

## 【コラム】

### 「ショット信号によるプラスチック射出成形の生産管理

#### －東新プラスチック株式会社の例－

経済研究所 首席研究員 金子 実

## 1. はじめに

同じ工場の中で複数のベンダーのプラスチック射出成形機が使われていて、それらの持つ情報の扱い方が標準化されていない場合、工場内のプラスチック射出成形機の持つ情報を一元的に扱うためには、かなりの労力が必要となることが一般的である。しかし、射出成形のサイクル毎に出されるショット信号は、ベンダーの違いにかかわらず電圧のオン・オフ信号で取れる場合が多く、そのようなショット信号を利用して、複数のベンダーのプラスチック射出成形機による生産を、大きな労力をかけることなく一元的に管理できるシステムが提供されている。

そのようなシステムの一つに、ムラテックフロンティア株式会社（以下「ムラテックフロンティア」という。）が提供している MICS7 というシステムがある<sup>1</sup>。東新プラスチック株式会社（以下「東新プラスチック」という。）は、MICS7 の導入事例としてムラテックフロンティアにより紹介されている企業の一つで<sup>2</sup>、視察させて頂きたい旨お願いしたところ、快くお受け入れ頂いた。従業員数約 30 人の企業であるが、ショット信号による生産管理を知るために、大企業の関係者も視察に訪れている企業だとのことだった。

視察させて頂くと、ショット信号を活用することにより、工場全体の一元的な生産管理がどのように行われているのかがよくわかり、大変参考になったことから、本コラムで紹介させて頂くことにした。本コラムの冒頭にあたり、視察をお受け入れ頂き、ショット信号を使ったシステムの仕組みやそれを使った工場の生産管理等について詳しいご説明を頂いた東新プラスチックに、心からの謝意を表させて頂きたい。

<sup>1</sup> <https://www.muratec.jp/fs/products/mics/>

<sup>2</sup> [https://www.muratec.jp/fs/cases/mics7\\_toshin-plastic/](https://www.muratec.jp/fs/cases/mics7_toshin-plastic/)

## 2. プラスチック射出成形機のショット信号

プラスチック射出成形機においては、ペレットと呼ばれるプラスチック製品の材料をヒーターで溶かして液体状にしたものを、金型に流し込んで圧力をかけた後冷却する工程が繰り返される。この繰り返しの1サイクルが1ショットと呼ばれており、繰り返しの中の一つの動作の信号を電圧のオン・オフ信号として取り、一つの信号を受信した後次の信号を受信するまでを1ショットとカウントして、生産の進捗状況をリアルタイムで把握したり、いつどれだけの生産が行われたかの記録をとったりすることができる。このことから、この電圧のオン・オフ信号が、ショット信号と呼ばれている。

1ショットで生産される成形品の数は、金型により異なっており、筆者が見学させていただいたプラスチック射出成形機では、1ショットで4つの成形品が生産される金型が使われていた（図1参照）。この金型が使われているプラスチック射出成形機の実管理においては、ショット数の4倍の生産数がカウントされる。

