

## 自動車리싸이클링의 現況과 리싸이클링모델의 提示

\*吳在賢 · 姜楨鎬\*

延世大學校 名譽教授, \*自動車리싸이클링專門家

### Current Recycling Status of End-of-Life Vehicles(ELV) and Proposal of Recycling System Model

\*Jae-Hyun Oh and Jung-Ho Kang\*

Professor Emeritus of Yonsei University, \*ELV Recycling Specialist

1982년에 폐차제도가 도입되고, 1987년에는 자동차관리법이 제정되어, 우리나라 폐차업은 폐차(ELV)의 회수체계 및 등록말소 등에는 다른 나라에서 볼 수 없는 우수한 시스템을 갖추고 있다. 그리고 현재 폐차는 유상으로 시장경제원리에 의해서 처리되고 있다. 그러나 폐차의 자원으로서의 인식과, 재활용율의 제고 그리고 환경성을 감안한 폐기물의 적정처리에 있어서는 규제와 노력이 미흡한 현황임을 부정할 수 없다. 한편, 정부에서는 지금 자동차리싸이클링에 관한 법률을 제정 중에 있다. 이 시점에 즈음하여 필자는 자동차리싸이클링에 관계되는 법·제도의 변천, 폐자동차의 리싸이클링 현황과 문제점을 정리하고자 하였다. 그리고 한국적 자동차리싸이클링 모델의 골격을 제시하여, 우리나라 자동차리싸이클링산업의 건전한 발전을 추구하였다.

**주제어** : ELV 법·제도, ELV 리싸이클링현황, 슈레더산업, 리싸이클링모델

The Korean Auto industry has developed remarkably over the past 30 years. In 2005 alone, Korea produced 3.7 million vehicles, and the number of vehicles registered surpassed the 15 million marks. The rapid growth in registration, however, has given increasing problems to the traffic congestion and the environmental pollution. The system for handling of ELV in Korea is governed by the "Motor management law". The law places the responsibility for vehicle scrapping directly on the vehicle owners. The take-back rate of ELV reaches nearly 100% in Korea since 1987. To further encourage recycling, the government introduced the extended producer responsibility system (EPRS) starting January 1, 2003, which imposes waste recycling obligations on producers or importers. According to the system, producers must recycle home appliances and packaging materials. This system, however, did not involve the automobiles. In 2006, the automobiles recycling law is under preparing now by the government. This article is concerning current status for End-of-Life vehicle's recycling and the recycling system model for advanced ELV industries in Korea.

**Key note** : Legislative system of ELV, ELV recycling status, Shredding industry, Recycling system model

#### 1. 머리말

1982년에 폐차제도가 도입되고, 1987년에는 자동차관리법이 제정되어, 우리나라 폐차업은 폐차의 회수체계 및 등록말소 등에서 다른 나라에서는 볼 수 없는 우수한 시스템을 갖추고 있다. 그리고 현재 폐차는 유상으로 시장경제원리에 의해서 처리되고 있다.

그러나 폐차의 자원으로서의 인식과 재활용율의 제고, 그리고 환경성을 감안한 폐기물의 적정처리에 있어서는 규제와 노력이 미흡한 현황임을 부정할 수 없다.

한편, 제품의 재활용지침, 유해물질사용제한 등 사전 관리 및 폐기 후 일정비율이상 재활용토록 하는 통합제품정책(IPP, Integrated Product Policy)을 도입하여, 국제환경규제에 대처할 수 있는 기반을 구축하고자 하는 취지아래 환경부는 2005년 12월에 "전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률(안)"을 입법예고 했다.

환경부가 이 자동차리싸이클링에 관한 법률을 입법에

† 2006년 12월 28일 접수, 2007년 1월 31일 수리

\* E-mail: kirm@kirm.or.kr

고한 시점부터 전후 약 2년간 즉 2005년도와 2006년 도에는 유례가 없을 만큼 자동차리사이클링에 관한 논의가 공사 간에 활발하게 추진되었다<sup>가)</sup>. 2007년에는 진술한 “전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률”이 제정되고 2008년에 이 법이 시행될 전망이다.

이 시점에 즈음하여, 필자는 자동차리사이클링에 관계되는 법·제도의 변천, 폐자동차의 리사이클링 현황과 문제점을 정리·기술하고, 한국적 자동차리사이클링 모델의 골격을 제시하여 우리나라 자동차리사이클링 산업의 건전한 발전을 추구하고자 한다.

한국적 자동차리사이클링 모델에 있어서는

- ◎ 현 폐차시스템을 기본으로 하고
- ◎ 재활용율의 향상(자원순환사회의 구축)

◎ 환경성의 강화(환경보존에의 기여)에 초점을 맞추었다.

본 자동차리사이클링 모델에 있어서 혹 미숙한 점이 있더라도, 이 모델이 사례가 되어 많은 의견이 모아지고, 종합되면 현실적이고 이상적인 리사이클링 모델이 구축될 것이다.

## 2. 자동차리사이클링에 관계되는 법·제도의 변천<sup>6)</sup>

Fig. 1은 리사이클링에 관계되는 폐기물관리정책 및 자동차리사이클링에 관계되는 법·제도의 변천 줄거리

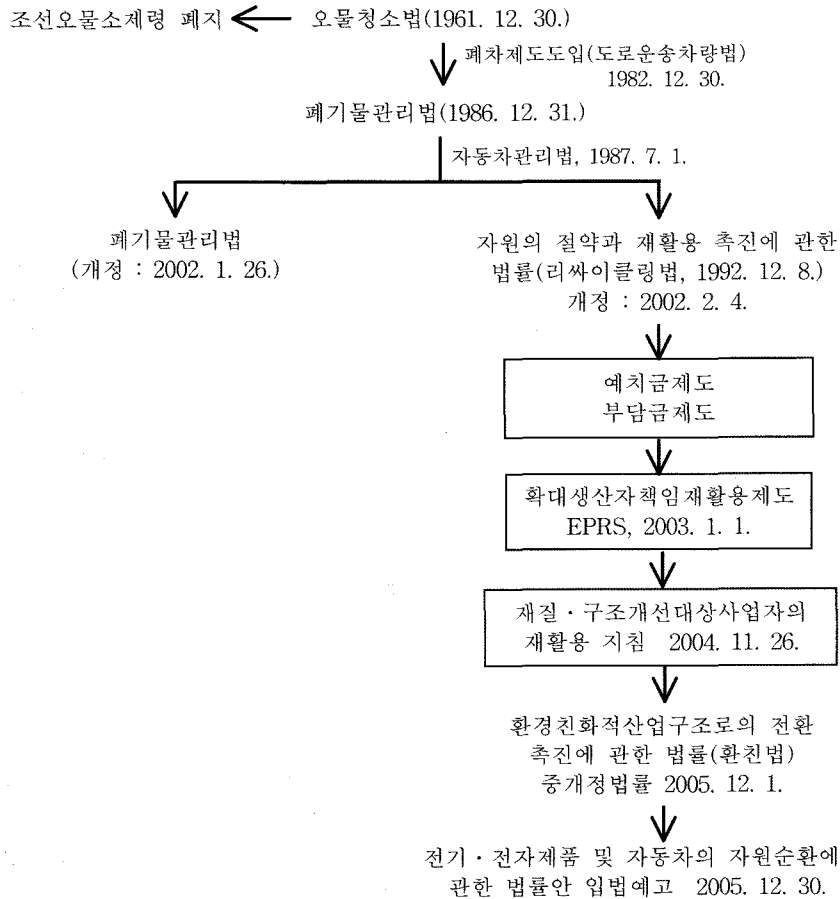


Fig. 1. The flow of the legislative system relating to automobile recycling.

