

# 81 덕트 청소용 로봇

대표발명자 정 우 태 Tel 031-460-5817 e-mail wjeong@krii.re.kr

## 기술개요

환기 덕트내 축적되는 분진등의 오염원이 공조장치의 운행과 더불어 실내로 유입됨에 따라 덕트내부 청소를 위해 다양한 장치의 개발이 진행중인 현실에서 자동화되고 효율적인 청소를 목적으로 하는 자동주행 로봇 개발이 목적임



## 기존 기술의 문제점

- 기존의 청소로봇은 다양한 덕트의 형태 및 치수의 덕트청소를 하기 위해서는 수동으로 다양한 크기의 브러시를 재 장착하여 사용하는 등으로 여러 가지 사이즈의 덕트 청소에 대응하기가 어렵게 설계되어 있다.
- 상대적으로 사이즈가 큰 덕트의 경우는 로봇대신 작업자가 직접 청소하거나, 압축공기를 이용한 노즐식의 청소용 장치를 사용하기도 한다. 또한 로봇의 원격 조종이 수동에 의해서 이루어 지기 때문에 청소속도가 느리고, 로봇 자체로 조향기능을 가지지 못한다.
- 사용되는 브러시의 경우는 한번 장착되면 수동으로 조작자에 의존하여 청소를 수행하기 때문에 덕트 면을 일정한 힘으로 청소하는 것이 불가능하다.

## 차별성 및 효과

### ● 차별성

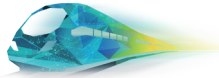
자동주행 및 자동화된 덕트 클리닝 기능을 지니고 덕트 4면의 동시청소가 가능한 로봇으로, 장착된 카메라를 통해 덕트내부의 오염상태등의 원격모니터링이 가능함

### ● 기술적 효과

- ▶ 자동화된 주행기능을 장착하고 로봇이 진행하는 4면의 동시청소가 가능한 청소로봇
- ▶ 브러시에 일정한 청소압력을 바닥의 덕트면에 가하여 일정한 청소력으로 제어가 가능하도록 순응기구 디바이스를 전면암에 장착하여 덕트면의 변화에 효율적으로 대응하고, 일정하고 균질한 바닥 청소 효과를 거둘 수 있음
- ▶ 주행중 바뀔 수 있는 로봇의 회전과 방향의 변화를 감지하여 자세를 교정할 수 있음
- ▶ 청소폭의 조절이 가능한 전면암과 높이 및 옆면 청소가 가능한 상부암을 장착하여 덕트의 크기변화에 효율적으로 대응하여 일정 범위의 덕트크기의 변화에 대응하여 청소가 가능

### ● 경제/산업적 효과

- ▶ 정부는 지난 8월 대형건물의 덕트 청소를 3년에 1회 이상 반드시 실시하도록 규정함
- ▶ 상기 규정을 적용 받는 건물은 서울에서 만도 3,000여개, 전국적으로는 어림잡아 4,000여개로 집계되고 있음. 이에 따라 새로 형성될 덕트 청소 시장규모는 연간 4,000억원대로 예상 (2014년 한 해 동안 8개업체에서 60억 원의 매출실적 달성)



## 개발현황 및 기술내용

### ● 개발현황

- ▶ 자동화된 주행기능을 장착하고 로봇이 진행하는 4면의 동시청소가 가능한 청소로봇  
브러시에 일정한 청소압력을 바닥의 덕트면에 가하여 일정한 청소력으로 제어가 가능하도록 순응기구 디바이스를 전면암에 장착하여 덕트면의 변화에 효율적으로 대응하고, 일정하고 균일한 바닥 청소효과를 거둘 수 있음

### ● 시스템 구성



덕트 청소용 로봇

### 특징

- 전면에 상하조절이 가능하고 상부에 윗면/좌우의 3면 청소가 가능한 브러시를 장착하고 있는 덕트 청소용 로봇
- 전면의 브러시는 덕트 하단면의 청소가 가능하고, 상부의 브러시는 천정을 포함한 3면의 청소가 가능한 구조
- 상부의 로봇암은 길이의 조정 및 제어가 가능하여 다양한 덕트의 크기 및 모양에 가변적으로 대응할 수 있음
- 구동부는 바퀴형으로 구성되어 있어서 경사주행에 용이하며, 덕트 내부의 일정 굴곡 및 장애물을 넘어 주행이 가능함
- 본체 박스에는 제어기가 장착되어 있어서, 상부 브러시의 변위와 브러시의 힘제어, 로봇의 주행제어 및 모터제어, 덕트 내부 상태모니터링, 브러시의 회전수 제어 및 외부와의 통신을 담당함
- 전면 브러시를 포함한 전면암에는 청소면에 브러시의 일정한 힘을 가할 수 있도록 하는 순응기구와 센서가 설치되어 있어서, 일정한 청소력으로 바닥부분 힘제어가 가능
- 상부브러시가 연결된 로봇 암은 4바퀴구조 또는 시리얼형식의 암구조로 동작되며 모터에 연결된 벨트를 통해 동력이 전달되는 구조

## 수요처 및 권리현황

### ● 수요처(기술의 용도)

기술 수요	적용처
도시철도 역사 관리, 대형 공조덕트 설치 빌딩등	철도 및 역사 운영기관, 빌딩 및 대형 건물 관리기관

### ● 권리현황(국내 공개특허 2건)

#### ▷ 대표특허

발명의 명칭	등록번호	비고
덕트 청소용 로봇	10-1530217	등록
덕트 청소용 로봇의 브러쉬 순응장치	10-1333756	등록

### ■ 추가기술정보

- 기술수준
- 기술원리 발표
  - 기술컨셉 설정
  - 기술컨셉 증명
  - Lab-scale 시제품 개발
  - 구현환경 적용실험
  - Full-scale 시제품 개발
  - 유사상용품 개발
  - 상용품 완성
  - 상용품 출시

- 시장전망
- 지하역사의 공조시설관리 및 밀폐구간의 공기질 관리 기준의 강화 추세와 함께 덕트클리닝 수요 증가 예상