

제조업 엔지니어의 최근 고용 실태*

정 준 호**

이 글은 2008~2021년 지역별 고용조사 자료를 이용하여 제조업의 직업별 소분류 수준에서 제조업 엔지니어 집단을 조작적으로 정의하고 고용 실태를 파악했다. 제조업 엔지니어 집단의 고용 규모는 동 기간에 41.4만~46.5만 명 사이이고, 그 비중은 제조업 취업자의 12.9~15.4% 정도다. 엔지니어 고용 규모와 비중은 산업별로 차이가 심하며, 가공조립 제조업이 엔지니어 고용의 약 2/3 이상을 차지하므로 엔지니어 고용이 이 부문에 초집중되어 있다. 또한, 제조업 엔지니어의 상대 임금은 전체 제조업의 그것보다는 높지만, 점차로 하락하고 있다. 엔지니어의 절대 임금수준도 산업별로 상당한 차이가 있으며, 특히 가공조립 산업에서 엔지니어의 상대 임금이 다른 산업의 그것에 비해 낮다. 최근 전자, 자동차, 반도체 등 일부 가공조립 대기업에 종사하는 MZ세대가 획기적인 임금인상과 처우 보장을 요구하고 있는데, 이는 이처럼 낮은 엔지니어의 상대 임금 실태를 일부 반영하고 있는 것으로 보인다.

1. 서 론

기술 인력은 우리나라에서는 통상적으로 이학과 공학을 전공한 대졸자 이상의 과학기술자를 일컫으며, 협의로 보면 엔지니어는 공학을 전공한 대졸자 이상의 과학기술자이다. 하지만 한국에서는 과학자가 순수 기초연구를 수행하는 비율이 여전히 높지 않아(송성수, 2004) 사실상 과학기술(science-technology)은 기술(technology)로 인식되고 있다(이덕환, 2002). 이러한 측면에서 보면 우리나라에서는 이공계 전공을 한 대졸자 이상의 기술 인력을 엔지니어라고 보아도 무

* 이 글은 조성재 외(2022), 『제조업 엔지니어의 인적자원관리와 역량증진 방안』 중 제2장의 일부 내용을 요약·정리한 것이다.

** 강원대학교 교수(jhj33@kangwon.ac.kr).

방하다. 이들은 주로 대학 또는 공공연구기관에서 연구개발 활동을 수행하거나 기업체에서 R&D 활동과 생산공정을 관리·조직하는 활동을 수행한다. 교육 수준으로 보면 2년제 전문학사 이상의 이공계 인력을 기술 인력이라고 하지만, 최근에는 석·박사급 이공계 인력을 고급 기술 인력이라고 부르고, 이들 중 상당수가 사실상 엔지니어이다.

최근에는 과학기술 저변이 확대되고, 이공계에서도 전공과 직업 간 불일치가 다반사로 발생한다. 전공 분야와 직업 간 단선적 조응은 이전처럼 기대하기가 힘들다. 과학기술자의 전공 분야가 이공계에서 농림·수산학, 의·약학 분야 및 융합 분야로 확대되면서 엔지니어 범주는 예전과는 달리 명확하지 않다(정준호, 2021).

전술한 바와 같이, 제조업 엔지니어는 과학기술 인력의 부분집합이지만(정준호, 2021), 그 자체로 분석의 대상이 되지 않아 왔다. 엔지니어가 한국경제에서 최신 기술을 도입하고 소화하는 과정에서, 그리고 자동차, 반도체, 전자 등 가공조립 산업의 생산·공정 기술에서 상당한 경쟁우위를 갖는 데 중요한 역할을 했지만, 노동시장 측면에서 이들에 관한 고용 실태를 분석하는 연구가 사실상 전혀 없었다.

이 글은 과학기술 인력의 부분집합인 엔지니어 집단을 이로부터 직업적으로 분리하려고 한다. 즉, 이를 위해 기존 연구를 참조하고 통계청의 지역별 고용조사 원자료를 활용하여 소분류 수준에서 제조업 엔지니어를 직업 측면에서 설정한다. 또한, 이 글은 이러한 기반 위에서 제조업 엔지니어 고용 실태의 주요 특성들을 파악하고자 한다.

II. 제조업 엔지니어의 조작적 정의

1. 현행 기술 인력의 규정 검토

제조업 고용 실태를 파악하기 위해서는 엔지니어에 관한 조작적 정의가 필요하다. 일반적으로 엔지니어는 이학계 또는 공학계열의 4년제 대졸 이상의 학력을 가지고 관련 분야에 종사하는 ‘기술자’를 말한다. 여기서 학력 수준을 2년제 대학으로 넓힐 때 이에 포함되는 자를 ‘기술공’이라고 한다. 이러한 구분은 1963년에 제정된 경제기획원의 1차 한국표준직업분류에 잘 나타나 있다. 기술자는 “4년제 대학 이상의 고등교육을 이수하고 과학적, 전문적 지식과 수단을 생산에 응용하여 생산에 있어서의 기획, 관리, 연구 등을 행하여 생산의 기술적 지도를 행하는 자”를 일컫었다(정준호, 2021: 157~158). 또한, 1962년에 발간된 정부의 『과학기술백서』는 기술 인력을 학력 수준과 자격을 고려하여 기술자, 기술공, 기능공으로 분류했다(과학기술정보통신부,

2017: 9; 정준호, 2021: 157). 그리고 1960~1980년대까지는 과학기술 인력의 양적 공급의 제약과 추격을 위한 기술개발로 인해 과학과 기술 간 구분은 사실상 무의미했다. 최근에는 과학기술 인력의 양적 공급이 더 이상 큰 문제가 되지 않으므로 과학과 기술 간 활동의 분리가 이루어지는 한다. 하지만 본연의 순수한 과학 활동을 영위하는 이가 생각만큼 많지 않다. 따라서 우리나라에서 과학기술 활동은 여전히 기술 위주로 이루어지고 있다고 볼 수 있다(이덕환, 2002: 25). 이러한 점에서 통상적으로 기술자를 정의할 때 공학계열뿐만 아니라 이공계 졸업자를 포함한다.

엔지니어를 조작적으로 정의하기에 앞서 정책 영역에서 활용되는 다양한 기술 인력의 조작적 정의들을 우선 간략히 살펴보는 것이 유용할 것이다. <표 1>은 정책 분야에서 활용되는 주요한 현행 기술 인력의 조작적 정의를 보여준다. 『과학기술기본법』에 따른 과학기술 인력은 이학, 공학 및 농림수산학과 의약학 계열의 전문대 이상의 학력 소지자로 정의되며, 관련 직업에 종사하지 않을지라도 전공이 이공, 공학, 농림·수산·의학계이면 과학기술 인력이라고 본다. 이 정의에서는 직업보다는 학력과 전공이 더 강조된다. 또한, 「이공계 지원 특별법」에서 이공계 인력은 “이학, 공학 분야와 이와 관련되는 학제 간 융합 분야를 전공한 사람으로 전문대학 이상의 교육기관에서 이공계 분야의 학위 또는 국가기술자격법에 의한 산업기사 또는 이에 동등한 자격 이상을 보유한 자”로 정의한다(변순천 외, 2014: 10; 정준호, 2021: 162). 이러한 규정에서도 직업보다 학력과 전공 기준이 더 우선시된다.

