

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

2024. 02.

윤종식

목 차

I. 연구 개요	1
II. 건설기술인 경력경로 분석	3
1. 경력경로(Career Path)의 정의	3
2. 건설산업 직업에 대한 개념과 분류 체계	6
3. 외국의 경력경로 구축 사례 검토	11
4. 시사점	16
III. 건설환경변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석	17
1. 건설산업 핵심 직업	17
2. 건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 변화	23
3. 경력경로 사례 분석	31
4. 시사점	37
IV. 건설기술인 경력경로 고도화를 위한 추진 과제	39
1. 추진 과제 개요	39
2. 건설기술인 경력경로 개발 및 고도화를 위한 추진 과제 ...	39
(1) 경력관리 체계 개선 측면	39
(2) 교육·훈련 체계 개선 측면	43
(3) 건설기술인 경력 경로 분석 고도화	46
(4) 종합	47
V. 결론	49

I

연구 개요

1. 연구의 배경 및 목적

- 건설산업은 국내 일자리 창출 등 고용유발효과가 높고 경기 활성화에 기여하는 바가 매우 큼. 이러한 대표적인 일자리 산업인 건설산업 내 인력 부족 문제는 우리 사회의 심각한 문제로 떠오르고 있음
 - 건설산업에 종사하는 기술자는 약 174만명¹⁾에 이르며 단일 업종 최대임
 - 건설산업은 국가 경제 및 전략적 측면에서 매우 중요한 위치에 있으며 인력 중심의 산업이라는 특성으로 인해 우수한 인력을 양성하고 확보하는 것이 매우 중요함
- 건설산업 인력 유입 부족은 청년층의 건설산업 진입 감소, 고령화 속도 증가 등으로 인해 가속화 되고 있으며 산업의 수요-공급의 불균형을 해결하기 위한 다양한 노력들이 필요함
 - 30대 이하 청년 근로자 비중 감소로 향후 인력 수급 차질 발생이 예측됨. 또한 신규 인력 진입 부진으로 노동생산성도 저하되고 있는 실정임²⁾
- 건설산업의 인력 유입을 위하여 산학연관에서 모두 노력을 기울이고 있으며 청년 인력 유입을 위해 각종 지원정책들이 개발되어 진행 중
 - 국토교통 일자리 로드맵, 해외건설 OJT 지원, 건설용역평가(PQ)에 청년고용 가점 추가 등
- 다만 기존의 양적인 접근보다는 산업계에서 업무수행에 요구되는 역량의 유형 및 수준, 직무내용, 성장 가능성 등 경력 경로에 대한 질적인 분석도 함께 수행되어야 함

1) 통계청(2023), 2022년 건설업조사 결과(기업실적 부문)

2) 국토교통부(2017), 건설산업 일자리 개선 대책

- 이에 따라 본 연구에서는 건설산업에서 건설기술인들의 경력을 어떻게 구축해나가고 있는지, 어떠한 직업들이 존재하고 관계를 이루고 있는지, 주요 핵심 직업들의 커리어 경로가 어떻게 구성되는지 탐색하고자 함
 - 건설산업에서 활동하는 각 분야의 전문가들이 보유한 자격, 학력, 경력 수준, 직무 내용 등에 대한 분석을 목적으로 함
 - 이러한 분석결과는 향후 건설기술인 교육훈련 체계 개선, 건설기술인 등급제도 개선 등을 추진할 때에 기초자료로 활용 가능함

2. 연구의 범위 및 방법

- 본 연구에서는 건설관련 전공자들의 경력경로를 조사·분석하여 건설관련 전공자들이 얻을 수 있는 경력 경로를 검토하고 나아가 산업의 표준 경력경로 기반을 구축하고자 함
- 또한 건설환경 변화에 따라 새롭게 경력 경로를 구축하고 있는 전문가들을 조사하여 시사점을 제시하고자 함. 이에 본 연구에서는 다음과 같은 프로세스에 따라 연구를 수행하였음

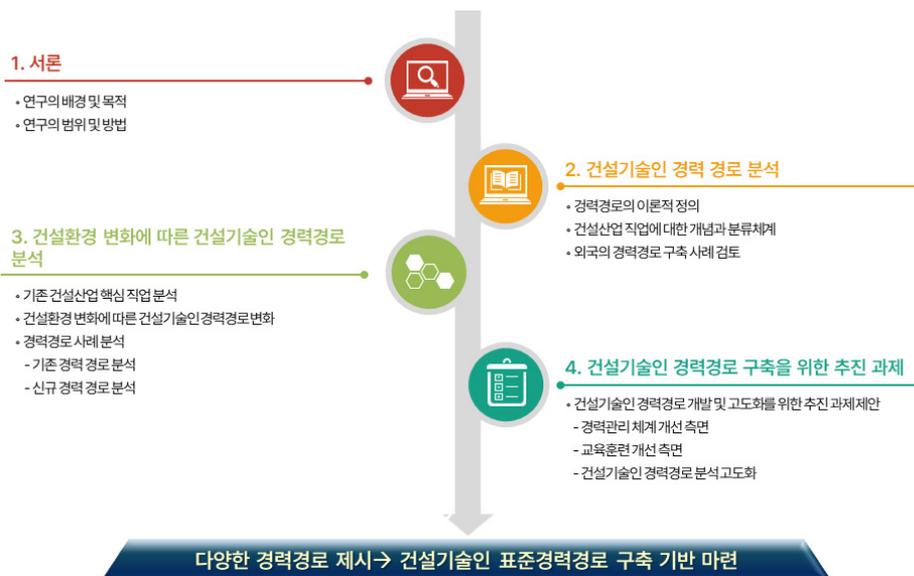


그림 1-1. 연구 프로세스

II

건설기술인 경력경로 분석

1. 경력경로(Career Path)의 정의

(1) 경력 경로 모델

■ 경력 개발(career development)은 개인의 라이프 사이클동안 얻게되는 교육, 경험을 통해 직무관련 태도, 능력 및 성과를 향상시켜 나가는 과정임³⁾

- 경력개발이론은 개인적 관점과 조직/사회적 관점으로 구분됨
- 개인적 관점의 경우 경력개발에 미치는 개인의 인성, 특성에 초점을 맞춤
- 조직/사회적 관점의 경우 사회 전체적 측면에서 시간에 따른 개인의 경험적 경로(path)를 유형화 함. 이러한 과정에서 개인의 욕구와 조직의 욕구를 연계를 위한 인적자원 계획 및 개발 방법이 제시됨 (career-oriented HRM)

■ Dalton and Thompson(1977)의 경우 전문가 경력경로 모델을 다음과 같이 정의함. 이러한 경력의 단계는 역량에 기초하고 있고 전문 지식 등의 표준 업무 속성이 반영되어야 함⁴⁾

- 이러한 경력경로모델은 개략적으로 경력 경로에 따라 습득해야 하는 역량을 제시하고 있음(아래 표 참조). 총 4단계로 구성되어 있으며 1단계의 경우 팀원으로서의 역할, 2단계는 셀프 리더십, 3단계는 팀 리더십, 4단계는 비즈니스 리더십으로써 각 단계별로 주요 역량 및 특징이 기술되어 있음
- 다만 이러한 전문가 경력경로의 경우 조직/사회적 관점에서 바라보는 것임. 건설기술인의 경우 경력 경로를 밟아나가는 과정에서 기술적 요인도 추가로 검토되어야 함. 예컨대

3) 황윤원, 송용찬 (2017), “제4차 산업혁명에 대응하는 표준전문가 경력경로 연구”, 디지털융복합연구, 15(12), 101-109.

4) Dalton, Gene W., Paul H. Thompson, and Raymond L. Price (1977), “The four stages of professional careers—A new look at performance by professionals.” Organizational dynamics, 6(1), 19-42.

어떠한 자격을 취득하는지, , 직무, 공종 및 담당 업무 등 다양한 요인들이 고려되어야 한다고 판단됨

표 2-1. 전문가 커리어 패스(황윤원, 송용찬 2017)

단계		특징
1	followership	<ul style="list-style-type: none"> 작업의 일부에서 역량을 향상시키고, 함께 일하는 방법 습득
2	self-leadership	<ul style="list-style-type: none"> 독자적 업무 처리 가능 동료들과의 강력한 네트워킹 구축 신뢰와 평판 획득
3	local/team leadership	<ul style="list-style-type: none"> 기술의 폭이 넓어짐 다른 사람의 성취에 기여 중요한 문제에 대해 팀을 대표
4	business leadership	<ul style="list-style-type: none"> 조직의 전략적 방향을 제시 지도자를 지원하고 준비 전략적 문제에 대해 조직을 대표

(2) 경력 경로 형성에 영향을 미치는 요인

- 앞서 언급한 바와 같이 건설기술인의 경력경로(커리어패스)는 개인적인 특성, 교육 수준, 기술 향상, 업무 성과, 사회적 네트워크 등과 관련될 수 있음
- 즉, 커리어패스 단계별로 요구되는 경력, 교육 수준, 스킬 등이 달라질 것으로 판단됨
 - 미국토목학회(ASCE)의 경우 건설엔지니어의 경력, 교육 수준, 능력에 따라 등급을 제시하고 그에 맞는 직급체계를 제시하고 있음
 - 한국의 경우 국가직무능력표준(NCS)에서 직능수준, 직능유형에 따라 단계별로 구분하고 있음. 이러한 경력개발경로 개발의 목적은 건설기술인의 경력개발, 채용, 승진 등 인사관리에 참고하여 활용할 수 있도록 하기 위함임
 - 또한 2014년 이후 건설기술인을 대상으로 경력관리체계를 마련하여 학력, 자격, 경력을 종합적으로 평가하여 건설기술인의 역량을 지수화 하여 관리하고 있음⁵⁾

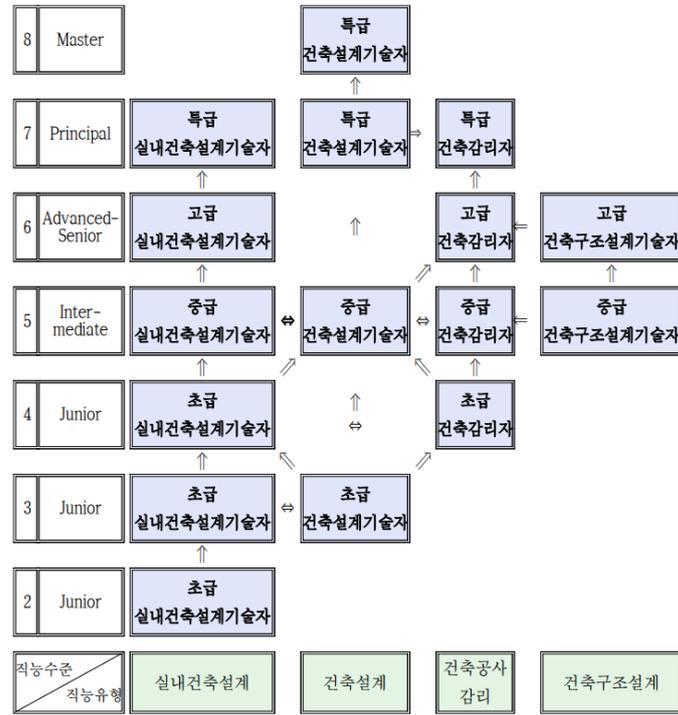


그림 2-1. 건설사업관리 기술인의 경력개발경로(강성미, 2020; NCS, 2016)

■ 아울러 개인의 경력경로 형성과정은 교육 및 학습과 깊은 연관을 가짐⁶⁾

- 경력을 쌓아나가는 과정에서 교육·훈련은 매우 중요하며 이에 따라 경력경로가 변화할 수 있음. 교육훈련 체계 구성의 기본은 산업체의 요구 분석, 직무 분석을 통해 교재, 강사 등의 교육훈련을 개발하는 것임. 즉 새로운 직무가 발생하게 되면 관련된 교육훈련 과목이 생겨나고 이와 같은 일련의 과정이 포함됨

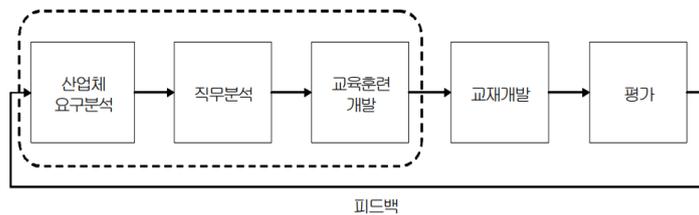


그림 2-2. 교육훈련 체계의 기본 프로세스

5) 강성미 (2020), 국내 건설사업관리 기술인력 역량평가 개선모델, 고려대학교 박사학위논문
 6) 박동열, 이경미 (2012), “특성화고졸 기능직 입직자의 경력경로유형과 경력경로형성과정”, 농업교육과 인적자원개발, 44(2), 25-48.

- 결국 경력 경로 분석을 위해서는 건설기술인의 생애주기 동안 얻게 되는 직업, 단계별로 형성되는 역량, 그 과정에서 받는 교육 훈련 측면의 분석이 필요하다

 - 건설기술인 역량에 기반한 경력관리 체계에 대한 분석
 - 건설분야의 핵심직업 분석 및 필요 역량 분석
 - 교육훈련을 통해 습득하는 지식과 이를 활용한 역량 제고 측면의 분석

2. 건설산업 직업에 대한 개념과 분류 체계

- 건설산업 직업에 대한 개념과 분류 체계를 이해하려면 우선 건설기술인들이 가지고 있는 직업에 대한 검토가 필요하다. 즉 건설기술인들의 생애주기 동안 취득하는 학력, 자격, 경력에 대하여 심층 검토할 필요가 있음

 - 한국건설기술인협회(이하 협회)에서는 건설기술인들의 자격, 학력, 경력 정보를 종합하여 관리하고 있음. 즉 건설기술인의 경력관리 기준을 검토해보면 어떤 학과를 졸업하여 어떤 자격을 취득하는지, 어떠한 분야에서 일하는지 등에 관하여 분석이 가능함

(1) 건설기술인의 범위

- 건설기술인은 건설공사 또는 건설기술용역에 관한 자격, 학력 또는 경력을 가진 사람을 뜻하며, 「건설기술진흥법 시행령」[별표 1]의 ‘건설기술인의 범위’에서는 건설기술인을 다음과 같이 정의하고 있음.

