

자동차 부품의 재제조산업에 대한 연구

A Study on Remanufacturing Industry for automobile parts

강보철 · 조재립

전자부품연구원 신뢰성연구센터 · 경희대학교 산업경영공학과

Bo-Chul Kang · Jai-Rip Cho

Reliability Technology Research Center

Dept. of Industrial & Management System Engineering, KyungHee University

Abstract

Remanufacturing is an industrial manufacturing process. The merits of remanufacturing are to reuse old products to perform like a new product and to save energy, natural resources, landfill space and to reduce air pollution by less re-smelting. This paper proposes a systemic approach for activating the domestic remanufacturing industry. The approach is based on inside and outside regulations to apply remanufacturing companies. And, we analyzed the state and problems of remanufacturing industry for automobile parts.

1. 서론

1992년 6월 브라질 리오데자네이루의 “유엔 환경개발회의”에서 “지속가능한 개발”이 중심 의제로 다루어져 개발과 환경에 관한 27개 원칙인 『리오선언』이 채택되면서 환경문제가 국제적인 관심사로 대두된 이래, 에너지와 자원의 소비는 결국 지구환경을 파괴하여 수많은 생물들이 사라지고 결국에는 인류의 생존을 위협한다는 데 의견을 같이하고 있다.

이러한 맥락에서 EU는 폐차의 재활용을 2006년 1월 1일까지 80%에서 2015년 1월 1일까지 85%로 목표치를 두고 있고, 회수율은 85%에서 95%로 상향하는 등 규제를 강화해 가고 있다(Malcolm Fergusson, 2007).

특히 독일은 어떤 나라보다도 환경친화적 생산 및 제품에 대한 많은 노력을 기울이고 있고, “생산 2000” 프로그램을 추진하면서 “생산순환에 있어서 경제성”을 강조하고 있다.

즉, 환경친화적 생산개념 중 가장 실현하기 쉽고 부가가치가 높은 전략으로 “제품의 활용 강화와 수명주기 연장”, 구체적으로 제품의 재사용(reuse)와 재제조(remanufacturing)을 주장한다(정선양 외 1, 1999).

최근에 국내에서도 “전기전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률(2008.01.01)과 환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률(1995.12.29)이 제정되고, 2008년 3월 28일 개정되어 재제조산업 육성의 기틀을 마련하고 있고, 최근에 금융감독원에서는 자동차 사고로 수리해야 하는 경우 재제조품을 사용할 경우 보험료를 할인해 주는 제도를 2010년 시행할 예정이다(금융감독원, 2009).

그럼에도 현실적으로 국내의 자동차 부품 및 제품의 재제조 산업은 매우 열악한 환경에서 재제조를 하고 있다. 2007년 타결된 한·미 FTA에서도 재제조품의 원산지를 인정함으로써 자원 재활용의 촉진을 도모하기로 함에 따라 향후 협정이 발효되면 미국의 자동차용 재제조 부품 및 제품이 수입되면(관계부처합동, 2007) 우리의 재제조 산업이 붕괴될 잠식할 가능성이 있다.

따라서 본고에서는 최근 화두가 되고 있는 에너지절약, 자원의 효율적인 활용 및 녹색성장 등의 측면에서 자동차부품 및 제품의 재제조 산업의 현황과 문제점을 파악하고 활성화시킬 방안을 제시 하고자 한다.

2. 재제조산업의 중요성

사용 후의 제품을 신제품과 동등한 수준으로 제조하는 자원순환의 이상적인 방법1, 고장, 폐기 또는 교환된 제품을 회수하여 신제품과 같은 상태로 회복시키는 일련의 과정3으로 정의 되는 재제조 산업은 모든 재품을 대상으

로 할 수 있기 때문에 새로운 사업의 기회가 되고, 폐기처리에 소요되는 비용을 절감할 수 있어 비용을 수익으로 전환 할 수 있으며, 새로운 산업을 창출할 수 있어 고용 창출을 할 수 있고, 재제조 부품이나 제품을 사용하는 소비자 입장에서는 비용절감의 효과 있으며, 자원순환 측면에서 에너지나 원료를 가장 효과적으로 절감할 수 있는 지속가능성 있는 등 여러 가지의 특징을 가지고 있다(볼프 스타인힐퍼, 2005). 이러한 특징들을 경제적인 측면과 환경적인 측면에서 상술하면 다음과 같다.

