

## 變革期の 韓國 自動車리싸이클링시스템과 發展課題†

†吳在賢 · 金俊秀\* · 文碩敏\*\* · 閔芝源\*\*\*

延世大學校 名譽教授, \*韓國地質資源研究院, \*\*ACN, \*\*\*韓國資源리싸이클링學會

## Recycling System and Recycling Strategy for End of Life Vehicles in Korea†

†Jae-Hyun Oh, Joon-Soo Kim\*, Suk-Min Moon\*\* and Ji-Won Min\*\*\*

*Professor Emeritus of Yonsei University*

*\*Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, \*\*ACN*

*\*\*\*The Korean Institute of Resources Recycling*

### 요 약

한국은 세계 5위의 자동차 생산국이며 2009년도 자동차 보유대수 17,325천대, 폐차대수 711천대, 중고차 수출대수 265천대를 기록하였다. 711천대의 해체, 슈레딩에서 철 568천톤, 알루미늄 46천톤, 구리 7천톤이 회수되었고, 시멘트공장에서의 적극적인 ASR 이용으로 자동차리싸이클링률이 95%에 근접하고 있다. 2007년 4월에는 자동차리싸이클링법(전기·전자기기 및 자동차의 자원순환에 관한 법률)이 제정·공포되고, 2009년 1월부터 본격 시행되었으나 재자원화, 적정처리의 인프라가 미비되고 부정확한 정보관리로 법의 운용이 원활하지 못하다. 정부는 현재 리싸이클링요금 징수를 골자로 하는 자동차리싸이클링법의 수정·보완작업을 서두르고 있다. 끝으로 자동차리싸이클링의 발전과제로 ELV리싸이클링시스템의 모델을 제시하였다.

주제어 : 자동차리싸이클링, 해체, 슈레딩, 중고차 수출, 리싸이클링모델

### Abstract

The Korea auto industry has developed remarkably over the past 40 years and ranked up to 5th vehicles production nation in the world. In 2009 alone, Korea produced 3.5million vehicles and number of vehicles registered surpassed the seventeen million. On the other hand, 711 thousand ELV(End of Life Vehicles) were scrapped and used cars more than 265 thousand were exported. In the year 2009, 568 thousand tons of iron, 46 thousand tons of aluminum and 7 thousand tons of copper were recovered from ELV in Korea. Recycling ratio of ELV is approaching 95% by using ASR(Automobile Shredding Residue) as a fuel at cement kiln. Korea has enacted the automobile recycling law in 2007 and enforced it from January 2009, actually. However, the law has not been managed smoothly due to delays in the construction of infrastructure and the existence of a hostile monitoring system. In this regard, a revision and supplement program focused on recycling fee on the automobile recycling law is running under the ministry of environment now. Here, a recycling model for enhancing ELV recycling is suggested.

Key words : ELV recycling, Dismantling, Shredding, Export of used cars, Recycling model

### 1. 서 론

1982년 12월 도로운송차량법에 폐차제도가 도입되었으나 1987년 7월에 제정된 자동차관리법에 흡수 통합

되었다. 이 자동차관리법은 자동차 중고부품의 재활용을 일부 허용했으나 소관부서인 정부(건설교통부)는 자동차 사용 시의 안전 확보만을 중요시하고, 자동차리싸이클링에 관해서는 부정적 혹은 소극적이었다고 사료된다. 1992년 12월에는 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」이 제정되어 자동차의 재활용에 관해서 정부가 관여하기 시작하였다.

† 2011년 2월 14일 접수, 2011년 3월 2일 1차수정

2011년 3월 22일 수리

† E-mail: kim@kirr.or.kr

**Table 1.** The status of automobile industry in Korea(2009)

국내시장	국내생산	3,512,926 대	출하액 117,807십억원(08년도)
	해외수출	2,148,862 대	48,982백만원(수출액)
	신차판매	1,394,000 대	
	보유대수	17,325,210 대	
	자진 말소대수	965,209 대	
	폐차대수	711,366 대	
	중고차수출	264,742 대	
해외시장	한국계생산	1,901,721 대	현대 : 1,493,077 기아 : 408,644
세계시장	한국계생산	5,414,647 대	세계생산의 8.7%
	세계생산	62,406,000 대	

한국의 자동차산업(2010)<sup>1)</sup>을 참고로 필자 작성

그리고 2007년 4월 27일에는 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률(일명 “자동차리싸이클링법”）」이 공포되고 2009년 1월부터 본격 시행됨에 따라, 자동차리싸이클링법에 의한 자동차리싸이클링의 막이 열렸다. 그러나 이 법의 본격 시행 2년이 경과한 현재 자동차리싸이클링업자(해체업자, 슈레더업자, ASR처리업자)의 현실은 법의 의욕적인 운영과는 상당한 거리가 있어 법 수정의 필요성이 대두되고 있다.

본 원고는 변혁기의 한국 자동차리싸이클링의 전체상을 파악하고 자동차리싸이클링법의 운영상황을 분석하여 자동차리싸이클링법의 보완에 관련된 문제와 발전과제를 도출하는데 목적을 두었다. 이 발전 과제 속에는 법의 수정·보완과 리유스 부품 사용의 추진과 더불어 사용이 끝난 자동차(End of Life Vehicle, ELV)에 내재되어 있는 레어메탈의 회수가 리싸이클링 고도화의 중·장기적 과제로서 포함되고 있다.

## 2. 한국 자동차리싸이클링의 전체상(全體像)

Table 1은 2009년도의 한국 자동차산업의 현황<sup>1)</sup>을 표시한 것이다. 국내생산과 해외생산을 합한 자동차 5,414,647대가 국제상품으로서 전 세계적으로 유통되고 있으며 세계 5위의 생산국으로 세계생산량의 8.7%를 차지하고 있다. 뿐만 아니라 26여만대의 중고차가 100여개국에 수출되고 있다.

Fig. 1은 2009년도 한국의 말소(자진)등록차의 처리흐름을 도시하였다. 2009년도의 말소등록대수는 965천대

이다. 이중 264천대(말소등록 차량의 약 27%)가 중고차로서 수출되었으므로 701천대가 해체장에서 폐차되었다.<sup>a)</sup> 평균 차량중량이 1,110 kg이므로 2009년도는 701천대×1.11톤=778.1천톤의 ELV가 처리된 셈이다.

해체장에서는 여러 가지 액체와 프레온가스를 회수 혹은 제거한 다음 1대당 재사용부품 294 kg과 재활용물질 186.8 kg을 회수한다. 즉 해체단계에서 206천톤의 재사용부품과 131천톤의 재활용물질이 회수된다.