<표 1> 주요한 현행 기술 인력에 관한 다양한 조작적 정의

	과학기술 인력	산업기술 인력	이공계 인력
학력	전문대 이상	고졸 이상	전문대 이상
전공	이학, 공학, 농림수산학, 의약학	이학, 공학	이학, 공학, 학제 간 융합 분야
직업	표준직업분류 30개 직업 (3 digit 기준)	표준직업분류 145개 직업 (4 digit 기준)	-
기준	전공과 직업의 합집합 (단, 수급 전망은 교집합)	전공과 직업의 교집합 (사업체 종사자 국한)	전공 자격
법률	과학기술기본법	산업기술혁신촉진법	이공계지원특별법
용도	수급 전망 및 정책연구	산업기술인력수급 동향조사	과학기술인재 육성지원기본계획

자료: 변순천 외(2014: 19) 및 정준호(2021: 163)에서 일부 수정·보완.

과학기술 인력과 이공계 인력의 조작적 정의는 직업보다 전공과 자격요건에 더 방점을 두고 있다. 하지만 산업기술 인력 정의는 이와는 달리 직업을 더 강조한다. 이는 「산업기술혁신촉진법」 제20조(산업기술 인력의 양성)에 법적 근거를 두며 이공계 인력 중에서 “사업체의 연구개발 직, 기술직 및 관련 전공 분야 직종에 종사하는 자”를 대상으로 하므로, 그 범위가 앞의 두 정의

에 비해 협소하다(정준호, 2021: 164). 2013년 이후 그 규정이 “고졸 이상 학력자(비이공계 포함)로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 및 정보통신 업무 관련 관리자, 기업 임원으로 근무하고 있는 인력”으로 변경되었다(산업통상자원부·한국산업기술진흥원, 2020). 이러한 규정은 직업 기준을 더 중시하여, 비이공계 또는 고졸 출신이더라도 관련 기술 업무 종사자를 망라한다. 한편, OECD, 유네스코, 미국 등은 과학기술 인력을 광의적으로 규정하므로 이공계뿐만 아니라 사회과학까지 이에 포함되며, 비이공계 전공이더라도 과학기술 관련 업무 종사자는 이에 속한다. 산업기술 인력의 규정은 이러한 논리를 일부 수용한 것으로 볼 수 있다(김보미·박문수, 2020; 정준호, 2021).

엔지니어는 과학기술 인력, 산업기술 인력, 이공계 인력 등의 범주에 부분적으로 들어가 있다. 통상적으로 말한다면 엔지니어는 이공계 전문대 졸업 이상으로 관련 전공 분야 종사자를 말하는데, 최근 고학력화로 기술자와 기능공을 구분하지 않는다. 가령, 제6차 한국표준직업분류부터 ‘기술공 및 준전문가’ 범주가 ‘전문가 및 관련 종사자’로 통합되어 기술공 범주가 사실상 사라졌다.

2. 제조업 엔지니어의 조작적 정의

제조업 엔지니어를 조작적으로 정의하기 위해서는 직업과 자격 모두를 고려해야 한다. 두 가지 요인에 따라 세 가지 유형의 엔지니어 집단이 나타날 수 있다(김보미·박문수, 2020). 첫 번째 유형은 이공계 전공자이지만 비전공 분야에 종사하는 자이다. 직업 요인을 더 중시하면 이는 광의의 엔지니어 집단이다. 두 번째 유형은 이공계 전공자이면서 전공 분야 종사자로 직업과 자격의 교집합으로 협의의 엔지니어 집단이다. 이는 과학기술 인력 관련 정책연구에서 수급 전망의 대상이다. 사실상 이 집단이 통상적인 엔지니어의 조작적 정의에 부합된다. 세 번째 유형은 비이공계 전공자이지만 과학기술 관련 분야 종사자이다. 이 집단은 직업 차원에서 엔지니어 범주에 들어갈 수 있는데, 산업기술 인력은 이 집단을 포함하고 있다.

전공과 학력 등 자격과 직업을 고려하여 엔지니어 집단을 조작적으로 정의하는 것은 단순한 작업이 아니다. 전술한 바와 같이 기술 발전에 따라 다양한 전공 간 융합이 일어나고 전통적인 이공계 분야가 아닌 농림·수산학과 의·약학과와 같은 바이오 분야의 전공이 주목받고 있으며, 이공계 졸업자라고 하더라도 해당 전공 분야에 종사하지 않고 다양한 직업을 찾아 나설 수 있기 때문이다. 기존 과학기술 인력 범주는 학력이나 전공이라는 자격요건을 노동시장 기반의 직업에 우선시하여 정의되었다. 이는 공급 측면에서 과학기술 인력의 생산자로서 고등교육기관의 이해관계를 반영하고 있다. 하지만 이공계 졸업자라도 비이공계의 다양한 직업을 구하고 있는 실정에서 노동시장 측면의 수요 측면을 경시할 수가 없다(정준호, 2021).

본 연구는 제조업을 대상으로 하므로 엔지니어 집단 설정에서 기존 과학기술 인력 규정과 달리 산업기술 인력의 경우처럼 직업 요인을 더 중시한다. 그리고 학력과 전공 기준을 엄밀하게 적용하지 않는다. 학력 기준의 경우 노동시장에서 고학력화가 상당 정도 진행되어 과학기술 종사자 대부분이 2년제 전문대 졸업자 이상으로 기대되기 때문이다. 그리고 전공 기준도 세 번째 집단을 반영하기 위해 엔지니어 집단 구분에 반영하지 않고, 노동시장에서 직업에 따라 엔지니어 범주를 설정한다. 우리나라의 노동시장에 관한 대표적 통계 자료인 경제활동인구조사는 대분류 정도의 직업정보만을 공개하고 있어 엔지니어 집단을 설정하기가 힘들다. 그런데 지역별 고용조사는 소분류 직업정보를 공개하고 있다. 따라서 자료 가용성을 고려하여 소분류 수준에서 엔지니어 집단을 설정한다.

