

TIG,MIG溶接機によるアルミ材料の溶接

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2012-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岩澤, 充弘 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00006572

TIG, MIG 溶接機によるアルミ材料の溶接

静岡大学工学部技術部装置開発グループ 岩澤充弘

研修参加者

技術部職員 神尾恒春 磯谷章 佐原和芳 岡本哲幸 大石武則 水野保則
島田和彦 戎俊男 江藤昭弘 永田照三 水野隆 後藤克嘉

1. はじめに

私の所属する次世代ものづくり人材育成センター工作技術部門では、工作実習及び金属加工を主な日常の業務として行っているが、その中でもアルミ材料はよく取り扱う金属で、年々需要は増えている。今回は私の担当する溶接加工の中でアルミ溶接の主力である TIG 溶接、そしてワイヤ供給装置を持つ MIG 溶接の 2 種類の溶接を工作技術部門職員のスキルアップを目的として研修した。さらに、工学部技術部の職員にも募集をかけた結果、他系統の技術職員の参加も得られた。新規導入の MIG 溶接機紹介も兼ね、9 月 15、16 日の二日間に渡って研修を行った。そこでその研修の結果を報告する。

2. アルミ材料とは

2.1 アルミ材料の分類

アルミニウムは、軽い、強い、錆びにくい、加工性が良い、電気や熱も良く通すなどの特徴から多様な用途で使用され、その需要は増加傾向を示し、2006 年度は過去最高の総需要 441 万トンが見込まれている。アルミニウム材料には、製造方法から展伸材（圧延、押出、引抜、鍛造などによる板、管、棒、条、線など）と鋳物があり、強度、加工性、溶接性、耐食性などの向上を目的に、種々の元素を加えて合金化されている。また熱処理しないで使用するものと熱処理して使用するものがある。表 1 に、アルミニウム材料の分類を示す。[1]

2.2 アルミ材料の溶接

(1) 溶接方法

アルミニウム材料の溶接には、溶接部材としては 表 1 アルミ材料の分類 [2] 分類表の 5000 系、6000 系が使われることが多く、一般にイナートガスアーク溶接法が主に用いられ、TIG（ティグ）溶接、又は MIG（ミグ）溶接で行われる。イナートガス（不活性ガス）には、高純度のアルゴンガスが使用される。

図 1 は、TIG 溶接の原理を示したもので、タングステン棒を電極とし、母材との間にアークを発生させて溶接部の金属を溶かし、横から溶接棒を挿入して、その先端を溶かしながら母材の継手部分を埋めていく方法である。アークは、通常アルミニウム母材表面の酸化皮膜を除去して清浄な金属面にし、健全な溶接を行う目的から交流が用いられている（クリーニング作用と呼ばれている）。

図 2 は、MIG 溶接の原理を示したもので、アルミニウムの溶接ワイヤと母材との間にアークを発生させて、母材と一緒に溶接ワイヤを溶かして継手部分を埋めていく方法である。MIG 溶接は TIG 溶接と異なり、通常直流溶接機を使用し、溶接ワイヤがプラス（+）になるようにする。