 - 「국가기술자격법」, 「건축사법」에 따른 건설관련 국가 자격을 취득한 사람
 - 다음의 어느 하나에 해당하는 학력 등을 갖춘 사람
 - 「초·중등교육법」, 「고등교육법」에 따른 학과과정을 이수하고 졸업한 사람
 - 국내 또는 외국에서 1)과 같은 수준 이상의 학력이 있다고 인정되는 사람

- 건설기술 관련 교육과정을 6개월 이상 이수한 사람⁷⁾
- 국립·공립 시험기관 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자에 소속되어 품질시험 또는 검사 업무를 수행한 사람

■ 즉, 건설기술인이란 건설관련 학력, 건설관련 자격, 건설관련 업무를 수행한 것으로 정의될 수 있음

- 건설관련 학력이란 직무분야별로 인정 학과의 범위가 결정됨

표 2-2. 건설기술인으로 인정받을 수 있는 학과 범위

직무분야	학과
기 계	기계관련학과, 계측관련학과, 냉동관련학과, 용접관련학과, 배관관련학과, 선박관련학과, 조선관련학과, 자동차관련학과, 금형관련학과, 기관관련학과, 항공관련학과, 메카트로닉스공학과, 생산자동화공학과, 시스템공학과, 기체기관공학과, 제조공학과, 공업교육학과(기계), 배관용접과, 금형공구과, 건축설비관련학과, 철도차량관련학과
전기·전자	전기 또는 전력관련학과, 전자관련학과
토 목	토목관련학과, 건설관련학과(토목), 측량관련학과, 공간정보관련학과, 지리정보관련학과, 도시정보관련학과(지리정보), 구조시스템공학과, 공업교육학과(토목), 철도보선과, 광산공학과, 이학과(토목), 자원공학과, 농공학과, 지질관련학과, 지적관련학과, 토지정보학과(지적), 환경관련학과(상하수도분야 업무수행 시 인정)
건 축	건축관련학과, 건설관련학과(건축), 농업교육학과(건축), 공업교육학과(건축), 이학과(건축), 공학연구과(건축), 실내디자인과, 실내장식과, 산업공학과(건축), 건축물관리과, 건축설비관련학과
광 업	자원관련학과, 광산관련학과
도시·교통	도시 또는 지역관련학과, 국토관련학과, 개발관련학과, 교통 또는 항공관련학과

7) 국토교통부 장관이 정하는 교육기관(공병/시설병과 교육기관, 기능대학, 관련 직업 능력개발시설, 고등기술학교 등)에서 교육과정을 이수한 경우에 한함

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

직무분야	학과
조 경	원에관련학과, 조경관련학과, 환경녹지학과, 산림자원학과, 임학과, 산림자원보호학과, 임업과
안전관리	산업 또는 안전관련학과, 공업경영학과, 소방관련학과, 금속관련학과, 토목관련학과, 건축관련학과
환 경	환경관련학과, 대기관련학과, 해양관련학과, 생물관련학과, 생명공학부(환경공학전공), 해양환경관련학과, 조경관련학과, 자연관련학과, 생태관련학과
건설지원	경영관련학과, 무역학과, 경제금융학과, 국제학부, 국제통상학과, 홍보관련학과, 재무관련학과, 마케팅관련학과, 법학관련학과, 세무관련학과, 회계관련학과, 정보처리관련학과, 화학관련학과, 요업관련학과, 재료공학과, 무기재료공학과, 세라믹공학과, 통신관련학과, 정보관련학과, 전산관련학과, 에너지관련학과, 컴퓨터공학과, 소프트웨어공학과, 전파공학과, 원자력공학과, 원자핵공학과, 산업 또는 응용관련학과, 화공관련학과, 섬유관련학과, 행정관련학과

- 또한 다음과 같은 국가자격취득여부에 따라 직무분야의 전문가로 인정받을 수 있음(건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준, 별표2 참조)

- 이러한 자격취득, 인정 학과를 졸업하여 건설산업에 종사하는 경우 다음과 같은 직무분야, 전문분야, 담당 업무 등 경력관리 표준분류체계에 따라 관리되고 있으며 이러한 체계에 따라 건설기술인의 경력 경로가 형성된다고 볼 수 있음

- 경력관리 분류체계는 3개의 업무 영역, 10개 직무분야, 46개 전문분야, 25개 건설공사 업무, 업무별 책임정도, 29종 공사종류로 구성됨

- 건설기술인은 분류체계에 따라 경력을 신고하며, 신고하는 내용에 따라 기술인의 기본현황 파악 가능

- 건설기술인협회에서 제공받은 건설기술인 샘플 데이터를 보면 가입 분야, 지역, 국가, 근무처, 입사일, 퇴사일, 사업명, 사업별 기간, 전문분야, 직무분야, 참여일수 등을 알 수 있음

연번	기본정보				근무처				
	가입분야	지역	국가	가입일	입사일	입사보고일	퇴사일	퇴사보고일	근무처
1	건축	경북	KOR	2020-11-05	2019-03-12	2020-11-05	2021-12-31	2022-01-18	00종합건설(주)
					2022-01-01	2022-02-23			00산업(주)

그림 2-3. 건설기술인 A의 기본정보, 근무처 예시

경력								
시작일	시작보고일	종료일	종료보고일	사업명	전문분야	분야	참여일	
2019-03-12	2020-11-05	2019-07-30	2020-11-05	00유치원신축공사	건축시공	건축	141	
2019-07-31	2020-11-05	2019-10-31	2020-11-05	00근린생활시설신축공사	건축시공	건축	93	
2019-11-01	2020-11-05	2019-12-24	2020-11-05	00동365번지신축공사	건축시공	건축	54	
2019-12-25	2020-11-05	2020-07-19	2020-11-05	보건의료원공중보건관리사관사중축공사(건축.토목.기계설비)	건축시공	건축	208	
2020-07-20	2020-11-05	2021-01-31	2022-01-18	00동단독주택신축공사	건축시공	건축	196	
2021-02-01	2022-01-18	2021-04-03	2022-01-18	00초등학교 외벽개선회공사	건축시공	건축	62	
2021-04-04	2022-01-18	2021-04-11	2022-01-18	본사 / 공사부		건축	8	
2021-04-12	2022-01-18	2021-12-31	2022-01-18	00리 근린생활시설 중축공사	건축시공	건축	264	
2022-01-01	2022-02-23			00공항 건설공사중 사석경사제 및 상치콘크리트 공사	건설안전	안전관리	54	

그림 2-4. 건설기술인 A의 경력신고 내용 예시

(2) 건설환경 변화에 따른 경력경로 다양화

■ 최근 건설환경 변화 관점에서 살펴보면 건설기술인의 경력경로는 매우 다양할 수 있음

- 서울대학교 환경종합연구소에 따르면 건설공학 전공자들이 선택가능한 직업 종류는 90여종에 달함
- 또한 인류가 구축한 국토 인프라·시설물 종류는 470여종에 달하며 이를 구축하는데 필요한 공학 기술은 400여종에 달함. 즉 건설 분야의 커리어 패스는 매우 다양해질 수 있다고 판단됨⁸⁾

8) 대한경제(2023.5.11.), 건설공학 전공자, 선택 가능한 직업 90여종 달해

새 건설분류 체계	
국토인프라 및 시설물 대분류	건설 직무 대분류
건물(general building)	산업 및 경영(industry & business management)
산업플랜트(industrial plant)	사업관리(program & project management)
교통인프라(transportation infrastructure)	사업개발(project development)
전력 및 에너지인프라(power & energy)	행정(administration services)
수자원인프라(water infrastructure)	설계엔지니어링(design & engineering)
환경인프라(environmental infrastructure)	계약 및 구매(contract & procurement)
통신인프라(telecommunication infrastructure)	설치 및 시공(installation & construction)
석유화학플랜트(petro-chemical plant)	품질/환경/안전/보안(quality/environment/safety/security)
국토 및 도시(land & urban)	융합/지원기술과 서비스(conversion / support engineering services)
건설 직업 · 직장 대분류 산업(industry) / 공공(public) / 금융(financial) 기타(others) / 교육·연구(academic & research institute)	
출처 : 건설 분류 체계 사용 설명서, 서울대 건설환경종합연구소	

그림 2-5. 건설분류체계 및 직무 분류 예시(서울대학교 건설환경종합연구소)

- 아울러 4차산업혁명에 따른 기술 진보, IT관련 신산업이 출현, 저출생·고령화 등에 따른 인구구조의 변화 등 산업 구조는ダイナミック하게 변화하고 있으며 이에 따라 건설공학 전공자의 진로 방향도 다양화 되고 있는 추세임
 - 건설관련 학과에서도 IT기술 등 다양한 융복합 관련 수업을 진행하고 있으며 이에 따라 학생들의 진로도 다양화 되고 있음
- 이와 관련하여 정부에서도 다양한 노력을 추진중에 있음. 건설기술진흥기본계획에서는 건설기술인의 스마트 건설관련 역량강화를 위한 다양한 정책을 준비 중임
 - 교육기관에서 스마트건설 등 전문분야에 대한 커리큘럼, 콘텐츠 개발 등으로 교육 지원
 - 건설관련 학과, 특성화고 학생들을 대상으로 스마트 건설기술을 포함한 교육 커리큘럼 운영
- 반면 건설기술인의 경력경로는 건설관련 회사(설계·시공)에서 취업하여 관련 업종, 직무 내에서만 활동하는 것에 국한되어 인식됨에 따라 건설기술인으로서의 비전을 가지기 힘든 상황임

- 이에 건설기술인 경력경로의 다양성을 검토하고 이를 개발하기 위한 추진 과제를 제안하는 것이 필요함

3. 외국의 경력경로 구축 사례 검토

- 본 연구에서는 외국에서의 건축, 토목 공학 전공자들의 경력 경로 형성 과정에 대한 사례를 검토하였음. 건설관련 전공자들의 경우 Chief Executive Officer, Facilities Manager, Public Agency Director, Professor, Senior Project Manager for a construction management firm 등 다양한 경력 경로를 구축할 수 있음⁹⁾

- 실제로 경력 경로는 <그림 2-5>와 같이 매우 다양해질 수 있고 개인적인 관심과 교육 훈련에 따라 달라질 수 있음. 다만 ASCE에서는 civil engineer로서 선택할 수 있는 5가지 대표적인 경력경로를 제안하고 있음
- Public agencies: 주, 연방 기관과 같은 정부 기관에서 구축하는 경력 경로임. 공공행정이나 경영에 대한 리더십 훈련과 교육이 필요함. 인프라, 정책, 법과 관련된 업무 수행 (Entry-level Engineer → Project Manager/Engineer → Senior Engineer/Supervisory Engineer → Engineering Manager → Head of Government Engineering Department → Government Department or Agency Director)
- Education: 학계에서 엔지니어를 육성하는 업무를 수행함. 학생들이 토목 엔지니어로 성장하기 위한 지식 체계, 커리큘럼을 개발하는데 참여하고 이 경력 경로의 경우 대부분 박사학위가 필요함. 또한 연구를 수주하기 위하여 대학원생과 협력하여 연구 수행·연구결과 발표 등의 업무를 수행 (Work Experience → Master Degree → Ph.D. → Associate Professor → Professor → Department Chair → University Provost/Assistant Chancellor → University President)
- Consulting: 다양한 프로젝트, 고객을 위한 설계 솔루션을 제안하고 구현하는 직무임. 설계, 견적, 사업개발 등 다양한 경력 경로가 존재함. 이 경로는 다음과 같이 3가지로 구분됨

9) ASCE(2021), career-paths-brochure

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

- (1) Entry-level Engineer → Project Engineer → Technical Track → Program Management → Corporate /Industry Expert → Global expert → CEO/President
 - (2) Entry-level Engineer → Project Engineer → Management Track → Business Unit → Executive/Senior Management → Regional/Gobal Director → CEO/President
 - (3) Entry-level Engineer → Project Engineer → Business Development Track → Regional Bunsness Development Manager → Vice President → Executive/Senior VP - Business Development → CEO/President
- Industry: 토목공학 기술 중심의 경력 경로 구축(설계, 건설 관리, 감독 등)하는 직무이며 보다 효율적인 프로세스 개발, 다양한 문제에 대하여 창의적인 솔루션을 찾아 비용절감, 수익 향상, 환경에 미치는 영향을 최소화 등의 연구 수행. 다음과 같은 2가지 경로로 구분됨
- (1) Entry-level Engineer → Technical Sales/Marketing/Consulting → Account Manager → Business Development/Management → Executive/Senior Management
 - (2) Entry-level Engineer → Technical Engineer → Project Engineer/Facilities Management → Program and Portfolio Management → Operations/Division Manager → Executive/Senior Management
- Construction: 건설 현장에서 설계 도면을 실제로 구현함. 공항, 교량, 터널, 도로, 상하수관 등 다양한 규모와 복잡한 프로젝트에 참여할 수 있음. 프로젝트 관리, 안전, 공정관리, 리스크 관리 등에 대한 기본 소양이 필요함. 아울러 건설이 직접 진행되므로 현장 경험이 필수적임
- (1) Entry-level Engineer → Project Engineer → Assistant Superintendent → Superintendent → Senior Superintendent → Construction Executive → Executive/senior Management
 - (2) Entry-level Engineer → Project Engineer → Assistant Project Manager → Project Manager → Senior Proeject Manager → Construction Executive → Executive/senior Management

