

家電製品의 리사이클을 위한 考察

1. 머리말

우리들 가까이 있는 家電製品은 생활을 풍요롭고 즐겁게, 그리고 또한 편리하게 하여 준다. 수명이 다된 가전제품은 쓸모가 없어져 버려지게 되는데 그것들은 자치단체의 쓰레기수집, 또는 교환시점에서 판매점에 인수되는 방법 등으로 처리되어 왔다. 폐기물의 구분방법을 행정상으로 보면 일반 가정에서 나오는 폐가전제품은 일반폐기물로, 판매점에서 인수하였을 경우에는 산업폐기물로 구분하여 처리가 이루어졌었다. 회수된 폐가전제품이 “일반폐기물”로 취급되는 경우에는 그대로 파쇄하여 부피를 줄여서 매립처분되며, “산업폐기물”로 취급될 경우에는 이와 같은 매립처분외에 파쇄후에 磁力選別로 철 등의 자원을 회수하여 왔다.

그런데 최근에는 廢家電製品의 수집과 처분에 대하여 몇가지 변화가 일고 있다. 그것은 수집을 원활하게 하는 일과 자원의 회수율을 높이는 일에 대한 사회적인 요구가 높아졌다는 점이다. 양자는 밀접한 관계에 있으며 이 논문의 전제가 되는 것이므로 3가지 점에 대하여 간단히 기술한다.

하나는 回收支援이다. 최근들어 대형화한 家電製品을 처리하는데 있어 자치단체에서 일반폐기물로 취급해서는 적절하게 처리하기 어렵다는 문제가 발생함에 따라 일정한 크기 이상의 텔레비전·냉장고

를 지정, 사업자에 의한 회수지원을 의무화하여 1995년 3월부터 자치단체의 회수를 보완하는 업무가 시작되었다.

다음으로는 리사이클에의 事前評價 실시이다. 이미 1991년에는 “再生資源의 利用促進에 관한 법률”이 시행되어 설계단계에서 라이프엔드의 리사이클을 고려하고 또한 폐기물량을 삭감하는 사전평가가 실시되었다. 현재 일본내에서는 모든 가전제품에 대한 사전평가가 정착되어 그것이 신제품의 訴求點으로도 되어 있다. 이제부터는 폐가전제품을 쓰레기로 취급하기보다는 자원으로서 활용하려는 기대가 이 법률에 들어 있다. 事前評價의 定着은 家電메이커가 리사이클성을 商品力의 하나라고 생각하고 있는 것으로도 나타나고 있다.

세번째는 有害物質에 대한 대책이다. 폐가전제품의 構成成分 중 일부가 때로는 降雨 등에 의하여 溶出할 염려가 있어, 극히 최근에 파쇄후의 폐가전제품 매립을 安定型에서 管理型處分場으로 변경한다는 고시가 있었다. 또한 特定프레온을 사용하고 있는 냉동냉장고에서는 오존층보호를 위하여 特定프레온을 회수하는 대책이 일본각지에서 시작되었다.

폐가전제품을 둘러싼 이런 변화때문에 폐가전제품은 그 형태 그대로 회수를 촉진하고 그것을 매립해버리는 것이 아니라 가능한 한 많은 자원을 회수하는 시스템을 검토할 필요가 생기고 있다. 한편

재질이나 구조면에서 리사이클성이 좋은 상품을 개발하게 되면 자원회수시스템과 아울러 머티어리얼 리사이클을 보다 더 촉진하게 된다. 바꾸어 말하면 環境負荷를 감소시키는 결과가 된다.

여기서는 資源을 회수하여 다시 素材로 되돌리기 위한 머티어리얼 리사이클시스템을 검토하고 리사이클社會를 위한 기술적 제언을 하고자 한다.

2. 基本컨셉트와 調査項目

종래의 資源回收方法은 회수된 폐가전제품을 파쇄하여 철 등을 磁力選別하였었다. 이 파쇄로 철 이외의 다른 물질을 混在케 하여 그후의 素材로 되돌리는 分別作業이나 工程이 복잡하게 되어 경제적 인 사업대상으로 하기에는 문제가 있었다.

또 폐가전제품의 운반 편이상 패커車로 체적을 작게 하기 위한 시도가 있었으나 이것도 그후의 소재로 되돌리는 작업이나 공정을 복잡하게 한다.

