

연구보고서
2021-11

장차산업 인적경쟁력 강화방안 연구

- 철강산업을 중심으로 -

이성희 · 노용진 · 임무송 · 진숙경

목 차

요 약	i
제1장 서 론	(이성희) 1
제1절 연구 목적	1
제2절 철강산업의 인적경쟁력	2
제3절 우리나라 철강산업 경쟁력 현황	5
1. 철강산업 개요	5
2. 우리나라 철강산업 시장동향 및 경쟁력 현황	8
3. 세계 철강산업 시장동향과 한국 철강산업의 경쟁력	10
제2장 철강산업 노동시장과 고용현황	(노용진) 14
제1절 들어가는 말	14
제2절 1차 금속 제조업 노동시장 현황	16
1. 고용 현황	17
2. 직무 특성과 근로조건: 사업체패널조사 자료를 중심으로	26
제3절 철강업의 노동시장 현황 분석	30
1. 고용 현황: 철강협회 설문조사 자료를 중심으로	30
2. 직무 특성과 숙련요건: 한국직업능력연구원 설문조사 자료를 중심으로	40
제4절 소 결	52
제3장 일관제철 공장의 인적경쟁력 사례연구	(이성희) 58

제1절 P제철 일관제철소의 생산공정과 조직	58
1. P제철 일관제철소 역사와 철강제품 생산현황	58
2. P제철 일관제철소의 조직 및 인사관리	61
제2절 P제철의 직무능력 등급 및 숙련형성	65
1. P제철 광양제철소의 직무능력 등급	65
2. P제철의 생산기술인력 숙련형성	67
제3절 P제철의 생산공정 혁신 추진체계	68
1. 광양제철소 연속주조설비 자체개발을 통한 생산공정 혁신 ...	68
2. 연속주조 설비 자체 개발 추진 과정	70
제4절 P제철의 스마트 팩토리 전환과 생산공정 혁신	72
1. 제선공정의 소결 및 고로공정 운전	72
2. 제선공정의 스마트 팩토리 도입 현황	73
3. 생산공정에 스마트 팩토리 도입 과정	75
4. 스마트 팩토리 전환을 위한 핵심역량, 도메인 지식	77
5. P제철의 스마트 팩토리 전환을 통한 생산기술 혁신 시스템 ...	79
제5절 P제철의 스마트 전문인력과 뉴컬러 직군제도	80
1. P제철의 생산공정 스마트 팩토리 전담 조직	80
2. P제철 스마트 팩토리 전문가의 핵심역량	81
3. P제철 스마트 팩토리 전문가의 양성과정	82
4. P제철 스마트 팩토리 직무등급	84
제6절 소 결	86
1. P제철 일관제철소의 인적경쟁력의 실체	86
2. P제철의 자동화설비 운전의 특화된 숙련형성구조	87
3. P제철의 스마트 공장 전환과 뉴컬러 직군의 가능성	88

제4장 철강산업 하청협력업체 인적경쟁력 사례연구

..... (노용진) 90

제1절 들어가는 말	90
------------------	----

제2절 A기업 사례	93
1. 기업의 일반적 현황	93
2. 고용 현황	95
3. 생산기능직의 직무 특성과 숙련요건	97
4. 인적자원개발	102
5. 보 상	105
제3절 B기업 사례	106
1. 기업의 일반적 현황	106
2. 노사관계 현황	108
3. 고용 현황	110
4. 직무 특성과 숙련요건	111
5. 인적자원개발과 보상	114
제4절 소 결	116
 제5장 대기업 철강업체의 인적경쟁력 사례연구 (임무송)	120
제1절 D제강 사례	120
1. 기업의 일반적 현황	120
2. 고용현황 및 인사관리	127
3. 생산기능직의 직무 특성과 숙련요건	130
4. 인적자원개발	133
5. 보 상	137
6. 스마트 팩토리와 경쟁력	139
제2절 S제강 사례	142
1. 기업의 일반적 현황	142
2. 고용현황 및 인사관리	148
3. 생산기능직의 직무 특성과 숙련	152
4. 인적자원개발	158
5. 보 상	163

제3절 소 결	165
---------------	-----

제6장 중견 철강업체의 인적경쟁력 사례연구 (진숙경) 170

제1절 K제철 사례	170
------------------	-----

1. 기업의 일반 현황	171
2. 작업조직과 기술체계의 특성	172
3. 기업경쟁력과 인적경쟁력	175
4. 인력의 수급 현황과 근로조건	178
5. 교육훈련체계와 인력의 육성 과정	181
6. 스마트 공장	185
7. 노사관계 쟁점	186
8. 소결 및 시사점	187

제2절 SB기업 사례	191
-------------------	-----

1. 기업의 일반 현황	191
2. 생산조직 및 기술체계의 특성	193
3. 기업경쟁력과 인적경쟁력	196
4. 인력 수급 현황과 근로조건	197
5. 교육훈련과 인력의 육성 과정	201
6. 스마트 공장	204
7. 노사 간 쟁점	206
8. 소결 및 시사점	207

제7장 철강산업 인적경쟁력 강화를 위한 정책과제

..... (이성희)	211
-------------------	-----

제1절 철강산업 인적경쟁력의 현황과 과제	211
------------------------------	-----

1. 철강산업의 인적경쟁력의 핵심은 지적숙련과 공정혁신 능력	211
2. 철강 생산공정 혁신은 현장기술인력과 R&D 엔지니어 합작품	213

3. 철강산업의 고용안정 기반의 기업특수적 OJT(On the Job Training) 숙련형성구조	214
4. 장치산업 특성에서 형성된 설비특화된 숙련구조	215
5. 철강산업에서 AI기술 적용한 스마트 공장 도입의 경쟁력 과제	216
6. 철강산업의 생산기술인력의 고령화가 남긴 숙제	217
제2절 철강산업 인적경쟁력 강화를 위한 정책제언	218
1. 기업특수적인 교육훈련 정책지원 강화	218
2. 철강산업 고령인력 은퇴를 대비한 지적숙련 전수 지원	220
3. 철강산업 중소기업의 스마트 공장 전환사업 지원	221
4. 제품개발과 품질개선을 위한 산학협력 연구개발인력 양성 ...	221
5. 철강산업에서 합리적인 노사관계 관행 정립 과제	222
참고문헌	223

표 목 차

<표 1- 1> 철강제품의 유형과 수요처	6
<표 1- 2> 우리나라 철강산업 발전과정	8
<표 1- 3> 우리나라 철강산업 현황	9
<표 1- 4> 세계 철강산업 수요 및 조강생산 추이	11
<표 1- 5> 세계 철강 수요 전망	11
<표 1- 6> 국가별 조강생산	12
<표 1- 7> 국가별 철강재 소비	12
<표 1- 8> 글로벌 Top 10 철강사	12
<표 1- 9> 세계 철강시장과 우리나라 철강산업 경쟁력 수준	13
<표 2- 1> 1차 금속 제조업의 고용 현황: 고용형태별	17
<표 2- 2> 1차 금속 제조업의 인력수급 현황: 2020년 2/2반기	18
<표 2- 3> 1차 금속 제조업의 직능수준별 미충원 현황: 2020년 하반기	19
<표 2- 4> 직종별 미충원 현황: 2019년 하반기	20
<표 2- 5> 1차 금속 제조업의 고용증가율과 생산직 비중	21
<표 2- 6> 1차 금속 제조업의 비정규직 비율	21
<표 2- 7> 1차 금속 제조업의 연령별 비중	23
<표 2- 8> 1차 금속 제조업의 생산직 인력부족률	24
<표 2- 9> 1차 금속 제조업의 외국인 근로자 비중	25
<표 2-10> 1차 금속 제조업의 이직률	26
<표 2-11> 1차 금속 제조업의 직무 특성	27
<표 2-12> 1차 금속 제조업의 디지털화 정도	28
<표 2-13> 1차 금속 제조업의 월급 추이: 2019~20년	29
<표 2-14> 1차 금속 제조업의 임금수준: 고졸 초임과 대졸 초임 ...	29

<표 2-15> 기업 현황	31
<표 2-16> 철강업의 사업체 수와 종사자 수	32
<표 2-17> 철강업의 임금근로자 변동: 2019년 4/4분기와 2020년 4/4분기	33
<표 2-18> 직종별 구성	34
<표 2-19> 생산기술직의 학력별 구성	34
<표 2-20> 연구개발직의 학력별 구성	35
<표 2-21> 생산기술직과 연구개발직의 여성근로자 비중	35
<표 2-22> 생산기술직과 연구개발직의 비정규직 근로자 비중	36
<표 2-23> 생산기술직의 연령별 구성	36
<표 2-24> 연구개발직의 연령별 구성	37
<표 2-25> 직종별 인력부족 현황	38
<표 2-26> 생산기술직의 학력별 인력부족 현황	38
<표 2-27> 연구개발직의 학력별 인력부족 현황	39
<표 2-28> 직종별 채용 및 충원 현황	39
<표 2-29> 생산기능직 표본의 기본 특성	41
<표 2-30> 기술직 표본의 기본 특성	42
<표 2-31> 생산기능직의 직무 특성	44
<표 2-32> 생산기능직 직무의 문제 발생과 해결	45
<표 2-33> 생산기능직의 지적숙련 사용과 숙련형성기간	47
<표 2-34> 기술직의 직무 특성	48
<표 2-35> 기술직 직무의 문제 발생과 해결	49
<표 2-36> 기술직 직무의 지적숙련 사용과 숙련형성기간	51
<표 4- 1> 부서별 인원 구성	96
<표 4- 2> 보유 기계설비	98
<표 4- 3> 개인 역량	103
<표 4- 4> 사례조사 요약	117
<표 5- 1> 제품 생산 및 판매 실적	121

<표 5- 2> D제강 주력 제품 종류	126
<표 5- 3> D제강 직원현황(2020. 3. 31. 기준)	128
<표 5- 4> D제강 직급체계 및 승진 소요 연수	129
<표 5- 5> 국내 사업장별 인력 현황(2021. 8. 기준)	130
<표 5- 6> 후판 공정 개요도	131
<표 5- 7> 제강·연주 공정 개요	132
<표 5- 8> 철근 공정 개요	132
<표 5- 9> 형강 공정 개요	133
<표 5-10> 후판 공정(10단계) 인력배치 현황	134
<표 5-11> 제강·연주 공정(4단계) 인력배치 현황	134
<표 5-12> 봉강 공정(9단계) 인력배치 현황	134
<표 5-13> 형강 공정(9단계) 인력배치 현황	134
<표 5-14> 교육훈련 프로그램 종류별 내용	135
<표 5-15> D제강의 복리후생제도	138
<표 5-16> D제강의 노사협력 역사	141
<표 5-17> 생산능력 및 생산실적	144
<표 5-18> 매출실적	144
<표 5-19> 최근 3년간 연구개발 비용	147
<표 5-20> 최근 3년간 주요 연구개발 내용	147
<표 5-21> S제강 주력제품 종류 및 제품별 용도	148
<표 5-22> S제강 직원현황	149
<표 5-23> 직급별 인력분포 현황(포항공장 전문직)	152
<표 5-24> 탄소강 제조 용도	153
<표 5-25> ERW 공정의 단계별 구성	154
<표 5-26> SAW 공정의 단계별 구성	155
<표 5-27> STS 공정의 단계별 구성	157
<표 5-28> ERW 공정의 단계별 인력 구성	158
<표 5-29> SAW 공정의 단계별 인력 구성	159
<표 5-30> STS 공정의 단계별 인력 구성	160
<표 5-31> 교육훈련과정	161

<표 5-32> 임금수준과 임금체계	164
<표 6- 1> K제철 먼담 대상자	170
<표 6- 2> K제철 공장 직급별 인원수	179
<표 6- 3> K제철 사무직 직급체계	180
<표 6- 4> K제철 생산부서 기능직 직급체계	180
<표 6- 5> SB 먼담 대상자	191
<표 6- 6> SB 교대제 근무시간	200
<표 6- 7> SB 직급별 평균 연봉	201
<표 7- 1> 고용보험 직업훈련 지원사업 중 재직자 직업훈련 지원 ...	219

그림목차

[그림 1- 1] 철강산업에서 생산되는 철강제품	5
[그림 1- 2] 우리나라 철강산업의 경제적 효과	7
[그림 1- 3] 우리나라 철강제품 생산과 소비	9
[그림 1- 4] 우리나라 철강산업 가치사슬과 사업체 분포(2020년 기준)	10
[그림 2- 1] 산업별 고용증가율:300인 미만 규모	21
[그림 2- 2] 산업별 비정규직 비율:300인 미만 규모	22
[그림 2- 3] 산업별 고령인력과 청년인력 비중:300인 미만 규모	23
[그림 2- 4] 산업별 생산직 인력부족률:300인 미만 규모	24
[그림 2- 5] 산업별 외국인 근로자 비중:300인 미만 규모	25
[그림 2- 6] 산업별 이직률:300인 미만 규모	26
[그림 2- 7] 산업별 직무 특성:300인 미만 규모	27
[그림 2- 8] 산업별 디지털화 정도:300인 미만 규모	28
[그림 2- 9] 산업별 고졸과 대졸 초임 수준:300인 미만 규모	29
[그림 3- 1] P제철의 기업 성장 역사	59
[그림 3- 2] P제철의 매출액 현황	60
[그림 3- 3] P제철의 철강제품 생산현황	60
[그림 3- 4] 제철소 생산공정 및 주요 생산제품	61
[그림 3- 5] P제철 제철소 생산조직	62
[그림 3- 6] P제철 생산기술직 직급체계	63
[그림 3- 7] P제철 직무능력 등급	65
[그림 3- 8] P제철 직무능력 등급 인증 기준	66
[그림 3- 9] P제철 직무능력 등급 평가체계	67

[그림 3-10] P제철의 미래 성장 개념(PosFrame)	80
[그림 3-11] P제철 스마트 직무능력 등급	84
[그림 3-12] P제철 스마트 직무능력 등급 인증요건	85
[그림 4- 1] A기업의 조직도	94
[그림 4- 2] 주요 공정들	97
[그림 4- 3] 숙련 등급	104
[그림 4- 4] B기업의 조직도	107
[그림 5- 1] D제강 국내 네트워크	123
[그림 5- 2] 후관 공정 흐름도	131
[그림 5- 3] 제강·연주 공정 흐름도	131
[그림 5- 4] 철근 공정 흐름도	132
[그림 5- 5] 형강 공정 흐름도	133
[그림 5- 6] 스마트 팩토리 추진계획	139
[그림 5- 7] 조직도(포항공장)	151
[그림 5- 8] 직위와 직급체계	152
[그림 6- 1] D제철 조직체계	173
[그림 6- 2] SB의 생산공정	194

요 약

1. 서 론

철강산업은 석유화학산업과 함께 대표적인 장치산업이다. 본 연구는 장치산업의 인적경쟁력 강화방안 연구를 위해 장치산업 중에서 제조업에서 전후방 산업연관 효과가 큰 철강산업을 대상으로 연구를 하고자 한다.

우리나라 철강산업의 경쟁력은 일본, 독일 등과 함께 세계 최고수준을 다두고 있는 실정이다. 이러한 철강산업의 경쟁력은 일차적으로는 철강산업이라는 거대한 설비에서 나온다고 볼 수 있다. 하지만 철강산업 설비는 한 번 설치되면 30년 이상 가동되면서 철강제품을 생산한다. 게다가 2000년대 들어서는 중국이 대규모 설비투자를 늘리면서 장치설비에 의한 경쟁력 격차는 많이 줄어들었다. 그렇다면 그다음에 경쟁력 격차는 철강제품 신제품 개발과 설비운전 능력이라고 할 수 있다. 이러한 철강제품 개발과 설비운전 능력은 결국 사람이 하는 것이다. 최근 들어서 철강산업의 경쟁력은 철강산업의 연구개발, 엔지니어, 숙련기술인력의 경쟁력이 큰 비중을 차지하고 있다.

본 연구는 우리나라의 철강산업의 인적경쟁력이 어디쯤 와 있고, 이러한 인적경쟁력을 강화하기 위해서 무엇을 해야 하는지에 대한 실천적인 답을 찾고자 시작되었다.

2. 철강산업 노동시장과 고용현황

철강산업의 고용현황을 보면, 철강업과 1차 금속 제조업의 고용규모가 감소하고 있다. 1차 금속 제조업의 경우 300인 미만의 중소기업

에서 고용규모가 감소하고 있고, 300인 이상의 규모에서는 약간 증가하고 있는 추세를 보이고 있다.

철강산업 노동시장의 직종별 구성을 보면, 생산기술직이 75.2%, 연구개발직이 8.7% 정도를 차지하고 있다. 생산기능직의 학력별 구성을 보면, 고졸이 62.8%, 전문대졸이 26.6%, 대졸 이상은 10.6% 등 이어서 생산기술직 중 10% 이상이 기술직인 것으로 보이기 때문에 생산기능직의 비중이 60~67% 정도를, 엔지니어와 연구개발직을 합한 직종의 비중이 18~25% 정도 차지하고 있는 것으로 보인다. 생산직과 연구개발직의 연령별 구조가 고령자 비중이 낮고 청년층 비중이 높으며 30~40대 인력이 탄탄한 비중을 차지하고 있어서 모두 양호한 것으로 조사되고 있다. 성별로는 생산기술직과 연구개발직 모두 남성근로자 비중이 압도적으로 높았다.

철강산업의 인력수급 현황을 보면 1차 금속 제조업의 전체 인력부족률은 2.4%이고 미충원율이 30.0% 등으로 조사되고 있다. 인력수급 문제는 대부분 중소기업에서 발생하고 있는데, 중소기업은 인력부족률이 3.2%, 미충원율 31.8% 등이다. 300인 이상 기업들의 인력수급은 대체로 양호한 편이다. 1차 금속 제조업의 이직률도 다른 업종에 비해서 높은 편인데, 300인 미만 규모에서 13.2%, 300인 이상 규모에서는 4.2% 정도로 나타나고 있다.

철강산업의 직무 특성은 직무 단순반복성이 다른 제조업에 비해서 더 높은 것으로 나타나고 있다. 사업체패널조사 자료에서 뽑은 자동화 공정의 비율은 다른 업종에 비해 높은 편이어서 한국직업능력연구원 자료와 일관되지 않은 모습이다.

철강산업이 포함된 1차 금속 제조업의 임금과 근로시간을 보면 1차 금속 제조업 중 300인 미만 중소기업들의 임금수준은 다른 제조업보다 약간 더 높은데, 그만큼 근로시간도 더 긴 것으로 조사되고 있다. 반면에 300인 이상 규모의 기업들에서는 1차 금속 제조업과 다른 제조업 사이에 차이가 거의 발견되지 않을 정도로 유사한 것으로 조사되고 있다.

3. 일관제철 공장의 인적경쟁력 사례연구

가. P제철 일관제철소의 인적경쟁력의 실체

P제철 일관제철소의 경쟁력 핵심은 철강설비를 운전하면서 지적숙련을 쌓은 숙련기능인력과 공정혁신을 주도하는 엔지니어, 그리고 이러한 생산공정의 효율성과 공정혁신을 만들어 내는 생산조직 등 인적인 요소에 담겨 있다.

P제철 철강 생산라인은 제선, 제강, 압연 공정 등 생산공정 전체가 자동화되어 있다. P제철의 생산기능인력과 엔지니어는 이러한 자동화 생산공정을 운전하면서 쌓인 경험과 지식을 토대로 철강제품의 생산효율성과 품질경쟁력을 만들어 내고 있다. 다시 말해 P제철의 생산기능인력의 오랜 자동화 기기 운전경험을 통해 축적된 운영 노하우와 문제해결 능력 등의 지적숙련, 그리고 생산공정혁신을 만들어 낼 수 있는 조직역량이 인적경쟁력의 핵심 요소라는 것이다. 이러한 P제철의 인적경쟁력은 중국에서 최근에 첨단 일관제철소를 건설하고 철강제품을 생산하고 있지만, 아직 P제철의 생산효율성이나 품질경쟁력을 따라잡지 못하게 만드는 경쟁력 요소라고 할 수 있다.

이번에 일관제철소 제강공정에서의 인공지능(AI) 활용을 통한 스마트 팩토리 도입으로 생산공정을 혁신하고, 이를 통해 철강제품 생산효율과 품질개선을 이뤄낸 사례를 볼 때, 이러한 생산공정 혁신을 AI 전문가가 주도하는 것이 아니라, P제철의 생산공정과 운영경험에 대한 도메인 지식을 가진 생산엔지니어들이 빅데이터 분석과 AI 학습기법을 배워서 생산공정혁신을 주도하고 있는 현실을 주목할 필요가 있다. 이는 P제철의 생산공정 효율화와 품질 경쟁력을 만들어 내는 원천이 이러한 생산공정에서 오랜 지적숙련을 쌓은 생산기능인력과 엔지니어, 그리고 공정혁신을 이끌어내는 생산조직임을 확인할 수 있게 한다. P제철의 핵심경쟁력 원천이 바로 이러한 인적경쟁력에서 나오고 있다는 것이다.

나. P제철의 자동화설비 운전에 특화된 숙련형성구조

철강산업이 장치산업의 특성을 강하게 갖고 있고, 대부분의 생산라인이 자동화되어 있다 보니 이러한 철강산업의 숙련구조는 자동화된 설비운전 능력과 운전경험, 돌발적인 상황의 문제해결(Trouble Shooting) 능력이 핵심적인 요소로 기능하고 있다.

P제철에서 이러한 자동화된 설비운전에 필요한 숙련은 대부분 지적숙련의 성격을 띠고 있고, 설비의 운전경험을 통해서 숙련형성이 된다는 점에서 자동화 설비에 특화된 숙련의 성격이 강하다.

P제철의 이러한 설비특수적인 숙련형성구조는 숙련기술인력 양성 과정에도 반영이 되고 있다. 철강산업에서의 숙련기술인력은 외부 노동시장에서의 교육훈련이 아니라 기업 내부 노동시장에서 직접 설비를 운전하면서 쌓은 경험과 업무수행과정을 통한 OJT(On the Job Training) 방식의 교육훈련을 통해서 양성되고 있는 경우가 대부분이다.

P제철에서 자동화 설비운전에 필요한 숙련구조가 경쟁력을 갖게 된 데는 P제철의 안정된 고용구조하에서 장기간의 자동화라인 운전 경험, OJT를 통한 고참 숙련기능인력의 숙련전수 체계가 중추적인 역할을 하고 있다. P제철의 생산기능직군(E직군)의 경우 한 공정에 배치가 되면 정년퇴직을 할 때까지 그 공정에서 장기간 자동화 생산 공정 운전을 담당하면서 자동화 생산설비의 특성을 이해하고, 생산설비의 안정적인 운영과 생산효율성 제고 능력을 갖추게 되며, 나아가 생산공정 혁신의 실마리를 찾아낼 수 있는 도메인 지식을 쌓아가게 된다. 엔지니어 직군(P 직군)의 경우 생산기능직의 운전경험과 노하우를 토대로 생산공정 혁신을 주도하는 구조적인 협업체제가 작동되면서 P제철 생산공정의 혁신을 주도하고 있다.

다. P제철의 스마트 공장 전환과 뉴컬러 직군의 가능성

P제철에서는 기존 자동화 생산공정의 생산성을 한 단계 끌어올리

기 위해 생산공정에 빅데이터, AI학습기법을 활용한 스마트 팩토리 도입을 진행하고 있다. 이러한 스마트 팩토리 전환은 제철 공정 등 일부 공정에서 생산성 제고, 품질 경쟁력 제고, 에너지 효율 증대 등 새로운 경쟁력 제고의 가능성을 제시하고 있다.

이러한 스마트 팩토리 전환을 통한 경쟁력 제고의 시도가 얼마나 성공할 수 있을지는 스마트 팩토리를 주도할 스마트 인력의 양성과 역할에 달려 있다. P제철에서는 기존 생산기능직과 엔지니어가 축적하고 있는 지식숙련의 토대 위에 스마트 인력 양성을 추진하고 있다. 기존 자동화 생산공정의 운전경험과 노하우 등 지식숙련을 쌓은 생산기술인력이 빅데이터 분석과 AI학습기법을 학습함으로써 기존의 자동화 생산공정을 AI 기반의 스마트 생산공정으로 전환하고자 하는 것이다.

P제철에서는 이러한 스마트 인력 직군(New Color)을 새로 신설하고, 이에 맞는 직무능력 등급과 인증기준을 만들며, 직무능력을 쌓기 위한 교육프로그램을 운영하고 있다. 새로운 스마트 인력 전문가 과정은 기존의 생산공정에서 지식숙련을 쌓은 숙련기술인력을 대상으로 빅데이터 분석, 머신러닝 등 AI 전문 이론교육과 각 생산공정의 공정개선 우수사례(Best Practice) 사례연구 OJT를 통한 현장 실습으로 구성된다. 이렇게 기존 숙련기술인력의 지식숙련을 스마트 기술인력으로 전환함으로써 전 생산공정의 공정혁신을 추진하고, 생산성 제고와 품질 경쟁력을 한 단계 끌어올리고자 하고 있다. 이러한 P제철의 스마트 인력양성과 스마트 팩토리 전환을 통한 경쟁력 제고 시도는 현재 진행형이다.

4. 철강산업 하청협력업체 인적경쟁력 사례연구

철강산업은 사내하청 협력업체 비중이 상당히 높은 편이다. 이에 P제철 광양제철소의 협력업체 두 군데(A기업과 B기업)를 대상으로 해서 중소 철강업체들의 인적경쟁력 현황에 관한 사례조사를 실시하

였다.

이 기업들은 P제철 광양제철소의 생산라인을 직접적으로 지원하는 사내하도급 형태의 협력회사들이기 때문에 관리방식이나 고용형태 등에서 P제철의 영향을 강하게 받고 있다. 두 기업 모두 작업에 사용되는 기계와 설비 등이 P제철의 소유물이고 이 협력회사들은 위탁운영만 하고 있기 때문에 신기술의 도입과 기술적 발전이 매우 더딘 모습을 보이고 있다. 특히 A기업은 노후화된 구식 연마기계를 수동식으로 사용하고 있어서 현대제철과 같은 경쟁사들에 비해서 많이 낙후되어 있다.

A기업과 B기업은 모두 생산기능직이 절대 다수를 차지하고 있다. P제철 1차 협력회사로서 근로조건이 양호하고 노동시장에서 괜찮은 명성을 얻고 있기 때문에 생산기능직들의 인력수급에 문제가 없다. 신입사원 채용도 용이하고 이직자도 거의 발생하지 않고 있다. 다만, 이 회사들에서 일하는 근로자들의 연령대가 높아서 고령화가 높은 수준에 도달해 있다.

A기업의 주된 과업들은 압연기에 사용되는 롤의 연마 및 가공, 초크와 베어링의 정비 등이고, B기업의 주된 과업들은 천장 크레인과 지게차 등을 이용한 사내 물류이다. 이들 과업 중 A기업의 롤 연마 및 가공 과업의 숙련요건이 매우 높아서 독립적인 작업을 할 수 있는 숙련 수준까지 도달하는 데 직업경력 15년 이상이 요구되고, 기계설비의 트러블슈팅까지 감당한 수 있는 고숙련은 25년 이상 걸리고 있다. 반면에 B기업의 크레인 운전과 지게차 운전 등은 자립적인 업무를 수행할 수 있는 숙련을 6개월~1년 정도면 갖출 수 있으며, 고숙련 수준에 도달하는 데도 3년 정도면 가능하다는 평가를 받고 있다. 통상 근로자들의 높은 숙련과 노하우 등은 한편으로 근로자들 사이에 전수되고 다른 한편으로는 기업의 테크놀로지 혁신으로 외화되어서 인적경쟁력을 강화해가는 경향이 있는데, 이 회사들에서는 신기술의 도입이 제약되어서 기술혁신으로 외화될 수 없는 상황적 조건을 가지고 있는 터라 인적경쟁력이 작업자들의 내적 숙련으로만

이어져가는 특성을 가지고 있다.

인적경쟁력이 확대 발전되어가는 이런 독특한 특성으로 인해서 고숙련 근로자들의 노하우를 후배 근로자들에게 전수할 필요성이 제기되고 있는데, 이 회사들은 현장훈련 중심의 훈련을 제공하고 있다. A기업은 현장훈련을 신입사원과 함께 직무순환에 의해서 새로운 직무를 부여받은 근로자들에게 제공하고 있으며, B기업은 신입사원을 대상으로 해서 현장훈련을 제공하고 있다. 현장훈련 중심의 제한된 숙련개발 방식과 MZ 세대의 직업관과 문화적 특성 같은 요인들 때문에 후배 직원들에게 선임근로자들의 숙련전수가 매끄럽지 못하다는 우려가 제기되고 있다.

이 두 회사의 임금수준은 일반 중소기업들에 비해서는 매우 높다. A기업은 광양제철소 협력회사들 내에서도 높은 편에 속하고, B기업은 협력회사들 내에서 중간보다는 약간 높은 수준을 보이고 있다. 다만, A기업은 P제철로부터 분사 시 전직 온 근로자들의 임금수준이 P제철로부터 P제철 근로자들의 70% 수준을 보장받고 있기 때문에 평균임금이 올라가고 있다는 점은 감안할 필요가 있다. 임금체계 측면에서 두 회사는 모두 호봉급에 기초를 두고 있는 연공급제를 운영하고 있다. 인사평가를 통해서 임금인상의 차등을 둘 여지가 조금 있기는 하지만, 그 격차가 크지 않기 때문에 성과급으로서의 역할은 약한 편이다. 그러나 이 회사들의 생산기능직들에게는 정교하게 설계된 직능등급이 적용되고 있는데, 직능등급상의 승진에 인사평가가 사용되고 있다.

이상의 인적자원과 고용관계 현황에 근거해서 주된 인적경쟁력 요소들이 무엇인가를 생각해보면, A기업과 B기업 사이에 상당한 차이가 존재하고 있는 것으로 보인다. A기업은 높은 숙련이 요구되고 있지만 신기술의 활용에 제약을 받고 있기 때문에 인적경쟁력의 원천은 오롯이 작업자들의 높은 숙련에만 있는 것으로 평가된다. B기업의 경우에는 직무들의 숙련요건이 아주 까다로운 수준은 아니고 인력난이나 이직 문제 등이 발생하지 않고 있기 때문에 고숙련 이슈는

크게 부각되지 않고 있다. 반면에 과거의 잔재로서 이어져왔던 노사 갈등을 해소하고 나아가 노사파트너십을 만들어내기 위해서 근로자들의 태도를 관리하는 것이 경쟁력의 중요한 원천이 되고 있다. 이것을 위해서 근로자들을 배려하기 위한 고충처리와 소통관리, 경영정보 공유, 인간존중의 조직문화 구축 등이 중요한 과업으로 등장하고 있으며, B기업은 실제로 그런 경영스타일을 통해서 많은 문제들을 해결해왔다.

최근 B기업 등 협력회사 근로자들이 P제철을 상대로 해서 근로자 지위확인 소송을 제기하고 있는데, 그 소송에서 협력회사 근로자들이 이 승소하는 경우에는 협력회사의 고용관계에 심각한 변화가 발생할 가능성이 있는 것으로 전망되고 있다. 이러한 노사갈등 요인의 해결이 노사관계 과제로 제기되고 있다.

5. 대기업 철강업체의 인적경쟁력 사례연구

D제강은 우리나라의 대표적인 전기로 제강업체로서 정규직 남성 장기근속자 중심으로 인력이 구성되어 있다. 소속 외 근로자의 비중이 비교적 높은 점은 여타 철강업체와 대동소이하다. 일반적인 제조업체와 유사하게 기술인력을 포함한 사무직과 생산기능직으로 나누어 이원체제로 채용, 배치, 훈련, 보상 등 인적자원관리를 하고 있다.

주력 생산시설은 국내에 두고 있으며, 미주, 일본, 중국, 인도, 태국 등 해외에도 네트워크를 운영하고 있다. 주력제품은 봉강과 형강, 강판, 후판 등이며, 봉·형강을 중심으로 한 제품의 구성상 내수시장에서 대량생산체제와 낮은 인건비를 앞세운 중국제품과의 경쟁이 치열하다. D제강은 경쟁전략으로 신제품개발을 통한 시장 개척, 공정 효율화와 인적경쟁력 강화를 통한 원가절감 및 품질개선에 역점을 두고 있다. 이때 핵심적인 역할을 하는 것이 연구개발과 엔지니어급 사무기술직, 그리고 생산 현장의 장기근속 고숙련자이다. 이에 포함 생산기지에 기술연구소를 두고 연구개발과 생산의 연계 강화를 도모하

고 있으며, 나사철근 등 신제품개발과 컬러강판 등 고품질제품 생산에 성과를 거두고 있다. 그러나 교육훈련은 주로 사무직을 대상으로 체계화되어 있으며, 생산기능직은 주로 현장에서의 OJT에 의존하고 있다. 숙련의 단절을 막기 위해 경험과 노하우를 데이터베이스화하는 등의 체계적인 조직지식화 프로그램은 운영되지 않고 있어 향후 장기근속 퇴직자가 증가하는 것에 대한 대책이 필요한 상황이다.

D제강 사례의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 중국 등 해외기업과의 경쟁에서 이기려면 인건비나 규모의 경제에서는 경쟁력을 가지기 어려우므로 제품의 부가가치를 높이는 품질개선과 신제품개발을 위한 연구개발 역량이 강화되어야 한다. 원가를 절감하면서 품질경쟁력을 높여 가성비에서 우위를 유지할 수 있도록 설비와 공정을 효율화하는 것도 매우 중요하다. 하지만 개별 기업 차원에서의 대응에는 한계가 있으므로 산업 차원에서 전문인력을 양성하고 품질경쟁력을 뒷받침할 수 있도록 산학연계를 지원하는 국가 차원의 정책이 필요하다.

둘째, 장기근속자 퇴직 발생에 따른 숙련의 단절을 막기 위한 대책이 필요하다. D제강은 평균근속기간이 16년으로 장기근속자가 많은 편이다. 현재는 팀별, 공정별 작업요령을 매뉴얼로 만들어 표준화하고, 공정별로 근속기간과 직급 등을 고려한 인력 배치로 현장 OJT를 통해 숙련을 쌓고 전수하는 방식을 운용하고 있다. 그러나 정년퇴직자의 증가, 비용부담 증가와 스마트 팩토리화에 따른 인력 슬림화와 채용규모 축소 등으로 숙련의 축적과 전승, 발전이 어려움에 처할 것으로 보인다. 엔지니어와 현장 장기근속자 등이 참여하여 매뉴얼을 지속적으로 업데이트하는 한편, 오랜 현장경험과 암묵지를 데이터베이스로 구축하고 숙련을 조직지식화하는 작업이 필요한바, 정부 차원에서도 학습조직화 사업을 확대, 개편하여 이를 장려하고 뒷받침하는 것이 필요하다. 숙련인력 유지 전략으로 획일적인 정년연장은 여러 가지 부작용이 우려되므로 장기근속자의 소프트한 계속고용 지원제도도 고려될 필요가 있다.

셋째, 탄소제로, 중대재해법 등과 같은 새로운 도전과제에 능동적으로 대응할 수 있도록 하려면 산업정책과 노동정책을 규제중심에서 지원중심으로 전환하는 것이 바람직하다. 각 부처가 각기 실시하고 있는 스마트 팩토리 지원, 일터혁신 지원 등 관련 사업을 통합하거나 연계를 강화하고 메뉴를 패키지화하여 효과성을 높일 필요가 있다. 정부가 철강산업 단체 등과 협조하여 전문인력을 양성·공급하거나 외부 전문기관과의 협력망 구축을 지원할 필요가 있다.

S제강은 포항, 군산, 순천, 창원에 생산시설을 두고 강관과 강판을 제조·판매하고 있으며, 2016년에는 반덤핑 이슈에 대응하여 미국 현지에 생산법인을 설립하는 한편, 최근에는 북미시장 편중에서 벗어나고자 베트남, 유럽, 중동 등으로 수출시장을 넓히고 제품군도 고부가가치 제품의 비중을 높여나가고 있다. 최대 수출지역인 북미지역의 통상압력 고조, 중국과의 경쟁 심화, 탄소배출 규제 강화 등 사업환경에 대응하여 연구개발 역량을 극대화하고 공정을 효율화하여 신제품개발, 품질개선 및 원가절감을 위한 노력을 강화하고 있다.

인적자원관리에 있어선 채용, 배치, 직급 및 승진관리, 임금체계 등에 있어서 사무직과 전문직을 구분하는 이원체제로 운영하고, 교육훈련도 사무직은 해당 분야 전공자를 채용하여 직무역량 향상교육, 핵심인재 양성교육 등 체계적인 훈련과정이 운영되는 반면, 전문직의 경우 기술교육은 생산라인 현장에서의 OJT가 주를 이룬다. 사무관리직의 전문기술력과 현장전문직의 경험과 암묵지가 결합되어 인적경쟁력의 중심축을 형성하며, 연구개발센터와 사무기술직, 현장전문직의 유기적인 연계와 협업을 통해 신제품개발과 공정개선 노력을 전개하고 있다. 그러나 주 52시간 상한제 실시에 따른 근로시간 규제 강화로 교육훈련이 의무시수제에서 자율제로 전환됨에 따라 체계적인 기술교육에 어려움을 겪고 있다. 숙련의 축적과 전승은 업무 매뉴얼, 훈재근무 또는 교차근무 등을 통한 현장 전수 등의 방법에 의존하고 있으며, 장기근속자의 암묵지를 영상자료로 데이터베이스에 축적하거나 정년퇴직자를 재고용하는 등의 방법은 아직 채택하지

않고 있다.

S제강 사례를 통해 다음과 같은 정책과제를 도출할 수 있다. 첫째, 해외시장뿐만 아니라 국내시장에서 우리나라 철강업체의 경쟁력을 확보, 유지하려면 고부가가치 제품 개발과 설비 및 공정의 효율화에 필요한 연구개발과 기술인력의 역량이 고도화되어야 한다. 철강산업 전반에 걸쳐 산학연계를 재정비하고 업종별 인적자원개발위원회 체계를 강화하는 정책적 지원이 필요하다. 둘째, 인적경쟁력을 높이려면 연구개발을 담당하는 석·박사급 전문인력, 연구개발과 현장을 이어주는 사무기술직, 그리고 생산현장 장기근속 전문직의 노하우가 유기적으로 결합될 수 있도록 하는 한편, 퇴직자 발생으로 숙련이 단절되지 않도록 하는 조치가 필요하다. 숙련의 조직지식화는 기업 스스로도 노력해야 하겠으나, 정부 차원에서도 협회나 철강인자위 등과 협력하여 우수사례를 수집하고 정책적 지원방안을 보태서 이를 다시 산업 전반으로 확산시키는 사업을 전개하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 셋째, 근로시간 단축이 교육훈련 약화로 이어지지 않도록 할 수 있는 보완조치가 검토되어야 하겠다. 이는 근로시간제도 운용의 유연화와 교육훈련방법의 혁신 등 다각적인 측면에서 현장의 목소리를 수렴하여 방법을 찾아야 할 것으로 보인다.

6. 중견 철강업체의 인적경쟁력 사례연구

K제철은 철강금속 제조 및 판매를 목적으로 1967년 설립된 오랜 역사를 가진 기업이다. 주 영업 분야는 냉연, 아연도금강판, 컬러강판, 석도강판 등으로 2011년부터 매년 1,000억 원이 넘는 손실을 기록하면서 유동성 위기를 겪어왔다. 2015년 채권단 워크아웃을 거쳐 2019년 K그룹에 인수되면서 새로운 주인을 맞아 전환의 기회를 모색하고 있다.

K제철은 기업경쟁력의 원천이 뚜렷하지 않은 상황에서 고객의 다양한 요구에 빠르게 대응할 수 있는 기술력을 갖추고자 하고 있으나,

이전 방식의 업무에 익숙한 현장 노동자들의 인식이 경영자들의 요구만큼 전환되지는 않은 것에 대해 어려움을 호소하고 있다. 그러다 보니 현장 생산직들의 적극적인 도움을 전제로 미래를 대비하기 보다는 데이터 축적에 근거한 자동화 시스템의 구축으로 현장은 오퍼레이터로서 “시키는 대로” 움직이면 되는 ‘인간배제형’ 자동화 방식으로 나아가고자 한다.

K제철의 경우 연구소와 현장 간의 상호 이해부족이 나타나고 있다. 현장 생산부서는 미래 대비를 위해 당장 쓸모없어 보이는 시도라고 하더라도 실험과 실패의 과정이 이루어져야 한다는 점을 이해하지 못하고, 연구소의 석·박사들은 현장 이해도가 떨어지다 보니 상호 소통이 잘 안 되는 문제가 나타나는 것이다.

K제철에서는 회사 차원에서 장 기술력의 전수를 위해 매뉴얼화를 시도하였으나 “수박 겉핥기식으로 건성건성 만들어진” 매뉴얼로는 제대로 된 기술 전수라고 보기 어렵다는 입장이다.

정년 퇴임자가 중국업체에 스카우트되어 2년 정도 기술 전수 후 해고되는 일이 종종 발생하며 해외로의 기술 유출이 우려되고 있으나, 기업은 이를 구조적으로 접근하지 못하고 개인의 이기주의로 이해하고 있다. 우리나라 기업의 촉탁직 제도로는 이들의 경험과 지식을 조직을 위해 내놓도록 하는 데 한계가 있다. 따라서 고숙련 고령자에 대해서는 임금이나 업무 조건에 있어서 매력 있는 일자리가 되도록 재구성이 필요하며, 이에 대한 정부 차원의 지원도 적극 고려해 볼 수 있을 것으로 보인다.

K제철은 중층적인 교육훈련체계의 필요성을 보여주는 대표적인 사례이다. 신입 직원과 전체 직원 교육으로 구분하는데, 3년 이상자의 경우 기술능력이나 경력 여부와 상관없이 동일한 수준의 교육을 받도록 되어 있어 누군가에게는 너무 쉬워서 배울 필요가 없는 일들이 벌어지고 있다고 한다.

K제철은 강사가 선정되면 교육내용 마련을 비롯해 교육자료 만들기부터 교육하기에 이르기까지 모든 작업을 강사가 책임지고 진행해

야 할 상황이 되는데, 교육 경험이 부족한 고숙련 기능공들에게는 교육 준비를 위한 조직적 지원이 필요할 것으로 보인다. .

SB기업은 과거 특수강 시장의 50% 이상의 점유율을 가지고 있었으나, 경영악화로 부도를 맞은 후에 현재 타 기업에 인수된 상태로 최근 국내 경쟁사의 등장과 중국산 제품의 수입이 증가하면서 경쟁적인 환경에 놓여 있는 기업이다.

SB기업은 스마트 공장의 필요성을 강하게 인식하고 중장기적인 인력구조 개편을 비롯하여 정보 디지털화 시스템 구축 및 교육 훈련에 상당한 투자를 하고 있다. 철강산업에 대한 지식 없이 단지 통계나 IT 지식만을 가지고 업무를 하는 건 한계가 있다. 이에 SB의 경우도 내부 인재 양성 측면에서 데이터분석 전문가를 양성하려는 움직임이 포착되고 있다.

기업은 기업 특수성을 고려한 인력 양성에 주력하고 있는데, 고등 교육기관이나 직업훈련기관 등의 교육 내용이 이를 뒷받침할 수 있어야 할 것이며, 정부의 IT 산업 육성 사업 등이 다양한 산업에 대한 지식과 이해를 전제로 하지 않은 상황에서 단순히 통계 분석이나 IT 기술만으로 인적경쟁력을 갖출 수 없기 때문에 융합적 산학협력 인재 양성을 위한 인력 지원 방안이 마련되어야 할 것이다. 즉 정부 지원은 산업 지식과 IT 통계 지식이 결합하는 방향에 초점이 맞춰져야 한다.

또한 현장에서는 철강산업에 특화된 교육프로그램 개발과 관련한 정부 지원의 필요에 대한 목소리가 높다. IT 업체들은 하나의 프로그램을 개발하는 데 비용이 많이 들기 때문에 기업들이 이 프로그램을 활용하기 위해서는 또 상당한 비용을 지불해야 한다. 이와 관련해 기업이 실패에 대해 시간과 인력을 과감히 투자할 수 있도록 여건을 형성하는 방향으로 정부 지원이 이루어져야 할 것이다.

현장 중심의 이해를 중요하게 고려한 SB의 신입 직원 교육 프로그램은 매우 체계화되어 있는 편이어서 그 사례에 주목해 볼 필요가 있다.

특히 사무직의 경우 3개월의 신입 교육 프로그램으로 각 부서를 순환하면서 교육을 받도록 하고 있다. 이를 통해 각 부서의 사업을 포괄적으로 이해할 수 있는 시야를 제공하고 본인에게 맞는 업무를 탐색해 보는 기회를 제공하고 있다. 특히 각 부서 차원에서 실시되는 오리엔테이션 내용에 대해서도 사전 준비하고, 교육 담당부서에서 이를 관리하여 매년 내용이 업그레이드될 수 있도록 운영한다. OJT를 내실 있게 운영하기 위한 방안으로 효과성이 클 것으로 보인다.

7. 철강산업 인적경쟁력 현황과 과제

가. 철강산업의 인적경쟁력의 핵심은 지적숙련과 공정혁신 능력

우리나라 철강산업은 글로벌 경쟁의 한가운데서, 일본, 유럽, 중국과 치열한 경쟁을 펼치고 있다. 특히 중국은 최근에 철강산업 설비투자를 대폭 강화하며 국제 시장에서 우리나라의 경쟁상대로 부상하고 있다. 중국의 철강산업은 전 세계 철강생산량의 50%를 넘는 생산시설을 보유하고 있고, 최근에는 일관제철소 등 대규모 첨단 철강제품 생산시설 투자로 우리나라 철강산업의 가장 위협적인 경쟁상대로 부상하고 있다.

철강산업의 경쟁력은 생산설비, 생산공정 운영효율성, 신제품 개발능력 등 다양한 원천에서 나올 수 있다. 우리나라 철강산업의 경쟁력 원천을 살펴보면 시대적인 변천을 거쳐 왔다. 1970년대 철강산업 태동기에는 일관제철소로 상징되는 포항제철이 생산설비를 갖추면서 선진국과 어깨를 나란히 할 수 있는 철강산업 설비경쟁력을 갖추어 왔다. 그런데 최근 들어서는 국제적인 철강산업 시장에서 이러한 설비경쟁력이 평준화되는 양상을 보이고 있다. 특히 최근 들어 중국이 대규모 철강산업 투자로 첨단 일관제철소를 건설하면서 철강산업 설비경쟁력은 이제 더 이상 비교우위를 만들기 어려운 상황이다.

이렇게 철강산업의 설비경쟁력이 비슷해지면 그다음으로 경쟁력

우위는 설비운전 능력에 좌우되게 된다. 철강산업은 장치산업이라서 생산설비를 투자하면 20~30년 동안 그 장치설비를 운전해서 철강제품을 생산하기 때문에 생산설비 경쟁력은 한 번 설치로 고정되어지만, 생산설비를 운전해서 생산효율성과 품질향상을 이뤄내는 설비운전 능력은 지속적으로 향상이 가능하기 때문이다.

그렇다면 지금 시점에서 우리나라 철강산업의 경쟁력의 원천은 무엇인가. 본 연구에서는 철강제품 생산공정의 운영효율성, 생산공정 혁신을 통해 고품질의 철강제품을 만들어 낼 수 있는 능력이 핵심적인 경쟁력 요소로 제시되고 있다. 중국이 일관제철소 등 첨단 철강생산설비를 건설하면서 설비경쟁력은 우리나라와 비슷한 수준까지 도달했지만, 우리나라의 일관제철소 등 자동화 생산공정의 운영경험을 토대로 한 생산기술인력의 지적숙련과 생산공정 혁신, 생산공정 운영효율성, 철강제품의 품질 안정성 등의 경쟁력 요소가 여전한 경쟁력 우위의 원천으로 작용하고 있음을 확인할 수 있었다. 우리나라 철강산업의 경쟁력의 원천이 설비경쟁력이 아니라 철강설비 생산기술인력의 운전능력과 공정혁신 능력에서 나오고 있다는 것이다. 실제로 철강업체들의 사례연구에서는 생산기능인력의 경험과 암묵지가 결합되어 인적경쟁력의 중심축을 형성하며, 연구개발센터와 사무기술직, 현장전문직의 유기적인 연계와 협업을 통해 신제품 개발과 공정개선 노력을 전개하고 있는 것으로 확인되고 있다.

이는 우리나라 철강산업의 핵심 경쟁력 요소는 바로 철강설비를 운전하면서 지적숙련을 쌓은 숙련기능인력과 공정혁신을 주도하는 엔지니어, 그리고 이러한 생산공정의 효율성과 공정혁신을 만들어내는 생산조직에 녹아 있다는 것을 말해준다. 우리나라 철강산업의 핵심 경쟁력 요소 중 하나가 인적경쟁력이라는 것이다. 물론 우리나라 철강산업의 경쟁력 요소 중에는 신제품 개발이나 새로운 생산설비 설계 등 다양한 경쟁력 요소가 있지만, 인적경쟁력 요소가 가장 중요한 경쟁력 요소로 기능하고 있다는 것이다.

이러한 생산공정 운전경력을 통해 지적숙련을 쌓은 숙련기능인력

과 공정혁신을 주도하는 엔지니어가 인적경쟁력의 핵심이라는 것은 P제철의 스마트 팩토리 전환 과정에서 여실히 나타나고 있다. P제철 등 일관제철소 제강공정에서는 인공지능(AI)을 활용한 스마트 팩토리 도입으로 생산공정을 혁신하고, 이를 통해 철강제품 생산효율을 높이며 품질개선을 이뤄냄으로써 비용절감과 제품 경쟁력을 높이는 성공사례가 속속 나타나고 있다.

이러한 생산공정 혁신을 주도하는 핵심은 외부의 빅데이터 분석가나 AI 전문가가 아니라, P제철의 생산공정에서 일하고 있는 엔지니어와 숙련기능인력이다. P제철에서는 IBM의 빅데이터 전문가를 활용해 스마트 팩토리 도입시도가 실패한 후에 P제철 생산공정의 엔지니어와 생산기능인력이 주도하는 스마트 팩토리 전환이 성과를 내고 있다. P제철의 생산공정과 운영경험에 대한 도메인 지식을 가진 생산엔지니어들이 빅데이터 분석과 AI 학습기법을 배워 생산공정혁신을 이끄는 것이다. 이는 P제철의 생산공정 효율화와 품질 경쟁력을 만들어 내는 원천이 이러한 자동화 생산공정을 오랫동안 운전하면서 지적숙련을 쌓은 생산기능인력과 엔지니어, 그리고 공정혁신을 이끌어내는 생산조직임을 확인할 수 있다. P제철 핵심경쟁력 원천이 바로 이러한 인적경쟁력에서 나오고 있다는 것이다.

나. 철강 생산공정 혁신은 현장기술인력과 R&D 엔지니어 합작품

철강산업은 장치산업 특성을 갖고 있고, 대부분의 생산공정이 자동화되어 있다. 이러한 자동화 생산공정에서 생산효율과 품질개선을 위한 생산공정 혁신은 생산공정 설비운전을 담당하는 숙련기능인력과 엔지니어, R&D연구소 엔지니어의 협업구조로 이뤄지고 있다.

실제로 P제철 제강공정에서 연속주조 설비를 자체개발하는 과정을 보면 연속주조 설비 운전 숙련기능인력과 엔지니어, 그리고 철강공정엔지니어링연구소와 포스텍의 연구개발인력의 협업체제로 이뤄지고 있다. 이러한 연속주조 설비 자체개발 과정에서 철강공정엔지

니어링연구소의 TF팀은 연속주조 생산공정에 몇 개월 동안 파견 나가 연속주조기 운전을 담당하는 생산기술인력과 긴밀한 협의하에 연속주조 공정의 특성 파악, 연속주조기 운전을 통한 공정개선과제 도출, 또 그러한 과제를 해결하기 위해서 필요한 기능의 장비 파악 등 새로운 설비 설계를 위한 해결과제를 도출했다고 한다. 철강공정 엔지니어링연구소의 연속주조기 개발팀은 이러한 설비운전 경험을 토대로 한 문제의식을 반영해 새로운 연속주조 설비를 설계했다. 설계작업은 기본 설계를 먼저 수행하고, 이를 구현할 세부 설계를 한 뒤에 각종 실험과 테스트를 거쳐 P제철의 생산설비에 맞는 연속주조기를 설계하는 수순을 밟았다. 이렇게 새로운 연속주조설비를 설계하고, 새로운 연속주조기 부품을 개발해서 이를 생산공정에 적용한 후 시험가동을 할 때까지 공정엔지니어링연구소 연구개발팀과 연속주조기 운전담당 생산기술인력은 긴밀한 협조체제를 유지하며 공동작업을 했다고 한다. 현장 생산기술인력과 R&D 엔지니어 간의 공동작업 과정에서 현장기술인력 중 엔지니어는 생산공정 혁신과 관련해 무엇을 고쳐야 하는지 개발방향을 제시하고, 기계운전을 담당하는 숙련기능인력은 개발한 설비를 생산공정에 적용했을 때 실제 효과를 체크해 주는 식으로 역할 분담이 이뤄진다고 한다. 엔지니어와 숙련기술인력이 갖고 있는 각자의 전문 도메인 지식을 활용해서 생산공정 혁신을 위한 설비를 개발한 것이다.

이러한 P제철의 연속주조기 설비 자체개발 성공사례에서 볼 수 있는 것은 철강산업과 같은 장치산업의 공정혁신에서는 생산현장의 설비운전을 담당하는 현장기술인력(숙련기능인력+엔지니어)의 도메인 지식을 활용하는 것이 핵심이라는 것이다. 장치산업에서는 생산공정 혁신을 실험실 상황에서 할 수가 없기 때문에, 생산공정의 현장기술인력의 도메인 지식을 토대로 공정혁신의 해결과제를 도출하고, 새로운 설비 설계 개발과 시험운전까지 현장기술인력과 협업해서 진행하는 것이 가장 효과적일 수 있다는 것이다.

다. 철강산업의 고용안정 기반의 기업특수적 OJT(On the Job Training) 숙련형성구조

철강산업의 인적경쟁력 연구를 위한 사례연구에서 대부분의 철강산업 기업들은 장기근속을 토대로 기업특수적인 숙련형성이 이뤄지고 있는 것으로 나타났다.

철강산업 중견기업들의 설비운전에 필요한 숙련은 장기간의 설비운전 경험에서 쌓이는 지적숙련의 성격이 강하다. 실제로 철강산업에서 생산공정을 담당하는 숙련기술인력은 대부분 한 기업에 장기근속을 하면서 설비운전에 대한 숙련을 쌓은 것으로 확인되고 있다. 이렇게 한 기업에서 숙련을 쌓다 보니 기업특수적인 숙련형성구조를 갖고 있다.

철강산업에서 이러한 장기근속을 통한 기업특수적인 숙련형성구조가 만들어지게 된 데는 철강산업이 상대적으로 제조업 중에서 임금수준이 높아서(제2장에서 장시간 근로를 배경으로 한 고임금 구조) 근로자 입장에서도 장기근속이 유리하고, 장치산업의 특성상 생산인력 구조조정이 거의 없다 보니 장기근속이 가능했던 것으로 해석된다.

이러한 기업특수적인 숙련구조로 인해 철강산업 생산현장에서 기술인력은 대부분 OJT(On the Job Training) 중심의 숙련형성을 통해 양성되고 있다. 실제로 대부분의 철강산업 기업들은 OJT를 통한 기업 내부 숙련형성 체계를 갖추고 있었다.

이러한 철강산업의 기업특수적인 OJT 방식의 숙련형성구조 특성 때문에 근로자 숙련형성과 생산성 향상을 위한 직업교육훈련과 관련해서 외부의 직업교육훈련기관의 교육훈련보다 기업 내부 교육훈련 시스템이 더 중요한 역할을 하는 것으로 나타나고 있다.

이러한 철강산업의 기업특수적인 숙련형성구조를 감안하면, 앞으로 철강산업의 기술교육훈련 투자를 외부 교육훈련기관이 담당하기 보다 기업들이 내부에 기업특수적인 교육훈련 시스템을 갖춰나가

도록 지원하는 것이 더 효과적인 교육훈련 지원방안이 될 수 있을 것으로 보인다.

라. 장치산업 특성에서 형성된 설비특화된 숙련구조

철강산업은 장치산업의 특성을 강하게 갖고 있고, 대부분의 생산라인이 자동화 되어 있다 보니 이러한 철강산업의 숙련구조는 이런 자동화된 설비운전 능력과 운전경험, 돌발적인 상황의 문제해결(Trouble Shooting) 능력이 핵심적인 요소로 기능하고 있다.

이러한 자동화된 설비운전에 필요한 숙련은 대부분 지적숙련의 성격을 띠고 있고, 설비의 운전경험을 통해서 숙련형성이 된다는 점에서 설비특수적인 성격이 강하다.

P제철의 경우 자동화 설비운전에 필요한 숙련구조가 경쟁력을 갖게 된 데는 P제철의 안정된 고용구조하에서 장기간의 자동화라인 운전경험, OJT를 통해 구축된 고참 숙련기능인력의 숙련전수 체계가 중추적인 역할을 하고 있다. P제철의 생산기능직군(E직군)의 경우 한 공정에 배치가 되면 그 공정에서 정년퇴직할 때까지 자동화 생산 공정 운전을 담당하고 있다. 이러한 자동화 생산공정의 설비특수적인 숙련형성을 토대로 생산설비의 안정적인 운영과 생산효율성 제고 능력을 갖추게 되었다는 것이다.

철강산업의 이러한 설비특수적인 숙련형성구조는 숙련기술인력 양성과정에도 반영이 되고 있다. 철강산업에서의 숙련기술인력은 직접 설비를 운전하면서 쌓은 경험과 지식을 활용한 OJT 방식의 교육훈련을 통해서 양성되고 있는 경우가 대부분이다.

철강산업에서의 인적경쟁력 강화를 위해서는 이런 설비특수적인 숙련기술인력 양성을 위한 교육훈련 프로그램을 개발할 필요가 있다. 이를 위해서는 설비특수적인 숙련형성구조에 맞는 교육프로그램을 운영할 수 있도록 정책적인 지원 프로그램이 필요할 것으로 보인다.

마. 철강산업에서 AI기술 적용한 스마트 공장 도입의 경쟁력 과제

철강산업은 장치산업이기 때문에 대부분 생산공정이 자동화되어 있다. 이러한 자동화 생산공정에서는 P제철과 같은 스마트 공장 도입을 통한 생산공정 혁신과 품질개선이 새로운 화두로 떠오르고 있다.

P제철에서는 기존 자동화 생산공정의 생산성을 한 단계 끌어올리기 위해 생산공정에 빅데이터, AI 학습기법을 활용한 스마트 팩토리 도입을 진행하고 있다. 이러한 스마트 팩토리 전환은 제선공정 등 일부 공정에서 생산성 제고, 품질 경쟁력 제고, 에너지 효율 증대 등 새로운 경쟁력 제고의 가능성을 제시하고 있다.

이러한 스마트 팩토리 전환을 통한 경쟁력 제고의 시도가 얼마나 성공할 수 있을지는 스마트 팩토리를 주도할 스마트 인력의 양성과 역할에 달려 있다. P제철에서는 기존 생산기능직과 엔지니어가 축적하고 있는 지식숙련의 토대 위에 스마트 인력 양성을 추진하고 있다. 기존 자동화 생산공정의 운전경험과 노하우 등 지식숙련을 쌓은 생산기술인력이 빅데이터 분석과 AI 학습기법을 학습함으로써 기존의 자동화 생산공정을 AI 기반의 스마트 생산공정으로 전환하고자 하는 것이다.

하지만 철강산업에서 스마트 팩토리 도입은 P제철 등 일부 대기업을 제외하면 아직까지는 진척이 더딘 편이다. 실제로 대부분의 철강산업 기업에서는 나름대로 스마트 팩토리 도입을 위한 모색을 하고 있지만, 실제 추진 실적은 많지 않은 게 현실이다. 이는 향후 철강산업의 경쟁력 강화를 위해서는 스마트 공장으로의 전환은 물론, 이러한 스마트 공장 전환을 주도할 수 있는 스마트 인력의 양성이 중요한 과제를 맡아주고 있다.

향후 철강산업에서 AI 기반의 스마트 팩토리 전환으로 생산공정 혁신을 추진하고 경쟁력을 높여나가기 위해서는 이러한 생산공정 혁신을 주도할 새로운 AI 기술인력의 양성이 중요한 과제가 되고 있다는 것이다.

바. 철강산업 생산기술인력의 고령화가 남긴 숙제

철강산업의 숙련구조는 장기간의 자동화 생산공정의 운전을 통해서 쌓은 지적숙련의 특징을 가지고 있다. 철강산업에서는 고용이 안정되어 있어서, 대부분 생산기술 인력이 특정 생산공정에 특화된 지적숙련을 쌓으면서 생산효율성과 품질경쟁력을 만들어 왔다고 볼 수 있다.

우리나라에서 철강산업은 1970년대 포항제철이 가동된 이후로 1990년대까지 투자가 계속 증가했는데, 이때 입사한 인력이 현재의 철강산업 인적경쟁력의 핵심을 이루는 50대 이상의 숙련기술인력이라고 할 수 있다.

우리나라 철강산업의 생산기술인력은 이제 완숙단계에 있고, 향후 10년간 이러한 고속숙련 생산기술인력이 대거 정년퇴직을 맞이할 것으로 전망되고 있다.

철강산업의 숙련형성구조는 지적숙련의 성격이 강한 만큼 현재의 숙련 생산기술인력이 은퇴를 할 경우, 이들이 갖고 있던 지적숙련의 내용도 같이 사장될 수 있다는 우려 섞인 전망이 나오고 있는 실정이다.

철강산업의 인적경쟁력의 핵심을 구성하고 있는 이들 고령층 숙련기술인력의 지적숙련과 노하우를 어떻게 전수할 것인가가 향후 철강산업의 경쟁력 유지 및 강화에 중요한 과제가 되고 있다는 것이다.

8. 철강산업 인적경쟁력 강화를 위한 정책제언

가. 기업특수적인 교육훈련 정책지원 강화

철강산업에서는 기업특수적인 숙련형성구조를 갖고 있는 경우가 많기 때문에 생산성 향상을 위한 숙련기술인력 양성을 위해서는 외부 교육훈련기관이 아니라 기업 내부의 교육훈련 프로그램을 활용하

는 것이 더 효과적일 수 있다.

이러한 기업특수적인 교육훈련 프로그램을 가동하기 위해서는 기업 내부에 교육훈련 프로그램을 만들고, 이를 토대로 교육훈련 프로그램을 운영할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다. 그런데 철강산업 중소기업에서는 이러한 교육프로그램을 설계하고 운영할 수 있는 여건이 안 되어 있는 경우가 많다. P제철 같은 대기업은 이러한 교육훈련 프로그램을 자체적으로 설계하고 운용할 수 있는 인적, 재정적 기반을 갖추고 있지만, 대부분의 중소기업에서는 이런 인프라가 부족하게 현실이다.

현재 고용보험기금의 교육훈련사업에서 이러한 중소기업의 교육훈련사업을 지원하고 있지만, 철강산업과 같이 기업특수적인 교육훈련이 필요한 경우에 적합한 지원 프로그램은 거의 없는 실정이다. 고용보험기금의 직업훈련 지원사업에서 재직자훈련 지원사업을 이용하려고 해도, 철강산업에서 필요한 현장훈련의 경우 교육훈련에 참여하는 근로자의 교육기간 내 훈련비용만 지원할 수 있을 뿐이다. 가장 중요한 기업 특수적인 설비운영 능력 제고를 위한 현장훈련 교육 프로그램 구축 비용, 강사 양성 비용 등은 해당 기업에서 감당해야 하는 상황이다. 그러다 보니 중소기업에서는 이러한 재직자 직업훈련 지원사업을 활용한 현장훈련을 활용하지 못하고 있는 실정이다.

철강산업 중소기업이 기업특수적이고 설비특수적인 숙련형성구조에 맞는 교육훈련 프로그램을 활용할 수 있기 위해서는 기업별로 교육프로그램을 만들고, 이를 OJT 방식의 현장 교육훈련으로 실행할 수 있도록 재정적인 지원사업이 필요하다. 이를 위해 고용보험기금의 직업훈련 지원사업의 재직자 훈련지원사업 기준을 마련해서 재정적 지원을 하는 방안을 검토할 필요가 있을 것이다.

나. 철강산업 고령인력 은퇴를 대비한 지적숙련 전수 지원

우리나라 철강산업 인적경쟁력의 중추를 구성하고 있는 숙련기술

인력은 대부분 50세 이상의 고령층이다. 철강산업에서 향후 10년간 고숙련 생산기술인력이 대거 은퇴를 할 경우 이들이 갖고 있던 지적숙련이 그대로 사장될 우려도 커지고 있다.

우리나라 철강산업의 인적경쟁력을 지속적으로 유지 발전시키기 위해서는 이러한 생산기술인력이 쌓아온 암묵지를 어떻게 전수할 것인가가 중요한 숙제로 등장하고 있다.

P제철에서는 이러한 지적숙련 전수를 위해 숙련기술인력의 생산 공정 운전, 그리고 공정에서 문제가 발생했을 경우의 해결 과정도 동영상으로 촬영해 생산공정 교육훈련 자료로 구축하고 있다. 또한 정년퇴직 인력을 기간제로 재고용해서 지적숙련을 전수하는 역할을 담당하도록 하는 등 다양한 방법으로 지적숙련 전수에 나서고 있다. 다른 철강 기업에서도 엔지니어와 장기근속 숙련기술인력의 참여 아래 공정별 작업요령을 매뉴얼로 만들어 표준화하고, 오랜 현장경험과 암묵지를 DB로 구축하는 작업을 진행하고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 공정별로 근속기간과 직급 등을 고려한 인력 배치로 현장 OJT를 통해 숙련을 쌓고 전수하는 시도도 진행되고 있다.

하지만 대부분의 철강산업 중소기업에서는 이런 고령화 숙련기능 인력의 지적숙련 전수 과제가 절박한 문제로 대두되고 있다. 아직 체계적인 지적숙련 전수 프로그램도 갖추어져 있지 않고, 이에 대한 투자를 할 만한 여력도 부족한 상태라고 할 수 있다.

철강산업에서 인적경쟁력을 유지 및 강화하기 위해서는 중소기업 을 대상으로 고령층 숙련기술인력의 지적숙련 전수를 위한 별도의 지원 프로그램을 마련할 필요가 있을 것이다. 엔지니어와 현장 장기 근속자 등이 참여하여 표준화된 매뉴얼을 만들고, 현장경험과 암묵지를 데이터베이스로 구축함으로써 숙련을 조직지식화하는 작업에 정부 차원에서도 정책적인 지원을 할 필요가 있다. 또한 고령층 숙련 인력 유지 전략으로 획일적인 정년연장은 여러 가지 부작용이 우려되므로 장기근속자의 소프트한 계속고용 지원제도도 고려될 필요가 있다.

다. 철강산업 중소기업의 스마트 공장 전환사업 지원

P제철에서 기존 자동화 생산공정의 공정혁신을 위해 스마트 공장 도입을 적극 추진하면서 생산성과 품질개선 효과를 높이는 등 생산성 향상 효과를 이끌어 내고 있다. 이러한 철강산업의 스마트 공장 전환은 철강산업 중소기업에서도 경쟁력 강화를 위해서 절박한 과제로 떠오르고 있다.

문제는 중소기업에서는 이러한 스마트 공장 전환을 위한 전문인력이나 설비투자 여력이 부족하다는 데 있다. 이번 철강산업 생산공정 혁신 사례연구에서도 대부분의 철강기업에서는 스마트 공장 시스템 전환을 위해 노력하고는 있지만, 전문인력과 투자여력 부족으로 아직 성과가 크지 않은 것으로 나타나고 있다. 앞으로 중국 철강산업과의 글로벌 경쟁이 더 치열해질 것을 감안하면 우리나라 철강 중소기업도 스마트 공장 전환을 통한 생산공정 혁신이 절박한 경쟁력 과제로 부상할 가능성이 있다.

이러한 철강 중소기업의 스마트 공장 전환을 촉진하기 위해서는 정부에서 중소기업을 대상으로 스마트 팩토리 전문인력 양성을 위해 빅데이터, AI 관련 교육프로그램 개발과 교육훈련 사업에 재정지원을 확대할 필요가 있다. 고용보험기금의 직업훈련사업에서 이러한 스마트 인력 전문 교육프로그램을 개발하고, 이를 철강산업 중소기업에서 활용할 수 있도록 재정지원 사업을 설계하는 방안도 검토할 필요가 있을 것이다.

또한 철강산업의 스마트 공장 전환사업에 기술적 측면으로만 접근할 것이 아니라 기존의 고용노동부 일터혁신 지원사업과 연계하는 방안도 검토할 필요가 있을 것이다. 이를 통해 생산공정 혁신, 환경·안전보건 문제와 연계한 종합적 정책지원체계를 구축할 필요가 있을 것이다.

라. 제품개발과 품질개선을 위한 산학협력 연구개발인력 양성

우리나라 철강산업이 중국 철강산업 기업과의 경쟁에서 이기려면, 인건비나 규모의 경제에서는 경쟁력을 가지기 어려우므로, 제품의 부가가치를 높이는 품질개선과 신제품 개발을 위한 연구개발 역량이 강화되어야 한다.

이를 위해서는 고부가가치 제품 개발과 설비 및 공정의 효율화에 필요한 연구개발과 기술인력 역량의 고도화가 따라야 한다. 하지만 P제철 등 대기업을 제외하면 개별 기업 차원에서 이러한 기술인력 고도화는 어려울 수 있다. 이를 위해서는 산업 차원에서 전문인력을 양성하고 품질경쟁력을 뒷받침할 수 있도록 산학연계를 지원하는 국가 차원의 정책이 필요하다. 따라서 철강산업 기업과 대학의 관련학과를 연계하는 산학협력 인재양성 시스템이 구축될 필요가 있다. 또한 철강산업 인적자원개발위원회 체제를 강화하는 정책적 지원도 필요하다.

철강산업에서 제품개발과 품질개선을 통한 경쟁력 강화를 이루려면 연구개발을 담당하는 석·박사급 전문인력, 연구개발 능력과 생산현장 장기근속 생산기술직의 노하우가 유기적으로 결합될 수 있도록 하는 인력운영 체계를 구축하고, 생산기술인력의 지적숙련이 단절되지 않도록 하는 조치가 필요하다. 이 같은 숙련의 조직지식화는 기업 스스로도 노력해야 하겠으나, 정부 차원에서도 철강협회나 철강인적자원개발위원회 등과 협력하여 우수사례를 수집하고 정책 지원을 강화할 필요가 있을 것이다.

마. 철강산업에서 합리적인 노사관계 관행 정립 과제

철강산업은 자동화 생산공정이 중심이라서 생산성과 품질개선에 노사관계가 중요한 변수가 되고 있다. 또한 철강산업은 원·하청 관계가 큰 비중을 차지하고 있어 원·하청 간의 불법파견 소송 등과

같은 노사갈등요인이 항상 나타나기 쉬운 구조를 갖고 있다. 철강산업에서 인적경쟁력 강화를 위해서는 그에 맞는 합리적인 노사관계를 구축할 필요가 있다.

철강산업에서 노사가 윈-윈하는 노사파트너십을 만들어내는 것이 인적경쟁력 강화의 중요한 요소인 만큼 근로자들의 근로생활의 질을 높이고, 고충처리와 소통관리, 경영정보 공유, 인간존중의 조직문화 구축을 통한 상생의 노사관계 정립이 중요한 과제로 등장하고 있다.

제 1 장 서 론

제1절 연구 목적

철강산업은 석유화학산업과 함께 대표적인 장치산업이다. 본 연구는 장치산업의 인적경쟁력 강화방안 연구를 위해 장치산업 중에서 제조업에서 전후방 산업연관 효과가 큰 철강산업을 대상으로 삼고자 한다.

철강산업은 제조업의 쌀생산과 같은 산업이다. 우리나라가 제조업 강국이 되는 데는 1970년대 포항제철에서 일관제철소를 건설하고, 본격적으로 한국산 철강제품을 생산하게 된 것이 중요한 초석이 되었다고 할 수 있다.

우리나라 철강산업의 경쟁력은 일본, 독일 등과 함께 세계 최고수준을 다두고 있는 실정이다. 이러한 철강산업의 경쟁력에는 장치산업으로서 설비의 경쟁력에서 나오는 측면과 설비를 운전하는 운전기술에서 나오는 측면이 있다.

철강산업의 경쟁력은 일차적으로는 철강산업이라는 거대한 설비에서 나온다고 볼 수 있다. 하지만 철강산업 설비는 한 번 설치되면 30년 이상 가동되면서 철강제품을 생산하는 특성이 있고, 게다가 2000년대 들어 중국이 대규모 설비투자를 늘리면서 장치설비에 의한 경쟁력 격차는 많이 줄어든 실정이다. 그렇다면 그다음의 경쟁력 격차는 철강제품 신제품 개

발과 설비운전 능력에서 생긴다고 할 수 있다. 이러한 철강제품 개발과 설비운전 능력은 결국 사람이 하는 것이다. 최근 들어서 철강산업의 경쟁력은 철강산업의 연구개발자, 엔지니어, 숙련기술인력의 실력이 큰 비중을 차지하고 있다.

본 연구는 우리나라 철강산업의 인적경쟁력이 어디쯤 와 있고, 이러한 인적경쟁력을 강화하기 위해서 무엇을 해야 하는지에 대한 실천적인 답을 찾고자 시작되었다.

철강산업은 장치산업 특성을 갖고 있어서 일관제철소와 철강재 가공업체 간에 경쟁력 수준과 내용이 다를 수밖에 없다. 일관제철소는 고로와 제강 등 철강소재 생산공정부터 압연 등 철강제품 생산공정까지 아우르며 종합제철소로서 국제적인 경쟁력을 갖추고 있고 국내시장점유율도 높다. 이에 비해 철강제품 생산업체는 다양한 철강제품을 생산하면서 일부 대기업의 경우 국제적인 경쟁력을 갖추고 있지만, 대부분은 내수시장을 타깃으로 삼고 있다. 본 연구에서는 이러한 일관제철소와 철강 대기업, 철강중견기업의 특성을 반영하는 인적경쟁력 사례연구를 위해 일관제철소와 철강 대기업, 중견기업 유형에 맞는 인적경쟁력 강화 방안을 탐색하고자 한다.

제2절 철강산업의 인적경쟁력

우리나라 철강산업은 글로벌 경쟁체제의 선두권에 자리 잡고 있다. 조강생산량으로 세계 6위 국가이고, 국제 철강산업 시장에서 일본, 유럽 선진국뿐만 아니라 최근 철강산업 투자를 확대하고 있는 중국과도 경쟁관계에 놓여 있다. 이 점에서 철강산업에서 인적경쟁력은 국제적인 경쟁체제에서 철강산업의 경쟁력을 뒷받침하는 인적요소, 기술, 지식, 조직적 경쟁력 요소를 말한다고 할 수 있다.

