

## 設備紹介

## Equipment

## 東洋産業(株)

## リングロール製品, 金型の加工設備と省エネ活動

## 1. はじめに

東洋産業(株) (以下、当社という) はリングロール工法のトップランナーとしての自負を持ち QCD 改善を進めてきた。設備についてもコア技術、付帯技術の改善を相互に進めつつ、総合リングロールメーカーとしての歩みを止めることなく改善に取り組んでいる。

当社のここ 10 年における新設備としては、φ650 mm の成形が可能な全自動リングロールラインとこれに付帯するインライン熱処理炉、その製品を機械加工する 2 スピンドル立形旋盤 4 台による全自動ベベル加工機ライン、顧客ニーズを取り込んだ製品加工用 NC 旋盤ライン、金型加工効率化のための大型立形 NC 旋盤、ATC 付 NC フライス盤、効率生産のための省エネ装置、コア技術としてのローリング技術の最先端を取り入れたリングミルリフレッシュ改造等々を進め、生産効率の最大化、QCD レベルの向上、顧客ニーズ満足度の向上を図っている。

本稿では、この中で最新装置である加工ラインと省エネ活動について紹介する。

## 2. 新設備による付加価値向上

## 2. 1 製品仕上げ加工 NC 旋盤ライン導入による顧客ニーズ満足度向上

従来はリングロール鍛造品に突切加工を加えた製品としての納入であったが、顧客での社外加工相当量について仕上げ加工付での納入を要望された。その時期、突切加工の NC 加工化を検討中であったため、製品仕上げ加工も合わせてできるよう新たな加工ラインを設計した。従来製品工程はリングロール鍛造 (矩形形状) - 突切加工 (汎用旋盤) - 熱処理・ショットブラストで納入をしていた (製品が薄いため 2 個合わせてリングロールを行

い、汎用旋盤にて突切加工で分割し製品としている)。顧客ニーズの取り込みと製品付加価値向上を目指し、製品の仕上げ加工納入を図るため NC 旋盤を 2 台新設した (図 1)。

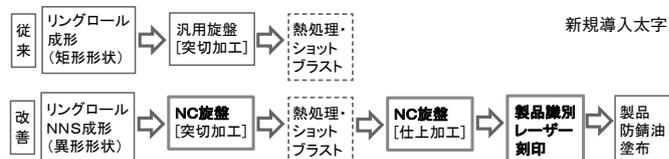


図 1. 製品仕上げ加工工程。

仕上げ加工は、製品の外径、端面を加工し完成品としている。仕上げ加工と合わせ、突切加工をベッキング加工方式とし、汎用旋盤から NC 旋盤での自動化に組み入れるとともに、加工効率化のためリングロール形状の NNS 異形状化も行った。本製品は建築部材であり、全工程品質保証、機械的性質保証を行い、ユーザー殿のご指導と協業により(財)日本建築センター殿の性能評価を終え製品化を行った。NC 加工機には、高速切削のための高圧クーラントを備え、炭素鋼等では適用事例が少ない高速切削加工を切削チップの改善テストを進めることで 300 m/min に目処を得、更なる加工効率化を進めつつある (図 3 の品種 3 参照)。

表 1. 製品加工 NC 旋盤ライン構成。

旋盤 (2台)	高圧クーラント (2台)	レーザー刻印機
型式: TCN-3500	Max. 6.9MPa	型式: MD-X1000
刃物台: 10角タレット	Max. 35L/min	最大出力: 350kW



図 2. 製品加工 NC ライン。

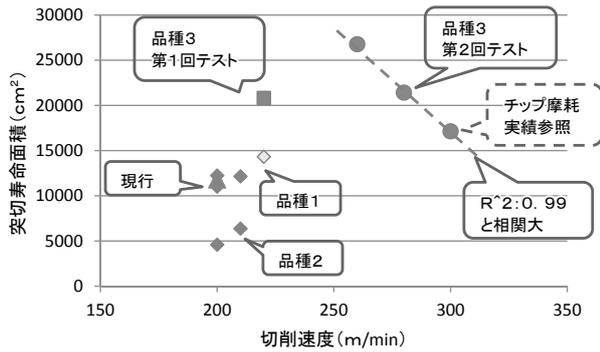


図3. 切削速度（周速）と突切寿命面積の関係。

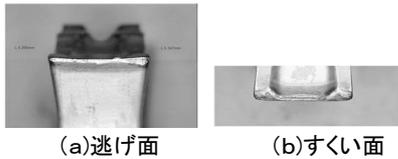


図4. 300 m/min 加工時のチップ摩耗状況。

## 2. 2 金型加工効率化と加工精度向上

リングロール工法は回転成形であり、製品外径成形用のロール金型は大型リング形状となるため火造り鍛造粗材から加工しており、従来は旋盤を2台使用し多工程を必要としていた。大型金型のため旋盤チャックへの取付も面倒な作業となっていた。

今回大型立形NC旋盤の導入により加工工程の集約、型インプレッション深彫部への溝入れ重切削加工、防振工具採用を図ったうえに、立形旋盤のため大型金型のチャッキングがおおむね置くだけで済むことになって1型の加工時間も従来対比ほぼ1/3となり大幅時間短縮が可能となった(図5)。また、成形ロール金型は型・設備組付け基準となるキー溝加工や孔加工、ネジ加工も必要であるが、従来は社外協力工場に頼っていた。今回、ATC付NCフライス盤の導入と機械式自動割出装置の採用により組付け基準、孔・ネジ加工についても社内対応が可能となり、リードタイムも3日短縮できた。加工全行程が社内製作となり、型加工品質についてもすべて社内保証ができ型製作精度レベルと生産性の向上に繋がった。

