

ロールフォーミング技術

日本塑性加工学会

ロールフォーミング分科会 設立40周年

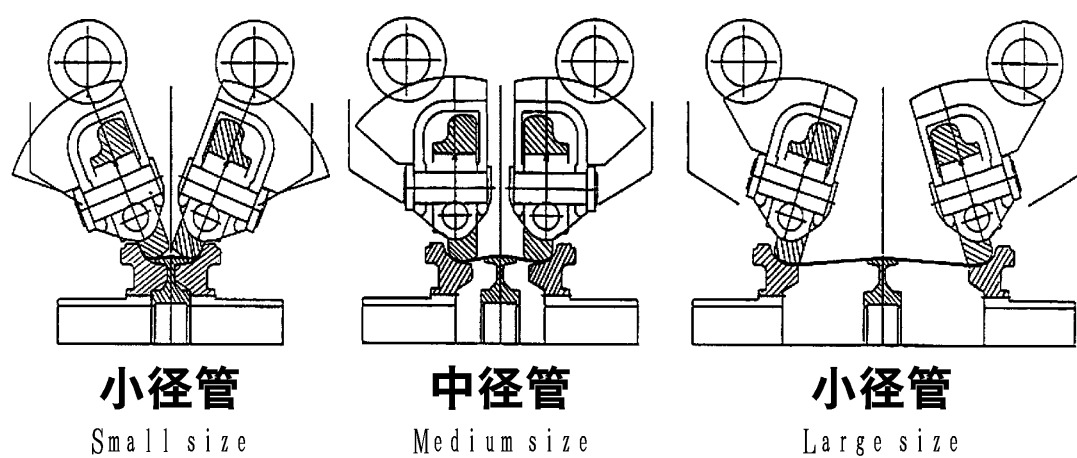


図1 FFXミルのBDロール構成とその動きの基本形態

1、緒言—ロール成形分科会40年の貢献

ロール成形技術は日本のモノづくりに欠かせない加工技術。今日の産業界の成長を支えてきた同技術の発展には、研究者や技術者で組織する日本塑性加工学会の「ロールフォーミング分科会」が重要な役割を果たしてきた。

その分科会は設立40周年（1973年設立）を迎えた。そこで分科会活動の節目を機に、これまでのロールフォーミング技術の発展経緯と将来展望などについて、木内学東京大学名誉教授・木内研究室代表に解説してもらった。

ロールフォーミング技術の発展経緯と将来展望

年世界に先駆けて「ロールフォーミング分科会」を設立して、研究発表会、シンポジウム、公開セミナー、見学会などを積極的に開催し、知識・情報の創造や交換の場を広く提供する活動を行ってきた。その成果は大きく、わが国のロール成形技術が世界最高水準へと押し上げる原動力となり、諸外国から高く評価されている。

「分科会」の更なる活動について決意を新たにしているところである。かかる状況を踏まえ、本稿では、ロール成形技術の発展の概要を振り返り、現在直面している問題や、今後への課題

技術の高度化を推進

2、国産技術勃興の時代（1960年代後半～1970年代前半）

50年代の技術導入以降、わが国のロール成形技術は、米国技術を忠実に踏襲して生産を拡大することに専念していたが、60年代半ばから始まった高度経済成長の過程において、鉄鋼・自動車・電気機器・等々の分野で、技術的にも自立発展を目指す機運が高ま

た。60年代半ばから、東京大学において、ロール成形技術の体系的な基礎研究が開始されたが、併せて、産学連携の下、各種産業の基礎資料である軽量鋼の成形速度を毎分40回転から200回転へ引き上げる「高速成形技術」および成形機の開発（東大・八幡工機）が

始まり、同時に、自動車・建築・産業機械・建設機械部材まで、その用途は、社会・産業の隅々にまで広がった。

同時に製品品質・機能の高度化が進み、その代表的な事例として、中・大径

管（パイプ）や中・大型角鋼（コラム）の成形技術が、建設現場で必要とされた。中でも日鐵建設工業が、大規模な共同研究に基づいて、建設現場に、ロール成形技術・産業の新たな時代を切り開く先導的な成果として高く評価された。

