



“첨단 기술로 국제도시의 기반시설 건설, 매립지를 도시 부지로”

- SCP 공법 추가로 연약지반 처리 공기 절반 단축, PS-2 공법으로 바뀌 시공성 극대화 -

동

북아의관문으로 급부상하고 있는 인천이 눈부실 정도로 변신하고 있다. 인천국제공항의 개항에 이어 서부권의 트라이앵글로 꼽히는 송도·영종·청라 등 3개 경제자유구역 조성이 본궤도에 오르면서 도시의 모습이 하루가 다르게 달라지고 있다. 세계에서 5번째로 긴 사장교인 인천대교가 건설되고 있고, 3개 경제자유구역 도서를 최첨단 도시의 면모를 갖추어나가고 있다. 게다가 최근에 남북 정상회담에서 합의한 사안의 사업 지역이 대부분 서해안이어서 앞으로 인천이 이러한 프로젝트들의 선봉에 설 가능성이 높아졌다.

인천 대변신의 원동력인 3개 경제자유구

역 중 개발이 가장 활발한 곳은 송도지구이다. 바다를 매립하여 여의도 면적의 18배 크기인 53.3km²(1,61만평) 규모로 조성되는 송도국제도시는 국제 비즈니스 및 IT·BT 등 첨단 산업 도시로 개발된다. 총 1개 공구 중 1~4공구 38만평은 매립되어 이미 육지로 변했고, 5~8공구(39만평)는 현재 매립 중이다.

중견 업체가 국제도시의 기반시설 맡아

바다에서 넓은 평원으로 바뀐 지역 여기저기에서는 다양한 공사가 이루어지고 있다. 국제컨벤션센터를 비롯해 국제학교, 중앙공원, 65층 높이의 동북아 트레이드타워,

아파트 등 각종 건설 공사가 매서운 칼바람 속에서 이루어지고 있다. 엄청난 규모의 프로젝트이다 보니 참여하는 건설 업체들도 대부분 국내 굴지의 건설 업체들이다.

그러나, 대형 건설 업체만 참여하고 있는 것은 아니다. 송도국제도시의 핵심인 국제업무단지 가운데 1공구 중 1-뽕구는 중견 업체인 대보건설이 기반시설 공사를 맡아 수행하고 있다. 이회사는 지난해 10월 조달청(수요기관: 인천광역시 경제자유구역청)이 최저가 낙찰제로 발주한 이 공사를 수주하여 다음달인 1월 곧바로 착공에 들어갔다.

주요 공사 내용은 도로 5.7km 신설, 연약지반 896.7km 처리, 상수도 9.6km 및 우·

오수 관로 16km 매설, 공동구 3.1km 건설, 가로수 7만 3,600여 주 식재 등이다. 당초 사업비는 434억원이었으나, 연약지반 처리 공법의 변경 등으로 인해 502억원으로 늘어났다. 공사는 주간사인 대보건설(지분을 90%씩 충북 업체인 토우건설이 맡아 시공하고 있다. 착공일로부터 3개월만인 2009년 4월 완공 예정인 이 공사의 공정률은 올 11월 말 현재 32%이다.

SCP 공법 적용으로 공기 단축

이곳 현장은 바다를 매립하여 만든 부지 인만큼 가장 우선되는 일은 연약지반을 개량하는 작업이다. 지반을 튼튼하게 만든 다음이라야 모든 인프라 시설을 구축하는 것이 가능하기 때문이다. 하지만 이곳 현장은 부지 전체가 준설토로 매립한 지역이어서 연약지반 처리에 더욱 신경을 쓸 수밖에 없는 곳이다.

이에 그동안 수많은 공공공사를 통해 기술력을 확보한 대보건설은 먼저 착공 전에 시공 측량과 현장 조사로 정확한 공사 물량을 산출하고 토질을 조사하였다. 이어 시험 시공을 실시하여 설계의 적합성 여부를 평가하였다. 그 결과 설계상의 PBD(Plastic Board Drain) 공법과 유압 다짐 공법이 공사비는 저렴하지만 지반 압밀 효과 및 공기 단축 측면에서 문제가 있음을 발견하고, 이를 감리단에 보고하였다.

