

CEPIK-2023-A-2

건설기술인 통계 적정성 검토 및 고도화 방안 연구

2023. 6

(재)한국건설인정책연구원

연구진

윤 종 식	한국건설인정책연구원	선 임 연구원	공학박사
유 동 영	한국건설인정책연구원	연구원	
이 연 호	한국건설인정책연구원	선 임 연구원	



건설기술인 통계 적정성 검토 및 고도화 방안 연구

발 간 사

한국건설기술인협회에서는 약 100만 명의 건설기술인 경력 정보를 보유하고 있으며, 이를 활용하여 매년 건설기술인 현황 통계를 발표하고 있습니다. 이러한 건설기술인 현황 자료는 발주청, 연구기관, 기업 등에서 다양하게 활용되는 매우 중요한 데이터 중 하나입니다.

그러나 현재까지 건설기술인 통계는 건설기술인 수, 자격 등급별 분포, 직무 분야별 분포, 성별 분포, 연령별 분포 정도의 한정적 정보제공만 되어온 것이 사실입니다. 건설기술인 경력 데이터는 공공의 성격을 가지고 있기 때문에 국가 정부 정책에 적극 활용되어야 하며, 이를 활용한 다양한 통계적 시사점 제공이 건설기술인의 권익을 보호하고 위상을 높일 수 있다는 점에서 건설기술인 통계는 앞으로도 지속적인 고도화가 필요합니다.

따라서 건설기술인의 통계 관리 프로세스를 점검하고 개선사항을 도출하는 것, 건설산업에서 건설기술인 관련 어떤 통계가 필요한지를 조사분석 하는 것은 매우 중요한 현안이라고 볼 수 있습니다. 이에 본 연구에서는 현재 건설기술인 통계의 관리적 한계점을 분석하고 통계적 적정성 및 신뢰성을 확보할 수 있는 방안을 제시하였습니다.

본 보고서 내용에 따르면 건설기술인 데이터는 방대한 규모에 비해 공급자 중심의 단순 기초 통계만 제시되고 있었고 제공되는 데이터로부터 유용한 정보를 도출하기 어려운 구조적 한계가 존재하였습니다. 이를 극복하기 위해 건설기술인 경력 데이터를 조합한 다양한 분석 결과를 제안하였으며, 건설기술인 실태조사와 같은 추가 통계 개발이 필요한 것으로 나타났습니다. 아울러 통계적 접근성 개선, 데이터 정확성 및 신뢰성 개선 등 4가지 추진과제를 제시하였습니다. 제시된 추진 과제들이 조속히 논의되고 제도화로 이어져 건설기술인 통계 고도화의 시발점이 되기를 기대합니다.

끝으로 본 연구를 위해 인터뷰 및 자문에 적극적으로 응해주신 학계, 연구계 및 산업계 전문가 분들께 감사드립니다. 아울러 어려운 여건에서도 성실히 연구를 수행해 준 연구진에도 깊은 감사를 표합니다.

2023년 6월

(재)한국건설인정책연구원

원장 김문겸



요 약

1. 연구의 배경 및 목적

1.1 건설기술인 통계 데이터 활용성 증대 필요

- 건설기술인 통계는 건설기술인 관련 제도 정책 개선의 기초자료로 활용됨. 그러나 현재까지 건설기술인 통계자료는 접근성, 활용성 측면에서 다소 제한 적이라고 볼 수 있음.
 - 현재까지 건설기술인 데이터는 건설기술인 수, 등급별 기술인 수, 직무분야·전문분야 기술인 수 등 기초 분석정도로 활용되고 있는 실정임.

1.2 통계적 접근성 개선 필요

- 한국건설기술인협회(이하 협회)에서 보유하고 있는 통계 데이터는 기술인 개개인별로 서버에 구축되어 관리됨. 다만 접근성이 낮아 다양한 분석이 어려움.

1.3 통계적 적정성 검토 필요

- 통계의 신뢰성 확보를 위하여 건설기술인 데이터 수집, 관리, 처리 등 데이터 관리 체계에 대한 전반적인 검토가 필요함.
 - 국가승인통계 관리 매뉴얼을 참고하여 건설기술인통계 관리 현황 분석 수행
- 통계적 신뢰성을 확보하고 DB를 구축하는 것은 향후 데이터를 활용하는 데 있어 매우 중요함. 이에 본 연구에서는 기존 건설기술인 데이터 수집 실태를 파악하고 향후 통계구축, 관리 개선 방안을 제안하고자 함.

2. 건설기술인 데이터 구축 현황 분석

2.1 건설기술인 데이터 구축 현황

- 건설기술인 데이터는 건설기술인의 대면 경력신고, 온라인 경력신고를 통해 건설 경력 DB가 협회 서버에 구축되고 있음.
 - 2023년 현재 약 93만명의 경력 정보 데이터가 구축되어 있으며 기술인별로 109개 속성값이 포함되어 있음
 - 기술인 1인당 109개의 데이터 속성 수집 (기술경력, 학력, 교육, 자격, 근무처 정보 등)
- 이러한 건설기술인 데이터는 외부기관 데이터와 연계되어 상호 검증되는 구조임. 특히 건설엔지니어링관리시스템(이하 'CEMS'), 건설산업지식정보 시스템(이하 'KISCON') 데이터와 연동되어 근무처, 경력증명, 기술등급, 벌점 등의 정보가 교환됨.
- 수집된 건설기술인 데이터는 협회 홈페이지 자료실, 국토교통 통계누리를 통해 공표·발간되고 있음.
 - 협회 홈페이지 자료실: 7가지 형태로 건설기술인 통계현황으로 공표
 - 국토교통 통계누리: 4가지 형태로 건설기술인 등급별, 분야별, 자격별, 업체별 현황 정보 공표

2.2 건설기술인 통계 수집 및 절차

- 건설기술인 통계는 경력신고 시 작성된 정보를 기반으로 구축되어 있으며 경력신고 시 기본정보 조회, 근무처, 기술경력, 학력, 자격, 군복무 여부에 대하여 진위 확인
- 건설기술인이 신고한 인적사항, 학력, 자격에 대해서는 전수 검증하나, 경력의 경우 1천 건당 1건에 대하여 사후 검증 수행
 - 키스콘 확인: 공사내역, 사업명, 기간 확인
 - 업체 사실확인(확인 불가 시): 등기우편으로 사실확인 요청
 - 기술자 확인: 등기우편으로 사실 확인 요청

- 검증 후 근무사실이 없는 경우 심사조서 작성, 해당경력 삭제, 등급 하락 등의 조치가 이루어짐.

2.3 건설관련 국가승인통계 사례 기반 건설기술인 통계 한계 및 시사점

- 건설관련 국가승인통계와 작성형태, 조사방법, 표본규모, 작성주기 등을 비교 분석해보면 건설기술인 통계는 다음과 같은 한계를 가지고 있음.
 - 보고통계: 타 국가승인 통계는 조사 통계를 통해 통계적 유의성 확보
 - 조사방법: 기술인 통계는 개인이 대면 혹은 온라인으로 경력신고
 - 조사대상: 신고를 원하는 개인이 비정기적으로 신고
 - 표본 규모: 통계청(2021)에 따르면 건설기술인 직종별 종사자수 45만명이나 건설기술인협회에 등록된 기술인 수는 2021년 기준으로 약 90만명을 상회
- 아울러 기술인 통계는 신고 시 (1) 정보의 누락, (2) 임의로 작성의 리스크가 존재함. (기타신고, 미기재 등)
 - 학력, 공법, 교육기관명 등에서 동일한 기관이나 다른 이름으로 기재되는 경우 발생
- 우수사례를 기반으로 현행 건설기술인 통계 지향점은 다음과 같음.
 - **(통계 정확성 및 신뢰성 개선 측면)** 데이터 누락, 오류 등에 대한 수정이 요구됨. 아울러 통계적 적정성과 신뢰성 확보를 위해서 통계 품질진단 매뉴얼에 따라 문제를 구체화 하고 개선방안을 도출하고자 함.
 - **(통계 접근성 및 명확성 개선 측면)** 사용자 편의를 고려한 자료공개 체계 및 자료 제공형태를 다양화 할 필요가 있음.
 - **(통계에 대한 활용가치 증대 측면)** 경력신고 내역 및 외부 연계자료를 바탕으로 데이터는 축적되고 있으나, 활용성이 크게 떨어짐. 산업환경 변화에 따른 제도·정책 변화, 스마트 건설기술 등 적용으로 인해 등장하는 새로운 직무·업무 변화에 대한 기술인 통계가 필요함.

3. 건설기술인 통계 품질 진단 및 시사점

- 본 연구에서는 통계 적정성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 통계청 「자체 통계품질진단 매뉴얼」에 따라 건설기술인 통계를 진단하고자 하였음.
- **(통계 작성 기획 및 설계)** 현재 기술인 통계는 이용자 명부관리, 이용자 요구사항을 조사하지 않고 있음. 즉 통계 이용자 명부 관리가 필요하며 이용자 요구사항에 대하여 파악해야 함.
- **(자료 수집)** 건설기술인 통계는 경력신고 업무담당자들을 대상으로 업무 매뉴얼 제공 및 집체교육 등을 실시하고 있으며, 전산시스템을 통한 내용검토와 무작위 추출 검증 절차를 병행하여 자료를 관리하고 있음.
- **(통계 처리)** 건설기술인 통계의 기초자료는 건설기술인 경력신고 자료로, 건설기술인이 작성한 경력신고서 항목을 담당자가 입력하여 DB에 저장하는 방식으로 관리되며, 전산시스템을 통한 내용검토(editing) 및 DB 암호화 등 개인정보 보호조치를 시행하고 있음.
- **(통계 분석)** 건설기술인 통계는 건설기술인 현황을 등급, 분야, 소속업체 및 자격별로 구분하여 산출하며, 「건설기술진흥법」에 따른 분류기준 및 경력신고항목의 변화에 따른 일부 변수를 제외하면 동일한 기준으로 추출하여 시계열 비교가 가능함.
- **(통계 공표, 관리 및 이용자 서비스)** 건설기술인 통계는 업무 매뉴얼, 안내책자 등 지침서를 보유 및 관리하고 있으며, 2022년 기준 통계 시차가 30일로 매우 짧아 시의성이 높을 뿐 아니라 국토교통부 통계누리 및 협회 홈페이지를 통해 자료를 게시하고 있어 자료 접근성이 높음.
- **(단계별 사후점검)** 건설기술인 통계는 각 생산과정을 경력제도팀, 등록팀, 정보관리팀이 분담하고 있으며, 경력신고 자료를 이용하여 별도 산출된 통계는 동일한 과정을 거치지만 최종적으로 통계 요청 부서에서 분석하는 방식으로 운용되고 있음.

4. 건설기술인 관련 필요 통계 조사

- 본 연구에서는 전문가 조사를 통해 건설기술인 통계 활용 현황과 건설기술인 통계 관련하여 어떠한 통계를 원하는지에 대한 수요조사를 실시하였음(19개 기관).
- (건설기술인 통계자료 활용 현황) 주체별로 보고서, 인력수요 파악, 인력구조 분석 등에

다양하게 활용 중임. 다만 연구기관을 위주로 건설기술인 통계데이터가 활용되고 있는 수준임.

- (향후 건설기술인 필요 통계) 전문가 의견 수렴 결과 4가지 범주화하여 분류 가능함 (교육 수요 통계, 수급예측 통계, 산업동향 통계, 기타)
- 현재 기술인 데이터만으로 분석이 가능한 통계와 추가로 연구가 필요한 통계로 구분하여 중장기 과제로 제안하였음.

〈표〉 건설기술인 관련 필요 통계(수요조사 결과)

구분	통계지표	비고
교육 수요 통계	건설기술인 교육 현황, 차년도 교육 수요 OSC, 모듈러, 리모델링 등 신기술 관련 기술인 교육 및 육성을 위한 수요 예측	현행 기술인 데이터로 활용 가능 (교육 수요 데이터 분석)
기술인 수급 예측 통계	건설기술인 수급격차 건설기술인 수요 전망(공종별 건설기술인 수요 등) 산업 진입자 및 이탈자 통계	타 기관 데이터와 연계하여 모델 구축 필요 (중장기 과제)
산업동향 통계	업계간 이직 동향 통계 (예, 시공사 → CM사, 전문건설 → 종합건설) 시공업체 재직기술인 vs 엔지니어링업체 재직기술인(평균연봉, 월평균 근무시간, 근무시간대비 임금 등) 등급별 평균 직무경력 과정평가형 자격에 따른 기술인 정보	재직기술인 대상으로 근무처, 경력 분석
기타	건설기술인 직무별임금수준 및 커리어 패스 (대학생 면담시요구사항)	직무분야별 경력데이터 분석

5. 건설기술인 통계 고도화 방안

5.1 통계 고도화를 위한 추진 과제

- 앞서 제시한 건설기술인 통계 문제점, 수요조사를 종합하여 단기 추진과제 2개, 중장기 추진 과제 2개 (총 4개) 를 제안함.
- 단기과제의 경우 현재 경력신고시 미기재 데이터를 입력하도록 유도하는 것임. 역량지수에 포함되지 않는 항목의 경우 미기재 하거나 기타로 신고하는 경우들을 최소화하여 건설기술인들의 역량을 다차원적으로 분석할 수 있는 기반을 마련하고자 함. 또한 건설기술인 데이터를 활용하여 공표하는 통계를 개선하는 것으로써 데이터 공유체계를

pdf에서 엑셀로 공유하여 활용할 수 있도록 하고, 기술인 통계 업데이트 시기를 연간에서 반기별, 분기별로 발간하는 것을 제안함. 이를 통해 건설기술인 데이터의 활용성과 신뢰성을 높일 수 있을 것으로 판단됨.

- 중장기 과제로는 경력관리 데이터 활용 기반구축, 건설기술인 데이터 국가승인통계 추진, 건설기술인 관련 통계 개발 과제를 제안함.
 - 경력관리 데이터 활용기반 구축의 경우 다차원적 경력관리를 위하여 위하여 공사종류, 담당업무, 공법 등의 분류체계 개선이 필요함
 - 건설기술인 데이터 국가승인통계 추진의 경우 조사통계를 설계하여 새로운 통계를 개발하는 것임. 건설기술인 관련하여 설문을 1년에도 200여건 진행(2022년 기준)되는데 이를 체계적으로 관리하여 중복성을 낮추기 위함임
 - 또한 건설기술인협회 및 연구원 측면에서 건설기술인 수급통계 등 다양한 인력 관련 통계를 개발하여 발간한다면 지속적으로 이슈를 생산하고 활용성을 높일 수 있을 것으로 기대함.

〈표〉 건설기술인 통계 고도화 방안

구분	추진과제	세부 내용	성과 및 기대효과
1	데이터 관리체계 개선 (단기과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 이용자 명부 관리, 자료 반출내역 관리체계 마련 • 재직기술인 통계 별도 마련 • 이용자 요구사항에 대한 설문조사 등 	건설기술인 데이터 신뢰성 및 활용성 개선
2	기술인 통계공표 방식 개선 (단기과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 수요 기반 통계 개발 (단기적으로 가능한 통계 선정) • 데이터 공유체계 개선 • 기술인 통계 발표체계 개선(반기, 분기 발간) 	건설기술인 데이터 활용성 개선
3	경력관리 데이터 활용 기반 구축 (중장기 과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 공사분류체계 개선방안 • 데이터의 코드화 관리 체계 마련 	건설기술인 데이터 고도화 및 활용성 개선
4	건설기술인 데이터 국가승인 통계 추진 (중장기 과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기술인 관련 승인 통계 개발 (건설기술인 실태조사 등) 	건설기술인 데이터 고도화

- 목 차 -

제1장 연구개요	1
1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구의 범위 및 방법	4
제2장 건설기술인 데이터 구축 현황 분석	7
1. 건설기술인 통계 수집 및 발표 현황	9
2. 건설기술인 통계 수집 및 검토 절차 (경력관리제도 업무매뉴얼 참조)	17
3. 건설관련 우수 통계 사례 검토	19
4. 건설기술인 통계 데이터 분석	24
제3장 건설기술인 통계 품질 진단 및 시사점	29
1. 국가승인통계 및 통계품질진단 개요	32
2. 자체 통계품질진단 내용(보고통계)	34
3. 자체 통계품질진단 결과 및 시사점	66
제4장 건설기술인 관련 필요통계 조사	69
1. 전문가 조사 개요	71
2. 건설기술인 통계자료 활용 현황	72
3. 건설기술인 통계의 한계 및 신뢰성 제고방안	72
4. 향후 건설기술인 관련 필요 통계	73
5. 전문가 조사 종합 및 시사점	74
제5장 건설기술인 통계 고도화 방안	79
1. 건설기술인 통계 고도화를 위한 추진 과제	81
2. 단기 추진 과제	84
3. 중장기 추진 과제	92
제6장 결론	107
참고문헌	113

- 표 목차 -

〈표 1-1〉 연구의 방법	5
〈표 2-1〉 건설기술인 데이터 수집 목록	10
〈표 2-2〉 건설기술인 통계자료 공개 현황	12
〈표 2-3〉 국토교통 통계의 종류(국토교통부 정보화시스템 및 통계 가이드북, 2016)	14
〈표 2-4〉 검토대상 국가승인통계	19
〈표 2-5〉 해외건설 수주 데이터 수집체계	21
〈표 2-6〉 건설사업관리기술인 임금실태조사 항목	22
〈표 2-7〉 경력확인서 작성 항목	25
〈표 2-8〉 경력신고 데이터의 정확성 검토	26
〈표 2-9〉 입력 데이터별 중복현황 검토	27
〈표 2-10〉 건설관련 국가승인통계와 종합비교 결과	28
〈표 3-1〉 국가승인통계의 유형	33
〈표 3-2〉 건설기술인 역량지수별 등급 구분	36
〈표 3-3〉 건설공사업무의 종류 및 정의	37
〈표 3-4〉 건설공사업무의 책임정도 및 정의	38
〈표 3-5〉 건설공사업무의 공사 종류	39
〈표 3-6〉 건설업조사 및 한국건설기술인협회 취업자 수 간 비교	54
〈표 3-7〉 고용보험 DB 검증 건설기술인 수	55
〈표 3-8〉 통계작성 주기별 시차 기준	59
〈표 3-9〉 통계 설명자료 제공사항	60
〈표 3-10〉 건설기술인 및 용역업체 현황 메타정보	61
〈표 4-1〉 주체별 건설기술인 통계 활용 범위	72
〈표 4-2〉 건설기술인 관련 필요 통계(수요조사 결과)	74
〈표 5-1〉 건설기술인 통계 고도화 방안	83
〈표 5-2〉 데이터 관리체계 개선(단기 추진과제)	85
〈표 5-3〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 통계 공개 현황	89
〈표 5-4〉 기술인 통계를 활용한 개선방안	91
〈표 5-5〉 KCS 시방서 공종 분류체계 중 일부(시설물편)	96

〈표 5-6〉 건설기술인 데이터 공중분류기 (예시)	97
〈표 5-7〉 벤치마킹 대상 조사통계	101
〈표 5-8〉 건설기술인 수급실태조사 항목(안)	102

- 그림 목차 -

〈그림 1-1〉 연구의 배경 및 목적	4
〈그림 1-2〉 연구의 범위	5
〈그림 2-1〉 수집 데이터 목록	9
〈그림 2-2〉 외부기관 데이터와 연계 현황	11
〈그림 2-3〉 건설기술인 관련 공개 데이터(국토교통 통계누리)	14
〈그림 2-4〉 건설기술인 등급별, 자격별 통계 데이터(국토교통 통계누리)	15
〈그림 2-5〉 동향브리핑 내용 중 일부	16
〈그림 2-6〉 경력신고 업무흐름도	17
〈그림 2-7〉 기술경력 검증 업무흐름도	18
〈그림 2-8〉 통계조사 일정 및 일정별 수행업무	20
〈그림 2-9〉 ICT인력동향실태조사 발표(통계청, 보고서)	23
〈그림 2-10〉 원본 데이터 예시(등급)	24
〈그림 2-11〉 공사종류 데이터 분석 결과 (미기재, 중복 사례)	26
〈그림 3-1〉 통계품질 진단시 검토항목 (통계청, 통계품질진단 매뉴얼)	31
〈그림 3-2〉 건설기술인 경력신고서 및 경력확인서 작성 요령	43
〈그림 4-1〉 전문가 조사 개요	71
〈그림 4-2〉 Industry profiles (WEF, 2016)	75
〈그림 4-3〉 건설 엔지니어 직무별 평균적 경력, 평균임금, 평균 학력 등	76
〈그림 4-4〉 건설 엔지니어 보유자격, 학력수준, 전공별 구분	76
〈그림 4-5〉 인력수급 모델 개발 및 활용사례	77
〈그림 5-1〉 건설기술인 통계 문제점에 따른 개선방안 도출	82
〈그림 5-2〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 통계공표 방식 (1)	86

〈그림 5-3〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 통계공표 방식 (2)	87
〈그림 5-4〉 건설기술인 통계 공표방식 시각화 예시	88
〈그림 5-5〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 접근방식	88
〈그림 5-6〉 건설기술인 채용공고 현황(23년 1분기, 고용노동부 워크넷)	90
〈그림 5-7〉 청년 건설기술인의 분야별 평균 스펙	90
〈그림 5-8〉 공중분류체계(AS-IS)	92
〈그림 5-9〉 토목 공중분류체계(안)	93
〈그림 5-10〉 용도별 건축물의 종류 (건축법)	94
〈그림 5-11〉 AI를 활용한 공중분류기 테스트 결과 일부	99
〈그림 5-12〉 교통사고분석시스템(자료: 도로교통공단 홈페이지)	100
〈그림 5-13〉 공공데이터 처리절차(자료: 공공데이터포털)	101
〈그림 5-14〉 등급별·직무분야별 비중 비교	104

제1장 연구개요



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA



제1장 연구개요

1. 연구의 배경 및 목적

■ 건설기술인 통계 데이터 활용성 증대 필요

- 통계는 정부 정책, 제도 개선의 기초 자료로 활용됨. 즉, 건설기술인 관련 정책제안, 정책효과 분석을 함에 있어 중요한 자원으로 볼 수 있음.
- 그러나 현재까지 건설기술인 통계자료의 접근성과 활용은 다소 제한적이라고 볼 수 있음. 이에 따라 현재까지 건설기술인 데이터는 적극 활용되기보다는 현황분석 시 활용되는 수준임.

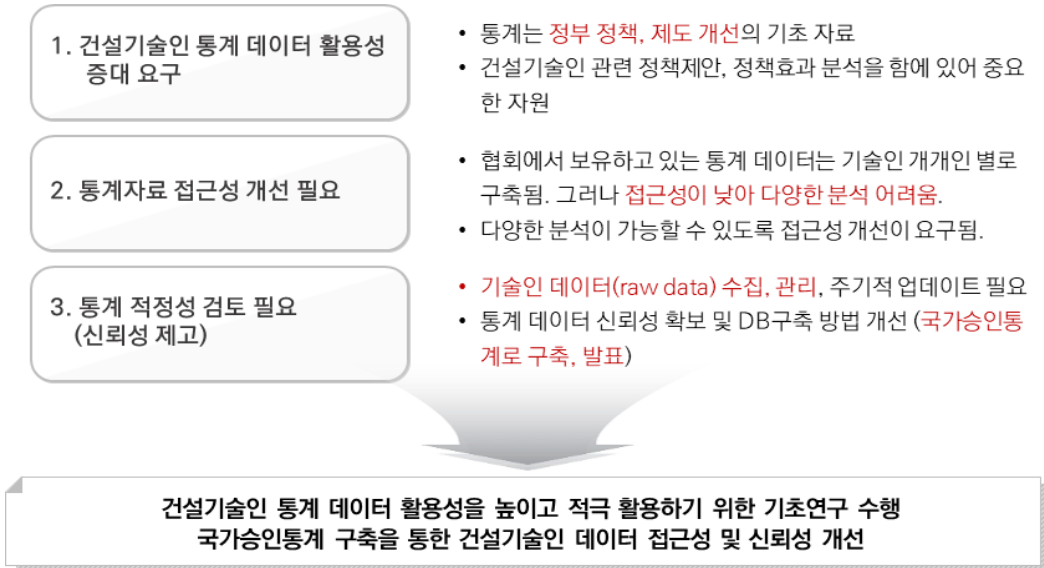
■ 통계 접근성 개선 필요

- 한국건설기술인협회(이하 협회)에서 보유하고 있는 통계 데이터는 기술인 개개인 별로 서버에 구축되어 관리됨. 그러나 접근성이 낮아 다양한 분석 어려움. 수요자들이 활용할 수 있도록 접근성 개선이 요구됨.

■ 통계 적정성 검토 필요

- 건설기술인 데이터(raw data) 수집, 관리, 주기적 업데이트 필요
- 통계 데이터 신뢰성 확보 및 DB구축 방법 개선이 필요함 (국가승인통계 관리 매뉴얼 참고)

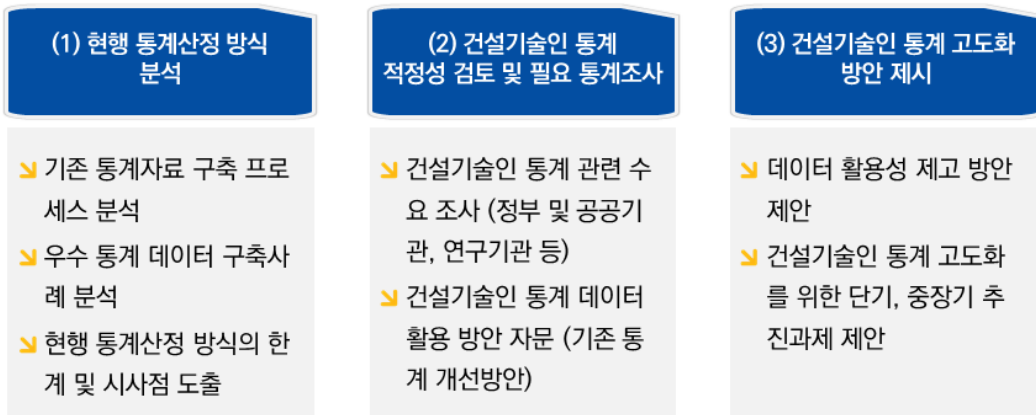
■ 통계적 신뢰성을 확보하고 DB를 구축하는 것은 향후 데이터를 활용하는 데 있어 매우 중요함. 이에 본 연구에서는 기존 건설기술인 데이터 수집 실태를 파악하고 향후 통계구축, 관리 개선 방안을 제안하고자 함.



