탄성받침 개선방안 검토

제공처 : 한국도로공사 설계처

출처 : 2005년도 고속도로 설계 실무자료집(2006, 한국도로공사)

1. 일반현황

(1) 현재 면진용으로 사용되고 있는 탄성받침은 설치시 온도보정을 할 수 없어 설치 시기에 따라 여러 형태의 변형이 발생되고 있으며, 또한 거동 중에 발생하는 미끄럼 및 들뜸, 롤오버 등으로 인해 탄성패드가 상·하부 플레이트에서 이탈되는 현상이 발생함에 따라 이에 대한 개선방안을 검토코자 함

(2) 감사실-1059('05.7.5)

(2.1) 사용중인 교량받침중 포트받침, 스페리컬받침, 일체형 탄성받침, LRB받침 등은 설치시 온도 보정이 가능하므로 받침의 수직도가 최대한 유지되게 설치할 수 있지만 면진용으로 가장 많이 사용하는 탄성받침은 설치시 온도보정을 할 수 없어 설치 시기에 따라 여러 형태의 변형이 발생하고 있음

2. 현황 및 문제점

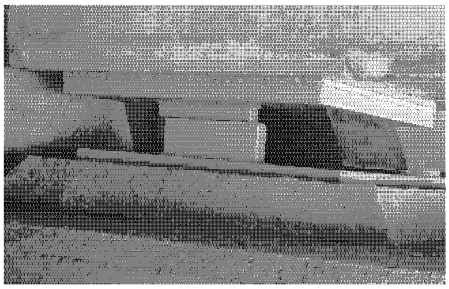
2.1 기존 탄성받침 문제점

(1) 설치시 온도보정이 불가능하여 시공시점과 다른 온도 변화 차이와 콘크리트 건조수축 등에 의한 받침의 전단변형 발생

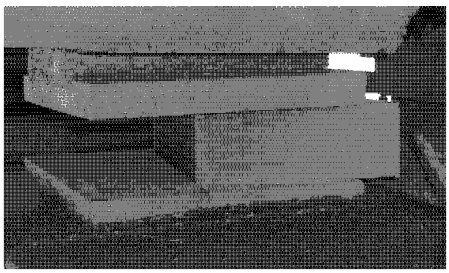
(2) 전단 변형에 의하여 들뜸 현상이 발생하여 상 · 하부 플레이트와 고무패드의 접착 면적 감소 (마찰저항 감소)

(3) 상 · 하부 플레이트와 고무패드가 완전분리형으로 기본적으로 미끄럼 현상 자주 발생

(4) 미끄럼현상으로 교량의 내진 성능 확보 미약



탄성받침 들뜸 현상 (RC Slab)



탄성받침 미끄럼 현상 (PSC Beam)

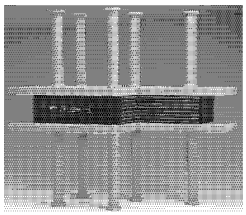
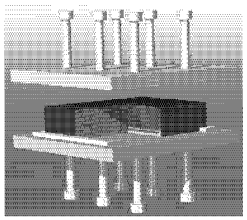
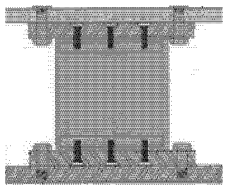
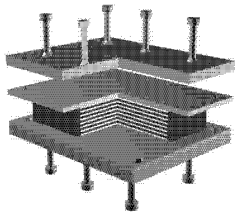
〈기존 탄성받침의 들뜸 및 미끄럼 현상 사례〉

