もの の流れを主体にした生産体制の改革
――トヨタ生産システム適用の事例――

㈳中部産業連盟
古橋　武之

目　　次

Ⅰ　導入への経過
　1－1. 会社概要
　1－2. 導入前の状況
　1－3. 生産体制の改革への方向づけ
　　　－企業トップとの討議－
Ⅱ　改善と効果
　2－1. 生産計画～生産指示のシステムの改善
　2－2. カードによる生産指示のしくみ
　2－3. 作業の改善とそれに伴なう設備の改善
　2－4. 作業者の反論と説得
　2－5. 改善効果
Ⅲ　あとがき

Ⅰ　導入への経過

1－1. 会社概要

A社は，自社で独自に開発・生産したファッション的な繊維製品を，代理店（問屋）を通して全国的に販売している中小企業である（一部輸出もある）．従業員は今回の対象となっている部門として工場要員のみで40名（ほとんどは女性），その他営業員が若干名居る．

製品は大きくわけて以下のA，B2種類あり，

- Aグループの製品
  それぞれ単品として出荷されるもので，素材，色，サイズ別に展開すると約1,000種になる．すべて内製である．
- Bグループの製品（セットもの）
  Aグループの製品のいくつかをさらに特殊加工し，セットとして販売するもの．
  セット組みはほとんど外注に頼っている．

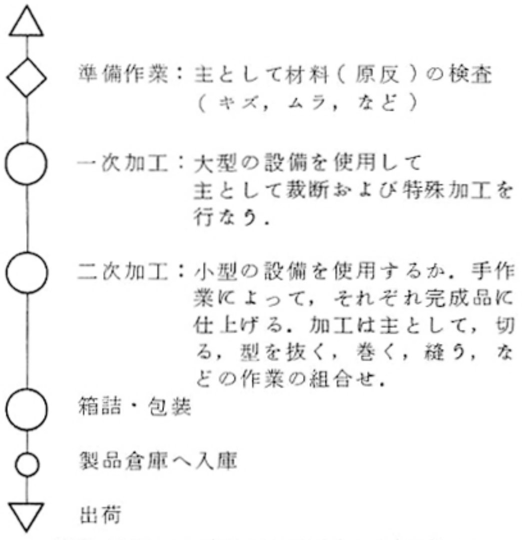
いっぽう，ファッション的製品という性格から，

- 市場の多様化に対応し，どんどん新しい製品を開発し，提供してゆく．
- 同時に，時代遅れになったり，売れゆきの止った製品はすみやかに廃止する．

という展開が必要で，全体として品種は増加する傾向にある．

また，「品切れがない」という事がこの業界で高い評価を受ける重要な条件であることから，毎日の注文に対し，「即日出荷」がこの企業の基本方針の一つでもある．

製造工程の概略は以下のとおりである（図－1）．
－但し，Aグループの製品について－



注）一次加工，二次加工はそれぞれ，さらに細かいいくつかの工程に分かれる．

図－1　製造工程概略

1－2　導入前の状況

従来，この工場での生産体制は，他の多くの企業がそうであるように，

① 月末に，販売予測（計画）と製品在庫から，翌月の生産数量を算出する．
② この製品別生産数量と，工程の負荷能力をにらみ合せて，同じ製品がまとめて作れるよう日程計画に展開する．

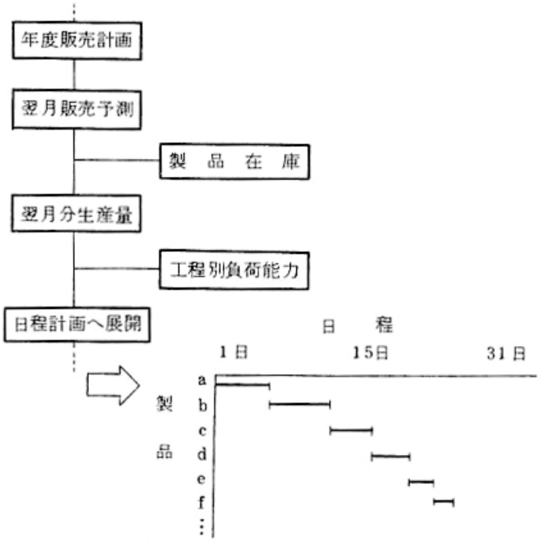
という方法をとっていた．（図－2）

この方法だと，大ロット生産のため1品種の生産のリードタイムに数日かかり，全品種が揃うのは月末になってしまい，いっぽう販売予測どおりには売れてゆかない場合が多く，その結果，

