

쓰레기자동집하시설개요

주 창 원

(주)동호 (cwjoo@dongho.co.kr)

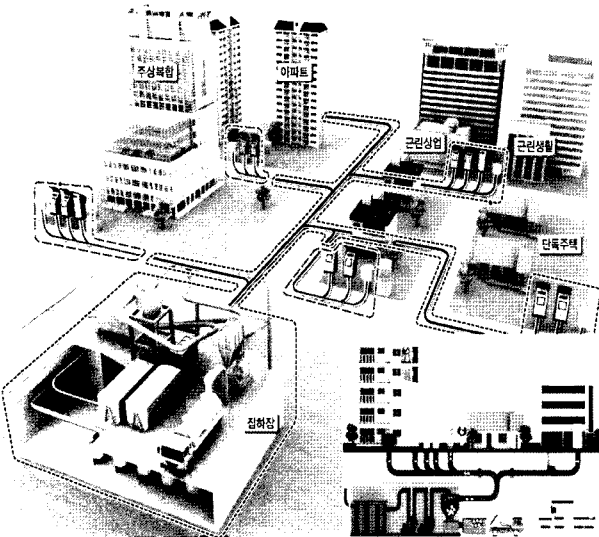
쓰레기자동집하시설이란?

현재의 쓰레기 수거방법은 종량제 봉투에 쓰레기를 담아 특정장소에 쌓아두면 쓰레기수거차량이 지역을 돌면서 쌓여있는 쓰레기를 수거하는 방식이다. 따라서 쓰레기가 거리에 노출되어 개나 고양이, 쥐 등이 쓰레기봉투를 뜯는 등 미관상으로 좋지 않으며 특히 여름철 쓰레기에서 나는 악취와 파리 등 해충의 온상이 되는 등 비위생적인 처리방법이다. 또한 쓰레기를 버리는 시간도 특정시간으로 정해져 아무때나 버릴 수 없고 특히 휴일에는 쓰레기를 버릴 수

없는 불편함이 있다.

이러한 불편함과 비위생적인 방법에 비해서 쓰레기자동집하시설은 일정간격으로 설치된 전용투입구를 두고 지하에 관로를 매설하여 집하장시설과 연결하여 사용자는 언제나 쓰레기를 투입할 수 있으며 투입된 쓰레기는 투입구 하부에 임시 저장된 후 집하장에서 정기적으로 수거함으로써 수거인력이 필요없으며 쓰레기가 외부로 노출되지 않는 친환경적인 시설이다.

시설 구성



[그림 1] 단지내 시설 구성도

공정별		개 요
사용자 시설	투입 설비	• 일반쓰레기투입구, 대형쓰레기투입구, 음식물쓰레기 투입구가 있으며, 투입구 하부에는 쓰레기를 저장하는 슈트부가 있어 이송전에 쓰레기를 일시 저장
	관로 설비	• 투입구로부터 집하장까지를 연결하는 배관으로서 쓰레기의 마찰과 내외력 등을 고려하여 두께를 산정하며, 관로배치시 곡률제한조건, 접속각도 제한 등을 고려 시공
집하장 시설	집하 설비	• 일반쓰레기 집하설비와 음식물쓰레기 집하설비로 구분되며 각각의 쓰레기 특성에 따라 처리한 후 일시저장 후 쓰레기를 최종 처리장으로 반출
	흡입 송풍기 환경 오염 방지 설비	• 부압송풍기로 구성되어 있으며 관로내에 이송용 공기를 발생시키는 설비 • 오염된 이송공기를 분진제거 및 악취를 제거하여 대기로 배출하는 설비로 구성



시설별 개요

사용자 시설

(1) 일반쓰레기투입구

일반쓰레기 전용 투입구로써 사용자가 투입구를 열고 닫을 수 있는 기능을 가진 지상부와 쓰레기를 임시로 저장할 수 있는 저장부 및 집하장으로 쓰레기 이송시 배출밸브를 여는 하부로 구성되어 있다. 아무나 투입구를 열지 못하게 하기 위하여 사용자의 인식(RF키)방식을 통하여 열게 되며 사용자에게 대한 적산기능이 있어 사용량에 따른 부과가 가능하다.

