

低歪軸受鋼鋼管

1. はじめに

当社の継目無高炭素クロム軸受鋼鋼管（以下軸受鋼鋼管）は、要求されるサイズや加工方法に応じて、アッセルミル、熱間押出プレスおよびコールドピルガーミルで製造されている。その多くはベアリングの外内輪の素材として使用され、リング状に切断後、旋削加工、焼入焼戻し、研磨加工により最終製品に仕上げられている。近年、コスト削減、工程省略の観点からより高い精度を有する鋼管のニーズが高まっており、真円度に優れた鋼管であることに加え、切断、熱処理、旋削それぞれの加工工程における寸法変動が少ない低歪軸受鋼鋼管が求められるようになってきた。

今回、加工工程の最適化を図ることにより上記の要求に対応した真円度に優れ、かつ加工後の歪みが小さい低歪軸受鋼鋼管を開発した。以下にその内容を紹介する。

2. 低歪軸受鋼管の製造プロセス

当社コールドピルガーミルを用いた、通常の軸受鋼鋼管の製造工程と、低歪軸受鋼鋼管の製造工程を図1に示す。

アッセルミルは熱間加工仕上げのため厳密な寸法精度が要求される部品への適用に対しては制約があり、これらの用途に対しては、更に冷間加工仕上げであるコールドピルガーミルを適用している。

コールドピルガーミルは鋼管内部に挿入されたマンドレルと外側のピルガーロールにより強加工を加え高い寸法精度の鋼管を得る加工方法であるが、非常に高い加工応力が鋼管内部に残留するため、その後に応力緩和を目的とした熱処理が必要である。また、熱処理後の曲がりや変形を改善するために矯正工程も必要であり、鋼管内部には加工応力が比較的蓄積された状態となり易い。

低歪軸受鋼鋼管の製造工程は、矯正に留意するとともに矯正後に特殊な熱処理を追加して、熱処理後の曲がりや変形が極めて少なく、矯正工程が不要となり残留応力の少ない軸受鋼鋼管が製造できる。

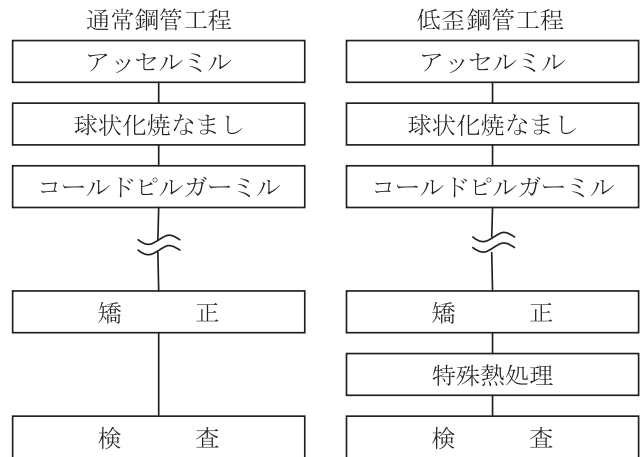


図1 軸受鋼鋼管製造工程

3. 歪み特性

通常の軸受鋼鋼管と低歪軸受鋼鋼管との特徴を以下に述べる。

- (1) 双方の鋼管を切断加工後、直径法によって測定した真円度測定結果を図2に示す。低歪軸受鋼鋼管は通常の軸受鋼鋼管と比べ、切断加工後の真円度のバラツキが小さい。
- (2) 双方の鋼管を切断加工後、スリット法によって測定した外径変化率を図3に示す。低歪軸受鋼鋼管の外径変化率は非常に小さくほぼ0となっており、切断による外径寸法変化が小さい。
- (3) 双方の鋼管を旋削加工後、直径法によって測定した真円度測定結果を図4に示す。低歪軸受鋼鋼管は通常の軸受鋼鋼管と比べ、旋削加工後の真円度のバラツキが小さい。

特殊な熱処理を追加した軸受鋼鋼管は、熱処理による曲がり、変形が少なく、また応力が緩和された状態となっている。このため、切断、旋削加工時に応力が解放されることで生じる外径寸法の変化が小さく真円度の変化も小さい。

