



DX: Smart工場にむけた挑戦

KODAMA CHEMICAL
INDUSTRY CO.,LTD.



「**KPS**システムの導入で
企業文化を変革します」

児玉化学工業株式会社
代表取締役社長 坪田 順一



SINCE 1946

児玉化学工業株式会社
KODAMA CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.

製造業の持続的成長に向けたDXソリューションの選定と, 成形工場における実践企業

佐藤 声喜* 山根 卓也**

はじめに

100年に一度の大変革期, 製造業においてもDX(デジタルトランスフォーメーション)の実現は企業の持続的成長にむけ大きな期待が寄せられている。その一方で, 樹脂成形の現場では, CASE対応に向けた新材料や新工法の生産技術確立, 更に職人の経験や勘に依存した体制からデジタル技術の導入による省力化・自動化・原価低減の仕組化が大きなテーマとなっている。

本稿では成形工場向けにKMCが開発したDXソリューションの概要と, 導入企業の実践例を解説する。

1. 製造業・成形工場におけるDX導入の実態

(1) 現状

樹脂成形に限らず, 金属プレス・ダイカスト・ゴムや鍛造など金型の現場ではまだまだDX化は進んでいない。大手企業はこの数年, Smart工場化に向け実験的にDXソリューションの導入を行ってきているが, 中小企業からは, 「導入効果が見えない」「やる人が

社内にいない」「費用が高い」など様々な意見をいただいている。DXソリューション導入後も, 「成形機の製造データを取ってもどう扱えばよいのか」「何の役に立つのか」「閾値はどうやって決めるのか」など, データ運用面の生産技術が伴っていない。

KMCは本年7月に, 日本鍛造協会と日本金型工業会からの依頼で「製造業のDX, その取り組み方と事例」について講演を行い, 質疑のなかで経営トップや技術役員等から多くの悩みを聞くことができた。以下に講演要旨を示す(図1)。

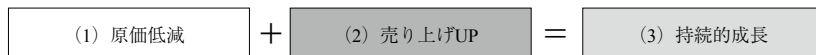
- ・DXソリューションの導入目的は「原価低減」と「売上アップ」。
- ・「原価低減」の要素は, 不良の削減,

設備・金型故障の削減, 人的工数の削減, サイクルタイム短縮, 実質稼働率(べき同率)アップによる生産性の向上。そして作業はコンピュータ・デジタル機器, 改善は人がそれぞれ行うことで実質作業効率もアップ。

・「売上アップ」の要素は, IATFなどの品質管理をDX化で実現する「リアルタイム品質保証システム」がもたらす企業プレゼンス向上と受注数アップ。新規事業の開拓と顧客技術サービスの強化も見込める。

DXソリューションの導入に向けては, まず社内の課題・不具合の棚卸を行い, 経営トップの方針に対し,

100年に一度の変革期に製造業がDXデジタルに期待する効果と狙い



※目的や課題が不明確なDX導入は現場を混乱させるだけ。基本は製造と開発の現場改革

DX導入に向けたアプローチ

まずは製造の原価低減から

製造・開発現場の
定量的な課題の棚卸

課題に狙いを定め
DXスモールスタート・効果検証

Smart開発・製造
目指す姿・目標設定
DX改革本格スタート

KMCは課題棚卸しのお手伝いを致します
ご相談・現場調査からスタート

【製造現場の抱える課題】

- ☐ 低設備稼働率
- ☐ チョコ停・ドカ停
- ☐ 不良・不具合ロス
- ☐ 手戻りロス・コミュニケーション不足
- ☐ 非効率作業・段取り・手持ちロス
- ☐ 職人頼り・高齢化・進まない人材育成
- ☐ 生産計画ロス・工程管理ロス
- ☐ 手書き帳票・集計ロス
- ☐ 改善・改革・自動化・ICT化の遅れ

定量化・見える化がPOINTです

* Seiki Sato
㈱KMC 代表取締役
Tel. 044-322-0400
Fax. 044-322-0401

** Takuya Yamane
児玉化学工業㈱ 品質保証部 部長
Tel. 050-3645-0121
Fax. 03-6262-7751

図1 DX導入のねらい

QCDP目標を定量的に設定し現場と握ることである。やりたいことが不明確な状態で決してDX導入を進めてはならない。

(2) DXソリューション活用への 取組みステップと手の内化

無計画にDXソリューションを導入しても目標の効果は得られない。DXソリューションを製造現場に導入することは、従来の「人」に頼ったアナログ製造・改善の仕組みを、デジタルデータの運用による「デジタル製造・デジタルカイゼン」へモード変換しなければならない。職人ノウハウで固めた日本の製造現場では不得意な分野だろう。従来のアナログ製造からの脱却は容易ではないが、物事には順番（ステップ）があり、デジタルデータの活用による生産効率アップ・原価低減を実現するにはデータを活かすロジックが重要となる。そこでKMCは、DXソリューション導入の指針として、図2の「デジタルカイゼン」ロジックを提唱している。

DX化実現に向けた「データを取る→見る→分析→活かす」の「デジタルカイゼン」ロジックは、人の経験や勘といった見えないノウハウをデジタルで「見える化」することから始まる。従って、成形工場ではまず成形機のデータセンシングから始めることを推奨

