

쓰레기 수송관로 방식의 적용사례 및 실용에 관한 연구

민병균* · 이재영** · 최상일***

*한국토지공사**

*서울시립대학교 환경공학과***

광운대학교 환경공학과

A Study on Feasibility and Applicability of Pneumatic Waste Collection System

Byung-Kyun Min* · Jai-Young Lee** · Sang-il Choi***

*Korea Land Corporation**

*Department of Environmental Engineering, The University of Seoul***

*Department of Environmental Engineering, Kwangwoon University****

ABSTRACT

The dust chute was a part of equipment in apartment which have been settled down as new residential style in this country since 1960's. However, the dust chute was destructed by results of social discussion, and it ended up old remains which cannot be found in new towns. Nowadays, chute was substituted a collecting system from extra collecting sites which were prepared near residential area. This phenomenon was caused by the poor separating collection. Since the early part of 1995, the whole vocal operating 'the volume-base charge system' has been placed as the institution capable of recycling and separating collection of residential wastes in this country. People pursue the residential quality which is suitable to the Greenround period. Such a diverse effort corresponding to the social change can be also accomplished in the field of waste collecting transportation. In this paper, the local heating system and waste combustion site and hollow are already applied to the new residential area in the form of housing development. After investigating of the waste collecting transportation method in other countries related to such facilities, this paper represents the feasibility and applicability of pneumatic waste collection system which is used practically in the new housing complex and large facilities in other countries.

key word : dust chute, residential wastes, Greenround, waste combustion, pneumatic waste collection system

요 약 문

60년대 이후 우리나라에 새로운 주거양식으로 정착된 아파트내 설비의 일부였던 쓰레기 투입구(Dust Chute)는 여러 사회적인 논의를 거쳐 폐쇄되었고, 이제는 신도시에서조차도 찾아볼 수 없는 낡은 유물이 되고 말았다. 현재는 주택 옥외공간에 별도의 집하장소를 만들어 수거해가는 방식으로 대응하고 있는데, 그럴수밖에 없었던 주된 이유는 분리수거가 제대로 이뤄지지 않은데 기인한 것으로 분석된다. 95년초부터 전국적으로 실시된 쓰레기종량제는 우리나라의 쓰레기 처리 분야에 있어 생활쓰레기의 분리수거 및 재활용을 가능케하는 제도로 자리잡고 있다. 인간들은 또 그린라운드 시대에 걸맞은 주거환경의 질을 추구하고 있다. 이러한 사회적 변화에 대응한 여러 노력이 쓰레기 수거운반 분야에서 이뤄질 수 있다고 본다. 이미 택지개발 등으로 새로 조성되는 주거단지에는 지역난방시스템과 쓰레기소각장, 공동구 등이 도입 활용되고 있으며, 바로 이들 시설과도 밀접한 연관성이 있는 각국의 쓰레기 수거운반 방식을 비교하고, 선진 각국의 신도시와 주요 대형시설에 도입 활용되고 있는 방식인 관로내 공기를 이용한 쓰레기 수거운반 시스템(Pneumatic Waste Collection System)의 적용사례 및 그의 실용성에 대하여 연구하기로 한다.

주제어 : 투입구, 생활쓰레기, 그린라운드, 쓰레기소각장, 쓰레기수송관로방식

1. 서 론

쓰레기 처리문제를 접근함에 있어 쓰레기감량화와 처리용량을 확대하는 등의 양적 만족을 위한 노력과 최종처리시 환경기준 설정 등 질적인 만족을 위한 제도들이 꾸준히 진척되어 왔지만, 실상 가장 많은 시간을 주민 당사자들과 접해야 하는 수거운반과정의 질과 양에 관한 문제들이 도외시 되어서는 안된다. 쓰레기를 수거운반하는 빈도와 용량, 적환장소확보, 수거료의 형태로 주민들에게 부담되는 비용 등 쓰레기의 양적(Quantitative)처리에 관련된 문제뿐만 아니라, 쓰레기를 수거하기까지의 생물학적인 혐오감과 악취를 제거하고 주택단지내 미관을 유지하는 등 질적(Qualitative)처리에 관한 문제에 이르기까지 이 모든 문제가 대다수 국민에게 아주 중요한 이슈가 될 것임에 틀림없기 때문이다.

