

## 초경량 내부구조 접합판재 제작을 위한 금속내부구조의 설계변수 분석

정창균\*, 윤석준, 성대용(KAIST 대학원, 기계공학과), 양동열(KAIST, 기계공학과), 안동규(조선대학교, 기계공학과).

주제어 : ultra light inner structured and bonded panel (초경량 내부구조 접합판재), inner structure(내부구조물), pyramidal structure(피라미드 구조물), expanded metal (익스텐디드 금속)

최근 복합재료, 신소재 등 다양한 방법을 통해 빔(beam), 바(bar), 패널(panel) 등 초경량 구조재료가 개발되고 있다. 이중 금속 내부구조재를 가진 접합판재(Inner Structured and Bonded panel, ISB panel)은 3차원 형상의 내부구조재가 강성 및 강도를 증가 시키는 반면, 부피의 대부분이 비어있어 비강도 및 비강성을 크게 개선시킨다. 일반적으로 다양한 트러스 형태의 금속 내부구조물은 허니컴 형상의 내부구조와 유사한 정도로 기계적 특성이 우수하다. 그러나 수 mm 이내의 3차원 금속구조를 대면적에 반복 복제하기 위한 기술적 문제 때문에 산업적 생산비용에 있어 적용에 어려움이 있다.

3차원 금속 내부구조 중 피라미드 구조(pyramidal structure)는, 시중에 흔히 구할 수 있는 익스텐디드 금속(expanded metal)을 클립핑(crimping)하여 3차원 피라미드 구조를 손쉽게 성형할 수 있음이 알려져 있다. 익스텐디드 금속은 얇은 금속 박판을 슬릿(slit)한 후 슬릿면의 수직으로 금속을 확장시켜 제조되는 철망을 일종으로 재료의 손실이 없고 자동화된 공정으로 대량생산이 가능하며 그 가격이 저렴하여 건축, 주방기기, 산업 재료 등에 광범위 하게 쓰이는 철망의 일종이다.

본 연구에서는 이러한 익스텐디드 금속을 클립핑하여 만들어진 피라미드 형상의 내부구조를 박판 금속에 접합하여 초경량 금속 ISB 패널을 제작함에 있어, 클립핑 각도에 따른 내부구조의 붕괴하중을 유한요소법으로 해석하였으며 상대밀도와 비교하여 분석하였다. 또한 다구찌 기법(Taguchi method)을 통하여 익스텐디드 금속의 기하학적 형상 중 강도에 크게 영향을 미치는 중요 설계변수를 분석해보았다. 또한 분석 결과를 이용해 실제 ISB 패널을 접착제(adhesive bonding)를 이용하여 제작, 분석하였다.

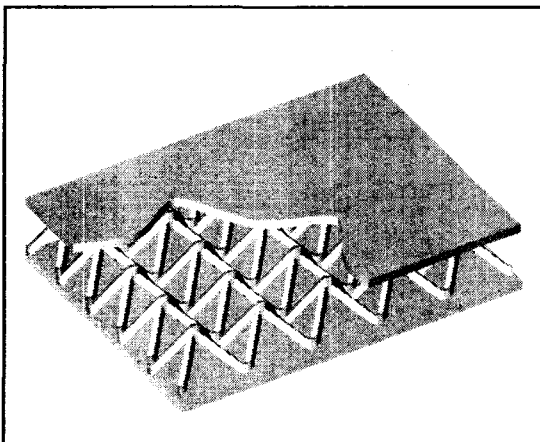


Fig. 1 The concept of the inner structured and bonded panel using metallic pyramidal structural

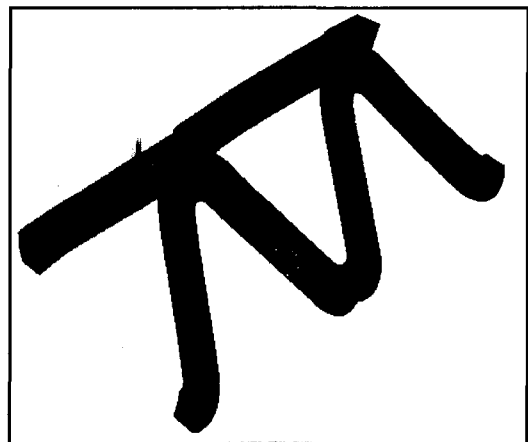


Fig. 2 F.E analysis for the unit pyramidal structure made of a crimped expanded metal