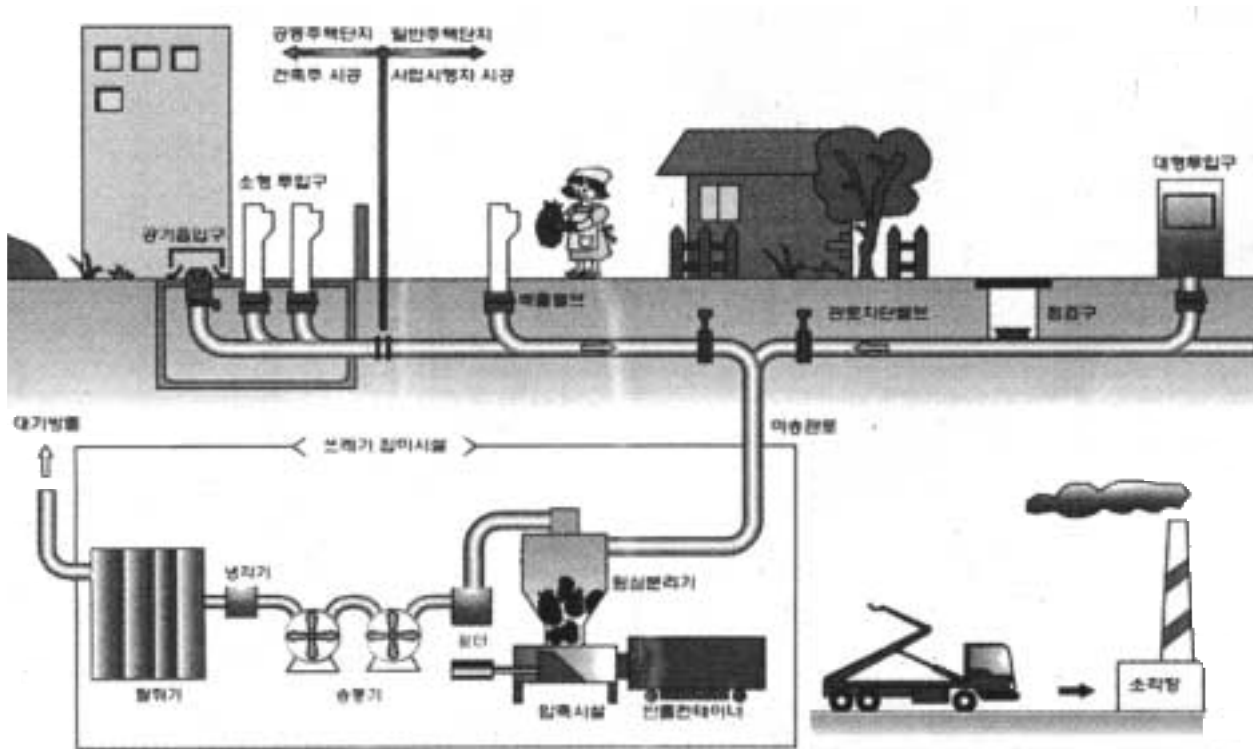


쓰레기 자동집하시설 시스템



인구증가와 급속한 산업화에 따른 대량생산, 다량소비로 인해 쓰레기의 발생량은 지속적으로 증가하고 있으며 생활수준의 향상으로 쓰레기의 질적 특성도 변화되고 있다. 정부는 분리수거로 쓰레기 감량화 유도를 위해 지난 '95년부터 쓰레기 종량제를 전국적으로 실시하고 있으나 수거·운반단계에서 발생하는 문제는 크게 개선되지 못하고 있다. 따라서 쓰레기 방치에 따른 악취, 미관저해 등의 환경 위생적인 측면과 교통 안전 등의 문제를 해결할 수 있는 새로운 개념의 수거·운반방식 도입의 필요성이 대두되고 있다. 쓰레기 자동집하시설은 지하관로를 통해 쓰레기를 수거하는 방식의 최첨단 시스템으로 지상에서 쓰레기를 볼 수 없는 쾌적한 주거환경 조성 및 기존의 수거·운반 단계의 단점을 해결한 쓰레기 수거 시스템이다. 이미 유럽 및 일본 등에서 도입되어 운영되고 있는 쓰레기 자동집하시설은 삶의 질 향상과 함께 에너지 운영비 절감 등 경제적인 면에서 우수성이 검증된 바 있다. 국내에 쓰레기 자동집하시설이 도입된지 10여년이 지났으나 그동안 주상복합 및 병원, 오피스텔 등에만 적용될 정도로 시장이 매우 미미했었다. 최근들어 쾌적한 주거환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 지자체 및 발주처가 확대적용할 예정이어서 새로운 시장으로 떠오르고 있다. 최근 토지공사가 성남 판교 집하시설과 용인흥덕지구 집하시설 입찰에 들어갔고, 주공도 광명소하지구 집하시설을 입찰에 붙였는데 건설업계의 관심이 집중되었다. 이와 관련 본지는 쓰레기자동집하시설 도입 필요성 및 원리, 국내 적용 현황 등에 관해 자세히 알아보고, 우양기건(주)(대표 강석대)가 인천광역시 도시개발공사로부터 분리발주 받은 송도4공구 1, 2단지 쓰레기관로수송설비공사의 시공사례를 알아본다. 향후 쓰레기 관로수송설비공사는 주택 단지 형성시 반드시 필요한 공사중의 하나이며 지자체로부터 분리발주될 가능성이 높은 공사 중의 하나이므로 우리 설비건설업계가 관심을 가져야 할 분야이다. [편집자 주]

1. 개요

인구의 증가와 급속한 산업화에 따른 대량생산, 다량소비로 인하여 쓰레기의 발생량은 지속적으로 증가하고 있으며 생활수준의 향상으로 쓰레기의 질적 특성도 변화되고 있다.

정부에서는 분리수거로 쓰레기 감량화를 유도하기 위하여 '95년부터 전국적으로 종량제를 실시하고 있으나 수거·운반단계에서의 문제는 크게 개선되지 못하고 있다.