- 앞서 언급한 바와 같이 건설기술인의 커리어 패스의 일반적인 경로는 경험 및 교육을 토대로 구축될 수 있음

- 또한 ASCE에서는 Engineering Grades에 대한 기준을 마련하여 제시하고 있음. 즉, 각 단계별로 요구되는 능력, 경력, 교육수준 등을 정리해 놓은 것으로써 건설기술인 등급과 유사한 개념임
- Grade#1에서부터 #8까지 구성되어 있으며 대략적인 학력, 경력을 한눈에 알 수 있도록 표로 정리되어 있음¹⁰⁾

ASCE GUIDELINES FOR ENGINEERING GRADES

	GRADE I	GRADE II	GRADE III
GENERAL CHARACTERISTICS	<ul style="list-style-type: none"> • Possesses foundational engineering concepts through undergraduate-level education. • Acquires basic knowledge and develops basic skills through mentored experience. • Applies learned knowledge and skills to perform assigned tasks. • Performs routine technical work which does not require previous experience. • Acknowledges and identifies the ethical and professional responsibilities of a civil engineer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acquires fundamental knowledge and develops skills in a specific practice area through mentored experience. • Applies standard techniques, procedures, and criteria to perform assigned tasks as part of a broader assignment. • Understands and complies with ethical codes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Develops broad knowledge and skills in a specific practice area. • Evaluates, selects, and applies standard techniques, procedures, and criteria to perform a task or sequence of tasks for conventional projects with few complex features. • Collaboratively uses judgment to determine adaptations in methods for nonroutine aspects of assignments. • Applies principles of probability and statistics to determine risk relevant to civil engineering. • Values and applies ethical behavior in the practice of civil engineering.
TECHNICAL RESPONSIBILITIES	<ul style="list-style-type: none"> • Collects data and gathers information or documents. • Participates in laboratory testing and field investigations. • Performs basic computations or analysis. • Assists with preparation of engineering deliverables. • Observes construction activities. 	<ul style="list-style-type: none"> • Performs basic design tasks. • Assists on tasks such as: field activities, material testing, CADD work, permit applications, and report writing. 	<ul style="list-style-type: none"> • Performs moderate design tasks. • Prepares portions of plans, specifications, and other project documents. • Performs research and field investigation.
PROGRAM, PROJECT, AND TASK MANAGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Responsible for personal task management and adherence to deadlines and scope. • No managerial responsibilities at this level. 		<ul style="list-style-type: none"> • Works as a part of a team and coordinates work with others. • Assists in determining schedule and budget requirements.
MANAGEMENT, SUPERVISION, AND GUIDANCE	<ul style="list-style-type: none"> • Receives close supervision on all aspects of assignments. • Attains mentored experience from a licensed civil engineer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Receives close supervision on most aspects of assignments, particularly on difficult problems, and a general review of all aspects of work. • Attains mentored experience from a licensed civil engineer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Receives instruction on specific objectives. • Receives direction on unconventional and/or complex problems and possible solutions. • Receives a thorough review of completed work for the application of sound professional judgment. • Attains mentored experience from a licensed civil engineer typically in their specialty.
COMMUNICATION, TEAMWORK, AND LEADERSHIP	<ul style="list-style-type: none"> • Possesses basic oral and written communication skills. • Identifies and acknowledges principles of teamwork and leadership, including justice, equity, diversity, and inclusion. • Interacts primarily with internal project team members. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possesses basic oral and written communication skills. • Explains and practices basic principles of formal/informal communication, teamwork, and leadership, including justice, equity, diversity, and inclusion. • Practices professionalism and respectful inclusion in the workplace. • Engages in few project stakeholder interactions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possesses effective oral and written communication skills. • Demonstrates assertiveness and cooperation in managing conflicts. • Interacts with internal and external project team members. • Assists with official communication pertaining to specific assignments/meetings.
TYPICAL TITLES	<ul style="list-style-type: none"> • Intern/Co-Op, Engineering/Professional Trainee, Student Assistant 	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering Intern/Engineer-in-Training, Designer, Engineering Associate, Analyst 	
EXPERIENCE	<ul style="list-style-type: none"> • 0+ years 	<ul style="list-style-type: none"> • 0+ years 	<ul style="list-style-type: none"> • 2+ years
EDUCATION	<ul style="list-style-type: none"> • Enrolled in an ABET/EAC-accredited bachelor's degree program in engineering. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's degree in engineering from an ABET/EAC-accredited program • Master's degree or equivalent (optional) 	
LICENSURE AND CERTIFICATION	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering Intern/Engineer-in-Training (optional) 	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering Intern/Engineer-in-Training 	
PROFESSIONAL ACTIVITIES	<ul style="list-style-type: none"> • Student member of professional practice organization. • Participates in technical student competition teams. 	<ul style="list-style-type: none"> • Member of professional practice organization. 	<ul style="list-style-type: none"> • Member of professional practice organization. • Member of local program or committee.
COMMUNITY ACTIVITIES	<ul style="list-style-type: none"> Involved in outreach activities with community service organizations. 		
EQUIVALENT FEDERAL GENERAL SCHEDULE (GS)	<ul style="list-style-type: none"> • GS-3 to GS-4 	<ul style="list-style-type: none"> • GS-5 to GS-7 	<ul style="list-style-type: none"> • GS-8 to GS-10

그림 2-6. ASCE guidelines for engineering grades (ASCE)

10) ASCE(2022), Guidelines for Engineering Grades

■ 또한 외국 기술인력 구직 사이트인 ZIPPA에서는 건설기술인의 경력 경로에 대하여 다음과 같이 정의하고 있음¹¹⁾

- 건설기술자는 건설 프로젝트의 설계, 시공, 감독 등을 하는 전문가임. 건설 계획 수립, 엔지니어링 프로세스 감독, 프로젝트 안전, 품질 관리 등의 업무 수행

■ 건설 엔지니어가 되기 위해 갖추어야 할 요건, 자격에 대하여 기술되어 있음

- 건설엔지니어가 되려면 대략 8~10년 정도 걸리며, 1~4년차에는 학사 학위를 취득하기 위한 과정임. 5~9년차에는 취업 후 4~6년간의 경력을 쌓게됨. 아울러 6~12개월의 현장 교육, 인턴십 경험이 일반적임

■ 건설엔지니어의 교육적 특징을 살펴보면 다음과 같음

- 토목공학, 기계공학, 비즈니스, 건설관리 학사학위를 취득함. 건설 엔지니어의 교육은 강의실 교육과 현장 교육이 결합되어 있으며 건설이론과 실무적 교육을 받아야 함. 또한 건설엔지니어의 대부분은 학사학위를 취득(65%), 석사학위(9%) 수준으로 나타났으며 건설엔지니어의 급여 수준은 지속적으로 증가(지난 5년간 6%증가)하고 있으며 평균 급여는 약 7만 5천불 수준(한화로 약 1억 4백만원)

■ 아울러 분야별 직무, 경력경로를 통계적으로 제시하고 있음. 건설엔지니어가 갈 수 있는 경력경로의 갈래를 제시하고 평균적인 경력 기간을 보여줌

- 임금, 교육 수준, job 공고까지 종합적으로 제시됨

11) <https://www.zippia.com/construction-engineer-jobs/>

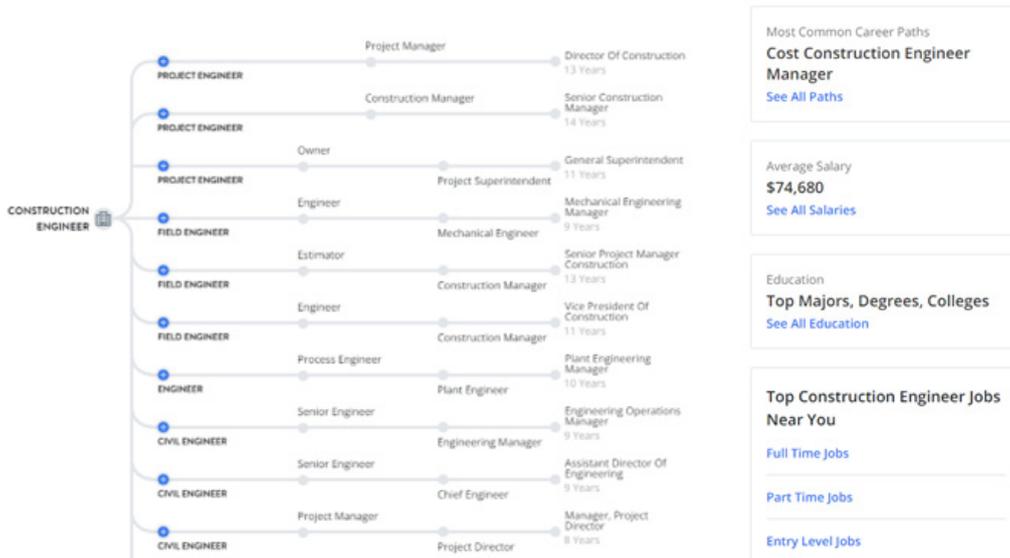


그림 2-7. 건설 엔지니어 직무별 평균적 경력, 평균임금, 평균 학력 등

- 건설 엔지니어들이 어떤 자격을 가지고 있는지, 교육수준, 성별, 연령 등에 대해 종합적으로 제시하고 있어 신규 진입자들의 경우 유용한 정보를 취득할 수 있을 것으로 판단됨

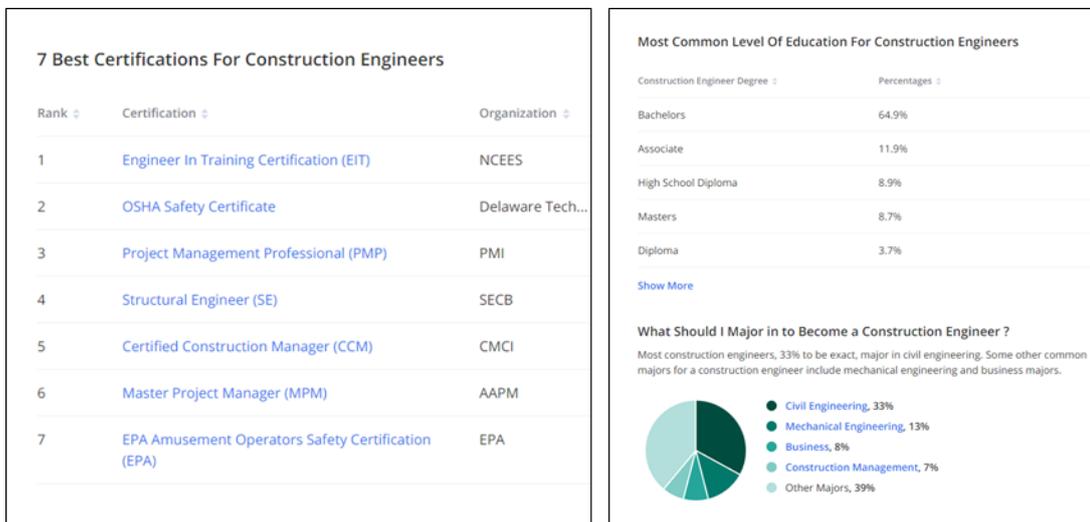


그림 2-8. 건설 엔지니어 보유자격, 학력수준, 전공별 구분

4. 시사점

- **경력개발이란 개인의 라이프사이클 동안 얻게 되는 교육, 경험을 통해 직무관련 태도, 능력을 향상시켜나가는 과정이며 이를 체계화 시켜 놓은 것이 경력경로 모델임**
 - 경력경로에 따라 습득해야 하는 역량, 교육 수준이 결정
- **이러한 경력경로 모델은 전문인력을 체계적으로 육성하고 기술 수준을 향상하는 데 중요한 역할을 함. 이에 정부와 민간차원에서 건설기술인의 경력경로 구축 및 관리가 필요함**
 - 우수한 인적자원을 효과적으로 개발하고 육성하기 위해서는 경력관리 체계, 건설분야 핵심 직업 분석 및 필요 역량 분석, 전문적인 교육훈련을 통한 역량 제고 측면에서 분석 필요
- **즉 우수한 건설기술인 육성과 관리의 일환으로 건설기술인 경력 경로 모델 구축이 필요하며 그 기반은 건설기술인 경력관리와 직무별 교육이 매우 중요하다고 판단됨**
 - 환경적 요인(인사체계, 임금제도 개선 등)이 경력경로에 큰 영향을 미치고 있으나 개인의 경력경로 구축은 학습을 통해 이루어 질 수 있음
 - 학습은 역량을 강화시키고 강화된 역량에 기반하여 경력 경로가 형성될 수 있음. 이러한 이유로 학습은 경력 형성에 핵심적인 요인이라고 판단됨
- **또한 건설환경이 변화함에 따라 건설기술인의 경력경로는 점차 다양해지고 있음**
 - 4차산업혁명에 따른 융복합 기술의 발전과 이를 활용한 직무의 출현으로 건설관련 전공자의 진로 방향도 매우 다양화 되고 있음
- **이러한 환경에서 건설기술인들의 다양한 경력경로들을 살펴보고 경력 경로 개발 과정에서 발생한 동기, 직무역량강화 측면에서 학습, 준비 과정에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 함**

