

459 WWW対応の溶接データベースシステム開発 (4)

--ニッケル合金ワイヤを用いた異材溶接事例--

工業技術院 機械技術研究所 ○小林秀雄、小島俊雄、中原征治、
関口 博、大谷成子、斉藤慶子
株式会社ツルヤ工場 津久井宏侑、津久井克幸

Development of Welding Database System(report4)

by Hideo KOBAYASHI, Toshio KOJIMA, Seiji NAKAHARA, Hiroshi SEKIGUCHI

Shigeko OHTANI, Keiko SAITO, Hiroyuki TSUKUI and Katsuyuki TSUKUI

1. はじめに

プラント等では、SCM440 と SUS304 の異材溶接に通常 Y309 ワイヤが用いられているが、使用環境が 315℃を越える場合は、ニッケル合金ワイヤが推奨されている。これらは、主として TIG 溶接で施工されているため高能率化の要望が高い。そこで当所で開発した MIG-1Y/G¹⁾ 溶接の適用を試みた。さらに実験結果の事例データベース化を検討している。

2. 実験方法

Table1 は、実験に用いた母材及び溶接ワイヤの化学成分である。ワイヤ径は MIG では 1.2mm、TIG は 2.4mm である。まず、ビードオンプレート溶接で MIG と MIG-1Y/G の溶接作業性とビード形成について検討した。母材 (75×200×12mm) は、SS400 を用いた。溶接金属の高品質化のため Ar100%シールドも検討した。

さらに、SCM440 と SUS304 異材突合せ溶接は、MIG-1Y/G (機械研担当) 及び TIG (ツルヤ担当) で行い、継手性能を調べた。試験板の寸法は 300×200×16mm である。開先は Vで角度は 60°、裏板なしとした。SCM440 材の開先面に YNiCr-3 でバタリングした。引張試験片、側曲げ試験片、及び硬さ試験片は、継手溶接線の直角方向から採取した。

Table1 Chemical compositions of materials used (wt%)

Material		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Cr	Fe	Nb+Ta	Co	Ti
Base Metal	SS400	0.13	0.13	0.59	0.013	0.007							
	SCM440	0.42	0.26	0.80	0.014	0.002			0.99				
	SUS304	0.05	0.55	0.96	0.028	0.006	8.09		18.15				
Welding wire	YNiCr-3	0.030	0.22	2.94	0.003	0.001	71.97	0.01	19.92	2.00	2.38	0.02	0.43
Filler wire	YNiCr-3	0.030	0.20	2.99	0.003	0.001	73.65	0.01	18.58	1.39	2.70	0.02	0.29

3. 実験結果

3. 1 シールドガスの組成と溶接性

Fig. 1 は、MIG-1Y/G 溶接のシールドガス組成とビード形状・ビード断面の関係を示している。Ar-2%O₂ はアークが安定し良好なビード形状が得られた。それに比べて、Ar100%及び Ar-30%He シールドでは短絡が多くはなつたが、図のようにビード形状は良好であり、前者に比べ、むしろビードの酸化膜が少ないことが観察された。

3.2 ニッケル合金ワイヤによる異材溶接特性

Fig. 2 は、異材継手の試験結果の一覧である。MIG-1Y/G は TIG に比べ極めて能率的であることが分かる。また、継手引張強さは as weld の場合、TIG が 517N/mm² に対し、MIG-1Y/G は 628N/mm² でその値が高く、伸びも大であった。一方、熱処理 600℃×500hrs では as weld に比べ、引張強さ、伸びとも低下する。

なお破断位置は、試験片①②③では SCM 母材部であり、④では SCM 側のボンド部であった。

Fig. 3 は、MIG-1Y/G 異材継手の硬さ分布である。SCM440 と YNiCr-3 の境界部で、as weld の最高硬さは 250(Hv) であり、長時間熱処理すると、その近傍の硬さは 120(Hv) と母材よりも低下する。この部分の成分を電子線マイクロアナライザーによって観察すると、ニッケル合金側に炭素の移動が起こり、クロムモリブデン側に脱炭層が認められた。しかし、側曲げ試験はいずれも良好であった。