인적경쟁력은 말 그대로 풀어쓰면 특정 조직이 가지고 있는 인적자원의 경쟁력을 의미한다. 여기서 경쟁력이 시장 속에서 다른 경쟁자들과의

경쟁에서 우위를 점할 수 있는 능력을 의미하기 때문에 상대적이고 구체적인 맥락 속에서 확인이 가능한 개념이다. 이제까지 경제학자들은 시장의 합리성을 신봉해왔다. 즉, 시장은 수많은 거래 행위들을 통해서 많은 자원들이 경쟁자 사이를 오가게 만들고 있기 때문에 어떤 기업이 가지고 있는 경쟁우위 요인들을 다른 기업들에게도 전파, 확산시킴에 따라 특정 기업이 오랫동안 경쟁우위를 차지하기 어렵게 한다고 보아왔다. 이상의 문제의식에서 특정 기업이 지속적인 경쟁우위를 차지할 수 있게 만들 수 있는 조건이 무엇인가가 중요한 이슈가 되었는데, 그것이 바로 자원준거이론의 핵심역량 모형이다. 핵심역량 모형에서 중요하게 부각되는 것이 인적경쟁력이기 때문에 아래에서 그것을 보다 구체적으로 살펴보고자 한다.

자원준거이론은 연역적으로 특정 자원이 핵심역량이 될 수 있는 요인들을 도출하고 있다. 먼저 어떤 자원이 해당 기업에게 경쟁우위를 가져다 주기 위해서는 그것이 그 기업에게만 존재하면서 그 기업에게 가치창출을 해주어야 한다. 이런 조건을 충족하기 위해서는 그 자원이 가치창출 능력을 가지고 있으면서 시장에서 구하기 힘들고(희귀성), 모방을 통해서 다른 기업에게 전수되기 어려우며(모방 난해성), 다른 생산수단에 의해 대체되기 힘들어서(대체 난해성) 이 기업에게만 그 자원이 독점되어 있을 필요가 있다. 그런데 현대의 비즈니스 환경에서는 자연자원의 가치창출 능력이 현저하게 떨어지고 있고 범용적 기제는 시장을 통해서 거래될 수 있으며, 사업 아이디어만 좋으면 자금도 금융시장을 통해서 융통할 수 있는 시장 여건이 형성돼 있어 인적자원이야말로 핵심역량에 가장 가까운 자원이라는 평가를 받고 있다.

여기서 한 가지 주의할 점은 인적자원이 근로자들 내부에 체화되어 있는 숙련이나 지식 등만을 지칭하는 것이 아니고 그들이 외적으로 창출해놓은 조직 지식과 노하우 등 외적 산출물까지를 포괄하는 개념이라는 점이다. 가령, 어떤 철강회사가 오랫동안의 제조경험을 통해서 얻은 노하우들은 근로자들의 직무지식이나 숙련 등의 형태로도 존재할 수 있지만, 그 조직이 가지고 있는 집단적 조직 지식이나 데이터베이스 등으로 존재할 수도 있으며, 그 조직의 근로자들이 개발해놓은 테크놀로지의 형태로도 존재할 수 있다. 이런 점에서 외부의 기계 제작업체에서 개발한 범용적

기계장치와 달리 그 기업의 근로자들이 자체적으로 개발해서 그 기업만이 갖게 된 신기술은 그 기업의 인적경쟁력에 해당된다고 볼 수 있다. 철강업의 경우에는 제조공법이 매우 복잡하고 상황 가변성이 커서 표준화와 공식화 등이 힘들기 때문에 인적자원과 그들이 만들어놓은 조직지식의 총화가 경쟁력을 좌우할 가능성이 높다. 이런 인적경쟁력은 단숨에 만들어지거나 쉽게 모방될 수 있는 것이 아니기 때문에 오랜 제조경험을 요구하고 있다.

철강산업은 장치산업의 특성을 갖고 있어서 대부분 공정이 자동화됨에 따라 생산공정에서 일하는 엔지니어와 숙련기능인력의 역할이 일반 제조업과 다른 특성을 갖고 있다. 숙련기술인력은 기계장비의 운전과 관련한 지식과 경험, 운전 이상 시 문제해결(Trouble Shooting) 등과 관련한 지적숙련¹⁾이 중요하고, 엔지니어는 생산공정 혁신과 신제품개발이 중요하다. 더 중요한 것인 이들 엔지니어와 생산기능인력이 협업하는 과정에서 형성된 조직적 지식이나 숙련이 중요한 기능을 한다는 점이다. 그래서 본 연구에서는 철강산업의 엔지니어와 숙련기능인력을 포괄하는 생산기술인력의 인적경쟁력 강화방안을 탐색하고자 한다.

마지막으로, 인적경쟁력은 여러 가지 형태를 취할 수 있다는 점이다. 경쟁우위란 고품질이나 신속한 납품, 또는 다른 경쟁기업들이 엄두를 낼 수 없을 정도의 낮은 가격으로 구현될 수도 있다. 다른 경쟁기업들이 따라올 수 없는 어떤 강점을 가지고 있으면서 그것을 지속적으로 재창출할 수 있는 것이 인적경쟁력의 요체라고 할 수 있다. 이런 점에서 특정 기업의 인적경쟁력을 살피려면, 그 기업이 시장 속에서 어떤 경쟁우위를 가지고 있는지를 먼저 관찰하고, 그런 경쟁우위를 낳는 요인은 무엇인지, 그리고 그 경쟁우위 요인들이 향후에도 지속가능한지 등을 찾아볼 필요가 있다.

1) Koike(1994)는 일본의 숙련형성구조를 설명하면서 사업장의 전반적인 공정을 잘 이해하고, 일상적이지 않은 상황(unusual situation)에 발생하는 문제해결 능력을 포함하는 지적숙련 개념을 제시한 바 있다. 철강산업의 자동화 공정에서는 이러한 지적숙련이 중요한 기술능력이라고 할 수 있다.

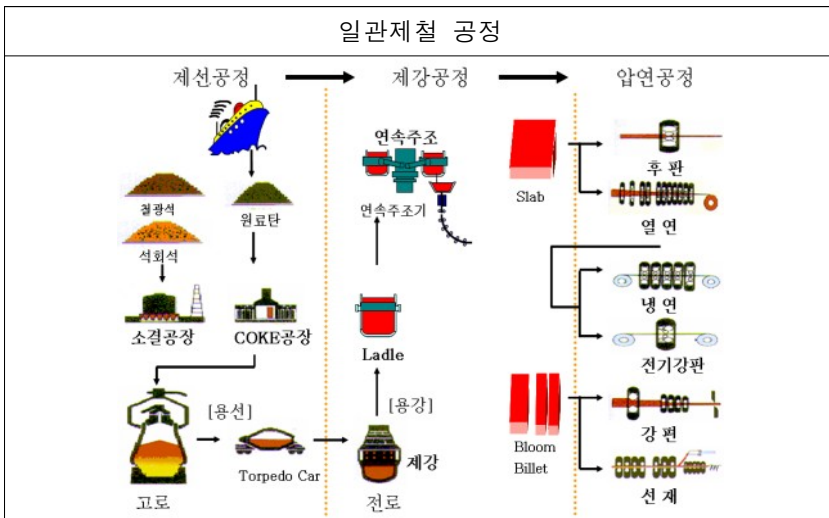
제3절 우리나라 철강산업 경쟁력 현황

1. 철강산업 개요

철강산업은 철광석, 철 스크랩 등을 녹여서 쇳물을 만들고, 이 쇳물을 연속주조 및 압연과정을 통해 열연강판, 냉연강판, 후판, 철근, 형강, 강관 등 철강제품을 만들어내는 산업이다. 철강산업은 제조업의 1차 소재산업으로 자동차, 조선, 기계, 가전, 건설, 방위산업 등 제조업 전반에 기초 소재를 공급하는 핵심이다.

철강산업의 제조공정은 크게 고로공정과 전기로 공정으로 나뉜다. 고로공정은 용광로에 철광석과 유연탄을 녹여 열연강판, 후판, 냉연강판과 같은 판재류를 주로 만든다. 전기로 공정은 철 스크랩(고철 등 기존 철강 제품 재활용)을 녹여서 철근, 형강, 특수강과 같이 봉형강류를 제조하는 공정이다(그림 1-1 참조).

[그림 1-1] 철강산업에서 생산되는 철강제품




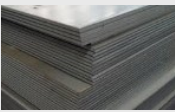
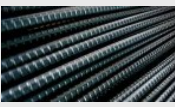
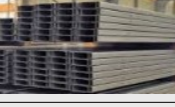



자료: 한국철강협회 내부자료.

철강산업에서 생산되는 철강제품은 자동차, 건설, 조선, 가전 등 제조업 전체에 기초소재로 사용되고 있다. 냉연강판은 자동차 생산에 필수적인 소재이고, 후판 철강제품은 조선산업에서 핵심 소재로 쓰이고 있다. 철근과 형강은 건설산업에 사용되고 있으며, 열연강판은 가전제품에서 많이 사용되고 있다(표 1-1 참조).

철강산업은 이러한 제조업의 기초소재를 공급하는 산업인 만큼 산업연관효과가 크다. 또한 제조업 가치사슬에서 핵심적인 경쟁력 요소로 기능하고 있어 제조업 전체의 경쟁력에 토대로서 기능하고 있다.

〈표 1-1〉 철강제품의 유형과 수요처

제품	제품형태	설명	수요/판매구조
판재류	열연	 반제품(슬래브)을 가열(1,100~1,300℃)한 후 힘으로 눌러(압연) 일정한 두께와 폭으로 만든 강판(3~6mm)	자동차, 가전, 건설, 조립금속(내수 + 수출)
	냉연	 열연강판을 상온(0~30℃)에서 압연한 강판(0.3~3mm), 품질이 우수(매끄러운 표면)	
	도금컬러	 냉연강판에 아연 등을 도금하여 내식성·가공성이 우수한 강판, 다양한 색상으로 도장한 강판	
후판		두께가 6mm 이상인 두꺼운 강판, 반제품(슬라브)을 열간압연 후 냉각·열처리하여 생산	조선, 건설(내수 중심)(일부 수출 전환 중)
봉형강	철근	 전기로 반제품(빌릿, 블룸)을 압연하여 생산, 표면에 축방향의 돌기, 횡방향의 마디가 있음(콘크리트 부착력 강화)	건설(내수 중심)
	형강	 전기로 반제품(빌릿, 블룸)을 단면형태가 일정하게 압연한 제품(H, I, Γ, C 형강)	
강관		열연을 원형관 형태로 성형한 후 용접(전기저항, 아크)하여 다양한 규격으로 생산	건설, 에너지(내수+수출)

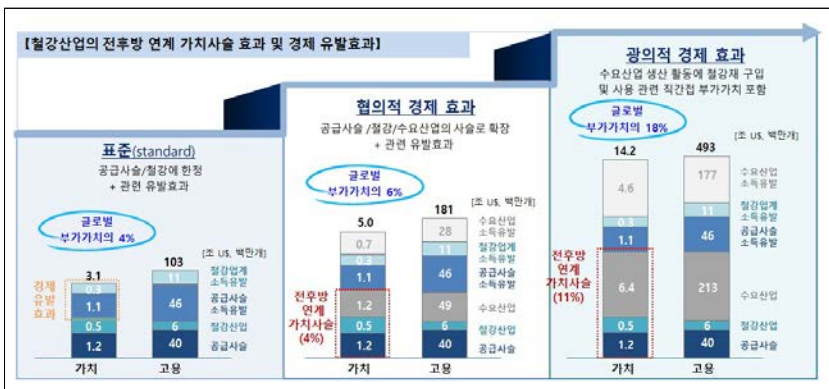
자료: 한국철강협회 내부자료.

전 세계적으로 철강산업은 기초소재산업으로서 제조업의 쌀 생산에 비유되기도 한다. 철강산업은 이러한 기초소재산업적인 특성 때문에 전후방 산업연관효과가 크고, 제조업의 가치사슬효과로 경제성장에 미치는 유발효과도 큰 산업이다. 한국철강협회 자료에 따르면 철강산업 자체의 글로벌 부가가치 비중이 4%이고, 철강산업 가치사슬로 확장된 산업유발 효과까지 합하면 6%를 차지하는 것으로 보고되고 있다. 그만큼 철강산업이 그 나라의 산업경쟁력에 미치는 영향이 크다는 것을 말해주고 있다(그림 1-2 참조).

철강산업은 2000년대 이후 4차 산업혁명과 친환경 이슈의 부상 등 새로운 도전에 직면하고 있다. 자동차산업에서는 전기차가 새로운 주력제품군으로 부상하고 있고, 조선산업에서도 친환경 선박 건조, 대형 선박 건조가 새로운 산업 트렌드가 되고 있다. 철강재 생산에 필수적으로 동반되는 석탄의 사용으로 인한 이산화탄소의 배출문제는 탄소저감 생산기술로의 전환을 압박하고 있다. 이러한 철강산업을 둘러싼 산업환경의 변화에 대응해 철강산업에서는 새로운 생산기술과 새로운 제품군의 개발이 중요한 과제로 부상하고 있다.

철강산업에서는 철강산업 경쟁력 강화를 위해 4차 산업혁명의 핵심기술을 이용한 Smart Factory로의 전환을 모색하고 있다. 세계경제포럼(WEF)에서 세계의 등대공장으로 선정된 P제철에서는 사물인터넷(IoT), 빅데이

[그림 1-2] 우리나라 철강산업의 경제적 효과



자료: 한국철강협회 내부자료.

터 분석, 인공지능(AI)을 활용해 일관제철소라는 중후장대 장치산업에서 스마트 팩토리로의 전환을 진행하고 있다.

본 연구에서는 이러한 철강산업의 환경변화에 대응해서 경쟁력을 강화하기 위한 시도들이 어떻게 이뤄지고 있는지 알아보고, 그 속에서 인적경쟁력의 현황 파악과 함께 경쟁력 강화를 위한 정책 대안의 모색을 수행하고자 한다.

2. 우리나라 철강산업 시장동향 및 경쟁력 현황

우리나라 철강산업은 1973년 포항제철에서 철강생산을 시작하면서 주력산업으로 발돋움하기 시작했다. 이어서 1970~80년대 정부의 철강산업 육성정책으로 철강제품 생산공장이 늘어나면서 1990년대까지 성장기를 누리다가, 1990년대 말부터 구조조정기를 거쳐 2000년대 중반부터는 세계적인 경쟁력을 갖춘 산업으로 경쟁력을 갖추나가고 있다(표 1-2 참조).

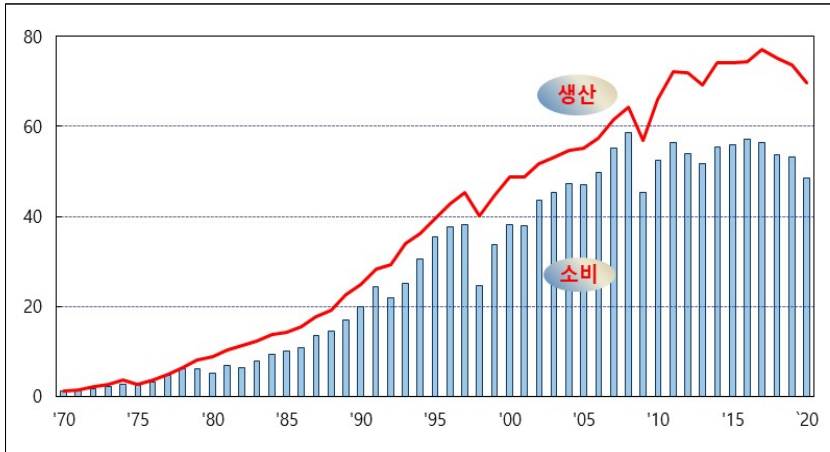
〈표 1-2〉 우리나라 철강산업 발전과정

시기	주요 내용
1945~70 <태동기>	<ul style="list-style-type: none"> • 1960년대 초 경제개발의 본격 추진에 따른 철강 수요증가로 설비 확장을 통한 국가 기간산업으로 탄생 • 포항종합제철(주) 설립(1963), 철강공업 육성법 제정(1970), 중화학공업 육성 정책 시행(1970년대 초) 등
1971~85 <도약기>	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 최초 일관제철소 건설(포항제철소 1고로 준공, 1973)과 함께 성장 및 수출 산업으로 도약
1986~96 <성장기>	<ul style="list-style-type: none"> • P제철 광양제철소 건설(1992) 및 전기로 설비 확장을 통해 국제 경쟁력을 확보
1997~2004 <조정기>	<ul style="list-style-type: none"> • 1997~98년 한보, 기아, 삼미 등 11개 철강사 부도 • 2000년 P제철 민영화, 2004년 현대제철의 한보철강 인수 • 중국의 부상과 세계 철강산업 구조 개편
2005~ <성숙기>	<ul style="list-style-type: none"> • 2007년 P제철 Finex 설비 준공 • 기후변화 대응 및 기초원료 확보 노력 강화 • 2010년 현대제철 일관제철소 준공으로 고로 경쟁시대 진입 • 글로벌 공급과잉 여파로 성장세 둔화, 코로나19 발생

자료: 한국철강협회 내부자료.

〔그림 1-3〕 우리나라 철강제품 생산과 소비

(단위 : 백만 톤)



자료 : 한국철강협회 내부자료.

〈표 1-3〉 우리나라 철강산업 현황

	생산액	부가가치	사업체 수	종사자	수출액	수입액
철강	96조 원	22조 원	1,773개	105천 명	266억 불	163억 불
(제조업 비중)	(6.2%)	(4.0%)	(2.5%)	(2.6%)	(5.2%)	(3.5%)

주 : 사업체 수 · 종사자 · 생산액 · 부가가치 : 통계청(2019년), 수출입(MTI 61) : 무역협회(2020년), ()는 전 산업비중.

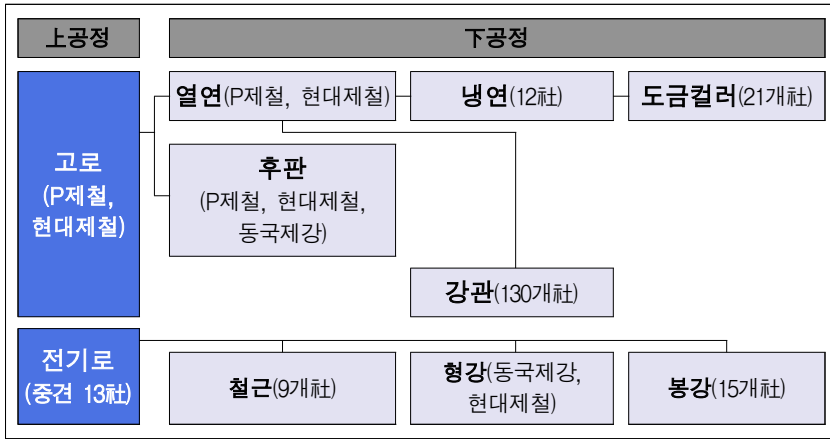
자료 : 한국철강협회 내부자료.

<표 1-3>에서 국내 생산되는 철강제품 생산액은 96조 원(6.2%)이고, 부가가치는 22조 원(4.0%)이다. 철강산업 사업체는 10인 이상 사업체 기준으로 1,773개이고 여기서 일하는 철강산업 인력은 10만 5천 명이다. 수출액은 266억 불(5.2%)이다.

우리나라 철강산업 생산업체는 크게 고로(철광석+원료탄) · 전기로(철스크랩)에서 반제품을 만드는 상(上)공정과 여기서 철강소재를 받아서 철강제품과 소비재를 만드는 하(下)공정으로 구성되어 있다(그림 1-4 참조).

우리나라 철강산업에서는 P제철과 현대제철 등 상공정과 하공정을 모두 갖고 있는 일관제철 업체가 전체 생산에서 차지하는 비중이 가장 크다. 특히 조강생산량에서는 P제철(53.6%), 현대제철(29.3%)이 차지하는

[그림 1-4] 우리나라 철강산업 가치사슬과 사업체 분포(2020년 기준)



자료: 한국철강협회 내부자료.

비중이 80%를 상회하고 있다.

3. 세계 철강산업 시장동향과 한국 철강산업의 경쟁력

현재 전 세계 철강산업 동향을 보면, 2000년대 중국의 철강재 수요급증으로 주요 철강제품 생산국가의 과잉설비가 일시적으로 해소되었다가 같은 문제가 다시 발생한 국면이다. 2010년 이후 자국 철강제품 생산시설에 대한 대규모 투자와 생산설비 증설로 중국이 조강생산능력을 급속히 확대하면서 최근 철강산업의 생산설비 과잉 문제가 다시 부상한 것이다. 2020년 (한국철강협회 내부자료) 현재 글로벌 조강 설비능력은 24.5억 톤으로 조강 수요 대비 5.5억 톤의 과잉설비 투자가 존재하는 것으로 추정하고 있다.

<표 1-4>에서 전 세계 조강 수요를 보면 2000년 7.6억 톤에서 2020년 17.7억 톤으로 2.3배 급증한 가운데, 중국의 수요비중이 가장 큰 것으로 조사되고 있다. 2020년 기준으로 조강 수요는 중국이 995백만 톤, 인도가 88.5백만 톤, 미국이 80.0백만 톤, 일본이 52.6백만 톤, 한국이 49.0백만 톤으로 조사되고 있다(한국철강협회 내부자료).

글로벌 철강산업의 경쟁력은 50년대 이후 미국이 주도하다가, 1980~90년대에는 일본이 철강산업 선진국으로 앞장서 갔다. 2000년대 들어

〈표 1-4〉 세계 철강산업 수요 및 조강생산 추이

(단위: 백만 톤, %)

	2000	2010	2015	2018	2019	2020	전년비	CAGR (2010~20)
철강 수요	762.6	1,300.3	1,505.8	1,711.6	1,775.1	1,771.9	△0.2	3.1
조강 생산	850.2	1,432.8	1,620.2	1,825.5	1,880.1	1,864.0	△0.9	2.7

자료: 한국철강협회 내부자료.

서는 중국이 철강산업 설비투자 확대로 철강산업 생산을 크게 늘리면서 한국, 중국, 인도, 유럽이 경쟁력을 다투는 다극화 체제로 가고 있다. 향후 전 세계 철강산업 수요는 저성장 국면을 이어갈 것으로 예상되고 있어, 주요 철강산업 국가들의 글로벌 경쟁은 더욱 치열해질 것으로 전망되고 있다.

<표 1-5>에서 전 세계 철강산업 전망을 보면 2035년까지 전 세계 철강수요는 인구구조 변화, 공유경제 확산 등 부정적 영향으로 연평균 0.7% 저성장을 지속할 것으로 전망되고 있다(한국철강협회 내부자료).

국가별로는 중국(△1.1%), 일본(△0.5%), 한국(△0.1%), EU(△0.1%) 등이 감소가 예상되고, 인도(5.0%), 아세안(5.0%), MENA(3.5%), 남미(2.9%) 등은 증가할 것으로 예상되고 있다.

우리나라 철강산업은 조강생산량으로는 세계 6위(2020년)이고(표 1-6 참조), 철강재 소비 기준으로는 세계 5위(2019년)이다(표 1-7 참조). 그러나 국민 1인당 철강재 소비량은 전 세계에서 압도적인 1위를 기록하고 있다. 그만큼 우리나라 산업에서 철강산업이 차지하는 비중이 크다는 것을 말해주고 있다.

우리나라 철강산업은 일본, 유럽 선진국과의 경쟁뿐만 아니라 최근에

〈표 1-5〉 세계 철강 수요 전망

(단위: 백만 톤, %)

2018	증장기 전망			연평균 증감률			
	2025	2030	2035	2018~25	2025~30	2030~'35	2018~35
1,706.4	1,804	1,851	1,937	0.8	0.5	0.9	0.7

자료: 한국철강협회 내부자료.

〈표 1-6〉 국가별 조강생산

(단위: 백만 톤, %)

	2019	2020	비중
전 세계	1,880.1	1,864.0	100.0
중국	1,001.3	1,053.0	56.5
인도	111.4	99.6	5.3
일본	99.3	83.2	4.5
러시아	71.6	73.4	3.9
미국	87.8	72.7	3.9
한국	71.4	67.1	3.6

〈표 1-7〉 국가별 철강재 소비

(단위: 백만 톤, %)

	2019	비중	1인당(kg)
전 세계	1,766.7	100.0	229
중국	907.5	51.4	633
인도	102.6	5.8	75
미국	97.7	5.5	297
일본	63.2	3.6	498
한국	53.2	3.0	1,039
러시아	43.7	2.5	300

자료: 한국철강협회 내부자료.

〈표 1-8〉 글로벌 Top 10 철강사

(단위: 백만 톤)

순위	2000		2010		2019	
1	Nippon Steel(일)	29	ArcelorMittal(룩)	98	ArcelorMittal(룩)	97
2	POSCO(한)	28	Baosteel(중)	37	China Baowu(중)	95
3	Arbed(룩)	24	POSCO(한)	35	Nippon Steel(일)	52
4	Spat Int'l(인도)	22	Nippon Steel(일)	35	HBIS(중)	47
5	Usinor(프)	21	JFE Steel(일)	31	POSCO(한)	43
6	Corus(영)	20	Jiangsu Shagang(중)	23	Shagang(중)	41
7	Thyssen-Krupp(독)	18	Tata Steel(인도)	23	Ansteel(중)	39
8	Baosteel(중)	18	US Steel(미)	22	Jianlong(중)	31
9	NKK(일)	16	Ansteel(중)	22	Tata Steel(인도)	30
10	Kawasaki(일)	13	Gerdau(브)	19	Shougang(중)	29

자료: 한국철강협회 내부자료.

철강산업 투자를 확대하고 있는 중국과도 경쟁관계에 놓여 있다. 특히 중국은 최근에 철강산업 설비투자를 대폭 강화하며 철강산업 굴기를 외치고서 철강산업 경쟁력 강화를 위해 맹추격하고 있는 상황이다. 철강협회의 조사에 따르면 중국 철강산업의 기술력과 제품 경쟁력은 우리나라의 95% 수준까지 따라 잡은 것으로 평가되고 있다(표 1-9 참조).

우리나라 철강산업의 가장 큰 시장 중의 하나가 세계의 공장이라 불리는 중국이고, 중국에서 철강산업 경쟁력 강화는 곧바로 우리나라 철강산업의 경쟁력과 시장 확대에 일차적인 위협요인이 될 수밖에 없다. 이는

우리나라 철강산업의 경쟁력 강화가 우리나라 철강산업과 제조업의 미래가 달려 있는 절박한 과제를 맡고 있다.

〈표 1-9〉 세계 철강시장과 우리나라 철강산업 경쟁력 수준

세계 시장 규모	세계 시장 성장률	우리나라 기술력 수준	우리나라 제품 경쟁력
1,869.9백만 톤 (2019년 조강생산량)	3.4% (2018~19년 대비)	(한) 100 (중) 95	(한) 100 (중) 95

자료: 한국철강협회 내부자료.

제 2 장

철강산업 노동시장과 고용현황

제1절 들어가는 말

본 장에서는 철강업에 종사하는 기술직 근로자들과 생산기능직 근로자들의 노동시장 및 고용 현황에 대한 통계분석을 실시하고자 한다. 본 장의 주된 분석 대상은 고용 규모와 직종별, 인적 특성별 구성, 인력부족과 미충원 인원 등 인력 수급 현황, 임금과 근로시간 등 근로조건, 직무의 특성과 숙련요건, 기술적 조건 등이다. 이들 통계들은 통계청과 고용노동부가 제공하는 「행정통계」(이하, 행정통계)와 한국노동연구원의 「사업체패널조사」(이하, 사업체패널조사) 2019년 자료, 철강협회의 「2020년도 철강산업 인력실태 조사」, 한국직업능력연구원의 「직무수행을 위한 숙련요건조사」 등 기존 자료들을 2차 자료로 재활용해서 구하고자 한다. 그중 통계청과 고용노동부가 제공하는 행정통계와 사업체패널조사 2019년 자료 등은 산업중분류까지만 정보를 제공하기 때문에 1차 금속 제조업 단위로 분석을 진행하고, 철강협회 자료와 한국직업능력연구원의 자료 등은 산업세분류까지 제공하기 때문에 철강업에 대한 분석을 시도하고자 한다. 이 데이터들은 원래 다른 용도로 조사된 것으로 본 연구의 목적에 딱 맞아떨어지지 않는 경우들이 많지만, 철강업의 노동시장과 고용관계의 특성들을 조망하는 데 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

본 장의 노동시장 통계분석을 실시함에 있어서 철강업의 노동시장에

영향을 미칠 것으로 생각하는 산업 특성들은 다음과 같다. 첫째, 철강업은 기초소재산업이라는 점이다. 철강업은 통상 산업의 쌀이라고 지칭될 정도로 중요한 철강을 생산하여 자동차, 조선, 건설, 전기전자 등 후방산업에 공급하는 업종으로 국가 경제에서 차지하는 중요성이 매우 높다. 참고로, 우리나라의 조강 생산량은 2020년 현재 6,700만 톤으로 세계 6위를 달리고 있다. 둘째, 철강 완제품을 생산하는 기업들은 고로 공법을 사용하는 유형과 전기로 공법을 사용하는 유형으로 나뉜다는 점이다. 여기서 고로공정은 철광석, 코크스, 석회석 등을 사용해서 쇳물을 만드는 공정을 의미하고, 전기로 공정은 전기적인 방법으로 고철 덩어리를 녹여서 철강을 만드는 공정을 의미한다. 우리나라에서 고로공정을 가지고 있는 곳은 P제철과 현대제철 등 두 기업뿐이고 나머지 철강 완제품 제조 기업들은 모두 전기로 공법을 사용하고 있다. 셋째, 원·하청관계의 특성이 있다. 철강업은 기초소재를 생산하기 때문에 하청기업들이 부품을 생산하는 것이 아니고 철강제조 장비의 유지 보수를 맡고 있다. 이런 점에서 철강업의 원·하청관계는 자동차산업이나 전자산업과는 근본적으로 다르다. 따라서 원청기업 근로자들과 하청기업 근로자들 사이에 업무의 성격이 많이 다른 경향이 있다. 넷째, 철강업은 막대한 설비투자를 필요로 하는 자본집약적이고 기술집약적인 장치산업이라는 점이다. 이런 특성 때문에 철강업은 매우 높은 초기 자본투자를 요구하고 있어서 자본 진입장벽이 높고 동시에 경기순환에 대한 유연성이 떨어지는 경향이 있다. 다섯째, 철강을 생산하는 데 필요한 장비들의 규모가 엄청나게 크고 복잡하기 때문에 생산기능직들의 업무마저도 상당한 수준의 난도를 요구하고, 동시에 작업자 간 팀워크를 많이 요구하고 있다.

이런 특성들을 감안해서 본 장에서는 철강업(또는 1차 금속 제조업)의 기술직과 생산기능직 노동시장이 여타 제조업에 비해서 어떤 특성을 가지고 있는지를 조망하는 데 초점을 맞추고자 한다. 즉, 고용규모의 변화, 인력의 구성, 인력수급 상황, 임금과 근로시간 등 근로조건, 직무의 특성과 숙련요건 등에서 철강업이 제조업들 중 어느 정도의 위치에 있는지를 확인해보고자 한다.

본 장 나머지 절들의 구성은 다음과 같다. 제2절에서는 행정통계 및 사

업체패널조사 자료 분석을 통하여 산업중분류 차원에서 1차 금속 제조업의 노동시장 현황을 고용과 근로조건/직무 특성 등으로 구분해서 살펴보고자 한다. 제3절에서는 철강협회의 설문조사 자료와 한국직업능력연구원의 설문조사 자료 등을 이용해서 철강업에 종사하는 엔지니어와 생산기능직의 고용현황, 인력수급, 직무 특성, 숙련요건 등에 관한 기초 통계 분석을 실시하고, 제5절에서는 본 장의 분석 결과들을 요약정리하며 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

제2절 1차 금속 제조업 노동시장 현황

철강업은 산업세분류(SIC 241)까지 내려가야 식별이 가능한데, 산업중분류상으로 1차 금속 제조업(SIC 24)에 속한다. 그런데 정부의 행정통계 대부분과 사업체패널조사로부터는 산업중분류까지의 통계만을 얻을 수 있기 때문에 여기에서는 철강업이 속해 있는 산업중분류 기준인 1차 금속 제조업의 노동시장 현황을 살펴보고자 한다. 참고로, 철강업과 함께 1차 금속 제조업에 속하는 산업세분류 업종에는 비철금속 제조업, 금속 주조업 등이 있다. 제3절에서 1차 금속 제조업 내에서 철강업과 다른 업종의 노동시장 사이에 어떤 차이가 있는가를 살펴볼 예정이기 때문에 1차 금속 제조업의 노동시장 현황이 철강업의 노동시장 현황을 가늠하게 해 줄 수 있을 것으로 기대된다. 제3절의 철강업 노동시장 분석은 철강업에 대한 직접적인 통계라는 의미는 있지만, 일회성 조사라는 약점이 있다. 반면에 정부의 행정통계나 사업체패널조사 등은 신뢰할 만한 정보들을 제공하기 때문에 그것이 제공하는 산업중분류 차원의 통계도 철강업의 노동시장을 추론하는 데 유의미하게 사용될 수 있을 것으로 기대되고 있다.

1차 금속 제조업의 노동시장 현황은 고용 현황과 직무 특성·근로조건 등으로 구분해서 살펴보고자 한다. 그중 고용 현황은 정부의 행정통계와 사업체패널조사 자료를 이용해서 분석하고, 직무 특성과 근로조건은 주로 사업체패널조사 자료를 이용해서 분석하고자 한다.

1. 고용 현황

가. 행정통계 분석

먼저 <표 2-1>에는 2019년과 2020년 기준으로 1차 금속 제조업의 고용 현황에 관한 통계가 고용형태별로 정리되어 있다. 전체 종사자 수는 2019년에 15.9만 명, 2020년에 15.4만 명으로 조사되고 있어서 고용규모가 줄어들고 있다. 뒤에서 철강업 종사자 수 통계를 보면, 2019년 기준 철강업 종사자 수가 10.6만 명(1차 금속 제조업 전체 종사자 수의 66.5%)이어서 철강업이 1차 금속 제조업의 주된 업종임을 알 수 있다. 규모별 종사자 수를 보면, 2020년 현재 300인 미만 중소기업이 11.3만 명(73.3%), 300인 이상 규모 기업이 4.1만 명(26.7%)으로 나타나고 있다. 고용형태별로는 상용직이 2019년에 11.6만 명(99.2%), 2020년에 11.2만 명(99.0%) 등으로 대부분을 차지하고 있다. 상용직 비율이 다른 제조업에서도 아주 유사한 것으로 알려지고 있어서 1차 금속 제조업만의 특성은 아니라는 점을 주의할 필요가 있다.

<표 2-2>에는 1차 금속 제조업의 기업규모별 인력수급의 현황 관련 통계가 정리되어 있다. 전체적으로 인력부족률은 2.4%, 미충원율은 30.0%로서 비교적 양호한 편이다. 그중 300인 이상 규모 기업은 인력부족률이

<표 2-1> 1차 금속 제조업의 고용 현황 : 고용형태별

(단위 : 명)

항목		2019년			2020년		
		300인 미만	300인 이상	전체	300인 미만	300인 이상	전체
종사자 전체		117,292	4,1491	158,783	112,950	41,206	154,156
상용직	인원 수	116,306	41,211	157,517	111,812	40,952	152,764
	비중(%)	99.2	99.3	99.2	99.0	99.4	99.1
임시 일용직		900	280	1,181	927	253	1,180
기타		87	0	87	211	0	211

자료 : 고용노동부, 「사업체노동력조사」.

〈표 2-2〉 1차 금속 제조업의 인력수급 현황 : 2020년 2/2반기

항목	1차 금속 제조업		
	300인 미만	300인 이상	전체
현원	107,128	43,118	150,246
구인인원	3,417	253	3,670
채용인원	2,330	239	2,569
미충원인원	1,087	14	1,101
미충원율(%)	31.8	5.5	30.0
부족인원	3,598	95	3,694
부족률(%)	3.2	0.2	2.4

자료: 고용노동부, 「직종별사업체노동력조사」.

0.2%, 미충원율이 5.5%로서 매우 낮게 나타나고 있다. 구인인원도 현원 대비 0.6%로서 매우 낮아서 신규 인력의 유입이 매우 적은 편이다. 반면에 300인 미만의 중소기업은 인력부족률이 3.2%, 미충원율이 31.8%로 상당히 높게 나타나고 있다. 중소기업들의 구인인원은 3,417 명(현원 대비 3.2%)로서 300인 이상 규모 기업들보다는 약간 높지만, 절대적인 비율에서는 여전히 높지 않은 상태임을 알 수 있다.

<표 2-3>에는 2020년 하반기 현재 1차 금속 제조업의 미충원과 인력부족 현황이 직능수준별로 구분된 통계가 정리되어 있다. 이 통계는 300인을 기준으로 한 기업규모별로 구분해서 정리하였다. 참고로 직능수준은 직능1수준에서 직능4수준까지 5단계로 구분되어 있으며 숫자가 올라갈수록 고 급직무에 해당된다. 직능수준을 평가하는 대표적 기준인 학력을 사용해 보면, 직능1수준은 어떤 학력도 상관없는 직능이고 직능2-1수준은 고등학교 졸업을 필요로 하는 수준이며, 직능2-2수준은 전문대졸을 필요하고, 직능3수준은 4년제 대학 졸업 또는 석사학위 취득을 필요로 하는 직능수준이며, 직능4수준은 박사학위 취득을 필요로 하는 직능 수준이다. 따라서 생산기능직은 직능1수준, 직능2-1수준, 직능2-2수준 등에 해당되고, 기술직은 직능3수준에서 직능4수준까지에 해당된다고 볼 수 있다.

먼저 300인 이상 규모의 기업들의 경우 미충원 인원이 대부분의 직능수준에서 극히 소수임을 알 수 있다. 즉, 직능1수준과 직능4수준에서는

〈표 2-3〉 1차 금속 제조업의 직능수준별 미충원 현황 : 2020년 하반기

	1차 금속 제조업		
	300인 미만	300인 이상	전 체
직능1수준	251	0	251
직능2-1수준	334	2	336
직능2-2수준	129	2	131
직능3수준	39	10	49
직능4수준	68	0	68

자료: 고용노동부, 「직종별사업체노동력조사」.

0명이고, 직능2-1과 직능2-2 수준에서는 미충원인원이 각각 2명으로 나타나고 있다. 예외적으로 직능3수준에서 10명으로 조금 많게 나타나고 있다. 전체적으로 300인 이상 규모에서는 미충원인원이 많지 않음을 알 수 있다.

반면에 300인 미만의 중소기업은 미충원 인원이 꽤 많이 존재하고 있음을 알 수 있다. 즉, 직능1수준에서는 251명, 직능2-1수준에서는 334명, 직능2-2수준에서는 129명, 직능3수준에서는 39명, 직능4수준에서는 68명으로 나타나고 있다. 중소기업의 미충원인원 현황을 보면, 1차 금속 제조업에서 전문대졸 이하의 학력자들에 대한 충원에서 어려움을 겪고 있음을 알 수 있다. 전문대졸 이하의 학력자들이 대부분 생산기능직에 해당되기 때문에 1차 금속 제조업에서도 생산기능직의 인력수급에 어려움이 있음을 짐작할 수 있다.

<표 2-4>에는 철강업에 많이 근무하고 있을 것으로 보이는 직종들에 대해서 인력부족 및 미충원 현황에 관한 통계를 정리하여 보았다. 직종은 생산기능직으로서 금속 관련 기계·설비 조작원, 기술직으로서 금속재료 공학 기술자 등이다. 이 통계도 300인을 기준으로 해서 기업규모별로 정리하여 보았다.

먼저 금속 관련 기계·설비 조작원의 인력부족 및 미충원 현황을 보면, 미충원율이 24.1%, 인력부족률이 2.1%로 나타나고 있다. 기업 규모별로 구분해보면, 300인 미만 중소기업의 경우 미충원율이 24.9%, 인력부족률이 2.6% 등으로 나타나고 있고, 300인 이상 규모의 기업들에서는 미충원

〈표 2-4〉 직종별 미충원 현황 : 2019년 하반기

	금속관련 기계·설비 조작용			금속재료 공학 기술자		
	300인 미만	300인 이상	전체	300인 미만	300인 이상	전체
현원	67,384	18,225	85,609	18,777	14,876	33,653
구인인원	2,880	99	2,980	729	310	1,039
채용인원	2,164	97	2,262	695	273	968
미충원인원	716	2	718	34	37	71
미충원율	24.9%	2.0%	24.1%	4.7%	11.9%	6.8%
부족인원	1,818	45	1,863	418	40	458
부족률	2.6%	0.2%	2.1%	2.2%	0.3%	1.3%

자료: 고용노동부, 「직종별사업체노동력조사」.

율이 2.0%, 인력부족률이 0.2% 등으로 나타나고 있어서 이 직종의 인력 부족은 주로 중소기업에서 발생하고 있음을 알 수 있다.

반면에 금속재료 공학기술자의 경우 미충원율이 6.8%, 인력부족률이 1.3% 등으로 나타나고 있어서 금속관련 기계·설비 조작용보다는 인력수급이 많이 양호함을 보여주고 있다. 기업규모별로는 300인 미만 중소기업에서는 미충원율이 4.7%, 인력부족률이 2.2% 등이고, 300인 이상 규모의 기업들에서는 미충원율이 11.9%, 인력부족률이 0.3% 등으로 나타나고 있다. 여기에서 금속재료 공학기술자의 경우에는 300인 이상 규모의 기업들에서 미충원율이 더 높게 나타나고 있는 점이 눈에 띈다.

나. 사업체패널조사 분석

여기서는 사업체패널조사 자료를 이용해서 1차 금속 제조업의 고용현황을 분석하고자 한다. 사업체패널조사는 1차 금속 제조업의 기업 내 고용 현황을 엿보게 해주는 이점이 있다.

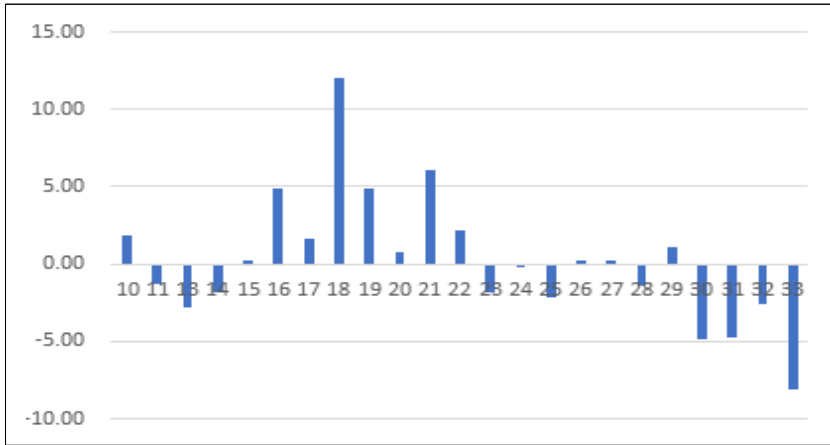
먼저 <표 2-5>에는 1차 금속 제조업의 고용증가율과 생산직 비중에 관한 통계를 정리하였다. 규모별 차이를 살펴보기 위해서 300인 미만 규모와 300인 이상 규모로 구분하였다. 1차 금속 제조업의 고용증가율은 300인 미만 규모에서 0.25% 감소하고, 300인 이상 규모에서 3.51%만큼 증가하고 있다. 생산기능직 비중은 300인 미만 규모에서 63.5%, 300인 이

〈표 2-5〉 1차 금속 제조업의 고용증가율과 생산직 비중

	300인 미만		300인 이상	
고용증가율(%)	41	-0.25 (10.98)	14	3.51 (10.57)
생산직 비중(%)	41	63.52 (21.86)	14	75.75 (10.50)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〈그림 2-1〉 산업별 고용증가율 : 300인 미만 규모



자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

상 규모에서 75.8%로 조사되고 있다. 1차 금속 제조업의 경우 중소기업에서 고용이 감소하고 비중소기업에서 고용이 증가하고 있는 점이 특징적이다. 300인 미만 규모에 대해서 다른 산업들과 비교하기 위해서 산업중분류별 고용증가율에 관한 통계를 정리한 [그림 2-1]을 보면²⁾, 1차 금속 제조업(산업중분류 24) 고용증가율이 중하위권에 있음을 알 수 있다.

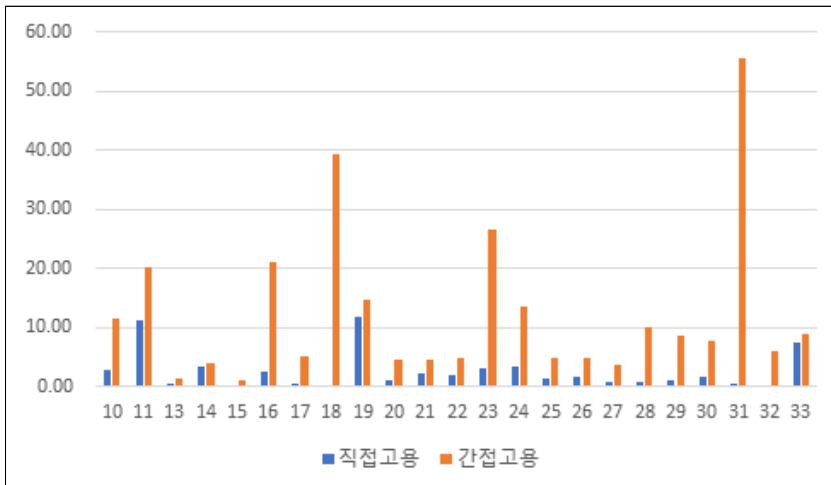
〈표 2-6〉 1차 금속 제조업의 비정규직 비율

	300인 미만		300인 이상	
직접고용 비정규직 비율(%)	41	3.35 (9.90)	14	0.74 (1.06)
간접고용 비정규직 비율(%)	41	13.68 (38.12)	14	14.84 (26.86)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

2) 300인 이상 기업은 다수의 산업에서 통계분석에 필요한 표본크기가 확보되지 않아서 300인 미만 규모에 대해서만 정리하고자 한다(이하에서도 동일함).

[그림 2-2] 산업별 비정규직 비율 : 300인 미만 규모



자료 : 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

<표 2-6>에는 300인 미만 규모와 300인 이상 규모 등의 범주로 구분해서 비정규직 비율에 관한 통계를 정리하였다. 비정규직 비율은 직접고용 비정규직만을 대상으로 해서 구한 비율과 간접고용 비정규직까지 포함해서 구한 비율로 구분했다. 먼저 직접고용 비정규직만의 비율을 보면, 300인 미만에서 3.35%, 300인 이상 규모에서 0.74% 등으로 나타나고 있다. 간접고용 비정규직까지 포함한 비율은 300인 미만 규모에서는 13.7%, 300인 이상 규모에서 14.8% 등으로 조사되고 있다. 직접고용 비정규직 비율에서는 300인 미만 규모보다 300인 이상 규모에서 더 낮지만, 간접고용 비정규직까지 포함한 비율에서는 300인 이상 규모에서 더 높아서 300인 이상 규모에서는 간접고용 형태로 더 많이 사용되고 있음을 시사하고 있다. 다른 산업들과 비정규직 비율을 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-2]의 조사결과를 보면, 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 비정규직 비율이 7위 정도로 높은 상태임을 알 수 있다.

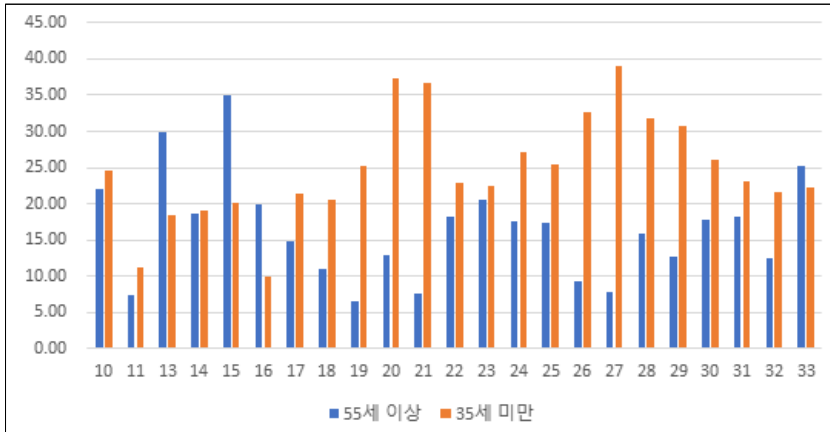
고령화 정도를 살펴보기 위해서 <표 2-7>에 55세 이상 인력의 비중과 35세 미만 인력의 비중에 관한 통계를 정리하였다. 앞서와 같이 300인 미만 규모와 300인 이상 규모 등의 범주로 구분해서 정리하였다. 55세 이상 인력의 비중은 300인 미만 규모 사업장에서 17.7%, 300인 이상 규모에서

〈표 2-7〉 1차 금속 제조업의 연령별 비중

	300인 미만		300인 이상	
55세 이상 인력 비중(%)	41	17.66 (11.24)	14	15.86 (9.81)
35세 미만 인력 비중(%)	41	27.16 (19.08)	14	24.97 (17.00)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〔그림 2-3〕 산업별 고령인력과 청년인력 비중 : 300인 미만 규모



자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

15.9% 등으로 나타나고, 35세 미만 근로자의 비중은 300인 미만 규모에서는 27.2%, 300인 이상 규모에서는 25.0% 등으로 조사되고 있다. 1차 금속 제조업의 고령화 정도는 아주 심각하지 않으며, 35세 미만 청년층 근로자 비중 또한 양호한 것으로 보인다. 고령화 비율과 청년층 비율 등을 다른 산업과 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-3]의 통계 결과들을 보면, 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 55세 이상 고령 근로자의 비율과 35세 미만 청년층 근로자 비율 모두 중상위권에 위치하고 있어서 다른 산업들에 비해서 상대적으로 고령화 정도가 높지만 청년층 근로자 비율도 높은 상태임을 알 수 있다.

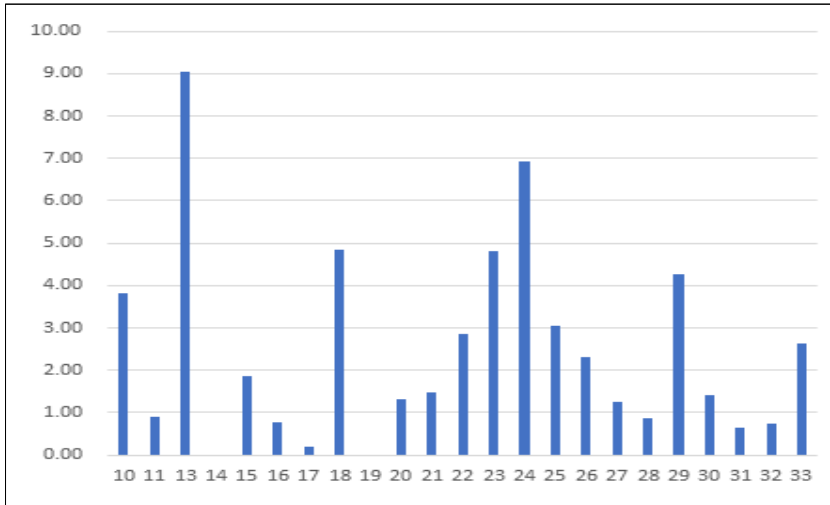
〈표 2-8〉에는 300인 미만 규모와 300인 이상 규모로 구분해서 1차 금속 제조업에 종사하는 생산기능직의 인력부족률을 정리하였다. 인력부족률이 300인 미만의 중소기업에서는 6.9%, 300인 이상 규모에서는 0.11%를 보이고 있다. 300인 이상의 규모에서는 인력부족률이 없는 것으로 봐

〈표 2-8〉 1차 금속 제조업의 생산직 인력부족률

	300인 미만		300인 이상	
생산직 인력부족률(%)	39	6.93 (22.37)	14	0.11 (0.40)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〔그림 2-4〕 산업별 생산직 인력부족률 : 300인 미만 규모



자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

도 무방할 정도이지만, 중소기업에서는 인력부족이 아주 높은 것으로 조사되고 있다. 인력부족률을 산업별로 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-4]의 조사 결과를 보면, 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 중소기업들은 인력부족률이 두 번째로 높은 상태임을 알 수 있다.

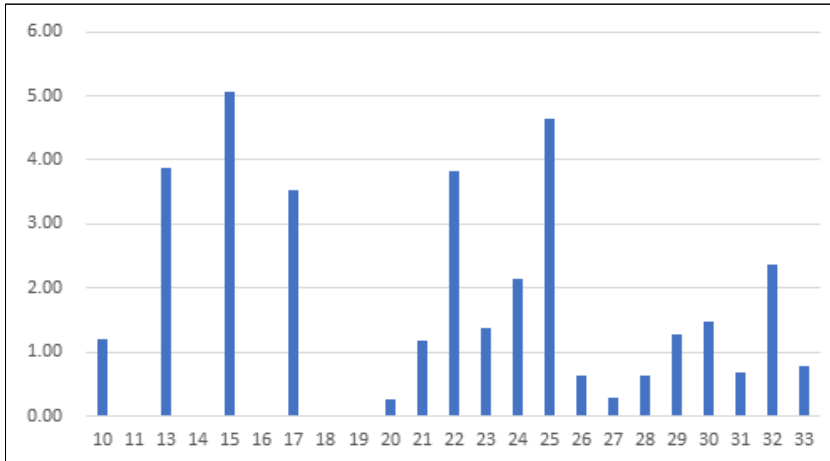
인력부족의 또 다른 지표인 외국인 근로자 비율에 관한 통계를 <표 2-9>에 정리하였다. 앞서와 같이 300인 미만과 300인 이상 규모로 구분하여 정리한 결과를 보면, 300인 미만 중소기업의 경우 2.1%이고, 300인 이상 규모에서는 0.02%로 나타나고 있다. 300인 미만의 중소기업에서는 외국인 근로자의 비중이 다소 높지만, 300인 이상 규모에서는 외국인 근로자 비중이 매우 낮은 것으로 조사되고 있다. 300인 미만 중소기업의 외국인 근로자 비중을 산업별로 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-5]의 통계결과들을 보면, 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 외국

〈표 2-9〉 1차 금속 제조업의 외국인 근로자 비중

	300인 미만		300인 이상	
외국인 근로자 비율(%)	41	2.13 (5.18)	14	0.02 (0.06)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〈그림 2-5〉 산업별 외국인 근로자 비중 : 300인 미만 규모



자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

인 근로자 비중은 중상위권에 위치하고 있다.

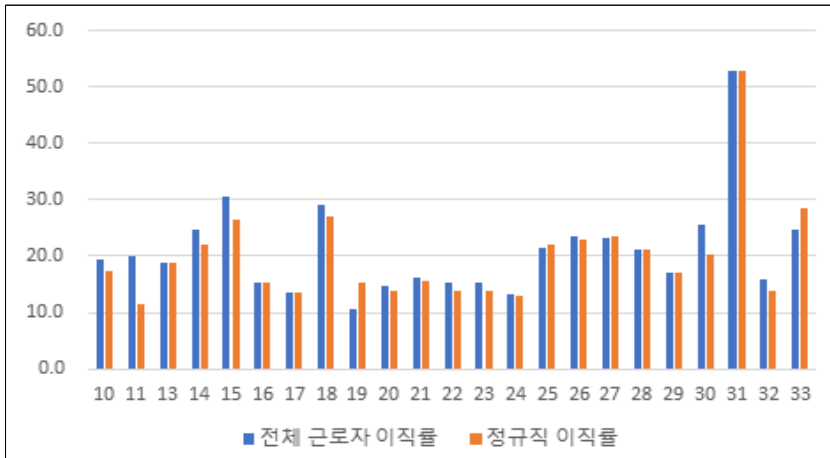
<표 2-10>에는 300인 미만 규모와 300인 이상 규모 등의 범주로 구분해서 1차 금속 제조업의 이직률에 관한 통계를 정리하였다. 비정규직 근로자 비율은 전체 근로자 대비 이직률과 정규직 근로자 대비 이직률 등으로 구분해서 정리하였다. 300인 미만의 중소기업 같은 경우 전체 근로자의 이직률은 13.2%, 정규직 근로자의 이직률은 13.1% 등이고, 300인 이상 규모에서는 전체 근로자의 이직률이 4.2%, 정규직 근로자의 이직률이 3.6% 등으로 나타나고 있다. 전체 근로자의 이직률과 정규직 근로자의 이직률들 사이에 큰 차이를 보이지 않은 점이 눈에 띈다. 300인 미만 중소기업의 이직률을 산업별로 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-6]의 조사결과들을 보면, 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 이직률은 전체 근로자를 대상으로 하거나 정규직을 대상으로 할 때 모두 평균보다 낮은 쪽에 위치하고 있다.

〈표 2-10〉 1차 금속 제조업의 이직률

	300인 미만		300인 이상	
이직률(전체 근로자)(%)	41	13.16 (11.81)	14	4.18 (2.68)
정규직 이직률(%)	40	13.06 (16.96)	14	3.63 (2.24)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〔그림 2-6〕 산업별 이직률 : 300인 미만 규모



자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

2. 직무 특성과 근로조건 : 사업체패널조사 자료를 중심으로

여기서는 사업체패널조사를 이용해서 1차 금속 제조업 근로자들의 직무 특성과 근로조건 등을 조사하였다. 사업체패널조사에서 직무 특성들이 대부분 다수 직종을 대상으로 해서 조사되었기 때문에 여기서는 생산직 근로자들의 직무 특성들이 주로 분석되고 있다.

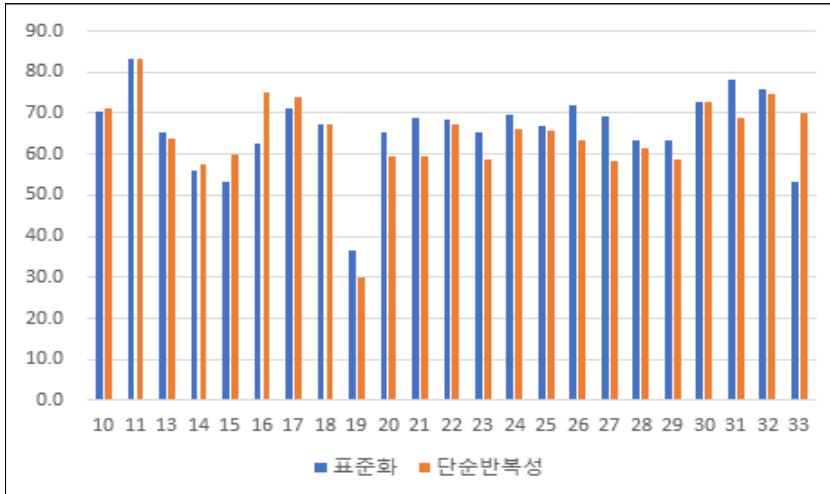
먼저 <표 2-11>에서는 1차 금속 제조업의 표준화와 단순반복성 등의 직무 특성들을 분석하였는데, 300인 미만 규모와 300인 이상 규모로 구분해서 정리하였다. 이 문항들은 해당 직무비율의 구간척도(① 20% 미만, ② 20~40% 미만 ③ 40~60% 미만 ④ 60~80% 미만 ⑤ 80% 이상)로 조사되었기 때문에 여기에서는 그 구간들의 중앙값을 부여하였다. 300인 미만 규모에서는 직무표준화 비율이 69.5%, 단순반복적 직무의 비율이 66.1%

〈표 2-11〉 1차 금속 제조업의 직무 특성

	300인 미만		300인 이상	
직무표준화(%)	41	69.5 (25.5)	14	67.1 (24.6)
직무의 단순반복성(%)	41	66.1 (25.0)	14	65.7 (23.8)

자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〔그림 2-7〕 산업별 직무 특성 : 300인 미만 규모



자료: 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

등이고, 300인 이상 규모에서는 직무표준화의 비율이 67.1%, 단순반복적 직무의 비율이 65.7% 등으로 나타나고 있다. 300인 미만 중소기업의 직무 특성을 산업별로 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-7]의 조사결과를 보면, 산업 간 변별력이 크지 않지만 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 직무들은 표준화나 단순반복성 등이 중상위권에 위치하고 있다.

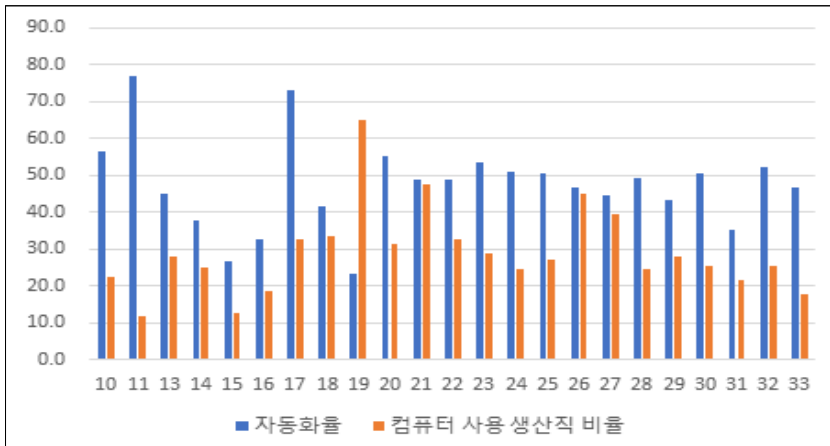
<표 2-12>에는 1차 금속 제조업의 디지털화 수준을 알아보기 위해서 300인 미만 규모와 300인 이상 규모로 구분해서 자동화 비율과 컴퓨터 사용 생산기능직 근로자 비율 등을 정리하였다. 여기서 자동화 비율은 자동화 공정의 비율로, 컴퓨터 사용 근로자의 비율은 업무를 수행하기 위해서 컴퓨터 또는 다른 전자기기(태블릿 PC, 업무관련 단말기 등) 등을 사용하

〈표 2-12〉 1차 금속 제조업의 디지털화 정도

	300인 미만		300인 이상	
자동화율(%)	41	51.0 (20.5)	14	60.0 (23.2)
컴퓨터 사용 생산직 비율(%)	34	24.4 (25.6)	13	48.9 (32.5)

자료 : 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〔그림 2-8〕 산업별 디지털화 정도 : 300인 미만 규모



자료 : 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

는 생산기능직 근로자의 비중 등으로 측정하였다. 이 변수들도 구간변수 (① 20% 미만, ② 20~40% 미만 ③ 40~60% 미만 ④ 60~80% 미만 ⑤ 80% 이상)이기 때문에 구간의 중앙값을 부여하였다. 300인 미만 규모에서는 자동화 비율이 51.0%, 컴퓨터를 사용하는 생산기능직 근로자의 비율이 24.4% 등이고, 300인 이상 규모에서는 자동화 비율이 60.0%, 컴퓨터를 사용하는 생산기능직 근로자의 비율이 48.9% 등으로 나타나고 있다. 300인 미만 중소기업의 디지털화 정도를 산업별로 비교하기 위해서 산업 중분류별로 정리한 [그림 2-8]의 조사결과들을 보면, 1차 금속 제조업(산업중분류 24)의 자동화 비율은 상위권에 위치하고 있지만, 컴퓨터를 사용하는 생산기능직 근로자 비율은 중위권에 위치하고 있다.

〈표 2-13〉에는 통계청과 고용노동부의 행정통계를 이용해서 1차 금속 제조업의 임금 추이를 정리하여 보았는데, 준거집단으로서 제조업 전체

〈표 2-13〉 1차 금속 제조업의 월급 추이 : 2019~20년

(단위 : 천 원)

산업	규모	2019년		2020년	
		월 근로시간	월급	월 근로시간	월급
제조업	전체	175.9	4,017.3	172.7	3,990.1
	300인 미만	177.3	3,409.5	173.2	3,429.6
	300인 이상	170.4	6,459.5	170.5	6,236.8
1차 금속 제조업	전체	180.3	4,462.9	176.9	4,538.9
	300인 미만	183.2	3,774.0	178.6	3,819.2
	300인 이상	172.8	6,268.6	172.4	6,449.5

자료 : 고용노동부, 「직종별사업체노동력조사」.

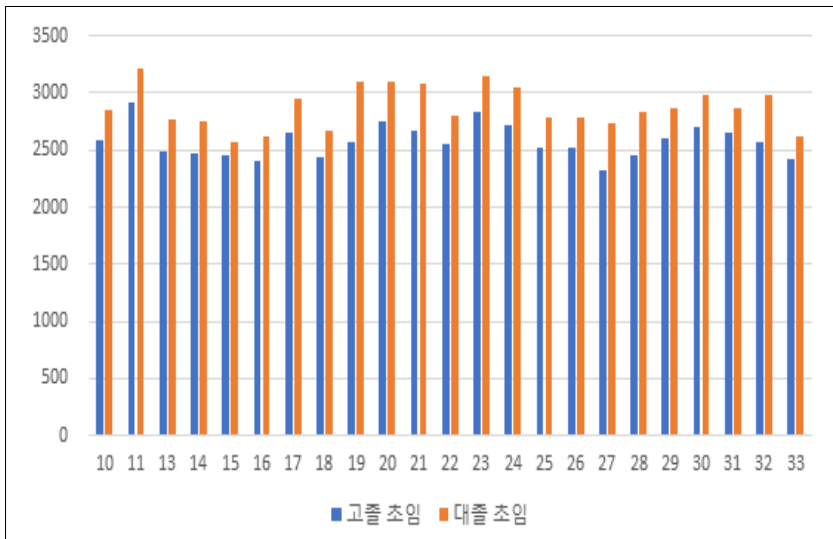
〈표 2-14〉 1차 금속 제조업의 임금수준 : 고졸 초임과 대졸 초임

(단위 : 만 원)

	300인 미만		300인 이상	
고졸 초임	41	2,719 (431)	14	3,568 (775)
대졸 초임	41	3,050 (379)	14	4,089 (865)

자료 : 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

〔그림 2-9〕 산업별 고졸과 대졸 초임 수준 : 300인 미만 규모



자료 : 한국노동연구원, 「사업체패널조사」 자료를 이용하여 저자 작성.

의 평균 임금 추이도 정리하였다. 그 결과를 보면, 1차 금속 제조업의 월 급여는 2019년에 446.3만 원, 2020년에 453.9만 원 등으로 나타나고 있다. 1차 금속 제조업의 임금수준은 제조업 전체의 평균보다 약간 높은 수준을 보이고 있다. 이 같은 1차 금속 제조업의 더 높은 임금수준은 부분적으로 더 긴 근로시간에 의해서 설명되고 있다. 2019년에 1차 금속 제조업의 근로시간이 180.3시간으로서 다른 제조업보다 4.4시간 더 길지만, 2020년에도 176.9 시간으로서 다른 제조업보다 4.2시간 더 길기 때문이다. 기업규모별로는 1차 금속 제조업 중에서 300인 미만 중소기업의 임금수준이 다른 제조업들보다 높지만, 300인 이상 규모의 기업들에서는 다른 제조업보다 더 높게 나타나고 있는 점이 특징적이다.

<표 2-14>에는 1차 금속 제조업 근로자들의 임금수준을 알아보기 위해서 300인 미만 규모와 300인 이상 규모로 구분해서 연봉 기준 고졸 초임과 대졸 초임을 정리하였다. 300인 미만 1차 금속 제조 중소기업의 고졸 초임이 2,719만 원, 대졸 초임이 3,050만 원, 300인 이상 1차 금속 제조 중소기업의 고졸 초임이 3,568만 원, 대졸 초임이 4,089만 원 등으로 조사되고 있다. 300인 미만 중소기업의 고졸 초임과 대졸 초임 수준들을 산업별로 비교하기 위해서 산업중분류별로 정리한 [그림 2-9]의 조사결과를 보면, 1차 금속 제조업의 고졸 초임과 대졸 초임이 모두 상위권에 위치하고 있음을 알 수 있다.

제3절 철강업의 노동시장 현황 분석

1. 고용 현황 : 철강협회 설문조사 자료를 중심으로

가. 자료 소개

철강협회 설문조사 자료는 철강협회가 한국갤럽에 의뢰해서 수집한 것이다[그 자료는 한국갤럽조사연구소(2020)에 일차적으로 분석되어 있

기 때문에 그에 관한 상세한 내용은 해당 보고서를 참조하기 바람]. 이 자료의 조사 목적은 철강업을 포함한 1차 금속 제조업의 인적자원관리와 인적자원개발 방안을 마련하기 위해서 인력의 구성, 인력 수급, 인력채용 계획, 교육훈련 현황 등을 파악하는 데 있다. 조사 단위는 기업체 조사도 일부 있지만 대부분의 변수들이 사업체 단위로 조사되었다. 조사기간은 2020년 10월 10일에서 12월 10일까지 2개월이었고, 조사방법은 이메일, 팩스, 전화 조사 등이었다. 이 조사의 모집단은 기업규모가 10인 이상인 1차 금속 제조업 기업체들 1,090개소였고, 표본은 업종과 기업규모 등을 고려한 층화추출 방식에 의해서 이루어졌다. 이런 과정을 통해서 수집된 최종 유효 표본은 212개소였다. 그중 철강업이 84개소이고, 비철금속 제조업이 105개소, 금속 주조업이 23개소 등이었다. 금속주조업의 표본 크기가 너무 작고, 또 본 연구의 목적이 철강업의 노동시장에 대한 분석이기 때문에 비철금속 제조업과 금속 주조업을 하나의 업종으로 합치고 철강업과 비교하는 방식으로 비교 분석을 진행하였다.

<표 2-15>에는 철강협회 조사 자료의 표본 기업들의 일반 특성들에 관한 통계들이 철강업과 비철금속/금속 주조업으로 구분되어 정리되어 있다. 우선 매출액을 보면, 철강업이 171.3억 원, 비철금속/금속 주조업이 236.6억 원 등으로 조사되고 있다. 기업체 단위의 근로자 수는 철강업이 279.6명, 비철금속/금속 주조업이 182.9명으로 조사되고 있다. 표본 중 중소기업의 비중이 철강업에서는 94%, 비철금속/금속 주조업에서는 95%로서 대부분 중소기업으로 구성되어 있다. 철강업이 비철금속/금속 주조업

〈표 2-15〉 기업 현황

변수	철강업		비철금속/금속 주조업	
	N	평균(표준편차)	N	평균(표준편차)
매출액 2019	66	171.27 (170.36)	108	236.57 (259.59)
총근로자 수_기업	84	279.63 (1,909.73)	128	182.91 (1,038.13)
여성근로자_기업	84	17.21 (98.30)	128	10.52 (37.23)
중소기업	84	0.94 (0.24)	128	0.95 (0.23)
유노조기업	84	0.10 (0.30)	128	0.13 (0.34)

자료: 한국궤철조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

보다 평균 근로자 수는 더 많지만 매출액은 더 적어서 1인당 노동생산성이 더 낮은 상태임을 추측할 수 있다. 다음으로 여성근로자 수를 보면, 철강업은 17.2명, 비철금속/금속 주조업은 10.5명 등으로 나타나고 있어서 남성근로자의 비중이 압도적으로 높은 것으로 조사되고 있다. 마지막으로, 유노조기업의 비율은 철강업에서 10%, 비철금속/금속 주조업에서 13% 등으로 나타나고 있다.

나. 기초통계 분석 결과

철강협회 설문조사 자료를 분석하기 전에 통계청과 고용노동부의 행정통계에서 뽑은 몇 가지 통계들을 살펴보고자 한다. 먼저 2019년 기준 철강업 사업체 수와 종사자 수에 대한 통계가 <표 2-16>에 정리되어 있다. 우선 철강업의 사업체 수는 4,723개소인데, 그중 300인 미만의 중소기업이 4,700개소로 대부분을 차지하고 300인 이상 규모의 기업은 23개에 불과하다. 종사자 수는 105,616명인데, 300인 미만의 중소기업에 종사하는 사람이 72,712명, 300인 이상 규모의 기업에 종사하는 사람이 32,904명으로 나타나고 있다. 종사자들의 성별 구성을 보면, 남성이 95,360명(90.3%)으로서 압도적으로 남성근로자들이 비중이 높다. 특히 300인 이상 규모의 기업들에서는 남성 근로자가 97.4%로서 대부분을 차지하고 있다.

이어서 <표 2-17>에 통계청의 행정통계로부터 뽑은 2019년 4/4분기와 2020년 4/4분기 기준 철강업의 임금 근로자 변동에 관한 통계를 정리하여 보았다. 그 통계를 보면, 2019년 4/4분기에 10.6만 명, 2020년 4/4분기에 10.4만 명이고, 전체 일자리 중 2.5% 정도를 차지하고 있다. 증감률 통계

<표 2-16> 철강업의 사업체 수와 종사자 수

	사업체 수	종사자 수		
		전체	남성	여성
전체	4,723	105,616	95,360	10,256
300인 미만	4,700	72,712	63,302	9,410
300인 이상	23	32,904	32,058	846

자료: 고용노동부, 「사업체노동실태현황」.

〈표 2-17〉 철강업의 임금근로자 변동 : 2019년 4/4분기와 2020년 4/4분기

항목	2019년 4/4분기	2020년 4/4분기
임금근로자(만 명)	10.6	10.4
전체 일자리 중 구성비(%)	2.5	2.5
증감(만 개)	-0.1	-0.2
증감률(%)	-1.0	-2.2

자료 : 통계청, 「임금근로일자리동향행정통계」.

를 보면, 2019년 4/4분기와 2020년 4/4분기 모두 임금 근로자 수가 조금씩 줄어들고 있음을 알 수 있다. 즉, 2019년 4/4분기에는 1.0%, 2020년 4/4분기에는 2.0% 정도 감소하고 있다.

지금부터는 철강협회의 설문조사 자료를 이용해서 철강업의 인력 구성과 인력 수급 현황 등을 살펴보고자 한다. 이 자료가 철강업을 포함한 1차 금속 제조업을 조사하고 있기 때문에 철강업과 비철금속/금속 주조업으로 구분해서 기초 통계들을 정리하고자 한다.

먼저 <표 2-18>에는 사업체 단위 근로자들의 직종별 구성에 관한 통계가 정리되어 있다. 직종은 사무관리직, 연구개발직, 생산기술직³⁾, 기타 등으로 구분되어 있다. 직종별 구성을 보면, 생산기술직이 철강업에서는 75.2%, 비철금속/금속 주조업에서는 79.0%로서 절반 이상을 차지하고 있다. 이어서 사무관리직이 철강업에서는 18.6%, 비철금속/금속 주조업에서는 17.2% 등으로 그 뒤를 달리고 있다. 연구개발직은 기업 내에서 연구소가 있는 경우에 한해서 조사하고 있는데, 그 비율이 철강업에서는 3.2%, 비철금속/금속 주조업에서는 2.5% 등을 차지하고 있다. 철강업과 비철금속/금속 주조업의 직종별 구성이 서로 거의 비슷한 것으로 조사되고 있다.

<표 2-19>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 생산기술직이 어떤 학력별 구성을 보이는지에 관한 통계가 정리되어 있다. 먼저 고졸이 철강

3) 이 조사는 산업기술인력이라는 범주로 작업현장에 근무하는 생산기능직과 엔지니어를 묶어서 조사하고 있다. 따라서 이 조사에서는 엔지니어들이 연구개발을 담당하는 기술직과 작업현장을 담당하는 기술직으로 구분되어 있다. 산업기술인력은 직종 개념이 아니기 때문에 이 보고서에서는 생산기술직이라는 명칭으로 변경하여 사용하고자 한다.