Ⅲ

건설기술인 경력경로 분석

1. 건설산업 핵심 직업

(1) 기존 건설산업 핵심 직업 검토

■ 건설관련 전공자들의 경우 전통적으로 설계·시공 관련 직무를 수행

- 건축, 토목 관련 전공의 커리큘럼은 대부분 건축설계, 구조설계, 시공학, 건설관리 등 설계 및 시공 엔지니어 육성에 초점이 맞춰져 있으며 부가적으로 BIM, 스마트건설, 유지관리 관련 수업이 추가되어 있는 형태로 운영되어옴

표 3-1. 건축학과와 건축공학과 커리큘럼 비교 (서울대학교 기준)

구분	건축학	건축공학	비고
1~2학년	전공의 기초적인 내용 습득(기초 스튜디오, 건축구조시스템, 건축사, 건축시공 및 건설관리 입문 등)		4학기 이후 심화과정 이수
3학년	건축설계 스튜디오, 디자인 이론, 건축구조계획, 한국건축 등	재료역학, 콘크리트구조설계 및 공법, 건물에너지이론, 철골구조설계 및 공법, 건축적산 등	-
4학년	건축설계 스튜디오, 건축법과 제도, 건축과 도시설계, 건축설비계획 등	건축시공, 건축공학 시스템설계	건축공학의 경우 시공, 구조, 환경에 따라 선택과목 존재
5학년	건축설계 스튜디오, 건축디자인이론, 건물시스템, 건축실무 등	-	-
학위	건축학사 (Bachelor of Architecture)	공학사 (Bachelor of Science in Architectural Engineering)	-

■ 이에 우선적으로 건설산업에서 지속적으로 유지되어온 핵심 직업들에 관하여 살펴보았음

- 건설관련 전공자 진로 관련 직업¹²⁾에 따라 정리 및 건설관련 전공자 대상으로 작성된 표준직업분류 검토

표 3-2. 기존 건설관련 직업 분류체계

구분	수행 업무	관련 자격	관련 학과	분류
토목공학 기술자	국가 기반 시설인 도로, 철도, 교량, 터널, 항만, 상하수도, 댐 등을 계획 및 설계하고 시공 설비계획 또는 사업계획에 의하여 공사 일정, 설계 일정, 공사 기간 등 단위 공사의 기본 계획 수립 토목시설물의 재료를 선택하고 기기의 하중, 풍압 등의 조건에 적합한 구조를 결정 토목 시설물 공사의 각 작업 과정 소요 일정을 판단하고 기전 설비와의 연관관계를 검토하며, 작업의 우선순위, 기후 조건 등을 고려하여 종합 공정표를 작성하고 공정대로 공사가 진행되도록 자재, 인원, 장비의 투입 등 전반적인 공정을 검토·분석 측량, 조사시험, 설계 등의 용역과 공사 시공에 따른 과업 지시서, 시공품의 중간검사, 설계변경, 준공검사 등과 시설 공사의 감리 업무 등 제반 행정 처리 업무를 수행	토목구조기술사 토목시공기술사 토질및기초기술사 토목품질시험기술사 도로및공항기술사 철도기술사 수자원개발기술사 측량및지형공간정보기술사 농어업토목기술사	토목공학과 등	표준직업분류 : 토목공학 기술자 (세분류 2313) 고용직업분류 : 토목공학 기술자 (세분류 1403)

12) 진로정보망 커리어넷(<https://www.career.go.kr>)

구분	수행 업무	관련 자격	관련 학과	분류
건축공학 기술자	<p>건축물 공사 시 전체적인 관리, 감독을 수행하고, 구조 설계, 시공과 관련된 기술적 자문 수행</p> <p>공사가 설계 도면에 따라 진행되는지와 공사 현장의 안전, 환경, 건축물의 품질, 공사를 위한 재료, 인력 등에 대해 관리, 감독</p> <p>공사 기간, 시공 방법, 투입 인력의 규모, 건설기계와 건설자재 투입량 등의 세부 공정을 수립하고 시행</p> <p>공사가 설계에 따라 제대로 진행되고 있는지 감독하고 현장을 관리</p> <p>건설기능공, 인부들의 안전사고를 예방하고 기술적인 문제를 해결</p>	<p>건축구조기술사</p> <p>건축기사</p> <p>건축시공기술사</p> <p>건설안전기사</p> <p>건축기계설비기술사 등</p>	<p>건축학과</p> <p>건축과</p> <p>건축공학과</p>	<p>표준직업분류 : 건축공학 기술자 (세분류 2312)</p> <p>고용직업분류 : 건축공학 기술자 (세분류 1402)</p>
도시재생 전문가	<p>쇠퇴하거나 낙후된 도시를 되살리기 위하여 도시 재생 계획 수립</p> <p>도시를 되살리는 방법에 대하여 주민들의 의견을 조사하고 정리</p> <p>주민들에게 도시 재생에 대하여 홍보하고 교육</p> <p>도시 재생 사업이 잘 이루어지고 있는지를 점검하고 평가</p>	<p>도시계획기사</p> <p>도시계획기술사</p> <p>건축기사</p> <p>건축사</p> <p>농어촌개발 컨설턴트</p>	<p>행정학과</p> <p>도시계획학 과</p> <p>도시공학과</p> <p>건축학과</p> <p>건축공학과</p> <p>토목공학과</p>	<p>표준직업분류 : 도시 및 교통 관련 전문가 (세분류 2315)</p> <p>고용직업분류 : 도시·교통 전문가 (세분류 1405)</p>

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

구분	수행 업무	관련 자격	관련 학과	분류
건축사	<p>건축주(고객)의 의뢰를 받아 조형미, 경제성, 안전성, 기능성 등을 고려하여 주택, 사무용 빌딩 등의 건축물을 계획하고 설계 스케치 및 모형을 준비하고, 전문 지식을 바탕으로 건축계획안과 설계도를 작성</p> <p>설계도의 내용이 공사 과정에 정확히 반영되는지를 확인하는 감리 업무 수행</p>	<p>건축사</p> <p>건설기계기술사</p> <p>건축구조기술사</p>	<p>건축과</p> <p>건축공학과</p> <p>실내디자인과</p> <p>실내디자인 학과</p>	<p>표준직업분류 : 건축가 (세분류 2311)</p> <p>고용직업분류 : 건축가 (세분류 1401)</p>
건설공사 품질관리원	<p>건설자재에 대한 품질검사를 실시하고, 건설 재료의 품질과 안전성 검사를 통해 부실 공사를 방지하고 건설 사고를 예방하는 업무를 담당</p> <p>계측기, 시험 장비 등을 이용하여 콘크리트, 철근, 마감 재료 등 건설자재에 대한 품질검사를 실시하고, 결함 발견 시 적절한 조치를 취해 사고를 예방</p> <p>건설 설계도 검토를 통해 품질보증계획서, 품질시험계획서를 작성하고, 건설 현장의 토질과 지반이 예정된 건설 공사에 적합한지 검사</p> <p>파괴시험, 비파괴시험, 토공사 점검, 마감공사 점검 등을 실시</p>	<p>건축품질시험기술사</p> <p>토목품질시험기술사</p> <p>건설재료시험기사</p>	<p>건축과</p> <p>토목과</p> <p>토목공학과</p> <p>건축학과</p> <p>건축공학과</p> <p>도시건설과</p>	<p>표준직업분류 : 건축공학 기술자 (세분류 2312)</p> <p>고용직업분류 : 건축공학 기술자 (세분류 1402)</p>

구분	수행 업무	관련 자격	관련 학과	분류
전통건축원	<p>전통 건축기법을 이용하여 한옥, 사원, 궁궐 등의 전통 건축물을 설계하고 시공</p> <p>전통 건축물을 새로 짓거나 보수하기 위해 건축 설계도를 해석</p> <p>전통 건축 기법을 이용하여 한옥, 사원, 궁궐 등의 전통 창호와 가구 등을 제작</p> <p>나무로 된 건물을 세우기 위해 나무를 깎고 다듬으며, 건물의 기울어진 부분을 바로잡거나 전통 건축물의 기와를 잇거나 보수하는 업무를 수행</p>	<p>문화재수리기술자</p> <p>실내건축기사</p> <p>건축목재시공기능장</p>	<p>건축공학과</p> <p>건축과</p> <p>건축학과</p>	<p>표준직업분류 : 건축 목공 (세분류 7824)</p> <p>고용직업분류 : 건축 목공 (세분류 7016)</p>
측량사	<p>국토의 이용, 개발, 건설 공사, 지도 제작을 목적으로 토지의 형태, 지형선, 위치, 고도, 면적 등을 측량하는 업무를 수행</p> <p>토지에 대한 측량 계획과 방법, 절차를 계획</p> <p>토지 자산, 필지, 토지구획에 대한 사법적 경계를 확립하고자 측량을 계획, 지휘, 감독</p> <p>지형, 지형선 등 영역들을 도면화하고자 경도, 각도, 컴퓨터 삼각법, 기타 계산을 활용하여 분석</p> <p>측량 자료를 검토, 수정하여 도면과 측량 결과서를 작성</p>	<p>측량및지형공간정보기사</p> <p>측량및지형공간정보기술사</p> <p>지적기술사</p> <p>지적기사 등</p>	<p>건축공학과</p> <p>기계공학과</p> <p>도시공학과</p> <p>토목공학과</p> <p>지적과 등</p>	<p>표준직업분류 : 측량 및 지리 정보 전문가 (세분류 2316)</p> <p>고용직업분류 : 측량·지리정보 전문가 (세분류 1406)</p>

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

구분	수행 업무	관련 자격	관련 학과	분류
건설 견적원	<p>도로, 교량, 건축구조물, 전기 및 기계 설비 등의 공사 비용을 분석하고 이에 대한 견적서를 작성하는 일을 담당</p> <p>시장가격, 설계 도면, 각종 내역서에 기초하여 건설사업에 필요한 자재, 노동력, 장비 등에 대한 비용 견적서를 작성</p> <p>입찰 방법, 경쟁업체 등을 파악하고, 관련 자료 분석을 통해 낙찰 가능한 입찰 금액을 계산</p> <p>공사 규모에 따라 필요한 인력의 비용을 고려하여 전체적인 공사비를 산출하고, 입찰과 관련된 서류를 작성</p>		<p>건축공학과</p> <p>건축과</p> <p>건축학과</p> <p>토목공학과</p> <p>토목과</p>	<p>표준직업분류 : 건축공학 기술자 (세분류 2312)</p> <p>고용직업분류 : 건축공학 기술자 (세분류 1402)</p>
도시 및 교통설계 전문가	<p>도시설계와 교통체계에 관한 지식을 바탕으로 기존 도시와 특정 단지의 재개발 또는 신도시 건설과 관련하여 도시 및 단지를 계획하고 설계</p> <p>건설될 도시와 지역에 관한 자료를 분석하는데, 해당 지역의 인구, 상하수도, 도로 등의 인문환경과 지리적 위치, 기후 등 자연환경을 조사 및 분석하여 향후 그 지역의 발전 및 확장 정도를 추정</p> <p>확정된 계획안은 주문처인 자치단체나 건설회사에 제출되어 각계 전문가와 협의하여 결정안으로 확정</p> <p>시공에 따라 발생하는 제반 사항에 대한 문제점을 해결하기 위해 현장 점검, 안전진단 등의 업무와 관리 및 감독 업무 수행</p>	<p>도시계획기사</p> <p>도시계획기술사</p>	<p>도시계획학 과</p> <p>도시계획학 과</p> <p>도시공학과</p> <p>지역개발학 과</p>	<p>표준직업분류 : 도시 및 교통 관련 전문가 (세분류 2315)</p> <p>고용직업분류 : 도시·교통 전문가 (세분류 1405)</p>

2. 건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력 경로 변화

(1) 건설기술인 요구 역량 변화

- 과거와는 달리 최근 건설기술인의 요구역량은 다양화 되고 있으며 ICT 기술을 기반으로 한 스마트건설 기술들이 건설현장에 적용됨에 따라 새로운 역량을 갖추도록 요구 받고 있음
 - 4차산업혁명, 글로벌화, 기술인 고령화 등 건설환경 변화에 대응한 건설기술인 경력 모델과 이에 따른 전문인력 육성 방안이 마련되어야 함
 - 특히 스마트건설 기술의 확산은 건설 인재의 기능과 역할의 변화를 가져올 것으로 예상되며 새로운 기능과 역할을 어떻게 정의하고 구현할 것인가에 대한 논의가 필요함
- 건설산업의 고질적 이슈인 생산성 저하, 숙련인력 부족 등의 현안은 여전히 문제로 인식되고 있으며 이를 극복하기 위한 대응이 논의되고 있음

(2) 미래 건설 일자리의 특징

- WEF(2016)에 따르면 디지털 기술로 인해 2020년까지 500만개의 일자리가 사라질 것으로 예상¹³⁾
 - 디지털 전환 시대에 건설관련 일자리도 매우 많은 변화가 있을 것으로 예상
- 다만 디지털 기술의 적용에도 불구하고 인간에게 요구되는 일자리는 상당수 존재할 수 있고 건설분야에서도 이러한 일자리 변화가 어떻게 일어나고 있는지를 분석하고 대응방안을 마련할 필요가 있음
 - 건설산업만의 독립적 생태계에서 OSC, 건설자동화, 빅데이터 등 스마트 기술과 결합된 생태계로 확대 될 것임
 - 이러한 변화의 속도는 예측하기 어렵지만 기술 개발 속도는 점차 빨라지고 있어 건설산업에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상됨

