

# 国内向け通信小型機器生産 No.1 工場に向けた取組み

松田 幹雄

通信ネットワークは、急速に光・無線のIPネットワーク化が進むと共に、通信機能の端末側へのシフト、高機能化が進み、通信システム工場（本庄工場）で生産する機種も、端末を中心とした小型機器へと代わってきている。通信機器の生産拠点としては、従来の通信事業者（キャリア）向けのキャリアグレードシステム商品で培ってきた高品質を作り込む生産技術力に加え、端末機器に求められるコストも両立させて、お客様に満足いただける商品を提供することが使命となっている。

“国内向け通信小型機器生産でNo.1工場”の実現を目指し、現在取り組んでいる、品質・コスト・棚卸し・物流、各アイテムの改革・改善について説明する。

## 『made in 本庄』の取組み

通信システム工場としては、外部（特に海外）で生産している端末製品・基板組立工程の内製化を、昨今の円安・海外作業コストの上昇が始まる前の2010年から進めている（図1）。

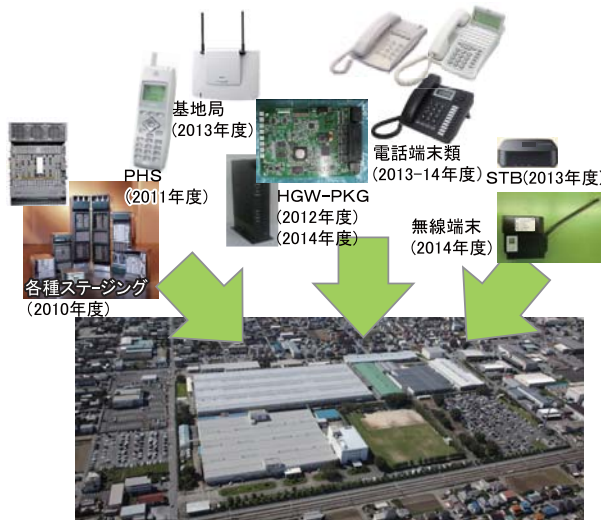


図1 内製化の取り込み状況・本庄工場外観

この目的は、国内向け通信端末製品に対して、海外生産と同等のコストで日本品質を確保するという、競争

力のある工場を目指すという活動である。その例を構内PHS・基板組立の内製化を例にとって説明する。

構内PHSは、企業の社内ネットワークではいまだに根強いニーズを持っている。今までは、コスト面から海外企業にその生産を委託していた。海外企業からの購入コストは目標を達成していたが、品質については、社内目標値はもちろん、市場のお客様の満足・期待に対してまだ十分ではなかった。

そこでPHSのモデルチェンジを行う際に、お客様の満足度を上げることはできないか、海外品質を日本品質に引き上げ、コストは同等以下とできないか、それを内製化でという挑戦を行った。コストについては、単なる部材費+加工費だけでなく、そこに物流・品質という観点を数値化し、それを加えたトータルコストという視点で取り組んだ。

数多くの対策を行った結果、品質は市場不良品が1/3へと大幅に減少、トータルコストでも海外生産以下を達成、内部管理指標である棚卸しは1/4、生産リードタイム（生産LT）も1/3を実現した（図2・表1）。

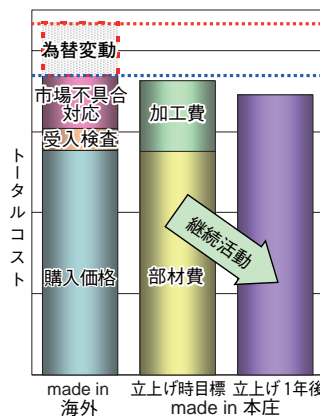


図2 トータルコスト比較

表1 活動結果・効果

アイテム	活動結果
トータルコスト	海外以下達成
市場品質（市場戻入）	戻入率 1/3 化
サイクルタイム	1/2 化
生産LT	1/3 化
棚卸し	1/4 化

このような内製化への取組みについて、多くのお客様が、興味を持たれ、“どの様にして品質を向上したのか”と、生産ラインをご視察されたりもした。この取組み以降『made in 本庄』を合言葉に、外部生産品の

内製化活動を活発化している。

例えば、基板組立工程の内製化でも、新製品切り替えタイミングを生かし、設計・調達・工場と一体となった活動を実施した。開発設計・生産部門連動による大幅な部材点数削減、国内調達で海外価格に勝る部材の抽出、生産技術と連携し生産性/生産品質が上がる部材の選定、新発想の自動機の導入を行った。これらの活動によって、海外生産より品質向上はもとより、目標であったトータルコストも大幅に削減することができた。

