

受注生産型部品加工工場の 生産管理システムはどうあるべきか

(株)ほんま 本間峰一*

多工程・繰返し型受注生産の生産管理

筆者は日刊工業新聞社で「生産管理システムの使い方」と題する技術セミナーを定期的に行っている。これまで大企業から中小企業まで170社以上の企業関係者の方に受講していただいた。

セミナーに参加していただいた企業の約半数がプレス加工、板金加工、切削加工などの金属部品加工製造業に携わる方である。セミナー終了後には、できるだけ各企業を訪問して、現場の悩みを直接聞くようにしている。

多くの部品加工工場、とくに中堅規模の工場から共通して相談を持ちかけられる問題がある。それは各工場が使っている生産管理システムが自社の業務を的確にサポートできていないという問題である。こうした工場のシステムは注文書などの生産伝票の「発行機」の状態に止まっていることが多い。

中堅規模の部品加工工場は、小規模の町工場とは異なり単工程加工型の生産工場は少ない。通常は複数工程を流して部品加工生産している。親会社からの注文も個別単位の受注ではなく、同じ製品を繰返し受注して生産しているところが多い。

このような繰返し多工程型の工場では、加工部品の工程進捗管理をしっかりと行わないと納期遅れが多発したり、仕掛品在庫が急増するといった問

題が生じやすい。

ところが市販されている中堅工場向けの生産管理パッケージの多くは繰返し受注生産型部品加工工場の生産管理への対応が十分ではない。大半のパッケージはMRPロジックという計画生産型の部品在庫補充調達システムがベースとなっており、部品加工工場が必要とする工程管理機能が貧弱だからだ。

とくにERPパッケージの工程管理機能が問題になっている。経営者が流行に踊らされてERPを導入した工場から「システムが機能しないために納期遅れが続出した」といった悲鳴が相次いでいる。読者の皆様の工場はいかがであろうか。

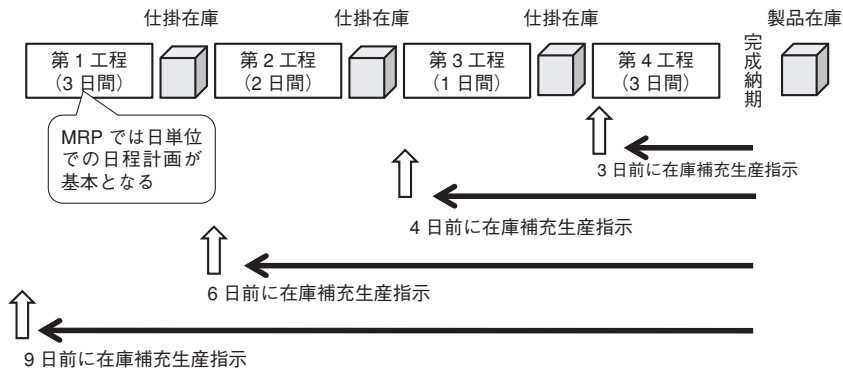
納期対策で追い込まれた部品加工工場では、生産管理パッケージとは別にエクセルを使って工程管理したり、工場担当者（工程追っかけマン）が各現場を飛び回って進捗確認していることが多い。

自社工程や外注先に十分な製造能力があった時代はこの仕組みでも何とかあった。しかし、現在の日本のものづくり現場は人手不足が深刻化しており、エクセルや工程追っかけマンによる管理だけでは納期変更や製造遅れに追いつかない状況に陥っている。こうした問題に直面した部品加工工場からの生産管理システム活用に関する悩みの相談が増えている。

何が生産管理システムの利用を 難しくしているのか

中堅規模の部品加工工場の生産管理システム活用を難しくしている理由を以下に整理する。生産

*(ほんま みねかず)：代表取締役
<https://homma-consulting.jp/>
 TEL 0422-34-1864 FAX 0422-34-1874



MRP はどこかの工程で納期遅れ（欠品）が発生するといつ生産できるかわからなくなる

図1 MRPによる工程在庫補充と問題点

管理システムを使いこなすためには、自社工場の生産特性を頭に入れておくことが重要である。

1. ロットまとめ生産が基本となっている

中堅規模の部品加工工場ではワーク(加工部品)をロット単位で数量まとめして加工しているところが多い。ワークを数量ロット単位で通い箱やかご車などの運搬具に入れて各製造工程間を移動させる。各製造工程では前の工程から運搬具によって届いた分のロットのワーク加工を行い、すべての加工が終わったら運搬具を使って次の工程にワークを流す。この製造方法は部品加工工場では当たり前のようにみかける光景だ。ところが、部品補充システムから発展してきたMRP生産管理システムは在庫補充型生産を基本としているためロットまとめ生産との相性が悪い(図1)。

