

アルミ材へのリベット形状部品の超音波接合に関する研究

緒言

超音波接合は、短時間で接合可能であることなどの多くの利点がある接合方法ですが、リベット形状の部品を加振材とした場合、リベットの軸部を伝搬させることにより加振振動が減衰するため、接合は困難となります。

これまでの研究により、リベット頭部を直接加振できるように形状を工夫したホーンを用いることにより接合可能となることが明らかになっていますが、本研究では、接合強度の向上のため、接合過程における加振材、固定材の振動解析を行い、これらの界面において接合が生じるメカニズムの解明を試みました。

実験結果

加圧力が100Nの条件で平リベットを接合すると、ホーンと比較して加振材の加速度は大幅に低下し、加振材と固定材の加速度はほぼ同じ値となることが明らかになりました。このことから、ホーンと加振材との間で滑りが生じ、接合界面となる加振材と固定材の界面での摩擦がほとんど生じていないと推測されます。

加圧力が200Nの条件で丸リベットを接合すると、加振時間が0.5s以降において、加振時間の経過とともに加振材の加速度が低下し、逆に固定材の加速度が増加する傾向があることが明らかになりました。接合強度も加振時間が0.5s以降で増大する傾向があることから、加振開始からおよそ0.5s後に接合界面において摩擦振動により清浄面が露出し、その部分が接合起点となって接合が生じ、時間の経過とともに接合面が周囲に拡大したと考えられます。

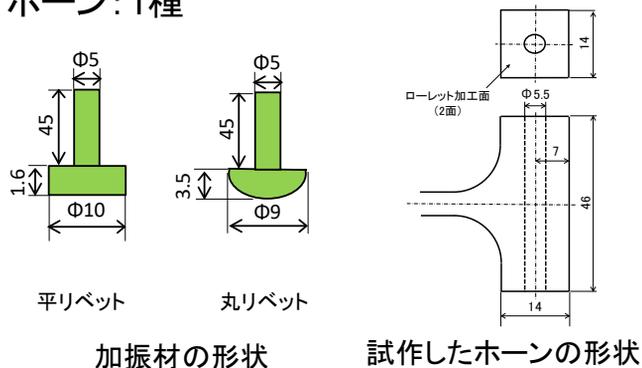
実験方法

使用材料

加振材: アルミリベット2種(A1070W)

固定材: ADC12板材(厚さ2mm)

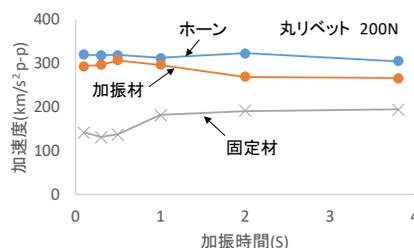
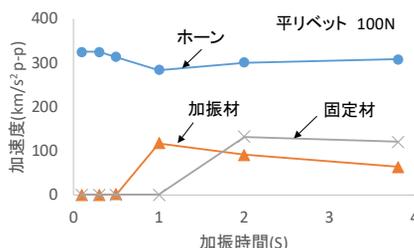
ホーン: 1種



接合条件

加圧力: 100~400N、加振時間: 0.1~4s

加振周波数: 19kHz



振動の加振周波数における加速度の解析結果

結言

アルミリベットの超音波接合を行い、接合過程の振動を解析した結果、接合界面で接合が生じるメカニズムに関係すると推測される加速度の時間的変化が明らかになり、実際の製品への高強度超音波接合の適用のための知見が得られました。