해체가 완료된 차피(616.7 kg)는 슈레더 처리되어 금속류(445.4 kg) 및 ASR(171.3 kg)로 선별된다. 즉 312.2천톤의 재활용물질이 회수되고, ASR<sup>b)</sup>은 50%가 매립되며, 50%가 시멘트공장에서 에너지로 회수 된다.

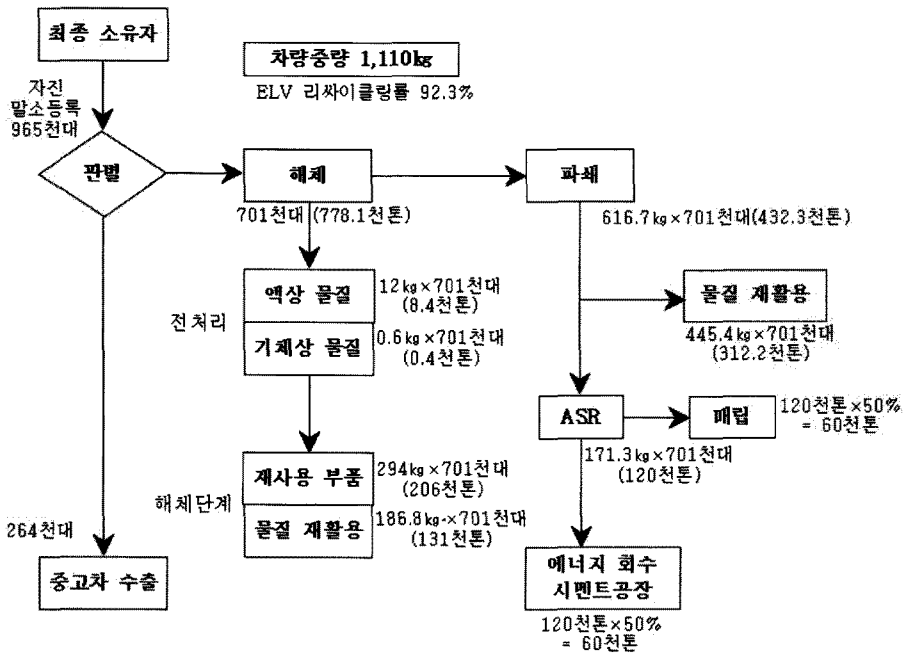
또한, 해체단계에서는 자동차 구성 성분<sup>3)</sup>을 참고로 2009년도의 ELV로부터

- 철 778.1천톤×73%=567천톤
- 알루미늄 778.1천톤×6.0%=46.7천톤
- 구리 778.1천톤×1.0%=7.7천톤의 회수가 이론적으로 산출된다.

ELV 리싸이클링률의 산출<sup>4)</sup>은 매립처분량으로부터 계산 즉, 95%의 리싸이클링률의 달성은 매립 처분량을 5% 이내로 한다는 것과 같은 의미로 해석해도 좋다는

a) 상기 표의 폐차대수와 불일치함은 해체시기 및 중고차 수출시기의 시간차(time lag) 및 기타 원인 때문인 것으로 사료된다.

b) 시멘트업계의 의견에 의하면, 전국의 ASR 발생량의 50%(2009), 70%(2010), 100%(2011) 이용이 가능



\* 본 그림은 국토해양부, 관세청, 한국자동차해체재활용업협회 및 LG환경연구원의 자료와 시멘트업계의 의견을 참고로 필자가 작성하였음.

Fig. 1. The overview of processing flow and recycling rate of ELV in Korea(2009).

견해도 있다. 이 해석의 조건은 ASR 이외의 ELV 구성물품은 100% 재사용 또는 재활용하고 있다고 가정한 것이다. 현 해체시스템에서 이 가정이 수긍되는 것도 사실이다. 한편, 자동차용으로 사용되는 원재료의 추이<sup>3)</sup>로부터 철강재 73.0%, 비철금속 7.8%, 합계 80.8%가 회수되고, 고무(타이어) 4.5%, 유리 1.0%(도어유리 두 짝), 액류 1.0% 및 범퍼회수 등을 고려할 때 Reuse + Recycle 이 85%가 초과할 것이 분명하다.

### 3. ELV 리사이클링 동향

#### 3.1. 해체업체

Table 2<sup>5)</sup>는 연도별 폐차(해체)대수 및 폐차(해체)업자 수를 표시한 것이다.

자동차 보유대수, 폐차대수 및 폐차업자수는 매년 증가하고 있다. 한편 폐차업체당 연간 폐차대수는 매년 감소하여, 1997년도는 3,166대인 것이 2008년도는 1,550대로 반감하였다. 다만 2008, 2009년도는 2006, 2007년도 보다 약간 증가하였으나 이것은 폐차업자수의 증가보다 폐차대수의 증가 폭이 컸기 때문이다.

Table 3은 지역별 폐차대수와 폐차업체수의 관계를 표시한 것이다. 경기도의 폐차대수(구성비 36.5%)가 압도적으로 많은 까닭은 서울시의 폐차를 처리하기 때문이다. 지역별 특화계수<sup>6)</sup>(당해지역 업체수의 전국 비 / 당해지역 폐차대수 전국 비)와 평균 폐차대수를 고찰하여 보면 특화계수가 가장 높은 곳은 전남이고 가장 낮은 곳은 인천이다. 특화계수가 낮다는 것은 업체당 폐차수가 많다는 것을 의미한다. 한편 특화계수가 1.0보다 조금만 높아도 업체당 폐차대수가 전국 평균보다 현저히 떨어진다. 특화계수는 지역적 특성을 나타내기도 하지만, 비즈니스 인디케이터(business indicator)로서의 암시도 내포하고 있어 흥미롭다.

필자는 2010년 6월 17일부터 2주일동안 폐차장의 실태를 파악하기 위하여 경기 북부지역의 25개 폐차장을 방문했다. 이 25개 폐차장에서 청취한 공통된 의견은 다음과 같다.

