

빌트-인 가이드형 건물 외벽 청소용 세정장치의 기안에 관한 연구

A Study on the Design of Built-in Guide Type Cleaning Device for Exterior Wall in Buildings

*#이진구¹, 김대명¹

*#J. K. Lee¹(d0240032@hankooktire.com), D. M. Kim¹

¹주식회사 대화산기

Key words : Cleaning Device, Built-in Guide, Exterior Wall, Robotic System

1. 서론

현재 고층 건물 외벽의 유지보수 작업은 크게 청소, 도장, 검사 등으로 분류할 수 있다. 고층 건물은 용도에 따라 주거용과 사무용 건물로 구분되며 주거용 건물은 도장 작업이 주로 수행되고 있는 반면에 사무용 건물의 경우에는 커튼월의 청소 작업이 주로 수행되고 있다. 국내에서 수행되는 외벽의 유지보수 작업은 끈돌라나 로프를 이용하여 인력에 의해 수행되는 재래식 작업이 대부분이다.

이어지고 있다. 표 1에 요약된 것과 같이 한국산업안전보건공단 2010년 산업재해통계에 따르면 건설산업 분야의 사망재해에서 추락에 의한 사고 발생이 전체의 32.7%로 가장 높은 비율을 차지하고 있다.

본 연구는 초고층 건물 외벽의 유지관리 시스템 개발을 위한 선행 연구로써 인력에 의해 수행되는 작업의 분석을 통해 청소용 세정장치를 기안하고 빌트-인 가이드형 이동 메커니즘에 탑재되어 자동으로 청소를 수행할 수 있는 로봇 시스템을 개발하는데 있다.

Table 1 Death accidents in constructional field

유형	빈도(건)	비율(%)
추락	391	32.7
충돌·접촉	269	22.5
진도·진복	117	9.8
협착·감김	101	8.4
낙하·비래	80	6.7
유해물질 노출	74	6.2
화재·폭발	65	5.4
붕괴·도괴	47	3.9
감전	40	3.3
기타	12	1.0
총계	1,196	100.0

건설 기술의 발전에 따라 도시의 건축물은 고층화, 대형화되고 있으며 비정형적인 형태의 증가로 인해 인력에 의한 유지보수 작업은 점점 불가능해지고 있다. 고층 건물의 외벽 작업에서 발생하는 사고는 꾸준히 증가하고 있으며, 이런 안전사고의 대부분이 사망사고로

2. 재래식 공정 분석

일반적인 건물의 외벽 청소는 Fig. 1에 도시된 것처럼 로프를 이용한 재래식 방법이 대부분이다.

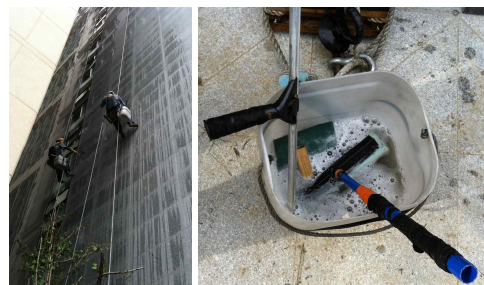


Fig. 1 Conventional cleaning work and tools

작업자는 건물 옥상부에 고정된 로프에 매달려 건물의 아래쪽으로 내려오면서 작업을 수행한다. 일정한 면적의 작업이 진행되어

건물의 하부에 도달하면 작업자는 다시 건물 상부로 이동하여 작업을 진행한다. 일반적인 청소 공정은 다음과 같은 세가지로 이루어진다. 건물 내부로부터 공급되는 세척수와 작업자가 소지하고 있는 세제를 스폰지 도구를 사용하여 외벽에 분사한다. 다음으로 세척수를 이용하여 외벽의 세제를 닦아내고 최종적으로 차량용 와이퍼와 같은 고무 스퀴징을 이용하여 물기를 제거한다. 외벽의 오염이 적은 경우에는 세제를 사용하지 않고 세척수만을 분사한 후 스퀴징으로 마무리하는 경우도 있다.

건물 외벽 청소에 사용되는 도구로는 건물 외벽에 신체를 고정하기 위한 진공 압축기와 세제를 공급하여 닦아주는 스폰지 도구 및 물기를 최종적으로 닦아내는 고무 스퀴징 등이 있으며, 외벽에 부착된 이물질을 제거하기 위해 플라스틱 조각이나 칼날 등을 이용한다.

3. 청소용 세정장치의 기안

인력에 의해 수행되는 청소 공정의 분석을 통해 Fig. 2 와 같은 청소용 자동 세정장치를 기안하였다. 기안된 청소용 세정장치는 노즐부, 브러쉬 롤러부, 그리고 스퀴징부로 구성되었다.

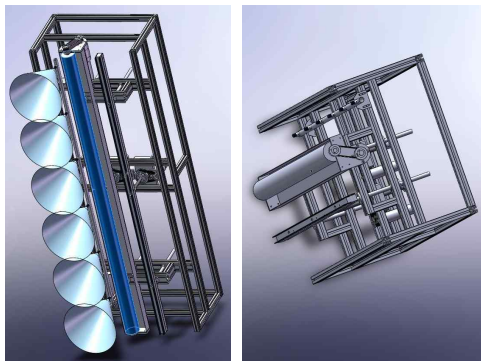


Fig. 2 General design of cleaning device

창문의 틀과 같은 외벽 구조물과의 간섭에 대응하기 위해 브러쉬 롤러부와 스퀴징부는 외벽으로부터 전진 및 후진 동작이 가능한 구조로 기안되었다. Fig. 3에 도시된 것과 같이 센서가 외벽의 구조물을 감지하면 모터가 동작하고 타이밍 벨트와 타이밍 풀리로 연결된 브러쉬 롤러부와 스퀴징부는 외벽으로부터

후진하여 외벽 구조물과의 충돌을 방지한다.

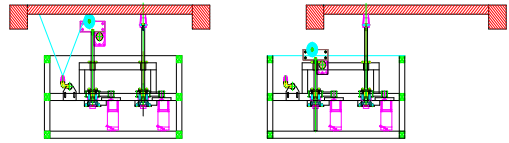


Fig. 3 Cleaning process at obstacles



Fig. 4 General view of cleaning device

Fig. 4 에 기안된 빌트-인 가이드형 청소용 세정장치의 시제품을 도시하였다. 청소 가능 높이는 1,800mm 로 설계되었으며 시스템 중량의 감소를 위해 알루미늄과 같은 경량 소재를 사용하였다.

4. 결론

본 연구에서는 건물의 외벽을 자동으로 청소할 수 있는 방안을 제시하였다. 기안된 청소용 세정장치는 빌트-인 가이드형 이동 메커니즘과 연계하여 외벽의 청소를 자동으로 수행할 것이며, 향후 기안된 청소용 자동 세정장치를 실제 건물에 적용하여 상용화를 위한 지속적인 연구를 진행할 예정이다.

후기

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

참고문헌

1. J. K. Lee and D. J. Lee, "A Study of Automatic Cleaning Tool Design for Façade in High-rise Buildings", Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol. 29, No. 1, pp. 56-63.