

# 高冷鍛性軸受鋼鋼線

## 1. はじめに

従来よりベアリングの軌道輪および転動体にはJIS SUJ2が広く使用されている。一般的に軌道輪は、球状化焼なまし処理を施した鋼材、鋼管および鍛造リングから切削加工により製造される。

この製造工程において、鋼材から全面切削により加工する場合は、歩留りが問題となる。また鍛造リングは一般には熱間加工により製造されるが、寸法精度および省エネルギーの観点から、冷間加工による成形が望ましい。

しかし、SUJ2は冷間における変形抵抗が高いために金型寿命が短く、冷間加工性の向上による金型の寿命向上が望まれている。

このような要望にたいして、SUJ2の焼なまし方法と鋼線製造時の伸線条件を最適化することによって、冷間鍛造性に優れたSUJ2鋼線を開発したので紹介する。

## 2. 特徴

φ20程度の小径の軌道輪を冷間鍛造によって製造する場合、パーツフォーマーでの冷鍛が考えられる。パーツフォーマーでの冷鍛工程は、母材に鋼線を使用し、鋼線の伸線方向に圧縮鍛造して加工される(図1)。また転動体も母材に鋼線を使用して、ヘッダー機により鋼線の伸線方向に圧縮加工される。本開発鋼はこの加工工程に着目し、特殊焼なましと鋼線の伸線工程の最適化により、鋼線の伸線方向(鍛造方向)への圧縮変形抵抗を大幅に低減させ、冷間鍛造性を向上させたものである。

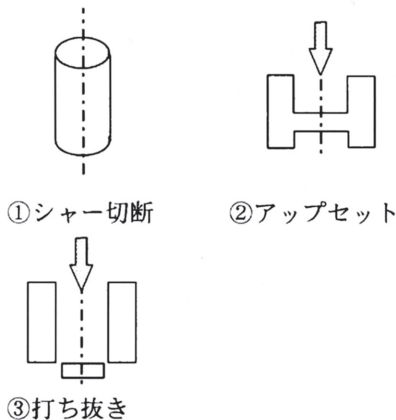


図1 パーツフォーマーの鍛造工程略図

### 2・1 特殊焼なまし

十分に焼なましされたSUJ2の硬さを決定しているのは、炭化物個数であることを見出し、炭化物粒径をコントロールする対策を検討した。その結果炭化物の分散状態は、球状化焼なまし時の昇温過程における、ラメラ炭化物の分断時点で決まることが明らかとなり、ここに着目したヒートパターンの開発により、大幅な硬さ低減を可能とした(図2, 3)。

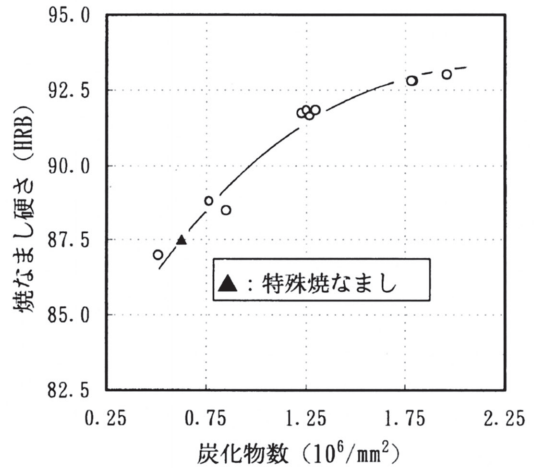


図2 SUJ2における炭化物数と焼なまし硬さとの関係

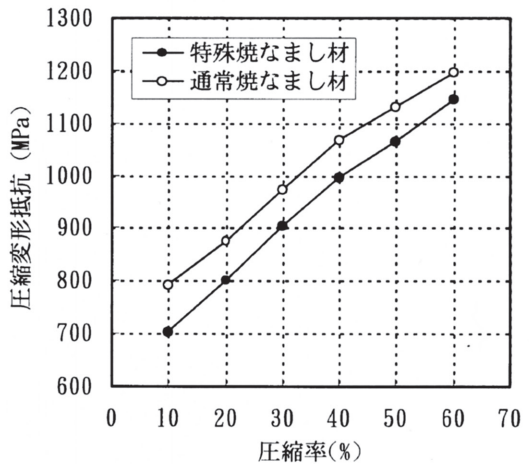


図3 特殊焼なまし材と通常焼なまし材の圧縮変形抵抗曲線

### 2・2 伸線工程

伸線行程において、伸線率を大きくするにつれ鋼線の硬さは上がる。しかし、最終仕上げ伸線率を最適化することにより、伸線方向への50%圧縮変形抵抗は逆に低下することを見出した(図4)。

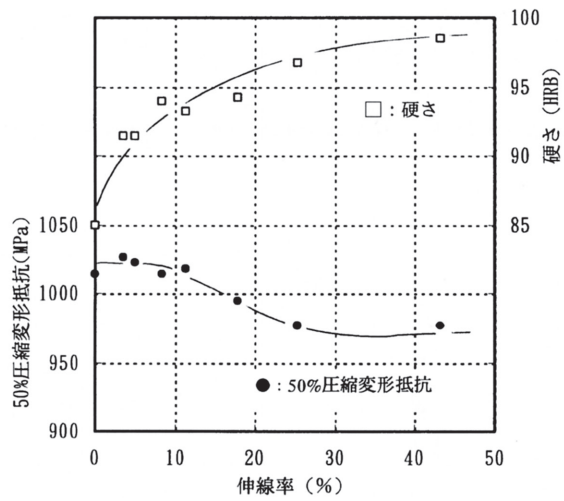


図4 50%圧縮変形抵抗および硬さに及ぼす最終仕上げ伸線率の影響

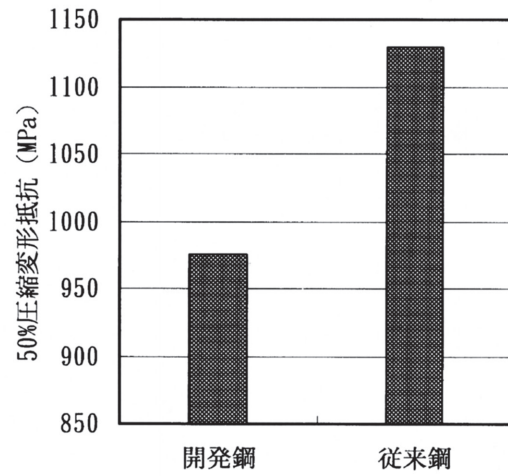


図5 50%圧縮変形抵抗の比較

上記の特殊焼なましと伸線工程の最適化により、従来のSUJ2鋼線に比べ、大幅に伸線方向の圧縮変形抵抗を低減することができる (図5)。

### 3. 適用例

小径のベアリングの軌道輪および転動体。