#### 3.1.1 폐차의 조달 및 구매가격

폐차장의 신장은 폐차의 확보에 있으므로 어느 시대

**Table 2.** The number of scrapped vehicles

(단위 : 대)

년도	자동차보유대수	폐차대수	폐차업자수	업체당 연간폐차대수
1993년	6,274,008	308,252	86	3,584
1994년	7,404,347	352,582	104	3,390
1995년	8,468,901	406,055	141	2,880
1996년	9,553,092	489,178	160	3,057
1997년	10,413,427	585,641	185	3,166
1998년	10,469,599	562,168	227	2,477
1999년	11,164,319	456,191	259	1,761
2000년	12,059,861	455,592	277	1,644
2001년	12,914,115	461,621	291	1,586
2002년	13,949,440	462,996	300	1,539
2003년	14,586,795	549,320	310	1,772
2004년	14,934,092	509,308	324	1,572
2005년	15,397,095	528,998	354	1,494
2006년	15,895,303	528,840	386	1,370
2007년	16,428,245	570,721	416	1,372
2008년	16,794,287	654,876	428	1,530
2009년	17,325,210	711,366	444	1,602

**Table 3.** Relationship between number of ELV scrapped and number of dismantlers in the provincial areas(2009)

시도	폐차대수	구성비(%)	폐차업체수	구성비(%)	특화계수*
서울	-	-	-	-	-
부산	32,249	4.5	10	2.3	0.51
대구	37,304	5.2	13	2.9	0.56
인천	34,424	4.8	7	1.6	0.33
광주	16,416	2.3	8	1.8	0.78
대전	23,536	3.3	7	1.6	0.48
울산	16,064	2.3	8	1.8	0.78
경기	259,729	36.5	95	21.4	0.59
강원	33,783	4.7	32	7.2	1.53
충북	29,582	4.2	27	6.0	1.43
충남	28,348	4.0	33	7.4	1.85
전북	32,373	4.6	38	8.6	1.87
전남	38,754	5.5	50	11.2	2.04
경북	49,436	7.0	54	12.2	1.77
경남	68,444	9.6	51	11.5	1.20
제주	10,925	1.5	11	2.5	1.67
계	711,367	100.0	444	100.0	

\* 특화계수 = 당해지역 업체수 전국비 / 당해지역 폐차대수 전국비

어느 나라도 폐차장의 가장 큰 과제는 많은 폐차확보와 낮은 구매가격에 있다. 승용차의 대당 구매가격은 30~35만원선이다. 이 구매가격을 20만원으로 유지하자는 폐차업협회 차원에서 결의된 가격이 있으나 이 결의된 가격을 지키기에는 어려움이 많은 것 같다.

폐차해체 매출액은 1대당 50~60만원으로 매매차액은 20~25만원선이다. 폐차장에서 중고차로 수출(폐차대수의 약 10%)하는 경우는 매매차액이 전자보다 높고, 해체 노력이 생략되므로 수익면에서 더욱 유리하게 된다.

3.1.2 보고서 작성의 어려움

자동차리사이클링법 제31조(폐자동차 재활용결과의 보고 등)에 의하여, 시행규칙 “별지 제14호 서식” 및 “별지 제25호 서식”과 같은 보고서를 작성하도록 되어 있다. 그러나 이 서식을 정확하게 기록하기가 어렵다는

것이다. 이 외에도 프레온가스, 에어백 및 범퍼 회수문제 등 법의 이행에는 인프라가 미비하여 실행이 어렵고, 또 무리한 점도 있으나, 자동차리사이클링업이 투명하고 계량적으로 지향하고 있음은 확실하다.

3.2. 슈레딩업체

Table 4<sup>7)</sup>는 한국의 슈레딩업체 현황을 표시한 것이다. 2005년도의 기록에 의하면 경한, 강인(가동중단), 안성, 기전, 거해의 5개 플랜트가 있었으며 2~3년 전에는 3개 플랜트만이 가동 중이라고 들었다. 그러던 것이 자동차리사이클링법 시행 이후 즉 2009년부터 Table 4와 같이 증가하였다. 이 플랜트 중에는 2010년 12월 현재 조업이 중단된 업체 또 일반 고철만 취급하는 업체도 있다고 한다.

이렇게 갑자기 플랜트가 증가한 배경에는 자동차리싸

Table 4. The list of shredding companies in Korea(2010)

번호	등록일	업체명	대표자	전화번호	주 소	슈레더 마력수
1	09.01.02	기전 산업(주)	김종원	032) 820-1374	인천 남동구 고잔동 726-7(155B-8L)	3,000 (600)
2	09.01.02	(주)경한 슈레다사업소	박영동	054) 278-6505-7	경북 포항시 남구 대송면 송동리 846	4,000 (650)
3	09.01.09	거해슈레다 공업(주)	김여련	031) 668-1717	경기 평택시 진위면 동천리 613-1	1,500 (600)
4	09.07.01	개미자원(유)	김완섭	041) 854-7711	충남 공주시 금흥동 532-1	1,000 (250)
5	09.09.30	(주)자원	서재석, 강진수	041) 533-8449	충남 아산시 인주면 1045	1,000
6	09.10.06	정인철강(주)	차희정	041) 357-2195	충남 당진군 송악면 복운리 1667-4	600 (300)
7	09.10.15	(주)한국폐차 재활용산업	김호영	031) 859-4246	경기 양주시 은현면 선암리 62-1	1,000
8	09.11.09	조은산업(주)	김홍균	031) 944-9946	경기 파주시 울릉면 덕은리 842-7	2,000
9	09.12.30	원창폐차산업	이범근	031) 915-5111	경기 고양시 일산구 덕이동 662-2	600
10	10.03.05	(주)시화 스크랩	박영복	031) 498-2538	경기 시흥 정왕2동 1704-1 시화공단2마 301-1호	400 (400)
11	10.06.11	진접상사	장순용	031) 527-2271	경기 남양주시 진접읍 팔야리 821번지	400
12	10.12.24	제일자원			인천시 서구	750

자료 : 한국환경공단 제도운영처(2011년 1월 현재)

( )는 프리슈레더

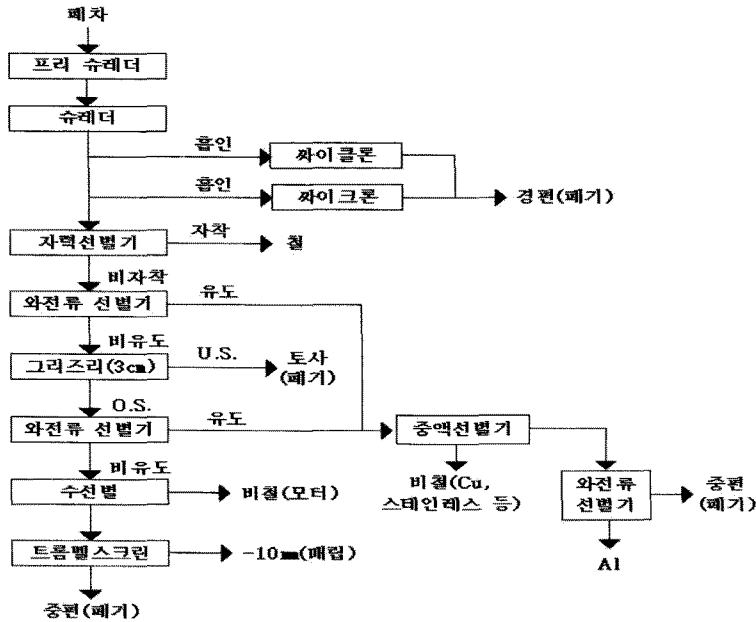


Fig. 2. The processing flow of shredding by Kyunghan.

