

生産管理システムの開発

—MZプラットフォームによる生産計画システムの開発—

城門由人
機械・金属担当

Development of Production Management System

—Development of Production Planning System Programmed by MZ Platform—

Yukihito KIDO
Mechanical and Metallurgical Engineering Gr.

要 旨

製造業において効率的に生産を行うためには、適切な生産計画が必須である。構成部品点数が多く、構成部品の製造工程が多い製品を多種生産する企業では、生産計画担当者の業務負担が増大しており、IT を活用した業務改善が迫られている。製品の構成部品全てがほぼ同時に仕上がり、製造工程が重ならないように生産計画を容易に調整することができ、工程待ち（工場内ストック）の減少、機械稼働率の向上により、生産性が向上する理想的な生産計画の立案を効率的に行うことができる生産計画システムの開発が求められている。本研究では、操作画面上で生産情報や製品・部品情報などを確認でき、マウスで操作できる生産計画システムの開発支援を行うと共に、システム開発を容易に、迅速に行うため、処理や機能を一つのプログラムにまとめた MZ プラットフォーム用のプログラム・ユニットを開発した。

1. はじめに

生産計画は、受注に対し、納期を満足するために、製造のムリやムダやムラを減らし、計画的な生産が実施できるように生産現場に指示するものである。

適切な生産計画がなされていなければ、工程間の調整が現場任せとなり、工程（作業）待ち（工場内ストック）が増え、工場内が仕掛品で溢れ、機械稼働率が低下し、結果として納期遅れやコスト高を引き起こしてしまう。

一つの製品を構成する部品点数が数十あり、各構成部品が数十の製造工程を経る多部品多工程の製品を多品種手掛ける企業において、生産計画は極めて重要となる。

生産計画は、工程待ちを減じ、納期を確実に守れるように、製品の製造工程（工程での作業時間）と所有する設備の稼働状況とを判断して導かれなければならない。多工程部品の場合調整が難しい。また、製造セクションが異なる部品からなる製品では、セクションを越えての調整が必要となり、生産計画の立案がより困難になる。

生産計画担当者は、受注品の構成部品と製造工程、仕掛品の製造工程、設備の稼働状況、納期などを考慮し日々の生産指示を行う生産計画を決めている。多品種少量生産で、製品の構成部品全てがほぼ同時に仕上がるように、製造工程が重ならないように生産を調整することは非常に難しく、生産計画担当者の負担になっている。

生産計画担当者は、生産計画に際し、受注表（受注品一

覧）、製品・部品在庫、製品構成部品一覧、部品製造工程などの資料を参照し、生産計画に新規の製造を追加する。追加する製造品によっては工程が重なり、調整が必要になる。一つの製造工程の調整は、生産計画された以後の全ての製造品の工程に影響し、製品完了日時まで及ぶ。その都度、生産計画担当者は、納期を受注表により確認し、調整で発生した他の工程の重複を対象となる製造品の工程を再確認しながら適切な生産計画に仕上げていく。

このように、製品・製造情報と生産計画表との手持ち資料を互いに確認しながらの調整作業は、非効率であるが、生産計画担当者は、IT 化により、手持ち資料の確認作業の軽減とガントチャート^{*1}などでの画面操作による工程調整が実現できれば大幅な業務の効率化が図られると考えている。

しかし、オーダーやパッケージソフトによる生産計画システムの導入は、業務との適合性、コスト高の点から進んでいないのが現状である。

そこで、本研究では、操作画面上で生産情報や製品・部品情報などを確認でき、ガントチャートのマウス操作で生産計画ができる生産計画システムの開発を支援した。

システム開発には、独立行政法人産業技術総合研究所が開発した「MZ プラットフォーム^{*2}」を採用し、MZ プラットフォームの画面構成の自由度と機能追加や編集の容易さなどの特徴を生かし、仕様検討時には、サンプル・アプリケーションを作成し、動作や操作イメージを確認した。