〈표 2-18〉 직종별 구성

(단위: 명, %)

직종	철강업		비철금속/금속 주조업	
	N	평균(비중)	N	평균(비중)
사무관리직	84	50.58 (18.6)	128	30.73 (17.2)
연구개발직	84	8.73 (3.2)	128	4.42 (2.5)
생산기술직	84	204.90 (75.2)	128	141.45 (79.0)
기타	84	8.40 (3.1)	128	2.43 (1.4)
전체	84	272.62 (100.0)	128	179.04 (100.0)

자료: 한국궤림조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

업이나 비철금속/금속 주조업에서 모두 가장 높은 비중을 보이고 있다. 즉, 고졸이 철강업에서는 128.7명(62.8%), 비철금속/금속 주조업에서는 63.5명(44.9%) 등으로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 이어서 전문대졸이 철강업에서는 54.5명(26.6%), 비철금속/금속 주조업에서는 53.7명(38.0%) 등으로 그 뒤를 달리고 있다. 마지막으로 대졸자 이상은 철강업에서 21.7명(10.6%), 비철금속/금속 주조업에서 24.3명(17.1%) 등으로 조사되고 있다. 중소기업의 제조 현장에서 고졸자들은 통상 생산기능직이고 전문대졸업자는 생산기능직이거나 기술직으로 근무하고 대졸자 이상은 기술직으로 근무하고 있기 때문에 고졸자와 전문대졸업자를 합한 비율이 생산기능직의 최대 비율이라고 추정할 수 있고, 전문대졸과 대졸

〈표 2-19〉 생산기술직의 학력별 구성

(단위: 명, %)

	철강업(N=84)		비철금속/금속 주조업(N=128)	
	인원수	비중	인원수	비중
고졸	128.73	62.8	63.46	44.9
전문대졸	54.50	26.6	53.73	38.0
학사	21.48	10.5	20.77	14.7
석사	0.05	0.0	2.86	2.0
박사	0.15	0.1	0.63	0.4
전체	204.90	100.0	141.45	100.0

자료: 한국궤림조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

이상의 학력자를 합한 비율이 기술직의 최대 비율이라고 볼 수 있다.

<표 2-20>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 연구개발직이 어떤 학력별 구성을 보이는지에 관한 통계가 정리되어 있다. 그 통계 결과를 보면, 철강업에서는 석사 이상이 6.8명(77.6%), 비철금속/금속 주조업에서 대졸자가 3.0명(67.2%)으로 가장 높은 비율을 보이고 있다. 고졸과 전문 대졸도 소수이기는 하지만, 일부 존재하고 있는 점도 눈에 띈다.

<표 2-21>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 생산기술직과 연구개발직 등에서 여성근로자 비중이 어느 정도인지에 관한 통계가 정리되어 있다. 통계 결과를 보면, 생산기술직의 경우 여성근로자가 철강업에서는 3.6명(4.8%), 비철금속/금속 주조업에서는 3.3명(4.8%) 등으로 나타나고, 연구개발직은 철강업에서 0.4명(5.8%), 비철금속/금속 주조업에서는 0.5명(3.7%) 등으로 조사되고 있다. 생산기술직과 연구개발직에서 모두 여성근로자 비중이 매우 낮은 것으로 조사되고 있다.

<표 2-20> 연구개발직의 학력별 구성

(단위: 명, %)

	철강업(N=84)		비철금속/금속 주조업(N=128)	
	인원수	비중	인원수	비중
고졸	0.07	0.8	0.13	2.9
전문대졸	0.27	3.1	0.34	7.7
학사	1.62	18.6	2.97	67.2
석사	6.73	77.1	0.71	16.1
박사	0.04	0.5	0.27	6.1
전체	8.73	100.0	4.42	100.0

자료: 한국갤럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

<표 2-21> 생산기술직과 연구개발직의 여성근로자 비중

(단위: 명, %)

직종	철강업(N=84)		비철금속/금속 주조업(N=128)	
	인원수	비중	인원수	비중
생산기술직	3.61	4.81	3.27	4.78
연구개발직	0.39	5.81	0.48	3.65

자료: 한국갤럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

<표 2-22>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 생산기술직과 연구개발직에서 비정규직 근로자 비율이 어느 정도인지에 관한 통계가 정리되어 있다. 통계 결과들을 보면, 비정규직이 연구개발직에서는 거의 없고, 생산기술직에만 낮은 비율로 존재하고 있다. 철강업의 생산기술직에서는 비정규직 근로자가 2.5명(1.35%), 비철금속/금속 주조업의 생산기술직에서는 비정규직이 4.5명(1.9%) 등으로 나타나고 있다. 연구개발직의 경우에는 비정규직 비율이 철강업에서는 0.0%, 비철금속/금속 주조업에서는 0.02% 등으로서 거의 0%에 가깝다.

<표 2-23>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 생산기술직에 대해서 연령별 구성 통계를 정리하고 있다. 연령별 구성에서는 철강업과 비철금속/금속 주조업 사이에 일정한 차이를 보이고 있다. 먼저 50대 이상 고령자 비율은 철강업에서 46.2%, 비철금속/금속 주조업에서 26.0%로서 철강업에서 고령화 비율이 더 높은 것으로 조사되고 있다. 반면에 생산 현

<표 2-22> 생산기술직과 연구개발직의 비정규직 근로자 비중

(단위: 명, %)

직종	철강업(N=84)		비철금속/금속 주조업(N=128)	
	인원수	비중	인원수	비중
생산기술직	2.45	1.35	4.45	1.86
연구개발직	0.00	0.00	0.02	0.02

자료: 한국갤럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

<표 2-23> 생산기술직의 연령별 구성

(단위: 명, %)

	철강업(N=84)		비철금속/금속 주조업(N=128)	
	인원수	비중	인원수	비중
20대	31.68	15.5	15.00	10.6
30대	45.25	22.1	50.02	35.5
40대	33.33	16.3	39.62	28.0
50대	85.61	41.8	31.11	22.0
60대	9.04	4.4	5.71	4.0
전체	204.90	100.0	141.45	100.0

자료: 한국갤럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

장에서 주력부대 역할을 하는 30~40대 비율은 철강업에서 38.4%, 비철금속/금속 주조업에서 63.5% 등으로 나타나고 있어서 철강업의 연령별 구조가 비철금속/금속 주조업보다 더 좋지 않은 것으로 나타나고 있다.

<표 2-24>에서는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 연구개발직에 대한 연령별 구성을 정리하였다. 연구개발직의 경우에는 철강업과 비철금속/금속 주조업 모두 30~40대 비율이 높아서 연령별 구조가 양호한 것으로 조사되고 있다. 즉, 30~40대 비율이 철강업에서는 72.6%, 비철금속/금속 주조업에서는 81.0% 등을 차지하고 있다. 반면에 50대 이상 고령인력 비중은 철강업에서 10.9%, 비철금속/금속 주조업에서 10.6% 등으로 상대적으로 낮게 나타나고 있다.

<표 2-25>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 직종별로 부족한 인력의 현황이 정리되어 있다. 통계는 인력부족 인원수와 인력부족률 등 2가지인데, 인력부족률은 인력부족 인원수를 인력부족 인원수와 현원을 합한 값으로 나누어서 구하였다. 분모 역할을 하는 현원과 인력부족 인원수의 합이 0인 경우에는 인력부족률을 구할 수 없어서 인력부족률 통계에서는 표본 수가 줄어들고 있다. 직종은 사무관리직, 연구개발직, 생산기술직 등으로 구분되어 있다.

통계 결과를 보면, 인력부족 인원수가 전반적으로 많지 않지만, 그래도 인력부족률은 꽤 높은 편이다. 먼저 철강업의 경우 인력부족률이 사무관리직은 3.0%(0.3명), 연구개발직은 13.7%(0.3명), 생산기능직은 4.3%(1.5

〈표 2-24〉 연구개발직의 연령별 구성

(단위: 명, %)

	철강업(N=84)		비철금속/금속 주조업(N=128)	
	인원수	비중	인원수	비중
20대	1.44	16.5	0.37	8.4
30대	3.73	42.7	1.96	44.3
40대	2.61	29.9	1.62	36.7
50대	0.82	9.4	0.43	9.7
60대	0.13	1.5	0.04	0.9
전체	8.73	100.0	4.42	100.0

자료: 한국개발조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

〈표 2-25〉 직종별 인력부족 현황

(단위: 명, %)

직종	철강업				비철금속/금속 주조업			
	N	부족 인원	N	부족률	N	부족 인원	N	부족률
사무관리직	84	0.33	83	3.04	128	0.66	126	3.15
연구개발직	84	0.26	44	13.74	128	0.85	73	10.91
생산기술직	84	1.48	82	4.32	128	2.53	126	6.10

자료: 한국갤럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

명) 등으로 나타나고 있다. 비철금속/금속 주조업의 직종별 인력부족률은 사무관리직이 3.2%(0.7명), 연구개발직은 10.9%(0.9명), 생산기능직은 6.1%(2.5명) 등으로 나타나고 있다.

〈표 2-26〉에서 앞서 살펴보았던 인력부족 현황 통계들을 철강업과 비철금속/금속 주조업 생산기술직에 대해서 학력별로 구분해서 정리하여 보았다. 생산기술직의 경우에는 석사나 박사 학위 소지자들에 대한 활용이 거의 없어서 대학원졸업자에 대한 인력부족률을 구할 수 있는 표본이 너무 적으므로 대졸까지만 살펴보고자 한다. 그 통계 결과들을 보면, 철강업의 인력부족률은 고졸자의 경우 4.8%(0.9명), 전문대졸자는 3.7%(0.2명), 대졸자는 7.9%(0.2명) 등으로 나타나고 있다. 비철금속/금속 주조업의 인력부족률은 철강업보다 약간 높게 나타나고 있는데, 고졸자는 7.1%(1.1명), 전문대졸자는 5.3%(0.2명), 대졸자는 8.9%(1.2명) 등으로 조사되고 있다.

〈표 2-26〉 생산기술직의 학력별 인력부족 현황

(단위: 명, %)

직종	철강업				비철금속/금속 주조업			
	N	부족 인원	N	부족률	N	부족 인원	N	부족률
고졸	84	0.90	76	4.77	128	1.14	118	7.05
전문대졸	84	0.17	45	3.68	128	0.16	77	5.32
학사	84	0.20	43	7.91	128	1.16	70	8.92
석사	84	0.02	4	25.00	128	0.00	7	0.00
박사	84	0.00	1	0.00	128	0.00	3	0.00

자료: 한국갤럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

<표 2-27>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업 연구개발직의 인력부족 현황을 학력별로 정리하여 보았다. 연구개발직의 경우에는 고졸자와 박사 학위 소지자의 인력부족률을 구하는 데 표본 수가 너무 적어서 그 두 학력 범주를 제외하고 나머지 학력 범주에 대해서만 살펴보고자 한다. 그 통계 결과들을 보면, 철강업의 인력부족률은 전문대졸자의 경우 2.9%(0.01명), 대졸자는 12.7%(0.14명), 석사학위 소지자는 19.3%(0.10명) 등으로 나타나고 있다. 비철금속/금속 주조업의 인력부족률은 전문대졸자는 8.3%(0.02명), 대졸자는 10.2%(0.31명), 석사학위 소지자는 17.9% (0.28명) 등으로 조사되고 있다.

<표 2-28>에는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 구인 인원과 미충원 현황에 관한 통계가 정리되어 있다. 그 통계 결과들을 보면, 철강업의 미충원율(미충원인원)은 사무관리직이 16.7%(1.1명), 연구개발직이 9.9%

<표 2-27> 연구개발직의 학력별 인력부족 현황

(단위: 명, %)

직종	철강업				비철금속/금속 주조업			
	N	부족 인원	N	부족률	N	부족 인원	N	부족률
고졸	84	0.00	5	0.00	128	0.00	11	0.00
전문대졸	84	0.01	17	2.94	128	0.02	24	8.33
학사	84	0.14	39	12.68	128	0.31	58	10.20
석사	84	0.10	19	19.30	128	0.28	23	17.89
박사	84	0.01	4	25.00	128	0.24	5	31.54

자료: 한국궤철조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

<표 2-28> 직종별 채용 및 충원 현황

(단위: 명, %)

	철강업			비철금속/금속 주조업		
	구인 (N=84)	미충원(N= 82)		구인 (N=128)	미충원(N= 105)	
		인원	비율		인원	비율
사무관리직	3.08	1.13	16.70	1.50	0.16	4.91
연구개발직	0.45	0.14	9.87	0.17	0.05	4.29
생산기술직	12.22	6.25	21.64	5.48	1.01	20.41

자료: 한국궤철조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』를 이용하여 저자 작성.

(0.14명), 생산기술직이 21.6%(6.3명) 등으로 나타나고 있다. 비철금속/금속 주조업의 미충원율(미충원인원)은 사무관리직이 4.9%(0.2명), 연구개발직이 4.3%(0.05명), 생산기술직이 20.4%(1.0명) 등으로 나타나고 있다.

2. 직무 특성과 숙련요건 : 한국직업능력연구원 설문조사 자료를 중심으로

가. 자료 소개

이 설문조사 자료는 제조업에 종사하는 기술직과 생산기능직의 직무 특성과 숙련요건을 파악하기 위해 실시된 근로자 조사에서 얻어진 것이다. 이 조사는 2021년 5~6월에 이루어졌고, 조사 시점을 기준으로 조사되었다. 이 설문조사의 주요 대상은 제조업에 종사하는 공학전문가 및 기술직(직종분류 2), 생산직 기능원(직종분류 7), 장치기계조작조립직(직종분류 8) 등이고, 모집단은 2019년 「산업기술인력수급실태조사」의 응답업체 리스트였다. 그중 395개의 사업체에 근무하는 32개 직종 801명이 조사되었고 서비스업에서 17명 조사되었다. 그중 생산기능직이 690명, 기술직이 128명 등으로 구성되어 있다.

이 조사는 기본적으로 직종 기준으로 조사되었기 때문에 산업별 대표성을 갖는다고 주장하기는 어렵다. 더구나 산업중분류 기준으로도 각 산업에 할당된 표본 수가 많지 않기 때문에 여기서는 철강업, 비철금속/금속 주조업, 그 밖의 제조업 일반 등으로 구분해서 분석하고자 한다.

먼저 <표 2-29>에 생산기능직 표본의 구성에 대한 통계들이 비철금속/금속 주조업, 그 밖의 제조업 일반 등으로 구분해서 정리되어 있다. 세 업종을 비교해보면, 우선 기업 규모가 철강업이 가장 작은 편임을 알 수 있다. 평균 근로자 수도 적은 편이고 중소기업의 비율도 93.1%로서 다른 제조업이나 비철금속/금속 주조업보다 더 높게 나타나고 있다. 직책에서는 철강업 표본이 현장직의 비중이 낮고 관리직의 비중이 높으며, 숙련 수준에서는 철강업이 다른 제조업 일반보다 수습이나 반숙련근로자 비중이 낮게 나타나고 있다. 학력에서는 철강업 표본이 일반고졸이나 중졸 이

〈표 2-29〉 생산기능직 표본의 기본 특성

변수	철강업 (N=58)	비철금속/주조 (N=44)	다른 제조업 (N=588)
근로자 수	65.1 (83.4)	129.1 (189.6)	126.7 (213.3)
중소기업	0.931 (0.256)	0.886 (0.321)	0.891 (0.312)
현장직	0.586 (0.497)	0.682 (0.471)	0.714 (0.452)
감독직	0.034 (0.184)	0.023 (0.151)	0.077 (0.266)
관리직	0.379 (0.489)	0.295 (0.462)	0.209 (0.407)
수습~반숙련	0.023 (0.151)	0.017 (0.131)	0.187 (0.390)
독립적 업무수행	0.568 (0.501)	0.638 (0.485)	0.379 (0.486)
다기능/원숙함	0.318 (0.471)	0.276 (0.451)	0.291 (0.455)
작업반 총괄 가능	0.091 (0.291)	0.069 (0.256)	0.143 (0.350)
정규직	0.966 (0.184)	1.000 (0.000)	0.988 (0.109)
여성	0.052 (0.223)	0.000 (0.000)	0.083 (0.277)
20대	0.034 (0.184)	0.136 (0.347)	0.192 (0.394)
30대	0.086 (0.283)	0.136 (0.347)	0.204 (0.403)
40대	0.569 (0.500)	0.341 (0.479)	0.345 (0.476)
50대	0.310 (0.467)	0.386 (0.493)	0.218 (0.413)
60대	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.041 (0.198)
일반고졸/중졸 이하	0.724 (0.451)	0.705 (0.462)	0.359 (0.480)
직업계고졸	0.086 (0.283)	0.159 (0.370)	0.284 (0.451)
전문대졸	0.121 (0.329)	0.114 (0.321)	0.255 (0.436)
대졸 이상	0.069 (0.256)	0.023 (0.151)	0.102 (0.303)

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

하의 비중이 높고, 연령별 구성에서는 철강업 표본에서 40대 비중이 상대적으로 높게 나타나고 있다.

<표 2-30>에는 기술직 표본의 구성에 대한 통계들이 비철금속/금속 주조업, 그 밖의 제조업 일반 등으로 구분해서 정리되어 있다. 세 업종을 비교해보면, 우선 기업 규모가 철강업이 가장 큰 편임을 알 수 있다. 평균 근로자 수도 더 많고 중소기업의 비율도 71.4%로서 다른 제조업이나 비철금속/금속 주조업보다 더 낮게 나타나고 있다. 직책 측면에서는 세 업종 사이에 유사한 비중을 보이고 있지만, 숙련 수준에서는 철강업 표본에

〈표 2-30〉 기술직 표본의 기본 특성

변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
근로자 수	780.8 (1,148.5)	320.8 (339.4)	144.1 (128.3)
중소기업	0.714 (0.469)	0.600 (0.516)	0.856 (0.353)
현장기술직	0.714 (0.469)	0.700 (0.483)	0.798 (0.403)
관리자	0.286 (0.469)	0.300 (0.483)	0.202 (0.403)
수습~반숙련	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.106 (0.309)
독립적 업무수행	0.643 (0.497)	0.300 (0.483)	0.404 (0.493)
다기능/원숙함	0.214 (0.426)	0.500 (0.527)	0.385 (0.489)
작업반 총괄 가능	0.143 (0.363)	0.200 (0.422)	0.106 (0.309)
정규직	1.000 (0.000)	1.000 (0.000)	1.000 (0.000)
여성	0.071 (0.267)	0.000 (0.000)	0.144 (0.353)
20대	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.144 (0.353)
30대	0.429 (0.514)	0.500 (0.527)	0.529 (0.502)
40대	0.286 (0.469)	0.400 (0.516)	0.250 (0.435)
50대	0.143 (0.363)	0.100 (0.316)	0.067 (0.252)
60대	0.143 (0.363)	0.000 (0.000)	0.010 (0.098)
전문대졸	0.000 (0.000)	0.100 (0.316)	0.154 (0.363)
대졸 이상	1.000 (0.000)	0.900 (0.316)	0.846 (0.363)

자료 : 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

서 독립적 업무수행을 할 수 있는 숙련 수준이 높고 다기능 숙련 근로자 비중이 낮은 편이다. 연령별 구성에서는 철강업이 20대가 상대적으로 많고 50대 이상의 고령자 비율이 상대적으로 높은 편이다. 학력별로는 철강업 표본에서 전문대졸 비중이 낮고 대졸 이상의 비중이 높게 나타나고 있다.

위에서 살펴본 것처럼 생산기능직 표본이나 기술직 표본에서 모두 업종별로 표본의 구성이 상이해서 아래에서는 기초통계와 함께, 인적 특성들을 통제하는 회귀분석을 통해서 철강업의 직무 특성과 숙련요건의 특성을 다른 업종들과 비교 분석하고자 한다.

나. 생산기능직의 직무 특성과 숙련요건

<표 2-31>에는 생산기능직의 직무 특성이 정리되어 있다. 직무 특성 변수로는 직무의 반복성 정도, 자동화 정도, 컴퓨터 사용 시간, 최근 10년간 기술 변화 등이다. 직무의 반복성은 (1) 대부분 반복적인 과업들로 구성되어 있음, (2) 반복적인 과업들이 반복적이지 않은 과업들보다 더 많음, (3) 반복적인 과업들과 반복적이지 않은 과업들의 비중이 서로 비슷함, (4) 반복적인 과업들이 반복적이지 않은 과업들보다 더 적음, (5) 대부분 반복적이지 않은 과업들로 구성되어 있음 등의 척도로 측정되었기 때문에 점수가 낮을수록 직무의 반복성이 높다. 자동화 정도는 자신이 사용하는 기계가 자동화기계인지 여부로 측정되었고, 컴퓨터 사용 시간은 주당 총근무시간 중 컴퓨터로 근무하는 시간 비중으로 측정되었다. 최근 10년간 기술 변화는 기술(제조 및 공정기술, 기계장비, 소프트웨어 등)에서의 큰 변화가 있었는지 여부로 조사되었으며, 그렇다는 1, 나머지는 0으로 응답치를 매겨 처리하여 범주변수를 구하였다.

먼저 직무 반복성의 평균값들을 보면, 철강업과 비철금속/금속 주조업 직무들의 반복성이 더 높은 것으로 나타나고 있다. 인적 특성들을 통제한 회귀분석 결과도 통계적으로 유의하게 철강업과 비철금속/금속 주조업의 반복성이 더 높은 것으로 분석되고 있다. 그다음으로 자동화 비율도 철강업과 비철금속/금속 주조업에서 다른 제조업보다 더 낮은 것으로 나타나고 있으며, 회귀분석 결과도 철강업과 비철금속/금속 주조업의 자동화 비율이 더 낮음을 확인해주고 있다. 컴퓨터 사용 시간의 경우에는 평균값에서는 철강업과 비철금속/금속 주조업이 더 낮은 것으로 나타나고 있지만, 회귀분석 결과는 통계적으로 유의하게 낮은 것은 아님을 보여주고 있다. 마지막으로 최근 10년간 기술적 변화 발생 여부는 평균값에서는 다른 제조업 일반보다 철강업이 더 낮은 비율을 보이고 있지만, 비철금속/금속 주조업은 더 높은 것으로 조사되고 있다. 그러나 회귀분석 결과는 철강업의 경우에는 통계적으로 유의하지 않고 비철금속/금속 주조업만 통계적으로 유의하게 더 높은 기술변화를 보이고 있다.

<표 2-32>에는 생산기능직 직무들에서 문제의 발생 정도와 문제해결

〈표 2-31〉 생산기능직의 직무 특성

통계	변수	철강업 (N=58)	비철금속/주조 (N=44)	다른 제조업 (N=588)
평균	반복 직무 아님	1.45 (0.94)	1.30 (0.95)	1.95 (1.19)
	자동화	0.43 (0.50)	0.55 (0.50)	0.62 (0.49)
	컴퓨터 사용시간	9.45 (20.34)	8.50 (13.05)	16.31 (21.92)
	기술적 변화	0.24 (0.43)	0.41 (0.50)	0.30 (0.46)
회귀분석	반복 직무 아님	-0.362** (0.164)	-0.614*** (0.181)	-
	자동화	-0.912*** (0.321)	-0.655* (0.344)	-
	컴퓨터 사용시간	-3.817 (2.674)	-2.766 (2.941)	-
	기술적 변화	-0.121 (0.359)	0.639*** (0.362)	-

주: 회귀분석의 추정치는 근로자 수, 숙련 수준, 직책, 정규직 여부, 근로자 성별, 연령, 학력 등을 통제한 후 얻은 값임.

* $p<0.10$, ** $p<0.05$, *** $p<0.01$

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

과정에 대한 통계들이 철강업과 비철금속/금속 주조업, 기타 제조업 일반 등으로 구분되어서 정리되어 있다. 변수들은 간단한 문제의 발생 정도, 복잡한 문제의 발생 정도, 근로자의 문제해결 참여 정도, 문제해결을 위한 팀원 간 소통 필요성 정도, 소집단 문제해결 정도 등이다. 먼저 간단한 문제의 발생 정도는 5분 이내에 문제의 원인을 파악하고 해결책을 얻을 수 있는 간단한 문제의 발생 빈도로 측정하였고, 복잡한 문제의 발생 정도는 해결책을 얻기 위해서 적어도 30분 이상 시간을 내서 생각을 해야 할 만큼 복잡한 문제의 발생 빈도로 측정하였다(홍광표 외, 2021: 100). 근로자의 문제해결 참여 정도는 발생한 문제에 대해서 작업자가 참여하는 정도로, 팀원 간 소통 필요성 정도는 문제해결을 위해 팀/그룹 내에서 동료나 상사와 얼마나 자주 소통/조율을 해야 하는지로, 소집단 문제해결 정도는 문제해결을 위해 그룹단위의 활동들(학습, 협의, 시험적 시도, 아

이디어 공모 등)을 얼마나 하는지 등으로 측정되었다.

먼저 간단한 문제의 발생 평균을 보면, 다른 제조업 일반보다 철강업과 비철금속/금속 주조업에서 조금 낮은 값을 보이고 있는데, 회귀분석 결과를 보면 통계적으로 유의할 정도로 낮지는 않은 것으로 보인다. 복잡한 문제 발생의 평균은 다른 제조업 일반보다 철강업과 비철금속/금속 주조업에서 많이 낮은 값을 보이는데, 회귀분석 결과를 보면 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타나고 있다. 이런 점에서 철강업과 비철금속/금속 주조업의 제조공정들이 더 안정되어 있는 것으로 추측된다.

〈표 2-32〉 생산기능직 직무의 문제 발생과 해결

통계	변수	철강업 (N=58)	비철금속/주조 (N=44)	다른 제조업 (N=588)
평균	간단한 문제 발생	1.83 (0.84)	1.86 (0.85)	2.01 (1.19)
	복잡한 문제 발생	1.62 (0.64)	1.64 (0.81)	2.00 (0.99)
	문제해결 참여	1.81 (0.80)	1.77 (0.64)	2.43 (0.93)
	팀 내 소통 필요성	1.84 (0.56)	2.05 (0.53)	2.47 (0.61)
	소집단 문제해결	1.14 (0.51)	1.70 (1.37)	2.97 (1.57)
회귀 분석	간단한 문제 발생	-0.040 (0.158)	-0.163 (0.173)	-
	복잡한 문제 발생	-0.217* (0.129)	-0.254* (0.142)	-
	문제해결 참여	-0.564*** (0.092)	-0.586*** (0.102)	-
	팀 내 소통 필요성	-0.586*** (0.089)	-0.439*** (0.098)	-
	소집단 문제해결	-1.865*** (0.219)	-1.355*** (0.241)	-

주: 회귀분석의 추정치는 근로자 수, 숙련 수준, 직책, 정규직 여부, 근로자 성별, 연령, 학력 등을 통제한 후 얻은 값임.

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

문제의 해결과 관련해서 작업자들의 문제해결 참여 정도는 평균값이나 회귀분석 결과에서 철강업과 비철금속/금속 주조업에서 다른 제조업 일반보다 더 낮은 것으로 나타나고 있다. 문제해결 과정에서 팀원 간 소통의 필요성 정도와 소집단 문제해결 방식의 적용 정도 등에서도 평균값이나 회귀분석 결과 등에서 철강업과 비철금속/금속 주조업이 다른 제조업 일반보다 더 낮은 것으로 나타나고 있다.

<표 2-33>에는 생산기능직 직무들의 지적숙련 사용 정도와 숙련형성 기간 등에 관한 통계들이 철강업과 비철금속/금속 주조업, 기타 제조업 일반 등으로 구분 및 정리되어 있다. 변수들로는 인지적 숙련의 일부로서 수학의 사용 정도, 자립적 업무 수행을 할 수 있는 숙련 수준, 다른 사람을 지도할 수 있는 정도의 숙련 수준 등이다. 수학의 사용 정도는 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈(백분율), 간단한 방정식, 복잡한 방정식, 기하, 통계, 미적분과 기타 고급 수학 등을 사용하는 정도로 측정되었다(수학의 사용 정도를 측정하는 데 이용된 항목들의 기초통계는 <부표 2-3>에 정리되어 있음). 자립적 업무 수행을 할 수 있는 숙련 수준은 독립적으로 직무를 수행할 수 있게 되기까지 필요한 기간으로, 다른 사람을 지도할 수 있는 정도의 숙련 수준은 남에게 가르쳐 줄 수 있는 수준의 숙련을 갖추는 데 필요한 기간 등으로 측정되었다(홍광표 외, 2021: 106).

먼저 인지적 숙련의 지표로 사용된 수학의 사용 정도에서는 평균값에서 철강업, 비철금속/금속 주조업, 다른 제조업 일반 사이에 차이가 거의 없지만, 회귀분석 결과를 보면 철강업은 $\alpha=0.01$ 수준에서 통계적으로 유의하게, 비철금속/금속 주조업은 $\alpha=0.10$ 수준에서 유의하게 다른 제조업 일반보다 더 높은 것으로 나타나고 있다. 수학 외에 읽기와 쓰기 등에 대해서도 점검해보았는데, 세 업종 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없어서 여기에 보고하지 않았다.

숙련형성기간 중 자립적 숙련 수준을 형성하는 데 요구되는 기간은 철강업의 평균이 비철금속/금속 주조업과 다른 제조업보다 약간 더 짧은 것으로 조사되고 있지만, 회귀분석 결과를 보면 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않고 있다. 다만 비철금속/금속 주조업의 경우에는 통계적으로 유의하게 다른 제조업 일반보다 더 높은 것으로 나타나고 있다. 타인을 지

〈표 2-33〉 생산기능직의 지적숙련 사용과 숙련형성기간

통계	변수	철강업 (N=58)	비철금속/주조 (N=44)	다른 제조업 (N=588)
평균	수학 사용	1.30 (0.20)	1.29 (0.13)	1.23 (0.21)
	자립적 숙련의 형성기간	9.20 (9.78)	11.99 (17.45)	10.23 (11.22)
	타인 지도 숙련형성기간	34.94 (24.88)	30.85 (27.77)	30.57 (26.86)
회귀 분석	수학 사용	0.077*** (0.029)	0.059* (0.031)	—
	자립적 숙련의 형성기간	1.784 (1.651)	3.982** (1.816)	—
	타인 지도 숙련형성기간	9.488** (3.774)	4.006 (4.151)	—

주: 회귀분석의 추정치는 근로자 수, 숙련 수준, 직책, 정규직 여부, 근로자 성별, 연령, 학력 등을 통제한 후 얻은 값임.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

도할 수 있는 숙련 수준의 형성 기간에서는 철강업의 평균이 비철금속/금속 주조업이나 다른 제조업 일반보다 4개월 정도 더 긴 것으로 나타나고 있다. 평균 차이 분석과 같이 회귀분석 결과에서도 철강업이 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 보이고 있다. 반면에 비철금속/금속 주조업은 통계적으로 유의한 값을 보이지 않고 있다.

다. 기술직의 직무 특성과 숙련요건

〈표 2-34〉에는 기술직의 직무 특성이 철강업과 비철금속/금속 주조업, 기타 제조업 일반 등으로 구분되어서 정리되어 있다. 변수들로는 직무의 반복성과 최근 10년간 기술변화 정도이다. 이들 변수들은 생산기능직과 동일하게 측정되었기 때문에 여기에서 그 측정에 대한 상세한 설명은 건너뛰고자 한다.

먼저 직무의 반복성에서 평균값이 철강업과 비철금속/금속 주조업에서 다른 제조업 일반보다 약간 높지만(이것은 덜 반복적임을 의미함), 회귀

〈표 2-34〉 기술직의 직무 특성

통계	변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
평균	반복 직무 아님	2.643 (1.499)	2.600 (1.174)	2.087 (0.986)
	기술 변화	0.286 (0.469)	0.400 (0.516)	0.423 (0.496)
회귀 분석	반복 직무 아님	-0.136 (0.360)	0.250 (0.335)	-
	기술 변화	-0.434 (0.834)	-0.493 (0.737)	-

주: 회귀분석의 추정치는 근로자 수, 숙련 수준, 직책, 정규직 여부, 근로자 성별, 연령, 학력 등을 통제한 후 얻은 값임.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

분석 결과는 통계적으로 유의하지 않은 음(-)의 값을 보이고 있다. 이런 점에서 세 업종 사이에 직무의 반복성에서 차이가 발견되지 않고 있다. 직무의 기술 변화는 평균값에서 철강업이 비철금속/금속 주조업이나 다른 제조업 일반보다 더 낮은 것으로 조사되고 있지만, 회귀분석 결과는 그 차이가 통계적으로 유의하지 않음을 보이고 있다. 이런 점에서 기술직의 경우에는 기술 변화의 정도도 세 업종 사이에 현저한 차이가 발견되지 않고 있다.

<표 2-35>에는 기술직 직무들에서 문제의 발생 정도와 문제해결 과정에 대한 통계들이 철강업과 비철금속/금속 주조업, 기타 제조업 일반 등으로 구분되어 정리되어 있다. 변수들은 간단한 문제의 발생 정도, 복잡한 문제의 발생 정도, 근로자의 문제해결 참여 정도, 문제해결을 위해서 이론적 논리적 추론을 사용하는 정도, 문제해결을 위한 팀원 간 소통 필요성 정도, 소집단 문제해결 정도 등이다. 여기서 문제해결을 위해서 이론적 논리적 추론을 사용하는 정도는 (1) 발생한 문제의 원인을 논리적으로 따져보거나 분석해서 파악, (2) 발생한 문제의 원인을 직관이나 순간적인 느낌을 통해서 파악, (3) 문제의 원인 파악이나 해결방안에 계획적이고 체계적으로 접근, (4) 문제 원인을 파악하고 해결하기 위해 이론적 지식을 사용, (5) 문제 원인 파악과 해결을 위해 ‘작업경험을 통해 얻은 감’을 사용 등으로 측정되었고, 그 항목들에 대한 기초통계는 <부표 2-2>에 정리되어 있다(홍광표 외, 2021: 101). 그 밖의 변수들은 생산기능직과 동일하게 측정되었기 때문에 여기에서 그 측정에 대한 설명은 생략하고자 한다.

먼저 간단한 문제의 해결과 복잡한 문제의 해결 모두에서 철강업의 평균값은 다른 제조업 일반보다 낮은 것으로 나타나고 있고, 회귀분석 결과도 그 차이가 통계적으로 유의함을 보여주고 있다. 반면에 비철금속/금속 주조업은 간단한 문제의 발생에서는 다른 제조업 일반과 서로 비슷하지만 복잡한 문제의 발생에서는 다른 제조업 일반보다 더 빈번한 것으로 조

〈표 2-35〉 기술직 직무의 문제 발생과 해결

통계	변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
평균	간단한 문제 발생	1.929 (1.072)	2.000 (1.414)	2.471 (1.222)
	복잡한 문제 발생	1.786 (0.975)	2.800 (1.398)	2.462 (1.148)
	문제해결 참여	2.500 (0.760)	3.300 (0.483)	2.769 (0.850)
	체계적 문제해결	2.229 (0.233)	2.200 (0.189)	2.029 (0.456)
	팀 내 소통 필요	2.786 (0.579)	3.000 (0.000)	2.769 (0.423)
	소집단 문제해결	2.643 (1.277)	3.300 (0.823)	3.654 (1.104)
회귀 분석	간단한 문제 발생	-1.067** (0.427)	-0.595 (0.397)	-
	복잡한 문제 발생	-1.074*** (0.389)	0.107 (0.362)	-
	문제해결 참여	-0.476** (0.219)	0.221 (0.204)	-
	체계적 문제해결	0.015 (0.140)	0.032 (0.131)	-
	팀 내 소통 필요	0.096 (0.145)	0.207 (0.135)	-
	소집단 문제해결	-1.087*** (0.391)	-0.525 (0.364)	-

주: 회귀분석의 추정치는 근로자 수, 숙련 수준, 직책, 정규직 여부, 근로자 성별, 연령, 학력 등을 통제한 후 얻은 값임.

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

사되고 있다. 다만, 회귀분석 결과는 그 차이들이 통계적으로 유의하지 않음을 보이고 있다.

작업자의 문제해결 참여 정도는 철강업의 평균값이 비철금속/금속 주조업이나 다른 제조업 일반보다 더 낮은 것으로 조사되고 있는데, 회귀분석 결과도 철강업이 다른 제조업 일반보다 통계적으로 유의하게 더 낮음을 보이고 있다. 반면에 비철금속/금속 주조업은 다른 제조업 일반과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않고 있다. 체계적 문제해결이나 문제해결을 위한 팀원 간 소통 필요성 정도 등에 대해서는 회귀분석 결과가 세 업종 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않고 있지만, 소집단 문제해결 방식에서는 철강업이 다른 제조업 일반보다 통계적으로 유의한 음(-)의 값을 보이고 있다.

<표 2-36>에는 기술직 직무들의 지적숙련 사용 정도와 숙련형성기간 등에 관한 통계들이 철강업과 비철금속/금속 주조업, 기타 제조업 일반 등으로 구분되어 정리되어 있다. 변수들로는 인지적 숙련의 일부로서 수학의 사용 정도, 기술적 이론의 사용 정도, 자립적 업무 수행을 할 수 있는 숙련 수준, 다른 사람을 지도할 수 있을 정도의 숙련 수준 등이다. 다른 변수들은 생산기능직 섹션에서 설명하였기 때문에 생략하고 기술적 이론의 사용 정도에 대해서만 소개하고자 한다. 기술적 이론의 사용 정도는 (1) 해당 기술 관련 전공 지식을 이해하는 능력, (2) 자신의 작업 결과에 대해 품질을 평가하는 능력, (3) 불량이 발생했을 때 그것을 해결하기 위해서 적절한 조치를 취하는 능력, (4) 새로운 기술을 배우는 능력, (5) 상황이 변화할 때 기술을 변경하고 수정하는 능력, (6) 여러 가지 해답들을 비판적으로 평가하는 능력 등의 평균값으로 구하였다(홍광표 외, 2021: 108)(이들 항목들에 대한 평균값은 <부표 2-4>에 정리되어 있음).

수학의 사용 정도에서는 철강업과 비철금속/금속 주조업의 평균값이 다른 제조업 일반보다 더 낮은 것으로 조사되고 있는데, 회귀분석 결과도 그 차이가 $\alpha=0.10$ 수준에서 통계적으로 유의함을 보이고 있다. 반면에 기술적 이론의 사용에서는 철강업과 비철금속/금속 주조업 사이에 일정한 차이가 발견되고 있다. 즉, 철강업의 경우에는 평균값이 다른 제조업 일반보다 더 낮고 회귀분석에서도 $\alpha=0.10$ 수준에서 통계적으로 유의한 음

〈표 2-36〉 기술직 직무의 지적숙련 사용과 숙련형성기간

통계	변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
평균	수학 사용	1.869 (0.449)	1.867 (0.592)	2.184 (0.620)
	기술적 이론 사용	2.167 (0.196)	2.550 (0.416)	2.372 (0.348)
	자립적 숙련의 형성기간	32.607 (34.282)	16.200 (3.795)	13.889 (16.749)
	타인 지도 숙련 형성기간	67.286 (50.484)	47.400 (26.298)	45.851 (38.464)
회귀 분석	수학 사용	-0.389* (0.221)	-0.370* (0.205)	-
	기술적 이론 사용	-0.317** (0.122)	0.139 (0.113)	-
	자립적 숙련의 형성기간	-2.135 (6.085)	-3.156 (5.661)	-
	타인 지도 숙련 형성기간	-15.088 (13.294)	-8.752 (12.368)	-

주: 회귀분석의 추정치는 근로자 수, 숙련 수준, 직책, 정규직 여부, 근로자 성별, 연령, 학력 등을 통제한 후 얻은 값임.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

자료: 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

(-)의 값을 보이고 있지만, 비철금속/금속 주조업의 평균값은 다른 제조업 일반보다 더 높지만, 회귀분석 결과는 그 차이가 통계적으로 유의하지 않음을 보이고 있다.

자립적 업무를 수행할 정도의 숙련 수준과 다른 사람을 지도할 수 있을 정도의 숙련 수준 등을 형성하는 데 요구되는 기간은 철강업의 평균값이 비철금속/금속 주조업이나 다른 제조업 일반보다 훨씬 더 높은 것으로 나타나고 있다. 그러나 놀랍게도 회귀분석 결과는 그 차이가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나고 있다. 회귀분석 결과가 이처럼 통계적 유의도를 낮추는 이유 중 하나가 표본의 크기가 작은 점에서도 기인할 가능성이 있다는 점을 고려하면, 철강업에서 그 숙련 수준들의 형성기간이 다른 제조업 일반보다 더 길 가능성은 남아 있다.

제4절 소 결

이상으로 본 장은 정부의 행정통계와 사업체패널조사 자료, 철강협회의 설문조사 자료, 한국직업능력연구원의 설문조사 자료 등을 이용해서 1차 금속 제조업의 노동시장과 고용 현황에 관한 통계를 분석하였다. 행정 통계는 산업중분류와 부분적으로 산업세분류 정보들을 제공하고 있기 때문에 1차 금속 제조업과 부분적으로 철강업 근로자 일반에 관한 노동시장과 고용 현황을 분석하였다. 또한 사업체패널조사 자료를 이용하여 산업중분류별로 생산기능직의 고용 및 근로조건 등을 분석하였다. 철강협회의 설문조사 자료를 이용해서 철강업과 기타 1차 금속 제조업의 생산기능직 근로자들의 노동시장과 고용 현황 등을 비교 분석하였으며, 마지막으로 한국직업능력연구원의 설문조사 자료를 이용해서 생산기능직과 기술직의 직무 특성과 숙련요건 등을 분석하였다.

철강업이 산업세분류에 해당되고 산업세분류 수준의 정보를 제공하는 자료가 많지 않아서 부분적으로는 철강업이 속하는 산업중분류인 1차 금속 제조업 통계를 이용해서 철강업의 노동시장 특성을 간접적으로 유추해보는 점이 본 장의 특성 중 하나이다. 그런데 철강업의 고용규모가 1차 금속 제조업의 2/3 정도를 차지하고, 철강업과 다른 1차 금속업종(비철금속 제조업, 금속주조업)의 노동시장들이 서로 유사함으로 보이고 있어서 1차 금속 제조업의 노동시장에 관한 분석을 통해서 철강업의 노동시장 특성을 유추해볼 만한 상황이다.

먼저 고용 현황을 보면, 철강업과 1차 금속 제조업의 고용규모가 감소하고 있다. 1차 금속 제조업의 경우 300인 미만의 중소기업에서 고용규모가 감소하고 있고, 300인 이상의 규모에서는 약간 증가하고 있어서 철강업도 그럴 가능성이 있다. 다른 제조업종들과 비교해보면, 1차 금속 제조업의 고용증가율이 중하위권에 머물러 있다. 다른 제조업들의 경우 중소기업에서 고용이 증가하고 대기업에서 고용이 감소하는 경향이 있는데, 1차 금속 제조업의 경우에는 반대의 흐름이 발견되고 있다.

본 장은 철강업 근로자들의 여러 구성들에 관한 통계도 정리하였다. 먼저 직종별 구성을 보면, 생산기술직이 75.2%, 연구개발직이 8.7% 정도를 차지하고 있다. 이 정보를 담고 있는 철강협회의 설문조사 자료에는 생산기능직과 기술직을 하나로 묶고 연구개발직을 별도로 두고 있어서 생산기능직과 엔지니어를 구분해서 직종을 구성하기 어려운 것이 약점이다. 그런데 생산기능직의 학력별 구성을 보면, 고졸이 62.8%, 전문대졸이 26.6%, 대졸 이상은 10.6% 등이어서 생산기술직 중 10% 이상이 기술직인 것으로 보이기 때문에 생산기능직의 비중이 60~67%, 정도를, 엔지니어와 연구개발직을 합한 직종의 비중이 18~25% 정도를 차지하고 있는 것으로 보인다. 참고로, 연구개발직의 학력별 구성은 석사 이상이 77.6%, 대졸자가 18.6% 등으로서 고학력자 중심이다. 생산직과 연구개발직의 연령별 구조가 고령자 비중이 낮고 청년층 비중이 높으며 30~40대 인력이 탄탄한 비중을 차지하고 있어서 모두 양호한 것으로 조사되고 있다. 특히 연구개발직의 연령별 구성은 매우 양호한 것으로 조사되고 있다. 사업체 패널조사를 통해서 1차 금속 제조업의 50대 이상 고령인력과 35세 미만의 청년층 인력의 비중을 구해봤을 때, 고령화가 심하지 않고 청년층 근로자의 비중도 양호한 것으로 조사되고 있어서 연령별 구성이 상당히 일관되게 양호하였다. 마지막으로 성별로는 생산기술직과 연구개발직 모두 남성근로자 비중이 압도적으로 높았다.

철강업의 고용형태별 구성에 관한 정보는 철강협회의 설문조사 자료에서만 제공되고 있다. 거기에서 산출한 비정규직 비율은 생산기술직에서 2.5%, 연구개발직에서는 0% 등으로 매우 낮은 편이다. 참고로 여기에서 비정규직 비율은 직접고용 근로자만을 대상으로 분석한 것이다. 철강업의 비정규직 통계가 제한적이어서 비정규직 비율은 1차 금속 제조업 통계들을 통해서 간접적으로 유추해보았다. 우선 정부의 행정통계에 따르면, 1차 금속 제조업의 상용직 비중이 99% 이상이어서 절대 다수가 상용직으로 고용되어 있다. 이 통계도 근로자들의 고용형태만을 고려하고 있기 때문에 용역이나 사내 하도급 등 간접고용 근로자들이 빠져 있음을 주의할 필요가 있다. 그런데 사업체패널조사를 분석해보면, 1차 금속 제조업의 간접고용 비정규직 비율이 압도적으로 높아서 위의 통계들이 오도

할 가능성이 있었다. 간접고용 비정규직 근로자들을 포함할 경우, 1차 금속 제조업의 비정규직 비율은 중상위권에 위치할 정도로 높은 편에 속하였다. 또 다른 비정규직 근로자들인 외국인 근로자의 고용에서도 1차 금속 제조업이 다소 높은 편에 속하였다.

본 장은 철강업의 인력수급 현황도 분석하였다. 먼저 1차 금속 제조업의 전체 인력부족률은 2.4%이고 미충원율이 30.0% 등으로 조사되고 있다. 인력수급 문제는 대부분 중소기업에서 발생하고 있는데, 중소기업의 인력부족률 3.2%, 미충원율 31.8% 등이다. 300인 이상 기업들의 인력수급은 대체로 양호한 편이다. 다만, 행정통계를 통해서 직종별 인력수급을 보면, 1차 금속 제조업의 주된 기술직종인 금속재료 공학자들의 미충원율이 300인 이상 규모에서도 11.9%로 다소 높게 나타나고 있어서 기술직수급에 어느 정도 문제가 있는 것으로 보인다. 사업체패널조사에서 구해본 1차 금속 제조업 생산기능직의 인력부족률이 6.9%로 꽤 높게 나오고 다른 업종들과 비교해도 꽤 높은 편에 속한다. 1차 금속 제조업의 이직률도 다른 업종에 비해서 높은 편인데, 300인 미만 규모에서 13.2%, 300인 이상 규모에서는 4.2% 정도로 나타나고 있다. 철강의 인력부족률은 철강협회의 설문조사 자료에 나오는데, 직종별로 구분되어 있다. 그 결과는 생산기술직이 4.3%, 연구개발직이 13.7% 등으로 조사되고 있어서 의외로 연구개발직의 인력부족이 심각한 상태이다. 연구개발직의 학력별 인력부족은 대졸자가 12.7%, 석사학위 소지자가 19.3% 등으로서 학력 수준이 높을수록 인력부족이 심각한 상황이다. 마지막으로, 철강업의 근로자 미충원율은 생산기능직이 21.6%, 연구개발직은 9.9% 등으로서 생산기술직이 더 심각한 것으로 조사되고 있다.

본 장은 철강업의 직무 특성에 관한 통계들도 정리하였다. 한국직업능력연구원의 설문조사 자료에 철강업에 종사하는 근로자들의 직무 특성에 관한 정보가 나오는데, 철강업의 직무 단순반복성이 다른 제조업에 비해서 더 높은 반면 자동화율은 다른 제조업에 비해서 더 낮은 것으로 조사되고 있다. 사업체패널조사 자료로부터는 1차 금속 제조업의 직무 특성 정보들을 뽑을 수 있는데, 1차 금속 제조업의 직무표준화와 단순반복성 등은 업종별 분포에서 중상위권에 위치하고 있어서 한국직업능력연구원

의 설문조사 자료와 일관된다. 그러나 사업체패널조사 자료에서 뽑은, 자동화 공정의 비율은 다른 업종에 비해 높은 편이어서 한국직업능력연구원 자료와 일관되지 않은 모습이다. 여기서 한국직업능력연구원 설문조사 자료는 근로자 개인들의 자동화 정도를 묻는 것이고, 사업체패널조사 자료는 자동화 공정의 비율에 관한 질문이어서 묻는 방식에 약간의 차이가 있다는 점은 감안할 필요가 있다. 한국직업능력연구원 설문조사 자료에는 근로자들의 작업과정에서 문제의 발생 정도와 근로자들의 문제해결 참여 정도 등에 관한 정보들이 있는데, 철강업 근로자들이 다른 제조업에 비해서 복잡한 문제 발생에 덜 직면하고 있고, 문제해결 참여와 문제해결을 위한 소집단활동 등에도 덜 참여하며 작업팀 내 소통 필요성도 더 낮은 편이다.

한국직업능력연구원 설문조사 자료에는 근로자들의 지적숙련 사용 정도에 관한 정보도 제공하고 있는데, 철강업 생산기능직 근로자들은 다른 제조업보다 수학을 더 많이 사용하고 있지만 읽기 쓰기 등의 언어 사용, 기술적 지식 등의 사용에서는 다른 업종과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않고 있다. 생산기능직이 독립적으로 일할 수 있는 숙련 수준의 형성기간에서는 다른 업종과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않지만, 타인을 지도할 수 있을 정도의 높은 숙련 수준에 도달하는 데는 다른 제조업보다 더 긴 형성기간을 가지고 있다. 반면에 기술직의 경우에는 철강업과 다른 업종 사이에 지적숙련 사용 정도, 숙련형성기간 등에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않고 있다.

마지막으로 본 장은 1차 금속 제조업의 임금과 근로시간 등을 통해서 철강업의 근로조건들을 유추해보았다. 조사 결과, 1차 금속 제조업 중 300인 미만 중소기업들의 임금수준은 다른 제조업보다 약간 더 높는데, 그만큼 근로시간도 더 긴 것으로 조사되고 있다. 반면에 300인 이상 규모의 기업들에서는 1차 금속 제조업과 다른 제조업 사이에 차이가 거의 발견되지 않을 정도로 유사한 것으로 조사되고 있다.

〈부표 2-1〉 수학의 사용 정도 : 생산기능직

	철강업 (N=58)	비철금속/주조 (N=44)	다른 제조업 (N=588)
덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등 간단한 방정식	2.60 (0.70)	2.59 (0.73)	2.03 (0.74)
복잡한 방정식	1.07 (0.26)	1.07 (0.25)	1.14 (0.35)
기하	1.03 (0.18)	1.00 (0.00)	1.02 (0.15)
통계	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	1.02 (0.13)
미적분과 기타 고급수학	1.03 (0.26)	1.09 (0.29)	1.15 (0.38)
	1.07 (0.32)	1.00 (0.00)	1.02 (0.13)

자료 : 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

〈부표 2-2〉 체계적 문제해결 정도 : 기술직

변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
발생한 문제의 원인을 논리적으로 따져보거나 분석해서 파악	2.714 (0.611)	2.600 (0.516)	2.212 (0.692)
발생한 문제의 원인을 직관이나 순간적인 느낌을 통해서 파악	1.357 (0.497)	1.500 (0.707)	1.510 (0.591)
문제의 원인 파악이나 해결방안에 계획적이고 체계적으로 접근	2.714 (0.469)	2.800 (0.422)	2.308 (0.655)
문제 원인을 파악하고 해결하기 위해 이론적 지식을 사용	2.714 (0.469)	2.500 (0.527)	2.385 (0.580)
문제 원인 파악과 해결을 위해 ‘작업경험을 통해 얻은 감’을 사용	1.643 (0.633)	1.600 (0.516)	1.731 (0.611)

자료 : 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

〈부표 2-3〉 수학의 사용 정도 : 기술직

변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등 간단한 방정식	2.857 (0.363)	2.900 (0.316)	2.788 (0.410)
복잡한 방정식	2.071 (0.917)	1.700 (0.675)	2.413 (0.677)
기하	1.714 (0.825)	1.600 (0.699)	1.942 (0.857)
통계	1.714 (0.611)	1.600 (0.699)	1.885 (0.862)
미적분과 기타 고급수학	1.571 (0.852)	1.700 (0.823)	2.212 (0.772)
	1.286 (0.611)	1.700 (0.823)	1.865 (0.871)

자료 : 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

〈부표 2-4〉 기술적 이론의 사용 정도 : 기술직

변수	철강업 (N=14)	비철금속/주조 (N=10)	다른 제조업 (N=104)
해당 기술 관련 전공 지식을 이해하는 능력	2.929 (0.267)	3.000 (0.000)	2.788 (0.410)
자신의 작업 결과에 대해 품질을 평가하는 능력	2.429 (0.514)	2.500 (0.707)	2.442 (0.518)
불량이 발생했을 때 그것을 해결하기 위해서 적절한 조치를 취하는 능력	1.357 (0.633)	2.100 (0.876)	2.144 (0.630)
새로운 기술을 배우는 능력	2.429 (0.514)	2.600 (0.699)	2.308 (0.484)
상황이 변화할 때 기술을 변경하고 수정하는 능력	2.143 (0.363)	2.800 (0.422)	2.365 (0.576)
여러 가지 해답들을 비판적으로 평가하는 능력	1.714 (0.469)	2.300 (0.675)	2.183 (0.604)

자료 : 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.

제 3 장

일관제철 공장의 인적경쟁력 사례연구

제1 절 P제철 일관제철소의 생산공정과 조직

1. P제철 일관제철소 역사와 철강제품 생산현황

가. P제철의 역사

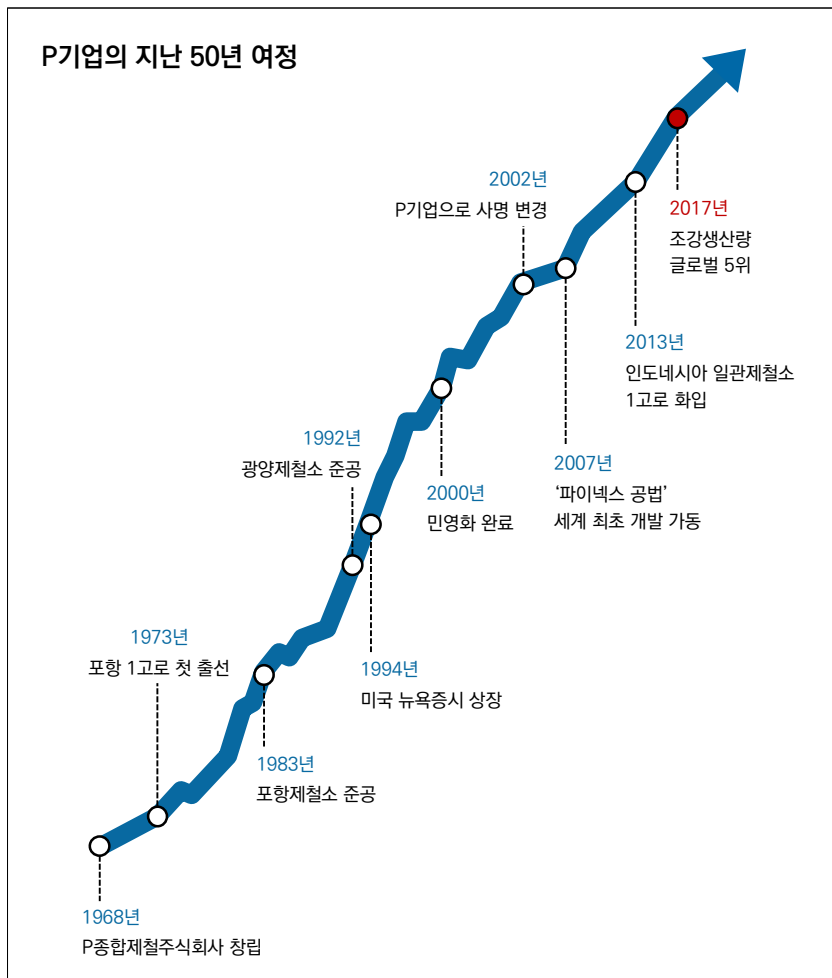
P제철은 우리나라 철강산업을 대표하는 철강회사이다. P제철은 포항시와 광양시에 2곳의 일관제철소를 가동하고 있고, 냉연강판, 후판, 특수강 등 철강제품을 생산하고 있다.

P제철은 세계에서 가장 경쟁력 있는 철강사이다. 세계 철강산업 전문 분석기관 WSD(World Steel Dynamics)는 2010년부터 9년 연속 ‘세계에서 가장 경쟁력 있는 철강사’로 P제철을 1위로 선정했다. 세계경제포럼(WEF)에서는 4차 산업혁명의 핵심기술을 활용해 세계제조업의 미래를 이끄는 등대공장(Lighthouse factory)으로 우리나라에서는 유일하게 P제철을 선정하기도 했다.

P제철은 1968년에 정부자금 3억 원을 포함한 설립자본금 4억 원으로 설립된 국영기업인 포항종합제철주식회사의 후신이다. 포항제철주식회사는 1973년 제1고로 가동을 시작으로 철강일관제철소로 가동되기 시작하여 1976년 제2기 설비확장공사를 준공하여 연간 조강생산능력이 260만

톤, 또 1978년과 1981년 설비확장공사를 거쳐 연간 850만 톤 규모로 확대되며 대형 제철소로 성장하였다. 1987년에는 광양에 제2제철소를 준공하여 1990년 330만 톤 규모의 생산시설을 갖추게 되었다. 포항제철소는 2011년 세계 최초로 연산 200만 톤의 파이넥스 공법 제철설비를 착공하였는데, 이는 비(非)용광로 쇳물 제조법으로는 세계 최대 규모의 생산설비이다(그림 3-1 참조).

[그림 3-1] P제철의 기업 성장 역사



자료: 한국철강협회 내부자료.


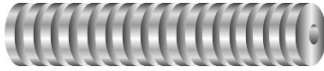
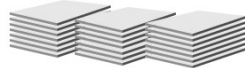

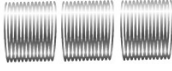

나. P제철의 철강제품 생산 현황

[그림 3-2] P제철의 매출액 현황

연도	연간 매출액	누적 조강생산량	주요 성과
2019년	311,000억 원*	10억 톤	대한민국 최초 세계 등대공장 선정
2017년	285,538억 원	9억 톤	100억 달러 수출탑 수상
2011년	391,717억 원	7억 톤	포항1고로, 대한민국 경제국보 1호 선정
2005년	216,950억 원	5억 톤	DJSI 지속가능경영 우수기업 진입
1998년	111,377억 원	3억 톤	
1994년	73,140억 원	2억 톤	국내 기업 최초 뉴욕증권거래소 상장
1989년	43,643억 원	1억 톤	
1973년	416억 원	45만 톤	포항 1고로 첫 출선, 빌릿 첫 출하

자료: 한국철강협회 내부자료.

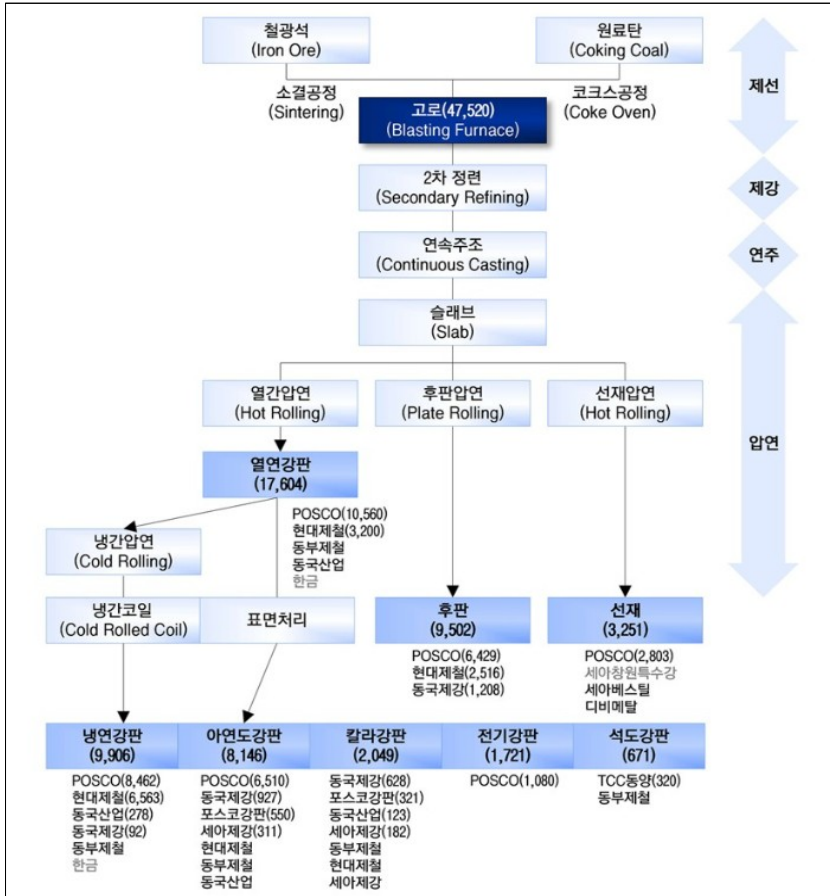
[그림 3-3] P제철의 철강제품 생산현황

열연		3억 3천만 톤
냉연		2억 7천만 톤
후판		1억 4천만 톤
STS		7천 1백만 톤
선재		4천 2백만 톤
기타 (반제품, PO재 등)		1억 4천만 톤

자료: 한국철강협회 내부자료.

다. P제철의 주요 생산공정

[그림 3-4] 제철소 생산공정 및 주요 생산제품



자료: 한국철강협회 내부자료.

2. P제철 일관제철소의 조직 및 인사관리

가. P제철 광양제철소의 생산조직

P제철 광양제철소의 생산조직은 제철소장 산하에 선강사업부, 압연사업부, 설비사업부, 공정품질사업부, 행정사업부 등 5개 사업부가 있다(그

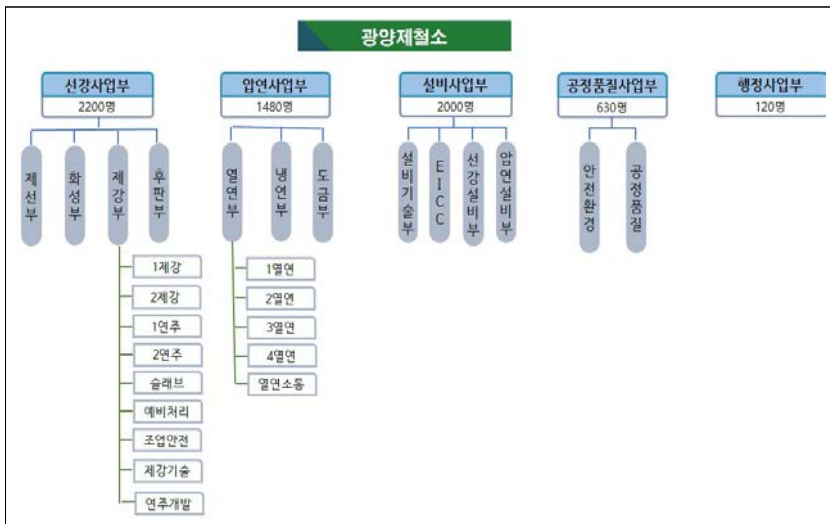
림 3-5 참조).

생산을 담당하는 선강사업부에는 고로에서 선철을 생산하는 제선부, 선철에서 불순물을 제거하는 화성부, 선철에서 탄소성분을 정련하는 제강부, 제강공정에서 생산된 강재를 두꺼운 철판으로 압연하는 후판부가 있다. 여기에 고로의 각종 부재를 유지관리하는 노재그룹이 있다. 압연생산부에는 고온의 강재를 압변해서 철판으로 만드는 열연부, 냉각된 강재를 압연해서 자동차용 강판을 만드는 냉연부, 철판에 아연도금을 압연하는 도금부가 있다. 설비사업부는 설비보전업무를 담당하는 설비기술부, EICC(전기제어계측컴퓨터), 선강설비부, 압연설비부가 있다. 공정품질사업부에는 안전환경과 공정품질을 담당하는 부서가 있다.

광양제철소에서 철강제품 생산은 선강사업부와 압연사업부가 담당한다. 선강사업부에는 생산기능직(E: Expert) 직군 2,072명, 생산엔지니어(P: Professional) 직군 146명이 일을 한다. 압연사업부에는 생산기능직 1,366명, 생산엔지니어 119명이 일하고 있다.

제강부의 경우 1제강공장, 2제강공장, 1연주공장, 2연주공장, 슬래브 공장, 예비처리공장, 조업안전섹션, 제강기술개발섹션, 연주개발기술섹션이

[그림 3-5] P제철 제철소 생산조직



자료: 저자 작성.

있다. 압연부의 경우 1열연공장, 2열연공장, 3열연공장, 4열연공장이 있고, 열연부 소통섹션이 있다.

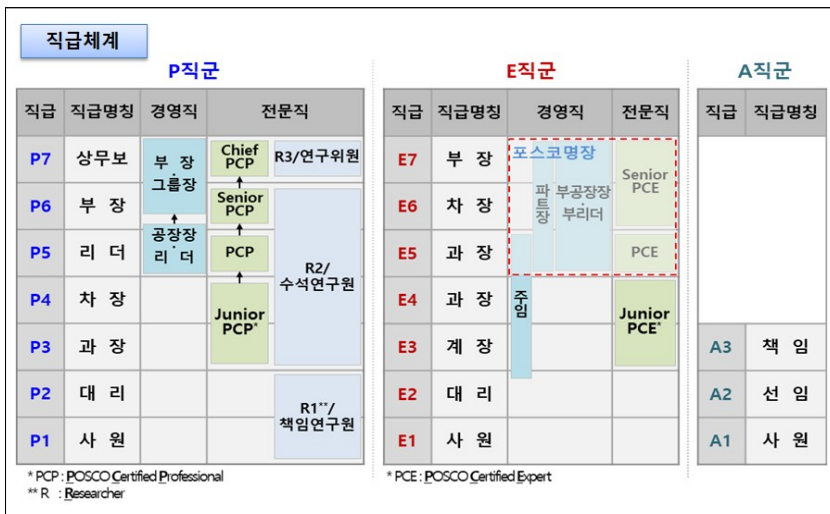
나. P제철 광양제철소의 직급체계

광양제철소에서 생산기술인력의 채용과 직무배치, 임금체계, 승진 등 인사관리는 생산기능직(E: Expert) 직군과 엔지니어(P: Professional) 직군으로 구분되어 운영하고 있다(그림 3-6 참조).

P제철의 직급체계는 생산기능직(E) 직군의 경우 사원-주임-파트장-공장장-부장 등 7등급으로 구성되어 있다. 엔지니어(P) 직군의 경우 사원(P1)-대리(P2)-과장(P3)-차장(P4)-리더(공장장)(P5)-부장(P6)-사업본부장(P7) 등 14등급(P7 등급부터는 임원)으로 구성되어 있다.

생산기능직(E직군)에서는 공채를 기본 전형방식으로 하고 있다. 생산기능직은 주로 고졸(일반고, 특성화고, 마이스터고)이나 전문대졸 출신을 뽑는데, 2019년부터는 대학졸업자도 채용을 하고 있다. 2019년 공채의 경우 전체 응시자 1만 명 중 대졸 출신이 2,000명(20%) 수준이었고, 이 중에

[그림 3-6] P제철 생산기술직 직급체계



자료: P제철 내부자료.

서 25% 정도가 최종 채용되었다. 이렇게 채용된 생산기능직군 입사자는 주로 4년제 지방대 출신인 것으로 알려졌다. 대졸 출신 생산기능직 입사자의 주요 전공은 기계, 전기, 계측제어 등인데, 이는 최근 들어서 P제철 생산공정에 필요한 인력이 대학졸업자 수준의 이론과 학습능력을 필요로 하는 업무가 증가한 현실을 반영한 것이라고 한다.

P제철에서 생산엔지니어(P) 직군은 4년제 대학 이상 학력 소유자들을 채용하고 있다. 최근에는 대학원 졸업자들도 P직군으로 채용하는 경우도 늘어나고 있다.

P제철 생산기능직(E직군)은 포항제철소까지 포함하면 13,000명 수준인데, 이들의 연령분포를 보면 50대 이상이 50% 수준을 차지할 정도로 고령화가 진행되고 있다. 광양제철소의 생산기능직 인력이 6,400명인데 이들 생산기능직의 근속 연수 분포를 보면 10년 미만이 1,500명, 11~20년 근속이 550명, 20년 이상이 4,800여 명 수준인 것으로 조사되고 있다. P제철 생산기능인력의 연령과 근속분포를 보면 40대 생산기능인력이 상당히 적은 것으로 나타난다. 이는 95년 2000년대 초반까지 생산기능인력의 채용이 거의 없었던 데 기인하고 있다. P제철의 경우 생산기능인력의 수요가 크게 늘지 않고 있고, 기업특수적인 숙련형성의 특성이 강해서 외부 경력직 채용이 거의 없기 때문에 나타난 현상이다.

이렇게 생산기능직 직군에서 ‘고근속-고연령대’ 인력이 많다 보니, 향후 10년간 현재 생산기능인력의 50% 정도가 정년에 도래할 것으로 예상되고 있다.

P제철에서는 이러한 생산기능인력의 고근속-고령화 문제에 스마트 팩토리로의 전환을 통한 인력 수요의 감소, 퇴직 후 재채용 등으로 대응할 계획을 세우고 있다. 최근에는 1년에 700명 정도가 정년퇴직을 하고 있는데, 숙련기능인력에 대해서는 퇴직 후 재채용으로 1년에 300~400명 수준을 6개월, 1년 단위 계약직으로 재채용할 계획을 세우고 있다.

제2절 P제철의 직무능력 등급 및 숙련형성

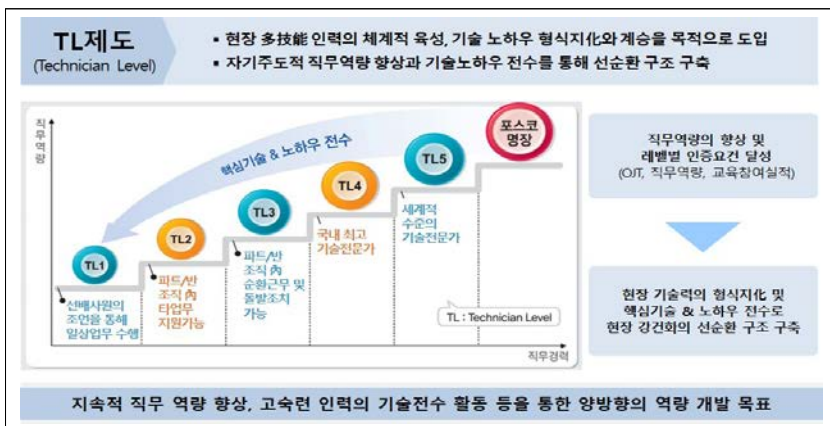
1. P제철 광양제철소의 직무능력 등급

P제철의 직무능력 등급은 TL(Technician Level) 1단계부터 5단계로 분류를 하고 있다. TL등급은 현장 생산기능인력의 다기능 인력 육성과 형식지와 암묵지를 결합한 직무등급의 구성을 위해 만들어 졌다(그림 3-7 참조).

P제철의 생산기능(E)직군에는 TL1 등급이 1,100여 명, TL2 등급이 4,400여 명, TL3 등급이 4,500여 명, TL4 등급이 1,000여 명, TL5 등급인 P제철 기능장이 205명 일하고 있다.

TL1의 경우 생산기능직으로 입사하여 1~2년 정도 소요되는데, 이 단계에서는 고참 생산기능직(TL 3단계 이상)의 멘토링과 지도를 받으면서 파트 내에서 기본 업무를 수행한다. TL2의 경우 TL1 취득 이후 5년 정도가 소요되는데, 자신이 속한 파트에서 주요 직무를 담당하며 사업부에서 정한 OJT를 수행하고, 사업부에서 교육하는 기술교육을 2개 과정 이상

[그림 3-7] P제철 직무능력 등급



자료: P제철 내부자료.

수료해야 직무등급 상향 평가대상이 될 수 있다. TL3의 경우 TL2 단계 취득 후 5년 정도 소요되는데, 자신이 속한 파트 내에서 여러 직무를 담당한 경험을 갖고 있고, 1개 이상의 개선과제를 수행한 실적이 있어야 하며, 2개 이상의 기술교육과정과 3개 이상의 e러닝과정을 수료해야 직무등급 상향 평가대상이 될 수 있다. TL4의 경우 해당 파트의 주요 업무 수행 실적을 갖고 있고, 기술전수활동 리포트 작성 5건 이상, P제철에서 인정하는 B급 이상 노하우/특허 취득, 개인기술포상, 직무전문자격 취득 등의 실적이 있어야 직무능력 등급상향 평가대상이 될 수 있다. TL5의 경우 P제철 명장으로 불리며 해당 공정에 최고 수준의 기술능력을 갖춘 단계이다. 기술전수활동과 기술교육, 직무역량 등에서 가장 높은 수준을 기록해야 직무능력 등급 승급이 가능하다(그림 3-8 참조).

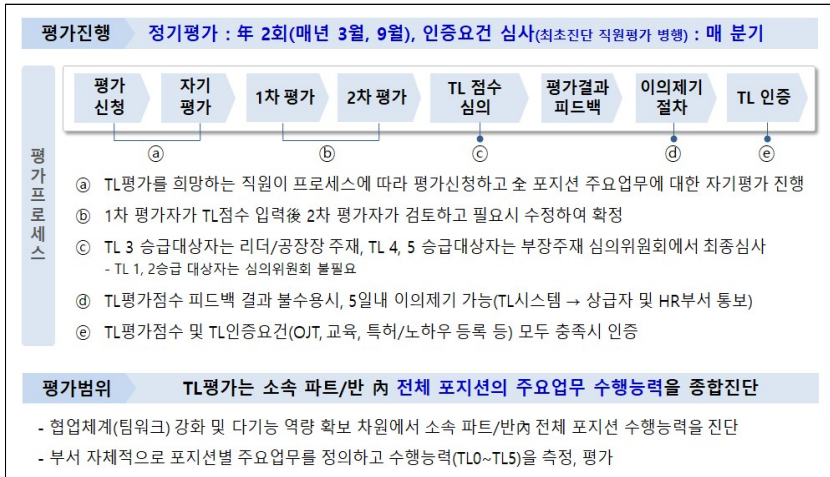
P제철에서는 이러한 직무능력 등급 자격관리를 위해 각 공장별, 사업부별로 TL 등급 심의위원회를 구성해서 직무능력 등급 자격과 승급 심의를 실시해서 능력 등급 관리를 하고 있다. 이러한 직무능력 등급 관리를 위해 소속 파트별로 파트 내에서 전체 직무별 수행능력을 진단하고,

[그림 3-8] P제철 직무능력 등급 인증 기준

구 분		TL1	TL2	TL3	TL4	TL5
TL평가점수		1.0 이상	2.0 이상	3.0 이상	4.0 이상	5.0 이상
인증요건	OJT/기술전수 활동	소속 반/파트內 주요업무 *OJT 수료실적	소속 반/파트內 주요업무 *OJT 수료실적	개선과제 1건 이상	기술전수 활동 레포트 5건	기술전수 활동 레포트 5건
	기술교육	2개 과정 수료	2개 과정 수료	2개 과정 수료	2개 과정 수료	2개 과정 수료
	e-러닝	2개 과정 수료	3개 과정 수료	3개 과정 수료	2개 과정 수료	2개 과정 수료
		안전 1개 과정 포함 필수				
	직무역량	-			10 Point 이상	20 Point 이상
		5등급 이상 우수제안, B급 이상 노하우/특허, 개인기술포상, 직무전문자격 등				
TL평가점수		▪ 직무역량 수준에 대한 평가(1,2차 평가) 및 심사 프로세스를 통해 확정				
인증요건		▪ 등급에 따른(TL1~5) 단계별 OJT 활동, 집합교육/e-러닝 이수 등을 필수 요건화 ▪ TL3 이상 고숙련 인력은 기술력과 노하우를 체계적으로 개발, 형식지화하여 현장 기술력 유지/전수에 기여				
인증요건별 의미	구 분	TL평가점수	OJT/기술전수	기술교육	e-러닝	직무역량
	주요내용 (목적)	본인의 기술역량 수준 평가	역할 수행을 위한 실무 학습/전수	실무에 대한 이론지식 습득	실무에 대한 이론지식 습득	기술 형식지화/전문기술 확보

자료: P제철 내부자료.

