

製品紹介

Products

新 CNC ベンディングロール

1. はじめに

ベンディングロール (BR) の歴史は古く、ローマ時代には鉛板を丸めた水道管 (これは1本の丸棒に巻き付けたとある) が普及していたこと、またレオナルド・ダビンチの圧延機のスケッチがあったことからロールを使った板の曲げ加工が行われていたものと考えられる。

パイプ状に曲げる加工機としては3本ロールが実用化されているが、切板からパイプ状に曲げるため、端部、曲げはじめ、あるいはロール移動による非定常部があり、この曲げ技術が重要である。ここでは大同マシナリー(株) (以下、当社) が開発した、従来の製缶といったイメージから抜き出した、極厚、正確かつスピーディ、さらには美しい仕上がり表面に加工できる新 Computer Numerical Controlled-Bending Roll を開発したので紹介する。

2. 新 CNC-BR の背景

BR は3本のロールの配置だけできれいな任意の大きさの曲率を得ることができ、さまざまな分野で数多く活躍する非常に優れた機械である。自由度が多いだけにその操作には熟練度が要求され、これを CNC が補ってきた。図1に代表的な3本ロールの曲げ加工のモデルを示す。3本のロールがなす3点で製品の円弧を作り込むしくみであるが、同じロール配置でも巻き取る方向、速度によって形成される曲率が異なる。また材質、製品径、板厚によりスプリングバックが異なり、さらに先後端があることから、目的の製品曲率を得るためには複雑な操作と技能を必要としていた。最近では BR においても CNC が標準となり、曲げ方をアルゴリズム化、あるいは実績に基づいた学習機能を有した CNC-BR を提供できるようになった。

曲げ過ぎは BR では修正作業が困難で、厚ものなどでは不良となるリスクが高いこと、曲げはじめなど非定常部では曲率が変化しやすく、折れなどの形状悪化につな

がることなどから、CNC 機能により所定の勾配で曲げ始めたり、数回のパスを重ね、少しずつ曲げ、追加修正の余裕をもたせた巻き方をしているのが一般的であった。

最近の BR に対する要求には、コストを重視したものと、より速く、より丸く (製缶精度から機械精度)、より広範に (極厚、長さ/径比、ハイテン)、より美しくといった高機能への2極化の傾向が見受けられる。ステンレス板の巻取では化粧板としての機能を生かすため、BR に鏡面のようなロール肌の維持が求められるものがあった。研磨すべきところが製品幅によって異なるため、単なる自動機能ではベルト、ロールの消耗が促進され偏摩耗の心配も残る。また上下3本のロールが接近して位置していることなどから研磨機を配置するスペースもなく、自動化が遅れた3K作業の一つとなっていた。これに対してコンパクトで廉価な、研磨したいところを必要なだけ研磨できる CNC 研磨機の提供が強く求められていた。

3. 新 CNC の機能

BR による曲げ加工は、相似則が比較的成立し易いこと、試験条件を定め易いことなどから、当社では、縮小モデル機 (図2) をつけた BR 機構の数値的解析、アルゴリズムの見直し、データベース化を積極的にすすめてきた。その結果、合理的な設計により、世界最大級の曲げ能力を有する Z シリーズを市場に送り出すことができた。また、より少ないパスであっても正確に巻くことのできるクイックモードのサービスを開始した。さらに、この BR の持っている CNC 機能を利用した製品として、軽量小型の研磨装置でありながら、材料の入替要領で上ロールにマウントするだけで、人手を介さず、3本ロールの任意の箇所を必要なだけ、鏡面仕上げのできるコンパクトで非常にユニークなしくみをもった全自動 CNC 研磨装置 (図3 特許申請中) の提供を開始、CNC 商品としての完成度を高めている。

4. おわりに

BRに新たな機能を開発した結果、従来のBRではなかった機能を有する新CNCバンディングロールを開発することができた。

- 1) 200 mmこえる厚板の曲げ
(表1 Z3500シリーズ能力表)
- 2) 曲げ作業時間を1/2程度に飛躍的に改善したクイック(3パス⇒1パス)曲げモードの提供
- 3) 美しい製品肌(=ロール肌)を維持できる全自動CNC研磨装置

今後とも本試験機を活用することにより、様々なリクエストに対応、試作、ソフト、ハードの開発を通じて、ユーザーニーズにマッチした製品を提供していく所存である。

(問合せ先)