〈표 2〉 제7차 한국표준직업분류 기준의 제조업 엔지니어 집단

대분류	중분류	소분류
1. 관리자	13. 전문서비스 관리직	131. 연구·교육 및 법률 관련 관리자 135. 정보통신 관련 관리자 139. 기타 전문서비스 관리자
	14. 건설·전기 및 생산 관련 관리직	141. 건설·전기 및 생산 관련 관리자 149. 기타 건설·전기 및 생산 관련 관리자
2. 전문가 및 관련 종사자	21. 과학 전문가 및 관련직	211. 생명 및 자연과학 관련 전문가 213. 생명 및 자연과학 관련 시험원
	22. 정보통신 전문가 및 기술직	221. 컴퓨터 하드웨어 및 통신공학 전문가 222. 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가 223. 데이터 및 네트워크 관련 전문가 224. 정보 시스템 및 웹 운영자 225. 통신 및 방송 송출 장비 기사
	23. 공학 전문가 및 기술직	231. 건축·토목 공학 기술자 및 시험원 232. 화학공학 기술자 및 시험원 233. 금속·재료 공학 기술자 및 시험원 234. 전기·전자공학 기술자 및 시험원 235. 기계·로봇공학 기술자 및 시험원 236. 소방·방재 기술자 및 안전 관리원 237. 환경공학·가스·에너지 기술자 및 시험원 238. 항공기·선박 기관사 및 관제사 239. 기타 공학 전문가 및 관련 종사자
	27. 경영금융전문가 및 관련직	274. 감정·기술 영업 및 중개 관련 종사자

자료 : 심정민(2016)의 과학기술 관련 직업 분류를 참조하여 필자가 재구성.

전술한 바와 같이 엔지니어 집단은 과학기술 인력의 부분집합이므로, 심정민(2016)의 과학기술 관련 직업 분류에서 과학기술 인력에 해당하지만, 엔지니어 집단에 속하지 않는 직업들을 제외하면 엔지니어 집단이 설정될 수가 있다. 제6차 한국표준직업분류에 따른 엔지니어 집단에 속하지 않는 이들 직업은 대분류상으로는 ‘사무종사자’의 일부이고, 중분류상으로는 ‘보건·사

회복지 및 종교 관련직'의 일부, '교육 전문가 및 관련직'의 일부, '법률 및 행정 전문직'의 일부, '법률 및 감사사무직'의 일부를 포함한다. 이들 직업은 또한 의·약학계의 (수)의사, 간호사, 약사 등 전문직 종사자를 포함한다. 하지만 이들 분야의 시험원은 엔지니어 집단에 속한다. 그리고 소분류 수준에서 이공계 교육직 종사자를 상세히 구분할 수 없고 이들 직업에 일하는 엔지니어가 상대적으로 적고 제조업을 대상으로 엔지니어 집단을 설정하는 것이 이 글의 목적이기도 하므로 이들 교육 관련 직업은 엔지니어 범주에서 제외한다. 따라서 엔지니어 규모가 다소 과소 추정될 여지가 있다. 그리고 심정민(2016)의 분류와 달리 법률 관련 직업은 엔지니어 집단에 포함하지 않는다(표 2 참조).

III. 엔지니어의 고용 실태

1. 자료

엔지니어 집단의 설정에 사용된 조사 통계 자료는 지역별 고용조사(전국편)이다. 이는 직업별 코드를 소분류까지 제공하므로 엔지니어 집단을 설정할 수 있는 거의 유일한 고용시장의 정보를 담고 있는 통계 자료이다. 이 통계는 2008년부터 발간되었는데, 2008~2010년 사이에는 연도별, 2011~2012년 사이에는 분기별, 2013년 이후에는 반기별로 자료가 편제되어 발간되고 있다. 시기에 따라 통계 발간 주기가 상이하므로 전 기간을 아우르기 위해 본 연구에서는 연도별 자료를 사용하고자 한다. 이 경우 분기별 자료와 반기별 자료가 발간된 연도에 대해서는 분기별 자료와 반기별 자료의 평균치를 연도별 자료로 사용한다.

분석 기간을 2008~2021년까지 할 경우, 산업과 직업 분류에서 변동이 있다. 산업 분류는 9차 한국표준산업분류에서 10차 한국표준산업분류로 바뀌었으며, 직업의 경우 6차 한국표준직업분류에서 7차 한국표준직업분류로 개정되었다. 통계청 MDIS(Microdata Integrated Service)가 제공하는 지역별 고용조사 원자료는 2013년 이후부터는 10차 한국표준산업분류와 7차 한국표준직업분류로 편제되어 있다. 반면에 2008~2012년 자료는 이와는 달리 9차 한국표준산업분류와 6차 한국표준직업분류에 따라 제공되었다. 따라서 2008~2012년 자료는 통계청에서 제공한 산업과 직업 분류의 개정에 따른 연계표를 보고서 소분류 수준에서 10차 한국표준산업분류와 7차 한국표준직업분류로 매칭(match)했다. 이처럼 2008~2012년 자료에 대해 표준산업분류 10차 개정 사항과 7차 표준직업분류 개정 사항을 최대한 반영하려고 했지만, 산업의 경우 9차와 10차를, 직업의 경우 6차와 7차를 완벽하게 연결하는 것은 소분류이기 때문에 사실상 불가능하다. 상세

분류 정보 제공의 제한으로 측정 오차가 발생할 수 있으므로, 이는 이 글의 한계이기도 하다.

그런데 담배업의 경우, 시기에 따라 고용자료가 전혀 없는 때도 있어 분석의 편의를 위해 분석 대상에서 제외했으며, 또한 10차 한국표준산업분류에서 제조업 중분류로 새로이 신설된 '산업용 기계 및 장비 수리업'의 경우 2008~2012년 자료에 대해 서비스업의 수리업(951)에서 가져와 매칭하려고 했지만, 상세 분류의 정보 제공 제한으로 분류의 포괄 범위가 크게 상이하여 그 산업부문의 시계열 연속성이 담보되지 않으므로 분석 대상에서 제외했다.

2. 제조업 엔지니어 집단의 고용·임금 규모 및 상대 비중

지역별 고용조사에 따르면 2008년 제조업 고용 규모는 3.99백만 명이었으며, 2015년 4.55백만 명으로 정점을 기록하고 그 이후 하락하여 2021년 현재 4.29백만 명 정도에 이른다(그림 1 참조). 제조업 중분류 산업을 한국은행의 제조업 형태별 분류방식에 따라 생활관련, 기초소재, 가공조립 산업군으로 구분할 수가 있다. 이에 따라 보면 2021년 기준으로 제조업 고용의 20.5%를 차지하는 생활관련 제조업의 고용 규모는 2008년 이후 지속적으로 줄어들고 있지만, 2021년 기준으로 각각 제조업 고용의 25.3%와 54.2%를 차지하는 기초소재와 가공조립 제조업의 고용 규모는 2008년 이후 증가하다 2015년을 기점으로 하락하고 있다. 특히 우리나라의 주력 기간산업을 이루는 가공조립 산업의 고용 규모 추이는 전체 제조업의 그것과 거의 유사하여 이 산업이 우리나라 제조업 고용 규모 추이를 좌우하는 것으로 볼 수가 있다.