(2) 음식물쓰레기투입구

음식물쓰레기 전용 투입구로써 구조 및 기능은 일

반쓰레기투입구와 동일하다.

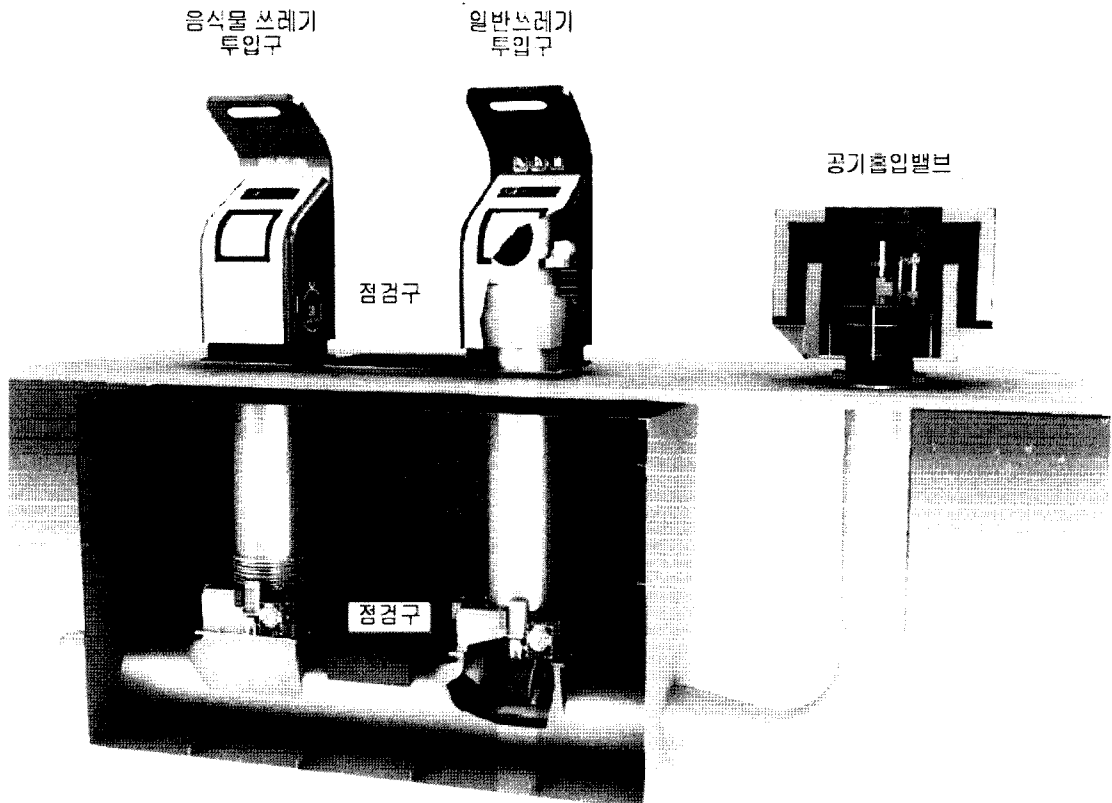
(3) 공기흡입구

투입구의 배출밸브를 열기 전에 공기흡입구의 밸브를 열어 관로 내에 이송공기의 흐름을 형성하여 쓰레기의 이송을 가능케 한다. 외부공기흡입구, 공기차단밸브 및 흡음재로 구성되어있다.

(4) 투입구 맨홀

투입구를 고정하고 투입구 하부의 점검이나 관로 내부로 접근하기 위한 시설이다.

접근성과 최소용적을 위하여 육면체구조를 하며 금속재 사용으로 토압 및 투입구 하중을 견디는 구조로 되어있다.



[그림 2] 투입구 설치도

관로 시설

(1) 이송관로

집하장에서 최장거리의 투입구까지의 최장거리에 따라 관경을 결정하나 현재 국내적용단지의 규모에서는 500A관을 사용하며 탄소강관에 3층외부코팅을 하여 장기간 지하매립에 따른 부식을 방지하도록 하였다.

쓰레기이송에 의한 관의 마모를 고려하여 두께를 산정하며 특히 곡관부에서 마모가 심하게 되므로 곡관내부를 마모에 강한 바잘트(basalt)로 라이닝(lining)하거나 특수합금강을 사용하여 시공하고 있다.

