

BA902

TCI Report 2009
(Technology Commercialization Intelligence Report)

자동차 부품 리사이클링

Recycling Tech. For Parts Of Vehicle

길상철 · 나도백



한국과학기술정보연구원

TCI Report는 혁신형 중소기업 정보분석 지원사업의 일환으로 작성된 보고서로서, 중소기업형 유망 아이템에 대한 심층 분석을 통해 혁신형 중소기업들의 기술사업화 기회를 극대화 하는데 목적이 있다. 기술의 사업화를 중심으로 구성된 TCI Report는 KISTI 연구원들이 해당 기술에 대해 전문가들의 자문 및 실사를 바탕으로 분석하였다. 기술 및 시장의 개요, 수요자 니즈·환경·기술적 측면에서의 사업화 환경분석, 체계화되고 계량화된 시장구조 분석 등을 통해 객관적이고 현실적인 수요전망을 수행하였고, 이를 근거로 혁신형 중소기업에 사업화 기회를 제시하고자 하였다.

2009 TCI Report

- 초전도자석 자기공명영상기기
- 자동차 부품 리사이클링
- 박막형 태양전지
- OLED 조명기술
- 염료감응 태양전지
- 유기성폐기물을 이용한 바이오가스화
- 폐기물 고형 연료
- 해양용존 리튬 추출 기술
- 해조류를 이용한 바이오에탄올
- 자전거 부품 산업
- 하이브리드 자동차-하이브리드 시스템
- 태양열을 이용한 냉난방 시스템
- 분자영상의학
- 풍력발전 블레이드
- 의료용 고분자

머 | 리 | 글

세계화와 함께 자유무역협정(FTA)이 개방을 통한 경쟁을 심화시키면서, 전세계적으로 무한경쟁이 가속화되고 있습니다. 따라서, 국내적으로도 무한경쟁시대에서 지속적인 성장이 가능한 지식기반 산업경쟁력 확보가 불가피해지고 있습니다.

이러한 시대적 요구에 대응하기 위해 정부는 국가의 지속적인 성장을 위한 과학, 기술 및 산업정책을 수립하여 추진하고, 미래 성장 잠재력이 높은 사업을 발굴, 지원함으로써 산업경쟁력을 제고하고자 노력하고 있습니다.

이에 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 정부의 녹색성장 및 신성장동력 정책과 관련한 성장 잠재력이 높은 기술사업화 품목 가운데 관심을 가져야 할 과학·기술(아이템)에 대하여 심층 분석된 자료를 제공함으로써 중소기업으로 하여금 새로운 사업기회를 찾을 수 있도록 지원하고 있습니다.

이러한 사업의 일환으로 출간하는 자동차 부품 리사이클링 보고서는 자동차산업 및 부품 제조 산업과 밀접한 연관성을 갖고 있으며, 최근 자원절약과 환경보호 차원에서 자동차, 전자·전자 부품의 자원순환이 활발하게 이루어짐에 따라 재이용, 재활용, 특히 재제조에 대한 역할이 증대될 것으로 기대됩니다.





본 보고서는 사업화 환경 분석, 시장구조 분석 및 사업화 기회분석을 통해 자동차 부품 리사이클링 산업에 대한 체계적이고 심도 있는 분석정보를 제공하고자 노력하였으며, 본 연구의 결과가 중소기업의 신규 사업 기회 탐색에 작으나마 도움이 되었으면 합니다.

끝으로 본 보고서는 길상철 책임연구원, 나도백 책임연구원이 집필한 것으로 노고에 깊이 감사드리며, 본 보고서에 수록된 내용은 연구자 개인의 의견으로서 한국과학기술정보연구원의 공식의견이 아님을 밝혀두고자 합니다.

2009년 12월

한국과학기술정보연구원
원 장 박 영 서

Table of Contents

01		개 요
03	—	1. 기술의 개요
08	—	2. 시장의 개요
13		사업화 환경 분석
15	—	1. 수요 요인
18	—	2. 환경 요인
22	—	3. 기술 요인
28	—	4. 시사점
31		시장 분석
33	—	1. 시장현황 분석
41	—	2. 시장구조 분석
50	—	3. 수요예측
53		사업화 기회 분석
55	—	1. 사업화 저해요인 극복전략
58	—	2. 시장기회의 탐색
63	—	3. 사업화 진출 전략
65	—	4. 종합의견
67	—	참고문헌

| 표 목차 |

<표 1-1> 자동차부품 국내 주요 재제조 품목	6
<표 1-2> 국내 자동차 부품 리사이클링 시장의 주요 특징	9
<표 1-3> 국내 품목별 신품 대비 재제조품 가격 비교	10
<표 1-4> 국내 주요 재제조 품목의 시장 규모	10
<표 2-1> 시장에 유통되는 자동차 리사이클링 부품	16
<표 2-2> 연도 별 중고차 수출 대수	18
<표 2-3> 연도별 폐차 대수	19
<표 2-4> 연도별 재제조 대상 제품	20
<표 2-5> 유해물질 사용제한 대상 제품	21
<표 3-1> 세계 지역별 폐자동차 발생 추이 및 전망	34
<표 3-2> EU의 폐자동차 재자원화 지침의 목표	35
<표 3-3> 국내 자동차 등록 및 폐차 현황	37
<표 3-4> 폐자동차 제도의 발전과정	40
<표 3-5> 2006년 유럽 자동차 부품 리사이클링 시장 현황	45
<표 3-6> 2006년 일본의 폐차처리 업체 현황	47
<표 3-7> 국내 주요 파쇄업체 현황	48
<표 3-8> 자동차 부품 리사이클링 해외 시장 예측	50
<표 3-8> 자동차 부품 리사이클링 국내 시장 예측	51

| 그림 목차 |

<그림 1-1> 폐자동차 리사이클링 개념도	4
<그림 1-2> 재제조, 재활용 및 재이용의 개념 차이	5
<그림 1-3> 신제품 생산과 재제조의 에너지 및 자원 소모 비교	6
<그림 1-4> 자동차 부품 리사이클링의 전후방 산업	12
<그림 2-1> 재제조 기본 공정도	22
<그림 2-2> 재제조 과정	23
<그림 2-3> 세척기술의 동향	24
<그림 2-4> 국가별 특허출원 건수	27
<그림 2-5> 자동차 부품 리사이클링의 NET 분석	29
<그림 3-1> 자동차 리사이클링 모델의 개념도	37
<그림 3-2> 자동차 부품 리사이클링 시장 구조분석	41
<그림 3-3> EU의 폐자동차의 처리 공정도	45
<그림 3-4> 일본의 폐자동차 재활용 처리 시스템	46
<그림 4-1> 시장 내의 품질보증 리사이클링 부품	54
<그림 4-2> 코어 회수 유통 흐름도	55
<그림 4-3> 장기적 사업영역 확대	57
<그림 4-4> 단기적 사업영역 구분 및 확대	58
<그림 4-5> 연도별 수입차 판매대수	59
<그림 4-6> 국외산 자동차와 국내산 자동차의 부품 및 공임 비용 비교	60
<그림 4-7> R&D 과정의 분업화	61
<그림 4-8> 자동차 폐차 시 물질 흐름	62
<그림 4-9> 자동차 부품 리사이클링의 사업화 전략	64



- 기술의 개요
- 시장의 개요

자동차 부품업의 리사이클링은 설계, 생산단계부터 시작하여 차량 사용 중 발생하는 폐기물, 그리고 폐차 후 발생하는 폐기물의 처리까지 총체적인 측면에서 종합적으로 강구함. 자원절약과 환경보호 차원에서 자동차 부품 재활용률이 점차 증가하고 있어 관련 산업이 확대될 것으로 전망됨.

1. 기술의 개요

가. 자동차 부품 리사이클링의 정의

리사이클링이란 자동차의 설계, 제작단계에서부터 사용 후 폐기할 때까지 자동차의 라이프사이클 중 발생하는 모든 폐기물들을 적절히 재활용(再活用, recycle)하고, 재이용(再利用, reuse)하며, 원천적으로 폐기물량 자체를 감소(減少, reduce)시키고, 그런 후에도 어쩔 수 없이 발생하는 폐기물은 다른 에너지(열, 전기)로 전환하는 종합적이고도 상호 연관적인 대책을 말한다.

폐자동차(ELV; End-of-Life Vehicles)는 자동차를 해체하여 국토해양부령으로 정하는 자동차의 장치를 그 성능을 유지할 수 없도록 압축파쇄 또는 절단하거나 자동차를 해체하지 아니하고 바로 압축파쇄하는 것을 말한다(자동차관리법 제2조제5호).

자동차 부품업의 리사이클링은 설계, 생산단계부터 시작하여 차량 사용 중 발생하는 폐기물, 그리고 폐차 후 발생하는 폐기물의 처리까지 총체적인 측면에서 종합적으로 강구되어야 한다.

나. 자동차 부품 리사이클링의 특징

자동차 부품 리사이클링 기술은 크게 두 가지 측면에서 접근할 필요가 있다. 하나는 폐차 단계에 있거나 현재 운행되고 있는 자동차들이 수명을 다하여 폐차될 때까지 또는 재활용 기술이 확보되기 전까지 생산된 자동차들이 폐차될 때 이들을 회수하여 재활용하는 기술을 축적하는 것이고, 또 하나는 생산단계에서부터 재활용을 효율적으로 수행할 수 있도록 분해작업의 최소화와 간편성, 선별작업의 간편성, 구조

에 대한 연구 등을 고려하여 설계기술을 확보하는 것이다.

■ 자동차 부품 리사이클링 개념도

수명이 다한 자동차는 처리장에서 재이용이 가능한 일부 부품과 해체 작업에 위협성이 있는 연료, 오일류, 타이어, 배터리 등을 먼저 분리, 회수한다. 그리고 금속으로 이루어진 엔진, 변속기는 분해하여 철강, 비철금속을 분리·회수하여 재활용하고, 범퍼나 시트 등 플라스틱 재료의 내외장 부품은 차체에 장착된 상태에서 대형 압축기로 압축하여 전단기로 자르거나 파쇄기를 사용하여 파쇄한다. 철강 재료는 고철 회수공정에서 자력선별기술로 선별하여 회수하고, 고가의 비철금속은 수작업으로 분리·회수하여 재활용한다. 나머지 재료 중 재질별로 분리작업이 필요한 플라스틱이나 고무, 윤활재료 등은 재활용을 할 수 있는 기술을 통해 처리되고 나머지는 매립, 소각한다.

현재 자동차는 재자원화율이 약 75% 정도로 철과 비철금속 위주의 재활용이 진행되고 있다.

<그림 1-1> 폐자동차 리사이클링 개념도



자료: 자동차부품연구원, 2005

■ 리사이클링 패러다임의 변화

자동차 부품의 리사이클링은 크게 재제조, 재활용, 재이용의 3가지로 분류할 수 있으며, <그림 1-2>에 그 정의를 정리하였다.

지금까지 폐자동차 부품은 주로 재활용 또는 재이용되어 왔으나, 최근에 들어 품질인증 부품 증가 등의 영향으로 재제조가 증가하고 있다.

<그림 1-2> 재제조, 재활용 및 재이용의 개념 차이

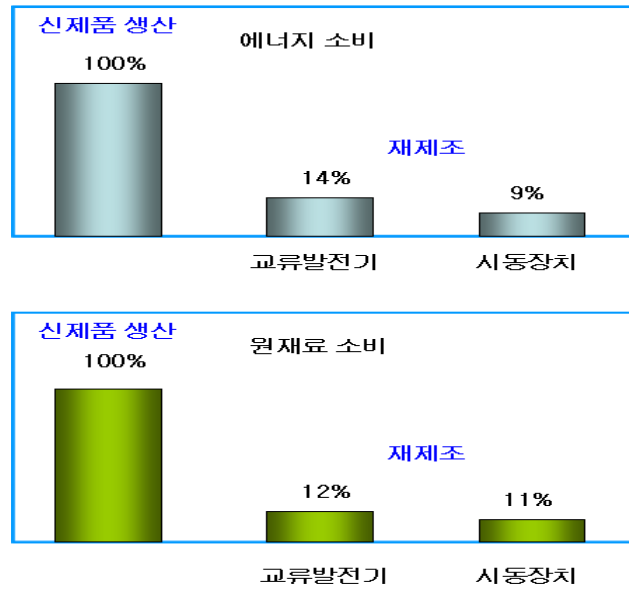
재제조 (Remanufacturing)	사용 후(used) 제품을 체계적으로 회수하여 분해, 세척, 보수조정, 재조립 등 일련의 과정을 거쳐 원래 제품의 기능 및 성능으로 회복시키는 과정
재활용 (Material Recycling)	폐제품/부품을 수거하여 원재료의 잔존가치를 활용하거나 분해, 파쇄하여 녹이는 등 물리적 가공을 거친 후 동일 제품 또는 다른 제품의 원료로 사용하기 위한 일련의 과정
재이용 (Reusing)	사용 후 제품/부품의 재사용을 위한 최소한의 작업(단순 세척 및 수리)을 거친 후 남은 수명만큼 다시 같은 목적으로 사용하기 위한 과정

자료: 생산기술연구원 국가청정지원센터, 2007

재제조(再製造: remanufacturing)란 사용 후 제품을 체계적으로 회수하여 분해, 세척, 검사, 보수조정, 재조립 등 일련의 과정을 거쳐 원래의 성능을 유지할 수 있도록 만드는 것을 말하며, 적은 비용, 자원 또는 에너지로 몇 번이든 제품 그 자체로서 녹이거나 파괴시키지 않고 순환시킬 수 있다는 점에서 기존의 물질재활용(material recycling)과는 다르다.