이것들을 개선하려면, 기본적으로는 폐가전제품을 部品레벨로까지 分解(1차분해)하는 것을 우선 실시하고 部品을 또한 材質別로 대별하는 分解(2차분해)를 하여 材質別로 분류한 후에 製鍊을 담당하는 기업에 보내 素材化한다. 그렇게 함으로써 構成材料의 리사이클率은 향상될 것이다. 만일 素材化가 곤란한 부분이 있으면 그것을 연소시켜 熱回收한다든지 또는 熔融시켜 無害化하는 등의 처리를 생각하면 좋지 않을까 한다.

그래서 大型家電製品인 컬러텔레비전·냉동냉장고·룸에어컨·세탁기의 4개 품목을 대상으로 分解·分類, 成分分析을 하여 다음과 같은 순으로 폐가전제품의 머티어리얼 리사이클을 검토하기로 하였다.

- (1) 제조연도의 의한 新舊에 따라 材料의 構成比率이 다른지
- (2) 材料回收率을 높이기 위하여 正성스럽게 분해하는데 要하는 時間은 어느 정도인지
- (3) 主材料인 鐵, 銅, 알루미늄, 樹脂 등은 어떻게 組合되어 있는지
- (4) 材料의 回收는 어느 정도로 볼 수 있겠는지

(5) 材料回收의 全體시스템은 어떤 것을 생각할 수 있겠는지

그리고 다음은 三菱電機製의 컬러텔레비전·냉동냉장고·룸에어컨·세탁기의 4品目에 대하여 1983년도 제작된 사용필 家電製品, 1993년도에 제작된 未使用品 각 1대씩에 대하여 조사하였다.

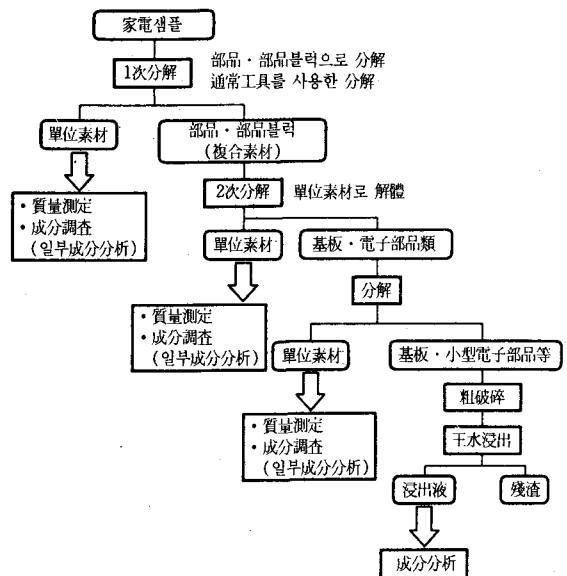
3. 調査結果와 考察

3.1 構成比率 調査

전술한 新·舊 컬러텔레비전·냉동냉장고·룸에어컨·세탁기의 材料構成比率은 그림 1에 표시하는 分解分析플로에 의하여 조사하였다.

材質別 質量(成分)과약은 우선 대상 가전제품을 通常工具로 해체하고, 분해후에 複合部分을 절단 등에 의하여 素材까지 분리하여 質量을 측정하였다. 基板·小型電子部品은 粗破碎하고 混式分析으로 산출하였다. 조사결과를 표 1에 표시한다.

機種別로 조사한 결과 그 특징을 표시한다. 컬러텔레비전에서는 제작을 새로이 한 1993년에 木材가 없어지고 그에 상당하는 부분은 브라운관글라스와



<그림 1> 解體分析플로

<표 1> 材料의 構成比率

構成比: wt%

製品分類	製作年度	鐵	銅	알루미늄	플라스틱	글라스	나무	기타	製品質量(kg)	
컬러텔레비전	18型	'83	9	2	1	10	45	23	10	20.8
	25型	'93	12	3	1	26	53	-	5	32.7
冷凍冷蔵庫	300ℓ	'83	59	3	4	30	-	-	4	63.9
	410ℓ	'93	49	4	1	43	-	-	3	82.5
룸에어컨	2200	'83	54	19	9	14	-	-	4	55.8
		'93	53	18	9	17	-	-	3	48.8
	室外機	'83	63	18	9	6	-	-	4	44.7
		'93	61	18	9	9	-	-	3	39.0
	室內機	'83	13	24	12	48	-	-	3	11.1
		'93	17	19	10	51	-	-	3	9.8
洗濯機	二槽式	'83	55	4	1	39	-	-	1	18.0
	全自動	'93	56	3	4	35	-	-	2	37.8

