

폐전기·전자제품 처리에 대한 분담금 산정의 개선방안

김한수* · §김대봉**

*경기대학교 경영학과, **산업정책연구원

Improvement Plan for Calculation of Financial Contributions to Treatment of Waste Electrical and Electronic Equipments

Han-Soo Kim* and §Dae-Bong Kim**

*Department of Business Administration, Kyonggi University

**The Institute for Industrial Policy Studies

요 약

전기·전자제품 생산업자와 판매업자는 자신이 배포한 장비가 속하는 등급에 해당하는 폐전기·전자제품을 직접 수거하거나 한국전자제품자원순환공제조합에 가입하여 공제조합이 대리할 의무를 이행하도록 할 수 있다. 본 연구에서는 분담금의 요율체계를 검토하고, 파악한 문제점과 이에 대한 개선방안을 제시한다. 첫째, 수집비 및 운반비에 대해 회수유형별 작업을 고려하여 표준작업 및 시간을 설정해야 한다. 둘째, 리사이클링센터의 선별방식에 차이가 있으므로, 이들 방식의 차이와 처리하는 제품군 특성을 반영하여 할당인자에 대한 표준원가를 설정해야 한다. 셋째, 방문수거비 예측모형에서 최소값이 아닌 중앙값 또는 평균값으로 결정하여 충분한 규모의 예산을 확보해야 한다. 본 연구는 공제회원이 공제조합에 납부하는 분담금의 문제점을 살펴보고 이에 대한 개선방안을 제시하였다.

주제어 : 분담금, 폐전자·전기제품, 재활용, 회수

Abstract

Producer and distributor of electrical and electronic equipment may directly collect waste electrical and electronic equipment that falls under the class to which the equipment they distributed belongs, or may join KEREC(Korea Electronic Recycling Cooperative) and have KEREC fulfill the duty to collect on behalf. In this study, the system of calculating the financial contributions is reviewed, and then the defined problems and improvement plan are proposed. First, the standard operation and time should be set for collection and transportation costs, taking into account the operation by collection type. Second, since there is a difference in the screening method of the recycling center, the standard cost for the allocation factor should be set by reflecting the difference in these methods and the characteristics of the product line being processed. Third, it is necessary to secure a budget of sufficient size by determining the median or average value rather than the minimum value in the forecast model for visit collection. This study is suggesting in that it examines the problems of the allotted contributions paid by the mutual aid members to KEREC and suggests ways to improve them.

Key words : allotted contributions, waste electrical and electronic equipment, recycling, collection

· Received : May 29, 2020 · 1st Revised : July 7, 2020 · 2nd Revised : July 22, 2020 · Accepted : July 30, 2020

§ Corresponding Author : Dae-Bong Kim (E-mail : dbkim0001@daum.net)

The Institute for Industrial Policy Studies, 203 Sinchon-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03767, Korea

©The Korean Institute of Resources Recycling. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

우리나라에서는 2014년 1월에 재활용 목표관리제를 도입하여 국민 1인당 재활용 의무량을 설정하고 있다. 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률(이하 ‘전자제품등자원순환법’)의 개정으로 2023년 1월 1일부터 네 가지의 제품군(대형기기, 통신·사무기기, 중형기기, 소형기기)을 다섯 가지(온도교환기, 디스플레이기기, 통신·사무기기, 일반 전기·전자제품, 태양광패널)로 변경하였고, 재활용 대상품목을 27종에서 50종으로 확대하였다¹⁾. 2019년 인구 1인당 전기·전자제품 재활용 목표량 6.52kg에서 2023년에는 장기 재활용 목표량을 8.6kg으로 설정하여²⁾ 목표량을 지속적으로 증가시키고 있다.

