

서울시 공공 재활용선별장의 정비방안

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. 자치구 공공 재활용선별장의 정비 필요성 | 3. 공공 재활용선별장이 갖추어야 할 기능 |
| 2. 공공 재활용선별장의 역할 | 4. 서울시 공공 재활용선별장 정비방안 |

1. 자치구 공공 재활용선별장의 정비 필요성

- 쓰레기종량제 실시 이후 늘어난 재활용품 수거량에 대응하고 저가치 품목도 처리할 수 있도록 각 자치구별로 재활용선별장의 운영을 법으로 명시하고 있으나 부지 확보의 어려움 등 여러 요인에 의해 시설을 갖추지 못한 곳도 있음.
 - 2003년에 서울에서 발생한 연간 140만 톤의 재활용품 중 90.3%는 민간시장에서 수거하고 나머지 9.7%인 연간 15만 톤(1일 401톤, 자치구 평균 1일 16톤)의 재활용품은 자치구에서 수거하여 처리하였음.
 - 자치구에서 수거한 재활용품을 시장에 판매하기 위해서는 재활용품의 종류별 선별이 필요하고 이를 위해 공공 재활용선별장이 설치되어야 하나 25개 서울시 자치구 중 9개 자치구는 시설을 확보하지 못하여 수거상태로 재활용시장에 인계하는 상황임(그림 1) 참조.



[그림 1] 서울시 공공 재활용선별장 확보 실태

- 공공 재활용선별장을 확보하지 못하면 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」에서 명시한 공공 재활용선별장의 운영의무(제34조 제4~6항)를 이행하지 못할 뿐 아니라 수거 상태로 민간시설까지 재활용품을 운반함으로써 관련 비용 상승과 에너지 과다 소비를 초래하게 됨.
- 확보된 공공 재활용선별장들도 부적절한 용도의 부지에 입지하여 이전해야 하거나, 작업 방식이 근대적이거나, 간이건물 속의 열악한 조건에서 선별작업을 하는 등 갱신이나 대대적인 보수를 필요로 하는 시설이 많음.
 - 일부 자치구 시설의 경우 어두운 공간에서 선별작업이 이루어지고, 압축도 하지 않은 채 막대한 부피의 분리품을 운반하며, 또한 하천부지에 시설을 설치함으로써 이전 압력에 시달리고 있음.
 - 부지가 협소하여 선별작업을 위한 공간만 조립식 건물을 설치함에 따라 재활용품의 반입 공간 및 선별품의 저장 공간은 외부에 노출되어 비가 오면 재활용품과 선별품이 물에 젖는 열악한 시설도 있음.
 - 일부 자치구의 시설은 10년 전에 설치되어 심각하게 부식되어 있고 압축기 등 부대설비들도 고장이 발생하여 작동하지 못한 채 방치되어 있음.
- 공공 재활용선별장은 시민들이 분리해 준 재활용품을 재활용시장에서 요구하는 품질조건에 맞도록 선별하고 가공하되 기술수준과 경제성을 감안하여 역할을 수행해야 하나, 이러한 조건이 시설의 설치 운영에 반영되지 않고 있음.
 - 주민들이 혼합해서 상업용 일반봉투에 담아 배출하는 재활용품을 선별장에서 분리하려면 이의 해체공간이 필요하나 대부분 시설이 이를 확보하지 않은 채 선별라인에서 불안하게 봉투 해체 및 봉투 제거작업을 수행하고 있음.
 - PE, PP, PS 등의 플라스틱 용기류는 민간시장에서 다시 선별작업을 함에도 불구하고, 공공 선별장에서 재질별로 선별함에 따라 중복작업이 이루어지고 있으며 일부 시설에서는 이를 압축하여 반출함으로써 민간시장에서의 선별을 어렵게 함.
 - 고철류는 자력선별기만 설치하면 금속류와 비속금속류를 완벽하게 분류할 수 있는데도 불구하고 자력선별기를 갖추지 못한 시설들이 많아 민간업체로 운반하여 다시 선별해야 하는 상황이 발생하기도 함.

2. 공공 재활용선별장의 역할

○ 공공 재활용선별장은 자치구가 의무적으로 운영해야 할 법정 시설이나 민간에게 처리를 위탁하면 재정적 비용이 가장 적게 든다는 피상적인 분석결과에 의해 이의 설치를 기피하는 사례가 발생하고 있음.

