제조업의 일자리가 주로 늘어난 것
으로 파악됨
- 세라믹산업의 경우 2018년 사업체 11,733개, 종사자 119,319명, 2017년 사업체
11,175개, 종사자 116,747명으로 2017년 대비 고용이 소폭 증가하였으며, 내화
요업 및 비내화 요업, 건축용 비내화 요업 등 전통세라믹산업의 고용이 지속
적으로 줄어들음에 따라 전년 대비 고용이 약간 감소한 것으로 나타남



○ 재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이(광업·제조업조사)

[표 4-3] 재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이 (광업제조업조사)

(단위: 명)

분야	구분	2014		2015		2016		2017		2018	
		사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자
세라믹	판유리 및 판유리 가공품 제조업	275	10,692	284	9,662	278	9,358	301	9,726	295	9,731
	산업용 유리 제조업	127	12,121	119	11,583	109	10,838	113	10,383	111	10,536
	기타 유리제품 제조업	59	2,820	65	3,196	57	2,948	58	3,310	62	3,400
	내화 오염제품 제조업	65	2,865	74	3,269	54	2,694	53	2,871	55	2,770
	비내화 일반 도자기 제조업	129	5,701	130	5,246	142	5,979	130	5,452	122	5,322
	건축용 비내화 오염제품 제조업	67	3,073	70	3,089	66	2,954	66	2,894	62	2,773
	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	81	5,507	79	5,277	89	5,576	90	5,646	97	5,746
	콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업	1,262	31,002	1,305	32,842	1,344	35,750	1,356	37,311	1,390	38,249
	석제품 제조업	91	1,470	92	1,538	93	1,596	92	1,598	94	1,659
	그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	374	9,240	383	9,728	371	9,415	415	9,892	410	9,509
	계	2,530	84,491	2,601	85,430	2,603	87,108	2,674	89,083	2,698	89,695
철강	제철, 제강 및 합금철 제조업	68	3,731	72	3,285	65	2,932	67	3,886	70	3,779
	철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	299	45,799	293	44,165	304	43,956	321	44,252	330	46,173
	철강관 제조업	682	26,239	687	25,159	694	24,767	697	24,371	698	23,746
	기타 1차 철강 제조업	634	18,602	656	19,754	656	19,680	675	19,768	680	19,885
	철강 주조업	380	14,657	369	13,115	351	13,084	352	12,720	348	12,852
	계	2,063	109,028	2,077	105,478	2,070	104,419	2,112	104,997	2,126	106,435
비철	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	193	8,369	206	9,300	215	9,656	205	9,654	217	10,012
	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	409	20,640	409	20,663	410	19,972	432	20,759	438	20,909
	기타 1차 비철금속 제조업	44	1,371	48	1,318	60	1,239	67	1,783	63	1,585
	비철금속 주조업	167	4,657	161	4,579	166	4,923	164	4,816	155	4,487
	계	813	34,477	824	35,860	851	35,860	868	37,012	873	36,993
합 계		5,406	238,556	5,502	226,768	5,524	227,317	5,654	231,092	5,697	233,123
제조업 전체		68,640	2,904,914	68,913	2,946,796	69,068	2,957,917	69,458	2,954,811	69,513	2,956,442

자료: 광업제조업조사, 통계청, 2016~2018

- 광업·제조업 조사는 전국사업체조사와 달리 10인 이상 사업체를 대상으로 시행하는 조사로서, 1인 기업, 5인 이하 가족 기업 등이 조사 대상에서 빠지기 때문에 산업의 경기동향을 비교적 정확하게 측정 가능함
- 재료산업 종사자 수의 변화를 보면, 전국사업체조사와 달리 '17년 대비 '18년 재료산업의 종사자 수는 0.88% 가량 증가한 것으로 나타나 제조업 평균 (0.06%) 대비 고용 창출 기여도가 높았음

- 철강산업의 경우 전년 대비 사업체 수와 종사자 수가 모두 증가하였으며, 특히 고용 규모가 가장 큰 철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업의 상승세가 눈에 띈다(사업체 수 2.80%, 종사자 수 4.34%)
- 한편, 철강관 주조업의 경우 '17년 1.6% 가량 감소한 것에 이어 '18년도 2.56% 감소하며 미국의 철강 쿼터(수출물량 제한)에 따른 고용 충격이 가시화되고 있음
- 비철금속산업의 경우 사업체 수는 0.58% 증가하였으나, 종사자 수는 0.05% 감소하며 영세화가 심화되고 있으며, 특히 기타 1차 비철금속 제조업(사업체 △5.97%, 종사자 △11.1%)의 종사자 수 감소폭이 큼
- 세라믹산업의 경우 '18년 89,695명, '17년 89,695로 소폭 증가하였으나, '18년 건설업 위축(전년비 △3.7%)에 따라 건축용 비내화 요업제품 제조업의 경우 2017년 5,452명, 2018년 5,322명으로 감소세가 눈에 띈다(사업체 △6.06%, 종사자 △4.18%)



○ 재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이(고용보험 DB)

- 전국사업체조사, 광업·제조업조사는 2019월 12월 기준값을 2020년 12월에 발표하는 통계로서, 산업인력현황조사 발간 시기 상 2020년 통계를 담을 수 없어 최신 동향을 보기에는 다소 부족함
- 고용보험DB의 경우 월별로 발표가 되기 때문에 전국사업체조사 및 광업·제조업조사에서 볼 수 없는 최신 데이터를 볼 수 있음

[표 4-4] 재료산업 사업체 수 및 종사자 수 추이(고용보험DB)

(단위: 개, 명)

구분		2018		2019	
		사업체 수	종사자 수	사업체 수	종사자 수
세라믹	합계	9,375	91,856	9,468	90,540
	판유리 및 판유리 가공품 제조업	933	9,669	941	9,288
	산업용 유리 제조업	358	6,231	352	6,145
	기타 유리제품 제조업	640	7,212	626	7,221
	내화 요업제품 제조업	350	5,409	352	5,648
	비내화 일반 도자기 제조업	761	6,030	786	5,894
	건축용 비내화 요제품 제조업	543	4,571	535	4,257
	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	415	9,455	418	9,469
	콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	2,510	27,595	2,520	26,992
	석제품 제조업	1,495	4,528	1,541	4,611
	그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	1,370	11,156	1,397	11,015
	합계	2,160	83,644	2,096	81,967
철강	제철, 제강 및 합금철 제조업	341	37,703	341	37,030
	철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	379	26,422	370	25,982
	철강관 제조업	313	5,452	316	5,387
	기타 1차 철강 제조업	289	5,897	281	5,783
	철강 주조업	838	8,170	788	7,785
	합계	1,865	28,511	1,850	28,474
비철금속	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	354	11,000	363	11,013
	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	440	10,043	443	9,900
	기타 1차 비철금속 제조업	137	1,239	141	1,460
	비철금속 주조업	934	6,229	903	6,101
총합계		13,400	204,011	13,414	200,981

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

- ‘19년 한일 무역분쟁에도 불구하고 철강산업과 비철금속의 사업체 수는 보합 추세를 보였으며, 세라믹산업은 소폭 증가를 보임
- 그러나 종사자 수의 경우 세라믹, 철강, 비철금속 모두 감소세를 보였는데, 이는 ‘18년 대비 고용 상황이 악화되었음을 보여줌
- ‘19년 고용 상황의 악화는 사업체노동력조사에서도 나타나는데, ‘19년 기준 1차금속제조업(철강+비철)의 종사자 수는 전년 대비 0.3%가량 감소하였고, 비금속 광물제품제조업(세라믹)의 종사자 수 또한 전년 대비 0.2%가량 감소한 것으로 나타남

② 업종별 · 규모별 고용 현황

○ 업종별 · 규모별 사업체수, 종사자수, 부가가치액 (광업 · 제조업조사)

[표 4-5] 재료산업 업종별 · 규모별 사업체수, 종사자수, 급여액, 부가가치액

(단위: 개, 명, 백만원, %)

분야	규모	사업체			종사자			총급여액			부가가치액 ¹⁾		
		수	비중	전년비	수	비중	전년비	액수	비중	전년비	액수	비중	전년비
세라믹	10~49인	2,350	87.1	6.4	47,146	52.6	6.4	1,753,910	48.8	6.4	7,021,664	45.0	6.4
	50~99인	226	8.4	6.5	15,346	17.1	6.5	526,497	14.7	6.5	2,542,814	16.3	6.5
	100~299인	102	3.8	△2.9	15,870	17.7	△2.9	690,712	19.2	△2.9	2,617,006	16.8	△2.9
	300인 이상	20	0.7	△2.2	11,333	12.6	△2.2	619,626	17.3	△2.2	3,437,889	22.0	△2.2
	소계	2,698	100.0	2.9	89,695	100.0	2.9	3,590,745	100.0	2.9	15,619,373	100.0	2.9
철 강	10~49인	1,765	83.0	0.1	36,271	34.1	0.1	1,446,995	24.3	0.1	4,584,618	18.6	0.1
	50~99인	227	10.7	△1.4	15,360	14.4	△1.4	698,692	11.7	△1.4	2,378,992	9.6	△1.4
	100~299인	107	5.0	10.9	16,865	15.8	10.9	870,277	14.6	10.9	3,550,888	14.4	10.9
	300인 이상	27	1.3	5.2	35,567	33.4	5.2	2,835,254	47.7	5.2	13,947,866	56.4	5.2
	소계	2,126	100.0	4.5	106,435	97.8	4.5	5,947,757	98.4	4.5	24,710,442	99.0	4.5
비 철	10~49인	724	82.9	5.5	14,650	39.6	5.5	589,267	33.2	5.5	1,443,917	21.9	5.5
	50~99인	91	10.4	6.9	6,352	17.2	6.9	291,978	16.5	6.9	1,053,249	16.0	6.9
	100~299인	45	5.2	0.2	7,232	19.5	0.2	346,882	19.6	0.2	1,110,103	16.8	0.2
	300인 이상	13	1.5	6.5	8,759	23.7	6.5	545,684	30.8	6.5	2,995,049	45.4	6.5
	소계	873	100.0	5.0	36,993	100.0	5.0	1,773,811	100.0	5.0	6,602,318	100.0	5.0
합 계	10~49인	4,839	84.9	3.8	98,067	42.1	3.8	3,790,172	33.5	3.8	13,050,199	27.8	3.8
	50~99인	544	9.5	2.8	37,058	15.9	2.8	1,517,167	13.4	2.8	5,975,055	12.7	2.8
	100~299인	254	4.5	3.6	39,967	17.1	3.6	1,907,871	16.9	3.6	7,277,997	15.5	3.6
	300인 이상	60	1.1	4.1	55,659	23.9	4.1	4,000,564	35.4	4.1	20,380,804	43.4	4.1
	소계	5,697	100.0	4.1	233,123	100.0	4.1	11,312,313	100.0	4.1	46,932,133	100.0	4.1
제조업 전체	10~49인	58,581	84.3	5.8	1,186,419	40.1	5.8	41,459,724	31.4	5.8	117,684,375	20.8	5.8
	50~99인	6,790	9.8	4.5	467,106	15.8	4.5	18,027,132	13.6	4.5	58,368,768	10.3	4.5
	100~299인	3,412	4.9	0.4	543,004	18.4	0.4	23,372,094	17.7	0.4	93,784,145	16.6	0.4
	300인 이상	730	1.1	0.8	759,913	25.7	0.8	49,233,377	37.3	0.8	295,407,588	52.3	0.8
	소계	69,513	100.0	2.7	2,956,442	100.0	2.7	132,092,327	100.0	2.7	565,244,876	100.0	2.7

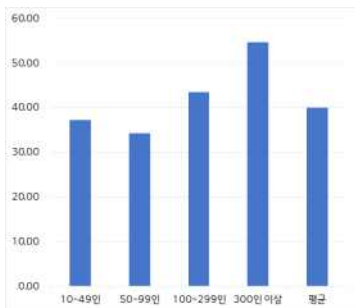
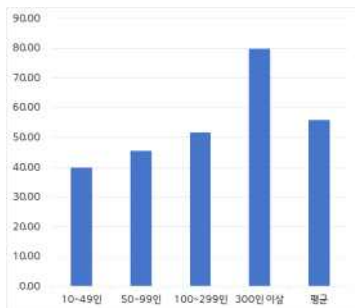
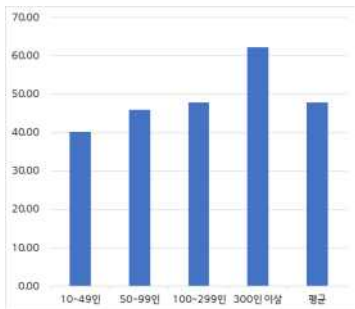
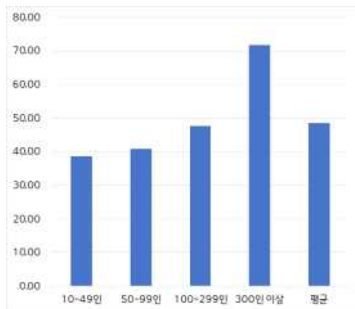
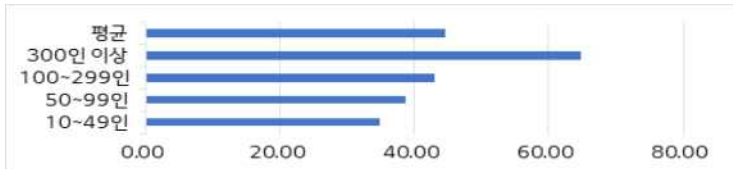
자료: 광업 · 제조업조사, 통계청, 2019~2020

- 재료산업 내 부가가치창출의 총 순위는 비철금속>철강>세라믹 순임
- 한편, 총급여액을 종사자 수로 나누면 기업 규모별 평균 임금을 대략적으로

1) 부가가치 : 생산물의 원래의 가치 등에 새로 더해진 가치로 생산액에서 주요생산비를 공제

추론할 수 있으며, 이에 따라 대기업과 중소기업의 임금 양극화 현황을 알 수 있음

[표 4-6], [그림] 재료산업 업종별·규모별 인당 급여 비중

업종	규모	인당 급여 (백만원)	인당 급여 비중		
세라믹	10~49인	37.20			
	50~99인	34.31			
	100~299인	43.52			
	300인 이상	54.67			
	계	40.03			
철강	10~49인	39.89			
	50~99인	45.49			
	100~299인	51.60			
	300인 이상	79.72			
	계	55.88			
비철	10~49인	40.22			
	50~99인	45.97			
	100~299인	47.96			
	300인 이상	62.30			
	계	47.95			
합계	10~49인	38.65			
	50~99인	40.94			
	100~299인	47.74			
	300인 이상	71.88			
	계	48.53			
제조업	10~49인	34.95	제조업		
	50~99인	38.59			
	100~299인	43.04			
	300인 이상	64.79			
	계	44.68			

자료: 광업·제조업조사, 통계청, 2019~2020

- 기업의 규모와 임금은 정비례하는 경향을 보이고 있으며, 이는 철강>비철금속>세라믹 순으로 심함
- 철강산업은 우리나라의 주요 산업으로서 평균임금이 제조업에 비해 상당히

높은 편이나, 대기업과 중소기업의 임금 격차 또한 큰 편임

- 비철금속산업 또한 평균임금이 제조업에 비해 약간 높은 편이나, 300인 이상 대기업의 평균 임금은 제조업 대비 낮고, 50인 미만 중소기업의 평균 임금은 제조업 대비 높은 등 규모에 따른 임금 격차가 상대적으로 적은 편임
- 세라믹산업은 평균임금이 제조업에 비해 낮고 임금 격차 또한 상대적으로 적음

○ 시사점

- 임금 격차는 노동 시장의 공정성 확보 및 사회 통합의 걸림돌으로 작용할 수 있으므로, 임금 구조의 분절을 완화하기 위해 대·중소기업 간 상생협력이 지속적으로 필요함
- (정부) 상생협력을 위한 법과 제도의 지속적 정비, 최저임금 제도 및 최저임금 보완 제도의 운영, 동일 노동 동일 임금을 위한 산업별 직무급제 확산 노력이 필요함
 - ※ 직무급제 도입을 위해 노사 협의를 바탕으로 객관적 직무평가도구개발을 통한 공정한 직무평가가 필요하며, 직무평가도구의 예시는 다음과 같음

[표 4-7] 철강 A사의 직무평가요소 및 하위항목

평가요소	하위항목	정의 및 설명
기술	기기처리 및 조작	설비고장, 사건/사고 등이 없는 정상근무 여건하에서 단독으로 해당 직무를 수행하기 위해 어느 정도의 작업도구나 기계 조작과 관련된 기술이 필요한 직무인지를 의미
	경험	설비고장, 사건/사고 등이 없는 정상근무 여건하에서 해당 직무를 단독으로 수행하는 데 필요한 교육/훈련/작업경험을 의미
	문제해결 및 판단력	다양한 기능이나 기술을 활용하여 상황을 합리적으로 이해하고 의사결정을 할 수 있는 창의력, 인지력, 판단력, 기획력 등을 의미
노력	정신적 노력	직무수행에 요구되는 예측할 수 없는 업무에의 대응, 정신 집중 등 정신적 노력의 수준과 빈도를 의미
	집중도	직무를 수행하면서 직무담당자가 육체적, 정신적, 감정적 혹은 시각적으로 기울여야 하는 집중의 정도를 의미
책임	성과에 대한 책임	해당 직무가 회사 성과에 기여하는 정도를 의미
	사람 및 안전에 대한 책임	직무를 수행함에 있어서 소속부서나 업무 관련 부서에 속한 사람들의 협업, 감독, 개발, 동기부여, 평가, 안전 등에 대한 책임을 의미
작업조건	근로 시간	직무수행이 계획된 근무 스케줄에 의해 이루어지는지 또는 일과 외 출근, 초과근무, 돌발 상황의 발생 등 근로시간의 불규칙성 정도를 의미
	작업환경	정상근무 여건하에 직무를 수행하면서 직무담당자가 먼지, 더러움, 추위/더위, 연기, 수증기, 습기, 소음과 같은 작업환경에 노출되는 정도를 의미
	유해성	정상근무 여건하에 인체에 유해한 가스, 증기, 고온 등 기계, 화학물질 등의 위험요소에 노출되는 정도를 의미

자료: 이해정, <직무평가를 활용한 임금체계: 철강산업 A사 사례>, 월간노동리뷰 2018년 9월호

- (기업) 협력사 임금보전 및 근로조건 개선 등 상생협력 노력 지속 필요
- (ISC) 상생협력 분과위원회 운영 등을 통한 상생협력의 중요성 지속 홍보

③ 지역별 고용 현황

○ 지역별 사업체 및 종사자 현황 (광업·제조업조사)

- (철강) 지역별 기업 분포는 경기>경남>부산 순이며, 종사자 수 분포는 경북>충남>경남 순임

[표 4-8] 철강산업 지역별 주요 지표

지역	사업체			종사자			사업체당 고용인원(명)		평균임금 (백만원)	
	수	비율	전년비	수	비율	전년비	수	전년비	수	전년비
강원	8	0.45	114.29	488	0.52	98.79	61.0	86.4	47.11	107.8
경기	423	23.79	99.30	11,119	11.88	99.03	26.3	99.6	40.81	104.4
경남	266	14.96	96.03	12,464	13.32	106.47	46.9	110.8	44.39	92.3
경북	198	11.14	102.06	19,022	20.33	105.18	96.1	103.1	70.89	103.6
광주	41	2.31	95.35	1,079	1.15	90.82	26.3	95.4	40.89	109.6
대구	50	2.81	100.00	1,534	1.64	139.96	30.7	140.1	36.91	91.1
대전	3	0.17	100.00	71	0.08	107.58	23.7	107.6	39.56	100.7
부산	241	13.55	104.78	8,552	9.14	91.63	35.5	87.4	47.72	99.6
서울	21	1.18	100.00	658	0.70	195.83	31.3	195.8	43.34	112.3
세종	8	0.45	133.33	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족
울산	50	2.81	102.04	2,224	2.38	82.43	44.5	80.7	49.17	139.3
인천	113	6.36	102.73	5,680	6.07	101.41	50.3	98.8	58.50	106.8
전남	84	4.72	107.69	10,731	11.47	99.98	127.8	92.8	79.35	111.8
전북	50	2.81	96.15	3,292	3.52	94.43	65.8	98.3	55.81	104.3
충남	148	8.32	100.68	14,245	15.22	102.28	96.3	101.6	63.28	99.6
충북	74	4.16	110.45	2,263	2.42	104.87	30.6	95.0	36.93	100.9
평균	1,778	100.00	101.02	93,583	100.00	101.42	52.6	100.4	57.55	103.5

자료: 광업제조업조사, 통계청, 2020

- 중소 가공공장이 밀집한 경기 지역이 전체 사업체 수의 23.79%를 차지하나, 사업체 당 평균 고용인원은 26.3명으로 가장 낮아 전체 종사자 수는 11.88%를 차지하고 있으며 평균임금 또한 40.81백만원으로 대구, 충북, 대전에 이어 4번째로 낮은 것으로 나타남
- 주요 대기업(포스코: 경북·전남, 현대제철: 충남·인천 등)이 위치한 지역의 사업체당 고용인원과 평균 임금이 다른 지역과 비교하여 높은 것으로 나타남



- (비철금속) 지역별 기업 분포는 경기>인천>경남 순이며, 종사자 수 분포는 경기>경북>울산 순임

[표 4-9] 비철금속산업 지역별 주요 지표

지역	사업체			종사자			사업체당 고용인원(명)		평균임금 (백만원)	
	수	비율	전년비	수	비율	전년비	수	전년비	수	전년비
강원	2	0.3	100.0	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족
경기	317	44.2	103.6	10,013	30.8	99.9	31.6	96.3	45.2	107.2
경남	59	8.2	96.7	1,893	5.8	93.8	32.1	96.9	41.0	104.1
경북	57	7.9	96.6	4,373	13.5	98.7	76.7	102.2	48.5	98.3
광주	17	2.4	121.4	366	1.1	111.9	21.5	92.0	28.4	103.7
대구	17	2.4	113.3	846	2.6	105.8	49.8	93.4	50.5	103.8
대전	4	0.6	100.0	233	0.7	83.5	58.3	83.5	48.5	112.1
부산	21	2.9	100.0	485	1.5	101.3	23.1	101.3	37.9	96.6
서울	5	0.7	100.0	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족	표본 부족
세종	6	0.8	100.0	195	0.6	107.7	32.5	107.6	37.6	103.5
울산	34	4.7	106.3	4,335	13.3	101.5	127.5	95.6	71.3	104.5
인천	61	8.5	92.4	2,150	6.6	82.4	35.2	89.2	44.7	106.0
전남	17	2.4	94.4	1,414	4.3	107.4	83.2	113.6	52.8	102.5
전북	16	2.2	88.9	1,551	4.8	103.1	96.9	116.0	54.0	121.1
충남	54	7.5	114.9	3,179	9.8	118.7	58.9	103.3	48.1	103.6
충북	31	4.3	103.3	1,364	4.2	115.5	44.0	111.7	39.6	99.3
평균	718	100.0	102.0	32,506	100.0	101.0	45.3	99.1	49.4	104.7

자료: 광업제조업조사, 통계청, 2020

- 비철금속 합금·가공 공장이 밀집해 있는 경기지역의 사업체 수가 44.2%를 차지함
- 한편, 비철금속 또한 철강과 마찬가지로 주요 대기업(울산: 고려아연, 풍산비철)이 위치한 지역의 사업체당 고용인원 및 평균임금이 다른 지역과 비교해서 높은 특성을 보임

- (세라믹) 지역별 기업 분포는 경기>경북>경남 순이며, 종사자 수 분포는 경기>충남>경북 순임

[표 4-9] 세라믹산업 지역별 주요 지표

(2018년 기준, 단위: 개, 명, %, 백만원)

지역	사업체			종사자			사업체당 고용인원		평균임금	
	수	비율	전년비	수	비율	전년비	수	전년비	수	전년비
강원	145	5.4	100.0	5,075	5.7	97.7	35.0	97.8	48.1	101.7
경기	718	26.6	100.8	23,910	26.7	104.0	33.3	103.1	33.5	101.9
경남	277	10.3	99.3	7,286	8.1	95.6	26.3	96.3	40.1	108.1
경북	314	11.6	101.0	11,332	12.6	100.6	36.1	99.7	45.0	100.3
광주	23	0.9	104.5	524	0.6	103.4	22.8	99.1	33.5	99.9
대구	49	1.8	102.1	1,107	1.2	98.3	22.6	96.1	34.9	95.2
대전	21	0.8	100.0	478	0.5	83.3	22.8	83.4	42.7	111.3
부산	71	2.6	100.0	1,668	1.9	93.9	23.5	94.0	37.8	111.7
서울	16	0.6	84.2	682	0.8	96.5	42.6	114.6	27.8	102.4
세종	31	1.1	110.7	1,800	2.0	98.0	58.1	88.5	50.7	102.9
울산	41	1.5	105.1	1,297	1.4	100.9	31.6	95.9	44.6	102.2
인천	94	3.5	97.9	3,039	3.4	109.1	32.3	111.5	30.2	92.2
전남	183	6.8	104.6	5,017	5.6	100.9	27.4	96.5	39.2	106.7
전북	166	6.2	98.2	4,624	5.2	96.2	27.9	98.1	40.8	106.1
충남	273	10.1	104.2	11,972	13.3	101.2	43.9	270.7	44.9	125.6
충북	226	8.4	100.0	9,081	10.1	101.2	40.2	89.1	43.0	98.7
평균	2,698	100.0	100.9	89,695	100.0	100.7	33.2	83.7	40.0	93.1

자료: 광업제조업조사, 통계청, 2020

- 대규모 수요처와 가까운 경기 지역에 사업체와 종사자가 집중되어 있음
- 1차금속제조업을 수요산업으로 하는 내화물제조업의 경우 1차금속제조업이 위치한 지역(경북, 전남, 충남)에 집중적으로 분포되어 있음
- 세라믹산업 또한 사업체당 평균 고용인원이 많은 지역일수록 평균 임금이 높은 추세를 보임
- 한편, 사업체 수와 종사자 수는 전년보다 늘어났으나 사업체당 고용인원이 줄어들며 영세화되었고, 이에 따라 평균임금이 줄어들어 근로 조건이 열악해졌음

○ 산업단지별 사업체 및 종사자 현황 분포 (국가산업단지 산업동향 통계표)

- 산업단지정책 흐름에 있어 재료산업은 ‘70년대 중화학공업 육성 기조를 바탕으로 80년대까지 지속 정책지원에 수혜산업이었으나 산업구조개편 및 고도화 방안 등에 따라 관심에서 점차 제외됨

[그림 4-1] 정부 산업단지정책의 흐름



자료: 한국산업단지공단, 2016

[표 4-10] 기준 전국 산업단지의 재료산업 관련 지표

(2018년 12월 기준, 단위: 개, 명, %)

산업단지	비금속				금속			
	입주업체	가동업체	가동률	고용	입주업체	가동업체	가동률	고용
서울	21	11	45	90	19	7	50	73
녹산	16	15	64	245	121	116	69	3,075
대구	2	1	0	18	-	-	-	-
남동	58	56	85	351	148	146	87	3,475
부평	3	3	20	2	9	9	80	105
주안	3	3	100	40	12	12	59	489
광주첨단	5	4	67	11	1	1	96	5
온산	5	5	75	128	33	27	92	4,352
울산·미포	12	12	94	265	16	14	63	979
반월	29	28	92	372	192	188	63	2,750
시화	41	37	66	383	733	710	76	7,505
시화MTV	7	7	46	40	193	190	58	1,702
북평	3	2	46	16	-	-	-	-
석문	12	7	40	36	21	7	31	87
아산	6	6	73	296	61	58	78	3,090
군산	7	6	39	62	3	3	86	169
군산2	21	15	62	88	37	29	69	569
익산	7	6	64	62	-	-	-	-
광양	16	15	81	1,145	33	30	91	7,448
대불	18	16	73	298	5	5	95	127
여수	8	8	83	260	3	3	87	141
구미	45	39	74	2,678	34	28	75	910
포항	13	11	94	660	37	33	77	8,576
창원	5	5	59	278	76	75	76	5,423
계	366	319	87.1	7,832	1,788	1,691	94.5	51,050