따라서 쓰레기 방치에 따른 악취, 미관저해 등의 환경위생적인 측면과 교통 안전등의 문제를 해결할 수 있는 새로운 개념의 수거·운반방식 도입의 필요성이 인식되고 있다.

이러한 관점에서 이미 유럽 및 일본 등에 도입·운영되고 있는 쓰레기 자동집하시스템은 지하관로를 통해 쓰레기를 수거하는 방식으로써 도시내 쓰레기를 볼 수 없는 쾌적하고 깨끗한 환경을 유지할 수 있다.

이에 따라 정부 및 지자체등이 환경문제에 대한 관심이 고조되고 있음은 물론 쓰레기 종량제실시, 국민의 환경에 대한 의식수준, 경제적 부담능력 등을 고려해 볼때 쓰레기의 위생적이고 통합적인 관리가 가능한 쓰레기 자동집하시설의 도입이 현실성 있게 제기되고 있다.

2. 도입의 필요성

쓰레기를 시기적절하게 수거처리하는 것은 환경위생측면 뿐만 아니라 도시기능의 원활한 수행을 위해 필수적인 사항이다. 관리체계 및 구조적 문제점들로 인하여 주거지역내 쓰레기가 3~4일 이상 임시저장되는 경우가 허다하여 악취 및 해충의 발생우려가 높고, 고층건물의 경우 엘리베이터를 이용하여 쓰레기를 운반함으로써 위생상태가 문제가 되며, 거리에 쓰레기를 적치할 경우 수거차량으로 수거되기 전 쓰레기는 트럭접근이 용이한 노변에 임시 적치함으로써 환경위생상의 문제가 발생되고 있는 실정이다. 또한 쓰레기 수거는 보통 압축·파쇄장치를 갖춘 5~12톤 용량의 트럭이 사용되는데 이때 적재시 쓰레기가 흩어져 거

리가 지지분하게 되고, 차량소음(90~120dB) 공해를 유발한다. 특히 야간 주거시 주거지에서 문제는 더욱 심각해진다.

쓰레기 수거작업은 근로조건 열악, 위생상의 위험에 노출 및 근로자의 급여 수준 또한 낮아서 이에 대한 기피현상으로 수거효율이 낮아질 경우 제대로 수거되지 않은 쓰레기가 거리에 방치되어 환경위생상의 문제를 일으키기도 한다.

이와같이 현 단계에서는 과학적이고 위생적인 쓰레기 수집·운송체계의 결여로 적절한 주기로 수거하지 못하여 흘러넘치는 수거함과 수거후의 잔재물들로 위생상 및 미관상 악영향을 초래하고 있는 실정이며 쓰레기 운반차량에서 흘러나오는 더러운 국물로 인해 도로까지 오염시키고 있다.

이러한 기존의 쓰레기 수거방식은 물가변동에 극히 민감해서 인건비가 크게 오르기도 하고 열악한 근로조건 때문에 쓰레기 수거 근로자들의 급여인상은 일반근로자 평균치보다 높고 보다 향상된 근로조건을 요구하기도 한다.

또한 쓰레기량은 지속적으로 증가하는 추세이나 기존의 수거장비의 증가배치나 장비와 인력증원만으로는 증가하는 쓰레기량에 대처할 수 없으며 쓰레기 종류 및 성상이 갈수록 다양해져 관리분야의 세분화가 요구되고 있다.

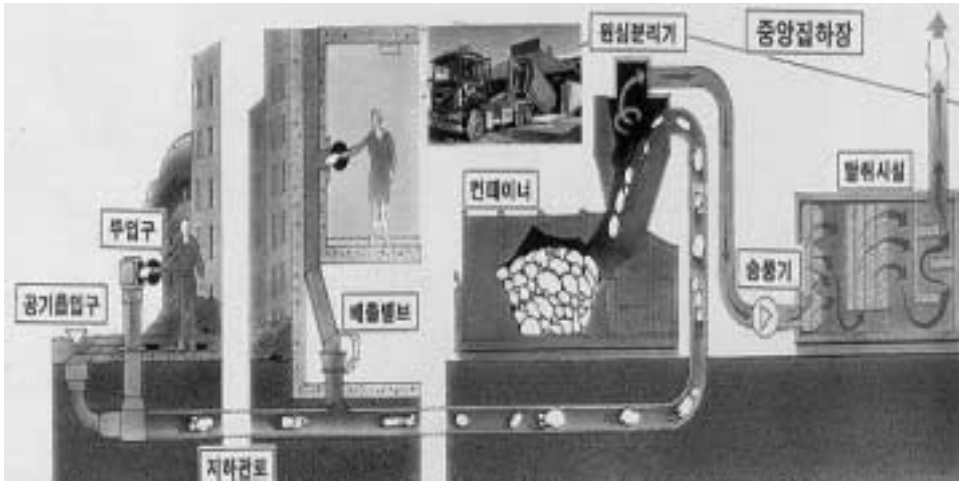
이상의 쓰레기 수거방식의 문제점은 대부분의 도시당국과 주민들이 잘 알고 있는 현안이지만 종래의 쓰레기 수거방법을 시정하기가 실제 불가능하여 현실 사안으로 인정하고 있는 실정이다. 이를 위해서는 지역특성에 맞는 수집·운송 체계의확립 및 새로운 수거시스템의 도입등 적극적인 조치가 반드시 필요하다.

따라서 이러한 측면에서도 수집·운송분야의 과학적 관리를 위한 새로운 시스템의 도입이 필요한 실정이다.

3. 쓰레기 자동집하시설

가. 원리

투입구에 버려진 쓰레기를 중앙집중 제어 시스템에 의하여 아파트 입상 및 지하횡주관로 및 송풍기를 통하여 빠른



[시스템 계통도]

속도의 공기와 함께 중앙집하장으로 운반하여 컨테이너에 자동 적재 후 최종 처리됨으로써 위생적이고 쾌적한 주거 환경을 구현하는 친환경적인 설비 시스템이다.

