

**MITSUBISHI**  
*Changes for the Better*

家庭から宇宙まで、エコチェンジ



# 三菱電機技報

12

2012

Vol.86 No.12

事業競争力強化と情報システム



## 目次

### 特集「事業競争力強化と情報システム」

環境の変化に対応し、事業に貢献する 情報システムへの期待 .....	1
清尾克彦	
事業競争力強化と情報システム .....	2
太田 太・田中 満	
新規海外販社立ち上げ迅速化のための 業務システムテンプレート整備 .....	7
江原山華・平河敏秋・川崎雄次郎	
海外生産拠点へのITを活用した マザー工場の技能・ノウハウの伝承 .....	11
渡邊浩史・金森康孝・國澤理人・阿倍博信	
グローバル生産における部品番号体系の 統一と設計変更管理の確立 .....	15
岸本博吉・市原武志・伊佐地秀樹	
PSI管理の強化による製品・サービス部品の供給力向上 .....	19
金子友保・小木曾優子・大沼 平	
部品倉庫と生産現場分散時の生産進捗に 同期した部品供給方式 .....	23
長坂隆寛・小原嘉昭	
物流改善における情報システムの活用 .....	27
奥崎純一・橋本雅史・濱田 薫	
保守・アフターサービス力強化に向けた取組み — 技術情報提供方式・部品特定方式の確立 — .....	31
深澤大輔・渡邊和歌子・寺西淳泰	
グループ認証基盤の構築 .....	35
長尾 剛・下島洋平・木幡康博・日下 武・増田 博	
情報共有サーバ及び統合メールシステムの構築 .....	39
清野 聡・上西 司・瀬山稔哉	
運営効率化とビジネス貢献に向けた オフィシャルサイトの中・長期的再構築 .....	43
野間口元輔・安齋利典・前田 岳	
経営基盤強化に向けた経理システムの統合・標準化 .....	47
入江貴志子・石倉政義・伊澤秀知・山本尊代	
ロードマップに沿った海外拠点共通ERPシステムの 過去実績データを含めた統合の実現 .....	51
若林知也・小川晃司	
情報システム部門における人材育成 .....	55
下出聖子・西村純一	

Information Systems Approach to Supporting Business Competitiveness	
Expectations of Information Systems to Contribute to Responsible Business to Changes in Environment	
Katsuhiko Seo	
Information Systems Approach to Supporting Business Competitiveness	
Dai Ohta, Mitsuru Tanaka	
Template for Prompt Business Start-Up at Overseas Sales Offices	
Yuka Ehara, Toshiaki Hirakawa, Yujiro Kawasaki	
Application of IT for Swift Transfer of Manufacturing Skills and Know-how of Mother Factory to Overseas Plants	
Hiroshi Watanabe, Yasutaka Kanamori, Masato Kunisawa, Hironobu Abe	
Standardization of Part Number and Establishment of Design Change Control in Global Production	
Hiro Yoshi Kishimoto, Takeshi Ichihara, Hideki Isaji	
Improvement of Product Supply by Strengthening of PSI Management	
Tomoyasu Kaneko, Yuko Ogiso, Masaru Onuma	
Parts Supply System Synchronized with Production Progress in case of Parts Warehouse being apart from Production Area	
Takahiro Nagasaka, Yoshiaki Kohara	
Information Systems Support for Improvement of Product Logistics	
Junichi Okuzaki, Masafumi Hashimoto, Kaoru Hamada	
Effort to Enhance After-Sales Service	
— Establishment of System for Providing Technical Information and Identifying Parts —	
Taisuke Fukazawa, Wakako Watanabe, Atsuhiko Teranishi	
Construction of Group Authentication Platform	
Tsuyoshi Nagao, Yohei Shimotori, Yasuhiro Kowata, Takeshi Hishita, Hiroshi Masuda	
Construction of Information Sharing Server and Web-based e-mail System	
So Seino, Tsukasa Kaminishi, Toshiya Seyama	
Medium- and Long-term Reconstruction of Official Website for Operational Efficiency Enhancement and Business Contribution	
Gensuke Nomaguchi, Toshinori Anzai, Takeshi Maeda	
Integration and Standardization of Accounting System for Strengthening the Operating Foundations	
Kishiko Irie, Masayoshi Ishikura, Hidenori Izawa, Takayo Yamamoto	
Migration & Integration Including Historical Data of Overseas Shared ERP Systems in Alignment with Road Map	
Tomoya Wakabayashi, Koji Ogawa	
Personnel Training for IT Department	
Seiko Shimode, Junichi Nishimura	

三菱電機技報86巻総目次 .....	59
--------------------	----

### 特許と新案

「ウェブアプリケーション検査装置」

### 表紙：事業競争力強化と情報システム

三菱電機を取り巻く事業環境は大きく変化してきており、事業のグローバル展開の加速、情報セキュリティ対策の更なる強化、コンプライアンスを含む事業継続性の確保と実施の徹底などの速やかな対応が求められている。

その中で当社情報システムは、情報と業務のグローバルな連携、情報の管理と有効活用の両立、業務の着実な遂行と効率化を推進する事業支援基盤として進化している。

表紙は、工場やオフィスなど当社各拠点の情報・業務をシームレスに繋ぎ、事業を円滑に進める要となるネットワークと情報システムをイメージした。



# 巻/頭/言

## 環境の変化に対応し、事業に貢献する情報システムへの期待

Expectations of Information Systems to Contribute to Responsible Business to Changes in Environment

清尾克彦  
Katsuhiko Seo



企業の情報システムを取り巻く環境は大きく変わりつつある。まずグローバル化の流れである。円高の影響で製造業のものづくりの海外シフトが進み、また、少子高齢化やデフレによる国内市場の縮小で海外(特に発展途上国)に販路を求め、生産と販売の両面でのグローバル化が急速に進んでいる。海外への事業の展開の度合いに応じて、国内と海外の情報システムをいかに連携・統合化して、事業に貢献していくかが求められている。

情報システムを構築するための情報技術の面では大きなパラダイムシフトが起きつつある。バズワード(いわゆるはやり言葉)であるクラウドコンピューティングは、セキュリティの面での課題を指摘されているが、その柔軟性や俊敏性、拡張性によって、いろいろな分野で活用が進んでいる。最近では、ビッグデータが世間を賑わしているが、単なる大きなデータを指しているというより、新しいデータ分析・活用の道を切り開く活動と見ることができる。

増大しつつある外部からのサイバー攻撃や内部からの情報漏洩(ろうえい)などに対して、情報セキュリティの強化がますます重要になってきている。また、2011年の東日本大震災の教訓を踏まえて、事業継続計画(Business Continuity Plan: BCP)・災害復旧(Disaster Recovery: DR)の取り組みや地球にやさしいグリーンITの推進も重要な課題である。

企業の情報システムの役割として、従来も継続して進化を遂げている業務プロセス改善による業務の効率化の実現に加えて、情報システムを駆使して経営の意思決定や業務最適化への支援による事業の競争力強化に向けた経営への貢献が期待されている。業務プロセスの改善では、単に業務のIT化だけではなく、業務自体の見直しも必要である。事業競争力の強化では、現状の見える化・報告・確認から、分析・予測による適切な処理、さらに最適化を目指した業務革新の取り組みが求められる。

大きな環境の変化に対応して、事業競争力の強化に貢献

する情報システムを実現していくためには、次のような取り組みが必要と思われる。

- (1) ユーザーである業務部門と情報システム部門が協調して、業務革新を狙いとした情報システムの構築が必要である。国内から海外へ、バックオフィスから事業の最前線へと情報システムの対象が拡大するのに伴い、経営課題を受け止め、情報技術による真の解決策を提供していくことが求められる。このような取り組みでは、情報システム部門は、従来のような情報システムを構築し運用するITサービスのプロバイダから、事業部門が必要とするサービスを仲介するコーディネータのような役割が期待されている。
- (2) 情報が企業活動の重要な基盤になってきており、情報セキュリティやBCP/DRの充実がますます重要になってきている。環境経営の視点からのグリーンITの取り組みとあわせて、戦略的な共通基盤の構築が企業経営にかかせない。安心で頼もしいという企業イメージにもつながり、その充実が期待される。
- (3) 期待される情報システムを実現するためには情報システム部門の人材育成が大変重要である。新しい情報技術が次々に出現するなかで、それぞれのキーワードの持つ潜在力を見極めて、効果的に使いこなすことができる技術力が求められる。また、これらの情報技術を駆使して、現場の業務を理解し、関連する部門をコーディネートして、業務革新を支援する情報システムを実現していくリーダーシップも必要である。真の技術力は、経験とそれにふさわしい技術の積み重ねの上で発揮できる。それぞれのキャリアパスに対応した体系的な人材育成が必要である。

