

宮入裕夫(東京医科歯科大学)

### Hope of high functional properties and sandwich structures

Miyairi, Hiroo (Tokyo medical and dental univ.)

サンドイッチ構造の基本的な構成とその力学特性について解説する。また、このような機械的特性に加へ、最近注目されているサンドイッチ構造の高機能化技術の一環として進めている、1)軽量性、2)断熱性、3)遮音性、等についてのサンドイッチ構造の高機能化技術について検討を加える。

Key Words: sandwich constructions, high functional properties, light weight structures, plastic-foam, honeycomb sandwich

#### 1. まえがき

サンドイッチ構造は軽量な高剛性の構造を構築するための一つの手法である。したがって、構造材料に要求される機能は、まず、優れた機械的特性である。しかも優れた機械的特性を得るには単一の材料であれば、成形も加工も画一的にでき、生産性も良く都合がよい。しかし、単一の材料だけでは、一般に十分な機械的特性は得られない。そこで、異種の材料を組合わせて単一材料では得られない優れた材料の開発が要求されている。しかし、最近では積層構造の成形加工技術も進歩して、複合化（ここでは積層化）もただ機械的特性の要求性能ばかりでなく、従来の軽量な機能的特性に加え、断熱性、耐食性、遮音性、振動吸収性などのさまざまな機能特性が期待されている。したがって、サンドイッチ構造の開発目標も従来に比べ幅の広い、高度なものに変わってきている。ここでは、このようなサンドイッチ構造の最近の動き踏まえて、サンドイッチ構造の基本的な力学的背景とその基材構成などを含め、サンドイッチ構造の高機能化、多機能化技術の一端をご紹介しますと思う。

#### 2. サンドイッチ構造の要求性能

サンドイッチ構造は決して新しい構造体

ではなく、古くから軽量な高剛性の構造体を構成するための手段として行われてきた。しかし、最近では複合化技術の進歩と新しい基材の開発によってその種類も増え、比較的安価に製造できるようになったことにより、一般の構造体にも広く使用されるようになってきた。ここに、サンドイッチ構造に期待される主な要求性能を示すと次のとおりである。

##### (1)優れた機械的特性

- 1)高剛性:構成基材の配置、選択と基材の改質
- 2)高強度:構成基材の配置、選択と基材の改質

##### (2)優れた機能的特性

- 1)軽量性:構成基材の選択、配置と空気層の活用
- 2)断熱性:基材の改質、空気層の対流を阻止
- 3)遮音性:構成基材の改質と隔壁の形成
- 4)振動吸収性:構成基材の改質と隔壁の形成
- 5)成形加工性:成形技術の活用と組合せ

しかし、ここでは紙幅の都合もあるので、機能的特性の一部について、その具体的なものについて順を追って述べる。

#### 3. プラスチックフォーム材充てん

##### ハニカムへの期待

ハニカムサンドイッチ構造は心材に空気層をもつハニカムを用い、軽量で高剛性の構造体である。最近この心材に存在する空気層