캐비닛이 플라스틱으로 바뀌고 있다. 캐비닛이 나무에서 플라스틱으로 되어 플라스틱의 비율은 높아지면서 캐비닛 자체는 輕量化되었다. 또 제품의 대형화에 의하여 브라운관은 質量構成比가 증가되고, 브라운관의 지지기구나 基板둘레의 강화로 철구성비가 약간 증가하고 있다. 냉동냉장고에서는 鐵의 구성비율이 1993년에 저하하고 그 저하분은 거의 플라스틱의 증가로 바뀌었다고 할 수 있다. 여기서도 제품의 대형화에 의하여 內箱子나 斷熱用우레탄폼인 플라스틱이 증가하고 冷凍사이클의 銅配管이 길어져서 銅이 증가하고 있다. 또 압축기의 효율향상이나 우레탄폼의 發泡技術의 향상 등으로 철의 구성비율이 1993년에 저하되었다고 생각된다.

룸에어컨에서는 1993년에는 室內機의 鐵 구성비율이 약간 증가하고 銅, 알루미늄의 비율이 감소하고 있는데, 이는 熱交換器의 小型化에 의하여 상대적으로 다른 素材比率이 증가한 것과 전기제품박스를 플라스틱에서 철제로 변경한 것에 기인한다.

세탁기에 있어서는 1983년 당시에 주류였던 2조식과 최근의 주류인 全自動을 분석대상으로 하였기 때문에 방식별 經年의인 비교는 할 수 없으나 材料構成에서는 큰 차이가 없다고도 할 수 있다.

(財)家電製品協會는 1977년 폐품과 제조품, 1981년 폐품 및 1982년 제조품인 컬러텔레비전·

냉동냉장고·세탁기에 대하여 材料構成을 조사하고 있다. 그것은 業界의 평균적인 數値를 나타내고 있으며, 우리들의 조사결과를 종합적으로 말하면 그것과 傾向으로는 차이가 없다.

3.2 分解時間

여기서 말하는 分解時間은 材料構成을 精度높게 조사하였기 때문에 대상家電製品을 정성스럽게 部品레벨까지 1차분해하는 소요시간이다. 일반적으로 中間處理業者가 하는 파괴형의 解體時間을 가리키는 것은 아니다. 샘플은 각 1대로, 측정결과를 표 2에 나타내었다.

機種別 특징을 다음에 든다. 컬러텔레비전에서는 분해시간이 짧은 것으로 되어 있다. 組立 또는 修

<표 2> 정성들인 分解所要時間

單位: 分·人

機種	製造年	
	1983	1993
컬러텔레비전	56	40
冷凍冷蔵庫	180	180
룸에어컨(室外機)	32	32
洗濯機	39	48
	二槽式	全自動

서비스 시간을 단축하는 조치로 분해시간도 단축된 것일 것이다.

냉동냉장고는 양호한 斷熱特性을 얻기 위하여 外函과 內函 사이를 斷熱우레탄폼이 꽉 채워져 있고 그 斷熱材부분에는 循環冷氣덕트, 銅配管 및 電氣配線 등이 內函에 고정되어 있거나 우레탄폼에 이설된 상태로 되어 있다. 따라서 分析하기 위한 1차분해는 상당한 시간이 걸린다. 그러나 中間處理業者가 回收率에 구애받지 않고 파괴하면서 진행된다면 시간단축의 여지는 충분히 있다. 분해해 보면 아는 일이지만 우레탄폼의 부피가 증대하여 취급하기 어렵게 된다. 머티어리얼 리사이클의 품을 줄여 즉 경제성 향상을 위해서는 斷熱우레탄폼을 外函과 內函으로부터 떼지 않고 처리하는 방식을 피하는 것이 좋을 것이다.

