

## 저형고 프리텐션 철도교 개발에 관한 연구

## A Study on the Development of Low Depth Pre-tension Railway Bridge

김현민\*†, 김성일\*, 김도학\*\*, 강덕만\*\*\*, 오희성\*\*\*\*, 박영빈\*\*\*\*\*

H.M. Kim\*, S.I. Kim\*†, D.H. Kim\*\*, D.M. Kang\*\*\*, H.S. Oh\*\*\*\*, Y.B. Park\*\*\*\*\*

**초 록** 초기 경부고속철도 건설과정에서 채택된 PSC 박스거더 교량을 대체하기 위한 다양한 신형식 교량개발이 지속되고 있으나 대부분 도로교에 적용되었던 단면을 확대하여 적용하고 있어 철도 분야에 특화된 시스템 설계에 대한 기술이 요구되고 있다. 즉, 철도의 고정하중 및 활하중 특성, 열차의 운행한계 확보 등 철도 고유의 특성을 교량 개발단계부터 고려하고 다양한 노선계획 및 열차특성에 따라 교량 형식 선택의 자유도를 넓힘으로써 건설비용을 최소화하고 시공의 효율을 증진하기 위한 기술 개발 노력이 필요하다. 본 논문에서는 30~45m 경간에 적합한 프리텐션 PSC 철도교(이하 ART(Advanced Railroad Trivet) 거더교)의 설계 의도와 철도중합시험선로 내 교량 테스트베드 구간에 구축된 시범건설과정을 중심으로 ART거더교의 개발과정을 소개하고자 한다.

**주요어** : 철도교, 프리텐션, 중경간, 시범구축

## 1. 서 론

대부분의 철도교량은 고속철도에서 Precast Full Span Method를 적용한 PSC 박스거더 교량 이외에는 대부분 포스트텐션 방식을 적용하고 있어 품질 확보 및 대형 공구에서 생산성이 우수한 프리텐션 방식에 대한 적용에 대한 노력은 미비한 상황이다. 30~45m 경간에 적합한 프리텐션 PSC 철도교(이하 ART(Advanced Railroad Trivet) 거더교)는 열차하중 특성 대응, 경제성 및 시공성 향상과 우수한 형상 디자인을 지향하여 개발된 교량으로 한국철도기술연구원, GS건설, 동

이엔지, 동연엔지니어링이 공동 개발하였다. 프리스트레스 콘크리트 교량은 우수한 생산성에 대한 장점에도 불구하고 철도교 적용 시 장기 거동에 대한 연구 자료가 불충분하여 공법에 대한 적용이 전무한 상황이다. 이에 본 연구에서는 개발된 ART거더교의 시공성을 확인하고, 시공 단계별 장기 거동 모니터링을 실시하기 위해 철도중합시험선로 내 교량 테스트베드 구간에 개발 교량을 시범 구축하여 상기의 문제들에 대한 장기적인 검토를 수행하고자 하며, 본 기사에서는 개발된 교량의 시범 구축과정에 대해 소개하고자 한다.

## 2. 본 론

## 2.1 ART거더교 개발 방향

본 연구를 통해 개발된 ART 거더교는 프리텐션이 적용된 4주형 거더교로, 기본 형상을 결정하기 위해 다음과 같은 방향성을 설정하였다. 그림 1은 연구 초기 도

† 교신저자: 한국철도기술연구원(sikim@krii.re.kr)

\* 한국철도기술연구원 철도구조연구팀

\*\* GS건설

\*\*\* 동아이엔지

\*\*\*\* 동연엔지니어링

\*\*\*\*\* 우성디앤씨

출된 개념안의 횡단면도로 안정적인 지지 구조를 갖는 받침대 형상의 중공 거더로 복선 기준 4주형으로 구성된다. 거더의 단면을 대폭 슬림화하고 곡선형 변단면이 적용되도록 고안되었다. 거더의 개발 방향은 아래와 같다.

- 거더 제작 및 인양 비용 절감을 위한 거더 경량화, 슬림화, 주형 수량 감소
- 구조적 개선뿐만 아니라 시공성 및 유지보수성 향상
- 시공단계별 편의성 향상을 위한 개선 사항을 설계단계에서 반영
- 일정한 경로를 따라 재하되는 철도시스템의 특성을 반영하여 침목에서 교량으로 전달되는 하중의 전달경로를 반영한 주형 배치
- 프리텐션 공법 적용의 효율성 향상을 위한 부착, 비부착 강연선 혼용
- 대량 생산시 시공비 절감을 위한 일체화 거푸집 도입
- 거더의 미관개선을 위한 곡선형 변단면 적용

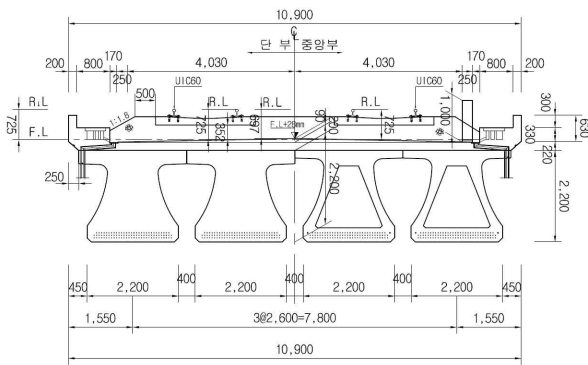


Fig. 1 ART거더 표준 횡단면도

## 2.2 ART거더 표준공정

ART거더 교량의 시공단계별 해석에는 표1과 같은 표준공정 일정을 적용하여 해석을 수행하였다.

Table 1 ART거더교 표준공정

| 시공단계 | 세부 내용             |
|------|-------------------|
| CS1  | 콘크리트 타설, 강선 긴장    |
| CS2  | 디텐션, 거푸집 탈형       |
| CS3  | 거더 가설, 가로보 타설     |
| CS4  | 바닥판 타설            |
| CS5  | 궤도 부설(2차 고정하중 재하) |
| CS6  | 최종(활하중 포함)        |

## 2.3 ART거더 시범구축

본 교량은 철도종합시험선로에 조성된 교량 테스트 베드구간(120m, 4경간)중 제2경간에 시범 구축되었으며 공사의 전경은 그림2와 같다.



Fig. 2 ART 거더교 시범구축 전경

## 3. 결론

본 연구는 국내 철도환경에 맞는 프리텐션 공법의 적용을 위해 저형고 프리텐션 철도교의 설계 및 시범구축을 포함한 개발과정에 대해 기술하였다. 향후 2018년 말 개통 예정인 철도종합시험선로를 활용한 다양한 실험을 통해 연구 자료를 축적하고 검증함으로써 철도교량의 장기적인 거동 예측이 포함된 공법의 우수성이 충분히 입증될 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- [1] 국토교통부, 철도설계기준(노반편), 2013.12.
- [2] 한국철도기술연구원, “차세대 스마트 철도교량 핵심기술 개발”, 2017.12