

## 청소로봇 세계 첫 국제표준 제정

산업기기표준과

지능형로봇의 대표격인 청소로봇에 대한 성능을 평가하는 방법이 세계 최초로 개발되어 KS규격으로 제정되었다.

우리나라의 가정용 청소로봇은 대기업 뿐만 아니라 기술력을 갖춘 벤처기업에서 개발하여 세계수준의 기술로 인정받고 있으며, 맞벌이 부부나 독신자 그리고 신흥부부의 인기 혼수품으로 우리 생활에 깊숙이 자리 잡아가고 있다.

\* 청소로봇 국내시장 : 6천대('04) → 30천대('05, 추정치)로 500% 증가

그러나, 시판되는 청소로봇은 업체별로 청소성능을 독자적인 방법으로 각각 측정하기 때문에 성능에 대한 객관성이 없었다. 소비자 입장에서는 어떤 로봇이 청소를 잘하는지 알 수 없는 경우가 많았으며, 업체의 홍보만 믿고 지급한 성능의 제품을 구매한 소비자의 불만 사례도 증가되어 왔다.

기술표준원은 가정용 청소로봇의 시험환경 (Testbed), 자율이동성능, 먼지제거성능, 소음 등의 주요 성능을 측정하는 방법을 개발하여 KS규격으로 제정 고시하였다.

이 규격을 활용하여, 청소로봇 개발업체는 제품의 품질 및 성능 향상을 기대할 수 있으며, 소비자는 보다 우수한 품질·성능의 제품을 구매할 수 있을 것으로 보인다.

기술표준원은 이번에 제정한 KS규격을 오는 10월 제주에서 열리는 국제표준화 기구인 IEC에 국제표준으로 제안할 계획이다. 금번 국제표준 제안은 아직 국제적으로 활성화되어 있지 않은 지능형로봇에 대한 국제표준화를 우리나라가 선도한다는 의미를 갖는다.

\* IEC(International Electrotechnical committee : 국제전기기술위원회)

기술표준원은 앞으로 본격화될 인간과 로봇의 공존 사회를 대비하여 지능형 로봇의 안전 가이드라인, 주행 성능평가방법, 로봇 사용언어 등 10종에 대한 KS 규격을 추가로 제정 보급할 계획이다. 또한, 국내에서 판매되고 있는 국내외 청소로봇에 대한 품질비교평가를 실시하여 이를 금년 하반기 중 발표할 예정이다.

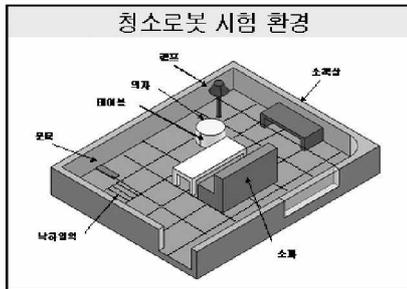
### [ 참고자료 ]

1. 청소로봇 KS 규격의 주요내용
2. 청소로봇 시장 및 업체 현황
3. 청소로봇 Q & A

<참고자료 1>

## 청소로봇 KS 규격의 주요 내용

□ 자율이동 성능 측정을 위한 시험환경 : 소파, 탁자, 의자, 램프 등을 배치하여 가정환경과 유사하게 평가 시험장을 구성



□ 주요 성능 항목

○ 자율이동 성능 : 상기의 시험환경에서 장애물에 충돌하지 않으면서 30분간 청소된 면적을 측정

\* 로봇 지능기술의 평가항목으로서 장애물 회피능력, 낙하 방지능력, 문턱 넘기 등의 세부 성능요소를 포함하고 있어 로봇별로 가장 많은 성능 차이를 보이는 부분임

○ 먼지제거 성능 : 바닥에 떨어져 있는 먼지를 일정 시간동안 제거하는 능력을 측정

\* 한국형 주거구조인 마루바닥과 서양식 카펫에 대해 별도로 시험 측정

- 최대집진용량 : 최대로 먼지를 집진할 수 있는 용량으로 로봇내부의 먼지받이 크기에 좌우
- 기타 소음, 사용시간, 먼지탕출량 등에 대한 시험 방법이 있음