PBD 공법은 연약층에 투수성이 양호한 플라스틱관을 타입하여 지중의 간극수를 배출시키는 공법으로 m당 약 1,150원이 소요돼 공사비가 저렴한 편이다. 유압다짐 공법 역시 m당 공사비가 1만 7,000원으로 저렴해 많이 사용되고 있지만 지반 압밀 효과는 크지 않은 것으로 평가되고 있다.

이러한 설계상의 연약지반 처리 공법의 문제점에 더해 국제 업무지구 조성 사업자인 송도신도시개발유한회사(NSIC) 측에서 공기 단축을 위해 SCP 공법을 추가해 달라



고요구해왔다. 이 공법은 지중에 모래를 주입 후 다짐하여 연약지반의 전단강도 및 압밀도를 증가시키는 공법이다. m당 18만원의 공사비가 들어가 기존 공법에 비해 비싸

공동구 건설을 위한 토사터파기에 앞서 시행되고 있는 시트파일 시험공사.

지만 PBD 공법으로 지반을 압밀시키는데 1년이 걸리는 반면 SCP 공법은 6개월밖에 걸

미니인터뷰

이인재 대보건설 현장소장

“생태 도시의 특성을 살린 기반시설을 구축할 터”



“매립지 위에 자연 친화적이면서도 생태 도시의 특성을 살린 기반시설을 구축해 2009년 10월과 2014년에 각각 개최되는 인천도시엑스포와 아시아안게임 등 국가적인 행사에 기여하고, 궁극적으로는 동북아 비즈니스의 거점 도시로서 손색이 없도록 모든 노력을 아끼지 않겠습니다.”

이인재 소장은 청주시에 있는 원흥이방죽의 두꺼비와 관련하여 유명세를 탄 건설인이다. 그는 2004년 청주시 산남택지 조성 공사를 수행하면서 현장 내에 있는 원흥이방죽의 두꺼비 집단 서식지를 보전해야 한다는 시민·환경 단체의 거센 시위와 소송으로 약 10개월간 공사가 중지되는 사태를 맞았다. 하지만 그는 극심한 마찰 속에서도 특유의 책임감과 20년이 넘는 현장 경험을 바탕으로 원흥이방죽의 원형 보전과 두꺼비 생태 통로 확대, 생태공원 조성 등 최종 합의안을 도출해내 전 공정을 성공적으로 수행하였다. 이에 2009년에는 공사발주기관인 한국토지공사로부터 최우수 품질관리 현장으로 선정되었고, 친환경 지역개발에 기여한 공로로 한국토지공사 사장으로부터 감사패를 수여하기도 하였다.

이인재 소장은 “산남 택지 조성 공사를 수행하면서 개발과 환경이 어우러진 자연 친화적인 도시를 만들 수 있다는 확신이 들었다면서 “송도국제도시 역시 개발을 매립하여 만든 땅에 도시를 만드는 만큼 생태 도시에 걸맞는 기반시설을 건설해 나가겠다”고 말했다. 그는 특히 송도국제도시가 외국인에게도 자랑거리가 되고, 우리나라의 이미지를 높이는 국제 도시가 될 수 있도록 도시 인프라 건설에 헌신하겠다는 의지를 내보였다.

올해로 24년째 건설 현장을 누비고 있는 이인재 소장은 지하철 및 도로 공사 등에서 많은 경험과 노하우를 축적한 토목 베테랑으로서 국내 건설 기술 향상에 기여해 왔다. 이러한 점을 높이 평가하여 회사에서는 2008년 건설 기술인의 날 정부포상을 위하여 그의 응모를 추진하고 있다. 