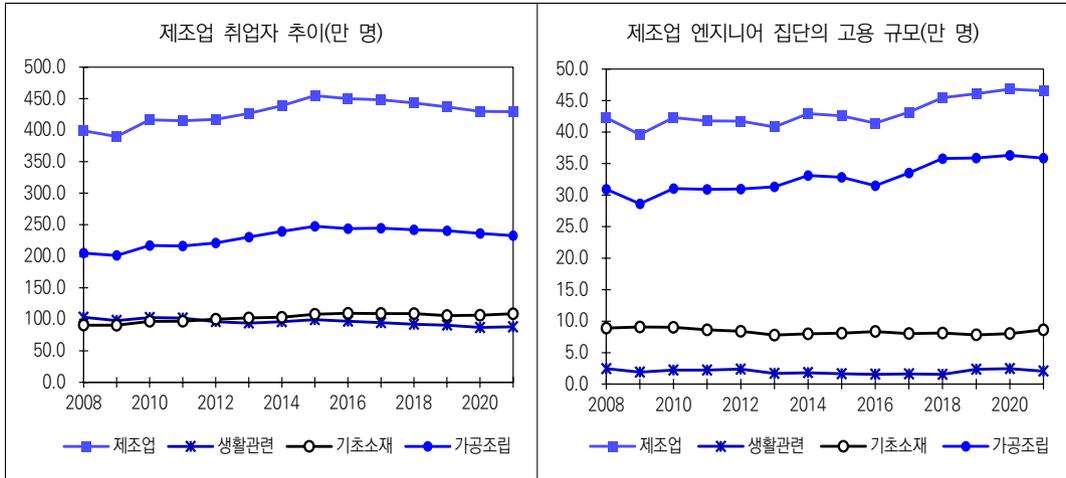
제조업 엔지니어 집단의 고용 규모는 2008년 42.3만 명이었으며 2016년까지는 고용 규모가 변동 속에 횡보하지만 다소 줄어들어 41.4만 명에 이르렀다. 그 이후 고용 규모가 늘어나 2021년 현재 46.5만 명 정도이다. 이는 제조업 전체의 고용 규모 패턴과 반대 모습을 보여주고 있다. 2010년대 초반에 제조업 고용 규모가 늘어난 것은 생산직과 사무직 등의 비엔지니어 집단에 기인한 것이고, 2010년대 중반의 조선 산업과 자동차부품 산업의 구조조정으로 이 집단의 고용 규모가 줄어드는 대신에 엔지니어 집단의 고용 규모가 늘어난 것으로 볼 수 있다(그림 1 참조). 이는 또한 1990년대 중반 이후 제조업 내 사무·전문직 비중 증가라는 기존 추세로 회귀했다고 볼 수도 있다.

산업군별로 보면 2021년 기준으로 제조업 엔지니어 고용의 4.4%를 차지하는 생활관련 제조업¹⁾에서 엔지니어 고용 규모가 2012~2018년 사이에 줄어들었으나 그 이후 다시 증가하는 추세다. 2021년 기준으로 제조업 엔지니어 고용의 18.5%를 차지하는 기초소재 제조업의 경우 2009~2013년 사이에 엔지니어의 고용 규모가 줄어들다 그 이후 회복했으나 2016~2019년 사이에 고용

1) 생활관련 제조업의 범위는 [그림 1]의 주석 2)를 참조.

규모가 다시 감소했으며 그 이후 다시 늘어나고 있다. 이는 기초소재 산업이 원자재 수급 사정
과 산업의 경기주기에 따라 엔지니어 고용 규모의 변동이 심하다는 것을 시사한다. 2021년 기준
으로 제조업 엔지니어 고용의 77.0%를 차지하는 가공조립 제조업은 다른 산업군과 달리 2009년
글로벌 금융위기 이후 약간의 변동이 있기는 하지만 엔지니어의 고용 규모가 지속적으로 증가
하다 2014~2016년 사이에 일시적으로 축소되다가 그 이후 다시 급등하고 있다. 제조업 전체의
엔지니어 고용 규모가 2010년대 전반에 줄어들다가 그 이후 늘어나는 것과 달리, 가공조립 제조
업의 엔지니어 고용 규모는 2010년대 중반의 구조조정기를 제외하고 지속적으로 늘어났다.
2021년 기준으로 가공조립 제조업의 엔지니어는 제조업 전체 엔지니어의 약 2/3 이상을 차지해
엔지니어 집단은 가공조립 제조업에 초집중되어 있다.

[그림 1] 제조업 취업자 및 엔지니어 집단의 고용 규모



- 주: 1) '담배업'과 '산업용 기계 및 장비 수리업'은 분석 대상에서 제외함.
 2) 생활관련: 10(식료품); 11(음료); 14(의복, 의복 액세서리 및 모피제품); 15(가족, 가방 및 신발); 18(인쇄 및 기록매체 복제업); 32(가구); 33(기타 제품)
 기초소재: 13(섬유제품); 16(목재 및 나무제품); 17(펄프, 종이 및 종이제품); 19(코크스, 연탄 및 석유정제품); 20(화학 물질 및 화학제품); 21(의료용 물질 및 의약품); 22(고무 및 플라스틱제품); 23(비금속 광물제품); 24(차 금속)
 가공조립: 25(금속 가공제품); 26(전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비); 27(의료, 정밀, 광학 기기 및 시계); 28(전기장비); 29(기타 기계 및 장비); 30(자동차 및 트레일러); 31(기타 운송장비)

자료: 통계청, 「지역별 고용조사」 원자료.

생활관련 제조업군에서 엔지니어 고용 규모가 가장 큰 산업은 '식료품'이고 2021년 기준으로
약 1.2만 명 정도이다. 이는 2009년 이후 변동 속에 횡보하면서도 지속적으로 증가하다 2018년
이후 급등했지만, 2020년 이후 하락하고 있다. 기초소재 제조업군에서 엔지니어 고용 규모가
가장 큰 산업은 '화학 물질 및 화학제품'인데, 2021년 기준으로 그 규모는 약 3만 명 정도이고,
글로벌 금융위기 이후 변동하지만, 지속적으로 엔지니어 고용 규모가 늘어나고 있다. 가공조립