① aという品種を造っている間にb，cの品種が品切れになる．

という事態がひんぱんに発生していた．そこで，

② 品切れを防ぐため，次回からは各品種のロットを



図－2　従来の生産計画

さらに増やして，生産量を上げようとした．
ところが，

③　製品在庫は増加するが，生産のリードタイムがさらに長くなるため，必要なときに必要なものが間に合わず，品切れはかえって増加し，

④　生産能力が不足するため，人員と設備を投入せねばならず，

⑤　工程内は，どうしても間に合わせねばならない特急品のため，常に混乱状態に陥入っており，結局，「品切れ」「在庫増」「人員増によるコスト高」の悪循環を繰り返すという状況で，何か根本的な改革をしなければならない時機に直面していた．

1－3　生産体制の改革への方向づけ

－企業トップとの討議－

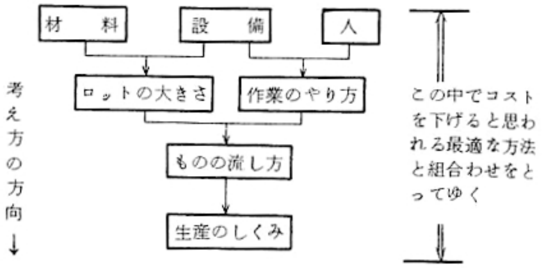
収益を上げる，あるいはコストを下げるという企業の目的を達成するには，結局

- よい品質のものを
- 必要な量だけ
- タイミングよく

生産し，提供することにつきるということはいわば，衆知の事実であり，企業の構成員は，皆一生懸命この目的のために努力している．ところが結果は目的と反対のコストを上げる方向へと進んでいるのは，目的を実現してゆくしくみの中になにか欠陥かもしくは錯覚があるのではないか ― という発想を出発点にしてまずこのA社のトップと，新しい生産体制（の考え方）への方向づけを行なった．

従来の考え方によれば，生産とは，人，設備，材料を組合わせてゆくことであり，この中でコストを下げると思われる「最適の」組合わせを決めてゆくことだと解釈できる．（図－3）

－設備を主体に人と材料を組合わせる－



図－3　従来の生産システムの考え方

この考え方では，「作業のやり方」や「生産のしくみ」を左右するのは，設備 ― すなわち「この設備はこのように使わなければならない」 ― が大きな制約条件を占めており，その流れに沿って「最適解」を求めようとしている．ここに，このシステムの欠陥があると思われるので，もう一度，原点に戻って，コストを下げるという目的のもとに，生産システムの考え方の構成を行なった．（図－4）

