

北米生産拠点—FTCA/RMO

North America Production Side—FTCA/RMO

音羽 良二⁽¹⁾
Ryoji Otowa

大西 千秋⁽²⁾
Chiaki Ohnishi

川崎 唯夫⁽³⁾
Tadao Kawasaki

要 旨

当工場は円高への対応とアメリカにおける事業拡大を図るため、富士通テン初の海外生産拠点として設立された。

以後6年間『THE CHALLENGE TO CHANGE WHAT WE ARE』をモットーに『WORLD CLASS MANUFACTURING』を目指し工場運営を進めてきた。文化・価値観・言語の異なる異国の中で独自の生産方式を確立すべく運営し、セミノックダウン（SKD）から始まり基板加工、カセットデッキ組立、チューナモジュール加工の内製化も次々と実現してきた。今では月産45,000台の生産能力を持ち、1994年3月には生産累計200万台を達成する予定である。

今後も改善活動の継続により品質・生産性の一層の向上とお客様満足度No. 1を目指すとともに、企業活動を通して地域社会への貢献と地球環境保全に取り組んでいく所存である。

RMO is first overseas FUJITSU TEN factory, which started operation as a countermeasure for the strong yen rate and to expand american business.

For the past six years, we set a target to achieve "World class manufacturing" with the motto of "The challenge to change what we are". We are trying to operate this plant with our own production system in a foreign country we must consider different culture, language and values.

We started operation as semi-knock down (SKD) followed by printed circuit boards (PCB), cassette deck and tuners.

Presently we have the capability to produce 45,000 radios a month. In march 1994 we will reach our 2 millionth radio.

We anticipate to raise quality and efficiency to increase customer satisfaction. To achieve this, we will use continuous kaizen activity. We will contribute to the community, and prevent any earth environmental damage resulting from our business activity.

(1)~(3) FTCA/RMO

1. はじめに

FTCA (Fujitsu Ten Corp.of America) は米国カリフォルニア州ロサンゼルスに本社を置き営業・サービス・技術の各部門および製造工場を持っている。その唯一の製造部門として、RMO (Rushville Manufacturing Operations) は1987年インディアナ州ラッシュビルの地に設立された。当初は約30名の従業員で市販向けの製品を生産し、翌年より自動車会社への納入を開始した。本稿では『米国における物づくり』に取り組んだ経緯と現状を紹介する。

2. ラッシュビルへの進出理由

アメリカにおける生産拠点としてこの土地を選んだのは、ラッシュビル市がラッシュ郡(人口約2万人)の中心都市で農業地帯に出来た町であり労働力が豊富である。また治安がよく、小さな市だが学校や病院など立派な設備を持っている。更に、主要顧客であるAAI殿 (Auto Alliance International, Inc.), SIA殿 (Subaru-Isuzu Automotive Inc.) TMM殿 (Toyota Motor Manufacturing, U.S.A., Inc.) を結ぶ円の中心近くに位置しており、また、インディアナ州はCross-roads of America と称され、ラッシュビルも主要道路に近く部品・製品輸送に格好の土地であるなどが主な理由である。

3. RMOの概要

RMOはラッシュビル市の工業団地内に位置し、1993年9月末現在、従業員は229名その内7名が日本人出向者である。カーラジオ、カセット付き一体機、CDプレーヤなどのカーオーディオを生産し、現在約45,000台の製品を毎月顧客に出荷し

表-1 RMOの沿革

'85/10	米国工場準備室が発足
'86/09	現地法人設立
'87/07	建屋完成 (3,450㎡)
/09	操業開始 SKD生産 4,000台/月
'88/07	第一期増築完成 (計5,750㎡)
'89/05	基板加工開始 (CKD生産)
/09	二交替勤務開始
'90/10	第二期増築完成 (計8,950㎡)
'90/12	DECK (カセットデッキ) 組立開始
'92/04	累計生産台数 100万台達成
'93/01	累計基板生産枚数 100万台達成
'93/08	累計DECK生産台数 40万台達成

