

# 일본의 자동차 리사이클 기술동향

## Technology Trends of Recycling for ELV in Japan

이현용, 송준엽, 강재훈  
한국기계연구원 책임연구원

### Abstract

In the last year, the number of registered vehicles in Korea surpassed the 15 million mark, and increase in number continuously. Nowadays, this tendency has raised some problems inevitably in the view of expansion of ELV(End of Life Vehicles) and earth environment pollution resulted from it. A foreign country is strengthening law about a car recycling for to solve this problem. Car recycling technology in Japan was introduced in this paper.

Key Words : ELV(End of Life Vehicles), Recycling, ASR(Automobile Shredder Residue)

### 1. 일본의 리사이클링 현황

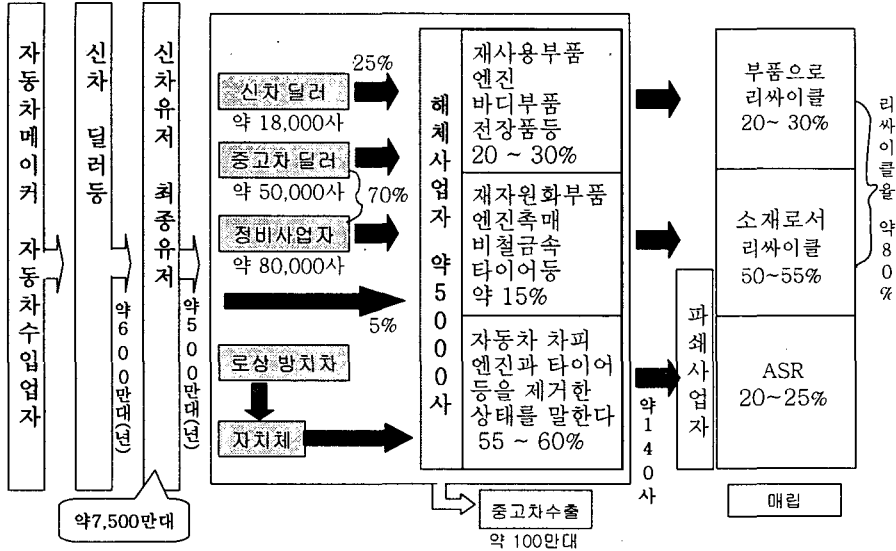
일본은 현재 약 7,500만대의 자동차를 보유하고 있는 세계 제2위의 자동차 보유국이다. 자동차 보유대수의 증가는 폐차발생을 증가시키는 요인이 되고 있으며 현재 연간 약400 만대의 폐자동차가 리사이클 되고 있다. 폐자동차의 해체를 위한 해체업체는 약 5,000사이며, 슈레딩업체는 약 140사 정도가 있다. 폐자동차는 원래 중고부품이나 금속자원으로서 이용가치가 높은 상품으로 해체에서 슈레딩까지의 과정을 통해 리사이클율은 약80%에 달하고 있으며 나머지는 ASR(Automobile Shredder Residue)로서 매년 55만톤에서 75만톤 발생하고 있으며 주로 매립처리를 하고 있다. (그림 1 참조) 매립 처분은 그 관리가 일반 폐기물보다 관리가 엄격한 관리형의 매립 처분장에서 처리하고 있지만, 최근 매립장이 부족하여 ASR 처리에 어려움을 겪고 있다.

또한 매립 처분장의 부족에 따른 매립처리비의 앙등과 고철 가격의 저하 때문에 폐차처리의 역유상화가 진전되고, 이러한 사항은 폐차의 불법투기의 요인이 되고 있다. 이러한 문제 해결을 위해서는 일본에서는 2005년 1월 1일부터 자동차 리사이클법을 시행하고 있다.