3. 개선내용

(1) 온도보정 및 들뜸 및 미끄럼방지 대책

(1.1) 상 · 하부 플레이트를 일체화 방법 전환

〈일반형과 일체형 탄성받침 비교〉

구분	일반형		일체형	
	기 존	미끄럼방지(스토퍼형)	볼트체결식	접착식(가황, 접착제)
형상				
구분	상하부 플레이트와 고무패드 분리	상하부 플레이트에 미끄럼 방지턱 부착	상하부 플레이트와 고무패드 볼트체결	상하부 플레이트와 고무패드 접착
장·단점	- 미끄럼현상 발생 - 주기적인 점검 및 보수 요함 - 내진성능 불확실 - 사용상의 문제점 야기 - 시공중 상부 잭업 및 추가 복원공정 불가피 - 온도 편차 보정 불가	- 유지관리 비교적 용이 - 스토퍼의 두께 제한으로 롤오버에 의한 겹침 현상 발생 - 전단변형시 고무패드의 파손현상 발생 - 상·하부 플레이트의 평면치수 증가 - 분리형으로 미끄럼 방지 효과 거의 없음	- 내진성능 확보 - 안정성 확보 - 체결부 안전율 확보 - 중,장대 교량으로 확대 적용 가능 - 볼트체결을 위한 철판 추가로 받침 높이 증가 - 유지관리 다소 곤란	- 내진성능 확보 - 안정성 확보 - 접합부 안전율 확보 - 중,장대 교량으로 확대 적용 가능 - 받침 높이 증가 없음 - 유지보수 용이
시공성	- 상부구조 거치이후 고무패드의 미끄럼 및 과다변위 발생으로 인한 변위 보정 필요	- 상부구조 거치 후 탄성받침에 대한 프리세팅 불가 - 전단변형 후 잭업 인상 시 복원 불가	- 상부구조 거치 후 받침 복원을 위한 추가 공정 불필요	- 상부구조 거치 후 받침 복원을 위한 추가공정 불필요
경제성	- 제품가격은 저렴하나 잭업 및 받침 복원공정 추가로 공사비 증가	- 기존 탄성받침에 비해 제품가격 다소 증가	- 복잡한 제작공정으로 제품가격 고가	- 기존 탄성받침에 비해 제품가격 다소 증가
자재단가	1,383 ~ 2,142천원	2,090 ~ 2,250천원	2,340 ~ 2,658천원	(가황)2,463 ~ 2,825천원 (접착)1,977 ~ 2,786천원

* 자재단가는 135TON-105T, 고정단 기준이며, “탄성고무받침 단가 적정성 검토” (설계구10201-459호, ‘03.11.24)에 의거한 견적단가임

4. 결론

(1) 검토결론

(1.1) 현재 사용중인 일반형 탄성받침은 온도보정이 불가능하며, 미끄럼 및 들뜸 현상이 발생되어 교량의 구조적 불안정성이 야기되므로,

(1.2) 상기 단점을 보완할 수 있는 일체형 탄성받침(볼트체결, 가황, 접착제 등)을 사용하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨

(2) 적용방안

(2.1) 설계중인 노선부터 적용

(2.2) 설계완료 후 미발주 노선 및 시공중인 노선은 공사주관부서에서 판단후 적용

(2.3) 공용중인 노선은 유지관리부서에서 판단후 적용

5. 기타

5.1 고속도로공사 전문시방서 보완

당 초	추 가
제6장 교량공사 6-9 교량부대시설공 6-9-3 교량받침 2. 재료 2.2 제작 2.2.1 탄성받침 제작 (1) . . (3)	좌 동
	(4) 일체형 탄성받침(볼트체결, 가황, 접착제 등) 제작시 온도보정이 가능하고 전단변형 발생(들뜸 현상 및 미끄럼 현상) 방지 및 안정적인 거동을 할 수 있도록 하여야 한다.
2.4 품질관리 2.4.1 탄성받침의 품질관리 (1) . . (3)	좌 동
	(4)일체형 탄성받침(볼트체결, 가황, 접착제 등) 패드와 상·하부 플레이트의 체결 또는 접착강도는 받침의 적용하중별 수평력(TON, 상시 70%, 지진시 150%) 이상이어야 한다. (5)표준온도(15°)로 환산하여 받침설치시 최대이동량이 허용이동량을 초과할 경우 온도보정을 하여야 한다

5.2 공사시방서 보완

제○장 교량공사

○-○ 교량받침

○. 일반사항

○.○ 적용범위

○.○.○ 탄성받침은 온도보정이 가능하고 전단변형(들뜸 현상 및 미끄럼 현상) 방지 및 안정적인 거동을 할 수 있는 형식을 사용하여야 한다.

○. 재료

○.○.○ 일체형 탄성받침은 볼트체결, 가황, 접착제 등 여러 방법을 사용하여 일체화 할 수 있으나, 강도와 내구성뿐 아니라 교량받침의 사용수명 동안에 안정적인 거동을 할 수 있는 방법이어야 한다.

○. 시공

○.○.○ 고무받침판(탄성받침판)

(○) 일체형 탄성받침의 패드와 상 · 하부 플레이트의 체결 또는 접착강도는 받침의 적용하중별 수평력(TON, 상시 70%, 지진시 150%) 이상이어야 한다.

(○) 표준온도(15°)로 환산하여 받침설치시 최대이동량이 허용이동량을 초과할 경우 온도보정을 하여야 한다.