(2) 차단밸브

투입구는 넓은 지역에 퍼져있으며 각각의 연결배관이 가지처럼 배열되어 있으므로 특정투입구의 쓰레기를 이송시킬 때 타 관로를 차단하여 이송효율을 높이기 위한 밸브이다. 따라서 밀폐도가 높아야 하며 동작의 신뢰도가 있어야 한다

(3) 점검구

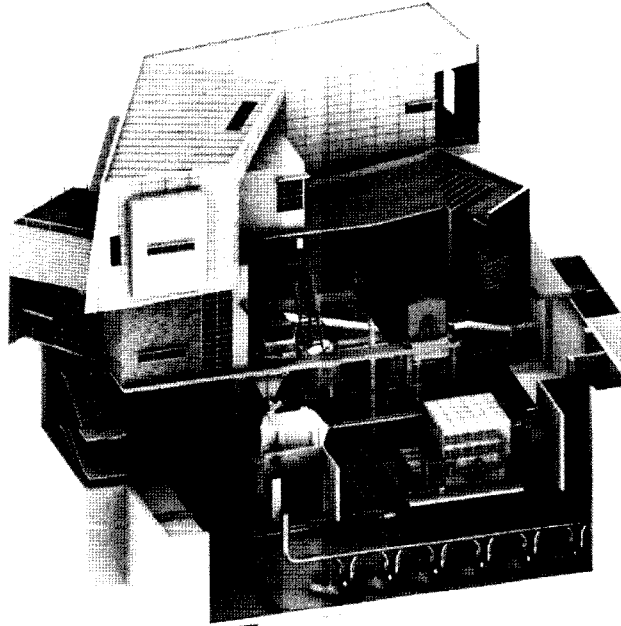
쓰레기 이송관로는 순차적인 가동방법 및 충분한 이송공기속도의 유지로 관로가 막히는 일은 거의 없으나 만일의 경우 이송관로가 막혔을 경우 사람이나 관로막힘제거장비를 투입할 수 있도록 일정구간마다 맨홀을 설치하여 만반의 준비를 갖추었다.

관로 시설기준				
이 송 관 로				
	Polyteylene	Basalt 라이닝	관로막힘제거 로봇	차단밸브
점 검 구	점검구 맨홀	점검구 위치		
		점검구용 맨홀내 설치	차단밸브 맨홀내 설치	투입구 맨홀내 설치
		점검구	점검구	점검구

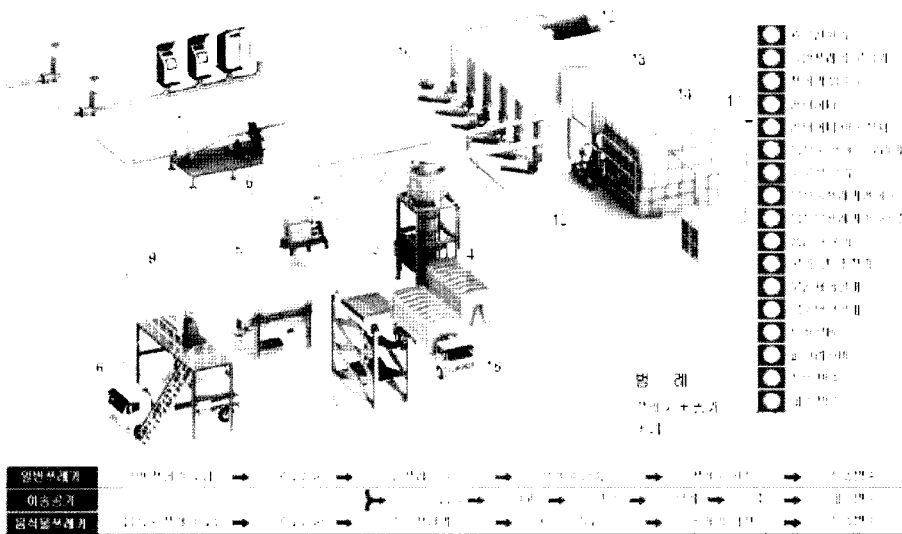


집하장 시설

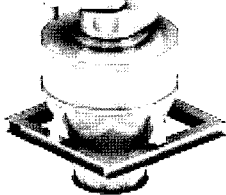


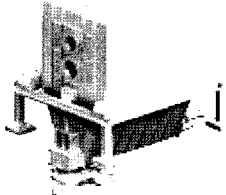
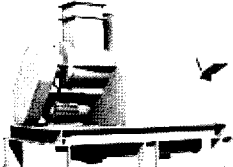
- 집하장 내부 설비 개요도