재제조 제품은 신제품 생산 시에 투입된 에너지, 원재료, 노동 등 생산요소의 상당 부분을 그대로 재사용하기 때문에 그 만큼 생산요소의 낭비를 줄일 수 있다. 재제조를 통한 에너지 및 원재료 절감효과는 품목에 따라 다르지만 자동차 부품인 교류발전기와 시동모터는 85~90% 정도이다(<그림 1-3> 참조).

<그림 1-3> 신제품 생산과 재제조의 에너지 및 자원 소모 비교



자료: 독일 Fraunhofer 연구소 자료를 산자부 보도자료(2007.6.26)에 의해 재인용

국내 재제조 산업은 매우 열악하다. 일부 업체를 제외하면 재제조 기술, 품질검사 기술, 작업환경, 시스템이 선진국들에 비해 크게 뒤떨어졌으며, 그 규모 또한 매우 영세한 수준이다. <표 1-1>에 자동차 부품의 국내 주요 재제조 품목을 나타내었다.

<표 1-1> 자동차 부품 국내 주요 재제조 품목

구분	재제조 품목
전기장치	전장품(Alternator, Start Motor)
동력전달장치	등속조인트
현가장치	Shock Absorber, 로커암
제동장치	캘리퍼
조향장치	Steering Gear Assembly, Power Steering, Oil Pump
기타	변속기, Throttle Body(공기량 조절기능) 에어컨 냉매압축기, 방열기, 응축기, 방열팬, 공기량 센서 등

자료: 생산기술연구원 국가청정지원센터, 2007

유럽, 미국 등 주요 자동차 생산국에서는 이미 재제조 산업이 활성화되어 있다. 미국에서는 로체스터 공대에 NC3R(National Center for Remanufacturing and Resource Recovery)을 설치해 재제조 분야에 대한 기술 개발을 이끌고 있다. 완성차 업체들이 재제조 업체와 품질 및 기술 정보 제공 등 기술 제휴는 물론 품질 관리도 공동으로 실시해 소비자들이 안심하고 재제조 부품을 구매할 수 있도록 하였다.

자원절약과 환경보호의식이 높아지면서 폐기한 자동차 부품에 대한 재제조는 세계적 추세로 자리 잡았다. 포드, GM, 폭스바겐 등 세계적으로 유명한 자동차제조업체는 모두 자체의 엔진 재제조 공장을 보유하고 있으며, 이렇게 제조한 엔진은 기업의 부품 A/S시장의 85% 이상을 차지하는 것으로 알려졌다.

2. 시장의 개요

가. 시장의 범위

자동차 리사이클링 시장은 폐차처리 시장과 재자원화 시장으로 크게 구분할 수 있다. 폐차처리 시장으로서는 해체, 파쇄, ASR(Automobile Shredder Residue) 처리 등을 들 수 있으며, 재자원화 시장으로서는 철강 및 비철금속 스크랩, 해체 과정에서 회수할 수 있는 엔진, 미션, 배터리, 타이어 등의 판매 및 재제조 시장 등을 들 수 있다.

나. 시장의 특징

국내 자동차 부품 리사이클링 시장의 주요 특징은 다음과 같다(<표 1-2> 참조). 첫째, 비체계적인 자동차 관리로 인해 사회적 손실이 크다. 환경부 자료에 따르면 폐기된 잠재적 가치 및 폐기 비용으로 인해 2,743억 원 이상의 직접적인 비용손실이 발생하고 있고, 중금속 등의 유해물질로 인해 토양, 대기, 지하수의 오염이 유발되고 있다. 둘째, 해체시장과 파쇄시장의 사업영역이 분리되어 있다는 점이다. 사업영역 뿐만 아니라 정보공유 및 전략적 제휴가 미흡하게 이루어지고 있는 특징을 가지고 있다. 셋째, 해체시장과 파쇄시장은 수요에 비해 물량이 부족한 초과수요현상이라는 공통점을 가지고 있다. 폐자동차 연간 발생량은 50~60만 대임에도 불구하고 반면 해체업체는 계속 증가하여 폐자동차에 대한 초과수요를 나타내고 있다.

<표 1-2> 국내 자동차 부품 리사이클링 시장의 주요 특징

해체단계	파쇄단계	회수 및 재자원화 단계
<ul style="list-style-type: none"> 폐차 물량 부족 : 초과 수요 물량 확보 경쟁 치열 시설기준 설비/부지 재활용 실적 미 관리 사업장 환경관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 파쇄물량 부족, 초과수요 해외 압축차량 국내수입 재활용 및 처리시설 미비 폐압에 폐기물 함유 ASR의 배출 	<ul style="list-style-type: none"> 고철 품질 낮음 고철 수입 높은 소각 비용 재활용 및 처리기준 미비 품질인증 품목 부족 재제조 공정 비표준화

자료: 김인숙 등, 2006을 토대로 제작성

(1) 고철 생산 규모의 영세 시장

자동차 부품 리사이클링 시장이 경제적 가치를 창출하기 위해서는 폐차 발생대수가 연간 100만 대 이상이어야 하는데, 국내의 경우 2008년도 65만 대 정도이므로 경제적 규모에 이르지 못하고 있다. 또 최근 정부에서 품질인증 품목을 확대하고 있지만 그 품목수가 적어 나머지 부품의 중고 부품은 재사용이 제한되고 있어 국내 폐차 처리업체들은 중고 부품 또는 코어(core; 고품)의 주요 공급원으로 인식되지 못하고 단순히 폐차 처리하는 기능만을 위주로 하는 업체로 간주되고 있다. 대부분의 폐차 처리업체들은 단순 절단, 압축 공정만을 수행하며 파쇄장치를 이용한 재료의 선별이나 재활용 가공은 매우 미흡하여 저급 고철만을 생산하고 있다.

(2) 저가의 재제조 제품 시장

현재 재제조 제품의 판매가격은 제품에 따라 차이가 있지만 국내에서는 대략 신제품 가격의 20~40% 수준에 머물고 있다(<표 1-3> 참조). 반면 미국에서의 재제조 제품의 판매가는 신제품 가격의 40~70%, 독일에서는 50~80% 정도이다. 그 원인으로서는 품질보증 미흡과 작업자의 생산수준이 기술 표준화에 의한 생산이 아닌 경험에서

얻어진 숙련 생산이 주를 이루어 품질면에서 조악한 제품이 생산될 수밖에 없는 생산 환경을 들 수 있다.

한편, 국내 재제조품의 시장규모는 대략 1,000억 원에서 2,000억 원 정도로 추정된다. 국내는 해외와 달리 신품 가격이 선진국에 비해 매우 낮으며, 이로 인한 채산성 문제로 시장규모가 일정 수준에 있는 일부 고가의 기능성 품목에 한해 영세한 규모로 재제조가 이루어지고 있다. <표 1-4>에 주요 재제조 품목의 국내 시장 규모를 정리하였다.

<표 1-3> 국내 품목별 신품 대비 재제조품 가격 비교

(단위 : 원)

품 목	가 격		순정품 대비 재제조품 가격비
	재제조품	순정품	
Alternator	25,000	93,120	27%
Start Motor	25,000	56,982	44%
등속조인트	20,000	107,692	19%
Steering Gear Assembly (Rack and Pinion)	45,000	190,896	24%
Calliper Brake	20,000	43,068	46%

※ 작성기준 : 소나타3 기준(유통점 매입가)

자료: 생산기술연구원 국가청정지원센터, 2007

<표 1-4> 국내 주요 재제조 품목의 시장 규모

(단위 : 천 개)

품목	시장규모	신품	%	재제조품	%
Alternator	1,360	612	45%	748(175억)	55%
S/T Motor	582	262	45%	320(75억)	55%
C.V Joint	1,574	157	10%	1,417(240억)	90%
R&P	100	30	30%	70(43억)	70%
Calliper	294	250	85%	44(8억)	15%
합계	3,959	1,311	33%	2,648(540억)	67%

자료: 생산기술연구원 국가청정지원센터, 2007

(3) 폐자동차 증가와 품질인증 품목 확대로 재제조 시장의 활성화

정부에서 10년 이상의 노후 차량에 대한 신차 보상판매로 폐차 발생량이 연간 100만 대 이상이 될 것으로 추정되어 국내의 자동차 부품 리사이클링 시장 규모도 경제적 규모에 달할 것으로 예상되며, 2008년 1월 1일부터 “전기·전자제품 및 자동차 자원순환”에 관한 법률이 시행됨에 따라 자동차 재자원화율이 75%에서 85%로 높아질 뿐만 아니라 2015년도에는 95%를 목표로 하고 있어 재제조 시장에 필요한 코어 확보에 어려움이 없을 것으로 사료된다.

또한 2007년에는 교류발전기와 시동전동기의 품질인증이 시작되었고 2008년도에는 등속조인트와 에어컨 컴프레서가 품질인증 품목으로 지정되어 재제조 부품을 안정적으로 사용할 수 있게 됨에 따라 국내 자동차 부품 리사이클링 시장도 활성화 될 것으로 기대된다.

다. 연관 산업

자동차 부품의 리사이클링은 각국의 자원절약 및 환경보호 정책에 따라 활발하게 이루어지고 있으며, 특히 미국, 유럽 등에서는 이미 활성화되어 있다.

자동차 부품 리사이클링은 폐자동차를 효율적으로 해체하고 재활용할 수 있는 부품을 회수하여 일련의 공정을 거쳐 소재 또는 재제조부품으로 제조하는 것을 기반으로 하고 있기 때문에 자동차의 설계와 제작에서부터 리사이클링 개념을 도입하여야 한다. 후방 산업으로 리사이클링 설계와 제작 산업을 들 수 있고, 전방 산업으로 제철·제강, 비철금속 제련 등 소재 산업, 재제조 산업 등을 들 수 있다.

<그림 1-4> 자동차 부품 리사이클링의 전후방 산업





- 수요요인
- 환경요인
- 기술요인

정부의 노후 차량 교체 시 세금 감면 조치, 전기·전자제품, 자동차 자원순환 법률 시행, 품질인증 품목 확대 그리고 재활용률 제고에 따라 자동차 부품 리사이클링 사업화 환경은 매우 긍정적으로 판단됨.

1. 수요 요인(Needs)

세계적으로 지구 온난화와 같은 환경오염의 문제와 자원고갈의 문제로 리사이클링 기술에 관심이 높아지고 있다. 특히 우리나라는 자원빈국이면서 필요 에너지의 97% 이상을 수입하고 있기 때문에 리사이클링 기술의 중요성은 지속적으로 높아지고 있다.

가. 특성에 의한 수요 증가

자동차 부품 리사이클링 기술은 다음과 같은 다양한 특성을 갖고 있기 때문에 그 수요가 점점 더 늘어날 것으로 전망된다.

- 리사이클링은 친환경적인 특성을 갖고 있다. 신품을 만드는데 있어 필요한 재료와 에너지의 소비 그리고 그 과정에서 발생하는 환경오염물질을 약 86~91% 줄일 수 있기 때문이다.
- 리사이클링은 A/S 시장의 새로운 사업기회를 제공함으로써 재제조 제품을 통해 생산 및 판매의 수익을 발생시키는 고용창출의 특성을 갖고 있다.
- 리사이클링은 엔지니어에게 해체, 세척, 수리 및 조정, 검사, 재조립 및 테스트에 필요한 새로운 기술 및 기계의 개발 기회를 제공하는 특성을 갖고 있다.
- 리사이클링은 소비자들에게 신품과 동등한 수준의 품질을 저렴하게 구매할 수 있는 기회 제공의 특성을 갖고 있다.

나. 품질인증 제도에 의한 수요 증가

리사이클링 제품에 대한 품질보증 및 인증 체계가 미비하여 소비자들로부터 외면을 받는 경우가 있었다. 그러나 최근에는 자동차 부품 리사이클링 기술과 관련하여 산업자원부(현 지식경제부)에서는 교류발전기, 시동전동기, 등속조인트, 에어컨 컴프레서 등과 같은 부품으로 재제조 대상 부품을 고시하였고, 이들 제품에 대한 품질인증 제도를 실시하고 있다(<표 2-1> 참조).

<표 2-1> 시장에 유통되는 자동차 리사이클링 부품

번호	부품명	추정 업체 수	비고
1	Transmission	325	
2	CV joint	86	품질인증 부품
3	Start Motor	118	품질인증 부품
4	Alternator	123	품질인증 부품
5	Brake & Caliper	8	
6	Power Steering	22	
7	Lower Arm	1	
8	Shock Absorber	4	
9	Aircon Compressor	15	품질인증 부품
10	Clutch	3	
11	Injector	4	
12	Bumper	11	
13	Throttle Body	3	
14	Engine Head	81	
15	Muffler	2	

자료: 부산대학교 재제조 국제공동연구소, 2007; 지식경제부(고시, 2009)

자동차 부품은 위에서 언급한 부품 외에 더 많은 재제조 부품들이 시장에 유통되고 있으며 이것들에 대한 품질인증이 현재는 모두 이루어지지 않고 있다.

