



# 名機ニュース

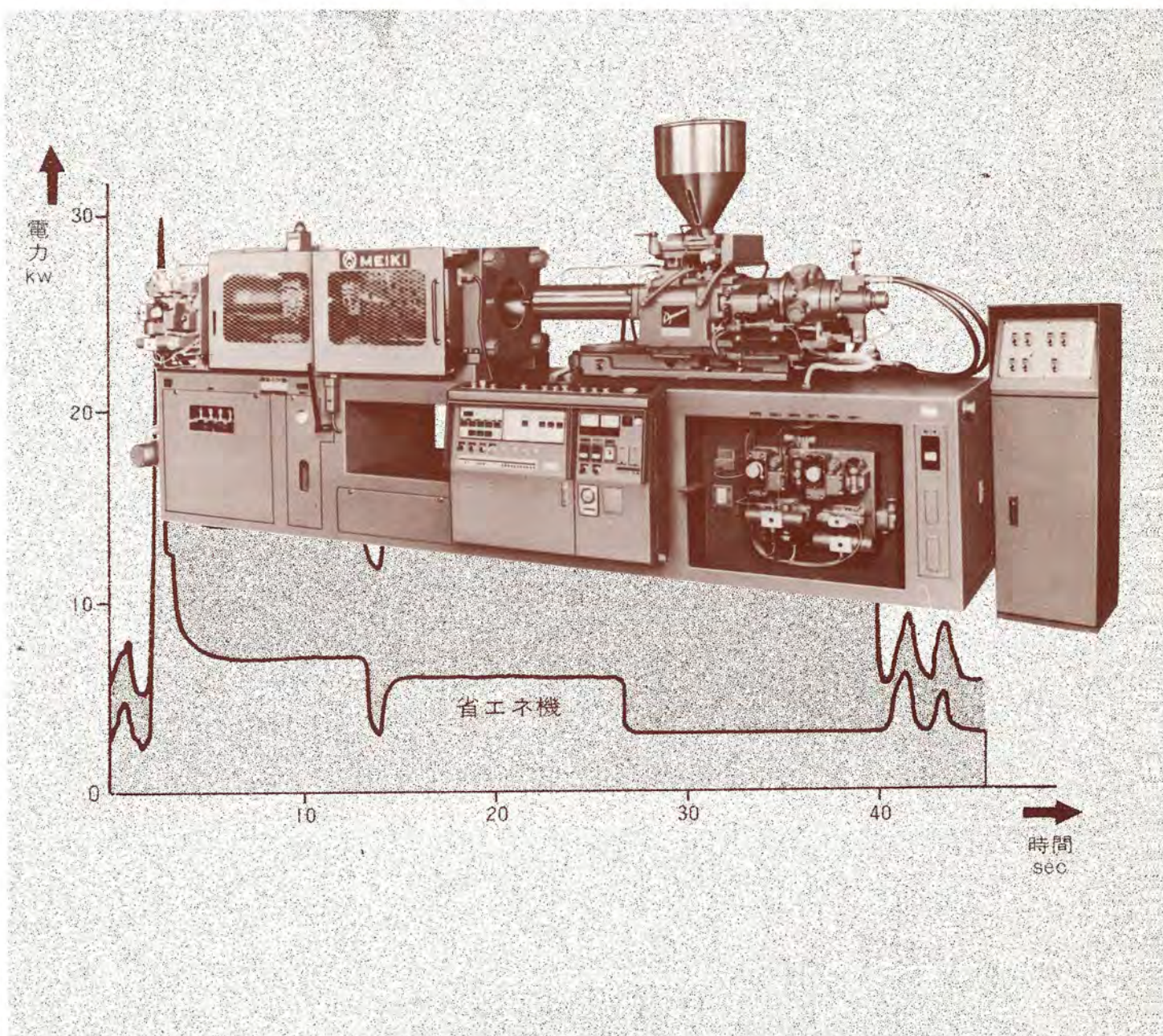
株式会社 名機製作所

〒474  
愛知県大府市北崎町大根2  
電話 (0562) 48-2111(代)

1981年11月発行

## Eタイプ 省エネ機

成形サイクル中の射出・可塑化・冷却等の各行程に、その都度必要なだけの最低動力が与えられるように、動力源の制御を自動的におこなわせます。このために、可変吐出量ポンプを組み込み、油圧システムの合理性を徹底的に追求しました。



## 既納射出成形機の省電力について その1

射出成形機の消費電力は不連続動作の為、各動作において負荷率が異なります。1サイクル中では、射出1次・スクリュ回転・型締増圧の負荷率が高く、特に、射出1次・スクリュ回転が成形機では一番電力を消費する動作となります。従って、この項目について省電力を考えれば効果的と思われます。

