

受注組立生産と週需給を支援する生産計画システム

Production Planning System with Assemble to Order and Weekly Adjustment of Supply and Demand

高田 淳
TAKADA Atsushi

石塚 淳志
ISHIZUKA Atsushi

中村 博茂
NAKAMURA Hiroshige

IT(情報技術)化による効率の良い生産管理システムの構築が進みつつある。この一環として、変動するマーケットに、すばやく、最少の製品・部品在庫で追従する生産計画システムを開発した。

この生産計画システムでは、工場在庫の削減を図り、顧客への短納期納入を可能とする受注組立生産、及び変動するマーケットへの生産追従スピードを上げることを可能とする週需給の二つの仕組みを実現している。この生産計画システムにより、工場内の情報の一元化を実現するとともに、今後の適用範囲拡大による効率的なサプライチェーンの構築へとつなげていく。

Information technology is driving the advancement of production control systems. In line with this trend, we have developed a production planning system that allows a production system to rapidly catch up with the changing market with the smallest inventory of parts and products.

This production planning system has two features. The first is a daily assemble to order system that reduces the inventory on site and shortens delivery lead times to customers. The second is weekly adjustment of supply and demand, which enables the production system to easily remain abreast of changing market conditions. With this production planning system, the information database in the factory can be integrated and the information network expanded to realize an effective supply chain.

1 まえがき

高度IT化の波は、“モノづくり”の仕組みを大きく変えている。情報通信技術の進展に伴い、実際の需要変動に応じたむだのない柔軟な生産システムが導入されつつある。ジャストインの思想である“必要なものを、必要なときに、必要なだけ作る”生産システムは、生産と在庫の最適化を行うSCM(サプライチェーンマネジメント)や、工場全体の情報管理を行うERP(統合基幹業務システム)などにより実現されてきている。

当社では、受注組立生産と週需給を効率的に実現するための生産計画システムを開発した。受注組立生産は、工場の製品・部品在庫を削減するとともに、顧客への短納期納入を可能とする。また、週需給は、需要変動に即応するためのもので、短周期の生産準備・生産・出荷を実現させることができる。

当社では、受注組立生産と週需給を実現するための生産計画システムを、ファクシミリなどを製造している東芝テック(株)の三島事業所に構築した。ここでは、適用事例も併せて述べる。

2 生産計画とは

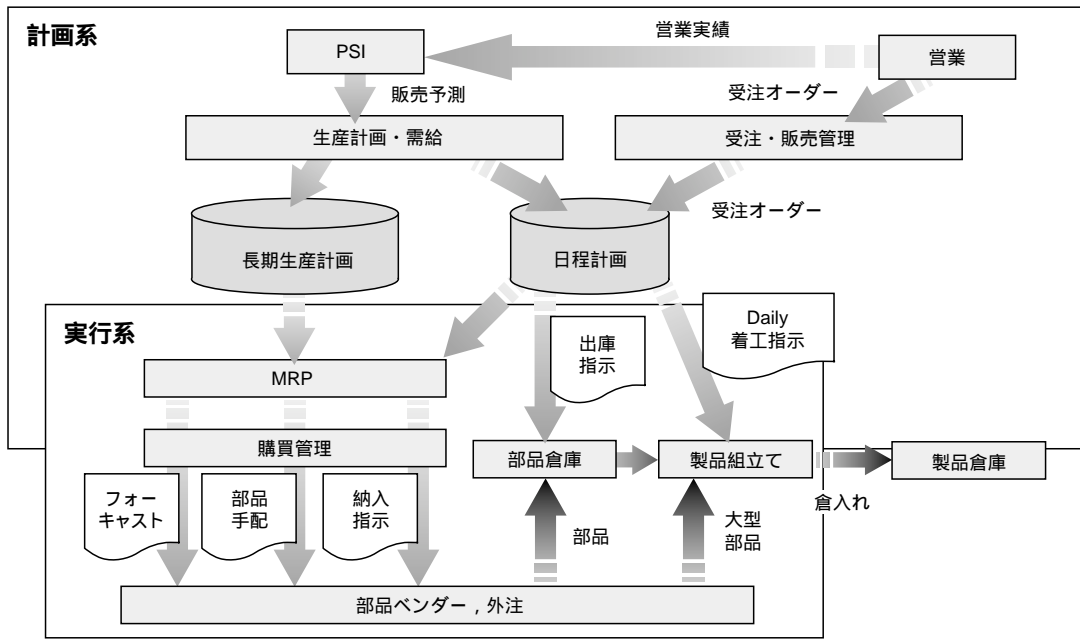
今回開発した受注組立生産と週需給の仕組みは、ともに生産計画機能において実現される。生産計画機能とは、主