현재 시장에 유통되고 있는 리사이클링 자동차 부품의 종류는 약 15가지 정도이며 이들의 시장규모는 약 2,400억 원 정도로 추산된다.¹⁾

이 중에서 품질인증이 가능한 재제조된 교류발전기는 약 360억 원 정도의 규모로 추산되며 다른 재제조 부품까지 품질인증이 확대된다면 리사이클링 자동차 부품의 시장규모는 훨씬 많이 증가할 것으로 예상된다.

또한 현재 품질인증 대상 부품을 확대 적용시키기 위한 연구가 진행되고 있으며 이러한 이유로 앞으로 자동차 부품 리사이클링 기술의 수요는 증가될 것으로 예측된다.

1) NEWSIS, 2008. 10. 3

2. 환경 요인(Environmental factors)

오늘날 리사이클링 차원에서 폐자동차의 처리에 대한 문제가 대두되고 있다. 폐자동차의 문제를 해결하기 위해 세계의 각국들은 폐자동차와 부품에 대한 리사이클링 법을 제정하고 있다. 국내는 2008년 1월 1일부터 전기·전자제품 및 자동차 자원순환에 관한 법률이 시행되고 있다.

가. 코어 확보

자동차 부품을 리사이클링하기 위해서는 리사이클링 할 수 있는 부품이 필요한데 이러한 부품을 코어(core)이라고 한다.

자동차 부품의 리사이클링 기술이 활성화되기 위해서는 국내에서 리사이클링 부품의 시장 유통이 활성화 되어야 한다. 그러기 위해서는 무엇보다도 국내에서 리사이클링할 수 있는 코어 확보가 중요하다고 할 수 있다.

국산자동차의 성능이 좋아지면서 외국으로 중고 자동차의 수출량이 상당하고 수출된 나라에서는 중고 부품 수요가 늘어나고 있는 실정이다.

<표 2-2>를 보면 2003년도는 21만7천 대를 수출하였고 2004년도는 31만2천 대로 크게 증가하였다. 2005년도는 이라크가 중고 자동차의 수입을 전면 중단하면서 중고 자동차의 수출이 크게 감소하였지만 그 이후로 중고 자동차의 수출이 다시 증가세를 보이고 있다.

<표 2-2> 연도 별 중고차 수출 대수

2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
217,000	312,000	199,000	202,000	220,918	230,617

자료: 중고차사이트 카즈, 2008. 10.

이러한 중고 자동차의 수출 증가와 국내의 인건비 상승으로 코어의 수출도 증가하고 있어 국내 수요의 코어 확보가 어려운 부분도 있다.

한편 <표 2-3>에서 나타낸 것과 같이 한 해에 폐차되는 자동차 수도 늘어가고 있으며, 2008년도는 급격한 경기침체와 유가 상승에 의해 노후 차량의 폐차가 늘어난 것으로 예상되고 있다. 특히 2009년에는 정부에서 10년 이상의 노후 차량에 대한 신차 보상판매가 이루어졌기 때문에 폐차 대수가 급격히 늘어난 것으로 예상되고 있다.

<표 2-3> 연도별 폐차 대수

2005년	2006년	2007년	2008년	2009년(예상)
528,998	528,840	570,721	654,876	(1,200,000)

자료: 한국자동차폐차업협회(연도별 통계발표, 2005년~2009년)

나. 품질인증 품목 확대

리사이클링 자동차 부품을 소비자들이 구매하는데 있어 가장 중요한 요인은 품질이다. 저렴하지만 품질이 좋지 않다면 소비자들은 리사이클링 부품을 외면할 것이다.

최근 정부에서 재제조 부품에 대한 품질인증 제도를 실시하고 있다. <표 2-4>를 보면 2007년에는 교류발전기와 시동전동기의 품질인증이 시작되었고 2008년도에는 등속조인트와 에어컨 컴프레서가 품질인증 품목으로 지정되었다. 앞으로 품질인증 대상 부품을 늘려나갈 계획이고 품질인증 제도의 확산을 위해 재제조 공정별 품질관리 매뉴얼을 개발해 업체들에게 보급하는 방안도 추진할 계획이다.

<표 2-4> 연도별 재제조 대상 제품

번호	고시 년도	재제조 대상 제품명	비고
1	2006년 12월	교류발전기	품질인증
2	2006년 12월	시동전동기	품질인증
3	2008년 1월	등속조인트	품질인증
4	2008년 1월	에어컨컴프레서	품질인증

자료: 지식경제부, 2008

비록 현재는 품질인증 대상 부품이 4개뿐이지만 앞으로 품질인증 대상 부품이 늘어날 계획이기 때문에 다양한 자동차 부품의 리사이클링 기술이 필요할 것으로 예상된다.

다. 환경오염물질 감소 및 자원 절약

세계는 이산화탄소 배출량을 줄이기 위해 많은 노력을 하고 있는 중이다. 그 일례로 교토의정서에 의해 이산화탄소 배출량 감축을 규제하고 있다.

국내에서는 2008년 1월 1일부터 ‘전기·전자제품 및 자동차 자원순환에 관한 법률’을 시행함으로써 유해물질 사용이 제한된다(<표 2-5> 참조).

특히 자동차의 재자원화율이 85% 수준이 되어야 하고 2015년까지 95%로 이상으로 높일 계획이다.

또한 폐자동차의 폐차비용이 재활용 비용보다 높은 경우에는 자동차 메이커가 무상으로 회수해야 한다.

‘전기·전자제품 및 자동차 자원순환에 관한 법률’을 시행함으로써 정부는 연간 3,760억 원의 경제적 효과가 있을 것으로 예상하고 있다.

이러한 정부의 적극적인 법률 시행으로 인해 자동차 부품의 리사이클링 기술 수요는 증가할 것으로 예상되며 빠른 발전을 보일 것으로 예상하고 있다.

<표 2-5> 유해물질 사용제한 대상 제품

번호	대상 제품명	제한 유해물질	비 고
1	TV	납, 수은, 6가 크롬, PBB, PBDE : 1,000mg/kg 카드뮴 : 1,000mg/kg	
2	냉장고		
3	세탁기		
4	컴퓨터		
5	에어컨		
6	휴대폰		
7	오디오		
8	팩시밀리		
9	프린터		
10	복사기		
11	자동차	상동 (PBB, PBDE 제외)	승용차 및 3.5톤 미만의 승합차와 화물차만 적용

자료: 환경부, 2007

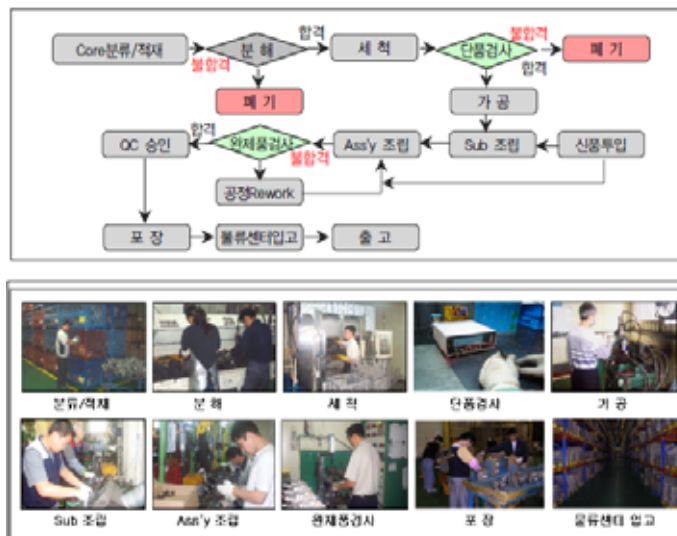
3. 기술 요인(Technological factors)

시장에서는 다양한 리사이클링 부품이 유통되고 있지만 모든 부품들에 대한 품질 인증 규정이나 방법이 정해지지 않은 상태이다.

품질인증을 받고 싶은 업체는 기술표준원에 신청서를 접수한 후 공장심사와 제품 심사를 받아야 한다. 공장심사에서는 제조설비, 품질관리 시스템이 규정한 심사기준을 만족해야 하고, 제품심사는 생산된 제품의 품질과 성능 시험을 거쳐야 한다.

이러한 과정에는 다양한 기술을 필요로 하고 있다. <그림 2-1>은 기본적인 재제조 공정도를 나타내고 있으며 이와 관련하여 자동차 부품을 리사이클링하는 과정에서 필요한 주요 기술요인들을 살펴보면 다음과 같다.

<그림 2-1> 재제조 기본 공정도



자료: 생산기술연구원 국가청정지원센터, 2007

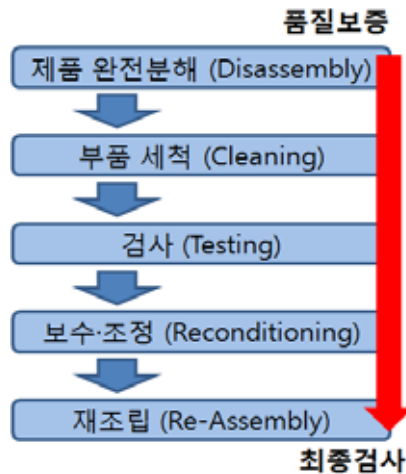
가. 분해 기술

자동차 부품을 리사이클링 하려면 리사이클링이 가능한 부품과 불가능한 부품을 선택적으로 단위부품 수준으로 분리할 수 있는 기술이 필요하다. 분해는 <그림 2-2>에 나타낸 바와 같이 재제조 과정에서 가장 먼저 선행되어야 하는 작업이기도 하다. 분해는 가능하면 부품을 훼손하지 않으면서 이루어지는 것이 좋지만 접착제나 리벳, 용접 등에 의한 접합부는 분해하기 어렵다. 이러한 점 때문에 분해 작업을 기계화하는데 어려움이 있다.

자동차 부품을 리사이클링 하는데 있어서 분해 작업은 단순히 조립작업의 역순이 아니다. 그러므로 조립 작업에서 사용되는 공구가 분해 작업을 하는데 필요한 공구와 같을 수는 없다.

이러한 점에서 분해 작업을 하기 위해서는 부품을 훼손하지 않으면서 분해 작업을 할 수 있는 분해 기술이 필요하며 이와 함께 분해 작업에 필요한 공구 개발 기술도 필요하다.

<그림 2-2> 재제조 과정

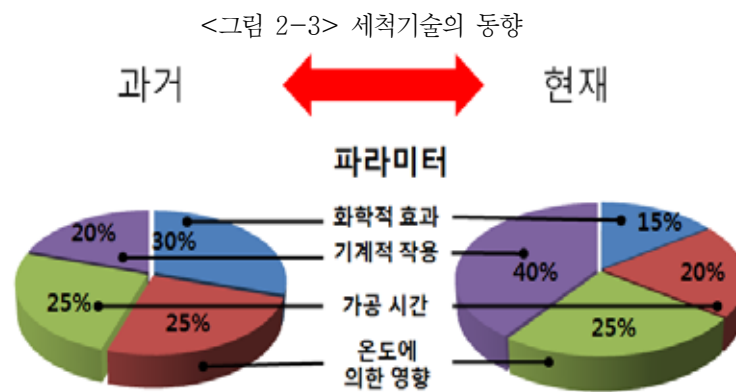


자료: 자동차부품연구원, 2007

나. 세척 기술

분해된 모든 부품은 세척과정을 거쳐야 한다. 단순히 먼지를 제거하는 작업뿐만 아니라 그리스, 오일, 녹 등을 제거하는 작업을 포함하여 세척 대상에 따라 그 작업 방법은 다양하며 효율적인 기술 선택이 중요하다. 특히 세척과정에서 환경오염 물질의 발생을 최소화하는 것이 중요하다.

<그림 2-3>은 미래의 세척 공정 변수 중에서 화학물질의 비중이 낮아지고 초음파 진동이나 스틸 샷 블래스팅과 같은 기계적인 비중이 높아짐을 보이고 있다.



자료: Rolf Steinhilber, 2005

다. 검사 및 분류 기술

분해되고 세척된 부품을 객관적인 기준에서 수리나 조정이 가능한지 그 상태를 파악하는 기술이 필요하다.

수리나 조정이 없이 재사용이 가능한 부품을 분류해내는 기술도 리사이클링의 효율성을 높이는데 중요한 기술 요인이다.

부품을 분해하기 위해 검사를 하게 되는데 검사 방법은 확대경이나 현미경, 고해

상도 카메라 등의 장비를 이용한 시각적 검사가 기본이 되며, UTM이나 압력계이지, 누유 시험기 등의 측정장비와 탐지장비를 이용한 검사 기술도 필요하다. 또한 이러한 장비의 개발 기술도 함께 필요하다.

검사 결과에 따라서 부품은 다음과 같은 3가지로 분류되며, 효율적인 분류를 위해서는 객관적이고 절대적인 기준을 필요로 한다.

- 수리·조정 없이 재사용 가능 부품
- 수리·조정 후 재사용 가능 부품
- 재사용 또는 수리·조정 불가능 부품

라. 수리 및 조정 기술

리사이클링할 부품의 완성 상태에서 품질을 결정짓는 기술로 가장 중요한 기술이라고 할 수 있다.

수리 및 조정 기술은 작업자의 능력(노하우)이 중요하며 특히 기하학적 공차를 맞추는 작업이 그러하다. 이러한 이유로 작업표준을 만드는데 어려움이 있다. 수리 및 조정 기술에는 약간의 절삭가공이나 표면처리 기술을 필요로 하기도 한다.

전문적인 수리 및 조정을 거친 부품은 새 부품과 구별할 수 없을 정도의 상태가 되어야 한다.