[그림 3-9] P제철 직무능력 등급 평가체계



자료: P제철 내부자료.

부서별로 포지션마다 주요 업무를 정의하여 수행능력(TL1~TL5)을 측정, 평가하고 있다(그림 3-9 참조).

2. P제철의 생산기술인력 숙련형성

P제철의 생산기술인력의 숙련형성은 생산기능직(E) 직군과 생산엔지니어(P) 직군별로 다르다.

P제철의 생산기능(E) 직군의 직원들은 평생 한 공장에서 근무하는 경우가 대부분이다. 예를 들어 열연공장에 입사를 한 생산기능직 직원은 60세 정년으로 퇴직할 때까지 열연공장 라인에서만 재직하고, 열연공정의 직무들을 순환 근무로 습득하면서 직무능력 숙련형성을 하게 된다.

P제철에서 생산기능(E) 직군의 숙련형성은 주로 각각의 소속 파트에서 기계운전(Operation)을 해가며 OJT(On the Job Training) 방식으로 이뤄지고 있다. P제철의 생산공정은 대부분 기계화, 자동화가 이뤄져 있기 때문에 생산기능직의 주요 업무는 기계운전 업무가 많다. 그래서 P제철 생산기능직의 주요 숙련분야는 운전기술인 경우가 많다.

P제철에서는 생산기능직이 입사를 해서 각 공장에 배치가 되면 3주 정

도의 직무교육을 받은 후 공장 업무에 투입되는데, 이렇게 업무에 투입되면 일차적으로 고참 생산기능직원이 멘토로 지정돼서 그의 지도하에 업무 수행을 하게 된다. 이런 멘토로 역할을 하는 고참직원은 TL3~TL5 단계의 고참 숙련기능인력들이다. P제철에서 TL3~TL5 단계의 고참 숙련기술인력들에게는 신참 직원들에 대한 형식지와 암묵지 등 기술지도와 숙련 전수 업무가 부여되어 있다.

P제철에서 생산기능직군은 기본적으로 멘토의 지도를 받으면서 단위 업무를 수행하며 OJT(On the Job Training) 방식으로 숙련을 쌓아나가는 비중이 가장 크다. 이 외에 각 공장, 사업부 단위로 진행되는 직무관련 기술과 이론 교육이 이뤄지는데, 이런 Off the job Training도 부차적인 숙련형성 방법으로 활용되고 있다.

P제철에서 생산엔지니어(P) 직군의 기술축적은 생산현장에서 혁신활동을 중심으로 이뤄진다. 생산엔지니어는 각 공장에서 공장장(P3~P4)의 지휘하에 생산기능직과 협력하면서 생산관리 및 혁신활동을 담당한다.

P제철에서 생산엔지니어 직군의 경우 2~3년마다 한 번씩 보직순환을 하게 되는데, 여러 개의 공정에서 순환 근무하면서 다양한 업무를 경험하고, 공정혁신 활동 경험과 능력을 쌓아가는 방식으로 기술숙련이 이뤄지고 있다.

P제철에서 생산엔지니어 직군의 경우 Off the job Training의 일환으로 P제철인재창조원에서 리더십 교육, 직무이론 교육 등을 받고 있다.

제3절 P제철의 생산공정 혁신 추진체계

1. 광양제철소 연속주조설비 자체개발을 통한 생산공정 혁신

P제철 광양제철소에서는 최근에 제강공정의 연속주조 공정에서 사용되는 연속주조기를 자체 개발해서 활용을 하고 있다. 이러한 설비를 활용해 연속주조 제품의 불량률을 낮추고, 냉간압연 제품 등 제품의 품질향상

에 기여할 수 있게 되었다.

이러한 연속주조기 자체 개발 과정은 P제철에서 생산공정 혁신이 어떻게 이뤄지고 있는지를 단면적으로 보여주고 있다. 제강공정에서 연속주조 설비는 제강공정에서 나온 쇳물을 냉각시키면서 직사각형 모양의 두꺼운 판형 철강소재인 SLAB을 만드는 공정이다. 이러한 연속주조 공정에서 생산된 SLAB을 압연공정에서 강판이나 형강, 선재로 가공하게 된다. 연속주조 공정에서 결함이 없는 SLAB을 만들어야 압연공정에서 좋은 품질의 철강제품을 생산할 수 있다. 고망간 강판이나 자동차용 강판의 경우에는 연속주조 공정에서 제품에 크랙이 나오기 쉽고, 이런 크랙이 발생하면 압연 공정에서 불량 발생 가능성이 커서, 연속주조 공정에서 결함이 없는 SLAB을 생산하는 것이 철강제품의 품질에 중요한 요소로 기능하고 있다. 광양제철소에서 주력제품으로 생산하고 있는 자동차용 강판의 경우에는 SLAB에 조그만 크랙이 있어도 불량품이 나오기 때문에 연속주조 공정이 제품 품질에 중요한 요소로 기능하고 있다.

P제철에서는 이러한 연속주조 설비를 P제철의 생산제품에 맞는 설비로 자체 개발을 추진해 왔다. 기존 연속주조 설비는 20~30년 전에 외국의 관련 생산업체에서 사왔는데, 연속주조 설비의 노후화로 새로운 설비를 도입할 필요성이 생기면서 해당 설비를 자체 개발하는 프로젝트를 시작하게 된 것이다.

P제철에서 연속주조 설비를 자체 개발하기로 한 데는 P제철이 세계 일류 철강회사로 진출하는 과정에서 선진국의 기존 생산 설비와 일본의 생산공정 운전기술을 모방하던 패스트 팔로워(Fast Follower) 전략에서 탈피하려는 시도가 내재되어 있다. 이제는 모방만 가지고는 세계 최고의 철강회사가 될 수 없게 되었기에, P제철 철강생산 제품라인에 맞는 생산설비의 자체개발 필요성을 강하게 느끼게 된 것이다.

“철강회사에서 연속주조기는 한 대에 수천억 원짜리 설비기계입니다. P제철이 과거에는 이 기계를 해외에 있는 설비 공급사로부터 샀습니다. 우리는 제철소라서 철강제품만 잘 만들면 되니까 설비는 외부 설비전문업체에서 사다 쓴 거지요. 과거에는 우리가 외국 설비를 도입하고 일본을 모방해서 생산량만 늘리면 됐는데, 최근 10년 정도부터는 이제 모방할 게 없어진

거예요. 최고의 철강제품을 만들기 위해서는 이제는 모방만 해서는 안 되겠구나 해서 우리제철소의 생산품에 맞는 연속주조기를 설계해 보자고 해서 프로젝트가 시작이 됐죠.” (철강공정엔지니어링연구소 리더)

“연속주조 설비를 해외의 전문제작사에 발주를 하면 이 사람들은 우리의 설비운전 조업기술을 다 요구를 해요. ‘이거 내놔라, 이거 내놔라.’ 그러면 우리 설비운전 기술이 다 나갑니다. 해외 설비제작사는 우리하고만 계약하는 게 아니라, 중국에도 납품하고 하다 보니까 우리 설비운전 기술이 쪽 빨려가지고 중국으로 가는 거예요. 그러면 우리가 세계 최고의 연속주조기를 만들려고 하는데 그 기술이 다 나가니까, 이거 아니다 싶어서 저희가 설계와 엔지니어링을 해서 제작에 나서게 된 거죠.” (철강공정엔지니어링연구소 리더)

이처럼 세계 최고의 제품을 만들기 위한 생산공정 혁신을 위해 연속주조기 설비의 자체 개발에 나섰고, 2021년 현재 20기의 자체 개발 연속주조 설비를 운영하고 있다. 이러한 성과에 힘입어 광양제철소에서는 최고 품질의 자동차용 강판을 생산하고 있다. 또한 고망간강 연속주조 설비는 P제철의 연속주조 설비에서만 생산이 되고 있고, P제철은 이를 국제특허까지 낼 정도로 품질경쟁력을 확보할 수 있었다고 한다.

“철강산업에서 생산기술이 세계 최고수준으로 올라가면 이제는 생산량이 아니라 품질 경쟁입니다. 좋은 철강제품이 뭐냐면, 가볍고 강한 거잖아요. 그런 품질을 만들어 내는 것이 가격경쟁력을 갖게 되는 겁니다. 그러려면 저희가 결함 없이, 품질 부적합률을 줄이고 가장 효율적으로 연속주조를 할 수 있어야 되고… 그런 연속주조기를 개발한 거죠.” (철강공정엔지니어링연구소 리더)

2. 연속주조 설비 자체 개발 추진 과정

P제철 제강공정에서 연속주조 설비를 자체 개발하는 과정은 연속주조 설비 운전 숙련기능인력과 엔지니어, 그리고 철강공정엔지니어링연구소와 포스텍의 연구개발인력 간 협업체제로 이뤄졌다. 실제 연속주조기 연구개

발이 본격화되면서 철강공정엔지니어링연구소의 TF팀은 연속주조 생산 공정에 몇 개월 동안 파견 나가 연속주조기 운전을 담당하는 생산기술인력과 긴밀하게 협의하며 일을 수행했다. 이 과정에서 연속주조 공정의 특성, 그리고 연속주조기 운전을 통해 도출한 공정개선과제가 무엇인지, 또 이를 개선하기 위해서는 어떤 기능의 장비가 필요한지에 대해 현장의 소리를 듣고 기본 설계에 들어 갔다고 한다. 이러한 공정엔지니어링연구소 연구개발팀과 연속주조기 운전 담당 생산기술인력과의 협조체제는 새로운 연속주조 설비 설계에서부터 시험가동까지 내내 지속되었다고 한다.

“처음에 연속주조 설비 개발에 나설 때, 저희 R&D 전문가는 뭘 해야 될지 모르거든요. 현장 기능인력과 엔지니어들은 무엇을 해야 될지 알아요. ‘이렇게 조업해보니까 크랙이 많이 났습니다.’, ‘크랙 분석을 해보니까, 냉각수가 과도하게 냉각돼서 그런 것 같습니다. 아니면 세그먼트가 벌어져서 그런 것 같습니다.’ 이런 문제현상들을 이 사람들이 가장 잘 알거든요. 맨날 그 설비를 운전해 오면서 경험이 쌓여있으니까요. 이런 VOC를 저희한테 주면 저희가 그거를 모아서 설계에 반영을 하는 거죠. 그래서 끊임없이 생산현장 기술인력과 대화를 해야 되고 지금도 매달 부서끼리 만나서 계속 문제상황과 해법에 대해서 대화를 하고 있습니다.” (철강공정엔지니어링 연구소 리더)

구체적으로 보면 연속주조 설비 자체 개발은 기본 디자인 설계를 먼저 하는데, 이 과정에서 연속주조 설비를 직접 운전하는 숙련기능인력과 엔지니어의 얘기를 많이 반영했다고 한다. 10여 년간의 연속주조 설비 운전과 관련한 데이터를 분석하고, 오랫동안 설비운전을 해온 숙련기능인력과 엔지니어의 의견을 반영해서 연속주조기 설비운전을 위해 개선해야 할 부분이 무엇인지 과제를 도출했다고 한다.

“저희 공정엔지니어링 연구개발팀에서는 직접 공정 엔지니어들과 같이 얘기하면서 이 공정이 어떤 특성을 갖고 있고, 여기에서 이렇게 할 경우에 어떤 문제가 발생을 하고, 이 문제를 해결하기 위해서는 뭐가 필요하고, 그런 식으로 어떻게 보면 R&D 개발 요청서 비슷한 거를 만들어 거기에 데이터를 받아 가지고 설계를 진행했습니다.” (철강공정엔지니어링연구소 리더)

철강공정엔지니어링연구소의 연속주조기 개발팀은 이러한 설비운전 경험을 토대로 한 문제의식을 반영해 새로운 연속주조 설비를 설계했다. 설계작업은 기본 설계를 먼저 만들고, 이를 구현할 세부 설계를 한 뒤에 각종 실험과 테스트를 거쳐 P제철의 생산설비에 맞는 연속주조기 설계로 이어지는 식이었다. 이 과정에서 공정엔지니어링 연구개발팀은 설비 연구개발 전문성을 토대로 설계를 하고, 이를 연속주조기에 시험 가동을 해 보며, 또한 개발과정 내내 설비 운전 담당 숙련기능인력과 협의를 하면서 자사 생산공정에 적합한 연속주조 설비를 개발했다.

“연속주조기 개발과정에서 연속주조기 운전 담당 생산기술인력의 역할은 기능직과 엔지니어 직군에 따라 다릅니다. 엔지니어 직군들은 VOC를 많이 합니다. 기술개발 방향에 대한 얘기를 많이 하는 거죠. 그리고 기계 운전을 담당하는 생산기능직군들은 저희가 개발한 것을 갖다가 피드백을 해 줘요. ‘너희들이 설계는 잘 했지만, 현장에서 조업하다 보니까 이런 문제들이 있어.’ 하고 리턴을 해줘요. 그런 얘기를 반영해서 연속주조기를 개발하게 된 거죠.” (철강공정엔지니어링연구소 리더)

제4절 P제철의 스마트 팩토리 전환과 생산공정 혁신

1. 제선공정의 소결 및 고로공정 운전

제선공정은 철광석과 석탄 등 철강 소재를 110미터 높이의 고로(blast furnace)에 장입을 해서 선철을 만들어 내는 공정이다. 고로에서는 철광석과 석탄을 주먹만 한 펠릿으로 만들어서 장입을 하면 아래에서 고열산소 가스를 불어넣어서 석탄을 태워 철광석을 녹이고, 철광석에서 철성분만을 뽑아내는 공정이다. 이러한 제선공정에는 원료(철광석, 석탄) 저장소, 철광석과 석탄 소결공장, 고로공장이 있다.

제선공정에는 원료 공장에 120여 명의 생산기능인력이 일을 하고 있다. 소결공장에는 70여 명이 일을 하고 있다. 고로공장은 1제선, 2제선 공장

이 있는데, 제2제선 공장의 경우 고로 3기에 생산기술인력이 107명이 일하고 있다.

소결공정은 철광석과 석탄에 결합제를 섞어서 주먹만 한 크기로 소성을 시키는 공정이다. 이러한 소결공정에서는 소결 펠릿의 크기, 강도, 습도 등을 적당하게 만드는 게 중요한 기술이다.

이러한 소결공정에서 생산된 소결 펠릿이 컨베이어벨트에 실려 고로 맨 위로 보내져서 아래로 뿌려주는 방식으로 원료를 장입하면, 고로공장에서는 고로 아래에서 1,500도의 고열 산소를 불어넣어 석탄을 태움으로써 철광석을 녹이게 된다. 이때 원료로 장입되는 소결 펠릿의 크기, 강도, 습도에 따라서 고열산소의 온도와 압력세기를 조절해서 좋은 품질의 선철을 생산하는 게 핵심 기술이다.

“제선공정에는 노전반하고 조로반이 있습니다. 조로반에서 근무하시는 분들은 전체적인 컨트롤을 하는 중앙운전실에서 근무를 합니다. CCTV가 엄청나게 많이 설치가 돼 있고, 온도계, 압력계도 많이 돼 있고, 스마트 센서도 설치가 돼 있고, 그런 것들 모니터가 짝 있습니다. 그런 것들을 보면서 중앙운전실에서 고로 운전을 합니다. 바람을 올렸다가 뺐다가, 연료비를 넣었다가 뺐다가 조정을 합니다. 이러한 운전기술을 스마트 팩토리를 도입해서 AI에 기반해 구현하고 있습니다. 이에 비해 노전반은 고로 현장에서 쇳물 배출을 담당합니다. 쇳물은 한 1,500도 정도 되는데, 고로공정에서 쇳물이 잘 배출되도록 개공을 하고 이를 쇳물 컨테이너에 담는 작업을 담당합니다.” (P제철 광양제철소 고로공정 엔지니어)

2. 제선공정의 스마트 팩토리 도입 현황

이전에는 이러한 소결공정과 고로공정에서 숙련기능인력인 운전자(Operator)의 경험과 감으로 운전기술을 발휘해 왔다. 예를 들어, 운전자가 육안으로 보았을 때 소결 펠릿의 상태가 소성이 많이 됐다 싶으면 결합제 양을 좀 줄이는 방식으로 운전을 한다. 또 소결 펠릿의 크기나 입도가 작으면 통기성이 안 좋으니까 그럴 때는 컨베이어벨트 속도를 좀 천천히 가도록 운전을 한다. 과거에는 이러한 운전속도나, 산소압력, 온도

조절을 숙련기능인력의 경험과 감에 의존해서 해결을 해왔다. 30년 동안 이 일만 하다 보면 경험과 감으로 최적의 운전기술을 확보할 수 있었던 것이다.

그런데 이제는 원료장입 컨베이어벨트에 CCTV 카메라를 설치해 놓고 장입되는 철광석과 석탄 펠릿의 입자 크기 및 입도를 실시간으로 찍어서 원료 장입상태를 확인한다. CCTV로 소결광의 폭과 길이를 자동으로 측정하고, 열화상 카메라로 폭과 길이방향의 온도차이와 소성 상황을 측정을 한다. 스마트센서, IoT 센서를 설치해 가지고 그 운용 결과를 데이터화 해서 제선공정에 전달하고, 이를 빅데이터로 축적을 하는 것이다. 그러면 고로공정에서는 과거 소결광의 상태와 고로공정 프로세스에 대한 빅데이터 분석과 AI학습을 통해 최적의 고로공정 운전기술을 적용하게 된다. 예를 들어 제선공정 빅데이터 분석을 통해 소결광의 크기와 소성 정도에 따른 산소 온도와 압력을 도출함으로써 최적의 선철을 뽑아낼 수 있는 운전값을 도출하고, 이를 운전에 적용하는 것이다.

“제가 담당하는 제2고로에서는 하루에 5,600톤의 선철을 생산합니다. 하루에 철광석을 1만 톤 정도 투입합니다. 옛날에는 이런 철광석 펠릿의 품질 검사를 사람이 세 번 샘플링해서 했습니다. 1만 톤을 투입하는데 삼으로 한 번 샘플을 채취하면 30킬로 정도 추출을 합니다. 그게 전체 철광석 투입량의 0.00001%입니다. 이런 샘플을 실험실로 가지고 가서 드럼통에 넣고 1분 동안 돌리면 소결광이 돌면서 깨질 거 아닙니까. 그러면 강도도 계산하고 평균적으로 몇 개만 선택해서 사이즈도 보고, 이걸 실험실 비커에 넣고 열을 가해 수분을 측정하는 식으로 했죠. 이렇게 사람이 직접 품질검사를 해서 그 결과에 따라서 고로 운전을 해왔던 거죠.

근데 지금은 고로 위 컨베이어벨트에 고화질 영상 카메라를 딱 설치해서 벨트 위로 쪽 지나가면 그 소결광의 입도가 실시간으로 계측이 됩니다. 그게 이제 고화질 카메라를 이미지 파일로 만들어서 CNN이라는 딥러닝 알고리즘으로 입도나 이런 것들을 데이터화하는 거죠. 옛날에 1만 톤 먹는데 30킬로를 5번 하고 3번 한 거하고 이렇게 실시간으로 데이터 쪽 나오는 거하고는 완전 다르겠죠.” (P제철 광양제철소 스마트 팩토리 엔지니어)

P제철에서는 스마트 팩토리를 도입하면서 모든 공정에 인풋, 프로세스,

아웃풋 단계에 여러 가지 IoT센서를 설치해서 기존에는 데이터화가 여의치 않던 영역들을 새로이 데이터화하는 한편, 수십 년 동안 쌓인 데이터들은 빅데이터로 구축하고 있다. 이로써, 이전에는 그저 숙련기능인력의 경험과 감에 의존하던 작업을 이제 빅데이터 분석과 AI학습으로 최고의 운전실력을 갖춘 운전자의 운전 기법을 도출하고 이를 직접 운전에 적용하는 방식으로 할 수 있게 된 것이다.

“고로 곳곳에 온도계, 압력계를 부착해서 고로의 현재 운전 상황을 그래프로 찍 보죠. 이런 거 보고 오랜 경험으로 숙련된 오퍼레이터들은 딱 이상하다 싶은 데이터 값이 나오면 어디서 문제가 있다는 것을 진단을 하죠. 그런데 이게 데이터가 워낙 많기 때문에 쉽지 않다는 거죠. 저희가 스마트 팩토리를 도입하면서 그걸 이미지화했습니다. 그동안의 고로 운전 관련 빅데이터를 가지고 AI 학습을 시켜 “보통 이럴 때는 조업자들이 이렇게 액션을 취하더라” 그러면 조업자 간에 편차가 없죠. 제가 생각하는 스마트 팩토리의 가장 좋은 장점이 조업자 간에 편차가 없다는 겁니다. 가장 생산성이 높고, 품질이 높은 선철을 생산하는 운전자의 운전기법을 AI 학습을 통해 도출해 내는 거죠. 이렇게 AI로 하면 조업자 간에 편차가 없어지고, 최적의 운전을 할 수 있게 되는 겁니다.” (P제철 광양제철소 스마트 팩토리 엔지니어)

제선공정의 경우 이러한 스마트 팩토리를 도입해서 생산성은 10% 향상되고, 연료는 5% 절감되는 효과가 나타났다. 또한 품질은 50% 향상되는 실적을 만들어 냈다.

3. 생산공정에 스마트 팩토리 도입 과정

P제철에서는 2017년 이전에는 스마트 팩토리 도입을 IBM과 함께 진행을 했다. 당시에 스마트 팩토리 도입 시도는 빅데이터 분석과 AI 인공지능 기술을 갖고 있는 IBM이 주도하고, P제철의 생산엔지니어와 생산기능직(Operator)이 이를 지원하는 방식으로 진행되었다.

이러한 IBM의 빅데이터와 AI 전문가들이 주도하는 스마트 팩토리 전

환시도는 IBM 전문가들이 최적의 운전기술을 도출하는 데 어려움을 겪으면서 실패로 끝이 났다.

“저희들이 맨 처음에 스마트 팩토리 도입하려 했을 때 실패했던 이유가 뭐냐 하면, 처음에 했을 때 IBM이랑 같이 했어요, IBM이랑 같이 했는데, IBM이랑 하니까 문제가 뭐냐 하면요, 1년에 한 번 만날까 말까 해요. 그리고 한 번씩 영상 회의하고, 그러면 그 사람들이 우리 데이터를 가져가서 분석해 가지고 항상 하는 얘기가 뭐냐 하면요, 데이터가 이상하고 우리가 생각할 때 이렇게 데이터가 안 나와야 되는데 이런 결과가 나와서 이해가 안 된다, 뭐 공정상에 문제가 있는 걸로 추정된다. 이런 식으로 진행이 됐어요. 그래서 실패했습니다. 제가 생각할 때는 AI나 이런 것들이 성공할라 하면 AI 지식이 많은 사람이 주도해 가지고는 안 됩니다.” (P제철 광양제철소 고로공정 엔지니어)

P제철은 이러한 실패 경험 이후에 2017년부터 P제철의 생산엔지니어가 주도하는 스마트 팩토리 도입방안을 모색하게 되었다(매일경제, 2021. 9. 30). P제철의 생산엔지니어를 P제철 공대에 보내서 빅데이터, AI 공부를 시켜서, 생산엔지니어가 중심이 되는 스마트 팩토리 도입을 시도한 것이다.

“P제철이 IBM과 손잡고 한 스마트 팩토리 전환에 실패하고 나서 시작하게 현장에 있는 우리 엔지니어들에게 AI 역량을 입히는 거였습니다. 포스텍에 가서 AI 전문가를 양성하고 그다음에 필요하면 또 2년짜리 대학원이나 대학을 보내 주고, 그렇게 해서 엔지니어들이 AI에 대한 역량들을 개발한 겁니다. 이게 신의 한수였던 것 같습니다.” (P제철 광양제철소 고로공정 엔지니어)

P제철에서 스마트 팩토리를 도입하는 데에는 AI 전문가들이 빅데이터 분석을 하고 AI 학습 프로그램을 짜는 것보다 더 중요한 게 있다. ‘그런 분석기법을 활용해서 생산공정에 어떻게 최적화시켜서 활용하느냐’ 하는 것이 핵심이라는 것이다. 그걸 실현하기 위해서는 도메인 지식을 가진 생산엔지니어들이 그 빅데이터 분석기법이나 AI 학습법을 배워서 생산공정에 적용하는 방안을 찾는 것이 더 중요하다는 것이다.

“P제철 같은 생산공정에서 스마트 팩토리를 도입하려면 먼저 생산공정 관

런 도메인 지식이 있는 사람이 AI 역량을 익혀 가지고 해야 되고, 데이터만 가지고 그러면 그 사람들 백전백패입니다. 알파고를 개발한 사람도 핵심적으로 역량을 개발한 사람은요, 바둑 전문가이자 AI 전문가였습니다. 그래서 그게 가능했던 거고, AI만 잘한다고 해서 절대 안 됩니다. AI 전문가들은, 그 사람들은 뭐 프로그램을 하고 뭘 하고 하는 것들은 자기들이 하면 됩니다. 근데 그거를 이 공정에 어떻게 최적화시켜서 활용하는 게 그게 더 기술입니다. 그게 훨씬 더 중요합니다. 그 역할들을 저는, 도메인을 가진 엔지니어들이 그 역량을 배워서 이걸 어떻게 이 공정에 적용할까를 고민하고 결정할 수 있게 해야 실현 가능하다고 보는 겁니다.” (P 제철 광양제철소 고로공정 엔지니어)

4. 스마트 팩토리 전환을 위한 핵심역량, 도메인 지식

스마트 팩토리를 도입할 때 가장 중요한 게 생산공정 기계장비 운전과 관련된 숙련과 지식 등에 대한 도메인 지식(Domain Knowledge)이 있어야 한다. 생산공정에 대한 도메인 지식은 일반화된 기술을 토대로 P제철 생산공정에 특화된 운전기술과 노하우를 종합적으로 발휘하는 현장 생산 기술이라고 할 수 있다. 이러한 도메인 지식은 생산공정을 운전하면서 만들어진 운전기술과 노하우뿐만 아니라, 돌발상황을 감지할 수 있는 시각과 청각 등 감각적인 요소까지 다양하다. 생산공정을 운전하면서 최적의 생산성과 품질을 만들어 내기 위한 기술적 지식과 감각, 판단력 등 총체적인 지적 능력이라고 할 수 있다.

이러한 도메인 지식이 있어야 스마트 팩토리 도입이 성공할 수 있다. 이러한 도메인 지식을 토대로 빅데이터 분석, AI 역량을 갖추어나가야 해당 생산공정에서 생산성과 품질을 높일 수 있는 스마트 팩토리 도입이 성공할 수 있다는 것이다.

“저희 제선공정에 상용화된 기술들은 많습니다. 그런데 실제 생산공정에서 필요한 기술은 그 상용화된 기술을 이 공정에 어떻게 적용을 할 거냐, 그게 기술이고 노하우입니다. 예를 들어 고로공정에서는 각 공정마다 기계 운전 환경이 달라요. 분진이 더 많을 수도 있고, 열이 높을 수도 있고, 또

압력이 다를 수도 있습니다. 그럼 이런 환경에 대한 데이터가 나오잖아요, 그러면 이 데이터를 활용해 어떻게 운전을 할 것인지는 도메인 전문가가 해야 합니다. 그 데이터가 맞고 안 맞고, 그 데이터가 조업에서 활용할 수 있다 없다는 도메인 전문가가 판단하고 도메인 전문가가 분석을 해야 됩니다. 단순히 계측 전문가는 단순히 크기, 넓이, 부피 등과 같은 분석을 하겠지요. 그렇지만 생산공정에서는 둥근지, 삼각형인지 등과 같은 모양이 더 중요한 변수일 수 있어요. 우리 도메인 전문가들은 옛날에는 수동으로 측정하던 분석방법에 익숙하니까, 그 상황에 맞게 데이터 분석을 하고, 새롭게 들어오는 값을 안 맞다 그러니까, 그럼 “저거 거짓말하네. 안 맞네” 이렇게 판단을 하는 거죠. 그래서 해당 공정에 대한 도메인 지식이 일차적으로 중요한 겁니다.

스테인리스 공장에는 전기로 공정이 있습니다. 흑연 전극봉에 고압의 전압을 걸어 스파크를 발생시켜 고철을 녹이는 공정입니다. 그런데 이 흑연전극봉이 약해서 가끔 부러지는 경우가 발생합니다. 그러면 스파크가 전기로 뚜껑으로 튀어서 뚜껑이 구멍이 뚫리는 경우가 생기죠. 그러면 불량사고가 나는 것인데, 스테인레스 공정에 작업자들은 스파크가 날 때 웅~하고 나는 소리를 듣고, 스파크가 제대로 나는지, 흑연 전극봉이 문제가 있는지를 판단합니다. 이전에는 작업자들이 이런 소리를 감각적으로 구분해서 전극봉 상태를 확인했었어요.

스테인레스 공정에 스마트 팩토리가 적용되면서 전극봉이 스파크를 낼 때의 소리를 학습을 시켰어요. 그래서 흑연봉이 제대로 스파크를 낼 때와 부러졌을 때의 소리를 구분하도록 한 거죠. 이렇게 전기로의 흑연봉 스파크 소리를 센서로 감지하고 이 데이터를 AI 학습을 시켜서 최적의 전기로 공정 기술을 실현할 수 있었습니다.

이 과정에서 스테인레스 전기로 공정의 숙련기능인력의 경험에서 나오는 도메인 지식이 중요한 역할을 했습니다. 전기로 운전을 제일 잘하는 작업자의 운전기술을 AI 학습하도록 해서 전기로 운전기술을 상향 평준화 시킨 겁니다.” (P제철 광양제철소 엔지니어)

P제철에서 생산공정에 스마트 팩토리를 도입할 수 있었던 것은 P제철의 생산공정이 ‘기계화’→‘자동화’가 상당부분 진행되어 있었기 때문에 가능했다고 한다. 여기에 자동화된 기계운전 상황을 각종 센서를 활용해

서 빅데이터를 구축하고, 이를 AI 학습을 통해 최적의 운전기술을 확보할 수 있게 된 것이다. 이 과정에서 공정 운전에 대해 전문지식과 경험을 토대로 도메인 지식을 가진 기술인력이 이러한 빅데이터를 분석해서 최적의 운전 값을 도출해 낼 수 있다는 것이다.

“자율주행차 핸들이 자동으로 움직이는 상태에서, 거기서 자기가 눈으로 봐 가지고 신호등이나 이런 거를 다 파악하듯이, P제철에서도 고로공정에 CCTV, 온도계나 압력계나 이런 센서를 가지고 운전 상황에 대한 데이터를 구축하고, 이런 데이터를 분석해서 운전을 하는 겁니다. 여기서 각종 센서에서 수집된 데이터를 처리할 때 AI 전문역량이 필요합니다. 예를 들어 고화질 영상 카메라로 컨베이어벨트에 흘러가는 소결광을 찍어서 이미지 데이터를 생성했다고 하죠. 그러면 이것 그대로 데이터화하는 게 아닙니다. 소결광의 입도, 크기 등을 CNN이라는 알고리즘을 가지고 분석을 해서 운전엔 필요한 데이터로 전환을 하는 겁니다. 이렇게 도메인 지식을 활용해서 빅데이터 분석 능력, AI 분석 능력이 있어야 하는 거죠.” (P제철 광양제철소 고로공정 엔지니어)

5. P제철의 스마트 팩토리 전환을 통한 생산기술 혁신 시스템

P제철은 앞으로 생산, 설비, 품질 판매 등 모든 분야에서 스마트 팩토리 도입을 확산해서 P제철의 기술경쟁력을 높여나간다는 구상을 하고 있다(매일경제, 2021. 9. 30). P제철은 장치산업적인 생산설비의 특성상 설비 경쟁력에 고정적인 측면이 강한 반면, 설비 운영 프로세스라고 할 수 있는 생산공정 운전 기술은 기술력을 계속 축적하면서 경쟁력을 제고할 수 있는 가능성이 열려 있다. 전 세계 철강산업에서 요구하는 경쟁력은 바로 이런 생산공정 운전기술에 의해서 결정될 가능성이 크기 때문이다.

P제철은 이러한 스마트 팩토리 전문능력을 강화해서 P제철 생산공정에 친환경 스마트 경쟁력을 강화해 나가는 전략을 세우고 있다. P제철에서는 이를 PosFrame으로 명명하고, 생산, 설비, 품질 판매 등 전 분야에 걸친 스마트 팩토리 전환을 전략적으로 추진하고 있다(그림 3-10 참조).

[그림 3-10] P제철의 미래 성장 개념(PosFrame)



자료: P제철 내부자료.

제5절 P제철의 스마트 전문인력과 뉴컬러 직군제도

1. P제철의 생산공정 스마트 팩토리 전담 조직

P제철에서는 생산공정 전반에서 스마트 팩토리 전환을 실현해나가고 있다. 2017년 제선공정에서 스마트 팩토리 도입을 시작한 이후에 이제는 원료가공, 제선공정, 제강공정, 압연공정, 도급공정 등 모든 공정에 스마트 팩토리 전환을 진행하고 있다.

P제철은 이러한 스마트 팩토리 전환을 위해 각 사업부마다 스마트 팩토리 색션 조직을 신설하고 각 공장별로 스마트 팩토리 담당 생산엔지니어를 지정해서 스마트 팩토리 전환을 진행하고 있다. 포항제철소의 스마

트 팩토리 섹션에는 8명의 엔지니어가 일하고 있다.

“P제철에서 스마트 팩토리라는 업무는 전체 회사의 모든 공정에 적용되고 있다고 보시면 됩니다. 스마트 팩토리 도입은 A, B, C, D 공정이 있으면 특정한 한 공정부터 시작은 할 수 있겠지만, 그 다음에는 모든 영역에, 생산이든 품질이든 행정 부분이든 모든 분야에 적용하려고 하고 있다고 보시면 됩니다. 그걸 각 사업부 단위에서 주도하는 팀이 스마트 팩토리 섹션입니다.” (P제철 광양제철소 스마트 팩토리 엔지니어)

P제철의 스마트 팩토리 섹션 조직에서는 스마트 팩토리 전문가들이 근무를 하면서 각 공정의 스마트 팩토리 담당 생산엔지니어와 협의를 통해 스마트 팩토리 도입을 기획하고, 이를 실행하기 위한 인적 물적 투자 계획을 세우며, 각 공장에 생산엔지니어(P직군)와 생산기능인력(E직군)에 대한 스마트 팩토리 관련 교육을 주관하고 있다.

“스마트 팩토리 섹션에서 하는 건 크게 세 가지 업무입니다. 첫 번째가 스마트 팩토리 기획업무입니다. 어떤 식으로 방향을 잡아나가는지 되고 새로운 기술을 어떻게 도입해야 될 것이고 어떻게 전체에 확산해 나갈 것인가 계획을 세우죠. 두 번째는, 공장별 과제 프로젝트들이 도출이 되면 실행을 위한 인적, 물적, 시간적 자원이 투여가 돼야 하기에 투자라는 업무가 있습니다. 세 번째가 교육입니다. 일부는 스마트 팩토리 섹션의 전문가들이 직접 교육을 하고, 각종 대외적인 교육이 있으면 그런 부분들을 연결해 가지고 각 부서별로 그 교육에 갈 수 있도록 안내도 하고 있습니다.” (P제철 광양제철소 스마트 팩토리 엔지니어)

2. P제철 스마트 팩토리 전문가의 핵심역량

P제철의 스마트 팩토리 도입을 위해서는 세 가지 핵심역량이 필요하다. 첫째, 생산공정의 운전기술과 노하우, 운전경험 등을 통해서 쌓은 도메인 지식이 가장 중요한 역량이다. 두 번째는 생산공정에서 스마트 팩토리를 적용하기 위한 빅데이터 분석, AI 러닝기법 등과 같은 전문능력이다. 세 번째로 필요한 역량은 빅데이터를 전송하고 활용하기 위해 요구되

는 데이터 처리와 서버의 운용 등과 같은 IT 기술이다.

스마트 팩토리 적용을 위해서는 이러한 핵심역량을 토대로 생산공정에 설치된 IoT 센싱 기술을 적용해서 센싱 데이터를 생산하고, 이런 데이터를 서버로 연결해서 빅데이터로 저장하고, 이걸 꺼내서 빅데이터 AI 기술을 활용해 최적의 운전기술을 도출해 낸다. 그다음에 스마트 팩토리 기술로 도출된 운전 값을 이용해 자동으로 공정을 제어하는 기술을 적용하는 것이다.

“스마트 팩토리 적용을 위해서는 제일 먼저 생산공정 업무에 대한 도메인 지식이 선행돼야 되고요, 두 번째가 스마트 기술인데, 빅데이터와 이걸 실제 실무에 적용시키는 AI 기술이 필요합니다. 예를 들면 영상 데이터의 경우 데이터량이 어마어마한 분량이 되기 때문에 기존의 소프트웨어로는 처리가 안 됩니다. 서버급 컴퓨터가 필요하고, 그걸 주기적으로 불러오거나 분석하거나 하려면 통신, 네트워크가 필요합니다. 그래서 응용 소프트웨어라든지 서버의 운영이라든지 이런 IT 기술이 필요합니다.

제가 4년 동안 스마트 팩토리 섹션팀장으로 일하면서 보니까, 2017년 스마트 팩토리 도입 초기에는 IoT 기술 수요가 많았어요. 데이터가 있어야 분석을 하는데, 데이터를 생산할 센서가 없는 겁니다. 그래서 고화질 CCTV 카메라를 이용해 소결광의 입도나 크기를 측정하는 기술이 필요한 거죠. 새로운 공정기술을 개발하기 위해서는 이전에 숫자로 돼 있고 엑셀표에 들어가 있던 데이터도 필요하지만, 영상기술, 음성을 인식하는 기술, 이런 것들이 많이 중요해졌죠.

그다음은 AI 서버나 GPU 같은 데이터 처리 관련 기술이 필요하더라구요. 어마어마한 분량의 동영상 데이터를 효과적으로 저장하고 사용할 것이냐, 이런 기술이 필요한 거죠. 그래서 스마트 팩토리 적용 관련 기술은 IoT, 빅데이터, AI 기술. 아까 AI 기술 안에서 서버를 담당하는 그런 것들을 필요로 하고 있습니다.” (P제철 광양제철소 스마트 팩토리 엔지니어)

3. P제철 스마트 팩토리 전문가의 양성과정

P제철의 스마트 팩토리 전문가 양성은 2017년 이후 본격화되기 시작했

다. 스마트 팩토리 전문인력은 크게 세 가지 경로로 양성되고 있다. 첫 번째는 이전에 생산공정에서 IT개발자나 식스시그마를 담당하면서 공정개선을 위해 통계적 분석을 하던 엔지니어 출신이 스마트 팩토리 전문가로 양성되는 케이스다. 두 번째는 생산공정에서 엔지니어나 생산기능직으로 일하다가 빅데이터나 스마트 기술 교육을 통해 스마트 팩토리 전문가로 양성되는 케이스다. 세 번째는 대학이나 대학원에서 스마트 기술을 전공하고 엔지니어로 입사하는 경우이다.

스마트 팩토리 도입 초기에는 첫 번째 케이스가 많았는데, 최근에는 두 번째 케이스가 가장 많아지고 있는 추세이다. 세 번째 케이스는 최근 신입사원 중에서 비중이 늘어나고 있다.

P제철에서는 이러한 스마트 팩토리 전문인력을 양성하기 위해 뉴클러 양성교육 프로그램을 운영하고 있다. 스마트 팩토리 전문가 양성과정은 레벨 1부터 레벨 4까지 있는데, 레벨 1은 3일 동안 데이터 수집, 분석을 활용하는 기초과정 교육을 한다. 레벨 2에서는 10일 동안 집합교육을 실시하는데, 빅데이터 분석 등 스마트 기술 중급단계의 교육을 실시한다. 레벨 3의 경우 포스텍의 AI 전문대학원에 4개월간 과정을 보내서 AI 머신러닝, 딥러닝 등 AI 학습 관련 고급 스마트 기술을 교육한다. 레벨 4의 경우는 포스텍이나 국내외 전문대학원에 2년 동안 유학을 보내는 과정이다.

2020년에는 레벨 1의 경우 300명씩 교육을, 레벨 2의 경우 160명씩 교육을 실시한다. 레벨 3의 경우 25명을 교육하고 있다. 레벨 4의 경우 2명을 유학 보내 교육을 받도록 하고 있다. P제철에서는 레벨 1~레벨 2 교육은 P제철 인재창조원에서 교육을 하고, 레벨 3~레벨 4는 포스텍 AI 전문대학원에 유학을 보내서 교육받도록 하고 있다.

P제철의 스마트 팩토리 전문가 과정은 이론교육과 사례교육, OJT를 통한 현장 실습으로 구성된다. 먼저 이론교육은 데이터 수집과 분석, SQL과 같은 데이터 분석 기초과정에 대해 공부를 하고, 그다음에 빅데이터 분석 다중회귀분석과 같은 알고리즘 분석과 해석 등에 대한 분석 기법을 익힌다. 그리고 고급과정에서는 머신러닝, 딥러닝 등 AI 전문 이론교육을 실시한다. 사례교육과정은 각 생산공정의 공정개선 우수사례(Best Practice) 모음을 배포하고 이걸 사례연구하는 방식으로 교육을 받는다.

P제철의 스마트 팩토리 전문가 과정은 레벨 3 등급부터는 교육을 이수한 다음에 AI 공정개선 모델을 하나 이상 만드는 현장 OJT 실적이 있어야 직무능력 등급 인증을 하고 있다. 그만큼 P제철의 스마트 팩토리 전문능력인증은 현장 실무능력을 최우선 기준으로 하고 있다.

4. P제철 스마트 팩토리 직무등급

P제철의 스마트 전문인력 직무능력 등급은 뉴컬러 직무등급(New Color Level)으로 불리고 있다. P제철 직원들을 대상으로 스마트 전문능력 달성 등급을 체계화한 것으로서 레벨 1~레벨 2는 기본적인 데이터 분석 및 코딩역량 보유수준을 기준으로 평가하고, 레벨 3~레벨 4는 빅데이터 분석 및 AI 기술 등 고급 분석능력을 기준으로 평가하도록 구성되어 있다(그림 3-11 참조).

P제철의 레벨 수준에 대한 인증요건은 수준별 이론과 실무역량을 종합적으로 평가할 수 있도록 구성되어 있다. 체계적 역량 확보 지원을 위해 레벨별 요구수준에 부합한 육성 프로그램을 제공하고 이론 지식 인증에 활용하고 있다(그림 3-12 참조).

[그림 3-11] P제철 스마트 직무능력 등급



자료: P제철 내부자료.

[그림 3-12] P제철 스마트 직무능력 등급 인증요건

구분	Level 인증요건	육성 프로그램
LEVEL 4 ↑	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 : AI 박사 학위 취득(AI, 통계, 컴공 등) · 평가 : Smart 과제 1개 완료(과제리더 역할 수행) ※ Level 3 인증자가 Smart 과제 3개를 완료할 경우 Level 4 인증(과제리더 역할 최소 1회 수행 필요) 	<ul style="list-style-type: none"> · AI 전문대학원 박사학위 유학(2명/년)
LEVEL 3 ↑	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 : AI 석사 학위 취득(또는) AI분야 고급과정 수료 · 평가 : Smart 과제 1개 완료(협업 참여) 	<ul style="list-style-type: none"> · AI 전문대학원 석사학위 유학(3명/년) · AI 전문가 과정(미신리닝/딥러닝 등, 25명/년)
LEVEL 2 ↑	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 : Smart 기술 중급 과정 수료 (on/off-Line 과정 중 선택) · 평가 : Data분석 및 코딩 역량 인증시험 통과(신설) 	<ul style="list-style-type: none"> · [Off-Line] Smart 기술 중급 과정(160명/년) - BigData 분석/R등(8일집합) · [On-Line] 포스텍 K-MOOC 중급 과정(신규)
LEVEL 1 ↑	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 : Smart 기술 초급 과정 수료 (on/off-Line 과정 중 선택) · 평가 : 교육과정 수료평가 통과 	<ul style="list-style-type: none"> · [Off-Line] Smart 기술 초급 과정(300명/년) - Data 수집/분석/활용법(3일집합) · [On-Line] 사외 Data 분석 실습과정(신규) - SQL/Data분석 기초과정(ELICE社)
<ul style="list-style-type: none"> · Level 인증(실무) 상세내용 등 		<ul style="list-style-type: none"> · Level 인증(실무) 상세내용 등
※조직원 필수 e러닝(디지털 마인드셋, 디지털 시민의식 등)을 신설하고, New Collar Level 1~4 사전 필수요건으로 운영		

자료 : P제철 내부자료.

P제철의 스마트 전문능력 등급은 기존의 엔지니어(P) 직군과 생산기능직(E) 직군이라는 직군분류에서, 스마트 전문인력이라는 직무능력 등급을 신설함으로써 새로운 직군을 만들어 가는 과정이 될 가능성이 크다. 실제로 이런 뉴컬러 직무능력 등급에는 엔지니어와 생산기능 직군에게 기회가 부여되고, P제철에서 정한 직무능력 등급을 인증받으면 새로운 스마트 팩토리 전문 직무능력 등급을 부여받는 방식으로 운영되고 있다.

현재 광양제철소의 경우 생산기술직이 6,500명 정도 되는데, 이 중에서 뉴컬러 레벨 2 등급이 450명 정도이다. 이 중에서 생산기능직 E 직군 출신이 100명 정도 된다.

P제철은 스마트 전문가 교육과정 이수자를 계속 늘리고 있는 추세이다. 레벨 2 등급 교육의 경우 2020년에는 1개 코스만 운영을 했는데, 2021년에 들어서는 2개 코스로 확대를 한 상황이다. 이렇게 스마트 전문인력 양성 교육을 늘리고 있는 만큼 앞으로 P제철에서 뉴컬러 직무능력 등급 인증자는 빠르게 증가할 것으로 전망되고 있다.

“P제철의 생산기술 능력은 상당부분 생산기능직 E직군에서 나온다고 생각합니다. P제철의 생산기능직 E직군들은 본인이 맡은 업무에 전문성을

갖고 있고요. 개선을 하려는 생각을 항상 하고 있어요. 그리고 파워포인트나 엑셀을 다루는 능력 같은 것도 보면, 대졸 사원들이 하는 웬만한 작업들은 E직군들이 다 하고 있습니다. 오퍼레이터지만 대부분이 다 품질까지 생각을 하는 오퍼레이터들이고요.

P제철의 스마트 팩토리 전문가 교육인 뉴컬러 레벨 1, 레벨 2, 레벨 3, 레벨 4 교육을 받는 인력이 외부에서 봤을 때는 이게 대졸 사원들, 즉 P직군을 위한 교육과정이라고 생각하시는데, 저희 P제철에서는 생산기능직 E직군도 그 교육과정에 같이 참여합니다. 물론 그 비율로 보면 P직군의 비율이 높지만 숫자로 보면 생산기능직 E직군 분들이 더 많습니다. 지금 레벨 3 같은 교육도 E직군을 보내고 있습니다. 레벨 3 교육과정은 완전히 대학 수준이거든요. 그런데도 E 직군에서 이런 교육을 받으면서 탁월한 성적을 내는 분들이 있습니다. 주로 포철공고나 마이스터고 출신들입니다.” (P제철 광양제철소 스마트 팩토리 엔지니어)

제6절 소 결

1. P제철 일관제철소의 인적경쟁력의 실체

P제철 일관제철소의 경쟁력 핵심은 철강설비를 운전하면서 지적숙련을 쌓은 숙련기능인력과 공정혁신을 주도하는 엔지니어, 그리고 이러한 생산공정의 효율성과 공정혁신을 만들어 내는 생산조직 등 인적인 요소에 담겨 있다.

P제철 철강 생산라인은 제선, 제강, 압연 공정 등 생산공정 전체가 자동화되어 있다. P제철의 생산기능인력과 엔지니어는 이러한 자동화 생산공정을 운전하면서 쌓인 경험과 지식을 토대로 철강제품의 생산효율성과 품질경쟁력을 만들어 내고 있다. 다시 말해 P제철의 생산기능인력의 오랜 자동화 기기 운전경험을 통해 축적된 운영 노하우와 문제해결 능력 등 지적숙련, 그리고 생산공정혁신을 만들어 낼 수 있는 조직역량이 인적경

쟁력의 핵심 요소라는 것이다. 이러한 P제철의 인적경쟁력은 중국에서 최근에 첨단 일관제철소를 건설하고 철강제품을 생산하고 있음에도 아직 P제철의 생산효율성이나 품질경쟁력을 따라잡지 못하게 만드는 경쟁력 요소라고 할 수 있다.

이번 일관제철소 제강공정에서의 인공지능(AI) 활용을 통한 스마트 팩토리 도입으로 생산공정을 혁신하고 이를 통해 철강제품 생산효율과 품질개선을 이뤄낸 사례에서, 이러한 생산공정 혁신을 AI 전문가가 주도하는 것이 아니라, P제철의 생산공정과 운영경험에 도메인 지식을 가진 생산엔지니어들이 빅데이터 분석과 AI 학습기법을 배워서 생산공정혁신을 주도하고 있는 현실을 주목할 필요가 있다. 이는 P제철의 생산공정 효율화와 품질경쟁력을 만들어 내는 원천이 이러한 생산공정에서 오랜 지식숙련을 쌓은 생산기능인력과 엔지니어, 그리고 공정혁신을 이끌어내는 생산조직임을 확인할 수 있게 한다. P제철의 핵심경쟁력 원천이 바로 이러한 인적경쟁력에서 나오고 있다는 것이다.

2. P제철의 자동화설비 운전에 특화된 숙련형성구조

철강산업이 장치산업의 특성을 강하게 갖고 있고 대부분의 생산라인이 자동화 되어 있다 보니, 이러한 철강산업의 숙련구조는 자동화된 설비운전 능력과 운전경험, 돌발적인 상황의 문제해결(Trouble Sooting) 능력이 핵심적인 요소로 기능하고 있다.

P제철에서 이러한 자동화된 설비운전에 필요한 숙련이 대부분 지식숙련의 성격을 띠고 있고, 설비의 운전경험을 통해서 형성된다는 점에서 자동화 설비에 특화된 숙련의 성격이 강함을 알 수 있다.

P제철의 이러한 설비특수적인 숙련형성구조는 숙련기술인력 양성과정에도 반영이 되고 있다. 철강산업에서의 숙련기술인력은 외부 노동시장에서의 교육훈련이 아니라 기업 내부 노동시장에서 직접 설비를 운전하면서 쌓은 경험과 업무수행과정을 통한 OJT(On the Job Training) 방식의 교육훈련을 통해서 양성되고 있는 경우가 대부분이다.

P제철에서 자동화 설비운전에 필요한 숙련구조가 경쟁력을 갖게 된 데

는 P제철의 안정된 고용구조하에서 형성된 장기간의 자동화라인 운전경험, OJT를 통한 고참 숙련기능인력의 숙련전수 체계가 중추적인 역할을 하고 있다. P제철의 생산기능 직군(E직군)의 경우 한 공정에 배치가 되면 정년퇴직을 할 때까지 그 공정에서 장기간 자동화 생산공정 운전을 담당하면서 자동화 생산설비의 특성을 이해하고, 생산설비의 안정적인 운영과 생산효율성 제고 능력을 갖추게 되며, 나아가 생산공정 혁신의 실마리를 찾아낼 수 있는 도메인 지식을 쌓아가게 된다. 엔지니어 직군(P직군)의 경우 생산기능직의 운전경험과 노하우에 토대를 둔 구조적인 협업체제가 작동되면서 P제철 생산공정의 혁신을 주도하고 있다.

3. P제철의 스마트 공장 전환과 뉴컬러 직군의 가능성

P제철에서는 기존 자동화 생산공정의 생산성을 한 단계 끌어올리기 위해 생산공정에 빅데이터, AI 학습기법을 활용한 스마트 팩토리 도입을 진행하고 있다. 이러한 스마트 팩토리 전환은 제선공정 등 일부 공정에서 생산성 제고, 품질 경쟁력 제고, 에너지 효율 증대 등 새로운 경쟁력 제고의 가능성을 제시하고 있다.

이러한 스마트 팩토리 전환을 통한 경쟁력 제고의 시도가 얼마나 성공할 수 있을지는 스마트 팩토리를 주도할 스마트 인력의 양성과 역할에 달려 있다. P제철에서는 기존 생산기능직과 엔지니어가 축적하고 있는 지적숙련의 토대 위에 스마트 인력 양성을 추진하고 있다. 기존 자동화 생산공정의 운전경험과 노하우 등 지적숙련을 쌓은 생산기술인력이 빅데이터 분석과 AI학습기법을 학습함으로써 기존의 자동화 생산공정을 AI 기반의 스마트 생산공정으로 전환하고자 하는 것이다.

P제철에서는 이러한 스마트 인력 직군(New Color)을 새로 신설하고, 이에 맞는 직무능력 등급과 인증기준을 만들며, 직무능력을 쌓기 위한 교육프로그램을 운영하고 있다. 새로운 스마트 인력 전문가 과정은 기존의 생산공정에서 지적숙련을 쌓은 숙련기술인력을 대상으로 빅데이터 분석, 머신러닝 등 AI 전문 이론교육과 각 생산공정의 공정개선 우수사례(Best Practice) 사례연구 OJT를 통한 현장 실습으로 구성된다. 이렇게 기존 숙

련기술인력의 지적숙련을 스마트 기술인력으로 전환함으로써 전 생산공정의 공정혁신을 추진하고, 생산성 제고와 품질 경쟁력을 한 단계 끌어올리고자 하고 있다. 이러한 P제철의 스마트 인력양성과 스마트 팩토리 전환을 통한 경쟁력 제고 시도는 현재 진행형이다.

제 4 장

철강산업 하청협력업체 인적경쟁력 사례연구

제1절 들어가는 말

본 장은 중소 철강업체들의 인적경쟁력에 관한 사례조사에 기본 목적을 두고 있다. 철강업은 자본집약적인 장치산업에 속하기 때문에 중소기업은 완제품 업체의 하청계열화될 수밖에 없는 처지에 있다. 더구나 철강업의 최종 생산제품이 기초소재이기 때문에 중소철강업은 외부에서 부품을 생산해서 원청기업에 공급하는 외주형 하청기업이라기보다는 원청기업의 철강생산공정과 물리적으로 분리하기 어려운 공간에서 작업하는 사내 하도급 형태를 취하는 경향이 있다. 이런 특성을 감안해서 본 장에서는 P제철 광양제철소 사내하도급 협력업체들을 대상으로 해서 인적경쟁력 현황과 과제 등에 관한 사례조사를 시도해보고자 한다.

P제철 광양제철소의 협력업체는 50개 정도로 구성되어 있는데, 다수가 과거에 P제철 광양제철소의 내부 공정에서 협력회사로 분사된 것들이며, 여전히 P제철 퇴임 직원들에 의해서 관리되고 있다. 이들 협력회사들은 조업지원그룹, 정비그룹, 운송그룹, 임가공환경그룹, 내화물그룹 등의 유형들로 분류되고 있다. 조업지원은 제선, 제강, 압연 등의 철강 제조공정에서 주변적이고 보조적인 과업들을 담당함으로써 광양제철소의 철강제조공정을 지원하는 협력업체 유형들이고, 정비그룹은 광양제철소의 기계

설비들의 보전 및 고장수리를 담당하는 협력업체 유형들이며, 운송그룹은 철광석과 철강 제품 등을 운송하는 유형이며, 임가공환경그룹은 철강공정의 부산물을 가공해서 원료로 다시 사용하거나 경비나 물 관리, 조정 등을 담당하는 유형이고, 내화물그룹은 용광로 등에 사용되는 내화물을 담당하는 유형이다. 이들 유형 중 조업지원그룹과 정비그룹이 대부분을 차지하고 있는데, 가령 고용규모 측면에서 2018년 기준으로 조업지원그룹이 42.5%, 정비그룹이 28.7%를 차지하고 있다(노용진 외, 2020). 본 연구는 그중 조업지원그룹에 속하는 사내 협력회사 두 곳을 주된 분석대상으로 삼고 있다.

광양제철소의 협력업체들은 다수가 원청기업의 철강제조공정과 긴밀하게 연결되어 작업을 하고 있지만, 그들의 직무 성격들과 직무가치들은 원청기업의 그것들과 상당한 차이가 있다(노용진 외, 2020). 철강제품을 생산하는 기계장비의 오퍼레이팅 과업들은 대부분 원청기업 근로자들에 의해서 수행되고, 재공품이나 완제품의 물류, 자동화기계에 의해서 처리되기 어려운 손노동 작업 등의 주변적인 과업들, 각종 기계와 전기장치들의 정비 과업들, 철강제조공정과 연관성이 낮은 운송, 경비, 물 관리, 조정 등이 협력업체들에게 위탁되고 있기 때문이다. 그리고 협력업체들이 사용하는 기계나 장비들은 대부분 광양제철소의 소유물들로서 협력업체들은 그것을 위탁 운영하고 있기 때문에 기계장비에 투자할 위치에 있지도 않고 동인도 크지 않을 가능성이 높다.

P제철 협력업체들이 사내하도급 형태를 취하고 있기 때문에 파견근로자 보호법 위반 여부가 쟁점으로 떠오르고 있다. 노용진 외(2020)에 따르면, 2016년부터 협력업체 근로자 15명이 P제철에 대해서 1차 근로자 지위 확인소송을 제기한 후 2016년에 추가적으로 45명, 2017년에 291명, 2018년에 5차 소송으로 339명 등이 제소하였다. 그 이후에도 6차 91명, 2021년 7차 소송의 230명까지 총 933명이 근로자 지위확인 소송을 제기하고 있다. 1차 소송은 1심에서 원고 패소, 2심에서는 원고 승소 등으로 엇갈린 판결이 나왔고, 현재는 대법원에 계류 중인 상태이다. 대법원 판결 결과에 따라서 협력업체 근로자들의 지위에 근본적인 변화가 발생할 것이기 때문에 그것은 협력업체의 고용관계와 인적경쟁력에 심대한 영향을 미칠

것으로 보인다.

본 연구와 관련해서 또 한 가지 주목할 점은 원·하청 간 노사 상생협회의 존재이다. 참고로, P제철 광양제철소의 협력회사 중 유노조 기업은 열 군데인데, 두 군데가 민주노총 계열이고 나머지는 한국노총계열이다. 노조가 없는 경우에도 준노동조합적인 성격을 갖는 직장협의회가 조직되어 있다. 이런 상황적 조건 속에서 광양제철소 협력업체들의 노사 대표들이 참여하는 상생협의회를 구성하고 P제철 광양제철소와 사회적 대화를 진행하고 있다. 이 상생협회의 결성 배경에는 P제철에 대한 협력업체 근로자들의 근로자 지위확인 소송에 있었기 때문에 원·하청 간 사회적 대화의 필요성이 있었고 그만큼 실질적으로 운영되어 왔다. 이런 사회적 대화의 결과 P제철이 2018년에 협력업체 임금인상 재원으로 900억 원과 근로자 편의시설 개선비용으로 140억 원, 2019년에 800억 원 등을 추가로 지원하였으며, 그 결과 협력업체 직원들의 임금이 2018년에 9%, 2019년에 8% 등의 인상률을 기록하게 되었다(노용진 외, 2020). 이런 활동의 결과 최근 3년간 협력업체 근로자들의 임금인상률이 35% 정도에 이르고 있으며, 협력업체의 임금수준이 피셔 격차지수 기준으로 원청기업의 73%에 이르고 있다(김동배, 2020).

이런 상황적 조건 속에서 광양제철소 협력업체들의 인적경쟁력이 어떤 상황 속에 있는지를 알아보기 위해서 기술적 특성과 작업공정, 직무 특성과 숙련요건, 인력 수급과 고용관리, 직업훈련, 임금관리, 집단적 노사관계 관리 등에 대해서 살펴보고, 정책적 과제들을 도출해보고자 한다. 사내하도급 형태를 취하고 있고 관리적 측면에서 원청기업의 영향력을 강하게 받고 있는 협력업체들의 인사관리와 고용관계에서 원청기업의 영향이 어떻게 작용하고 있는지, 사내하도급 근로자들을 둘러싼 법적 이슈 등이 어떻게 이들 협력회사의 인사관리에 어떤 영향을 받고 있는지 등도 주목해보고자 한다.

본 장 나머지 절들의 구성은 다음과 같다. 먼저 제2절에서 원청기업의 기계장비들에 사용되는 부품을 정비하고 가공하는 협력회사(A기업)의 인적경쟁력 현황을 살펴보고, 제3절에서는 제조공장 내에서 크레인을 이용해서 재공품을 운반하는 사내 물류 담당 협력업체(B기업)의 인적경쟁력

에 대한 사례조사를 실시하고자 한다. 마지막으로 제4절에서는 본 장의 사례조사 결과들을 요약·정리하고, 정책적 시사점들을 도출하고자 한다.

제2절 A기업 사례

1. 기업의 일반적 현황

이 회사는 2005년에 광양제철소로부터 분사되어 설립된 회사이다. 당시 광양제철소에서 6개 회사가 분사되었는데, 이 회사도 그중의 하나이다. 이 회사의 주된 사업부문은 광양제철소의 열연 및 후판 공정에 들어가는 압연 롤의 정비 및 연마이고, 협력회사 유형으로는 조업지원그룹에 속한다. 광양제철소에는 이 회사와 유사한 사업을 영위하는 협력회사가 하나 더 있는데, 상대 회사가 이 회사보다 더 큰 것으로 알려지고 있다. 압연과 후판 부문이 철강제조공정에서 중요한 위치를 차지하고 또 압연 롤이 압연과 후판 공정에서 차지하는 중요성이 있기 때문에 이 회사의 사업들이 철강제품의 품질에 미치는 영향이 꽤 큰 것으로 알려지고 있다.

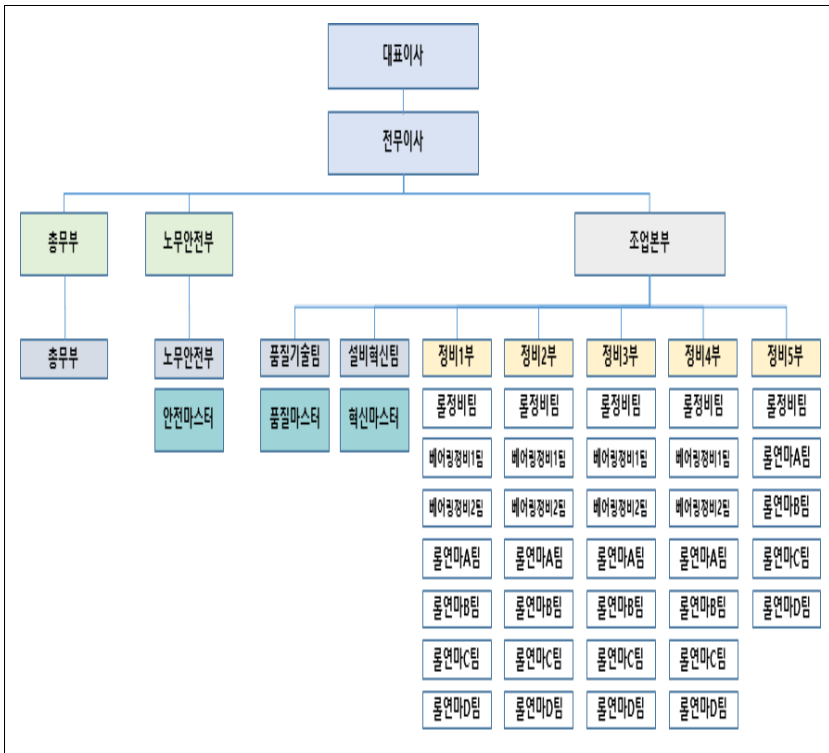
이 회사의 재무성과를 보면, 이 회사의 납입자본금은 2억 원인데, 매출액이 2019년 171억 원, 2020년 179억 원으로 보고되고 있다. 자본금에 비해서 매출액이 높은 편이지만, 수익성 측면에서는 다소 불안한 모습을 보이고 있다. 영업이익이 2019년 13.7억 원 적자, 2020년 5.8억 원 적자를 보이고 있으며, 당기순이익도 2019년 6.2억 원 적자, 2020년 0.5억 원 적자를 보이고 있기 때문이다.

이 회사의 조직구조는 [그림 4-1]에 정리되어 있다. 대표이사 밑에 전무이사가 있고, 그 아래에 조업본부, 노무안전부, 총무부 등이 존재하고 있다. 그중 조업본부가 대부분을 차지하고, 노무안전부와 총무부 등이 사무실 근무자들로서 소규모 부서들이다. 조업본부 산하에는 정비1부에서 정비5부까지 5개 공장들이 있다. 이 공장들은 광양제철소의 압연/후판 공정에 대응하는 것으로서 기능적 분화라기보다는 공간적 분화에 가깝다.

이런 특성 때문에 후관공정에 대응하는 정비5부를 제외하면 압연공정에 대응하는 공장들 사이에서는 기능적 부서들에 차이가 보이지 않고 있다. 즉, 정비1부에서 정비4부까지는 모두 롤 정비팀, 베어링 정비팀, 롤 연마 팀 등으로 구성되어 있고, 정비5부만 롤 정비팀과 롤 연마 팀으로만 구성되어 있다. 마지막으로 품질기술팀과 설비혁신팀 등이 있는데, 그 부서들은 이 회사의 엔지니어 기능을 담당하고 있다.

이 조직도에서 또 한 가지 주목할 점은 대표와 전문이사는 P제철에서 퇴임한 사람들이라는 점이다. 이 회사는 광양제철소로부터 분사된 회사로서 P제철 퇴직자들에 의해서 계속 운영되고 있는 것이다. 참고로, 현 대표는 2019년에 취임하였는데, 1980년대 초반에 포스크에 관리직으로 입사한 후 주로 플랜트 엔지니어링 부문에서 근무를 하였고, 따라서 공정

[그림 4-1] A기업의 조직도



자료: A기업의 내부자료.

기술과 거기에 필요한 인적자원 역량 등에 대해서 잘 이해하고 있는 것으로 평가되고 있다.

마지막으로, 이 회사에는 노조가 조직되어 있지 않다. 그 대신 직장협의회가 있는데, 준노동조합적 성격을 가지고 있는 노사협의회이다. 직장협의회는 근로자대표는 고근속 근로자 3명과 청년층 근로자 2명으로 구성되어 있는데, 날이 갈수록 청년층 근로자들의 목소리가 커지고 있는 추세를 보이고 있다. 여기에서 고근속 근로자들은 대부분 포스코 광양제철소로부터 적을 바꿔 온 사람들이고, 청년층 근로자들은 나중에 이 회사가 직접 채용한 근로자들이다.

2. 고용 현황

이 회사의 근로자 수는 214명이다. 그중 본부에는 14명이 있고, 공장들에는 200명이 배치되어 있다(정비1공장은 46명, 정비2공장에서 정비4공장까지는 45명씩, 정비5공장은 19명). 공장마다 관리자들이 한 명씩 존재하고 있기 때문에 직접 생산에 종사하는 생산기능직 근로자들은 195명이다. 직무별로는 롤 연마직이 124명 정도이고, 나머지 정비직(초크직, 베어링 정비직, 롤 정비직 등)이 74명으로 구성되어 있다. 그들 중 롤 연마팀 근로자들은 4조 2교대 근무를 하고 정비팀 근로자들은 일근제 근무를 하고 있다. 롤 연마팀 근무자들이 124명이기 때문에 교대조당 근무자는 31명이다. 한 팀은 8명으로 구성되어 있는데, 많은 경우 한 명이 휴가 중이어서 7명이 7대의 기계설비를 다루고 있다.

이 회사 근로자들의 연령별 구성을 보면, 50대 이상의 고령자와 저연령 근로자들로 나뉘어져 있고, 중간 연령대 근로자들이 적은 장구형 분포를 이루고 있다. 고연령대 근로자들은 대부분 포스코 광양제철소로부터 넘어온 사람들인데, 그들은 대부분 53~55세 연령대에 위치하고 있다. 이들을 전직사원이라고 부르는데, 대부분은 생산기능직들이었고 일부가 생산부서와 관련이 없는 사람들이었다. 각 공장의 핵심적인 역할을 담당하는 팀장급은 모두 전직 직원들인데, 그들의 평균 연령은 57~58세이다. 2010년대에 이 회사가 채용한 근로자들은 평균 연령이 35세 정도로서 40대 연

〈표 4-1〉 부서별 인원 구성

부서		본사	정비부					전체
			1부	2부	3부	4부	5부	
현장 부장/스태프		11	1	1	1	1	1	16
정비팀	롤 정비팀	3 ^{a)}	8	7	7	7	6	38
	베어링정비1팀		5	5	5	5	-	20
	베어링정비2팀		4	4	4	4	-	16
롤 연마팀	A조		7	7	7	7	3	31
	B조		7	7	7	7	3	31
	C조		7	7	7	7	3	31
	D조		7	7	7	7	3	31
합계		14	46	45	45	45	19	214

주: a) 설비혁신팀의 구성원들임.

자료: A기업의 내부자료.

령 근로자들이 거의 존재하지 않고 있다. 조사 시점 현재 고연령대 근로자들이 40% 정도를 차지하고, 청년층 근로자들이 60% 정도를 차지하고 있는데, 5~7년 사이에 고령자들이 대부분 퇴직할 전망이어서 조만간 숙련위기에 부딪칠 위험에 처해 있다.

이 회사 근로자들의 학력은 대부분 고졸이다. 본사 임원과 일부 사무실 근로자들 중에 일부가 대졸자라고 나머지는 고졸자들이다. 특히 생산 기능직 근로자들은 모두 고졸자들이다. 전직 근로자들의 경우에는 포항 제철공고 출신으로서 기계과 전공자가 다수이고 일부가 전기과 전공자들이다. 최근 신입사원 중 일부가 대졸자들도 있지만, 대졸 엔지니어 인력이 아니라 고졸 학력으로 채용한 것이기 때문에 대졸자로서 인정을 받지 못하고 있다.

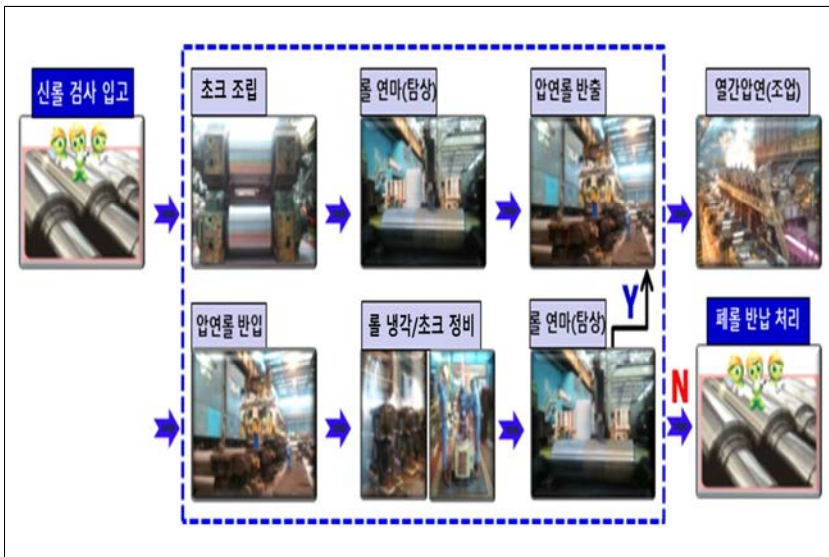
이 회사는 중소기업에 해당되지만, 근로조건이 좋고 작업환경이 안전하고 깨끗해서 양질의 일자리로 인식되고 있기 때문에 인력 채용에는 어려움이 없다. 최근 3명 채용 공고를 낸 적이 있는데, 지원자가 500명씩이나 지원해서 지원률이 150대 1을 넘어섰다고 한다.

3. 생산기능직의 직무 특성과 숙련요건

여기서는 이 회사의 주된 사업부문이 제조이기 때문에 생산기능직의 과업들을 중심으로 정리해보고자 한다. 이 회사 생산기능직들의 주요 과업들은 롤 연마, 롤 검사, 초크 및 베어링의 정비 등이다. 이 회사의 가공품은 롤인데, 그것은 압연 공정과 후판 공정의 기계설비에 사용되는 부품이다. 이 기계들은 각각 통상 압연 작업을 하는 워크 롤 2개와 워크롤의 힘을 받쳐주는 백업 롤 2개를 사용하고 있다. 이들은 슬래브에 압력을 가하는 공구이기 때문에 불규칙하게 마모되고 있어서 원래의 모형으로 복원해주어야 하는데, 그 작업을 수행하는 것이 이 회사의 주된 과업들이다.

[그림 4-2]에 정리된 이 회사의 주요 공정흐름을 보면, 먼저 새로운 롤이 들어오는 경우 초크를 조립하고 롤을 연마하여 공급하는 과정, 압연기에서 사용되어 마모된 롤을 연마한 후 압연기에 재공급하는 과정, 그리고 더 이상 재생이 불가능한 롤을 폐기 처리하는 과정 등으로 구성되어 있다. 이 회사의 과업은 압연기에 투입할 수 있을 정도로 롤을 연마하거나

[그림 4-2] 주요 공정들



자료: A기업의 내부자료.

가공하는 데 있고, 그 물을 압연기에 부착하는 과업은 원청기업 근로자들이 수행하고 있다. 압연기계마다 물의 교체시간이 다 다르기 때문에 일정치는 않지만, 하루에 연마하는 물은 통상 600개 정도가 된다고 한다. 어쨌든 작업자들이 주야 계속 근무를 해야 완수할 수 있을 정도의 작업분량이 있다.