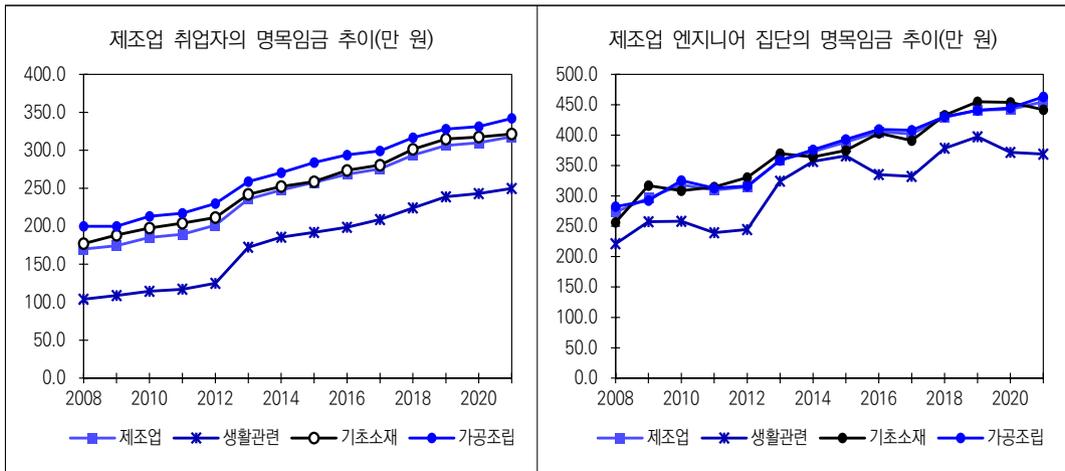
제조업군에서 엔지니어 고용 규모가 가장 큰 산업은 '전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비'이고 2021년 기준으로 약 12만 명이다. 이는 전체 제조업 엔지니어 고용의 약 25.6%를 차지한다. 따라서 바이오·화학과 IT·전자 업종에 엔지니어 고용이 집중되어 있다.

하지만 다른 제조업의 경우 엔지니어 고용 규모가 늘어나는 것이 아니라 줄어드는 산업도 있으며, 이는 산업별 이질성을 보여준다. 반도체, 전자, 석유화학 등 수출 경쟁력이 있는 부문에서는 2008~2021년 기간에 시기별로 변동이 있기는 하지만 대체로 엔지니어의 고용 규모가 늘어나고 있지만, 그 외 산업부문에서는 그렇지 않다.

제조업 취업자의 명목임금 추이를 보면 2008년 170만 원에서 2021년 320만 원 정도로 1.9배로 증가했다. 가공조립>기초소재>생활관련 제조업 순으로 명목임금이 높다. 생활관련 제조업은 2008년 104만 원에서 2021년 250만 원 정도로 2.4배로 늘어났으며, 기초소재 제조업의 경우 2008년 177만 원에서 2021년 322만 원으로 1.8배로 증가했다. 그리고 가공조립 제조업의 명목임금이 2008년 200만 원에서 2021년 342만 원으로 1.9배로 상승했다. 따라서 저부가가치 산업이 많은 생활관련 제조업의 명목임금은 다른 산업의 그것보다 가장 낮지만, 2008~2021년 사이에 그 증가 폭은 가장 높았다. 그리고 기초소재 제조업의 명목임금 증가 폭은 제조업 전체에 조금 못 미친다. 그러나 가공조립 제조업의 그것은 제조업 전체와 거의 비슷한 수준이다(그림 2 참조).

제조업 엔지니어의 명목임금 수준을 보면 2008년 273만 원에서 2021년 455만 원으로 1.7배로 증가했다. 생활관련 제조업의 엔지니어 명목임금도 2008년 221만 원에서 2021년 369만 원으로

[그림 2] 제조업 취업자 및 엔지니어 집단의 명목임금 추이



주: 1) [그림 1]의 주를 참조.
 2) 평균치는 고용 비중을 가중치로 사용한 가중 평균치임.
 자료: 통계청, 「지역별 고용조사」 원자료.

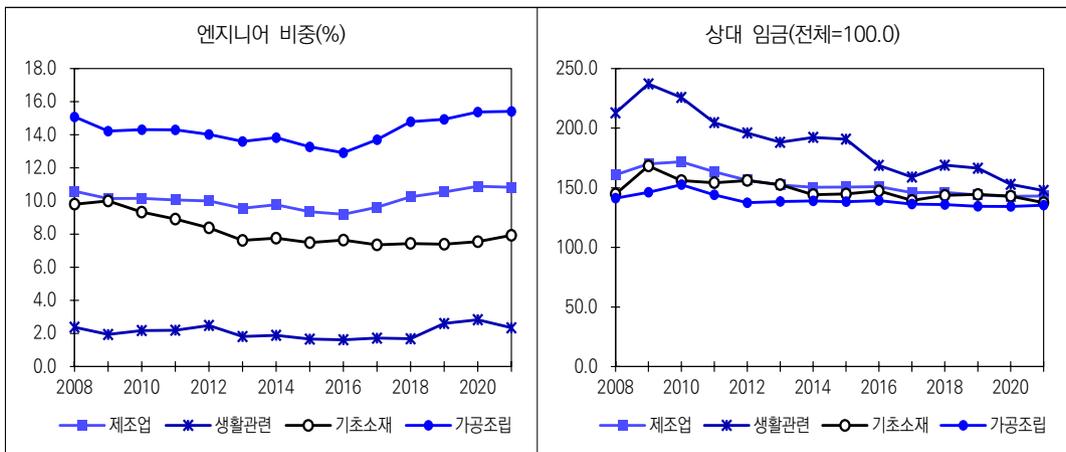
1.7배로 증가했다. 기초소재 제조업의 엔지니어 경우 2008년 명목임금이 257만 원에서 2021년 442만 원으로 늘어나 1.7배로 상승했다. 가공조립 제조업 엔지니어의 명목임금은 2008년 283만 원에서 463만 원으로 1.6배로 올랐다. 제조업 엔지니어의 명목임금 증가 폭은 2008~2021년 기간에 거의 비슷한 수준이다. 그러나 임금수준으로 보면 생활관련 제조업의 그것이 가장 낮고, 기초소재와 가공조립 제조업의 임금수준은 거의 엇비슷하다.

생활관련 제조업에서 엔지니어 임금수준이 가장 높은 산업은 '음료업'이고 2008년 320만 원에서 2021년 437만 원으로 1.4배로 늘어났다. 기초소재 제조업에서 엔지니어의 임금수준이 가장 높은 제조업은 '코크스, 연탄 및 석유정제품'으로, 2008년 390만 원에서 2021년 579만 원으로 1.5배로 상승했다. 가공조립 제조업에서 엔지니어의 임금수준이 가장 높은 제조업은 '전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비'로 2008년 315만 원에서 2021년 520만 원으로 1.6배로 올랐다.

다른 제조업의 엔지니어 임금도 우상향하여 증가하고 있지만, 산업별로 엔지니어의 임금수준의 격차가 존재한다. 가공조립 산업 중에 '전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비'의 경우 엔지니어의 고용 규모와 임금수준 모두 가장 높다. 이는 한편으로는 수출 경쟁력이 높아 한국경제를 지탱하는 반도체와 IT·전자 산업에서는 고용과 임금 측면에서 엔지니어의 집중이 두드러지지만, 다른 한편으로 세부 산업별로 엔지니어의 고용과 임금 분포에서 상당한 격차가 있다는 것을 의미한다.

[그림 3]은 제조업 고용 대비 엔지니어 고용 비중과 상대 임금 수준을 보여주고 있다. 제조업 전체로 엔지니어 비중이 2008년 10.6%에서 2016년 9.2%로 떨어졌지만, 그 이후 다시 상승하여 2021년 10.8%에 달했다.

