先작업 방식 활성화 - 인력 절감 · 생산성 향상 기대

- 제작 공장과 현장의 연계성 미흡으로 국내에서는‘ 지지부진 ’-

현장 기능 인력 부족 현상 심화

건설현장기능인력이부족하다. 현재국내건설현장은신규인력진입저조에따른공급 부족과 건설 현장 기능 인력의 고령화에 따른 생산성 저하 등 양적 · 질적인 문제를동시에겪고있다. 여기에현재계획되고있는행정중심복합도시, 혁신도시, 기업도시등대규모국가사업으로향후건설현장기능인력의부족은더욱심각해질전망이다.

공급 확대와 수요 저감으로 해결해야

이러한 건설 현장의 기능 인력 부족은 공급확대와수요저감의두가지방향으로해결안을 모색할 수 있다. 즉, 하나는 기능 인력의 공급을 확대하는 것이고, 다른 하나는 생산성 향상을 통해 현장에서 필요로 하는 기능 인력의 수요를 줄이는 방법이다. 예를 들면 자동화, 기계화, 정보화, 선작업, 고성능자재의활용, 다기능인력양성등을통한방법을찾을수있다. 그리고이중에서공장제작, 선조립, 모듈화등최종설치지인현장이 아닌 다른 장소에서 구성 요소를 제작하고, 현장으로 이를 운반하여 조립 · 설치하는 방식을 통칭하는 선작업(prework) 방식은현재의기술발전상황과그효용성을고려해볼때건설현장기능인력부족문제에대한해결책이될수있을것으로판단된다.

현장 인력의 35% 절감 효과도

선작업은 그 적용 대상과 적용 범위에 따라 사업 성과에 미치는 영향 정도가 다르지만, 선작업은 공사비 절감, 공기 단축, 품질 향상 등의 전반적인 성과 향상에도 큰 효과가있는것으로나타나고있다. 선작업을적용하여 현장 인력의 35%를 절감한 사례와 작업자의 생산성을25% 향상시킨사례에서보듯이 선작업이 건설 현장 기능 인력에 미치는영향은매우크다. 선작업방식적용시작업자의생산성이향상되는이유는평지작업, 작업의 체계적인 관리, 근접 감독, 장비나 도구에 대한 접근성 향상, 자동화, 정보공유의 용이, 기후에 대한 영향 감소, 조명 및낮은작업장밀도의개선등선작업이현장보다나은작업여건을제공하며, 감독업무의 절감, 작업자의 동기 유발에 이르기까지 여러 긍정적 요인들을 갖추고 있기 때문인것으로나타났다. 또한재해발생률이높은건설작업의특징을고려할때, 선작업은 더욱 유용하다. 위험 공사에 선작업을 적용하는 것은 건설 현장의 위험 요소에 작업자들이노출될가능성을낮추어줌으로써 결국 작업자의안전으로이어지기때문이다.

미국도 선작업 도입으로 큰 효과

건설 현장 기능 인력의 부족은 비단 우리나라만의 문제는 아니어서, 미국의 경우에도 이미 비즈니스 라운드테이블(business roundtable)을 통해건설기능인력부족문제가대두되었고, 홍콩, 일본등많은나라가 기능인력의양적부족, 질적저하문제를겪고있다.

선작업은미국의경우100여년전다양한형태로 도입되어 경제적 변동과 인구 증가, 전쟁등사회적 · 정치적요소에의해부침을겪으며 발전하였다. 이러한부침은 건설 분야에따라각기달랐는데, 특히주택건설부문에서는도입초기부터꾸준한증가를보였다. 한연구보고서에의하면, 미국의선작업활용정도는최근15년간(1984 99년) 전체공사작업의14%에서 27%로증가한것으로나타나고있다.

홍콩에서는 주택 건설에 주로 적용

홍콩의 선작업은 주로 주택 건설과 관련하여 많이 적용되어 왔다. 1970년대에는 몇몇 프로젝트에 시범적으로 적용되었고, 1980년대부터는저소득층을위한공공주택건설에 활발히 적용되었다. 그리고 1980년 이후홍콩건설시장이숙련공의부족문제를겪게되었을때표준화, 모듈화등을통한선작업의 적용은 민간 고층 아파트 건설에 있어 필수적인 요건이었다. 1990년대에 들어서는 선작업이 고층 주거용 건물 공사에 성공적으로 적용되는 등 빠른 발전을 보였으며, 1990년대 중반 이후부터는 주택 부문을 중심으로 표준화된 형태의 건물 구성 요소 대량 생산이 급속도로 증가하게 된다. 이는 PC facade와바닥슬래브뿐만아니라계단, 경량 콘크리트 내부 칸막이 벽, 싱크 유닛, 부엌, 화장실유닛등에까지폭넓게확대적용되었다. 현재 홍콩 주택국(Hong Kong Housing Authority)은빌딩건축에필요한 60여개의주요구성요소에대해공장제작 활용을 승인, 계약서에 포함되도록 권장하고 있으며, 정기적으로 선작업 승인 목록을

선작업의 여러 가지 이점에도 불구하고 국내 현장에서는 아직까지활성화되지못하고있는실정이다.

