

= 溶接用スラグの剥離性改善に関する考え方と実際 (2) =

前話からの続きで、スラグ剥離性良好ワイヤ (溶接ワイヤ; X) の製造を行い、組成と性能を確認した。

(1) スラグ剥離性良好ワイヤの組成と機械的性質

表 153-01 に溶着金属の化学成分例を示す。ここでは溶着金属の組成は溶接条件が CO₂、200A-24V であり表からわかるように Si 値が高く、Mn 値が低く抑えてあり、また脆化につながる P、S は 0.020% と低めに抑えた値になっている。

一方、これらの溶接ワイヤ X を適用した溶着金属の機械的性質を表 153-02 に示す。

ここから言えることは、引張強さは市販ワイヤ YGW16 とほぼ同等であるが、吸収エネルギーは低い。

表153-01 溶接ワイヤ”X”の溶着金属化学成分 (シールドガス; CO₂) (%)

	C	Si	Mn	P	S
溶接ワイヤ”X” 溶着金属	0.05	1.17	0.50	0.020	0.020

表153-02 溶接ワイヤ”X”の溶着金属の機械的性質

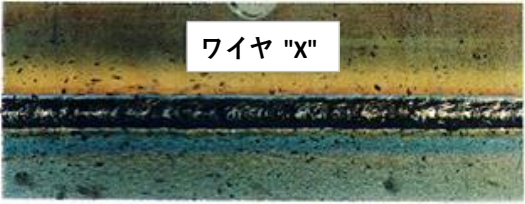
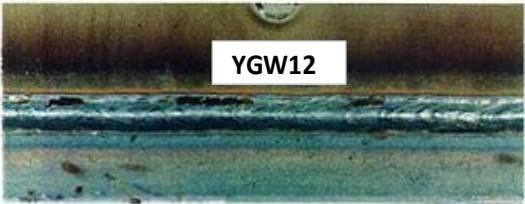


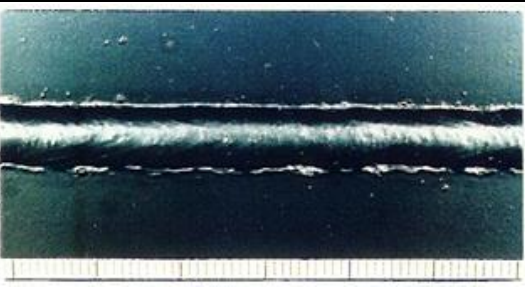
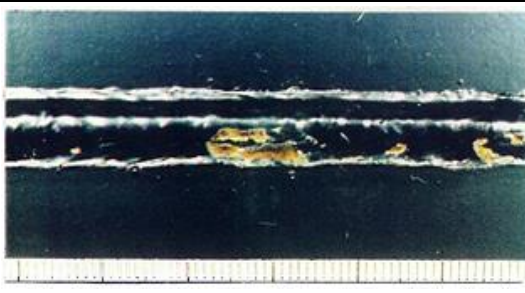
溶接条件	0.2%耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	吸収エネルギー (J)		
				[0°C]	[-10°C]	[-20°C]
CO ₂ 200A-24V	528	628	23.2	46	38	34
MAG 200A-24V	436	534	30.0	42		38

(2) スラグ剥離性

本ワイヤのスラグ剥離性評価を前話の表 152-02 に示した剥離性評価基準に従って試験した。その結果、図 153-01 に示す如く “1 級” であり、容易にスラグが剥離することを示している。

その一例を写真 153-01 に示す。

写真153-01 溶接ワイヤ "X" と YGW12 (市販ワイヤ) のスラグ剥離性比較 (例)

