

耐摩耗技術の総結集
ING-ALLOY

新製品開発

fights wear!!

ING-PLATE同志を割れずに
簡単に溶接出来る溶接棒
“ING-JT”を開発しました。



突き合わせ溶接や隅肉溶接がそのまま硬合金を
除去せずに接合出来ます。

JT溶接棒並びにJT-0ワイヤ

ING-PLATE同志やING-PLATEと軟鋼との突き合わせ溶接、隅肉溶接を行う場合、又、ING-PLATEを例えばファンブレードの基板に張りつけ溶接する場合等、従来は溶接時に硬化合金を溶融して溶接部に割れを発生する事を避ける為に硬化合金を接合部分から除去してから溶接されてきました。

硬化合金を除去する作業は通常アークエアガウジングで行われます。ガウジング後、硬化合金が完全に除去されたかどうかをカラーチェックで確認する必要もあり、大変手間と時間とを要しました。特に、近年開発しました超薄板クラッド鋼板“SUPER-FLEXY”“FLEXY”を接合する場合、あまり板厚が薄く成りすぎて硬化合金を除去する事が非常に困難に成りました。

そこで硬化合金を一部溶接部に溶融しても溶接金属に割れを発生しない溶接棒を開発しました。手溶接棒は“ING-JT”と呼び、溶接入熱や溶け込みの関係上3.2mm径のみを製造しました。又、溶接ワイヤ“ING-JT-0”はノンガス溶接用ワイヤで長い継ぎ手線を溶接する場合に使用され、高能率により施工時間を短縮する事が出来ます。ワイヤ径は1.6mm径のみです。

JT棒の特徴は耐摩耗合金に含有されている高炭素、高合金元素を例え一部溶融しても割れに対して非常に鈍感な性質を持っている事です。

しかし、ING-PLATEの硬化金属同志を接合して、例え溶接部に割れを発生しなくとも接合強度は得られません。

もともと硬化金属は強度部材ではなく非常に脆い性質を持っていますので接合出来ても強度継ぎ手と見做す事は出来ないからです。

JTはあくまでING-PLATEの母材金属同志を接合する為に開発された溶接棒であり、その場合、硬化金属を一部溶融しても割れを発生せずに十分な継ぎ手強度を与える事が出来る溶接棒です。

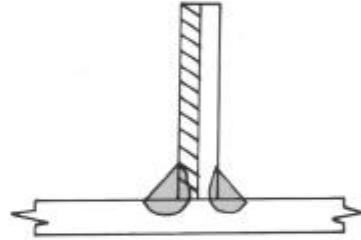
しかし、安全対策として必ず硬化合金を含まない真の強度が得られる軟鋼部分同志を栓溶接かアングル、フラットバー材を介して接合する事が絶対必要です。特に、人身事故に繋がる場合には、より人念に検討して御使用下さい。

各種継ぎ手形状

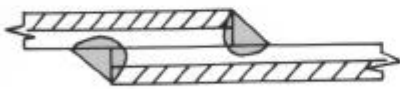
(1) 突き合わせ継ぎ手



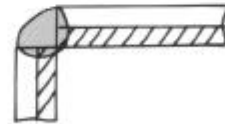
(2) 隅肉継ぎ手



(3) 重ね継ぎ手



(4) 角継ぎ手



(5) へり継ぎ手



〔但し、斜線部は硬化金属を示します。〕

JT手溶接棒並びにJT-0ワイヤの溶接条件

JT溶接棒	サイズ	棒径3.2φ×350mm
	使用溶接電流	95A~125A
	1kgの溶着金属を得る為の本数	32本
	溶着速度	約1.9kg/時間

JT-0ワイヤ	サイズ	1.6φ
	使用溶接電流	180A~200A
	溶接電圧	26~28V
	ワイヤ突き出し長さ	30mm
	溶着速度	約4kg/時間

溶接時における予熱は必要有りません。

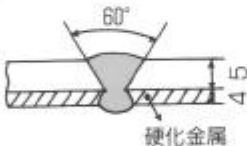
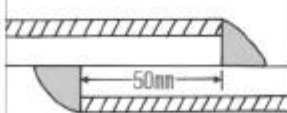
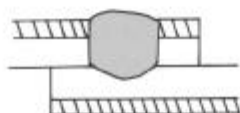
ING-PLATEの硬化金属の割れ発生を軽減したいならば、予熱を行って下さい。