룸에어컨의 室外機는 주로 金屬으로 구성되고 반대로 室內機는 플라스틱이 많으므로 머티어리얼 리사이클의 가치로서는 室外機가 중심이 된다. 표2에서 10년의 製造年差가 분해시간에 나타나 있지 않으나 근년에는 설계단계에 製品어세스먼트하게 되어 價値가 높은 室外機 등에 그 효과가 나타날 것으로 예상된다.

세탁기에서는 세탁과 탈수를 同一槽에서 하는 全自動과 그것들을 별개의 槽로 구성하는 二槽式과는 槽의 밑부분에 있는 減速機 및 기타 機構의 복잡함이 다르다. 全自動은 부품점수가 많고 질량도 있기 때문에 解體時間이 二槽式보다 길어진다.

3.3 材料의 組合形態

컬러텔레비전·냉동냉장고·룸에어컨(室外機)의 주요 金屬材料의 組合形態를 분류하였다. 즉 部品接觸이 나사고정과 같이 쉽게 분리되고 표면도장 또는 프리코팅한 정도인 금속은 單一金屬으로 하고, 금속끼리의 組合, 金屬材料和 樹脂材料와의 組合, 金屬, 樹脂, 글라스나 세라믹 등과의 多成分의 4개 組合形態로 나누었다. 그 분류결과를 표3에 표시한다.

<표 3> 主要 金屬의 組合形態

單位：質量比(%)

機 種 材料·形態	컬러텔레비전		냉동냉장고		룸에어컨		
	1983년	1993년	1983년	1993년	1983년	1993년	
鐵	單一金屬	60	61	73	84	44	46
	金屬/樹脂	<1	<1	4	<1	<1	<1
	金屬/金屬	12	6	21	12	54	51
	多成分	28	33	2	4	1	2
銅	單一金屬	0	0	29	49	39	26
	金屬/樹脂	22	44	16	11	4	2
	金屬/金屬	61	19	51	37	55	71
	多成分	17	37	4	3	2	1
알루미늄	單一金屬	0	0	58	19	8	8
	金屬/樹脂	0	0	0	0	0	0
	金屬/金屬	19	0	39	76	80	84
	多成分	81	100	3	5	12	8

鐵은 외관, 모터, 압축기의 셸 등에 사용되며, 경향으로는 製品強度를 기대하여 單一金屬의 使用形態가 많다. 룸에어컨에서는 모터, 압축기가 탑재되고 있고 다른 金屬과의 組合도 특징적이다.

銅은 냉동냉장고·룸에어컨에서는 配管형태에서는 單一金屬으로, 열교환기의 형태에서는 알루미늄과의 組合으로 사용하는 것이 수치상으로 크며 텔레비전에서는 주로 페라이트의 형태로 철과의 조합이 눈에 띈다. 樹脂와의 조합은 配線이 주이다.

알루미늄은 텔레비전에서는 基板上에 多成分으로 모여있는 것이 특징적이다. 냉동냉장고에서는 冷却板이 단일금속으로 되어 있으며 舊品에서 數値가 크고 새것에서는 작다. 냉동냉장고·룸에어컨에서 다른 金屬과의 組合은 전술한 열교환기분이 크다.

金屬材料를 製鍊하여 再生利用하는 점에서는 鐵, 銅, 알루미늄은 각기 純度높게 分離시킬 수 있다면 가장 바람직하다. 현재의 製鍊技術로는 鐵에 銅이, 알루미늄에 銅이 混入되면 본래의 특성을 해치며, 한편 銅에 鐵이나 알루미늄이 들어가면 混入側이 材料로는 未回收된다. 따라서 본고에서 말하는 1次 解體레벨에서 단일금속을 얻을 수 있으면 리사이클성이 좋다고 할 수 있다.

표3에서는 컬러텔레비전·냉동냉장고의 鐵이 수

치상으로는 크고 鐵/기타의 金屬분이 비교적 적으므로 磁力選別을 할 수 있는 철의 특성을 이용하면 리사이클성이 좋다고 생각된다. 가령 樹脂를 物質回收의 대상으로 하지 않고 有機物은 製鍊熱로 연소해버리면, 金屬/樹脂의 組合을 單一金屬으로 보아 1993년에 제작한 컬러텔레비전의 銅材料가 銅鑛石의 품위를 초과하여 주목을 끈다. 그러나 분해결과를 매크로로 보면 가전제품이 輕量部品の 組合이고 또한 1次解體에서 단일금속만으로 되어 있지 않은 것을 알 수 있다. 그리고 경제적인 分別技術은 아직 없어서 상당한 臺數를 처리하지 않는 한 材質別, 量的 回收를 할 수 없어 머티어리얼 리사이클에서는 경제적인 면에서 장애가 됨을 쉽게 상상할 수가 있다.