자료: 국가산업단지 산업동향 통계표, 한국산업단지공단, 2020

- 금속산업

- 원료수송과 수출 등이 유리한 임해 지역에 있는 포항, 시화, 광양 등의 고용 인원이 높은 것으로 나타남
- 특히 포항산업단지의 경우 포스코 건설(1967)과 함께 조성되어 전체 공단 종사자 중 75% 가량이 철강산업에 종사하는 대표적인 산업단지임
- 철강금속산업은 포항-광양 등 대기업 협력사지역과 시화-남동 등 소규모 가공·유통업체로 나뉘어지는데, 특히 포항·광양 내 입주업체는 각 40개·30개사에 불과하지만 재직자 수는 전 산업단지 중 가장 높은 8,576명·7,505명으로 나타나 기업 당 평균인원이 포항 260명, 광양 248명에 달하며 대규모의 기업이 존재하는 것으로 확인되며, 시화공단의 경우 입주업체 개수는 1위(710개사)이나 고용은 7,505명으로서 기업 당 평균인원이 11명에 불과하여 상대적으로 소규모의 기업이 분포하고 있는 것을 확인할 수 있음
- 비철금속의 경우 1970년대 포항, 창원공업단지와의 연계를 위하여 조성한 온산국가산단 내에 고려아연, 풍산비철 등 주요 대기업이 입주해 있음
- 한편 가동률은 전년도 94.3%에서 소폭 상승한 94.5% 수준을 보이고 있으나, 소규모 업체의 가동률이 상당폭 하락(시화 96.4%→76.1%, 남동 99.3%→86.7%)하여 최근 업계가 어려워짐에 따라 전방가공업체부터 충격을 받고 있는 것으로 풀이됨

- (비금속) 구미, 광양, 포항 등의 고용인원이 높은 것으로 나타남

- 포항·광양 등 대규모의 금속업체가 위치한 곳에는 비금속도 상대적으로 대규모인 것을 볼 수 있는데, 이는 같은 재료업종으로서 축로 및 내화물업종 등의 비금속산업이 금속산업과 밀접한 관련을 맺고 있음을 의미함



4 성별 고용 현황

○ 산업별 · 고용형태별 성별 고용 현황(사업체노동실태현황)

[표 4-11] 산업별 · 고용 형태별 성별 고용 현황

(단위: 명, %)

구분	성별	종사자		상용근로자		임시근로자		비정규직 비율
		수	비율	수	비율	수	비율	
비금속 광물제품 제조업	계	115,360		97,377		6,290		
	남자	98,244	85.2%	82,511	84.7%	5,239	83.3%	5.3%
	여자	17,116	14.8%	14,866	15.3%	1,051	16.7%	6.1%
기타 비금속 광물제품 제조업	계	22,044		17,876		2,341		
	남자	18,493	83.9%	15,035	84.1%	2,041	87.2%	11.0%
	여자	3,551	16.1%	2,841	15.9%	300	12.8%	8.4%
	계	14,671		12,755		1,020		
	남자	10,963	74.7%	9,751	76.4%	660	64.7%	6.0%
	여자	3,708	25.3%	3,004	23.6%	360	35.3%	9.7%
	계	50,630		40,867		1,821		
	남자	45,794	90.4%	36,410	89.1%	1,632	89.6%	3.6%
	여자	4,836	9.6%	4,457	10.9%	189	10.4%	3.9%
	계	28,015		25,879		1,108		
	남자	22,994	82.1%	21,315	82.4%	906	81.8%	3.9%
	여자	5,021	17.9%	4,564	17.6%	202	18.2%	4.0%
1차 금속 제조업	계	164,231		155,149		5,135		3.1%
	남자	147,249	89.7%	139,679	90.0%	4,459	86.8%	3.0%
	여자	16,982	10.3%	15,470	10.0%	676	13.2%	4.0%
1차 철강 제조업	계	104,598		100,030		2,421		2.3%
	남자	94,939	90.8%	91,154	91.1%	2,088	86.2%	2.2%
	여자	9,659	9.2%	8,876	8.9%	333	13.8%	3.4%
1차 비철금속 제조업	계	38,015		35,341		1,809		4.8%
	남자	33,528	88.2%	31,237	88.4%	1,600	88.4%	4.8%
	여자	4,487	11.8%	4,104	11.6%	209	11.6%	4.7%
금속 주조업	계	21,618		19,778		905		4.2%
	남자	18,782	86.9%	17,288	87.4%	771	85.2%	4.1%
	여자	2,836	13.1%	2,490	12.6%	134	14.8%	4.7%
제조업	계	3,931,001		3,439,988		263,946		6.7%
	남자	2,933,347	74.6%	2,612,783	76.0%	158,461	60.0%	5.4%
	여자	997,654	25.4%	827,205	24.0%	105,485	40.0%	10.6%

자료: 사업체 노동실태현황, 고용노동부, 2018

- 제조업 전반적으로 남성이 더 많은현상이 관찰되고 있으나, 재료산업의 경우 특히 그 정도가 심한 것으로 나타남
- 특히 시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업과 1차 철강 제조업의 경우 남성의 비율이 90%를 상회하고 있음

○ 타 산업과의 비교

□ (업종별·규모별 조사) 사업체 노동실태 조사에 따르면 1차금속제조업의 여성 비율은 10.3%로, 제조업 전체 24개 업종 중 3번째로 낮은 수치임

- 재료산업 특성상 중장비 등 무거운 장비를 사용하기에 타 산업보다 여성노동자가 적음
- 300인 미만 기업보다 300인 이상 기업의 여성 노동자 비율이 훨씬 낮는데, 이는 남성에 비하여 여성이 상대적으로 중소 규모의 기업체에 종사하고 있음을 보여줌

[표 4-12] 제조업 업종별 · 기업 규모별 여성 비율

(단위: %)

업종	여성 비율								
	2016년			2017년			2018년		
	전체	300인 미만	300인 이상	전체	300인 미만	300인 이상	전체	300인 미만	300인 이상
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	7.2	13.9	2.5	6.8	13.4	2.2	6.7	13.2	2.5
기타 운송장비 제조업	7.7	10.0	4.5	7.5	10.0	3.9	10.8	10.8	4.0
산업용 기계 및 장비 수리업	자료부족	자료부족	자료부족	10.2	10.6	4.9	10.3	10.8	3.2
1차 금속 제조업	10.3	13.0	2.7	10.6	13.3	3.1	10.3	13.1	2.3
담배 제조업	13.0	16.0	11.5	12.5	28.1	9.5	11.0	13.7	10.1
비금속 광물제품 제조업	15.4	15.7	12.0	15.2	15.7	10.5	14.8	15.4	9.0
기타 기계 및 장비 제조업	15.7	16.4	7.3	15.8	16.5	8.4	15.8	16.5	7.7
자동차 및 트레일러 제조업	17.6	24.7	5.7	17.5	24.6	5.8	17.8	24.4	6.0
목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	18.1	18.1	19.1	18.2	18.4	9.7	18.3	18.4	9.7
금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	18.8	19.3	10.6	19.0	19.4	11.2	19.0	19.5	10.6
가구 제조업	20.6	21.2	8.4	19.5	19.5	0	19.8	19.8	0
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	19.8	22.3	10.1	20.2	22.7	9.6	20.4	22.9	9.5
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	23.5	24.1	11.6	23.6	24.4	4.6	23.6	24.4	4.3
음료 제조업	25.3	26.0	20.7	24.1	25.0	17.1	24.5	25.5	18.3
전기장비 제조업	26.4	29.3	13.5	26.3	29.1	13.9	25.8	29.1	12.7
고무 및 플라스틱제품 제조업	27.1	28.9	13.1	27.2	29.0	12.5	27.3	29.1	12.3
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	28.7	28.8	28.1	28.4	29.2	22.6	28.3	28.9	24.2
인쇄 및 기록매체 복제업	32.5	32.3	59.4	31.9	31.9	0	32.9	32.9	0
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	32.5	33.5	31.6	32.8	33.4	32.3	30.6	32.7	29.1
기타 제품 제조업	15.7	16.4	7.3	15.8	16.5	8.4	15.8	16.5	7.7
섬유제품 제조업; 의복 제외	39.4	39.4	37.6	39.4	39.5	36.2	38.8	38.9	32.2
의료용 물질 및 의약품 제조업	38.9	39.7	35.7	39.5	39.8	38.1	40.3	40.7	38.9
가죽, 가방 및 신발 제조업	43.5	44.1	9.2	44.5	44.5	0	42.6	42.6	0
의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	65.0	65.5	59.1	64.6	64.8	61.1	64.5	64.5	58.8
제조업 평균	25.8	27.6	18.0	25.6	27.4	17.8	25.4	27.3	16.9

출처: 사업체 노동실태 현황, 고용노동부, 2018

[그림 4-2] 현대제철, 어린이 직업체험시설



자료: <키자니아> 홈페이지(kidzania.co.kr)

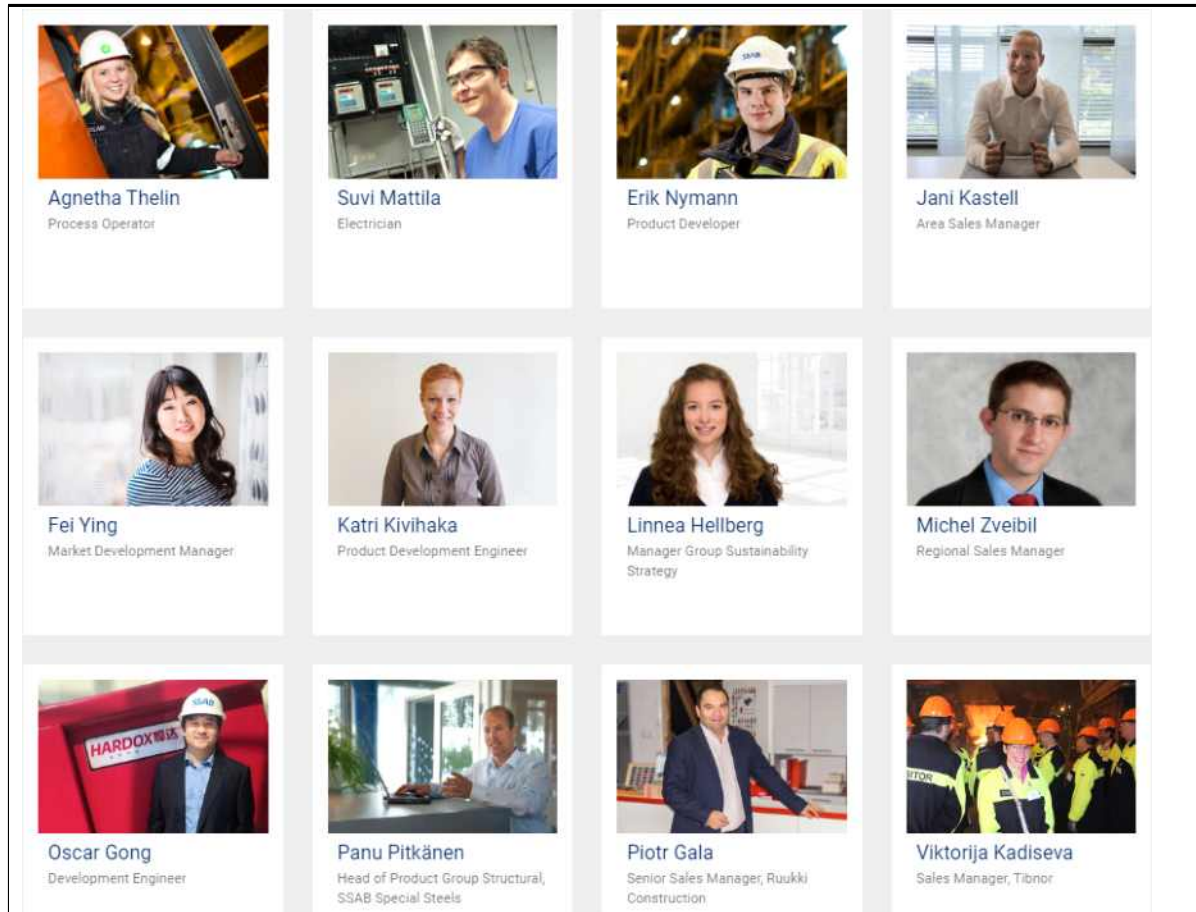
- (청소년기) 산업 홍보 및 철강 전문 특성화고에 여성 문호 개방 필요
 - ※ 국내 철강 전문 특성화고 2개교는 남자만 입학이 허용됨
- (고등교육기) 채용설명회나 기업의 직무소개 페이지 등 취업 준비생과의 최적점에 여성 참여 확대 필요
 - ※ 국내 주요 기업 재직자 인터뷰는 남성 위주로 소개되었는데(포스코 남16, 여 5), 해외는 성비를 고려하여 인터뷰 세션이 구성되어 있음(SSAB 남7, 여 5)

[그림 4-3] 포스코의 재직자 인터뷰 세션

<p>생산기술(압연)-열연부 박철홍 대리</p>  <p>열간압연 공정은 제강에서 공급되는</p>	+	<p>생산기술(압연)-냉연부 서윤모 사원</p>  <p>냉연, 즉 냉간 압연공정은 말 그대로 열연</p>	+	<p>생산기술(품질)-품질기술부 석정훈 사원</p>  <p>후판품질관리섹션에서 해양/풍력구조용</p>
<p>생산기술(계획)-생산기술부 홍한솔 대리</p>  <p>저는 제철소 선강계획 수립업무를 담당하</p>	+	<p>생산기술(전기/전자)-EIC기술부 서보국 대리</p>  <p>EIC기술부는 제철소 전기/계측/제어 설</p>	+	<p>설비기술(토건) 이원희 대리</p>  <p>제철소에 발생하는 토목·건축 시설물의</p>
<p>공정물류 김혜진 대리</p>  <p>생산기술부는 제철소의 모든 생산공정의</p>	+	<p>환경에너지(환경) 김세현 대리</p>  <p>환경부문은 크게 대기관리, 수질관리, 유</p>	+	<p>환경에너지(안전) 김동규 대리</p>  <p>포스코의 연간 안전성적(재해건수, 유형</p>

자료: <포스코> 홈페이지(gorecruit.posco.com)

[그림 4-4] 스웨덴 철강기업 SSAB의 재직자 인터뷰 세션



자료: <SSAB> 홈페이지(ssab.com/company/careers/meet-our-people)

□ (기업 차원의 노력)

- (법정의무교육 내실화) 남녀고용평등법 제13조에 따라 연간 1회 이상의 성희롱 예방 교육이 의무적으로 시행되지만, 제조업 기준 내·외부 전문가 강의는 절반을 넘지 못하고, 부실한 의무교육은 기업문화 개선의 걸림돌이 됨

[표 4-13] 제조업 성희롱 예방 법정의무교육의 시행 형태

(단위 %)

의무교육 시행 형태	비율	의무교육 시행 형태	비율
외부 전문가 초빙 강의	40.8	인터넷 강의	24.6
내부 전문가 또는 업무담당자	5.7	외부업체 위탁	3.3
비디오 시청 등 시청각 교육	17.1	기타	0.0
자료 배부	7.6	시행 안함	2.3

자료: 여성관리자 패널조사, 한국여성정책연구원, 2019



- **(노동환경 개선)** 당장은 여성 노동자가 없더라도 여성화장실 설치, 여성휴게실 설치를 통해 여성 노동자가 노동할 수 있는 환경을 조성해야 함
 - (포스코) 수유실 기능을 갖춘 여직원 휴게실 “여유(女幼)공간” 운영
 - (포스코 인재창조원) 여성을 위한 화장실 확충 및 구조개선 공사 시행
- **(일·가정 양립 지원)** 출산과 임신으로 인한 경력단절 예방을 위해 육아휴직제도의 활성화, 유연근로제 및 사내 어린이집 운영 등의 지원이 필요함
 - (포스코)
 - 포항, 광양, 서울에 약 480여 명을 수용하는 어린이집 운영
 - 출산전후휴가 90일 외에 최대 2년까지 육아휴직기간 부여
 - 배우자가 해외파견을 가는 경우 배우자 동반휴직 제도 운영
 - 유연 근로제도 운영
 - 완전 자율 출퇴근제: 필수 근무시간 없이 하루 8시간, 주 40시간 범위 내 자유롭게 출퇴근 시간을 조정 가능
 - 전환형 시간 선택제: 일정 기간 근로시간을 4시간 또는 6시간으로 단축할 수 있음
 - 직무 공유제 : 1명의 업무를 2명의 파트너가 4시간씩 분담
 - 재택근무제 : 만8세 자녀가 있는 경우 재직 중 최대 2년 전일, 반일 재택근무 할 수 있음
 - (현대제철)
 - 사업장 별로 육아시설을 보유
 - 유연근로제도 운영
 - 육아휴직제도 활성화 (‘17년 33명 → ‘18년 51명)
- **(여성 간 네트워크 확산 지원)** 동성 동료의 유무와 직무 만족도는 정비례하는 경향이 있으므로, 가능한 작업장 내에 복수의 여성 노동자를 비치해야 하며 나아가 여성들 간의 네트워크 구축 지원을 위한 회사 차원의 지원이 필요
 - (포스코) 사내 학습 동아리 ‘우먼스 리더십’을 운영해 여성 노동자들이 서로 정보를 교류하고 고충을 해결할 수 있도록 지원
 - (현대제철) 대한민국 최초의 여자축구단 “레드엔젤스”를 창단하여 여성 간 네트워크 구축 및 활동 지원

□ (기업 차원의 노력 해외사례 - 스웨덴 SSAB의 여성인력 확보 전략)

- 의사 결정 과정에서 여성의 목소리를 더 크게 반영하기 위해 여성 임원 비율을 2015년 19%에서 2019년까지 30%로 상향하는 것을 목표로 임원 진급 대상

후보자 선정 시 최소 한 명의 여성 후보자를 의무적으로 고려하고 있으며, 2018년 기준 임원 비율 27%의 성과를 거둠

- 여성 노동자의 양성을 위해 Female Leader Engineer(스웨덴 본사), Women in Tech(핀란드 지사)와의 협업을 통해 여성 연구자의 프로젝트 수행을 후원하고, 능력 있는 연구자를 채용하고 있음
- 시사점: 우리나라 기업은 여성 근로자가 일할 수 있는 환경을 조성하는 것에 초점을 두고 있어, 스웨덴처럼 여성인재를 확보하기 위한 적극적 노력이 필요

□ (정부 차원의 노력)

- (여성새로일하기센터 운영 내실화) 경력단절 여성에게 취업 상담, 직업교육훈련, 인턴십 및 취업 후 사후관리를 위해 새일센터가 운영 중임
 - (철강업계 사례와 시사점) 새일센터의 재료산업 교육훈련은 전무함에 따라 철강분야 교육훈련프로그램 개설 및 운영이 필요
- (온라인 경력개발센터(꿈날개) 운영) 취업희망 여성을 대상으로 취업 역량진단, 취업상담, 온라인교육 등 맞춤형 취업지원서비스를 온라인으로 지원하고 있음
 - (철강업계 사례와 시사점) 포스코는 최근 본사 및 관계사 여직원 3,000여명을 대상으로 꿈날개를 이용하여 여성리더십 역량강화 온라인 교육을 실시하여 여성관리자의 증가 및 조직 내 양성평등문화의 정착 효과를 꾀하고 있으며, 앞으로도 철강 기업을 대상으로 꿈날개의 적극적인 홍보·확산 노력을 지속해야 함
- (가족친화인증제도 운영) 가족친화 사회환경의 조성 및 촉진에 관한 법률에 따라 근로자의 일·가정 양립 지원을 위하여 가족친화제도를 모범적으로 운영하는 기업과 기관을 대상으로 가족친화인증 수여하여 대출금리 우대, 출입국 심사 시 이용편의 제공, 각종 정부사업 참여 시 가점 부여 등 총 211개의 혜택을 부여하고 있음
 - (철강업계 사례와 시사점) 철강 업종에서도 포스코, 현대제철, 세아제강 등이 가족친화기업으로 선정되었으며, 제도의 적극적 홍보 및 혜택 강화를 통해 산업의 일·가정 양립을 보다 적극적으로 지원해야 함
- (여성인재 아카데미 운영) 양성평등 사회 실현을 목적으로 청년, 신입직원, 중간관리자, 고위관리자 등을 대상으로 온라인교육 및 집합교육을 지원하여 여성인재의 육성 및 사회참여 확대를 지원하고 있음



- (적극적 고용개선조치 지원) 고용 상 성차별 해소 및 고용평등 촉진을 위해서 규모별, 산업별 평균 여성 고용률 및 평균 여성 관리자 비율을 산정하여 이행을 지도하고 있음
 - (철강업계 사례와 시사점) 적극적 고용개선조치 위반 명단공표 대상 사업장으로 철강업계는 2018년 기준 1개사가 선정되었는데, 기업이 여성고용 개선을 위한 전략 수립을 위해 찾아가는 컨설팅 등의 제도 보완이 필요함
- (출산·육아 지원정책) 고용보험 미적용자 출산급여, 출산휴가·육아휴직 등 급여지원, 출산육아기 고용안전 지원, 대체인력 채용지원, 직장어린이집 및 거점형 공공직장어린이집 설치 지원사업 등을 시행하고 있음
 - (시사점) 현재 공공직장어린이집 24개소, 거점형 공공직장어린이집 2개소가 운영(예정) 중이나 철강금속업체가 밀집한 지역에는 운영 또는 운영예정인 시설이 없어 향후 설치지역의 적정성 고려 시 여성인력이 많은 곳과 더불어 여성인력의 비율이 낮아 일가정 양립을 지원할 필요성이 있는 곳을 고려하는 것이 필요함
- (여성고용 촉진사업) 여성고용친화시설(수유시설, 여성휴게시설 등)설치 용자사업, 경력단절여성 고용 세제혜택 등을 부여하고 있음
 - (철강업계 사례와 시사점) 중소기업 철강사에 근무하는 일부 직원은 여성휴게시설이 없음은 물론이고, 여성화장실 등 기본적 생리 해결을 위한 시설도 남성화장실에 비해 적게 설치되어 있는 경우가 많아 제도의 적극적인 홍보를 통한 기본시설 확충이 필요함
- (일·가정 양립 지원) 시간선택제 신규고용 및 전환 지원, 일·가정 양립 환경개선 지원제도 운영
 - (철강업계 사례와 시사점) 앞서 살펴본 바와 같이 포스코에서는 완전 자율출퇴근제, 전환형 시간 선택제, 직무 공유제 등의 시간선택제를 운영하고 있으며, 중소기업으로 확산될 수 있도록 적극적 노력이 필요함

□ (정부 차원의 노력 해외사례 -스웨덴의 기업지배구조 이사회)


- 노르웨이, 스웨덴, 핀란드 등 북유럽 국가들은 여성 이사진의 비율이 유럽 연합 내 가장 높은 편에 속함
- 여성임원 할당제를 도입한 노르웨이와 핀란드와는 달리, 스웨덴은 기업지배구조준칙을 확립하고, 기업지배구조 이사회 기구를 창설하여 상장 기업들이 이사진의 양성평등 실현을 위해 어떤 노력을 기울이고 있는지 평가하고, 그에 대한 통계와 보고서를 만들고 있음

- 연구에 따르면 할당제로 인한 여성 이사진의 확대가 실질적 양성 평등을 이루는 데는 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 드러나고 있으며(Boardroom Diversity: Quotas are not helping women into senior management, High Pay Centre, 2015-국제노동브리프 2015년 10월호에서 재인용), 우리나라 또한 최근의 양성 갈등을 고려할 때 여성임원 할당제보다는 여성임원 비율이 높은 기업에 대한 지원 등을 통해 기업의 자율적 노력을 적극적으로 권장하는 것이 필요함

□ (산업계와 ISC 차원의 노력)

- 인적자원 개발위원회 또한 업계의 여성 진출 및 확산에 대한 관심을 늦추지 않고 지속적으로 정부의 여성지원 정책을 소개하고, 여성 분야에 대한 국내외 동향 조사를 통해 이슈 리포트를 발간하는 것과 더불어 여성과의 거버넌스 확대를 추진해야 함
 - ※ 현재 재료ISC 전문가 인력풀 중 여성 비율은 4%로서, 여성 인력풀 확대 필요
- 또한, 미국에서는 <여성철강인연합>을 구성하여 미국 내 철강 산업에 종사하는 여성 인력들의 네트워크를 조성하여 멘토·멘티제를 운영하며 신규 진입 여성의 적응을 돕고, 여성을 대상으로 정례 기술 세미나를 개최하며 여성의 역량을 강화하고, 철강 산업에서 성공을 거둔 여성을 대상으로 “Women in the Steel” 상을 수여하고 연합 소식지에 인터뷰를 소개하고 있음

[그림4-5] 미국 여성철강인연합 로고

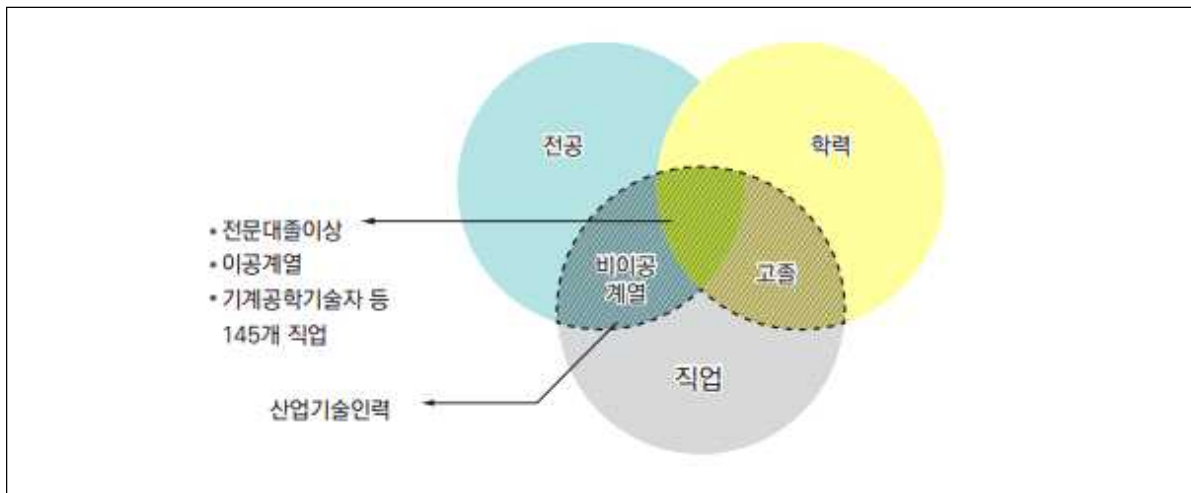

- ISC 또한 중·장기 성장 전략으로 여성 등 고용취약계층 맞춤형 지원체계 구축 및 확산을 제시하였으며 (인적자원실-23425, 재료산업 인적자원 개발위원회 중장기 미션비전 수립 제출, '19. 9. 30), 이를 위해 지역 RC와의 협업을 통해 경력단절 여성을 대상으로 교육훈련 프로그램을 수립하고, 산업 내에서 성공한 여성에 대한 인터뷰 등을 중장기 과제로 추진할 필요가 있음

5 학력별 고용 현황

○ 산업별 학력별 고용 현황 (산업기술인력 수급실태조사)

- 산업기술인력이란 고졸 이상 학력자로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 및 정보통신 업무관련 관리자, 기업임원으로 근무하고 있는 인원을 의미함

[그림 4-6] 산업기술인력의 정의



자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2020

- 1차금속제조업과 비금속광물제품제조업의 학력별·전공별 고용 현황은 다음과 같음

[표 4-14] 학력별·전공별 고용 현황

(단위: 명, %)

