

인구구조 변화에 따른 전문건설업 기술자 수급 예측과 외국인력 대응 방안 연구

A Study on Forecasting Skilled Workforce Demand in the Specialized Construction Industry and Strategic Responses for Foreign Labor under Demographic Change

○김 정 민* 박 문 서** 김 우 영***
Kim, Jung-Min Park, Moon-Seo Kim, Woo-Young

Abstract

This study forecasts skilled labor demand in Korea's specialized construction sector under demographic change and proposes strategies for sustaining the workforce. Using the ARIMAX model with age-based employment data and population projections, labor gaps over the next 10 and 20 years were projected. Results indicate that, without intervention, the share of domestic workers in their 20s and 30s will approach zero by 2044 despite a stable total workforce. Simulation scenarios show that allocating 20-25% of annual new hires to skilled foreign workers in this age group could stabilize their share at around 15%, while 30% or more could maintain it above 20%, mitigating structural aging.

키워드 : 전문건설업, 기술자 수급예측, 인구구조 변화, 외국인 숙련인력, E-7비자 제도

Keywords : Specialized Construction Industry, Skilled Labor Forecasting, Demographic Change, Foreign Skilled Workforce, E-7 Visa Policy

1. 서론

최근 국내 전문건설업은 인구 고령화, 청년층의 건설업 기피, 그리고 생산가능인구의 지속적인 감소로 인해 기술자 수급에 심각한 구조적 위기를 맞이하고 있다. 특히 20·30대 초급 기술자 채용이 급감하면서 현장의 지속 가능성과 품질·안전 관리 역량이 약화되고 있으며, 내국인 중심의 채용 구조만으로는 인력 수요를 충족하기 어려운 실정이다. 이러한 기술인력 불균형은 단기적 변동이 아닌 장기적·구조적 문제로, 통계청 장래 인구추계에 따르면 향후 생산가능인구 비중의 축소가 전문건설업 인력 확보에 중대한 제약 요인으로 작용할 것으로 전망된다(통계청, 2023). 또한 고령 기술자의 은퇴와 청년 인력의 감소는 세대 간 숙련도 단절을 초래하여 산업 경쟁력 약화로 이어질 가능성이 크다.

이러한 문제의 심각성에 대응하기 위해 다양한 선행연구들이 수행되어 왔다. 예를 들어, GDP 성장률과 건설시장 규모를 변수로 설정해 중장기 수급을 예측하거나, SOC 투자 확대 및 산업 전환 전략을 통한 효율화 방안을 제시한 연구가 있었으나, 국내 인력 중심

시나리오에 국한되어 외국인 숙련공 제도 설계는 다루지 않았다(박환표 & 신은영, 2009; 박환표 외, 2002). 또한 외국인 근로자의 고용 안정성 문제와 제도 개선 방향을 논의한 연구나 E-7 숙련기능인력 제도의 활용 가능성을 분석한 정책 보고서 역시 연령별 구조 변화나 정량적 검증을 포함하는데 한계가 있었다(조재환, 2019; 박희성, 2015). 종합적으로, 기존 연구들은 외국인 근로자 제도의 문제점 진단과 개선 제언에는 기여했으나, 전문건설업 현장의 실제 채용 구조를 반영한 장기 수급 전망과 정량적 실증 분석은 부족하다.

따라서, 본 연구는 실제 전문건설업체의 채용 데이터와 현장 조사 결과를 결합하여 외국인 숙련기술자 활용에 대한 정량적인 수요 분석과 정책 및 제도 개선 방향을 실증적으로 제시하고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 구체적인 연구 목표를 설정하였다. (1) Autoregressive integrated moving average with exogenous variables (ARIMAX) 모형을 구축 및 장래 연령별 기술자 수급 전망, (2) 외국인 숙련 인력 채용 시나리오 시뮬레이션 분석, (3) 주요 송출국 현지 조사를 통한 제약 요인 파악, (4) 제도 개선 및 정책적 대안 제시를 수행한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 설계 및 분석 절차