さらに、各種電話機・STB端末の内製化に加え、小型無線端末の組立・環境設定プロセス等についても高効率性を実現、海外生産を凌駕する品質と同等以下のコストという目標を達成。数多くの端末製品を本庄工場で生産開始、生産ラインのバリエーションも増やし工場の作業量も大幅に増やすことができた(図3)。

この活動により国内向け小型機器製品を作る生産基盤が構築できた。当該分野で、No.1工場に向けた更なる改革について、次項でその取組みを説明する。

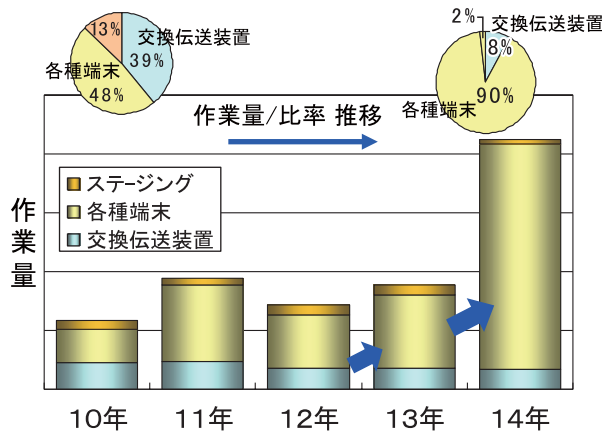


図3 生産現場作業量推移

### 小型機器製品生産に適した工場に向けて

小型機器・端末機器は、市場での普及が進むと同時に低価格化や売価の変動が絶えず生じている。この市場で勝ち残るためには、スリムな工場を目指さなければならず、直間比率の更なる適正化が必要となる。

工場の直間比率は、間接が30%台と良く言われている。我々も13年度は30%であった。その比率を納期を含めた品質を維持しながらも、15年度の終わりには半分の15%台の体制に改革する。

今回は、直間比率対策以外で今取り組んでいる改革・改善の一例として、(1)生産性向上に向けた工程、(2)棚卸し/生産LT、(3)物流、について以下に説明する。

## (1) 生産性向上に向けた工程改善

### ① 工程管理システム

生産現場では一般的に、工程の状況を現す“工程進捗の見える化”が進んでいる。端末製品が主流となる当工場も同様に、各工程に問題があるのか無いかの判る進捗管理を示す工程管理板(図4)を、バーコード情報を駆使して独自に構築した。これにより、計画に対して各ラインの進捗/遅れ・トラブル状況がリアルタイムに把握することが出来るようになった。このシステムはOKIの社内ネットワークを通じて、権限さえあれば24時間どこでも見ることができる。

作業の進捗確認だけでなく、この仕組みが工程完了履歴もチェックするという機能を生かして、前工程が良品完了していない物は、自動的に次工程が開始できない仕組みも構築した。この仕組みにより、誰が作業したとしても、作業忘れ/漏れという不具合発生を未然に防ぐことができる。

また、このバーコード情報を利用し、検査履歴情報管理、部材から完成品⇄完成品から部材というより綿密なトレーサビリティ管理を構築することができ、出荷後のお客様の安心をさらに高めることが出来るようになった。“万が一”市場で不良が生じた場合でも、いつ・誰が・どの試験機で・どの様な検査を行ったか、部品は何であったかが、一本の線で判るようになり、波及範囲の絞り込みも容易となるため即座に対応が取れる。(図4:各工程の進捗と検査履歴が一目でわかる)。

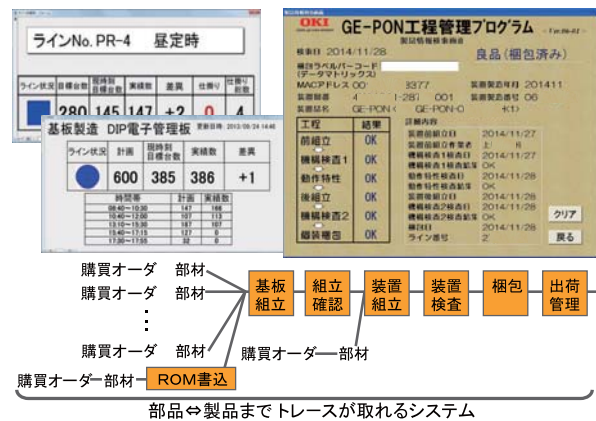


図4 工程管理板・トレーサビリティシステム

### ② 組立/検査工程の改善

小型機器製品は、毎日の生産台数が多いため、如何に効率化して生産性を向上させるかが、コスト低減のカギとなる。このため、組立/検査工程も1秒に拘った工程を構築している。その一つの例として、HGW(ホームゲートウエ