		2018					
		고졸	전문학사	학사	석사	박사	합계
1차금속제조업	인원	40,838	14,135	9,452	742	121	65,288
	비율	62.6	21.7	14.5	1.1	0.2	
비금속광물 제품제조업	인원	14,126	4,692	4,228	209	46	23,301
	비율	60.6	20.1	18.1	0.9	0.2	
전 산업	인원	733,344	292,902	505,503	95,875	33,823	1,661,447
	비율	44.1	17.6	30.4	5.8	2.0	

자료: 산업기술인력 수급실태조사, 통계청, 2018

- 전 산업과 비교하여, 고졸 및 전문학사의 비중은 상대적으로 높으며 석·박사 고급인력의 비중은 상대적으로 낮음
- 기초소재산업인 재료산업의 특성상 향후 연구개발에 대한 투자가 집중적으로 필요할 것으로 보이며, 이를 위해 고급인력의 유치 노력이 필요함

○ 직종별 학력별 고용 현황 (산업기술인력 수급실태조사)

- 재료산업 관련 직종의 학력별 · 전공별 고용 현황은 다음과 같음

[표 4-15] 직종별 · 전공별 고용 현황

(단위: 명, %)

		고졸	전문학사	학사	석사	박사	계
계	인원	107,597	33,662	22,826	4,510	1,220	169,815
	비율	63.4	19.8	13.4	2.7	0.7	
금속 · 재료공학 기술자 및 연구원	인원	533	2,503	12,036	3,495	999	19,566
	비율	2.7	12.8	61.5	17.9	5.1	
금속 · 재료공학 시험원	인원	805	2,594	3,218	719	177	7,513
	비율	10.7	34.5	42.8	9.6	2.4	
금형원	인원	6,162	2,544	346	-	-	9,052
	비율	68.1	28.1	3.8	-	-	
주조원	인원	2,078	1,140	385	124	22	3,749
	비율	55.4	30.4	10.3	3.3	0.6	
단조원	인원	2,203	1,135	433	157	22	3,950
	비율	55.8	28.7	11.0	4.0	0.6	
제관원	인원	2,088	934	114	-	-	3,136
	비율	66.6	29.8	3.6	-	-	
판금원	인원	1,349	364	158	-	-	1,871
	비율	72.1	19.5	8.4	-	-	
용접원	인원	12,085	2,888	499	-	-	15,472
	비율	78.1	18.7	3.2	-	-	
금속 가공관련 제어장치 조작원	인원	8,985	3,389	1,320	4	-	13,698
	비율	65.6	24.7	9.6	-	-	
금속 가공기계 조작원	인원	50,355	11,304	3,227	11	-	64,897
	비율	77.6	17.4	5.0	-	-	
유리제조 및 가공기 조작원	인원	4,513	872	76	-	-	5,461
	비율	82.6	16.0	1.4	-	-	
점토제품 생산기 조작원	인원	1,368	214	11	-	-	1,593
	비율	85.9	13.4	0.7	-	-	
시멘트 및 광물제품 제조기 조작원	인원	5,363	1,800	713	-	-	7,876
	비율	68.1	22.9	9.1	-	-	
광석 및 석제품 가공기 조작원	인원	878	130	108	-	-	1,116
	비율	78.7	11.6	9.7	-	-	
기타 비금속제품 관련 생산기 조작원	인원	8,832	1,851	182	-	-	10,865
	비율	81.3	17.0	1.7	-	-	

자료: 산업기술인력수급실태조사, 통계청, 2018



- 재료공학 기술자 및 연구원/시험원의 경우 최소 전문학사 이상급으로 구성되어 있으며, 나머지 생산관련 직종은 고졸인력이 상당수를 차지하고 있음
- 재료공학 연구개발 종사인력과 다른 산업의 연구개발 종사인력의 학력을 비교하면 다음과 같음

[표 4-16] 산업별 · 학력별 연구개발직 고용 현황

(단위: 명)

		고졸	전문학사	학사	석사	박사	석사+박사	합계
생명과학 연구원	인원	180	972	5,487	4,578	2,251	6,829	13,468
	비율	1.3	7.2	40.7	34.0	16.7	50.7	
자연과학 연구원	인원	8	490	2,731	1,520	1,042	2,562	5,791
	비율	0.1	8.5	47.2	26.2	18.0	44.2	
컴퓨터 하드웨어 기술자 및 연구원	인원	13	372	1,927	554	115	669	2,981
	비율	0.4	12.5	64.6	18.6	3.9	22.4	
화학공학 기술자 및 연구원	인원	519	3,623	17,332	6,142	1,930	8,072	29,546
	비율	1.8	12.3	58.7	20.8	6.5	27.3	
환경공학기술자 및 연구원	인원	159	767	4,128	1,390	596	1,986	7,040
	비율	2.3	10.9	58.6	19.7	8.5	28.2	
전기공학기술자 및 연구원	인원	658	7,008	24,422	7,298	3,103	10,401	42,489
	비율	1.5	16.5	57.5	17.2	7.3	24.5	
가스 · 에너지 기술자 및 연구원	인원	73	228	821	627	350	977	2,099
	비율	3.5	10.9	39.1	29.9	16.7	46.5	
금속 · 재료공학 기술자 및 연구원	인원	533	2,503	12,036	3,495	999	4,494	19,566
	비율	2.7	12.8	61.5	17.9	5.1	23.0	

자료: 산업기술인력수급실태조사, 통계청, 2018

- 금속·재료공학의 경우 석·박사 비율이 컴퓨터 하드웨어 기술자 및 연구원에 이어 2번째로 낮아 고급인력을 확보하기 위한 노력이 필요

⑥ 고용형태별 고용 현황 (고용형태고시제)

- 고용노동부는 고용형태고시제에 따라 상시 300인 이상 노동자를 사용하는 사업주를 대상으로 소속 근로자(기간의 정함이 없는 근로자, 기간제 근로자, 단시간 근로자), 소속 외 근로자(용역, 파견, 하도급 등)를 공시하고 있음

[표 4-17] 고용형태별 고용 현황

(단위: %)

	기계 및 장비	자동차 및 트레일러	섬유/의복/가죽	전기장비	전자부품, 컴퓨터, 통신	음식료	화학물질	철강금속	조선	제조업
소속외 노동자	7.9	11.8	13.8	13.6	15.5	19.3	19.6	41	62	20.7
‘19년 대비	△0.8	△0.6	△0.2	△0.7	△0.1	0.4	△1.1	△0.7	1.4	0.1
기간제 노동자	4.5	3.8	6.4	9.2	2.6	6.2	4.1	3.6	4.7	4.1
‘19년 대비	0.6	0.4	1.7	1.3	0.4	△1.5	△0.1	0.1	1.4	0.1
단시간 노동자	0.8	0.2	1.4	1.2	0.2	1.3	0.1	0.1	0	0.4
‘19년 대비	0.1	0.2	△2.4	1.1	0	△1.1	0	0	0	△0.1

자료: 고용형태고시제 홈페이지, 고용노동부, 2020

- 철강산업의 경우 기간제 노동자 및 단시간 노동자의 경우 제조업 평균보다 낮지만, 소속 외 노동자의 경우 제조업 평균의 2배에 달하고 있음
- 특히, 2019년부터 1,000인 이상 사업장의 경우 소속 외 근로자의 주요 업무 내용을 추가로 공시하도록 하고 있는데, 이에 따르면 재료산업의 경우 경영·행정·사무직, 보건·의료직, 경호·경비직, 청소 및 기타 개인서비스직, 운전·운송직, 기계 설치·정비·생산직, 판금·단조·주조·용접·도장, 전기전자 설치·정비·생산, 단순 제조 등에 종사하고 있는 것으로 나타나 산업의 핵심 직무인 제선, 제강, 압연을 제외하고 주변 직무는 소속 외 노동자를 활용하고 있는 것으로 판단되며, 1,000인 이상 대기업의 소속근로자 현황은 다음과 같음



[표 4-18] 1,000인 이상 사업장의 고용형태별 고용 현황

(단위: 명, %)

구분	기업명	소속 노동자		소속 외 노동자	소속 외 노동자 비율
		기간의 정함이 없는 노동자	기간의 정함이 있는 노동자		
철강금속	포스코	17,483	212	15,339	46.4
	현대제철	11,372	332	13,057	52.7
	동국제강	2,483	26	1,306	34.2
	세아베스틸	1,516	28	1,131	42.3
	세아창원특수강	1,155	25	909	43.5
비철금속	고려아연	1,375	25	628	31.0
	롯데알미늄	1,227	54	176	12.1
	대구텍	1,246	0	181	12.7
세라믹	케이씨씨	3,893	93	1,126	22.0
	아이에스동서	1,121	324	165	10.2
	포스코엠텍	1,010	33	131	11.2

자료: 고용형태 공시제, 워크넷, 2020

7 실직·이직 유형과 사유 및 현황

○ 고용보험 자격 상실 사유와 경력직의 이동 현황(고용보험DB)

- 고용보험DB 상 자격상실의 사유를 분석하면 다음과 같음

[표 4-19] 고용보험 상실 사유

(단위: 명)

구분		<자진퇴사> 개인사정	<자진퇴사> 사업장 이전, 근로조건 변동, 임금체불	<강제퇴사> 폐업, 도산	<강제퇴사> 회사불황으 로 인원감축 등	<강제퇴사> 근로자의 귀책사유	정년	계약만료, 공사종료
세 라 믹	판유리 제조업	2,073	50	87	380	28	22	133
	산업용 유리 및 판유리 가공품 제조업	1,222	18	31	337	17	28	95
	기타 유리제품 제조업	1,558	13	76	241	29	26	83
	일반도자기 제조업	1,183	19	35	273	28	41	121
	내화 요업제품 제조업	651	9	94	205	21	45	160
	구조용 비내화 요업제품 제조업	948	39	42	326	34	18	98
	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	1,016	20	181	369	29	82	179
	콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업	6,005	169	350	1,765	167	134	514
	석제품 제조업	1,356	18	88	447	32	11	66
	그외 기타 비금속 광물제품 제조업	2,493	67	109	803	76	49	203
철 강	제철, 제강 및 합금철 제조업	1,595	7	97	540	31	533	760
	철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	1,580	14	140	580	33	302	744
	철강관 제조업	948	13	328	177	15	63	108
	기타 1차 철강 제조업	820	11	8	172	19	17	97
	철강 주조업	1,277	19	64	277	5	42	57
비 철 금 속	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	673	6	4	319	10	27	102
	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	1,045	13	36	75	10	13	108
	기타 1차 비철금속 제조업	177	2	-	23	3	2	3
	비철금속 주조업	1,207	22	45	151	12	17	31

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2019



- 개인사정에 의한 자진퇴사가 모든 업종에서 주된 사유를 차지하나, 회사의 불황 및 폐업/도산으로 인한 퇴사가 후순위를 차지하고 있음

- 한편, 경력직의 이동 현황은 다음과 같음

[표 4-20] 경력직의 이동 현황

구분		동일업종 이동 비율	동일업종 제외 이동 1위	조선업종에서의 이동자 수
세라믹	건축용 비내화 요제품 제조업	14.0%	임시/일용직	해당사항 없음
	기타 유리제품 제조업	8.7%	임시/일용직	해당사항 없음
	내화 요제품 제조업	14.5%	건설	3명(4.8%)
	비내화 일반 도자기 제조업	11.0%	복지 서비스업	해당사항 없음
	산업용 유리 제조업	9.7%	임시/일용직	2명(1.4%)
	석제품 제조업	23.1%	건설	2명(1.5%)
	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	16.5%	콘크리트 제조	해당사항 없음
	콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	37.2%	건축자재 도매	4명(0.6%)
	판유리 및 판유리 가공품 제조업	14.1%	건설	해당사항 없음
	그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	0.8%	건설	2명(0.8%)
철강	제철, 제강 및 합금철 제조업	11.3%	운송 서비스업	2명 (0.8%)
	철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	41.1%	금속가공	4명 (1.7%)
	철강 주조업	21.3%	금속가공	2명 (1.1%)
	철강관 제조업	20.0%	금속가공	4명 (4.2%)
	기타 1차 철강 제조업	8.4%	건설	해당사항 없음
비철금속	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	14.6%	건설	4명 (2.6%)
	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	6.7%	건설	2명 (1.9%)
	비철금속 주조업	14.2%	금속가공	해당사항 없음
	기타 1차 비철금속 제조업	7.1%	금속가공	해당사항 없음

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2019

- 대부분 업종의 경우 동일업종으로 이직하지 않는 경우가 많고, 동일업종을 제외한 건설산업, 금속가공산업, 기계산업 등 유사 산업으로의 이직률이 높은 것으로 나타남
- 한편, 건축용 비내화 요제품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 산업용 유리 제조업 경우 임시/일용직으로의 이동비율이 가장 높은 것으로 나타나 해당 업종 실직자의 고용 안정성 보장을 위한 재교육 등이 시급한 것으로 판단됨

- 또한, 재료ISC는 2018년까지 용접 등 유사 기술을 사용하는 조선업종에서의 구조조정 충격을 완화하기 위해 전직지원 프로그램을 운영한 바 있으며, 교육 프로그램의 효과를 측정하기 위해 조선산업(KSIC 코드 상 3111)에서 1차금속제조업(철강·비철)으로의 이동 비율을 측정하였으며, 양적·질적으로 유의미한 결과를 나타내지 못함
- 당시 구인·구직 매칭 시 조선 업종 이직 희망자의 지역 이동(예. 거제→광양 등)에 대한 거부감 등이 사업 추진 시 애로사항이었으며, 앞으로 유사 사업을 추진할 때에는 해당 사항에 유의하여 추진하여야 함



8 연령별 고용 현황

○ 연령별·산업별 피보험자 현황 (고용보험DB)

- 산업별 연령별·산업별 피보험자 현황은 다음과 같음 (분류불능 제외)

[표 4-21] 연령별·산업별 고용보험 피보험자 현황

(단위: 명, %)

	세라믹	철강	비철금속	재료산업	제조업 평균
30세 미만	8,990	9,220	3,152	21,362	547,123
비중	9.9	11.2	11.1	10.6	15.7
30~39세	20,858	23,654	7,269	51,781	1,003,772
비중	23.0	28.9	25.5	25.8	28.9
40~49세	24,698	19,742	7,776	52,216	939,947
비중	27.3	24.1	27.3	26.0	27.1
50~59세	24,706	23,927	7,605	56,238	743,660
비중	27.3	29.2	26.7	28.0	21.4
60세 이상	11,288	5,424	2,672	19,384	239,755
비중	12.5	6.6	9.4	9.6	6.9
합계	90,540	81,967	28,474	200,981	3,474,257

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2019

- 제조업의 30대 미만 비중이 15.7%의 비중을 차지하는 반면, 재료산업은 10.6%에 불과함에 따라 젊은 인력을 수급하기 위한 노력이 필요함
- 3개 산업 모두 50대 이상 인력이 30%를 초과(세라믹 39.8%, 철강 35.8%, 비철금속 36.1%)하며, 이는 제조업 평균(28.3%)보다 크게 높은 수치로서 향후 산업의 노령화 문제가 대두될 것으로 예측됨

- 한편, 전년 대비 변화값을 비교하면 다음과 같음

[표 4-22] 연령별·산업별 고용보험 피보험자 추이

(단위: 명, %)

산업 연령대	2018				2019			
	재료 (C23~C24)		제조업 전체 (C10~33)		재료 (C23~C24)		제조업 전체 (C10~33)	
	현원	비중	현원	비중	현원	비중	현원	비중
30세 미만	22,591	11.1	568,386	15.8	21,362	10.6	546,876	15.3
30~39세 이하	53,570	26.3	1,033,790	28.8	51,781	25.8	1,003,064	28.1
40~49세 이하	53,613	26.3	992,432	27.6	52,216	26.0	987,889	27.7
50~59세 이하	56,055	27.5	779,680	21.7	56,238	28.0	794,866	22.3
60세 이상	18,090	8.9	216,233	6.0	19,384	9.6	237,724	6.7
계	203,919	100	3,590,971	100	200,981	100	3,570,419	100

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

- 제조업 전반적으로 노령화가 심화되었으며, 재료산업은 제조업 중에서도 노령화가 심한 산업으로 파악됨
- 재료산업의 고용감소인원(3,030명) 대비 29세 이하의 감소 인원은 1,321명에 이르며 고용감소인원의 약 44%를 차지하였음
- 신규 인원이 수급되지 않는 이유는 여러 가지가 있는데,
 - * 자동화에 따라 기존 인원 퇴직 후 빈자리를 채울 필요가 줄어들음
 - * 3D, 사양산업 인식 및 지방근무 등 노동조건 개선 필요성 대두 등이 작용하고 있을 것으로 예측됨
- 베이비붐 세대의 급격한 퇴직 시 기술단절 등이 발생할 우려가 있으므로, 노령화를 완화하기 위한 다양한 지원 정책이 요구됨



○ 연령별·세부 업종별 피보험자 현황 (고용보험DB)

- 연령별·세부 업종별 피보험자 현황은 다음과 같음(분류불능 제외)

[표 4-23] 연령별·업종별 고용보험 피보험자 현황

(단위: 명, %)

	30세 미만	30대	40대	50대	60대 이상	합계	전년대비 증감	전년비(%)
판유리 및 판유리 가공품 제조업	1,226	2,733	2,678	2,012	639	9,288	-381	△4.10
(%)	13.20	29.43	28.83	21.66	6.88			
산업용 유리 제조업	958	1,874	1,831	1,202	280	6,145	-86	△1.40
(%)	15.59	30.50	29.80	19.56	4.56			
기타 유리제품 제조업	798	1,873	2,155	1,839	556	7,221	9	0.12
(%)	11.05	25.94	29.84	25.47	7.70			
내화 요업제품 제조업	694	1,684	1,133	1,584	553	5,648	239	4.23
(%)	12.29	29.82	20.06	28.05	9.79			
비내화 일반 도자기 제조업	763	1,429	1,537	1,581	584	5,894	-136	△2.31
(%)	12.95	24.24	26.08	26.82	9.91			
건축용 비내화 요제품 제조업	323	780	1,108	1,350	696	4,257	-314	△7.38
(%)	7.59	18.32	26.03	31.71	16.35			
시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	662	1,974	2,648	2,777	1,408	9,469	14	0.15
(%)	6.99	20.85	27.96	29.33	14.87			
콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	2,272	5,647	7,432	7,599	4,042	26,992	-603	△2.23
(%)	8.42	20.92	27.53	28.15	14.97			
석제품 제조업	294	657	1,231	1,541	888	4,611	83	1.80
(%)	6.38	14.25	26.70	33.42	19.26			
그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	4,257	2,207	2,945	3,221	1,642	14,272	3,116	21.83
(%)	29.83	15.46	20.63	22.57	11.51			
소계	12,247	20,858	24,698	24,706	11,288	93,797	1,941	10.72

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2019

- 세라믹산업의 경우 전반적으로 40대 이상 중장년층이 주요 인력으로 구성되어 있으며, 건축용 비내화 요제품 제조업과 시멘트·석회 및 플라스터 제조업과 콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터제품 제조업과 석제품 제조업의 경우 특히 50대 이상의 비율이 높아 인적자원의 고령화 문제가 심각함

- 판유리 및 판유리 가공품 제조업, 산업용 유리 제조업, 비내화 일반 도자기 제조업의 경우 30대 이하 비율이 상대적으로 높으나, 경력직 이동현황 분석(표 4-23)에서 보듯 해당 인원의 경력 이동시 일용직 노동자로 이동하는 경우가 상당수를 차지함을 고려할 때 단순노무직이 다수를 차지할 것으로 예상됨

[표 4-24] 철강산업 연령별·업종별 고용보험 피보험자 추이

(단위: 명, %)

	30세 미만	30대	40대	50대	60대 이상	합계	전년대비 증감	전년비(%)
제철, 제강 및 합금철 제조업	4,257	10,215	7,964	13,029	1,565	37,030	-673	△1.79
(%)	11.50	27.59	21.51	35.18	4.23			
철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	3,168	8,919	6,796	5,767	1,332	25,982	-440	△1.67
(%)	12.19	34.33	26.16	22.20	5.13			
철강관 제조업	555	1,532	1,531	1,392	377	5,387	-65	△1.19
(%)	10.30	28.44	28.42	25.84	7.00			
기타 1차 철강 제조업	669	1,602	1,667	1,337	508	5,783	-114	△1.93
(%)	11.57	27.70	28.83	23.12	8.78			
철강 주조업	571	1,386	1,784	2,402	1,642	7,785	-385	△4.71
(%)	7.33	17.80	22.92	30.85	21.09			
소계	9,220	23,654	19,742	23,927	5,424	81,967	-1,677	△11.0

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

- 철강산업의 경우 철강 주조업을 제외하면 타 업종에 비해 40대 미만 청년층이 차지하는 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타나며, 산업 내에서도 비교적 규모 및 임금수준이 높은 제철, 제강 및 합금철 제조업/철강 압연, 압출 및 연신 제품 제조업의 경우 산업 내 핵심연령이 상대적으로 낮아 타 산업과 비교하여 안정적인 구조를 가지고 있는 것으로 나타남
- 다만, 제철, 제강 및 합금철 제조업의 경우 50대의 인력 비중이 1/3 가량을 차지하고 있고, 산업 특성상 대부분 정년이 적용되는 사업체에 종사할 것으로 예상됨에 따라 10년 내 인적자원 구성이 급격하게 변동할 것으로 예상됨
- 그러나, 철강주조업의 경우 열악한 작업환경과 높은 산재율로 3D 산업의 대표 업종이라는 인식이 있으며, 원료비·재료비 비중이 높아 부가가치 창출이 힘들고, 국내 인력수급이 원활하지 않아 단순노무 외국인 고용자 수가 증가하여 50대 이상 고령층 비율이 절반을 넘고 청년층 비율이 30%를 넘지 못하는 등 산업 고령화가 심각한 상태인 것으로 나타나며, 향후 세대 간 기술 전수의 단절에 따른 산업 경쟁력 약화가 발생할 것으로 우려됨



[표 4-25] 비철금속산업 연령별·업종별 고용보험 피보험자 추이

(단위: 명, %)

	30세 미만	30대	40대	50대	60대 이상	합계	전년대비 증감	전년비(%)
비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업 (%)	1,391	3,530	2,978	2,394	720	11,013	13	0.12
	12.63	32.05	27.04	21.74	6.54			
비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업 (%)	1,033	2,070	2,741	3,074	982	9,900	-143	△1.42
	10.43	20.91	27.69	31.05	9.92			
기타 1차 비철금속 제조업 (%)	162	331	382	410	175	1,460	221	15.14
	11.10	22.67	26.16	28.08	11.99			
비철금속 주조업 (%)	566	1,338	1,675	1,727	795	6,101	-128	△2.05
	9.83	22.01	27.28	28.54	12.35			
소계	3,152	7,269	7,776	7,605	2,672	28,474	-37	△0.13

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

- 비철금속산업의 경우 상대적으로 임금 수준이 높은 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업의 경우 안정적인 구조를 가지고 있지만, 고온 등 근무환경이 열악한 압연, 압출 제조업 및 평균임금이 낮은 기타1차 비철금속 제조업/비철금속 주조업의 경우 상대적으로 고령화 현상이 심화되고 있는 것으로 파악됨
- 한편, 전년 대비 변화 비율을 비교하면 다음과 같음

[표 4-26] 연령별·업종별 고용보험 피보험자 변화 추이('18~'19)

(단위: %)

	30세 미만	30대	40대	50대	60대 이상
판유리 및 판유리 가공품 제조업	△14.6%	△5.1%	△2.7%	0.4%	7.0%
산업용 유리 제조업	△3.4%	△4.4%	△1.7%	5.2%	2.9%
기타 유리제품 제조업	8.6%	△4.4%	△4.0%	3.2%	13.5%
내화 요업제품 제조업	20.7%	4.2%	2.6%	△2.7%	13.8%
비내화 일반 도자기 제조업	△3.5%	△2.9%	△5.2%	△3.7%	15.6%
건축용 비내화 요제품 제조업	△9.5%	△9.7%	△8.2%	△6.5%	△0.4%
시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	△3.6%	△4.2%	△3.0%	2.3%	11.5%
콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	△9.3%	△3.8%	△4.3%	△0.4%	5.6%
석제품 제조업	△6.4%	△7.2%	1.8%	3.6%	9.8%
그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	△4.9%	△4.5%	△2.2%	△0.2%	5.5%
제철, 제강 및 합금철 제조업	△3.3%	△3.3%	△6.2%	1.3%	13.7%
철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업	△10.6%	△2.1%	0.8%	0.2%	5.0%
철강관 제조업	△8.6%	△3.9%	0.7%	0.9%	7.7%
기타 1차 철강 제조업	△8.1%	△4.7%	0.5%	△0.8%	5.4%
철강 주조업	△10.8%	△6.0%	△3.4%	△5.7%	△1.2%
비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업	△4.5%	△2.3%	0.1%	5.3%	5.4%
비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	△6.3%	△4.1%	△3.7%	△0.4%	15.3%
기타 1차 비철금속 제조업	9.5%	9.6%	17.2%	26.9%	25.0%
비철금속 주조업	△7.5%	△2.4%	△1.4%	△2.9%	3.4%

자료: 고용보험DB, 한국고용정보원, 2018~2019

- 모든 산업에서 60대 이상 고령층의 고용 인원이 증가하였으며, 철강주조업의 경우 산업 경쟁력 저하로 60대 이상을 제외한 전 연령대의 고용인원 감소 현상이 관측됨
- 건축용 비내화, 시멘트/석회, 콘크리트, 제철/제강, 철강 압연/압출, 비철금속 제련, 비철금속 압연 등 대부분 업종은 30대 미만, 30대, 40대의 고용 인원이 각각 감소하였음
- 세라믹산업의 경우 도자기업종의 30세 미만 고용 인원이 증가하였으나, 해당 업종의 경력이동 현황을 고려할 때 고용의 질이 높지는 않을 것으로 예상됨
- 철강산업의 경우 산업의 핵심 인력이라고 할 수 있는 30대의 고용 인원이 전 업종에서 감소하였으며, 40대 또한 제철, 제강 및 합금철 제조업이 감소한 것으로 파악됨
- 비철금속산업 또한 30대, 40대 고용 인원이 기타 1차 비철금속 제조업을 제외하고 전 업종에서 감소한 것으로 파악되며, 산업의 매력이 떨어지고 있는 것으로 풀이됨

○ 예상 정년퇴직 인원

- 재료ISC 대표기관(한국철강협회)는 50인 이상 1차금속제조업 158개사를 대상으로 예상 정년퇴직 인원을 조사하였으며, 그 결과는 다음과 같음

[표 4-27] 철강업계 예상 정년퇴직 인원

(단위: 명)

	2018	2019	2020(e)
사무직	82	56	43
기능직	503	331	313
기술직	25	23	24
연구개발직	4	7	9

자료: 1차금속제조업 인력활용 실태조사, 한국철강협회, 2019

- 특히, 정년 연장 효과가 종료됨에 따라 대부분 직무의 정년 퇴직 인원 감소



5

재료산업의 인력수급 동향

① 산업·규모별 수급 현황

○ 산업·규모별 종사·채용·입직 현황(사업체노동력조사)

- 입직률은 (당월 입직자 수/전월 말 근로자 수)×100으로 계산되어 산업 내 신규인력의 수요 및 공급 매칭을 볼 수 있는 지표임
- 산업 내 연간 입직률은 지속 하락 추세로서, 경기 불확실성에 의한 긴축경영 기조에 따라 300인 이상 기업의 고용은 크게 변화하지 않는 추세임

[표 5-1] 산업별·규모별 종사자, 입직자, 채용 추이

(단위: 명, %)

산업 분류별	규모	종사자 전체		입직자 전체			채용 전체	
		'18	'19	'18	'19	'19 입직률	'18	'19
제조업	전 체	3,645,014	3,666,557	103,984	112,917	3.1	97,743	106,559
	300인미만	2,932,295	2,957,257	94,037	104,276	3.6	90,573	100,643
	300인이상	712,719	709,301	9,947	8,641	1.2	7,169	5,917
비금속 광물제품 제조업	전 체	110,988	110,033	2,788	2,926	2.9	2,617	2,781
	300인미만	99,785	98,981	2,658	2,843	3.1	2,513	2,722
	300인이상	11,200	11,052	130	82	0.7	104	59
1차금속 제조업	전 체	156,251	155,528	3,423	2,893	1.9	3,167	2,680
	300인미만	114,600	113,650	3,154	2,599	2.3	2,951	2,472
	300인이상	41,651	41,878	269	294	0.7	216	208
재료산업 합계	전 체	267,239	265,561	6,211	5,819	4.8	5,784	5,461
	300인미만	214,385	212,631	5,812	5,442	5.4	5,464	5,194
	300인이상	52,851	52,930	399	376	1.4	320	267