〈그림 1-1〉 연구의 배경 및 목적

2. 연구의 범위 및 방법

- 본 연구는 (1) 현행 통계 산정방식 분석, (2) 건설기술인 통계의 적정성 검토와 필요통계 조사, (3) 건설기술인 통계 고도화 방안 제시로 구분됨.
 - 첫째, 현행 통계산정 방식 분석 부분에서는 기존 통계자료 구축 프로세스를 분석해보고 우수 통계 데이터 구축 사례들과 비교 분석을 통해서 개선방안을 도출하는 것임.
 - 둘째, 건설기술인 통계 적정성 검토 부분에서는 건설기술인 통계의 활용 현황을 파악하고, 건설기술인 통계 중 필요한 정보에 대해 정부 및 공공기관, 연구기관 등을 대상으로 수요조사를 수행함. 이를 통해 수요자 맞춤형 통계를 구축 기반을 마련하고 건설 기술인 통계를 어떻게 적극 활용할 수 있을 것인지에 대해 데이터 활용방안을 제안하고자 함.
 - 마지막 건설기술인 통계 고도화 측면에서 국가승인통계를 구축 프로세스를 제안함. 또한 통계 데이터를 고도화하기 위해 다른 국가 통계와 연계할 방안을 제안함.



〈그림 1-2〉 연구의 범위

■ 본 연구는 문헌조사, 사례연구, 전문가 자문, 설문조사를 기반으로 연구가 진행되었음.

〈표 1-1〉 연구의 방법

단계	세부내용	연구방법			
		문헌조사	사례연구	전문가자문	설문조사
1. 현행 통계산정 방식 분석	• 기존 통계자료 구축 프로세스 검토	○	○		
	• 우수 통계 데이터 구축사례 및 건설기술인 통계와 비교 분석	○	○		
	• 현행 통계산정 방식의 한계 및 시사점 도출		○	○	
2. 건설기술인 통계 적정성 검토 및 필요통계 조사	• 건설기술인 통계 관련 수요 조사 (정부 및 공공기관, 연구기관 등)		○	○	○
	• 건설기술인 통계 데이터 활용 방안 자문(기존 통계 개선방안)			○	○
3. 건설기술인 통계 고도화 방안 제시	• 건설기술인 통계 데이터 활용성 제고 방안		○	○	
	• 건설기술인 통계 고도화를 위한 단기, 중장기 추진과제 제안	○	○	○	○

제2장 건설기술인 데이터 구축 현황 분석



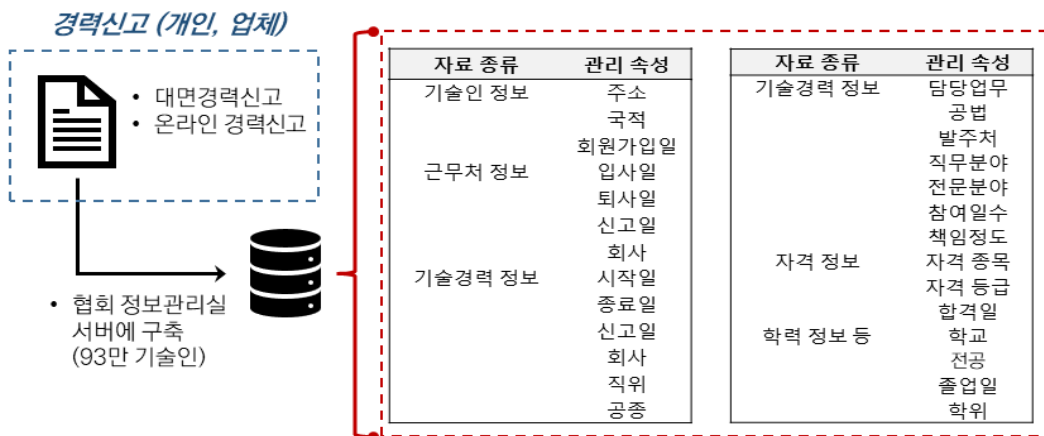
CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제2장 건설기술인 데이터 구축 현황 분석

1. 건설기술인 통계 수집 및 발표 현황

1.1 건설기술인 수집 데이터 (Input)

- 건설기술인 데이터는 건설기술인의 대면 경력신고, 온라인 경력신고를 통해 건설 경력 DB가 협회 서버에 구축되고 있음.
- 2023년 현재 약 93만명의 경력 정보 데이터가 구축되어 있으며 기술인별로 109개 속성값이 포함되어 있음.
 - 기술인 1인당 109개의 데이터 속성 수집 (기술경력, 학력, 교육, 자격, 근무처 정보 등)
 - 경력 신고에 따라 동일한 속성에 데이터가 지속적으로 축적되는 구조
 - 수집된 데이터 중에서 의미 있는 데이터를 선별, 활용방안 제시



〈그림 2-1〉 수집 데이터 목록

〈표 2-1〉 건설기술인 데이터 수집 목록

자료 종류	관리 속성	자료 종류	관리 속성	자료 종류	관리 속성
기술인 정보	가입분야	부실벌점 정보	자격 등급	제증명 발급	자격 종목
	주소		제재명		신청일
	국적		처분기관		증명서 종류
	회원 종류		처분사유		신청방법
	회원가입일		처분일		본인/대리인
근무처 정보	입사일		처분기간		회사
	퇴사일		적용기간		신청부수
	신고일		누계 부실벌점		수수료
	회사		입대일		직무분야
기술경력 정보	시작일	군복무 정보	전역일	연회비 납부정보	전문분야
	종료일	기술등급 산정 정보	병종류		대상년도
	신고일		처리일자		대상회비
	회사		직무분야		납부일
	직위		직무분야 등급		납부금액
	공종		전문분야		납부방법
	담당업무		전문분야 등급	입회비, 등록비 납부 정보	회비 구분
	공법		역량지수		납부일
	발주처		경력신고일		납부금액
	직무분야	기술등급 출력 정보	증명서 종류	연회비 감면 정보	납부방법
	전문분야		발급일		대상년도
	참여일수		직무분야		감면금액
	책임정도		직무분야 등급	전표 정보	감면사유
자격 정보	자격 종목	최초 경력신고	전문분야 등급		회계연도
	자격 등급		기술인 정보		회계종류
	합격일		신고일		전표종류
	직무분야		신고방법		회계일자
학력 정보	학교		회사	예산 정보	차변계정
	학과		본인/대리인		대변계정
	졸업일		입회비		금액
	학위		등록비		회계연도
교육 정보	시작일	변경신고	연회비		회계종류
	종료일		기술인 정보	-	예산계정
	교육 기간		신고일		금액
	교육 기관		신고방법		
	교육 종류		회사		
상훈 정보	상훈명	제증명 발급	본인/대리인		
	수여일		경력관리비		
	수여 기관	제증명 발급	기술인 정보		

1.2 외부기관과 자료 연계 현황

- 건설기술인 데이터는 외부기관 데이터와 연계되어 상호 검증되는 구조로 되어 있음. 특히 건설엔지니어링관리시스템(이하 'CEMS'), 건설산업지식정보 시스템(이하 'KISCON') 데이터와 연동되어 근무처, 경력증명, 기술등급, 별점 등의 정보가 교환됨.
- CEMS를 통해 사업명, 감리 종류, 공사비, 발주처 등의 용역현황과 참여업체 정보, 참여기술인 정보를 수신함. 이를 활용하여 건설사업관리, 감리업무 수행기간, 건설사업관리기술인 안전관리 업무수행기간에 대한 경력증명이 가능함.
- KISCON에서는 참여기술인(현장대리인)의 참여기간, 사업명, 발주자에 대한 정보와 건설업체 정보, 부실 별점에 대한 정보를 수신할 수 있음. 이를 활용하여 설계시공 등 계속 교육 이수 기한을 산정하고 경력증명서 내 별점 및 제재 사항을 확인·검증할 수 있음.

	CEMS (건설기술용역 통합관리시스템)	KISCON (건설산업 지식정보 시스템)
수신 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 용역 현황: 사업명, 감리 종류, 공사비, 발주처 • 참여업체: 감리기간, 공사금액 • 참여기술인: 참여기간, 직무/전문분야 	<ul style="list-style-type: none"> • 참여기술인(현장대리인): 참여기간, 사업명, 발주자 등 • 건설업체정보: 건설업종정보, 행정처분, 위반내용, 변경정보 • 부실별점: 현장, 누계 부실별점
협회 사용처	<ul style="list-style-type: none"> • 경력증명 <ul style="list-style-type: none"> - 건설사업관리, 감리업무 수행기간 - 건설사업관리기술인안전관리업무수행기간 	<ul style="list-style-type: none"> • 설계시공 등 계속교육 이수기한 산정 • 경력증명서: 별점 및 제재사항

〈그림 2-2〉 외부기관 데이터와 연계 현황

1.3 데이터 활용 현황(데이터 수집 결과 발표)

- 수집된 건설기술인 데이터는 다음과 같이 3가지 형식으로 활용됨.
 - 협회 홈페이지 자료실: 7가지 형태로 건설기술인 통계현황으로 공표
 - 국토교통 통계누리: 4가지 형태로 건설기술인 등급별, 분야별, 자격별, 업체별 현황 정보 공표
 - 통계 책자 발간: 기술인 현황, 자격취득 현황, 별점 현황, 교육 현황 등 수록하여 배포 (연간 1회, 2019년 이후 발간 중지)

1.3.1 협회 홈페이지 자료실에 공개된 데이터

- 협회 홈페이지에 공표된 건설기술인 통계 데이터는 다음과 같이 총 7가지 분류기준에 따라 공표됨.

〈표 2-2〉 건설기술인 통계자료 공개 현황

구분

구분

내용

1

분야·전문분야·기술등급별 통계현황

분야

기술등급

전문분야

합계

특급

고급

중급

초급

총계

합계

710,968

118,638

87,692

89,018

415,620

건축

소계

257,761

37,514

30,050

32,448

157,749

건축구조

62,172

2,674

1,607

1,647

56,244

건축기계설비

14,677

1,243

1,524

1,682

10,228

건축시공

153,359

32,554

24,907

24,884

71,014

실내건축

18,961

297

970

1,858

15,836

건축품질관리

2,101

135

339

590

1,037

건축계획·설계

6,491

611

703

1,787

3,390

2

분야·자격별 통계현황

분야

자격

합계

기술사

건축사

기사

기능장

산업기사

합계

982,134

32,382

18,916

301,679

955

116,969

건축

397,695

10,680

18,857

110,787

151

47,973

토목

320,373

15,681

12

103,569

35

30,692

3

분야·자격·학력별 통계현황

분야

학위

자격

합계

박사

석사

학사

전문학사

고졸

기타

총계

합계

982,134

7,157

52,795

394,241

240,193

101,038

186,710

기술사

32,382

1,930

8,350

19,406

1,403

223

1,070

건축사

18,916

253

3,506

11,037

2,549

1,064

507

기사

301,679

2,496

22,101

204,222

32,346

4,733

35,781

기능장

955

7

46

172

191

189

350

산업기사

116,969

275

2,803

21,982

62,443

6,456

23,010

기능사

212,162

140

1,640

20,967

41,858

38,472

109,085

기능사보

4,640

1

17

183

396

396

3,647

인정기능사

5,617

3

28

183

325

213

4,865

학력경력자

281,240

2,050

14,274

115,644

98,283

47,891

3,098

경력자

1,503

-

-

-

-

-

1,503

임의신고자

6,071

2

30

445

399

1,401

3,794

구분

구분

내용

4

분야·자격·지역별
통계현황

분야

지역

자격

합계

서울

부산

대구

인천

광주

대전

울산

합계

982,134

199,509

52,551

44,930

47,861

46,262

33,966

14,301

기술사

32,382

11,302

1,517

919

1,221

859

1,084

187

건축사

18,916

6,433

1,093

956

624

535

561

323

기사

301,679

66,529

19,721

14,839

14,491

13,667

11,537

4,313

기능장

955

103

38

28

79

34

35

34

산업기사

116,969

20,799

7,236

6,211

6,938

6,504

4,056

1,983

기능사

212,162

24,523

8,864

9,225

11,041

10,926

7,627

3,410

기능사보

4,640

672

171

172

192

185

176

32

인정기능사

5,617

818

303

355

291

286

282

79

학력경력자

281,240

66,241

13,253

12,000

12,488

13,103

8,454

3,854

5

분야·자격·연령별
통계현황

분야

연령

자격

합계

25세이하

26세~30세

31세~35세

36세~40세

합계

982,134

9,347

47,372

56,966

102,839

기술사

32,382

-

7

165

882

건축사

18,916

-

133

777

1,338

기사

301,679

2,760

21,959

25,027

41,068

기능장

955

-

4

8

49

산업기사

116,969

1,336

4,139

4,434

9,088

기능사

212,162

2,624

7,310

10,253

20,427

기능사보

4,640

-

-

-

31

인정기능사

5,617

-

12

37

87

6

분야·자격·남녀별
통계현황

분야

성별

자격

합계

남자

여자

합계

982,134

835,314

146,820

기술사

32,382

31,650

732

건축사

18,916

16,371

2,545

기사

301,679

259,902

41,777

기능장

955

949

6

산업기사

116,969

100,850

16,119

기능사

212,162

179,493

32,669

기능사보

4,640

4,272

368

인정기능사

5,617

5,327

290

학력경력자

281,240

231,043

50,197

1.3.2 국토교통부 관리 데이터

- 국토교통부에서 관리하는 국토교통 통계의 종류는 크게 4가지로 구분됨(국토교통부 정보화시스템 및 통계 가이드북, 2016)
 - 국가승인통계: 통계작성기관에서 통계청장의 승인을 받아 작성하는 통계
 - e-나라지표: 국정 현황 파악 및 정책 수립을 지원할 수 있도록 제공하는 통계

- 행정자료: 공공기관이 직무상 작성하여 관리하는 자료
- 외부 기관통계: 국토부 통계자료와 관련 있는 외부기관(고용노동부 등)의 통계 (고용, 인구, 재해 등)

〈표 2-3〉 국토교통 통계의 종류(국토교통부 정보화시스템 및 통계 가이드북, 2016)

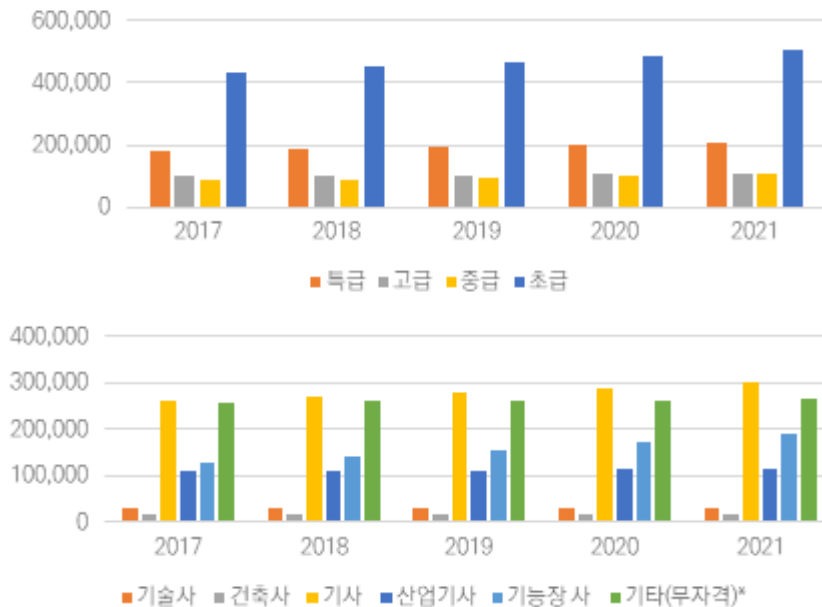
구분	설명	근거	비고
국가승인통계	통계작성기관에서 통계청장의 승인을 받아 작성하는 통계	통계법 제18조	건축물 통계 등 총 48종
e-나라지표	국정 현황 파악 및 정책 수립을 지원할 수 있도록 제공하는 통계	국정모니터링시스템의 운영에 관한 규정	국도현황 등 총 62종
행정자료	공공기관이 직무상 작성하여 관리하는 자료	통계법 제3조 제7호	건설기술자현황 등 총 62종 (통계누리포털에서관리)
외부 기관통계	국토부통계자료와 관련 있는 외부 기관 (고용노동부 등)의 통계 (고용, 인구, 재해 등)	-	12종(국가승인통계 6종, 행정자료 6종)

■ 현재 건설기술인 데이터는 행정자료로써 4가지 종류 및 5년간 데이터를 제공

- 건설기술인 등급별, 분야별, 자격별, 업체별 현황 (경력관리 수탁기관에 접수된 현황 조사하여 발표)

통계유형	통계명	통계표
승인통계	[행정] 건설공사감리현황(2013년 이후 통계생산 중단)	건설기술인 현황(등급별)
e-나라지표	[행정] 건설근로자 퇴직공제 현황	건설기술인 현황(분야별)
행정자료	[행정] 건설기계 현황 통계	건설기술인 현황(소속업체별)
	[행정] 건설기술인 및 용역업체 현황	건설기술인 현황(자격별)
	[행정] 건설신기술지정현황(연도별)	
	[행정] 건설업체수 및 부모업체수	

〈그림 2-3〉 건설기술인 관련 공개 데이터(국토교통 통계누리)



〈그림 2-4〉 건설기술인 등급별, 자격별 통계 데이터(국토교통 통계누리)

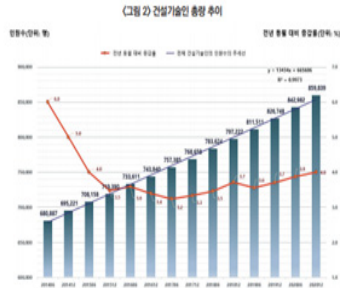
1.3.3 통계 책자 발간

- 한국건설인정책연구원에서는 건설기술인 데이터를 활용하여 각종 연구보고서, 정기 간행물(건설 동향브리핑, 인포그래픽스) 등으로 재생산하고 있음.
 - 연구 보고서: 건설기술인 통계 사용하여 현황 및 배경으로 활용
 - 동향브리핑: 건설기술인의 자격등급 현황, 인구학적 특성, 고용현황 등을 파악하고, 건설기술인과 관련된 이슈를 정리
 - 인포그래픽스: 이슈가 되는 통계자료를 한눈에 보기 쉽게 정리하여 발간
- 이처럼 건설기술인 통계는 건설기술인의 기술등급, 직무/전문 분야, 연령, 성별 등 인구학적 특성을 분석하여 건설기술인 관련 정책 및 제도 개선에 필요한 기초 자료를 마련하는 데 활용 중임.
 - 해당 자료 작성을 위해 협회 회원정보관리팀을 활용하여 자료를 제공 받고 분석
 - 필요한 경우 건설기술인 대상 설문조사 등을 수행하여 자료 수집

- 다만 건설기술인 대상으로 하는 설문이 2022년 기준 약 200건으로 상당히 많고 중복된 문항들이 다수 존재함. 이에 필요한 정보를 정리하여 최소화할 필요가 있음.

1. 전체 건설기술인 인원수 : 건설기술인 859,839명, 전년 동월 대비 4.0% 증가

• 2020년 12월 전체 건설기술인의 인원수는 859,839명으로 전년 동월 대비 33,091명(4.0%) 증가로 매년 지속적으로 증가하였으며, 2015년 이후 증가율은 3%대에 머물다가 2020년 12월 증가율은 4%대에 진입하였음
* 전년 동월 대비 증가율: 5.0%(2014.12) → 3.5%(2015.12) → 3.4%(2016.12) → 3.3%(2017.12) → 3.7%(2018.12) → 3.7%(2019.12) → 4.0%(2020.12)



구분	2019년 6월		2020년 6월		증감	증감률	
	취업자	비중	취업자	비중			
전체	589,540	100.0	617,446	100.0	27,906	(▲4.7)	
성별	남성	517,906	87.8	539,998	87.5	22,092	(▲4.3)
	여성	71,634	12.2	77,448	12.5	5,814	(▲8.1)
연령	20대	24,492	4.2	27,195	4.4	2,703	(▲11.0)
	30대	100,169	17.0	95,507	15.5	-4,662	(▼4.7)
	40대	201,211	34.1	202,640	32.8	1,429	(▲0.7)
	50대	172,378	29.2	185,489	30.0	13,111	(▲7.6)
	60대	73,302	12.4	86,069	13.9	12,767	(▲17.4)
	70대이상	16,932	2.9	19,444	3.1	2,512	(▲14.8)
	4사이상	38,139	6.5	39,642	6.4	1,503	(▲3.9)
학력	학사	381,803	64.8	395,548	64.1	13,745	(▲3.6)
	고졸	58,243	9.9	59,044	9.6	801	(▲1.4)
	기타	111,355	18.9	123,212	20.0	11,857	(▲10.6)

〈그림. 건설기술인 추세 분석〉

〈건설기술인 성별, 연령별 고용현황 분석〉

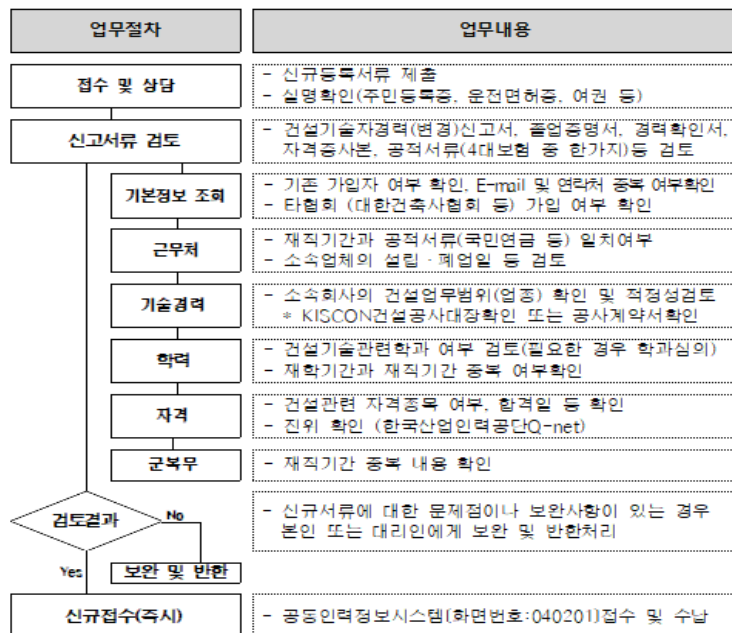
〈그림 2-5〉 동향브리핑 내용 중 일부

2. 건설기술인 통계 수집 및 검토 절차 (경력관리제도 업무매뉴얼 참조)

- 본 연구에서는 경력관리제도 업무매뉴얼을 토대로 건설기술인 통계 관리 체계에 대하여 검토하였음.

2.1 경력신고 처리절차 및 세부기준

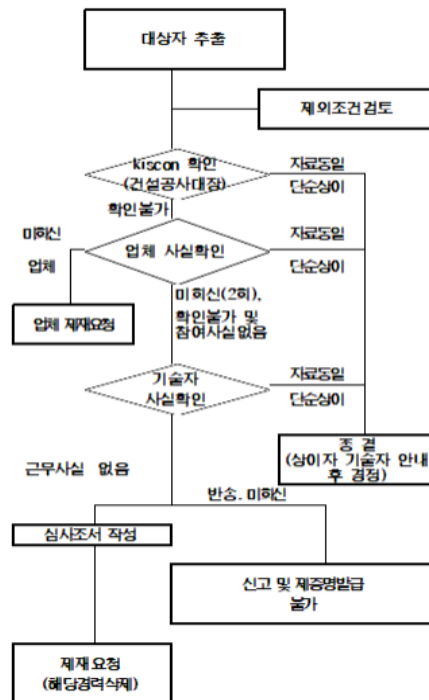
- 경력신고 서류 검토 시 기본정보 조회, 근무처, 기술경력, 학력, 자격, 군복무 여부에 대하여 진위 확인
 - 기본정보: 이메일 및 연락처 중복 확인, 타 협회 가입여부 확인
 - 근무처: 재직기간과 공적서류 일치 여부, 소속 업체의 설립/폐업일 등 검토
 - 기술경력: 소속회사의 업종확인(필요시 키스콘 건설공사대장 및 공사계약서 확인)
 - 학력: 건설기술관련학과 여부 검토, 재학기간과 재직기간 중복 여부 확인
 - 자격: 건설관련 자격종목 진위 확인 (큐넷)



〈그림 2-6〉 경력신고 업무흐름도

2.2 건설기술인 통계 검증 절차

- 건설기술인이 신고한 인적사항, 학력, 자격에 대해서는 전수 검증하나, 경력의 경우 1천 건당 1건에 대하여 사후 검증 수행
 - 키스콘 확인: 공사내역, 사업명, 기간 확인
 - 업체 사실확인(확인 불가 시): 등기우편으로 사실확인 요청
 - 특별한 사유 없이 미회신 2회인 경우 과태료 처분
 - 기술자 확인: 등기우편으로 사실 확인 요청
 - 검증 후 조치
 - 근무사실이 없는 경우 심사조서 작성, 해당경력 삭제
 - 등급 하락, 기술자 의견제출 기한 내 회신이 없거나 반송



〈그림 2-7〉 기술경력 검증 업무흐름도

3. 건설관련 우수 통계 사례 검토

- 본 연구에서는 건설기술인 통계 개선방안 도출을 위해 건설관련 벤치마킹 대상 국가승인통계를 검토하여 시사점을 도출하였음.
 - 승인통계 개념: 정부 정책의 수립·평가 또는 경제·사회현상의 연구 분석 등에 활용할 목적으로 산업·주택·인구·문화·환경 등 특정 집단이나 대상 등에 관하여 직접 또는 다른 기관이나 법인 또는 단체 등에 위임·위탁하여 작성하는 수량적 정보
- 건설관련 국가승인통계는 총 46개 운영되고 있으며 작성 주기, 조사 체계 등 건설기술인 통계와 관련이 있다고 판단되는 4개의 통계자료를 검토하였음.
 - 국내건설수주동향 조사 (대한건설협회)
 - 해외건설 수주 통계 (해외건설협회)
 - 건설사업관리기술인 임금실태조사 (한국건설엔지니어링협회)
 - ICT인력동향실태조사 (한국정보통신진흥협회, 한국전자정보통신산업진흥회)

〈표 2-4〉 검토대상 국가승인통계

통계명	작성기관(주)	근거법률	주기	조사(작성)체계
국내건설 수주동향조사	대한건설협회	통계법 제18조에 의한 승인통계	매월	종합건설업체 → 대한건설협회
해외건설 수주통계	해외건설협회	해외건설촉진법 제13조 (해외공사상황보고)	수시	계약체결(건설업체) -계약체결결과보고(협회) - 통계DB의 자료입력(협회)
건설사업관리 기술인 임금실태조사	한국건설 엔지니어링협회	통계법 제15조 건설기술진흥법 제37조 및 건설기술용역 대가 등에 관한 기준	1년	작성기관 조사담당자가 대상업체에 조사내용 송부, 조사표를 우편 및 이메일로 제출하여 취합.
ICT인력동향 실태조사	한국정보통신 진흥협회, 한국전자정보 통신산업진흥회	정보통신 진흥법 및 융합 활성화 등에 관한 특별법 정보통신산업진흥법 등	1년	표본설계에 의한 표본조사, 조사원이 사업체에 전화로 연락하여 팩스, 이메일을 통한 조사표 작성

3.1 국내건설 수주동향 조사(대한건설협회)

- 조사목적: 건설산업 동향 파악, 건설경기에 따른 건설업 운영과 관련된 통계자료 제공, 건설산업 관련 정책 마련
- 조사내용: 수주액, 도급종류, 공동도급지분, 착공년월, 준공년월, 발주기관, 낙찰률
- 활용분야: (통계청) 건설경기동향조사, (한국은행) 건설투자 및 GDP 관련 지표, (건설연) 상하반기 건설업 경기전망 세미나 자료, 건설자재 수급전략 수립 등
- 조사방법: 온라인조사 (종합건설업으로 등록된 모든 종합건설업체를 대상)
- 기타 주요 시사점:
 - 매월 통계청 조사자료와 해당 수주액 비교분석
 - 이용자 의견수렴(자문회의)
 - 유사통계와 비교 분석 (통계청 건설경기동향)
 - 조사, 국토교통부 건설공사 계약통계)

업무별	추진내용	일정
실시계획 수립	○ 실시계획 수립: 내부결재, 협회 시도회 안내요청	매월 1~2일
조사대상업체 선별	○ 매월 신규등록업체, 폐업업체 등을 조사대상에 반영: 협회 매월 등록업체 자료(내부 시스템)에서 신규, 폐업업체 선별	매월 1~2일 / 20~23일
조사공문 발송	○ 조사대상 업체에서 온라인 입력 할 수 있도록 안내 공문 발송	매월 말
조사 실시	○ 온라인 입력 확인 및 독려	매월 20~23일
조사내용 보정	○ 입력된 내용 중 오류사항 수정	익월 중
조사보고서 작성	○ 조사보고서 작성	익월 초
보고서 발간 및 KOSIS 수록	○ 결과 분석 및 KOSIS 수록	익월 초

〈그림 2-8〉 통계조사 일정 및 일정별 수행업무

- 본 데이터는 나라장터를 활용 및 매월 통계청 자료(건설경기동향조사, 수주액) 비교 분석하여 검증하고 있으며, 주요 이용자나 용도 조사, 이용자 의견수렴을 통한 개선한다는 점에서 시사점이 있음.