今回例として、納入機の成形条件を示し、省電力に関する問題点として下記の項目について注意し、成形条件を変えた場合どの程度の電力節減になるか試算してみました。

(1) 射出1次時間が長過ぎないか？

射出1次時間は、スクリュ前進時間+1秒程度に設定。

(2) 射出1次圧力の設定が低過ぎないか？

スクリュ前進中に設定圧力まで上がり、リリースバルブから油が逃げてしまい、射出速度が遅くなります。射出2次圧切換りミットスイッチLS-IFを使用し、設定圧力を上げれば射出速度が早くなり効果的です。

(3) スクリュ回転は低過ぎないか？

スクリュ回転のプロコン開度が低く設定されている場合絞った分は電力の損失となります。

例 機械：100TONダイナメルタ

- ◎ 射出1次時間……………5 sec  
(スクリュ前進時間) (1 sec)
- ◎ 射出保持時間……………4 sec
- ◎ 射出速度調節フロコン開度…………97 %
- ◎ スクリュ回転調節フロコン開度…35 %  
(可塑化時間) (9.8 sec)
- ◎ 1サイクル時間……………31 sec

(1) 上記の条件において、スクリュ前進時間が1秒である事から、射出1次時間5秒・射出保持時間4秒を、射出1次時間2秒・射出保持時間7秒にした場合

(射出1次時間中の電流値64.8A、射出保持時間中の電流値46A)

電力Pは

$$P = \frac{\sqrt{3} \times I V \cos \theta}{1000} \cdot \frac{t}{T}$$

I : 電流 t : 短縮した時間  
V : 電圧 T : 1サイクル時間  
cos θ : 電動機力率

$$P = \frac{1.73 \times (64.8 - 46) \times 200}{1000} \times \frac{(5-2)}{31}$$

(力率 cos θ = 1 とする)

$$= 0.63 \text{ KWH}$$

$$P_1 = 0.63 \times 22 (\text{円 / KW}) = 13.86 \text{ 円 / H}$$

$P_2 = 13.86 \times 24 (\text{H}) \times 21.5 (\text{日}) \div 7,150 \text{ 円 / 1 ヶ月}$   
従って、射出1次時間のうち3秒間を射出保持時間に変える事により、1ヶ月に7,150円のコストダウンとなります。

(2) スクリュ回転のプロコン開度を35%から100%に上げ可塑化時間を6.5秒に短縮した場合

(可塑化時間中の電流値72A、冷却時間中の電流値41.5A)

電力Pは

$$P = \frac{1.73 \times (72 - 41.5) \times 200}{1000} \times \frac{(9.8 - 6.5)}{31}$$

$$= 1.12 \text{ KWH}$$

$$P_1 = 1.12 \times 22 (\text{円 / KW}) = 24.64 \text{ 円 / H}$$

$$P_2 = 24.64 \times 24 (\text{H}) \times 21.5 (\text{日}) \div 12,700 \text{ 円 / 1 ヶ月}$$

また、1サイクルの消費電力が、13.45 KWHであったことから、(1)、(2)の省電率は次の様になります。

試算結果による省電率

変更内容	省電力	省電率
(1) 射出1次時間を5秒から2秒に短縮する。	0.63KWH	4.7%
(2) スクリュ回転フロコン開度を35%から100%に上げる。	1.12KWH	8.3%

以上の例の様に、ちょっとした成形条件の変更により、かなりの省電ができることがお分かりいただけたと思います。たとえば、射出1次時間を1秒間だけ射出保持時間に変えることにより約1.6%の省電ができ、スクリュ回転のプロコン開度を10%上げることにより約1.3%の省電ができたわけです。この様にして成形条件を見直すことにより、トータルでは概略5~15%の省電ができることが多々あります。これを機会に、一度成形条件を省電の意味をも含め、見直してみたいかがでしょうか。

資源小国日本にとって「省資源」「省エネルギー」は、最も重要な課題であります。通産省も産業基盤強化のため、「総合エネルギー対策投資促進税制」を公布し、我国のエネルギー安全保障の確立を強力に推進している事は前号で紹介通りであり、名機Mシリーズは全機この優遇税制に適合することも前号にて掲載致しました。更に、私共は省エネ効果の高い需要負荷分を供給するロードセンシングシステム採用の「Eタイプ省エネ機」を開発販売することになりました。ここに、名機「Eタイプ省エネ機」における節電実例を記すと共に、射出成形機の省エネルギーについて今一度述べてみたいと思います。

●「省資源」「省エネルギー」とは

省エネルギーとは、何がなんでもエネルギーの消費を減らすということではなく、必要なものは使いながら、エネルギー消費の無駄をなくし、エネルギーの使用効率をあげることにあります。