Table 5. The comparison of the ASR constitution with Kyunghan and Kyushu metal

九州메탈			경한슈레더		
입경구분	경질ASR(%)	중질(ASR(%))	입경구분	경질ASR(%)	중질(ASR(%))
우레탄·섬유류	61.2	28.8	우레탄·섬유류	53.1	15.3
플라스틱	27.4	36.0	플라스틱	24.6	31.4
고무류	7.0	14.3	고무류	10.3	38.7
금속	2.8	13.6	금속	5.2	2.3
전선류	1.3	4.3	전선류	1.4	6.1
기타	0.3	3.0	기타	5.4	6.2
Total	100.0	100.0	Total	100.0	100.0

이클링법에 해체가 완료된 차폐는 슈레더에서 처리해야 한다는 조항에 근거하고 있다. 그러나 파쇄물량(701천대)은 기존의 경한, 기전 및 거해의 3개 공장에서 능히 처리할 수 있는 물량이다.

Fig. 2는 경한 슈레딩 플랜트의 공정흐름이다. 한국에서 유일하게 중액선별기가 도입되어 있다. Table 5<sup>8)</sup>는 古山 隆씨에 의하여 작성된 것으로 경한 슈레딩 플랜트에서 산출된 ASR의 구성물을九州메탈산과 비교한 것이다. 古山씨는 2007년 1월 4일 필자의 안내로 직접 경한을 방문하여 시료를 채취하였다. 2009년도 ASR 발생량은 120천톤(Fig. 1)으로 되어 있고, 이 량의 50%

가 현재 시멘트공장의 연료로 재활용되고 있다. 시멘트 업계에서는 앞으로 100% 재활용할 수 있을 것으로 예측하고 있다.

슈레딩업계는 오랫동안 ASR의 처리를 고심해왔으나 비교적 저비용(60,000원/톤, 처리비용 30,000원 + 운임 30,000원)으로 처리가 가능하게 되었다. ASR을 거의 전량 thermal recycle하게 된 것은 일본 전진된 재활용이 아닐 수 없지만, 적극적인 재활용, 즉 material recycle 후의 thermal recycle(연료화) 또는 material recycle + thermal recycle 프로세스가 바람직하다. 그 방법으로서 Toyota 방식<sup>9)</sup>(Fig. 3)과 GRM 단양공장 방식을 예시할

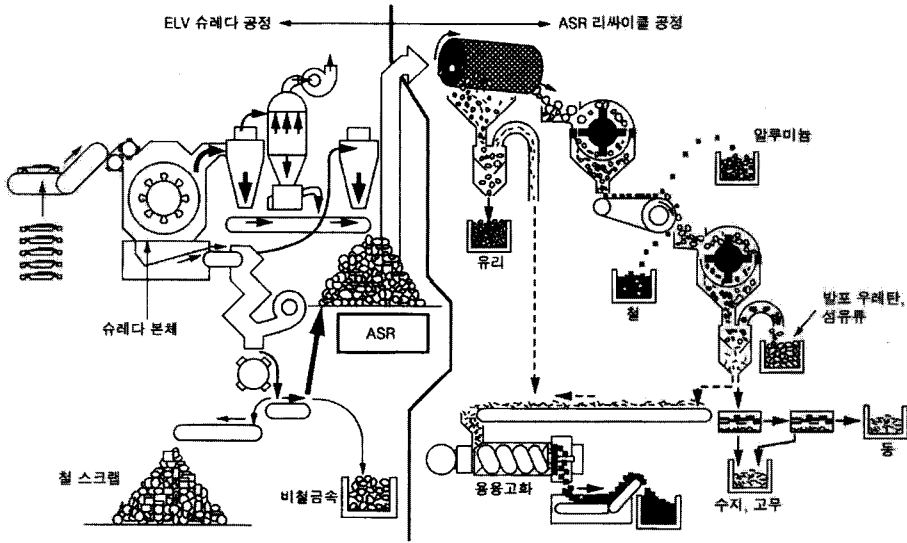


Fig. 3. ELV processing flow of ECO plant by Toyota.

Table 6. The status of used cars exported in Korea

년도	자진말소	폐차	수출(A)	수출(B)	수출추정(해체장)
2000	516,881	455,592	-	88,508	-
2001	539,565	461,621	-	110,177	-
2002	557,380	462,996	-	212,099	-
2003	685,743	549,250	207,066	163,059	54,007
2004	754,983	509,308	312,181	273,878	38,303
2005	670,674	528,998	199,333	169,534	29,805
2006	677,799	528,840	202,452	161,528	40,924
2007	744,206	570,721	217,097	176,390	40,707
2008	984,066	654,876	267,559	230,617	36,942
2009	965,209	711,366	264,742	236,197	28,545
비고	국토해양부자료	폐차업협회자료	관세청자료	국토해양부자료	A-B

수 있다. 즉, GRM 단양공장에서는 30,000톤/년의 ASR을 TSL로 투입하여 ASR을 연료로 이용함과 동시에 구리를 회수하는 계획을 하고 있다. 다만 이때 ASR의 재활용비용(처리비용)을 누가, 얼마나 부담할 것인가가 중요한 요인으로 작용할 것이다. 참고로 일본에서는 ASR 톤당 3만엔(약 40만원 상당)의 재활용비용을 재활용업자가 받고 있음을 부언한다.<sup>○</sup>

3.3. 중고차 수출

Table 6은 중고차 수출대수를 년도별로 표시한 것이

다. 관세청에서 집계한 수출대수(공칭 수출대수)와 국토해양부에서 집계한 수출대수와의 차이(집계하는 방법)가 폐차장(해체장)에서 수출한 중고차(완제품)로 간주된다.

