

CEPIK-2024-A-03

중장년층 건설기술인의
디지털 기술 역량 수준 분석
및 강화 방안

2024. 9

(재)한국건설인정책연구원

연구진

신원상	한국건설인정정책연구원	부연구위원	연구책임자, 공학박사
최지혜	한국건설인정정책연구원	선임연구원	공학석사



중장년층 건설기술인의 디지털 기술 역량 수준 분석 및 강화 방안

발 간 사

건설산업은 지난 20세기 전쟁의 폐허와 가난의 고통 속에서 국가 재건에 앞장서 왔고, 올림픽 시설과 주택 200만호 건설, SOC 확충 등 산업과 국민생활 기반시설을 구축하여 국가 경제성장과 국민의 삶의 질을 향상시키는 중요한 역할을 담당하여 온 국가 기간산업입니다. 건설산업의 눈부신 발전은 건설기술인이 각자의 자리에서 제 역할을 다하여 이룩한 결과이며, 급격한 기술변화에도 불구하고 건설기술인의 역량 수준이 뒷받침되었기에 가능하였습니다.

최근 4차 산업혁명에 관한 논의가 본격적으로 진행될수록 디지털 전환은 개인적 수준을 넘어 조직적·사회적으로 영향력이 커지고 있으며, 산업별 대응도 활발해지고 있습니다. 이러한 변화의 흐름은 건설산업도 예외일 수 없습니다. 한편 현재 건설산업은 이례적인 인력난을 겪고 있습니다. 청년들은 건설산업을 기피 산업 중 하나로 인식하고 있고, 산업 내 고령화는 급격하게 증가하고 있습니다. 앞으로의 출산율과 생산인구가 감소하고 있음을 고려해 볼 때, 인력난은 쉽게 해소되지 않을 것으로 보입니다.

본 연구에서는 건설산업의 인력난의 해결책 중 하나인 중장년층 건설기술인의 재고용 및 활용을 위해 이들의 디지털 기술 역량 수준을 진단하고, 영역별 기술인을 대상으로 한 설문조사와 건설산업 전문가를 대상으로 한 인터뷰, 자문 등을 통해 중장년층 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화방안을 제시하였습니다.

본 연구의 중장년층 기술인에 대한 디지털 역량 진단 결과에 따르면, 현재 중장년층의 디지털 기술 역량이 낮은 수준으로 나타나 활용성을 향상하기 위한 대책 마련이 필요한 것으로 파악되었습니다. 이에 본 연구에서는 중장년층의 디지털 기술 역량 강화방안으로써 교육·훈련 운영체계 개선방안과 국내외 우수 사례를 벤치마킹하는 방안을 제시하였습니다. 이는 현행 기술인 교육·훈련 체계를 고도화할 수 있어 향후 건설기술인의 교육·훈련 제도 전반의 발전을 도모할 수 있을 것으로 기대됩니다.

끝으로 본 연구를 위해 고견을 주신 건설 전문가들과 설문에 응해 주신 건설기술인 여러분께
진심으로 감사드립니다. 어려운 여건 속에서도 성실히 연구를 수행해 준 연구진에도 깊은 감사를
표합니다.

2024년 9월
(재)한국건설인정책연구원
원장 김문겸



요 약

- 본 연구는 세대별 건설기술인의 향후 산업 내 효율적인 활용을 위해 시대적 흐름을 고려한 디지털 기술 역량 수준을 진단하고, 중장년층의 미흡한 디지털 기술 역량에 대한 강화 방안을 제시하고자 수행되었음.
- 이를 위해 첫 번째로 국내 건설산업의 동향을 살펴본 결과, 국내 건설기술인은 점점 고령화되고 있고, 출산율 저하 등을 고려해 볼 때, 향후 산업 내 인력난이 더욱 심각한 수준이 될 것을 알 수 있었음.
 - 특히, 현재 상황에서는 고령층을 재고용 및 재활용하는 방안이 가장 효율적이며, 이를 위해서는 고령층의 디지털 역량 강화가 필수적임을 파악함.
- 두 번째로 디지털 기술 역량 항목을 정립하여 기술인의 역량 수준을 설문조사를 통해 분석한 결과, 전반적인 기술인의 디지털 역량 수준이 낮음을 알 수 있었음.
 - 일부 디지털 기술의 활용성이 높은 것으로 조사되었고, 전반적으로 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 있음을 파악함.
- 세 번째로 영역별 건설기술인의 디지털 역량에 대한 체계적인 진단을 위해 디지털 역량 측정 항목별 중요도를 활용한 측정방법론을 제시함.
 - 이를 통해 도출된 디지털 역량 측정 항목의 중요도가 설계, 시공, 사업관리, 품질관리 영역 기술인에 따라 중요도 순위가 다소 차이가 있음을 파악함.
 - 또한, 역량 수준 측정을 객관적으로 판정할 수 있도록 종합 판정 지수를 5등급으로 구성 (841~1,000점을 매우 우수, 681~840점을 우수, 521~680점을 양호, 361~520점을 미흡, 360점 이하를 불량)함.

- 네 번째로 개발된 측정방법론을 통해 영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 어떠한지를 진단하여 강화가 시급한 디지털 기술 역량 항목을 도출함.
 - 전체 기술인들의 디지털 역량이 일반 행정지원 기술은 ‘양호’등급, 건설 업무처리 기술 및 스마트 전문기술은 ‘미흡’등급임을 파악하였고, 청년층과 중장년층의 역량 격차가 있음을 알 수 있었음.
- 마지막으로 건설기술인의 디지털 기술 교육 현황을 분석하고, 미래 중장년층 기술인이 갖추어야 할 디지털 역량에 대한 강화방안을 제시함.
 - 본 연구에서 제시한 중장년층의 디지털 기술 역량 강화방안은 중장년층에게 필요한 디지털 역량 항목을 시기에 맞게 교육할 수 있도록 지원하는 교육 추진 로드맵(안)과 국내외 사례 벤치마킹 방안임.
- 본 연구에서 제안된 사항들은 추후 산업 차원의 정책·제도 수립에 기여할 수 있는 기초자료가 될 수 있고, 중장년층 건설기술인의 역량 강화에 도움이 될 것으로 판단됨.
 - 다만, 최종적으로 제안된 결과물은 영역별 특성을 고려하여 정립되었으나 전문 분야 등의 하위 단계 수준의 역량 강화방안을 제시하지 못한 한계를 지니고 있음.
- 따라서 향후 전문 분야 등 하위 단계 수준의 세부 역량 강화방안을 모색하는 연구가 수행될 필요가 있으며, 전문가 영역을 확장하여 교육 프로그램을 구체화하고, 실무적인 운영체계가 수립될 수 있도록 하는 정책·제도 시행방안을 확보하는 추가 조사가 이루어질 필요가 있음.

- 목 차 -

제1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구의 범위	13
3. 주요 연구 내용 및 방법	14
제2장 동향 분석	17
1. 건설기술인의 수급 현황	19
2. 디지털 기술의 분류 체계	21
3. 디지털 기술 교육 현황	33
4. 선진국의 디지털 전환 사례	41
5. 소결	44
제3장 연령별 디지털 기술 역량 실태조사	47
1. 디지털 기술 역량의 개념 정립	49
2. 설문조사 개요	53
3. 디지털 기술에 대한 인식 및 활용 수준	56
4. 디지털 기술에 대한 전반적인 역량 수준	60
5. 디지털 기술에 대한 세부 역량 수준	65
6. 소결	78
제4장 디지털 기술 역량 측정방법론	79
1. 디지털 기술 역량 측정 항목 정립	81
2. 디지털 역량 측정 항목의 중요도 설정	82
3. 디지털 역량 측정방법	85
4. 소결	88

제5장 건설기술인 디지털 기술 역량 수준 진단 91

- 1. 설계 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준 93
- 2. 시공 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준 96
- 3. 사업관리 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준 97
- 4. 품질관리 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준 101
- 5. 소결 103

제6장 건설기술인 디지털 기술 역량 강화 방안 105

- 1. 디지털 기술 교육 현황 107
- 2. 디지털 기술 역량 강화 항목 111
- 3. 디지털 기술 교육·훈련 추진 로드맵(안) 113
- 4. 디지털 기술 교육 운영체계 정립 115
- 5. 국내외 사례 벤치마킹 방안 118
- 6. 정책·제도 추진방안 124
- 7. 소결 126

제7장 결 론 129

부록 133

- 부록 1. 건설기술인 디지털 역량조사를 위한 설문지 135
- 부록 2. 건설기술인 디지털 역량조사를 위한 설문지 144

참고문헌 172

- 표 목차 -

〈표 1-1〉 성별·연령별 기대여명 추이	4
〈표 1-2〉 한국과 OECD의 고령층에 대한 기대여명 추이	4
〈표 1-3〉 세대별 디지털 환경 특성	11
〈표 2-1〉 연령계층별 취업자 및 고용률	19
〈표 2-2〉 건설공사 단계별 스마트건설기술	29
〈표 2-3〉 건설산업 내 디지털 기술 분류	32
〈표 2-4〉 고용노동부 K-디지털 트레이닝	34
〈표 2-5〉 고용노동부 K-디지털 트레이닝 훈련과정(예시)	34
〈표 2-6〉 과학기술정보통신부 AI 통합교육 프로그램(예시)	35
〈표 2-7〉 건설기술인 이수시기별 전문교육의 종류	36
〈표 2-8〉 건설기술인의 교육·훈련 내용	37
〈표 2-9〉 건설기술인 교육내용 별 종류	39
〈표 2-10〉 한국도로공사 스마트건설 교육센터 교육과정	41
〈표 3-1〉 직업기초능력 정의(국가직무능력표준 NCS)	50
〈표 3-2〉 사무행정 능력단위(국가직무능력표준 NCS)	51
〈표 3-3〉 디지털 기술 역량의 기본 개념	51
〈표 3-4〉 디지털 기술 역량의 도출 프로세스	52
〈표 3-5〉 세대별 출생 구분 및 디지털 환경 특징(매일경제신문사)	54
〈표 3-6〉 연령별 디지털 기술 역량 수준 비교	63
〈표 3-7〉 업무영역별·연령별 일반행정 지원 기술 관련 세부 역량 수준	66
〈표 3-8〉 업무영역별·연령별 건설 업무처리 기술 관련 세부 역량수준	70
〈표 3-9〉 업무영역별·연령별 스마트 전문 기술 관련 세부역량수준	75
〈표 4-1〉 최종 도출된 건설기술인의 디지털 역량 측정항목	81
〈표 4-2〉 디지털 기술 역량 측정 항목의 중요도	84
〈표 4-3〉 디지털 기술 역량 측정 항목의 가중치	87
〈표 4-4〉 디지털 역량 지수의 판정등급	88
〈표 5-1〉 설계 영역 기술인의 디지털 역량 수준	95
〈표 5-2〉 시공 영역 기술인의 디지털 역량 수준	98

〈표 5-3〉 사업관리 영역 기술인의 디지털 역량 수준	100
〈표 5-4〉 품질관리 영역 기술인의 디지털 역량 수준	102
〈표 6-1〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 방식	108
〈표 6-2〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 적정 수행기관	115
〈표 6-3〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 최적 강의 형태	117
〈표 6-4〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 시기(법정교육 포함시)	117
〈표 6-5〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 경제적 지원 부담 주체에 대한 효율적 운영 방식	118

- 그림 목차 -

〈그림 1-1〉 연령별 취업자 수 비중 추이	6
〈그림 1-2〉 연도별 건설기술인 연령분포 현황	7
〈그림 1-3〉 디지털에 대한 개념(www.coresystems.net)	8
〈그림 1-4〉 연구의 목적 및 범위	13
〈그림 1-5〉 연구 추진 프로세스 및 수행 방법	15
〈그림 2-1〉 분기별 재직 건설기술인 현황 및 증감	20
〈그림 2-2〉 재직 건설기술인의 업종별 현황 및 특성(2024. 2분기 기준)	21
〈그림 2-3〉 디지털 전환(DX) 개념도(한국정보통신기술협회)	23
〈그림 2-4〉 디지털 전환(DX) 및 디지털 기술의 관계도(한국전자통신연구원, 2022)	23
〈그림 2-5〉 주요 기관 및 연구들이 바라보는 디지털 전환의 핵심기술(한국전자통신연구원, 2022)	25
〈그림 2-6〉 디지털 트렌드 도출 프로세스(한국지능정보사회진흥원, 2023)	26
〈그림 2-7〉 텍스트 네트워크 분석기반 디지털 핵심기술 전망(한국지능정보사회진흥원, 2023)	26
〈그림 2-8〉 산업(유통업, 제조업 등) 내 디지털 기술의 활용 사례(대한민국 디지털 전략, 2022)	27
〈그림 2-9〉 스마트건설 관련 정책 동향(국토교통부)	29
〈그림 2-10〉 주요 기관 등에서 제시한 디지털 기술 분류(한국건설산업연구원, 2019)	32
〈그림 2-11〉 2023년 산업별 디지털 전환 지수(국가통계포털)	32
〈그림 2-12〉 산업별 4차 산업혁명 기술개발 및 활용수준(국가통계포털)	33
〈그림 2-13〉 건설기술인 BIM 전문인력 양성과정 교육프로그램 예시(건설기술교육원)	40
〈그림 2-14〉 영국 Industry Skills Plan의 목표 및 추진내용	43
〈그림 3-1〉 디지털 리터러시의 정의(2021 서울지식이음포럼)	49
〈그림 3-2〉 디지털 기술 역량의 범위	52
〈그림 3-3〉 조사대상자 세부 정보 비율	55
〈그림 3-4〉 디지털 기술에 대한 전반적인 인지도	56
〈그림 3-5〉 일반 행정지원 디지털 기술에 대한 전반적인 활용 수준	57
〈그림 3-6〉 일반 행정기술 디지털 기술에 대한 세부적인 활용수준	57
〈그림 3-7〉 건설 업무처리 디지털 기술에 대한 전반적인 활용 수준	58
〈그림 3-8〉 건설 업무처리 디지털 기술에 대한 세부적인 활용 수준	58
〈그림 3-9〉 스마트 전문 디지털 기술에 대한 전반적인 활용 수준	59

〈그림 3-10〉 스마트 전문기술 디지털 기술에 대한 세부적인 활용수준	59
〈그림 3-11〉 디지털 리터러쉬에 대한 역량 수준	60
〈그림 3-12〉 일반 행정지원 기술에 대한 역량 수준	61
〈그림 3-13〉 건설 업무처리 기술에 대한 역량 수준	62
〈그림 3-14〉 스마트 전문 기술에 대한 역량 수준	62
〈그림 3-15〉 연령별 디지털 기술 역량 수준 비교	63
〈그림 3-16〉 디지털 기술에 대한 역량 수준 비교	64
〈그림 3-17〉 전체 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준	66
〈그림 3-18〉 설계 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준	67
〈그림 3-19〉 시공 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준	67
〈그림 3-20〉 사업관리 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준	68
〈그림 3-21〉 품질관리 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준	68
〈그림 3-22〉 전체 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준	71
〈그림 3-23〉 설계 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준	72
〈그림 3-24〉 사업관리 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준	72
〈그림 3-25〉 시공 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준	73
〈그림 3-26〉 품질관리 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준	73
〈그림 3-27〉 전체 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준	75
〈그림 3-28〉 설계 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준	76
〈그림 3-29〉 시공 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준	76
〈그림 3-30〉 사업관리 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준	77
〈그림 3-31〉 품질관리 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준	77
〈그림 6-1〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 여부	107
〈그림 6-2〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 만족도	108
〈그림 6-3〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 분야	109
〈그림 6-4〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지	110
〈그림 6-5〉 중장년층의 일반 행정지원 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지	110
〈그림 6-6〉 중장년층의 건설 업무처리 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지	111
〈그림 6-7〉 중장년층의 스마트 전문 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지	111
〈그림 6-8〉 중장년층의 디지털 기술 역량 강화 항목	113
〈그림 6-9〉 중장년층의 디지털 기술 교육·훈련 추진 로드맵(안)	114

〈그림 6-10〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 적정 시간	116
〈그림 6-11〉 고용노동부의 K-디지털 아카데미 제도	119
〈그림 6-12〉 서울시의 50플러스포털	120
〈그림 6-13〉 미국토목학회의 디지털 기술 교육	120
〈그림 6-14〉 영국 왕실 건축가 협회의 디지털 기술 교육	121
〈그림 6-15〉 호주 엔지니어링 협회의 디지털 기술 교육	122
〈그림 6-16〉 국내 교육·훈련의 문제점 및 개선방안	123
〈그림 6-17〉 해외 교육·훈련의 벤치마킹 방안	124
〈그림 6-18〉 기관별 정책·제도 추진 방안	125

제1장 서론



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA



제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

(1) 생산 인구의 고령화

- 최근 산업화·도시화·현대화로 의료기술이 발전하고, 생활 수준이 크게 향상되면서 국민의 평균 수명이 증가한 상황임.
 - 통계청 보도자료¹⁾를 보면, 2022년도 출생아 기대수명이 82.7년으로 1985년도 출생아 기대수명 68.9년 대비 13.8년이 늘어난 상황임.
 - 2022년도 성별 기대수명을 보면, 남성은 79.9년, 여성은 85.6년임.
 - 국내 남성의 기대수명(79.9년)은 OECD 평균(78.0년)보다 1.9년, 여성의 기대수명(85.6년)은 OECD 평균(83.2년)보다 2.4년 높음.
 - 고령층인 65세의 기대여명(남자 18.6년, 여자 22.8년)은 OECD 평균(남자 17.7년, 여자 21.0년)보다 남자는 0.9년, 여자는 1.7년 높음.
 - 중장년층(4060세대)의 기대수명을 보면, 40대 남녀의 기대수명은 40.9년, 46.4년, 60대 남녀는 22.8년, 27.4년으로 10년 전 대비 약 1.3~2.1년이 증가함.
 - 청년층(2030세대)의 기대수명을 보면, 20대 남녀의 기대수명은 60.3년, 66.0년, 30대 남녀는 50.5년, 56.2년으로 10년 전 대비 약 1.4~2.2년이 증가함.
- 국제연합(UN)에서 국가 전체 인구 중 65세 이상 노인 인구가 차지하는 비율이 7%이면 고령화 사회(aging society), 14%면 고령 사회(aged society), 20%면 초고령 사회(super-aged society)로 구분하고 있으며, 2024년도 6월 기준 국내 고령인구 비율은 19.5%로 초고령 사회에 근접한 상황임.

1) 통계청, 2022년 생명표 보도자료

- 국내 65세 이상 고령인구는 2000년도에 총인구의 7.2%가 되면서 본격적인 고령화 사회로 최초 진입하였고, 2018년도에 14.3%가 되면서 고령 사회에 진입함.

〈표 1-1〉 성별·연령별 기대여명 추이

(단위: 년)

연령	남자				여자			
	1970	2012	2021	2022	1970	2012	2021	2022
0세	58.7	77.6	80.6	79.9	65.8	84.2	86.6	85.6
10세	52.8	67.9	70.9	70.2	60.2	74.5	76.9	75.9
20세	43.9	58.1	61.0	60.3	51.3	64.6	67.0	66.0
30세	35.4	48.4	51.3	50.5	43.0	54.8	57.1	56.2
40세	26.7	38.8	41.7	40.9	34.3	45.0	47.4	46.4
50세	19.0	29.7	32.3	31.6	26.0	35.5	37.8	36.8
60세	12.7	21.2	23.5	22.8	18.4	26.1	28.4	27.4
70세	8.2	13.4	15.4	14.7	11.7	17.1	19.2	18.2
80세	4.7	7.4	8.5	7.9	6.4	9.5	11.0	10.1
90세	2.8	3.8	4.2	3.7	3.4	4.6	5.3	4.6
100세 이상	1.7	2.0	2.1	1.8	1.9	2.2	2.5	2.1

〈표 1-2〉 한국과 OECD의 고령층에 대한 기대여명 추이

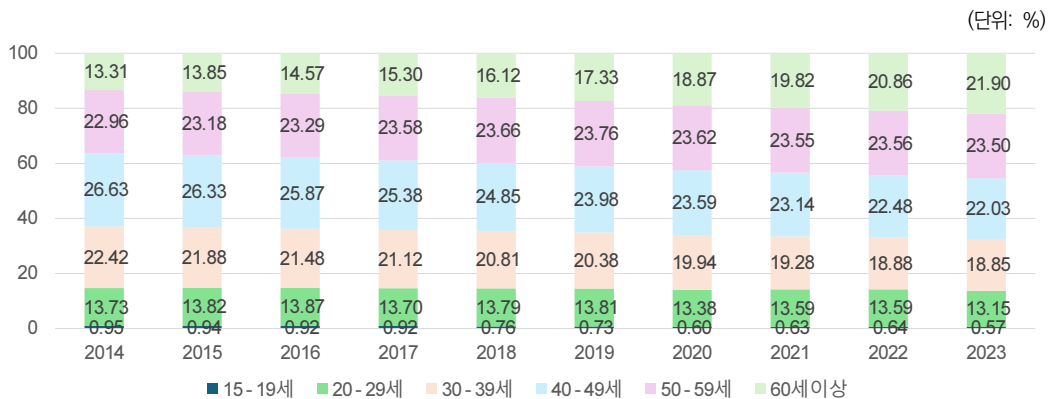
(단위: 년)

연령	국가	남자				여자			
		1970	2002	2012	2022	1970	2002	2012	2022
65세	대한민국	10.2	14.7	17.2	18.6	14.9	18.5	21.5	22.8
	OECD 평균	12.8	15.8	17.4	17.7	15.6	19.3	20.7	21.0
	OECD 평균과의 차이	-2.5	-1.0	-0.2	0.9	-0.7	-0.7	0.8	1.7
80세	대한민국	4.7	6.5	7.4	7.9	6.4	7.9	9.5	10.1
	OECD 평균	5.7	7.2	8.0	8.2	6.6	8.6	9.6	9.8
	OECD 평균과의 차이	-1.1	-0.7	-0.5	-0.4	-0.2	-0.8	-0.0	0.3

- 인구의 고령화는 평균 수명의 증가에 따라 총인구 중에 차지하는 고령자의 인구 비율이 높아지는 사회 현상으로 최근에는 사회적 갈등의 주요 원인이 되고 있음.
- 국내 고령화 속도는 급격하게 빨라지고 있어 현재의 경제 수준이나 복지 제도로 감당하기 어려운 사회적 부담을 초래할 수 있음.

- 특히, 노동력 부족, 생산성 저하 등으로 노동시장의 변화와 경제성장을 둔화시킬 수 있고, 연금 등의 복지비용 부담을 증가시켜 세대 간 갈등과 가치 갈등을 유발할 수 있음.
- 이러한 영향에도 사회 전반적으로 인구의 고령화에 대비한 노력이 미흡하여 고령층을 위한 기본 생활 보장, 삶의 질 향상 등 다양한 정책 마련에 직면할 가능성이 높음.
- 이에 급격한 고령층 증가에 따라 발생할 수 있는 사회적·경제적 측면에서의 부정적 영향력을 최소화하기 위한 실효성 있는 정책·제도 마련이 필요함.
- 통계청의 연도별 취업자 수를 보면, 고령층(5060세대)의 취업자 수가 2014년도 9,395천명에서 2023년도 12,901천명으로 증가하였고, 비중도 36.28%에서 45.40%까지 증가함.
- 또한, 2024년 3월 기준 전체 취업자 중 60세 이상이 22.4%를 차지하면서 일본의 60세 이상 취업자 비중인 22.1%보다 높아진 상황임.
- 반면, 청년층(2030세대)는 2014년도 9,361천명에서 2023년도 9,093천명으로 감소하였고, 비중도 36.15%에서 32.00%까지 감소함.
- 상기 취업자 수의 추이는 회사를 떠날 고령층은 증가하는 반면 미래 인력이라 할 수 있는 청년층은 감소함을 의미함.
- 특히, 2차 베이비부머 세대(1968~1974년생)의 절반 정도가 60대에 접어들면서 법정 정년이 다가와 회사에서 퇴직하는 근로자가 빠르게 증가할 것으로 보이며, 청년층이 절대적으로 부족한 시점에서 볼 때 인력 부족 현상은 더욱 악화할 것으로 예측됨.
- 고용노동부는 2032년까지 성장 전망을 유지하기 위해서는 최대 89만 4,000명의 추가 고용이 필요하다고 발표했고, 한국경제인협회는 2023~2031년 취업자 감소 규모가 최대 200만 7,000명이 될 것으로 추산함.
- 이에 고령층 근로자의 계속 고용을 활성화하면서 임금수준을 합리적으로 조정하는 방안이 모색되어야 하며, 정년 이후 계속 고용할 수 있도록 지원하는 정책/제도가 마련될 필요가 있음.

- 건설기술인의 고령화 정도를 파악할 수 있는 한국건설인정책연구원의 통계 자료(2024)²⁾를 보면, 중장년층(5060세대) 재직 건설기술인은 415,694명으로 전체 기술인의 57.7% 차지하고 있으며, 청년층(2030세대) 재직 건설기술인은 20대는 29,666명으로 재직 건설기술인의 4.1%를 차지하며, 30대는 90,791명으로 재직 건설기술인의 12.6%에 불과함.

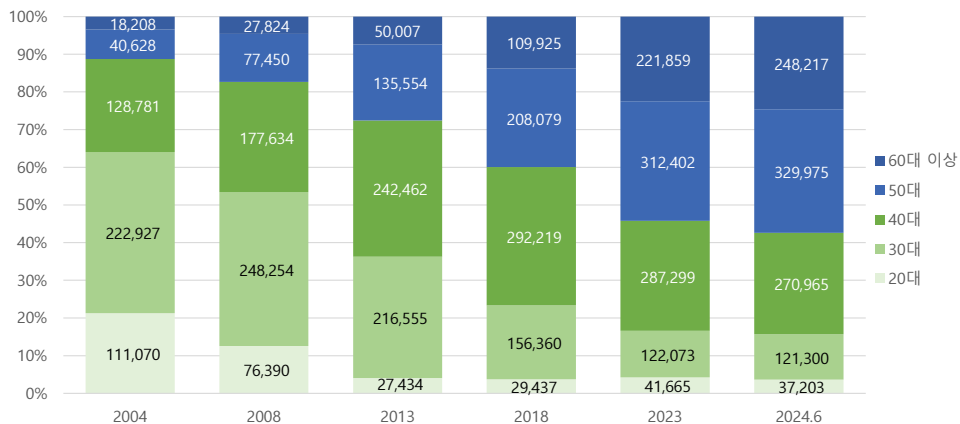


〈그림 1-1〉 연령별 취업자 수 비중 추이

- 청년층(2030세대)이 전체 건설기술인의 88.4%(462,778명)를 차지하던 2004년도와 달리, 2024년도의 청년층은 총 429,468명으로 전체 건설기술인의 42.6%에 불과함. 고령층(60대 이상) 건설기술인 수는 2004년도 58,836명(전체 건설기술인의 11.2%)에서 2024년도 578,192명(전체 건설기술인의 57.3%)으로 증가함.
- 또한, 건설기술인의 평균연령은 2004년도 37.5세에서 2024년도 51.4세로 약 13.9년이나 높아진 상황임.
- 분석된 통계자료와 같이, 매년 유입된 건설기술인의 증가세보다 기존 건설기술인의 고령화에 따른 영향이 더욱 커지고 있으며, 이는 건설산업의 특성상 나타나는 인력 부족 문제 등과 같이 새로운 고질병으로 발생할 가능성이 큼.

2) 한국건설인정책연구원, 건설기술인 동향 브리핑, 통권 15호, 2024. 9.

(단위: 명)



〈그림 1-2〉 연도별 건설기술인 연령분포 현황

- 이를 종합해 볼 때, 고령화, 청년층의 기피 등의 문제가 이미 발생하고 있는 건설산업의 현실에서 고령층 인력은 대체 불가능한 자원으로 볼 수 있음.
- 따라서 산업 내 인력 부족 문제 해결을 위한 새로운 대응전략이 마련될 필요성이 있으며, 정년 연장, 재고용, 역량 강화 등을 통한 새로운 방식의 인력 충원 및 양성을 산업 차원에서 전반적으로 검토할 필요성이 있음.

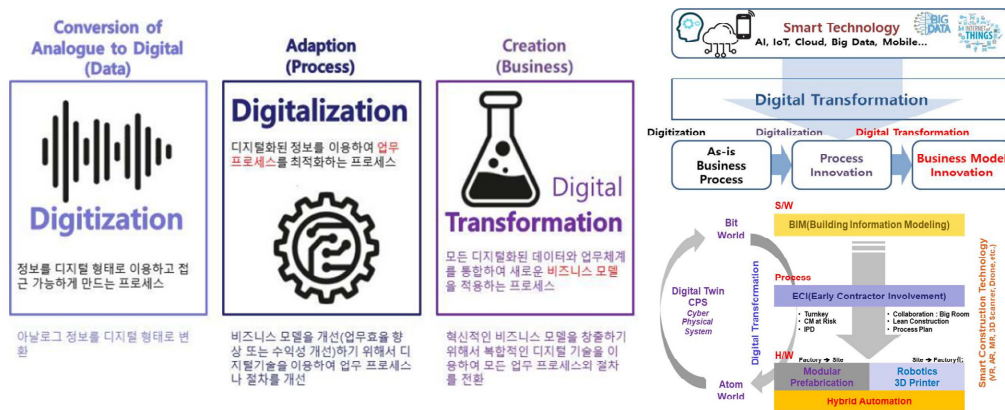
(2) 디지털 역량의 중요성

- 산업혁명 이후 공업화가 도입되었고, 과학기술이 발전하면서 산업화 사회가 도래하였고, 20세기 후반에는 컴퓨터, 전기/전자, 정밀기계 등 산업구조가 다양하게 변모하였으며, 최근에는 인공지능, 빅데이터 등을 핵심 기술로 하는 제4차 산업혁명이 진행되고 있음.
- 제1차 산업혁명은 18세기(1760~1820년) 영국에서 사회 경제적 변화와 기술의 혁신을 토대로 영향을 받은 인류 문명의 총체를 말하며, 섬유, 제철, 철도, 석탄, 증기기관에 의존한 소비재와 경공업 중심의 변화임.
- 제2차 산업혁명은 19세기 중반부터 20세기 중반(1870~1914년)에 걸쳐 일어난 산업혁명의 기초 변화를 말하며, 중화학 공업, 석유, 전기, 내연기관 등의 분야에서 과학화를 통해 대량 생산한 변화임.

- 제3차 산업혁명은 20세기 중후반(1970년 이후) 컴퓨터, 인공위성, 인터넷 등의 발명으로 발생한 산업혁명이며, 정보통신, 로봇 등을 통한 자동화·무인화가 가능해진 변화임.
- 제4차 산업혁명은 정보통신기술의 융합으로 이루어지는 차세대 산업혁명으로 불리고 있으며, 빅데이터, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 무인운송수단, 3D프린팅, 나노기술 등 분야에서의 기술 혁신으로 이전의 산업혁명과는 다른 차원의 새로운 패러다임 변화임.
- 물리적, 생물학적, 디지털적 세계를 빅데이터에 입각해서 통합시키고, 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명되고 있음.

■ 이러한 산업 환경변화를 통해 정보 디지털화(Digitization), 업무 디지털화(Digitalization), 디지털 전환(Digital Transformation)이 시기별로 이루어져 왔음.

- 정보 디지털화는 아날로그 데이터와 콘텐츠를 디지털 형태로 변환하여 정보를 디지털 형태로 이용하고, 접근이 가능하게 만드는 프로세스임.
- 업무 디지털화는 데이터나 정보를 디지털화함에 따라 업무 범위, 절차, 조직 등을 최적화하는 프로세스임.



〈그림 1-3〉 디지털에 대한 개념(www.coresystems.net)

- 디지털 전환은 복합적인 디지털 기술을 이용하여 모든 업무 프로세스와 절차를 전환하여 새로운 비즈니스 모델을 구현하는 프로세스임.

- 최근 전 산업에서 활용 중인 주요 디지털 기술은 IoT, 빅데이터, 인공지능, 증강 및 가상현실, 3D 프린팅 등이며, 건설산업에서 활용 중인 디지털 기술인 BIM, IoT, 증강 및 가상 현실, 3D 프린팅, 드론 등임.
 - 건설산업에서 활용 중인 디지털 기술은 구현 환경을 제공하는 플랫폼 기술, 지능화를 지원하는 기반 기술, 장비를 활용하는 적용 기술로 구분됨.
- 이처럼 전 산업에서 4차 산업혁명 기술 개발 및 도입에 따라 디지털 전환이 가속화되고 있으며, 건설산업에서도 다양한 발주방식의 등장과 함께 마스터플랜, PM/CM 등 시공 중심에서 고부가가치 사업 분야로 전환되는 등 급격한 환경변화가 발생하고 있음.
 - 특히, 국토부는 건설 디지털화 및 자동화 달성을 위한 스마트 건설기술 로드맵(2018.10.)과 건축 BIM 활성화 로드맵(2020.12.) 등을 수립함.
- 이처럼 최근 디지털 기술 발달로 자동화, 스마트화가 전 산업에서 활성화되고, 건설 프로젝트가 대형화, 복잡화됨에 따라 고도화된 기술이 현장에 도입되면서 프로젝트의 성공을 위해 건설기술인의 관리역량이 매우 중요해지고 있음.
 - 향후 건설산업에서 디지털 기술이 지속적으로 적용될 것을 감안하면, 전 영역의 건설기술인에 대한 역량 강화가 필수적인 요인임을 입증하는 것임.
- 따라서 건설산업 내 종사하고 있는 모든 기술인이 활용성이 높은 디지털 기술에 대해서는 원활한 관리가 가능하도록 역량을 갖추는 교육·훈련이 마련될 필요가 있음.

(3) 건설기술인의 디지털 역량 수준

- 건설기술인은 개인의 발전과 동시에 사회와 산업의 발전을 위해 다양한 노력을 기울여 왔으며, 산업 내 중요한 자산으로 분야별 프로젝트를 경험하면서 관련 지식을 축적하고 있음.
 - 또한, 건설 프로젝트를 수행함에 필요한 전문 역량을 향상하기 위해 건설기술인이 필수적으로 수료해야 하는 법적 교육·훈련을 시기마다 받고 있음.

- 건설기술인의 법적 교육·훈련³⁾은 설계·시공, 사업관리, 품질관리 등 영역별로 교육·훈련 내용을 달리하여 실시하고 있으며, 최근에는 스마트 건설기술 교육을 의무교육으로 편성하여 운영 중임.
 - 종합교육기관에서는 건설정책 역량 강화 교육에서 스마트 건설기술교육을 3개 이상의 교육과정에 포함하도록 규정하고 있고, 전문교육기관에서는 1개 이상의 교육과정에 포함하여 운영하도록 규정하고 있음.
 - 스마트 건설기술교육을 최초교육은 7시간 이상, 계속 및 승급교육은 5시간 이상 포함하고, BIM 과목을 3시간 이상 포함하도록 규정하고 있음.
- 이처럼 시대적 흐름을 고려한 건설기술인의 스마트 건설기술에 대한 교육·훈련이 이루어지고 있으나 모든 업체에서 공감할 수 있는 디지털 기술에 대한 교육·훈련은 미흡한 상황임.
 - 또한, 세대별로 갖고 디지털 기술 역량 수준이 차이가 있음에도 등급과 영역에 초점을 맞춘 교육·훈련이 시행되고 있음.
- 건설산업 내에서 디지털 기술 역량 강화의 가장 큰 이슈는 1030세대인 Z세대 및 α 세대(디지털/AI 네이티브 세대)와 5070세대인 아날로그 세대와의 디지털 업무에 대한 습득 격차임.
 - 특히, 현재 산업 내 종사하고 있는 2030세대와 5070세대의 디지털 기술을 습득하는 역량 차이는 지금까지 살아온 환경에 따라 상당히 클 것으로 예상됨.
 - 베이비 부머 세대와 X세대는 인생의 절반을 넘겨 디지털 환경을 익히는 중이거나 아날로그 환경에서 성장한 이후 디지털 환경을 학습한 세대임.
 - 밀레니얼 세대는 유년기나 청소년기부터 컴퓨터나 IT 기기를 활용하여 디지털 환경에 익숙한 세대임.
 - Z세대는 유치원생부터 스마트폰을 접하여 디지털 디바이스를 특정 언어의 원주민처럼 사용할 수 있는 세대임.

3) 국토교통부 고시, 건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준

- 알파세대는 유아기부터 유튜브 시청을 시작하고, AI 챗봇과 친구처럼 성장하여 디지털 문화가 일상이 된 세대임.

- 이러한 점을 종합해 볼 때, 건설기술인의 디지털 기술 역량 수준은 세대별로 차이가 존재할 것으로 보이며, 디지털 환경변화에 적응이 어려운 고령층에 대한 집중적인 역량 강화가 필요할 것으로 예측됨.

〈표 1-3〉 세대별 디지털 환경 특성

출생년도	세대	디지털 환경	특성
1946~1964년	베이비 부머 세대	아날로그	• 인생의 절반을 넘긴 이후, 디지털 환경을 경험한 세대
1965~1979년	X세대	아날로그	• 아날로그 환경에서 성장한 이후, 디지털 환경을 학습한 세대
1980~1994년	Y세대 (밀레니얼세대)	디지털 이민자	• 청소년기부터 스마트폰 등의 IT기기를 사용한 세대
1995~2009년	Z세대	디지털 네이티브 모바일 네이티브	• 유치원생부터 스마트폰을 접하며 디지털 디바이스를 특정 언어의 원주민처럼 활용한 세대
2010~2024년	알파세대	디지털 온리 AI 네이티브 챗봇 네이티브	• 유아기부터 유튜브 등을 시청하고, AI챗봇과 친구처럼 성장한 세대

- 청년층 건설기술인은 최근 도입된 스마트 건설기술에 대한 두려움이 없고, 적응력 및 습득력이 매우 높을 것으로 보이나 중·장년층 건설기술인은 디지털 문화에 익숙하지 않고, 급변하는 기술에 대한 대응이 어려울 것으로 예상됨.