아파트 단지내 또는 상가등 일정구역에 쓰레기 배출 투입구를 설치하여 투입된 쓰레기는 지하에 매설된 파이프와 송풍기를 이용하여 중앙집중제어 시스템의 통제에 따라 지하매설관로에 흐르는 공기가 약 60~70km/h 속도(진공청소기 원리)로 중앙집하장에 자동수집 된다. 수집된 쓰레기는 공기와 쓰레기로 분리되어 공기는 정화시켜 대기 중에 배출되고 쓰레기는 집하장 내 저장시설에 임시 저장된 후 쓰레기의 종류에 따라 소각장 또는 매립장으로 수송된다.

나. 시스템 운용

주민들이 쓰레기 봉지를 옥외·옥내에 설치된 투입구에 투입하면 쓰레기는 투입구 하단 임시저장 슈트에 저장되며 쓰레기가 일정높이 혹은 정해진 시간(하루 2회이상)에 도달하면 중앙집하장에 설치된 컴퓨터에 의해 운전이 개시된다. 그러면 송풍기가 가동되고 관로 내에 일정압력이 형성된 후 먼저 공기흡입 밸브가 열린 다음 쓰레기 저장 밸브가 열려 순식간에 쓰레기를 집하장까지 이송 한다.

원심분리기에서 공기와 운반된 쓰레기를 분리된다. 공기

는 탈취, 먼지를 제거한 후 배출되고 원심분리기 하부로 낙하된 쓰레기는 컨테이너에 적재 된 후 소각장 혹은 매립장 등 최종 처분장으로 이동한다.

이 모든 과정은 전자동으로 이루어지며 년 365일 하루 2회 이상 무인운전한다.

시스템 적용 범위의 최대 수거반경은 약 1.5~2.0km, 최대 수거면적은 약 50~60만평 정도로 이 적용 범위를 초과하면 추가적인 시스템이 필요하다.

본 시스템은 크게 이동식과 고정식의 2가지로 구분되는데 고정식의 경우, 투입구 선별, 시간대 선별, 봉투 선별 등의 방법으로 적용이 가능하여 폐기물 정책 변화에 유연성을 가질 수 있는 특징이 있다.

이동식 관로수송시스템은 중앙집하장 대신 진공 압축차를 이용하여 흡입 운반하는 소규모 시스템으로서 10세대 내외의 소규모 단지에 설치시 유리한 특징이 있다.

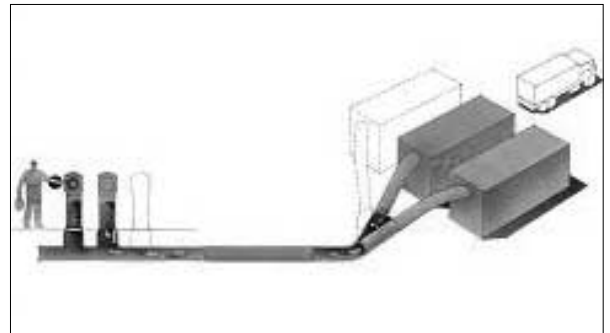
이동식은 송풍기, 압축기, 필터 등을 탑재한 특수차량을 이용하여 단지 외부에서 도킹(Docking) 포인트를 이용하여 쓰레기를 수거하는 것이다. 쓰레기 차량이 단지에 진입할 필요가 없고 모든 과정은 자동으로 이루어져 운전기사 1인이 모든 수거과정 수행이 가능한 장점이 있다.



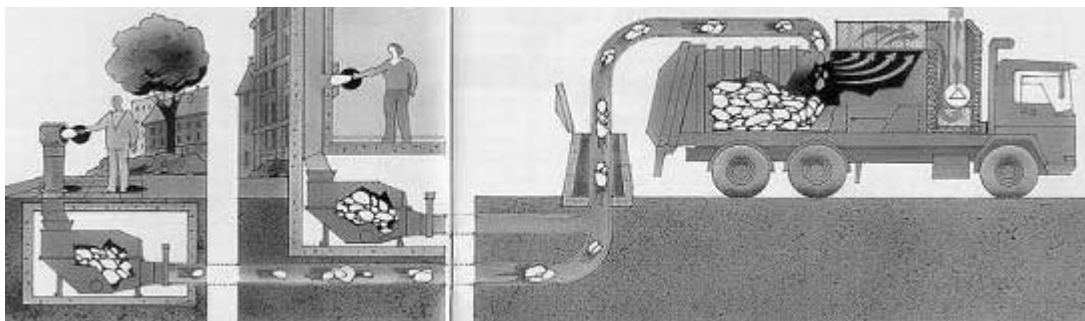
[쓰레기 투입구]



[수평 이송관(ø 500)]





