

省スペース・省エネダイカストマシンUHシリーズの紹介

宇部興産機械株式会社
成形機事業部 成形機部
プロジェクト設計グループ
松原 典明

1. はじめに

世界的に自動車生産量が増加している現在、自動車部品に依存しているダイカスト業界では、事業拡大や増設など近年にない大きな成長を続けている。一方、このダイカスト業界を支えている自動車生産量は日本国内において、2008年をピークに減少傾向に向かうことが予想されている。

今後の業界の展開としては、古いマシンの更新ニーズとともに、高機能・高付加価値製品への取り組みが一層強まることが考えられる。また、環境への配慮が益々重要になってくることが予想される。

このような事業環境変化を予測し、当社では「省スペースの実現」「高機能の実現」「省エネルギーの実現」というコンセプトを掲げ、以下に紹介する『UH1250』を開発した。その特長と性能について紹介する。

2. 『UH1250』の特長

『UH1250』ダイカストマシンでは各コンセプト実現のために、大きくまとめて以下の7つの技術を採用している。

2 プラテンハイブリッド型締装置

従来ダイカストマシンとして一般的であった「トグル型締機構」から「ハイブリッド型締機構(電動型開閉+油圧型締)」を採用し、省スペースを実現した。複雑なトグル機構を排除したことにより、シンプルな型締機構となりメンテナンスフリー、省エネルギー、動作精度が向上した。また、電動型開閉中は中子動作などの油圧駆動とのラップ動作が可能となり、サイクルタイムを短縮させることも可能である。

固定側タイバー抜き装置

金型の取付け・取外しにおいて、ダイカスト金型は中子シリンダが大きく、タイバーを抜かないと金型が取付けられないケースが多い。

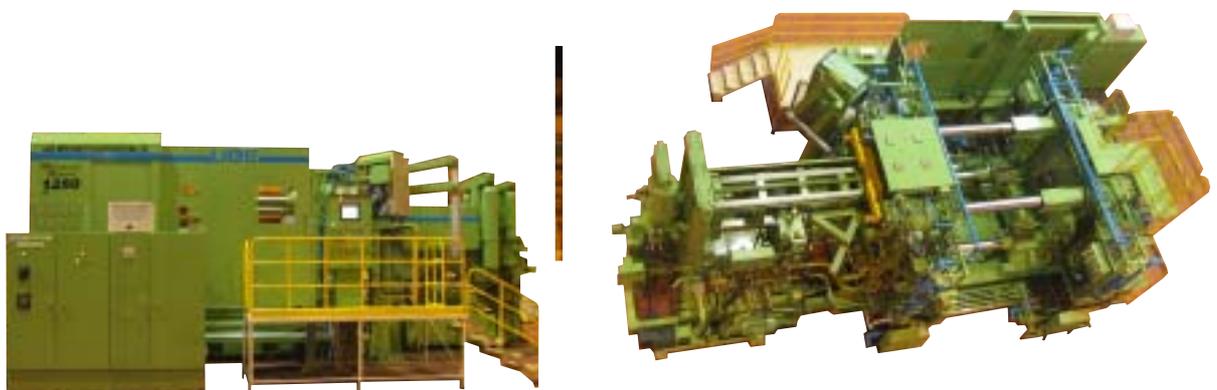


写真1 UH1250 ダイカストマシン

当社は、大型機において、タイバー抜き装置を標準装備しているが、同業他社同様、油圧シリンダを介して、型締後方に抜く方式であった。この場合、本体後方へタイバーが出るため、設備稼働時より全長が長くなり、設備の設置スペースを考えると、タイバーを抜いた時のスペースを考慮する必要があった。今回、業界初となる射出側にタイバーを抜く方式を開発し、タイバー抜き時も含めた全長を大幅に短縮することを可能とした。

また、射出側にタイバー抜き装置を装備するにあたり、油圧駆動方式から電動駆動方式に変更し、火災に対する安全性にも十分に配慮した。

(特許出願中)

ワイドプラテン

最近の傾向として、より大きい製品をより小さい型締力のマシンで製造するというダウンサイジングが増えてきている。1クラス上の金型を搭載し、低メタル圧製造するものであるが、『UH1250』は、従来の1650tonのプラテンサイズを標準装備している。下表1にその仕様の一部を示す。

表1 UH1250とUB1650G(当社従来機)比較表

項目		UH1250	UB1650G
型開閉駆動方式		電動+油圧	油圧
型締力	kN	12,200	16,100
タイバー抜き時全長	mm	9,920	15,502
ダイプレート寸法	mm	2,260×2,060	2,260×2,060
適用型厚	mm	1,100~1,600	800~1,600
ダイストローク	mm	1,600~1,100	1,000
押出力	kN	686	657
押出ストローク	mm	160	160
射出力	kN	106~57	132~71
射出ストローク	mm	1,000	1,000
最高射出速度(空打)	m/sec	10	4.5

『UH1250』は、従来の1650tonクラスの金型を取付けることを可能とし、射出能力は従来の1250tonクラスとしたもので、端的に言えば、低メタル圧製造推奨機と言える。

超高速射出装置

先述したとおり、1クラス上の大きな製品を製造するにあたり、短時間充填を可能とする高応答超高速射出装置(最高射出速度 10m/sec)を標準装備とした。当社の超高速射出回路は充填用ACCと、増圧用ACCを独立させた2-ACC方式で高い射出充填力を持つことを特徴としている。

