


WELDREAM®  Premium極低水素シームレスフラックス入りワイヤ『CFワイヤ』シリーズ
建設・産業機械向け混合ガス用メタル系フラックス入りワイヤSX-80A.CF (780N/mm²級鋼用)SX-100A.CF (980N/mm²級鋼用)

技術本部 市場開発技術部 商品技術グループ 主幹 戸塚 康仁

1 はじめに

建設・産業機械(以下、建産機)は、古くは高度成長期における国内インフラ整備に使用され、現代では国土強靱化計画や再開発事業、さらには大型災害の復旧工事にも広く使用され、社会基盤の構築に重要な役割を果たしています。近年では、高層建築に必要とされる大型機種需要が高まると共に、排ガス規制が法整備され、クリーンディーゼルエンジンや電動エンジンの搭載などの環境問題への取り組みも強く推進されています。

大型建産機(主に移動式クレーン)の一部には、引張強さ780N/mm²級以上の高張力鋼をはじめ、近年では980N/mm²鋼や1180N/mm²級鋼を適用して車体の軽量化が図られています。溶接施工においては、前述の高張力鋼は低温割れ感受性組成(Pcm)が高く溶接部の低温割れが発生し易いため、溶接前に溶接部を加熱して拡散性水素を減少させる「予熱」により低温割れを防止する方法が広く適用されています。一方、構造物の軽量化ニーズが高まることで予熱作業が必要なケースが多くなり、お客様における施工管理の厳格化やコスト増が施工管理上の課題になっています。

このような建産機製造での予熱工数を大幅に軽減するために開発したのが「WELDREAM®  Premium」の新商品であるSX-80A.CF及びSX-100A.CFです。SX-80A.CF及びSX-100A.CFは、「SXワイヤの良好な溶接作業性」と「CFワイヤの極低水素技術」を兼ね備えた高機能なシームレスフラックス入りワイヤです。以下に本商品の特長と溶接特性を紹介します。

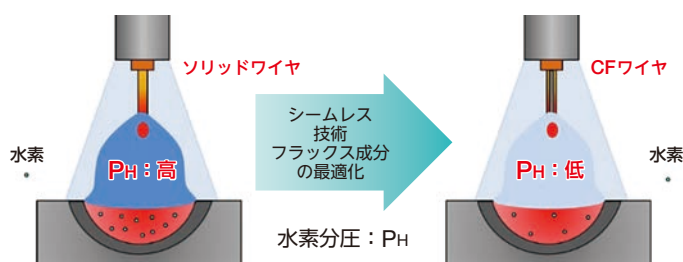


図1 拡散性水素量低減の原理

2 SX-80A.CF/SX-100A.CFの特長

- ① 拡散性水素量が極めて低いため、780~980N/mm²級鋼の溶接施工における予熱作業を削減または軽減することができます。【目標値：1.0mL/100g 以下】
- ② 引張強さと低温靱性が優れる良好な溶接金属が得られます。
- ③ 下向及び水平すみ肉溶接において、良好なビード外観と溶込みが得られます。
- ④ 安定したスプレーアークで大粒スパッタが少なく、溶接後のスパッタ除去も容易です。

3 商品諸元

SX-80A.CF / SX-100A.CF の諸元を表 1 に示します。いずれも混合ガス仕様の下向・水平すみ肉用メタル系シームレスフラックス入りワイヤで、780N/mm²級鋼には SX-80A.CF を、980N/mm²級鋼には SX-100A.CF を適用頂けます。

表 1 SX-80A.CF/SX-100A.CF の諸元

用途 (適用鋼種)	銘柄	該当規格	適用 溶接姿勢	シールド ガス	ワイヤ径 (mm)	拡散性水素量(mL/100g)	
						規格値	目標値*
780N/mm ² 級鋼	SX-80A.CF	JIS Z 3313 T784T15-0MA-G-UH5 AWS A5.28 E110C-G H2	下向 水平すみ肉	Ar + 20%CO ₂	1.2	5 以下 2 以下	1.0 以下
980N/mm ² 級鋼	SX-100A.CF	—				—	