### 2. 자동차 리사이클링법 제정의 배경

일본의 「자동차 리사이클법」이 제정된 배경에는 크게 나누어서 다음과 같은 3개의 이유가 있다고 생각된다. 하나는, 유럽연합(EU)에서의 자동차 리사이클 제도개혁의 영향이라고 생각된다. 1990 년경부터 서구 제국, 특히 독일이나 네덜란드에서는 폐차의 적정처리에 관한 토의가 본격화되고, 2000년 10월에 E U 전역에서의 폐자동차의 처리·리사이클 방침을 결정지은 EU지령이

발효되었다. EU의 자동차시장은 일본의 자동차 메이커에 있어서도 큰 위치를 차지하고 있어, 자동차 리사이클의 글로벌·스탠다드에 대응할 필요성이 나왔다고 하는 일은 매우 중요하다.



<그림 1> 일본의 폐자동차 처리의 흐름도 및 현황

<표 1> EU 폐차 리사이클 법규의 주요내용

항 목	주 요 내 용
발효시점	- 2000. 10. 21 (중금속규제개정 : 2002. 6. 29 확정발표)
적용대상	- M1(9인승 이하 승용), N1(차량총중량 3.5톤 이하 트럭) 차량 * 예비부품, 교체부품 포함
폐차회수	- 2002년 7월 1일 이후 판매차량 : 무상회수 - 2002년 7월 1일 이전 판매차량 : 2007년 1월 1일부터 무상회수
리사이클 목표치	- 2006년 1월 1일 까지 : 80% Recycling & 85% Recovery - 2015년 1월 1일 까지 : 90% Recycling & 95% Recovery (형식승인법 개정 3년 이후 출시차량 : 2015년까지 목표치 만족해야함)
관련정보 제공	- 신차중 출시 6개월 이내에 해체정보 제공 - 부품의 재질표기 (관련법규 2003년 2월 28일 확정)
폐기물 및 유해물질	- 규제대상 : 납, 카드뮴, 6가크롬, 수은 - 법규 규정량 이상 함유금지 : 2003년 7월 1일 이후 모든 판매차량

「자동차 리사이클법」이 제정된 또하나의 배경으로서 지금까지 기본적으로 시장 메커니즘으로 움직여 온 기존의 자동차 리사이클 시스템에 문제점이 제기된 것이다. 자동차폐기물이 사회문제로서 맨먼저 제기된것은 가가와현의 「데시마(豊島) 사건」이다. 이 사건은 대규모산업폐기물의 불법투기사건을 계기로 폐자동차의 슈레더 더스트

(이하 ASR)는 「유해폐기물」이라고 하고 그것까지 「안정형」 처분장이 아니고, 설치조건이 보다 엄격한 「관리형」 처분장에서의 처분하도록 하는 의무를 부과할 수 있었다. 그러나 전국적으로 관리형 처분장은 수가 적기 때문에 그 처리능력에는 한계가 있다. 더구나 처분장의 신규입지 선정도 어려운 실정이다. 이러한 이유로 리사이클율을 향상시키고, 더스트의 양을 적게 하는 제도를 만드는 것이 중요하게 되었다. 이러한 ASR문제에 어떻게 대응할 것인가가 일본의 「자동차 리사이클법」 제정의 큰 이유이다.

마지막 이유로는, 정부에 의한 본격적인 환경산업육성정책의 일환으로서 「자동차 리사이클법」 = 기존의 순환형 사회형성 추진을 위한 법체계 가운데에서 비즈니스로서의 리사이클을 육성시키자고 하는 정책적 측면이다. 지금까지 폐기물처리·리사이클 사업은 공공기관과 일부관계업자의 「성역」이라고 하는 측면도 있었고, 또한 산업으로서 반드시 성숙되어 있다고 말하기 어렵고, 대단히 참여 장벽이 높은 분야이었다. 자동차 리사이클법을 하나의 기폭제로서 순환형사회형성이라는 이름하에 환경대응형 비즈니스를 육성하고자 하는 것이다.

