

(499) 焼ならし型チュービング APIN-80 電縫鋼管の適正成分系の検討

新日本製鐵㈱ 名古屋技術研究部 ○山田勝利 田中美津生

I はじめに

油井用チュービング APIN-80 は、内面を腐食性を有する石油あるいは天然ガスが通過するため、焼ならし型により製造することが望ましい。電縫鋼管によりこれを製造する場合、技術上の重要なポイントは、①ホットコイル強度を可能なかぎり低くして、造管を容易にさせる、②鋼管の焼ならしによる強度低下を最小にして、N-80 の降伏点規格下限値を確保する、ことである。

この観点から、実験室溶解圧延実験により、焼ならし時の VN の析出硬化の利用を計った V 系について適正成分系の検討を行い、さらに工場試作を実施したので、その結果を報告する。

II 供試材および実験方法

1. 実験室溶解圧延実験

表 1 に供試材の化学組成を示す。表 2 に実験室溶解圧延実験条件を示す。

2. 工場試作条件

上記の試験の結果、VN の析出硬化利用の観点から最適と考えられる成分系で工場試作を行った。

試作した鋼の化学組成を表 3 に示す。

III 結果ならびに検討

まず実験室圧延材の焼ならし後の強度について検討した。V, Al, N の平衡計算により、焼ならし後冷却中に析出し強度上昇に寄与すると推定される VN 量を求め、これと降伏点との関係を検討した。(図 1) その結果、降伏点および引張強さについて以下の式を得た。

$$\text{降伏点 (kgf/mm}^2\text{)} = 43.8 [\%V] + 264 [\%VN] + 49.3 \quad (\text{但し } [\%VN] = [\%VN]_{600^\circ\text{C}} - [\%VN]_{700^\circ\text{C}})$$

$$\text{引張強さ (kgf/mm}^2\text{)} = 45.6 [\%V] + 410 [\%VN] + 63.7$$

これより実際に工場生産によりチュービング N-80 電縫鋼管を製造する観点から適正成分系を検討し、

最終的に表 3 の成分系が総合的に優れていることが明らかとなり、工場試作を実施した。

その結果、図 2 に示すように、比較的ホットコイル強度が低く、造管後焼ならした段階では、APIN-80 規格を充分満足することが判明した。

IV まとめ

実験室実験により V 系について VN の析出硬化を利用する観点から適正成分系の検討を行ない、さらに工場試作によりその利点を確認した。

Table 1 Chemical composition range of the steels in laboratory test (wt.%)

No.	C	Si	Mn	P	S	V	sol. Al	T. N
1	0.28	0.25	1.59	0.015	0.006	0.034	0.008	0.0093
17	0.32	0.26	1.63	0.017	0.010	0.175	0.052	0.0170

Table 2 Laboratory test procedure

Vacuum melting (17 heats)	Ingot making (50 kg)	Hot rolling (5 mm)	Normalizing (cooling 30°C/min)
------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Table 3 Chemical composition of the steel in manufacturing test (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	V	sol. Al	T. N
0.31	0.25	1.58	0.016	0.005	0.16	0.037	0.0126

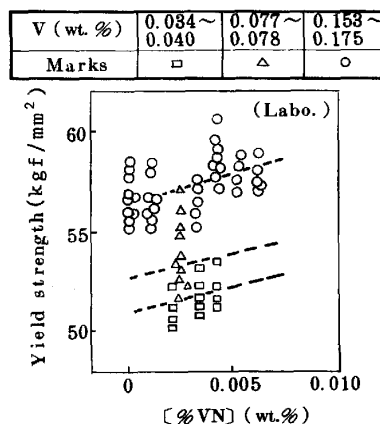


Fig. 1 Yield strength level of the steels after normalizing

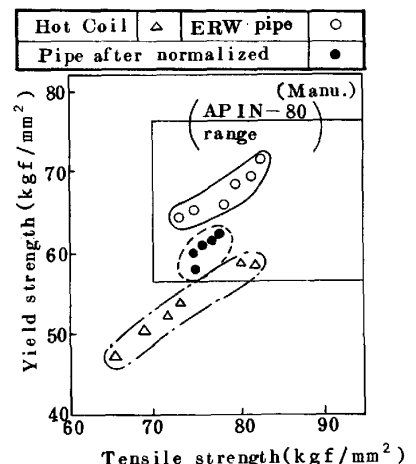


Fig. 2 Strength level of the steels