

외부강선 보강을 위한 압축형 단부 브라켓의 개발 연구

A Study on Development of Compressive End-Bracket for External Prestressing Method

한 만 엽^{*} 정 문 연^{**}
Han, Man-Yop Jeong, Moon-Yeon

ABSTRACT

Strengthening existing structure using the exterior steel wire is utilized because of their high adaptability and strengthening efficiency.

In the practical aspect, the fixing methods, which are generally adopted have caused problems. A new method is not easily designed because of the weak points, a limit of tension stress, and complex transmit processes.

To make up for the weak points in the current fixing method, tensile end bracket similar to a supporting plate has been developed, but the tensile end bracket was relatively big because of increasing length welded between the end plate and the resisting plate.

Therefore, a new small-sized end bracket was developed with a method that effectively transmit the loads from an end plate to a base plate for compression in the study.

1. 서론

외부 강선을 이용한 기존 구조체의 보강 공법은 구조체에 대한 적용성과 보강효율이 높아 다양한 구조체의 보강에 활발하게 이용되고 있다.

실제 보강에 있어 많이 이용되고 있는 정착방법들은 많은 문제점을 가지고 있다. 즉, 불안전하거나 상당히 큰 압축력을 가해야하므로 긴장력의 한계가 있으며, 하중 전달구조가 복잡하여 정착구의 설계가 불가능하다는 단점을 가지고 있다.

이러한 단점을 보완하고자 지압지지방식의 일종인 인장형 단부정착장치를 개발한 바 있으며, 개발된 인장형 단부정착장치는 버팀판을 두어 단부판과의 용접길이의 증가로 인해 내하력을 증대시켰으나,

*정회원, 아주대학교 토목공학과 교수

**정회원, 아주대학교 토목공학과 석사과정

용접길이의 확보로 인해 정착장치의 크기 축소가 제한될 수 밖에 없다.

따라서 본 연구는 인장형 단부정착장치와는 달리 버팀판이 단부판에 작용하는 하중을 정착판에 압축하중으로 전달하는 방식으로 단부판의 전단력이 설계긴장력을 좌우하는 소형화된 단부정착장치를 개발, 설계하고자 하였다.

2. 실험

2.1 실험 계획

시험체의 각 부분별 명칭은 그림 1과 같고 실험은 총 4회가 실시되었으며, 각 실험에 사용된 시험체의 명칭은 강판의 종류와 단부브라켓의 크기에 따라 표 1과 같이 정하였다.

표 1 시험체 기호

기호	강종	강판두께(mm)	전체지수(cm)	자 중(kgf)
CN_30	SWS400	20	45×95×30	171
CN_40	SWS400	20	45×95×40	224
CH_30	SWS490	20	45×95×30	171
CH_40	SWS490	20	45×95×40	224

2.2 재하 및 측정방법

긴장방법은 그림 2에서와 같이 시험체를 실험레일에 단부 정착장치가 부착된 콘크리트 블록 1세트를 고정하고 한쪽은 이동단으로 만들어 콘크리트 블록 사이에 200tonf의 용량을 가진 유압잭 2조를 설치하여 300tonf까지 긴장하였으며 단부정착장치의 변형량과 변형율을 측정하기 위하여 그림 1과 같이 LVDT와 Strain Gauge를 고정단쪽 단부정착장치에 설치하였다.

