

건설 현장 인력난 - 그 돌파구는 기술 개발에 있다

- 2025년까지 현장 기능 인력 수요 50% 절감을 위한 7개 R&D 과제 -

2001년 중반을 고비로 국내 건설업계에 서는 현장에서 필요로 하는 기능 인력의 공급(quantity) 부족과 기능 수준(quality) 저하 문제가 심각하게 대두되기 시작하였다. 국내 건설 현장의 기능 인력 부족 문제가 발생하게 된 원인은 건설 현장 작업이 3D 업종으로 인식되어 젊은 인력이 유입되지 않는 데 따른 것이다. 이는 소득 수준이 높아질수록 힘들고 어려운 업종에 젊고 새로운 인력이 진입하기를 꺼리게 되는 것이며, 공사 물량에 따라 일거리가 확보되는 건설 현장의 특성으로 인한 직업 또는 고용 연속의 불안정성에 의한 현상인 것으로 판단된다. 결국, 이에 따라 건설 현장의 기능 인력이 고령화되고 숙련공 부족으로 인한 기능력 저하 문제가 발생하는 것이다.

2010년에는 42만명 부족 전망

통계청 발표 자료에 따르면 2001년 9월 현재 건설 현장 기능 인력의 평균 연령이 47.6세로 나타났으며, 한 해 동안 연령대별 건설 기능 인력은 40대 이상은 증가한 반면 30대 이하의 계속 감소되고 있으며 전체 기능 인력 중 40대 이상이 차지하는 비중은 59%에서 63%로 증가한 반면 30대 이하의 41%에서 37%로 감소되었다.

또한, 건설 기능 인력을 숙련공과 비숙련공으로 구분하여 신규 진입과 인력 유출을 분석한 연구(심규범, 2002년 6월) 결과에 따르면, 특정 기능이 필요하지 않은 비숙련공은 노동력 유출입이 상대적으로 활발하고 부족 정도가 덜하였다. 그러나, 숙련공의

경우 임금 상승에도 불구하고 노동력 유출입이 거의 없고, 부족 정도가 심하였다. 이 연구에서 조사된 2002년 5월의 주요 12개 직종의 평균 일일 임금은 작년 6월과 비교하여 16.8%나 상승하였으며 1996년 대비 127%에 달하고 있다. 하지만, 이러한 임금의 급격한 상승이 있었음에도 불구하고 건설 현장의 숙련공 부족 현상은 개선되고 있지 않는 것으로 나타났다. 이 연구에서는 건설 투자에 의거한 2010년의 예상 투입 건설 기능 인력을 167만 2,000명으로 전망하였으며, 이 경우 약 29만 2,000명의 숙련공과 13만 2,000명의 비숙련공의 부족 상황이 발생될 것으로 예상하고 있다.

인력 공급 규모 확보만으로는 한계

정부와 업계 그리고 관련 단체에서는 국내 건설 현장 기능 인력의 수급 불균형 상황을

현재까지 개발된 기술과 미래에 활용 가능한 기술들을 고려할 때, 향후 2025년까지 기능 인력 수요의 50% 절감이 가능할 것으로 예상된다.

심각한 문제로 인식하였으며, 이에 대한 해결 방안으로 외국인 산업 연수생의 확대와 같은 단기적인 처방과 건설인력관리센터의 설립, 기능 인력의 경력 관리 제도, 병역 특례 제도의 활용, 산업 차원의 사회 복지 혜택의 기반 마련 등 장기적인 방안이 제시되고 있다. 하지만, 지금까지 제시된 건설 현장 기능 인력 수급 불균형 문제에 대한 대응책들을 살펴보면, 장기적인 방안과 단기적인 처방 모두 공통적으로 기존 인력의 관리를 강화하고 업무 환경과 복지 개선을 통해 이탈을 방지하며 신규 인력의 시장 진입을 유도하는 등 인력의 공급 규모 확보에만 초점을 두고 있다는 한계를 가지고 있음을 알 수 있다.

건설산업에 있어서 현장 기능 인력의 충분한 공급을 지속적으로 확보하고자 하는 것은 실질적으로 시대의 흐름과 기술의 발전에 따른 미래의 전망을 고려해볼 때, 수급 불균형을 해결하는 데 어느 정도 한계가 있다고 판



단되며, 결국 기능 인력에 대한 수요, 다시 말해서 필요성을 줄이는 노력이 병행되어야 한다고 판단된다.