(4) 중·장년층 재고용의 필요성

- 고령화 속도, 출산율 저하 등의 사회적 변화를 전반적으로 고려해 볼 때, 빠른 시기에 산업 내 인력 부족 문제 해결은 어려울 것으로 예상되며, 이러한 이슈 사항의 해소를 위한 새로운 대책 마련이 필요함.
- 특히, 출산율 저하로 인한 청년층 유입의 어려움은 전 산업에 대한 이슈 사항으로 건설산업만의 문제가 아닐 것으로 보임.

- 따라서 현재 산업 내 종사하고 있는 인력을 최대한 활용할 수 있는 방안이 모색될 필요가 있음.
- 현재, 중·장년 건설기술인은 산업 내 중요한 자산이며, 고경력자로서 퇴직 후에도 본인들의 경력을 활용하여 계속 활동하길 희망하고 있으나, 디지털 환경변화에 대한 준비가 미흡하여 그들의 노하우 및 전문성이 사장될 우려가 있음.
 - 2024년 5월 기준 통계청 자료⁴⁾를 보면, 고령층(55~79세) 15,983천명 중 계속 근로를 희망하는 고령층은 11,093천명(69.4%)으로 조사되었으며, ‘생활비의 보탬(6,103천명, 55%)’, ‘일하는 즐거움(3,972천명, 27.9%)’을 희망 사유로 선택함.
 - 건설산업에서는 시공 분야에 은퇴 후, 건설사업관리, 감리 등의 분야에서 재취업한 경우가 존재하나 전 분야 측면에서 보면, 재취업 사례가 미미한 실정임.
 - 향후 산업 내 종사자들과하고 있는 중·장년층(5070세대)을 재고용하는 것은 청년층의 역지 유입보다 실효성이 클 것으로 전망됨.
 - 다만, 중·장년층의 재고용을 위해서는 새로운 기술을 빠르게 습득할 수 있는 역량이 필요하고, 이를 뒷받침하는 육성 정책이 수립될 필요가 있음.
- 이러한 상황을 종합해 볼 때, 세대별 건설기술인의 미래 첨단기술에 대한 기술경쟁력을 높임으로써 산업의 수급불균형 문제를 해소하고, 디지털 기술의 생산성을 향상할 필요가 있음.

(5) 본 연구의 목적

- 본 연구는 세대별 건설기술인의 향후 산업 내 효율적인 활용을 위해 시대적 흐름을 고려한 디지털 기술 역량 수준을 제로 베이스(Zero-Base)에서 진단하고, 부족한 기술 역량에 대한 강화 방안과 필요 정책을 제시하고자 함.




4) 국가통계포털, 경제활동인구조사 - 고령층 부가 조사 내용 일부 발췌

▶ 연구목적

시대적 환경변화를 고려한 디지털 기술 역량 수준 진단 및 기술역량 강화방안 제시

세대별 건설기술인의 향후 산업 내 효율적인 활용을 위한 핵심 자료 제공

▶ 연구내용

디지털 기술 및 전환 사례	세대 간 디지털 격차 진단	세대별 역량 강화 방안 제시
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 건설 분야 정책 수집 및 분석 <p>> 개념, 범위, 대상, 세부 내용 등</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 디지털 기술 분류체계 기반 진단 <p>> 일반 기술 및 전문 기술 구분 진단</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 디지털 업무 역량 강화 방안 정립 <p>> 벤치마킹, 협회 교육 서비스 방안 등</p> 

▶ 연구범위

국내외 정책 자료	세대별 기술인 대상	세대별 기술인 대상
<ul style="list-style-type: none"> · 국내 관련 정책, 제도 등의 자료 분석 · 선진국 디지털 전환 사례 자료 분석 	<ul style="list-style-type: none"> · 설문 및 통계데이터 기반 1차 분석 · 전문가(학계 등) 조사 기반 2차 분석 	<ul style="list-style-type: none"> · 선진국 성공 사례 벤치마킹 방안 · 협회 교육 서비스 체계 구축

〈그림 1-4〉 연구의 목적 및 범위

2. 연구의 범위

(1) 공간적 범위

- 건설기술인을 대상으로 수행되므로, 본 연구의 공간적 범위는 국내 모든 시·도·군임. 디지털 기술이 활용되는 부분이 공공 및 민간 프로젝트에 모두 적용되므로 종합 및 전문건설업체, CM업체, 안전진단업체, 엔지니어링업체 등에 소속된 건설기술인이 내용적 범위에 포함됨.

(2) 시간적 범위

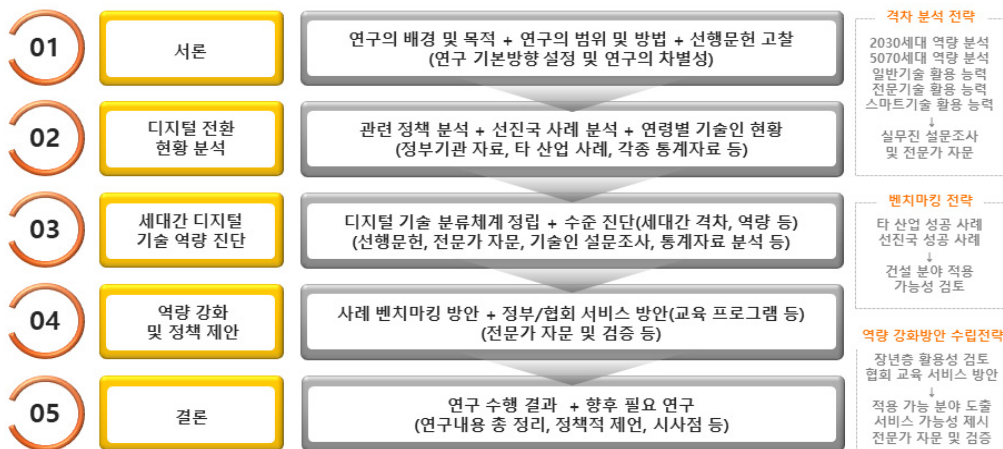
- 본 연구의 시간적 범위는 자료들의 수집 기간 및 분석 시점에 따라 차이가 있음. 건설기술인 법령 및 통계자료는 국가법령정보센터, 국토교통부, 통계청, 한국건설기술인협회 등에서 수집한 2024년도의 자료이며, 전문가 조사 및 건설기술인 설문조사는 연구가 수행된 2024년을 기준으로 수집하여 분석함.

3. 주요 연구 내용 및 방법

- 본 연구는 문헌조사, 사례연구, 설문조사 등을 기반으로 연구가 진행되었음.
- 동향분석
 - 건설기술인 수급 현황
 - 디지털 기술 분류 체계
 - 디지털 기술 교육 현황
 - 선진국 디지털 전환 사례
- 연령별 디지털 기술 역량 실태조사
 - 디지털 기술 역량의 개념 정립
 - 디지털 기술에 대한 인식 및 활용 수준
 - 디지털 기술에 대한 전반적인 역량 수준
 - 디지털 기술에 대한 세부 역량 수준
- 디지털 기술 역량 측정방법론
 - 디지털 기술 역량 측정항목 정립
 - 디지털 역량 측정항목의 중요도 설정
 - 디지털 역량 측정방법
- 건설기술인 디지털 기술 역량 수준 진단
 - 설계 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준
 - 시공 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준
 - 사업관리 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준
 - 품질관리 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준

■ 건설기술인 디지털 기술 역량 강화 방안

- 디지털 기술 교육 현황
- 디지털 기술 역량 강화 항목
- 다자택 기술 교육·훈련 추진 로드맵(안)
- 디지털 기술 교육 운영체계 정립
- 국내외 사례 벤치마킹 방안
- 정책·제도 추진방안



〈그림 1-5〉 연구 추진 프로세스 및 수행 방법

제2장 동향 분석



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제2장 동향 분석

1. 건설기술인의 수급 현황

(1) 고용 현황

- 통계청 자료(2024년 5월 기준)에 의하면, 연령계층별 고용률(=취업자/인구)은 30대, 60대 이상에서만 상승하였으나, 청년층(15~29세)에서는 오히려 하락함.

〈표 2-1〉 연령계층별 취업자 및 고용률

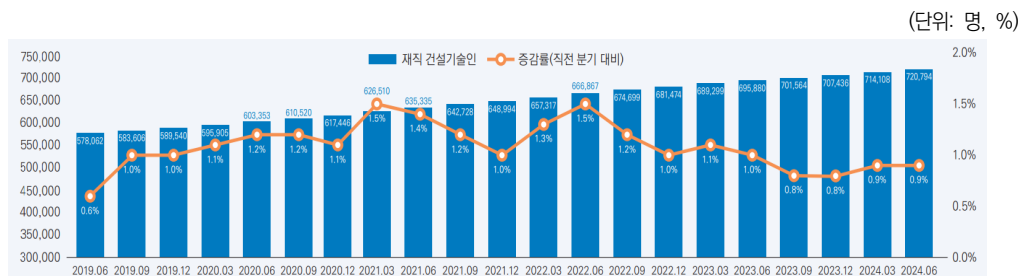
(단위: 천명, %, %p, 전년동월대비)

	2023. 5			2024. 5			증감		
	인구	취업자	고용률	인구	취업자	고용률	인구	취업자	고용률
〈 전 체 〉	45,379	28,835	63.5	45,543	28,915	63.5	164	80	0.0
15~64세	35,995	25,165	69.9	35,662	24,949	70.0	-333	-216	0.1
15~29세	8,416	4,005	47.6	8,173	3,832	46.9	-243	-173	-0.7
• 15~19세	2,261	172	7.6	2,230	166	7.4	-31	-6	-0.2
• 20~29세	6,155	3,833	62.3	5,943	3,666	61.7	-212	-168	-0.6
• 20~24세	2,643	1,240	46.9	2,498	1,161	46.5	-145	-78	-0.4
• 25~29세	3,513	2,594	73.8	3,445	2,504	72.7	-67	-89	-1.1
30~39세	6,785	5,367	79.1	6,793	5,441	80.1	8	74	1.0
40~49세	7,984	6,314	79.1	7,832	6,201	79.2	-152	-114	0.1
50~59세	8,580	6,735	78.5	8,663	6,762	78.1	83	27	-0.4
60세 이상	13,615	6,414	47.1	14,082	6,679	47.4	467	265	0.3
• 65세 이상	9,384	3,670	39.1	9,881	3,966	40.1	497	296	1.0
• 70세 이상	6,134	1,947	31.7	6,403	2,086	32.6	270	139	0.9
• 75세 이상	3,907	1,017	26.0	4,090	1,089	26.6	184	72	0.6
〈 남 자 〉	22,346	16,116	72.1	22,440	16,071	71.6	94	-45	-0.5
15~19세	1,151	72	6.2	1,130	69	6.1	-21	-3	-0.1
20~29세	3,069	1,818	59.3	2,958	1,757	59.4	-111	-61	0.1

	2023. 5			2024. 5			증감		
	인구	취업자	고용률	인구	취업자	고용률	인구	취업자	고용률
30~39세	3,551	3,169	89.3	3,572	3,150	88.2	22	-19	-1.1
40~49세	4,060	3,712	91.4	3,992	3,625	90.8	-68	-87	-0.6
50~59세	4,304	3,787	88.0	4,347	3,812	87.7	42	25	-0.3
60세 이상	6,211	3,557	57.3	6,441	3,658	56.8	230	101	-0.5
• 70세 이상	2,552	998	39.1	2,679	1,048	39.1	127	50	0.0
〈 여 자 〉	23,033	12,720	55.2	23,103	12,844	55.6	70	124	0.4
15~19세	1,109	100	9.0	1,100	98	8.9	-10	-2	-0.1
20~29세	3,087	2,015	65.3	2,985	1,909	63.9	-101	-107	-1.4
30~39세	3,234	2,198	68.0	3,221	2,291	71.1	-14	93	3.1
40~49세	3,923	2,602	66.3	3,839	2,575	67.1	-84	-27	0.8
50~59세	4,275	2,948	68.9	4,316	2,950	68.4	41	3	-0.5
60세 이상	7,404	2,857	38.6	7,641	3,021	39.5	237	164	0.9
• 70세 이상	3,582	949	26.5	3,724	1,037	27.9	142	89	1.4

(2) 재직 현황

- 한국건설인정책연구원 통계자료⁵⁾에 의하면, 전체 건설기술인의 재직 현황은 2024년 2분기 기준, 71.4%(720,794명)으로 구성되어 있으며 직전 분기 대비 6,686명(+0.9%) 증가함.



〈그림 2-1〉 분기별 재직 건설기술인 현황 및 증감

- 건설기술인의 재직 현황으로 종합건설업⁶⁾과 ‘전문건설업’에 재직 중인 건설기술인은 551,065명으로 전체 재직 건설기술인의 76.5% 차지함.

5) 한국건설인정책연구원, 건설기술인 동향 브리핑, 통권 15호, 2024. 9.

- 50대 및 60대 이상 재직 건설기술인은 각각 239,628명(33.2%), 176,066명(24.4%)으로 전체 재직 건설기술인의 절반 이상을 차지하는 반면, 20대 및 30대 재직 건설기술인은 각각 29,666명(4.1%), 30대 90,791명(12.6%)에 불과함.

(단위: 명, %)

	구분	종합건설업	전문건설업	엔지니어링	감리 전문회사	건축사 사무소	주택 건설업	안전진단 기관	기술사 사무소	품질검사 기관	측량업	기타 건설업	기타	합계(명)	비율(%)
연령	20~29세	12,897	8,555	146	1,698	1,118	2,471	844	57	568	61	3	1,248	29,666	4.1%
	30~34세	20,290	13,361	320	1,574	1,008	3,015	964	77	736	167	15	2,785	44,312	6.1%
	35~39세	21,979	15,302	430	1,074	571	2,440	613	70	524	113	45	3,318	46,479	6.4%
	40~44세	37,358	27,732	864	1,753	731	4,226	771	159	698	265	44	6,709	81,310	11.3%
	45~49세	44,957	36,081	1,206	1,977	862	4,852	573	201	686	753	67	9,888	102,103	14.2%
	50~54세	54,385	48,053	1,427	2,721	1,402	5,101	703	251	1,043	576	106	13,314	129,082	17.9%
	55~59세	44,414	40,501	1,052	2,729	2,525	3,837	452	230	783	700	109	13,214	110,546	15.3%
	60~69세	47,500	52,695	1,506	4,991	8,118	6,073	501	508	1,088	327	85	15,137	138,529	19.2%
	70세 이상	11,377	13,057	459	1,625	2,946	2,556	197	170	462	50	13	4,625	37,537	5.2%
	기타	344	227	10	121	18	30	8	1	3	3	-	465	1,230	0.2%
연급	특급	73,592	31,739	933	11,279	13,652	13,534	1,644	818	2,686	1,178	78	15,772	166,905	23.2%
	고급	43,015	20,919	624	2,099	1,364	4,661	657	307	992	758	78	8,546	84,020	11.7%
	중급	45,120	30,315	841	1,242	622	3,366	673	106	714	423	83	7,841	91,346	12.7%
	초급	126,197	145,256	4,901	4,819	2,803	11,421	2,357	445	1,926	566	241	35,281	336,213	46.6%
	없음	7,577	27,335	121	824	858	1,619	295	48	273	90	7	3,263	42,310	5.9%
직무	토목	100,981	93,279	870	12,526	3,284	21,701	349	1,497	3,185	1,559	328	19,948	259,507	36.0%
	건축	131,989	80,498	5,154	1,951	11,322	2,416	4,259	64	2,389	747	94	26,451	267,334	37.1%
	기계	18,208	27,594	953	1,404	2,517	1,483	277	16	156	196	25	8,701	61,530	8.5%
	안전관리	17,038	6,126	129	447	373	943	88	15	370	54	10	3,110	28,703	4.0%
	그 외	27,285	48,067	314	3,935	1,803	8,058	653	132	491	459	30	12,493	103,720	14.4%
성별	남자	256,017	214,190	6,011	18,331	17,531	29,688	4,354	1,567	5,771	2,766	474	62,172	618,872	85.9%
	여자	39,484	41,374	1,409	1,932	1,768	4,913	1,272	157	820	249	13	8,531	101,922	14.1%
합계(명)		295,501	255,564	7,420	20,263	19,299	34,601	5,626	1,724	6,591	3,015	487	70,703	720,794	-
비율(%)		41.0%	35.5%	1.0%	2.8%	2.7%	4.8%	0.8%	0.2%	0.9%	0.4%	0.1%	9.8%	100.0%	-

〈그림 2-2〉 재직 건설기술인의 업종별 현황 및 특성(2024. 2분기 기준)

2. 디지털 기술의 분류 체계

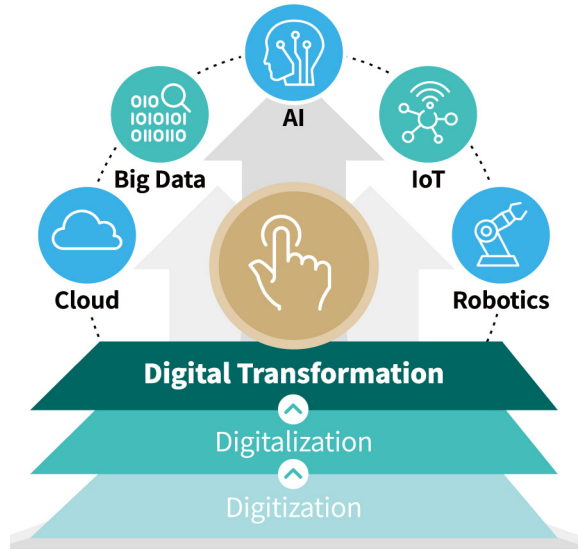
(1) 디지털 기술의 정의

■ 디지털 전환(Dx, Digital Transformation)의 개념

- 본 연구에서 가장 중요한 개념인 디지털 기술에 대한 정의에 앞서, 먼저 디지털 전환에 대한 이해가 중요함. 디지털 전환은 디지털 기술을 활용하여 기존 프로세스(As is)에서 변경 프로세스(To be)로 정립되는 광범위한 정의임. 현재까지 디지털 전환에 대한 정의는 다양하게 논의되었음.
- 디지털 전환⁶⁾은 ‘새로운 기술을 사용해 기업이 가치를 창출하는 방법, 고객 또는 비즈니스 파트너와 상호작용하는 방법, 경쟁하는 방식을 바꾸는 것이고 그 핵심은 비즈니스 모델 혁신’의 개념임.

6) 산업 디지털 전환 대전환 시대의 성공요건(배유식, 클라우드나인, 2023)

- 디지털 기술을 활용하여 기존의 프로세스를 혁신적으로 개선하고 비즈니스 모델을 변경하거나 새로운 비즈니스 모델을 가능하게 하는 것임.
- 반복적인 인지노동과 육체노동에 기술을 도입하고 자동화해 품질과 생산성을 높이고 예외적인 업무를 수행하되 데이터 기반의 의사결정을 지원함.
- 또한, 「산업 디지털 전환 촉진법」(2022. 7. 5. 시행)에서는 산업 디지털 전환은 ‘산업데이터와 「지능정보화 기본법」 제2조제4호에 따른 지능정보기술을 산업에 적용하여 산업활동 과정을 효율화하고 새로운 부가가치를 창출하여 나가는 일련의 행위를 의미’하는 것으로 정의함.
- 즉, 기존의 기업 혁신 활동(대상)을 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등 최신의 디지털 기술(수단)을 활용해 바꾸는 것임.
- 한국정보통신기술협회에 따르면, 디지털 전환은 ‘디지털 기술을 사회 전반에 적용하여 전통적인 사회 구조를 혁신하는 것을 의미’하며, 일반적으로 기업에서 사물인터넷(Iot), 클라우드 컴퓨팅, 인공지능(AI), 빅데이터 솔루션 등 정보통신기술(ICT)를 플랫폼으로 구축 및 활용하여 전통적인 운영 방식과 서비스 등을 혁신하는 것을 의미함.
- IBM 기업가치연구소의 보고서(2011)는 디지털 전환은 ‘기업이 디지털과 물리적인 요소들을 통합하여 비즈니스 모델을 변화시키고, 산업에 새로운 방향을 정립하는 전략’이라고 정의함.
- 디지털 전환을 위해서는 아날로그 형태를 디지털 형태로 변환하는 전산화(digitization) 단계와 산업에 정보통신기술을 활용하는 디지털화(digitalization) 단계를 거쳐야 함.



〈그림 2-3〉 디지털 전환(DX) 개념도(한국정보통신기술협회)

- 한국전자통신연구원(2022)에 따르면, 디지털 전환은 디지털화(digitization) 및 디지털화(digitalization)를 포괄하여 단계적으로 확장되는 개념임.

구분	디지털 전환의 진화 단계		
	디지털화 (Digitization)	디지털화 (Digitalization)	디지털 전환 (Digital Transformation)
대상	데이터의 변환	정보 처리 과정의 변환	지식 활용의 전환
목표	아날로그 형식을 디지털 형식으로 변경	기존의 업무 프로세스 자동화	새로운 가치 창출
디지털 기술	전산화 메타 데이터 컴퓨터 자원 설계 3D 모델링		
	이미지 및 스캐닝		
	인공지능		
		사물인터넷 빅데이터 블록체인 모바일 RPA	
			클라우드 증강현실

〈그림 2-4〉 디지털 전환(DX) 및 디지털 기술의 관계도(한국전자통신연구원, 2022)

■ 디지털 기술의 개념

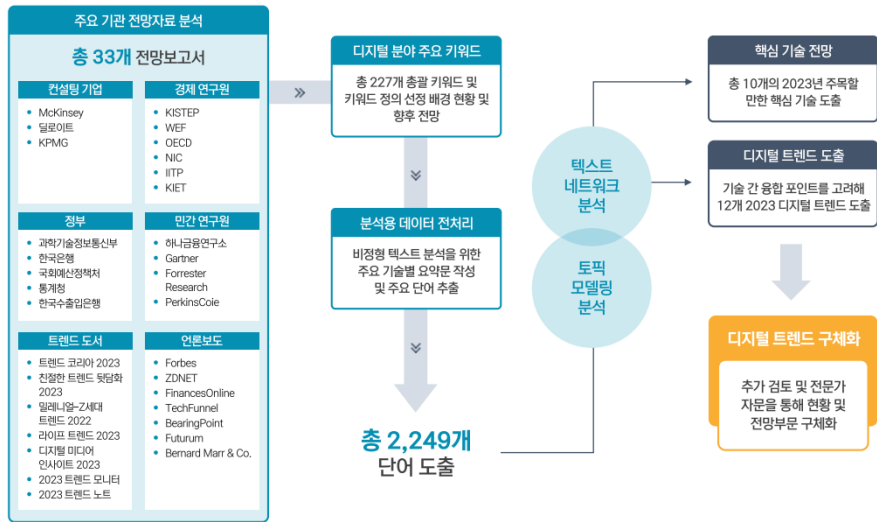
- 디지털 기술⁷⁾은 디지털 전환을 위한 핵심 기술로 AICBMM(인공지능 AI, 사물인터넷 Iot, 클라우드 컴퓨팅 Cloud computing, 빅데이터 Bigdata, 모바일 Mobile, 소재 Material)으로 정리할 수 있음.
 - (인공지능) 컴퓨터가 사고, 학습, 자기계발 등 인간 특유의 지능적인 행동을 모방할 수 있도록 하는 컴퓨터공학과 정보기술의 한 분야임. 인간과 비슷한 판단력과 학습 능력을 컴퓨터에 탑재하는 기술이라 하여 기계학습이라고도 불림.
 - (사물인터넷) 상호 연결된 사물과 다양한 플랫폼을 기반으로 사물(제품, 서비스, 장소 등)과 인간, 사물과 사물 간에 실시간으로 정보를 주고받는 기술을 말함. 사물인터넷은 사람의 개입 없이 상호 간 정보를 직접 주고받으면서 상황에 따라 정보를 해석하고 스스로 작동함.
 - (클라우드 컴퓨팅) 소프트웨어나 서버 등 실질적인 컴퓨팅 기반을 소유하지 않으면서도 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있는 기술을 의미함. 즉, 컴퓨터라는 물리적 실체 없이도 컴퓨팅이라는 목적을 달성할 수 있도록 하는 서비스 기술임.
 - (빅데이터) 단순의 대량의 정보가 아니라 다양하고 복잡한 대량의 정형 및 비정형 데이터를 수집해 가치 있는 부분을 추출하고 결과를 분석해 활용하는 기술임.
 - (모바일) 노트북이나 전화처럼 이동이 가능하면서도 온라인으로 연결된 기술을 의미함. 특히 스마트폰의 광범위한 보급은 사람들이 언제 어디서든 인터넷에 접속해 원하는 일들을 수행하거나 원하는 서비스를 요구할 수 있게 하여 온디맨드 서비스 시스템 구현에 중요한 기반을 제공함.
 - (소재) 생산이나 제조에 쓰이는 원재료나 부품을 의미하며 화학적 공정을 통해 결합하거나 분리될 수 있음. 최근에는 나노기술의 발달로 두 개 혹은 그 이상의 물질을 결합해 본래의 각 물질보다 더 좋은 물성을 나타내는 복합소재가 많이 개발되고 있음.
- 또한, 주요기관 및 여러 연구에서 디지털 전환의 핵심기술로 ICBM(Iot, Cloud, Big Data, Mobile), AI, RPA, 사이버 보안/블록체인, AR 등을 언급함.

7) 산업 디지털 전환 대전환 시대의 성공요건(배유석, 클라우드나인, 2023)

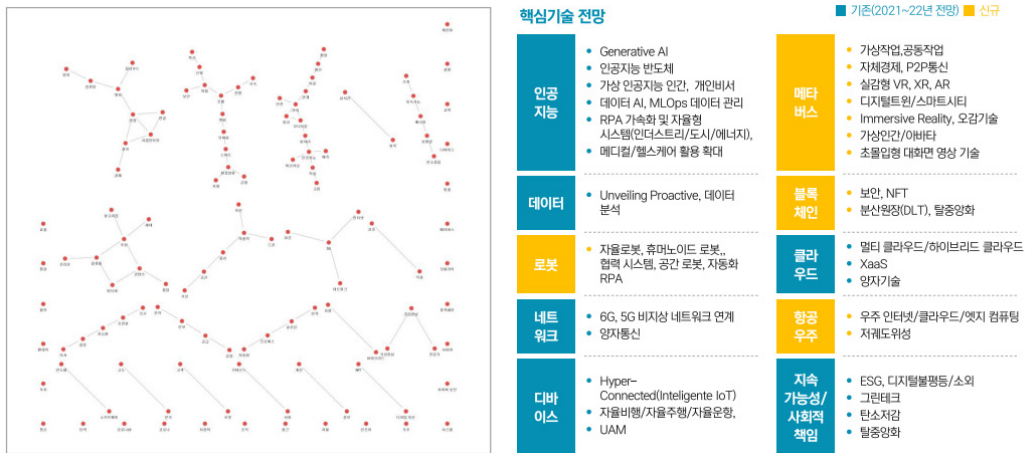
기관/기술		IoT	Cloud	Big Data	Mobile	AI	RPA	보안/ 블록체인	AR
①	IDC								
②	PWC								
③	Ecosystem								
④	TechRepublic								
⑤	PTC								
⑥	Livity								
⑦	MindsterDX								
⑧	Manenest								
⑨	Azure Digital								
⑩	Nexus Integra								
⑪	NeoSOFT								
⑫	J. Inno&Mgt								
⑬	Sustainability								
⑭	J. PM&D								
채택률		100%	100%	71%	79%	79%	86%	57%	50%

〈그림 2-5〉 주요 기관 및 연구들이 바라보는 디지털 전환의 핵심기술(한국전자통신연구원, 2022)

- 또한, 국내의 디지털 전환과 관련 정책에서는 “ICBM+AI”를 디지털 전환 핵심기술로 강조하였으며, 해외 주요국들의 디지털 혁신 정책에서도 “ICBM+AI”, 반도체, 고성능 컴퓨팅, AR/VR 등을 중점 투자 기술로 제시함.
- 한국지능정보사회진흥원(2023)에 따르면 2023년 주요 디지털 기술 트렌드를 도출하였으며, 주요 기관 전망자료(컨설팅 기업, 정부자료, 언론보도 등)를 분석하여 디지털 분야의 키워드(총 2,249개 단어 도출)를 도출하여 총 10개의 핵심기술을 도출하였고 기술 간 융합 포인트를 고려하여 12개의 디지털 트렌드를 도출함.



〈그림 2-6〉 디지털 트렌드 도출 프로세스(한국지능정보사회진흥원, 2023)



〈그림 2-7〉 텍스트 네트워크 분석기반 디지털 핵심기술 전망(한국지능정보사회진흥원, 2023)

(2) 타 산업 내 디지털 기술 활용 현황

- 디지털 기술은 과학기술 혁신의 속도·범위·파급력을 높이는 원천으로, 과학기술 난제 해결 및 新산업화 촉진 중임.
 - 생명분야의 혁신사례로 “단백질 구조 분석 혁신”이 해당하며, AI 기술을 활용해 3차원

단백질 구조 예측에 걸리는 시간이 10년에서 30분으로 축소됨.

- 우주분야의 혁신사례로 “우주기술 혁신 촉진”이 해당하며 AI 기술을 이용해 급속 전파 폭발 현상(FRB)을 72번 감지함(AI가 기존 과학자들보다 21번 더 많이 발견).
- 다양한 디지털 기술(데이터·인공지능·블록체인 등)이 융·복합되면서 산업 간 경계가 소멸하고, 완전히 새로운 新산업 기회가 창출되고 있음.



〈그림 2-8〉 산업(유통업, 제조업 등) 내 디지털 기술의 활용 사례(대한민국 디지털 전략, 2022)

■ 제조업

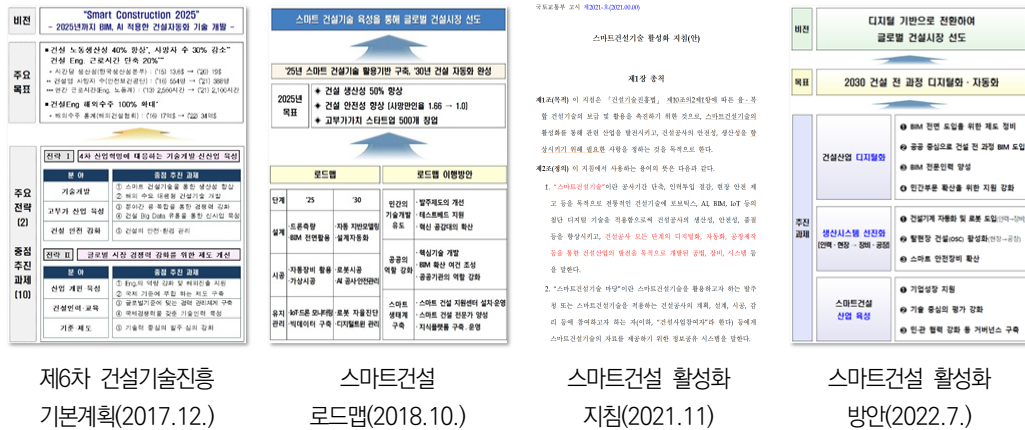
- 제조업의 디지털 전환이란 디지털 기술이 제조와 운영 등 프로세스 전반에 통합되는 패러다임의 전환을 의미함. 이러한 혁신적인 변화의 목표는 사물인터넷, 인공지능, 기계학습, 고급 데이터 분석과 같은 혁신을 채택하여 효율성, 적응성, 경쟁력을 높이는 것임.
- (캐저 컴프레서, 독일) 선도적인 글로벌 공기압축 시스템 제조업체로서 디지털 기술을 이용하여 제품의 개발, 생산, 서비스에 이르는 전반적인 비즈니스 모델 혁신을 만들어가는 기업임. 기존의 장비 제조와 판매 방식에서 전략적으로 공기 판매 서비스로 전환하며 비즈니스 모델을 혁신함.
- (지멘스, 독일) 지멘스의 독일 암베르크 전자제품 공장은 인더스트리 4.0에서 스마트 팩토리 개념의 선구적인 공장임. 시매틱 제어 장치를 제조하는 이 공장은 디지털 기술과 제조의 융합과 혁신을 잘 보여주며, 생산 공정의 75%가 자동화되어 기계와 제품이 지능적으로 통신됨.

■ 유통업

- 유통업의 디지털 전환이란 고객의 최종 구매까지 이르는 고객여정 단계별 분석과 온·오프라인의 데이터 통합을 통한 끊임 없는 고객경험을 제공하는 것임. 또한, 상품, 고객, 물류, 매장 등 효율적인 운영관리를 위한 통합 플랫폼을 구축하는 것임.
- (월마트, 미국) 마이크로소프트사와 제휴하여 마이크로소프트의 인공지능과 기계학습 기술을 활용해 판매 데이터 분석에 기반한 개인화된 맞춤 서비스를 제공하고 자동결제 기술에 기반한 무인 매장 서비스를 개발하고 있음. IBM과는 블록체인 기술을 활용한 식품 유통 이력 추적 시스템을 구축함.
- (나이키, 미국) 나이키는 고객직접판매 추진에 필요한 기술과 데이터 분석 능력을 강화하기 위해 인공지능 및 관련 테크 회사들을 꾸준히 인수함. 고객 취향과 형태 분석 등의 광범위한 데이터를 분석해 고객에게 맞춤형 서비스 및 개인화된 마케팅을 제공함.

(3) 건설산업 내 디지털 기술 활용 현황

- 건설산업의 디지털 전환과 관련하여, 제6차 건설기술진흥기본계획(17.12)에서“스마트 건설기술 기반 산업 전환”을 목표로 제시하였음. 또한, 스마트건설 로드맵(18.10.)을 수립하고, 스마트건설 활성화 지침을 고시(21.11.)하고 이와 관련되는 스마트건설 활성화 방안(22.7.)을 발표하여 후속조치를 진행하고 있음.
- 또한, 국토교통부에서 2030년 건설 전 과정 디지털화·자동화를 목표로, 스마트 건설 얼라이언스를 출범하는 등의 다방면의 노력을 추진하고 있음.





〈그림 2-9〉 스마트건설 관련 정책 동향(국토교통부)

- 스마트건설 활성화 지침(2021)에 따르면 건설공사 단계별 스마트건설기술⁸⁾은 계획/조사, 설계, 시공, 안전관리, 유지관리 등으로 구분하여 관계되는 기술 등을 정립하였음. 또한, 스마트 기술의 일반적 의미와 건설분야 활용을 제시함.

〈표 2-2〉 건설공사 단계별 스마트건설기술

단계	스마트건설기술	기술내용
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> 계획 조사 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● (조사) 지반정보 디지털 <ul style="list-style-type: none"> * 3차원 지형 및 지질 ● (측량) 드론, 무인항공기 등 측량기술 <ul style="list-style-type: none"> * 3차원 디지털 지형정보 * 다기능 장비 장착 드론 (접촉·비접촉 정보수집) 등 	<ul style="list-style-type: none"> * 영상장비(항공사진, 드론 등), 레이저장비(항공 및 드론 LiDAR, MMS, 지상스캐너 등), GNSS, T/S 등을 통한 3차원 디지털 지형정보 구축 * 비파괴 조사장비, 센서 등을 통한 지질정보 구축 * 3차원수치지도, 수치표고모형(DEM), 연속지적도 등 기존 데이터를 활용한 3차원 지형정보 구축 * 무인항공기 기반 건설현장 맞춤형 자율측량 기술 * 드론기반 지형·지반 정보 모델링 기술 * RTK-GNSS기반 고정밀 측위기술

- 8) “스마트건설기술”이란 공사기간 단축, 인력투입 절감, 현장 안전 제고 등을 목적으로 전통적인 건설기술에 로보틱스, AI, BIM, IoT 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 의미함

단계	스마트건설기술	기술내용
<div>설계</div>	<ul style="list-style-type: none"> ● (3차원 설계) 디지털 설계 <ul style="list-style-type: none"> * BIM 설계 * 시설물의 3D 모델(디지털 트윈) 	<ul style="list-style-type: none"> * BIM 설계를 위해 시설물별 특성을 반영한 BIM 작성 표준 * 디지털 맵 기반 건설현장 정보 분석기술 * Land_XML 기반의 3차원 설계데이터 구축 * AI 기반 BIM 설계 자동화 * 라이브러리를 활용해 속성정보 포함한 3D 모델을 구축 * 제약조건 및 발주자 요구사항 등을 반영한 최적화된 설계안 자동도출
		
<div>시공</div>	<ul style="list-style-type: none"> ● (자동화시공) 건설자동화 및 제어기술 <ul style="list-style-type: none"> * 건설장비의 자동화 * 시공 정밀제어 기술 * 공장제작·현장조립(Modular or Prefabrication) 기술 * 로봇 등을 활용하여 조립시공 기술 ● (운영관제기술) 건설기계 제어를 위한 위치 서비스와 시공현장 관제기술 <ul style="list-style-type: none"> * 건설현장 내 건설기계의 실시간 통합 관리·운영 * 건설자동화 및 제어를 위한 실시간 고정밀 측위서비스 지원기술 * 센서 및 IoT를 통해 현장의 실시간 공사정보 * SI를 활용하여 최적 공사계획 수립 및 건설기계 통합 운영 절차 ● (건설공정) 스마트 공정 및 품질관리 <ul style="list-style-type: none"> * 3차원 및 SI를 활용한 공사 공정 * 무인비행장치, 레이저스캐너 등 첨단 측량 기술을 이용한 시공품질의 실시간 관리기술 	<ul style="list-style-type: none"> * 토공, 굴착기 등 건설기계에 탑재한 센서·제어기·GNSS 등을 통한 실시간 위치·자세·작업 범위 정보 * 조립 및 시공시 부재 위치를 정밀 제어하고, 접합부 자동 시공 * 드론·로봇 등 취득 정보와 연계한 공정 절차 확인 * 무인기기 운용 및 관제, 검측을 위한 실시간 고정밀 측위서비스 제공 * 사업목적·제약조건 등을 고려한 공사관리 * 건설시공 간섭 요인 확인 * 건설현장 데이터 통합 관리 플랫폼기술 * 무인비행장치 및 레이저스캐너, 로봇 등을 활용한 공정 및 품질관리
		

단계	스마트건설기술	기술내용
안전관리	<ul style="list-style-type: none"> ● (안전관리) ICT, 드론·로보틱스 기반기술 * 안전사고 예방 기술 * 모니터링 및 상태 진단을 위한 고정밀 측위 및 측량기술 	<ul style="list-style-type: none"> * 취락 공종과 근로자 위험요인에 대한 정보기술 * 스마트 착용장비(Smart Wearable), 센서 등으로 취득한 정보를 통해 장비·작업자·자재 등의 상태·위치 등을 분석 * 무인비행장치 및 레이저스캐너 등 첨단 측량기술을 이용한 실시간 모니터링
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> ● (유지관리) IoT 센서, AI 기반 시설물 모니터링 관리기술 * IoT 센서 기반 시설물 모니터링 기술 * 드론·로보틱스 기반 시설물 상태 진단 기술 * 유지관리를 위한 고정밀 측위 및 측량기술 * 시설물 정보 빅데이터 통합 및 표준화 기술 * AI 기반 유지관리 최적 의사결정 기술 	<ul style="list-style-type: none"> * 특정상황이 발생하였을 때 수집된 정보를 전송 * 무선 IoT 센서의 전력소모를 줄이는 상황 감지형 정보수집 * 대규모 구조물의 신속·정밀한 정보수집을 위한 대용량 통신 N/W * 다종·다수 드론의 군집관제, 카메라와 물리적 실험 장비를 장착한 다기능 드론(접촉+비접촉 정보수집)을 통해 시설물을 진단 * 드론-로봇 결합체가 시설물을 자율적으로 탐색하고 진단 * 디지털 연속 촬영에 의한 터널 안전진단 * 시설관리자 판단에 의한 비정형 및 정형 데이터 표준화 * 산재되어 있는 건설관련 데이터를 통합하여 빅데이터로 활용 * 빅데이터를 바탕으로 AI가 유지관리 최적 의사결정 지원 * 시설물의 3D 모델(디지털트윈)을 구축해 유지관리 활용

- 한국건설산업연구원(2019)에 따르면 건설산업 내 디지털 기술은 플랫폼 기술(모바일, 클라우드, 사물인터넷 등), 지능화를 지원하는 기반 기술(빅데이터, 인공지능 등), 장비를 활용하는 혁신 기술(드론, 가상현실, 3D 프린팅 등)로 구분함.

