

# 製品提供をタイムリーに

NEC群馬は、人口14万人の群馬県太田市にほかに

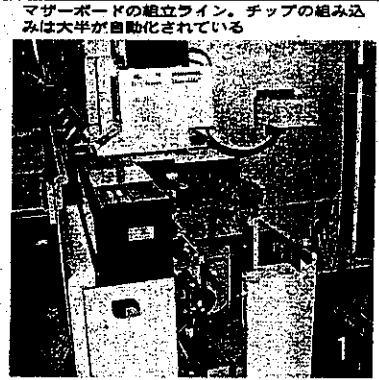
## リードタイム半減の要 「パーツショップ方式」



この工場はマニュアルラインで組み込まれる

NEC群馬の平成8年度、リーディング・ファクトリーの売上は188億円、8カ月の累計で、NECの生産拠点の3割に相当する。NECのシステムトップ、パソコン、マザーボードなどが生産されている。同工場の特徴は、JCOの生産体制の確立、世界的な安価な部材の調達などが求められていることだ。

NEC群馬は、人口14万人の群馬県太田市にほかに、長野県上田市のほかに、NEC群馬の平成8年度、リーディング・ファクトリーの売上は188億円、8カ月の累計で、NECの生産拠点の3割に相当する。NECのシステムトップ、パソコン、マザーボードなどが生産されている。同工場の特徴は、JCOの生産体制の確立、世界的な安価な部材の調達などが求められていることだ。



マザーボードの組立ライン。チップの組み込みは大半が自動化されている

NEC群馬は、人口14万人の群馬県太田市にほかに、長野県上田市のほかに、NEC群馬の平成8年度、リーディング・ファクトリーの売上は188億円、8カ月の累計で、NECの生産拠点の3割に相当する。NECのシステムトップ、パソコン、マザーボードなどが生産されている。同工場の特徴は、JCOの生産体制の確立、世界的な安価な部材の調達などが求められていることだ。

# 多様なニーズへ柔軟に対応

## 月産20万台 デスクトップ生産拠点



検査は機械と手作業の両方で行われる

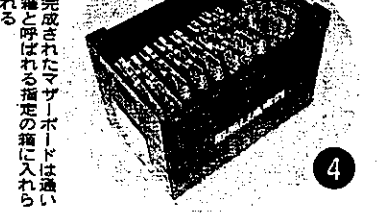


協力工場（ベンダー）から搬入されたパーツも同様に高い精度に入れられ、自動配線機へ

### 生産以前の効率化を 部品共通化を図る

「現任、デスクトップ用」のデスクトップ用は大きく2種類に限定している。またFDD装置の設計管理はNEC群馬で行うが、生産はベンダーで行う体制をとっている（同社）。

部品共通化を図ることで、生産以前の効率化を図る。部品共通化を図ることで、生産以前の効率化を図る。部品共通化を図ることで、生産以前の効率化を図る。



完成されたマザーボードは高い精度で呼ばれる指定の箱に入れられる

### ほぼ自動化が完了 パリュースターNXなど

検査を終了したマザーボードは、1階の自動配線機を通過して組立ラインへと運び込まれることになる。

NEC群馬は、2階のパソコン用のマザーボードが、1階の自動配線機を通過して組立ラインへと運び込まれることになる。

NEC群馬では、デスクトップ用は、パリュースターNXなど、ほぼ自動化が完了している。



外ぶたが取り付けられる直前のパリュスターNX



PC 98-NXの自動化ライン



カバーが取り付けられた後にマニュアルで検査が行われる



1つの部品が取り付けられる



1つの部品が取り付けられる



1つの部品が取り付けられる



1つの部品が取り付けられる

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」



# 工場BCN訪問

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

## BTO含む 3種のラインで対応

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

### BCN 発展史

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

### 言語論争史を振り返る

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

「自動化ラインといえども手作業の方が効率が高い部分は人手で行う」

## パソコンソフトウェア工学のルーツを探る

(大野 浩)

# The Net

## IT革命の未来

「大量生産型の工場を全品オーダーメイド型に改革せよ。生産性は落ちるが、金もかからない」。この難題に解を見つけた工場がある。

### NEC群馬の全ライン変更

NECのパソコン生産子会社、NEC群馬(群馬県太田市)は五月、すべての生産ラインを切り替えた。

顧客が注文した仕様通りに組み立てる「ビルト・ツー・オーダー(BTO)」方式だ。

ネットの普及を追い風に、直販メーカーが台頭し、NEC群馬を牽率へと走らせた。顧客がネット上のカタログを見ながら、必要な仕様を入力し、発注すると顧客仕様のパソコンが届く。ネット直販の武器であるB

