

50m급 이동식 긴장대의 안전성 및 안정성에 관한 해석적 연구  
Analytics Study on safety and stability of 50m class Portable Prestressing Bed

김종석<sup>1)</sup>·윤기용<sup>2)</sup>·김용혁<sup>3)</sup>  
Kim, Jong Suk·Yoon, Ki Yong·Kim Yong Hyeog

현재 국내에서 PSC 거더의 제작은 주로 포스트텐션방식을 사용하고 있다. 포스트텐션방식은 콘크리트 양생 후 긴장력을 도입하여 제작회전율이 높은 특성을 가지나 쉬스, 그라우팅, 정착장치 등이 요구되어 조립과정이 복잡하고 제작단가가 높다. 교량에 적용되는 PSC 거더를 포스트텐션방식 대신에 프리텐션방식으로 제작한다면 제작단가를 대폭 감소시킬 수 있을 것이나, 교량용 PSC 거더의 길이가 일반적으로 30~50m이므로 공장에서 제작하여 현장으로 운반하는 것은 운반비용의 상승 및 운반 가능한 크기의 제한을 받게 된다. 운반의 문제를 해결하기 위해서는 현장에서 PSC 거더를 제작하여야 하는데 현장에 긴장대를 고정식으로 설치하는 것은 제작단가의 상승으로 이어져 경제성을 잃게 된다. 따라서 현장에서 사용할 수 있도록 이동식 긴장대를 제작한다면 경제성을 갖춘 프리텐션방식의 PSC 거더 생산이 가능할 것이다. 50m급 이동식 긴장대에는 약 10MN에 이르는 매우 큰 긴장력이 가해져 이동식 긴장대가 콘크리트 양생전까지 이 긴장력을 저항하여야 한다. 본 논문에서는 유한요소 해석프로그램인 ABAQUS를 사용하여 50m급 PSC 거더를 생산할 수 있는 이동식 긴장대를 모델링하여 약 10MN에 이르는 긴장력이 가해질 때에 이동식 긴장대의 각 구성요소의 거동특성 및 하중에 대한 안전성 및 좌굴에 대한 안정성 확보 여부를 해석적으로 파악하고자 한다. 이동식 긴장대는 구성요소인 정착블럭(긴장BOX)과 중간연결블럭으로 나누어 모델링하였다. 정착블럭(긴장BOX)은 다수의 강관을 4절점 셸요소(S4R)를 사용하여 직육면체의 BOX 형상에 내부를 보강한 단면으로 구성하였고, 중간연결블럭은 H형강 2개를 일체화한 긴장대 거더와 콘크리트 바닥판 블록이 볼트로 합성된 구조이며, H형강은 4절점 셸요소(S4R), 바닥판블럭은 8절점솔리드요소(C3D8R)를 사용하였다. 긴장대거더와 바닥판블럭은 합성거동을 하도록 weld option을 사용하여 부분적으로 결합하였다. 정적해석결과 이동식 긴장대에 발생하는 응력은 도로교 설계기준에 SS400 강재의 허용응력 140MPa 보다 작으며 선형탄성좌굴 해석결과 가력하중의 2.22배 약 21MN의 하중이 가력되어야 전체좌굴이 발생하게 될 것으로 추정된다. 해석결과를 보아 50m급 PSC 거더를 생산할 수 있는 이동식 긴장대는 하중에 대한 안전성 및 좌굴에 대한 안정성을 확보하고 있는 것으로 판단된다.

핵심용어 : 프리텐션, PSC 거더, 이동식 긴장대

1) 학생회원, 선문대학교 토목공학과 석사과정·(E-mail : gooddevil82@nate.com)  
2) 정회원, 선문대학교 토목공학과 교수(교신저자)  
3) 비회원, (주)장현산업 상무이사