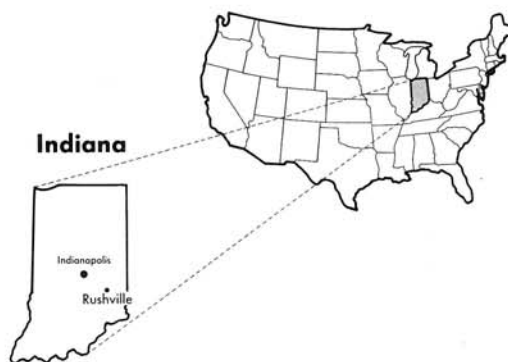


図-1 RMOのロケーション
Fig.1 RMO location

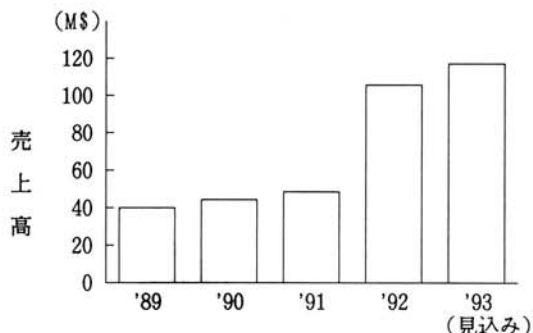


図-2 売上高推移
Fig.2 Sales growth

ている。

工場の敷地面積は129,000㎡、建屋面積は2度の増築により8,950㎡となっている。工場建屋の他に、バレーボールコート、テニスコート、バスケットボールコート、ソフトボールコートの施設を有している。従業員のみでなく、地域住民に開放する事でコミュニティとの融和を図っている。

4. 工場運営

米人・日本人のトップマネジメントで構成しているシニアスタッフ会議にて重要案件が討議され、管理職のスタッフ会議に展開される。また、毎夕その日の大きな問題の処置、連絡事項などを全管理職によるイブニング会議で話し合い、決定事項・伝達事項を毎週金曜日の朝礼にて全従業員に連絡し、コミュニケーションの改善に努めている。また、CWQI（Company Wide Quality Improvement）と呼ぶ運営委員会を中心に各分科会でテーマ（コストダウン、改善工夫提案、地球環境改善、6S）を推進させている。

当初より、工場の経営方針として、現地に根をおろした企業活動を目指し、各方面で『現地化』を推進させてきた。その一つとして内製化に積極



図-4 RMO工場外観

Fig.4 View of RMO factory

表-2 RMO組織図

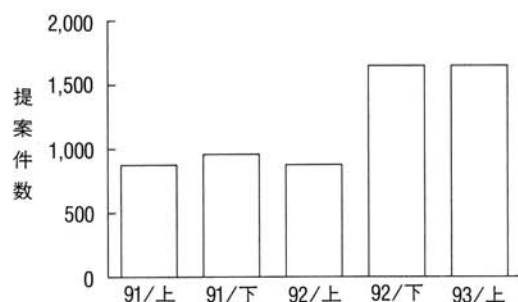
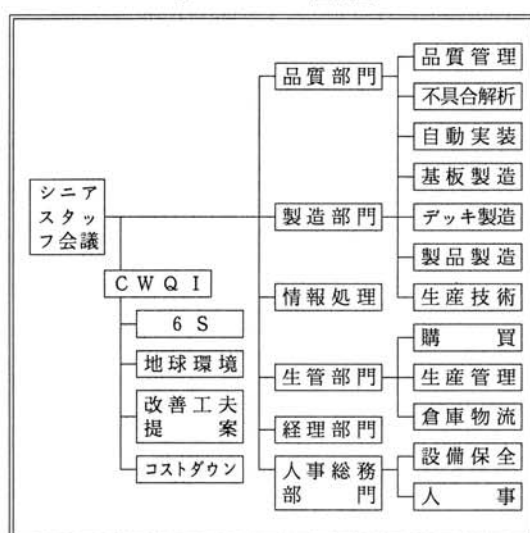


図-3 改善工夫提案件数

Fig.3 Number of KAIZEN

的に取り組み、地元での雇用創出に努力してきた。その結果、製品組立から基板加工およびチューナモジュールを経て、日系企業としては唯一のカセットデッキの内製化を米国内で実現した。

5. 工場レイアウト

5.1 工場レイアウト

工場レイアウトは、事務所エリアの1,350㎡と倉庫エリアの3,400㎡と製造エリアの4,200㎡の大きく3つからなっている。事務所エリアは、トレー

ニングルーム、会議室、人事・総務部門、生産管理部門などがある。倉庫エリアは、トラック（注1…下図）を直接倉庫に入れることで雨や雪などを防ぎ、製品がダメージを受けないように工夫している。製造エリアについては、Q（品質）・C（生産効率）・D（生産リードタイム）それぞれの向上を図るため様々な工夫を工場レイアウトに盛り込んでいる。その一例を以下に紹介する。

