

# 교량 상부구조 횡방향 이동에 대한 보강방안 고찰

## The Study of Rehabilitation for Transverse Movement of Superstructure

신재인\* · 이병주\*\* · 박창호\*\*\* · 서상길\*\*\*\*

Shin, Jae In · Lee, Beyong Ju · Park, Chang Ho · Seo, Sang Gil

---

### ABSTRACT

All bearing device should be examined to determine that they are functioning properly. Small changes in other portions of the structure, such as pier or abutment settlement, may be reflected in the bearings. Bearings should be checked to see that they can move freely and are clear of all foreign material. Shoes should be in proper position relative to the temperature at the time of the inspection. Check anchor bolts for any damage and to see that nuts are secure. See that anchor bolt nuts are properly set on the expansion bearings to allow normal movement. In this paper, rehabilitation method for damaged bearings is proposed and damage example of the skewed bridge is illustrated

---

### 1. 서 론

고속도로 교량 중에서 신축이음장치 및 교량받침은 손상이 가장 빈번한 부재이다. 최근 평균기온의 상승 등으로 인하여 교량의 신축이음장치 및 교량받침은 온도신축 작용에 의한 유간부족으로 무수축 몰탈 파손, 받침 앵커볼트 파단, 교량의 교축직각방향 이동 등의 손상이 빈번히 발생되고 있다. 특히 곡선교 및 스큐를 가진 교량은 상부구조가 횡방향으로 이동할 가능성이 크다. 스큐가 있는 교량의 경우에는 유간부족시 교량의 스큐방향으로 수평력이 작용하여 고정단받침 및 일방향 받침이 파손되고 상부구조가 횡방향으로 밀리는 손상이 발생된다.

유간부족의 원인은 부적절한 프리셋팅, 바닥판과 흙벽의 협착, 중분대 방호벽의 유간 미확보 시공 등으로 설명할 수 있다.

본 논문에서는 스큐가 있는 교량의 횡방향 이동에 대한 원인을 검토하고 교량의 원래 거동을 회복할 수 있는 보수·보강 방안을 마련하는데 있다.

### 2. 교량받침의 손상현황

이 교량은 경부 고속도로에 공용중인 교량이며, 상부구조형식은 프리플렉스(PF)로 되어있고 연장이 40m이며, 1993년에 준공되어 약 15년정도 공용된 교량이다. 그림 1은 교량의 평면도 및 종단면도를

---

\* 정희원, 한국도로공사 도로교통기술원 과장, 공학박사

\*\* 정희원, 한국도로공사 도로교통기술원 책임연구원, 공학박사

\*\*\* 정희원, 한국도로공사 도로교통기술원 수석연구원, 공학박사

\*\*\*\* 정희원, 한국도로공사 구조물처 과장, 공학박사

나타낸다.

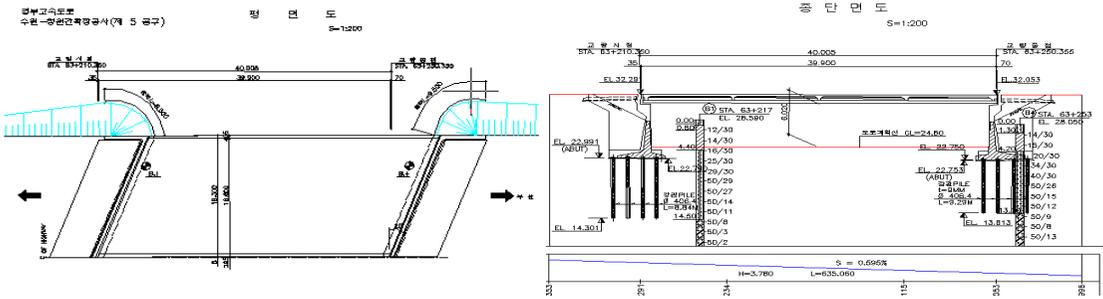


그림 1 교량 평면도 및 중단면도



그림 2 일방향 스토퍼 파손



그림 3 고정단 하부 반침플레이트 파손



그림 4 반침 횡방향 이동(8cm)



그림 5 교량 중앙부 벌어짐(8cm)

그림 2는 일방향 반침의 스토퍼가 파손된 사진이다. 그림 3은 고정단 하부 반침 플레이트가 파손된 사진이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 고정단반침과 일방향 스토퍼가 파손되면서 교량이 횡방향(8cm)으로 이동하였다.

그림 3과 4는 횡방향으로 이동한 반침과 교량 중앙부가 벌어진 사진을 나타낸다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 교량의 상부구조이동으로 반침 상부플레이트와 하부플레이트가 편기된 것을 볼 수 있다.

### 3. 교량반침의 손상원인 검토

교량의 손상원인을 검토하기 위하여 교량반침을 조사하였다. 조사결과는 신축이음장치의 누수로 인

해서 받침에 부식이 전반적으로 진행되고 있었다. 또한 원활한 교면배수를 위하여 횡단구배를 2%로 맞추어 시공하는데 시공시에는 교대를 계단식으로 시공하고 상부 빔과 교좌장치는 수평을 유지하여 시공하여야 하나 전반적으로 상부구조가 편기(경사지게)되어 설치되어 있다.