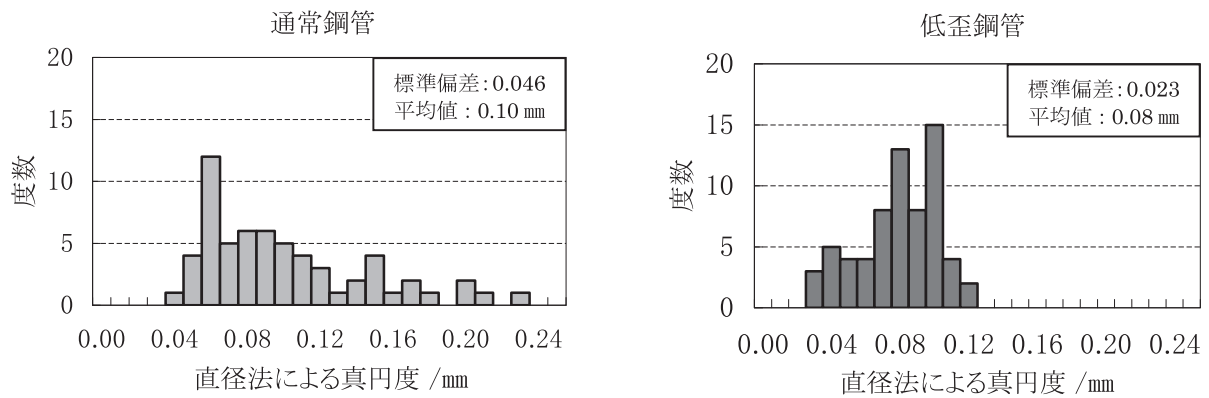


図2 切断リングでの真円度分布

4. まとめ

特殊熱処理を施した当社の低歪軸受鋼管は残留応力が小さく、切断加工後や、旋削加工後も優れた真円度特性を有している。低歪軸受鋼管を採用いただくことにより、客先における精度向上を目的とした工程の省略や、真円度起因の工程不良も削減できるため、コスト削減に貢献できるものとする。

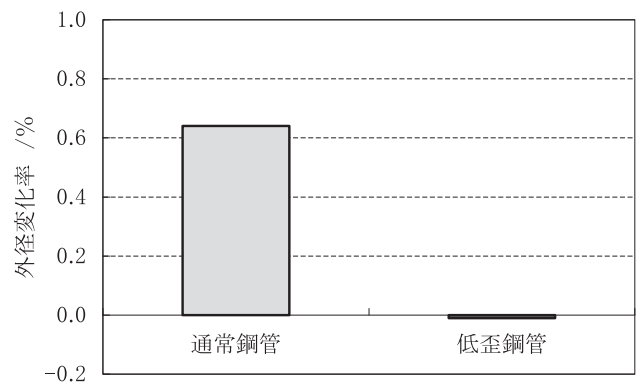


図3 切断リングでの外径変化率の比較

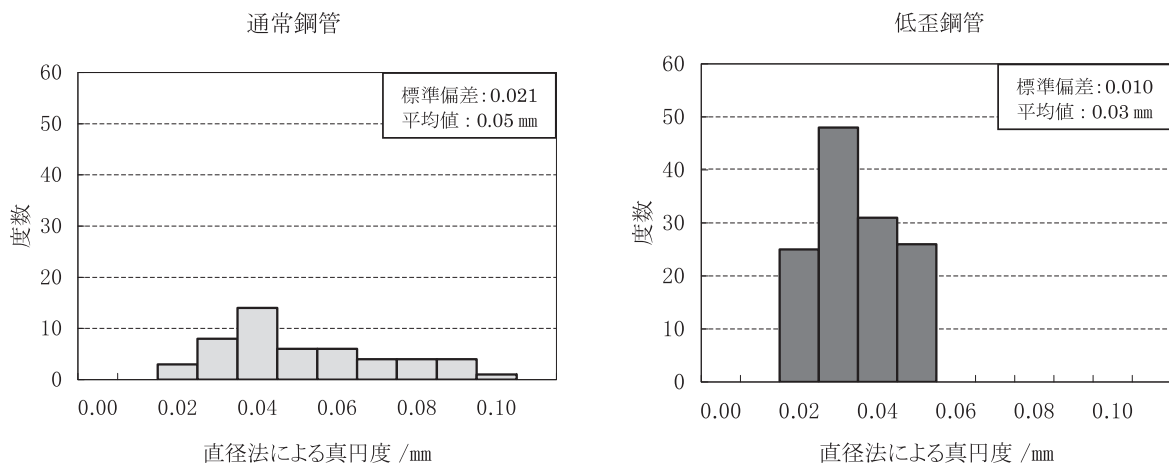


図4 旋削後の真円度分布