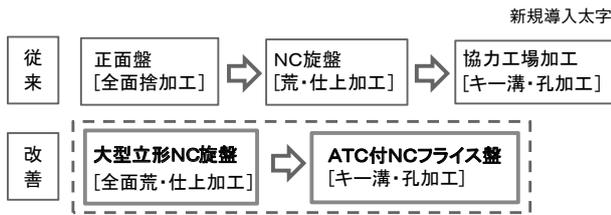


図5. 成形ロール型加工工程比較。

表2. 型加工大型NC加工機構成。

旋盤	A T C付フライス盤
型式: NEGATURN900 最大加工径: Φ920	型式: YZ500SGATC テーブル寸法: 1600L×500W



図6. 型加工NC旋盤フライス盤。

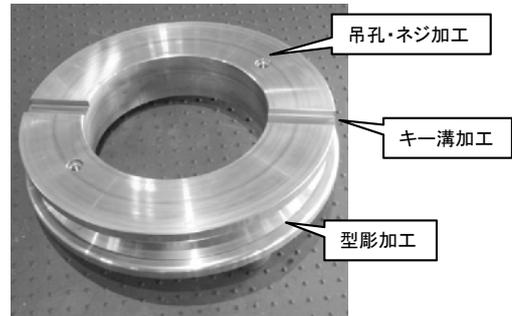


図7. 成形ロール型事例。

## 2. 3 インライン熱処理炉の省エネ活動

大型リングロール品インライン熱処理炉は、リングロール後の自熱を有効活用した焼準、恒温焼鈍が可能な炉である。インライン炉構造は高温炉・冷却ゾーン・低温炉からなる大気雰囲気ガス炉である。省エネが難しく、燃料価格変動の影響も大きい、大型大気炉ではあるが、最適燃焼方式を目指した空燃比の最適化制御を高・低温炉に採用、排熱を活用するレキュペレーターの高温炉設置、さらに排熱活用効率の優れたリジェネバーナーの高温炉設置など、最新の技術を取り入れ省エネ化を進めてきた(図8)。リジェネバーナーについては1台で排熱回収と予熱空気による燃焼を同時に行えるコンパクトリジェネバーナーを採用した。現在約25%の改善効果を得ることができ、大気炉としての燃料原単位を更新した(図9)。熱損失の精査によりさらに15%を改善し、計40%減を目標として改善を達成すべく高・低温炉の改善設計がおおかた完成しており、燃料原単位最高水準の大気炉として仕上げて行くところである。

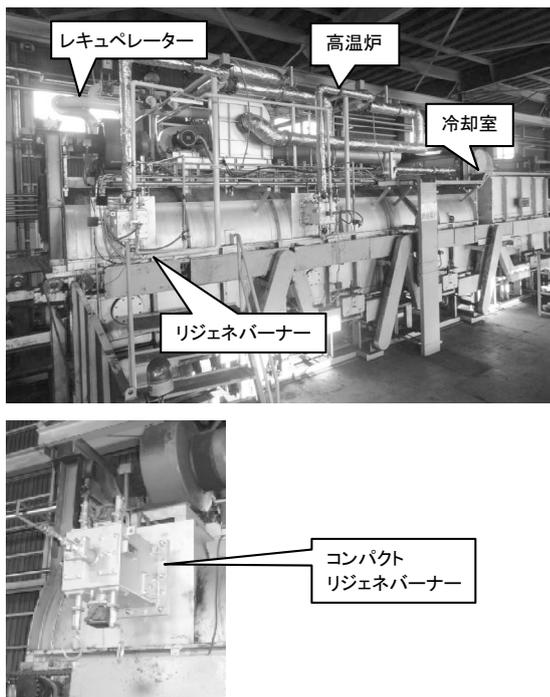


図8. インライン炉高温炉とリジェネバーナー.

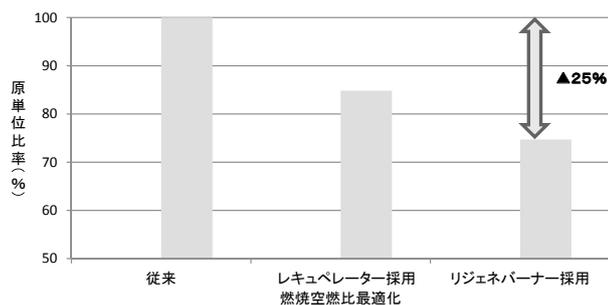


図9. インライン炉燃料原単位 (比率) 改善推移.

### 3. おわりに

今回紹介した製品 NC 加工機, 金型 NC 加工機, 省エネ方法・装置はコアのリングロール技術を生かすための設備である。製品加工機の NC 旋盤は顧客ニーズの取り込みに大きな効果を発揮し, 金型加工の大型立形 NC 旋盤, ATC 付 NC フライス盤は型加工時間短縮と型加工品質の向上に繋がり今後の NNS 異形状リングロール鍛造に大きな効果をもたらすものと考えている。

省エネ改善は原単位半減を目指した目標に対し, まだ効果約半分のレベルではあるが, 最高レベルの大気炉燃料原単位に向けた最終設計段階に入っている状況である。

当社では新設備の導入に加え設備のリフレッシュによる最新化に取り組んでいる。コアのリングロール技術を生かすために周辺技術改善を積み上げ, 設備技術の最新

化に今後も積極的に取り組んでゆく考えである。

これらの技術・設備の集約によりリングロール製品の更なる QCD 向上を進め, リングロールのトップランナーとして走り続けていきたい。

今後とも, 顧客の皆様, 共に改善を進める関連企業の皆様のご指導ご鞭撻を宜しくお願いいたします。

(問合せ先)

東洋産業(株)

宮崎孝範

TEL : 022-345-0151

FAX : 022-345-1565

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

