

ダンベル型振動源による超音波金属接合
—接合時間の違いによる引張せん断強度と十字引張強度—
Ultrasonic Metal Welding by Dumbbell-Shaped Vibration Source
-Tensile Shear Strength and Cross Tensile Strength due to Difference in Weld time-

佐久間晴樹¹, 浅見拓哉², 三浦 光²

*Haruki Sakuma¹, Takuya Asami², Hikaru Miura²

Abstract: The authors have showed that the tensile shear strength of ultrasonic welding using planar vibration becomes higher in a short time than that of ultrasonic welding using linear vibration. However, cross tensile strength has not been fully investigated. In this study, the welding experiment was performed by changing the weld time, and tensile shear strength and cross tensile strength were measured.

1. はじめに

筆者らはこれまでの検討で引張せん断強度は面状振動を用いた超音波接合が線状振動を用いた場合より短時間で高い強度になることを明らかにしている^[1]。しかし、十字引張強度については十分には検討されていない。本検討では、接合時間を変えた接合実験を行い、引張せん断強度と十字引張強度を測定し、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。振動源は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である。

3. 引張せん断強度及び十字引張強度の検討

接合条件は静圧力500 N一定で、接合時間が1 sから3 sまで1 sおきであり、振動軌跡に面状振動、縦振動及びねじり振動を用いて接合実験を行った。Figure 2は引張せん断強度と十字引張強度の測定結果である。各測定点について塗りつぶしなしは引張せん断強度、塗りつぶしあり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及びねじり振動を用いた場合より高くなり、接合時間1 sで高強度になることが分かった。また、縦振動を用いた場合の両強度は1~3 sの範囲ではほぼ一定となり、ねじり振動を用いた場合の両強度は接合時間2 s程度で高い強度になることが分かった。

4. おわりに

面状振動を用いた接合は縦振動及びねじり振動を用いた接合より短時間で引張せん断強度及び十字引張強度が高くなることが分かった。

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。

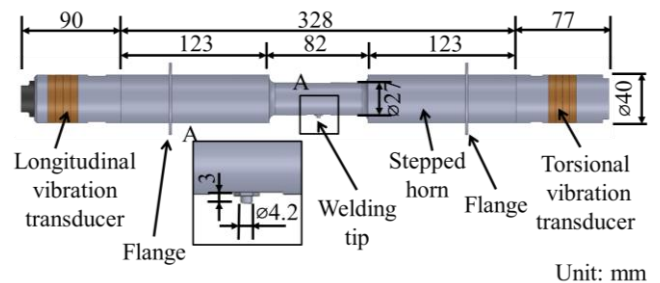


Figure 1. Ultrasonic vibration source.

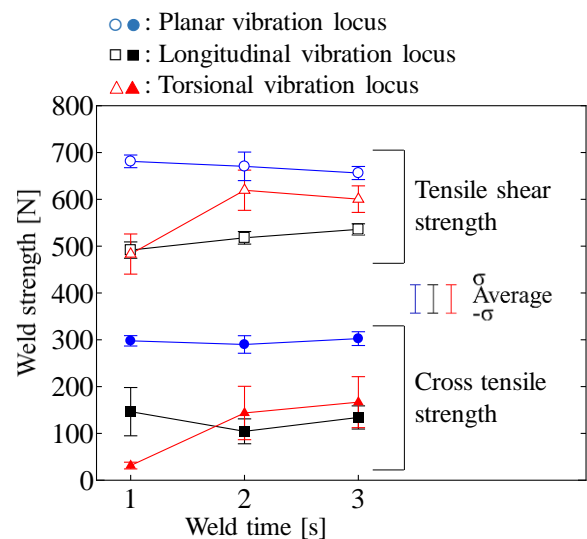


Figure 2. Relationship between weld time and tensile shear strength or cross tensile strength.

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).