정책적으로는 환경부에서 수립시행하는 全國廢棄物處理綜合計劃¹⁾에 쓰레기 문제를 대하는 정부의 설명이 잘 되어 있다. 이 계획은 국토건설 종합계획 및 과학기술발전 장기계획과 계획기간을 일치시킨 10년 단위의 장기계획으로서, 경제성장, 산업구조, 인구변화, 공업생산 등 경제 사회적 여건과 폐기물 발생추세를 분석하여 장래의 폐기물 발생량을 예측하고 이에따른 쓰레기감량화, 재활용 및 적정처리 목표를 구체적인 수치로 제시하며, 이에대한 분야별 정책수단을 구체화 하는 내용을 담고있다. 계획의 主要特徵으로서, 첫째, 폐기물의 감량화와 발생억제를 위한 배출자 비용부담의 원칙을 적용토록 경제적 동기를 부여함으로써 생산,유통,소비 등 경제활동 과정에서 부터 폐기물발생이 최소화되도록 하였고 둘째, 폐기물처리시설이 경제활동을 직접적으로 뒷받침하는 사회간접 자본시설

과 같다는 인식에서 환경적으로 적절한 처리시설을 조기확충토록 하였으며 셋째, 과거 매립에 의존하던 쓰레기처리방식에서 탈피 국내여건상 가능한 범위에서 소각처리와 균형을 유지하도록 하였다는 점이다.

主要政策目標 및 推進對策으로는 첫째, 쓰레기減量化이다. 2001년도 쓰레기 발생 예상량 1.96Kg/인.일을 1.39Kg/인.일로 줄이기 위하여 분리수거 제도의 확립, 쓰레기 수거료의 종량제화, 포장 폐기물 사용억제, 1회용품 사용규제, 음식물 쓰레기 퇴비화, 폐기물예치금, 부담금 제도의 개선, 제품의 구조 및 재질개선 등을 추진한다는 것이다. 둘째, 쓰레기 再活用이다. 생활쓰레기 재활용율을 '92년도 7.9%에서 2001년 30%로 높이기 위해 업종제품별 재활용준수지침 의무화, 재활용품 수거 및 유통체계 효율화, 자원화 기술개발 촉진, 공공기관 재활용품 우선구매등 수요기반을 확충하여 재활용산업을 육성을 추진한다는 것이다. 셋째, 廢棄物 處理構造改善이다. 소각 및 매립비율이 '92년도에 각각 1.5%, 89.2% 이던 것을 2001년도 각각 25%, 45%로 구조조정하기 위하여 소각시설 23,204톤/일, 위생매립 시설 29,856천m² 확보를 추진한다는 것이다.

한편 환경부에서는 각종 환경사업을 종합적·체계적으로 추진하여 사업추진에 따른 개선효과를 확인하고 이를 타지역에 확대하기 위한 環境保全示範事業을 實施하고 있다. '92년 이래 현재 추진중인 사업은 Y군의 水質改善事業과 P시의 大氣質改善事業 및 O시와 K시의 廢棄物管理改善事業이다. O시에서는 폐기물 재활용품 분리보관시설 및 매립시설, 소각시설을 갖춘 폐기물종합관리단지 조성등 투자비 595억원 규모의 사업을 실시하고 K시에서는 매립장시설개선등 투자비 800억원 규모의 사업을 추진함으로써 폐기물관리를 위한 도시지역의 모델을 제시할 계획으로 있다. 또한 관련사업으로서선진외국의 Ecopolis 개발지침과 연계하여 바람직한 환경도

시의 개발을 위한 지침을 설정, 보급하기 위하여 연구 노력중이다.

본고에서는 쓰레기수송관로 방식의 고찰 및 Y군의 사례중 경제성 분석을 중점에 두고자한다

2. 쓰레기수거 체계

2.1. 收去運搬方式의 種類²⁾

쓰레기를 수집 운반하는 방법은 청소차와 인력을 이용하여 운반처리하는 종래의 방식과 관로(pipeline)와 기계를 이용하여 자동처리하는 방식으로 대별할 수있다.

(1) 청소차를 이용하는 방식은

- ① 집하장소에 따라 노상집하, 소형컨테이너, 대형압축컨테이너, 중간집하장에서 수거하는 방식으로 세분할 수있고
- ② 적재방법에 따라 인력수거와 특장차 등을 이용하는 수거방식으로 구분할 수있다.

(2) 관로(pipeline)를 이용하는 방식은 관로내의 운반매체에 따라 물과공기,기름을 이용하는 방법으로 세분할 수있고, 운반 형태에 따라 슬러지 혼합, 가압공기로 압송 또는 흡인, 밀봉용기에 넣어 운반하는 방식으로 세분할 수있다.

