



02

# 평택 ~ 시흥 고속도로 3공구 건설공사

## Construction of Pyeongtaek-Siheung Expressway Package EX-3

<b>주호준</b> Hyo-Joon Joo (주)한화건설 토목환경사업본부 상무	<b>박철민</b> Cheol-Min Park (주)한화건설 평택-시흥 고속도로 3공구 공무팀장	<b>고규남</b> Gyu-Nam Go (주)한화건설 평택-시흥 고속도로 3공구 공사팀장	<b>백승렬</b> Seung-Ryeol Baek (주)한화건설 평택-시흥 고속도로 3공구 현장소장	<b>신승교</b> Seung-Kyo Shin (주)한화건설 기술연구소 책임연구원
---	---	---	---	---

### 1. 머리말

현재 수도권은 대부분의 지역에서 교통수요가 시설용량을 초과하여 교통정체가 첨두시뿐만 아니라 전 시간대에 걸쳐 나타나고 있다. 계속되는 도로시설 확충사업에도 불구하고 현재 공급된 도로시설 규모가 급증하는 교통수요를 충족시키기에는 부족한 실정이며, 지역간 간선도로는 첨두시는 물론 비첨두시에도 지·정체가 발생하고 있다. 이러한 현상은 주변 지역의 각종 개발 사업으로 인해 심화될 것으로 예상된다. 이에 따라 수도권 전반에 걸쳐 광역 간선도로망의 계획을 수립하고 단계적으로 추진되는 가운데, 특히 수도권 서남부지역은 대규모 개발 사업으로 인한 교통 혼잡을 완화시킬 수 있는 확장계획 및 교통 분산 대책이 필요하다. 평택 ~ 음성 고속도로와 서수원 ~ 오산 ~ 평택간 고속도로, 대전 ~ 당진 고속도로, 공주 ~ 서천 고속도로 등의 개통 시 이용 교통량이 더욱 증가할 것으로 예상되며, 이에 따라 서해안고속도로(서평택 JCT ~ 안산 JCT)에 대한 대체노선을 구축하여 원활한 교통소통 대책수립이 시급한 실정이다.

상기와 같은 교통수요를 해결하기 위한 평택 ~ 시흥 고속도로 건설공사는 경기도 평택시 청북면 고잔리와 경기도 시흥시 월곶동을 연결하는 총 연장 42.6km의 민간투자 고속도로 건설 사업이다(그림 1). 발주처는 제2서해안고속도로(주)이며, 전체 4개 공구 중 (주)한화건설은 경기도 화성시 송산면 고정리와 경기도 안산시 단원구 성곡동을 연결하는 총 연장 3.3km의 3공구 구간을 수주하여 현재 공사가 활발히 진행되고 있다(그림 2).



그림 1. 전체 위치도

### 2. 주요공법 및 시공사례

#### 2.1 현장타설 말뚝

현장타설 말뚝공법이란 지반을 굴착한 후 콘크리트를 채워 기초말뚝을 제작하는 기법으로 진동 및 소음이 적어 일반적으로 대구경의 깊은 기초에 사용되고 있다. 현장타설 말



그림 2. 3공구 노선도



사진 1. 현장타설 말뚝 시공과정

뚝공법은 인력굴착, 기계굴착으로 나눌 수 있는데, 기계굴착 방법 중에서도 우리 현장에서 적용한 공법은 RCD(Reverse Circulation Drilling)이다. 이 공법은 특수 비트를 장착한 드릴 스트링이 지반을 굴착하고, 파쇄된 암반 부스러기를 역순환 방법에 의하여 순환수와 같이 지상으로 끌어올려 굴착토는 여과하여 처리한 후 순환수는 다시 집어넣는 방식으로 굴착을 한다<사진 1>.

### 2.2 시화대교 거더 제작

시화대교는 총연장 2.7km의 장대교량으로 총 680본의 PSC 거더와 20본의 스틸 박스(Steel Box) 거더로 구



그림 3. 시화대교 조감도

성되어 있으며, 그 중 PSC 거더는 2차 긴장력이 도입된 DR(Detensioning and Retensioning) PSC 거더로 시공되었다<그림 3>.

