

ガラス材料と金属材料との超音波接合に関する研究

緒言

ガラス材料に金属材料を接合する技術として、現状では機械的な接合方法が多用されています。一方、超音波接合は、短時間で接合が完了することや、低コストでの接合が可能であることなどの利点があり、ガラス材料と金属材料との接合に超音波接合を適用できるようになれば、ガラス材料と金属材料を複合して作製される部品や製品の生産にかかる時間やコストを低減することが可能となります。

本研究では、ガラス面への金属材料の超音波接合の適用の可能性を調査し、実際の製品の生産への実用化の可能性を検証しました。

実験結果と考察

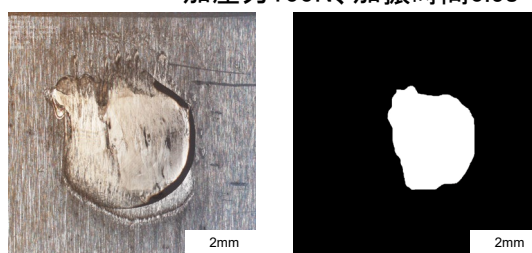
本研究では、金属材料としてアルミニウムを取り上げ、A1050の板材を加振材、市販のソーダライムガラス板材を固定材として接合試験を行い、接合の可否を調査しました。

その結果、加振材がホーンに移着するなど、接合試験を行った多くの条件において接合不可となりましたが、試験片の固定方法を工夫した接合においては、加圧力100N、加振時間0.5sなどの条件で接合可となりました。これには、加振材と固定材の振動の挙動や接合界面での摩擦抵抗などが関係していると推測されます。

また、接合界面を固定材側から光学顕微鏡で観察し、得られた画像データから接合部分を2階調化し、接合面積を求めた結果、加圧力100N、加振時間0.5sでは接合面積は約 8.19mm^2 となり、ホーンの加圧面積のおよそ33%に相当することがわかりました。引張り試験を行って得られた接合力から接合強度を求めると約 17.5N/mm^2 となりました。

接合条件等の最適化により、接合面積、接合強度は改善できると考えられます。

加圧力100N、加振時間0.5s



(a)2階調化前

(b)2階調化後
接合界面の光学顕微鏡写真

結言

A1050板材と市販のソーダライムガラス板材の超音波接合を試みた結果、接合可能となる試験片の固定方法、接合条件を見出すことができました。また、接合面積、接合強度の評価方法を確立し、ガラス材への金属材料の接合に超音波接合が適用できることが確認され、実際の製品の生産への実用化の可能性が示されました。