している。大手企業は膨大な製造データを処理するAIやデータサイエンスに注目しているが、問題の解決には取得データの背景にある設備・金型・生産技術を熟知していないと「取ったデータをどう活かすのか」に到達できない。製造設備は未だに15年以上前の古い既設設備が98%以上を占め、金型は製品ごとに製造され、不良の原因となる因子は常に変化している。それを乗り越えるのが生産技術であり、競争力の原点となる。

2. 成形工場向けDXソリューションの開発

(1) 成形機の製造データを「取る・見る・分析」するDXソリューション：「Σ軍師」

樹脂成形の製造データには、対象設備となる成形機をはじめ、金型・ホットランナ・温調器・乾燥機、加えて局所温度・振動・流量などのセンサ機器、ガスインジェクション等の補器類がある。成形不良の監視や設備異常の監視にはこれらすべての情報が必要となり、メーカーや年式の異なる成形機・付帯設備のデータ取得も併せて求められる。KMCのデータセンシングシステム「Σ軍師」は、2015年の販売開始以来、国内及び中国やマレーシアな

どの海外工場を含む成形機・設備500台以上のデータ取得の実績があり、運用されている。

(2) 新開発「Σ軍師Ⅱ」：各設備の データ集約、一個保証を可能 にするデータインポート機能

一般的な設備データ収集システムのFA機器（データロガー）の欠点は、古い既設設備やメーカー違いの設備対応にある。設備からの出力データフォーマットや形式、出力タイミング、アナログ／デジタル出力の違いなどはメーカーごとの独自形式であり、それらのデータを一元管理することは非常に高度なソフト処理を必要とする。

PLC等のデータロガーは設備ごとに異なるフォーマットに対し、購入したユーザーがラダープログラム等を作り込む必要がある。通常のユーザーでは対応は困難だ。更にメーカー各社のフォーマットを公開してもらう必要があるという大きな障害もある。KMCが開発した「Σ軍師」の新版「Σ軍師Ⅱ」は、このような問題にもワンストップで対応するデータインポート機能を用意している。図3に「Σ軍師Ⅱ」のセンシングシステムとその特徴を示す。

■Σ軍師Ⅱの特徴

- ・データ収集専用PLCを利用したセンシングシステムのため、成形機の制御PLCの安全性を担保。
- ・メーカーごとの設備・機器のデータフォーマットに対応（ユーザー負担なし）。
- ・データを収集するPLCはキーエンス製・三菱製などに対応可能で、ラダープログラムも提供。
- ・異常時の成形停止、取出口ロボット連動、冷却水装置などとの連携用データの出力も可能、などがある。

(3) 新開発「Σ軍師Ⅱ」：一個保証 データ機能（ワンショットデ ータの一元管理・分析機能）

KMCの「Σ軍師Ⅱ」は、成形機内に既設の制御用PLCとは別に、安全性を考慮してデータセンシング専用の

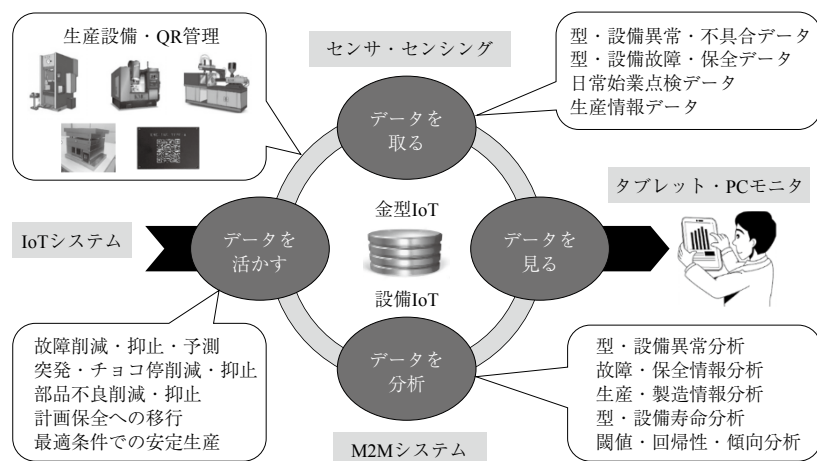
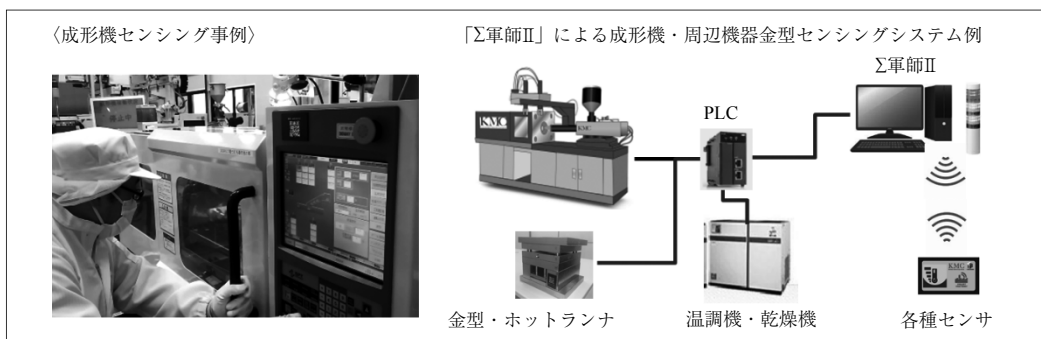