各種継ぎ手強度の試験結果

1) ING-PLATE : FLEXYSA(3/6)

母材金属 SM400B : 6mm
硬化金属 SA : 3~3.5mm

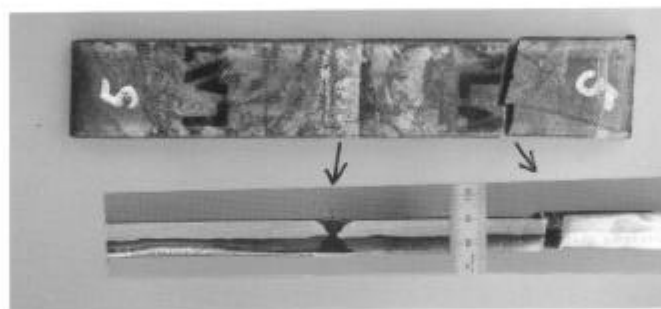
各種引張試験結果

継手型式	開先形状並びに 継手形状	引張試験結果			
		溶接材料	引張り強さ N/mm ²	伸び %	破断位置
突合せ継手	 試験片寸法) 平行部幅25mm×厚み9.5mm	JT	190	3.7	母材
		JT-0	199	3.1	母材
重ね継手	 脚長約9mm 平行部幅約48mm	JT	200	-	母材
		JT-0	224	-	母材
栓溶接継手	 栓溶接穴径 : 約25mm φ	JT	138	-	栓溶接部
		JT-0	132	-	//

2) ING-PLATE : SA(5/9)

母材金属 SM400B : 9mm
硬化金属 SA : 5mm

JT棒、JT-0ワイヤにより各4本の試験片を作成し、引張試験を行った。両者とも破断強度が平均200N/mm²で破断位置は母材の硬化金属の割れ部分に生じた。

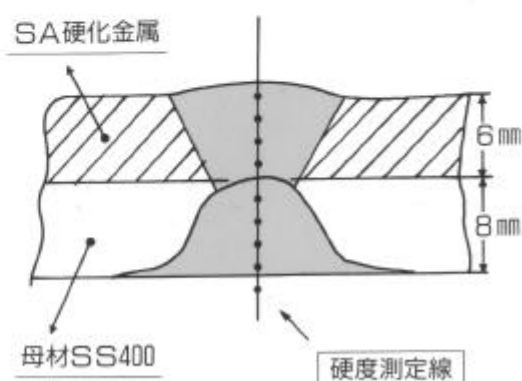
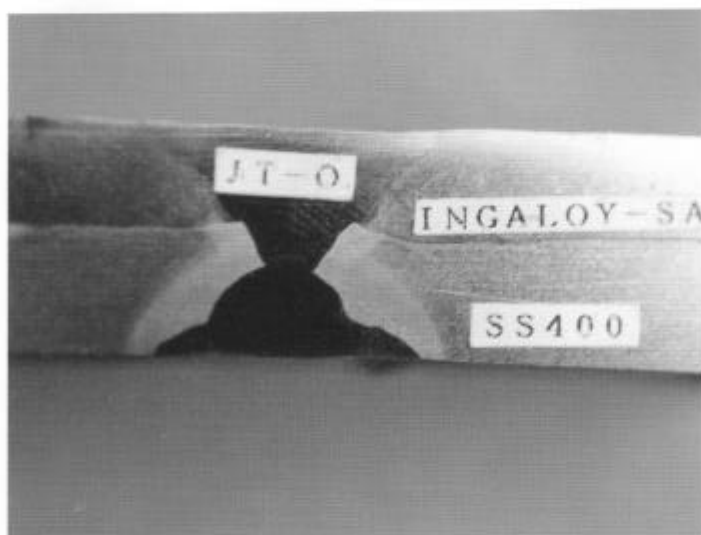