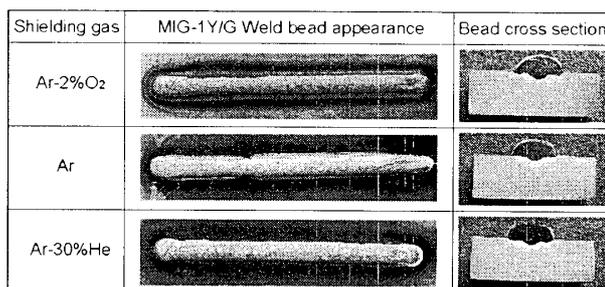
4. まとめ

プラント等で実施されている SCM 材/SUS 材の異材溶接の能率化を図るため、MIG-1Y/G の適用を試みた。この基礎実験により次のことが分かった。

- 1) シールドに Ar100%を用いても良好な溶接が可能であった。
 - 2) 従来の TIG よりも能率的で、継手品質はほぼ同等の値を得た。
- これらの研究結果は、引続き溶接加工事例データベースを構築中である。

参考文献

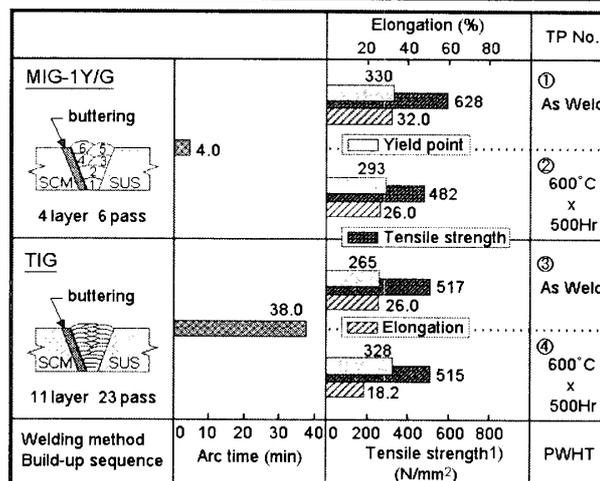
- 1) 小林、中原、溶接学会論文集、11-1(1993)、81-87.



Base metal (75・200, 12mm) SS400, Welding wire YNiCr-3 1.2mm
Shielding gas 20l/min, Welding current 250A, Arc voltage 29V
Welding speed 30cm/min, Filler wire feeding rate 250cm/min
Magnetic field 5Hz-0.004T

Fig.1 Bead appearances and cross-section

Test Plate Welding Wire	SCM440 + SUS304 (125 x 200 x 16mm) (125 x 200 x 16mm) . V groove 60° JIS Z 3334 ; YNiCr-3 φ 1.2mm		
	MIG-1Y/G	TIG	
Welding Conditions	Welding Current (A)	220 ~ 250	140
	Arc Voltage (V)	27 ~ 28	15
	Welding Speed (cm/min)	30 ~ 35	12



1) Tensile Test Piece : JIS Z3111 No. A1

Fig.2 Mechanical properties of welded joint by MIG-1Y/G and TIG

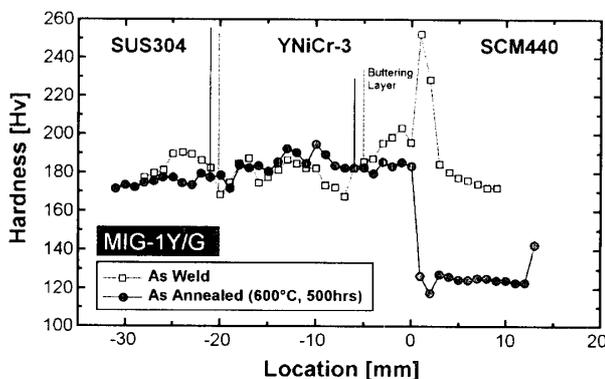


Fig.3 Hardness distribution on MIG-1Y/G weld metal