

金型内計測システム MOLD MARSHALLING SYSTEM

導入事例 多摩川マイクロテック株式会社

“製造プロセスの可視化、現場からの改革”

多摩川マイクロテック株式会社様は、国内外自動車メーカーのハイブリッドユニットに搭載される高回転・高出力モータの回転角度センサや、ボーイング B787,B737MAX、エアバス A350,A320NEO をはじめとする民間航空機に搭載されるセンサやモータを製造している。今回、同社の製造・成形現場の IT 化の取り組みと、モールドマーシャリングシステム及び MT 法の活用について、車載機器製造部 部長の上沼様にお伺いした。



縦成形エリア



無人ロータリー成形機



自動成形機+自動組み立てライン

社員一丸の「物作り力」

■工場内の見える化、自動化を推進されていますが、取り組み内容について教えてください。

成形部門に限らず、モノづくりのノウハウは現場に一番あると考えてます。以前は、設計や技術が思い描く通りに設備が稼働出来なかったり、ものづくりが出来ない事がありました。

重要な課題やアイデア、次のテーマなどは全て現場から出てきています。なので、もっと現場主体となって改革を行い、ものづくりのあるべき姿を目指そうと言う事で、今は会社のスローガンにしています。

社内の加工設備や組立ラインを自分たちで開発しています。企業や大学とも協業していますが、開発の主体は自分たちです。双葉さんの「モールドマーシャリングシステム（以下 MMS）や MT 法」も成形品の見える化の新たな取り組みの一つですね。

生産性向上を実現する為に、進むべき方向性をはっきりさせなければなりません。その為には、現状を把握し、共有することが重要で、それが見える化なんです。そして、現場で改善した結果が、設備の自動化であったりします。

■MMSを導入いただいたキッカケというのは何だったのでしょうか？

私どもの製品は車載搭載部品なので、エンドユーザー様に安心、安全を提供する義務があります。そういう意味でも工程内から発生する不具合もゼロを目指す必要があります。不良が発生したら、再現検証を行い、原因をとことん追求した上で対策をするという地道な活動によって、発生率の低減を図っています。

しかし、成形現場では、優秀な成形技能士をもってしても解決が難しい局面というのがあるんですね。また、成形機側では様々な射出のデータは残りますが、金型側にはなんのデータも残っていないんです。まさに金型はブラック BOX 状態で、成形の出来栄で判断するしかなかったんです。原因特定の精度を上げるには、成形品ではなく、金型内の顕在化が必要でした。MMSを導入して、金型から不良要因をとことん追求しようと、双葉さんにご協力を頂く事としました。



生産進捗データ



リアルタイム工程監視

成形現場でのデータ活用が浸透、 成形現場からモノ作り改革がスタート

■実際にMMSを導入されてどのような成果がありましたか？

1つ目は、不良発生原因の見える化です。

ショートショット発生の原因として、今までは樹脂が届かずショートショットになると考えていましたが、MMSで型内波形を確認したところ、ゲートバランスが悪く、先に樹脂が流入した箇所が固まってしまう、他の箇所が充填され保圧の段階では、充填することが出来ずにショートショットとなっている事などが見えてきました。

MMSを導入したことで、金型内の状況を直接確認出来る為、今までは分からなかった不良発生のメカニズムがわかったものがあり、早期の不具合対策でも活用しています。

2つ目は最近のことなのですが、MMSのデータをもとに金型の改造を行ったケースがあります。

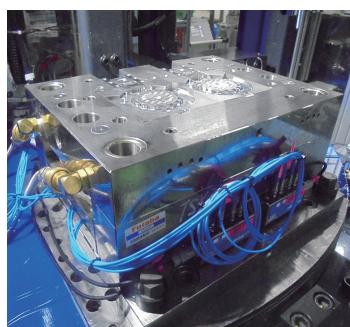
既存の量産型にゲートの一つ追加しただけなんですけど、車のメーカーさんは、そういう変化点というのを嫌うんですよね。裏付けに基づいて、だからこうですと示さないと、なかなかOKがでない。

しかし、MMSのデータから流動が不安定なポイントが分かって、そこに不具合要因があると明確に示せる。メーカーさんもここは手を打たないと駄目ですねと、問題点を共有でき、改造を了解いただけました。