大同マシナリー(株) 営業部 藤沢真二
 TEL: 052-611-7173
 FAX: 052-611-4701
 e-mail:FUJISAWA@dm-daido.co.jp

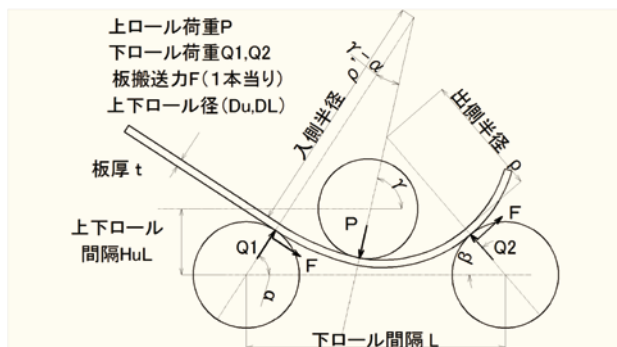


図1 3本ロールによる曲げモデル図

- (文献)
- 1) 今井宏, パイプづくりの歴史, 1998
 - 2) 一般社団法人日本塑性加工学会, 塑性加工便覧, 2006

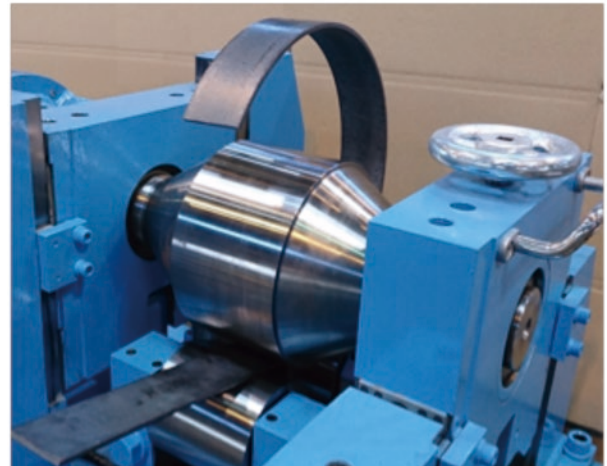


図2 CNC-BR 縮小スケールモデル機

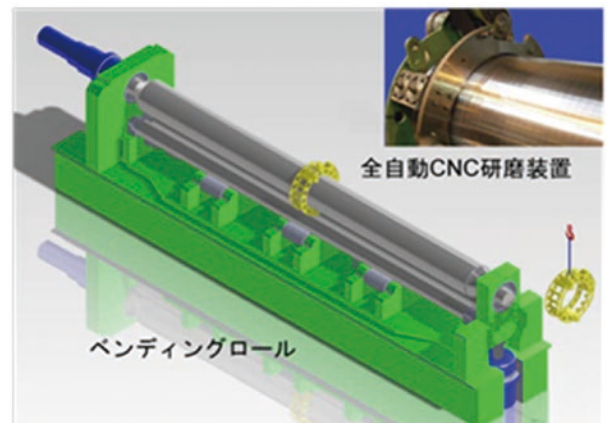


図3 全自動 CNC 研磨装置

表1 Z3500 シリーズ能力表

・材質 SS400 $\sigma_y = 220 \text{ N/mm}^2$ 板巾 3500 mm (端曲機能付き)

型式番号	圧下力 (ton)	板厚		板幅 (mm)	曲げ内径 (mm)	ロール径		曲げ速度 (厚板/薄板) (m/min)	主電動機 (kw)
		端曲げ (mm)	円筒曲げ (mm)			上 (mm)	下 (mm)		
BSZ1-18350	3000	175	185	3500	5000	1300	1050	3.0/4.5	132
BSZ2-23350	4500	230	235	3500	5000	1550	1270	3.0/4.5	220
BSZ3-28350	6000	280	280	3500	5000	1790	1500	2.0/3.0	220
BSZ4-34350	8000	335	335	3500	5000	2040	1690	1.5/2.3	250
BSZ5-39350	10000	390	390	3500	5000	2280	1870	1.2/1.8	250
BSZ6-44350	12000	440	440	3500	5000	2480	2050	1.0/1.5	250
BSZ7-54350	15000	540	540	3500	5000	2750	2270	0.7/1.1	250