이 회사의 작업공정에 사용되는 대표적인 기계는 연마기이고, 크랙을 제거하는 것과 같은 특수한 상황에서만 사용되는 선반도 4대를 가지고 있다. 선반은 주된 기계가 아니고 가끔씩 사용되고 있기 때문에 완전 수동식이 사용되고 있다. 그 밖에 제품을 운반하는 데 사용되는 천장 크레인 13대와 보조 설비 등이 134대 정도 있지만, 이 장비들은 이 회사의 주요 과업을 수행하는 데 필요한 기계가 아니기 때문에 그에 관해서는 더 이상 논의하지 않고자 한다.

이 회사의 주된 과업들을 수행하는 데 사용되는 연마기는 공장마다 7대씩 있는데, 작업자 1명이 한 대의 연마기를 다루고 있다. 연마기는 슷돌을 이용해서 물을 연마하고 있는데, 이들 연마기는 30년 정도 된 구식 장비들이다. 이들 연마기의 연식이 오래된 것이지만 그 가격이 한 대당 70억 원 정도 되는 고가 장비이고 그 연마기들의 소유주는 P제철이다. 이 회사는 그 기계장비들을 위탁 운영하고 있는 처지에 있기 때문에 기계의 개선이나 새로운 기계의 구입을 위한 투자가 저조하였다. 그 결과 연마기의 부품들이 많이 파손된 상태로 사용되고 있어서 원래는 반자동화 기계였던 연마기들이 현재는 수동식 기계처럼 사용되고 있다. 그리고 가공품인 물의 무게가 수십 톤에 달하고 부피가 큰 중량물인 데다 가공 내용이

〈표 4-2〉 보유 기계설비

주요 설비	수량
연마기	26대
선반	4대
천장 크레인	13대
보조설비	134대
계	200대

자료: A기업의 내부자료.

자주 바뀌는 소량생산방식에 기초하고 있기 때문에 기술적인 측면에서도 롤 연마 공정의 자동화가 쉽지 않은 것으로 알려지고 있다. 그럼에도 불구하고 자동화가 불가능하다고 보기 어려운 이유는 현대제철에서 자동연마기가 사용되고 있기 때문이다.

새로운 연마기 1대를 구입해서 사용하기 위해서는 통상 3년이 넘게 걸린다고 한다. 계획을 수립하고 품의하는 데 1년, 기계를 구매하는 데 1년, 그것을 설치하는 공사를 하는 데 1년이 걸리고, 설치 후에도 테스트 기간으로 6개월 정도가 소요되는 등 상당한 시간이 걸리기 때문에 향후에도 신기계를 도입하는 것이 용이한 것은 아니다. 이렇게 긴 시간이 걸리고 작업중단 없이 교체되어야 하기 때문에 새로운 연마기를 도입하더라도 전면적으로 교체할 수는 없고 순차적으로 도입할 수밖에 없게 된다. 결국 지금의 구형 연마기들을 새로운 연마기로 모두 교체하는 데는 아주 많은 시간이 요구되고 있다. 그런데 여기서 우리가 한 가지 더 주목해야 할 점은 이 기업이 P제철 퇴임자들이 돌아가면서 3~5년 정도 한시적으로 경영하는 지배구조를 가지고 있기 때문에 그렇게 긴 시간이 걸리는 투자에 나설 수 없다는 점이다. 이상의 요인들 때문에 이 회사에서는 신기술에 투자하기 어려운 처지에 있었고, P제철도 협력회사의 신기술 투자에 적극성을 보이지 어려운 상태에 있기 때문에 이 회사에서 신기술의 도입을 통한 기술혁신이 저조한 경향을 보여 왔다.

이 회사의 과업들이 대부분 수동식으로 운영되고 있기 때문에 대부분이 난이도가 높은 과업들이다. 그중에서도 난이도가 특히 높은 과업은 워크롤의 연마인데, 워크롤들은 대부분 곡면 형태를 취하면서 정밀 가공을 요구하는 크라운 롤이기 때문이다. 이 곡면 형태의 롤을 연마하는 것은 마치 금형의 마무리 공정처럼 난이도가 높은 과업으로 알려져 있다. 그리고 롤의 교체나 정비가 주기적으로 이루어지기도 하지만, 갑작스러운 고장이나 사고 등의 발생에 따른 돌발 상황에서 이루어지기도 하고 있다. 이상의 과업 내용들 때문에 이 회사의 생산기능직들에게는 상당히 높은 숙련 수준들이 요구되고 있다. 이 회사에서 수동식 연마기술을 익혀서 독립적으로 작업을 수행할 정도의 숙련 수준에 도달하려면 15년 정도는 요구되고 있다. 참고로, 반자동화기계라고 한다면 그것의 오퍼레이터는 빠

르면 2~3년 안에 숙련을 형성할 수 있다고 한다. 자립적인 업무 수행 능력을 가지기 전에는 크레인 작업과 같이 단순한 과업들을 맡기고 있다. 롤의 연마하는 수준을 넘어서서 롤의 결함을 찾아내고 품질관리도 수행하고 트러블슈팅까지 할 수 있는 숙련 수준에 도달하려면 25~30년은 소요되고 있다. 이 회사에서 이런 정도의 숙련 수준에 도달한 작업자들은 팀별로 1명 정도로서 회사 전체로는 50명 이내인데, 이들은 5년 이내에 대부분 정년퇴직할 예정이다. 따라서 후임 근로자들의 숙련 습득이 중요한 과제로 등장하고 있다.

이 회사에서 또 한 가지 중요한 활동은 혁신활동이다. 이 회사의 적극적으로 수행하고 있는 혁신활동은 BS 혁신활동, QSS 활동, 위드마이머신(with-my-machine) 활동, 3정5S 활동 등이다. 먼저 BS 혁신활동은 혁신활동에 따른 노동생산성 증가나 품질개선, 비용절감 등으로 발생하는 재무적 이익을 P제철과 협력회사가 공유하는 제도이다. 통상 이 혁신활동에 의한 재무적 이익을 P제철과 협력회사 사이에 50 대 50으로 배분하고 있다. 이 회사가 받는 성과공유분은 다시 혁신 참여 근로자와 이 회사가 다시 공유하는 과정을 밟고 있다. 이 회사는 2021년 BS 혁신활동의 성과로 10억 이상의 이익을 올렸으며, 이는 광양제철소 전체 BS 혁신활동의 80% 정도를 차지할 정도로 높은 성과이다. 이 혁신활동에는 부장이나 팀장, 고숙련 근로자 등이 주로 참여하는데, 성과공유 금액이 수천만 원에 이르는 근로자들도 있는 것으로 알려지고 있다.

QSS 활동은 이 회사 내부에서 수행하고 있는 혁신활동이다. 이 혁신활동의 결과는 재무적 이익으로 표시하지 않고 혁신성과 우수자들에게 상을 주는 선에서 그치고 있다. QSS 활동도 숙련 근로자 중심으로 진행되고 있으며, 청년층 근로자들의 참여는 저조한 편이다. 위드마이머신 활동은 내 기계처럼 관리하자는 취지로 전개하는 활동인데, 자주 보전 활동의 일부로 진행하고 있다. 마지막으로 3정5S는 정리, 정돈, 정위치 등 작업환경개선과 눈으로 보는 관리 등을 위해서 진행하고 있다.

이 회사 생산기능직들의 과업에서 또 한 가지 주목할 점은 엔지니어 기능이 고숙련 생산기능직들에게 부과되어 있다는 점이다. 이 회사에서 엔지니어링 기능들을 책임지고 있는 부서들인 품질기술팀과 설비혁신팀

등도 고근속 생산기능직들이 담당하고 있다는 점이다. 이들은 문제점 발굴, 개선점 확인, 보고서 작성 등의 과업을 수행할 수 있어야 한다. 그렇지만 이들도 고졸 학력자들인데, 그동안의 작업경험을 통해서 기계장비의 원리들을 이해하고 분석할 수 있는 사람들이다. 참고로, 이 회사에서 부장급 직원들, 팀장급 직원들 중 절반 이상은 엔지니어 역할을 수행할 수 있는 사람들이라고 한다. 현재까지는 P제철에서 전직해왔던 근로자들의 고숙련 덕분에 이런 엔지니어링 기능을 수행하는 데 문제가 없었지만, 이들이 조만간 퇴직할 예정이어서 숙련위기 이슈가 제기될 전망이다. 이들이 정년퇴직하더라도 계속 고용을 이용해서 이들의 높은 숙련을 이용할 수 있는 것 아닌가라는 질문에는 청년층 근로자들의 반대 목소리가 클 가능성이 높아서 그들의 재고용이 용이하지 않을 것이라는 답변을 들려주었다.

이상의 논의에서 짐작할 수 있듯이 이 회사에서 생산기능직 근로자들은 수동식기계를 사용해서 연마작업을 수행하고 있기 때문에 손기술을 많이 요구하고 있지만, 그와 동시에 품질이나 설비, 개선 활동 등을 수행할 수 있는 수준까지 도달한 사람들을 요구하고 있다. 따라서 일반 작업자들이 독립적으로 자신의 과업을 수행하기 위해서는 기본적으로 손기술을 습득해야 한다. 단순한 생산 작업을 넘어서서 문제점의 개선과 혁신, 품질관리 등의 과업을 수행할 수 있는 고숙련근로자로 성장하기 위해서는 지적숙련이 요구되고 있다. 이때 필요한 지적숙련이 무엇인가라는 질문에 대해서 소재, 온도, 압연, 속도 등에 대한 물리학적 이해가 기본적으로 요구되고 작업경험을 통해서 연마기계의 구조와 원리, 압연/후판 작업과정과 관련 기계들에 대한 경험적 이해 등이 요구되고 있다는 답변을 들 수 있었다. 즉, 기술공학적 배경 지식과 함께 작업과정과 기계장비에 대한 종합적인 판단 능력이 요구된다는 것이다. 이런 종류의 지적숙련은 전문대학교나 4년제 대학 교육을 이수한 사람이면 더 쉽게 적응할 수 있겠지만, 이 회사에서는 고졸자들을 그 정도의 숙련 근로자로 육성하는 데 초점을 맞추고 있다.

4. 인적자원개발

이 회사의 현 경영진은 생산기능직 근로자들의 인적자원개발에 가장 큰 관심을 보이고 있다. 위에서 살펴보았듯이, 생산기능직 근로자들의 숙련요건이 높고 고숙련 근로자들이 조만간 정년퇴직할 전망이어서 저근속자들에 대한 숙련전수가 시급하게 요구되고 있기 때문이다. 이 회사에서 인적자원개발이 요구되고 있는 또 다른 요인은 근로자들의 노하우와 조직 지식을 테크놀로지로 외화시킬 수 있는 상황이 아니어서 말 그대로 근로자들의 숙련을 통해서 인적경쟁력을 확보할 수밖에 없는 사정에도 있다.

이런 문제의식에서 이 회사는 생산기능직 근로자들을 엔지니어적 역량을 지니도록 육성하고자 하는 목적의식을 가지고 숙련에 대한 정의와 숙련개발 계획 등을 세워놓고 있다. 먼저 <표 4-3>에 생산기능직 근로자들의 역량요건들과 훈련방식 등이 정리되어 있다. 근속 연수가 7년 이하인 근로자들에게는 기계의 운용능력 향상에 초점을 맞추고 있는데, 훈련방식은 현장훈련(OJT)과 일학습병행제를 주목하고 있다. 참고로, 이 회사는 2019년에 일학습병행 우수사례 경진대회 전국 장려상을 수상한 적이 있다. 이 회사에서 이 정도의 생산작업 숙련은 대체로 형성되어 있는 것으로 평가되고 있다.

현재 이 회사의 주된 관심은 8~14년 이하 근속 근로자들의 전문역량 구축에 있는데, 그것은 설비의 유지 및 보수 등 설비관리능력 향상을 가리킨다. 이 회사는 이 전문역량을 생산기능직 근로자들이 가질 수 있는 엔지니어 역량의 핵심이라고 보고 있다. 이 전문역량을 가지고 있는 근로자가 현재는 50명 정도 존재하고 있지만, 향후 5년 이내에 다수가 정년퇴임할 예정이어서 이 전문역량의 육성이 회사의 시급한 과제로 떠오르고 있다.

그리고, 15년 이상의 고근속자들에 대해서 부장과 팀장 등 현장의 관리감독 및 리더십 역량을 개발해줄 필요성도 제기되고 있다. 이 전문역량의 훈련 방안은 현장훈련과 전문가자격증 취득 등이다. 또한 현재의 관리감독자들이 모두 P제철에서 전직해 온 사람들로서, 그들이 곧 퇴직할 예정이라 관리감독 역량의 전수 역시 시급한 상황이다. 마지막으로, 이 회사는

〈표 4-3〉 개인 역량

역량	역량 내용
업무수행능력 향상 (1~7년 이하)	Operating 능력, OJT 직무역량 교육 수료, 일학습병행 교육
전문역량 강화 (8~14년 이하)	설비관리 및 정비관리 능력, OJT 직무역량 지도 능력, 전문 자격증 취득
리더십 능력 배양 (15년 이상)	- 리더십 능력배양(15년 이상): 커뮤니케이션, 임파워먼트 - 현장지도력 향상: QSS Master 역량 → 직책보임
현장개선능력 (공통능력)	문제의 발굴 및 개선능력, 프로젝트 수행 능력, 5S, 혁신활동 수행능력 보유

자료: A기업의 내부자료.

모든 근로자들에게 혁신역량의 개발을 요구하고 있는데, 이것은 이 회사의 혁신활동 성과를 높이기 위해서 필수불가결한 역량들이다.

이 회사는 근로자들의 숙련개발을 촉진하기 위해서 사내자격제도를 만들 계획을 가지고 있다. [그림 4-3]에 정리되어 있는 계획안을 보면, 직능 등급은 모터, 기계 회전장치, 유압장치 등 요소기술의 난이도에 대한 평가에 근거해서 설정되어 있는데, 1레벨에서 5레벨까지 5개 등급으로 구성되어 있다. 1레벨은 학습 등급, 2레벨은 적용 등급, 3레벨은 지도 등급이다. 4~5레벨은 중첩되어 있는데, 4~5레벨의 7개 분야 중 4개 이상을 취득하면 명장 등급을 부여하고 있으며, 그렇지 않으면 다기능 엔지니어 등급을 부여하고 있다. 현재 다수의 비전직 근로자들은 레벨 1에서 레벨 3까지 분포하고 있기 때문에 레벨 4와 레벨 5로 올리는 것이 이 회사의 과제라고 등장하고 있다.

이 회사는 이처럼 정교한 사내자격제도 계획을 가지고 있지만, 아직 그것을 시행하지 못하고 있다. 주된 이유 중 하나는 직장협의회회의 근로자대표들이 이 계획안을 수용하지 않을 것으로 보기 때문이다. 직장협의회가 준노동조합적인 힘을 가지고 있고, 사내자격제도가 근로자들에 대한 평가를 포함하고 있기 때문에 근로자들의 수용성이 약하다고 보고 있다.

사내자격제도를 본격적으로 시행하지 못하는 또 다른 이유는 그것을 뒷받침할 수 있는 공식훈련을 충분하게 제공하지 못하고 있는 데도 있다. 공식훈련을 제공하기 어려운 직접적 요인 중의 하나는 4조 2교대조 근무

[그림 4-3] 숙련 등급

<ul style="list-style-type: none"> •명장 수준의 능력 보유 •전 직무 수행 가능 •Level1~3 직원 지도 가능 	Meister(명장) (15년~) Level 4~5	<ul style="list-style-type: none"> •QSS Master 과정이수 -QSS과제 2건 이상 리더 수행 경험 -QSS전략수립 가능 -QSS방법론 지도 가능
<ul style="list-style-type: none"> •문제점 발굴 및 원인분석 •지도가능 수준 (멘토) •2개 이상의 직무 다기능화 	Guiding (8~14년) Level 3	<ul style="list-style-type: none"> •QSS 개선리더 과정 이수 및 과제수행 1건 이상 - QSS과제 수행능력 보유 - My-Machin 수행 및 유지관리 •QSS 수준진단 가능
<ul style="list-style-type: none"> •단독업무 수행 가능 •1개 이상의 직무 다기능화 •장비이상 감지능력 보유 	Applying (4~7년) Level 2	
<ul style="list-style-type: none"> •조직 및 안전업무 •동료의 조언에 따라 업무처리 가능 	Learning (1~3년) Level 1	<ul style="list-style-type: none"> •5S 및 QSS 기초이수 -5S이해 및 추진방법 이해 -낭비 발견능력과 개선 사고 가능
직무역량(OJT)	역량Level	개선역량(QSS)

자료: A기업의 내부자료.

형태이다. 이전에 4조 3교대제에서는 돌아가면서 오후 3시에 퇴근하는 근로자들이 있었기 때문에 그들을 대상으로 해서 훈련을 진행하기가 용이했지만, 4조 2교대조에서는 저녁이나 새벽에 퇴근하기 때문에 훈련시간을 가지기가 어렵다. 이 어려움을 피하기 위해서는 업무시간 중에 훈련을 제공하거나 초과근로수당을 지급하면서 업무시간 외에 제공해야 하는데, 업무시간에 훈련을 제공하기에는 업무량이 너무 많아서 훈련시간을 빼내지 못하고 업무시간 외에 훈련을 제공하는 데 필요한 초과근로수당은 예산 부족으로 충당하기 어려운 상황이어서 이래저래 공식훈련을 제공하지 못하고 있다.

이 회사에서는 공식훈련 대신 현장훈련 중심으로 숙련을 개발하고 있으며, 그것을 통한 숙련개발과 다기능화를 촉진하기 위해서 직무순환을 실시하고 있다. 직무순환은 교대조 안에서는 물론 교대조 근무자와 일근 근무자 사이에서도 이루어지고 있다. 앞에서 언급했듯이 교대조 근무자

들의 연마 과업과 상근 근로자들의 정비 과업은 직무들이 완전히 다르지만, 근로자들이 직무 전체를 수행할 수 있는 숙련을 개발하기 위해서 다른 작업조 사이에서도 직무순환을 적용하고 있다. 이런 직무순환을 통해서 새로운 직무에 배치되었을 때에는 현장훈련 방식으로 직무교육을 3개월 정도 제공하고 있다.

이전의 경험에 따르면, 입사 후 10~15년 정도까지는 현장훈련과 작업 경험 등을 통해서 숙련이 계속 올라가고 그 이후에는 서서히 정체되는 경향을 보였다. 그 정체단계를 벗어나는가 벗어나지 못하는가가 지적숙련(이 회사 표현으로 엔지니어 역량)을 가지는가 그렇지 않은가를 가르는 기준이라고 볼 수 있기 때문에 생산 작업을 위한 숙련은 직업경험을 통해서 자연스럽게 형성되어 가지만, 그것 이상으로 요구되는 지적숙련은 별도의 노력이 필요한 것으로 보고 있다. 그런데 최근 입사자들의 경우에는 그런 학습곡선마저도 따라가지 못하는 것이 아닌가라는 의구심을 가지고 있다. 최근의 MZ세대 근로자들은 본인이 필요하다고 생각하는 것만 배우는 경향이 있기 때문이다. 본인의 관심사와 맞아떨어지면 잘 배우는 편인데, 기계의 구조와 작동원리 등과 같이 자신의 생산업무에 직접적으로 연관되지 않는 분야에 대해서는 무관심한 태도를 보이고 있다는 것이다. 이런 측면 때문에 최근의 청년층 근로자들이 자신의 생산업무 수행에 직접적으로 도움이 되지 않는 엔지니어적 역량을 학습하는 데 어려움이 많을 것으로 보고 있다. 공식훈련을 제공하기 어렵고 저근속근로자들의 학습 태도가 적극적이지 않아서 이 회사는 근로자들의 인적자원개발과 숙련 전수 등에 대해서 상당한 우려를 하고 있다.

5. 보 상

이 회사의 임금은 전직근로자와 비전직 근로자 사이에 차이가 있다. 전직 근로자들은 P제철로부터 P제철 근로자 대비 70% 정도의 임금을 보장받으면서 적을 옮겼기 때문이다. 이런 사정 때문에 이 회사의 평균 임금 수준을 밝히길 꺼려해서 공식적인 평균임금 정보를 얻지 못했다. 다만 몇 가지 정보들을 이용해서 이 회사의 임금수준을 추측해보고자 한다. 우선

이 회사에서 신입사원에게 지급하는 초임은 3,500만~4,000만 원 정도에 분포하고 있으며, 10년 근속 근로자는 4,500만 원 정도를 받는 것으로 알려지고 있다. 또 한 가지 정보는 구인구직 사이트에서 나오는데, 사람인 자료에 따르면 이 회사의 평균 연봉은 6,700만 원 정도이고 동종업종 평균보다 67% 정도 높은 것으로 나오고 있다. 구인구직 사이트가 구인을 촉진하기 위해서 임금수준을 다소간 과장되게 제공하는 경향이 있기 때문에 평균임금이 그보다는 약간 낮을 것으로 추측되고 있다. 어쨌든 이 회사의 임금수준은 협력회사들 중에서 최고 높은 수준에 있는 것으로 추측되고 있다. 그리고 복리후생과 작업환경도 양호하다는 평가를 받고 있다. 다른 협력회사에서도 이 회사의 업무 난이도가 높고 P제철의 제품 품질에 미치는 영향이 크기 때문에 이 회사의 높은 임금수준에 대해서 인정해주는 분위기가 존재하고 있다.

이 회사의 임금체계는 호봉제에 기초한 연공급제도이다. P제철 협력회사들의 임금체계는 P제철의 경직된 연공급 임금체계로부터 영향을 받고 있는데, 이 회사도 예외가 아니다. 그렇긴 하지만, 이 회사의 임금체계에서 미미한 수준이기는 하나 성과급도 부분적으로 존재하고 있다. 기본급 외에 상여금이 존재하고, 인사평가에서 최고등급인 S등급을 받으면 조그만 차이이긴 하지만 임금인상률이 더 높기 때문이다. 인사평가는 특별 승급이나 승진, 보직 배치 등에 적용되고 있기 때문에 간접적인 경로를 통해서 임금수준에 영향을 주고 있기도 하다.

제3절 B기업 사례

1. 기업의 일반적 현황

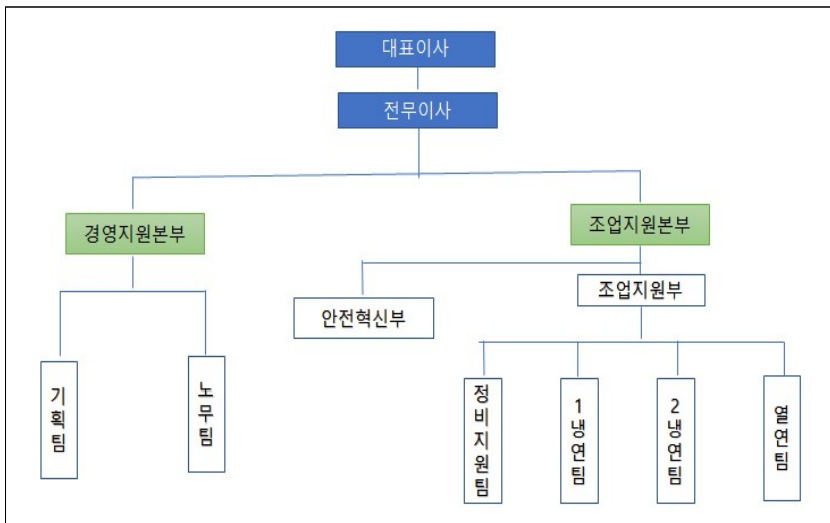
이 회사는 원래 1986년에 설립되었으나 2012년에 현재의 주주들에게 인수된 사내 물류회사이다. 이 회사의 주된 과업들은 P제철의 열연공장 에서 생산되어 나오는 철강제품을 냉연공정이나 도장공정으로 운반하거

나 거기에서 나오는 부산물인 스크랩을 박스에 담아서 폐기장으로 버리는 과업들, 정비장비들을 운반하는 과업들도 담당하고 있으며, 그 밖에 최근에는 P제철의 리튬공장 협력회사로도 등록되었다. 이 회사는 압연공정과 후속 공정들 사이의 철강제품이나 부산물 등의 운송을 지원하고 있기 때문에 협력회사 유형 중 조업지원그룹에 속한다. 사내 물류를 담당하는 회사가 광양제철소에만 4~5개가 존재하고 있는데, 그중의 하나가 이 회사이다.

이 회사의 재무성과를 보면, 매출액이 2019년에 196.4억 원, 2020년에 209.6억 원 등이고, 영업이익은 2019년에 4.6억 원, 2020년에 3.7억 원 적자, 당기순이익은 2019년에 5.1억 원, 2020년 0.2억 원 적자 등을 기록하고 있다. 2020년에 적자를 기록하게 된 것은 당시 P제철의 영업실적이 급감한 점과 관련이 있다.

[그림 4-4]에 정리된 이 회사의 조직도를 보면, 먼저 임원으로 대표이사과 전무이사를 두고 있다. 현재의 대표이사는 원래 P제철에 근무했던 인물인데, 2012년 이 회사의 전무이사로 입사하였고 2015년에 대표이사로 취임하였다. 이 회사의 대표이사는 광양제철소 협력업체 상생협의회

[그림 4-4] B기업의 조직도



자료: B기업의 내부자료.

의 설립을 주도하였고 현재는 회장으로도 역임하고 있다. 이 회사는 포스코에서 분사된 협력회사들과 달리 대표이사가 한시적으로 머무는 곳이 아니고 P제철의 영향력도 상대적으로 낮은 곳이다. 대표이사와 전무이사 밑에는 경영지원본부와 조업지원본부 등 2개의 본부가 존재하고 있다. 그 중 경영지원본부는 사무실 직무를, 조업지원본부는 현장의 작업들을 담당하고 있다. 경영지원본부에는 기획팀과 노무팀이 있는데, 기획팀은 기획부터 교육, 구매, 급여, 회계 등의 과업들을 담당하고 있으며 노무팀은 인사, 노무, 출입, 보안 등의 업무들을 담당하고 있다. 조업지원본부 밑에는 정비지원팀, 1 냉연팀, 2 냉연팀, 열연팀 등으로 구성되어 있는데, 이들은 작업현장의 공간적 차이에 따른 구분이지 기능적 구분은 아니다.

2. 노사관계 현황

이 회사는 과거에 심각한 노사갈등을 경험한 유노조 기업으로서 노사관계가 이 회사의 인적경쟁력에 미치는 영향이 크기 때문에 여기에 이 회사의 노사관계에 관해서 간략하게나마 정리하고자 한다. 먼저 이 회사의 노사관계는 다음과 같은 3개의 단계로 구분하고 있다. 첫째로 2012년 이전의 노사갈등 단계이다. 둘째로, 2012년에서 2015년까지는 노사갈등의 해빙 단계이다. 셋째로, 2015년 이후는 노사파트너십 단계이다⁴⁾.

이 회사는 노조가 2개 있는 복수노조 사업장이다. 하나는 한국노총 계열 노동조합으로 기업별 노조이고, 다른 하나는 민주노총의 금속노조 소속 지회이다. 기업별 노조의 조합원은 180명이고, 민주노총 금속노조 지회의 조합원은 40명 정도이다.

이 회사가 복수노조 사업장이 된 이유는 이 회사의 노사관계 역사에 기인하고 있기 때문에 이 회사의 노사관계 전개과정에 대해서 살펴보고자 한다. 이 회사는 2012년 현재의 회사로 전환되기 전에 심각한 노사갈등을 경험하고 있었다. 당시는 민주노총 금속노조 지회만이 존재하고 있

4) 이 회사 내부 자료에는 2012년 이후의 노사관계 관리들을 다음과 같이 구분하고 있다. (1) 2012~15년까지는 감동, 투명, 준법 등의 국면, (2) 2016~19년까지는 화합, 신뢰, 사랑 등의 국면, (3) 2020년 이후는 협력, 상생, 실천 등의 국면이다.

었는데, 조합원 수가 30명 정도인 소수노조였다. 소수노조이면서 강경노선을 견지하고 있었기 때문에 노사갈등이 심각한 국면으로 빠져서 2012년 이전에 5년 동안 임금협상과 단체협상을 체결하지도 못하는 상태에 있었다.

이런 상태에서 현재의 회사로 바뀌면서 경영진들이 노사갈등을 개선하려는 적극적인 움직임을 보였다. 우선 회사를 인수하면서 기존의 근로조건을 승계하였다, 그런 다음 그동안 중단되어온 임금교섭과 단체교섭을 타결하였고, 임금수준과 복지수준을 인근 회사들과 비슷한 수준까지 올렸다. 그것과 함께 근로자들에게 고용안정감을 주기 위해서 노력하였고, 회사의 경영정보를 전 직원과 공유하며 직원들의 고충을 청취하기 위한 소통관리를 강화하였다. 이러한 노력들의 결과 2012년 금속노조와 함께 노사상생선언을 발표하기도 하였다.

그러나 2014년 다시 단체협약의 체결에 실패하면서 노사갈등이 재연될 조짐을 보이자, 2015년 비조합원들 중심으로 기업별 노조를 출범시켰다. 그러던 와중에 2015년 지역 내 다른 회사에서 한 근로자의 자살사건이 발생하였는데, 그에 대해서 민주노총 조합원들의 항의투쟁이 조직되었다. 이 회사의 금속노조 조합원들도 그 항의투쟁에 참여하면서 37일 동안 파업을 조직하였다. 이 파업은 연대파업으로서 불법적이었기 때문에 파업참가자들에 대한 징계절차를 밟게 되었는데, 그중 간부 4명을 제외하고 전원 복직을 허용하였으며, 4명도 특별인사위원회를 통해서 경력직으로 채용하는 방식으로 입사를 허용하였다. 그중 재입사를 거부한 2명을 제외한 파업참가자 전원이 현장에 복귀하면서 이 사건은 일단락되었다.

회사는 민주노총 금속노조 지회와 갈등 관계가 계속될 때에도 기업별 노조와는 우호적인 관계를 유지했다. 기업별 노조가 다수 노조로서 교섭권을 가지고 있었기 때문에 이 회사의 노사관계는 점차 안정적인 단계로 접어들었다. 이 과정에서 현장 근로자들도 승진이 가능할 수 있도록 평사원, 기사, 대리, 수석, 총괄 등으로 구성된 직급체계를 도입하였고, 회사 내 갈등요인과 문제점들을 발굴하고 해결하기 위해서 기업별 노조와 행복한 ○○가족추진위원회를 구성해서 근로자들의 고충을 해결하려고 노력하였다. 이런 활동들의 결과 2015년 기업노조와 항구적인 노사평화선

언을 끌어냈고, 기업별 노조가 3년 동안 임금협상을 사측에 위임하기도 하였다. 그 이후에도 이 회사의 대표이사는 P제철과 협력회사의 상생협의회를 통해서 임금수준을 대폭 인상해서 원·하청 간 임금격차를 현저하게 축소하는 데 기여하였다. 이러한 노력들을 인정받으면서 이 회사는 2019년에 광양시로부터 노사문화우수기업으로 선정되었고, 2020년에는 노사협력 증진 은탑산업훈장을 받기도 하였다.

3. 고용 현황

이 회사의 근로자 수는 280명 정도이다. 그중 사무실 근무자가 10명, 감독직 근로자가 20명 등이고 나머지 250명은 현장직 근로자들이다. 현장직 근로자들 중 절반은 크레인 기사들이고, 나머지 절반은 지게차 기사들이다. 이 회사에는 엔지니어 직종 근로자들이 없는데, 회사의 과업들 중 엔지니어 역할이 요구되지도 않는 것으로 보고 있다. 천장 크레인이나 지게차 등의 정비와 수리를 담당하는 이들도 있으나 그 역할은 엔지니어보다는 테크니션에 더 가깝다.

이 회사 근로자들은 연령대가 높은 쪽에 속한다. 얼마 전 정년이 55세였을 때 매년 30명 정도가 계속 정년퇴직을 하고 있었는데, 60세 정년으로 바뀌면서 한동안 소강상태에 있다가 2022년부터 다시 정년퇴직 대상자들이 30여 명씩 나올 예정이다. 연령대가 높은 만큼 근속 연수도 높은데, 이 회사 근로자들의 평균 근속 연수는 20년 정도이다. 정년퇴직자들이 많이 발생해서 신입사원도 70~80명 정도로 많은 편이다.

이 회사에도 신입사원의 채용에 어려움은 없다. 이직률도 거의 없어서 정년퇴직자를 제외하면 빈 일자리가 발생하지도 않고 있다. 이처럼 인력수급에 이상이 없는 이유는 최근 3년 동안 도급인건비가 30% 정도 개선되었고, P제철 원·하청 간 임금격차가 많이 줄었기 때문이다. 그것 외에 복리후생도 상당히 개선되었으며 원·하청 간 갑질 문화가 개선된 것으로 알려지고 있다. 그것들 외에 행복한 조직을 만들자는 캐치프레이즈 아래 무료 상담, 가족의 건강을 위한 병원 알선, 자문변호사 위어주기 등 복리후생과 조직문화 등의 개선이 많이 진행되었으며, 조직문화를 개선하

기 위한 멘토-멘티 매칭, 동호회활동, 퇴직자들을 위한 퇴직 후 준비 등의 지원도 활발해졌다. 이런 노력들 덕분에 이 회사에서는 신입사원 채용에 다수의 지원자들이 몰려들면서 인력수급에 어려움을 겪지 않고 있다. 그리고 이 회사의 내부자료에 따르면, 조직몰입을 보인 근로자들의 비율이 2017년 75%, 2018년 81%, 2019년 84%, 2020년 88% 등으로 상당히 높으면서 동시에 계속 상승추세에 있다.

4. 직무 특성과 숙련요건

이 회사의 주된 과업들은 천장 크레인이나 지게차로 물품들을 운반하는 것이다. 이 회사의 작업공정 대상은 압연공정에서 생산되어 나오는 압연제품들과 스크랩인데, 그중 압연제품은 천장 크레인으로 야드에 옮겨져서 적재되어 있다가 다시 천장 크레인을 이용해서 냉연공장과 도금공장 등으로 이송한다. 여기에서 야드는 일종의 창고와 같은 개념인데, 이 회사에서는 이 야드에 입고, 보급, 출고, 이적 등의 과업을 담당하고 있는 셈이다. 이 회사가 운송하는 물품이 하나 더 있는데, 그것은 압연공장에서 배출되어 나오는 스크랩이다. 이 스크랩들은 박스에 담겨져서 운반되는데, 작은 것들(잔편)은 지게차로 옮기고 큰 스크랩들은 크레인으로 옮기고 있다. 그 밖에 소재나 치구, 부자재 등을 크레인이나 지게차로 옮겨서 공급해주는 것도 이 회사의 과업이다. 이때에도 중량물은 크레인을 이용해서 옮기고, 경량물들은 지게차를 이용해서 옮기고 있다.

이 회사에서 사용하는 천장 크레인이나 지게차 등은 A기업과 같이 모두 P제철의 소유물이고, 이 회사는 그 장비들을 위탁 운영하고 있다. 이 장비들을 정상적인 상태로 유지하지 못하면 그것은 이 회사의 책임이다. 위탁 장비들의 고장률, 고장 시간 등의 허용 범위, 유지 보전 비용 등에 대해서 세부적으로 P제철과 위탁계약을 맺고 있는 것으로 알려지고 있다. 이런 사정 때문에 이 장비들에 대한 투자는 이 회사가 아니라 P제철이 해줘야 되기 때문에 이 회사에서도 신기계의 도입을 통한 기술적 혁신이 제한적이다.

이 회사 근로자들의 과업이 천장 크레인 운전과 지게차 운전 등으로

구성되어 있기 때문에 두 가지 과업들을 구분해서 살펴보고자 한다. 먼저 천장 크레인은 작업자가 높은 위치에서 원격으로 조종하고 있다. 천장 크레인은 보통 30kg 정도의 중량물을 와이어로프로 20~30미터 높이까지 들어 올린 다음 다시 땅에 내려놓는 작업을 수행하고 있다. 크레인 운송 작업은 3차원 공간(XYZ 축)의 이동을 포함하는 것인데, 각각의 축으로 이동시키는 것이 아니고 대각선으로 빠르게 이동시키는 능력이 필요하다. 이 능력이 크레인 운송 작업의 노동생산성을 결정하는 중요한 능력이다. 크레인 운송작업의 노동생산성을 결정하는 또 다른 요인은 착지 지점에서 1미터 높이까지 빠른 속도로 내린 다음 그다음에는 착지 지점까지 서서히 정밀하게 내려놓는 기능이다. 중량물들을 내려놓을 지점을 기계가 빛으로 쏘서 찍어주는데, 정밀하게 찍어주지 못하기 때문에 작업자들이 미세조정을 해서 정밀하게 내려놓아야 한다. 이 작업 중에서 오차가 조금만 발생해도 운송 물품뿐 아니라 다른 철판 제품에도 스크래치를 만들어서 불량품을 낳기 때문에 정밀한 작업이 요구되고 있다.

이 과업들의 대부분은 루틴한 일들이지만, 가끔씩 루틴하지 않은 과업들이 발생하기도 한다. 특히 예측하지 않은 상황에서 오작동이 발생할 때 그것을 처리해내는 능력이 중요하다. 예를 들면, 브레이크를 잡으면 10미터 이내에 멈추어야 하는데, 안 되는 경우들이 발생할 수도 있고, 크레인이 제어가 안 되어 멈추지 않고 계속 가는 경우, 와이어가 떨어져서 사고가 나는 경우, 크레인이 갑자기 멈추는 경우 등이 발생할 수 있다. 이런 상황에서는 작업자들이 그런 오작동을 교정하거나 문제점을 해결하는 트러블슈팅 능력을 가져야 한다. 일일점검, 주간점검 등 일상점검과 전문가들에 의한 전문 점검과 부품 교체 등에 의해서 고장이 많이 줄어들고 있지만, 고장 발생을 100% 막는 것은 현실적으로 어려워서 1년에 1~2건은 고장이 발생하고 있다. 오작동이나 고장의 발생이 드물기는 하지만 그것이 미치는 파장이 크기 때문에 이것을 해결하는 능력이 크레인 운전자들의 중요한 과업이 되고 있어서 회사에서는 이 능력을 키우는 데 관심을 많이 가지고 있다. 작업자들 중 이런 트러블슈팅 능력을 가지고 있는 사람은 아직 많지 않기 때문에 그런 문제들이 발생하면 작업조 내 파트장들이 주로 담당하고 있다.

지게차 운전은 크레인 운전보다 조금 더 쉬운 편이다. 그렇긴 하지만 지게차 운전에서는 사람이 다치거나 물건들이 훼손될 수 있기 때문에 안전운전 능력이 필요하다. 지게차 운전 경로에 물건들이 많기 때문에 협소한 공간들을 비집고 운전하면서 사람이나 물건들을 해칠 위험이 있기 때문에 안전장치들을 이해하고 활용하는 능력이 필요하다. 그리고 운송하는 화물의 종류가 다 다르고, 따라서 적재 방식도 달라서 화물마다 작업하는 요령도 요구되고 있다. 지게차는 크레인과는 달리 문제나 오작동이 거의 발생하지 않기 때문에 변칙적인 작업이나 트러블슈팅 과업 등이 더 적게 요구되고 있다.

지게차는 가끔씩 협업이 필요할 때도 있지만, 이 회사의 과업들은 기본적으로 단독작업에 기초하고 있다. 특히 천장 크레인은 작업자들이 높은 위치에서 단독으로 작업을 진행하고 있다. 그럼에도 불구하고 작업자들은 7~10명으로 구성된 작업팀으로 배치되어 있다. 작업조가 필요한 이유는 현장에서 원청기업 직원과 소통을 하는 사람이 필요하고, 산업안전, 작업배치, 트러블슈팅 등에 대한 감독이 요구되고 있기 때문이다. 특히 트러블슈팅은 현장의 감독자들에 의해서 처리되고 있다.

이상의 과업 내용을 요약하면, 크레인 운전자들과 지게차 운전자들에게 요구되는 능력은 크게 3가지 유형으로 구분된다. 첫 번째는 천장 크레인이나 지게차의 운전 능력이다. 두 번째는 크레인이나 지게차 운전 시 예상치 않은 문제가 발생했을 때 그 비상상황에 대처하는 능력이다. 세 번째는 설비의 고장이나 문제 등을 해결하는 능력이다. 크레인이나 지게차의 자격증을 가지고 있는 경우, 크레인이나 지게차를 단독으로 운전할 수 있기까지는 3개월 정도의 작업경험과 훈련이 필요하고, 작업경험 1년 정도면 예상치 않은 문제에 대한 대처 능력이 생기고 있다. 마지막으로, 천장 크레인의 경우 3년 정도의 작업경험이 있을 때 트러블슈팅 능력이 생기고 있다. 이 회사의 운송 과업들을 수행하는 데 필요한 숙련요건은 아주 높지 않고, 또 업무 내용에서 변화가 크지 않기 때문에 이 회사에서는 숙련을 확보하는 데 큰 어려움을 겪고 있지는 않다.

5. 인적자원개발과 보상

이 회사는 크레인 자격증이나 지게차 자격증을 취득할 수 있는 사람에 한해서만 채용을 하고 있다. 지게차 자격증은 외부에서도 취득할 수 있지만, 천장 크레인 자격증은 주로 P제철 내부의 훈련을 통해서 취득하는 경향이 있다. 참고로, P제철 내에 훈련 크레인 장비가 있다고 한다. 이런 사정 때문에 이 회사에서는 신입사원을 채용한 직후 시용기간을 두고 그 기간 동안 자격증을 취득한 사람에 한해서 본 채용으로 넘어가게 된다. 크레인 자격증을 취득하는 것이 아주 어렵지는 않다. 빠르면 훈련받은 지 2~3개월 안에 취득하는 사람도 있고, 늦어도 6개월 정도까지면 합격들을 하고 있어서 본 채용이 거절된 적은 없었다.

자격증을 취득해도 현업에 바로 투입할 정도의 운전 능력을 갖기는 힘들기 때문에 입사 후 6개월 정도의 현장훈련(OJT) 기간을 부여하고 있다. 현장훈련 기간 동안에는 멘토를 붙여주어서 신입사원의 훈련을 근접 지원하고 있다. 이 관계는 일종의 사수-조수관계인데, 신입사원의 조직사회화를 촉진하기도 해서 그들의 적응을 지원하는 과정이기도 하다. 입사 시 현장훈련 이후로 직무능력개발을 위한 직무교육이 제공되지 않기 때문에 직무능력은 주로 작업경험을 통해서 개발되고 있다. 크레인이나 지게차 등에 대한 기본적인 원리를 이해한 다음에는 크레인 운전이나 지게차 운전 등이 요구하는 것은 주로 손기술이나 눈썰미 등이기 때문에 작업경험 이상으로 좋은 훈련방식이 없다고 보고 있는 것이다. 다만, 신입사원 기간을 지난 재직자들에 대해서는 건강한 의식과 태도를 가지게 하는 교육을 진행하고 있다. 그리고 크레인 운전직이나 지게차 운전직 들에게도 산업안전기사, 산업기사 등 엔지니어 자격증 취득을 지원하고 있는데, 그에 필요한 학원비와 영상 등을 제공하고 있다.

이 회사 근로자들의 초임은 3,000만 원 정도이고, 평균임금은 5,500만 원 정도로서 광양제철소 협력회사들의 평균임금보다는 약간 더 높은 것으로 알려지고 있다. 사람인 자료에 따른 이 회사의 2021년 평균임금은 5,607만 원이고 2020년 4,854만 원, 2019년 4,491만 원 등으로 나오고 있다. 2021년 평균임금이 인터뷰 과정에서 나온 평균임금과 100만 원 정도

차이이기 때문에 믿을 만한 통계인 것으로 보이는데, 이 통계에서 이 회사의 2019년 이후 임금인상률이 매우 높았음을 알 수 있다. 이런 높은 임금인상률은 P제철 광양제철소와 협력회사 간 상생협의회를 통한 원·하청 간 임금격차 줄이기 활동의 결과라고 볼 수 있다.

이 회사의 임금체계는 간부들은 연봉제이고 일반 근로자들은 호봉제에 기반을 둔 연공급이다. 간부들도 형식상으로는 연봉제이지만, 호봉제에 가깝기 때문에 이 회사의 임금체계는 연공급이 지배적이라고 말할 수 있다. P제철 협력회사들의 임금체계는 P제철의 매우 경직적인 호봉급을 따와서 만들어진 것이기 때문에 이 회사의 임금체계도 전형적인 연공급이라고 할 수 있다. 호봉 승급에 따른 연간 승급률은 1만 원 정도로서 0.7% 정도의 임금인상률이다.

이 회사의 임금체계는 현재의 회사로 지배구조가 바뀐 다음 해인 2013년에 현재의 임원들에 의해서 개정되었다. 명절상여금, 김장 보너스, 연말 성과급 등만 남기고 나머지 상여금을 기본급에 포함시켜 기본급 수준을 높이고 호봉제 피치를 줄인 것이 대표적인 변화 내용이다. 이런 임금체계의 개편과 함께 생산기능직들의 직급체계도 변경하였다. 그 당시에 사무직 근로자들은 우리나라의 통상적인 대리, 과장, 차장, 부장 등의 직급체계를 가지고 있었는데, 현장직 근로자들은 승진기회가 매우 제한적이었다. 양분화된 직급체계를 개편해서 현장직 근로자들에게도 승진 기회를 확대하기 위해서 현장직들에 대해서 평사원, 기사, 대리, 수석, 총괄 등 5개 등급으로 구성된 직능등급을 도입하였다. 직능등급은 5개 등급으로 만들었지만, 현장직들은 보통 3등급까지 올라가고 있다. 직능등급의 도입과 임금체계 개편 등을 통해서 당시 문제가 되고 있던 통상임금, 최저임금 등의 이슈들도 해결하였다.

이 회사의 임금체계가 연공급이지만, 인사평가 결과에 따라 임금인상이 일정하게는 차등적으로 이루어지고 있다. 인사평가 결과는 직능등급 승진 시 반영되고 있다. 지능등급이 근속 연한을 두고 일정 기간이 지나면 대부분 올라가고 있지만, 5% 정도는 승진 누락을 시킬 수 있게 설계되어 있다. 대표적으로, 인사평가에서 하위 등급을 몇 차례 받거나 정계를 받은 사람들은 승진 누락이 되고 있다. 반대로 인사평가가 우수한 근로

로자들에게는 약간 더 높은 임금인상률을 주고 해외여행 등 포상도 주고 있다. 마지막으로, 인사평가권을 현장의 감독자들에게 부여함으로써 일반 근로자들에 대한 성과관리와 통제를 수행하고 있다.

이 회사의 근무형태는 4조 3교대제이다. 이전 회사에서는 3조 3교대였으나, 2013년에 임금체계 개편과 함께 4조 3교대제로 변경하였고, 월 소정근로시간을 209시간으로 설정하였다.

제4절 소 결

이상으로 본 장은 P제철 광양제철소의 협력업체 두 군데(A기업과 B기업)를 대상으로 중소 철강업체들의 인적경쟁력 현황에 관한 사례조사를 실시하였다. 이 기업들은 P제철 광양제철소의 생산라인을 직접적으로 지원하는 사내하도급 형태의 협력회사들이기 때문에 관리방식이나 고용형태 등에서 P제철의 영향을 강하게 받고 있다. 특히 A기업은 P제철에서 분사되어 설립된 곳이기 때문에 P제철 관리방식과 작업방식의 잔재가 많이 남아 있다. 그리고 두 기업 모두 작업에 사용되는 기계와 설비 등이 P제철의 소유물이고 이 협력회사들은 위탁운영만 하고 있기 때문에 신기술의 도입과 기술적 발전이 매우 더딘 모습을 보이고 있다. 특히 A기업은 노후화된 구식 연마기계를 수동식으로 사용하고 있어서 현대제철과 같은 경쟁사들에 비해서 많이 낙후되어 있다.

광양제철소 협력회사들의 노사관계도 인적경쟁력 요소로서 중요하게 고려될 필요가 있다. A기업은 무노조기업이지만 직장협의회라고 불리는 강한 노사협의회를 가지고 있는데, 준노동조합적 근로자 대표 기능을 수행하고 있다. B기업은 한국노총 계열의 기업별 노조와 민주노총 계열의 산업별 노조 지회가 조직되어 있고, 과거에는 상당한 갈등 관계 속에 있었으나 현재는 우호적인 노사관계로 전환되어 파트너십 관계를 맺고 있다. 특히 최근 3년 정도 P제철 광양제철소와 협력회사들의 상생협의회를 통해서 협력회사 근로자들의 임금수준을 대폭 인상함으로써 협력회사들

의 인적자원관리에 상당한 숨통을 틔워주고 있다. 그렇긴 하지만, 협력회사 근로자들이 P제철을 상대로 근로자 지위확인 소송을 제기하고 있는데, 그 소송에서 협력회사 근로자들이 승소하는 경우에는 협력회사의 고용관계에 심각한 변화가 발생할 것이기 때문에 협력회사 인적경쟁력에서 그 소송의 결과가 가장 크게 영향을 미칠 것으로 전망된다. 물론 협력회사 근로자들이 패소하게 되면, 현재의 인적경쟁력의 맥락 속에서 이해할 수 있다.

A기업과 B기업은 모두 생산기능직이 절대 다수를 차지하고 있다. P제철 1차 협력회사로서 근로조건이 양호하고 노동시장에서 괜찮은 명성을 가지고 있기 때문에 생산기능직들의 인력수급에 문제가 없다. 신입사원 채용도 용이하고 이직자도 거의 발생하지 않고 있다. 이처럼 이 두 회사 모두 인력난을 겪고 있지 않고 높은 근속자들을 확보할 수 있기 때문에 인적경쟁력의 1차 관문은 통과했다고 봐도 무방하다. 다만, 이 회사들에

〈표 4-4〉 사례조사 요약

항목	A기업	B기업
협력사 유형	조업지원/사내하도급	조업지원/사내하도급
설립 방식	P제철에서 분사되었음	별도의 기업으로 설립
노조 유무	없음(직장협의회)	2개의 복수노조
기술혁신	낮음	낮음
인력난	없음	없음
고령화	심각함	다소 심각함
근무형태	4조 2교대	4조 3교대
주된 과업	롤 연마 및 가공, 정비	사내 물류
숙련 난이도	매우 높음	중간 정도
훈련	현장훈련 중심	현장훈련 중심
생산직 직능등급	있음	있음
임금수준	높음	중간보다 약간 높음
임금체계	호봉급	호봉급
인사평가	실시(임금인상에 약하게 반영, 승진/보직에 반영)	실시(약하게 임금인상에 반영, 승진/보직에 반영)
인적경쟁력 요소	숙련 전수	태도/노사관계 관리

자료: 저자 작성.

서 일하는 근로자들의 연령대가 높아서 고령화가 높은 수준에 도달해 있다. 특히 A기업의 경우에는 고숙련 근로자들이 대부분 P제철 광양제철소로부터 전직해온 사람들인데, 그들이 조만간 정년퇴직 연령에 도달하기 때문에 숙련 부족 문제가 발생할 위험이 큰 상태에 있다.

이 회사들의 주된 과업들은 서로 다르다. A기업의 주된 과업들은 압연기에 사용되는 롤의 연마 및 가공, 초크와 베어링의 정비 등이고, B기업의 주된 과업들은 천장 크레인과 지게차 등을 이용한 사내 물류이다. 이들 과업 중 A기업의 롤 연마 및 가공 과업의 숙련요건이 매우 높아서 독립적인 작업을 할 수 있는 숙련 수준까지 도달하는 데 직업경력 15년 이상이 요구되고, 기계설비의 트러블슈팅까지 감당할 수 있는 고숙련은 25년 이상 걸리고 있다. 반면에 B기업의 크레인 운전과 지게차 운전 등은 자립적인 업무를 수행할 수 있는 숙련을 6개월~1년 정도면 갖출 수 있으며, 고숙련 수준에 도달하는 데도 3년 정도면 가능하다는 평가를 받고 있다. 통상 근로자들의 높은 숙련과 노하우 등은 한편으로 근로자들 사이에 전수되고 다른 한편으로는 기업의 테크놀로지 혁신으로 외화되어서 인적경쟁력을 강화해가는 경향이 있다. 그런데 이 회사들에서는 신기술의 도입이 제약되어서 기술혁신으로 외화될 수 없는 상황적 조건을 가지고 있기 때문에 인적경쟁력이 작업자들의 내적 숙련으로만 이어져가는 특성을 가지고 있다.

인적경쟁력이 확대 발전되어가는 이런 독특한 특성으로 인해서 고숙련 근로자들의 노하우를 후배 근로자들에게 전수할 필요성이 제기되고 있는데, 이 회사들은 현장훈련 중심의 훈련을 제공하고 있다. A기업은 현장훈련을 신입사원과 함께 직무순환에 의해서 새로운 직무를 부여받은 근로자들에게 제공하고 있으며, B기업은 신입사원을 대상으로 해서 현장훈련을 제공하고 있다. 현장훈련 중심의 제한된 숙련개발 방식과 MZ 세대의 직업관 및 문화적 특성 등으로 인해 후배 사원들에게 선임근로자들의 숙련전수가 매끄럽지 못하다는 우려가 제기되고 있다. 이런 우려는 숙련요건이 까다로운 A기업에서 특히 심각하게 나타나고 있다. 고숙련 근로자들이 5년 이내에 대부분 정년퇴직 예정인데, 그 뒤를 이어받을 근로자들의 근속 연수 격차가 크고, 또 후임 근로자들이 변칙적인 상황에 대한 대

처능력이나 트러블슈팅 능력 등을 학습하고자 하는 동기가 약한 점이 문제로 나타나고 있다.

이 두 회사의 임금수준은 일반 중소기업들에 비해서는 매우 높다. A기업은 광양제철소 협력회사들 내에서도 높은 편에 속하고, B기업은 협력회사들 내에서 중간보다는 약간 높은 수준을 보이고 있다. 다만, A기업은 P제철로부터의 분사 시 전직 온 근로자들의 임금수준이 P제철로부터 P제철 근로자의 70% 수준을 보장받고 있기 때문에 평균임금이 올라가고 있다는 점은 감안할 필요가 있다. 임금체계 측면에서 두 회사는 모두 호봉급에 기초를 두고 있는 연공급제를 두고 있다. 인사평가를 통해서 임금인상의 차등을 둘 여지가 조금 있기는 하지만, 그 격차가 크지 않기 때문에 성과급으로서의 역할은 약한 편이다. 그러나 이 회사들의 생산기능직들에게는 정교하게 설계된 직능등급이 적용되고 있는데, 직능등급상의 승진에 인사평가가 사용되고 있다.

이상의 인적자원과 고용관계 현황에 근거해서 주된 인적경쟁력 요소들이 무엇인가를 생각해보면, A기업과 B기업 사이에 상당한 차이가 존재하고 있는 것으로 보인다. A기업은 높은 숙련이 요구되고 있지만 신기술의 활용에 제약은 받고 있기 때문에 인적경쟁력의 원천은 오롯이 작업자들의 높은 숙련에만 있는 것으로 평가된다. B기업의 경우에는 직무들의 숙련요건이 아주 까다로운 수준은 아니고 인력난이나 이직 문제 등이 발생하지 않고 있기 때문에 고숙련 이슈가 크게 부각되지 않고 있다. 반면에 과거의 잔재로서 이어져온 노사갈등을 해소하고, 나아가 노사파트너십을 만들어내기 위해서는 근로자들의 태도를 관리하는 것이 경쟁력의 중요한 원천이 되고 있다. 이것을 위해서 근로자들을 배려하기 위한 고충처리와 소통관리, 경영정보 공유, 인간존중의 조직문화 구축 등이 중요한 과업으로 등장하고 있으며, B기업은 실제로 그런 경영스타일을 통해서 많은 문제들을 해결해왔다.

제 5 장

대기업 철강업체의 인적경쟁력 사례연구

제1절 D제강 사례

1. 기업의 일반적 현황

가. 사업개요

D제강은 우리나라의 대표적인 전기로 제강회사이다. 1954년 7월 7일 설립된 후 현재 연간 360만 톤의 철강을 만들고, 연간 340만 톤의 후판, 130만 톤의 형강, 255만 톤의 봉강을 제조 및 판매하는 기업으로 성장했다. 서울에 본사를 두고 있고, 인천에 봉강공장, 당진에 후판공장, 부산에 냉연공장, 포항에 형강공장과 중앙기술연구소가 위치해 있다. 해외에는 미국의 로스앤젤레스 법인과 뉴욕지사, 브라질, 일본, 중국, 인도, 태국, 멕시코 등에 네트워크를 두고 있으며, 계열사로는 물류기업, 정보통신솔루션 기업, 그룹인프라사업 담당기업이 있다. 주요 수요 업체는 조선사, 건설사, 가전사, 기계 제조사 등이다(네이버 기관단체사전, 2021. 7. 12.).⁵⁾

D제강 2021년 1분기 경영실적보고서에 따르면 2020년 말 현재 연결기준

5) 모회사와 계열사가 영위하는 사업은 지배회사인 D제강을 포함한 철강 제조/판매업, 운송/하역/창고업, 중계무역업, 기타 사업이 있다.

자산 5조 4,185억 원, 부채 3조 2,823억 원, 자본 2조 1,362억 원이고, 2020년 매출액은 5조 2,062억 원, 영업이익은 2,947억 원이고, 2021년 1분기에는 전방산업의 수요증가로 인한 판매단가 상승, 스프레드 마진 확대, 코로나19 위기 완화에 따른 무역부문 영업이익 증가와 수익성 개선 등에 힘입어 매출액 1조 3,958억 원, 영업이익 1,094억 원, 순이익 276억 원을 달성하였다.

제품의 포트폴리오 구성은 2021년 1분기 기준으로 봉형강이 49%, 냉연 36%, 후판 12%, 기타 3% 순이다. 최근 제품별 생산량 및 판매량 추이는 건설산업의 계절적 비수기로 인하여 봉강, 형강류 판매량이 감소하고 있으나, 후판은 수익성 위주로 생산과 판매가 이루어지고, 가전수요 회복으로 냉연 생산량과 판매량이 확대되었다(표 5-1 참조).

2021년 경영실적보고서에 제시된 이사회의 경영진단 의견에 따르면 2020년은 코로나19 팬데믹 위기로 세계 각국이 경제와 산업에 큰 타격을 입은 가운데, 글로벌 철강 수요는 아직 코로나19 이전 수준을 완전히 회복하기에는 어려움이 있었다. 대부분 국가의 경제활동이 재개됐지만, 봉쇄조치기간 동안 발생한 철강 수요 하락을 쉽게 만회하기 어려운 상황이었다. 지속된 사회적 거리두기에 따른 세계적 경제성장의 둔화와 함께 높은 실업률 역시 철강 수요의 회복을 느리게 하는 요인으로 작용하였다. 국내는 중국정부의 철강 부양에 따른 일시적 영향으로 수요 감소폭이 크지 않았지만 공급망이 무너지고 노동력이 부족해져 팬데믹 초기에 악영향을 크게 받았으나, 정부가 경기부양을 위한 공공 프로젝트에 착수하면서 다른 사업 대비 타격을 적게 받았다고 평가된다. 2021년에도 중국 제외 글로벌 철강 수요는 팬데믹 이전의 수준으로 완전히 돌아가기는 어려

〈표 5-1〉 제품 생산 및 판매 실적

(단위: 천 톤)

	봉형강		냉연		후판	
	생산량	판매량	생산량	판매량	생산량	판매량
2020 1분기	775	785	380	403	226	223
2020 4분기	941	942	394	426	196	210
2021 1분기	857	861	399	432	187	192

자료: D제강 경영실적보고서(2021. 5.).

울 것으로 예상되었다. 동 사는 코로나19라는 팬데믹에 저성장과 불확실성이 앞으로 수년 동안 한국의 철강산업 환경을 지배할 것으로 판단됨에 따라 수익성 위주의 영업, 원가절감 등에 집중할 계획이며, 비대면 일상화에 적극적으로 대응해 나가는 한편, 영업·생산부문의 수익성 개선 노력과 부채비율 향상을 위한 사업운영 체력을 강화해 나간다는 계획이다.

나. 회사 연혁

D제강의 모태는 1929년 부산에서 세운 대궁양행이다. 처음에는 가마니를 판매하다가 1935년 가정용 등잔과 호롱 판매를 시작으로 철물상 남선물산(南鮮物産)으로, 1949년에는 철못·철선을 생산하며 조선선재(朝鮮線材)로 발전했다. 해방 직후 못을 생산하면서 철과 인연을 맺고, 한국전쟁 후 폭발적으로 늘어난 철사와 못의 수요 덕분에 빠르게 성장했다. 1954년 7월 철강공장을, 1957년 압연공장을 세웠다. 1959년 국내 업계 최초로 와이어로드를 생산하였다. 1963년 민간 기업으로는 처음으로 대규모의 철강공장을 부산에 설립하였다. 1966년 10월 국내 업계 최초로 전기로 제강공장을 준공한 이래 국내 업체 처음으로 고로 제법과는 다른 쿠파라 공법을 가지고 쇳물을 만들었다. 국내 최초로 1971년 2월 후판 사업에 진출하여 사업구조를 판재류와 봉형강류로 재편하고, 이후 후판과 형강, 그리고 철근을 주력 제품으로 하였다. 1973년 5월 빌릿 연속주조기를 완공하여 대량 생산이 가능해졌다. 1972년 2월 한국철강을 인수했고, 한국강업(현 D제강 인천제강소)을 인수 합병한 후 1985년 2월 연합철강공업(유니온스틸), 국제종합기계, 국제통운을 인수했다. 1988년 국내 철강기업 중 처음으로 중국과 직교역에 합의했으며, 증권거래소에 주식을 상장했다. 1999년 7월 일본 가와사키제철과 포괄적 협력을 체결했고, 같은 해 12월 ‘4억 불 수출의 탑’을 수상하였다. 2005년 5월 브라질 제철사업에 진출했으며, 같은 해 12월 브라질에 슬래브 공장을 지었다. 2009년 9월 인천제강소에 에코 아크 전기로를 국내 최초 착공했으며, 같은 해 10월 당진 후판 공장에서 시제품 생산에 들어갔다. 2009년 11월 초고장력(700MPa급) 철근이 KS 인증을 받았다. 2010년 12월 가전용 컬러강판이 세계일류상품에

선정되었다. 2012년 7월 브라질 CSP 일관제철소(빠생제철소)를 착공했고, 2015년 1월 유니온스틸을 흡수합병했다(네이버 기관단체사전, 2021. 7. 12.).

다. 생산시설 현황

국내 생산 네트워크로는 인천에 봉강공장, 당진에 후판공장과 도성센터의 컬러강판공장, 부산에 냉연공장과 신평의 형강공장, 포항에 형강공장과 중앙기술연구소가 있다.⁶⁾

포항제강소는 조강은 연간 140만 톤, 후판 Steel Plates, H형강, 채널 앵글 등 일반 형강 Sections, 봉강 Reinforcing Bars 등 제품은 연간 345만 톤을 생산한다. 단일 생산라인에서 다양한 사이즈의 제품을 생산할 수 있

[그림 5-1] D제강 국내 네트워크



자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27.).

6) 이하 D제강 현황에 대한 내용은 D제강 홈페이지(www.dongkuk.com) 내용을 바탕으로 작성하였다(접속일: 2021. 9. 27.).

는 형강공장과 연속 압연설비(Ebros)를 갖춘 봉강공장이 위치해 있다. 인천제강소는 친환경 설비를 갖춘 봉강 전문 생산공장으로 국내 최초로 에코아크(Eco-Arc) 전기로를 도입한 친환경 사업장이다. 2012년 6월 최고의 경쟁력을 갖춘 신규 압연공장을 완공하고 연간 220만 톤의 조강과 연간 200만 톤의 봉강제품을 생산한다. 당진공장은 최고급 후판 생산공장으로 후판 시장의 고급화·차별화를 위한 전략 생산기지 역할을 하고 있다. 1.2km에 이르는 생산라인 전 과정을 컴퓨터로 통제하는 첨단물류시스템(Real Time Location System: RTLS)과 정밀제어시스템을 적용하여 고장력강과 광폭 조선용 후판, TMCP 후판, 열처리재 후판 등 고급 후판제품을 연간 150만 톤 생산하고 있다. 부산공장은 고부가가치의 중소형 형강제품 개발에 주력하여 ㄱ형강, ㄷ형강, 평강, 프로파일 등 다품종 중소형 형강제품을 연간 30만 톤 생산하고 있다. 중앙기술연구소는 2005년 설립되었으며 고강도 고기능 제품 개발(TMCP/API), 친환경 공정기술 개발(Eco-Arc 등), 1등 제품 1등 기술 도전(내진, 원자력 봉강), 고객지향적 R&D(조선사 EVI) 등 고품질 제품 개발과 친환경 공정기술 개발에 주력하고 있다.

라. 특징 : 전기로 제강회사

D제강이 채택하고 있는 전기로 제강법(electric steel making process)은 제강에 전기로를 이용하며 스크랩을 주원료로 해서 강을 용제하는 방법이다(철강금속신문 철강용어사전 편찬위원회, 2015). 전기로 제강법은 철광석과 코크스를 고로에서 녹이는 고로 제강법에 비해 여러 가지 장점이 있다. 용강의 온도조절이 용이하고 열효율이 우수하고, 산화, 환원조절이 쉬워 P, S의 제거가 용이하다. 사용원료의 제약이 적고 모든 강종의 정련이 가능하여 특수강 제조에도 유리하다. 타 제강법보다 설비비가 적고 장소제약이 적으며, 공정시간이 비교적 짧아 수요에 대한 빠른 대응이 가능하다. 무엇보다도 탄소배출규제가 강화되는 상황에서 친환경성과 비용 절감이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있다는 점 등이 최대의 장점으로 꼽힌다. 반면에 전력소모량이 많고, 고가의 고철 사용으로 제조원가가 높

은 점은 단점이다(대한스틸, 2021. 7. 13.).






D제강 인천제강소는 DC전기로와 에코아크 전기로를 갖추고 있다. 공정을 간단히 설명하자면 고철을 전기로에 녹여 새 철근으로 생산하는 것이다. 생산공정은 크게 고철을 쇳물로 녹인 뒤 다시 ‘빌릿’이라는 반제품으로 만들어내는 제강공정과 빌릿을 제각기 다른 규격의 철근으로 만드는 압연공정으로 나뉜다. 이러한 일련의 공정에서 가장 중요한 것이 열을 효율적으로 쓰는 것이다.

인천제강소는 2010년부터 친환경 공장 구축에 나서 에코아크 전기로를 도입하고, 압연공정도 직송 압연(Hot Direct Rolling) 도입, 냉각조건을 조절해서 철의 강도를 맞추는 쿼티비(Quenching & Tempering of the Bar: QTB) 및 오토태그머신 도입 등을 통해 생산성을 올리고 온실가스 배출량도 줄이는 한편, 2017년부터는 빅데이터와의 연계도를 높이는 작업도 추진하고 있다(박다솔, 2019). 이때 중요한 역할을 하는 것이 에코아크 전기로이다. 기존의 전기로는 고철을 넣고 전극봉을 꽂아서 녹이는 방식으로 고철을 넣을 때마다 향아리 뚜껑을 여는 과정에서 열 손실이 발생한다. 반면, 에코아크 전기로는 뚜껑을 열지 않고 ‘샤프트’라는 측면 통로로 고철을 투입하고, 이 샤프트에 전기로에서 발생한 가스를 투출하는관이 통과한다. 이 관에서 발생한 열이 고철을 예열해서 전기로에 투입되는 에너지는 줄고, 전극봉 소모 역시 줄어든다. 이렇게 버려지는 에너지를 재활용함으로써 효율성을 끌어올린다. 에코아크 전기로는 기존에 비해 75%의 전기만 사용한다(시사위크, 2018. 2. 21). 보통 전기로들은 톤당 400kWh의 전력을 소모하는데 비해 에코아크의 높은 열효율로 톤당 270kWh 소모에 그친다. 이로써 약 30%의 에너지 절감효과를 기대할 수 있다. 원자재 장입 과정에서 분진과 소음이 많은 점, 장입 용량이 제한적이고, 비중이 높은 철스크랩을 다량 사용해야만 했던 기존 전기로의 단점을 개선한 것도 특징이다. 집진기에 후연소와 연소탑 버너를 설치해서 연소 후 급냉하여 다이옥신 생성을 원천적으로 막은 것도 큰 장점이다(스틸 데일리, 2013. 4. 8.).





마. 주력 제품

철강제품은 열연제품과 냉연제품으로 나뉜다. 강판을 예로 들면, 열연강판(熱延鋼板)은 슬래브를 1,000℃ 고온으로 가열한 뒤 압력을 가하고 늘여서 얇게 만든 것을 말한다. 냉연강판(冷延鋼板)은 열연강판을 산(酸)으로 세척한 뒤, 상온에서 콜드스트립밀 또는 리버스밀로 압연하여 두께도 고르고 표면 역시 매끈하고 광택이 나게 만든 것이다. 표면이 아름답고, 프레스가공이 가능하고, 긴 상태에서도 가공할 수 있기 때문에 용도가 다양하다. 자동차 차체, 계측기와 전기제품과 같은 내구소비재에 사용한다(네이버 두산백과, 2021. 7. 13.). D제강은 제강과 압연설비를 갖추고 후판, 봉강, 형강 등의 열연제품과 도금강판, 컬러강판 등의 냉연제품을 제조, 판매하고 있다(표 5-2 참조).

〈표 5-2〉 D제강 주력 제품 종류

종류		제품설명	
컬러강판	Luxteel	Luxury와 Steel의 합성어, 고급 건축 내외장재용 컬러강판 브랜드	
	Appsteel	가전용 프리미엄 컬러강판, 냉장고, 김치냉장고, 에어컨, 세탁기, 공기청정기, 보일러 등	
	supersmp	패널 및 지붕재 전용 컬러강판	
냉연도금강판	용융아연도금강판(GI)	핫코일(Hot Coil)을 산세, 압연한 미소둔판(Full Hard)을 용융상태의 아연 포트(Pot)에 통과시켜 도금한 강판으로, 두꺼운 도금부착이 가능해 우수한 내식성이 확보되기 때문에 가전, 자동차부품, 덕트, 건축, 방음벽 등 가장 범용하게 사용되는 도금제품	
	전기아연도금강판(EGI)	냉연강판(CR)에 아연을 전기도금하여 내식성을 높인 제품으로 용융아연도금강판보다 도금부착량은 적지만 도금층 두께가 균일하고 표면이 미려하며 낮은 온도에서 도금되므로 소재의 기계적 성질이 유지됨. 가전, 방화문, 수신기, 자동차부품 등에 사용됨	

〈표 5-2〉의 계속

종류		제품설명	
냉연 도금 강판	갈바륨강판 (G/L)	아연의 장점인 희생방식과 내알카리성, 알루미늄의 장점인 내구성과 내열성, 내산성을 가장 이상적으로 결합시킨 알루미늄(Al)-아연(Zn) 고내식 합금용융도금강판으로 지붕재, 벽체, 파이프, 고급펜스, 가전제품 등에 사용됨	
	마그네슘 합금도금 강판 (GIX/GLX)	알루미늄, 아연, 마그네슘, 실리콘을 최상의 비율로 합금하여 철판에 용융도금한 제품으로 지붕재, 벽체 등 고내식성을 요구하는 모든 용도에 적합하도록 설계되어 있음 (GIX: Zinc 94%, Al 4%, Mg 2%/ GLX: Al 55%, Zn-Mg 43.4%, Si 1.65)	
후판	후판	일반적으로 두께 6mm 이상의 두꺼운 강판을 의미하며, 용도에 따라 조선/해양플랜트/구조/압력용기/파이프용 후판 등으로 구분됨	
	DK-LP Plate	조선, 해양플랜트용으로 최상위 압연 기술을 통해 개발된 제품. 서로 다른 두께의 후판을 용접부 없이 구조물을 제작할 수 있으며 개선가공, 용접 및 검사의 생략으로 제작 시간과 원가를 절감하고 안정성을 높였음	

자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27)와 제품 브로슈어 자료를 저자가 재정리.

2. 고용현황 및 인사관리

가. 인력 수급

2021년 3월 사업보고서에 따르면 2020년 말 현재 직원은 2,526명이다. 기간의 정함이 없는 근로자가 2,490명으로 대부분을 차지하고, 단시간근로자를 포함하여 기간제근로자는 36명에 불과하다. 직원들의 평균 근속연수는 15.68년(남성 16.00년, 여성 8.87년)으로 장기근속자가 많다. 이 외에 업종의 특성상 사내하도급에 의한 작업이 큰 비중을 차지하여 소속 외 근로자가 1,144명이다(표 5-3 참조).

D제강은 채용과정에서 원하는 인재상으로 몰입, 협력, 변화, 열정, 소통을 기본자세이자 업무원리로 제시하고 있다. 인력 채용은 정기공채와 수시채용으로 나뉜다. 정기공채는 매년 4~5월 중 공지되고, 수시채용은 신입 또는 경력직 충원이 필요할 때 수시로 공지한다.

사무관리직 채용은 본사에서 진행하며, 그룹 채용 페이지를 통한 올라

〈표 5-3〉 D제강 직원현황(2020. 3. 31. 기준)

(단위 : 백만 원)

직 원										소속 외 근로자		
사업 부문	성별	직원 수					평균 근속 연수	연간 급여 총액	1인 평균 급여액	남	여	계
		기간의 정함이 없는 근로자		기간제 근로자		합계						
		전체	단시간 근로자	전체	단시간 근로자							
제1차 철강제조업	남	2,379	-	33	-	2,412	16.00	198,497	82	1,107	37	1,144
	여	111	-	3	2	114	8.87	6,446	57			
합계		2,490	-	36	2	2,526	15.68	204,943	81			

자료 : 사업보고서(2021. 3. 26).

인 지원방식으로 이루어진다. 지원서 접수, 서류전형, 면접전형, 신체검사, 최종합격 절차를 거치게 된다. 매년 50~70명 정도가 자연퇴직하고, 신규 채용은 연간 30~50명 규모로 이루어지고 있다. 생산기능직은 각 사업장 별로 채용절차를 진행하는데, 지역의 전문대 추천자 채용이 주를 이룬다. 보훈인력도 추천을 통해 확보한다. 현장 인사담당자에 따르면 현재는 대학 추천만으로도 5배수 이상이 응모하여 모집에 어려움을 겪고 있지는 않다. 생산기능직의 경우 기중기, 생산 오퍼레이터 등 전문 자격이나 요건이 필요한 직무인 경우 인력충원 시 적격 자격자 풀(Pool)이 다양하지 못해 인력 부족이 발생하기도 하나, 스마트 팩토리, 자동화 등으로 인해 생산인력 효율화를 시행하고 있다. 최근 비용부담 증가로 인력 슬림화를 추진하여 채용규모가 점차 감소하고 있다. 채용절차는 서류심사 후 면접을 실시하며, 면접에는 인사팀 및 현업부서 팀장과 사무직 중 해당공정 담당 실무자가 참여한다.

2021년 하반기에 실시된 채용공고 사례⁷⁾를 보면 대졸과 초대졸 신입사원, 경력사원, 주니어사원으로 구분하여 모집하였다. 이 가운데 주니어사원 제도는 우수인재를 선제적으로 선발하기 위한 채용제도이다. 대학교 4학년 1학기 재학생을 대상으로 선발하며, 인턴근무 후에 채용여부가 불확

7) https://dongkukgroup.saramin.co.kr/apply_site/recruit/list(접속일 : 2021. 9. 10).