に、2種類の生産計画を立案、管理する機能から成る。

第一の計画は、戦略的な側面も考慮して立案される“長期生産計画”であり、トップの判断も含めた形で、月一回の生販会議(生産部門と販売部門による)において策定されるのが通例である。当社では、PSI会議(P: Product/Procurement, S: Sales, I: Inventory)と呼んでいる。もう一つの計画は、この長期生産計画を日程単位にブレイクダウンしたものであり、“日程計画”と呼ばれる。これは工場の稼働日ごとに、生産数量や実施工程を指示する計画である。

生産計画系と生産実行系のモデルを図1に示す。生産計画のうち、長期生産計画は部品手配に使用され、日程計画は部品の納入・出庫・着工指示の発行に使われる。これらの生産計画の策定・管理において、フレキシビリティを増すことで、実需要と供給のバランスをとることができる。うまくバランスがとれれば、主に販売レベルでの二つのむだ、“作りすぎのむだ：多大な製品在庫”と“作らなすぎのむだ：販売機会損失”をなくすることができる。

また、生産計画の管理精度を向上することにより、オンデマンドな部品納入と、客先納期に合わせた製品完工が可能となり、工場・倉庫における部品・製品在庫の削減ができる。今回開発した受注組立生産と週需給の仕組み、及びそれを支援する生産計画システムは、確定オーダーの生産と、高精度の部品手配により、生産の効率向上を図るものである。



MRP : Material Requirements Planning(資材所要量計画)

図1 . 生産計画系と生産実行系 営業からの情報を基に,生産計画立案,部品手配,製造までの流れを示す。
Production planning and manufacturing process

3 受注組立生産の仕組み

一般的に,製造メーカーの生産方式はいくつかの種類に分類することができる。

- (1) MTS(Make To Stock) 見込み生産
- (2) ATO(Assemble To Order) 受注組立て
- (3) CTO(Configure To Order) 受注仕様組立て
- (4) BTO(Build To Order) 受注加工組立て
- (5) MTO(Make To Order) 受注生産
- (6) ETO(Engineer To Order) 受注設計生産

これらの生産方式は,製品の属性や部品調達,組立製造のリードタイムに依存して決まってくる。中量産の製品では,マーケットの変動に連動すると同時に,短いリードタイムでCS(顧客満足)を達成し,更に可能な限り少ない部品・製品在庫で生産をする方式である受注組立生産が適している。

受注組立生産のモデルを図2に示す。これは後述する適用事例に用いられたモデルである。ここでは,最長6か月先の生産計画がPSI会議によって決められると,実際の受注が入り始める1か月前までに,工場側では長期生産計画に基づいた日程計画を策定する。営業からの受注オーダーは,座席予約システムのように,空いている日程計画に割り当てられる。完成の3日前に着工指示を発行し,工場にて組立てが開始され,完成後倉入れ,発送となる。