<참고자료 2>

## 청소로봇 시장 및 업체 현황

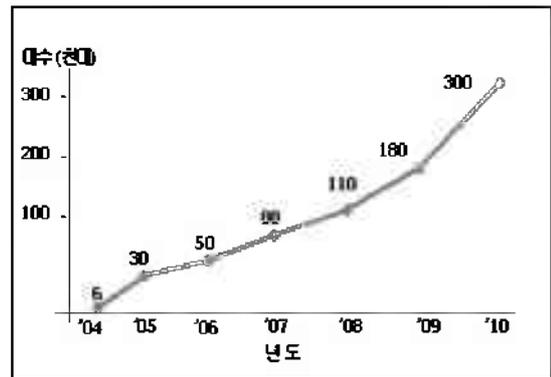
○ 청소로봇 시장

- 국내에서는 '04년도 6천대에서 '05년도 3만대로 500% 증가하여 발전적인 성장세를 보이고 있으며, 올해는 5만대 이상 팔릴 것으로 예상하고 있음

- 현재 시판중인 청소로봇 중 아이로봇사(미국)의 룸바가 저가형의 청소로봇을 개발하여 전세계적으로 1백만대 이상 ('05년말 누적대수)을 판매하고 있음

- 국내의 청소로봇은 50만원 미만의 보급형과 200만원대의 고급형 시장으로 양분되어 있는 상태임. 국내 개발업체에서는 현재 기술적인 부분의 개발은 완료하였으나 보다 낮은 가격에 고성능을 구현하기 위하여 노력하고 있음.

<국내 청소로봇 시장 전망>



\* 관련 업체 추정치

○ 청소로봇 개발현황

- '02년 일렉트리눅스사(스웨덴)가 최초로 상업화된 청소로봇 '트롤로바이트' 출시  
아이로봇사(미국)가 '튠바' 출시
- '03년 LG전자의 '로보킹', 한올로보틱스의 '오토로' 등 출시
- '05년 유진로봇의 '아이클레보', LG전자의 '로보킹II' 출시  
삼성전자, 마이크로로봇 등 상품화
- '06년 삼성전자, 대우전자, 에이스로봇 등 출시 예정

<국내 청소로봇 개발업체 현황>

주요업체	로봇명	이동 방식	가격대
LG전자	로보킹	자이로메트릭스방식	중
유진로봇	아이클레보	랜덤방식	저·중
삼성전자	크루보	자동항법을 이용한 맵방식	고
한올로보틱스	오토로	오토맵방식	고
마이크로로봇	유봇	바닥재 바코드인식 방식	중
에이스로봇	CR 900	맵핑방식	중

\* 저가격대 : 50만원대 이하, 중가격대 : 50 - 150 만원대, 고가격대 : 200만원 이상

< 시판중이거나 개발중인 국산 청소로봇 >

	
로보킹(LG전자)	아이클레보(유진로봇)
	
오토로(한올로보틱스)	유봇(마이크로로봇)

	
<p>크루보(삼성전자)</p>	<p>CR900(에이스로봇)</p>

〈참고자료 3〉

## 청소로봇 Q & A

### 1. 청소로봇 KS규격 제정의 이유?

청소로봇은 자체의 지능에 의해 판단하고 움직이면서 청소하기 때문에 기존의 가전기기와는 차별화된 자율이동 특성을 갖는다. 기존의 가전기기도 지능이 결합된 제품은 많이 있었으나, 정지된 상태에서 사용되기 때문에 별 문제가 없었다. 사실상 청소로봇은 지능을 갖고 자율적으로 움직이는 가전기기로 이에 대한 별도의 규격이 없었다.

청소로봇의 성능은 기존의 가정용 전기 진공청소기의 성능 측정 방법(KS C IEC 60312)으로 평가할 수 없었다. 사람이 조작하는 청소기의 기능과는 달리 '로봇'으로서의 자율성과 이동성의 측면을 고려한 새로운 평가방법이 필요하였다.

