

요 지

제품의 기하형상에서 유한요소해석에 필요한 해석모델은 설계자에 의한 수작업으로 생성하기에 전체 해석과정의 70~80%를 차지하고 모델이 복잡하거나 이종물질로 구성되어 있을 경우 많은 시간과 노력이 소요된다. 본 연구에서는 기하형상 정보 데이터로 디지털 이미지를 이용하여 복잡하고 이종물질로 구성된 모델의 유한요소 해석모델을 생성하는 시스템을 개발하여 기존의 수작업으로 모델링하는데 소요되었던 시간과 노력을 줄이고자 한다.

제품의 결함이나 평가를 위한 모델측정 장비인 산업용 CT 스캐너를 이용하여 보이지 않는 내부의 형상까지도 표현할 수 있는 디지털 이미지를 측정하였다. 모델의 기하형상이 복잡하거나 이종물질로 구성되어 있을지라도 형상정보와 재료간의 색상값이 구별된 형태의 디지털 이미지로 저장된다. 이렇게 저장된 이미지를 활용하여 유한요소 해석 모델링에 응용하고자 한다. 이종물질의 구별은 비트수의 범위에 맞게 영역을 그룹핑한 후 영역에서 평균값을 대표값으로 치환하는 방법인 비트 그룹핑을 활용하여 구별하였다. 측정된 이미지에 포함되어 있는 픽셀정보를 유한요소의 노드정보로 이용하고 각 픽셀의 근접한 점 8개의 연결성을 찾아 요소를 생성한다.

비트 그룹핑을 이용한 이종물질의 구별방법과 픽셀정보를 이용한 요소 생성 방법을 활용하여 설계자가 모델의 2 차원 이미지를 보고 유한요소의 크기만 결정하면 자동으로 요소크기에 맞게 3 차원으로 구성된 유한요소 모델을

미리보기 하여 최종적인 해석모델을 생성할 수 있는 디지털 이미지 기반 유한요소 모델링 시스템을 개발하였다.

이종물질로 구성된 하드디스크 드라이브 점퍼와 복잡한 형상의 치아 그리고 휴대폰에 사용되는 진동 브러쉬를 산업용 CT 스캐너로 촬영한 후 개발된 시스템을 이용하여 직접 해석모델을 생성하고 위상최적설계를 수행함으로써 설계대상의 신속한 해석과 최적화가 가능함을 입증하였다.

개발된 유한요소 모델링 시스템은 설계자에 의해 수행할 수 있는 유한요소 모델링 과정을 보다 쉽게 진행할 수 있는 인터페이스를 구축하여 설계환경의 편의성을 증대하였고 기존의 역설계 절차에서 직접 유한요소 해석모델을 생성하는 과정을 추가하여 빠른 최적화 과정을 수행할 수 있었다.