このことから、一部にあります「省エネルギー＝省電力」といった考え方は正しいとは言えません。省電力はもとより、生産性、附加価値等を含めた、プラスチック成形に關与する、トータルサイクルコスト的立場に立って省エネルギーをとらえなければなりません。

産業機械の中でも、射出成形機における消費電力のウェイトは大きく、「電力消費の少ない射出成形機」は我々機械メーカーの重要課題なのです。

●射出成形機の消費エネルギーについて

射出成形機において消費されるエネルギーは、加熱筒ヒータによる消費エネルギーと油圧ポンプ駆動用電動機による消費エネルギーに大別されますが、前者に比較して、数倍のエネルギーを消費する後者の省エネルギー化対策が、重要な要素となります。

射出成形機をエネルギー効率と言う観点からみると、効率の悪い部類に属するといえます。材料を短時間で200～300℃に溶融可塑性し、金型内へ高い圧力で射出した後、すみやかに冷却固化させますから、費やされるエネルギーは大きなものとなってしまいます。

さらに、射出成形機の油圧装置について言うなら、1サイクルの工程において、大きなエネルギーを必要とする射出、可塑性と、ほとんどエネルギーを要しない冷却などのように、サイクル中のエネルギー変動幅が大きく、機械の設備動力としてはピーク時をカバーせざるを得ません。又油圧駆動装置の効率は、電動機効率、油圧ポンプ効率、各種バルブ及び配管系統の圧力損失による効率など、諸効率を考慮する必要があり、これらが総合されて、トータル効率を悪くしていると言えます。

しかし、油圧駆動にはこれを上回る利点があるため、現状では、油圧駆動そのものを他の駆動源に変えることは困難です。従って油圧システムとしての効率をいかに上げるかが重要となります。

またもう一つの「射出成形機は電気をよく喰う」と言われる要因に、射出成形機は汎用機要素が、大であることを上げることができるといいます。射出成形法は、対象となる材料が、多種多様で、成形品は日用品・工業用品など種々あり、それにつれ金型も千差万別です。汎用機としての射出成形機の性能は、これらの全てをクリアする必要があります。成形品によっては、射出速度は低速で、スクリー回転は低回転でしか使用しないものも多く、このときは機械のもつ性能が過大仕様となり、エネルギーロスが多いこととなります。

以上の如く、種々の要因により発生する油圧動力源のエネルギー損失を少なくするため、

1. 可変吐出量ポンプによるロードセンシング回路
2. 圧力マッチ回路
3. ポンプの選択、組合せ回路
4. 型締圧力の二段切換回路
5. スクリュー回転トルクの二段切換

等の油圧システムが開発、採用されています。

●名機・射出成形機の省エネ思考について

ここ1～2年各方面から発表されております、射出成形機の省エネに関する資料を読みますと、油圧装置における、「圧力マッチ回路」、「可変吐出量ポンプによるロードセンシング回路」等が、ここにきて、初めて開発、採用されたシステムのように書かれていますが、これらは何も目新しいものではありません。

我社は1942年(昭和17年)に国産初のプラスチック射出成形機8AH型を開発以来、射出成形方式そのものがエネルギー多消費型である点を憂慮し、1959年、(昭和34年)米国オイルギャ社と技術提携し、同社の可変吐出量ポンプを国産すると共に、中・大型射出成形機に使用し、現在で言う、ロードセンシングシステムを採用してまいりました。現在でも、本DM型可変吐出量ポンプを装備した成形機は、省エネ効果の高い成形機として高い評価をしていただいております。ただこのポンプは、高価であった事と騒音が大きいため、労働環境が問題視された時期に、時代の要求により採用を中断せざるを得ませんでした。

又、固定吐出量ポンプを採用した射出成形機においては、如何にエネルギー的に有利に成形機にとり入れるかを当初より検討し、メータインブリードオフ回路(圧力マッチ回路)、ポンプの選択組合せ回路等を開発、採用してまいりました。

●Eタイプ省エネ機の効果実例

昨今の省エネ志向に対し、これまで蓄積された経験と新しい技術により、改めて可変吐出量ポンプ(ロードセンシングシステム)を採用した射出成形機を「Eタイプ省エネ機」として発展させ、ユーザー各位に御利用いただいております。

この「Eタイプ省エネ機」は成形品に対し、必要なエネルギーを、必要な時に、必要なだけ、油圧動力源より供給するシステムで、これ以上の大幅省電力化はないと言える、理想的な動力の使い方をおこなわせております。

以下に「Eタイプ省エネ機」の省電力効果について、従来機との比較実例を紹介致しますので、今後の参考資料の一助としていただきたいと思います。

