

초고층 공동주택의 쓰레기처리 설비시스템

초고층 공동주택에 필요한 각종 설비시스템 중에서, 주거환경의 위생성 및 쾌적성을 확보에 있어서 중요한 역할을 하는 쓰레기처리 설비시스템에 대하여 기술한다.

김용식, 박민식

도시로의 인구집중, 도시의 대규모화에 따라 고가의 부지에 대한 고밀도화가 요구되고, 주거부문에서는 그 대응 수단으로 초고층 공동주택의 건설이 증가하고 있다. 부연하면, 대도시 도심부의 높은 지가 상황에서 가구당 건설비의 저감을 위한 고용적률화의 필요성, 새로운 도심지 주거스타일의 발생 및 그에 대한 대응, 도심지역 기능 재편 대책으로서 도심지역에 있어서의 상주인구 확보 등의 대응 수단으로서, 도시주택의 한 타입인 초고층 공동주택 건설이 증가하고 있으며, 이러한 도심지 초고층 공동주택 건설의 기반에는 근년의 초고층 건설기술의 진보 및 발전이 있다는 것은 두말할 나위도 없다.

본고에서는 초고층 공동주택에 필요한 각종 설비시스템 중에서, 주거환경의 위생성 및 쾌적성을 확보에 있어서 중요한 역할을 하는 쓰레기처리 설비시스템에 대하여 기술한다.

초고층 공동주택의 쓰레기처리 설비

공동주택의 쓰레기 발생

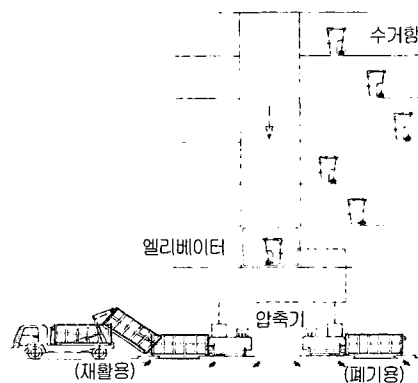
공동주택에서 발생하는 쓰레기의 종류는 매우 다양하며 보통은 일반쓰레기, 음식물쓰레기, 재활용쓰레기, 대형쓰레기 등으로 나눌 수 있다. 아울러, 쓰레기의 발생량은 단지에 입주하는 각 세대의 생활습관 등에 따라 크게 차이가 나므로 공동주택의 쓰레기 발생량을 정확히 예측하는 것은 어려운 문제이다. 공동주택 쓰레기 발생량에 관한 기존의 데이터를 살펴보면, 1~1.5kg/일·인 (일반쓰레기+음식물쓰레기+재활

용쓰레기, 대형쓰레기는 제외, 1998년, (주)삼우설계) 정도이며, 그 구성비율에 있어서는 음식물쓰레기 25.5%~29.4%, 일반쓰레기 48.3%~49.3%, 재활용쓰레기 21.3%~26.2% 정도(환경부, 1996~1997년) 정도를 나타내고 있다.

초고층 공동주택의 쓰레기처리 방식

집중 인력처리 방식

· 시스템 개요: 각 층의 일정한 위치에 쓰레기를 일시 보관할 수 있는 층별 집하장을 설치하고, 입주자가 일반쓰레기, 음식물쓰레기, 재활용쓰레기 등을 종량제봉투에 담아 직접 층별 집하장에 버리면, 처리 용원이 주기적으로 쓰레기 운반용 카트(cart)와 전용 엘리베이터를 이용하여 옥외 또는 지하층에 위치한 쓰레기 집하장으로 이동시켜 쓰레기 압축컨테이너 등에 저장한 후 대행업체 등을 통하여 외부로 반출하는 방식이다.



[그림 1] 인력 집중처리 방식

김용식 | 청운대학교 건축환경설비학과(newkim@kier.re.kr)

박민식 | (주) 옥전 한진시스템

그림 1에 본 방식의 개요를 나타낸다.