본 연구는 ARIMAX 모형을 구축하여 전문건설업의 기술자 수급 추세를 예측하고, 향후 10년 및 20년 뒤

* 서울대학교 공과대학 건설산업최고전략과정

** 서울대학교 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author: Department of Architecture & Architectural Engineering, Seoul National University, mspark@snu.ac.kr)

*** 한국건설산업연구원 건설기술·관리연구실 연구위원

외국인 숙련인력의 수요를 산출하였다. ARIMAX 모형은 시계열 자료의 자기상관 구조를 반영하면서 외생변수의 영향을 동시에 분석할 수 있어, 인구구조 변화와 기업 채용 데이터를 결합한 장기 수요 분석에 적합하다. 특히 본 연구에서는 생산가능인구(15~64세) 전망치(통계청, 2024)를 외생변수로 설정하여, 인구 구조의 변화가 전문건설업 인력 수급에 미치는 영향을 반영하였다. 분석에는 2015~2024년 기간 동안 국내 전문건설업체 “A”의 연령별 정직원 채용 통계(연도별 집계)와 통계청 자료를 결합하여 사용하였다. 데이터는 연령대별 채용 비중 및 추세를 분석하기 위해 전처리 과정을 거쳤으며, 이상치 제거 및 결측값 보완 절차를 수행하였다.

이후 국내 인력 구조 변화에 따른 불균형을 완화하기 위해, 외국인 숙련 인력 채용 비중을 변수로 설정한 시나리오 분석을 수행하였다. 구체적으로, 외국인 숙련 인력 채용 비중이 0%, 20~25%, 30% 이상인 세 가지 시나리오를 가정하고, 이에 따른 장래 연령별 인력 구조 변화와 수급 불균형 완화 효과를 검증하였다.

또한, 외국인 숙련 인력 도입의 현실성과 제약 요인을 파악하기 위해 주요 송출국인 캄보디아를 대상으로 현지 조사를 실시하였다. 2025년 3월, 프놈펜 현지에서 캄보디아 노동부 차관 및 건설기술 교육기관 관계자 5인을 대상으로 반구조화 대면 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰 주요 내용은 (1) 해외 송출 경로와 절차, (2) 기술인력 육성 정책, (3) 장기 체류 및 숙련직 전환 의향, (4) 정부 차원의 인력 파견 확대 의지 등이었다. 추가로 교육 인프라와 훈련 환경을 현장 시찰을 통해 직접 확인함으로써 송출국과의 제도적 협력 가능성을 검토하였다.

마지막으로 앞선 정량 분석과 현지 조사 결과를 종합하여, 전문건설업의 외국인 숙련 인력의 안정적 수급을 위한 제도 개선 및 정책 대안을 제시하였다.

2.2 연구의 객관성 및 신뢰성 확보 방안

본 연구에서는 분석 결과의 타당성과 재현성을 높이기 위해 다음과 같은 절차를 거쳤다.

첫째, 시계열 예측 모형의 적합도 검증을 위해 Akaike Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC) 값을 비교·분석하고, 모형 단순화와 설명력 간의 균형을 검토하였다. 또한, 잔차의 정규성, 독립성, 등분산성을 확인하기 위해 잔차 검정(Shapiro-Wilk, Ljung-Box, Breusch-Pagan)을 실시하여, 예측 결과가 통계적으로 유의미한지 평가하였다.

둘째, 외생변수의 영향력 검증을 위해 교차 회귀 분석을 수행하였다. 이를 통해 인구구조 변화와 전문건설업 연령별 채용 추세 간의 상관관계 및 회귀계수의 통계적 유의성을 p-value 기준 0.05 수준에서 검토하였다.

셋째, 자료의 신뢰성 확보를 위해 분석에 활용된 1차 자료는 모두 공식 통계(통계청, 고용노동부 등) 또는 기업 내부 원시데이터를 사용하였으며, 현지 조사 자료는

반구조화 인터뷰를 통해 수집하고 인터뷰 참가자의 동의 및 발언 검증 절차를 거쳤다.

