

次世代押出プレス機のメインポンプ油圧システムの紹介

Hydraulic Main Pump System of the Next Generation Extrusion Press

土 器 昌 弘 * Masahiro DOKI

世界的に労働環境の改善や電力料金の高騰などの問題があり、押出プレス機は省エネルギーなどの環境性能の向上が要求されている。それらの要求に対し、押出プレス機も改善が図られ、今回次世代押出プレス機のメインポンプ油圧システムを開発した。

1. はじめに

近年、押出プレス業界では省スペース化、高生産性の観点から世界的にもショートストロークタイプの押出プレス機が主流となっている。労働環境の改善や電力料金の高騰などの問題に対応するため更なる付加価値を加えたものが要求され、日本国内やアメリカ合衆国では省エネルギーはもちろん、押出プレス機周辺の環境への配慮も求められている。

当社では従来の技術として、押出中に不要なポンプを停止・起動させるソフトスターター始動方式や、インバータモーターと可変容量形ポンプの組合せでポンプ・モーターの効率アップを図った可変吐出、可変周波数方式のメインポンプ油圧システムの技術があるが、次世代押出プレス機は更なる高効率化を図るため、サーボモーターとアキ

シャルピストンポンプ（固定容量として使用）を組み合わせた油圧システムを開発した。

2. 次世代押出プレス機のメインポンプ構成について

押出能力 2500M.TON の次世代押出プレス機（以下、「次世代機」とする）と従来押出プレス機（以下、「従来機」とする）のメインポンプ構成を、それぞれ写真1と写真2、またメインポンプ構成比較を表1に示す。

表1に示すように従来機（型式：NPC-SS/3G）はモーターとアキシャルピストンポンプ3組、さらに従来機は押出速度によるメインポンプ稼働台数可変制御を行っているソフトスターターをオプションで付加することが可能である（型式：NPC-SS/3G ソフトスターター）。次世代機（型式：NPC-SS/3G Premium）はサーボモーターとアキシャルピストンポンプ8組で構成される。

次世代機は従来機よりもメインポンプ吐出容量

* 宇部興産機械(株) 成形機事業部 押出プレス技術部



写真1 次世代機の本機ポンプ構成



写真2 従来機の本機ポンプ構成

が小さいものを選定し、本機ポンプ台数を増やしている。また押出速度について次世代機は従来機に比べ遅くなっているが、これはユーザーの実用速度を考慮して仕様を決定した。

次世代機は小容量の本機ポンプを複数台配置することによって、従来機に比べ、押出速度に合わせて必要な本機ポンプ・モーター運転台数をより細かく最小台数にすることが可能となる。

また、サーボモーターを使用することにより、回転数制御を行い、押出速度を高精度に設定することが可能となるため、ポンプ効率が低い所を保持したまま使用することが可能となる。

以上のことから、次世代機の本機ポンプ構成は従来機と比べ、より細かな台数運転を行うことで、省エネルギー、高精度な押出速度制御が可能

となった。

3. 次世代機の本機ポンプ構成による制御方法と環境性能について

3.1 次世代機の本機ポンプ構成の制御方法

従来機の本機ポンプの吐出量制御は、モーターの回転数は一定で本機ポンプにて吐出量を可変しているが、次世代機の本機ポンプの吐出量制御は、ポンプの1回転当たりの吐出量（容積量）は一定とし、サーボモーターの回転数を可変している。

図1に示すように押出中の制御において、従来機（ソフトスターター）は押出速度に必要な量に応じて本機ポンプを稼働させ、必要な吐出量を等分して可変制御をしている。次世代機では必要

表1 従来機と次世代機の本機ポンプ構成比較

機械仕様		従来機 (NPC-SS/3G)	従来機 (NPC-SS/3G ソフトスターター)	次世代機 (NPC-SS/3G Premium)
項目				
押出速度による本機ポンプ稼働台数可変制御		なし	あり	あり
モーター容量[kW]		220(×3台)		55(×8台)
ポンプ型式		A4VS0500		A15VS0145
ポンプ1台毎の 吐出量[L/min]	低圧	558		238
	高圧	368		92
最高押出速度[mm/s]		22.7		15.1

