

工程管理の自動化・省力化

解説 2

# 「Dr. 工程 PRO」を基盤とした 金型製造プロセスの自動化・省力化

(株)シー・アイ・エム総合研究所 佐木 俊郎\*

当社は1995年の会社創立以前の1980年代前半より金型製造現場のIT化に取り組んでおり、創立を機に「Dr. 工程」ブランドで生産管理システムの販売を開始した。以降、多くの金型製造の顧客に愛用いただいている。

「Dr. 工程 Family」は「Dr. 工程 PRO」、「Dr. 原価 PRO」を中核として、「Dr. 大日程」、「Dr. 販売」「Dr. 購買」が連携するラインナップ構成となっている。さらに、製造現場の自動化・省力化を進めるためのオプション製品（後述）や、国内外の複数の製造拠点のコントロールを支援する「Dr. グローバルマネージャ」など、さまざまな製造現場に向けた周辺ソリューションも充実しており、かつ工程管理から始めて徐々にシステムを拡張していくことを考慮したラインナップ構成となっている。そのほか、小規模製造現場向けに

「Dr. 工程 lite」も提供している（図1）。

これまで大手製造業の工機部門や金型メーカーを中心に多くの顧客から採用される中で、さまざまな導入事例が貴重なノウハウとなり、現在では製品の企画・開発から提案・導入・運用後フォローまでをワンストップで支援する体制を整えている。近年はさらに徹底した顧客目線で製造現場の生産性向上に貢献するべく体制を整えてきている。

本稿では、Dr. 工程 Family の中核製品である Dr. 工程 PRO の特徴、および Dr. 工程 PRO を中核とした自動化・省力化の仕組みについて述べる。金型製造現場の生産管理システムとしての「Dr. 工程 Family」のアドバンテージについてご理解いただけると幸いである。

## 金型製造現場の課題と Dr. 工程 PRO の特徴

金型製造現場では、以下のような課題がよく見受けられる。

- ① 作業工数や工程手順の標準化がされず、個人の経験や勘に依存。
- ② 表計算（Excel など）を利用した工程設計では、情報の共有に問題があるケースが多く、設定情報が属人的になりがち。
- ③ 特急品や修理などの割込み作業や仕様変更が多く、生産計画どおりに進められない。
- ④ 自社工場の手手が空いているのに外注に仕事を出していることがある。
- ⑤ 仕掛品があとどのくらいの工程や日数で完成す

\*Toshio Saki : 営業推進部

〒153-0064 東京都目黒区下目黒 1-6-20

TEL (03)5745-1181

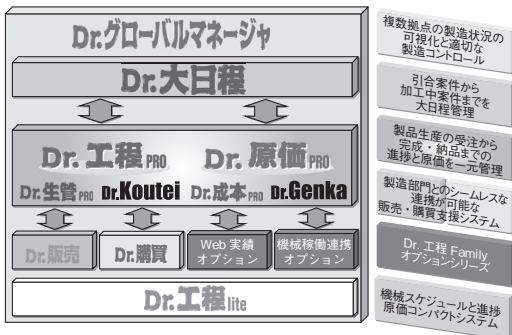


図1 「Dr. 工程 Family」製品ラインナップ



図2 金型工程設計を強力に支援する工程入力

るのかすぐにわからない。そのため、重要な金型は現物を確認して進捗をチェックするなどの対応を取らざるを得ない。

- ⑥ 構成する部品数が多く工程も複雑であるため、納期超過の原因がどこにあるのか把握に時間がかかる。そのため、納期オーバー対策は残業などの力業による作業者の負担増となる。

このような課題に対応するために Dr. 工程 PRO はさまざまな機能を有している。代表的なものを以下に挙げる。

### 1. 金型工程設計のデジタル化を徹底支援する工程入力 (図2)

工程設計のデジタル化のメリットは、熟練工の知見を組織で共有できる「見える化」、および後工程で工程設計情報の活用が容易であることである。また個別仕様の多い金型製造であっても標準化は非常に重要である。実際に過去の部品構成や加工手順を再利用することはかなり多い。さまざまなキーワード検索により類似金型の部品構成や工程手順、作業実績などの情報を引用することが可能である。

さらに、部品構成パターンや工程手順パターンを登録しておくことができるので、工程設計の時間短縮が可能になるとともに標準化を進めることが容易である。もちろん金型情報、部品情報および工程情報は、金型製造においてよく使用される管理項目や条件などを網羅しているので、迷うことなく使い始めることができる。また、ファイルリンク機能を利用することで、図面データや加工指示書などを現場端末よりワンタッチで参照することが可能であるため、加工担当者は正確かつ容易に必要なデータにアクセスすることが可能となる。

