

(732) 50 kgf/mm<sup>2</sup> 級加速冷却鋼板の溶接後熱処理による材質変化

神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○池田 充 高嶋修嗣

梶 晴男 (工博) 叶野元巳

1. 緒言

加工熱処理による強度上昇効果を利用した加速冷却鋼板は、熱感受性が大きいいため溶接後熱処理 (P W H T) による大きな強度低下が予測される。本報では、50 キロ級加速冷却鋼板の P W H T 後の機械的性質に及ぼす加速冷却条件、化学成分、P W H T 条件の影響について調査した結果を述べる。

2. 実験方法

供試鋼は50キロ級鋼を対象としたSi-Mn系、Nb系、およびV系でC<sub>eq</sub>(I<sub>IIW</sub>)が0.30~0.38のものである。板厚25~35mmの鋼板を工場ミルあるいは実験ミルにより加速冷却条件を変化させて製造した。その後、保持温度575~650℃、保持時間1~5hrでP W H Tを行い、機械的性質を調査した。

3. 実験結果

1) 加速冷却鋼板のP W H T後の強度は、制御圧延材のそれに比べて高い。すなわち、加速冷却による強度上昇効果はP W H Tを行っても完全には消失しない (Fig. 1)。

2) 冷却停止温度 (FCT) の低下、および冷却速度の上昇は加速冷却ままの強度を上昇させるが、P W H Tによる強度低下が増大する (Fig. 1)。

3) P W H T後の強度に及ぼす加速冷却速度の影響は、1℃/secあたり約0.12 kgf/mm<sup>2</sup>と小さく、また、冷却停止温度の影響は、ほとんどない (Fig. 1)。

4) 加速冷却鋼板はP W H T条件を一定とした場合、その強度は主に化学成分によって決定される (Fig. 2)。

5) 析出強化元素Nb、Vの添加はP W H T後の強度確保に有効である。Nbは約0.01%の微量添加により約5 kgf/mm<sup>2</sup>強度を上昇させる (Fig. 2)。

6) P W H T後の強度・じん性はHollomon-Jaffe Parameter [P]の17.0×10<sup>3</sup>から18.5×10<sup>3</sup>の変化に対しY・B・T・Sで約1~2 kgf/mm<sup>2</sup>の低下、√Trsで約15℃の劣化にすぎず、温度・時間の依存性は小さい (Fig. 3)。

4. 結言

Nbの微量添加と550℃前後の高温冷却停止を採用することにより低C<sub>eq</sub>でかつ、P W H Tによる強度低下の小さい50 kgf/mm<sup>2</sup>級加速冷却鋼板の製造が可能である。

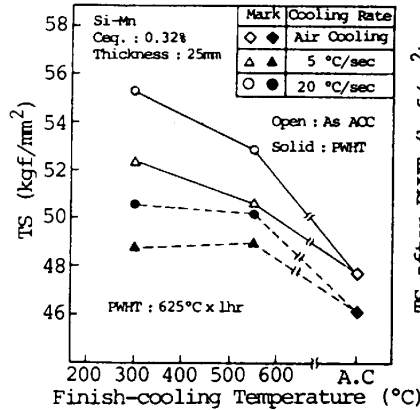


Fig.1 Effect of finish-cooling temperature and cooling rate on tensile strength with and after PWHT

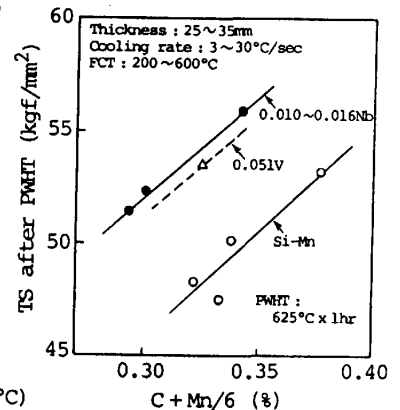


Fig.2 Effect of C+Mn/6 and precipitated elements on tensile strength after PWHT

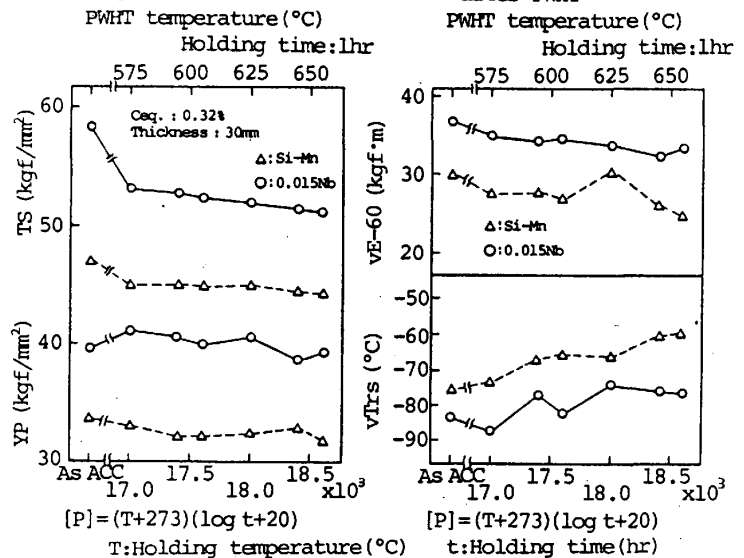


Fig.3 Relationship between [P] value and mechanical properties