2. 繰返し型受注生産は生産計画が作れない

繰返し受注生産型部品加工工場が独自生産計画を作ることは難しい。生産数量は取引先の親会社が決めるからだ。生産手配も取引先からの注文や内示情報を得てから実行するのが一般的である。

短納期対応のために部品会社側の判断で先行在庫生産する工場もあるが、いずれ注文がくるとわかっている状態での先行手配が基本であり、計画手配ではない。

この形態の工場でもMRPのような計画型生産管理システムを使っても意味がない。計画変更が多発して実務的にほとんど役に立たなくなる。

ところでこの話は生産管理の教科書に出てくる大日程計画や中日程計画も無意味だということを意味している。受注生産型工場なのに手間をかけ

て大日程計画や中日程計画を作成している工場がある。これは時間と工数のムダである。日本の受注生産企業で大日程計画や中日程計画が機能していたようにみえたのは経済成長が続いていたためだ。日程計画を作成している時間があるならいかにして需要変動に追随するかを考えるべきである。

3. 内示情報で受注生産しなければならない

日本の部品会社の生産管理を難しくしている要因に内示情報で生産開始しなければならないという現実がある。親会社が下請け会社に内示情報を流しはじめたのは親切心からだったかもしれない。注文部品の数量情報を先行して流すことで、下請け会社は生産準備がしやすくなるはずであった。

時代を経るにつれ、内示情報は親切どころか下請け会社の経営を脅かす怪物になりつつある。たとえば、内示情報を流しているから確定注文は数日前まで出さないといい親会社がいる。下請け会社は確定注文を待っている指定納期までに生産完了することができない。そこで、内示情報を元に生産を開始する。

内示情報と確定注文とが同じ数量、納期ででくるのであれば構わないが、親会社の中には内示情報はあくまで内々(非公式)ということで内示と確定注文とを平気で変えてくるところもある。

これでは下請け会社の生産はたまったものではない。余剰在庫や欠品を生み出す根源になる。下請け会社は内示と確定注文の差異を分析しながら生産指示調整することを余儀なくされる。

欧米の部品取引ではこの内示という概念はない。部品会社に生産計画を開示しているところはある

計画待ち時間	ワーク待ち時間	工程待ち時間	運搬時間	段取り時間	正味製造時間	バッファ時間
--------	---------	--------	------	-------	--------	--------

製造リードタイム

- ・ 計画待ち時間：次の計画期間を待っている時間
- ・ ワーク待ち時間：製造に用いるワークの到着を待っている時間
- ・ 工程待ち時間：製造工程が空くの待っている時間
- ・ 運搬時間：工程間のワークの運搬時間
- ・ 段取り時間：機械などのセットアップ時間
- ・ 正味製造時間：実際に製造している時間
- ・ バッファ時間：リードタイム変動リスクに対応するための余裕時間

正味製造時間は製造リードタイム全体の10~30%程度

正味製造時間を短縮しただけでは製造リードタイムは短くならない

図2 製造リードタイムと待ち時間

時間の短縮活動を進めたり、IoTシステムで製造時間管理を徹底したりすればリードタイムも削減できると考えがちだ。

ところが、部品加工工場の正味製造時間は全体リードタイムの10~30%程度に過ぎない。残りの時間は図2に示した何らかの待ち時間（滞留時間）などである。

が、調達納期の起点はあくまで確定注文である。注文後の変更も基本的には行わない。

欧米製のERPパッケージを利用しようとするこの商慣習の違いが問題になりやすい。確定注文に基づくERPの受注管理機能そのままでは生産手配はできない。そのため、日本製の生産管理システムには内示情報を管理する機能をオプション搭載しているものも多い。ただし、システムで管理できるのは両者の数字変動の比較だけである。親会社の内示数字がいい加減であれば、生産管理自体が機能しない。

4. 人手作業と機械作業が混在している

部品加工工場では加工は機械設備で行うが、セットアップ作業のような人手による作業が前後に入ったり、途中工程で人手の製造作業が追加されることも多い（移動、溶接、塗装、数量まとめ、組立、検査、梱包など）。

機械作業は作業時間の標準化が比較的容易であるが、人手作業時間を標準化するのは難しい。これが部品加工工場でのMRP計算やスケジューリングソフト活用を難しくしている。改善活動を通じて標準時間の精度を高めようと努力している製造現場もいるが、標準時間通りにはいかない場合が多く、納期遅延が起きないようにするためには余裕時間もしくは安全在庫を置く必要がある。

