

현안과제연구  
2012. 7. 10

## 생활폐기물 위탁소각 적정비용 산정연구

연구수행 : 정종관

## 생활폐기물 위탁소각 적정비용 산정연구

연구수행 : 정종관(환경생태연구부)

### 차 례

I. 서론 .....	3
1. 연구의 목적 .....	3
2. 연구의 방법 .....	3
3. 연구의 범위 및 내용 .....	3
II. 소각시설 운영비 분석 .....	4
1. 운영 관리비 산정방법 .....	4
2. 운영 관리비 산정기준 .....	5
III. 적정 운영비 산정 .....	6
1. 소각시설 사용료 산정조건 .....	6
2. 소각시설 사용료 산정결과 .....	8
3. 운반비용 산정결과 .....	9
IV. 결론 및 정책 제언 .....	11
1. 연구 결과 .....	11
2. 정책 제언 .....	12

## I 서론

### 1. 연구의 목적

- 본 연구는 금산군의 의뢰를 받아 생활폐기물 위탁소각 적정비용을 산정하는 것임
  - 소각시설 위탁처리를 위한 유지관리비용 산정 기초자료 제공
- 관련법규 및 자료를 기초로 소각비용 절감을 위한 자치단체의 실천방안 도출
- 국가정책에 따라 생활폐기물을 환경부에서 지정한 권역 내 타 자치단체의 소각시설에 위탁하여 소각할 시 양 자치단체가 이해할 수 있는 적정비용 산정

### 2. 연구의 방법

- 현재 운영 중인 계룡시 소각시설의 운영관리자료 분석
- 타 지역 소각시설의 운영관리자료 분석 참고 적용
- 환경부의 생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침(2011. 5. 25) 적용
- 기획재정부의 국가계약법에서 규정한 원가계산에 의한 예정가격 작성 준칙(회계예규, 2012)을 적용

### 3. 연구의 범위 및 내용

- 생활폐기물 위탁소각 적정비용 산정
- 금산군의 생활폐기물을 계룡시 소각시설에 위탁처리 할 때에 톤당 적정단가 산정
  - 적정 운반비 산출 병행
  - 주변지역 주민지원에 관한 내용 반영

## II 소각시설 운영비 분석

### 1. 운영 관리비 산정방법

- 소각시설 운영관리비는 항목별로 고정비, 변동비 및 부대비용으로 나눌 수 있음
  - 1) 고정비(fixed cost)는 조업의 증감과는 직접 관련없이 그 비용이 변동되지 아니하고 고정적으로 발생하는 비용임
    - 인건비(직접인건비, 일용인건비), 관리비(복리후생비, 안전관리비, 교육훈련비, 국내출장비, 회의비, 소모품비, 급량비, 통신 및 우편비, 홍보비, 교통보조비, 기타비용) 등이 포함
    - 주민감시원 인건비는 “폐기물처리시설의 설치촉진 및 주변지역 지원에 관한 법률”(약칭 폐촉법)에 의해 공사부문 보통 인부의 노임단가인 일용인건비 적용
  - 2) 변동비(variable cost)는 조업의 증감에 따라 직접적으로 비용이 증감하는 시설운영비용임
    - 시설 및 장비유지비, 정밀분해검사(overhaul) 비용, 전기비, 연료비, 약품비, 용수비, 재처리비, 측정 및 검사수수료, 기타 비용(예비부품 구입비 포함) 등임
  - 3) 부대비용에는 운영대행자 이윤, 기술료, 부가가치세, 이윤 및 제세금, 기타 제세공과금 등이 포함
- 소각시설 유지관리 비용 및 경제성 분석을 위해 “생활폐기물 소각시설 운영비 산출지침(환경부, 2011. 5. 25)”을 참고하여 산출
  - 지침에서는 운영관리비 산출 시 연간 300일 가동기준으로 소각처리 및 비용을 작성토록 하고 있으나, 계룡시 소각시설은 330일 운영을 기준으로 하고 있음