· 장단점: 본 방식은 기존 건물에도 쉽게 적용할 수 있고, 초기 설비투자비가 적게 드는 등의 장점이 있으나, 쓰레기의 일시 저장 및 운반 등에 따른 악취발생 및 주변 환경오염, 많은 처리인력 소요, 엘리베이터 부하의 증가 등의 단점을 지니고 있다.

적용 시 고려사항: 본 방식을 적용함에 있어서는 다음 사항 등을 고려하여야 한다.

- ① 쓰레기 집하장은 옥외에 설치하는 것이 바람직하며, 옥내에 설치할 경우에는 독립적으로 배치하고 쓰레기 집하장 실내가 부압 상태를 유지하도록 하여 악취가 쓰레기 집하장 외부로 확산되는 것을 방지하여야 한다. 아울러, 오존발생장치 등을 설치하여 쓰레기 악취의 중화 및 살균을 행하는 것이 바람직하다.
- ② 쓰레기 운반용 카트(cart)는 처리 용원이 카트의 쓰레기를 쓰레기압축기로 쏟아 부을 때 간편하게 처리할 수 있는 장치를 갖춘 구조의 것이어야 한다.
- ③ 쓰레기 압축기는 쓰레기의 내용 및 형태에 따라 용량 조절이 가능한 것이어야 하며, 압축기로부터 컨테이너가 분리될 때 쓰레기가 쏟아지는 일이 발생하지 않는 구조의 것이어야 한다.
- ④ 쓰레기 컨테이너는 빈 컨테이너와 자동으로 교체할 수 있는 장치를 갖춘 것이어야 한다.

슈트(chute) 자유낙하 방식

· 시스템 개요: 건물 내의 적정한 위치에 수직으로 슈트를 설치하고, 각 층의 슈트에 연결된 쓰레기투입구를 설치하여, 거주자가 쓰레기를 분리하여 직접쓰레기투입구에 투입하면 투입된 쓰레기는 자유낙하 되어 압축컨테이너로 투입되는 방식이다. 그림 2는 본 방식의 개요를 나타낸 것이다.

· 장단점: 본 방식은 전술한 집중 인력처리 방식에 비하여 쓰레기 운반에 필요한 처리 용원과 엘리베이터 부하가 저감되는 등의 장점이 있으나, 집중인력처리 방식에 비하여 초기 설비투자비가 증가되고, 쓰레기 낙하시 소음 및 진동이 발생하는 등의 단점이 있다.

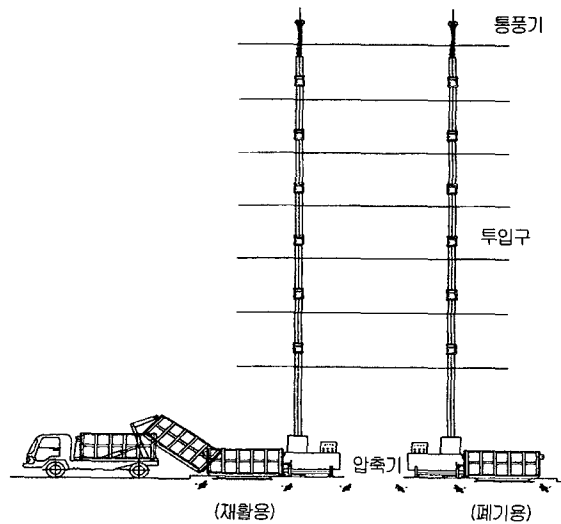
· 적용 시 고려사항: 본 방식을 적용 시에는 다음과

같은 사항을 고려하여야 한다.

