

유리창 외부 부착형 청소장치의 비상상황 시나리오 도출

Emergency Scenarios of Rail-mounted Window Cleaning System

김 균 태* 전 영 훈**
Kim, Kyoon-Tai Jun, Young-Hum

Abstract

Recently, a variety of window cleaning devices have been developed. There are, however, few cases of anticipated problems and countermeasures that may arise after these devices are installed. Therefore, in this study, the emergency condition was derived and the emergency scenario was derived for the rail-mounted cleaning device. Emergency scenarios and countermeasures derived from this study will be used for continuous improvement and supplementation of cleaning devices through prototyping and testing.

키 워 드 : 건설자동화, 유지관리, 창문청소, 청소로봇, 비상상황 시나리오

Keywords : construction automation, maintenance, window cleaning, cleaning robot, emergency scenarios

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근에 건축물의 미관이 중시되면서, 건축물의 내부뿐 만 아니라 외관에 대한 청결도에 대해서도 많이 신경쓰고 있다.¹⁾ 이러한 경향에 맞추어 건축물 외부를 청소하는 다양한 장치들이 개발되고 있다. 그러나 한반도의 계절 특성 상, 동절기의 혹한, 여름철의 태풍 등 다양한 기후조건을 갖는 국내 특성에 맞는 비상상황이 정의되어 있지 않고, 이들 상황에 대한 대응방안도 제대로 마련되어 있지 않은 실정이다. 본 연구에서는 건축물 외부를 청소하는 장치에 발생할 수 있는 비상상황의 시나리오를 도출하는 것을 목적으로 한다. 건축물의 외부에서 청소하는 장치는 그 방식에 따라 비상상황이 다를 수 있다. 따라서 본 연구에서는 개별 유리창에 레일을 부착한 후, 부착된 레일을 따라 유리창 청소작업을 수행하는 장치로 대상을 한정하도록 한다.

2. 외부 부착형 유리창 청소장치의 현황

2.1 외부 부착형 유리창 청소장치 개념

외부 부착형 유리창 청소장치는 유리창 외부의 상·하부에 레일을 부착한 후, 이 레일을 따라서 구동하는 청소장치를 말한다.(그림 1 참조) 이러한 청소장치는 청소 방식에 따라 와이퍼나 브리쉬를 사용하며, 둘 모두를 사용하는 경우도 있다.¹⁾

2.2 외부 부착형 유리창 청소장치 시공 순서

외부 부착형 유리창 청소장치를 부착하기 위해서는, 우선 보조 프레임으로 형태를 잡은 레일 및 청소장치를 유리창에 근접시킨 후, 유리창에 레일 및 청소장치를 부착한다. 다음으로 보조 프레임을 제거하면 청소장치가 유리창 외부에 부착되게 된다. 이러한 과정을 도식화하면, 그림 2와 같다.²⁾

3. 비상상황 시나리오 도출

3.1 원인 도출

레일 부착형 청소장치에 비상상황을 발생시킬 수 있는 원인은 자연적 요인, 외부적요인, 노후화 등이 있다. 자연적 요인은 우천, 돌풍, 혹한 등을 말한다. 외부적 요인은 낙하물 등이 청소장치에 충격을 주는 경우이며, 노후화는 청소장치에 고장이 발생하는 경우를 말한다.

* 한국건설기술연구원 건설산업고도화센터 연구위원, UST 정교수, 공학박사, 교신저자(ktkim@kict.re.kr)

** 한국건설기술연구원 건설산업고도화센터 전임연구원

3.2 비상상황별 시나리오

비상상황별 시나리오를 도식화하면, 그림 3과 같다. 예를 들어, 우천으로 인하여 레일의 마찰력이 저하되면, 청소장치가 장치에서 이탈할 수 있고, 이탈된 청소장치가 구조물이나, 보행자, 차량 등에 피해를 줄 수 있다. 만약 낙하물로 인하여 청소장치 또는 레일이 충격을 받으면, 레일이 손상되어 청소장치가 레일에서 이탈할 수 있다. 이러한 경우에도 이탈된 청소장치가 구조물이나, 보행자, 차량 등에 피해를 줄 우려가 있다.