3.2 해외건설 수주통계 (해외건설협회)

- 조사목적: 해외건설 정책 수립의 기초자료 구축
- 조사내용: 해외건설 수주금액, 수주건수, 수주지역 등 (해외건설업자로부터 해외건설e정보시스템을 통해 입력)
- 활용분야: 통계청 건설업 조사 등 정부기관, 공공기관, 건설단체, 연구기관에서 다양하게 활용 중
- 이용자 의견수렴: 설문지를 활용한 온라인 조사 (요구사항 반영)
- 해당 데이터는 입력 후 검증만 확인되면 수시로 통계에 반영하여 공표되며 이용자에 대한 의견수렴을 지속적으로 수집하여 개선사항 발굴, 반영하고 있음.
 - 아울러 상반기(7월), 연간(다음연도 1월)에 통보 분석자료를 작성하여 공개함.

〈표 2-5〉 해외건설 수주 데이터 수집체계

구분	원시자료	자료 입력 및 관리	자료집계 및 분석, 공표
내용	수주 및 계약체결 시 수주활동 통보서식에 맞추어 자료 작성	업체에서 해외건설협회에 구축된 시스템에 자료 입력(미입력시 제출 제한)	자료수집 후 오류 검증, 보완, 집계, 분석, 공표
작성자	해외건설업체	업체에서 입력 후 해외건설협회 관리	해외건설협회

3.3 건설사업관리기술인 임금실태조사(한국건설엔지니어링협회)

- 조사목적: 건설사업관리용역 등의 대가 산출에 필요한 등급별 노임가격 산출
- 조사내용: 각 등급별 평균임금 (우편, 방문 등을 통한 전수조사)
 - 업체 현황 분석 (연봉제, 호봉제, 혼합체계 구분)
 - 임금 동향 시계열 분석, 지역별 현황 분석

- **활용분야:** 건설사업관리대가 산출 (건설 엔지니어링 업체, 발주청 등)
- **해당 데이터는** 등급별, 직무분야별 임금 동향 분석에 활용됨(발주 용역에 대한 투입인원 수 산정 등) 이를 벤치마킹하여 건설기술인 임금실태조사 등으로 발전시키는 방안도 고려해볼 수 있음.

〈표 2-6〉 건설사업관리기술인 임금실태조사 항목

구분		주요 항목
업체현황	업체명 및 대표자	'업체명, 성명, 성별 등
근로형태	근로유형 및 근로시간	근로유형(연봉제, 호봉제, 혼합), 근로시간(주5일 근무제 등)
임금	직무분야별 임금현황	등급별 인원, 기본급여, 수당, 평균임금 등
	동절기 현황	동절기 공사중지기간, 배치인원, 지급임금 등
기타	임금동향	전년대비 임금변동, 작성자 의견등

3.4 ICT인력동향 실태조사 (한국정보통신진흥협회 (KAIT))

- **조사목적:** ICT의 융복합으로 급변하는 스마트 시대에 ICT 인력 수급의 현황을 파악하여 미래 수요를 예측하기 위해 시의 적절한 인력수급 자료 제시 (2002년부터 지속적으로 발표)
- **조사내용:** ICT산업계 인력수요 현황, ICT 산업 및 ICT 관련 산업의 인력규모 조사
- **조사 시 조사설계 및 오류 검증과정**이 포함됨
 - 상용 종사자 수와 직종별 종사자 수 합계 간 일치 여부 확인
 - 연구기술직 종사자 수와 연구기술직 세부 직무별 종사자 합계 간 일치 여부 확인
 - 남, 여 종사자의 합계와 상용 종사자 수 일치 여부 확인
 - 대기업의 경우 분기별 공시자료(DART)와 값 차이 여부 확인 등
- **활용분야:** ICT 기업의 경영전략 수립의 기초자료, 정부부처의 ICT 인력양성 정책 수립을 위한 기초자료로 활용 (매년 인력동향조사 발표)



〈그림 2-9〉 ICT인력동향실태조사 발표(통계청, 보고서)

- 상기 사례들에서 알 수 있듯이 국가승인통계가 되면 통계품질 진단 주기적 실시하게 됨. 즉, 통계품질 진단 매뉴얼에 따라 통계의 적정성과 신뢰성을 높기 위한 전략, 로드맵 구축이 필요함.

4 건설기술인 통계 데이터 분석

4.1 건설기술인 통계 데이터 분석 개요

- 분석 목적: 원본 데이터(raw data)의 현황 진단 및 시사점, 개선방안 도출
- 분석 내용: 기술인 경력신고 데이터의 정확성, 접근성, 시의성, 정시성, 일관성 측면에서 검토 (통계 품질진단 매뉴얼 참조)
- 데이터 수집 현황
 - 22. 12. 07 : (1차) 개인정보를 제외한 학력, 자격, 경력 데이터 확보 (93만개)
 - 23. 01. 03 : (2차) 원본 데이터 누락 및 추가 수정 필요한 부분 (데이터 범례, 회원자격 상실일, 공사개요 등)
- 항목별 진단 기준
 - 정확성: 표본크기, 오차의 크기 등 통계의 정확성
 - 접근성: 사용자의 입장에서 통계자료 접근에 대한 용이성
 - 시의성, 정시성: 통계작성 기준시점과 결과공표 시점 간 차이, 공표시기 준수
 - 일관성: 특정 통계에 대하여 다른 기관 및 다른 연도 자료와 비교

SEQ_NO	CUSTOMER_NO	BUNYA_NM	GRADE_NM	T_JUMSU	JUNMOON_NM	J_GRADE_NM
1	H0276D1393617	건축 미달	33	건축시공 미달	31	건축 미달 30
1	H0276D1393617	안전관리 초급	41	건설안전 초급	40	안전관리 초급 41
2	W9LSVU1393292	기계 미달	25	건설기계 미달	25	기계 미달 25
2	W9LSVU1393292	조경 초급	46	조경시공관리 초급	46	조경 초급
3	J179VG1393265	기계 미달	25	건설기계 미달	25	기계 미달 25
3	J179VG1393265	토목 미달	20	건설기계 미달	25	토목 미달 20
4	LNIVH70000489	토목 초급	30	토목품질관리 미달	30	토목 미달
4	LNIVH70000489			철도·식도 미달	30	
4	LNIVH70000489			수자원개발 미달	30	
4	LNIVH70000489			상하수도 미달	30	
4	LNIVH70000489			도로및공항 미달	30	
4	LNIVH70000489			토목시공 미달	30	
4	LNIVH70000489			토목구조 미달	30	
4	LNIVH70000489			토질·지질 미달	30	
4	LNIVH70000489			항만및해안 미달	30	
4	LNIVH70000489			농어업토목 미달	30	
5	PBSDAY1393177	기계 미달	26	건설기계 미달	25	기계 미달 26
5	PBSDAY1393177	토목 초급	43	토목시공 초급	39	토목 미달 40
6	PV8NF91393072	기계 미달	25	토목시공 미달	20	기계 미달 25
6	PV8NF91393072	토목 미달	20	건설기계 미달	25	토목 미달 20
7	SZHCHE1393079	안전관리 미달	28	건축시공 초급	39	안전관리 미달 28
7	SZHCHE1393079	건축 초급	54	건축계획·설계 초급	47	건축 초급
8	D4H1X61393045	기계 미달	26	건설기계 미달	25	기계 미달 26
8	D4H1X61393045	토목 초급	38	토목시공 미달	35	토목 미달 35
9	A7QNNP1392994	토목 초급	37	건설기계 미달	25	토목 미달 34

〈그림 2-10〉 원본 데이터 예시(등급)

4.2 경력확인서 입력 정보 검토

- 경력확인서를 기준으로 21가지 정보를 DB가 서버에 구축되고 있음. 이들 중 역량지수 산정에 필요한 정보는 참여사업명, 참여기간, 직무분야, 담당업무, 직위, 책임정도(보정계수 적용 시)로 6개 정보만 필요함.
- 공법, 공사개요, 공사 금액 등 공란이 가능하거나 등급산정에 포함되지 않는 경우 미 기재하는 경우가 많음. 특히 공사 종류의 경우 기타로 신고하여 매우 다양하게 나타나고 있는 실정임.

〈표 2-7〉 경력확인서 작성 항목

번호	입력 정보	비고	번호	입력 정보	비고
1	성명		12	공사종류	
2	주소		13	담당업무	●
3	회사명		14	직위	●
4	건설업종		15	책임정도	● (보정계수 적용시)
5	입사일		16	공법	
6	퇴사일		17	공사(용역)개요	○
7	참여기간	●	18	공사(용역)금액	○
8	참여사업명	●	19	착공일	○
9	발주자(청)		20	준공일(예정일)	○
10	직무분야	●	21	인사/사업 부서 확인 및 발급번호	
11	전문분야				

●: 기술등급 인정시필요정보

○: 의무신고사항 아니며 발주청또는 인허가 기관장의 확인 필요

4.3 통계 정확성 검토

- 경력신고 원본데이터를 확보하여 데이터의 정확성 분석 (모집단 : 937,857명)
- 연령, 학력, 경력, 교육기관 및 시간 측면에서 일부 누락, 이상치가 관측됨.

〈표 2-8〉 경력신고 데이터의 정확성 검토

구분	검토결과	예시
연령	누락 데이터 수정 필요	• 생년월일이 0으로 처리된 관측치 833개
	일부 이상 데이터 존재	• 1840, 2044, 2062, 2075 년생
학력	누락 데이터 수정 필요	• 1,048,243개 중 192,586개 학력 데이터 결측 (18%)
	유사한 학과끼리 통합 필요	• 건설.환경공학부(토목공학과) 6개 건설.환경공학부(토목공학전공) 386개
교육기관 및 시간	교육기관의 중복성	• (재)건설산업교육원 - 건설산업교육원 따로 입력 (통합필요)
경력	누락 데이터 수정 및 중복 데이터 통합 필요	• 공사명, 공사종류, 담당, 업무 분류체계 개선 필요

- 기타신고 정리 필요 : 공사종류 입력은 대분류와 소분류 중에서 본인이 참여한 프로젝트 공종을 작성하도록 되어있음. 그러나 공사종류를 기타로 신고하여 다양하게 공사종류를 작성되고 있음.
 - 미기재하는 경우, 같은 공종이라도 다르게 구분되어 나타남 (공사종류를 활용한 데이터 분석 어려움)

〈공사종류〉		〈공사종류 입력 데이터 일부〉	
공사종류		공사종류	개수
대분류	소분류		
1.도로2.고속국도3.국도	1.토공2.마장,방수3.석공4.도장	<i>미기재</i>	<i>301,907</i>
4.교량(일반교량, 장대교량(100m이상))	5.조적6.비계 구조물해체7.금속 구조물창호8.지붕 판금9.철근 콘크리트10.철물11.기계설비12.상 하수도설비13.보링 그라우팅	도로	1
9.택지개발10.농지개발11.항만(관개수로 [항만, 관개수로]12.철도 철도노선시설, 철도계도시설13.지하철14.터널	14.철도, 계도15.포장16.준설17.수중18.조경식재19.조경시설물 설치20.건축물조립21.강구조물	하수도	3
15.발전소16.쓰레기소각시설17.폐수중 말처리시설18.하수중말처리시설19.산 업시설20.환경시설21.저장 비축시설	22.온실설치23.철강재설치24.석도설치25.송강기설치26.가스시설시공27.특정열사용 기저씨시공28.온돌시공29.시설 물유자관리30.화력관리(발전)31.소방설비32.실내건축	하천	1
29.기타	33.기타	(사무소빌딩)개보수공사구조전단 (운동경기)관람장 (주택)인접건물피해여부계측	1
		.터널,교량	1
		.통신·전력구	3
		<i>CON'C</i>	<i>1</i>
		<i>CON'C 공동주택(아파트)</i>	<i>1</i>
		<i>CON'C포장</i>	<i>2</i>
		<i>CON'C포장</i>	<i>1</i>
		<i>conc포장도로</i>	<i>3</i>

〈그림 2-11〉 공사종류 데이터 분석 결과 (미기재, 중복 사례)

4.4 통계 접근성 및 시의성 검토

- 통계의 접근성: 기술인협회 홈페이지 - 열린마당 - 자료실 - 건설기술인 통계
- 통계의 시의성·정시성: 연 1회 건설기술인협회 홈페이지에 공표
- 통계의 일관성: 경력신고 데이터의 분류체계 개선 (유사한 데이터 통합 필요)

〈표 2-9〉 입력 데이터별 중복현황 검토

구분	구분 현황	중복 예시
공사명	639,792개로 구분	• 힐튼호텔, 힐튼호텔 신축, 힐튼호텔 현장, 힐튼호텔건설공사, 힐튼호텔신축공사, 힐튼호텔신축공사현장, 힐튼호텔현장
담당	2,367개로 구분	• 감독관리, 감독대행, 감독보조, 감독보좌, 감독지도, 감독총괄
직위	858개로 구분	• 현장채용, 현장채용직, 현재직, 현재직사원
공사종류	15,640개로 구분	• AL창호, AL창호공사, AL창호 및 판넬

4.5 시사점

- 현행 기술인 통계는 경력 신고 데이터 기반으로 구축되어 있음. (직접 신고 및 일부 KISCON, CEMS를 통해 일부 반영)
- 건설관련 국가승인통계와 작성형태, 조사방법, 표본규모, 작성주기 등을 비교 분석해보면 건설기술인 통계는 다음과 같은 한계를 가지고 있음.
 - 보고통계: 타 국가승인 통계는 조사 통계를 통해 통계적 유의성 확보
 - 조사방법: 기술인 통계는 개인이 대면 혹은 온라인으로 경력신고
 - 조사대상: 신고를 원하는 개인이 비정기적으로 신고
 - 표본 규모: 통계청(2021)에 따르면 건설기술인 직종별 종사자수 45만명이나 건설기술인협회에 등록된 기술인 수는 2021년 기준으로 약 90만명을 상회

〈표 2-10〉 건설관련 국가승인통계와 종합비교 결과

구분	국내건설수주동향 조사	건설사업관리기술인 임금실태조사	해외건설 수주통계	ICT인력동향 실태조사	건설기술인 통계
작성형태	조사통계	조사통계	보고통계	조사통계	보고통계
작성기관	대한건설협회	한국건설 엔지니어링협회	해외건설협회	한국정보통신진흥협회	한국건설기술인협회
조사방법	온라인 조사	우편, 방문 등	온라인 조사 (업체에서 입력)	온라인 조사	개인경력신고 (대면, 온라인)
조사대상	종합건설업체	건설사업관리업체	해외건설업체	ICT 업체	건설기술인 전수 대상 (신고, 업데이트가 비정기적)
표본규모	전수조사	전수조사	전수	8.6% (2940개/34265개)	90만명 (2021.12기준) *참고: 직종별 종사자수 45만명 (통계청2021)
작성주기	월	연 1회	수시	연 1회	연 1회
공표시기	조사기준 익월월초	다음해 1월	수시 공표	연 1회	연말

- 아울러 기술인 통계는 신고 시 (1) 정보의 누락, (2) 임의로 작성의 리스크가 존재함. (기타신고, 미기재 등)
 - 학력, 공법, 교육기관명 등에서 동일한 기관이나 다른 이름으로 기재되는 경우 발생
- 우수사례를 기반으로 현행 건설기술인 통계 지향점은 다음과 같음.
 - (통계 정확성 및 신뢰성 개선) 데이터 누락, 오류 등에 대한 수정 필요. 통계적 적정성과 신뢰성 확보를 위해서 통계 품질진단 매뉴얼에 따라 문제를 구체화 하고 개선방안 도출 필요
 - (통계 접근성 및 명확성 개선) 이용자가 쉽게 통계자료에 접근할 수 있는지에 대한 정도가 매우 낮음 → 사용자 편의를 고려한 자료공개 체계 및 자료 제공형태의 다양화 필요
 - (통계에 대한 활용가치 증대) 경력신고 내역 및 외부 연계자료를 바탕으로 데이터는 축적되고 있으나, 활용성이 크게 떨어짐. 산업환경 변화에 따른 제도·정책 변화, 스마트 건설기술 등 적용으로 인해 등장하는 새로운 직무·업무 변화에 대한 기술인 통계 제시 필요 → 산업 융복합, 스마트 건설기술 등 산업환경 변화를 반영한 분류체계 개선(직무·업무) 구성 필요

제3장

건설기술인 통계 품질 진단 및 시사점



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제3장 건설기술인 통계 품질 진단 및 시사점

- 건설기술인 데이터의 통계적 활용성을 증대시키고 신뢰성 제고를 위하여 기술인 데이터의 수집, 관리, 배포 절차와 프로세스를 전반적으로 검토할 필요가 있음.
- 이에 본 연구에서는 통계청의 ‘통계 품질진단 매뉴얼’을 기준으로 하여 건설기술인 통계 시스템을 검토하였음.
 - 통계정확성, 시의성, 정시성, 관련성, 비교성, 일관성, 접근성, 명확성 등 품질진단 기준에 따라 건설기술인 통계를 평가하였음.
 - 건설기술인 데이터는 공공의 성격을 가지고 있으므로 국가 정부 정책에 적극 활용되어야 하며 일반 연구기관에서도 활용할 수 있도록 지속적인 관리가 필요함.
 - 아울러, 국가승인통계가 될 수 있도록 방향 설정 필요

통계 정확성	<ul style="list-style-type: none"> 표본크기, 오차의 크기 등 통계의 정확성
통계 시의성/정시성	<ul style="list-style-type: none"> 통계작성 기준시점과 결과공표 시점간 차이 공표시기 준수 등
통계 관련성	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 포괄범위, 개념, 내용 등 이용자 요구사항 충족여부
통계 비교성/일관성	<ul style="list-style-type: none"> 특정통계에 대하여 다른 나라, 도시, 다른 연도의 자료와 비교
통계 접근성/명확성	<ul style="list-style-type: none"> 이용자가 얼마나 쉽게 통계자료에 접근할 수 있는지에 대한 정도

〈그림 3-1〉 통계품질 진단시 검토항목 (통계청, 통계품질진단 매뉴얼)

1. 국가승인통계 및 통계품질진단 개요

- 통계법 제17조에 따르면 정부 정책의 수립·평가 또는 다른 통계의 작성에 활용되는 자료는 ‘국가승인통계’로 지정하여 관리함.
 - 지정된 통계의 작성 기관은 인력 및 예산을 확보하고, 통계정보 시스템을 구축 및 운영하며, 통계교육 및 통계 기본계획을 수립하는 등 소관 통계의 작성·보급 및 이용에 관한 사무를 총괄할 의무가 있음.
 - 또한 동법 제11조에 따라 매년 통계품질진단을 실시해야 함.
 - 대통령령으로 정하는 주요 통계의 경우 10년 이내에 주기적으로 정기 통계품질진단을 시행하지만, 대부분은 비용과 시간의 제약으로 인해 통계작성기관이 직접 소관 통계의 품질을 평가 및 개선할 수 있도록 자체 통계품질진단을 실시함.
- 통계청(2023)¹⁾에 따르면, 오늘날 통계품질은 단순히 정확성 및 신속성만 강조하는 것이 아닌 “통계수요자가 이용하기 적합하게 작성되고 제공되는지”를 나타내는 다차원적 개념(multi-dimensional concept)으로 확대되고 있음.
 - 통계품질진단은 관련성, 정확성, 시의성/정시성, 비교성/일관성, 접근성/명확성의 5가지 품질측정 지표를 얼마나 충족시키고 있는지를 측정하고, 품질수준을 높이기 위한 통계 개선사항을 제시함.
 - 관련성(relevance)은 통계자료가 포괄범위와 개념, 내용 등 이용자 요구사항을 충족하는 정도를 나타내며, 이용자에게 얼마나 의미 있고 유용한지와 관련된 개념임.
 - 정확성(accuracy)은 측정하고자 하는 모집단의 특성 및 크기를 얼마나 근사하게 측정하는지를 나타내며, 미지의 참값과 추정된 값의 근접성과 관련된 개념임.
 - 시의성(timeliness)은 작성 기준시점과 결과공표 시점 간 차이를 나타내는 통계의 현실 반영도와 관련된 개념이고, 정시성(punctuality)은 예고된 공표시기를 정확히 준수하는지를 나타냄.

1) 유럽연합에서 개발한 자체품질진단서(Development of a Self Assessment Programme, DESEAP)을 바탕으로 우리나라 실정에 맞는 작성 지침서를 개발함.

- 비교성(comparability)은 통계자료가 동일한 개념, 분류, 측정 도구 및 과정, 기초자료 등을 기준으로 집계되어 시간 및 공간이 다르더라도 서로 비교가 가능한지를 나타내며, 일관성(coherence)은 서로 다른 기초자료, 작성 방법, 작성 주기 등에 의해 작성된 통계자료들이 동일한 경제·사회현상에 대해 얼마나 유사한 결과를 보이는지를 나타냄.
- 접근성(accessibility)은 이용자가 통계자료에 얼마나 쉽게 접근 가능한지에 대한 정도를 나타내며, 명확성(clarity)은 통계가 어떻게 작성되었는지에 대한 정보제공 수준을 나타냄.

- 통계청의 「통계승인업무 처리지침」 제2조에 따르면, 국가승인통계는 조사통계, 보고통계, 가공통계로 구분할 수 있음.

〈표 3-1〉 국가승인통계의 유형

구분	내용
조사통계	통계작성을 목적으로 통계작성 기법을 사용하여 조사한 자료를 통해 작성
보고통계	신고, 보고, 신청, 인·허가 등과 같이 다른 행정업무에 수반하여 수집된 자료를 이용하여 작성
가공통계	한 종류 이상의 통계와 추가로 수집한 통계자료 또는 행정자료를 이용하여 작성

자료: 통계청, 「통계승인업무 처리지침」 제2조.

- 건설기술인 통계는 건설기술인의 경력신고 자료를 기반으로 구성된 보고통계로 구분할 수 있음.
- 자체 통계품질진단은 나라통계포털에 접속하여 70여개 진단 문항에 대해 답변하는 방식으로 이루어지나, 현재 건설기술인 통계는 국가승인통계로 지정받지 않은 단순 행정정보자료임.
 - 따라서 본 연구에서는 통계청의 「자체 통계품질진단 매뉴얼」을 이용하여 자체적으로 통계품질진단을 시행하여 건설기술인 통계의 문제점과 개선방안을 도출하고자 함.
 - 자체 통계품질진단 대상에 해당하는 국가승인통계의 경우 진단서의 문항 응답 내용을 바탕으로 문항별·응답 값별 가중치에 따른 점수를 부여하고, 총점을 기준으로 우수·양호·보통·주의·미흡 5등급으로 분류함.
 - 그러나 점수 부여 가중치가 외부에 공표되지 않기 때문에, 본 연구에서는 개별 항목에 대한 이행 여부와 그 정도를 파악하는 것에 의의를 둬.

2. 자체 통계품질진단 내용(보고통계)

- 자체 통계품질진단은 통계작성 기획, 통계설계, 자료 수집, 통계처리, 통계분석, 통계공표·관리 및 이용자서비스, 사후관리의 7가지 부문으로 구성됨.
 - 본 연구에서는 한국건설기술인협회에서 발간하는 「건설기술인 통계」와 해당 통계의 기초자료인 건설기술인 경력신고 자료에 대해 분석함.

2.1 통계작성 기획

- 통계작성 기획 부문은 통계의 기본현황, 통계이용자의 관리 및 요구사항 분석에 관련된 문항으로 통계의 품질을 향상하기 위한 개선 방향을 점검함.

2.1.1 통계작성 주체

- 현재 건설기술인 통계는 한국건설기술인협회가 직접 작성하고 있으며, 협회의 내부 방침에 따라 관리되고 있으나 따로 통계작성을 위한 지침이 존재하는 것은 아님.

2.1.2 통계의 주요 이용자

- 통계이용자는 전문 이용자그룹과 일반 이용자그룹으로 분류할 수 있음.
 - 전문 이용자는 국가 및 기업의 정책 수립을 위해 통계를 이용하는 공무원, 교수, 연구원 등이며, 일반 이용자는 대학(원)생, 일반인 등임.
 - 작성 기관은 이용자 요구사항을 분석하기 위해 통계이용자 명부 등을 활용해 가능한 많은 이용자의 정보를 체계적으로 수집 및 관리하여야 함.
 - 통계간행물 배부처, 통계자료 이용자 명단, 해당 통계전문가/자문회의 참석자 명단, 홈페이지 자료 접속자 등이 통계이용자 명부에 해당함.
- 현재 건설기술인 통계는 주로 작성 기관 내부적으로 활용되며, 정부 기관(국토교통부) 및 한국건설인정책연구원의 정책자료, 언론사(신문, 방송 등) 보도에 활용되고 있음.

- 2019년까지는 건설기술인 통계 연보를 발간하고 이를 배부처에 송부하였으나, 현재는 협회 홈페이지에 자료를 게시하는 방식으로 변경됨.
- 그러나 홈페이지 자료 접속자에 대한 명부를 따로 작성하여 관리하고 있지는 않음.

