

# プリント基板実装ライン用製造情報管理システム (PCB-REALMICS™)

Real-Time Management Information and Control System for PCB Manufacturing (PCB-REALMICS™)

古賀 康隆

KOGA Yasutaka

田中 裕之

TANAKA Hiroyuki

水澤 英男

MIZUSAWA Hideo

電子機器の主要ユニットであるプリント基板の実装は、表面実装装置や自動検査装置の導入によって自動化され高速化されてきた。しかし、製造管理や品質管理は人間系に頼るところが多く、異常への迅速な対応が困難であった。

そこで当社は、プリント基板実装の現場管理を最少の人員で行い、品質や生産性の向上を支援する製造情報管理システムを開発した。インターネット技術を駆使し、異なる自動機メーカーの製造情報を収集可能にするとともに、実装品質改善活動のノウハウを生かした分析ツールの開発により、迅速な改善活動に必要な製造情報の目視化を実現させた。

The manufacturing of printed circuit boards (PCBs), a key part of electrical equipment, has been employing surface mounting technology machines and automatic optical inspection machines. However, the manufacturing and quality management processes depend on humans.

Toshiba has developed the PCB-REALMICS™ real-time management information and control system for PCB manufacturing, which can manage the shop floor with a minimum number of supervisors and can improve manufacturing efficiency and quality. The new machine interface can connect different vendors' machines using Internet technology, and the visualization of manufacturing information can support PCB manufacturing innovation by kaizen (improvement) experiments.

## 1 まえがき

市場の要求に応じた製品の製造と販売機会損失を伴わない在庫極小化が今、製造現場に求められている。また、品質ロスによるコスト損失を最小に抑え込むとともに、需要状況に応じた柔軟な製造ラインの運用が不可欠である。

そのためには、品質の作り込みと生産進捗(しんちよく)の統制に代表される製造管理の果たす役割が重要である。管理業務を最少の人員で実施し費用を最小に抑えねばならない。電子機器の主要ユニットであるプリント基板の実装現場でも、品質異常をすばやく分析し、異常要因を絞り込むとともにすばやく改善アクションが重要になってきている。プリント基板実装、特に表面実装検査工程の自動化は進んでいるが、製造や品質の管理は人手に依存していることがまだまだ多い。その結果、製造ラインでの異常を見つけ出し改善するまでに時間がかかり過ぎており、現場の製造情報を一元的に管理し即座に目視化できる製造情報管理システムが必要とされていた<sup>(1)</sup>。

これらの問題を解決するために開発した、プリント基板実装ライン用製造情報管理システム(PCB-REALMICS™)を以下に紹介する。

## 2 PCB-REALMICS™の概要

既に当社は、機器最終組立て工程向けの製造情報管理システム“REALMICS™(REAL time Management Information & Control System)”を開発、適用してきた。このシステムをベースに基板実装分野に機能拡張した“PCB-REALMICS™”(PCB: Printed Circuit Board)を今回開発した。このシステムは、表面実装ラインの装置群からの情報は標準インタフェース経由で自動収集し、人間系の情報はWindows®<sup>(注1)</sup>アプリケーションとバーコード経由で収集して、製造履歴や品質情報を蓄積している(図1)。

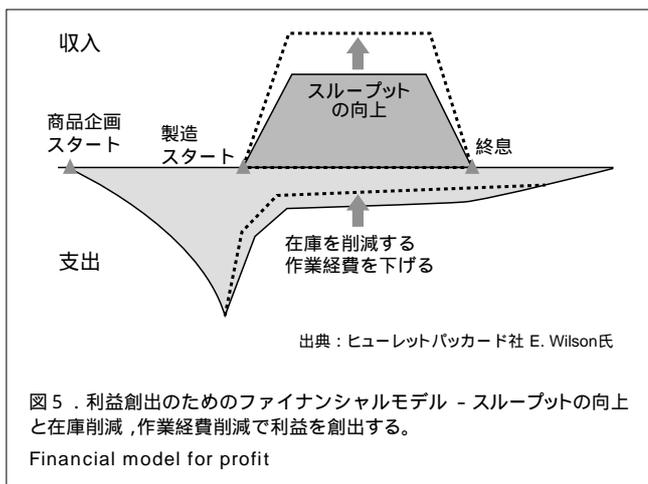
収集した製造情報はデータベースに格納され、管理目的に合ったグラフや表形式で目視化される。また、早急なアクションが必要なアラームはメール配信されるため、管理者は迅速な対処ができる。また、データベースに保存された製造履歴情報の豊富な分析機能も持っている。