2.1 경제적인 중요성

재제조 제품은 신제품 생산에 투입되는 에너지, 원재료 등 생산요소의 많은 부분을 그대로 사용하기 때문에 생산요소를 줄일 수 있다.

시동모터를 새로 제조하는 경우 재제조인 경우보다 평균 11배 이상의 에너지가 소모되고, 발전기(alternator)의 경우 7배에 가까운 에너지가 소모된다. 즉, 재제조로 제작하면 시동모터는 신제품의 경우에 비해 에너지 소모량이 9%이고, 발전기의 경우는 14%이다. 소재 절감효과에 대한 분석 결과는 시동모터 새 제품은 재제조 제품보다 9배 이상의 소재를 소모하고, 발전기의 경우는 8배 이상 많은 소재를 소모한다. 따라서 동일한 양의 에너지와 소재가 주어진다면 새로 제조하는 것 보다 재제조를 통한 제조가 이들을 7배 내지 11배 더 많이 제조할 수 있다(볼프 스타인힐퍼, 2005).

이러한 분석을 근거로 재제조가 이루어지고 있는 자동차 산업과 타 산업을 대상으로 전 세계적인 규모를 통계치를 토대로 추정하면 에너지 절감효과는 연간 원유 16,000,000배럴(원자력 발전소 8기의 전력 생산량)에 해당한다. 재제조를 통한 소재 절감효과는 전 세계적으로 연간 14,000,000톤에 해당한다(볼프 스타인힐퍼, 2005).

한편, 국내의 자동차 부품 재제조 산업의 경제적 효과를 분석한 산업연구원의 “재제조산업의 중요성과 경제적 효과분석(2005년)”에 따르면 통계자료의 부족으로 여러 변수들을 가정하기는 하였지만 현재의 자동차 재제조 시장 규모가 정부의 육성정책으로 30% 정도 성장한다고 가정하면 연간 약 5천억원 정도의 경제적 파급효과를 전망하고 있다.

2.2 환경적인 중요성

미국에서는 1억 7천만 대의 자동차가, 유럽에서는 1억 5천만 대의 자동차가 운행되고 있고, 아시아에서도 1억 5천만 대의 자동차가 운행된다(볼프 스타인힐퍼, 2005). 평균 10년에서 12년 정도 운행된 후 폐기되기 때문에 이들이 결국 폐차될 때는 엄청난 환경오염을 야기할 수밖에 없다.

이들을 전통적인 방법으로 재활용(recycling)한다면 분쇄해서 금속을 분리하고 나머지는 매립하거나 소각하게 되는데 추출되는 금속은 중량비율로 2/3, 나머지 부분 중량비율로 1/3 정도로 알려져 있다¹. 매립과 소각에 따른 지하수 오염과 대기 오염의 문제는 피할 수 없다. 더욱이 독성이 강한 엔진오일, 변속기 오일, 에어컨 가스 및 에어컨 냉매 등의 처리는 한층 심각한 환경오염을 야기 시키거나 처리 비용의 증대를 가져 올 것이다.

따라서, 재제조에 의한 폐기물의 감소는 경제적인 효과와 더불어 환경에 친화적인 영향을 미친다고 할 수 있다.