受注組立生産では,生産計画を基に部品調達期間を考慮した部品手配が生産に先行して実施される。手配された部品は,日程計画に合わせて納入されることになるが,受注に

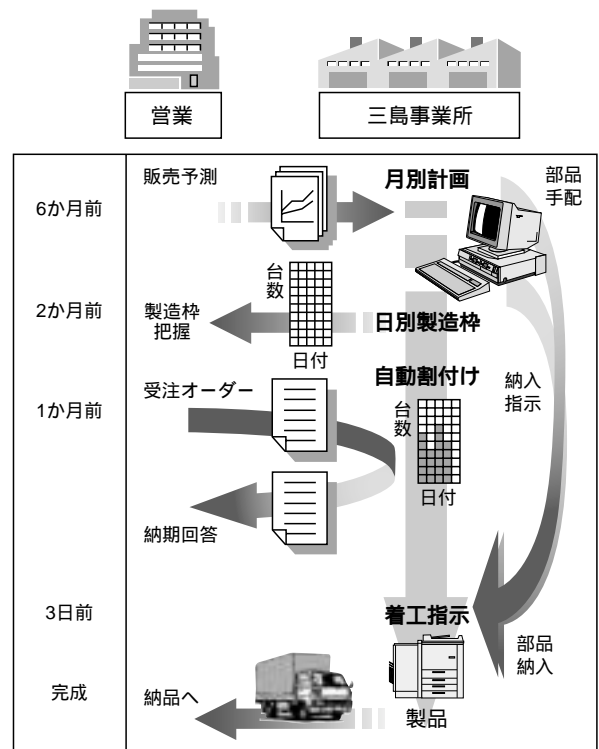


図2 . 受注組立生産の流れ 販売予測を基に製造枠を策定し,受注オーダーを割り当てて生産する。

Process of assemble to order system

合った日単位の生産計画を導入することにより,製品組立開始日に合わせた部品納入が可能となる。これにより,部品在

庫を最少にすることができる。また、受注組立生産方式の導入により、受注された数量だけの生産となるため、過剰な販売在庫を必要とせず、製品在庫も最少とすることができる。更に、受注から完工までのリードタイムは、製品の組立リードタイムで実現され、短納期納入が可能となる。

受注組立生産の大きな課題として、製造負荷の変動がある。受注した製品・数量を客先納期に合わせて生産するために工数の平準化ができず、人・設備の手配の面における困難度が高い。この対策として、補充オーダーという方式を導入した。これは、製造負荷の平準化のために、受注していない製品・数量を工場側の判断にて製造する方式である。補充オーダーにて製造された製品は、後の受注に割り当てられることになる。この方式を導入することにより、受注数量の少ない日に補充オーダー分を製造し、工場負荷の平準化を図ることができる。ただし、補充オーダーで製造した分は製品在庫となるため、明確な管理基準が必要となる。

4 週需給の仕組み

受注組立生産には、部品手配の精度に関するもう一つの大きな課題がある。前述のように組立は受注に応じて行うが、部品はあらかじめ手配しておく必要がある。この部品手配は生産計画に従って行われるため、実際の生産数量と部品手配数量には差が生ずる。この差が部品在庫、あるいは部品欠品につながる。

この部品手配に使用される生産計画は、これまでは月単位に確定されていた場合が多い。通例では、Nか月先(N値は1~3が多い)の生産計画を確定するのが一般的である。この月単位需給では、需要の変動やこれに基づく販売計画の変化があった場合、Nか月先の生産計画でこの変動に対応することになる。したがって、当月を含むNか月までの計画が修正できず、部品の抱えすぎや欠品を生ずる可能性が大きい。これは、生産計画確定の期間が長すぎると、計画変更のタイミングが遅いことによって生ずるロスである。

これに対して、計画確定の期間を週単位にして、例えば、m週間先(mは4以下が望ましい)の計画を確定するというプロセスを週単位で回す仕組みが週需給の考え方である。これまでの月単位需給確定の仕組みと、週需給を比較した図を図3に示す。週需給により、この例では、生産計画修正を(m+1)週間先の計画に対して実施することが可能であり、計画の市場への追従速度が増すことになる。また、確定の期間が短いため、月単位確定に比べ週需給システムでは生産計画を細かく修正することが可能である。週単位確定では何週先の計画を確定するかは、主要部品のリードタイムに合わせて設定する必要がある。計画確定週までの期間が短ければ、それだけ精度の高い生産計画をたてることができ、実需要と部品手配数量との差を小さくできる。