해체장에서의 중고차 수출은 중고차를 해체 혹은 절단하여 부품으로 수출하는 경우도 있어 실제 중고차 수출은 관세청 통계보다도 훨씬 많을 것으로 사료된다. 년

○ 일본은 ‘자동차 리사이클링법’에 의하여 신차 구매시 소비자가 리사이클링요금을 부담한다.

Table 7. The number of used cars exported to foreign countries

(단위:대,천불)

국가명	2008		2009	
	수출대수	수출금액	수출대수	수출금액
가나	13,332	20,123	9,326	21,951
니카라과	2,515	6,460	2,090	4,657
라오스	8,025	29,794	9,683	28,677
러시아연방	20,113	198,024	2,802	30,837
리비아	18,163	87,487	36,692	189,570
몽골	17,958	50,808	4,822	12,792
미국	1,231	17,121	1,237	16,520
베트남	14,418	179,682	25,776	338,318
수단	10,892	36,072	14,014	45,293
시리아	1,332	6,458	3,032	32,887
아랍에미리트연합	2,830	15,806	1,278	7,433
예멘	849	1,680	2,184	4,156
요르단	54,945	188,849	85,962	378,722
우즈베크	5,840	38,427	2,804	19,381
이라크	1,644	14,267	2,649	23,779
이스라엘	1,666	12,505	2,580	22,140
이집트	11,890	32,791	6,066	18,096
칠레	3,376	9,636	4,824	14,615
카자흐스탄	2,928	7,602	2,988	9,507
캄보디아	9,572	39,489	5,783	18,899
코스타리카	4,215	16,935	2,772	6,569
키르기스스탄	27,645	53,286	8,895	18,751
타지크	13,100	30,277	4,923	12,818
태국	2,502	8,597	2,180	7,074
페루	8,152	30,160	4,582	11,027
필리핀	3,677	9,415	7,405	22,973
기타	4,749(106개국)	33,514(106개국)	7,393(119개국)	44,605(119개국)
합계	267,559	1,175,265	264,742	1,362,047
비고	132개국	\$4,392/1대당	145개국	\$5,145/1대당

자료 : 관세청

도별 수출대수는 기록은 있어도 증가추세로 이어지며, 2009년도는 264,742대가 145개국(주로 중동, 아프리카, 동남아)에 수출되었다. Table 7은 2008, 2009년도 1,000대 이상 수출한 국가별 중고차대수 표이다. 요르단에 2008년도 54,945대, 2009년도 85,962대를 수출하여

가장 많은 량을 기록하였다.

Table 8은 중고차 수출 일람표이다. 수출대수, 수출금액, 1대당 수출금액, 수출국가수 및 1,000대 이상 수출한 국가수를 표시하였다. 2009년도의 중고차 전체의 수출금액은 13억 6천만불을 넘어서고, 2003년도의 약 3



**Table 8.** The overview of used cars exported in Korea

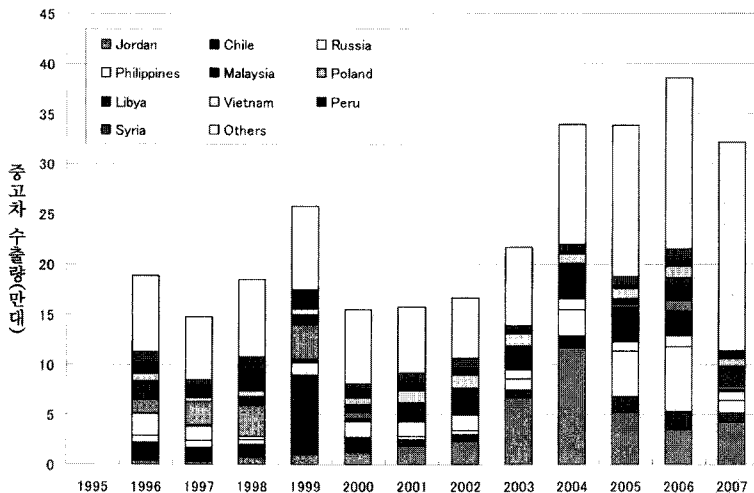
구 분	년 도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
수출대수		217,066	312,181	199,333	202,452	217,559	267,559	264,742
수출금액(천불)		465,870	767,680	735,230	707,530	773,242	1,175,265	1,362,047
1대당 수출금액(\$)		2,146	2,459	3,688	3,495	3,562	4,392	5,145
수출국가수		-	-	-	-	126	132	145
1,000대이상 수출국가수		-	-	-	-	24	25	26

주 : 관세청자료를 인용해서 필자가 작성

**Table 9.** The status of used cars exported according to the vehicle types (단위 : 대, 만달러)

구 분		2003	2004	2005	2006	구성비(%)	1대당 금액(불)
승용차	대수	91,887	203,724	126,406	136,721	67.5	2,758
	금액	16,779	38,109	35,471	37,714	53.3	
승합차	대수	69,494	36,374	27,087	21,340	10.5	5,185
	금액	10,230	11,473	12,356	11,065	15.6	
화물차	대수	55,385	71,572	45,076	43,671	21.6	4,301
	금액	19,002	24,995	21,951	18,785	26.6	
특수차	대수	300	511	764	720	0.4	44,291
	금액	576	2,192	3,744	3,189	4.5	
총합계	대수	217,066	312,181	199,333	202,452	100	
	금액	46,587	76,768	73,523	70,753	100	

자료 : 관세청



**Fig. 4.** The number of used cars exported in Korea surveyed by Fuse and Yagota.

**Table 10.** The differences in the number of used cars exported in Korea surveyed by Korean custom and Fuse, Yagota (단위 : 천대)

	2003	2004	2005	2006	2007
수출 대수(A)	220	340	340	385	320
수출 대수(B)	217	312	199	202	218
A - B	3	28	141	183	102

A : 日本 希施, 八木田 氏 자료 B : 한국 관세청 자료

배가 되고 1대당 수출금액도 2.4배가 되었다. 수출국가 수도 증가추세에 있다.

Table 9는 중고자동차 차종별 수출현황을 표시하였다. 2006년도 차종별 수출비중(수출금액)은 승용차 53.3%, 승합차 15.6%, 화물차 26.6%, 특수차 4.5%를 차지하고 있다. 승용차 1대당 수출금액은 US\$ 2,758로 해체장에서 폐차구입비의 10배 이상이다.