넷째, 재현 가능성 보장을 위해 분석 과정과 데이터 전처리·코드 구현 절차를 상세히 기록하였으며, 동일 데이터와 모형 파라미터를 적용할 경우 동일한 결과가 도출되도록 설계하였다. 이를 통해 본 연구의 결과는 학문적 재현성과 실무 적용성을 동시에 확보하였다.

3. 연구 결과

3.1 전문건설업 기술자 수급 현황 및 구조 분석

본 연구에서는 2015년(표 1)부터 2024년(표 2)까지의 연령별 정직원 채용 데이터를 기반으로 기술자 구성 비율을 분석하였다. 분석 결과, 20대 기술자의 평균 점유율은 2015년 약 10.8%에서 2024년 약 19.4%로 증가하였으나, 이는 30대 인력의 급격한 감소(43.8% → 17.9%)에 따른 상대적 비중 확대에 불과하다. 같은 기간 50대와 60대의 합산 비율은 약 5.9%에서 22.6%로 4배 가까이 증가하여, 고령 기술자 의존도가 크게 심화되었다. 이러한 구조 변화는 신규 기술자 공급의 질적·양적 저하와 함께, 향후 대규모 퇴직 발생 시 기술력 공백이 확대될 가능성을 시사한다. 특히 숙련 기술의 이전을 담당할 중간연령층(30·40대)의 부족은 건설 현장의 품질 및 안전성 저하로 직결될 우려가 크다.

한편 통계청의 장래 인구추계에 따르면, 2035년까지 20대 인구는 현재 대비 약 30% 이상 감소할 것으로 전망되고 있다. 이는 현재의 인력 구조와 동일한 비율을 유지하더라도, 절대적인 유입 가능 인원이 급감함을 의미한다. 따라서 현재의 구조를 유지할 경우에도 기술자 수급 위기는 가속화될 가능성이 높다.

3.2 기술자 수급 예측 모델 분석 (ARIMAX)

본 연구에서는 ARIMAX 모형을 통해 향후 10년, 20년 동안의 기술자 수급을 예측하였다. 입력 데이터로는 2015~2024년의 연령별 정직원 수 및 통계청 인구구조 추계치를 외생변수로 적용하여 다음과 같은 식으로 구성하였다.

$$\text{모형 일반식 } Y_t = \alpha + \Sigma(\phi_i Y_{t-i}) + \Sigma(\beta_j X_{t-j}) + \varepsilon_t$$

- Y_t : 시점 t 의 기술자 수

- X_t : 외생 변수 (예: 생산가능인구 비율, 10대 인구 등)

- ϕ : 자기회귀 계수

- β : 외생 변수 계수

- ε : 백색 잡음

- 적합 기준: AIC, BIC

분석은 연령별 근속 전환 비율과 인구구조 감소율을 반영하여 2034년과 2044년의 예상 기술자 총 수와 연령 구성비를 도출하였다(표 3).

분석 결과, 현재와 같은 유입률 및 퇴직률이 유지될 경우 전체 기술자 수의 총량은 2024년 대비 2034년과 2044년 모두 큰 변동이 없으며($\pm 2\%$ 이내), 그러나 연령 구성은 극단적으로 고령화되는 것으로 나타났다.