情報システムの役割は、事業の発展に不可欠になってきており、経営部門や業務部門との連携を強め、ビジネスへの貢献に向けて歩んでいくことを期待したい。

# 事業競争力強化と情報システム



太田 太\*



田中 満\*\*

Information Systems Approach to Supporting Business Competitiveness

Dai Ohta, Mitsuru Tanaka

## 要 旨

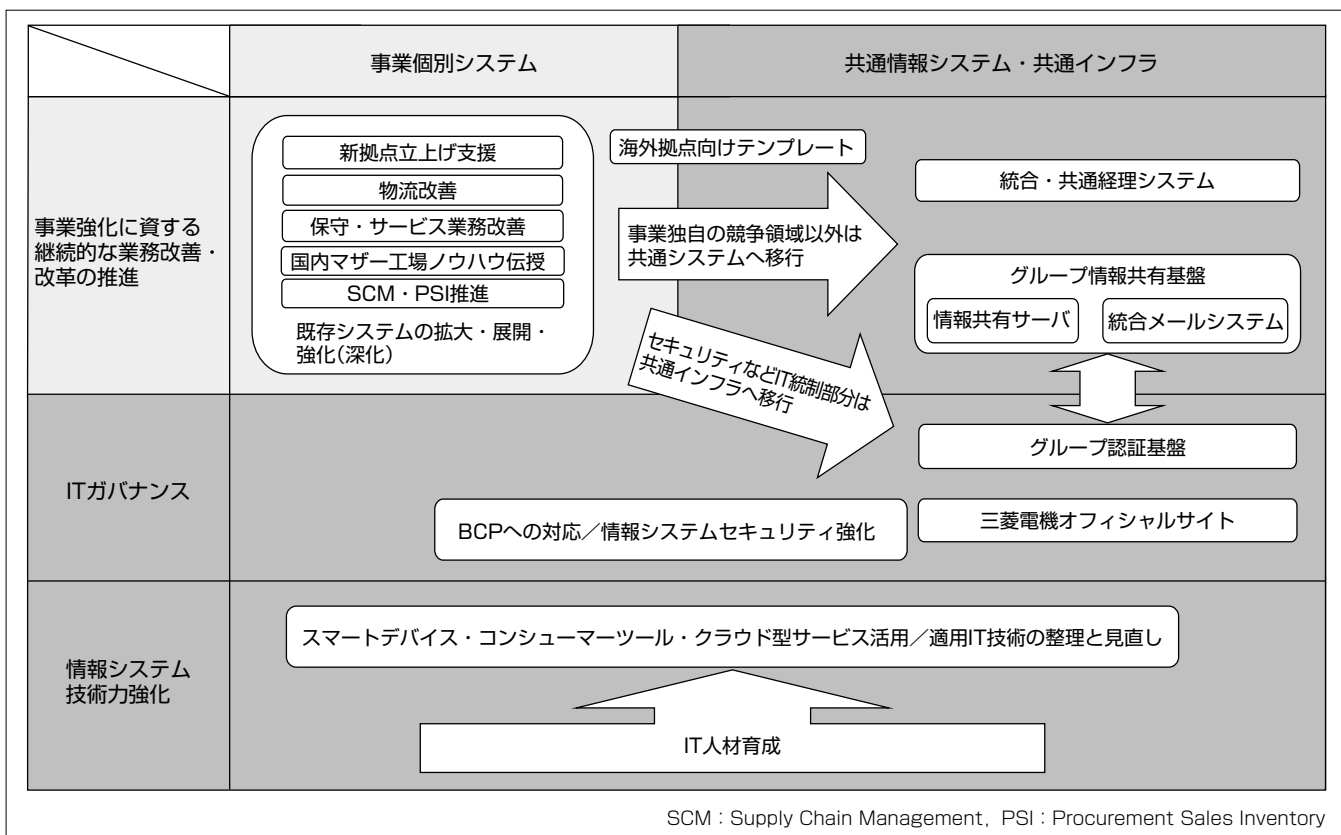
三菱電機の情報システムは事業競争力を強化するにあたり、事業別・目的別に個別最適なシステムを構築してきた。一方、それらを支えるIT基盤は、全体最適を志向しながらも、状況によっては事業特性を優先し、事業に特化した基盤を構築するケースもあった。

ここ数年の当社を取り巻く事業環境の変化には、著しいものがある。グローバル化の加速とそれに伴う拠点間の情報連携の高度化、情報セキュリティ対策の強化、さらには事業継続性の確保やコンプライアンスの徹底等、当社が対応すべき事項は増え、その中でITの果たす役割はますます大きくなっている。

これらの変化に柔軟に対応するために、当社では、これ

までの個別最適なシステム強化を継続しつつ、事業の独自性が及ばない部分ではシステムの共通化、標準化に取り組んでいる。その一環として、当社グループ内各社に共通の情報共有の仕組みを始めとしたITサービスの整備を進めている。また、各種業務システムや共通システムを支えるIT基盤に、情報セキュリティ対策やIT-BCP(Business Continuity Plan)などの機能を組み込むことで、グループ全体のITガバナンスの強化を図っている。

今後、新しいIT技術・サービスの活用やIT人材育成の取組み等によって、グループ共通のIT基盤・情報システムを、事業活動の基盤として拡大・充実させるとともに、継続的に強化していく。



## 当社ITの今後の取組み

当社の情報システムは事業競争力の強化に向け、事業別・目的別に個別最適なシステムを構築してきた。一方、グローバル化の加速・情報連携の高度化やガバナンス強化、事業環境の変化や情報技術の進化によって取組みの見直しが必要となっている。従来の取組みを継続し高度化しつつ、“事業独自の競争領域以外は共通システムに移行”と“セキュリティなどIT統制部分は共通インフラへ移行”を行い、ITガバナンスと情報システム技術力の強化を推進している。

## 1. ま え が き

当社では、事業競争力を強化するにあたり、生産や販売、物流、サービス等の事業システムは個別最適な構築と強化を重視してきた。一方、それらを支えるネットワークや様々なシステムが共通的に利用する認証・認可の仕組みのようなIT基盤は、全体最適を志向しながらも状況によっては事業特性を優先し、事業に特化した基盤を構築するケースもあった。

業務情報の電子化とネットワーク化が進んだ結果、事業継続性や情報セキュリティの確保、コンプライアンスの徹底、情報システム稼働によるエネルギー消費の抑制等、情報システムの信頼性、効率性、安全性等をシステム全体として最適化していくことが求められている。

## 2. 当社を取り巻く環境

当社の情報システムは、次のような事業環境の変化や、情報技術の進化によって、新たな見直しが必要となってきた。

### 2.1 グローバル化の加速

まず、事業活動の“グローバル化の加速”が大きな変化として挙げられる。リーマンショック以降、国内市場の飽和、円高、新興国の産業振興、市場拡大等によって地産地消への対応が必要となっている。当社は、生産では、中国を始め、中米や東欧に新たな海外製造拠点を設立し、現地での調達を含めた製造を行い、さらに、従来型の垂直分業のみならず国・地域を跨(また)がる水平分業を加速させている。また、販売では、中国や東南アジアなどを中心とする新興市場で販売会社を設立し、直接販売を強化してきている。

### 2.2 情報連携の高度化

このようなグローバル化の加速によって、各拠点のIT基盤、情報システムの整備はもちろんのこと、従来以上に拠点間の連携が重要となってきた。

当社グループは“現場重視”の経営に基づき、“顧客との接点”と“ものづくり”の2つの現場で、それぞれ、営業・サービスの競争力強化と、品質、コスト、生産技術力、開発力、知財等“ものづくり力”の強化を推進している。また、“製造・販売部門間”“事業セグメント間”“事業・コーポレート間”，さらに、国内マザー工場と海外拠点や、事業・機種戦略と地域戦略の協調などを含めた“グローバル”の4つの連携を強化していくことで、当社グループとしてのインテグレーション・シナジーを追求している。

### 2.3 ガバナンスの強化

情報セキュリティや事業継続性の確保、コンプライアンスの徹底等、社会からの要求が高まるにつれて、企業の社会的責任は従来以上に重くなっている。

情報の電子化が進む中で、顧客から預かった個人情報や協業企業の営業秘密の安全な取扱い、当社技術の第三国への流出防止、各種保管情報の正確性維持等の情報セキュリティ管理は、その重要性を増している。これまでの情報セキュリティ対策は、情報漏えい防止に重点を置いてきたが、サイバー攻撃の高度化によって、最近の対策には従前とは次元の異なる強固さが求められている。また、社会インフラを含む当社の製品やサービスについて、従来もセキュリティ対策を始めとした適切な管理に取り組んでいるが、より一層の万全な対応が求められている。

また、地球温暖化対策も、企業の重要な社会的責任の一つである。ITに関しては、数年前からコンピュータ機器の消費電力を削減するためのグリーンIT(情報システムの省エネルギー対策からITを活用した環境経営への貢献)化を推進しており、今後も仮想化技術を活用したサーバの統合化、集約化に継続的に取り組んでいく必要がある。

このようなコンプライアンスや企業の社会的責任を全うするには、当社グループ企業全体が、ITでもグローバルな視点に立ってガバナンスの取れた統一的な仕組みを構築し、運用していかなければならない。

### 2.3.1 セキュリティ対策の強化

当社では情報セキュリティの管理推進体制を再構築し、セキュリティポリシーを定め、その実施状況の確認、見直し・改善を組織的かつ継続的に実施している。しかし、サイバー攻撃の手口が巧妙化、高度化しており、新たな脅威へのたゆみない対策が必要である。

### 2.3.2 BCPの大幅な見直し

2011年3月の東日本大震災を受け、顧客に届ける製品・サービスが極力滞らないよう、当社業務の継続性をより確実なものとするため、BCPの見直しも必要となっている。電気、水道などのいわゆる社会インフラが長期間にわたって停止した場合に、ITについても従来の対策では事業継続要件を満足できない可能性がでてきたため、新たな見直しが迫られている。

### 2.4 IT技術の変化

サーバやストレージの仮想化・統合化に始まった技術は、クラウド化を推し進め、クライアントにも波及し、より多くの機器の集約化・統合化と統合管理が可能となってきた。

また、情報デバイスではコンシューマーITの進化が著しい。スマートフォンやタブレット端末の効果的な利用が進められ、クラウド型のサービスが提供され、新たなIT利用環境の可能性が広がっている。

これらのIT技術やITサービスは、セキュリティやBCPを考慮しつつ有効に活用することによって、業務IT環境の革新とコスト削減といった効果をもたらすことが期待されている。



### 3. 当社情報システムにおける課題

2章に記した事業環境などの変化に対し、情報システムが解決すべき課題を整理した。ここでは、その中からグローバルな拠点の立ち上げと拠点間の業務連携を可能にするための情報連携、ITガバナンス強化に必要なIT基盤とIT技術、及び人材育成に関する課題を述べる。

#### 3.1 グローバルな情報連携

当社ではグローバル成長戦略に沿って、成長市場である新興国を中心に、海外の事業拠点の立ち上げを加速している。これら急速な事業拡大に際し、健全性、収益性、効率性とバランスのとれた事業成長を実現させるには、海外拠点の迅速な立ち上げに加えて、グローバルに連携する事業運営の全体最適化・効率化が必要となる。合わせて、このような業務のグローバル化を支える情報システムの整備強化が急務である。

##### 3.1.1 海外の販売・製造拠点の業務・情報システム立ち上げの迅速化

急成長する新興国市場へタイムリーに参入して事業拡大を図るためには、海外の販売・製造拠点の販売・生産体制のスピーディな整備・拡充が必要であり、基幹となる業務プロセスを円滑かつ確実に展開することが求められている。

また、従来の比較的単純な組立て工程中心の生産から、地産地消の拡大に対応して、より高度な製造・調達を行う拠点として海外生産拠点の役割が拡大している。このような状況を受け、生産方式・生産管理を含む管理業務ノウハウ、製造現場における熟練作業者の作業ノウハウを短期間のうちに海外拠点へ移転・伝承することも課題となっている。そして、これら技能領域に関する現場支援に、IT活用が有効であると目されている。

##### 3.1.2 連携高度化への対応

海外における販売拠点及び製造・調達拠点の増加に伴い、拠点間の情報連携は、ますます重要になっている。

製造・販売・調達部門間の連携では、市場環境変化への対応力を高めるため、従来SCM(Supply Chain Management)やPSI(Procurement Sales Inventory)管理に取り組んでいる。

今後は、グローバルな視点での製造・販売や国内・海外などの部門間連携を強化し、需要変動対応力の更なる向上を図るとともに、設計変更情報を製造基準情報へ迅速に反映できる仕組みの構築が必要である。

#### 3.2 ITガバナンス

情報システムは単なる業務効率化の手段ではなく、そのために情報セキュリティ対策、災害対策及びコンプライアンスの要求レベルが年々高まっている。このような要求へいかに迅速に対応するかが喫緊の課題であり、特に個別最適に構築したシステムでは、独自に対応せざるを得ず、