### 3. 데시마 사건

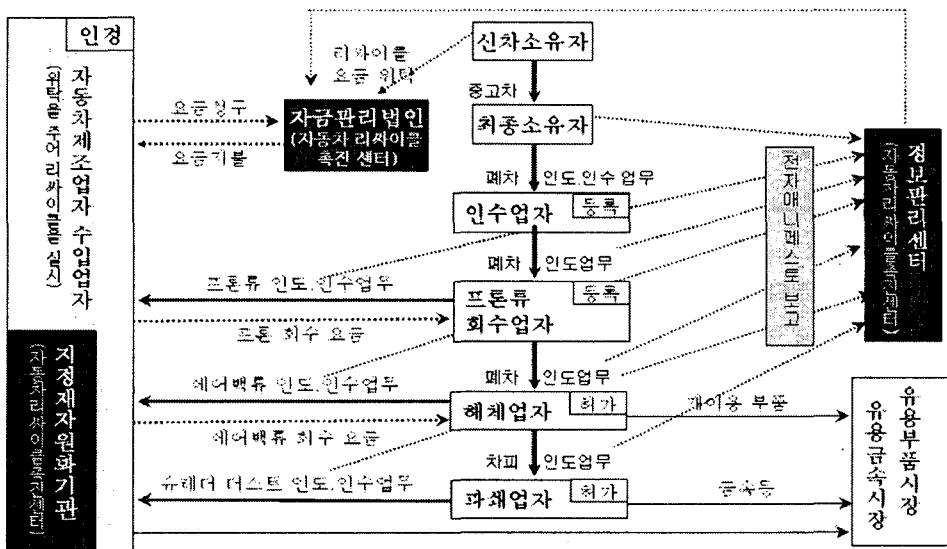
데시마 사건은 세토(瀬戸)내해에서 떨어져 있는 작은섬 데시마(豊島)에 1978년부터 10년간 약 60만톤의 불법산업폐기물을 투기한 사건이다. 데시마 주민 약1400명은 25년 동안 반대운동을 한결과 2000년 6월 6일 국가의 공해조정이 성립, 데시마의 재생을 위한 작업이 진행되고 있다. 데시마에 있는 사업폐기물을 전량 처리하는 것으로 2004년부터 5년에 걸쳐 진행할 계획이며 5000억원이 소요될 것이다. 여기에 그동안의 진행사항을 기재하였다.

- 75년12월18일 : 豊島開發이 유해산업폐기물처리업의 허가를 가가와현 지사에게 신청
- 76년02월 : 데시마주민자치회에서 반대서명을 모아 가가와현에 반대 진정서 제출
- 77년1월12일 : 豊島開發, 취급하는 폐기물을 유해물에서 무해물로 변경하여 건설허가를 신청
- 1977년2월 : 마에카와타다오(前川忠夫)지사, 건설신청을 허가
- 77년3월4일 : 주민515명(각세대 1명)이 차터선으로 현청에 반대데모
- 77년6월 : 주민584사람, 타카마츠 고 법원에 건설금지 소송
- 77년9월 : 취급하는 산업폐기물을 「지렁이에 의한 토양개량제화처분」으로 변경
- 78년2월1일 : 지사, 조건부로 豊島開發의 신청을 허가
- 78년10월18일 : 주민, 현을 믿어 화해 성립
- 1984년경부터 산업폐기물의 양이 비약적으로 증가했다.
- 84년10월 : 주민, 四國행정감찰지국에 고소한다. 豊島開發, 소각로를 설치하였지만 매연과 악취는 줄어들지 않고 있다.
- 90년11월16일 : 兵庫현경찰서, 산업 폐기물처리법 위반혐의로 豊島開發을 재적발. 드디어 반입이 멈춘다.

