

급속조형 기술 (Rapid Prototyping Technology)

동의대학교 재료공학과 이인섭

1. 서론

오늘날 모든 상품의 수명주기가 그의 생산기간에 비해서 점점 더 짧아지고 특히 다양한 소비자의 기호를 맞추기 위해서 제품의 형상은 점점 복잡해져 가고 있다. 따라서 제품의 품질과 가격 만이 아니라 제품을 개발하는 데 걸리는 시간도 상품의 성공 및 시장 점유능력을 결정하는 데 있어서 점점 더 중요한 요인으로 작용하고 있다. 특히 소비자의 다양한 요구와 기대에 부응하는 신상품의 개발에 있어서 제품개발 시간의 단축은 필연적이다.

새로운 제품을 개발하기 전 보통 CAD로 그린 디자인을 먼저 왁스(wax)나 플라스틱을 이용하여 모델을 제조한다. 이 모델은 설계의 확인 및 검토, 외관 디자인 평가, 부품들의 조립 용이성 평가와 여러가지 기능 테스트, 금형제작 등에 이용되어진다. 그리고 이 모델 제작은 고도의 숙련자에 의해서 수작업으로 이루어지고 있으며, 제품의 형상이 점점 복잡해지고 있으므로 모델을 제작하는 기간이 점차로 길어지는 추세이다. 특히 숙련된 노동력의 감소, 임금의 상승 등 여러 요인으로 인하여 시작품(prototype)을 제작하는 데 어려움이 가중되었다. 만약에 복잡한 형상의 모델을 제조하는 데 걸리는 시간을 단축할 수 있다면 그 제품은 큰 경쟁력을 가질 수 있다. 이러한 이유로 인해 현재 선진 각국의 학계와 산업계에서 활발히 연구가 진행 중인 급속조형기술(Rapid Prototyping technology)의 중요성이 부각되고 있다. 여러 학술지에서 Desktop manufacturing, Solid Freeform fabrication, Automated fabrication, Tool-less manufacturing 등이 RP(Rapid Prototyping)란 용어와 같은 의미로 사용되고 있다.

급속조형기술은 새로운 첨단 가공기술로써 미국, 일본 및 유럽에서 수 년 전부터 실용화되기 시작하였고 종래의 제조기술과 달리 CAD(Computer Aided Design) 시스템으로부터 생성된 3차원 형상 데이터를 입력하여 이에 해당하는 실물 모형을 빠른 시간 내에 만들어 주는 장치이다¹⁻³⁾. RP 시스템을 이용하면 모든 디자이너는 자기 자신이 설계한 제품을 수 분 내지 최대 수 시간 내에 만들어서 실제 물체를 보고 디자인의 문제점을 발견하고 즉시 수정하여 다시 모형을 제작할 수 있는 큰 잇점이 있다. 그러므로 RP 시스템은 CAD 모델 확인(CAD-model verification), 가시적 모델 제작(Visualizing objects), Proof-of concepts, 전시용 모형(Marketing objects) 등에 사용되고 있다³⁾. 현재 완구, 자동차, 항공 우주, 전기 전자 분야 뿐만 아니라 의료 분야까지 그 응용 범위를 넓혀가고 있다. 현재 상용되고 있는 RP 시스템으로는 약 십여종 이상이 있으며, 이들 각 시스템

들은 적층 소재와 작동 원리 등이 서로 달라 각기 장단점을 가지고 있다. 그러나 여러 가지 종류의 RP 장치에 공통적으로 적용되고있는 근본 원리는 다음과 같다. 입력된 3차원의 CAD 데이터를 미리 결정된 일정 두께(보통 100-250 μm)로 절단(slicing)하여 일련의 2차원 단면 형상(STL model)으로 전환한 후, 이들 단면 형상을 순차적으로 가공하여 서로 결합시키는 층별 가공(layer-by-layer manufacturing) 방식을 채택하고 있다. STL 파일은 3차원의 solid model의 형상을 삼각형면(Triangular facets)으로 근사화하였다. 3차원의 CAD데이터는 변환기(translator)를 통해 STL 파일 포맷(file format)으로 변환되어질 수 있다.

이와 같은 급속조형기술은 광경화성 수지(Photopolymer)를 이용한 photopolymer solidification(광중합 경화) 방식과 다양한 재료의 원료를 사용하는 material deposition(원재료 적층) 방식으로 크게 2가지로 구분되어진다¹⁻³⁾.

2. 인용 문헌

1. D. L. Bourell, H. L. Marcus, J. W. Barlow, and J. J. Beaman, "Solid Freeform Fabrication, An Advanced Manufacturing Approach", Proceedings of the Solid Freeform Fabrication Symposium, Austin, Texas, August 6-8, p. a, 1990.
2. H. L. Marcus, J. J. Beaman, J. W. Barlow, and D. L. Bourell, "From computer to Component in 15 Minutes : The Integrated Manufacture of Three-Dimensional Objects", Journal of Metals, 42, p. 8, 1990.
3. D. Kochan, "Solid Freeform Manufacturing", Manufacturing Research and Technology 19, Elsevier, New York, 1993.