2.1.3 이용자 요구사항 파악방법

- 이용자가 필요로 하는 통계를 생산하려면 이용자 의견을 수렴·반영 및 평가하는 체계가 구축되어야 함.
 - 공문·E-mail 등을 통한 기관 내 및 관련기관 담당자 의견수렴, 전문가 회의 및 이용자그룹 등의 토론회, 일반 이용자 대상 설문조사 등을 통해 통계이용자의 요구사항을 파악해야 함.
- 현재 건설기술인 통계는 이용자 요구사항을 따로 파악하지 않고 있음.
 - 다만 건설기술인 경력신고 자료는 협회 내부 부서 혹은 국토교통부의 요청에 따라 특정 목적을 위해 사용되는 경우가 대부분임.

2.1.4 이용자들의 요구사항 반영 정도

- 수집된 이용자들의 요구사항이 타당하다고 판단되는 경우 우선순위를 부여한 뒤 중요도에 따라 반영하는 것이 바람직함.
 - 다만 건설기술인 통계의 경우 이용자 요구사항을 파악하고 있지 않으므로 해당사항 없음.

2.2 통계설계

- 통계설계 부문은 통계의 개념, 정의, 분류기준 등에 관련된 문항으로 설계단계에서의 변경 사항이 발생할 경우 조치사항 등을 점검함.
 - 다만 현재 건설기술인 통계는 미승인 통계이기 때문에 통계 변경 및 변경 승인 문항에 대해서는 해당 사항 없음.

2.2.1 통계 주요 분류기준

- 현재 건설기술인 통계는 「건설기술진흥법」, 동법 시행령 분류기준에 따라 작성되고 있음.
- (등급) 자격(40점 이내)·학력(20점 이내)·경력(40점 이내)에 따라 건설기술자 역량지수를 산출하고, 산출된 지수값에 따라 등급을 구분함.

〈표 3-2〉 건설기술인 역량지수별 등급 구분

구분	설계·시공	품질관리	건설사업관리
특급	75점 이상	75점 이상	80점 이상
고급	65점 이상 ~ 75점 미만	65점 이상 ~ 75점 미만	70점 이상 ~ 80점 미만
중급	55점 이상 ~ 65점 미만	55점 이상 ~ 65점 미만	60점 이상 ~ 70점 미만
초급	35점 이상 ~ 55점 미만	35점 이상 ~ 55점 미만	40점 이상 ~ 60점 미만

자료: 국가법령정보센터, 「건설기술자의 등급 및 경력인정 등에 관한 기준」 별표 3.

- (건설공사업무) 경력지수는 건설기술자가 실제 수행한 건설공사업무 경력에 따라 직무 및 전문 분야별로 구분하여 각각 산정됨.
 - 이 중 건설사업관리 업무의 경우, 건설사업관리(감독권한대행), 건설사업관리(타당성 조사) 등과 같이 수행한 건설공사업무의 책임 정도 및 상세업무를 추가로 기술하도록 규정하고 있음.
- (책임정도) 경력지수 산정 시 건설기술자가 수행한 건설공사업무의 책임정도에 따라 보정계수를 적용해 책임정도에 따른 가중치를 부여함.
- (건설공사) 「건설산업기본법」 제40조제1항에 따라 건설공사 현장에 배치되는 건설기술인은 해당 공사의 공사 종류에 상응하는 건설기술인으로, 이를 구분하기 위해 수행한 건설공사업무의 공사 종류를 분류함.
 - 이때 대분류 및 소분류의 기타 공사 종류의 경우 구체적인 종류를 표기하도록 함.
 - 또한 건설사업관리계약현황 및 건설사업관리를 수행하는 건설기술자 경력관리의 경우 소분류를 적용하지 않음.

〈표 3-3〉 건설공사업무의 종류 및 정의

대분류	건설공사업무	정의
기획	계획 및 조사	인허가 승인에 필요한 제반 업무와 공사 착공 전 현장의 조건 및 여러 가지 제반요소를 계획조사하는 업무
	측량 및 지적	목적물의 높이, 길이, 깊이, 경계 및 위치 등을 확인하는 업무 및 토지의 위치, 형태, 면적, 용도, 소유관계를 파악하는 업무
	감정 및 평가	건설현장 매입 토지의 가치평가, 목적물에 대한 가치 및 사용성을 분석하거나 공사의 시행이 주위 환경 또는 교통 등에 미칠 영향을 평가하는 업무
설계 견적	설계	용도 및 관련법령에 따라 공간, 기능 등을 창출하고 목적물을 각종 요구조건에 부합하게 도면화시키는 업무
	견적	공사목적물을 완성하는데 투입되는 비용 및 자재를 산출하는 업무(개략견적, 입찰견적 및 실행예산관리 포함)
시공 관리	시공	공사목적물이 정해진 공사기간 내에 적절한 비용으로 당초 의도된 품질을 갖출 수 있도록 현장을 관리하거나 공사를 시행하는 업무
	품질관리	건설기술 진흥법령에 따라 목적물의 시공 중 품질관리를 위한 각종 시험 및 검사 또는 품질 검사전문기관 등에 소속되어 품질시험 및 검사를 실시하는 업무
	안전관리	건설공사의 사고방지를 위한 안전사고 예방교육 및 조치 등을 수행하는 업무
	환경관리	목적물 시공 중 현장에서 발생하는 소음, 진동, 비산, 먼지, 악취 및 수질 등 환경공해 피해 발생의 예방과 조치를 취하는 업무
	화약관리	총포도검·화약류 등 단속법령에 따라 화약류가 사용되는 현장에서 화약류의 안전한 사용을 위해 발파패턴의 결정 및 안전조치 등을 취하는 업무
유지 관리	안전진단 및 점검	시설물의 안전관리에 관한 특별법령에 따라 시설물에 대한 안전점검을 수행하는 업무
	유지보수 및 보강	목적물의 보수 및 개선 등을 통해 사용성을 유지하기 위한 업무
관리 감독	건설사업관리	「건설기술 진흥법」 제39조제3항에 따라 설계용역에 대한 건설사업관리를 수행하는 업무(설계용역, 종전 설계감리)
		시공단계에서 「건설기술 진흥법」 제2조제5호에 따른 감리를 수행하는 업무(시공단계, 감독권한대행 또는 안전관리)
		「건설기술 진흥법」 제39조제1항에 의한 건설사업관리를 수행하는 업무(기획, 타당성조사, 분석, 설계, 조달, 계약, 평가 또는 사후관리업무)
	감리(건축법)	「건축법」 제25조에 따라 공사감리자로 지정되어 공사감리를 수행하는 업무
	감리(주택법)	「주택법」 제24조에 따라 해당 주택건설공사의 감리자로 지정되어 감리를 수행하는 업무
	관리감독	발주청 또는 발주자에 소속되어 발주한 건설공사 또는 용역이 적절하게 진행되는지 확인하는 업무
지원	자문 및 강의	건설기술인력 양성을 위해 건설기술에 관한 지식을 전파하는 업무
	연구	시공 또는 설계방법에 관한 연구를 통해 신기술, 신공법 등을 개발하는 업무
	정보처리	전자계산조직을 이용하여 건설기술에 관한 정보를 처리하는 업무
기타	기타	21개 건설공사업무에 해당되지 않는 업무

자료: 국가법령정보센터, 「건설기술자의 등급 및 경력인정 등에 관한 기준」 별표 3.

〈표 3-4〉 건설공사업무의 책임정도 및 정의

건설공사업무	책임 정도	정의
시공	현장대리인	「건설산업기본법」 제40조에 의해 건설공사현장에 배치되어 시공관리 및 그 밖에 기술상의 관리를 수행한 경우
품질관리	품질관리자	「건설기술 진흥법」 제55조에 따라 발주청 또는 인허가기관의 장이 승인한 품질시험계획서 상 확보된 건설기술자인 경우
	품질관리	품질관리자를 도와 품질관리업무를 수행한 경우
안전관리	안전관리자	「산업안전보건법」 제15조에 의해 건설현장의 안전관리자로 배치된 경우
환경관리	환경관리자	환경관련법령에 따라 건설현장에 배치되어 소음, 진동, 비산, 먼지, 악취 및 수질 등 환경공해 피해 발생의 예방과 조치를 취하는 업무를 수행한 경우
시공, 안전관리 또는 환경관리	참여기술인	현장대리인, 안전관리자 또는 환경관리자가 아닌 경우
설계, 건설사업관리	사업책임기술인	발주청이 발주한 설계용역의 사업책임기술자로서 해당 용역의 총괄업무를 수행한 경우
	분야별 책임기술인	발주청이 발주한 설계용역의 분야별 책임기술자로서 해당 용역의 분야별 책임업무를 수행한 경우
	참여기술인	발주청이 발주한 설계용역에 일반기술자로서 해당 용역의 설계업무를 수행한 경우
건설사업관리 (시공단계)	책임건설사업관리 기술인	「건설기술 진흥법 시행령」 제60조에 따라 건설사업관리자의 위임을 받아 현장에 상주하면서 해당 공사 전반에 대한 건설사업관리 업무를 총괄한 경우
	상주기술인	「건설기술 진흥법 시행규칙」 제35조제2항에 따라 공사현장에 상주하면서 건설사업관리업무를 수행한 경우
	기술지원기술인	「건설기술 진흥법 시행규칙」 제35조제2항에 따라 공사현장에 상주하는 건설사업관리기술자를 지원하는 업무를 수행한 경우
관리감독	용역감독	발주청에 소속되어 발주한 설계 등 용역을 관리감독하는 경우
	공사감독	발주청에 소속되어 발주한 건설공사를 관리감독하는 경우
	일반감독	발주자에 소속되어 발주한 용역 또는 건설공사를 관리감독하는 경우

자료: 국가법령정보센터, 「건설기술자의 등급 및 경력인정 등에 관한 기준」 별표 3.

〈표 3-5〉 건설공사사업무의 공사 종류

공사 종류	
대분류	소분류
1. 도로	1. 토공
2. 고속국도	2. 미장, 방수
3. 국도	3. 석공
4. 교량 [일반교량, 장대교량(100m 이상)]	4. 도장
5. 공항	5. 조적
6. 댐	6. 비계구조물해체
7. 간척·매립	7. 금속구조물창호
8. 단지조성	8. 지붕·판금
9. 택지개발	9. 철근콘크리트
10. 농지개량	10. 철물
11. 항만·관개수로 [항만, 관개수로]	11. 기계설비
12. 철도 [철도노반시설, 철도궤도시설]	12. 상·하수도설비
13. 지하철	13. 보랑·그라우팅
14. 터널	14. 철도·궤도
15. 발전소	15. 포장
16. 쓰레기소각시설	16. 준설
17. 폐수종말처리시설	17. 수중
18. 하수종말처리시설	18. 조경식재
19. 산업시설	19. 조경시설물설치
20. 환경시설	20. 건축물조립
21. 저장·비축시설	21. 강구조물
22. 상수도시설[상수도, 정수장]	22. 온실설치
23. 하수도	23. 철강재설치
24. 공용청사	24. 석도설치
25. 송전	25. 승강기설치
26. 변전	26. 가스시설시공
27. 하천 [하천정비(지방/국가)]	27. 특정열 사용 기자재시공
28. 통신·전력구	28. 온돌시공
29. 기타	29. 시설물유지관리
	30. 화약관리(발파)
	31. 소방설비
	32. 실내건축
	33. 기타

자료: 국가법령정보센터, 「건설기술자의 등급 및 경력인정 등에 관한 기준」 별표 3.

- 다만 현재 한국건설기술인협회 자료의 담당업무, 책임 정도 및 공사 종류의 경우 코드화되어 체계적으로 관리되고 있다고 보기 어려움.
 - 2023년 1월 26일 기준 건설기술인협회 경력신고 자료의 코드 관리 현황을 살펴본 결과 담당업무(18,390개), 책임 정도(24개), 공사 종류(179개)로 나타나 「건설기술진흥법」상 분류기준과 상이함.
 - 건설공사업무의 경우 책임 정도 및 상세업무를 추가로 기술하도록 규정하고 있으나, 이를 감안하더라도 담당업무는 체계적으로 관리되고 있다고 보기 어려움.
 - 공사 종류 또한 분류기준에서 ‘기타’ 공사 종류를 구체적으로 표기하도록 명시하고 있으나, 현재 자료상으로는 대분류 및 소분류마저도 명확히 구분되어 있지 않은 실정임.
 - 실제 경력신고 자료의 경우 개인이 경력신고서에 작성한 내용을 그대로 문자(string) 변수로 입력하는 형태로 관리되고 있음.

2.2.3 작성 형태

- 행정자료 및 보고자료는 법령 등에 따라 개인 또는 단체 등이 신고, 등록, 인·허가, 보고 등의 행정업무를 수행하며 수집된 자료를 토대로 작성함.
 - 건설기술인으로 인정받으려는 자는 「건설기술진흥법」 제21조에 따라 근무처·경력·학력 및 자격 등을 신고하여야 하며, 한국건설기술인협회 경력신고 자료는 이에 따른 등록·신고(인가·허가 포함)자료에 해당함.
 - 등록·신고자료는 개인 및 사업체가 정부 기관에 신고하는 형식의 자료 또는 인·허가 과정을 거친 사항을 집계하여 작성하는 자료를 의미함.

2.2.4 보고 대상 명부 확정·보완

- 보고통계는 보고 대상 및 통계작성 대상에 대한 기준이 명확할 때 통계 결과에 대한 신뢰성을 확보할 수 있음.

- 통계작성 대상은 통계 목적에 따라 보고 대상의 전체 또는 일부일 수 있으며, 따라서 통계작성 시에는 이전 보고 대상과 비교해 대상이 누구인지 또는 어느 정도까지 통계작성 범위에 포함하였는지 명확히 해야 함.
- 자체 통계품질진단 매뉴얼은 보고 대상 명부의 확정·보완 시기를 1년 미만, 1년 이상 3년 미만, 3년 이상 5년 미만, 5년 이상으로 나누어 표기하도록 하고 있음.
- 건설기술인의 경력신고는 1999년 4월 「건설기술관리법」 개정으로 2000년 4월부터 신고 의무가 임의화되었으며, 이에 따라 보고 대상 명부 또한 작성되지 않는 것으로 판단됨.

2.2.5 보고 대상 명부(목록)와 통계작성 목적 정확성(포괄)

- 정확한 통계작성을 위해서는 통계작성 대상이 그 목적에 부합해야 하며 통계 목적과 상관이 없는 다른 대상이 포함되었는지, 포함되어야 할 대상이 누락되었는지를 파악해야 함.
- 현재 건설기술인의 경력신고는 건설기술인으로 인정받고자 하는 인원에 한해 운영되고 있어 건설기술인 업무에 종사하고 있더라도 경력신고를 하지 않는 경우가 존재함.
- 또한 경력신고 의무가 임의화됨에 따라 직장을 그만두거나 타 직종으로 이직하여 건설업에서 이탈하는 인원과 단순히 경력신고를 미루고 있는 인원을 파악하는 것에 한계가 있음.

2.2.6 보고 서식 설계(변경)를 위한 방법

- 보고자료는 대부분 보고항목 및 응답 대상 등을 법에서 규정하고 있으며, 법령에 명시된 보고항목 및 양식을 기준으로 서식을 작성함.
- 보고 서식은 보고통계의 측정 도구로서 응답자의 이해 및 작성이 쉽도록 설계되어야 하며, 이를 위해 기간 내·외부 전문가의 도움을 받아 보고 서식을 설계 및 검증하는 것이 바람직함.

- 현재 건설기술인 통계는 건설기술인 경력신고 자료를 기반으로 등급별·분야별·소속업체별·자격별 건설기술인 현황을 제공하고 있음.
 - 보고항목 및 양식에 해당하는 경력신고서 내용(경력신고 사항)은 시행규칙 및 고시 내용이 개정되는 경우 이에 맞춰 변경됨.
 - 한국건설기술인협회는 법령에 따라 설립된 기관이므로 신고 서식은 법이나 고시에 따라 적용되나, 설계 및 검증 절차에서 국토교통부 담당자와의 협의 과정이 포함될 수 있음.

2.2.7 보고 서식 작성 요령 및 예시 제공

- 보고 서식은 응답자가 직접 기재하거나 간단한 조사에 의해 응답하는 경우가 많아 세부 지침 제공 여부가 결과 내용의 정확성에 많은 영향을 미침.
 - 따라서 보고 서식 작성 방법에 대해 충분한 설명을 제공하고, 전화 및 상담을 통해 주의해야 할 항목 등에 대한 보충 설명을 제공해야 함.
- 현재 한국건설기술인협회는 2023년 5월 기준으로 작성된 경력신고 안내 책자(총 124쪽)를 발간하여 제도 전반에 대한 사항 등을 안내하고 있으며, 홈페이지에 작성 요령 및 예시를 게시하고 있음.
 - 또한 협회 홈페이지 및 콜센터를 통해 경력신고 및 제 증명 발급에 관한 민원과 기타 협회 업무에 대한 민원을 처리하고 있음.

원서기술의 경험식기술

▶ 발주청 정책 작성 예시

■ 발주청을 총괄하는 사업관리자 (총괄 사업관리자)

구분	발주청 연락처	사업관리자 연락처
발주청 담당자	김민	김민
발주청 담당자 직함	(직책명)	(직책명)
발주청 담당자 직속	2022년 1월 1일	

경력력인사서

※ 경력력 작성방법은 발주청에서 제공하는, 사업관리자 권한에 의거 가능합니다.

인식사항

인식사유주제 번호 : **123456koccon.or.kr** (인식사유주제 번호는 발주청에서 부여함)

발주 **서울시 강남구** 업무로 **000**

※ 사업관리자 사용자특성명 : **대리인 000**

※ 사용자 특성명 : **대리인 000**

※ 사용자 특성명 : **대리인 000**

경력력

※ 인사담당자 **담당업무** 경력력 **기개** (주요기능을 담당하는 주요기능기개)

※ 인사담당자 **담당업무** 경력력 **기개** (주요기능을 담당하는 주요기능기개)

기개경력력

연	연도	월	일	담당업무	주요기능	주요기능기개	주요기능기개
연	2022	1	1	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
2	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자
	2021	12	31	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자	발주청 담당자

2.3 자료 수집

- 자료 수집 부문은 자료의 수집 및 관리에 관련된 문항으로 자료 수집에 필요한 제반요소를 적절히 활용해 높은 품질의 자료를 얻고 있는지 점검함.

2.3.1 보고담당자 교육 방법

- 보고통계 자료품질은 보고 단계별 자료의 신뢰성에 달려 있으며, 이를 확보하기 위해 보고 담당자에게 주기적인 교육을 시행하는 것이 바람직함.
 - 교육 종류는 소집(집합) 교육, 미리 작성된 교육자료를 통한 인터넷(사이버) 교육, Zoom 또는 영상회의 등의 화상교육, 공문 및 게시판 등을 통한 업무지시 및 현장 지도 등의 전달 교육으로 구분할 수 있음.
- 현재 한국건설기술인협회는 경력신고 업무담당자들을 대상으로 공문 등을 통해 업무지시를 전달하고 있으며 신규 입사자를 대상으로 집체교육을 실시하고 있음.
 - 또한 경력신고 안내책자 뿐만 아니라 콜센터 및 챗봇 관련 내용을 포함하여 2023년 개정된 업무 매뉴얼을 제공하고 있으며, PPT 등 교육자료 또한 배포하고 있음.

2.3.2 보고받은 자료의 정확성 검증

- 보고통계는 보고된 자료를 검증하는 절차가 필수적이며 자료의 정확성, 누락 및 중복 등에 대해 검증 절차를 마련하여 이행해야 함.
 - 특히 전산 시스템에 의해 자료가 바로 작성되는 경우 최초 자료 수집 단계에 대한 검증 절차를 필수적으로 이행해야 함.
- 현재 건설기술인 경력신고 자료는 서류 검토 단계에서 주민등록증, 운전면허증 등을 활용해 실명 확인 단계를 거친 뒤 기본정보, 근무처, 기술 경력, 학력, 자격, 군 복무 여부에 대해 진위를 확인하고 있음.
 - 교육, 근무처, 자격 변수의 경우 현재 전산상으로 자동화된 내용검토 기능이 존재함.

- 교육 변수는 교육기관에서 신고되는 자료, 자격 변수는 산업인력공단 자료, 근무처는 4대 보험 자료와 비교 검증하여 자료의 내용검토를 실시하고 있음.
- 다만 건설기술인의 경력은 대상자를 무작위로 1천 건당 1건 선정해 KISCON의 건설공사 대장을 확인하거나 공사계약서를 확인하는 방식으로 이루어지는데, 담당자가 등기우편이나 유선상으로 업체에 사실확인을 요청하여 점검하고 있음.
- 또한 과거 자료의 경우 국토교통부의 협조를 통해 행정안전부의 주민등록 전산정보자료를 요청하여 사망자, 이민자 및 주소상태 변경자 등을 협회자료에 반영하는 절차가 포함되었으나, 현재는 업무협조가 이루어지지 않는 상태임.

2.3.3 작성 기준시점의 변동성

- 통계를 작성할 때 기준시점이 변경되는 경우 시계열 비교가 어려워지고 이용자들의 혼란을 가져올 수 있으므로 작성 기준시점을 명확히 설정하고 이를 반드시 준수해야 함.
- 또한 기준시점을 변경하는 경우, 이용자들에게 작성 기준시점의 변경 사항을 공지해야 할 필요성이 있음.
- 현재 건설기술인 통계는 2001년부터 2022년까지의 자료를 제공하고 있으며, 각 년도 12월 31일을 기준으로 공표되고 있음.
- 이 중 2001년 자료는 기준일자가 명시되어 있지 않고, 2002년은 10월 31일 기준과 11월 30일 기준이 혼재되어 있으나 2003년부터는 작성 기준시점이 명확히 설정되어 있으며 잘 준수되고 있는 것으로 판단됨.

2.3.4 보고자료의 기한 내 수집

- 보고통계가 정해진 일정에 맞추어 공표되기 위해서는 자료가 기한 내에 수집되어야 하나 자료 보고자의 비협조, 자료 성격에 따른 수집의 어려움 등의 문제점이 발생할 수 있으므로 기한 내 수집 여부를 확인해야 함.
- 현재 건설기술인 통계의 경우 각 년도 12월 31일까지 경력신고를 마친 인원의 수를 바탕으로 산출하는 방식이므로 보고자의 비협조 등의 문제점은 발생하지 않는 구조임.

2.4 통계처리

- 통계처리 부문은 자료의 오류를 검토하는 내용검토(editing) 작업 등을 수행하는지 점검함.
 - 내용검토는 보고된 자료에 대해 오류를 검토, 수정 및 무응답 처리 등을 수행하는 절차로 통계의 정확성을 점검하는 작업임.
 - 통계작성기관은 내용검토 과정을 수립해 다음과 같은 사항을 점검해야 함.
 - 1) 내용검토 계획 수립 및 지침서 작성
 - 2) 오류 발견 시 사실확인 및 자료 수정
 - 3) 무응답 및 신뢰성 저하 자료 재확인
 - 4) 발견된 오류의 원인 및 수정 정보 기록
 - 5) 내용검토 자료 별도 표시

2.4.1 자료 입력 및 전송방식

- 보고자료는 전산입력을 통해 데이터베이스로 만들어야 하며, 이를 통계적 분석이 가능하게 하는 처리 과정에서 어떤 방식으로 자료를 입력할지 검토해야 함.
 - 현재 기술 발달로 자동 입력방식이 보편화되고 있으나, 현실적으로 이를 활용하기 어려운 경우 수동 입력방식을 적용해야 함.
- 현재 건설기술인 통계의 기초자료인 경력신고 자료는 건설기술인이 경력신고서를 작성하여 협회에 방문 접수하면 이를 담당자가 직접 입력하는 방식으로 관리되고 있음.
 - 다만 이미 건설기술인으로 등록된 인원이 기술 경력을 추가로 신고하고자 하는 경우 한국건설기술인협회 홈페이지를 통한 온라인 경력신고를 활용할 수 있으며, 이 경우 DB에 직접적으로 저장됨.

2.4.2 자료의 내용검토 방법

- 내용검토 작업은 보고자료에 대한 오류 검토, 수정 및 무응답 처리 등이 이루어지는 단계이므로 통계의 정확성을 점검하기 위해 꼭 필요함.

- 보고자료는 대부분 전산입력을 통해 수집되기 때문에 자료 입력과정에서 처리 오차가 발생하지 않도록 전산 시스템 내에 자동 내용점검 프로그램이 구축되어 오차가 최소화되도록 하는 것이 바람직함.
- 내용검토 방법은 범위점검, 통계적 점검, 논리적 관계 점검 등이 있으며, 작업 성격에 따라 다음과 같이 분류할 수 있음.
 - 형식적 에디팅(format edit): 수집자료의 외양을 점검하는 과정으로, 작성 항목 누락 여부 및 코드화된 항목과 코드체계 간의 점검 등을 포함
 - 구조적 에디팅(structure edit): 입력자료 특성을 감안하여 자료의 응답값이 적절한지를 점검하며, 자료의 유효성뿐만 아니라 보고항목의 적정성 또한 점검함.
 - 범위 점검(range checks): 각 항목별로 유효 응답값 범위 또는 범주화된 값을 벗어나는 이상치(outlier)가 존재하는지 점검하며, 이를 위해 각 항목별로 유효 응답 범위를 규명해놓은 지침서를 만들어두어야 함.
(예시: 연령은 0~100세 이내)
 - 일관성 점검(consistency checks): 서로 관련된 문항들에 대한 응답값의 일관성을 점검하며, 보고 서식 내 논리적으로 연결되는 점검 질문(filter question) 및 동일 보고의 과거 자료 또는 유사 자료를 활용함.
(예시: 연령이 12세인 경우 혼인상태는 일반적으로 “미혼”)
- 현재 건설기술인 경력신고 자료의 경우, 기본적으로 전산시스템을 통해 내용을 자동으로 점검하고 있음.
 - 또한 변수들의 입력값 범위를 지정하여 이상치 입력을 최소화하고, 종료일과 시작일의 논리적 관계를 파악하는 등 범위 점검 및 일관성 점검을 시행하고 있음.
 - 이와 더불어 이상치가 발견되는 경우 관측치의 동일 직장 내 근무자와 비교 등을 통해 수정하고 있으며, 빈번히 발생하는 오류사례의 경우 추가적인 점검절차를 수행하고 있음.
 - 다만 이러한 이상치 분석이 통계적 기법을 통해 수행되는 것은 아님.

