

第3章 工場改善支援事例

1. 製造部門のリードタイム短縮

創業年月	昭和 62(1987)年 6月 1日	業種	金属機械組立
所在地	愛知県	資本金	20 百万円
年商	600 百万円	従業員数	30 名
主要取扱製品	配管部材、測定器		

(1)背景・ねらい

今まで少数の決まった取引先に密着して仕事を受けてきた。しかし近年取引構造の「メッシュ化」により、取引先の増加や取扱品種も多くなってきた。また、短納期や取引先都合の急な量変動も増加してきていて今までの計画生産のやり方ではこれらに追従できなくなってきた。また受注の増加に伴い作業員を増したが工程をとばして取引先に不良品を納入してしまったことも何度かあった。

このような受注の変化に対応するために生産工程もリードタイムを短縮して工程とばしによる不良を無くそうという事から改善活動が始まった。まず対象になった製品は取引先仕様で生産しているフィルターである。

(2)活動内容・効果

①現状把握

1)生産量と品種、リードタイム

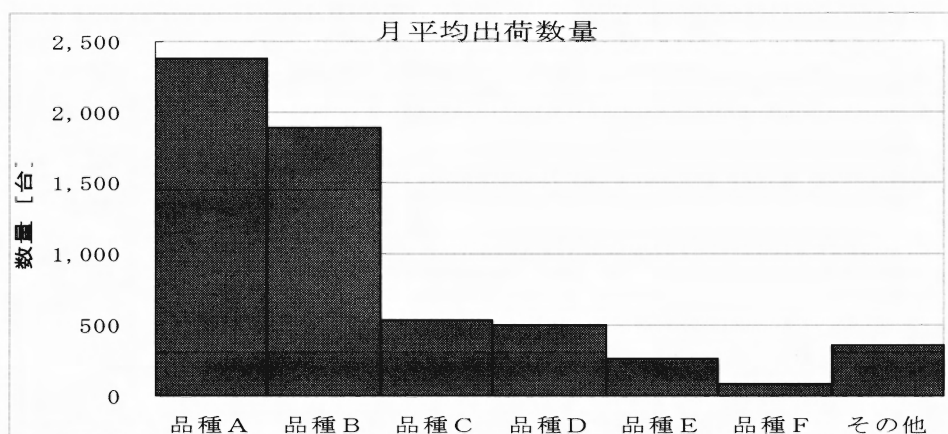
対象となった製品は取引先仕様で生産しているフィルターである。月に約 6,000 個の注文が入る。品種は 16 品種であるが上位 2 品種で全体の 67%を占める。

生産量 : 約 6,000 個/月

投入工数 : 約 8,500 分/月 (1 個当たり平均 85 秒)

リードタイム : 3 日～10 日 平均 7 日 (製造開始から出荷まで)

図表 3-1 月平均出荷数量



2) 生産の状況

客先からは毎月品種毎に計画を提示されているが変動が多く、取引先からのFAXで届く優先順位の指示により計画とは別の品種の生産が始まることしばしば見受けられる。このこともあり部品在庫は増加傾向である。