가) 국회의원 주취 4회<sup>1-4)</sup>, 환경자원공사 1회<sup>5)</sup>, 한국자원리사이클링학회 5회

를 도식으로 설명한 것이다. 1961년에 처음으로 오물청소법이 제정되었다. 1963년에 도입된 「공해방지법」에는 중금속 등의 유해물질이 규제조항부터 제외되는 등, 그야말로 형식적인 것에 불과하고, 공해방지법의 집행을 전담하는 부서도 없었다.

1970년대에는 온산, 포항 등의 중화학공업단지가 조성되고, 일부지역은 대기, 수질, 토양 등이 오염되는 공해문제가 심각하게 되었다. 그러므로 1977년에는 유명무실한 「공해방지법」이 폐지되고 「환경보전법」이 제정되었다. 「환경보전법」에서는 환경기준설정, 오염방지시설의 의무화, 환경영향평가실시, 산업폐기물관리 및 공해조정 등이 포함되어 있었으나, 공해대책은 아직 형식적인 면에서 벗어나지 못하였다.

1980년에는 「보건사회부」의 「공해관리실」이 「보건사회부」의 외청으로서 「환경청」으로 설립되어, 본격적으로 환경행정을 수행하는 인프라가 정비되었다. 일반폐기물에 관해서는, 1980년대 후반까지 기술적·경제적으로 쉬운 매립처분이 주류를 차지하였다. 그러나 폐기물발생량이 증가함으로써 폐기물이 문제시되어 1986년 「폐기물관리법」이 제정되었다.

폐기물의 재활용이란 개념은 인류역사와 더불어 수반되었지만 법으로 리싸이클링을 명시하게 된 것은 이 「폐기물관리법」을 기원으로 볼 수 있다.

한편, 1982년도에는 도로운송차량법에 폐차제도를 도입, 폐차업을 허가업으로 규정하였다. 그리고 1987년에는 도로운송차량법이 자동차관리법<sup>7)</sup>으로 전문 개정되었다. 이 법에 의해서 소유자의 폐차가 의무화되고, 등록된 폐차장에서 폐차하여 그 증명서를 첨부함으로써 말소 등록이 가능한 시스템을 채용하고 있다. 폐차처리시스템에 대하여 정부(건설교통부)는 자동차 사용 시의 안전 확보위주로 관여하고, 자동차리싸이클링에는 부정적 혹은 소극적인 측면이 많다.

1992년에 자원효율이용과 리싸이클링을 촉진하는 “자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률(리싸이클법)”이 제정되고, 폐기물관리법에 의해서 도입된 “예치금제도”는 이 리싸이클법 제18조에 의거해서 수행하게 되었다. 그러나 자동차는 이 예치금제도 대상품목에 포함시키지 않았다.

이 리싸이클법에서는 가전제품과 자동차를 제1종 지정제품으로 지정하여 재활용 이용 목표를 설정 및 재활용이 용이한 부품(원료)을 사용토록 하는, 제1종 지정사업자의 재활용지침(1993. 12. 10. 제정, 1997. 7. 14. 개정)을 제정하였다.

이 재활용지침에 의거, (사)한국자동차공업협회가 주관하여 1995년 1월 “자동차재활용평가심의위원회”<sup>8)</sup>를 구성하였다. 이 위원회는 평가대상 차종을 선정하여 평가항목, 평가내용 및 평가기준에 따라 자동차 제조업체의 재활용활동에 대한 평가를 하도록 하였다. 이 심의 평가 결과는 매년 정부(산업자원부·환경부)에 보고, 평가결과 개선이 요구되는 필요사항에 관해서는 자동차 제조업체에게 통보되어 재활용촉진을 유도하려고 하고 있다.

2001년에는 폐가전제품을 필두로 예치금제도 대상품목이 서서히 확대생산자책임재활용제도로 이행하기 시작하였다. 2002년에는 드디어 리싸이클법이 개정, 2003년에는 모든 예치금대상품목이 확대생산자책임 재활용제도로 이행하여 현재 시행중이다. 2004년 11월 26일에는 제1종 지정사업자의 재활용지침을 개정하여, 제철·구조개선 대상사업자(전기·전자제품 및 자동차사업자)의 재활용지침을 환경부와 산업자원부가 통합 고시하였다. 이 지침에서는 자동차의 재질개선사항, 자동차의 구조개선사항, 재활용가능을 이행 등을 명시하여 권고하고 있다.

한편, 산업자원부는 재제조산업의 육성을 위하여, 1995년 12월 제정한 “환경친화적 산업구조로의 전환 촉진에 관한 법률(환진법)” 중 개정법률을 2005년 7월 1일 입법예고, 12월 1일에 국회를 통과하였다. 그리고 환경부에서는 2005년 12월에 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한법률(안)을 입법예고하였으며, 이 안이 3부(환경부, 산업자원부, 건설교통부) 통합안으로 대폭 수정되어, 폐차업계의 관심과 우려 속에, 2008년 1월 시행을 목표로 작업을 서두르고 있다.

이와 같이 갑자기 최근 2년 사이에 정부에서는 자동차리싸이클링에 대해서 많은 행정적인 조치를 취하고 있다. 자동차리싸이클링이 행정의 사각지대에서 벗어나 더욱 활성화될 계기가 되었으면 하는 바람 간절하다.

### 3. 우리나라 폐차업(해체업·슈레더업)의 현황

#### 3.1. 해체업의 현황<sup>9)</sup>

Table 1은 연도별 해체대수 및 해체업자수를 표시한 것이다. 자동차보유대수가 증가함에 따라 폐차대수가 증가하여야 함에도 불구하고 2004년도는 2003년도 549,250대 보다 39,942대가 감소한 509,308대의 폐차가 발생하였음을 알 수 있다. 그 원인은 최근 중고자동차 수출<sup>10)</sup>(Table 2)의 대폭 증가에 의한 것으로 추정된다.

Table 1. The number of scrapped vehicles.

(단위 : 대)

| 연 도    | 자동차<br>보유대수 | 폐차대수    | 폐차<br>업자수 | 업체당 연간<br>폐차대수 |
|--------|-------------|---------|-----------|----------------|
| 1989 년 | 2,660,212   | 101,158 | 57        | 1,775          |
| 1990 년 | 3,394,803   | 171,221 | 57        | 3,004          |
| 1991 년 | 4,247,816   | 217,983 | 62        | 3,516          |
| 1992 년 | 5,308,942   | 252,769 | 70        | 3,611          |
| 1993 년 | 6,274,008   | 308,252 | 86        | 3,584          |
| 1994 년 | 7,404,347   | 352,582 | 104       | 3,390          |
| 1995 년 | 8,468,901   | 406,055 | 141       | 2,880          |
| 1996 년 | 9,553,092   | 489,178 | 160       | 3,057          |
| 1997 년 | 10,413,427  | 585,641 | 185       | 3,166          |
| 1998 년 | 10,469,599  | 562,168 | 227       | 2,477          |
| 1999 년 | 11,164,319  | 456,191 | 259       | 1,761          |
| 2000 년 | 12,059,861  | 455,592 | 277       | 1,644          |
| 2001 년 | 12,914,115  | 461,621 | 291       | 1,586          |
| 2002 년 | 13,949,440  | 462,996 | 300       | 1,539          |
| 2003 년 | 14,586,795  | 549,250 | 310       | 1,772          |
| 2004 년 | 14,934,092  | 509,308 | 324       | 1,572          |
| 2005 년 | 15,397,095  | 528,998 | 354       | 1,494          |

자료 : 한국자동차폐차업협회

Table 2. Export trends of the used cars. (단위 : 대)

| 년 도  | 수출대수    | 증가율 (%) |
|------|---------|---------|
| 2000 | 88,508  | -       |
| 2001 | 110,177 | 24.5    |
| 2002 | 121,099 | 9.9     |
| 2003 | 163,059 | 34.6    |
| 2004 | 273,878 | 68.0    |
| 2005 | 169,534 | -38.1   |

그러나 2005년도에는 수출대수가 대폭 감소함을 알 수 있다. 이 이유에 대해서는 별도의 설명이 필요하다<sup>나)</sup>.

