

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、短時間で接合が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する場合、一般的なローレット加工面を有するホーンでは加振、接合が困難です。このようなリベット形状部品について、リベット頭部を直接ホーンのローレット加工面で加振できる特殊な形状のホーンを用いるにより、接合が可能となることが明らかになっていますが、低加圧力の条件においてはホーンのローレットがリベットに食い込まず、加振材にホーンの振動が伝搬しないために接合強さが上がりませんでした。

本研究では、焼鈍軟化した丸リベット(以下、O材と表記)を用い、未処理材と比較することにより、ローレットの食い込みやすさと接合強さの改善の可能性を検証しました。

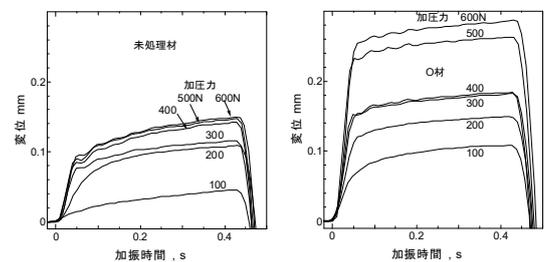
実験結果と考察

接合時のホーンの変位の測定結果から、ホーンの変位はO材のほうが未処理材よりも大きくなりました。また、加圧力が大きいほどO材では変位が大きくなりましたが、未処理材では飽和する傾向が見られました。

O材の加圧力200N以上、未処理材の加圧力300N以上では、変位は加振開始直後に直線的に増加し、その後緩やかに増加しました。加圧力がこれらより小さい場合には、変位は連続的に増加しました。これは、ホーンのローレットの加振材への食い込みが小さく、ホーンの振動が十分に伝搬しなかったために、加振材と固定材の界面で摩擦が生じず、リベット頭部の変形のみにより変位が増加しているためと考えられます。

これらの結果から、リベットの焼鈍軟化により、ホーンのローレットのリベットへの食い込みが改善しているものと推測されます。

接合強さに関しては、加圧力が大きいほど接合面積、破断荷重が大きくなる傾向が見られました。これは、ホーンの変位量の変化から、加圧力が大きいほどホーンのローレットのリベットへの食い込み量が增大し、ホーンと加振材の間の滑りが抑制されたことを示していると考えられます。



接合時のホーンの変位

結言

O材化によりホーンの変位が大きくなったことから、ローレットの食い込みやすさが改善したと考えられます。O材化によるリベットの強さの低下を考慮すると、ホーンのローレットの加振材への食い込み量を大きくして、接合面積、接合力を向上するためには、加圧力を大きくすることが有効であると考えられます。