



現場改善とITの連携でコストダウン 強い会社を探る徹底実践法

第7回

小ロット生産の弱点を 部品の補充員で解決

アンリツ産機システム、工場物流を円滑化

若井 吉樹
在庫削減コンサルタント



わかい よしき氏●名古屋工業大学卒業後、NECに入社し、システムエンジニアとして数多くの製造業の在庫削減プロジェクトに参画する。その後、自社工場の現場改善に従事し、トヨタグループOBコンサルタントと共に、3000億円分の在庫削減にかかわる。この4月にしくみカイゼン研究所を設立し、在庫削減を中心としたコンサルティング活動を行う。著書は『御社のトヨタ生産方式は、なぜ、うまくいかないのか?』(技術評論社)、『世界一わかりやすい在庫削減の授業』『世界一わかりやすいコスト削減の授業』(サンマーク出版)など。

トヨタ生産方式といえば、「ジャスト・イン・タイム」や「かんばん」を思い浮かべる。必要なものを、必要な時に、必要なだけ届けるジャスト・イン・タイムには2つの実現方法がある。

1つはあらかじめ必要なものを用意しておく方法。これは「後補充」と言い、使った分を次に使う時までには買ったり、作ったりして補充する。

後補充では、まず製品や部品に「かんばん」と言われるカードを付ける。製品や部品が売れたり、使われたりするとかんばんを外して前工程に渡す。前工程はかんばんを受け取ると製品や部品を作る。かんばんが計画を示したり、指示になったりする。

もう1つの方法は、必要なタイミングで必要なものを入手する方法である。これは「順序引き取り」といい、タイミングを合わせて必要な順番で買ったり、作ったりする。順序引き取りにはかんばんがない。組み立てであれば、組み立て計画に同期するように、前工程の組み立てや加工の順序計画を立てて、指示する。

つまり後補充(かんばん)では、使ってから買ったり作ったりする。順序引き取りでは、計画に合わせてタイミングよく調達しておく。それが最大の違いだ。

トヨタ生産方式でかんばんを導入すると、全てかんばんで管理できるのでITは不要という意見もある。だが、決してそうではない。場合によっては裏方としてITが必要になる。かんばんを使わない順序引き取りはITで計画を立てることも多く出てくる。いずれにしても、現場にとってタイミングのいい部品調達とIT活用をどう連動させていくかが、ポイントになってくる。

そこで現場改善とITをうまく連携させたアンリツ産機システムの事例を紹介する。

前回でも触れたように同社は、食品を高速搬送しながら高精度に計量する重量選別機や、食品中に混入する金属や石などの異物を高感度に検出し

製造ラインから排除する異物検査機などを製造・販売している。2000年からトヨタ生産方式に取り組み、その4年後にはトヨタ生産方式に合わせた生産管理システムを導入した。そのシステムはアンリツ産機システムが部品購入するA社の生産管理システムを基本に開発・導入された。

かんばん方式にITを連動

売れたり使った分だけ、作ったり買ったりする後補充生産の考えのシステムであり、計画生産をベースとしたERPシステムとは計画画面で次の部分が異なる(図1)。

後補充生産では調達かんばんや作業指示かんばんなど、ITではなくかんばんという紙カードを使う。ではかんばんを使えばITは不要かというともない。後補充生産であるA社の生産管理システムでも計画機能はITの力を借りていた。

1つは部品メーカーや協力会社にこれから先どれだけ注文がいくかのフォーキャスト(見通し)の計算。もう1つはフォーキャストを基にしたかんばん枚数計算。これからの需要に応えるためにはかんばんを何枚用意すべきか計算する。かんばんを基に買ったり、作ったりする部品が数点であればフォーキャストやかんばん枚数の計算も表計算ソフトでできる。しかし、部品点数が多いとかんばん専用ソフトウェアの力を借りないと対応しきれない。

では、工場内の作業指示についてはどうだろうか？

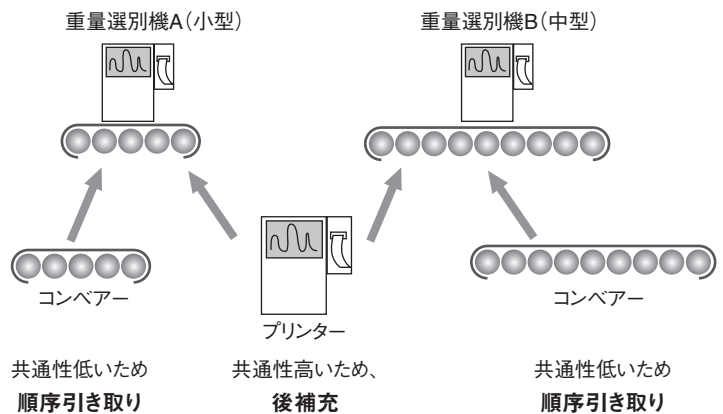
アンリツ産機システムの組み立ては部分、部分をユニットとして組み立てて、本体はユニットを集めて組み立てている。ユニットは、どの製品にも使われる共通性の高いユニットと、特定の製品にしか使われない共通性の少ないユニットがある(図2)。