新しい考え方では，

①　どういうものの造り方をすれば目的に合うか．

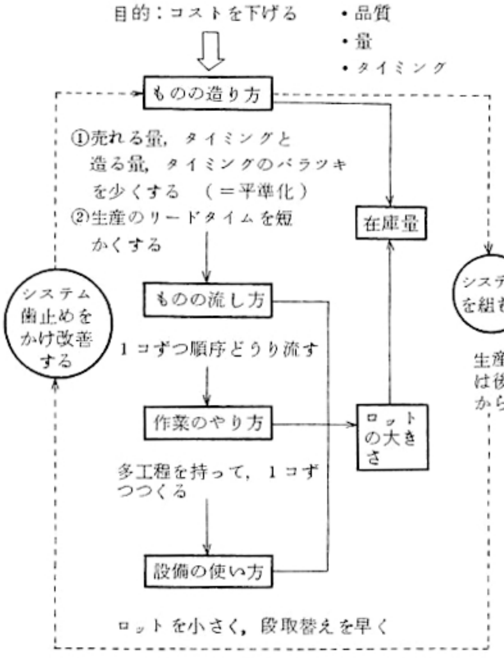
を出発点として，

②　どういうものの流し方をすればよいか．

と考えの方向を進めて，

④　作業のやり方を制約条件として最後に設備の使い方を決めるという展開をとっている．

つまり，従来の考え方と全く逆のプロセスを辿っているわけで，いわば「ものの流れ」を主体にした発想である．（図－4）



図－4　新しい生産システムの考え方

在庫量は，いわば「売れる量」と「造る量」のタイミングの「ずれ」がその発生の原因であり，この「ずれ」を少なくするような造り方をすれば必然的に減少すると理論づけられる．従って，この新しい考え方にもとづいて生産体制の改革をおこなうことが，現状の悪循環を絶ち切る方法であるとの合意に達し，改善の実施に踏み切った．

Ⅱ　改善と効果

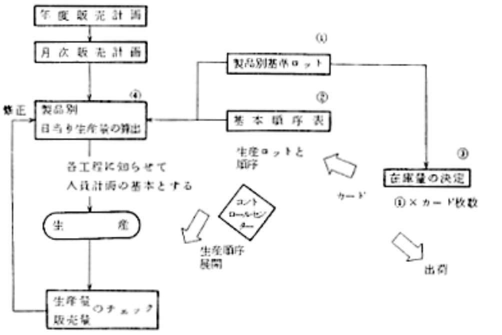
2－1．生産計画～生産指示のシステムの改善

従来の日程計画にもとずく生産指示では，

① 大ロット生産のため生産のリードタイムが長い．

② 予測どおりには売れないため，販売量と生産量のバラツキが大きい（在庫が増える）．

という，いずれもコスト高になる基本的欠陥を持っていた．そこで，日々売れにものを，売れた順に，売れた量，できるだけ早く造るという体制に切り換えるため，「後補充）の生産システムを導入した（図－5）



図－5　改善後の生産計画～生産指示システム

このシステムでは，

① 製品別に基準ロットを決め，各ロット毎にカードを作成して製品につける．（できる限り小さくした）

品種（Ⅰ）；1 Box（8～20個入）／カード

品種（Ⅱ）；原反1本分（3～4 Box）／カード

② A社の工程では，1次加工が原反素材による制約条件を大きく受けるので，

㋑ 原反素材をいくつかのグループに分け

（A，B，C，D，E…）

㋺ 各グループの生産ロットを決め

カード3～5枚分／生産ロット

注）従来の生産では，原反数10本分（1ケ月分）／生産ロットであった．

㋩ 各グループが販売量の割合に応じて，均等に生産されるような「基本順序表」を作成した．

（例）Ⓐ B A C D A E ………………

それぞれ1生産ロットに相当する

③ 在庫量はカード枚数により固定として，出荷されたらカードをはずし，これを生産指示とする方法をとった．

④ 製品別日当り生産量を販売計画より算出し，各工程に「大体の目安」として連絡しておき，人員負荷計画の基本資料とした．しかし，実際の生産は，この目安より多くても少なくても，カードによるものとし，バラツキを調整するため「コントロール・センター」を設置した．

2－2　カードによる生産指示のしくみ（図－6）

このシステムでは，生産に必要な情報を「カード」と「ビニール袋」の組合せ，あるいは「カード」単独でコントロールセンターより出すという方法をとった．また情報を出すタイミングも，1日分まとめて出すのではなく，差立板の基準量を決めておき，1枚（袋）減ったら次の指示を出すというやり方で，作業者が勝手に順序を狂わすことのないよう歯止めをかけた．

＜輸出ものの扱い＞

輸出するものは，とくに大量注文であるので従来はこれにかかり切りになると，他の製品が出ないという状態であった．これもあくまで日割りにして，基本順序表の中に組み込み，毎日少しづつ造るという方法をとった．

＜季節変動に対する処理＞

春，秋のシーズンには出荷で伸びて生産が追いつかないという事態も発生していた．そこで，不足すると予測される分についてのみ「季節カード」を発行し，シーズン前の通常生産の中に分散して組み込み，いわゆる備蓄をおこなった．但し，この「季節カード」は1回きりのもので，これがはずれても再使用はしないこととした．

