

# 複数の製造拠点をマネジメントする Global REALMICS™

Global REALMICS™ Management Information and Control System for Globally Distributed Manufacturing Sites

浪岡 保男

NAMIOKA Yasuo

石原 幸彦

ISHIHARA Yukihiko

中島 三男

NAKAJIMA Mitsuo

グローバル生産体制での製造マネジメントを支援するための製造情報管理システム“Global REALMICS™”を開発した。グローバル生産においては、世界中に分散する製造拠点での製造実績情報を生産統括部門と全拠点で共有し、マーケットの変化や生産の異常発生に対してすばやい管理アクションを起こすことが重要である。

Global REALMICS™は、世界各地の製造・サービス拠点から製造実績データを自動収集し、これを統合データベース(DB)で一元管理する。この統合データを分析することで、全拠点の生産状況の推移を同時に把握できる。また、製造不具合(ふくあい)の要因について拠点をまたいで追跡することができる。このシステムをノートパソコン(PC)のグローバル製造品質管理に適用し、管理サイクルを従来の週次から日次に短縮した。

This paper describes Global REALMICS™, a management information and control system for globally distributed manufacturing sites. One of the most important aspects of managing worldwide manufacturing is the efficiency of monitoring manufacturing sites' information regarding production and quality control. Global REALMICS™ provides functions to integrate the manufacturing data from distributed manufacturing sites, monitor the changes in quality indexes, and analyze defect events across the different sites.

Global REALMICS™ has been applied to notebook PC manufacturing, where it has shortened the usual cycle time of global quality control from weekly to daily.

## 1 まえがき

市場と“モノづくり”のグローバル化に伴い、厳しい価格競争と製品開発サイクルの急激な短縮が進んでいる。製造業においても、生産コストを抑えるために商品企画、設計、調達、製造、販売などの部門をグローバルに分散させるとともに、各拠点間の連携スピードを速めることで、開発リードタイムの短縮や生産の垂直立上げなどに取り組んでいる。これに伴い製造部門では、複数の拠点での生産進捗(しんちよく)や製造品質などの実績情報をグローバルに共有して、生産全体の効率をいっそう高める必要がある。

そこで東芝は、グローバルな生産体制での生産管理<sup>1)</sup>及び品質管理<sup>2)</sup>などの生産マネジメントを支援するため、複数拠点の製造情報を統合するシステム Global REALMICS™を開発した。ここでは、製造品質管理業務を中心に、Global REALMICS™のコンセプトを説明する。更に、ノートPCのグローバル製造品質管理に適用した事例を述べる。

## 2 グローバル製造品質管理の重点と課題

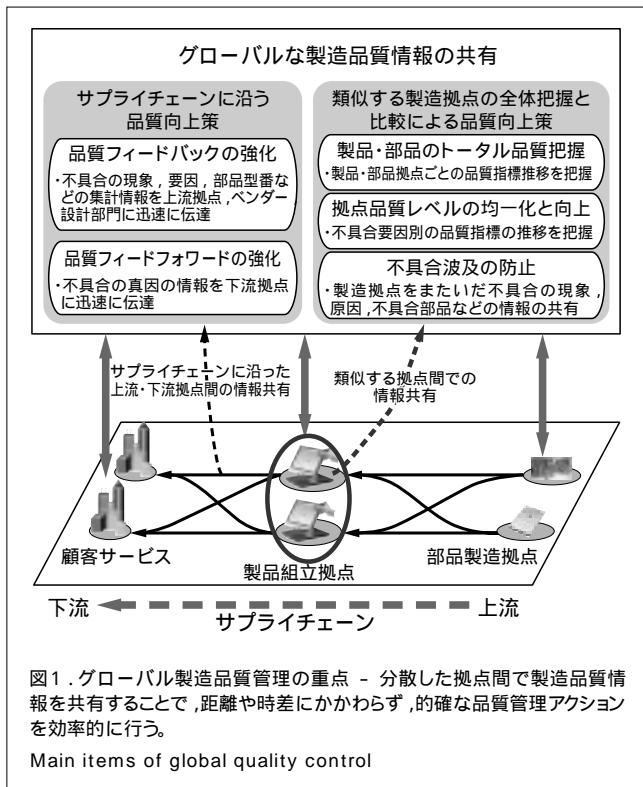
製造工程で不具合が発生した場合、この要因をすばやく特定して対策をしなければ、モノづくりの失敗によるロス