자료: 사업체노동력조사, 고용노동부, 2018~2019

- 재료산업의 입직자는 전년 대비 5,819명 증가하여 감소 및 보합 추세('17년 -667명, '18년 7명)에서 반등에 성공하였음
- 비금속 광물제품 제조업의 경우 사업의 축소화가 지속되며 300인 이상 기업의 종사자와 입직자가 모두 줄어들었으며, 300인 미만의 소규모 경우에는 입직자

는 약간 증가하였으나 종사자 수는 줄어들고 있어 장기 불황으로 기존 근로자가 타 산업으로 이직하고 있는 것으로 추측됨

- 1차금속제조업의 경우, 비금속 광물제품 제조업과는 반대로 300인 미만 소규모 기업의 종사자 및 입직자는 약간 줄어들고 300인 이상 대기업의 종사자와 입직자는 증가한 것으로 나타났는데, 이는 글로벌 보호무역 기조에 따라 경쟁력이 약한 중소기업이 고용 규모를 축소하고 있기 때문으로 추측됨

○ 산업·규모별 종사자 수·빈 일자리·빈 일자리 비율 (사업체노동력조사)

[표 5-2] 산업별·규모별 종사자, 빈 일자리, 빈 일자리 비율

(단위: 명, %)

산업 분류별	규모	2018			2019			전년비	
		종사자	빈일자리	빈일자리 비율	종사자	빈일자리	빈일자리 비율	종사자	빈일자리
제조업	전 체	3,714,033	53,590	1.4%	3,733,268	41,165	1.1%	19,235	-12,425
	300인미만	2,989,993	52,080	1.7%	3,006,228	39,924	1.3%	16,235	-12,156
	300인이상	724,041	1,510	0.2%	727,040	1,242	0.2%	2,999	-268
비금속 광물제품 제조업	전 체	112,110	1,711	1.5%	112,353	1,229	1.1%	243	-482
	300인미만	101,275	1,691	1.7%	102,082	1,216	1.2%	807	-475
	300인이상	10,835	20	0.2%	10,272	14	0.1%	-563	-6
1차금속 제조업	전 체	158,359	2,443	1.5%	158,783	1,656	1.0%	424	-787
	300인미만	116,848	2,402	2.1%	117,292	1,613	1.4%	444	-789
	300인이상	41,511	42	0.1%	41,491	43	0.1%	-20	1
재료 산업	전 체	270,469	4,154	-	271,136	2,885	-	667	-1,269
	300인미만	218,123	4,093	-	219,374	2,829	-	1,251	-1,264
	300인이상	52,346	62	-	51,763	57	-	-583	-5

자료: 사업체노동력조사, 고용노동부, 2019~2020

- 전반적으로 빈 일자의 개수가 감소한 것으로 나타남
- 2019년에는 300인 미만 기업의 빈 일자리가 집중적으로 낮아졌는데, 이는 최저임금 인상의 영향으로 중소기업의 근로 조건(임금 등)이 일정 부분 개선되었으며, 장기적인 취업난으로 구직자 또한 중소기업으로 눈길을 돌리고 있기 때문인 것으로 풀이됨
- 300인 미만 기업의 빈 일자리 비율의 경우 여전히 300인 이상 기업에 비교하여 상당히 높은 수치를 기록하고 있어 지속적인 근무 조건 개선 노력이 요구됨



- 산업·규모별 현원·구인인원·채용인원·미충원인원·부족인원·채용계획인원·부족률 (사업체 노동력조사)

[표 5-3] 산업별·규모별 현원 현황

(단위: 명, %)

규모별		300인 미만			300인 이상			합계		
산업분류별		제조업	세라믹	철강, 비철	제조업	세라믹	철강, 비철	제조업	세라믹	철강, 비철
2019 상반기	현원	2,451,289	87,246	105,988	761,615	10,904	43,527	3,212,904	98,150	149,515
	구인인원	116,167	3,347	4,185	17,339	161	385	133,506	3,508	4,569
	채용인원	96,446	2,735	3,555	16,664	155	341	113,111	2,890	3,895
	미충원인원	19,721	612	630	675	6	44	20,395	618	674
	부족인원	58,076	1,071	2,068	3,110	3	57	61,187	1,073	2,125
	채용계획인원	58,266	1,500	1,981	3,668	5	60	61,934	1,505	2,041
	부족률	2.3	1.2	1.9	0.4	0.0	0.1	1.9	1.1	1.4
2019 하반기	현원	2,425,119	87,647	105,044	768,854	10,849	43,898	3,193,973	98,496	148,942
	구인인원	104,180	3,253	3,992	13,298	145	204	117,478	3,398	4,196
	채용인원	86,616	2,662	2,619	12,593	141	183	99,209	2,803	2,802
	미충원인원	17,564	591	1,373	705	4	21	18,269	595	1,394
	부족인원	53,737	1,416	2,137	2,233	14	40	55,970	1,430	2,177
	채용계획인원	53,431	1,428	2,055	2,865	14	50	56,296	1,442	2,105
	부족률	2.2	1.6	2.0	0.3	0.1	0.1	2.5	1.7	2.1
2020 상반기	현원	2,486,533	89,000	109,221	764,292	10,874	43,373	3,250,825	99,874	152,594
	구인인원	113,857	3,310	4,650	11,979	132	297	125,836	3,442	4,946
	채용인원	99,969	2,465	3,671	11,674	114	279	111,642	2,579	3,951
	미충원인원	13,888	845	979	305	18	18	14,194	863	995
	부족인원	53,160	2,264	1,950	3,070	9	66	56,230	2,273	2,016
	채용계획인원	52,995	2,095	2,032	3,424	9	68	56,419	2,105	2,100
	부족률	2.1	2.5	1.8	0.4	0.1	0.2	1.7	2.2	1.3
2020 상·하반기	현원	61,414	1,353	4,177	-4,562	25	-525	56,852	1,378	3,652
	구인인원	9,677	57	658	-1,319	-13	93	8,358	44	750
	채용인원	13,353	-197	1,052	-919	-27	96	12,433	-224	1,149
	미충원인원	-3,676	254	-394	-400	14	-3	-4,075	268	-399
	부족인원	-577	848	-187	837	-5	26	260	843	-161
	채용계획인원	-436	667	-23	559	-5	18	123	663	-5
	부족률	△0.1	0.9	△0.2	0.1	0.0	0.1	△0.8	0.5	△0.8

자료: 직종별사업체노동력조사, 고용노동부, 2019~2020

- 제조업 고용인원이 증가함에 따라, 철강산업 및 비철금속 산업은 현원이 증가함으로, 지속적인 성장세를 보임

- 철강/비철산업의 경우 300인 이상 기업의 일자리는 줄어드는 추세를 보였으나, 300인 미만 중소기업의 현원이 늘어난 것으로 파악됨
 - 세라믹산업의 경우, 철강/비철과 같이 300인 미만 기업의 현원은 증가하였으며, 300인 이상 기업의 일자리는 보합 추세를 보임
 - 한편 채용계획인원이 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있으나, 미충원인원 또한 증가하고 있어, 미스매치 완화에 따른 채용 증가분인 것으로 파악됨
- 산업기술인력의 현원·부족인원·구인/채용인원·채용예상인력·미충원인원 현황 (산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2020)
- 재료산업의 산업기술인력 현원 및 부족 인원은 아래 표와 같음

[표 5-4] 산업기술인력의 현원·부족인원·부족률 현황

(2018년 기준, 단위: 명, %)

구분	전체 근로자수(A)	산업기술인력			
		현원 (B)	비중 (B/A)	부족인원 (C)	부족률 (C/(B+C))
1차금속제조업	122,066	65,289	53.5	1,250	1.9
비금속광물제품 제조업	79,946	23,302	29.1	233	1
제조업 소계	2,747,463	1,150,910	41.9	26,461	2.2

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2020

- 최근 3년간 1차금속제조업의 산업기술인력은 지속적으로 감소('16년 -2.4%, '17년 -2.3%, '18년 -2.2%)하고 있음
 - 한편, 제조업의 부족률 평균에 비해 재료산업의 부족률은 상대적으로 양호함
- 산업기술인력의 산업기술인력 현황은 다음과 같음

[표 5-5] 산업기술인력 신입자 현황

(2018년 기준, 단위: 명)

구분	산업기술인력 현원	2018년 신입자			
		구인인력	채용인력	'20년 채용 예상인력	미충원 인력
1차금속제조업	65,289	1,994	2,110	890	155
비금속광물제품제조업	23,302	1,098	1,099	246	52
제조업 소계	1,150,910	48,070	49,243	18,257	3,411

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2020

[표 5-6] 산업기술인력 경력자 현황

(2018년 기준, 단위: 명)

구분	산업기술인력 현원	2018년 경력자			
		구인인력	채용인력	‘20년 채용 예상인력	미충원 인력
1차금속제조업	65,289	2,662	2,505	645	228
비금속광물제품제조업	23,302	1,258	1,153	227	123
제조업 소계	1,150,910	58,523	52,938	19,788	7,196

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2020

- 전년 대비 비교값을 보면 다음과 같음

[표 5-7] 산업기술인력의 현황 추이

(2017~2018년 기준, 단위: 명)

구분	2018년 신입 - 2017년 신입				2018년 경력 - 2017년 경력			
	구인인력	채용인력	채용 예상인력	미충원 인력	구인인력	채용인력	채용 예상인력	미충원 인력
1차금속제조업	-320	-264	167	148	84	182	-65	-27
비금속광물제품제조업	-139	-48	-97	-38	271	173	-420	116
제조업 소계	-5,958	-5,458	-512	676	3,467	4,973	1,245	-92

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2019~2020

- 제조업 전반적으로 경력직에 대한 구인 수요가 늘어나는 것을 확인할 수 있으나, 1차금속제조업의 경우 신입과 경력 모두에 있어서 구인 인력이 줄어들고 있음을 확인할 수 있음

- 한편, 1차금속제조업의 부족 인원 발생 사유는 다음과 같음

[표 5-8] 1차금속제조업 부족 인원 발생 사유

(2017~2018년 기준, 단위: %)

	인력 이동		대내외 환경			미스매치		기타
	필요 인력이 대기업 또는 경쟁회사로 스카웃되는 경우가 많아서	인력의 잦은 이직이나 퇴직으로 인해서	경기변동(불황,호황)에 따른 인력의 수요가 변동해서	사업체의 사업 확대에 따른 인력의 수요가 증가해서	인건비 부담 자금이 부족해서	직무수행을 위한 자질,근로 조건에 맞는 인력이 부족해서	해당 직무의 전공자나 경력직이 공급되지 않아서	
2017	5.4	28.3	26.1	6.5	2.2	25.0	6.5	0.0
2018	2.9	23.1	26.0	9.6	2.9	24.0	11.5	0.0
전년비	△2.5	△5.2	△0.1	3.1	0.7	△1.0	5.0	0.0

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2019~2020

- 2017년과 비교하여 기업 측면에서의 미스매치 현상은 보합하거나 증가되었으며, 인력의 잦은 이직·퇴직의 사유가 구직자 측면에서의 미스매치(본인이 생각하는 적정 임금과 회사가 지급하는 임금의 차이)가 심화된 것으로 보임에 따라 임금 안정화를 위한 지원이 필요
 - 중소기업 사업체의 부족인원 및 부족률이 낮아진 것을 고려할 때 최저임금 인상으로 구직자 눈높이가 낮아진 것으로 파악되었는데, 연구개발·기술·생산직 등 산업기술인력은 경영·회계·사무를 주요 직무를 하는 행정직과 비교하여 자격 등 인적자본을 보유한 경향이 높아 상대적으로 눈높이를 낮추지 않고 있는 것으로 보임
- 마지막으로, 1차금속제조업의 미충원인력 발생 사유는 다음과 같음

[표 5-9] 1차금속제조업 미충원 인원 발생 사유

(단위: %)

	2017	2018	전년비
직무수행을 위한 학력·자격을 갖춘 인력이 없어서	7.7	18.8	11.1
현장투입이 바로 가능한 숙련·경력을 갖춘 인력이 없어서	26.9	18.8	-8.1
다른 회사들과의 치열한 인력확보 경쟁	0	6.3	6.3
구직자가 기피하는 직종이라서	11.5	25.0	13.5
임금 조건이 구직자의 기대와 맞지 않아서	7.7	0	-7.7
근무조건 (교대근무 등)이나 근로환경이 열악해서	7.7	6.3	-1.4
사업체 소재지의 지리적 조건이 좋지 않아서	11.5	0	-11.5
해당 직업에 구직 지원자 수가 적어서	23.1	25.0	1.9
구직자에 대한 정보 제공이 부족해서	0	0	0
기타	3.8	0	-3.8

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2019-2020

- 부족 인원 발생 사유와 마찬가지로, 기업 측면에서의 미스매치(근무조건, 적은 지원자 수 등)가 주요 원인으로 보임



② 직종·규모별 수급 현황

- 직종·규모별 현원·구인인원·채용인원·미충원인원·부족인원·채용계획인원·부족률 (사업체 노동력조사)

[표 5-10] 20년 상반기 직종 규모별·구인 인원·채용 인원 현황

(단위: 명, %)

규모별	직종별	2020 상반기						
		현원	구인인원	채용인원	미충원 인원	부족인원	채용계획 인원	부족률
300인 미만	소계	280,703	14,545	12,794	1,751	6,825	6,638	17
	금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원	18,510	777	563	214	535	535	2.8
	판금, 제관 및 새시 관련 종사자	23,681	1,219	1,203	16	605	601	2.5
	단조원 및 주조원	20,413	547	475	72	271	260	1.3
	용접원	72,079	4,244	3,977	267	1,713	1,732	2.3
	도장기 및 도금기 조작용	42,062	3,898	3,572	326	1,106	1,107	2.6
	금속가공관련 장치 및 기계 조작용	68,364	2,451	1,926	525	1,507	1,351	2.2
	비금속제조관련 장치 및 기계 조작용	35,594	1,409	1,078	331	1,088	1,052	3.0
300인 이상	소계	62,183	728	684	44	112	99	1
	금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원	13,837	306	284	22	78	64	0.6
	판금, 제관 및 새시 관련 종사자	1,047	8	8	0	0	0	0.0
	단조원 및 주조원	4,577	79	69	10	12	13	0.3
	용접원	11,866	88	86	2	4	4	0.0
	도장기 및 도금기 조작용	6,939	32	30	2	3	3	0.0
	금속가공관련 장치 및 기계 조작용	18,301	135	135	0	15	15	0.1
	비금속제조관련 장치 및 기계 조작용	5,616	80	72	8	0	0	0.0
합계	소계	342,887	15,274	13,477	1,797	6,938	6,736	14
	금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원	32,347	1,084	847	237	613	599	1.9
	판금, 제관 및 새시 관련 종사자	24,728	1,227	1,211	16	605	601	2.4
	단조원 및 주조원	24,990	626	544	82	283	273	1.1
	용접원	83,946	4,332	4,063	269	1,717	1,735	2.0
	도장기 및 도금기 조작용	49,001	3,930	3,601	329	1,110	1,110	2.2
	금속가공관련 장치 및 기계 조작용	86,664	2,586	2,061	525	1,522	1,366	1.7
	비금속제조관련 장치 및 기계 조작용	41,211	1,489	1,150	339	1,088	1,052	2.6

자료: 직종별사업체노동력조사, 고용노동부, 2020

- 300인 미만 기업의 경우 구인인원에 미충원인원이 1,700여명에 달하는 등 미스매치 현상이 발생하고 있으며, 300인 이상 대규모 기업의 경우 구인인원과 채용인원이 비슷한 수준임

- 중소기업 미스매치의 원인은 노동자와 사용자의 희망임금 격차가 가장 클 것으로 예상됨에 따라, 중소기업의 임금 보전을 위한 각종 혜택(청년취업 지원금 제도 등)의 적극적 홍보가 필요함
- 한편, 전반기(2019년 하반기) 대비 변화값을 분석해보면 다음과 같음

[표 5-11] 20년 상반기 직종 규모별·구인 인원·채용 인원 추이 현황

(단위: 명, %)

규모별	직종별	2020년 상반기 - 2019년 하반기						
		현원	구인인원	채용인원	미충원 인원	부족인원	채용계획 인원	부족률
300인 미만	소계	36,080	3,050	3,089	-39	1,378	939	3
	금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원	5,860	496	317	179	295	310	1
	판금, 제관 및 새시 관련 종사자	-177	-63	141	-204	140	175	1
	단조원 및 주조원	-2,856	-497	-228	-269	-92	-315	0
	용접원	-644	-50	38	-88	-582	-658	△1
	도장기 및 도금기 조직원	10,115	2,542	2,336	206	515	495	1
	금속가공관련 장치 및 기계 조직원	17,067	768	589	179	516	427	0
	비금속제조관련 장치 및 기계 조직원	6,715	-146	-104	-42	586	505	1
300인 이상	소계	-4,557	136	149	-13	-19	-37	0
	금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원	-644	18	36	-18	-21	-35	0
	판금, 제관 및 새시 관련 종사자	-648	8	8	0	0	0	0
	단조원 및 주조원	-572	-20	-26	6	-2	-6	0
	용접원	137	78	76	2	4	4	0
	도장기 및 도금기 조직원	-1,006	12	14	-2	2	2	0
	금속가공관련 장치 및 기계 조직원	-1,586	4	13	-9	-2	-2	0
	비금속제조관련 장치 및 기계 조직원	-238	36	28	8	0	0	0
합계	소계	31,525	3,189	3,238	-49	1,361	901	3
	금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원	5,216	515	354	161	274	274	1
	판금, 제관 및 새시 관련 종사자	-825	-55	149	-204	140	175	1
	단조원 및 주조원	-3,428	-517	-255	-262	-93	-321	0
	용접원	-505	28	114	-86	-578	-655	△1
	도장기 및 도금기 조직원	9,109	2,554	2,349	205	518	497	1
	금속가공관련 장치 및 기계 조직원	15,480	773	603	170	514	426	0
	비금속제조관련 장치 및 기계 조직원	6,478	-109	-76	-33	586	505	1

자료: 사업체노동력조사, 고용노동부, 2019~2020



- 한편, 다른 업종과 달리 금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원과 용접원, 도장기 및 도금기 조직원, 금속가공관련 장치 및 기계조직원 등 구인인원과 채용인원이 증가하는 추세를 보이고 있는데, 특히 금속 및 재료공학 기술자, 연구원 및 시험원의 경우 4차 산업혁명에 따른 산업기술의 급속한 변동으로 인해 신규채용 수요가 늘고 있는 것으로 예상됨
- 대부분의 수치가 감소값을 보이므로, 고용창출능력이 감소되고 있는 상황이며, 미충원 인원, 부족률 등 증가하며 생기는 부정적인 지표의 개선 및 미스매치의 해소의 영향을 미침
- 이를 통해 볼 때, 연구직 및 시험원 등 R&D 관련 직무 종사자에 대하여 산업이 요구하는 맞춤형 인재 양성을 위해 인력양성 프로그램 등이 시급한 것으로 볼 수 있음

○ 산업기술인력의 직종별 현원·부족인원·부족률 (산업기술인력수급실태조사)

[표 5-12] 산업기술인력의 직종별 현원·부족인원·부족률

(단위: 명, %)

직종별	2017			2018			전년 대비		
	현원	부족인원	부족률	현원	부족인원	부족률	현원	부족인원	부족률
유리제조 및 가공기 조작원	3,881	32	0.8	5,461	171	3.0	1,580	139	2.2
점토제품 생산기 조작원	1,564	0	0	1,592	0	0	28	0	0
시멘트 및 광물제품 제조기 조작원	8,311	148	1.7	7,875	121	1.5	-436	-27	0
광석 및 석제품 가공기 조작원	1,066	9	0.8	1,116	17	1.5	50	8	0.7
기타 비금속제품 관련 생산기 조작원	7,791	164	2.1	10,864	444	3.9	3,073	280	1.8
금형원	10,204	208	2	9,053	261	2.8	-1,151	53	1
주조원	3,170	82	2.5	3,749	78	2.0	579	-4	△0.5
단조원	3,706	0	0	3,949	0	0	243	0	0
제관원	539	7	1.3	3,137	3	0.1	2,598	-4	△1.2
판금원	4,322	0	0	1,871	0	0	-2,451	0	0
용접원	19,300	401	2	15,472	166	1.1	-3,828	-235	△0.9
금속·재료공학 기술자 및 연구원	20,858	128	0.6	19,566	93	0.5	-1,292	-35	0
금속·재료공학 시험원	6,781	16	0.2	7,512	56	0.7	731	40	0.5
금속 가공관련 제어장치 조작원	13,359	234	1.7	13,698	271	1.9	339	37	0

자료: 산업기술인력수급실태조사, 산업통상자원부, 2019-2020

- 산업기술인력 수급실태조사의 경우 조사대상 표본이 매년 변화하는데, 특히 소규모업종인 유리·주조·단조·제관원 등은 표본 변화에 따라 오차가 커질 수 있음을 감안하고 살펴봐야 함
- 전반적으로 현원이 늘어나는 가운데 시멘트·광물제품 제조기 조작원, 금형·판금·용접원, 금속재료공학 시험원 직종 현원이 줄어든고 있어, 조선, 자동차, 철강, 전자산업 등 산업의 인력포화상태와 침체기가 원인으로 풀이됨



③ 인력 공급 현황

1. 특성화·마이스터 고등학교 현황

○ 개설학과 및 학생 현황

- 소분류 수준인 철강금속을 전문으로 하는 학교가 2개교, 비철금속을 전문으로 하는 학교가 1개교 존재하며, 세라믹 소분류 학교 또한 1개교 존재하고 있으나, 비철금속 특성화고교인 영월공업고등학교는 '20년부터 소방 마이스터고교로 전환되어 학과가 폐지됨
- 한편, 철강 전문고등학교인 합덕제철고등학교와 포항제철공업고등학교는 각각 주요 대기업이 위치하고 있는 충남 지역(현대제철)과 경북 지역(포스코)에 소재하고 있으며, 특히 포항제철공업고등학교의 경우 NCS 세분류 수준의 교육과정이 존재하는 것이 주목됨
- 신소재·금속재료 등 대분류 수준의 학과를 개설한 학교는 6개교 존재하고 있으며, 경북기계공업고등학교의 경우에서 보듯 2개 이상의 대분류(기계·재료) 수준의 학교도 생겨나고 있어 산산업 맞춤형 인재양성에 도움이 될것으로 예측됨

[표 5-13] 특성화고등학교 학과·학년별 학생수 현황

(단위: 명)

학교	학과	1학년	2학년	3학년	계
경기기계공업고등학교	신소재과	-	51	54	105
서울공업고등학교	신소재금형과	24	47	48	119
	세라믹아트과	24	23	-	47
	화공세라믹계열 (→세라믹아트)	계열분리	-	44	44
경북기계공업고등학교	금속과 (→기계금속계열)	통폐합	37	36	73
	기계금속계열	200	-	-	200
대구서부공업고등학교	금속재료과	-	26	22	48
경기스마트고등학교	금속재료과	폐지	폐지	12	12
소방마이스터고교	비철엠테크과	폐지	5	7	12
합덕제철고등학교	공통과정	100	-	-	100
	철강기계과	-	72	64	136
	철강자동화과	-	17	18	35
포항제철공업고등학교	철강기술과	-	60	57	117
	철강생산자동화설비과	-	61	57	118
	철강전자제어시스템과	-	59	56	115
계		348	458	475	1281

자료: 교육정보 공시서비스(학교알리미), 교육부, 2020. 5

[표 5-14] 재료 관련 특성화고 입학·졸업생 수 현황

(단위: 명)

	입학	졸업	진학	취업	자격취득
비철엠테크과	-	21	3	11	-
금속재료과	52	79	38	31	75
신소재과	53	49	32	13	40
화공세라믹과	-	51	10	35	51

자료: 국가기술자격통계연보(2019)

○ 마이스터고 입학·졸업생 수 현황

- 재료 관련 마이스터 고등학교 (2개교)의 입학 및 졸업생 상황은 다음과 같음

[표 5-15] 재료 관련 마이스터고 입학·졸업생 수 현황

(단위: 명, %)

	입학	졸업	취업률	개설 학과
포항제철공업고등학교	183	180	83.9	자동화기계과, 재료기술과, 전기전자제어과, 철강기술과, 철강생산자동화설비과, 철강전자제어시스템과
합덕제철고등학교	103	97	74.2	공통과정, 철강기계과, 철강자동화과

자료: 각 학교 홈페이지, 취업률은 2020. 2 졸업생 기준



2. 대학(교) 현황

○ 개설 학과 현황

- NCS 상 소분류 수준의 학과 단위 개설은 거의 없는 상황이며, 중분류 수준인 금속공학과의 경우 재료공학·신소재공학과로 통합되고 있으나 일부 명맥을 유지하고 있음
- 요업(세라믹)공학과의 경우 반도체세라믹공학과의 통합 이후 학과 커리큘럼에서 세라믹 분야 전공수업은 개설되지 않으며, 사실상 반도체공학과로 운영되고 있으며, 요업(세라믹) 중분야를 전문적으로 가르치는 대학은 사실상 전무 상태임
- 2019년의 경우 4차 산업혁명 맞추어 대학 수준에서 모든 계열별로 학과 수가 증가하였는데, 이러한 추세는 최근 논의되고 있는 학과 구조조정 등을 감안할 때 지속가능하지 않을 것으로 예측됨

[표 5-16] 대(소)계열별 개설학과 수

(단위: 개)

학교급별	중계열	소계열	2017	2018	2019	증감
전문대학	기계·금속	금속	13	12	10	△2
	소재·재료	반도체·세라믹	5	6	6	-
		신소재	9	8	6	△2
		재료	2	2	2	-
대학	공학계열	금속공학	6	5	7	2
		반도체·세라믹공학	16	16	17	1
		신소재공학	130	131	135	4
		재료공학	34	36	38	2
대학원 (석사)	기계·금속	금속공학	13	12	10	△2
	소재·재료	반도체·세라믹공학	17	16	17	1
		신소재공학	103	101	95	△6
		재료공학	46	46	43	△3
대학원 (박사)	기계·금속	금속공학	8	8	7	△1
	소재·재료	반도체·세라믹공학	12	10	11	1
		신소재공학	75	73	66	△7
		재료공학	31	28	28	-