T/Oで企業向けパソコンの主流はわずか数年で、お仕様の量産品から、オーダーメイドに変わった。かつてNEC群馬は典型的な量産工場だった。パソコンでは珍しく、組み立てロボットを生産ラインに導入するなど、少品種大量生産に最適な仕組みを追求してきた。NECは国内最大

手。そのデスクトップ型パソコンの生産を一手に引き受けるには、最も効率的だった。だが、BTOが競争条件を変えた。量産生産ラインは、逆に弱みに転じた。BTOにはラインより、セルラ(細胞)生産方式が適している。セルは一人で製品を組み立てる。一台二台異なる仕様の製品の組み立てが可能な半面、一人で多くの工程をこなすため、熟練した多能工が必要になる。

量産技術に力を用いできたNEC群馬には多能工が少なく、いきなりセルには移行できない。現在の資源でいかに早くBTOに移行するか。考え抜いた末、編み出したのが、セルとラインを融合させた「セルライン」だ。

BTOといっても、組み立て方法が変わるわけではない。成功のキは、パソコンを構成する部品を関連えすに集める点。セルラインではセルで仕様通りに部品を集め、隣接するラインで組み立てる。一台ずつ異なるパソコンの構成部品を正確に集めるのは難しい。MPU(超小型演算処理装置)だけでも十種類以上ある。部品の組み合わせは数万通り。部



セルにある棚のランプが点灯した個所から部品を取り出す(NEC群馬)

品を確実に集めるために、はでる。場が開発した。セルラインは市販のパイプで組み立て、設備投資を省き、抑えた。投資額はロボットを使うラインの約五分の一。多額の設備投資を伴ったロボットはもっていない。量産からBTOへと、工場を改革したのはNECだけではない。富士通など他の大手メーカーも各社各様の体制を整えた。だがBTOに関する限り、先行する外資系のサービスに追いついただけ。多数の人員や販売網を抱える大手メーカーは、コスト面では効率的なビジネスモデルを早く直販メーカーに及ばない。

「多数の従業員を抱える大手メーカーは二年以上、低価格パソコンで我慢できる体質ではない」。パソコン中堅のプロトン(神奈川県藤沢市)の大槻真社長はこう言い切る。

# 直販台頭、改革迫る

## 第1部 変貌する企業

独自の情報システムを開発した。

仕組ははびびりつつも、パソコンの生産指示票(仕様書)に、バーコードを振る。セルに設置した部品棚には、部品のありかを示す赤ランプを取り付ける。従業員は部品を取り出す時に指示票のバーコードをスキヤンすると、必要な部品がある棚にランプがつく。この部品を棚から取り出し、ラインに運ぶ。

1. 日数百種類 生産が可能に 部品の知識は全くない。ランプがついている棚から部品を集めるだけのた

独自の情報システムを開発した。仕組ははびびりつつも、パソコンの生産指示票(仕様書)に、バーコードを振る。セルに設置した部品棚には、部品のありかを示す赤ランプを取り付ける。従業員は部品を取り出す時に指示票のバーコードをスキヤンすると、必要な部品がある棚にランプがつく。この部品を棚から取り出し、ラインに運ぶ。

大手製造業の工場が集積する太田市では、日本人だけでなく日系ブラジル人が製造現場を支えている。NEC群馬も例外ではない。工場の橋本板には日本語とポルトガル語が並ぶ。相谷良一(パソコンエンジニア)生産統括部長は「熟練度や営業の壁をIT(情報技術)武装したセルラインで打ち破った」と言う。

セルラインの導入で、一日に数百種類のパソコンを生産できるようになった。生産性も「従来のラインに比べれば少し落ちるが、ほとんど変わらない」。ラインでは難しかった多品種少量生産を実現したことで、生産開始から出荷までにかかる日数は従来の四日から一日に短縮した。

顧客の条件を満たすには自社の提携工場へ入るべきか、それとも台湾など海外から調達するか。生産費や納期、部品の価格などを

「始めに顧客の買値ありき。そこからビジネスプランを立案する」。プロトンは、カスタムパソコン一台から大企業向けの大量案件まで、幅広い需要に対応する。その秘けつは、自社の提携工場に「代わらない」、製造部門の柔軟さにある。