13) WEF(2016), The future of job report

■ **기술혁신과 건설 일자리가 공존하기 위해서는 현행 교육훈련 체계의 전환이 필요**

- 새롭게 요구되는 직무, 전문성에 대한 계속교육이 매우 중요

■ **일자리 예측과 더불어 필요한 역량에 대한 개념 정립도 중요함. 최근 건설산업에서도 본격적으로 디지털 기술 도입이 이루어 지고 있으며 이러한 디지털 전환 시대에 새로운 형태의 일자리 개념을 정립하고 관련 역량을 재설정하는 노력이 필요함**

- 디지털 전환 시대에 건설기술인의 역량 제고도 함께 이루어 져야 함. 특히 기존 설계·시공 관련 지식체계 뿐만 아니라 스마트 기술에 대한 이해와 활용 능력을 갖춘 건설기술인의 수요가 증가할 것으로 예상됨

■ **아울러 스마트 기술을 활용한 비즈니스 모델도 다양하게 구축되고 있음**

- 정부(국토교통부)에서는 스마트건설 관련 강소기업을 선정하여 육성 추진중
- BIM, OSC, 건설자동화, 디지털센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼 등 다양한 스마트건설 분야의 기업들이 존재하고 있으며 이러한 기업들을 지원하는 프로그램을 운영 중
- 기술개발 지원, 혁신펀드 및 보증우대 등의 금융 지원, 수요처 연계 및 해외시장 진출 지원 등의 시장 지원 정책 등

■ **이러한 측면에서 건설기술인들이 향후 주목해야 할 분야 중 하나가 ‘스마트 건설기술을 활용한 비즈니스 모델 구축’ 이라고 판단되며 이를 장려하기 위한 제도 정책 및 교육이 활성화 되어야 함**

- 이러한 신규 분야에서 활동하고 있는 전문가들의 경력 경로에도 관심을 가질 필요가 있음

(3) 미래 건설관련 신직업

- 전술한 바와 같이 미래 건설 환경은 스마트 기술로 인해 큰 변화를 겪고 있으며 건설 산업 내에서도 요구되는 직무가 변화 할 것임. 이에 따라 새로운 비즈니스 모델이 등장하고 이 과정에서 신직업들이 생겨나고 있음
- 김동규 외(2021)에서는 분야별로 새롭게 생겨나고 있는 신직업에 대하여 연구하였으며 그 중에서 건설관련 직업도 존재함¹⁴⁾
 - 업무 수행 시 스마트기술(인공지능, 빅데이터, 5G, 사물인터넷 등)과 관련된 지식, 기술 또는 장비를 직접 활용하고 스마트사회 안착, 비대면 산업 활성화를 가져오고 일자리 창출에 기여하는 직업으로 정의
 - 공간정보/도시 측면에서 3D공간정보모델러, BIM전문가, 지능형교통체계(ITS) 전문가, 지리정보시스템(GIS) 전문가 등의 직업을 제시
- 한편 세계경제포럼(WEF 2020)에서는 6개 분야의 96개 신성장 직업(Emerging Job)을 발표한 바 있음
 - 이 중에서 직접적인 건설관련 직업은 없지만 데이터 및 인공지능, 비즈니스 인텔리전스, 클라우드 컴퓨팅 등의 직업을 제시
- 영국의 경우 국가진로정보망(National career service)¹⁵⁾에서 소개하는 신직업으로 디지털 마케터, 3D프린터 기술공, 프로젝트 매니저, 드론 조종사 등을 제시함
- 공통적으로 향후 미래 신직업의 특징은 IT기술과 결합한 융복합적 직무능력을 요구한다고 볼 수 있음. 즉 건설관련 신직업의 경우 명확히 정의하기는 어렵지만 IT기술을 활용한 직무분야가 대두될 것이며 이에 대한 직업군이 부각될 것이라는 것은 예측해볼 수 있음

14) 김동규 외 (2021), “미래유망 신직업 발굴 및 국내 활성화 방안 연구”, 한국고용정보원

15) www.nationalcareers.service.uk

- 이에 본 연구에서는 스마트건설 관련 그동안의 노력과 사회 문화적 환경 변화를 검토해보고 향후 건설 분야의 어떤 분야의 경력경로가 나타날 것인지에 대하여 분석을 수행함

(4) 스마트 건설 등 기술 정책 환경 변화

- 세계경제포럼(WEF)에서 조사한 결과 한국의 스마트 기술은 선진국과 비교하여 2~4년의 차이가 있는 것으로 나타남. 아울러 노동시장 유연성은 83위, 제도적 지원이 62위로 나타난 것을 보면 스마트건설 적용에 상당한 어려움이 있어왔음
- 이를 극복하기 위하여 국토교통부는 건설산업의 스마트건설 활성화를 위하여 「스마트 건설 얼라이언스」를 출범하였음. 민간에서 주도하는 협의체로 스마트 건설 표준 제정 및 선도 프로젝트 선정 등의 과제를 추진하고 있음. 즉 스마트건설을 활성화 시키기 위하여 산학연관 모두 노력을 기울이고 있음
 - 스마트건설 활성화 방안 S-construction 2030(국토교통부, 2022)에 따르면 ‘건설산업 디지털화’, ‘생산시스템 선진화’, ‘스마트 건설산업 육성’ 등 3대 중점과제, 10개 기본과제, 46개 세부과제를 선정하여 추진중임
 - 특히 1,000억 이상 공공공사에 대하여 건설 전과정에 BIM 도입을 의무화 하고 표준시방서 등의 건설기준을 제정하여 BIM 활성화 기반을 구축하고 있음
 - 아울러 건설기계 무인조종 가능토록 건설기준 등을 정비하고 OSC활성화를 위해 공공주택 발주물량을 확대 추진하고 있음. OSC 활용 시 용적률 인센티브 등 혜택을 부여함으로써 활성화 추진
 - 또한 스마트 건설산업 육성 차원에서 스타트업 기업 성장을 위해 기업지원센터를 확대하고 턴키 등 심의시 기술 중심의 평가 강화, 스마트건설 규제혁신센터를 설치하여 운영
- 한편 주요 선진국에서는 디지털 기술 기반의 생태계 전환을 추진 중임. 예를 들어 싱가포르의 경우 2017년 건설산업 전환 로드맵을 수립하여 생산체계의 혁신 방안을 모색하고 있음

■ 일본에서도 2016년 i-construction 전략 수립 이후 지속적인 디지털 전환을 시도하고 있음. 일본에서는 건설 로봇, BIM, OSC 등 스마트 기술 등이 건설 산업에 적용되어 실적을 쌓아가고 있음

- 한국에 선행하여 인구 고령화, 생산성 저하 문제를 겪어온 일본에서의 대응사례는 한국의 기술인력 변화 예측, 요구 역량 변화 등 다양한 시사점을 줄 수 있음

■ 이처럼 건설산업의 디지털화는 건설기술의 요구역량의 변화를 가져올 수 있으며 스마트건설기술과 관련된 스타트업 기업들도 상당수 등장하고 있음¹⁶⁾

- 스마트건설기술은 전 생애주기에 걸쳐 적용될 것으로 판단되며 BIM, 클라우드 기술, 사물인터넷, 3D프린팅 등 다양한 기술이 적용될 것임

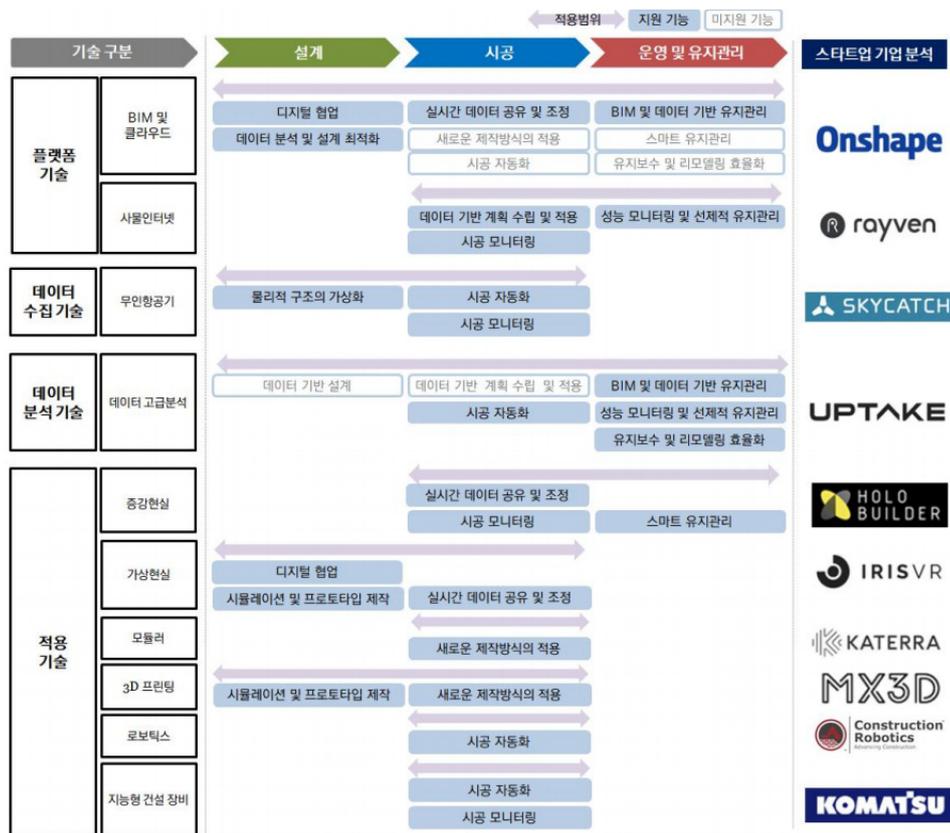


그림 3-1. 디지털 건설기술의 적용 범위와 스타트업 기업(손태홍 and 이광표 2019)

16) 손태홍, 이광표(2019), “미래 건설산업의 디지털 건설기술 활용 전략”, 건설산업연구원 이슈포커스

■ 이러한 과정에서 디지털기술 확대는 건축 및 토목 엔지니어 뿐만 아니라 IT 분야의 전문 인력에 대한 수요 증가로 이어질 수 있음. 즉 고용 인력 구조 변화도 일어날 것으로 예상되며 기존 인력의 스마트 기술 역량 확보도 중요해질 것으로 판단됨

- 이미 대기업 건설사에서는 스마트 역량을 요구하는 채용 공고가 올라오고 있으며 이는 비단 건설관련 전공자 뿐만 아니라 컴퓨터 공학 등의 분야에서도 충분히 지원 가능하도록 제시됨
- 또한 사내 교육, 스마트기술 교육 등 스마트건설 기술을 포함하는 재교육 체계도 변화할 것으로 판단됨

■ 특히 콘텍, 프롭테크 분야에서 다양한 기술개발이 이루어지고 있음

- 콘텍 기술은 디지털 기술을 활용하여 설계, 시공에 적용하여 공사비용, 공사기간 단축할 수 있음
- 프롭테크 기술의 경우 IT기술을 건설, 부동산에 적용하여 새로운 서비스를 창출함. 부동산 개발, 중개 및 임대 등 다양한 스타트업이 생겨나고 있음



그림 3-2. 프롭테크 산업 지형도(대신증권 2020)

(5) 사회문화적 환경 변화

- 최근 사회문화적인 현상 중에서 청년세대의 일자리 변화를 위주로 검토함
- 노동패널 조사에서는 개인 단위 생활과 건강, 기타 사항 등에 대해 조사를 수행하면서 응답자의 전반적인 생활 만족도, 삶의 상태 인식, 행복 인식도, 사회경제적 지위 인식, 개인 노력에 의한 사회경제적 지위 상승 가능성 인식 등에 관하여 설문 수행
- 아울러 노동패널 19차(2016년) 청년 부가조사에서는 조사 당시 만15세 이상 만 34세 이하 개인을 대상으로 취업시 가장 중요한 고려사항에 대하여 조사함¹⁷⁾
 - 이들 중 미취업 상태이거나 취업 상태이더라도 아직 의향이 있는 응답자를 대상으로 취업 시 가장 중요한 고려사항에 대하여 설문 수행
 - 고용안정성이 가장 높고 원하는 것을 할 수 있는 여가나 자유시간 보장, 급여, 장래성, 발전가능성이 그다음을 잇고 있음. 상대적으로 의미있는 일, 직장 소재지 또는 위치를 선택한 비중은 낮음. 또한 취업 시 포기할 수 있는 항목에 대하여 조사한 결과 의미있는일, 여가, 고용안정성, 급여 순으로 나타남

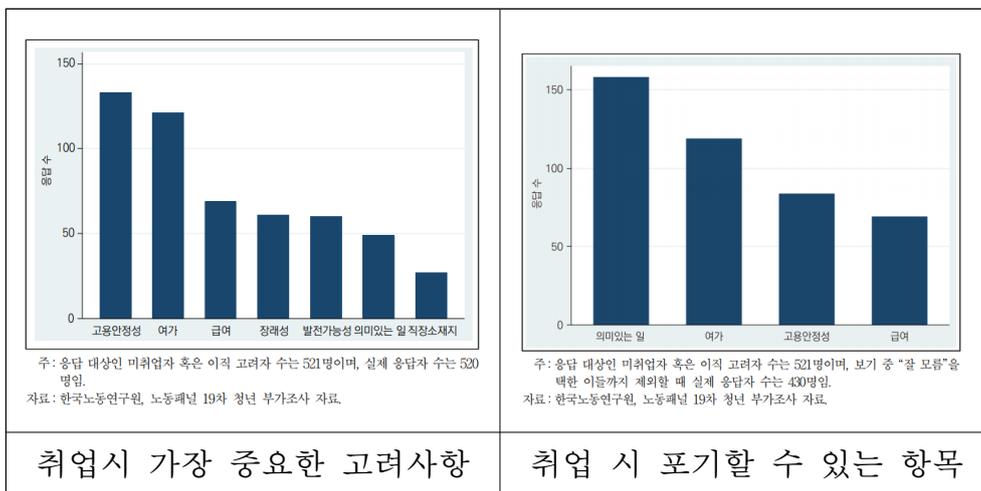


그림 3-3. 19차 노동패널 분석 결과(김세움, 2021)