자료: 교육통계연보, 한국교육개발원, 2017~2019

○ 입학·졸업생 수 현황

- 2019년 재료 분야 입학인원은 4년 동안 연속되었던 감소세를 반전시키며 다시 '17년 수준을 회복하였음

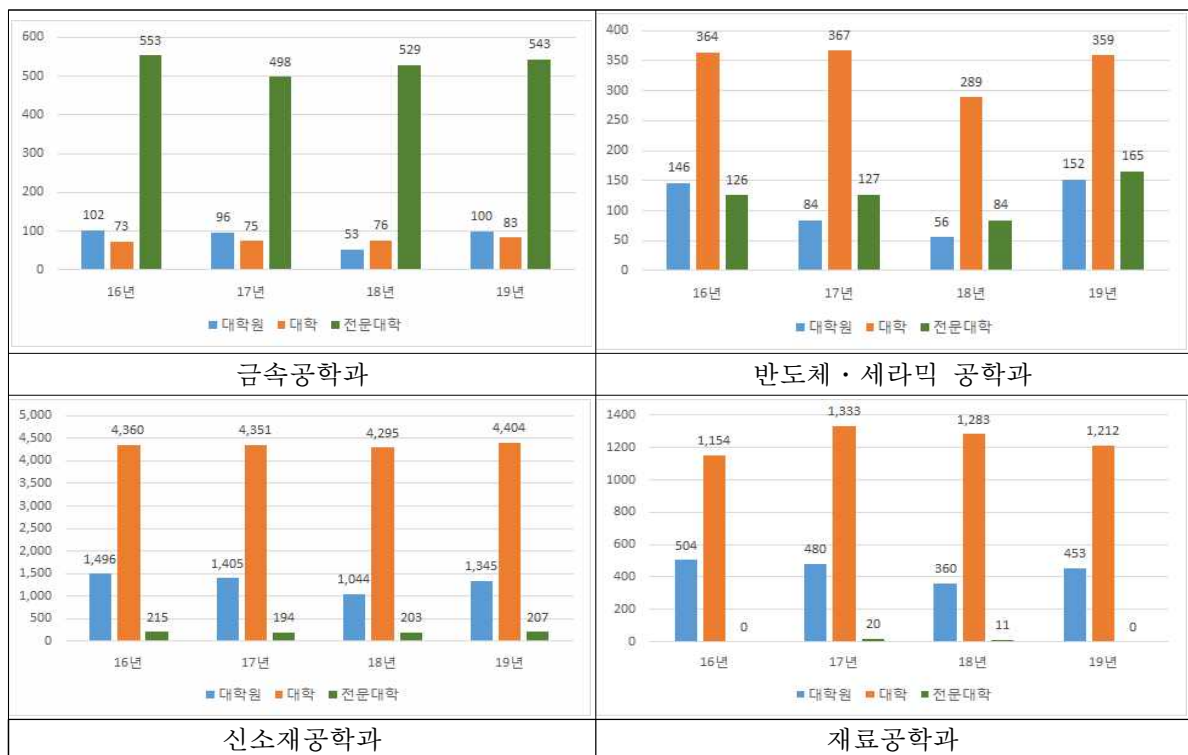
[표 5-17] 재료산업 연도별 입학생 및 졸업생 현황

(단위: 명)

중분류	소분류	교육훈련 기관	‘16년(명)		‘17년(명)		‘18년(명)		‘19년(명)	
			입학	졸업	입학	졸업	입학	졸업	입학	졸업
기계·금속	금속공학	대학원	102	85	96	93	53	94	100	98
		대학	73	105	75	109	76	81	83	69
		전문대학	553	467	498	410	529	445	543	469
소재·재료	반도체·세라믹 공학	대학원	146	137	84	143	56	136	152	213
		대학	364	451	367	418	289	342	359	298
		전문대학	126	30	127	91	84	88	165	89
	신소재공학	대학원	1,496	1,173	1,405	1,168	1,044	1,118	1,345	1,187
		대학	4,360	4,119	4,351	4,406	4,295	4,120	4,404	4,174
		전문대학	215	374	194	243	203	157	207	172
	재료공학	대학원	504	343	480	400	360	408	453	422
		대학	1,154	999	1,333	1,009	1,283	1,038	1,212	1,105
		전문대학	-	-	20	-	11	-	-	17
합 계			9,109	8,283	9,047	8,490	8,283	8,027	9,023	8,313

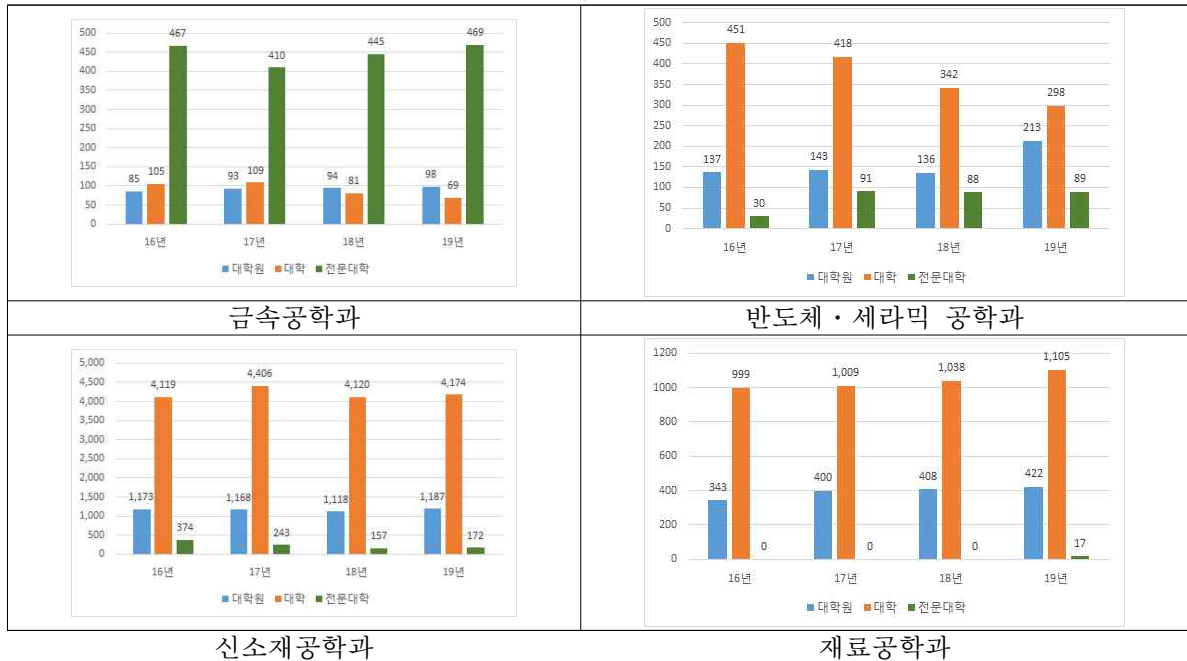
* 중분류, 소분류는 교육통계연보 자체 기준에 따름 / 대학원은 석박사의 합계
 자료: 교육통계연보, 한국교육개발원, 2016~2019

[그래프 5-1] 학과별, 훈련기관별 입학현황



자료: 교육통계연보 (2016~2019)

[그래프 5-2] 학과별, 훈련기관별 졸업현황



자료: 교육통계연보, 한국교육개발원, 2016~2019

- 학과 소분류 · 교육훈련기관 · 연도별 증감을 분석한 결과 관련 전공 대부분 입학생과 졸업생이 일부 증가하였음
- 한편, 2019년 계열별 지원 및 입학 현황은 다음과 같음

[표 5-18] '18~ '19년 대(소)계열별 입학상황(입학정원, 입학자, 지원자)

(단위: 명, %)

학교급별	중계열	소계열	2018			2019		
			지원	입학	경쟁률	지원	입학	경쟁률
전문대	기계 · 금속	금속공학	2,388	529	4.5	2,577	543	4.7
		반도체 · 세라믹	1,145	84	13.6	977	165	5.9
	소재 · 재료	신소재공학	1,329	203	6.5	1,184	207	5.7
		재료공학	14	11	1.3	-	-	-
대학	기계 · 금속	금속공학	510	76	6.7	362	83	4.4
		반도체 · 세라믹	2,938	289	10.2	3,132	359	8.7
	소재 · 재료	신소재공학	41,487	4,295	9.7	40,694	4,404	9.2
		재료공학	10,425	1,283	8.1	9,226	1,212	7.6
대학원 (석사)	기계 · 금속	금속공학	126	88	1.4	121	80	1.5
		반도체 · 세라믹	160	111	1.4	141	122	1.2
	소재 · 재료	신소재공학	1,470	894	1.6	1,357	865	1.6
		재료공학	377	283	1.3	360	261	1.4
대학원 (박사)	기계 · 금속	금속공학	35	27	1.3	26	20	1.3
		반도체 · 세라믹	28	24	1.2	34	30	1.1
	소재 · 재료	신소재공학	609	424	1.4	694	480	1.4
		재료공학	278	185	1.5	265	192	1.4

자료: 교육통계연보, 한국교육개발원, 2018~2019

- 전반적으로 지원자 수가 감소하며 경쟁률 또한 줄어들었음

- <대학 전공분야 선택과 정부의 역할>²⁾에 따르면, 대학 입학단계에서 전공별 지원자 수는 입학생 수와 상당히 다른데, 이는 결국 대학 전공 분야와 일자리 간의 미스매치로 이어져 우리 나라의 전공과 직업 간 미스매치는 OECD 평균(40%)보다 높은 50%의 수치를 기록하고 있어, 대학 전공학과별 입학 정원을 수요 변화에 따라 신축적으로 조정하기 위한 제도적 보완이 필요함

○ 교수진 현황

- 재료관련 전공의 학생 수의 감소와 더불어, 금속공학과·재료공학과 등이 신소재 공학과로 통·폐합되며 학과 커리큘럼에서 재료관련 전공수업이 줄어들고 있음
- 금속공학 전공 교수의 정년 도래에도 불구하고, 신규 교수 채용이 반도체·화학 등 유망산업 신소재 분야에서 이루어짐에 따라 금속공학 전공 교수 수가 감소 추세이며, 이에 따라 재료관련 전공 수업의 양과 질을 유지하기 위한 노력이 필수적임

※ 금속공학 전공 교수: '14년 79명 → '21(e)년 40명 (자료: 고려대 첨단소재부품연구소)

○ 시사점

- 학교마다 학생 수, 입학 점수, 면학분위기 등에 차이가 있어, 단순히 개설 학과 수의 증감만으로 취업예정자의 질적 능력을 평가하는 것은 한계가 있음
- 그러나, 신소재공학과 등 통폐합 학과의 경우에도 실상 전공생 중 다수가 반도체 관련 산업에 취업을 희망하는 등 재료산업의 우수인력 유입은 갈수록 어려워 질 것으로 보여짐
- 4년제 대학 철강 관련학과 재학생 대상 현재 취업을 희망하는 산업 분야를 조사한 결과, 철강 38.5%, 반도체 19.3%, 기계·자동차 15.9%, 전기·전자 5.8% 등이며, 철강 관련학과 학생의 산업체 실습 참여율은 20% 미만 (철강 SC 교육현황 인식조사, 2015)
- 고학력 전공자의 졸업현황을 통해 연구인력 산업계 유입을 예측하고, 이에 맞는 인력양성 방안을 도출 할 수 있음
- 석·박사급 고급 연구인력의 확보가 어려운 지방소재 중소기업들은 최근 수도권에 연구개발 집적단지를 구축하고, 지역 대학과의 MOU를 체결해야 함
- 기업은 자사소재 국립대 석·박사 인력의 고용을 통해 신입사원 중도 퇴직률을 줄일 수 있으며, 학교는 학생들에게 소재지 기업과 연계한 실습, 체험형 인턴 등의 기회를 제공하여 현장형 인재를 양성해야 할 것으로 보임

2) 한요셉, <대학 전공분야 선택과 정부의 역할>, 2018. 고용선, <미래 환경변화와 인적자원개발>, 2018에서 재인용



2. 고등학교 현황

○ 특성화고 입학·졸업생 수 현황

- 특성화고 재료 관련과정의 입학·졸업 및 졸업 후 상황은 다음과 같음

[표 5-19] '18~ '19년 학과별 특성화고 입학·졸업생 수 현황

(단위: 명, %)

학과	2018			2019		
	입학	졸업	취업률	입학	졸업	취업률
금속재료과	37	42	35.7	52	79	39.2
반도체디스플레이과	60	113	61.1	56	58	22.4
신소재과	27	51	15.7	53	49	26.5
화공세라믹과	54	52	53.8	-	51	68.6

자료: 교육통계연보, 한국교육개발원, 2018~2019

- 경북 포항 지역에 위치한 포항제철공업고등학교의 경우 포스코 등, 충남 당진 지역에 위치한 합덕제철고등학교의 경우 현대제철 등에 취업하는 경우가 많음

3. 자격 현황

○ 자격 및 훈련기관 현황

[표 5-20] 자격 및 훈련기관 현황

(단위: 명)

교육훈련기관	수준별	2017				2018				2019			
		접수		합격		접수		합격		접수		합격	
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
4년제 대학	기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업기사	-	-	-	-	31	5	19	5	14	2	9	2
	기능사	41	38	32	30	-	-	-	-	53	49	50	48
전문대학	기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업기사	166	10	95	4	410	32	223	13	615	122	239	50
	기능사	76	71	57	54	229	112	106	91	177	154	117	107
폴리텍대학	기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업기사	362	87	130	39	342	73	143	32	332	60	113	24
	기능사	24	1	7	-	15	-	8	-	47	-	10	-
직업계고	기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업기사	37	-	29	-	336	18	190	5	791	76	517	51
	기능사	98	9	58	4	248	21	139	21	312	72	177	64
직업훈련기관	기사	4	-	1	-	32	2	20	2	116	8	78	7
	산업기사	397	52	215	28	920	190	498	124	1575	350	848	205
	기능사	1531	815	981	579	2423	1579	1612	1138	2382	1532	1744	1168
기업	기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업기사	16	1	9	1	12	-	3	-	7	-	4	-
	기능사	-	-	-	-	10	-	10	-	-	-	-	-
군	기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업기사	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	기능사	-	-	-	-	-	-	-	-	50	11	42	11

※ 접수는 필기시험 접수 기준, 합격은 필기시험 합격(최종합격)

자료: Q-net, 국가기술자격통계연보(2020)

○ 검정형 자격 취득 현황

[표 5-21] 재료산업 분야 검정형 국가기술자격 취득 현황

(단위: 명)

수준별	종목명	2017				2018				2019			
		접수		합격		접수		합격		접수		합격	
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
기술사	금속제련	9	-	2	-	15	1	4	1	8	-	3	-
	금속재료	49	2	3	-	58	1	14	1	43	2	6	-
	금속가공	10	-	2	-	10	-	5	-	14	-	6	-
	세라믹	5	-	1	-	5	-	0	-	1	-	2	-
기능장	금속재료	583	5	92	2	495	10	93	-	460	9	81	2
	제선	258	-	56	1	148	-	54	-	303	1	134	1
	제강	345	-	159	-	290	2	135	-	353	-	72	1
	압연	224	-	33	-	172	1	77	1	303	-	90	-
기사	금속재료	486	73	43	8	401	55	87	14	692	98	245	29
산업기사	금속재료	2074	185	576	48	2001	145	568	35	1929	145	581	27
	재료조직평가	58	8	8	2	34	3	5	1	28	4	5	-
기능사	축로	219	1	71	-	240	1	82	-	223	-	83	-
	열처리	1042	26	419	7	1349	32	388	2	1230	42	438	7
	금속재료시험	533	11	196	5	609	18	206	6	681	30	198	3
	제선	1657	11	682	-	2473	14	974	5	2961	30	1066	9
	제강	2000	18	588	2	2775	23	834	11	3168	25	939	9
	압연	2263	17	637	2	2839	15	947	3	3151	36	964	7

※ 접수는 필기시험 접수 기준, 합격은 필기시험 합격(최종합격) 기준

자료: Q-net, 국가기술자격통계연보(2020)

- 기능사의 경우 접수 인원이 약간 늘어나고 있는 추세이지만, 산업기사의 경우 접수 인원이 줄어들고 있는 추세임
- 이에 따라 향후 고급 기술인력의 확보 문제가 대두될 것으로 예상
- 세라믹분야의 경우 세라믹기술사를 제외하고는 모든 국가기술자격이 폐지되어 채용 시 직무능력을 갖췄는지 여부를 판별하기 어려움
- 비철금속산업의 경우 금속재료 관련 자격을 통해서 지원자의 인적자본 보유 여부를 간접적으로 판단할 수 있으나, 향후 비철금속 관련 자격을 신설하여 자격의 신호 기능을 강화할 필요성이 있음



○ 과정평가형 자격 개설 및 취득 현황

[표 5-22] 재료산업 분야 과정평가형 국가기술자격 취득 현황

(단위: 명)

구분	2018 개설여부	2019		
		개설여부	훈련생	합격자
금속재료산업기사	O	O	28	17
축로기능사	X	X	-	-
금속재료시험기능사	O	O	29	6
제선기능사	X	X	-	-
제강기능사	X	X	-	-
압연기능사	X	X	-	-

※ 훈련생 수는 내부평가 교육훈련생 수, 합격자는 외부평가 합격 기준

자료: Q-net, 국가기술자격통계연보(2020)

- 국가기술자격법에 의하여 2017년 재료분야에서 금속재료산업기사 외 6종목이 검정형·과정평가형 자격 병행 종목으로 선정되었으며, 이 중 금속재료산업기사, 금속재료시험기능사 2종목의 과정평가형 훈련과정만이 실제 개설되었으며, 훈련기관 또한 광주지역 1개소에 불과하여 훈련기관 인프라 확대를 통한 과정평가형 자격의 내실화가 필요함
- 제선·제강·압연·축로기능사 등의 경우 대규모 장치산업인 산업 특성상 훈련기관 차원에서 설비를 확보하기는 힘들기 때문에, 공동훈련센터 등의 신설을 통한 과정평가형 자격 인프라 구축이 필요
- 한편, 2020년에는 금속재료기사, 재료조직평가산업기사 2종목의 과정평가형 자격 종목이 신설되어 과정평가형 자격이 확대될 예정이며, 해당 종목은 금속재료산업기사, 금속재료시험기능사 등 기존 과정평가형 자격 종목과 연계하여 시너지 효과가 발생할 수 있을 것으로 예상됨

4. 직업훈련 현황

- 재직자 훈련, 근로자 훈련 현황

- 재료분야의 경우 설비 확보의 어려움으로 구직자 및 근로자 훈련과정은 전무함
- 다만, 업무연관성이 있는 뿌리 분야(용접 등)의 경우 2020년 기준 1,461건의 구직자 훈련이 실시 중이며, 훈련기관 또한 전국에 고르게 분포되어 있음
- 따라서, 재료 분야 기업훈련은 설비가 확보되어 있는 기업 또는 연구소에서 기업훈련 또는 일학습병행훈련 형태로 시행하는 것이 대부분임

- 기업훈련과정 현황

[표 5-23] 기업훈련과정 개설 현황

(단위: 개)

구분	금속재료			요업재료	
	금속 엔지니어링	금속재료제조	비철금속 재료제조	전통세라믹	파인세라믹
서울/경기/인천	17	11	-	7	-
강원/제주	-	-	-	-	-
영남	8	16	-	5	4
호남	-	-	-	22	-
충청	5	-	-	5	-
계	30	27	-	39	4

자료: 기업훈련과정 검색, HRD-NET(개강일자 2020.1.1.~2020.12.31.), 2020.07.30 기준

- 기업훈련과정은 사업주 지원훈련형, 국가인적자원개발컨소시엄형으로 구분
- 사업주 지원훈련은 사업주가 근로자 또는 채용예정자 및 구직자 등을 대상으로 직업능력개발 훈련을 실시할 경우 훈련비 등의 소요비용을 지원함으로써 사업주의 훈련지원 및 근로자의 능력개발 향상을 도모하는 제도
- 국가인적자원개발컨소시엄은 사업주나 참여기관 등이 자체 훈련시설을 활용하여 중소기업 근로자를 대상으로 직업능력개발 훈련을 실시함으로써 직무능력을 향상시키고 인력부족을 해소할 수 있도록 훈련시설 및 장비, 운영비용 등을 지원하는 제도
- 기업훈련과정의 수강자는 재직자 또는 신입사원 채용예정자가 대부분으로서, 구직자 대상 교육훈련은 연구원이나 기술원 등에서 일부 실시 중



- 일학습병행 현황

[표 5-24] 재료 분야 일학습병행 훈련과정 개발 현황

(단위: 개)

구분	금속재료										요업재료	
	금속재료평가		제선		제강		냉간압연		열간압연		세라믹제조	
	L3	L4	L2	L4	L2	L4	L2	L4	L2	L4	L2	L4
2019	1	2	2	1	3	1	3	-	2	-	1	1
2020	-	2	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-

자료: 일학습병행 훈련과정 개발/인정시스템(PDMS), 한국산업인력공단

- 일학습병행제는 기업현장에서 요구하는 실무형 인재 양성을 위해 기업이 취업을 원하는 청년 등을 학습근로자로 채용하여, 맞춤형 체계적 훈련을 제공하고, 훈련종료 후 학습근로자 역량평가 및 자격 인정을 하는 제도
- 재료산업은 직무수행을 위하여 이론교육(Off-JT) 뿐만 아니라 체계적인 현장 교육(S-OJT: Structured On-the-Job Training)이 반드시 필요한 산업으로서, 일학습병행제의 취지와 가장 적합한 산업이라고 할 수 있음
- 그러나, 산업 특성상 다수 업체에서 교대근무가 진행되기 때문에 교육 시 조업 공백의 부담으로 실제 교육훈련은 활성화되지 못함
※ 교육훈련 시 애로사항의 주된 이유로 조업차질(업무공백)이 54.4%를 차지 (1차금속제조업 인력활용 실태조사, 한국철강협회, 2018)

[표 5-25] 2019년 NCS 분류별 일학습병행 프로그램 인정 현황

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
직종	경영회계 사무	금융보험	교육자연 사회과학	법률경찰 소방교도 국방	보건의료	사회복지 종교	문화예술 디자인 방송	운전운송	영업판매	이용숙박 여행오락 스포츠	음식 서비스
훈련과정 수	536	5	-	7	84	28	27	-	11	72	96
비율(%)	16.7	0.2	0.0	0.2	2.6	0.9	0.8	0.0	0.3	2.2	3.0
No	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
직종	건설	기계	재료	화학	섬유· 의복	전기· 전자	정보 통신	식품 가공	인쇄목재 가구공예	환경· 에너지· 안전	농림 어업
훈련과정 수	77	1290	130	54	8	418	341	5	-	12	-
비율	2.4	40.3	4.1	1.7	0.2	13.1	10.7	0.2	0.0	0.4	0.0

자료: 일학습병행 훈련과정 개발인정 시스템(PDMS), 2020.07.30 기준

- 학습기업의 훈련분야별 현황을 살펴보면, 전체 22개 분야 중 기계(40.3%), 전기전자(13.1%), 경영·회계·사무(16.7%), 정보통신(10.7%)의 4개 분야가 전체의 약 80.8%를 차지
- 일학습병행이 본격적으로 시작된 2015년과 비교하여 경영·회계·사무와 이용·숙박·여행·오락·스포츠의 약진이 눈에 띄는데, 독립적 업무수행을 위해 장시간 숙련형성을 위한 교육훈련이 필요한 직무를 우선적으로 선정한다는 일학습병행제의 취지를 고려하여 재료 분야의 일학습병행 기업 확대를 위해 노력할 필요성이 있음
- 이를 위해 지속적인 NCS 개발·개선 및 NCS기반자격 신설을 통해 산업현장의 직무를 반영한 일학습병행제가 가능하도록 지원이 필요함

(산업현장 목소리) 00기업의 경우 NCS와 매칭되는 부분이 부족하여, NCS 기업활용 컨설팅 사업을 통해 기업특화형 교육훈련 교재를 만들고, 이를 일학습병행에도 적용하니 효과가 좋음 (2019. 8. 재료산업 인적자원 개발위원회 일학습병행 분과위원회)

[표 5-26] 2016년 NCS 분류별 일학습병행 프로그램 인정 현황

No	1	2	4	5	6	7	8
직종	건설	경영회계 사무	문화예술 디자인	보건의료	섬유의복	숙박여행 오락	식품가공
훈련과정 수	205	613	119	86	74	198	92
비율(%)	2.04	6.10	1.19	0.86	0.74	1.97	0.92
No	9	10	12	13	14	15	
직종	인쇄목재 가구공예	재료	정보통신	화학	환경에너지	기타	
훈련과정 수	67	570	1,152	319	106	3,210	
비율	0.67	5.68	11.47	3.18	1.06	31.97	

자료: 국회예산정책처, 2016. 06.

- 한편, 비교적 최근에 NCS가 개발된 금속재료제조설비정비, 마그네슘, 타이타늄 세분류의 경우 아직 학습모듈 등이 개발되지 않아 일학습병행 자격이 존재하지 않는 상황임
- 해당 분야는 단기간 훈련, 단순 집체훈련 및 Off-JT만으로는 현장의 일을 아는 근로자를 양성하기 힘들기 때문에 일학습병행자격 도입을 통해 체계적 훈련 여건을 조성할 필요가 있음
- 또한, 전통세라믹 소분류의 경우 관련 NCS기반자격인 세라믹제조_L2 및 세라믹제조_L4의 필수능력단위가 너무 많은 산업을 다루고 있어 기업맞춤형 교육훈련을 실시하기가 불가능한 상황임

[표 5-27] 전기전자재료제조 기업 일학습병행 교육훈련시간 현황

(단위: 시간)

	필수	선택	계
전기전자재료제조	60	265	325
광학재료제조	-	45	45
내열구조재료제조	145	-	145
생체세라믹재료제조	60	45	105
내화물제조	115	-	115
시멘트제조	20	-	20
기타	-	45	45
계	400	400	800

자료: 일학습병행 훈련과정 개발/인정시스템(PDMS), 한국산업인력공단

- 위 표와 같이, 세라믹제조_L4의 자격을 취득하기 위해서는 내열구조재료제조, 내화물제조, 시멘트제조 등 직무와 관련 없는 분야의 필수능력단위도 반드시 공부해야 함
- 이에 따라 요업재료 기업의 경우 일학습병행제 참여 유인이 상당히 떨어지며, 참여하는 경우도 내실있는 교육이 힘든 실정임
- 세라믹분야 NCS 기반자격의 필수·선택 능력단위 개편이 필요

○ 기타 직업능력개발 현황

- ‘재료’ 직종으로 실시하는 국가기간·전략산업직종훈련, 구직자 내일배움카드제를 이용한 교육훈련 등은 뿌리ISC 소관인 용접 등과 섞여서 통계가 나오기 때문에 재료ISC에 해당하는 데이터만을 산출하기는 힘들
- 재직자훈련, 근로자훈련, 기업훈련 등의 추세를 볼 때, 재료 직종으로 계산되는 인원 중 대부분은 용접 등 뿌리ISC 소관 교육을 받았을 것으로 예상됨
- 재료 직종의 실업자 국가기간·전략산업직종훈련은 모든 직종의 3.4%를 차지하고 있으며, 인적특성별 참여 훈련직종 현황과 취업률은 다음과 같음

[표 5-28] 실업자 국가기간·전략산업직종훈련 참여 훈련직종 현황

(단위: %)

	성별		연령별						학력별				
	남	여	~19	20대	30대	40대	50대	60~	~중졸	고졸	전문대	대졸	대학원~
현황	4.8	0.1	3.5	2.2	4.3	8.2	8.3	5.3	5.2	4.5	3.0	1.4	1.2
취업률	71.4	61.9	60.9	76.8	75.7	72.0	65.7	49.3	61.9	70.6	76.1	78.9	60.0

※ 현황의 경우 전체 훈련에서 재료직종이 차지하는 비중

자료: 직업능력개발통계연보, 한국고용정보원, 2018.

- 재료 직종의 내일배움카드제 훈련은 전 직종의 0.5%를 차지하고 있으며, 인적 특성별 참여 및 훈련직종 현황과 취업률은 다음과 같음

[표 5-29] 구직자 내일배움카드제 참여 훈련직종 현황

(단위: %)

	성별		연령별						학력별				
	남	여	~19	20대	30대	40대	50대	60~	~중졸	고졸	전문대	대졸	대학원~
현황	1.4	0.0	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.3	0.2	0.3
취업률	52.5	57.1	28.6	62.5	54.7	43.3	47.5	44.8	43.6	51.6	56.5	58.8	40.0

※ 현황의 경우 전체 훈련에서 재료직종이 차지하는 비중

자료: 직업능력개발통계연보, 한국고용정보원, 2018.