- 총 937,587명의 건설기술인 경력신고 자료²⁾를 통해 통계의 관리 현황을 세부적으로 살펴본 결과는 다음과 같음.
 - 건설기술인의 생년월일 자료의 경우 응답값이 0으로 처리된 관측치(데이터 누락)와 1840년, 2075년생 등 입력 오류로 추정되는 관측치가 존재함.
 - 학력 자료의 경우 총 1,048,243개 관측치 중 약 18.4%에 해당하는 192,586개의 결측치가 존재하며, 출신학교 및 학과가 코드화되지 않고 문자변수로 관리되고 있음.
(예시: 건설·환경공학부(토목공학과) 6개, 건설·환경공학부(토목공학전공) 386개, 건설·환경공학부 토목과 93개 등)
 - 교육 시간 자료의 경우 총 2,504,168개 관측치 중 약 14.2%에 해당하는 355,639개의 결측치가 존재하며, 응답값이 0으로 처리된 관측치 또한 17,480개 존재함.
 - 또한 교육기관 변수가 코드화되지 않고 문자변수로 관리되고 있으며, 기타 교육기관의 경우 「건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준」 제27조에서 규정하지 않은 경우에도 입력되고 있는 것으로 파악됨.
 - 공사명, 담당업무, 직위, 공사 종류 등의 변수 또한 각각 공사명 639,729개, 담당업무 2,367개, 직위 858개, 공사 종류 15,640개로 구분되고 있어 「건설기술진흥법」 시행령 분류기준과 상이하게 문자변수로 관리되고 있음.

2.4.3 단위무응답의 처리 방법

- 단위무응답이란 응답자가 불응하거나 불능(장기 부재 등)으로 보고내용의 전체 또는 거의 대부분이 보고되지 않은 경우를 의미함.
 - 현재 건설기술인 경력신고 자료는 경력관리제도를 활용할 의사가 있는 건설기술인이 작성한 경력신고서를 바탕으로 입력되기 때문에 보고내용의 전체 또는 거의 대부분이 보고되지 않는 사례는 없음.
 - 따라서 건설기술인 경력신고 자료는 단위무응답 자체를 허용하지 않는 경우로 간주할 수 있음.

2) 경력신고 자료 중 학력, 교육, 경력 등 응답자 1명의 경력신고서 상에 다수의 정보가 기입되는 경우 해당 항목의 관측치가 총관측치 수(937,587명)보다 높게 나타날 수 있음.

2.4.4 항목무응답의 처리 방법

- 항목무응답은 응답자가 보고한 내용 중 일부 문항이 누락된 경우를 의미함.
 - 항목무응답이 발생하는 경우 다음과 같은 대체 방법을 활용할 수 있음.
 - 콜텍 대체: 결측값을 과거 자료 및 유사 자료 등 외부 출처에서 가져온 값으로 대체
 - 핫텍 대체: 결측값을 동일한 보고의 타 응답자의 자료로 대체
 - 과거 자료 대체: 결측값을 과거 보고자료에서 가져온 값으로 대체
 - 평균 대체: 결측값을 타 응답자들의 응답 평균값으로 대체
 - 최근방 대체: 결측값을 가장 유사한 응답자의 값으로 대체
- 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 현재 건설기술인 경력신고 자료는 항목무응답이 있으나 이를 대체하지 않고 있는 것으로 판단됨.

2.4.5 보고받은 자료의 집계 방법

- 보고통계는 전산망을 통해 시스템 내에서 통계 결과가 자동으로 집계되는 경우와 행정망과 별도로 통계 패키지(SPSS, SAS, Excel 등)를 이용하여 집계하는 경우 등 다양한 방법이 존재함.
 - 현재 건설기술인 경력신고 자료의 경우 데이터베이스 내에 저장된 자료를 SQL 쿼리를 통해 추출하여 통계를 작성하고 있음.

2.4.6 보안 유지를 위한 조치 방법

- 통계작성기관은 자료 수집 및 통계 생산과정에서 발생할 수 있는 개인정보 노출을 방지하기 위해 보호장치를 마련해야 함.
 - 특히 비밀자료가 포함된 경우 수집된 보고자료, 전자파일 및 인쇄물 등의 생산·보관·전송 등 어떠한 형태로든 정보보호를 위한 절차 및 장치를 마련해야 함.

- 정보보호를 위해 주기적인 컴퓨터 갱신과 검증된 정보보호 수단을 통한 소프트웨어의 침입으로부터의 보호, 비인가 자료의 공표 및 변경을 방지하기 위해 자료 접근권한의 주기적 점검 등이 포함됨.
- 통계청은 행정자료 활용을 위한 개인정보보호 방안에 따르면, 행정자료에 대한 접근을 통제하는 방식을 권장함.
- 보안관리자가 접근권한을 부여하고 접근기록을 관리하고, 개인 식별번호(주민등록번호 등)는 암호화를 거쳐 보안 식별번호로 대체하며, 자료 전송구간 및 DB를 암호화하는 등의 조치가 이에 해당함.
- 현재 건설기술인 경력신고 자료는 경력신고자의 주민등록번호를 포함하고 있으나 암호화 등 「개인정보보호법」에서 규정하고 있는 사항을 모두 준수하고 있으며, 국토교통부의 정기점검을 통해 개인정보 보호조치 시행 여부를 철저히 검증하고 있음.

2.5 통계분석

- 통계분석 부문은 통계품질의 정확성 및 비교성/일관성 측면과 무응답 관리, 이용자 만족도 파악, 타 통계와의 비교 가능성을 점검함.
 - 다만 건설기술인 경력신고 자료는 단위무응답 자체를 허용하지 않는 경우이므로, 단위무응답 유형 및 단위무응답률 항목은 해당 없음.

2.5.1 항목무응답률

- 통계자료의 신뢰성을 확보 및 평가하기 위해서는 항목무응답률의 점검이 필요함.
 - 항목무응답률(%) = $\frac{\text{해당 항목에 무응답한 보고(조사) 대상수}}{\text{전체 보고(조사) 대상수}} \times 100$
 - 항목무응답은 무응답 편향(bias)을 발생시켜 자료의 신뢰성을 저해할 수 있으므로 주요 변수에 대해 항목무응답률을 제공하여 이용자에게 무응답으로 인한 편향 발생 가능성을 알려주는 것이 바람직함.
 - 통계품질진단 매뉴얼은 항목무응답률의 수준을 매우 높음(50% 이상), 높음(15~50%), 중간(5~15%), 낮음(1~5%), 발생하지 않음(1% 미만)으로 분류하고 있음.
- 건설기술인 경력신고 자료 중 생년월일, 학력, 자격, 경력, 교육 등 각 변수의 항목무응답률을 계산한 결과 약 7.2~18.4%로 중간~높음 수준인 것으로 나타났음.

2.5.2 이용자 만족도 조사

- 통계의 관련성을 높이려면 정기적으로 전문가 회의, 이용자 만족도 조사 등을 시행하여 외부 이용자의 요구사항을 얼마나 충족시키는지 검토하고 부족한 부분을 개선해야함.
 - 그러나 현재 건설기술인 통계는 이용자 만족도 조사를 실시하지 않고 있음.

2.5.3 이용자 만족도 조사 결과

- 현재 건설기술인 통계는 이용자 만족도 조사를 실시하지 않으므로 해당사항 없음.

2.5.4 시계열 비교 가능성

- 시계열자료는 연속성과 일관성이 필수적으로, 동일한 통계의 과거 자료와 현재 자료를 어느 정도 비교할 수 있는지 점검해야 함.
 - 특정 기간 동안 개념, 분류, 측정 도구, 측정 과정 및 기초자료 등 기준이 동일하게 집계되어 비교 가능한지를 확인함.
- 현재 건설기술인 통계는 건설기술인 현황을 등급, 분야, 소속업체 및 자격별로 구분하여 제공하고 있음.
 - 국토교통부 통계누리의 경우 2017년부터, 협회 홈페이지의 경우 2001년부터 2022년까지의 자료를 게시하고 있음.
 - 건설기술인 통계는 경력신고 자료를 기반으로 산출되므로 경력신고서에 작성된 항목은 입력 당시 기준으로 DB에 저장되며, 일부 변수의 경우 시행규칙 개정 등 경력신고 사항의 변경으로 인해 동일한 기준으로 추출이 불가능하지만 학력, 자격, 경력 등 주요변수는 동일 기준으로 추출 가능함.

2.5.5 지역 또는 국가 간 비교 가능성

- 타 지역 또는 타 국가의 동일 목적 통계와 어느 정도 비교할 수 있는지를 점검하는 항목임.
 - 우리나라에서 작성되는 통계와 동일한 작성 목적을 갖더라도 각 나라의 실정에 맞게 조사표가 설계되기 때문에 조사 문항이 정확히 일치하지는 않음.
 - 따라서 통계를 비교할 때는 어떤 항목이 일치하고, 어떤 항목이 일치하지 않는지를 인지해야 통계를 올바르게 비교할 수 있음.
- 일본은 건설 커리어 업 시스템(Construction Career Up System; CCUS)을 통해 건설근로자의 등급을 부여하여 관리하고 있음.

- 건설근로자가 보유한 자격증, 현장 취업 이력 등을 등록 및 축적해 객관적인 등급(Level 1~4)을 부여받을 수 있도록 함.
- 그러나 CCUS는 전체 건설근로자를 대상으로 하므로 기능인과 기술인이 혼재되어 있어 건설기술인 통계와 직접적인 비교가 불가능함.
- 미국 노동통계국은 직업 고용 및 임금 통계(Occupational Employment and Wage Statistics; OEWS)을 발간해 약 830개 직업에 대한 고용 및 임금 추정치를 산출하고 있음.
 - 표준직업분류(Standard Occupational Classification, SOC)를 통해 직업을 범주화하고 이를 직무에 따라 세분화함.
 - 이 중 건설업(Construction) 대분류에 속하는 직무로 기술인(Engineers), 설계사(Drafters), 건설 관리자(Construction Manager) 등이 속해 있음.
 - 그러나 OEWS는 현재 고용되어 있는 인원을 대상으로 하므로 건설기술인 중 취업자를 대상으로 하는 한정적 비교만이 가능함.
 - 다만 앞서 기술한 바와 같이 건설기술인 경력신고의 의무화가 폐지됨에 따라 건설업 이탈 인원과 경력신고를 미루고 있는 인원을 구분하기 어렵기 때문에 건설기술인 취업자 수는 정확한 수치라 보기 어려움.
- 종합하면, 현재 건설기술인 통계는 국가 간 비교에 상당 부분 제약이 있다고 평가할 수 있음.

2.5.6 잠정치와 확정치 통계의 일관성

- 잠정치는 모집단 특성에 따른 최종 추정치가 나오기 전 잠정적으로 산출한 추정값을 의미하며, 확정치는 잠정치로 발표했던 값을 더욱 확실하게 추후 재추정한 최종값을 의미함.
 - 잠정치는 신속하게 공표되는 대신 정확성이 떨어지고, 확정치는 정확성이 높은 대신 신속성이 떨어지므로 차이가 크지 않고 시차 역시 길지 않는 것이 바람직함.
- 다만 건설기술인 통계는 잠정치와 확정치를 구분하여 작성하지 않으므로 해당 사항 없음.

2.5.7 유사 통계와의 일관성

- 통계청은 국내 건설업의 구조 및 산업활동 실태를 파악하고 정책수립을 위한 기초자료를 제공하기 위해 매년 「건설업조사」를 실시하고 있음.
 - 건설업 부문의 종사자수, 급여액, 매출액, 부가가치, 공사실적 등에 관한 사항이 조사에 포함되며, 이 중 종사자수는 건설업무에 종사하는 피고용자수·사업주 및 무급가족종사자수의 합계를 의미함.
 - 피고용자수는 다시 상용종사자·임시 종사자·사무직 및 기타로 나뉘며, 상용종사자 중 기술인과 기능공을 구분하고 있음.
 - 그러나 건설업조사 역시 건설업 부문에 종사하고 있는 인원을 대상으로 하고 있어 미국 OEWS와 마찬가지로 취업자를 대상으로 하는 한정적 비교만이 가능함.
 - 또한 건설업조사는 상용직에 한해 건설기술인과 기능인을 구분하고 있어 건설기술인 중 임시직에 종사하고 있는 인원의 수를 파악할 수 없음.

〈표 3-6〉 건설업조사 및 한국건설기술인협회 취업자 수 간 비교

(단위: 명, %)

연도	건설업조사 상용직 기술인 (A)	한국건설기술인협회 취업자* (B)	일치도 (A/B)
2008	339,472	451,693	75.2
2009	343,711	459,416	74.8
2010	344,365	465,342	74.0
2011	358,842	473,356	75.8
2012	362,904	479,186	75.7
2013	376,454	480,148	78.4
2014	386,483	497,972	77.6
2015	386,444	516,042	74.9
2016	400,551	535,381	74.8
2017	429,578	550,871	78.0
2018	433,955	570,542	76.1
2019	447,975	589,540	76.0
2020	436,807	617,446	70.7
2021	450,397	648,944	69.4

자료: 통계청 「건설업조사」 및 한국건설기술인협회 내부 자료

주: 각 년도 12월 31일 기준, 자격·학력·경력 등과 무관하게 협회 등록회원 중 근무처가 존재하는 인원

- 건설업조사 내 상용직 기술인수와 한국건설기술인협회 취업자 수를 비교하면 <표 3-6>과 같음.
 - 건설업조사와 건설기술인 통계의 일치도는 최소 69.4%에서 최대 78.4%로 나타났으나, 협회 취업자수는 임시직 종사자가 포함되어 있음을 감안해야함.
- 또한 김민형(2012)은 한국건설기술인협회를 포함한 경력관리기관의 재직 건설기술자 통계와 고용보험 DB를 교차 검증하여 실질적으로 건설 부문에서 종사하는 기술 인력의 수를 산출함.
 - 먼저 건설기술인 협회에 등록된 기술인 중 취업자 수를 파악하고, 이 중 고용보험에 가입된 사업장에 취업 중인 기술자 수를 산출한 뒤 이 중 비건설업 근무자를 제외함.
 - 고용보험 DB는 한국표준산업분류에 따라 업종을 구분하고 있으므로 이를 ‘시공’, ‘용역’, ‘기타 건설’ 및 ‘비 건설’의 4가지로 재구분하고, 공무원은 고용보험 가입 의무자가 아니므로 협회에 등록한 공무원 수를 더하여 최종 수치를 산출함.

〈표 3-7〉 고용보험 DB 검증 건설기술인 수

(단위: 명)

연도	건설업조사 상용직 기술인 (A)	협회 등록 기술인 중 취업자 (B)	(B) 중 고용보험 DB 검증 (C)	(C) 중 비건설업 근무자 제외 (D)	협회 취업자 수 일치도 (D/B)	건설업조사 일치도 (D/A)
2004	310,348	347,669	331,989	293,572	84.44%	94.6%
2005	319,438	392,686	374,976	320,554	81.63%	100.3%
2006	318,849	427,930	408,630	350,501	81.91%	109.9%
2007	343,709	468,352	447,229	369,852	78.97%	107.6%
2008	339,472	456,771	436,171	375,285	82.16%	110.5%
2009	343,711	479,957	452,866	378,941	78.95%	110.2%
2010	344,365	476,634	457,803	381,134	79.96%	110.7%
2011	358,842	484,991	464,616	385,302	79.45%	107.4%
2012	362,904	488,288	467,596	385,715	78.99%	106.3%

자료: 김민형(2012), 「건설기술인력 수급 예측 시스템 구축 연구」(표 II-1)를 기반으로 저자 재구성

- 2004년부터 2012년까지 협회 취업 기술자 수와 고용보험 DB를 통해 검증한 실제 건설 분야 종사자의 일치도를 산출한 결과, 최소 78.95%(2009년)에서 최대 84.44%(2004년)로 나타남.
- 또한 실제 건설 분야 종사자와 건설업조사 내 상용직 기술인 수의 일치도를 산출한 결과, 최소 94.6%(2004년)에서 최대 110.7%(2010년)으로 나타남.
 - 이 때 고용보험 DB 검증 협회 기술인 취업자 수와 건설업조사 상용직 기술인 수에 차이가 발생하는 이유는 ① 협회 기술인 수는 임시직 종사자를 포함하고 있으며 ② 현재 기술인 업무에 종사하고 있더라도 경력신고 의무화 폐지로 인해 경력신고를 하지 않은 인원이 존재하기 때문임.
- 종합하면, 현재 건설기술인 통계는 ‘건설기술인 취업자’에 관한 유사통계인 건설업조사와 일부 지표에서 다소 차이가 존재하며 제약조건을 기술한 뒤 한정된 비교만이 가능하다고 평가할 수 있음.

2.5.8 공표 전 통계 결과물에 대한 정확성 검증

- 보고통계는 자료를 공개하기 전 통계 결과물에 오류가 없는지 작성 단계별 검토, 관련 유사 통계와의 비교 등을 통해 정확성 검증을 수행해야 함.
- 현재 건설기술인 통계의 경우 작성 단계에서 이상이 발견되는 경우 유선상으로 부서 간 검증을 실시하고 있으나, 검증 절차가 체계적으로 수립되어 있지는 않음.

2.6 통계공표, 관리 및 이용자 서비스

- 통계공표, 관리 및 이용자 서비스 부문은 통계작성 과정의 문서화 및 작성 결과의 제공현황을 점검함.

2.6.1 지침서 보유

- 보고통계를 이용하기 적합하도록 생산하기 위해서는 관련 자료들을 문서로 만들어 담당자가 교체되더라도 업무 인수인계를 통해 통계가 지속해서 작성될 수 있도록 해야 함.
 - 문서화가 필요한 자료는 통계작성을 위한 기본계획서, 업무편람 및 직무편람, 보고지침서, 자료 입력 지침서, 내용검토 지침서, 업무 매뉴얼 등이 해당함.
 - 보고지침서는 보고 대상, 보고 일정, 보고내용 및 보고 방법 등 전체적인 내용이 수록되어야 함.
 - 자료 입력 지침서는 조사표 또는 보고 서식의 자료를 컴퓨터 및 프로그램에 입력하는 방법과 프로그램 사용설명 등이 수록되어야 함.
 - 내용검토 지침서는 보고자료의 기본사항 및 항목별 점검 사항과 같은 오류를 점검하는 방법과 수작업 또는 자동화로 내용검토를 하는 방법에 대한 상세한 지침이 수록되어야 함.
 - 업무편람 및 직무편람은 업무담당자가 통계업무 수행을 원활히 할 수 있도록 활용하는 업무에 관한 지침이 수록되어야 함.
 - 업무 인수인계서, 업무기록일지 등 기타 인수인계를 위한 자료 또한 문서화 필요자료에 해당함.
- 현재 건설기술인 통계는 보고지침서에 해당하는 경력신고 안내 책자를 제공하고 있으며, 개정된 업무 매뉴얼 하에 자료입력, 내용검토, 보고지침, 업무 인수인계 등의 내용을 포함하여 관리하고 있음.

2.6.2 통계공표 전 통계 제공

- 「통계법」 제28조에 따르면 작성 중인 통계 또는 작성된 통계를 공표하기 전에 제공할 수 없으나, 관계기관의 업무수행 등을 위해서는 제공할 수 있도록 함.
 - 다만 공표 전에 통계를 제공할 때는 제공자, 제공내용, 제공 사유 및 제공 일자 등을 기록·관리해야 함.
- 현재 건설기술인 경력신고 자료는 대부분 협회 내부 혹은 국토교통부의 요청에 따라 가공되어 통계로 작성되고 있음.
 - 따라서 협조 요청을 위한 공문은 시스템상으로 기록되고 있으나, 이를 체계적으로 관리하고 있지는 않음.

2.6.3 공표 일정 사전 공개

- 통계작성기관은 사전에 홈페이지 또는 보도자료 등을 통해 통계 공표 일정을 공지하여 이용자의 편의를 도모할 필요가 있음.
 - 공표 일정을 사전 예고하고 준수하는 것은 통계의 정시성과 더불어 이용자 편의성 측면에서도 중요함.
- 현재 건설기술인 통계는 한국건설기술인협회에서 경력관리수탁기관 자료를 취합한 뒤, 이를 국토교통부 기술정책과에 송부하여 통계누리 시스템에 업로드하거나 협회 홈페이지에 PDF 파일을 업로드하는 방식으로 공표되고 있음.
 - 국토교통부 통계누리의 경우 공표 일정을 익년 3월로 안내하고 있으나 이는 국토교통부 내부 방침에 따라 결정된 사항임.
 - 협회는 매달 건설기술인 통계를 최신화하고 있어 매년 12월 31일 기준 자료가 취합되는 즉시 홈페이지에 업로드하고 있으나 공표 예정일을 별도 공지하지는 않음.

2.6.4 공표 예정 일자 준수

- 기획 단계에서 설정한 공표 예정 일자를 준수함으로써 통계의 정시성을 높일 수 있으며, 일부 주요 통계는 이용자들이 사전에 통계 공표 일정을 알 수 있도록 사전예고제를 시행하고 있음.
 - 준수 정도는 공표 예정일과 실제 공표(발간)일 간의 차이를 기준으로 판단함.
- 현재 건설기술인 통계는 공표 예정일을 공지하고 있지 않으므로 해당사항 없음.

2.6.5 통계의 시차

- 통계의 시의성은 보고 대상 기간의 최종일(보고기준 시점)과 통계 결과 공표일 간의 차이를 나타내는 지표로 두 시점이 근접할수록 시의성이 높다고 간주함.
 - 통계생산자는 보고 기준시점으로부터 최대한 빠른 시일 내에 통계 결과를 제공하여 이용자들이 자료를 활용할 수 있도록 해야 함.
 - 통계청은 통계작성 주기별로 작성 기준시점과 결과 공표일 간의 차이를 다음 <표 3-8>과 같이 평가하고 있음.

〈표 3-8〉 통계작성 주기별 시차 기준

연간 통계	반기 통계	분기 통계	월간 통계	구분
24개월 이상	12개월 이상	180일 이상	60일 이상	⇒ 상당한 시차
18~24개월	9~12개월	135~180일	45~60일	⇒ 다소 긴 시차
12~18개월	6~9개월	90~135일	31~45일	⇒ 보통의 시차
9~12개월	4~6개월	60~90일	20~31일	⇒ 약간의 시차
9개월 미만	4개월 미만	60일 미만	20일 미만	⇒ 매우 짧은 시차

자료: 통계청, 「자체 통계품질진단 매뉴얼(보고통계)」

주: 통계작성 주기가 1년 이상인 경우 연간 통계로 간주함.

- 2022년 건설기술인 통계를 기준으로 시차 기준을 진단하면 다음과 같음.
 - 건설기술인 통계는 매년 12월 31일을 기준으로 발간되므로 연간 통계에 해당함.
 - 작성 기준시점은 2022년 12월 31일, 통계 결과 공표일은 2023년 1월 30일이며 시차가 30일로 나타나 매우 짧은 시차를 갖는 것으로 나타남.

2.6.6 통계 결과 공표 방법

- 통계작성기관은 통계 결과를 간행물 발간, 보도자료 배포 및 홈페이지 게재 등 다양한 경로 및 형태로 이용자에게 제공할 수 있음.
 - 통계공표는 이용자가 접근하기 쉽게 이루어져야 하며, 작성 기관은 이를 위해 통계이용자 서비스를 충실하게 제공해야 함.
 - 통계 서비스 경로 및 경로별로 제공되는 자료의 유형을 이용자에게 알려야 하며, 다양한 이용자 유형에 맞추어 공표 방법을 다양화해야 함.
 - 보도자료, 언론 브리핑 및 인터뷰, 간행물 등 통계를 널리 보급할 수 있는 공표 방법을 선택하고 통계 결과의 수치, 통계표, 용어 및 단위 등을 철저히 확인해야 함.
 - 또한 통계간행물의 내용이 통계 데이터베이스의 수치 또는 최종 보고자료와의 일치하는지 여부와 미공표자료 수록 여부, 시계열자료의 일관성 등을 확인해야 함.
- 현재 건설기술인 통계는 협회 홈페이지와 국토교통부 통계누리에 게재되고 있음.
 - 과거에는 연간 단위로 「건설기술자 현황」을 발간하여 관계기관에 배포하였으나 2019년 이후 발간을 중단함.

2.6.7 통계자료에 대한 통계설명자료(메타자료) 제공

- 이용자들이 통계를 이해하기 쉽도록 통계에 대한 설명자료를 제공할 필요가 있으며 이를 홈페이지, 관련 보고서 및 간행물 등에 제공하여 이용자 편의를 증진해야 함.
 - 통계설명자료에는 보고 대상, 보고항목, 자료 보고 방법 및 작성 방법 등 전반적인 설명자료가 포함되어야 함.

〈표 3-9〉 통계 설명자료 제공사항

분류	항목	항목 내용
통계개요	통계명	
	통계종류	통계유형, 통계종류
	승인내역	승인번호, 승인일자
	법적근거	
	작성목적	

분류	항목	항목 내용
	작성주기	
	최초작성년도	
	보고대상	보고대상, 보고범위, 보고단위, 보고대상 규모
	보고항목	보고항목, 보고서식
조사방법	설계	모집단, 조사(보고)규모
자료제공	공표방법	
	공표범위	지역적 범위
	공표주기	
	간행물명	
보고서식	보고항목	
용어해설	용어해설	
기타	이용 시 유의점	
	연락처	

자료: 통계청, 「자체통계품질진단 매뉴얼(보고통계)」

- 현재 건설기술인 통계는 국토교통부 통계누리를 통해 「건설기술인 및 용역업체 현황」으로 제공되고 있으며, 통계누리에 업로드된 메타정보는 다음과 같음.

〈표 3-10〉 건설기술인 및 용역업체 현황 메타정보

분류	항목	항목 내용
통계개요	통계명	건설기술인 및 용역업체 현황
	통계종류	행정정보자료
	승인내역	(해당없음)
	법적근거	(해당없음)
	작성목적	국내 건설기술 직무분야별 건설기술인 현황
	작성주기	(미작성)
	최초작성년도	2017년
	보고대상	건설기술인
	보고항목	건설기술인 등급별·자격별·분야별·소속업체별 현황
조사방법	설계	(미작성)
자료제공	공표방법	국토교통 통계누리, 한국건설기술인협회
	공표범위	(미작성)
	공표주기	매년
	간행물명	(미작성)
보고서식	보고항목	(미작성)
용어해설	용어해설	(미작성)
기타	이용시유의점	(미작성)
	연락처	044-201-3556

- 국토교통부 통계누리 시스템상 통계청에서 제시하는 통계 설명자료 제공 요구사항과는 상이한 바가 있으나, 미작성된 항목이 많고 대체로 설명이 미흡하다고 판단됨.

2.6.8 마이크로데이터 관리

- 마이크로데이터는 무응답 처리, 내용검토 등을 통해 데이터 오류를 통계적으로 처리한 자료로 최종 통계 산출 및 결과표 작성 등 통계분석의 기본이 되는 자료를 의미함.
 - 마이크로데이터 생성 및 관리를 효율적으로 하기 위해서는 최종자료 생성까지의 과정 등이 명확히 기술되고 작성 기관, 위탁기관 및 민간 조사업체 간 관리체계가 체계적으로 구축되어야 함.
 - 또한 생성된 마이크로데이터는 외부 이용자를 위한 제공용과 내부 이용자를 위한 보존용으로 구분할 수 있음.
 - 제공용 데이터는 일반이용자에게 제공할 수 있도록 응답자를 식별할 수 없도록 처리된 공공 이용 마이크로데이터(Public Use Micro data)와 자료관리기관의 승인 후 이용할 수 있는 승인된 마이크로데이터(Licensed Micro data)로 나뉨.
 - 작성 기관은 응답자 정보보호와 통계이용자의 편의성을 고려하여 서비스를 제공해야 하며, 마이크로데이터 활용을 위해 파일설계서 및 코드북 등을 관리해야 함.
- 현재 건설기술인 경력신고 자료의 경우 개별 통계를 작성할 때마다 데이터베이스 내에 저장된 자료를 SQL 쿼리를 통해 추출하는 방식으로 활용되고 있어 별도의 마이크로데이터가 관리되고 있다고 보기 어려움.