またこの時代、2度のオイルショックを受けての省エネルギー化の機運も高まり、鉄道車両の革新を目指すステンレス製大型部材の開発や、本四架橋の建設に伴う床板補強用大径法リブの開発なども行われ、それぞれ新分野開拓を果たすとともに、製品の弾性回復や切り口変形機構の解明と防止など、その後の技術の高度化を促す大きな契機となった。

4、挑戦と躍進の時代（1980年代後半～1990年代前半）

80年代後半から、ロール成形技術の大きな挑戦が始まった。それを支え可能としたのは、CAEの発展と

進歩である。70年代半ばより始まったコンピュータを活用しての理論解析・数値実験・最適設計・高効率加工に関する技術の高度化は、80年代に入るとその勢いを増し、90年代に入ると実加工・実生産技術と結びつき、従来の不可能と考えられてきたさまざまな技術的課題を克服して、あらゆる技術分野での挑戦と躍進を主導するようになった。

ロール成形分野において、成形中の素材の変形挙動の詳細な解析が可能になり、ロール形状設計や操業時のロール位置制御の最適化が可能となった。これに伴い、所要製品に要する最適な成形工程、必要なロール・成形機の構造・機能、予想される問題への対応策などを体系的に知ることが出来るようになった。ロール成形を取り巻くこれらの周辺技術の進化をいち早く取り込み、新たな製品・技術の開発を図る挑戦が盛んになったことが、その中でこの時代を象徴する成果を挙げたのが、中田製作所によるFFXミル、FFX成形技術の開発である（図1参照）。

次代へ新たな挑戦を

技術などを統合して、成形の最適化、ロールの兼用化、更に操業の自動化・高効率化を実現した先進技術として世界的に高く評価され、現在、70機前後のFFXミル（前身のFFミルを含めて100機以上）が各国で稼働している。

90年代半ばのバブル経済の崩壊と共に、わが国経済は長い低迷期に突入した。バブルの反動としての需要の減退と、中国からの低価格品の大規模な流入により、深刻なデフレが始まり、その傷が癒えぬまま、その影響は現在に至っている。この間に、製造業の各分野・各企業は、新規設備投資を控え、製造拠点を集約や人員

の整理を進め、さらに、安価な労働力を求めて海外移転を図り、国内経済活動の低迷と空洞化が進行した。わが国のロール成形産業は、もともと国内市場に大きく依存して発展してきたが、他産業の低迷の影響を受けて苦境に立たされる局面が多くなり、各社共にその対応に苦慮することとなった。技術的にも飽和感が強まり、新製品の開発も進まず、将来への方向感が定まらぬまま低迷を続けてきたのが、この時期の実態である。

しかしながら、このような状況下にあっても、一部とはいえ、新たに登場した高張力鋼板やチタン・マグネシウム板への対応など、新たなロール成形を模索する動きは粘り強く続けられ、その成果は現在へと受け継がれて次第に顕在化しつつある。

6、創造と再生（2000年代後半～）

デフレ・リーマンショック、円高等の重圧下であえく経済の低迷に追い打ちを

かけた東日本大震災など、日本の製造業を取り巻く環境は依然として明るく見えないが、暗い話題ばかりではなく、将来を期待させる創造的萌芽も散見される。①高度数値シミュレーション活用技術の浸透により、わが国のロール成形産業は、技術基盤のかさ上げが確実

に実現してきたこと②角管・コラム成形用ロールの完全兼用化技術（ロールボックスシステム）や新ロール交換技術（ロールバスケットシステム）の開発など、成形ロールの機能分析に基づき新成形技術の開発の動きが進みだしたこと③フレキシブルNC成形機など、機能性の高い新たな成形機と成形技術の開発が実用段階に入ってきたこと（図2参照）④大震災からの復興や社会インフラの再整備など、新たなロール成形品の期待や需要が生まれ、高まりつつあること⑤海外進出の拡大により、新市場へ対応し得る製品・技術の開発への新たな契機と駆動力が作用し始めたことなどがあ