顧客の条件を満たすには自社の提携工場へ入るべきか、それとも台湾など海外から調達するか。生産費や納期、部品の価格などを

顧客の条件を満たすには自社の提携工場へ入るべきか、それとも台湾など海外から調達するか。生産費や納期、部品の価格などを

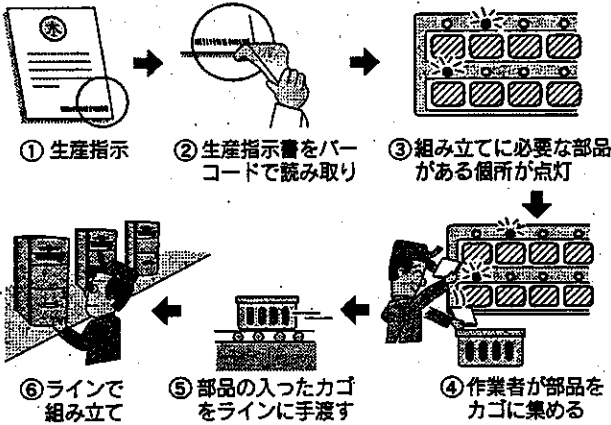
「にりながら、最適な方法を選択する。」「このやり方は自分で工場を抱え、製造原価を積み上げて価格を決める大手ではできない。価格は国内大手の二割は安い」と大槻社長は言い切る。独自のビジネスモデルと従業員五十人足らずの軽装経営で、大手との競合に勝ち抜く。

ネットはメーカーと消費者の間の距離を劇的に縮めた。メーカーが消費者の多様な声を迅速に製品に反映させるには、商品企画から製造、販売まで事業全体の仕組みそのものを見直す必要がある。ネットの入り口になったパソコンで始まったカスタム化と事業プロセス改革の動きはいずれ、他の製造業にも波及する。

顧客の条件を満たすには自社の提携工場へ入るべきか、それとも台湾など海外から調達するか。生産費や納期、部品の価格などを

# パソコン工場 量産卒業

NEC群馬のセルラインの仕組み(セルラインは6人構成)





粕谷 生産  
統括部長

NEC群馬(群馬県太田市、荒井社社長)はIT化による熟練度依存しないセルラインを導入、各種モデルの納入リードタイム四一六日を可能とした。実装基板(ボード)のSMTラインでは約二時間/枚のリードタイムを実現。高速チップマウンター、多機能マウンターを活用した七本のSMTラインがフル稼働中だ。コスト競争、納期短縮、環境対応が求められる中で、現場組立ての半分以上

# NEC群馬がITで武装したセルラインを構築

メッシュメントソリユーション内に、計測サポーターを一新し、このほか日本国内ユーザーを対象に業務を開始した。

計測サポーターは、「お客様窓口」と「技術サポーター」で構成。ユーザーからのさまざまな問い合わせに対し、窓口を一本化して受け付け、ユーザーに対し、より正確、迅速な対応を行う。CSの向上を図る。窓口から担当部署に電話の転送な

上を日系ブラジル人を採用するなど最終組立てを国内で行うという生産展開でパーソナル事業を伸ばしている。

パーソナル事業の国内生産拠点はNEC群馬をはじめNEC米沢、NEC新潟、NEC静岡の四カ所。NEC群馬はデスクトップPCの設計・製造を行っている。生産しているのは個人向け商品(Simple)およびVALUETABLE(VALUETABLE)。

当初、窓口十七人、技術サポーター二十人の体制でスタートする。

窓口受付は、同社営業時間の午前九時から午後五時まで。電話027-200-0827、FAX027-200-542425、EメールRIMDVP@post.eec.nec.ansitsuo.co.jp。

## デスクトップPCを生産

# 高速チップマウンターや多機能マウンターを活用 4-16日実現

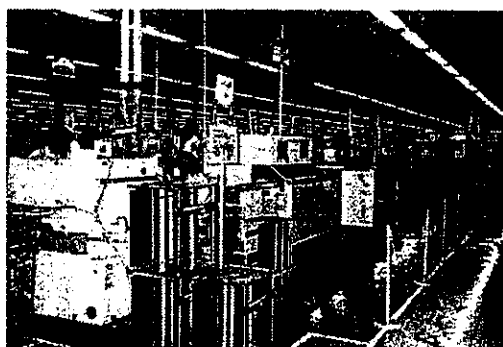
粕谷生産統括部長は「パソコンの生産台数が30%増え、売上増は10%ほど。激しい需要の変化に対しては生産計画を