図2 DXの進め方「データを取る→見る→分析→活かす」PDCAロジック

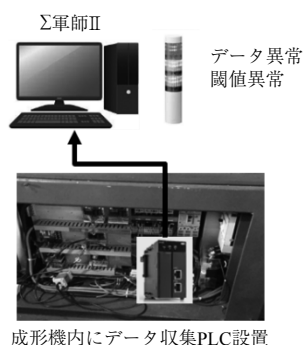


- 〈特色〉
- ①設備の新旧不問・メーカー不問
 - ②成形機から金型・ホットランナ、温調機・乾燥機、各種センサまで一括データ収集
 - ③1個保証に向けた1ショットに対応した各製造データの集約と一元管理
 - ④一次データ保管とデータのCSV出力
 - ⑤ワンストップ導入設置：データ出力設計、接続回路設計、配線工事、総合システム検証
 - ⑥上位システム連携：設備カルテ

図3 Σ軍師IIによる成形機・周辺機器センシング

成形機から出力される製造データの一例（不良に応じて管理項目選定）

日付	ショット数	V-P切換位置	クッション位置	サイクルタイム	可塑化時間	1次射出時間	最大圧力	最小クッション	型開時間	型閉時間
Si-350V Zeus-S	zeus 30-30	Σ(mm)	(mm)	(s)	(s)	(s)	(R MPa)	(mm)	(s)	(s)
	max	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	min	0	2	0	0	0	0	0	0	0
2015/11/22 3:49	1603	6.4948	5.31554	25.969	3.362	0.713	125.544637	5.13079	3.342	3.172
2015/11/22 3:49	1604	6.49664	5.31587	25.951	3.365	0.713	125.521495	5.13262	3.342	3.172
2015/11/22 3:50	1605	6.49564	5.31554	25.983	3.364	0.714	125.498353	5.12912	3.341	3.172
2015/11/22 3:50	1606	6.49831	5.31921	25.961	3.364	0.715	125.567779	5.13346	3.341	3.172
2015/11/22 3:50	1607	6.49831	5.32088	25.969	3.369	0.715	125.475211	5.13629	3.342	3.173
2015/11/22 3:51	1608	6.49681	5.30436	25.984	3.368	0.716	125.521495	5.1191	3.342	3.171
2015/11/22 3:51	1609	6.4958	5.3107	25.986	3.367	0.716	125.544637	5.12611	3.342	3.172
2015/11/22 3:52	1610	6.49631	5.31971	25.961	3.368	0.714	125.452069	5.13396	3.342	3.173
2015/11/22 3:52	1611	6.49697	5.30736	25.966	3.374	0.714	125.521495	5.1191	3.341	3.172
2015/11/22 3:53	1612	6.49714	5.31988	25.976	3.37	0.714	125.521495	5.13262	3.341	3.172
2015/11/22 3:53	1613	6.49514	5.31227	25.967	3.367	0.714	125.567779	5.13661	3.34	3.172



1ショットデータ管理：横軸に全ての設備機器のデータを集約する

図4 Σ軍師IIの1ショットデータ収集・一元管理機能

PLCを設置してリアルタイムなデータ収集を実現する。図4に一般的な成形機から取得できるショット時刻・サイクルタイム・可塑化時間・最小クッション量などの管理対象データの一例を示す。「Σ軍師II」は通常のデータロガーとしての機能だけでなく、ワンショットごとの各設備の成形条件を整理させ集約表示できるため、不良品が発

生した際の異常データを紐付けして分析することが可能となる。また、Σ軍師PCの警告灯からデータ異常や閾値異常等の警告を発することも可能となっている。

(4) 新開発「Σ軍師II」：成形データの分析・予兆管理機能（データを分析し、活かす）

データ収集・見える化だけでは、製

造現場の課題解決には結び付けることはできない。収集された成形データを分析して不良発生の原因追及、更にはデータの傾向値分析からの予兆管理が求められる。「データを取る→見る→分析→活かす」のPDCAによる「デジタルカイゼン」ロジックを体系化する必要がある。新開発の「Σ軍師II」では、ユーザーの強い要望でデータ分析

機能・予兆管理機能を充実させた。図5に成形分析機能の例を示す。

- ・マルチデータ分析：比較したいデータの複合的な波形監視・管理が可能のため、不具合原因の追及に有効。
- ・多重閾値管理（上限値/下限値）が可能：複数の閾値を段階的に設定可能なため、不良の予兆に有効。
- ・異常値回数分析：ひげ（特定時間内に何回設定値を超えたか）管理が可能のため、不良の予兆に有効。
- ・傾向値分析：データの異常を傾向値（特定時間内におけるデータの変化量の大きさ）で監視が可能。
- ・各データへのタグ付けが可能：不良内容などをタグ付けすることで、データの比較が可能。

ベテランや熟練作業者は、長年の現場経験と勘に基づき原因究明を行うが、これからの時代はデータに裏付けされた不具合解明ができるようになる。また、不良を出す前にその予兆をつかむことができれば、原価低減・生産性向上に大きく寄与する。