마. 재조립 기술

재조립 순서는 단순히 해체 순서의 반대가 아니며 조립 절차 과정에는 기능 검사 또는 시험 운전이 이루어진다.

재조립 과정에서는 비교적 간단한 전동 드라이버와 같은 공구들을 이용하지만 때에 따라서는 용접기나 콕킹기, 지그 등의 공구들이 필요할 수도 있다.

재조립 기술에는 작업자의 능력(노하우) 뿐만이 아니라 검사 또는 시험 운전 기술도 함께 필요로 한다.

재조립 기술은 최종적으로 부품의 성능을 결정짓고 완성하는 기술이며 리사이클링 된 부품의 가치를 결정하는 기술이라고 할 수 있다.

지금까지 자동차 부품을 리사이클링 하는 과정에서 필요한 주요한 기술요인들을 살펴보았다. 자동차 부품을 리사이클링 하는데 더 많은 다양한 기술을 필요로 하고 있으며 각각의 기술들은 공통적으로 경제성과 안전성, 그리고 환경성을 요구하고 있다.

자동차 부품의 리사이클링을 성공적으로 하기 위해서는 앞서 언급한 경제성과 안전성, 그리고 환경성을 최대한 갖춘 기술을 개발하는 것이 중요하다.

바. 특허기술 동향

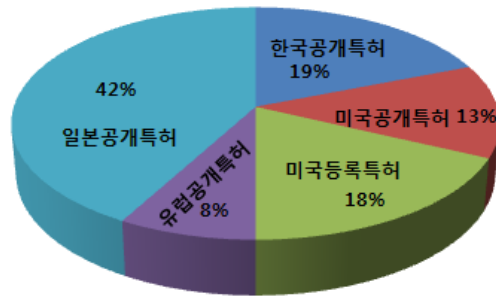
자동차의 리사이클링 기술에 대한 주요 국가별 특허 건수를 보면 일본 공개특허가 42%로 가장 많고, 그 다음으로는 한국의 공개특허가 19%, 미국의 등록특허가 18%, 미국의 공개특허가 13%, 유럽공개특허가 18%로 나타났다(<그림 2-4> 참조).

그러나 일본공개특허 및 미국등록특허는 1990년대 초반부터 특허건수가 상승하여 2000년에 들어서는 특허건수가 급증한 것으로 조사되었으나 한국공개특허 및 유럽공개특허는 뚜렷한 추세를 보이지 않고 있는 것으로 조사되었다.

한국 기업의 특허출원 현황을 보면 현대기아차가 가장 많은 특허건수를 보유하고 있지만 해외 특허 활동은 거의 없으며 기술 분야는 폐차 처리 시스템에 한정되어 있는 것으로 조사되었다.

그러므로 향후 국내외 시장 확대가 이루어지기 위해서는 많은 해외 특허 출원과 함께 다양한 분야의 기술개발이 선행되어야 할 것으로 사료된다.

<그림 2-4> 국가별 특허출원 건수



자료: 특허정보원, 2008

4. 시사점

자동차 폐차 현황, 정부의 지원책, 기술개발 현황 등을 조사하여 자동차 부품 리사이클링의 사업화 환경을 분석하였다. 수요 요인 측면에서는 자동차 부품 리사이클링 특성에 의한 수요 증가, 품질인증 제도에 의한 수요 증가, A/S 시장 수요 증가 등이 성장촉진요인으로 작용하였다. 반면에 성장저해 요인으로는 중고 자동차의 수출 증가, 해체업자의 증가 등을 들 수 있었다.

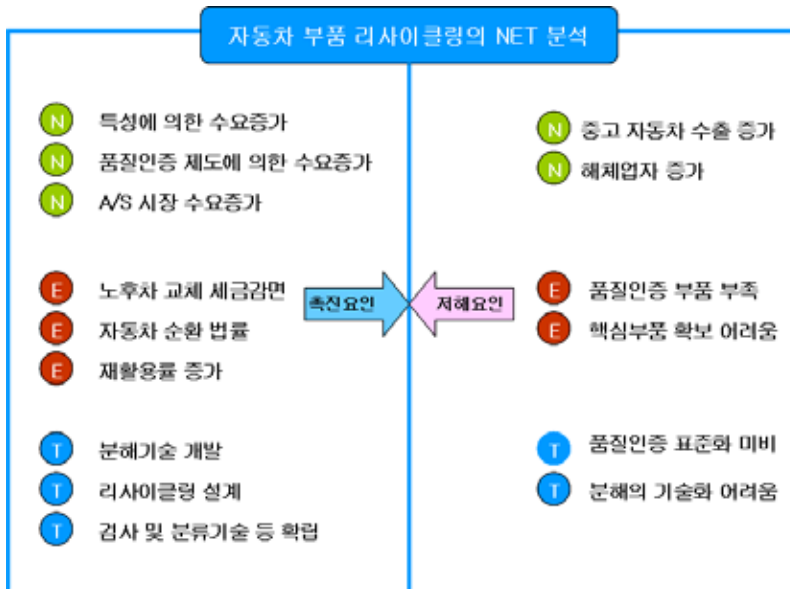
환경요인 측면에서 보면, 정부의 노후 차량 교체 시 세금 감면 조치, 전기·전자제품 및 자동차 자원순환 법률, 지구온난화와 같은 환경문제와 자원고갈에 따른 재활용률 증가 등이 성장촉진 요인으로 작용하였다. 그러나 품질인증 부품 부족, 중고 부품 해외 수출에 따른 핵심 부품 확보 어려움 등은 성장저해 요인으로 작용하였다.

기술요인 측면에서 보면, 분해 공구의 개발로 부품을 훼손하지 않으면서 분해할 수 있게 되었고, 자동차 부품 재활용을 고려한 리사이클링 설계 확대, 검사 및 분류 기술, 수리 및 조정기술, 제조립기술 확립 등은 성장촉진 요인으로 볼 수 있다. 반면에, 품질인증이나 방법의 표준화 부재, 폐차 분해의 기계화가 어렵다는 점 등은 성장저해 요인으로 볼 수 있다.

종합적으로 사업화 촉진요인은 지구온난화와 같은 환경문제와 자원고갈에 따라 자동차 부품 재자원화율이 점차 증가하면서 수요측면에서는 지속적인 수요가 증가되어 유리하게 작용하고, 환경적으로도 노후 차량 교체 시 세금 감면 조치, 전기·전자제품 및 자동차 자원순환 법률 등은 긍정적으로 작용한다고 볼 수 있다. 그러나 기술적으로 품질인증이나 방법의 표준화 미비, 폐차 분해의 기계화가 어렵다는 점 등이 해결하여야 할 과제로 남아있다. 따라서 자동차 부품 리사이클링 사업이 활성화되기 위해서는 자동차 설계 단계부터 리사이클링을 고려한 설계가 이루어져야 하고, 공인해체업체를 지정하여 의무와 혜택을 부여하는 등 정부주도의 리사이클링 정책

이 이루어진다면 사업화를 실현하는데 성장촉진 요인의 영향력이 더 크게 작용할 것으로 판단된다.

<그림 2-5> 자동차 부품 리사이클링의 NET 분석







- 시장현황 분석
- 시장구조 분석
- 수요예측

국내 자동차 부품 리사이클링 시장은 향후 연평균 12%씩 성장하여 2013년에 16,727억 원 규모의 시장을 형성할 것으로 예상된다.

재제조 분야는 품질인증 품목 확대 등으로 가장 활성화가 기대됨.

1. 시장현황 분석

가. 해외 시장 동향

2008년 세계 자동차 판매는 전년보다 3.7% 감소한 6,690만 5천 대를 나타내어 21세기 들어 처음으로 감소세로 전환되었다. 그동안 세계 자동차 판매는 BRICs를 중심으로 신흥 시장이 급속하게 확대되면서 일시적으로 부분적이기는 하지만 선진시장의 부진을 만회하여 왔다. 그러나 2008년에는 2007년의 금융 사태에 따른 영향으로 세계 경기가 뚜렷하게 둔화되어 연초부터 약세로 출발한 판매가 이어진 유가 급등으로 더욱 둔화되었다. 특히 9월의 미국 금융 사태 발발은 세계 경기의 둔화와 신용 경색을 더욱 심화시켜 10월 이후에는 BRICs 등 신흥 시장을 포함한 세계적인 판매 감소가 동시에 초래되었는데 일부 국가에서는 폭락세가 나타나기도 했다. 2009년에도 세계 자동차 판매는 신흥시장과 선진시장을 가리지 않고 부진에서 벗어나지 못하고 2008년보다 5.1% 감소할 것으로 전망하고 있다.²⁾

전 세계적인 금융위기로 인한 세계 자동차 시장의 불황에 따라 폐자동차의 발생량은 조금 감소하는 추세이나 신차 등록대수의 60~70% 수준의 폐자동차가 매년 발생하고 있으며, 향후에는 그 수가 증가될 것으로 예상된다.

폐자동차수의 증가에 따른 폐기물의 급증을 해결하기 위해 1990년대 중반부터 유럽을 중심으로 자동차 부품 재활용규제에 대한 논의가 본격적으로 진행되어, 많은 논란 속에 2000년 10월 EU지역에서의 폐차 무단방치를 해결하고 매립 및 소각 폐기물을 최소화하기 위해 폐차 지침이 제정되었고, 2002년 7월에는 일본에서도 ‘자동차 재활용법’이 제정되어 2005년 1월부터 시행되고 있다.

2) 자동차연구소, 2009년 자동차산업, 2009. 4

<표 3-1> 세계 지역별 폐자동차 발생 추이 및 전망

(단위 : 만 대)

	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년 (추정)
북미	1,267.8	1,278.9	1,254.9	1,228.4	1,038.8	(952.1)
서유럽	1,069.6	1,071.7	1,084.9	1,094.5	1,007.4	(922.2)
아시아/ 태평양	1,048.1	1,128.1	1,198.0	1,275.3	1,326.5	(1,325.9)
남미	147.6	171.7	202.2	258.0	271.7	(243.8)
동유럽	242.1	255.4	292.1	357.5	399.8	(374.5)
기타	216.8	248.2	270.5	294.1	304.7	(308.4)
Total	3,991.9	4,154.0	4,302.5	4,507.9	4,348.8	(4,126.7)

자료: Global Insight, World Car Industry Forecast Report, 2009

폐자동차 지침의 특징은 자동차제조사에게 회수의무를 부여함으로써 폐차의 회수시스템을 구축하고 자동차판매자, 소비자, 해체업자 등 이해당사자간의 역할분담을 통해 재활용 향상 및 폐기물 저감을 규정하고 있다는 것이다. 또한 시장기능 중시 정책을 시행함으로써 이해당사자 노력 여하에 따라 별도의 환경비용이 발생되지 않도록 효율적인 재활용시스템을 구축하고 있다.

미국은 폐자동차에 대한 직접적인 규제는 마련되지 않았으나, 1990년대 초부터 자동차 재활용을 규제하는 입법이 제기되기 시작하였고, 여러 주에서 최근 자동차 리사이클에 대한 법안들을 상정하고 있다. 특히, 최근에 Maine, Vermont, New York주에서는 폐차처리 시 발생하는 유해물질인 수은에 대한 라벨링 규정을 제정하는 등 환경관련 법규를 제정하려는 움직임을 보이고 있다.

EU는 1999년 말 가입한 10개국에 폐자동차의 환경에 대한 충격을 경감할 수 있는 대책을 입안하였다. 이에 따라 EU에서는 자동차 재활용에 관해서 2000년 9월 “EU의 폐자동차 재활용 지침”이 채택되었으며, 동년 10월에 발효되었다. 지침에서는 폐자동차의 효과적인 재활용을 위해 폐차 처리 목표를 2006년과 2012년으로 명확히 구분하였으며, 2001년까지 차량의 해체성, 재활용성을 평가할 수 있는 기준을 포함하는

형식승인 법규를 개정하여, 개정 3년 후 출시되는 모든 차량에 적용함은 물론 2015년 재활용목표치를 만족하도록 규정하고 있다.

<표 3-2> EU의 폐자동차 재자원화 지침의 목표

	재활용, 재이용	총 열회수, 재활용 및 재이용
2006년	80%	85%
2015년	85%	95%

자료: Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles

EU의 경우 폐차처리시장의 경제 주체자인 인수업체, 해체업체, 파쇄업체에 대해 명확하게 구분을 하고 일정 시설요건을 갖추고 인증을 받도록 하고 있다. 이는 “EU의 폐자동차 재자원화 지침”이 발효된 효율적인 재활용을 촉진하기 위한 것이다.

일본은 2008년 말 기준(사단법인 일본자동차공업회, www.jama.or.jp), 자동차 보유대수는 약 7,552만 대 이상이며, 미국에 이어 세계에서 2위의 수치이다. 또한 연간 판매되는 자동차는 경자동차를 포함하여 약 600만 대에 이르며 매년 500만 대 정도가 자동차로서 사용이 중단된다. 이렇게 된 자동차 중에서 약 400만 대가 일본 내에서 재자원화되며, 나머지는 중고차로 수출되고 있다.

자동차 재자원화와 관련하여 독일을 중심으로 EU국가에서 일찍부터 많은 연구와 노력이 있어왔다. EU의 기본적인 사고방식은 자동차 메이커가 사용이 끝난 자동차를 무상으로 수거하는 생산자에게 1차적인 재활용 책임을 갖게 하는 것이다. 일본은 우선 “자원유효이용촉진법”을 제정하고 3R(Reduce, Reuse, Recycle)정책을 실시하여 왔다.