송도1공구기반시설1 - 뽕구건설공사

리지 않는다. 공기가 절반으로 단축되는 것이다. 대보건설은 기존의 공법에 SCP 공법을 추가하여 올 3월부터 작업에 들어가 현재 연약지반의 70%를 처리하였다.

PS-2 공법으로 공동구 건설

공동구 건설에 적용되는 가시설 공법(PS-2)은 눈에 띈다. 통상 흙막이 공사에서 사용되는 버팀보 지지 방식은 버팀보를 일정한 간격으로 배치하여 굴착 면으로부터 토압을 지탱하도록 한다. 하지만 이 방식을 사용하면 굴착 작업이 진행됨에 따라 많은 강재가 사용되고, 중앙파일의 간섭으로 굴착 장비의 움직임에 제약이 생긴다. 경제적인 손실 및 공기 지연이 우려되는 것이다.

이러한 점을 감안하여 대보건설은 처음에 재래식인 버팀보 지지 방식보다 진보된 IPS 공법을 적용할 계획이었다. 그런데 이 공법 또한 사전 점검 과정에서 문제점이 발견되었다. 한개당 50톤에 달하는 세그먼트를 지하에 설치해야 하는데 띠장재가 토압에서

항하도록 해주는 강선 받침대가 양 단부의 중간에 튀어나와 있어 크레인이 세그먼트를 연결시키는데 커다란 제약을 줄 수밖에 없었다. 세그먼트 연결 과정에서 강선 받침대에 부딪힐 경우에는 자칫 안전사고가 일어날 수도 있었다.

이에 따라 이곳 현장에서는 이러한 문제점을 해결하고자 기존의 등단면 띠장재 대신에 이등 단면 띠장재에 케이블을 장착하여 양단부에 소정의 압축응력(prestress)을 줌으로써 토압에서 저항하도록 하는 PS-2 공법을 적용하기로 하였다. 이 공법을 적용하면 버팀보를 절감할 수 있고, 버팀보 간격을 8~12m까지 넓힐 수 있어 작업 공간 확보에 유리하다. 특히, 크레인이 세그먼트를 설치할 때 장애요인이 없어 공기를 단축할 수 있다. 대보건설 측은 IPS 공법을 PS-2 공법으로 변경함으로써 가시설 고유의 기능과 시공성을 극대화시키면서 공사비도 약 4억원 절감될 것이라고 설명하였다.

현재 이곳 현장에서는 공동구 제작에 앞서 시트파일 박기 작업이 진행 중이며, 이달 초에는 토사 터파기 작업이 시작될 예정이다. 침매

대보건설은 SCP 공법을 적용하여 연약지반을 처리함으로써 공기를 크게 단축하고 있다.



플라스틱관을 타입하여 지중의 간극수를 배출시키는 PBD 작업.

함을 연상시키는 세그먼트는 현재 제작 중으로 이달 말부터 설치될 계획이다.

또한, 이곳 현장에서는 고품질 시공을 위해 전사적인 피드백 시스템을 활용하고 있다. 즉, 현장소장이 하파트별 담당 직원까지 유기적으로 문제점을 파악해 체계적으로 분석하여 해법을 찾고 있다. 즉, '측정 - 분석 - 개선 - 관리' 체계를 순환시킴으로써 품질에 악영향을 미칠 수 있는 요인들을 사전에 제거하는 것이다.

바다를 유용한 부지로

이곳 현장 직원들과 건설 근로자들의 바쁜 손놀림 아래 우리나라 최초의 경제자유구역으로 지정된 송도의 매립지는 이제 시설물이 들어설 수 있는 유용한 부지로 변모되고 있다. 뿐만 아니라 국제도시로 걸맞는 도로, 상·하수도, 공동구 등 주요 기반시설들도 앞선 기술이 동원되어 건설되고 있다. '대한민국의 새로운 성장 동력'으로까지 불리는 서부권 트라이앵글의 핵심인 송도지구

글: 이형우 사진: 김희경