표1. 전문건설업체 "A사" 2015년도 정직원 채용 연령 분포

구분	20대	30대	40대	50대	60대
1월	7.92%	44.17%	42.08%	5.00%	0.83%
2월	8.40%	44.54%	41.08%	5.04%	0.84%
3월	11.32%	44.15%	38.87%	4.91%	0.75%
4월	11.61%	43.07%	39.70%	4.87%	0.75%
5월	10.47%	43.02%	40.70%	5.05%	0.78%
6월	10.84%	44.58%	38.55%	5.22%	0.80%
7월	11.38%	44.31%	37.80%	5.69%	0.81%
8월	11.74%	43.32%	38.46%	5.67%	0.81%
9월	11.84%	43.27%	38.78%	5.31%	0.82%
10월	11.90%	43.25%	38.89%	5.16%	0.79%
11월	12.15%	43.72%	38.46%	4.86%	0.81%
12월	11.54%	44.87%	38.46%	4.27%	0.85%

표2. 전문건설업체 "A사" 2024년도 정직원 채용 연령 분포

구분	20대	30대	40대	50대	60대
1월	18.29%	16.73%	41.25%	22.18%	1.56%
2월	17.06%	17.06%	42.06%	22.22%	1.59%
3월	18.08%	17.69%	41.15%	21.54%	1.54%
4월	18.22%	17.83%	40.70%	22.09%	1.16%
5월	19.70%	17.42%	39.77%	21.97%	1.14%
6월	19.23%	17.31%	40.38%	21.92%	1.15%
7월	19.77%	17.87%	39.92%	21.29%	1.14%
8월	20.30%	18.42%	39.10%	21.05%	1.13%
9월	20.07%	19.33%	38.66%	20.82%	1.12%
10월	19.48%	18.35%	40.07%	20.97%	1.12%
11월	20.82%	18.22%	39.41%	20.45%	1.12%
12월	19.48%	19.10%	40.07%	20.22%	1.12%

특히 20대 기술자의 경우 인구구조 급감과 낮은 신규 채용 비중이 복합적으로 작용하여 2026년 이후 사실상 0명 수준으로 수급이 중단되고, 30대 기술자도 급격히 감소하여 2044년에는 20·30대 비율이 0%에 수렴 될 것으로 예측되었다. 반대로 50대와 60대 비율은 지속적으로 증가하여, 2044년에는 전체 기술자의 대부분을 차지하는 고령화 구조가 형성될 것으로 예측되었다. 현 추세가 지속될 경우 기술자 총량은 유지되더라도 연령 구성의 고령화가 점진적으로 심화되어, 2044년에는 20·30대 비율이 현재보다 크게 낮아질 것으로 예측되었다. 이로 인해 장기적으로는 현장 투입 가능 인력의 연령 편중이 커지고, 세대 간 기술 전수 및 조직 활력 유지 측면에서 운영상 부담이 가중될 가능성이 있다.

이를 완화하기 위한 대안으로, 외국인 숙련인력 중 20·30대 비중을 일정 비율(0%, 20~25%, 30% 이상)로 확보하는 세 가지 시나리오를 가정하여 추가 시뮬레이션을 수행하였다(표 4). 시뮬레이션 결과, 매년 전체 신규 채용 인원의 20~25%를 외국인 20·30대 인력으로 채용할 경우, 2044년 기준 20·30대 비율이 약

표3. ARIMAX 모델링 결과 전문건설업체 "A"사 정직원 채용 분포 예측치

구분	20대	30대	40대	50대	60대
2025년	8.90%	20.56%	45.53%	23.70%	1.27%
2026년	0%	20.02%	50.44%	28.04%	1.45%
2027년	0%	17.49%	50.84%	30.12%	1.50%
2028년	0%	14.93%	51.31%	32.21%	1.55%
2029년	0%	12.34%	51.79%	34.27%	1.65%
2030년	0%	9.73%	52.20%	36.37%	1.65%
2031년	0%	7.11%	52.68%	38.47%	1.71%
2032년	0%	4.47%	53.06%	40.67%	1.81%
2033년	0%	1.86%	53.55%	42.73%	1.81%
2034년	0%	0.05%	53.58%	44.52%	1.90%
2035년	0%	0%	52.62%	45.53%	1.85%
2036년	0%	0%	51.74%	46.40%	1.90%
2037년	0%	0%	50.84%	47.25%	1.86%
2038년	0%	0%	50.07%	48.07%	1.91%
2039년	0%	0%	49.24%	48.90%	1.91%
2040년	0%	0%	48.46%	49.67%	1.91%
2041년	0%	0%	47.74%	50.35%	1.92%
2042년	0%	0%	47.06%	51.06%	1.92%
2043년	0%	0%	46.37%	51.71%	1.92%
2044년	0%	0%	45.73%	52.35%	1.92%