1) Q（品質）の向上…RMOは、秋田県と同緯度で大陸性気候のため、夏は暑く、冬は-20℃まで下がり非常に厳しい環境である。その対応策として、工場内（倉庫は除く）は全て冷暖房を完備し、品質の安定化を図っている。特に冬場は湿度も下がり、部品に静電気を与え破壊する原因にもなるため、加湿器を稼働させ湿度を

一定に保つよう管理している。また、作業者は静電気対策靴を履いており、毎日作業前に静電気テスターで確認している。自動部品実装工程は塵や埃などによる原因で発生するはんだ付け不具合をなくすため、基板表面の清掃、防塵用マットの設置、部屋への立入り規制をしている。

2) C（生産効率）の改善…製品組立ラインは、立ち作業による多工程持ちをさせ、1個流し生産を行うため、U字型のレイアウトとした。U字型ラインの利点は、作業者の移動距離が短いので作業者の手で次工程の治具またはロボットに直接製品を移動させることで、運搬や手持ちのムダを削除できる。また、作業者が前後の作業を手伝えるため、ラインバランスが取り易く設備や人の増減が容易であり、フレキシブルに

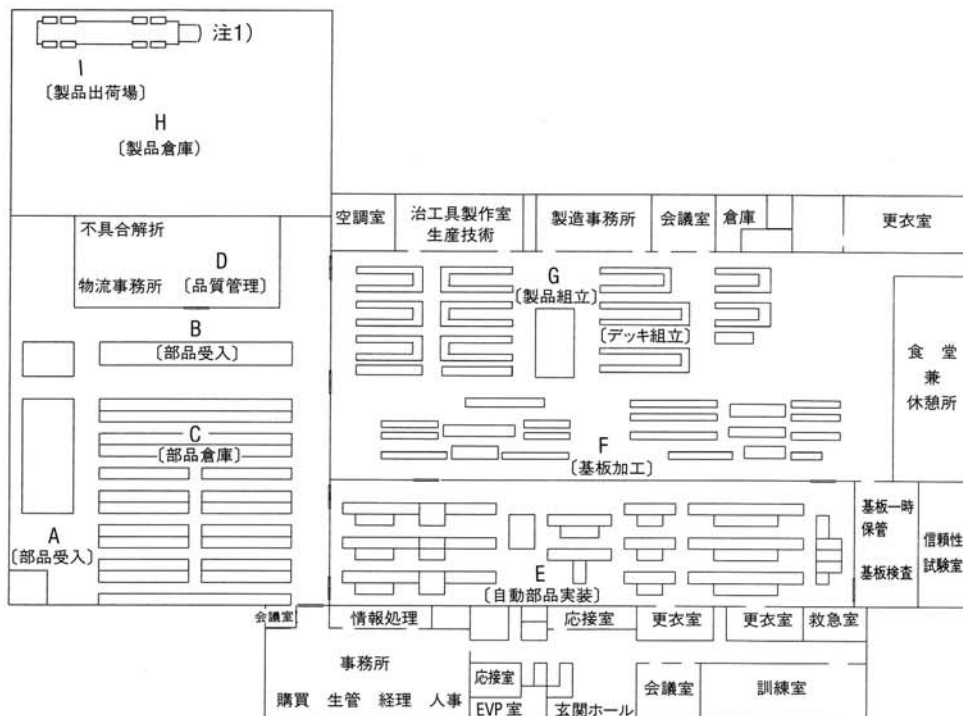


図-5 工場レイアウト

Fig.5 Factory layout

生産変動に対応できる。

- 3) D (生産リードタイム) の短縮…自動部品実装工程は、基板の持ち運び (マガジンラック) が最小限になるよう直線に設備をレイアウトした。また、当社で制作した専用カート (マガジンラックが4つ搭載可能) の導入により、運搬の効率化を図った。更に、引き取り方式を採用し、作り過ぎのムダを抑え、工程内仕掛りを最小限にしている。

