

(166) 低 C ベーナイト鋼

70442

八幡製鉄 技研 ○寺沢 健 東山博吉
関野昌蔵 合田 進

1. 緒言 高張力鋼の応用範囲を広げるため、焼入れを施さない非調質型高張力鋼を開発することを目的として、成分系の検討を行なった。Cが0.10%以下、Mnが2.5%以上、Nbが0.03%以上の低C-高Mn-Nb鋼（低Cベ－ナイト鋼と称す）は圧延ままでベ－ナイト状組織となり、高強度でかつ良好な低温靱性をあわせ持つことをみいだしたので報告する。また従来高張力化が困難であつた熱延ストリップに応用し好結果を得たので報告する。

2. 実験方法 成分系検討のための実験は、小型電炉で溶製、16mm厚に熱間圧延（仕上温度：850℃）して、機械的性質、組織を調査した。工業化試験は、30t電炉で溶製、4.5mm厚に熱間ストリップ圧延を行ないコイルとし、コイル内の機械的性質の変動、組織、実物プレスによる曲げ性、疲労特性などを調査した。被覆アーク、溶弧、炭酸ガスアーク溶接を行ない継手性能を調べた。さらにX線による優先方位の調査も行なった。

3. 実験結果 図1に0.040-0.70Si-0.05Nb鋼の圧延まま材の機械的性質とMn量の関係を示す。Mnを2.5%以上添加すると、強度が飛躍的に増大する。これはMnが2.5%以上で、ポリゴナルフェライトを含まないベ－ナイト状組織となることと対応している。強度は増大するにもかかわらず、衝撃遷移温度の上昇は見られず、このベ－ナイト状組織は良好な靱性を有している。

このベ－ナイト状組織は、Nbのオ－ステナイト粒の再結晶阻止作用により、未再結晶で延伸しているオ－ステナイト粒から変態した針状フェライトと、針状フェライトの成長に伴つてCが濃縮した部分が島状のマルテンサイトに変態したものの混合組織で、非常に微細な上部ベ－ナイト状組織である。

低Cベ－ナイト鋼を熱延ストリップにしたとき、降伏点70Kg/mm²以上、引張り強さ80Kg/mm²以上が得られ、コイル内の機械的性質の変動も小であり、変態特性が冷却速度に鈍感であることを示している。両振平面曲げ疲労試験における疲労限は、調質型80Kg/mm²級高張力鋼と同等である。この強度水準で成形性として通常要求される圧延方向に直角方向の曲げ加工性も良好で、実物プレスによる90°曲げで、内側半径が板厚の1.5倍で曲げることができる。溶接継手性能は、いずれの溶接法でも十分な継手強度を有し、低Cであるため硬化性が低く、継手の延性も良好で、溶接部を内側半径が板厚の2倍で180°曲げても割れを生じない。（200）極点図を測定したところ、集積度が強く、集合組織が発達しており、主方位は（111）〔 $\bar{1}\bar{1}2$ 〕である。図1からわかるように、Mnを高めれば100Kg/mm²以上の引張強さをもつ薄板も製造可能である。

4. 結言 低Cベ－ナイト鋼は圧延ままで、ベ－ナイト状組織となり、高強度、強靱性を示し、非常に発達した集合組織を有している。低Cベ－ナイト鋼熱延薄板は、現在産業機械の構造部材（クレーンブーム材など）として実用化されつつあり、今後自動車用（フレーム材など）、電線管（建築材、構造部材、電柱など）、スパイラル管（油送管、高圧ガス管、送電鉄塔など）などに広い応用が期待される。

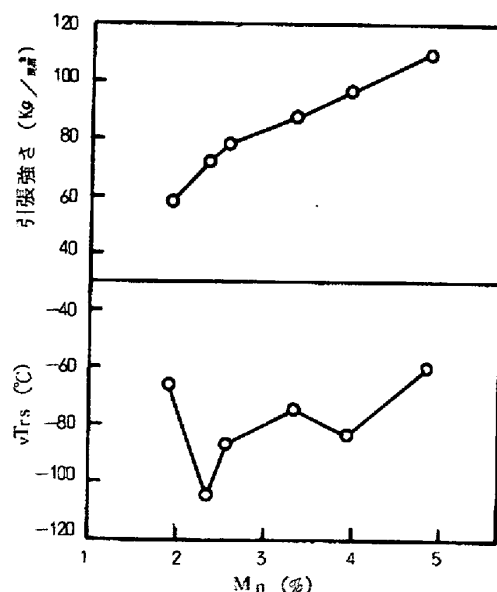


図1. Mn量と機械的性質の関係