- 현재 서울시 자치구들은 재활용선별장을 직접 운영하거나 시설운영을 민간업체에게 위탁 또는 처리자체를 위탁하는 방식으로 수거된 재활용품을 처리하고 있음. 자치구가 시설 설치를 기피하는 가장 큰 원인은 <표 1>과 같이 처리자체를 위탁하면 흑자가 발생하고 시설을 자치구에서 운영(위탁운영 포함)하면 적자가 발생한다는 단편적인 현상 때문임.

<표 1> 공공 재활용선별장의 운영형태에 따른 운영수지

구분	운영수지(원/톤)
직영운영시설	-54,795 ~ -152,968
대행운영시설	-13,699 ~ -41,096
민간처리위탁	+1,191 ~ +16,116

- 그러나 민간에게 처리를 위탁하는 경우에도 일반쓰레기를 수도권매립지로 운반하는 거리 만큼 자치구에서 직접 운반해주어야 한다면 1톤당 약 2만원 정도의 운반비용이 발생해서 이 방법 역시 운영수지의 적자발생은 불가피하며, 온실가스의 발생원인이 화석연료인 점을 감안하면 에너지의 소비도 반드시 고려해야 할 요소가 되는 등 포괄적으로 재활용선별장의 가치를 검토할 필요가 있음.
- 무엇보다 공공 재활용선별장은 쓰레기종량제 이후에 증가한 저가치 재활용품의 물류기지 역할을 담당함. 또 이 시설을 운영함으로써 정부는 쓰레기종량제 도입시 시민에게 약속한 무료수거 의무를 다할 수 있고 재활용시장까지 운반하는 과정에서 발생하는 비용과 에너지 소비를 줄일 수 있음.
 - 정부는 시민에게 불편한 쓰레기종량제를 도입하면서 재활용품으로 분리하는 폐기물은 무료로 수거하겠다고 약속을 하였고, 수거된 재활용품을 효과적으로 시장에 반출하기 위해서는 일반쓰레기의 적환장과 같은 물류기지가 필요함. 이 물류기지가 바로 재활용선별장임.

- 자치구 재활용선별장은 PETE병 등 일부 품목을 압축하게 되며 이 공정에 의해 수거상태로 재활용업체까지 재활용품을 운반하는 경우보다 1/5 수준으로 에너지 소비가 감소함. 이는 차량에 더 많은 재활용품을 적재할 수 있기 때문임.
- 에너지와 비용의 절감효과는 <표 2>와 같이 품목에 따라 차이가 있으며, 특히 플라스틱류와 같이 부피가 큰 품목들의 절감효과가 큼. 스티로폼의 에너지 절감효과가 낮은 것은 압축에 많은 에너지가 소요되기 때문이며, 철캔도 유사한 현상이 나타남.

<표 2> 공공 재활용선별장의 압축 효과

구분	압축에 따른 절감효과(비압축 기준, %)	
	에너지	비용
PETE	76	80
스티로폼	33	86
필름류	84	85
철캔	25	37

- 공공 재활용선별장은 민간부문에서 기피하는 저가치의 재활용품을 수거하는 등 재활용 활성화를 위해 반드시 필요한 공익 시설임.
 - 민간수집상이 주로 수거하는 재활용품은 종이 58%, 고철 23% 등 대부분이 시장가치가 높은 품목이며, 대형시장, 상가, 공동주택 등 재활용품이 대량으로 발생해서 수거가 용이한 지점을 대상으로 집중적으로 수거함.
 - 반면에 공공 재활용선별장으로 반입된 재활용품 중에서 종이, 고철류는 13%에 불과하고 유리병, 플라스틱 용기 등 시장성이 낮은 재활용품이 대부분을 차지하며, 민간수집상들이 기피하는 단독주택, 소형상점 등에서 주로 수거됨.
 - 공공부분에서 수거하는 재활용품의 전체적 처리비용은 1톤당 약 31만원이고, 이를 가공하여 재활용제품공장에 판매할 경우의 수입은 17만원 수준임. 결국 1톤당 13만원의 손실이 발생하므로 민간부분에서 공공부분의 재활용업무를 대신할 수 없게 됨.