ストが無視できないものとなる。グローバル生産においては、不具合を検出した工程とこの不具合の原因を作った工程が異なる拠点に属する場合が多い。このため、各製造拠点の間で製造品質情報を共有し、この情報に基づいて的確な品質管理アクションを行うことが重要である。こうした複数の製造拠点間をまたぐ品質管理業務として、ここでは、サプライチェーンに沿う品質向上策と、類似する製造拠点の比較による品質向上策を取り上げる(図1)。また、システム構築の課題として、異種システム間の情報共有の課題を取り上げる。

### 2.1. サプライチェーンに沿う品質向上策

サプライチェーンの上流と下流に位置する拠点間の情報共有により、下流拠点から上流拠点への品質フィードバック、及び上流拠点から下流拠点への品質フィードフォワードを強化する。ここでは、部品製造から製品の市場出荷までのサプライチェーンにおいて、部品供給拠点や部品ベンダー及び設計部門を上流拠点、製品製造や出荷を担当する拠点を下流拠点というように、相対的な位置関係をを用いて説明する。

2.1.1 品質フィードバックの強化 不具合対策のスピードアップのために、部品製造、製品組立、市場出荷時における不具合の現象、要因、部品型番などを自動集計し、上流側の製造拠点、部品ベンダー、設計部門へ迅速にフィードバックする。



2.1.2 品質フィードフォワードの強化 上流拠点の製造不具合が下流拠点の製造品質に与える影響を最小限にするために、上流拠点で判明した不具合の真因の情報を下流拠点にも伝達する。これを、下流拠点における部品受入れ時の検査や組立工程内での検査に生かす。

## 2.2. 類似する製造拠点の比較による品質向上策

複数の部品製造拠点、あるいは複数の組立拠点のように、類似の製造拠点間での情報共有により、各拠点の品質レベルを均一化し向上させる。また、一つの拠点で発生した不具合が他拠点でも発生することを防止する。

2.2.1 製品・部品のトータル品質把握 実績情報に基づいて、製造拠点間で共通の品質指標を自動集計し、全拠点の品質レベルの推移を把握する。グローバルかつ最新の品質指標の動向により、各拠点の組織運営やグローバルな製造マネジメントの意思決定を支援する。なお、最終製品の共通の品質指標には、製造ラインでの不具合発生率などが用いられる。

2.2.2 拠点品質レベルの均一化と向上 不具合要因別の品質指標の推移から類似拠点間の品質の差異を把握し、この原因を追究して対策に結び付ける。管理レベルの高い拠点の手法を他拠点にトランスファーし、全拠点の品質レベルを向上させる。

2.2.3 不具合波及の防止 発生した製造不具合の情報を全拠点で共有し、他の拠点での品質状況を分析することで、同様の不具合の発生を予防する処置を取る。

## 2.3. 異種システム間の情報共有の課題

一般には、各製造拠点にある情報システムには差異があり、製造拠点間の製造情報を共有する際の障害となる。情報システムに差異が生じる背景としては以下の三つがある。

- (1) 企業戦略的背景 パーチャル企業の結成、合併、業務提携、製造委託などにより、各製造拠点がもともとは異なる企業に属していたことによる差異
  - (2) 時空間的背景 製造拠点の建設時期の違いや、所在する地域の地域性、言語などの違いによる差異
  - (3) 生産内容の背景 部品や最終製品など工程管理や品質管理のしかたが異なることによる差異
- また、情報システムの差異は、大別すると次の3種類に分類することができる。

- (1) システム構造 システムの機能分担の差異や、ハードウェア、ミドルウェア、計算機オペレーティングシステム、開発言語などの差異
- (2) 情報構造 DBのデータ定義やビュー定義の集計方法などの差異
- (3) 意味的構造 コード化されたデータのコード分類及びコード体系の差異

