

## 長寿命・低コストな鋼板用摩擦攪拌点接合ツールの開発

製造コスト 1/100 のツールで寿命 8,000 打点を達成

研究期間 平成 17～19 年度（県費研究），20 年度（競争的資金研究）

共同研究機関 三和製作（株），大阪大学接合科学研究所

### 1 背景と目的

自動車製造過程における接合時の省エネルギー化やクリーン化の観点から，従来の抵抗スポット溶接<sup>⇒P56</sup>の代替技術として摩擦攪拌点接合が注目されています（図 1）。しかし，自動車用材料の大半を占める鋼の接合については，接合ツールの耐久性の問題から実用化が進んでいないのが現状です。そこで，本研究では，耐久性が高く，安価な鋼板用摩擦攪拌点接合ツールの開発を目的としました。

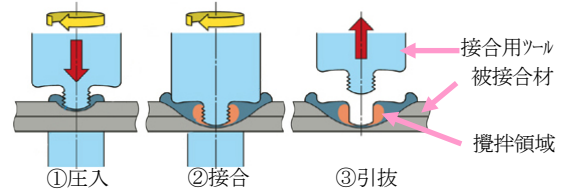


図 1 従来ツールによる摩擦攪拌点接合方法<sup>\*</sup>

摩擦攪拌点接合とは

先端に突起を有するツールを回転させながら 2 枚以上重ねた板材に押し当て，そのときに発生する摩擦熱で板材を軟化させ，攪拌により接合する方法。従来の抵抗スポット溶接に比し，コストを約 1/5 にすることが可能です。

### 2 研究成果の概要

ツールの長寿命化を目的として，従来にない，先端が球面のツール形状及び施工方法を開発し特許出願しました（図 2，特願 2008-211185）。本ツールは，鋼の摩擦攪拌点接合で通常使用されているセラミック製ツールの約 1/100 のコストで製造できます。

本ツールを 1 mm 厚の鋼板の 2 枚重ね接合に適用した結果，8,000 打点の使用に充分耐えました。また，接合強度は 8,000 打点後においても，抵抗スポット溶接に要求される基準をクリアしました。なお，自動車業界では 5,000～10,000 打点のツール寿命が要望されています。



図 2 摩擦攪拌点接合用ツール外観

### 3 実用化に向けた対応

考案した長寿命ツールを自動車軽量化に貢献するアルミ/鋼の異材接合に適用すると，接合界面のアンカー効果<sup>⇒P56</sup>により接合強度が非常に高くなることが分かり，特許出願しました（図 3，特願 2011-033676）。現在，本ツールを使用したアルミ/鋼の異材接合技術確立に向け，自動車製造関連企業とともに，自動車用実部材を想定した技術開発に着手しています。

本研究は大阪大学接合科学研究所共同研究員制度を利用して行いました。

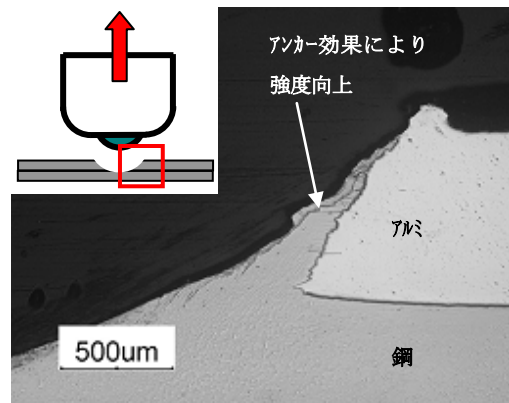


図 3 アルミ/鋼の接合界面（図 1 に記載の攪拌領域に相当）の断面写真

<sup>\*</sup>川崎重工業(株)の H.P. より引用