고정식 관로수송방식의 개념도

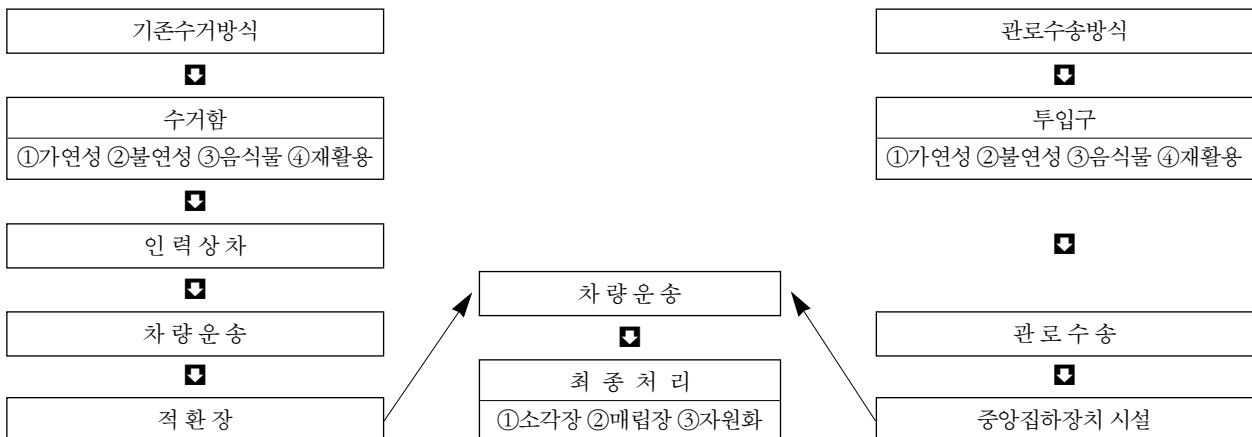


이동식 관로수송시스템의 개념도

다. 쓰레기 집하 및 이송방식

구 분	기존 인력수거 방식	쓰레기 자동집하시설 방식
시스템		
계통도	용기 → 인력상차 → 트럭 → 집하장	투입구 → 지하관로 → 집하장
운 반	2~3일에 1회 (명절 등은 최대 4~5일 적치)	하루 2회 이상 (동일비용 4~6회 수거서비스)
환 경	· 적체시 악취, 고양이, 쥐 서식 · 운반차량의 안전저해 (대기오염, 소음, 교통사고) · 수거용기 주차장 점용 · 비, 눈등에 많은 영향	· 악취 및 혐오성 없음 · 안전 및 쾌적성 확보 · 주차공간등 공간활용 증대 · 눈, 비에 전혀 무관
관 리	· 3D 업종으로 인력난 심화 · 초기투자비는 저렴 · 운영관리비 과다	· 관리인원 최소화 · 초기투자비는 높으나 저렴한 운영관리비로 장기적 회수가능
수거방법	인력+트럭	전기+시스템
경제성	미 비	탁월(15년, 스웨덴 기준)
신규택지	일정비율로 인력, 트럭 증가	기존 시스템과 연계(인력절감)

