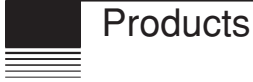


製品紹介



東洋産業における熱間リングローリング設備・製品の紹介

1. はじめに

東洋産業株式会社（以下、当社という）は2007年仙台工場にリングローリング新中型全自動ラインを設置し、現在仙台工場に生産を集約、トラック向けを主に自動車部品などの製品を月産2000t行っている。

当社は長年にわたり先端技術を盛り込んだリングローリング全自動ラインを設置し、自動車、産業機械、建設機械向けの多品種効率生産ラインを完成させてきた。

以下にその内容と当社が得意とする異形断面形状製品について紹介をしたい。

成形が可能であり、断面形状に沿ったファイバーフローが得られる。

図2にリングローリング加工法の特徴を示す。

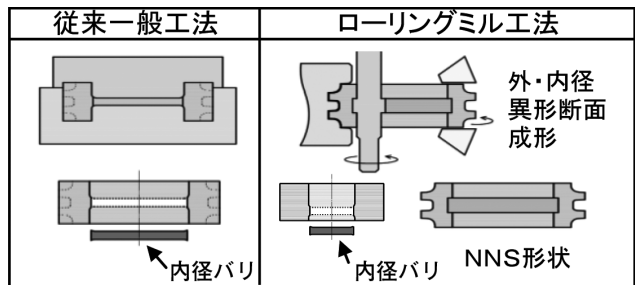


図2 リングローリング加工法の特徴

2. リングローリング加工法の概要と特徴について

(1) 加工法の概要

リングローリング加工法とは鍛造プレスにより成形された小さい径のリング形状荒地を、外径の形状を成形する金型（メインロール）と内径の形状を成形する金型（マンドレル）で半径方向の厚みを潰し薄くしながらアキシシャルロールで幅を押え加工することで径方向に大きく伸ばしてリング形状製品を成形する加工法である。図1にリングローリング加工法の模式図を示す。

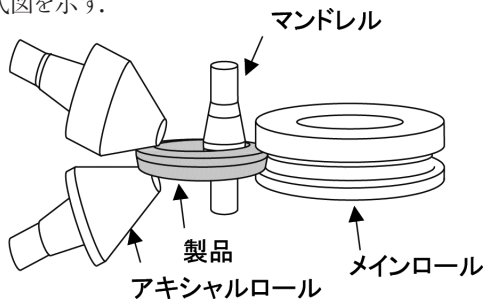


図1 リングローリング加工法の模式図

(2) 特徴

- ア. 径の小さいプレス荒地からリングローリングを行うため荒地の内径バリが小さくて済み、材料ロスが非常に小さい。
- イ. メインロール、マンドレルで成形するため異形断面形状

3. 当社のリングローリングライン設備

当社は3基の全自動および、1基の手動リングローリングラインにて生産を行っている。

以下に、当社のリングローリングライン設備の変遷を簡単に紹介する。

仙台工場は、1973年にワグナー社製630型ローリングミルを用い中型ラインの操業を開始した。このミルは、メインロールの周りに、メインロールと偏芯するマンドレルを備えたテーブルが回転することで成形を行う構造となっており、メインロールとマンドレルのみによって形状の成形を行う構造である。

1988年には仙台工場初めてとなるリングローリング小型全自動ラインを立ち上げた。メインロール、マンドレルに加え幅方向を成形できるアキシシャルロールを加えた横型リングローリングミルであり、プレス1機に対しリングローリングミルを2機配列した当社独自の自動化ラインを完成させた。加熱設備は重油加熱方式からインダクションヒーターに、荒地成形プレスは搬送装置付きとし自動化を図っている。

なお、このラインは2002年に、さらに高品質・生産性向上を高めるべく現在の小型全自動ラインとして再構築されている。

1993年にはリングローリング中小型全自動ラインを立ち上げた。

リングローリングミルには傾動可能なアキシャルロールを組み込み自動車向けベベルギア製品についても自動化を図った。

2007年には当社の技術の粋を集めたリングローリング新中型全自動ラインを立ち上げた。このラインは、過去の当社全自動ラインおよびリングローリング技術を集大成し世界最新鋭全自動ラインを目指した。ロボット8台とライン内に熱処理炉を配置し、リングローリングから熱処理工程までを一貫生産する。

このリングローリング新中型全自動ラインの設備構成を図3に、ライン外観を図4に示す。

新中型全自動ラインの主な特徴は以下である。

- (1) 多品種・幅広いサイズに対応できる設備仕様，構成
- (2) 高精度ニアネットシェイプ製品造りこみのため荒地プレス，サイジングプレスの大容量化
- (3) 蓄積したリングローリング技術ノウハウを集大成し，高精度リングローリング製品を造り上げるリングローリングミル2機配置