5. 2 物流システム

RMOの物流システムを説明する。

- 1) 部品の納入…日本からコンテナで送られてくる部品と現地調達している部品が倉庫エリアA・Bに毎週納品される。
- 2) 部品の検査…納品部品は、無検査部品と有検査部品に区別され、無検査部品はそのまま倉庫Cに保管される。有検査部品は、運搬のムダをなくするために倉庫エリア内に設けた品管部門Dで抜き取り検査後、倉庫Cに保管する。
- 3) 部品の払出し…保管部品は、全てカンバンによる引き取り方式で、製造部で使用する部品を定期的に巡回し (水すましとっている) 定量を補給する。以前は、部品待ちによる工程中断や供給ミスが発生していた。そのため、表示の明確化などを含めた三定化 (定位置、定量、定表示) の徹底と作業方法を管理者が自らやって見せて、作業者が理解した後でやらせて見せること (基本ルールの遵守) で3ム (ムリ・ムラ・ムダ) を排除し、これらの解決を図った。
- 4) 自動部品実装工程E…リフローはんだ付け実装機→横型部品装入機→縦型部品装入機→チップ部品実装機の順に工程を組んでいる。また、基板加工ラインへの基板運搬は、マガジンラックの載せ替えを最小限にし、基板にダメージを

与えないようマシン工程間で使用した専用カートに載せたまま供給する。

- 5) 基板加工ラインF…自動部品実装率の向上、インサーキットテスト (部品の自動測定検査) 自動測定装置や自動機能検査装置の導入などの改善による飛躍的な自動化の推進に対応するため、予め設備を想定して直線に基板加工ラインを設置する事で、設備導入の際に工程変更が (人から設備に) 容易に出来るよう考慮している。
- 6) 製品組立加工ラインG…製品組立加工ラインはU字型ライン (5. 1参照) とし、生産効率を高めている。完成した製品は、通い箱に詰め倉庫エリアHに運び込まれる。
- 7) 製品出荷I…出荷前検査実施後、1ユニット分ずつ荷崩れしないようにラッピングする。顧客によっては、1日に8回の製品引き取り要求 (Just in Time) があり、その対応のため倉庫エリア (出荷) は16時間稼働している。



図-6 製品出荷風景

Fig.6 View of shipping

6. 生産方式

6. 1 製造部門の概要

当社の製造部門は基板加工ライン7本・デッキ

組立ライン2本・製品組立ライン8本と自動部品実装、生産技術部門からなり、5名の管理者と9名のチームリーダにて運営している。運営する上での基本方針として『安全な職場環境造り、高い品質レベルの確保を軸に顧客の高い信頼を得る』を挙げ、『一個流し』『先入れ先出し』などを徹底している。また、各製造管理職にはラインを管理する上で『日常管理』『異常管理』『設備の保守』などの重要な項目の管理方法・問題解決手法を徹底して指導している。その結果として現在では米人スタッフにて運営・管理ができるようになった。しかし、大きな問題発生時や新機種への立ち上げなどの対応は、経験・知識の不足や日本との情報交換などの対応のため、未だ日本人スタッフに頼っており、これらの現地化は今後の課題である。

6. 2 生産方式の構築

設立当初より品質・生産性は神戸工場を目標に置き、日本の生産方式・設備・規則などを導入してきたが、神戸工場との差を一向に縮めることができなかった。原因を分析した結果、次の要因が浮かびあがってきた。

- 1) 教育システムが確立されておらず管理者を含め従業員のほとんどは知識・経験が不足である。
- 2) 欠勤率・離職率が高いため、ラインの人員確保ができず、品質・生産効率の維持が難しい。
- 3) 従業員の品質に関する意識が低い。

これらのマイナス要因があり、かつ神戸工場と同じ設備や工程設計を使用しているにもかかわらず、同レベルの品質と生産性を達成できない。更にそのまま日本のやり方を導入しようとしても習慣や基本的な考え方の違いなどからうまく従業員の理解が得られないことが分かった。