費用負担が増える傾向がある。

また、全てのシステムのセキュリティ対策やBCP対策が統一された基準を確実に満たすには、IT基盤と、その上の共通ITサービスをITガバナンスとして整備することが必要である。その実現には技術の標準化、共通化、最新のIT技術活用などの各施策にバランスよく取り組むことが重要となる。

#### 3.3 人材育成

ITを活用した業務の改善・革新の継続的な支援・推進は、それを担うIT要員の知識と能力に依存するところが大きく、IT要員の育成は、情報システム部門の役割の中で重要な位置を占めている。

育成における課題は、具体的な評価基準と、評価基準に基づく中期的な育成計画、実行、評価・改善を実施する教育の仕組みの強化である。

### 4. 当社の情報システムの取り組み

3章で述べた情報システムの新たな課題に関して、当社では次の施策を打っている。

- (1) これまで構築してきた事業別・目的別の個別事業システムの継続的な強化と、可能な限り標準化・共通化したシステムの海外拠点への展開による拠点業務の迅速な立ち上げ
- (2) ITガバナンス強化に向けたIT基盤の強化、ITサービスの整備
- (3) 技術力強化に向けた人材育成

本章では各施策の取り組み内容と事例について述べる。

#### 4.1 ITを活用した業務改善・改革とグローバルな展開

##### 4.1.1 ITを活用した業務改善・改革の推進・展開

拡大する海外の販売・製造拠点の円滑な業務立ち上げを図るため、基幹となる業務の情報システム化には、ERP(Enterprise Resource Planning)パッケージの標準機能をベースに、これまで蓄積してきた国内外の業務プロセスノウハウを活用している。さらに、標準テンプレートの整備によって、システム導入を効率化し、導入期間を短縮するとともに、短期間で新設拠点の業務管理レベルをアップさせる効果も上げている。

また、特に海外で高度な技能を要する製品の製造拠点を立ち上げる場合は、熟練していない作業員に対して長期の現場教育が必要になる。そのような現場の早期立ち上げのために、製造標準書、作業要領書などを写真、動画や音声を使った電子コンテンツとして作成した。これらは、作業初心者の自習用教材や、製造現場での作業指示として活用されており、ITによって現場作業員の教育、指示業務を支援している。

##### 4.1.2 グローバルな拠点間情報連携の強化

グローバルな生産でも、製品設計を国内のマザー工場に

委ねるケースが多く、国を跨った拠点間で製造基準情報を正確、迅速に伝達することが求められている。

製造基準情報をマザー工場と海外生産拠点で統一、統合化した生産管理システムの構築を進めている。また、海外拠点で部品組立てにとどまらず現地での部品調達や製造までを行う等、マザー工場と海外拠点の生産構造が変化している。これを見据えて製造基準情報の統一とともに、製造管理システムの機能標準化にも取り組んでいる。

また、製造、販売拠点のグローバルな分業体制によって、複雑化・高度化する生産・調達ネットワークに対して需要情報を迅速に伝え、市場の需要変化に対応して、生産・調達量を適切且つ迅速にコントロールすることが求められる。そのため、拠点間需給調整のための情報連携、すなわちPSI管理の重要性が増している。在庫モデルによる基準在庫設定や可変性、基準在庫に基づく先行き在庫の予測と見える化等によって在庫コントロールを強化しつつ、PSI情報共有と生産計画の多サイクル化など、情報システムによるPSI管理の高度化を推進している。

## 4.2 セキュアなグローバル事業展開基盤の整備

### 4.2.1 IT基盤の強化

情報セキュリティの問題が拡大化・顕在化する中、例えば利用者認証などの基本的なセキュリティ対策、IT統制に関わる機能の実装及び災害等に対する備えとしてのデータやシステム機能のバックアップと冗長化等は、個々のシステムで対応するのではなく、共通的にIT基盤の機能の一部として整備することによって、各情報システムの対策負担を大幅に軽減できる。

具体的には、当社グループ企業全体での利用者認証情報の一元化や、インターネットに公開しているウェブサイトなどのシステムの集約、共通的なセキュリティ対策、顧客サービス機能の統合、業務システムを共通化するためのIT基盤を構築することでグループ全体としてのITガバナンスの強化を推進している。

### 4.2.2 ITサービスの整備

グローバルに利用可能な標準サービスの整備を進めている。標準サービスはIT基盤上に構築し、業務活動に共通するデータ連携やコミュニケーションを支援するためのセキュアな仕組みである。現在、当社及びグループ企業間でOA文書データを共有する“グループ情報共有サーバ”や、パソコンにメールデータを保管しないウェブメール方式の“統合メールシステム”を構築し、展開している。

“グループ情報共有サーバ”は、情報のライフサイクルに沿って情報共有形態を“編集”“保管”“開示”“共同編集”“授受”“持出”の6つの用途に分類し、その用途ごとに当社のセキュリティルールに沿ったセキュリティ要件をシステムに反映することによって、情報へのアクセス制限や開示に際しての管理者承認などを適切に行えるようにしたサービ

スである。

“統合メールシステム”は、メール情報の漏洩対策を目的としており、メールサーバ上でメールデータの集中管理が可能なウェブメール製品をベースとして、機密等級を本文に記載することや誤送信対策の徹底など、当社規則に対応するための機能を自社で追加開発したサービスである。

これら共通のITサービスは、拠点ごとに設置／運用していたサーバ(ファイルサーバやメールサーバ)を集約することで、グループ内でのシステム運用の合理化を実現する。

### 4.2.3 基幹システムの統合・標準化

人事、経理、資材等の当社グループ経営の基盤に関わる情報システムと販売管理システムについても、それらの業務機能の強化・向上だけではなく、内部統制機能を始めコンプライアンスに関わる機能を整備し、コーポレートガバナンスを更に強化・徹底することを目的に、システムの統合・標準化への取り組みを継続している。

また、海外の地域販売拠点の情報システムはERPパッケージを活用しているが、これらを統合・共通化し、域内の経営情報の一元化、経営状況把握、新拠点立ち上げの迅速化、さらにはITの設備投資とシステム運用における重複投資の抑制、効率化に取り組んでいる。

### 4.3 IT人材育成

年次別に研修カリキュラムを組み、要員のIT技術や業務知識の教育に力を入れている。さらに、ITを活用した具体的な業務の遂行に関わるリーダーの育成強化も図っている。

特にリーダー育成に関しては、必要な業務改善提案力(IT企画力)を身につけさせるために、業務(タスク)の棚卸し、業務に必要な技能(スキル)、成果に結び付く行動(コンピテンシー)の3つの観点に着目した体系的な評価と育成目標の設定及び到達目標に対する成果確認のスキームをTaCoS(Task, Competency, Skill)として整備した。これを活用したシステム企画力調査を2011年度から年1回実施し、結果は全社に公開している。TaCoS自体の歴史は浅いながら、調査によって企画力を伸ばすために強化すべき要素が明確になり、情報システム部門への役割期待を全社で共有することが可能になるなど、成果を挙げている。

## 5. 最新IT技術を活用した情報システムの高度化

情報システムの個別最適から事業共通的なIT基盤やITガバナンス強化などの全体最適に向けて、世の中の技術動向を踏まえ、社内で標準化すべき新技術の導入に継続的に取り組んでいる。

### 5.1 分散システムのクラウド化

BCP対策強化を機に事業共通的な基幹システム・基盤サービスについてサーバの統合・集約(プライベート・クラウド化)を推進してきた。現在はUNIX<sup>(注1)</sup>、Windows<sup>(注2)</sup>、

Linux<sup>(注3)</sup>等の同一OS別のサーバ統合に留まっているが、今後はIA (Intel Architecture)サーバ<sup>(注4)</sup>に統合し、標準化することで更なる効率化を進める。また統合・集約したサーバのCPU、メモリなど、システムリソースは個別最適な固定的配分になっているため、今後はリソースのリアルタイムでのモニタや動的な配分変更などが可能な運用ツールを適用し、システムリソースの有効活用と柔軟な運用を実現する。

## 5.2 ITサービス整備による取引先との連携強化

“グループ情報共有サーバ”は、当社グループ会社との連携強化を狙いに構築、展開してきた。今後は、このシステムによって社外の顧客や取引先とのインターネットを利用したセキュアな情報共有方式の確立・展開を進めていく。

## 5.3 新技術活用に向けた活動

スマートフォン、タブレット端末など、新しいデバイスの導入のために、活用にあたっての評価とセキュリティ要件を踏まえたルール整備を行い、ガイドラインとしてまとめた。端末管理システムの構築、業務システムへのアクセス環境の整備等はこのガイドラインに基づき行っている。

今後、ソーシャルイントラネットなどの新たなIT技術の活用では、効率化や業務改革が期待できる半面、セキュリティの維持が必要となるので、ガイドラインの整備を軸に、事業共通的なシステム構築を進めていく。

(注1) UNIXは、The Open Groupの登録商標である。

(注2) Windowsは、Microsoft Corp. の登録商標である。

(注3) Linux は、Linus Torvalds氏の登録商標である。

(注4) 通常のパソコンと同様のアーキテクチャをベースにして、インテル互換CPUを搭載したサーバ

## 6. む す び

製造業における事業推進力の源泉は、機能・品質・コスト等に関する製品自体の競争力に負うところが大きい。同時に、どこで作るのか、どのように作りどのように顧客と結びつけるのか、自然災害や情報セキュリティ等の脅威への対応力や各国・地域の法制度などへのコンプライアンスをどのように担保するのかという事業のオペレーション力も競争力の源泉としてその重みを増している。

このような観点から、データを収集・分析し、全体を捉えた情報の共有に基づく業務の連携や判断伝達の精度と効率を高め、それを制度、ルール又は仕組みとして徹底していく力は、事業競争力を左右する重要な要素になってきている。今後、そのような業務を直接的に支える情報システムの更なる整備、強化を進める。

また、システムで扱うデータには、物の形状や数値、税制等、外部の法則やルールで与えられるものに加え、組織の価値や原則、経験や判断に基づいて自ら決めた企業独自のものも多くなる。このようなデータの特定と有効活用には、関わる人の能力、スキル、知識に依存する部分が大きくなっている。このため、情報システムに携わる人材の育成に継続的に取り組んでいく。

## 参 考 文 献

- (1) 野村総合研究所イノベーション開発部：ITロードマップ2012年版，東洋経済新聞社（2012）



# 新規海外販社立ち上げ迅速化のための 業務システムテンプレート整備

江原由華\*  
平河敏秋\*  
川崎雄次郎\*

Template for Prompt Business Start-Up at Overseas Sales Offices

Yuka Ehara, Toshiaki Hirakawa, Yujiro Kawasaki

## 要 旨

従来、新規海外販社の立ち上げにあたっては、その都度、業務プロセスの検討や基幹業務システムの要件決定、ツール選定等を個々の販社ごとに実施していた。そのため他販社での基幹業務システムの導入ノウハウが活用できておらず、試行錯誤や手戻りが多く発生し、計画以上の日数を要した。