2.6.9 주요 이용자 이용내역 파악 여부

- 통계작성 담당자는 해당 통계가 유용한지, 어떤 용도로 사용되고 있는지를 인지해야 하며, 이를 위해서는 먼저 통계 사용자에 관한 정보를 수집하고 요구사항을 파악해야 함.
 - 이를 통해 향후 통계의 개선·보완 시 정확한 방향을 제시할 수 있음.

- 현재 건설기술인 경력신고 자료의 경우 대부분 정부 정책자료 및 건설 관련 연구원의 연구자료로 활용되고 있으며 신문, 방송 등 언론자료로도 일부 활용됨.
- 다만 건설기술인 통계의 경우 2019년 이후 책자 발간을 중단하고 홈페이지에 게시하는 방식으로 공표하고 있으며, 이용자 내역을 체계적으로 관리하고 있지는 않음.

2.6.10 국제기구 자료제공

- 통계지표나 자료를 국제기구(UN, OECD 등)에 제공되는지를 파악함.
- 현재 건설기술인 경력신고 자료는 국제기구에는 제공되지 않고 있음.

2.6.11 성별 구분 관련 통계표 수록

- 보고 서식(조사표)에 성별을 구분한 문항이 포함된 경우 보고서(간행물, DB 등)에도 성별이 구분된 통계표가 수록되어야 함.
- 건설기술인 경력신고 자료는 신고인의 개인정보 중 주민등록번호를 수집하기 때문에 성별 구분이 가능하지만, 통계표에서 성별을 구분하여 제공하지 않고 있음.

2.7 사후관리

- 사후관리 부문은 우수한 통계 생산을 위해 통계 작성 과정을 파악하고 문제점을 개선하기 위한 방향을 점검함.

2.7.1 단계별 사후 점검

- 통계작성기관에서 생산하는 통계의 모든 생산과정에 대한 점검이 정기적으로 이루어지는지 평가함.
 - 통계작성 단계는 기획, 설계, 자료 수집, 입력 및 처리, 분석, 문서화 및 자료제공 등으로 나눌 수 있음.
 - 정기적으로 각 생산과정을 점검하여 오류를 방지하고 새로운 통계기법을 적용하는 기회를 마련할 수 있음.
- 현재 건설기술인 통계는 기획·설계 단계는 경력제도팀, 자료 수집·입력 및 처리 단계는 등록팀, 문서화 및 자료제공·분석 단계는 회원정보관리팀이 담당하고, 경력신고 자료를 이용하여 별도로 산출된 통계는 문서화 및 자료제공 단계까지 동일한 과정을 거치지만 통계 요청 부서에서 분석하여 활용하고 있음.
 - 경력제도팀의 경우 보고내용 및 보고방법 등 법령과 관계된 전반적 사항을 관리하며, 등록팀의 경우 실제로 자료를 입력하는 과정을 담당함.
 - 회원정보관리팀의 경우 통계를 생산하는 과정에서 점검을 시행하지만, 입력 절차에서 발생한 오류는 수정하지 않음.

2.7.2 업무담당자들의 전문성 보유

- 통계작성기관의 담당자는 소관 통계에 대해 전문성을 갖출 필요가 있음.
 - 통계작성은 일반 행정업무와 달리 전문적인 업무영역이므로 정기적으로 통계교육을 받아야 하며, 통계 관련 세미나 또는 워크숍 등에 참여해 전문성을 향상시켜야함.

- 현재 한국건설기술인협회 통계 관련 업무는 정보관리실 회원정보관리팀에서 담당하고 있음.
 - 회원정보관리팀은 경력신고 자료를 기반으로 데이터베이스를 구축하고, SQL 쿼리를 통해 타 부서에서 요청하는 통계를 생산하고 있음.
 - 다만 회원정보관리팀은 앞서 언급한 바와 같이 주로 문서화 및 자료제공 단계에 국한된 업무를 수행하고 있어, 전문성을 갖춘 통계 체계를 구축하기 위해서는 통계 담당자들을 위한 다양한 역량강화 프로그램이 도입되어야 할 필요가 있음.

2.7.3 용역실시 후 제출받는 자료

- 통계작성기관이 용역을 통해 통계를 작성하는 경우 기초자료 및 원자료 등 투입자료와 관련된 자료 및 보고서 등을 용역기관으로부터 받아 관리해야 함.
 - 용역기관으로부터 받은 자료는 안전한 장소에 보관하고 개인정보보호를 위해 허가된 담당자만 접근할 수 있도록 하며, 추후 통계조사 및 후속 분석 등을 위해 자료를 일정 기간 보관해야 함.
- 현재 건설기술인 통계는 한국건설기술인협회 내부에서 산출하고 있으므로 용역과 관련된 해당 사항 없음.

2.7.4 외부 동향 모니터링

- 작성된 통계에 대해서는 관련 통계를 인용한 기사, 논문 등을 수시로 모니터링해 통계가 본래 목적에 맞게 사용되는지를 확인해야 함.
 - 통계가 본래 용도와 다르게 잘못 사용되고 있는 경우, 이를 정확하게 알려 통계의 오용을 방지해야 함.
- 현재 건설기술인 통계는 협회 홍보팀에서 해당 통계가 활용된 정책자료, 연구자료 및 언론자료의 현황을 파악하고 있음.
 - 다만 국토교통부 통계누리 및 협회 홈페이지에서 게시하고 있는 자료 외에 각 부서에서 요청하여 회원정보관리팀에서 가공한 경력신고 자료의 경우 해당 통계가 어떤 경로를 통해 반출되었는지까지는 파악이 어려움.

3. 자체 통계품질진단 결과 및 시사점

- 통계청의 「자체 통계품질진단 매뉴얼」에 따르면, 매뉴얼을 참고하여 진단을 실시한 뒤 차원별 혹은 진단 과정별 개선과제를 도출하고 이에 따른 전년도 개선과제 이행실적까지 보고서에 포함하여 통계청에 제출하도록 함.
- 이에 따라 본 보고서는 진단과정에서 도출된 건설기술인 통계의 문제점과 이를 개선하기 위한 방안을 검토하고자 함.

3.1 진단과정별 현황 및 문제점

3.1.1 통계작성 기획

- 건설기술인 통계는 한국건설기술인협회에서 직접 작성 및 관리하고 있으나 이용자 명부를 체계적으로 관리하고 있지 않으며, 이에 따라 이용자 요구사항 또한 파악하고 있지 않은 것으로 나타남.
- 그러나 건설기술인 통계는 국토교통부 통계누리 혹은 협회 홈페이지를 통해 배포되고 있어 이용자 명부를 관리하기에는 어려움이 있음.

3.1.2 통계설계

- 건설기술인 통계는 「건설기술진흥법」에 따른 분류기준 및 항목에 의해 작성되며, 안내책자 발간 및 콜센터 운영 등을 통해 건설기술인의 보고서식 작성을 돕고 있음.
- 그러나 현재 한국건설기술인협회 자료의 경우 개인이 경력신고서에 작성한 내용을 문자변수로 입력하는 형태로 관리되고 있음.
 - 기존에는 「건설기술진흥법」 및 동법 시행령의 분류기준에 맞추어 코드화하여 관리하고 있었으나 건설기술인들의 요청으로 인해 업무, 책임정도 및 공사종류 등이 세분화되고, 대분류에 해당하는 항목을 복수선택하여 신고하는 등의 실무적인 문제가 존재함.
- 또한 건설기술인의 경력신고 의무화가 해제되며 보고대상을 특정할 수 없어 명부를 작성하지 못하는 문제점이 있음.

- 건설기술인 업무에 종사하고 있으나 경력신고를 하지 않은 인원은 아예 파악이 불가능하며, 단순히 경력신고를 미루고 있는 인원과 건설업에서 이탈한 인원을 구분하기가 어려움.

3.1.3 자료 수집

- 건설기술인 통계는 경력신고 업무담당자들을 대상으로 업무 매뉴얼 제공 및 집체교육 등을 실시하고 있으며, 전산시스템을 통한 내용검토와 무작위 추출 검증 절차를 병행하여 자료를 관리하고 있음.
 - 다만 건설기술인의 경력은 대상자를 무작위로 1천 건당 1건 선정한 뒤 건설공사대장 또는 공사계약서를 확인하는 방식으로 이루어지는데, 장기적으로는 이를 전산상으로 자동화하여 관리하는 것이 바람직함.
 - 또한 과거 행정안전부의 협조를 통해 주민등록전산정보자료를 이용한 검증 역시 가능하다면 재시행하여 자료 정확성을 높일 필요성이 있음.

3.1.4 통계처리

- 건설기술인 통계의 기초자료는 건설기술인 경력신고 자료로, 건설기술인이 작성한 경력신고서 항목을 담당자가 입력하여 DB에 저장하는 방식으로 관리되며, 전산시스템을 통한 내용검토(editing) 및 DB 암호화 등 개인정보 보호조치를 시행하고 있음.
 - 다만 앞서 통계설계 부문에서 지적한 바와 같이, 경력신고 사항을 문자변수로 DB에 입력하고 있고, 경력신고 사항 중 의무사항이 아닌 항목(학력, 교육 등)에 대한 결측치가 존재하며, 의무항목 중 일부 역시 항목무응답이 존재하는 것으로 확인됨.

3.1.5 통계분석

- 건설기술인 통계는 건설기술인 현황을 등급, 분야, 소속업체 및 자격별로 구분하여 산출하며, 「건설기술진흥법」에 따른 분류기준 및 경력신고항목의 변화에 따른 일부 변수를 제외하면 동일한 기준으로 추출하여 시계열 비교가 가능함.

- 다만 통계 기초자료인 경력신고 자료의 항목무응답률이 약 7.2~18.4%로 중간~높음 수준을 보였으며, 항목무응답을 대체하는 절차가 없음.
- 또한 일본의 CCUS는 기능인과 기술인이 혼재되어 산출되어 직접적 비교가 어려우며, 미국 OEWS는 현재 고용되어 있는 인원을 대상으로 해 재직 건설기술인을 대상으로 하는 한정적 비교만 가능해 국가 간 비교에 상당 부분 제약이 존재함.
- 뿐만 아니라 협회 통계를 제외하고 유일하게 건설기술인을 구분하여 발표하고 있는 통계청의 「건설업조사」 역시 상용직 기술인 중 건설업 부문에 종사하고 있는 인원에만 한정하여 기술인 수를 산출하고 있어 직접적 비교가 어려움.

3.1.6 통계공표, 관리 및 이용자 서비스

- 건설기술인 통계는 업무 매뉴얼, 안내책자 등 지침서를 보유 및 관리하고 있으며, 2022년 기준 통계 시차가 30일로 매우 짧아 시의성이 높을 뿐 아니라 국토교통부 통계누리 및 협회 홈페이지를 통해 자료를 게시하고 있어 자료 접근성이 높음.
- 그러나 통계 일정을 사용자에게 별도 공지하고 있지 않고, 통계설명자료가 작성되고 있으나 미작성 항목이 존재하며, 통계 공표 전 자료 반출 내역 및 주요 이용자 이용내역을 체계적으로 관리하고 있지 않음.
- 또한 경력신고 항목 중 주민등록번호를 수집하고 있어 성별 구분이 가능하지만 통계표에서는 성별을 구분하여 제공하지 않음.

3.1.7 단계별 사후 점검

- 건설기술인 통계는 각 생산과정을 경력제도팀, 등록팀, 정보관리팀이 분담하고 있으며, 경력신고 자료를 이용하여 별도 산출된 통계는 동일한 과정을 거치지만 최종적으로 통계 요청 부서에서 분석하는 방식으로 운용되고 있음.
- 통계 생산의 주무부처는 회원정보관리팀이나, 입력 절차에서 발생한 오류를 수정하는 등 타 부서에서 담당하고 있는 단계의 검증을 시행하는 것은 무리가 있음.

제4장 건설기술인 관련 필요통계 조사

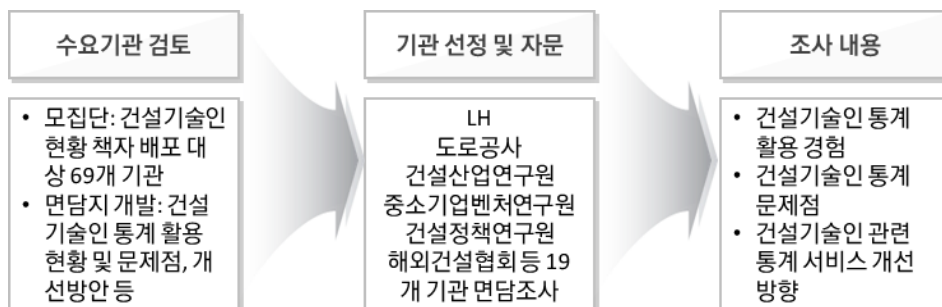


CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제4장 건설기술인 관련 필요통계 조사

1. 전문가 조사 개요

- 본 연구에서는 전문가 조사를 통해 건설기술인 통계 활용 현황과 건설기술인 통계 관련하여 어떠한 통계를 원하는지에 대한 수요조사를 실시하였음.
- 전문가 조사는 '19년까지 발행한 건설기술인 통계 책자를 보낸 69개 기관들을 대상으로 하였으며, 이들 중 건설기술인 통계를 직접 활용한 경험이 있는 기관의 전문가를 대상으로 면담조사를 수행함(19개 기관).
- 조사항목은 건설기술인협회 및 연구원에서 제시하는 통계의 활용성과 향후 요구되는 건설기술인 통계에 대한 의견으로 구성됨.
 - 건설기술인 통계 활용 경험
 - 건설기술인 통계 문제점
 - 건설기술인 관련 통계 서비스 개선 방향 등



〈그림 4-1〉 전문가 조사 개요

2. 건설기술인 통계자료 활용 현황

- 주체별로 보고서, 인력수요 파악, 인력구조 분석 등에 다양하게 활용 중임. 다만 연구기관을 위주로 건설기술인 통계데이터가 활용되고 있는 수준
 - 연구기관에서는 건설기술인 통계를 매우 중요하게 생각하며 향후 신뢰성 개선 시 적극 활용 예정
 - 이외 타 기관에서는 건설기술인 통계에 대한 관심도가 상대적으로 낮으나 통계 적정성 개선에 대한 의견 제시

〈표 4-1〉 주체별 건설기술인 통계 활용 범위

구분	활용분야
연구기관 (5)	국내 기술자 현황, 연령별 학력 분포, 학력 및 기술등급 현황, 산업인력구조 고령화, 역량 분석 등
발주처 및 교육기관 (5)	공종별 인력현황, 교육수요 추정
협회 (4)	공종별 인력현황, 산업동향 분석, 해외건설 인력 유추
기업 (5)	건설정책 동향 관련 사내 보고자료

3. 건설기술인 통계의 한계 및 신뢰성 제고방안

3.1 건설기술인 통계의 한계 및 문제점

- 통계적 신뢰성 문제 지적: 입찰 등의 상황이 발생하기 전까지 경력 등록 및 갱신하지 않음.
- 실제 고용인원을 대상으로 통계산정 필요: 현재는 연도별 기술인이 누적으로 쌓이는 구조임

- 방대한 데이터에 비해 활용도 저하: 단순한 기초 수준의 통계만 제시하고 있어 가용 불가능
- 활용하기에 제한적임 (데이터 분석 및 이슈에 대한 심층 분석 어려움)
 - 데이터를 PDF 형태로 제공(자료 가공 어려움)
 - 스마트건설 활성화에 따른 건설기술인의 기술 습득 및 활용 현황 등

3.2 건설기술인 통계 신뢰성 제고 방안

- 제공 기간의 다양화 필요: 1년 기준에서 반기, 분기별 발간 필요
- 주기적인 업데이트 중요: 대한건설협회 등과 MOU를 통해 자료의 주기적인 갱신, 4대 보험 자료 등과 연계하여 현황 업데이트, 고용보험 DB와 연계하여 재직기술인 파악을 통해 신뢰성 확보 가능
- 통계 집계방식 개선: (현장에 투입된 기술인의 경우 현장이 종료되고 난 이후 신고하는 경우가 많음.
- 실제 활동자(취업자) 위주의 통계 업데이트를 진행하고 국가승인통계로 발전

4. 향후 건설기술인 관련 필요 통계

- 전문가 의견 수렴 결과 4가지 범주화하여 분류 가능 (교육 수요 통계, 수급예측 통계, 산업동향 통계, 기타)
- 현재 기술인 데이터만으로 분석이 가능한 통계와 추가로 연구가 필요한 통계로 구분하여 중장기 과제로 추진

〈표 4-2〉 건설기술인 관련 필요 통계(수요조사 결과)

구분	통계지표	비고
교육 수요 통계	건설기술인 교육 현황, 차년도 교육 수요 OSC, 모듈러, 리모델링 등 신기술 관련 기술인 교육 및 육성을 위한 수요 예측	현행 기술인 데이터로 활용 가능 (교육 수요 데이터 분석)
기술인 수급 예측 통계	건설기술인 수급격차 건설기술인 수요 전망(공종별 건설기술인 수요 등) 산업 진입자 및 이탈자 통계	타 기관 데이터와 연계하여 모델 구축 필요 (중장기 과제)
산업동향 통계	업계간 이직 동향 통계 (예, 시공사 → CM사, 전문건설 → 종합건설) 시공업체 재직기술인 vs 엔지니어링업체 재직기술인(평균연봉, 월평균 근무시간, 근무시간대비 임금 등) 등급별 평균 직무경력 과정평가형 자격에 따른 기술인 정보	재직기술인 대상으로 근무처, 경력 분석
기타	건설기술인 직무별임금수준 및 커리어 패스 (대학생 면담시요구사항)	직무분야별 경력데이터 분석

5. 전문가 조사 종합 및 시사점

5.1 건설기술인 통계 한계 및 문제점

- (산업환경변화 반영 불가) 산업환경 변화에 따른 제도·정책 변화, 스마트 건설기술 등 적용으로 인해 등장하는 새로운 직무·업무 변화에 관한 기술인 통계 제시 불가능
 - 산업 융복합, 스마트 건설기술 등 산업환경 변화를 반영한 직무·업무 구성 필요
- (통계 정확성 및 신뢰성 부족) 데이터 갱신이 주기적으로 이루어지지 않음. 건설산업 이탈자(사망 또는 이직)에 대한 반영 미비
 - 데이터 관리체계 개선을 통한 통계적 신뢰성 확보 필요
- (통계 접근성 및 명확성 부족) 이용자가 쉽게 통계자료에 접근할 수 있는지에 대한 정도가 매우 낮음
 - 사용자 편의를 고려한 UI 재구성 및 자료 제공 형태의 다양화 필요

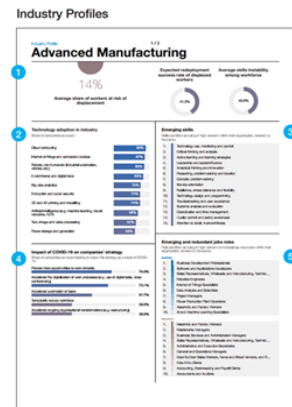
- (통계에 대한 활용가치 증대) 경력신고 내역 및 외부 연계자료를 바탕으로 데이터는 축적되고 있으나, 공급자 위주의 통계자료 제공으로 활용성이 크게 떨어짐
 - 단순 수치 제공이 아닌 분석결과를 통한 시사점과 정책적 이슈를 도출 필요

5.2 벤치마킹 대상 통계

- WEF 미래직업보고서(The future of job report) - Industry profiles
 - 세계경제포럼(WEF)에서 전 세계 45개국에서 803개 기업을 대상으로 조사하여 (2023년 기준) 향후 고용시장과 일자리 전망에 대한 보고서로, 내용 중 'Industry profiles'의 경우 업종별 직무의 변화가 어떻게 변화할지에 대한 시사점(현재 건설분야는 없음)을 알려줌.
 - 전문 기술자들을 대상으로 의견 조사협회 및 연구원에서 지속적인 발간하여 이슈 생산 가능 (스마트 건설 적용으로 인한 직무 변화 등)



Average share of displaced workers /
Expected redeployment success rate of
displaced workers / Average skills
instability among workforce
Technology adoption in industry
Emerging skills
Emerging and redundant job roles
Barriers to adoption of new
technologies
Expected impact on workforce
Augmentation of key job tasks by 2024
Current skills in focus of existing
reskilling/upskilling programmes
Average reskilling needs



〈그림 4-2〉 Industry profiles (WEF, 2016)

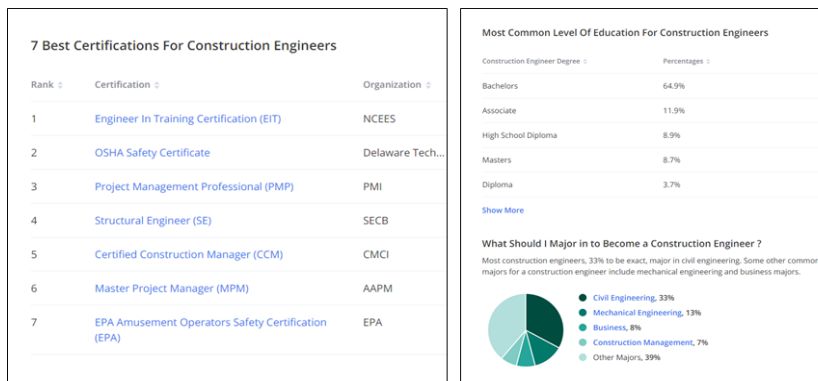
■ CONSTRUCTION ENGINEER CAREER PATHS

- 건설인력 채용 사이트에서 제공하는 정보에서는 분야별 직무, 커리어 패스 등을 통계적으로 제시
- Construction engineer의 여러 갈래를 제시하고 평균적인 경력 등을 보여줌.
- 평균 임금 수준, 교육 수준, job 공고까지 확인할 수 있음³⁾.



〈그림 4-3〉 건설 엔지니어 직무별 평균적 경력, 평균임금, 평균 학력 등

- 건설 엔지니어들이 어떤 자격을 가지고 있는지, 교육수준, 성별, 연령 등에 대해 종합적으로 제시



〈그림 4-4〉 건설 엔지니어 보유자격, 학력수준, 전공별 구분

3) ZIPPPIA (2023. 2. 15). URL: <https://www.zippia.com/construction-engineer-jobs/>

■ 건설기능인력 수급 예측 모델(최은정 and 나경연 2022)

- 건설직종별 수요, 공급, 수급 격차 전망 분석 (외국인 필요인력 전망치)
- 분석에 활용된 주요 통계: 다양한 승인통계자료를 종합 분석하여 수급 예측모델 구축
 - (통계청) 건설업 직종별 종사자 수, 건설업 평균임금 현황,
 - (국회예산정책처) 건설투자 증가율 전망치,
 - (한국생산성본부) 건설업 노동생산성지수,
 - (건설근로자공제회) 건설근로자 고용복지사업연보
- 중장기 인력수급 계획 마련 등 정책 개발에 활용 → 기술인 통계를 활용한 건설기술인 수급모델 구축으로 발전



〈그림. 건설근로자 수급모델 도출 프로세스〉

〈표. 건설근로자 수급격차 분석 결과〉

〈그림 4-5〉 인력수급 모델 개발 및 활용사례

제5장

건설기술인 통계 고도화 방안



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA

제5장 건설기술인 통계 고도화 방안

1. 건설기술인 통계 고도화를 위한 추진 과제

1.1 문제점 및 개선방안 도출

- 건설기술인 통계에 대한 수요조사 결과를 정리하면 다음과 같음.
 - 실태 및 선행연구 분석: 데이터의 정확성 및 신뢰성 개선을 위하여 데이터의 주기적 갱신과 유사 데이터의 통합 관리가 필요함
 - 또한 미기재 데이터(공사종류의 ‘기타’, 공사개요 등) 입력을 유도하여 경력신고 데이터를 다차원적으로 분석할 수 있도록 해야 함.
 - 통계 신뢰성 개선 측면에서는 통계산정 시 재직기술인 대상으로 통계를 산정할 것과 외부 데이터와 연계하여 신뢰성을 높이는 방안이 제기되었음.
 - 아울러 기술인 통계를 활용하여 산업동향 분석, 수급 분석 등 다양한 통계를 개발하여 공표해달라는 요구들이 제기됨.
- 이를 종합하여 다음과 같은 개선방향을 도출함.
 - 건설기술인 데이터 고도화: 미기재, 오기입 데이터 최소화 방안 제안
 - 건설기술인 데이터 분류체계 개선: 공사분류체계, 공법 분류체계 등
 - 건설기술인 통계 개발(단기): 통계 데이터를 가공하여 유의미한 데이터 제공(시계열 데이터 등)
 - 건설기술인 통계 개발(중장기): 조사통계 개발하여 국가승인통계 개발, 다양한 건설기술 인력 통계 개발 및 제안(수급모델 등)



〈그림 5-1〉 건설기술인 통계 문제점에 따른 개선방안 도출

1.2 목표설정 및 추진과제 제안

- 앞서 제기된 개선 방향을 토대로 총 4가지의 추진 과제를 제안하였음.
 - 단기과제 2개, 중장기 과제 3개로 단기과제는 즉시 실행할 수 있도록 제안
 - 중장기 과제의 경우 해당 보고서 종료 이후에도 지속적으로 연구를 수행하여 개선
- 단기과제의 경우 현재 경력신고시 미기재 데이터를 입력하도록 유도하는 것임. 역량지수에 포함되지 않는 항목의 경우 미기재 하거나 기타로 신고하는 경우들을 최소화하여 건설기술인들의 역량을 다차원적으로 분석할 수 있는 기반을 마련하고자 함. 또한 건설기술인 데이터를 활용하여 공표하는 통계를 개선하는 것으로써 데이터 공유체계를 pdf에서 엑셀로 공유하여 활용할 수 있도록 하고, 기술인 통계 업데이트 시기를 연간에서 반기별, 분기별로 발간하는 것을 제안함. 이를 통해 건설기술인 데이터의 활용성과 신뢰성을 높일 수 있을 것으로 판단됨.
- 중장기 과제로는 경력관리 데이터 활용 기반구축, 건설기술인 데이터 국가승인통계 추진, 건설기술인 관련 통계 개발 과제를 제안함.