## 2. 운영 관리비 산정기준

- 1) 고정비 산정 시 시공사 운전기준으로 현재 실 가동 중인 민간운영 소각시설의 운영인원, 인건비 및 보수운영비를 기준하며, 소각로 가동 예상시점을 보완하여 산정
- 2) 변동비 산정 시 분석시점 현재의 물가를 기준으로 가동개시 예상시점의 단가를 예상 적용
- 3) 소각시설 운영에 대한 이익부분은 폐기물의 매립대체에 의한 폐기물 매립 절감비용 및 소각 후 발생하는 에너지(증기, 전력, 온수 등)를 지역특성에 맞게 선정하여 수익을 산출
  - 매립비는 현재 지역내 매립장 매립비를 기준하여 투자효율 분석 및 적정투자가 될 수 있는 매립비 기준을 산정 제시하여 운영주체자로 하여금 가동개시 시점에 적정한 소각처리비용이 될 수 있도록 함
  - 소각로에서 발생된 에너지는 판매 및 이용 가능한 최대의 기대수익과 실제 적용 가능한 예상수익을 나누어 평가될 수 있도록 함
- 4) 소각시설에 대한 투자분석 시 내구년수를 감안한 감가상각비를 계산하고, 소각시설 부지에 대한 비용은 지자체 소유 부지를 사용하는 경우 투자비에서 제외시켜 전체 투자효율을 분석하고 부족분 발생시는 그 기간 내 부족분에 대한 재원조달 방안도 제시
- 5) 추가적으로 경제적인 투자효율 분석에 더하여 폐기물의 안정적 처리, 감량화에 의한 환경보전과 자원재활용, 에너지 생성 등의 부수적인 측면을 검토하여 평가 분석

## Ⅲ 적정 운영비 산정

### 1. 소각시설 사용료 산정 조건

- 소각시설 위탁운영 관련 계약 당사자는 금산군과 (주)계룡종합폐기물이며 계룡시와 사전협의
- 금산군 생활폐기물 반입량은 15톤/일로 계룡시 생활폐기물 반입량과 50:50 비율을 적용하고 연간 운영일수는 330일을 기준으로 적용
- 계룡시와 (주)계룡종합폐기물 간의 협약서에서 누락되었다고 하는 건축물 유지관리비, TMS유지관리비, 노후시설(보일러, 집진기) 유지보수비, 현실적 인건비는 관련 2012년 현재 운영 중인 소각시설 원가산정 항목 포함 여부를 판단하여 결정
  - 건축물 유지관리비는 시설 및 장비유지비에, TMS유지관리비는 측정 및 검사수수료에, 노후시설(보일러, 집진기) 유지보수비는 정밀분해검사(overhaul) 비용에 포함되는 항목이며, 현실적 인건비는 매년 물가 상승률을 반영하여 포함되어 있음
- (주)계룡종합폐기물의 소각단가 산정표에서는 고정비, 변동비, 부대비용, 투자비 회수 등 연간 총비용 1,936백만원에 대해 연간 9,000톤을 소각하는 것으로 하여 톤당 215,000원을 제시함
- 그러나 운영일수 증가로 소각량이 늘어날 경우 소각단가는 낮아짐
  - 소각량 30톤/일, 연간 330일 가동 시 소각량은 9,900톤으로 소각단가는 195,556원/톤으로 낮아짐

<표 3-1> 소각시설 산정표

대분류	중분류	소분류	비고	비용 (백만원)	비고
고정비	인건비	직접 인건비	정규직 인건비	480	12명
		일용 인건비	일용직 인건비	60	2명
		소계		540	
	관리비	복리후생비	피복비, 휴가비 등		
		보험료	사업자 부담분	48	
		안전관리비			
		교육훈련비	기술 보수교육		
		출장여비			
		회의비	소각시설관련 회의 등		
		사무용품비	사무용 소모품		
		급탕비	식대		
		통신 및 우편비	전화, 우편 등		
		홍보비	소각시설 홍보		
		교통보조비	차량 유지비		
		기타비용		24	
		소계		192	
변동비	시설운영비	시설 장비유지비	예비부품, 수선비 등	120	
		정기유지보수비용		100	
		전기비		120	
		연료비		60	
		약품비		72	
		용수비			
		재처리비		60	
		측정 및 검사수수료		48	
		기타비용		24	
		소계		604	
기타비용	이윤 및 제세금	일반관리비 및 이윤			
		기술료	기술의 사용 및 대가		
		부가가치세			
		기타 제세공과금	하수도세, 면허세 등		
투자비	원금이자	폐열활용 인센티브			
				600	
합계				1,936	