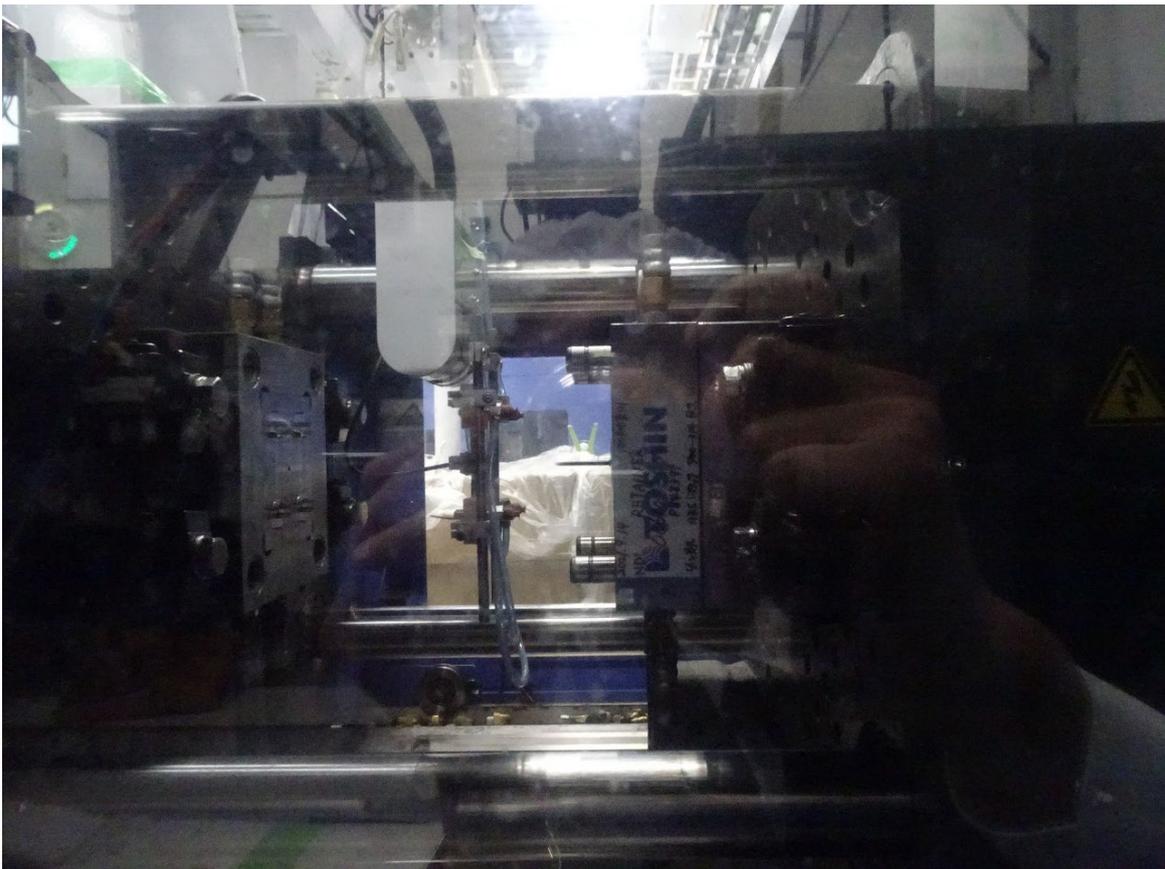


図1：1サイクルで4つの成形品が生産される金型が開いた様子  
出所）東新プラスチックの了解を得て筆者撮影。

### 3. 東新プラスチックのプラスチック射出成形機

東新プラスチックは、現在 25 台のプラスチック射出成形機を設置してプラスチック製品を生産しているが、そのうち 16 台は、株式会社日本製鋼所製で、9 台は、住友重機械工業株式会社製である<sup>3</sup>。両社の各プラスチック射出成形機は、ショット毎に 1 サイクルにかかった時間やかかった圧力などを計測しており、計測された結果はコントローラのログ画面で見ることができる（図 2、3 参照）。しかし、これらのデータは電圧によるオン・オフ信号ではやりとりされず、東新プラスチックでは、工場全体の生産管理を行うコンピュータ（以下「コンピュータ」という）には送られていない。



図 2：日本製鋼所製のコントローラのログ画面

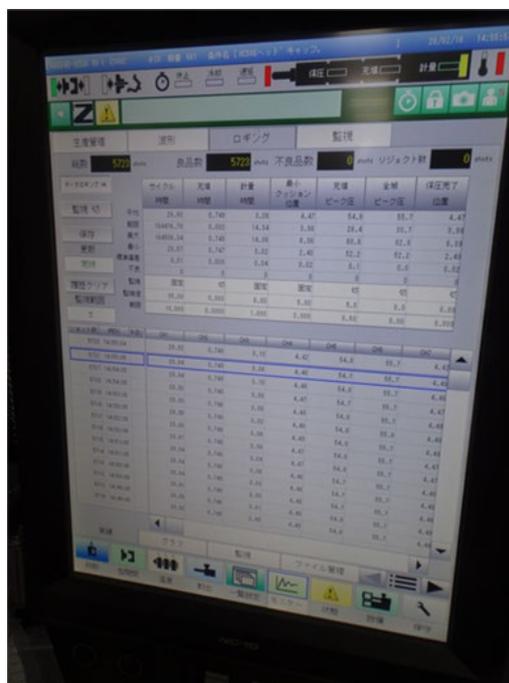


図 3：住友重機製のコントローラのログ画面

出所) 東新プラスチックの了解を得て筆者撮影。

しかしながら、両社の各プラスチック射出成形機は、ショット信号を電圧のオン・オフ信号で出すことができ、それが MICS7 によりコンピュータに送られ、工場全体の一元的な生産管理に使われ、記録されている。

