

# 국내 쓰레기 관로이송 시스템 설치 및 운용 현황

쓰레기 자동 이송시스템의 특징, 국내 설치사례 및 국내 쓰레기 특성을 고려하여 시스템 개발 필요성을 소개하고자 한다.

신 현 준 / 부회장

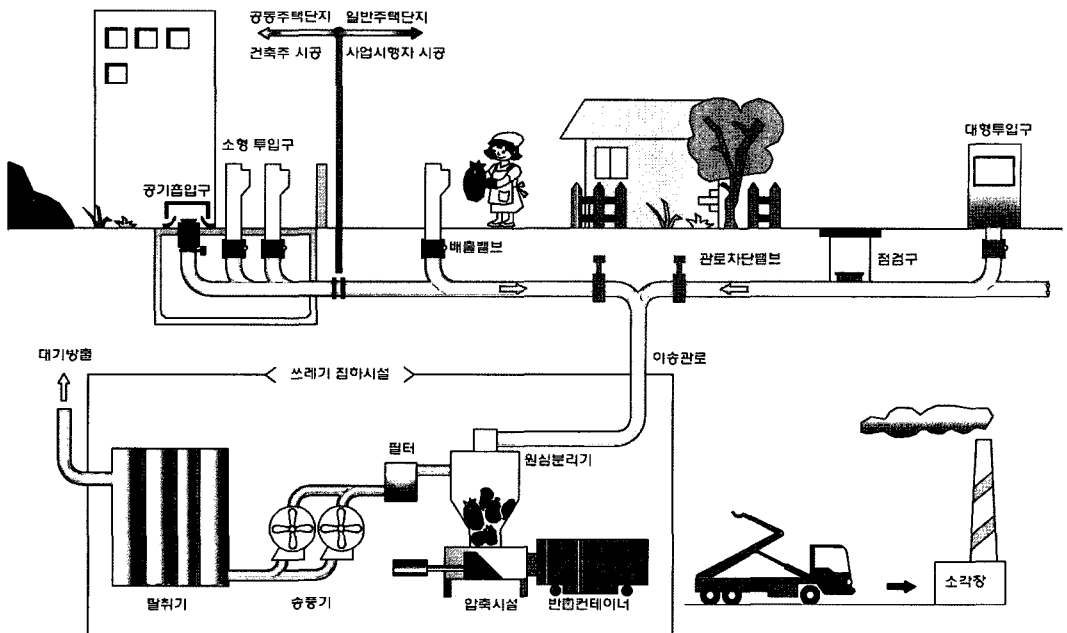
한국건설기술연구원 (itkim@kict.re.kr)

## 쓰레기 관로이송 시스템 개요

복합주택단지나 오피스 빌딩 등에서 발생하는 쓰레기를 자동이송 설비로 수거하는 관로이송 시스템은 1960년대 스웨덴에서 최초로 설치하기 시작한 이후로 미국, 일본 등으로 그 적용이 확대되고 있다.

국내에서는 1990년대 후반부터 외국기술을 도입하여 일부 아파트 단지나 공공시설물에 설치하여 운용되고 있으며, 최근에는 대규모 아파트 단지를 대상으로 하는 시스템으로서는 세계에서 가장 커다란 시장을 형성하고 있는 것으로 알려지고 있다.

일반적으로 쓰레기 관로이송 시스템은 그림 1에



[그림 1] 쓰레기 관로수송 시스템 구성도

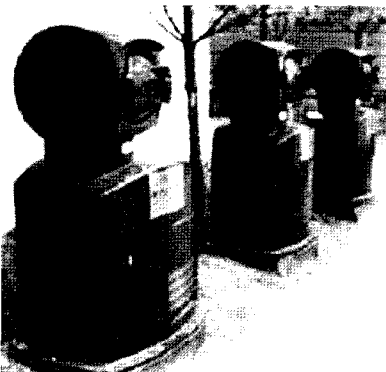


나타낸 것과 같이, 쓰레기 발생원 부근의 투입시설, 이송 관로, 중앙 집하장, 중앙제어장치 등으로 구성되어 있으며, 구성 요소별 장치 및 특징을 표 1 및 그림 2에 각각 나타내었다.

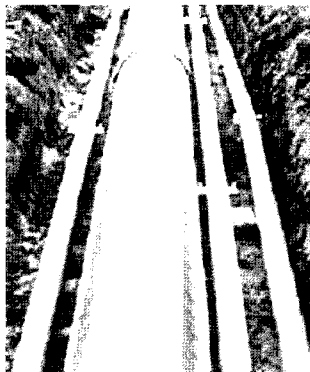
표 1에서 설명하였듯이, 쓰레기 관로이송 시스템의 주요 설비 중에는 중앙 집하장이 있으며, 이 집하장의 설치 또는 운영방법에 따라 고정식(stationary system) 및 이동식(mobile system) 시스템으로 대별할 수 있다. 고정식 시스템은 그림 1에 나타낸 것과 같이, 고정된 집하시설에 설치하므로 대규모 시스템 또는 대단지 아파트 등 쓰레기 양이 많이 발생하는 고밀도 지역에 적용된다. 즉, 효율적인 공기 흡입력을 고려하여 투입구로부터 통상 반경 2 km 이내에 설치하며, 500 ~ 1만세대 규모의 단지에 적절한다. 고정식 시스템의 특징으로는 고정된 집하시설 확보

보다 환경적이고 위생적인 단지의 설계가 가능하다. 한편 이동식 시스템은 송풍기, 압축기, 필터 등을 탑재한 진공 압축차를 이용하여 단지 외부에 도킹(docking) 포인트를 설치, 쓰레기를 수거하는 방식으로 100세대 내외의 소규모 주거단지에 유효하다.