전자제품등자원순환법 제15조와 제16조의4에 따라 회수의무 등을 부담하는 재활용 의무 생산업자와 판매업자는 한국전자제품자원순환공제조합(이하 ‘공제조합’)에 공제회원으로 가입하여 분담금을 납부하면, 공제조합은 공제회원을 대신하여 폐전기·전자제품의 회수·인계·재활용 의무를 이행한다³⁾. 공제조합은 2019년 말 기준 326,731톤을 재활용하여 재활용 의무량 대비 98.9%를 달성하였다³⁾.

공제회원이 공제조합에 납부하는 분담금은 회수비(수집비 및 운반비), 처리비, 유가물가치, 사업비, 운영비로 구성된다. 폐전기·전자제품을 수집하고 운반하면 회수비가 발생하고, 수집한 폐전기·전자제품을 재활용하기 위해서는 처리비가 발생한다. 현행 회수비 요율체계는 생산업자 등이 공제조합에 보고한 전년도 수집비 총액을 기준으로 하므로 회수유형(역회수 또는 방문수거)별 활동 차이를 적절하게 반영하지 못하고 있다. 현행 처리비 요율체계는 자료 객관성이 취약하며 실비 중심의 거시적인 산

정방식을 따르고 있고, 리사이클링센터별로 유가물 선별 방식에 차이가 있는데 이를 반영하지 못하고 있다. 본 연구에서는 분담금의 구성항목 중 회수비와 처리비의 현행 요율체계의 문제점을 살펴보고 이에 대한 개선방안을 제시한다.

2. 폐전기·전자제품 재활용체계

전자제품등자원순환법 시행령 제15조의4에 규정한 전기·전자제품을 판매하는 자는 같은 법 같은 령 제15조의5에 따라 전기·전자제품을 판매하는 사업장으로서 의무 이행 전년도 매출액이 50억 원 이상이면 자신이 판매한 제품이 속한 제품군 내의 폐전기·전자제품을 스스로 회수하거나 공제조합에 가입하여 회수의무를 대행하게 할 수 있다¹⁾.

공제조합의 회원은 공제회원, 사업회원, 일반회원으로 구분된다. 공제회원은 전자제품등자원순환법에 따라 회수 및 인계·재활용 의무가 있는 생산업자와 판매업자이며, 사업회원은 공제회원의 의무를 대행하기 위해 공제조합 목적사업에 참여하는 회수 및 재활용사업자를 말한다. 일반회원은 공제회원 및 사업회원 외의 자로서 공제조합 목적에 동의하여 참여를 희망하는 재활용 제도 또는 관련 기술 전문가, 시민단체 등의 개인 또는 단체를 말한다⁴⁾. 공제조합의 공제회원은 전자제품등자원순환법 제15조에 따라 폐전기·전자제품의 회수 및 인계·재활용 의무를 부담하고 분담금을 납부해야 한다. 회수의무란 판매업자와 재활용 의무 생산업자는 소비자가 신제품을 구입하면서 폐기물로 배출한 같은 제품과 신제품의 포장재를 무상으로 회수하는 것을 말한다. 인계의무는 판매업자가 회수한

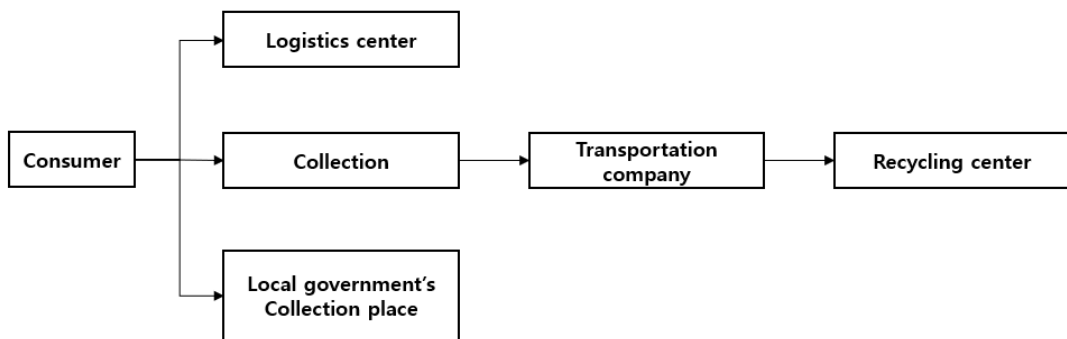


Fig. 1. Recycling system for the resources used in electrical, electronic equipments.