- 경력관리 데이터 활용기반 구축의 경우 다차원적 경력관리를 위하여 공사종류, 담당업무, 공법 등의 분류체계 개선이 필요
- 건설기술인 데이터 국가승인통계 추진의 경우 조사통계를 설계하여 새로운 통계를 개발하는 것임. 건설기술인 관련하여 설문을 1년에도 200여건 진행(2022년 기준)되는데 이를 체계적으로 관리하여 중복성을 낮추기 위함임.
- 또한 건설기술인 수급통계 등 다양한 인력 관련 통계를 개발하여 발간한다면 지속적으로 이슈를 생산하고 활용성을 높일 수 있을 것임.
- 마지막으로 건설기술인 데이터 활용성을 높이기 위하여 API 시스템 구축을 제안하였음. 이를 통해 건설기술인 데이터를 보다 적극 활용할 수 있을 것으로 기대함.

〈표 5-1〉 건설기술인 통계 고도화 방안

구분	추진과제	세부 내용	성과 및 기대효과
1	데이터 관리체계 개선 (단기과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 이용자 명부 관리, 자료 반출내역 관리체계 마련 • 재직기술인 통계 별도 마련 • 이용자 요구사항에 대한 설문조사 등 	건설기술인 데이터 신뢰성 및 활용성 개선
2	기술인 통계공표 방식 개선 (단기과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 수요 기반 통계 개발 (단기적으로 가능한 통계 선정) • 데이터 공유체계 개선 • 기술인 통계 발표체계 개선(반기, 분기 발간) 	건설기술인 데이터 활용성 개선
3	경력관리 데이터 활용 기반 구축 (중장기 과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 공사분류체계 개선방안 • 데이터의 코드화 관리 체계 마련 	건설기술인 데이터 고도화 및 활용성 개선
4	건설기술인 데이터 국가승인 통계 추진 (중장기 과제)	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기술인 관련 승인 통계 개발 (건설기술인 실태조사 등) 	건설기술인 데이터 고도화

2. 단기 추진 과제

2.1 데이터 관리 체계 개선

- 앞서 기술된 통계품질진단 항목에서 도출된 문제점을 정리하면 다음과 같음.
 - 이용자 명부 및 이용내역, 자료 반출내역 등 자료의 체계적 관리가 필요함.
 - 자료가 문자변수로 입력·관리를 코드화 하여 관리 필요
 - 경력신고 의무화 폐지로 인해 전체 건설기술인 수를 파악하기가 어려움.
 - 이에 따라 국내 및 해외 유사통계와의 비교가 제한적임.
- 현재 건설기술인 통계에서 가장 개선이 시급한 문제는 정확한 건설기술인 파악 문제이나, 이는 경력신고 의무화가 선행되어야 하는 구조적 문제가 있음.
 - 따라서 현행 제도상에서 건설기술인의 수를 정확히 파악하기 위해서는 정부 협조를 통해 자료의 교차검증을 시행해야함.
 - 과거 시행되었던 행정안전부의 주민등록전산정보자료와의 검증 뿐만 아니라, 선행연구(김민형, 2012)에서 시행되었던 고용보험 DB와의 검증을 통해 실제 건설부문에 종사하고 있는 인원을 파악하는 것이 중요함.
 - 또한 재직 건설기술인 통계를 추가적으로 발간하여 국내외 유사통계와의 비교를 용이하게 할 필요성이 있음.
- 경력신고 자료의 경우 협회 내부 혹은 국토교통부 요청에 따라 특정 목적을 위해 작성되는 경우가 잦으며, 이 경우 활용되는 자료에 대한 이용자 및 자료 반출내역을 파악하는 것은 무리가 없을 것으로 판단됨.
 - 또한 기관 내 및 관련기관 담당자의 의견수렴, 전문가 회의 및 이용자그룹 등의 토론회, 일반 이용자 대상 설문조사 등의 이용자 요구사항 파악 역시 시행되어야 할 것임.
- 이와 함께 현재 건설기술인 통계는 자료수집 단계에서 성별을 구분할 수 있으나, 통계 발간물에는 성별 건설기술인 수를 제공하지 않고 있으므로 이를 추가적으로 산출하여

최종 결과물에 반영할 필요가 있음.

- 뿐만 아니라 통계공표일정을 설정하여 이를 홈페이지에 고시하고, 통계설명자료를 보강함과 동시에 장기적으로는 현재 시행되고 있는 경력 검증절차를 전산 연동을 통해 KISCON 및 건설공사관리대장과 자동화 검증할 수 있도록 체계를 마련해야할 것임.

〈표 5-2〉 데이터 관리체계 개선(단기 추진과제)

구분	진단항목	개선방안
통계작성 기획 측면	이용자 명부 관리	경력신고 가공자료에 대한 내역 파악 및 관리
	이용자 요구사항 파악	담당자 의견수렴, 토론회, 설문조사 등 시행
통계분석 측면	타 통계와의 비교	재직 건설기술인 통계 추가
통계공표, 관리 및 이용자서비스 측면	통계 일정 사전 공개	통계공표일정을 설정하여 게시
	통계설명자료 제공	통계설명자료를 상세히 작성하여 게시
	성별 구분 통계표 수록	성별 건설기술인 통계 추가

2.2 건설기술인 통계 공표 방식 개선

2.2.1. 자료의 공표 주기 단축

- 건설기술인 통계 데이터는 한국건설기술인협회 홈페이지를 통해 공표되며 현재 2001년부터 2022년까지의 자료가 기재되어 있음. 위 자료는 연간 자료로, 매년 12월 31일을 기준으로 발간되며 별도의 공표예정일이 존재하지는 않으나 일반적으로 기준일 이후 1~2개월 내 공표되고 있음.
- 그러나 본 연구에서 수행한 건설기술인 통계 수요조사 결과, 통계자료의 연 단위 발간은 건설기술인에 대한 동향 및 현안을 파악하기에는 다소 주기가 길다고 언급되었으며, 이에 발간주기를 반기 또는 분기별로 단축하는 방안이 제안되었음. 건설기술인 자료 주기 단축을 통해 건설기술인 현안에 적시에 반영할 수 있을 것으로 기대함.
- 단, 관련 업무가 가중되는 것을 방지하기 위해 공표되는 자료 중 불필요한 항목을 줄이고 최대한 핵심 정보 위주로 축약하여 발표할 필요가 있음.

2.2.2. 공표 자료 유형의 개선 및 시각화

- 현재 협회 홈페이지를 통해 공표되는 건설기술인 데이터는 <그림 5-2>와 같이 PDF 형식으로만 제공되어 형태 또한 2차 자료로 가공하기가 어려운 형태임.

번호	분류	제목	첨부
152	건설기술인통계	분야·전문분야·기술등급별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF
151	건설기술인통계	분야·자격별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF
150	건설기술인통계	분야·자격·학력별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF
149	건설기술인통계	분야·자격·지역별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF
148	건설기술인통계	분야·자격·연령별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF 형태로 제공
147	건설기술인통계	분야·자격·남녀별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF
146	건설기술인통계	분야·자격·기술등급별 통계현황(2022.12.31현재)	PDF
145	건설기술인통계	분야·전문분야·기술등급별 통계현황(2021.12.31현재)	PDF
144	건설기술인통계	분야·자격별 통계현황(2021.12.31현재)	PDF
143	건설기술인통계	분야·자격·학력별 통계현황(2021.12.31현재)	PDF

<그림 5-2> 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 통계공표 방식 (1)

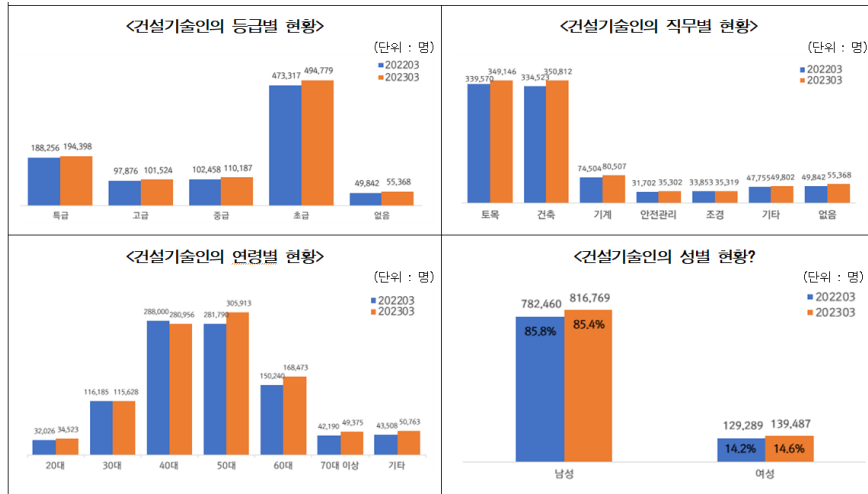
- 또한, <그림 5-3>와 같이 속성값이 많은 데이터(Ex. 전문분야)가 단순 표 형태로 표기되어 있으며, 당해연도 자료만 제공되고 있기에 사용자의 관점에서 건설기술인에 대한 현황을 한눈에 파악하기가 어려움. 즉, 과거 자료와 직접적인 비교 및 건설기술인의 연속적 추이 파악을 위해서는 사용자의 별도 가공 과정이 필요해 2차 자료로서 활용도가 떨어짐.

■ 분야·전문분야·기술등급별 현황

분야	기술등급		합계	특급	고급	중급	초급
	전문분야						
총계	합계		742,269	123,459	90,467	94,123	434,220
건축	소계		269,849	39,108	31,033	34,004	165,704
	건축구조		63,398	2,819	1,705	1,786	57,088
	건축기계설비		15,042	1,264	1,552	1,726	10,500
	건축시공		161,942	33,821	25,574	25,934	76,613
	실내건축		20,082	329	1,049	2,044	16,660
	건축품질관리		2,323	161	383	655	1,124
	건축계획·설계		7,062	714	770	1,859	3,719
토목	소계		299,229	60,878	38,749	37,648	161,954
	토질·지질		57,102	6,232	2,548	2,354	45,968
	토목구조		14,759	5,006	2,465	2,022	5,266
	항만및해안		4,771	1,670	803	667	1,631
	도로및공항		24,261	9,247	4,200	2,995	7,819
	철도·삭도		5,132	1,662	1,197	1,065	1,208
	수자원개발		5,252	2,433	881	634	1,304
	상하수도		14,876	3,634	1,879	1,856	7,507
	농어업토목		2,202	665	325	335	877
	토목시공		136,093	21,993	17,253	21,645	75,202
	토목품질관리		9,729	1,257	1,823	1,430	5,219
	측량및지형공간정보		20,402	5,323	4,092	2,381	8,606
	지적		4,650	1,756	1,283	264	1,347

〈그림 5-3〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 통계공표 방식 (2)

- 따라서 〈그림 5-4〉와 같이, 단순한 건설기술인 등록현황에 대한 자료라도 특성(기술등급, 연령, 직무분야, 성별 등)에 따라 구분하고 그래프를 적극 활용하여 건설기술인 데이터를 시각화할 필요가 있음.
- 또한, 엑셀의 형태로 데이터를 기본적으로 제공하여 사용자가 자료를 가공하기 쉽도록 개선함과 더불어, 개별 데이터는 당해 연도별 외에도 전년 동기 데이터도 함께 제공하여 건설기술인 현황에 대한 시계열적이고 연속적인 추이 파악이 용이하도록 해야함.



〈그림 5-4〉 건설기술인 통계 공표방식 시각화 예시

2.2.3. 공표 자료의 접근성 개선

- 현재 협회 홈페이지를 통해 건설기술인 데이터에 접근하는 과정은 〈그림 5-5〉와 같이 ‘열린마당 → 자료실 → 건설기술인 통계’ 순서로 구성되어 있으나, 처음 방문하는 이용자나, 인터넷 활용능력이 떨어지는 노년층의 입장에서 접근성이 떨어짐. 따라서 협회 홈페이지의 메인화면에 별도의 접근 가능한 메뉴를 신설하여 건설기술인 통계에 대한 접근성을 개선할 필요가 있음.



〈그림 5-5〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 접근방식

2.2.3. 공표 자료의 다양화

- 현재 협회 홈페이지를 통해 제공되고 있는 건설기술인 데이터는 <표 5-4>와 같이 건설기술인 직무분야를 중심으로 전문분야, 기술등급, 자격, 학력, 지역, 연령, 성별 등을 종합하여 가공한 자료임.

〈표 5-3〉 협회 홈페이지를 통한 건설기술인 통계 공개 현황

구분	구분	내용
1	분야·전문분야·기술등급별 통계현황	분야(건축, 토목, 기계 등) 및 전문분야(건축시공, 건축구조, 건축품질 등)에 따른 기술등급 (특급, 고급, 중급, 초급)별 인력 현황
2	분야·자격별 통계현황	분야(건축, 토목, 기계 등)에 따른 자격별 인력 현황
3	분야·자격·학력별 통계현황	분야(건축, 토목, 기계 등)에 따른 자격, 학력별 인력 현황
4	분야·자격·지역별 통계현황	분야(건축, 토목, 기계 등)에 따른 자격, 지역별 인력 현황
5	분야·자격·연령별 통계현황	분야(건축, 토목, 기계 등)에 따른 자격, 연령별 인력 현황
6	분야·자격·남녀별 통계현황	분야(건축, 토목, 기계 등)에 따른 자격, 남녀별 인력 현황

- 그러나 건설기술인 데이터의 방대한 규모(93만 건설기술인의 109개 종류 자료) 비해, 공급자 중심의 단순 기초 통계만 제시되고 있으며, 대부분의 자료가 표의 형태로 제공되어 이해가 어려울 뿐만 아니라, 제공되는 자료로부터 유용한 정보를 도출하기 어려운 구조임.
- 본 연구에서 실시한 건설기술인 통계 수요조사 결과, 건설기술인의 재직 현황, 건설기술인의 유입-유출 현황, 연령별(청년, 중장년) 건설기술인의 현황, 건설기술인 채용 현황 등 기존의 건설기술인 통계자료를 활용하여 다양하고 입체적인 정보를 제공할 것을 제안하였음.
- 따라서 <그림 5-6>과 같이 고용노동부의 워크넷에서 제공하는 건설기술인 구인정보를 분석하여 해당 분석기간 내 건설기술인에 대한 고용형태, 급여수준, 채용기업의 규모, 채용지역, 채용분야에 대한 정보를 제공할 수 있으며, 건설기술인 채용 시 우대조건(학력/자격/경력)에 대한 정보를 제안할 수 있음.

- 또한, <그림 5-7>과 같이 특정 연령층(청년 또는 중장년)을 추출하여 직무별 가입연령, 등급 분포, 평균 보유 경력, 주요 보유 자격 등에 대한 정보를 통해 시사점을 주는 방안도 있음.



<그림 5-6> 건설기술인 채용공고 현황(23년 1분기, 고용노동부 워크넷)

		건축	토목	안전관리	기계
청년 건설기술인 수		33,330명	19,902명	5,545명	4,095명
평균 가입 연령		26.5세	26.3세	27.2세	27.5세
직무별 기술 등급 분포	초급	28,262명 (84.8%)	17,193명 (86.4%)	5,022명 (90.6%)	3,559명 (86.9%)
	중급	3,228명 (9.7%)	1,569명 (7.9%)	389명 (7.0%)	367명 (9.0%)
	고급	1,777명 (5.3%)	1,101명 (5.5%)	130명 (2.3%)	165명 (4.0%)
	특급	63명 (0.2%)	39명 (0.2%)	4명 (0.1%)	4명 (0.1%)
평균 보유 경력		2.7년	2.4년	1.5년	2.5년
직무별 학력 분포	석사이상	858명 (2.6%)	825명 (4.1%)	58명 (1.0%)	31명 (0.8%)
	대졸	18,494명 (55.5%)	11,790명 (59.2%)	2,876명 (51.9%)	2,086명 (50.9%)
	초대졸	7,413명 (22.2%)	3,829명 (19.2%)	918명 (16.6%)	1,224명 (29.9%)
	고졸이하	6,565명 (19.7%)	3,458명 (17.4%)	1,693명 (30.5%)	754명 (18.4%)
주요 보유자격 (중복포함)		1) 건축기사 : 14,654명	1) 토목기사 : 10,310명	1) 산업기사 : 3,389명	1) 일반기계기사 : 995명
		2) 건축도장기능사 : 4,187명	2) 건설재료시험기사 : 1,831명	2) 건설안전기사 : 965명	2) 공조냉조기계기사 : 474명
		3) 전산응용건축제도기능사 : 3,539명	3) 측량기능사 : 1,563명	3) 산업안전산업기사 : 717명	3) 기계설비산업기사 : 240명
		4) 건축산업기사 : 2,234명	4) 전산응용토목제도기능사 : 1,300명	4) 위험물산업기사 : 639명	4) 건설기계설비기사 : 226명
		5) 실내건축기사 : 2,172명	5) 토목산업기사 : 1,262명	5) 산업위생관리기사 : 512명	5) 자격차운전기능사 : 191명

<그림 5-7> 청년 건설기술인의 분야별 평균 스펙

- 이 외에도 본 연구에서 실시한 수요조사 결과를 토대로 현재 경력 데이터를 활용하여 제안할 수 있는 통계를 <표 5-4>와 같음.

〈표 5-4〉 기술인 통계를 활용한 개선방안

구분	통계지표	예시
교육 수요 통계	(1) 건설기술인 교육 수료 현황 통계	연도별, 교육기관별, 직무분야별 교육 수료자 통계
기술인 수급 예측 통계	(2) 산업 진입자 및 이탈자 통계	신규 경력신고자 통계 추세, 사망자, 미갱신 등 이탈자 통계 추세
산업동향 통계	(3) 업계간 이직 동향 통계 (예, 시공사→CM사, 전문건설→종합건설) (4) 등급별 평균 직무경력	재직 기술인으로 대상으로, 근무처 분석, 직무분야별 평균 직무경력 분석

3. 중장기 추진 과제

3.1 경력관리 데이터 활용 기반 구축

- 중장기 과제의 경우 첫 번째로 경력관리 데이터의 분류체계를 개선하는 것임. 현재 공사종류, 담당업무, 공법의 경우 기재되지 않거나 기타로 신고되어 체계적인 관리가 어려운 실정임.
 - 기술인 경력의 질적수준을 평가하기 위해서는 공사종류, 담당업무, 공법 등과 같은 내용이 함께 분석되어야 함.
 - 그러나 현재 분류기준에 따르면 공종은 179개, 담당업무는 18,390개로 구분되어 있어 사실상 관리가 어려운 실정임 → 단순화, 재구조화 필요

공종	
코드	명칭
00001	도로
00002	고속도로
00004	교량
00005	공항
00006	댐
00007	간척·매립
00010	단지조성
00011	택지개발
⋮	
00201	상수도시설[상수도,정수장]
00202	하천[하천정비(지방/국가)]
00203	금속구조물창호

〈그림 5-8〉 공종분류체계(AS-IS)

3.1.1 경력관리 데이터 분류기준 개선방안

- 23년 6월 현재 “경력의 질적 수준 관리 방안”에 따라 공종분류 체계가 개선되었음.
 - 토목의 경우 31개 공종으로 분류(도로, 교량, 터널 등)

- 건축의 경우 건축법⁴⁾에 따라 시설물 분류 참조 (29개 공종으로 구분)
- 토목의 경우 31개 공종으로 구분하여 대분류, 소분류, 규모에 따른 관리 요인들이 구성됨. 예를 들어 도로의 경우 대분류는 일반도로와 고속국도로 나눌 수 있고 길이, 폭, 차로에 따라 세분화하여 관리가 가능함.
- 건축의 경우 건축법에 따라 29개 공종으로 분류하고 연면적, 구조형식, 층수 등에 따라 세분화하여 관리
- 이러한 기준에 맞춰 신규 등록한 기술인 데이터를 구축해나간다면 경력관리 데이터를 다차원적으로 분석해볼 수 있으며 세분화된 전문가 분류가 가능할 것으로 판단됨.

참고 1

31개 공종 정리표

* 기존 33개 공종 중 수로터널 삭제 및 택지조성,공업용지조성 통합에 따른 31개 공종 표기

공종	관리항목			
1. 도로	대분류	소분류	규모항목	
	일반도로	(소분류 없음)	규모1	L = km / m
	고속국도		규모2	B = m
			규모3	차로 = 차로
			규모4	
			규모5	
			규모6	
			규모7	

공종	관리항목			
2. 교량	대분류	소분류 (교량 형식)	규모항목	
	일반교량	트러스교	규모1	L = km / m
	해상교량	아치교	규모2	B = m
		ED교	규모3	자선 = 차로
		라멘교	규모4	최대경간장 = m
		현수교	규모5	개소 = 개소
		사장교	규모6	
		거더교	규모7	
		슬래브교		
		...		

〈그림 5-9〉 토목 공종분류체계(안)

4) 건축법 시행령 [별표1] 용도별 건축물의 종류

<p>1. 단독주택 가. 단독주택 나. 다중주택 다. 다가구주택 라. 공관</p> <p>2. 공동주택 가. 아파트 나. 연립주택 다. 다세대주택 라. 기숙사</p> <p>3. 제1종 근린생활시설</p> <p>4. 제2종 근린생활시설</p> <p>5. 문화 및 집회시설 가. 공연장 나. 집회장 다. 관람장 라. 전시장 마. 동·식물원</p> <p>6. 종교시설 가. 종교집회장 나. 불안당</p> <p>7. 판매시설 가. 도매시장 나. 소매시장 다. 상점</p> <p>8. 운수시설 가. 여객자동차터미널 나. 철도시설 다. 공항시설 라. 항만시설</p> <p>9. 의료시설 가. 병원 나. 격리병원</p> <p>10. 교육연구시설 가. 학교 나. 교육원 다. 직업훈련소 라. 학원 마. 연구소 바. 도서관</p> <p>11. 노유자시설 가. 아동 관련 시설 나. 노인복지시설 다. 사회복지시설 및 노인복지시설</p>	<p>12. 수련시설 가. 생활권 수련시설 나. 자연권 수련시설 다. 유스호스텔</p> <p>13. 운동시설 가. 탁구장, 체육도장, 테니스장, 체력단련장, 에어로빅장, 볼링장, 당구장, 실내남시타, 골프연습장, 놀이형시설 나. 체육관 다. 운동장</p> <p>14. 업무시설 가. 공공업무시설: 나. 일반업무시설</p> <p>15. 숙박시설 가. 일반숙박시설 및 생활숙박시설 나. 관광숙박시설 다. 다중생활시설</p> <p>16. 위락시설 가. 단란주점 나. 유흥주점 다. 유원시설업의 시설 라. 무도장, 무도학원 마. 카지노영업소</p> <p>17. 공장</p> <p>18. 창고시설 가. 창고 나. 하역장 다. 물류터미널 라. 집배송 시설</p> <p>19. 위험물 저장 및 처리 시설 가. 주유소 나. 액화석유가스 충전소·판매소·저장소 다. 위험물 제조소·저장소·취급소 라. 액화가스 취급소·판매소 마. 유독물 보관·저장·판매시설 바. 고압가스 충전소·판매소·저장소</p>	<p>사. 도료류 판매소 아. 도시가스 제조시설 자. 화약류 저장소</p> <p>20. 자동차 관련 시설 가. 주차장 나. 세차장 다. 폐차장 라. 검사장 마. 배배장 바. 정비공장 사. 운전학원 및 정비학원 아. 차고 및 주기장 자. 전기자동차 충전소</p> <p>21. 동물 및 식물 관련 시설 가. 축사 나. 가축시설 다. 도축장 라. 도계장 마. 작물 재배사 바. 종묘배양시설 사. 화초 및 분재 등의 온실</p> <p>22. 자원순환 관련 시설 가. 하수 등 처리시설 나. 고물상 다. 폐기물재활용시설 라. 폐기물 처분시설 마. 폐기물감량화시설</p> <p>23. 교정 및 군사 시설 가. 교정시설 나. 갱생보호시설 다. 소년원 및 소년분류심사원 라. 국방·군사시설</p> <p>24. 방송통신시설 가. 방송국 나. 전신전화국 다. 촬영소 라. 통신용 시설 마. 데이터 센터</p> <p>25. 발전시설</p> <p>26. 묘지 관련 시설 가. 화장시설 나. 불안당 다. 묘지와 자연장지에 부수되는 건축물</p>	<p>라. 동물화장시설, 동물건조장시설 및 동물전용의 납골시설</p> <p>27. 관광 휴게시설 가. 야외음악당 나. 야외극장 다. 어린이회관 라. 관망탑 마. 휴게소 바. 공원·유원지 또는 관광지에 부수되는 시설</p> <p>28. 장례시설 가. 장례식장 나. 동물전용의 장례식장</p> <p>29. 야영장 시설</p>
---	--	--	--

〈그림 5-10〉 용도별 건축물의 종류 (건축법)

- 다만 앞서 제시한 데이터 코드화, 재구조화 관점에서 KCSC 국가 건설기준 내 KCS 표준시방서 코드기준을 준용하는 것을 추가로 검토해볼 필요가 있음.
 - 국가 건설기준(설계기준, 시공기준, 표준시방서 등)은 건설기술진흥법 제 44조(설계 및 시공기준)과 건설기술진흥법 제44제조의 2(건설기준의 관리)에 따라 표준화된 코드를 개발하고 지속적으로 관리하고 있음.
- LH공사, 철도공사, 수자원공사 등 공공기관에서도 6자리 코드를 기반으로 공종분류체계를 구축하고 있는바 표준시방서와 연동하여 기준을 수립한다면 국내에서 진행되는 대부분의 공사를 포함할 수 있다고 판단됨
 - 기존 공종, 공법의 내용을 모두 포괄하고 있으며 글자로만 관리되어 있는 체계를 코드화 하여 관리 가능
 - 아울러 스마트 건설에 대한 코드도 마련되어 있어 건설기술인 경력관리 체계 내에 스마트 건설 관련 업무도 포함 가능
- 다만 기존 분류체계, 시방서 분류체계가 서로 상이한 부분이 있는 바 추가 연구로 기존 데이터를 신규 코드 내에 포함, 분류하는 작업이 요구됨.
 - KCS 시방서 코드는 대분류, 중분류, 코드명까지 분류되며 코드명의 경우 상세한 공법, 공사까지 포함됨.
 - 이는 공종별 시공 프로세스에 기반하였기 때문이며 일반사항, 부대사항들까지 매우 상세히 구분되기 때문에 건설기술인 공사 종류 관리 측면에서는 과도한 분류라고 볼 수 있음.
 - 즉 건설기술인 참여 공사의 종류 측면에서는 중분류까지 관리하는 것이 합리적이라고 판단됨.