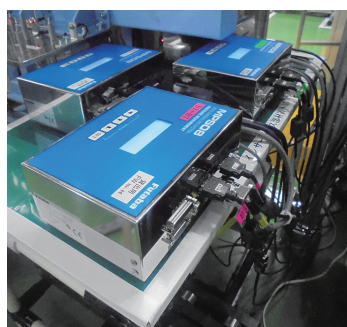
実は、車のメーカーさんの望んでいるのはそういうところで、裏付けるデータがあるのかないのかでは大きな違いになるんですね。



横型成形エリア（FUTABA ホットランナシステム）



金型



MPS08

MMS+MT 法で新たな可視化を発見

■多摩川マイクロテック様には近日発売するMMS+MT法の評価をお願いいたしました。MT法を試みた結果、達成できたこと、お客様の評価を教えてください。

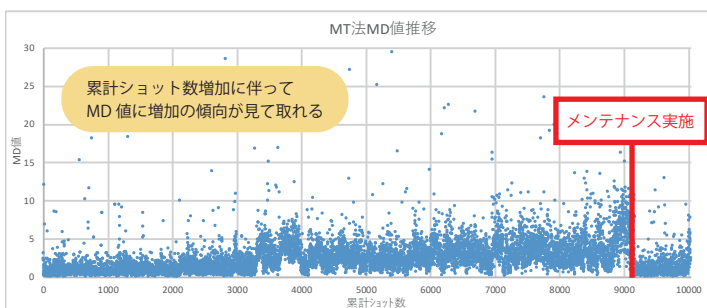
1点目にMT法を導入した事で不具合発生の予兆を捉える事が出来る様になりました。

現在は成形後に画像処理検査をしています。画像処理検査の場合、不具合発生後の検知は出来ませんが、予知は出来ませんね。MT法は金型内のガスヤニ汚れによる変化とか、樹脂ロット変更や、現場での条件変動など様々な変化点が数値化されるんです。成形品に起きる変化を数値で確認する事が出来るようになりました。今では、不具合発生前に予兆を捉える事ができ、これまでより迅速に不具合対応する事が可能になりました。

2点目は金型メンテナンス時期の見える化が実現出来た事です。

今までは金型を分解してショット数毎に汚れの傾向を撮影し、金型汚れ具合のパラメータと不良発生率の相関からメンテナンスインタバルを設定していたんですね。そもそも、その汚れ具合が正常なのか、異常なのかも曖昧で、車のメーカーさんから根拠を問われた際に、定量的な基準で説明が困難で冷や汗ものでした。また、メンテ者の私感も異なる為、メンテナンスインタバルは必然的に短縮設定となり過剰保全をしていました。

MMSのMT法はメンテナンス実施時期を数値や傾向から判断出来る事が大変素晴らしいですね。これまでは社内基準で5,000ショット毎にメンテナンスしていた金型をMT法で解析した後は10,000ショットでも変わらない事が分かったんですよ。メンテナンス時期が明らかとなり、過剰保全工数も削減され、原価改善効果も出ています。成形不良と紐付けする事で、更にデータと事実の相関が見えるのではないかと楽しみにしています。来社されるお客様に、この様な取組みをご紹介したところ、「大変面白い改善を行っていますね。また訪問するのが楽しみになりました。」との言葉を頂き双葉さんと協力して来た事が認められ、感激した次第です。



モノづくりは人づくり

■最後に、人材育成についてお教えてください。

ダイバーシティグループ、改善グループ部門が3年ほど前から組織化されています。人材の多様性を活かした取組みも始めました。具体的にはパートさんなどのワークスタイルをフォローしながら、働き手の不利益にならない様に支援していくといった取組みをしています。例えば将来お子さんの手が離れる頃に正社員になってもらうとか、女性が活躍出来る制度の充実を図っています。女性のパートさんも成形現場に入っています。非常に明るくて元気がいいです。「この作業がやり難いんですけど、こう改善してもいいですか？」などの意見も多く、職場の活性化となっています。

私達も「この職場だったら自分達でいろいろな事が出来るんだ」と思って貰える様な職場づくりを推進しています。現場で働く一人ひとりが「どうすればよくなるだろう？」と考え、実現する事。これがものづくりの現場で欠かせないのです。ロボット化、自動化が進む中でも、人を大切に育てて参りたいと思っています。