〈표 5-4〉 D제강 직급체계 및 승진 소요 연수

직군	직급체계 및 승진 소요 연수					
사무직	사원	과장	차장	부장	부장	부장
	M1, 4년	M2, 4년	M3, 5년	P1, 4년	P2, 4년	P3
생산 기능직	사원	주임(을)	주임(갑)	계장	기장	기성
	6급, 5년	5급, 10년	4급	3급, 주임(을) 3년 이상	2급, 계장 3년 이상	1급, 기장 4년 이상
	근속승진			발탁승진		

자료: D제강 제공자료를 저자가 재정리.

실한 인턴제도와 달리 정직원 고용을 보장한다. 선발 후 주니어 프로그램 기간 동안 회사 출근 및 학업을 병행하며, 2022년 1월부터 신입사원으로 근무를 시작하도록 하였다. 주니어 프로그램이란 회사와 직무 관련 이해를 돕기 위하여 4개월(9~12월) 동안 주 1회(월 4회) 회사출근 및 학업을 병행하고 매월 50만 원을 학업지원비로 제공한다.

D제강의 인사관리는 경력과 연공이 중심을 이루고 있으나, 최근 직책 승진 시에 경력뿐만 아니라 통솔력도 고려하는 등 변화를 모색하고 있다. 배치전환은 현재 사무직 신청자에 한해 FA제도를 운영한다. 인사 정체, 다기능전문가 양성 필요성 등으로 장기적으로는 내부 순환보직도 검토 중이나, 현재까지는 공정 간 인력 이동은 많지 않다. 승진 인사기준은 관리직에서 소정의 기준에 따라 승진인사가 이루어지며, 기능직은 근속승진(주임(을), 주임(갑))과 발탁승진(계장 이상)으로 나뉘어진다. 직급별 승진 소요기간 등은 <표 5-4>에서 보는 바와 같다.

나. 직급체계와 조직관리

D제강의 조직은 팀제로 편제되어 생산팀, 품질관리팀, 설비관리팀, 관리팀, 안전환경팀으로 구성되어 있으며, 이는 기본적으로 모든 사업장이 동일하다. 직군은 사무관리직(Manager) 직군과 현장기능직(Professional) 직군으로 나뉜다. 직급체계는 사무직은 사원, 과장, 차장, 부장의 4단계로, 생산기능직은 사원, 주임(을, 갑), 계장, 기장, 기성의 6단계로 구성되어

〈표 5-5〉 국내 사업장별 인력 현황(2021. 8. 기준)

사업장	계	사무직	생산기능직
본사	329	329	0
인천공장	517	69	448
당진공장	256	46	210
도성센터	9	9	0
부산공장	764	105	659
신평공장	80	14	66
포항공장	429	70	359
중앙기술연구소	112	62	50
총계	2,496	704	1,792

자료: D제강 제공자료.

있다. 주임 감까지는 근속승진이 이루어지고, 계장급 이상부터는 발탁승진을 한다.

국내 사업장별 인력 현황은 <표 5-5>에서 보는 바와 같으며, 직군별로는 사무직(약 700명)과 생산기능직(약 1,800명)으로 구성되어 있다. 생산직은 학력 제한은 없으나 대부분 기계, 전기, 금속 등을 전공한 전문대졸이며, 사무직은 관리직이 학사 이상의 직무별 전공자, 연구직은 석사, 박사로 구성되어 있다.

3. 생산기능직의 직무 특성과 숙련요건

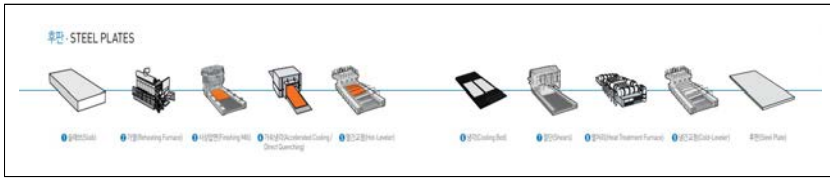
가. 제품별 공정의 흐름과 내용

후판, 제강, 봉강, 형강 등 제품별 공정의 흐름과 개요를 정리하면 다음과 같다.

1) 후판 공정



후판 공정은 슬래브 장입 → 가열 → 사상압연 → 가속냉각 → 열간교정 → 냉각 → 절단 → 열처리 → 냉간교정 등 9단계로 이루어진다(그림 5-2, 표 5-6 참조).

〔그림 5-2〕 후판 공정 흐름도



자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27).

〈표 5-6〉 후판 공정 개요도

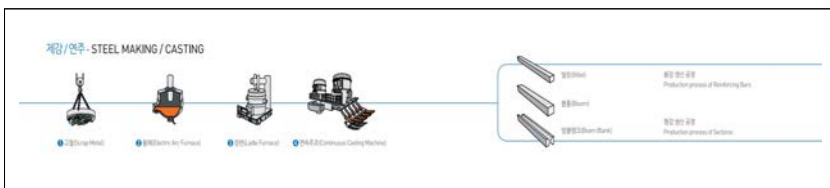
 <p>후판</p>	<p>두께 6mm 이상의 두꺼운 강판, 슬래브를 원재료로 제조함. 주로 건축, 교량, 선박, 해양구조물 제작에 사용. D제강이 국내 최초로 생산했으며, 포항과 당진 공장에서 연간 340만 톤을 생산한다. 일반강에서부터 고장력, TMCP, 열처리, 해양구조물 등 고급강에 이르는 모든 제품을 생산하고 있다.</p>
	<p>멀픽(Mulpic): 고급강재인 정밀제어 열가공처리(Thermo Mechanical Control Process: TMCP) 제품을 만들기 위한 설비, 압연 제품을 가속냉각하거나 직접 담금질(Direct Quenching) 처리했기 때문에, 단단한 고품질 제품 생산이 가능하다.</p> <p>열처리로(Heat Treatment Furnace): 압력용기, 압력보일러용강재, 풍력타워, API강재 등 고급열처리강재 생산을 위해 필요한 첨단설비이다.</p>

자료: D제강 홈페이지 자료(2021. 9. 27)를 저자가 재정리.

2) 제강·연주


제강·연주 공정은 고철 → 용해 → 정련 → 연속주조 등 4단계를 거쳐 빌릿, 블룸, 빔블랭크 등의 봉강 및 형강 생산으로 이어진다(그림 5-3, 표 5-7 참조).

〔그림 5-3〕 제강·연주 공정 흐름도



자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27).

〈표 5-7〉 제강·연주 공정 개요

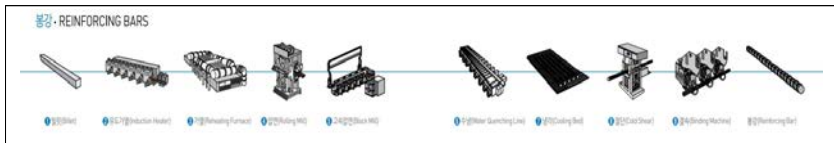
<p>제강/연주</p> 	<p>직류 전기로와 트윈베셀(Twin Vessel) 전기로에 이어 친환경 에코아크 전기로를 국내 최초로 도입하였다. 에코아크 전기로는 에너지 효율 극대화와 온실가스 배출 저감효과에 초점을 맞춘 전기로 제강 공법으로, 기존 전기로 공법보다 에너지 사용량을 30% 줄일 수 있고, 투입되는 원료(철스크랩) 선택의 폭을 넓힐 수 있다.</p>
--	--

자료: D제강 홈페이지 자료(2021. 9. 27)를 저자가 재정리.

3) 철근(봉강) 공정



콘크리트용 철근(봉강)은 빌릿을 유도가열 → 가열 → 압연 → 고속압연 → 수냉 → 냉각 → 절단 → 결속시키는 과정을 거쳐 생산된다(그림 5-4, 표 5-8 참조).

〔그림 5-4〕 철근 공정 흐름도



자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27).

〈표 5-8〉 철근 공정 개요

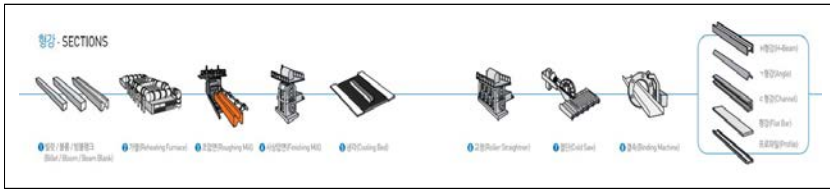
<p>봉강</p> 	<p>철근(봉강)은 콘크리트 부착력이 좋아서 토목 및 건축구조용으로 수요처가 다양한 제품이다. D 10mm에서 D 57mm까지 다양한 규격으로 일반 및 고장력, 고충빌딩용 초고장력 봉강을 생산하고, 국내 최초로 내진용 봉강의 KS규격 제정에 성공하였다.</p>
	<p>인덕션히터(Induction Heater): 빌릿이 가열로에 들어가기 전 미리 가열하는 설비이다. 빌릿 온도를 500℃로 올려주고, Hot Charge 시에는 생략된다. 블록밀(Block Mill): 슬릿라인에서 빠르게 움직이는 봉강(10, 13, 16, 19mm)을 고속 압연하는 설비이다. 트윈채널(Twin Channel): 봉강을 냉각상 위에 정확히 안착시키는 설비로 주로 소형봉강 생산에 사용되며, 국내에서는 D제강이 최초로 도입하였다.</p>

자료: D제강 홈페이지 자료(2021. 9. 27)를 저자가 재정리.

4) 형강 공정

H빔 등 각종 형강은 빌릿, 블룸 또는 빔블랭크를 가열 → 조압연 → 압연

〔그림 5-5〕 형강 공정 흐름도



자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27).

〈표 5-9〉 형강 공정 개요

<p>형강</p> 	<p>H형강을 비롯하여 다양한 형강 제품을 생산한다. H형강은 건축물의 기둥, 보, 교량 건설에 사용되며, 일반형강은 단면형상에 따라 ㄱ형강, ㄷ형강, 평강, 프로파일 등이 있으며, 선박, 철탑 및 기계 등의 부자재로 널리 쓰인다.</p>
	<p>스탠더드 익스체인지(Standard Exchange): 워킹빌 방식의 가열로와 조압연·사상압연 등 2개의 압연공정을 채택, 압연기술을 최적화하였다. 특히 회전속도가 각기 다른 직렬방식의 탠덤밀(Tandem Mill)과 롤(Roll) 교체시간을 최소화하기 위하여 스탠더드 익스체인지 방식을 도입, 생산효율을 극대화하고 다품종, 다규격 제품생산의 기틀을 마련하였다.</p>

자료: D제강 홈페이지 자료(2021. 9. 27)를 저자가 재정리.

→사상압연→냉각→교정→절단→결속시키는 과정을 거쳐 생산된다
(그림 5-5, 표 5-9 참조).

4. 인적자원개발

가. 공정별 인력 배치와 구성

공정별 인력은 1개 조 인원을 기준으로 하면 공정마다 10~13명이 배치된다. 인력을 배치할 때는 기본적으로 공정의 특성을 고려한다. 예컨대, 인천공장에서 모니터링 시스템이 설치되어 있지 않은 공장의 공정은 숙련이 중요하므로 숙련된 인력을 배치하고, 데이터 분석 역량이 중요한 공장의 공정에는 디지털 역량을 갖춘 인력을 배치한다. 인천공장 제강공정의 경우 고철, 용해에 5명, 정련, 연속주조에 8명 등 총 13명으로 구성되어 있다.

134 정치산업 인적경쟁력 강화방안 연구 : 철강산업을 중심으로

제품 공정단계별 직급별 인력 배치 현황은 아래 <표 5-10>~<표 5-13>과 같다.⁸⁾ 압연 등 핵심공정에는 숙련인력이 배치되어 있음을 볼 수 있다.

<표 5-10> 후판 공정(10단계) 인력배치 현황

공정	슬래브 장입	가열	사상 압연	가속 냉각	열간 교정	냉각	절단	열처리	냉간 교정
인원 (직급)	협력 업체	1명 (주임)	2명(계장, 주임)			1명 (주임)	3명 (주임)	1명 (주임)	2명 (주임)

자료: D제강 제공자료.

<표 5-11> 제강·연주 공정(4단계) 인력배치 현황

공정	고철	용해	정련	연속주조
인원 (직급)	5명(기장 1, 계장 1, 주임 3)		8명(계장 2, 주임 6)	

자료: D제강 제공자료.

<표 5-12> 봉강 공정(9단계) 인력배치 현황

공정	빌릿	유도 가열	가열	압연	고속 압연	수냉	냉각	절단	결속
인원 (직급)	1명(기장)							1명(계장)	
	1명 (주임)			2명 (계장, 주임)	1명 (주임)	1명 (주임)	1명 (주임)	1명 (주임)	3명 (주임)

자료: D제강 제공자료.

<표 5-13> 형강 공정(9단계) 인력배치 현황

공정	빌릿, 블룸, 빔블랭크	가열	조압연	사상 압연	교정	절단	검사	결속
인원 (직급)	16명 (기장 1, 계장 2, 주임 13)	2명 (계장, 주임)	1명 (주임)	6명 (기성1, 기장1, 주임4)	2명 (주임)	2명 (주임)	4명 (계장2, 주임2)	3명 (계장1, 주임2)

자료: D제강 제공자료.

8) 공정별 인원은 1개 공장, 1개 조 인원 기준으로 산정한 것이다.

나. 교육훈련과 숙련의 조직지식화

D제강의 교육훈련은 사무직과 생산기능직이 상이하게 구성·운영되고 있는데, 사무직 프로그램은 <표 5-14>와 같다.

사무직은 직급별 승진에 필요한 승진필수교육 외에 제품기술교육, 영업교육, 정년퇴직자교육 등이 사내교육 프로그램으로 편성되어 있다. 직급별 필수교육은 본사 인사팀에서 설계하며, 2박 3일 과정으로서 직무역량, 태도 등을 교육하고 직급승진 시 승진심사자료로 사용된다. 팀장급에 대해선 신입팀장교육, 평가자교육, 리더십교육 등이 실시된다. 이와 별도로 사내강사를 양성하기 위한 사내강사교육이 있으며, 강사는 팀별로 팀을 잘 아는 사람을 선발하여 신입사원, 경력사원 교육에 투입한다.

생산기능직은 현업팀에서 전문기술 숙련을 위한 교육계획을 수립하여 시행한다. 숙련의 표준화와 관련해서는 팀별·공정별 작업 매뉴얼이 있다. 다만, 생산기능직에 대해선 관리직처럼 체계화된 교육프로그램은 없으며, 기본적으로 도제식 훈련으로서 일반적으로 현업팀 주관하에 이루어진다. 즉, 현업팀에서 교육계획을 수립하고 엑셀에 교육대상, 교육과정, 교육기간 등을 간단히 기록하여 인사팀에 교육비 지원 등을 요청한다.

신입직원은 현업에서 1개월간 ‘상주근무’를 하면서 현장훈련(OJT)을 통해 공구사용법, 작업방법 등을 익힌 뒤에 교대근무(4조 3교대)에 배치된다. 교관은 주임 이상이 담당한다. 신입직원의 채용 및 배치는 ‘채용-공장배치-공정·직무배치’의 과정으로 이루어지는데, 현장에서 직무별로 퇴직자 등 공석이 발생하면 현업팀장이 채용소요를 인사부서에 제출하고,

<표 5-14> 교육훈련 프로그램 종류별 내용

종 류	내 용
공통 역량 교육	직급별 필수 교육, 경력사원 입문교육, 신입사원 입문교육
리더십 교육	리더십 컨퍼런스, 신입 임원/팀장 교육
직무 교육	영업직무 교육, 제품기술 교육, 외부 직무전문 교육, 세미나 등
어학 교육	해외어학연수(미/일/중), 전화외국어, 사내어학스터디 등
온라인 교육	DK HRD(동국제강그룹 온라인교육 사이트), 전자도서관

자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27) 내용을 저자가 재정리.

인사부서에서 신규인력을 채용하여 발령 배치하면 현장에서 OJT가 이루어진다.

사내 자격제도나 자격인증제도는 운용하지 않고 있다. 승급자격인증제 도입을 검토하다가 노사관계와 협업을 저해할 수 있다는 우려 때문에 도입하지 않기로 한 바 있다. 사외교육은 본인 직무와 관련된 것을 각 팀에서 요청하면 교육을 받을 수 있도록 조치하고 있으며, KS 협회, 철강협회 주관 교육 등이 대표적인 예이다.⁹⁾

인터뷰 과정에서 만난 D제강 현장 관계자들은 경쟁의 핵심을 설비 효율화와 신시장 개척이라고 인식하고 있었다. 열연제품은 내수 시장이 주를 이루고, 냉연은 내수가 60%, 수출이 40%를 차지하는 상황에서 철강산업은 규모의 경제로 진입장벽이 높고 제품은 KS 등 시장별 제품 기준을 충족해야 하므로 품질 자체의 차이는 거의 없고 결국 원가 경쟁이 중요하다고 본다. 특히, 큰 규모와 낮은 인건비를 기반으로 한 중국의 공세가 거세지고 있어 국내기업의 가격경쟁력은 설비의 효율성, 즉 설비 개선과 기술의 숙련도가 경쟁력을 좌우한다고 보는 것이다. 이에 경쟁력 확보 전략으로 신제품개발, 공정 효율화와 상생협력의 노사관계에 역점을 두고 있다.

신제품개발에는 연구소와 영업부서, 공장 인력이 함께 참여한다. 예컨대, 연구소 소형로에서 시제품을 만들어 보내주면 공장에서 테스트를 하고, 공장별 공정 최적화는 사무관리직과 장기근속 생산직의 경험을 반영하여 진행한다. 나사철근, 내진철근, LNG기지용 철근, 원자력용 제품 등의 개발이 이러한 과정을 통해 이루어졌다. 핵심인력은 7~8년 차 사무관리직 부장급인바, 이들은 기계 등 엔지니어 전공자로서 연구소의 신제품 개발과 생산 현장의 가교역할과 신공정기획, 현장 노무관리, 생산계획, 공정효율화 등 현장관리자 역할을 담당한다.

장치산업임에도 숙련기술은 매뉴얼화가 어려워 암묵지가 중요하다. 그

9) D제강은 매출분류상 대기업으로 되어있어 주로 중소중견기업을 대상으로 하는 정부의 지원제도는 적용되지 않으며, 일학습병행제도, 내일채움공제제도 등은 실시하지 않고 있다. 다만, 직업훈련환급금은 코로나19 발생 전 시점을 기준으로 하면 인천공장의 경우 연 100여 건 중 50여 건을 환급받았고 나머지는 비환급과정으로 실시되었다(D제강 인천공장 담당자 인터뷰, 2021. 6. 17).

런데 D제강의 교육훈련제도는 주로 사무직을 대상으로 체계화되어 있으며, 생산기능직은 OJT를 중심으로 하고 있다. 아직 장기근속자의 대량퇴직은 발생하지 않고 있으나, 암묵지 등 숙련의 전수는 중요한 과제이다. 그러나 영상자료화 등 데이터베이스 구축과 조직지식화는 체계적으로 이루어지지 않고 있다.

5. 보 상

임금수준은 동종사 대비 중상위권 수준으로서 2021년 채용공고 자료¹⁰⁾를 기준으로 보면 1인당 평균 급여액은 8,100만 원, 초임은 대졸 4,700만 원, 초대졸 3,100만 원 수준이다. 성과급은 별도이고 연 200만 원의 현금성 복리후생을 지급한다. 직원들의 평균 근속은 15.68년으로 인력 구성이 고령화되어 있다. 근로시간은 주평균 43.7시간, 월평균 190시간이며, 사무직은 상주근무하고, 생산기능직은 상주, 4조 3교대, 3조 3교대, 2조 2교대 등으로 이루어져 있다.

임금체계는 사무직은 연봉제, 생산기능직은 시급제 연공급이다. 성과급은 경영성과에 따라 지급한다. 연봉은 [연봉테이블+임금인상분+인사평가점수] 방식에 의해 산정된다. 인사평가는 SABCD 5등급으로 구분하고, 점수제를 적용한다. 점수는 기본점수(60점)에 팀별 포인트를 더하거나 빼는 방식으로 산출하는데, 팀별 총점수(예: 300점)를 받으면 팀장이 팀(예: 5명) 내에서 팀원별로 평가하여 배분한다. 과거에는 같은 B등급이라고 하더라도 누가 더 나은지 판별이 어려운 문제가 있어서 인사평가를 세분화하기 위해 2021년부터 중간평가 포인트제를 도입하였다. 평가는 5월경에 중간평가, 10월에 최종평가를 실시한다. 사업장 인사실무자에 따르면 중간평가 때 팀장과 면담하여 MBO 점검, 애로사항 청취 등을 하며, 중간평가를 통해 소통과 피드백이 이루어짐에 따라 연 1회 평가보다는 긍정적인 현상의 반응이 있다.

생산기능직도 매년 평가를 한다. 다만, 생산기능직의 경우 발탁승진 외

10) https://dongkukgroup.saramin.co.kr/apply_site/recruit/list(접속일 : 2021. 9. 10).

에는 인사평가가 임금에 영향을 미치지 않아서 관리직보다 덜 민감하다. 과거에는 팀장이 평가를 하였으나, 2021년부터 평가대상 현장 팀을 담당하는 사무직 실무자도 참여하는 것으로 개편되었다. 생산직의 임금체계는 호봉표를 적용하다가 [근속연공급+임금인상률] 방식으로 변경되었다. 성과급은 정해진 지급주기나 지급률, 지급기준이 없다. 그때그때 경영 사정에 따라 노조가 요구하면 경영진에서 검토하여 실시하며, 노조 활동과 협상의 성과로 지급되는 방식으로 이루어진다.¹¹⁾

복리후생제도로는 동종업종 유사 기업의 일반적인 제도들이 운영되고 있다. 사내근로복지기금에서 주택자금 대출, 긴급생활자금 대출이 이루어지고, 장기근속에 대한 포상제도가 마련되어 있다(표 5-15 참조).

〈표 5-15〉 D제강의 복리후생제도

	내 용
근로복지기금	주택자금 대출, 긴급생활안정자금 대출
하계휴가·월동비	하계휴가 4일 부여(연차 외 별도), 휴가비 및 월동비 지급
장기근로포상	10년 근속 이후부터 5년 단위로 포상, 15년 근속자 부부동반 여행 지원, 정년퇴직자 위로금, 위로휴가, 위로여행 지원
경조휴가·경조금	경조휴가 및 경조금 지원, 조의용품 및 장례보조금 지원, 화환 및 조화 지급
학자금·유아교육비	자녀 학자금(중·고등·대학교) 지원, 장애자녀 교육비 지원, 유아교육비(취학 전 2년) 지원
동호회·야유회	야유회비 지급, 사내 동호회 활동비 지원
휴양시설	콘도사용료 지원(2박/1년)
정기종합검진	임직원 및 배우자 대상 정기종합검진 지원, 검사항목: 기본검사와 약 30종
선물지급	창립기념일, 근로자의날, 설날, 추석, 생일 선물 지급
건강지원비·의료비	건강지원비 지급(상·하반기 각 1회), 임직원 및 가족 대상 의료비 지원

자료: D제강 홈페이지(2021. 9. 27).

11) 2018년과 2019년에는 미지급하였고 2020년과 2021년에는 지급함.

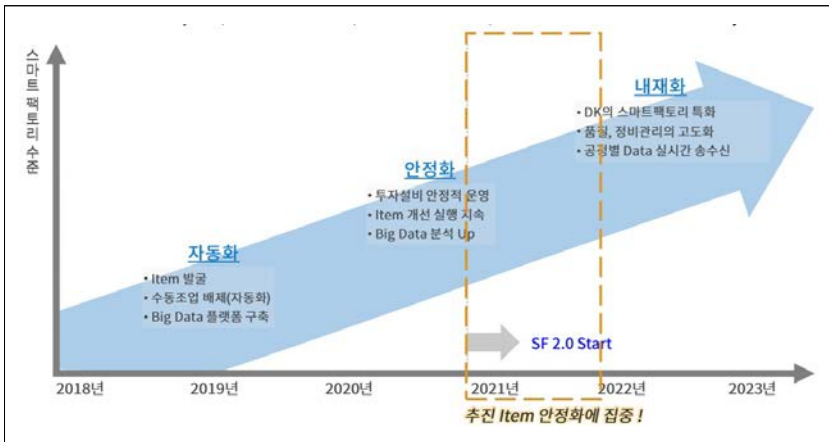
6. 스마트 팩토리와 경쟁력

가. 스마트 팩토리와 인력관리

2018~20년의 스마트 팩토리1.0(SF1.0, 2018~20년)을 거쳐 2021년부터는 2023년까지 2.0(SF2.0, 2021~23년)을 추진하고 있다. SF1.0에서는 특화된 SF 기초환경 구축, 자동화와 빅데이터 활용을 통해 수동조업 배제에 초점을 두었다. 이를 위하여 SF위원회를 구성하고 월간회의를 운영하여 아이템 발굴·정보공유·개선을 추진하고, 내부 인적역량 강화를 위한 교육을 실시하며,¹²⁾ 관련 세미나와 박람회에도 참가하였다.

SF2.0(2021~23년)에서는 단순 기계화 중심의 설비자동화(SF1.0, 예: Auto tag machine) 중심에서 기계화와 공정데이터를 융합한 공정지능화(SF2.0, 예: 연주 모니터링 시스템으로 품질관리, 고장 사전예측)로 패러다임 전환을 추진하여 ‘설비자동화+AI, 빅데이터(실시간 모니터링)=지능

[그림 5-6] 스마트 팩토리 추진계획



자료: D제강 내부자료.

12) 2018~20년 기간 중 품질, 원가, 안전, 설비보전, 자동화, 데이터, 물류 등의 분야에서 50개 아이템이 발굴, 개선되었고, 표준협회, 중소기업진흥공단, 생산성본부, POSTECH, 철강협회 등이 실시하는 스마트 팩토리 기반 통계적 공정관리 등 24개 교육과정에 110명이 참가하여 전문교육을 이수하였다.

형팩토리 실현’을 목표로 하고 있다. 구체적으로는 ① SF1.0 병행 추진 (SF위원회에 연구원을 추가하여 참여인원 확대, AI대학원과 전문가 교육을 통해 전문가급 인재 육성), ② 모니터링 시스템 구축(공정데이터를 취득하여 생산과 품질정보 수집, 최소투자 효과 검증 후 확대하는 단계적 시스템 적용), ③ 지능형 공장 실현(리얼타임 설비와 품질 이상 예측, 설비고장 예측 및 예방정비, 고급분석 기반 무인제어 인프라 구축)을 추진할 계획이다. SF 추진을 인위적인 인력감축과 연계하고 있지는 않다.

나. 노사관계와 경쟁력

코로나19로 철강업계의 경영 불확실성이 큰 가운데서도 D제강은 비교적 순항하고 있는바, 그 비결은 상생의 노사관계라는 평가를 받고 있다. 1987년 노조 창립 이후 파업은 단 두 차례에 그치고, 27년간 무파업 역사를 가진 D제강은 철강업계의 노사 상생 교과서로 통한다. D제강 실무자들도 스마트 팩토리, 생산공정 자동화에 따른 인력 효율화를 진행하는 과정에서 상생의 노사문화가 노사관계 안정화에 큰 역할을 하고 있다고 평가하였다. 예컨대 최근 새로운 설비를 도입했는데 안정화 속도가 타 기업의 경우 1년 6개월 걸렸으나 D제강의 경우 3개월 만에 안정화시킨 사례가 있으며, 한 번 해 보자는 노사문화와 기업 분위기가 주효했다고 한다 (D제강 인사노무담당자 인터뷰). 특히, 최고경영자가 근로자대표와 직접 소통하고, 노사협의회, 노동조합도 참여하는 월례경영회의, 노사 간담회 (반기 1회), 노사화합팀(연간 워크숍 2회, 경영설명회 겸 의견 수렴), 현장 교육(월 1회) 등 다양한 소통 채널을 운영하고 있다.

D제강도 순탄한 길만 걸은 것은 아니었다. 1980년 부산공장이 전면파업으로 5일간 가동이 중단되면서 일부 설비가 손실되고 공장건물에서 화재가 발생할 정도로 노사 갈등이 격렬했다. 1991년에는 10일간의 파업을 겪기도 했다. 하지만 1994년 걸프전 이후에 유가가 급등하면서 불확실성이 커졌고, <표 5-16>에서 보듯이 제품 재고가 늘어나는 위기 상황에서 산업계 최초로 ‘항구적 무파업’을 선언하고 회사는 사원 아파트를 건립하는 등 화합의 새로운 이정표를 세웠다. 1990년대 말 국제통화기금(IMF)

〈표 5-16〉 D제강의 노사협력 역사

	내 용
1994	산업계 최초 항구적 무파업 선언
1995	국내 최초 무교섭 임금협상 타결, 산업평화의 탑(금탑) 수상
1997	한국철강협회 노사화합상 수상, 노사협력 우량기업 선정(노동부)
2001	노사문화 우수기업 선정(노동부), 산업평화대상(노동부)
2008	국내 최초 그룹사 일괄 노사협상 타결
2009	노사 한누리상 수상(노동부)
2013	경영위기 극복을 위한 노사공동선언
2014	항구적 무파업 선언 20주년
2015	계열사 유니온스틸 흡수에 따른 통합노조 출범
2016	임금피크제 도입
2019	노조위원장 은탑산업훈장 수상
2020	26년 연속 평화적 임금협상 타결

자료: 이코노믹리뷰(2020. 12. 18).

외환위기에서도 인적 구조조정 없이 극복하였다. 그 결과 2001년엔 그룹사 3개 계열사가 노동부 선정 노사문화우수기업에 선정되기도 했다. 2008년 그룹 5개사 노조가 임단협을 회사 측에 공동 위임하기로 한 데 이어 2009년 글로벌 금융위기 상황에서는 노조가 자발적으로 임금 동결을 선언해 힘을 보태며 조속한 경영 정상화를 이끌었다. 글로벌 경기침체로 산업계 전반에 걸친 불황이 닥친 2013년에는 철강업계 최초로 임금협상을 위임하였고, 사측은 고용안정과 실질 임금 방지 대책을 담은 ‘경영위기 극복을 위한 노사공동 선언’을 통해 직원 개개인의 삶의 질을 높이는 것으로 화답했다. 항구적 무파업 선언 20주년이면서 창립 60주년이었던 2014년, 철강업계 최초로 통상 임금과 관련한 임금체계 개편에 합의하기도 했으며, 2015년에는 ‘노사상생협력 공동 선언식’을 열어 위기 극복 및 재도약을 위하여 회사에 임금협약과 특별단체협약을 위임했다. 이와 같이 노사 간 신뢰를 바탕으로 한 상생과 선진적 노사문화는 기업경쟁력 강화에도 크게 기여하고 있다(이코노믹리뷰, 2020).

제2절 S제강 사례

1. 기업의 일반적 현황

가. 사업개요

S제강은 강관과 건축자재용 강판을 제조·판매하는 회사로서 1960년 10월 19일 설립되었다. 표준 파이프에서 범용 고부가가치 특수 파이프까지 다양한 제품 포트폴리오와 글로벌 표준에 부합하는 제조 기술 및 생산 기술 역량을 갖추고 있으며, 국내외 10개 법인 및 23개 지역에 생산·판매 거점 네트워크를 가지고 있는 것이 강점이다(네이버 기관단체사전, 2021. 7. 12).

S제강이 속한 S그룹은 국내외 40여 개 계열사¹³⁾로 구성되어 있다. 강관과 특수강 분야에서 업계 선두인 이 그룹은 제강이 강관 사업과 미국, 일본, 베트남, 중국, 이탈리아 등 해외 자회사들을 관장하고, 홀딩스가 특수강 사업과 비철강 사업을 담당하는 구조이다(네이버 기관단체사전, 2021. 7. 12.). S제강은 현대제철과 함께 대한민국 내 강관업계의 쌍두마차로서 내수와 수출이 각각 50%로 균형을 이루고 있다. 2021년 사업보고서에 따르면 매출구성은 강관 88.8%, 판재 11.2% 등으로 구성되어 있다. 2020년 사업실적으로는 연결기준으로 매출액 1조 1,505억 원, 영업이익은 536억 원(영업이익률 4.7%), 당기순이익은 331억 원을 실현하였다.

기업 슬로건은 ‘세상을 아름답게’이며, 분쟁 없는 가족경영으로 유명하다. 형제경영(Insight Korea, 2019. 4. 16)으로 시작하여 사촌경영(시사위크, 2020. 8. 12)으로 이어지고 있으며, 지주사 체제를 통하여 지배구조를 명확히 하고 3세 경영인들의 안정적 책임경영과 독립경영을 뒷받침하고 있다는 평가를 받고 있다(the Bell, 2021. 6. 1).

13) 2020. 12. 31. 현재 계열사는 5개 상장사와 24개 비상장사로 구성되어 있다.

나. 회사 연혁

S제강의 모태는 1960년 부산 감만동에서 출범한 부산철관공업(주)이다. 부산철관공업은 1967년 출범 7년 만에 국내 업체 최초로 강관을 수출했다. 1969년 증권거래소 상장 이후 1975년 회사 이름을 (주)부산파이프로 바꿨다. 1978년에는 포항 제1공장, 1980년 포항 제2공장, 1983년에는 포항 제3공장을 준공했다. 1981년 수출 1억 불탑, 2005년 2억 불탑, 2008년 3억 불탑을 각각 수상했다. 1995년 1월 삼미종합특수강(주)의 스테인리스공장을 인수하였고, 1996년 1월 S그룹이 출범하면서 부산파이프로 이름을 (주)S제강으로 바꿨고, 1998년 5월 컬러강관을 생산하는 군산 판재공장을 준공했다. 2001년 7월에는 제조사업부문과 투자사업부문으로 인적분할하여 지주회사 체제로 전환하였다. 2008년 대구영업소를 신설하고, 2009년 2월에는 군산에 강관공장을 준공했다. 2012년 3월 SPP강관(주)를 인수하고 사명을 S스틸파이프로 변경하였고, 4월에 (주)동국알앤에스의 포항공장 자산을 인수하고, 2013년 1월에는 (주)S스틸파이프를 흡수합병하고, 2014년 2월에는 이탈리아의 강관회사를 인수했다(네이버 두산백과, 2021. 10. 23.).

다. 생산시설 현황

국내 생산시설로는 본사가 있는 서울과 포항의 R&D센터 포함 4개 공장(포항, 군산, 순천, 창원)을 가지고 있다. 탄소강관은 포항과 군산공장에서 생산하고, 순천공장은 탄소강관과 STS강관을 만들고, 창원공장은 STS 및 Ti와 같은 특수관을 생산한다(세아제강 홈페이지). 2021년 5월 17일자 1분기 사업보고서에 따르면 생산능력은 연 152만 톤이나 생산실적은 이에 못미쳐서 2019년에는 85만 1천 톤, 2020년에는 85만 2천 톤에 그쳤다. 사업장별 생산실적과 시기별 매출실적은 아래 <표 5-17> 및 <표 5-18>과 같다. 포항과 군산, 순천과 창원의 생산 제품은 위에서 언급한 바와 같고, 군산판재공장은 아연도강관 및 컬러강관제품을 생산하고 있다(세아제강 홈페이지). 이탈리아에 있는 이녹스테크(Inox Tech)에서

〈표 5-17〉 생산능력 및 생산실적

(단위 : 톤)

사업장	2021년 1분기		2020년		2019년	
	생산능력	생산실적	생산능력	생산실적	생산능력	생산실적
포항공장	262,500	128,005	1,050,000	502,352	1,050,000	529,297
군산공장	62,500	54,220	250,000	202,058	250,000	192,776
순천공장	45,000	27,862	180,000	118,709	180,000	98,922
창원공장	10,000	7,515	40,000	29,661	40,000	29,917
계	380,000	217,602	1,520,000	852,780	1,520,000	850,912

자료 : 분기보고서(사업연도 2021년 1월 1일부터 2021년 3월 31일까지), 2021. 5. 17.

〈표 5-18〉 매출실적

(단위 : 백만 원)

품목		제4기 1분기	제3기	제2기
제품	내수	141,211	462,467	497,673
	수출	139,113	530,026	525,155
	소계	280,324	992,493	1,022,828
상품 등		41,449	157,973	204,352
합계		321,773	1,150,466	1,227,180

자료 : 분기보고서(사업연도 2021년 1월 1일부터 2021년 3월 31일까지), 2021. 5. 17.

는 STS 대구경 후육강관을 생산한다. 주원료는 HR Coil 등으로 P제철 등에서 구매하고 있다.

라. 시장 특성과 판매전략

철강산업은 기초 소재를 공급하는 기간산업이다. 나라 경제에 대한 기여가 매우 크고 막대한 자본의 투자가 필요한 자본집약적 장치산업이다. 또한 강관은 건설, 조선 및 자동차, 기계와 에너지와 같이 우리 산업에 전반적으로 사용된다. 강관산업은 최대 수요산업인 건설산업의 경기에 크게 영향을 받으며, 석유나 가스와 같은 에너지용 강관의 수요산업에도 영

향을 크게 받는다. 계절성도 강하여 1분기와 3분기는 비수기이고 2분기와 4분기는 성수기이다. 또한, 강관과 판재 제조사업은 원자재의 원가구성비가 높아서 원자재 가격변동이 수익성에 많은 영향을 미치는 특성을 가지고 있다(DART 공시, 세아제강 2021. 3. 18. 사업보고서). 2021년 사업보고서에 따르면 국내 강관업체의 용접강관 내수 판매량은 2018년 307만 톤, 2019년 312만 톤, 2020년 295만 톤을 기록하며 300만 톤 내외의 안정적인 판매량을 나타냈고, 국내 강관업체 용접강관 수출 판매량은 미국 수출 물량의 쿼터제 도입으로 인해 2018년 153만 톤, 2019년 131만 톤, 2020년 127만 톤을 기록하였다.

최근 시장 상황을 보면, 국내에서는 건설경기 침체에 따라 이 분야의 매출이 정체되는 반면, 에너지용 강관의 수출 수요가 증가하고 있으나 높아지는 보호무역 대응이 당면한 과제이다. 국내 시장에서 강관 및 특수강 수요가 정체되어 있고, 특수강은 캡티브 마켓¹⁴⁾을 보유한 현대제철의 노력 등 해외 매출비중을 늘리기 위해 체질개선 작업을 하고 있다. 그룹 차원에서는 특수강 업체의 글로벌 매출 비중을 늘리는 한편, 북미시장에 편중되어 있는 문제를 보완하기 위하여 강관사업의 경우 1978년부터 미국 시장에 진출한 터라 현재는 글로벌 네트워크를 베트남, 유럽, 중동 등 북미 이외의 지역으로 확대시키는 노력을 하고 있다. 북미에서는 셰일가스 붐을 타고 강관 수요가 급증하여 수출이 증가했다. 그러나 2014년 미국 상무부에서 내린 한국산 유정용 강관에 대한 관세 부과 결정이 부담으로 작용하고 있다. 이에 2016년 말에 미국 현지에 생산법인을 설립하여 반덤핑 이슈에 대응하는 한편, 최근에는 현지 업체 인수, 생산공장 설치 등 베트남이나 유럽, 중동과 같은 북미 이외 지역의 매출 상승 전략도 취하고 있다. 아울러 2013년에는 아시아 최초이자 세계에서 3번째로 18M 장척 가스관¹⁵⁾ 생산과

14) 계열사 간 내부시장. 소비자가 특정 제품을 구매할 때 선택할 수 있는 공급자의 수가 제한적이어서 정해진 소수 공급업자에게 구입하거나 또는 구입을 포기해야 하는 시장을 뜻한다.

15) 18M 가스관은 기존 가스관 대비 연결 부위 용접을 약 30% 감소시켜 작업이 쉽고 공기 단축을 통한 비용 효율성이 높다. 많은 수의 가스관 불량 및 사고가 가스관 용접 부위에서 발생하는 만큼, 사후 관리의 편의성과 안전성을 높일 수 있는 장점도 있다.

인을 구축하고, 엑슨모빌(ExxonMobil), 쉘(Shell), 쉘브론(Chevron) 등에 납품을 진행하고 있다(세아제강 홈페이지).

한편, 국내의 구조관 시장이 중국 철강재의 가격공세에 점차 잠식당하는 상황에서 정체기를 맞은 구조관 시장을 타개하기 위하여 2018년 구조관 생산업체를 인수하고, 2019년 11월에는 안산에 ‘파이프 센터’를 설립해서 남부지역에 집중됐던 영업망을 수도권까지 확대하고 있다. 2020년에는 해상풍력 선진국인 영국 정부와 MOU를 체결하고 현지에 해상풍력 하부 구조물 제품인 모노파일 공장 설립을 추진하고 있다. 상대적으로 수출 제품 중 유정용 강관, 송유관 등 오일 가스향 제품 비중이 높았으나 저유가 지속 및 신재생에너지로의 산업 변화에 따라 해상풍력 하부 구조물 시장에 진출한 것은 의미가 있다는 평가를 받고 있다.

S제강이 2021년 사업보고서에서 제시하고 있는 판매전략을 보면 고객 만족, 제품차별화, 고부가가치 제품개발 등 기본에 충실하다. 내수는 대리점이나 판매점을 통한 유통과 수요자에 대한 실수요 판매가 이루어지며, 수출은 마스터(Master)를 통한 판매와 상사를 통한 로컬(Local) 판매로 이루어진다. 주요 매출처로는 건설사, 철강 유통사 및 EPC업체와 해외판매법인 등이 있으며, 이 회사 수익의 10% 이상을 차지하는 고객은 특수관계자 1개소와 비특수관계자 1개소가 있다. 제품의 경쟁력 요소와 관련해서는 제조원가 가운데 재료비 비중이 높기 때문에 주재료 HR Coil의 가격변동에 매출 및 이익의 규모가 좌우된다. 따라서 시장경쟁력 확보에 있어 원자재 수급 및 조달능력이 중요하다. 또한, 대체재나 저가 제품 유입으로 위협이 증가되어 산업에서의 경쟁우위 확보를 위해서는 설비 자동화로 생산성을 향상시켜 원가를 절감하고, 품질을 개선하는 것이 최우선 과제로 떠오른다. 전 세계적으로 보호무역주의가 강화되는 추세로 수입규제와 통상압력이 거세지고 있으며, 최대 수출지역인 북미의 통상압력의 영향이 수출 시황을 좌우하고 있다. 또한 최근 전 세계적 이슈인 환경협약과 관련해 국내에서도 탄소배출권 거래제와 같은 여러 규제가 시행됨에 따라 생산활동에 제약이 따를 것으로 예상된다.

이와 같은 환경에 대응하여 단위공정별로 생산성을 향상시키고 고객지향적인 품질을 확보하기 위해 연구 역량을 극대화하고 있다. 연구개발

(R&D)센터는 설비 연구 및 기술지원 업무를 수행하며 S제강의 싱크탱크 역할을 한다. 원재료의 차별화를 통한 원가절감, High grade 및 새로운 수요를 창출하기 위한 신제품개발, 신 용접기술 연구와 상용화를 통해서

〈표 5-19〉 최근 3년간 연구개발 비용

(단위 : 백만 원, %)

과목	제3기	제2기	제1기
연구개발비용 총계	1,181	1,488	460
연구개발비용 총계/매출액 비율 [연구개발비용 총계÷당기매출액×100]	0.1	0.1	0.1

주 : 제1기는 기업분할 후 2018년 9월부터 12월까지의 실적임.

자료 : 2021년 반기보고서(2021. 8. 17), <http://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20210817000124>(접속일 : 2021. 9. 15).

〈표 5-20〉 최근 3년간 주요 연구개발 내용

	주요 연구과제명	연구분야 및 기대효과
2017. 4~2018. 8	미국 West Cost Pipe 공장 자동화	해외 신사업 검토, 추진 및 기술지원
2017. 4~2019. 6	SSV 제2공장 신설 투자	
2018. 9~2019. 12	SSUSA Tubing Line 신설	
2018. 3~2019. 6	STS 강관 Digital RT 기술 개발	생산성 향상 및 공장 최적화
2018. 9~2019. 12	비분무식 코팅장치 개발	
2017. 3~2019. 6	Super-TIG Overlay Welding 기술 연구	신제품 연구 개발 및 상용화
2017. 10~2020. 12	SAGD 제품 개발(CANADA 向 Oil sand)	
2019. 6~2021. 12	수소배관 제조기술 연구	
2018. 1~2018. 9	Weldability(복관 용접) 기술 개발	용접기술 연구개발 (신제품, 신기술)
2017. 7~2021. 12	수출주력형 에너지강관센터 기반구축 사업 기술협약(POMIA)	정부과제 및 산학연 공동연구
2020. 4~2022. 12	광폭 압연클래드 후판을 이용한 강관 제조기술 개발	
2020. 4~2022. 12	조선해양플랜트용 550MPa급 라이저강관 제조기술 개발	
2019. 1~2020. 12	JCOE Tab 절단 & 비드 클라인딩 자동화	설비 자동화 및 스마트 팩토리

자료 : 2021년 반기보고서(2021. 8. 17), <http://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20210817000124>(접속일 : 2021. 9. 15).

고부가가치의 제품을 개발하고, 계측장치를 자동화하고, 연구 및 개발을 통한 품질 확보에 힘쓰고 있다. 이 회사의 최근 3년간 연구개발 비용과 주요 연구개발 내용은 <표 5-19> 및 <표 5-20>과 같다.

마. 주력 제품

S제강의 주력 제품은 강판과 강관으로 국내 강판 시장점유율 1위를 차지하고 있다. 강판은 배관이나 상수도용, 유정용으로, 강관은 건축자재와 가전제품용으로 많이 사용된다. 주력 제품별 용도는 <표 5-21>과 같다.

<표 5-21> S제강 주력제품 종류 및 제품별 용도

제품 종류	제품 용도	비고
탄소강 용접 강관	오일/가스 사업의 유정용 강관, 송유관, 해양 플랫폼, 보일러 튜브, 열교환기용 튜브, 배관용, 일반 구조용, 가스관 등	
스테인리스 용접 강관	LNG 플랜트, 해양플랜트, 원자력 발전, 담수화 설비 등 특수강관 수요처에 사용	
아연도금 강판	건축자재, 사무기기, 자동차용 내판, 가전제품, 컬러강판 소재 등	
컬러강판	건축자재, 건물 내외장재, 가전제품, 산업 공해 지역 등 극심한 부식 환경용 내외장재 등	

자료: S제강 홈페이지 자료(2021. 10. 24)를 저자가 재정리.

2. 고용현황 및 인사관리

가. 인력 수급

2021년 1분기를 기준으로 S제강의 직원은 직접고용 640명, 소속 외 근

〈표 5-22〉 S제강 직원현황

(단위 : 백만 원)

직원										소속 외 근로자		
사업 부문	성 별	직원 수					평균 근속 연수	연간급 여총액	1인 평균 급여액	남	여	계
		기간의 정함이 없는 근로자		기간제 근로자		합계						
		전체	단시간 근로자	전체	단시간 근로자							
-	남	592	-	10	-	602	19	49,556	81	448	48	496
-	여	20	-	16	-	38	7	1,495	40			
합계		612	-	26	-	640	19	51,051	79			

주: 연간급여총액 및 1인 평균급여액은 2020년 기준이며, 나머지 자료는 2021년 3월 31일 기준임.

자료: S제강, 「2020년 사업보고서 및 2021년 1분기 사업보고서」.

로자 496명으로 구성되어 있다. 인력 구성의 특징으로는 직접고용된 직원의 경우 기간의 정함이 없는 정규직이 대부분이고, 남성이 많으며 평균근속연수는 19년으로 장기근속자가 많다. 소속 외 근로자가 많은 것은 철강산업의 공통적인 모습으로 전체 직원 대비 42%를 차지하며, 역시 남성이 대부분이다(표 5-22 참조).

인력 채용에 있어서 그룹의 인재상으로는 합리적이고 올바른 가치관을 가진, 창의적이고 진취적인, 적응력과 융화력을 갖춘 사람을 제시하고 있다. 인사제도의 목표는 개인의 능력과 업무를 고려해 적재적소에 직원을 배치하며, 순환보직으로 다양한 경험을 하게 해 각자에게 적합한 분야를 찾아냄으로써 자기 분야의 전문가로 육성하고 그 성과를 극대화할 수 있는 환경을 제공하는 것이다(세아창원특수강 홈페이지를 참고하여 정리).

인력은 사무직과 현장 전문직, 별정직, 촉탁직으로 나뉘고, 사무직은 사무기술직과 사무행정직으로 세분된다. 행정직은 주로 파견근로를 사용하고, 계약직을 거쳐 정규직으로 전환될 수 있다. 인력 구성의 주를 이루는 사무직과 전문직은 채용경로가 다소 다르게 운영된다. 사무직은 가끔 특

정 직무 인력을 사업장별로 채용하는 경우도 있으나, 원칙적으로 본사에서 민간고용서비스업체를 통해서 정기 또는 수시로 대졸 이상 인력을 공채한다. 반면에 전문직은 공장별로 필요한 부문의 인력을 수시 모집을 통해 채용한다. 생산 부문의 경우 전공을 제한하지는 않으나 가급적 기계, 용접, 금형 등 전공자를 선호한다. 전문직의 모집 및 채용 경로는 공공정보망인 워크넷이나 폴리텍 등 사업장 인근의 전문대학교나 특성화고의 추천을 이용하고 있다.

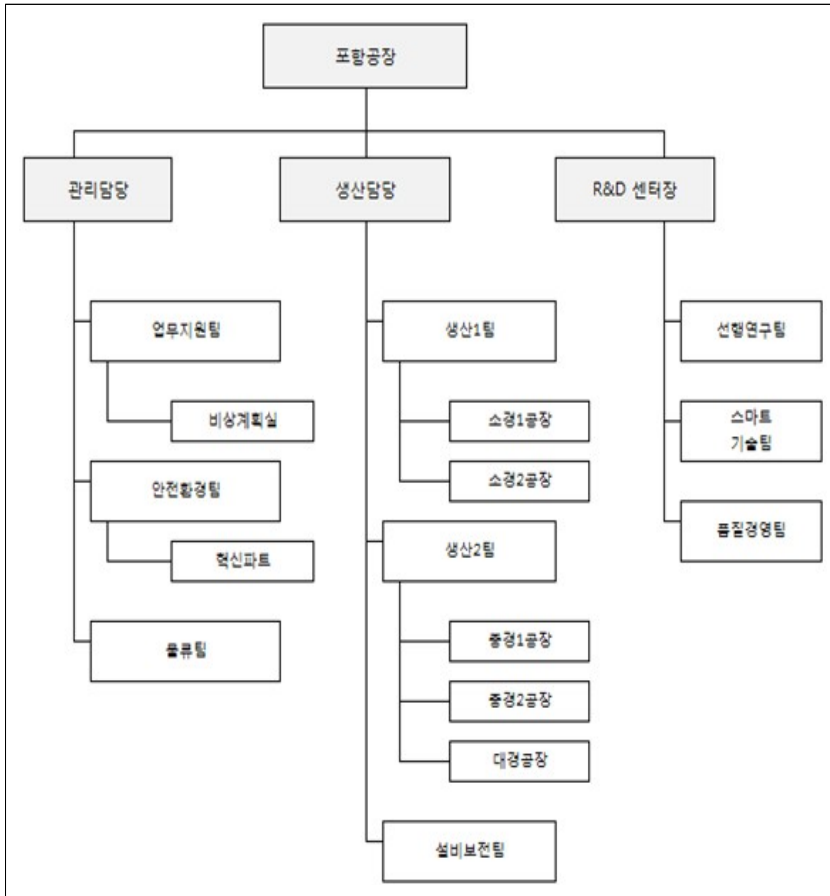
인력 과부족으로 인한 곤란은 없으나, 향후 정년퇴직자가 지속적으로 발생하면 숙련공이 부족할 수도 있을 것으로 예상된다. 현재는 인원 부족이 발생하는 경우 설비 자동화를 통하여 보완하고 있다. 사무직 사원의 이직률은 높지 않으며, 전문직 사원의 이직률은 제로에 가까워 전체적으로 고용이 안정되어 있다.

나. 직급체계와 조직관리

생산현장의 조직 구성은 각 사업장이 대동소이하다. 포항공장 예를 들면 [그림 5-7]에서 보는 바와 같이 공장장을 책임자로 하여 관리담당과 생산담당으로 부서를 나누고 있다. 관리부문에는 업무지원팀, 안전환경팀, 물류팀을 두고, 생산부문에는 제품을 기준으로 생산1팀과 생산2팀, 그리고 설비보전팀을 두고 있다. 포항공장에 R&D센터를 두고 있는데, 센터에는 선행연구팀, 스마트기술팀, 품질경영팀이 설치되어 있다.

직위와 직급 및 직급별 승진연한은 [그림 5-8]과 같이 사무직과 전문직이 구분되어 운용된다. 사무직 사원은 SG4(사원)→SG3(대리)→SG2(과장)→SG1-1(차장)→SG1(부장)의 5단계로 구성되어 있고, 승진연한은 각각 4년, 5년, 5년, 4년이다. 전문직 사원은 7직급 체계로 사원(1~4직급)→주임(5~6직급)→팀장(7직급)으로 승급하는데, 별도의 승진연한은 없으나 주임으로 승격하려면 전문직 사원으로 10년 이상 근무한 자에 한하여 자격이 주어지고, 팀장 승격은 전문직 주임이 대상이 된다. 대체로 조장은 전문직 주임, 반장은 전문직 팀장으로 7직급을 보하고 있으며, 업셋 직무를 거쳐야 주임, 팀장을 할 수 있다.

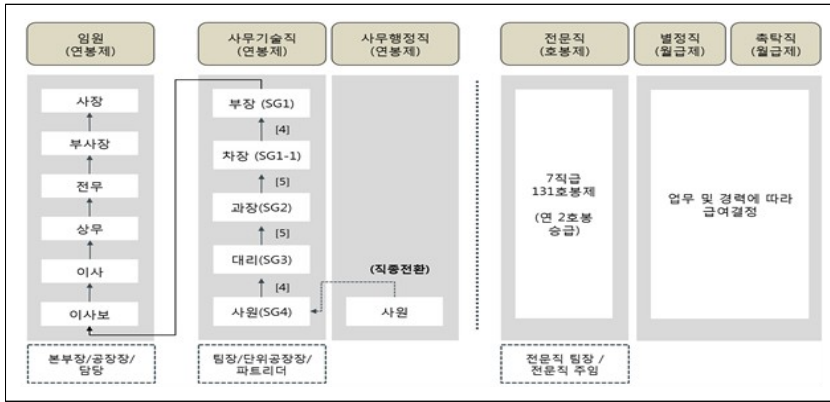
[그림 5-7] 조직도(포항공장)



자료: S제강 제공자료.

포항공장의 예를 보면 생산시설은 소경 1, 2공장, 중경 1, 2공장, 대경 (JCOE) 공장이 있고, 인력은 대략 사무직 50명, 현장전문직 350명으로 구성되어 있다. 팀의 인력은 7~12명으로 구성되며, 스마트기술팀의 경우 팀장 1명, 차장 1명, 팀원 5명 등 7명이며, 생산1팀(소경 1, 2공장), 생산2팀(중경 1, 2공장)은 각 공장별로 차장급 공장장과 16명×2교대=32명으로 구성되어 있다. 포항공장 전문직의 직급별 인력 분포는 <표 5-23>에서 보는 바와 같이 4직급 고참 사원과 5~6직급 주임이 주력을 이루고 있다.

[그림 5-8] 직위와 직급체계



자료: S제강 제공자료.

<표 5-23> 직급별 인력분포 현황(포항공장 전문직)

1직급	2직급	3직급	4직급	5직급	6직급	7직급
0	1	27	103	75	44	11

자료: S제강 제공자료.

사무기술직과 전문직의 업무분장은, 생산라인 운영과 일상적인 설비관리를 현장 전문직이 담당하고 필요시 사무직 정비반을 투입하며, 사무직은 생산성 관리, 품질향상, 자동화 등 설비개선을 담당한다. R&D도 사무직으로 분류한다. 현장의 생산라인과 사원 관리, 자재관리 등은 전문직 팀장이 단위 공장장을 보좌하여 담당한다.

3. 생산기능직의 직무 특성과 숙련

가. 제품별 공정의 흐름과 내용 구성¹⁶⁾

1) 탄소강 용접 강관

탄소강 용접 강관 제품별 제조 용도는 아래 <표 5-24>에서 보는 바와

16) 제품의 공정과 그 내용에 관한 내용은 S제강 홈페이지 기업 소개를 활용하여 작성하였다.

〈표 5-24〉 탄소강 제조 용도

	내 용		내 용
오일·가스 부문	송유관, 유정관(Casing & Tubing), 해양 플랫폼	배관용	후관 배관용, 아연도 백관, 압력 배관용
열교환기	보일러 튜브, 열교환기용 튜브	구조용	일반 구조용, 기계 구조용
			해양 구조물, 각관, 강관 파일

자료: S제강 홈페이지(2021. 7. 18).

같이 오일가스부문, 열교환기, 배관용, 구조용으로 나뉜다.

S제강의 주력 제품은 전기저항용접방식(Electric Resistance Welding : ERW) 탄소강 제품이나 최근에 JCOE¹⁷⁾와 SAW 후육강관(Heavy Wall Thickness Pipe)¹⁸⁾ 설비를 대규모로 투자하여 제품 공급 능력을 더욱 확대했다. 나아가 QT 설비와 CNC 나사기 등 후가공 설비를 활용한 유정용 강관(OCTG) 완제품 생산체제를 구축하고 국내외 각종 프로젝트 수요에 대응할 수 있는 경쟁력을 확보해 나가고 있다.

가) ERW 강관

ERW란 피용접재의 두 표면을 접촉시킨 다음 고주파 전류를 직접 혹은 간접적으로 흘려, 두 접촉면 사이의 저항발열로 가열시켜 압력을 가하여 접합시키는 용접법이다. ERW 용접의 원리는 전류를 통과시킬 때 도체의 표면에 전류밀도가 집중되는 현상인 표피효과(Skin Effect)와 한 쌍의 도체에 다른 방향의 전류가 흐를 때 도체 사이 간격이 넓지 않으면 도체에서의 전류분포가 가까운 쪽으로 모이는 현상인 근접효과(Proximity

17) JCOE란 넓적한 후관을 1만 톤급 프레스로 눌러 'J형→C형→O형' 순으로 둥그랗게 마는 설비로서 이때 'E'는 확관기(expander)를 말한다. JCOE를 통해 외경 64인치, 두께 50mm, 길이 18.3m의 가스관을 제작하고 있다.

18) 최대 지름 3~4m, 강관두께가 60mm에 이르는 대형 강관이며, 일반적인 대량생산이 아닌 주문제작 방식으로 생산된다. 후육강관은 석유 및 천연가스 개발을 비롯해 부두 및 접안시설, 해양플랜트의 주요 구조물 기둥으로 사용되며 해양플랜트 강재량의 20~30%를 차지하고 있는 중요한 기자재이다. 또한 건축 및 교량 그리고 초정밀을 요구하는 산업용 분야 등에 널리 쓰이고 있다(철강금속신문 철강용어사전 편찬위원회(2015), 『철강용어사전』, S&M미디어, 2015. 1. 21, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=6202121&cid=67995&categoryId=67995>).

〈표 5-25〉 ERW 공정의 단계별 구성

	공정명	공정 내용
1단계	Uncoiling	감겨진 원재료(스켈프)를 순차적으로 풀어주어 성형공정으로 공급하는 공정
2단계	Levelling	상물과 하물을 지그재그로 배열하여 그 사이에 원재료의 선단을 장입시켜 구부러진 형상을 평탄하게 펴주는 공정
3단계	Edge milling	원재료(스켈프)의 양 엿지부를 길이방향으로 연속적인 I 형 절삭을 통해 적정 소재폭으로 가공하고 용접 건전성을 확보하는 공정
4단계	Forming	원재료(스켈프)를 순차적으로 배치된 다수의 롤스탠드(포밍, 핀패스)로 삽입시켜 연속적인 폭방향 굽힘가공을 통해 관의 형태로 성형하여 용접공정으로 이송하는 공정
5단계	Welding	성형이 완료된 원재료(스켈프)의 양 엿지를 고주파 전류로 가열하고 스퀴즈롤에 의해 물리적 외력을 인가하여 엿지면을 용융, 접합시키는 공정
6단계	Heat Treatment	용접과정에서 발생된 용접섬부의 잔류응력을 제거하고 균일한 금속조직과 물리적 성질을 확보하기 위해 인덕터를 사용하여 섬유에 국부적인 가열을 실시하는 공정
7단계	Cooling	가열된 제품 표면을 공랭과 수냉을 통해 식혀주어 사이징 이후 길이방향 휨을 방지하는 공정
8단계	Sizing	진원이 아닌 타원 형태의 제품을 일정한 리덕션을 부여하여 수요자가 요구하는 최종 형상 및 치수로 가공하는 공정
9단계	Cutting-Off	수요자가 원하는 길이로 제품의 길이를 절단하는 공정
10단계	End Facing	수요자가 원하는 관단(베벨, 직각)의 형태로 관단면을 가공하는 공정
11단계	Hydrostatic Test	파이프 내로 물을 충수하여 일정압력으로 가압, 유지시켜 누수 결함여부를 확인하는 공정
12단계	Ultrasonic Test (Seam & Full Body)	초음파를 이용하여 모재부 결함(라미네이션) 및 용접부의 결함 유무 또는 상태를 검사하는 비파괴검사 공정
13단계	Mill Coating	제품 표면에 방청유를 도포하여 부식을 방지하는 공정
14단계	Dimension/Visual Inspection/Packing	최종제품의 치수, 외관상태를 확인하여 합부를 판정하고 수요자가 원하는 사양으로 포장하는 공정

자료: S제강 홈페이지(2021. 7. 18) 자료를 저자가 재정리.

Effect)로 이루어져 있다. ERW 용접은 ① 고효율, 고품질 용접, ② 고속 용접, 대량 생산, ③ 박육 Pipe 용접 가능, ④ 아주 좁은 용접 열영향부, ⑤

산화층, 변형 최소화, ⑥ 다양한 금속에 적용 가능 등의 특징과 장점을 가지고 있다.

ERW 강관의 생산공정은 Uncoiling으로 시작하여 총 14단계로 구성되어 있다(표 5-25 참조).

2) SAW 강관

SAW는 서브머지드아크용접(Submerged Arc Welding)으로서 선행하여 놓여지는 입상플렉스 중에 솔리드 와이어를 공급하여 그 플렉스 내에서 아크를 발생시켜 용접하는 자동용접법을 말한다. SAW의 특징은 아크가 플렉스 속에 있어, 아크를 볼 수 없고, 플렉스의 보호 작용으로 심선에 큰 전류를 흘릴 수 있어서 고능률의 용접이 가능하다는 점이다. 구조용, 배관용, 파일 등 각종 용도의 제품에 사용된다(S제강 홈페이지, 2021. 7. 20).

SAW 강관 생산공정은 Edge milling부터 Mill coating까지 총 17단계로 구성되어 있다(표 5-26 참조).

〈표 5-26〉 SAW 공정의 단계별 구성

	공정명	공정 내용
1단계	Edge Milling	원재료(플레이트) 양 엣지부의 길이방향 절삭(I형)을 통해 적정 소재폭으로 가공하고, 개선형상(X형)으로 주용접(SAW) 용접성을 확보하는 공정
2단계	Pre-Bending	원재료(플레이트)의 양 엣지부를 프레스와 톨을 이용하여 적정 곡률로 성형하는 공정
3단계	Press-Bending	원재료(플레이트) 전체를 프레스와 톨을 이용하여 적정 외경으로 성형하는 공정
4단계	Gap Closing Press (Post-Bending)	프레스를 이용하여 오픈갭(양쪽 엣지 사이의 거리)을 최소화시키는 공정
5단계	Tack Welding	성형이 완료된 제품의 양 엣지를 가접(GMAW)하여 원형을 확보하며, 주용접(SAW)이 가능하도록 하는 공정
6단계	Internal Welding	성형된 파이프의 내면 접합부를 외면 가접 깊이까지 SAW 기법으로 용접하는 공정
7단계	Longitudinal Seam Milling(Gauging)	내면 용접 후 파이프 외면에 가접부위를 기계가공으로 제거해 외면 용접 건전성을 확보하는 공정
8단계	External Welding	성형된 파이프의 외면 접합부를 내면 주용접 깊이까지 SAW 기법으로 용접하는 공정

〈표 5-26〉의 계속

	공정명	공정 내용
9단계	Ultrasonic Test	초음파를 이용하여 용접부의 결함(크랙, 기공, 슬래그 등) 유무 또는 상태를 검사하는 비파괴검사 공정
10단계	Full Length Cold Expander	용접이 완료된 제품의 내면에 확관기를 삽입하여 냉간 확관을 통한 제품 진원도, 진직도 등 치수품질의 향상과 강관 내 잔류응력을 감소시키는 공정
11단계	End Facing	수요자가 원하는 관단(베벨, 직각)의 형태로 관단면을 가공하는 공정
12단계	Hydrostatic Test	파이프 내로 물을 충수하여 일정압력으로 가압, 유지시켜 누수 결함여부를 확인하는 공정
13단계	Ultrasonic Test	초음파를 이용하여 용접부의 결함(크랙, 기공, 슬래그 등) 유무 또는 상태를 검사하는 비파괴검사 공정
14단계	Radiographic Test	방사선을 이용하여 용접부의 결함유무 또는 상태를 검사하는 비파괴검사공정
15단계	Pipe End Radiographic Test	방사선을 이용하여 용접부의 결함유무 또는 상태를 검사하는 비파괴검사공정
16단계	Heat Treatment	제품 전체를 열처리하여 용접부와 모재부의 건전성을 확보하는 공정
17단계	Mill Coating	제품 표면에 방청유를 도포하여 부식을 방지하는 공정

자료: S제강 홈페이지(2021. 7. 18) 자료를 저자가 재정리.

다) QT 공정

QT(Quenching & Tempering, 담금질과 뜨임) 공정은 지하 총연장 1~6km에 이르는 유정의 굴착과 이의 유지를 위해 사용되는 고강도 유정용(특히 Casing) 강관을 제조하기 위하여 ERW Pipe로 성형, 제조하기 힘든 고강도 및 High Collapse 물성을 시험하고자 QT 열처리를 통해 물성을 업그레이드하는 생산라인이다. S제강은 설비 국산화, 자동화 및 최적 효율과 품질을 고려한 Lay Out을 갖추고, API 모노그램 등을 획득하고, 최소 항복강도 80,000psi급, 110,000psi급을 생산 중이며, 정밀한 공정제어와 엄격한 검사를 통해 고부가가치 High Collapse 및 Premium 나사용 제품을 생산하고 있다. 제품으로는 OCTG API 5CT(Casing & Tubing) 제품으로써 L80, N80Q, P110 및 High Collapse etc.가 있다.

2) 스테인리스 용접강관 및 티타늄 튜브

LNG, 화학 및 정유 플랜트, 해양 플랜트(FPSO 등), LNG 선박, 원자력 발전소 및 담수화 설비 등 고품질이 요구되는 특수 강관에 대한 경쟁력 확대를 위해 대경 후육관 설비를 도입하고 Tube 라인을 증설하는 등 특수 강관 전문 업체로서의 생산체제를 구축하고 있다.

〈표 5-27〉 STS 공정의 단계별 구성

	공정명	공정 내용
1단계	Pre-Bending	두께 40T 초과 제품에 적용되는 Edge Bending, Press Bending 공정 전에 수행
2단계	Press-Bending	7000 Ton 프레스를 사용하여 J, C, O 형상으로 성형(Bending) 진행
3단계	Post-Bending	두께 40T 이하 제품에 적용되는 Edge Bending, Press Bending 공정 후에 수행
4단계	Tack Welding	성형(Bending) 완료 후 분용접을 위한 가접공정
5단계	External Welding	Tack Welding 완료 후 PAW and/or GTAW 외면 용접 공정
6단계	Longitudinal Seam Milling	Edge 형상이 Y개선일 경우, 외면용접을 위한 GROOVE 가공 공정
7단계	Internal Welding	외면용접 완료 후 GTAW 내면용접 공정
8단계	Radiographic Test	용접부 건전성 Check를 위한 Automatic Controlled RT System
9단계	Heat Treatment	STS Pipe의 고용화 열처리를 위한 Batch Type 열처리 공정
10단계	Sizing	제품의 치수를 진원도 진직도 보증하기 위한 Sizing 작업
11단계	End Facing	현장이음용접을 위한 제품 규격에 따라 제품의 양관단을 BEVEL 가공하는 공정
12단계	Hydrostatic Test	Line Pipe 및 배관용 강관의 수압 테스트 공정
13단계	Picking	산액을 이용한 제품 표면 Cleaning 및 Passivation 처리 공정
14단계	Inspection/ Packing	최종검사(치수, 마킹) 및 포장공정

자료 : S제강 홈페이지(2021. 7. 18) 자료를 저자 재정리.

STS 강관 생산공정은 Bending으로 시작해서 Packing까지 총 14단계로 이루어져 있다.

4. 인적자원개발

가. 공정별 인력 배치와 운용

공정별 인력배치는 1인 1공정 담당제를 기본으로 하되, 공정의 중요도와 난이도, 그리고 인력의 숙련도를 기준으로 하여 공정에 따라선 한 사람이 2개의 공정을 담당하기도 한다. 직무급을 적용함에 있어서도 공정별로 최고 직급을 설정한다. 예컨대, 제강(upset) 공정의 경우 작업표준이

〈표 5-28〉 ERW 공정의 단계별 인력 구성

	공정명	인력배치 현황 (인원, 직급, 경력)
1단계	Uncoiling	1명, 3직급, 20년
2단계	Levelling	
3단계	Edge milling	1명, 4직급, 8년
4단계	Forming	1명, 6직급, 25년
5단계	Welding	
6단계	Heat Treatment+on Line Ut	1명, 4직급, 8년
7단계	Cooling	
8단계	Sizing	1명, 6직급, 12년
9단계	Cutting-Off	
10단계	End Facing	1명, 4직급, 25년
11단계	Hydrostatic Test	1명, 4직급, 28년
12단계	Ultrasonic Test(Seam & Full Body)	1명, 5직급, 20년
13단계	Mill Coating	1명, 4직급, 22년
14단계	Dimension/Visual inspection/Packing	

자료: S제강 제공자료를 저자 재정리.

있어도 완전 자동화가 어렵고 원재료의 미세한 차이 등으로 작업자의 미세조정(tuning)이 필요해 6직급을 배치한다. 반면에 상대적으로 난이도가 낮은 출하공정은 3직급을 배치한다. 공정별 인력 배치 시에는 개인의 직급뿐만 아니라 선호도도 고려하는데, 고직급 공정은 품질에 대한 책임도 무겁기 때문에 일부 직원은 상대적으로 난이도가 낮은 직무를 택하는 경우도 있다. 인력의 배치전환은 기본적으로 본인 희망을 존중하나, 최근 판매 부진에 따른 조정과 같이 경영 사정에 따라 이루어지기도 한다. 담당자가 나이가 들면 전환배치가 필요한 경우가 발생하는데 이때는 타 공정

〈표 5-29〉 SAW 공정의 단계별 인력 구성

	공정명	인력배치 현황 (인원, 직급, 경력)
1단계	Edge Milling	1명, 4직급, 8년
2단계	Pre-Bending	1명, 4직급, 8년
3단계	Press-Bending	1명, 5직급, 26년
4단계	Gap Closing Press(Post-Bending)	
5단계	Tack Welding	1명, 5직급, 10년
6단계	Internal Welding	1명, 6직급, 24년
7단계	Longitudinal Seam Milling(Gauging)	
8단계	External Welding	1명, 6직급, 24년
9단계	Ultrasonic Test	1명, 5직급, 20년
10단계	Full Length Cold Expander	1명, 5직급, 30년
11단계	End Facing	1명, 4직급, 26년
12단계	Hydrostatic Test	1명, 4직급, 23년
13단계	Ultrasonic Test	1명, 5직급, 29년
14단계	Radiographic Test	1명, 5직급, 24년
15단계	Pipe End Radiographic Test	
16단계	Heat Treatment	1명, 4직급, 16년
17단계	Mill Coating	

자료: S제강 제공자료를 저자 재정리.

〈표 5-30〉 STS 공정의 단계별 인력 구성

	공정명	인력배치 현황(인원, 직급, 경력)
1단계	Pre-Bending	1명, 4직급, 8년
2단계	Press-Bending	1명, 6직급, 21년
3단계	Post-Bending	1명, 4직급, 23년
4단계	Tack Welding	1명, 5직급, 20년
5단계	External Welding	1명, 6직급, 20년
6단계	Longitudinal Seam Milling	1명, 6직급, 24년
7단계	Internal Welding	
8단계	Radiographic Test	1명, 5직급, 8년
9단계	Heat Treatment	1명, 4직급, 23년
10단계	Sizing	1명, 5직급, 20년
11단계	End Facing	
12단계	Hydrostatic Test	1명, 5직급, 20년
13단계	Picking	1명, 5직급, 20년
14단계	Inspection/Packing	1명, 5직급, 20년

자료: S제강 제공자료를 저자 재정리.

직무로 배치전환을 하더라도 임금수준은 유지한다. 2021년 9월 현재 ERW, SAW, STS 공정의 단계별 인력구성 및 배치 현황은 <표 5-28>, <표 5-29>, <표 5-30>과 같다.

나. 교육훈련과 숙련의 조직지식화

교육훈련과정은 공통역량교육, 신입사원교육, 계층별 리더십교육, 핵심 인재 양성교육, 직무역량 향상교육, 어학교육, 해외연수(노사화합연수, 해외실무연수) 등으로 구성되어 있다. 프로그램의 내용을 보면 주로 사무직을 대상으로 하는 것이다.

전문직에 대한 직무교육도 있으나 기술교육은 OJT가 중심을 이룬다. 직무교육은 단위공장별 품질관련 직무교육, 안전관련 직무교육을 격월로 1회 2~3시간 정도 실시하였으나 코로나19 이후 중단된 상태이다. 과거에는 폴리텍 등 사외교육도 하였으나 주 52시간 상한제 이후 인력을 뺄 수

〈표 5-31〉 교육훈련과정

	내 용
전략 및 추진계획	HRD 전략 및 추진과제
신입사원 입문교육	신입사원 입문/멘토링 제도
리더십교육	신입사원, 대리/과장, 차/부장 리더십 교육
핵심인재 양성교육	해외전문가 POOL 교육, 지역전문가 파견교육, 대학원 취득과 정 지원, 박사과정 진학 지원
직무역량 향상교육	사내강사 양성교육, 워크스마트 교육, 프로젝트 관리인력 양성, 비즈니스 아카데미, 세일즈 아카데미, 엔지니어링 아카데미, 전 문자격증 취득지원, 사외교육
어학교육	사내 어학교육, 사외 어학교육, 사내 단체시험 응시료 지원
기타 교육	법정교육, 온라인 교육(러닝클라우드), One-Seah 프로그램, 전 문직 현장관리자 역량향상 온라인 교육, 정년퇴직자 교육, 사외 강사 초빙교육

자료: S제강 제공자료를 저자 재정리.

가 없어서 중단되었다. 온라인 교육도 근로시간으로 인정됨에 따라 교육을 제대로 실시하지 못하고 있으며, 방사선검사(Radiographic Test: RT), 초음파검사(Ultra-sonic wave Test: UT) 등 필수적인 자격증 취득 교육도 대폭 축소되었다.