2－3．作業の改善とそれに伴なう設備の改善

新しい生産体制のもとで作業のやり方は大巾に変更され，逐一作業者に手順を指導し，徹底をはかっていった．その主なものを以下に紹介する．

＜その1＞－まとめて造ることから1コずつ造る

－坐り作業から立ち作業へ

従来はすべて，「まとめて作業したほうが能率がよい」という考えから，たとえば，ミシンで縫う場合も適当な量まとめて縫っておいてから，次工程へ進むという方法をとっていた．これだと

1）生産のリードタイムは長くなる

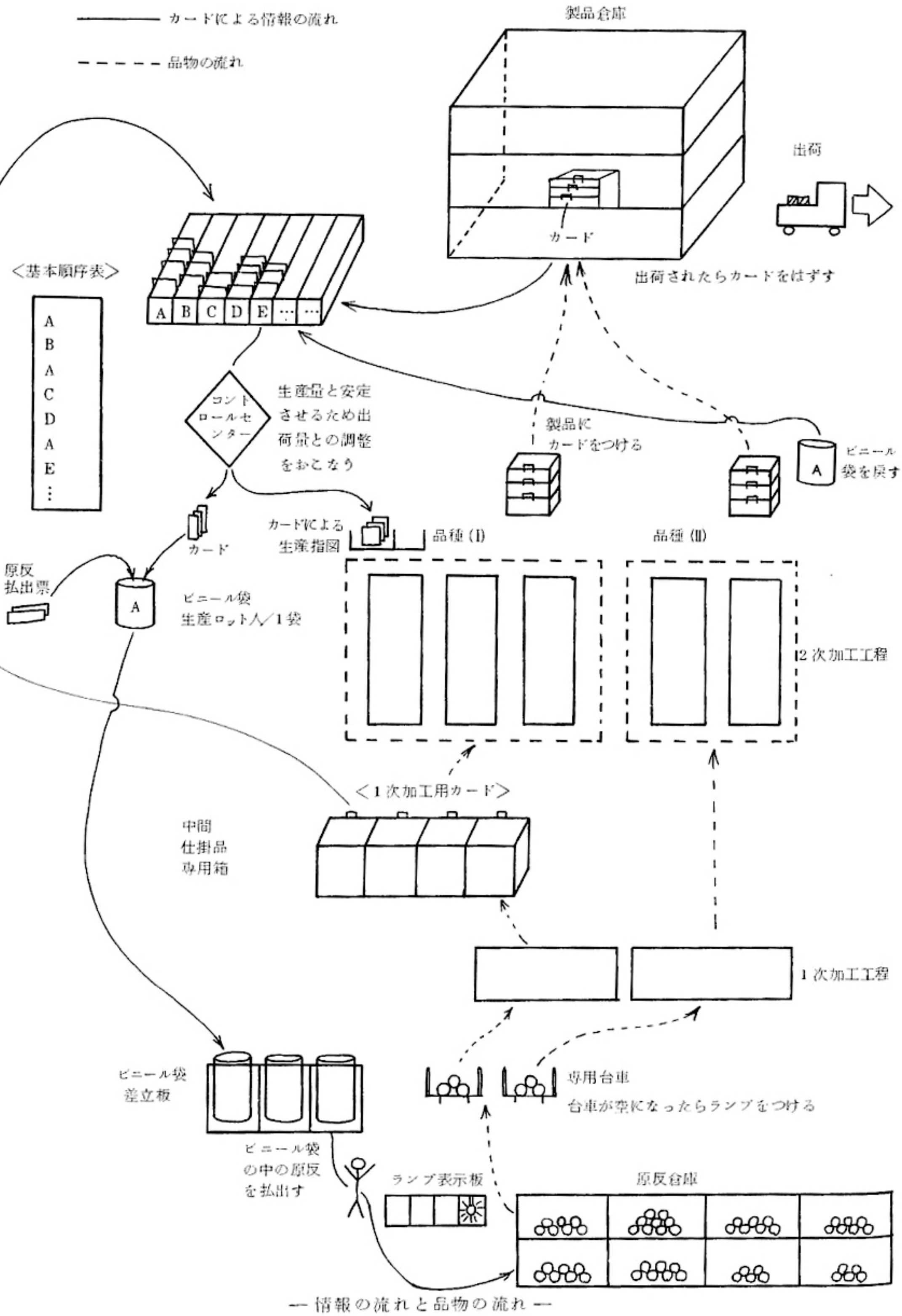
2）端数が出やすくこれが不要仕掛品として残る

欠陥があるため，

1）1人の作業者が1コずつ完成品まで仕上げる

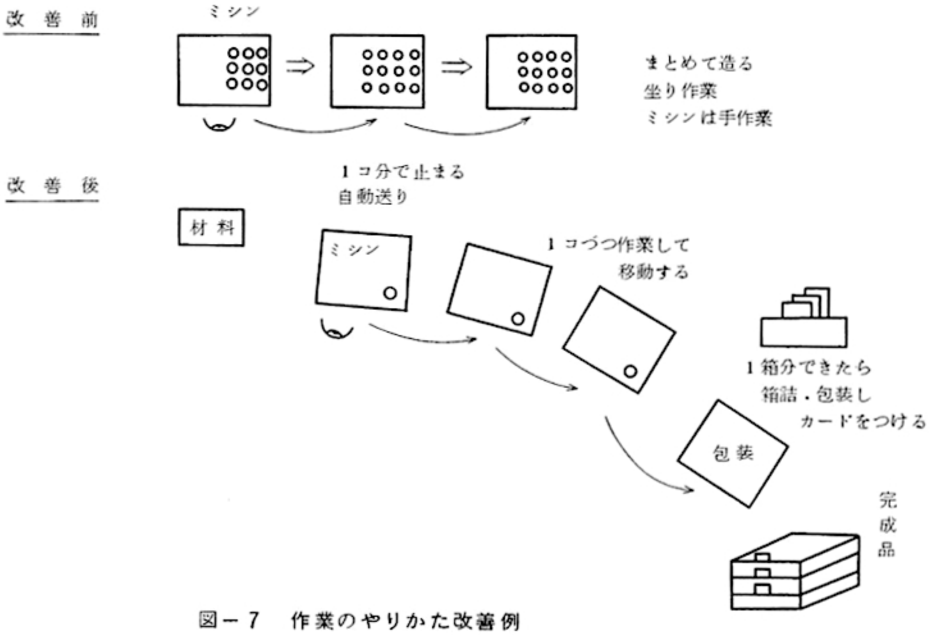
2）ミシンは，自動送りにし，1コ分の長さを縫ったらリミットスイッチで自動停止するよう改善した．これによってミシンの自動送りの間，他の作業をするよう手順を組んだ．

3）作業は立って歩くような形に変更した（図－7）



— 情報の流れと品物の流れ —

図－6　カードによる生産指示のしくみ



図－7　作業のやりかた改善例

他の工程でも，1コづつ処理できる簡単な自動機や治具を考案し，工程順に配置して作業手順を組んでいった。

＜その2＞－不安な設備の廃止

従来は，たとえば午前中にまとめて造っておいたものを午後3時頃から，「箱詰包装自動機」に入れて，一度に処理し，包装作業を省力化しようとしていた．ところが，この機械は，よく故障するのと，サイズ変更，品種変更の段替が面倒なのが難点であった．そこで，図－7のように1コづつ造ったあと，すぐに手作業で包装するほうが結局リードタイムは早くなるとの観点から，この「自動機」の使用はやめることにした。

＜その3＞－大型設備の作業方法の改善

1次加工工程は大型設備を使用しているため，その段取替えが従来よりネックであり，できるだけ一品種をまとめて造ろうとしていた．新しい体制下では，ロットの大きさが従来の1/10以下に小さくなるため，この工程の再編成の必要があった．そこで，