폐제품을 재활용 의무 생산업자나 재활용사업공제조합이 지역별로 설치한 수집소까지 운반하여 인계하는 것을 의미한다. 재활용 의무 생산업자는 자신이 출고한 제품의 폐기물을 회수하여 재활용 허가를 받은 자에게 인계하여 재활용하거나, 공제조합에 가입하여 공동으로 회수 및 인계·재활용해야 한다.

자원순환체계에서 배출·수거·운반흐름은 Fig. 1과 같다. 소비자는 새제품을 구입할 때 판매업자를 통해 배출하거나 방문수거 요청이나 지방자치단체를 통해 배출할 수 있다. 배출된 폐전자제품은 물류센터, 수집소 지자체 집하장 및 선별장에서 전문 운반업체를 통해 각 지역의 리사이클링센터로 인계되어 재활용된다.

3. 분담금 산정의 요율체계 및 개선방안

분담금이란 공제조합이 공제회원의 회수 및 인계·재활용 의무를 대행하기 위해 공제회원으로부터 징수하는 비용을 말한다. 전자제품등자원순환법 제23조 제1항 및 제2항에서는 재활용 의무 생산업자와 판매업자의 회수·재활용에 드는 비용의 산정기준과 납부절차 등을 조합의 정관으로 정하도록 규정하고 있다. 공제조합 정관 제44조 및 제46조에서는 분담금의 징수근거, 단가결정 및 고려사항을 규정하고 있고, 회수 및 재활용 공제사업 운영규정 제4조에서는 분담금 구성 및 산출을 담고 있다⁴⁾.

폐전기·전자제품의 분담금은 회수비(수집비 및 운반비), 처리비, 유가물가치, 사업비, 운영비로 구성된다. 판매업자는 회수비 중 운반비, 처리비를 부담하는 않는다는 점에서 생산업자와 차이가 있다.

3.1. 회수비(수집비 및 운반비)

회수비는 수집비와 운반비로 구성되며 요율체계가 같아 동일한 방식으로 산정된다. 수집은 크게 역회수, 방문수거 및 일반매입으로 구분한다. 역회수는 생산업자 또는 판매업자가 신제품을 배송·설치할 때 사용했던 제품을 회수하여 물류센터까지 운반하는 것을 말하고, 역회수 운반은 물류센터에서 처리센터로의 이동을 의미한다. 방문수거는 회수 주체가 공제조합이고, 폐전기·전자제품을 가정에서 집하장으로 이동하는 ‘수집’과 집하장에서 처리센터로 이동하는 ‘운반’으로 구분할 수 있다. 일반매입은 회수 주체가 재활용사업자(처리센터)이고, 중간 집하 없

이 발생지 또는 선별장에서 처리센터로 직접 수집·운반된다. 수집비 및 운반비는 인건비, 차량운영비(유류비)와 차량관리비(유지보수비)로 구성된다.

수집비 및 운반비 단가는 수집활동을 수행하는 의무 생산업자와 판매업자의 전년도 연간 총 수집비에 제품 할당인자(대상 제품군이 차지하는 비율)와 분포율(대상 수집 주체가 차지하는 비율)을 곱한 후 연간 총 수집량으로 나누어 계산한다. 연간 총 수집량은 전년도 폐전기·전자제품 회수량(수거량)으로 당해 연도 단가를 산정할 때 전년도 예상 회수량을 기준으로 하며, 당해 연도 분담금을 청구한 후 다음 해 8월에 정산한다¹⁾.

$$\text{수집비 및 운반비 단가} = \frac{\sum(\text{연간 총 수집비}^{(주1)} \times \text{제품 할당인자}^{(주2)} \times \text{분포율}^{(주3)})}{\text{연간 총 수집량}}$$