- ① 슬러지 관로운송 : 쓰레기를 물과 섞어 물의 흐름에 의하여 쓰레기를 운반하는 방식으로 물이 아닌 기름등도 매체로 사용가능.
- ② 가압 관로운송 : 가압공기를 이용하여 운반하는 공기수송 시스템.
- ③ 밀봉용기 관로운송 : 쓰레기를 원통형의 밀봉용기 (Capsule 또는 Slug) 에 넣고 관로를 통하여 운반하는 방식. 밀봉용기의 지름은 관의 지름보다 약간 작고 재사용 가능. 운반 매체로는 물과 공기를 모두 이용할 수 있음.

이러한 관로운송 방법중 쓰레기 운송에 가장 많이 이용되는 방법은 가압관로운송(pneumatic pipeline method)이다.

2.2. 收去運搬方式의 比較³⁾

(1) 수거운반방식을 종류별로 비교해보면, 우선 청소차이용 방식은

- ① 쓰레기를 장기간 방치해 둠으로서 악취, 오수, 해충등이 발생해서 불결하게 되기 쉽다.
- ② 언제나 편리한 때에 쓰레기를 버릴 수가 없다.
- ③ 폴리에틸렌제 바켓이나 컨테이너는 넓은 수집 공간이 필요하다. 1,000호 단지에서는 수집용지 500m² 이상의 면적을 필요로 하게 된다.
- ④ 쓰레기를 수거하는 작업은 인력에 의하여 수집하는 점이 많아 작업중의 사고, 장래의 인력부족에 대응하기도 어렵다.
- ⑤ 수거차가 교통이 번잡한 시가지를 통행해서 소각장에 운반하지 않으면 안된다.
- ⑥ 시설투자비가 거의 없으며 인건비 위주로 운영된다.

(2) 관로(pipeline)를 이용하는 방식은

- ① 눈에 띄이지 않는 밀폐된 구조의 쓰레기 투입장치로 처분되므로 환경위생이 향상된다.
- ② 언제나 필요할때 쓰레기를 버릴 수가 있다.
- ③ 주택단지내 공간을 살릴 수가 있다.
- ④ 자동화된 수거공정으로 많은 인력이 불필요하다.
- ⑤ 쓰레기를 열원으로 해서 단지내 지역난방 공급에 활용되며,소각장과 연계할 경우 쓰레기 처리효율을 극대화할 수 있다.
- ⑥ 초기시설투자비가 과다하나 운영관리비가 대폭절감되어 5~10년후에는 초기투자비를 만회할 수 있다.

2.3. 各國의 收去運搬方式⁴⁾

세계 여러나라의 쓰레기 수거운반방식을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 한국

우리나라의 쓰레기수거운반은 전형적인 종래

방식인 미화원이 수거하고 청소차를 이용,매립장 또는 소각장에 운반하는 형태를 취하고 있다. 다만 일부에서 분리수거함과 파쇄압축특장차를 도입하여 쓰레기 수송공정의 개선을 꾀하고 있고 주상복합건물을 건축하면서 공기수송시스템을 도입하려는 움직임이 있다.

(2) 미국

미국의 쓰레기 수거형태는 주로 주거형태와 주민들의 협조방법에 따라 구분되며, 노변수집(curb-service),골목수집(alley-service), 주민반입, 뒷뜰수거(backyard service)등의 방식이 이용된다. 수거·운반은 정확한 시간에 소형압축차로 수거한 후,수거경로마다 적절한 위치에 설치되어 있는 컨테이너식 적환장에서 기계적 압축방법으로 대형 컨테이너에 옮겨 최종 처분지로 운반한다. 또한 경우에 따라 철도나 수로(바지선)을 이용하기도 하며, 그 외에 쓰레기 배출률이 높은 지역에서는 이동식 대형 컨테이너를 이용하여 직접 수거하는 방법을 채택하기도 한다.대형건물 및 복합단지 등 일부에서는 공기수송시스템을 사용하고 있다.

(3) 유럽

유럽의 경우에도 미국과 거의 유사한 방법으로 쓰레기를 수거하고 있으나, 유럽의 특징은 1960년대 스웨덴으로 부터 시작하여 파이프에 의한 수거,운송이 많이 이용되고 있다는 점이다. 이러한 파이프 수거운반은 쓰레기에 적용된지 얼마 안되었을 뿐이지, 광산등의 산업생산시설에서는 오래전부터 운반 수단으로 이용되어 왔다.