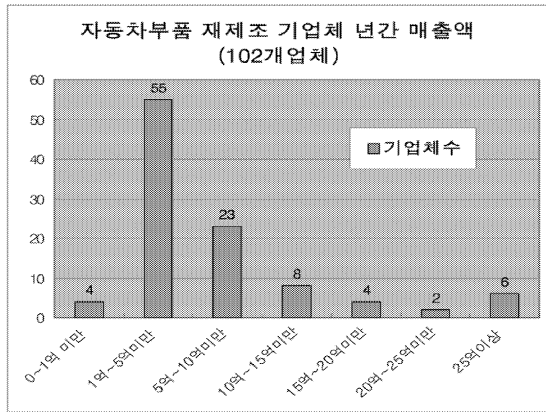
3. 자동차부품 재제조산업의 현황

3.1 국내 자동차부품 재제조 산업 현황

“자동차부품 재제조산업에 관한 연구”에 따르면 2008년 현재 국내 재제조업체 수는 727개 이고, 표 1과 같이 15개 부품에 대해 서울 343개 업체, 경기 100개 업체, 인천 24개 업체, 강원도 10개 업체, 대전/충남 34개 업체, 충북 11개 업체, 광주/전남 19개 업체, 전라북도 20개 업체, 부산/울산/경남 113개 업체, 대구/경북 46개 업체 그리고 제주도 7개 업체 이고, 수도권이 507개 업체로 전체의 약 70%를 차지하고 있다고 보고하고 있다.

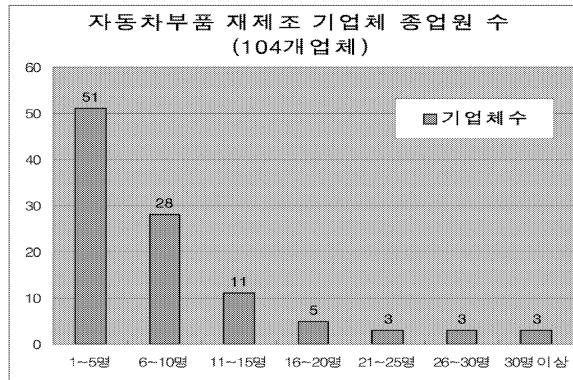
<표 1> 대상 자동차부품 및 재제조 업체 수

품목	지역												합계
	서울	경기	강원	인천	대전 충남	충북	광주 전남	전북	부산 경남	대구 경북	제주		
Transmission	79	74	9	21	23	5	13	14	48	28	7	321	
CV joint	60	6	0	0	3	0	3	2	5	6	0	85	
Start motor	71	12	1	3	5	4	3	2	8	7	0	116	
Alternator	72	15	1	3	4	5	2	3	10	6	0	121	
Caliper	1	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	
Power steering	3	8	0	0	3	0	1	1	3	3	0	22	
Lower arm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Shock absorber	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Aircon compressor	2	1	0	0	0	0	1	0	11	1	0	16	
Clutch	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	
Injector	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	
Bumper	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	
Throttle body	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Engine head	60	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	81	
Pump	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
합계	353	127	11	27	38	14	24	23	120	52	7	727	



[그림 1] 자동차부품 재제조 회사의 매출현황

조사된 727개 업체 중 응답한 102개 업체의 연간 매출액 규모를 분석하면 80%에 가까운 82개 업체가 연간 매출액 10억원 미만으로 나타나 매우 영세한 규모임을 알 수 있다.

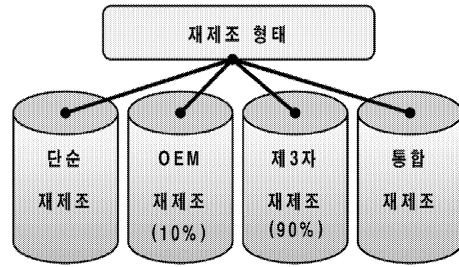


[그림 2] 자동차부품 재제조 회사의 종업원 수

조사된 727개 업체 중 응답한 104개 업체의 종업원 수를 분석하면 그림2와 같이 약 80%에 가까운 79개 업체의 종업원 수가 10명 이하로 나타났다. 자동차부품 재제조가 주로 수작업에 의해서 이루어 지기 때문에 노동집약적인 산업임을 감안하면 적은 인원으로 운영됨을 알 수 있다.