こうした差異を吸収して、各拠点のデータを共通のデータ構造とデータ定義に変換しなければ、製造情報を統括して分析可能な形で共有することは難しい。

## 3 製造実績情報の共有方法

システム間のデータの差異を吸収するためのアプローチを大別すると次の三つが挙げられる。

- (1) リプレース 製造拠点の情報システムを標準システムに置き換える。
- (2) 改良 製造拠点の情報システムに、標準的なデータ形式、データコード体系でデータを出力するインタフェースを加える。
- (3) 翻訳・統合 製造拠点の情報システムに蓄積された詳細データを、そのままのデータ形式及びデータコード体系で収集し、標準データ形式に翻訳して統合する。

実際の情報共有では、これら三つのアプローチを各製造拠点の状況に応じて適用するのが現実的である。Global REALMICS™では、既存システムの資産活用やシステム環境のダイナミックな変化への対応の柔軟性などの利点から、翻訳・統合アプローチを中心に、適宜、改良アプローチ及びリプレースアプローチを取り入れて情報共有を行っている。

また、収集し統合されるデータ及び情報の保持のしかたには、分散型と集中型の二つのアプローチがある。

- (1) 分散型 各拠点のシステムに適宜データを問い合わせデータ分析を行うアプローチ。常に最新のデー

タを用いた分析が可能である反面、各拠点の生産情報システムへの不定期的な問合せが発生し、その負荷の予測は難しい。

- (2) 集中型 各拠点のシステムから定期的にデータを収集し統合するアプローチ。統合されたデータを基にデータ分析を行う。必ずしも最新データを用いた分析とはならない代わりに、各拠点の生産情報システムへの負荷は定期的であり、統合データへのアクセス負荷が大きく発生しても、各拠点の情報システムへの影響はない。

このうち、製造情報をエンドユーザーが参照する際のサービスに要するレスポンス速度と、拠点システムに予期しない負荷を掛けることを防ぐなどの観点から、Global REALMICS™では、集中型のデータ保持アプローチを採用している。

Global REALMICS™における製造実績情報の共有方法は、Record-XML(eXtensible Markup Language)<sup>(3)(4)</sup>変換、圧縮・転送、Local Data-Global Data 翻訳・統合、データ分析の四つの機能から成る(図2)。

- (1) Record-XML変換 システム構造の差異を吸収する。製造拠点のMES(Manufacturing Execution System)<sup>(5)</sup>などの情報システムの製造履歴DBに、あらかじめ与えられている権限で接続し、データを検索する。

検索結果を汎用XMLデータ形式のファイルに変換する。

- (2) 圧縮・転送 コンパクトにデータ転送する。(1)のデータファイルを圧縮して転送する。
- (3) Local Data-Global Data 翻訳・統合 情報構造及び意味的構造の差異を吸収し、共通のデータ形式に統合する。汎用XMLデータ形式のファイルからデータを抽出して、データの内容に応じてデータ翻訳を行い、Global DB上の共通データ構造に共通データコードを用いて記録することで、データを統合する。
- (4) データ分析 製造実績情報をエンドユーザーに提供する。例えば、共通の品質指標の推移を製造される部品や製品ごとに集計したり、品質指標を不具合要因別に集計して、その結果を積み上げグラフなどを用いて表示する。また、複数の拠点の不具合をトータルして、現象、要因、部品型番などのパレート分析を行う。

これらの機能により、製造拠点の情報システム間に差異が存在しても、共通のデータ記述形式のGlobal DBに製造データを統合して、製造実績情報の共有が可能となる。

#### 4 Global REALMICS™の構成

Global REALMICS™は、通信容量やファイアウォールの設置などのネットワークインフラ、また、システム運用の役割分担などに応じて、柔軟に構成することができる。Global REALMICS™は、LDC(Local Data Collector)と、GMIS(Global Management Information Server)と、クライアントとしてのWebブラウザから構成される(図3)。