15% 수준까지 회복·안정화되는 것으로 나타났다. 만약 이 비율을 30% 이상으로 확대할 경우, 20·30대 비중은 20% 이상으로 유지 가능하며, 기술자 집단의 연령 구조 불균형 완화 효과가 뚜렷하게 나타났다. 이러한 결과는 향후 숙련 외국인력 도입 정책에서 연령·숙련도 기준의 병행 관리가 필요함을 시사한다.

표4. 20·30대 외국인근로자 채용 시나리오

연도	시나리오 1: 외국인 20·30대 비중 0% (현 추세)	시나리오 2: 20~25% 채용	시나리오 3: 30% 이상 채용
2034	20·30대 0%	20·30대 약 12%	20·30대 약 18%
2044	20·30대 0%	20·30대 약 15%	20·30대 약 21%

3.3 현지 조사 및 정책 연계 가능성

본 연구에서는 외국인 숙련인력의 공급 가능성과 제도적 연계 방안을 검토하기 위해, 주요 송출국 중 하나인 캄보디아를 대상으로 현지 조사를 실시하였다. 캄보디아 노동부 차관 및 건설기술 교육기관 관계자와의 심층 인터뷰를 통해, 한국 건설업 수요에 대응한 맞춤형 기술인력 양성 의지와 장기 파견 가능성을 확인하였다.

특히 관계자들은 다음과 같은 정책 방향을 제시하였다.

1) 맞춤형 기술인력 양성: 한국 건설현장의 안전·품질 기준을 반영한 커리큘럼 운영

2) E-7 비자와 연계된 숙련공 양성 프로그램: 교육 이수와 현장 평가를 통해 상위 비자 전환 가능

3) 정부-민간 공동 장기 파견 체계 구축: 송출·배치·관리의 일원화

또한 현지 조사 과정에서 다음과 같은 시사점이 도출되었다.

1) 송출 희망 인력의 잠재력: 현지 청년층은 해외 근로 의지가 높고, 기술교육을 받은 인력은 장기 체류와 숙련직 전환 의향이 강했다.

2) 브로커 비용 부담 문제: 다수의 취업 희망자가 민간 브로커를 통해 채용 절차를 진행하며, 이 과정에서 발생하는 고액 수수료가 취업 포기 of 주요 원인으로 지적되었다.

3) 제도적 지원 필요성: 브로커 개입 최소화과 G2G(정부 간 협약) 기반 송출 구조 마련, 공공 주도의 직업훈련·인증 시스템 구축이 필수적이다.

이러한 조사 결과는, 단순한 외국인력 채용을 넘어 송출국과의 전략적 제도 협력과 비용 구조 개선이 전문건설업 인력 수급 안정화의 핵심 축이 되어야 함을 시사한다.

3.4 정책적 대응 방안

기술자 수급의 불균형을 해소하기 위해서는 외국인력의 단기 충원이 아닌 숙련화 기반의 장기 전략이 필요하다. 앞선 정량 분석과 현지 조사 결과를 종합하여, 본 연구에서는 다음과 같은 정책적 대응을 제안한다.

1) 숙련도 등급제 도입: 외국인 근로자를 기술 등급별(초급·중급·숙련)로 분류한다. 교육 이수·현장 평가를 수행하고, 평가 결과를 바탕으로 비자 연장, 직무 확대, 임금 인상 등과 연계함으로써 상위 비자(E-7) 전환을 유도한다.

2) 다국어 안전교육·직무훈련 프로그램 강화: 언어 장벽 해소를 위해 VR 기반 다국어 교육, 직무별 현장 실습, 다국어 콘텐츠 제공을 통해 교육 효과를 극대화한다.