Fig. 4<sup>10)</sup>는 日本의 希施正曉(AIST), 八木田浩史(日本工業大學)이 68개국의 무역통계로부터 산출한 한국의 국가별 중고차 수출량을 도시한 것이다. Table 10은 전기자료와 한국 관세청 자료로부터 그 차이를 표시하였다. 希施, 八木田가 조사한 중고차 수출량이 우리나라 관세청 수출량보다 년 10만대 이상 높게 제시되고 있다. 전술한 바와 같이 해체장에서 분해·절단에 의한 중고부품으로서의 수출을 감안할 때 짐작되는 숫자로 볼 수도 있다. 한편 중고차 무역량을 추정시의 요점으로는

- 무역통계의 부정합(不整合) 문제
- 중고차 무역량의 입수 곤란성 문제 등을 들 수 있다.

전자의 무역통계 부정합 문제는 어느 나라가 무역통계로 보고하는 수입(수출)량과 그 상대국이 보고하는 수출(수입)량이 정합(일치)하지 않는 문제이다. 특히 중고차의 경우 수입국이 엄격한 규제를 만드는 일이 많기 때문에 과소신고, 품목의 허위보고, 밀수 등이 횡행하여 부정합 문제가 보다 복잡화하는 가능성이 있다. 그리고 후자는 각국의 무역통계로부터 중고차 수출입량을 입수하는 데는 어려움이 많다는 것이다.

중고차 수출대수는 매년 증가 추세에 있고 앞으로도 증가할 것이다. 그리고 중고차 수출은 해체업자의 수익 구조에 유리하게 작용할 것이다. 한편 중고차 수출은 국내에 있어서 ELV 정맥과정(靜脈過程)의 공동화(空洞化)를 초래할 수 있는 가능성 및 「공해수출」이라는 비판도 있을 수 있다. 이러한 우려에 대해서 유정수 등<sup>11)</sup>은 자동차리싸이클링의 정책적 과제로서, 국내에서 회수된 폐차 뿐 아니라 결과적으로 수출된 폐차(중고차)

에 있어서도 자동차 제조업자가 유해물질의 확산을 방지하고 적절한 리싸이클링을 추진하기 위한 틀을 구축하는 것이 필요하다고 기술하고 있다.

#### 4. 변혁기의 한국 자동차리싸이클링 시스템

##### 4.1. 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률 (자동차리싸이클링법)의 요점

자동차리싸이클링법의 골자는, 제25조(폐자동차 재활용 비율의 준수 등)로 압축해서 생각할 수 있다. 첫째 폐자동차의 재활용비율(시행령 제23조)은 다음과 같이 정해져 있다.

(1) 2009년 1월 1일부터 2014년 12월 31일 이전 : 대당 중량기준으로 재활용 및 에너지회수의 합이 100분의 85 이상. 다만, 에너지회수는 100분의 5 이하만 인정한다.

(2) 2015년 1월 1일 이후 : 대당 중량기준으로 재활용 및 에너지회수의 합이 100분의 95 이상. 다만, 에너지회수는 100분의 10 이하만 인정한다.

이 조항은 EU 폐차지령이나 日本의 자동차리싸이클링법과 동일하며, 본고 Fig. 1에서 예시한대로 이미 95%에 근접하고 있다. 다음은 제25조 ③항이다. 즉 자동차 제조·수입업자는 폐자동차의 처리·재활용에 드는 비용이 폐차하려는 자동차의 가격(이하 “폐자동차의 가격”이라 한다)을 초과하는 때에는 자동차폐차업자·파쇄재활용업자 및 파쇄잔재물재활용업자와의 계약 등을 통하여 자동차의 폐차를 요청한 자로부터 대통령령으로 정하는 바에 따라 무상으로 회수하여 재활용하여야 한다.

이 조항은 ELV의 유상처리 재활용 시에는 현재와 같은 시스템으로 시장경제에 맡기는 것으로 해석된다. 한편 역유상시에는 자동차제조·수입업자가 폐차를 무상으로 회수하여 재활용하도록 되어 있다. 그러나 무상회수시 폐차장이 적자인 경우의 보상 등 구체적인 방법에 대해서는 아무런 언급이 없다. 따라서 현실적으로 자동차제조·수입업자는 ELV의 리싸이클링에 있어서 아

무 책임이 없고 방관하도록 되어 있어, EPR시스템과는 거리가 멀다.

4.2. 폐자동차의 재활용방법과 기준

폐차장에서 ELV를 재활용함에 있어 그 방법과 기준이 시행령 「별표 7」에 제시되어 있다. 매우 훌륭한 내용으로 볼 수 있으나 본 기준을 준수할 수 있는 인프라가 미비된 상태이다. 즉 에어백, 프레온가스 및 범퍼 등을 처리·재활용하기 위해서는 인프라 구축이 시급하다. 인프라가 구축되어 이 재활용방법과 기준을 따를 때에는 재활용율이 더욱 향상하게 될 것이다.

4.3. 폐자동차 재활용결과의 보고

자동차리사이클링법 제31조는 폐차업자가 ① 폐자동차를 재사용·재활용한 양, ② 파쇄재활용사업자 등에게 인계한 양, ③ 폐가스류 처리업자에게 인계한 기호·생태계 변화유발 물질의 양을 시행규칙 “별지 제14호 서식” 및 “별지 제25호 서식”에 의하여 매분기 종료 후 15일 이내에 국토해양부장관에게 제출하도록 되어 있다.

폐차장 실무자는 이 보고서 작성의 간소화를 바라고 있다. 즉 재사용, 재활용한 양을 일일이 저울에 달고 그리고 기록한다는 것이 어렵다는 것이다. 재활용된 양을 계량화한다는 것은 어떤 면에서는 필요한 일이지만, 세밀한 계량화의 목적과 이용가치 등을 분명히 해야 한다. 그리

고 이 계량을 차종, 형식 등의 기록으로 대체 가능한 것인지와 년차적 계량화 강화 등도 검토, 연구가 필요하다.

4.4. (사)한국자동차자원순환협회

자동차리사이클링법 “제29조(사업자단체의 설립) ① 제 25조 제1항 각호의 자는 재활용 비율의 달성을 위한 관련 업무를 원활하게 수행하기 위하여 사업자단체를 설립할 수 있다” 라는 근거 아래 2009년 3월 30일 (사)한국자동차자원순환협회가 설립되었다. 자동차리사이클링법에 근거한 유일한 사업자단체이므로 자동차리사이클링산업에 많은 활동과 역할을 기대하고 있다. 그러나 시행령 제25조(자동차 제조·수입업자의 무상회수 등)와 같이 폐차의 무상회수시는 사업자단체의 광범위한 업무와 활동을 기대할 수 있지만, 현실적으로 현 시스템에서는 구체적인 업무내용과 예산확보가 분명치 않다. 그러므로 법을 보완해서 (사)한국자동차자원순환협회가 조직체로서 구체적인 임무를 수행하여야 한다고 사료된다. 그 방법에 관한 필자의 구상을 다음 장의 “발전과제”에 담았다. 참고가 되었으면 한다.