〈표 2-3〉 건설산업 내 디지털 기술 분류

구분	주요 디지털 건설기술
플랫폼 기술	기술 구현 환경을 제공하는 플랫폼 기술(BIM, 모바일, 클라우드, 사물인터넷 등)
기반 기술	지능화를 지원하는 데이터 고급 분석 기술(빅데이터, 인공지능 등)
혁신 기술	장비를 활용하는 혁신 기술(드론, 로봇릭스, 지능형 건설장비, 가상현실, 3D 프린팅 등)

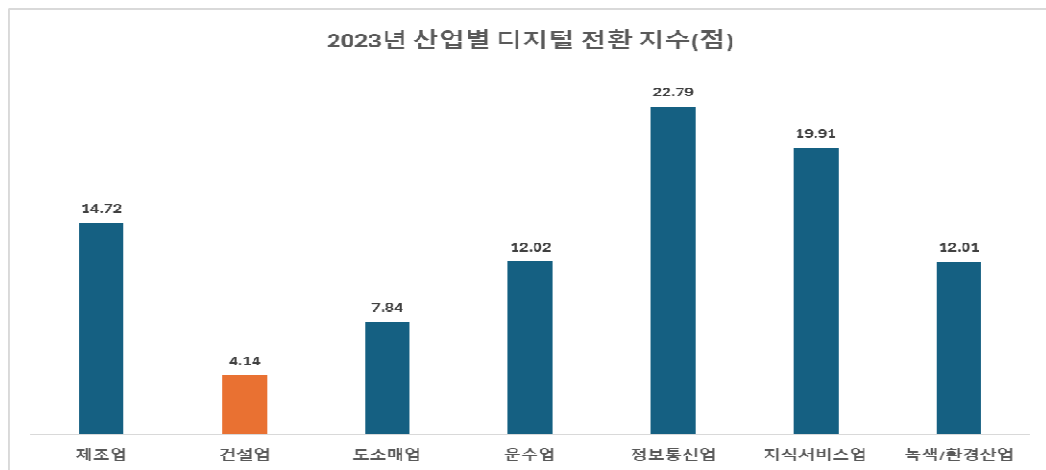
기술 구분	4차 산업혁명의 주요 기술				건설산업에 적용 가능한 디지털 기술			
	WEF	가트너 그룹	닐 가먼랜드 외	국내	WEF	BCG	PWC	EY
BIM					V	V		V
클라우드					V	V	V	
사물인터넷(IoT)	V		V	V	V	V	V	
데이터 고급분석 (빅데이터, 인공지능 등)	V	V	V	V	V	V	V	
증강현실(AR)		V			V	V	V	V
가상현실(VR)		V	V	V	V	V	V	
모듈러					V	V		V
3D 프린팅	V		V	V	V	V	V	
로봇릭스	V		V	V		V		V
지능형 건설 장비					V	V		
무인 항공기			V	V	V	V		
3D 스캐닝					V	V		
모바일 애플리케이션	V		V	V		V	V	
센싱 기술							V	
시뮬레이션						V		
기타 기술	자율주행차, 블록체인, 핀테크, 바이오메스, 신소재 및 에너지, 공유경제, 자율권을 가진 로봇, 물리 컴퓨팅, 스마트 공간, 디지털 물리와 개인정보 보호, 양자 컴퓨팅				새로운 건축 재료, 위치 감지 기술, 진보한 HMI, 인공 및 이상 감지, 다양한 고역도의 소용 및 프로세스, 블록체인, 메타버스 서비스			

자료 : EY(2018), 가트너그룹(2018), WEF(2018), 통계청(2017), 클라우드 수법(2016), 닐 가먼랜드(2016), BCG(2016), PWC(2016) 재구성.



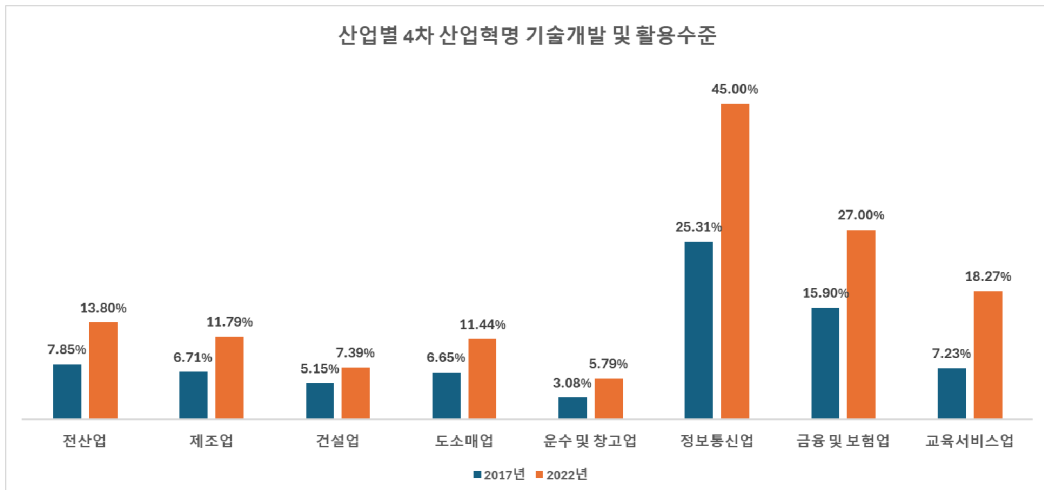
〈그림 2-10〉 주요 기관 등에서 제시한 디지털 기술 분류(한국건설산업연구원, 2019)

- 국가통계포털 중소기업 정보화 수준조사(2023)에 따르면, 각 산업별 디지털 전환 지수가 산출되었으며, 건설업은 4.14점으로 타 산업 중 최하위 수준임(정보통신업 22.79점).



〈그림 2-11〉 2023년 산업별 디지털 전환 지수(국가통계포털)

- 또한, 국가통계포털 기업활동조사(2017~2022)에 따르면, 2017년 대비 2022년의 각 산업별 디지털 기술에 대한 활용 수준 증가율이 가장 낮은 산업은 건설업임.
- 정보통신업은 19.69%p 증가한 데 비해 건설업은 2.24%p 증가하였음.



〈그림 2-12〉 산업별 4차 산업혁명 기술개발 및 활용수준(국가통계포털)

3. 디지털 기술 교육 현황

(1) 타 산업 내 디지털 기술 교육 현황

■ 고용노동부 직업훈련포털(HRD-Net)

- K-디지털 트레이닝의 경우, 민간의 혁신훈련기관과 디지털 분야 선도기업, 우수대학 등이 훈련기관으로 참여하여 AI, 빅데이터 등 기반기술과, 이를 활용한 핀테크, 클라우드, 스마트제조 등 응용기술을 배우고 실전에서 활용할 수 있도록 다양한 훈련과정을 제공함(훈련비 전액지원 및 훈련수당 지급).

〈표 2-4〉 고용노동부 K-디지털 트레이닝

구분	내용
가. 지원대상	• 국민내일배움카드를 발급받은 사람
나. 지원내용	• 훈련비 전액 지원, 월 최대 31.6만원 훈련수당 추가 지원 • 성실히 훈련에 참여하는 훈련생은 매월 훈련장려금을 지원받아 부담없이 참여 가능 * 훈련장려금 신청은 수강중인 훈련과정을 운영하고 있는 훈련기관에 문의
다. 훈련내용	• 청년들이 선호하는 혁신적인 훈련기관·선도기업·대학 등이 훈련기관으로 참여 • AI, 빅데이터 등 디지털·신기술 분야에서 다양하게 활용되는 기반기술, 그리고 이를 활용한 핀테크, 스마트제조 등의 응용기술을 배울 수 있도록 다양한 훈련과정을 제공 • 비전공 청년이라도 디지털·신기술 분야 현장에서 실무를 수행할 수 있는 직무역량 제고 가능
라. 훈련방식	• 디지털 분야 기업들과 혁신 훈련기관이 협약을 맺고 함께 설계한 과정 • 평균 6개월·주5일·8시간 씩 운영되는 집중적인 훈련과정(훈련과정별 차이 있음) • 기업 참여를 통해 프로젝트 중심(전체 훈련과정의 30%) 훈련으로 진행 • 기존의 강의형 지식전달이 아닌, 경험·문제해결에 중점을 둔 개인 맞춤형 훈련과정 등 효과적인 훈련방식을 적용
마. 추진배경	• 코로나19 이후 디지털 시대로의 전환이 가속화되면서 산업 전반에서 실무역량으로 디지털 능력을 요구 • 이에 국민들의 디지털 적응력을 향상시키기 위한 신기술 분야 직업훈련의 필요성이 대두됨 • 「한국판 뉴딜」 일환으로 추진 중인 K-Digital Training은, 혁신적인 기술·훈련방법을 가진 기업-대학-민간 혁신기관을 통해 인공지능(AI), 빅데이터, 클라우드 등 디지털 신기술 분야에서 중심적인 역할을 할 '미래형 핵심 실무인재 양성'을 목표로 추진 중
바. 지원근거	• 「근로자직업능력 개발법」 • 「국민내일배움카드 운영규정」 • 「현장 실무인재 양성을 위한 직업능력개발훈련 운영규정」

〈표 2-5〉 고용노동부 K-디지털 트레이닝 훈련과정(예시)

구분	훈련과정 예시	디지털 기술
(주) 솔데스크		빅데이터 프로그램
연세 IT 미래교육원		인공지능(AI) 프로그램

구분	훈련과정 예시		디지털 기술
4세대아카데미 컴퓨터학원	4세대아카데미 컴퓨터학원 서울 구로구 (02-586-6604) 6인 1팀	가상화-자동화(DevOps)기반 정보보안 클라우드 인프라 전문가 K-디지털 트레이닝 훈련기관: 4세대아카데미컴퓨터학원 훈련기간: 2024-07-30 ~ 2024-12-17 (6회차) 훈련시간: 94일, 총 750시간 (시간표보기) 만족도: ★★★★★ 훈련기관 위임을 (국가...) 100%	클라우드 프로그램

■ 과학기술정보통신부 국가과학기술인력개발원

- 국가과학기술인력개발원(KIRD)는 과학기술인력에 대한 체계적이고 효율적인 교육 프로그램을 개발하고 시행하고 있으며, 사회 전반의 디지털 체제로의 전환에 대응하여 디지털 기술(인공지능 AI 등)과 관계되는 교육을 수행하고 있음.
- 특히, 디지털 기술 중 인공지능 AI와 관계되는 교육과정으로는 “AI 입문을 위한 파이썬 기본 과정”을 운영하고 있으며, 이는 파이썬 기초 및 인공지능 입문 등의 내용으로 구성되어 있음. 또한, 머신러닝과 관계되는 교육과정으로 “Auto 머신러닝과 AI 모델 탐색 과정”을 운영하고 있음.

〈표 2-6〉 과학기술정보통신부 AI 통합교육 프로그램(예시)

훈련과정 예시				
<div> <div> <p>Tip. 파이썬 기본기를 습득하여 본격 연구활동에 AI 활용과 접목을 시도하고자 하는 분을 위한 AI 입문을 위한 파이썬 기본 과정</p> </div> <div> <p>Tip. 데이터 전처리, 모델 선택, 파라미터 최적화 등 기계학습 모델을 배우고 싶은 분 또는 다양한 예제를 통해 본인 연구에 맞는 AI 모델을 탐색하고 싶은 분을 위한 Auto 머신러닝과 AI 모델 탐색 과정</p> </div> </div>				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> 파이썬 코딩의 기초 개념과 코드를 이해한다. AI 입문을 위한 기본 알고리즘 구성과 활용 방법을 습득한다. 	일정-장소	<ul style="list-style-type: none"> (17) 3월 21일~3월 22일 / KIRD 대관센터 (27) 9월 25일~9월 26일 / KIRD 대관센터 	<p>교육대상</p> <ul style="list-style-type: none"> 산·학·연 과학기술 분야 연구자 <p>교육기간</p> <ul style="list-style-type: none"> (비 숙박) 2일 / 22시간
교육대상	<ul style="list-style-type: none"> 산·학·연 과학기술 분야 연구자 	교육인원	<ul style="list-style-type: none"> 기수당 20명 	<p>교육비</p> <ul style="list-style-type: none"> 200,000원
교육기간	<ul style="list-style-type: none"> (비 숙박) 2일 / 22시간 	교육비	<ul style="list-style-type: none"> 300,000원 	
일정	교육모듈	학습강좌	시간	
사전학습	파이썬 기초	• 비전공자를 위한 파이썬(입문/중급/고급)	온라인 동영상	6H
1일차	파이썬 기초1	<ul style="list-style-type: none"> 파이썬 기초입문 데이터형과 변수 선언, 연산자 이해 문자열 연산, 인덱싱, 슬라이싱 이해 	강의/실습	3H
	파이썬 기초2	<ul style="list-style-type: none"> 입출력 함수, 제어문 개념 및 활용 리스트, 튜플, 딕셔너리 개념 및 구조 	강의/실습	2H
	파이썬 기초3	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 정의 함수 및 모듈 날짜 처리 및 활용 	강의/실습	3H
2일차	데이터 핸들링	<ul style="list-style-type: none"> 판다스 및 데이터 프레임 이해 실습을 통한 데이터 취급 및 조작 	강의/실습	2H
	인공지능 입문	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능과 머신러닝/딥러닝 이해 기본 알고리즘의 구성과 활용 (예측모델, 이상탐지, 군집분석 등) 	강의/실습	3H
	인공지능 활용 예제 학습	<ul style="list-style-type: none"> 예제를 통한 인공지능 알아보기 데이터의 수집, 저장, 분석 방법 	강의/실습	3H
※ 사전학습: 비전공자를 위한 파이썬(입문/중급/고급)				
※ 특이사항: 실습 중심의 과정으로 개인 PC 준비 필요(구급 프로그램 포함)				

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> AutoML(오토머신러닝)을 이해하고, 사용하기 위한 기본지식을 습득한다. 구조화/비구조화된 데이터 특성 파악과 AutoML을 활용한 예측모델링을 탐색한다. 	일정-장소	<ul style="list-style-type: none"> (17) 6월 19일~6월 21일 / KIRD 대관센터 (27) 11월 20일~11월 22일 / KIRD 대관센터 	<p>교육대상</p> <ul style="list-style-type: none"> 산·학·연 과학기술 분야 연구자 <p>교육기간</p> <ul style="list-style-type: none"> (비 숙박) 3일 / 28시간
교육대상	<ul style="list-style-type: none"> 산·학·연 과학기술 분야 연구자 	교육인원	<ul style="list-style-type: none"> 기수당 15명 	<p>교육비</p> <ul style="list-style-type: none"> 300,000원
교육기간	<ul style="list-style-type: none"> (비 숙박) 3일 / 28시간 	교육비	<ul style="list-style-type: none"> 300,000원 	
일정	교육모듈	학습강좌	시간	
사전학습	파이썬 기초	• 비전공자를 위한 파이썬(입문/중급/고급)	온라인 동영상	6H
1일차	AutoML 개요	<ul style="list-style-type: none"> 데이터에 따른 머신러닝 모델 이해 AutoML의 목적과 개념 머신러닝 모델 개발 프로세스 이해 	강의/실습	3H
	AutoML 기본	<ul style="list-style-type: none"> 머신러닝 자동화를 위한 기본 워크플로우 예제를 통한 AutoML 활용과 결과 	강의/실습	5H
	AutoML 활용	<ul style="list-style-type: none"> 인공신경망과 NAS 머신러닝 자동화 알고리즘 이해 자료 유형에 따른 AutoML 활용과 실습 	강의/실습	8H
2일차	AutoML 실전	<ul style="list-style-type: none"> 도전과제를 통한 AutoML 실습 프로젝트 실습 결과 전문가 피드백 	강의/실습	3H
	설명 가능한 AI	<ul style="list-style-type: none"> SHAP(Shapley Additive exPlanation) 활용 AutoKeras로 달력한 데이터 모델 특징 분석 	강의/실습	3H
사후학습 (선택)	AutoML 협업 자동화	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능과 머신러닝/딥러닝 이해 인공지능의 활용성 	온라인 세미나	-
※ 사전학습: 비전공자를 위한 파이썬(입문/중급/고급)				
※ 특이사항: 파이썬 기초 이상, 프로그래밍 경험 필요(AI입문)를 위한 파이썬 기본 과정 필요(수료 가능)				

(2) 건설산업 내 디지털 기술 교육 현황

■ 건설기술인 교육·훈련 제도(법정 직무교육)

- 건설기술인의 교육·훈련은 2001년 11월 「건설기술인력 교육훈련 운영지침」이 고시되면서 활성화되기 시작하였으며, 최근에는 스마트 건설기술(BIM 등) 관련 사항을 다수 반영하고 있음.
- 건설기술인 육성을 위한 교육·훈련은 「건설기술 진흥법 제2조」에 정의된 건설기술인을 대상으로 시행되고 있으며, 「건설기술 진흥법 제20조」에 따라 업무수행에 필요한 소양과 지식을 습득하기 위해 국토교통부 장관이 실시하는 교육·훈련을 이수해야 함.
- 건설기술인의 교육·훈련에 대한 사항은 「건설기술 진흥법 시행령 [별표3]」에 규정되어 있으며, 종류는 크게 기본교육과 전문교육(최초, 계속, 승급)으로 구분됨.
 - 기본교육은 건설기술인으로서 갖추어야 하는 직업윤리, 소양, 안전과 건설기술 관련 법령 또는 제도 등에 대한 이해를 증진하기 위한 교육이며, 전문교육은 건설기술인이 수행하는 건설기술 업무를 설계·시공 등, 건설사업관리, 품질관리로 구분하여 해당 건설기술 업무에 대한 전문기술능력을 향상하기 위한 최초, 계속, 승급교육임.
 - 건설기술인 이수시기별 전문교육(최초, 계속, 승급)에서 스마트 건설기술 교육을 각 최소시간 이상을 포함하여 교육을 시행하고 있음.

〈표 2-7〉 건설기술인 이수시기별 전문교육의 종류

「건설기술인 등급인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준 [별표 10]」	
가. 최초교육	영 별표 1 제3호에 따른 건설기술 분야 중 해당 분야(이하 “해당 분야”라 한다) 업무를 처음으로 수행하기 전에 받는 교육이며, 제2호가목1)에 따른 스마트 건설기술교육을 7시간 이상 포함한다.
나. 계속교육	해당 분야 업무 수행 기간이 매 3년이 지나기 전에 받는 교육이며, 제2호가목1)에 따른 스마트 건설기술교육을 5시간 이상 포함한다.
다. 승급교육	해당 분야 업무를 수행하면서 현재의 기술등급보다 높은 등급을 취득하기 위해 받는 교육이며, 제2호가목1)에 따른 스마트 건설기술교육을 5시간 이상 포함한다.

※ 비교 : 스마트 건설기술교육 교육시간에 BIM과목을 3시간 이상 포함한다.

- 또한, 건설기술인 교육·훈련의 내용 구분에서 교육·훈련 일반 중 건설정책 역량강화 교육과 설계·시공 기술인 및 건설사업관리기술인의 최초교육 중 스마트 건설기술

교육을 일부 포함하여 시행하고 있음

〈표 2-8〉 건설기술인의 교육·훈련 내용

「건설기술인 등급인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준 [별표 6의 2]」

1. 교육·훈련 일반

교육·훈련 종류		등급
가. 기본교육		등급 무관
나. 건설정책 역량강화 교육	1) 스마트 건설기술	등급 무관
	2) 해외시장 진출지원	등급 무관
다. 건설기술능력 향상교육	1) 건설기술 분야 교육	설계·시공 등 건설사업관리 품질관리
	2) 직무분야 교육	초급, 중급, 고급, 특급
	3) 전문분야 교육	일반수준(중·고급) 심화수준(특급)
라. 체험형 안전교육		등급 무관

2. 설계·시공기술인

교육·훈련 종류		교육과정 및 등급	
가. 최초교육	일반 최초교육	1) 직무분야 교육	등급 무관
		2) 스마트 건설기술 교육	등급 무관
	발주청 소속 건설기술인 최초교육	1) 건설기술 분야 교육	등급 무관
		2) 스마트 건설기술 교육	등급 무관
나. 계속교육	1) 전문분야 교육		심화수준(특급)
	2) 건설정책 역량강화 교육		등급 무관
	3) 제28조에 따른 특급의 건설기술인 의 학점		-
다. 승급교육	1) 전문분야 교육		일반수준(중·고급) 심화수준(특급)
	2) 건설정책 역량강화 교육		등급 무관

〈표 2-8〉 건설기술인의 교육·훈련 내용(계속)

「건설기술인 등급인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준 [별표 6의 2]」

3. 건설사업관리기술인

교육·훈련 종류		교육과정 및 등급	
가. 최초교육		1) 직무분야 교육	등급별
		2) 스마트 건설기술 교육(전체 교육시간 중 35시간만 인정)	등급 무관
나. 계속교육	일반 계속교육	1) 직무분야 교육	등급별
		2) 전문분야 교육 (전체 교육시간 중 35시간만 인정)	고급, 특급
		3) 건설정책 역량강화 교육 (전체 교육시간 중 35시간만 인정)	고급, 특급
	필수 계속교육	직무분야 교육	등급 무관
	안전관리교육	직무분야(안전관리) 교육	등급 무관
다. 승급교육		1) 직무분야 교육	등급별
		2) 전문분야 교육 (전체 교육시간 중 35시간만 인정)	고급, 특급
		3) 건설정책 역량강화 교육 (전체 교육시간 중 35시간만 인정)	등급 무관

비고

고급 및 특급 건설사업관리 기술인은 일반 계속교육 및 승급교육에서 전체 교육시간 중 35시간은 2) 전문분야 교육 또는 3) 건설정책 역량 교육 중 어느 하나를 선택하여야 한다.

4. 품질관리기술인

교육·훈련 종류		교육과정 및 등급	
가. 최초교육		건설기술 분야	등급 무관
나. 계속교육		건설기술 분야	등급별
다. 승급교육		건설기술 분야	중급, 고급, 특급

〈표 2-9〉 건설기술인 교육내용 별 종류

「건설기술인 등급인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준 [별표 10]」

1. 교육내용별 종류

가. 건설정책 역량강화 교육

구분	내용
1) 스마트 건설기술 교육	전통적인 건설방식에 첨단기술을 융합한 건설기술을 학습하는 교육 예시) BIM, 드론, AI, 빅데이터, 시뮬레이션, 공사용 로봇, IoT 및 센서, 모듈러 공법, 3D 프린팅, 가상현실 및 증강현실, 지능형 건설장비 등
2) 해외시장 진출지원 교육	해외건설 관련 기술, 금융 및 계약 등 해외사업 전반의 전문 지식을 학습하는 교육 예시) 사업기획, 파이낸싱, 계약관리, 클레임 관리, 리스크 관리, 건설영어, PPP 이론과 사례, 해외건설 공정관리 사례, 타당성조사 등

나. 건설기술능력 향상교육

구분	내용
1) 건설기술 업무분야 교육	건설기술 업무(설계·시공 등, 건설사업관리, 품질관리당)분야의 특성을 감안하여 편성하는 교육
2) 직무분야 교육	토목, 건축 등 해당 분야의 특성을 파악하기 위하여 영 별표 1 제3호에 따른 직무분야별로 편성하는 교육
3) 전문분야 교육	설계·시공 등 분야에서 도로 및 공항, 건축시공 등 해당 분야에 특화된 건설기술을 습득하기 위해 영 별표 1 제3호에 따른 전문분야에 대해 일반수준(중·고급 과정) 및 심화수준(특급 과정)으로 편성하는 교육

다. 체험형 안전교육

가상현실체험 또는 안전체험시설 등을 이용한 재해체험 중심의 교육

- 이처럼 국토교통부는 건설기술인의 교육·훈련 제도에 스마트 건설기술 관련 디지털 교육을 사항을 일부 규정하여 건설기술인 양성에 많은 노력을 기울이고 있음.
- 본 연구 3장에서 다루는 디지털 기술 분류체계 정립과 관련하여, 디지털 기술 교육은 건설 업무처리 기술(Auto Cad 및 BIM 등) 및 스마트 전문 기술(드론 등) 일부에 국한하여 교육사항이 이루어지고 있음.

■ 건설기술인 법정교육기관 교육 사례

- 현재 법정 전문교육기관인 건설기술교육원에서 스마트 건설기술 중 BIM, 드론 관련 사항에 대한 세부적인 프로그램의 실무 이론 및 실습 위주로 교육을 운영하고 있음.

■ **토목BIM** BIM 전면설계 대비를 위한 토목 엔지니어링 전문 과정, Revit, Civil3D, Open Building 등 실습 강좌

교과목명(시간)	주요 교과내용	교과목명(시간)	주요 교과내용
BIM 개론 (4h)	<ul style="list-style-type: none"> · BIM의 정의와 활용 · 토목분야 BIM 적용사례 · BIM 적용을 위한 프로젝트의 이해 · BIM 수행을 위한 계획수립 · BIM Tool의 소개와 적용 사례 	Open Building 기본 (30h)	<ul style="list-style-type: none"> · Open Building의 이해 · 기본 기능 알아보기 · 교량 하부 모델링 · 교량 상부 모델링 · 기본 수량 산출하기 · View 기능 활용 및 단면뷰 만들기
AutoCAD 기본 (16h)	<ul style="list-style-type: none"> · AutoCAD 기본 기능과 활용 · 초급 도면 작성 · 도면 수정 및 레이아웃 다루기 	Open Building 심화 (22h)	<ul style="list-style-type: none"> · 프로젝트 세팅하기 · DataSet 정의 및 구축하기 · 도면 작성하기 · 패밀리 적용 및 수량 산출하기 · 공정 데이터를 활용하여 4D 시뮬레이션 작성
Revit 기본 (38h)	<ul style="list-style-type: none"> · Revit 기본 기능과 활용 · 거더교의 모델링 · FCM 공법으로 시공되는 교량 모델링 · 배수 구조물 모델링 	Synchro 기본 (30h)	<ul style="list-style-type: none"> · Synchro 기본 기능과 활용 · 3D 모델 가져와서 공정 링크하기 · 객체 수정 및 장비모델 추가 · 공정 검토 · 시뮬레이션 및 시뮬레이션 영상 작성
Revit 심화 (22h)	<ul style="list-style-type: none"> · 매개변수의 이해와 활용 · 철근 모델링 · 수량 산출 · 도면 작성 · 패밀리의 특성과 활용 및 실습 · 타 소프트웨어 연동하기 	Infraworks 활용하기 (23h)	<ul style="list-style-type: none"> · 기본 모델 검토 기능 · 간섭 체크 및 관리 · 보고서 작성 · 공정시뮬레이션 작업하기
Revit 실무 (16h)	<ul style="list-style-type: none"> · 프로젝트 특성 및 구성 · Revit 모델링 실무 	Navisworks 활용하기 (22h)	<ul style="list-style-type: none"> · Navisworks 기본기능 · BIM 툴과 연동 하기
Civil 3D 기본 (30h)	<ul style="list-style-type: none"> · Civil3D 소개와 기본기능 · 지형 및 선형 작성 · 횡단 구성 및 코리더 작성 · 토공량 산출 및 횡단면도 작성 · 종평면도 작성 · 스타일 편집하기 	BIM 적용 프로젝트 실습 (팀 프로젝트) (67h)	<ul style="list-style-type: none"> · 과업수행계획서 작성 · 모델링 · 도면 및 수량산출서 작성 · 조감도 작성 · 과업 수행 결과 보고서 작성
Civil 3D 심화 (30h)	<ul style="list-style-type: none"> · 정지토공 모델링 · 교차로 모델링 · 복합차선 모델링 · ICT 모델링 · 타 소프트웨어 연동하기 		

13과목, 350h

〈그림 2-13〉 건설기술인 BIM 전문인력 양성과정 교육프로그램 예시(건설기술교육원)

■ 타 기관 교육 사례

- 또한, 공기업인 한국도로공사의 스마트건설 교육센터에서는 현재 16개의 스마트 건설기술 관련 교육과정을 운영 중이며, BIM, 드론 관련 교육과정도 편성하여 운영 중임.

〈표 2-10〉 한국도로공사 스마트건설 교육센터 교육과정

연번	과정명
1	(원격대체)BIM의 이해
2	BIM 실시설계(구조) Nemetscheck편
3	(원격대체)BIM의 이해
4	3D영상 손상분석 및 안전점검
5	드론활용 교량 안전점검
6	BIM활용 현장안전관리
7	드론활용 현장 모델링
8	BIM 성과품 검토방법
9	BIM 실시설계 응용 Bentley편
10	BIM 실시설계 응용 Autodesk편
11	BIM 속성정보 관리
12	BIM 실시설계(구조) Autodesk편
13	BIM 실시설계(도로) Bentley편
14	BIM 기본설계 Bentley편
15	BIM 기본설계 Autodesk편
16	드론활용 3D 지형제작 과정

4. 선진국의 디지털 전환 사례

(1) 일본의 디지털 전환 사례

■ 일본의 디지털 전환 정책

- 일본정부는 민·관이 합심이 되어 디지털 전환전략을 적극 추진하고 있으며 「경제재정운영과 개혁의 기본방침 2020」에서 디지털화를 위한 기본방침을 표명한 바 있으며, 경제산업을 중심으로 디지털 환경을 정비·확충하기 위한 예산, 세제 및 중소기업의 DX 추진을 위한 지원을 확대하고 있음.
- 현재, 일본의 경우 디지털 경쟁력은 열위에 있는 상황으로 국제경영개발연구소(IMD)에 따르면, 2021년의 경우 미국, 홍콩, 스웨덴 등에 이어 일본의 경우 64개국 중 28위에 해당함.

- 중소기업기반정비기구 조사에 따르면 디지털화를 이미 도입하고 있다는 응답은 7.9%에 불과하고 16.9%가 도입을 검토하고 있다고 응답하였음. 중소기업의 경우 DX가 지향하는 디지털화된 데이터를 활용하여 새로운 서비스를 제공하는 비율은 상대적으로 낮음.
- 현재, DX의 구체적인 내용에 대해서는 홈페이지 작성(47.2%), 영업활동·회의의 온라인화(39.5%), 고객데이터의 일원화된 관리(38.3%), IoT 활용(19.4%), AI 활용(16.9%), 디지털 인재의 채용·육성(15.7%) 등의 순으로 응답하였음.
- 또한, 일본 중소기업의 DX 추진 과제는 DX 관련 인재 부족(31.1%), IT 관련 인재 부족(24.9%) 등 인재부족이 가장 큰 과제가 되고 있음.

■ 일본, I-Construction(2018)

- 일본정부는 건설산업의 생산성 향상을 위해 측량, 설계부터 시공, 유지관리까지 전 과정을 ICT(정보통신) 기술과 자동화 장비를 활용하는 ‘i-Construction’ 정책을 2015년부터 추진하고 있음.
- i-Construction 정책은 건설 산업을 디지털화하고 혁신화하기 위한 종합적인 정책으로 다양한 기술과 정보를 활용하여 건설 현장의 생산성과 안전성을 향상하게 시키고자 하는 것을 목표로 하고 있음.
- 기술의 도입뿐만 아니라 그 기술을 활용할 수 있는 인력을 양성하고 지속해서 발전시키는 노력을 통해 건설 산업을 혁신화하고 생산성을 향상하고자 하며, 인력 육성을 위한 주된 내용을 발췌한 결과는 다음과 같음.
 - 디지털 기술 인력 양성 : 건설 산업의 디지털 기술을 활용하는 인력을 양성하기 위해 BIM 과 같은 디지털 도구 및 시스템을 사용할 수 있는 역량을 향상하기 위한 교육 및 훈련 프로그램을 지원
 - ICT 기술 역량 강화 : 디지털 센싱, 드론 등의 ICT 기술을 활용할 수 있는 전문 인력을 양성
 - 스마트 건설 현장을 위한 인력 육성 : 스마트 건설 현장을 지원하기 위해 필요한 기술을 갖춘 인력을 양성하기 위해 현장에서의 생산성 향상을 위해 필요한 디지털 능력과 현장 지능화에 대한 훈련을 강화
 - 노동 생산성 증진을 위한 교육 : 현장에서의 노동 생산성을 향상하기 위해, 새로운

기술 및 프로세스에 대한 이해를 높이고 실무 능력을 키울 수 있는 교육 및 훈련을 제공

- 현장 안전을 위한 교육 및 훈련 : 안전성 강화를 위해 건설 현장에서 작업하는 인력에 대한 안전 교육 및 훈련이 강조되고 있으며, 디지털 기술을 활용하여 안전성을 향상하는 방안 고려

(2) 영국의 디지털 전환 사례

■ 영국, Industry Skills Plan for the UK Construction Sector(2013)

- 국가 산업 전략 중 하나인 'Construction 2025'의 추진을 위해 설립된 민관협력기관 'Construction Leadership Council(CLC)'은 건설산업 발전전략에 대한 구체적인 실행계획을 수립하고 산업계와 정부의 협력을 연계하는 역할을 수행함.
- CLC는 미래 건설인력 확충을 목표로 'Industry Skills Plan'을 추진 중이며, 매년 계획의 추진성과를 정리하고 세부계획을 업데이트하고 있음.
- Industry Skills Plan은 청년층의 건설산업계 진출 경로를 구축하고, 역량 향상을 위한 다양한 교육, 경력의 발전 경로를 제공하고 있으며, 무엇보다 건설산업을 매력적인 산업으로 만들고 일하는 문화를 바꾸어 신규인력의 유입뿐만 아니라 유지하는 것을 목표로 하고 있음.

Priority 1 Culture	Priority 2 Routes into Industry	Priority 3 Competence	Priority 4 Future Skills
Changing the working culture and improving access to all by making construction and built environment an inclusive and attractive industry to join.	Boosting routes into industry by improving apprenticeship starts and enhancing training pathways to support continuation, completion and progression.	Improving competence by developing frameworks that provide clarity and consistency and link into accreditation systems across industry.	Developing skills for a modernised industry by creating route maps for future construction and built environment jobs and skills.

〈그림 2-14〉 영국 Industry Skills Plan의 목표 및 추진내용

자료: Industry Skills Plan Update 2023-2024

- 2023년 업데이트된 Industry Skills Plan에서는 '현대화된 산업에 필요한 기술(Skills for a Modernised Industry)' 4가지를 선정하고 역량 정의, 경로개발,

교육 등을 준비 중임.

- Skills for Net Zero
- Skills for Digitalisation
- Skills for Smart Construction
- Repair, maintenance and improvement (RMI) upskilling in Net Zero

5. 소결

(1) 건설기술인 현황

- 연령별 고용률은 30대, 60대 이상에서 증가하였으나, 청년층(15~29세)에서는 오히려 감소함.
- 전체 건설기술인의 재직자 수는 2024년 2분기 기준, 720,794명이며 직전 분기 대비 6,686명(+0.9%) 증가함.
 - 5060세대 재직 건설기술인은 전체 재직 건설기술인의 절반 이상을 차지하는 반면, 2030세대 재직 건설기술인은 각각 4.1%, 12.6%에 불과함.

(2) 디지털 기술 활용 현황

- 건설산업 내 디지털 기술은 플랫폼 기술(모바일, 클라우드, 사물인터넷 등), 지능화를 지원하는 기반 기술(빅데이터, 인공지능 등), 장비를 활용하는 혁신 기술(드론, 가상현실, 3D 프린팅 등)로 구분됨.
 - 산업별 디지털 전환 지수를 보면, 건설업은 4.14점으로 타 산업 중 최하위 수준이었으며, 2017년 대비 2022년의 산업별 디지털 기술에 대한 활용 수준 증가율이 가장 낮은 산업으로 조사됨.

(3) 디지털 기술 교육 현황

- 건설기술인의 교육·훈련은 2001년 11월 「건설기술인력 교육훈련 운영지침」이 고시되면서 활성화되기 시작하였으며, 최근에는 스마트 건설기술(BIM 등) 관련 사항을 다수 반영하고 있음.
- 건설기술인 교육·훈련의 내용 구분에서 교육·훈련 일반 중 건설정책 역량강화 교육과 설계·시공 기술인 및 건설사업관리기술인의 최초교육 중 스마트 건설기술 교육을 일부 포함하여 시행하고 있음.