る。いずれも、新しい時代の到来を予見させるものであり、創造と再生へ向けての関係者・関係企業の思い切った挑戦が望まれる。

“6自由度フレキスタンド”の構想

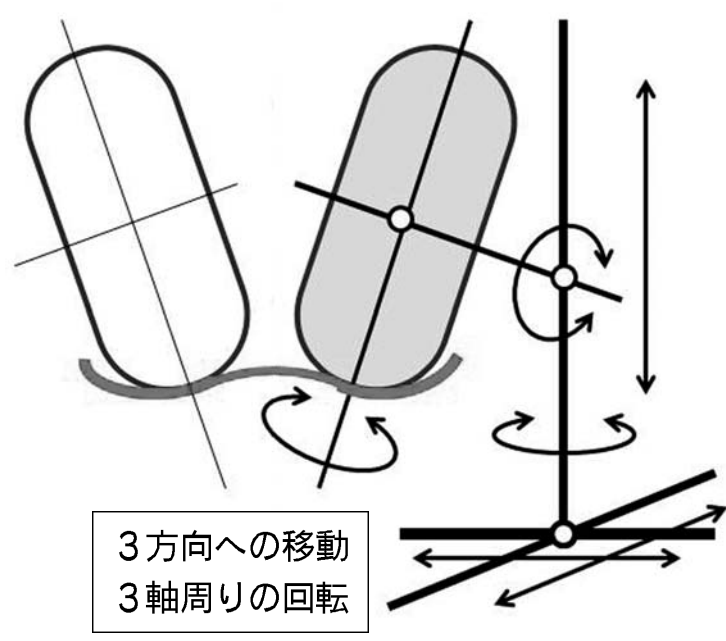


図2 フレキシブルスタンドの基本機能

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

5、成熟と停滞の時代（1990年代後半～2000年代前半）

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

この技術は、高度な成形理論とコンピュータを活用した設計技術・成形制御

独自のFEM解析技術により理想的なロール成形方式を実現！

FEM解析技術をベースに連続的に曲率が変化するインポリュート曲面ロールを装備した次世代型 冷間ロール成形機を開発

高機能電磁鋼管成形機 ODF Mill

株式会社中田製作所

〒532-0027 大阪市淀川区田川3丁目7番6号
tel. 06-6303-1900 fax. 06-6303-1905

<http://www.nakata-mfg.co.jp>

技術と信頼と実績でお客様の「ほしい」を「形」にします!!

冷間ロール成形機のトップメーカー

MAKOTO

成形ロール・成形機の他にもラインに関する設備も全て、設計、製作致します。

建材、自動車部品、スチール家具、電気部品、一般金属加工ラインの他にも、お客様の「こんな設備がほしい」を技術と信頼と実績でお客様の「ほしい」を「形」にします。お客様の予算に合わせて低価格、高品質の簡易タイプ成形機も取り扱っておりますので、お気軽にお問合せ下さい。

株式会社マコト精機

本社 福島県会津若松市河東町広田字塩新237番地
TEL 0242(75)2828 FAX 0242(75)3234 担当 古川、小林
URL: <http://www.makotoseiki.co.jp> E-mail: makoto2@apricot.ocn.ne.jp

第4回 試作市場2013
～試作に焦点を絞った専門展～
微細・精密加工技術展
微細加工・精密加工に特化した専門展
2013 In東京

出展申込み
期限迫る！

会期
2013年
4月11日(木)・12日(金)

会場
大田区産業プラザPiO
(東京都大田区南蒲田1-20-20)

主催: 日刊工業新聞社 TEL 06-6946-3384

詳細は <http://www.nikkan-event.jp/sb>