또한 일본의 자동차 평균사용연수는 지속적으로 증가하여 왔으며, 대상을 승용차에 한정할 경우에는 1995년부터 2005년까지 10년 동안 사용연수가 1.5년 증가했다. 이는 1985년부터 1995년까지 10년 동안에 0.27년 증가한 것과 비교하여 비약적인 증가를 나타낸다. 특히, 2000년 이후 최근 9년 동안에 0.9년 증가하였다. 이에 따라 재

활용 업계에서 제공하는 중고 부품은 자동차를 오랜 기간 사용하고자 하는 사용자의 부담을 덜어줄 뿐만 아니라, 신규 부품을 제조할 경우와 비교하여 소비 에너지량을 줄이며 CO₂배출을 억제하여 지구 온난화를 방지할 수 있다.

나. 국내 시장 동향

자동차 산업은 한 나라의 국민경제와 기술수준을 평가하는 산업으로서 산업구조의 고도화와 경제성장에 중요한 역할을 하고 있다. 2009년 7월 국토해양부에 따르면 국내 자동차 등록대수가 1,700만 대를 넘어섰으며, 2009년 한국자동차폐차협회에 따르면 폐차되는 차량도 자동차 등록대수 증가와 정부의 노후 차량 교체 시 세금 감면 조치에 따라 2009년 5월 폐차된 차량 대수가 6만 2,031대로 지난달보다 42.7%, 지난해 같은 달보다 9.6% 증가세를 보였다.

2000년 이후의 차량등록대수 및 폐자동차 현황을 <표 3-3>로 정리하였다.

한국폐자동차협회 자료에 따르면 폐자동차 인수증이 교부된 차량대수는 2000년 45만여 대였으며, 2008년에는 60만 대를 넘어 65만 여대가 폐차 처리되었다.

<그림 3-1>에 자동차 리사이클링 모델의 개념도를 나타내었다. 먼저 오존층 파괴와 온실효과의 주범인 탄산가스 배출을 억제하기 위해 자동차 에어컨의 냉매로 사용하는 프레온가스와 화약류로부터 안전성을 확보하기 위해 에어백류를 회수, 처리한다. 다음에 폐자동차로부터 발생하는 고가이면서 양질인 플라스틱을 재활용하여 자동차의 재활용률을 높이고, ASR 발생량을 줄여 매립지 부족 문제를 해결한다.

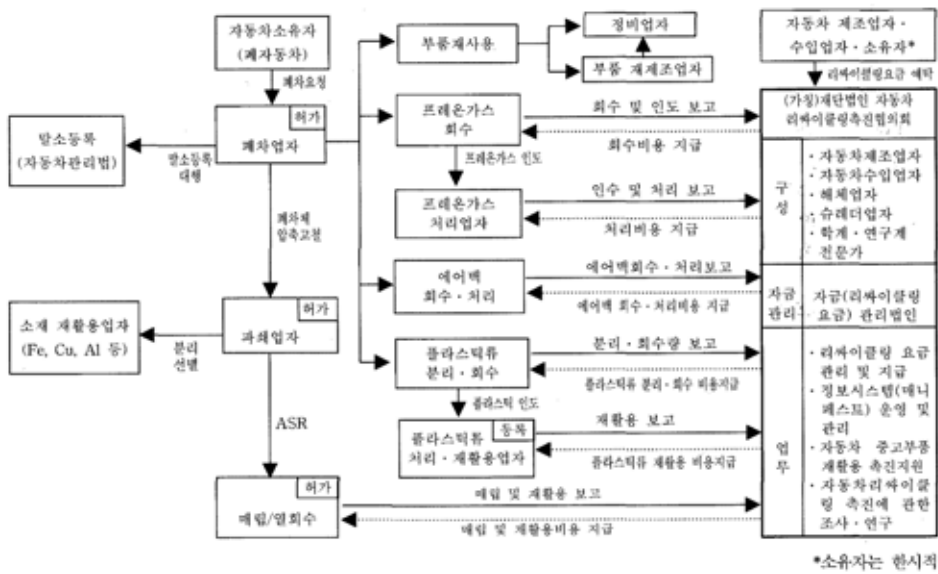
<표 3-3> 국내 자동차 등록 및 폐차 현황

연도	등록대수	폐차대수	폐자동차 비율*	해체업체수	업체당 해체대수
2000년	12,059,861	452,292	3.8%	277	1,633
2001년	12,914,613	461,621	3.6%	291	1,586
2002년	13,949,441	425,839	3.1%	300	1,419
2003년	14,587,333	549,463	3.8%	310	1,772
2004년	14,934,474	509,308	3.4%	323	1,577
2005년	15,397,095	528,998	3.4%	354	1,494
2006년	15,895,303	528,840	3.3%	371	1,425
2007년	16,428,177	570,721	3.5%	396	1,442
2008년	16,794,219	654,876	3.9%	428	1,530

* 폐자동차 비율 = 자동차 등록 대수 / 폐차 대수

자료: 한국자동차폐차협회

<그림 3-1> 자동차 리사이클링 모델의 개념도



자료: 오재현, 강정호, 2007

제시한 한국형 자동차 리사이클링 모델의 특징은 다음과 같다.

- 자동차 소유자(한시적), 자동차 메이커, 수입업자로부터 자동차 재활용요금을 부과 징수한다.
- 폐차업자(해체업자)는 프레온가스의 회수, 에어백의 처리, 플라스틱 회수의 의무를 갖는다.
- 파쇄업자(슈레더업자)는 ASR 적정처리의 의무를 갖는다.
- 재활용업자(폐차업자, 파쇄업자 등)는 폐자동차가 회수, 처리 등으로 이동할 때마다 이동보고를 하여야 한다.
- 이 이동보고를 근거로 프레온가스의 회수 및 처리, 에어백의 처리, 플라스틱의 회수 및 처리, ASR의 처리에 대한 재활용 요금을 지불한다.

자동차 리사이클링은 1982년 12월 도로운송차량법에 폐자동차 제도를 도입함으로써 자동차 폐차업을 허가업으로 규정한 것이 시작이다. 그리고 1987년에는 도로운송차량법이 자동차관리법으로 전문 개정되었다. <표 3-4>에 국내 폐자동차 처리제도의 발전과정을 정리하였다.

1992년 자원유효이용과 리사이클링을 촉진하는 “자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률”이 제정되었고, 폐기물관리법에 의해서 도입된 “예치금제도”는 이 법 제18조에 의거 수행되었는데, 자동차는 이 예치금제도 대상품목에 포함시키지 않았다.

이 법에서는 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”를 구성하였다. 이 위원회는 평가대상 차종을 선정하여 평가항목, 평가내용 및 평가기준에 따라 자동차 메이커의 재활용활동에 대한 평가를 하도

록 하였으며, 평가 결과는 매년 정부에 보고하고 개선이 필요한 사항은 자동차 메이커에 통보하여 재활용을 촉진하였다. 2002년 이 법을 개정, 2003년부터 생산자책임재활용제도로 이행하여 현재 시행 중이다.

산업자원부(현 지식경제부)는 재제조산업의 육성을 위하여 1995년 12월 제정한 “환경친화적 산업구조로의 전환 촉진에 관한 법률” 중 개정 법률을 2005년 7월 1일 입법 예고, 2005년 12월에 국회를 통과하였다. 최근 전기·전자제품 및 자동차의 재활용을 촉진하기 위하여 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」(법률 제8405호, 2007. 4. 27. 공포, 2008. 1. 1. 시행)과 같은 법 시행령(대통령령 제20480호, 2007. 12. 28. 공포, 2008. 1. 1. 시행)을 제정하였다.

따라서 자동차 리사이클링이 행정 사각지대에서 벗어나게 되었으며, 활성화가 기대된다.

<표 3-4> 폐자동차 제도의 발전과정

연월	내용
1982. 12 이전	고물 영업법에 의거 중고 부품상으로 존재
1982. 12	도로운송차량법에 폐자동차 제도 도입 ■ 폐자동차 사업 허가업으로 규정
1984. 12	부품 재활용 일부 허용 ■ 문짝, 본넷, 캡, 펜더, 후차축, 하우징, 범퍼, 디스크휠, 타이어
1985. 10	자동차 차적지 폐자동차 제도 도입
1986. 5	폐자동차 사업 시설기준 강화
1987. 7	도로운송차량법이 자동차관리법으로 전문 개정 ■ 재사용 부품 확대 ■ 폐자동차 가격을 신고가격제로 전환 ■ 시설기준 일부 완화
1990. 3	자동차 차적지 폐자동차 제도 폐지
1992. 9	재사용 가능부품 확대 ■ 시동전동기, 발전기
1996. 12	재사용 가능부품 확대 ■ 사후 품질보증기간이 경과하지 않은 원동기 ■ 동력전달장치, 완충장치, 승차장치, 연결장치, 연료탱크 ■ 전기, 전자장치
1999. 2	재사용 가능부품 확대를 위한 시행규칙 개정 공포
2002. 2	자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 개정
2003. 1	자동차관리법 시행규칙 개정
2004. 11	재질·구조개선대상사업자의 재활용지침 마련
2005. 12	환경친화적산업구조로의 전환 촉진에 관한 법률 개정
2008. 1	전기·전자제품 및 자동차 자원순환에 관한 법률 시행

자료 : 김수연, 2007을 토대로 재작성

2. 시장구조 분석

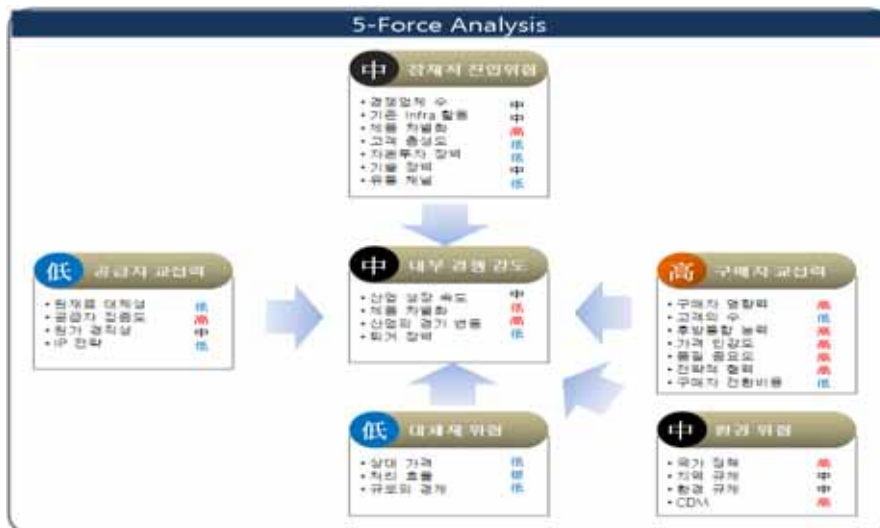
가. 자동차 부품 리사이클링 시장구조

(1) 시장구조

자동차 부품 리사이클링의 시장구조를 <그림 3-2>에 나타내었다.

국내 자동차 부품 리사이클링 시장은 아직 경제적 규모에 이르지 못하였을 뿐만 아니라 폐차처리업체도 영세하여 폐자동차를 분해 처리하여 저가의 금속 스크랩을 생산하는 정도이다. 그러나 정부의 노후 차량 교체 시 세금 감면 조치, 전기·전자제품 및 자동차 자원순환 법률 시행 등으로 시장규모가 어느 정도 수준에 도달할 것으로 예상되며, 품질인증 품목이 확대되어 있어 재제조 시장을 중심으로 성장할 것으로 예상된다.

<그림 3-2> 자동차 부품 리사이클링 시장 구조분석



■ 공급자의 협상력

공급자의 협상력은 비교적 낮은 것으로 판단된다. 폐자동차는 소유주의 불필요에서 발생하는 것으로, 폐차 업무대행업체와의 협력관계에 의해 안정적인 공급량을 확보하고 수요고객을 확보하면 특별한 경우를 제외하면 공급체계가 유지되는 특징이 있다.

■ 대체재의 위협

자동차 부품 리사이클링 시장의 대체재는 거의 없는 것으로 볼 수 있다. 물론 재활용이 아닌 신규부품의 사용이 가능하지만 정부의 강력한 재활용 정책으로 인해 산업의 성장성은 견고히 유지될 것으로 사료된다.

■ 구매자의 협상력

자동차 부품 리사이클링 시장의 구매자의 교섭력은 높은 편으로 판단된다. 구매자가 리사이클링 부품을 얼마나 신뢰할 수 있는가가 열쇠이다. 가격면에서는 신제품과 충분한 경쟁력을 가지고 있다. A/S 시장과의 공급망을 견고하게 유지하는 전략이 필요하다. 자동차정비업계와 보험업계가 자동차 리사이클링 부품 활성화를 적극 추진하고 있다.

■ 잠재적 진입장벽

진입장벽은 중간 정도로 볼 수 있다. 기존의 자동차 부품 리사이클링 업체들의 인증업체 등록을 위한 노력도 있지만, 미인증 업체의 난립도 지속되고 있어 명확한 사업 목적과 리사이클링 기술을 확보한 업체의 시장진입도 매우 절실한 실정이다.