PCB-REALMICS™のサーバは、データベースサーバとWebサーバの二つの機能を持ち合わせおり、インターネットやイントラネットによる情報共有が容易である。加えてシステム間通信ではXML(eXtensible Markup Language)データのHTTP(HyperText Transport Protocol)による通信機能を装備し、拡張性に富んでいる。

(注1) Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。







がボトルネックを探すことは非常に時間を費やす。しかし、PCB-REALMICS™は常に仕掛り数を監視しているので、どこに仕掛りがたまっているか即座に見つけられる。ボトルネックを見つけれれば、従来の手法で、その工程の能力向上が可能になる。もしもその原因が品質問題によるロスならば、品質分析機能を使って必要な改善アクションを起こすようにする。

#### 5.2 仕掛りを削減するために

仕掛りが多くなる理由は工程間の能力バランスが取れないことも大きな要因である。スループットはボトルネックに制約されるので、その他の工程はボトルネックと同じ能力で働くようにして仕掛りを最少にできる。仕掛りのコントロールには後引き生産などの従来の方法が用いられる。重要なのは目標とする仕掛り数の限度設定である。

PCB-REALMICS™では常に現状の仕掛りを監視しているので、その仕掛数を基に最少仕掛り数の目標設定ができる。また、仕掛り数の上限を超えるとアラームを発生させ、問題を解決するためのアクションを促すことができる。かんばん方式などと組み合わせれば、よりの確な運用が可能となる。

品質低下によるライン不良で仕掛りが増えた場合には、PCB-REALMICS™の品質管理システムとしての機能を有効に活用することができる。

#### 5.3 作業経費を削減するには

作業経費には直接費と間接費がある。固定費となる部分を削減することはなかなか難しい。そこで、PCB-REALMICS™では間接作業費の削減に注目した。製造進捗や品質状況を一定レベルにキープするための間接作業の工数は、このシステムの導入で削減できる。現在の製造状況を机上のパソコン(PC)画面で確認でき、異常があればメール配信されるため、管理範囲を広げられる。顧客からのクレームにも、検

索機能を使って製品の製造履歴を即座に把握できる。また、品質レポートの作成も、品質履歴の分析機能を活用して工数の削減ができる。

#### 5.4 利益の創出

以上述べてきたように、スループットを向上させ、仕掛りを削減し、作業経費を削減すれば新たな利益が創出できる。製造現場で起こっていることをリアルタイムに報告・監視するPCB-REALMICS™を導入して、明確な狙いの下で、改善活動を継続すれば、おのずと効果が得られることを確信している。

## 6 あとがき

当社が推進するデジタルマニュファクチャリングの浸透によって、製造現場の管理にもデジタル化の波が広がりつつある。利益を創出するために、目標を設定し改善アクションを起こしていく管理者に対し、今回開発したPCB-REALMICS™は、有効な情報をすばやく目視化し改善アクションの展開を支援する。モノづくりの現場を変革するツールとして、今後も引き続き適用拡大を推進していく。

## 文献

- (1) 隅田 敏,ほか . 製造情報マネジメントシステム . 東芝レビュー . 55 , 4 , 2000 , p.5 - 8 .
- (2) IPC-2541 (Generic Requirements for Electronic Manufacturing shop floor Equipment Communication) Interim Final. May 2001.
- (3) IPC-2546 (Sectional Requirements for Specific Printed Circuit Board Assembly equipment) Interim Final. May 2001.
- (4) PC-2547 (Sectional Requirements for Electrics manufacturing Test Inspection and Rework Station) Interim Final. May 2001.
- (5) Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1, W3C Note 08. May 2000.



古賀 康隆 KOGA Yasutaka  
生産技術センター ソリューションプロジェクト担当主任研究員。生産システム開発業務に従事。  
Corporate Manufacturing Engineering Center



田中 裕之 TANAKA Hiroyuki  
生産技術センター ソリューションプロジェクト担当研究主務。実装品質管理システム開発業務に従事。日本ロボット学会会員。  
Corporate Manufacturing Engineering Center



水澤 英男 MIZUSAWA Hideo  
生産技術センター ソリューションプロジェクト担当。生産システム開発業務に従事。  
Corporate Manufacturing Engineering Center