(4) 일본

일본의 경우에는 쓰레기 수거방식으로 각 가정을 청소원이 순회하며 수거하는 각호수거,집하장에 모아진 쓰레기를 수거하는 스테이션(station) 수거,아파트 단지등에서 행하는 컨테이너 수거방식이 주로 사용된다. 또한 유럽에서 이용되어 오던 관로(pipeline) 수송이 1977년 오오

사카 일부지역에서 도입 되어 현재 신도시를 중심으로 적용되고 있다.

3. Pneumatic Waste Collection System

지하에 매설된 관로를 통하여 가압이나 스크류 또는 물에 의하여 쓰레기를 중계시설로 운송한 후 대형트레일러에 의하여 최종처분장까지 운송하거나 소각장등 중간처리시설에 직접 연결토록 하는 시설로서 중앙제어에 의하여 자동화된 공정으로 처리되므로 운영관리효율을 획기적으로 증대시킬 수 있고 도시환경의 미관증진과 쾌적한 환경조성에 아주 유리한 쓰레기 수거운반시스템이다. 또한 여러가지 조작에 의하여 분리수거 및 재활용이 가능하다. 관로내 운반매체에 따라 공기 또는 물등에 의한 방법으로 분류할 수 있으나 본고에서 소개하고자 하는 시스템은 관로내 공기를 이용한 쓰레기 수거운반 시스템 (Pneumatic Waste Collection System)이다. 이 수거방식은 1960년대 북유럽, 스웨덴에서 최초 개발하여 채택한 이래 구미각국의 주거지, 일본의 신도시, 각국의 병원, 공항, 대형건물등에 도입되어 활용되고 있으며, 널리 알려진 시설인 미국의 디즈니월드, 일본의 동경 오쿠라호텔과 다마뉴타운, 쯔꾸바 연구학원도시, 뮌헨과 바르셀로나의 올림픽타운, 홍콩상하이은행등 선진각국의 주요 주택단지외 각종시설에 널리 도입 활용되고 있다.⁹⁾

3.1. 시스템의 주요부분⁹⁾

(1) 투입구 (Chute)

쓰레기 배출자가 쓰레기를 분리(가연성, 불연성, 재활용품)으로 분리하여 투입하는 장소를 말하며 실내·외기를 설치 할 수 있으며 편리성 및 설치장소에 용이하게 설계되어질 수 있다. Fig. 2는 투입구를 보여주고 있다.