2. 生産計画用プログラム・ユニットの開発

生産計画システムに必要な機能を、個別の処理として完成させたプログラム・ユニットを作成した。プログラム・ユニットは、MZ プラットフォームの一つのコンポーネントとして存在し、基本コンポーネント同様に扱うことができる。また、プログラム・ユニット自体も MZ プラットフォームで作成しているため、カスタマイズも自由に行える。

プログラム・ユニットを処理に応じて開発プログラムに活用すれば、複雑なプログラムを作成することなく機能を追加することができる。

プログラム・ユニットは、MZ プラットフォームの開発プログラムに挿入して使用する。挿入したコンポーネント(プログラム・ユニット)に特定様式の値(リストやテーブルなどの格納変数)を設定することで処理が開始され、得られた結果をそのコンポーネントが保有する。

以下に、開発したデータベース連携プログラム・ユニットとガントチャート作成プログラム・ユニットを紹介する。

データベース連携プログラム・ユニットは、各種データベース(SQL Server, ACCESS®, EXCEL®, MySQL®など)との連携(データベース内データの取込, 更新, 追加など)を行うデータベース接続設定画面を持ち、接続先データベースの設定が容易にできる。単数もしくは複数の SQL(データベース言語)文が格納されたリストを設定することで、接続設定されたデータベースにアクセスし、SQL 文に書かれた処理を連続的に実行する。データベースから取得された情報は、プログラム・ユニットが内部保管する。(Fig.1 参照)

ガントチャート作成プログラム・ユニットは、特定のフォーマットで作られたテーブルをコンポーネント(ガントチャート作成プログラム・ユニット)に設定することでガントチャート用のデータテーブルを作成する。Fig.2 の上にあるテーブルから下のガントチャートを作成する。テーブル様式(列の並び)が同じであれば列名に制限はない。Fig.2 の例では、同じ工程名のタスク(ガントチャート内の作業バー)を同じ色で着色している。

3. 生産計画システム開発支援

10~20 の製造工程からなる構成部品を 10~20 個組み付けて仕上がる製品を多品種生産する企業の生産計画システムの開発を実施した。

生産計画担当者は、適切な生産計画によって仕掛品在庫(工程待ちや他部品待ちなど)を減らし、機械稼働率を向上し、機械稼働率のムラを平準化し、作業効率や生産効率を上げたいと思案している。