金屬材料가 세계를 순환하며, 破碎를 주로 하는 解體事業이 세계에 널리 퍼져 있는 것이 현실이다. 이런 경우 각 金屬이 순도가 높게 分類되리라는 기대는 희박하여 캐스케이드형리사이클이 된다. 종래의 리사이클은 鑛石 제련을 기본으로 하고 있어 回收金屬의 투입비율을 높이거나 不純物元素를 제거하는 새로운 製鍊技術의 개발없이는 이상적인 호리존형리사이클은 어렵다. 또 한편으로는 가전제품에 사용한 金屬의 分類品位를 2次解體까지로 산 값으로 마칠 수 있는 시스템이 요망된다. 또는 현재 실시중인 製品어세스먼트를 세련시켜 리사이클프로세스를 고려한, 즉 鐵, 銅, 알루미늄 등의 分類에 적합한 金屬의 사용형태, 材料나 그레이드의 축소를 지향할 필요가 있다.

표 3에는 표시되어 있지 않으나 構成材料중에서 브라운관글라스에 주목하지 않으면 안된다. 텔레비전 전체무게의 반을 브라운관이 점하고 있으며 구조와 성분으로서 패널, 환넬, 複合材料(호리트)로 분류된다. 製作에너지面에서 一般글라스의 리사이클이 社會니즈로 되어 있으며 이점에서는 브라운관글라스는 成分의으로 특수하고 수요도 증가하고 있으므로 머티어리얼 리사이클의 대상이 될 것이다.

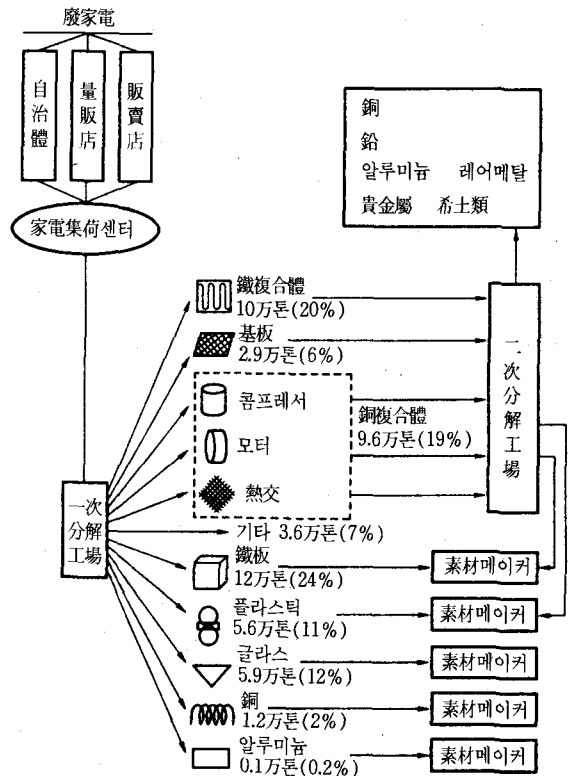
플라스틱은 種類, 그레이드, 色 등이 다양하여 다른 보고를 보더라도 현재로는 熱溶融하여 펠릿化하

는 단계까지는 못이 될 것이다. 粉末로 한다든지 加熱하여 가스화하면 燃料로 되어 製鍊에 이용할 수 있을 것이다. 또 별도로 熱回收하는 방법도 생각할 수 있다.

3.4 材料의 回收예상

현재 라이프엔드된 家電製品의 발생량은 추정되고 있으나 리사이클량이 얼마인지는 정확히 파악되어 있지 않다. 그러나 앞으로는 매립규제나 리사이클의 촉진, 세계적인 라이프사이클 어세스먼트의 진전으로 리사이클량의 定量化를 위한 움직임이 있을 것이다. 그때의 리사이클폴로를 상정하여 그림 2에 표시하였다. 그리고 1990년의 大型廢家電製品의 발생량(推計), 발생대수와 이 조사결과로부터 머티어리얼밸런스를 概算한 수치를 그림에 표시하였다.