■ 내부경쟁강도

국내 자동차 부품 리사이클링 업체의 대부분은 지역성을 극복하지 못하고 있는 실

정이며, 업체당 해체건수가 상대적으로 선진국에 비해 적은 편이라 경쟁력 향상을 위한 업체의 노력이 매우 필요하다. 현재 국내 자동차 부품 리사이클링 산업 내 경쟁 강도는 중간정도로 판단되나, 기술개발에 의한 사업 채산성의 확보가 이루어진다면, 글로벌 기업의 국내 진출과 체인점화가 가속되어 경쟁강도는 점차 높아질 것으로 판단된다.

■ 기타 환경 위협

기타 환경 위협은 중간 정도로 판단된다. 자동차 부품 리사이클링에 대한 정부의 지원 및 규제가 증가하고 있고, 폐기물 제로화 정책(녹색성장 정책)으로 인해 리사이클링 시장은 지속적인 성장을 유지할 것이나, 인증업체 변화가 반드시 필요할 것으로 판단된다.

(2) 경쟁상황

자동차 부품의 리사이클링은 수명이 다한 자동차를 효율적으로 처리하여 환경오염을 최소화하면서 자원 활용을 극대화하는 것이다. 물론 중고차의 수출입을 통해 자국에 등록된 차량이 일부 국가 간 물류이동이 있어도 상당수의 자동차는 해당 국가에서 사용 후 폐차되고 있다. 따라서 폐차처리 시장은 비교적 수요 예측이 쉬워 시장이 안정적이나 폐차처리 대수와 처리업체수의 불균형에 따른 과잉 경쟁이 예상된다.

폐기물의 재이용, 재제조, 재활용 시장은 서로 경쟁 관계가 있다. 지금까지는 분해·분리가 쉬운 몇몇 부품들이 A/S 시장에서 재이용되고, 그러하지 않은 경우는 분쇄하여 금속 스크랩 등으로 재활용되어 왔다. 또 재제조 시장은 코어 확보, 신제품에 대한 선호도, 재제조품에 대한 품질보증 등의 문제로 아직 활성화되지 못한 실정이다.

그러나 향후 자동차 부품 리사이클링 시장은 리사이클링 설계기술, 정부의 정책

그리고 재제조기술의 발달과 품질인증제도의 정착으로 현재 신품 대비 20~40% 수준에 머물고 있는 재제조품 가격도 외국 수준인 40~70%로 향상될 것이 예상되어 활성화가 기대된다.

나. 주요사업자 분석

(1) 해외업체

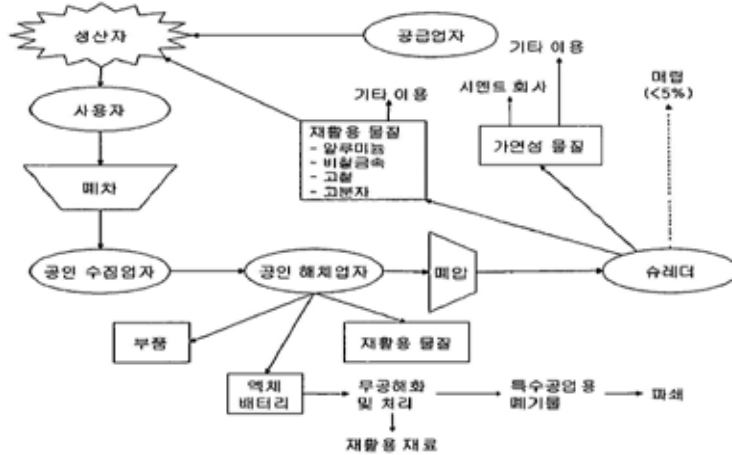
미국의 GM은 2000년부터 일부모델에 재활용이 용이한 해체정보를 제공하기 시작하였으며, 2002년 전 모델을 부품별로 최대한 재활용할 수 있는 해체 매뉴얼을 웹사이트를 통하여 온라인(on-line)으로 제공하고 있다. 자동차 부품재료는 금속류가 대부분을 차지하기 때문에 폐자동차의 75%까지는 쉽게 재활용할 수가 있으나, 플라스틱류의 재활용에 대한 해체정보의 부족으로 재활용률이 더 이상 증가하지 않았던 과거와는 달리, 해체 매뉴얼의 제공으로 플라스틱류의 리사이클링이 활성화되기 시작하였고, 그 외 부품재료의 재활용에 대한 관심을 가지게 되었다.

포드사는 1991년부터 리사이클링 디자인 가이드라인(design-for-recycling guideline)을 세계 최초로 부품업체 및 엔지니어에게 제공하였고, 자동차의 재활용률을 증가할 수 있는 재료의 사용 및 해체의 간편성에 초점을 맞추었다. Taurus, Fiester, Excursion 등의 최근 모델은 80-85% 재활용이 가능하게 되었다.

2006년 유럽의 일부 국가들의 인수업체, 해체업체, 파쇄업체의 현황은 <표 3-5>에 나타내고 있다. 표에서 보듯이 독일의 경우 공인된 폐차 인수업체는 15,000개이고 해체업체는 1,178개이며 파쇄업체는 41개이다. 특히, 이 업체들 모두 인증된 업체이다. 프랑스의 파쇄업체 수는 15개이고, 이 업체들이 가지고 있는 파쇄시설은 42개로 파쇄업체당 3개정도의 시설을 갖추고 있으며, 파쇄업체에 대한 인증은 이루어지지 않고 있다. 네덜란드의 경우 폐차를 직접 해체업체에서 인수한다. 인증 해체업체는

700개이며, 인증된 파쇄업체 수는 5개이다. 이들 파쇄업체들이 갖춘 파쇄시설수는 11개로 한 업체당 2개 정도의 시설을 갖추고 있다.

<그림 3-3> EU의 폐자동차의 처리 공정도



자료: N Kanan, J-L Pineau, S Shallari, 2003를 김수연, 2007에서 재인용

<표 3-5> 2006년 유럽 자동차 부품 리사이클링 시장 현황

국가	공인 인수업체	공인 해체업체	파쇄업체		
			파쇄업체수	파쇄시설수	인증업체수
독일	15,000	1,178	41	-	41
프랑스	1,000	1,000	15	42	-
네덜란드	-	700	5	11	5/11
영국	1,012	1,012	8	37	8
벨기에	-	22	10	12	-

자료: European Automobile manufacturers' Association

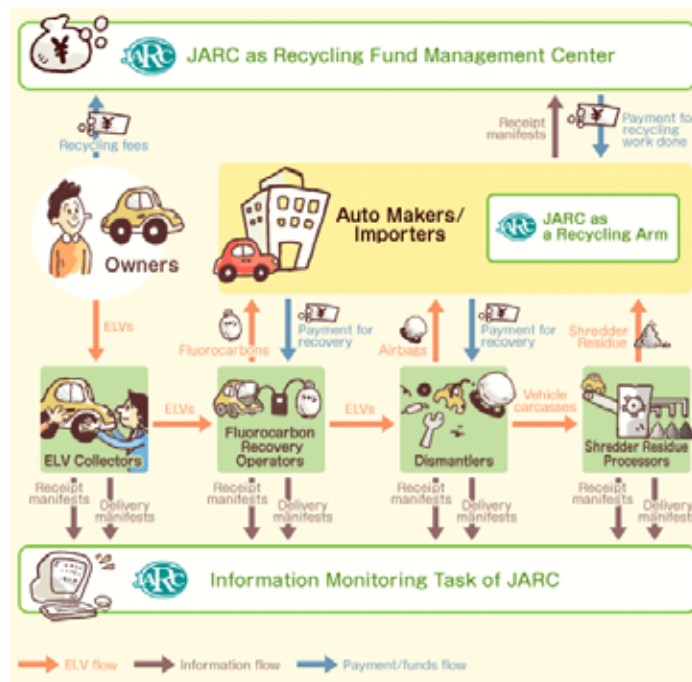
<http://www.acea.be/index.php/search/results/598b06a14b3db47f9e877d72558625be/>

일본의 폐자동차 리사이클의 2008년도 실적을 보면, 도요타는 ASR의 처리는 92만 대, 중량으로 20만 톤이며, 그 중 16만 톤을 재자원화하였다. ASR 재활용률은 일반적으로 약 80%가 되어 2007년도에 이어 2015년도 법정 기준 70%를 큰 폭으로 앞당겨

달성, 차량의 리사이클 실제 효율로 환산하면 약 97%의 결과가 되었다(ASR 재자원화율 추이 : 2005년도 57%, 2006년도 66%, 2007년도 76%). 그리고 에어백류의 처리는 34만 대(96만 개)로 회수 재자원화율은 94%로 법정 기준 85%를 웃도는 수준을 확보하였다. 프레온류에 관해서도 적정하게 파괴 처리를 하였다. 도요타는 향후에도 리사이클 실제 효율 95% 이상을 확실히 유지함과 동시에 보다 고도의 리사이클링의 실현을 위해 새로운 노력을 해 나갈 생각이라고 한다.

또한 혼다, 닛산 자동차 등 승용차 메이커 7개사의 2007년도 자동차 재자원화율은 혼다가 78%를 필두로, 4개사가 자동차 리사이클법의 2015년도 법정 기준(70%)을 앞당겨 달성했다. 향후에는 폐기물을 자동차의 원재료로서 재이용하는 “Material Recycle”을 진행시키는 것이 과제이다.

<그림 3-4> 일본의 폐자동차 재활용 처리 시스템



자료: Japan Automobile Recycling Promotion Center/JARS

http://www.jarc.or.jp/en/recycling/images/index02_img_01.gif

<표 3-6> 일본의 폐차처리 업체 현황

단위 : 개소

공정		업체수			
		2004년	2005년	2006년	2007년
폐차 회수	가동(A)	32,026	41,319	34,796	29,021
	등록(B)	80,728	87,633	88,900	79,773
	A/B	39.7%	47.2%	39.1%	36.4%
프레온 회수	가동(A)	5,688	7,597	6,537	5,907
	등록(B)	22,589	24,184	24,288	19,873
	A/B	25.2%	31.4%	26.9%	29.7%
분해	가동(A)	3,030	4,614	4,665	4,624
	등록(B)	5,115	6,226	6,473	6,518
	A/B	59.2%	74.1%	72.1%	70.9%
파쇄	가동(A)	817	1,037	1,068	1,069
	등록(B)	1,169	1,315	1,371	1,396
	A/B	69.9%	78.9%	77.9%	76.6%
계	가동(A)	41,561	54,567	47,066	40,621
	등록(B)	109,601	119,358	121,032	107,560
	A/B	37.9%	45.7%	38.9%	37.8%

자료: Japan Automobile Recycling Promotion Center/JARS

<http://www.jarc.or.jp/info/results>

(2) 국내업체

자동차 폐차업체는 2009년 현재 해체업체는 430개로 지속적으로 증가하고 있으며, 파쇄업체는 7개 업체이다. 1999년 해체업체 수는 259개였으나 최근 10여 년간 해체업체 수는 크게 증가하였다.

한편, 2009년 5월 환경부가 자동차 폐차업자 120개 업소를 대상으로 조사한 결과에 따르면, 약 40%가 자원재활용을 하지 않고 있는 것으로 나타났다.³⁾

3) 시민일보, 2009. 8. 27

<표 3-7> 국내 주요 파쇄업체 현황

업체명	설비능력			비고
	Pre Shredder	Main Shredder	Shredder 능력(톤/월)	
(주)경한	600마력	4,000마력	9,000	대형 철 SCRAP 업체
기전산업(주)	-	3,000마력	6,500	철 SCRAP 종합가공업체 G/T 1식 압축기 1식 폐자동차장 운영(6개소)
거해슈레다(주)	-	2,000마력	3,000	폐자동차장 운영(1개소)
강인산업(주)	-	2,000마력	3,000	S/D전문업체
안성슈레다	600마력	2,000마력	3,000	철 SCRAP 업체
리젠스 [대지환경(주)]	200마력	500마력	1,800	폐기물 소각업 겸업
한진슈레다	-	500마력	1,500	폐가전품처리업 자동차해체업

자료 : 홍중희, 하수현, 2004

현대-기아차는 2005년 11월 경기도 남양연구소 단지 내에 친환경 폐차 처리장인 “리사이클링센터”를 준공하였다⁴⁾. 현대-기아차 남양종합기술연구소 내에 위치한 “자동차 리사이클링 센터”는 총 51억 원(현대-기아차 36억, 산자부 15억)이 투자됐으며, 대지 3,300평, 건평 1,500평의 지상 2층 철골구조로 연간 4,000대를 처리할 수 있는 능력을 보유하고 있다.

현대-기아차는 “자동차리사이클링센터”와 기존 “환경기술연구소”를 통해 제품 개발에서 생산, 폐차처리 및 재활용 단계까지 자동차 관련 전 분야에 걸쳐 친환경 기술 연구시설을 확보하게 됐다.

현대-기아차는 “자동차리사이클링센터”를 통해 기존 폐차 처리 과정에서 불완전하게 회수되던 각종 액상류, 가스를 85% 이상 회수하여 환경오염을 방지하고, 각종 내/외장품을 소재에 따라 분류하여 재자원화 가능률을 80% 이상으로 끌어 올릴 수 있게

4) 국민일보, 2005. 11. 28

됐다.

또한 첨단 유비쿼터스 기술을 이용해 폐차 투입 및 재활용 / 폐기물 처리 양을 실시간으로 확인할 수 있는 모니터링 시스템도 구축했으며, 자동차 리사이클링 센터 운영을 통해 얻은 기술을 바탕으로 선행 설계 단계에서부터 부품의 리사이클링 및 친환경 처리 방법을 강구하고 그 결과를 신 모델 설계 시 반영할 계획이다.