##### 4.1 LDC

製造拠点からデータを収集し、汎用XMLデータ形式に変換したうえで、これを圧縮してGMISに転送するための、

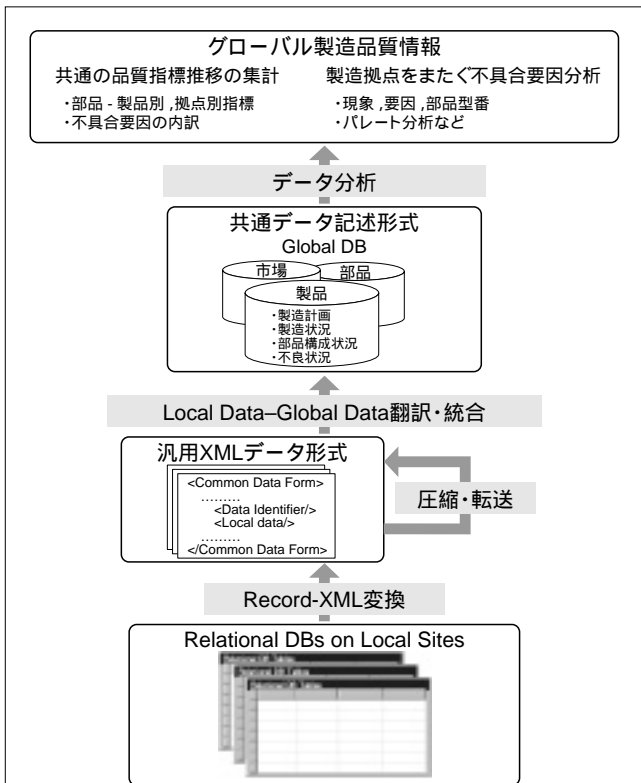


図2. 製造実績情報の共有方法 - Record-XML変換、圧縮・転送、Local Data-Global Data 翻訳・統合、データ分析の4機能により製造実績情報を共有する。

Method of sharing manufacturing information

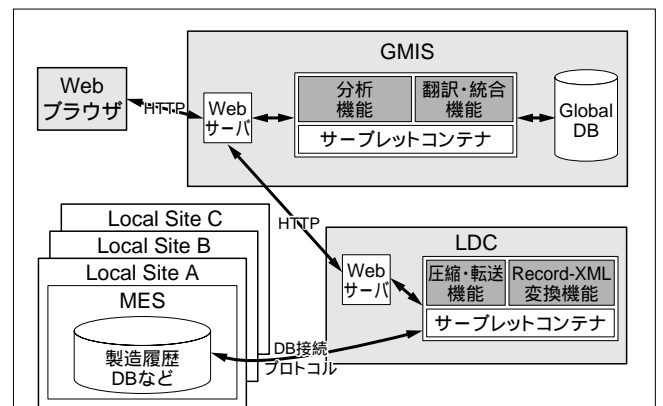


図3. Global REALMICS™のシステム構成 - GMIS、LDC、Webブラウザで構成するシステム上に、製造実績情報を共有するための四つの機能を柔軟に配置する。

System configuration of Global REALMICS™

Record-XML 変換機能及び圧縮・転送機能から成る。各機能は、サブレットコンテナ上で動作する。製造拠点の情報システムへの接続は、各種DB接続プロトコルを用いる。この接続プロトコルは、製造拠点のDBに依存して適宜切り替える。データ転送などのGMISとの協調は、Webサーバを介してHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)を用いて行う。LDCは複数配置できる。

