

연약 지반에 국내 유일의 무진동·무소음 SCP 사용, 안전 관리에 만전

- PBD 공법 적용으로 공기 단축 및 적정 지반 확보, 내년 4월 고속철도 개통과 함께 운행 -



인 제 시대부터 교통의 요충지로서 서부 경남과 호남 지방을 통하는 길목에 위치해 철도와 흥망 성쇠를 함께해 온 삼랑진과 청도 간 13.1km에 이르는 노선 개량 공사가 연말 완공을 앞두고 있다.

이 현장은 경부고속철도의 기존선 활용 계획에 따른 철도 시설 정비 사업 중 경부선 청도 삼랑진 간 선형 개량이 필요한 구간에 대한 노선 개량 공사이다. 2004년 4월 1단계 개통되는 서울 부산 간 고속철도와 맞추어 운행된다. 철도청 고속철도 건설사업소가 발주했으며 현재 각종 토공사와 총 1,919m에 이르는 교량 7개소, 구교 8개소, 총 3,479m에 이르는 터널 4개소 공사 등이 막바지 작업 중이다. 1999년 말 착공한 후 7월 현재 94%의 공정률을 달성하고 있으며 현재 청도 구간인 1공구 4.29km

가 우선 개통되어 새 철길로 새마을 열차 및 화물 열차들이 차질 없이 달리고 있다.

경남기업이 주간사로 태영, 동성산업 등이 참여 중인 이 현장은 774억여원의 총공사비가 투입됐으며 유신코퍼레이션이 감리를 맡고 있다.

안전 운행 확보를 위한 안전 관리에 만전

이 현장은 운행선 개량 공사인 만큼 열차의 안전 운행 확보를 위한 안전 관리가 필수적이다. 경남기업은 만약 관리 소홀로 안전 사고가 발생하거나 열차 운행에 지장이 초래된다면 그 피해는 경제적 손실뿐 아니라 국민의 신뢰가 손상되고 나아가 국제적인 이미지가 하락이라는 생각을 가지고 안전 관리에 임하고 있다고 밝힌다. 따라서 이 현장은 운행선 인접 공사와 철도 공사의 특수성을 합

신설된 신도고가 교량 위를 달리는 서울행 무궁화 열차의 협찬 모습.

게 고려한 안전 관리 계획을 세워 실천 중이다. 또한 정리 정돈이 잘 되어 있는 현장에는 안전 사고가 없다는 방침으로 철저한 정리 정돈을 원칙으로 하고 있다.

작업에 투입되는 직원 및 근로자들에게 정기적인 안전 교육을 실시하는 것은 물론, 장비 운전원 한 사람 한 사람도 안전 교육을 받은 후 안전 교육 필증을 교부받아야 비로소 작업에 임할 수 있도록 하고 있다. 또한 선로 근접 공사장마다 전·후방 열차 감시자를 배치하고 선로 건축 한계 울타리를 설치한 후 공사를 시행한다.

무진동·무소음 SCP로 민원 해소

이 현장은 공사 초기에 삼랑진읍 내 가옥



밀집 지대를 통과하는 구간이 있어 소음, 진동, 분진과 관련한 민원으로 애로를 겪었다. 이에 무진동·무소음의 유압식 시트 파일 항타기를 투입해 민원을 해소했으며 현재도 사전에 소음 진동 등의 요인을 제거한 후 작업에 임하고 있다.

또 연약 지반 구간은 국내에 1대밖에 없는 무진동·무소음 SCP (Sand Compaction Pile) 장비를 사용하여 집단민원을 해소시켰을 뿐만 아니라 필요 개소마다 방음 패널을 설치하고 분진 방지망 등을 부착하여 지역민의 일상 생활에 불편을 끼치지 않도록 최대한 세심하게 주의를 기울였다는 설명이다.

미전 신호소의 경우 낙동강역 구간에 신설되는 미전하선을 입체화하여 열차 운전 취약 개소를 해소했다. 특히 국가의 대동맥으로 1일 약 140 회 운행되는 경부선 열차의 운행을 멈출 수 없으므로 경부선 운행선 위로 신설되는 미전고가교 상부 구조물 시공시 상부강 박스 거더를 교각 위로 거치하는 작업은 열차 운행이 적은 새벽 시간에만 작업했다.

