

冷間鍛造に適した制御圧延材

1. はじめに

近年、世界的に環境問題への関心が高まっており、カーボンニュートラルの実現に向けた部品製造における工程省略もしくは工程簡略が取り組まれている。

特殊鋼の代表顧客である自動車・産業機械業界に着目すると、肌焼鋼が用いられる駆動系部品の製造工程では冷間鍛造前に素材の加工性確保のために実施される焼鈍のような軟化熱処理の省略が望まれる¹⁾。

本稿で紹介する制御圧延材は肌焼鋼への適用により、このような熱処理工程省略が期待される。以下に当社制御圧延材の諸特性を紹介する。

2. 当社制御圧延材のコンセプトと特徴

当社制御圧延材は一般圧延材と比べて、加熱温度や圧延終止温度を管理しており、硬さばらつきが小さく、且つ低硬さとなることが特徴である。硬さばらつきを抑え、低硬さとするためには、ベイナイトを低減させ、フェライト変態を促進させる必要がある。図1は制御圧延による冷却時のフェライト変態の促進²⁾を説明するための模式的な

CCT（連続冷却において変態が開始・終了する温度・時間を示した図）である。制御圧延材は2019年に導入したRSB圧延機（Reducing and Sizing Block mill：ドイツKOCKS社製³⁾）の高い剛性を活かした、低温域での高リダクション圧延により、仕上げ圧延直後の組織が一般圧延材と比べ細粒のオーステナイト組織となる。これにより、一般圧延材と比べて焼入性が低下するため、図1赤線の

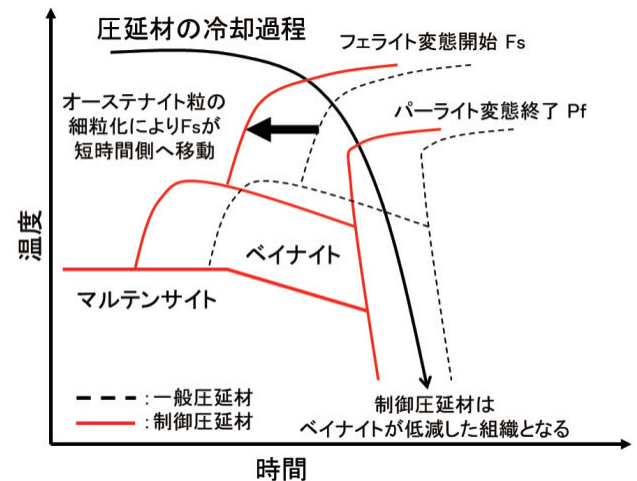


図1 制御圧延による変態挙動の模式図

SCr420H-制御圧延材	SCr420H 一般圧延材
84HRB	89HRB

100μm

図2 SCr420H-制御圧延材と一般圧延材のマイクロ組織の一例（圧延径φ32 mm）

ようにフェライト変態開始線 F_s が短時間側（左側）に移動し、ベイナイトが低減した組織となる。また、細粒のオーステナイト組織とすることで、初析フェライトの生成サイトであるオーステナイト粒界を増やすことができ、冷却後のフェライトを増量させることが可能となった。その結果、硬質なベイナイトが低減し硬さのばらつきを抑えた、軟質な制御圧延材を開発した。

3. 当社制御圧延材のミクロ組織と硬さ

図2に制御圧延材と一般圧延材のミクロ組織の例を示す。いずれも同等の焼入性を有する SCr420H について比較している。制御圧延材はフェライト面積率が高く、整った粒径であるフェライト+パーライト組織であり、一般圧延材に認められたベイナイト組織が抑制されている。

通常、ベイナイトが生成すると、硬さが上昇し、冷間鍛造性の低下につながることから、上述のように軟化熱処理を施す必要がある。制御圧延材はベイナイトが抑制されており、このような追加熱処理の省略が期待される。

4. おわりに

当社制御圧延材は一般圧延材と比べ、硬さやミクロ組織のばらつきを抑制し、且つ硬さの低減を目指した制御圧延材である。制御圧延材を適用することで、例えば、加工率が低い冷間鍛造前の焼鈍の省略が期待され、トータルコストダウンやカーボンニュートラル実現に大きく貢献できると考える。

参考文献

- 1) 藤松威史：特殊鋼，70，6（2021），15.
- 2) 鹿磯正人：特殊鋼，59，3（2010），18.
- 3) 石橋直弥：山陽特殊製鋼技報，Vol.27（2020），1,50.