

원자력 기기·부품의 평가용 모형 제작을 위한 패속조형공정의 적용

Application of Rapid Prototyping Technology in the Prototype Manufacturing
for Evaluation of NPP Components & Equipments

박치용, 김진원

한국전력공사 전력연구원

대전시 유성구 문지동 103-16

손현기*, 최홍석*, 양동열*

* 한국과학기술원

대전시 유성구 구성동 373-1

요 약

원자력발전소의 기기, 구조물 및 부품의 시제품 또는 모형은 설계를 수행한 후 기기 및 부품의 성능, 조립방식 및 설계 개선 또는 확인을 위하여 필요하며, 가동원전 부품의 손상 원인 분석을 위해서도 필요하다. 본 논문에서는 기계적 적층제작방식(layer-by-layer)을 통하여 복잡한 3차원의 형상을 쉽게 제작할 수 있는 패속조형(Rapid Prototyping)공정의 특성을 먼저 설명하고 3차원 입체 CAD 모델링과 상용 패속조형공정의 일종인 박판재료적층(Laminated Object Manufacturing)공정을 이용하여 복잡한 형상을 지닌 팬(fan)을 시제품으로 하여 패속조형모형을 제작하였다. 이를 이용하여 제품개발 초기에 필요한 설계 확인 및 변경을 신속하게 수행할 수 있으며, 또한 제작된 패속조형모형을 원형(pattern)으로 하여 진공주조, 로스트 종이(lost-paper) 주조 등 다양한 2차공정(secondary process)을 이용하여 시제품(prototype)을 제작할 수 있다. 이를 통해 기존의 CNC 등 절삭가공을 이용한 시작공정에 비해 시간과 비용을 크게 절감할 수 있으며, 팬, 터빈 블레이드(turbine blade) 등과 같이 복잡한 자유곡면(free surface)을 가진 기타 발전 및 전력계통 부품의 제작에도 효율적으로 응용될 수 있다는 점을 확인하였다. 또한, 원전 운영 시 발생할 수 있는 여러 가지 물리, 화학적 결함(FAC 등)을 가시화(visualization)함으로써 결함에 대한 이해도를 높일 수 있어서 결함의 효과적 해결에 크게 기여할 수 있다.