

超音波接合へのシミュレーション解析の適用による 接合条件の最適化に関する研究

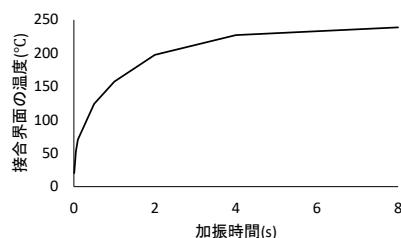
緒言

超音波接合の生産現場への適用においては、接合条件の最適化により、十分な接合強度を得ることが求められます。現状では一般に、試行錯誤的に接合条件を変更することにより最適な条件を見出す手法が採用されていますが、生産活動の非効率化、コストの増大につながっており、効率的な手法の確立が求められています。本研究では、建材、自動車等の分野への超音波接合技術の適用を視野に入れ、加振材をアルミリベット(A1070W)、固定材をアルミ板材(A6063S-T5)として、接合機から容易に得られるパラメータを用いて解析を実行するモデルを構築し、いくつかの接合試験から得られたデータから最適な接合条件をシミュレーション解析により効率的に得る手法の確立に関して検討しました。

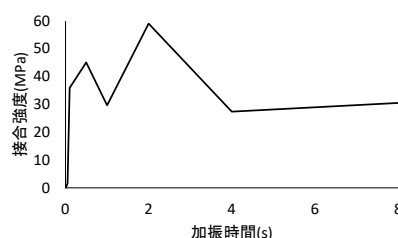
実験結果と考察

作成した解析モデルを用いて解析を行った結果、接合界面の温度は加振時間2sでアルミの再結晶温度(約200℃)に到達し、その後も上昇を続けました。加振材、固定材の厚さの変化量は、いずれも加振開始直後の加振時間0.05sまでは急激に増加し、その後わずかに増加する傾向が見られました。

接合面積の実測値は加振開始直後の加振時間0.05sまでは急激に増加し、その後は緩やかに増加する傾向が見られました。これは加振材、固定材の厚さの変化量の解析結果と同様の傾向を示しています。接合強度の実測値は加振時間2sまでは増加し、それ以降は減少に転じる傾向が見られました。これらの結果は、シミュレーション解析により接合面積、接合強度を評価し、最適な接合条件を効率的に得る手法の確立の可能性を示すものであると推測されます。



加振時間と接合界面の温度
(解析結果)の関係



加振時間と接合強度
(実測値)の関係

結言

接合機から容易に得られるパラメータからシミュレーション解析を実行するモデルを作成し、解析により得られた値と接合面積、接合強度の関係を調査した結果、最適な接合条件を効率的に得る手法の確立の可能性が確認されました。