NEC群馬は九九年度の出荷額(売上高)一千八百二十四億円、二〇〇〇年度は二千億円弱、従業員数は九百三十人。増産のものはいろいろあるが、生産現場の半分以上は日系ブラジル人を採用、生産効率アップのために協力会社を活用するなどアットセンブリ・組立てを行っている。拡大を図った。

立てるかだ。多様な組み合わせのモデルをいかに短期で供給するか、ITで武装したセルラインを構築し、全ラインのIT化、生産ラインのリニューアルを推進。全ライン一斉流し生産を適用し、IT化による熟練度依存しないセルラインを導入した」と語る。

来春から世界へ供給コンパクトマウンターを生産する組立て技術者は富士機械製造の岡崎工場が教育研修を受けており、マウンター生産に必要な技術力をつけた。外注・パートを含めると総勢百五十人体制で動けるといふ。生産されたコンパクトマウンターは富士機械製造の岡崎工場に持ち込まれ、出荷前日の検査が行われFUIJIFRA

海外への生産展開ではベトナム(サイゴン)とポーランドのペアは50%以上が海外で行い、半完成品の形で国内に持ち込む。ボード(実装基板)は50%以上が海外(香港、台湾)で生産、四〇%強がNEC群馬。最終組立は国内。



実装基板を生産するSMTライン

海外への生産展開ではベトナム(サイゴン)とポーランドのペアは50%以上が海外で行い、半完成品の形で国内に持ち込む。ボード(実装基板)は50%以上が海外(香港、台湾)で生産、四〇%強がNEC群馬。最終組立は国内。

NEC群馬でのボードの生産において九五%をSMT化した。異形部品でSMT化できないのは手挿入とした。SMTラインは七本ライン構成、チップマウンターは松下電器、九州松下電器、シメンスの製品を導入。高速機を一斉連結で使用する。ハンタ後の検査ではNECの外観検査機を使用、全ラインで六台。ラシアル(スルーホール)部品の自動挿入ではIDKと松下電器の製品を使用。ハンタ付、フラクサーは日本電熱計器製。高速実装実現のためシメンス製のチップマウンターを一斉導入した。マシン性能は〇・七秒/個とい

## グローバル制御ニーズ フレキシブルに対応

和泉電気がマイクロPLC三種を発表した。

今開発するのは、十文字の「FC4-A-CIOR 2B」(二万七千円)、十六点タイプの「同CIOR 2B」(二万四千円)、二十四点タイプの「同C24R2」(同C24R2)のほか、もう一つ

りながら、ユーザーニーズに応じて拡張I/Oモジュールの増設が可能で最大八十八点I/Oまで使用できる。I/Oモジュールは、入力モジュール二種、出力モジュール四種、入出力混合モジュール一種の計七種類を完備。AC電源対応の小型オールインワンタイプで、CPUモジュール標準搭載のRS232Cポートのほか、もう一つ通信ポート拡張が可能(RS232C、RS485)のいずれか一種)。また、通信ボードや時計カトリック、メモリーカートリッジなどのオプションを備えるなど、カスタマイズの拡張性を重視した。さらに、装置組み込み用途に重点を置いた多彩な機能を充実。①位置決め制御を可能にする高速力マウンターを標準装備(二相/二相:二〇kH×三×一点、一相:五kH×三

## 北京中に制御システムの山武が

山武はこのほど、中国の北京市に山武燃焼制御技術(北京)有限公司を設立、今月二日から業務を開始した。

新会社は、同社の一〇〇%子会社で資本金は三千万円。初年度の社員数は十四人。総経理には同社国際事業部企画部の神王偉氏が就任。

事業内容は、燃焼安全関連製品およびボイラー、工業炉設備などの制御システム設計、開発、製造、販売、保守、その他のサービス、三年後に約四億円の売上を見込んでいる。

同社は現在、中国に四社の現地法人を有しているが、制御事業に関連した現地法人はなかった。

今回設立の法人は、制御機器事業の中でも特に燃焼安全

海外への生産展開ではベトナム(サイゴン)とポーランドのペアは50%以上が海外で行い、半完成品の形で国内に持ち込む。ボード(実装基板)は50%以上が海外(香港、台湾)で生産、四〇%強がNEC群馬。最終組立は国内。

7本のSMTライン