손상된 받침과 교량의 거동을 조사한 결과 교량의 횡방향 이동 메카니즘은 다음과 같이 추정할 수 있다.

- ① A1측의 중분대 유간이 없이 토공부와 교량부가 협착되어 온도에 의한 신축거동을 할 수 없었다. (일반구간은 유간에 여유 있음) 시공초기에는 교량 자체적으로 이러한 신축거동을 수용하였다.
- ② 2000년대부터 기온상승으로 인하여 교량 자체적으로 수용하던 온도거동이 중분대의 유간부족으로 인해서 교축방향으로 거동하지 못하고 교축직각방향으로 밀리게 됨(스큐교량임)
- ③ 중분대의 협착은 온도에 의한 수평하중을 고정단에 역방향으로 작용시켜 고정단 받침도 파손되면서 교량의 A1측과 A2측이 반복적으로 밀린 것으로 판단된다.
- ④ 교축직각방향으로 힘이 작용한 초기에는 일방향 스토퍼가 잡고 있었으나 과도한 횡방향 수평하중으로 인해서 스토퍼가 파손되면서 교량이 매년 점진적으로 횡방향으로 이동하게 된 것으로 판단된다.

받침 상부플레이트의 온도에 따라 이동하면서 나타나는 나이테를 측정된 결과 횡방향으로 전체적으로 6cm 이동하였고 나이테의 간격은 그림 6에 나타내었다. 교량이 온도거동이 교축방향으로 작용하여 하나 중분대의 교량부와 흥벽(토공부)가 협착하면서 유간이 부족하게 되자 교량이 스큐방향으로 이동하면서 그림 6과 같은 나이테가 형성되었다.

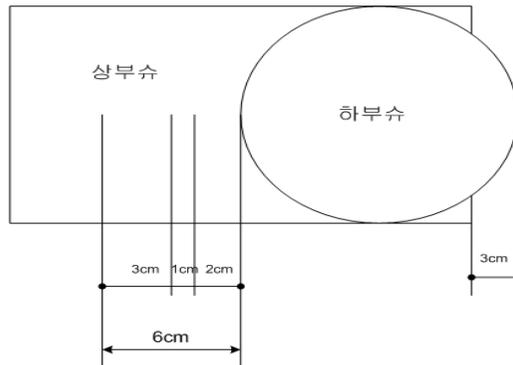


그림 6 횡방향 받침이동 및 편기량(나이테)

#### 4. 결 론

본 고에서 스큐를 갖는 교량의 받침 손상부를 조사하고 손상원인을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 교량의 유지관리시 신축이음장치의 유간 뿐만 아니라 바닥판과 흉벽의 유간 그리고 중분대 및 난간부의 유간도 반드시 조사하여 교량의 신축작용이 원활하게 작용하는지 파악해야 하며 신축작용을 방해하는 문제가 발견되면 교량의 거동이 원활하게 유지될 수 있도록 신속한 조치를 취해야 한다.
- (2) 교량의 공용수명 연장은 유지관리 뿐만 아니라 시공시 품질관리와 시방서의 기준에 맞게 시공되어야 한다. 본 교량의 경우도 시공시 잘못된 시공으로 인하여 발생된 문제가 공용중인 교량에 발생된 문제이다.
- (3) 교량의 보강방법은 교량받침 전체를 교체해 주어야 하며 밀린 상부구조는 작업 후 원위치로 회복시켜야 한다. 받침은 전체가 고정단 역할을 하는 탄성받침으로 교체하는 것이 바람직하다.
- (4) 교량의 횡방향 이동에 직접적인 원인인 중분대를 커팅하여 유간을 확보해 주어야 하며 서울방향의 교대 흉벽과 닿아 있는 빔은 절단하여 유간을 확보해 주어야 한다.( 절단길이 : 4 cm)  
따라서, 보수·보강은 다음과 같은 순서에 의하여 실시하는 것으로 결론은 내렸다.
  - ① 중분대 커팅 및 유간확보
  - ② 횡방향으로 이동한 교량 작업 후 원위치
  - ③ 받침교체
  - ④ 바닥판과 흉벽, 그리고 빔과 흉벽의 유간확보 후 신축이음장치 시공

## 참고문헌

1. 박창호, 박찬민, 신재인, “교량 받침부 설계개선 방안”, 한국구조물진단학회 학술발표회논문집, 제10권, 제1호, 2006, pp.563~568
2. 박창호, 이병주, 신재인, 이상순, 김형수, “공공교 신축이음 구축에 따른 온도거동”, 한국구조물진단학회 학술발표회논문집, 제10권, 제2호, 2006, pp.459~464
3. “교량받침 유지관리 매뉴얼” 한국도로공사 도로교통기술원, 2004.
4. 박창호, 신재인, 이병주, 서상길, “받침의 구축과 편기를 갖는 경사지게 설치된 PSC-I빔의 안정성 평가” 한국콘크리트학회 학술발표회논문집, 제18권, 제1호, 2006, pp.346~349