

(510)

肌焼ボロン鋼の諸特性に及ぼすオーステナイト結晶粒度の影響

備神戸製鋼所 神戸製鉄所 川上平次郎・中村守文 松島義武

1. 諸言

省資源の観点から、最近機械構造用部品にボロン鋼が多く用いられるようになったが、肌焼鋼にはあまり用いられていない。この原因の一つは、ボロン鋼はオーステナイト結晶粒が成長しやすいことで、これを抑制するための各種研究が行なわれてきた。しかしオーステナイト結晶粒が成長した場合、肌焼ボロン鋼の諸特性がどのように変化するか定量的に検討された例は少ない。

本研究では肌焼ボロン鋼の靱性、耐疲労性、浸炭焼入歪に着目し、オーステナイト結晶粒度の影響を検討した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を Table 1 に示す。Steel 1 は Cr-Mo 鋼、Steel 2 は Steel 1 と同等の素材焼入性を有するボロン鋼である。これらの鋼を 60T 転炉にて溶製し、115mm<sup>□</sup> 鋼片より直径 20mm<sup>φ</sup>、65mm<sup>φ</sup> に鍛伸後、溶体化およびオーステナイト結晶粒調整のための前処理を施し、各種試験片に機械加工した。さらにオーステナイト結晶粒調整のため、真空中で一部高温加熱(1100°C)を行なった後、イオン浸炭炉にて浸炭を行なった。浸炭処理は粗粒材、細粒材とも 900°C のエンリッチ雰囲気中で、有効硬化層深さ(Hv=550 までの距離)が 0.5mm、1.0 mm の 2 水準が得られる条件で処理した。その後素材特性調査、計装シャルピー試験、小野式回転曲げ疲労試験、転動疲労試験およびリング型歪試験片による浸炭焼入歪の挙動の調査を行なった。

Table 1 Chemical composition of steels (wt%)

Notation	C	Si	Mn	Cr	Mo	Al	Ti	B
Steel 1	0.20	0.28	0.77	1.04	0.20	0.032	-	-
Steel 2	0.20	0.15	0.80	0.80	-	0.036	0.022	0.0012

\* P, S ≤ 0.030, Ni ≤ 0.25, Cu ≤ 0.30

3. 実験結果

Cr-Mo 鋼は、従来から言われているように、オーステナイト結晶粒度が変化することによって諸特性が著しく変化するが、ボロン鋼は大きく変化しないことが判明した。特性別に以下に示す。

(1) 有効硬化層深さが浅い場合、結晶粒が大きくなると、Cr-Mo 鋼の衝撃エネルギーは大幅に低下するが、ボロン鋼はあまり低下しない。

(Fig. 1)

(2) 有効硬化層深さが浅い場合、ボロン鋼は Cr-Mo 鋼に比べ、粗粒化による浸炭焼入歪の増加量は少ない。(Fig. 2)

小野式回転曲げ疲労試験結果、転動疲労試験結果についても報告する。

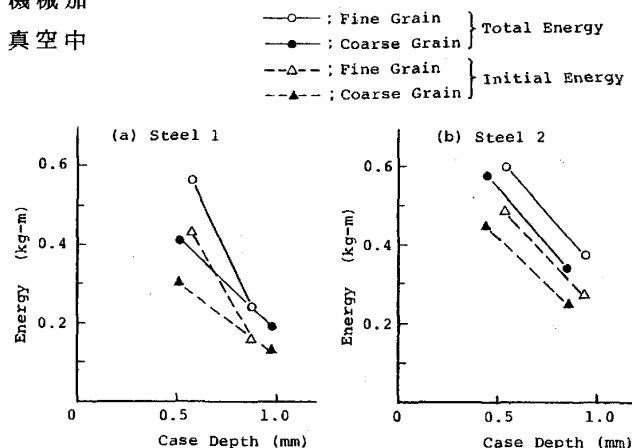


Fig. 1 Relationships between austenite grain size, case depth and absorbed energy

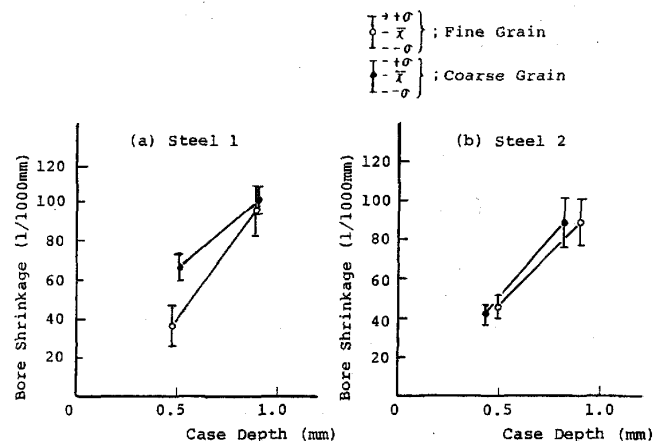


Fig. 2 Relationships between austenite grain size, case depth and distortion (Bore Dia.=30mm)