Japan Welding Society

543　6061合金における各種溶加材による溶接性評価

昭和アルミニウム株式会社　研究開発部　技術研究所

○橋本武典、成願茂利

Weldability of 6061 Aluminum Alloy with Various Filler Metals

by Takenori HASHIMOTO and Sigetoshi JOGAN

１．緒言

近年、構造物に対して押出性の優れた6000系合金の適用が多く検討されている。しかし、6000系合金では溶接における高温割れ感受性が高く適正な溶加材を用いないと高温割れが発生することが知られている。これに対してJISでは、6000系合金での推奨溶加材は4043であり、アルマイト処理を施し色調が問題となる場合は5356を使うように指示がされている。ただし、JISの規定ではその他の溶加材（例えば5183など）の使用を禁じているわけではない。そのため、本報告では6061-T6を種々の溶加材を用いて割れ試験を行うことにより広範なJISの規定の中で適正な溶加材の選定指針を示すことを目的とし、割れ感受性と溶接金属部の合金組成および継ぎ手強度の関係から検討を行った。

２．実験方法

２．２　供試材

6061-T5および比較材として7003-T5を用いた。いずれも板厚は3mmとした。

なお、Table 1にそれぞれの合金の化学組成を示す。

２．３　割れ試験方法

割れ感受性はﾌｨｯｼｭﾎﾞｰﾝ試験片（3ᵗX75ʷX150ˡ，　2mm ｽﾘｯﾄ）による割れ試験を行い、その時の割れの長さで評価した。

２．４　溶接方法

溶接はMIG溶接で行った。溶接ワイヤーはいずれの溶加材についてもφ1.2mmのものを用いた。Table 2に用いた溶加材の化学成分を示す。なお、溶接条件としては溶接入熱量を３水準変化させた。

３．実験結果

それぞれの溶加材における溶接入熱量と割れ長さの関係をFig. 1に示す。バラツキは大きいものの基本的に割れ長さは以下の順に短くなっていた。

4043＜5356＜5183＜5554（＜7003+5356）

このことは、従来から言われているように溶接金属部のMg量およびSi量が多いものほど割れ難い傾向を示している[1)]。

さらに、継ぎ手の強度をFig.2に示す。この図からわかるように継ぎ手強度は、以下の順に大きな値となっていた。

溶接学会全国大会講演概要　第65集（'99-11）

NII-Electronic Library Service

Japan Welding Society

5356＞4043＝5183＝5554

なお、破断位置はいずれの継ぎ手（余盛あり）においても熱影響部であった。

4．結論

この結果から、溶接性および継ぎ手強度の観点から、6061 合金に対する適正な溶加材は従来から用いられている 5356 が最適であった。なお、発表では、溶接金属部（破断面を含む）での合金分析を行い組成および晶出相と割れとの関係について考察をおこなう。

参考文献：1）J.R.Davis et al:ASM Specialty Hand book, Aluminum and aluminum alloy, ASM international, (1996), p. 395.

Table 1 Chemical composition of material used.

Alloy	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Zr	Al
6061	0.73	0.16	0.19	0.06	1.05	0.07	0.01	0.02	-	Bal.
7003	0.05	0.16	0.14	0.03	0.71	0.02	5.60	0.03	0.17	Bal.

Table 2 Chemical composition of filler metal used.

Alloy	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
4043	5.30	0.22	0.03	0.01	0.01	-	0.01	0.01	Bal.
5356	0.10	0.15	0.01	0.10	4.91	0.10	0.01	0.09	Bal.
5554	0.10	0.16	0.01	0.70	2.67	0.10	0.01	0.09	Bal.
5183	0.07	0.16	0.01	0.69	5.00	0.08	-	0.01	Bal.

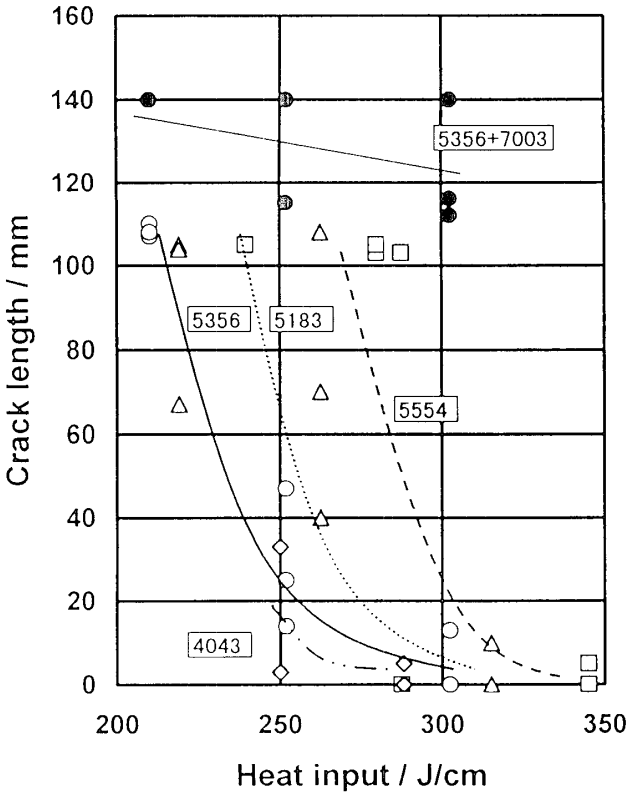

Fig.1 Relation between Heat input and crack length for various filler metals.

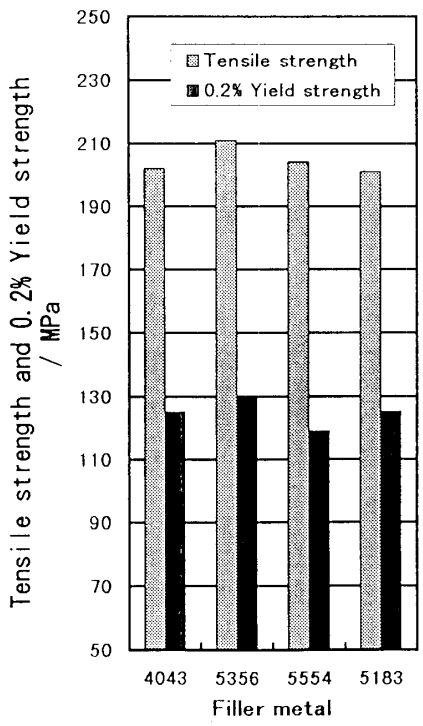

Fig.2 Tensile strength and 0.2% Yield strength of joints with various filler metals at 6061 aluminum alloy.

NII-Electronic Library Service