

高剛性サンドイッチコアの開発

○高橋 俊也^{*1)}、西川 康博^{*1)}、阿保 友二郎^{*1)}

■キーワード サンドイッチ構造、高剛性、セル構造体

1. スキン材の剥離を改善
2. 曲げ剛性が向上したサンドイッチコア
3. 衝撃吸収特性を有したサンドイッチコア

■研究の目的

ハニカムパネルは、サンドイッチコア材（以下、コア材という）の両端面にスキン材を接着したものであり、軽量で高剛性な構造として交通機械から家具まで幅広い分野で使用されている。

ハニカムパネルの高い剛性は、スキン材の曲げ剛性によるものであり、コア材の曲げ剛性は、ハニカムパネルの曲げ剛性の計算時には無視されるほど低い。また、曲げ荷重を受けた場合にコア材とスキン材が剥離しやすいという課題がある。そこで本研究では、コア材の構造を改善し、スキン材との剥離を改善し、さらに曲げ剛性が高く、衝撃吸収特性を有したコア材を開発した。

■研究内容

(1) コア材の構造設計

スキン材とコア材の剥離を改善するため、接着面積を増加させ、さらにコア材自身に曲げ剛性を与えるため、図1のように多面体構造の凹凸を規則的に持つ板を作製した。作製した凹凸板を図1のように凹凸がかみ合う状態で接着した。図1において赤い面は凹凸の接着面、黄色の面は積層時の接着面、あるいはスキン材との接着面である。図1で接着したものを、図2のように積層してコア材を作製した。

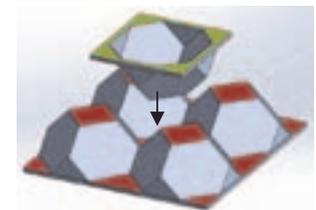


図1. 開発した凹凸板の形状及び接着

(2) 曲げ試験による検証

コア材はインクジェット式三次元造型装置で造形した凹凸板を接着、積層し、表面にスキン材を接着して作製した。3点曲げ試験により、スキン材とコア材の剥離と曲げ剛性について検討した。曲げ試験の結果を図3に示す。開発したコア材自体が曲げ剛性を持つため、曲げ剛性がハニカムパネルよりも1.74倍高くなった。破壊時には、スキン材とコア材は剥離せず、コア材の内部で破壊し、破壊荷重もハニカムパネルよりも高い荷重であった。

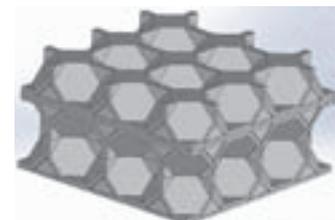


図2. 凹凸板の積層

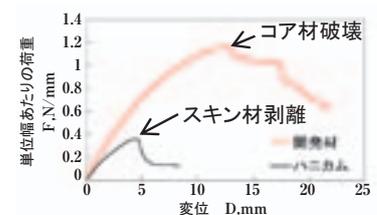


図3. 曲げ試験結果

(3) 圧縮試験による検証

圧縮試験の結果を図4に示す。図4から圧縮応力が一定になるプラトー領域が確認できた。この領域では一定荷重でコア材の凹凸が崩壊し続けている。そのため、衝撃荷重の作用時にも、凹凸の崩壊にエネルギーが使用されるため、衝撃吸収特性が期待できる。

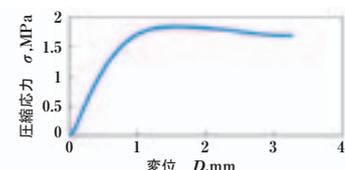


図4. 圧縮試験結果

(4) まとめ

同一厚さのハニカムパネルよりも曲げ剛性の高いサンドイッチコア材が開発できた。また、曲げ荷重作用時にスキン材との剥離は発生しなかった。さらに、圧縮試験の結果から衝撃吸収能が期待できる。

■研究の新規性・優位性

- ①金型で成型可能な形状・接着で積層
⇒安価に作製可能
- ②ハニカムパネルよりも高剛性、難剥離
⇒曲げ荷重に強い

■産業への展開・提案

- ①高剛性のコア材として自動車などの構造材や家具への適当を提案

■研究に関連した知財

・特願 2014-192135

*1) 電子・機械グループ