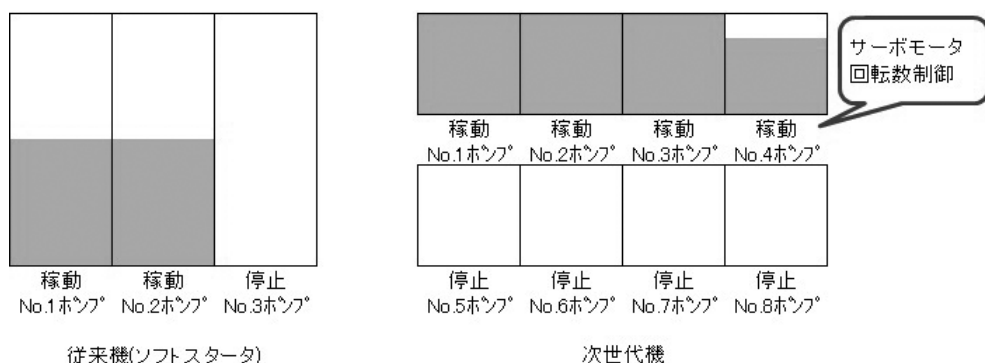


図1 メインポンプ制御のイメージ図

表2 従来機と次世代機の実測電力量、電力削減率の比較

機械仕様	従来機 (NPC-SS/3G)		従来機 (NPC-SS/3G ソフトスターター)		次世代機 (NPC-SS/3G Premium)	
	電力量[kW]	電力削減率[%]	電力量[kW]	電力削減率[%]	電力量[kW]	電力削減率[%]
押出速度 5mm/s	174.7	-	139	20.4	110	37.0
10mm/s	274	-	256	6.6	220.1	19.7
14.3mm/s	358.9	-	346	3.6	316.9	11.7

な量に応じてメインポンプを稼働させ、1台ずつ徐々に加算される方法でサーボモーターの回転数を調整し、可変制御をしている。図1の場合、従来機（ソフトスターター）は必要な吐出量を2台のメインポンプで等分しているため、メインポンプの稼働率は半分程度に留まっているため、効率が悪くなる。一方、次世代機はNo.1～No.3のメインポンプは最大吐出状態で、No.4のメインポンプがサーボモーターの回転制御を行なっている。つまり3台のメインポンプの稼働率は最大となり、効率も最大となる。このように最大効率で運転するメインポンプが増えるため、メインポンプの総稼働効率を大幅にアップすることが可能となる。

3.2 次世代機のメインポンプ構成による省エネルギー効果と騒音低減

2項で述べたように次世代機のメインポンプ構成は大きな省エネルギー効果が得られる。実際に

実機にて電力量を測定し、効果の確認を行った。

押出速度別に従来機と次世代機の電力量、電力削減率の比較を表2に示す。また、従来機（ソフトスターター）と次世代機の押出速度に対する電力削減率を図2に示す。尚、電力削減率の基準は従来機とし、従来機（ソフトスターター）と次世代機の電力削減率を算出している。表2や図2に示すように全ての押出速度で従来機及び従来機（ソフトスターター）よりも次世代機の電力削減率が大きくなっていることが判る。

3.1項で述べたように、次世代機では押出速度によっては、最大効率で運転するメインポンプが増え、より細かな最小台数で運転を行うことにより、従来機のように常に全モーターを稼働しメインポンプで可変制御する方法に比べて、消費電力量が少なくなり省エネルギー効果を高めることになったものと考えられる。

騒音に関しても、従来機に比べ次世代機はモー

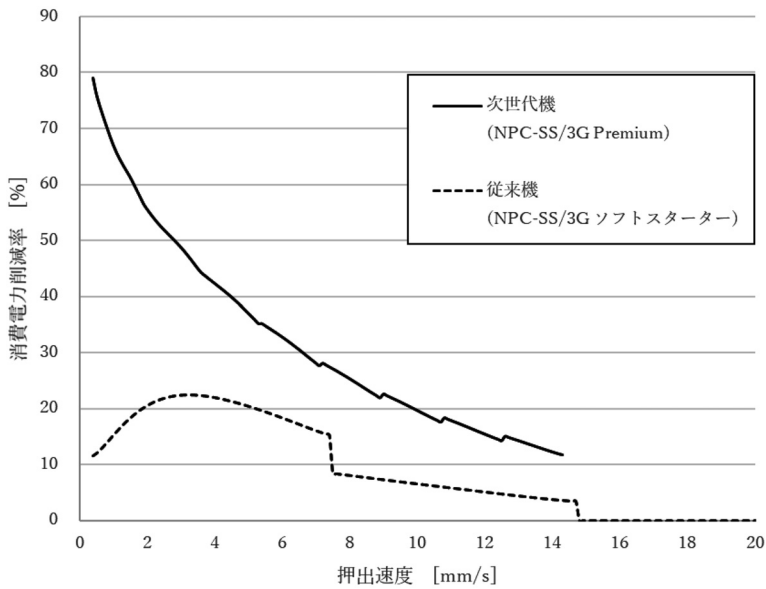


図2 従来機（ソフトスターター）と次世代機の消費電力削減率

ター能力とポンプ容量が小さくなっていること、
メインポンプ・モーター運転台数をより細かく最

力が溢れる押出プレスへと成長させていく所存で
ある。

小台数にすることが可能となることで低減の効果が期待できる。

4. おわりに

以上、次世代押出プレス機のメインポンプ油圧システムについての技術を紹介した。

今後、UBE は国内唯一の世界的なトップメーカーとして、今回紹介したメインポンプ油圧システムをはじめ、他社との差別化を進めることで、常に新しい魅