요 지

토폴로지 최적설계를 통해 나온 토폴로지 이미지는 각 유한요소의 밀도값에 의해서 레이아웃이 정의되는 디지털 이미지이다. 최근에는 제품설계과정이 CAD 모델을 중심으로 이루어지므로 토폴로지 최적설계가 설계현장에서 산업제품의 설계도구로 활용되기 위하여 이러한 디지털 이미지로부터 CAD 모델을 생성하는 과정이 필요하다.

본 연구에서는 토폴로지 이미지에만 국한된 것이 아니라 대표적인 디지털 이미지인 그래픽 이미지에서도 형상을 추출하여 CAD 모델로 생성하는 방법을 제안하였다. 픽셀 단위로 구성된 그래픽 이미지와 유한요소 단위로 구성된 토폴로지 이미지는 구현 방법에서 차이가 있을 뿐 이미지처리과정을 거쳐 형상을 추출해 내고 외형선을 이루는 점 데이터 파일을 이용하여 상용 CAD 프로그램에서 모델을 생성하는 전체적인 과정은 동일하게 이루어진다.

형상의 추출은 이진화 과정을 통해 이루어지는데 그래픽 이미지의 경우에는 임계값(threshold value)을 기준으로 픽셀의 명도값을 이진화하고 토폴로지 이미지의 경우에는 절점의 밀도를 정의하여 부피구속조건을 만족하는 경계 밀도값을 구해 이진화를 수행한다. 토폴로지 이미지에서는 절점의 밀도를 이용함으로써 요소의 밀도를 사용했을 때 나타나는 바둑판무늬 형상을 제거할 수 있었다. 형상에서 외형선을 추출해 내고 잡음을 없애는 과정은 모폴로지 기법을 이용하여 수행되었다. 모폴로지 기법의 침식이나 팽창연산을 이용하

여 자동으로 불필요한 잡음이나 작은 구멍을 제거하여 좀더 나은 형상을 생성하였고 부드러운 외형선을 추출하기 위한 알고리즘이 제안되어 매끄러운 형상을 갖는 CAD 모델을 생성하였다.

위의 모든 과정을 자동화함에 따라 기존에 설계자가 직접 디지털 이미지를 보고 직관적으로 설계하는 방법보다 설계시간을 단축할 수 있고 효율적인 설계가 가능하리라 기대된다.