

ジヤスト・イン・ケース時代の ERP活用 —部品が入ってこない事態に備えるには—



◎ ほんま 本間 峰一

日本の製造業界を取り巻く事業環境が大きく変化している。その影響で高額投資をして導入した統合基幹業務システム(ERP)の生産管理部分が環境変化に対応できずに重荷になっている工場も増えている。本来はERP利用に向いているはずだったのにERP起因の生産混乱に追い込まれている工場もある。混乱を防ぐためには自社工場の生産環境変化を正しく認識したうえでのERP活用方法検証が欠かせない。

ERPベンダーはERP利用の前提を経営者に対して十分に説明せずにERP利用を押し付けることがある。最近では「Fit To Standard」と称して自社のERPを使えばどんな企業でも対応できるかのような宣伝をしているERPベンダーもある。冷静に考えればそんなことはあり得ないことは容易に想像できる。実際にERP利用に向いている工場、向いていない工場は存在する。そこで最初にそもそもERPの生産管理はどういった工場に向いているのかから整理する。

ERPに向いている工場とは

欧米企業から普及したERPは、本社経営スタッフが立案した経営計画に基づいて企業経営を行うための仕組みである。工場が用いる生産管理機能も資材所要量計画(MRP)というトップダウン型計画計算ロジックをベースにしている。

MRPは複雑な部品構成からなる最終製品の部品調達計画をつくるための計算ツールである。コンピュータ活用が進んだ半世紀前に登場した。MRP計算を使って調達手配された部品を使うことでジヤスト・イン・タイムでの製品生産が実現できる。

MRPは最終製品の生産計画が安定して精度が高いことを前提にしている。生産に入ったら生産計

画は変更しない。そのためにMRPではタイムフェンス(計画変更抑制期間)を設定する。あるタイムフェンスを過ぎたら生産計画は変更しないのが基本だ。日本にはタイムフェンスをないがしろにして計画変更を乱発する工場も多いが、それだとMRP計算はうまく動かない。

MRP(またはERP)が機能する、すなわち生産計画変更を抑制できる工場には3つのタイプがある。

1. 最終製品を安定的につくれる工場

1つ目のタイプは自社で安定的な製品生産計画をつくれる最終製品工場である。消費材のような定番型のオリジナル製品を製造している工場が代表だ。海外の大企業にはこのタイプの企業が多いこともあり、MRP利用が広がった。それがERP利用にもつながっている。

ただし、計画前提型の大企業でも実際に生産計画を安定させるのは難しい。海外企業が採用している製造資源計画(MRP II)や販売・操業計画(S & OP)といった仕組みは、MRPのベースとなる基準生産計画(MPS)を安定させるために編みだされた。

日本の大企業にも最終製品工場は多いが、日本企業は海外企業に比べて製品品種が多いこともあり、安定生産計画の実現に苦労している。製品品種が多すぎると計画変動が生じやすくERP(またはMRP)はうまく動かない可能性が残る。

2. 安定的な受注生産ができる工場

2つ目のタイプは、取引先から安定的かつ納期に余裕のある注文を受けることができる受注生産型工場である。年度予算で運営されている行政機関や公共系企業などに製品を納入している工場が代表だ。

安定生産工場では、取引先からの注文に基づいてMRP計算することだけで安定生産計画を作成



できる。MPSをつくらなくても生産できる工場もある。筆者の経験ではこのタイプの製品工場がMRP利用に最も適している工場と考えられる。ERPシステムによるトラブルも起きにくいようだ。

3. 安定的な製品在庫補充型生産ができる工場

3つ目のタイプは、安定的に製品在庫の在庫補充手配を行える工場である。同じ製品を繰り返して生産している工場がよく見られる。

たとえば建設機械のように製品がリースやレンタルで利用者に提供されている製品だ。これらの製品の生産手配は定期的な在庫補充が主体になるので、手配量は安定しやすい。また、自動車部品のような安定繰返し型の受注生産部品の工場にもこうした安定在庫補充型の工場が存在する。

ただし、日本の経営者はトヨタ生産方式の影響で在庫保持を嫌がる傾向があるので注意が必要だ。在庫補充型の生産にもかかわらず在庫を減らしすぎると計画変動が発生しMRPは機能しなくなる。