イ) 装置検査工程の取組みの一部を説明する。

HGW装置は、LEDの表示機能が有り、試験項目にも正しくLEDが発色しているかという確認事項が有る。今までの検査は、試験工程でLEDを発色させ、その場で検査員がその色を目で見て確認することとしていた。これでは、人間がその色を確認するまで試験機がスタンバイ状態となり、人間が作業に手間取ると、試験時間が長くなる結果となる。これを防ぐため、カメラを使った画像処理技術を工程に導入して、検査工程の自動・効率化を図った(写真1)。

このような発想を別のアイテムでも工程の随所に入れ込むことにより試験時間の短縮、生産性の向上=加工費の低減対策、品質の安定化が可能となった。



写真1 HGW装置検査工程・治具

## (2) 棚卸し / 生産 LT の改革

工場の実力は、棚卸しに出てくると言われている。必要な部材を必要な時だけ買う、いかに流れ良く必要な物を必要な時に作る、その結果はすべて棚卸しに現れる。棚卸しはお客様への製品提供リードタイム、そしてコストにも繋がることとなる。

ところが、生産現場ではしばしば、

- ・安全を見て早目に部材を買う/余分に持つ
- ・納期遅れを恐れ納期の大幅前に生産完了する
- ・ライン停止を恐れ生産手番を長めにする
- ・効率という名のもとに工程間に仕掛を持つ

ということを行いがちである。これは納期への予防的で、従前の安全という考えには基づいているが、棚卸しは間違いなく増加する。

現在 通信システム工場は、小型機器製品を

各種無線端末	15,000台/日
各種通信端末	10,000台/日
各種電話機	1,000台/日

生産している。このような生産台数が多い製品に対し、

いかに棚卸しをコントロールしてラインを止めることなく効率良く生産するか、その実現に向けた取組みを、次に説明する。

## ①生産ラインへ部材デイリー納品の取組み

小型機器製品から発生する上下カバー等の成形品は、同一機種でも出荷先によりタイプが異なり、組み合わせも多い。生産数が多いだけに、生産に支障をきたさないということで全品種余裕を持って購入をすると、反対に組み間違える要因に繋がる。当然、棚卸しも増加し、生産スペースを圧迫することになる。

このため、生産計画/納品計画を中日程計画→小日程計画→デイリー納品指示とブレイクダウンさせ、組立ラインサイドに1日分しか納品させない仕組みを部材メーカーと共同で作った。その部材を、部品倉庫ではなく現場生産ラインの横に保管する。当然現場のエリアも1日分しか持たない。これにより棚卸しだけでなく組み合わせ間違いの発生も防止する。電気部品も考え方は同じである。必要な部材を必要な時だけ買うというのは、棚卸し対策だけでなく、品質にも繋がることである。

## ②生産 LT 短縮 / 仕掛滞留の抑制

工程の生産LTが長くなれば、その棚卸しは増加するだけでなく、お客様への出荷にも影響が出る。

この対策は工程の整流化である。各工程での見える化は、(1)項で説明したように実現できている。現在取り組んでいることは、部品取り揃え～梱包までの全工程の整流化・滞留レス化である。この実現のために、工程間をまたいだ「見える化」を工程管理システムで構築した(図5)。