5. リードタイムの大半が待ち時間となっている

部品加工会社の製造リードタイムについて実際に加工している正味製造時間を積算した合計時間をイメージする人が多い。そうした人は正味製造

生産管理システムを使って製造リードタイム短縮や納期遵守率向上をめざす場合は、製造時間以上に待ち時間（滞留時間）の管理が重要となる。

ここまで、部品会社にはどんな生産管理システムが必要か、生産管理システム活用の難しさについて説明してきた。次に部品会社に求められる生産管理や生産管理システムはどんなものかを紹介したい。ただし、その前に注意していただきたいことがある。工場関係者やコンサルタントの中には、加工時間を短縮さえすれば製造原価が安くなり、利益が増えると思われている方がいる。これは大きな誤解である。この考え方は高度成長期のように右肩上がりに売上げが増えていた時代の名残である。現在のような低成長時代には加工時間を短くしただけでは原価低減も利益創出も実現できない。

利益創出にもっとも効果が上がるのは生産平準化による生産性（一人当たり付加価値額）向上である〔詳しくは拙著「誰も教えてくれない工場の損益管理の疑問」（日刊工業新聞社）を読んでいただきたい〕。この誤解を放置したまま生産管理システムや原価管理システムを導入しても利益は増えていかない。

生産管理システム導入を成功させるためには何が必要か

1. 生産管理システムの活用目的を共有する

情報システム導入自体を目的化してはならない。このことは古くから言われ続けている鉄則である。

ところが、いまだにERP、IoT、AIなどの導入自体を目的化しているプロジェクトに出会うことがある。

情報システム利用はあくまでも手段であり導入だけでは意味がない。システムに魂を入れるには、何のためにシステムを入れるのかをはっきりさせ、関係者で共有化しておくことが重要である。図3に代表的な生産管理システムの活用目的を掲げた。図3を参考に自社の活用目的を明確化しておくようにしたい。

2. MRP 生産管理システムでも製番管理システムでもないシステムが求められる

生産管理パッケージがカバーしている生産管理方式はMRPと整番管理が一般的だ。ベンダに生産管理システムの提案依頼をすると、たいていはどちらかの管理方式を提案してくる。しかし、繰り返し型加工生産を主体とする部品加工工場の生産管理方式はどちらでもない。製造ロット番号管理で行うのが一般的だ。なお、製造ロット番号を略すると製番管理になるので同じものと考えている人がいるが両者は違う(図4)。

製造ロット番号管理の工場にMRPや整番管理のパッケージを導入すると工程管理が混乱しやすい。納期遅れが多発する、進捗管理がうまくいかないといった事態が起きる。生産管理システムだけではロット管理ができないのでエクセル利用が横行して内部統制上の問題が起きている工場もある。

1. 間接要員の事務工数を減らす
 - ①手作業、二重入力、転記、エクセル過剰利用、などを削減する
2. 付加価値(生産性)を増やして利益を確保する
 - ①原価(コスト)低減だけでは付加価値や利益は増えない
 - ②工程負荷を調整して付加価値を確保する(生産平準化)
 - ③情報共有により需要変動、生産変動への対応力を高める
3. 納期(リードタイム)・在庫管理の強化
 - ①製造工程の進捗管理をタイムリーに行い、納期遅れをなくす
 - ②ムダな計画や作業で溜まった過剰在庫を削減する