〈표 5-5〉 KCS 시방서 공종 분류체계 중 일부(시설물편)

대분류	중분류	코드	코드명
교량공사	콘크리트 가설공사	KCS 24 20 05	ILM 공법
터널공사	TBM	KCS 27 25 00	TBM 공법
공동구공사	공동구 구조물 공사	KCS 29 14 00	공동구 구조물 공사
설비공사	공기조화설비공사	KCS 31 25 15	공기조화기기 설비공사
조경공사	식재공사	KCS 34 40 20	수목이식
건축공사	건축물 강구조공사	KCS 41 31 45	건축물 강구조공사 현장시공
도로공사	도로포장공사	KCS 44 50 05	동상방지층, 보조기층 및 기층공사
철도공사	철도궤도공사	KCS 47 20 10	궤도공사 일반사항
하천공사	하천 이수시설공사	KCS 51 40 05	하천 보
댐공사	댐 공통공사	KCS 54 20 25	댐 계측설비
상수도 공사	계측공사	KCS 57 95 10	상수도공사 중앙감시제어설비
하수관로공사	배수설비공사	KCS 61 30 10	배수관
농업생산기반공사	경지정리 공사	KCS 67 50 40	경지정리 수로 공사

(중략)

3.1.2 기존 데이터 분류체계 개선 방안

- 앞서 제안한 분류체계에 따라 신규 등록자는 구분등록이 가능함. 그러나 기존에 입력되어있는 데이터의 경우 데이터가 매우 광범위하여 직접분류가 불가능함.
- 이에 본 연구에서는 AI 알고리즘을 활용한 데이터 재분류 방법을 제안하였음.
 - NLP(Natural Language Processing)알고리즘을 활용하여 유사 단어들을 묶어서 분석 가능 (Word classification)
 - 즉 여러 텍스트로 작성된 기타 신고 내용을 알고리즘을 활용하여 재분류하고 몇 개의 클래스로 분류가 되는지를 확인한 후에 현재 공종분류체계와 대조하여 교차 검토
- 본 연구에서는 pytorch-transformers 라이브러리의 KoBERT 모델과 KoBERTTokenizer를 사용하여 공종분류기를 개발하였음.

〈표 5-6〉 건설기술인 데이터 공종분류기 (예시)

```

from transformers import BertModel, BertTokenizer
from sklearn.cluster import AgglomerativeClustering
import torch
import numpy as np

model = BertModel.from_pretrained("kykim/bert-kor-base")
tokenizer = BertTokenizer.from_pretrained("kykim/bert-kor-base")

def load_words_from_file(file_path):
    with open(file_path, "r", encoding="utf-8") as file:
        words = file.read().splitlines()
    return words

def classify_similar_words(words, threshold=0.5):
    embeddings = []
    tokenized_words = []

    for word in words:
        tokens = tokenizer.tokenize(word)

```

```

token_ids = tokenizer.convert_tokens_to_ids(tokens)

if len(token_ids) > tokenizer.max_model_input_sizes["bert-base-multilingual-cased"]:
    token_ids = token_ids[:tokenizer.max_model_input_sizes["bert-base-multilingual-cased"]]

input_ids = torch.tensor([token_ids])

with torch.no_grad():
    outputs = model(input_ids.to(torch.long))
    word_embedding = outputs[0].squeeze(0).mean(dim=0)

embeddings.append(word_embedding.numpy())
tokenized_words.append(tokens)

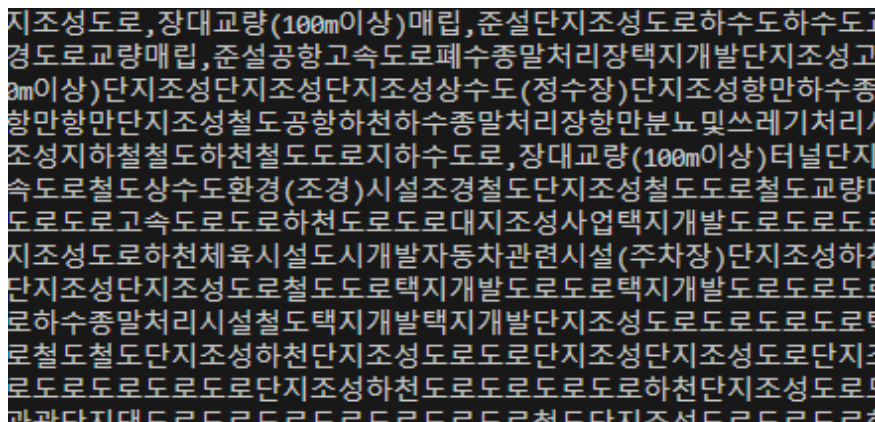
if len(embeddings) < 2:
    clusters = {0: words}
else:
    embeddings = np.array(embeddings)
    clustering = AgglomerativeClustering(n_clusters=None, distance_threshold=threshold,
affinity="cosine", linkage="average")
    labels = clustering.fit_predict(embeddings)

    clusters = {}
    for word, label in zip(words, labels):
        if label not in clusters:
            clusters[label] = []
        clusters[label].append(word)

return clusters

```

- 해당 알고리즘을 활용하여 다음과 같은 결과를 도출할 수 있음.



〈그림 5-11〉 AI를 활용한 공종분류기 테스트 결과 일부

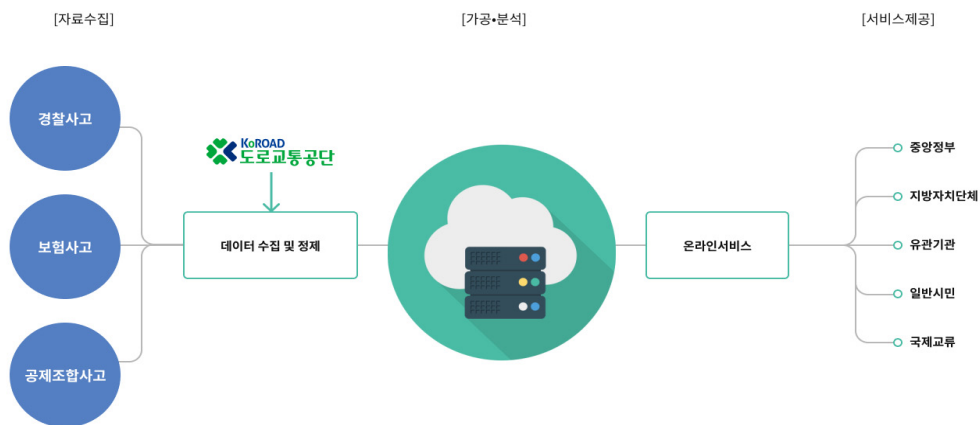
- 다만 분류기의 성능을 더 높여갈 필요성이 있음. 즉 단어별로 몇 개가 포함되는지, 기존 공중 분류체계와 매칭하여 삭제 후에 남는 공중에는 무엇이 남는지를 학습시켜나가는 과정이 필요함.
- 본 연구에서는 방법론을 제안하는 것으로 한정하고 후속연구로 공중별, 담당업무별, 공법별 분류체계를 도출하여 제안할 예정임.

3.1.3 OPen-API 제공을 통한 건설기술인 통계 관리 자동화 시스템 구축

- 본 연구에서는 코드화된 경력관리 데이터를 활용하여 API 형태로 데이터를 제공하는 방안을 검토해볼 필요가 있음.
 - 정부에서는 공공데이터를 Open-API⁵⁾를 제공함으로써 공공데이터의 활용성을 높이고 데이터를 어디에 어떻게 사용하는지 모니터링할 수 있음.
- OPen API란 사용자가 서버로부터 표준화된 데이터를 받고 데이터를 가공하여 다양하게 활용할 수 있도록 제공하는 것임.

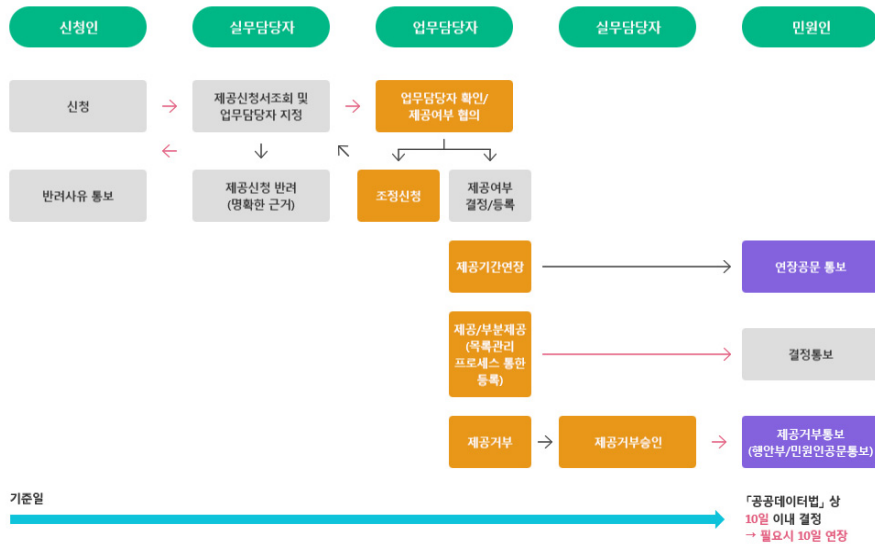
5) Open Application Programming Interface: 누구나 사용할 수 있도록 공개된 API

- 서비스, 어플리케이션, 플랫폼 등에 활용될 수 있음. 즉 건설기술인 데이터가 보다 폭넓게 활용될 수 있는 기반을 구축하는 것으로 볼 수 있음.
- 예를 들어 도로교통공단에서는 자체 공공데이터 포털을 구축하여 교통사고 정보를 제공하고 있음.
- 제공되는 API는 사망교통사고 정보, 교통사고다발지역 정보, 교통안전정보, 교통사고 통계 등이며 API 인증키를 발급하여 활용 가능함.



〈그림 5-12〉 교통사고분석시스템(자료: 도로교통공단 홈페이지)

- 이와 마찬가지로 건설기술인 데이터도 공개 가능한 범위를 설정하여 API로 제공한다면 활용도를 높일 수 있음.
- 다음과 같은 공공데이터의 제공 처리절차를 참조하여 API 제공 매뉴얼 및 시스템을 구축하고 제공하는 것을 제안함.



〈그림 5-13〉 공공데이터 처리절차(자료: 공공데이터포털)

3.2 건설기술인 국가승인통계 개발

- 신규 조사통계 개발로써 건설관련 주요 조사통계 벤치마킹(표본설정, 조사방법 등) 하여 새로운 통계 개발을 제안함. 이를 통해 협회에서 관리하는 국가승인통계로 발전이 가능할 것임.

〈표 5-7〉 벤치마킹 대상 조사통계

관할기관	통계명	공표주기
대한건설협회	종합건설업조사	1년
	국내건설수주동향조사	월
	건설업임금실태조사	반기
대한전문건설협회	전문건설업통계조사	1년
한국엔지니어링협회	엔지니어링업체임금실태조사	1년
한국건설엔지니어링협회	건설사업관리기술인임금실태조사	1년
한국산업기술진흥원	산업기술인력수급실태조사	1년

- 본 연구에서는 건설기술인 수급실태조사 통계 개발을 제안함. 건설기술인 관련 통계에서 가장 관심도가 높고 중요한 통계는 건설기술인 수급현황이라고 볼 수 있음.
 - 지속적으로 건설기술인 수급통계를 공표하여 정부, 기업, 연구자 등에서 활용할 수 있도록 해야 함.
 - 이는 단순 통계 제공을 넘어서 건설기술인협회의 중요도와 위상을 높이는 계기가 될 수 있다고 판단됨.

〈표 5-8〉 건설기술인 수급실태조사 항목(안)

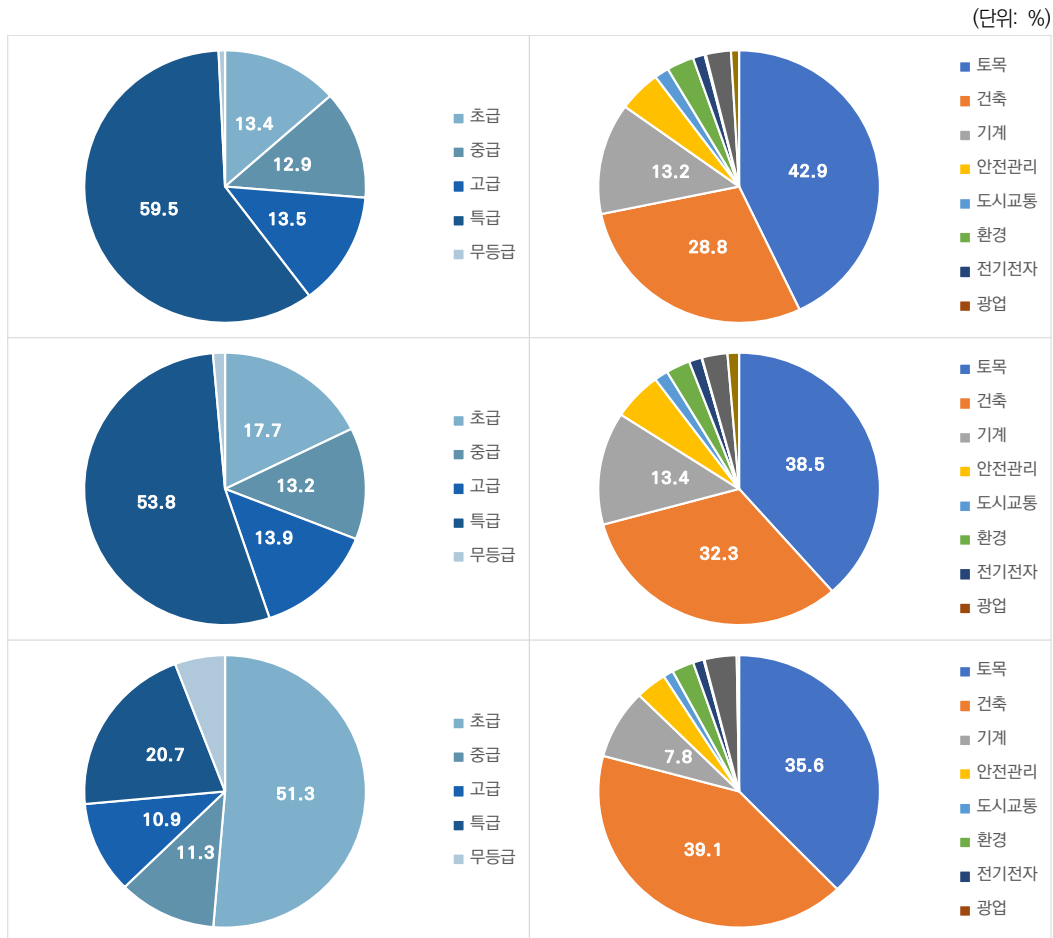
구분	내용
통계명(안)	건설기술인 수급실태조사
공표주기	1년
통계종류	조사통계
조사범위	사업체 일반현황
	직무별, 전문분야별, 학력별, 전공별, 고용형태별, 연령별 산업기술인력 현황
	건설기술인력 부족인원 현황
	구인 및 채용인력, 향후 1년간 채용예상인력 현황
	산업별, 사업체규모별, 지역별 산업기술인력 부족 사유 및 미충원인력발생 사유 (퇴사인력 등)

3.2.2 건설기술인 대상 설문조사 정리·개편

- 현재 한국건설기술인협회는 소속 건설기술인을 대상으로 다양한 설문조사를 실시하고 있음.
 - 주로 국토교통부 보고자료, 협회 내부자료 및 한국건설인정책연구원 연구자료 등으로 활용하기 위해 시행되며, 대부분 E-mail과 Google Form을 활용한 온라인 설문조사 방식으로 실시됨.

- 온라인 설문조사는 조사와 분석이 신속하고, 다른 조사방법에 비해 조사시간 및 비용이 적게 소모된다는 장점이 있음.
 - 그러나 표본의 대표성을 담보할 수 없다는 중대한 문제점이 존재함.
 - 표본이 대표성을 갖기 위해서 가장 중요한 사항은 모집단에서 무작위 추출(random sampling)되어야 한다는 점인데, 이는 모집단에 속한 대상들이 표본에 속할 확률이 동일해야 한다는 것임.
 - 그러나 모집단이 사람인 경우 단순 무작위 추출만으로는 표본의 대표성을 확보하기 어려우며, 이 때는 모집단을 여러 층(strata)로 나누고 각 층에서 무작위 추출하는 다단계 층화 무작위 추출법을 사용함.
- 현재 온라인 설문조사는 건설기술인으로 등록된 회원 중 E-mail 주소를 신고한 인원 752,628명⁶⁾에게 설문조사 온라인 링크를 보내는 방식으로 진행됨.
 - 한국건설인정책연구원에서 2023년 실시한 2건의 설문조사의 경우 모집단을 건설기술인 전체로 설정하고 설문지를 송부하였으나, 응답된 설문지의 수는 각각 2,709부, 5,293부로 응답률이 0.36~0.70% 수준에 그침.
 - 또한 설문조사 응답자의 기술등급을 전체 건설기술인 비중과 비교하면 다음과 같음.
 - 전체 건설기술인 등급별 비중은 초급(51.3%) > 특급(20.7%) > 중급(11.3%) > 고급(10.9%) > 무등급(5.8%) 순으로 나타남.
 - 이에 반해 설문조사 응답자 등급별 비중은 특급이 53.8~59.5%로 절반 이상을 차지하고, 초급이 13.4~17.7%로 전체 비중에 비해 매우 낮음.

6) 2023년 6월 29일 기준



〈그림 5-14〉 등급별·직무분야별 비중 비교

- 설문조사 응답자의 직무분야를 전체 건설기술인 비중과 비교하면 다음과 같음.
 - 전체 건설기술인 직무분야별 비중은 건축(39.1%) > 토목(35.6%) > 기계(7.8%) > 조경(3.5%) > 안전관리(3.4%) > 환경(2.4%) > 전기·전자(1.2%) > 도시·교통(1.1%) > 건설지원(0.3%) > 광업(0.1%) 순으로 나타남.
 - 이에 반해 설문조사 응답자 직무분야별 비중은 토목(38.5~42.9%) > 건축(28.8~32.3%) > 기계(13.2~13.4%) > 안전관리(4.9~5.7%) > 환경(2.9~3.1%) > 조경(2.9~2.9%) > 도시교통(1.6~1.7%) > 전기전자(1.4~1.5%) > 건설지원(0.9~1.3%) > 광업(0.1~0.1%) 순으로 나타남.

- 즉 현재 시행되고 있는 온라인 설문조사는 표본의 대표성이 유지되고 있다고 보기 어려우며, 이에 따라 조사결과가 왜곡될 가능성이 존재함.
- 또한 설문조사가 자주 시행되고 있어 건설기술인이 피로감을 호소하고 있음.
 - 짧은 시간내에 반복되는 조사는 설문조사 응답률을 낮추는 요인이 될 수 있으며, 설문조사에 응답하더라도 불성실 응답(careless responding)의 비율을 높여 설문조사의 정확도를 낮출 수 있음.
- 반복적으로 조사되는 문항을 종합하여 표본설계, 분석방법론 구축 등의 통계작성기법을 활용한 조사를 시행한다면 이러한 행정적 낭비를 줄일 수 있음.
 - 또한 기존 경력신고 자료에서는 구득할 수 없는 변수(임금 등)를 포함하여 건설기술인의 권익 향상을 위한 정책자료로 활용할 수 있으며, 나아가 국가승인통계로 추진할 수 있음.

제6장 결론



CONSTRUCTION ENGINEER POLICY INSTITUTE OF KOREA



제6장 결론

- 건설기술인 통계는 93만 건설기술인의 109개 자료가 포함된 방대한 통계로 건설산업 내 건설인력 관련 정책을 수립하고 제도 개선 방향에 근거가 되는 기초자료임. 그러나 현재 건설기술인 통계는 규모와 가치에 비해 통계적 접근성이나, 적정성, 신뢰성 등의 일부 문제로 인해 활용도가 떨어진다고 평가됨.
- 이에 본 연구에서는 건설기술인 통계의 데이터의 신뢰성 및 활용성 제고를 위해 ①현행 건설기술인 통계 데이터의 관리 현황을 파악하고, ②건설기술인 관련 필요 통계 조사, ③건설기술인 통계 고도화 방안 도출 등 3단계로 구분하여 연구를 진행하였음.
- 현행 건설기술인 통계 현황을 살펴보면 현행 경력신고의 전반적 문제점을 알 수 있음.
 - 건설관련 국가승인통계와 비교 해보면 데이터 샘플링, 조사 방법 등에서 차이가 있음. 즉 개인이 대면 혹은 온라인 신고를 통해서 필요한 시기에 신고함에 따라 정보의 누락, 임의 작성 리스크가 존재하기 때문에 정확성 및 신뢰성 개선이 필요함.
 - 아울러 기술인 데이터의 접근성과 활용성 측면에서도 이용자가 쉽게 활용할 수 있도록 개선이 필요함.
- 통계 품질 진단 매뉴얼에 따라 정밀진단을 한 결과 통계작성 기획, 설계, 자료 수집, 처리, 분석, 사후 점검 등에서 국가승인통계와는 성격이 다르기 때문에 이를 개선하거나 새로운 신규 통계를 구축하는 것을 제안함.
 - 현행 경력 신고를 통해 수집된 데이터를 활용하여 활용성을 개선하는 방안
 - 신규 데이터를 수집하여 통계를 구축하는 방안
- 이에 본 연구에서는 건설기술인 관련 필요 통계를 조사하여 수요자들이 요구하는 건설기술인 관련 통계를 파악하고자 하였음.

- 건설기술인 통계는 인력수요 파악, 인력 구조 분석, 건설정책 동향 분석 등으로 활용 중이나 제공되는 데이터의 접근성, 신뢰성 때문에 활용도가 떨어지는 상황임.
- 수요조사 결과 기술인 수급 예측 통계, 업계 간 이직 동향, 산업 진입자 및 이탈자 통계 등의 산업동향 통계(실태조사)들이 조사되었음.
- 이에 본 연구는 건설기술인 통계의 신뢰성과 활용성 제고를 위해 4개의 개선방안을 도출하였으며, 시급성, 실행가능성 등을 종합적으로 고려하여 개선방안을 ‘단기’와 ‘중장기’로 구분하였음.

〈단기 추진과제〉

- 단기 추진과제로 데이터 관리 체계 개선을 제안함. 통계 품질진단에서 언급된 자료의 이용자 명부, 자료 반출내역 등 체계적 이용자 관리 제도 마련, 재직건설기술인 통계 별도 마련 등을 제안함.
- 아울러 건설기술인 통계 담당자의 의견수렴, 전문가 회의 등의 토론회, 설문조사를 주기적으로 실시하여 이용자의 요구사항을 지속적으로 모니터링 할 필요가 있음. 또한 통계 공표일정을 설정하여 홈페이지에 고시하고 통계 설명자료를 상세히 작성하여 게시할 필요가 있음.
- 두 번째 단기 추진과제로 건설기술인 통계 공표방식의 개선을 제안하였음. 전문가 조사를 기반으로 자료의 공표주기를 반기 또는 분기별로 공표하는 방안, 공표 자료의 유형을 PDF 형식이 아닌 엑셀 형태로 제공하는 방안, 접근성 개선을 위해 홈페이지 메인화면에 별도의 접근 가능한 메뉴를 신설하는 방안을 제안함.
- 또한 현재 구축된 건설기술인 DB를 기반으로 신규 통계 작성을 제안함. 즉 교육 수료 통계, 건설기술인 진입자 및 이탈자 통계, 업계 간 이직 통계 등의 통계를 제공하여 건설기술인 통계 활용도를 높여갈 필요가 있음.

〈중장기 추진과제〉

- 중장기 추진과제로 우선 경력 데이터 활용도를 높이기 위한 분류체계 재구성을 제안함. 현재 공사종류, 담당업무 등 역량지수에 포함되지 않고 기타로 신고되어 분석에 활용되기 어려운 데이터를 단순화, 재구조화 할 필요가 있음.
 - 현재 협회에서 진행중인“경력 질적 수준 관리 방안”에서 제안된 공종 분류체계는 공종별 내 대분류, 소분류 등의 관리 항목을 추가하여 관리하는 방식임.
 - 다만 데이터 코드화, 단순화, 재구조화 측면에서 KCS 표준시방서 코드 체계를 참조하는 것을 제안하였음. 이에 따라 LH, 도로공사, 수자원공사 등에서도 동일한 공종 분류체계를 적용하고 있기 때문에 호환성이 매우 높을 것으로 기대하며 스마트 건설에 대한 코드도 생겨나고 있어 건설기술인 경력관리 체계 내 스마트 건설 관련 업무들도 함께 관리가 가능한 장점이 있음.
- 추가로 신규 조사 통계를 개발하여 국가승인통계로 발전하는 방안을 제안하였음.
 - “건설기술인 수급실태조사”와 같이 관심도가 높은 중요한 통계지표를 개발하여 지속적으로 조사하여 발간하는 것이 필요함. 이를 통해 단순 통계 제공을 넘어 건설기술인 협회의 중요도와 위상이 높아지는 계기가 될 수 있음.
 - 아울러 설문조사 정리 및 개편이 요구됨. 지난 2022년 건설기술인을 대상으로 한 설문이 200여회 있었으나 중복 문항도 많고 짧은 시간에 여러번 묻다보니 응답률이 낮아질 수 있음(신뢰성과 대표성을 담보하기 어려움).
 - 이에 반복적으로 조사되는 문항을 종합 정리하는 한편 연령, 성별, 지역 등을 고려한 표본을 설계하여 신뢰성과 대표성을 확보하는 전략이 필요하다고 판단됨.

참고문헌

- 「건설기술진흥법」 및 동법 시행령, 시행규칙
- 과학기술정보통신부(2020), ICT실태조사 통계정보보고서
- 국가건설기준센터 (<https://www.kcsc.re.kr>)
- 국토교통부 고시, 「건설기술인 등급 인정 및 교육훈련 등에 관한 기준」
- 김민형(2012), 건설기술인력 수급 예측 시스템 구축 연구, 건설산업연구원
- 대한건설협회(2020), 국내건설수주동향조사 통계정보 보고서
- 산업통상자원부(2021), 산업기술인력 수급 실태조사 보고서(2020년 기준)
- 최은정, 나경연(2022), 중기(2022-2024년) 건설업 외국인 근로자 적정 규모 산정 연구, 건설산업연구원
- 통계청(2020), ICT인력동향실태조사 통계정보 보고서
- 통계청(2021), 자체통계품질진단 매뉴얼(보고통계)
- 통계청(2022), 자체통계 품질진단 매뉴얼
- 통계청, 건설업조사, 각 년도.
- 한국건설기술인협회 홈페이지 (<https://kocea.or.kr>)
- 한국건설기술인협회(2016), 경력관리제도 관련 업무 매뉴얼
- 한국건설기술인협회, 건설기술인 통계자료, 2010~2020년
- 한국건설기술인협회, 건설기술인 통계자료, 각 년도.
- 해외건설협회(2021), 해외건설수주통계 통계정보 보고서
- Bureau of Labor Statistics (<https://www.bls.gov>)
- KACEM(2020), 건설사업관리기술인임금실태조사 통계정보 보고서
- Research Center for Education and the Labor Market (<https://roa.nl/>)
- WEF(2016), The future of job report
- ZIPPIA (<https://www.zippia.com/construction-engineer-jobs/>)