<sup>3</sup> <https://toshin-plastic.co.jp/factory.html>

## 4. MICS7 のシステム

MICS7 においては、各プラスチック射出成形機に、LIT と呼ばれるマイコンを搭載した現場端末機がつけられている。そして、各プラスチック射出成形機と LIT との間には、LIT が各プラスチック射出成形機からのショット信号を受け取るためのケーブルが設置されている（図4 参照）



図4：LIT につながれたケーブル

注) ①緑色の端子につながる白と黒のケーブルは、プラスチック射出成形機からのショット信号を受け取るためのケーブル、②青いケーブルは、コンピュータとの間で情報をやりとりするための LAN ケーブル、③黒いケーブルは、電源供給を受けるためのケーブル。

出所) 東新プラスチックの了解を得て筆者撮影。

他方、LIT には、コンピュータとの間で情報をやりとりするための LAN ケーブルも設置されており（図4 参照）、各 LIT は、プラスチック射出成形機から送られたショット信号に基づく情報をコンピュータに送る一方で、コンピュータから送られて来る各プラスチック

射出成形機の段取りについての情報を表示して（図5参照）、作業員はその表示を見て、金型の交換や樹脂（ペレット）の投入などを行う。



図5：LITの表示

注) 表示画面はタッチパネルになっており、作業員は画面を切り替えることにより、次の段取りにおける金型や樹脂（ペレット）を知ることができる。

出所) 東新プラスチックの了解を得て筆者撮影。

コンピュータは、ショット信号により、工場全体の稼働状況を把握・表示し、それに基づいて生産スケジュールを作成することができる。各 LIT に送られる各プラスチック射出成形機の段取りについての情報は、このようにして作成された生産スケジュールに基づくものである。また、コンピュータは、いつ、どのような成形品が、どの機械により、どの金型を使って、何個生産されたかの情報を記録することができる。

## 5. トレーサビリティ情報の記録

東新プラスチックにおいては、1 サイクルにかかった時間やかかった圧力などの成型条件についてのデータは、既に見た通り、各プラスチック射出成形機においてはショット毎にコントローラのログ画面に表示されるが、コンピュータには送られていない。プラスチック射出成形機の各ベンダーが、自社のプラスチック射出成形機のデータをデータ収集用のサー

バに送るためのシステムを提供しているが、東新プラスチックでは、コスト・ベネフィットを検討した結果、導入していないとのことだった。

従って、成形品の成形条件を過去に遡ってチェックする必要がある場合には、各プラスチック射出成形機に残された記録を、必要なチェックが行えるように取り出さなければならない。しかしながら、プラスチック射出成形機の記録容量はあまり大きくなく、古い記録は見るができなくなっている可能性があるとのことだった。

## 6. おわりに

機械から出される電圧によるオン・オフ信号を使って、異なるベンダーの機械の生産管理を一元的に行うことの有効性は、従業員数が約 30 人で、規模のあまり大きくない東新プラスチックにおいて、そのような生産管理が行われていることを視察させて頂くことにより、よく理解できた。残されていた課題の一つは、トレーサビリティ情報の記録で、東新プラスチックでは、ショット毎の成形条件の記録が、各プラスチック射出成形機に残っているだけで、古い記録は見るができなくなっている可能性があるとのことだった。

各プラスチック射出成形機のベンダーが、機械に残されている記録をデータ収集用のサーバに送るためのシステムを提供しているが、東新プラスチックでは、コスト・ベネフィットを検討した結果、導入していないとのことだった。また、近畿経済産業局、ムラテック情報システム株式会社、一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会により、複数のベンダーのプラスチック射出成形機のデータを統合するためのシステムが開発されており（本間, 2025）、東新プラスチックもそのシステムの存在を知っているとのことだったが、導入していないとのことだった。これらのシステムがどのようなものになっていけば、より広範な企業に活用されるようになるのかについては、なお検討の余地がある。

また、異なるベンダーの機械の持つ情報の情報モデルを標準化して、共通の通信プロトコルでアクセスできるようにする国際規格である OPC UA においては、欧州の業界が中心となってプラスチック射出成形機についての標準規格を策定している。日本でも、異なるベンダーのプラスチック射出成形機の持つ情報を、OPC UA を活用して一元的に扱うことのできる企業を増やしていく方策について、検討する可能性があると思われる。

### 参考文献

本間精一：「プラスチック射出成形技術大系」、株式会社エヌ・ティー・エス（2025）