

ダンベル型振動源による超音波金属接合
—アルミニウム板の長さを変化させた場合の接合特性—
Ultrasonic Metal Joining by Dumbbell-Shaped Vibration Source
-Welding Characteristics as a Length of the Aluminum Plate-

○佐久間晴樹¹, 浅見拓哉², 三浦 光²
 *Haruki Sakuma¹, Takuya Asami², Hikaru Miura²

Abstract: Conventional ultrasonic welding uses a one-dimensional linear vibration. Because the vibration energy is small, this method suffers from the drawbacks that the weld strength is low and variable depending on the size of the welding sample. To solve these problems, we have proposed ultrasonic welding with a two-dimensional planar vibration. In this paper, we investigated the welding characteristics when the length of the aluminum plate of the upper welding sample was changed.

1. はじめに

従来の超音波接合は1次元の線状振動を用いたものであり、振動が1方向であるため、接合試料の寸法によって接合結果が異なる問題点があった。これらの問題を解決するために2次元応力が得られる振動を用いることが効果的であることが示されている^[1, 2]。

本稿では、接合試料に銅板とアルミニウム板を用い、アルミニウム板の長さを変化した場合の面状振動による接合実験を行い、引張せん断強度及び十字引張強度について検討した。

2. 超音波複合振動源

Figure 1は超音波複合振動源の概要である。円柱形状のジュラルミン製ダンベル型ステップホーン（直径比1.5）の両端に、27 kHz用ボルト締めランジュバン型縦振動子、及び19 kHz用ボルト締めランジュバン型ねじり振動子を接続した構造となっている。

3. 引張せん断強度及び十字引張強度

Figure 2は引張せん断強度と十字引張強度の結果である。接合条件は図中の通りである。実線は引張せん断強度、点線は十字引張強度である。図より面状振動を用いた場合の両強度は、縦振動を用いた場合よりも高く、偏差が小さいことが分かった。ただし、アルミニウム板の長さが40 mmにおいては、面状振動を用いた場合でも偏差が大きく、十字引張強度は縦振動を用い

た場合よりも僅かに低くなった。また、縦振動を用いた場合は接合ができた回数が10回中5回程度と少なく、両強度の偏差が大きかった。

4. おわりに

面状振動を用いた場合は接合試料の寸法の強度に対する依存性が小さく、高い引張せん断強度と十字引張強度が得られる傾向があることが分かった。

なお、本研究の一部はJSPS 科研費 19K14863の助成を受けたものである。

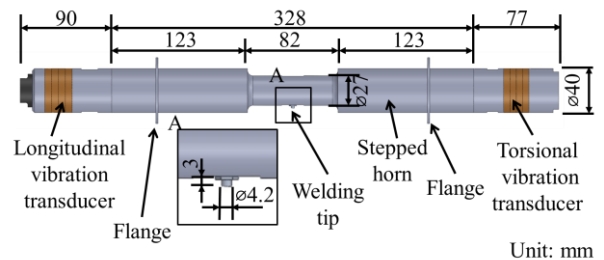


Figure 1. Ultrasonic vibration source.

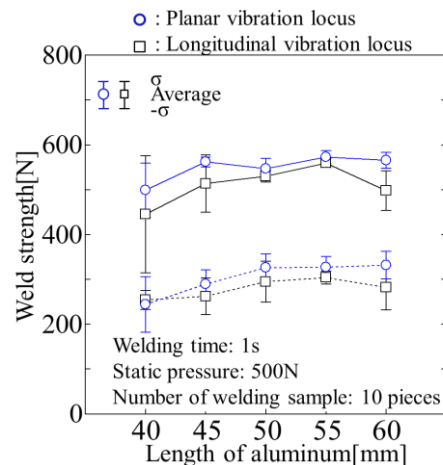


Figure 2. Result of weld strength.

参考文献

[1] Y.Tamada, T.Asami and H.Miura : “Welding characteristics of Cu and Al plates using planar vibration by a dumbbell-shaped ultrasonic complex vibration source” Jpn. J. Appl. Phys. 57,07LE02 (2018).

1 : 日大理工・院(前)・電気 2 : 日大理工・教員・電気