（5）ラインごとの監視・他拠点工場監視のためのIoTシステム： 「Σ軍師Ⅱ」と「設備IoT」連携

「Σ軍師」は、基本的に工場内Edge

（工場管理サーバー）で運用される場合が多い。しかしながら海外工場を含むグローバル生産を行っている製造業は多く、他拠点や海外工場にもDXソリューションを導入し、グローバル生産監視や設備保全監視を行いたいとの要望は多い。

KMCでは(株)エクセディやコニカミノルタ(株)をはじめ、国内外の各工場をIoT化し、クラウドシステムでつないだ実績がある。新開発の「Σ軍師Ⅱ」ではデータベース機能が強化され、KMCの上位ソリューションである「設

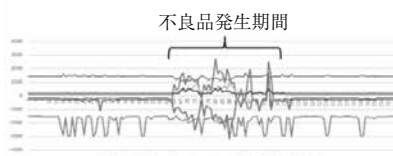
備IoT」との相乗効果が生まれた。システム構成と機能を図6にて紹介する。

「設備IoT」では以下の機能を準備しており、収集されたデータ活用を支援している。

- ・部品ごとの閾値データを一元管理可能（Σ軍師Ⅱで部品ごとの閾値設定が不要）。
- ・国内外及び他拠点のライン状況・設備稼働状況・保全状況をリアルタイムで一括監視が可能のため、不測の事態が発生した際にも迅速

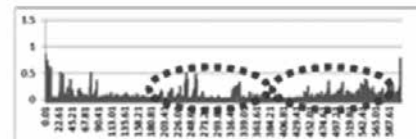
□マルチデータ分析

各管理データを自在に組み合わせて分析

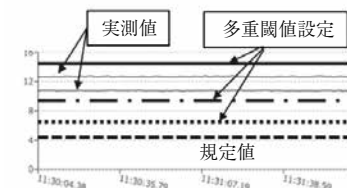


□時系列異常値分析（ヒゲ）

温度・圧力データの異常点を時系列に分析



□多重閾値管理



□異常予知・傾向値分析

温度・圧力データを時系列で傾向分析

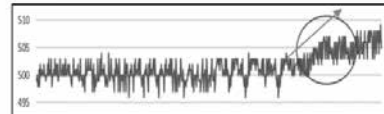


図5 Σ軍師Ⅱの成形データ分析機能

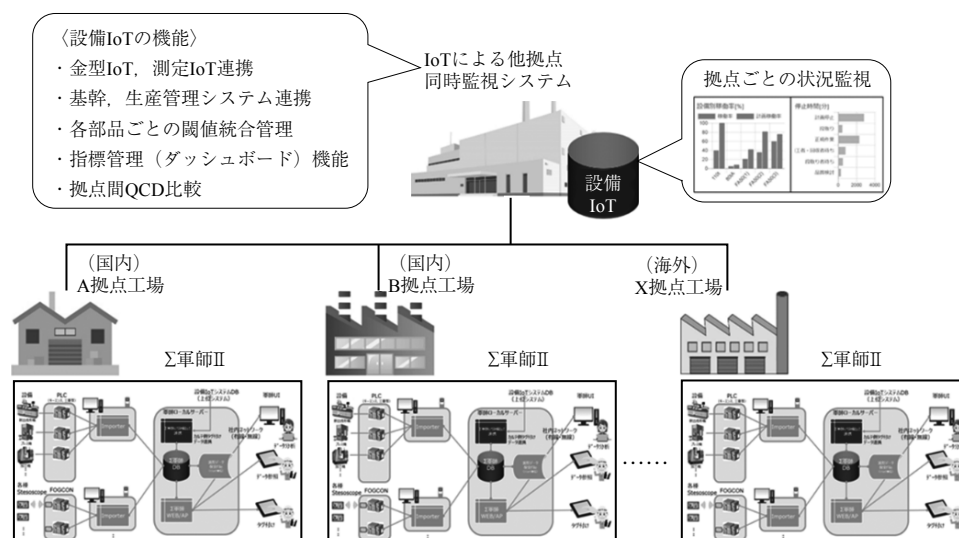


図6 Σ軍師Ⅱ（工場内Edge）と連動する「設備IoT」による他拠点管理

な対応が行える。

- ・ダッシュボード機能により、生産性・稼働率・製造データ・異常データなどをグラフ表示。
- ・KMCの「金型IoT（後述）」との連携により、金型の寿命管理や生産数の自動紐づけが可能。
- ・設備保全帳票と不具合帳票のデジタル記録（タブレット活用によるペーパーレス化）。

3. 成形金型の管理ソリューション「金型IoT」と金型個体管理「QR銘板」

成形工場におけるDXソリューションの導入で不可欠なのが、金型管理である。不良や生産チョコ停、金型突発故障などの発生原因として、成形設備と同等のウエイトを占めるのが金型であるものの、金型台帳のない企業は実に多い。KMCの「金型IoT」は、金型台帳のデジタル化をはじめ、所在管理による棚卸工数削減、正確な保全記録、日報・不具合レポートのデジタル化によりペーパーレス・集計レスを実現する（図7）。更に、金型のメンテナンス記録やトライ記録をデジタル化することで、型寿命管理にも大きな効果を発揮する使い出のあるシステムだ。金型の個体管理にはKMCが開発した20年耐性の「QR銘板」を利用することで剥がれ・サビ・溶剤などへの対策も可能となる。