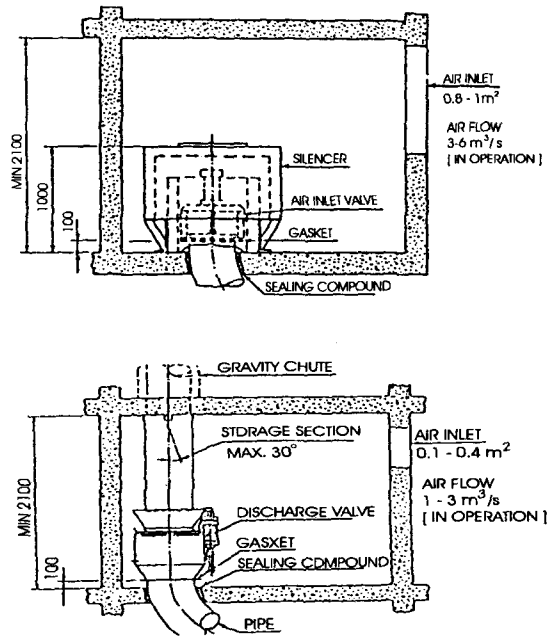


Fig. 2. Pneumatic Waste Collection System의 투입구

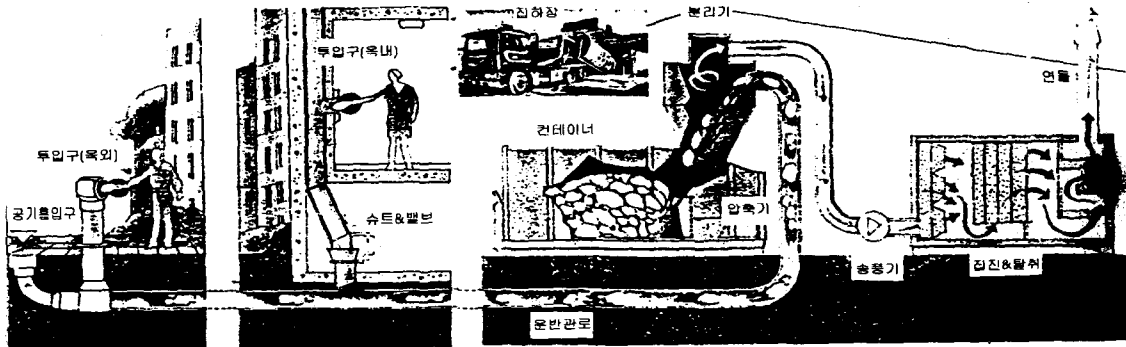
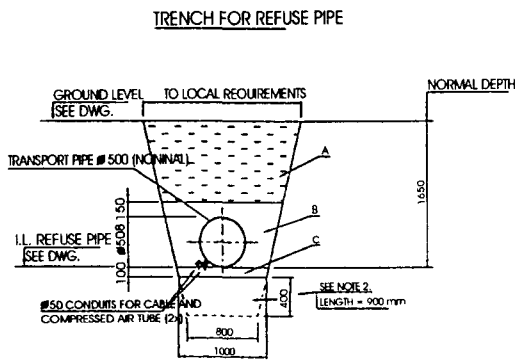


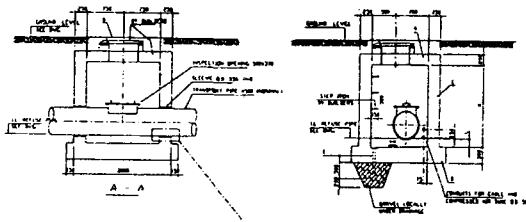
Fig. 1. Pneumatic Waste Collection System 개념도

(2) 배관

배관은 쓰레기를 각 투입구로부터 집하장으로 옮기는 경로 역할을하며 시스템 건설시 전체공정의 50%를 차지하는 중요한부분이다. 사용목적에따라 30cm~50cm 등 다양성을 갖을 수 있다. Fig. 3a는 배관을 위한 터파기 및 되메우기이며 Fig. 3b는 파이프의 점검 맨홀을 나타낸다.



(a) 배관을위한 터파기 및 되메우기



(b) 파이프의 점검 맨홀

Fig. 3. Pneumatic Waste Collection System의 배관 및 맨홀

(3) 중앙집하장

투입구에 버려진 쓰레기를 관의수송에 의해 자동으로 모으는 곳이다. 도시계획에 의해 지하, 반지하, 건물, 산속등에 위치할 수 있다. 집하장의 구성요소는; 쓰레기분리기, 압축기, 컨테이너, 송풍기, 여과 및 탈취장치, 중앙제어시설등으로 되어있다. Fig. 4는 집하장을 나타내어 주고 있다.

3.2. 시스템의 特徵

쓰레기 공기수송시스템의 특징을 환경위생적, 기술적, 경제적 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

(1) 환경위생적 측면

종래의 건물내 쓰레기슈트에서 일어날 수 있는 수거기간동안의 부패로 인한 악취는 운반시 공기의 흐름에 의한 부분진공상태 및 평상시 밸브사용으로 밀폐상태를 유지함으로써 해결하고 있고, 지하매설관로를 이용하여 아파트단지등의 미적 수준을 제고할 수 있다. 종래 수거방식에서 발생하는 서식동물로 인한 생물학적 문제 또한 해결가능하다.

(2) 기술적 측면

공기수송방식은 흡인식, 압송식, 흡인압송식으로 분류되며 각 방식에 따라 차이는 있지만 수용가구 700~10,000세대규모의 주택단지내 쓰레기 처리시 400~500mm 관경의 운반관로, 운반속도 3~7 m³/sec, 소요전력 80~330kw 및 집하장시설 1개소 컨테이너 1~5개 정도를 설치하여 운반거리 2km 범위내의 쓰레기를 한 곳으로 수집·처리할 수 있다. 압송식으로 관내 압력을 높이면 장거리 수송도 가능하며 쓰레기 소각장에 직접 연결할 경우에는 컨테이너가 필요없다.

(3) 경제적 측면

쓰레기 수거운반 비용은 고정비용(설비비)과 운영비로 구성된다. 종래 인력수거 및 청소차량 또는 특장차량에 의한 수송방식은 인건비등 운영비의 비중이 크고, 공기수송방식은 초기시설비가 많이 소요되는 반면 운영비는 대폭 감소하여 10년이 지난 후에는 청소차에 의한 운반보다 경제성이 더 우월한 것으로 조사되어 있다.