사무직은 포괄임금제(연간 연장근로 492시간)를 적용하는데 교육도 연간계획을 세워서 실시하고, 1년간 멘토링제도를 운영한다. 온라인 교육은 온라인교육 전문업체를 이용하고, 사외교육은 한발대, 생산성본부, 표준협회, 산업기술협회 등 본인이 필요한 과정과 기관을 발굴하여 신청하면 지원하는 방식으로 운영한다. 과거에는 의무교육시수제를 운영하였으나, 근로시간 규제 때문에 폐지하고 본인이 자발적으로 신청하여 참여하는 방식으로 전환하였다.

이와 같이 근로시간 규제 강화로 공식적인 교육훈련은 위축되고 있으나, 숙련인력의 중요성은 더욱 커지는 상황이다. S제강의 주력 수출품인 송유관, 유정용 강판과 구조관 등 제품의 품질은 업계 최고수준이지만, 판매단가가 높은 편이어서 주된 경쟁국인 중국과의 경쟁에서 인건비나 양산능력 차이를 극복할 방법이 현실적으로 없다고 볼 수 있다. 한편, 시

장경쟁에 있어서 표준화된 제품의 양산능력은 저부가가치 제품의 경우는 중요하나 고부가가치 제품은 영향이 제한적이다. 따라서 경쟁력을 확보하려면 양질의 고부가가치 제품을 생산하는 품질경쟁력이 핵심인바, 철강산업은 장치산업이기 때문에 설비투자가 가장 큰 영향을 미치지만, 사무관리직의 전문지식 보유도와 제품개발 역량, 전문직의 경험과 암묵지 등 인적경쟁력도 중요하다.

우선 생산현장의 숙련인력 육성방안으로 필수 직군에 한하여 자격증 취득을 지원하고 있다. 사내 자격제도도 있으며, 자격증 취득 후 현업에 활용 시 자격수당을 지급한다. 숙련 전수는 업무를 표준화한 매뉴얼과 전수교육을 통해 이루어진다. 매뉴얼은 공정별 직무별로 작성하는데, 설비가 추가되거나 업그레이드되면 개정하며 5~6년 전 사무기술직 주도로 전면 업그레이드되었다. 하지만 아무리 자세히 적어도 미세한 부분까지 매뉴얼이나 영상으로 숙련 전수를 하기에는 한계가 있다. 따라서 퇴직자가 나올 경우 그 자리에 대체자를 1~2개월 전에 미리 배치하여 노하우를 전수하도록 한다. 이를 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 일반적으로 공정은 주 운전자와 보조 운전자로 구성된다. 이는 2인 1조는 아니고 바로 옆 공정담당자가 자기 담당 설비가 있으면서 옆의 공정도 보조하는 방식으로 운용된다. 따라서 예컨대 핵심공정인 용접공정은 난이도가 높아서 업무에 숙달하려면 최소 1년 이상 필요한데 바로 옆의 공정직무에 차기 담당 인력을 배치하여 같이 근무하면서 업무를 익히도록 한다. 한 명을 집중 육성해야 할 경우에는 보조 운전자와 주운전자가 서로 작업을 바꿔서 하며 숙련을 익히기도 하고, 부분적으로는 주 52시간제로 장시간 근무가 불가해짐에 따라 한 사람이 여러 공정을 담당할 수 있도록 1인 다공정화를 추진하기도 한다.

S제강 제품의 품질이 우수한 것은 고품질코일을 자재로 사용하는 점도 있지만 인력의 기술경쟁력이 뛰어나기 때문이며, 핵심인력은 품질, 생산, 연구개발부서 등에 배치되어 있는 사무기술직이다. 사무기술직의 교육훈련과정은 다음과 같다. 먼저, 공채로 입사하면 본사 인사팀이 주관하는 전자기본교육을 5일 정도 받는다. 다음으로는 배치받은 공장의 각 부서를 약 1주일 내외로 순환하며 자체 OJT를 통해 업무를 익힌다. 그 후 부서

에 배치되어 선임들과 같이 근무하며 업무를 익혀나간다. 이 외에 사무기술직이 현장 일을 따로 배우지는 않으나 이들은 전문교육을 이수한 엔지니어이다. 따라서 사내교육을 따로 실시하지는 않고 필요시 사외교육을 이수하는바, 분야별로 본인이 필요한 교육을 찾거나 선배의 추천 등을 받아 인사부서에 신청을 한다. 사무기술직은 연구, 검토, 조사, 설치 등의 업무를 주로 담당한다. 현장에서 시설장비가 고장이 나면 단순정비가 이루어지지만 불편, 위험 등 개선 필요성이 제기되면 사무기술직이 개선방안을 강구하는 등 현장의 애로사항을 해소하는 역할을 하게 된다. 새로운 설비를 설치하면 우선 기술직이 돌려서 가동가능한 상태로 만든 뒤에 전문직을 교육시켜 투입하고 운용하도록 한다.

신제품개발은 고객사 등을 통해 수요가 제기되면 연구개발센터 내 신제품개발 파트에서 원재료공급업체와 협업하여 추진하고, 생산라인 일정을 조정하여 시제품 생산 테스트를 거쳐 여러 가지 물성치 기준이 충족되면 양산체제에 들어간다. 공장별 지표관리항목(가동률, 수율, 불가동률, 불량률 등) 중에 부진한 사항이 발생하면 관련부서가 참여하는 TFT를 구성하여 개선방안을 강구하는데, 이때도 사무기술직이 주도적 역할을 한다. 예컨대 표면품질개선 TFT를 보면 품질팀, 스마트기술팀, 생산팀, 설비팀 구성에 필요시 현장전문직이 참여하는 식이다.

스마트 팩토리는 3~4년 전부터 준비하여 2021년부터 본격적으로 시작하는 단계이다. 인력감축보다는 인력을 그대로 두고 생산성을 높이거나 사람이 하기 힘든 부분을 로봇화하는 데 중점을 두고 철강협회 등 외부교육과정을 통해 중간관리자를 교육하고 있다.

5. 보 상

임금수준은 격려급이나 성과급을 제외하고 2021년 현재 사무직 초봉이 연 4,500만 원, 전문직은 평균 7,000만 원 수준이다. 임금체계는 사무직에 연봉제가 적용되며, 인사평가는 연 1회 실시한다. 반면에 전문직은 월급제로서 직무급 성격을 가지고 있어 [(호봉+직무=기본급)+제수당]으로 구성되며, 직무는 상여에도 반영된다. 전문직의 직무급은 1989년 도입되었

다. 다만, 한 번 올라가면 기본급에 포함시켜서 아래로 떨어지지 않는 구조로 설계되어 연공성을 가미한 직책급 성격도 가지고 있다. 직급은 1~7직급으로 구성되어 있으며, 1~6직급은 [근속(심사 자격 요건) + 숙련도 평가]에 따라 승급이 이루어진다. 1직급 1호봉에서 시작하며 131호봉까지 올라가는데 연 2호봉 승급이 이루어진다. 승급을 위한 직급별 최저 근속기간은 각각 1년, 2년, 2년, 4년, 4년이나 실제로는 +1년이 필요하며, 매년 직무급심사위원회 심사를 실시한다.

현장의 근무방식은 2조 2교대제(07:00~15:00, 15:00~23:00), 상주근무제(09:00~18:00, 예: 출하), 1시프트(shift)(07:00~15:00+연장근로)가 운용되고 있다. 1시프트는 물량 부족에 따른 사실상 단축근무 형태라고 할 수 있다.

복지후생제도는 자녀교육비와 주거 및 생활안정자금 지원, 휴가비, 자기계발비, 콘도 및 리조트 지원, 종합검진, 단체상해보험 가입, 취미와 클럽활동 지원, 경조급, 통근버스, 기숙사, 귀향여비 지급, 중식, 장기근속 포상, 세탁소 운영, 체육행사 등이 있다.

〈표 5-32〉 임금수준과 임금체계

	사무직	전문직	비고
소정 근로시간	40시간/주	좌동	
근무제도	상주	교대(2조 2교대)	
임금수준	초봉: 4,500만 원 대리: 5,500만 원 과장: 6,500만 원 차장: 7,500만 원 부장: 8,300만 원	근속연차별 호봉에 기인한 기본급은 크게 영향을 끼치지 않음. 할증급여에 민감함. 평균 7,000만 원 수준	격려급/성과급 제외 연평균 1,000만 원 수준
임금체계	연봉제	월급제	
상여금	없음(연봉에 포함)	750%(100%: 기본급 40일분)	
호봉체계	없음	1~131호봉	2호봉/연
직무급	없음	1~7직급	

자료: S제강 제공자료를 저자 재정리.

최근 중대재해법 시행과 정부의 탈탄소정책 강화로 이 분야에 대한 대응이 철강산업의 현안과제로 대두되어 있다. S제강 역시 포항공장을 비롯하여 전 사업장에서 안전한 근무환경 조성과 친환경 경영문화 정착을 위한 지속적인 안전보건 환경오염 예방활동을 추진하기 위하여 안전보건 환경 방침을 설정하여 운영하고 있다. 첫째, 안전, 보건, 환경을 경영의 최우선 과제로 실천, 둘째, 안전보건, 환경 관련 법규 준수의무사항 및 경영시스템 준수, 셋째, 리스크를 사전에 평가하고, 이를 감소시키기 위한 적절한 대책을 강구하며 근로자의 협의 참여를 보장, 넷째, 매년 안전보건 및 환경 목표 및 추진계획 수립, 다섯째, 전 구성원에게 안전보건 및 환경경영시스템의 체계적인 교육과 의사소통 실시, 여섯째, 안전보건 및 환경방침을 조직에 근무하거나 조직을 대신해 업무를 수행하는 모든 인원에게 공표 등이 이 방침의 주된 내용이다.

제3절 소 결

D제강은 우리나라의 대표적인 전기로 제강업체로서 정규직 남성 장기근속자 중심으로 인력이 구성되어 있다. 소속 외 근로자의 비중이 비교적 높은 점은 여타 철강업체와 대동소이하다. 일반적인 제조업체와 유사하게 기술인력을 포함한 사무직과 생산기능직으로 나누어 이원체제로 채용, 배치, 훈련, 보상 등 인적자원관리를 하고 있다.

주력 생산시설은 국내에 두고 있으며, 미주, 일본, 중국, 인도, 태국 등 해외에도 네트워크를 운영하고 있다. 주력제품은 봉강과 형강, 강판, 후판 등이며, 봉·형강을 중심으로 한 제품의 구성상 대수시장에서 대량생산체제와 낮은 인건비를 앞세운 중국제품과의 경쟁이 치열하다. D제강은 경쟁전략으로 신제품개발을 통한 시장 개척, 공정 효율화와 인적경쟁력 강화를 통한 원가절감 및 품질개선에 역점을 두고 있다. 이때 핵심적인 역할을 하는 것이 연구개발과 엔지니어급 사무기술직, 그리고 생산 현장의 장기근속 고숙련자이다. 이에 포항 생산기지에 기술연구소를 두고 연

구개발과 생산의 연계 강화를 도모하고 있으며, 나사철근 등 신제품개발과 컬러강판 등 고품질제품 생산에 성과를 거두고 있다. 그러나 교육훈련은 주로 사무직을 대상으로 체계화되어 있으며, 생산기능직은 주로 현장에서의 OJT에 의존하고 있다. 숙련의 단절을 막기 위해 경험과 노하우를 데이터베이스화하는 등의 체계적인 조직지식화 프로그램은 운영되지 않고 있어 향후 장기근속 퇴직자가 증가하는 것에 대한 대책이 필요한 상황이다.

D제강 사례의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 중국 등 해외기업과의 경쟁에서 이기려면 인건비나 규모의 경제에서는 경쟁력을 가지기 어려우므로 제품의 부가가치를 높이는 품질개선과 신제품개발을 위한 연구개발 역량이 강화되어야 한다. 원가를 절감하면서 품질경쟁력을 높여 가성비에서 우위를 유지할 수 있도록 설비와 공정을 효율화하는 것도 매우 중요하다. 하지만 개별 기업 차원에서의 대응에는 한계가 있으므로 산업 차원에서 전문인력을 양성하고 품질경쟁력을 뒷받침할 수 있도록 산학연계를 지원하는 국가 차원의 정책이 필요하다. 최근 일반 철강제품에 비해 가격이 2배 이상 비싼 고부가 가치 제품인 컬러강판 시장 호황으로 2019년 24조 원 규모였던 세계 시장이 2024년에는 33조 원 규모로 급팽창할 것으로 전망되고 있다. 이 분야의 강자인 D제강은 한국 최초로 컬러강판에 ‘브랜드’를 입히고 2011년 프리미엄 브랜드를 선보였으며, 2013년에는 가전용 브랜드를 론칭한 데 이어 디자인 전담팀을 도입하여 매년 신규 전략 제품 디자인을 발표하고 있다. 2021년에는 코로나19 바이러스를 30분 안에 99.9% 사멸시키는 항바이러스 제품을 선보이기도 하였다(한경비즈니스, 2021. 9. 29.). 이에 P제철강판, KG동부제철 등 국내 경쟁기업들도 투자를 늘리고 고급제품 확대에 나서고 있다. 하지만, 중국 등 외국 기업과의 경쟁에서 압도적인 우위를 유지하기 위해서는 산업 차원에서의 연구개발 역량 고도화를 정책적으로 지원할 필요가 있는 것이다.

둘째, 장기근속자 퇴직자 발생에 따른 숙련의 단절을 막기 위한 대책이 필요하다. D제강은 평균근속기간이 16년으로 장기근속자가 많은 편이다. 현재는 팀별, 공정별 작업요령을 매뉴얼로 만들어 표준화하고, 공정별로 근속기간과 직급 등을 고려한 인력 배치로 현장 OJT를 통해 숙련을 쌓고

전수하는 방식을 운영하고 있다. 그러나 정년퇴직자의 증가, 비용부담 증가와 스마트 팩토리화에 따른 인력 슬림화와 채용규모 축소 등으로 숙련의 축적과 전승, 발전이 어려움에 처할 것으로 보인다. 엔지니어와 현장 장기근속자 등이 참여하여 매뉴얼을 지속적으로 업데이트하는 한편, 오랜 현장경험과 암묵지를 데이터베이스로 구축하고 숙련을 조직지식화하는 작업이 필요한바, 정부 차원에서도 학습조직화 사업을 확대, 개편하여 이를 장려하고 뒷받침하는 것이 필요하다. 숙련인력 유지 전략으로 획일적인 정년연장은 여러 가지 부작용이 우려되므로 장기근속자의 소프트한 계속고용 지원제도도 고려될 필요가 있다.

셋째, 탄소제로, 중대재해법 등과 같은 새로운 도전과제에 능동적으로 대응할 수 있도록 하려면 산업정책과 노동정책을 규제중심에서 지원중심으로 전환하는 것이 바람직하다. 각 부처가 각기 실시하고 있는 스마트 팩토리 지원, 일터혁신 지원 등 관련 사업을 통합하거나 연계를 강화하고 메뉴를 패키지화하여 효과성을 높일 필요가 있다. 정부가 철강산업 단체 등과 협조하여 전문인력을 양성·공급하거나 외부 전문기관과의 협력망 구축을 지원할 필요가 있다. 아울러 탄소제로나 스마트 팩토리가 인위적인 고용조정 및 이로 인한 노사갈등으로 비화되지 않도록 하면서 교육훈련 강화와 연계될 수 있도록 컨설팅을 지원해야 한다. 공공부문에서 민간 시장 및 산업계와 협력하여 현장 수요 맞춤형으로 다양한 교육훈련 프로그램을 제공하면서 노사협력 장려사업을 지속적으로 추진할 필요가 있다. 협력적 노사관계는 인적경쟁력 강화의 전제조건인 동시에 상생의 미래지향적 노사관계 발전의 계기가 될 수 있다는 점에서 D제강 노사관계의 우수사례를 벤치마킹하여 확산, 보급하는 동시에 우수기업 노사에 대한 지원책을 지속적으로 고도화하는 노력이 요망된다.

S제강은 포항, 군산, 순천, 창원에 생산시설을 두고 강관과 강판을 제조·판매하고 있으며, 2016년에는 반덤핑 이슈에 대응하여 미국 현지에 생산법인을 설립하는 한편, 최근에는 북미시장 편중에서 벗어나고자 베트남, 유럽, 중동 등으로 수출시장을 넓히고 제품군도 고부가가치 제품의 비중을 높여나가고 있다. 최대 수출지역인 북미지역의 통상압력 고조, 중국과의 경쟁 심화, 탄소배출 규제 강화 등 사업환경에 대응하여 연구개발

역량을 극대화하고 공정을 효율화함으로써 신제품개발, 품질개선 및 원가절감을 위한 노력을 강화하고 있다.

인적자원관리에 있어선 채용, 배치, 직급 및 승진관리, 임금체계 등에서 사무직과 전문직을 구분하는 이원체제로 운영하고 있다. 교육훈련도 사무직은 해당 분야 전공자를 채용하여 직무역량 향상교육, 핵심인재 양성 교육 등 체계적인 훈련과정이 운영되는 반면, 전문직의 경우 기술교육은 생산라인 현장에서의 OJT가 주를 이룬다. 사무관리직의 전문기술력과 현장전문직의 경험과 암묵지가 결합되어 인적경쟁력의 중심축을 형성하며, 연구개발센터와 사무기술직, 현장전문직의 유기적인 연계와 협업을 통해 신제품개발과 공정개선 노력을 전개하고 있다. 그러나 주 52시간 상한제 실시에 따른 근로시간 규제 강화로 교육훈련이 의무시수제에서 자율제로 전환됨에 따라 체계적인 기술교육에 어려움을 겪고 있다. 숙련의 축적과 전승은 업무 매뉴얼, 혼재근무 또는 교차근무 등을 통한 현장 전수 등의 방법에 의존하고 있으며, 장기근속자의 암묵지를 영상자료로 데이터베이스에 축적하거나 정년퇴직자를 재고용하는 등의 방법은 아직 채택하지 않고 있다.

S제강 사례를 통해 다음과 같은 정책과제를 도출할 수 있다. 첫째, 해외시장뿐만 아니라 국내시장에서 우리나라 철강업체의 경쟁력을 확보, 유지하려면 고부가가치 제품 개발과 설비 및 공정의 효율화에 필요한 연구개발과 기술인력의 역량이 고도화되어야 한다. 철강산업 전반에 걸쳐 산학연계를 재정비하고 업종별 인적자원개발위원회 체제를 강화하는 정책적 지원이 필요하다. 둘째, 인적경쟁력을 높이려면 연구개발을 담당하는 석·박사급 전문인력, 연구개발과 현장을 이어주는 사무기술직, 그리고 생산현장 장기근속 전문직의 노하우가 유기적으로 결합될 수 있도록 하는 한편, 퇴직자 발생으로 숙련이 단절되지 않도록 하는 조치가 필요하다. 숙련의 조직지식화는 기업 스스로도 노력해야 하겠으나, 정부 차원에서 협회나 철강인자위 등과 협력하여 우수사례를 수집하고 정책적 지원방안을 보태서 이를 다시 산업 전반으로 확산시키는 사업을 전개하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 셋째, 근로시간 단축이 교육훈련 약화로 이어지지 않도록 할 수 있는 보완조치가 검토되어야 하겠다. 이는 근로시

간제도 운용의 유연화와 교육훈련방법의 혁신 등 다각적인 측면에서 현장의 목소리를 수렴해가며 방법을 찾아야 할 것으로 보인다. 넷째, 탄소제로, 중대재해법 등 업계 공통의 새로운 도전과제에 대해서는 단위기업 차원에서의 대응에 한계가 있으므로 산업 차원에서 노사정이 중심이 되고 학계, 관련 연구기관·단체 등이 모두 참여하여 함께 미래지향적인 대응방법을 모색하고 실행할 수 있도록 체제가 마련될 필요가 있다. 스마트 팩토리를 디지털 전환 중심의 기술적 측면에서만 접근할 것이 아니라 일터혁신 등 인력이슈와 환경, 안전보건 이슈와도 연결시켜 보다 종합적 접근전략으로 재설계하고 지원제도와 추진체계도 재구성하는 것이 요망된다.

제 6 장

중견 철강업체의 인적경쟁력 사례연구

제1절 K제철 사례

K제철은 철강 금속 제조 및 판매를 목적으로 1967년 설립된 오랜 역사를 가진 기업이다. 주 영업 분야는 냉연, 아연도금강판, 컬러강판, 석도강판 등으로 2011년부터 매년 1,000억 원이 넘는 손실을 기록하면서 유동성 위기를 겪어왔다. 2015년 채권단 워크아웃을 거쳐 2019년 K그룹에 인수되면서 새로운 주인을 맞아 전환의 기회를 모색하고 있다.

초대기업인 P제철과 현대제철에 이은 중견기업 규모인 K제철의 인력 활용 정도 및 인력 양성 계획과 고민 등을 면담방식을 통해 조사함으로써 철강산업 인적경쟁력 강화를 위한 시사점을 정리하고자 한다.

K제철 관계자에 대한 심층면담조사는 2021년 7월 15일 코로나19로 인해 현장 방문이 가능하지 않아 온라인을 통해 이루어졌다. 비대면이었지

〈표 6-1〉 K제철 면담 대상자

대상	직급	업무내용	나이	근속 연수	일시
인터뷰A	사무직	지원업무	40대 후반	20년	2021. 7. 15. 10:00
인터뷰B	사무직	생산관리	40대 후반	16년	2021. 7. 15. 13:00
인터뷰D	기술직	생산관리	50대 후반	30년	2021. 7. 15. 15:00

자료: 저자 작성.

만 일 대 일 면담을 실시함으로써 밀도 있는 조사가 이루어졌다. 사업 전반에 대한 이해도가 높은 관리직 중심의 인터뷰가 이루어졌다.

1. 기업의 일반 현황

K제철은 1967년도에 설립되어 국내 최초로 냉연강판을 양산한 뒤 50년 넘는 역사를 이어오고 있는 철강기업이다. 서울에서 출발한 공장은 인천, 포항, 당진에 이르기까지 지속적으로 증산을 진행해 왔다.

K제철의 전신인 K제강은 P제철이나 H제철과 같이 고로를 가지고 제품을 만드는 일차 가공업체가 아니었다. 이후 전기로 사업을 추진하면서 명칭을 K제철로 변경하였다.

“우리 회사는 고로를 가지고 싶었습니다. 이렇게 말씀드리면 좀 그렇지만 고로사의 횡포라는 게 있습니다. 가격을 후려치거나 하면 저희가 굉장히 곤란해지거든요. 몇 십 년 동안 저희가 참다가 고로는 규모가 커서 건설하지 못하고 고로와 비슷한 전기로를 건설을 하게 된 것입니다.” (인터뷰 A)

고로 부산물이나 고철을 재활용하기 위해 전기로를 도입하였으나 고로 제품에 비해 품질이 낮고 원가가 높아 경쟁력이 높지는 않았다. 이에 K제철은 지난 2014년 10월 연생산 300만 톤 규모의 전기로 열연사업을 사업 시작한 지 5년 만에 접고 매각을 추진 중에 있으나 2021년 현재 아직까지 새 주인을 찾지 못한 상태이다.

P제철도 한때 전기로를 통해 열연을 생산했으나 2015년 3월부터 광양 제철소 전기로 설비를 가동 중단했고, 2017년 현대제철이 국내 마지막 전기로 열연 설비인 박판열연공장을 매각하기로 결정하면서 국내 철강사들이 모두 전기로 열연사업에서 손을 떼게 되었다. 국내 철강사들이 전기로 열연 생산을 속속 접는 이유는 “수요가 적고 가격 경쟁력이 낮다고 판단”했기 때문이다(머니투데이, 2020. 6. 30.).¹⁹⁾

19) 업계에 따르면 고철 수급이 원활하지 않은 데다 전기로 열연의 원가가 고로 열연 대비 톤당 3만~4만 원가량 높는데, 전기를 이용해 고철을 가열하고 쇳물을 생산하는 방식이기 때문에 2010년 이후 산업용 전기료 상승으로 전기로 수익성이 크게 악화되었다고 한다(머니투데이, 2020. 6. 30.).

경영의 어려움을 겪던 K제철은 2015년 10월 기업회생절차(워크아웃)에 들어가, 2019년 9월 K그룹에 매각되었다. K기업은 총투자금 3,600억 원 중 2,000억 원을 들여 K제철 지분 40%를 확보하였다.

채권은행조차 기업 청산을 고민할 만큼 적자경영으로 어려웠던 K제철은 K기업으로 인수된 이후 1년 만에 경영 정상화를 이루어냈다. K제철은 2020년 상반기 2019년 동기에 비해 4배가 넘는 566억 원 영업이익을 냈다(한국경제, 2020. 8. 11.). K제철은 수출 중심으로 사업을 재편하고 신규 투자를 감행하였으며, 연구개발 역량 강화를 위해 컬러강판 생산라인 2기를 신설하는 등 공격적인 투자에 나섰으며, 임원에 대한 능력 위주 인재 선발 과정을 거치면서 조직문화를 바꿔내는 데 성공하였다(채널Who, 2020. 10. 26.).

2. 작업조직과 기술체계의 특성

K제철은 본사와 당진공장, 인천공장 3개 지역에 회사가 존재한다. K그룹 인수 이후 인천공장에 대해서는 폐쇄하기로 방침을 정하고 당진공장 중심의 발전 전망을 제시하면서 애초에 인천에 있었던 기술연구소를 당진공장으로 이전한다.

이에 당시 당진공장에는 컬러강판 공장이 없었으나, 2021년 5월 공장 준공을 하여 현재는 2개의 컬러공장이 존재한다. 이로써 인천공장과 당진공장이 동일한 상품을 생산하게 되었다.

“애초에는 인천공장을 쉼다운하고 당진공장으로 다 내려온다는 콘셉트였는데, 컬러가 워낙 경기가 좋다 보니 저쪽에서 뽑아도 이익이 되고 여기서 뽑아도 이익이 되니까 계속 돌리게 됐죠.” (인터뷰 A)

냉연강판과 아연도금강판은 기본이 되는 제품이라 할 수 있고, 냉장고, TV 등 전자 제품 판매 호조에 힘입어 컬러강판에 대한 수요가 치솟으며 가격이 올라 매출의 상당 부분을 담당하고 있으나, K제철의 전통적인 효자상품은 석도강판이다. 캔 소재로 사용되는 석도강판은 꾸준히 팔리는 상품이라고 한다.

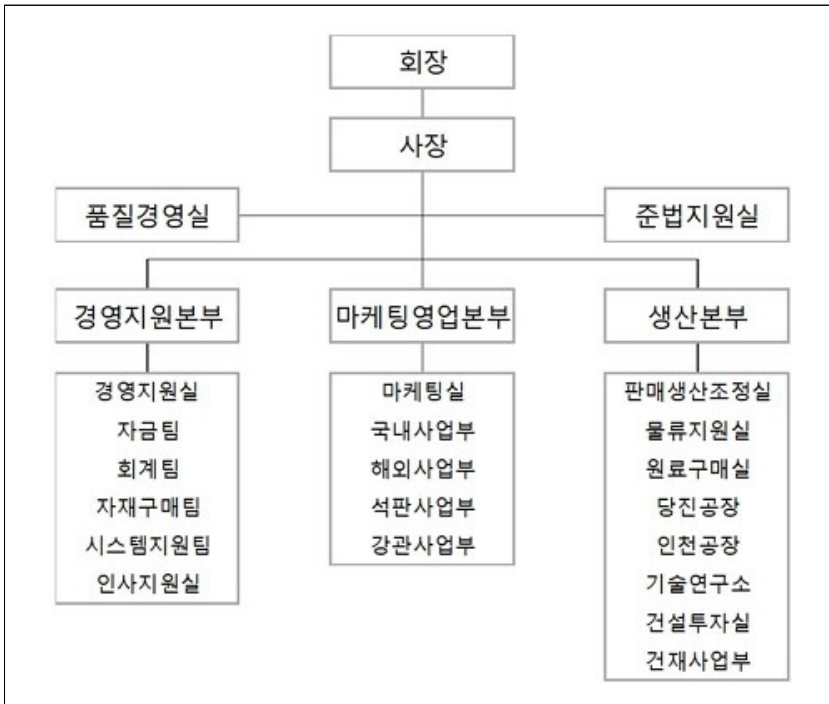
부가가치가 높은 상품은 자동차에 활용 가능한 강판인데, 대부분 자동

차 강판들은 P제철이나 현대제철에서 생산하는 제품을 사용하는데, K제철에서도 한국GM에 적지만 공급을 하고 있다.

“자동차는 안전이 중요하잖아요. 자동차 회사들을 가벼우면서도 안전한 강판을 원하는데, 저희는 안전하긴 하지만 가볍지 않고 무거운 강판을 공급하고 있어요.” (인터뷰 A)

K제철의 제품 구성을 보면, 냉연강판, 아연도금강판, 컬러강판, 석도강판 등이다. P제철과 현대제철에서 쇳물을 녹여서 만든 열연코일(핫코일이라고 부름)을 구매하여 거친 표면이나 산에 부식된 열연코일을 더 얇게 만들고 불순물을 제거하는 1차 가공을 하여 냉연강판을 만들어 낸다. 이렇게 생산된 냉연강판에 아연을 도금하는 것이 아연도금강판, 페인트나 필름을 붙여 컬러를 낸 것이 컬러강판, 그리고 주석을 입힌 것이 석도강

[그림 6-1] D제철 조직체계



자료: KG동부제철 새 조직체계(2019. 9. 2).

판이다. 예를 들어 냉장고, TV 등 가전제품에 컬러강판, 아연도금강판이 사용되고, 통조림 캔을 만드는 데 석도강판을 사용한다.

“P제철, 현대제철을 제외한 철강업계는 현재 컬러에 집중하고 있어요. 이거는 뭐 기술이라 볼 수는 없는데, 쉽게 뭐. 속되게 얘기하면 지금 가장 돈이 되는 게 컬러 제품이거든요.” (인터뷰 A)

코로나19 시기에 전자제품에 대한 수요가 급증하면서 이에 힘입어 철강업계의 매출도 상당히 호조를 보이고 있다고 한다. 그러나 당장 이익을 보고 있지만 K제철의 고민이 끝난 것은 아니다.

주문형 생산방식으로 가동되는데, 내수와 수출 비중은 4:6 정도로 수출 비중이 커 해외사업부를 두고 있다. 3개월 주기로 주문-생산-배송 등이 이루어진다. 수출은 주로 미국과 러시아 2개 국가를 대상으로 해 냉연강판과 아연도금강판 제품 위주로 이루어진다. 중국산 제품보다 가격은 비싸지만 신뢰할 만한 제품을 만들고 있기 때문에 수출이 가능한 것이라고 한다. 특히 67년 회사 설립 이후 오랫동안 관계를 맺어온 기업들, 도매상들과 쌓인 신뢰도 무시할 수 없다는 것이다.

“일본 JFE스틸 회사를 한 번 갔었어요. 10년 전에 일본에서 한국을 그렇게 보고 있었거든요. 이제는 한국이 중국을 그렇게 보고 있는 상황이에요. 일본은 저희 한국이 거의 따라잡았다고 생각을 하고 있고, 일부 제품을 제외하고는 거의 품질이 동일합니다. 중국도 처음엔 저희도 한 5년 전까지는 굉장히 무시하다가 지금은 굉장히 많이 따라왔고, 이제 싸구려 제품이 아닌 진짜 기술로 지금 승부하는 업체도 굉장히 많이 생겼어요. 근데 기술이 따라오면서 가격도 따라왔어요. 그것 때문에 지금은 약간 좀 유지를 하고 있는 상황이지요. (웃음) 국가 차원에서 중국이 가격을 다운시킨다고 생각을 하면 그때는 저희가 경쟁력이 없어지지 않을까 걱정하고 있습니다.” (인터뷰 A)

그래서 K제철은 경쟁력을 높여 고객 요구에 충분히 대응하기 위해 다품종 생산 시스템과 역량을 강화하고자 주력하고 있다. 이와 더불어 원가 절감을 위해 핫코일 가격을 낮추는 시도로 품질이 좋지만 가격이 비싼 P제철이나 현대제철 제품보다는 가격이 상대적으로 저렴한 중국산이나 러

시아산 제품을 활용하고 있다. 국내산 핫코일에 비해 저품질의 원재료를 구입해 고품질 제품으로 가공해야 하기 때문에 현장 기술직들의 노동과정이 더 힘들어지는 건 사실이다.

“급이 달라요, 급이. 현대하고 P제철 거는 그냥 뭐 쉽게 말하면 대충만 해도 좋은 제품이 나오는데, 중국하고 러시아 거는 빨래로 치면 뽀뽀뽀 문질러야 겨우 쓸 수 있는 정도로 나오는 그런 수준이라. 그럼에도 불구하고 저희는 생존을 위해서 그렇게 해야 되지 않나 싶어요.” (인터뷰 A)

저품질의 원재료를 활용해 고품질로 가공하는 과정에 가장 중요한 것이 노동자들의 기술력이다. 연구소 차원에서 담당해야 할 부분이 있고, 생산과정의 현장 노동자들이 담당해야 할 부분이 있다. 연구소에서는 중국산, 러시아산 핫코일, 철판에 대한 성분 분석을 철저하게 진행하여 우리 제품에 적합한 것인지 판단하고, 제품으로 만들어 내는 실행은 현장 기술직들이 담당하게 되는 것이다.

3. 기업경쟁력과 인적경쟁력

철강산업 내 K제철이 가진 기업경쟁력을 묻는 질문에 기업 관계자는 기업경쟁력이 크지 않고, 최근 들어 고객 중심 다품종 생산으로 전환하면서 경쟁력을 갖추기 위한 기술력 향상에 주력하고 있다고 답했다. 2차 가공업체를 주 고객으로 삼고 있는데, P제철이나 현대제철에 비해 품질이 높지 않고, 중국 제품에 비해 가격 경쟁력이 크지 않아 고품질과 저비용 중간에 “끼인” 상태이다.

“철강업계 내에서 (우리 기업이) 그래도 상위권 소리를 들었는데 이제는 뭐 중위권 밑으로 내려가 있는 상황이라... 왜 우리가 이렇게까지 되었느냐 자괴감도 많이 들고 했는데, 현재는 고객이 원하면 뭐든지 생산한다는 걸 경쟁력 삼아 진행하고 있습니다.” (인터뷰 A)

D그룹에 포함되어 있을 때는 대기업군에 속해 있었기 때문에 수요자의 요구에 맞게 공급하려는 마인드보다는 공급자 중심으로 제품을 만들고

계열사들이 이것을 사용하는 식으로 쉽게 진행된 측면이 있다고 평가해 볼 수 있으나, 현재는 고객 요구 중심에 초점을 맞추고 있다고 한다. 즉 기업경쟁력 제고를 위해 고객 중심의 다품종 소량생산 시스템을 구축하고 효율성을 높여내기 위해 집중하고 있다는 것이다.

이와 같은 경영전략의 변화로 생산물이 바뀔 때마다 현장은 “생산 세팅을 계속 바꿔야 해서” 더 힘들어졌다고 한다. 작업시간 내 제품 변화에 따른 생산라인의 변화 과정에서 오류 발생 횟수도 많아져 이를 바로 잡을 수 있는 기술력을 갖추고자 노력하고 있다고 한다.

하지만 다품종 생산 방식을 둘러싸고 작업자들의 어려움이 커지면서 변화를 수용하지 않으려는 움직임과 맞물려 변화의 장애물이 되고 있기도 하다.

“예전에는 편하게 작업했었는데, 지금은 우리가 그런 기술력을 갖고 있는가. 이걸 생산할 수 있는 건데 못 하는 건지, 아니면 실력이 안 돼서 못 하는 건지에 대한 실력검증을 하고 있다고 할 수 있죠. 회사에서는 지금 현재 충분히 가능하다고 판단하고 있지만, 현장 분들은 쉽게 바뀌시지 않는 거 같아요. (중략) 경영 측에서 잘못된 걸 왜 우리한테까지 전가하려고 하느냐는 식의 인식이 아직까지 있습니다.” (인터뷰 A)

“내가 이제까지 해 온 방식과 하나의 기술만 가지고 정년퇴직할 거”라는 인식이 아직까지 많아 사용자가 요구하는 만큼의 전환을 위한 기술력을 갖추려는 노력이 부족하다는 지적이었다.

K제철이 워크아웃 시기에 현대제철 등에서 인수전에 뛰어들었다가 경쟁력이 별로 없다는 판단을 하고 물러선 상황에서 직원들은 기업 미래에 대한 희망 없이 실망할 수밖에 없었고, 현대제철 등 대기업에 인수되었을 경우 대다수 인력이 직장을 잃을 수 있을 것이라는 위기감이 높았다고 한다. 하지만 상대적으로 규모가 작고 철강산업에 대한 경험이 없는 K그룹이 인수하면서 기존 현장 인력과 운영 방식에 대한 변화는 크지 않았지만, 그로 인해 사람들의 인식을 많이 바꾸지는 못했다는 평가가 있다.

한편, K제철은 기업경쟁력 제고를 위해 신제품 개발 필요성을 절감하고 있다. 이에 최근 불에 잘 타지 않는 “난연강판”이나 나아가 “불연강판”

개발과 컬러강판의 색상이나 디자인 패턴의 독창성을 갖추기 위해 노력 중인 것으로 알려지고 있다. 당진공장 내 기술연구소는 난연·불연 강판 개발에 주력하고 있고, 서울 본사의 디자인팀에서 디자인이나 색상 활용, 무늬 개발 등에 주력하고 있다.

기술연구소 소속 연구 인력들의 신제품 개발 기술과 관련해 10~15년 전에는 업계 선두를 다투는 등의 기술력을 갖추고 성과를 낸 경험이 있으나, 현재는 난연이나 불연 강판과 관련한 신제품 개발 능력이 다른 기업에 비해 뛰어나다고 보기는 어렵다고 한다. 경영진은 연구 인력에 대한 충원 없이 성과 높은 결과물을 만들어 낼 것을 요구하고 있는 실정이어서 지난 10년 동안 만들어내지 못한 좋은 결과물을 과연 기존 인력만으로 만들 수 있을지 지켜봐야 할 것이다.

그런데 기술연구소에는 연구 결과물을 테스트할 수 있는 환경이 갖추어져 있지 않다고 한다. 즉 연구 결과물에 대한 테스트를 생산 현장에서 해야 하기 때문에 생산 일정을 조정하는 데 있어서 서로의 요구가 달라 협업이 잘 이루어지지 않는 문제가 있다고 한다. 경영진에서는 미래에 대한 준비를 위해 연구소에 힘을 실어주며 공장의 적극적인 협조를 요청하고 있으나 원활한 소통이 이루어지고 있지는 않은 것으로 전해진다.

연구자들은 현장을 잘 모르는 상황에서 좋은 연구 결과물을 기대하기 어렵다는 판단하에 최근 들어 연구소의 석사 출신 연구자를 현장에서 함께 근무하도록 조치하기도 하였다. 하지만 그 성과는 별로 크지 않다고 한다.

“물과 기름 정도로 잘 섞이지 않아요. 저 사람은 얼마 있다 갈 사람 정도로 판단을 하니까... 연구소는 성공할지 실패할지 모르는 제품을 미래를 위해서 테스트해야 하지만, 현장에서는 생산 일정도 바쁜데 불확실성에 투자하기 싫다는 거죠. 현장에서는 현재 당장 필요한 연구를 해 달라고 하는 거죠.” (인터뷰 A)

예를 들어 연구소는 미래를 위해 신제품 개발 연구에 집중하고 싶어하지만, 현장에서는 가벼운 자동차 강판과 같은 당장 도움이 될 연구에 집중해서 부가가치를 더 높이기를 희망한다.

“연구소의 맨파워가 좋으면 (현장을) 잘 이끌고 가지 않을까 생각하는데, (중략) 서로를 신뢰하지 않아요. 숙련도가 있다 보니 현장 파워가 좀 더 작용을 하는 거 같아요.” (인터뷰 B)

이러한 문제해결을 위해서는 연구소 자체적인 테스트를 할 수 있는 환경을 만드는 것이 필요한데, 기업 자체적으로 해결이 어려울 때 주변 대학이나 다른 기업과 연계한 공동테스트 공간 등에 대한 지원 시스템이 갖춰질 필요가 있다.

4. 인력의 수급 현황과 근로조건

가. 인력 수급 현황

K제철은 2021년 8월 현재 총 1,116명이 고용되어 있고, 이 중 당진공장 종사자가 495명, 인천공장 400명, 본사 221명이 근무 중이다(표 6-2 참조).

직원들의 평균 근속 연수는 15년이다. 최근 철강업계에 대학교를 졸업하고 갓 입사한 신입 직원은 찾아보기 어렵다고 한다. 회사가 다른 업체에 다니다가 들어오는 사람을 더 선호하는데, 어느 정도 조직에 대한 경험이 있는 사람이 조직 적응력이 높다고 판단하고 있기 때문이다.

K제철 당진공장에 근무하는 인력은 연구소 근무자와 사무직, 기술직 세 부류로 나눌 수 있다. 연구소가 2021년 올해 인천에서 당진으로 이전했기 때문에 직원 대부분 서울이나 인천에서 이전한 사람들이다. 회사에서 마련한 사택 아파트에 거주하는 사람도 있고 평택 등 주변 도시에서 출퇴근하는 사람들도 있다. 기술직들은 거의 당진에 거주하고 있고, 사무직은 서울, 인천에서 이전한 사람들도 있고 당진에서 뽑은 사람 등 매우 혼재되어 있다고 한다. 다수 사무직들은 서울에 집이 있어서 주말에는 서울로 올라가는 사람이 많다고 한다.

K제철은 철강업계 내 회사 지위가 낮아지면서 신입직원 채용에 있어서도 “손해”를 보는 일이 종종 발생하고 있다.

K제철은 기업의 경쟁력 강화를 위한 신제품 개발에 주력하며, 디자인 분야의 인력 채용을 확대하고 있다. 전통적인 제조 분야의 기술은 기존의

〈표 6-2〉 K제철 공장 직급별 인원수

	당진공장	인천공장
사무직	81	50
연구소	24	-
기술직	390	350
합계	495	400

자료: 저자 작성.

기술연구소 인력을 활용하고 있다고 할 수 있다.

K제철의 기술연구소는 인천공장에 있었는데, 경영진의 당진공장 강화와 인천공장 축소 정책에 따라 2021년 당진공장으로 이전하게 되었다. 기술연구소 및 사무직 인력은 서울 본사에서 공채로 채용하고 인사관리를 한다.

K제철 인적경쟁력의 핵심이라 할 수 있는 당진 소재 기술연구소 근무자는 총 24명이다. 연구소에 대한 지원이 필요하다는 인식으로 인력 보강이 어느 정도 이루어진 결과라고 한다(인터뷰 B).

“(기술연구소는) 석·박사를 뽑습니다. 작년까지만 해도 이게 인천 근무니까 서울에서 그리 멀지 않다는 메리트가 있었기 때문에 연구소원 직원들도 계속 그냥 군말 없이 근무를 했었는데, 올해 여기(=당진) 내려오면서 연구소 직원들이 많이 이탈할 거라고 예상을 했었는데. 안 하더라고요. (웃음) 그냥 다 내려오더라고요.” (인터뷰 A)

K제철은 사무직 직급체계를 변경했는데, 기존의 부과체계에서 스태프와 매니저 체계로 전환하여 차장과 부장을 통합하여 제너럴 매니저(General Manager)로 통칭하였다. 차장에서 부장으로 승진해야 하는 사람들의 경우는 직급 통합으로 승진이 이루어지지 않은 상황이어서 임금이나 승진에 있어서 손해를 봤다는 인식이 강하다(표 6-3 참조).

K제철 기능직 직급은 6단계로 세분화되어 있다(표 6-4 참조). 일반적으로 제조업 생산 기능직의 직급 체계가 비교적 3~4단계로 많지 않은 것에 비해 K제철은 상대적으로 승진 계층이 세분화되어 있는 편이어서 특징적이다. 생산부서에 대한 관리는 반장까지는 현장 기능직들이 맡고 파

〈표 6-3〉 K제철 사무직 직급체계

기존 직급	현재 직급
부장	제너럴 매니저(General Manager)
차장	
과장	매니저(Manager)
대리	어시스턴트 매니저(Assistant Manager)
사원	스텝(Staff)

자료: 저자 작성.

〈표 6-4〉 K제철 생산부서 기능직 직급체계

기능직급	직책	특징
기능장	기장	현장기능직 승진 최고봉
	계장	
	파트장	사무직에서 직책 맡음
선임	반장(조장)	한 개조를 책임짐
주임		3년 후 주임 승진
기능사원(기사)		3년 후 기능사 승진

자료: 저자 작성.

트장은 사무직에서 맡게 된다. 파트장들은 월 생산계획을 세우고 계획 달성을 위한 작업률, 불량률, 작업 일정 등 각종 생산지표를 관리하는 역할을 수행한다.

K제철 근무제는 4조 3교대제이며, 한 조에 4~6명 정도가 참여한다.조를 이끄는 조장의 역할을 수행하는 사람을 반장이라고 부르는데, 그가 반장이 지원업무를 맡는 것은 아니며 본인의 생산라인 고유 업무를 수행하면서 반장의 역할을 함께 맡고 있는 구조라 할 수 있다.

보통 한 계에는 4개의 조가 소속되어 있다. 즉 아연도금강판에는 2개의 계와 계장이 존재하고, 아연도금강판 1계에는 4개의 조, 4명의 반장이 배치되어 있는 것이다.

기술직은 시급제로 호봉 테이블에 근거해 연봉급제 임금체계를 가지고 있다.

나. 노동시간

주 40시간 도입에 따른 연장근로 도입과 관련해 유휴인력이 넉넉하지 않은 조건에서 경조사나 휴가가 발생할 경우 대체자를 둘 수 없는 조건에서 생산을 유지하는 데 큰 어려움을 겪고 있다고 한다.

“경조사가 있거나 휴가를 갔을 경우, 다른 분들이 사무직 업무를 대신하는 것은 가능하겠지만 현장은 각 포지션별로 한 분씩 다 계시는 것이기 때문에 반드시 누군가는 대체되어야 하거든요. 그래서 저희가 초기에는 라인마다 한 명이나 두 명씩 대체자들을 운영하자고 했는데, 회사가 안 좋아지면서 실행이 어려워졌어요.” (인터뷰 A)

생산 라인을 멈출 수는 없는 상황에서 “법 위반” 상황이 생기기도 했다고 한다.

5. 교육훈련체계와 인력의 육성 과정

가. 교육훈련체계

K제철은 기업 경영의 어려움으로 워크아웃을 겪는 기간 동안 직원들에 대한 교육훈련이 거의 중단되었고 현재까지 교육훈련이 회복되지 못하고 있어 이에 대한 회복이 시급한 상황이다.

워크아웃 이전에 실시했던 교육훈련제도는 신입사원의 경우, 3일 교육, 일주일 교육, 2주일 교육 등 매년 다르게 교육을 실시하여 최적화된 신입 교육 방법을 찾기 위해 노력해 왔다고 한다. 교육 이후에는 3개월에 한 번씩 간담회를 실시하여 신입사원 고충에 대해 듣고 처리하는 시간을 갖기도 하였다.

재직자 교육훈련은 3년차 이후부터 정년에 이르기까지 전체 재직자를 대상으로 이루어졌는데 “스틸 아카데미(Steel Academy)”라는 이름으로 실시되었다. 현재 맡고 있는 생산 제품에 따라 냉연강판 교육, 아연도금강판 교육, 컬러강판 교육 등을 실시하였고, 본인이 원하면 교차 수강도

가능하도록 하였다. 사내에 기술 능력이 높으신 분들을 사내강사로 선발하여 강사료를 지급하며 교육을 진행할 수 있도록 하였다.

그런데 전체 직원이 “반강제적으로” 들어야 하는 교육임에도 불구하고, 근무 시간 중에 이루어지는 경우도 있었으나, 교육 수당이 지급되기는 하지만 휴무일에 이루어지는 경우도 있어서 교육 효과는 별로 높지 않았던 것으로 평가되고 있다. 특히 직원들의 경력이나 기술 수준을 고려하지 않고 동일 직무자 전체에게 평균적인 교육을 실시하게 됨으로 해서 개인 수준을 고려한 교육이 이루어지지 못하였다. 특히 K제철에 필요한 고숙련 기능공들의 기술 전수는 도제 방식의 어느 정도 기술력을 갖춘 노동자들에게 맞춤형으로 이루어졌어야 함에도 불구하고 “스틸 아카데미”는 그런 요구를 채울 수가 없었다.

또한 기술력이 높은 것과 강의 능력이 뛰어난 것은 차이가 있기 때문에 사내강사가 된 고숙련기능공 중에서도 자신이 아는 만큼 자료를 만들고 잘 전달할 수 있는 사람은 많지 않았다고 한다. 그러다 보니 기초적인 교육에 머무는 경우가 많았다고 한다.

“계층별로 나눠서 교육을 해야겠다는 문제의식이 생겨 바꾸고자 했으나, 교육에 따른 수당이 지급되면서 왜 차별하느냐는 식의 이야기도 나오게 되고, 이러지도 저러지도 못하고 그런 상황에 끼어 있었습니다. 조합도 반대를 굉장히 심하게 했어요. 하려면 다 같이 해야지 왜 특정 직급만 하느냐고.” (인터뷰 A)

최근 들어 철강업계에 스마트 공장에 대한 관심이 높아지면서 사무직들을 대상으로 스마트 공장에 대한 이해를 높이기 위한 강연 등이 이루어졌다. 또한 관련해 3~4명의 인원이 차출되어 교육을 받는 등 스마트 공장에 대한 실질적인 준비에 들어가기 시작했다고 할 수 있다. 하지만 기존 업무를 수행하면서 겸임으로 수행해야 하는 일이어서 집중적으로 이루어지고 있다고 보기는 어려워 보인다.

“열간압연 코일 커팅 부분에 기존에는 동일하게 커팅해서 버리는 손실분이 많았는데 카메라를 설치해서 모양을 보고 손실을 최소화해서 커팅을 해 실제로 잘라내는 양을 줄여서 효과를 본 적이 있어요.” (인터뷰 B)

작업자들은 다양한 업무를 수행하기 때문에 커팅만을 보고 있을 수 없는데, 자동화함에 따라 이익을 본 사례가 쌓이면서 앞으로 현장의 자동화는 더욱 촉진될 것으로 보인다.

나. 고속련 기술 전수

K제철에서는 현장 기능직 숙련공들의 내재화된 기술을 외재화하여 조직적으로 축적하거나 조직학습을 통한 전수가 제대로 이루어지고 있다고 보기 어려운 것으로 보인다.

“현장 분들은 어떻게 보면 되게 이기적이신 게, 자기 기술을 회사를 발전 시키기 위해 내놓아야 하는 그런 책임도 있다고 생각하는데, 이분들은 정년 될 때까지 그 기술을 꼭 갖고 가요. 자기가 가진 기술을 갖고 가서 뭘 할 건지는 모르겠는데. 그래서 정년퇴직하시기 전에 그런 기술에 대한 전수를 좀 해달라고 하지만 거의 이루어지진 않고 있습니다. 한 5년 전에 명장 같은 분들이 있었다면 지금 현장에는 그 명장의 기술은 온데간데없어요. 그걸 매뉴얼화시키고 해야 되는데 안 되네요.” (인터뷰 A)

회사도 현장 기술력의 전수를 위해 매뉴얼화를 시도하였으나 “수박 겉핥기식으로 건성건성 만들어진” 매뉴얼만 내놓았을 뿐, 그러나 이것이 제대로 된 기술 전수라고 보기는 어렵다고 한다. 그러다 보니 오히려 경영진은 “현장이 잘 안 움직이다 보니 사무직 인력을 더 보강해서 기술력을 더 키우려고 생각하는 실정”이라고 한다. “기술 공유도 사무직 중심으로 진행할 테니 현장은 명령대로 세팅해서 생산에만 집중하라”는 식의 전개인 것이다. 사무직원이 숙련공들에게 “꼬치꼬치” 물어서 기록하는 방식으로라도 기술 전수를 해야 한다는 문제의식이 강하다고 한다. 사무직의 이론과 기술직의 현장 경험이 부딪히면 현재는 사무직의 의지대로 일단 움직이는 분위기인데 과연 이런 방식이 맞을지에 대해서는 조직적으로 확신을 가지고 있지 못한 분위기이다. 그럼에도 불구하고 현장 숙련공들 중심의 기술 전수 방식은 실패했다고 보기 때문에 다른 측면에서 접근을 하고 있는 상황인 것이다. K제철은 정년퇴임하는 기능직들을 계약직으로

1~2년 정도 고용을 유지하면서 이 시기에 특히 기술 전수를 요청하고 있으나, 고숙련 노동자일수록 기술 전수가 잘 안 된다고 한다.

현장 숙련기능공들의 기술이 제대로 전수되지 못한 이유는 무엇 때문일까? 정년 이후 자기 기술을 활용하여 다른 업체로 이전하기 위한 근거가 되기 때문이라고 관계자는 분석했다. 특히 K제철 정년퇴임자 중 기술력이 뛰어난 기능공은 중국의 후발 철강업체에서 “기술고문”으로 스카우트하는 사례가 종종 발생한다고 한다. 중국 업체에 고용되어 국내에서 원격으로 기술 코칭을 하기도 하지만, 대부분 중국으로 직접 가서 더 높은 보수와 일자리를 보장받고 일하게 된다고 한다. 하지만 2년 정도 이후에는 중국 업체로부터 해고당하는 게 일반적이라고 한다.

“중국 업체가 우리 한국 업체를 따라오는 이유 중의 하나입니다. 그런 분들을 초빙해 가서 그 기술을 이용하는 거. 근데 어차피 저희도 일본한테 그렇게 했었어요. 일본 업체 따라잡기 위해서 그런 식으로 했다고 저도 알고 있거든요.” (인터뷰 A)

철강업체에서 사용하는 기계들이 대부분 독일과 일본산인데, 고장이 나면 고치지 못하는 경우가 많아 독일이나 일본의 기술자들을 “슈퍼바이저”(고문)로 모셔오는 경우가 있었다는 것이다. 그 과정에서 이들로부터 기술 전수를 받기도 하였다.

국내 기업의 1~2년 계약직을 거부하고 중국 업체 고용을 선호하는 것은 어찌 보면 너무나 당연한 개인의 합리적 선택이라고 할 수 있다. 실제 국내기업에서는 촉탁직 등 계약직, 비정규직으로 계약하는 순간 임금 삭감이 이루어지는 것은 물론이거니와 실제 현장 내에서도 존중받지 못하는 지위로 전락하게 된다. 정년퇴임 이후에라도 이들 핵심 기술 인력을 적극 활용하기 위해서는 목적을 분명히 하여 구조적으로 제도적으로 체계를 잘 갖추어 필요가 있다.

다. 핵심 고기술 역량은 어떻게 갖추어지는가?

K제철은 최근 현장 기능직들을 대상으로 한 보편적 수준의 교육훈련

이 별로 필요없다는 인식이 확산되고 있다.

“공장장님께서는 일부 기술 높은 분들을 제외하고는 (현장 업무를 하는데) ‘기술이 필요없다, 매뉴얼로 진행을 하면 된다.’고 보세요. 기술력이 정말 있는 분들을 따로 모아서 그분들의 노하우를 전수받는 건 현장 중심으로 진행하면 될 것 같은데. 그 외 나머지 대다수 분들은 ‘오퍼레이터다, 그러니까 작동자지 이 사람들은 기술자가 아니다.’라는 인식을 좀 갖고 계세요.” (인터뷰 A)

기술력을 가진 일부 고숙련 기능공을 제외한 나머지 기능직들은 오퍼레이터들로 잘 정리된 매뉴얼에 따라 “시키는 대로 작동만 하면 된다.”는 것이다. 이러한 관점에서는 매뉴얼에 대한 정확한 인지 이외에 별도의 교육훈련이 필요하지 않다고 볼 수 있다. K제철의 경우 현재 이러한 인식 하에 기존에 전체 현장직원들을 대상으로 실시하던 교육훈련을 재개할 계획을 세우지 않고 있는 것이다.

인간에게 내재된 ‘암묵지’를 전체 명시지화할 수 있을 경우에는 K제철의 방식대로 고숙련 노동자들의 기술을 사무직 중심으로 조사하여 정리하고 특정 일부 인력에게만 전수하면 된다는 전술이 성공할 수 있을 것이나, 현실적으로 오랜 경험과 노하우로 쌓인 기술을 모두 명시지화하는 것은 불가능하기 때문에 이를 위한 기술 전수 방식에 대해서는 새로운 접근이 필요할 것으로 보인다.

처음에는 단순 기능직이었던 사람들이 현장 경험을 쌓고, 선배로부터 현장 학습해 나가면서 고숙련 기능공으로 커 나갈 수 있을 텐데, 기능직에 대한 단순 직무로만 제한하려는 마인드는 노동자 성장의 동기부여를 제공하지 못할뿐더러 기업에 대한 몰입도를 높이는 데도 바람직하지 않을 것으로 보인다.

6. 스마트 공장

K제철의 스마트 공장 실행 정도는 초기 단계에 돌입한 수준이라고 할 수 있을 것이다. 아무래도 철강업계의 선두주자인 P제철이 스마트 공장

으로의 이전을 서두르고 있기 때문에 이 추세는 업계 전체로 확산될 가능성이 크다. K제철에서도 임원들을 대상으로 스마트 공장에 대한 교육을 진행하는 등 본격화에 앞서 내부 이해를 구하는 작업에 돌입했다고 할 수 있다.

K제철은 우선은 “사람 손이 많이 가는 업무를 AI가 개입해서 하게 해야 한다.”는 정도의 문제의식을 공유하고, 고속련 기능공들에 의해 숙련이 전수되지 않는 문제의 대안으로 작업 과정에 대한 데이터 축적을 통해 “사람이 아닌 AI가 의사결정할 수 있는 시스템으로 넘어가겠다.”는 계획을 가지고 있다. 완전히 사람을 배제할 수는 없겠지만 최대한 사람을 배제하는 방향으로 기술 발전을 접목시켜 나갈 계획인 것으로 알려졌다.

이 과정에서 채용이나 급여, 출퇴근 관리 등의 인사관리 같은 지원업무의 자동화 가능성이 우선적으로 타진될 것으로 보여 향후 인력 재배치에 활용될 가능성이 있을 것으로 관계자들은 내다보았다.

7. 노사관계 쟁점

K제철은 노동조합이 각 공장마다 별개로 설립되어 있는 복수노조 사업장이다. 2개 노조는 모두 한국노총을 상급단체로 하고 있어 노선상의 차이가 있다고 보기는 어려우나 지역 공장별 이해관계에 근거해 활동하고 있어 향후 사업의 중심을 당진공장으로 이전하는 방침이 실행될 경우 노조 간의 갈등이 우려되는 상황이다. 생산 기능직의 노조 가입률은 노조가 정한 가입 대상자 기준 90%를 넘을 정도로 높은 상황이다. 노조 규약상 사무일반직 중 대리 이하는 노조 가입이 가능하도록 되어 있으나, 사무직 중에 노조 가입을 한 사람은 없다.

2019년 K그룹으로 인수된 이후 K제철의 매출 및 영업이익 실적이 굉장히 좋아졌다. 그러다 보니 노동조합의 임금인상에 대한 기대가 높은 편이다. 더욱이 K그룹에는 K제철에 없던 성과급 제도가 발달되어 있어서 임금과 별개로 이에 대한 직원들의 기대가 높은 편이다. 2019년 기업 인수 이후 2020년에 진행된 임금교섭은 실적이 좋았음에도 불구하고 2.5% 인상에 그쳤기 때문에 2021년 임금 인상에 더 큰 기대가 있는 것이다.

지역 내 현대제철에 민주노총 소속의 노동조합이 있어 조합원들은 지속적으로 비교해서 기대감을 높이고 있어, 사용자 측뿐 아니라 노조 집행부에도 부담이 되고 있는 실정이라고 한다. 교섭 과정에서 종종 “민주노총 가입”이 사용자 협박용으로 활용되고 있는 수준이나 노조 내부 선거에서 경쟁관계에 있는 세력들도 민주노총 가입을 공약하는 등의 입장을 제시하지는 않고 있다.

“현대(제철의) 임금 수준이 100이라면 P제철이 110 정도였는데, 현대가 최근에 앞질렀다는 얘기도 나오고 그렇습니다. 우리는 한 70 정도 수준일 겁니다. 게다가 현대는 기본급이 우리랑 비슷한데 성과급을 굉장히 많이 주니까 성과급 없던 우리는 기본급만 가지고 얘기할 수 없는 거죠.” (인터뷰 A)

한편, 노조 가입대상이라는 하지만 실제로는 노조 활동을 하지 않았던 사무직들 사이에 최근 노조 얘기가 솔솔 나오고 있다고 한다. 현장과 사무직 간의 평균 급여 역전 현상이 일어나기 시작하면서 사무직들도 자신의 목소리를 내야 한다는 문제의식이 높아지고 있기 때문이다. 기업 경영이 어려웠던 지난 3년간 사무직은 임금 동결이 된 반면, 현장 조합원들은 작게나마 꾸준히 임금인상을 이루었다.

더욱이 조직 개편 과정에서 차장과 부장은 GM으로 통합되었는데, 차장에서 부장으로 승진 대상이었던 사람들의 불만이 매우 컸다. 20명에 가까운 인원들이 다른 회사로 이전하는 현상까지 벌어지기도 하며, 중간관리자들의 대거 이탈현상이 나타나기도 하였다.

8. 소결 및 시사점

K제철은 기업경쟁력의 원천이 뚜렷하지 않은 상황에서 고객의 다양한 요구에 빠르게 대응할 수 있는 기술력을 갖추고자 하고 있으나, 이전 방식의 업무에 익숙한 현장 노동자들의 인식이 경영자들의 요구만큼 전환되지는 않은 것에 대해 어려움을 호소하고 있다. 그러다 보니 현장 생산직들의 적극적인 도움을 전제로 미래를 대비하기보다는 데이터 축적에

근거한 자동화 시스템 구축으로 가려는 모양새다. 즉, 현장이 오퍼레이터로서 “시키는 대로” 움직이면 되는 ‘인간배제형’ 자동화 방식으로 나아가려는 것이다. 하지만 현장의 다양한 경험을 아이디어의 기초로 삼아 창의력을 발휘하도록 해도 부족할 판에 현재 비협조적이라는 이유로 이들을 배제하고 성공적인 시스템을 구축하겠다는 계획이 과연 성공할 수 있을지는 의문이다. 사람들에게 현재 변화 필요성을 이해시키고 협조하도록 설득하는 데 더욱 집중할 필요가 있다.

가. 연구소와 현장 간 이해 부족

K제철의 경우 연구소와 현장 간의 이해 부족이나 불신이 상당히 높은 편이라 협력조차 제대로 이루어지지 않는 대표적인 사례라 할 수 있다. 연구소의 석·박사들은 현장 이해도가 많이 떨어지고 현장 생산부서는 미래 대비를 위해 당장 쓸모없어 보이는 시도라고 하더라도 실험과 실패의 과정이 이루어져야 한다는 점을 이해하지 못함에 따라 서로에 대한 불신만 더 확대되고 있는 것으로 보인다. 그런데 경영진은 이와 관련해 효과적인 개입을 전혀 하고 있지 못하다. 연구소와 현장 인력의 상호 전환 배치나 TF 팀 구성 등을 통해 공동목표를 설정하여 협력의 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공하는 등 이론과 현실의 결합으로 시너지 효과를 보기 위한 노력에 보다 집중하는 것이 중요해 보인다.

나. 현장 기술 전수 문제

회사도 현장 기술력의 전수를 위해 매뉴얼화를 시도하였으나 “수박 겉핥기식으로 건성건성 만들어진” 매뉴얼만 내놓았을 뿐, 그러나 이것이 제대로 된 기술 전수라고 보기는 어렵다고 한다. 그러다 보니 오히려 경영진은 “현장이 잘 안 움직이다 보니 사무직 인력을 더 보강해서 기술력을 더 키우려고 생각하는 실정”이다. “기술 공유도 사무직 중심으로 진행할 테니 현장은 명령대로 세팅해서 생산에만 집중하라”는 식의 전개인 것이다. 사무직원이 숙련공들에게 “꼬치꼬치” 물어서 기록하는 방식으로라도

기술 전수를 해야 한다는 문제의식이 강하다고 한다. 사무직의 이론과 기술직의 현장 경험이 부딪히면 현재는 사무직의 의지대로 일단 움직이는 분위기인데 과연 이런 방식이 맞을지에 대해서는 조직적으로 확신을 가지고 있지 못한 분위기이다. 그럼에도 불구하고 현장 숙련공들 중심의 기술 전수 방식은 실패했다고 보기 때문에 다른 측면에서 접근을 하고 있는 상황인 것이다.

정년 퇴임 이후 중국업체에 스카우트되어 2년 정도 기술 전수 후 해고 되는 일이 종종 발생하며 해외로의 기술 유출이 우려되고 있으나, 기업은 이에 대해 구조적으로 접근하지 못하고 개인의 이기주의로 이해하고 있다.

국내 기업의 1~2년 계약직을 거부하고 중국 업체 고용을 선호하는 것은 어찌 보면 너무나 당연한 개인의 합리적 선택이라고 할 수 있다. 실제 국내기업에서 촉탁직 등 계약직, 비정규직으로 계약하는 순간 임금 삭감이 이루어지는 것은 물론이거니와 실제 현장 내에서도 존중받지 못하는 지위로 전락하게 된다.

청년고용장려금과 같이 고숙련 선배노동자 재고용장려금 등을 통해 기술전수를 도울 숙련기능공을 정년 이후 재고용할 시 국가 차원의 장려금을 지급하여 정규직 당시의 임금 수준을 유지하도록 함으로써 기업의 재정적 부담을 줄이고 개인들에게는 기술 전수의 동기부여가 되도록 하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것으로 보인다.

다. 중층적 교육훈련 필요성

K제철은 중층적인 교육훈련체계의 필요성을 보여주는 대표적인 사례이다. 신입 직원과 전체 직원 교육으로 구분하는데, 3년 이상자의 경우 기술능력이나 경력 여부와 상관없이 동일한 수준의 교육을 받도록 되어 있어 누군가에게는 너무 쉬어서 배울 필요가 없는 교육이 행해지고 있다고 한다. 이러한 교육훈련 시스템은 고숙련 기술의 전수를 방해하는 요인이 되기도 한다. 따라서 수준별, 계층별 교육훈련 프로그램 마련이 중요하며, 교육훈련마다 목표 설정을 달리하는 것이 필요하다고 할 것이다. 기초능력 향상과 고숙련 향상 및 전수는 의미가 매우 다르기 때문이다.

그리고 K제철은 강사가 선정되면 교육내용 마련을 비롯해 교육자료 만들기부터 교육 실행에 이르기까지 모든 작업을 강사가 책임지고 진행해야 할 상황이 되는데, 교육 경험이 부족한 고숙련 기능공들에게는 교육 준비를 위한 조직적 지원이 필요할 것으로 보인다. .

라. 고숙련 고령자 우대 정책 필요

현장 숙련기능공들의 기술이 제대로 전수되도록 하기 위해 정년 이후 고령자 우대 정책이 필요하다. K제철 고숙련 기능공들은 정년 이후 자기 기술을 활용하여 다른 업체, 특히 중국의 후발 철강업체의 “기술고문”으로 스카우트되는 사례가 많은데, 우리 나라 기업의 촉탁직 제도로는 이들의 경험과 지식을 조직을 위해 내놓도록 하는 데 한계가 있다. 따라서 고숙련 고령자에 대해서는 임금이나 업무 조건에 있어서 매력 있는 일자리가 되도록 재구성성이 필요하며, 이에 대한 정부 차원의 지원도 적극 고려해 볼 수 있을 것으로 보인다.

마. 연구 결과 파일럿 테스트 환경 구축에 대한 정책적 지원

K제철 기술연구소는 연구 결과물을 테스트할 수 있는 환경이 갖추어져 있지 않아 어려움을 겪고 있다. 연구 결과물에 대한 테스트를 생산 현장에서 해야 하기 때문에 생산 일정을 조정하는 데 있어서 서로의 요구가 달라 협업이 잘 이루어지지 않는 문제가 있다고 한다. 이러한 문제해결을 위해서는 연구소 자체적인 테스트 실현 환경을 만드는 것이 필요한데, 기업 자체적으로 해결이 어려울 때 주변 대학이나 다른 기업과 연계한 공동 테스트 공간 등의 지원 시스템이 갖추어질 필요가 있어 보인다.

제2절 SB기업 사례

SB제철은 K그룹이라는 대기업군에 머물면서 안정적인 대기업들을 고객으로 사업을 벌여오다가 경영 악화로 부도를 맞이하게 된 후 상대적으로 중규모의 기업에 인수되면서 기업 환경의 큰 변화를 맞이하였다. 또한, 상당한 기술력에 기초하여 특수강 시장의 50% 이상의 점유율을 가지고 있었으나, 최근 국내 경쟁사의 등장과 중국산 제품의 수입이 증가하면서 긴장감이 높아지고 있는 상황이다.

임직원 1,500여 명가량의 중견기업인 SB의 인적경쟁력 강화를 위한 고민과 계획 등을 들어보기 위해 인사담당자 및 연구인력 중심의 면담조사를 실시하였다.

SB제철 관계자에 대한 심층면담조사는 2021년 7월에 실시되었고 코로나19 위기 확산 직전이어서 현장 방문을 통해 대면 면담을 실시할 수 있었다. 인사담당자 그룹과 연구직 그룹으로 나누어 사업 전반에 대한 이해도가 높은 관리직 중심으로 집중 인터뷰를 실시하였다(표 6-5 참조).

〈표 6-5〉 SB 면담 대상자

대상	부문	업무내용	나이	일시
인터뷰 A	연구직	제품연구	40대 후반	2021. 7. 13:30, 군산공장 내 회의실
인터뷰 B	연구직	공정연구	40대 후반	
인터뷰 C	연구직	연구관리	50대 초반	
인터뷰 D	사무직	인사업무	50대 초반	2021. 7. 10:00, 군산공장 내 회의실
인터뷰 E	사무직	인사업무	40대 후반	

자료: 저자 작성.

1. 기업의 일반 현황

1955년 2월에 설립한 SB는 특수강, 철도용품 및 자동차 부품을 제조하는 회사로 종업원 수는 약 1,530여 명에 이른다. SB가 생산하는 특수강과 대형 단조품은 “국가 기간산업과 각종 교통수단의 핵심 소재”로 활용되

고 있다. 서울 본사와 군산에 자동화 시스템을 갖춘 대규모 특수강 공장이 조성되어 있다.

SB는 K그룹에 속한 K특수강으로 H그룹에 의해 대부분 기업들이 인수되던 시기에 H그룹이 인수하지 않아 부도난 이후 2003년 S컴소시엄에 매각되면서 S그룹에 편제되기에 이른다.

K특수강 시절만 하더라도 특수강 사업에 있어서 국내 시장 장악력이 50% 이상으로 높고 가격을 주도하는 역할을 수행해 왔으나, 중국 수입산이 증가하고 현대제철이 관련 부문을 특성화사업으로 육성하면서 시장장악력이 약화되어 현재는 약 40% 수준의 시장점유율을 확보하고 있다고 한다. 그럼에도 불구하고 양적으로나 질적으로나 “국내 특수강 분야 1위” 자리를 지키고 있다. 현대제철이 20%에 육박하는 수준의 시장점유율을 차지하고 있고, 동일진양이 5% 내외인 상황에서 이 밖의 수입제들과도 경쟁이 펼쳐지고 있다. 일본에서는 비싸고 특수한 강종 제품이, 중국에서는 값싼 범용 제품이 수입되고 있다.

특수강(特殊鋼) 또는 합금강(合金鋼, Alloy steel)은 탄소강의 성질을 개량하기 위하여 특수한 원소를 첨가한 강철을 부르는 말이다. 특수강은 크게 두 종류로 구분할 수 있다. 첫째는 탄소강을 보다 강하게 하여 구조용(構造用)으로 쓰는 것과 둘째는 특수한 용도에 알맞도록 특별한 성질로 만드는 것이다. “구조용 특수강”은 탄소강을 보다 질기고, 강하게 하기 위해 니켈·크롬·몰리브덴·바나듐·붕소 등을 약간 첨가하여 특수 열처리한 것으로 자동차나 선박의 톱니바퀴 동력 전달계 부분 같은 큰 힘을 받는 부분에 쓰이고, 경도가 높은 공구나 볼펜어링, 그리고 자동차 기계 부품 등에 널리 쓰이고 있다. “특수목적용 특수강”은 녹이 슬지 않는 강철·스테인리스강은 취사용구를 비롯해 일상용품에 널리 쓰이는 금속이다(위키백과 내용 참조).

SB는 UHP, EBT 출강방식의 전기로와 용강환류방식의 최신 RH 진공탈가스설비를 이용한 고청정 특수강을 생산하고 있는데, 390×510mm 점보 블룸(Bloom)으로 고압연비를 실현하고 전량 초음파탐상(UT) 및 자분탐상(MT)을 거쳐 제품의 완성도를 높이고 있다고 한다. 국내 유일의 특수강 기술연구소를 두고 지속적인 연구개발을 통한 신기술 개발에 주력

하며 국내외 특수강 생산 분야를 선도하고 있다고 한다(SB 회사 브로셔).

SB는 “2004년 이후 약 8,000억 원이 넘는 대규모 투자를 단행하면서 생산 공정 효율성 업그레이드 및 설비 합리화를 실현”하고자 노력하고 있다. 이를 통해 가격 경쟁력 확보 및 안정적인 시장 입지를 바탕으로 수요처 다변화를 꾀하고 있다(세아베스틸 홈페이지).

최근 들어 SB는 고객 요청에 신속한 대응을 기업 전략으로 삼고 있다. 이를 “감성품질”이라고 표현하며 “고객에게 감동으로 다가가겠다.”는 마인드로 최근 CS팀(고객서비스팀) 인원을 늘렸고 고객 중심 경영에 주력하고 있다.

SB는 최근 제강 생산량을 스스로 축소하였다. 공급과잉이 지속되고 있는 상황에서 현재의 시장 규모에 맞게 생산을 체계적으로 줄여서 “내실 있는 작아짐”을 단행한 것이다. 2020년 코로나19 시대의 도래로 시장 상황이 악화되면서 휴업을 3개월이나 단행하였고, 약 200억 원 정도의 적자가 났다.

올 들어 시장 환경이 개선되어 SB의 매출이 증가하였으나, 사용자 측은 조직의 “근본적인 체질 강화 결과는 아니다.”고 보고 “향후 전기차 확산 등 중장비 수요 시장 분야 및 경쟁력 약화가 전망되는 가운데 철강업체의 어려움은 지속될 것”이라고 전망하였다.

2. 생산조직 및 기술체계의 특성

SB의 생산공정은 크게 제강공정과 압연공정, 정정공정으로 나뉜다(그림 6-2 참조). 제강공정은 “전기·화학 에너지를 통해 철스크랩과 합금철을 용해하며 반제품인 블룸을 만드는 공정”이다. 용강환류탈가스방식의 RH와 대단면 블룸생산이 가능한 연주기로 고청정 특수강을 생산하게 된다고 한다.

압연공정은 제강공정을 거쳐 넘어온 반제품인 블룸을 압연기를 통해 고객이 원하는 규격의 제품으로 만드는 공정이다. SB는 최신 VH Mill을 통해 최대 350톤까지 대규모 압연재 생산이 가능하다고 한다.

