



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

最終回

話題のデジタル屋台を 創り直し

成功体験捨てるローランド ディー . ジー .

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、在庫削減を中心に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。

工場の1人の従業員が多工程を手がけて製品を完成させる「セル生産」。そこにIT(情報技術)機能を加え、セルにパソコンを置いて組み立て手順を表示したり、検査情報を送ったりして、作業効率を高める“デジタル屋台”を開発したのがローランド ディー . ジー . だ。独自の製造スタイルは話題を呼び、ITと生産の連動の象徴となっている。

しかし、実は同社がさらなる生産革新のために「デジタル屋台の廃止」までを一時、検討したことは知られていない。

今回は、成功体験をいったん否定しながら進化を続ける同社の取り組みを取り上げる。

ローランド ディー . ジー . は1981年にコンピュータ周辺機器メーカーとしてスタートし、現在は、業務用大型カラープリンター、カッティングプロッタ、3次元モデリングマシンを製造している。

同社は1990年代前半までコンベアラインに複数人が並んで組み立てを分担するライン生産をしていた。しかし、製品の種類が増えるのに伴い、ラインの部品や治工具の切り替えに時間がかかるようになってきた。製品ごとにラインバランス(作業者ごとの作業量のバランス)を取るのも難しくなった。

そんな時に知ったのが、屋台生産またはセル生産と呼ばれるもので、1台の製品を1人の作業で全て組み立てる方法であった。1人で組み立てれば作業者間のラインバランスは考えなくてもよい。熟練作業者はその実力を発揮することで最大の生産台数を達成できる。

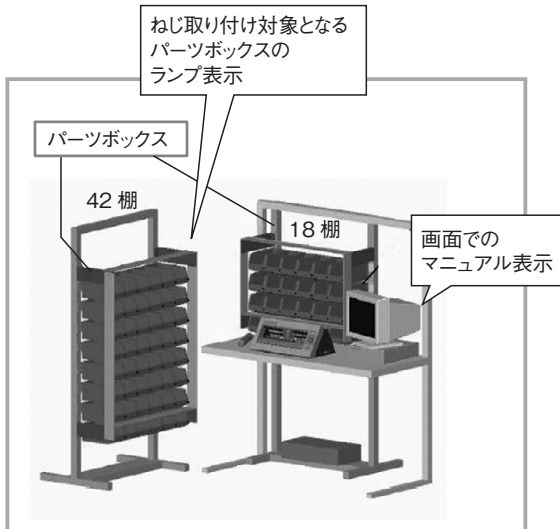
また、屋台生産では作業者の回りにコンパクトに屋台を構築することで、機種ごとに屋台を常設することができる。さらにパソコンなどIT活用を加えて、全社で展開し、生産性を大きく高めた。

円高進行に「デジタル屋台の見直しも構わない」

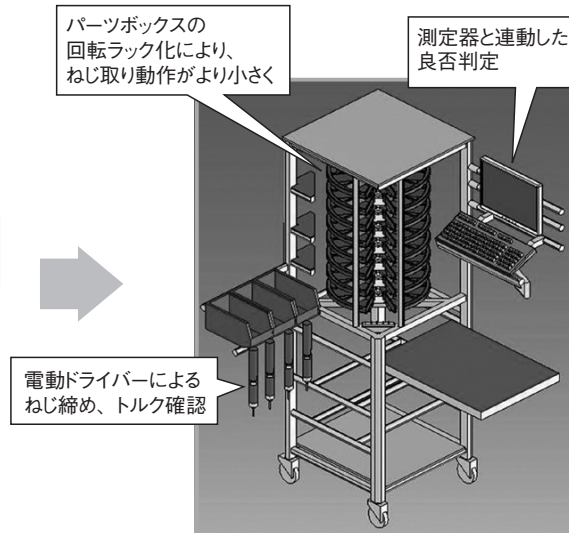
これで事業を拡大した同社だが転機は2010年に

図1●デジタル屋台の進化

(開発当初のデジタル屋台)



(現在のデジタル屋台)



訪れる。

円高が進行して国内生産の在り方が見直され、「デジタル屋台中心のやり方だけでいいか」という声が上がった。デジタル屋台による生産は始めた当初に比べれば大幅な生産性アップを達成したが、海外勢との競争に打ち勝つためには、さらなる生産性の向上が求められた。