<표 3> 자치구 재활용품 처리비용과 재활용원료의 공장판매수입 차이

구분	세부내역
자치구 재활용 비용(①)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수집운반비 : 200,000원/톤(서울특별시, 2001. 1) ◦ 자치구 선별 인건비 : 73,059원/톤(동대문구 사례, 일용직) ◦ 잔재물 처리비 : 36,530원/톤(동대문구 사례) ◦ 계 : 309,589원/톤(민간시장에서의 원료가공비는 별도)
시장의 재활용원료 공장판매 수입(②)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 재활용품 1톤당 품목별 판매수입 - 종이류 : 1톤 × 11.6%(2003년 구 평균) × 100원/kg = 11,587원 - 유리병 : 1톤 × 39.2%(2003년 구 평균) × 50원/kg = 19,588원 - 플라스틱류 : 1톤 × 34.3%(2003년 구 평균) × 350원/kg = 120,133원 - 고철·캔류 : 1톤 × 12.0%(2003년 구 평균) × 175원/kg = 16,667원 - 계 : 172,285원/톤
수지 편차(②-①)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자치구 재활용 비용 : 309,589원/톤 ◦ 재활용원료 공장판매 수입 : 172,285원/톤 ◦ 수지 편차 : -137,304원/톤

- 공공 재활용선별장의 또 다른 역할은 시민들이 배출한 재활용품을 선별하고 가공해서 민간 재활용시장에 공급하는 중간역할을 한다는 점임.
- 재활용시장에서는 갱지, PETE병, 철캔, 녹색 유리병 등 세부품목별로 선별되고 가공된 제품을 원하지만 공공부문에서 수거된 재활용품은 모든 품목이 혼합된 상태이고 상업용 플라스틱 봉투에 담겨 배출되기도 함. 공공 선별장을 거치면서 시장에서 원하는 형태로 분리가 이루어짐.
- 공공부문에서 수거하는 재활용품에는 15~30% 정도의 잔재물이 포함되어 있으며, 이들을 분리해내고 처리하는 데 많은 비용(1톤당 20만원 정도)이 소요됨. 재활용시장에서는 이러한 불순물을 원하지 않기 때문에 공공 선별장에서 분리를 해주어야 함.

3. 공공 재활용선별장이 갖추어야 할 기능

- 재활용시장에서의 요구조건과 공공 선별장 운영인력의 전문성을 감안할 때 공공 선별장에서는 다음과 같이 13종의 품목으로 재활용품을 분리하는 것이 타당함.
- 종이류는 양이 많지 않고 시장에서 요구하는 정도로 재질별 분리가 곤란하므로 혼합지 형태의 1종류로 선별하고, 전문 선별업체에 반출하여 세부선별이 이루어지게 함. 현 시설들도 이러한 형태로 분리함.

- 플라스틱 용기는 식별이 용이한 PETE, PE·PP, 필름류, 기타 용기 등 4종류로 분리하고, 전문선별업체에 반출하여 추가 선별이 이루어지게 함. 현재 많은 시설들이 더 세분된 분리를 하나 실제 민간 전문업체가 다시 분리하는 실정임.
 - 고철 및 캔류는 자력선별기가 설치되는 경우 고철, 철캔, 알루미늄캔의 3종류로 분리함. 인력으로 선별할 때는 고철, 캔류의 2종류로 분리 후에 전문선별업체에서 캔의 재질별 분리가 이루어지게 함. 현재 일부 시설은 고철과 철캔을 분리하지 않음.
 - 유리병은 공병, 갈색, 무색, 녹색의 4종류로 분리하고, 색별 분리품은 전문 선별업체에서 추가 선별하여 공장에서 원하는 형태로 가공되게 함. 현재 일부 시설은 공병과 유리병(혼합)으로만 분리하고 있음.
- 공공 재활용선별장에서는 수송효율을 높일 수 있도록 선별된 재활용품의 압축작업이 필요하며 이는 후속 민간시장의 작업을 방해하지 않는 수준에서 이루어져야 함.
- PETE, 스티로폼, 필름류, 철캔, 알루미늄캔은 수송효율을 높이기 위해 압축공정이 필요함.
 - 종이류, PE·PP, 기타 플라스틱, 유리병 등 민간 전문업체에서 후속선별이 필요한 품목은 후속 공정에 불편을 주지 않도록 압축이나 분쇄작업을 하지 않는 것이 바람직함.
- 다음과 같은 기준에 의해 공공 선별장을 설치함으로써 효과적이며 환경친화적인 시설과 기능이 확보되도록 함.
- 사전검토사항 : 반입 대상물 및 압축 대상물, 부지 여건, 운영주체, 자동화 정도 등으로서 시설규모, 공간배치 등에 영향을 미침. 재활용품만 취급할 때 필수공간은 선별동과 사무·휴게동임.
 - 대응해야 할 반입물의 상태 : 혼합배출된 상태로 반입될 수밖에 없으며 이 방식은 재활용 선별장의 규모, 골목길의 청결성, 주민불편 및 수거비용 측면에서 오히려 유리함.
 - 시설규모 : 연간평균 배출량, 추가예상량, 주 작업일수, 월변동 등을 고려하여 산정하며, 5단위로 절상함.
 - 건축물 : RC조 또는 철골조로 건설하고, 진출입구의 높이는 최소 5m, 선별대와 여타공간 사이를 최소 15m 확보하여 장비의 진출입 및 이동을 원활하게 함.
 - 압축품 저장 공간 : 품목별로 5톤 차량 2대분(필름류는 10대분)의 저장공간을 확보하며, 50평 이상이 필요함.

