

기술조사를 통한 창문청소장치의 요구성능 도출

Deriving the Performance Requirements of a Window Cleaning Apparatus through Technology Survey

김 균 태*

Kim, Kyoony-Tai

전 영 훈**

Jun, Young-Hun

Abstract

Conventional window cleaning method has a number of limitations, for example, workers dependent and high crash risk. The purpose of this study is to derive the performance requirements of a window cleaning apparatus through technology survey. For this, we investigated the domestic and international patents related to window cleaning, and interviewed experts in the field of window cleaning and mechanical design. Through this research, we have proposed performance requirements of the window cleaning apparatus.

키 워 드 : 창문청소, 유지관리, 청소로봇, 요구성능

Keywords : window cleaning, maintenance, cleaning apparatus, performance requirements

1. 서 론

1.1 연구의 목적

대부분의 유리창 청소 작업은 인력이 로프에 의존하여 작업하는 등 인력의존형이고, 추락 등 작업의 위험성도 매우 높다. 그리고 고급건축물의 2~5층에는 클리닉, 에스테틱, 뷰티샵, 헤어샵, 은행 등 고급매장이 많이 입주하고 있는데, 현재의 유리창 청소 방식으로는 이들의 미관 유지 욕구를 만족시킬 방법이 부재한 실정이다¹⁾. 따라서 인력의존형에서 탈피한 새로운 청소 방법 또는 장치에 대한 기술개발 수요가 있는 것으로 파악되었다. 본 연구의 목적은 인력의존형에서 탈피한 유리창 청소장치에 대하여 기술조사를 통해 요구성능을 도출하는 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

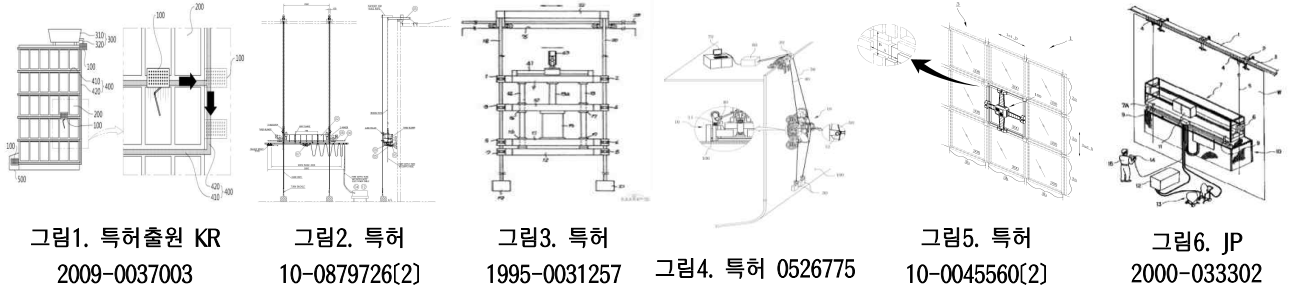
본 연구의 대상은 유리창 청소작업의 인력의존도를 높이기 위한 기술로 한정하며, 요구성능 도출을 위한 기술조사 범위도 특허기술조사와 전문가 인터뷰로 한정한다. 연구방법으로는 우선, 특허기술 조사를 수행함으로써, 건물외벽 유지관리 작업, 특히 유리창 청소작업에서 인력의존도를 낮추기 위한 기술과 아이디어를 수집분석한다. 다음으로 건축물 유지관리분야, 기계장치 설계분야 전문가 인터뷰를 통하여 유리창 청소를 위한 장치가 갖추어야 할 요구성능을 도출하도록 한다.

