

# 기계 산업에서의 재제조를 위한 요소기술 개발 방향 Survey of Remanufacturing Technologies in Mechanical Industry

\*\*최현석<sup>1</sup>

\*# H. S. Choi(hchoi@kitech.re.kr)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국생산기술연구원

Key words : Remanufacturing, Mechanical engineering, Recycle, Reuse, Environment.

## 1. 서론

친환경과 에너지 절감이 사회적인 핵심 정책이 되면서 자원의 재활용(Recycle), 재사용(Reuse), 재제조(Remanufacturing) 그리고 자원 회수를 위한 공정과 기술이 관심을 받고 있다. 이러한 여러 가지 친환경 자원 절약 방법중 하나인 재제조는 사용후 제품 또는 부품을 신제품 수준으로 재상품화 하기 위한 체계적 회수, 비파괴해체 등 일련의 처리과정으로 정의한다. 유럽이나 미국에서는 재활용이나 자원회수와 같이 큰 산업으로써 건설기계, 자동차 부품, 의료기, 가구등 여러 제품에 적용하고 있으나 국내에서는 외국의 경우처럼 활성화 되어 있지 않다.<sup>[1-2]</sup>

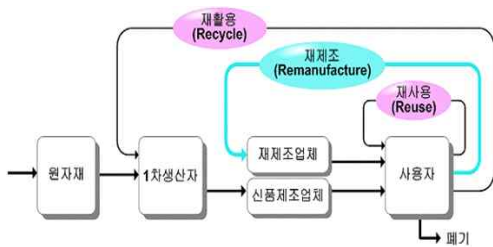


Fig. 1 Definition of Remanufacturing

우리나라에서는 재제조 산업이 활성화 되기 어려운 이유는 재제조 물품에 대한 국민적인 인식 부족과 품질 인증 방법, 1차 제조업체와 재제조 업체간의 특허 및 법률 관계 등이 있다. 이러한 사회/경제적 문제이외에 공학적인 분야에서 제품별 품질 검사기술의 개발, 재제조 공정관리, 오염물질 처리 기술 그리고 조립기술 등의 개발이 필요하다.

외국의 재제조 산업에서는 기계산업에서의 재

제조 활동이 다양한 제품에서 활성화 되어 있으나 국내의 기계산업 재제조는 자동차 부품 분야의 재제조 산업이 주를 이루고 있다. 외국의 사례를 보면 건설기계와 의료영상 장비의 재製조를 통해 관련 제품의 시장을 확대시키고 가격 경쟁력이 있는 제품으로써 재제조 제품을 사업화 하고 있다. 우리나라에서도 저개발국가나 신흥공업국에 대한 시장 공략을 위해 재제조 상품을 통한 저가형 기계 산업 제품의 세계시장 공략이 필요한 시점이다.

본 논문에서는 국내의 기계산업 제품에 대한 재제조 산업의 육성을 위해 필요한 기술 개발과 동향에 대한 조사 내용을 보여 주고 있다.

## 2. 재제조 공정 단계와 기술 수준

사용후 제품을 신제품 수준으로 재생하기 위한 기술로써 재제조 공정 순서에 따라 수집/분류 기술, 분해기술, 세척기술, 검사기술, 보수/조정 기술, 재조립기술이 있다. 기계산업 제품(예: 건설기계, 의료장비, 군사장비, 자동차 부품, 반도체 공정 설비)에서는 무겁고 부피가 큰 제품과 부품이 많고 품질 검사 및 세척이 어려움 제품이 많아 재제조 공정 기술에서 적절한 기술 개발이 필요하다. 기계 산업 제품의 경우 제품의 가격이 고가인 경우가 많아 (예:공작기계, 의료영상장비, 자동차, 건설중장비) 비교적 수월하게 수집이 된다. 분해와 세척에서는 작업자가 공정중 유해 물질과 접촉하지 않도록 하는 환경 관리와 유해물질 처리 기술이 요구된다. 교체 대상의 부품과 재료에 대한 폐기 처리는 재제조 산업체의 비용 문제가 되므로 경제성 있는 폐기물 처리 시스템의 구축이 제품별, 폐기 재료별 개발이 필요하다. 검사에서는 기존의 일차 생산 업체와 동일한 수준의 검사 장비를 이용하여 품질을 평가하여 교체 부품을 선택하고 재제조 제품의