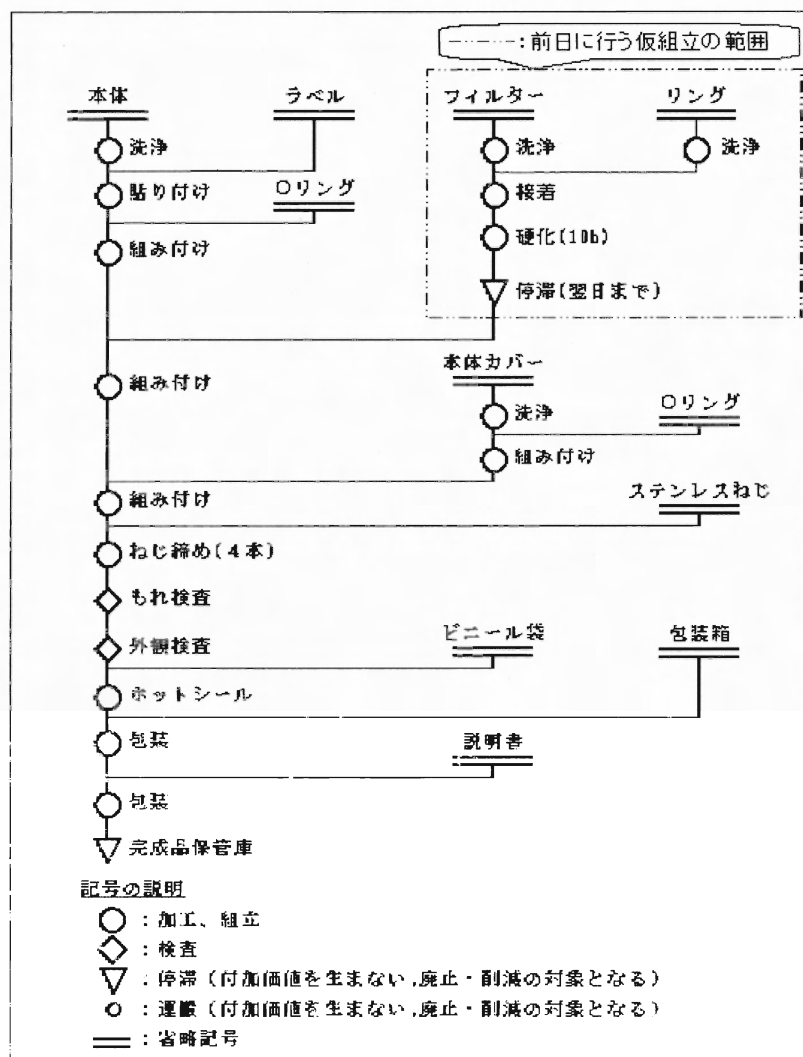
部品は本体、本体カバー、リングを自社で加工している。その他は外部からの購入品である。

作業者の休暇や入れ替わりが多い。作業の勘所が新しく担当する作業者にうまく伝わらず作業速度ばかりでなく品質的にも弱くなっている。

3) 工程

部品点数も少なく工程も短いですが接着後の硬化待ちがあるため接着までを前日に行っている。この作業は50個単位で行っている。この癖がついているためか他の工程も50個単位で行われている。

図表3-2 対象製品の工程図



②目標

投入工数： 約7,100分/月（1個当たり平均70秒）

リードタイム： 平均4日（製造開始から出荷まで）

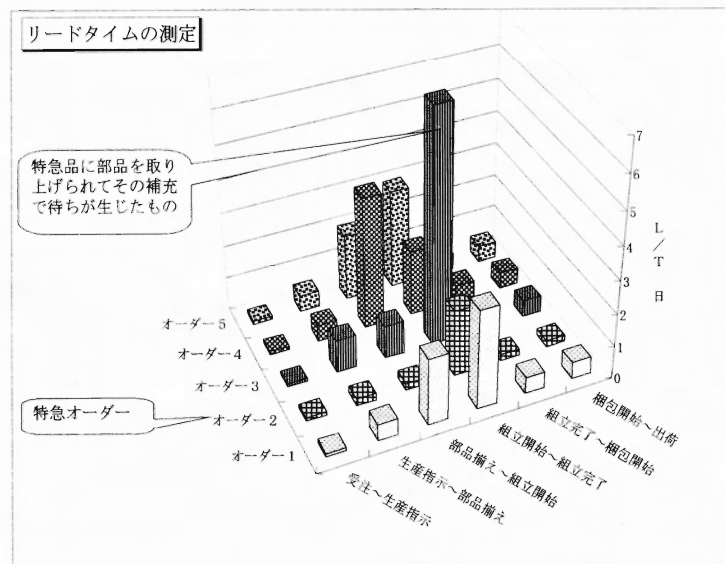
工程とばし： 0件/月

③分析

受注から出荷までの何にどのくらい時間をかけているかを分析したのが図表3-3である。時間がかかっている部分は、生産に仕掛かってしまった中途半端な半完成品が行き場を失い棚の上に残ってしまい次の生産を待っていたものでなどある。部品は在庫を持っているが機種間で共通で使用する部品はこの半完成品で使用されてしまい優先される品種の数量分の部品が揃わないこともあった。

一方、組立工程の中でも、慢性的な不良、どうしても硬化時間を待たなくてはならない接着工程、50個単位で生産するために小回りがきかない生産となっているなどの問題が確認できた。