	ワイヤ "X" (スラグ剥離性良好な溶接ワイヤ)	YGW12 (市販ワイヤ)
溶接のまま		
ワイヤブラシ 掛け		
カチオン 塗装		

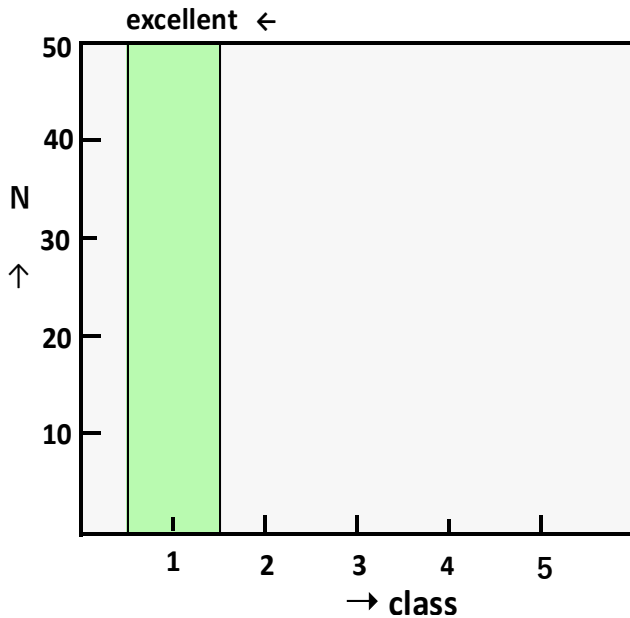


図153-01 スラグ剥離性

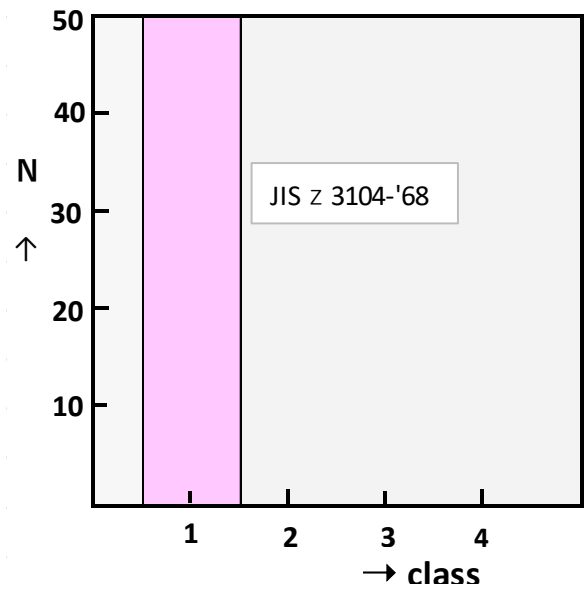


図153-02 X線検査結果

(3) 溶接金属の内部欠陥

溶接金属のブローホールなど、内部欠陥のX線検査を行った結果、図153-02に示す如く全て1級で無欠陥である。

(4) 適正溶接条件

スラグ剥離性良好ワイヤ“X”の溶接条件は、アーク安定性などより判断すると 図 153-03 に示す如く、従来の市販ワイヤ (YGW12) よりアーク電圧は2~3 V高めが好ましい。また、スパッターの発生は市販ワイヤとほぼ同等であることを確認した。

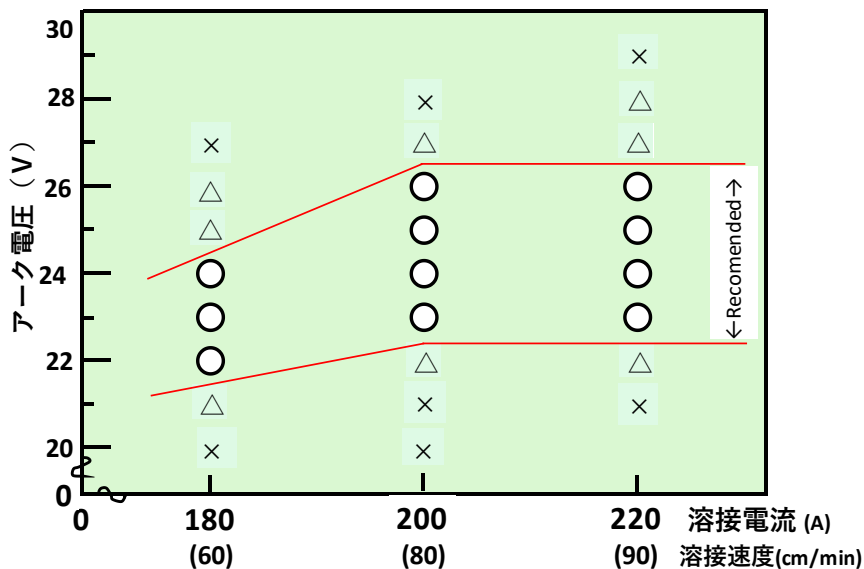


図153-03 溶接ワイヤ“X”の適正溶接条件範囲

以上、スラグ剥離性良好ワイヤ“X”の開発に関する考え方とそれらを溶接ワイヤとして製造し、性能試験を行った結果を示しました。

さらにこれらの開発ワイヤを、主に CO2、マグ溶接法で自動車部品を溶接し耐塗装性で課題のあるユーザに適用して頂いたところ、概ね満足な結果を得ることができました。

なお、適用に当たっては以下の点に留意することが必要と考えます。

- 1) 剥離性良好なスラグ組成は溶接金属の Si、Mn 値でほぼ決定されるため、溶接ワイヤだけが所定の Si、Mn 値であっても満足できません。
溶接金属組成に影響を及ぼす母材組成、成分元素ロスに影響をおよぼすシールドガスおよび溶け込み深さ、希釈率を決める溶接条件などを考慮に入れる必要があります。
例えば、機械構造用炭素鋼 (例; S 4 5 C など) が溶接対象であれば、Mn 値が高いため剥離性良好なスラグは得ることは初めから無理です。
通常の自動車用鋼板 (例; SAPH など) では Mn 値も低くスラグ制御可能な範囲にあります。
- 2) ワイヤ X は、スラグ剥離性を第 1 の目標としたため、Si、Mn 値が例えば第 144 話の 図 144-01 に示す界域 II 内を逸脱しています。
その結果、脱酸生成物である SiO₂、MnO、FeO などの酸化物が十分浮上し、除去できなくなるため、**吸収エネルギーが低**くなります。表 153-02 の機械的性質はこのことを物語っています。
よって、極端に Mn 値の低い母材への適用は避けることが求められます。

以上でほぼ 10 話にわたって説明しました「スラグとその考え方」についてはここで終了とします。次話より「溶接部と溶接割れ」について、シリーズで説明します。ご期待下さい。 以上。