이를 종합하여 공기수송 시스템과 종래의 청소차를 이용한 수거운반 방식을 비교해보면 Table 1과 같이 나타낼 수 있을 것이다.

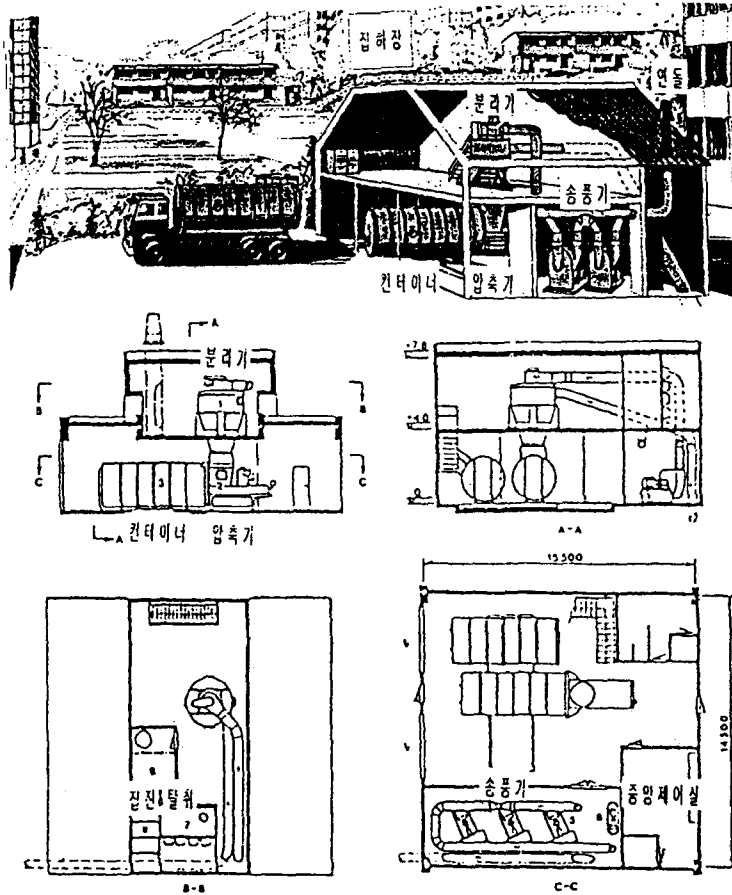


Fig. 4. Pneumatic Waste Collection System의 중앙집하장

Table 1. 수거운반 방식의 비교²⁾

구분	청소차이용 방식	공기수송 방식
수거	<ul style="list-style-type: none"> 수거전 주택단지내 보편으로 악취발생 	<ul style="list-style-type: none"> 수시로 수거가능 진공상태로 운반 악취없음.
보편운반	<ul style="list-style-type: none"> 거리 미관 저해 및 서식동물 등 환경위생상 불결 운반차량의 소음발생 (90~120db) 	<ul style="list-style-type: none"> 밀폐용기에 의해 지하운반되므로 청결 및 미관유지 자동화된 처리과정 무취무소음
비용	<ul style="list-style-type: none"> 시설투자비 작고 운영비과다 (운영비가 전체의 약 75%) 인건비 및 근로조건 의존적 	<ul style="list-style-type: none"> 초기투자비 상대적 과다 운영관리비 대폭절감가능 장기적으로 경제성 우월

3.3. 分離收去 및 再活用

많은 나라들이 분리수거 및 재활용에 관심을

갖고 있으며 이에 대한 방법은 여러가지다. 우리나라에서도 쓰레기봉투로 선별하는 방법을 채택하고 있고,택지개발사업시에는 재활용센터부지를 확보토록 하는 환경부의 의견이 제시되고 있는 실정이다. 공기수송 시스템에서는 이에대한 해결방안을 제시하여 분리수거와 재활용이 효율적으로 수행될 수있도록 여러 방법을 선택할 수있도록 하고있다.

쓰레기를 버릴 때부터 재활용 또는 중간처리목적에 맞게 구분하여 수집할 수 있도록하는 것을 출처선별(source selection)이라고 하는데,이는 그 사회의 재활용 시장수요,자원 절약의 경제성,환경영향,정책적 지원과 적극적인 시민참여 등에 영향을 받게된다. 공기수송 시스템에 적용할 수있는 쓰레기 선별방법으로는 시간(time), 슈트(chute),열쇠(key),봉투(bag)를 사용하여 분

리하는 방법이 있으며, 이러한 방법들은 몇가지의 장치와 기술적인 조작을 통해 공기수송시스템과 병행사용이 가능하다.