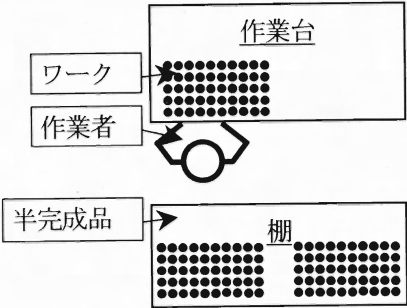
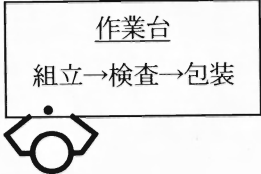
図表3-3 受注から出荷までのリードタイム（改善前）



④改善の内容

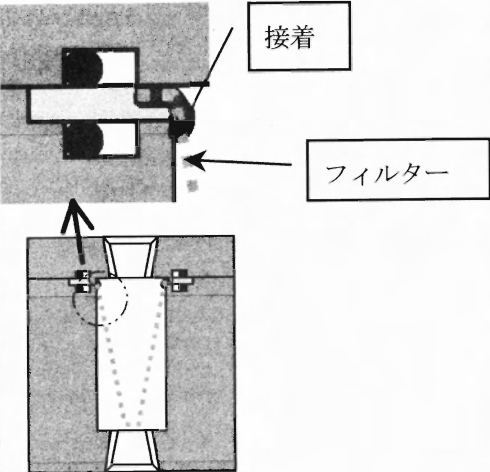
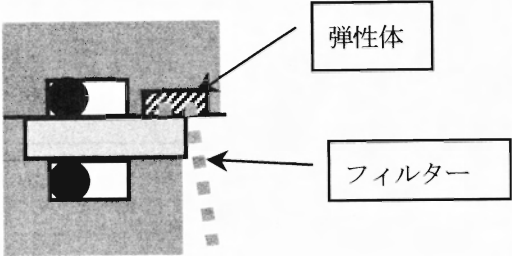
1) 1個流し

対象となった製品は工程毎 50 個単位で作業を行っているこれを 1 個ずつ作業できるように変更した。

図表 3-4 1個流し (改善前)	図表 3-5 1個流し (改善後)
<p>工程毎50個単位で作業を行っている。 FAXで必要な品種が変わると既に別の品種の組み立てに共通部品を使っているため部品不足で生産ができなかったり、部品不良や組み間違い等により品質が確保できないときは50個単位の手直しを行っている。</p> 	<p>1個ずつ作業して1個ずつ完成するように変更した。</p>  <p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・客先からのFAXによる急な注文内容変更があっても共通部品の不足が減り対応できるようになった。 ・棚を撤去できた。 ・手直しロスも減少した。

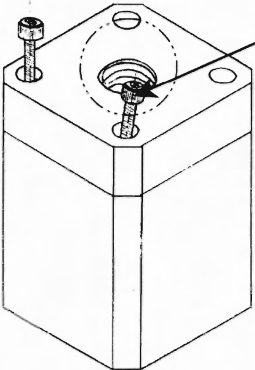
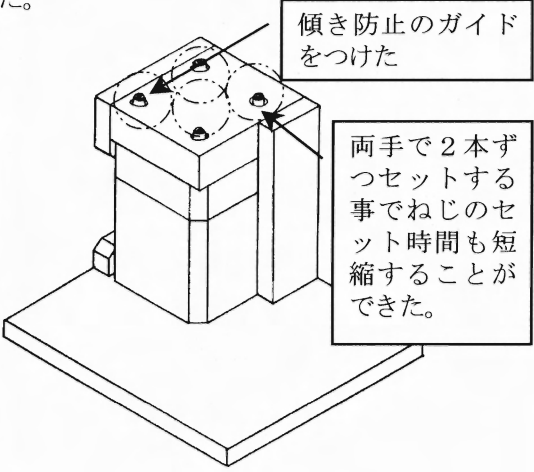
2) 接着作業の廃止

この工程が生産上のネックになっていることは言うまでもない。この種の改善は設計に立ち返って実施する必要があるため客先とのねばり強い交渉が必要であった。

図表 3-6 接着作業 (改善前)	図表 3-7 接着作業 (改善後)
<p>接着剤による固定を行っているが接着剤の硬化に10時間待たないと次の工程で使用できない。</p> 	<p>接着剤による固定を弾性体で押さえつける方法に変更した。</p>  <p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約17秒の短縮 (18.6秒→2.1秒) ・前組立の廃止による仕掛かり廃止