(주1) 역회수비(폐가전회수비, 보관하역비), 방문수거(방문수거비, 집하비) 및 매입(매입비, 수거비) 등 의무 생산업자와 판매업자의 전년도 총액
 (주2) 연간 총 수집실적 중 대상 제품군이 차지하는 비율
 (주3) 대상 제품군에서 전체 수집실적 중 대상 수집주체가 차지하는 비율(회수 유형별 비율만 고려)

수집비 및 운반비의 문제점과 이에 대한 개선방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 수집비 및 운반비 산식에서 ‘연간 총 수집비’는 생산업자와 판매업자가 공제조합에 보고한 전년도 수집비 총액을 의미한다. 생산업자와 판매업자가 수집비와 운반비를 과대(과소)하게 보고하면, 분담금이 과대(과소)하게 계산될 수 있다. 예를 들어, 연간 총 수집량은 10kg이고 제품할당인자와 분포율은 각각 0.4와 0.5라고 가정한다. 이때 실제 발생한 수집비가 1,000원일 경우 수집비 단가는 20원(1,000원×0.5×0.4/10)으로 계산된다. 공제회원이 수집비를 500원으로 보고하면 수집비 단가는 16원(800원×0.5×0.4/10)으로 산출된다. 의무생산업자와 판매업자 자신이 부담해야 할 분담금을 줄이고자 한다면, 수집비와 운반비를 과소하게 보고할 가능성이 있다. 모든 의무생산업자와 판매업자로부터 검증받은 비용보고서를 제출하도록 하는 것은 어려우나, 수집비 비중이 큰 생산업자와 판매업자에 대해서는 수집비의 신뢰성을 높

이기 위해 감사기준서 805(단위재무제표와 재무제표 특정요소, 계정 또는 항목에 대한 감사)에 따라 작성한 ‘수집비 계정에 대한 감사보고서’를 제출받는 것이 바람직하다.

둘째, 고정비는 수집 및 운반활동이 많아질수록 회당 고정비는 감소하는데, 현행 체계에서는 고정비와 변동비를 구분하지 않으므로 원가계산이 정확하지 않다. 회수유형(역회수, 방문수거, 일반매입)별로 적합한 요소작업을 차등하여 적용해야 한다.

셋째, 회수유형(역회수, 방문수거, 일반매입)별로 세부 활동의 차이가 있는데, 현행 체계에서는 회수 유형별 비율만 고려하므로 활동에 따라 발생하는 원가를 고려하지 못하고 있다. 예를 들어, 역회수와 방문수거에서는 보관하역비와 집하비가 발생하나, 일반매입에서는 발생지에서 처리센터로 직접 수집·운반하므로 보관하역비와 집하비가 발생하지 않는다. 역회수와 방문수거의 경우 파렛트 단위로 하차하며 분류 및 임시적치 작업이 없으나, 일반매입과 지자체 수거의 경우 트럭 단위로 하차하므로 분류 및 임시 적치작업이 발생한다. 회수유형별로 정확한 원가를 계산하기 위해서는 회수유형별 활동을 분석하고, 활동에 따라 원가를 배분하는 활동기준원가계산을 도입해야 한다. 회수유형별로 운반 거리가 다르고 차종에 따른 용적당 단가도 상이하므로 운반비를 산정할 때 이를 반영해야 한다. 즉, 운반비를 산정할 때 분포율은 대상 제품군에서 전체 수집실적 중 대상 수집주체가 차지하는 비율(회수 유형별 비율)만을 고려하는데, 차량의 용적당 단가와 회수유형별 운반거리도 분포율에 고려해야 한다.

3.2. 처리비

처리비는 실제 처리비용 및 처리실적, 유가물 판매수입 등의 자료를 기초로 실제 지출비용과 수익을 고려하여 산정한다. 유가물 판매수입이 연간 실제 지출비용보다 크면 처리비는 0원으로 처리한다¹⁾. 예를 들어, 소형기에서 실제 처리비와 유가물 판매수입이 각각 187원과 99원이면, 처리비는 손실금액인 88원을 처리비로 산정한다. 처리비 단가는 다음과 같이 계산한다.