Table 3은 지역별 해체대수와 해체업체수의 관계를 표시한 것이다. 폐차업 초기에는 전국의 폐차업체수가 57개 업체에 불과하였으나 급격히 증가하기 시작한 97년도에는 185개 업체, 2005년에는 354개 업체로까지 증가하였다. 지역별 폐차업체수와 자동차보유대수 및 폐차대수

를 비교하여 그 분포정도를 살펴보면 서울을 중심으로 한 광역시는 자동차 보유대수와 폐차대수에 비하여 업체수가 상대적으로 적은 편이나 지방도의 경우에는 업체수가 많음을 나타내고 있다.

지역별특화계수(당해지역 업체수의 전국비/당해지역 폐차대수 전국비)와 평균 폐차대수를 고찰해 보자. 특화계수가 1.0인 울산광역시의 경우 폐차업체당 폐차대수가 137대/월이므로 전국평균 125대/월보다 업체당 폐차대수가 높다. 그러나, 특화계수가 1.0보다 조금만 높아도, 즉 경남의 경우(특화계수 1.18) 업체당 폐차대수는 106대/월로 전국 평균보다 폐차대수가 현저히 떨어진다. 특화계수가 가장 낮은 인천광역시의 경우(특화계수 0.29) 업체당 폐차대수는 429대/월이다. 한편 특화계수가 가장 높은 전남의 경우(특화계수 2.52), 업체당 폐차대수는 50대/월로, 인천광역시의 1/8.5에 불과하다. 특기하고 싶은 것이 있다. 광주광역시의 경우(특화계수 0.74) 업

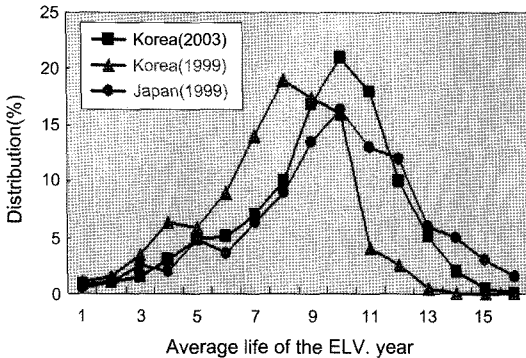
나) 영동포 중고차매매의 어느 업자에 의하면 중고차 수출이 감소한 이유를 다음과 같이 설명;

- 수입국의 생활수준이 향상되어, 너무 낡은 차의 수입기피현상이 있음.
- 바이어가 입국, 직접 중고차를 선택하고 가격을 저가로 요구하기 때문에 매매계약이 어려워짐.

**Table 3.** Relationship between No. of ELV scrapped and No. of dismantlers in the provincial areas(2005)

| 시·도 | 폐차대수    | 폐차 업체수  |         | 특화계수* |
|-----|---------|---------|---------|-------|
|     |         | 구성비 (%) | 구성비 (%) |       |
| 서울  | -       | -       | -       | -     |
| 부산  | 24,845  | 4.7     | 8       | 0.47  |
| 대구  | 25,183  | 4.8     | 11      | 0.65  |
| 인천  | 36,031  | 6.8     | 7       | 0.29  |
| 광주  | 12,132  | 2.3     | 6       | 0.74  |
| 대전  | 14,327  | 2.7     | 7       | 0.69  |
| 울산  | 13,190  | 2.5     | 8       | 1.00  |
| 경기  | 177,043 | 33.5    | 69      | 0.58  |
| 강원  | 27,045  | 5.1     | 25      | 1.37  |
| 충북  | 23,973  | 4.5     | 21      | 1.31  |
| 충남  | 30,702  | 5.8     | 30      | 1.46  |
| 전북  | 24,129  | 4.5     | 34      | 2.13  |
| 전남  | 24,330  | 4.6     | 41      | 2.52  |
| 경북  | 38,385  | 7.2     | 39      | 1.53  |
| 경남  | 49,529  | 9.3     | 39      | 1.18  |
| 제주  | 8,154   | 1.5     | 9       | 1.66  |
| 계   | 528,998 | 100.0   | 354     | 100.0 |

\*특화계수=당해지역 업체수의 전국비/당해지역 폐차대수 전국비  
 (外川健一 著：“自動車産業の静脈部” p. 54, (株)大明堂, 1998. 9.에서 인용해서 산출하였음)



**Fig. 2.** Average life of ELV(passenger) and its distribution.

체당 폐차대수는 169대/월로 전국평균보다 상회하고 있다. 그러나 최근 화순 등 광주광역시 인근지역 폐차장으로 폐차의 유출이 많다고 한다. 특화계수는 지역적 특성을 나타내기도 하지만, 비즈니스 인디케이터(business indicator)로서의 암시도 내포하고 있어 흥미롭다.

Fig. 2는 우리나라와 일본의<sup>11,12)</sup> 승용자동차의 수명을 도시한 것이다. 2003년의 한국자동차의 평균수명은 10년으로 1999년도의 수명조사 때보다 2년 신장되었다. 日本은 1999년에 10년이고, 독일은 현재 13년<sup>14)</sup>으로 듣고

다) 독일 Essen대학 교수 김재중 박사의 강연<sup>4)</sup>

있다. 자동차의 생산단계부터 폐기단계까지의 Total Recycle System에서 고려할 때 폐차발생대수를 줄이는 것이 중요하다. 즉 자동차의 생산단계, 판매단계, 사용 단계도 폐기·해체단계 못지않게 중요하며, 특히 자동차의 내구성 향상이 리사이클링의 최선방법으로 부상된다. 또 이것이 순환형사회 구축에 지대한 공헌을 할 것이다.

오늘날 순환경제사회의 구축에 있어서 reducing보다도 recycling에 의미를 실어주고 있는 것이 현실이다. 대량생산 → 대량소비의 경영시스템과의 조화가 쉽지 않다는 것을 말해주고 있다. 그러나 제품의 사용 년수를 높이는 것이, 즉 사용된 제품의 폐기 발생되는 수를 줄이는 노력 reducing이 21세기에 대응해야 될 우리의 과제임을 우리는 잘 알고 있다.

### 3.2. 슈레더업의 현황

Table 4는 슈레더업체의 현황을 설명한 것이다.

2005년도까지는 5개 슈레더업체가 가동하였으나, 2006년 8월 필자의 현황 파악 시에는 (주)강인이 가동 중단 상태였으며, 안성슈레더도 근소한 량만을 A 프레스(press) 처리하고 있었다. 한편 거해슈레더는 시설을

보강해서 처리량이 대폭 증가하였다. 2005년도 5개 업체의 A 프레스 처리량은 586,200톤이며, 이중 국내 발생 A 프레스가 226,884톤이고, 수입 A 프레스(日本)가 359,316톤이다.

2005년도 ASR(Automobile Shredder Residue) 총 발생량은 198,800톤이며, 이중 75,464톤만이 국내 A 프레스에서 발생한 ASR로 간주된다.

Table 5는 자동차환경 간담회<sup>13</sup>에서 기전산업의 박명

서 이사가 설명한 슈레더업 기본 원가표이다. 매출이익에서 ASR 처리비용을 제하면 13,000원/톤 흑자계산이나, 인건비, 감가상각비, 장비수리비 및 유류비 등을 고려하면 적자라고 한다.