(4) 선진국의 디지털 전환 사례

- 일본은 민·관이 합심이 되어 디지털 전환전략을 적극 추진하고 있으며 「경제재정운영과 개혁의 기본방침 2020」에서 디지털화를 위한 기본방침을 표명한 바 있으며, 경제산업을 중심으로 디지털 환경을 정비·확충하기 위한 예산, 세제 및 중소기업의 DX 추진을 위한 지원을 확대하고 있음.
- 일본 디지털 경쟁력은 열위에 있는 상황으로 미국, 홍콩, 스웨덴 등에 이어 일본의 경우 64개국 중 28위에 해당함.
- 일본 정부는 건설산업의 생산성 향상을 위해 측량, 설계부터 시공, 유지관리까지 전 과정을 ICT(정보통신) 기술과 자동화 장비를 활용하는 ‘i-Construction’ 정책을 2015년부터 추진하고 있음.
- 영국은 국가 산업 전략 중 하나인 ‘Construction 2025’의 추진을 위해 설립된 민관협력기관 ‘Construction Leadership Council(CLC)’은 건설산업 발전전략에 대한 구체적인 실행계획을 수립하고 산업계와 정부의 협력을 연계하는 역할을 수행함.
- 2023년 업데이트된 Industry Skills Plan에서는 ‘현대화된 산업에 필요한 기술(Skills for a Modernised Industry)’ 4가지를 선정하고 역량 정의, 경로개발, 교육 등을 준비 중임.

(5) 산업 내 디지털 역량 강화의 필요성

- 앞서 조사된 사항을 종합해 볼 때, 국내 건설기술인은 점점 고령화되고 있으며, 청년

기술인들은 산업을 기피하고 있어 감소 추이는 당분간 지속될 것으로 전망됨.

- 특히, 출산율 저하 등을 고려해 볼 때, 향후 산업 내 인력난은 더욱 심각할 것으로 보이며, 이를 해소할 대책 마련이 시급한 상황임.
- 현재 상황에서는 고령층을 재고용 및 재활용하는 방안이 가장 효율적일 것으로 판단되고, 이를 위해서는 고령층의 디지털 역량 강화가 필수적임.

■ 국내 전 산업에서 디지털 전환의 속도는 빠르게 진행되고 있으며, 이에 뒤처지지 않기 위해 건설산업에서도 많은 노력을 기울이고 있는 중임.

- 건설기술인의 디지털 역량 강화를 위해 스마트 건설기술 교육·훈련을 시행 중에 있으나 이는 연령별, 분야별 등 특성을 고려하지 못한 한계가 있음.
- 이에 중장년층 기술인이 다가가기 쉽고 빠르게 지식을 습득할 수 있도록 지원하는 교육·훈련 체계가 마련될 필요가 있음.

■ 이러한 사항들을 전반적으로 고려해 볼 때, 건설산업의 특성을 고려한 디지털 역량 강화방안이 정부 차원에서 마련될 필요성이 있으며, 현재 교육·훈련 프로그램의 단점을 해결할 수 있는 맞춤형 프로그램 구축이 요구됨.

제3장 연령별 디지털 기술 역량 실태조사



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제3장 연령별 디지털 기술 역량 실태조사

1. 디지털 기술 역량의 개념 정립

(1) 디지털 리터러시

- 디지털 리터러시는 디지털 기술을 활용하여 안전하고 적절하게 정보에 접근하고, 관리, 이해, 통합, 소통, 평가 및 창조하는 능력을 말함.
- 컴퓨터 리터러시, ICT 리터러시, 정보 리터러시, 미디어 리터러시에서 제시하는 다양한 역량들을 포괄하는 개념으로 디지털 리터러시를 가장 상위의 개념으로 정의됨(UNESCO, 2018).
- 디지털 문해력을 의미하며, 디지털 기술, 데이터, 정보, 콘텐츠, 미디어를 읽고 분석하고 쓸 줄 아는 능력과 소양을 의미함.



〈그림 3-1〉 디지털 리터러시의 정의(2021 서울지식이음포럼)

(2) 국가직무능력표준(NCS)의 디지털 기술 역량

- 국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards)에 의하면, 디지털 기술과 관계되는 직업기초능력 중 정보능력은 아래와 같이 컴퓨터활용능력과 정보처리능력으로 구분됨.
 - 컴퓨터활용능력은 업무와 관련된 정보를 수집, 분석, 조직, 관리, 활용함에 있어 컴퓨터를 사용하는 능력을 의미하며, 세부 요소로는 컴퓨터 이론, 인터넷 사용, 소프트웨어 사용 등으로 구성되어 있음.
 - 정보처리능력은 업무와 관련된 정보 수집, 핵심 정보 도출, 정보 조직화, 정보 관리, 정보 활용하는 능력을 의미하며, 세부 요소로는 정보 수집, 정보 분석, 정보 관리, 정보 활용 등으로 구성되어 있음.

〈표 3-1〉 직업기초능력 정의(국가직무능력표준 NCS)

10개 영역	34개 하위영역
의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 경청능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
자원관리능력	시간관리능력, 예산관리능력, 물적자원관리능력, 인적자원관리능력
문제해결능력	사고력, 문제처리능력
정보능력	컴퓨터 활용능력, 정보처리능력
조직이해능력	국제감각, 조직 체제 이해능력, 경영이해능력, 업무이해능력
수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표분석능력, 도표작성능력
자기개발능력	자아인식능력, 자기관리능력, 경력개발능력
대인관계능력	팀웍능력, 리더십능력, 갈등관리능력, 협상능력, 고객서비스능력
기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력
직업윤리	근로윤리, 공동체윤리

※ 직업기초능력은 직종이나 직위에 상관없이 모든 직업인들에게 공통적으로 요구되는 기본적인 능력 및 자질

- 직업기초능력 중 일반행정 디지털 기술과 관계되는 정보능력은 NCS 분류체계 중 02.경영·회계·사무 > 02.총무·인사 > 03.일반사무 > 02.사무행정으로 구분됨. 아래 표와 같이 NCS 능력단위 9가지로 구성됨.
 - 특히, 세부 능력 단위 중 사무자동화 프로그램 활용은 일반행정 프로그램인 워드프로세스, 스프레드시트, 데이터베이스, 프레젠테이션 등으로 구성되어 있음.

〈표 3-2〉 사무행정 능력단위(국가직무능력표준 NCS)

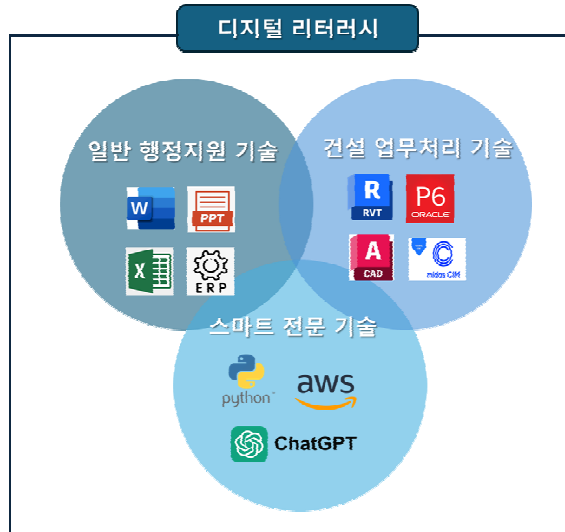
순번	능력단위명
1	문서 작성
2	문서 관리
3	자료 관리
4	회의 운영
5	사무행정 업무 관리
6	사무환경 조성
7	사무자동화 프로그램 활용
8	그룹웨어 활용
9	경영정보시각화

(3) 디지털 기술 역량의 개념 정립

- 본 연구의 디지털 기술 역량의 범위는 NCS상 직업기초능력에 해당하는 정보능력 중 컴퓨터활용능력-소프트웨어 사용에 국한함.
 - 디지털 기술 역량은 아래 표와 같이 3가지(일반 행정지원 기술, 건설 업무처리 기술, 스마트 전문기술)로 구분하여 건설산업과 밀접한 소프트웨어 위주로 정리하였고, 실무진 검증을 수행함.
 - 일반 행정지원 기술의 세부 프로그램 구성은 NCS에서 제시하는 사무행정 능력 단위를 활용하였고, 건설 업무처리 기술은 업무 분야별(설계, 시공, 사업관리, 품질관리) 실무진 조사를 통해 정리하였으며, 스마트 전문기술의 경우 앞서 2장에서 기술한 디지털 기술의 개념에서 전 산업을 대상으로 주요 기관에서 제시한 주요 디지털 기술을 활용함.

〈표 3-3〉 디지털 기술 역량의 기본 개념

No	구분	정의	세부내용
1	일반 행정지원 기술	행정업무 수행을 위해 활용해 온 일반 행정지원 기술	• 워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 행정 프로그램 활용 기술
2	건설 업무처리 기술	건설산업의 전문적인 업무수행을 위해 활용해 온 건설 업무처리 기술	• BIM, CAD, Primavera, MIDAS 등 (설계, 시공, 사업관리 등 분야별 프로그램)
3	스마트 전문기술	최근, 4차 산업혁명 따른 디지털 업무 전환으로 활용 중인 스마트 전문 기술	• 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 드론, 로봇틱스 프로그램 등



〈그림 3-2〉 디지털 기술 역량의 범위

- 디지털 기술 역량의 도출은 분야별로 경력이 10년 이상인 실무진에게 검증을 수행하였으며, 분야별로 활용되고 있는 소프트웨어 프로그램을 최종 디지털 기술 역량으로 정립함.
- 건설 업무처리 디지털 기술은 분야마다 집중적으로 활용되는 기술이 아닌 전 분야 기술인이 일반적으로 어느 정도 갖추고 있어야 하는 전문 기술을 조사하여 검증함.

〈표 3-4〉 디지털 기술 역량의 도출 프로세스

No	구분	활용 프로그램	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	일반 행정지원 디지털 기술	워드프로세서 프로그램	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		스프레드시트 프로그램	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		데이터베이스 프로그램	●		●	●	●	●	●	●	●	●
		프레젠테이션 프로그램	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		ERP 등 사내행정 프로그램	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		일반행정 모바일 프로그램		●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	건설 업무처리 디지털 기술	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		PMIS 등 통합 관리 프로그램	●		●	●	●	●	●	●	●	●
		CAD 등 도면 프로그램	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

No	구분	활용 프로그램	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		3D 모델링 프로그램	●	●	●	●		●	●	●		
		MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램		●	●			●				
		ECO2 등 친환경 프로그램	●	●	●			●				
		Primavera 등 공정관리 프로그램				●	●	●	●	●		
		EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램		●	●	●	●	●	●	●		
		GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램			●	●	●	●	●	●		
		품질 검측 프로그램				●	●	●	●	●	●	●
		품질 시험 프로그램				●	●	●	●	●	●	●
3	스마트 전문 디지털 기술	인공지능(AI) 프로그램 (Chat-gpt 4 등)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		빅데이터프로그램 (Python 등)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	●			●	●		●	●		
		클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	●			●	●	●	●	●	●	●
		드론프로그램 (Pix4D 등)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		로보틱스 프로그램 (Matlab 등)				●	●	●	●	●	●	●

주 1) A, B, C : 설계 분야 실무진, D, E, F : 시공 분야 실무진, G, H : 사업관리 실무진, I, J : 품질관리 실무진

2. 설문조사 개요

(1) 세대별 디지털 환경 특성

- 세대별 디지털 환경에 대한 특성은 아래 표와 같이 출생연도를 기점으로 나누며, 현시점을 기점으로 20~40대는 X세대, 밀레니얼세대, Z세대를 포함하며, 50대 이상은 X세대 및 베이비 부머 세대를 포함함.
- 본 연구에서는 디지털을 성장기부터 경험한 세대인 20~40대(청년층)와 디지털을 인생의 중간에서부터 경험한 세대인 50대 이상(중장년층)으로 대상을 구분하여 분석을 수행함.

〈표 3-5〉 세대별 출생 구분 및 디지털 환경 특징(매일경제신문사)

출생년도	세대명	디지털 환경	특징	연령대
1946~1964년	베이비 부머 세대	아날로그	• 인생의 절반을 넘긴 이후, 디지털 환경을 경험한 세대	50대 이상 (중장년층)
1965~1979년	X세대	아날로그	• 아날로그 환경에서 성장한 이후, 디지털 환경을 학습한 세대	
1980~1994년	Y세대 (밀레니얼세대)	디지털 이민자	• 청소년기부터 스마트폰 등의 IT기기를 사용한 세대	20~40대 (청년층)
1995~2009년	Z세대	디지털 네이티브 모바일 네이티브	• 유치원생부터 스마트폰을 접하며 디지털 디바이스를 특정 언어의 원주민처럼 활용한 세대	
2010~2024년	알파세대	디지털 온리 AI 네이티브 챗봇 네이티브	• 유아기부터 유튜브 등을 시청하고, AI챗봇과 친구처럼 성장한 세대	10대

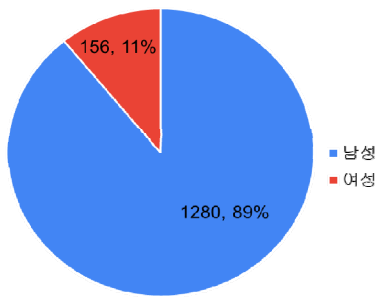
(2) 조사개요

- 총 1,436명의 건설기술인을 대상으로 디지털 기술에 대한 인식 및 역량 수준에 대한 온라인 설문조사(Google form)를 3주간 수행함.

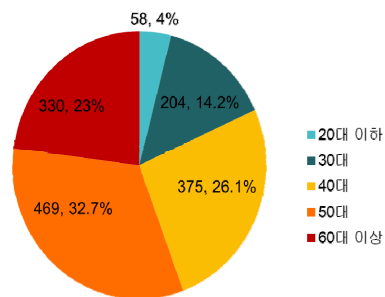
- (조사기간) 2024. 5. 22. ~ 6. 11. (3주)
- (조사형태) 건설기술인협회를 통한 온라인 조사(Google form)
- (조사항목) 디지털 기술에 대한 인식 수준 및 역량 수준 등
- (조사대상) 건설기술인협회에 등록된 건설기술인을 대상

* 조사 대상자 정보 : 나이(20대 4%, 30대 14.2%, 40대 26.1%, 50대 32.7%, 60대 이상 23%), 업무영역(설계 25%, 시공 39%, 사업관리 31%, 품질관리 5%) 등 아래 <그림 3.3> 참고

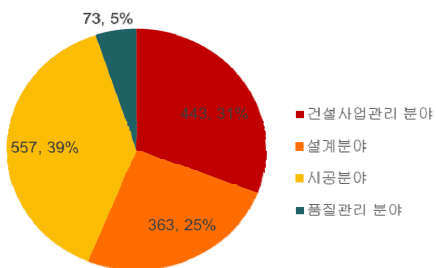
(단위: 명, %)



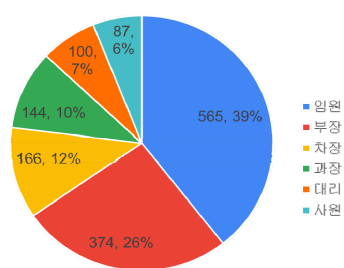
조사대상자 성별 비율



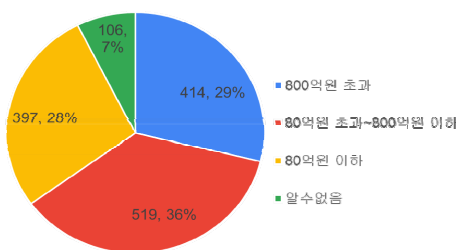
조사대상자 연령별 비율



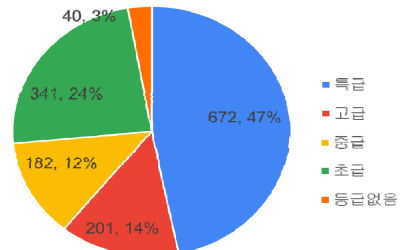
조사대상자 업무분야 비율



조사대상자 직급 비율



조사대상자 회사 매출규모 비율



조사대상자 기술등급 비율

〈그림 3-3〉 조사대상자 세부 정보 비율

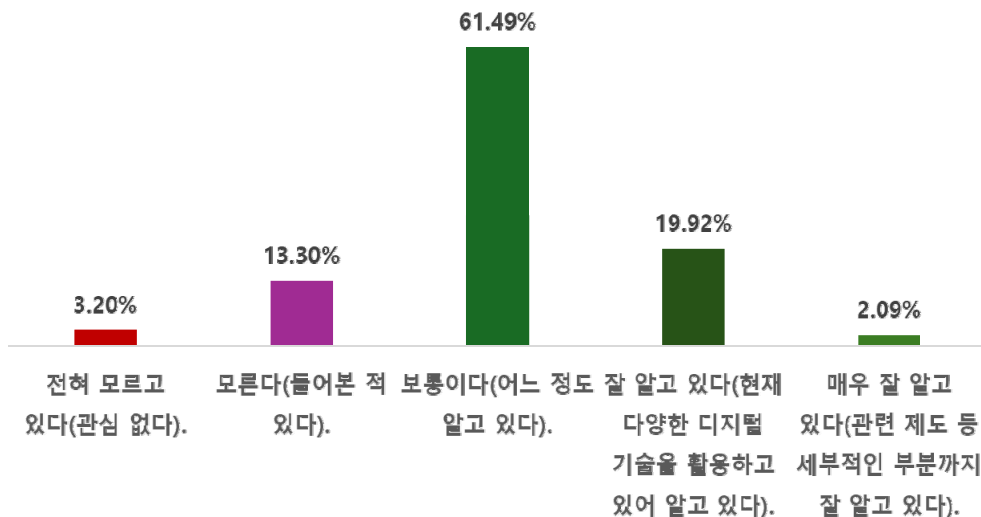
3. 디지털 기술에 대한 인식 및 활용 수준

- 본 절에서는 건설기술인을 대상으로 디지털 기술에 대해 어느 정도 인지하고 있는지를 분석하고, 업무수행 시 각 디지털 기술별 활용 수준을 파악함.
- 디지털 기술에 대한 전반적인 인지도 및 활용도는 객관식 문항을 기반으로 조사하였으며, 이에 대한 전반적인 활용 수준은 Likert Scale(5점 척도)을 통해 조사함. 또한, 세부 디지털 기술에 대한 활용 수준은 복수 응답하도록 함.

(1) 전반적인 디지털 기술에 대한 인식 수준

- 디지털 기술에 대한 전반적인 인지도를 조사한 결과, 잘 알고 있거나(22.01%, 316명) 어느 정도 알고 있는 것(61.49%, 883명)으로 조사됨.

(단위: %)



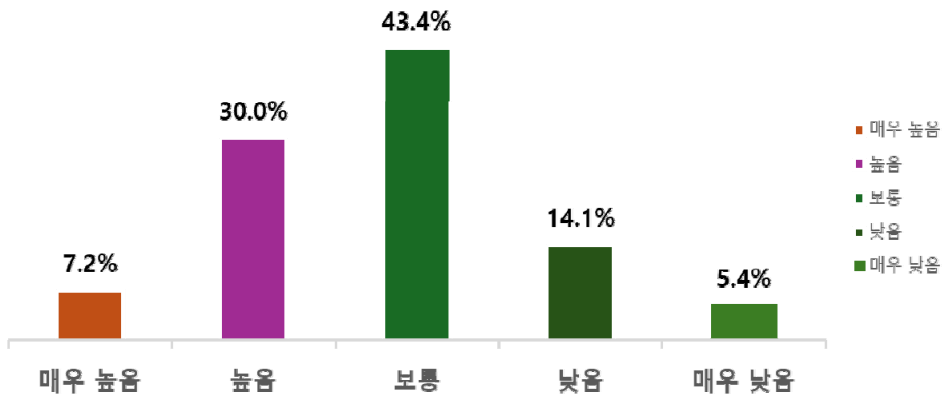
〈그림 3-4〉 디지털 기술에 대한 전반적인 인지도

(2) 일반 행정지원 디지털 기술에 대한 활용 수준

- 일반 행정지원 기술에 대한 활용 수준을 조사한 결과, 활용 수준이 높은 것(37.2%, 534명)으로 조사됨.
- 이는 모든 업무영역에서 활용되는 일반적인 디지털 기술이기에 나타난 결과임.

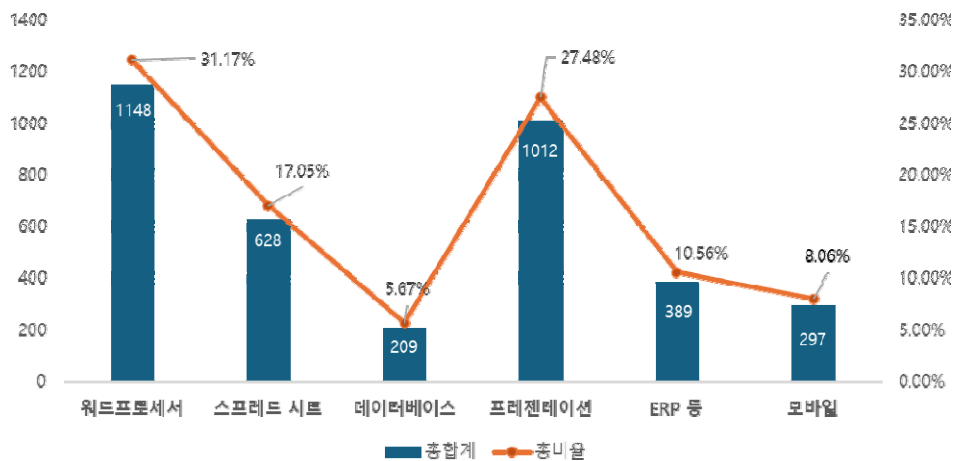
- 일반 행정지원 기술에 대한 세부 활용 수준을 조사한 결과, 워드프로세서(31.17%, 1,148명), 프레젠테이션(27.48%, 1,012명), 스프레드 시트(17.05%, 628명), ERP 등(10.56%, 389명), 모바일(8.06%, 297명), 데이터베이스(5.67%, 209명) 순으로 나타남.
- 이는 일반 행정지원 기술 중 워드 프로세스, 프레젠테이션, 스프레드 시트와 같은 사무용 프로그램에 대한 일반적인 수요도가 높기에 높은 활용수준이라 판단됨.

(단위: %)



〈그림 3-5〉 일반 행정지원 디지털 기술에 대한 전반적인 활용 수준

(단위: %, 명)

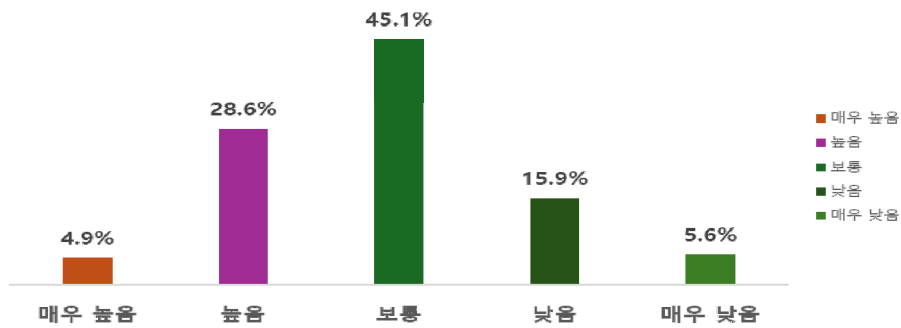


〈그림 3-6〉 일반 행정기술 디지털 기술에 대한 세부적인 활용수준

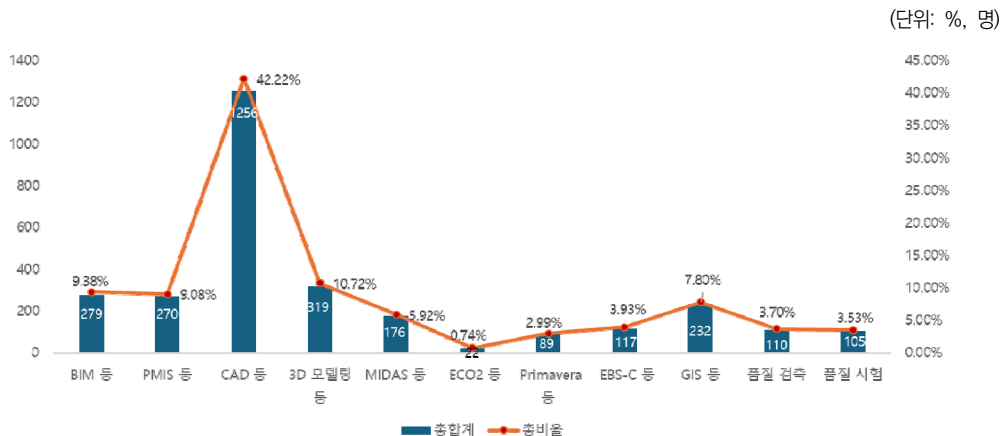
(3) 건설 업무처리 디지털 기술에 대한 활용 수준

- 건설 업무처리 기술에 대한 활용 수준을 조사한 결과, 활용 수준이 높은 것(33.5%, 481명)으로 조사됨.
 - 이는 건설기술인이 본인의 업무영역에서 전문적으로 활용하는 기술이기에 나타난 결과임.
- 건설 업무처리 기술에 대한 세부 활용 수준을 조사한 결과, CAD 등(42.22%, 1,256명), 3D 모델링 등(10.72%, 319명), BIM 등(9.38%, 279명) 순으로 나타남.
 - 이는 건설 업무처리 기술 중 CAD, 3D 모델링, BIM 등과 같은 도면작성 업무에 활용되는 프로그램은 업무영역(설계, 시공 등)에 상관없이 전반적으로 활용되는 기술이기에 나타난 결과임.

(단위: %)



〈그림 3-7〉 건설 업무처리 디지털 기술에 대한 전반적인 활용 수준

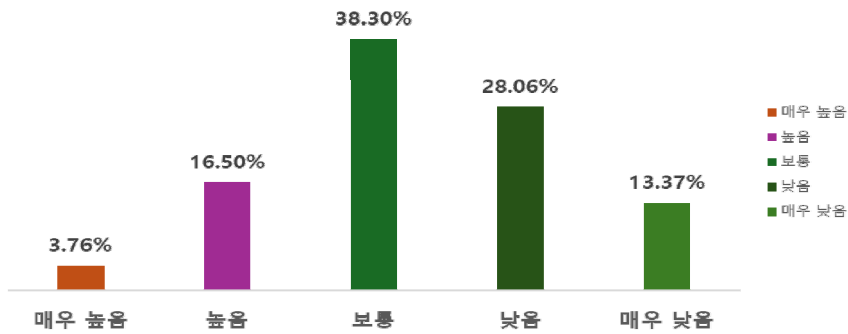


〈그림 3-8〉 건설 업무처리 디지털 기술에 대한 세부적인 활용 수준

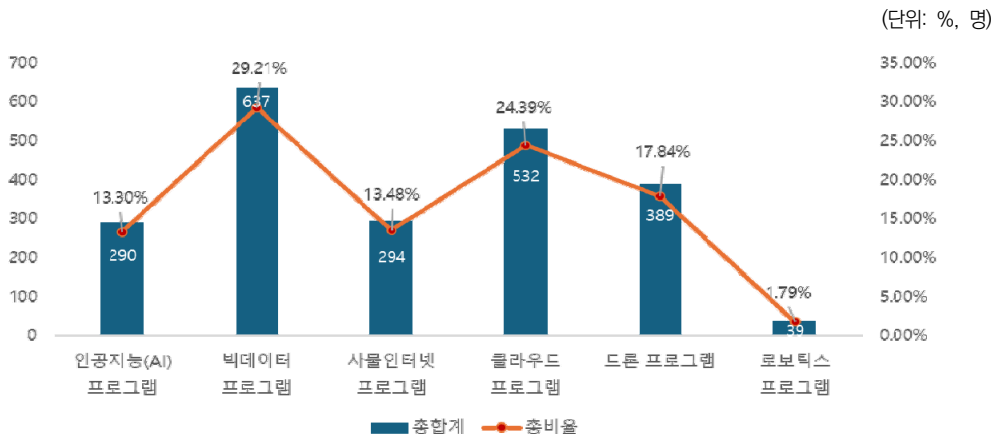
(4) 스마트 전문 디지털 기술에 대한 활용 수준

- 스마트 전문 디지털 기술에 대한 활용 수준을 조사한 결과, 활용 수준이 낮은 것(20.26%, 291명)으로 조사됨.
 - 이는 아직 건설산업 내 스마트 기술이 정착화되지 않아 나타난 결과임.
- 스마트 전문기술에 대한 세부 활용 수준을 조사한 결과, 빅데이터 프로그램(29.21%, 637명), 클라우드 프로그램(24.39%, 532명), 드론 프로그램(17.84%, 389명) 순으로 나타남.
 - 이는 빅데이터 프로그램, 클라우드 프로그램 등과 같은 범용적인 스마트 전문기술에 대한 수요도가 높기에 높은 활용 수준이라 판단됨.

(단위: %)



〈그림 3-9〉 스마트 전문 디지털 기술에 대한 전반적인 활용 수준



〈그림 3-10〉 스마트 전문기술 디지털 기술에 대한 세부적인 활용수준

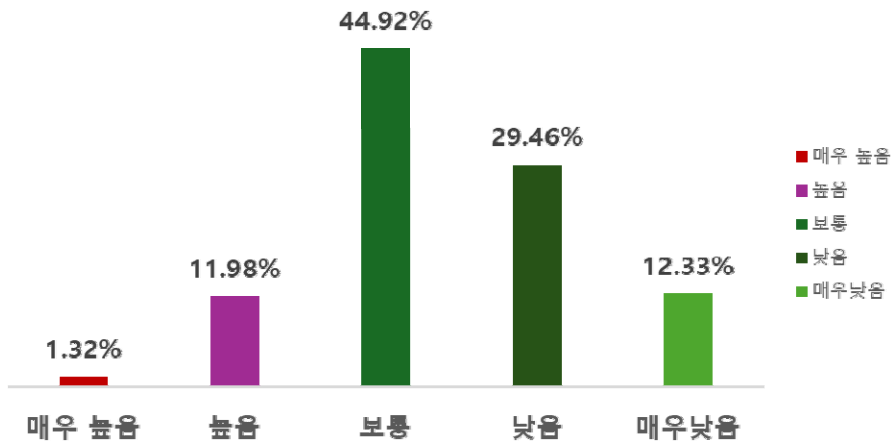
4. 디지털 기술에 대한 전반적인 역량 수준

- 본 절에서는 건설기술인을 대상으로 업무영역(설계, 시공, 사업관리, 품질관리) 및 연령별(20~40대, 50대 이상)로 구분하여 디지털 기술에 대한 역량이 어느 정도 인지를 분석하고, 연령별 역량 수준의 차이가 발생하는 부분을 분석함.
- 역량 수준은 객관식 문항을 기반으로 조사하였으며, 디지털 기술에 대한 전반적인 역량 수준과 세부적인 역량 수준은 Likert Scale(5점 척도)를 통해 조사함.

(1) 디지털 리터러시 역량 수준

- 디지털 리터러시에 대한 역량 수준을 조사한 결과, 역량 수준이 낮은 것(41.79% 600명)으로 조사됨.
- 이는 아직까지 건설산업에서는 해당 용어가 익숙하지 않고, 잘 활용되고 있지 않으며, 최근 디지털 기술에 대한 문해력이 낮은 사회적 현상이 종합적으로 나타난 결과임.

(단위: %)

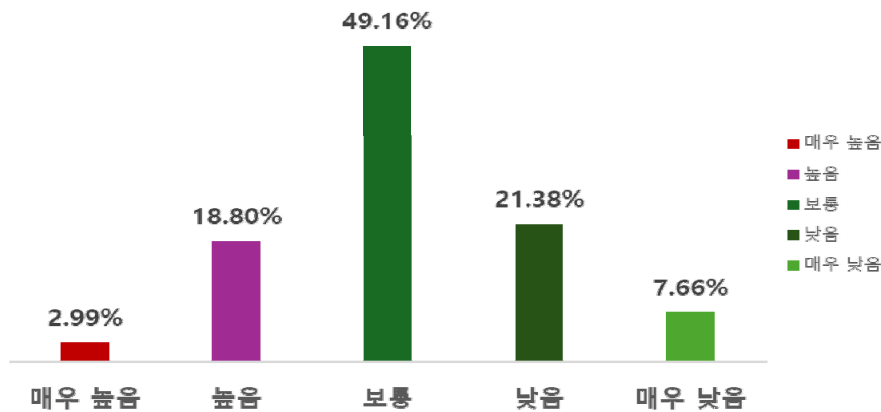


〈그림 3-11〉 디지털 리터러시에 대한 역량 수준

(2) 일반 행정지원 디지털 기술 역량 수준

- 일반 행정지원 기술에 대한 역량 수준을 조사한 결과, 역량 수준이 낮은 것(41.79% 600명)으로 조사됨.
- 특히, 일반 행정지원 기술에 대한 활용 수준은 높은 편이나 역량 수준이 낮은 원인은 건설기술인을 대상으로 시행되는 법정 직무교육에는 일반 행정지원 기술에 대한 교육이 포함되지 않아 나타난 결과임.

(단위: %)

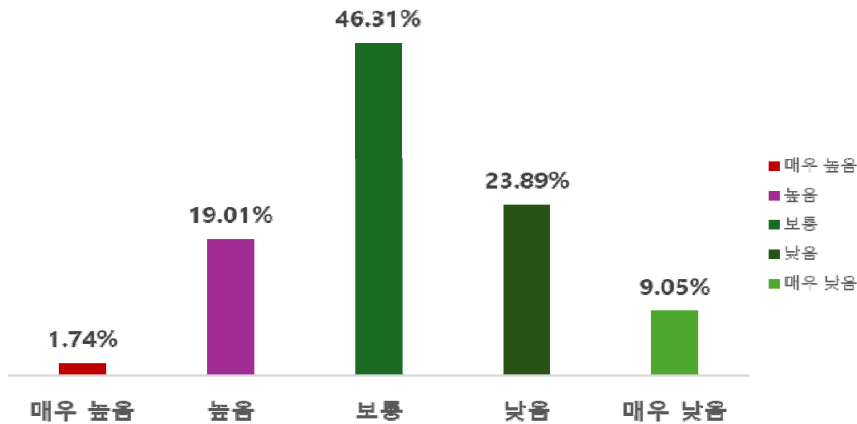


〈그림 3-12〉 일반 행정지원 기술에 대한 역량 수준

(3) 건설 업무처리 디지털 기술 역량 수준

- 건설 업무처리 기술에 대한 역량 수준을 조사한 결과, 역량 수준이 낮은 것(32.94% 474명)으로 조사됨.
- 특히, 건설 업무처리 기술에 대한 활용 수준은 높은 편이나 역량 수준이 낮은 원인은 건설기술인을 대상으로 시행되는 법정 직무교육에는 BIM 등 일부 프로그램에 대한 교육만이 소수로 시행되고 있어 나타난 결과임.

(단위: %)

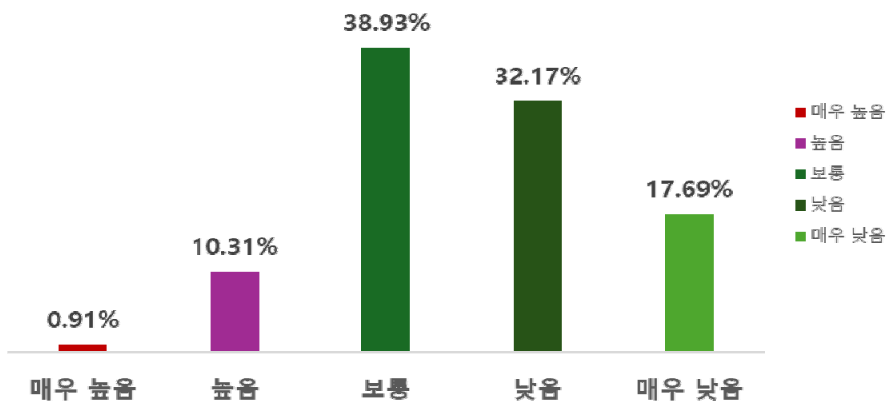


〈그림 3-13〉 건설 업무처리 기술에 대한 역량 수준

(4) 스마트 전문 디지털 기술 역량 수준

- 스마트 전문 기술에 대한 역량 수준을 조사한 결과, 역량 수준이 낮은 것(49.86% 716명)으로 조사됨.
 - 이는 역량 수준이 낮은 원인은 건설기술인을 대상으로 시행되는 법정 직무교육에는 드론 등 일부 프로그램에 대한 교육만이 소수로 시행되고 있어 나타난 결과임.

(단위: %)



〈그림 3-14〉 스마트 전문 기술에 대한 역량 수준

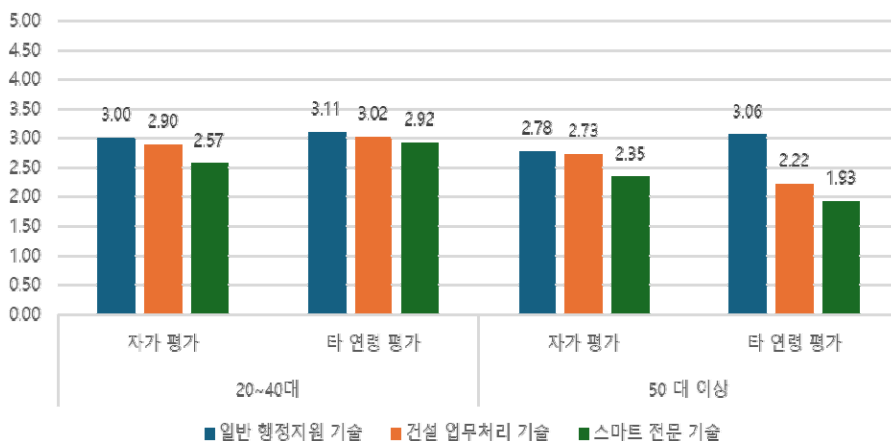
(5) 연령별 디지털 기술 역량 수준

- 디지털 기술에 대한 역량 수준을 연령 별(20-40대, 50대 이상) 본인이 생각하는 역량 수준과 타 연령층이 생각하는 역량 수준을 5점 척도로 도출하여 비교 및 분석함.
 - 20-40대의 일반 행정지원 기술, 건설 업무처리 기술, 스마트 전문 기술에 대한 역량 수준이 대체로 본인이 생각하는 역량 수준보다 타 연령층이 생각하는 역량 수준이 높게 나타남.
 - 반면, 50대 이상의 경우, 건설 업무처리 기술과 스마트 전문기술의 역량 수준에서 타 연령층이 생각하는 역량 수준보다 본인이 생각하는 역량 수준이 더 높게 나타남.
 - 이는 중장년층에 해당하는 50대 이상의 경우, 본인들이 생각하는 역량 수준을 더 과대 평가한 경향으로 실제로 역량 수준이 더 낮음을 시사함.