ERPに向いていない工場

一方のERPに向いていない工場は、上記の工場の裏返しになる。すなわちMRPによる計画どおりの生産が難しい工場である。

1. 計画変更が激しい工場

日本には生産計画の変更が激しく起きている工場が多数存在する。取引先や営業部門からの注文変更や短納期注文が日常的に起きている生産工場である。取引先や営業部門に注文変更や短納期注文の抑制をお願いしても相手が話を聞いてくれるかどうか分からない。こうした工場でのMRP計算は期待どおりに動かないだけでなく生産混乱を誘発する可能性もある。これらの工場はERPの利用には向いていない。

典型的な計画変更が激しくなる理由は営業部門や取引先が計画変動に無頓着なことがある。日本社会には顧客要望に合わせることを美徳としている風潮があることも変動発生を助長している。計画を安定化させることよりも取引先からの変更要求への対応力を重視する傾向が強くてしやすい。

こうした工場では「手配後の数量や仕様の変更」「過度なりードタイム短縮や在庫削減」「ジャス

ト・イン・タイム調達」「新商品の大量投入」「製品品種の多様化」といった計画変動を促しやすい業務方針に振り回されていることが多い。これらの業務方針はMRPを有効に機能させるに当たっては障害となりやすい。

ERPの生産管理機能を使いこなせないで悩んでいる工場を訪問すると、MRPの原則に合わない業務方針で運営されている工場が多い。それは自社の業務方針だけに問題があるとは限らない。取引先の計画方針や調達方針に起因するケースもある。仕方なく計画変更は製造現場や下請部品外注会社などの献身的な対応により変動吸収する。ERPだけでは対応できず、現場のExcel利用で変更対応している工場も想像以上に多い。読者のみなさんの工場はいかがであろうか。

2. 計画どおりに部品が納入されない工場

最近、本来はERP利用に向いているはずの計画変更が少ない工場なのにERPを活用できない工場も目につくようになってきた。その原因は指示した納期に調達部品が入ってこないことにある。いくら精緻なMRP計算をしても、そのとおりに部品が入ってこないのであればMRP計算は意味をなさない。高額な投資をして導入したERPの利用にこだわることによって欠品対応問題で右往左往している工場もいる。

部品現場の納期遅れの主因は人手不足問題である。少子高齢化が進展する日本国内のみならず海外工場でも人手不足が広がってきており、計画どおりに部品や資材を調達できない工場が増加している。さらに軍事紛争、政治的対立、自然災害、事故、物流トラブル、システムトラブルなどの影響で部品や材料が指示納期どおりに入手できないケースも頻発している。

指示納期どおりに調達部品が入ってこないとMRPは機能しない。従来の日本工場では、調達納期問題は納入業者や製造現場の努力で解消されてきた。MRPによって手配された指示内容を変更することは基本的に行われず、少しくらいの遅延は現場努力で臨機応変に対応していた。それがERP利用の課題を隠してきた側面もある。

さらに一部の調達部品の欠品を起因とした生産ライン休止に追い込まれている工場や部品会社も

図1 おもなマスタ項目

マスタ設定項目	説明	影響
ロットサイズ	一度に生産したり、動かしたりする際の最低数量を設定する	大きくしすぎると在庫が増えやすく、小さくしすぎると業務効率が悪化する
リードタイム	生産や調達にかかる標準的な生産や調達時間を設定する	大きくすると納期に間に合わなかったり在庫過多を引き起こしたりしやすい。小さくすると納期遅れが起きやすい
標準製造時間	対象工程における単位数量当たりの製造時間を設定する	大きくすると計画段階でつくれないとされる。小さいと実際につくれなくなる
安全在庫数	欠品にならないように設定しておく最低在庫	大きいと在庫過多になりやすく、小さいと欠品が発生しやすい
最大在庫数	調達品在庫が最大在庫数を超えたらアラームをだす。設定していない企業も多い	予期せぬ過剰在庫発生を抑制する
不良率	対象生産ロットの中で不良になる可能性の率。この率を上乗せして生産する	大きいと余分な在庫が発生する。小さいと足りなくなる可能性がある

続出している。とくに今までジャスト・イン・タイム納品で部品を調達してきた大企業関連の工場で、指示どおりに部品が調達できずに生産ライン休止を繰り返している工場が増えているようだ。ジャスト・イン・タイム調達の場合は工場の生産を休止すると、当該製品をつくるために必要なほかの部品の調達、さらにはそれらの部品をつくる部品工場の生産も連動して止めざるを得なくなる。計画運用を前提にしたERPはこうした変更への対応が弱く、当該工場のみならずサプライチェーン全体のリスクとして大きな問題になりつつある。