또한, 국제적으로도 청소로봇에 대한 정해진 규격이 없어 저급한 성능의 청소로봇이 유통되어 소비자의

불만이 증가하여 왔으며, 개발업체별로 독자적인 측정방법을 사용하여 성능평가에 대한 표준화된 방법의 필요성이 국내 청소로봇 개발업체로부터 제기되었다.

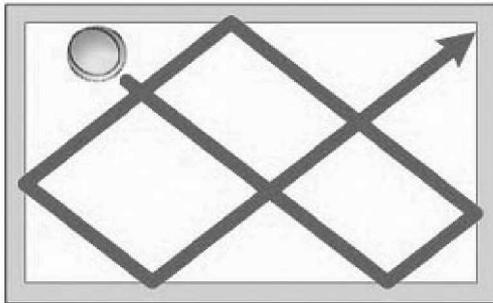
따라서, 국내 청소로봇의 개발자 및 소비자에게 도움을 주기위하여 청소로봇의 특성을 고려한 성능 측정방법의 규격을 제정하였다. 본 규격은 청소로봇의 성능 향상 및 품질 확보에 기여하고 나아가 상품화 초기 단계인 지능형로봇분야의 수요 확대에 촉진제 역할을 할 것으로 생각된다.

### 2. 청소로봇 어떻게 청소하나요?

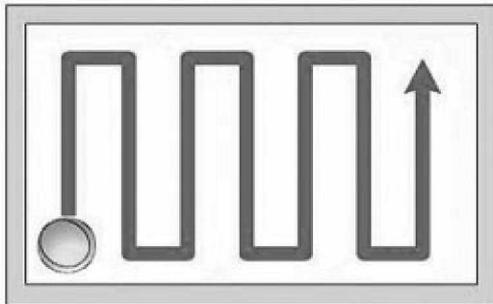
지능적인 측면에서 청소를 잘 한다는 것은 청소로봇이 방구석구석을 빠른시간내에 빠짐없이 청소를 해야 한다는 개념이 되며, 전영역을 어떻게 "빠짐없이 지나갈 것인가"하는 문제로 귀결된다.

일반 가정은 장애물(탁자, 의자, 아이들 장난감 등)에 의해 상당히 복잡하고, 로봇바퀴의 미끄러짐에 의한 오차 누적 등 많은 기술적 문제가 발생한다. 현재로서는 기술 수준이 낮지만 현실성이 큰 랜덤방식과 보다 지능적으로 청소하고자 하는 맵방식으로 구현하고 있다.

- 랜덤방식(무작위주행): 방에서 당구공처럼 무작위로 왔다갔다 이동을 하면서 청소하는 방식으로 시간이 경과할수록 모든 영역을 청소한다는 확률적 방식
- 맵방식(지도작성주행): 로봇이 자기위치를 파악하고 청소한 영역과 청소하지 않은 영역을 구별하여 보다 효율적으로 빠진 곳 없이 청소하는 방식



〈랜덤방식〉



〈맵방식〉

### 3. 청소로봇 과연 어느정도 청소가 가능한가요?

현재 기술수준으로는 완벽하게 청소하는 것은 한계가 있다. 그러나 어느 정도 환경을 단순화하여 (예를 들어, 방바닥의 작은 소품, 장난감 등 장애물을 먼저 치우고) 청소를 시켜보면 상당히 똑똑하게 청소를 하는 제품들이 판매되고 있다.

청소로봇이 모든 청소를 완벽하게 한다는 생각보다는 생활의 편리를 위해 보조수단으로서의 기능을 먼저 생각하고 선택하여야 할 것이다. 로봇기술의 발전과 함께 지능청소방식, 장애물 회피, 자동충전 등 고기능을 갖춘 로봇으로 기술 수준이 향상되어 출시되고 있다.

### 4. 가격은 어느정도 인가요?

기능과 성능에 따라 몇 십만원대에서 몇 백만원대까지 다양하므로 청소능력, 사용시간, 청소가능범위, 소음, 배터리 수명, A/S 등을 체크하고 가격대비 성능을 고려하여 선택하여야 할 것이다.

주로 가격을 결정하는 인자는 다음과 같다.

