

# 폐자동차의 해체기술 동향

## Trends of Disassembly Technique on End of Life Vehicle

이현용\*, 송준엽, 강재훈  
한국기계연구원 자동차연구부

### Abstract

In the last year, the number of registered vehicles in Korea surpassed the 12 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 vehicle) and earth environment pollution resulted from it. For the proper scope with this environment pollution, recycling of parts and materials, minimization of wastes are desirable. And application of disassembly technology is required for it necessarily. Therefore it is essential to study systematically about disassembly technology of ELV with high efficiency for improvement recycling ratio and diminution shredder dust amount also in Korea..

### 1. 서론

국내 자동차 보유대수는 1997년에 1,000만대를 넘어섰으며 2000년에 12,059,861대(표 1 참조)로 이르고 있고 이는 계속 증가추세에 있다. 자동차 보유대수의 증가는 필연적으로 폐차대수의 증가와 이로 인한 환경문제를 야기한다. 환경문제를 해결하기 위해서는 부품 및 소재를 재활용하고 폐기물을 최소화하여야 한다. 선진국의 자동차 제작업

<표 1> 국내 폐차대수 및 해체업체 현황

년도	보유대수	폐차대수	해체업체	업체당대수	비 고
1990	3,394,803	152,374	57	3,004	
1994	7,404,347	352,582	105	3,358	
1995	8,468,901	406,055	142	2,860	
1996	9,553,092	489,178	160	3,057	
1997	10,413,427	585,689	185	3,166	
1998	10,469,599	562,260	227	2,477	
1999	11,164,319	456,191	259	1,761	
2000	12,059,861	455,592	264	1,725	

체는 해체과정에서도 중요한 역할을 하고 있다. 우선 자사의 폐차를 전담할 해체업자를 지정해서 일정규모로 육성하고 있으며 이는 효율적인 해체 및 부품 회수가 부품 재활용의 핵심이기 때문이다.

현재 국내 해체업체수는 264업체, 업체당 폐차처리대수 1,725대로 영세성을 면치 못하고 있으며 해체설비도 자동차관리법시행규칙 제139조 (폐차업 등록기준)에 의거한 시설(표 2 참조)만을 갖추고 있는 실정으로 이에 대한 개선이 시급한 실정이다.

<표2> 자동차폐차업시설기준

구 분	내역	확보기준	비 고
대 지	작업장, 야적장, 사무실등	3천㎡이상	
구난차	견인능력 3톤 이상	1대 이상	
지게차	인양능력 3.5톤 이상	1대 이상	
중량기	계량능력 20톤 이상	1식 이상	
압축기	투입용적 10㎡ 이상	선택하여 1식 이상	
파쇄기	가압능력 500HP이상		
전단기	전단능력 800톤 이상		
용해로	용해능력 5톤/회 이상		

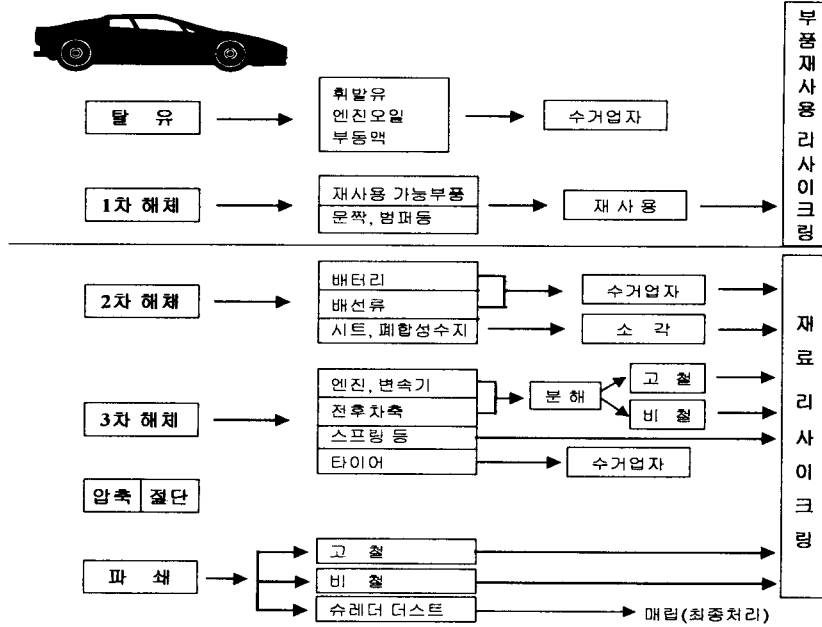
\* 자동차관리법 시행규칙 제 139조

## 2. 폐자동차 해체절차

사용이 끝난 폐자동차는 다음과 같은 절차(그림 1 참조)를 거쳐 부품의 재활용, 재료의 리사이클링, Shredder Dust의 처리등을 행한다. 먼저 폐자동차에 잔류된 액상물을 제거하기 위해 탈유를 행한다. 이 공정에서는 휘발류, 엔진오일, 부동액등 제거한다. 다음에는 중고부품을 재활용하기 위해 사용가능한 문짝, 범퍼등의 부품을 추출한다. 액상물의 경우는 수거업자에게 유상으로 판매되고 있으며 중고부품은 판매상을 통하여 재사용된다.