本研究では、開発する生産計画システムと業務との適合性、開発コストやメンテナンスコストの優位性から企業による自社開発を支援した。

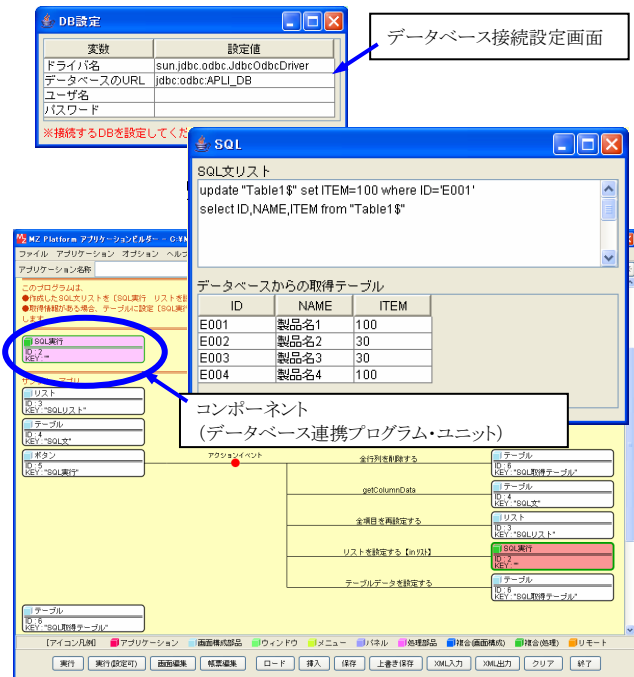


Fig.1 データベース連携プログラム・ユニット使用例

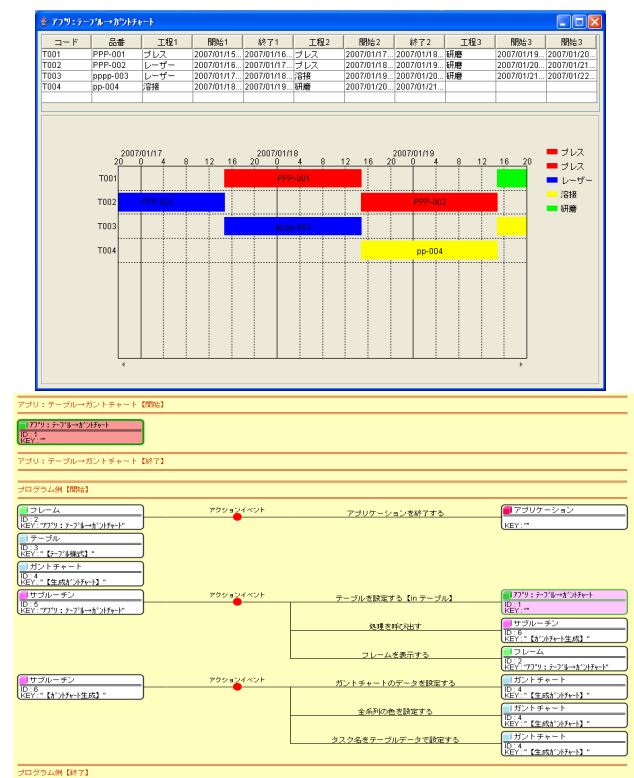


Fig.2 ガントチャート作成プログラム・ユニット使用例

生産計画担当者が期待するシステム像を把握するため、生産計画業務フローの説明を受け、プロトタイプを開発した(Fig.3)。プロトタイプにより開発システムへの要望やイメージが具体的となった。さらに、生産計画は納期(生産完了日)から遡るように検討しているなどの無意識の処理や判断を担当者から少しずつ引き出し、業務に適した実用的なシステム

仕様を検討した。

納期と生産完了日、工程別の機械稼働状況を一画面上で確認でき、ガントチャートの操作によって計画立案できる新たなプロトタイプを作成し、評価を行った (Fig.4)。

プロトタイプでの評価を通じ、開発システムに取り入れる処理や機能が整理され、システムの仕様がほぼ固まった。

実際の開発は、企業が自社開発を行うものであり、生産計画システムの開発は完了していない。しかしながら、システム仕様が確定でき、組み込み予定のプログラム・ユニットが開発できており、システム・アプリケーション開発の準備は整っている。支援対象企業が自らの手で、早期に生産計画システムを構築し、運用できるよう、開発支援を継続する。

4. まとめ

製造業において効率的に生産を行うためには、適切な生産計画が必須である。構成部品点数が多く、構成部品の製造工程が多い、多種の製品を生産する企業においては、生産計画担当者の業務負担が増大しており、IT を活用した業務改善が迫られている。

本研究では、MZ プラットフォームによる生産管理システムの開発を容易に、迅速に進めることができるようMZプラットフォーム用のプログラム・ユニットを開発した。

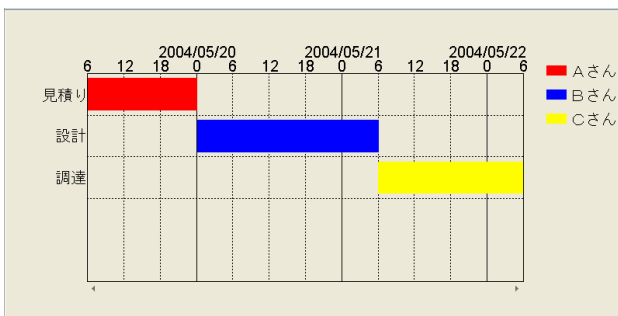
開発したプログラム・ユニットは、生産計画システム開発の実施を通じ有効性を確認した。

今後、さらに、活用頻度の高い処理や機能をプログラム・ユニット化することでシステム開発を簡素化し、企業の IT 化のハードル下げ、IT による効果的な業務改善が導けるよう支援を継続する。