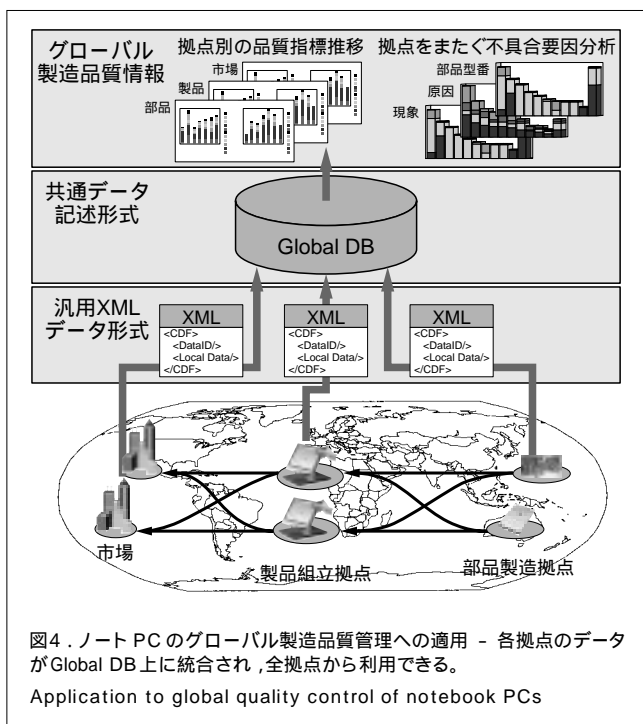
#### 4.2 GMIS

定期的に収集される製造データを翻訳して共通のGlobal DBに統合し、更に、統合されたデータを用いてデータ分析機能をエンドユーザーに提供する。各機能は、サブレットコンテナ上で動作する。エンドユーザーからのWebブラウザを用いたデータ分析要求の受付と応答、及びLDCとの協調はWebサーバを介してHTTPを用いて行う。

LDS,GMIS,Webブラウザのネットワーク上の配置は、任意に決定することができる。また、LDS及びGMIS上の機能配置も柔軟に変更することができる。

### 5 ノートPC 製造への適用

Global REALMICS™は、ノートPCのプリント基板、製品組立、市場出荷などを担当している拠点のグローバル品質管理に適用されている(図4)。各拠点は、北米、欧州、アジアに分散している。各拠点の情報システムから検索されたデータは、汎用XMLデータ形式に変換され、日本にあるグローバル品質センターに収集される。これらは共通のデータ



構造とデータコード定義に翻訳され、Global DBに統合される。Global DB上のデータを用いるデータ分析機能は、グローバル品質センター及び全拠点から利用できる。Global REALMICS™の適用により、次のような効果が得られた。

- (1) 品質指標の推移を、部品、製品、市場出荷別、及び拠点別に自動集計することで、全拠点の品質状況の推移の把握、拠点間の比較、品質状況の報告などのサイクルを、従来の週次から日次に短縮できた。
- (2) 不具合の現象、要因、部品型番などのパレート分析を、拠点をまたいで行うことで、サプライチェーンに沿った品質向上のための源流フィードバックや下流拠点へのフィードフォワード、更に、不具合の波及の防止のための定量的報告が迅速に行えるようになった。

### 6 あとがき

複数の国、地域、言語をまたぐグローバル生産管理や品質管理などを支援するためのGlobal REALMICS™について述べた。Global REALMICS™は、ノートPCのグローバル製造品質管理に適用され、グローバル製造品質管理の管理サイクルを週次から日次へ短縮した。今後も、各製造拠点の品質レベルの均一化と、グローバルな製造品質のいっそうの向上を目指し活用を進める。更に、グローバルな生産管理などへも適用を展開しながら、複数の分散した拠点が一体となって生産活動を推進するための仕組みを確立する。

### 文 献

- (1) 塹江清志,ほか. 生産管理 理論と実践1 生産管理総論. 日刊工業新聞社. 1995.
- (2) 沢田善次郎,ほか. 生産管理 理論と実践3 品質管理. 日刊工業新聞社. 1995.
- (3) 中山幹敏,ほか. 標準XML完全解説<上>. 技術評論社. 2001.
- (4) 中山幹敏,ほか. 標準XML完全解説<下>. 技術評論社. 2001.
- (5) Michael McClellan. Applying Manufacturing Execution System. St. Lucie Press. 1997.



浪岡 保男 NAMIOKA Yasuo, Ph. D.

生産技術センター 生産システム技術開発センター研究主務、  
工博。製造情報管理システムに関する研究・開発に従事。  
電子情報通信学会、情報処理学会、IEEE、AAAI会員。  
Manufacturing System Technology Development Center



石原 幸彦 ISHIHARA Yukihiro

デジタルメディアネットワーク社 生産技術統括部 生産技術担当。  
製造実行システムの開発を中心とした生産技術の開発に従事。  
Global Production Engineering Management Div.



中島 三男 NAKAJIMA Mitsuo

デジタルメディアネットワーク社 青梅デジタルメディア工場 PC  
品質保証部主務。パーソナルコンピュータなどのグローバル  
品質管理業務に従事。  
Ome Operations-Digital Media Network