수요 측면의 검토 필요해

사실 건설산업에 있어서 현장 기능 인력 공급 부족 문제는 이미 세계적인 추세이다. 1999년 미국의 CII(Construction Industry Institute)는 건설산업의 미래 비전과 전망을 제시하는 Vision 2020 보고서에서 건설 인력을 핵심 주제로 다루고 있다. 이 보고서에서는 2020년에는 건설 기능 인력 공급 상황이 더욱 악화될 것으로 보고 있으며, 자동화 등의 기술 발전으로 인해 기능 인력의 수요 또한 감소될 것이라 예상하고 있다. 이에 따라 기능공을 필요로 하는 작업을 최소화하는 설계가 요구될 것이며, 많은 작업들이 더 적은 인원에 의해 수행 가능케 될 것임을 예상하고 있다. 또한, 소수이지만 다방면에 유능한 노동력의 활용 등이 전망되고 있다. 결국, 건설산업의 기능 인력 수급 문제에 대한 접근은 인력 공급 규모의 유지뿐만 아니라, 기술 발전에 의한 기능 인력 수요의 감소 측면에 대한 검토와 연구가 필요하다는 사실을 보여주는 것이다.

기술 발전으로 인력 수요 50 % 절감 가능

건설 현장 기능 인력 수요의 절감이란 동일한 성능과 규모를 가진 시설물을 단위 시간 안에 생산해내는 과정에 투입되는 기능 인력의 수를 줄이는 것을 의미하며, 시장에 대한 조절보다는 기술적 접근에 의해서만 달성 가능하다. 그리고, 현재까지 국내외에서 개발된 기술과 미래에 활용 가능한 기술들을 고려하면, 2002년 현재 기준으로 2025년까지 50 %의 수요 절감이 가능하다고 예상되며, 이를 기능 인력 수요 절감의 수치상 목표로 설정하고 장기 계획을 수립하는 것이 적절하다고 판단된다.

기술 개발을 통한 2025년까지 50 %의 건설 현장 기능 인력 수요 절감 목표를 실현하기 위해서는, 건설 현장에서 수행되는 작업 프로세스의 생산성과 효율성을 향상시킬 수 있는 영향 요소들에 연구 개발의 초점이 맞춰져야 한다고 판단되며, 다음과 같은 7개의 주제를 연구 개발이 필요한 주제로서 제시하고자 한다.

주제1

건설 자동화 및 중장비 사용
확대로 기능 인력 대체

기능 인력에 의하여 수행되던 작업 프로세스가 장비의 도입으로 인해 기계화 또는 자동화함으로써 작업 수행에 필요한 인력을 대폭 감소할 수 있게 되며, 전체적인 작업 생산성의 향상과 비용 절감의 효과까지 기대할 수 있다. 일례로, 아래 그림에서는 다짐 작업에 활용되는 다짐기에 진동 기능을 추가한 새로운 장비가 개발·도입됨으로써 일일 생산량은 크게 증가하였고 단위 생산에 소요되는 인건비가 약 75 % 절감된 사례를 보여 주고 있다.

주제2

고성능 건설 자재 개발 및 활용으로 현장 작업량 절감

고성능 자재를 개발하여 전통적인 자재를 대체하여 사용하게 되면 성능이 향상되는 만큼 자재 물량을 줄일 수 있다. 물론, 자재 성능 향상에 따른 비용 상승은 있지만, 작업