재제조 형태는 재제조된 제품에 대한 책임은 지지 않고, 단순히 제조하여 공급하는 단순 재제조, 주문한 원 제조업체 재제조 제품에 대하여 품질보증을 해주는 OEM 재제조, 재제조업체가 제조된 제품의 품질 대해 책임을 지고, 시장에 공급하는 제3자 재제조, 신제품과 재제조 제품을 한 기업체 내에서 병행하는 통합 재제조로 구분할 수 있다. 조사된 자료를 분석하면 국내 자동차부품 재제조 업체는 대부분 그림3과 같이 제3자 재제조 형태를 띠고 있고, 2-3개 회사만이 OEM 재製조를 하고 있는 것으로 나타났다. 또 완성차회사의 내부 자료를 통해서 파악한 바로는 내부적으로 재

제조에 관한 연구를 하고 있다.



[그림 3] 재제조 형태

2002년 현재 국내 자동차 부품 총 내수 시장 규모는 25조 9천억원 정도 이고, 이중 수리 부품 시장규모는 약 4조원으로 추정되며, 이 가운데 재제조 부품 시장은 6%인 2,400억원 정도로 추정 된다(한기주, 2005). 또한, 신제품 대비 가격 수준은 약 30-40% 정도 이다(산업자원부, 2004).

3.2 외국의 자동차부품 재제조 산업 현황

미국의 자동차부품 재제조 업체 수는 약 5만개 정도이고, 자동차 교체 부품 시장의 45-55%를 재제조 부품이 점유하고 있고, 시동 모터와 발전기의 경우는 90%에 달하며, 유럽에서도 비슷한 규모 이다. 2006년 현재 북미의 시장규모는 engine 39.1억 달러, transmission 47.7억 달러, stater & alternator 11.1억 달러, CV driveaxles 1.815억 달러, fuel injector 12.2백만 달러, engine control unit 78.1백만 달러, compressor 1.543억 달러, power steering pump 83백만 달러 정도 이다(Frost & Sullivan, 2008).

재제조는 동일한 품질의 제품을 새 제품 비용의 절반수준에서 제조할 수 있고, 전체적으로 새 제품가격의 40-80% 사이에서 거래되며, 평균 60% 수준이다. 자동차 제품 재제조는 전체 재제조 산업의 2/3을 차지 한다(롤프 스타인힐퍼, 2005).

일본의 자동차부품의 재제조 산업규모는 약 1,000억엔으로 추산되고, 전체 수리부품시장의 약 40%를 차지한다. 주로 완성차 업체중심으로 시장이 형성되어 있거, 사장가격은 신제품 대비 약 60-70% 정도 수준이다(산업자원부, 2004).

4. 국내 재제조 산업의 제도적 문제점

이미 해외 주요국에서는 재제조 활성화를 위한 법제도가 도입되고 있고, 국내에서도 재제조산업을 보호하기 위한 법제도의 마련과 품질인증제의 도입이 필요한 시점이다. 국내 재제조 산업은 자동차산업을 중심으로 일부

전개되고 있으나 제도적, 시스템적 측면에서 취약한 구조적 문제로 인해 큰 성과를 나타내지 못하고 있는 실정이다. 이를 개선하기 위해서는 국내 재제조산업에 대한 문제점을 보다 체계적으로 파악하고, 미국과 유럽의 재제조와 관련된 법규를 수집 및 분석하여, 국내 재제조산업 및 재제조 생산시스템의 활성화, 국내 재제조산업 육성을 위한 재제조 관련 법규를 정비, 품질인증을 술 주 있는 재제조 대상을 체계적으로 정할 수 있는 기순을 확보, 재제조 제품을 보다 체계적으로 생산할 수 있는 시스템을 구축해야 한다.

또한 재제조 기업이 재제조를 하는데 있어서 특허권, 지적재산권, 상표권과 관련하여 원제조업체로부터 소송을 당하는 문제, 분리나 세척시에 발생하는 환경오염문제, 기업 상하관계에 따른 문제, Core 확보와 관리에 따른 문제, 체계적이고 자동화된 폐차처리의 미비에 따른 core 품질 저하 및 고철 수출문제, 재제조된 제품의 품질인증미비에 따른 고객 신뢰성저하와 낮은 가격에 따른 경제적 어려움과 같은 문제들이 해결해야 하는 문제점으로 지적되고 있다[목학수].