5. 자동차리사이클링 시스템의 발전과제

5.1. 자동차리사이클링법의 수정 · 보완

자동차리사이클링산업을 활성화하고 재활용률을 향상

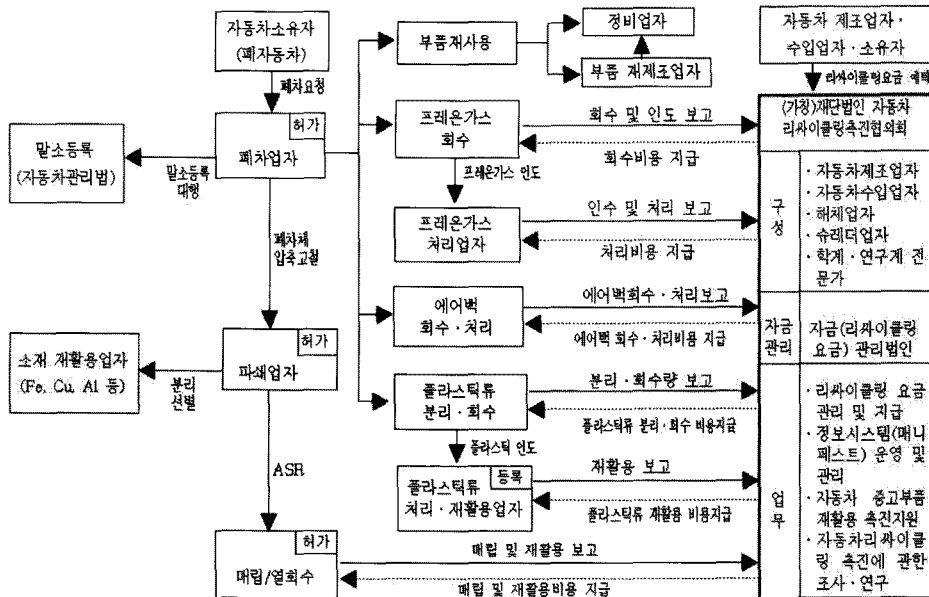


Fig. 5. The frame of ELV recycling system model proposed by Oh and kang.<sup>13)</sup>

시킴을 위해서는 ELV 재활용체계를 강화해야 한다. 그러기 위해서는 리싸이클링요금을 징수하도록 법을 수정·보완해서 리싸이클링 인프라를 구축하고, 중고부품 재사용개발을 유도해야 된다. 다행히 정부에서도 아래와 같이 의욕적인 정책을 발표<sup>12)</sup>한 바 있다.

- ◎ 비금속 물질(ASR, 에어백, 폐가스 등)에 대한 제조·수입업자 책임 강화
  - 비금속 물질 재활용 비용을 정부(또는 관리기구)에 납부토록 제도개선 검토 추진

이 시점에서 필자가 작성, 발표한 한국적 자동차리싸이클링 모델의 개념도<sup>13)</sup>(Fig. 5)를 재조명하여 자동차리싸이클링시스템의 발전에 참고로 했으면 한다.

즉 (가칭)자동차리싸이클링촉진협의회를 구성하여 정부(또는 관리기구)에 납부한 재활용비용을 관리하고, Fig. 5에서 도시한 재활용업자에게 리싸이클링요금을 지급하며, 다음과 같은 사업을 행한다.

- 정보시스템(매니페스트) 운영 및 관리
- 자동차 중고부품 재활용 촉진 지원
- 자동차리싸이클링 촉진에 관한 조사·연구

그리고 현재 설립되어 있는 (사)한국자동차자원순환협회가 그 기구를 강화해서 (가칭)자동차리싸이클링촉진협의회(日本の 자동차리싸이클링촉진센터와 흡사함) 사업을 맡았으면 한다. 설립목적, 구성 및 업무가 거의 같기 때문이다.

Table 11은 대만, 한국 및 일본의 ELV리싸이클링시

스템을 개관한 것이다. 이 세나라를 비교한 것은 아세아에서 1인당 국민소득이 1만불 이상이고 자동차 생산국이기 때문이다. 이 Table에서 특기하고 싶은 것은 한국만이 리싸이클링요금을 징수하지 않고 있다는 것이다. 대만은 이 리싸이클링요금을 제조업자 및 수입업자가 부담하여 ELV소유자, 해체업자 및 슈레더업자에게 보조금을 지불하고 있다. 한편 日本은 리싸이클링요금을 자동차 소유자가 부담하여 프레온가스, 에어백 및 ASR 처리비용으로 지불하고 있다.

**5.2. 리우스 (reuse) 부품의 이용촉진**

최근 리우스부품의 이용이 위축되어 있다고 말한다. 그 이유는 정비사업자가 자동차고장의 재발을 고려할 때 리우스부품의 사용이 부담스럽다고 한다. 또 한가지 요인은, 인건비가 상승함에 따라 상대적으로 순정품 대신 리우스부품 사용의 메리트가 감소했다고 한다.

그러나 자동차리싸이클링산업의 활로는 리우스부품의 이용촉진에서 찾아야 한다. 한편 리우스부품의 촉진은 폐기물의 총량 억제의 관점에서 대단히 유효하며 CO<sub>2</sub> 삭감 효과의 관점에서도 높히 평가되고 있다. 그러기 위해서 해체업자는 리우스부품 판매유통 네트워크를 시급히 구축해야 한다. 해체재활용협회는 판매유통망 구축을 주도하고, 정부 또는 자원순환협회에서는 적극적으로 지원해야 한다.