〈표 3-6〉 연령별 디지털 기술 역량 수준 비교

(단위 : 5점 척도)

구분	청년층(20~40대)		중장년층(50대 이상)	
	자가 평가	타 연령층 평가	자가 평가	타 연령층 평가
일반 행정지원 기술	3.00	3.11	2.78	3.06
건설 업무처리 기술	2.90	3.02	2.73	2.22
스마트 전문기술	2.57	2.92	2.35	1.93

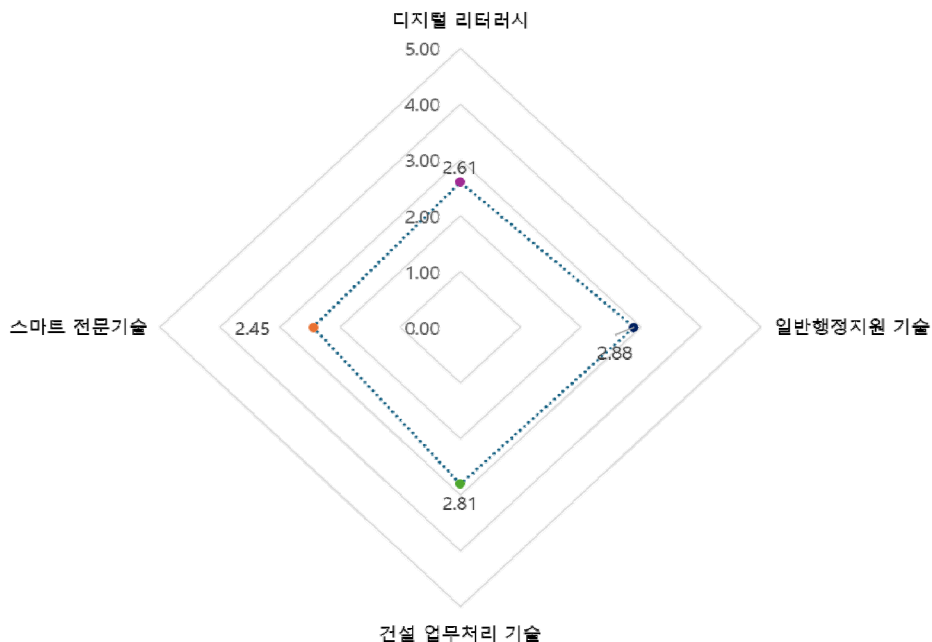


〈그림 3-15〉 연령별 디지털 기술 역량 수준 비교

(6) 종합 분석

- 디지털 기술과 관련되는 역량인 디지털 리터러시, 일반 행정지원 기술, 건설 업무처리 기술, 스마트 전문기술에 대한 역량 수준을 5점 척도로 도출하여 비교 및 분석함.
- 일반 행정지원 기술(2.88점), 건설 업무처리 기술(2.81점), 디지털 리터러시(2.61점), 스마트 전문기술(2.45점) 순으로 조사됨.
- 전반적으로 볼 때, 건설기술인의 디지털 기술 역량은 낮은 수준으로 나타났으며, 특히, 최근 이슈가 되고 있고 미래 활용성이 높은 스마트 전문 디지털 기술에 대한 역량 수준이 가장 낮은 것으로 분석됨.
- 이는 현재 건설산업의 디지털 전환 속도가 매우 느린 것을 입증하는 결과이며, 향후 건설산업의 발전성을 위해 디지털 기술 역량 강화가 필요함을 보여주는 정량적 자료임.

(단위: 5점 척도)



〈그림 3-16〉 디지털 기술에 대한 역량 수준 비교

5. 디지털 기술에 대한 세부 역량 수준

(1) 일반 행정지원 디지털 기술 역량 수준

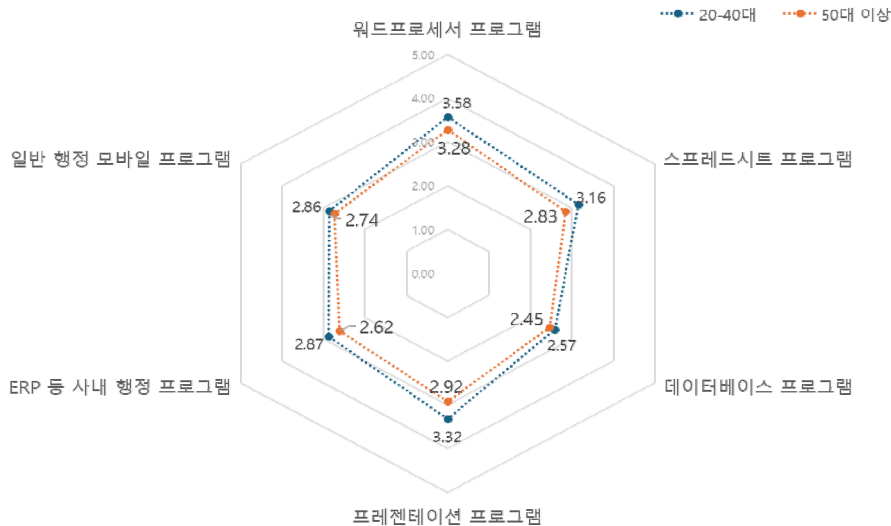
- 일반 행정지원 기술에 대한 세부 역량 수준을 업무영역 및 연령별로 구분하여 5점 척도로 환산하여 조사한 결과, 아래 표와 같이 제시됨.
- 또한, 각 세부 프로그램 별 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역(표 : 빨간색) 및 가장 작은 업무영역(표 : 파란색)을 제시함.
 - (워드 프로세서) 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 시공 업무 분야(0.34점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.14점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역별로 연령대가 높을수록 역량 수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (스프레드시트) 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.55점)이며, 가장 작은 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.09점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역별로 연령대가 높을수록 역량 수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (데이터베이스) 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.32점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계업무 분야(0.13점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역별로 연령대가 높을수록 역량 수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(설계 및 품질관리 제외).
 - (프레젠테이션) 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.56점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.23점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역별로 연령대가 높을수록 역량 수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (ERP 등) 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.64점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.07점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역별로 연령대가 높을수록 역량 수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(설계 제외).
 - (모바일) 연령대별 역량 수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.3점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.09점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역별로 연령대가 높을수록 역량 수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(설계 제외).

〈표 3-7〉 업무영역별·연령별 일반행정 지원 기술 관련 세부 역량 수준

(단위 : 5점 척도)

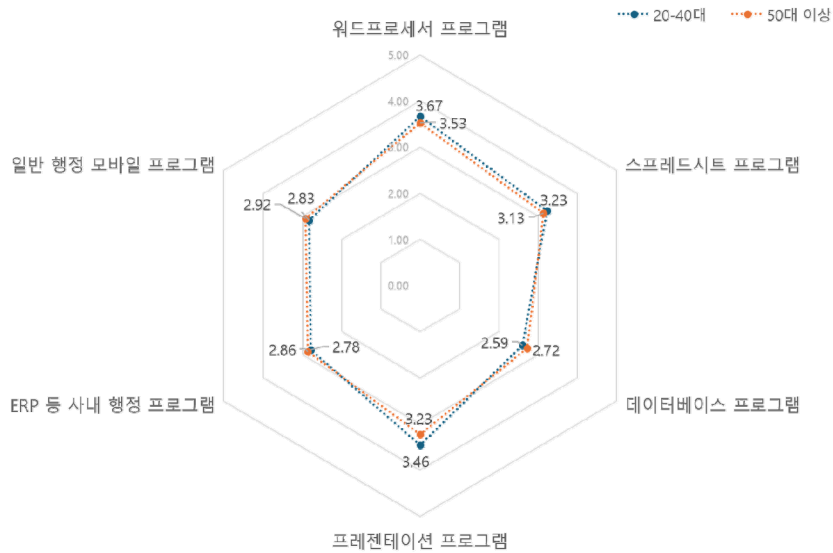
업무영역 별		총괄			설계			시공			시업관리			품질관리		
구분	세부 프로그램	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이
1	워드프로세서 프로그램	3.58	3.28	0.29	3.67	3.53	0.14	3.49	3.15	0.34	3.60	3.29	0.31	3.53	3.33	0.21
2	스프레드시트 프로그램	3.16	2.83	0.33	3.23	3.13	0.10	3.09	2.83	0.27	3.27	2.72	0.55	2.83	2.74	0.09
3	데이터베이스 프로그램	2.57	2.45	0.12	2.59	2.72	-0.13	2.56	2.42	0.14	2.66	2.35	0.31	2.23	2.56	-0.32
4	프레젠테이션 프로그램	3.32	2.92	0.39	3.46	3.23	0.23	3.16	2.87	0.29	3.39	2.83	0.56	3.27	2.88	0.38
5	ERP 등 사내행정 프로그램	2.87	2.62	0.25	2.78	2.86	-0.07	2.84	2.56	0.28	3.04	2.60	0.44	2.97	2.33	0.64
6	일반행정 모바일 프로그램	2.86	2.74	0.12	2.83	2.92	-0.09	2.78	2.66	0.12	3.04	2.73	0.30	2.93	2.70	0.24

(단위: 5점 척도)



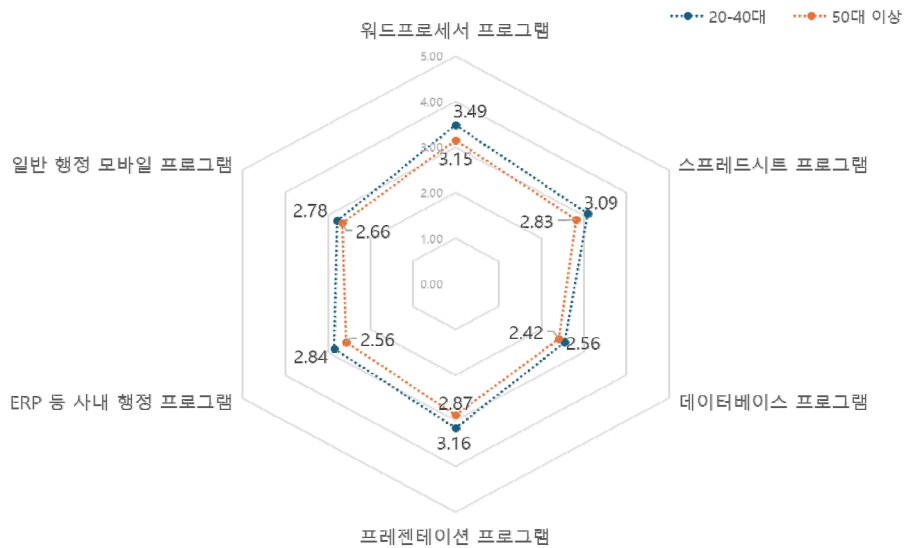
〈그림 3-17〉 전체 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준

(단위: 5점 척도)

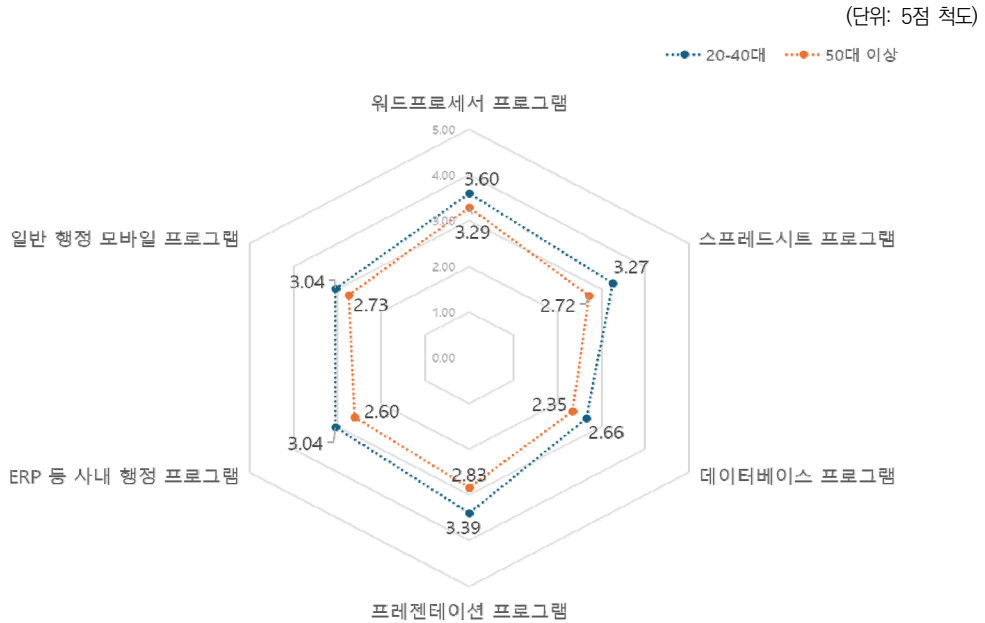


〈그림 3-18〉 설계 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준

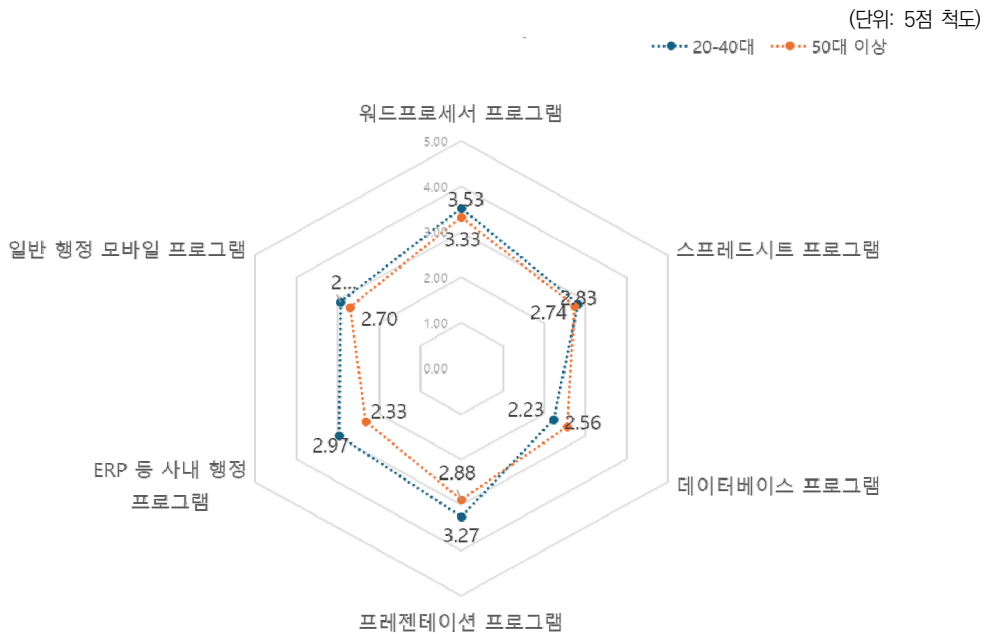
(단위: 5점 척도)



〈그림 3-19〉 시공 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준



〈그림 3-20〉 사업관리 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준



〈그림 3-21〉 품질관리 건설기술인 일반행정 지원기술에 대한 역량수준

(2) 건설 업무처리 디지털 기술 역량 수준

- 건설기술인을 대상으로 건설 업무처리 기술에 대한 세부 역량수준을 업무영역 및 연령별로 구분하여 5점 척도로 환산하여 조사한 결과, 아래 표와 같이 제시됨.
 - 또한, 또한, 각 세부 프로그램 별 연령대 별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역(표 : 빨간색) 및 가장 작은 업무영역(표 : 파란색)을 제시하였음(총괄 제외).
 - (BIM 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.14점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.09점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(품질관리 제외).
 - (PMIS 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 설계 업무 분야(0.07점)이며, 가장 작은 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.05점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 높아짐을 확인할 수 있음.
 - (CAD 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 설계 업무 분야(0.69점)이며, 가장 작은 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.23점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (3D 모델링 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.28점)이며, 가장 작은 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.22점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (MIDAS 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 설계 업무 분야(0.13점)이며, 가장 작은 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.04점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(품질관리 제외).
 - (ECO2 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.08점)이며, 가장 작은 업무영역은 시공 업무 분야(0.00점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(설계 및 품질관리 제외).
 - (Primavera 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.11점)이며, 가장 작은 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.04점)임. 또한,

총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 높아짐을 확인할 수 있음(사업관리 제외).

- (EBS-C 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.11점)이며, 가장 작은 업무영역은 시공 업무 분야(0.01점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 높아짐을 확인할 수 있음(사업관리 제외).
- (GIS 등) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 설계 업무 분야(0.32점)이며, 가장 작은 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.02점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(품질관리 제외).
- (품질검측) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 품질관리 업무 분야(0.19점)이며, 가장 작은 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.08점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 높아짐을 확인할 수 있음.
- (품질시험) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 시공 업무 분야(0.13점)이며, 가장 작은 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.03점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 높아짐을 확인할 수 있음.

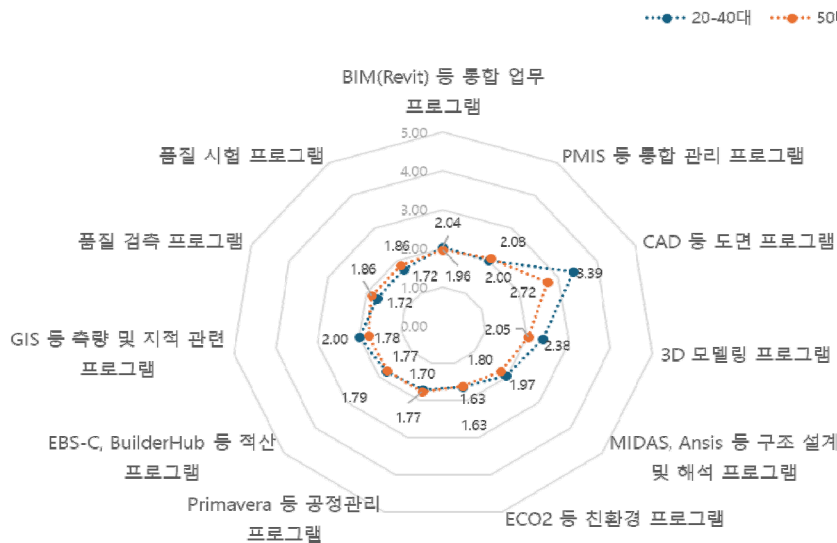
〈표 3-8〉 업무영역별·연령별 건설 업무처리 기술 관련 세부 역량수준

(단위 : 5점 척도)

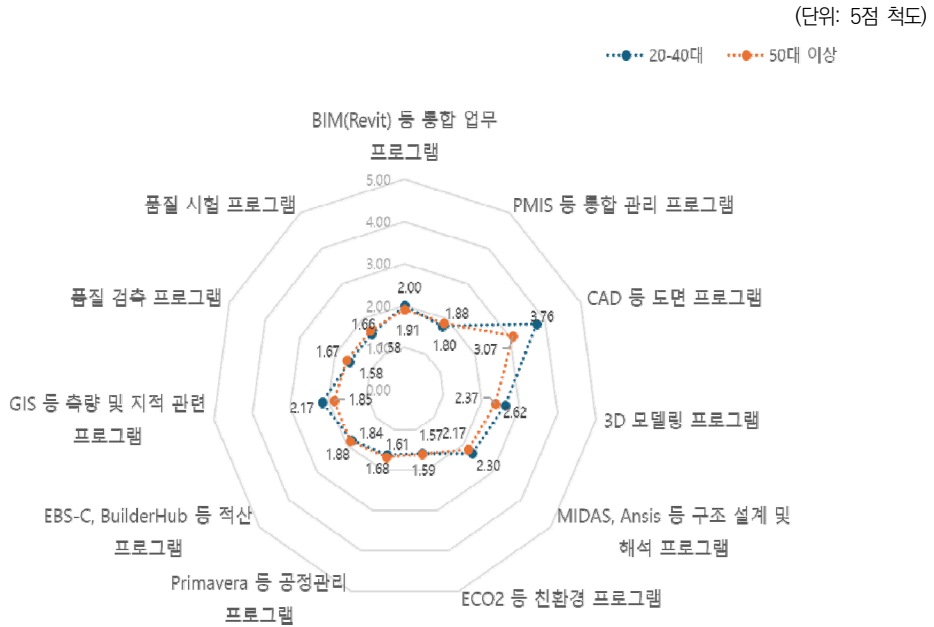
업무영역 별		총괄			설계			시공			사업관리			품질관리		
구분	세부 프로그램	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이
1	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	2.04	1.96	0.08	2.00	1.91	0.09	2.06	1.96	0.10	2.10	1.97	0.14	1.90	2.02	-0.12
2	PMIS 등 통합 관리 프로그램	2.00	2.08	-0.08	1.80	1.88	-0.07	2.07	2.01	0.06	2.21	2.27	-0.05	1.83	1.91	-0.07
3	CAD 등 도면 프로그램	3.39	2.72	0.67	3.76	3.07	0.69	3.28	2.77	0.51	3.13	2.54	0.59	2.77	2.53	0.23
4	3D 모델링 프로그램	2.38	2.05	0.33	2.62	2.37	0.26	2.30	2.05	0.25	2.19	1.91	0.28	2.20	1.98	0.22

업무영역 별		총괄			설계			시공			시업관리			품질관리		
구분	세부 프로그램	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이
5	MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석프로그램	1.97	1.80	0.17	2.30	2.17	0.13	1.80	1.75	0.05	1.78	1.68	0.10	1.80	1.84	-0.04
6	ECO2 등 친환경 프로그램	1.63	1.63	0.00	1.57	1.59	-0.02	1.65	1.64	0.00	1.70	1.61	0.08	1.63	1.70	-0.06
7	Primavera 등 공정관리 프로그램	1.70	1.77	-0.07	1.61	1.68	-0.07	1.76	1.86	-0.10	1.79	1.75	0.04	1.57	1.67	-0.11
8	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	1.79	1.77	0.02	1.84	1.88	-0.03	1.80	1.81	-0.01	1.73	1.70	0.04	1.57	1.67	-0.11
9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	2.00	1.78	0.22	2.17	1.85	0.32	1.94	1.83	0.11	1.89	1.69	0.20	1.77	1.79	-0.02
10	품질 검측 프로그램	1.72	1.86	-0.14	1.58	1.67	-0.09	1.75	1.84	-0.09	1.87	1.94	-0.08	1.90	2.09	-0.19
11	품질 시험 프로그램	1.72	1.86	-0.14	1.58	1.66	-0.08	1.71	1.84	-0.13	1.88	1.92	-0.03	2.07	2.19	-0.12

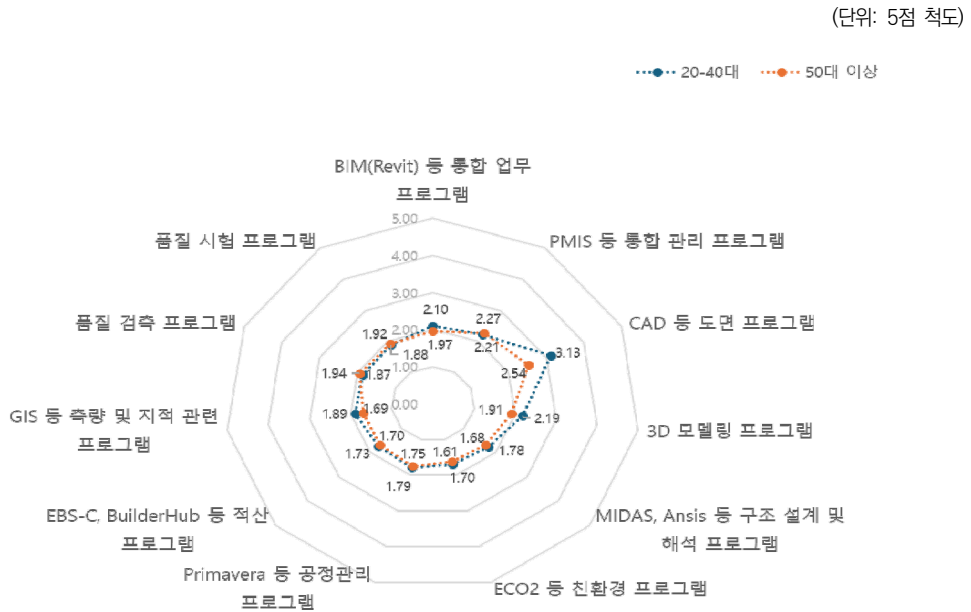
(단위: 5점 척도)



〈그림 3-22〉 전체 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준



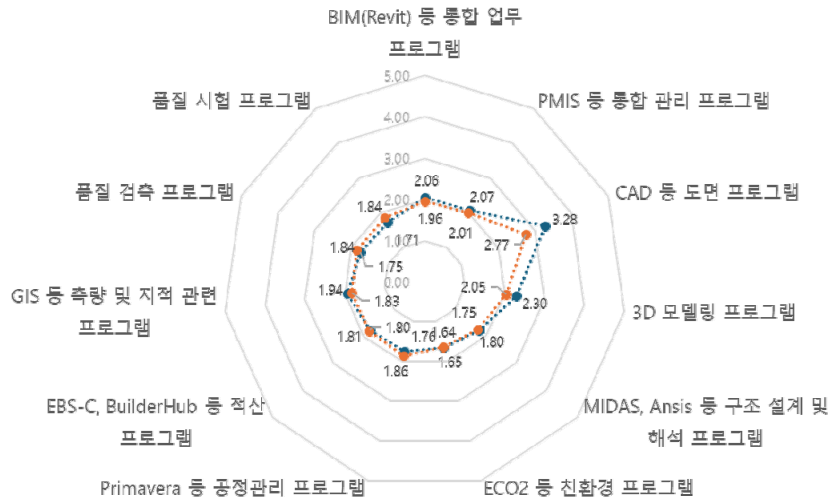
〈그림 3-23〉 설계 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준



〈그림 3-24〉 사업관리 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준

(단위: 5점 척도)

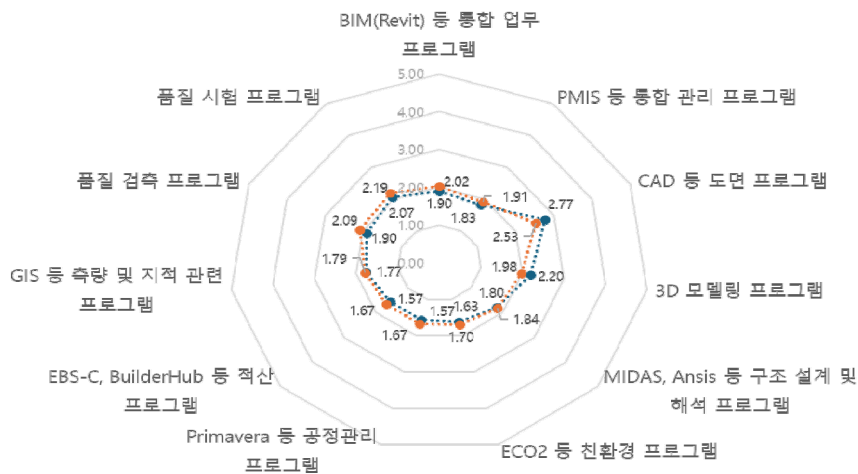
● 20-40대
 ● 50대 이상



〈그림 3-25〉 시공 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준

(단위: 5점 척도)

● 20-40대
 ● 50대 이상



〈그림 3-26〉 품질관리 건설기술인 건설 업무처리 기술에 대한 역량수준

(3) 스마트 전문 디지털 기술 역량 수준

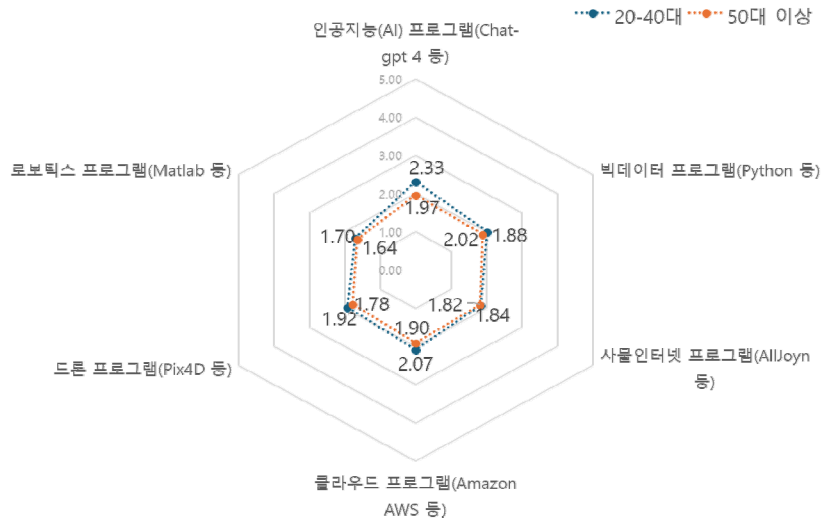
- 건설기술인을 대상으로 스마트 전문 기술에 대한 세부 역량수준을 업무영역 및 연령별로 구분하여 5점 척도로 환산하여 조사한 결과, 아래 표와 같이 제시됨.
- 또한, 각 세부 프로그램 별 연령대 별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역(표 : 빨간색) 및 가장 작은 업무영역(표 : 파란색)을 제시하였음(총괄 제외).
 - (인공지능) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.59점)이며, 가장 작은 업무영역은 시공 업무 분야(0.19점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (빅데이터) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.42점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.03점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(설계 제외).
 - (사물인터넷) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.22점)이며, 가장 작은 업무영역은 시공 업무 분야(0.02점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 높아짐을 확인할 수 있음(사업관리 제외).
 - (클라우드) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.34점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.10점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(품질관리 제외).
 - (드론) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.27점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.03점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음.
 - (로봇릭스) 연령대별 역량수준의 차이가 가장 큰 업무영역은 사업관리 업무 분야(0.18점)이며, 가장 작은 업무영역은 설계 업무 분야(0.01점)임. 또한, 총괄 및 각 업무영역 별로 연령대가 높을수록 역량수준이 낮아짐을 확인할 수 있음(설계 및 품질관리 제외).

〈표 3-9〉 업무영역별·연령별 스마트 전문 기술 관련 세부역량수준

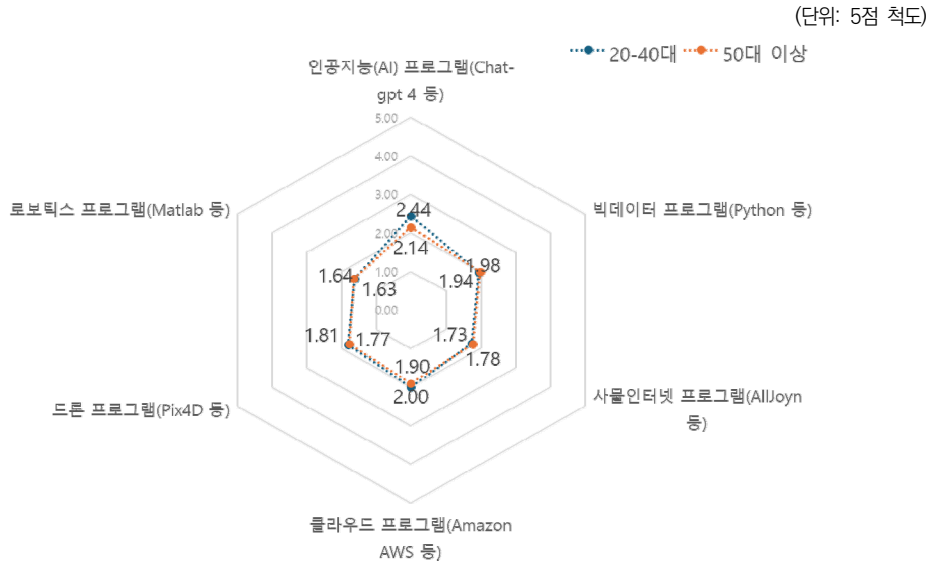
(단위 : 5점 척도)

업무영역 별		총괄			설계			시공			사업관리			품질관리		
구분	세부 프로그램	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이	20-40대	50대 이상	차이
1	인공지능(AI) 프로그램 (Chat-gpt 4 등)	2.33	1.97	0.36	2.44	2.14	0.30	2.15	1.96	0.19	2.47	1.88	0.59	2.43	2.09	0.34
2	빅데이터프로그램 (Python 등)	2.02	1.88	0.13	1.94	1.98	-0.03	1.95	1.89	0.06	2.24	1.82	0.42	2.10	2.02	0.08
3	사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	1.84	1.82	0.02	1.73	1.78	-0.05	1.83	1.85	-0.02	2.02	1.80	0.22	1.83	1.88	-0.05
4	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	2.07	1.90	0.17	2.00	1.90	0.10	2.08	1.92	0.16	2.21	1.87	0.34	1.87	1.98	-0.11
5	드론프로그램 (Pix4D 등)	1.92	1.78	0.14	1.81	1.77	0.03	1.97	1.82	0.15	2.04	1.76	0.27	1.83	1.74	0.09
6	로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	1.70	1.64	0.06	1.63	1.64	-0.01	1.72	1.65	0.07	1.81	1.64	0.18	1.60	1.67	-0.07

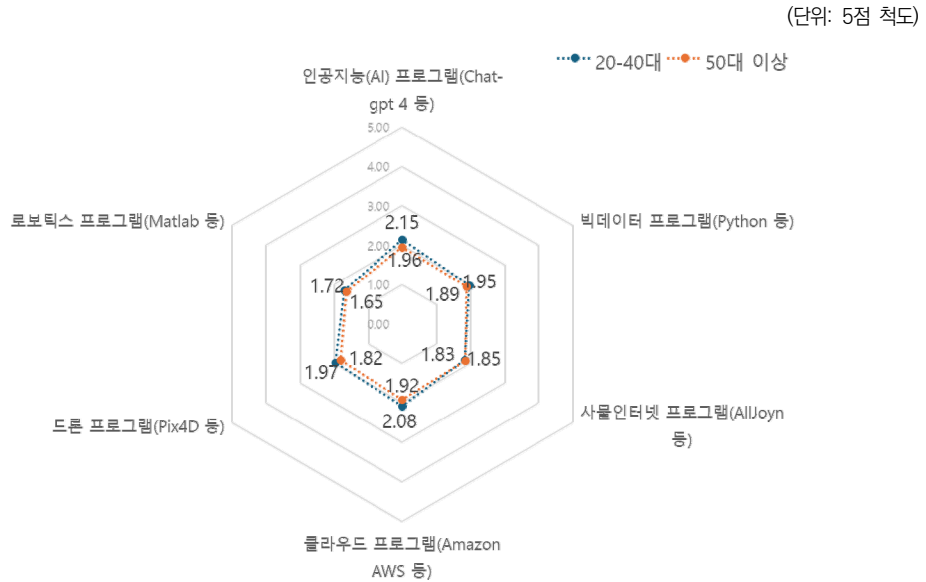
(단위: 5점 척도)



〈그림 3-27〉 전체 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준

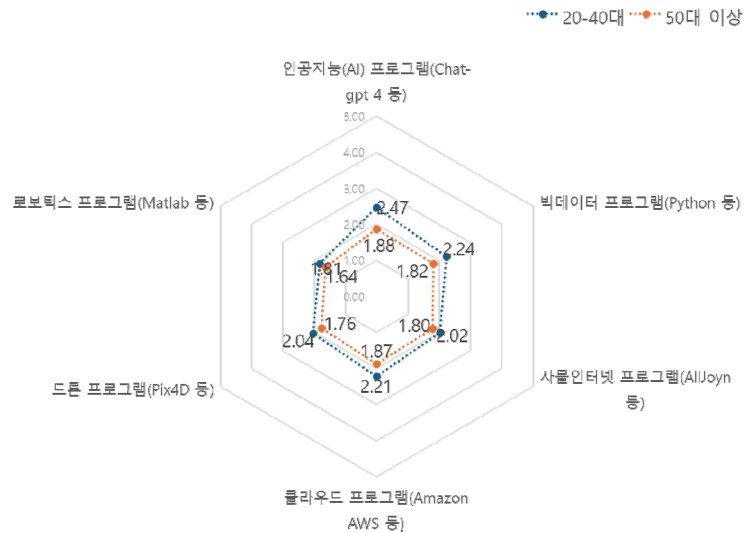


〈그림 3-28〉 설계 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준



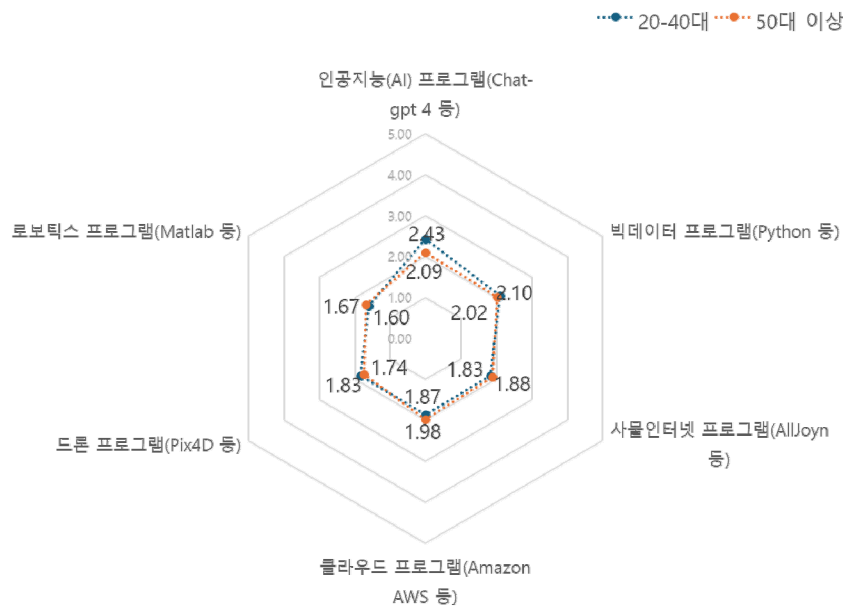
〈그림 3-29〉 시공 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준

(단위: 5점 척도)



〈그림 3-30〉 사업관리 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준

(단위: 5점 척도)



〈그림 3-31〉 품질관리 건설기술인 스마트 전문 기술에 대한 역량수준

6. 소결

- 본 연구는 디지털 기술 역량을 일반 행정지원 기술, 건설 업무처리 기술, 스마트 전문기술로 구분하여 산업 내 활용도가 높은 디지털 기술을 정립함.
 - 일반 행정지원 기술의 세부 프로그램 구성은 NCS에서 제시하는 사무행정 능력 단위의 기술이고, 건설 업무처리 기술은 영역별 실무진 조사를 통해 도출된 일반적으로 갖추어야 하는 기술이며, 스마트 전문기술은 전 산업에서 정착을 목표로 하는 주요 디지털 기술임.
- 건설기술인은 디지털 기술에 대해 전반적으로 잘 알고 있는 것으로 조사되었으며, 세부 기술별 전반적인 활용 수준은 대체로 높은 것으로 조사됨.
 - 일반 행정지원 기술은 워드프로세서, 프레젠테이션, 스프레드 시트, 건설 업무처리 기술은 CAD 등 도면 프로그램, 3D 모델링 프로그램, BIM 등 통합 업무 프로그램, 스마트 전문 기술은 빅데이터 프로그램, 클라우드 프로그램, 드론 프로그램의 활용 수준이 높은 것으로 조사됨.
- 건설기술인의 디지털 리터러시에 대한 역량 수준은 낮은 것으로 조사되었고, 세부 기술별 전반적인 역량 수준도 낮은 것으로 조사됨.
 - 건설기술인의 디지털 역량 수준은 일반 행정지원 기술(2.88점), 건설 업무처리 기술(2.81점), 디지털 리터러시(2.61점), 스마트 전문기술(2.45점) 순으로 조사됨.
- 건설기술인의 역량 수준을 조사한 결과, 특정 기술의 활용성이 높은 것으로 조사되었고, 전반적으로 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 있음을 파악함.
 - 전체 건설기술인의 디지털 역량 수준이 일반 행정지원 기술(워드프로세서)을 제외한 모든 부분에서 낮았고, 특히, 중장년층의 역량 수준은 더욱 낮은 실정임.