[그림 3] 집하장 투시도

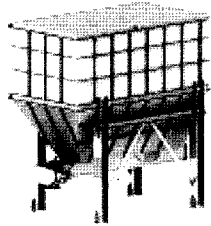

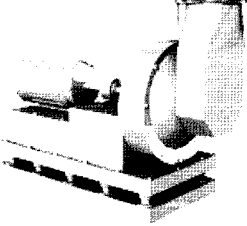
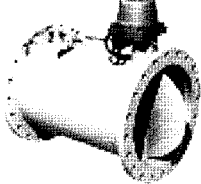
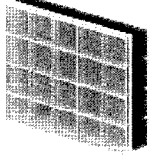
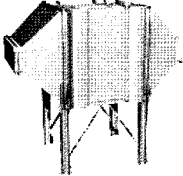
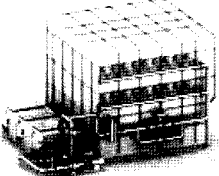


[그림 4] 집하장 설비 구성도

<p>① 관로전환기</p>	<p>쓰레기 수거 모드(Mode) (일반쓰레기/음식물쓰레기/청소용피그)에 따라 관로를 해당처리시설로 연결하는 기능을 가지고 있다. 연결관이 유압에 의해 움직이며 완벽한 밀폐가 요구된다.</p>	
<p>② 일반쓰레기 분리기</p>	<p>일반쓰레기 수거시에 이송된 일반쓰레기와 공기를 분리하여 쓰레기는 압축기로 보내고 분리된 공기는 탈취설비로 보내진다. 사이클론방식으로 공기는 상부의 회전스크린을 통해 탈취설비로 가고 쓰레기는 하부로 떨어져 컨테이너에 담긴다.</p>	
<p>③ 압축기</p>	<p>일반쓰레기분리기에 의해 분리된 일반쓰레기를 일반쓰레기컨테이너에 담는 시설이며 피스톤바가 설치되어 쓰레기를 일반쓰레기컨테이너로 밀어 넣는다.</p>	
<p>④ 일반쓰레기 컨테이너</p>	<p>일반쓰레기를 저장하여 암롤카에 실어 외부로 반출한다. 반출의 편의를 위하여 밀폐된 채로 쓰레기암롤차량에 실어 외부로 이송되며 쓰레기의 처리량에 따라 다수의 컨테이너를 보유하고 있다.</p>	
<p>⑤ 컨테이너 이송장치</p>	<p>적재가 완료된 일반쓰레기컨테이너를 새로운 컨테이너로 교체하는 장치이다. 압축기와 연동되어 동작하며 일반쓰레기컨테이너를 이동할 수 있는 크기와 구동장치를 갖추고 있다.</p>	
<p>⑥ 음식물쓰레기 분리기</p>	<p>음식물쓰레기 수거시에 이송된 음식물쓰레기와 공기를 분리하여 쓰레기는 이물질분리기로 보내고 분리된 공기는 탈취설비로 보내진다. 음식물쓰레기의 특성을 고려하여 박스형 분리방식을 사용하며 하부에 쓰레기의 배출을 위한 배출장치가 있다. 일반쓰레기분리기와 같은 방식을 적용하는 경우도 있다.</p>	
<p>⑦ 이물질분리기</p>	<p>음식물쓰레기의 재활용도를 높이기 위해 음식물쓰레기 중에 섞여있는 이물질(비닐류/철편류 등)을 분리하여 음식물쓰레기는 음식물쓰레기전용컨테이너로 보내고 분리된 이물질은 별도의 컨테이너로 보내 처리한다.</p>	