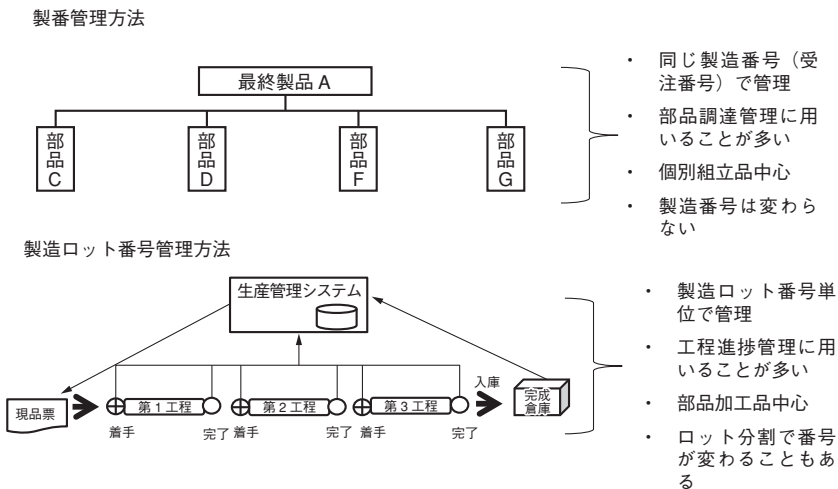
図3 製造業者での生産管理システム構築目的

なぜ部品加工工場でMRPが使えないかは拙著「誰も教えてくれない生産管理システムの正しい使い方」に詳しく説明した。

3. パッケージ利用ではなくスクラッチ開発が増えてきた

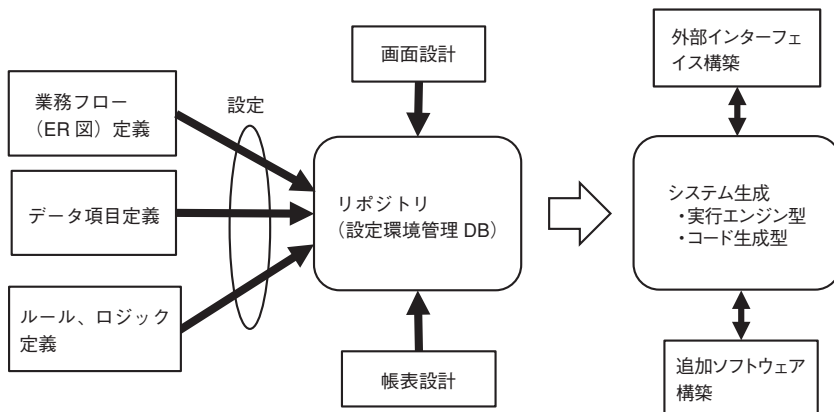
生産管理システムの構築方法にはERPや生産管理パッケージを利用するアプローチと、自社用のオリジナルシステムをスクラッチ(個別)開発するアプローチがある。数年前まではパッケージ利用が主流であった。最近は超高速開発ツール(図5)を使ったスクラッチ開発を選択する中堅企業が増えている。

受注生産メーカーの生産取引においては取引先の要求に合わせた柔軟なシステム対応を余儀なくされることがある。パッケージ利用の場合は取引先からの要求への対応が難しく、カスタマイズ(改



日本の部品加工工場は製造ロット番号管理が中心だが、それをサポートする生産管理パッケージが少ない

図4 製番管理と製造ロット番号管理



パッケージカスタマイズ導入の半分くらいの費用でスクラッチ開発可能

図5 超高速開発ツールによるシステム生成

コンサルティングプロジェクトではPDCA改善で成果を導いていく

関連部門を集めた改善検討会を定期的（月1〜2回）に実施し、試行錯誤で改善を進める



- 最初に改善目標数字を設定し、改善プロジェクトを立ち上げる
- 製造現場の滞留状況分析をした上でリードタイム短縮や生産性向上対策を討議する
- 業務改善や情報誌システムの活用で直せるところから直していく
- 製造現場主体で直せることを明確にし、現場主体で直していくよう働きかける
- 営業部門や外注会社などとの連携で直す部分を明確にし、働きかける
- プロジェクトだけでは直せない部分を明確にする

図6 コンサルティングプロジェクトの進め方

造)に多額な費用が必要になることもある。

超高速開発ツールを使えばこれらの要求にも柔軟に対応できる。さらにプロトタイプを仕上げる形での開発ができるのでユーザー満足度も高まりやすい。システムのメンテナンスも容易なので、情報システム担当者がある企業を中心に超高速開発ツール採用の動きが加速してきている。

4. 製造現場が指示通りに作っていることを検証できるシステムにする

生産管理システムや生産スケジューリングソフトが機能していないと悩んでいる工場を訪ねると、システムの問題ではなく製造現場運用の問題に遭遇することが多い。製造現場がシステムから

出てくる生産指示（生産計画）どおりに製造してないのであれば、いくらシステムで精緻な工程計画を作ったり、負荷調整をしても意味がない。部品加工会社の製造現場は伝統的に現場だけで製造調整しようとする風土が強い。現場が恣意的に製造順を調整しているような工場ではどこまで許容するかどうかがシステムの位置づけは変わってくる。

指示通りに作ってもらうためには生産管理システムによる製造現場が指示通りに作っているかを検証することが重要となる。スケジューリングソフトの導入検討はその後だ。検証作業は単に予定通り生産しているかどうか監視するだけでは意味がない。予定通りに生産できなかったときに