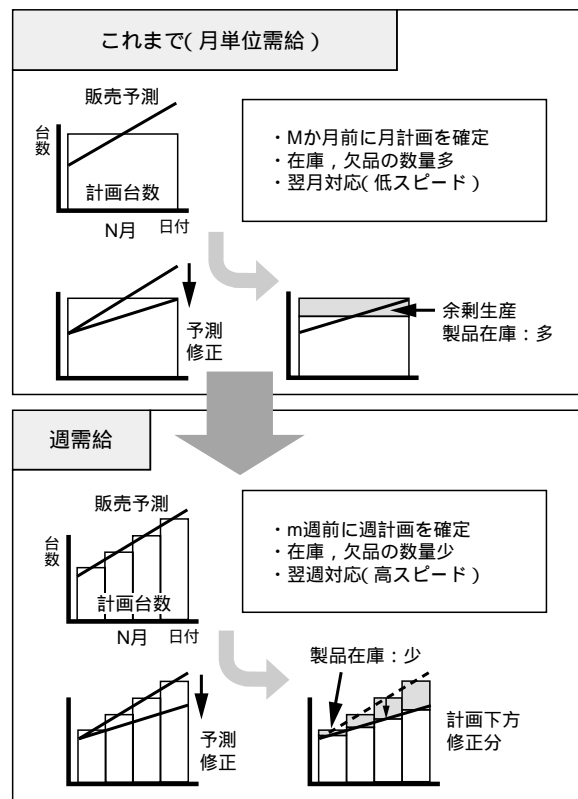


図3 . 週需給と月単位需給の比較 週需給により、フレキシブルで細かな対応が可能な生産システムを構築できる。

Comparison between weekly and monthly adjustment of supply and demand

5 東芝テック(株)への適用事例

このシステムの適用事例として、東芝テック(株)の画像情報通信カンパニー三島事業所の新生販システムに導入した例を紹介する。

三島事業所は画像情報通信カンパニーの国内製造拠点であり、主にファクシミリを製造をしている。従来、OEM(Original Equipment Manufacturing)品目が多く、受注が1か月以上前に確定していた。このため、受注数量を計画に反映したうえで計画を確定し、計画生産をすることができた。しかし、OEM生産品目の海外製造拠点シフトに伴い、三島事業所で需要変動の大きい品目の生産が中心となることが予想され、これに伴った業務改革とその施策を実現するための新生販プロジェクトがスタートした。

この新生販システムの計画系に、受注組立生産と週需給の仕組みを導入した。受注組立生産では、毎日受注に応じて製造するのが目指す姿であるが、日々製造品目と数量が変動し、部品の在庫も多頻度でスピーディーに行わなければならない。このため、情報システムにおいては、日単位の仕組みが構築できても、前述した補充オーダーを適用して週単位に製造数量をまとめ、運用しているケースが多い。三

	当月(N)	N+1月	N+2月	N+3月	N+4月	N+5月	N+6月
計画レベル	日単位	日単位	週単位 ↓ 日単位	月単位 ↓ ライン割付け ↓ 週単位	月単位	月単位	月単位
関連情報	受注組立品オーダー		OEM品オーダー		PSI情報		
用途	・部品納入指示 ・生産指示	・通常部品手配		・長納期品手配 ・部品フォーキャスト			

図4．適用事例における計画レベル 生産が近づくに従い,月単位生産計画を,週単位生産計画,日単位生産計画へと落とし込む。これにより,週需給と日単位受注組立生産を可能としている。

Schedule level of production planning

島事業所では,情報システム開発と並行して製造と部品倉庫の業務改善を進め,運用上でも日単位に変動する製造に対応できるようにした。この方式により,毎日,受注した製品を3日で製造して客先に出荷するフレキシブルな生産体制が確立した。

部品の手配については,図4に示すように,最長で6か月前に提示されるPSIに基づき月単位の日程を作成,3か月前にラインバランスを考慮したライン割付け,及び週単位計画への落とし込みを実施して,2か月前に工数平準化により生産計画を作成する。また,週需給は4週前に確定する仕組みとしている。

この仕組みは2000年11月から稼働を開始し,製品及び部品在庫半減,リードタイム半減を目標に運用されている。これまでの週単位製造指示から日単位の指示へ移行したこともあり,一部の部門では業務が増加するが,仕掛り在庫を把握した管理システムにより,在庫管理の透明度が向上している。生産管理のむだを省き,効率向上に向けてスタートしたところである。

6 あとがき

IT技術による“モノづくり”改革の一環として,需要変動に即応し,かつ短期間でお客さまに納入できる受注組立生

産と週需給の仕組みと,それを支援する生産計画システムについて,その適用例を含め述べた。

工場内での情報一元化を達成した後は,これを足がかりとして,工場だけでなく,営業,サプライヤー,物流を含めた情報ネットを作り,事業全体のサプライチェーン構築へと進めていく。



高田 淳 TAKADA Atsushi

生産技術センター 生産システム技術開発センター研究主務。
生産システムの研究・開発に従事。応用物理学会会員。
Manufacturing System Technology Development Center



石塚 淳志 ISHIZUKA Atsushi

東芝テック(株)画像情報通信カンパニー ロジスティクス生産統括部参事。カンパニー製品のPSI管理業務に従事。
Toshiba TEC Corp.



中村 博茂 NAKAMURA Hiroshige

東芝テック(株)生産本部 情報システム部参事。生産システムの設計・開発に従事。
Toshiba TEC Corp.