海外販社立ち上げ時に短期間で業務システムを導入するには、海外販社に必要な業務要件を事前に整備し、複数事業に適用可能な業務の標準化を進めることが課題となる。

その施策として次の3点からなる海外販社業務システムテンプレートを構築した。

(1) 三菱電機海外販社における標準的な業務フロー

(2) 各業務プロセスの入出力情報をまとめたI/O(Input/Output)定義書

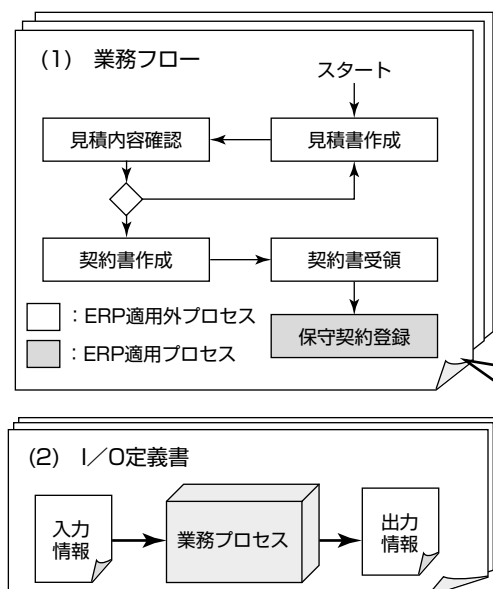
(3) 業務フローに準じたシステム環境とパラメータ定義書  
さらに、テンプレートの活用手順を作成して、海外販社立ち上げ手順に組み込んだ。

テンプレートを要件定義、設計、開発、ユーザーテストの各フェーズで活用することによって基幹業務システムの開発期間短縮を図ることができるため、新規海外販社立ち上げを迅速化することができる。

今後、各事業部に対し、海外販社業務システムテンプレートを活用したシステム導入手順を水平展開し、当社のグローバル戦略推進を支援する。

### Step1：業務プロセスの整備

- ・販社支援事例とERP製品の業務シナリオを用いて、標準的な業務フローを作成
- ・各プロセスの入出力情報を明確にしたI/O定義書を作成



### Step2：システム環境の整備

- ・業務フローを実行するためのシステム環境を整備
- ・システムの設定内容を明確にしたパラメータ定義書を作成

(3) システム環境とパラメータ定義書



### 当社海外販社業務システムテンプレートの構築手順

Step1では当社海外販社の支援事例で得た業務フロー及びERP(Enterprise Resource Planning)パッケージソフトウェアに含まれる業務シナリオを用いて標準業務フローを作成した。また各プロセスに関する入出力情報を明確化し、I/O定義書を作成した。Step2では業務フローに準じたシステム環境を整備し、システムの設定内容をパラメータ定義書として作成した。

## 1. ま え が き

近年、国内製造業は今後の国内の市場規模縮小に伴い、ターゲットとする市場を中国、インド、ASEAN諸国といった新興国市場にシフトする動きが強まっている。当社もグローバル市場における競合他社との優位性を確保するため、売上げ規模拡大が見込まれる新興国で、迅速に販路拡大を進め、海外販社を短期間で立ち上げることが急務となっている。海外販社立ち上げにあたっては、業務フローの作成、基幹業務システムの立ち上げ及び販社業務の早期定着が必要である。そのため、テンプレート整備を実施し、これら一連の期間短縮を図った。

## 2. 海外販社立ち上げの現状

### 2.1 現状及び問題点

従来、新規海外販社の立ち上げにあたっては、その都度、業務プロセスの検討、基幹業務システムの要件決定及びツール選定等を個々の販社ごとに実施してきた。

そのため他販社での基幹業務システムの導入ノウハウが活用できておらず、試行錯誤や手戻りが多く発生し、計画以上の日数を要した。

したがって従来の方法では今後予定される海外販社の立ち上げのスピードに追従することができず、費用面でも大きな負担となることが想定される。

### 2.2 課題と施策

短期間での海外販社立ち上げには、当社が必要と判断した海外販社の業務要件を事前に整備し、複数事業に適用可能な業務の標準化を進めることが課題となる。

その施策の1つとして、当社海外販社の業務分析結果から、業務シナリオが選択可能な業務フロー群や業務プロセスの適用判断を可能にするI/O群を作成し、“海外販社業務システムテンプレート”として海外販社立ち上げ手順に組み込んだ。

## 3. 海外販社業務システムテンプレートの整備

### 3.1 海外販社業務システムテンプレート

このテンプレートは次の3点を提供している。

- (1) 当社海外販社における標準的な業務フロー
- (2) 各業務プロセスの入出力情報をまとめたI/O定義書
- (3) 業務フローに準じたシステム環境とパラメータ定義書

テンプレート整備では、当社の一事業をモデルとして選定し、効率的にシステム環境を整備するためにツールを活用し、構築した。なお具体的なテンプレートの活用手順及び効果については4章で述べる。

### 3.2 モデル事業の選定

モデル事業の選定では、当社の海外販社が必要とする業務フロー群(図1)のうち、より多くの業務フローを網羅しているという観点で検討した。

その結果、在庫製品を販売する事業ではなく、据付け工事におけるプロジェクト管理や保守サービスなど、多くの業務フローを持つ事業を選定した。

### 3.3 システム開発ツールの選定

テンプレートのシステム開発ツール選定では、システム環境を短期間で整備できること、他拠点へ展開の際に国ごとの固有要件に対して柔軟に対応できることを条件として挙げた。

そこで手作りではなく、ERPパッケージソフトウェアを利用したシステム開発を行うこととし、中でも各国の税制、言語、通貨に対応し、当社の海外23拠点への導入実績がある製品をシステム開発ツールとして選定した。

### 3.4 テンプレート構築

- (1) 業務プロセスの整備(Step 1)

モデル事業における海外販社の基幹業務システム構築支援事例で得た業務フローをもとに、国ごと、販社ごとに異なる業務を除外し、標準的な業務フローを作成した。

さらに、ERPパッケージソフトウェアに含まれる業務シ

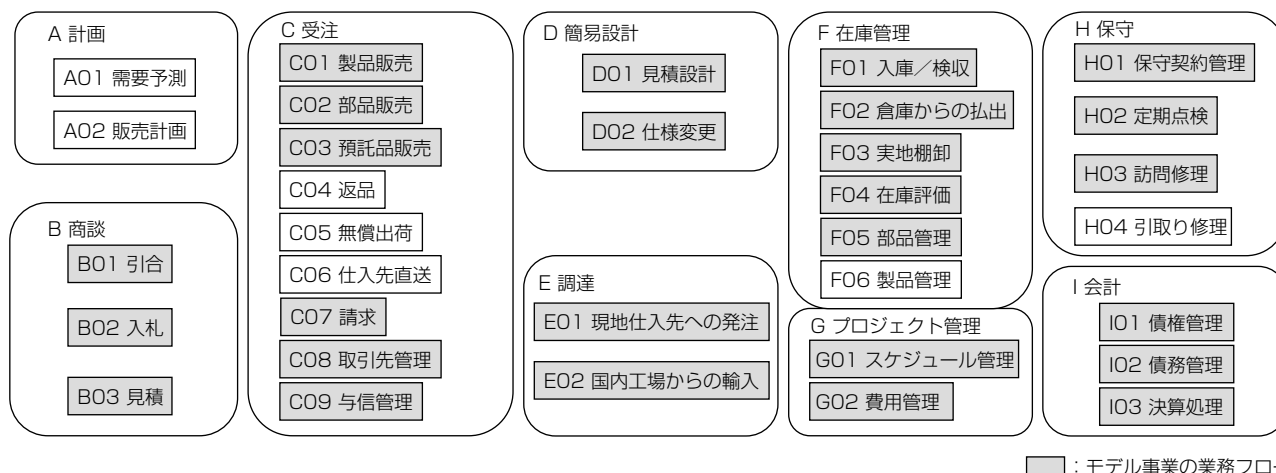


図1. 当社海外販社における業務フロー群

ナリオを用いて、標準業務フローに追加及び修正を加え、システム化対象の業務プロセスを決定した。

また各プロセスに関する入出力情報を明確にし、I/O定義書を作成した。

#### (2) システム環境の整備(Step 2)

Step 1で決定したシステム化対象の業務プロセスを実行するためのシステム環境の整備を行った。組織モデルを作成し、システム動作を制御するための各種パラメータの設定及び動作検証を実施した。さらに、設定内容をパラメータ定義書として整備した。