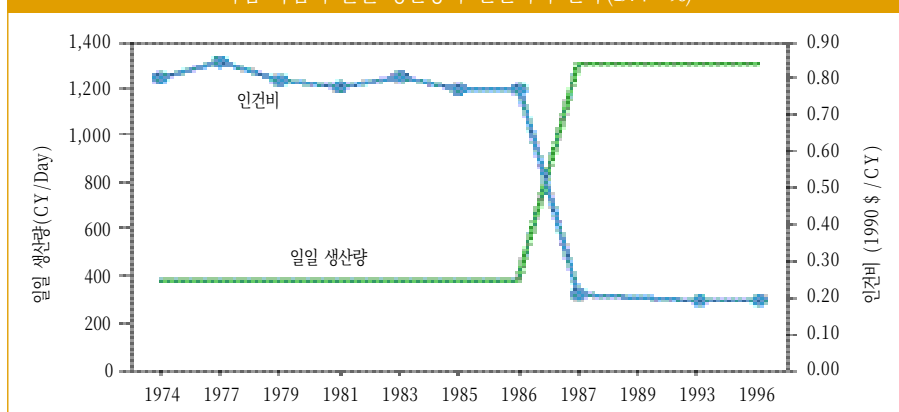
물량이 줄어드는 만큼 인력 수요량 자체가 줄어들게 됨으로써 인건비는 감소하게 된다. 예를 들어 강도 210 kg/cm²인 콘크리트와 300 kg/cm²의 콘크리트를 사용하는 경우를 비교해보면, 재료비는 약 16 % 정도 증가하지만 콘크리트 물량은 30 %가 줄어들게 되어 그만큼 인건비가 줄어든다는 논리인 것이다. 이 경우, 고성능 콘크리트 사용으로 인해 자재비의 증가보다 인건비의 감소 폭이 크므로 전체 비용은 약 25 % 정도 감소하게 된다. 참고로, 미국 콘크리트학회(ACI)는 고성능 콘크리트를 개발 사용함으로써 2030년까지 콘크리트 타설 인건비를 현재보다 50 % 이상 절감할 수 있다고 보고하고 있다.

주제3

IT 기술 도입으로 현장 작업 대기
시간 감축에 의한 생산성 향상

일반적으로 건설 현장에서 근로자 혹은 기술자는 작업 준비 부족이나 선행 작업의 지연, 품질 검사자의 검사 지연, 도면이나 자재의 미도착 등 근로자의 책임이 아닌 외부여건 때문에 근로 시간의 손실이 발생하게 되는 경우가 많다. 예를 들면, 한국전력공사가 1996년에 울진원자력 3·4호기 건설 중에 배관 기능공의 실작업 시간을 측정한 결과, 24.2 %의 작업 시간 손실이 준비와 대기 시간에서 발생하였다는 측정 결과가 보고된 바 있다.

다짐 작업의 일일 생산량과 인건비의 변화(1974 ~ 96)



이러한, 근로자의 작업 시간 손실은 작업 프로세스를 개선하고 IT 기술을 도입하면 상당 부분 제거가 가능하다고 판단된다. 실제 국내 원자력 발전소 건설의 경우, 배관 작업 프로세스에 정보 기술을 접목시킴으로써 근로자 및 건설 기술자의 작업 대기 및 준비 시간을 거의 없앴다는 중간 평가가 나오고 있다. 이러한 작업 대기 및 준비 시간의 감소는 작업 밀도의 상승을 의미하며, 결과적으로는 인력 수요를 줄이는 효과를 기대할 수 있는 것이다.

주제4

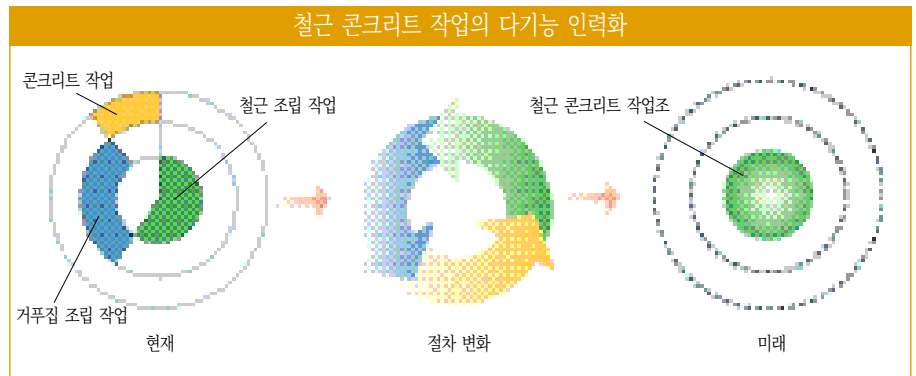
모듈화·선조립·공장 제작 등 공법 개선으로 현장 인력 수요 절감

건설 공사의 수행에 있어서 모듈화(modularization), 선조립(pre-assembly)과 공장 제작(prefabrication) 등으로 인한 공법의 변화는 기능 인력의 수급에 직접적인 영향을 미치게 된다. 건설 현장의 현장 소장과 십장을 대상으로 수행된 설문조사(십규범, 2001년)에 따르면, 건설 현장에서 공법의 변화로 인한 투입 인원의 감소, 즉 향후 기능 인력의 수요 감소가 있을 것이라고 예상하는 응답자의 비중이 61%에 달하였다는 사실이 이를 보여주고 있다.