3) E-7 비자 전환 간소화: 고용 이력, 기술 교육 수료, 일정 경력 요건을 만족하면 자동 전환 가능한 ‘숙련공 트랙’ 제도화 필요하다.

4) 장기 고용 인센티브 제도: 일정 근속 이상 근로자에게 체류 연장, 가족 동반, 주택 보조, 세제 혜택 등 혜택을 부여하여 장기 체류 유인 방안이 필요하다.

5) 공공-민간 연계 훈련 시스템 구축: 정부-건설업체 공동 운영의 외국인력 훈련센터 및 숙련 인력 인증제도 운영이 필요하다.

6) 송출 구조 개선: 송출국과의 G2G 협약을 통해 브로커 비용 축소·폐지 및 공공 주도의 교육·선발 절차의 정착이 필요하다.

이러한 대응은 단순한 비자 제도 개선을 넘어, 건설산업의 경쟁력 회복과 기술 전수 체계의 회복이라는 측면에서 중장기적 인력 전략으로 기능할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 인구구조 변화와 청년층의 건설업 기피 현상에 따른 전문건설업 기술자 수급 위기를 정량적으로 진단하고, 외국인 숙련인력의 활용 가능성을 시뮬레이션 기반으로 분석하였다. 2015년부터 2024년까지의 연령별 정직원 데이터를 기반으로 ARIMAX 예측모형을 구축한 결과, 현 수급 구조가 지속될 경우 2044년에는 20·30대 비율이 0%에 수렴할 것으로 나타났다. 청년 기술자의 유입은 감소세가 지속되고 있으며, 고령 기술자 비중 확대에 따라 세대 간 기술 전수 단절과 현장 생산성 저하가 우려된다.

시나리오 분석 결과, 매년 신규 채용 인원의 20~25%를 20·30대 숙련 외국인 인력으로 충원할 경우 해당 연령대 비율을 약 15% 수준으로 유지할 수 있었으며, 이를 30% 이상으로 확대하면 20% 이상 유지가 가능하여 연령 구조 불균형 완화 효과가 뚜렷했다.

또한, 주요 송출국 중 하나인 캄보디아의 노동부 차관 및 현지 건설기술 교육기관 관계자와의 심층 인터뷰를 통해, 현지 청년층의 해외 취업 의향이 높음에도 불구하고 송출 과정에서 브로커 비용 부담이 큰 장벽으로 작용하고 있음을 확인하였다. 이는 정부 간 협약(G2G) 기반의 송출 구조 개편과 비용 투명화가 숙련 외국인력 확보의 필수 조건임을 시사한다.

본 연구는 특정 기업 데이터를 중심으로 분석했기에 전체 산업을 대표하기에는 한계가 있다. 또한 ARIMAX 모형은 외생변수 설정과 시계열 특성에 따라 결과 변동 가능성이 있으므로, 향후에는 다수 기업 및 지역 데이터를 포함한 다중 모형 비교가 필요하다.

향후 연구에서는 외국인 숙련도 평가 지표 개발, 교육 효과 및 장기 고용 유지율 측정, 송출 구조 개선 효과 검증 등을 통해 보다 정교한 외국인 숙련기술자 활용 전략을 마련해야 한다.

참고문헌

1. 통계청. (2023). “장래인구추계 특별추계: 2022~2072.” 통계청 국가통계포털(KOSIS).
2. 박환표 & 신은영. (2009). “건설기술자 제도변화에 따른 건설기술인력 수급전망.” 한국건설관리학회논문집, 10(48), pp 46-54.
3. 박환표, 지상욱, 이교선, & 박상훈. (2002). “건설기술인력의 수급효율화 방안 연구.” 한국건설관리학회논문집, 3(3), pp 58-65.
4. 조재환(2019). “건설업의 외국인근로자 고용안정을 위한 제도적 개선방안 도출 연구”
5. 박희성(2015). “외국인 건설근로자 현황 및 개선방안”