謝辞

本研究に多大なる支援を頂いた独立行政法人産業技術総合研究所 デジタルものづくり研究センター システム技術研究チーム長 澤田浩之様に心より御礼申し上げます。

※1 ガントチャート…項目別にスケジュールを時間幅で示す棒グラフ状の管理図



【簡単なガントチャート表示例】

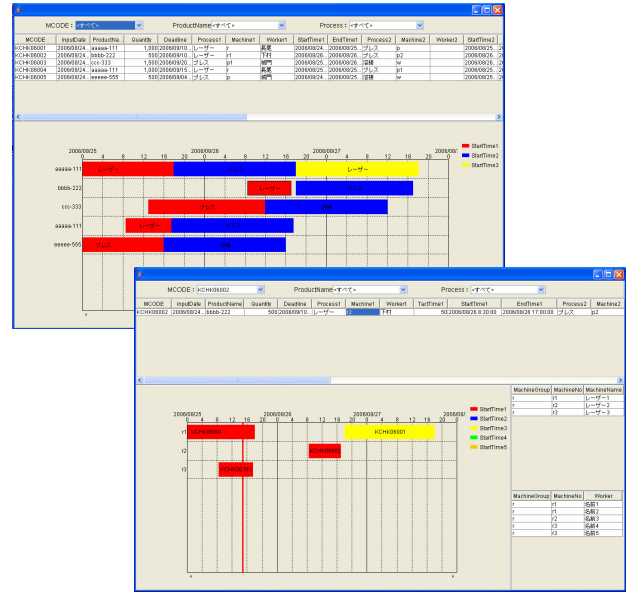


Fig.3 生産計画システム・プロトタイプ ver.1

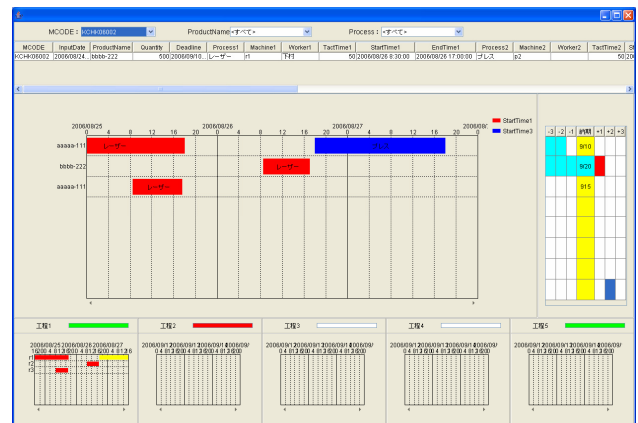
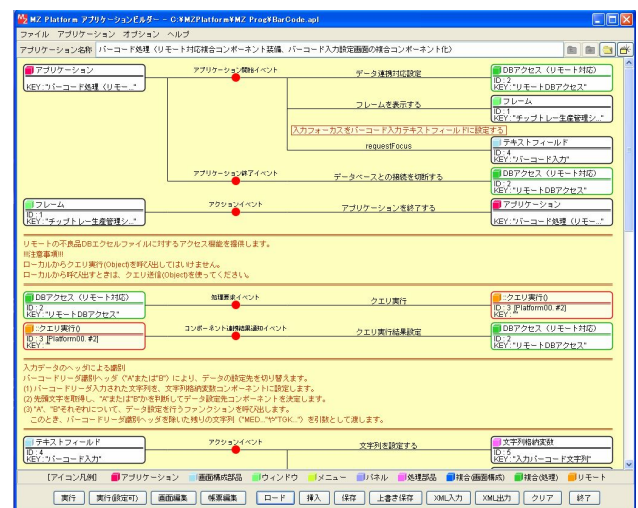


Fig.4 生産計画システム・プロトタイプ ver.2

※2 MZ プラットフォーム…独立行政法人産業技術総合研究所が中小企業向けに開発した、日本語で、マウス操作でプログラムする年間使用料 1,000 円のプログラミング言語



【MZプラットフォームのプログラム画面】