

강합성교(SBarch 합성거더 하로교)를 이용한 철도교 유도상화 방법 Bridge Railway Ballasting Construction Method Using Steel Composite Lower Route Bridge(SBarch)

정준*†, 조현구*, 원용석*

Jun Jung*, Hyun Ku Cho*†, Yong Suk Won*

초 록 국내 상당수의 노후 철도교량은 무도상관형 교량으로서 강판과 앵글스틸을 활용한 거더를 상부구조로 채택했다. 이러한 구조는 철도 운행에 따른 진동, 처짐, 소음에 취약한 구조로서 고속 운행에 적합하지 않다. 따라서 많은 무도상관형 교량이 유도상 교량으로 교체가 이루어지고 있으며, 이 과정에서 철도 운행에 영향을 최소화하는 공법 개발의 중요성이 대두되고 있다. 본 논문에서는 강합성 하로교를 이용한 장경간 철도교 유도상화 공법의 적용성을 검증하였다.

주요어 : 철도교유도상화, SBarch강합성거더 하로교, 스키딩 시스템

1. 서론

적용대상교량은 충북선 무심천교로 무도상관형 교량이며 최대 16m의 경간장을 가지고 있다. 상부구조는 강판과 앵글스틸을 활용한 거더로서 진동, 처짐, 소음에 취약하다. 따라서 이를 내부충전형 강합성 하로교(SBarch)로 교체하여 유도상화 및 동적특성을 개선하고자 한다. 나아가 기존 교량 3경간을 1경간으로 교체함에 따라 장경간화를 추구한다. 또한 교체과정에서 기존 열차가 운행중임을 고려하여 운행에 지장이 되지 않게 스키딩 시스템을 활용한 형이동공법을 적용하여 시공하고자 한다.

2. 본론

2.1 동적거동 분석

2.1.1 해석대상교량

대상교량의 지간장은 39.5m, 형고는 3.0m, 교폭은 11.0m이며, 단면구성은 Fig.1과 같다.

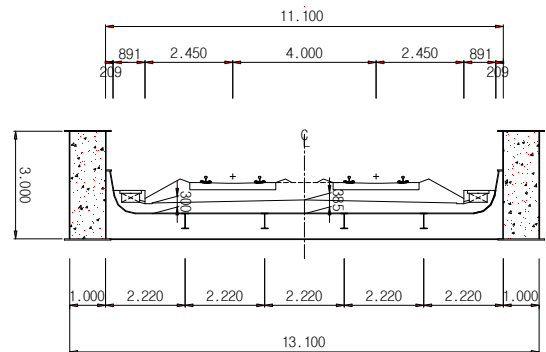


Fig. 1 Cross Section of Bridge

2.1.2 해석 결과

여러 가지 열차의 통행 속도별 교량의 동적 거동을 분석한 결과, 교량의 응답이 전반적으로 속력과 비례하나, 특정 속도에서 열차와 교량의 공명현상으로 인한 교량응답의 증가를 보인다. 하지만 최대가속도 및 연직처짐이 각각 0.335g, 21.72mm 로 모두 기준치인 0.35g, 27.00mm 보다 낮음을 확인할 수 있었다.

2.2 가설검토

2.2.1 가설공법 개요

형이동 공법을 활용한 철도교 유도상화 방법은 열차의 운행을 중지시켜 가설 시간을 여유롭게 확보하기 어려운 경우에 사용이

† 교신저자: SB엔지니어링(주)

(jj7348@nsb.co.kr)

* SB엔지니어링(주)

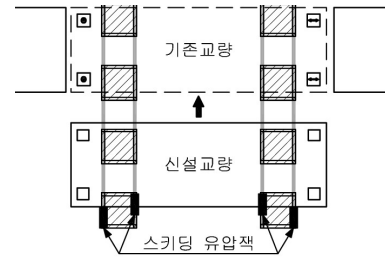
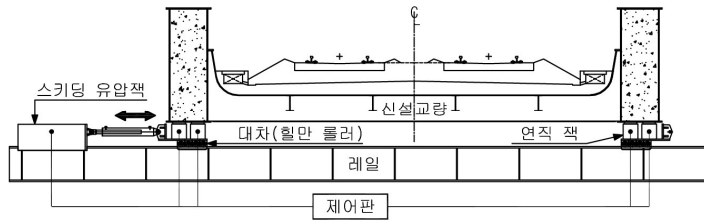


