

틸팅형 건물 외벽 도장용 장치 기안에 관한 연구

A Study on the Design of Tilting Type Painting Device for Exterior Wall in Buildings

*김대명¹, #류준홍¹, 이진구¹

*D. M. Kim¹, #J. H. Ryu¹(d9360042@hankooktire.com), J. K. Lee¹

¹주식회사 대화산기

Key words : Painting Device, Exterior Wall , Gondola, Robotic System

1. 서론

건물의 브랜드 이미지와 가치를 높이기 위해 건물주뿐만 아니라 거주자들의 건물 외벽 도장 작업에 대한 요구가 지속적으로 증가하고 있다. 반면에 현재 건물 외벽의 도장 작업은 옥상에 고정된 로프에 매달려 작업자가 직접 수행하고 있다. 이런 방법은 극도로 위험하며 도장 작업의 진행 속도가 느려 요구되는 도장 작업에 대한 생산성과 도장의 품질을 충족을 하지 못하는 실정이다. 따라서 자동화 도장 장치가 개발될 경우, 도장 작업의 생산성 및 효율성을 높이고 요구되는 도장의 품질을 만족시킬 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구의 목적으로는 건물 외벽의 도장 작업을 자동화하여 작업의 효율성 및 생산성을 높일 수 있는 메커니즘을 제안하고 곤돌라형 이동 메커니즘에 탑재하여 건물 외벽 도장 작업의 무인화를 실현하는데 있다.

2. 건물 외벽 도장 장치 기안

건물 외벽의 도장 작업을 분석한 결과, 인력 중심의 작업에 의한 생산성 및 도장의 품질의 저하가 가장 큰 문제점으로 파악되었다. 이를 바탕으로 이번 연구에서는 곤돌라 시스템의 플랫폼 안에 장착되어 건물 외벽을 일정한 속도로 하강 이동하며 작업을 수행할 수 있는 도장용 장치를 기안하였다. 기안된 틸팅형 도장 장치는 건물 옥상의 공간이 작은 경우에도 설치가 용이하다는 장점이 있으며 곤돌라 플랫폼의 크기에 맞춰 다양한 크기의 도장 장치를 적용할 수 있다. 이와 더불어

기안된 건물 외벽 도장 장치를 곤돌라 시스템의 플랫폼 안에 장착한 후, 도장 작업을 수행할 경우 바람과 같은 외부에서 작용하는 불안정한 요소에 대해서도 능동적으로 대응할 수 있다는 장점을 갖는다.

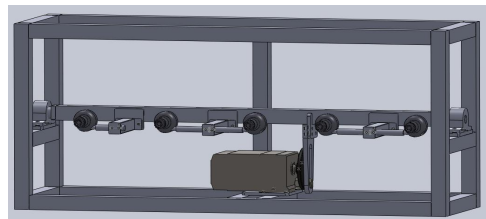


Fig. 1 General design of painting device

Fig. 1 에 이번 연구에서 기안된 틸팅형 건물 외벽 도장용 장치를 도시하였다. 기안된 도장용 장치는 메인 프레임, 구동 모터, 페인트 분사용 스프레이 건, 캠 팔로워 및 페인트 분사 시스템으로 구성되어 있으며, 메인 프레임의 하단에 장착된 모터가 구동하면 캠 팔로워의 동작에 의해 페인트 분사용 스프레이 건이 상하 30 ~ 40 도의 각도로 왕복 틸팅 운동을 수행한다. 이에 따라 페인트를 외벽에 얇은 두께로 여러 번 분사하는 효과가 있다.

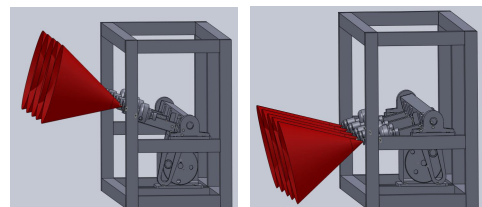


Fig. 2 Tilting movement of spray guns

Fig. 2 에 건물 외벽 도장 장치의 스프레이 건이 건물 벽면에 페인트를 분사하는 모습을 도시하였다. 다수의 페인트 분사용 스프레이 건은 메인 프레임의 중앙부에 일렬로 배치되었다. 이와 같이 일렬로 배치된 분사용 스프레이 건이 도장 작업을 수행할 경우 넓은 면적의 외벽을 한번에 작업할 수 있다는 장점을 가진다. 또한 페인트 분사용 스프레이 건의 개수를 감소시키면 좁은 면적을 작업할 수 있어 도장 작업의 다양성을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

3. 건물 외벽 도장 장치 제작

기안된 내용을 바탕으로 자동 도장 장치의 시제품을 제작하였다. Fig. 3 은 틸팅형 건물 외벽 도장 장치의 시제품을 보여준다. 기안된 장치는 곤돌라형 이동 메커니즘에 탑재되어 외벽의 도장 작업을 수행할 예정이다. 이때 도장이 가능한 폭은 1,475mm 로 설계되었으며, 곤돌라형 이동 메커니즘이 건물의 외벽을 등속으로 하강 이동하면 내부에 장착된 페인트 분사용 스프레이 건이 일정한 각도로 동작하며 도장 작업을 수행한다. 또한 한쪽 벽면의 도장 작업이 마무리되면 곤돌라 시스템은 다음 작업을 위한 벽면으로 이동하여 동일한 도장 작업을 반복한다.



Fig. 3 General view of painting device

곤돌라 플랫폼의 크기와 분사용 스프레이 건의 개수를 조절하면 다양한 폭을 가진 건물에 대해서 작업을 수행할 수 있어 도장 작업의 효율성 및 생산성을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

4. 결론

제작된 틸팅형 건물 외벽 도장 장치의 개발은 기존 재래식 외벽 도장 작업에서 발생하는 작업 생산성 저하 및 균일한 도장 품질 확보의 어려움을 해결할 수 있을 것으로 판단된다. 건물 외벽 도장용 자동화 장치의 상용화를 위한 이번 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

- (1) 건물 외벽 도장 작업의 현장 분석 결과, 로프를 이용한 재래식 외벽 도장 작업은 추락사고와 같은 위험 요소가 항상 내재되어 있는 작업이며, 숙련된 작업자의 확보도 어려운 현실이다.
- (2) 현재 작업자의 숙련도에 따라 도장 품질 및 생산성의 차이가 발생하고 있으나, 이와 같은 자동 도장 장치로 대체할 경우 품질과 생산성의 향상이 기대된다.
- (3) 도장 장치의 상용화 가능성은 매우 긍정적이라고 생각되며, 이와 같은 자동화 장치를 현장에 적용할 경우 작업자의 안전성 확보에 커다란 파급 효과가 있을 것으로 기대된다.

향후 곤돌라형 이동 메커니즘과 연계하여 실제 건물의 적용을 통해 틸팅형 도장 장치의 신뢰성에 관한 연구를 수행할 예정이다.

후기

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 2010 년도 건설기술혁신사업(과제번호:10 기술혁신 E03)의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. M. H. Jung “A Study on the Conceptual Design and Feasibility Analysis of an Automated Exterior Wall Painting Machine for Apartment Housings” , 2005