

## = クロム系ステンレス鋼の溶接作業性 (2/2)・・・ワイヤ表面性状と耐スパッター性 (その 1) =

本話では溶接作業性の重要な位置を占める「ワイヤ送給性」「給電性・アーク安定性」「耐スパッター性」に大きく係るクロム系ステンレス溶接ワイヤの性能改善に取り組んだ一端を以下に紹介します。

## 1. クロム系専用ワイヤの表面性状の改善 (1)・・・銅メッキ処理

## 1) 背景；

オーステナイト系ステンレスワイヤも同様ですが、ステンレス鋼線の製造に関わる時、荒引から仕上げまでの多くの線引き工程において過度な穴ダイスの温度上昇を避けるため適切な潤滑剤が選定され、適用される。これらの伸線潤滑剤はダイスの摩耗を極力低減することを目的とするが、一方線引き後のワイヤ表面に残存すればミグ・マグ溶接のアーク性能およびワイヤ送給性などに支障を生ずる。

そのため例え残存しても支障が少ない潤滑剤を選定すると、ダイス摩耗低減改善に効果が薄いなどの矛盾に悩まされることがある。

そのため、フェライト系ステンレス鋼用溶接ワイヤと言う背景もあって考え出されたのが、中間サイズの段階で銅メッキを施しそれらを最終線径まで伸線し、アーク性能に支障を生じやすい潤滑剤の適用を回避するというアイデアです。

このアイデアにもとづき種々検討シトライを重ねた結果、満足のいくアーク性能を得ることができました。

大同特殊鋼が主宰する技術誌「電気製鋼 第 61 巻 第 4 号 (1990 年 11 月)」に筆者も執筆者の一人として投稿した技術資料\*1)には通常のダイス線引き品を「コンベンショナルプロセス」とし、銅メッキ品を「ニュープロセス」と表現し、紹介しています。

## 2) 銅メッキ処理による効果・・・アークの安定化と溶滴移行の改善

以下に、当時検討したデータの一部を改めて紹介し、銅メッキ処理による効果を説明します。

図 189-01 に、ワイヤ表面への銅メッキ有無におけるアーク電圧波形の測定結果を示しています。

溶接条件としては短絡移行 140A, 17V およびパルス溶接 200A, 26V の各条件でアーク電圧の振れ幅に着目して調査しています。

結果は何れの条件とも銅メッキありの方が、電圧の振れ幅が少なくなつてアーク安定化につながっている。銅メッキありの場合は、一般的に給電チップ孔との接触抵抗も少なく、表面メッキ銅の効果によりワイヤにおける熱伝導速度が大きくなり、併せてチップより突き出した部分のアークによる輻射熱の吸収速度も大きくなり、その結果スムーズな溶滴移行を行うことができると推定しました。

因みに、当時銅メッキ有無の影響を実際の溶滴移行現象から観察するために、高速度カメラにより撮影しました。その事例の一部を図 189-02 に示します。

溶滴移行の映像の横には、そのタイミングにおけるパルス電流波形を示していますが、明瞭ではない点ご容赦下さい。波形からは銅メッキ有の方がピーク・ベースの繰り返しにおいて安定的であることを示し、銅メッキなしの場合はピーク・ベースにやや不規則さが認められ、ワイヤ先端部が細長く伸びる傾向を示し、スパッター発生など不規則移行を呈しやすいと当時、推定しました。

溶接条件	供試ワイヤの表面性状	アーク電圧における測定チャート
短絡移行  140A 17V	銅メッキあり	
	銅メッキなし (従来ワイヤ)	
スプレー移行  200A 26V パルスあり	銅メッキあり	
	銅メッキなし (従来ワイヤ)	

図189-01 クロム系専用ワイヤの銅メッキ有無におけるアーク電圧変動に及ぼす影響

	銅メッキあり	銅メッキなし
高速度カメラ映像による溶滴移行の観察  溶接条件； 200A-23V-50cm/min ガス；Ar+2.5%O <sub>2</sub> ビードオン溶接 (SUS430 3.2t)		

図189-02 クロム系専用ワイヤの銅メッキ有無における溶滴移行の観察例

### 3) 銅メッキ処理による効果・・・耐スパッター性の改善

銅メッキ処理を施したクロム系専用ワイヤ NO.1-K は、銅メッキなしワイヤに比べアーク安定性、溶滴移行性に優れることを確認したが、スムーズなワイヤ送給性がバラツキ少なく可能なため、**耐スパッター性においても良好**であった。

当時の調査した結果を [図 189-03](#) に示す。

結果から言えることは、同一パルス条件において平均アーク電圧値 (V) への依存度が大きいことです。適用に当たっては、これらの事例を参考に、細部のパルス波形設定条件 (ピーク電流、ピーク電流時間、ピーク電流/ベース電流など) も重要ですが、**適用溶接ワイヤに最適なアーク電圧値設定を心掛けて下さい。**

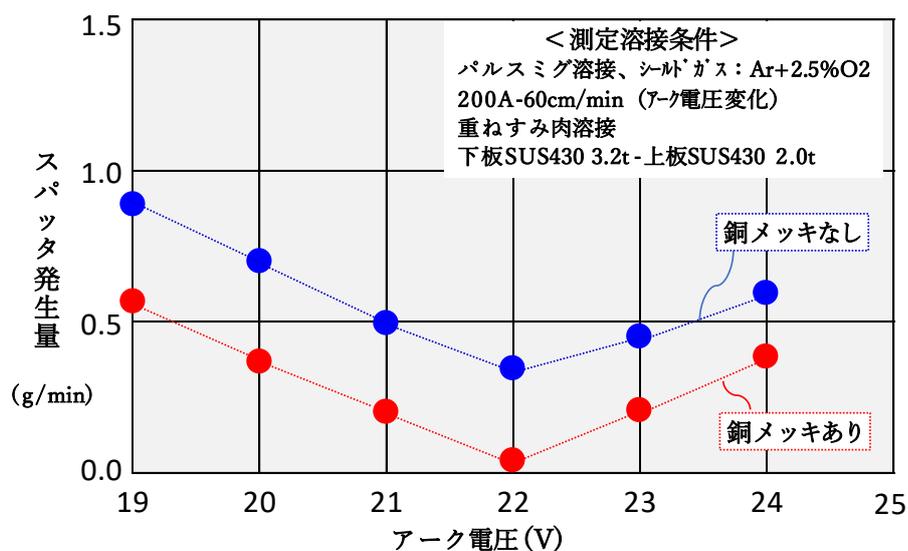


図189-03 銅メッキ有無におけるスパッター発生量の比較

次話では引き続き、ワイヤ表面性状と耐スパッター性 (その2) としてワイヤ送給性を改善するためのワイヤ表面潤滑剤としての油量の重要性について説明、さらに耐スパッター性改善に取り組んだ事例のなかで傾斜溶接時のスパッター飛散例を紹介します。

以上。

\*1) 電気製鋼 第61巻 第4号 p 278~284 「自動車排気系マニホールド溶接用フェライト系ステンレス MIG ワイヤの開発と適用」 竹之内 優, 竹内宥公, 佐藤竜太郎, 高木柳平