### 4. テンプレートの活用手順と効果

#### 4.1 テンプレートの活用手順

ここでは、システム開発を4つのフェーズ(要件定義、設計、開発、ユーザーテスト)に分類し、テンプレートを用いた一連の開発手順について述べる。

##### 4.1.1 要件定義

要件定義フェーズでは、標準業務フロー及びI/O定義書を用いて業務フローを作成し、各プロセスにおける入出力情報を確定する(図2)。

最初に海外販社の業務フロー群から対象となる海外販社の業務フローを選定し、業務シナリオを決定する(図2①)。

次に業務シナリオに沿って、各業務フローを検討することで、業務プロセスの不足分を洗い出すと同時に担当部門を明確にし、導入販社の業務フローを確定する(図2②)。

そしてI/O定義書をもとに、各業務プロセスにおける具体的な入出力情報を検証することで、業務要件の詳細を決定する(図2③)。

##### 4.1.2 設計

設計フェーズでは、テンプレートのシステム環境を用いて、業務プロセスのシステム適用範囲及び実装方法を確定する。

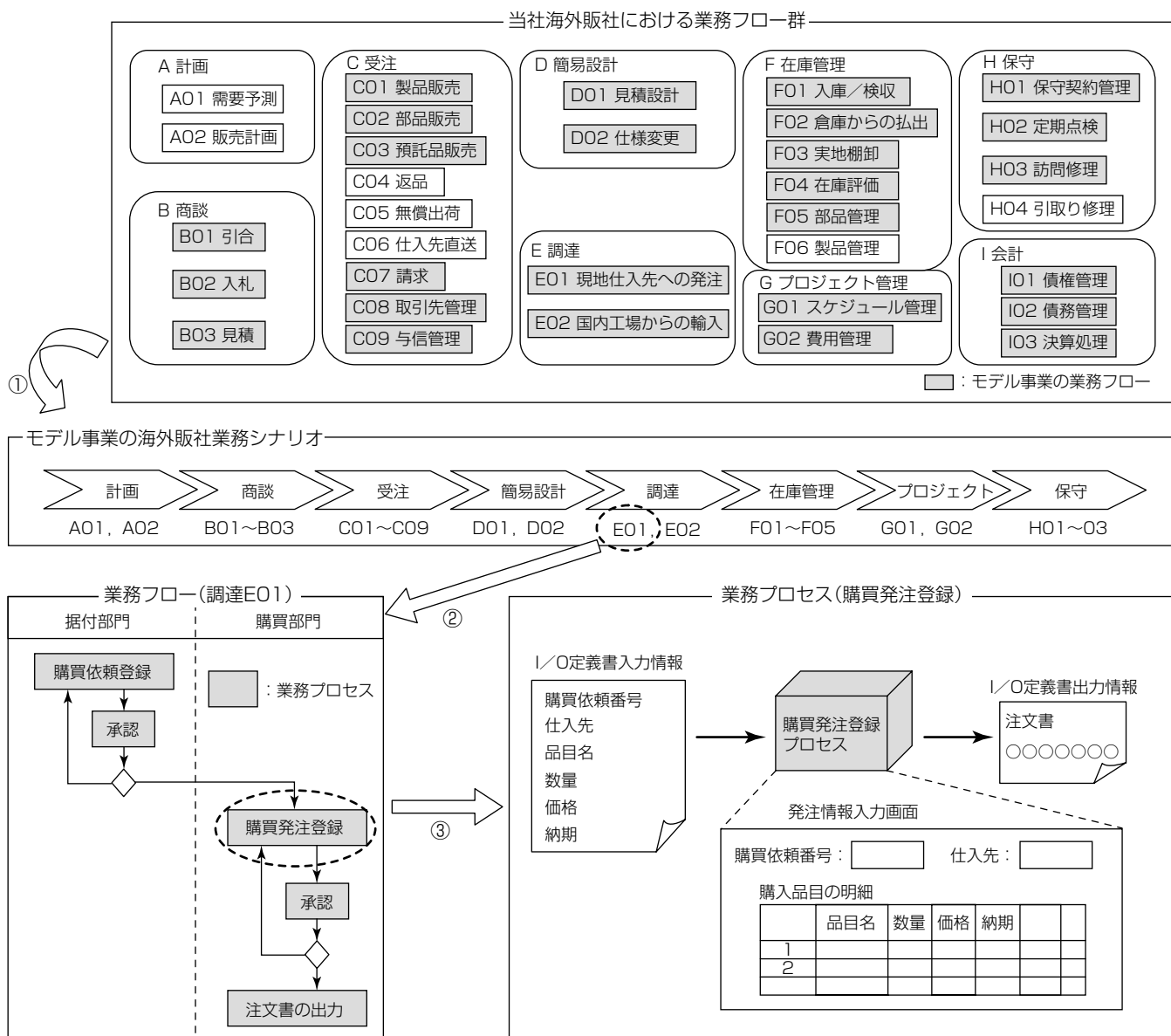


図2. 要件定義フェーズにおけるテンプレートの活用手順

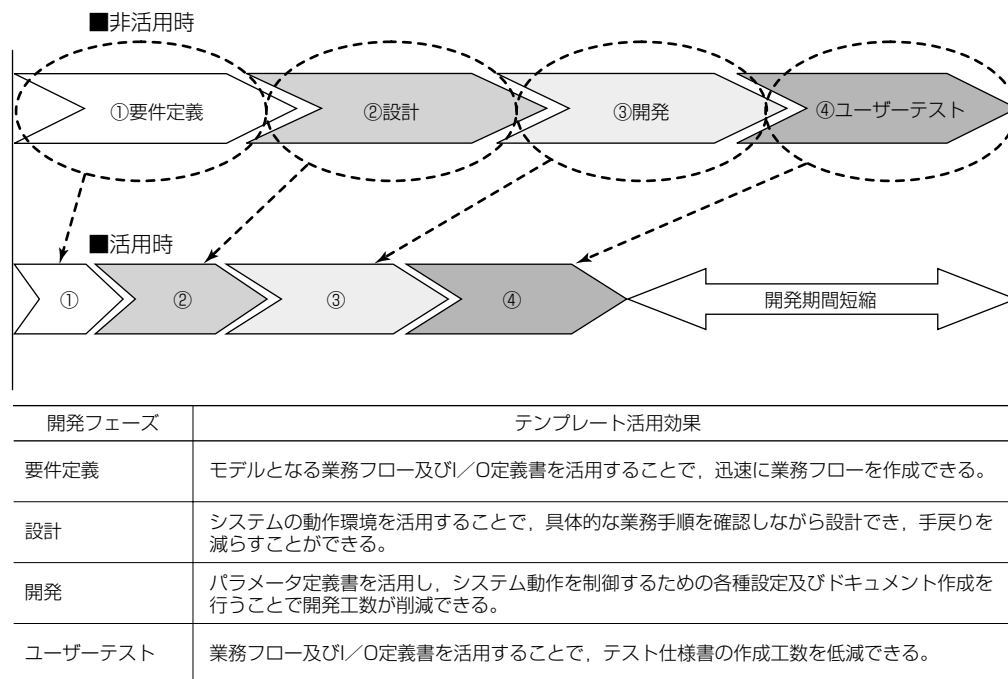


図3. テンプレート活用効果

各業務プロセスについてシステム環境を用いて具体的な画面の確認や動作の検証を行うことで、業務要件とシステムが提供する機能の比較を行い、不足している機能についてシステムの実装方法を検討する。

また帳票や他システムとのインタフェースについても検討し、最終的なシステム開発スコープを確定する。

#### 4.1.3 開発

開発フェーズでは、テンプレートのパラメータ定義書を活用して、システム動作を制御するためのパラメータ設定を行う。ERPパッケージソフトウェアの標準機能で実現できない要件に関しては、追加プログラムの開発及び単体／結合試験を実施する。

#### 4.1.4 ユーザーテスト

ユーザーテストフェーズでは、業務フロー及びI/O定義書を活用して、テスト仕様書を作成する。作成した仕様書をもとにユーザーが業務の流れに沿ってシステムを検証し、I/Oに漏れがなく、業務が遂行できることを確認する。

### 4.2 テンプレートの活用効果

図3はERPパッケージソフトウェアを用いた標準的なシステム開発とテンプレートを活用したシステム開発の工数を比較したものである。

要件定義フェーズでは、モデルとなる業務フロー及びI/O定義書が提供されていることで、漏れのない業務フローを短期間で作成することが可能である。

設計フェーズでは、事前に動作環境が提供されているため、具体的な業務手順を確認しながらの設計が可能である。これによって上流工程における設計漏れを防止し、手戻りを減らすことができる。

開発フェーズでは、パラメータ定義書を活用することによって、テンプレートが提供していない機能に関してだけ追加開発すればよいため、開発工数が削減できる。

ユーザーテストフェーズでは、業務フロー及び入出力情報をまとめたI/O定義書を活用することで、テスト仕様書の作成工数を低減できる。

このようにテンプレートを要件定義、設計、開発、ユーザーテストの各フェーズで活用することで、システム開発全体の期間短縮が可能となる。

## 5. むすび

海外販社立ち上げの迅速化に向けた取組みとして、当社海外販社の支援事例をもとに、海外販社向けの標準的な業務フロー、各プロセスのI/O定義書、それに準じたシステム環境及びパラメータ定義書をテンプレートとして整備した。

今後、販社展開を進めていく中で、順次、新たな業務要件を取り込むことで、テンプレートの対象業務領域の拡充を図る。さらに、各事業部に向けて、海外販社業務システムテンプレートを活用したシステム導入手順を水平展開し、当社のグローバル戦略推進を支援する。

# 海外生産拠点へのITを活用した マザー工場の技能・ノウハウの伝承

渡邊浩史\* 阿倍博信\*\*  
金森康孝\*  
國澤理人\*

*Application of IT for Swift Transfer of Manufacturing Skills and Know-how of Mother Factory to Overseas Plants*

*Hiroshi Watanabe, Yasutaka Kanamori, Masato Kunisawa, Hironobu Abe*

## 要 旨

拡大する海外市場への対応として、短納期化と生産コスト削減、為替リスク回避を目的に、生産拠点の海外展開を進めている。また競争力強化のため国内マザー工場に近いレベルの生産性の実現を目指している。

これまで国内マザー工場では自動化やIT化で生産性を向上させてきたが、長年の経験で培った技能やノウハウを持った熟練作業者が支えているところも多く、その技能やノウハウをいかに海外生産拠点へ伝授できるかが課題となっている。また作業者の定着率が低い海外生産拠点では、要員の出入りが発生しても確立され定着した業務や作業を維持する仕組みが必要となっている。