4 인력공급 전망

1. 산업별 · 직업별 단기 · 중장기 일자리 전망 (한국고용정보원)

- ◆ ‘20년 하반기 철강산업 일자리는 전년 대비 약보합세(-2.4%)를 보일 것으로 예상
- ◆ 2028년까지 중 · 장기적으로 재료산업 일자리는 1차금속제조업 -2.2%, 비금속광물제품제조업 0.4%로 약보합세를 보일 것으로 예상

○ 한국고용정보원, 철강산업 2020년 하반기 주요 업종 일자리 전망

- 2019년 전기로를 중심으로 감소했던 조강생산은 2020년에도 건설 관련 수요가 축소되면서 감소세를 지속할 것으로 예상
- 건설 경기 침체 등 전반적인 국내 수요산업의 부진, 전 세계 철강 수요 성장세 둔화, 수출 경쟁 심화 등의 영향으로 생산 증가세가 제한적일 것으로 예상
- 이에 따라 2020년 하반기 고용규모는 전년 동기 대비 2.4%(3천 명) 감소할 것으로 예상
- 최근 철강업계는 생산 확대에 따른 신규채용보다는 정년퇴직에 따른 감소분 충원 위주의 채용 형태를 유지하고 있으나, 생산성 향상에 따라 동일한 업무에 필요한 노동자의 수가 줄어들어 따라 고용은 점진적으로 감소할 것으로 전망

[표 5-30] 철강금속산업 일자리 증가율

(단위: %)

'16 상	'16 하	'17 상	'17 하	'18 상	'18 하	'19 상	'19 하	'20 상	'20 하
-2.2	-2.0	-1.5	-1.3	-0.5	-1.1	-1.8	-1.5	-1.9	-2.4

자료: 2020년 하반기 주요 업종 일자리 전망, 한국고용정보원, 2020

2. 중장기 인력수급 전망 (한국고용정보원)

○ 산업별 인력수급 전망

- 재료산업인 1차금속제조업, 비금속광물제품제조업은 구조조정의 여파로 취업자 수 증가가 제한적일 것으로 전망
- 1차금속제조업은 연평균 -1.0%씩 고용이 감소하였으며, 대외적으로 중국의 철강생산량 증감, 글로벌 보호무역 등이 변수로 작용하여 고용 전망의 불확실성이 가중

[표 5-31] 산업 중분류별 취업자 수 전망

(단위: 천명, %)

산업별	취업자 수				취업자 수 증감				취업자 수 증가율 (연평균)			
	'13	'18	'23	'28	'13~'18	'18~'23	'23~'28	'18~'28	'13~'18	'18~'23	'23~'28	'18~'28
1차 금속	160	153	128	122	-8	-24	-7	-31	-1.0	-3.4	-1.1	-2.2
비금속 광물	110	130	136	135	20	6	-0	6	3.4	0.9	-0.0	0.4

자료: 중장기인력수급, 한국고용정보원, 2020

○ 직업별 인력수급 전망

- 제조업의 고용 둔화 영향으로 향후 연평균 취업자 증감률이 크게 낮아질 것으로 예상됨
- 기술발전 속도와 인력 대체 범위 정도에 따라 직종의 고용은 긍정적이지 않을 것으로 전망

[표 5-32] 직업별 취업자 수 전망

(단위: 천명, %)

산업별	취업자 수				취업자 수 증감				취업자 수 증가율 (연평균)			
	'13	'18	'23	'28	'13~'18	'18~'23	'23~'28	'18~'28	'13~'18	'18~'23	'23~'28	'18~'28
금속성형 기능직	184	153	158	154	-31	5	-3	2	-3.7	0.6	-0.4	0.1
금속/비금속 기계조작	204	198	188	184	-6	-10	-4	-13	-0.6	-1.0	-0.4	-0.7

자료: 중장기인력수급, 한국고용정보원, 2020



- 특히, 금속/비금속 관련 기계조작직은 조선, 발전, 플랜트 또는 건설 산업에 의존적인 수요 구조를 지니고 있어 직종의 고용 상황이 타 산업 동향에 좌우될 가능성이 큼
- 이에 따라 최근 불황을 겪고 있는 조선과 건설 경기의 영향으로 금속 및 비금속 관련 기계조작직 종사자 수는 감소할 것으로 예상되며, 감소 수치는 다른 직종과 비교하여 상대적으로 클 것으로 전망

[표 5-33] 연간 증감 규모 기준 하위 5개 직종

(단위: 천명)

	섬유/의복/가죽 관련 기능직	목재/가구/악기/ 간판 기능직	전기/전자 기계조작직	금속/비금속 기계조작직	섬유/신발 기계조작직
감소인원	-26.8	-20.3	-14.5	-17.1	-11.9

자료: 중장기인력수급, 한국고용정보원, 2020

3. 2019 한국 직업 전망 (한국고용정보원)

◆ 기술, 고령화, 자동화, 경쟁, 환경, 개인, 스마트 등 20개의 키워드 간의 연관어 분석을 통해 향후 10년간의 일자리 변동을 조사한 자료로서, 직업과 진로에 고민하는 청소년이나 구직자, 평생 직업능력을 개발하고자 하는 근로자, 진로지도와 취업알선을 담당하는 진로상담교사나 직업상담원이 활용할 수 있음

○ 재료산업과 연관된 직업은 8개로서 다음과 같음

[표 5-34] 재료산업 연관 직업

순번	직업명	해당 NCS (소분류)	소관ISC
1	재료공학기술자	금속엔지니어링, 반도체개발, 기초유기화학물질제조 등	재료, 전자, 화학
2	판금원 및 제관원	금속가공, 용접	뿌리
3	단조원	금속가공	뿌리
4	주조원	금속가공	뿌리
5	용접원	용접	뿌리
6	도장원 및 도금원	금속가공, 표면처리	뿌리
7	금속가공장치조작원	금속재료제조, 비철금속재료제조	재료
8	비금속광물가공장치조작원	전통세라믹제조, 파인세라믹제조	재료

자료: 2019 한국직업전망, 한국고용정보원, 2019

- 재료공학기술자의 경우 금속/비금속 뿐만 아니라 반도체재료, 화학재료 등이 포함되어 있으나 유관학과의 유사성(신소재공학, 재료공학 등)으로 인해 함께 조사하였으며, 뿌리ISC 소관 직업의 전망은 생략함

- 재료공학기술자

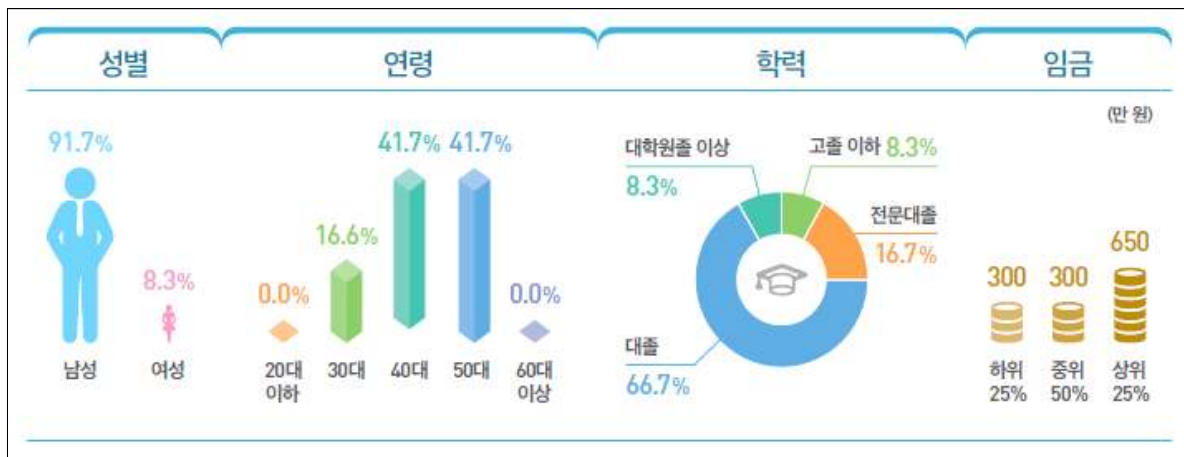
- 정의: 금속/비금속 재료를 처리 및 제조하는 현장에서 지휘·감독(전문학사 이상)하거나, 이러한 과정에서 재료의 특성을 연구개발(석사 이상)하는 업무에 종사하는 직무
- 향후 10년간 직업전망: 현 상태를 유지하는 차원에서 소폭 증가

[표 5-35] 재료공학기술자 전망

전망 요인	기회 요인	위협 요인
과학기술의 발전	탄소소재, 융합소재 등의 신소재분야 과학기술 발전	
국내외 경기		개도국 추격 등 철강/비철금속산업 침체
기업의 경영전략 변화		공장의 해외 이전
환경과 에너지	에너지 효율 강화를 위한 경량화 및 친환경소재 개발 등	
법·제도 및 정부정책	첨단 신소재 산업 육성	

자료: 2019 한국직업전망, 한국고용정보원, 2019

[그림 5-1] 재료공학기술자 주요 지표



자료: 2019 한국직업전망, 한국고용정보원, 2019

- 금속가공장치 조작원

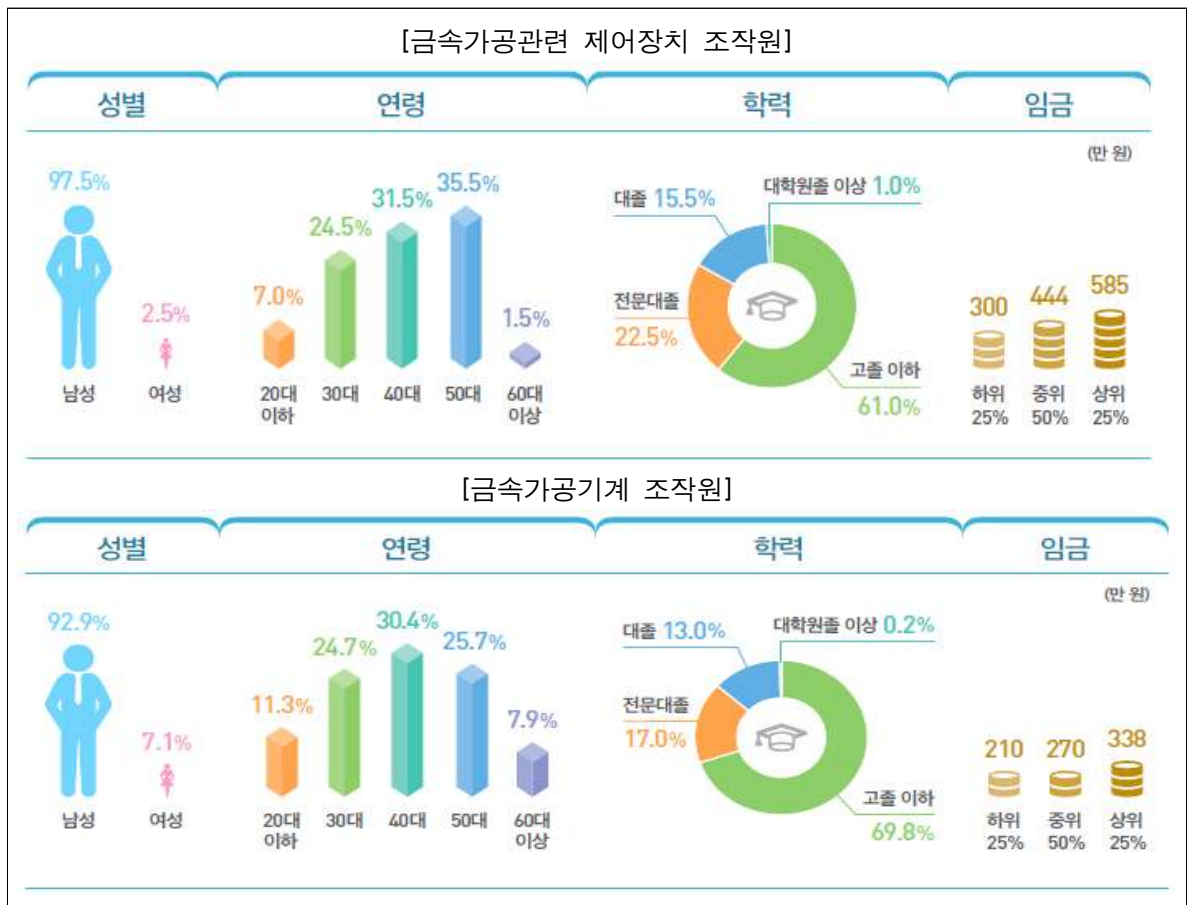
- 정의: 광석에서 불순물을 제거하고, 제련(열이나 화학적 또는 전기적인 방법을 통해 광석에서 금속을 추출하는 방법)을 통해 철과 비철금속 등을 생산하기 위한 설비나 장치를 조작하는 등 작업과정을 관리·운영하는 직업

- 향후 10년 간 직업전망: 청년층의 진입 기피와 자동화 설비 등 고용 감소 요인이 있지만, 공장자동화에 따라 융합기술력을 갖춘 숙련인력이나 3D 프린팅 분말소재, 전기자동차 배터리 소재 등 최근 트렌드에 따른 인력 수요가 확대하면서 전반적으로 현 상태를 유지할 것으로 전망

[표 5-36] 금속가공장치 조작용 전망

전망 요인	기회 요인	위협 요인
인구구조 및 노동인구 변화		고령화와 외국인력 대체
가치관과 라이프스타일 변화		청년층 진입 기피
과학기술 발전		자동화 설비의 발전
산업특성 및 산업구조 변화		보호무역주의
국내외 경기		수요산업의 경기 둔화
환경과 에너지		관련 규제 강화로 신규진입 제약
법·제도 및 정부정책	뿌리산업에 대한 정부지원 확대	

[그림 5-2] 금속가공장치 조작용 주요 지표



자료: 2019 한국직업전망, 한국고용정보원, 2019

- 비금속광물가공장치 조작용

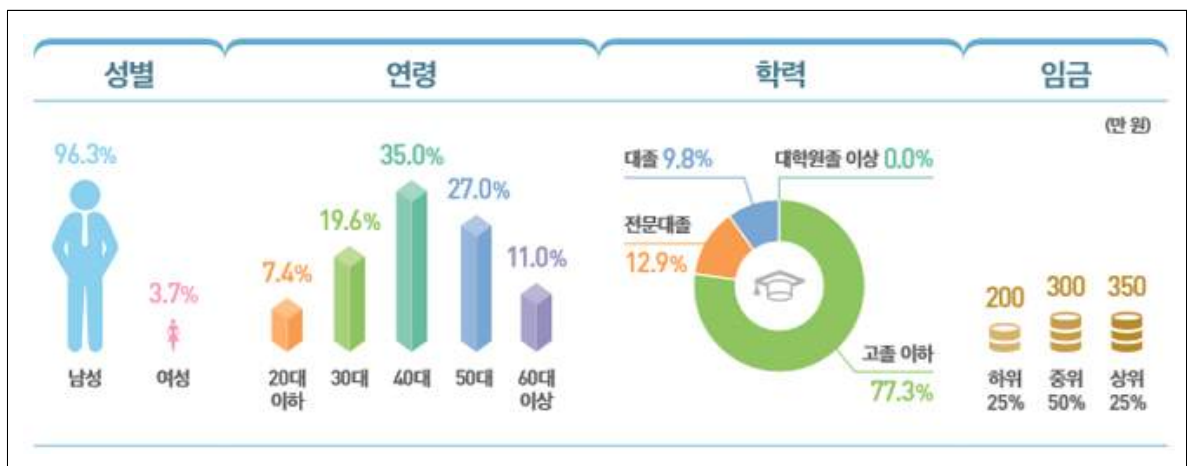
- 정의: 돌, 모래, 점토 등과 같은 비금속광물을 원료로 유리 및 유리제품, 도자기·타일 등 위생도기제품, 시멘트·석회 및 콘크리트 등의 제품을 만들기 위한 설비를 조작·운영하며 작업과정을 제어하는 직업이며, 설비가 자동화된 공장에서는 중앙관제조정실에서 제어장치, 컴퓨터 터미널 및 기타 통제시스템을 통해 비금속광물의 제련, 정련과정을 조정하고 제어하는 일을 수행하기도 함
- 향후 10년 간 직업 전망: 유리섬유, 접합유리 및 강화유리의 수요 증가 등으로 유리제조 및 가공기 조작용원은 고용증가가 예상되나 비금속광물가공제어장치조작용원은 고용 유지 전망, 점토, 시멘트 및 광물제품제조기 조작용원은 고용 감소가 전망되어 전체적으로 고용은 현 상태를 유지할 것으로 전망됨

[표 5-37] 비금속가공장치 조작용 전망

전망 요인	기회 요인	위협 요인
인구구조 및 노동인구 변화		고령화와 외국인력 대체
가치관과 라이프스타일 변화	고부가가치제품에 대한 수요 확대	청년층 진입 기피
과학기술 발전		자동화 설비의 발전
국내외 경기	재개발, 재건축 증가	수요 축소

자료: 2019 한국직업전망, 한국고용정보원, 2019

[그림 5-3] 비금속광물가공장치 조작용 주요 지표



자료: 2019 한국직업전망, 한국고용정보원, 2019

6

재료산업의 주요 이슈

- 우리 위원회는 산업별 분과위원회를 통해 산업의 주요 이슈를 수렴하였으며, 근로기준법 개정에 따른 최저임금 인상 문제가 주요 애로사항으로 제시됨
- 한편, 4차산업혁명의 대비 또한 주요 이슈로 판단됨
- 또한, 2020년을 기점으로 코로나가 전 산업에 주요 이슈가 됨

1] 최저임금 인상

- 2020년 최저임금 주요 내용

[그림 6-1] 최저임금 인상 주요 내용



자료: <대한민국 정책브리핑>, 2019

○ 최저임금 인상에 따른 재료산업 영향

- 2018년 · 2019년 상반기와 2020년 상반기의 임금총액 변화 추이를 살펴보면 다음과 같음

※ 최저임금 충격은 주로 소규모 기업에게 해당될 것으로 예상되므로, 10~29인 및 30~99인 기업만 조사함

[표 6-1] 최저임금 인상이 소규모 기업에 미치는 영향

(단위: 일, 원)

산업	규모	2018 1/2			2019 1/2			2020 1/2		
		상용 근로일 수	상용 임금총액	일당	상용 근로일 수	상용 임금총액	일당	상용 근로일 수	상용 임금총액	일당
제조업	10~29인	21.0	3,201,841	152,469	20.7	3,317,618	160,271	20.6	3,388,437	164,487
	30~99인	20.9	3,442,592	164,717	20.8	3,609,219	173,520	20.2	3,539,546	175,225
비금속 광물	10~29인	21.9	3,484,994	159,132	21.8	3,710,083	170,187	21.4	3,821,552	178,577
	30~99인	21.8	3,635,756	166,778	21.5	3,944,198	183,451	20.1	3,466,794	172,477
1차 금속	10~29인	21.4	3,271,273	152,863	21.0	3,427,853	163,231	20.7	3,535,086	170,777
	30~99인	21.1	3,862,854	183,074	20.7	4,083,985	197,294	20.5	4,015,980	195,901

자료: 사업체 노동력 조사, 고용노동부, 2019

- 최저임금 인상에 따라 임금총액을 근로일수로 나눈 비(일당)가 20년 1차 금속, 비금속 광물의 30~99인은 감소하였지만 10~29인 기업은 증가하였음

[그래프 6-1] 최저임금 인상이 소규모 기업에 미치는 영향

(단위: 일, 원)



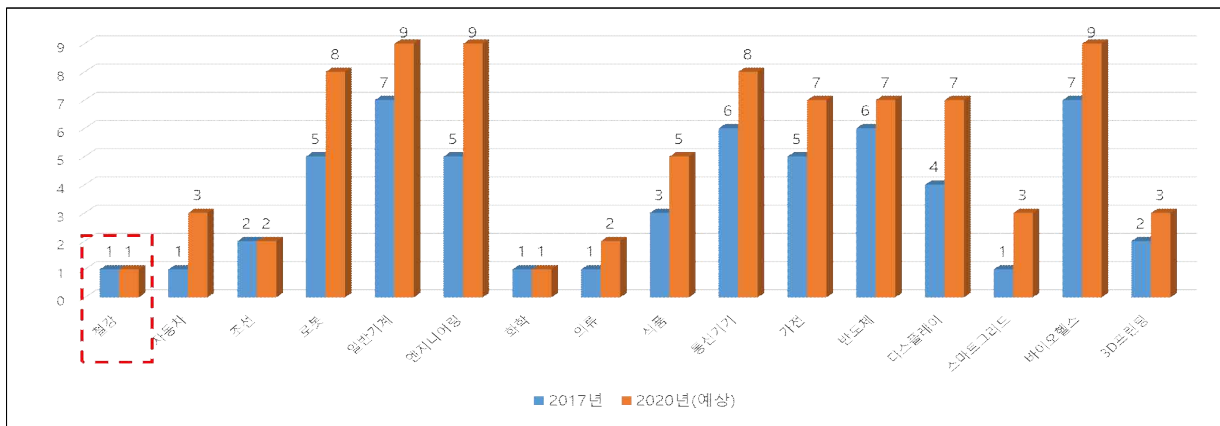
- 최저임금의 급격한 인상에 따른 중소기업의 충격을 방지하기 위해 일 자리 안정자금 제도의 적극적 홍보 및 확산이 필요함

② 4차 산업혁명

○ 철강산업의 인공지능 적용 부진

- 산업연구원에서 제조산업의 AI기술 적용단계를 조사한 결과, 철강산업은 미실행 단계로 나타남³⁾

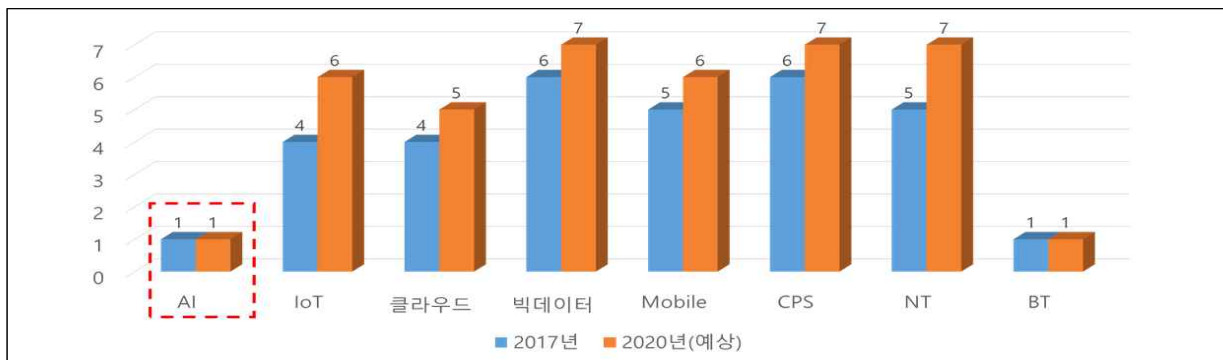
[그래프 6-2] AI 기술의 제조산업 적용단계 비교



* 적용단계 : 미실행(1), 조사·검토단계(3), 계획수립단계(5), 실행 초기(7), 확산·강화단계(9)

- 현재 일부 대기업은 자체적인 AI전략을 수립하여 제조혁신 추진 중이나, 중견기업 및 하공정 업체는 타 제조산업에 비해 디지털 전환 역량이 현저히 부족한 상태
- 또한, 철강산업은 4차 산업혁명 기술 중에서도 매우 낮은 적용단계로 나타나고 있음

[그래프 6-3] 철강산업의 4차 산업혁명 기술 적용단계 비교



* 적용단계 : 미실행(1), 조사·검토단계(3), 계획수립단계(5), 실행 초기(7), 확산·강화단계(9)

3) 출처 : 4차 산업혁명이 한국 제조업에 미치는 영향과 시사점, 산업연구원(2017. 5)

○ 4차 산업혁명에 따른 융합형 인재 양성 요구

- (기능직) 단일 기능만이 아닌 다기능·복합기능 요구

· <마이머신 활동>과 같이 조업 직무자가 전기제어, 정비, 설비관리, 전·후 공정에 관한 제반 업무를 이해하고 수행해야 하는 사례 증가

※ <마이머신 활동>: 설비 운전원이 설비운전 뿐만 아니라 설비진단·간단한 수리 등 설비개선을 위한 활동을 수행하는 융·복합 활동으로, 이를 위해 설비 운전원에게도 전기정비, 계측정비 등의 교육을 실시함

- (기술직·연구개발직) AI·빅데이터 관련 인재 영입 노력 필요

· 재료기업은 대기업 중심으로 <포스트프레임> 등 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷(IoT: Internet of Things) 등을 활용하여 생산성 혁신 진행 중

※ <포스트프레임>: 사물인터넷 센서를 통해 데이터를 수집하고, 조업·설비·품질을 아우르는 데이터 통합 인프라를 구축하여 인공지능 기술을 기반으로 각종 이상 징후를 사전에 감지하거나 예측하여 선제적으로 대응하는 기술

· 인공지능, 사물인터넷 등을 활용한 스마트팩토리 시대에 대비하기 위해 컴퓨터공학과, 통계학과 등 관련 전공생 유입 노력이 필요하며, 재료 관련 학과에서도 타 분야와의 융합 교육이 필요함

※ 연세대학교 신소재공학, 박사과정에 <Big Data Analysis> 과목을 신설하여 철강분야와 관련된 데이터를 활용할 수 있는 능력 배양을 위해 노력 중

○ 급변하는 산업 기술에 따른 재직자 교육 필요성 강화

- 고강도화 및 고내열 특성, 경량화 요구에 따라 고부가 금속소재의 중요성이 확대되고 있음

- 기존 기술 혁신 및 새로운 기술의 도입으로 장기근속 노동자의 업무경험을 활용할 수 없어 경험과 능력이 디커플링화되고 있으며, 결과적으로 최대 능력을 발휘하는 연차가 점점 낮아지고 있음

[표 6-2] 직무별 최대 능력 발휘 연차

(단위: %)

	신입	1~3년미만	3~5년미만	5~7년미만	7년 이상
기능직	5.7	31.0	29.7	12.7	20.9
기술직	3.2	19.0	39.2	20.9	17.7
연구개발직	7.6	16.5	33.5	22.2	20.3

자료: 1차금속제조업 인력활용 실태조사, 한국철강협회, 2018



- 경험을 갖춘 고숙련 노동자를 활용하기 위해서는 재직자 교육을 통해 재교육을 수행할 필요성이 증대되고 있음

○ 4차산업혁명 기술을 활용한 교육훈련 혁신

- 포항제철고등학교의 경우 가상현실 교육실을 운영하며 실제 공장운영 환경을 재현한 교육훈련을 통해 학생들이 철강 공정 운전애 사전 지식을 가질 수 있도록 하여 입사 후 빠르게 조업에 투입하고 있음 (자료: 가상 현실 기반 철강 공정 조업 교육 시스템, 제어로봇시스템학회 논문지, 최자영 외 4인, 2015.)
- 가상현실(VR) 기반 교육훈련은 대규모 장치산업의 한계로 실제 작업현장과 동일한 환경을 갖추기 어려운 재료산업의 한계를 극복할 수 있는 수단으로 부상할 전망

○ 글로벌 철강 산업의 AI 적용

- 독일 등 제조업 강국이 추진 중인 철강 산업의 스마트화 사업의 성과와 비즈니스 모델을 국내에 맞게 도입하여 산업 전반의 생태계를 발전시켜 나가야함

[표 6-3] 해외 철강산업의 스마트화 전략

국가	주요 내용
독일	• 인더스트리 4.0을 통해 ICT융합 생산공정 고도화와 CPS(사이버물리 시스템)를 결합한 신개념 생산체계를 바탕으로 스마트 팩토리 구축 추진
중국	• 바오우강철을 중심으로 新일체양익전략 ⁴⁾ 을 통해 스마트제조와 전자상거래를 결합한 '원스톱 철강 유통 시스템'을 추진
일본	• 철강협회 내 계측 공학 연구회를 중심으로 차세대 센싱 개발 및 공정 모델링 기초를 연구

