

# 接着剤を用いない異種材料の超音波接合に関する研究

機械システム課 羽柴利直 上野実 石黒智明

若い研究者を育てる会 田中精密工業(株) 猪原悠 谷野技術士事務所 谷野克巳

## 1. 緒言

近年、コスト低減や軽量化の観点から、異種材料の接合に関する技術開発のニーズが高まっている。本研究では、低コスト、短時間接合が可能であることなどの特長のある超音波接合に着目し、Fe系材料の SUS304 と Al系材料の ADC12 の接合に関して、調査を行った。

通常は、加振材を柔らかい ADC12、固定材を硬い SUS304 とするが、本研究では逆に、加振材を SUS304、固定材を ADC12 として接合を試みた。

## 2. 実験方法

加振材の SUS304 には、40mm×15mm で板厚が 0.1mm, 0.3mm, 0.5mm, 0.8mm, 1mm の板材を用い、板厚の影響を検討した。固定材の ADC12 には、50mm×25mm×3mm の板材を用いた。これらを、超音波工業(株)製の 1200W 接合機 USW1200Z15S を用いて超音波接合した。また、接合強さは、引張り試験機(インストロンジャパン製 5567)にて最大引張りせん断荷重を求めた。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 各材料の固定方法

加振材および固定材の固定方法には、図 1 に示す 2 種類の方法を検討した。接合試験片の最大引張りせん断荷重を比較したところ、図中 b)の方法による固定のほうが、ばらつきが少ないことから、以下、b)法を採用した。

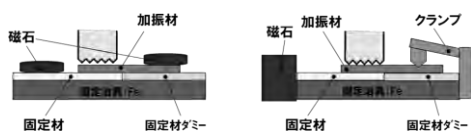


図 1 固定治具の形態

### 3.2 接合材の平面度

加振材の平面度(4か所のうねりを表面粗さ計により測定し、平均した値)と接合強さとの関係を調査した結果、平面度が悪くなると、接合強さが顕著に低下した。これは、接合面積が減少するためであると予想される。

### 3.3 加振材の板厚

加振材の板厚と接合強さの関係を図 2 に、加振材の剥離面の写真を図 3 に示す。

板厚が 0.5mm で接合強さが最も大きくなり、それより板厚が薄い場合、また、逆に厚い場合には、ともに接合強さが小さくなった。原因としては、板厚が 0.5mm 未満の領域については、剥離面の写真で SUS304 側にローレットの跡が見られることから、加振時に ADC12 にもローレットが食い込み、加振材と固定材とが同期して振動していたことや、薄い板材ほど平面度が悪くなりやすいことが考えられる。板厚が 0.5mm 以上の領域については、加振材が厚いほど、ローレットの食い込みによる変形が小さくなり接合界面での加圧力が分散して小さくなったことや、加振材内部で振動が減衰し界面振動が小さくなったことが考えられる。

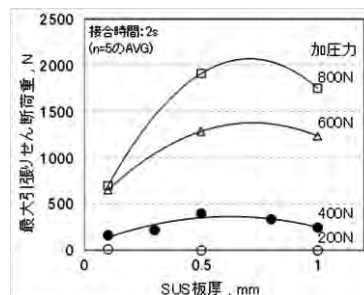


図 2 加振材の板厚と最大引張りせん断荷重の関係

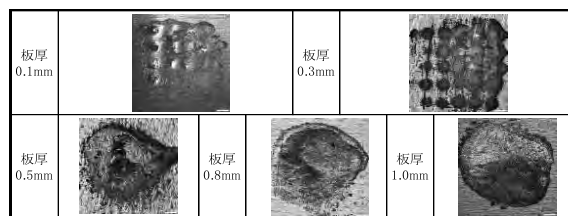


図 3 引張り試験後の剥離面 (SUS304 側)

### 3.4 加圧力および加振時間

加圧力、加振時間を増やすと、接合強さは増大した。接合条件によっては、接合部のせん断強さが 180MPa となり、ADC12 のせん断強さ(200MPa)に近い接合強さが得られた。

## 4. 結言

加振材を SUS304、固定材を ADC12 として、超音波接合を試みた結果、接合条件の接合強さへの影響が明らかになった。接合条件によっては、ADC12 のせん断強さに近い接合強さが得られた。

(詳細は、平成 25 年度若い研究者を育てる会「研究論文集」p1~6 参照)