4. 新開発の金型表面温度を監視する「サーモモニタリン」

樹脂成形において、量産中の金型表面温度変化による部品不良は長年の課題である。現状、金型の表面温度測定は作業者がハンディタイプの赤外線カメラで測定するケースが多い。ロボットを活用した自動計測もあるものの、価格は200～300万円と高価でとても全設備への導入には至らない。そこで

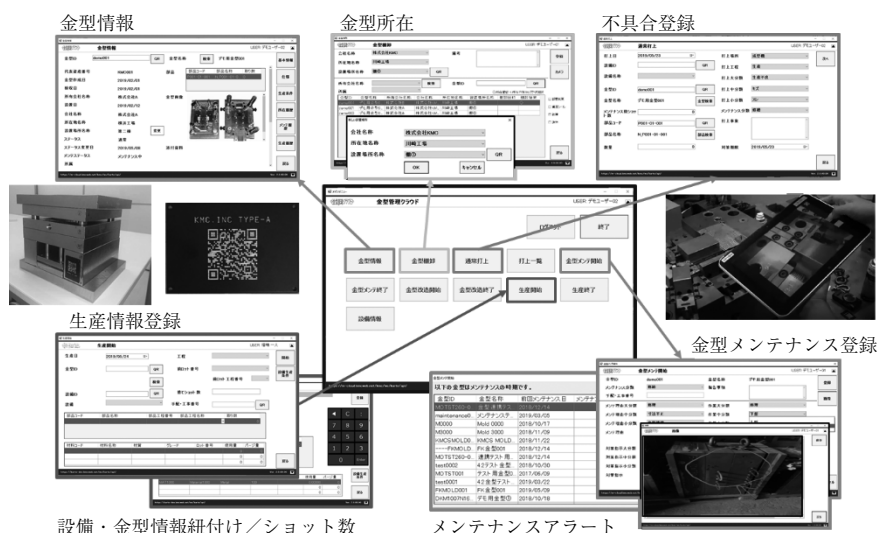


図7 金型IoTの機能と金型管理用銘板

KMCでは安価な自動金型表面温度測定システム「サーモモニタリン」を開発、8月から正式販売を開始した。図8にその概要と特徴を示す。

「サーモモニタリン」には、金型の熱だまり部位の発見や特定部位への閾値設定による不良の未然防止、冷却効率の監視、水温管理など多くの期待が寄せられている。もちろん樹脂成形に限らず、ダイカスト金型、ゴム型、熱間プレス等幅広いニーズに対応が可能だ。価格帯も片面の測定なら本体価格48万円からと低価格に設定しており、量産ラインへの導入にも無理のない価格となっている。

5. 事例「製造業の持続的成長に向けた、成形工場におけるDX実践企業」児玉化学工業（山根卓也）

（1）DXソリューション導入の背景（取組み課題）

児玉化学工業がDXソリューションの導入を決めたのは、社長の「文化を変えたい」の一言からだ。

2020年、経営層が一新し、企業成長の第1条件として「品質」をキーワードに児玉化学工業のDX化への取組

みが始まった。当初、社員をはじめ工場の幹部のほとんどがDXには懐疑的であり、社内には「IoT？ M2M？」「思想はわかるけど、使えるの？」「誰がやるの？」「今はまだ早いんじゃないか？」といったネガティブな意見が溢れていた。プロジェクト担当者である自分自身も過去に扱ったことのない仕組みだったこともあり、児玉化学工業のDX化は半信半疑でのスタートだった。

そうした雰囲気の中、KMCによる初回コンサルタントが始まった。すると、コンサルの過程で、工場内に散在していた品質・稼働状況・故障履歴などの様々な情報が分析され、以前から何となく気づいていた児玉化学工業の課題が具体的に数値化されていった。結果として、KMCからは以下5つの課題を提示された。

