

## ダンベル型複合振動源による超音波金属接合 —電解研磨を施した試料の引張せん断強度試験—

### Ultrasonic Metal Welding by Dumbbell-Shaped Complex Vibration Source - Tensile Shear Strength Test of Electro Polished Sample -

○山崎梨菜<sup>1</sup>, 浅見拓哉<sup>2</sup>, 三浦 光<sup>2</sup>\*Rina Yamazaki<sup>1</sup>, Takuya Asami<sup>2</sup>, Hikaru Miura<sup>2</sup>

Abstract: The authors have showed that the tensile shear strength of ultrasonic welding using complex vibration becomes higher in a short time than that of ultrasonic welding using linear vibration. However, the surface property of the sample has not been sufficiently examined. In this study, electro polishing was applied to aluminum plate, and welding experiment was carried out by changing weld time, and tensile shear strength was measured.

#### 1. はじめに

筆者らはこれまでの検討から、異種金属の接合において、引張せん断強度は面状振動を用いた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<sup>[1]</sup>。しかし、試料の表面性状については検討されていない。本検討では、銅板と電解研磨を施したアルミニウム板に対して接合時間を変えた接合実験を行い、引張せん断強度を測定し、電解研磨を施した場合の強度について検討した。

#### 2. 超音波複合振動源

Fig. 1 は超音波複合振動源の概要である。振動源は中央に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。また、接合は振動源の中央に取り付けられた超音波接合用チップで行う。

#### 3. 引張せん断強度の検討

銅板と電解研磨を施したアルミニウム板に対して接合時間を変化させた場合の引張せん断強度試験を行った。電解条件は、液温を 80 °C、電流密度を 0.15 A/cm<sup>2</sup>、研磨時間を 2 min とした。接合条件は、接合時間を 0.2, 0.6, 1.0 s、静圧力を 500 N 一定とし、縦、ねじり振動速度をそれぞれ約 0.8 m/s とした。接合実験は縦、ねじり及び面状振動をそれぞれ 5 回ずつ行った。その結果を Fig. 2 に示す。図より、接合強度はいずれの接合時間においても面状、ねじり、縦振動の順に接合強度が高くなり、接合時間が長くなるにつれて強度も高くな

ることが分かった。さらに、面状、ねじり及び縦振動に同じ傾向が見られ、接合時間 0.6 s と 1.0 s の接合強度の差が小さいことから、飽和に近づいていると考えられる。

#### 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、引張せん断強度が短時間で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。

#### 参考文献

[1] Y. Tamada, T. Asami and H. Miura, Jpn. J. Appl. Phys., 57, 07LE02 (2018).

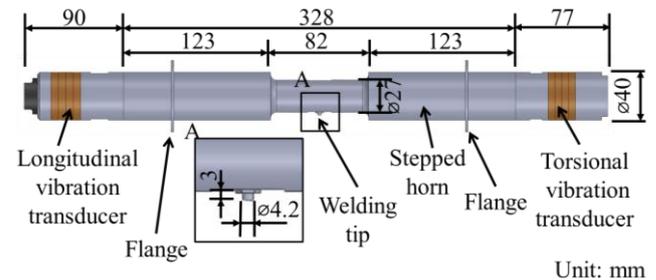


Fig. 1. Ultrasonic vibration source.

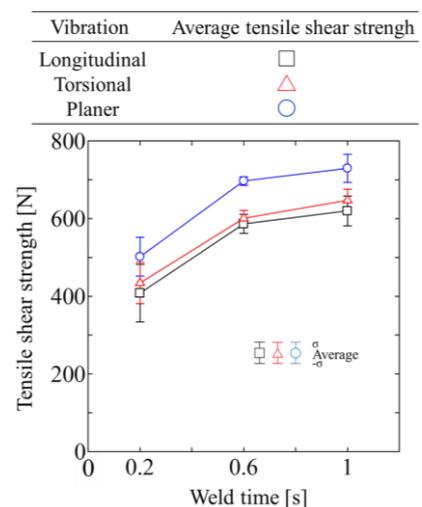


Fig. 2. Relationship between tensile shear strength and weld time.