2차 해체에서는 배터리, 배선류등을 제거한다. 이는 현재 수거업자에게 유상으로 판매하고 있다. 3차 해체는 유가금속을 회수하기 위해 엔진, 변속기, 전후차축, 스프링등을 추출하여 고철과 비철금속으로 구분하여 수거업자에게 판매하고 타이어는 수거업자가 무상으로 수거한다. 3차 해체후 남은 차피는 압축하여 Shredder 업체로 보내져 유가금속을 회수하고 Shredder Dust는 매립을 하는 것이 일반적인 폐차의 처리절차이다.

현재 국내에서는 폐자동차의 중고부품은 보수부품시장의 3-4%를 차지하고 있으며 전체 폐자동차중 75% 정도가 재활용되고 있으며 25% 정도의 shredder dust가 발생한다. 현재 shredder dust는 매립을 하고 있지만 매립지의 부족과 환경오염의 방지를 위해 shredder dust는 모두 소각처리를 하여야 하며 이러한 경우 처리비용이 증대하게 된다. 따라서 완전한 해체를 통하여 shredder dust를 최소화 하여야 한다.



<그림 1> 폐자동차 해체 절차

### 3. 해체기술 개발의 필요성

폐차대수의 증가로 인해 폐차관련 폐기물의 매립이 크게 증가되었으며 매립으로 인한 2차 환경오염과 매립장소 부족, 매립비용의 상승 등으로 효율적인 폐차처리가 사회적 관심을 끌고 있다. 90년대 초반부터 독일, 일본을 중심으로 한 선진 각국은 폐차의 재활용에 관한 법률을 강화시키고 있으며 자동차 메이커들도 리사이클링에 대한 연구를 활발히 진행하고 있다.

폐차에서 발생하는 환경오염물질을 제거하고, 폐기물을 감소시키기 위해서는 먼저 폐자동차에 잔류된 액상물을 100% 추출, 재사용이 가능한 부품의 재활용 증대, 부품을 재질별로 분류하여 재료를 재사용하여야 한다(표 3 참조).

<표 3> 소형승용차의 원재료 구성비 추이

구분	철강	비철금속	유 리	프라스틱	기타
1980	78.0	5.6	3.1	4.7	8.6
1992	72.3	8.0	2.8	7.3	9.6
1997	70.8	9.6	2.8	7.5	9.3

※일본 자동차공업협회 자료

#### 4. 외국의 해체기술 동향

유럽과 일본에서는 자동차 업계와 폐차관련업계가 컨소시엄을 형성하여 해체 Pilot-Plant를 가동하여 해체의 용이성 및 폐기물 감소방안을 현실화 하고 있으며 독일에서는 이미 폐차무상회수가 의무화 가 '98년 4월에 입법화되어 자동차 메이커는 폐차부품의 분해, 분리, 수거, 재생형 친환경시스템을 구축하고 있다. 특히 BMW에서는 차내에 남아 있는 휘발유, 부동액, 브레이크오일, 엔진오일, 윤활유등의 액상류를 완전히 배출(1대당 20ℓ)하기 위한 연구가 활발히 진행하고 있다. 오일이 외부로 누출되지 않도록 작은 호수로 연결된 특수 제작된 배출장비를 개발하였으며 차내에 기름 잔량이 남지 않도록 필요시 차량을 진동 또는 흔들어 배출하도록 하고 있다.

EU집행위원회에서 제조업체에게 폐차 재활용을 의무화할 계획으로 처음엔 2002년도에 시행할 계획이었으나 자동차업계의 반발로 2005년으로 연기하였다. 그러나 정책방향은 업계의 주장이 크게 반영되지 않아, 제조업체에게 폐차재활용을 의무화할 경우 해체공장설립은 추가부담으로 업계가 큰 부담감을 갖게 되었으며 재활용율의 목표는 2005년 85%, 2015년 90%를 목표로 하고 있다. 독일은 92년 8월부터 초안을 마련하여 해체에 대한 비용은 자동차 업체에서 하기로 적용하는 것은 98년 4월부터이며 최종폐기물의 비율은 2002년 15%, 2015년 5%로 낮추도록 명시되었다

미국은 자동차에 대한 별도의 법은 지금까지 없으나, 매년 폐차대수는 1000-1200만 대로 쓰레기량이 약300만톤으로 증가하자 "RCRA(Resource Conversation & Recovery Act)" 내 범규로 제정을 검토하고 있으며, 현재 수익성 측면에서 폐플라스틱을 재활용을 대상으로 연구 활용하고 있으며, 대형 자동차3사를 중심으로 공동으로 100% 재활용 가능한 차량을 위해 디트로이트에 "자동차 재활용개발센터"를 설립하여 재활용 방안을 연구중에 있다.