- ① 쓰레기처리장은 반드시 수직 슈트의 하단에 위치하여야 하며, 쓰레기처리 차량의 원활한 진출입 및 작업을 위한 충분한 공간이 확보되어야 한다.
- ② 슈트는 내구성 및 내식성이 뛰어난 재질로 제작하고, 오염될 가능성이 있는 곳에는 분사시켜 슈트의 내벽을 자동적으로 세척할 수 있는 장치를 갖추는 것이 바람직하다. 아울러, 불씨가 살아있는 쓰레기의 투입에 의한 화재발생에 대비하여 슈트의 하단에는 스프링클러, 자동소화 장치, 방화셔터 등을 설치하여야 한다.
- ③ 슈트 내부는 항상 부압으로 유지하여 슈트 내부의 공기가 쓰레기 투입구의 틈새를 통하여 실내로 확산되는 것을 방지하여야 한다.
- ④ 쓰레기투입구는 한 개의 쓰레기투입구가 열렸을 때 다른 층의 쓰레기투입구는 자동적으로 잠기는 구조의 것이어야 한다. 즉, 두 개의 쓰레기투입구가 동시에 개방되었을 때 상부 층에서 투입된 쓰레기가 하부 층의 투입구로 토출되거나 악취가 확산되는 것 등을 방지할 수 있도록 하여야 한다.

진공관로 이송 방식

· 시스템 개요: 본 방식은 건물에 설치된 수직 및 수



[그림 2] 슈트 자유낙하 방식

평 관로 내에 공기 흐름을 형성시켜 투입된 쓰레기를 자동으로 이송시키는 방식으로, 수직 관로에도 강한 공기 흡인력이 작용하는 전체 진공관로 방식과 수직 구간은 중력에 의해 자유낙하 시키는 중력 진공관로 방식이 있다. 그림 3은 전체 진공관로 방식, 그림 4에 중력 진공관로 방식의 개요를 나타낸 것이다.

· 장단점: 본 방식은 쓰레기 저장 및 운반에 따른 악취나 주변 환경오염 방지, 거주자의 사용 편리성, 처리인력 저감, 엘리베이터 부하 감소 등의 면에서 전술한 방식들 보다 우수하지만, 초기 설비투자비 및 유지관리비가 증대되는 것과 시스템의 안전성 면에 등에 있어서 단점을 지니고 있다.

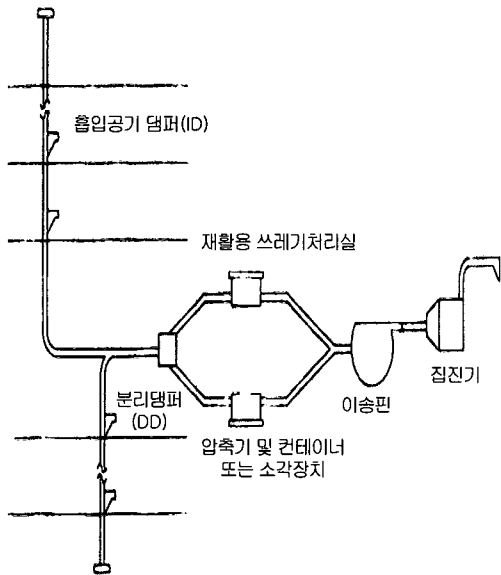
· 적용시 고려사항: 본 방식을 적용하는 데 있어서는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- ①쓰레기 이송 도중 관로에 쓰레기가 걸려서 막히는 현상이 발생하지 않도록 이송속도가 저하되는 구간이 없도록 하여야 하며, 만일의 경우를 대비하여 자동감지 장치 및 부가적인 흡입장치가 설치되어야 한다.
- ②쓰레기 이송에 소요되는 막대한 양의 공기로부터