改善提案制度による職場の活性化

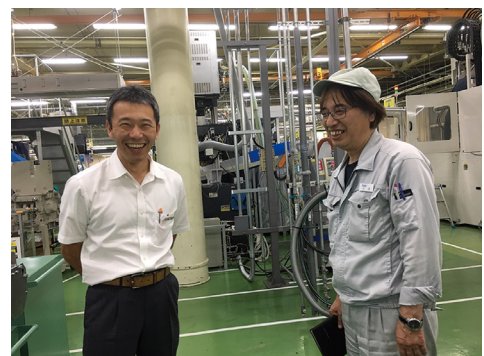
後序

今回、MMS (MT法) の評価をしていただくにあたり、ご対応いただいた上沼部長様には大変感謝いたします。随所で可視化のプロフェッショナルならではの視点でお話しいただきました。

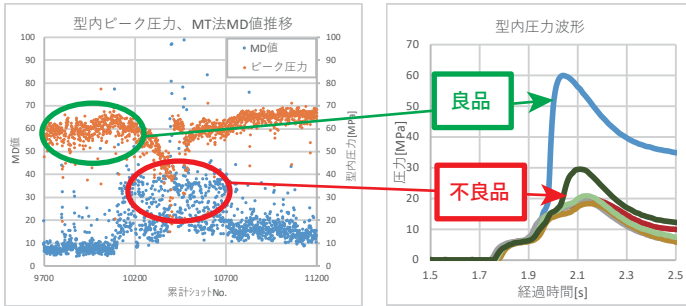
今後も、私どももよりニーズに合った商品を生み出せるよう、成形業界に貢献していきたいと考えています。

お忙しい中、貴重なご意見をいただき、有難うございました。

双葉電子工業 (株) 技術開発部成形技術課 MMS 係



車載機器製造部 部長 上沼 豊隆 様 (右)
弊社 成形技術課 平林 (左)



上図はショートショット不良が多発した際の型内ピーク圧力と MD 値の推移です。型内ピーク圧力の変化と共に MD 値が変動しており、不良発生前に MD 値が上昇している様子が確認できます。

■MT法の可能性についてお教えてください。

見える化をして、どんなに多くのビックデータを蓄積出来たとしてもそれを如何に活用するかが重要と考えています。従来の方法は成形のプロセスウインドウを作成し、良品条件、管理範囲の中で成形設備条件の確からしさを担保してきました。

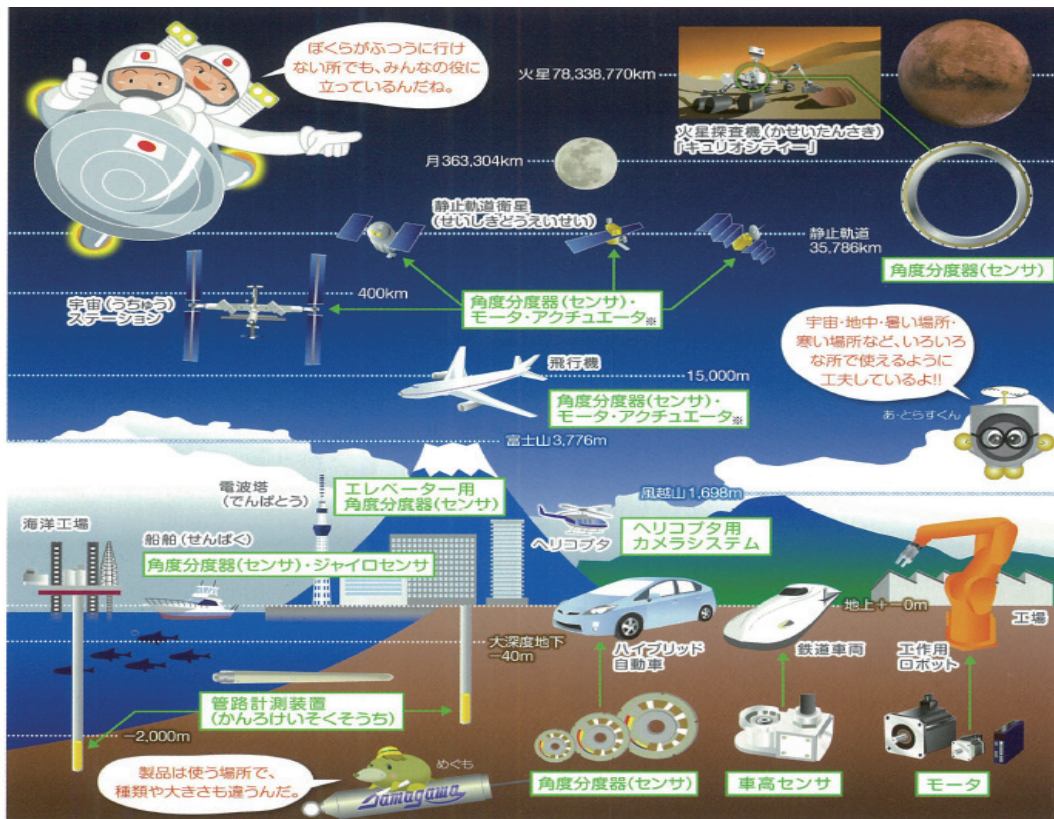
しかし、不具合が発生した際は良品条件範囲内で成形条件を合わせる調整が必要です。この調整も出来栄評価を繰り返し、安定成形位置を決める方法に留まっています。原因も突発的に発生した物か、管理幅の中で変化が生じ、偏りが発生した物か、推測の域を出ませんでした。MT法を活用すると、ここが見える。単一ショットの異常から、ショット累積の傾向まで工程能力を把握出来る事が素晴らしいです。現在はリアルタイム監視まで至っていませんが、今後、さらにデータを活用して、不具合発生の予兆を完全に捉えていけるとなると、真の成形現場からの改革になるのではないかと考えています。