工場休止はあまり報じられないのでこのリスクに気がついていない人も多い。自社工場は計画に従って粛々と生産しているから大丈夫と信じ込んでいる大企業経営者もいるようだが、読者の皆さんの工場はいかがであろうか。安易にERPへ切り替えたことで生産休止が発生した大工場も存在するので、生産休止対策は重要である。

部品や材料の調達難による欠品状態が続くと、工場は計画を早倒ししたり、計画数字を超えた手配をしようとしたりする。これを「ジャスト・イン・ケース対応」という。安易なジャスト・イン・ケース対応の結果、今度は過剰な在庫が滞留するようになったり、欠品が多発したりする事態に陥ることがある。いわゆる「ブルウィップ効果」の発生だ。これは生産工場や部品会社の利益や資金繰りを損傷させる可能性がある。変動対応は無理だとあきらめて突然に工場の廃業を選択すると

いった中小企業もあるので、協力会社の廃業リスクに対しても注意が必要だ。

ERPを補完するにはどうしたらいいか

計画変更が激しかったり、部品や材料が計画どおりに入ってこなかったりする状態の工場ではERPを機能させるにはどうすればいいか。4つのジャスト・イン・ケース対応策が考えられる。

1. 定期的にマスタ数値を見直す

対応策の第一は定期的にERPのマスタ設定を見直す体制を確立することにある。ERP生産管理はマスタに設定された数値情報をもとにMRP計算する。適切なマスタ数値が設定されていなければシステムは期待どおりには動かない。マスタ設定不備は現場運用がExcel頼りになる原因にもつながりやすい。筆者はマスタ設定作業を「システムに魂を入れる」と呼んでいるが、この作業を怠るとERPは機能しない(図1)。

2. 安全在庫を活用する

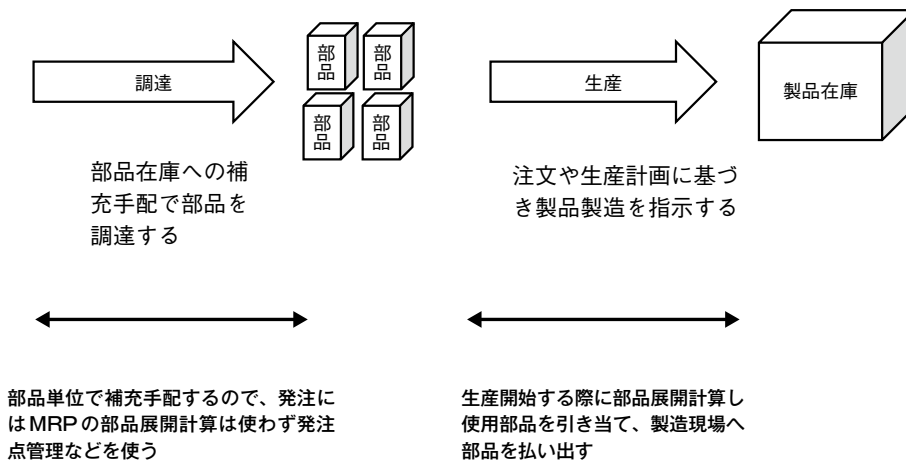
生産変動に対応するための基本は「安全在庫」の活用だ。日本企業の安全在庫は、想定外な需要変動による欠品を抑制するために用いる「需要変動対応安全在庫」を中心に考えられてきた。あらかじめ安全在庫を持つことで需要変動が発生したときに欠品状態が発生しないようにする。需要変動対応安全在庫数は需要変動の統計分布を使った安全在庫計算式(安全在庫=安全係数×出荷量のバ



図2 2種類の安全在庫

種類	需要変動対応安全在庫	生産変動対応安全在庫
生産方式	計画生産品で重視	受注生産品で重視
在庫対象部品	基本的には部品構成表にある子部品すべて	納期遅れが心配される特定部品のみ
設定目的	親製品の需要変動に対応する	重要部品の欠品リスクに対応する
計算式	安全在庫計算式で計算できる	安全在庫計算式は使えない
数値	在庫量で示すのが基本	リスク対応期間で示す(何日分)

図3 部品在庫補充型生産(ATO型生産)