한편 이 현장은 유수지구 간 미전고가교 교량 기초 작업시 초연약 지반이 발견되어

어려움을 겪었다. 시트 파일로 가시설 물막이 작업을 하던 중 주변 토압에 의해 가시설이 변형되어 공사를 진행할 수 없게 된 것이다. 이에 수차례에 걸쳐 기술적인 검토를 했고 그 결과 교각 기초에 RCD 공법을 적용, 약 60m 심도까지 천공한 후 견고한 암반 지층에 현장 타설 말뚝을 시공해 무사히 작업을 완료할 수 있었다.

공기 단축 위해 침하 촉진 공법 적용

‘모든 건설 현장은 하늘과의 싸움을 벌이고 있다’는 말이 있듯이 이 현장 역시 악천후로 인해 공사에 차질을 빚지 않도록 최선을 다하고 있지만 사람의 힘으로 어찌할 수 없는 천재지변도 있게 마련이다. 이 현장 관계자들은 지난해 8월에 내린 12 일간의 집중 호우로 삼랑진읍 전체가 침수 위기에 처해 있을 때 유수지 제방의 붕괴에 대비하여 밤새워 수위 증가 상태를 점검하고 수방 대비에 나섰던 시기를 아직도 가슴 졸이며 기억하고 있다. 다행히 철저한 사전 수방 대비로 현장이 위험에 처하지는 않았다.

미전 하행선 선로는 연약 지반을 개량하여 노반을 신설하는 공사로 N치 4 이하의 점토

경전선 열차 사이 차단 작업으로 시공되고 있는 신설 방음벽 작업 모습.

층이 30m 정도 두께로 분포된 지층으로 조성되어 있다. 공기 단축과 적정 지반의 확보를 위한 지반 개량이 필요해 그 중 일부 구간은 기존 철도와 근접 시공한 것을 감안하여 PBD 공법(Plastic Board Drain)을 사용했다. 1.7 2.3m의 Preloading을 병행하여 개량 소요 기간 단축을 위한 침하 촉진 공법을 적용하였고 연약 지반 개량 중 활동 방지 공법으로는 SCP와 병행한 단계 성토를 실시했다.

이로써 원지반의 활동에 대한 안정성을 확보하여 철도 신설에 필요한 견고한 노반을 시공 중이며 연약 지반 및 가시설 설치 구간에는 여러 가지의 계측기를 설치하여 시설물 안정 관리를 도모하고 있다.

이 현장은 기존 선로에 인접한 작업과 상시 운행 중인 열차에 근접한 시공이 이루어지고 있어 아주 세밀한 주의와 정밀한 시공 계획이 필요하였다.

그래서 설계시 자료 부족으로 인한 미비점을 시공 중에 계측 발견해 대책 방안을 제시하고 계속 자료를 정리 분석하여 시공 구조

체에 적용하여 목적물의 경제성과 안정성을 확보해 왔다. 그 결과 기술적인 성과가 컸으며 이를 데이터베이스화해 향후 유용한 자료로 활용할 수 있도록 하고 있다.

지역민 의견을 공사에 반영해

이 현장은 또한 지역민과의 조화를 이루는 건설 현장이 되기 위해 적극적인 의견 수렴을 거치고 타당할 경우 이를 공사에 반영하고 있다.

실제 기존 미전선과 경전선로 사이에 미전하행선로 신설 작업 계획에 있어서는 밀양시와 지역민 요청을 받아들여 철도 노반 밑으로 통로 박스 신설을 하기도 했다. 경남기업 측은 노반 조성 작업을 박스 구조물로 시공하기 위해 1, 2, 3단계로 나누어 분할 시공하도록 설계 변경하고 좁은 폭의 공간에서

대형 장비를 이용한 기초 파일 작업을 해 나감으로써 지역민들로 하여금 함께 사업을 추진한다는 신뢰를 얻었다는 설명이다.

이 현장은 현재 좌·우측 열차 운행을 유지하면서 중앙부 1단계 구조물 시공이 끝나 특수선을 이용, 선로를 변경하고 2단계 구조



신설 무월터널 개작 박스 전경.

물을 시공하고 있다.

