

新型サーボ油圧2プラテン射出成形機 「MMXⅡシリーズ」の特徴

UBEマシナリー株式会社
射出成形事業本部
射出成形機技術部 開発グループ

主席部員 杉田 俊道

1. はじめに

当社は世界に先駆けて1987年に油圧式の2プラテン型締機構のMMシリーズ、2001年に電動式の2プラテン型締機構のemシリーズを販売開始し、2プラテン型締機構の老舗メーカーとして高い評価を得てきた。この度、2012年から販売したグローバルスタンダード機であるサーボ油圧2プラテン射出成形機MMXシリーズをモデルチェンジしたMMXⅡシリーズ（型締力1600tf）を開発したので、その特徴を紹介する。MMXⅡシリーズは、カーボンニュートラルへの貢献を目指した、更なる省スペース化や省エネ化、生産性向上等を実現した新シリーズである。写真1に1600MMXⅡ-i170の外観を示す。

2. MMXⅡシリーズの特徴

MMXⅡシリーズは、(1)省スペース、(2)低床化による作業性向上、(3)消費電力低減、(4)ハイサイクル成形、(5)高精度型開閉制御、(6)安全規格対応、(7)IoT拡張機能搭載制御装置MAC-IXなどの最新技術を搭載した新型サーボ油圧2プラテン射出成形機である。

(1) 省スペース

2プラテン型締機構は、型開閉動作と型締動作を別の駆動機構に分けることで、トグル式型締機構とは異なり、トグル機構を支持する3枚目のプラテンを用いることなく型締装置が実現できる。そのため、



写真1 1600MMXⅡ-i170の外観

2 プラテン型締機構は機械全長が短く、軽量の構造にできる特徴がある。その特徴を持つMMXⅡでは、型締機構の更なる見直しを行うことでMMXに比べ機械全長を更に短縮した(図1参照)。例えば型締力が1600tfのMMX対比で0.3m短縮し、一般的なトグル機対比では約2m短い。また、機械質量においてもMMX対比では21%、同1600tfのトグル機対比では約50%軽量である。これは型締力で1~2クラス小さい1300tf~1000tfクラスのトグル機に相当する程コンパクトで軽量の成形機であることを意味し、設備導入時のレイアウト合理化と基礎工事費の低減に貢献する。

(2) 低床化による作業性向上

操作盤の設置高さを低くし、工場フロア面から作業ステージを用いることなく操作盤へのアクセスを可能とするとともに、型盤内やパージステージへも工場フロア面から直接アクセスできるように変更した。これにより、階段の上り下りや設置工場のピットの準備が必要なくなった。(写真2参照)。またセンターハイトを低くし(ref.1600MMXⅡの場合、従来MMX機対比で150mmセンターハイト低減)、よりスムーズな金型の搬入を可能としたとともに、プラテン内へのアクセス性を向上し、金型メンテナンス・成形品の取出し作業の容易化を果たした。

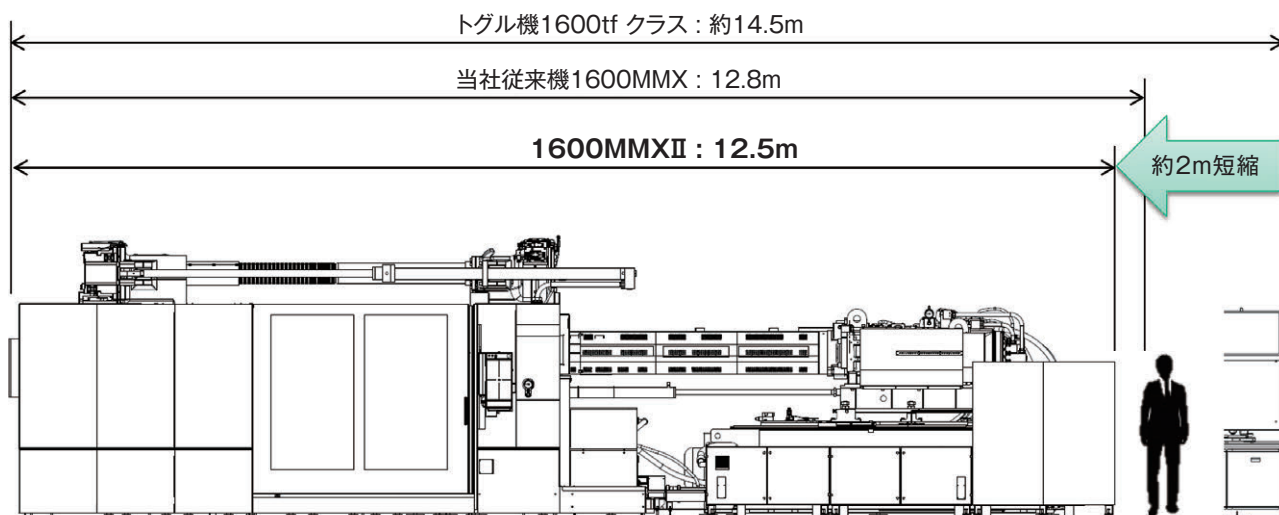


図1 型締力1600tfクラス全長比較(スクリュー径Φ135相当)