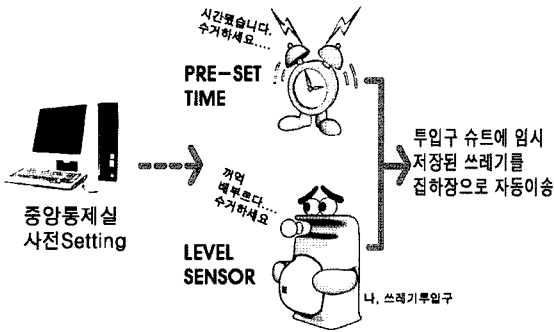
쓰레기자동집하시설개요

<p>⑧ 음식물쓰레기 컨테이너</p>	<p>음식물쓰레기를 저장하며 외부로 반출전까지 음식물쓰레기의 부패를 늦추기 위하여 냉장설비를 두고 있다.</p>	
<p>⑨ 음식물쓰레기 출하시설</p>	<p>음식물쓰레기를 음식물전용이송차에 반출하기 위한 설비이다. 음식물쓰레기의 특성과 음식물저장컨테이너의 위치에 따라 적절한 형식의 출하시설을 적용한다.</p>	
<p>⑩ 흡입송풍기</p>	<p>부압송풍기를 사용하여 관내부를 진공압을 걸어 대기와의 압력차이로 인한 관로내 공기유동을 발생시켜 쓰레기를 이송하는 심장에 해당하는 중요기기이다. 투입구가 넓은 면적에 분포되어 있어 집하장까지의 거리가 각기 다르므로 그에 따른 압력손실에 대한 보정으로 다수의 송풍기를 직렬로 연결하여 거리에 따라 적절한 대수의 송풍기를 운전함으로써 필요한 관로내 공기속도를 유지하게 한다.</p>	
<p>⑪ 공기속도 조절기</p>	<p>흡입송풍기와 연동하여 관로의 개도를 조절함으로써 일정한 공기이송속도를 유지하도록 한다.</p>	
<p>⑫ 분진 제거 설비</p>	<p>분리기를 통과한 이송공기내에 포함된 이물질질을 제거하기 위한설비이며 비교적 큰물질을 제거하는 데미스터(Demister)와 미세먼지를 걸러내는 백필터(Bag Filter)로 구성된다.</p>	
<p>⑬ 공기 냉각 설비</p>	<p>이송공기는 정압이 높은 송풍기의 압축에 따라 온도가 올라가며 여러개의 송풍기를 거치는 경우 그 온도가 높아(약80?~120?)후단의 탈취설비에 영향을 미치게 되므로 적절한 온도이하로 냉각시켜 보내게 된다. 냉각기의 크기와 효율을 위하여 냉각수에 의한 냉각방식을 사용한다.</p>	
<p>⑭ 탈취설비</p>	<p>이송공기내에는 쓰레기로 인한 냄새가 포함되어 있으며 이를 그대로 외부로 배출할 수 없다. 따라서 적절한 탈취설비를 설치하여 악취를 제거한 후 깨끗한 공기를 외부로 배출하게 된다. 탈취설비는 하수처리장이나 음식물처리장 등에서와 같은 유사한 형식의 설비를 설치하며 탈취효율과 운영의 편리성, 운영비 등을 고려하여 선정하게 된다.</p>	

집하장 운전방식

타입수거

일정한 시간에 전투입구의 쓰레기를 순차적으로 수거하는 방식이다.