ラッキ×√(調達リードタイム)で算出できることが知られている。MRP利用では正味所要量計算にあわせて需要変動対応安全在庫量をマスタ設定するのが一般的だ。

現在問題になっている部品や材料の納期遅れなどによる欠品に対処するための安全在庫は需要変動対応安全在庫とは性質が違う。欠品の発生原因は突発的なものが多く、統計分布ではあらかわせない。たとえば事故や自然災害の発生は統計解析では計算できない。これらの事象に対応するための安全在庫数は工場の生産を止めない日数から算出する。この安全在庫を需要変動対応安全在庫と区別するために「生産変動対応安全在庫」と呼んでいる(図2)。生産変動対応安全在庫は納期遅れが発生しやすい重要部品を中心に積み上げておく必要がある。

日本の大企業では部品や材料の納期遅れは、納品会社が防いでいると考えている工場が多かった

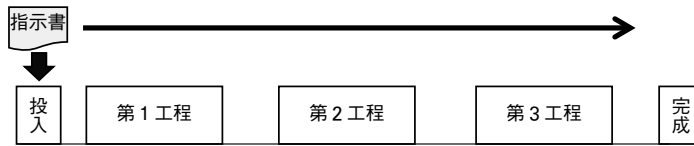
ことで、生産変動対応安全在庫は軽視されてきた。ERPに安全在庫数を設定せずに、安全在庫調整は現場の調達担当者や部品会社任せにしているといった工場も多かった。ジャスト・イン・ケースによるリスク対応の基本は「生産変動対応安全在庫」の数値検討とシステムへの数値設定にある。

3. 部品在庫補充型生産へ切り替える

安全在庫数や最低調達ロット数が増えてきたり、調達リードタイムが長くなってきたりすると、MRPの所要量計算結果と実際の部品手配数が合わなくなってくる。その結果、部品調達はMRPではなく、個々の部品単位に在庫を置いて在庫補充手配する方式[ATO(Assemble To Order)型の生産]に変えてしまった方が管理しやすいと考える工場がでてくる(図3)。ERPの部品展開計算は製造ラインへの部品払出時の引当計算だけに用い、部品調達には使わない。部品調達は部品単位の発注点管理や使った分だけ手配する定期発注管理で

図4 MRPによる生産指示と製番管理による生産指示

●製番管理、製造ロット番号管理の製造指示（工程全体を通じて1つの製造指示書と生産数量が基本）



●MRPの工程別製造指示（工程ごとに個別指示書（個別の指示番号と補充数量）が発行される）

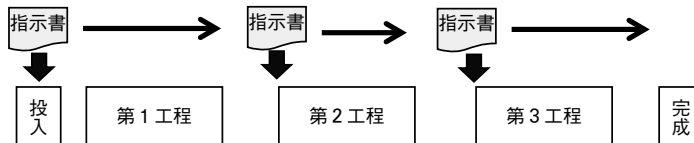


図5 MRPと製番による管理の違い

	MRP	製番管理	製造ロット番号管理
おもな対象工場	量産品組立工場	個別製品組立工場	部品加工工場
おもな対象品目	安定生産品(計画生産品)	個別受注生産品	ロット生産品
利用内容	部品・材料の所要量計算 購入部品・材料の補充手配 生産指示と部品在庫の引当	部品展開計算 構成部品の手配管理 製造作業全体の進捗管理	製造工程への製造指示 ロット単位の工程進捗管理 ロットトレース
生産指示	MRP ロジックに基づく在庫補充手配指示がでる	生産スケジュール管理表をつくって指示することが多い	工程製造計画もしくは先入先出による生産指示が多い
工程指示番号	工程指示単位に指示番号を採番する	受注番号を製造番号として使うことも多い	製造ロット単位に製造番号を採番する
進捗管理	個別指示に対する完了は監視できるが、生産進捗の全体監視は基本的に苦手	受注(製造)番号単位で生産進捗全体を監視する	製造ロット番号単位で製造進捗を全体監視できる
ロット分割	まとめ補充生産が基本なので、各工程でロット数は変わることがある	途中でロット数が分割されることはない	同じロット数が基本だが、途中工程でロット数が分割されることもある
仕掛在庫	仕掛在庫量の管理が基本。仕掛期間の管理は重視していない	仕掛期間の管理が基本。仕掛在庫量は管理しないこともある	仕掛在庫量と仕掛期間の両方を管理をする
リードタイム(滞留期間)分析	工程単位で指示番号やロット数が変わると分析データが取りにくい	システムを使ってリードタイムや滞留時間の分析ができる	システムを使ってリードタイムや滞留時間の分析ができる