라이프엔드된 家電製品은 자치단체 및 판매점으



<그림 2> 分解머티어리얼밸런스

<표 4> 一次分解, 二次分解의 材料비율

單位: 万톤

廢家電製品 4品目	51.2
一次分解의 回收分 (鐵, 銅, 알루미늄, 플라스틱, 글라스)	25.1
二次分解의 回收分	
鐵複合體	10.0
銅複合體	9.6
基板	2.9
기타	3.6
小計	26.1

로부터 集荷센터로 운반되어 1次分解工場에서 部品레벨로 된다. 그 部品레벨 그대로 素材製造業에 보내지는 경우와 재료가 복합된 특정부품은 2次分解工場에서 素材製造業에 보내지는 과정에서 分別되는 경우가 있다. 그림 2의 수치를 1次分解, 2次分解로 집계하면 표 4와 같이 된다. 이들 수치는 이상적인 것이며 실제로는 減率을 생각하여야 할 것이다. 推定에 의한 機種別 回收方法을 살펴본다.

컬러텔레비전에서는 1次分解로 브라운관, 프린트基板을 분리한다. 브라운관은 質量的 5할에 상당하며 이것은 전용절단기로 패널과 환넬로 分類되어 각각 洗淨된다. 鐵은 9할이 넘는 量이 회수되고 基板이나 配線의 銅은 9할이 회수될 것이다. 본래같으면 油 또는 그대로 플라스틱으로 되어야 할 플라

스틱의 머티어리얼 리사이클은 그리 기대되지 않아 熱回收로 돌리기로 한다. 重金屬은 製鍊爐에서 회수되고 브라운관의 네크나 요크는 物理的인 分別工程을 거친다. 이것을 합계하면 7~8할을 머티어리얼 리사이클할 수 있을 것 같다.

냉동냉장고에서는 冷媒프레온이 회수되고 1次分解에서 압축기를 뜯어낸다. 압축기는 다시 분해되어 磁力選別이나 低溫破碎를 거친다. 鐵은 그 9할이 회수되고 열교환기나 배관, 배선 등의 銅은 9할 정도가 회수될 것이다. 알루미늄은 質量的으로도 그리 매력적 없고 플라스틱 중에서도 斷熱材인 우레탄폼의 性狀으로 보아 냉장고에서는 상당한 부분이 서멀리사이클될 것이다. 이것을 합계하면 6할이 조금 안되는 量이 머티어리얼 리사이클될 것 같다.

룸어어전에서는 室外機의 1차분해에서 熱交換器, 壓縮機, 基板, 外函이 분리되고 열교환기는 壓延과 破碎나 分別處理에 의하여 鐵, 銅, 알루미늄으로 분리된다. 압축기모터는 다시 低溫破碎한다. 鐵은 9할, 基板이나 配線의 銅과 알루미늄도 9할 정도가 회수될 것이므로 8할이 넘는 量이 머티어리얼 리사이클될 것 같다. 室內機는 鐵, 銅, 알루미늄이 각각 9할, 플라스틱이 서멀리사이클될 것이므로 4~5할 전후가 머티어리얼 리사이클이 될 것 같다.

세탁기는 外函, 모터가 1차분해에서 분리되어 모터는 다시 低溫破碎될 것이다. 外函은 磁力選別되

국내 에너지자원 부존량(1990년 기준)

(단위: 백만)

구분	종류	단위	매장량	가체매장량
전통적인 에너지자원	무연탄	100만M/T	1577	740
	수력	MW	3126	1424
	우라늄 (U ₃ O ₈ , 0.039% 기준)	100만M/T	116	-
신재생 에너지	태양열	1000TOE	11,600,000	2,800,000
	풍력	1000TOE	16,880	1,560
	소수력	1000TOE	640	460
	바이오매스	1000TOE	105,330	5,130
	폐기물재생	1000TOE	4,550	3,640
	조력	1000TOE	4,690	4,350

고 金屬/樹脂의 혼합물은 燃料化플랜트로 가게 될 것이다. 이와 같이 추정하면 5할이 넘는 量이 머티어리얼 리사이클될 수 있을 것 같다.