DR PSC 거더는 1차 긴장 후 거더를 거치하고 상부구조 시공 후 2차 긴장을 함으로써 기존 PSC 빔보다 더 큰 긴장력을 줄 수 있는 것이 특징이다. 또한 2차 긴장력을 바닥판 교체 시 재 긴장할 수 있다는 점에서 유지관리 및 경제성 측면에서 장점이 있다고 하겠다. 개선된 조립식 프리캐스트 패널을 사용하여 기존의 현장타설 시공법보다 추락 위험이 감소하였고, 공기를 단축하였다<사진 2>.

### 2.3 시화대교 거더 가설

거더 거치 방법으로는 크레인, 이동식 가설장비(Launching Girder, Launching Truss) 등 여러 가지 방법이 있으나 현장여건 및 공사 기간에 따라 어떤 공법을 선정하느냐는 전체 공정에 큰 영향을 줄 수 있다. 우리 현장의 시화대교는 시화호 및 남·북측 간석지, 시화공단 외곽 간선도로, 시화공단 단지 내 도로와 영흥화력발전소의 송전선로(345 kV) 및 철탑 등 지장물이 많아 간섭을 최소화하고 원가를 절감할 수 있는 가설공법을 검토하였다. 거더 가설은 거더를 크레인으로 가설 시 가교 확폭 및 작업 하중 증가로 인한 가교 구조변경이 불가피한 문제점이 있어 론칭 거더(Launching Girder) 공법을 선정하게 되었다<표 1, 사진 3>.

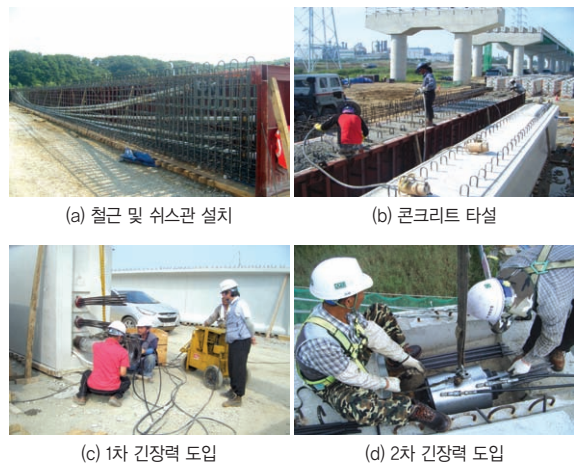


사진 2. DR PSC 거더 시공과정



표 1. Launcher 장비 제원

구분		NRS
장비 거더 형태		거더형
장비전경		
설계/제작		노르웨이/중국
가설	최대경간	50 m
	인양중량	130 ton
	장비중량	약 200 ton
빔(Beam) 공급 방법	하부	트럭 트레일러
	후방	거더 상면 레일(rail) 설치 후 Trolley 운반



(a) Launcher 장비 명칭



(b) Launcher 장비 전경



(c) Launcher 이용한 거더 인양  
사진 3. Launching 거더 공법

## 2.4 시화대교 교면포장(HSMC)

설계된 아스콘(SMA) 교면포장은 아스콘 포장 시 교면 방수와 교면 배수용 노치 설치가 불가피하고, 아스콘과 콘크리트 슬래브 사이의 부착력 문제, 아스팔트 포장 자체의 열화 현상 문제 등이 있어 콘크리트 계열의 포장공법 도입이 필요한 상황이었다.

시멘트 계열 교면포장 공법에는 첨가물에 따라 LMC (Latex Modified Concrete), HSMC(Hydraulic Sulfer Modified Concrete) 등 여러 종류가 있으나 현장에서 요구하는 균열, 평탄성, 내구성 등에서 양호한 수경성 개질유형 콘크리트(HSMC) 교면포장 공법으로 시공하였다.

