

日鐵溶接工業株式会社 研究所

森垣 脩
松本 正
榎田三宜男
○窪田晴敏

1. 緒言

最近，フラックス入りワイヤはノーガスおよびCO₂溶接法とも溶接性能と使用性を改善する目的から細径化されるすう勢にある。この場合，ワイヤの送給速度は従来の太径ワイヤよりも速くなるため，送給上のトラブルが起り易くなる。この問題を解決するため，従来から黒鉛を主体とした油性の潤滑剤がワイヤに塗布されている。また，この処理は送給性のみならず，ワイヤの耐銹性をも著しく改善するのに有効である。しかし，従来の油性潤滑剤は水素源となり，溶接金属の拡散性水素量を増加させる結果，水素われなどの欠陥を起させ易い欠点があった。著者らは，在来潤滑処理法の上記問題を解決する目的で，黒鉛-二硫化モリブデン系の新処理法を完成した。以下は本処理法をノーガスおよびCO₂溶接用ワイヤに適用し，各種性能を検討した結果を要約したものである。

2. 実験方法

2.1 供試ワイヤの種類と処理状況

本研究では，表1に示す半自動溶接用試作ワイヤに新しく開発した表面処理を施した。また，これら試作ワイヤと比較するため，同じフラックスタイプを有する市販の処理ワイヤも用いた。

Welding process	Wire NO.	Wire size (mm)	Surface condition of wire	Wire cross section	Flux type	Applicable steel
No gas	N-55	2.0	Without treated	Complicated	CaF ₂ -Al-Mg	M.S. and 50 Kg/mm ² HT.
	Treated		Annular	Ditto		
CO ₂ gas	L	2.4	Ditto	Annular	Basic CaF ₂ -CaCO ₃	Ditto
	C-50B		Without treated	Complicated		
	C-50A	1.6	Treated	Annular	Titania	Ditto
			D			

Remarks: Wire NO.L and D are commercial wires.

2.2 表面処理剤

表面処理剤は超微粒の黒鉛および二硫化モリブデンを主成分とする固体剤とこれらをワイヤ面に粘着させ，かつ耐銹性を与える目的の水素源とならない液体剤より構成されている。

2.3 表面処理要領

各試作ワイヤは次の要領で行なった。すなわち，所要径に伸線仕上げされた試作ワイヤを350℃，2時間のベーキングを行ない，製線時の伸線潤滑剤を焼去した。その後，表面処理はワイヤコイリング時に行なった。この際，ワイヤ表面に処理剤の均一な被膜が形成される様，特別の治具を用いた。

Without treated
TreatedN-55 (2.0 mmφ) No gas C-50A (1.6 mmφ) CO₂ gas

Fig.1 Oscillograms of armature current change recorded while wire feeding test (Recording speed; 10cm/min.).

各試作ワイヤは次の要領で行なった。すなわち，所要径に伸線仕上げされた試作ワイヤを350℃，2時間のベーキングを行ない，製線時の伸線潤滑剤を焼去した。その後，表面処理はワイヤコイリング時に行なった。この際，ワイヤ表面に処理剤の均一な被膜が形成される様，特別の治具を用いた。

3. 実験結果および考察

3.1 ワイヤ送給性

市販半自動溶接機を用い，ワイヤ送給時のモータ電機子電流変化を自記記録し，表面処

理の有無による各供試ワイヤの送給性を比較検討した。図1は2.0mmφのノーガスおよび1.6mmφのCO₂溶接用ワイヤに関する試験結果を示したものである。図から明らかな様に処理したものは処理無しの場合より電機子電流値が低く、変動も小さく送給性の優れていることが判る。同様な試験で、表面処理されている市販ワイヤの送給性も優れていることが判明した。

3.2 拡散性水素

表1に示す各供試ワイヤによる拡散性水素試験をJISZ 3113に準拠して行なった。結果は図2に示す通り、いずれの溶接法においても市販ワイヤに比べ本処理を施したワイヤの拡散性水素量は少なく、未処理ワイヤと同等かそれ以下であることが判った。

