

設備紹介



Equipment

トラック向けベベルギア部材全自動加工ライン

1. はじめに

トラック用部品生産についてはグローバル調達の見点から現地生産や海外メーカーからの調達等が検討される中、ユーザーに対し生産性、競争力向上を具現化し国内生産基盤強化の姿勢を示すことが必要な環境となってきた。

東洋産業(株)ではこれまでベベルギア部材加工を自動、手動各1ラインで掛持作業にて行っていたため作業者負荷が大きく、生産性改善にも限界があった。

そこで、ベベルギア部材を主製品とするリングロール全自動鍛造ライン（07年に建設済み）の能力を活かし、さらに鍛造から切削加工まで一貫した効率的なベベルギア部材全自動加工ラインを大同特殊鋼(株)計測・制御システム研究室と協力して、12年5月に完成させたので紹介する。

2. 新ラインコンセプト

コンセプトとしては以下を設定した。

- ・全自動加工ラインにロボットを導入した無人化加工
- ・インライン自動寸法および表面外観欠陥検査装置を導入、早期の不良発見と対策により歩留まり向上
- ・自動製品識別刻印機の導入による品質トレーサビリティの保証
- ・ベベルギア部材加工プロセスの最大効率を実現するため効率生産のための加工パターンの生成と工場内物流動線最短化
- ・多品種少量生産に対応できる汎用性のある加工設備での構成

3. ベベルギア部材加工ラインの概要と特徴

3. 1 ライン構成設備

- ・立型2スピンドルCNC旋盤8台
（表裏加工として2台一組の運用）
 - ・検査装置として寸法検査装置、外観検査装置各1台
 - ・製品識別刻印装置としてレーザー自動刻印装置1台
 - ・ライン内搬送用ロボット3台
- ライン外観、レイアウト、ベベルギア部材加工品をそれぞれ図1、図2、図3に示す。

3. 2 製品の加工フロー

ベベルギア部材の加工フローは以下のとおりである。

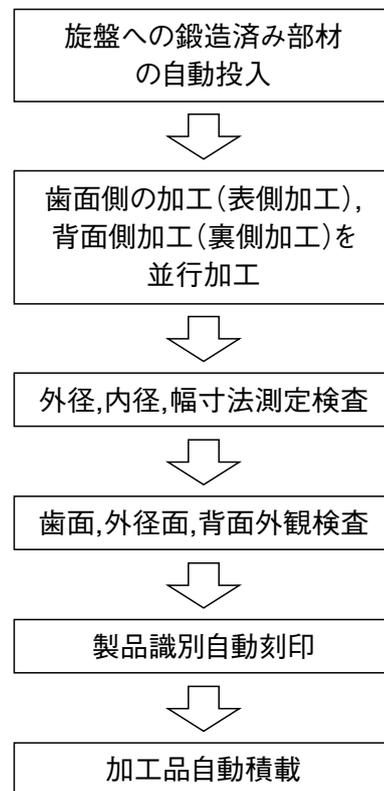




図1 ベベルギア部材加工ラインの外観

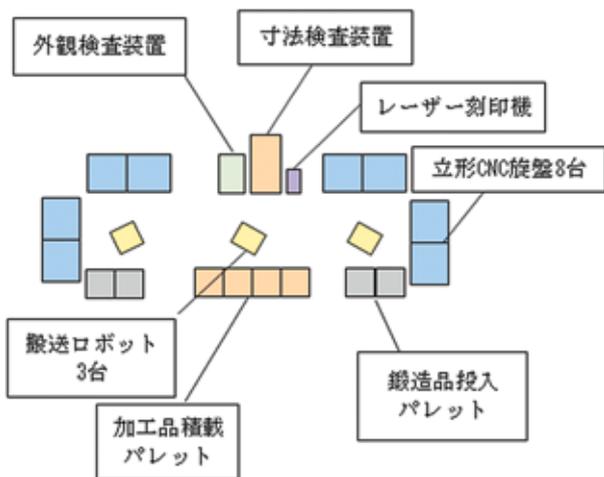


図2 ベベルギア部材加工ラインのレイアウト



図3 ベベルギア部材加工完成品

3. 3 加工工程

ロボットにより鍛造済み部材の切削加工機へのセットおよび加工済み取り外しを効率的に行うとともに、生産品種毎に全数検査を通して一貫した品質と品種管理を行って、識別自動刻印を行う。