例えば、重量選別機AとBはそれぞれ何台注文が来るのか予測ができない。しかし、AとBの合計注

図1●計画生産と後補充生産の違い

	計画生産	後補充生産
部品発注	資材の所要量を計算	調達かんばん
作業指示	作業指示計画やスケジューラー	作業指示かんばん

図2●共通性の高い部品は後補充、低い部品は順序引き取り



文数量は安定していて予測ができる。

共通性が高いプリンターや秤(はかり)などのユニットはあらかじめ在庫を持っておいて、使われた分だけかんばんで補充生産しても在庫量は少なく済む。しかし、共通性が少ないコンベアーや指示器などのユニットはあらかじめ在庫を持つてしまうと、在庫が多くなってしまふ。

そこでアンリツ産機システムは、後補充生産と順序引き取りの2本立てで行うことにした。議論になったのが、順序引き取りの計画をどう立てるか。本体組み立てに同期して、各々のユニットをいつ組み立てるか。これまでは本体組み立て計画の前週のどこかでユニットを組み立てていた。

しかし、今回も同じやり方では、週の前半にユニットを組み立てて、翌週の後半に本体組み立てで使うと、1週間以上ユニットが滞留してしまう。とてもジャスト・イン・タイムとはいえない。

従来、ユニット組み立ては数十台から100台単位

で行っていた。1台の組み立てが数分でも100台となると数百分かかる。時間のかかるものは1~2日かかっていた。ただし、1日に必要な数台分だけ組み立てれば1時間もかからない。

ユニット組み立て職場では、様々なユニットを組み立てていて、どのユニットを優先するかは日々の状況に応じて変化する。そのため、計画上はユニット組み立て1週間、本体組み立て1週間と余裕を持って計画して、後は現場に任せていた。ユニット組み立てのリードタイムが1~2日から1時間以内になれば本体組み立てによりジャスト・イン・タイムで供給しやすくなる。そこでユニット組み立てのロットサイズを数分の1から、10分の1にすることでリードタイム短縮を図った。1日の本体組み立てに必要なユニットはそれぞれ数個であるからだ。

その代わりに、1日に複数の種類のユニットを組み立てる必要が出てくる。

組み立ては加工のように治工具の交換は不要だが、組み立てに必要な部品の取りそろえが必要。その回数が増えるのは負担であり、その時間も無視で

きない。また、小ロットで作るとまとめて作るより効率が悪くなる。そこで次の2つの改善を行った。1つは構内の部品供給の見直し、もう1つは組み立て作業の改善だ。

“みずすまし”が物流を管理

部品供給は“みずすまし”と呼ばれる構内物流の専門要員を置いて、みずすましが組み立てに必要な部品供給をするようにした。従来のやり方では小ロットになって組み立てる製品が変わるごとに作業者が何回も部品の取りそろえをしなければならず、組み立て作業に専念できない。

そこで組み立て作業者はそれに専念させた。部品供給担当のみずすましを設けると一時的に作業者は増える。しかし、構内の物流作業をみずすましに集約すると今まで見えなかった問題点が見えてくる。例えば、部品置き場の表示が分かりにくく、供給する部品を探すのに時間がかかるといったことだ。このような点を一つひとつ解決するとやがて作業者の数は従来より減っていった。

その際に用いた作業ルール（動作経済の原則）は以下の通りだ。

・身体の使用に関する原則

手及び身体の動作は、仕事を満足にできるような最小単位のものに限定すること

・作業場の配置に関する原則

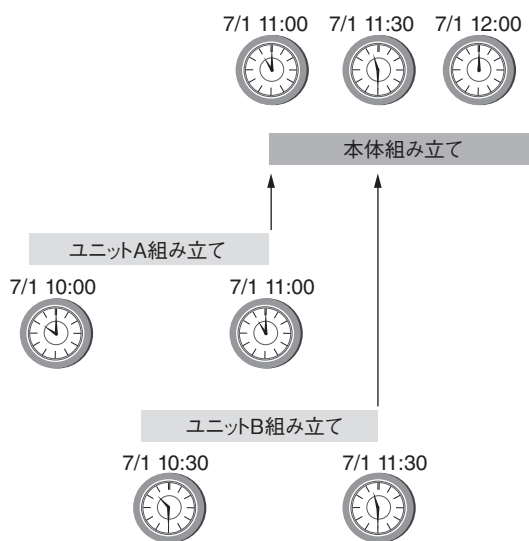
材料、工具は動作を最良の順序で行うように配置すること

・設備・工具の設計に関する原則

工具や材料はできるだけ前置きしなければならない（以上、『生産管理用語辞典』より）

例えば、数十台から100台単位で組み立てている時は1つの部品を数十から100台分まとめて組み付けていたので、部品の置き方を気にしなかった。それをみずすましが必要な部品をその分だけ少量