- 장애물 검출 센서 : 고가의 비접촉센서와 비교적 저가의 범퍼센서를 채택하였는지의 여부
- 맵핑 방식 : 랜덤하게 주행하는 방식은 저가의 범퍼센서(부딪침 검출)만으로도 구현할 수 있으나 맵방식은 여러 침단 센서와 알고리즘을 적용하기 때문에 원가가 높음
- 배터리 : 메모리효과가 없는 리튬이온이나 리튬폴리머 등 고가의 배터리 사용 여부
- 자동충전 기능의 적용 여부
- 흡입된 먼지의 제방출을 막기 위한 다양한 필터의 사용 여부

### 5. 자동충전 기능은 어떤 것인가요?

청소로봇은 스스로 에너지원(배터리)를 가지고 청소

를 하므로 충전이 부족하면 스스로 충전대로 이용하여 충전을 하고 다시 청소할 수 있는 기능을 의미한다

## 6. 청소로봇 개발의 어려운 문제는?

첫째는 장애물 회피, 자기위치 인식, 경로계획 등 로봇 자체의 기술적인 난관이 많다. 또한, 장시간 사용이 가능한 배터리의 개발과 고효율의 모터, 신뢰성 높은 센서 등 관련 부품소재의 개발이다. 둘째는 가격대비 성능을 소비자의 구매수준으로 제품화해야 한다는 것이다. 셋째는 로봇이라는 이름으로 인한 고객의 기대수준이 높은 제품이라는 특성이다.

청소로봇은 '지능'이 핵심기술이 된다고 할 수 있다. 이러한 관점에서 국내 청소로봇 개발업체들은 단순한 랜덤방식보다 지능적인 맵방식의 개발에 노력하고 있다.

마득관형 태로 청소하더라도 방모시리, 벽의 가장자리나 소파 밑 등의 청소는 아직도 한계가 있다. 이를 보완하기 위해 일부 제품은 사이드 브러쉬를 추가하거나 흡입구를 외부에 돌출시키는 방식 등 보다 효과적으로 청소하기 위해 치열한 기술 경쟁을 벌이며 기술적 난제를 해결해 가는 중이다.

청소로봇 개발업체들은 시장에 출시하기까지는 수많은 성능시험, 신뢰성 시험 등을 통한 품질향상과 모듈화, 기구부의 단순화 등 구매 가능한 가격으로 낮추기 위한 노력을 하고 있다.

소비자 인식측면에서 '로봇'으로서의 기대치가 높은 제품으로 불량이 아니더라도 사소한 불만에 환불

을 요구하는 경우가 많아(기계적 불량 60%, 감성적 불량 40%) 청소로봇에 대한 인식전환기에는 사업에 어려움이 많은 제품이다.

## 7. 청소로봇 구매시 요령은?

- 청소로봇의 기술 수준을 이해하자  
지능청소방식, 장애물 회피, 자동충전 등 로봇기술의 발전과 함께 고기능을 갖춘 로봇으로 기술수준이 향상되어 출시되고 있다
- 가격 대비 성능을 비교해 보자  
기능과 성능에 따라 몇 십만원대에서 몇 백만원대까지 다양하므로 청소능력, 사용시간, 청소가능범위, 소음, 배터리 수명, A/S 등을 체크하여야 한다
- 원산지 표시를 확인하자  
저급한 성능의 청소로봇이 시장에 유통되고 있으므로 전문매장에서 청소로봇의 시연을 통해 성능을 확인한 후 구매하거나 로봇분야의 개발과 경험이 많은 전문 회사가 만든 제품을 고르는 것이 하나의 방법이다
- 소음 생각보다 신경이 쓰인다  
전기진공청소기에 비하면 소음이 적은 편이지만 사용 중 소음이 문제가 될 수 있다(약 60~65dB(진공청소기 : 63~70dB))
- A/S 및 유지관리가 잘 되는지를 확인하자  
배터리 충전 불량, 센서의 오작동 등 참고장에 의한 A/S 및 유지 관리의 편리성 등을 고려하여야 한다. **표준**