同社のトップからは「生産性を2倍にしよう」「デジタル屋台を見直しても構わない」との指示が出た。それほど事態は深刻だった。

そこで社員が新たな施策に取り組むわけだが、まずはデジタル屋台の概念を復習しよう。

1人で組み立てを完結できる点と、ライン生産で面倒だった部品や治工具の切り替えが不要になることに優れるが、さらに成否の鍵は部品点数と組み立て時間の管理にある。

同社の製品は部品点数が多く、1台組み立てるのに1000もの部品の組み付けが必要なものもある。組み立て時間も20時間になる。また、屋台生産になると1人で全てを組み立てなければならない。覚

えるのに時間はかかるし、ミスも発生しやすい。マニュアルを見ながら組み立てればよいが生産性は高まらない。

それに対して同社は次々と解決法を見いだした。その1つがIT活用である。屋台にパソコンを1台設置し、組み立て手順を画面に表示することにした。作業者の目の高さに画面を設置し、組み立てが進むごとに作業手順を表示させるのだ。これによって作業者のマニュアルめくりの手間は軽減された。

他のIT活用は以下のようなものだ。

- ・新たに導入した3D CAD（設計支援システム）のデータを活用し、画面に立体イメージを表示し、作業者に分かりやすくした。
- ・検査データをパソコンに送り、良否判定を行う。NGの場合は次の作業に移らないようにした。
- ・組み立てに使う電動ドライバーの電気信号を作業手順で表示したねじ締めを行ったかどうかのチェックに活用し、ねじの締め忘れを防止した。

同社の生産の基本は自工程完結。自工程で品質を担保し、後工程には不良品を送らないことを念

頭に屋台を作り込んだ。このおかげで同社の組み立ては従来に比較して、生産工数は30%削減、床面積利用率は30%削減でき、工場の生産能力を80%向上させる効果を出し、事業拡大に貢献した。

こうした成功体験だが、先に指摘した通り、円高で「ゼロベース」で考えることになる。「当初はデジタル屋台を壊すつもりで始めた」と執行役員の牧田丞氏は打ち明ける。「そのうちデジタル屋台を評価するなかで、その良いところは生かす方向でやってみようという考えに変わった」。一時はデジタル屋台を否定してみたが、冷静に判断すると以下のデジタル屋台は製品の品質を保证する面で非常に効果がある(図1)。

- (1) 画面でのマニュアル表示
- (2) 電動ドライバーによるねじ締め、トルク確認
- (3) 回転ラックによるねじ供給
- (4) 測定器との連動した良否判定

この基本的な考え(自工程完結)と機能は生かすが、他の事項についてはゼロベースで検討した。そこで、デジタル屋台での生産を動作分析。するとおもってもみなかった結果が出た。作業者の動作の多くが価値を生まない作業だったのだ。例えば、ねじを締めるという作業を考えると次のような動作に分かれる。

- ・ねじを締める(価値動作)
- ・ねじを手にする(準価値動作)

・ねじがあるところに移動する(無価値動作)

一番重要な価値動作は思った以上に少なく、準価値動作や無価値動作が大半だったのだ。

実は、同社のデジタル屋台には次のようなルールがあり、それが厳密に守られていた(図2)。

- (イ) デジタル屋台は標準型1種類のみとする
- (ロ) 製品1台にデジタル屋台1台、作業者1人
- (ハ) 作業ペースは作業者自身のペースに任せる

まず、(イ)だが横に長いワークの場合、デジタル屋台の形状からデジタル屋台を横に置いて組み立てなければならず、作業者がねじを取るたびに横方向の移動(無価値動作)が発生してしまう。

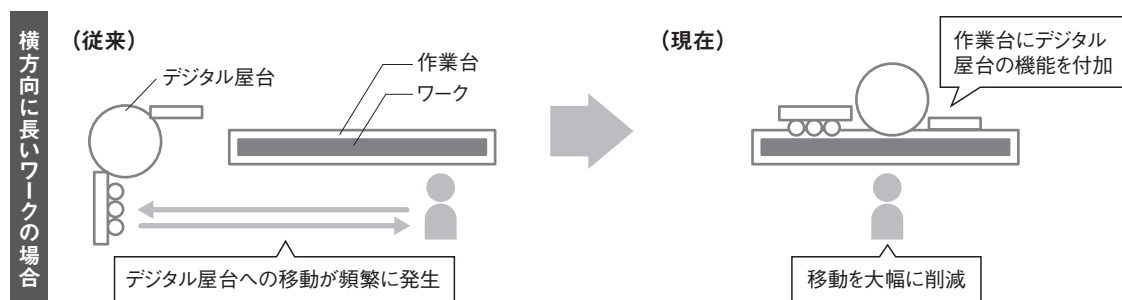
そこでデジタル屋台の形状を標準1種類に限定せずに、組み立てるワークの形状によってはそれを組み立てる作業台にデジタル屋台の機能を付加することで無価値動作を削減した。