1. データを正しくとる
2. 不良を削減する
3. 金型・設備の予防保全
4. 得意とする既存工法の最新化
5. カイゼンの企業文化創出

これら5つの項目は、児玉化学工業社員の誰もが「できていない」と気づきながらも手を付けられていなかったことである。KMCのコンサルで数値

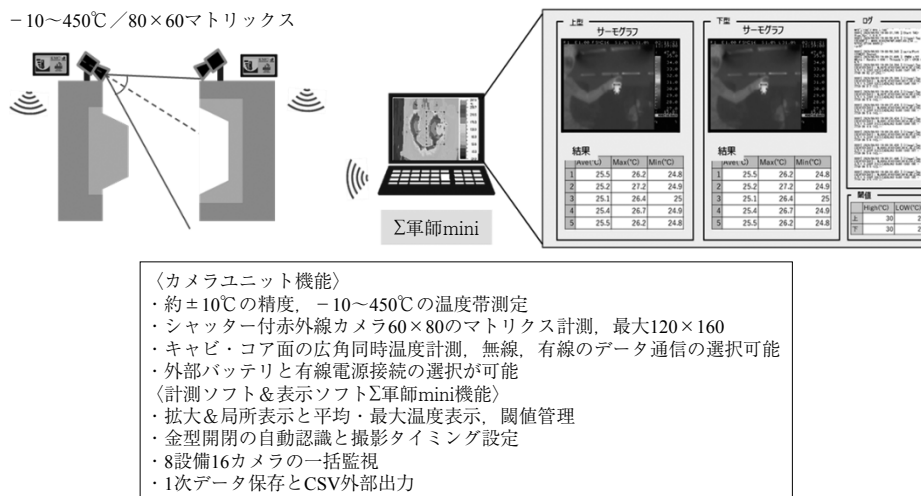


図8 金型表面温度測定「サーモモニタリン」

化され改めて指摘されたことで、「何とかしなくては、これが“文化を変えたい”への答えとなる」と確信し、本プロジェクトが本格的にスタートした。とはいえ、答えの見えない手探りでの改善の始まりであることは変わらない。そこで、まずは「理解者を集める」「現状をしっかりと把握する」ことから始めることとした。

(2) 業務改革・生産改革の狙いと 取組み体制

①業務改革の狙い

これはまさにKMCから提案された、「データを正しくとる」「データを見る」「データを分析する」「データを活かす」のサイクルで常に業務にあたるとのことである。もう一つは「データの結果だけで評価をしない」。つまり、製造プロセスをデータ化し、想定された結果との差異を判断の基準にするということだ。これまでは、例えば工程内不良の低減活動に取組み、不良率が3%から1%に低減されたものの、数カ月後には元に戻っているといったことの繰り返しであった。

DXは製造の現場だけでなく、そこに携わる様々な部署に共通して必要なことだと考えている。設計や技術は個々に経験したことが次期製品へ反映されるが、その経験が人から人へ伝え

られていない。製造現場においても経験が次世代へとつながらない。まさに伝承（KMCでは“電承”と呼んでいる）がされていないということだ。経理や生産管理といった職域でも同様のことが課題となっていた。

児玉化学工業ではこうした文化からの変化を目指し、データという道具を有効活用して継続した改善が行えることを主たる目的としてDX化の取組みをスタートさせた。

②生産改革

実際の改善を進めるにあたり、KMC社のコンサルで提示された5つの課題のうち、まずは「不良を削減する、機械稼働率を向上させる」「金型・設備の予防保全」を当初のターゲットとして、DX化のスモールスタートを開始した。

対象設備は「3,000tonの射出成形機」とした。児玉化学工業の地域性や製品の特性から、本設備には以下のような特徴があり、児玉化学工業のだれもが不良率低減・稼働率向上をあきらめていた機械である。

特徴① 小ロット製品（30個〜50個/1ロット）が多い…場所が狭く置き場も少ないため在庫が置けない。

特徴② 1日の型替え／色替え回数が多いため…自動車部品がメインのため、

型替え回数は1日平均7回〜10回。同一の金型でも2色あるなど、型替えでのロスが増える。

特徴③ 設備の老朽化…18年ほど使用している機械のため修理が多い。

こうした点から、「不良率が高く、稼働率が低いのは仕方がない」と今まで手を付けてこなかった本設備を最初の機種に選定し、DX化に着手した。なお、改善前における対象成形機の不良率は7%前後、設備稼働率は60%台と決して褒められたものではなかった。

目標達成に向けて課題となったのが、不良率を下げつつ稼働率を上げるという「二律背反」である。現状から、ロットを増やすには限界があると判断し、不良率ではなく不良個数を限りなく減らすことにこだわることとした。同時に、機械の稼働率についても「どこかに無駄な作業や動作があるはずだ。それをなくそう」というテーマに基づき稼働率の向上を目指すこととした。

③取組み体制

DX導入への取組み方として、最初に着手したのはプロジェクト化であった。過去の経験から、プロジェクトに必要な要素は以下の3つと考えている。

1. 様々な部門から人選し大部屋化する。
2. 可能な限り若い人材を集める(新しいものへの抵抗感がない人材の投与)。
3. 通常業務の内容にとらわれない組合せとする(既成概念にとらわれない創造力)。

この3つの要素で人材を集め、プロジェクト化することでまさに「文化を変える」ことが可能となった。製造現場の改善となると「製造部」が主体となるケースが多いと想定するが、児玉化学工業では様々な部署から選抜を行った。なお、メンバーは部長や課長といった管理職ではなく、実務に携わっている各部署の中堅社員と一部新人で構成されている。

本プロジェクトのリーダーとしての役割は明確であり、以下の3つの点だ

けを考えて改善に取り組んだ。

- ・メンバーのやりたいことを実現させること。
- ・改善の成果をまとめ、期待した効果が出ていることを経営層へ正しく伝えること。
- ・常に先を見て実施事項を決め、着実に進めること。

本プロジェクトでは、スモールスタートとして選出した前述の対象設備(3,000tonの射出成形機)の不良削減と稼働率の劇的改善(図9参照)、そして技能者の経験や勘に頼ったモノづくりからの脱却について取組みが始められた。このことは後々、様々なところへ波及効果をもたらすこととなった。