제4장

디지털 기술 역량 측정방법론



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제4장 디지털 기술 역량 측정방법론

1. 디지털 기술 역량 측정 항목 정립

- 영역별 건설기술인의 디지털 역량 진단은 다양한 역량 항목을 통해 체계적으로 측정되어야 함.
 - 디지털 역량의 정량적 측정을 위해 본 연구에서는 NCS, 전문가 자문 등을 통해 도출한 3개의 대분류, 23개의 소분류로 구성된 건설기술인 디지털 역량 측정 항목의 분류체계를 활용함.
 - 디지털 역량 측정 항목은 1차 도출된 내용을 토대로 2차 통합·수정·삭제 등의 보완 작업을 수행함.
 - 최종 도출된 디지털 역량 측정 항목은 아래 표에서 제시된 바와 같음.

〈표 4-1〉 최종 도출된 건설기술인의 디지털 역량 측정항목

구분	활용 프로그램
일반 행정지원 디지털 기술 (6)	워드프로세서 프로그램
	스프레드시트 프로그램
	데이터베이스 프로그램
	프레젠테이션 프로그램
	ERP 등 사내행정 프로그램
	일반행정 모바일 프로그램
건설 업무처리 디지털 기술 (11)	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램
	PMIS 등 통합 관리 프로그램
	CAD 등 도면 프로그램
	3D 모델링 프로그램
	MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램
	ECO2 등 친환경 프로그램
	Primavera 등 공정관리 프로그램

구분	활용 프로그램
	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
	품질 검측 프로그램
	품질 시험 프로그램
스마트 전문 디지털 기술 (6)	인공지능(AI) 프로그램 (Chat-gpt 4 등)
	빅데이터프로그램 (Python 등)
	사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)
	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
	드론프로그램 (Pix4D 등)
	로보틱스 프로그램 (Matlab 등)

2. 디지털 역량 측정 항목의 중요도 설정

- 본 연구에서는 1절에서 제시한 측정항목을 활용하고, 영역별 건설기술인을 대상으로 객관적인 디지털 역량 진단이 가능하도록 측정항목들에 대한 상대적인 중요도를 계층화 분석법(AHP, Analytic Hierarchy Process) 기법을 통해 분석함.
 - 이는 본 연구에서 영역별로 구분하고자 하는 설계, 시공, 사업관리, 품질관리 기술인의 디지털 역량을 정량적으로 평가하기 위한 것임.
 - 또한, 영역별 건설기술인의 디지털 기술 역량에 영향력이 높은 항목을 도출함으로써, 디지털 역량 강화를 위한 방안을 모색함에 의의가 있음.
- 디지털 역량 측정항목의 중요도는 영역별 전문가 10명(설계 영역 2명, 시공 영역 2명, 사업관리 2명, 품질관리 2명, 학계 및 연구기관 2명)에게 조사하여 분석한 결과임.
 - 영역별 전문가 10명은 각 영역에서 종사한 경력이 10년 이상인 실무진을 대상으로 심층 설문조사를 진행함.
- 아래 표와 같이, AHP 기법을 적용하여 디지털 기술 역량 측정항목들에 대한 항목별 중요도를 산출하였고, 각 항목별 중요도를 일관성 비율(CR≤10%) 기준에 의거하여 정규화하였으며, 일관성 비율(CR)은 대/중/소분류 모두 10% 이내인 것으로 분석됨.

- 기술인의 디지털 기술 역량 측정을 위해 가장 중요한 대분류 항목은 ‘건설 업무처리 디지털 역량’인 것으로 조사되었고, 다음 순위로는 ‘일반 행정 디지털 기술’, ‘스마트 전문 디지털 기술’의 순으로 파악됨.
 - 이는 건설기술인들이 직장생활을 함에 있어 요구되는 디지털 역량이 각 분야에서 활용성이 높은 건설 전문 소프트웨어이며, 모든 분야에서 가장 기본적으로 필요한 일반행정 소프트웨어이기 때문에 나타난 결과임.
- AHP 기법을 활용하여 도출한 디지털 역량 측정항목의 분석 결과를 보면, 측정대상별로 분류한 설계, 시공, 사업관리, 품질관리 영역 기술인에 따라 중요도 순위가 다소 차이가 있음을 볼 수 있음.
 - 이는 각 영역의 기술인마다 지니고 있는 업무의 성격 및 특성과 건설 분야에서의 위상이 서로 달라 디지털 역량 측정항목들의 중요도에 대한 차이가 있기 때문임.
- 아래 표와 같이, 도출된 건설기술인의 디지털 역량 측정항목에 대한 중요도는 다양한 건설 관련 기관에 10년 이상 종사한 전문가들을 통해 산출된 결과로서, 향후 건설기술인의 영역별 디지털 기술역량을 정량적으로 측정할 경우의 가중치 산정에 활용될 수 있음.
 - 또한, 대·소분류별 측정항목들의 중요도는 향후 시급히 강화해야 할 디지털 기술역량의 우선순위를 결정하는 자료로도 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

〈표 4-2〉 디지털 기술 역량 측정 항목의 중요도

구분	설계	시공	사업관리	품질관리	전체	활용 프로그램	설계	시공	사업관리	품질관리	전체
일반 행정지원 디지털 기술	.176	.190	.456	.301	.280	워드프로세서 프로그램	.112	.163	.219	.199	.173
						스프레드시트 프로그램	.309	.357	.318	.373	.339
						데이터베이스 프로그램	.173	.132	.093	.194	.148
						프레젠테이션 프로그램	.229	.087	.155	.065	.134
						ERP 등 사내행정 프로그램	.101	.121	.122	.089	.108
						일반행정 모바일 프로그램	.076	.140	.094	.080	.098
건설 업무처리 디지털 기술	.545	.571	.306	.424	.462	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	.185	.086	.071	.052	.099
						PMIS 등 통합 관리 프로그램	.055	.169	.167	.088	.120
						CAD 등 도면 프로그램	.197	.114	.100	.089	.125
						3D 모델링 프로그램	.108	.032	.028	.029	.049
						MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램	.137	.050	.039	.036	.066
						ECO2 등 친환경 프로그램	.063	.029	.033	.048	.043
						Primavera 등 공정관리 프로그램	.050	.166	.188	.039	.111
						EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	.072	.073	.058	.039	.061
						GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	.070	.071	.060	.053	.064
						품질 검측 프로그램	.031	.104	.134	.260	.132
스마트 전문 디지털 기술	.279	.239	.238	.275	.258	인공지능(AI) 프로그램 (Chat-gpt 4 등)	.259	.120	.168	.245	.198
						빅데이터프로그램 (Python 등)	.264	.128	.233	.282	.227
						사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	.097	.141	.092	.100	.108
						클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	.145	.149	.166	.184	.161
						드론프로그램 (Pix4D 등)	.128	.286	.241	.120	.194
						로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	.107	.176	.100	.069	.113

3. 디지털 역량 측정방법

- 앞서 건설기술인의 디지털 기술 역량을 효과적으로 측정하기 위한 측정 항목과 정량적 수치화를 위한 항목별 중요도를 산출하였으나 이는 건설기술인의 디지털 기술 역량을 정량적으로 평가하기 위한 가장 기초적인 전제조건일 뿐, 이것만으로는 구체적으로 어떻게 산출할 것인가는 아직 불분명함.
- 따라서 본 절에서는 도출된 평가항목 및 중요도를 토대로 어떠한 방법으로 수치화할 것인지를 규정하고, 이를 기초로 건설기술인의 디지털 역량에 대한 측정등급을 제시하고자 함.

(1) 디지털 역량 지수의 산출 방법

- 디지털 역량 측정항목의 가중치는 앞서 도출된 측정항목별 중요도를 활용하며, 각 항목별 가중치는 소수점이 없도록 1,000점 만점을 기준으로 변환함.
 - 디지털 역량 지수의 산출방법은 산출 식 (1), (2), (3), (4)와 같으며, 이를 기반으로 대·소분류 항목별 디지털 역량 지수와 영역별 종합 디지털 역량 지수를 산출할 수 있음.

① 소분류 측정항목 지수 산출방법

$$SIC = \text{Weight} \times (\text{Grade Point Average} / 5) \quad (1)$$

SIC = Small Item Score

② 중분류 측정항목 지수 산출방법

$$MIC = \sum_{i=1}^n SIC_i \quad (2)$$

MIC = Medium Item Score

n = 각 중분류에 대한 소분류 항목의 수, i = 측정항목의 수

③ 대분류 측정항목 지수 산출방법

$$LIC = \sum_{i=1}^n MIC_i \quad (3)$$

LIC = Large Item Score

n = 각 대분류에 대한 중분류 항목의 수, i = 측정항목의 수

④ 디지털 역량의 종합 지수 산출방법

$$TIC = \sum_{i=1}^n LIC_i \quad (4)$$

TIC = Total Item Score

n = 각 대분류 항목의 수, i = 측정항목의 수

(2) 디지털 역량의 판정등급

- 영역별 건설기술인들의 각 대·소분류 항목들에 대한 측정은 5점 척도(매우 낮음:1, 보통:3, 매우 높음:5)로서, 1에 가까울수록 역량 지수가 낮고, 5에 가까울수록 역량 지수가 높으며, 3은 보통 수준으로 측정됨.
- 종합 지수는 최소 200점에서 최대 1,000점으로 산출되도록 구성되었고, 최고 수준과 최저 수준의 평점은 800점 차이의 범위를 가지게 됨.

〈표 4-3〉 디지털 기술 역량 측정 항목의 가중치

구분	설계	시공	사업관리	품질관리	활용 프로그램	설계	시공	사업관리	품질관리
일반 행정지원 디지털 기술	176	190	457	301	워드프로세서 프로그램	20	31	100	60
					스프레드시트 프로그램	54	68	145	112
					데이터베이스 프로그램	31	25	42	58
					프레젠테이션 프로그램	40	16	71	20
					ERP 등 사내행정 프로그램	18	23	56	27
					일반행정 모바일 프로그램	13	27	43	24
건설 업무처리 디지털 기술	544	570	306	423	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	101	49	22	22
					PMIS 등 통합 관리 프로그램	30	96	51	37
					CAD 등 도면 프로그램	107	65	31	38
					3D 모델링 프로그램	59	18	9	12
					MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램	75	28	12	15
					ECO2 등 친환경 프로그램	34	17	10	20
					Primavera 등 공정관리 프로그램	27	95	57	17
					EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	39	42	18	17
					GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	38	40	18	22
					품질 검측 프로그램	17	59	41	110
					품질 시험 프로그램	17	61	37	113
스마트 전문 디지털 기술	280	240	237	276	인공지능(AI) 프로그램 (Chat-gpt 4 등)	72	29	40	67
					빅데이터프로그램 (Python 등)	74	31	55	78
					사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	27	34	22	28
					클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	41	36	39	51
					드론프로그램 (Pix4D 등)	36	68	57	33
					로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	30	42	24	19

■ 따라서 본 연구에서는 아래 표와 같이 측정 결과를 5등급으로 구분하고, 등급별 지수는 각각 160점의 범위를 가지도록 구성함.

- 즉, 종합 지수 841~1,000점을 매우 우수, 681~840점을 우수, 521~680점을 양호, 361~520점을 미흡, 360점 이하를 불량으로 구성함.
- 판정등급은 항목마다 각각 등급을 판정할 수 있도록 구성하였으며, 디지털 역량 측정항목별 등급 범위는 제시된 전체 등급의 점수 범위를 토대로 세부 등급 범위를 아래 표와 같이 구성함.

〈표 4-4〉 디지털 역량 지수의 판정등급

등급	점수 범위	수준 정의
매우 우수	841~1,000점	영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 대부분 매우 우수로 평가되어, 현재의 역량 수준을 지속적으로 유지할 필요한 상황
우수	681~840점	영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 전반적으로 우수하다고 평가되었으나, 일부 역량이 낮은 항목들에 대한 수준 강화가 필요한 상황
양호	521~680점	영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 양호하다고 평가되었으나 역량이 낮은 항목이 상당수 있어 낮은 역량의 항목에 대한 향상방안 모색이 필요한 상황
미흡	361~520점	영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 전반적으로 미흡하다고 평가되어, 전반적인 항목에 대한 실효성 있는 역량 강화 방안 수립이 필요한 상황
불량	360점 이하	영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 불량하다고 평가되어, 이를 해소하기 위한 특단의 조치가 시급히 필요한 상황

4. 소결

■ 영역별 건설기술인의 디지털 역량에 대한 체계적인 진단을 위해 디지털 역량 측정 항목별 중요도를 활용한 측정방법론을 제시함.

- 중요도는 AHP기법을 통해 도출하였으며, 가장 중요한 대분류 항목은 ‘건설 업무처리 디지털 역량’인 것으로 조사되었고, 다음 순위로는 ‘일반 행정 디지털 기술’, ‘스마트 전문 디지털 기술’의 순으로 파악됨.
- AHP 기법을 활용하여 도출한 디지털 역량 측정 항목의 중요도는 설계, 시공, 사업관리, 품질관리 영역 기술인에 따라 중요도 순위가 다소 차이가 있음을 파악함.

- 디지털 역량 측정 항목의 가중치는 측정항목별 중요도를 활용하며, 각 항목별 가중치는 소수점이 없도록 1,000점 만점을 기준으로 변환함.
- 종합 지수 841~1,000점을 매우 우수, 681~840점을 우수, 521~680점을 양호, 361~520점을 미흡, 360점 이하를 불량의 5등급으로 구성함.
- 대·소분류별 측정 항목들의 판정 결과를 통해 향후 시급히 강화해야 할 디지털 기술 역량의 우선순위를 결정하는 자료로도 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

제5장

건설기술인 디지털 기술 역량 수준 진단



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제5장 건설기술인 디지털 기술 역량 수준 진단

- 앞의 장에서 제안한 건설기술인의 디지털 역량 측정방법론은 영역별 전문가와 업계 의견을 수렴하여 개발되어 최종적으로 실무활용성에 대한 검증이 이루어짐.
- 따라서 본 장에서는 영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 어떠한지를 진단하여 강화가 시급한 디지털 기술 역량 항목을 도출하고자 함.
 - 본 연구에서는 디지털을 성장기부터 경험한 세대인 20~40대(청년층)와 디지털을 인생의 중간에서부터 경험한 세대인 50대 이상(중장년층)으로 대상을 구분하여 분석을 수행함.

1. 설계 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준

- 설계 영역 기술인의 디지털 역량 종합 지수는 아래 표에 제시된 바와 같이, 청년층 481.11점으로 '미흡', 중장년층 452.42점으로 '미흡' 수준인 것으로 조사됨.
 - 이는 현재 설계 영역 기술인의 디지털 역량 수준이 강화가 필요하다는 판정 결과이며, 특히, 일반 행정지원 디지털 기술을 제외한 모든 영역에서 미흡한 수준으로 나타나 향상방안 모색이 시급함을 볼 수 있음.
- 청년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 청년층은 소분류 항목 중 건설 업무처리 디지털 기술의 'PMIS 등 통합 관리 프로그램', '친환경 프로그램', '공정관리프로그램', '품질 검측 프로그램', '품질 시험 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '사물인터넷 프로그램', '로보틱스 프로그램' 항목의 역량이 '불량' 수준으로 나타남.
 - 또한, 일반 행정지원 디지털 기술의 '데이터베이스', 건설 업무처리 디지털 기술의 'BIM 등 통합 업무 프로그램', '구조설계 및 해석 프로그램', '적산 프로그램', '측량

및 지적 관련 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '인공지능 프로그램', '빅데이터 프로그램', '클라우드 프로그램', '드론 프로그램' 항목의 역량이 '미흡' 수준으로 나타남.

- 중장년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 중장년층은 소분류 항목 중 건설 업무처리 디지털 기술의 '친환경 프로그램', '공정관리 프로그램', '품질 검측 프로그램', '품질 시험 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '사물인터넷 프로그램', '드론 프로그램', '로보틱스 프로그램' 항목의 역량이 '불량' 수준으로 나타남.
 - 또한, 일반 행정지원 디지털 기술의 '데이터베이스', 건설 업무처리 디지털 기술의 'BIM 등 통합 업무 프로그램', 'PMIS 등 통합 관리 프로그램', '3D 모델링 프로그램', '구조설계 및 해석 프로그램', '적산 프로그램', '측량 및 지적 관련 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '인공지능 프로그램', '빅데이터 프로그램', '클라우드 프로그램' 항목의 역량이 '미흡' 수준으로 나타남.
- 진단 결과를 종합해 보면, 설계 영역에서 활용성과 중요도가 낮은 타 영역에서 다수 활용되고 있는 프로그램의 역량이 낮은 수준으로 나타났으나, 최근 설계 영역에서도 활용도가 높은 데이터베이스, BIM 등의 역량이 낮음은 업무 생산성에 문제가 발생할 가능성이 크다는 것을 볼 수 있는 점임.
 - 특히, 스마트 전문 디지털 기술 부문은 모든 항목이 낮다는 것은 아직 설계 영역의 스마트 기술에 대한 디지털 전환이 활발하지 않다는 점이며, 미래에 대한 준비가 부족하다는 점임.
- 또한, 대다수 항목에서 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 발생하고 있었으며, 설계 영역에서 활용도와 중요도가 높은 '3D 모델링 관련 프로그램' 부분에서는 등급 차이가 발생하여 이 부분에 대한 중장년층의 역량 강화가 시급함을 볼 수 있음.

〈표 5-1〉 설계 영역 기술인의 디지털 역량 수준

구분	활용 프로그램	청년층(20~40대)		중장년층(50대 이상)	
		점수	등급	점수	등급
일반 행정지원 디지털 기술	워드프로세서 프로그램	14.68	우수	14.12	우수
	스프레드시트 프로그램	34.88	양호	33.80	양호
	데이터베이스 프로그램	16.06	미흡	16.86	미흡
	프레젠테이션 프로그램	27.68	양호	25.84	양호
	ERP 등 사내행정 프로그램	10.01	양호	10.30	양호
	일반행정 모바일 프로그램	7.36	양호	7.59	양호
	판정등급	110.67	양호	108.51	양호
건설 업무처리 디지털 기술	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	40.40	미흡	38.58	미흡
	PMIS 등 통합 관리 프로그램	10.80	불량	11.28	미흡
	CAD 등 도면 프로그램	80.46	우수	65.70	양호
	3D 모델링 프로그램	30.92	양호	27.97	미흡
	MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램	34.50	미흡	32.55	미흡
	ECO2 등 친환경 프로그램	10.68	불량	10.81	불량
	Primavera 등 공정관리 프로그램	8.69	불량	9.07	불량
	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	14.35	미흡	14.66	미흡
	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	16.49	미흡	14.06	미흡
	품질 검측 프로그램	5.37	불량	5.68	불량
	품질 시험 프로그램	5.37	불량	5.64	불량
	판정등급	258.03	미흡	236	미흡
스마트 전문 디지털 기술	인공지능(AI) 프로그램 (Chat-gpt 4 등)	35.14	미흡	30.82	미흡
	빅데이터프로그램 (Python 등)	28.71	미흡	29.30	미흡
	사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	9.34	불량	9.61	불량
	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	16.40	미흡	15.58	미흡
	드론프로그램 (Pix4D 등)	13.03	미흡	12.74	불량
	로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	9.78	불량	9.84	불량
	판정등급	112.4	미흡	107.89	미흡
총합 판정등급		481.11	미흡	452.42	미흡

2. 시공 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준

- 시공 영역 기술인의 디지털 역량 종합 지수는 아래 표에 제시된 바와 같이, 청년층 440.00점으로 '미흡', 중장년층 419.45점으로 '미흡' 수준인 것으로 조사됨.
 - 이는 현재 시공 영역 기술인의 디지털 역량 수준이 강화가 필요하다는 판정 결과이며, 특히, 일반 행정지원 디지털 기술을 제외한 모든 영역에서 미흡한 수준으로 나타나 향상방안 모색이 시급함을 볼 수 있음.
- 청년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 청년층은 소분류 항목 중 일반 행정지원 디지털 기술의 '데이터베이스', 건설 업무처리 디지털 기술의 '구조설계 및 해석 프로그램', '친환경 프로그램', '공정관리프로그램', '적산프로그램', '품질 검측 프로그램', '품질 시험 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '로보틱스 프로그램' 항목의 역량이 '불량' 수준으로 나타남.
 - 또한, 건설 업무처리 디지털 기술의 'BIM 등 통합 업무 프로그램', 'PMIS 등 통합 관리 프로그램', '3D 모델링 프로그램', '측량 및 지적 관련 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '인공지능 프로그램', '빅데이터 프로그램', '사물인터넷 프로그램', '클라우드 프로그램', '드론 프로그램' 항목의 역량이 '미흡' 수준으로 나타남.
- 중장년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 중장년층은 소분류 항목 중 건설 업무처리 디지털 기술의 '구조설계 및 해석 프로그램', '친환경 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '로보틱스 프로그램' 항목의 역량이 '불량' 수준으로 나타남.
 - 또한, 일반 행정지원 디지털 기술의 '데이터베이스', 'ERP 등 사내행정 프로그램', 건설 업무처리 디지털 기술의 'BIM 등 통합 업무 프로그램', 'PMIS 등 통합 관리 프로그램', '3D 모델링 프로그램', '공정관리 프로그램', '적산 프로그램', '측량 및 지적 관련 프로그램', '품질 검측 프로그램', '품질 시험 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 '인공지능 프로그램', '빅데이터 프로그램', '사물인터넷 프로그램', '클라우드 프로그램', '드론 프로그램' 항목의 역량이 '미흡' 수준으로 나타남.
- 진단 결과를 종합해 보면, 시공 영역에서 활용성과 중요도가 높은 데이터베이스, BIM, 공정관리, 적산, 측량, 지적, 품질 검측 및 시험 등의 역량이 낮음은 업무 생산성에 문제가 발생할 가능성이 크다는 것을 볼 수 있는 점임.

- 특히, 스마트 전문 디지털 기술 부문은 모든 항목이 낮다는 것은 아직 시공 영역의 스마트 기술에 대한 디지털 전환이 활발하지 않다는 점이며, 미래에 대한 준비가 부족하다는 점임.
- 또한, 대다수 항목에서 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 발생하고 있었으며, 시공 영역에서 활용도와 중요도가 높은 건설 업무처리 디지털 기술 부분에서는 청년층의 수준이 낮아 이 부분에 대한 역량 강화가 시급함을 볼 수 있음.
- 이는 최근 청년층의 이직이 빈번하고, 청년층 유입 부족으로 기술력이 낮은 청년층을 유입하면서 나타난 현상으로 파악됨.

3. 사업관리 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준

- 사업관리 영역 기술인의 디지털 역량 종합 지수는 아래 표에 제시된 바와 같이, 청년층 525.46점으로 '양호', 중장년층 463.24점으로 '미흡' 수준인 것으로 조사됨.
- 이는 현재 사업관리 영역의 중장년층 기술인의 디지털 역량 수준이 강화가 필요하다는 판정 결과이며, 특히, 일반 행정지원 디지털 기술을 제외한 모든 영역에서 미흡한 수준으로 나타나 향상방안 모색이 시급함을 볼 수 있음.
- 청년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 건설 업무처리 디지털 기술의 '구조설계 및 해석 프로그램', '친환경 프로그램', '공정관리프로그램', '적산프로그램' 항목의 역량이 '불량' 수준으로 나타남.
- 또한, 건설 업무처리 디지털 기술의 'BIM 등 통합 업무 프로그램', 'PMIS 등 통합 관리 프로그램', '3D 모델링 프로그램', '측량 및 지적 관련 프로그램', '품질 검측 프로그램', '품질 시험 프로그램', 스마트 전문 디지털 기술의 모든 항목의 역량이 '미흡' 수준으로 나타남.

〈표 5-2〉 시공 영역 기술인의 디지털 역량 수준

구분	활용 프로그램	청년층(20~40대)		중장년층(50대 이상)	
		점수	등급	점수	등급
일반 행정지원 디지털 기술	워드프로세서 프로그램	21.64	우수	19.53	양호
	스프레드시트 프로그램	42.02	양호	38.49	양호
	데이터베이스 프로그램	12.80	불량	12.10	미흡
	프레젠테이션 프로그램	10.11	양호	9.18	양호
	ERP 등 사내행정 프로그램	13.06	양호	11.78	미흡
	일반행정 모바일 프로그램	15.01	양호	14.36	양호
	판정등급	114.64	양호	105.44	양호
건설 업무처리 디지털 기술	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	20.19	미흡	19.21	미흡
	PMIS 등 통합 관리 프로그램	39.74	미흡	38.59	미흡
	CAD 등 도면 프로그램	42.64	양호	36.01	양호
	3D 모델링 프로그램	8.28	미흡	7.38	미흡
	MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램	10.08	불량	9.80	불량
	ECO2 등 친환경 프로그램	5.61	불량	5.58	불량
	Primavera 등 공정관리 프로그램	33.44	불량	35.34	미흡
	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	15.12	불량	15.20	미흡
	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	15.52	미흡	14.64	미흡
	품질 검측 프로그램	20.65	불량	21.71	미흡
	품질 시험 프로그램	20.86	불량	22.45	미흡
	판정등급	232.13	미흡	225.91	미흡
스마트 전문 디지털 기술	인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	12.47	미흡	11.37	미흡
	빅데이터프로그램 (Python 등)	12.09	미흡	11.72	미흡
	사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	12.44	미흡	12.58	미흡
	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	14.98	미흡	13.82	미흡
	드론프로그램 (Pix4D 등)	26.79	미흡	24.75	미흡
	로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	14.45	불량	13.86	불량
	판정등급	93.22	미흡	88.1	미흡
종합 판정등급		440.00	미흡	419.45	미흡

- 중장년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 중장년층은 소분류 항목 중 건설 업무처리 디지털 기술의 ‘구조설계 및 해석 프로그램’, ‘친환경 프로그램’, ‘공정관리프로그램’, ‘적산프로그램’, 측량 및 지적 관련 프로그램, 스마트 전문 디지털 기술의 ‘사물인터넷 프로그램’, ‘드론 프로그램’, ‘로보틱스 프로그램’ 항목의 역량이 ‘불량’수준으로 나타남.
 - 또한, 일반 행정지원 디지털 기술의 ‘데이터베이스’, ‘ERP 등 사내행정 프로그램’, 건설 업무처리 디지털 기술의 ‘BIM 등 통합 업무 프로그램’, ‘PMIS 등 통합 관리 프로그램’, ‘도면 프로그램’, ‘3D 모델링 프로그램’, ‘품질 검측 프로그램’, ‘품질 시험 프로그램’, 스마트 전문 디지털 기술의 ‘인공지능 프로그램’, ‘빅데이터 프로그램’, ‘클라우드 프로그램’ 항목의 역량이 ‘미흡’수준으로 나타남.
- 진단 결과를 종합해 보면, 사업관리 영역에서 활용성과 중요도가 높은 건설 업무처리 디지털 기술 역량이 낮음은 업무 생산성에 문제가 발생할 가능성이 크다는 것을 볼 수 있는 점임.
 - 특히, 스마트 전문 디지털 기술 부문은 모든 항목이 낮다는 것은 아직 사업관리 영역의 스마트 기술에 대한 디지털 전환이 활발하지 않다는 점이며, 미래에 대한 준비가 부족하다는 점임.
- 또한, 대다수 항목에서 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 발생하고 있었으며, 사업관리 영역은 모든 디지털 기술 부분을 검토해야 한다는 점에서 중장년층의 역량 강화가 시급함을 볼 수 있음.
 - 이는 건설산업에서 중장년층이 가장 많이 재직하고 있고, 청년층과의 나이 차이도 크다는 점에서 디지털 역량 수준 격차가 나타난 결과임.

〈표 5-3〉 사업관리 영역 기술인의 디지털 역량 수준

구분	활용 프로그램	청년층(20~40대)		중장년층(50대 이상)	
		점수	등급	점수	등급
일반 행정지원 디지털 기술	워드프로세서 프로그램	72.00	우수	65.8	양호
	스프레드시트 프로그램	94.83	양호	78.88	양호
	데이터베이스 프로그램	22.34	양호	19.74	미흡
	프레젠테이션 프로그램	48.14	양호	40.19	양호
	ERP 등 사내행정 프로그램	34.05	양호	29.12	미흡
	일반행정 모바일 프로그램	26.14	양호	23.48	양호
	판정등급	297.5	양호	257.21	양호
건설 업무처리 디지털 기술	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9.24	미흡	8.67	미흡
	PMIS 등 통합 관리 프로그램	22.54	미흡	23.15	미흡
	CAD 등 도면 프로그램	19.41	양호	15.75	미흡
	3D 모델링 프로그램	3.94	미흡	3.44	미흡
	MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램	4.27	불량	4.03	불량
	ECO2 등 친환경 프로그램	3.40	불량	3.22	불량
	Primavera 등 공정관리 프로그램	20.41	불량	19.95	불량
	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	6.23	불량	6.12	불량
	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	6.80	미흡	6.08	불량
	품질 검측 프로그램	15.33	미흡	15.91	미흡
	품질 시험 프로그램	13.91	미흡	14.21	미흡
	판정등급	125.48	미흡	120.53	미흡
스마트 전문 디지털 기술	인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	19.76	미흡	15.04	미흡
	빅데이터프로그램 (Python 등)	24.64	미흡	20.02	미흡
	사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	8.89	미흡	7.92	불량
	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	17.24	미흡	14.59	미흡
	드론프로그램 (Pix4D 등)	23.26	미흡	20.06	불량
	로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	8.69	미흡	7.87	불량
	판정등급	102.48	미흡	85.5	미흡
종합 판정등급		525.46	미흡	463.24	미흡

4. 품질관리 영역 건설기술인의 디지털 역량 수준

- 품질관리 영역 기술인의 디지털 역량 종합 지수는 아래 표에 제시된 바와 같이, 청년층 454.80점으로 ‘미흡’, 중장년층 450.19점으로 ‘미흡’ 수준인 것으로 조사됨.
 - 이는 현재 품질관리 영역 기술인의 디지털 역량 수준이 강화가 필요하다는 판정 결과이며, 특히, 일반 행정지원 디지털 기술을 제외한 모든 영역에서 미흡한 수준으로 나타나 향상방안 모색이 시급함을 볼 수 있음.
- 청년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 건설 업무처리 디지털 기술의 ‘구조설계 및 해석 프로그램’, ‘친환경 프로그램’, ‘공정관리프로그램’, ‘적산프로그램’, ‘측량 및 지적 관련 프로그램’, 스마트 전문 디지털 기술의 ‘로보틱스 프로그램’ 항목의 역량이 ‘불량’ 수준으로 나타남.
 - 또한, 일반 행정지원 디지털 기술의 ‘데이터베이스’, 건설 업무처리 디지털 기술의 ‘BIM 등 통합 업무 프로그램’, ‘PMIS 등 통합 관리 프로그램’, ‘3D 모델링 프로그램’, ‘품질 검측 프로그램’, ‘품질 시험 프로그램’, 스마트 전문 디지털 기술의 ‘인공지능 프로그램’, ‘빅데이터 프로그램’, ‘사물인터넷 프로그램’, ‘클라우드 프로그램’, ‘드론 프로그램’ 항목의 역량이 ‘미흡’ 수준으로 나타남.
- 중장년층의 세부 항목별 측정 결과를 살펴보면, 중장년층은 소분류 항목 중 건설 업무처리 디지털 기술의 ‘친환경 프로그램’, ‘공정관리프로그램’, ‘적산프로그램’, ‘측량 및 지적 관련 프로그램’, 스마트 전문 디지털 기술의 ‘드론 프로그램’, ‘로보틱스 프로그램’ 항목의 역량이 ‘불량’ 수준으로 나타남.
 - 또한, 일반 행정지원 디지털 기술의 ‘데이터베이스’, ‘ERP 등 사내행정 프로그램’, 건설 업무처리 디지털 기술의 ‘BIM 등 통합 업무 프로그램’, ‘PMIS 등 통합 관리 프로그램’, ‘도면 프로그램’, ‘3D 모델링 프로그램’, ‘구조설계 및 해석 프로그램’, ‘품질 검측 프로그램’, ‘품질 시험 프로그램’, 스마트 전문 디지털 기술의 ‘인공지능 프로그램’, ‘빅데이터 프로그램’, ‘사물인터넷 프로그램’, ‘클라우드 프로그램’ 항목의 역량이 ‘미흡’ 수준으로 나타남.

〈표 5-4〉 품질관리 영역 기술인의 디지털 역량 수준

구분	활용 프로그램	청년층(20~40대)		중장년층(50대 이상)	
		점수	등급	점수	등급
일반 행정지원 디지털 기술	워드프로세서 프로그램	42.36	우수	39.96	양호
	스프레드시트 프로그램	63.39	양호	61.38	양호
	데이터베이스 프로그램	25.87	미흡	29.70	미흡
	프레젠테이션 프로그램	13.08	양호	11.52	양호
	ERP 등 사내행정 프로그램	16.04	양호	12.58	미흡
	일반행정 모바일 프로그램	14.06	양호	12.96	양호
	판정등급	174.8	양호	168.1	양호
건설 업무처리 디지털 기술	BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	8.36	미흡	8.89	미흡
	PMIS 등 통합 관리 프로그램	13.54	미흡	14.13	미흡
	CAD 등 도면 프로그램	21.05	양호	19.23	미흡
	3D 모델링 프로그램	5.28	미흡	4.75	미흡
	MIDAS, Ansys 등 구조설계 및 해석 프로그램	5.40	불량	5.52	미흡
	ECO2 등 친환경 프로그램	6.52	불량	6.80	불량
	Primavera 등 공정관리 프로그램	5.34	불량	5.68	불량
	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	5.34	불량	5.68	불량
	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	7.79	불량	7.88	불량
	품질 검측 프로그램	41.80	미흡	45.98	미흡
	품질 시험 프로그램	46.78	미흡	49.49	미흡
	판정등급	167.2	미흡	174.03	미흡
스마트 전문 디지털 기술	인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	32.56	미흡	28.01	미흡
	빅데이터프로그램 (Python 등)	32.76	미흡	31.51	미흡
	사물인터넷 프로그램 (AllJoyn 등)	10.25	미흡	10.53	미흡
	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	19.07	미흡	20.20	미흡
	드론프로그램 (Pix4D 등)	12.08	미흡	11.48	불량
	로보틱스 프로그램 (Matlab 등)	6.08	불량	6.35	불량
	판정등급	112.8	미흡	108.08	미흡
종합 판정등급		454.80	미흡	450.19	미흡

- 진단 결과를 종합해 보면, 품질관리 영역에서 활용성과 중요도가 높은 품질 검측 및 시험과 관련된 디지털 역량이 낮음은 업무 생산성에 문제가 발생할 가능성이 크다는 것을 볼 수 있는 점임.
 - 특히, 스마트 전문 디지털 기술 부문은 모든 항목이 낮다는 것은 아직 품질관리 영역의 스마트 기술에 대한 디지털 전환이 활발하지 않다는 점이며, 미래에 대한 준비가 부족하다는 점임.
- 또한, 대다수 항목에서 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 발생하고 있었으며, 품질관리 영역에서 활용도와 중요도가 높은 건설 업무처리 디지털 기술 부분에서는 청년층의 수준이 낮아 이 부분에 대한 역량 강화가 시급함을 볼 수 있음.
 - 이는 시공 영역과 같이 최근 청년층의 이직이 빈번하고, 청년층 유입 부족으로 기술력이 낮은 청년층을 유입하면서 나타난 현상으로 파악됨.

5. 소결

- 본 장에서는 영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 어떠한지를 진단하여 강화가 시급한 디지털 기술 역량 항목을 도출함.
 - 전체 기술인들의 디지털 역량은 일반 행정지원 기술은 '양호'등급, 건설 업무처리 기술 및 스마트 전문기술은 '미흡'등급으로 파악됨.
 - 건설 업무처리 기술 및 스마트 전문기술의 일부 세부 항목에서는 심각 등급도 존재하였고, 이는 영역별로 디지털 기술 업무수행이 어렵고, 미래 기술에 대한 대비가 부족하다는 결과임.
 - 설계 영역은 활용성과 중요도가 낮은 타 영역에서 다수 활용 중인 프로그램의 역량이 낮은 수준으로 나타남.
 - 시공 영역은 활용성과 중요도가 높은 데이터베이스, BIM, 공정관리, 적산, 측량, 지적, 품질 검측 및 시험 등의 역량이 낮은 수준으로 나타남.
 - 사업관리 영역은 활용성과 중요도가 높은 건설 업무처리 디지털 기술 역량이 낮은 수준으로 나타남.