이러한 많은 문제점을 해결하기 위해서는 현재 시행중인 국내외 재제조 관련법을 파악하고, 재제조산업의 육성을 위하여 관련법의 도입 및 개정을 시행하여야 한다. 예로 들면 환경을 위하여 재제조의 당위성을 보장할 수 있도록 사용된 제품에 대한 원제조업체의 권리 상실이나 사용된 제품에 대한 재제조 의무화 법 조항의 신설과 같은 것이다.

전자제품 및 부품분야에 대한 재제조 산업은 이제야 그 필요성이 강조되어 정부 기술개발 사업 등을 통해 기획단계에 있고 일부 IC 부품 류에 대한 소규모 재제조형태의 사업이 개별적으로 진행되고 있는 수준이다. 따라서 전자분야에 대한 재제조산업의 활성화를 도모하기 위해서는 전자분야보다 한단계 먼저 시작된 자동차 산업에서의 재제조 현황을 살펴보는 것이 바람직하다. 현재 국내 자동차 부품의 재제조 산업현황을 보면 업체수와 매출규모가 매우 작으며 대부분 제3자 재제조 형태를 띄고 있다. 이는 완성차 업체의 재제조에 대한 관심과 참여가 미약하기 때문이다.

국내 자동차부품 재제조산업의 현실태를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 재제조된 제품의 Network가 제대로 구축되어있지 않아서 재고가 많이 발생하고, 이에 따라서 자금의 유동성이 매우 낮은 편이다. 이로 인해서 무분별한 유통체계와 재제조업체의 경영상태가 어렵게 된다. 둘째, 재제조된 제품의 test방법이 매우 열악하거나, 기본적인 장비만을 보유하고 있고, 이로인해서 제품의 품질 신뢰성이 확보가 안되고 있다. 이런 상황에서 재제조된 제품의 품질인증을 획득하기는 어려운 것이다. 때문에 재제조 제품의 품

질확보가 어렵고, 부적합한 제품의 시험, 완성차 메이커 및 고객의 피해와 같은 문제점이 발생된다. 셋째, 낮은 품질신뢰도로 인해서 신제품대비 20-30%의 저가격에 시장가격을 형성하고 있다. 이로 인해서 열악한 작업조건의 개선이나 투자가 어렵고, 3D 업종에 따른 직무기피 현상을 나타낸다. 넷째, 경영의 어려움에 따라서 개선이나 투자가 어려워 나타나는 낙후된 작업환경과 비효율적인 재제조 생산라인은 재제조된 제품의 품질이나 가격에 영향을 미친다. 다섯째, 재제조를 위한 핵심인 core를 확보하는데 있어서 그 체계가 없고 필요시 구입하거나, 직접 core 보유자를 찾아서 확보하는 방식을 이용하고 있다.

위와 같이 비교적 일찍 시작된 자동차부품 재제조산업의 문제점을 바탕으로 이제 막 시작되려 하는 전자부품 및 제품분야의 재제조산업의 활성화를 위한 방안 등을 마련해야 할 것이다.

5. 국내 자동차부품 재제조 산업 활성화 방안

국내 자동차부품 재제조 산업의 현황에서 살펴 본 바와 같이 업체수가 적고, 업체당 매출 규모가 소규모 이며, 대부분 제3자 재제조 형태를 띄고 있다. 또한 완성차 업체의 재제조에 관심과 참여가 미약한 형편이다.

“환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률(1995.12.29)”이 제정되고, 2008년 3월 28일 개정되어 재제조산업 육성의 기틀을 마련되었지만 시장규모도 연간 2,400억원 정도로 추정될 뿐이다. 이러한 문제들은 다음 몇 가지 원인들 때문인 것으로 주장되어 왔다.

즉, “자원순환형 시스템 구현을 위한 재제조산업 추진전략”, “재제조 : 자원순환의 이상적인 형태”, “자동차부품 재제조산업에 관한연구” 등을 통해서 제기되었던 문제점들을 정리하면, 재제조산업에 대한 개념 부족, 완성차 제조업체의 참여 미흡, 참여 업체의 영세성, 고품의 소유권 문제, 해체를 고려한 설계 미비, 공정기술의 부족, 세척액의 부적절, 설비부족, 고품회의 어려움, 품질 및 신뢰성 보증기술의 부족, 소비자의 불신, 전형적인 3D 업종, 보증제도의 미비 그리고 어떤 제품이 재제조에 적합한지 적합성 기준의 부재 등을 들 수 있다.