- 92년1월 : 豊島開發, 폐기물처리법 위반으로 체포된다
- 92년7월18일 : 豊島開發와 대표자에게 유죄판결. 벌금50만엔, 징역10월(집행유예 5년)
- 92년12월24일 : 현, 처분지의 굴착·보오링 조사등 실시(1993년5월2일까지)
- 93년6월20일 : 平井城一 지사, 주민과의 극비회담에서 「법적 책임은 없다」 라고 명언
- 94년1월10일 : 공해조정위원회(약칭=공조위), 사건의 담당 수리
- 94년3월23일 : 제1회조정 시작
- 96년12월 : 후생성, 조정합의 성립을 전제로 산업폐기물시설 정비비용으로현에 보조금 내는 것을 발표
- 97년3월17일 : 豊島開發과 대표자에게 파산선고
- 97년4월6일 : 주민측, 배상청구를 현으로 하지 않는다고 명언. 그러나 교섭은 난항
- 00년5월26일 : 공조위가 제36회 조정으로 조정안을 정식으로 제시. 주민, 현 쌍방이 받아 들이는 것을 표명
- 00년6월6일 : 제37회 조정으로 공해조정이 성립. 眞鍋武紀 지사가 폐기물행정의 사과를 인정하고, 주민에게 사죄.

#### 4. 일본 자동차 리사이클링법

자동차 리사이클링법은 지금까지 폐자동차의 리사이클을 하여온 관련사업체의 역할을 살리면서, 자동차 메이커·자동차수입업자, 사용자가 각각 하여야할 역할을 규정한 것으로, 트럭·버스등의 대형차를 포함하여 대부분 모든 자동차가 대상이 된다. 자동차 리사이클링법의 주요 내용은 다음과 같다.



<그림 3> 폐차의 재자원화등에 대한 법률도

**1) 자동차 메이커·수입업자에 의한 슈레더더스트, 에어백류, 프레온류의 리사이클·파괴**

자동차 리사이클법에서는, 슈레더더스트의 매립 처분량을 저감하고, 또 에어백류, 프레온류에 대해서도 확실하게 리사이클·파괴를 하여야 한다는 관점에서, 자동차 메이커·수입 업자에게 슈레더더스트, 에어백류, 프레온류의 3품목을 떠맡겨서 리사이클·파괴하여야 한다는 의무를 부과하고 있다.

3개 품목 중에서 프레온류와 에어백류에 대해서는 국내 자동차메이커 및 수입자동차딜러로 구성된 자동차재자원화협력기구(JARP)가 창구이고, ASR에 대해서는 TH그룹(토요다, 혼다, 다이하츠, 히노 등)과 ART그룹(닛산, 미쓰비시, 이스즈, 마쯔다, 후지중공업 등)이 콘소시엄을 구성해서 처리하고 있다.

**2) 관련 사업자의 위치 부여·역할의 명확화**

자동차 리사이클법에서는, 지금까지 자동차의 리사이클에 종사해 관련 사업자가 계속해서 사업을 수행하기 위해서, 그 위치 부여, 역할을 명시하고 있다. 관련 사업자는 도도부현지사등의 등록·허가가 필요하며, 이러한 제도는 불법투기·부적정처리의 방지에도 기여할 것이다.

**3) 리사이클 요금의 선불제 도입**

자동차 메이커·수입 업자가 슈레더더스트, 에어백류, 프레온류들의 처리를 맡고, 리사이클·파괴 하는데 소요되는 비용은 자동차 소유자가 리사이클 요금을 부담한다. 리사이클 요금의 지불시기는, 자동차가 불법투기되었을 경우에 환경부하가 크고, 그처리에 소요되는 경비등을 고려하여 원칙은 신차구입시 또는 차량 검사때까지로 하고 있다.

리사이클 요금의 상세내역은 자동차 메이커·수입 업자의 홈페이지에 게시되어 있다. 또한, 자동차 소유자는, 상기 3품목의 리사이클 요금과 리사이클 요금 관리에 필요한 비용으로 자금관리 요금 380엔(신차구입시) 또는 480엔(차량 검사 때 또는 폐차 때), 폐차의 정보관리에 필요한 정보관리 요금130엔도 부담하여야 한다

**4) 전자 Manifesto 제도의 도입**

자동차 리사이클법에서는 관련 사업자간에 폐차, 차피, 슈레더더스트, 에어백류, 프레온류의 인수, 인도를 PC를 사용해서 인터넷으로 보고하도록 하는 「전자 Manifesto 제도」가 도입되었다. 이것에 의해 폐차등의 정보관리가 효율적으로 행하여져 불법투기·부적정처리의 방지를 할 수 있을 것이다.