別ラインや他事業所へ横展開し、製品競争力のさらなる向上へ

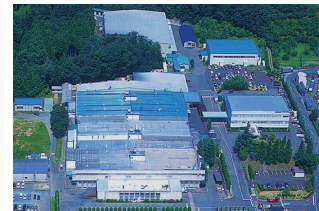
■多摩川マイクロテック様の今後の展開をお教えてください。

我々多摩川グループで成形を扱っている拠点は、第2飯田、第3松川、八戸、蘇州 (中国) の4拠点があります。これらの拠点にMMSを展開し、成形の標準化をして参りたいと思っています。このMMS導入より前に取組みを開始した双葉さんのホットランナーシステムは多くの金型に適用し、グループ内で標準化が進み、大きな成果を上げています。決して其々の拠点で個性を求めるのではなく、どの拠点でも同じ品質と、ものづくりが出来る様に強化を図る予定です。

新しい技術革新に果敢にチャレンジして、改善のサイクルを回し、標準化を図る事でグループ全体の成形スキルを上げて参りたいと考えています。



多摩川精機グループ 製品群



多摩川マイクロテップ株式会社 全景



多摩川マイクロテップ株式会社 正門

【事例情報ご提供先】

多摩川マイクロテップ株式会社

URL : <http://www.tamagawa-microtepec.co.jp/>

(資本金) 9,940 万円

(創立) 2011 年 3 月 21 日

(従業員数) 418 名 (2018 年 11 月 21 日時点)

(主要製造品目)

自動車 (ハイブリッド車など)、鉄道車輛用各種センサ・モータ、航空機用各種センサ・モータ、ステップモータ、各種機械加工部品

■本社工場

〒395-0813 長野県飯田市毛賀 1020 番地

TEL 0265-23-3500 FAX 0265-24-7819

■上郷工場

〒395-0003 長野県飯田市上郷別府 586 番地 10

TEL 0265-23-3155 FAX 0265-23-3159

■大休工場

〒395-8515 長野県飯田市大休 1879 番地

TEL 0265-21-1750 FAX 0265-21-1752

※ 導入事例の紹介を通じて、皆様のビジネスやプロジェクトを PR してみませんか? ご興味がある方は、お気軽にお問合せください!

双葉電子工業株式会社

詳しくは・・・

フタバ MMS



技術的な質問に関するお問合せ先

精機事業センター ソリューション部 MMS 係 TEL. 0475-32-6358 (代) FAX. 0475-30-1076

お取引に関するお問合せ先

東京営業所 : TEL. 03-3616-1730(代) FAX. 03-3616-1731
 仙台出張所 : TEL. 022-287-0327(代) FAX. 022-288-0072
 名古屋営業所 : TEL. 052-745-2580(代) FAX. 052-745-2575
 浜松出張所 : TEL. 052-745-2580(代) FAX. 052-745-2575

関西営業所 : TEL. 06-6746-7781(代) FAX. 06-6746-7786
 広島出張所 : TEL. 093-512-8131(代) FAX. 093-512-8132
 九州出張所 : TEL. 093-512-8131(代) FAX. 093-512-8132

その他の質問に関するお問合せ先

精機事業センター 〒299-4395 千葉県長生郡長生村薮塚 1080 TEL. 0475-30-0809 (代) FAX. 0475-30-0818