라. 쓰레기운반 체계 비교



마. 시스템 효과

기존수거방식

쓰레기 적체로 악취발생 해충 및 병원균 서식

인력수집,운반의 불편성 운반과정과 주변환경 불결

수집,보관을 위한 공간확보 수거 차량의 교통공해

관로수송방식

위생적이고 쾌적한 환경

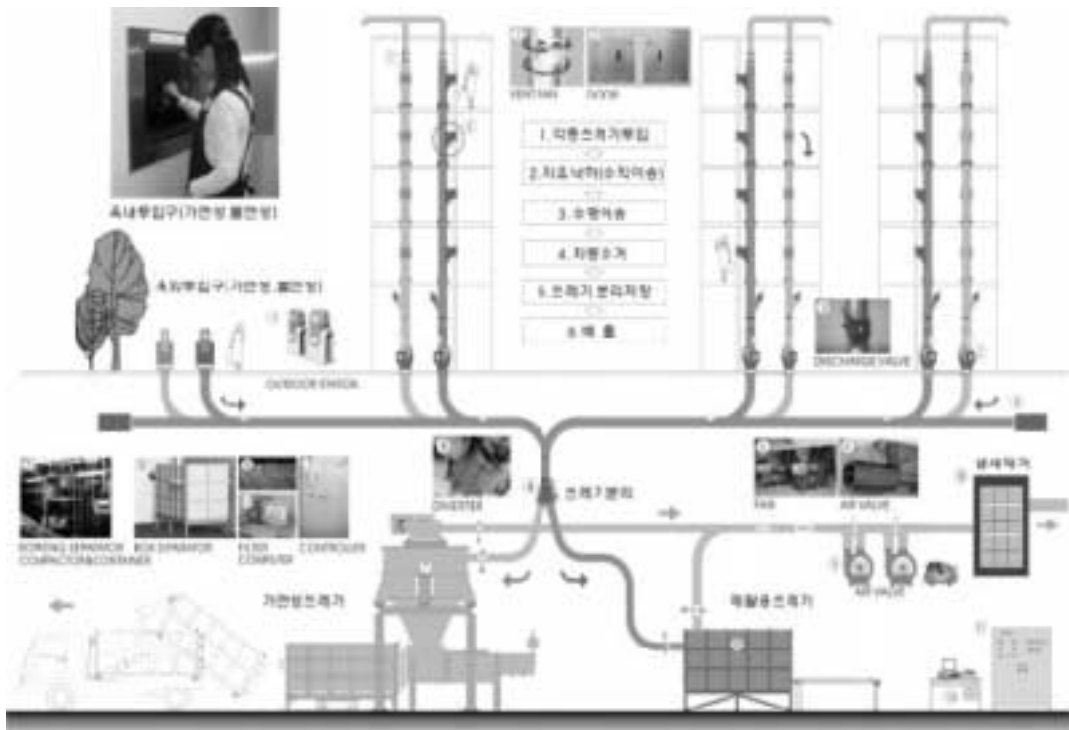
편리하고 안락한 환경

경제적이고 안전한 환경

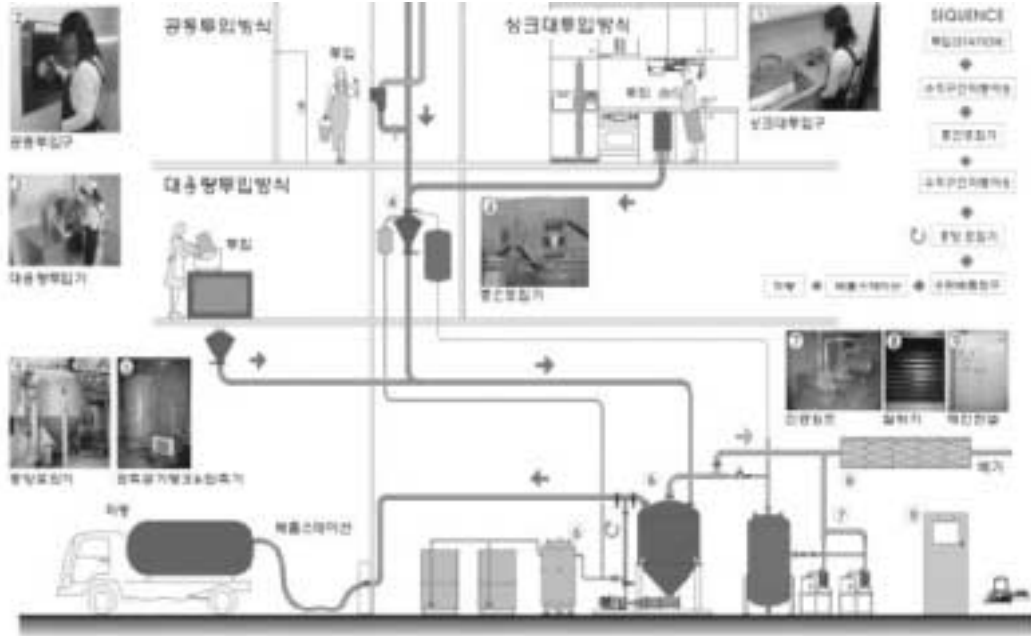
고품격의 첨단 환경관리를 통한 확실한 미래가치 창출

바. 시스템 개념도

① 옥외 투입방식 및 층별(공동) 옥내 투입방식



② 주방(싱크대) 투입방식 및 층별(공동)옥내 투입방식



사. 시스템의 특징

항목		내용
기술적 특징	공기흡입구	운반관로 분기관 끝에 위치하며 집하장의 기계실에 있는 송풍기에 의해 생성된 공기 압력으로 쓰레기 운반용 공기를 운반관로 속으로 불어 넣는다.
	투입구	실내, 실외에 설치하여 발생 쓰레기를 투입한다.
	슈트	투입된 쓰레기를 임시저장한다.
	운반관로	쓰레기를 이송하는 관로로서 투입된 쓰레기를 집하장으로 이송 시키는 관로
	쓰레기 집하장	관로를 통해 운반된 쓰레기가 모이고 수거공정을 위한 기기 및 제어실으로 구성
환경적 특징	통 풍	쓰레기 배출 밸브실에 환기시설과 슈트상단의 공기배출을 통해 슈트는 계속해서 환기되며 쓰레기 투입구를 열때 주위의 공기가 슈트속으로 흘러 들어가고 닫을때에도 밀폐되어 공기가 새어 나오지 않는다.
	악 취	악취의 원인이 되는 가스를 제거하기 위하여 수직슈트 상부에 배기팬을 설치한다.
	위 생	쓰레기배출밸브가 열리는 수초동안 슈트내의 청결을 유지하도록 돕는 하강기류가 생성되어 슈트내에서 벌레들이 기생할 수 없도록 되어있다.
	소 음	밸브실내의 소음은 일상적인 대화수준인 40~60db로 저소음치를 적용하였다.
경제적 특징	설치비	주방배출방식에서 층별 옥내 배출방식을 적용하여 공사비 금액을 절감하고 시공성 및 유지관리를 용이하게하였다.
	운영비	유지관리 및 점검은 주간단위로 수행 유지보수는 윤활, 조정, 부품교체등 시스템내 장비관리(분기, 반기또는 연간 단위로 수행) 전력소비량은 쓰레기량 및 배출밸브의 수에 따라 다르다.

아. 관로수송시스템의 구성

주요설비는 투입시설(수용가, 아파트단지 등 옥내·외에 설치), 수송관로 (도로, 녹지 등에 지하매설), 그리고 중앙 집하장(쓰레기소각장내 또는 쓰레기집하장부지에 설치) 으로 구성되어 있고 기능 및 주요부분은 다음과 같다.

○ 투입시설

- 공기흡입구 : 각 쓰레기 운반관로 분기관 끝에 위치하며 집하장의 기계실에 있는 송풍기에 의해 생성된 공기 압력으로 쓰레기 운반용 공기를 운반관로 속으로 불어 넣는다.
- 투입구 : 실내, 실외에 설치하여 발생 쓰레기를 투입한다.
- 슈트 : 투입된 쓰레기를 임시저장한다(약 6~12시간).

○ 주관로

쓰레기를 이송하는 관로로서 투입된 쓰레기를 집하장으로 이송시킴

○ 집하장

관로를 통해 운반된 쓰레기가 모이고 수거공정을 위한 기기 및 중앙제어반 등 모든 장치가 있다.

- 분리기 : 운반공기와 쓰레기를 1차적으로 분리하며 하부에는 쓰레기 압축기에 밀폐되어 연결되거나 직접 소각로와 연결되며, 상부에는 경량 쓰레기 조각과 굵은 먼지 등을 분리한다.
- 압축기 : 쓰레기 분리기 밑에 있으며 분리기에서 분리된 쓰레기를 컨테이너에 압축시킨다.
- 컨테이너 : 컨테이너는 쓰레기를 저장하는 용기로서 압축기가 설치되어 있는 축형과 일반형으로 구분되며 원형 및 사각형이 있고 하부에는 자동으로 트럭에 탑재할 수 있는 장치가 되어 있다.
- 컨테이너 조작장치 : 컨테이너가 2개 이상될 때 필요하며 쓰레기가 가득찬 컨테이너를 빈 컨테이너와 교체할 때 사용되며, 자동 및 반자동으로 작동된다.
- 송풍기 : 쓰레기를 운반관로로 이송시키기 위한 공기 및 진공압(15~30kPa)을 발생시키는 기기이다.
- 여과 및 탈취장치 : 쓰레기 운반에 소요된 공기를 대기

로 방출되는 분진 및 악취를 제거하기 위하여 필터를 통한 여과, 활성탄을 통한 탈취를 하여 공기를 정화시킨다.