4. Y군의 사례연구

관로내 공기를 이용한 쓰레기 수거운반시스템의 도입가능성을 알아보기 위해 새로 건설하는 주택단지를 선정,본시스템을 도입할 경우의 시설규모와 사업비 등을 검토해보면 다음과 같다.

4.1. 宅地開發計劃

시스템 도입가능성 검토대상 지역은 토공이

시행하는 Y택지개발사업 지구로 선정하였다. 면적은 274 천평, 수용인구는 약25천명, 수용호수는 약7천호, 사업비는 2,631억원,사업기간은 '94~'98으로 예정되어있다. 본지구의 쓰레기발생 추정량은 27t/day이며, 1일 처리용량 90톤 규모의 쓰레기소각장을 지구내에 설치토록 계획되었다.

4.2. 시스템 概要

본 사례연구에서 사용된 시스템은 단일유형의 쓰레기를 운반하는 기본시스템과 가연성,불연성을 분리수거할 수있는 확장시스템으로 구분할 수 있다. Apt- 분기관로- 주관로- 집하장- 소각장의 계통을 거쳐 쓰레기가 수송되며, 각 가정과 운반관로 등에 설치된 모든 기기는 집하장내 자동제어시스템에 의해 작동될 것이다. 관리 인원은 2인, 운반 관로의 관경은 500mm, 공기흡입최대거리 1.4km, 주관로 연장 1.8km, 소요동력은 250kw로 구성될 것이며, 기본 시스템과 확장 시스템은 관로 총연장과 공기투입 밸브수가 다를 뿐이다.

4.3. 사업의 효과분석

(1) 사업비 추정

본 시스템을 Y지구에 도입하기 위하여는 시행자인 토공측이 집하장 및 주관로망 구성 등의 소요 사업비 약 30억원을 투자하여야 하며, 이는 2만원 정도의 조성원가 상승요인이되나 전체로는 1%미만 수준이다. 각 가정으로 분기되는 분기관로와 투입구등의 설치비용은 전체적으로 가구당 50~60만원 정도를 건설업체 또는 입주자가 부담하여야 한다. 운영비는 관리인원 2인, 가동시간 5시간/일 기준으로 가구당 월2천원 이하 수준이 될 것이다.⁹⁾

(2) 경제성분석

Y지구는 아파트7000세대 및 상가로 쓰레기 발생량을 27t/day로 추정하며 시설수명에 있어 수

거차량 5년, 관로수송시설 30년으로 보았다. 지금의 이 자율은 연5%와 기존수거방식 처리비용 상승(인건비)등은 15%로 보았다. 분석결과 (Fig. 5) 기반시설물의 수명을 30년으로 보고 Y지구에 관로수송방식 적용시의 개략적인 경제성을 분석한결과 약10년의 경과한후에 기존수거 방식과 관로수거방식과의 상쇄점(Break-Even-Point)이 나타났으며 그이후에는 관로수거방식 시스템이 경제적 효율성이 높은 것으로 나타났다.

이러한 시스템은 Y군과 같이 신시가지에서 더욱 효율적으로 운영될 수 있을것이며 기존 시가지에서도 적용 가능하다고 볼 수 있다.

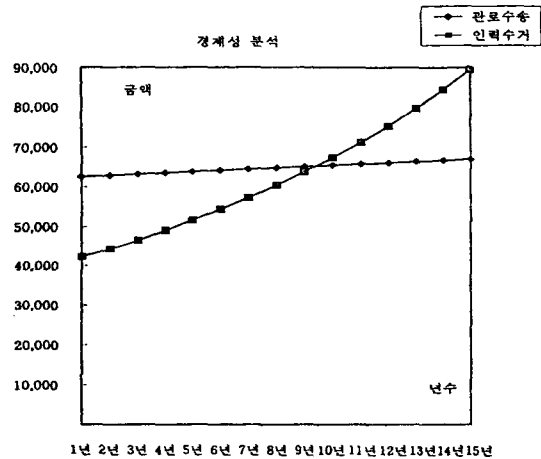


Fig. 5. 기존수거방식과 관로수송방식의 경제성 분석

5. 결론 및 제언

관로내 공기를 이용한 쓰레기 수거운반방식은 30여년전부터 선진각국에 도입·활용되고 있는 시스템이다. 종래의 방식보다는 초기 투자비가 더 소요되나 궁극적인 운영관리 효율과 경제성을 기대할 수 있는 방식이며 기존시가지보다 신시가지에 적용하기 용이한 방식이다. 보다 철저한 분리수거를 필요로 하나, 국내의 사회경제적 도입여건은 대체적으로 새로운 시스템을 수용할

만큼 성숙되어 있다. 새로운 쓰레기수송방식을 주택단지 건설시에 적용하기 위하여는 다음과 같이 결론 및 제언을 하고자 한다.