操作盤へのアクセス



パージカバーへのアクセス



型盤内へのアクセス

写真2 低床化による作業性向上

(3) 消費電力低減

油圧システムをMMXに対し刷新することで(油圧の高圧化、少油量化、高性能シールの採用、スクリュ回転用ピストン形油圧モータの採用、型開閉高応答比例弁の採用)、型開閉、型締昇圧・保持、可塑化時のエネルギー消費量を大幅に低減することが可能となった。図2に型締力1600tf機における省エネ効果事例をMMXとの対比で示す。MMX対比で16%の消費電力低減が実現した。

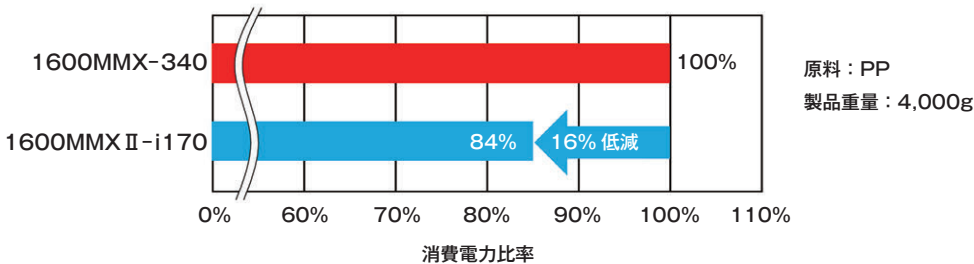


図2 成形運転時の消費電力比較

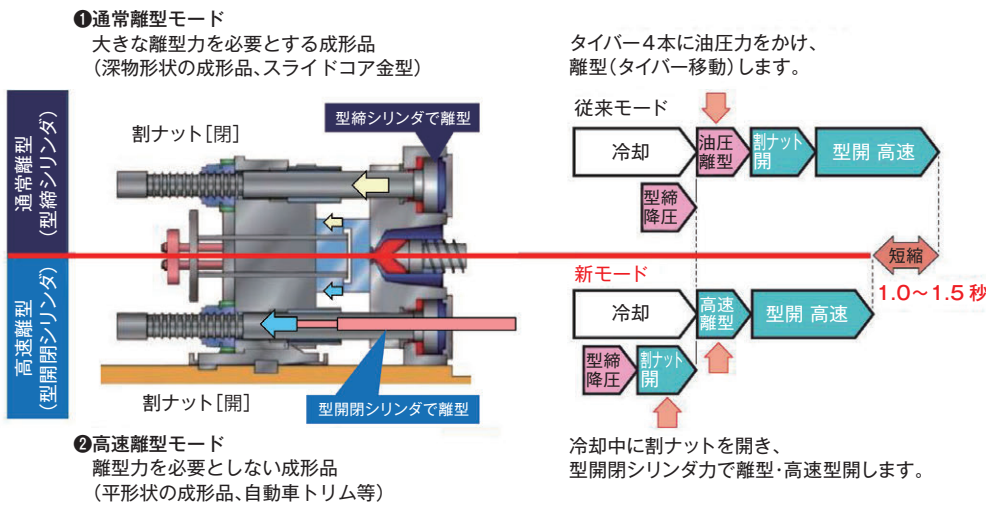


図3 高速離型モード

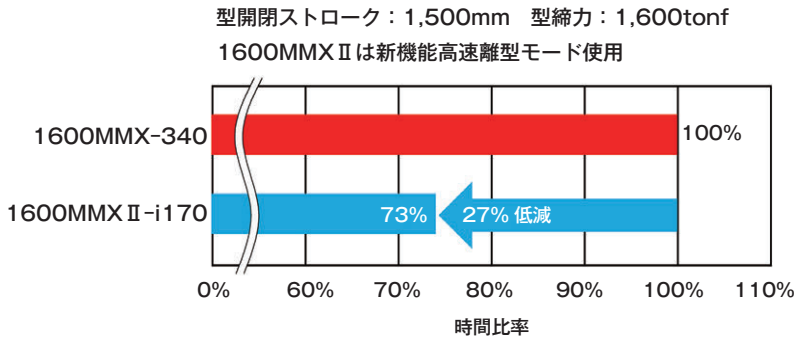


図4 ドライサイクル比較

(5) 高精度型開閉制御

MMX II では、型開閉動作の作動油流量制御用に高応答比例弁を採用するとともに、MAC-IXの高速演算処理により流量指令値をリアルタイムに変更することが可能となったため、加減速性能が大幅に向上した。これにより、従来の1600MMX対比で型開閉時間を15%短縮した。また、同高速演算処理により、流量指令信号を滑らかに変更することが可能となり、低騒音化にもつながっている。

