

# 2200MPa급 PS강연선의 적용성 연구(썬기와 앵커헤드)

## Feasibility Study of 2200MPa PS strand in terms of Wedge and Anchor Head

김진국\* 이필구\*\* 이만섭\*\*\*  
Kim, Jin Kook Lee, Pil-Goo Lee, Man-Seop

---

### ABSTRACT

In this paper, feasibility tests of 2200MPa PS strand in terms of wedge and anchor head used currently for 1860MPa PS strand were performed. Static and fatigue tests for PT anchorage systems from 4 companies were conducted in compliance with ETAG013(European Technical Approval Guideline). The test results implied that some of them can be used for 2200MPa PS strand without improvement and some with small improvement.

### 요약

이 논문은 2200MPa급 PS강연선의 적용성에 관한 연구로 현재 국내외에서 1860MPa 강연선용으로 사용되고 있는 정착구에 대한 실험을 통해 그 적용성을 검토해보았다. 이 연구는 강연선을 고강도화함으로써 하나의 텐던이 작용하는 하중은 동일하게 하되 텐던 내 강연선의 개수를 줄여 콘크리트 거더 복부의 두께 감소 또는 시공성 개선을 목표로 하고 있다. 따라서 이 연구에서는 정착시스템에 있어서 썬기와 앵커헤드 위주로 검토가 이루어졌다. PS 강연선의 적용성 검증은 유럽 ETAG 기준에서 제시되어 있는 정적실험 및 피로실험을 통해 이루어졌으며, 실험 결과 기존 1860MPa 강연선에 사용되고 있는 정착구가 약간의 개선 또는 개선 없이도 2200MPa급 강연선에 적용될 수 있음을 확인하였다.

---

## 1. 서론

콘크리트의 강도는 급속도로 발전하는 반면 콘크리트의 인장성능을 보완하기 위해 사용되는 PS(프리스트레싱) 강연선의 경우 1980년대에 인장강도 1860MPa PS강연선이 개발된 이래로 1860MPa 강연선이 전 세계적으로 현재까지 사용되고 있다. 한편, 일본에서는 콘크리트의 고강도화에 발맞추어 신일본제철(NSC)와 스미토모(SEI)에 의해 직경 12.7mm, 강도 2300MPa 강연선을 1999년에 개발하였으며 나아가 2006년에는 직경 15.2mm, 강도 2230MPa 강연선을 개발하여 동경 아키

---

\* 정회원, (재)포항산업과학연구원, 선임연구원  
\*\* 정회원, (재)포항산업과학연구원, 책임연구원  
\*\*\* 정회원, 코비코리아(주), 대표이사

하바라역의 보도육교에 적용한 바 있다. 그러나 아직 2200MPa급 고강도 강연선을 적용하기 위한 정착구에 대한 검증이나 설계기준 등은 제시된 바 없는 실정이다. 따라서 이 연구에서는 현재 유럽에서 일반적으로 적용하고 있는 정착구의 성능에 대한 성능시험기준인 ETAG013 기준에 따라 정적 및 피로시험을 수행하였으며 그 결과 일부 제품의 경우 기존 제품을 그대로 2200MPa급 강연선의 정착구로 활용될 수 있음을 확인하였다.

## 2. 실험 방법 및 사용재료

사용된 강연선은 탄소함유량 0.9%급 강재를 포스코에서 공급받아 고려제강에서 신선 및 연선한 제품으로 제품에 대한 시험은 고려제강에서 수행하였으며 결과 및 성능 규격은 다음과 같다.

표1. 2200MPa급 PS강연선의 소재의 실험결과 및 성능규격

종류	인장강도(kN)	0.2%오프셋 항복강도(kN)	연신률(%)	릴렉세이션(%)
성능규격	300	270	최소 3.5	최대 2.5%
실험결과	310	284	9.1	2.5% 이하

## 3. 결과 및 고찰

본 연구에 참여한 제품은 VSL, Dywidag, CCL, 한국PC로 참여기업 별로 참여 정도를 달리하여 표 2와 같이 모노 스트랜드 정적테스트, 멀티 스트랜드 정적테스트, 멀티 스트랜드 피로 테스트를 수행하였으며 그 결과는 표 2와 같다.

표2. 제품별 시험 참여 및 시험결과

제품	Mono-Static	Multi-Static	Multi-Fatigue
	허용기준: 30톤 / 2%연신	허용기준: 120톤 / 2%연신	허용기준: 5%이내 loss
VSL	30.9 tonf / 3%이상	124 tonf / 3%이상	3.6% 단면 Loss
Dywidag	31.1 tonf / 3%이상	-	-
CCL	31.5 tonf / 3%이상	-	-
한국PC	31.4 tonf / 3%이상	120 tonf / 3%이상	-

## 4. 결론

시험된 4개사 제품들 모두 모노 스트랜드 테스트에는 만족하였으나 모두 멀티 스트랜드 테스트를 수행하지는 않았다. 실 구조물 적용을 위해서는 트럼펫에 의한 강연선의 편향효과를 고려할 수 있는 멀티 스트랜드 테스트에 만족해야한다. 피로시험에 만족하는 정착구는 비부착 프리스트레싱 구조물에도 적용가능할 것으로 판단된다.

## 감사의 글

이 연구는 2008년 포스코 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Guideline for European Technical Approval of Post-Tensioning Kits for Prestressing of Structures(ETAG 013), EOTA, 2002
2. Acceptance Standards for Post-Tensioning Systems, PTI, 1998