(3) DXシステム導入による具体的効果

①不良率の低減と改善事例

活動開始時に掲げた目標である不良率3%以下(50%以上減少)を、4月以降で継続クリアすることができた(図10)。途中、設備故障等で指標上は想定していた効果を出せていないが、「Σ軍師」のデータ等から設備が治れば目標達成できることは予測ができた。また、データから導き出された結果により、クッション位置のバラつきに着目しバルブタイミングを見直した結果、バラつきを大きく抑えることができた(図9)。このほかにもバックフロー対策としてチェックリングの研磨を実施することにより、ショート発生率は対策前の1.8%から0.4%に大きく改善している(図11)。

②「Σ軍師」データから他の不良要因の発見

ABS製品におけるシルバーやガスといった不良の低減については、「Σ

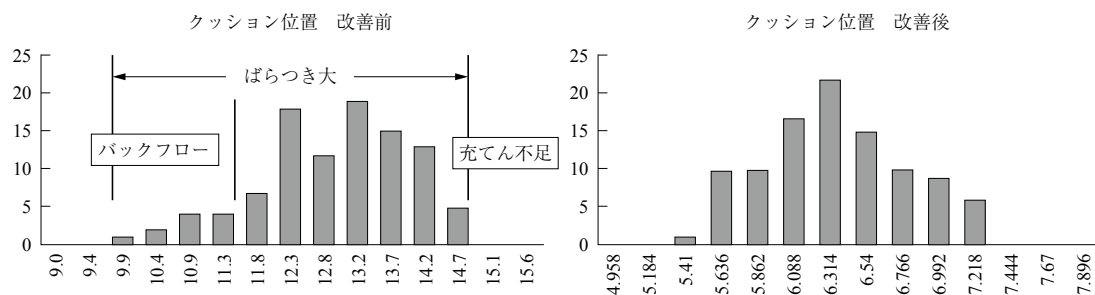


図9 クッションのばらつきに着目し、バルブタイミングを見直した事例

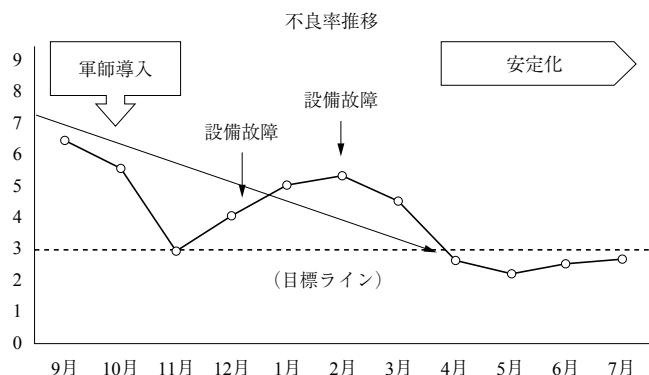


図10 不良率の推移

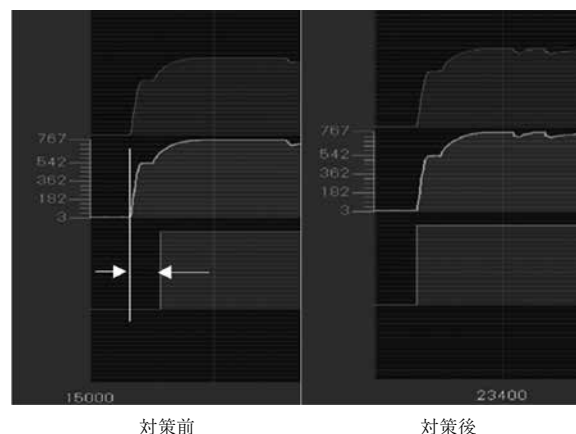


図11 バックフロー対策の結果

軍師」のデータからは良品と不良品の差が発見されなかったことから他の要因を調査。事象から材料の乾燥に着目し、標準の乾燥条件での水分量を測定したが、継続モニタリングが必要と結論付け、ホッパ内に温湿度センサを設置した。

③異物対策への取組み

成形品の異物について成分分析を行った。様々な異物が発見されたが、成形環境の5S及び金型の汚れなどの対策としてクリーニングの強化（メンテナンス）などを行った。今後は「金型カルテ」のメンテナンス機能で継続監視と計画メンテナンスを行っていく。

④思わぬ効果

「Σ軍師」のデータ解析による不良要因の発見や設備以外に起因する不良要因の数値化など、科学的なデータによる不良解析だけでは目標達成は不可能であったが、改善を通して製造現場に新しい効果をもたらした。

1. 自分たちでできることを積極的に実施。
2. 今まで見ていなかった、日々の不良を意識したデータの確認。
3. 設備の不調や条件のアンマッチの確認、及び金型清掃や点検の改良。

例として、現場担当者が徹底的に機械を掃除したり（図12）、段取り担当者全員で型替えの動画を見ながらディスカッションすることで無駄な作業を極限まで減らすことができた。その結果、改善前で約40分かかっていた打ち終わりから打ち出しまでの時間が目標としていた15分を切ることができ、機械稼働率も80%台に改善した。

現場レベルでできることを自主的に始めるようになったということは、本プロジェクト最大の目標である「カイゼンの企業文化創設」へ向かって徐々に前進していると実感できている。このことは本プロジェクトにとって最大の効果であり、不良率や稼働率を上げることよりも今後大きな成果につながる