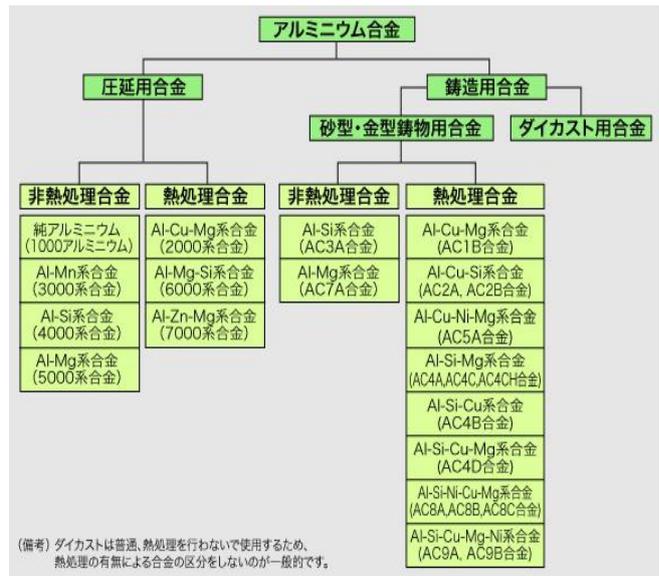


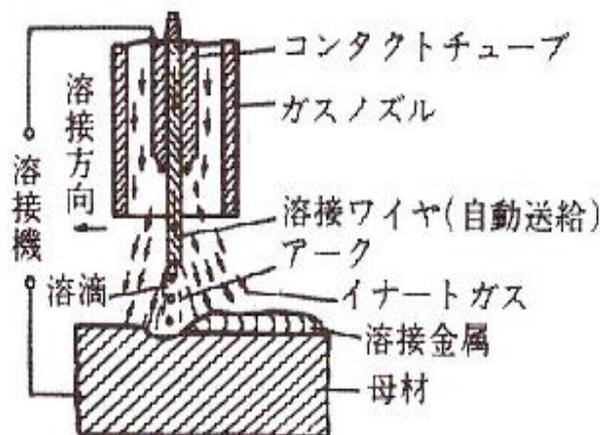
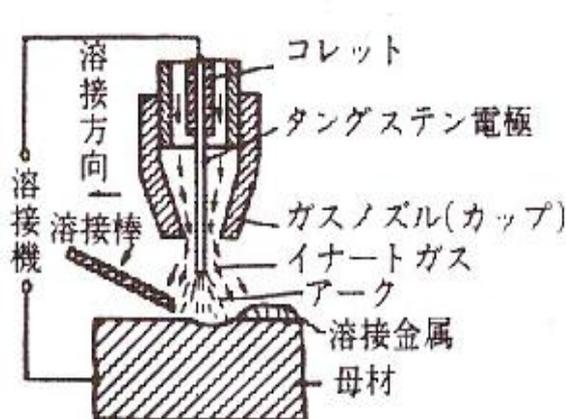
表 1 アルミ材料の分類 [2]

TIG 溶接と MIG 溶接には、それぞれ長所と短所があり、実際の溶接施工では特に溶接法が指定されていない場合は、材料の種類、寸法と形状、作業場などの条件、作業能率、要求される品質などを考慮に入れて、どちらかを選択する。表 2 にこれらの特徴を示す。

(2) 溶接施工

溶接施工に当たっては、作業の安全と次のことに留意しなければならない。

- 溶接を始める前に図面や要領書をよく見て、被溶接部の構造及び溶接仕様について十分理解したうえで作業に取りかかる。
- 事前に溶接用の治具を揃え、溶接機の整備を行っておく。
- 母材の材質を確認し、母材に適した溶加材を選ぶ（現在 11 種類が JIS で規定）。
- 母材の継手部分を清浄にする（酸化膜を除くため、清浄なステンレス鋼製ワイヤブラシを用いて強く研磨し、アセトンやメチルアルコールなどで脱脂）。
- 継手の形状を含めた溶接条件が適正かどうか確認する（本溶接にかかる前に他のアルミニウム板上で試験的にアークを出し、溶接電流、アーク電圧、イナートガス流量などを正確に適正值に調整し、アークの安定や「クリーニング作用」の効果に異常がないか必ず確認）。
- 極力下向きで溶接する。
- 拘束治具などを使用してひずみ防止に努める（アルミニウム材料は、鋼材料よりも溶接ひずみが大きい）。



3. 研修内容

3.1 研修の概要説明

テキストに沿って、アルミニウムの特徴、各溶接機の概要説明などをした。

研修使用機器

MIG 溶接機

電源 (株) ダイヘン DP350

溶接ワイヤ 径 1.2 mm A5363

TIG 溶接機

溶接機電源 (株) ダイヘン

INVERTER ERLECON 300P

溶接棒 径 1.6 mm A5363

比較事項	TIG 溶接	MIG 溶接
電 源	高周波付交流	直 流
溶 込 み	小	大
溶 接 速 度	小	大
上向立向溶接	やや難しい	比較的優しい
板厚の適合性	薄 板	厚 板
溶 接 ひ ず み	大	小
熱影響部の幅	大	小
ス パ ッ タ	な い	少 な い
ブローホール	ごく少ない	生じやすい