2006년도에는 일본의 A 프레스 단가 상승에 의한 수입단가 상승으로 수입량이 대폭 감소하여, 슈레더 가동율이 50%대로 떨어졌다. 그리고 환경부가 2006년 8월 ASR 전량 소각을 지시하여 슈레더업체의 경영난이 심

Table 4. Status of the shredding plants(2005)

| 회사명 | 슈레더 (마력) | ELV (A press) 처리량 (tons) | ASR 발생량 (tons) | A press 비 (국내 / 수입) | 선별기                                | 비고                          |
|-----|----------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| A   | 4,000    | 166,800                  | 58,200         | 40/60               | magnetic eddy current, heavy fluid | 2006년 A press 수입량감소로 가동을 저하 |
| B   | 2,000    | 132,600                  | 43,600         | 14/86               | magnetic                           | 2006년 가동중단                  |
| C   | 2,000    | 30,000                   | 10,600         | 0/100               | magnetic                           | 2006년 A press 처리 근소         |
| D   | 3,000    | 192,000                  | 67,200         | 40/60               | magnetic eddy current              | 2006년 A press 수입량감소로 가동을 저하 |
| E   | 1,500    | 64,800                   | 19,200         | 100/0               | magnetic                           | 2006년 처리량 증가 A press 수입     |
| 계   | 22,500   | 586,200                  | 198,800        |                     |                                    |                             |

- table의 몇 군데 숫자는 필자의 추정치
- A press는 해체 후 차피의 프레스

Table 5. Shredding cost analysis (2006. 9. 현재, 모재 10톤 투입기준)

| 구분          | 산출근거                        | 금액 ( 원 )  | 비고                          |
|-------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| 매출          | ★고철 10톤 ×64% @250천원 / 톤     | 1,600,000 | 생산량 6,400 kg                |
|             | ★비철 10톤 ×0.8% @1,500천원 / 톤  | 120,000   | 비철 평균단가                     |
| 매입          | 폐압 10톤 @120천원 / 톤           | 1,200,000 | 국내 폐차 기준 회수율 기준 185원 /kg    |
| 매출이익        |                             | 520,000   |                             |
| ASR 비용      | ASR 발생량 3,250 kg @120천원 / 톤 | 390,000   | ASR 전량 소각, 소각단가 120,000원 적용 |
| ASR 처리 후 이익 |                             | 130,000   | 13,000원 /ton                |

★인건비, 감가상각비, 장비수리비, 유류비 등을 감안하면 적자지만 어쩔 수 없이 가동 중.

Table 6. ASR generation calculated from ELV(2003)

| 구분    | 폐차대수 ( 대 ) | 평균 대당 폐기물량 (kg) | 폐기물 발생량 (ton) |
|-------|------------|-----------------|---------------|
| 승용자동차 | 405,524    | 178             | 72,183        |
| 승합자동차 | 32,456     | 339             | 11,003        |
| 화물자동차 | 111,483    | 312             | 34,783        |
| 계     | 549,463    |                 | 117,969       |

\*승합·화물차의 대당 폐기물 발생량은 소중대형의 가중평균임

화되었다.

우리나라 발생 ELV의 약 60%만이 슈레더 처리되고, 40%는 전기로 업체로 직송되고 있다<sup>라)</sup>. 이 시스템이 시정되어 ELV의 전량 슈레더 처리되는 것이 슈레더 업체의 바람이다. Table 6은 폐차 폐기물 발생량<sup>14)</sup>을 산출한 것이다. Table 4와 Table 6의 폐차수와 ASR 발생량을 고려하여 계산해 보면, 우리나라 발생 ASR의 64%만이 슈레더업체에서 발생하고 ASR의 36%는 고철과 같이 전기로에 투입됨을 추정할 수 있다.

3.3. 해체업체의 현황조사 투어

다음에는 해체업체의 실황과 업자의 목소리를 기술한다. 필자는 2004년 6월에 7개 업체, 2005년 8월에 30 업체를 실사하였다. 해체업체 총수의 약 10%이므로 전체를 대표할 수는 없으나 참고하기에는 충분하다.

- ① 물량이 부족하다. 업체간의 물량 확보 경쟁이 심화되어 폐차가격이 상승한다.
- ② 대당 폐차구입가격은 20,000원에서 150,000원까지 큰 폭으로 분포하며, 70,000원대의 빈도가 많았다.

화순의 경우 개인으로부터는 매입비 없이 폐차를 인수하는 경우도 있었다.

- ③ 연료 및 폐액(유류) 회수장치는 수작업에만 의존하고, 기계화는 거의 볼 수 없었다.
- ④ 에어컨 냉매를 회수하고, 에어백을 파괴 처리하는 업체는 없었다.
- ⑤ 플라스틱(범퍼)을 회수하는 곳은 2개 업체가 있었으나 유통을 걱정하고 있었다. 회수비용만 감당한다면 여러 종류의 플라스틱을 회수할 용의가 있다.
- ⑥ 폐차 대당(승용차 기준) 매출고<sup>15)</sup>는 평균 300,000원<sup>16)</sup>이다. 중고차 수출 등으로 수익을 보완하고 있다.
- ⑦ 재생품 제조 판매를 시도하고 있는 업체도 있으나, 매출이 어렵다.
- ⑧ 폐차 확보만 보장된다면, 시설투자를 하고 환경성을 강화할 용의가 있다.

3.4. 폐차의 흐름과 리사이클을

Fig. 3은 폐차의 흐름과 리사이클을을 도시한 것이다.

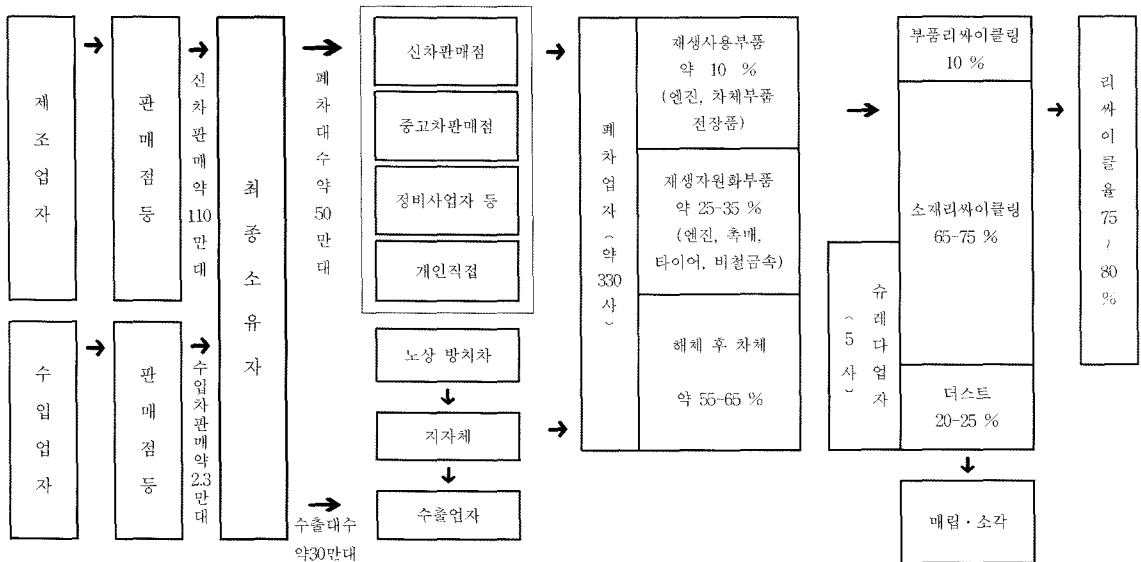


Fig. 3. Overview of the processing flow and the recycling rate of ELV(2004).