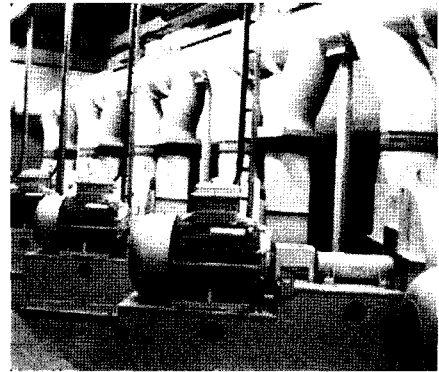
쓰레기 관로이송 시스템은 기존의 인력에 의한 수거방식에 비하여 환경 및 운반 / 관리 측면에서 많은 장점을 갖는다. 쓰레기 관로이송 시스템은 쓰레기의 배출 때 마다 투입구를 통하여 밀폐된 저류조(슈트)에 일시 보관함으로써, 대기 중에서 일시적으로 보관하는 기존 방식에 비해 미관상 우수할 뿐만 아니라, 냄새발생 등 환경적인 면에서 기존방식보다 유리하다. 또한, 경제적인 면에서도 설치비 등 초기투자에 대한 부담은 있으나, 장기적인 관점에서는 경비절감의 효과도 가져오는 등 많은 장점을 갖는다.



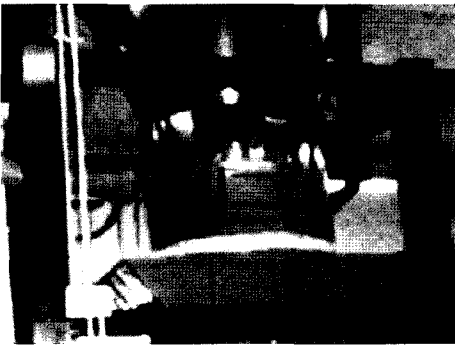
a) 쓰레기 옥외 투입구



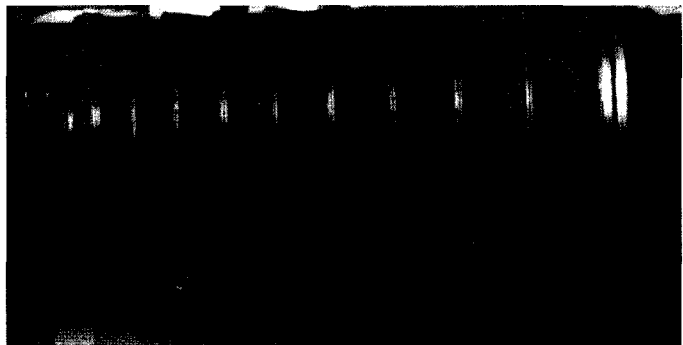
b) 이송관



c) 터보 블러어



d) 쓰레기 분리기



e) 집하 저류조

[그림 2] 쓰레기 관로이송 시스템의 주요 구성품

<표 1> 쓰레기 관로이송 시스템의 주요 구성 및 특징

대분류	소분류	내용
투입시설	투입구	실내(옥내) 및 실외(옥외)로 구분하며, 각각에 대하여 일반 및 음식물쓰레기 투입구가 설치된다. 필요에 따라 대용량 쓰레기 투입구가 별도로 설치되며, 최근에는 주변 환경과의 조화로운 구조 및 새로운 디자인을 갖춘 모델이 설치된다.
	슈트	투입된 쓰레기를 배출하기 하기 임시로 저장하는 장치임.
	공기흡입구	각 쓰레기 운반관로 분기관 끝에 위치하며 집하장의 기계실에 있는 송풍기에 의해 생성된 공기압력으로 쓰레기 운반용 공기를 운반관로속으로 불어 넣는다.
이송관로	이송관	관로 길이는 관경이 500 mm인 경우 1 ~ 2 km길이로 설계하고, 공기 이송속도는 20 ~ 30 m/s로 한다.
	점검구	유지보수가 가능한 범위 내에서 설치간격을 설정. (일반적으로 200 m 정도)
	분기관	일반 및 음식물 쓰레기의 분리수거를 위해 Y자형 관을 사용함.
중앙 집하장	터보 블로어	쓰레기 이송을 위한 마이너스 압력 생성. 복수대의 블로어를 직렬 또는 병렬로 연결하여 사용함.
	분리기	공기와 쓰레기의 분리설비.
	탈취설비	쓰레기와 함께 흡입된 공기를 외부로 배출하기에 앞서서 공기 중의 악취를 제거하는 설비.
	배출장비	분리기를 통해 수집된 쓰레기를 압축하고 외부로 반송할 수 있게 일시 보관하고, 주기적으로 배출하는 장비.
	중앙제어장치	관로내의 각종밸브의 조작이나 관로막힘 등 이상유무를 종합적으로 자동으로 관리하는 장치.