- 품질관리 영역은 활용성과 중요도가 높은 품질 검측 및 시험과 관련된 디지털 역량이 낮은 수준으로 나타남.
- 이러한 사항을 종합해 보면, 특정 디지털 역량으로 인해 업무 생산성에 문제가 발생할 가능성이 있음을 보여주는 결과임.
- 또한, 스마트 전문 디지털 기술 부문은 모든 항목이 낮다는 것은 아직 스마트 기술에 대한 디지털 전환이 활발하지 않다는 점이며, 미래에 대한 준비가 부족하다는 점임.
- 이에 본 연구에서 진단된 영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준을 토대로 부족한 역량을 강화할 수 있는 교육·훈련체계가 시기별로 마련될 필요가 있음.
- 특히, 타 산업과 선진국의 디지털 기술 교육·훈련에서 건설산업으로 벤치마킹할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있음.

제6장

건설기술인 디지털 기술 역량 강화 방안

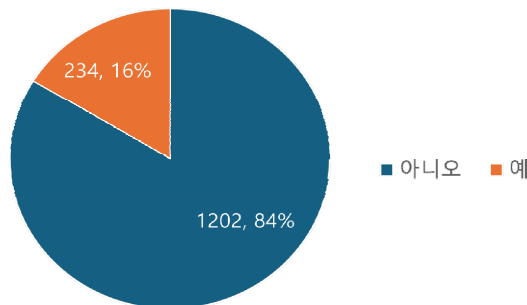


CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제6장 건설기술인 디지털 기술 역량 강화 방안

1. 디지털 기술 교육 현황

- 건설기술인을 대상으로 디지털 기술 교육·훈련에 대한 수강여부, 교육기관, 교육분야 등을 조사함.
 - 조사는 건설기술인의 디지털 기술 역량 수준 분석과 동일한 1,436명의 기술인에게 설문함.
- 디지털 기술에 대한 교육·훈련 별도 수강 여부를 조사한 결과, 대다수의 기술인들이 관련 교육·훈련을 수강하고 있지 않는 것(84%, 1,202명)으로 파악됨.
 - 이는 현재 정부, 관련 단체, 민간기관(회사) 등에서 디지털 기술 역량 강화를 목표로 하는 교육·훈련 프로그램 시행이 미흡하여 나타난 결과라 판단됨.

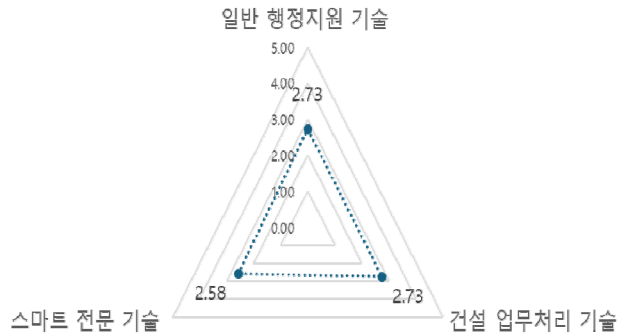


〈그림 6-1〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 여부

- 정부에서 시행하고 있는 디지털 기술별 교육·훈련에 대한 수강 만족도를 조사한 결과, 일반 행정지원 기술(2.73점), 건설 업무처리 기술(2.73점), 스마트 전문기술(2.58점)으로

전반적인 만족도 수준이 낮은 것으로 조사됨.

- 이는 현재 시행되고 있는 디지털 기술과 관련된 교육·훈련이 이론적 교육에 집중되어 있고, 실무적 요소를 고려하지 못한 프로그램으로 구성되어 있다는 결과임.



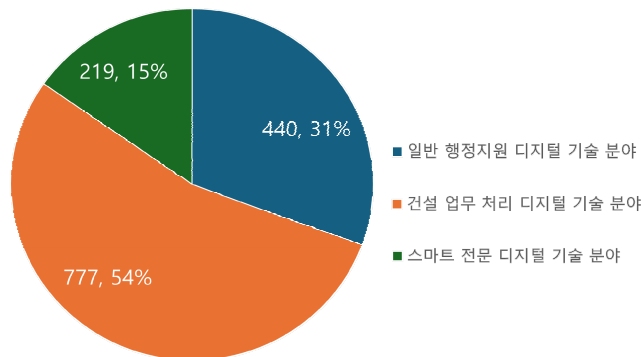
〈그림 6-2〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 만족도

- 기술인이 디지털 기술 교육·훈련을 어떠한 방식으로 수강하고 있는지를 조사한 결과, 대다수의 기술인들은 현재 근무하고 있는 회사(현장 포함)에서(39%, 558명) 개인적 교육을 시행하고 있는 것으로 파악됨.
- 이는 업무에 직접적으로 관계가 있는 디지털 기술을 필요 시기에 따라 개인적으로 스터디하고 있고, 별도 교육할 수 있는 시간적 여유가 없어 나타난 결과라 판단됨.

〈표 6-1〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 방식

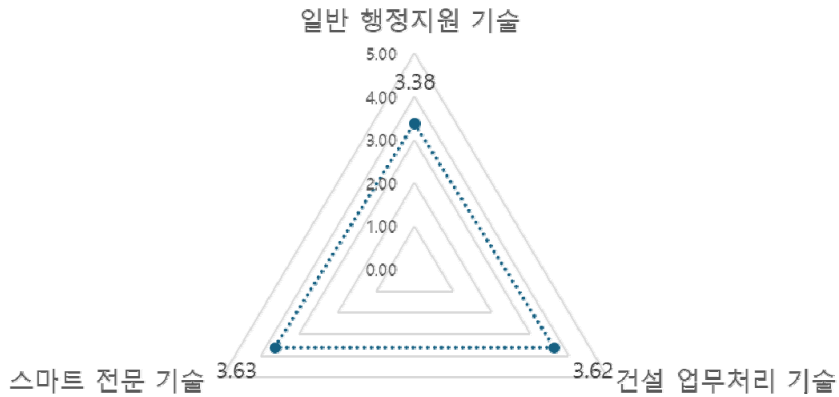
구분	개소	비율(%)
현재 근무하고 있는 회사(현장 포함)	558	39%
국토교통부가 운영하고 있는 교육·훈련 기관(건설기술교육원 등)	267	19%
고용노동부가 운영하고 있는 교육·훈련 기관(직업훈련포털 등)	71	5%
국가직무능력표준(NCS)를 통한 온라인 교육	32	2%
관련 협회 등 민간 단체	122	8%
학원 등을 통한 개인적 교육	180	13%
기타의견	206	14%
합계	1,436	100%

- 어떠한 디지털 기술의 교육·훈련을 집중적으로 수행하고 있는지를 파악하기 위해 수강 분야를 조사한 결과, 대다수의 기술인들은 건설 업무처리 디지털 기술(54%, 777명)에 대한 교육·훈련을 수행하고 있는 것으로 조사됨.
- 이는 건설기술인의 업무수행에 있어 가장 직접적으로 필요한 건설 업무처리 디지털 기술에 대한 역량 강화에 노력을 기울이고 있음을 알 수 있는 결과임.



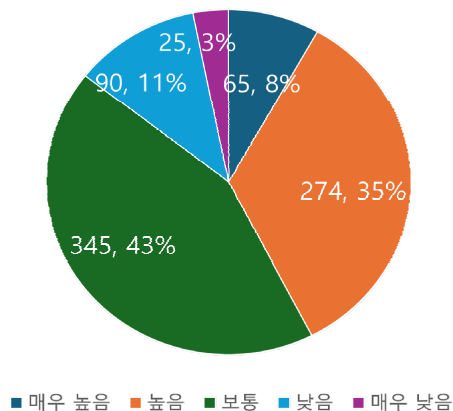
〈그림 6-3〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 분야

- 디지털 기술별 교육·훈련에 대한 수강 의지를 조사한 결과, 스마트 전문기술(3.63점) 건설 업무처리 기술(3.62점), 일반 행정지원 기술(3.38점)으로 대다수의 기술인들은 디지털 기술에 대한 배움의 의지가 높은 것으로 파악됨.
- 이는 건설기술인들은 본인들의 디지털 기술 역량 수준이 낮음을 인식하고 있으며, 급격한 환경변화에 대응하기 위해 디지털 역량을 강화하고자 하는 의지가 있음을 보여주는 결과임.

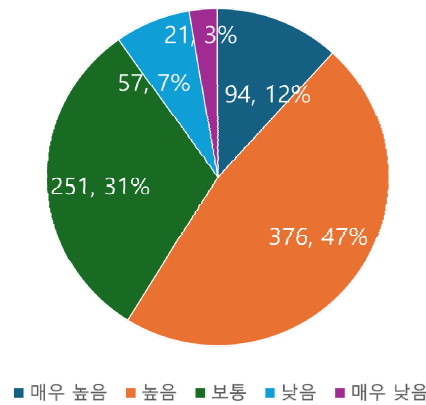


〈그림 6-4〉 디지털 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지

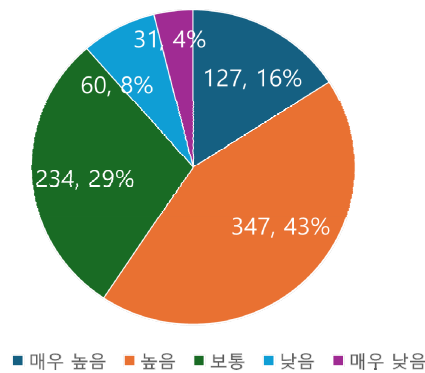
- 디지털 기술 역량 수준이 비교적 청년층보다 낮은 중장년층의 디지털 기술별 교육·훈련에 대한 수강 의지를 조사한 결과, 대다수의 중장년층 기술인에 대한 수강의지가 높은 것으로 파악됨.
- 이는 향후 산업 내 고용난을 어느 정도 해결할 수 있는 중장년층의 의지를 보여주는 결과이며, 이들의 디지털 기술에 대한 역량 강화를 통해 미래 시대의 산업 내 수요를 해소할 필요가 있다고 판단됨.



〈그림 6-5〉 중장년층의 일반 행정지원 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지



〈그림 6-6〉 중장년층의 건설 업무처리 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지



〈그림 6-7〉 중장년층의 스마트 전문 기술에 대한 교육·훈련 수강 의지

2. 디지털 기술 역량 강화 항목

- 건설기술인의 디지털 기술 역량 수준은 5장에서 조사된 바와 같이 대다수 항목에서 청년층보다 중장년층이 더 낮은 수준인 것으로 진단됨.
 - 다만, 전반적으로 분석 결과를 볼 때, 청년층과 중장년층의 디지털 기술 역량이 낮은 수준이기에 공통적으로 역량을 강화할 항목과 연령별로 강화할 항목을 구분하는 것이 필요함.

- 본 연구에서는 역량 강화의 기회와 정부 지원이 많은 청년층이 아닌 중장년층의 디지털 기술 역량 강화를 목적으로 수행되었기에 중장년층을 대상으로 한 역량 강화 항목을 도출함.
- 본 연구에서는 중장년층 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화 항목을 1차적으로 현재 시점에서 디지털 기술에 대한 활용도와 중요도를 고려하여 도출하고, 2차적으로 도출된 항목에 대한 중장년층의 역량 수준을 반영하여 시기별 교육·훈련 로드맵을 구성하고자 함.
- 4장에서 도출된 각 디지털 기술별 활용도와 전문가 조사를 통해 도출된 중요도를 고려한 영역별 역량 강화 항목은 다음과 같음.
 - 설계 영역의 디지털 기술 역량 강화 항목은 일반 행정지원 기술의 스프레드 시트, 프레젠테이션, 건설 업무처리 기술의 CAD 등 도면 프로그램, MIDAS 등 구조 프로그램, 스마트 전문 기술의 빅데이터, 클라우드 프로그램인 것으로 파악됨.
 - 시공 영역의 디지털 기술 역량 강화 항목은 일반 행정지원 기술의 워드프로세서, 스프레드 시트, 건설 업무처리 기술의 BIM 등 통합 업무 프로그램, CAD 등 도면 프로그램, 스마트 전문 기술의 클라우드, 드론 프로그램인 것으로 파악됨.
 - 사업관리 영역의 디지털 기술 역량 강화 항목은 일반 행정지원 기술의 워드프로세서, 스프레드 시트, 건설 업무처리 기술의 PMIS 등 통합 관리 프로그램, 스마트 전문 기술의 빅데이터, 클라우드, 드론 프로그램인 것으로 파악됨.
 - 품질관리 영역의 디지털 기술 역량 강화 항목은 일반 행정지원 기술의 워드프로세서, 스프레드 시트, 건설 업무처리 기술의 CAD 등 도면 프로그램, 품질 검측 및 시험 프로그램, 스마트 전문 기술의 빅데이터, 클라우드 프로그램인 것으로 파악됨.
- 상기 도출된 디지털 기술 역량 강화 항목은 영역별 특성이 반영된 항목들이며, 영역별로 업무를 수행함에 있어 기본이 되는 디지털 기술 프로그램임.
- 따라서 영역별로 도출된 역량 강화 항목을 토대로 중장년층 건설기술인의 교육·훈련 체계가 마련될 필요가 있으며, 역량 수준에 따라 시급성을 고려한 시기별 교육 프로그램이 구성될 필요가 있음.



〈그림 6-8〉 중장년층의 디지털 기술 역량 강화 항목

3. 디지털 기술 교육·훈련 추진 로드맵(안)

- 본 연구에서는 업무영역별로 도출된 디지털 기술 역량 강화 항목을 토대로 중장년층의 역량 수준을 반영하여 단기적·중장기적으로 교육이 필요한 항목을 설정하고, 향후 정부 및 관련 단체, 민간기관 등에서 추진해야 할 로드맵(안)을 제시함.
 - 교육·훈련 추진 로드맵은 중장년층 건설기술인이 갖추어야 할 기본적인 디지털 기술과 핵심 디지털 기술로 분류하여 구성하였고, 영역별로 단기적·중장기적 필요 교육 프로그램을 중점적으로 제시함.
 - 공통영역 : 시대적 환경변화를 고려하여 중장년층의 기본적인 디지털 기술 역량을 향상시키기 위해 필요한 교육
 - 단기적 교육 항목 : 영역별 업무수행에 있어 활용성과 중요도가 동시에 높은 항목이면서 중장년층 건설기술인의 역량 수준이 미흡 등급 이하인 항목
 - 중장기적 교육 항목 : 영역별 업무수행에 있어 활용성 또는 중요도 중 한 가지가 높은 항목이면서 중장년층 건설기술인의 역량 수준이 미흡 등급 이하인 항목
- 4장에서 도출된 각 디지털 기술별 활용도와 전문가 조사를 통해 도출된 중요도와 역량 수준을 고려한 영역별 교육·훈련 추진 로드맵은 다음과 같음.
 - 공통영역의 단기적 교육은 영역별 중장년층의 재고용 시 활용할 수 있는 일반

행정지원 및 업무처리 디지털 기술 교육이 필요하며, 중장기적 교육은 미래 시대에 중장년층이 활용해야 하는 스마트 전문 디지털 기술 교육이 필요함.

- 설계 영역의 단기적 교육은 MIDAS 등 구조설계 및 해석, 빅데이터, 클라우드 관련 프로그램에 대한 교육이 필요하며, 중장기적 교육은 데이터베이스, BIM 등 통합 업무, PMIS 등 통합 관리, 3D 모델링, AI 관련 프로그램 교육이 필요함.
- 시공 영역의 단기적 교육은 BIM 등 통합 업무, 클라우드, 드론 관련 프로그램에 대한 교육이 필요하며, 중장기적 교육은 PMIS 등 통합 관리, 3D 모델링, 빅데이터, 로보틱스 관련 프로그램 교육이 필요함.
- 사업관리 영역의 단기적 교육은 PMIS 등 통합 관리, 빅데이터, 클라우드, 드론 관련 프로그램에 대한 교육이 필요하며, 중장기적 교육은 BIM 등 통합 업무, 공정관리, 품질검측, AI 관련 프로그램 교육이 필요함.
- 품질관리 영역의 단기적 교육은 CAD 등 도면, 품질검측, 품질시험, 빅데이터, 클라우드 관련 프로그램에 대한 교육이 필요하며, 중장기적 교육은 데이터베이스, AI, 드론 관련 프로그램 교육이 필요함.

- 본 연구에서 제시된 중장년층 교육·훈련 추진 로드맵(안)을 토대로 정부, 관련 단체, 민간기관의 교육·훈련 체계가 구축된다면, 중장년층 건설기술인의 재고용 및 활용 측면이 유리할 것으로 판단됨.

	1Y~2Y	3Y~4Y	5Y~6Y	7Y~8Y	9Y~10Y	11Y~
공통영역	단기적필요교육 		영역별중장년층이 재고용시 활용할수있는 일반행정지원및 건설업무처리 디지털 기술			
		중장기적필요교육	미래 중장년층이 활용할수있는 스마트 전문 디지털 기술 			
설계	단기적필수교육 		MIDAS 등 구조설계 및 해석, 빅데이터, 클라우드			
		중장기적필요교육	데이터베이스, BIM 등 통합 업무, PMIS 등 통합 관리, 3D 모델링, AI, 드론 			
시공	단기적필요교육 		BIM 등 통합 업무, 클라우드, 드론			
		중장기적필요교육	PMIS 등 통합 관리, 3D 모델링, 빅데이터, 로보틱스 			
사업관리	단기적필요교육 		PMIS 등 통합 관리, 빅데이터, 클라우드, 드론			
		중장기적필요교육	BIM 등 통합 업무, Primavera 등 공정 관리, 품질 검측, AI 			
품질관리	단기적필요교육 		CAD 등 도면, 품질 검측, 품질 시험, 빅데이터, 클라우드			
		중장기적필요교육	데이터베이스, AI, 드론 			

〈그림 6-9〉 중장년층의 디지털 기술 교육·훈련 추진 로드맵(안)

4. 디지털 기술 교육 운영체계 정립

- 5장의 디지털 기술 역량의 중요도 도출 시 활용된 전문가를 대상으로 디지털 기술 역량에 대한 교육·훈련 운영체계를 조사함.
 - 조사내용은 교육·훈련의 수행기관 및 적정 교육시간 정도, 최적의 강의 형태, 적정 교육 시기, 경제적 지원 정도, 연령별 역량 수준 향상 정도 등임.

(1) 수행기관

- 디지털 기술 역량 강화를 위한 교육·훈련의 적정 교육 수행기관을 조사한 결과, 1순위는 “정부 및 공공기관 출연 교육기관”, 2순위로는 “현재 기술인의 소속회사 및 건설 관련 협·단체”, 3순위로는 “일반 민간기관”인 것으로 나타남.
 - 기타의견은 집합교육 및 소속회사와 병행교육, 전문기관과 소속회사가 협업하여 교육 등의 의견이 있었음.

〈표 6-2〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 적정 수행기관

구분	개소	비율(%)
정부 및 공공기관 출연 교육기관	6	46%
건설 관련 협·단체	2	15%
지역별 대학교	0	0%
현재 기술인의 소속 회사	2	15%
일반 민간기관	1	8%
기타의견(집합교육 및 소속회사와 병행교육, 전문기관과 소속회사가 협업하여 교육)	2	15%
합계	10	100%

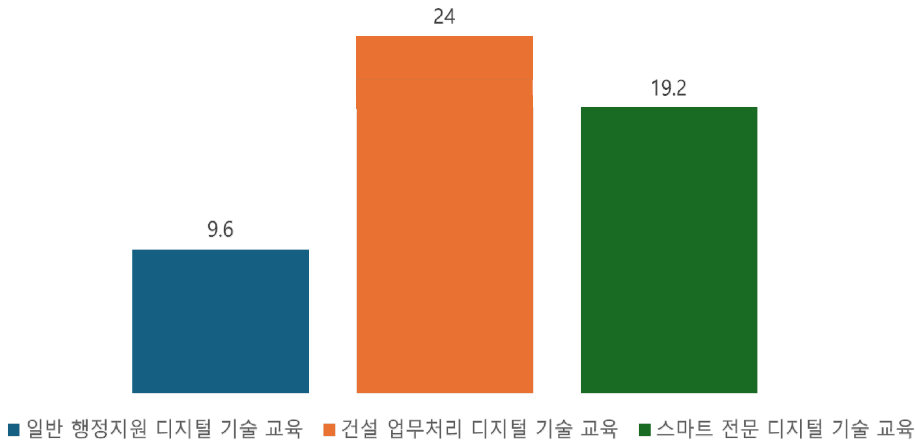
(2) 교육시간

- 디지털 기술 역량 강화를 위한 교육·훈련의 적정 교육시간의 평균값을 조사한 결과, 건설 업무처리 기술은 평균 24시간, 스마트 전문 기술은 평균 19.2시간, 일반 행정지원 기술은 평균 9.6시간인 것으로 조사됨.
 - 건설 업무처리 기술의 적정교육 시간의 최소값과 최대값의 범위는 6~80시간, 스마트 전문 기술의 적정교육 시간의 최소값과 최대값의 범위는 2~40시간, 일반 행정지원

기술의 적정교육 시간의 최소값과 최대값은 2~20시간임.

- 현행, 「건설기술진흥법」에 의한 법정 직무교육에는 BIM 과목을 특정하여 3시간 이상을 포함하도록 하고 있으며, 최초교육은 7시간, 계속교육은 5시간, 승급교육은 5시간으로 규정하고 있음.
- 이를 종합해 볼 때, 중장년층의 디지털 역량 강화를 위해서는 현재 법정 직무교육 시간보다 더 많은 시간이 소요될 것으로 전문가들은 판단하고 있음.
- 따라서 중장년층의 디지털 역량 강화에 소요되는 시간을 영역별/분야별로 별도 책정하여 운영하는 방안도 고려할 필요가 있다고 판단됨.

(단위: 시간)



〈그림 6-10〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 적정 시간

(3) 강의 형태

- 디지털 기술 역량 강화를 위한 교육·훈련의 적정 강의 형태를 조사한 결과, 1순위는 “강의식 집체교육”과 “집체교육+온라인교육”, 2순위는 “세미나 및 토론 등의 집체교육”이 18%, 3순위는 “회사 방문 교육”인 것으로 나타남.
- 조사 결과를 토대로 볼 때, 디지털 기술 교육은 직접 프로그램을 활용하여 교육되는 부분이 많아 집체교육에 대한 의견이 다수 반영된 것으로 보임.

〈표 6-3〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 최적 강의 형태

구분	개소	비율(%)
강의식 집체교육	4	36%
세미나, 토론 등의 집체교육	2	18%
온라인 교육	0	0%
집체교육 + 온라인 교육	4	36%
회사 방문 교육	1	9%
기타의견	0	0%
합계	11	100%

(4) 교육 시기(법정교육 포함시)

- 디지털 기술 역량 강화를 위한 교육·훈련의 적정 시기를 조사한 결과, 1순위는 “기본교육”, 2순위는 “별도 교육으로 지정 후 교육”, 3순위로는 “승급·계속·최초 교육”인 것으로 나타남.
- 기본교육이 1순위인 결과는 현재 중장년층의 등급과 무관하게 디지털 교육이 기술인으로 업무를 수행하기 위한 시작 단계부터 시행되어야 한다는 전문가 의견으로 보이며, 일반적으로 중장년층의 등급이 고급 이상임을 고려한다면 2순위인 별도 교육으로 지정 후 교육하는 것이 적절하다고 판단됨.

〈표 6-4〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 시기(법정교육 포함시)

구분	개소	비율(%)
기본교육 시	4	40%
최초교육 시	1	10%
계속교육 시	1	10%
승급교육 시	1	10%
별도 교육으로 지정 후 교육	3	30%
매번 교육마다	0	0%
기타의견	0	0%
합계	10	100%

(5) 경제적 지원

- 디지털 기술 역량 강화를 위한 교육·훈련의 경제적 지원 부담 주체에 대한 효율적 운영 방식을 조사한 결과, 1순위는 “본인(20%) + 소속회사(30%) + 국가기관(50%)”, 2순위는 “소속회사(50%) + 국가기관(50%)”이 적절하다는 의견으로 조사됨.
- 이는 향후 중장년층의 디지털 교육·훈련에 대한 가장 필요한 경제적 지원 방법으로 모든 지원을 국가나 회사에서 하는 것보다는 기술인 개인에게도 어느 정도 부담하게 하여 개인의 역량 개발에 대한 책임을 부여하는 방식이 적절하다는 의견으로 보임.

〈표 6-5〉 디지털 기술 역량 강화 교육의 경제적 지원 부담 주체에 대한 효율적 운영 방식

구분	개소	비율(%)
정부 등 국가에서 100% 지원	1	10%
협회 등 공공기관에서 100% 지원	0	0%
소속 회사에서 100% 지원	2	20%
개인이 100% 부담	0	0%
본인(50%) + 국가기관(50%)	0	0%
본인(30%) + 국가기관(70%)	0	0%
소속회사(50%) + 국가기관(50%)	3	30%
소속회사(30%) + 국가기관(70%)	0	0%
본인(20%) + 소속회사(30%) + 국가기관(50%)	4	40%
기타의견	0	0%
합계	10	100%

5. 국내외 사례 벤치마킹 방안

(1) 국내 디지털 교육·훈련 사례

- 고용노동부에서는 산업 수요를 고려한 전 국민의 디지털 능력 강화를 위해 K-Digital 아카데미를 운영 중임.
- 교육 분야는 빅데이터, 사물인터넷, 스마트 제조, 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, 정보보안, 실감형콘텐츠, 핀테크, 무인이동체 등의 최신 스마트 기술임.
- 해당 교육의 특징은 청년층과 중장년층으로 교육대상을 구분한 트레이닝, 기초역량훈련

등의 다양한 교육과정을 제공 중이라는 점이며, 온라인 및 오프라인 교육이 동시에 진행된다는 점이 장점임.

- 다만, 전 국민을 대상으로 하고 있기에 일반적인 교육 프로그램만이 구성되어 있으며, 건설에 특화된 교육은 부재하다는 한계점을 지니고 있음.
- 서울시에서는 중장년 시민을 대상으로 특화된 온·오프라인 디지털 기술 강의를 개설하여 운영 중임.
 - 교육 분야는 중장년층에게 기본적으로 필요한 워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등으로 일반 행정지원 디지털 기술임.
 - 이외에 스마트 전문 기술인 인공지능, 빅데이터 등의 교육 프로그램도 별도로 구성하여 운영 중임.
 - 해당 교육도 공공성을 갖고 있고, 다양한 프로그램을 구성하고 있으나 건설에 특화된 교육은 부재하다는 한계점을 지니고 있음.



〈그림 6-11〉 고용노동부의 K-디지털 아카데미 제도



〈그림 6-12〉 서울시의 50플러스포털

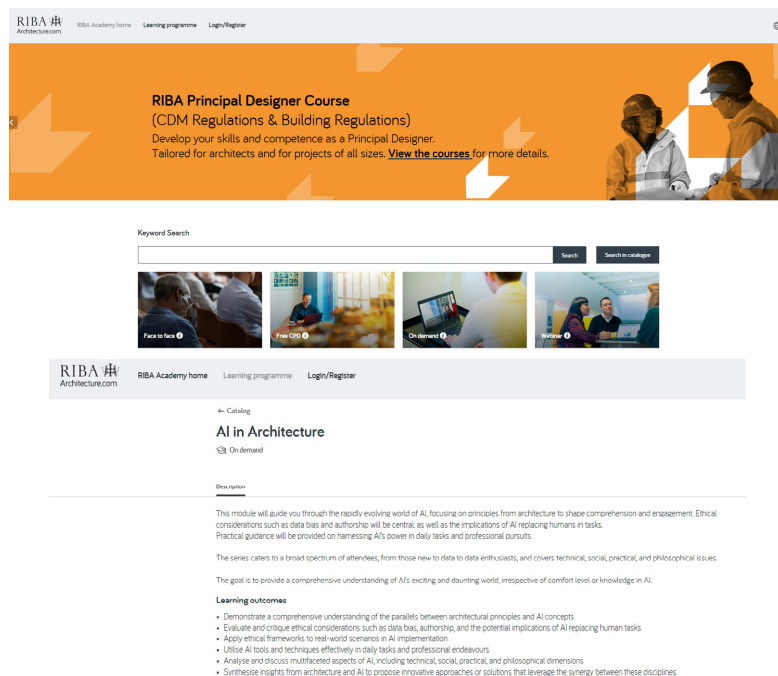
(2) 국외 디지털 교육·훈련 사례

- 미국토목학회(ASCE)에서는 건설과 관련된 다양한 주제로 온·오프라인 교육을 시행하고 있으며, 맞춤형 그룹 교육도 병행 중임.
 - 교육 분야는 건축공학, 해양·항구·수로공학, 건설공학 및 관리, 환경공학, 지반공학, 직업 및 실무, 구조공학, 물 및 수자원 등의 건설 전문 분야의 디지털 기술임.
 - 각 분야별로 과목을 별도로 구성하고 있고, 설계, 구조해석 등의 실무적 업무를 디지털 TOOL(CAD, MIDAS 등 프로그램)을 통해 원활하게 수행할 수 있도록 전문적인 교육 프로그램을 운영 중임.



〈그림 6-13〉 미국토목학회의 디지털 기술 교육

- 영국 왕실 건축가 협회(Royal Institute of British Architects)에서는 설계 인력의 역량강화를 위한 전문 교육 프로그램을 구성하여 운영하고 있음.
 - 호주, 미국 등을 포함한 여러 나라에서 이미 시행하고 있는 CPD(Continuing Professional Development) 교육을 통해 최신 정보, 전문성, 신기술, 디지털 기술 등의 교육을 통해 역량 강화를 지원함.
 - 또한, 설계인력을 대상으로 시행하고 있는 RIBA 아카데미 교육은 대면, 비대면 등의 학습 유형을 가지고 있으며, 디자인, 시공 및 기술, AI 등의 10가지 핵심 커리큘럼으로 운영되고 있음.
- 호주엔지니어협회(Institution of Engineers, Australia)에서는 미국토목학회 등의 전문기관들과 연계하여 다양한 디지털 교육과정을 운영 중임.



〈그림 6-14〉 영국 왕실 건축가 협회의 디지털 기술 교육



Overview	Overview
Details	
Learning outcomes	The built environment is increasingly designed, delivered, and managed using digital engineering (DE) tools. These tools play a vital role in making projects run more efficiently, while also mitigating risks.
Is this course for you?	This course will improve your understanding of how DE tools work, empowering you to make informed decisions about their use. You'll learn about current and emerging technologies including:
Prerequisites	<ul style="list-style-type: none">• CAD (Computer Aided Design)• BIM (Building Information Modelling)• GIS (Geographic Information Systems)• Information Management• Survey and Reality Capture
Topics we'll cover	
Facilitator	
How you'll learn	You'll also learn how these tools are incorporated into every stage of the built environment lifecycle, from project inception, to engineering design, procurement, then construction delivery, through to operations.
Similar courses	Improving your DE literacy will help you to tap into significant project and business performance gains, engage effectively with DE professionals, and understand potential challenges.

〈그림 6-15〉 호주 엔지니어링 협회의 디지털 기술 교육

- 교육기관의 유형은 각 협회 유관기관, 각 전문분야별 학회, 민간기관 등으로 다양하게 구성되며, 민간기관은 주로 온라인 교육을 중심으로 하는 기관들로 구성됨. 교육내용은 리스크 관리, 경영관리 및 실무영역과 관련된 내용이 필수적으로 포함되어야 한다는 규정이 있음.
- 건설 분야에서는 환경변화에 대응하여 CAD, BIM, GIS 등 디지털 엔지니어링 기술에 대한 특화 교육을 시행 중임.
- 이는 온라인 시스템과 모바일 앱을 통해 운영하고 있으며, 교육시간은 8시간으로 실제 사례 기반의 교육 프로그램을 구성하고 있음.

(3) 벤치마킹 방안

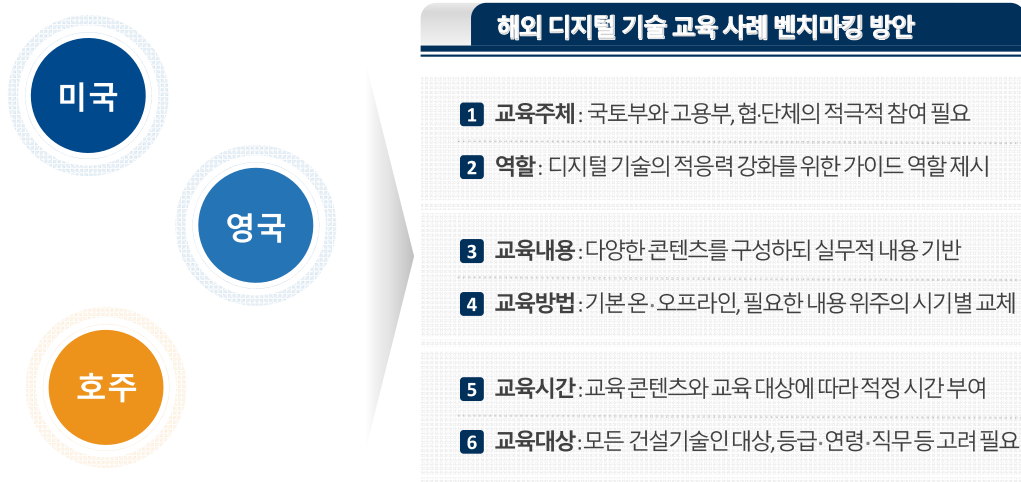
- 건설기술인의 대표적인 교육기관인 건설기술교육원에서는 BIM, 스마트 건설 등의 인력 양성을 위한 교육 프로그램을 운영 중이며, 한국건설기술인협회에서도 회원서비스차원의 자체교육을 운영 중임.

- 이러한 교육은 앞서 본 연구에서 조사된 중장년층의 디지털 기술 역량 강화가 필요한 항목들에 대한 교육을 일부 포함하고 있으나 특정 분야에 국한되어 있으며, 법적 교육이 아닌 상태로 운영되고 있음.
- 또한, 실제 기술인들이 참여하기에는 교육 시간이 길게 배정되어 있으며(ex: BIM 300 시간, 41일 과정), 실무에서 필요한 실습 위주의 교육은 미흡한 수준임.
- 따라서 국토부 주관의 디지털 교육·훈련이 시행될 필요가 있으며, 조사된 정부 및 지자체 교육 수준의 교육·훈련이 마련되어야 함.
 - 국토부 차원의 교육·훈련이 어려울 경우, 타 부처 및 지자체 교육에 대한 인정 범위 확대도 고민할 필요성이 있음.
- 최근 전 세계적으로 기술 환경변화(디지털 전환) 등에 따라 엔지니어의 역량 강화를 위해 디지털 기술을 교육 중임.
 - 특히, 국내와 달리 다양한 콘텐츠를 구성하고 있고, 정부와 민간기관이 적극적으로 참여하고 있어 높은 교육의 질을 기대할 수 있음.
 - 따라서 국내도 해외에서 수행하고 있는 교육 방식의 장점을 벤치마킹한다면, 미래 중장년층 기술인의 실무적 역량 강화를 기여할 수 있을 것으로 판단됨.



중장년층 기술인의 디지털 역량 강화 교육 방안	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 국한된 디지털 기술 교육 ✓ 국토부 차원 교육 부재 ✓ 중장년층 대상 교육 부재 ✓ 참여불가능한 교육시간 배정 ✓ 고가의 개인 수강료 ✓ 역량 수준 고려 미흡 ✓ TOOL 기반 교육 미흡 ✓ 분야별 필요 교육 부재 ✓ 접근성 어려운 교육 방식 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">실무적 도입 방안</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 국토부 주관 디지털 교육·훈련 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 부재한 디지털 교육 체계 운영 ▶ 대상별 역량 수준 고려한 교육 ✓ 협·단체 차원 디지털 교육·훈련 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 실무적 기반 디지털 기술 교육 ▶ 온/오프라인 교육 운영체계 ✓ 법적 교육 이수 도입 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 정부/지자체 교육 이수 가능

〈그림 6-16〉 국내 교육·훈련의 문제점 및 개선방안



〈그림 6-17〉 국외 교육·훈련의 벤치마킹 방안

6. 정책·제도 추진방안

- 본 연구에서는 앞서 검토된 사항들을 토대로 정부 및 공공기관, 협·단체 등 민간기관, 회사에서 시행해야 하는 정책/제도 추진방안을 제안하고자 함.
 - 이는 추후 산업 차원의 정책/제도 수립에 기여할 수 있는 기초자료가 될 수 있고, 중장년층 건설기술인의 역량 강화에 도움이 될 것으로 판단됨.
- 정부 및 공공기관(국토부 및 출연 교육기관)에서는 건설기술인의 디지털 역량 교육·훈련 체계의 개선과 효율적인 운영을 위해 영역별 필요한 교육 체계를 정립해야 하고, 각각의 운영체계를 재정비할 필요가 있음.
 - 현재 운영 중인 디지털 역량 교육·훈련에 대한 법적 효력을 강화하고, 실제 기술인이 참여할 수 있도록 지원하는 체계(시간, 방법, 대상, 경제적 지원 등) 정립이 가장 시급함.
- 협·단체에서는 타 부처 등의 디지털 교육·훈련에 대한 이수 인정 범위를 확대하는 것을 검토할 필요가 있으며, 중장년층을 대상으로 한 디지털 기술 교육 프로그램을 마련할 필요가 있음.

- 현재 고용부 및 지자체(서울시) 등에서 운영 중인 다양한 디지털 기술 역량 강화 프로그램을 기술인이 수강했을 시 교육 이수가 가능하도록 하는 방안이 모색될 필요가 있음.
- 다만, 영역별 건설기술인의 업무와 활용도를 고려한 이수 가능성 검토가 이루어질 필요가 있으며, 현재 운영 중인 제도에 적절하게 포함될 수 있는 방안이 동시에 검토되어야 함.
- 기술인과 직접적으로 관계가 있는 조직에서는 정부 등의 기관 지원만을 기다리는 것이 아닌 미래 차원의 디지털 기술 역량 강화 계획을 수립하고, 건설기술인이 교육·훈련에 참여할 수 있도록 기회를 적극적으로 부여할 필요가 있음.