Table 1 Remanufacturing processes technologies level analysis

분류	국내외 기술개발 현황						기업 활용도	
			상용기술		설비기술		국내	국외
	국내	국외	국내	국외	국내	국외		
수집/분류기술	△	□	△	○	△	○	△	○
분해기술	○	○	△	○	□	○	□	○
세척기술	△	○	□	○	○	○	◇	○
검사기술	△	○	△	○	○	○	□	○
보수/조정기술	◇	○	△	○	△	□	△	○
재조립기술	◇	○	○	○	○	○	◇	○
기반조성	□	□	△	○	△	○	△	○

품질을 관리한다. 보수와 조정 단계에서는 교체가 필요한 부품과 품질 개선처리가 필요한 부품에 대한 공정을 수행한다. 보수 및 조정 공정을 위한 부품의 확보와 품질 개선을 위한 공정 기술의 개발이 필요하나 일차 제작 업체의 기술과 특허가 있어 기술적, 지적재산권에 대한 한계가 존재한다. 재제조의 공정중 가장 많은 비용이 소요되는 단계이다. 이러한 공정 단계별 국내외 기술 개발현황(Table 1)과 공정별 소요 비용에 대한 비교(Fig2)를 보여주고 있다. 조사에 의하면 보수 및 조정 기술(부품 교체)이 가장 많은 비용이 소요되며 기술적 수준에 있어서도 외국 기술에 비해 낮은 수준으로 조사되었다.<sup>[2]</sup>

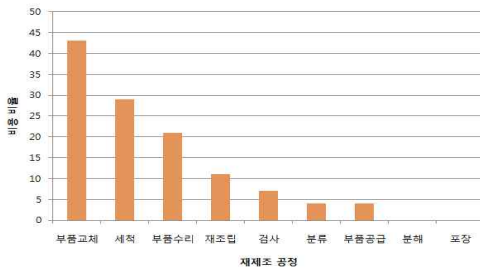


Fig. 2 Remanufacturing processes cost

### 3. 기계 제품 재제조 시장

우리나라의 재제조 산업은 자동차 부품 재제조 산업이 가장 큰 재제조 시장이다. 재제조 산업이 발전된 미국의 경우 국방 산업, 항공교통, 자동차 뿐만아니라 건설기계, 의료장비의 재제조 산업이 잘 발달되어 있다. Fig3의 그래프에서 보듯이 미국의 경우 국방 관련 재제조가 가장 큰 재제조 시장이다. 국내의 재제조 산업의 확산을 위해서는 다양한 제품과 산업에 대한 재제조 기술 특히 보수 및 조정 기술이 필요하다. 가장 큰 재제조 시장인 군사

및 항공, 의료 기기의 경우 전문적인 제품 이해와 특수한 부품의 가공과 공급이 필요해 재제조 확산이 쉽지 않다.<sup>[3]</sup>

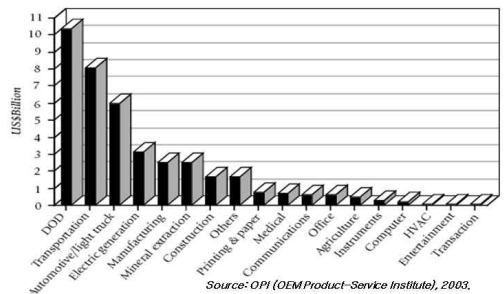


Fig. 3 Remanufacturing Industry

### 4. 결론

본 논문에서는 재제조 시장에 대한 자료 조사를 통해 재제조 산업의 동향을 조사하였다. 국내 재제조 산업의 확산을 위한 재제조 산업의 다양성이 필요하다고 판단되며 이를 위해 전문적인 제품에 대한 보수 및 조정 기술의 개발이 요구된다.

### 후기

본 논문은 지식경제부에서 지원하는 “중소중견 재제조 기업기술진단지도” 사업으로 수행되었습니다.

### 참고문헌

1. “자원순환기술로드맵”, 2011.
2. Casper Gray, Martin Charter, "Remanufacturing and product design", SEDA, 2006.
3. William Hauser, Robert T. Lund, "Remanufacturing", Boston Univ. 2003.