※試験要領は JIS Z 3118 による。

※実施工(工場、現場)での拡散性水素量を保証するものではありません。

4 拡散性水素量

SX-80A.CF/SX-100A.CF の拡散性水素量一例を図 2 に示します。SX-80A.CF/SX-100A.CF の拡散性水素量は、各強度クラスのソリッドワイヤと比較して極めて低く、目標値である 1.0mL/100g 以下であることが分かります。

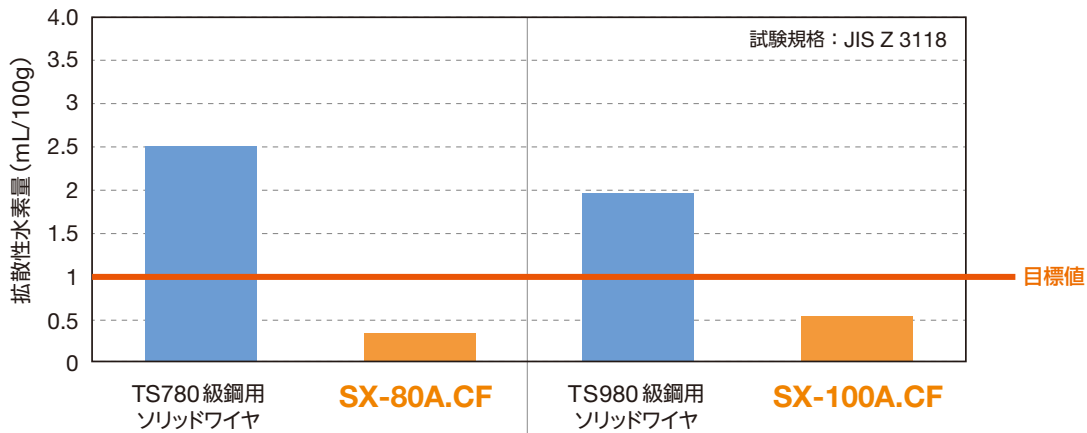


図 2 SX-80A.CF/SX-100A.CF の拡散性水素量一例

5 耐低温割れ性

低温割れ感受性を評価した y 形溶接割れ試験の一例を表 2 及び写真 1 に示します。試験板予熱無しでも割れは発生せず、極低水素化の効果が認められました。

表 2 SX-80A.CF/SX-100A.CF による y 形溶接割れ試験結果 (JIS Z3158)

銘柄	試験鋼板		溶接条件			試験結果	
	鋼種	板厚 (mm)	溶接雰囲気	入熱 (kJ/mm)	試験板温度	断面割れ率	ルート割れ率
SX-80A.CF	WEL-TEN780E	22	0°C	1.7	2°C (予熱無し)	0%	0%
SX-100A.CF	WEL-TEN980E	16	0°C	1.7	2°C (予熱無し)	0%	0%