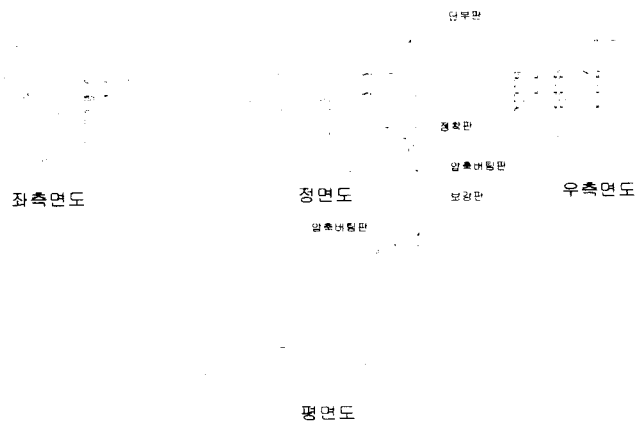


그림 1 시험체 부분별 명칭 및 게이지 위치

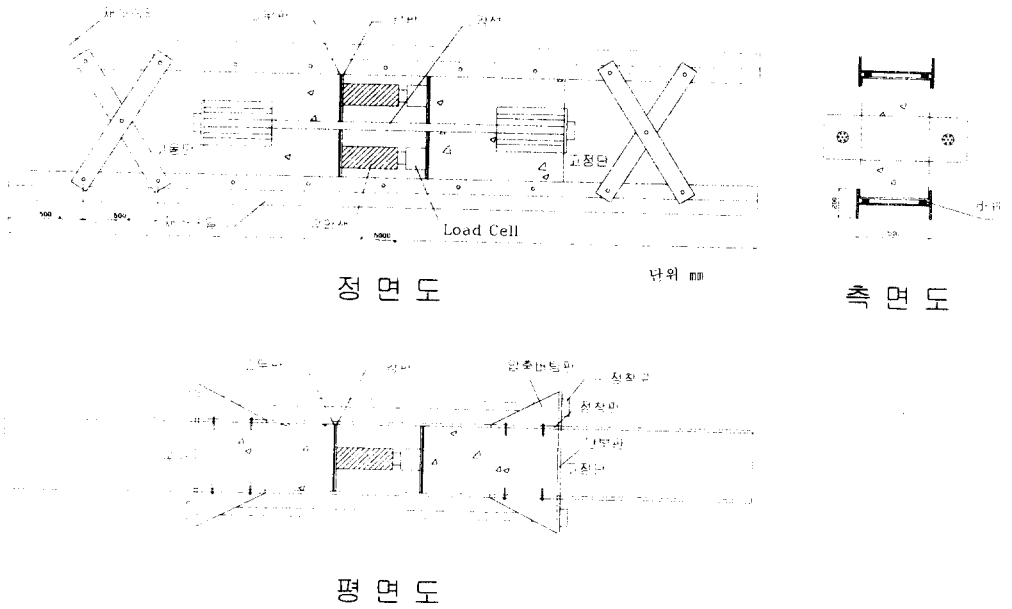
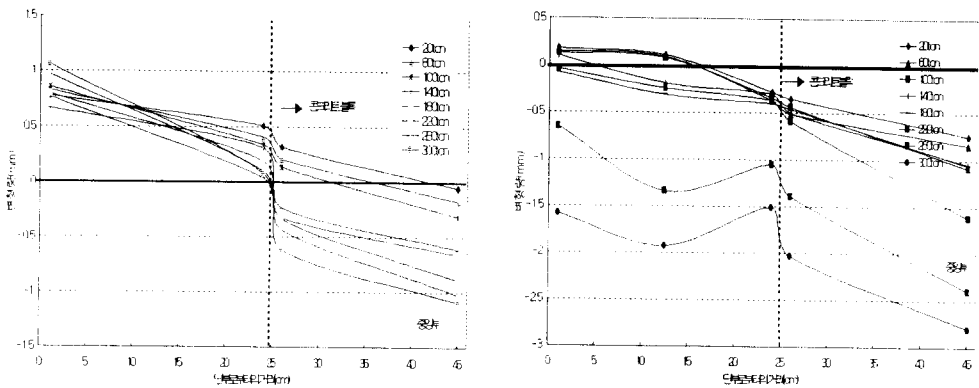