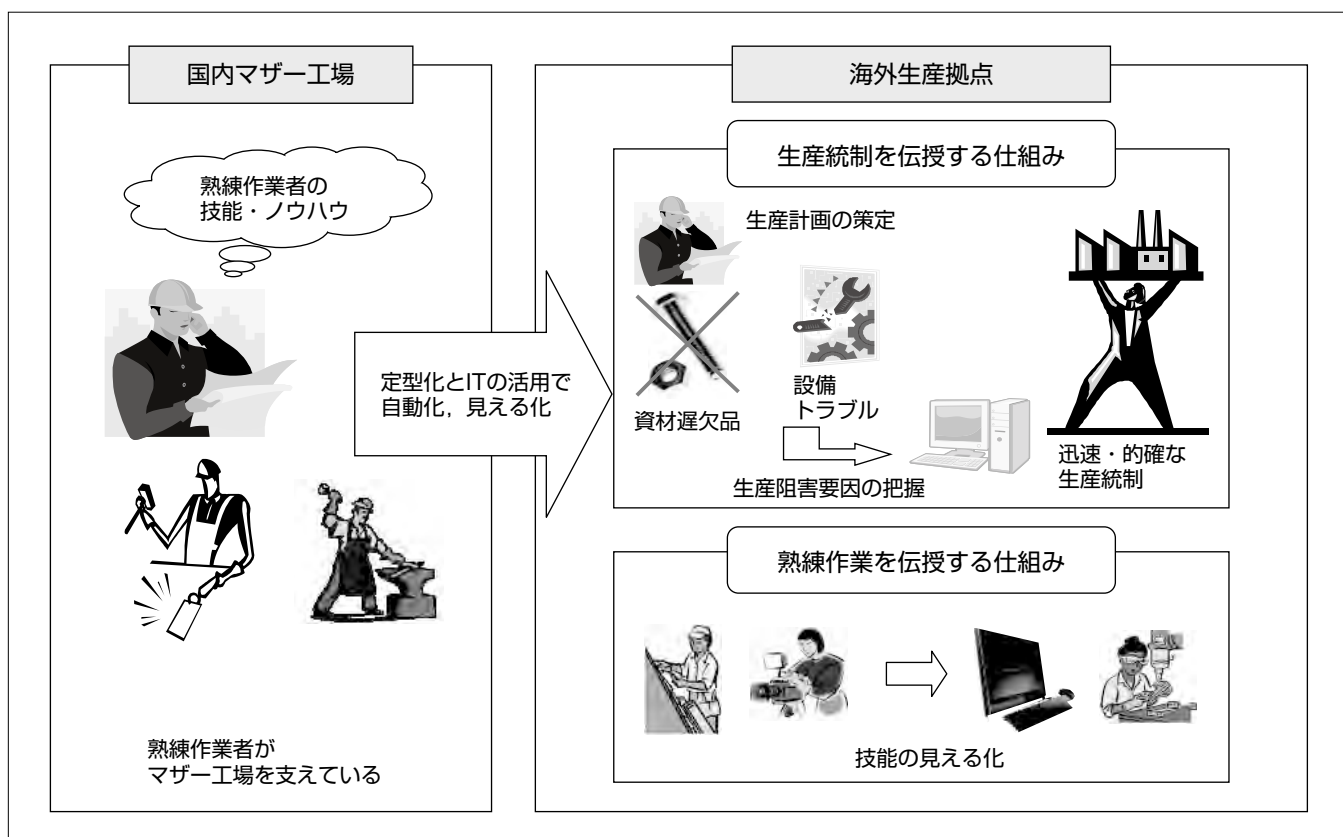
このような課題に対して次のように取組んだ。

### (1) 生産統制業務を伝授する仕組み作り

個別受注生産を対象にした生産計画の策定と、資材遅欠品や設備トラブル等の生産阻害要因を正確に把握して、迅速・的確に対策する生産統制業務で、その業務内容を定型化し、特にノウハウを要するなど重要な部分の自動処理によって業務を簡素化した。

### (2) 熟練作業を伝授する仕組み作り

従来の作業要領書に代わって、カン・コツに頼った熟練作業のノウハウを動画で解析して定型化し、音声と図表を併用して解説する作業教育システムを導入した。



## 国内マザー工場の技能・ノウハウを伝承する仕組み

国内マザー工場には、長年の経験で培われた技能やノウハウを持った熟練作業者が支えている非定型業務が多くある。それらの業務を定型化・自動処理化することによって、そのノウハウを海外生産拠点へ伝授し、担当者が代わっても業務を維持する仕組みを構築した。

# 1. ま え が き

拡大する海外市場への対応として、短納期化と生産コスト削減、為替リスク回避を目的に、生産拠点の海外展開を進めている。また競争力強化のため国内マザー工場に近いレベルの生産性の実現を目指している。

これまで国内マザー工場では自動化やIT化で生産性を向上させてきた。しかし、長年の経験で培われた技能やノウハウを持った熟練作業者に依存してきたため、定型化ができていない業務や作業があり、その技能やノウハウをいかに海外生産拠点へ伝授できるかが課題となっている。また作業員の定着率が低い海外生産拠点では、要員の出入りが発生しても確立され定着した作業や業務を維持する仕組みが必要となっている。この国内マザー工場の技能やノウハウを定型化し、ITを活用して対応できる仕組みを構築した。

2章では“生産統制業務を伝授する仕組み作り”について述べる。個別受注生産を対象に、工場全体の基準スケジュールである生産計画を策定し、その計画を遵守するため生産を阻害する要因の発生状況に応じて迅速・的確に対策、又は計画を変更する。マザー工場では熟練作業者が支えるこの生産統制業務を定型化する。特にノウハウが必要で複雑な業務を自動処理化することによって海外拠点に伝授し、担当者が代わっても業務品質を維持できる仕組みを構築した。

3章では製造現場の“熟練作業を伝授する仕組み作り”について述べる。海外生産拠点の現地作業者にマザー工場の熟練作業ノウハウを教育する仕組みとして、従来の作業要領書や製造現場でのOJT (On the Job Training) に加え、動画と音声、図表を情報連携した教育コンテンツで教示する作業教育システムを導入した。教育コンテンツ作成ではマザー工場の熟練作業のノウハウを分析し、新人作業員との差異を見える化した内容とすることによって教育効率を向上させた。

## 2. 生産統制業務を伝授する仕組み作り

### 2.1 生産統制業務について

#### (1) 小日程生産計画の策定

特に生産統制業務が複雑な客先仕様に応じて製品を設計・生産する個別受注生産を対象にした取組みについて述べる。生産効率の改善を推進する製造拠点では、資材と製造工程内・製品など、工場内の仕掛かりの削減と客先納期を短縮するため、製品の組立て工程や製品の出荷前に必要な部材が同期してそろえるように、同時に複数部品を並行して加工し、外注品を手配する。また各工程の工期を合わせることで、工程間の部品滞留を抑制する。さらに、製造現場にムダやムリが生じないように作業負荷を分散する。このような生産を実現するためには、部品ごとに設定した加工工程の工期を基に短サイクルでフィードバックで

する生産計画(以下“小日程生産計画”という。)を策定する必要がある。この小日程生産計画の策定はシステム化が進んでいるが、個別受注生産では都度加工する部品が異なるため、国内マザー工場では熟練作業者が過去の経験を参考にその加工工程と工期を設定しているところが多い。

#### (2) 生産阻害に対する迅速・的確な対策

先に述べたように策定された小日程生産計画に従い、工場の各部門は作業を進める。しかし、客先都合による仕様や納期変更、資材欠品、設備トラブル等、想定外の様々な要因によって、進捗に遅延が生じる場合がある。その遅延の発生と要因を早期・的確に捉え、出荷期日を遵守するために手配変更や関連部門と連携して生産順序を変更する等、迅速に最適な対策を講じる。また生産現場の様々な情報を収集し、作業内容を見直すことで生産を阻害する要因の発生を未然に防止して改善する。

このような生産統制業務は長年の経験や知識によるところが大きく、これまで国内マザー工場では熟練作業者が支えてきた。

### 2.2 海外拠点へ伝授するための仕組み作り

国内マザー工場で熟練作業者が支えてきた生産統制業務を定型化、自動処理化することによって、そのノウハウを海外生産拠点へ伝授し、担当者が代わっても業務を維持する仕組みを構築した(図1)。

#### (1) 生産統制業務の定型化

これまで熟練作業者に頼ってきた生産統制業務を定型化して業務要領書にまとめる。例えば先に述べた“生産阻害に対する迅速・的確な対応”について、各工程の着手と完了に加えて、移動距離の長い工程間や仕掛かり置場など、進捗遅延を早期に捉えることができる進捗管理ポイントと管理指標を設定する。管理指標には異常発生の判断基準とその原因・対策と担当部門を定型化する(表1)。

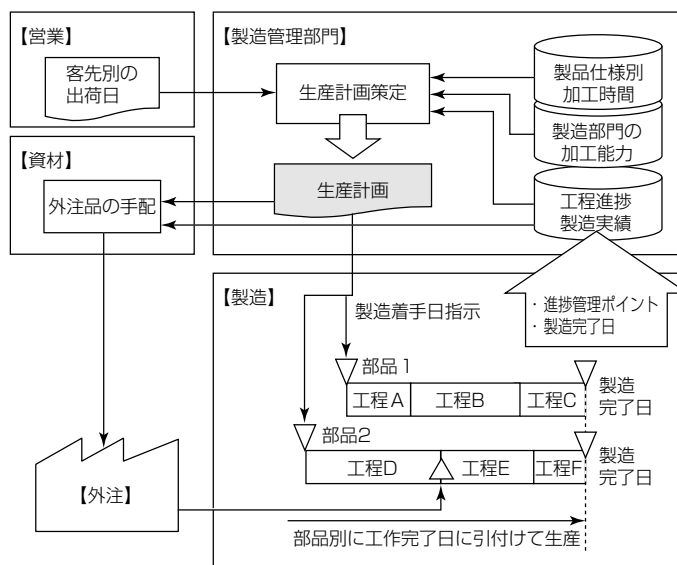


図1. 生産統制業務



表 1. 指標悪化の原因と対策

指標(判断基準)	悪化原因	対策例
(a) 計画着手遵守率	・ 部品の欠品 ・ 設備停止 ・ 着手の序列の変更	・ 資材の入着状況確認, フォロー ・ 設備の復旧, 恒久対策 ・ 変更原因の分析, 改善 ・ 序列徹底の指導
(b) 計画完了遵守率	・ 工程内での加工停止 ・ 生産性の低下(人的要因)	・ 加工停止原因の分析, 改善 ・ 工程分析, 改善
(c) 同期生産遵守率	・ 生産計画ミス ・ 工程の能力設定ミス	・ 生産計画作成ロジックの見直し ・ 工程の能力見直し
(d) 納期遵守率	・ 手配計画ミス ・ 外注の納期設定ミス	・ 手配計画作成ロジックの見直し ・ 外注の納期見直し
(e) 工程リードタイム	・ 基準リードタイムの設定ミス ・ 工程内での加工停止	・ 基準リードタイムの見直し ・ 加工停止原因の分析, 改善

管理指標は担当者のほか、管理者、関係部門のパソコン上で見える化して迅速に問題を顕在化させる。

海外拠点では異常発生と対策の責任を明確にし、成果へ反映させることによって業務の精度を向上させることができる。今回、部品の納入管理・工程の進捗管理といった管理業務に対して、国内マザー工場では通常行わない担当者別評価の仕組みを構築した。その結果、責任範囲が明確になり、管理指標の向上を実現した。

## (2) 生産統制業務の自動処理化

個別受注生産の“小日程生産計画の策定”で熟練作業者に依存している加工の工程手順と工期設定について、設定に必要な製品の仕様に対する各工程の加工能力などのパラメータと設定方法を定型化する。この工期を出荷日に引き付け、工程ごとの生産着手日と資材手配、外注品の納入日を指示する小日程生産計画を設定する。この一連の業務を自動処理化することによって正確な小日程生産計画を策定し、状況に応じてタイムリーに変更する。

## 3. 熟練作業を伝授する仕組み作り

### 3.1 海外生産拠点構築時における現地作業員教育の課題

製造現場では長年の経験で培われた熟練者の技能やノウハウに頼る作業工程がある。この作業工程のある製品の生産拠点を海外に展開する際、工場稼働と同時に生産するためには、十分な作業教育を事前に現地採用者に実施しておく必要がある。ただし、稼働前の現地には教育する環境がないため、一般的に日本のマザー工場での製品の現物を利用したOJTを行う。OJTは、通常の生産活動への影響を最小限に抑えるため短期間で計画し、作業要領書を利用した教育が主体となる。