(6) 安全規格対応

MMX II は、射出成形機に関する安全規格であるJIS B 6711「プラスチック加工機械及びゴム加工機械－射出成形機－安全要求事項」及び米国ANSI、中国GB、韓国KCS等の国内外の安全規格に対応できるようにモジュラ設計している。

(7) IoT拡張機能搭載制御装置MAC-IX

MMX II に搭載したMAC-IXは、18.5インチモニタを搭載、画面スイング機能、キーパネルのチルト機能を追加するなど操作性を向上させた（写真3参照）。制御装置MAC-IXの基本機能は、画面の大型化により表示領域を上下に分割し、異なる2つの設定画面を同時に表示できるようになっており、関連した互いの画面を参照しながら設定することが可能である。そのほかRFIDカードによるセキュリティー機能など作業者サポート機能が充実している。

3. IoT成形品質管理システム

MMX II に搭載されている制御装置MAC-IXは、品質情報管理システム「ROBOSHOT-LINKi」（ファナック株式会社製）と接続することが可能である。このシステム（図5）は、成形機の工程監視や稼動実績表示、アラーム履歴管理、成形状態がモニタでき、成形条件設定データの相関解析を行える成形品質データ機能を有している。

当社のIoTのフェーズマップを図6に示す。

現在、フェーズⅠ「見える化」の段階にあり、生産管理・品質管理のデータ集中管理機能や、トラブルが発生した時点の前後の入出力データを自動取得して原因究明時間の短縮につなげるドライブレコード機能がすでに活用されている。また、世界的な規格標準化の動きに対応できるように、EUROMAP63ミドルウェアにも接続ができる。近日、フェーズⅡ「つながる」でOPC40077をはじめとした各種次世代規格やトレーサビリティへの対応、保全情報などの遠隔取得が可能になる予定である。

4. おわりに

以上、MMX II シリーズは2プラテン型締機構の特徴を活かしたサーボ油圧2プラテン射出成形機の2世代目であり、お客様のニーズである生産性向上や生産コスト低減に貢献できるマシンと確信している。今回紹介した型締力1600tfの機種を皮切りとしてラインアップ拡大を図るとともに、お客様の高付加価値製品開発に貢献できる射出成形機を提供できるよう努力を重ねていきたい。