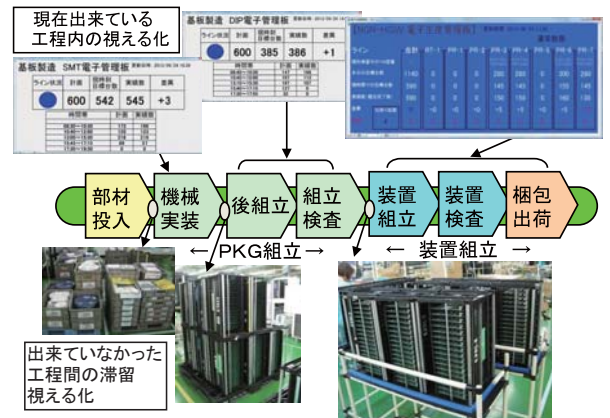


図5 工程間仕掛品見える化対策

この仕組みを有効活用して、組立開始から梱包まで1日生産を目指す。

全体棚卸し対策としては、①②以外にも、機種別で棚卸し保有月数の目標を設け、機種特性に合わせた対策も実施している。

棚卸し指標の保有月数というものは、通常

保有月数＝棚卸し原価÷月平均出荷高売価と算出する。この方法だと原価率が良い物は、保有月数に有利に表れ、良い棚卸し回転率と評価することになってしまう。そこで、通信システム工場では独自指標として、すべてを部材費に置き換えた計算を行い

保有月数＝棚卸し部材費÷翌月出荷高部材費で算出することにした。この数値の方が、より厳格に棚卸し保有月数を算出することができる。

数々の対策により棚卸し保有月数はこの4年間で1/3化へと減らすことができた(図6)。

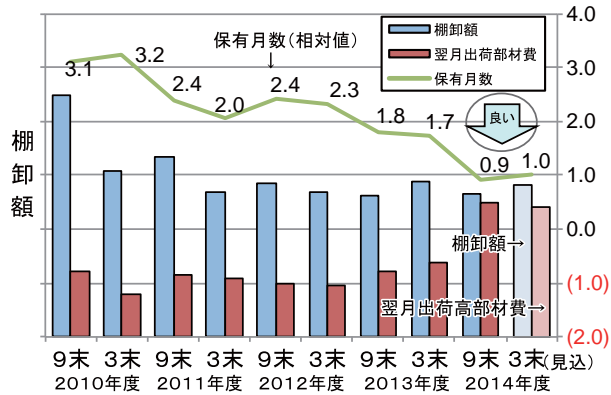


図6 棚卸し保有月数推移

### (3) 物流改革

物流改革についても取り組んでいる。生産エリアを部材受入・部材倉庫・取り揃え・組立・検査・梱包・搬出と、生産活動全体で人・物の動線に拘り、生産性向上に繋げることは、通常実施される物流改善の手法である。

当工場が、さらに取り組んでいる物流改革は工場内の生産物流だけでなく、客先出荷の販売物流まで見据えたトータル物流を対象とし、全体最適を考えている。現在当工場の販売物流は、大きく2つのパターンが存在する(図7)。

一つは、通信キャリア向け交換伝送装置の出荷であり、その特徴は個々の客先仕様に応じた製品を作り、それを工場から直接出荷するタイプ。

もう一つは、需要連動型製品である小型機器製品等で、その月の出荷台数を平準化で生産し一旦完成品倉庫に

搬送、倉庫で製品在庫管理を行い営業部門が出荷指示を行って出荷するタイプである。



図7 客先出荷形態イメージ

今まで小型機器製品の生産は、月の出荷要求数に対し如何に効率化良く生産し倉庫に送るか、毎日完成する50~60パレットの製品を生産効率面だけで考えていた。現在取り組んでいる物流改革活動は、工場だけでなく事業部・営業・設計・物流の組織横断体制で検討を開始しており、単なる生産だけ/搬送だけという面だけでなく、以下のような視点を含んでいる。

- ・客先要求に合わせた生産・梱包
- ・顧客要求に対応した出荷の回数
- ・生産物流と販売物流を一体化
- ・生産-出荷を連動し間接業務を効率化
- ・梱包形態を見直して効率的輸送

このように、あらゆる点を見直し、小型機器製品も完成品倉庫レスの工場出荷を目指す。これによりお客様には、倉庫で眠っていた製品ではなく、工場できちんと新鮮な商品を届けることができる。(2)項で述べた、必要な物を必要な時に作るという生産改革とセットにして、顧客満足の向上を目指す。

### おわりに

“国内向通信小型機器生産No.1工場”をめざし、高品質(日本品質)・低コスト(海外コスト)だけでなく、如何に市場の需要変動に連動して生産するか、如何にお客様の厳しいニーズにお答えするか、如何にお客様に出荷後も含めた安心をお届けして保証するか、今後進むであろうIoT社会を見据え、お客様-営業-設計-生産-保守を一気通貫で結び、スマートファクトリーの実現を工場の技術力・各種仕組みで構築したいと考えている。◆◆

### ● 筆者紹介

松田幹雄：Mikio matsuda. 通信システム事業本部 通信システム工場長