



軽金属溶接誌の記事内容の変遷

Transition of articles on the Journal of Light Metal Welding for 50 years

軽金属溶接誌を構成する記事の技術内容とその推移を把握するために、主として投稿された記事を対象に、接合方法などにて10巻毎に分類したものを Fig. 1 に示す。アルミニウム同士の接合に関するものはその各種接合方法毎に、異種材料の組合せの接合に関するものは異材接合に、そして接合とは直接関係しないものは、素材・溶加材、非破壊検査や切断に分類し、全件数（10巻全体では300件前後）に占める割合にて示した。なお、これらの分類にはダブルカウントはない。

当初にその占有率が多く、その後減少傾向にあるのは、アーク溶接、抵抗溶接、アルミニウム素材・溶加材、非破壊検査ならびに切断に分類されるものである。一方、当初になく、その後、急激な増加傾向にあるのは、レーザ溶接、FSW（摩擦攪拌接合）で、そして当初から徐々に増加しているのは、異材接合ならびに Mg や Ti の接合に関し分類されるものである。

昭和30年代初頭（1950年代後半）のアンケートでは、アルミニウムは溶接し難く、溶接変形が大きく組立が困難であるなど、一般の溶接技術向上とは離れた感覚があり、適切な溶接認識を深めると同時に、さらにはアルミニウムの構造物への適用促進を図るために溶接という1本の要素技術で結ぶという趣旨のもとに、本協会は設立された。従って、当初は、アーク溶接に関する啓蒙的な記事が目

立つとともに、アルミニウム素材特性に関する報告やアーク溶接用溶加材の報告が多く、また構造物への適用時に問題となる前加工としての切断や溶接部の非破壊検査など適用時に直面する課題に関する内容が多いのが特徴的である。その後、船舶・車両・LNG タンクなどの構造物への適用が順調に進むようになるにしたがい、たとえばアーク溶接の占有率は、Vol. 20 台におけるピーク（65%）を後に減少している。

ろう付に関する記事占有率は、アーク溶接に次ぐ占有率で且つその占有率は当初からほぼ横ばいとなっている。産業用熱交換器や自動車用各熱交換器の製品への適用接合技術としての重要な位置付けはぶれることなく、浸漬ろう付、真空ろう付、フラックスレス不活性雰囲気ろう付、そして非腐食性フッ化物系フラックスろう付へと進化し続けている。

さて、アーク溶接関連記事の占有率低下に代わって増加してきたのは、レーザー溶接、FSW、その他固相接合、異材接合、Mg/Ti の接合などである。レーザー溶接に関する記事の最初は、1979年（Vol. 17）1月号の「Nd:YAG レーザーによる精密溶接」と題するもので、FSWに関する記事の最初は、1998年（Vol. 36）2月号の「アルミニウム合金への摩擦攪拌接合の適用」で、レーザー溶接の方が約20年先行している。

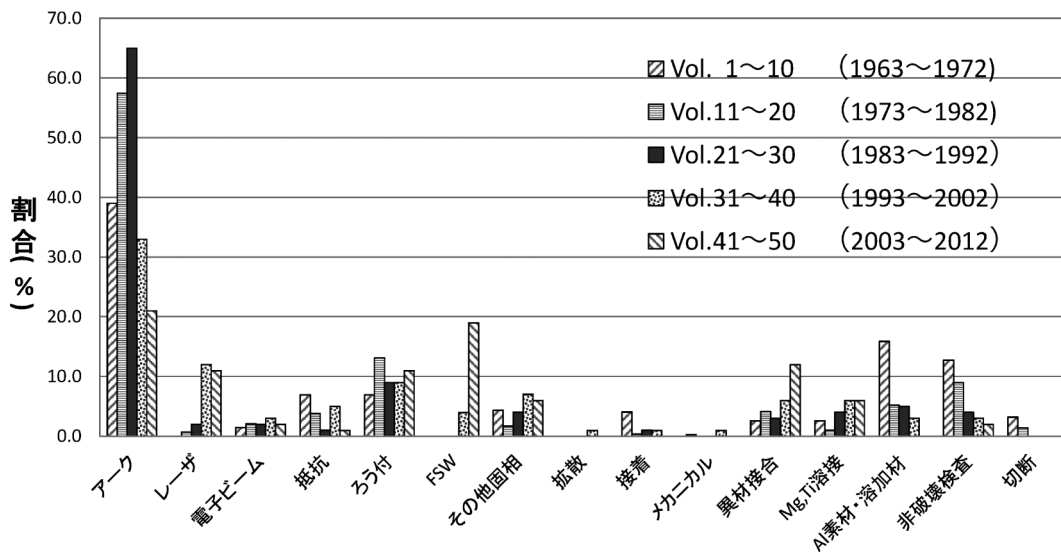


Fig. 1 軽金属溶接50巻分の記事分類とその年代変遷

	MIG	レーザ	MIGレーザハイブリッド
溶接品質(※)を満たすこと	○	○	○
生産裕度を満たすこと	○	×	○
自動化が可能なこと	○	/	○
熱ひずみが少ないこと	△	/	○
溶接速度が速いこと	△	/	○
溶接自由度が高いこと	○	/	○
溶接コストが安いこと	○	/	○
投資コストが安いこと	○	/	△