라) (주)경한의 임봉수 이사 주장이었으며<sup>13)</sup>, 필자도 Table 4, 6에서 이 사실을 확인하였음.  
 마) 강정호<sup>15)</sup>에 의하면 205,750원을 제시하고 있다. 한편 김인숙<sup>16)</sup>에 의하면 부품 240,000원, 비철금속(평균) 1,450원, 중량고철(평균) 44,592원, A 프레스 80,171원, 계 366,213원 판매수입을 제시하고 있다. 그러나 부품 판매 수입에 있어서, 그 근거자료 제시가 결여되어 있어 아쉽다.  
 바) 년 ELV가 50만대(50만톤)가 발생한다고 가정하면 폐차업계 경제시장 외형은 1,500억원이다. 고철생산량 30만톤, 고철가격 20만원일때 ELV의 고철에서 얻는 수익은 600억원이다. 따라서 중고부품부터의 수익은 900억원이 산출된다.

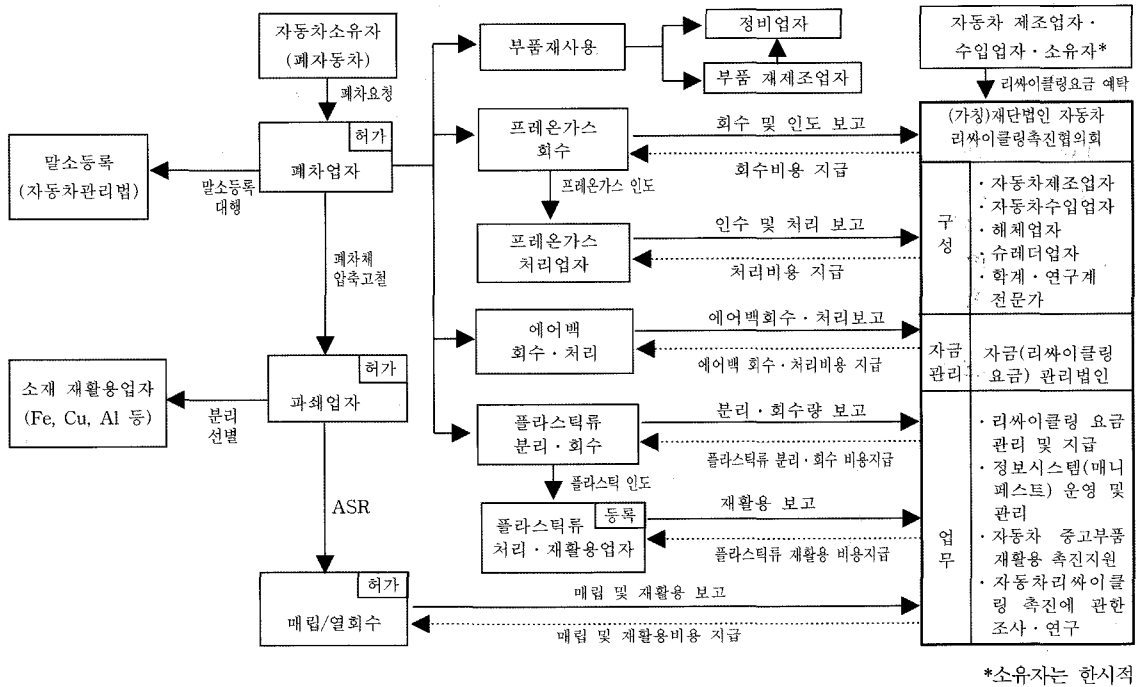


Fig. 4. The frame of ELV recycling system model.

최종적으로 부품리사이클링이 약 10%, 소재리사이클링 65-75%, 그리고 더스트가 20-25% 발생한다. 이 숫자는 어떤 통계에 의한 정확한 결과는 아니고, 필자가 전국의 해체업체 중 30개 업체와 전 슈레더업체를 순방하여 조사와 청취한 추정치이다.

#### 4. 자동차 리사이클링 모델의 제시

##### 4.1. 한국적모델의 개념

Fig. 4에 자동차리사이클링모델의 개념도를 제시하였다. 먼저 폐차업계의 새로운 리사이클링 시스템 구축부터 생각해 보자. 오늘날 지구환경에 크나큰 문제로 대두되고 있는 오존층 파괴와 온실효과의 주범인 탄산가스의 배출을 억제하기 위하여 자동차 에어컨의 냉매로 사용하는 프레온가스와, 화약류로부터 안전성 확보를 위한 에어백류의 회수·처리에 대해서는 이문이 없을 것이다.

다음 폐차로부터 발생되는 고가·양질의 플라스틱의 재활용을 통하여 자동차의 재활용율을 향상시키고자 한

다. ASR의 발생량의 감소로 부족한 매립지 문제를 해결하고 재활용율 95%<sup>4)</sup> 달성을 위한 불가피한 방법이 기도 하다.

##### 4.2. 폐플라스틱 사전분리·회수의무

4.2.1. 자원회수·폐기물감량 그리고 재활용율 달성 재질·구조개선 대상사업자의 폐플라스틱 재활용지침에는 다음과 같은 지침이 있다.

- ① 플라스틱 재질의 부품에 대한 재질종류의 단순화
- ② 재활용 가능한 플라스틱의 사용
- ③ 플라스틱 재질의 부품에 대한 재질명 또는 재질 번호의 표시

이 지침에는 폐플라스틱을 자원으로 재활용해야 한다는 의미가 내포되어 있다. 다음 Table 7은 보통·소형승용차에 있어서 원재료 구성비를 표시한 것이다. 2001년도의 합성수지의 구성비는 8.2%로 되어있고, 매년 그 구성비가 커지고 있다.

JCRM(日本금속계재료연구개발센터) 2005년 8월호의

사) EU폐차지령에도, 일본자동차리사이클법에도 2015년까지 물질재활용 85%, 에너지재활용 10%, 계 95%를 제정하고 있다.



**Table 7.** Material composition used in manufacturing automobile(passenger car) (단위 : %)

| 년         | 1973  | 1977  | 1980  | 1983  | 1986  | 1989  | 1992  | 1997  | 2001  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 선철        | 3.2   | 3.2   | 2.8   | 2.2   | 1.7   | 1.7   | 2.1   | 1.8   | 1.5   |
| 보통강 강재    | 60.4  | 61.6  | 60.5  | 59.5  | 57.7  | 56.9  | 54.9  | 52.1  | 54.8  |
| 특수강 강재    | 17.5  | 16.1  | 14.7  | 14.3  | 15.0  | 15.1  | 15.3  | 16.9  | 16.7  |
| 비철금속      | 5.0   | 4.7   | 5.6   | 5.6   | 6.1   | 7.4   | 8.0   | 9.6   | 7.8   |
| 비철금속 중 Al | 2.8   | 2.6   | 3.3   | 3.5   | 3.9   | 4.9   | 6.0   | 7.5   | 6.2   |
| 합성수지      | 2.9   | 3.5   | 4.7   | 5.7   | 7.3   | 7.5   | 7.3   | 7.5   | 8.2   |
| 기타        | 11.0  | 10.9  | 11.7  | 12.7  | 12.2  | 11.4  | 12.4  | 12.1  | 11.0  |
| 합계        | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

자료) (사)일본자동차공업협회(2005)  
 주) 기타에는 도로, 고무, 유리, 섬유, 목재 등이 포함됨.

뉴스에 의하면 자동차 1대에 약 100 kg의 플라스틱이 사용되고 있다(PP가 50%, PVC와 PU가 각각 10% 이상). 그리고 유리는 평균 32kg/대가 장착되어 있다.