なぜ予定通りに生産できなかったのかの原因を追いかけることも必要だ。

こうした原因分析を進めるためには筆者のようなコンサルタントの支援も欠かせない（図6）。

5. 工程間滞留時間の分析ができること

上記検証の中心が工程間滞留時間分析だ。筆者が部品加工工場に生産管理システム活用コンサルティングに入る場合も、工程間滞留時間分析をできるだけ行うようにしている（図7）。分析で得られたデータを関係者で共有しながら、異常数字が発生した原因や対策を議論していくことで滞留在庫の削減やリードタイム短縮を実現する（図8）。数字をベースに議論するため対策実施後の効果も数字で検証することができる。

ロット番号	第1工程		滞留	第2工程		滞留	第3工程		全体日数
	着手	完了		着手	完了		着手	完了	
0001	3月1日	3月2日	3日間	3月5日	3月7日	3日間	3月10日	3月11日	10日間
0002	3月2日	3月3日	7日間	3月10日	3月12日	9日間	3月21日	3月22日	20日間
0003	3月15日	3月16日	1日間	3月17日	3月19日	1日間	3月20日	3月21日	6日間

- なぜ、リードタイム（全体日数）は大きくばらついているのか？
- 工程間滞留は何が原因で発生しているのか？
- 現場への生産指示はどういった形で行われているのか？
- 現場での順番を入れ替えは起きていないのか？

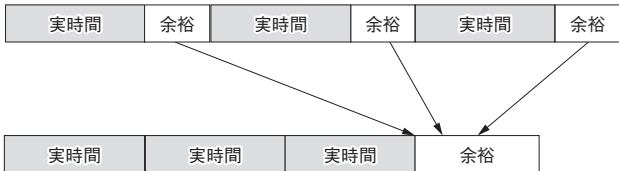
MRP を利用している工場はこの分析ができないことがある

図7 工程間滞留時間分析

- 実績データの入力漏れやミスが放置されていた
- 別のオーダー番号の伝票を先に処理していた
- 製造指示が放置され忘れられていた
- 現場が製造指示を無視して勝手に製造順を変更していた
- 不良品、製造停止品などの処理が適切に行われていなかった
- 納期遅れ対策のための先行投入品が途中で滞留していた
- 内示と確定の差が大きく、先行手配した内示品が滞留していた
- 特定工程の能力が不足していたが、今まで気づかなかった
- 特急品優先が増えすぎて、通常品が後回しになっていた
- 複数工程の同期対策が不十分であった
- 補充生産手配がうまく機能せず、欠品が多発していた
- 外注会社や部品会社の納期遅れが急に増えた
- 製造部独自の目標管理指標が悪化する（稼働率、原価など）

図8 分析で見つかった問題事例

- 突発対応のために各工程のリードタイムには余裕時間をおくのが普通
- 余裕時間のために次工程の計画上の作業開始が遅れる
- 余裕時間があるとわかると、現場の着手が遅れる可能性もある
- 余裕時間はまとめて管理したほうが少なく済む



スケジューリングシステムや MRP は余裕時間の管理が難しく、現場に先入れ先出し生産を徹底させた方がリードタイムは短くなる

図9 余裕時間が悪さを引き起こす

ところが、工程製造時間を分析する機能だけで滞留時間を分析する機能を搭載していない生産管理パッケージに出会うことがある。とくに ERP パッケージが問題だ。

前述のように部品加工工場における正味製造時間は製造リードタイム全体の 10~30% 程度しかない。大半が待ち時間（滞留時間）だ。待ち時間（滞留時間）の分析ができないシステムを使って工程管理しても意味がない。このことが生産伝票発行機状態でしか使われていない生産管理システムを生み出す一因となっている。

当社ではこうした部品加工工場が簡単に滞留時間分析ができるようにするために製造ロット番号管理を用いた工程進捗分析ツールの提供をはじめた。分析ツールは前述の超高速開発を使って開発したものでクラウド上で動作する。最低限の進捗管理やリードタイムや滞留時間の分析結果ができ

る画面を標準で用意している。製造ロット番号管理ができないことで改善が進まない SAP ユーザーなどいくつかの工場で分析テストを開始した。

6. システムの設定リードタイムに気を付けよう

進捗管理データを分析してみたら、とりあえず工場現場は工程計画通りに作っている。それで問題がないかという、そうとはいえないことがある。生産管理システムやスケジューリングソフト上の工程リードタイム設定に余裕時間を組み込んだことで工程計画自体が間延びしていることがあるからだ（図9）。とくに製造工程数が多い部品会社ほど各工程の余裕時間が蓄積されるので全体リードタイム設定が長くなりやすい。長いリードタイム設定は納期遵守率や競争力の低下を生み出す可能性がある。