[그림 3] 제조업 분류별 엔지니어 집단의 고용 비중 및 상대 임금 추이



주: [그림 1]의 주를 참조.
 자료: 통계청, 「지역별 고용조사」 원자료.

생활관련 제조업의 경우 엔지니어의 고용 비중이 2008년 2.4%에서 2021년 2.3%로 낮아졌다. 2009~2012년 사이에는 그 비중이 다소 높아졌으나, 2013~2018년 사이에는 그 비중이 낮아졌으며, 그 이후 다시 상승했지만, 2021년에 재차 떨어졌다. 이 산업에서는 시기에 따라 엔지니어의 고용변동이 심한 편이다. 기초소재 산업의 엔지니어 고용 비중은 2008년 9.8%에서 2021년 7.9%로 떨어졌다. 2008~2019년 사이에 엔지니어 고용 비중이 지속적으로 하락했지만, 그 이후 반등했다. 가공조립 산업에서 엔지니어 고용 비중이 2008년 15.1%에서 2021년 15.4%로 약간 높아졌다. 2008~2016년 사이에 그 비중이 줄곧 떨어졌으나 그 이후 반등했다. 이는 2010년대 중반에 일어났던 조선과 자동차부품 산업의 구조조정을 반영하고 있다. 엔지니어의 고용 비중은 가공조립>기초소재>생활관련 제조업 순으로 높으며, 산업 간에 그 편차가 심하다.

생활관련 산업 전반에서 엔지니어의 고용 비중이 작아지고 있으며 그 변동이 심한데, 이 중에서 고용 비중이 가장 높은 산업은 '음료업'이며, 2008년 5.4%에서 2021년 4.3%로 낮아졌다. 기초소재 산업에서 엔지니어 고용 비중이 가장 높은 제조업은 '의료용 물질 및 의약품'이며, 2008년 37.4%에서 2021년 22.7%로 크게 하락했다. 앞서와 같이 기초소재 산업에서도 엔지니어 고용 비중이 대체로 하락하고 있다. 가공조립제조업의 경우 엔지니어 고용 비중이 가장 높은 제조업은 '전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비'이며, 2008년 22.0%에서 2021년 25.3%로 상승했다. 가공조립 산업에서도 엔지니어의 고용 비중이 2010년대 중후반까지 점차로 떨어지다가 그 이후 반전하는 모습을 대체로 보여주고 있다.

2021년 기준으로 엔지니어의 고용 비중이 높은 5개 산업은 '전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비'(25.3%), '의료, 정밀, 광학 기기 및 시계'(23.1%), '의료용 물질 및 의약품'(22.7%), '기타 기계 및 장비'(17.5%), '화학 물질 및 화학제품'(15.1%)이고, 반면에 하위 5개 산업은 '목재 및 나무제품'(1.8%), '의복, 의복 액세서리 및 모피제품'(1.7%), '펄프, 종이 및 종이제품'(1.4%), '가죽, 가방 및 신발'(1.1%), '인쇄 및 기록매체 복제업'(0.8%)이다. 엔지니어 고용 비중이 높은 산업은 반도체, IT·전자, 화학, 의약 등 바이오 분야이고, 반면에 엔지니어 고용 비중이 낮은 산업은 주로 경공업 분야로 목재, 의복, 종이, 인쇄 등 작업장 숙련이 상대적으로 더 요구되는 분야이다.

제조업 엔지니어의 상대 임금을 보면 제조업 전체는 2008년 160.9에서 2021년 143.1로 떨어졌다. 생활관련, 기초소재, 가공조립 제조업의 엔지니어 상대 임금은 각각 2008년 212.8, 144.8, 141.2에서 2021년 147.6, 137.4, 135.4로 떨어졌다(그림 3 참조). 특히 생활관련 제조업의 하락 폭이 가장 크다. 전반적으로 제조업 엔지니어의 상대 임금은 대략 150 안팎으로 수렴되고 있으며 점차로 줄어들고 있다. 특히 가공조립 산업의 엔지니어 상대 임금이 가장 낮다. 이는 엔지니어 집단의 임금 상승 폭보다 생산직과 사무직 등 비엔지니어 집단의 그것이 더 큰 것에 기인한 것으로 보인다. 이를 반영하듯이, 최근 자동차, 반도체, 전자 등 가공조립 대기업에서 MZ세대 엔지니어의 임금수준 인상과 처우 개선을 요구하는 움직임이 표출되고 있다.

제조업 중분류별 엔지니어의 상대 임금이 떨어지고 있다. 하지만 산업별 차이는 존재하여 어떤 산업의 경우 상대 임금이 상승했다. 2021년 기준으로 제조업 엔지니어의 상대 임금이 가장 높은 5개 산업은 '섬유제품'(172.4), '펄프, 종이 및 종이제품'(166.5), '가죽, 가방 및 신발'(164.4), '의복, 의복 액세서리 및 모피제품'(159.2), '식료품'(158.3)이다. 엔지니어 고용 규모가 상대적으로 작은 생활관련 산업에서 엔지니어의 상대 임금이 높다. 반면에 상대 임금이 낮은 5개 산업은 '자동차 및 트레일러'(119.3), '차 금속'(114.8), '코크스, 연탄 및 석유정제품'(113.2), '가구'(107.9), '인쇄 및 기록매체 복제업'(86.9)이다. 여기에서 세부 산업별로 생산직과 일반 사무직의 임금수준이 차이가 크게 난다는 점을 염두에 두어야 한다. 가령, 전술한 바와 같이, 생활관련 제조업의 경우 엔지니어와 비엔지니어 집단의 임금수준이 가공조립 산업의 그것에 비해 훨씬 낮다는 점이다.

특히 엔지니어의 상대 임금 수준이 그렇게 높지 않은 자동차산업의 경우 엔지니어의 역량이 충분히 활용되어 엔지니어 주도 생산체계를 구축함으로써 산업의 경쟁력을 구축했지만, 엔지니어의 상대 임금 수준이 낮다는 점에서 엔지니어의 가성비 가장 크다고 볼 수 있다(조형제·정준호, 2021). 이러한 맥락에서 현대차 MZ세대의 처우 개선 요구는 다른 산업에 비해 떨어지는 상대 임금 수준에 일부 기인하는 것으로 볼 수가 있을 것이다.

