

## 免震装置을 갖춘 橋臺의開發

橋梁의 免震시스템은 주로 地震에 의한 대형사고 방지를 목적으로 사용되지만, 온도변화에 의한 신축을 흡수하는 기능도 있으므로 신축이음장치의 수를 줄일 수 있는 다경간 연속교의 건설을 위한 방편으로 활용될 수도 있다. 또한 免震設計와 병행하여 사용하므로써 부재의 단면감소 효과를 피할 수 있다.

橋梁의 長周期化에 의한 免震效果는 거더의 加速度를 줄이는 대신 變位를 크게 하고 免震装置와 신축이음장치를 대형화시켜 免震装置의 적용성을 둔화시킨다. 그러므로 長周期化보다는 高減衰化에 의한 免震設計法을 확립하는 것이 우선되어야 하며, 교량의 경우 免震装置의 설치 장소에 대한 제약이 뒤따르므로 免震装置의 크기를 소형화할 필요가 있다. 免震装置는 큰 연직하중과 수평력에 대한 적절한 변형기능 및 진동에너지 흡수기능을 갖추어야 한다. 이러한 免震装置의 대표적인 경우는 표1에 나타난 바와 같다. 여기서 도로교의 免震시스템 개발에 있어서 기본이며

표1. 免震装置의 種類

種 類	機構의 概要
鉛프러그삽입고무받침	橫置고무+鉛프러그 받침
高減衰 고무받침	高減衰性 素材의 橫置고무
댐퍼부착 고무받침	橫置고무+鋼性 또는 粘性댐퍼
미끄럼형 免震받침	미끄럼 받침+수평스프링
롤러형 免震받침	롤러받침+高減衰 고무
링크 받침	링크機構에 의한 復元力

시작이라고 할 수 있는 knock off 기능을 갖춘 橋臺의 개발에 대해 그 개요 및 설계요령을 간략히 소개한다.

### • knock off 裝置의 概要

免震設計를 적용하면 지진시 거더의 응답변위가 종래보다 다소 커진다. 따라서 免震橋梁의 신축이음장치는 통상 사용되는 것 중 비교적 허용신축량이 큰 것을 채택하여 규모가 작은 지진에 의한 신축량은 흡수가능하도록 하며, 내용연한내에 한번 정도 발생할 대규모 지진에 대해서는 국부적으로 파손되도록 유도하여 지진후 신속한 복구가 가능하게 한다.

그림1은 뉴질랜드에서 실용화 하고 있는 knock off 장치로서 거더가 교대의 파라핏에 충돌하게 되면 파라핏 상단의 불력이 뒤로 밀려 변위를 흡수하도록 고안된 것이다.

• knock off 裝置의 設計法  
knock off 장치는 다음과 같은 조건을 만족시켜야 한다.

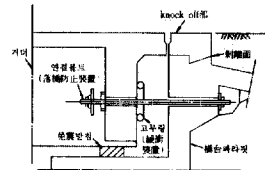
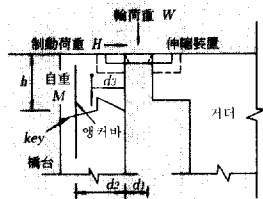


그림1. 뉴질랜드의 knock off 기능을 갖춘 교대

- ① 통상의 교통하중에 의해서는 손상을 받지 않도록 할 것.
  - ② 임의의 한계를 넘은 하중이 작용하면 knock off 할 것.
  - ③ knock off된 후에는 그 부분만 소성변형하며 거더나 교대본체에 구조적인 피해를 주지 않을 것.
- 상기의 조건을 만족하는 구조로 설계해야 하는데 우선 ①의 조건에 대해서는 knock off 장치에 그림 2에 표시한 key와 앵커바를 배치하여 대처한다. 앵커바의 최소단면은 輪荷重과 制動荷重에 의해 knock off부에 작용하는 회전모멘트에 저항할 수 있도록 정한다. ②의 조건으로부터 앵커바는 쉽게 길이를 정할 수 있으며, ③의 조건에 의해 앵커바 주변의 콘크리트가 파손되지 않는 구조를 만든다. ②의 조건에서 knock off시의 저항하중은 거더의 慣性力이나 운동에너지 및 거더의 충



$$\text{앵커바용력 } P = \frac{1}{d_2} \cdot (W \cdot d_1 + H \cdot h - M \cdot d_2)$$

그림2. 앵커바가 있는 knock off장치  
돌부분의 강도를 고려하여 결정하여야 한다.

橋梁의 免震設計는 뉴질랜드가 먼저 시작하였으며 그뒤를 이어 미국과 일본이 관심을 갖고 추진하고 있는 실정이다. 뉴질랜드는 45개의 교량을 면진설계 또는 내진보강으로 실제 적용하였으며, 미국은 기존교량의 내진보강 사례가 주류를 이루고 있고, 일본은 실제적용과 함께 免震裝置와 免震設計法에 대해 4개 분야 19개 과제를 선정하여 관련 공동연구로 수행하고 있다.

■ 자 료 : 日本 「土木施工」誌(1991年 3月)

■ 자료제공 : 黃潤菊(構造研究室)

## 太陽光 採光裝置

남향주택이 채광과 통풍에

유리함은 사실이나 대도시지역의 用地不足이나 지가폭등에 따른 필연적인 고층·고밀도개발은 이의 실현을 어렵게 하고 있다. 이러한 사실에 착안하여 개발된 것이 태양광 채광장치이며, 현재 일본에서는 실용화되어 시판되고 있는 실정이다.

태양광 채광장치는 거울을 이용하여 반사된 빛을 전송장치를 통해 실내로 유입시키는 장치로서 태양을 추적하는 방법에 따라 광센서를 이용하여 움직임을 프로그래밍한 마이크로컴퓨터로 제어하는 방법으로 크게 나뉜다. 또 빛 전송방식에 따라 광섬유, 광덕트, 空中傳送의 세가지 방식으로 나뉘는데 각각의 특성은 다음과 같다.

- 광섬유방식 : 자외선과 적외선이 제거된 가시광선이 출력되고 採光部와 照射地点의 설정이 자유로운 반면 광섬유의 가격이 비싸다.

- 광덕트방식 : 빛을 거울을 통해 덕트내로 전송하기 때문에 확산광이 출력되고 비교적 단거리 전송에 적합하다.

- 공중전송방식 : 가시광선과 적외선이 출력되고 많은 양의 빛을 전송하는데 적합하지만 직선으로 배치된 전송공

간이 필요하다.

참고로 현재 일본에서 생산·시판되는 태양광 채광장치의 일종인 시미즈(清水)建設의 Nature Light에 관해 살펴본다. 이것은 단독주택용 태양광 채광장치인데, 그 구조는 사진 1, 그림 1에 나타난 바와 같고 耐候·耐久性·施工性이 우수하다. 유입되는 빛의 양은 40W 형광등 약 5개 정도이고, 동절기에는 350W



사진1. 집광장치

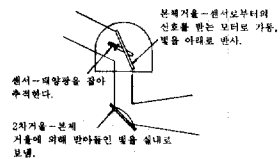


그림1. 빛의 전송시스템