その教育には、次の5つの問題がある(図2)。

#### (1) 作業要領書作成に手間がかかる

作業要領書に熟練者の技能やノウハウなどの暗黙知を追加するためには相当量の情報が必要で、作成する時間と手間がかかる。

#### (2) 作業要領書では、技能が伝えづらい

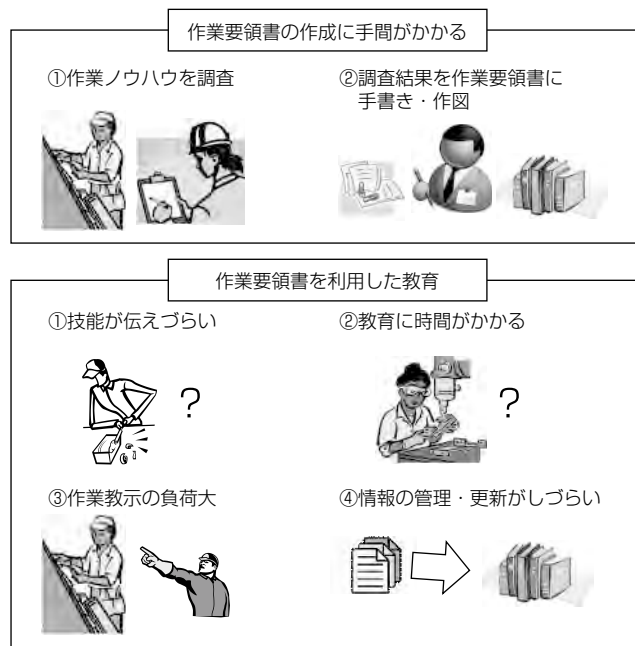


図 2. 従来の作業教育

紙の作業要領書を利用した教育では、カン・コツ技能、動作までは伝わりづらい。また、新人作業員がその内容を十分に習得するのは難しい。

#### (3) 教育に時間がかかる

長工期の製品の現物を利用した教育では、作業教育に時間がかかる。

#### (4) 教育担当者の負荷が大きい

熟練作業員の技能やノウハウを、多くの新人作業員に教示するには、教育担当者の負荷が大きい。

#### (5) 作業要領書の製造拠点間統一が困難

作業の良し悪しを評価する基準となる作業要領は拠点間で統一する必要がある。従来の作業要領書は各製造拠点に配布し、各拠点で統一して変更していたが、製品寿命の短サイクル化に伴い作業要領書の変更も短サイクル化し、その変更にも手間がかかり、適正に変更されない場合がある。

### 3.2 海外工場立ち上げ時のITシステムを活用した現地作業員教育の施策

3.1節で述べた問題に対し、ITを活用した技能・ノウハウが見える化した作業教育システム(図3)を開発・導入し、海外生産拠点の教育の仕組みを構築した。作業教育システムの特長を次にあげる。

(1) 従来行っていたビデオによる録画で熟練者の作業内容を記録することに加え、さらに、知識とノウハウを編集ソフトウェアで電子化し、教育の動画コンテンツ(以下“教育コンテンツ”という。)へ反映する。具体的には、熟練者と新人作業員の作業を録画して比較し、熟練者の作業のコツやノウハウを洗い出す。その内容を新人作業員が理解しやすいように編集し、動画とともに注意喚起や図表で表現する。編集ソフトウェアは、説明文や図の手

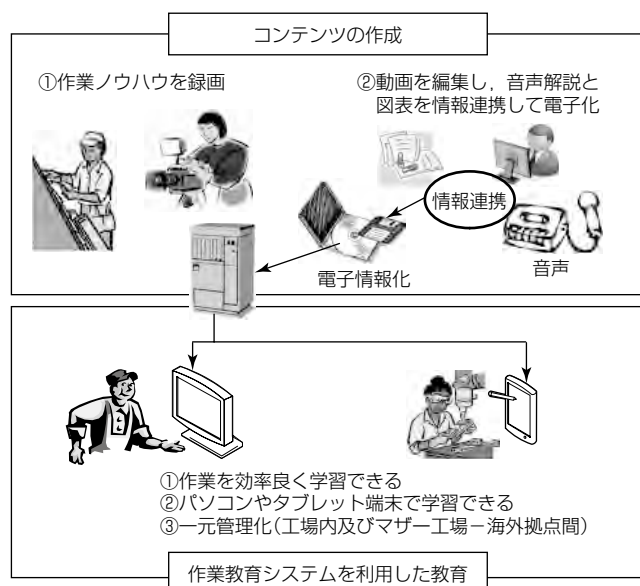


図3. 技能・ノウハウを見える化した作業教育システム



図5. 作業教育システムの教示画面

詳細の2つの視点から確認できることから、作業の姿勢、手元での動き等が理解できる。

#### (2) 同期表示

作業の動画データと同期した作業内容の説明文（以下“テキスト”という）、音声や注意ポイントを図形で表示することによって、教育者のアドバイスや要領書が作業ごとに把握できる。

#### (3) リンク機能

テキストには関連情報として各種メディアへのリンクを設定することによって、作業途中で必要に応じて、詳細図面、要領書などを確認できる。

#### (4) 動画の頭出し機能

教示画面の左部には、工程フローをツリー形状で表示できる。ここで、工程フローを把握、選択することによって作業内容を確認できる。

これらの機能を利用して、コイルの巻線作業、板金塗装作業、電子機器組立て作業、大型プレスの段取り替え作業等に教育システムの導入を進めている。

## 4. む す び

長年の経験で培われたマザー工場の生産統制業務と現場作業の技能やノウハウを定型化し、ITを活用して自動処理化・見える化することによって海外生産拠点に伝授して担当者が代わっても業務や作業レベルを維持する仕組みの事例について述べた。海外生産拠点では設備保全や品質管理など、国内マザー工場から伝授すべき技能やノウハウが多く存在する。今後はそのような技能やノウハウへの適用拡大とともに海外生産拠点への展開を進める。

## 参 考 文 献

- (1) 阿倍博信, ほか: マルチメディアを活用した技能継承システム, 三菱電機技報, 85, No.11, 633~636 (2011)



図4. 作業教育システムの編集ソフトウェア

書き作業を軽減し、教育コンテンツをマウス中心の操作で簡単に作成、変更できる(図4)。

- (2) 動画、音声、図表で作業方法を教示することによって、作業を効率良く(短時間で分かりやすく)学習できる(図5)。
- (3) 作業者がパソコンで教育システムを用いて学習し、かつ携帯可能なタブレット端末で製造現場でも活用できる。
- (4) 工場内及び国内マザー工場・海外生産拠点間で情報をサーバで一元管理することによって、作業教育の方法、内容を統一管理できる。

### 3.3 作業教育システムの詳細機能

作業教育システムの詳細機能を述べる。このシステムは三菱電機情報技術総合研究所が開発した“マルチメディアを活用した技能継承システム”を活用した<sup>(1)</sup>。

#### (1) 動画データの2画面同期再生

制作した教材コンテンツは、作業者の遠景映像と、手元映像の2画面同期再生が可能であり、作業の様子を全体と

# グローバル生産における部品番号体系の統一と設計変更管理の確立

岸本博吉\*  
市原武志\*  
伊佐地秀樹\*

Standardization of Parts Number and Establishment of Design Change Control in Global Production

Hiroyoshi Kishimoto, Takeshi Ichihara, Hideki Isaji

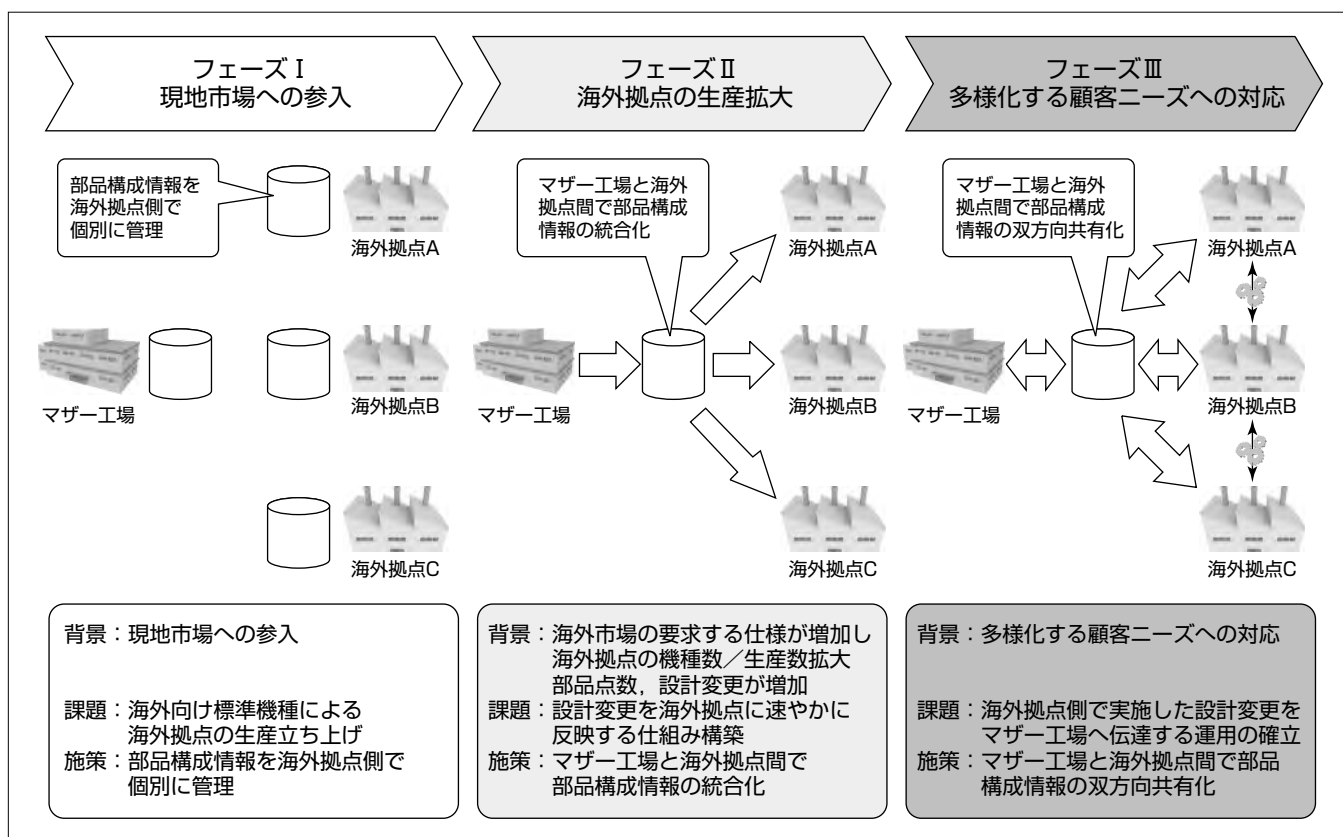
## 要 旨

従来の海外拠点は、現地市場への参入を目的とし、海外市場向け標準機種を生産してきた。標準機種では設計変更は少なく、国内マザー工場から海外拠点へ渡した設計情報は海外拠点個別で管理してきた。しかし、海外市場の急速な経済発展に伴って市場の要求する仕様も増加し、機種数が拡大し、またコスト競争力強化のため、現地調達を進めることで生産構造が変化してきた。これらの変化を受け、海外拠点が管理する部品点数及びマザー工場から海外拠点へ送付する設計変更が急増してきた。