- 투입호퍼 : 반지하형이 유리하고, 불가능할 때는 지상형으로 설치하되 페이로더 등 투입 장비의 확보가 요구됨.
 - 선별대 공급컨베이어 : 15° 미만의 경사는 고무벨트에 요철을 주고, 15° 이상의 경사는 철재 유도판을 설치하여 철캔과 유리병의 미끄럼 현상을 방지함.
 - 선별컨베이어 : 한국인의 체형을 감안하여 1m의 벨트폭(양쪽선별)이 적정하며, 컨베이어의 길이는 선별인력과 기계선별장치, 장래 추가량, 여유율 등을 감안하여 결정함.
 - 품목별 선별 순서 : 이송장애 품목(봉투해체 등), 밀도 낮은 품목(종이 등), 가벼운 원통형(캔류), 무거운 품목(유리병 등)의 순서로 분리하며, 기계선별을 조합할 때도 순서는 동일함. 자력선별(철재 분리)과 비중선별(유리병과 플라스틱 분리, 잔재물의 불연성 및 가연성 분리)을 도입할 경우에도 후속 수(手)선별이 필요하기 때문에 보조컨베이어의 확보가 요구됨.
 - 선별플랫폼 : 상부를 선별공간으로, 하부를 분리품의 저장 또는 압축공간으로 활용하고 품목당 4m 길이의 저장공간을 확보함. 폭은 최소 7m, 견학통로를 설치할 경우 최소 10m가 요구되며, 선별플랫폼의 길이는 하부 저장공간의 총길이와 선별컨베이어의 길이 중 큰 쪽을 기준으로 결정함.
 - 이송장비 : 페이로더(또는 개량형 지게차)와 수송차량은 기본장비이고, 톤백, 상용상자도 소량선별품의 일시저장과 내부이송을 위해 필요함. 호이스트를 설치하면 선별플랫폼 상단에서 지상으로의 물품이동에 편리함.
 - 안전 및 환경대책 : 악취 발생 공간의 격리, 환기시설, 탈취 및 제진 설비 등이 필요함. 충분한 조도 확보, 전기배선의 벽면 배치, 동력차단기의 분산 배치 등은 작업자의 안전확보에 중요함.
 - 부대시설 : 밝은 조명, 화장실, 휴게실, 세면장 등을 설치하여 즐겁고 명량하게 작업할 수 있도록 하고, 환경교육장으로도 활용이 가능하도록 함.
 - 지하시설일 때 고려사항 : 대형폐기물 등의 분쇄, 스티로폼 잉고트 생산 등 냄새와 분진을 유발하는 공정을 배제함.
- 시설의 운영에 필요한 인력과 장비는 다음의 기준에 의해 관리하고, 시설운영을 민간에게 위탁할 경우에는 공개공모를 원칙으로 하되 사업의 안정성도 배려해야 함.
- 인력관리 : 시설관리자, 반장, 기계관리자, 장비운영자, 선별작업자, 검수, 행정보조 등으로 역할을 명확하게 구분함. 작업효율을 높이기 위해 적정한 휴식과 9m/분 정도의 벨트 속도를 유지함. 사고예방과 복구를 위해 비상훈련의 실시와 복구반 편성이 필요함.

- 시설 및 장비관리 : 시설 및 장비 유지관리지침서를 작성하여 활용하고 숙련된 수리인력을 확보함.
- 위탁운영자 관리 : 공개공모를 통해 위탁운영자를 선발하고 운영실적에 연동하는 정산 체계를 도입해서 적극적인 경영을 유도하고 3년 정도의 안정된 계약기간을 보장함.