- 중앙제어반 : 쓰레기 처리 전 공정을 자동제어하며, 쓰레기관로망을 따라 위치한 밸브 및 기기를 조작하며 기록한다.
- 집하장 건물 : 컨테이너 운반트럭이 집하장소에 자유롭게 접근할 수 있어야 하며 건축물 면적은 쓰레기량 및 수거횟수에 따라 다르다.
- 운영 : 쓰레기 관리수송시스템은 컴퓨터에 의한 자동운전이므로 집하장기기 유지관리인 1인이 필요하다. 수거공정은 보통 하루에 2~5번 반복되기 때문에 쓰레기는 슈트 위에서 12시간 넘게 쌓여 있지 않으며 시스템 전체 수거공정시간은 대략 다음과 같다.

*시스템 수거공정 시간

수거 시스템 규모(호)	수거공정시간(분)
100 ~ 700	5 ~ 15
700 ~ 1,000	15 ~ 25
1,000 ~ 2,000	25 ~ 45
2,000 ~ 4,000	45 ~ 80
4,000 ~ 6,000	80 ~ 125
6,000 ~ 8,000	125 ~ 165
8,000 ~ 10,000	165 ~ 210

자. 쓰레기 반출 과정

- 폐기용쓰레기



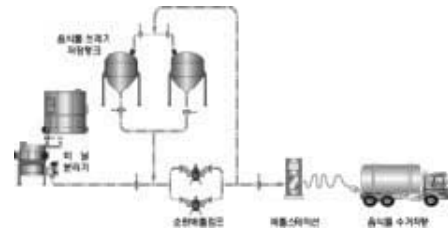
- 1) 이송된 폐기용쓰레기 분리기에서 쓰레기와 공기로 분리
- 2) 분리된 쓰레기는 압축기에 의해 저장함에 적재
- 3) 수거차량에 의해 외부로 반출

• 재활용쓰레기



- 1) 이송된 재활용쓰레기는 쓰레기와 공기로 분리 저장함에 포집
- 2) 포집된 쓰레기는 자동분리기에서 종류별로 선별 되거나 인력으로선별
- 3) 선별된 쓰레기는 수거차량에 의해 외부로 반출

• 음식물쓰레기



- 1) 이송된 음식쓰레기는 분리기에서 음식쓰레기와 공기로 분리
- 2) 비닐분리기에서 비닐선별후 음식물은 저장탱크에 적재
- 3) 배출 스테이션을 통해 가압방식으로 탱크로리에 적재

차. 투입구 위치별 시스템 비교

구분	주방 투입방식	층별 옥내 투입방식	옥외 투입방식
계통도			
개요	<p>[주방 투입방식]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일반 쓰레기 투입구 : 각종 공용부위 - 음식물 쓰레기 투입구 : 세대 내 주방싱크 <p>(음식물 전용투입장치 사용)</p>	<p>[층별 옥내 투입방식]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일반 쓰레기 투입구 : 각종 공용부위 - 음식물 쓰레기 투입구 : 각종 공용부위 	<p>[옥외 투입방식]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일반 쓰레기 투입구 : 동별 현관 무근 - 음식물 쓰레기 투입구 : 동별 현관 무근
장단점	<p>1) 일반쓰레기는 각종, 음식물쓰레기는 각 세대 내에서 배출하므로 입주자가 쓰레기 배출이 매우 편리하나, 화재 발생 시 음식물 잔류유류구의 기술적 미흡으로 유류공사를 적용받기</p> <p>2) 시스템이 복잡하고 세대 로프트가 크게 필요한다.</p> <p>3) 세대내에 투입구가 있어 분리수거에 매우 편리</p> <p>4) 공사비가 매우 높다</p>	<p>1) 각종 공용부위에서 쓰레기를 배출하므로 편리하다.</p> <p>2) 현재 1개 건만만 공간 확보되며 음식물 수분 액자를 위한 공간 확보 필요</p> <p>3) 공용부위에 위치하여 분리수거가 제1안에 비하여 유리하나 분리수거를 위한 장비 필요</p> <p>4) 국내, 국외에서 검증된 기술</p>	<p>1) 쓰레기 배출을 옥외 현관부근에서 배출</p> <p>2) 시스템 구성이 간단하고 폐기물 용이</p> <p>3) 시설비가 저렴하고 유지관리 용이</p> <p>4) 입주자가 복외로 나옴시 투입하므로 입주자의 편리성면에서는 가장 용이</p> <p>5) 호도4공구 고공작 미흡때 다소 위해</p> <p>6) 국내, 국외에서 검증된 기술</p>
사례	<ul style="list-style-type: none"> - 분당성명마련센트럴(국내 최초 설치) - 대규모 단지에 적용된 사례 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 시흥동 현대 슈퍼빌 - 분당 고모동 트리플라스 - 시흥동 대림 에크로베스타 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 양현수지 2지구 - 민천 송도2지구

4. 설치사례

쓰레기 관로수송시스템은 약 40년전 스웨덴 Centralsug사에서 주거지역 내 쓰레기 수거의 환경위생적인 해결 방안을 찾기 위하여 연구 개발하기 시작하였다. 스웨덴의 병원(Solleftea)에 소형 시스템을 가동한 후 1967년 세계 최초로 스톡홀름 교외의 선드비베르그에 600호 규모의 관로수송방식 시스템을 완성하였다.

국외의 쓰레기 관로수송시스템의 도입은 스웨덴을 비롯한 스페인, 일본, 홍콩등 전세계적으로 보급되어 주택단지, 공항, 병원, 상가 및 대형건물의 수백여 개소에서 현재 설치·운영 중이다.

미국은 1970년대 Trans Vac사에서 감염성 폐기물과 일반 폐기물을 인체의 접촉없이 수송하기 위해서 이 시스템을 처음 도입하였고, 일본도 거의 같은 시기에 신도시를 건설하면서 도시미관 및 위생적인 측면을 고려하여 쓰레기 관로수송시스템을 연구개발 및 도입하였다.

현재 쓰레기 관로수송시스템에 관한 기술보유 및 공급업체는 스웨덴의 Centralsug사를 비롯하여 일본의MHI사, JFE

사, Ebara사 미국의 Trans Vac사, Memios사 홍콩의 AEL사, 그리고 우리나라에서는 (주)동호, OHS, Envac Centralsug(한국법인)등이 활동중이다.