근거: (주)계룡폐기물처리, 연간 운영자료에서 발췌, 2012

## 2. 소각시설 사용료 산정 결과

### 1) 소각시설의 특성 반영

- 소각시설 사용료 산정 시 2012년 계룡시와 (주)계룡종합폐기물 간의 협약체결한 비용은 톤당 276,000원으로 여기에는 물가상승률을 고려한 인건비 상승분, TMS 및 시설유지보수비, 노후설비 유지보수비 등이 포함된 것임
- 당초 사업 추진 시 체결된 계룡시 소각시설 민간투자사업 재무모델(2004. 12. 1) 기준에 따라 제시된 2012년 기준 금융비용을 제하고 금산군이 부담해야 할 사용료를 산정하는 것이 타당함
- 재무모델에서는 총사업비(조시설계, 공사비, 보상비, 부대비 등), 운영비용(인건비, 제경비, 대수선비를 포함한 유지관리비, 보험료, 법인세 등), 사용료 수입, 정부지원금 등에 대해 매년 물가상승률을 반영한 사용료 수입 및 비용, 감가상각비 등을 반영하고 있음
- 그 결과 2006년 8월을 기준으로 민간투자에 의한 금융상환 비용을 뺀 소각시설 사용료 산정결과는 다음과 같음

<표 3-2> 소각시설 사용료 산정결과

연도	계룡시 단가	금산군 단가	금융비용
2006. 8(기준)	234,326	163,489	70,837
2007	239,354	166,997	72,357
2008	250,545	174,805	75,740
2009	257,625	179,745	77,880
2010	265,161	185,003	80,158
2011	270,000	185,879	84,121
2012	276,000	187,955	88,045

산출근거 : 2006년 8월 기준으로 계룡시 생활폐기물 소각시설 사용료 단가에서 산정

- 위 표에서 금산군이 부담해야 할 사용료는 톤당 187,955원이며, 바닥재는 금산군에서 회수하는 조건으로 하여 바닥재처리 비용은 포함하지 않음
- “폐기물처리시설의 설치촉진 및 주변지역 지원에 관한 법률”(약칭 폐촉법)에 의한 주변지역 영향권(입암리 및 왕대2리) 지원사업비는 폐기물반입 원인자인 금산군에서 직접지원토록 시행

## 2) 소각시설 사용료 비교

- 타 지역의 소각시설 운영비를 비교하면, 30톤/일 규모에서 문경 220,000원(민자사업), 홍천 180,000원(재정사업)이며, 50톤/일 규모에서 보령과 논산이 각각 180,000원(민자사업) 선을 유지함
- 민자사업으로 비슷한 조건인 문경과 비교하여 계통시가 높은 이유는 소각공정인 열분해 용융방식으로 화격자 방식에 비해 운영비가 높은 데에서 기인함
- 따라서 금산군이 부담하는 사용료는 톤당 200,000만원 이하로 타 지역과 비교하여 적절하다고 판단

## 3. 운반비용 산정 결과

- 적정 운반비 산정을 위해서는 차량유지관리비 항목인 차량유류비, 차량검사료, 차량수리비, 차량보험료, 차량감가상각비 등을 반영하여야 함
- 차량유류비는 실제 주행거리와 증가 예상거리를 반영하여 산정하고, 해당 연간 유류소비량, 경유단가, 주행거리, 연비 등의 기초자료가 필요
- 차량검사료는 차량연식을 5년 기준으로 검사횟수는 5년 미만이 연 1

