

## YCuNi-1 の鋼への Overla

TCu-9R( YCuNi-1 )を鋼に Overlay する場合じかに盛ることも可能ですが、[前述の粒界侵入](#)のこともあり、9/1-CuNi の下盛りが要求されたときは、下盛り材として [TR-61\( YNi-1 \)](#) か [TR-60\( YNiCu-7 \)](#) のどちらかを採用することになります。

この場合結論から述べますと次に挙げる理由により TR-61 ( YNi-1 ) の方をお薦めします。

[ツルヤ写真資料 P22/28](#) にも見られるように、TR-61 を下盛りした方が TR-60 直盛りに較べて 615±20 °C SR の析出硬化の加速試験を行った場合でもワレが見られません。

TR-60 直盛りの場合は、肉盛部の表曲げ、側曲げ共にワレが発生しその差は、明白です。

これは、TR-60 には、約 35%の Cu が含まれていて、母材から Fe の混入があると WM に ( Ni.Fe.Cu ) 3( Al.Ti )=γ相の変形 が析出し脆化することによって考えられます。

つぎのように AWS A5.14-89 ERNi-1、ERNiCu-7 とも炭素を過剰に容認していますが、これらは溶接中の酸素の影響を受けて容易に CO Gas となりブローホルの原因となるので、Al、Ti を多めに規定しています。

AWS 5.14-89	ERNi-1	ERNiCu-7
C %	0.15 ax.	0.15 max.
Ti %	2.0~3.5	1.5~3.0
Al %	1.50 ax.	1.25 max.

Al は主に脱酸剤として酸素を除去しますし、Ti は Free Carbon を固定して共にブローホルやワレの発生を防ぐ働きをしておりますが、過剰の Al、Ti は溶接中 WM Matrix に多量の γ相 Ni<sub>3</sub>( AlTi )を析出させて、著しく延性を低下させます。

さらに過剰の Ti は、炭化物や酸化物を粒界に析出させてワレの原因となります。

以上のメカニズムにより YNi-1( ERNi-1 ) は、Al、Ti が多量に存在しない限り、γ相の析出による脆化は見られませんが、YNiCu-7( ERNiCu-7 )は、Cu が含まれているので Fe が多く混入されたときの延性低下は YNi-1 に較べて顕著であるといえます。

しかし、YNiCu-7 も混入する Fe を 10% 以下に抑えて As Welded Condition での曲げ試験をすれば、ワレは全く見られません。

今仮に C % を 0.01 max. に Ti % 1.0 ~ 2.0 Al% 0.03 max. に設定しワイヤーの酸素量を 10 ppm max. とすれば、WM Matrix の析出硬化や粒界析出は、少なく抑えられ、ブローホルやワレの発生もなくなると考えられます。

そのようなコンセプトの下で現在の TR-61 や TR-60 は造られております。

さて、このようにして盛られた下盛りの上に YCuNi-1 でさらに肉盛する訳ですが、このとき YCuNi-1 の WM には一層目の YNi-1 あるいは、YNiCu-7 より多量の Ni、Al、Ti の混入が予想されますが、それらは WM の酸素量に応じてそれぞれ酸化され Matrix の硬度を上げたり、粒界析出してワレの原因をつくります。

以上述べたように、ワレに強い下盛材の成分設計と YCuNi-1 ワイヤ中の酸素量を 10 ppm 以下に抑える必要があります。

YCuNi-3 は、鋼に直盛りすることはできませんので仕様に応じて YNi-1 か YNiCu-7 での下盛りが必要となりますが、その場合の下盛材に対する考え方は、YCuNi-1 の時と同じと考えられます