일본은 95년 후생성은 해체전 연료, 엔진오일을 포함한 오일류, 냉각수, 밧데리, 타이어 등을 의무 제거하는 "사전선별 가이드라인"을 발표하여 시행중이며, 96년 4월부터 폐자동차처리폐기물은 일반매립에서 관리형 매립대상으로 변경 하였고, 최근엔 납 및 폐기물감량목표를 2002년이후 신차모델의 부품재활용률을 90%로 높이도록 설정하고 이에 대한 연구를 활발히 수행중에 있다.

#### 5. 국내의 해체기술 동향

국내 자동차 등록대수는 2000년에 12,059,861대이며 계속 증가추세에 있다. 또한 자동차 보유대수의 증가에 따라 폐차대수도 계속 증가할 것으로 예측된다. 우리나라의 경우 수명이 끝난 폐차는 10년전인 1985년에는 81,200대에 불과했으나 지난해에 약 455,592대에 달하고 있으며 이러한 추세라면 수년내에 연간 폐차대수가 100만대를 넘을 것으로 전망된다. 이와 같은 폐차의 증가는 환경문제를 야기시키기 때문에 이에 대한 대책이 시급한 실정이다.

이러한 문제를 해결하기 위해 한국자동차공업협회(KAMA) 주관으로 자동차 메이커

6개사가 자동차 재활용 위원회를 구성하여 업체 상호간에 유기적인 협조체제를 구축하고 법규제정에 대한 공동의견 수립 및 부품에 대한 재질 Marking 공동안 제정 등을 시행하고 있다. 국내 자동차 각사는 리사이클링 위원회를 조직하여 각 부품별 리사이클링 대책수립, 향후 개발 방향 설정등 각국 법규의 규제강화에 대비하고 있다.

특히 A사는 폐기물 감량을 위해 해체시스템의 Model Plant를 개발하여 운영하고 있다. 개발된 시스템은 4개의 Station으로 이루어져 있으며 상세내용은 표 4와 같다.

<표 4> A사의 해체 시스템 구성내역

해체공정	해체순서	설비 및 장치
I. 액상류회수	액상류 회수, 배터리, 타이어등 사전처리	액상류회수 전용장치 각종 부착 지그, 댐퍼오일절단회수기
II. 의장류해체	우측 37, 좌측 30부품	해체레일, 도어유리제거장치등
III. 내장류해체	우측 32, 좌측 34부품	해체 레일
IV. 엔진/배기계해체	우측 22, 좌측 18부품	차체회전장치, 유압절단시스템, Hoist

## 6. 결 론

자동차 등록대수의 증가에 따라 폐차처리대수도 크게 증가하고 있다. 폐차의 처리는 부품의 재활용, 유가금속의 회수, 폐기물처리로 대분 할 수 있으며 이때 가장 필요한 것이 폐자동차의 해체기술이다. 환경오염물질의 제거, 재활용 부품의 추출, 유가금속의 회수를 효율적으로 하기 위해서는 폐자동차의 해체기술의 개발이 필요하다.

현재 각국에서는 폐자동차의 재활용율을 향상과 폐기물 감소에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며 국내에서도 이에 대한 연구가 부분적으로 진행되고 있다. 재활용을 향상과 폐기물 감소를 위해서는 폐자동차를 효율적으로 분해할 수 있는 해체기술에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

### [참고 문헌]

1. 옥성현외 4인, "폐기물 감량을 위한 자동차부품 해체시스템 개발", 중기거점기술논문집, pp. 122 ~ 131, 1998.
2. "폐자동차 공동 회수.처리 체계구축 및 부품 재활용 확대 방안 연구, 한국자원재생공사, 1998. 08.
3. "선진국의 폐기물 재활용 정책동향", 한국자원재생공사, 1998.
4. 하종배, "폐차처리에 대한 규제동향 및 대응, 자동차 회보, 1999년 7월호, 1999. 07.
5. 오재현, "일본의 자동차 리사이클링 현장 투어", 월간 폐기물 21, 제 1권 제 7호, pp. 1-7, 2000.
6. 外川健一, "일본에서 자동차리사이클링을 둘러싼 제문제", 자동차 리사이클링 간담회