

## 審査の結果の要旨

氏名 黄哲群

軽量化への要求の高まりは、様々な機械的特性を持つ材料の、成形および構造体を駆動している。自動車などの輸送機器は今後マルチマテリアル化が進むことが確実視されており、また航空機は既に CFRP と金属部材よりなる構造が一般的となっている。異なる材料からなる構造は異材の接合を必然とする。軽量化ニーズに対応した薄板材の異材接合には今後も大いに研究の余地があるが、鍵となる技術の一つが塑性変形を利用した異材薄板の接合である。塑性変形を利用した接合の研究は板厚 1mm を上回る場合を対象としており、軽量化ニーズに対応した 1mm 以下の異種金属極薄板材を対象とした研究は行われていない。また、非金属薄板材と金属薄板材の塑性変形接合の研究は、未だ行われていない状況にある。

本研究 **Joining Using Plastic Deformation for Thin Sheets of Dissimilar Metals and Metal Sheet with FRP Sheet** (異材薄板ならびに金属薄板と FRP 薄板の塑性変形接合) では、自動車等への用途を視野に入れつつ、金属薄板どうしの異材接合、FRP 薄板と金属薄板の接合について、塑性変形を利用した新たなハイブリッド接合法を提案し、基礎的な実験と接合メカニズムの考察を通してその特性を実証した。

論文は 6 章で構成されている。第 1 章は序論、第 2 章と第 3 章では 1mm 以下の金属薄板 (ステンレスとアルミ) の異材接合を取り上げ、第 2 章では温間域に温度を制御しつつ塑性変形を加え、クリンチ変形と界面での金属間化合物を制御した接合法、第 3 章ではこれにさらに抵抗スポット溶接とレーザースポット溶接を加えた接合法を新たに提案し、界面の状態や接合強度を系統的な実験により明らかにした。後半の第 4 章と第 5 章では FRP 薄板と金属薄板の、塑性変形と接着を併用したハイブリッド接合を取り上げた。第 4 章では熱硬化樹脂 (エポキシ) と連続 CF からなる CFRP 薄板と金属薄板、第 5 章では GFRP 薄板と金属薄板について、接着と塑性変形を利用した接合法を新たに提案し、接合強度を系統的な実験により明らかにし、接合のメカニズムを検証し、接合条件の最適化に結びつけた。第 6 章は総括である。

本論文は、1mmを下回る極薄板どうしの塑性変形を利用した異材接合が可能であることを、アルミ、ステンレス、CFRP、GFRPからの組み合わせにより実証している。これらの異材接合はスケールを上げることで工業的な利用が可能である点で価値が高い。また、塑性変形を利用した極薄板材どうしの接合について、接合強度に及ぼす塑性変形様式の影響、温間温度域を利用した塑性変形接合の制御方法、界面での金属間化合物の生成の影響、非金属薄板と金属薄板での接着や塑性変形の接合強度に及ぼす影響、等について考察を行っている。この考察により得られた知見の中には今まで知られていなかった事実が多く含まれており、学問的価値も高い。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。