이들을 요약해 보면 기술적인 측면과 제도적인 측면 그리고 재무적인 측면으로 정리할 수 있고, 이들 문제의 해결을 위한 대책들을 시행하면, 나머지 부분은 시장경제원리에 따라 자연스럽게 시장에서 해결 되리라 판단된다. 즉, 기술개발의 문제는 현재 청정기술개발 사업에서 기획을 통해 시행할 필요가 있고, 제도

의 문제는 관련법을 개정하고 시행할 필요가 있다. 재무적인 문제는 이 분야의 경제적, 환경적 효과를 감안하여 자금지원을 해야 할 필요가 있다.

<표 2> 문제점 및 해결방안

구 분		대 책
제도적 인 측면	고품의 소유권	-EU의 ELV제도처럼 법률적인 강제나 권고를 통해 고품의 소유권은 재제조사업자에게, 제조자가 의무적으로 고품회수
	고품회수의 어려움	
	완성차 업체의 참여부족	
	소비자의 불신	-조속한 관계 법률의 보완/강제를 통한 인증마크제 도입
	보증제도의 미비	
기술적 인 측면	해체를 고려한 설계	-5가지 공정에 필요한 기술의 개발 및 설비개발
	공정기술의 부족	
	세척액의 부적절	-보증제도 시행을 위한 기술개발
	품질/신뢰성보증 기술부족	
	적합성 기준의 부재	
재무적 인 측면	설비부족	-설비자금 지원
	업체의 영세성	-운영자금의 지원

6. 결론

본 연구에서는 자동차부품의 재제조 산업에 대한 중요성과 관련 현황을 파악하여 문제점을 도출하고 그 해결방안을 제시하였으며, 산업 침체의 원인인 문제점들이 해결되면 시장경제원리에 따라 산업이 활성화 될 것으로 판단하였다. 따라서 다음의 대책을 조속히 시행할 필요가 있다.

첫째, 고품의 소유권을 재제조 사업자가 갖게하고, 완성차 업체의 고품회수 의무화 등 ELV와 같은 제도 도입

둘째, 조속한 인증마크제 운영 및 시스템구축

셋째, 조속히 자동차부품 재제조 대상 판단 지침을 개발/보급하여 대상을 확대하고, 보증제도의 시행과 소비자 불신 해소를 위해 공정기술과 품질/신뢰성보증기술의 개발 및 확산

넷째, 예산은 확보하여 설비자금 및 운영자금의 지원 등이 필요하다.

참고문헌

- [1] 룰프 스타인힐퍼, “재제조 : 자원순환의 이상적인 형태”, 국가청정지원센터, 2005
- [2] 목학수, 진창수, 한창효, 송민준, 박병신, 곽현수, 박상진, “자동차부품 재제조산업에 관한연구”, Transactions of KSAE, Vol. 16, No. 6, pp184-191, 2008
- [3] 한기주, “再제조산업의 중요성과 경제적

효과 분석”, 월간 KIET산업경제, pp39-48, 2005.1

- [4] 산업자원부, “자원순환형 시스템 구현을 위한 재제조산업 추진전략”, 2004.11
- [5] Frost & Sullivan, “The Change Face of the North american Automotive Remanufacturing Industry(NoB9-I8), 2008
- [6] 금융감독원 손해보험서비스국, “자동차 중고부품 재활용시 보험료 할인상품 도입 추진”, 보도자료, 2009.9.8
- [7] 정선양, 임채윤, “환경친화적 생산개념 : 제품의 재제조 및 재활용”, 과학기술정책연구원(연구보고서 99-7), 1999.12
- [8] 관계 부처 합동, “한·미 FTA 상세 설명자료”, 2007.5
- [9] Malcolm Fergusson, IEEP, “End of Life Vehicles (ELV) Directive (IP/A/ENVI/FWC/ 2006-172/Lot 1/C1/SC2)”, European Parliament, 2007.3