3) ねじの焼き付き対策

時間研究で作業内容を分析した結果、ねじ締め作業時間が長く時間のばらつきも大きいことがわかった。

図表 3-8 ねじ焼き付き (改善前)	図表 3-9 ねじ焼き付き (改善後)
<p>ねじ締め時にねじを傾かせたり、電動ドライバーの回転開始時にねじがうまく雌ねじの穴に合わないと、ねじが焼き付いてねじ締めきらない事があるので、作業者は注意しながら電動ドライバーを断続的に回転させている。</p>  <p>傾く事でねじが焼き付く。 雄ねじも雌ねじも同じ材質の金属のため焼き付きやすい。傾くことで焼き付いていた。</p>	<p>受け治具にねじのガイドを設置し傾きを防止した。</p>  <p>傾き防止のガイドをつけた</p> <p>両手で2本ずつセットする事でねじのセット時間も短縮することができた。</p> <p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約10秒の短縮 (21.2秒→11秒) ・ワークを手で押さえなくて良くなった

4) 漏れ検査の機械化

漏れ検査を石鹼液を塗布して気泡が出るのを確認する方式から流量計で測定する方法にした。

図表 3-10 (改善前)	図表 3-11 (改善後)
<p>ワークに配管して圧縮空気を加圧する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>石鹼液を塗布して泡の発生がないことを確認する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>配管を外してエアブローで石鹼液を除去する。</p>	<p>石鹼液の泡による漏れ確認から流量計によって自動判定にした。</p> <p>起動ボタンをナガラスイッチにかえた。</p> <p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約14秒の短縮 (16.5→2.8) ・エアブローも廃止できた。 ・作業員が離れる事ができるので両手起動をナガラスイッチに変更できた。

5) 作業の標準化

改善した作業を誰でも行えるように「標準作業」にして、それを標準作業票に表して守るようになった。

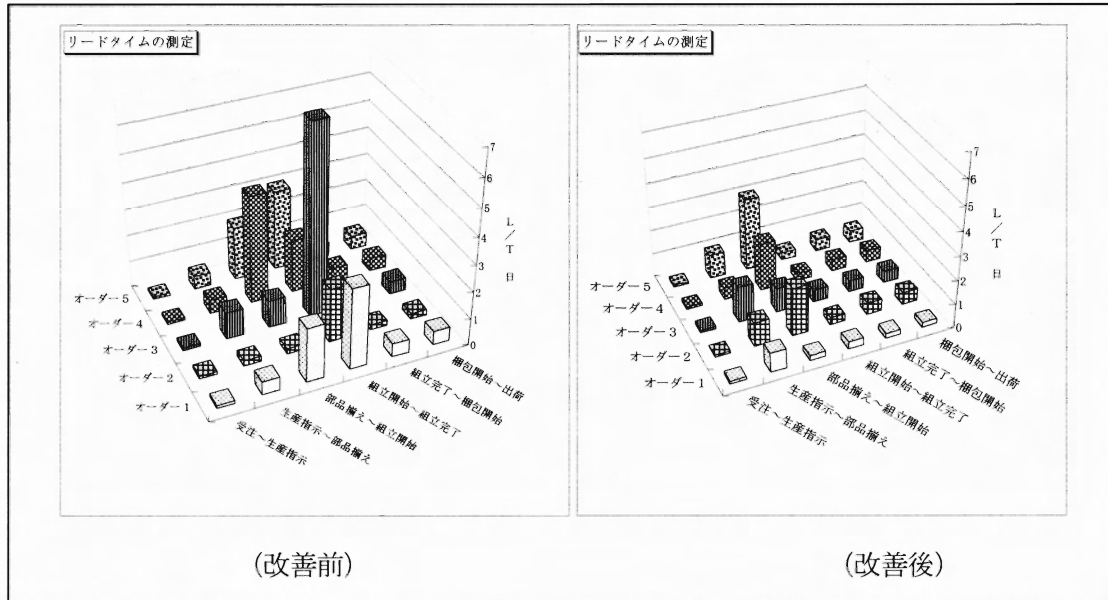
改善前	改善後（図表 3-12 標準作業票の例）
<p>作業毎にまとめて生産しており標準的な作業方法は無かった。このため1個当たりの作業時間も大きく変動していて計算できない状態であった。</p>	<p>標準作業を「標準作業票」に表して作業員の指導と改善のベースに使用するようになった。</p> <div data-bbox="751 568 1286 869" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> </div> <p>効果 作業時間が安定し作業にリズムができた。 工程とばしがあったときに作業のリズムの変化から作業員自らが気づくようになり不良流出が減少してきた。</p>