システムとして10個の加工パターンを持ち、多品種少量生産に対応できるようにした。1品種から4品種までの同時加工、加工機4台組（2台一組）を組み合わせたタンデム加工等の自動加工可能となっている。

外径φ610mmまで加工でき、従来対比約1.8倍の14千本/月へ能力増強した。

3. 4 自動寸法検査装置

内外径、幅寸法の測定部位別に最適測定装置を選択し、外径、幅寸法はレーザー測定、内径は接触式での測定とした。（図4、図5参照）寸法測定精度は±0.1mmである。

測定器に対する作業環境対策、測定速度アップ、測定動作経路効率化によりサイクルタイム短縮等の改良を加えインラインで自動寸法検査を可能とした。

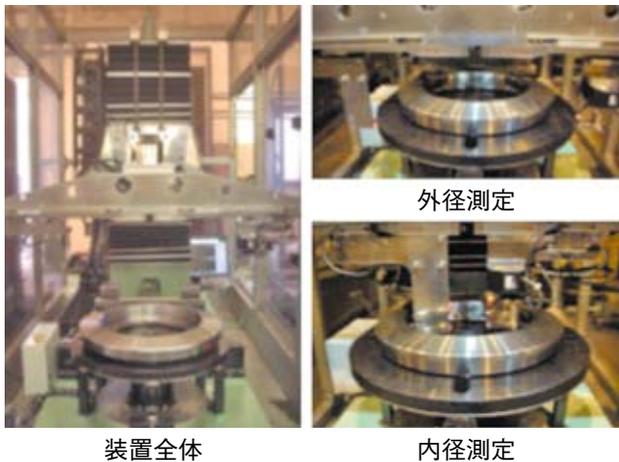


図4 自動寸法検査装置



図5 自動寸法検査装置へのワークの搬入

3. 5 製品の加工フロー

ラインカメラを使用した外観検査装置であり、撮像画像の処理により加工品全面の表面欠陥（黒皮残り、バイトキズ等）の検出を行う。外観検査専用小型ロボットにカメラを設置し、探傷位置を可変とすることで全面検査を可能にした。

黒皮残りについては検出精度100%が確認され、バイトキズ等については閾値の最適化により精度向上を進めている。（図6参照）



図6 自動外観検査装置

3. 6 自動製品識別刻印

刻印位置は製品により異なるがレーザーマーカにて指定位置に5文字の刻印を行い、定められた完成品パレットに自動積載される。(図7参照)

将来、刻印文字を増加し、一貫No.の刻印を取り入れることで製品トレーサビリティの拡張性を備えている。



図7 製品識別自動刻印

(問合せ先)

東洋産業株式会社

宮崎孝範 TEL: 022-345-0151

E-mail: miyazaki@ring-roll-toyo.co.jp

<http://www.ring-roll-toyo.co.jp/pages/outline.html>

大同特殊鋼株式会社

岡本有史 TEL: 052-611-9422

E-mail: y-okamoto@ac.daido.co.jp

4. おわりに

ベベルギア部材全自動加工ラインは最先端の製品検査技術を盛り込んだ、他に類をみないレベルで完成させることができた。

製品外観検査技術の一部については今後量産の中で確認を必要とする内容もあるが早期戦力化を目指し検証を進めつつあるところである。

これにより先に完成したベベルギアを主製品とするリングロール全自動鍛造ラインと合わせ、多くの顧客様にとって、競争力の高い、魅力あるベベルギア部材一貫生産ライン工場となり世界に通じる設備として喜んでいただけるものと自負している。

今後、さらに新たな技術の取り込みを進めるとともに既存技術の熟成を図り、リング製品のトップランナーを目指してゆきたい。