

1. 緒言

HSLA 鋼と制御圧延技術を組み合わせることにより焼入れ焼戻し等の熱処理工程省略が可能となる制御圧延棒鋼について前報で報告した。ここでは棒鋼鋼種に要求される特性として疲労特性・冷鍛性・切削性・スケール特性について検討したのでその結果を報告する。特に疲労特性については従来材に比べ良好な特性を示す結果が得られたのでその機構について併せて検討した。

2. 実験方法

供試材・圧延条件は前報と同様の条件である。疲労試験として素材中央部より切出した試験片を用い回転曲げ疲労試験を実施した。また、切欠き付円筒状試験片を用いた冷鍛性試験を行ない、限界圧縮率変形抵抗を求め比較検討した。切削性については送り、切削速度を変えて切屑処理性、切削抵抗を調査した。さらに、スケール特性について硫酸溶液中での酸洗処理性等を調査した。

3. 結果

- (1) 疲労試験より求めた各鋼種の疲れ限度を引張強さの関係として整理したものを図 1 に示す。比較として炭素鋼等の焼ならし材、焼入れ焼戻し材の関係を図中に示す。供試鋼の引張強さと疲れ限度の関係は $\sigma_w = 0.54 \cdot TS$ で表わされ、焼入れ焼戻し材の $\sigma_w = 0.50 \cdot TS$ と比べて係数が大きく良好な疲れ特性を示すことがわかる。このことは組織中のフェライトの強度の相違によって説明され、HSLA 鋼が優れた疲労特性を示すのは Nb, V の析出によるフェライトの強化に基づくものと考えられる。
- (2) HSLA 鋼は低炭素として析出強化により強度を高めているので良好な延性を示すことが特徴である。冷鍛性を示す限界圧縮率は図 2 に示されるように同一強度で比べた場合、通常炭素鋼に比較してかなり大きな値となっており優れた変形能を有することがわかる。なお、図中には圧延条件の異なるもの、引抜き材等のデータが含まれている。このように HSLA 鋼を用い析出強化型の組織とすることで従来材に比較して著しい冷鍛性(変形能)の改善が計れることがわかる。
- (3) 切屑処理性は制御圧延を行なうことで若干劣化する傾向が見られたが切削抵抗は鋼種、圧延条件によらず機械構造用鋼の焼入れ焼戻し材と同等の一定の値を示した。

- (4) スケール厚さは通常圧延に比べ低温仕上りとすることにより著しく減少し付着スケール量が減る。これに伴ない脱スケールに要する酸洗時間の大幅な短縮が可能である。

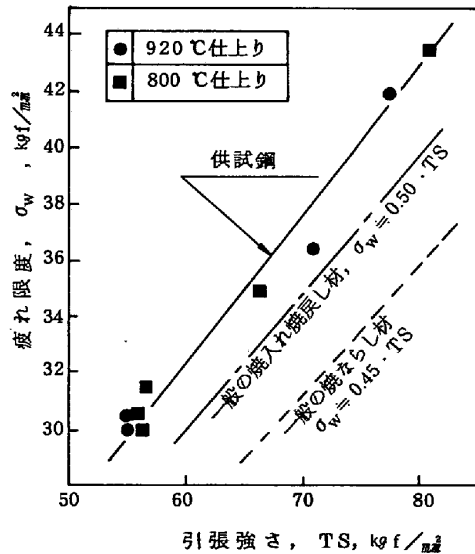


図 1 各鋼種の TS と疲れ限度の関係

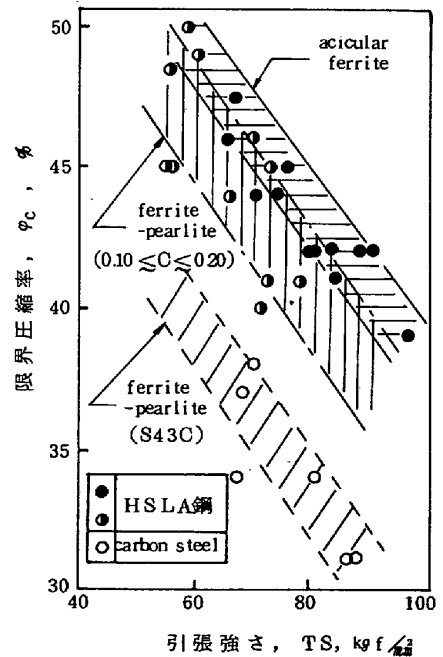


図 2 TS と限界圧縮率の関係