〈그림 6-18〉 기관별 정책·제도 추진 방안

- 현재 건설기술인은 법정 교육·훈련 참여는 회사에서 지원하고 있으나 별도 교육·훈련은 대기업이 아닌 이상 참여가 어렵다는 의견이 많음.
- 따라서 건설기술인이 역량 강화를 통해 조직 생산성 향상을 도모할 수 있도록 참여 기회를 적극적으로 권장할 필요가 있음.

7. 소결

- 본 장에서는 건설기술인의 디지털 기술 교육 현황을 분석하고, 미래 중장년층 기술인이 갖추어야 할 디지털 역량에 대한 강화방안을 제시함.
 - 본 연구에서 제시하고자 하는 중장년층의 디지털 기술 역량 강화방안은 중장년층에게 필요한 디지털 역량 항목을 시기에 맞게 교육할 수 있도록 지원하는 교육 추진 로드맵(안)과 국내외 사례 벤치마킹 방안임.
- 건설기술인을 대상으로 디지털 기술 교육·훈련 현황을 조사한 결과, 대다수의 기술인들이 관련 교육·훈련을 수강하고 있지 않는 것으로 파악되었고, 정부 교육기관에서 시행하고 있는 교육·훈련에 대한 만족도도 낮은 것으로 조사됨.
 - 대다수의 기술인들이 회사에서 업무수행에 필요한 건설 업무처리 디지털 기술을 개인적으로 스터디하고 있었으며, 디지털 기술 역량 향상을 위해 교육을 수강하고 싶은 의지가 강한 것으로 나타남.
- 본 연구에서는 중장년층 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화 항목을 1차적으로 현재 시점에서 디지털 기술에 대한 활용도와 중요도를 고려하여 도출함.
 - 도출된 디지털 기술 역량 강화 항목은 영역별 특성이 반영된 항목들이며, 영역별로 업무를 수행함에 있어 기본이 되는 디지털 기술 프로그램임.
- 또한, 업무영역별로 도출된 디지털 기술 역량 강화 항목을 토대로 중장년층의 역량 수준을 반영하여 단기적·중장기적으로 교육이 필요한 항목을 설정하고, 향후 정부 및 관련 단체, 민간기관 등에서 추진해야 할 로드맵(안)을 제시함.
 - 본 연구에서 제시된 중장년층 교육·훈련 추진 로드맵(안)을 토대로 정부, 관련 단체, 민간기관의 교육·훈련 체계가 구축된다면, 중장년층 건설기술인의 재고용 및 활용 측면이 유리할 것으로 판단됨.
- 본 연구에서는 중장년층 교육·훈련 추진 로드맵(안)에서 제시된 교육 필요 항목들이 효율적으로 운영될 수 있도록 하는 교육 운영체계를 전문가 조사를 통해 제시함.
 - 전문가들은 정부 및 공공기관 출연기관에서 집체교육 및 온라인 형태로 교육하는 것이 적절하다고 판단하고 있었으며, 재정적 지원은 국가 50%, 회사 30%, 개인

20%가 가장 효율적으로 운영되는 체계라고 판단함.

- 디지털 기술 교육·훈련에 대한 국내외 우수 사례를 분석하여 건설산업에 벤치마킹 가능한 내용을 제시하였고, 정부 및 공공기관, 협·단체 등 민간기관, 회사에서 시행해야 하는 정책/제도 추진방안을 제안함.
 - 이는 최근 정부 및 지자체 차원에 시행되고 있는 디지털 기술 교육에 대한 기술인의 법적 교육 이수 방안과 세계적으로 시행되고 있는 다양한 콘텐츠 및 교육 방식의 벤치마킹 방안임.
- 본 연구에서 제안된 사항들은 추후 산업 차원의 정책/제도 수립에 기여할 수 있는 기초자료가 될 수 있고, 중장년층 건설기술인의 역량 강화에 도움이 될 것으로 판단됨.

제7장 결론



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA



제7장 결 론

- 본 연구는 세대별 건설기술인의 향후 산업 내 효율적인 활용을 위해 시대적 흐름을 고려한 디지털 기술 역량 수준을 진단하고, 중장년층의 미흡한 디지털 기술 역량에 대한 강화 방안을 제시하고자 수행되었음.
- 이를 위해 첫 번째로 국내 건설산업의 동향을 살펴본 결과, 국내 건설기술인은 점점 고령화되고 있고, 출산을 저하 등을 고려해 볼 때, 향후 산업 내 인력난이 더욱 악화될 것을 알 수 있었음.
 - 특히, 현재 상황에서는 고령층을 재고용 및 재활용하는 방안이 가장 효율적이며, 이를 위해서는 고령층의 디지털 역량 강화가 필수적임을 파악함.
- 두 번째로 디지털 기술 역량 항목을 정립하여 기술인의 역량 수준을 설문조사를 통해 분석한 결과, 전반적인 기술인의 디지털 역량 수준이 낮음을 알 수 있었음.
 - 일부 디지털 기술의 활용성이 높은 것으로 조사되었고, 전반적으로 청년층과 중장년층의 디지털 역량 수준 격차가 있음을 파악함.
- 세 번째로 영역별 건설기술인의 디지털 역량에 대한 체계적인 진단을 위해 디지털 역량 측정 항목별 중요도를 활용한 측정방법론을 제시함.
 - 이를 통해 도출된 디지털 역량 측정 항목의 중요도가 설계, 시공, 사업관리, 품질관리 영역 기술인에 따라 중요도 순위가 다소 차이가 있음을 파악함.
 - 또한, 역량 수준 측정을 객관적으로 판정할 수 있도록 종합 판정 지수를 5등급으로 구성(841~1,000점을 매우 우수, 681~840점을 우수, 521~680점을 양호, 361~520점을 미흡, 360점 이하를 불량)함.

- 네 번째로 개발된 측정방법론을 통해 영역별 건설기술인의 디지털 역량 수준이 어떠한지를 진단하여 강화가 시급한 디지털 기술 역량 항목을 도출함.
 - 전체 기술인들의 디지털 역량이 일반 행정지원 기술은 ‘양호’등급, 건설 업무처리 기술 및 스마트 전문기술은 ‘미흡’등급임을 파악하였고, 청년층과 중장년층의 역량 격차가 있음을 알 수 있었음.
- 마지막으로 건설기술인의 디지털 기술 교육 현황을 분석하고, 미래 중장년층 기술인이 갖추어야 할 디지털 역량에 대한 강화방안을 제시함.
 - 본 연구에서 제시한 중장년층의 디지털 기술 역량 강화방안은 중장년층에게 필요한 디지털 역량 항목을 시기에 맞게 교육할 수 있도록 지원하는 교육 추진 로드맵(안)과 국내외 사례 벤치마킹 방안임.
- 본 연구에서 제안된 사항들은 추후 산업 차원의 정책·제도 수립에 기여할 수 있는 기초자료가 될 수 있고, 중장년층 건설기술인의 역량 강화에 도움이 될 것으로 판단됨.
 - 다만, 최종적으로 제안된 결과물은 영역별 특성을 고려하여 정립되었으나 전문 분야 등의 하위 단계 수준의 역량 강화방안과 중장년층의 교육 혜택에 대한 사항을 제시하지 못한 한계를 지니고 있음.
- 따라서 향후 전문 분야 등 하위 단계 수준의 세부 역량 강화방안을 모색하는 연구가 수행될 필요가 있으며, 전문가 영역을 확장하여 교육 프로그램을 구체화하고, 실무적인 운영체계가 수립될 수 있도록 하는 정책·제도 시행방안(교육 혜택 등)을 확보하는 추가 조사가 이루어질 필요가 있음.

부록



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA



부록 1. 건설기술인 디지털 역량조사를 위한 설문지

건설기술인 디지털 역량 진단을 위한 설문조사

안녕하십니까? 바쁘신 가운데 설문에 협조해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

현재 한국건설기술인협회(이하 “협회”)는 건설기술인의 위상 확립을 위해 노력하는 기관이며, 기술인의 역량 강화를 위해서도 적극적으로 노력하고 있습니다.

본 연구는 급격한 건설 환경변화 속에서 미래 건설기술인에게 요구되는 역량 중 하나인 디지털 역량에 대한 수준을 진단하여 미래 기술인이 디지털 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 지원하는 역량 강화 방안 및 필요 정책/제도 마련을 목적으로 합니다.

이를 위해 건설기술인을 대상으로 현재와 미래 디지털 역량 강화의 필요성과 교육·훈련 방안을 마련하기 위한 설문조사를 수행하고 있습니다. 바쁘시더라도 좋은 연구가 될 수 있도록 많은 관심 부탁드립니다.

작성해 주신 의견과 정보는 「통계법」 제33조(비밀의 보호)에 의하여 비밀이 보장되며, 설문 목적 외에 다른 용도로 사용되지 않을 것을 약속드립니다. 이에 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

또한, 설문조사 참여 사은품 증정을 위해 조사된 개인정보(휴대폰 번호 등)는 사은품 증정 후 바로 삭제 조치함을 알려드립니다. 귀중한 시간을 할애해 주셔서 감사합니다.

2024년 5월 22일

소속기관: 한국건설인정책연구원

연구책임: 신원상 부연구위원

공동연구: 최지혜 선임연구원

E-mail: wsshin@cepik.re.kr, cjh2023@cepik.re.kr

Tel: 02-6204-4336

※ 설문자의 기본정보

성 별	① 남성 ② 여성
나 이	① 20대 이하 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상
직급	① 사원 ② 대리 ③ 과장 ④ 차장 ⑤ 부장 ⑥ 임원
업무영역	① 설계 분야 ② 시공 분야 ③ 건설사업관리 분야 ④ 품질관리 분야
직무분야	① 건축 ② 토목 ③ 기계 ④ 조경 ⑤ 안전관리 ⑥ 환경 ⑦ 전기·전자 ⑧ 도시·교통 ⑨ 광업 ⑩ 건설지원
기술등급	① 초급 ② 중급 ③ 고급 ④ 특급 ⑤ 등급없음 ※ 업무영역 중 최상위 등급 작성
등급점수	()점 홈페이지 확인(https://homenet.kocsa.or.kr:1443/home/login/login_page.do)
근 무 처	① 종합건설업 ② 전문건설업 ③ 건설엔지니어링업 ④ 건축사사무소 ⑤ 기술사사무소 ⑥ 안전진단전문기관 ⑦ 엔지니어링업 ⑧ 주택업 ⑨ 해양조사·정보업 ⑩ 측량업 ⑪ 발주청 ※ 건설엔지니어링업(종합, 설계/사업관리, 품질검사 포함)
연 매출액	① 80억원 이하 ② 80억원 초과-800억원 이하 ③ 800억원 초과 ④ 모름
근무장소	① 본사 ② 현장
종사경력	()년
월평균임금	()만원(세전금액)
고용조건	① 정규직 ② 근무기간이 설정된 계약직(현장채용직 등) ③ 무기계약직

I. 디지털 기술에 대한 인식 수준

본 설문지에서 사용되는 건설기술인에게 요구되는 디지털 기술은 국가직무능력표준 NCS에서 분류하고 있는 직업기초능력 중 정보능력(컴퓨터활용능력-소프트웨어 사용)에 국한하였으며, 1) 과거로부터 행정업무 수행을 위해 활용해 온 일반 행정지원 기술(워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 행정 프로그램 활용 기술) 2) 건설산업의 전문적인 업무수행을 위해 활용해 온 건설 업무처리 기술(설계, 시공, 사업관리 등 분야별 필요한 프로그램 활용 기술, ex: BIM, CAD, Primavera, MIDAS 등), 3) 최근 4차 산업혁명 따른 디지털 업무 전환으로 활용 중인 스마트 전문 기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 드론, 로봇틱스 프로그램 활용 기술) 등으로 구분됩니다.

1. 귀하는 디지털 기술에 대해 어느 정도 알고 계십니까?

- ① 전혀 모르고 있다(관심 없다).
 ② 모른다(들어본 적 있다).
 ③ 보통이다(어느 정도 알고 있다).
 ④ 잘 알고 있다(현재 다양한 디지털 기술을 활용하고 있어 알고 있다).
 ⑤ 매우 잘 알고 있다(관련 제도 등 세부적인 부분까지 잘 알고 있다).

2. 귀하의 분야에서 업무 수행 시 전반적인 디지털 기술에 대한 활용성 정도를 선택해 주십시오.

일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤

2.1 귀하의 분야에서 업무 수행 시 가장 많이 활용하고 있는 일반 행정지원 디지털 기술을 2가지 이상 선택해 주십시오.

진 단 영 역	선택
워드프로세서 프로그램	<input type="checkbox"/>
스프레드시트 프로그램	<input type="checkbox"/>
데이터베이스 프로그램	<input type="checkbox"/>
프레젠테이션 프로그램	<input type="checkbox"/>
ERP 등 사내 행정 프로그램	<input type="checkbox"/>
일반 행정 모바일 프로그램	<input type="checkbox"/>

2.2 귀하의 분야에서 업무 수행 시 가장 많이 활용하고 있는 건설 업무처리 디지털 기술을 2가지 이상 선택해 주십시오.

진 단 영 역	선택
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	<input type="checkbox"/>
PMIS 등 통합 관리 프로그램	<input type="checkbox"/>
CAD 등 도면 프로그램	<input type="checkbox"/>
3D 모델링 프로그램	<input type="checkbox"/>
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	<input type="checkbox"/>
ECO2 등 친환경 프로그램	<input type="checkbox"/>
Primavera 등 공정관리 프로그램	<input type="checkbox"/>
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	<input type="checkbox"/>
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	<input type="checkbox"/>
품질 검측 프로그램	<input type="checkbox"/>
품질 시험 프로그램	<input type="checkbox"/>

2.3 귀하의 분야에서 업무 수행 시 가장 많이 활용하고 있는 스마트 디지털 기술을 2가지 이상 선택해 주십시오.

진 단 영 역	선택
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	<input type="checkbox"/>
빅데이터 프로그램(Python 등)	<input type="checkbox"/>
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	<input type="checkbox"/>
클라우드 프로그램(Amazon AWS 등)	<input type="checkbox"/>
드론 프로그램(Pix4D 등)	<input type="checkbox"/>
로보틱스 프로그램(Matlab 등)	<input type="checkbox"/>

II. 디지털 기술에 대한 교육·훈련 실태

3. 귀하는 현재 디지털 기술에 대한 교육·훈련을 별도로 수강하고 있습니까?

- ① 예
- ② 아니오

3.1 귀하가 수강하고 있는 디지털 기술 교육·훈련 기관은 어디입니까?

- ① 현재 근무하고 있는 회사(현장 포함)
- ② 국토교통부가 운영하고 있는 교육·훈련 기관(건설기술교육원 등)
- ③ 고용노동부가 운영하고 있는 교육·훈련 기관(직업훈련포털 등)
- ④ 국가직무능력표준(NCS)를 통한 온라인 교육
- ⑤ 관련 협회 등 민간 단체
- ⑥ 학원 등을 통한 개인적 교육
- ⑦ 기타의견()

3.2 귀하가 수강하고 있는 디지털 기술 분야는 무엇입니까?

- ① 일반 행정지원 디지털 기술 분야
- ② 건설 업무 처리 디지털 기술 분야
- ③ 스마트 전문 디지털 기술 분야

3.3 귀하의 디지털 기술 교육·훈련에 할애하고 있는 시간은 어느 정도입니까?

약 ()시간

3.4 귀하가 수강하고 있는 디지털 기술 분야 교육·훈련의 만족도를 선택해 주십시오.

일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤

4. 디지털 기술 교육·훈련을 수강하지 않는 이유는 무엇입니까?

- ① 어느 정도 역량을 확보하고 있어 업무수행 시 어려움이 없어서
- ② 현재 근무하는 분야가 디지털 기술에 대한 활용성이 낮아서
- ③ 현재 업무량이 너무 많아 별도 시간을 투자할 수 없어서
- ④ 업무시간 내 시간을 활용할 수 없어서
- ⑤ 업무를 수행하다 보면, 경력 습득에 따라 역량 향상이 가능할 것 같아서
- ⑥ 현재 별도 디지털 기술에 대한 교육·훈련을 수강할 수 있는 기관이 없어서
- ⑦ 본인이 필요로 하는 교육·훈련 과정이 없어서
- ⑧ 기타의견()

5. 향후 본인의 역량 향상을 위해 디지털 기술 교육·훈련을 수강할 의지 정도를 선택해 주십시오.

일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤

Ⅲ. 디지털 역량 수준

6. 귀하의 디지털 리터러시(문해력)에 대한 역량 수준은 어느 정도라고 생각하십니까?

* 디지털 리터러시 : 디지털 기술을 활용하여 안전하고 적절하게 정보에 접근하고, 관리, 이해, 통합, 소통, 평가 및 창조하는 능력”으로 컴퓨터 리터러시, ICT 리터러시, 정보 리터러시, 미디어 리터러시에서 제시하는 다양한 역량들을 포괄하는 개념으로 디지털 리터러시를 가장 상위의 개념으로 정의(UNESCO, 2018).

디지털 리터러시	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤

7. 귀하의 디지털 기술에 대한 현재 역량 수준은 어느 정도라고 생각하십니까?

* 귀하가 생각하는 디지털 기술에 대한 실질적인 개인업무 역량수준 정도를 선택

일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤

7.1 귀하의 일반 행정지원 기술 프로그램에 대한 현재 역량 수준은 어느 정도라고 생각하십니까?

* 귀하가 생각하는 디지털 기술에 대한 실질적인 개인업무 역량수준 정도를 선택

진 단 영 역	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
워드프로세서 프로그램	①	②	③	④	⑤
스프레드시트 프로그램	①	②	③	④	⑤
데이터베이스 프로그램	①	②	③	④	⑤
프레젠테이션 프로그램	①	②	③	④	⑤
ERP 등 사내 행정 프로그램	①	②	③	④	⑤
일반 행정 모바일 프로그램	①	②	③	④	⑤

7.2 귀하의 건설 업무처리 기술 프로그램에 대한 현재 역량 수준은 어느 정도라고 생각하십니까?

* 귀하가 생각하는 디지털 기술에 대한 실질적인 개인업무 역량수준 정도를 선택

진 단 영 역	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	①	②	③	④	⑤
PMIS 등 통합 관리 프로그램	①	②	③	④	⑤
CAD 등 도면 프로그램	①	②	③	④	⑤
3D 모델링 프로그램	①	②	③	④	⑤
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	①	②	③	④	⑤
ECO2 등 친환경 프로그램	①	②	③	④	⑤
Primavera 등 공정관리 프로그램	①	②	③	④	⑤
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	①	②	③	④	⑤
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	①	②	③	④	⑤
품질 검측 프로그램	①	②	③	④	⑤
품질 시험 프로그램	①	②	③	④	⑤

7.3 귀하의 스마트 전문 기술 프로그램에 대한 현재 역량 수준은 어느 정도라고 생각하십니까?

* 귀하가 생각하는 디지털 기술에 대한 실질적인 개인업무 역량수준 정도를 선택

* 본 스마트 전문 기술 프로그램은 ETRI에서 발표한 산업 디지털 전환(DX)에 따른 주요 핵심기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드) 및 「스마트건설기술 활성화 지침(국토교통부고시, 제2021 - 1283호)」에서 다루는 일부 스마트 건설기술(드론, 로봇틱스)을 활용

진 단 영 역	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	①	②	③	④	⑤
빅데이터 프로그램(Python 등)	①	②	③	④	⑤
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	①	②	③	④	⑤
클라우드 프로그램(Amazon AWS 등)	①	②	③	④	⑤
드론 프로그램(Pix4D 등)	①	②	③	④	⑤
로봇틱스 프로그램(Matlab 등)	①	②	③	④	⑤

8. 귀하가 생각하시는 연령별 디지털 역량 수준을 선택해 주십시오.

* 본인 연령대 포함하여 선택

20대	일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
30대	일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
40대	일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
50대	일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
60대 이상	일반 행정지원 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	건설 업무처리 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤
	스마트 전문 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		①	②	③	④	⑤

9. 향후 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화와 관련된 귀하의 고견을 작성해 주십시오.

설문에 참여해 주셔서 감사합니다. 건설기술인의 디지털 기술에 대한 역량 강화 방안을 마련하기 위한 소중한 자료로 활용하겠습니다.

부록 2. 건설기술인 디지털 역량조사를 위한 설문지

건설기술인 디지털 역량 평가 항목에 대한 중요도 설문조사

안녕하십니까? 바쁘신 가운데 설문에 협조해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

현재 한국건설기술인협회(이하 “협회”)는 건설기술인의 위상 확립을 위해 노력하는 기관이며, 기술인의 역량 강화를 위해서도 적극적으로 노력하고 있습니다.

본 연구는 급격한 건설 환경변화 속에서 미래 건설기술인에게 요구되는 역량 중 하나인 디지털 역량에 대한 수준을 진단하여 미래 기술인이 디지털 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 지원하는 역량 강화 방안 및 필요 정책/제도 마련을 목적으로 합니다.

이를 위해 건설기술인을 대상으로 현재와 미래 디지털 역량 강화의 필요성과 교육·훈련 방안을 마련하기 위한 전문가 설문조사를 수행하고 있습니다. 바쁘시더라도 좋은 연구가 될 수 있도록 많은 관심 부탁드립니다.

작성해 주신 의견과 정보는 「통계법」 제33조(비밀의 보호)에 의하여 비밀이 보장되며, 설문 목적 외에 다른 용도로 사용되지 않을 것을 약속드립니다. 이에 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

2024년 6월

소속기관: 한국건설인정책연구원

연구책임: 신원상 부연구위원

공동연구: 최지혜 선임연구원

E-mail: wsshin@cepik.re.kr, cjh2023@cepik.re.kr

Tel: 02-6204-4336

※ 설문자의 기본정보

기관명	()
근무처	① 공공기관 ② 업계 ③ 학계 및 연구기관
종사경력	()년

I. 디지털 기술 역량의 중요도

1. 분야별/등급별 건설기술인에게 필요한 디지털 기술 역량을 나열하면 다음(선행문헌 및 전문가 면담조사 결과)과 같습니다. 영역별 건설기술인에게 필요한 디지털 기술 역량의 중요도를 AHP 기법(쌍대비교)으로 체크해 주십시오.

- 작성자께서는 조사표 및 행렬 표에 제시된 항목들을 비교하여 어떤 항목이 어느 정도 중요하다고 보시는지 판단하여 해당 점수에 체크해 주시면 됩니다. 이때 중요도는 아래의 척도를 이용하여 나타내어야 합니다.

중요도	정 의
1	A와 B가 비슷함(Equal importance)
3	A가 B보다 약간 중요함(Moderate importance)
5	A가 B보다 중요함(Strong importance)
7	A가 B보다 매우 중요함(Very Strong importance)
9	A가 B보다 극히 중요함(Extreme importance)
2, 4, 6, 8	위 값들의 중간값
역수값	활동 A가 활동 B에 대하여 위의 특정값을 갖는다고 할 때, 활동 B는 활동 A에 대하여 그 특정값의 역수값을 갖는다.
1.1~1.9	동등한 활동(For tied activities)→비교요소가 매우 비슷하여 거의 구분할 수 없을 때 사용하는 값

1.1 「설계 분야 기술인」에 대한 역량 중요도를 체크해 주십시오

◎ 건설기술인에게 필요한 『디지털 기술 역량』은 크게 “일반 행정지원 디지털 기술”과 “건설 업무처리 디지털 기술”, “스마트 전문 디지털 기술”로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 다음 대분류 항목의 중요도를 체크해 주십시오.

부분별	매우중요<-----비슷함----->매우중요	부분별
일반 행정지원 기술	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	건설 업무처리 기술
일반 행정지원 기술	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	스마트 전문 기술
건설 업무처리 기술	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	스마트 전문 기술

일반 행정지원 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 일반적인 행정지원 디지털 기술(워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 행정 프로그램 활용 기술)

건설 업무처리 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 건설 전문 디지털 기술(BIM, CAD, Primavera, MIDAS 등 건설 전문 프로그램 활용 기술)

스마트 전문 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 최신 스마트 디지털 기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 드론, 로봇틱스 등 스마트 전문 프로그램 활용 기술)

◎ 건설기술인의 『일반 행정지원 디지털 기술』은 크게 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스, 프레젠테이션, ERP 등 사내 행정, 일반 행정 모바일 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 일반 행정지원 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스프레드시트
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
ERP 등 사내 행정	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정

◎ 건설기술인의 『건설 업무처리 디지털 기술』은 크게 BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램, PMIS 등 통합 관리 프로그램, CAD 등 도면 프로그램, 3D 모델링 프로그램, MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램, ECO2 등 친환경 프로그램, Primavera 등 공정관리 프로그램, EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램, GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램, 품질 검측 프로그램, 품질 시험 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 건설 업무처리 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PMIS 등 통합 관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램

BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질검측 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질시험 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램

CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램

ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
품질 검측 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램

◎ 건설기술인의 『스마트 전문 디지털 기술』은 크게 인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등), 빅데이터 프로그램(Python 등), 사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등), 클라우드 프로그램(Amazon AWS 등), 드론 프로그램(Pix4D 등), 로보틱스 프로그램(Matlab 등)으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 스마트 전문 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	빅데이터 프로그램(Python 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
드론 프로그램(Pix4D 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)

1.2 「시공 분야 기술인」에 대한 역량 중요도를 체크해 주십시오

- ◎ 건설기술인에게 필요한 『디지털 기술 역량』은 크게 “일반 행정지원 디지털 기술”과 “건설 업무처리 디지털 기술”, “스마트 전문 디지털 기술”로 구분됩니다. 『시공 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 다음 대분류 항목의 중요도를 체크해 주십시오.

부문별	매우중요<-----비슷함----->매우중요																		부문별
일반 행정지원 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	건설 업무처리 기술	
일반 행정지원 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스마트 전문 기술	
건설 업무처리 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스마트 전문 기술	

일반 행정지원 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 일반적인 행정지원 디지털 기술(워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 행정 프로그램 활용 기술)

건설 업무처리 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 건설 전문 디지털 기술(BIM, CAD, Primavera, MIDAS 등 건설 전문 프로그램 활용 기술)

스마트 전문 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 최신 스마트 디지털 기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 드론, 로봇틱스 등 스마트 전문 프로그램 활용 기술)

- ◎ 건설기술인의 『일반 행정지원 디지털 기술』은 크게 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스, 프레젠테이션, ERP 등 사내 행정, 일반 행정 모바일 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 일반 행정지원 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스프레드시트
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
ERP 등 사내 행정	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정

◎ 건설기술인의 『건설 업무처리 디지털 기술』은 크게 BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램, PMIS 등 통합 관리 프로그램, CAD 등 도면 프로그램, 3D 모델링 프로그램, MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램, ECO2 등 친환경 프로그램, Primavera 등 공정관리 프로그램, EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램, GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램, 품질 검측 프로그램, 품질 시험 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 건설 업무처리 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PMIS 등 통합 관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질검측 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질시험 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램

PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램

3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램

Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
품질 검측 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램

◎ 건설기술인의 『스마트 전문 디지털 기술』은 크게 인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등), 빅데이터 프로그램(Python 등), 사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등), 클라우드 프로그램(Amazon AWS 등), 드론 프로그램(Pix4D 등), 로보틱스 프로그램(Matlab 등)으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 스마트 전문 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	빅데이터 프로그램(Python 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
드론 프로그램(Pix4D 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)

1.3 「사업관리 분야 기술인」에 대한 역량 중요도를 체크해 주십시오

◎ 건설기술인에게 필요한 『디지털 기술 역량』은 크게 “일반 행정지원 디지털 기술”과 “건설 업무처리 디지털 기술”, “스마트 전문 디지털 기술”로 구분됩니다. 『사업관리 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 다음 대분류 항목의 중요도를 체크해 주십시오.

부문별	매우중요<-----비슷함----->매우중요																		부문별
일반 행정지원 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	건설 업무처리 기술	
일반 행정지원 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스마트 전문 기술	
건설 업무처리 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스마트 전문 기술	

일반 행정지원 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 일반적인 행정지원 디지털 기술(워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 행정 프로그램 활용 기술)

건설 업무처리 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 건설 전문 디지털 기술(BIM, CAD, Primavera, MIDAS 등 건설 전문 프로그램 활용 기술)

스마트 전문 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 최신 스마트 디지털 기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 드론, 로봇틱스 등 스마트 전문 프로그램 활용 기술)

◎ 건설기술인의 『일반 행정지원 디지털 기술』은 크게 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스, 프레젠테이션, ERP 등 사내 행정, 일반 행정 모바일 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 일반 행정지원 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스프레드시트
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
ERP 등 사내 행정	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정

◎ 건설기술인의 『건설 업무처리 디지털 기술』은 크게 BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램, PMIS 등 통합 관리 프로그램, CAD 등 도면 프로그램, 3D 모델링 프로그램, MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램, ECO2 등 친환경 프로그램, Primavera 등 공정관리 프로그램, EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램, GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램, 품질 검측 프로그램, 품질 시험 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 건설 업무처리 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PMIS 등 통합 관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질검측 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질시험 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램

PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램

3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램

Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
품질 검측 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램

◎ 건설기술인의 『스마트 전문 디지털 기술』은 크게 인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등), 빅데이터 프로그램(Python 등), 사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등), 클라우드 프로그램(Amazon AWS 등), 드론 프로그램(Pix4D 등), 로보틱스 프로그램(Matlab 등)으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 스마트 전문 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	빅데이터 프로그램(Python 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
드론 프로그램(Pix4D 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)

1.4 「품질관리 분야 기술인」에 대한 역량 중요도를 체크해 주십시오

◎ 건설기술인에게 필요한 『디지털 기술 역량』은 크게 “일반 행정지원 디지털 기술”과 “건설 업무처리 디지털 기술”, “스마트 전문 디지털 기술”로 구분됩니다. 『품질관리 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 다음 대분류 항목의 중요도를 체크해 주십시오.

부문별	매우중요<-----비슷함----->매우중요																	부문별
일반 행정지원 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	건설 업무처리 기술
일반 행정지원 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스마트 전문 기술
건설 업무처리 기술	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스마트 전문 기술

일반 행정지원 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 일반적인 행정지원 디지털 기술(워드프로세서, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 행정 프로그램 활용 기술)

건설 업무처리 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 건설 전문 디지털 기술(BIM, CAD, Primavera, MIDAS 등 건설 전문 프로그램 활용 기술)

스마트 전문 기술 : 설계 분야에서 업무를 수행하는데 필요한 최신 스마트 디지털 기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 드론, 로봇틱스 등 스마트 전문 프로그램 활용 기술)

◎ 건설기술인의 『일반 행정지원 디지털 기술』은 크게 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스, 프레젠테이션, ERP 등 사내 행정, 일반 행정 모바일 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 일반 행정지원 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	스프레드시트
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
워드프로세서	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	데이터베이스
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
스프레드시트	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	프레젠테이션
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
데이터베이스	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP 등 사내 행정
프레젠테이션	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정
ERP 등 사내 행정	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	모바일 행정

◎ 건설기술인의 『건설 업무처리 디지털 기술』은 크게 BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램, PMIS 등 통합 관리 프로그램, CAD 등 도면 프로그램, 3D 모델링 프로그램, MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램, ECO2 등 친환경 프로그램, Primavera 등 공정관리 프로그램, EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램, GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램, 품질 검측 프로그램, 품질 시험 프로그램으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 건설 업무처리 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PMIS 등 통합 관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질검측 프로그램
BIM(Revit) 등 통합 업무 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질시험 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAD 등 도면 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램

PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
PMIS 등 통합 관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3D 모델링 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
CAD 등 도면 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램

3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
3D 모델링 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ECO2 등 친환경 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
MIDAS, Ansys 등 구조 설계 및 해석 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Primavera 등 공정관리 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
ECO2 등 친환경 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램

Primavera 등 공정관리 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
EBS-C, BuilderHub 등 적산 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 검측 프로그램
GIS 등 측량 및 지적 관련 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램
품질 검측 프로그램	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	품질 시험 프로그램

◎ 건설기술인의 『스마트 전문 디지털 기술』은 크게 인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등), 빅데이터 프로그램(Python 등), 사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등), 클라우드 프로그램(Amazon AWS 등), 드론 프로그램(Pix4D 등), 로보틱스 프로그램(Matlab 등)으로 구분됩니다. 『설계 분야 건설기술인』 측면에서 볼 때, 스마트 전문 디지털 기술 역량의 항목별 중요도를 체크해 주십시오.

인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	빅데이터 프로그램(Python 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
인공지능(AI) 프로그램(Chat-gpt 4 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
빅데이터 프로그램(Python 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
사물인터넷 프로그램(AllJoyn 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	드론 프로그램(Pix4D 등)
클라우드 프로그램 (Amazon AWS 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)
드론 프로그램(Pix4D 등)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	로보틱스 프로그램(Matlab 등)

II. 디지털 기술 역량의 교육·훈련 방안

2. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화를 위해 교육·훈련을 실시한다면, 어느 기관에서 수행하는 것이 적절한지 선택해 주십시오.

- ① 정부 및 공공기관 출연 교육기관
- ② 건설 관련 협·단체
- ③ 지역별 대학교
- ④ 현재 기술인의 소속 회사
- ⑤ 일반 민간기관
- ⑥ 기타의견()

3. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화를 위해 교육·훈련을 실시한다면, 적정 교육시간이 어느 정도라고 생각하십니까?

* 현행 건설기술인의 스마트 건설기술 교육·훈련에서는 BIM을 특정하여 3시간 이상을 포함하도록 하고 있으며, 기초교육은 7시간, 계속교육은 5시간, 승급교육은 5시간으로 규정하고 있음.

일반 행정지원 디지털 기술 교육	()시간
건설 업무처리 디지털 기술 교육	()시간
스마트 전문 디지털 기술 교육	()시간

4. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화를 위해 교육·훈련을 실시한다면, 최적의 강의형태는 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 강의식 집체교육
- ② 세미나, 토론 등의 집체교육
- ③ 온라인 교육
- ④ 집체교육 + 온라인 교육
- ⑤ 회사 방문 교육
- ⑥ 기타의견()

5. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화를 위해 교육·훈련을 기술인 법정교육에 포함하여 실시한다면, 어느 시기가 적절하다고 생각하십니까?

- ① 기본교육 시
- ② 최초교육 시
- ③ 계속교육 시
- ④ 승급교육 시
- ⑤ 별도 교육으로 지정 후 교육
- ⑥ 매번 교육마다
- ⑦ 기타의견()

6. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화를 위해 교육·훈련을 실시한다면, 경제적 지원은 어느 정도가 적절하다고 생각하십니까?

- ① 교육비 100%
- ② 교육비 50%
- ③ 교육비 30%
- ④ 교육비 10%
- ⑤ 지원이 필요 없음
- ⑥ 기타의견()

7.1. 6번 질문에서 선택한 경제적 지원의 부담 주체는 어느 기관이 적절하다고 생각하십니까?

- ① 정부 및 공공기관
- ② 건설 관련 협·단체
- ③ 현재 기술인의 소속 회사
- ④ 개인
- ⑤ 기타의견()

7.2. 7.1.번 질문에서 선택한 경제적 지원의 부담 주체에 대한 가장 효율적인 운영방식을 선택해 주십시오.

- ① 정부 등 국가에서 100% 지원
- ② 협회 등 공공기관에서 100% 지원
- ③ 소속 회사에서 100% 지원
- ④ 개인이 100% 부담
- ⑤ 본인(50%) + 국가기관(50%)
- ⑥ 본인(30%) + 국가기관(70%)
- ⑦ 소속회사(50%) + 국가기관(50%)
- ⑧ 소속회사(30%) + 국가기관(70%)

⑨ 본인(20%) + 소속회사(30%) + 국가기관(50%)

⑩ 기타의견()

8. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화를 위해 교육·훈련을 실시한다면, 연령별 건설기술인의 역량 수준 향상이 어느 정도 높아질 것으로 생각되는지 체크해 주십시오.

20대	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
30대	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
40대	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
50대	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤
60대 이상	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
	①	②	③	④	⑤

9. 건설기술인의 디지털 기술 역량 강화와 관련한 의견을 자유롭게 작성해 주십시오.

설문에 참여해주셔서 감사합니다. 건설기술인의 디지털 기술에 대한
역량 강화 방안 마련을 위한 소중한 자료로 활용하겠습니다.

참고문헌

[보고서 및 지침 등]

- 미래 건설산업의 디지털 건설기술 활용 전략(한국건설산업연구원, 2019)
- 스마트건설기술 활성화 지침(국토교통부고시 제2021-1283호)
- 중장년의 디지털리터러시(서울지식이음포럼, 2021)
- 디지털 전환의 개념과 디지털 전환 R&D의 범위(한국전자통신연구원, 2022)
- 대한민국 디지털 전략(관계부처 합동, 2022)
- NIA가 전망하는 2023년 12대 디지털 트렌드 제1호(한국지능정보사회진흥원, 2023)
- 중소기업 경쟁력 강화를 위한 고경력 과학기술인 활용 조사 및 시사점(한국과학기술기획평가원, 2023)
- 건설기술인 동향브리핑(한국건설인정책연구원, 2024. 9. 통권 15호)
- 건설기술인 등급 인정 및 교육훈련 등에 관한 기준(국토교통부고시 제2024-23호)
- 국가과학기술인력개발원 교육안내책자 자료(2024)

[도서]

- 산업 디지털 전환 대전환 시대의 성공요건(배유석, 클라우드나인, 2023)
- 새로운 인류 알파세대(노가영, 매일경제신문사, 2024)
- 2024 인구보고서(한반도미래인구연구원, 2024)

[웹사이트]

- 한국정보통신기술협회 정보통신용어사전(<https://terms.tta.or.kr/dictionary/>)
- 직업훈련포털 HRD-Net(<https://www.hrd.go.kr/>)

- 서울시50플러스포털(<https://50plus.or.kr/>)
- 미국토목학회(<https://www.asce.org/>)
- 영국왕실건축가협회(<https://www.architecture.com/>)
- 호주엔지니어링협회(<https://www.engineersaustralia.org.au/>)