

# 교량 접속부 뒤택움부 부등 침하 원인 분석



김 낙 영

한국도로공사 수석연구원  
(ab6317@hanmail.net)



정 종 홍

한국도로공사 책임연구원



남 문 석

한국도로공사 책임연구원



김 홍 종

한국도로공사 책임연구원

## 1. 기존 연구성과

Helwany, et. al, (2007)에 의하면 교량 뒤택움부 침하는 성토체와 교대간의 부등침하에 의해 유발되는 교면과 접속부 포장면의 표고차이로 정의하였고, 이러한 문제로 주행안정성을 저하시키고 운전자의 운전 중 불편을 초래하며 고속도로와 같은 인프라에 대한 부정적 인식을 유발하며 나아가 교량의 구조적 손상과 장기적인 유지보수 비용을 발생시키는 것으로 보고하였다. 또한, NCHRP Synthesis 234에 따르면 미국에서는 교량의 25%가 교대 뒤택움부 침하로 인한 문제를 겪고 있으며 한 해 유지보수 비용이 적어도 1억달러에 이를 것으로 추정하고 있다.

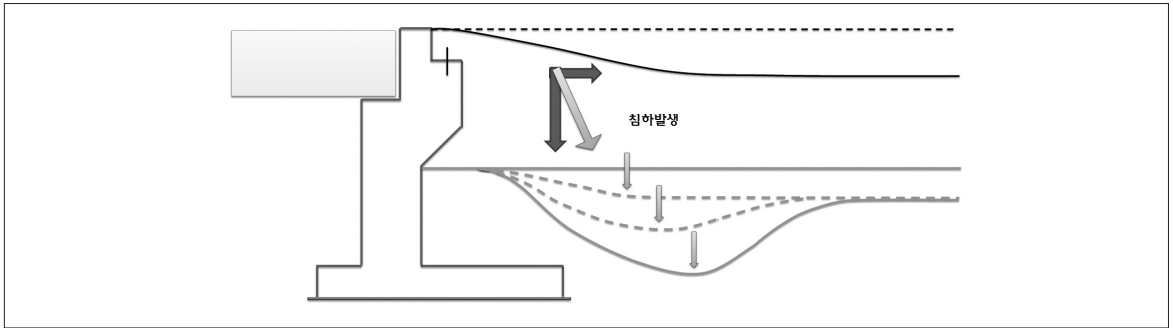
교량 접속부 단차충격의 일차적 원인으로 원지반과 교대 뒤택움부의 침하를 들었고, 침하의 주된 원인으로서는 다짐불량, 부적절한 재료, 높이 10m 이상의 고성토 등을 보고 있다 (Briaud et al., 1997). 그러나, 실제

유지관리 운영상에서는 교대 뒤택움부 침하는 적절한 재료의 사용과 다짐관리로서 쉽게 해결될 수 있는 문제가 아닌 것으로 조사되고 있다. 즉, 이러한 교량 접속부 뒤택움부의 많은 변수들이 흙과 구조물의 복잡한 상호작용에 의해 영향을 미치는 것으로 추정하고 있다. 이러한 교량 접속부들의 문제에 대한 최초 언급은 1969년부터 시작하는데, 그후 20년이 지난 Allen et. al (1985)이 여전히 이 문제가 해결되지 않고 있다고 보고했다. 또한, 접속부 침하에 대한 많은 유지보수 방법과 새로운 설계 방법들이 보고되고 있지만, 경제성, 효율성, 편의성 등의 측면에서 효과가 높은 큰 성과를 얻지 못하고 있다.

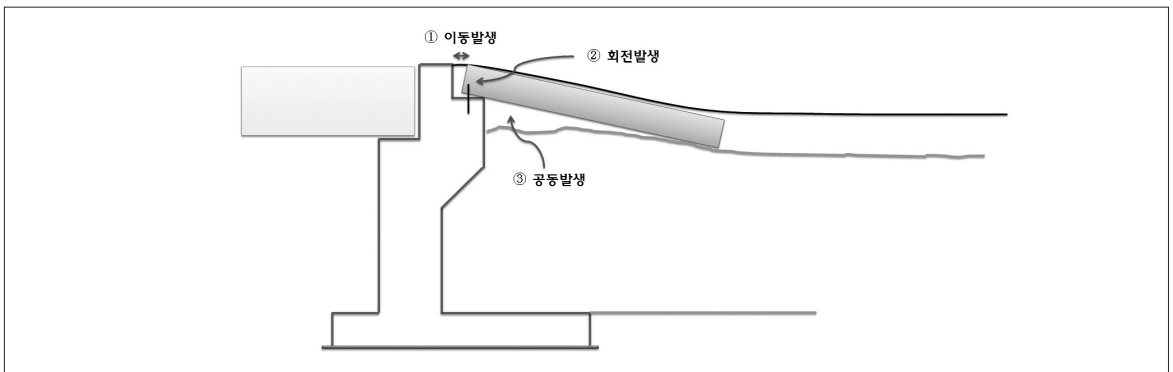
## 2. 교량 접속부 뒤택움부 침하 원인

교량 접속부의 부등 침하 문제는 교량과 뒤택움부

## 교량 접속부 뒤택움부 부등 침하 원인 분석



(a) 교대 뒤택움부 침하 발생원인



(b) 부등침하 발생후 형상

그림 1. 교량 접속부 침하 발생 모식도

의 단차에 의한 도로의 쾌적성에 지대한 문제를 유발하며, 이에 대한 유지보수 또한 쉽지 않다. 일반적으로 접속부 불량에 대한 원인 중 가장 큰 요인은 교대 뒤택움 침하이다. 그림 1은 교대 뒤택움부의 침하의 모식도를 보여주는데, 접속부 침하는 접속슬래브 끝부분에서 가장 많이 발생하며, 점차적으로 도로 본선 포장부로 진행함을 알 수 있다.