そこで、マイナス要因を補強するため、日本と米国の生産方式で良い点をそれぞれ取り込んで下

記の様な方策を実施した。

- 1) 生産技術部門の設立…生産技術部門を発足させ、現地技術者の育成を図ると共に、当社独自の自動機の製作や米人の体格に合わせた仕様への設備改善および既存自動機の機能拡大を米人主体で実施してきた。特にその成果としてデッキ・チューナ・モジュール加工ラインを米人中心で立ち上げることができた。
- 2) 官能試験の自動化…人的ミスの排除・熟練工を必要としないライン構築を目指し、液晶表示・照明の検査、基板工程での機能検査をカメラにより自動化するなど積極的に神戸工場で新規開発された設備の早期導入・展開を図った。
- 3) 改善活動…管理職と作業者の能力や品質意識向上を目的にライン毎に日本人を含めたスタッフを集め、テーマを決め改善を進めた。
- 4) バーコードシステムの導入（部品払出し）…部品払出し時の時間短縮、払出し間違い低減のため、各部品に貼付の払出しカンバンに代わりバーコードを貼付し、払出し時の自動読み取り化を実施した。これにより、自動部品実装部門でも部品の自動チェックが可能となり、部品の



図-7 工場内風景

Fig.7 Assembly line of RMO factory

かけ間違いの防止にもつながった。

- 5) 作業ルートの明確化…改善を進めていく過程で決められた個々の作業ルールを米人スタッフで体系的にまとめ、各従業員に展開した。
- 6) フロータ制度の導入…ラインに欠員が生じた時、フロータ（リリーフマン）を補充し、継続して円滑な生産ができるようにした。
- 7) 品質・生産情報の掲示…従業員の一人一人の意識を向上させるため、従業員の集まるカフェテリア（食堂兼休憩所）の入口に品質・生産に関する各種情報を掲示し、常に日々の変化が目に見えるようにした。

これらの対策の実施により生産効率、品質共に大幅な改善ができ（図-8、9参照）、米人が積極的に改善を進める体質ができてきた。

しかし、生産数・従業員・製造設備の増加に伴って安全に関する問題が発生したため、以下のように取り組んだ。

効率化が進む中でCarpal Tunnel^{脚注1}、腱鞘炎、関節炎などの長時間の単純作業の繰り返しによる弊害が発生（図-10参照）したため、作業者の手首に負担の掛からないように設備を改造した。また当社の設備の一部は日本での使用を目的として開発されたもので、安全感知装置・接地などが米国（OSHA：労働省職業安全衛生管理局）の安全基準を十分に満たしていないことが分かったため、米国での安全基準に合わせた仕様に改造した。現在、これらの米国向け仕様は神戸工場へ随時連絡をおこない次期モデルの設備への展開を図っている。

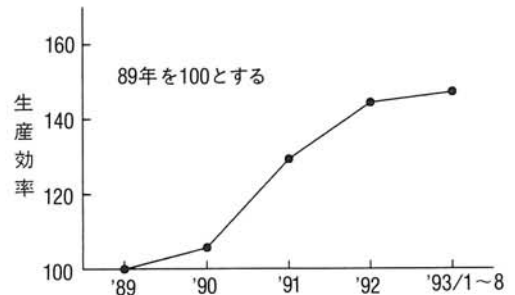


図-8 生産効率

Fig. 8 Production efficiency ratio

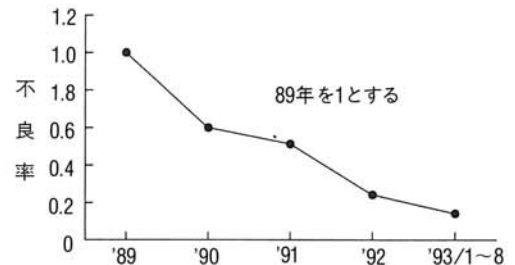


図-9 顧客受入不良率

Fig. 9 Defect ratio at customer

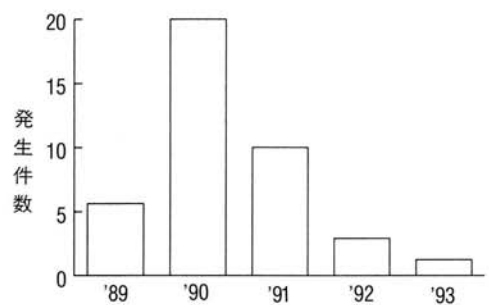


図-10 Carpal Tunnel 発生件数

Fig.10 Number of Carpal Tunnel

7. 品質管理

品質管理部門は部品の検査グループ、ユニット・製品検査グループと品質保証を含む解析グループ

脚注1 Carpal Tunnel：手根管症候群と呼ばれる正中神経の機能障害（手首の機能障害）

より構成されている。一般に今まで日本の商品は品質が良いと評価を得ている場合が多く、それに比較すると他の国で作られた商品は品質が悪いと思われがちである。そこで当社では、日本製と同等の品質を確保するため、品質管理の各グループが種々の改善に取り組んできた。