회, 그 이상은 연 2회를 적용

- 차량수리비는 매년 실제 발생액을 기준으로 산정
- 차량보험료는 매년 대행업체의 실제 납입액을 기준으로 산정
- 차량감가상각비는 내용연수 6년 초과 여부에 따라 반영
- 제세공과금으로 자동차세는 비영업용 화물자동차를 적용하여 적재중량에 따라 산정하고, 환경개선부담금은 기준부과금액×오염유발계수×차령계수×지역계수로 구함
- 경유단가는 2012년 7월 첫주 평균가(오피넷) 1,728.36원/L, 압축차량의 연비 0.3~0.4L/km, 비압축차량의 연비 0.25~0.35L/km로 압축차량보다 연비는 우수하나 적재량에서 압축차량 대비 효율성은 낮음
- 홍성군의 경우 운반비는 29,000원/톤으로 압축차량의 감가상각비를 포함
- 예산군의 경우 운반비는 35,000원/톤으로 상대적으로 높는데, 그 이유는 일반차량으로 운반 효율성이 낮아 운반비는 높게 책정
- 금산군청 기준으로 계룡 소각시설까지의 편도는 일반국도 이용 시 35.81km, 고속도로 이용 시 편도 43.35km에 화물트럭 통행료 대당 2,700원을 포함해야 하므로 국도 이용이 타당
- 따라서 운반비의 산정은 차량유지관리비 관련 항목과 세부내용이 선정되어야 하나, 금산군에서 압축차량을 이용하여 운반할 경우 압축차량의 적재량 13.0~13.5톤/대로 보고 운반거리와 기타변수는 거의 같은 조건으로 보면 29,000~35,000원/톤 수준으로 판단
- 금산군의 경우 운반비 기준은 1일 15톤을 기준으로 산정하였고, 실제 반입량은 배출특성에 따라 약간의 변동이 예상되므로 압축차량 적재량 13.0~13.5톤/대를 적용해도 무리가 없음

## IV 결론 및 정책 제언

### 1. 연구 결과

- 금산군 생활폐기물 반입량은 15톤/일로 계룡시 생활폐기물 반입량과 50:50 비율을 적용하고 연간 운영일수는 330일을 기준으로 적용
- 계룡시와 (주)계룡종합폐기물 간의 협약서에서 누락되었다고 하는 건축물 유지관리비, TMS유지관리비, 노후시설(보일러, 집진기) 유지보수비, 현실적 인건비는 관련 2012년 현재 운영 중인 소각시설 원가산정 항목 포함 여부를 판단하여 결정
- 건축물 유지관리비는 시설 및 장비유지비에, TMS유지관리비는 측정 및 검사수수료에, 노후시설(보일러, 집진기) 유지보수비는 정밀분해검사(overhaul) 비용에 포함되는 항목이며, 현실적 인건비는 매년 물가 상승률을 반영하여 포함되어 있음
- 소각시설 사용료 산정 시 2012년 계룡시와 (주)계룡종합폐기물 간의 협약체결한 비용은 톤당 276,000원이고 금융비용은 톤당 88,045원임
- 그 결과 금산군이 부담해야 할 사용료는 금융비용을 제외하고 톤당 187,955원이며, 바닥제는 금산군에서 회수하는 조건으로 하였음
- 한편 운반비의 산정은 차량유지관리비 관련 항목과 세부내용이 선정되어야 하나, 구체적인 산정 항목 및 근거 데이터는 부족함
- 금산군에서 압축차량을 이용하여 운반할 경우 압축차량의 적재량 13.0~13.5톤/대로 보고 운반거리와 기타변수는 타지역과 거의 같은 조건으로 보면 단위 운반비는 29,000~35,000원/톤 수준으로 판단

### 2. 정책 제언

#### ■ 생활폐기물 광역처리를 위한 지자체 협력체계 구축

- 제3차 충청남도 폐기물처리기본계획(2012~2021)에 반영하여 금산군과 계룡시의 광역화 추진으로 상호협력체계 구축으로 비용효과적인 처리가 전제조건으로 선행되어야 함
- 이를 위해 금산-계룡간의 상호 행정협력의 틀 구축 추진

#### ■ 안정적인 시설이용 협약 구축

- 금산군과 시설 운영자인 (주)계룡종합폐기물 간의 계약으로 시설 운영의 안정성 도모
- 계룡시가 실질적인 시설 소유자이므로 계룡시의 협조가 필요

#### ■ 주민지원 사업을 위한 민관 협력체계 구축

- 폐촉법에 의한 주변지역 영향권(입암리 및 왕대2리) 지원사업으로 주민불만 요소 사전 해결 필요
- 폐기물반입 원인자인 금산군에서 직접지원 시행 추진

#### ■ 비용효과적인 반입처리를 위한 비용 및 시설진단

- 계룡시 소각시설은 공정상 열분해 용융방식이므로 화격자 방식과 다른 운영 방법이 필요하므로 주기적인 시설진단 필요
- 계룡시 소각시설 민간투자 사업에 대한 비용경제성 재무모델에 대한 중간 점검으로 사용료 산정에 대한 수정보완이 필요 (끝)