

冷間鍛造用結晶粒度調整鋼 (GSC鋼)

1. はじめに

肌焼鋼のオーステナイト結晶粒度は、浸炭部品の疲労強度や熱処理ひずみ特性に対して大きな影響を与えるために、その安定化は重要な課題である。最近、特に部品の製造工程において冷間鍛造化の増加や浸炭温度の上昇などにより、混粒が一層発生しやすい条件になってきている。その対策としてAl-N二元系での結晶粒度対策鋼やNb添加鋼があるが、しばしば混粒の発生が認められる。そこで、Al、NおよびNbの添加量をバランスよく設定することにより、過酷な冷間鍛造を受ける部品に対しても他の特性を阻害することなく、安定なオーステナイト結晶粒度特性が得られる冷間鍛造用結晶粒度調整鋼 (GSC鋼) を開発したので紹介する。

2. 特徴

本鋼の基本理念は、すべての肌焼鋼に適用可能であるが、ここではSCr420の場合を例にとり、従来鋼 (Al-N二元系およびAl-N-Nb三元系) と開発鋼との各種特性の比較調査結果を述べる。

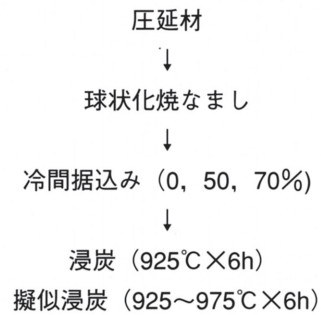


図1 製造工程

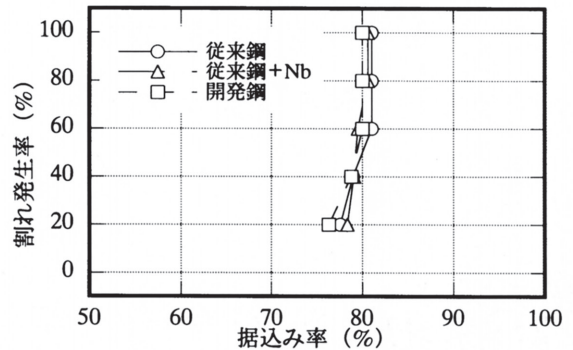


図2 限界据込み率

● 開発鋼と従来鋼の限界据込み率は、ほぼ同等である。

表1 結晶粒度特性

擬似浸炭温度 (°C)	925°C			950°C			975°C		
	冷間据込み率 (%)	0	50	70	0	50	70	0	50
従来鋼	○	×	×	△	×	×	△	×	×
従来鋼+Nb	○	○	△	○	△	×	○	×	×
開発鋼	○	○	○	○	○	○	○	○	△

◀粒判定▶ ○：整細粒、△：一部混粒、×：混粒

● 開発鋼は従来鋼および従来鋼+Nbと比較して、より高温、より強加工でも安定した結晶粒度特性を有する。

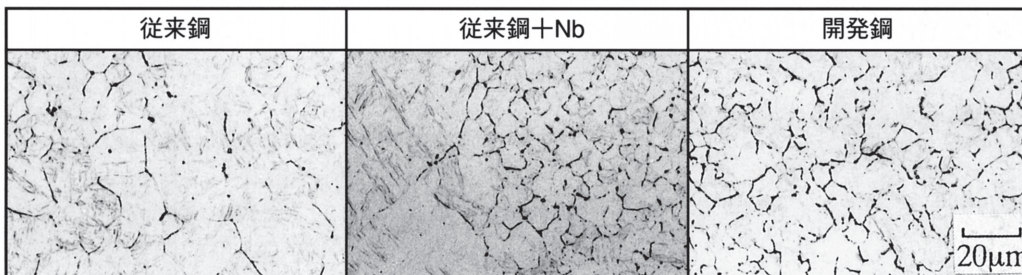


図3 50%冷間据込み・950°C擬似浸炭材のオーステナイト結晶粒度

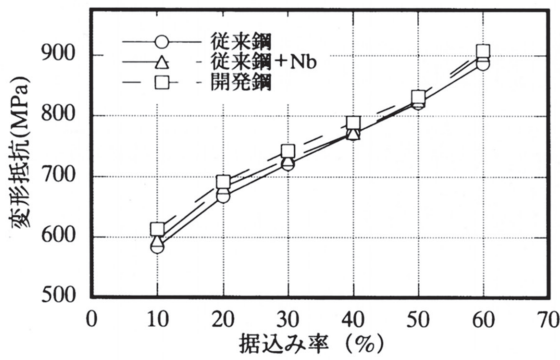
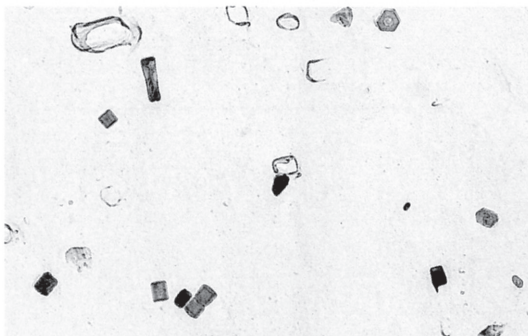
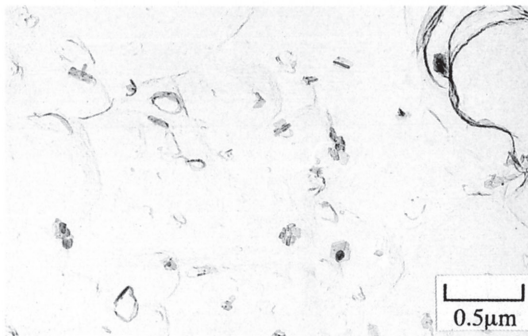


