

新日鉄八幡 八幡製造所 東 正 ○森山 康
技術研究所 寺沢 健 関野昌蔵

1. 緒言 圧延ままで高強度でかつ良好な低温靱性を示す低C-高Mn-Nb系ペーナイト鋼およびそれを熱延ストリップに応用したことはすでに報告している¹⁾。その後低Cペーナイト鋼熱延薄板は工業的生産に移り、BHT80という商品名で発売された。この間に得られた製造技術、BHT80の諸性質について報告する。

2. 化学成分 極低C, 含Nb鋼でMn量を多くすることにより、圧延ままの組織がフェライトからペーナイト状となり、強度靱性が著しく向上する。我々とほぼ同時に同じくしてスウェーデンのファゲルスタ社も極低C-Mn-Nb鋼の開発に成功した²⁾。しかしMnが高いことは溶製上の困難が生ずるうえ、熱影響部の靱性、割れ性などの溶接性に問題が生ずる。そこでMnの一部をNi, Cuで置換し、さらにTi, Bの複合添加でMnを減じた成分系を選択し、上記の問題を解決した。表1にBHT80の化学成分の1例を示す。

表1 BHT80の化学成分の1例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Nb	B	Ti
0.06	0.67	2.52	0.015	0.007	0.30	0.30	0.06	0.001	0.02

3. 製造工程 溶製は電炉、あるいは転炉を用い、低Cによる清浄度の劣化を真空脱ガス処理で補なう。分塊圧延のち、熱間ストリップ圧延を行ないコイルとする。コイルはタイトに捲いたまま冷延薄板焼鈍用のバッチ式焼鈍炉で焼戻処理を行なう。コイルのまま供給するものはそのまま製品にし、切板には熱延精整ラインを通して製品にする。

4. 機械的性質 コイル全長にわたる引張特性の変動は非常に小であり、圧延方向に平行方向および直角方向の引張特性の差もフェライトパーライト鋼より少なく、降伏強度 70 Kg/mm^2 以上引張り強さ 80 Kg/mm^2 以上のものが、熱間ストリップ圧延可能な $3.2 \sim 9 \text{ mm}$ の板厚で得られる。

5. 再加熱時の機械的性質、組織の変化 低Cペーナイト鋼は圧延ままにおいては降伏強度は低く、降伏比が非常に低い。しかし A_{c1} を越さない温度で焼戻しあるいは焼鈍処理を行なうことにより、引張強さは若干低下するが降伏強度は上昇する。圧延ままの組織は針状フェライトとCの濃縮した島状のマルテンサイトとの混合組織であり、このマルテンサイトは応力が緩和できない低い温度で変態するためフェライト地にミクロ的な残留応力を生ぜしめる。ゆえに圧延ままではこの残留応力分だけ降伏強度が低くなっている。そこでフェライト地の応力が緩和できる温度で焼戻せば降伏強度が上昇することとなる。焼戻過程でこの応力除去効果以外に組織の変化も生ずる。まずフェライト地に微細な炭化物の析出がそしてなかなか分解し難い島状マルテンサイトが炭化物を出して分解する。この組織変化により引張強度が若干低下する。 A_{c1} を越す再加熱では $A_{c1} \sim A_{c3}$ 間の温度で引張強度が増大する。これはその温度域で島状マルテンサイトの量が増加するためである。

6. 曲げ性、靱性の特徴 BHT80は優れた曲げ性を示す。強度と伸びの関係は従来鋼と変化はなく伸びが良いためではない。ストリップ圧延で表面状況が非常に良いことおよび組織が非常に強い層状であり表面に生じたクラックの伝播を阻止することが曲げ性を良好ならしめている。靱性に対しても層状組織の影響が大きく層ごとでクラックが分割されることにより非常に低い遷移温度を示す。

7. 結言 熱間ストリップ圧延後焼戻し処理のみを行なう 80 Kg/mm^2 級熱延薄板を開発した。この鋼は非常に特異で優れた諸特性を有しており、産業界全般に広く応用され得るものである。

参考文献 1) 寺沢ほか：鉄と鋼 56 ('70) 8166 2) Fagersta社パンフレット