**5. 자동차 리사이클링의 관련기관**

**1) 일본자동차 리사이클 촉진센터**

21세기의 「순환형사회의 구축」을 향한 과제의 해결 때문에는 자동차관련업계가 업계의 통일 보조 아래에서 폐차의 처리를 원활화하고, 또한 자동차 리사이클의 고도화를 촉진하는 것이 요청되고 있어, 자동차관계 업계가 중심이 되어서 「재단법인자동차 리사이클 촉진 센터」가 설립되었다.

- 자동차 리사이클 및 적정처리의 촉진에 관한 조사·연구/보급·개발/정보의 제공
- 자동차 리사이클 및 적정처리의 촉진에 관한 시스템의 운영·관리

- 폐차 재자원화등에 관한 법률에 근거한 자금관리 업무, 재자원화 업무, 정보관리 업무

## 2) 자동차재자원화협력기구

자동차 리사이클법은 자동차 메이커, 수입 업자에게 카에어콘용의 프론가스, 에어백의 가스발생기, ASR의 인수와 재자원화 의무를 부과하고 있다. 프레온, 에어백의 인수와 리사이클을 일원적으로 행하고 업무의 효율화와 관계 업자의 편리성향상을 꾀하기 위해서, 국내 메이커 12사(Isuzu자동차, 스스키, 다이하쓰공업, 토요타자동차, 닛산자동차, 닛산디젤공업, 日野자동차, 富士重工業, 本田技研工業, 마츠다, 미쓰비시자동차, 미쓰비시 Fuso 트럭·버스)와 일본자동차수입조합은, 2004년 1월에 자동차재자원화협력기구를 설립하였다. 여기서는 자동차메이커 등에 의무를 부과할 수 있었던 역할을 일원적으로 수탁하는 것에 의해

- 물류·정보 시스템에 있어서의 스케일메리트의 확보가 가능해 지고, 자동차소유자에게 부담을 주는 리사이클요금의 저감이 가능해 졌습니다.
- 프레온회수업자, 자동차해체업자에게 이용하는 창구를 일원화함으로써 사업자의 모두에게 업무의 원활화를 꾀할 수 있게 되었습니다.

## 6. ASR의 처리

일본 자동차공업회에서는 96년도부터 4년을 걸쳐서 ASR리사이클 기술중 分解 減容固化技術과 乾溜가스화技術에 대해서 실용규모의 장치 개발·실증 연구를 하여왔다. 그것을 전후로하여 ASR리사이클 비즈니스에 관심을 가진 다양한 분야에 의한 처리·리사이클 기술도 개발되어 왔다. 그 결과 현재 ASR의 「28조인정 시설로서는 비철금속제련과 열분해가스화용융처리의 2가지에 수렴하고 있다. 그러나 어느쪽의 기술도 발전중인 것에 비추어 보아 새로운 시스템에서는 ASR의 리사이클율을 10년까지는 30% 이상, 10년~15년 동안은 50% 이상, 15년 이후는 70% 이상으로 단계적으로 끌어 올린다고 하는 정책을 취했다. 그러나 이 것은 법 시행 당초 5년간은 30%의 ASR매립이 가능해서, 이 「매립」요금에 유저에게서 징수한 「리사이클」요금을 충당할 수 있다는 것을 의미한다.

ASR 인수의무가 부과된 메이커가, 각팀을 통해서 우선은 저렴한 매립지를 찾는다 고하는 움직임은 경제원리로부터 보면 지극히 당연한 것이지만, 새로운 리사이클 기술과 靜脈 비즈니스를 기른다고 하는 의미에서는 한번 고려하여야할 전략이다.