○ 재료산업 스마트공장 추진 현황

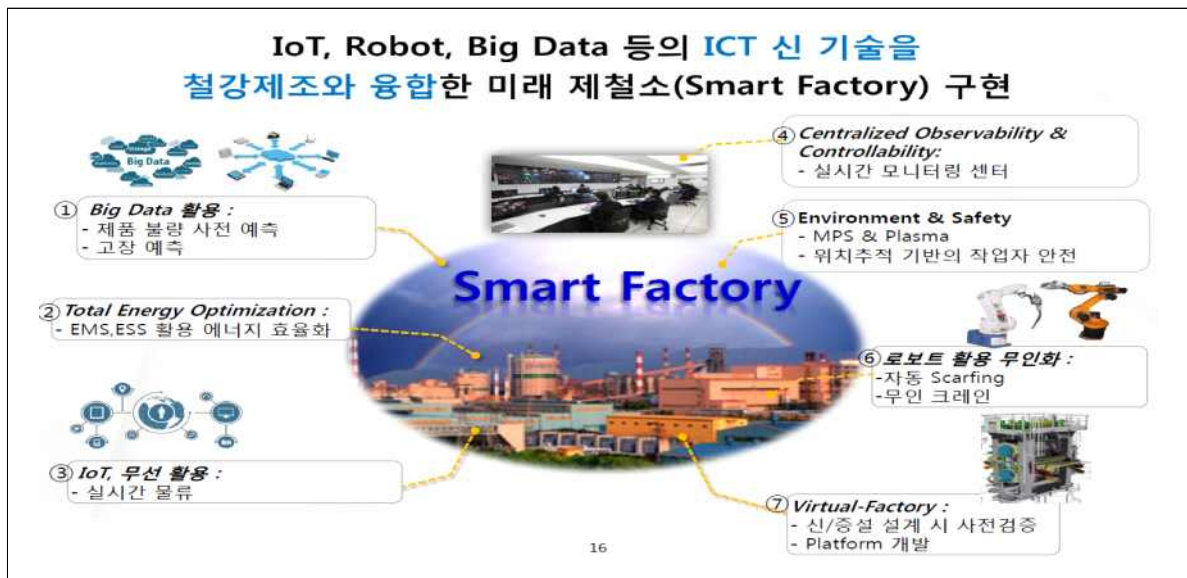
- 철강산업은 과거 HW(기계)에 SW를 설치하는 방식에서 SW에 SW를 설치하는 방식으로 전환이 필요

4) 일체양익(一體兩翼)이란 철강을 본체로 하고 '스마트 제조'와 '플랫폼 서비스'의 양 날개를 달아 도약을 꾀한다는 의미

[표 6-4] 스마트 공장의 구현 모습

	현재	미래
설비	고장 대응 정비	품질/생산성 고려 예지 정비
품질	평균값으로 품질 판정	설비상태고려 품질 예측
조업	지시대로 생산	소재/공정상태 고려 실시간 최적생산
안전	생산 중심 센서 배치	안전을 최우선으로 센싱 및 통제
에너지	차별 없이 공평 배분	가격, 효율성 고려 최적 배분

[그림 6-2] 철강산업의 스마트 팩토리 사례



자료: <철강산업의 스마트팩토리 사례>, POSCO ICT, 2015

○ 스마트공장 혁신사례와 시사점

- 대기업 스마트공장 혁신사례

- (포스코) 자체 스마트팩토리 플랫폼인 포스프레임(Pos-Frame)을 통해 수집 및 정형화한 공장의 데이터를 AI가 학습(딥러닝)하여 최적의 공정조건을 만들어 생산과정을 실시간으로 제어함으로써 생산성과 효율성을 제고하고, 안전도를 향상시키는 물론 기존 노동자가 반복 작업을 벗어나 고유의 전문 지식을 활용한 고도화 업무에 몰입할 수 있는 환경을 조성함

※ 용선 1톤당 연료투입량 4kg 감소, 고로 일일 생산량 240톤 증가, 2,520억 원의 원가절감

○ 포스코 ‘뉴칼라 레벨 인증제’

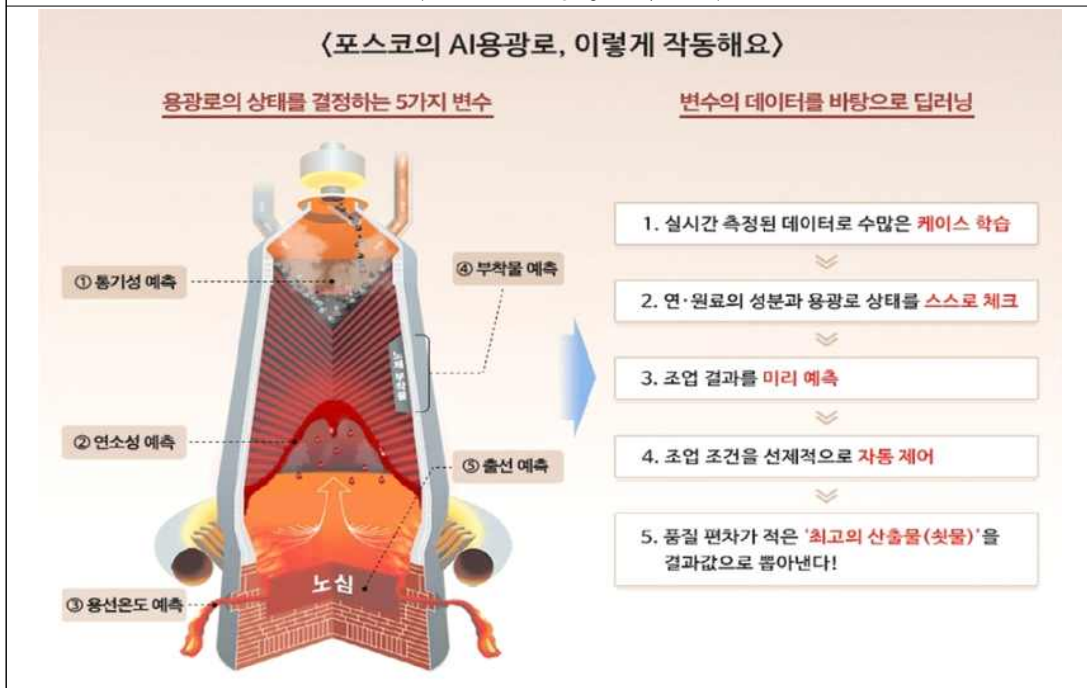
- 4차 산업이 접목된 철강기업으로 직원의 IT 역량 수준을 4개의 레벨로 구분하여 수준별 교육을 진행 각자의 영역에서 IT 기술을 활용할 수 있도록 돕는 제도

- 포스코는 참여와 관심을 높이고 데이터 기반의 일하는 방식을 정착하기 위해 레벨 인증자에게 혜택을 부여함

[그림 6-3] 일관제철의 스마트팩토리 운영 개념도

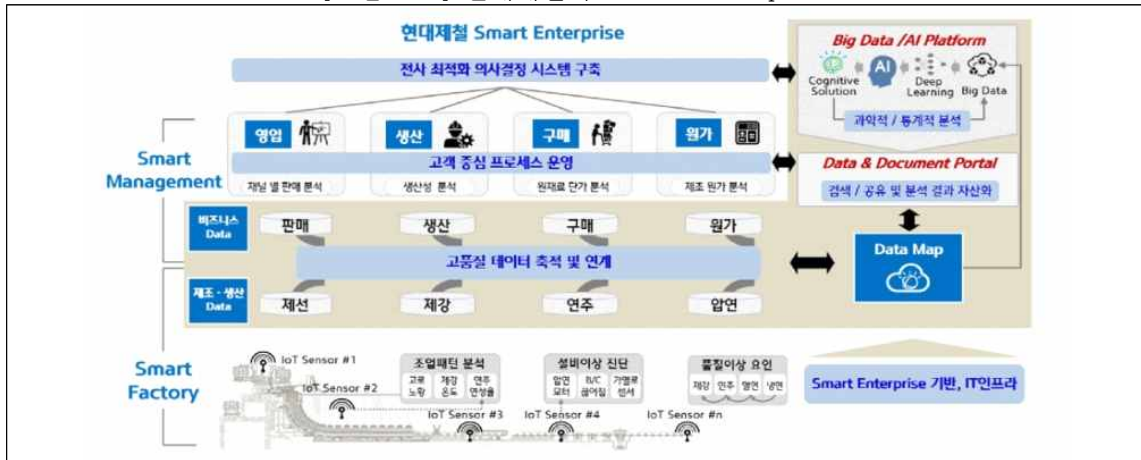


[그림 6-4] AI 용광로의 원리



- (현대제철) “스마트 엔터프라이즈” 목표를 수립하여 사물인터넷(IoT) 네트워크, 빅데이터, 머신러닝 등 4차 산업혁명 기술 도입을 전 부문에서 추진함으로써 합리적인 자동 의사결정 체계를 운영하여 최적의 공정 제어 및 업무 효율화를 달성하고, 노동자가 고객 가치 향상을 위한 핵심업무에 집중할 수 있는 환경을 조성함

[그림 6-5] 현대제철의 Smart Enterprise



- 중소기업 스마트공장 혁신사례

- 강원 정선 소재 합금철 생산공장 태경엔지니어링의 경우, 스마트공장 도입을 통해 설비가동률 2.1% 증가, 공정 불량률 50% 감소, 재공재고 및 선입선출 33.3% 절감, 납기 준수율 5.8% 향상 성과를 거둠

[그림 6-6] 중소기업 스마트공장 우수 구축 사례



자료: 스마트공장 우수구축 사례, 스마트제조혁신추진단, 2018.

- 시사점

- 기존 제조업 공장은 스마트공장 변환을 통해 생산성 및 업무의 효율성을 향상시킬 수 있음
- 기존 작업자의 노하우를 데이터화하여 활용하기 위해, 빅데이터·인공지능 등 새로운 배경과 지식을 가진 노동자를 확보하고 기존 노동자에게 스마트공장 시대에 필요한 지식을 재교육하는 노력이 요구됨



③ 코로나19 철강산업 영향

○ 코로나19 확산으로 인한 영향과 대응

- 세계 경제의 수요·공급 측면이 동시에 위협받기 시작하면서 세계 경제성장률 하향 전망

[그래프 6-4] 세계 경제성장률 전망



* 자료: 세계은행(WB), 2020.6.9

[표6-5] 주요국 경기부양책 지원 규모

구분	금액	GDP 비중
미국	2조2,343억 달러 (약 2,726조원)	10.4%
중국	2조9,000억 위안 (약 502조2739억원)	2.9%
프랑스	4,500억 유로(약 608조원)	20.0%
독일	615억 유로(약 82조원)	1.8%
일본	39.5조엔(약 447조원)	7.1%
싱가폴	399억 싱가포르달러 (약 34조원)	7.9%
한국	270조원	13.8%

* 자료: 대외경제정책연구원, 2020.4.20.

- ※ 국제통화기금(IMF), 코로나19 확산으로 인한 경기 침체가 글로벌 금융위기 이상의 경제적 피해를 야기할 것이라고 예측
- ※ 세계은행(WB), 183개국 대상 조사로 세계 경제성장률 -5.2%로 제시하는 등, 2차 세계대전 이후 최악의 경기 침체가 될 것으로 예상

○ 세계철강산업 동향 및 전망

- (수요) '20년 세계 철강수요는 주요 수요산업 침체로 금융위기 당시 ('09년, ▲ 6.3%)와 비슷한 수준인 6.4% 감소한 1,654백만톤 전망⁵⁾
- ※ '20년 하반기부터 서서히 회복세를 보이기 시작하며 '21년 세계 철강수요는 3.8% 증가한 1,717백만톤(3.8%)에 이를 전망이나 코로나 사태 이전인 '19년 수준으로의 회복은 어려울 것으로 예상됨
- ※ 미국, EU 등 선진국이 가장 큰 수요 타격 예상, 인도, 베트남 등 신흥국도 수요 감소 전망
- ※ 중국 철강산업은 4월 말까지 상당한 수요 침체에도 불구하고 조기 산업 정상화로 하반기에는 회복세가 더욱 가시화 될 전망이며, 특히 정부의 건설,

5) [표3] 내용 참조

인프라 관련 투자에 힘입어 세계 철강수요 감소를 일부 상쇄할 전망

[표 6-6] 철강수요 단기전망(전세계 상위 10개국)

지역	철강수요(백만톤)			철강수요 전년비(%)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
중 국	907.5	916.5	916.5	8.5	1.0	0.0
인 도	101.5	83.3	95.8	4.9	△18.0	15.0
미 국	97.7	75.3	79.5	△2.1	△22.9	5.7
일 본	63.2	51.1	54.6	△3.4	△19.1	6.8
한 국	53.2	46.5	49.2	△0.9	△12.7	5.9
러 시 아	43.5	39.1	41.9	5.0	△10.0	6.5
독 일	34.9	27.9	31.3	△12.0	△20.0	12.0
터 키	26.0	26.8	29.3	△15.4	3.0	9.3
이 탈 리 아	25.0	20.5	23.9	△1.2	△18.0	16.6
베 트 남	24.3	25.0	25.8	9.0	2.8	3.3
전 세 계	1,766.5	1,653.9	1,717.4	3.4	△6.4	3.8
중국제외	859.0	737.4	800.9	△1.5	△14.2	8.8

자료: worldsteel, Short Range Outlook, 2020.6.4.

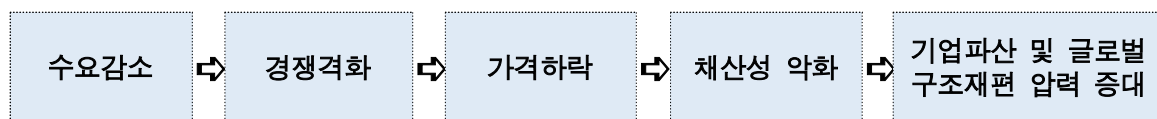
○ 해외 철강업계 코로나19 영향 및 대응

- 주요국 철강업체들 가동 중단 및 생산물량 감축, '20년 2분기 조강생산량 전년비 감소 전망

※ 2분기 중 생산라인 일부 가동 중단 및 일부 업체들은 인력 정리해고도 추진

○ 국내 철강산업은 코로나19 영향으로 내수 및 수출 침체 심화

[그림 6-7] 코로나19로 인한 영향 구조도



*자료: 포스코경영연구원, 철강산업의 코로나19 영향 및 향후 전망, 2020.5

- 국내 및 세계 수요산업 수요 감소, 각 국의 보호무역조치 등 연쇄 발생
- 자국 내수시장 수요 감소에 따라 향후 글로벌 수출경쟁 불가피

※ 수요 감소세가 적은 인도, 베트남 등 신흥국은 주요 수출국들의 각축장이 될 가능성 다분

7

결론 및 시사점

- 재료산업 종사 인력은 전국사업체노동력조사 284,513명, 광업제조업조사 233,123명, 고용보험DB 200,981명으로 파악되며, 전년대비 전체적인 보합세
 - 산업별로는 철강산업 82천명, 비철산업 28천명, 세라믹산업 91천명이 종사하며 제조업의 7.89%를 차지하며 18년 대비 △1.5% 가량 감소
 - * 산업별 인력현황('18→'19): (철강)81,967명 / 1,677명 감소, (비철)28,474명 / 37명 감소, (세라믹) 90,540명 / 1,316명 감소
 - 일부 경영환경 개선에 따라 사업장 수 소폭 증가
 - * 고용DB 기준 재료산업 사업장 수 : 13,400개사('18)→ 13,414개사('19)
 - 대기업 중심의 상공정과 중소기업 중심 하공정으로 구분되며 주요 산업지역 (Industrial Area)을 중심으로 사업장이 밀집 분포
 - * 철강: 경북>충남>경남, 비철금속: 경기>경북>울산, 세라믹: 경기>충남>경북
- 중장기 인력수급 전망으로 향후 10년 간 취업자 수는 1차금속제조업의 경우 2.2% 감소할 것으로 보이고, 비금속 광물제품 제조업의 경우 0.4% 감소할 것으로 전망
 - '19년 하반기에 1차금속제조업 일자리는 △1.5% 감소하였으며, '20년 상반기 △1.9%, '20년 하반기 △2.4%로 추가 감소할 것으로 예상
 - 직종별로 연구·개발직은 일부 증가할 것으로 예상되나 금속 및 비금속 가공 장치 조작용의 경우 보합세를 보일 것으로 예상
- 청년인력의 수급 부족으로 산업의 노령화와 향후 기술 단절에 따른 산업의 경쟁력 저하 야기
 - 30대 미만 청년층 비중을 보면, 철강산업 11.2%, 비철금속 11.1%, 세라믹 9.9%으로서 제조업 평균 15.3%보다 낮음
 - 50대 이상 고령층 비중을 보면, 철강 35.8%, 비철금속 36.1%, 세라믹 39.8%으로서 제조업 평균 28.9%보다 높음
 - (ISC 역할) 신규 청년인력 수급을 위한 표준교육훈련모델 개발 및 재료산업 청

년일자리 취업지원 프로그램 실시

- 재료공학 연구·개발직의 경우 석·박사 고급인력비율이 타 산업의 연구·개발직과 비교하여 낮은편으로 산업 경쟁력 강화를 위해 석·박사 고급인력 확보를 위한 정책적 지원이 필요
 - 전반적으로 모든 직종의 채용 수요가 줄어드는 가운데 연구개발 관련 직종의 채용 수요는 증가할 것으로 보이나,
 - 대학(교)의 개설학과 수, 입학·졸업생 수, 전공 교수진 수가 지속적으로 감소함에 따라 우수인력 배출 감소로 채용 수요에 못 미칠 것으로 예상
- 재료관련 과정평가형 자격은 검정형 자격에 비하여 자격의 신호 기능이 더 큰 것으로 보이므로, 지속적으로 대상 종목을 확대하는 것이 필요
 - 기능사는 접수 인원이 약간 늘어나는 추세지만, 기술사와 산업기사의 경우 접수 인원이 줄어드는 추세
 - 재료관련 과정평가형 자격의 경우 현재 6개('20년 8개 예정) 종목이 선정되었으며, 그 중 2개 종목이 개설되어 운영 중
 - (ISC 역할) 과정평가형 자격 내실화를 위해 NCS 분류체계 개선 연구('20년 자율기획사업으로 선정, 수행 중) 및 국가기술자격법 규정에 따른 과정평가형 자격 추가 선정 요청
- 건축용 비내화 요제품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 산업용 유리 제조업의 경우 이직 시 동일업종 이직을 제외하면 임시·일용직으로의 이동이 가장 높아 고용 안정성 지원 필요
 - 개인사정에 의한 자진퇴사가 주된 사유를 차지하나, 회사의 불황 및 폐업/도산으로 인한 퇴사가 후순위를 차지
 - 건축용 비내화 요제품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 산업용 유리 제조업 경우 임시/일용직으로의 이동비율이 가장 높은 것으로 나타나 해당 업종 실직자의 고용 안정성 보장을 위한 재교육 등이 시급한 것으로 판단됨
- 4차 산업혁명이 가속화됨에 따라 융합형 인재의 양성이 필요하며, 이에 따라 AI와 빅데이터, IoT 기술 등 4차산업혁명 관련 지식을 취업 희망자에게 교육함은 물론, 기존 인력에게 적극적 재교육을 위한 노력 필요
 - 기존 작업자의 노하우를 데이터화하여 활용하기 위해, 빅데이터·인공지능 등



새로운 배경과 지식을 가진 노동자를 확보하고 기존 노동자에게 스마트공장 시대에 필요한 지식을 재교육하는 노력 요구

- (ISC 역할) 철강협회에서 진행하고 있는 Steel-Ai 산업전문인력 양성 교육 홍보 확산 노력 지속 필요

- 최저임금 인상에 따라 재료산업은 소규모 기업을 중심으로 기업 부담 심화*로 최저임금 인상분에 대한 원청의 하청에 대한 수주가 인상 시 정부지원 등 안정적인 상생 필요

* '19년 기준 재료업계 1일 임금이 30~99인 기업은 감소하였으나 10~29인 기업은 증가

- (ISC 역할) 중소기업의 충격을 방지하기 위해 일자리 안정자금 제도 등 정부지원 정책을 적극적으로 홍보하는 것이 필요함

사용 자료 출처

<국가지정통계>

- 전국 사업체조사, 통계청, 2014~2018
- 사업체 노동력조사, 고용노동부, 2014~2018
- 광업·제조업 조사, 통계청, 2014~2018
- 산업기술인력 수급실태조사, 산업통상자원부, 2014~2018
- 주요 연령계층별 추계인구, 통계청, 2019
- 경제활동 인구조사, 통계청, 2019
- 노동생산성지수, 한국생산성본부, 2017~2018

<국내통계>

- 고용보험 DB, 한국고용정보원, 2018~2019
- 교육통계연보, 교육부, 2016~2019
- 국가기술자격 통계연보, 한국산업인력공단, 2016~2019
- 직업능력개발 통계연보, 한국고용정보원, 2018
- 2020년 상반기 주요 업종 일자리 전망, 한국고용정보원, 2020
- 중장기 인력수급(2018~2028), 한국고용정보원, 2019
- 1,000인 이상 기업 고용형태고시, 고용노동부, 2020
- 국가산업단지 산업동향 통계표, 한국산업단지공단, 2019~2020
- 1차금속제조업 인력활용 실태조사, 한국철강협회, 2018
- 2020년 국내 철강재 수급 전망, 한국철강협회, 2019
- 기업경영분석, 한국은행, 2020
- 주요 철강사 경영실적, 한국철강협회, 2020



- 주요산업동향지표, 산업연구원, 2018~2019
- 국내 비철금속 수급 추이 및 전망, 한국비철금속협회, 2020
- 세라믹산업 통계 및 동향조사, 한국세라믹연합회, 2019
- 품목별 수출입 금액, 한국무역협회, 2020

<국제 통계>

- 조강생산 전망, World Steel Dynamics, 2020
- 주요국 철강수요 전망, 세계철강협회, 2019
- 조강생산 증감률, 세계철강협회, 2019
- 주요국 국가별 조강생산능력, OECD, 2019
- 세계 비철금속 생산량 및 소비량, World Metal Yearbook, 2019
- Steel Statistical Yearbook 2019, Worldsteel, 2019

<인용자료>




- 2019 한국 직업전망, 한국고용정보원, 2019
- 2020 최저임금 바로알기, 대한민국 정책브리핑, 2020
- 철강산업의 스마트팩토리 사례, 포스코ICT, 2015
- 스마트공장 우수구축 사례, 스마트제조혁신추진단, 2018
- 가상 현실 기반 철강 공정 조업 교육 시스템, 최자영 외 4인, 2015
- 대외경제정책연구원, 2020
- 세계은행(WB), 세계경제성장률 전망, 2020.6.9
















부 록

재료분야 일자리 특성

- 통계청 한국표준직업분류(KSCO)는 통계조사를 목적으로 수입을 위해 개인이 하고 있는 일(경제활동)을 그 수행되는 일의 형태에 따라 체계적으로 분류한 것으로, 직능수준에 따라 나눈 후 하위에 직무유형으로 분류
- 본 자료는 KSCO 분류내용 해설서 내 직업별 주요업무, 학력, 임금수준 관련 정보를 수록하여, 구직자 및 인사담당자들의 직업 이해도를 높이하고자 함

[표 1] 재료분야 KSCO 세분류별 노동시장 특성

세분류		직업명	노동시장 특성			
KEC O	KSC O		성별	연령	학력	임금수준
1611	2331	재료공학 기술자				
1661	8414	금속가공관련 제어장치 조작원				
1662	8415	금속가공 기계조작원				

세분류		직업명	노동시장 특성			
KEC O	KSC O		성별	연령	학력	임금수준
1672	8432	점토제품생산기조 작원				
1673	8433	시멘트 및 광물제 품 제조기 조직원				
1674	8434	광석 및 석제품가 공기 조직원				
1679	8439	기타비금속제품관 련 생산기조직원				

* 자료: 한국고용정보원 한국직업전망(2017)

○ 이중 재료관련 7개 직업이 조사되어 있음

- 재료분야 일자리의 남녀 성비는 여성이 10% 내외로 근무하고 불균형적인 성비 형태
- 연령비는 50대 이상의 비중이 매우 높아 향후 베이비붐 세대의 정년퇴직 이후 구직희망인력 부족, 기술전수 등의 문제가 발생할 것으로 예측
- 직무교차, 직무분할 등의 직무설계방법을 통해 자연스럽게 지식이 공유되도록 설계하여 세대 간 원활한 업무지식이전 도모

- 학력 특성의 경우 연구직인 재료공학기술자는 고학력구조(대졸 및 대학원졸)로 구성되어 있으나, 이를 제외한 조작용 직무는 고졸 및 전문대졸의 비율이 압도적으로 높음
- 비교적 고숙련 기술이 필요한 재료공학 기술자는 하위 25%의 임금수준도 타 직업 대비 상대적으로 높은 수준(200만원), 주요 철강대기업이 포함된 금속가공관련 제어장치조작원은 상·하위 간 임금수준 격차가 큼



○ 재료산업(세분류 기준) 직업 정보 분류

1. 제품 생산관련 관리자	6. 유리제조 및 가공기 조작원
2. 금속재료 공학 연구원 및 기술자	7. 점토제품 생산기 조작원
3. 금속재료 공학 시험원	8. 시멘트 및 광물제품 제조기 조작원
4. 금속가공관련 제어장치 조작원	9. 광석 및 석제품 가공기 조작원
5. 금속가공 기계조작원	10. 기타 비금속제품관련 생산기 조작원

[표 2] KSCO 분류별 재료분야 일자리 특성

세분류	직업명	직업특성	내용
1413	제품 생산관련 관리자	하는일	<ul style="list-style-type: none"> · 식품, 섬유 및 의복, 화학, 금속, 기계, 전기·전자 제품 등의 생산관리 및 제품 수리, 기술과 관련한 사업체 및 부서의 운영을 기획, 지휘 및 조정한다.
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> · 생산시스템을 유지, 관리, 계획, 조직하고 지휘한다. · 작업절차가 명세서와 맞도록 하기 위하여 생산현장에서 작업자들을 지휘하고 감독한다. · 하도급업자 및 부하직원을 고용하고 활동을 감독한다. · 식품, 섬유, 화학, 금속, 기계 등의 산업에서 운영을 감독하고 분석한다. · 인력, 장비 및 사용되는 기술이 적정인지 판단하고 필요할 때 작업스케줄이나 장비를 바꾸기 위해 생산현장의 효율성을 평가한다. · 품질향상, 안전성 등 생산제품의 품질 및 안전 규정을 지키는지 확인한다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> · 금속제품 공장 관리자(공장장) · 금속제품 생산공정 관리자 · 금속제품 생산계획 관리자
2331	금속재료 공학 연구원 및 기술자	하는일	<ul style="list-style-type: none"> · 금속과 합금의 특성을 연구하고 새로운 합금을 개발하며 현장에서 금속추출의 기술적인 분야, 합금제조 및 가공에 관하여 기획, 지휘하거나 세라믹, 유리, 시멘트 등의 연구 개발에 종사하며 제조 공정을 지휘·감독한다.
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> · 광석으로부터 금속을 응집, 추출, 제련, 처리하기 위한 공정을 개발한다. · 금속의 속성 및 특성에 관한 연구를 수행하고 금속, 합금, 금속시스템, 세라믹, 반도체 및 기타 재료들의 주형, 조형, 열처리를 위한 공정을 설계한다. · 화학, 물리적 분석 및 기타연구를 수행하고 재료의 설계, 부식관리방법, 공정검사 및 기타 절차들에 관해 자문한다. · 제품검사를 조정하고 금속제련, 용해, 주조 공정이나 비금속재료의 생산 공정을 관리한다.