국내 건설공사의 경우는 이미 상당 부분이 선조립 방식이나 공장 가공 방식을 도입하고 있는 상황이다. 특히 도심지에서 건설되는 고층 건물이나 대규모 아파트 건설공사의 경우 목재 거푸집 대신 시스템 거푸집을 사용하고 있으며, 지하철 공사의 경우, 특히 교통이 혼잡한 구간일수록 철근 가공을 위한 철근 가공 공장을 외곽에 건설하여 현장에서 설치 조립만 하는 경우가 거의 일반화되어 있다. 결국, 현장 기능 인력을 공장 기계로 대체하는 효과를 통해 인력 수요 절감 효과를 기대할 수 있는 것이다.

주제5

재설계·재시공 예방으로 추가 작업 발생 방지



건설사업은 주문 생산 방식이 기본으로 주문자의 요구 사항 변경, 자연 환경의 변화, 법적 요건 강화, 설계자 혹은 시공자의 실수 등에 의해 많은 부분에서 재작업이 일어난다. 아직까지 국내 건설 현장의 재시공 발생 빈도를 통계가 발표되지는 않았지만, 감독관이나 감리자가 단 한번의 검사로 통과되는 사례가 70% 미만이라는 점은 그만큼 재시공으로 인해 발생하는 인력 수요가 많다는 것을 시사하고 있다.

만약, 동일 산출 물량에 투입량만의 증가를 의미하는 재설계나 재시공을 예방 혹은 감소할 수 있으면, 이는 결국 기능 인력 수요를 감소하는 결과를 가져오게 된다. 또한, 재시공 발생의 감소는 공사 물량 감소 효과가 있으므로 계약자는 재시공으로 인한 추가 비용을 없앴으로써 이에 따른 이윤 증가 효과까지 기대할 수 있다.

주제6

기능 및 직종 통합에 의한 다기능 인력 양성

국내의 건설 현장에서의 기계화 및 자동화, 그리고 공장 제작 추세가 늘어남에 따라 전통적인 생산 방식에서 요구되었던 기능별 구분과 전문성이 차이가 없어지고 있다. 철근 콘크리트 작업의 예를 들면, 기존의 생산 형태에서는 철근, 거푸집, 콘크리트 등 3종류의 서로 다른 작업반이 구분된 상태로 존재하고 있다. 하지만, 이러한 형태는 작업의 연속성을 떨어뜨리게 되며 이로 인해 기능 인력의 작업 시간 손실, 기업의 시간 손실로

인한 직·간접비 증가, 그리고 산업은 3개조의 작업조에 해당하는 기능 인력의 수급 문제가 발생하게 되는 것이다.

만약, 세부 직종들간의 벽을 허물고 현장에 투입되는 기능 인력을 다기능화 혹은 멀티 플레이어(multi-player)로 전화시킬 경우, 근로자 개인에게는 작업 시간의 증가와 함께 당연히 임금 상승 효과가 기대되며, 기업에게는 절감된 인력 및 인건비의 일부를 보상하기에 충분한 이윤을 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

주제7

시공 프로세스 개선에 의한 작업 생산성 향상

건설 현장에서 수행되는 많은 작업들의 프로세스를 살펴보면 불필요하고 비생산적인 요소들과 진행 과정에 의한 비효율 요소가 존재하고 있음을 알 수 있다. 만약 작업들의 진행 과정을 단순화시킬 수 있다면, 전체적인 생산 프로세스의 효율을 향상시키고 건설 기능 인력 수요 절감 효과를 기대할 수 있다.

실제 최근 영광원자력 5, 6호기 건설 현장에서는 시공자가 스스로 프로세스를 개선 시킴으로써 선행 호기인 영광 3, 4호기에 비해 기능 인력의 수요를 12.3% 정도 감소시키는 효과를 거두었다고 발표하였다.



우성권
한국건설산업연구원 부연구위원
sungkwon_woo@cerik.re.kr