図4 変形抵抗

- 開発鋼の変形抵抗は、従来鋼よりわずかではあるが大きくなる。



従来鋼



開発鋼

図5 開発鋼中と従来鋼中の浸炭後の析出物の比較

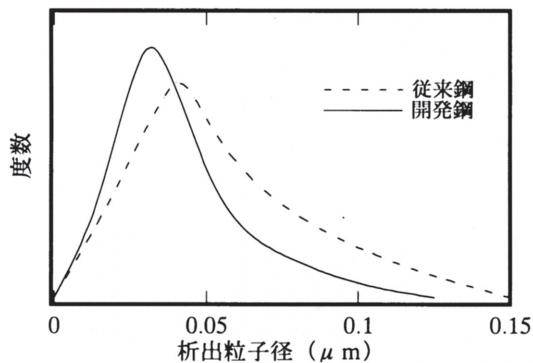


図6 開発鋼および従来鋼の析出物粒径の比較

- 図5, 6から開発鋼の結晶粒成長の抑止に必要な析出物は、従来鋼と比較して微細であり、また均一に分散していることがわかる。

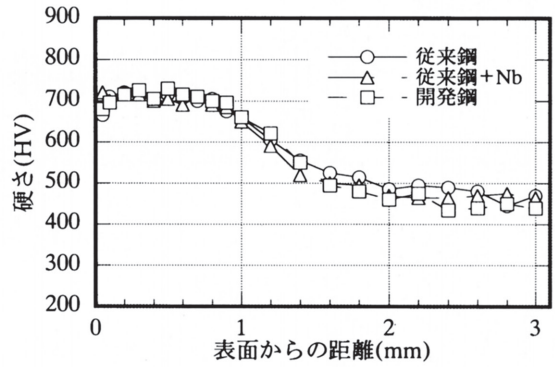


図7 浸炭焼入焼戻硬さ分布

- 開発鋼と従来鋼の浸炭特性はほぼ同等である。

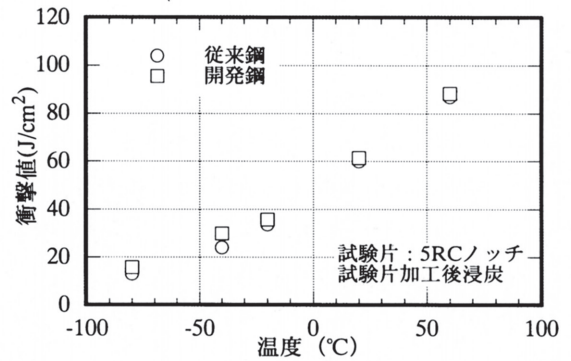


図8 衝撃値と試験温度の関係

- 各温度における開発鋼の衝撃値は、従来鋼と比較して同等、もしくは上回っている。

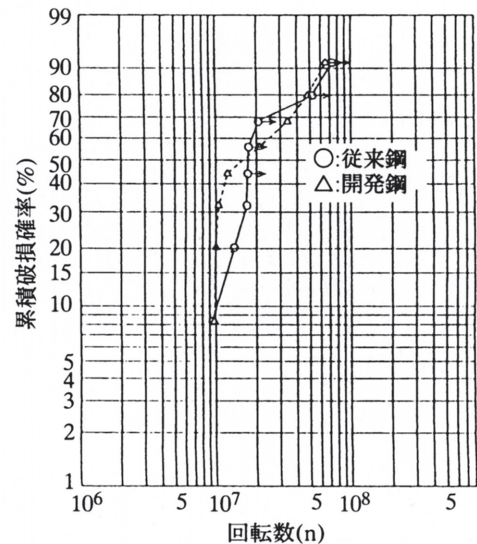


図9 スラスト寿命試験結果

- 開発鋼と従来鋼のスラスト寿命はほぼ同等である。

3. 適用例

- 自動車, 建設機械の足廻りおよび駆動部品
- 産業機械および工作機械のシャフト類