어느 경우에도 플라스틱의 서멀리사이클은 回收되지 않았다. 플라스틱의 油化技術이나 熱溶融하여 펠릿화하는 再生利用은 개발단계 또는 소규모적인 實證段階이다. 이것들이 보급되면 그 상당분을 리사이클로 보아 가산할 수 있으므로 리사이클의 可能率은 커진다.

3.5 리사이클의 全體시스템

全體시스템은, 폐기되는 家電製品에서 최대의 머티어리얼 리사이클을 기하고 重金屬 등도 최대한 濃縮하여 素材리사이클하며 素材로서의 리사이클이 곤란한 물질은 서멀리사이클하게 된다. 이 서멀리사이클에 있어서도 鹽素 등의 有害物質은 제거하는 프로세스로 한다.

질량과 체적이 큰 大型家電製品의 분해공정은 本體를 前後 또는 上下回轉하면서 部品를 떼어내는 것이므로 작업대에 機械補助가 있는 것이 편리할 것이다. 製作라인과 같이 同一構造의 家電製品이 지나가는 것이 아니므로 분해순서는 사람이 판단한다. 部品를 재사용하는 것이 아니므로 回收率에 개의치 않는다면 外函이나 캐비닛을 자동절단하거나 파괴하여 그 뒤에 사람손으로 나사를 푼다든지 하는 로봇의 도입도 있을 수 있다.

金屬의 分離는 磁力이나 욱안으로 하고 플라스틱은 경험에 의하거나 포터블한 材質判定器에 의한 다. 현재의 생산품에서는 플라스틱材에 표시를 하고 있으나 그것들이 라이프엔드에 도달하는 것은 좀더 후의 일이다. 이미 개발된 分類技術에 LNG冷熱을 활용하는 것이 있으므로 경제성을 검토할 가치가 있을 것이다.

分解 및 分類의 소요시간은 짧게 하고 경비를 낮추고 싶다. 製品어세스먼트에 있어서의 解體는 修理서비스를 위하여 部品를 파괴하지 않는 경우와 머티어리얼 리사이클의 경비를 낮추기 위하여 파괴하여 部品抽出을 쉽게 하는 경우가 있다. 사회적으로

로 分解에 얼마만큼의 경비가 용인되는지를 고려하지 않으면 안된다. 머티어리얼 리사이클은 再生材料의 이용이 있음으로써 진전되는 것이므로 再生材料規格 등 신뢰하고 거래할 수 있는 制度의 정비가 요망된다. 또 머티어리얼 리사이클이 가스케이드형이 될 것이라고 전술하였으나 100%의 리사이클이 시장의 材料特性을 낮추게 되리라는 것도 알아둘 필요가 있다.

최대의 課題는 리사이클費用의 증가이다. 材料의 回收率을 높일수록, 폐가전제품을 수거하는 거리가 멀어질수록 경비가 증가한다. 이들은 材料選擇, 構造, 1次解體의 용이함 등과도 밀접한 관계가 있으며 製造技術面에서의 끊임없는 개선이 우리들에게 부과되어 있다.

4. 맺음말

폐가전제품으로부터의 鐵回收는 지금까지는 中間處理業에서 해왔지만 앞으로는 資源의 유효이용과 폐기물의 삭감면에서 鐵 이외의 금속도 적극적으로 머티어리얼 리사이클을 지향해 가야겠다. 家電만의 리사이클시스템이 성립되었는지, 他業種의 耐久消費財와 합친 시스템이 구축될 것인지는 리사이클을 위한 사회전체의 합의에도 달려 있다.

여기서는 家電製品의 部品레벨까지의 1次分解에서 발생량의 약 半, 材料가 복합된 部品를 다시 2次分解하면 나머지 반이 회수대상이 되는 것을 알았다. 이들 構成材料를 거의 다 리사이클할 수 있는 技術이나 시스템은 아직 미비한 상태이므로 그 技術開發을 서둘 필요가 있다. 家電製品메이커로서는 리사이클社會의 早期實現을 위하여 해체하기 쉬운 제품, 분별하여 머티어리얼 리사이클하기 쉬운 재료선택, 종류의 축소, 재생재료의 사용 등을 위한 製品어세스먼트에 지금까지 보다 더 노력을 기울일 필요가 있다.

이 원고는 日本 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作權은 三菱電機(株)에 있고 翻譯責任은 大韓電氣協會에 있습니다.