Fig. 2 ミグ/レーザハイブリッド溶接のメリット

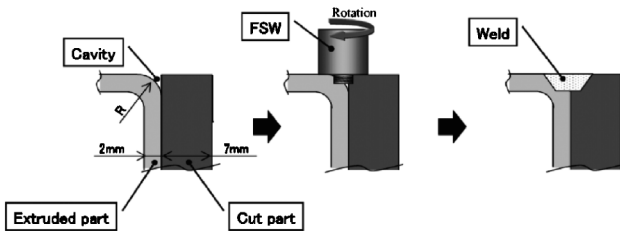


Fig. 3 FSW によるフレーム突合せ継手の接合

適用例としては、レーザ溶接は、アルミサッシ曲げ加工の突合せ溶接、大型放射光 Spring8 の真空チャンバー、自動車ボンネットヘム部の重ね溶接、角形リチウムイオン電池ケース（携帯モバイル、電気自動車など）の溶接などに適用されてきており、ミグ溶接とのハイブリッド溶接では鉄道車両や自動車のサブフレーム（Fig. 2）¹⁾の製造に実績がある。

一方、FSW は、鉄道車両のシングルスキンあるいはダブルスキンの構体、歩道橋の床版、宇宙ロケットの燃料タンクや自動車のサスペンションアームやサブフレーム（Fig. 3）²⁾などに適用実績がある。

異材接合も増加傾向にあり、その内容を接合方法にて再分類すると Fig. 4 のようになり、摩擦圧接を含むいわゆる固相接合（爆着、ロール圧接、超音波接合(USW)、シェーピング接合（塑性変形をともなう）など）が多く、抵抗溶接、アーク溶接、ろう付が続く。STJ とは爆発圧接による Structural Transition Joint のことで、それを介してのアーク溶接による適用開発に関するものである。船舶への適用実績後は、関連記事はなくなっている。なお、最近では、レーザ溶接、FSW などによるものが増加傾向にある。適用例としては、LNG タンクの設置や船舶の上部構造の軽量化（STJ を介するアーク溶接（Fig. 5）³⁾）にはじまり、最近では自動車関連におけるルーフパネルのアル

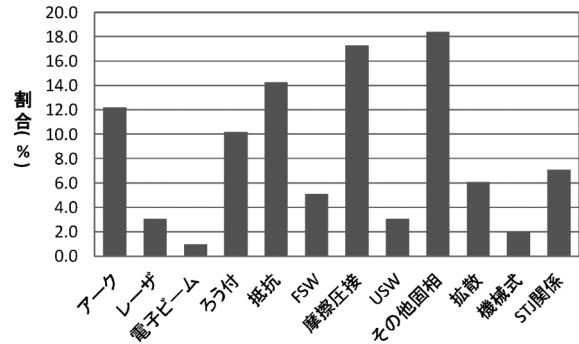


Fig. 4 異材接合関連記事の接合方法による分類

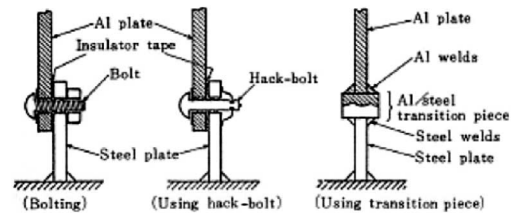


Fig. 5 STJ（クラッド材）を介する異材アーク溶接継手

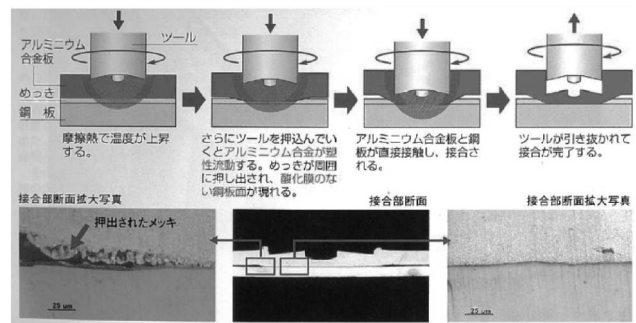


Fig. 6 FSSW による異材接合

ミニウム化（セルフピアスリベット）、トランクリッドリテーナの結合（FSSW, Fig. 6）⁴⁾ならびにサブフレームの軽量化（FSW）などがあげられる。

（事務局 笹部誠二）

参考文献

- 1) 軽金属溶接, Vol. 48 (2010), No. 11, p 1
- 2) 軽金属溶接, Vol. 47 (2009), No. 11, p 19
- 3) 軽金属溶接, Vol. 16 (1978), No. 8, p 1
- 4) 軽金属溶接, Vol. 44 (2006), No. 1, グラビア