4. 서울시 공공 재활용선별장 정비방안

- 자치구별 시설용량 : 동대문구 등 4개 자치구는 1일 20톤 이상, 송파구와 관악구는 각각 1일 50톤, 55톤 이상의 시설용량이 필요하고, 공동이용의 경우에는 구별용량을 합하여 시설 용량을 산정함.

<표 4> 자치구별 공공 재활용선별장 시설용량

시설용량	해당 자치구
20톤/일 이상	동대문구, 성북구, 도봉구, 노원구
25톤/일 이상	중구, 용산구, 광진구, 중랑구, 강북구, 금천구, 서초구
30톤/일 이상	종로구, 은평구, 서대문구, 양천구, 강서구, 영등포구, 동작구
35톤/일 이상	마포구, 구로구, 강남구, 강동구
50톤/일 이상	송파구
55톤/일 이상	관악구

- 시설정비 우선순위 : ①인근 자치구와 공동이용을 합의하여 시설의 증설이나 이전을 추진 하는 선별장(강북구 등), ②토지이용규제로 현재 확보된 시설의 이전이 필요한 시설(강남구 등), ③자체시설을 확보하지 못한 채 수거상태로 민간부분에 재활용품을 판매하는 지역 중 자체시설의 확보를 원하는 지역의 시설(종로구, 영등포구 등), ④시설공간이 현저하게 협 소하고 간이시설에서 선별작업을 수행하는 자치구의 시설(노원구 등)
- 소요비용 및 예산지원 : 지상시설의 경우 시설용량 1톤당 1억 5,000만원 정도가 소요될 전망이다. 공동이용을 촉진하기 위해 <표 5>와 같이 시비(수혜자치구 일부 부담)를 차등지원 하며, 법정 계획에 정비계획 및 소요재원을 포함시켜 실효성을 확보함.

<표 5> 재활용선별장 설치비용 예산지원(안)

활용유형	국비(%)	시비(%)	구비(%)
1개구 단독활용	30	35	35
2개구 공동활용	30	45	25
3개구 이상 공동활용	30	60	10

- 부대여건 정비 : 주민의 분리배출 철저, 수거과정에서 배출용 봉투 제거, 필름류의 수거지역 지정, 중소형 가정용품(전화기, 비디오테이프 등)의 전국적 처리망 확보, 시설설치 및 운영 지침서 제작 보급과 기존 지침의 보완 등이 요구됨.
- 역할 분담 : 재활용선별장의 정비사업이 효과적으로 추진되고 선별장이 원활하게 운영되기 위해서는 자치구, 서울시, 중앙정부, 시민, 민간재활용업체의 독자적 또는 협력적 노력이 필요함.

<표 6> 재활용선별장의 원활한 운영을 위한 각 기관의 역할

구분	역할
자치구	<ul style="list-style-type: none"> - 공공 재활용선별장의 정비계획 수립 - 정확한 공사비용의 산정과 국가 및 서울시에 대한 재정 지원 요구 - 재활용선별장의 운영과 조화되는 수거체계 정비 - 배출자에 대한 분리배출 지도 등 잔재물 발생 최소화 - 관련 지침 또는 가이드라인의 활용
서울시	<ul style="list-style-type: none"> - 시설 설치·운영 가이드라인 제작 보급(법규 사항 추가) - 공동 이용 선별장에 대한 지원확대 추진 및 관련 조례에 반영 - 자치구 선별장 정비 독려 및 성능진단팀 운영 - 정비계획을 법정계획에 반영하여 단계적 추진의 실효성 확보 - 필름류 수거지역 지정에 관해 중앙정부와 협의
정부	<ul style="list-style-type: none"> - 재활용선별장에 대한 재정지원 - 회수목표량에 대응하는 필름류의 수거지역 지정 - 중소형 가정용품(전화기 등)의 전국적 처리망 구축 - 공공재활용기반시설설치·운영지침을 실효성 있게 보완
시민	<ul style="list-style-type: none"> - 잔재물 발생의 최소화를 위한 협력 - 중소형 가정용품의 대형폐기물로의 배출 협조
민간전문업체	<ul style="list-style-type: none"> - 전문성을 배양하여 선별회수율 극대화 - 필름류의 경제적인 활용기술 개발 - 정확한 경영수지에 입각한 공공부분과의 계약체결 및 이행 - 공공 선별장의 정비에 기술적 노하우 적극 제공

유기영 | 서울시정개발연구원 연구위원
 02-2149-1157
keeyy@sdi.re.kr