처리비 단가 =

$$\frac{\Sigma(\text{연간 지출}^{(주1)} \times \text{제품 할당인자} - \text{연간수익}^{(주2)} \times \text{관련 할당인자})}{\text{연간 실적}}$$

(주1) 연간 지출 : 다음 각 비용항목과 할당인자를 각각 곱한 후 합산

비용 항목	관련 할당인자
운영비(인건비, 차량운행비, 소모품비, 기타경비)	처리실적(kg)
전기비	제품별(공정별) 전기사용량(kw)
폐기물 처리비(일반)	제품별 폐기물 함유율 × 제품별 처리실적
폐기물 처리비(우레탄)	냉장고에 100% 할당

(주2) 연간 수익 : 다음의 각 비용항목과 할당인자를 각각 곱한 후 합산

비용 항목	관련 할당인자
유가물 판매(일반)	처리실적(kg)
유가물 판매(냉장고 폐유)	냉장고에 100% 할당

처리비의 문제점과 이에 대한 개선방안은 다음과 같다.

첫째, 처리업체로부터 보고받은 연간 처리비 지출내역을 기반으로 처리비를 산정한다. 실제 지출한 비용으로 산정하므로 자료의 객관성이 취약하며 실비 중심의 거시적인 산정방식을 따르고 있어 제품군별 특성을 반영하지 못하고 있다. 이를 개선하기 위해 처리업체로부터 보고받은 처리비 자료에 대해 전문가의 비용 검증을 받도록 하거나 세무신고 자료를 제출받아 자료의 객관성을 확보해야 하고, 제품군별 특성을 반영하여 처리비를 산정해야 한다.

둘째, 대형처리센터에서는 기계적 선별방식으로 유가물을 선별하고 있고, 중소형센터에서는 인력 선별방식에 의존하고 있다. 처리센터 처리방식에 따라 선별작업에 소요되는 투입시간에 차이가 있다. 예를 들어, 대형처리센터는 인건비 비중이 낮으나 전기비 비중이 높고, 중소형센터는 인건비 비중이 높으나 전기비 비중이 낮다. 센터 규모에 따라 제품군별 처리공정에 차이로 선별시간에 차이가 있으므로 이를 개선하기 위해 제품군별 관련 할당인자에 대한 표준원가를 설정하여 이를 배분기준으로 설정해야 한다. 현 체계에서는 관련 할당인자에 제품군별 구분 없이 처리실적(kg)을 고려하고 있는데, 제품군별 처리

Table 1. Problems and improvement plan

	Problems	Improvement plan
Collection and transportation costs	① Reported costs are less reliable. ② No distinction between fixed and variable costs. ③ Consider only the rate by type of collection.	① Submit audited expense report. ② Analyze the work by type and apply it differently. ③ The activity by type of recovery should be analyzed and the cost allocated according to the activity.
Disposal costs	① Reported costs are less reliable. ② The selection time is different in each process.	① Submit audited expense report. ② Consider the selection time for each product.
Visit collection costs	If the budget is exceeded, it cannot be paid.	The budget is set using the median or average among the forecasts.

실적(kg)에 각 센터에서 제품군별 kg당 선별시간을 반영해야 한다.