17) 김세움(2021), “청년 일자리 변화 예측 연구 -기업 인사관리 및 청년층 의식 변화를 중심으로-”, 한국노동연구원

(6) 종합 분석

■ 상기 건설환경, 사회문화적 환경 변화를 살펴보면 크게 다음과 같은 변화가 발생할 것으로 예측됨

- 첫째, 미래 건설 일자리는 IT기술을 접목한 스마트건설기술 기반의 직무 중심으로 변화할 것으로 예측됨
- 둘째, 청년들의 취업 성향을 보면 고용안정성, 여가, 자유시간 보장과 같은 워라밸 측면의 요인을 비롯하여 장래성, 발전가능성이 중요
- 셋째, 향후 지속적으로 스마트건설기술 활용은 높아질 것으로 예측되며 관련 직무에 대한 관심 증가 예측

■ 이를 종합해보면 미래 건설 일자리는 단순히 설계·시공 기술직 보다는 스마트 기술을 활용한 부가가치가 높은 일자리에 높은 관심을 보일 것으로 판단됨

- 기존 건설기술인의 경력 경로는 초급 건설기술인에서 시작하여 중급, 고급, 특급으로 성장하는 과정에서 다양한 공종을 경험하고 성장하는 형태로 진행되어 왔음
- 그러나 전술한 바와 같이 미래 건설 일자리 변화에 따라 건설분야의 경력경로도 다양화 될 것으로 예측됨
- 아울러 기존 건설기술인들도 스마트건설기술 관련 지식을 습득하고 본인의 역량을 발전시킬 수 있도록 유도해야 함

(1) 기존 경력 경로 분석

■ 기존 경력경로 분석의 경우 건축, 토목으로 구분하였으며 기업 대표, 교수, 공사 차·부장급을 대상으로 함

- ASCE에서 제시한 대표적인 경력경로(Education, Industry, Construction, Goverment) 내에 존재함. 대체적으로 학사 졸업 후 석박사, 전공 자격 취득 과정을 통해 역량을 개발함
- 전통적인 경력경로의 경우 어느정도 일반화 되어 있다고 판단됨(취득 자격, 경력 등). 이에 경력 경로를 밟아나가는 과정에서 박사 취득 기간, 자격 취득 기간, 대표가 되는데 까지 걸리는 시간의 경우 통계적으로도 분석이 가능하다고 판단됨

표 3-3. 기존 경력경로 분석

구분	학사	석/박사 및 관련 자격	경력	비고	
건축	A	건축학	00대학교 대학원 건축학 석사	00대학교 건축학부 교수	-
	B	건축공학	00대 도시과학대학원 건축공학과 석사	건축사사무소 건축사, 건축사사무소 대표	00대 건축공학과 겸임교수
	C	건축공학	건축사 취득	건축사사무소/IT 벤처기업, 00공사 차장	도시부동산개발전공 석사, BIM운용전문가, 건축분야 특급기술인
	D	00대학교 건축학 학사	00대 건설관리 석사, 건축기사, 건설안전기사, 건축사	건축사사무소 대표	
	E	건축공학	건축사 취득	00건축, 건축사사무소 대표	건축사사무소장

구분	학사	석/박사 및 관련 자격	경력	비고	
토 목	A	토목공학	토목시공기술사	00엔지니어링, 00엔지니어링 도시단지부 부장	-
	B	토목공학	토목시공기술사, PMP 취득	00기업, 00공사, 00 건설사업관리 부 전무	
	C	00대학교 토목공학 학사	토목시공기술사, 토목품질기술사, 건설안전기술사, 00대 안전공학 석사	00공사 차장	정부/지자체 기술자문위원
	D	토목공학	토목시공기술사, 토질 및 기초기술사	00건설, 00공사 차장	한국산업인력공단 국가기술자격 시험위원
	E	건설환경공 학 학사	토질역학 석사, 토목시공기술사, PMP	00건설 기술연구소	건설환경공학 박사 수료

(2) 신규 경력 경로 분석

■ 본 연구에서는 건설관련 전공자 중 새로운 경력경로를 개발하고 있는 전문가들을 대상으로 심층 면담을 수행하였음

- 심층면담을 위하여 1:1 면담을 수행하였으며 대면 면담, 혹은 온라인 화상 회의를 통해 면담을 수행하였음
- 경력경로 관련 면담은 스마트 건설 분야 등 신규분야에서 활동하고 있는 전문가를 대상으로 하였음

■ 해당 전문가들의 학력, 자격, 경력을 정리하면 다음과 같음

표 3-4. 신규 경력경로 분석

구분	학사	석/박사	자격	경력	비고
A	00대학교 건축공학과	00대학교 일반대학원(건설 IT, CM) 00대학교 정보과학대학원(디지털콘텐츠, IT)	건축기사	2001년부터 현재까지 5개 건설IT회사에 서 근무	BIM, 디지털 건축, 가상현실, 메타버스 관련 전문가, 소프트웨어기술경력(고 급) 건설기술인경력(초급)
B	00대학교 건축공학과	부동산학 석사, 건설원가관리사	-	00건설, IT회사(N사), 스타트업 창업(대표)	프롭테크 관련 기업 대표
C	00대학교 전기공학	-	-	00건설 구매조달 직무, 스타트업 창업	건설관련 데이터 분석 기업 대표
D	00대학교 건축공학과	-	건축기사	00산업 (스마트건설파 트)	보유기술 (AI, python, C#, java, C++, 안드로이드, 이미지프로세싱)

■ 전문가면담은 구조화된 면담지를 설계하여 진행

- 연구의 배경 및 목적 설명: 건설업, 건설기술인 이미지 개선 및 객관적 정보제공 필요, 예비 건설기술인들에게 건설산업에 대한 시사점 제공 필요
- 건설환경 변화에 따른 새로운 경력경로 분석 필요성: 4차산업기술(AI, Big data 등) 관련 엔지니어 대상 경력경로 분석

■ 면담 내용을 요약하면 다음과 같음

■ 새로운 직무에 대한 동기

“원래는 대부분의 주류는 00건설에 입사하면 퇴사할 때까지 00건설인 게 맞음. 건설기술인이 처음에 20~30대부터 시작을 해서 쪽 건설업을 관련된 직장을 하다가 나중에 감리로 가는 게 일반적이 루트였으나 최근 다른 케이스들이 지금은 좀 많이 생겨나고 있는 것 같음. 최근 건설사에 있다가 PF 기관으로 가는 친구들도 많아짐”

“중동과 유럽에서 2년 동안 현지 자재 업체들을 직접 발굴하고 평가하는 업무를 진행함. 데이터화해야겠다고 생각해서 한국 본사로 복귀한 뒤에 1년 정도 팀원부터 코퍼운더까지 데이터에 대한 전문가, 개발에 대한 전문가, 디지털 전략 컨설턴트 분들과 팀 빌딩을 해서 사업을 운영하고 있음”

“건설사, IT기업에서 사업 아이디어를 얻어 스타트업 창업하였음. IT기업에 있을 때 건설을 모르는 사람들에게 건설을 이해시키는 게 굉장히 어려웠음. 그래서 첫 번째 창업은 시행사였음. 부동산 시행사들이 쓰는 사업 타당성 분석 솔루션을 자동화하는 서비스를 시작하게 됨”

■ 새로운 커리어 패스에 대한 고찰 및 시사점

“학생들에게 스마트 건설 관련된 스타트업에 연계를 해주면 학생들 입장에서라도 건설사만 가야 된다는 게 아니라 다양한 부분에서의 본인이 할 수 있는 커리어가 있다라는 걸 경험해볼 수 있을 것 같음. 건설 관련된 스타트업에 들어오면 건설 기반으로 굉장히 많은 경험들을 바로 직접적으로 할 수가 있음에도 불구하고 기회조차도 못 닿는 경우가 많음”

“스마트 건설에 대한 막연한 두려움이 있음. 스마트 건설을 해야 되겠다 하고 나온 건 아님. 데이터를 모아서 분석을 한다거나 이런 부분들에 대해서 스테디를 꾸준히 하는 건 아니었음. 건설에서 데이터 기반으로 제공하고 있는 스타트업은 그동안 없었음. 그러나 건설 분야는 데이터 사이언스가 중요함”

■ 직무 수행을 위한 역량과 필요 교육

“건설업은 경험의 산업이고 경험이라는 게 어떻게 잘 전수될 수 있게 만들어주느냐가 회사의 경쟁력이라고 생각함. 건설사에서 배운 경력 경험이 대학에서 배운 것보다 훨씬 더 큼”

“스마트 건설은 다른 산업에 비해서 수준이 낮음. 적용도 많이 안 되고 있음. 앞으로 어떻게 관리해 나갈 것인가에 대한 문제도 있음.”

“건설기술인 교육이 실효성 부분이 문제가 계속 제기되고 있고 현장 안전이나 품질에 문제도 교육과 관련이 있으니까 그런 것들을 좀 더 실효성 있게 나가려면 실무에 활용가능한 교육이 필요함. 스마트 건설 부분도 일부는 있음. 건설기술인 교육도 좀 그런 방향으로 같이 융합돼서 가는 게 더 좋지 않을까라는 생각이 듭”

“스마트 건설 교육을 할 때 현장에서 쓸 수 있을 만한 플랫폼이나 툴들을 교육하는 게 어떻겠냐고 의견 제시. 스마트 건설 카테고리 내에서 관련 종사자들이 와서 소개하는 건 흥미가 생길 것 같고 스타트업 입장에서 고객분들한테 서비스를 바로 알리는 자리가 되니까 의미가 있을 것 같음”

■ 스마트건설 경력관리에 대한 의견

“건설기술인 입장에서 스마트건설 관련 전문가들이 회원이 돼서 경력 관리에 대한 서비스들을 받았으면 좋겠음. 전체적인 파이가 늘어나는 것들을 목표로 한다면 보면 사실 자격, 학력 이런 부분들은 스마트 건설에서는 별로 크게 유용하지 않음”

“스마트 건설 관련 직무에서 얼마나 일을 했고, 어떤 프로젝트를 수행했는가가 더 중요함”

■ 새로운 커리어패스에 대한 지원 필요성 등 기타

〈스타트업의 채용방식〉

“스타트업은 빠르게 압축 성장을 해야 돼서 신입을 뽑아서 가르칠 시간이 없음. PF 경력이라든지 경력들 있는 친구들을 데려와서 사업개발팀에 배치해서 서비스에 대한 아이디어를 개선하고 영업을 하고 그런 식으로 진행이 됨. 고객의 빅데이터 관리하고 일반적인 대기업에서 스마트 건설 관련된 업무를 하는 분들하고는 다름”

〈건설기술인을 위한 스마트 건설 교육〉

“건설 관련된 스타트업들은 관심이 되게 많이 있을 거임. 건설사들도 건축사 건설 현직에 계시는 분들 대상으로 협회에서도 스마트 건설이라는 카테고리 내에서 교육을 하나 만드시면 데이터 쪽 BIM 쪽 드론 쪽 많은 섹터들이 있을 거고 여기에서 주요 스타트업들의 대표나 운영을 하는 분들을 모셔서 건설기술인들한테 우리는 어떻게 지금 서비스를 하고 있고 우리는 어떻게 시작을 했고 어떻게 발전시켜 나간다는 게 있으면 한번 가서 조금이라도 뭔가 할 수 있을 것 같음. 교육을 그런 서비스해 줄 수 있다고 그러면은 아무래도 관심도도 현직자분들도 관심이 있을 것 같음”

4. 시사점

- 본 연구에서는 건설관련 전공자 중 새로운 경력경로를 개발하고 있는 전문가들을 대상으로 새로운 경력경로 유형과 경력경로 형성과정을 검토함
- 본 연구에서는 건설환경 변화에 따라 스마트건설 관련 경력 경로를 구축해나가는 전문가를 대상으로 심층 면담을 수행하였음
 - 건설관련 전공자임에도 불구하고 IT 등 융복합 기술을 활용하여 본인들의 새로운 경로를 개척하고 있음
 - 콘테크(Construction + Technology) 분야와 프롭테크(Property + Technology)분야에서 활동하는 전문가들의 의견 청취
- 전문가 면담결과를 정리하면 다음과 같음
 - 건설사 등 기업에서의 사업 아이디어를 얻고 스타트업 창업하는 사례가 대부분임. 현재는 건설관련 전공자가 이러한 스타트업을 하는 경우는 매우 제한적임(대부분 IT관련 전공자)
 - 예비 건설기술인들에게 스마트건설 관련 기업 경험을 통해 진로에 대한 범위 확장 필요 (인턴십 등)
 - 스마트건설 교육을 할 경우 현장에서 활용할 수 있는 플랫폼, 툴을 교육하면 수요자들의 관심도 증가와 교육의 실효성 측면에서도 도움이 될 수 있음

