

研究課題（テーマ）		磁気パルス法によって接合した異種金属材の接合強度に関する研究	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	機械システム工学科	助教	GUENNEC Benjamin
分担者	機械システム工学科	教授	堀川教世
	機械システム工学科	准教授	木下貴博
	(ポリテクニク・オー＝ト＝フランス大学 LAMIH 学部 固体機械工学)	助教	Tarik Sadat
研究結果の概要			
本研究では、磁気パルス法で製造した Al と Cu の接合における静的および疲労強度を検討するため、右図に示す試験片を考案した。試験片の両端に引張力を付加すると、接合部でせん断応力が生じる仕組みである。溶接法の制約によりアルミ板にエルボーが生じる。そこでエルボーで生じる変形を最小化するため、接合部で試験片の幅を減少させている。また、この形状では接合した板から、7 本試験片が切り出すことが可能である。これにより、7 シリーズの試験片を準備し、接合部の強さが切り出し箇所依存するか調査した。 引張試験を行う際、あらゆる試験片が接合の界面ではなく、アルミ板で破断することが分かった。このことから接合部の引張強さは素材の Al よりも高いことが分かった。また、試験片の破断を議論するため、アルミ板における応力分布を数値解析で調べた。引張試験結果の一例を図 2 に示す。図中、試験の番号（T1～T7）は位置に対応している（T1 と T7 は元の接合板状の端、T4 は接合部の中央）。7 シリーズの平均引張強さは 107 MPa であり、Al 単体の引張強度に近いものであった（114MPa）。また、切り出し箇所による強度のばらつきは小さいことが分かった。さらにデジタル画像相関法を用いて、試験片の側面におけるひずみ分布を評価した。破断直前のひずみ分布を図 3 に示す。この結果からひずみは接合部の付近のアルミ板で集中しており、実際の破断様式と一致した。次に疲労試験を実施したが、アルミ板のエルボー部における変形が著しく、エルボー部で破壊した。このことから接合部で破壊する疲労試験片の検討が必要であり、今後、試験片の形状や取り付け方法を検討し、疲労試験を実施し、磁気パルス法による Al と Cu の接合部の疲労強度を明らかにする予定である。			
今後の展開			
上記のように、Al と Cu の接合で破壊する疲労試験を実施するため、試験片の形状と取り付け状況の改善を行う。R5 の結果から試験片のエルボー部をできるだけ変形しないための対策が必要であることが分かったため、対策として試験片のエルボー部を治具と一体化させるために接着力が高い樹脂によりエルボー部を治具に埋め込むことを考えている。このように治具の改善を行い、妥当な条件で疲労試験を実施する予定である。また、Tarik Sadat 氏(ポリテクニク・オー＝ト＝フランス大学)と相談してエルボー部の形状変更が可能か検討する予定である。			

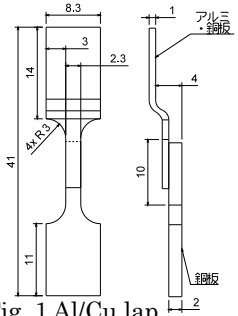


Fig. 1 Al/Cu lap joint specimen

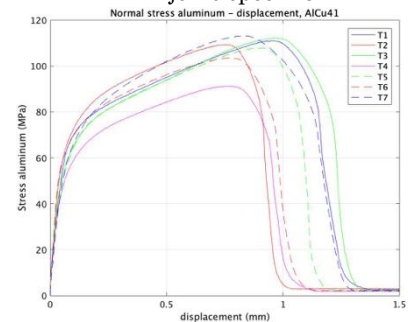


Fig. 2 tensile strength of Al/Cu joint

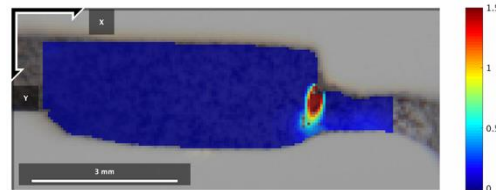


Fig. 3 Strain distribution (x axis) before rupture (left: Cu plate, right: Al plate)