국내의 관로수송을 이용한 쓰레기 자동집하시설의 도입은 1994년 00청사 8층 7개동에 설치를 시작으로 현재 7개 여소에 운영중이며 용인수지 2지구는 시스템 운영에 있어 다른 개발지와 달리 환경친화적인 계획도시로 개발되어 운영중이고 송도신도시도 적용되어 준공되어 있다.

정부 및 지자체등이 생활수준 향상에 따른 쾌적한 환경요구가 커짐에 따라 택지개발지구를 중심으로 친환경적인 신도시개발에 중점적으로 관심을 갖고 지자체등과 적극 추진중에 있다. 또한 선진사례를 조사하여 우리현실에 맞는 쓰레기 자동집하시설을 설치하여 친환경에 대한 이미지 제고와 입주민에게 안락한 삶을 제공코자 노력하고 있다.

현재 주택공사에서 추진중인 지구는 광명소하지구, 파주운정지구, 광명역세권, 김포양곡, 김포마송 등이 있고 토지개발공사에서는 김포장기, 용인흥덕, 성남관교, SH공사는 은평뉴타운지구에 적용하여 친환경적인 도시개발에 힘쓰고 있다.

*국내시스템 운영사례

구분	세대내 설치	각 층별 옥내 설치				옥외 설치	
	분당 삼성 미켈란 셰르빌	서초동 현대 셰르빌	분당 코오롱 트리폴리스	서초동 대림 아크로비스타	부산 해운대 우신골드스위트	용인 수지2지구	인천 송도 2공구
규모	주상복합 51평~92평, 803세대	주상복합 62평~102평, 645세대	주상복합 25평~117평, 1160세대	주상복합 39평~94평, 757세대	주상복합 37층 (2동:202세대)	아파트 13,000여세대	아파트 7,900여세대
입주일	2003년 12월	2003년 10월	2001년 12월	2004년 2월	2006년 3월	2000년도	2005년도
시공사	OH 시스템(주)	센트럴석사	OH 시스템(주)	OH 시스템(주)	신성엔지니어링	센트럴석사	OH 시스템(주)
투입구 위치	세대내 주방 배출방식 (음식물투입 기계장치)	층별 비상계단내	층별 별도 실 구획	층별 별도 실 구획	층별 별도 실 구획	아파트 동별 옥외에 설치	아파트 동별 옥외에 설치
관로처리 대상	음식물 쓰레기	가연성 쓰레기 음식물 쓰레기	가연성 쓰레기 재활용 쓰레기	음식물 쓰레기	가연성 쓰레기	가연성 쓰레기 불연성 쓰레기	가연성 쓰레기 음식물 쓰레기
제외대상	소각용 쓰레기 재활용 쓰레기	재활용 쓰레기	음식물 쓰레기 부피가 큰 것, 병 등	가연성 쓰레기 재활용 쓰레기	재활용 쓰레기 대형 쓰레기	재활용 쓰레기 대형 쓰레기	재활용 쓰레기

* 국내시스템 운영사례

구분	세대내 설치		각 층별 옥내 설치			옥외 설치	
	분당 삼성 미켈란 웨르빌	서초동 현대 웨르빌	분당 코오롱 트리폴리스	서초동 대림 아크로비스타	부산 해운대 우신골드스위트	용인 수지2지구	인천 송도 2공구
관리비 부과	음식물수거비로 세대당 일정금 액을 부과	오물수거비로 세대당 일정금 액을 부과	오물수거비로 세대당 일정금 액을 부과	음식물수거비로 세대당 일정금 액을 부과	오물수거비로 세대당 일정금 액을 부과	종량제 봉투 사용	-
관리주체	OH시스템(주) 에서 직접 운영	센트럴석 사에서 직접운영	관리사무소에서 운영	OH시스템(주) 에서 직접 운영 (예정)	신성엔지니어링 에서 직접 운영 (예정)	센트럴석 사에 서 직접운영	OH시스템(주) 에서 직접 운영 (예정)

* 국내설치기구

사업명	준공년도	용도지역
잠실시그마 타워	1996	주상복합
도곡동 캐릭터A	1998	주상복합
도곡동 캐릭터B	1998	주상복합
용인수지2지구	1999	택지개발지구
대림아크로빌	2000	주상복합
대한항공기내식	2001	산업용
아시아나항공기내식	2001	산업용
분당트리폴리스	2001	주상복합

사업명	준공년도	용도지역
서울대분당 병원	2003	주상복합
미켈란쉐리빌	2003	주상복합
현대슈퍼빌	2003	주상복합
아크로비스타	2004	주상복합
풍림아이원	2004	주상복합
송도신도시2공구	2005	택지개발지구
가락동 수산부산물	2006	산업용

* 해외설치기구

- 스웨덴

도입지구	국명(도시명)	계획수집 폐기물량	대상시설	개시연도
쥬안	베네주엘라(카라가스)	11톤/일*	5,300 호	1988년
리스네 지구	스웨덴(스톡홀름)	7톤/일*	3,300호	1982년
다렌 거주지구	스웨덴(스톡홀름)	5톤/일	1,800호(4,500인)	1978년
올림픽촌	독일(뮌헨)	15톤/일	5,500호(약22,000인)	1972년
그루노블	프랑스(그루노블)	10톤/일	4,000호	1972년

- 일본

도입지구	도시명	계획폐기물량(t/일)	대상시설	개시연도
동경텔레포트타운	東京都	400	업무.상업.주택 주거 6만명 취업 11만명	1994
幕張부도심	千葉市	60	업무.상업.주택 주거 2,6만명	1991
MM21	横浜市	160	업무.상업.주택 약3,900호	1992
長岡뉴타운	長岡市	18.5	중규모주택 약2,900호	1988
多摩뉴타운	多摩市	58	업무.상업.주택 약12,000호	1983
日吉뉴타운	千葉縣富里町	16	주택지구 약3,300호	1978
森ノ宮 제2시가지	大阪市	4.5	주택단지 약 1,700호	1977