또한 국내 폐차처리 업계와 협력체계를 구축하여 운영 기술 및 노하우를 제공, 폐차 처리의 표준을 만드는 데 일조할 것으로 기대된다.

“자동차리사이클링센터”는 총 8개의 공정으로 구성되어 있으며, 전 공정이 연속 흐름식으로 구성되어 대용량을 처리할 수 있는 것이 특징이다. 폐차가 운반틀에 실리면 자동으로 차종 및 제원 확인이 이뤄지며, 에어백, 시트 프리텐셔너 등 폭발 위험 부품이 제거된 후, 후드, 배터리, 타이어를 제거하고 냉매, 와셔액 등 13종의 액상류를 동시에 회수한다. 범퍼와 리어 콤비램프 등의 외장류와 시트, 도어 스커프 등 내장류의 해체 작업 이후에 엔진 및 변속기를 해체하며, 최종적으로 남은 부분은 압축처리 된다.

마이스터는 자동차 부품 재제조업체 중 국내에서 규모가 가장 크다. 1991년 설립되었으며, 1999년 만도가 100% 출자전환하여 자동차부품 재제조사업 및 유통, 자동차 용품 유통사업, 보험서비스 사업을 하고 있다. 재제조품목은 전장품인 교류발전기, 시동전동기, 냉매압축기 그리고 등속조인트, 랙&피니언 등이다. 기본적으로 만도에서 생산하는 품목을 재제조하며, 재제조부품은 “Remanufactured” 표시를 부품과 포장지에 한다. 재제조부품은 대부분이 국내에서 유통되며, 매출액의 5%만 동남아시아 및 남미, 중동지역으로 수출한다.

3. 수요예측

가. 해외시장

전 세계 폐자동차의 발생대수는 2008년 북미 1,039만 대, 서유럽 1,007만 대, 아시아태평양 1,327만 대 등 4,349만 대이다. EU 회원국들은 2006년부터 폐자동차의 85% (중량대비)를 재자원화하여야 하고 이중 최고 5%는 에너지로 이용하여야 한다. 더욱이 2015년 1월부터는 폐자동차의 95%를 재자원화하여야 하며 이중 최고 5%는 에너지로 이용하여야 한다. 따라서 전 세계 폐차 발생 대수는 2007년 4,508만 대를 정점으로 다소 감소하는 추세이지만, 재자원화율의 증가, 자동차 부품 재제조 시장의 활성화 등의 영향으로 전 세계 자동차 부품 리사이클링 시장은 연평균 5%의 성장이 예상된다.

<표 3-8> 자동차 부품 리사이클링 해외 시장 예측

(단위: 억 US\$)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	연평균 성장률
자동차 부품 리사이클링	219	230	241	254	266	5%

나. 국내시장

자동차 부품 리사이클링 시장은 폐자동차 처리와 재활용 시장으로 나눌 수 있으며, 그 시장은 자동차의 종류, 철강 및 비철 스크랩의 시장 등에 따라 상당한 차이가 있다. 본 보고서에서는 백미화 등(2009)이 산출한 비용/편익 모델을 활용하여 폐자동차

차 1대당 시장 규모를 구하고, 이를 폐차동차 발생 추이와 접목하여 향후 자동차 부품 리사이클링 시장을 예측하였다.

<표 3-9> 자동차 부품 리사이클링 국내 시장 예측

(단위: 억 원)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	연평균 성장률
처리시장	2,225	2,448	2,692	2,961	3,258	10%
재활용	5,517	6,896	8,620	10,775	13,469	12.5%
계	7,742	9,344	11,312	13,736	16,727	1.22%



- 사업화 저해 요인 극복 전략
- 시장기회의 탐색
- 사업화 진출 전략
- 종합검토의견

국내 자동차 부품 리사이클링 시장은 선진국에 비해 낙후되어 있지만, 재제조 부품에 대한 수요자 신뢰도 회복을 통해 점차 시장이 확대될 것으로 전망됨. 또한 수입자동차 증가로 재제조 부품에 대한 차별화된 수입차 리사이클링 시장이 형성될 것으로 예상됨.

1. 사업화 저해요인 극복 전략

가. 품질 보증을 위한 기술 확보

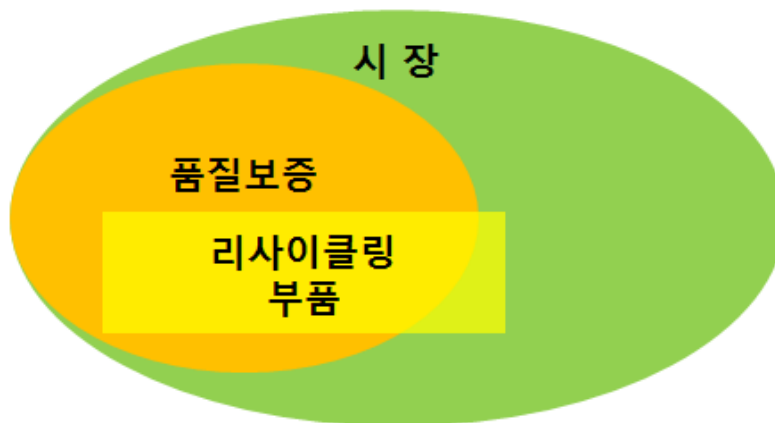
리사이클링된 자동차 부품이 성공적으로 시장에 진입을 하기 위해서는 신품 수준의 품질을 보증하는 것이 중요하다(<그림 4-1> 참조).

저렴한 비용에 신품 수준의 품질을 갖고 있는 리사이클링 자동차 부품은 소비자의 구매 의욕을 높이는데 충분하다.

현재 자동차 부품을 리사이클링하는 업체는 정부가 정해놓은 기준에 따라서 품질 인증을 받거나 자체 품질인증 기준을 정하고 테스트한 결과와 품질 보증에 대한 내용을 시장에 공개함으로써 소비자들의 리사이클링 자동차 부품에 대한 나쁜 인식을 변화시킬 수 있다.

신품 수준의 품질을 보증하기 위해서는 이를 위한 리사이클링 기술을 확보하는 것이 제일 중요하고 판단한다.

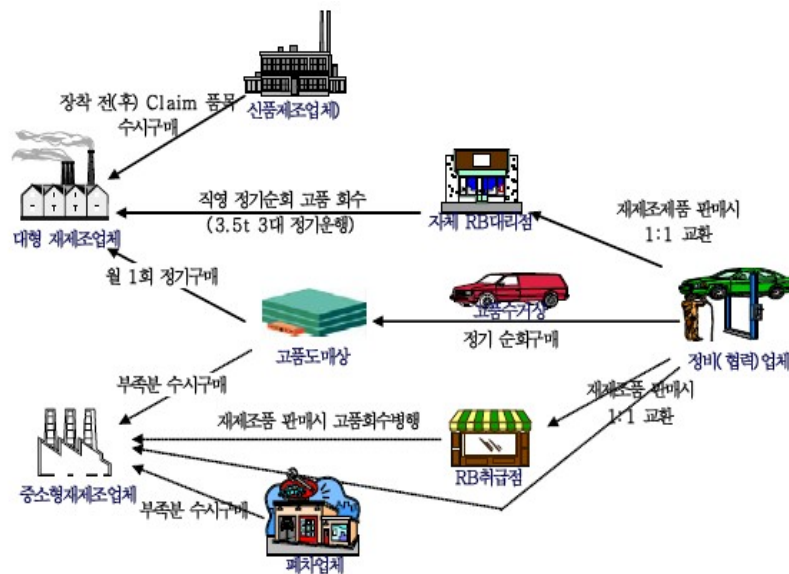
<그림 4-1> 시장 내의 품질보증 리사이클링 부품



나. 코어 확보

자동차 부품의 리사이클링을 위해서는 무엇보다도 코어 확보가 중요하다. 이상적인 코어 확보 방법은 크게 세 가지로 나누고 있다. 첫째, 재제조품 판매업체를 이용하여 정비업체로부터 재제조품과 1:1 교환방식으로 코어를 회수한다. 코어 회수율은 재제조품 판매량의 75~85%를 점유하고 코어 회수의 절대적인 위치를 차지하고 있다. 둘째, 재제조품 제조업체가 자동차 코어 도매상으로부터 코어를 구입하는 방법이다. 품목별로 구입하는 코어에 따라 구입량은 달라지나 전체 코어 중의 15~20%를 차지하고 있다. 셋째, 재제조품 제조업체가 폐차업체로부터 코어를 구입하는 방법이다. 지방 소규모 중소 제조업체에서 활용되지만, 규모가 큰 제조업체는 미미하다. 따라서 전체 코어 회수량 가운데 3~4%를 차지하는 것으로 추정하고 있다. 이 밖에도 신제품 제조업체로부터 불량 제품을 코어로 사용하는 업체도 일부 있다(<그림 4-2> 참조).

<그림 4-2> 코어 회수 유통 흐름도



자료: 생산기술연구원 국가청정지원센터, 2007

현재 코어 도매상 및 폐차업체의 주요 판매방법은 수출이며, 국내 재제조업체로 판매되는 것은 미미하다. 이로 인해 국내 재제조 산업의 근간이 되는 코어 회수를 통한 재제조 산업 성장에 걸림돌이 되고 있다. 또 재제조품 대비 코어 수출가격이 10~20% 수준에 머물러 국부의 유출이 되고 있다. 이는 국내 중고차가 지속적으로 수출되고 있고, 해외 자동차와 호환되는 국내 부품들이 다수 존재하여 중고부품에 대한 해외수요가 지속적으로 늘어나고 있기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 코어 문제를 해결하기 위해서는 무분별한 코어 수출을 배제하기 위한 정부의 차단막이 필요하고, 안정적 코어 회수를 위한 시장구조 시스템이 이루어지도록 정부와 완성차 업체, 신품 생산업체, 재제조업체 등의 공동 협력과 노력이 필요하다.

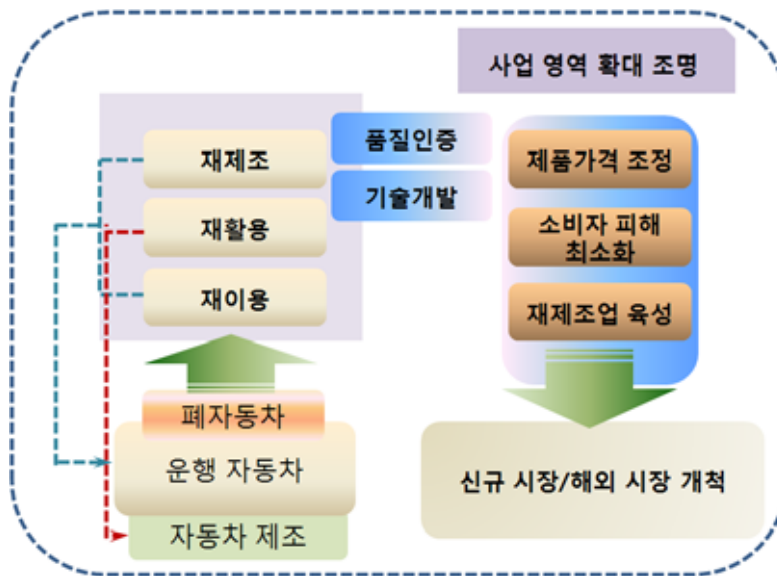
2. 시장기회의 탐색

가. 사업 영역의 확대

자동차 부품 리사이클링 시장이 활성화되기 위해서는 우선 먼저 재제조 (Remanufacturing), 재활용(Material Recycling), 재이용(Reusing)에 대한 법적, 제도적인 시행 요건과 기술개발이 모두 충족되어야 한다.

특히 선진국에 비해 낙후된 시장의 활성화를 위해 재활용과 재이용에 대한 과정은 유지되어야 하겠지만, 향후 시장성이 확대되는 자동차 부품의 재제조 과정에 초점이 맞추어져야 할 것이다. 따라서 재제조 시장을 겨냥하여 장기적으로 고객의 신뢰도를 회복하기 위한 품질인증제와 관련기술 개발을 통해 국내 시장 확대와 해외수출 A/S 시장을 개척 확대해 나갈 수 있다(<그림 4-3> 참조).

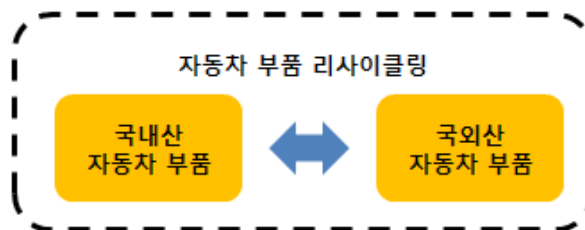
<그림 4-3> 장기적 사업영역 확대



한편 단기적으로는 국내산 자동차 부품 보다 훨씬 비싼 가격을 형성하고 있는 국외산 자동차 부품의 리사이클링을 구분하고 확대하는 것이 고수익을 발생시킬 수 있다. 특히 국내의 국외산 자동차는 대부분이 고급 승용차이거나 고급 트럭이며 A/S 부품이 국내 생산이 아니고 수입에 의존하고 있기 때문에 A/S 부품 수급에 있어서도 긴 시간이 걸린다.