- 스마트건설 관련 경력관리의 경우 프로젝트 경험은 매우 중요하지만 자격, 학력은 크게 중요하지 않음

■ **향후 이러한 사례들이 표준경력경로로 발전하기 위해서는 앞으로 제도 정책적 추진 과제 제안 필요**

- 건설분야에서도 스마트건설 관련 직무 역량이 요구됨에 따라 다양한 경력경로가 구축될 수 있음. 향후 이러한 경력경로를 활성화 할 수 있는 방안 제시 필요
- 아울러 스마트 건설 관련 경력경로가 활성화 되기 위한 다양한 제도·정책적 기반 마련 필요
- 표준경력경로를 기반으로 건설산업에 진입하는 인력들이 본인들의 진로를 설계할 때 활용 가능

IV

건설기술인 경력경로 고도화를 위한 추진 과제

1. 추진 과제 개요

- 전술한 바와 같이 건설기술인의 경력 경로는 건설관련 학과를 졸업한 자가 자격 취득, 직무 경험 등의 경력을 쌓아나가는 과정이라고 볼 수 있음
 - 미국의 경우 건설기술인의 커리어패스를 5가지로 구분하여 제시하고 있으며, 국내에서도 건설관련 핵심직업을 제시하고 있고 자격, 학력, 경력에 따라 등급을 구분하는 등의 경력 경로 구축이 되어 있음
 - 다만 최근 건설환경변화에 따라 다양한 커리어패스가 나타나면서 이에 대한 분석과 활성화 방안 마련 필요
- 이에 본 연구에서는 정부, 건설기술인협회 등 건설기술인 유관 기관에서 건설기술인 경력 경로 구축 및 고도화 방안을 제안하고자 함

2. 건설기술인 경력경로 개발 및 고도화를 위한 추진 과제

(1) 경력관리 체계 개선 측면

- 선행 연구에서는 외국의 경우 등급별 필요역량, 직급, 직위 등을 구분하여 제시
 - ASCE에서는 Engineering Grades에 대한 기준을 마련하여 제시(Grade#1에서부터 #8 까지 구성되어 있으며 대략적인 학력, 경력을 제시하여 경력경로가 제시됨)
- 한국에서도 건설기술인 경력관리체계가 존재하고 있으며 역량지수기반으로 등급이 초급에서 특급까지 구분되지만 단계별로 세부역량이 제시되지 않는 수준임. 아울러 스마트건설 관련 경력은 단순 표기 수준으로 역량지수에 반영되지 못하고 있음

- 스마트건설 경력은 건설지원에 한하여 인정

■ 이에 다음과 같은 경력관리 제도개선 측면에서 개선과제를 제안하였음

(가) 건설기술인 등급별 역량 모델링 및 역량 정의서 작성

■ 전술한 바와 같이 건설분야에서는 건설기술인 등급체제와 경력 경로의 연계성은 미흡하다고 볼 수 있음

- 건설기술인 경력경로는 건설기술인 등급체제와 매칭하여 표준 경력 경로 구축이 필요하며 이를 통해 등급체제를 기반으로 경력관리를 해나갈 수 있음

■ 예컨대 4개의 경력 등급별로 역량을 정의하여 해당 등급이 되기 위한 필수요건을 제시해야 함. 이를 통해 등급별로 필요한 교육 훈련 내용을 설계할 수 있음

- 이는 조직 내에서 직급과도 연계될 수 있음. 예컨대 초급-사원급, 중급-과장·차장급, 고급-부장급, 특급-실장·본부장급 등과 연계할 수 있고 각 경력 경로에 따라 요구되는 전공 지식 수준, 디지털기술 수준, 행정 능력 등의 세부 역량을 제시할 수 있음
- 세부적으로 들어가면 경력경로는 관리자형, 전문가형으로 구분하여 기술직무를 하는 경우, 관리직무를 위주로 하는 경우 등 다양하게 경력경로를 구분하고 별도로 관리할 수 있어야 함

■ 이를 위해서는 현재의 역량지수 산정 체계를 비롯한 전반적인 경력관리체계에 대한 검토와 개선이 요구됨

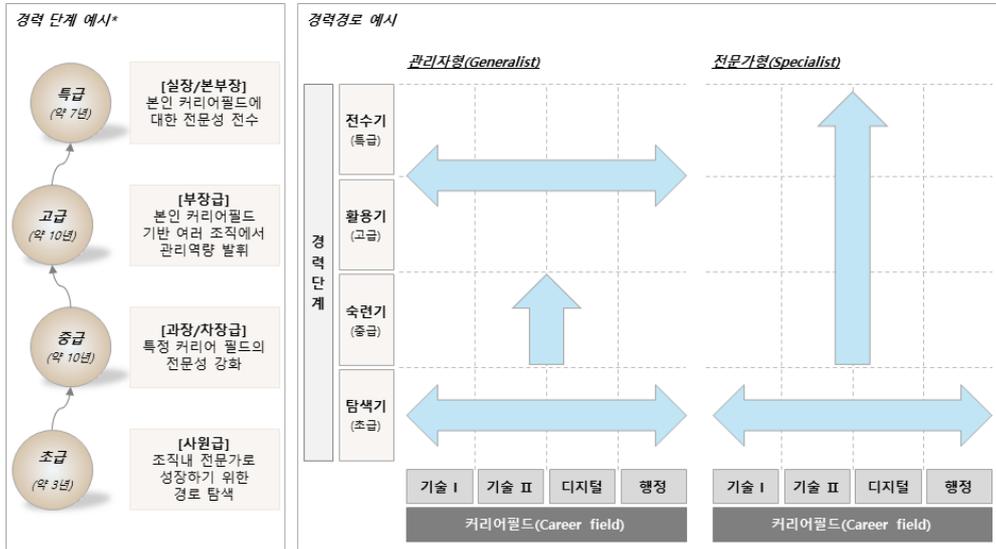


그림 4-1. 등급별 경력경로 예시

(나) 스마트건설 관련 직무에 대한 경력 인정 방안 마련

- 전문가 면담 결과에 따르면 건설관련 학과를 졸업하고 건축기사 등의 자격을 취득했으나 스마트건설 관련 직무를 수행한 사례는 건설지원 분야에 한정되어 승급이 어려움
 - 소프트웨어 기술인은 고급이나 건설기술인 초급인 상황
- 스마트건설기술이란 공사기간 단축, 인력투입 절감, 현장 안전 제고 등을 목적으로 전통적인 건설기술에 로봇틱스, AI, BIM, IoT(사물인터넷) 등의 첨단 디지털 기술을 적용함으로써 건설공사의 생산성, 안전성, 품질 등을 향상시키고, 건설공사 모든 단계의 디지털화, 자동화, 공장제작 등을 통한 건설산업의 발전을 목적으로 개발된 공법, 장비, 시스템 등을 말함¹⁹⁾.
 - 즉 스마트 건설분야에서 경력을 쌓아나가더라도 기술등급을 받을 수 있도록 개선이 필요함
 - 건설기술인의 인정범위를 넓혀가는 측면에서도 고려해볼 수 있음

19) 「스마트건설기술 활성화 지침」 제2조 (국토교통부고시 제2021-1283호)

■ 이러한 스마트건설 관련 직무 역량을 개발하고 관리할 수 있는 체계 마련이 필요함

- 스마트건설분야의 경력도 단순히 건설지원으로만 인정되는 것이 아니라 건설기술인으로 써 인정받을 수 있는 기반 마련 필요
- 국토교통부 보도자료(2020.6.26.)에서 스마트건설기술 로드맵을 제시하고 있고 아래 표와 같이 건설단계별로 활용되는 첨단기술들이 존재함. 이를 감안하여 건설기술인 역량지수에 포함될 수 있도록 개선 필요

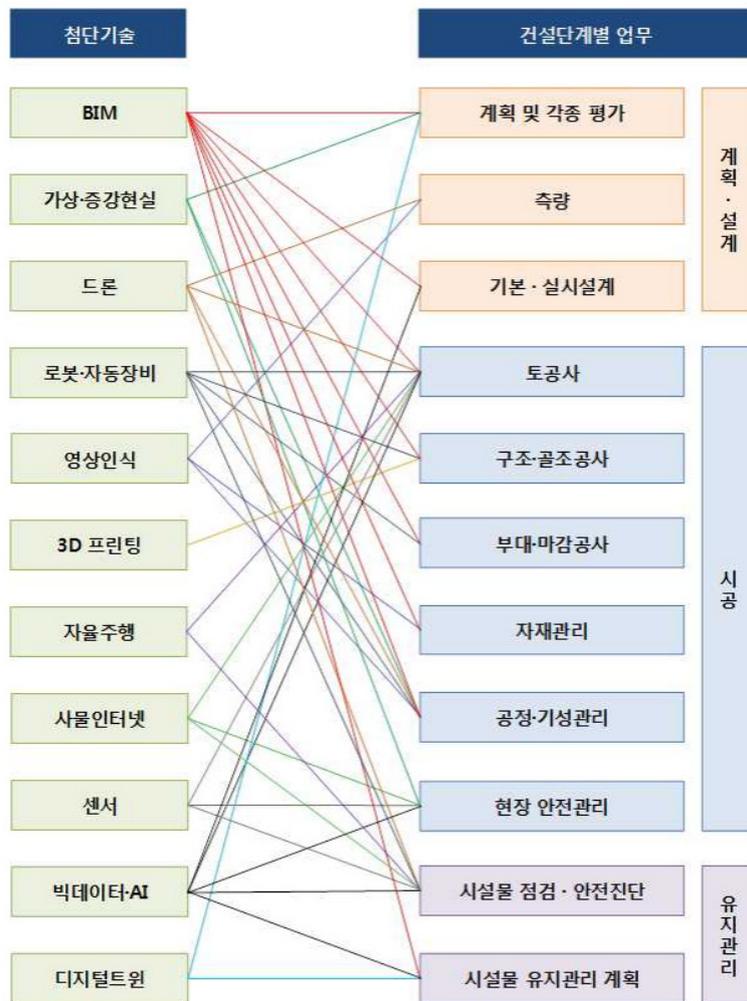


그림 4-2. 주요 첨단기술과 건설단계별 업무의 관계(국토교통부 2018)

(2) 교육·훈련 체계 개선 측면

■ 김태완 외(2022)의 경우 4차산업혁명 기술을 산업에 적용하기 위한 전문인력 부족 문제 제기²⁰⁾

- 건설업 전문가 들은 4차산업혁명 기술 적용을 위한 가장 시급한 현안으로 가용인력의 부족을 꼽음
- 한국의 한 대학에서도 대학생을 대상으로 한 설문조사 결과, 응답자의 80%가 4차산업혁명을 알고 있지만 5%만이 대비

■ 또한 4차산업혁명 기술에 대한 이해도를 스스로 낮게 평가하고 있는 것으로 파악하고 있으며 장비 보유의 어려움 등의 이유로 인해 BIM이나 빅데이터/인공지능 교육 여건이 충분하지 않음. 이에 정부, 교육기관에 바라는 점으로 다음과 같은 교육적 지원이 필요하다고 응답함

- 4차산업혁명 기술 전문인력 양성(64%)과 경제적 지원(62%), 실습 교육의 강화(65%), 4차산업혁명 관련 정보의 제공(49%), 커리큘럼 개편(46%) 순으로 응답
- 학생과 기업인 모두 실제 4차산업혁명 기술을 활용할 수 있는 기회와 교육을 가장 원하고 있어, 교육에 실습 기회 확대가 매우 중요하다고 판단됨

■ 또한 경력경로는 역량에 기초하여 구분되어야 하고 단계별 교육훈련 프로그램 제공이 필요함

- 경력개발은 자신의 경력 목표를 달성하기 위해 지속적으로 학습하는 과정임

■ 이에 스마트건설 전문가 양성을 위한 다양한 교육이 이루어질 필요가 있음

- 현업에서 재직하고 있는 건설기술인의 경우 스마트기술 활용능력이 상당히 낮음. 이에 재직자들을 대상으로 하는 계속교육·재교육을 통한 역량강화 방안 모색 필요

20) 김태완 et al. (2022), “4차산업혁명 건설기술에 대한 학생, 교수, 실무종사자 인식차이 조사“, 한국건설관리학회논문집, 23(3), 95-103.

