

## 스프레더용 충격흡수기의 최적설계

노영희\*, 구경민, 홍도관, 김동영(동아대학교 대학원 기계공학과),  
한근조, 안찬우(동아대학교 기계산업시스템공학부)

주제어 : Impact absorber(충격흡수기), Spreader(스프레더), Vibration analysis(진동해석), Reaction force(반력), Contact force(접촉력), Optimum design(최적설계)

현재 산업의 세계화와 정보화로 인해서 물류환경의 대량화와 고속화가 요구되어지고 있다. 따라서 항만을 통한 수출입은 계속 증가하게 될 것이므로 보다 효율적인 항만처리능력의 개발이 필요하며, 하역생산성을 높일 필요가 있다. 항만을 통한 수출입 물동량은 거의 대부분 컨테이너를 사용하여 처리하고 있으며, 이에 따라 항만하역 장비인 스프레더의 수요가 증대할 것으로 기대된다. 스프레더가 컨테이너와 체결시에 트위스트 락(twist lock)과 컨테이너 코너캐스팅부에 큰 충격이 발생하게 된다. 이로 인해 여러 부품들의 손상을 입게 되고 그에 따른 스프레더의 수리로 인해 작업능률이 저하되고, 충격시에 발생하는 소음으로 인해 작업자의 피로감을 가중되어 하역생산성 감소와 자동항만화를 저해하게 된다. 따라서 항만하역 효율의 증대를 위해 효과적인 충격흡수기의 개발을 통한 스프레더의 취약부분인 트위스트 락에 대한 보호 및 충격흡수에 따른 소음감소로 쾌적한 하역 작업 환경조성의 필요성이 요구된다.

본 연구에서는 크레인 스프레더용 충격흡수기 두 가지 모델(model)에 대하여 충격이 가해졌을 때의 동적응답을 해석하였다. 또한, 질량, 스프링, 감쇠의 구조로 된 충격흡수기 모델에 대해 제한된 stroke를 정적변수로 하고, 설계변수를 스프링상수와 감쇠계수로 하여 피스톤의 반력을 목적함수로 최적화를 수행하였으며, 두 가지의 충격흡수기 모델에 대하여 반력의 크기가 최소가 되는 최적의 스프링상수와 감쇠계수를 구하였다. 그리고 MSC.visualNastran으로 최적의 스프링상수와 감쇠계수를 갖는 두 가지 형태의 충격흡수기 모델을 스프레더에 장착하여 동적인 시뮬레이션을 통한 해석을 수행하여 해석에서의 결과의 정확성을 확인하였으며, 충격흡수기를 장착하지 않은 경우와 비교 분석하여 충격량이 최소인 충격흡수기를 장착한 경우의 충격흡수율을 구하였다.

본 논문에서 해석을 통하여 구한 최적의 스프링상수와 감쇠계수를 갖는 충격흡수기가 항만하역 장비인 스프레더에 적절하게 장착되어 사용되어질 경우 스프레더와 컨테이너의 체결시 충격력을 감소시켜 여러 부품들의 손상 방지와 소음의 저감으로 인해 하역생산성이 증대할 것으로 기대된다.

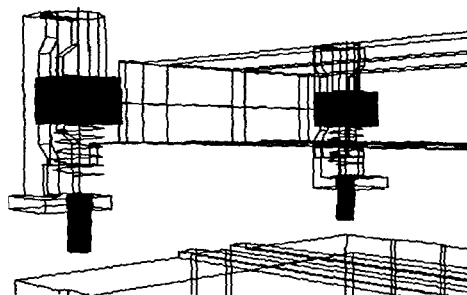


Fig. 1 One-degree model of impact absorber in MSC.visualNastran

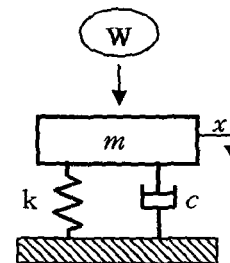


Fig. 2 One-degree model of impact absorber