시간·운행 비용 2조 4,000억원 줄 듯

경부선 청도 삼랑진 간 선형 개량 공사가 완공됨과 동시에 내년 4월 서울 부산 간 고속철도가 운행되면 건설 경제적으로 뿐만 아니라 사회·문화적 효과가 클 것으로 기대되고 있다.

철도 여객은 수송 능력이 3.4배 증가하고 기존 철도의 화물 수송 능력은 기존 철도 여객이 고속철도 이용객으로 전환됨에 따라 약 7.7배 증가하게 된다. 또한 시간 및 운행 비용 감소는 연간 2조 4,000억원에 이를 것으로 예상되고 있다. 이와 함께 인구의 지방 분산, 기업의 지방 이전 촉진으로 지역 경제 활성화에 기여하게 되며 국토의 균형 발전에도 큰 몫을 담당하게 될 것이라는 설명이다.

이외 첨단 기술이 복합된 종합 시스템인 고속철도 건설을 수행함에 따라 기술 이전과 개발 등 국내 건설 기술도 이미 상당한 향상을 이루고 있다.

경남기업을 비롯한 현장 관계자들은 이 현장을 완공함으로써 서울 부산이 보다 가까운 1일 생활권으로 발전함은 물론 고속철도 보유국으로 세계 속에서 국가 위상이 제고될 것이라는 자부심으로 공사에 임하고 있다고 밝힌다. 

글 : 정숙진 사진 : 김희경

미니인터뷰

전영준 경남기업 현장 소장

“안전 관리와 기술, 품질은 건설산업의 기본”



“건설이란 국가와 건설 기업이 국민을 상대로 편리한 삶을 영위할 수 있도록 국토를 개발하는 서비스 산업입니다.”

전영준 경남기업 현장소장은 건설산업은 끊임없는 개발이 필요한 산업이며 고객들의 요구에 민감하게 반응하며 발전해나가야 한다는 신조로 현장을 지휘하고 있다. 1983년 건설산업에 투신한 이래 올림픽대교, 서해안고속도로, 경부고속철도, 호남선철도 등 굵직한 대형 건설 현장을 경험한 전 소장은 교량, 철도 전문가이다. 그는 “정리 정돈이 잘 되어 있는 현장에는 안전 사고가 없다”는 신조로 철저한 정리 정돈과 그에 따른 안전 관리에 만전을 기하고 있다. 이에 따라 열차가 운

행 중인 위험한 환경에서 공사가 이뤄지고 있지만 발주처로부터 ‘모범 안전 현장’으로 인정받고 있다.

전 소장은 “이제 건설산업은 안전 관리나 기술 개발, 품질 등은 기본이다”고 말한다. 첨단 건설산업으로서 면모를 갖추기 위해서는 품질 등을 기본으로 갖추고 그 위에 관리 능력을 키워야 한다는 지적이다. 날로 집단화되어 가는 민원에 대처하고 효율을 극대화한 공사를 수행하기 위해서이다.

특히 민원에 잘못 대처할 경우 공사 기간이 지연되어 비용이 과다하게 발생함과 동시에 공사 중단으로 인한 품질 저하가 발생하는 등 애로가 큰 현실을 극복하는 것이 중요하다는 것이다.

한편, 전 소장은 현재 확대되고 있는 최저가낙찰제와 관련, 적절한 이윤과 수익성이 보장되는 입찰제도로의 개선이 시급하다고 말한다.

그는 “건설기업이 아무리 그 사업에 대해 노하우가 있고 경쟁력이 있다 하더라도 투입 원가가 도급 금액보다 높다면 사업을 포기할 수밖에 없다”며 “양질의 품질을 유지하고 현장 건설인들의 안전을 완벽하게 보장하기 위해서는 비용이 일정 수준 이상 투입되어야 하기 때문에 적정 이윤이 보장되어야 한다”고 강조한다.

전영준 소장은 건설인으로서 살아온 지난 20여 년 동안 고향을 떠나 있었던 점이 가장 안타깝다고 말한다. “앞으로는 가능하다면 고향을 위해 일할 수 있는 기회가 주어졌으면 한다”는 그는 “그 동안의 노하우를 살려 해상 교량 건설에 참여하고 싶다”고 소망을 밝힌다. 