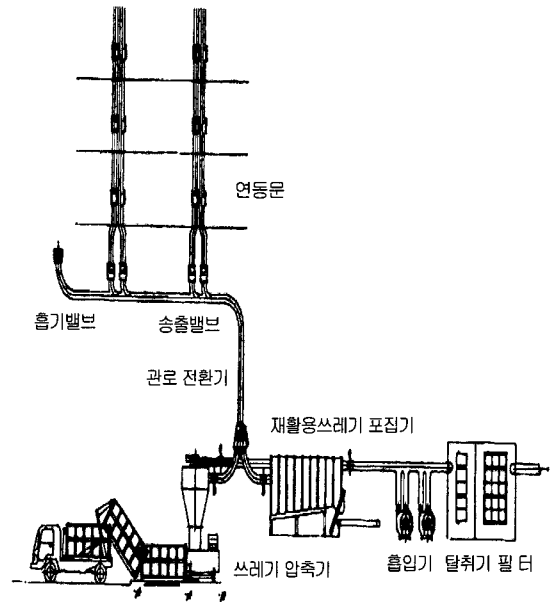
가벼운 쓰레기도 효율적으로 분리되어야 하며, 이송에 사용된 공기는 깨끗하게 여과된 상태로 외부로 배출되어야 한다.

초고층 공동주택 쓰레기처리 사례

국내의 초고층 공동주택에 실제로 적용된 쓰레기처리 방식에 대하여 살펴보면, 일반쓰레기와 음식물쓰레기 처리의 경우에 있어서, 집중 인력수거 방식은 일본의 Century Park Tower(지상 54층, 지하 3층, 공동주택), 국내의 Tower Palace(지상 66층, 지하 5층, 공동주택+오피스텔+상가), 보라매 유니타워 등에 적용되어 있으며, 슈트 자유낙하 방식은 미국의 John Hancock Center 등에 적용되어 있으나 중력에 의한 낙하 하중을 고려하여 15층 마다 1개소의 중간 집하장 설치되어 운영되고 있다. 한편, 진공관로 이송 방식은 국내의 우성캐릭터199(지상 31층, 지하 4층, 공동주택+오피스텔+상가), 대림아크로빌(공동주택+오피스텔+판매시설+스포츠시설), Sigma Tower(공동주택+오피스+상가) 등에 적용되어 있



[그림 3] 전체 진공관로 방식



[그림 4] 중력 진공관로 방식

으나, 일부 건물에서는 관할구청의 종량제봉투사용 규정 및 분리배출 규정과 부합되지 않는 등의 이유로 시스템 운영상의 문제가 발생되고 있는 상황이므로 이와 관련하여 전반적인 검토가 필요하다고 생각된다. 아울러, 재활용쓰레기나 대형쓰레기의 처리에 있어서는 대체적으로 모든 초고층 건물에서 인력수거 방식을 채택 중이다.

맺은말

서울특별시의 경우, 음식물쓰레기를 포함한 쓰레기 재활용율을 1998년의 30%에서 2002년에는 53%로 높일 계획을 가지고 있으며, 2005년부터는 특별시, 광역시, 시 지역에서 발생하는 음식물류 폐기물은 바로 매립할 수 없고 소각, 퇴비화, 사료화 또는 소멸화 처리후 잔재물만 매립하는 것으로 하고 있다.

인간의 사회생활의 결과 필연적으로 발생하는 폐기물에 대한 관리 정책의 핵심은 발생하는 폐기물을 최소화하여 자연환경을 보전하고 인간의 건강과 위생을 보전하는 것이라 생각된다. 선진국에 있어서의 폐기물관리 정책의 변화를 살펴보면, 초기에는 단순히 쓰레기를 처리하는 청소(cleaning)의 개념으로부터 출발하였으나, 최근에는 폐기물 최소화(waste minimization)의 개념이 정책의 핵심이 되어가고 있다. 여기에서 폐기물 최소화란, 폐기물의 발생억제(prevention), 감량(reduction), 재이용(reuse), 재활용(recycle), 에너지회수(energy recovery) 등을 말하는 것이다.

향후, 우리나라에서도 선진 각국의 폐기물관리 정책에 대한 종합적인 검토를 바탕으로 보다 나은 대응책이 강구되어야 한다고 생각한다. ㉠