ユーザーフレンドリー操作盤

操作盤付属のタッチパネルを7.7インチから12.1インチへと大型化、操作スイッチを必要最小限とし、グラフィックモニタの多用化など、オペレータに優しいデザインを心掛けた。例えば、従前は、センサ信号やバルブ信号は取扱説明書を見ながら、記号とランプを照合して、センサ確認をしていたが、図1のように、グラフィックモニタを用いることで、どの部位の信号がON/OFFしているか、即座にわかり視認性の向上とともに、トラブルシュート・イージーメンテナンスにも貢献できると考えている。

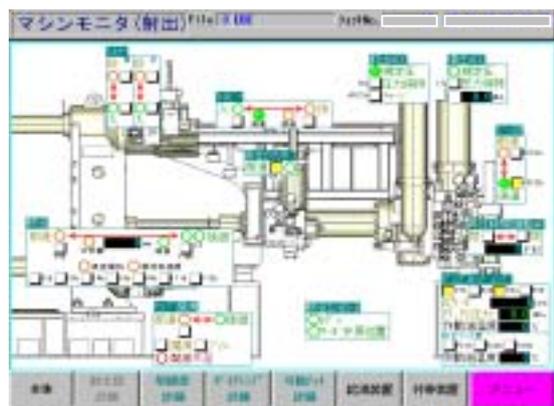


図1 マシンモニタ画面(射出ユニット)

サーボポンプ

現在、ダイカストマシンのアクチュエータ制御は「定吐出ポンプ+アンロード回路」が主流

である。この構成は低価格で製作できることがメリットだが、電磁誘導モータが定回転、ポンプが定吐出である為に、アクチュエータを使用しないときは、アンロード回路で、作動油をオイルタンクに戻しており、エネルギーを常に消費している。そのエネルギーは概ね熱に変換され、作動油温度が上昇する為、大きなオイルタンクやオイルクーラが必要になる。

『UH1250』は、サーボモータによる定吐出ポンプの回転数制御を新開発し、アクチュエータを使用しないときはモータを止め、使用するときも必要に応じた回転数（吐出量）とする省エネルギー化を図った。

その結果、当社の従来機 UB1650G に比べて、下記の項目に関して成果を得た。

- ・ オイルタンク容量：46% 削減
- ・ 電動機容量：49% 削減
- ・ オイルクーラ能力：33% 削減

省エネ効果としては、消費電力約 30% 削減が見込まれる。

型締力可変制御

『UH1250』は各タイバーを引張り型締力を発生させているので、この力を上下個別に制御することにより、型締力の上下バランスを任意に変えることが可能である。この制御は、上下バランスの差が出やすいダイカスト金型において有効に機能すると考えられる。

また、射出充填中は高い型締力を、製品冷却中には型締力を低くして、省エネ効果を期待する型締力多段制御も可能である。

3. サーボポンプの性能検証

上述のように、様々な特長をもっているが、のサーボポンプは省エネに大きく貢献しているので、性能検証を行なった一例を紹介する。

ダイカストマシンでは一般的に溶解したアル

ミニウムを鋳造するので、700 近い溶湯をマシンに注湯する。そのため、作動油が引火しないように不燃性作動油を使用するユーザが多い。この不燃性作動油に分類される水 - グリコール系作動油は不燃性としては高性能だが、潤滑性に劣るので、従来のベーンポンプでは 1200rpm より高回転にすると、ポンプの耐久性に問題が生じ、高回転域では使用不可能であった。また極度の低回転域では、遠心力不足によりベーンが出ずに、吐出しないという問題がある。

今回、油圧機器メーカーと共同でポンプを開発し、300~1800rpm までの制御を可能（図 2 参照）としたことにより、ポンプを追加せずに、従来の 1.5 倍の吐出量までを無段階で制御することが可能となった。

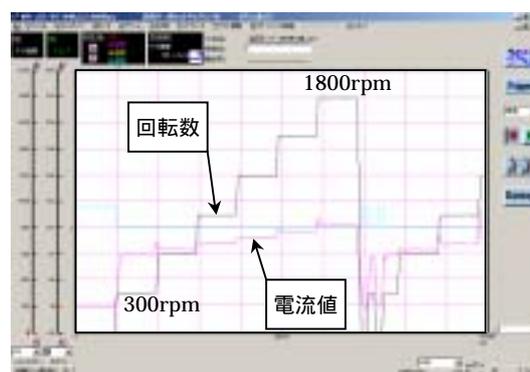


図 2 サーボモータ回転数制御

図 2 でわかるように、同圧力ならば回転数を小さくすると電流値が下がることから、最適速度・圧力を選定することで省エネ効果を得られることが分かる。また、従来のアンロードに相当するアクチュエータを使用しないときは、サーボモータを停止させるので、回転数・電流値は“0”である。

4 . おわりに

当社が開発した省スペースダイカストマシン『UH1250』の特長について簡単に紹介した。実鑄造においてのデータ蓄積はこれからが本番であり、省エネ効果等、生産ベースの効果については、別の機会に紹介していきたいと思う。

ダイカストと言えば、まだまだ劣悪な作業環境の下にあり、省スペース・省エネを考慮されることは少ないのではないかと思う。しかしながら、我々メーカーとしては今後地球に人に優しいマシンを提供することが重要と考えており、この『UH1250』では少なからず、省エネ・シンプル化に貢献できたと思う。また、電動と油圧のハイブリッド方式ということで、さまざまな可能性を広げることが出来た。このマシンをきっかけに新しい技術の構築、省エネの追求、生産性向上に努め、ユーザにとって有益な商品を提供すべく今後も努力していきたいと考える。