3. 제조업 엔지니어 집단의 인구·사회적 특성

엔지니어 집단의 인구·사회적 특성을 제조업 취업자 전체의 그것과 비교한 것이 <표 3>이다. 제조업 엔지니어 집단의 평균 연령이 제조업 취업자의 그것보다 낮다. 제조업 엔지니어 집단의 평균 연령은 2008년 38.3세에서 2021년 40.6세로 늘어났다. 제조업 취업자 전체로는 2008년 40.7세에서 2021년 44.0세로 상승했다. 산업군별로 제조업 엔지니어 집단의 평균 연령을 비교해 보면, 생활관련, 기초소재, 가공조립 산업의 경우 각각 2008년 42.6세, 40.5세, 37.3세에서 2021년 40.3세, 40.1세, 40.7세로 변했다. 생활관련 산업과 기초소재 산업의 경우 엔지니어의 평균 연령이 낮아졌고, 반면에 가공조립 산업의 경우는 그렇지 않다. 그러나 산업 전체적으로 보면 40세 안팎으로 제조업 엔지니어의 평균 연령이 거의 엇비슷하다.

성비의 경우, 제조업 취업자 전체로는 남성 비중이 2008년 68.4%에서 2021년 71.0%로 늘어났다. 제조업 엔지니어 집단의 경우 이는 2008년 92.7%에서 2018년 88.0%로 떨어졌다. 전반적으로 제조업 엔지니어 집단의 성비는 매우 남성 편향적이며, 최근 들어 다소 완화되는 추세이지만, 제조업 전체 취업자의 그것보다 훨씬 높다. 산업군별로 보면 생활관련, 기초소재, 가공조립 산업에서 엔지니어의 남성 비중이 각각 2008년 91.8%, 89.1%, 93.8%에서 2021년 64.4%, 80.6%, 91.2%로 하락했다. 특히 생활관련 산업에서 그 하락 폭이 현저하다. 하지만 가공조립산업의 경우 엔지니어의 남성 비중이 다소 낮아지긴 했지만, 매우 높다.

〈표 3〉 제조업 취업자와 엔지니어의 인구·사회적 특성

	2008		2012		2016		2021	
	전체	엔지니어	전체	엔지니어	전체	엔지니어	전체	엔지니어
제조업 전체								
연령(세)	40.7	38.3	41.6	38.8	42.7	39.5	44.0	40.6
남성 비중(%)	68.4	92.7	69.3	90.5	71.6	92.0	71.0	88.0
일용·임시직 비중(%)	23.6	2.6	16.8	1.9	13.4	1.9	9.1	0.8
전문대졸 이상(%)	36.6	84.9	40.6	87.2	44.4	92.5	50.0	93.1
- 전문대·대졸(%)	32.7	69.3	36.4	71.8	39.7	73.2	44.2	72.8
- 석·박사졸(%)	3.9	15.6	4.2	15.4	4.7	19.3	5.8	20.3
생활 관련								
연령(세)	44.0	42.6	45.4	41.6	46.5	39.2	47.2	40.3
남성 비중(%)	48.9	91.8	50.8	75.4	53.3	81.1	53.1	64.4
일용·임시직 비중(%)	36.1	3.1	29.4	2.5	24.4	2.2	15.9	2.0
전문대졸 이상(%)	24.6	80.7	27.3	76.2	30.8	88.1	38.8	92.4
- 전문대·대졸(%)	22.7	70.1	24.7	62.3	28.0	66.0	34.5	69.5
- 석·박사졸(%)	1.9	10.6	2.6	13.9	2.8	22.1	4.3	22.9
기초소재								
연령(세)	41.6	40.5	42.5	40.2	43.3	40.7	44.1	40.1
남성 비중(%)	72.6	89.1	71.7	85.6	74.0	86.3	70.9	80.6
일용·임시직 비중(%)	21.1	1.7	14.0	0.9	11.0	1.6	8.8	1.2
전문대졸 이상(%)	36.6	79.1	40.9	86.7	44.7	91.6	49.6	92.2
- 전문대·대졸(%)	32.1	61.1	36.8	69.4	39.9	70.8	43.9	68.6
- 석·박사졸(%)	4.5	18.0	4.1	17.3	4.8	20.8	5.7	23.6
가공조립								
연령(세)	38.7	37.3	39.5	38.2	41.0	39.2	42.8	40.7
남성 비중(%)	76.4	93.8	76.2	93.0	77.7	94.0	77.8	91.2
일용·임시직 비중(%)	18.5	2.9	12.6	2.1	10.1	2.0	6.7	0.7
전문대졸 이상(%)	42.6	86.9	46.4	88.1	49.6	93.0	54.4	93.3
- 전문대·대졸(%)	37.9	71.6	41.4	73.2	44.2	74.3	48.0	74.0
- 석·박사졸(%)	4.7	15.3	5.0	14.9	5.4	18.7	6.4	19.3

주: 1) [그림 1]의 주를 참조.

2) 표의 수치는 각 산업의 고용 비중을 적용한 가중 평균치임.

자료: 통계청, 「지역별 고용조사」 원자료.

종사상 지위를 나타내지만, 고용 형태를 직·간접적으로 시사하는 임시·일용직 비중을 보면 제조업 취업자 전체로는 2008년 23.6%에서 2021년 9.1%로 크게 낮아졌다. 엔지니어 집단의 경

우 그 비중은 2008년 2.6%에서 0.8%로 또한 떨어졌다. 이는 제조업 전반에서 엔지니어 집단의 고용 형태 대부분이 정규직이고 양호한 일자리라는 것을 시사한다. 산업군별로 보면 그 비중이 생활관련, 기초소재, 가공조립 산업의 경우 각각 2008년 3.1%, 1.7%, 2.9%에서 2021년 2.0%, 1.2%, 0.7%로 낮아졌다. 2021년 기준으로 가공조립 산업에서 엔지니어의 임시·일용직 비중이 가장 낮아 이 산업에 종사하는 엔지니어 직업이 가장 양호한 일자리라는 것을 보여준다.

학력 수준을 보면 제조업 취업자 전체로는 전문대 이상 졸업자 비중이 2008년 36.6%에서 50.0%로 많이 높아졌으나 고학력화의 단면을 보여주고 있다. 제조업 엔지니어 집단의 경우 그 비중이 2008년 84.9%에서 2021년 93.1%로 상승했다. 그리고 엔지니어 집단의 석·박사 비중도 2008년 15.6%에서 2021년 20.3%로 높아졌다. 제조업 취업자의 경우에는 2008년 3.9%에서 2021년 5.8%로 상승했다. 산업군별로 보면 생활관련, 기초소재, 가공조립 산업의 경우 전문대 이상 졸업자 비중이 각각 2008년 80.7%, 79.1%, 86.9%에서 2021년 92.4%, 92.2%, 93.3%로 높아졌다. 그리고 석·박사 비중도 각각 2008년 10.6%, 18.0%, 15.3%에서 2021년 22.9%, 23.6%, 19.3%로 높아졌다.