한편 ASR의 재료구성을 보면, 약 50%가 플라스틱으로 구성되어 있다. 그러므로 자동차의 해체 시 플라스틱과 유리를 회수함으로써 ASR을 대폭 감량할 수 있음을 알 수 있다. ASR의 감량은 자원순환경제사회의 구축에 있어서 정책의 우선순위인 reduce를 실현시킬 수 있다. 그러므로서 ASR 적정처리(매립·열회수)의 비용부담도 줄일 수 있다. 즉 슈레더업에서 경비의 약 20%가 ASR의 처리비가 차지하고 있음을 감안할 때 플라스틱의 사전회수는 부가적인 효과도 기대할 수 있다.

다음은 재활용율 달성의 관점에서 폐플라스틱의 분리·회수를 생각해 보자. 전술한 바와 같이 EU 폐차지령에도, 日本의 자동차리사이클링법에도, 그리고 우리나라 자동차의 자원순환에 관한 법(안)에서도 2015년 이후부터는 재활용율 95%(reuse+recycle 85% 이상, recovery 10% 이하) 이상을 규정<sup>17)</sup>하고 있다.

자동차 원재료는 Table 7과 같이 금속(철·비철)이 약 80%, 플라스틱이 10%, 기타가 10%로 구성되어 있다고 볼 수 있다. 기타에는 유리·고무·섬유·목재·도로 등이 포함된다. 유리는 3.2%에 해당되고, 고무(타이어)는 4.5%(9 kg×5)에 해당된다.

지금, 금속(철·비철)을 95% 회수 시 회수율 76%, 고무(타이어) 4.5%, 유리 1.0%, 액류 1.0% 회수율 합계는 82.5%가 된다. 독일에 있어서는 회수율 95% 달성에 대한 접근을 다음과 같이 설명하고 있다<sup>18)</sup>.

㉞ ELV(사용이 끝난 자동차, 폐차)의 금속중량비는 73%이고, 이것은 기본적으로 시장성이 있기 때문

에 쉽게 리사이클된다.

㉟ 해체의 단계에서, ASR로 되고 있는 시장성이 없는 플라스틱·유리·고무·액류를 적어도 ELV 중량비의 10%분을 사전에 회수하여 재사용·리사이클한다. 이로서 73+10=83%의 리사이클율이 달성된다. 나머지의 17%가 ASR이 된다.

㊱ 이 ASR의 3/4, 즉 12.8%를 2015년까지 리사이클 혹은 리커버리(recovery)하면 83+12.75=95.8%로서 규정상의 95% 이상을 달성할 수 있다.

이상은 매우 추상적인 청사진으로서, 95% 달성 산정에 구체적인 설명이 없다.

이상에서 알 수 있는 바와 같이 규정의 reuse+recycle 85% 이상을 달성하려면 플라스틱의 분리·회수 없이는 불가능하다. 물론 유리도 플라스틱과 같이 분리·회수의 대상이 된다. 그러나 전기한 JRCM뉴스(유리는 채산성이 적자인 업자가 23건, 채산성확보의 업자가 20건, 범퍼는 채산성이 적자인 업자가 24건, 채산성확보의 업자가 34건, 수지류는 채산성이 적자인 업자가 23건, 채산성확보의 업자가 24건)에 의하면, 유리는 플라스틱에 비하여 시장성(채산성)이 떨어진다. 다시 정리해보면, 자동차 중량을 1,000 kg로 가정할 때, 금속회수율 76%(760 kg), 고무 4.5%(45 kg), 유리 1.0%(10 kg, 도어유리 두짝), 액류 1.0%(10 kg), 합계 82.5%가 된다. 즉, 규정의 85% 이상을 달성하려면 30kg(3.0%) 이상의 플라스틱을 분리·회수해야만 가능하다. 자동차에 투입된 플라스틱의 약 1/3은 reuse 혹은 material recycle 되어야 한다. 그리고 나머지 2/3는 ASR로서 에너지회수(recovery)에 기여하게 될 것이다.

#### 4.2.2. 폐차(해체)업자 역할분담

해체업자의 역할분담은 실로 다양하다. 고철과 중고 부품을 회수해서 자원순환경제사회를 구축해야 하고, 폐기물을 적정처리해서 환경부하를 줄여야 한다. 현재까지 등한시 되었던 프레온가스의 회수와 에어백의 처리를 이 이상 더 방치해서는 안 된다. 법적인 대책이 목전에 와 있다. 한편 플라스틱에 대한 대응은 EU폐차지령에도, 日本의 자동차리사이클링법에도 언급이 없다. 그러나 이 플라스틱의 분리·회수 없이는 reuse+recycle 85%이상 달성이 불가능하다. 그래서 자동차 해체 시 플라스틱의 분리·회수<sup>아)</sup>를 의무화하는 것이 한국적 자동차리사이클링모델의 한 특징이다.

물론 플라스틱의 분리·회수에 있어서의 채산성은 단정할 수 없다. 그러므로 프레온가스의 회수 및 에어백 처리 시와 같이 비용부담이 수반되어야 한다. 해체업자에게 환경을 배려한 사전선별을 부과하려면 거기에 상응한 보수가 요구된다. 그리고 환경배려가 시장에서 적정하게 평가되기 위해서는 어떠한 제도적 조치가 필요하다. 대만에 있어서는 ASR의 매립이 금지되어 있고, 독일에 있어서는 2005년 6월 1일을 기해서 매립이 금지되어 있다. 그리고 소각·열 이용에 있어서 ASR의 충분한 사전선별이 요구되고 있다.

이러한 흐름은 불원한 우리나라에도 닥쳐올 것이다. 그때를 대비해서라도 자동차 해체작업시 플라스틱을 분리·회수하는 것이 효율적이다. 범퍼, 인스트루먼트판넬, 도어트림 등 비교적 대형플라스틱부터 분리·회수하여 재사용 및 물질 리사이클 등으로 시도해보는 것이 시급한 과제이다.

폐차장 순방시 여러 곳에서 범퍼를 회수해서 reuse하고자 창고에 보관하고 있는 곳을 보았고, 전남 장성군에서는 범퍼를 분쇄하여 칩으로 만들고 있는 공장도 보았다. 플라스틱부품 중 범퍼는 대형부품(3.5 kg/개)이기 때문에 비교적 용이하게 단일재료로 분리·회수가 가능하다. 그러나 이런 경우에도 리사이클링의 인센티브 그리고 회수 후의 상품화 등 적극적인 지도 대책이 요망된다.

플라스틱 분리·회수 시 PVC를 선별 할 수 있다면 ASR의 소각·열회수를 용이하게 하여 ASR의 재활용 적용 범위를 넓힐 수 있다. 이것은 플라스틱 분리·회수에 의한 ASR 감량 즉 ASR 처리비용 부담의 감소와 더불어

어 부가적인 필요 불가결한 효과라고 할 수 있다.

이와 같이 플라스틱의 분리·회수는 재활용산업과, 자원순환경제사회의 구축에 중요한 임무를 지고 있다. 그러므로 프레온가스 회수 및 에어백의 처리에 대한 의무와 더불어 플라스틱의 분리·회수의 의무를 부과하는 것은 매우 적절한 조치라 할 수 있다. 폐차(해체)장이 이러한 의무를 담당함으로써 국가적으로, 또는 사회적으로 확고한 영역을 구축할 수 있고, 재활용산업에서 폐차업의 중요성을 과시할 수 있다.

#### 4.2.3. (가칭)재단법인 자동차리사이클링촉진협의회와의 역할과 자동차 제조업자의 인센티브

한국적자동차리사이클링모델에 있어서 자동차제조업자의 책무중 하나는 재질·구조개선 대상 사업자의 재활용지침 즉

- 재활용이 용이한 설계 및 재질·구조개선
  - 유해물질 사용억제
  - 재활용을 위한 해체매뉴얼 제작 및 정보제공
- 등을 준수하는 일이다. 그리고 자동차리사이클링 비용을 부담하는 일이다.