각 판매유통망 구축에 있어서 품질·보상기준을 공유화하고, 각각의 부품을 비교·평가하기 쉬운 환경을

**Table 11.** Overview on the ELV Recycling system in Taiwan, Korea and Japan(2007)

	대만	한국	일본
면적(만 km <sup>2</sup> )	36	99	378
인구(만명)	2,280	4,780	12,800
자동차 보유대수(천대)	6,900	16,400	76,000
ELV대수(천대)※※	431(313)	787(570)	5,500(3,900)
해체장 수	212	416	6,279(허가건수) 2,500(실제가동수)
슈레더 플랜트 수	5	3(12)※	124
중고차 수출대수(천대)	118	217	1,600
ELV리싸이클링률(%)	86.2	87.7	94.4
리싸이클링요금 징수	제조업자 및 수입업자 부담 2,050NTD/대(8만원)	×	소유자 부담 약 1만엔/대(12만원)

※ ( )는 2010. 12. 현재의 플랜트 수  
 ※※ 해체대수 = ELV 대수 - 중고차수출, 즉 ( )의 숫자이다.

창출할 필요가 있다. 자동차 보수부품(補修部品) 시장에서의 리유스부품이 차지하는 비율은 日本이 6%, 우리나라가 4%로 추정되고 있으므로 미국 등을 참고로 할 때 시장개척의 여지가 있다고 할 수 있다.

### 5.3. 자동차리사이클링의 고도화<sup>14)</sup>

레이메탈 부품을 함유하고 있는 전자폐기물(E-Scrap)이 소형 전기·전자기기만은 아니다. 자동차 및 산업기기 등의 대형폐기물에도 주목할 필요가 있다. ELV에는 많은 E-Scrap이 함유되어 있다. 에어컨, 카네비게이션, ETC기기 및 오디오기기 등의 전기제품이 탑재되어 있다. 그리고 파워윈드, 와이퍼, 도어밀러 등에는 기관, 전장(電裝)부품이 많이 탑재되어 있다. 전기구동용 모터 등에는 희토류자석이 100개 이상 함유되어 있다. 해체시에 회수되는 이들 물품은 리사이클되고 있지만, 대부분이 회수되지 않고 슈레더 더스트가 된다. 희토류자석은 해체시 회수되지 않고 철 스크랩으로서 리사이클되고 있다. 이와 같이 ELV의 E-Scrap에 대한 회수·재자원화는 부진한 상태이다.

순환형 사회의 실현을 위해서 레이메탈 및 재료리사이클링에 착목한 자동차리사이클링의 고도화는 중장기적 과제로서 계속 추진해야 한다. 또 이것이 도시광산 전략의 요소이기도 하다.

## 6. 맺는말

자동차리사이클링은 도시광산 재자원화에서 큰 비중을 차지하고 있다. 한편 환경보전에도 적지 않은 영향을 미치고 있다. 자동차 보유대수는 당분간 증가할 것이고 따라서 폐차수 및 중고차 수출대수도 증가할 것이다. 자원 확보와 환경성보전을 위하여 제정된 “자동차리사이클링법”이 시행되어 3년이 되었으나 리사이클링법의 운영에는 미비점이 많다. 리사이클링체계를 강화하기 위해서는 재활용비용을 징수하도록 법의 수정·보완이 불가피하다. 본보에서는 한국의 자동차리사이클링 실태를 파악하고, 법의 수정·보완을 건의하며 발전과제를 도출하였다.

## 감사의 글

본 연구는 국가청정생산지원센터의 에너지 자원순환 촉진을 위한 기반구축사업 과제의 일환으로 수행되었으며, 본 연구를 지원해주신 국가청정생산지원센터에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 한국자동차공업협회, 2010: 한국의 자동차산업.
2. LG환경연구원, 2006: 자동차 재활용 전략수립 연구보고서, p. 81, LG환경연구원.
3. 日本自動車工業協會, 2002: 日本の自動車工業, P. 51, 日本自動車工業協會.
4. 外川健一, 2010: 變革期にある日本の自動車リサイクルシステム, 熊本學園大學經濟論集 第6卷, pp. 32, 熊本學園大學, 日本.
5. 한국자동차해체재활용업협회의 내부자료, 2010.
6. 外川健一, 1998: 自動車産業への靜脈部, p.54, (株)大明堂, 日本.
7. 한국환경공단의 내부자료, 2011.
8. 古山 隆, 2007: アジア地域における自動車リサイクルシステムの比較研究(K1828), 2007年度 廢棄物處理等科學研究報告書(環境省), p.118, 2007, 日本.
9. 大野 滿, 2007: 自動車のリサイクリング, J. MMII, Vol. 123, pp. 832-835, (社)資源・素材學會, 日本.
10. 布施 正曉, 八木田 浩史, 2009: アジア地域における自動車リサイクルシステムの比較研究(K1828, K1955, K2066), 2009年度 廢棄物處理等科學研究報告書(環境省), p. 29, 2009, 日本.
11. 劉庭秀, 大村道明, 吉村慶一, 車佳, 2008: 日韓の自動車リサイクル制度を巡る議論と課題, 日本地域政策研究, 第6號, pp. 193-200, 日本地域政策學會.
12. 유명수, 2010: 폐금속자원 재활용 대책, 자동차재활용 심포지엄 자료집, p. 38, (사)한국자동차자원순환협회, 2010. 3. 23.
13. 吳在賢, 姜楨鎬, 2007: 自動車리사이클링의 現況과 리사이클링모델의 提示, J. KIRR, Vol. 16, No. 1, pp. 15-27, (사)한국자원리사이클링학회.
14. 板明果, 柴田悅郎, 中村崇, 2010: 自動車リサイクルにおけるE-scrapの回收課題, 資源・素材 2010(福岡) 講演資料(B)(C), p. 157, (社)資源・素材學會.

**吳 在 賢**

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

**金 俊 秀**

- 현재 한국지질자원연구원 광물자원연구본부 책임연구원
- 당 학회지 제11권 2호 참조

**文 碩 敏**

- 현재 ACN 기술이사

**閔 芝 源**

- 현재 한국자원리싸이클링학회 실장

**學會誌 投稿 安內**

種 類	內 容
論 說	提案, 意見, 批判, 時評
展望, 解説	現況과 將來의 견해, 研究 技術의 綜合解説, Review
技 術 報 告	實際的인 試驗, 調査의 報告
技術, 行政情報	價値있는 技術, 行政情報를 간결히 解説하고, comment를 붙인다.
見 聞 記	國際會義의 報告, 國內外的 研究 幾關의 見學記 등
書 評	
談 話 室	會員相互의 情報交換, 會員 自由스러운 말, 階霜 등
Group 紹介	企業, 研究幾關, 大學 등의 紹介
研究論文	Original 研究論文으로 本 學會의 會誌에 揭載하는 것이 適當하다고 보여지는 것

수시로 원고를 접수하오니 많은 투고를 바랍니다.