정정공정은 압연에서 생산된 제품을 초음파와 자분담상을 통해 검사하

[그림 6-2] SB의 생산공정



자료: SB 내부자료.

고 교정하는 공정이다.

SB는 13,000톤 프레스에서 초대형 고급 단조품을 생산하고 있다. 제강에서 프레스, 가공에 이르는 일관생산 라인이 구축되어 있고, 여기에서는 연간 210만 톤의 제강과 180만 톤의 제품을 생산하고 있다. 산하의 특수강 기술연구소를 두고 R&D 활동에 주력하고 있으며, 신기술, 신소재 개발을 통해 전문성을 강화해 나가고 있다.

생산은 고객 요구에 맞춘 주문형 생산과 규격화된 범용기계에 대한 신제품 개발을 통한 생산으로 크게 구분된다. 사업 비중은 범용기계 생산이 70~80%를 차지하고, 고객 맞춤형 생산은 20~30% 정도에 이르는 것으로 알려져 있다.

“보통 제품개발은 영업부문이란 코워크가 많이 이루어집니다. 고객사 니즈가 있는 경우는 영업이 중간에 그 소통을 해 주어서 우리 연구소랑 같이 코워크를 하고요. 그러면 연구소에서는 이 제품을 어떻게 개발을 할지, 방향성을 가지고 어떻게 해야 된다. 그러면 생산부서랑 같이 이제 코워크를 하게 되는 입장이 되죠.” (인터뷰 A)

완전히 새로운 제품 개발을 위해서는 연구소, 생산부 등이 품질보증을 위해 다 같이 협의하는 과정이 종종 이루어진다. 하지만 단순히 기존 제품과 큰 차이가 없는 경우에는 연구소에서 생산부서에 지침을 내리는 방식이라고 한다. 생산 이후 이에 대한 현장의 피드백은 있을 수 있으나 높은 현장 숙련도에 의해 구축된 노하우가 제품 개발에 크게 기여한다고 보기는 어렵다고 한다.

“연구소에서 우선 검토하고 가이드라인을 짜 주고 이렇게 하는 게 낫지 않겠나라는 거죠. 이 과정에서 협의를 거치기는 하지만, 이걸 봤을 때 이견 되겠다, 안 되겠다를 노하우로 판단할 수 있는 것은 아닌 것 같아요.” (인터뷰 D)

“공정 기준을 수립하는 연구소 차원에서 설계파트에서 최종 제품 설계를 먼저 하고, 가위로 자를 것을 기준으로 제시하면, 현장에서 이견 가위로 자르면 불량 날 거 같다고 얘기하시는 식이죠. 다들 본인만의 노하우가 현장에 있어요. (중략) 학교에서 배우지 못하는 그런 지식을 가지고 계시는데 서로 소통을 해서 풀어나가는 과정이 필요하고, 그게 잘 풀렸을 때 생산도 잘 이루어지는 거죠. 연구소와 생산부서의 관리직, 현장사원 이 3개 그룹이 논의를 좀 많이 해야 돼요.” (인터뷰 B)

면담자에 따라 현장 사원들이 가지는 노하우에 대한 판단이 다르다는 점을 확인할 수 있었는데, 이로 인해 연구소와 현장 간의 소통에 대한 필요성 또한 조직 전체적으로 함께 공감하고 있지는 않다는 점이 확인되었다.

개인 능력의 차이와 판단의 차이에 따라 기업의 손실이 크기 때문에 이에 대한 제품의 편차를 줄이기 위해서라도 동일한 기준을 만들어내기 위한 디지털화 작업이 필요하다고 할 것이다.

생산조직은 생산부서와 설비부서로 나뉘어 생산 과정에서 기계상의 문제가 발생할 경우 우선은 설비부서부터 투입되어 문제해결에 나서게 된다. 기계 설계나 제품의 개선이 필요한 문제, 또는 지속적으로 발생하는 품질 문제의 경우는 연구소와 협력하여 문제해결에 나서게 된다.

SB의 직급체계를 살펴보면, 관리사무직은 전형적인 부과체계라 할 수 있다. 사원, 대리, 과장, 차장, 부장의 직급을 가지고 차장이나 부장이 팀장의 직책을 맡게 된다. 관리직은 연봉제 임금 제도이다.

기능직의 경우 사원, 기사, 주임, 기감의 직급을 가지는데, 이 밖에 계장, 기장, 총괄기장이라는 직책이 별도로 있다. 기본 조직으로 A B, C, D 등 조가 있고, 이 조는 계장이 이끌게 된다. SB에는 현재 150명의 계장이 있는 것으로 알려지고 있다. 계장들은 49명 기장에게 지도받고, 그 위에는 7명의 총괄기장이 있다. 계장은 임금이 4호봉으로 책정되고 기장은

6호봉, 총괄기장은 7호봉에 책정된다. 보통 고졸 기능직의 경우 사원으로 시작해 1급 최고 호봉에 이르기까지 15년 정도가 걸린다고 한다.

3. 기업경쟁력과 인적경쟁력

특수강 분야에 있어서도 질적 경쟁력은 일본이 우위에 서 있다고 한다. 일본에서 오랫동안 사업을 시작하면서 관련 기초과학에 입각해 자료가 축적되고 그에 근거한 개발이 이루어지면서 질적인 측면에서 국가적 경쟁력을 갖추게 되었다.

“일단 일본이 특수강을 먼저, 오래전부터 해 왔기 때문에, 일본 제품을 분석하여 비슷하게 만들려고 개발하는 부분이 좀 있죠.” (인터뷰 A)

“금속학이라는 게 보통 일본에서 체계가 많이 잡혀있고, 거기 자료를 바탕으로 교육도 많이 하다 보니까... 공정 쪽에서도 공정개발 속도라든지 이런 것들도 일본이 훨씬 앞서 있다고 보죠. (중략) 근데 중요한 거는 그렇다고 고객들이 일본제, 또는 뭐 이런 일류 회사의 제품만 사느냐 하면 그건 또 아니라는 거죠. 신발을 사실 때 일본에서 만든 신발은 10년을 신을 수가 있고요, 기술력이 좋으니까. 안 닳고. 한국산은 5년 밖에 못 신어요. 근데 실제 고객은 5년까지 굳이 신발을 안 신거든요, 예. 2년 있다가 보통 질리니까 또 바꾸고, 그러니까 철강도 그런 개념이라고 보시면 돼요. 기술력은 이렇게 차이가 나지만 굳이 그 기술력을 못 갖췄다고 해서 (벨이 짧게 울림) 저희가 판매를 못 하거나 뭐 그런 부분은 아니에요. 예. 그 정도까지는 이미 상당히 기술수준이 쫓아갔고...” (인터뷰 B)

우리나라의 경우 일정 정도의 기술력을 갖추면서 일본 제품에 비해 가격 경쟁력이 있다고 한다. 하지만 중국 기업들의 추격은 상당히 빠르게 이루어지고 있다.

“(중국기업들이) 이미 쫓아왔어요. 철강 기술로 따지면 중국이 더 월등한 거 같아요. (중략) 중국산은 질이 낮다고 느끼시지만, 중국의 제강사가 300개 이상 되는 데다 품질이 높진 않아도 최상의 빅 파이프(Big 5) 업체를 골라보면 기술력이 있는 회사들도 많아요.” (인터뷰 B)

기본적으로 품질의 핵심에는 여러 항목이 있는데, 불순물이 어느 정도가 들어가 있느냐를 보는 청정도와 성분들이 얼마나 균질하게 퍼져 있느냐를 보는 편석, 그리고 본강의 외형 품질 등이 있다. 이들 모든 기준을 고려하여 전반적으로 볼 때는 중국의 전체적 평균이 한국보다 떨어진다고 할 수 있으나, 상위 그룹 기업은 막대한 설비 투자 등 자본력에 기초하여 일본을 따라잡고 있다고 한다.

이에 비해 SB의 경우 거의 20~30년 된 설비로 생산을 하고 있어, 그동안 유지해 온 기업경쟁력을 그나마 유지할 수 있을지 우려되고 있다.

“철강은 장치산업이라서 기술도 중요하지만 설비에서 나오는 퍼포먼스가 훨씬 중요해요. 그러니까 그런 부분에 있어서는 중국이 훨씬 유리하죠.”
(인터뷰 B)

중장기적인 기업경쟁력을 갖추기 위해서는 설비 투자나 개선이 필요하다는 지적인 것이다.

한편, 철강산업 내 공정 혁신과 관련하여 엔지니어의 인적경쟁력에서 중요 요소는 “엔지니어의 관찰력과 문제해결력”인데, 이러한 능력은 대학의 이론 수업이나 현장의 OJT로만 이루어질 수 있는 것이 아니기 때문에 대학 교육도 큰 변화가 필요하다고 할 것이다.

4. 인력 수급 현황과 근로조건

가. 인력 수급 현황과 과제

SB는 산업 내 특수강 관련 기술을 선도해 왔던 기업으로 인력 채용에 어려움을 겪고 있지는 않다. 금속이나 공학 분야 전공자들이 선호하는 기업 중 하나라 할 수 있다. 하지만 공장이 상대적으로 수도권과는 먼 거리에 있어서 수도권 출신의 우수 인재들을 영입하기 위해 기업 홍보에 애쓰거나 기숙사 환경 개선 등에 노력을 기울이고 있다.

최근 SB는 생산량 감축과 스마트 공장으로서의 전환 등으로 인해 인력 감축의 큰 방향에서 인력 수급 계획을 세우고 있다. 최근 들어 매년 20~

30명가량의 정년퇴임자가 발생하고 있는데, 정년퇴임자에 상응하는 신규 인력은 뽑지 않고, 이직 등의 퇴직자를 대신해서 스마트 공장 인력으로 대체하여 채용하겠다는 방향이다.

더욱이 SB는 “내실 있는 작아짐” 전략하에 생산량을 축소하면서 전체 직원 수도 점차 줄어나갈 계획이다. 2019년에 25명이 퇴직한 이후 이를 보충하기 위해 2020년 1월자로 14명 인원을 신규 채용하였다. 그러나 2020년부터 줄어든 인력만큼 신규인력을 채용하지 않는 것은 물론이거니와 단 한 명도 채용하지 않고 있다.

“작년(=2020년) 1월에 생산직 14명을 새로 뽑았어요. (중략) 2019년도에 25명 나가서 14명 뽑은 거죠. 작년에 25명 나갔는데 (올해) 한 명도 안 뽑고, 올해 35명 나가는데 (내년에) 아마 아무도 안 뽑을 거예요.” (인터뷰 D)

정년퇴임에 따른 자연감소 인력을 채우지 않겠다는 의지가 분명하다. 하지만 신규 채용이 단절될 경우 조직의 중장기적 측면에서 볼 때, 중간 허리 역할을 할 수 있는 인력 운용에 지장을 주기 때문에 전면 뽑지 않는 것은 어려울 것이라는 판단도 존재한다.

“매년 20명, 30명씩 계속 정년퇴직하면 5년이면 100명인데 5년 동안 100명을 한 명도 안 뽑지는 않을 거라고 봅니다. 사무직도 특정 팀에 가보면 연차가 10년 차이 나는, 중간이 텅 비어 있는 상황이에요. 그런 조직이 건전한 조직이냐고 봤을 때, 절대 아닌 것 같아요.” (인터뷰 B)

SB는 생산직의 경우는 전체적으로 인력 감축 계획을 가지고 있으나, 연구소 부문에서는 인력을 증가하려는 계획을 가지고 있다. SB의 연구 인력은 대략 35여 명 정도로 신제품 개발보다는 “현장의 생산부분의 요청에 대응하는 사업에 치중해 왔다.”(인터뷰 A)고 한다.

“현장에서 직접 몸으로 하던 거를 로봇이든 컴퓨터든 뭐 센서든 이런 것들로 대체가 되면 현장직이 줄어들 수 있는 가능성은 있어요. 하지만, 사무직이나 엔지니어, 연구원으로 봤을 때는 그 막대한 데이터들을 어떻게 활용을 하느냐라는 측면에서 인원이 부족한 건 사실입니다.” (인터뷰 B)

스마트 공장화가 진행되면서 설비 관리를 위한 인력 증가는 있을 수밖에 없다. 데이터 수집을 위해 필요한 센서가 늘어나면서 이것을 관리하고 분석하는 사무직 인력이 필요하고, 또 고장이 나면 수리할 현장직 인력도 필요하기 때문에 새로운 부분의 인력이 확충되어야 한다.

“현재 저희가 금속을 생산하는 철강업에서 대부분 사무직의 전공이 금속, 또는 뭐 재료. 이런 쪽이 대부분인데. 그러다 보니까 이 사람들이 데이터를 다룰 줄 아는 능력이 있나 하고 보면 없어요. 할 수 있는 게 엑셀 정도? 그러다 보니까 다양한 컴퓨터 공학이 됐든, 뭐 IT가 됐든, 통계학이 됐든 이러한 사람들이 같이 뭔가 보조를 맞춰야 되는 인력구조가 앞으로는 많이 필요하거든요.” (인터뷰 B)

금속이나 재료 등 공학자 중심으로 이루어진 사무직 전공자들과 IT나 통계학 전공자들과의 결합이 필요하다는 것이다. 이에 회사는 설비 관리 인력과 분석 인원에 대한 충원 필요성을 분명히 인식하고 있다. 그러나 아직까지는 이에 대한 구체적인 계획을 가지고 있지는 않다.

향후 신규 채용의 방향은 매우 달라질 것으로 보이는데, 이제까지 대학 금속과 출신자들을 대상으로 이루어졌던 신규채용이 보다 다양한 배경을 가진 신규 인력을 대상으로 해야 한다는 점에서는 상당한 공감대가 형성된 상황이다.

한편, 수도권에서 조금 먼 지방에 사업체가 위치한 기업들은 서울의 실력 있는 인재들을 어떻게 모아낼 수 있을지 고민이 아닐 수 없다.

“군산이라는 지리적 조건 때문에, 수도권, 서울에 있는 대학생들이 선호하지 않아요. 능력 있는 사람들은 포항 P제철을 더 선호를 하지, 군산에 있는 SB라는 회사는 인지도도 굉장히 낮고... 그래도 철강이나 금속에 조금 관심 있는 사람들은 어느 정도 아는 회사다 보니 한양대, 고려대 이런데 졸업한 친구들도 여기 와서 근무하고 있어요. (인지도 높이려고) 합정동에 본사를 만들기도 했어요.” (인터뷰 B)

회사는 지방 근무를 용이하게 하기 위해 좋은 환경의 기숙사를 제공하고 있다. 인사관리 담당자는 직원들의 기숙사에 대한 만족도가 높은 편이

라고 평가하는 반면, 비용과 관련한 불만이 제기되기도 한다.

“기숙사는 복지 차원에서 제공되어야 하는데, 직급별로 비용이 차이가 나는데 좀 비싸다고 생각해요. 신입직원은 11만 원 내요. 저는 주말부부여서 기숙사 들어갈까 알아봤는데 20만 원이 넘어요. 대부분 타 지역 출신이다 보니 기숙사가 많이 모자라서 이 부분은 조금 더 큰 투자가 필요할 것 같다는 생각이 들어요.” (인터뷰 B)

나. 근로조건

SB기업에서는 관리직과 기능직으로 구분되는데 관리직은 주 5일제로 오전 8시 30분부터 오후 7시 30분까지 통상적으로 근무하고, 매주 수요일은 가정의 날로 30분 단축하여 근무한다.

기능직은 2주 2교대, 3주 2교대, 3주 3교대, 4주 3교대 등 다양한 교대제가 존재한다. 기능직 중 약 70%에 해당하는 약 800여 명의 근무자들은 4조 3교대로 주 40시간 일하고 56시간 쉬는 근무체제에 따라 움직이고 있다. 현장 기능직의 경우 4조 3교대 비중이 약 70%에 이르며 많은 비중을 차지한다. 하루 3개조가 일하고 한 조는 휴식을 취하게 된다. 작업 생산량을 고려해서 물량에 따라 한 조를 빼는 방식으로 조정하여 2조 2교대로 근무하는 등 노사합의를 통해 근무형태를 변경하고 있다. 4조 3교대에서 2조 2교대로 전환할 경우 임금 감소분이 우려되나 야간근무수당 등으로 임금손실분을 보충하고 있다고 한다(표 6-6 참조).

SB의 임금 수준은 중견기업에 준하는 낮지 않은 수준이라 할 수 있다(표 6-7 참조). 하지만 시장을 선도할 만큼 많은 임금이라고 보기도 어려

〈표 6-6〉 SB 교대제 근무시간

2교대 근무시간	3교대 근무시간
1근조 : 06:00~14:00	1근조 : 06:00~14:00
휴식 : 14:00~22:00	2근조 : 14:00~22:00
2근조 : 22:00~05:00	3근조 : 22:00~06:00

자료: 인터뷰에 근거해 작성.

〈표 6-7〉 SB 직급별 평균 연봉

직급	평균연봉	최저~최고 구간
사원(고졸)	3,647	최저 3,295~최고 3,998
사원-대졸(2, 3년)	4,159	최저 3,786~최고 4,531
사원-대졸(4년)	4,684	최저 4,311~최고 5,056
주임	5,547	최저 5,292~최고 5,802
대리	6,460	최저 6,060~최고 6,860
과장	7,585	최저 7,210~최고 7,960
차장	8,630	최저 8,307~최고 8,953
부장	9,399	최저 9,169~최고 9,628

자료: 사람인 사이트.

워 좋은 인력을 모집하는 데 많은 관심을 기울이고 있다.

SB는 매년 “베스트 우수사원”을 선발하여 식당에 게시함으로써 모범이 될 수 있도록 전시하고, 또 부부동반 해외여행을 포상으로 주는 등 다양한 복지 혜택이 제도화되어 있기도 하다. 특히 노동조합이 존재하기 때문에 평균 이상의 근로 복지 제도를 가지고 있다고 해도 무방할 것이다. 그럼에도 불구하고 철강산업의 선두 주자들이라 할 수 있는 P제철이나 현대제철 등의 기업과 견주는 경우가 많아 직원들은 복지수준이 “부족하다.”고 인식하고 있는 것으로 보인다.

5. 교육훈련과 인력의 육성 과정

SB는 기본적인 신입 OJT가 체계적으로 잘 이루어진 편이다. 기본적으로 사무직을 기준으로 3개월 정도의 현장 교육이 실시되는데 미리 기획된 프로그램으로 조직 내 모든 부서의 업무를 경험하고 체험할 수 있도록 체계화된 교육이 실시된다.

“서울에 있는 본사, 여기 군산에 있는 공장. 전 부서별로 돌아가면서 그 부서에서 설명을 듣고, 현장을 보고, 사람을 익히고 그런 과정을 거치거든요. 근데 그게 그냥 부서별로 알아서 하세요가 아니라, 그게 인재개발팀에서 주관을 하는데, 사전에 모든 강의자료를 다 제출을 해야 돼요. 강사도 다

지정을 해야 되고, 그리고 그거를 또 책자로 만들어요. 미리, (중략) 신입 사원들이 OJT 일지를 써 가면서 그날 뭘 배웠는지, 강사는 어땠는지 피드백도 다 하게끔 되어 있고요. 그렇게 시스템은 일단 되어 있어요.” (인터뷰 B)

직원 교육훈련과 관련한 SB의 고민은 직원들을 디지털화, 스마트 공장으로의 전환 과정에서 어떻게 필요 인력으로 변화시키는가 하는 데 맞춰져 있다.

철강산업에 대한 지식 없이 단지 통계나 IT 지식만을 가지고 업무를 하는 건 한계가 있다. SB는 “데이터 사이언티스트(Data Scientist)”라는 프로그램을 진행하면서 인력을 선발하여 교육한 사례가 있다.

“혁신기획팀하고 인재개발팀하고 같이 데이터 관련 교육을 하고 인증하고 활용하기 위해 데이터 사이언티스트라고 하는 사무직 자격제도 같은 걸 일회적으로 시도해본 겁니다. 실제 내부 직원 열 명을 선발해서 “R”을 가르쳐보자, 파이선을 한 번 가르쳐보자... 시도해 봤는데, 그 열 명 중 두 명만 만족도 있게 활용을 하고 나머지는 필요없을 거 같다고 판단하면서 흐지부지되었어요.” (인터뷰 B)

내부 직원 열 명을 선발해 통계 프로그램을 배우고 활용하게 하는 등의 시도 자체는 기대했던 것만큼 별로 성공적이지 않았지만, 이와 같은 교육 훈련을 일회성으로 끝내지 말고 “체계적인 직원 교육” 내용으로 자리 잡게 해야 한다는 인식을 이끌어낸 것은 성과다. 아직까지 이와 관련한 구체적인 계획이 수립되지는 않았으나 필요성을 인식하고 구체화해 나가는 단계에 돌입하였다고 할 수 있다.

그러나 관련 분야 산업에 대한 이해와 신기술 도입에 따른 활용 능력들을 두루 갖춘 인력을 개별 기업 차원에서 육성하는 데는 한계가 있기 때문에 대학과 연계된 교육훈련 프로그램을 마련하는 것이 필요하다는 현장의 요구가 높다.

“전 대학교에서 커리큘럼들이 이제 좀 바뀌어야 될 거라고 생각해요. 네, 물론 지금 많은, 좀 뭐 일류 대학들은 그렇게 하고 있지만, 금속공학과 또는 뭐 기계공학과 이런 데서 금속과 기계 위주로 가르치는 거 좋은데,

결국은 우리나라도 ESG가 됐든, 탄소중립이 됐든, 스마트 팩토리가 됐든 앞으로 그렇게 갈 거라는 방향이 잡혔으면 대학교에 그런 교육과정의 커리큘럼도 거기에 맞게, 예, 좀 교수진부터 좀 변화가 필요하고.” (인터뷰 B)

그야말로 융합의 시대가 이루어진 만큼 대학 차원에서도 기업의 변화에 부응한 커리큘럼 변화와 이에 맞는 인재 양성을 위한 융합적인 교육이 필요하다는 문제제기인 것이다.

“(대학에서) 융합혁신센터 뭐 이렇게 만들고 있잖아요, 지금. 대학교들이 좀 뒤처지지 않기 위해서 그런 부분을 더 활성화할 필요는 있겠다 싶어요. 철강기업들도 인력 채용할 때 그냥 4년 내내 금속만 배운 사람보다는 금속 플러스 데이터 활용 능력 있는 사람을 더 선호하고, 할 수밖에 없거든요, 그래서 대학도 같이 좀 발맞춰야 우리나라의 경쟁력이 생겨나는 거지, 뭐 새 경쟁력이 필요한 건 아니잖아요. 그러니까 그런 측면에서는 좀 제도들이 많이 바뀌어야 될 것 같아요.” (인터뷰 B)

SB에는 실제 근교 지역 명문대학과 연계하여 대학원 과정에 직원을 보내고 회사 차원에서 지원하는 제도를 가지고 있기도 하였으나, 그 효용성을 더 강화하기 위한 논의 과정에서 현재는 지원 사업을 일시 중단하였다고 한다. “더 탄탄한 제도 개선을 위해 모색하는 단계(인터뷰 D)”라고 한다.

사실, 현장을 아는 인력에게 전문가적 역량을 축적할 수 있도록 교육을 위한 시간적 여유를 줘야 한다는 필요성은 인식하고 있으나, 현실은 녹록하지 않다.

“분명한 한계가 있어요. 우리는 일이 바빠. 이 사람 빠지면 나머지 동료들이 너무 힘들어요. 그렇기 때문에 너는 일주일에 하루 빠져서 배울 만한 콘셉트로 좀 잡았으면 좋겠어요. (중략) (P제철처럼) ‘2년 내내 회사 나오지 말고, 어. 가서 공부만 해.’ 그렇게는 솔직히 현실적으론 많이 힘들죠.” (인터뷰 B)

실제 대학교에 수업을 위해 간다고 하더라도 일주일 내내 수업받는 시

간은 5~6시간 정도일 수 있으니, 이를 하루에 몰아서 할 수 있는 커리큘럼을 만들기 위해 노력한다면 기업과 대학 모두에게 도움이 되는 방향으로 개선이 이루어질 수도 있을 것으로 보인다.

한편, 현장 기능직들이 어느 정도 숙련을 갖추기 위해서는 보통 설비의 경우 5년 정도의 기간이 필요하다고 한다.

“일반 생산부서에서의 업무는 한 1년 정도만 되면 다 전문화가 되죠. (중략) 설비 쪽은 좀 어려우니까 5년 정도 되어야 전문화가 되죠. 10년 차하고도 차이가 있죠. (인터뷰 D)

6. 스마트 공장

가. 노후화된 설비에 “디지털화” 집중

SB의 스마트 공장 전환은 최신의 설비 시스템 구축 등 설비 투자에 집중하기보다는 20~30년 된 오래된 설비에 “디지털화”를 추진하는 방향으로 진행되고 있다. 그동안 기술력은 “사람의 감, 사람의 머리”에 의존해 인간에 내재화되며 축적되어 왔으나, 각종 센서들을 활용하여 데이터화하고 IT 기술에 근거해 프로그래밍, 머신러닝을 통해 솔루션을 만들어내고자 하는 것이다.

“저희가 하는 스마트 팩토리는 쉽게 얘기하면 공장을 새롭게 짓는 게 아니잖아요. 기존의 노후화된 20년, 30년 된 설비의 리스크를 감소하고서라도 어떻게든 데이터화를 해보자라는 취지가 되게 강하죠.” (인터뷰 B)

어떤 의미로 보면 “인간친화적인 스마트화”가 이루어지고 있다고 할 수 있는데, SB의 스마트 공장에서 주요한 이슈가 되는 것 중 “안전” 문제가 우선순위가 되는 이유이기도 하다. 그리고 사무직들이 정보를 수집하고 이렇게 수집된 정보를 “엑셀로 짜깁기”해 오던 방식에서 컴퓨터에 의해 자동으로 데이터가 집계되고 자동으로 명령이 주어지는 시스템으로 전환하는 것은 인간의 노동을 돕는 “인간친화적인” 성격을 가진다는 것이다.

나. 생산 부분의 자연감소분은 스마트 공장 적합 인력으로 대체 추진

SB는 미래 경쟁력 확보를 위해 작업 현장의 자동화 확대가 불가피하다고 보고 이에 대한 인력 구조 개편 방향을 설정하였다. 스마트 공장 전환 과정에서 인력이 줄어들 수밖에 없다고 보고, 정년퇴임에 따른 인력의 자연감소분에 상응하는 신규 채용을 하지 않는 방향으로 인력 구조조정을 단행하고 있다.

SB에는 최근 정년 퇴직자들이 1년에 약 35~50명까지 나오고 있다. 이들 인원에 대해 그 자리를 채우는 채용을 하지 않고 인력을 감소할 계획이며, 회사는 정년퇴직 이외의 자연감소분, 즉 자발적 퇴사자나 사망자 등에 대해서는 스마트 팩토리 전환을 위해 적합한 인력으로 대체하여 채용하겠다는 복안이다.

회사는 스스로 제강 180만 톤 생산이라는 생산규모 축소를 단행함으로써 “내실 있는 작아짐”을 실천하고 있다.

다. 스마트 공장 전환을 위한 교육 프로그램

스마트 공장 전환과 관련해 최우선적으로 필요한 것은 “마인드 셋” 변환이라고 보고 임원들이 나서서 강의를 실시하고 있고, 실무적인 준비로는 “인터넷 강의”를 통해 동시에 많은 인원들이 데이터 분석과 관련한 교육을 실시할 수 있도록 제도를 만들었다.

“1인당 100만 원 하는 데이터 분석 과정인 파** 교육을 인터넷 강의로 듣게 하고 있어요. 연구소 직원, 사무직 대상으로 앞으로 이거 모르면 처진다며 거의 반 강제로 들으라고 해서 50명 넘게 듣는 것으로 아는데, 교육비 만도 적지 않죠.” (인터뷰 B)

현장 사원은 현장사원에 맞는, 사무직은 사무직에 맞는, 연구직은 연구직에 맞는 교육이 필요하다는 요구가 제기되고 있다. 현재 SB는 교육시스템을 바꿔 나가는 과도기 시점에 있다고 할 수 있다.

“IT 업체의 비싼 프로그램을 활용해서 우리 기업에 맞는 프로그램을 시도

하고 있는데 다양한 시도 자체를 해 보는 것만으로도 비용이 적지 않게 듭니다. (중략) 이런 데이터 활용에 대한 구축 비용은 정부에서 지원해 주고, 우리는 그에 따른 효과를 증빙하는 식으로 이루어지면 좋을 거 같습니다.” (인터뷰 B)

반면, 디지털화, 스마트화가 진행되면서 인간에 내재된 암묵지의 중요성이 적어지는 듯 보이지만, 실제로는 “업그레이드”된 인간 역량이 필요해 질 것이라는 전망이다.

“사람의 생각과 사람의 감을 100% 다 디지털화할 수 있냐? 저는 불가능하다고 생각해요, 솔직히. 예, 현장에서 직접 느끼고, 왜냐하면 그때그때 변수가 생기면 거기에 대한 대응능력이 필요하거든요. (중략) 철강은 액체란 말이에요. 예, 쇳물을 끓이는데, 그 쇳물이 어떤 정해진 재료를 갖고 끓이느냐, 그것도 아니고 여기저기 고철, 잡철 다 합쳐서 끓이게 되면 항상 그게 달라지는 거예요. 그러니까 일정한 어떤 조성과, 일정한 패턴을 갖고 조업을 하는 게 아니라, 변수가 상당히 많아지고, 그 변수를 그때그때 제어를 해야 되는데, 사람의 감에 의해서 제어를 하는 게 아니라 데이터를 보면서 제어를 하는 게 저희 스마트 팩토리예요. 즉, 스마트 팩토리를 한다고 해서 그 사람들의 노하우가 필요없냐? 그건 절대 아니예요.” (인터뷰 B)

7. 노사 간 쟁점

SB는 2020년 1월부터 노조와 고용보장을 전제로 노사교섭을 시작해 1년 6개월간의 오랜 교섭 끝에 2021년 6월 초 통상임금 소송을 취하하는 대신 1인당 1천만 원 지급 등의 노사 잠정합의안을 이끌어 냈다. 이에 조합원 찬반투표를 실시하였으나 48%의 찬성률로 과반을 얻지 못해 부결되는 등의 갈등을 빚어왔다. 노조 내 집행부와 입장을 달리하는 현장조직들이 통상임금 소송은 대법원에서 이길 가능성이 큰 것이기 때문에 굳이 소송 취하하면서 양보할 일이 아니라고 발표하고 나서면서 조합원 표들이 부결로 많이 몰린 것이다. 그러나 사측은 통상임금 소송에서 사측이 이길 가능성이 있다고 보고 있으며, 오히려 갈등적인 이슈가 너무 오래 지속되는 것을 우려해 타결을 보려고 한 것이어서 1인당 1천만 원 지급은

무효로 하고 계속 소송을 이어나갈 생각이라고 밝히며 노사 간 긴장감이 매우 높아진 상황이었다.

또한 노조 집행부와 회사가 합의하려고 한 내용 가운데 자동화 확대에 따라 의도적인 인력 구조조정을 하지 않겠으나, 정년퇴임 등 자연감소분 인력에 대해 향후 20~30년간 충원하지 않겠다는 사안에 대해서도 노사 간 갈등이 일고 있다. 업무의 디지털화 과정에서 어느 정도 그 필요성에 대해 인정하면서도 과도하게 현장 인력이 빠져나갈 경우 업무 강도가 너무 강해질 수 있는 문제 등이 존재하기 때문이다.

인력채용을 둘러싸고 자연감소한 현장 인력에 대해서는 스마트 공장 전환에 필요한 인력으로 채용하겠다는 계획에는 현장 인력 감축과 이에 따른 노동강도 강화 등을 우려하는 목소리가 있을 수 있어 민감한 문제가 아닐 수 없다. 이와 관련해 사측은 노조의 동의가 없다고 하더라도 현재 세워진 입장을 관철시켜나갈 것이라고 밝힌 바 있다.

SB 노사는 21년 임금인상과 관련하여 오랜 교섭 끝에 호봉승급분을 포함하여 기본급 대비 4.06%, 금액 97,314원 인상에 합의하였다. 이 외의 특별요구안이었던 하계건강지원비 기간 확대 적용 및 인상 요구에 대해서는 7월과 8월 2만 원을 인상하기로 하였고, 노사발진 격려금으로 430만 원을 지급하기로 하는 등 7월 말로 2021년 임금교섭을 마무리하였다.

임금교섭 타결로 그동안 SB를 둘러싼 긴장도는 상당히 낮아진 상황이며, 그동안 협력적인 노사관계를 유지해 왔던 기류가 변화될 것으로 보이는 않아. 회사가 제시한 인력 채용 계획은 큰 무리 없이 진행될 것으로 예측된다.

8. 소결 및 시사점

가. 스마트 공장 전환 인력은 “산업+IT·통계 지식” 결합 중요

SB도 스마트 공장의 필요성을 강하게 인식하고 중장기적인 인력구조 개편을 비롯하여 정보 디지털화 시스템 구축 및 교육 훈련에 상당한 투자를 하고 있다.

작업자 개인 능력의 차이와 판단의 차이에 따라 잘못된 의사결정이 내려졌을 때, 이로 인한 기업 손실은 매우 크다. 따라서 생산 제품 품질의 편차를 줄이고 개인 경험을 종합하기 위해 기업 내 최선의 동일 기준을 만드는 정보의 디지털화 작업이 필요하다고 할 것이다. 그럼에도 불구하고 업계 담당자들은 “사람의 생각과 감을 100% 디지털화하는 것은 불가능”하다고 판단하고 있다. 따라서 디지털화를 통해 일반적 오류를 줄여 나가는 의사결정 조건을 형성하려는 노력과 함께, 또 한편으로는 시스템이 업그레이드된 과정에서 더 포괄적이고 새로운 문제가 발생했을 때 이를 해결할 수 있는 인간의 역량 또한 업그레이드될 필요가 있다고 본다.

철강산업에 대한 지식 없이 단지 통계나 IT 지식만을 가지고 업무를 하는 건 한계가 있다. 이에 SB의 경우에서도 내부 인재 양성 측면에서 데이터분석 전문가를 양성하려는 움직임이 포착되고 있다.

기업은 기업 특수성을 고려한 인력 양성에 주력하고 있는데, 고등교육 기관이나 직업훈련기관 등의 교육 내용이 이를 뒷받침할 수 있어야 할 것이며, 정부의 IT 산업 육성 사업 등이 다양한 산업에 대한 지식과 이해를 전제로 하지 않은 상황에서 단순히 통계 분석이나 IT 기술만으로 인적경쟁력을 갖출 수 없기 때문에 융합적 산학협력 인재 양성으로 인력 지원 방안이 마련되어야 할 것이다. 즉 정부 지원은 산업 지식과 IT 통계 지식이 결합하는 방향에 초점이 맞춰져야 한다.

또한 현장에서는 철강산업에 특화된 교육프로그램 개발에 대한 정부의 지원이 필요하다는 목소리가 높다. IT 업체들은 하나의 프로그램을 개발하는 데 비용이 많이 들기 때문에 기업들이 이 프로그램을 활용하기 위해서는 또 상당한 비용을 지불해야 한다. 그러다 보니 그 프로그램을 가지고 다양한 시도를 해보는 과정에서 실패를 거듭하는 속에서 성공적인 프로그램을 만들어 나갈 수 있을 텐데, 기업들이 성공 여부를 점칠 수 없는 프로그램에 많은 비용을 들이는 게 쉽지 않다고 한다. 이와 관련해 기업이 실패에 대해 시간과 인력을 과감히 투자할 수 있도록 여건을 형성하는 방향으로 정부 지원이 이루어져야 할 것이다.

나. 비수도권 기업, 신입직원 대상 체계적인 교육 프로그램과 생활시설 마련 중요

현장 중심의 이해를 중요하게 고려한 SB의 신입직원 교육 프로그램은 매우 체계화되어 있는 편이어서 그 사례에 주목해 볼 필요가 있다.

특히 사무직의 경우 3개월의 신입교육 프로그램으로 각 부서를 순환하면서 교육을 받도록 하고 있다. 이를 통해 각 부서의 사업을 포괄적으로 이해할 수 있는 시야를 제공하고 본인에게 맞는 업무를 탐색해 보는 기회를 제공하고 있다. 특히 각 부서 차원에서 실시되는 오리엔테이션 내용에 대해서도 사전 준비하고 교육 담당부서에서 이를 관리하여 매년 내용이 업그레이드될 수 있도록 운영한다. OJT를 내실 있게 운영하기 위한 방안으로 효과성이 클 것으로 보인다.

이와 함께 수도권 출신들을 고려한 최신 기숙사를 마련하는 등의 직원 복지를 고려한 투자는 주목해 볼 부분이다. 어린이집은 물론이고, 헬스장, 스크린 골프장에 이르기까지 종합복지센터로 조성하여 기숙사 생활에 어려움이 없도록 제공하고 있다. 특히 신입직원들의 경우 낮은 가격으로 최상의 혜택을 누릴 수 있어 만족도가 높다고 한다.

다. 지역대학과 연계한 교육 프로그램 및 정부 지원 필요

SB는 스마트 공장 전환을 하면서 기업 내 전문가 양성을 위한 교육 프로그램을 시도하는 등 자사에 맞는 인재 양성 노력을 기울였으나, 단시간 내에 눈에 띄는 성과를 내기는 쉽지 않다는 점을 확인하였다. SB는 그 대안으로 지역 대학과의 연계 방안을 모색하여 대학의 수업 커리큘럼에서부터 대학원 과정에 이르기까지 현장 밀착형 교육 프로그램 마련을 요구하고 있다.

일부 전문대에서는 특정 회사 취업을 바라고 학과를 운영하는 등의 활동을 해 오기도 한 것으로 알려졌으나, 기업이 요구하는 것은 단지 한 기업에만 특화된 교육이라기보다는 산업 지식과 통계학 및 IT 지식을 융합할 수 있는 역량을 키우는 데 있다는 점은 향후 지원의 방향이 어디에 맞

취져야 할지 시사하는 바 크다고 할 것이다.

“일부 대학들이 융합혁신센터 뭐 이렇게 만들고 있잖아요, 지금. 대학교들이 좀 뒤처지지 않기 위해서 그런 부분을 더 활성화할 필요는 있겠다 싶어요. 철강기업들도 인력 채용할 때 그냥 4년 내내 금속만 배운 사람보다는 금속 플러스 데이터 활용 능력 있는 사람을 더 선호하고, 그럴 수밖에 없거든요. 그래서 대학도 같이 좀 발맞춰야 우리나라의 경쟁력이 생겨나는 거지, 뭐 새 경쟁력이 필요한 건 아니잖아요. 그러니까 그런 측면에서는 좀 제도들이 많이 바뀌어야 될 것 같아요.” (인터뷰 B)

특히 지방에 소재한 기업의 경우 지역 대학과 연계하여 공동의 교육과정을 마련하고 책임성을 가지고 운영하는 방안도 적극 모색해 보아야 할 것이다. 특히 재직 중 평일에 대학이나 대학원 수업을 2~3일씩 가서 수강하는 것은 쉽지 않기 때문에, 직장인들의 경우 하루로 집중하여 수업을 들을 수 있도록 배려하되 주말보다는 평일에 이러한 프로그램이 만들어질 수 있도록 계획해 볼 수 있을 것으로 보인다. 주말 직장인을 위한 대학 수업은 몇 차례 시도되었으나 교육을 희망하는 사람들에게도 휴식이 필요하고, 더욱이 가족이 수도권에 거주하는 경우 주말 수업을 들을 수 없기 때문에 참여 희망자나 효과성이 별로 높지 않았던 것으로 평가된다.

따라서 기업도 미래를 위한 투자의 의미로 업무 시간 중 대학이나 대학원 수업 수강 시간을 배치하여 교육과 훈련이 업무의 일환임을 인식하게 하고 보다 책임감 있게 교육받을 수 있는 조건을 형성하는 것이 필요하다고 할 것이다. 정부 차원에서도 정부 정책으로 추진하는 “스마트 공장” 전환과 관련해 기업이 업무 시간을 배려한 교육훈련 배치 시에 보다 적극적인 지원 제도를 만들 수 있을 것이다. 이러한 방법은 기업과 지방 대학 모두에게 도움이 되는 방향으로 개선이 이루어질 수도 있을 것으로 전망된다.

제 7 장

철강산업 인적경쟁력 강화를 위한 정책과제

제1절 철강산업 인적경쟁력의 현황과 과제

1. 철강산업의 인적경쟁력의 핵심은 지적숙련과 공정혁신 능력

우리나라 철강산업은 글로벌 경쟁의 한가운데서 일본, 유럽, 중국과 치열한 경쟁을 펼치고 있다. 특히 중국은 최근 철강산업 설비투자를 대폭 강화하며 국제 시장에서 우리나라의 경쟁상대로 부상하고 있다. 중국의 철강산업은 전 세계 철강생산량의 50%를 넘는 생산시설을 보유하고 있고, 최근에는 일관제철소 등 대규모 첨단 철강제품 생산시설 관련 투자로 우리나라 철강산업의 가장 위협적인 경쟁상대로 부상하고 있다.

철강산업의 경쟁력은 생산설비, 생산공정 운영효율성, 신제품 개발능력 등 다양한 원천에서 나올 수 있다. 우리나라 철강산업의 경쟁력 원천을 살펴보면 시대적인 변천을 거쳐 왔다. 1970년대 철강산업 태동기에는 일관제철소로 상징되는 포항제철의 생산설비가 갖춰지면서 선진국과 어깨를 나란히 할 수 있는 철강산업 설비경쟁력을 구축해 왔다. 그런데 최근 들어서는 국제적인 철강산업 시장에서 이러한 설비경쟁력이 평준화되는 양상을 보이고 있다. 특히 최근 들어 중국이 철강산업에 대규모 투자로 첨단 일관제철소를 건설하면서 철강산업 설비경쟁력은 이제 더 이상 비

교우위를 만들기 어려운 상황이다.

이렇게 철강산업의 설비경쟁력이 비슷해지면 그다음에 경쟁력 우위는 설비운전 능력에 좌우되게 된다. 철강산업은 장치산업이라서 생산설비를 투자하면 20~30년 동안 그 장치설비를 운전해서 철강제품을 생산하기 때문에 생산설비 경쟁력은 한 번 설치 후 고정되는 면이 강하지만, 생산설비를 운전해서 생산효율성과 품질향상을 이뤄내는 설비운전 능력은 지속적으로 향상이 가능하기 때문이다.

그렇다면 지금 시점에서 우리나라 철강산업 경쟁력의 원천은 무엇인가. 본 연구에서는 철강제품 생산공정의 운영효율성, 생산공정 혁신을 통해 고품질의 철강제품을 만들어 낼 수 있는 능력이 핵심적인 경쟁력 요소로 제시되고 있다. 중국이 일관제철소 등 첨단 철강생산설비를 건설하면서 설비경쟁력은 우리나라와 비슷한 수준까지 도달했지만, 우리나라의 일관제철소 등 자동화 생산공정의 운영경험을 토대로 한 생산기술인력의 지적숙련과 생산공정 혁신, 생산공정 운영효율성, 철강제품의 품질 안정성 등의 경쟁력 요소는 여전히 경쟁력 우위의 원천으로 작용하고 있음을 확인할 수 있었다. 우리나라 철강산업의 경쟁력 원천이 설비경쟁력이 아니라 철강설비 생산기술인력의 운전능력과 공정혁신 능력에서 나오고 있다는 것이다. 실제로 철강업체들의 사례연구에서는 생산기능인력의 경험과 암묵지가 결합되어 인적경쟁력의 중심축을 형성하며, 연구개발센터와 사무기술직, 현장전문직의 유기적인 연계와 협업을 통해 신제품개발과 공정개선 노력을 전개하고 있는 것으로 확인되고 있다.

이는 우리나라 철강산업의 핵심 경쟁력 요소가 바로 철강설비를 운전하면서 지적숙련을 쌓은 숙련기능인력과 공정혁신을 주도하는 엔지니어, 그리고 이러한 생산공정의 효율성과 공정혁신을 만들어 내는 생산조직에 녹아 있다는 것을 말해준다. 우리나라 철강산업의 핵심 경쟁력 요소 중 하나가 인적경쟁력이라는 것이다. 물론 우리나라 철강산업의 경쟁력 요소 중에는 신제품 개발이나, 새로운 생산설비 설계 등 다양한 경쟁력 요소가 있지만, 인적경쟁력 요소가 가장 중요한 경쟁력 요소로 기능하고 있다는 것이다.

이러한 생산공정 운전경력을 통해 지적숙련을 쌓은 숙련기능인력과 공

정혁신을 주도하는 엔지니어가 인적경쟁력의 핵심이라는 것은 P제철의 스마트 팩토리 전환 과정에서 여실히 나타나고 있다. P제철 등 일관제철소 제강공정에서는 인공지능(AI)을 활용한 스마트 팩토리 도입으로 생산공정을 혁신하고, 이를 통해 철강제품 생산효율을 높이며 품질개선을 이뤄냄으로써 비용절감과 제품 경쟁력을 높이는 성공사례가 속속 나타나고 있다.

이러한 생산공정 혁신은 외부의 빅데이터 분석가나 AI 전문가가 아니라, P제철의 생산공정에서 일하고 있는 엔지니어와 숙련기능인력이 주도한다. P제철에서는 IBM의 빅데이터 전문가를 활용해 스마트 팩토리 도입시도가 실패한 후에 P제철 생산공정의 엔지니어와 생산기능인력이 주도하는 스마트 팩토리 전환이 성과를 내고 있다. P제철의 생산공정과 운영경험에 대한 도메인 지식을 가진 생산엔지니어들이 빅데이터 분석과 AI 학습기법을 배워서 생산공정혁신을 주도하고 있는 것이다. 이는 P제철의 생산공정 효율화와 품질 경쟁력을 만들어 내는 원천이 이러한 자동화 생산공정을 오랫동안 운전하면서 지식숙련을 쌓은 생산기능인력과 엔지니어, 그리고 공정혁신을 이끌어내는 생산조직임을 확인할 수 있게 한다. P제철의 핵심경쟁력 원천이 바로 이러한 인적경쟁력에서 나오고 있다는 것이다.

2. 철강 생산공정 혁신은 현장기술인력과 R&D 엔지니어 합작품

철강산업은 장치산업 특성을 갖고 있고, 대부분의 생산공정이 자동화되어 있다. 이러한 자동화 생산공정에서 생산효율과 품질개선을 위한 생산공정 혁신은 생산공정 설비운전을 담당하는 숙련기능인력과 엔지니어와 R&D연구소 엔지니어의 협업구조로 이뤄지고 있다.

실제로 P제철 제강공정에서 연속주조 설비를 자체 개발하는 과정을 보면 연속주조 설비 운전 숙련기능인력과 엔지니어, 그리고 철강공정엔지니어링연구소와 포스텍의 연구개발인력 간 협업체제로 이뤄지고 있다. 이러한 연속주조 설비 자체 개발 과정에서 철강공정엔지니어링연구소의 TF팀이 연속주조 생산공정에 몇 개월 동안 파견 나가서 연속주조기 운

전을 담당하는 생산기술인력과 긴밀한 협의를 통해 연속주조 공정의 특성 파악과 연속주조기 운전 경험을 통한 공정개선과제 도출, 또한 이러한 문제 개선을 위해 필요한 기능의 장비 파악 등 새로운 설비 설계를 위한 해결과제를 도출했다고 한다. 철강공정엔지니어링연구소의 연속주조기 개발팀은 이러한 설비운전 경험을 토대로 한 문제의식을 반영해 새로운 연속주조 설비를 설계했다. 설계작업은 기본 설계를 먼저 만들고, 이를 구현할 세부 설계를 한 뒤에 각종 실험과 테스트를 거쳐 P제철의 생산설비에 맞는 연속주조기를 설계했다고 한다. 이렇게 새로운 연속주조설비를 설계하고, 새로운 연속주조기 부품을 개발해서 이를 생산공정에 적용해보는 한편 시험가동을 하는 과정에서도 공정엔지니어링연구소 연구개발팀과 연속주조기 운전담당 생산기술인력은 긴밀한 협조체제를 유지하며 공동작업을 했다고 한다. 현장 생산기술인력과 R&D 엔지니어 간의 공동작업 과정에서 현장기술인력 중 엔지니어는 생산공정 혁신과 관련해 무엇을 고쳐야 하는지 개발방향을 제시하고, 기계운전을 담당하는 숙련기능인력은 개발한 설비를 생산공정에 적용했을 때의 실제 효과를 체크해 주는 식으로 역할 분담이 이뤄졌다고 한다. 엔지니어와 숙련기술인력이 갖고 있는 각자의 전문 도메인 지식을 활용해서 생산공정 혁신을 위한 설비를 개발한 것이다.

이러한 P제철의 연속주조기 설비 자체개발 성공사례에서 볼 수 있는 것은 철강산업과 같은 장치산업의 공정혁신에는 생산현장의 설비운전을 담당하는 현장기술인력(숙련기능인력+엔지니어)의 도메인 지식을 활용하는 것이 핵심이라는 것이다. 장치산업에서는 생산공정 혁신을 실험실 상황에서 할 수가 없기 때문에, 생산공정의 현장기술인력의 도메인 지식을 토대로 공정혁신의 해결과제를 도출하고, 새로운 설비 설계 개발과 시험운전까지 현장기술인력과 협업해서 진행하는 것이 가장 효과적일 수 있다.

3. 철강산업의 고용안정 기반의 기업특수적 OJT(On the Job Training) 숙련형성구조

철강산업의 인적경쟁력 연구를 위한 사례연구에서 대부분 철강산업 기

업들은 장기근속을 토대로 기업특수적인 숙련형성이 이뤄지고 있는 것으로 나타났다.

철강산업 중견기업들의 설비운전에 필요한 숙련은 장기간의 설비운전 경험에서 쌓이는 지적숙련의 성격이 강하다. 실제로 철강산업에서 생산 공정을 담당하는 숙련기술인력은 대부분 한 기업에 장기근속을 하면서 설비운전에 대한 숙련을 쌓은 것으로 확인되고 있다. 이렇게 한 기업에서 숙련을 쌓다 보니 기업특수적인 숙련형성구조를 갖고 있다.

철강산업에서 이러한 장기근속을 통한 기업특수적인 숙련형성구조가 만들어지게 된 데는 철강산업이 제조업 중에서 상대적으로 임금수준이 높아서(제2장에서 장시간 근로를 배경으로 한 고임금 구조) 근로자 입장에서 장기근속이 유리하고, 장치산업의 특성상 생산인력 구조조정이 거의 없다 보니 장기근속이 가능한 데 기인하는 것으로 해석된다.

이러한 기업특수적인 숙련구조로 인해 철강산업 생산현장에서 기술인력은 대부분 OJT(On the Job Training) 중심의 숙련형성을 통해 양성되고 있다. 실제로 대부분의 철강산업 기업들은 OJT를 통한 기업 내부 숙련형성 체계를 갖추고 있었다.

이러한 철강산업의 기업특수적인 OJT 방식의 숙련형성구조 특성 때문에 근로자 숙련형성과 생산성 향상을 위한 직업교육훈련은 외부 직업교육훈련기관의 프로그램보다 기업 내부 교육훈련 시스템이 더 중요한 역할을 하는 것으로 나타나고 있다.

이러한 철강산업의 기업특수적인 숙련형성구조를 감안하면, 앞으로도 철강산업의 기술교육훈련 투자를 외부 교육훈련기관이 담당하기보다, 기업들이 내부에 기업특수적인 교육훈련 시스템을 갖추어나가도록 지원하는 것이 더 효과적인 교육훈련 지원방안이 될 수 있을 것으로 보인다.

4. 장치산업 특성에서 형성된 설비특화된 숙련구조

철강산업이 장치산업의 특성을 강하게 갖고 있고, 대부분의 생산라인이 자동화되어 있다 보니 숙련구조상 이런 자동화된 설비운전 능력과 운전경험, 돌발적인 상황의 문제해결(Trouble Shooting) 능력이 핵심적인

요소로 기능하고 있다.

이러한 자동화된 설비운전에 필요한 숙련은 대부분 지적숙련의 성격을 띠고 있고, 설비 운전경험을 통해서 숙련형성이 된다는 점에서 설비특수적인 성격이 강하다.

P제철의 경우 자동화 설비운전에 필요한 숙련구조가 경쟁력을 갖게 된 데는 P제철의 안정된 고용구조하에서 장기간의 자동화라인 운전경험, OJT를 통한 고참 숙련기능인력의 숙련전수 체계가 중추적인 역할을 하고 있다. P제철의 생산기능직군(E직군)의 경우 한 공정에 배치가 되면 정년퇴직을 할 때까지 자동화 생산공정 운전을 담당하고 있다. 해당 생산공정의 이 같은 설비특수적인 숙련형성을 토대로 생산설비의 안정적인 운영과 생산효율성 제고 능력을 갖추게 되었다는 것이다.

철강산업의 이러한 설비특수적인 숙련형성구조는 숙련기술인력 양성과 과정에도 반영이 되고 있다. 철강산업에서의 숙련기술인력은 직접 설비를 운전하면서 쌓은 경험과 지식을 활용한 OJT 방식의 교육훈련을 통해서 양성되고 있는 경우가 대부분이다.

철강산업에서의 인적경쟁력 강화를 위해서는 이런 설비특수적인 숙련기술인력 양성을 위한 교육훈련 프로그램을 개발할 필요가 있다. 이를 위해서는 설비특수적인 숙련형성구조에 맞는 교육프로그램을 운영할 수 있도록 정책적인 지원 프로그램이 필요할 것으로 보인다.

5. 철강산업에서 AI기술 적용한 스마트 공장 도입의 경쟁력 과제

철강산업은 장치산업이기 때문에 대부분 생산공정이 자동화되어 있다. 이러한 자동화 생산공정에서는 P제철과 같은 스마트 공장 도입을 통한 생산공정 혁신과 품질개선이 새로운 화두로 떠오르고 있다.

P제철에서는 기존 자동화 생산공정의 생산성을 한 단계 끌어올리기 위해 생산공정에 빅데이터, AI 학습기법을 활용한 스마트 팩토리 도입을 진행하고 있다. 이러한 스마트 팩토리 전환은 제선공정 등 일부 공정에서 생산성 제고, 품질 경쟁력 제고, 에너지 효율 증대 등 새로운 경쟁력 제고의 가능성을 제시하고 있다.

이러한 스마트 팩토리 전환을 통한 경쟁력 제고의 시도가 얼마나 성공할 수 있을지는 스마트 팩토리를 주도할 스마트 인력의 양성과 역할에 달려 있다. P제철에서는 기존 생산기능직과 엔지니어가 축적하고 있는 지적숙련의 토대 위에 스마트 인력 양성을 추진하고 있다. 기존 자동화 생산공정의 운전경험과 노하우 등 지적숙련을 쌓은 생산기술인력이 빅데이터 분석과 AI 학습기법을 학습함으로써 기존의 자동화 생산공정을 AI 기반 스마트 생산공정으로 전환하고자 하는 것이다.

하지만 철강산업에서 스마트 팩토리 도입은 P제철 등 일부 대기업을 제외하면 아직까지는 진척이 더딘 편이다. 실제로 대부분의 철강산업 기업에서는 나름대로 스마트 팩토리 도입을 위한 모색을 하고 있지만, 실제 추진 실적은 많지 않은 게 현실이다. 이는 향후 철강산업의 경쟁력 강화를 위해서 스마트 공장으로서의 전환이 중요한 과제이고, 이러한 스마트 공장 전환을 주도할 수 있는 스마트 인력의 양성이 중요한 과제임을 말해주고 있다.

향후 철강산업에서 AI 기반의 스마트 팩토리 전환으로 생산공정 혁신을 추진하고 경쟁력을 높여나가기 위해서는 이러한 생산공정 혁신을 주도할 새로운 AI 기술인력 양성이 중요한 과제가 되고 있다는 것이다.

6. 철강산업의 생산기술인력의 고령화가 남긴 숙제

철강산업의 숙련구조는 장기간의 자동화 생산공정 운영을 통해서 쌓인 지적숙련을 특징으로 가지고 있다. 철강산업에서는 고용이 안정되어 있어서, 대부분 생산기술 인력이 특정 생산공정에 특화된 지적숙련을 쌓으면서 생산효율성과 품질경쟁력을 만들어 왔다고 볼 수 있다.

우리나라에서 철강산업은 1970년대 포항제철이 가동된 이후로 1990년대까지 투자가 계속 확대되어 왔는데, 이때 입사한 인력이 현재의 철강산업 인적경쟁력의 핵심을 이루는 50대 이상의 숙련기술인력이라고 할 수 있다.

우리나라의 철강산업의 생산기술인력은 이제 완숙단계에 있고, 향후 10년간 이러한 고숙련 생산기술인력이 대거 정년퇴직을 맞이할 것으로

전망되고 있다.

철강산업의 숙련형성구조는 지적숙련의 성격이 강한 만큼 현재의 숙련 생산기술인력이 은퇴를 할 경우, 이들이 갖고 있던 지적 숙련의 내용도 같이 사장될 수 있다는 우려 섞인 전망이 나오고 있는 실정이다.

철강산업의 인적경쟁력의 핵심을 구성하고 있는 이들 고령층 숙련기술 인력의 지적숙련과 노하우를 어떻게 전수할 것인가가 향후 철강산업의 경쟁력 유지 및 강화에 중요한 과제가 되고 있다는 것이다.

제2절 철강산업 인적경쟁력 강화를 위한 정책제언

1. 기업특수적인 교육훈련 정책지원 강화

철강산업에서는 기업특수적인 숙련형성구조를 갖고 있는 경우가 많기 때문에 생산성 향상을 위한 숙련기술인력 양성을 위해서는 외부 교육훈련기관이 아니라 기업 내부의 교육훈련 프로그램을 활용하는 것이 더 효과적일 수 있다.

이러한 기업특수적인 교육훈련 프로그램을 가동하기 위해서는 기업 내부에 교육훈련 프로그램을 만들고, 이를 토대로 해당 프로그램을 운영할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다. 그런데 철강산업 중소기업에서는 이러한 프로그램을 설계하고 운영할 수 있는 여건이 안 되어 있는 경우가 많다. P제철 같은 대기업은 이러한 교육훈련 프로그램을 자체적으로 설계하고 운용할 수 있는 인적, 재정적 기반을 갖추고 있지만 대부분의 중소기업에서는 이런 인프라가 부족한 게 현실이다.

현재 고용보험기금의 교육훈련사업에서 이러한 중소기업의 교육훈련 사업을 지원하고 있지만, 철강산업과 같이 기업특수적인 교육훈련이 필요한 경우에 적합한 지원 프로그램은 거의 없는 실정이다. 고용보험기금의 직업훈련 지원사업에서 재직자훈련 지원사업을 이용하려고 해도, 철강산업에서 필요한 현장훈련의 경우 교육훈련에 참여하는 근로자의 교육

기간 동안의 훈련비용만 지원할 수 있을 뿐이다. 가장 중요한 기업 특수적인 설비운영 능력 제고를 위한 현장훈련 교육프로그램 구축 비용, 강사 양성 비용 등은 해당 기업에서 감당해야 하는 상황이다. 그러다 보니 중소기업에서는 이러한 재직자 직업훈련 지원사업을 활용한 현장훈련을 활용하지 못하고 있는 실정이다(표 7-1 참조).

철강산업 중소기업에서 기업특수적이고, 설비특수적인 숙련형성구조에 맞는 교육훈련 프로그램을 활용할 수 있기 위해서는 기업별로 교육프로그램을 만들고, 이를 OJT 방식의 현장 교육훈련으로 실행할 수 있도록 재정적인 지원사업이 필요하다. 이를 위해 고용보험기금의 직업훈련 지원사업의 재직자 훈련지원 사업의 기준을 마련해서 재정적 지원을 하는 방안을 검토할 필요가 있을 것이다.

〈표 7-1〉 고용보험 직업훈련 지원사업 중 재직자 직업훈련 지원

훈련종류	지원내용
집체훈련	<ul style="list-style-type: none"> • 자체훈련 훈련비: 직종별 훈련비용 기준단가×훈련시간×훈련수료인원×사업주 규모별 지원율 • 위탁훈련 훈련비: 직종별 훈련비용 기준단가×훈련시간×훈련수료인원×사업주 규모별 지원율 • 훈련수당: 채용예정자 및 구직자를 대상으로 월평균 120시간 이상 훈련을 1개월 이상 실시하고 훈련수당을 지급한 경우 월 20만 원까지 지원 • 숙식비: 1일 평균 5시간 이상의 훈련을 실시할 경우 식비 1일 3,300원, 숙식비 1일 14,000원까지 지원(1개월 한도: 330,000원) • 임금의 일부: 유급휴가훈련과정으로 인정받은 과정에 한하여 훈련에 참여하는 시간에 해당하는 임금의 일부 지원
현장훈련	<ul style="list-style-type: none"> • 자체훈련 훈련비: 직종별 훈련비용 기준단가×훈련시간×훈련수료인원×사업주 규모별 지원율 • 숙식비: 1일 평균 5시간 이상의 훈련을 실시할 경우 식비 1일 3,300원, 숙식비 1일 14,000원까지 지원(1개월 한도: 330,000원) • 훈련수당: 채용예정자 및 구직자를 대상으로 월평균 120시간 이상 훈련을 1개월 이상 실시하고 훈련수당을 지급한 경우 월 20만 원까지 지원
원격훈련	<ul style="list-style-type: none"> • 원격훈련지원금×훈련시간×훈련수료인원×훈련과정 공급 수준에 따른 조정계수×사업주 규모별 지원율

자료: 한국산업인력공단, 「사업주 직업능력개발훈련 지원내용」, <https://www.hrdkorea.or.kr/1/1/2/1>(접속일: 2021. 9. 21).

2. 철강산업 고령인력 은퇴를 대비한 지적숙련 전수 지원

우리나라 철강산업의 인적경쟁력의 중추를 구성하고 있는 숙련기술인력은 대부분 50세 이상의 고령층이다. 철강산업에서 향후 10년간 고속로 생산기술인력이 대거 은퇴를 할 경우 이들이 갖고 있던 지적숙련이 그대로 사장될 우려도 커지고 있다.

우리나라 철강산업의 인적경쟁력을 지속적으로 유지 발전시키기 위해서는 이러한 생산기술인력이 쌓아온 암묵지를 어떻게 전수할 것인가가 중요한 숙제로 등장하고 있다.

P제철에서는 이러한 지적숙련 전수를 위해 숙련기술인력의 생산공정 운전과 공정에서 문제가 발생했을 경우, 이러한 문제해결 과정을 동영상으로 촬영해 생산공정 교육훈련 자료로 구축하고 있다. 또한 정년퇴직 인력을 기간제로 재고용해서 지적숙련을 전수하는 역할을 담당하도록 하는 등 다양한 방법으로 지적숙련 전수에 나서고 있다. 다른 철강 기업에서도 엔지니어와 장기근속한 숙련기술인력이 참여하여 공정별 작업요령을 매뉴얼로 만들어 표준화하고, 오랜 현장경험과 암묵지를 DB로 구축하는 작업을 진행하고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 공정별로 근속기간과 직급 등을 고려한 인력 배치로 현장 OJT를 통해 숙련을 쌓고 전수하는 시도도 진행되고 있다.

하지만 대부분의 철강산업 중소기업에서는 이런 고령화 숙련기능인력의 지적숙련 전수 과제가 절박한 문제로 대두되고 있다. 아직 체계적인 지적숙련 전수 프로그램도 갖추어져 있지 않고, 이에 대한 투자를 할 만한 여력도 부족한 상태라고 할 수 있다.

철강산업에서 인적경쟁력을 유지 및 강화하기 위해서는 중소기업에 대상으로 고령층 숙련기술인력의 지적숙련 전수를 위한 별도의 지원 프로그램을 마련할 필요가 있을 것이다. 엔지니어와 현장 장기근속자 등이 참여하여 표준화된 매뉴얼을 만들고 현장경험과 암묵지를 데이터베이스로 구축하고 숙련을 조직지식화하는 작업에 대해 정부 차원에서도 이를 정책적으로 지원할 필요가 있다. 또한 고령층 숙련인력 유지 전략으로 획일적인 정년연장은 여러 가지 부작용이 우려되므로 장기근속자의 소프트한

계속고용 지원제도도 고려될 필요가 있다.

3. 철강산업 중소기업의 스마트 공장 전환사업 지원

P제철에서 기존 자동화 생산공정의 공정혁신을 위해 스마트 공장 도입을 적극 추진하면서 생산성과 품질개선 효과를 높이는 등 생산성 향상 효과를 이끌어 내고 있다. 이러한 철강산업의 스마트 공장 전환은 철강산업 중소기업에서도 경쟁력 강화를 위해서 절박한 과제로 떠오르고 있다.

문제는 중소기업에서는 이러한 스마트 공장 전환을 위한 전문인력도 설비투자 여력도 부족하다는 데 있다. 이번 철강산업 생산공정 혁신사례 연구에서도 대부분의 철강기업에서는 스마트 공장 시스템 전환을 위해 노력하고는 있지만, 전문인력과 투자여력 부족으로 아직 성과가 크지 않은 것으로 나타나고 있다. 앞으로 중국 철강산업과의 글로벌 경쟁이 더 치열해질 것을 감안하면 우리나라 철강 중소기업도 스마트 공장 전환을 통한 생산공정 혁신이 절박한 경쟁력 과제로 부상할 가능성이 있다.

이러한 철강 중소기업의 스마트 공장 전환을 촉진하기 위해서는 정부에서 중소기업을 대상으로 스마트 팩토리 전문인력 양성을 위해 빅데이터, AI 관련 교육프로그램 개발과 교육훈련 사업에 대한 재정지원을 확대할 필요가 있다. 고용보험기금의 직업훈련사업에서 이러한 스마트 인력 전문 교육프로그램을 개발하고, 이를 철강산업 중소기업에서 활용할 수 있도록 재정지원 사업을 설계하는 방안도 검토할 필요가 있을 것이다.

또한 철강산업에서의 스마트 공장 전환사업이 기술적 측면에서만 접근할 것이 아니라 기존의 고용노동부 일터혁신 지원사업과 연계하는 방안도 검토할 필요가 있을 것이다. 이를 통해 생산공정혁신, 환경·안전보건 문제와 연계한 종합적 정책지원체계를 구축할 필요가 있을 것이다.

4. 제품개발과 품질개선을 위한 산학협력 연구개발인력 양성

우리나라 철강산업이 중국 철강산업 기업과의 경쟁에서 이기려면 인건비나 규모의 경제에서는 경쟁력을 가지기 어려우므로 제품의 부가가치를

높이는 품질개선과 신제품개발을 위한 연구개발 역량이 강화되어야 한다.

이를 위해서는 고부가가치 제품 개발과 설비 및 공정의 효율화에 필요한 연구개발은 물론 기술인력의 역량이 고도화되어야 한다. 하지만 P제철 등 대기업을 제외하면 개별 기업 차원에서 이러한 기술인력 고도화는 어려울 수 있다. 이를 위해서는 산업 차원에서 전문인력을 양성하고 품질경쟁력을 뒷받침할 수 있도록 산학연계를 지원하는 국가 차원의 정책이 필요하다.

이를 위해서는 철강산업 기업과 대학의 관련학과를 연계하는 산학협력 인재양성 시스템이 구축될 필요가 있다. 또한 철강산업 인적자원개발위원회 체제를 강화하는 정책적 지원이 필요하다.

철강산업에서 제품개발과 품질개선을 통한 경쟁력 강화를 이루려면 연구개발을 담당하는 석·박사급 전문인력, 연구개발과 생산현장 장기근속 생산기술직의 노하우가 유기적으로 결합될 수 있도록 하는 인력운영 체계를 구축하고, 생산기술인력의 지적숙련이 단절되지 않도록 하는 조치가 필요하다. 이로한 숙련의 조직지식화는 기업 스스로도 노력해야 하겠으나, 정부 차원에서도 철강협회나 철강인적자원개발위원회 등과 협력하여 우수사례를 수집하고 정책 지원을 강화할 필요가 있을 것이다.

5. 철강산업에서 합리적인 노사관계 관행 정립 과제

철강산업은 자동화 생산공정이 중심이라서 생산성과 품질개선에 노사관계가 중요한 변수가 되고 있다. 또한 철강산업은 원·하청 관계가 큰 비중을 차지하고 있어 원·하청 간의 불법과건 소송 등과 같은 노사갈등요인이 항상 나타나기 쉬운 구조를 갖고 있다. 철강산업에서 인적경쟁력 강화를 위해서는 그에 맞는 합리적인 노사관계를 구축할 필요가 있다.

철강산업에서 노사가 윈-윈하는 노사파트너십을 만들어내는 것이 인적경쟁력 강화의 중요한 요소인 만큼 근로자들의 근로생활의 질을 높이고, 고충처리와 소통관리, 경영정보 공유, 인간존중의 조직문화 구축을 통한 상생의 노사관계 정립이 중요한 과제로 등장하고 있다.

참고문헌

- 고용노동부, 「사업체노동력조사」.
- _____, 「사업체노동실태현황」.
- _____, 「직종별사업체노동력조사」.
- 권정두(2018), 「[D제강 인천제강소] 고철을 ‘똑똑하게’ 녹이는 에코아크 전기로… 시선집중」, 『시사위크』, 2018. 2. 21.
- _____(2020), 「○○그룹, 3세 사촌경영 완성의 의미」, 『시사위크』, 2020. 8. 12, <http://www.sisaweek.com/news/articleView.html?idxno=136627>
- 김동배(2020), 원하청 임금수준 분석, 『광양만권 상생형 일자리 생태계 조성을 위한 광양제철소 원하청 상생 공동 연구』, 고용노동부.
- 네이버 기관단체사진, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=649777&cid=43167&categoryId=43167>(접속일 : 2021. 7. 12).
- 네이버 두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1191964&cid=40942&categoryId=34657>(접속일 : 2021. 10. 23).
- _____, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1076031&cid=40942&categoryId=32388>(접속일 : 2021. 7. 13).
- 노용진 · 김동배 · 채준호 · 김종서(2020), 『광양만권 상생형 일자리 생태계 조성을 위한 광양제철소 원하청 상생 공동 연구』, 고용노동부.
- 노철중(2019), 「○○○ 전 회장 뜻 받들어… ○○그룹 우애 깊은 ‘사촌경영」, 『Insight Korea』, 2019. 4. 16., <http://www.insightkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=35721>
- 대한스틸 홈페이지, https://www.idaehan.com/kr/business/steel/rebar_view?seq=10&keyword=&field(접속일 : 2021. 7. 13).
- 매일경제(2021. 9. 30), 「기업시민 DNA로 선제적 혁신 앞장, 인류 비추는 세계의 ‘등대공장’ 우뚝」, <https://www.mk.co.kr/news/culture/view/2021/09/930431/>

- 머니투데이(2020. 6. 30), 「‘효자’서 ‘골칫거리’로… 철강사들은 왜 전기로 불을 켜나」, <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2020062916044062285>
- 박기수(2021), 「○○家 3세 ○○○·○○, 철강업 훈풍에 ‘미소」, 『the Bell』, 2021. 6. 1, <http://www.thebell.co.kr/free/content/ArticleView.asp?key=202105281513147400103359&lcode=00&page=1&svccode=00>
- 박다솔(2019), 「[탐방] D제강 인천공장… 최신 설비와 기술이 만나다」, 『스틸데일리』, 2019. 11. 8, http://www.steeldaily.co.kr/news/n_view.asp?NewsID=141287
- 위키피디아, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%84%B8%EC%95%84%EC%A0%9C%EA%B0%95%EC%A7%80%EC%A3%BC>(접속일 : 2021. 7. 8).
- 유범종(2019), 「철강업계 9대 기술, 에코아크 전기로」, 『스틸데일리』, 2019. 11. 8.
- 이가영(2020), 「코로나에도 순항하는 동국제강… 비결은 노사협력」, 『이코노믹리뷰』, 2020. 12. 18, <https://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=510968>
- 이성희·노용진·조혁진·진숙경·임주환(2020), 『기계산업 인적경쟁력 강화방안 연구(Ⅲ) : 숙련기능공 편』, 한국노동연구원.
- 채널Who(2020. 10. 26), 「KG동부제철도 부활하나, 부실기업 사들여 KG그룹 일군 꺾재선」, http://businesspost.co.kr/BP?command=channelwho_view&num=200000435
- 철강금속신문 철강용어사전 편찬위원회(2015), 『철강용어사전』, S&M미디어, 2015. 1. 21, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=6204736&cid=67995&categoryId=67995>.
- 통계청, 「임금근로일자리동향행정통계」.
- _____, 「행정통계」.
- 한경비즈니스(2021. 9. 29), 「판 커진 컬러 강판 시장… 고급 가전·건물 내·외장재 수요 급증」, <https://magazine.hankyung.com/business/article/202109157316b>

- 한국꺀럽조사연구소(2020), 『2020 1차 금속 제조업 기술인력 실태조사』, 한국철강협회.
- 한국경제(2020. 8. 11), 「1년 전엔 망할 위기였던 KG동부제철 ‘깜짝 실적」, <https://www.hankyung.com/economy/article/2020081172341>
- 한국노동연구원, 「사업체패널조사자료」 2019년 자료.
- 한국산업인력공단, 「사업주 직업능력개발훈련 지원내용」, <https://www.hrdkorea.or.kr/1/1/2/1>
- 한국직업능력연구원(2020), 「직무수행을 위한 숙련요건 조사」.
- 한국철강협회, 「2020년도 철강산업 인력실태 조사」.
- 홍광표 · 김미란 · 문상균 · 윤여인 · 전성준 · 김안국 · 정원호 · 김영민 (2021), 『중소기업의 산업구조 변화 대응 및 경쟁력 확보를 위한 인적자원개발 정책에 관한 연구: 제조업을 중심으로』, 한국직업능력연구원.
- D제강 홈페이지, <http://www.dongkuk.com/ko/product/index>(접속일: 2021. 9. 27).
- S제강 홈페이지, <http://www.seahsteel.co.kr/main.jsp>(접속일: 2021. 7. 18).
- S제강, 「2020년 사업보고서 및 2021년 1분기 사업보고서」.
- Koike, K.(1994), “Learning and Incensive System in Japan Industry”, *The Japanese Firm: The Source of Competitive Strenth*, Oxford Univ Press, UK.

◆ 執筆陣

- 이성희(한국노동연구원 선임연구위원)
- 노용진(서울과학기술대학교 교수)
- 임무송(금강대학교 교수)
- 진숙경(경기도교육연구원 연구위원)

장치산업 인적경쟁력 강화방안 연구 :
철강산업을 중심으로

- | | |
|-----------|--|
| ▪ 발행연월일 | 2021년 12월 24일 인쇄
2021년 12월 30일 발행 |
| ▪ 발 행 인 | 황 덕 순 |
| ▪ 발 행 처 | 한국노동연구원
☎ 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동
☎ 대표 (044) 287-6080 Fax (044) 287-6089 |
| ▪ 조판 · 인쇄 | 사단법인 남북장애인교류협회 인쇄사업부 |
| ▪ 등 록 일 자 | 1988년 9월 13일 |
| ▪ 등 록 번 호 | 제2015-000013호 |

© 한국노동연구원 2021 정가 10,000원

ISBN 979-11-260-0530-7