

単純重ね合せ接着継手の引張強度

1. 緒言

接着接合は、1940年代に航空機製造に導入されてからは一般の機械・金属の分野でも広く使用されるようになってきた。その特徴として軽量であること、異種材料の接合が可能であることなどが挙げられる。

現在でも接着接合は軽量化が必要な航空機、小型化が求められる携帯電子機器などに用いられており、接着接合を用いて機器を設計する際には、その継手の強度を把握することが必要不可欠である。

本研究では接着層の厚さおよび被接着剤の厚さの影響について調査を行った。

2. 実験装置および方法

試験片の形状および寸法は図1に示す。被接着材はアルミニウム合金 A2017 を、接着剤は一液加熱硬化型接着剤 SW2214 を使用した。接着層の厚み η は 0.1mm, 0.2mm および 0.4mm, 被接着材厚さ t は 1.5mm および 2mm とした。引張試験は万能試験機 SHIMAZU AUTO-GRAPH(容量 100kN)を使用して行う。クロスヘッドスピードは 1mm/min とした。

また、引張試験における曲げによる剥離成分の影響を小さくするため、面外方向変位を拘束する治具を用いた圧縮せん断試験も行った。

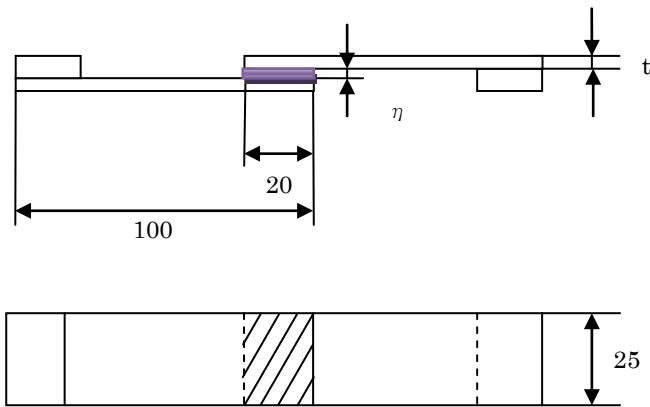


図1 引張試験用試験片

3. 実験結果および考察

引張試験において接着層の厚み、被接着材厚さを種々変化させた時の最大せん断応力を図2に示す。引張試験においては接着層の厚みが厚いほど、被接着材の厚みが薄いほど強度が低下することがわかる。また、これらは曲げによって発生する剥離方向の応力が原因であると考えられる。接着層が厚いほど荷重軸の中心と実際にせん断荷重がかかっている面との距離が大きく、被接着材が薄いほど曲げに対する剛性が低くなるため、剥離方向の応力成分が大きくなるからである。

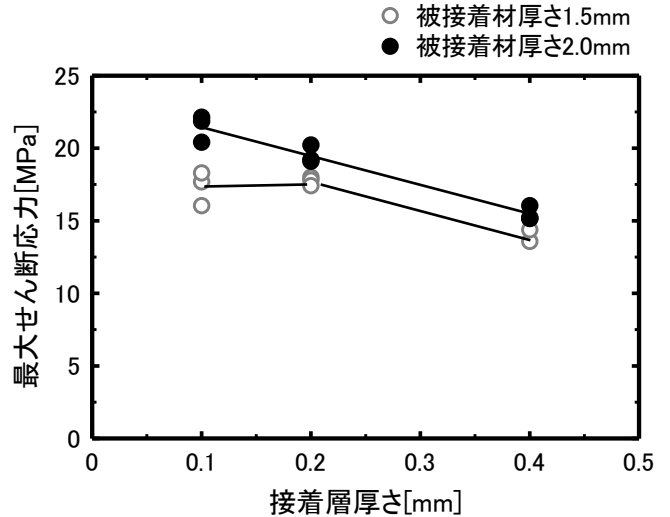


図2 接着に及ぼす接着層厚さの影響

圧縮せん断試験と引張試験における最大せん断応力の比較を図3に示す。圧縮せん断試験における最大せん断応力は、引張試験に比べて2倍ほど強度が大きくなっていることがわかる。換言すると、単純重ね合せ接着継手の引張強度には曲げによる効果が大きく表れていると言える。

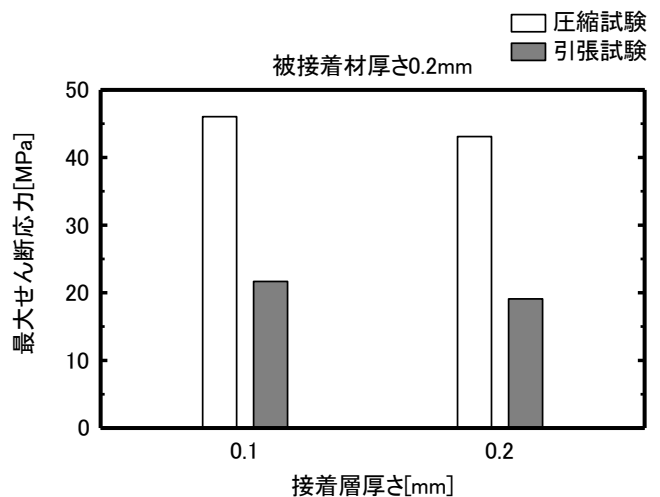


図3 引張試験と圧縮せん断の最大せん断応力の比較

結論

単純重ね合せ接着継手の引張における最大せん断応力は接着層の厚さ、被接着材の厚さによって大きな差が生じる。これは曲げの効果によるものであることが分かった。