한국경제를 떠받치는 가공조립 산업에서 일하는 엔지니어의 인구·사회적 특성을 한마디로 요약하면, 2021년 기준으로 평균 연령이 40세 안팎이고, 거의 대다수가 전문대 졸업 이상의 남성 상용직(정규직)이다. 그리고 평균 임금 수준은 520만 원 정도로 절대 임금수준이 매우 높지만, 상대 임금수준은 133.9로 타 산업의 그것에 비해 높은 편이 아니다. 한국경제에서 많은 부가가치를 창출하는 가공조립 산업에 종사하는 엔지니어 집단은 경쟁력 향상에 기여하는 바가 생산직이나 일반 사무직 등과 같은 다른 직업에 비해 상대적으로 크다고 느끼기 때문에, MZ세대를 중심으로 획기적인 임금인상과 처우 개선을 요구하는 엔지니어의 집단적 움직임이 자동차, 반도체, IT, 전자 등 가공조립산업의 일부 대기업에서 나타나고 있는 것으로 보인다.

IV. 요약 및 시사점

이 글은 2008~2021년 기간의 지역별 고용조사 자료를 이용하여 제조업의 직업별 소분류 수준에서 엔지니어의 집단을 규정하고 이에 대한 고용 실태를 살펴보았다. 이를 통해 얻은 몇 가지 분석 결과들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 엔지니어 집단은 과학기술 인력의 부분집합이고, 엔지니어 집단은 전기·전자, ICT, 기계, 건설, 화학, 바이오, 기타 이공계 등의 전문 직업에 종사하는 자이고, 이러한 분류에서 전공과 학력 수준을 명시적으로 고려하지 않더라도 이들 대부분은 이공계 전문대 졸업 이상의 학력

수준을 가지고 있다.

둘째, 2008~2021년 기간에 제조업 엔지니어 집단의 고용 규모는 41.4만~46.5만 명 사이이고, 그 비중은 12.9%에서 15.4% 정도다. 엔지니어 고용 규모와 비중은 산업별로 차이가 심하며, 가공조립 제조업이 제조업 엔지니어 고용의 약 2/3 이상을 차지하는데, '전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비'에서 특히 그렇다. 엔지니어 고용 규모 및 비중은 제조업 전체의 그것과 달리 산업별 차이가 있기는 하지만 2010년대 중반까지 대체로 낮아지다가 그 이후 높아지고 있다.

셋째, 엔지니어의 상대 임금은 전체 제조업의 그것보다는 높지만, 점차로 하락하고 있다. 엔지니어의 절대 임금수준은 산업별로 상당한 차이가 있다. 그러나 가공조립 산업에서 엔지니어의 상대 임금이 다른 산업의 그것에 비해 낮다. 최근 전자, 자동차, 반도체 등 일부 가공조립 대기업에 종사하는 MZ세대가 획기적인 임금인상과 처우 보장을 요구하고 있는데, 이는 이처럼 낮은 상대 임금의 실태를 일부 반영하고 있는 것으로 보인다.

넷째, 한국경제를 떠받치는 가공조립 산업에서 일하는 엔지니어의 인구·사회적 특성을 한마디로 요약하면 2021년 기준으로 평균 연령이 40세 안팎이고, 거의 대다수가 전문대 졸업 이상의 남성 상용직(정규직)이다. 다른 산업에서도 엔지니어의 연령대와 성비, 그리고 교육 수준이 거의 이와 비슷한 수준이고 고학력화가 점차로 진행되고 있다.

이러한 분석 결과로부터 몇 가지의 시사점을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 한국의 경제발전이 투자 주도적이고 엔지니어의 헌신을 통해 생산과 공정 기술에서 경쟁우위를 갖고 있지만, 엔지니어의 규모와 비중이 크지 않다. 그리고 그 분포도 특정 산업, 즉 가공조립 산업에 초집중되어 있다. 구조조정의 압력으로 생활관련 산업이나 일부 기초소재 산업의 경우 엔지니어 규모와 비중이 하락하면서 산업 전환의 잠재력과 동력을 상실하고 있거나 그럴 수 있다. 그렇다면 성장 산업 위주로 엔지니어에 대한 투자를 지속할 것인지, 아니면 전체 제조업 대상을 아우르는 포용적 방식으로 엔지니어에 대한 투자를 할 것인지, 즉 선택과 집중의 문제가 제기될 수 있다. 가령, 최근의 반도체 인력 양성 계획은 전자에 기반한 신규 인력 양성의 논리고, 기존 엔지니어의 역량 형성과는 거리가 멀다.

둘째, 산업 간 엔지니어의 임금 격차가 심각하고 엔지니어 고용이 특정 산업에 집중되어 있다. 이는 산업 특성과 경쟁력 차이를 반영한다. 그런데도, 특히 최근에 일부 가공조립 산업에서 제기되는 MZ세대 엔지니어의 임금인상과 처우 개선 요구를 단순히 세대 문제로 환원할 수는 없다. 분석에서 드러난 바와 같이 주력 기간산업인 가공조립 산업의 엔지니어 상대 임금은 다른 산업의 그것에 비해 낮다. 이제까지 엔지니어 집단은 자신의 목소리를 낼 수 있는 조직이 사실상 없고 대기업의 수요 독점 산업구조에서 직급 상승만을 추구할 수밖에 없었다. 따라서 이들의 목소리를 합리적으로 대변할 수 있는 조직 형성을 지원하거나 이 과정에서 이들과의 건설적인 대화가 필요할 것으로 보인다. **KLI**

[참고문헌]

- 과학기술정보통신부(2017), 『과학기술 50년사: 1편 과학기술의 시대별 전개』.
- 김보미·박문수(2020), 「이공계 인력 개념 활용의 입법적 고찰」, 『과학기술학연구』, 20(1), pp. 88~112.
- 박기범·홍성민·조가원·김선우·장보원·이상돈·김진용·심정민(2014), 『전환기 과학기술 인재 정책의 한계 및 대응 방안』, 정책연구 2014-13, 과학기술정책연구원.
- 변순천·김진용·심정민·김성진·김양진·박진우·박세진(2014), 『과학기술인력 정책의 패러다임 변화와 미래 발전방향』, 연구보고 2014-073, 한국과학기술기획평가원.
- 산업통상자원부·한국산업기술진흥원(2020), 『2020년 산업기술인력 수급실태 조사 보고서』.
- 송성수(2004), 「한국 과학기술활동의 성장과 과학기술자사회의 특징: 시론적 고찰」, 『과학기술 정책』, 14(1), pp.80~96.
- 심정민(2016), 『과학기술 인력의 임금 격차에 대한 실증적 연구: 정규직·비정규직을 중심으로』, 연구보고 2016-032, 한국과학기술기획평가원.
- 이덕환(2002), 「우리 사회에서 과학자의 모습」, 『과학사상』, 제42호, pp.20~37.
- 정준호(2021), 「기술인력 양성 정책을 통해 본 엔지니어의 육성」, 『한국 제조업의 노동력 활용 구조와 발전과제』, 한국노동연구원, pp.154~217.
- 조형제·정준호(2021), 「한국 자동차산업의 고용구조 변화: 2008~2018년」, 『산업노동연구』, 27(1), pp.41~65.