교량 접속부의 침하를 일으키는 요인들은 계절에 따른 온도 변화, 침식에 의한 성토재의 손실, 부적합한 시공방법 (이음 불량, 배수 및 다짐 불량, 부적합한 성토재 사용), 기초지반의 침하, 과도한 차량하중 등으로 나눌 수 있다. 이러한 요인들은 복합적으로 상호작용하며, 문제를 발생시키고, 이 중 교량의 횡방향 변위 및 성토부의 침하는 교량 접속부의 부등침하를 일으키는 가장 큰 요인으로 작용한다 [Briaud, et. al (1997),

Laguros (1990), Schaefer and Koch (1992), Wahls (1990)]. 이러한, 교대 뒤택움부 침하 문제는 기초지반과 교대 성토부의 시간 의존적인 압밀, 교대 주변의 배수 불량과 토양 침식, 교대에 인접한 제방 성토의 압밀에 기인한다 [Ardoni (1987), Stewart(1985)].

### 3. 교량 접속부 뒤택움부 침하 저감 방안

교량 접속부에 발생하는 침하를 줄이기 위해서는 설계 및 시공 그리고 유지관리 단계에 적절한 침하저감 방안을 적용하여야 한다. 설계 및 시공 단계에서는 뒤택움부 침하의 원인을 파악하고 침하를 일으키는 요인들을 제거하거나 줄이는 것이 중요하다.

## (1) 설계 및 시공 단계

교대와 성토부를 지지하는 원지반의 공학적인 특성은 교대뒤채움부의 성능에 영향을 미치는 가장 중요한 요소 중에 하나이다. 따라서, 면밀한 지반조사를 수행하여 압밀에 의한 침하가 큰 연약지반의 경우는 선행 재하공법, 밀도향상, 개량 및 대체 공법 등이 시공 전에 선행되어야 한다(Wahls 1990). 또 하나의 뒤채움부 침하의 주된 원인인 뒤채움 재료는 다짐성이 좋고, 시간에 따른 압밀이나 Creep을 받지 않으며, 침식에 대한 저항이 크고 탄성적인 거동을 보이는 것으로 선정하는 것이 바람직 할 것이다.

Dunn et al. (1983)에 의한 교량 접속 슬래브를 이용한 뒤채움부 침하 저감 방안은 연성 포장, 비보강 및 보강 콘크리트 포장을 사용하여 침하를 어느 정도 저감시킬 수 있다고 보고 하였다. 또한, 부등침하 발생이 예상되는 경우에는 접속슬래브의 pre-cambering에 의해 어느 정도 보완할 수 있다 하였다. Briaud, et. al

(1997)는 신축이음부와 일부 균열을 통해 뒤채움부로 침투된 물이 뒤채움부를 침식과 침하를 유발하므로, 효과적인 배수설비를 설치하여 뒤채움부 침하를 최소화하여야 한다고 하였다.

## (2) 유지관리 단계

교량 접속부 침하가 과도하게 발생할 경우 일반적으로 사용되는 유지관리기법에는 덧씌우기 공법, 그라우팅 공법과 대체공법 등이 있다. 덧씌우기 공법은 교량과 접속슬래브 사이의 부등침하를 아스팔트를 이용하여 줄여주는 것이나, 침식과 반복하중에 의한 접속슬래브 아래의 간극의 발생은 억제할 수 없으며 오히려 더 많은 침하를 야기시킬 수 있다. Tadros와 Benak(1989)는 교량의 유지관리를 위한 그라우팅공법을 조사한 결과에 의하면, 천공들 사이에 포장의 균열을 발생시킬 수 있다고 보고하였다.

## 회비 납부 안내 (지로 및 온라인)

학회 사무국에서는 연중 수시로 학회비를 수납하고 있으나, 홈페이지에 로그인 하시어 연회비 및 미납회비 확인 후 납부하여 주시기 바랍니다. 회원여러분의 적극적인 협조를 부탁드립니다. 문의 사항이 있으면 사무국으로 연락하여 주시기 바랍니다.

### • 은행 무통장(타행) 입금

국민은행 계좌번호 : 534637-95-100979 예금주 : (사)한국지반공학회

### • 카드결제

홈페이지 하단 "회비납부"로 들어가서 결제하시기 바랍니다. (본인정보필수)

### • 지로용지 기입시 유의점

- 지로 장표상의 금액과 납부자 관련정보(회원번호, 성명, 납입금 종류 등)는 흑색볼펜으로 글씨체는 정자로 표기해 주시기 바랍니다.

- 납부금액란에는 정확한 위치에 정자로 아라비아 숫자만 기입합니다.

납부금액 앞뒤에 특정기호(w, -, \* 등)를 표시 할 수 없습니다.

※ 지로용지가 필요하신 분은 지반공학회 사무국(02-3474-4428/박소영)으로 전화주세요