2. 특허기술 조사

건축물 외벽면 유지관리보수와 관련된 장치의 특허기술은 매우 다양하게 존재한다. 따라서 본 연구에서는 유리창 청소장치와 관련 기술 위주로 특허를 조사하되, 유리창 청소작업에 응용 가능성이 큰 기술도 포함하여 조사분석하였다. 유리창 청소장치와 관련된 국내 기존 특허 기술로는 그림 1과 같은 태양광을 이용한 레일식 창문미화시스템, 그림 2와 같은 곤돌라 타입의 무선로봇을 통해 건축물 외벽에 대해 도장작업을 실행하는 장치, 그림 3과 같은 건물 옥상에 수평이동이 가능하게 설치된 운반대와 운반대에서 수직으로 내려진 두줄의 로프를 이용하여 승강하며 세척하는 건물 유리외벽 세척 로봇장치, 그림 4와 같은 3차원 흡착이동 로봇 및 그 이동방법, 그림 5와 같은 가이드 레일을 따라 슬라이딩 이동이 가능하고 슬라이딩 유닛은 신축가능한 텔레스코픽 구조를 가지는 건물 외벽의 유지보수를 위한 외벽 클라이밍 로봇 등이 있다. 또한 해외 특허기술로는 일본의 곤돌라 타입의 외벽표면 코팅로봇(그림 6 참조) 등이 있다.

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

** 한국건설기술연구원 연구원



3. 인터뷰를 통한 요구성능 도출

본 연구에서는 새로운 유리창 청소 방법 또는 장치의 기술적 요구성능 조사를 위하여 해당분야 전문 중소기업을 면담조사 하였다. 청소분야 면담조사 대상기업은 마포구 소재의 유지보수 전문업체인 B산업으로, 2015년 5월~6월까지 B산업의 P대표 및 실무진과 상호 방문하거나 전화협의 하였다. 또한 기계장치분야 면담조사 대상기업은 대전 소재의 기계설계 전문업체인 I사로, 2015년 8월~12월까지 I산업의 R대표와 상호방문하거나 전화협의하는 방식으로 진행하였다. B산업과 I사로부터 도출된 요구성능을 정리하면 표 1과 같다.

표 1. 요구성능

업체명	B산업	I사
주요 관점	청소장치를 활용한 용역 수행을 위한 기술스펙	청소장치의 설계·제작·생산을 위한 기술스펙
요구성능	<ul style="list-style-type: none"> - 건물의 2층~5층 구간에 창문외부에 설치·구동성 - 모듈사이에 프로파일(창틀)이 있는 프로젝트 창문을 청소 가능성 - 최소한의 변형으로 프로젝트 창 외에 다른 형태의 창에도 적용의 용이성 - 고착된 먼지제거 및 스퀴징 용이성 - 환경친화성(가능하면 태양광 등 신재생에너지를 이용) - 장치의 작동 조작 용이성 및 다양성(자동, 수동 모드) - 창문열림 등 장애 인식 정확성 - 청소장치의 적용 다양성(유리창이 다소 경사가 있더라도 부착·청소 가능) 	<ul style="list-style-type: none"> - 기구부 부피와 무게의 최적화도 - 레일의 얼라먼트 유지 정확성 - 이송동력 전달장치의 유동성 - 속도제어장치의 정밀도 - 전용 청소 Tool의 탈·부착 용이성 - 청소Tool의 위치, 속도, 밀착거리 제어의 정확성 - 프로그램 설정값의 변경 용이성 - 창문열림 등 장애 센싱 정확성 - 자동작동 편의성 - 리모컨을 사용한 수동제어 정확성 - 빗물감지 센싱 정확성

4. 결 론

본 연구에서는 인력의존형인 기존의 유리창 청소작업을 개선하기 위하여, 유리창청소와 관련된 국내외 특허를 조사하고 유지관리분야 및 기계설계분야 전문가와의 인터뷰를 진행하여 유리창 청소장치가 갖추어야 할 요구성능을 파악하였다. 하지만 국내에서 유리창 청소장치를 개발한 사례가 많지 않고 해당분야 개발의 전문기도 드문 상황이므로, 기술자로 확보에 한계가 있는 것으로 판단된다. 본 연구에서 도출한 유리창 청소장치의 요구성능을 향후에 보다 구체화하여, 청소장치 개발에 활용할 예정이다.

감사의 글

이 연구는 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업의 연구비지원(과제번호:16CTAP-C117255-01)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 김군태, 전영훈, 신은영, 가이드레일형 유리창 청소 장치 개발의 타당성 분석, 한국건축사공학회 2016년 추계학술발표대회논문집, 제16권 제1호, pp.85~86, 2015.5
2. 한양대학교, 고층 구조물 외벽유지관리용 지능형 로봇시스템 개발 최종보고서, R&D-10기술혁신E03, 국토교통부 국토교통과학기술진흥원, 2015