

高冷鍛性肌焼ボロン鋼

1. はじめに

近年、生産工程の簡略化および材料費の削減を目的に熱間鍛造から冷間鍛造への移行が多く行われており、肌焼鋼においても工具寿命の向上や冷間鍛造回数の削減あるいは冷間鍛造前の熱処理省略などを目的に更に高冷鍛性材料の開発へのニーズがある。そこで、冷鍛性を向上させるためにフェライトを強化せずに焼入性のみを向上せしめるBを添加したボロン鋼が目ざされている。しかしながら、ボロン鋼ではBNの生成を避け焼入性に寄与する有効B（固溶B）を存在させる必要があり、Nを固定する目的でTiを添加している。そのため、通常の肌焼鋼のようにAINによる結晶粒度調整が出来ず、混粒が発生しやすいという問題がある。

そこでこのようなニーズと問題に対応すべく冷間加工性に優れかつ結晶粒度特性に優れた肌焼ボロン鋼を開発した。

以下に本開発鋼の諸特性を紹介する。

2. 特徴

2・1 化学成分

開発鋼は、結晶粒の成長を抑制できる成分調整がなされており、かつ冷間加工性を向上させるためにSi, Mnを低減しB添加によって焼入性を向上させた化学成分となっている。

2・2 ジョミニー焼入性

図1にJIS規格鋼であるSCr420Hと開発鋼のジョミニー焼入性試験結果を示す。開発鋼は、JIS規格鋼と同等の焼入性を有している。

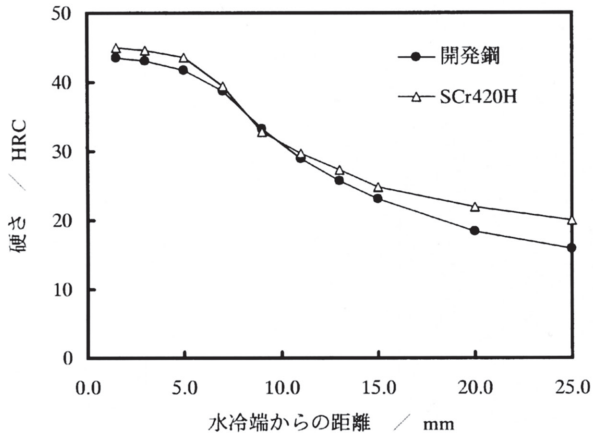


図1 ジョミニー焼入性

2・3 冷間加工性

図2に焼ならし材の硬さ及び圧縮変形抵抗測定結果を示す。開発鋼は、SCr420Hと同等の焼入性を有しているにも拘わらず、変形抵抗が低く冷間加工性が著しく改善されており、冷間鍛造用鋼として優れている。

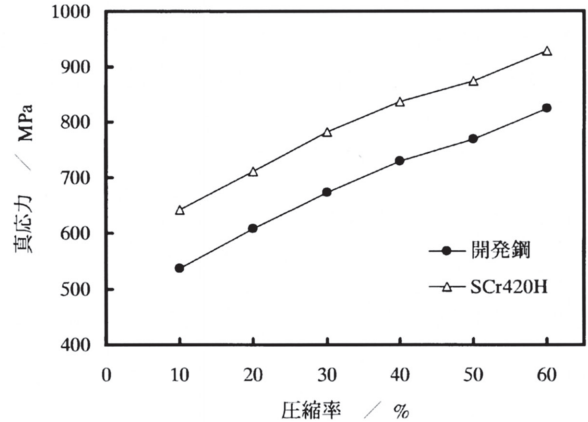


図2 圧縮変形抵抗測定結果

2・4 オーステナイト結晶粒度特性

表1に開発鋼の擬似浸炭後のオーステナイト結晶粒度特性を示す。図3に擬似浸炭条件を示す。また、冷間圧縮には端面拘束型ダイおよび試験片を用い、圧縮率は50%とした。表1から開発鋼はSCr420Hに比べ結晶粒度特性に優れており、擬似浸炭温度1000℃でも混粒は発生せず粒度特性は良好であることがわかる。

表1 擬似浸炭温度と結晶粒度との関係（圧縮率：50%）

鋼種	擬似浸炭温度 (°C)			
	925°C	950°C	975°C	1000°C
開発鋼	9.0	9.0	8.9	8.7
SCr420H	10.2	9.3(混粒)	6.9(混粒)	5.5(混粒)

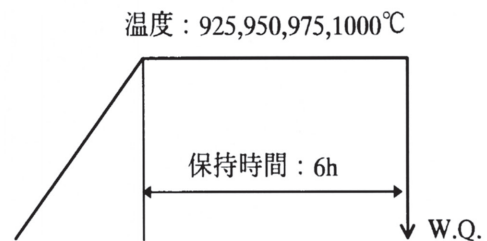


図3 擬似浸炭条件

2・5 浸炭特性

図4に示す浸炭条件で浸炭を行った後の硬さ分布測定結果を図5に示す。開発鋼，SCr420H共に、硬さ分布に異常は認められず同等の硬さ分布を示している。

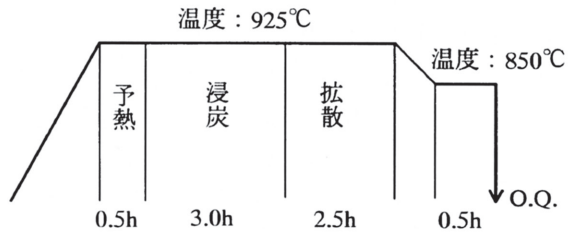


図4 浸炭条件

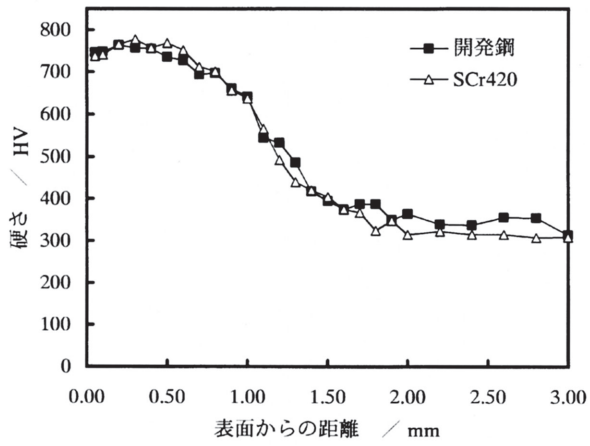


図5 浸炭後の硬さ分布測定結果 (φ30)

2・6 回転曲げ疲労特性

図4に示す条件で浸炭焼入焼戻しを施し小野式回転曲げ疲労試験を行った。その結果を表2に示す。開発鋼はSCr420Hよりも疲労限が向上している。

表2 小野式回転曲げ疲労試験結果

	開発鋼	SCr420H
疲労限 (N/mm ²)	748	689

3. 用途例

以上のように、本開発鋼は、機械構造用材料として優れた特性を有しており、特に比較的複雑な形状の部品など、高冷鍛性が要求される部材への適用が可能である。また、結晶粒度特性が非常に安定しており浸炭時間の短縮化を目的とした高温浸炭用鋼としても適用が考えられる。