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

- 특히 법정직무교육을 활용하여 지속적으로 스마트건설 역량을 확대할 수 있도록 유도 필요

■ **법정직무교육에서는 실제로 교육 대상, 교육시기, 커리큘럼의 적정성 등 다양한 문제가 제기되고 있음. 건설기술인 경력 경로 형성에 도움이 될 수 있는 교육훈련 체계 마련이 필요함**

- 직무별, 등급별 커리큘럼의 적정성, 교과과정 전문성 등 건설기술인 특성에 맞는 이수과목 제안 필요
- 건설환경 변화(스마트건설 활성화)에 따른 건설기술인 교육·훈련 체계 고도화 필요

(가) 직무별·등급별 교육 훈련 과정 차별화

- 4개의 경력 등급별로 역량을 정의하여 해당 등급이 되기 위한 필수 요건을 제시해야 함. 이를 통해 등급별로 필요한 교육 훈련 내용을 설계할 수 있음
- 직무별, 등급별 교육과정을 제시하고 필수 이수과목을 설정하여 교육의 실효성을 높일 필요가 있음. 즉 경력 경로를 밟아가는 과정에서 등급별 맞춤형 교육을 듣고 교육훈련을 통해 역량을 강화하는 선순환 구조 구축이 필요

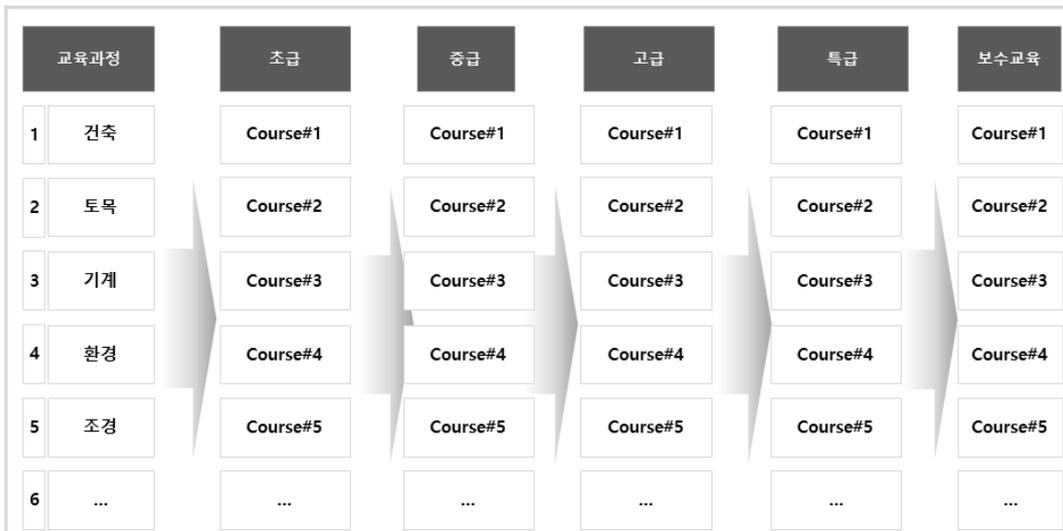


그림 4-3. 직무별, 등급별 커리큘럼 구성 개념도

(나) 실무에 적용 가능한 스마트건설 교육과정 보급

- 건설기술인들의 스마트건설 역량을 갖출 수 있도록 스마트건설기술 관련 교육을 확대할 필요가 있음
- '23년 기준으로 교육훈련기관에서 운영하는 스마트건설 관련 교육은 1,485개임
- 교육·훈련기관은 2023년 교육계획으로 667개 교육과정에 7,706개 과목을 운영 중이며, 스마트과목은 19.3%인 1,485개(중복값 제외 545개) 운영
- 스마트건설기술은 BIM, 스마트건설, 드론, VR·AR 등 다양하게 운영중

표 4-1. 스마트건설 교육과정 수

전체	합계 (스마트)	BIM	스마트 건설	드론	VR. AR	3D 스캐 닝	스마트 시티	모듈 러	빅데 이터	스마트 안전	탄소 중립	AI	로봇
7,706 (과목)	1,485 (과목)	353	215	281	261	84	85	40	43	67	36	11	5
	545 (중복제거)	119	107	100	73	37	32	21	18	15	15	6	2

자료: 건설기술인협회

- 과목의 수는 상당히 많지만 건설기술인들이 실무에서 활용할 수 있는 과목을 개설하고 과목의 질적 수준을 고도화 해나갈 필요가 있음
- 건설기술인 교육과정은 교육·훈련의 편성(고시 별표10의2)에 따라 교육기관이 자체 편성하고 교육·훈련 계획에 따라 실시하고 있음. 다만 현 기준의 경우 단순 정량화된 수치만 제시하고 있어 교육의 질적 편성에 대한 가이드 필요
- 건설기술인 법정직무교육에 대해 여전히 실무와의 연계성이 부족하다고 지적
- 이러한 문제는 다양한 요인에 기인하지만 건설기술인들에게 직접적인 도움이 되지 않기 때문인 경우가 상당히 많다고 판단됨

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

- 이에 실무에서 많이 활용되고 있으나 다루기 어려운 프로그램, 툴에 대한 교육 프로그램을 개설하면 교육 효과 및 성과를 제고할 수 있음
- 설문조사를 통해 요구하는 교육 내용을 조사하고 이를 반영한 교육프로그램 개발 필요
- 또한 스마트건설 관련 스타트업에서 개발한 기술 중 실무에서 활용되는 툴, 플랫폼의 경우 별도의 교육이 필요함. 이를 건설기술인 교육과정에 포함시켜 실무에 활용할 수 있도록 하는 방안 고려 필요
- 고령 건설기술인들의 경우 IT기술 활용에 익숙하지 않아 발주처에서 요구하는 업무 수행하기 곤란한 경우가 많음
- 이러한 교육훈련 내용을 개선함에 따라 건설기술인의 역량을 강화 해나갈 수 있고, 나아가 경력 경로 형성에도 도움을 줄 수 있음

(3) 건설기술인 경력 경로 분석 고도화

(가) 건설기술인의 표준경력경로 분석 및 제안

- 협회에서는 약 100만명의 건설기술인 경력신고 데이터를 보유하고 있음. 이를 활용하여 표준경력경로 구축이 가능함
 - 특히 앞서 제시한 기존 경력경로를 보완하여 보다 다양한 사례들을 분석해볼 수 있을 것으로 판단됨
- 예컨대 건설기능인이 원할 경우 건설기술인으로 성장할 수 있는 경력개발 경로를 제안할 수 있음
 - 건설기능인으로 경력을 시작한 젊은 인재들에게 교육 기회를 제공하고 건설기술인 또는 관리자로서 경력 개발할 수 있는 기회를 제공
- 타 산업에서 혹은 해외에서는 이러한 경력 개발 모델이 존재하며 우리나라의 경우 역량지수를 도입하여 기능인력도 일정 수준의 학력과 경력을 통해 건설기술인이 될 수 있음

- 하지만 우리나라에서는 대부분 4년제 건설관련 학과를 졸업한 사람들로 구성되어 있고 실제 건설기능인이 건설기술인으로 방향을 전환하여 경력개발을 할 수 있도록 훈련할 교육기관이나 프로그램은 매우 부족한 실정임
 - 경력 개발 경로를 따라 건설기능인에서 기술인으로 유입될 수 있도록 표준 경력개발경로 구축 필요
- 또한 건설기술인의 날 정부포상을 받은 건설기술인들의 사례를 집중적으로 검토하는 방안도 존재함
 - ‘16~’23까지 총 278명의 정부포상자(금탑산업훈장, 은탑산업훈장, 산업포장, 대통령표창 등)를 대상으로 경력경로 검토
- 아울러 향후 스마트기술 관련 경력 신고도 데이터가 쌓여감에 따라 스마트기술을 보유한 전문가들의 경력도 심층분석할 수 있을 것으로 판단됨

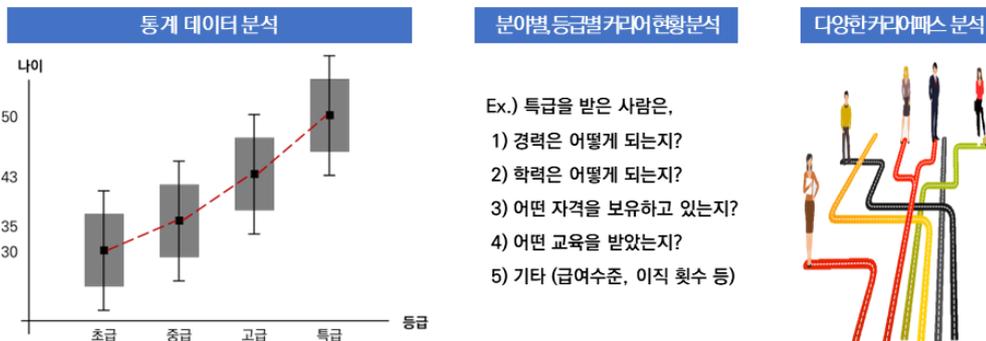


그림 4-4. 건설기술인 경력기반 커리어 패스 분석 예시

(4) 종합

- 본 연구에서는 경력관리, 교육훈련, 건설기술인 경력경로 분석 고도화 측면에서 5가지 추진과제를 제안함
 - 건설기술인 등급별 역량 모델링 및 역량정의서 작성

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

- 스마트건설 관련 직무에 대한 경력 인정 방안 마련
- 등급별 교육 훈련 과정 차별화
- 실무에 적용 가능한 스마트건설 교육과정 보급
- 건설기술인의 표준경력경로 분석 및 제안

■ 이러한 추진 과제를 기반으로 건설관련 분야의 핵심직업, 경력 경로 검토를 통해 표준 경력경로 구축이 가능함. 실제 타 분야에서는 NCS기반의 경력경로 모델이 구축되어 있으며 이를 활용하여 신규 진입자가 이를 벤치마킹하여 활용할 수 있음

- 자신이 하고싶은 분야를 선택하고 필요로 하는 능력만을 배우나가면 커리어를 쌓어나갈 수 있음
- 즉 오버스펙이 아니라 온스펙을 갖출 수 있도록 도울 수 있기 때문에 입사 지원 시 영어 성적 몇점에 밤을 새운다던지 몇점 되지 않는 가산점을 얻기위해 노력하는 등의 낭비를 줄일 수 있음

■ 건설분야에서도 건설기술인 경력관리체계, CDP (Career Development Plan)체계를 연계하여 건설기술인의 역량, 경력경로를 체계적으로 관리해나갈 필요가 있음

- 앞서 3가지 분야의 5가지 추진 과제를 기반으로 건설기술인을 대상으로 표준 경력경로 모델이 마련될 수 있음

■ 이러한 모델 구축을 통해 건설기술인의 이미지 향상에도 도움을 줄 수 있으며 나아가 청년 기술인들의 건설업 유입도 모색할 수 있음

- 이는 청년 기술인들이 향후 미래를 설계할 때 참고할 수 있으며 목표하는 위치 까지의 최적 경로를 찾는데 도움이 될 수 있음

IV

결론

- 건설산업은 국가적으로 매우 중요한 산업이나 건설관련 학과의 이미지는 공대에서 다소 낮은 수준임. 이미지 저하의 이유는 다양하지만 건설관련 직종의 경우 소위 ‘노가다’ 로 불리며 3D산업으로 인식되고 있기 때문임
 - 건설산업은 미래에 대한 장래성이 떨어지거나 다른산업에 비해 더럽고, 어렵고, 위험한 일(3D) 등의 부정적 이미지가 매우 큼
- 취업을 준비하거나 건설관련 직종에 근무하더라도 대우를 받지 못하거나 장래가 불투명하다고 여기는 등의 인식이 만연해 있는 상황임. 이에 건설관련 학과를 졸업하고나서도 타 직종으로 이동하는 등 소위 ‘탈건’ 현상이 증가하고 있음
 - 건설기술인의 진로, 성장방향에 대한 가이드 부재한 실정임
 - 타 산업분야(IT, 반도체 등)의 우수 사례(임금, 복지, 근무여건 등)와 비교하여 건설기술인의 처우를 판단하기 때문에 상대적으로 낮은 만족도를 보이는 실정
- 이에 건설기술인 경력에 대한 종합적 분석 데이터 구축이 필요함. 전문가들의 경험을 데이터로 구축하고 시사점을 제공할 필요가 있음
 - 건설산업 이미지 제고 측면에서도 건설산업에서 오랜기간 업무를 수행해온 전문가들의 우수 사례를 조사할 필요가 있음. 또한 건설환경은 현재 글로벌 시장 변화, 스마트 건설 기술 도입 등으로 인해 빠르게 변화하고 있으며 요구되는 직무 역량도 달라지고 있음
 - 이러한 기술적·사회문화적 환경 변화에 따른 경력 경로 구축 사례는 예비 건설기술인들에게 시사점을 제공하고 교훈을 줄 수 있다고 판단됨
- 그러나 건설기술인 측면에서 기술인의 역량 및 커리어 분석과 같은 연구를 수행한 사례는 거의 없음

- 인력 중심의 산업인 건설산업에서 건설기술인의 역량개발·경력에 대한 연구는 매우 취약한 상태라고 볼 수 있음
- 건설기술을 활용하는 건설기술인에 대한 적극적인 연구가 필요한 시점이며 이는 건설기술의 발전과 발맞춰 나가야 할 필요가 있음
- 따라서 본 연구는 건설산업 내에서 건설기술인의 활동 동향을 살펴보고 향후 구체적인 지원 정책을 마련하기 위해 현재의 주요 이슈들을 정리하고 경력경로 형성에 필요한 기초연구를 수행하고 향후 고도화를 위한 추진 과제를 마련했다는 점에서 의의가 있음
- 그러나 본 연구는 입수 가능한 자료 및 시간의 제한에 따라 2차 가공자료를 중심으로 분석한 점, 스마트건설 분야별 건설 기술인의 커리어를 분석하지 못했다는 점에서 한계가 있으며 광범위한 설문조사, FGI 등을 통해 나타난 문제에 대해 심도있는 원인 분석을 파악하지 못한 점은 한계임
- 본 연구자료를 시발점으로 건설기술인의 커리어 패스 모델을 구축하기 위한 지속적인 연구가 필요하며 건설관련 학과 학생을 비롯하여 건설기술인들에게 경력을 개발할 수 있도록 다양한 교육 프로그램을 개발하여 제안하는 것이 필요함
- 향후 추진중인 교육 훈련 체계에 대한 개선 과제에서 구체적인 건설기술인 커리어 패스에 도움이 될 수 있는 교육훈련 체계 구축방안, 요구 역량 기반의 교육 훈련 체계 구축 방안을 제안하여 건설기술인 교육을 통해 건설기술인 커리어 역량 확보를 위한 기반을 마련할 것임

윤종식 (선임연구원, jsyoon@cepik.re.kr)

건설환경 변화에 따른 건설기술인 경력경로 분석

2024년 2월 인쇄

2024년 2월 발행

발행인 김문겸

발행처 한국건설인정책연구원

서울시 강남구 언주로 650, 8층(논현동, 건설기술인회관)

TEL (02)6204-4332

FAX (02)6204-4341

홈페이지 www.cepik.re.kr

인쇄처 경성문화사 (02)786-2999

© 한국건설인정책연구원 2024

