

구조해석을 이용한 소형 전자부품용 터미널 설계 및 제작에 관한 연구

A Study of Terminal Design & Fabrication for Small Sized Electronic Component using Structural Analysis

*#허영무¹, 정우철¹, 신광호¹, 장성호¹, 신희석², 한무근²
*#Y. M. Heo(ymheo@kitech.re.kr)¹, W. C. Jung¹, K. H. Shin¹, S. H. Chang¹,
H. S. Shin², M. K. Han¹

¹ 한국생산기술연구원 금형성형연구부, ² (주)씨-넷

Key words : Terminal, Structural Analysis, Electronic Component

1. 서론

최근 휴대폰, 노트북, 디지털 카메라 등 포터블 디바이스 시장 수요가 커지고 있다. 또한 해당 제품의 소형화, 슬림화 및 다기능화 등 소비자의 요구사항 구현을 위해 제품 내부의 고집적화가 해당 제품 생산 업체에서 최대의 화두가 되고 있는 실정이다. 특히 고집적, 소형화, 다기능화를 충족시키기 위해서는 하나의 보드로는 그 기능과 역할을 충족할 수 없기 때문에 각각의 기능을 갖춘 PCB 모듈간의 연결을 위한 커넥터의 고집적화가 선행되어야 할 문제이다.

소형 커넥터의 가장 큰 문제점은 작은 외부 충격으로도 커넥터의 이탈 및 접촉 불량을 발생시키는 문제점이 있다. 이러한 문제들은 불충분한 접촉력을 발생 시키고, 접촉 불량은 터미널간의 큰 전기저항을 유발시키며, 전기적 신호의 단절로 인해 본래 커넥터의 기능을 상실하게 된다.

본 연구에서는 유한요소법(finite element method)을 이용하여 설계된 소형/협피치 커넥터용 터미널의 기계적 안정성 및 변형 거동 등을 예측 하였다.

2. 커넥터 및 터미널 설계

본 연구에서는 피치 0.3mm, 높이 0.8mm, Bottom Contact FPC 커넥터를 설계 하였다. 설계된 커넥터에 적용된 터미널은 Even, Odd 터미널로 총 2 종류가 순차적으로 배치되어

있는 형태며, 설계된 형상은 Fig.1 과 Fig.2 에 나타내었다.

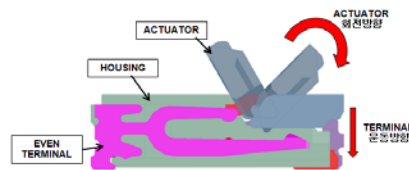


Fig. 1 Design of connector and even terminal

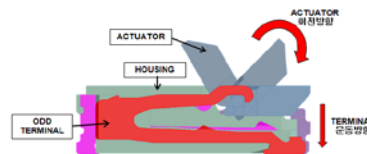


Fig. 2 Design of connector and odd terminal

3. 경계조건 및 물성

구조해석을 위해 해석 모델을 생성하였다. 해석 모델은 총 72 만개의 4 면체 요소를 사용하여 생성하였으며, Odd 터미널-Even 터미널-Odd 터미널 순으로 배치 하였다. 배치된 터미널 사이에 FPC 필름을 추가하여 배치하였다. 해석을 위한 경계조건은 하우징과 터미널이 조립되는 특성을 고려하여 적용하였으며, 하중조건은 액츄에이터의 캠 구조 구동 등을 고려하여 Fig. 3 과 같이

적용하여 해석을 수행하였다.

Even 터미널, Odd 터미널은 인칭동을 적용하였으며, FPC 필름은 폴리이미드 (polyimide)를 적용하였다. 해석은 소성영역까지 고려한 탄소성 (elastic-plastic) 해석을 수행하였으며, 해석에 적용된 물성치 및 Stress-Strain 곡선은 Table.1 및 Fig. 4~5 에 도시하였다.

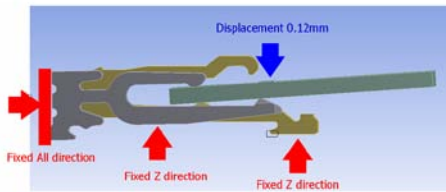


Fig. 3 Filling pattern(left) & warpage(right) result of housing part at injection time is 0.06sec

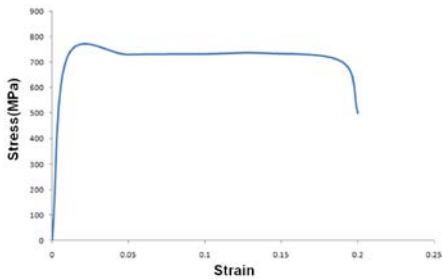


Fig. 4 C5210(SH) stress-strain curve

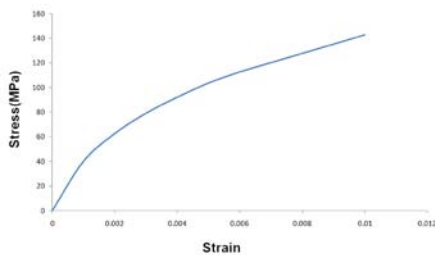


Fig. 5 Polyimid stress-strain curve

Table 1 Material properties

	Terminal	FPC film
Material	C5210	Polyimide
Elastic Modulus	110GPa	0.34
Poisson Ratio	4GPa	0.3

6. 해석결과 및 결론

응력해석결과는 Fig. 5 에 도시하였으며, 최대 응력은 520MPa 로 계산되었다. 이는 적용 재질인 C5210SH 의 항복응력 640MPa 보다 작은 값으로 탄성거동 하는 것으로 예측되었다. 최대변형은 액츄에이터가 작동하여 필름이 하강되는 영역에서 발생하였으며, 그 수치는 0.13mm 로 산출 되었다(Fig. 6). 또한 접점을 유지하는 반력인 Normal Contact Force 는 해석결과 터미널 하나당 약 0.07N 의 하중을 갖는 것으로 계산되었다.

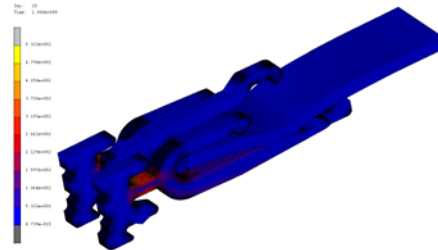


Fig. 5 Analysis result : von-mises stress

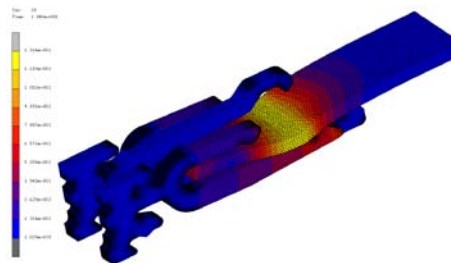


Fig. 6 Analysis result : displacement

후기

본 연구는 지식경제부 우수제조기술연구센터 사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. Michael, P., Kyung, W., and Xin, W., " A thermomechanical stress analysis of polyimide thin film on ceramic structures," IEEE Transactions on components, packaging, and manufacturing technology, 18,150 -153, 1995