

(747) HIPで接合した超合金粉末被覆の特性

新日本製鐵(株) 鋼管研究センター ○宮坂明博, 小川洋之
溶接研究センター 北口三郎, 本間弘之

1. 緒言

近年, 各種構造材に使用される材料には複数の特性が同時に要求される場合が多い。これに対する解答のひとつが材料の複合化である。なかでもHIP (熱間静水圧プレス) によって超合金粉末を被覆・接合する技術は, コストや材質面の有利さから注目されている¹⁾。

本報告では, Co基あるいはNi基超合金粉末と低合金鋼とのHIP接合部について, 主として接合強度の面から検討した結果について報告する。

2. 実験方法

合せ材はStellite No. 21 及びHastelloy C-276のArガスアトマイズ粉末とし, 低合金鋼 (圧延材) を母材とした。各々の成分をTable 1に示す。カプセル充填後真空密封し, 1900 kg/cm², 1150℃, 1hの条件でHIP処理した。HIP処理まま, あるいは焼入れ熱処理後に試験片を採取し, 接合部及び合せ材の引張試験, 破面観察, EPMA等を行なった。

3. 実験結果

(1) 接合部の引張試験結果をTable 2に示す。熱処理したStellite No. 21の接合部は112.7 kg/mm²の応力でも何ら変化せず, Stellite層内で破断した。HIPにより完全に固相接合されていることがわかる。

(2) Hastelloy C-276と低合金鋼の接合部は, 旧接合界面に生成した中間層のうちγ相と考えられる部分で破断した (Photo. 1)。Fig. 1に示した接合部付近のマイクロ硬さ分布からわかる通り, この領域の強度がもっとも低いために中間層内で破断したものと考えられる。

(3) HIP被覆を溶体化処理することによって, 圧延材と同等の耐食性が得られる。

1) 梅田, 森山, 滝川: 鉄と鋼, 72, S1597 (1986)

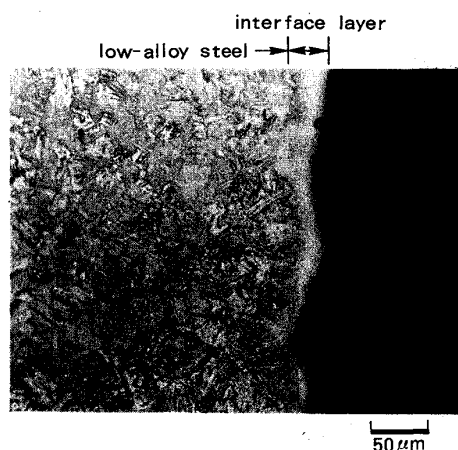


Photo. 1 Cross-sectional observation for failure at interface

Table 1 Chemical compositions of alloys

(%)

	C	Si	Mn	Ni	Co	Cr	Mo	Fe
Hastelloy C-276	0.018	0.28	0.26	bal.	0.05	15.9	15.6	5.51
Stellite No. 21	0.24	1.9	0.62	25.8	bal.	28.0	5.64	1.21
Low alloy steel	0.18	0.10	1.32	—	—	0.30	0.13	bal.

Table 2 Tensile test results

Cladding material	Substrate	Heat treatment	σ_B (kg/mm ²)	Failed portion
Stellite No. 21	Low-alloy steel	As HIP'ed	65.0	Substrate
		As Quenched	112.7	Stellite
Hastelloy C-276		As HIP'ed	65.0	Substrate
		As Quenched	94.0	Vicinity of interface

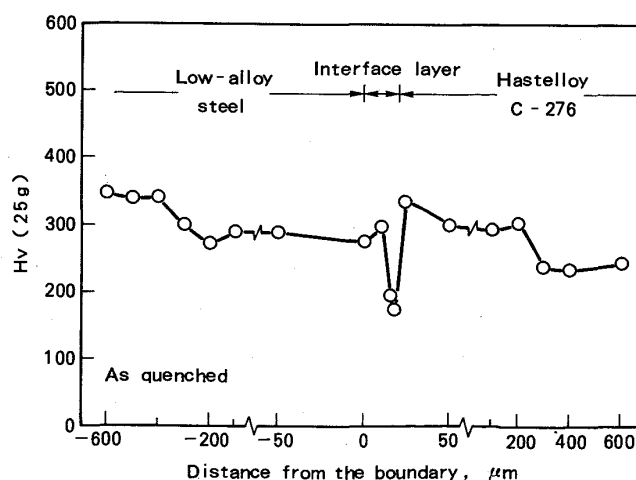


Fig. 1 Micro-hardness change in the vicinity of interface