⑤改善の効果と今後の課題

これまでの改善で投入工数は目標を達成し、リードタイムも図表 3-13 に示すように短縮された。改善前はFAXによる客先の生産指示をこなすことができていなかったが、現在はリードタイムが短縮したことによりこなすことができるようになった。また工程とばしも激減し0件を推移している。すべての目標に対して初期の目標値をクリアすることができた。

今までの改善によってリードタイムも工程とばしもかなり改善できたが、時々加工部品や外部調達部品不足する事態が生じている。客先の要求に対してタイムリーに供給できてない。今後はこの改善が課題である。

図表 3-13 受注から出荷までのリードタイム(L/T)



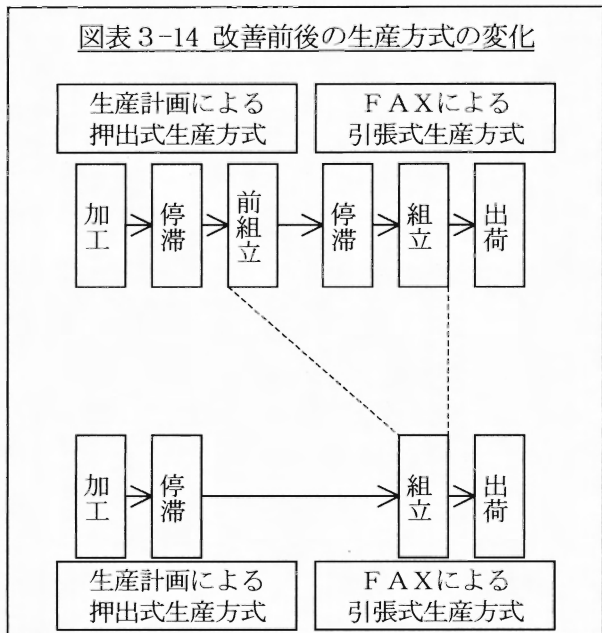
(3) 改善のポイント

ここで紹介した改善事例の1つ1つは多くの企業で生じうる問題を取り上げた。受注の変化に対応するための改善のポイントは次の通りである。

①この事例では同じ工場の中で生産方式の根本的な違いが生じていた。このような事例は多くの製造業で見受けられる。

加工と前組立の生産の指示は生産計画に基づて行う押出式生産方式である。一方後工程の組立以降は客先からのFAXにより生産される引張式生産方式となっている。生産計画と客先のFAXが一致しないと必ず問題が発生する構図となっている。しかし計画通りに注文がこないため、一貫して引張方式の生産方式にすることが本来の姿である。

今回の事例では計画生産をしていた加工と前組立の内、前組立だけを後工程と同じように引張式生産方式に合わせ、かつ途中の停滞を無くした形とした。全てを引張式生産方式にしたわけではないが、それでも改善の効果は現れる。これは停滞(在庫)が無くなり生産の混乱が減少したためである。



どうしても工程を分けざるを得ない場合の停滞（在庫）を最小にするように停滞の前工程の改善を進めることが肝要である。

②組立工程では50個単位の生産となっていてこれも工程の混乱の要因となっていた。なぜこうなったかという、この作業の指導を全工程にわたって行うのではなく、1工程毎に作業のやり方を教えてまとまった数をやらせて更に次の工程を同じようにやらせていたという背景があった。このままにしておくと作業員は1工程毎まとめて生産するのが普通になってこの事例のようになる。

教える側も付きっきりでは教えられない。教わる側も全工程を1回で教えてもらうのに負担があるという心理的な作用でこのようになってしまう事が多い。全工程を教えたら1個を通して生産することを教え、その標準時間を示し維持するという最後の仕上げを行うことの重要性を肝に銘じておかななくてはならない。

③事例ではねじの焼き付きで不良となる所を改善している。ものづくりでは必ずこのような不安定な工程がある。これを放置すると大きな欠損を抱えることになりかねない。逆に技術的に不良の原因を明確にして発生させないようにすることはその企業の技術力的な強みとなる。不安定な工程は小さいことでも原因に踏み込んで処置を行う。こういった姿勢がものづくりの善し悪しの大きな差となって現れることに注意する必要がある。

④改善したことも年月が経つと風化することが多い。改善の最後は標準化・定着化が不可欠である。苦勞して改善した内容を何年も守り続けるように最後まで気を抜かず標準作業票や仕組みにすることがそのコツであり、改善結果を維持する努力が一番大切である。