그러므로 국외산 자동차 부품의 리사이클링 부품은 국내산 자동차 부품의 리사이클링과 차별화를 두고 사업화를 시도할 수 있다(<그림 4-4> 참조).

<그림 4-4> 단기적 사업영역 구분 및 확대



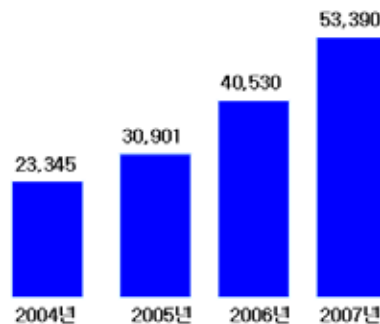
나. 사회 변화에 따른 고객들의 니즈 파악

생활수준이 높아짐에 따라 국외산 고급 승용차의 수요가 늘어나고 있다. 또한 국내산 제품을 사용하는 것이 애국자라는 사회적 이념이 변화하여 이제는 국외산 제품을 사용하는 것은 사회적 지위와 생활수준을 표면적으로 자연스럽게 대변해주는 효과로 이용된다.

이러한 이유로 국내의 국외산 자동차 판매는 <그림 4-5>에서 보이는 바와 같이 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 국외산 자동차의 부품 A/S 시장도 꾸준히 증가할 것으로 예상되고 있다.

단순히 국외산 자동차의 판매 대수 증가로 인한 부품 리사이클링 사업화를 밝게 전망하는 것이 아니라 국외산 자동차의 부품이 고가이기 때문에 이에 따른 업체의 마진율도 상당한 것으로 알려지고 있다.

<그림 4-5> 연도별 수입차 판매대수
(단위 : 대)



자료: 한국수입자동차협회, 2008

<그림 4-6>은 보험개발원의 자료를 기초로 한 국외산 고급 자동차와 국내산 고급 자동차의 부품가격과 시간당 공임비를 비교한 것이다⁵⁾. 신차 가격대비 A/S부품의 가

5) 세계일보, 2006. 10. 26

격과 공임비는 훨씬 비싼 가격을 유지하고 있음을 알 수 있다.

이러한 국외산 고급 자동차의 A/S시장을 공략한 리사이클링 부품은 또 다른 시장 기회가 될 수 있다.

<그림 4-6> 국외산 자동차와 국내산 자동차의 부품 및 공임 비용 비교



다. R&D 과정의 분업화

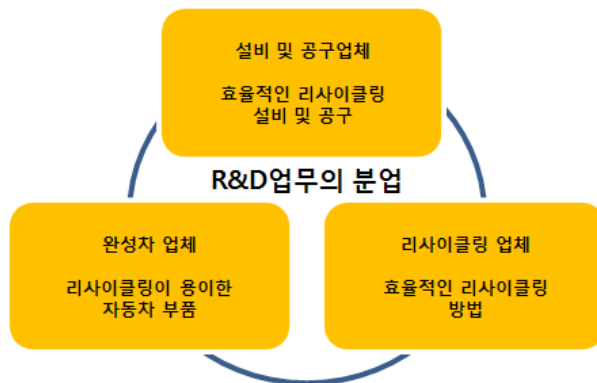
자동차 부품의 리사이클링을 위한 R&D 과정은 완성차 업체의 역할이 중요하다. 우선 리사이클링이 용이한 자동차 부품의 설계가 필요하며 자동차 부품의 리사이클링을 위한 부품 정보를 공개하는 것이 필요하다.

자동차 부품을 리사이클링 하는 업체는 자동차 완성업체가 공개하는 정보를 이용하여 보다 효율적이고 안전한 리사이클링 부품을 만들 수가 있다.

또한 효율적이고 안전하게 부품을 리사이클링하기 위한 설비와 공구를 만들기 위한 R&D 업무가 필요하다(<그림 4-7> 참조).

이와 같은 R&D과정의 분업화에 따른 중소기업의 신규 사업 기회가 제공될 수 있다.

<그림 4-7> R&D 과정의 분업화



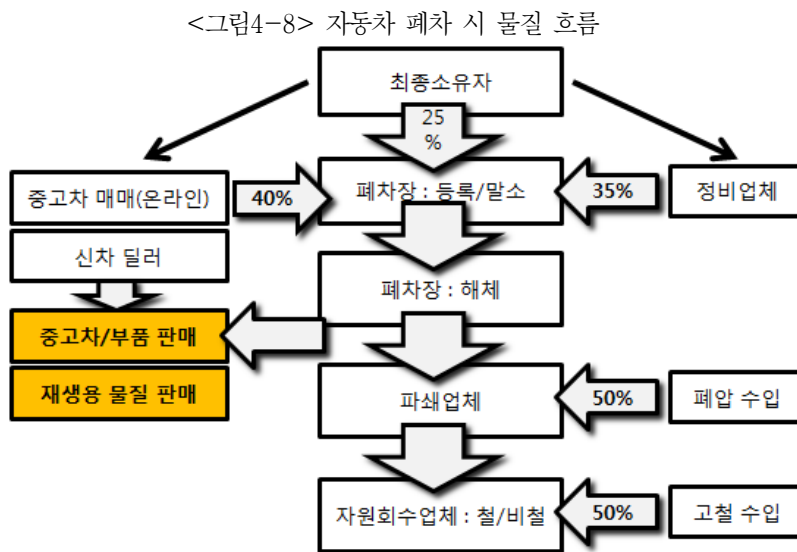
3. 사업화 진출 전략

가. 코어 확보가 용이한 폐차 분야

현재 자동차 부품에 대한 리사이클링 시장은 형성되어 있으며 자동차 부품 리사이클링 시장에서 위협이 되고 있는 요소는 코어 확보의 문제이다.

코어 확보가 원천적으로 어려워진다면 자동차 부품 리사이클링 시장과 기술은 자연적으로 퇴화된다.

그러므로 폐차 사업 분야에서 해체와 관련된 리사이클링 기술을 이용한 시장 진입이 유망할 것으로 판단된다(<그림4-8> 참조).



자료: 자동차부품연구원, 2007

나. 수요와 경쟁력이 큰 분야

A/S 시장에서 수요와 경쟁력이 큰 부품의 리사이클링 기술 분야가 시장 진입이 쉬울 것으로 판단된다.

A/S 시장에서 수요와 경쟁력이 큰 부품을 판단하는 기준은 리사이클링 시장에 존재하는 리사이클링 업체의 수로 판단할 수 있다. 업체의 수가 많다는 것은 시장에서 경쟁관계가 심하고 그 부품의 수요가 많다는 것을 대변해 준다.

<표 2-1>에서 보인 바와 같이 트랜스미션 리사이클링 업체의 수가 가장 많으며 다음으로 등속조인트 리사이클링 업체와 엔진 헤드 리사이클링 업체의 수가 비슷하게 많다. 그 다음으로는 교류발전기 리사이클링과 시동전동기 리사이클링 업체의 수가 많다.

이중에서 등속조인트와 교류발전기, 시동전동기는 정부에서 품질인증을 받을 수 있는 부품이며 아직 정부에서 품질인증을 받을 수 없는 트랜스미션과 엔진 헤드에 대한 리사이클링 기술 분야가 시장 진입이 가장 쉬울 것으로 판단된다.

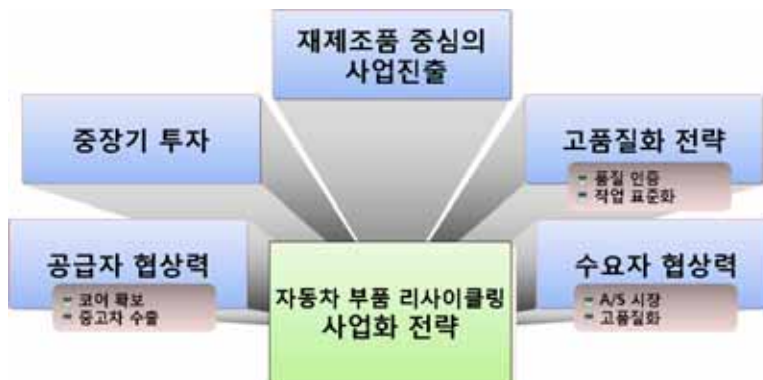
4. 종합검토의견

국내 자동차 부품 리사이클 시장은 아직 경제적 규모에 도달하지 못했을 뿐만 아니라 폐차처리업체도 영세성을 벗어나지 못하고 폐자동차를 분해 처리하는 단계에 머물러 있다. 그러나 정부의 전기·전자 제품 및 자동차 자원순환 법률 시행, 노후차량 교체 세금감면 등의 조치로 시장규모가 일정 수준 이상으로 확대될 것으로 예상된다. 이러한 국내 환경을 고려할 때 자동차 부품 리사이클링 시장은 부품 재제조 시장을 중심으로 활성화될 것으로 생각된다.

현재 재제조 시장은 약 1,000억 원에서 2,000억 원 정도로 추정되며, 일부 업체를 제외하면 단순세척, 재조립 수준에 머물러 있고 품질인증 체계나 보증체계 또한 전무한 실정이다. 그러나 최근 정부차원에서 자동차 부품을 중심으로 적극적인 지원이 이루어질 전망이다.

자동차 부품 리사이클링 시장은 자원절약과 환경보호 정책에 힘입어 지속적으로 성장 가능한 분야이다. 앞으로 본 보고서에서 제시한 <그림 4-9>와 같은 다양한 사업화 전략을 세워 추진한다면 중소기업이 시장의 핵심기업으로 성장할 수 있을 것으로 사료된다.

<그림 4-9> 자동차 부품 리사이클의 사업화 전략



이를 위해 중소기업은 자동차 부품의 재제조를 중심으로 사업화 전략을 수립할 필요가 있다. 후방산업인 리사이클링 설계는 자동차 메이커에서 이미 상당 수준 진행하고 있고, 폐차처리는 폐차 발생에 비해 처리업체 수가 많아 공급과 수요의 불균형이 일어나는 분야이다. 그러나 재제조 분야는 그 특성이 중소기업에 적합할 뿐만 아니라 현재 우리나라는 부품가격이 신품 대비 20~40% 정도에 불과하지만 선진국에서는 40~70%이며, 폐자동차의 재자원화율도 현재 75% 수준에서 2015년에는 95% 이상이 될 것으로 예상되어 매우 전망이 있는 분야이다.

자동차 부품 재제조 시장에 진출하기 위해서는 먼저 공급자 협상력을 강화하여 코어의 안정적 확보 전략, 철저한 품질인증과 작업의 표준화를 통한 신품 수준의 고품질화 노력, A/S 시장과 보험업계와의 유기적인 협력적 관계를 통한 재제조품 수요 등이 좋은 전략이 될 수 있다.

따라서 자동차 부품의 리사이클링은 관련 기술의 발전 및 기술 수요의 증가는 빠르게 확산될 것으로 예상되지만, 활성화가 정착될 때까지는 정부의 체계적인 지원과 업계의 유기적인 협력 및 시스템 구축이 절대적으로 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김수연, “국내 폐자동차 재활용시장 구조 분석”, 성균관대학교 석사학위논문, 2007
2. 김인숙 등, “자동차 재활용 전략 수립연구”, LG환경연구원, 2006
3. 목학수, “국내외 재제조산업 최신동향”, 국내외 재제조산업 최신동향 Workshop, 부산대학교, 2008
4. 배영문, 나도백, 길상철, 김정흠, “폐자동차 재활용 기술의 동향”, 기술혁신학회지, 제5권, 제3호, pp.367-381, 2002
5. 백미화, 안혜성, 김동수, “폐자동차 재활용 과정의 경제성 평가에 관한 연구”, 자원리사이클링, 제18권, 제2호, pp.62-68, 2009
6. 생산기술연구원 국가청정생산지원센터, “재제조산업 동향 및 발전전략”, 2007
7. 오재현, 강정호, “자동차리사이클링의 현황과 리사이클링모델의 제시”, 자원리사이클링, 제16권, 제1호, pp.15-27, 2007
8. 윤주호, “자동차용 재제조부품의 국내외 기술동향”, 자동차부품 및 토너카트리지 재제조산업 Workshop, 2007
9. 자동차부품연구원, “친환경적인 자동차처리시스템구축 및 시범사업”, 산업자원부, 2005
10. 한국자동차산업연구소, “2009 자동차 산업”, 2009
11. 한국특허정보원, “고감성 경량 자동차 분야 특허동향”, 특허청, 2008
12. 홍종희, 하수현, “국내 자동차 재활용 현황과 문제점 및 개선방안”, 지속가능산업발전, 제7권 제2호, 통권 제24호, 2004, pp.19~28
13. Ramesh Subramonian, Donald Huisingh, and Ratna Babu Chinnam, "Remanufacturing for the automotive aftermarket—strategic factors: Literature review and future research needs", Journal of Cleaner Production", Vol.17, pp.1163-1174, 2009
14. Rolf Steinhilber, “Remanufacturing: The Ultimate Form of Recycling”, 2005



저자

길상철

· 한국과학기술정보연구원 책임연구원

나도백

· 한국과학기술정보연구원 책임연구원

자문위원

이건상

· 국민대학교 교수

BA 902

길상철 · 나도백

자동차 부품 리사이클링

2009년 11월 25일 인쇄
2009년 11월 30일 발행

발행처



서울특별시 동대문구 회기로 66

☎ 130-741

전화 : 3299-6231~3

등록 : 1991년 2월 12일 제5-258호

발행인
박영서

인쇄처
승림디앤씨
