

Involute 구조물의 구조해석

김유준 · 김형근 · 황태경 · 도영대
(국방과학연구소)

로켓의 노즐의 확대부와 같은 내열특성 증진이 필요한 곳에 주로 적용되어온 Involute 구조는 얇은 두께의 fabric 프리 프레그를 일정한 패턴에 맞추어 재단한 후 적층하여 제작되어진다. 이렇게 제작된 노즐 확대부와 같은 구조물은 내삭마 및 구조 특성이 향상되고, 적층 및 성형 중 발생하는 링클과 보이드도 많이 예방할 수 있는 장점을 가진 것으로 알려져 있다. 이와 같은 장점 때문에 60년대부터 제작되어 노즐 확대부에 적용되어온 Involute 구조는 기하학적 복잡성으로 인해서 본질적으로 구조물의 비등방성 및 비균질성을 수반하게 되며, 이에 따른 열 및 구조해석의 어려움이 존재하게 된다. 70년대 Pagano에 의해서 그 기하학적복잡성이 수학적으로 규명되기 시작하여 80년대 가장 활발한 구조해석이 수행되어 노즐의 설계에 적용되었으며, 90년대 들어와서는 비선형 해석 및 최적설계 기법을 도입한 Involute 구조물의 기하학적 형상 및 구조적 최적화가 진행되고 있다. 하지만 국내에서는 아직까지 Involute 구조의 구조해석이 생소한 분야로서, 앞에서 언급한 일련의 진행 과정과 특징 등을 요약 및 정리할 필요가 있다. 따라서, 본 발표는 비등방성 및 비균질성의 Involute 구조물에 대한 구조해석 기법들을 파악하고 그 적용 방법을 생각해 보고자 한다.