HSMC 교면포장 공법은 시멘트의 수화반응이 가능한 수경성 개질유형을 첨가한 콘크리트로서 동결융해 저항성과 내염, 내화학적 증진 및 균열억제 기능이 있어 염분과 흑탄의 추위가 있는 시화호에 적합한 콘크리트 포장 공법이다. 또한 콘크리트 슬래브와의 부착성이 우수하여 강도 발현 및 수밀성 증대의 효과를 기대할 수 있다(사진 4).

## 2.5 시화대교 하부 시공

교량은 현재 총 2기의 교대와 69기의 교각이 시공 완



(a) 표면처리(평삭 및 슛블라스)

(b) 브루밍



(c) HSMC 포설

(d) 양생제 살포

사진 4. HSMC 교면포장 공법 시공 전경



(e) 교면포장 완료



(a) 교각 시공 전경



(b) 교대 시공 전경

사진 5. 교대 및 교각 시공 전경

로 되었다. 교각의 기초는 현장타설 말뚝공법으로, 교대는 단일 현타 말뚝으로 시공되었다(사진 5).

### 3. 맺음말

평택~시흥간 고속도로는 서해안 고속도로의 과밀화를 해소하여 물류 및 환경비용을 절감하고, 서해안 교통 수요를 효과적으로 분배하는 역할을 담당하게 될 것이다. 그중에서 당사가 시공한 시화대교는 신공법 도입을 통하여 고품질의 고속도로를 건설하고 공기단축 및 원가절감을 이룰 수 있었다. 재 긴장이 가능한 DR PSC 거터의 도입은 차후 유지관리를 용이하게 하며, 지장물 간섭을 최소화하기 위해 적용한 론칭 거터 공법, 기존 아스콘 포장의 문제점을 해결하고, 시화호 환경에 적합한 수경성 개질유황 콘크리트 교면포장 공법(HSMC)을 적용함으로써 기존대비 고품질 시공이 되도록 최선을 다하였다.

평택~시흥고속도로 현장 제 3공구는 전 공구를 대표하는 현장으로 공정 및 품질관리를 리드하여 왔다. 이것은 흐르는 물은 썩지 않듯이 지속적인 공법 개선 의지를 통해 각고의 노력을 하였기에 가능하였다. 이제 준공을

앞두고 있는 시점에서 유종의 미를 거두기 위하여 전 직원은 한마음 한뜻으로 공사에 임하고 있다. ☐

담당 편집위원 : 김도학(GS건설(주) 기술연구소) dohkim@gsconst.co.kr



**주효준 상무**는 고려대학교 토목환경공학과를 졸업한 후, 동 대학원에서 수공학 전공으로 석사를 마치고, 대우건설에서 약 10년간 재직하며 상하수도, 수자원, 항만분야 설계 및 턴키사업을 수행하였으며, 1999년 영국 Leeds 대학교에서 ICME 석사학위를 취득한 후, 현재 (주)한화건설 토목환경사업본부에서 투자개발 및 신재생에너지 사업을 담당하고 있다.  
hjoo@hanwha.com



**박철민 공무팀장**은 고려대학교 토목환경공학과를 졸업한 후, 2007년 (주)한화건설 토목환경사업본부에 입사하여 현재 평택~시흥고속도로 3공구 현장의 공무팀장으로 재직하고 있다.  
fepark@hanwha.com



**고규남 공사팀장**은 한경대학교 토목공학과를 졸업한 후 2004년 (주)한화건설 토목환경사업본부에 입사하여 현재 평택~시흥고속도로 3공구 현장의 공사팀장으로 재직하고 있다.  
kkn005@hanwha.com



**백승렬 소장**은 충북대학교 토목공학과를 졸업하였으며, 1996년 (주)한화건설 토목환경사업본부에 입사하여 현재 평택~시흥고속도로 3공구 현장의 소장으로 재직하고 있다.  
bsy1025@hanwha.com



**신승교 박사**는 연세대학교 토목공학과에서 외부 힘 보강된 철근콘크리트 보의 거동에 관한 수치해석적 연구로 박사학위를 취득하였고, 2008년 (주)한화건설에 입사하여 현재 기술연구소에서 책임연구원으로 재직하고 있다.  
shin89@hanwha.com