- 1) 自動部品実装、基板加工、デッキ組立、製品組立の各工程毎に監査検査を実施し、前工程での品質の確保（源流管理）を図った。
- 2) 独自の品質管理システムの構築に取り組み、迅速で正確な品質情報の処理と展開を図った。（バーコード利用による品質情報処理システム）
- 3) 定期的に顧客を訪問し、品質問題の現場・現物での確認により、品質情報の収集と顧客への技術支援を行い、互いの問題を解決することでコミュニケーションと信頼関係の改善を図った。
- 4) 品質に対する基礎知識の習得と品質意識の高

揚を狙い従業員教育を実施している。

- ①半田付け・静電気トレーニング（理論と実践の両面より教える）
 - ②社内作業ルールと生産方式（規則の重要性和独自の生産方式を理解させる）
 - ③物の流れと品質保証（各工程でいかに品質を保証しているかを現場・現物で確認させる）
- 結果として、各顧客より品質は日本製と比べ遜色がなく、機種によっては勝っているとの評価を頂いている。

しかしながら、市場評価で他社を引き離すまでには到っておらず、現在は次の三項目を重点課題として品質改善活動が続けている。

- 1) 品質を市場（最終ユーザ）も含めて一括して解析管理展開するしくみ作り
- 2) 工程の4M（Man, Machine, Material, Method）を見直し不具合の発生・流出を徹底

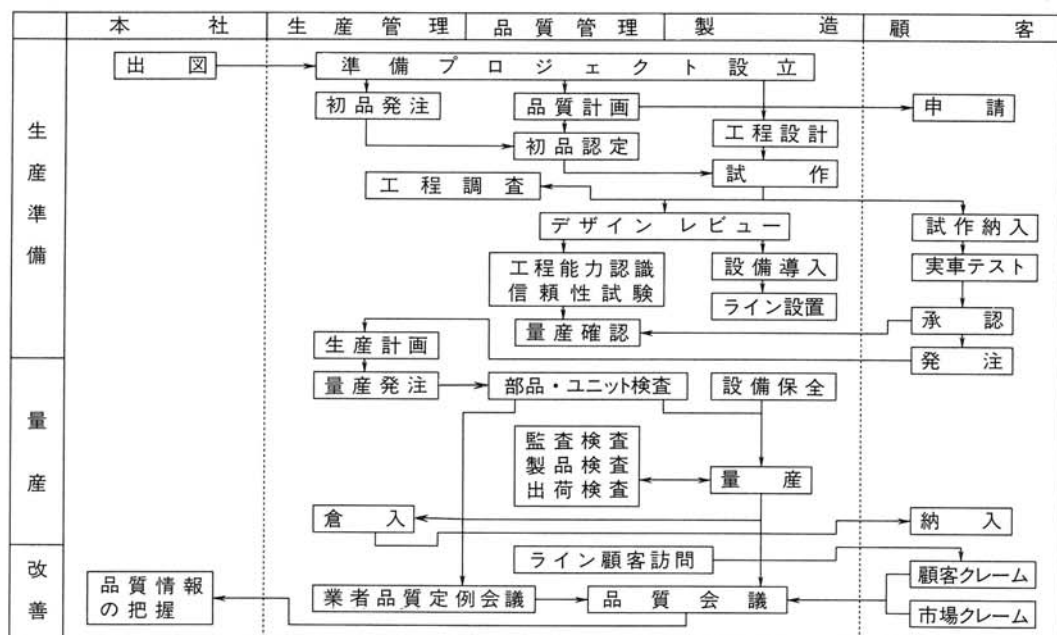


図-11 品質保証体系

Fig.11 Quality assurance system

的に防止する。

- 3) 品質意識を一層向上させ、標準、基準、ルールが遵守できる従業員の育成（人質改善）

8. 部品調達と生産管理

RMOの生産管理と購買部門には米人管理職1名と4名のスタッフが在籍しており、計5名で約900点の部品調達と9品種の製品に関する生産管理を行っている。

8. 1 生産管理

生産管理ではMRP（Material Requirement Planning）プログラムをパソコンで運用し、部品の在庫状況から部品の納期管理、変更管理、生産の進捗状況、製品の出荷管理に至るまでを一元管理している。この管理情報は、社内LANを通じてどの部門からでもアクセスでき、大いに事務処理の効率化に寄与している。また、生産管理では特に次の二項目に主眼を置き、日常業務を遂行している。