3.3 대응방안

비상상황에 대한 대응방안으로는, 크게 안전고리 등 보조안전구 설치, 레일 강화, 청소장치와 레일의 결합 메카니즘 개선, 열선설치를 통한 고드름 발생 방지 등이 있을 수 있다.



그림 1. 청소장치 개념도¹⁾

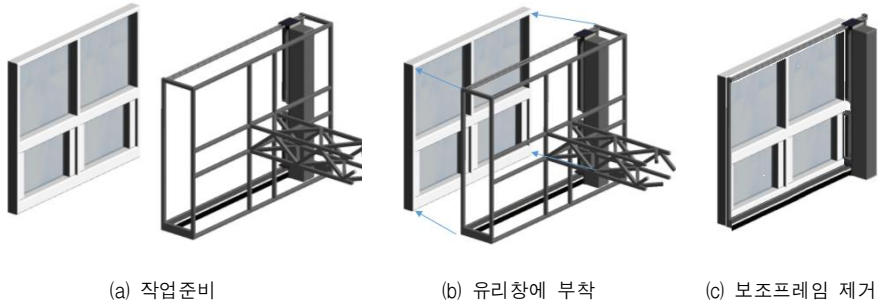


그림 2. 청소장치 작업 순서²⁾

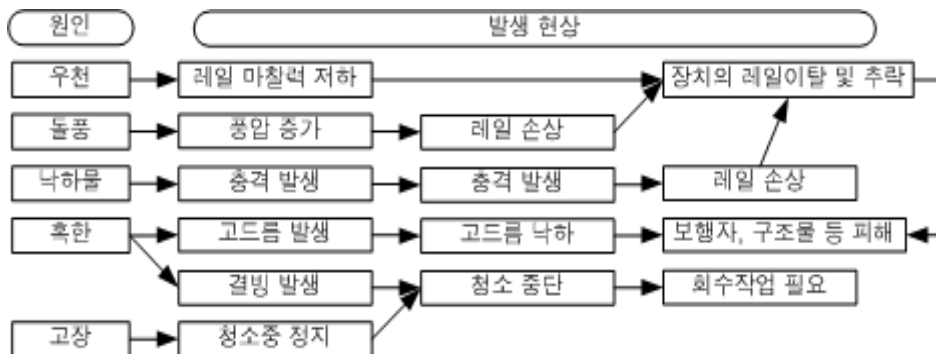


그림 3. 비상상황 시나리오

4. 결 론

최근에 다양한 유리창 청소기가 개발되고 있으나, 이들 장치가 설치된 후에 발생할 수 있는 예상 문제점과 대응방안이 마련된 경우는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 레일 부착형 청소장치를 대상으로 하여, 비상상황을 도출하고, 비상상황별 시나리오를 도출하였다. 본 연구에서 도출된 비상상황 시나리오 및 대응방안은 시제품 제작 및 실험을 통해, 청소장치의 지속적인 개선과 보원에 활용할 예정이다.

Acknowledgement

이 연구는 국토교통부 국토교통기술혁신연구사업의 연구비지원(과제번호:18CTAP-C117255-03)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 김군태, 신은영, 전영훈, 김정태, 조현수, 박정환, 박경호, 박상범, 창틀돌출부 회피 기술을 활용한 지능형 외부유리창 청소로봇, 1차년도 연차보고서, 한국건설기술연구원, 경기, 2017
2. 김군태, 신은영, 전영훈, 김정태, 조현수, 박정환, 박경호, 박상범, 창틀돌출부 회피 기술을 활용한 지능형 외부유리창 청소로봇, 2차년도 연차보고서, 한국건설기술연구원, 경기, 2018