表 2 TIG 溶接 MIG 溶接の比較 [5]

電極 径 1.6 mm 2%Ce-W

研修材料 **A5052**

特性

中程度の強度がある非熱処理合金です。耐食性・溶接性が良く、強度の割に疲労度が高い。一般的な工作に一番向いている材料。冷間加工のままでは強さがやや低下し、伸びが増加するという経年変化を示すので安定化処理が行われる

用途例

一般工作材料・一般機械材料・一般板金・アルミ船舶・車両・建築材 [6]

3.2 溶接機の操作手順の説明

実際の装置をみながら特に安全面に留意し操作手順、注意事項などの説明をした。(写真1)



写真1 溶接機の操作説明風景

3.3 突き合わせ、すみ肉盛り溶接の練習 研修1

日目は実際の溶接を観察してもらい、その後一人ずつ交代で、各溶接について表3の条件で突き合わせ、すみ肉盛り溶接を練習した。突き合わせについては曲げ試験を行い強度を実感してもらった。



写真3 突き合わせ溶接 写真4 すみ肉盛り溶接



写真2 TIG溶接研修風景



写真5 突き合わせ溶接曲げ試験

3.4 TIG溶接による一輪挿しの製作

2日目はMIGについては同じように練習し、TIGを用いて角継ぎ手の練習後一輪挿しの製作を行った。

一輪挿しの製作

厚さ3mmさ120mm幅50mmのA5052板を3枚溶接、一辺50mmの正三角形板を上下に溶接、口として厚さ2mm径20mmのパイプを溶接(仮付け済み)

使用機器等

表3、3mm角継ぎ手の条件に準ずる。

研修者には三辺とパイプ部分のすみ肉盛り溶接をしてもらい、最後に足を付け、漏れを補修し完成とした。

継ぎ手形状	MIG 溶接	TIG 溶接
3mm突き合わせ	直流パルス 80~100A ワイヤ径 1.2 mm (A5363) ガス流量 15~20 (l/min)	交流パルス パルス電流 150A ベース電流 50A 溶接棒径 1.6 mm ガス流量 15~20 (l/min)
3mmすみ肉盛り	直流パルス 100A ワイヤ径 1.2 mm (A5363) ガス流量 15~20 (l/min)	交流パルス パルス電流 150A ベース電流 50A 溶接棒径 1.6 mm ガス流量 15~20 (l/min)
3mm角継ぎ手	直流パルス 80A ワイヤ径 1.2 mm (A5363) ガス流量 15~20 (l/min)	交流パルス パルス電流 100A ベース電流 30A 溶接棒径 1.6 mm ガス流量 20(l/min)



写真 6 角継ぎ手演習



写真 7 一輪挿し仮付け

表 3 研修時溶接条件

4. まとめ

成果

研修を終え次のような成果が得られた。

- ・ 未経験者が実際に体験することで TIG, MIG 溶接に対する理解が得られた。
- ・ 溶接を通しアルミ材料についても理解が得られた。
- ・ 今後のマニュアル作りの参考になった。
- ・ 他系統の職員の参加も得られ、全体としては 興味を持ち積極的に作業して貰えた。これは製作依頼の際にも参考になると思われる。
- ・ 製作依頼の際、溶接担当の私以外の職員でもある程度対応できるようになる。
- ・ 何より私自身のスキルアップになった。

反省点

- ・ 一人あたりの作業時間が短いとの指摘があり技術の伝承という点では物足りなさがあつた。一輪挿しの製作は、全員は完成出来なかった。
- ・ MIG 溶接は、導入後まもないと言うことで施工例も少なく製品がうまく出来なかった。

今後の課題・対策

- ・ 研修にとどまらず継続して演習に来てもらう事が重要である。
- ・ 薄物溶接の対策、治具についても研修していきたい。

最後に、この研修に参加協力をして下さった皆様に感謝の意を表して報告の締めくくりとする。

参考文献 URL

[1], [2], [3], [4] <http://www.aluminum.or.jp/>

[5], [6] http://www.yousetuya.com/text/gi_jyutu/arumi.htm



写真 8 一輪挿し完成品