- 1) 必要な量だけの生産（作り過ぎのムダ）…生産計画は、毎週顧客よりメールにて送付される発注と発注見込のデータと日々の出荷実績並びに適正在庫基準を考慮し、立案する。
- 2) 部品・製品変更情報の一括管理…設計部門より発行される変更情報（品番、時期、関連部品、理由など）に、顧客承認や信頼性試験の必要性などを加えた管理帳票で、週一度、設変会議を開催し関連部門にその内容の確認と準備状況の周知徹底を図る。更に、グリーンスリップ（初品流動連絡表）を変更部品入手と同時に発行し新・旧部品の混入防止を図り、各工程における流動結果の確認を実施する。

8. 2 部品調達

購買部門での部品調達は日本の本社を通じての

日本製部品調達と直接各業者より購入する現地部品調達の2系統がある。しかし、設立当初より貿易不均衡や円高の問題を考慮し、また、操業を通じて地域社会に貢献するという方針に従い、出来る限り現地で部品を調達することを基本姿勢としている。その結果、現在では板金部品、樹脂成型部品、アルミダイキャスト部品、一部の電子部品を購入している。今も専任の日本人出向者を中心に、現地調達プロジェクトとして各セクションを越え、メーカ選定から材料検討、型打合せ、技術指導や部品認定試験など多岐に渡り活動が続いている。取引業者は約30社まで拡大しており最近の急激な円高も手伝って日本への製品輸出に加え部品単位での輸出も本格化し始めている。

9. 今後の課題

プラザ会議合意後、各自動車会社やカーオーディオメーカーのアメリカ進出が活発化となり、当社も自動車会社への生産納入拠点として、インディアナ州に設立して以来、6年の歳月がすぎた。この間は、顧客の好調な販売に支えられ、順調に売上をのばすことができた。しかし、近年のバブルの崩壊や円高で日本経済が沈滞している影響が次第に当社にも出てきている。これからが大きな試練だと受け止め、地域に根づいた米国企業となるよう以下の課題に取り組んでいる。

1) 更なる現地化

工場運営は、日本人スタッフと米人管理職と共に行ってきたが、今後は米人管理職が中心となり、作業改善または品質・現地調達率の向上などの活動を積極的に行えるように組織やしくみを改善し、現地化を強力に推進する。

2) 新分野への進出

カーステレオ、CDプレーヤなどの生産だけ

でなく、今後は次の世代を担う新規事業を企画し新しい顧客を開拓して行く。

3) グローバルなコミュニケーション

今までは北米の各拠点間におけるコミュニケーションの改善に努力してきたが、今後は日本の各事業部並びにアジア各拠点と品質や生産などに対して情報交換が出来るシステムを開発し、相互のコミュニケーションの改善を図る。

10. あ と が き

いま振り返ってみると、富士通テンにとって初の海外生産拠点設立のため、当初は、日本の生産方式（設備、治具、カンバン方式など）を米国に移植しようと試みたが、考え方・教育・風習などの違いから全てをそのまま取組むことは出来なかった。むしろ米国にも日本より優れた色々な技術や考え方があることを米人との協同作業の中で知った。それ以後は、両者で徹底的に話し合い、日本と米国の両方の良い所を出来るだけブレンドすることで、今までにない生産方式を構築するよう心掛けて来た。

最後に、RMO工場の案画から設立に際し、色々とお力を戴いたインディアナ州政府およびラッシュビルの諸氏に深く感謝の意を表する。



図-12 RMO CSマスコット

Fig.12 RMO CS mascot

当社ではCS（お客様満足度）活動の推進と従業員の意識の向上を狙い、従業員にCSマスコットのデザインを募集した。上記の作品を約50点の公募の中から選び、FTCA/RMOのCSマスコットとして、現在、社内外で使用している。