이러한 개념은 OECD(경제협력개발기구)에 의하여 제정된 「확대생산자재활용책임(EPR)」의 원칙에 따른 것이다.

이 EPR원칙이란, 제품의 폐기단계 이후에 당해 제품이 적절히 재사용(reuse), 리사이클되고, 최종적으로 적정처리 될 때까지 당해제품의 생산자가 일정한 책임(물리적 또는 경제적 책임을 진다는 원칙이다. 이것은 각종 폐기물의 적정처리·리사이클링에 대한 책임과 비용부담에 관한 새로운 시대의 기본방침을 명확히 제시한 매우 중요한 원칙이다. 특히 이 원칙에는 각종 폐기물의 흐름을 적절히 제어함에 있어 기본적인 책임은 동맥·정맥 연쇄의 상류측에 위치한 생산자가 진다는 사고방식이다.

이와 같은 원칙은 각종제품의 생산자측에 대하여 폐기단계 이후에 있어서 적정한 처리·리사이클링 및 최종처분이 곤란한 제품의 생산과 판매를 사전에 회피·억제시키는 일, 혹은 최초부터 재사용(reuse), 리사이클링이 용이한 제품의 개발·설계(DFE : Design for Environment)를 촉진 시키는 일과 같은 중요한 인센티브를 부여하는 효과도 기대하고 있다. 즉, 생산자에게

아) 필자의 개인적인 정보에 의하면, 자동차 제조업체 A사의 B차에, 100g 이상의 플라스틱을 184개 사용하고 있다. 내역은 차체 16, 의장 108, 시트 25, 엔진 24, 변속 1, 샤프트 4, 전자 6 이다. 이들 플라스틱을 무게, 해체용이성, 재질 및 재활용성을 사전 조사하여 어느 선까지 회수가가능성을 검토해야 한다.

금전지불의 책임을 부과하는 것은 생산자가 리싸이클링에 적합한 제품을 만드는 인센티브와 같은 것이다.

한편 본 모델에 있어서 폐차(해체)업자는 현 폐차시스템의 역할 외에

- 프레온 가스의 회수
- 에어백의 회수·처리(파괴)
- 플라스틱류의 분리·회수

의 의무를 부과하였다. 그리고 이 의무를 이행 시에는 자동차리싸이클링요금을 받도록 하였다. 참고로 일본의 리싸이클링법은 자동차 소유자로부터 리싸이클링요금을 징수하고, 자동차 제조업자는

- 프레온 가스의 회수·처리
- 에어백의 회수·처리(파괴)
- ASR의 적정처리

의 책임을 지도록 하고 있다.

이와 같이 본 모델은 일본의 자동차 리싸이클링법과는 달리 하고 있다. 본 모델에 있어서는 일본과 달리 폐차업자에게 상기 3개 항목 즉, 프레온 가스의 회수, 에어백의 회수·처리(파괴) 및 플라스틱의 분리·회수에 대한 책임을 부과하였다. 그것은 폐차장이 이러한 책임을 수행할 수 있는 인프라가 구축되어 있고 또 경제적인 측면에서 효율적이기 때문이다.

협의회<sup>19)</sup>는 구성업자의 기여도와 중요도에 따라 할당된 인원수 비례로 구성하여 재활용 지원 및 행정관리를 담당한다. 제조업자가 리싸이클링 요금을 부담하므로 협의회는 중추적 참여가 불가피하며, 제조업자는 이 협의회를 통하여 재활용을 지원하고 자동차리싸이클링에 관여하게 된다.

#### 4.2.4. 자동차리싸이클링요금 부담론<sup>19)</sup>

자동차리싸이클링요금 부담론은 “EU폐차지령”과 “일본의 자동차리싸이클링법”과 무관하지 않다.

EU폐차지령에서는, 차량은 최후소유자로부터 무상으로 인수하는 것을 원칙으로 하고 있고, 지령이 요구하는 조치에 의해서 발생하는 비용은 제조업자가 부담하도록 되어 있다. 이 조치의 골자는 제조업자의 전술한 폐차의 무상인수 이외에 다음 사항을 규정하고 있다.

- ① 재자원화율(2015년 1월부터는 95% 이상, 이중 예

너지회수분은 10% 이내)의 설정과 의무

- ② 유해물질(납·수은, 카드뮴, 6가크롬)의 원칙적인 사용금지
- ③ 모니터링시스템의 도입의무(허가·등록 및 등록 말소)

한편 폐차의 손상 및 결손이 많을 때는 유료인수를 인정하도록 되어있다. 그리고 리싸이클링시스템과 중고 부품 및 고철의 수지에 따라서는 리싸이클링요금의 부담이 발생 안할 수도 있다. 부정적이든 긍정적이든 리싸이클링요금은 제조업자가 부담하도록 되어있다.

일본의 자동차리싸이클링법에 있어서는, 자동차 소유자가 리싸이클링요금을 부담하도록 되어있다. 처음에는 메이커의 부담으로 부과하려고 하였으나 세법상의 문제점 때문에 소유자 부담이 되었다는 비하인드스토리가 있다. 즉 리싸이클링요금이 부가(附加)된 판매가격에 대해서 세금이 부과되기 때문에 메이커의 세부담이 커진다는 것이다. 그리고 제조업자는 자사의 차종에 따른 리싸이클링요금을 고시해야하고, 프레온가스, 에어백 및 슈레더 더스트의 적정처리 책임을 지도록 되었다.

리싸이클링요금은 재활용율 향상과 환경성 강화에 대한 비용이므로 국제흐름상 이 비용자체를 부정할 수는 없다. 다만 누가 부담하는가가 문제가 된다. 즉 자동차 소유주가 부담하는가 제조업자가 부담하는가에 귀결된다. 확대생산자책임론 등 이론적 배경도 대두될 것이고 각자의 명분도 주장될 것이다. 그러나 분명한 것은 소비자에게는 누가 부담하느냐가 그렇게 중요하지 않다는 것이다. 부담자에 따라서 자동차의 구입가격의 차등이 없을 것이라는 예측 때문이다.

환언하면 이 리싸이클링요금은 생산비 중에서 내부화하느냐 혹은 외부화하느냐의 구별만이 있고, 소비자에게는 이 구별의 의미가 심각하지 않다는 점이다. 오직 차를 구입하는데 요하는 전체비용만이 관심의 대상이 될 것이다.

다시 정리해보면 제조업자의 주 반대요인은 판매가격에 리싸이클링요금이 부가되면 판매가격이 높아진다는 우려이다. 즉, 국내 판매가 위축될 수 있다는 것이다. 단 수출차에 대해서는 대상이 아니다. 그래서 판매가격에는 이 리싸이클링요금을 별도로 고시하고, 이 요금은 회계법상, 세법상 예외로 한다는 안을 생각해 볼 수 있

자) 협의회는 본연의 기능과 더불어 각부(건설교통부, 환경부, 산업자원부)의 의견과 행정적인 조치를 조율해서, 통합된 정책으로 자동차리싸이클링을 관리하는 역할도 담당하게 된다.

다. 이 안이 실무적으로 가능한 것인지, 또 제조업자의 명분도 찾을 수 있을 것인지는 숙제로 남아 있다.

물론 차종에 따른 리사이클링요금의 고시도 제조업자의 몫이다. 본 연구자는 프레온가스의 회수·처리, 에어백의 처리 및 플라스틱의 회수·처리는 폐차업자(해체업자)의 의무로, 슈레더 더스트의 매립·처리는 파쇄업자(슈레더업자)의 의무로 부과하고 있다. 여기서 메이커의 리사이클링업자에 대한 관여 및 역할분담은 앞에서 이미 거론하였다.

