

로봇릭 자재 이송 시스템을 위한 자재 양중용 탈부착 장치 개발

Developing Installation/Removal Instrument of the Material-Carrying-Device for Robotic Material-Transfer-System

*김종현¹, 정경모¹, 주백석², #홍대희¹

*J. H. Kim¹, K.M.Jung¹, B. S. Chu², #D. H. Hong(dhhong@korea.ac.kr)¹

¹고려대학교 기계공학과, ²금오공과대학교 지능기계공학과

Key words : Robotic crane, Material transfer system, Cabin, Wire mechanism

1. 서론

고층 건물 시공과 같이 대형화, 첨단화된 건설공사에 있어 인력에 의존해서는 고품질 시공 및 균일한 시공 결과를 내는데 한계가 있으며 이에 따라 건설의 기계화, 자동화 로봇화의 필요성이 대두되고 있다. 현재 건설 현장에서 기술 인력의 노령화, 신진 기술 인력 수급 부족 등의 문제로 현재 약 42만명의 기능 인력이 부족한 상황에서 숙련된 인력을 대체할 수 있는 건설의 로봇화를 통한 품질의 안정화 및 생산성 향상이 시급하다[1].

본 논문의 목적은 위에서 명시한 바와 같이 현재의 건설 현장의 문제점을 해결하는 방안의 일부로 고층 건물 시공 자동화 연구에 연관해 건설 현장에서 자재 이송에 필요한 자재 양중용 탈부착 장치를 개발과 탈부착 장치의 성능을 입증하는 데에 있다.

2. 기존 건설 현장에서의 자재 이송

기존의 건설 현장에서 자재를 이송할 경우 타워 크레인이 자재를 지상에서 잡고 건설 현장으로 끌어올린 후 현장 감독과의 연락을 통해 자재를 이송하는 방식이다. 이러한 방식과는 별개로 자재를 끌어올려 놓고 이를 고층 건물 시공 자동화 연구에서 사용된 와이어 메커니즘과 레일 주행 로봇을 사용해 현장에서 보다 정밀하게 옮길 수 있는 장치를 구현해보려 한다.

3. 통합 볼팅 로봇 시스템

통합 볼팅 로봇 시스템은 지난 2010년 10월 25일 고려대학교 이공계 캠퍼스에서 시연을 통해 처음 선보였다. 이 로봇 시스템(Fig. 1)에서 볼팅 로봇을



Fig. 1 Assembled bolting robot system

직접적으로 탑재하고 있는 캐빈 부분을 대신해 자재 이송 모듈로 교체하여 현장 내부에서 자체적으로 자재 이송을 진행하고자 한다.

4. 탈·부착 장치

건설 현장에서 볼팅 로봇을 탑재한 캐빈과 자재 이송 모듈의 교체과정을 보다 편리하고 빠르게 진행하기 위해 트리거를 사용한 탈부착 장치를 고안하였다.

Fig. 2의 그림은 탈부착 장치의 작업 과정이다. 탈부착 장치는 크게 상부와 하부로 나누어져있다. 상부는 와이어 메커니즘과 연결되고 하부는 캐빈이나 자재 이송 모듈과 연결된다. (1) 상부가 하부의 홈에 다가간 후 (2) 와이어 메커니즘의 하강에 의해 상부가 하부에 들어간다. 이때 하부의 걸쇠가 회전하면서 같이 내려가다가 상부의 키의 끝점에 닿으면 걸쇠에 걸려있는 스프링의 탄성력에 의해 (3)과 같이 첫 번째 키홈에 완전히 걸리게 되어 위쪽으로 당기는 힘에는 절대 풀리지 않는다. (4) 탈착시에는 와이어 메커니즘을 최대한 내려 상부가 하부의

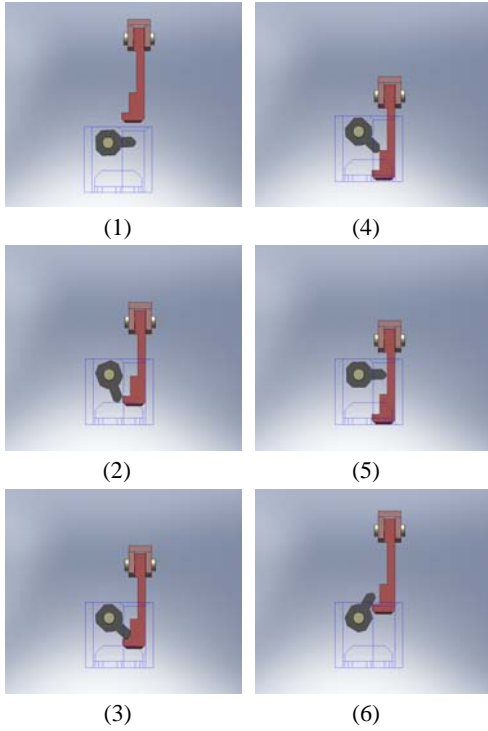


Fig. 2 Process of Installation/Removal Instrument

바닥면에 닿으면 걸쇠가 두 번째 키홈 쪽으로 빠지게 된다. (5)와 같이 걸쇠가 스프링에 의해 다시 평형을 유지하게 되고 와이어 메커니즘으로 다시 상승 운동을 하게 되면 (6)과 같이 두 개의 키홈이 다 통과하게 되어 다시 상부와 하부가 분리된 (1)의 형태가 된다.

5. 실험

고안한 탈부착 장치, 와이어 메커니즘과 탈부착 장치의 상부를 연결 시켜줄 상부판 그리고 자재 이송 모듈을 제작하여 원활한 탈부착이 가능한지 실험을 해 보았다. Fig. 3의 왼쪽 사진은 와이어 메커니즘과 캐빈 상판에 각각 탈부착 장치의 상부와 하부가 부착되어 있는 사진이다. 탈부착 장치가 안정적으로 적용이 되는 지 확인하기 위해 무게 1ton의 캐빈을 탈부착 장치가 달린 와이어 메커니즘으로 끌어올려 보았다. Fig. 3의 오른쪽 사진과 같이 캐빈이 와이어 메커니즘에 안정적으로 매달려 있는 것을 확인 할 수 있다.



Fig. 3 Installation/Removal Instrument with Robot Cabin

6. 결론

현장 내부에서 자재 이송 시에 기존에는 타워크레인 기사와 현장 감독의 통신 하에 불안한 이송을 했지만 이러한 자재 이송 모듈을 사용 할 경우에는 조종자 한사람만으로도 이송을 완료 할 수 있다는 이점이 있다.

탈부착 장치는 성공적으로 작동했지만 가이드라인의 폭이 크지 않아 부착할 때에 불편함이 있다. 이에 따라 상부판과 탈부착 장치 하부가 지지되는 판에 가이드를 만들어주면 보다 편리하게 사용이 가능할 것이라 예상된다.

후기

본 연구는 2011년 국토해양부가 지원한 “로보틱 크레인 기반 고층 건물 구조체 시공 자동화 개발(과제 번호: 06 첨단융합 D01)” 사업을 통해 수행되었습니다.

참고문헌

1. B. Chu, K. Jung, Y. Chu, D. Hong, Y. Lee and K. Ko "Robotic Automation System for Steel Beam Assembly in Building Construction," International Conference on Automation Robots and Agents 2009