갱신하고 있다. 홍콩에서의 선작업은 건축물구성요소의대량생산을통해공사기간을 단축하고 공사비를 절감한다는 측면에서, 또동시에적은노동력을필요로한다는 측면에서이해되고 있다. 이는선작업을공공주택건설에적용하게되는동인이다. 결과적으로선작업의 적용은공기 단축, 공사비 절감, 품질 향상 등 프로젝트의 성과를 향상시켰을 뿐만 아니라, 현장에서의 작업을단순화시켜현장기능인력의수요절감과생산성향상에기여한것으로나타났다.

주택 200만호 건설 당시 첫 적용

국내의 선작업 역시 1988년 200만 호 주택건설계획이발표되며주택부문에서많이적용되었으나, 당시 건설된주택들은 소음 · 결로 등 많은 하자가 발생함으로써 이후 적극적으로 활용되지는 못하였다. 그러나기술인력 부족, 노무비증대, 시공의복잡화등점차 열악해지고있는최근의건설환경에 대한 해결책의하나로, 선작업공법이주목받기시작하고있다. 여기에공기단축이필요한공사, 초정밀시공을요하는공사, 현장의 안전 사고 발생률이 높은 공사, 자재야적장이전혀없는도심지공사등선작업을필수요소로 고려해야하는건설현장이크게증가하고있다.

제작 공장과 현장의 연계성 부족

그러나 선작업의 여러 가지 이점에도 불구하고국내의선작업은아직까지활성화되지 못하고 있다. 부재의 표준화, 설계와 시공의정밀, 그리고설계사, 제작공장, 현장간의 긴밀한 연계 등 선작업이 효율적으로 이루어지기 위한 필수 사항들이 국내 건설현장에서는 부족하기 때문이다. 그렇지만 앞으로더욱심화될기술인력부족, 노무비증대, 시공의복잡화등에적극대처하기위해서는 선작업의 활용 증가로 나아갈 수밖에없다.

사업 초기에 적용 결정해야 효용성 커

선작업의 효용성을 극대화하고 해당 공사에 성공적으로 적용하기 위해서는 필히 고려해야할사항들이있다. 먼저, 선작업의 적용 여부는 가능한 사업 초기에 결정하여야하며, 적용대상은전체프로젝트가아닌 프로젝트의 각 구성 요소를 대상으로 결정되어야 한다. 또한 선작업은 설계 변경 등 공사진행중의변경사항에대해서는융통성이 떨어지므로 사업 초기부터 공사 범위가명확히규정되어있어야하고, 높은수준의설계 완성도가요구된다. 여기에설치될 구성 요소 간의 상호 간섭 조정과 운송 경로, 운송 방법등운송과관련한계획, 현장 이동후의양중계획등치밀한사전계획을 수립해야한다. 한편사업참여자들의서로의역할에대한이해와통합된참여도필수적인데, 이는전통적인현장작업에서요구되던 사업 참여자의 역할이 선작업 적용시에는 변경됨으로써 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 그외의 고려 사항으로는 선작업을적용하고자하는현장혹은지역의여건분석과 선작업 공장에서의 생산품에 대한 철저한검사 · 검증등이있다.

전통적인 생산 방식에서는 하나의 시설물을 완성하기 위해 다양한 공종의 작업을 현장에서 순차적으로 진행하여야 한다. 그러나 기술의 진보는 다양하고 많은 시설물의구성요소들을각기다른장소에서동시생산하고, 이를 조달, 설치하여완성하도록 하는것을 가능케해주었다. 선작업의효율적적용을뒷받침할수있는기술은발전하고있고, 이에따라선작업의적용가능성도 높아지고있다.

공기 단축 · 공사비 절감 효과 가능

이와 같은 선작업의 활용은 결과적으로 사업전체의 성과를높일뿐만아니라현장의부족한기능인력에대한해결책도될수 있을 것으로 판단된다. 선작업이 효율적으로 적용된다면 국내 건설 현장에서도 기능인력의 수요 절감이 가능해질 것으로 판단되며, 아울러 공기 단축, 공사비 절감 등의 사업성과향상도기대해볼수있을것이다.

단기적으로는 일자리 부족을 호소할 수도 있을 것이나, 현장작업자들을선작업이 이뤄지는 공장 작업자로의 변환이 가능할 것으로보이며, 궁극적으로는건설 관련기능인력에대해보다나은 조건에서의작업과보다안정적인일자리제공이 가능할것으로판단된다.

장철기 한국건설산업연구원부연구위원(ckchang@cerik.re.kr)
성유경 한국건설산업연구원연구원(sungyk@cerik.re.kr)