3.3 アーク現象

表面処理剤は黒鉛系であるため、アーク現象が著しく改善される。この点を高速度映画により観察した。表面処理ワイヤではワイヤ外周からより安定したアーク発生があり、溶滴は細粒となりスパッタも少なく、アーク現象は改善されることが判った。

3.4 溶着金属の機械的性質

表面処理剤が溶着金属の機械的性質に悪影響を及ぼさないかどうか、表1に示す各供試ワイヤによる溶着金属の引張および衝撃試験をJISZ3111およびZ3112に準拠して行なった。このうち、衝撃試験結果を代表して図3に示す。これから処理ワイヤは未処理ワイヤに比べ同等かそれ以上の衝撃値を示すことが判った。

3.5 その他

その他、本研究ではワイヤ保管中の耐錆性、溶接金属のガス吸収およびC, Sなど不純成分の偏析状況に及ぼす表面処理剤の影響も調査した。

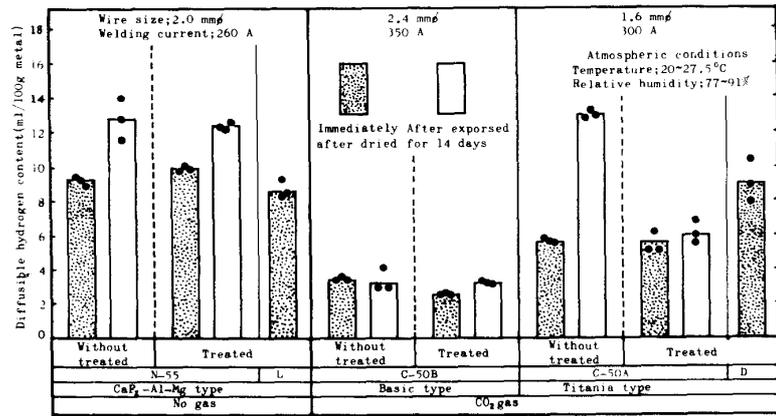


Fig.2 Comparison of diffusible hydrogen content of test wire with and without surface treatment.

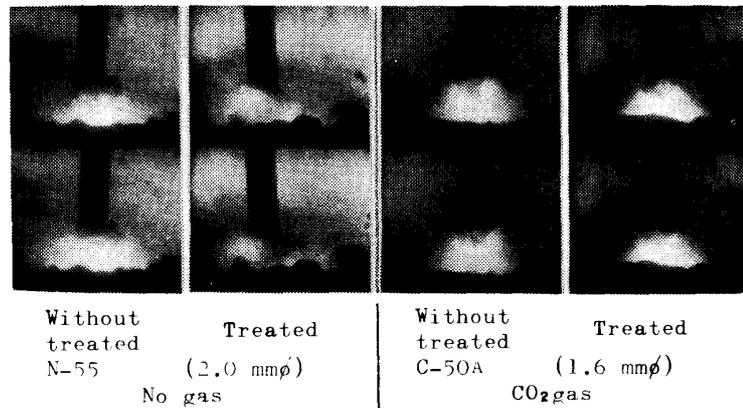


Photo.1 Effect of wire treated on arc phenomena in no gas and CO₂gas welding (Photographing speed;2500 pps).

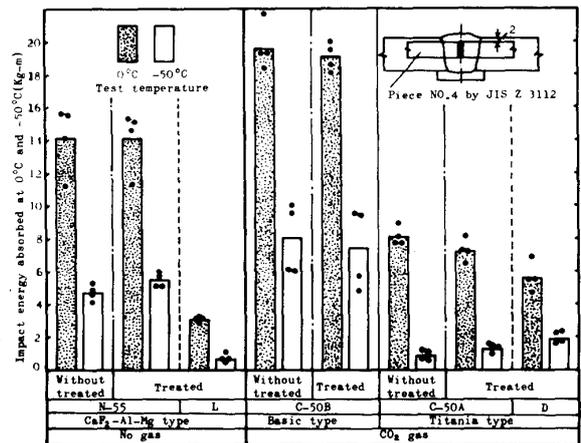


Fig.3 Comparison of impact energy absorbed at 0°C and -50°C of test wire with and without wire surface treatment in no gas and CO₂gas welding.