### ■ 전부재자원화 · 전부이용

자동차 리사이클법은 슈레더 처리를 전제로서 제정된 것이지만, 해체 작업의 현장에서 일정 수준의 사전선별을 행하는 것에 의해 ELV를 슈레더 처리하지 않고 電爐메이커 등과 같은 「전부이용자」에 원료로서 공급하는 해체 방법은 「전부 재자원화」가 자동차 리사이클법31조(예외)에 제도적으로 인정되어 있다. 그래서 이시책은 슈레더 처리를 행하지 않아도 되기 때문에 ASR을 발생시키지 않는 리사이클 방법으로서 ASR문제를 근본적으로 해결한다는 점에서 주목받아 있다. 한편, 해체업자가 최종적으로 제공하는 스크랩은 용광로에 투입하기 쉬운 형태에 프레스 된 것이 많아 업계에서는 이것을 A프레스라고 칭하고 있다.

다시 말하지만 자동차 리사이클법의 사고방식의 기본은 ASR의 처리는 메이커 등에 그 책임이 있다는 점이며, ASR의 「28조인정 시설」이 되어야 메이커 등으로부터 더스트 처리에 드는 위탁

비용을 제도적으로 받는 것이 가능하다. 그러나 이대로는 전부재자원화+전부이용이라고 하는 계획에 대하여는, 그것이 ASR가 생기지 않는다는 이유로 거기에 드는 비용을 메이커 등이 지불하는 기구는 확보되지 않게 된다.

그래서 자동차리사이클법에서는 전부재자원화+전부이용의 대처로서 「현저하게 폐기물의 감량화 및 자원의 유효한 이용에 이바지한다」 (31조)와 국가(정확하게는 주무 대신)가 인정했을 경우, 「리사이클 요금」으로 유저가 납부한 예약금으로부터 슈레더 더스트 비용상당분이 환불되는 것이 가능해 졌다 (98조).

## 7. 결 론

자동차 폐차대수의 증가에 따라 폐차처리시 야기되는 환경오염이 문제점으로 제기되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 폐자동차의 재활용율을 향상시켜야 한다. 또한 EU에서는 폐자동차의 재활용율은 2006년까지 90%, 2015년까지는 95%까지 높이도록 정하였다. 환경문제와 EU의 규제에 대비하고 우리나라가 자동차 강국으로 가기 위해서는 폐자동차의 재활용율을 향상시키는 노력이 절대적으로 필요하다.

여기에서는 폐자동차의 재활용율을 향상시키기 금년 1월 1일부터 자동차 리사이클링법을 시행하고 있는 일본의 자동차 리사이클 기술 동향에 대해 분석하였다. 일본의 리사이클법은 폐자동차의 재활용율을 획기적으로 향상시킬 수 있는 제도로서 이를 집중적으로 연구 분석하면 우리나라의 폐자동차 재활용율 향상방안이 도출될 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. 오재현, "자동차 리사이클링 기행", MJ미디어, 2003. 02.
2. 오재현, "일본의 자동차 리사이클링 현장 투어", 월간 폐기물 21, 제 1권 제 7호, pp. 1-7, 2000.
3. 外川健一, "自動車とリサイクル", 日刊自動車新聞社, 2001.05.
4. 寺西俊一, 外川健一, "自動車 リサイクル", 東洋經濟新報社, 2004. 03.
5. 經濟産業省製造産業局自動車課, 自動車リサイクル法の本格施行に向けて (自動車リサイクル法が來年1月1日にスタートします), JAMA, 2004년 12월호
6. 日本自動車工業會 環境統括部, 自動車リサイクルのスタート (自工會のこれまでの取り組みと今後), JAMA 2004년 12월호
7. 外川 健一, 自動車リサイクルビジネスをめぐる潮流(自動車解体事業者をめぐる環境変化について), JAMA 2004년 12월호
8. 外川 健一, 廢棄物リサイクル問題レポート(韓國の自動車リサイクルシステムを中心に),九州大學校, 2005. 05.
9. UPP, NPG, 자동차리사이클링촉진센터, 자동차재자원화협력기구, 일본자동차공업회 홈페이지