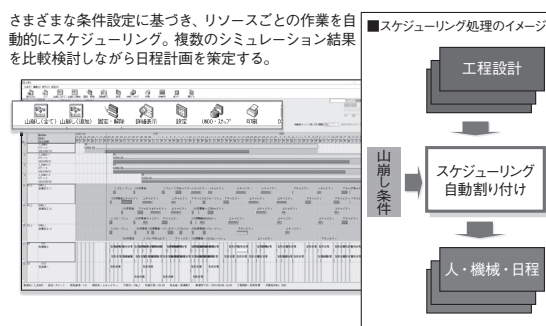


図3 自動スケジュールリング機能 (山崩し)

### 2. 自動スケジュールリング機能 (山崩し) による最適日程計画の立案 (図3)

Dr. 工程 PRO は 20 年以上にわたる導入実績を通じ、業界最高精度の自動スケジュールリング機能を実装している。多数の案件と頻繁な変更が発生する状況下においても、現場のリソースを最適形で自動スケジュールリング (山崩し) し“続ける”ことが可能であり、自社のもつ生産能力の最大化につなげる。実際の機能としては、能力厳守・納期厳守に加え、リソース (機械・担当者) の稼働時間やスキルを考慮した自動スケジュールリングを実現している。残業指定・フォワードとバックワードの組合せ・製番優先度・無人加工の夜間優先など豊富なスケジュール条件の指定が可能である。

日程とリソース別の負荷を同時に表示でき、工程管理者の煩雑なスケジュール調整業務を強力に支援する。特急品の投入や仕様変更、急な納期変更などが発生した場合も、さまざまな条件設定による再スケジュールリングが可能である。例えば、「全体の計画を組み直す」、「優先度の高い製番以外の日程を組み直す」、「一定期間の計画を組み直す」などである。スケジュールリング結果はいくつかのパターンを比較検討したうえで確定できるので、加工現場への影響も少なく適切な日程計画を短時間で作成することが可能になる。

### 3. 生産現場の状況 (生産方式) に応じた作業指示と実績入力

生産管理システムの導入成功可否は実績入力にかかっていると言っても過言ではない。例えば、実績が入力されない工程がいくつもあると、次の山崩しでスケジュール対象となり、完了している工程も作業予定として表示されてしまい、日程計画自体が信用されな

スマートフォン&タブレット対応

## Dr.工程PRO Web 実績オプション

現場担当への作業指示を個々のスマートフォン/タブレットに表示  
モバイルならではの操作性や視認性で作業中の利用負担を軽減



図4 Web 実績オプション

くなる事態が容易に想像つくのではないだろうか。Dr. 工程 PRO では、従来から現場の作業形態に合わせた豊富な実績入力機能を提供しているが、ここで示す実績入力の自動化・省力化により、実績入力の負荷軽減をさらに支援している。

また、実績情報の実効性が担保できることで、自動スケジュールリング→実績情報収集→現状判断・修正→自動スケジュールリングの効果的なサイクルが生まれ、進捗状況の可視化と早期の問題発見が実現できる。

### 標準機能のレベルアップによる 自動化・省力化への取組み

当社では Dr. 工程 Family のバージョンアップを原則年1回実施しており、顧客からの要望、OS など IT インフラの改変などに対応しているが、自動化・省力化は毎回テーマとなっている。以下に近年に実施したバージョンアップによる、自動化・省力化に対応する機能をピックアップする。

#### 1. 工程計画の展開機能（工程計画の簡易登録支援機能）

共通部品や電極部品など繰り返し必要となる部品については、あらかじめ用意しておいた自動展開用の部品情報や工程情報をもとに、自動的に部品と工程の追加や結合先の工程との紐付けまで行うことができるよう機能強化した。工程計画に関する操作の負荷軽減（省力化）が可能となるとともに、工程設計ノウハウの可視化・共有化をさらに進めることを可能にするものである。

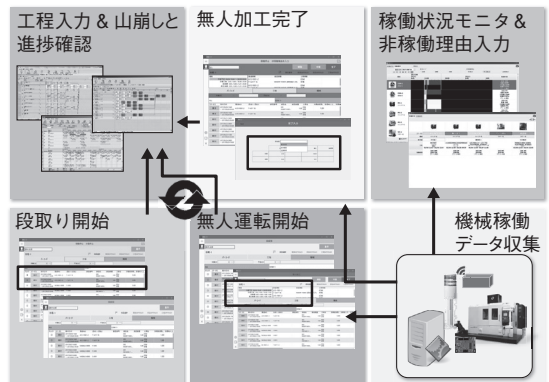


図5 機械稼働連携オプション

#### 2. より製造現場の状況を考慮した生産計画の自動立案機能

従来の山崩し処理では、製番単位に FW（前詰め）または BW（後詰め）のどちらかのスケジュールとなっていた。そのため、連続して加工したい別部品の工程については、あらかじめ工程入力で設定しておくか、山崩し実行後のガントチャートで編集作業を行う必要があった。本機能の活用により、連続して実行したい別部品の工程同士が適正タイミングでスケジュールされるようになり、運用実態に合ったより精度の高い生産計画を自動的に立案可能となる。