次に(ロ)であるが、大型の製品になると作業者は製品の正面と背面を大きく移動して組み立てなければならない。無価値動作が多くなってしまった。

そこで製品とデジタル屋台、作業者の関係を柔軟にし、大型製品については正面と背面を2人で分担し、2台のデジタル屋台を使って生産した。

また近年は正社員以外の作業者の習熟スピードを速める取り組みにも注力している。画面に組み立て手順を表示しても作業者が一連の作業に習熟するには時間がかかってしまう。そこで組み立て作業

図2 ● デジタル屋台の活用形態の進化



を分割して1人の作業者の作業範囲を少なくすることで習熟を速めることにも取り組んだ。以前のライン生産の考えを取り込んだものだ。しかし、これはルール（ハ）の否定になる。ところが作業者自身のペースという聞こえがいいが、ついついマイペースになってしまう。

屋台の2人分担作業も導入

そこで製品によっては工程を分割することにより、作業者は前後の工程の作業者と連動して一定のペースで生産することを目指した。もちろん作業者に無理なペースで作業を強いらぬように動作改善を並行して進めた。

また、ライン生産のネックであった段取り替えについては、まず組み立て部品の切り替えは専任者による部品供給を取り入れた。また、対象機種を共通性があり、ある程度生産量がある機種にすることで治工具の交換を少なくした。

このようにしてデジタル屋台の形状と運用にメスが入ったが、それと同時にデジタル屋台の心臓部のITにもメスが入った。デジタル屋台はパソコンと電動ドライバー、回転ラックが接続されて構築されている。これまでは1人でデジタル屋台1台を使って製品を組み立てていたのが

- ・1台の製品を2人で同時並行に組み立てる
- ・1台の製品を複数人で分割して組み立てる

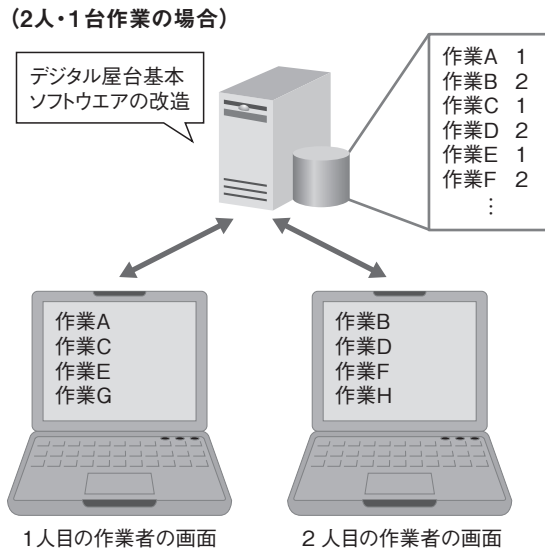
となることで、1台のデジタル屋台に表示していた組み立て手順を作業者ごとに必要な分だけを表示するように変更しなくてはならない(図3)。

それらに対応するのが製造部生産課生産技術チームのソフトウェア担当者である。

同社ではデジタル屋台メンテナンスを生産技術チームで行っている。約10人のメンバーでハードウェア、メカトロ、ソフトウェアを担当する。

同社の改善がスタートした当初は生産管理など

図3●デジタル屋台の運用変化に伴うITの変化



のスタッフが工数を割いて活動していたが、デジタル屋台が進化し、専門知識を有するメンバーが必要になると生産技術チームが設置され、順次拡充していった。各チームの役割は次の通りだ。

ハードウェアチーム

- ・デジタル屋台の筐体の設計・制作・工場への設置
- ・各種治具・特殊工具の設計・制作・設置など

メカトロチーム

- ・デジタル屋台のコントローラーの設計・制作
- ・各種電気電子測定器の導入、デジタル屋台との連携部分の開発など

ソフトウェアチーム

- ・デジタル屋台基本ソフトウェアの開発
- ・デジタル屋台基本ソフトウェアと生産管理システムとの連携部分の開発など

デジタル屋台を深化させることで新たな改善をスタートして約2年たった。生産性はさらに30%アップし、メンバーは手応えを感じている。目標の2倍にはまだまだだが、成果に甘んじることなく、生産現場と一体となり、さらなる現場改善とITの連携へのチャレンジを続けている。(終)