1）従来は，作業者によって使用する設備が決っていたが，今後は，主に段替を専門とする人を指定し，他の作業者はどの設備も運転できるようにした。

2）従来は，調子のよい設備を多く使う傾向にあったが，今後は品種．サイズ別に数種ずつ使用する設備を決め，中には専用機化もおこなった。

3）段取替を早くするよう，治具の開発，手順の検討をおこなった。

4）さらに，2次加工工程が進んでいないときは運転を止め，後工程の手伝いに移動するよう協力を要請した。

また，高温で運転するような設備には，予熱器を開発し，段取り替えの時間を大巾に短縮することに成功した。

2－4. 作業者の反論と説得

この工場の作業者はほとんど中高年女子でもあり，従来の慣れとやり方を変えるには，抵抗もありまた反論もあった．これに対しては，トップと我々がその説明に当ったが，以下に主なものを紹介する．（表－1）

2－5. 改善効果

導入前と1年後の結果を比較してみよう．（表－2）

この1年の間に，商品点数も10％程度増えているので厳密な比較は出来ないが，生産のリードタイムが大巾に短縮され，市場の売れゆきにキメ細かく対応できるようになったのが最大の効果である。

また，減少した人員で，一部外注品の内製化をおこなっていることも見逃せない。

表－1　作業者の反論と説得

反　　論	考　え　方	具体的な説得方法
1.（1コづつ造ることに対して） まとめてやった方がやりやすいし，速い	•生産のリードタイムは1コづつ造ったほうが停滞がなく速い.	•「速い」というのは材料投入から完成品までを言うのであって，個々の工程の速さではない. •実際にどちらが速いか，並べてやってもらう.
2.（小ロットにし，順序表で指示すると，1日に同じものが何回もくる） どうせすぐまたやるのだから今ついでにやってなぜ悪い，又は間に合うようにやるから順序は好きなようにさせてくれ.	•目的に対する基本 －売れたものを順序どおりつくる－ということに反し，又リードタイムも長くなる. 従ってコストアップになる.	•家庭での朝食の準備の例 －明日また食べるからといって1週間分のご飯はたかない •ラーメン屋であとの客の注文が先に出てきたら腹が立つ.
3.（多工程持ちに対して） いろんなことをやるのは疲れる.	•製品を造る（完成させる）のが仕事の目的，設備はあくまで道具であり，人の仕事はものが流れるようにしてやること.	•左に同じ. •「私は作る人」「ボクは食べる人」はやめよう.
4.（設備をライン化することに対して） 設備の稼動率が落ちるのではないか.	•設備の稼動率＝$\frac{\text{加工時間}}{\text{1日の持ち時間（8H）}}$ •100の注文（生産指示）に対して100造るのであれば，設備をどう並べようと，作業をどう組もうと稼動率は同じである. •稼動率が落ちるように感じるのは， ①　錯　覚 ②　見かけ上，稼動率が上っているように見える のどちらかである.	

表－2　改　善　効　果

項　　目	導　入　前	導入1年後
1. 生産のリードタイム	平均2週間	•品種(I)：10数分 •品種(II)：約半日
2. 品切れ	•ひんぱんに発生 •しばらく出荷できない	•たまに発生 •但し，翌日出荷可能
3. 在　庫 （金額換算で）	内製品 }それぞれ 外注品 } 3ヶ月分	•内製品：3週間分 •外注品：1～1.5ヶ月分
4. 生産量 （導入前を100として）	100	120
5. 人員数	40人	35人
6. スペース	－	中間仕掛品の大巾な減少と1コづつ造る工程編成のため，100坪（330m^2）のスペース（2階）が不要になり作業場は1階に集約できた.

Ⅲ　あとがき

企業の中の分業システムの中で，個人個人は精一杯努力しているのであるが，企業全体としては，目的とは反対の方向に進んでいってしまっているというケースはよくある．トヨタ生産システムは，「目的は何か」という事に焦点を合わせて考えを展開していくことに特徴がある．この「考えかた」を整理して適用してゆけば，どんな企業でも，その力に応じて改善してゆけることを，この経験を通じて確信した．このA社は全体で100名足らず，今回の対象となった部門で40名程度の小企業で，導入当初は，専門の技術者もおらず，電気配線や，リミットスイッチのつけかたにも苦労するほどであったが，1年経つうちには，自分達で治具を作ったり，かなり大がかりな「しかけ」も考案するように成長した．現在は，さらにロットを小さくするよう，又，内製化率を高めるよう努力している．

（以　上）