Fig. 2. Skidding System

된다. 대부분 야간에 제한된 시간 내에 진행이 되기 때문에 신속함과 정확도가 많이 요구된다. 스키딩 시스템은 레일 위로 롤러가 장착된 받침대를 유압실린더가 밀어내는 구조로 되어있으며, 받침대 위에 신설교량이 설치된다. 스키딩 시스템 구성이 간단하여 현장 운반 및 설치가 용이하며 완만한 속도로 중량물을 안정적으로 이동시키는데 적합하다(Fig. 2). 2쌍의 스키딩 잭을 교차 운용함으로써, 이동을 연속적으로 진행할 수 있고 하나의 잭이 고장날 경우, 작업이 지속가능하다. 수평잭과 연직잭은 하나의 제어판에서 동시 제어가 가능하다.

또 다른 특징은 횡이동 시 신설교량 받침의 한 쪽을 종방향으로 움직일 수 있는 가동단으로 구성된 것이다(Fig. 3). 교량의 장경간화에 따라 온도 변위는 더욱 클 것으로 예상되므로 시공 과정에서 발생할 수 있는 온도 변위를 고려한 구성이다. 따라서 온도 변위가 발생할 시 가동단을 통해서 한 방향으로만 발생할 수 있도록 유도하여 가설과정에서 신설교량의 위치 변화를 예측하여 교량 받침 위에 거치 시, 정위치를 신속하게 잡을 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 이는 변위에 의한 벤트의 안정성 확보에도 유리하다.

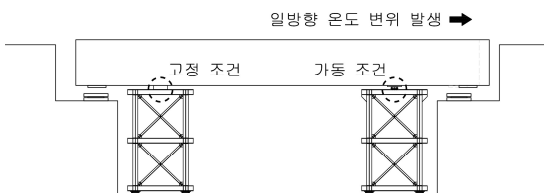


Fig. 3 Thermal Displacement Controlling System

2.2.2 시공 절차 및 방법

횡이동 시공 절차는 가설 벤트 설치와 함

께 시작된다. 가설 벤트 설치 후, 신설교량이 스키딩 시스템과 함께 기존교량 옆에 설치된다. 스키딩 시스템을 이용하여 신설 교량을 옆으로 밀어내며 이와 동시에 기존 교량을 철거하여 횡이동에 간섭이 발생하지 않도록 한다. 횡이동 완료 후, 기존 교량이 제거된 위치에 안착하게 된다. 정위치에 안착 후, 궤도 부설을 완료한다. 시공 절차를 정리하면 아래와 같이 4개의 과정으로 나눌 수 있다.

1. 가설벤트 설치 및 신설교량 가설
2. 기존교량 철거 및 신설교량 횡이동
3. 신설교량 거치 및 대차 제거
4. 신설궤도 부설 및 벤트 철거

기존 철도교가 운행 중임을 고려하여, 신설교량의 횡이동부터 거치 및 궤도 부설까지 신속히 진행하여, 열차운행이 재개될 수 있도록 한다.

3. 결론

강합성 하로교를 이용한 철도교 유도상화 방법을 통해 교량의 장경간화 및 동적특성 개선의 효과를 기대할 수 있다. 또한 교체 과정에서 스키딩 시스템을 사용함으로써 시공 절차가 간결해짐과 동시에 효율성이 증진된다. 따라서 철도교 유지 보수에 있어서 활용 전망은 밝다고 보여진다.

참고 문헌

- [1] 한국철도시설공단(2016), “철도설계기준 (노반편)”, 한국철도시설공단