

CFRP 긴장재 및 정착구의 피로시험

Fatigue Test of Domestic CFRP Tendon and Anchorages

정 우 태* 박 영 환**

Jung, Woo Tai Park, Young Hwan

ABSTRACT

This study investigated the fatigue test of domestic CFRP Tendon and anchorages. Test results revealed that fatigue capacity of anchorages with swage-type and bond-type satisfied the specifications. In domestic CFRP Tendon, fatigue strength of 1 million and 2 million cycle showed 992, 871MPa, respectively.

요 약

본 연구는 국산 CFRP 긴장재 및 정착구의 피로거동을 파악하기 위해 반복하중을 재하하여 피로시험을 수행하였다. 압착형 및 부착형 정착구는 피로성능을 만족하였고, 부착형 정착구를 사용하여 CFRP 긴장재의 피로거동을 수행한 결과, 100만, 200만 피로강도는 각각 992, 871MPa로 나타났다.

1. 서 론

프리스트레스트 콘크리트 구조물에서 긴장재 및 정착구의 인장피로 성능은 사용 연한 설계에서 중요한 요소이다. FRP 재료 중에서 일반적으로 CFRP가 피로파괴에 대한 저항성능이 가장 우수한 것으로 알려져 있지만, 설계에 반영하기 위해서는 상용 및 개발제품에 대한 피로성능이 제시되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 자체 개발된 CFRP 긴장재 및 정착구의 피로거동을 파악하기 위해 반복하중을 재하하여 피로성능을 확인하고자 한다.

2. 긴장재 및 정착구의 피로시험

2.1 시험 시편

긴장재는 본 연구에서 개발된 CFRP 긴장재 $\phi 9.5$ 를 사용하였고, 정착구는 압착형, 썬기형, 부착형을 사용하였다.

2.2 시험 방법

FRP용 정착장치의 피로시험 기준비율로 인하여 본 연구에서는 도로교설계기준 4.6.4.3 포스트텐션용 정착구 및 접속구(3)항 준용하여 CFRP 긴장재 인장강도의 60~66%에서 500,000회, 그리고 CFRP 긴장재 인장강도의 40~80%에서 50회를 수행하였다. 부착형 정착구는 500,000회 기준을 CFRP 인장강도의 40~68%로 더 가혹하게 적용하였다. 피로시험은 UTM 장비를 이용하여, 재하주기는 1~3Hz, 온

* 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 연구원

** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 책임연구원

도는 20~23℃에서 수행하였다. CFRP 긴장재의 경우도 마찬가지로 시편은 인장강도 시편과 같은 방법으로 제작하였고 정착장치는 부착형을 적용하였다. 피로시험은 CSA S806-02에서 제안하는 방법에 따라 수행하였다.

2.3 시험 결과

정착구 및 긴장재의 피로성능 시험결과를 표1 및 표2에 정리하였다.

표1. 정착구별 피로시험 결과

정착구	하중재하 (회)	하중범위 (CFRP 긴장재 인장강도 대비)	하중범위 (kN)	재하 속도	피로후 정적실험 (CFRP 긴장재 인장강도 대비)
압착형	500,000 ↑	60~66%	94.18~102.61	3Hz	91%
	2,000,000 ↑	60~66%	94.18~102.61	3Hz	99%
	50 ↑	40~80%	63.19~126.38	1Hz	96%
	1359 (파단)	40~80%	63.19~126.38	3Hz	-
췌기형	3216 (파단)	60~66%	94.18~102.61	3Hz	-
부착형	2,000,000 ↑	40~68%	68.60~115.76	3Hz	-
	50 ↑	40~80%	68.60~137.20	3Hz	-

표2. 긴장재 피로시험 결과(R=0.1 고정)

피로강도비(%)	하중범위 (kN)			Δ 응력(MPa)	회수
	최대	최소	Δ (최대-최소)		
58	99.47	9.95	89.52	1403	4,875
50	85.75	8.58	77.18	1210	364,003
50	85.75	8.58	77.18	1210	563,433
41	70.32	7.03	63.28	992	1,112,030
36	61.74	6.17	55.57	871	2,000,000

3. 결론

CFRP 긴장재 및 전용 정착장치의 피로시험결과 다음과 같은 결론이 도출되었다.

- 1) 압착형 및 부착형 정착구는 도로교설계기준에서 제시하는 기준을 모두 만족하였고, 피로시험 후에 실시한 정적 인장실험에서 CFRP 긴장재는 피로손상이 거의 없는 것으로 나타났다.
- 2) 부착형 정착장치를 갖는 φ9.5 CFRP 긴장재의 피로강도는 871MPa(200만), 992MPa(100만)로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2005년 건설기술혁신사업의 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 건설교통부, “도로교설계기준,” 한국도로교통협회, 2005
2. CAN/CSA S806-02, “Design and Construction of Building Components with Fibre Reinforced Polymers,” Canadian Standards Association, Rexdale, Ontario, Canada, 2002, 177pp.
3. 한국건설기술연구원, “FRP 긴장재 및 정착장치의 개발과 활용을 위한 연구(3차년도 보고서),” 2008