## 국내 쓰레기 관로이송 시스템 설치 및 운용 사례

쓰레기 관로이송 시스템이 국내에 최초 설치된 사례는 1996에 준공된 주상복합아파트인 서울 시그마 타워(83세대)로 알려지고 있다. 국내 도입 초창기에는 표 2에 나타냈듯이, 대규모 주거단지보다는 주상복합건물, 병원 및 공항 등 실내(옥내) 쓰레기 투입 방식에 의한 소규모 시스템에 적용사례가 많았으며, 대부분이 일반 쓰레기 및 음식물 쓰레기 전용으로 설치되었다.

한편, 대단위 단지형 주거단지에 적용된 대규모 관로이송 시스템으로는 용인수지2지구와 송도신도시 2공구가 각각 1999년 및 2005년에 준공되었다(표 3 참조). 용인수지2지구는 약 8,000세대를 대상으로 하며, 이송관로의 관경은 500 mm로 이송관의 길이는 약 12 km에 달한다. 또한, 쓰레기 투입구 수는 20리터 용량이 252개소, 100리터 용량이 55개소에 설치되었으며, 면적은 약 27만평에 달한다. 최근에 설치된 송도신도시 2공구는 이송관로의 관경이 500 mm로 이송관의 길이는 약 7 km에 달한다.

최근 들어 대단위 단지형 주거단지에 쓰레기 관로이송 시스템 적용이 확대되고 있으며, 광명소하단지, 김포장기단지, 은평뉴타운단지, 용인홍덕단지, 광명재개발단지 및 판교신도시단지가 입찰 또는 시공 중에 있다. 또한, 새로이 조성되는 신도시 및 재개발 단지에 본 시스템의 적용이 검토되고 있다.

## 국내 쓰레기 특성에 따른 관로이송 시스템 개발

최근 생활수준의 향상과 급속한 산업화에 따른 대량 생산과 소비로 인하여 생활폐기물의 발생량은 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 쓰레기의 배출과 처리가 사회적인 문제로 대두되고 있다. 지역적으로는 쓰레기(폐기물) 수거 및 운반에 따른 사회적 문제(환경미화원 총원, 미관저해, 악취발생, 지역이기주의 등)가 대두되고 있으며, 이에 따라 환경적으로 청결하고 효과적인 수거 및 운반 및 처리를 통합적으로 운영할 수 있는 친환경적인 시스템인 쓰레기 관로이송 시스템의 적용은 앞으로도 계속하여 증가하리라 생각된다.

지금까지 이러한 쓰레기 관로이송 장치는 한국적



<표 2> 국내의 쓰레기 관로 처리 (실내투입방식) 시스템 도입 사례

장소	설치연도	시공사
잠실 시그마 타워	1996	한라건설
우성 도곡동 캐릭터 199	1998	우성건설
대한항공 케이터링	2001	대한항공
아시아나 케이터링	2001	아시아나항공
코오롱 트리폴리스	2001	코오롱건설
분당 서울대 병원	2003	현대건설
분당 미켈란 웨르빌	2003	삼성중공업
서초 현대 슈퍼빌	2003	현대건설
서초동 아크로비스타	2004	대림산업
연세 새병원	2004	삼성물산
분당 서현 오디세이	2004	풍림산업
삼성동 미켈란 107	2004	포스코건설
가락동 농수산물 시장	2005	서울농수산물공사
잠실캐슬골드	2005	롯데건설
롯데캐슬엠파이	2005	롯데건설
우신 골드 스위트	2006	신성엔지니어링

<표 3> 국내의 쓰레기 관로 처리 (실외투입방식) 시스템 도입 사례

장소	발주처	공사비 (억원)	규모	시공사	준공연도	비고
용인수지 2지구	토지공사	163	27만평	엔백	1999	입찰 또는 시공 중
송도신도시 2공구	인천경제자유구역청	170	18만평	동호	2005	
광명소하 지구	주택공사	165	32만평	금호산업		
김포장기 지구	토지공사	190	27만평	금호산업		
은평뉴타운지구	서울도시 개발공사	390	106만평	GS건설		
용인흥덕 지구	토지공사	340	65만평	코오롱 건설		
광명재개발조합	광명시 재건축	260	11만평	엔백		

인 문화 및 생활습관 등에 따른 쓰레기 특성을 제대로 반영하지 못하는 외국기술만으로 시공되었기에 국부유출 뿐만 아니라 시공 후에도 효율적으로 사용하지 못하는 등 일부 문제점을 안고 있는 실정이다.

즉, 외국과는 달리 우리나라 쓰레기 특성을 충분히 고려한 관로이송 시스템 설계 기술 및 운전 / 유지보수 기법의 개발을 통한 한국형 쓰레기 관로이송 시스템의 개발이 요구되고 있다. ㉞