그림 2 실험 부재의 재하

2.3 실험결과

그림 3과 4는 하중에 따라 단부판의 변형량과 변형율을 정리한 것이며, 콘크리트 블록은 단부에서 25cm 떨어진 곳에 위치한다. 브라켓과 콘크리트 블록 사이를 채우고 있는 에폭시는 최종하중 300 tonf

① 부재내 변형량

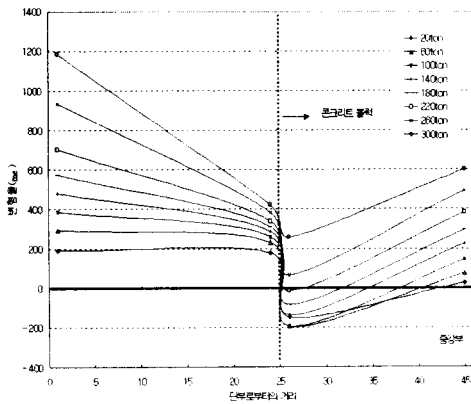


a) 단부판 중앙에서의 횡방향 변형량

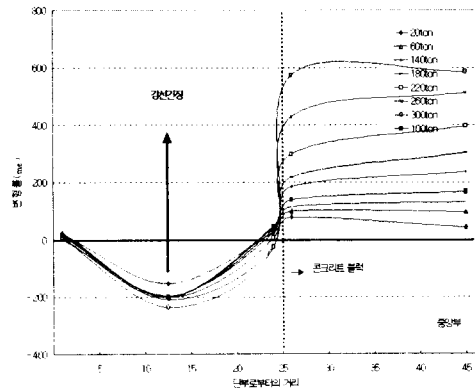
b) 단부판 상단에서의 횡방향 변형량

그림 3 단부판 변형량 측정결과

② 부재내 변형을



a) 단부판 중앙에서의 횡방향 변형을



b) 단부판 상단에서의 횡방향 변형을

그림 3 단부판 변형률 측정결과

까지 균열 및 파괴양상을 볼 수 없었으며, 정착구가 위치한 부분에서의 단부판은 하중이 증가할수록 변형이 급격히 발생하였다.

3. 결론

본 연구는 외부프리스트레스트 보강 공법이 사용되는 단부 정착장치의 내하력 증대와 크기 및 자중 감량으로 경제적이고 시공성이 좋은 단부 정착장치를 개발하고자 압축형 단부브라켓을 설계, 실험하였다. 앞에서 얻은 변형량과 변형율을 분석한 결과 다음과 같은 결론에 도달하였다.

- 1) 하중전달구조가 간단하여 설계 및 시공이 간편하다.
- 2) 버팀판이 정착판에 압축하중으로 작용하여 내하력이 증가되어 단부판과 정착판의 폭을 줄였다.
- 3) 인장형 단부브라켓과 비교할 때 18%의 자중감소를 보였다.

참고 문헌

1. 한만엽, 이재형, "외부프리스트레스트 보강 공법에 사용되는 단부 브라켓의 개발 연구," 한국콘크리트학회 봄 학술발표회 논문집, 제11권 1호, 1999. 5, pp 721~726
1. 한만엽, 박선규, 황의승, "당정고교의 보강방안 및 보강 후 내하력평가 연구," 아주대학교 토목기술연구소, 1998.
2. Antoine Naaman, "External Prestressing in Bridges," American Concrete Institute, 1990. 7, pp 34-37
3. Falabella R., "Test Report on TYFO S Laminate Tensile Properties," LSR 932923 HEXCEL, Pleasanton, 1995.7, pp 3-6
4. Fritz Leonhardt, "Prestressed Concrete, Design and Construction," Wilhelm Earst & Sohn, 1993. 4, pp 54-59
5. 심종성 외, "콘크리트 토목 구조물의 진단 요령," 콘크리트 학회, 1997. 10, pp 130
6. 최홍식, "외적 프리스트레싱에 의한 노후교량의 내하력 증진에 관한 연구," 충청전문대 학술지, 1993. 2, pp 25-27