写真3 18.5インチモニタ搭載の制御装置MAC-IX 外観

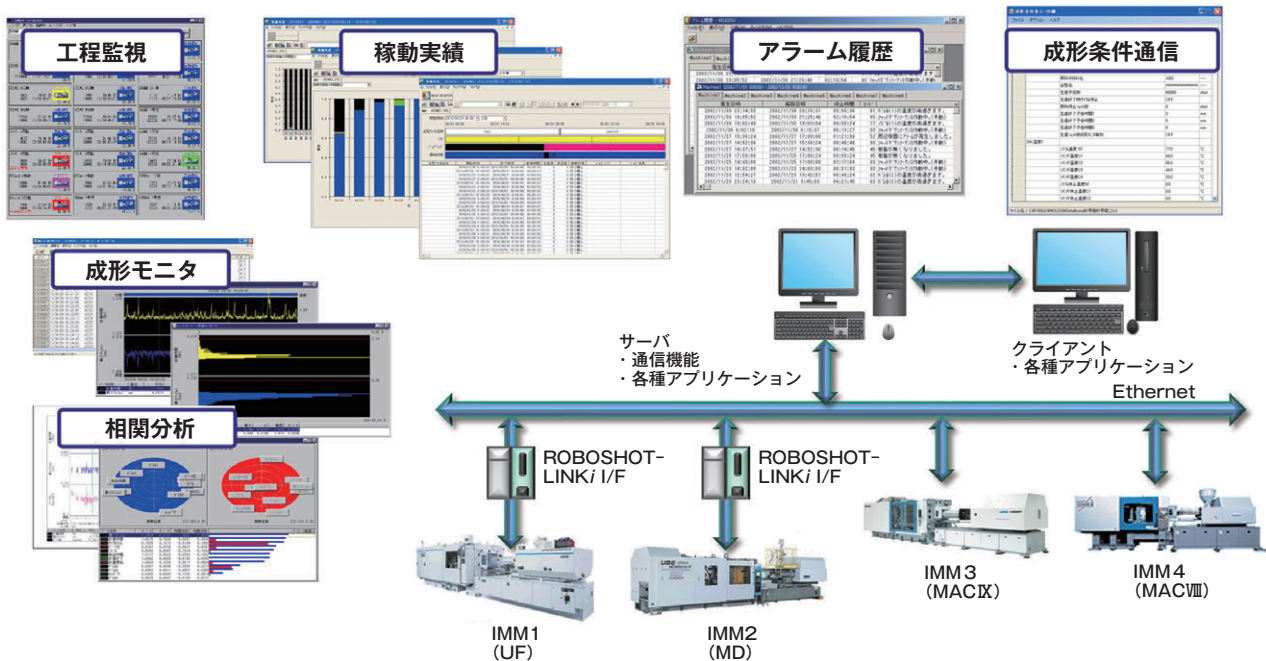


図5 IoT品質情報管理システム

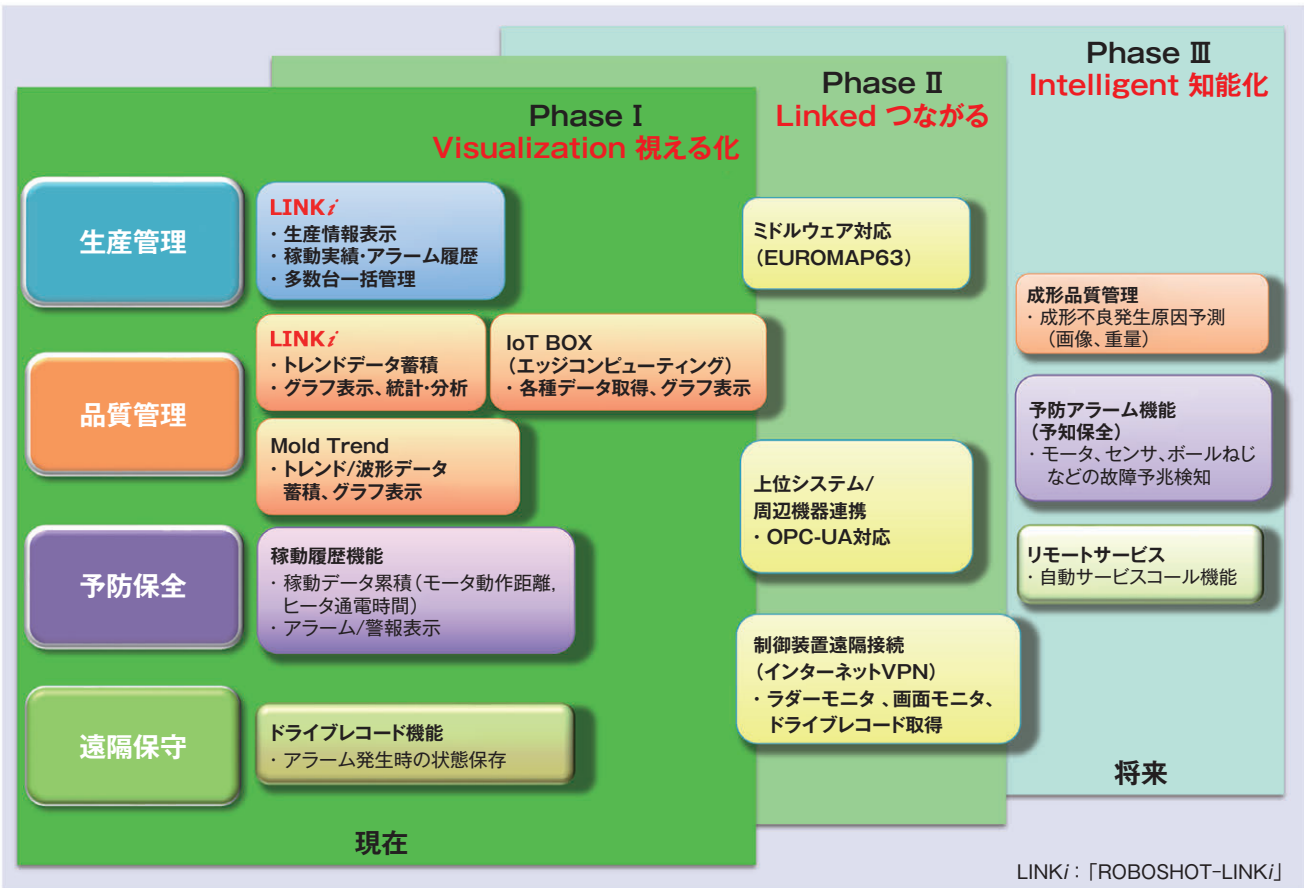


図6 IoT フェーズマップ