

(515) 成形性のすぐれたニオブ添加フェライト-ベイナイト組織高強度熱延鋼板

(フェライト-ベイナイト-(マルテンサイト)組織鋼板の開発-N)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 須藤正俊 橋本俊一 ○神戸章史

1 緒言

近年、フェライト-マルテンサイト複合組織熱延鋼板(以下D.P.と記す)が低降伏比でかつ延性の優れた高強度鋼板として注目されている。しかしながらD.P.鋼板は、伸びフランジ性、シャルピー特性あるいは疲労強度の面で従来のHSLAに比べ必ずしも優れているとは言えず、また製造時多量の合金成分を必要とするなど多くの欠点も有していた。第2相の種類および面積率あるいはNb等化学組成の詳細な検討を行なった結果、Nb添加フェライト-ベイナイト組織鋼が、このいずれの欠点も解決した優れた特性を有する鋼板であることが明らかとなったので、その結果を報告する。

2 実験方法

表1に示す鋼を主な供試材とし、鍛造、分塊圧延にて2.5mm厚とし、図1に示した熱延工程にて4mm厚に仕上げた。

第2相の種類および面積率を大きく変えるため、巻取温度、急冷開始温度を変化させた。得られた鋼板の特性は、3mm厚のJIS13号B、L方向引張試験、伸びフランジ試験、シャルピー試験、シェンク疲労試験にて評価した。

3 実験結果

(1) 巻取温度の違いにより第2相はマルテンサイト、ベイナイト、パーライトと変化するが、これら第2相の変化にともなう機械的性質の変化は図2に示す様にF+Mに比べ、F+BあるいはF+Pは優れた強度-伸びバランスを示す。反面降伏比が高く、降伏点伸びも存在するが、通常のスキャンパスによりF+Mと同等にまで改善される。

(2) 図3に示すように、ベイナイト面積率を減少させることにより、強度-伸びバランスは改善されるが、BIタイプのベイナイトでは約10%でBIタイプのベイナイトでは約50%で飽和に達し、ベイナイトの中でもその種類により寄与が異なる。

(3) 伸びフランジ性、シャルピー吸収エネルギー、遷移温度いずれも第2相をベイナイトとしたとき、もつともすぐれた値を示し、パーライト、マルテンサイトの順に低下する。

(4) 0.03%までのNbの添加は強度-伸びバランスを劣化させず、強度アップに寄与するが、それ以上の添加は強度-伸びバランスの劣化を招き好ましくない。

(5) 母材、あるいは引張変形後、打ち抜き穴を開けた材料の疲労強度はベイナイトを主体とした材料に比べ、F+M鋼は低い値にとどまる。

表1 供試材化学組成 (wt %)

	C	Si	Mn	Cr	Al	Nb
A	0.05	0.49	1.60	-	0.033	0.025
B	0.07	0.61	1.59	0.31	0.024	-
C	0.07	0.60	1.59	0.28	0.030	0.028
D	0.06	0.57	1.56	0.28	0.025	0.053
E	0.06	0.49	1.59	0.51	0.030	0.038

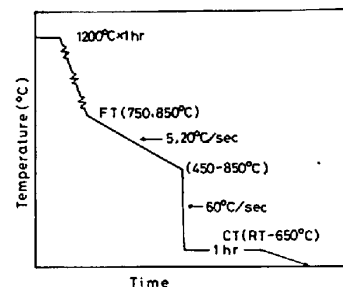


図1 供試材製造工程

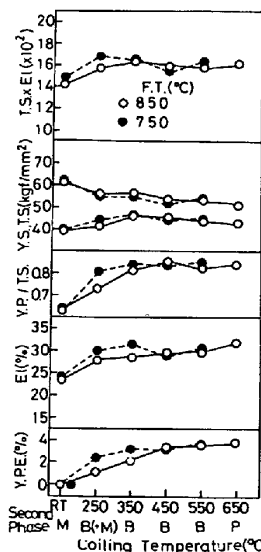


図2 巻取温度の引張特性におよぼす影響(鋼A)

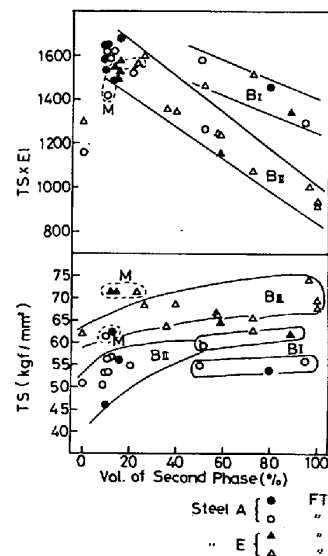


図3 第2相面積率の引張特性におよぼす影響