WEL-TEN は日本製鉄株式会社の登録商標です

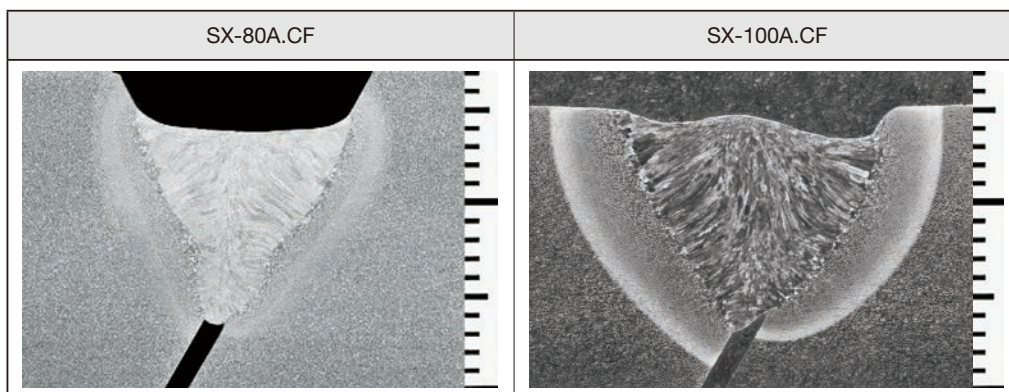


写真 1 SX-80A.CF/SX-100A.CF の y 形溶接割れ試験片断面の一例

6 溶着金属特性

SX-80A.CF/SX-100A.CF 溶着金属の機械的性質一例を表 3 に、同溶着金属の化学成分一例を表 4 に示します。いずれも良好な性能が得られます。

表 3 SX-80A.CF/SX-100A.CF 溶着金属の機械的性質一例

銘柄	引張試験			衝撃試験	
	0.2% 耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (J (平均値))
SX-80A.CF	797	889	20	-40	82
SX-100A.CF	981	1082	16	-40	40

[溶接条件] 入熱 1.6kJ/mm バス間温度 150°C以下

表 4 SX-80A.CF/SX-100A.CF 溶着金属の化学成分一例 (mass %)

銘柄	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
SX-80A.CF	0.06	0.35	1.34	0.009	0.004	2.72	0.52	0.42
SX-100A.CF	0.08	0.29	1.46	0.008	0.005	2.80	0.99	0.64

7 溶接継手特性 (SX-80A.CF)

SX-80A.CF の溶接継手評価を表 5 ~ 6 に示します。SX-80A.CF は優れた溶接金属特性が得られ、良好なビード外観と安定した溶込みが得られます。

表 5 溶接条件

銘柄	銅板 (板厚)	溶接姿勢	開先形状	溶接電流 (A)	アーク電圧 (V)	溶接速度 (mm/min)	入熱 (kJ/mm)	試験板温度 (°C)	バス間温度 (°C)
SX-80A.CF	780N/mm ² 級鋼 (25mmt)	下向	X 開先	280	29	300	1.6	23*	150 ± 15

*予熱無し

表 6 SX-80A.CF 溶接金属の機械的性質一例

銘柄	継手引張試験		衝撃試験	
	引張強さ (MPa)	破断位置	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (J (平均値))
SX-80A.CF	861	母材	-40	58