사례 연구중 경제성 분석 결과에서 보듯이 약 10년의 경과한후에 기존수거 방식과 관로수거방식과의 상쇄점(Break-Even-Point)이 나타났으며 그이후에는 관로수거방식 시스템이 경제적 효율성이 높은 것으로 나타났다. 이러한 시스템은 Y군과 같이 신시가지에서 더욱 효율적으로 운영될 수 있을 것이며 기존 시가지에서도 적용 가능하다고 볼 수 있다.

또한 본 시스템을 도입하기 위하여는 사회구조 및 주변환경등 여러 부문에 걸쳐 성숙된 여건이 마련되어야 할 것인바, 이를 살펴보면

政策的으로는, 쓰레기 종량제 실시에 따라 분리수거 제도가 정착되어가고 있고, 폐기물 관리제도 개선을 위한 환경보전시범사업이 실시되고 있으며, 택지개발 사업시에도 재활용센터, 소각장, 적환장 등 쓰레기처리를 위한 각종시설수가 증대되고 있어 이에대한 대책이 절실한 것이며 본시스템은 제반시설들을 효율적으로 연계하는데 유용하다 할 것이다.

經濟的으로는, 민간자율화, 규제완화에 따른 공공부문 행정관리 인력 축소등과 관련 쓰레기처리 분야의 노동력을 대폭 줄일 수있고 전반적인 쓰레기 처리비용을 절감할 수 있는 수거운반제도가 필요할 것이며, 모든 공정이 자동화된 본시스템이 아주 적합한 방식이라 할 것이다.

社會的으로는, 생활의 질을 추구하는 환경 수요에 대응하여 주거단지의 미관증진과 생화학적 환경개선등 쾌적한 도시환경 조성을 위하여는, 지하매설 관로내의 부분진공 상태로 처리되는 관계로 무취, 저소음, 비노출 상태로 쓰레기가 운반되는 본방식을 채택하는 것이 좋을 것이다.

技術的으로는, 본시스템과 관련한 제반 기술은 외국에서 30년 이상의 사용기간을 거치는 동안 검증된 바있고, 우리나라에도 이미 부분적으로

도입단계에 있어 기술적인 문제는 해결가능하다고 본다.

더나가서, 기대효과로는 종래의 인력 및 청소차를 이용한 쓰레기 수거운반 체계에서 탈피하여 공기수송시스템을 도입하게 되면, 우선 아파트 단지의 풍경이 달라지게 될 것이다. 또한, 청소차가 폐기물 및 침출수를 흘리며 단지내와 거리를 질주하지 않아도 되는 등 주거환경의 질이 개선될 것이다. 장기적으로 쓰레기 수거운반 비용은 줄어지게 되어 국가경제적으로 이득을 가져올 것이고, 자동제어시스템은 행정당국의 일손을 덜어주게 될 것이며 이는 폐기물 관리분야의 제도개선을 뜻하게되는 것이다.

감사의 글

이 논문에 도움을 주신 한국토지공사 환경개선연구회 오완석, 오다영, 홍석기부장님, 홍성덕, 강신종과장님과 스웨덴무역협회 하천용지사장님 및 정영훈차장님께 진심으로 감사드립니다.

참고문헌

1. 환경부, HITEL제공자료 (1994).
2. 이재영, 쓰레기 수거운반체계 개선 세미나, pp.99~126 (1995).
3. 주택정보, 쓰레기 공기수송시스템, 3월 pp. 107~110 (1984).
4. 한국환경과학연구협의회, 쓰레기의 질적특성 및 처리방법에 관한 연구, pp.54~57 (1990).
5. 한국토지공사, 쓰레기 관로수송 방식, 환경개선연구회 (1995).
6. 한국토지공사, Y지구 쓰레기 자동집하시설 건설시 기본설계 (1996).