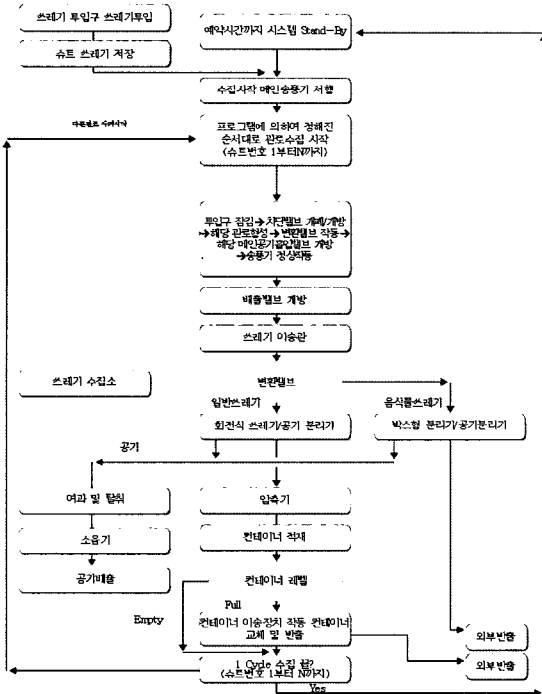
[그림 5] 타입수거

일반적으로 일반쓰레기는 하루 2회, 음식물쓰레기는 하루 1회 수거하며 투입구에 쌓여있는 쓰레기량에 관계없이 전투입구의 쓰레기를 수거함으로 수거가 필요 없는 곳도 수거하는 점이 있을 수 있으나 그 날 버려진 쓰레기는 그날 처리되므로 위생적인 수거가 가능하다.

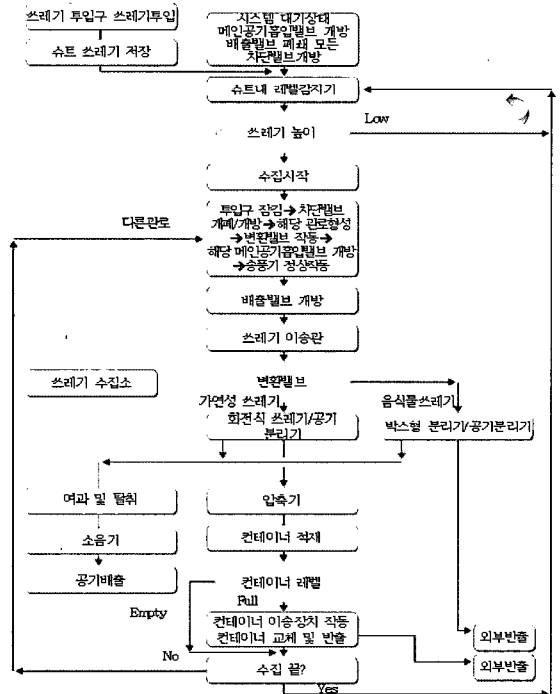
레벨수거

확차있는 투입구만을 선택적으로 수거하는 방식이다.

각 쓰레기투입구에는 레벨센서가 설치되어있어 일정수준 이상의 쓰레기가 차있으면 집하장에 표시가 뜨게 되며 이러한 투입구를 선택적으로 가동 쓰레기를 수거하는 방식이다. 수거가 필요한 투입구를 선택적으로 수거함으로써 효율적이라고 볼 수 있겠으나 1곳의 수거시간이 상대적으로 길고 쓰레기가 적게 투입되는 쓰레기는 장기간 수거가 되지 않아 부패 등 문제가 있을 수 있다.



a) 타이머에 의한 수집 운전



b) 레벨에 의한 수집 운전

[그림 6] 레벨수거



<표 1> 국내쓰레기자동집하시설 현황

(2007. 8월말 기준)

시설지구명	발주처	관로길이(km)	집하장수	기술제공사	공사현황
용인수지2지구	토지공사	12	1	엔박	운전중
송도2공구	인천경제자유구역청	9	1	동호	운전중
김포장기지구	토지공사	10.5	1	동호	공사중
광명소하지구	주택공사	11.2	1	동호	공사중
용인흥덕지구	토지공사	22.4	1	엔박	공사중
은평뉴타운	SH공사	29.1	1	엔박	공사중
송도4공구	인천경제자유구역청	9	1	동호	공사중
성남판교지구	토지공사	47.2	4	동호	공사중
파주운정지구	주택공사	70	4	엔박	공사중
광명역세권	주택공사	11.8	1	엔박	공사중
김포양곡지구	주택공사	9.2	1	동호	설계중

국내시설현황

현재 대규모 택지개발지역에 쓰레기자동집하시설에 설치되고 있으며 현재까지 운전중이거나 공사

중인 집하시설은 표 1과 같다. 향후 인천청라, 영종도, 행정복합도시에도 본 시설이 설치될 예정으로 있어 우리 일상생활의 변화가 예상된다. (3)