ることと期待している。

現状では1台の射出機をDX化しているが、まだまだデータも少なく、児玉化学工業が目指す生産プロセスの監視と計測、更にその情報から設備や金型の予防保全につなげ、不良が出る前に対策を講じるというゴールにはまだ遠い。特に、プラスチック製品の製造過程においては様々な要因が多数存在するため、DXの導入、イコール改善可能ととらえることは少し危険だと考える。不良数や事象、更にその時の設備の状態や生産状況など、様々なことをデータ化して可視化する。このことで新たな気付きが得られ、愚直に改善する人材が育って初めて大きな成果につながるのではないだろうか。DXはそのための一つの優れた道具である。良い道具も使う側次第で錆びさせてしまう。道具を活かすのは使う人材であり、道具と人材はセットで改善してゆく必要があると感じる。

（4）今後の計画

ここまでの活動で、DXは使い方次第では非常に有効なツールであることが分かったが、これだけでは最初の目的である「文化を変える」には至らない。児玉化学工業は本プロジェクトを4つのフェーズ（Phase）に分類し、仕組みの構築と人材育成の両方について、

段階を追って改善・改良する計画で進めている（図13）。

現在は「Phase1」から「Phase2」へと移行している段階で、今期中にはPhase2が完了の予定だ。「Phase1」におけるDXソリューションの初期導入と小改善はほぼ完了し、「Phase2」における設備・金型保全の見える化に向けて設備・金型カルテの導入準備を進めている。同時に、「Σ軍師」から得られた情報と、児玉化学工業の持っている不良のデータを紐づける作業にも着手しており、不良予知へとつなげる活動も進めている。人材についても、初期のプロジェクトメンバーの半数を、より実作業に近い人員に切り替えて育成を進めている段階だ。

道半ばではあるが、児玉化学工業が本プロジェクトを進めていくうえで気づいたことは以下の4つである。

1. 過去の実験や職人の勘だけで新時代は生き残れない。データ活用とプロセス重視が課題。
2. DX化、イコール儲かるではない。DXをうまく使える人材育成とセットであることが重要。
3. 道具は使えるようになるまで使い続けること。短期で効果が出ないとやめてしまうなら、初めから手を付けない方がよい。



図12 現場における改善例

まとめ

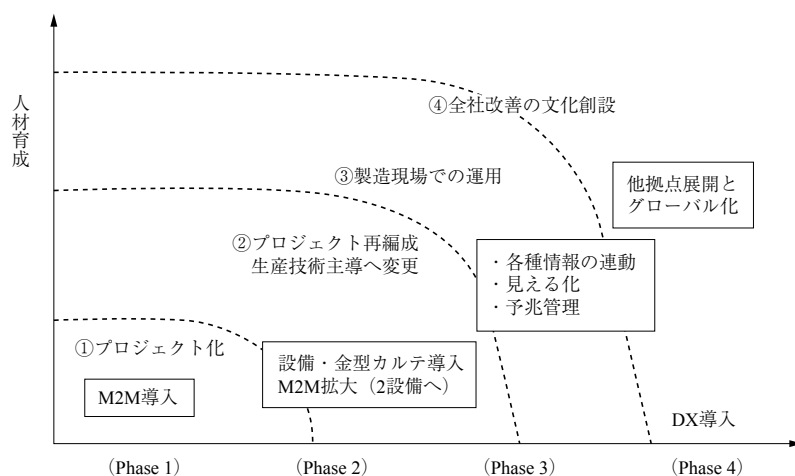


図13 DX化推進における各フェーズ

4. 必ず効果が出ると信じるのが重要。やり続ける、続けることができる忍耐力が必要。

来期からは「Phase3」へと移行すべく、並行して準備を進めている。今後は「Σ軍師」の対象機種を増やしなが、ら、「Phase4」で見据えている国内他工場への展開とデータ連結による工場間見える化、更にはグローバル展開も含め確実な定着化を図るため、改良を加えながら進化させていく計画であ

る。

様々なDXソリューションを取り入れながら、児玉化学工業の最大の目標である「常に改善し続ける企業風土」と「改善を意識し続ける人材育成」を目指し、これからがいよいよ本番である。まだまだ先の長い仕事ではあるが、今後もKMCの支援を得ながら、わが社のモノづくりの基盤構築を目指していく覚悟である。

児玉化学工業には、プロジェクトの一員として課題の棚卸調査から参画させていただき非常に貴重な経験となっている。PLCのラダープログラミング力もありながらDXソリューションだけに頼るのではなく、現場改善に向けた愚直な取り組みも並行して行われている。また、DX化については定期的に社長診断もプラスされながら進行しており、理想的なDXソリューションの導入になっていると感じる。「企業文化を変える」という同社の取り組みは他の製造業のけん引役になると確信し、今後も大いに期待するところである。

同社の事例をはじめ、製造業のなかでも樹脂成形工場のDX化は比較的早くに始められた。従って、「どうやってこのデータを活かすか」「原価低減・生産性向上にどう結び付けるか」はまさに正念場といえる。コロナ禍の状況下で先行きは不透明ではあるが、中小企業こそ補助金を活用しながらDX化に取り組む絶好のチャンスである。