

직경비와 접촉 면적이 컨테이너 크레인용 스토이지 핀의 강도에 미치는 영향

한근조*(동아대학교), 심재준**(동아대원), 한동섭**, 이성욱**, 이호**

주제어 : 스토이지 핀, 스토이지 핀 컵, 반지름 비, 접촉영역

최근 컨테이너 크레인이 대용량화되고 사용대수가 증가하게 됨으로써 여러 가지 사고 위험과 문제점이 함께 증가하게 되었다.

대표적으로 돌풍이나 태풍으로 인해 정지해 있던 크레인이 강한 풍하중을 받게 되면 레일 상에서 컨테이너 크레인이 밀리게 되는데, 한번 밀리기 시작하면 자체의 높은 관성력으로 인하여 이를 정지시키기가 매우 힘들게 되어 대형사고로 이어질 수 있다. 실제로 2004년 태풍 매미로 인하여 부산항 컨테이너 크레인이 바람에 밀려 붕괴되는 사고가 발생하기도 하였다.

따라서 본 연구에서는 실제 항만물류 하역작업에 사용되고 있는 컨테이너 크레인이 운전 중 최대풍속 풍하중을 받을 때를 기준으로 하여 스토이지 핀과 핀 컵에 대한 연구를 하였다. 돌풍 등의 바람에 의하여 크레인이 움직이려 할 때, 스토이지 핀이 핀 컵에 삽입 되어 있어 크레인이 움직이려는 것을 방지하여 준다. 이때 이 스토이지 핀에 과도한 하중이 작용된다. 또한 풍하중에 의하여 크레인이 지상에서 들리는 현상이 발생 하여 Fig.2에서와 같이 핀과 컵이 접촉하는 영역이 변화하게 된다. 따라서 Fig. 1에서와 같이 동일 풍하중하에서 핀의 반경(R_p)과 컵의 반경(R_c)비 $R(=R_p/R_c)$ 과 Fig. 2에서와 같이 핀과 컵의 접촉 비 따른 구조물에 미치는 영향을 분석하였다.

이 연구는 컨테이너 크레인의 스토이지 핀과 컵에 대한 수치해석적 방법을 통한 분석에 기초로 하여 이 과정을 수행하였다.

또한 스토이지 핀과 컵의 반경 비에 따른 분석한 결과를 기초로 크레인 설계 시 효율적으로 계류장치의 설계가 가능하도록 하였다. 그리고 풍하중에 따라 크레인이 지상에서 들리는 현상이 발생 시 스토이지 핀과 컵 부의 파손으로 인한 핀이 컵으로부터 이탈하여 제동 기능이 상실되지 않도록 이 부위의 설계가 가능토록 하였다. 더불어 기본적인 프로세스를 확립함으로써 다양한 모델 생산에 적용 할 수 있게 하였다.

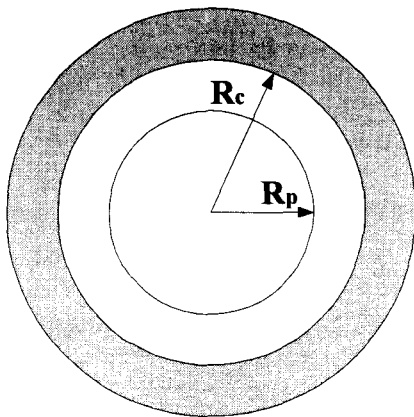


Fig. 1 Radius ratio of stowage pin and cup.

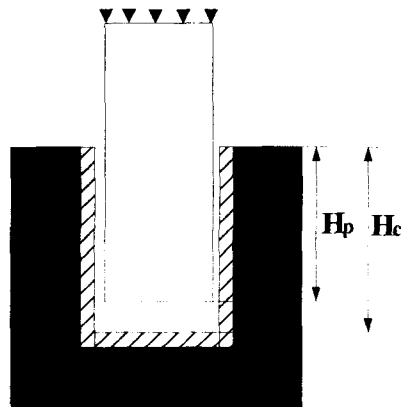


Fig. 2 Height ratio of contact area of stowage pin and cup.