세분류	직업명	직업특성	내용
			· 기술자 및 과학연구원들을 감독하기도 한다
		관련직업	· 금속 기술자 · 금속물리 기술자 · 금속분석 기술자 · 금속도금 기술자 · 금속탐상 기술자 · 요업 기술자 · 유리 기술자 · 시멘트생산 기술자 · 금속표면처리 기술자
2332	금속재료 공학 시험원	하는일	· 금속· 재료공학과 관련된 연구 및 개발과 관련하여 금속· 재료공학 기술자 및 연구원의 지휘· 감독 하에 기술적 업무를 수행한다.
		관련직업	· 금속 시험원 · 금속물리 시험원 · 금속분석 시험원 · 금속표면처리 시험원 · 금속도금 시험원 · 금속탐상 시험원 · 요업 시험원 · 유리 시험원 · 금속재료 시험원 · 시멘트생산 시험원
8414	금속가공 관련 제어장치 조작원	하는일	· 금속의 제련, 정련 과정에서 다기능 공정통제 장치를 조작하거나 제어한다. 이들은 주로 제철, 제강과 같은 제 1차 금속산업에 고용되어 있다.
		주요업무	· 중앙조정실에서 조정하는 제어장치, 컴퓨터 터미널, 기타 통제시스템을 통해 금속 제련, 정련과정을 조정하고 제어한다. · 컴퓨터 출력정보, 모니터 자료 등을 관찰하고, 적절한 가공조건인지 측정하여 필요한 조치를 취한다. · 기기조작원의 활동을 조정하고 감독한다. · 긴급 상황 발생시 또는 작업 스케줄에 따라 생산시스템을 가동 시키거나 중단시킨다. · 생산기록을 작성하고 보관한다.
		관련직업	· 금속 용광로 조작원 · 제강로 조작원 · 용해로 조작원(도가니로) · 용해로 조작원(전기로) · 용해로 조작원(평로)



세분류	직업명	직업특성	내용
			<ul style="list-style-type: none"> · 용해로 조작용(반사로) · 금속 가열로 조작용 · 파이프 압연기 조작용 · 무게목 강관압연기 조작용 · 전도기 조작용(압연) · 관압연기 조작용
8415	금속가공 기계 조작원	하는일	<ul style="list-style-type: none"> · 제1차 형태의 금속제품을 제조하는 과정에서 단일 기능을 가진 기기를 조작하거나 전체 생산 공정의 일부분에 해당되는 기기를 조작한다. 이들은 제철 및 제강업체, 압연, 압출, 다이캐스팅, 연신 및 제관업체, 비철금속 제련 및 정련업체 등에 고용되어 있다.
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> · 금속가공 전체 공정 중 해당 공정에서 관련 기기를 준비, 조정, 작동시킨다. · 압연, 가열, 인발, 압출과 같은 금속 가공관련 기기를 조작한다. · 게이지, 미터, 컴퓨터출력물, 비디오 모니터를 관찰하고 적합한 제품이 만들어졌는가를 검사한다. · 필요한 경우 기기를 조정하거나 수리한다. · 생산기록을 작성하고 보관한다. · 내부장력을 경감하고 연성을 회복하며 결정구조를 제련하기 위하여 금속 대상물을 가열 및 냉각하는 로를 조작한다. · 강대상물을 경화시키는 로를 조작한다. · 강대상물을 화학처리하고, 가열 및 담금질 또는 냉각하여 겉표면을 강인하게 연성시켜 주는 장치를 조작한다. · 경화된 강대상물의 장력을 경감하고 강인성을 주기 위한 재가열로를 조작한다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> · 열간 압연기 조작용(금속 및 비철금속) · 냉간 압연기 조작용(금속 및 비철금속) · 무게목관 인발기 조작용 · 무게목튜브 인발기 조작용 · 금속인발기 조작용 · 신선기 조작용 · 금속압출기 조작용 · 금속 압출프레스기 조작용 · 금속소둔로 조작용 · 케이블 제조기 조작용 · 금속표면 경화로 조작용 · 금속 혼합기 조작용 · 금속 경화달금기 조작용 · 금속 담금질로 조작용 · 금속 가열처리로 조작용

세분류	직업명	직업특성	내 용
			<ul style="list-style-type: none"> 금속 경화로 조직원 금속 열처리장치 조직원 연선기 조직원 와이어로프 제조기 조직원
8431	유리제조 및 가공기 조직원	하는일	<ul style="list-style-type: none"> 용융석영, 용융 실리카를 포함하여 각종 형태, 용도의 유리, 유리섬유 및 기타 유리제품, 렌즈, 프리즘을 제조하는 기기를 조작한다. 유리솜 및 유리사 제조, 망입·장식·착색·강화 또는 적층·식각 및 기타 가공유리의 생산하는 조직원도 이 직업군에 포함된다. 이들은 유리 및 유리제품 제조회사에 고용되어 있다.
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> 유리 제조로를 조작한다. 내부장력 방지 또는 제거용 유리소둔로를 조작한다. 보강유리 경화로를 조작한다. 압축성형에 의한 유리 성형용 기계를 조작한다. 연속판유리 생산용 용융유리 인발 또는 압연용 기계를 조작한다. 부유유리 생산장치를 조작한다. 판유리 표면 광택 및 수평기를 조작한다. 인발 또는 취주로 용융유리로부터 유리봉 및 관을 제조하는 기계를 조작한다. 판유리나 접합유리를 절단하기 위해 절단기를 운전·조작한다. 생산기록을 작성하고 보관한다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> 유리용해로 조직원 유리제조로 조직원 유리서냉로 조직원 유리경화로 조직원 유리성형기 조직원 유리압연기 조직원 정밀렌즈 제조원 유리섬유 사출원 유리원료 투입원 유리취주기 조직원 제병기 운전원 유리 가공기 조직원 유리인발기 조직원 판유리 제조원 유리기계 면취원 복층유리 제조원 곡유리 제작원 LCD액정유리 가공원 박편유리 가공원 사이드미러 가공원



세분류	직업명	직업특성	내용
			<ul style="list-style-type: none"> · 광학기구 제조원 · 유리원료혼합장치 조작용 · 유리섬유제품제조기 조작용 · 판유리원단 가공원
8432	점토제품 생산기 조작용	하는일	<ul style="list-style-type: none"> · 점토를 사용해서 도기, 자기, 벽돌, 블록, 판석, 기와, 타일, 파이프, 도관 및 배관 연결구류 등을 제조하는 기기를 조작한다. 이들은 도자기제조나 요업제품 제조업체에 고용되어 있다.
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> · 도기 및 벽돌생산을 위한 점토가공용 기계를 조작한다. · 가마에 성형제품을 적재하거나 적재된 대차를 가마 또는 로에 투입한다. · 가스나 오일분사기를 점화하여 로를 가동한다. · 연료공급과 공기량을 조절하여 가마의 온도를 조절한다. · 관찰 창을 통하여 재료의 용융상태 또는 소성상태를 관찰하고 원료의 투입량과 가열온도를 조절한다. · 로 또는 가마를 점검하고 고장 난 부분을 정비한다. · 생산기록을 작성하고 보관한다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> · 도자기로 조작용 · 도자기 건조로 조작용 · 도자기 오븐로 조작용 · 도자기 비스킷로 조작용 · 벽돌 및 타일로 조작용 · 벽돌 및 타일건조로 조작용 · 벽돌 및 타일레드트르트로 조작용 · 벽돌 및 타일오븐로 조작용 · 점토여과 프레스기 조작용 · 요업용 기계 조작용 · 요업용 성형기 조작용 · 요업용 도장기 조작용 · 점토 혼합기 조작용 · 점토 분쇄기 조작용 · 점토 반죽기 조작용 · 점토 추출압착기 조작용 · 토련기 조작용
8433	시멘트 및 광물제품 제조기 조작용	하는일	<ul style="list-style-type: none"> · 석회석 및 석고를 소성하여 각종 형태의 시멘트, 석회 및 플라스터를 제조하는 기기를 조작하거나 석면 시멘트 또는 셀룰로오스섬유 시멘트 제품과 레미콘 및 혼합 모르타르, 인조석 등 각종 시멘트제품 또는 플라스터 제품 및 콘크리트 제품을 제조하는 기기를 조작한다. 이들은 주로 시멘트, 석회, 콘크리트, 플라스터 제조업체에 고용되어 있다.

세분류	직업명	직업특성	내용
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> 명세서 및 배합비율에 따라 재료를 투입하고 혼합하는 장치를 조작한다. 재료를 성형, 압출, 롤링 하는 기계를 설치, 조작, 취급한다. 성형장치의 압력, 유출량, 컨베이어의 속도를 조정한다. 주형을 맞추어 조립한다. 명세된 직경, 길이로 굵은 관을 성형하기 위하여 손으로 석면·시멘트파이프를 구부리거나 절단한다. 완성제품을 측정, 계량, 검사하고 명세서와 비교한다. 기계장치를 세척하고 기능장애를 탐지하여 수리한다. 생산기록을 작성하고 보관한다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> 시멘트 가공로 조직원 시멘트 설비 조직원 압착식여과기 조직원, 시멘트 및 석회 관련 물질용 배출기 조직원, 시멘트 및 석회 관련 물질용 원심분리기 조직원, 시멘트 및 석회 관련 물질용 분리기 조직원, 시멘트 및 석회 관련 물질용 석면 시멘트제품 가공기 조직원 콘크리트제품 주형원 시멘트제품 제조기 조직원 석면시멘트제품 제조기 조직원 콘크리트주형제품 제조기 조직원 코크스기 조직원 석탄가스 제조기 조직원 석탄가스 레토르트로 조직원 목탄 제조가마 조직원 목탄 제조기 조직원 콘크리트 혼합장치 조직원 분쇄기 조직원(시멘트 및 관련 물질용) 마쇄기 조직원(시멘트 및 관련 물질용) 제분기 조직원(시멘트 및 관련 물질용) 혼합기 조직원(시멘트 및 관련 물질용) 합성기 조직원(시멘트 및 관련 물질용)
8434	광석 및 석제품 가공기 조직원	하는일	<ul style="list-style-type: none"> 건축 석재를 만들기 위하여 석재를 분쇄하여 자갈을 만드는 기계를 조작한다. 이들은 주로 건설재료 제조업체에 주로 고용되어 있다. 화강암, 대리석, 판석 및 기타 석재를 절단·성형 가공하여 건물 및 기념비용 석제품, 포장용 판석, 가구 및 장치물, 조상, 병, 그릇 및 용기 등을 제조하는 기계를 조작한다. 이들은 석제품 제조업체에 주로 고용되어 있다.




세분류	직업명	직업특성	내용
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> · 석재료를 만들기 위해 석재를 분쇄하여 자갈로 만든다. · 산업용 다이아몬드 제조기를 조작하는 자, 모자이크 절단기 조작원, 연마석제품 제조기 조작원 등도 여기에 포함된다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> · 석탄파쇄기 조작원 · 광물파쇄기 조작원 · 암석파쇄기 조작원 · 절할기 조작원 · 재단기 조작원 · 석재평삭기 조작원 · 광물세척기 조작원 · 선광기 조작원 · 연마기 조작원 · 석재파쇄기 조작원 · 광물분쇄기 조작원 · 석재분쇄기 조작원 · 석재세척기 조작원
8439	기타 비금속제 품관련 생산기 조작원	하는일	<ul style="list-style-type: none"> · 유리 및 유리제품, 요업제품, 시멘트, 석회 및 플라스터 등을 제조하는 과정에서 상기 세분류에 속하지 않는 경우에 해당한다.
		주요업무	<ul style="list-style-type: none"> · 유약을 제조하기 위해 붕사, 납, 모래 및 석회와 같은 성분을 혼합, 분쇄하는 기계 장치를 조작한다. · 연마제, 광택제를 제조하기 위해 성분을 혼합한다.
		관련직업	<ul style="list-style-type: none"> · 유약 제조기 조작원 · 연마제 혼합기 조작원 · 광택제 제조기 조작원 · 도자기 금형압착기 조작원 · 유약 분쇄기 조작원 · 유약 혼합기 조작원

* 자료 : 표준직업분류 해설서(통계청)

[표 3] 재료분야 한국직업전망

○ 재료공학기술자

교육 및 훈련	전문대학 또는 대학에서 금속공학과, 재료공학과, 신소재공학과 등의 관련 학과를 졸업하여야 한다. 학부 및 대학의 전공 교육과정에서 금속 및 비금속재료의 제조, 가공, 사용 개발에 필요한 공학적 지식과 이론을 습득하는 것이 기본이다. 연구개발 분야는 관련 학과의 석사학위 이상의 학력이 요구되며, 입사 후 추가로 실무교육을 받는다.
관련학과	금속공학과, 재료공학과, 무기재료공학과, 신소재공학과, 응용소재학과, 신소재 응용과, 세라믹공학과, 전자재료공학과, 항공재료공학과, 재료정보과, 반도체공학과, 응용화학공학과, 화공생명학과, 화학시스템공학과, 나노화학공학과 등
관련자격	금속제련기술사, 금속가공기술사, 금속재료기술사/기능장/기사/산업기사, 금속재료시험기능사, 비파괴검사기술사, 자기비파괴검사기능사/기사/산업기사, 방사선비파괴검사기능사/기사/산업기사, 와전류비파괴검사기사, 초음파비파괴검사기능사/기사/산업기사, 침투비파괴검사기능사/기사/산업기사, 재료조직평가산업기사, 표면처리기술사/기능장/기능사/기사/산업기사, 세라믹기술사, 반도체설계기사(이상 한국산업인력공단)
입직 및 경력개발	제철소, 철강 제조회사, 시멘트 등 제조회사에 근무하게 되며 전자, 조선, 자동차, 항공기, 반도체 등의 분야에까지 진출할 수 있다. 수시로 공개채용을 하고 있다. 이 분야에서 연구원으로 종사하려면 석사 이상의 자격을 갖추어야 한다. 입사 후 관리 및 감독의 업무를 거쳐 제조 및 기술 담당 관리자로 승진할 수 있다. 연구·개발 업무를 하면서 충분한 경력을 쌓거나 박사학위 등의 학위를 취득하면 연구책임자로 성장할 수 있고 독립적인 프로젝트 수행이 가능하다. 이외에 신소재 분야 등에서 풍부한 지식과 경험을 가진 전문가는 정부기관 및 산업체의 자문역으로 진출할 수 있다.
적성 및 흥미	소재의 본질을 규명하고, 그 소재의 특성을 극대화하여 응용하는 일을 담당하므로, 분석적인 사고를 하고 혁신적인 성격의 사람에게 적합하다. 품질관리분석과 기술의 분석 설계, 장비 선정 및 수리력이 요구되며, 화학, 상품제조 및 공정 물리학, 공학과 기술 등의 지식을 갖춘 사람에게 적합하다.
고용전망	 <p>향후 10년간 재료공학기술자의 고용은 현 상태를 유지하는 수준이 될 것으로</p>



	<p>전망된다.</p> <p>재료공학기술자의 고용에 영향을 미칠 것으로 추정되는 소재부품산업의 생산액 및 출하액 동향을 살펴보면, 매년 등락을 보이는 것으로 나타나고 있으나 절대적인 수치는 2010년 이후 큰 변화를 보이지 않은 것으로 나타났다.</p> <p>재료공학기술자는 다양한 산업 분야로 진출하는 대표적인 직업이어서 해당 고용은 전반적인 경제 상황과 밀접한 관계를 맺을 수밖에 없다. 그 중 철강산업은 재료공학기술자의 고용과 전통적으로 관련성이 높다. 국내 경제가 저성장 시대로 접어들면서 철강재 소비량 증가율이 둔화되고 있다. 또한 국내 철강사들의 시장지배력이 붕괴되면서 수입 철강재의 영향력은 강화되고 있는 반면, 원료사와 수요처들과의 가격 협상력은 약화되었고 국내 철강산업의 수익성도 악화되고 있다. 특히 지리적인 요인으로 중국의 공급과잉에 따른 저가 판매로 가장 큰 피해를 받고 있다.</p> <p>재료공학기술자의 고용에 영향을 미치는 주요 산업 중 하나는 세라믹 등 기초 전자재료 분야의 대표 업종인 반도체 산업이다. 산업연구원의 2014년 반도체 산업 전망에 따르면, 해외생산 확대에 따른 국내산업의 위축이 우려되는데, 국내 반도체업계는 메모리 생산을 중국으로 이전하고, 시스템반도체 제조는 국내와 미국으로 분산투자하고 있다. 웨이퍼가공 부문뿐만 아니라 후 공정의 패키징 가공 부문까지 현지에서 일괄 생산체제를 갖추기 때문에 재료부문의 수출 및 일자리 창출에도 영향을 미치는 상황이며 반도체 제조장비 및 재료 분야를 담당하는 중소기업들이 동반 이전하고 있는 것도 국내 재료공학기술자의 고용에 부정적으로 작용할 것으로 예상된다.</p> <p>기존 재료공학기술자의 고용을 좌우하던 산업분야의 어려움에도 불구하고, 신산업 분야에서 활용되는 신소재, 고분자 섬유, 융합소재 등에 대한 개발 및 제조는 증가할 것으로 보인다. 이에 따라 향후 10년간 재료공학자의 고용은 현 상태를 유지할 것으로 전망된다.</p>
<p>분류 정보</p>	<p>한국고용직업분류(KECO) : 1611 한국표준직업분류(KSCO) : 2331</p>

* 자료 : 2017 한국직업전망(한국고용정보원)

○ 금속가공장치조작원


교육 및 훈련	특별한 학력은 필요하지 않다. 일반적으로 컴퓨터 조작과 프로그래밍에 의해 금속가공설비 작업을 하게 되므로 이에 대한 지식을 제공하는 전문대 이상의 금속재료 및 가공 관련 학과를 나오면 취업에 유리하다. 공업계 고등학교는 금속과나 재료과 등에서 금속가공 등을 배울 수 있으며, 대학의 경우 신소재공학부, 재료공학부, 기계공학부 등에서 관련 이론과 함께 좀 더 폭넓은 지식을 공부할 수 있다. 사내 직업훈련원에서도 고등학교 졸업자를 대상으로 필요한 현장 교육을 실시하는 등 해당 기능공을 양성하고 있다.
관련학과	공업계고등학교, 제철금속과, 금속재료과, 재료공학부(부), 재료시스템공학과, 금속재료공학부, 재료금속공학과, 재료화학공학부, 신소재공학부 등과 같은 금속 및 재료 관련 학과 등
관련자격	금속재료시험기능사, 금속재료기능장/기사/산업기사, 압연기능장/기능사, 열처리기능사, 기계조립산업기사/기능사, 정밀측정산업기사, 정밀측정기능사, 컴퓨터응용가공산업기사(이상 한국산업인력공단)
입직 및 경력개발	주로 제철 및 제강업체, 비철금속 제련 및 정련업체, 압연·압출·제관업체, 조립 금속제품 제조업체, 금형업체 등에 취업할 수 있다. 학교나 훈련기관의 소개로 취업하는 경우가 대부분이며, 현장실습훈련을 통해 기능공으로 성장하게 된다. 관련 업체에 취업한 후 기능공으로 일정 기간 경력을 쌓으면 각 공정을 책임지는 반장이나 주임으로 승진할 수 있다. 또한, 각종 금속가공설비를 통제하는 중간관리자가 되어 컴퓨터 조작과 제어장치 조작이 가능해지면 금속가공 관련 제어장치조작원 역할을 겸할 수 있다.
적성 및 흥미	자동화 설비와 자동제어장치를 갖춘 사업장에서 각종 작업공정을 센서와 모니터로 지켜보면서 작업하기 때문에 작동점검과 장비의 유지, 고장 발견 수리 능력이 요구된다. 업무 수행을 위해 집중력과 인내심이 필요하며, 문제발생 시 조치를 취함에 있어 정확한 판단력과 상품제조 및 공정, 기계, 안전과 보안에 관한 지식도 요구된다.
고용전망	<p>향후 10년간 금속가공장치조작원의 고용은 현 상태를 유지하는 수준이 될 것으로 전망된다.</p> <p>「중장기 인력수급 수급전망 2015~2025」(한국고용정보원, 2016)에 따르면 금속가</p>



	<p>공장치조작원은 2015년 약 85.9천명에서 2025년 약 92.5천명으로 향후 10년간 약 6.6천명(연평균 0.7%) 정도 증가할 것으로 보이지만 고용변화가 크지 않아 현 상태를 유지할 것으로 전망된다.</p> <p>금속가공공장치조작원의 인력수요는 철강산업, 비철금속산업 및 금속주조업 등이 포함된 제1차 금속산업의 경기에 영향을 받는다.</p> <p>통계청의 전국사업체조사 자료에 의하면 제1차 금속산업의 사업체 수는 2014년 8,151개소로 2008년 5,550개소에 비해 46.9% 증가하였고, 이 산업의 종사자 수는 2008년 133,537명에서 2014년 163,817명으로 22.7% 증가한 것으로 나타났다.</p> <p>산업통상자원부의 최근 철강 산업 동향 분석에 따르면, 2013년의 내수는 경기부진 심화 및 수요산업 생산위축 등으로 전년대비 4.6% 감소한 5,159만 톤을 기록하였고, 수출은 미국, ASEAN 등으로의 수출 지속에도 불구하고, 무역마찰 확산, 엔저로 인한 경쟁심화 등으로 전년 대비 4.3% 감소한 2,918만 톤을 기록한 것으로 나타났다.</p> <p>한국철강협회의 수출입 동향 자료에 따르면 수출의 경우 2014년에는 3,227만 톤으로 전년 대비 10.5% 증가하였으나 2015년에는 3,155만 톤으로 전년 대비 2.2% 감소하였다.</p> <p>금속가공공장치조작원과 관련된 국가자격인 금속재료시험기능사의 자격취득 동향을 살펴보면, 2015년 필기 응시자는 456명, 실기 응시자는 390명이었고, 최종적으로 282명이 자격을 취득한 것으로 나타났다.</p> <p>2014년의 철강 산업의 공급은 설비증설 및 가동 정상화에도 불구하고, 국내 외 수요회복이 미약하여 생산이 소폭 증가하는데 그쳤고, 수입도 국내 공급확대에 따른 수입대체 지속과 내수 회복세 미약으로 감소세를 보이고 있다.</p> <p>중국·일본과의 수출경쟁 심화 및 무역제소 확산 우려에도 불구하고 향후 국내 생산증가 및 선진국 경기회복, 생산기지로의 소재공급 증가로 수출 증가로 이어질 수 있다. 그러나 현재는 국내 철강 산업이 침체기에 접어들고 있고 중국 등 신흥국의 발전과 환율 문제 등으로 해외 수출이 용이하지 않은 상황이다. 철강을 원료로 한 수요처의 해외 이전과 신흥국의 추격으로 국내제품의 경쟁력이 낮아지면서 금속가공공장치조작원의 고용에 영향을 미칠 것으로 보인다.</p> <p>국내제품의 경쟁력이 낮아지면서 금속가공공장치조작원의 고용에 영향을 미칠 것으로 보인다. 한편 현재 금속가공공장치조작원 종사자들 중 퇴직을 앞둔 경우가 많아 이를 대체하기 위한 인력수요가 발생할 것으로 보인다. 그렇지만 청년층의 기피현상으로 인한 생산인력부족을 메우기 위해 기업들에서는 생산자동화, 첨단화, ICT 등을 접목시켜 대응하고 있어 향후 이들 일자리에 융합기술력을 갖춘 인력을 필요로 하게 될 것이다.</p>
분류 코드	<p>한국고용직업분류(KECO) : 1661 1662</p> <p>한국표준직업분류(KSCO) : 8414 8415</p>

* 자료 : 한국고용정보원 한국직업전망(2017)

○ 비금속광물가공장치조작원

교육 및 훈련	특별한 학력이나 자격이 필요하지는 않다. 그러나 공업계고등학교나 전문대학에서 관련 분야를 전공하면 업무수행에 도움이 된다. 공업계고등학교의 도자기예과와 전문대학 및 대학교의 재료공학과, 세라믹공학과 등에서 전문적인 교육을 받을 수 있다.
관련학과	공업계고등학교, 세라믹공학과, 화학공학과, 재료공학과, 무기재료공학과, 패션 텍스타일세라믹과, 인테리어세라믹디자인전공, 도자기공예과, 도자기공예학과 등
입직 및 경력개발	<p>유리제조회사나 도자기제조회사, 시멘트회사, 석제품제조회사, 콘크리트제조회사 등으로 진출한다. 보통 특성화고등학교나 전문대학 등에서 재료, 요업 등과 관련하여 교육을 받고 업체에 취업할 수 있다. 요즘은 자동제어시스템을 고려해 컴퓨터 조작에 익숙해야 하므로 전문대학 등에서 이를 포함한 전문적인 지식을 습득하면 취업에 유리하다.</p> <p>현장에서 실무경험을 쌓고 일정 기간이 지나면 작업현장의 작업반장이나 주임으로 승진할 수 있다. 또한, 컴퓨터 조작과 제어장치 조작이 가능하면 제어장치 조작원을 겸할 수 있으며 중간관리자로 성장할 수 있다. 일반 기계조작 직무를 수행하고 어느 정도 경험이 쌓이면 제어장치조작의 업무도 담당하게 된다.</p>
적성 및 흥미	<p>각종 작업 시 고열이나 소음 발생 등의 위험이 있으므로 주의력과 스트레스를 감내할 수 있는 인내력이 요구된다. 또한, 장치조작원으로서 기계와 설비를 다루어야 하므로 기계에 대한 흥미와 상품 제조 및 공정에 관한 지식이 있어야 한다.</p> <p>수공으로 도자기제품과 석제품, 유리제품을 만들 때에는 정교한 손재주와 미적 감각도 필요하다.</p>
고용전망	 <p>향후 10년간 비금속광물가공장치조작원의 고용은 현 상태를 유지하는 수준이 될 것으로 전망된다.</p> <p>「중장기 인력수급 수정전망 2015~2025」(한국고용정보원, 2016)에 따르면 비금속광물 가공장치조작원은 2015년 약 33.8천명에서 2025년 약 36.6천명으로 향후 10년간 약 2.8천명(연평균 0.8%)정도 증가할 것으로 보이지만 고용변화가 크지 않아 현 상태를 유지할 것으로 전망된다. 세부직업으로 보면 유리 제조 및</p>



	<p>가공장치조작원의 고용은 연평균 0.6%로 미미하게 증가하여 현 상태를 유지하는 수준으로 전망되며, 시멘트 및 광물제품 가공장치조작원의 고용은 연평균 1.1%로 다소 증가할 것으로 전망된다.</p> <p>비금속가공 관련 산업은 이미 성숙기에 접어들고 있어 제품의 양보다는 질을 추구할 것이며, 이에 따라 기업의 경영방식은 제품에 대한 부가가치를 높이는 방향으로 전환될 것이다.</p> <p>유리제품은 강화가 가능한 소프트 로이코팅유리를 비롯해 고효율 로이유리, 반사유리처럼 복합 가능성을 갖춘 고부가 가치제품 개발에 주력할 것이다. 지속적인 인건비 상승에 따라 생산인력을 가능한 한 줄이고 매출에 중요한 영향을 미치는 제품개발 관련 인력을 증원할 것이다.</p> <p>통계청의 전국사업체조사 자료에 의하면 비금속광물제품제조업의 사업체 수는 2014년 10,910개소로 2008년 9,337개소에 비해 16.8% 증가하였고, 이 산업의 종사자 수는 2008년 103,924명에서 2014년 113,036명으로 8.8% 증가한 것으로 나타났다.</p> <p>최근 침체를 겪던 건설경기가 되살아나면서 유리, 타일, 위생도기, 시멘트, 벽돌, 콘크리트 등 건축 관련 비금속광물가공 제품에 대한 숙련인력 수요가 늘어나고 있다. 또한 라이프 스타일의 변화로 인해 건축의 리모델링 및 재개발도 지속되어 건축재 수요를 창출할 것으로 보인다. 이러한 수요의 증가는 비금속광물 가공장치조작원의 고용에 긍정적으로 작용할 것이다.</p> <p>그렇지만 세계경제의 침체로 기업의 신규투자 위축이 지속되고 있으며 건설경기도 부침을 거듭하고 있다. 또한 기업들은 공장자동화, 로봇화, IT기술의 접목을 통해 현장 인력의 수요를 줄이는 방향으로 나아가고 있다.</p> <p>이들 요인으로 인해 비금속광물가공장치조작원의 고용은 현재수준을 유지할 것으로 전망된다. 세부직업으로 보면 건축단열재로서 유리섬유의 수요 증대, 집합유리 및 강화유리의 수요 등으로 유리제조 및 가공기 조작원에서 고용증가가 예상되나 비금속광물가공 제어장치조작원은 고용의 유지, 점토제품, 시멘트 및 광물제품 제조기 등은 고용의 감소가 전망된다.</p>
분류 코드	<p>한국고용직업분류(KECO) : 1671 1672 1674 1679</p> <p>한국표준직업분류(KSCO) : 8431 8432 8433 8434 8439</p>

* 자료 : 한국고용정보원 한국직업전망 (2017)