

교대일체식 접속슬래브의 구조적 거동 분석

Analysis of Structural Behavior for Abutment Integral Approach Slabs

남 영 국* 이 흥 수**

Nam, Young Kug Lee, Heung Su

ABSTRACT

Abutment Integral Approach Slabs are proposed to improve road traveling performance of bridge approaches and evaluated analysis application possibility of approach slabs in abutment integral approach slabs as comparing between Abutment Integral Approach Slabs and approach slabs in general bridges.

요 약

교량접속부의 도로주행 성능을 향상시키고자 교대일체식 접속슬래브를 제안하였으며, 교대일체식 접속슬래브와 일반적인 교량의 접속슬래브 거동을 비교함으로써 교대일체식 접속슬래브의 적용가능성을 해석적으로 검토하였다.

1. 서 론

교량접속부는 차량진동 및 우수 침투에 의해 뒷채움재가 침하 또는 소실되어 접속슬래브의 처짐과 단차를 유발함으로써 안전성 측면에서 문제가 되고 있는 곳이다. 본 연구에서는 뒷채움재에 압밀, 침하, 소실 등이 발생하여도 교량접속부에 발생하는 문제가 최소화될 수 있는 방안 중에 하나로 교대일체식 접속슬래브를 제안하였다. 교대일체식 접속슬래브와 일반적인 교량의 접속슬래브 거동을 비교함으로써 교대일체식 접속슬래브의 적용가능성을 해석적으로 검토하였다.

2. 해석적 검토

2.1 해석 개요

접속슬래브가 교대와 일체화됨에 따른 거동을 분석하고, 단순지점을 갖는 일반적인 접속슬래브와 비교분석하였다.

2.2 해석 모델링

접속슬래브에 대한 구조해석은 유한요소해석 프로그램인 Midas를 사용하였으며, 슬래브와 교대는 Beam요소로 모델링하고 뒷채움재는 Surface Spring Support에서 지반지지력계수 $K=20\text{kgf/cm}^3$ 을 갖는 Elastic Link 요소를 압축만 받도록 하여 모델링하였다. 일반적인 접속슬래브는 교대와 단순지기로 연결되므로 접속슬래브만 모델링하여 검토하고, 교대일체식 접속슬래브는 교대 배면까지 모델

* 정희원, (주)한맥기술, 연구원장, 공학박사

** 정희원, (주)한맥기술, 연구실장, 공학박사, (E-mail : hslee@hanmaceng.co.kr)-발표자

링하였다. 작용하중은 부재 자중과 표층 및 기층 하중을 기본적으로 고려하고, 프리스트레스가 도입되는 경우에는 프리스트레스 하중이 고려되었다.

3. 결과 및 고찰

3.1 해석 결과

뒷채움재에 침하나 소실 등 손상이 발생한 경우는 Elastic Link를 제거함으로서 모델링하였으며, 비교 변수로는 뒷채움재가 건전한 경우와 70% 정도 손상이 있는 경우에 대하여 교대일체식 접속슬래브와 일반적인 접속슬래브의 최대 처짐과 최대 휨모멘트를 비교하였다. 뒷채움재의 소실이 없는 경우에는 교대일체식 접속슬래브와 일반적인 접속슬래브에 발생하는 처짐이나 휨모멘트에 큰 차이가 없었으나, 뒷채움재가 70% 소실된 경우에 교대일체식 접속슬래브가 일반적인 접속슬래브 보다 처짐이 56% 정도 감소하여 도로의 주행성이 향상된 것으로 판단된다.

구분	소실유무	처짐 (mm)	휨모멘트 (kN-m)
일반적인	소실없음	0.091	8.2
접속슬래브	70% 소실	1.129	52.1
교대일체식	소실없음	0.072	-10.6/3.5
접속슬래브	70% 소실	0.494	-44.7/27.3

표 1. 처짐과 휨모멘트 비교

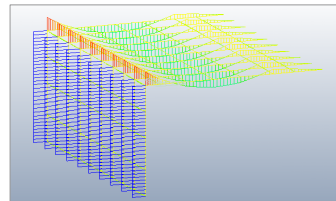


그림 1. 교대일체식 접속슬래브 응력발생 현황

3.2 프리스트레스 적용 분석

교대일체식 접속슬래브는 처짐이 감소하여 교량접속부의 기능을 향상시키는 장점이 있으나, 그림 1과 같이 교대 부분에서 부모멘트가 발생한다. 따라서, 교대 부분의 부모멘트를 감소시키고 접속슬래브에 처짐이 발생한 경우에 접속슬래브의 레벨을 조절할 수 있도록 프리스트레스 텐던을 배치하고자 한다. 뒷채움재의 70%가 소실된 경우에 프리스트레스 텐던을 배치하여 부모멘트를 30% 정도 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다.

4. 결론

교량접속부에 나타나는 도로주행성 문제를 해결하고자 교대일체식 접속슬래브를 제안하였다. 교대일체식 접속슬래브를 적용함에 따라 처짐을 감소시켜 교량접속부 도로의 주행성이 대폭 향상될 수 있을 것으로 판단된다. 향후, 프리스트레스 텐던의 배치와 접속슬래브의 길이와 두께에 대한 연구가 계속적으로 수행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 스마트하이웨이 1-3-2 세세부과제 『도로구조의 내구성 확보 기술개발』의 일환으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 한국도로공사(2001), "도로설계요령 : 교량"
2. X, M. Shi, C.S. Cai, G. Voyiadjis and Z. Zhang, Finite Element Analysis of Concrete Approach Slab on soil Embankment