図3●ユニット組み立ての計算の仕方



ずつ持ってくるようになったことで、組み立て作業者が部品を取りやすい前面に組み付け作業順に並べられるようになった。これによって少ロットで組み立てても生産性は向上し、今まで1~2日のユニット組み立て作業を1時間以内に短縮することができた。

アンリツ産機システムはこの浮いた人数で外部の協力会社に出していたユニット組み立てを社内に取り込んだ。外部の協力会社に仕事を発注する時はどうしてもまとめたの依頼になる。それが社内に取り込むことで同様に小ロット化が可能になり、リードタイムを数日から1時間以内に短縮できた。

後はユニット組み立てを本体組み立てに合わせ、どのように計画、指示するかがポイントになる。それについては本体組み立ての計画から、各工程でユニットの必要なタイミングを決める。そこからユニット組み立てに必要な時間を差し引いて、いつから始めればいいのかを決める(図3)。

「1コマ20分間」で生産管理

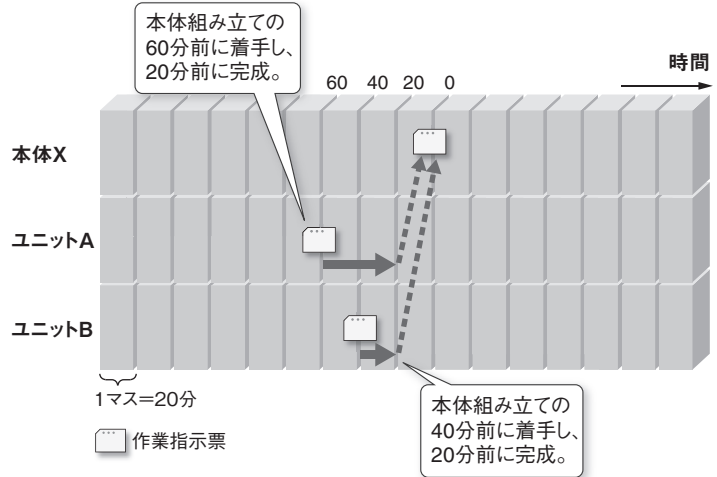
この一連の計算をITで計画し、各工程の作業負荷を山積み、調整して、作業指示することもできる。しかし、ユニットのなかには顧客によって改造が必要なものもあり、あらかじめ作業時間などの基準情報を整備することが難しい。

また、ユニット組み立ては従来1~2日かかっていたのが、小ロット組み立てを実現することでわずか数十分に大幅に短縮され、ITで計算する必要性は小さくなっている。

さらにITで管理すると現場の不測の事態にタイムリーに対応できない。現場で自律的に計画、指示することができた方がいい。

このユニット組み立て計画についてアンリツ産機システムは次のような差し立ての仕組みを考えて、プラスチック製の段ボールで手作りした。縦方向に

図4●手作りの作業指示の仕組み



本体組み立てラインとユニット組み立てライン、横方向を20~30分単位に仕切り、ラインごとに作業指示カードを差し立てるものである。それを本体組み立てラインとユニット組み立てラインをセットにして作ってみた(図4)。

まず、本体組み立てラインに作業指示票を差し立てる。そしてその本体に必要なユニットをどのタイミングで着手したらいいか目で見ながら差し立てるのだ。これであれば、現場が日々の状況に応じて本体組み立てとユニット組み立てを指示することができる。現場が自律的に計画することで、各組み立てラインが相互に助け合うことが、以前よりさらに可能になり、生産性もアップした。

アンリツ産機システムは、一方的にIT化を図るのではなく、現場改善とITを現場の状況を踏まえながら役割分担させていった。

このように現場改善の取り組みとITの活用によりアンリツ産機システムの時間当たりの生産性は約3倍になった。生産量が増えたにもかかわらず、以前の半分の人員でできるようになったのだ。受注生産を続けるアンリツ産機システムは今、設計と生産の連携をさらに図っていこうとしている。

(次号に続く)