#### 3. 休日稼働に関する割付機能の強化など

山崩し処理では、無人工程を割り付ける際に原則として稼働日に終わるようにスケジュールリングしているが、長期休暇の対応や働き方改革への対応を踏まえ、各工程の終了が休日や長期休暇にかかる場合のタイミング制御を可能とする便利機能を追加した。また、担当者割付の平準化方法を選択可能にするなど、多様な勤務形態への対応を機能強化として盛り込んでいる。

### オプション機能による 自動化・省力化の取組み

#### 1. Web 実績オプション（図4）

Dr. 工程 PRO の実績をスマートフォンやタブレットより入力できるようにするオプションである。すでに多くの顧客に利用いただいており、実績管理や進捗管理の精度向上に貢献していると評価いただいている。主な特徴は次のとおりである。

① スマートフォンやタブレット端末などの携帯端

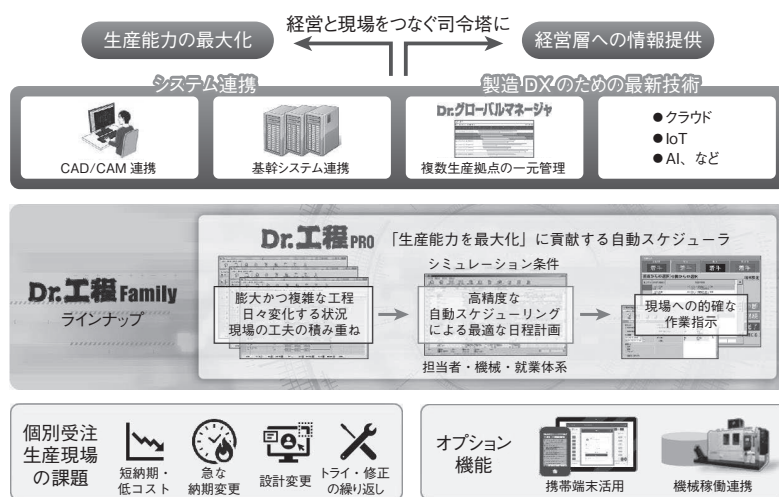


図6 Dr. 工程 Family を中核とした当社の取組み

末を活用した作業予定照会・実績収集が可能。

- ② パソコンを置けない場所からでも、リアルタイムな作業実績の収集を実現。
- ③ 着手・完了のみでなく、中断・継続や応援作業もカバーするなど、PC版と同等の機能を搭載。

Web実績オプションの最大のメリットは、リアルタイムにどこからでも実績の投入が可能であることであり、管理者目線では金型ごとの正確な進捗の把握が容易になることである。スマートフォン利用が一般的になっている昨今、本オプションの導入が進んでいることもうなずける。

## 2. 機械稼働連携オプション (図5)

無人加工機の稼働実績を収集するためのオプション製品である。各種制御機器や各社制御システムとの連携に加え、IoT時代の標準インターフェイスと言われる OPC UA への対応も進行中である。主な特徴は次のとおりである。

- ① 機械から収集した稼働信号をもとに、Dr. 工程 PRO に精度の高い実績を計上。
- ② 着手や状態切替は、わかりやすい画面からシンプルな操作で入力可能。
- ③ 機械ごとの稼働履歴・稼働率・アラーム発生時間などをビジュアルに表示。

金型製造現場の自動化・省人化が進むことにより、機械制御装置やロボットとの連携がますます重要になると考える。本機能も工作機側からの実績データの収集という現状の流れから、複数工程にまたがる加工実

績収集、さらには Dr. 工程 PRO から工作機械側への加工指示と実績収集の双方向連携へと進化することであろう。

☆

当社の基本的な考え方は創業以来変わっていない。Dr. 工程 PRO と Dr. 原価 PRO を中心とした Dr. 工程 Family の狙いは、金型製造現場において最適な生産計画立案を支援し、生産性の向上とコスト低減を図ることである。そのために、基本機能の強化を常に図っているのであるが、今後はますます自動化・省力化を推進するための機能強化が中心となるであろう。また、周辺機器や工作機械との連携によるさらなる自動化・省力化を進めるためにオプション機能の拡充を進めていく。

当社が見据えている今後の自動化・省力化の行方には、IoT技術のさらなる活用や AI 技術の活用なども視野に入っている (図6)。

本稿は Dr. 工程 Family の自動化・省力化に焦点を当てたものであるが、Dr. 工程 Family に興味を持った方は、ぜひ当社へお声がけいただきたい。貴社の製造現場にうかがって実現場やオンラインによるデモンストレーションにて、製品詳細を紹介する機会を賜りたい。併せて、今後の当社の取組みにも注目いただけると幸いである。