引張強度はSA合金の肉厚を含め計算していますので強度は低目になっております。真の強度は硬化金属の肉厚や溶け込みを全肉厚から差し引いた真の軟鋼母材金属の肉厚で計算する必要があります。従って、測定値の約2倍以上の強度が見込めます。耐摩耗クラッド鋼板は硬化金属に多数の割れを発生しておりますので本来、強度部材としての使用は認められません。

従って、溶接して使用する場合には、安全に対する配慮を十分行ってからご使用願います。

JT棒、JT-Oワイヤで溶接された 溶着金属の断面硬度測定結果

試験片は母材金属にSS400の9mmを使用し、その上にSA硬化金属を5mm肉盛りしたクラッド鋼板を採用しました。



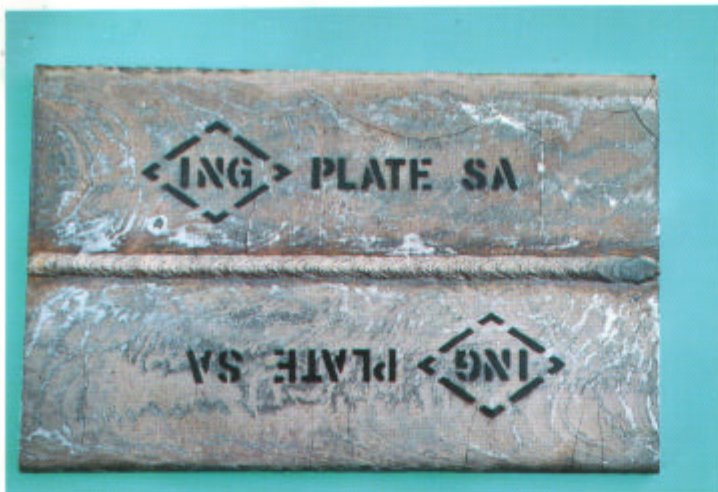
JT棒並びにJT-Oワイヤの溶接継手部溶着金属の硬度

硬度測定位置	J T 棒 (手 溶 接)	JT-Oワイヤ (ノンガス半自動溶接)
SA硬化合金 部分の溶着金属 中央部における 硬度	[最高硬度 HV531] [最小硬度 HV332] 13点の平均硬度： <u>HV456</u>	[最高硬度 HV454] [最小硬度 HV221] 13点の平均硬度： <u>HV380</u>
軟鋼母材金属 部分の溶着金属 中央部における 硬度	[最高硬度 HV417] [最小硬度 HV313] 13点の平均硬度： <u>HV367</u>	[最高硬度 HV354] [最小硬度 HV245] 13点の平均硬度： <u>HV282</u>

JT-Oワイヤの方がJT手溶接棒より溶接継ぎ手部の溶着金属の合金化に関して鈍感であり、硬度が低目に成りました。

JT-O溶着金属の真の硬度はHV220ですが、SAプレート軟鋼部の接合硬度はHV282に成りました。その引張強度は約900N/mm²と推定出来ます。

【JT-O溶着金属の強度】 引張強度：860N/mm²
 0.2%耐力：640N/mm²
 伸び(4D)： 31%



母材肉厚：9mm
 SA硬化金属の肉厚：5mm
 全肉厚14mmのJT-0
 ワイヤによる突き合わせ
 継ぎ手外観



同上継ぎ手部の
 硬化金属に発生した
 割れの状態
 割れの部分から継手引張試験片
 を採取し引張試験を行った。
 [引張強度：200N/mm²]
 [破断位置：母材]



セメント工場クリンカー
 クーラー排ガスダクト
 4500φ
 ING-PLATE
 Super-Flexy
 “SF (3.0/4.5)”
 の製缶溶接