3.3. 방문수거비

방문수거비 단가는 방문수거 예산 설정액을 분포율을 고려한 방문수거 예상실적으로 나누어 다음과 같이 계산한다¹⁾.

$$\text{방문수거비 단가} = \frac{\sum \text{방문수거예산}^{(주1)}}{\sum \text{방문수거예상실적}^{(주2)} \times \text{분포율}^{(주3)}}$$

(주1) 해당연도 예산 설정액
(주2) 제품군별 해당연도 수거 예상량
(주3) 제품군별 $\frac{\text{방문수거예상실적}}{\text{의무량}}$

현행 방문수거비의 효율체계는 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 방문수거비는 예산 설정액 내에서만 지급이 가능하므로 달성율을 초과하여 방문수거량이 발생하면 지급할 수 없다. 둘째, 방문수거비가 증가하면 생산업자가 부담해야 할 분담금이 증가하므로 생산업자는 방문수거비 예산의 증액에 반대할 가능성이 있다. 방문수거비 단가를 낮게 설정하면 방문수거업체는 수익성 보전을 위해 충분한 인력을 투입하지 못하므로 서비스 질이 떨어질 수 있다.

방문수거비를 예측할 때 여러 가지 방식(선형함수, 지수함수, 로그함수)을 이용할 수 있다. 예측치 중 최소값을 선택하면 방문수거비 지급을 위한 예산이 부족할 수 있으므로, 중앙값 또는 평균값을 이용하여 방문수거비 예산이

적정한 규모로 설정될 수 있도록 해야 한다.

분담금 효율체계의 문제점과 개선방안을 정리하면 Table 1과 같다.

4. 결 론

전자제품등자원순환법에 따라 폐전기·전자제품의 회수의무 등이 있는 생산업자와 판매업자가 한국전자제품자원순환공제조합에 공제회원으로 가입하여 분담금을 납부하면, 공제조합은 생산업자와 판매업자의 회수 및 인계·재활용 의무를 대행한다. 본 연구에서 분담금의 효율체계를 검토하였고, 파악한 문제점과 이에 대한 개선방안은 다음과 같다.

첫째, 수집비 및 운반비는 공제회원이 공제조합에 보고한 수집비를 기준으로 단가를 산정하는데, 공인회계사의 검증받은 비용보고서를 제출받는 것이 바람직하다. 수집비 및 운반비 단가를 산정할 때 고정비와 변동비를 구분하지 않는데, 회수유형별로 적합한 요소 작업을 차등하여 적용해야 한다. 수집비 및 운반비는 회수유형(역회수, 방문수거, 일반매입)에 따른 비율만 고려하는데, 회수유형별 작업을 고려한 표준작업 및 시간을 설정하여 효율을 산정해야 한다.

둘째, 대형처리센터는 기계적 선별방식으로 유기물을 선별하고, 중소형센터에서는 인력 선별방식에 의존하고 있다. 처리센터에서 수행하는 선별 작업방식의 차이와 처리하는 제품군 특성을 반영하여 할당인자에 대한 표준원가를 설정해야 한다.

셋째, 방문수거 증가로 사업연도 중에 방문수거비 예산이 소진되어 사업이 중단될 수 있다. 방문수거비 예측모형에서 최소값이 아닌 중앙값 또는 평균값으로 결정하여 충분한 규모의 예산을 확보해야 한다.

본 연구는 공제회원이 공제조합에 납부하는 분담금의 문제점을 살펴보고 이에 대한 개선방안을 제시하였다. 객관적이고 합리적인 방식으로 분담금을 산정하면 공제조합에 대한 공제회원과 사업회원의 신뢰성이 제고될 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2018년도 한국전자제품자원순환공제조합 폐전기·전자제품 재활용촉진 용역보고서의 일부 내용을

발전시킨 것임.

References

1. Ministry of Environment Act on Resource Circulation of Electrical and Electronic Equipment and Vehicles, 2020.
2. Ministry of Environment Public Notice 2019-2, 2018.
3. Korea Electronic Recycling Cooperative, The Allotted Contributions of Collecting and Recycling 2015 ~ 2019.
4. Korea Electronic Recycling Cooperative, Articles of Incorporation, 2020.



김 한 수

- 성균관대학교 경영학박사
- 공인회계사, 세무사
- 현재 경기대학교 경영학과 부교수



김 대 봉

- 서울과학종합대학원 경영학박사
- 금오공과대학교 공학박사
- 중앙대학교 법학박사
- 현재 산업정책연구원 연구교수