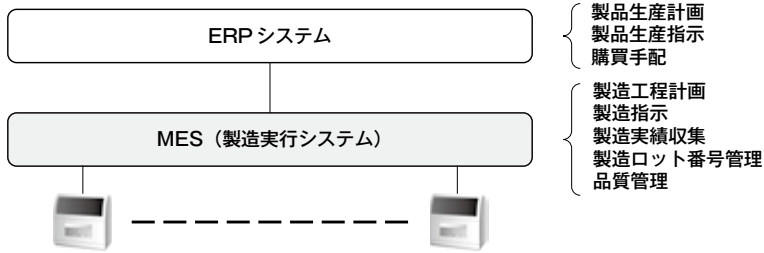
行うといった形だ。

ジャスト・イン・ケース面から見るとこれらの部品単位の手配の方が欠品リスクを抑制できる可能性が高い。そのため近年の部品の納期遅れ多発に悩んだ調達現場の独自判断で製品単位のMRPから部品単位の補充手配方式に変更する工場が増えている。部品在庫補充調達は、MRPによる生産

管理やジャスト・イン・タイム生産を指向してきた工場関係者にとっては心理的抵抗のある生産管理見直しだが、欠品発生が頻発している工場では、この方法でないと欠品管理ができない状態になっている可能性がある。そのためにERP利用は注文書の発行だけに留どめ、調達指示はExcelで実施するといった工場も多い。



図6 MES(Manufacturing Execution System : 製造実行システム)



MESの構築方法

- ①ERPの工程管理機能を使う
- ②海外製のMESパッケージを使う
- ③日本企業が作った工程管理パッケージを使う
- ④ローコード開発ツールで個別にシステムをつくる

4. 部品の進捗状況を監視するMESを追加する

従来の部品調達では納期遅れや欠品予防対策は、ERP全体管理ではなく部品製造現場や部品会社の現場担当者による個別進捗管理に依存してきた。MRPをベースにしているERPは計画どおりに生産するための仕組みとしてはよくできているが、生産進捗を管理する機能は弱い。MRPは個別工程単位に指示オーダーを発行させるのを基本としているため、工程が変わると指示オーダーも変わる。どこかの工程で生産遅延が発生しても、その影響を複数工程にまたがって追跡することが難しい(図4)。

ITシステムを用いた生産進捗追跡は、MRPではなく、製造番号で管理する「製番管理方式」や「製造ロット番号管理方式」で行った方が全体管理しやすい(図5)。製造番号で生産指示を追いかけることで、どの生産オーダーの製造が現在どの工程にあるかといった生産進捗を簡単に監視できる。さらに製造番号単位でリードタイム分析することもできるので、どの製造工程で製造時間がかりすぎているかとか、どの工程間で生産オーダーが滞留しているかといったことも簡単に分析できる(多品種型の工場の製造においては一般的に全体製造リードタイムの80%程度は滞留時間であり、製造リードタイム短縮のためにも滞留時間の分析は大事である)。

製造番号による製造工程管理に使うためのITシステムとして、MES(製造実行システム)が目されている(図6)。MESは日本では工程管理システムと呼ばれていたシステムだが、ERPだけでは十

分な製造工程管理できない工場での導入検討が進んでいる。海外製のMESパッケージを利用するケースもあるが、単純な進捗管理だけならローコード開発ツールを使って個別に製番進捗管理システムを開発する方が安く構築できる。

最近では、自社の製造工程だけでなく協力会社の製造や部品物流の進捗も横断的に監視できるシステムの構築を検討する企業もでてきている。ジャスト・イン・ケース対応やSCM(サプライチェーン・マネジメント)強化という観点からは協力会社の製造状況まで監視できないと適切な対応がとりにくい。

ジャスト・イン・ケース時代のシステム構築においては、工場の製造状況をしっかりと分析してからITシステムを導入することが大事である。ERPパッケージに業務に合わせればよいといった安易なシステム導入だと生産混乱が発生する危険性が高まるので、注意して欲しい。

筆者：ほんま みねかず

コンサルティング事業部 代表、中小企業診断士

おもな著書に『誰も教えてくれない「SCM計画立案・遵守」の疑問』『誰も教えてくれない「工場の損益管理」の疑問』『誰も教えてくれない「生産管理システム」の正しい使い方』『誰も教えてくれない「部品工場の納期遅れ」の解決策』(いずれも日刊工業新聞社刊)など

E-mail : m.homma@mbf.nifty.com

URL : <https://homma-consulting.jp>