- 홍콩

적용장소	세대수	준공	설치회사
Shek Yam Estate	4,000	1996. 5	AEL
Shatin 14B	3,900	2001.12	AEL
Tin Shiu Wai 110	5,760	2001.12	Envac
Tung Chang Area 31	6,382	2003.12	Mitsubishi
Tseung Kwan O, 73A	6,640	2003. 7	Envac
Eastern Harbour	6,310	2005. 4	NKK

5. 도입효과

○ 환경 위생적인 측면

먼지, 해충, 병원균 서식, 악취요인을 원천적으로 제거하고, 재래식 중간집하장이 없어짐으로써 주변 민원을 해소 시키며, 청소차로 인한 교통 혼잡 및 배기가스 공해를 저감하는 등 쓰레기 수거·운반과정에서의 공해문제 해결로 쾌적한 환경을 조성한다.

○ 사회복지적인 측면

3D 업종인 청소인력 구인난을 해소하고, 가사업무 간편화로 개인 여유시간 활용 증진, 장애인, 고령자, 도시근로자를 배려하는 생활편의 시설을 확충한다.

○ 경제적인 측면

불필요한 자원 및 에너지 낭비 방지(엘리베이터 사용, 청소차량 연료, 세척수 사용 등), 쓰레기 수집 및 중간집하를 위한 부지가 불필요하고 시설투자비는 다소 소요되나 운영관리는 저렴하여 장기적으로는 지자체의 재정 건실화에 기여한다.

6. 설치 및 운영

○ 통상적으로 옥외투입구를 기준으로 하여 시설비는 250만 원~300만원/세대당이다. 시설비는 각 프로젝트 별로 동일시 될 수 없으며 용적률, 프로젝트 형상, 동 배치간격 등에 따라 달라진다. 유지관리비용은 세대당 월2~3천원 정도이다.

- 투입구는 밀폐구조로 되어 있어 악취비산을 근본적으로 차단하는 구조로 되어 있다. 음식물 등이 노출되지 않으므로 야생고양이, 쥐가 없는 환경을 조성할 수 있다.
- 투입구 작동시(하루 2-3회, 약 5초) 소음은 발생하나 소음 기준치 이내로 소음을 차단하거나 흡음시설을 갖추고 있어 문제점이 없다.
- 준공 후 운영 중인 곳의 대부분의 주민들은 이 시설에 대해 만족하고 있다. 추후이사를 가도 이 시설이 있는 곳을 선호한다는 조사결과가 있으나, 기존시설의 경우 일부 소음, 악취 및 투입의 불편함 등이 야기 되었다.
- 1967년 스웨덴에 세계 최초로 설치되었던 시설이 일부 시설 개선은 있었지만 현재까지도 가동 중에 있다. 사전에 유지관리 기법을 충분히 인지하여 관리를 한다면 30~40년 이상 사용 가능한 시설이다.
- 처리시설은 운영관리주체에 따라 지방자치단체 직영방식, 전문용역업체 위탁운영방식, 건설사 위탁 운영방식 등으로 나눌 수 있다. 쓰레기 관로 자동집하시설의 적절한 운영관리를 통하여 시설의 기능이 합리적이고 안전하게 발휘하도록 적절한 방법에 의해 운전하는 동시에 시설의 기능이 손상되지 않도록 보수 및 점검을 하여야 한다.
- 운영관리 업무는 운전관리 및 보수 점검을 계통적으로 하는 기술 및 운영업무이며, 일상적 보수점검은 원활한 운전관리를 위하여 반드시 필요하다. 또한 운전관리를 안전하게 하기 위해서는 시설물 간의 관련성 및 운전 중인 기계에 관한 상황을 정확히 파악하고 정기적인 보수를 하여 운전관리와 보수점검이 일치하도록 해야 한다.



쓰레기 관로 자동집하시설은 컴퓨터에 의한 자동수거 공정을 채택하고 있으므로 운전교육을 제대로 숙지한 운영기술요원이 시설의 가동상황을 모니터를 통해 주의해서 살펴보고 평소에 면밀하게 점검·정비함으로써 정확한 운전조작을 해야 한다.

7. 향후 발전방향

최근들어 건물의 고급화, 최첨단화, 초고층화가 가속되면서 공동주택 내에서의 생활 패턴 및 주거문화도 쾌적하고 안락한 생활추구로 변화되어 가는 추세이다. 이에 따라 환경, 위생, 교통, 대기공해 등 많은 문제점을 내포하는 현행 쓰레기 수거방식은 필연적으로 개선의 필요성이 대두되고 있다.

쓰레기 관로 이송방식은 종래 수송방식과 비교하여 환경의 질(도시미관, 위생, 안전, 쾌적성)이 뛰어나며 장기적으로는 운영비를 절감할 수 있어 경제적이다.

쾌적한 주거환경 조성 및 편의성을 제공하기 위한 생활 폐기물 관로 수송처리 시스템은 세계 22개국 500여개소에 설치되었다.

국내에서도 쓰레기자동집하시설이 도입된지 10년이 지났고 기술적으로 검증되면서 점차 확산 추세에 있다.

폐기물관리법(법률 7459호)에 따라 폐기물의 수집, 운반, 처리방법의 개선이 국가 및 각 지방자치단체의 책무로 규정되면서 과천시와 광명시에서 의무화하여 시행중에 있다.

또한 인천광역시, 대구광역시, 과주시 등의 지방자치단체 및 구청에서도 폐기물의 수집, 운반, 처리방법의 개선을 위한 시설로 '쓰레기 자동집하시설'의 설치를 의무화하는 행정조례를 제정, 또는 추진중이거나 건축 허가사항으로 시행 중에 있다.

이렇듯 우리나라에서도 국민의 삶의 질 향상(경제면, 환경측면)과 더불어 친환경적인 도시를 건설하기 위해 쓰레기 자동집하시설은 계속 확산될 것으로 보여진다. ●