이 리사이클링업자의 의무를 감안한 리사이클링요금의 책정은, 제조업자와 폐차업자(슈레더업 포함)간의 합의에 의해서 도출된 결과가 반영된 것이어야 한다. 경우에 따라서는 EU에서와 같이 제로베이스(zero base) 리사이클링 요금<sup>20)</sup>이 될 수도 있다. 이와 같이 리사이클링요금의 다과(多寡)는 자동차의 판매가격에 결부될 것이고, 판매가격이 경쟁력을 가지려면 리사이클링요금을 낮출 수 있는 연구·개발이 선행되어야 한다.

자동차의 재활용을 향상시켜 자원순환사회의 구축을 촉진시키고, 환경성을 강화해서 환경보존에의 기여를 확대시키기 위해서는 제조업자의 적극적인 참여와 리사이클링요금의 내부화를 거론할 수 있다.

자본주의 경제에 있어서 비용부담이란, 당해 제품의 생산 및 소비부터 편익을 받는 수혜자가 부담하게 된다. 그리고 그것이 어떻게 부담될 것인가에 대해서는 시장 구조에 의존한다. EU폐차지령과 같이 제조업자가 무상 회수를 한다 하더라도, 인위적으로 그 금전적부담의 모든 것을 제조업자에게 지운다는 것은 이론상 어렵다. 한편, 비용을 메이커가 부담한다고 하더라도 가격에 없는 것뿐이다. 따라서 자동차의 본체가격과 리사이클링요금을 나누어서 표시함으로써 제조업자의 판매 부담을 덜 수 있는 방법으로 기대할 수도 있다.

## 5. 요약 및 한국적 자동차리사이클링모델의 특징

### 5.1. 요약

우리나라 폐차업은 폐차의 회수체계 및 등록말소 등 다른 나라에서는 볼 수 없는 우수한 시스템을 갖추고 있다. 그러나 폐차의 자원으로서의 인식과 재활용율의 제고 그리고 환경성을 감안한 폐기물의 적정처리에 있어서는 규제와 노력이 미흡한 실정임을 부정할 수 없다.

폐차산업의 활성화와 국제적인 지침과 수준에 대응하기 위해서는 현재에 만족하지 말고 규제와 더불어 발전을 도모해야 한다. 그러기 위해서는 새로운 제도가 도

입되어야 한다. 이러한 관점에서 한국적 자동차리사이클링 모델을 제시하였다.

### 5.2. 한국적 자동차리사이클링 모델의 특징

- ① 자동차 소유자(한시적), 자동차제조업자, 수입업자부터 자동차 재활용요금(리사이클링 요금)을 부과 징수한다. 다만 재활용요금의 책정은 자동차제조업자와 폐차업자간의 합의에 의해서 도출된 결과가 반영되어야 한다.
- ② 폐차업자(해체업자)는 프레온가스의 회수, 에어백의 처리, 플라스틱 회수의 의무를 갖는다.
- ③ 파쇄업자(슈레더업자)는 ASR 적정처리의 의무를 갖는다.
- ④ 재활용업자(폐차업자, 파쇄업자, 처리업자 등)는 폐차가 회수·처리 등으로 이동할 때마다 이동보고를 해야 한다.
- ⑤ 이동보고를 근거로 프레온가스의 회수 및 처리, 에어백의 처리, 플라스틱의 회수 및 처리, ASR의 처리에 대한 재활용요금을 지불한다.
- ⑥ 재단법인 (가칭)자동차리사이클링촉진협의회를 설립하여 자동차 재활용요금의 관리 및 지불, 이동보고제도의 운영, 자동차부품활용촉진지원 등의 사업을 행한다.

## 감사의 글

본 연구는 (사)한국자동차폐차업협회의 재정적 지원과 협회 회원사의 협조, 슈레더업계의 협조에 의해서 이루어졌다. 폐차업계(슈레더업 포함)에 중심으로 사의를 표하며, 본고가 관련기관에 조금이라도 도움이 되었으면 하는 바램 간절하다.

## 참고문헌

1. 정두언, 2005 : 값비싼 폐기물, 자동차를 어떻게 최대한 재활용할 것인가, 국회.
2. 이목희, 2005 : 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률 제정안에 대한 공청회, 국회.
3. 한화갑, 2006 : 자동차 환경문제에 대한 전문적인 입법지원 및 연구활동에 대한 국회차원의 지원방안, 국회.
4. 한화갑, 2006 : 자동차 재활용제도의 국제동향과 국내입법 방향에 대한 토의, 국회.
5. 한국환경자원공사 2006 : International Symposium for the Improvement of Product Resource Recycling, 한국

환경자원공사, 전국은행회관.

6. 한국환경기술개발원, 1996 : 한국의 환경 50년사.
7. 강정호, 2005 : 국내 폐차산업의 현황분석 및 재활용 개선방안 연구, 명지대학교 대학원 박사학위 논문.
8. 오재현, 2003 : 오재현의 자동차리사이클링 기행, p. 286, MJ미디어.
9. (사)한국자동차폐차업협회 내부자료
10. (사)한국자동차매연협회의 내부자료
11. 강정호 ibid 7) p. 22.
12. 오재현, 2001 : 자동차의 수명과 리사이클링, 資源리사이클링, 10(5), pp. 44-49.
13. 박명서, 임봉수, 2006 : 제6회 자동차환경 간담회, 資源리사이클링, 15(5), p. 82.
14. 강정호, ibid 7) p. 94.
15. 강정호 ibid 7) p. 121.
16. 김인숙, 2006 : 자동차 재활용 전략 수립 연구, LG환경연구원 연구보고서, p. 113.
17. (사)한국자원리사이클링학회, 2005 : 자동차의 자원순환에 관한 법률과 폐차업의 역할-한국적 자동차리사이클링모델의 구축, 연구보고서.
18. 外川健一, 2003 : ドイツ・自動車リサイクル見て歩き, 개인보고서.
19. 오재현, 2005 : 자동차리사이클링요금 부담론, 資源리사이클링, 14(5), pp. 62-63.
20. 한국환경자원공사, ibid 5) p. 7

**吳 在 賢**

- 현재 연세대학교 명예교수
- 한국자원리사이클링학회 명예회장
- 당 학회지 제10권 5호 참조

**姜 楨 鎬**

- 자동차 리사이클링전문가
- 현재 (주)대정그린텍 대표

**학회지 광고게재 안내**

격월로 연간 6회 발간되는 한국자원리사이클링 학회지에 광고를 게재하고 있습니다. 알찬 내용의 학회지가 될 수 있도록 특별회원사 및 관련기관에서는 많은 관심을 가지고 협조하여 주시기 바랍니다. 광고게재 비용은 아래와 같으며, 기타 자세한 내용 및 광고게재에 관해서는 학회로 문의하시기 바랍니다.

|           | 칼라인쇄<br>(1회) | 흑백인쇄<br>(1회) | 1년 6회 게재 기준 |        |        |        |
|-----------|--------------|--------------|-------------|--------|--------|--------|
|           |              |              | 칼라 인쇄       |        | 흑백 인쇄  |        |
|           |              |              | 일 반         | 특별회원사  | 일 반    | 특별회원사  |
| 앞표지 안 쪽   | 50 만원        | 30 만원        | 180 만원      | 140 만원 | 130 만원 | 100 만원 |
| 뒷표지 안 쪽   | 50 만원        | 30 만원        | 180 만원      | 140 만원 | 130 만원 | 100 만원 |
| 뒷표지 바깥쪽   | 60 만원        | 40 만원        | 200 만원      | 150 만원 | 150 만원 | 120 만원 |
| 학회지 안(내지) | 30 만원        | 20 만원        | 100 만원      | 80 만원  | 80 만원  | 50 만원  |

※Film을 주시는것을 기준으로 책정된 금액입니다.