- (4) ロボットの投入による重量物自動搬送
- (5) リングローリングから熱処理の全工程一貫自動ライン
- (6) 熱処理一貫ラインにより製品リードタイムの大幅短縮
- (7) 騒音を徹底排除した切断材のヒーターへの自動投入
- (8) 寸法測定，測定良否の積み分けが可能な製品自動積載装置
- (9) 新技術など採用技術については，すべて事前テストによるデータ解析評価を行いその結果をフィードバックし設備仕様に事前反映
- (10) 設備設計時より現場オペレーターの参画によって作業動線の効率化を取り入れた使いやすいライン構成

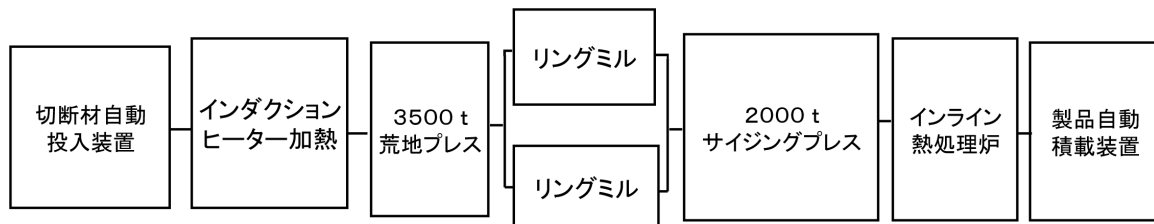


図3 全自動新中型ライン設備構成



図4 新中型全自動ライン外観

4. 当社製造可能範囲および製品の特徴紹介

(1) 製造可能範囲

外径φ115～φ650，重量80kgまで可能である。各ラインごとの製造可能範囲を表1に示す。

(2) 製品の特徴紹介

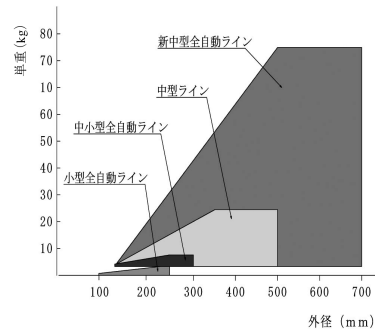
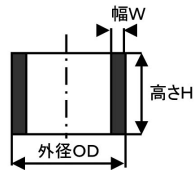
代表的な製品概観形状と断面形状を図5に示す。

自動車動力伝達部品ベベルギア，トランスミッション（マニュアル方式，オートマチック方式）部品，ベアリングなどが代表製品であり，それらはニアネットシェイプ形状の異形断面形状，上下非対称異形断面形状にて製造可能である。

最近製品開発を試みた異形断面形状試作品の例を図6に示す。

表1 製造可能範囲

| ライン名 | 製造可能寸法 | | | 単重(kg) |
|-----------|------------|--------|---------|--------|
| | 外形O. D(mm) | 幅W(mm) | 高さH(mm) | |
| 新中型全自動ライン | 200~650 | 10以上 | 35~150 | 10~80 |
| 中型ライン | 150~500 | 10以上 | 25~110 | 4~25 |
| 中小型全自動ライン | 150~300 | 15以上 | 25~80 | 5~12 |
| 小型全自動ライン | 115~250 | 6以上 | 24~110 | 0.7~6 |



| | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|
| 外観写真 | | | | | |
| 断面図 | | | | | |
| 外観写真 | | | | | |
| 断面図 | | | | | |
| 外観写真 | | | | | |
| 断面図 | | | | | |

図5 代表的な製品外観・断面形状

| 断面図 | 外観写真 |
|-----|------|
| | |
| | |

図6 最近の製品開発試作品

5. おわりに

当社はリングローリング製品における品質、生産性向上を目指し、全自動ラインの設置をおこなってきた。

その都度、あるべき姿を追求してきたが、リングローリングから熱処理までの全自動一貫ラインの完成によりリングローリング全自動ラインとしての当社独自の形を創り上げたと考えている。

しかし、今後とも技術の改善を進め、先端新技術を取り入れ、技術研鑽に努めたいと考えている。

また、リングローリングの設計、成形過程などは、型鍛造と同様経験則にたよるところが多いため、シミュレーション解析などを用いた定量化、標準化についても現在取り組んでいる。ようやくこれらの活用も目処を得つつあり生産への適用、展開の緒についたところである。

今後も、QCDを備えたお客様のニーズに応えられる製品造りに取組、お客様に喜ばれるリングローリングのトップランナーを目指してゆく所存である。

(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>