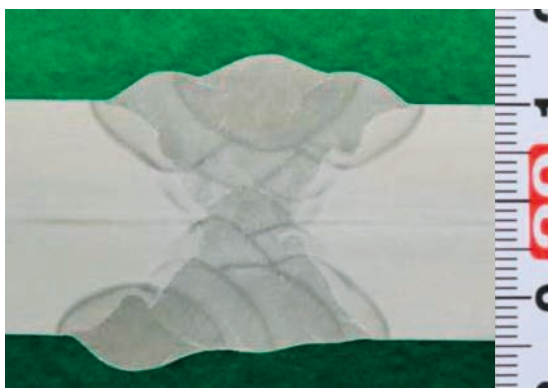


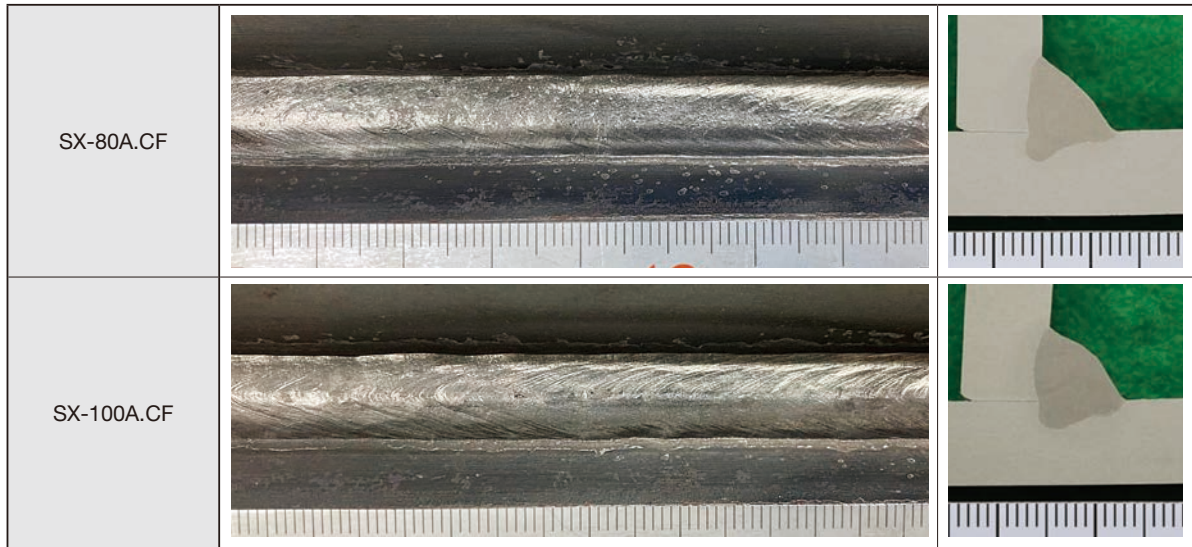
写真 2 SX-80A.CF 溶接継手の断面マクロ



写真 3 SX-80A.CF 溶接継手の溶接ビード外観

8 溶接作業性

SX-80A.CF/SX-100A.CFの溶接ビード及び断面マクロ一例を写真4に示します。安定したスプレーアークで大粒スパッタが少なく、溶接後のスパッタ除去も容易です。また、SXワイヤの特長であるソリッドワイヤ並みの溶込みが得られます。



水平すみ肉溶接 溶接電流 290A

写真4 SX-80A.CF/SX-100A.CFの溶接ビード及び断面マクロ一例

9 おわりに

理想の溶接を実現するブランド「WELDREAM[®]」の新品として建設・産業機械向け混合ガス用メタル系CFワイヤSX-80A.CF及びSX-100A.CFを紹介しました。優れた極低水素特性を有する『CFワイヤ』をご使用頂くことで、施工現場における予熱作業軽減などの効率向上に貢献して参ります。

表7 CFワイヤシリーズのラインナップ

WELDREAM カテゴリ	用途	銘柄	シールドガス	適用姿勢	拡散性水素量 (目標値)
	耐摩耗鋼 (490N/mm ² 級鋼)	SF-1CF	CO ₂	全姿勢	1.0mL/100g 以下
		SM-1A.CF	Ar + CO ₂	下向・水平すみ肉	
	780N/mm ² 級鋼	SF-80CF	CO ₂	全姿勢	
		SX-80CF		下向・水平すみ肉	
		SX-80A.CF	Ar + CO ₂		
980N/mm ² 級鋼	SX-100A.CF				

※2023年12月現在

WELDREAMは、日鉄溶接工業株式会社の登録商標です。

リニューアル!
WELDREAM[®]
お客様の理想の溶接を実現する

多種多様な溶接・高能率施工に貢献する
その他3種のラインナップも充実して、リニューアル!

- CN** カーボンニュートラルに向けた新たな需要・用途分野の実現に適合した製品
- Advance** 更なる高能率施工・高機能鋼材適用など先鋭化した製品
- Plus** 作業性・品質面など、機能的価値を付加した製品

ついに

予熱作業の大幅軽減を実現!

WELDREAM[®]
Premium

従来の溶接の常識を超える
より高性能・高性能な製品

**次世代ワイヤ
『CFワイヤシリーズ』誕生!!**

- 極めて低い拡散性水素量
- 良好な溶接作業性
- 優れた機械的性能

NIPPON STEEL | 日鉄溶接工業株式会社
〒135-0016 東京都江東区東陽2丁目4番2号 新宮ビル TEL 03(6388)9000