このような状況下、海外拠点で設計情報を個別に管理する従来の仕組みでは、部品番号の読替え間違いやBOM (Bills of Materials) の修正遅れが多発した。このため、国

内マザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映できる仕組みの構築が急務となった。特に、海外拠点で生産・手配運用の基準となる部品構成情報(部品番号、BOM)の管理が重要であり、設計変更が増加するに伴い正確かつタイムリーな変更管理が課題となった。

三菱電機の個別受注生産事業では、海外拠点での生産拡大で直面したこれらの課題に対応するため、グローバル生産でマザー工場と海外拠点間での部品番号体系の統一化、BOMの統合化技術を確立した。これによってマザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映する仕組みを構築した。今後、多様化する海外顧客ニーズに対応するため、引き続き技術確立を行っていく。



## 海外拠点のグローバル化フェーズ<sup>(1)</sup>と部品構成情報の管理方法

海外拠点グローバル化の各フェーズにおける部品構成情報の管理方法を示す。フェーズⅠでは設計変更は少なく、部品構成情報は海外拠点で個別に管理する。フェーズⅡでは生産拡大に伴い増加する設計変更に対応するため、マザー工場と海外拠点での部品構成情報を統合化する。フェーズⅢでは、海外拠点側で実施した設計変更を管理するため、マザー工場と各海外拠点間で部品構成情報の双方向の共有化を行う。



# 1. ま え が き

従来の海外拠点は、現地市場への参入を目的とし、海外市場向け標準機種を生産してきた。標準機種では設計変更は少なく、国内マザー工場から海外拠点へ渡した設計情報は海外拠点個別で管理してきた。しかし、海外市場の急速な経済発展に伴って市場の要求する仕様も増加し、機種数が拡大し、またコスト競争力強化のため、現地調達を進めることで生産構造が変化してきた。これらの変化を受け、海外拠点が管理する部品点数及びマザー工場から海外拠点へ送付する設計変更が急増してきた。このような状況下、海外拠点で設計情報を個別に管理する従来の仕組みでは、部品番号の読替え間違いやBOMの修正遅れが多発した。このため、国内マザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映できる仕組みの構築が急務となった。

国内マザー工場で設計BOMを作成後、海外拠点で製造BOMを作成し手配・製造を行うまでの情報の流れを図1に示す。当社の個別受注生産事業では、この流れで2つの課題を設定し対策を講じてきた。本稿ではこれら取組みについて述べる。

- (1) マザー工場から海外拠点へ部品番号、設計BOMの変更情報を正確かつタイムリーに伝達すること(2章, 3章)
- (2) 海外拠点で製造BOMの変更を正確に管理・維持できる仕組みを構築すること(4章, 5章)

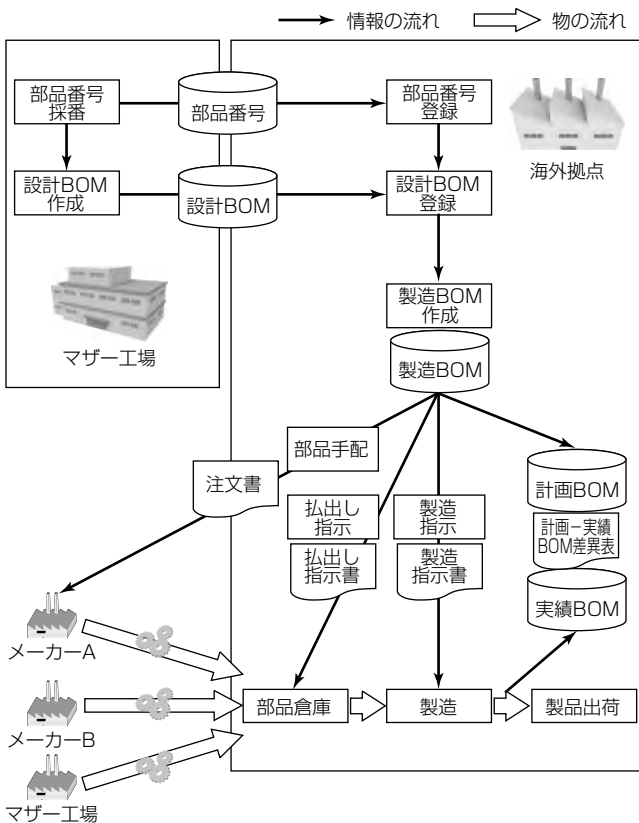


図1. 設計BOMを製造BOMに反映するまでの流れ

# 2. マザー工場と海外拠点間における部品番号体系の統一

## 2.1 従来運用の分析

従来、海外拠点では現品管理・保管運用を効率化するため、マザー工場から受け取った部品番号に対し、仕入先区分を付与した独自の体系で部品番号を採番していた。マザー工場から送付されたロックダウン部品<sup>(注1)</sup>の読替えは、機種数が少なかったため大きな業務負荷にはならなかった。

しかし海外拠点での機種拡大や現地調達化に伴い、部品点数や設計変更が急増し、変更された部品に対するマザー工場の部品番号の採番遅れや、海外拠点で部品番号の読替え間違いによる誤部品組み付けが発生した。そこで、設計変更に対してすみやかに部品番号を採番すること、マザー工場と海外拠点間での部品番号の読替えをなくすることが課題となった。この課題の解決策として、部品番号体系の統一と部品番号の自動採番を実施した。

(注1) ロックダウン部品は、海外拠点で製造に必要な部品のうち、国内マザー工場から送付する部品のこと。

## 2.2 部品番号体系の統一と部品番号の自動採番

### (1) 部品番号体系の統一

海外拠点での独自採番を廃止し、マザー工場側で海外拠点の部品番号を一括して採番することとした。海外拠点で複数機種の同時生産を実現するために、現場作業者が部品番号から仕向先や機種、使用する工程を識別することが必須となった。そこで仕向先、機種名、モジュール<sup>(注2)</sup>区分を持たせた部品番号体系を導入した。マザー工場で採番した部品番号を海外拠点でも使用することで、部品を共通で認識することが可能となった。

### (2) 部品番号の自動採番

従来の設計業務では、全モジュールの仕様が確定してから一括して図面の出図を行っていた。そのため生産開始時に出図業務が集中し、部品番号採番業務が停滞しがちであった。

そこで仕様確定したモジュールごとに順次出図するように設計業務を見直した。さらに、出図したモジュールごとに部品番号の自動採番を可能とし、生産開始時でもすみやかに部品番号を採番することができるようになった(図2)。

(注2) モジュールは、細かい部品を組み合わせ、ある機能を実現する主要構成部品のこと。

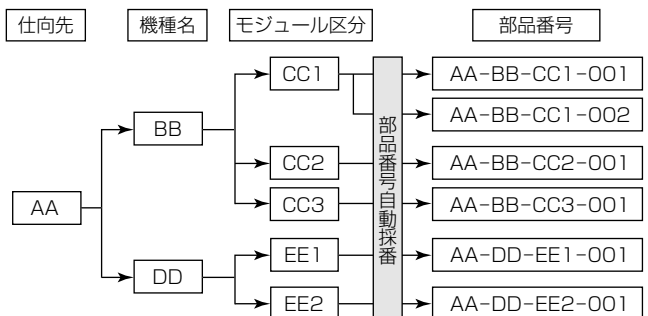


図2. 部品番号の自動採番

### 3. 設計BOMの統合化と海外拠点での設計BOMの登録管理

#### 3.1 従来運用の分析

従来は、営業部門、設計部門、海外支援部門が製品仕様を確定する際の、図面や設計ドキュメントを作成する作業手順が部門間で標準化されていなかった。また、仕様確定までの進捗と、各進捗でのアウトプットが部門間で共有化されていなかった。その結果、設計ドキュメントの管理方法が統一されず、設計BOMは作成者ごとに表記方法が変わることがあった。

表記方法が異なる設計BOMを海外拠点に送付すると、設計BOM登録間違いや変更登録漏れが発生し、誤った部品指示による作業停滞や手直しを招いた。

機種拡大に伴い増加する設計変更へ対応するには、マザー工場で設計BOMの様式を統一するとともに、海外拠点の設計BOMへすみやかに反映させることが必要であった。

#### 3.2 設計BOMの統合化

- (1) 設計BOMを統合管理し部門間で共有化するデータベースを構築することで、様式を統一した。これによって、海外拠点で正確な設計BOM登録ができるようになった。
- (2) 仕様検討から設計BOM確定までの作業の流れと役割分担を明確化するワークフローシステムを適用し、海外拠点で設計BOMの登録完了をマザー工場で確認できるようにした(図3)。

また設計変更情報にもワークフローシステムを適用し、

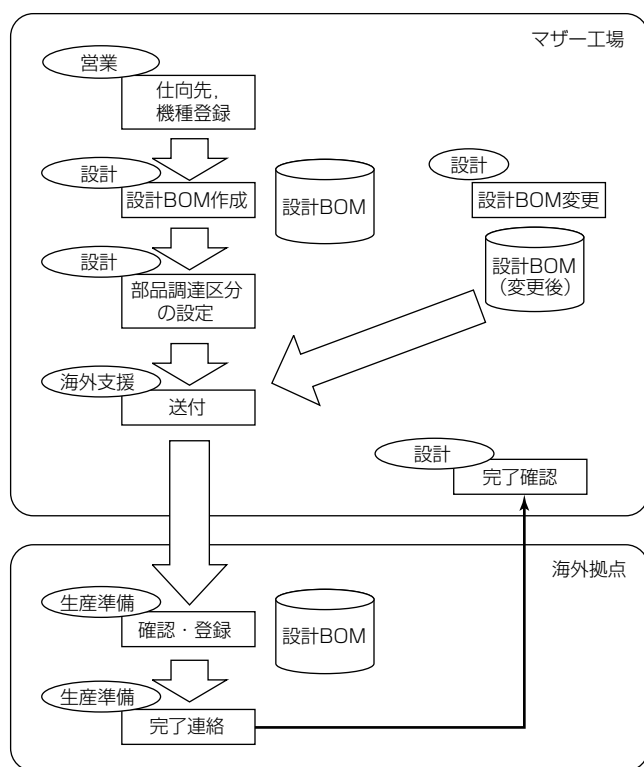


図3. 設計BOM確定までの作業の流れと役割分担

海外拠点での反映結果をマザー工場から把握できるようにした。海外拠点で設計変更の確実な登録ができるようになり、誤った部品指示による作業停滞や手直しを防止した。

#### 4. 海外拠点での製造BOM導入による部品情報の一元管理

##### 4.1 従来運用の分析

設計BOMは完成品から部品まで製品構造を階層化したもので、生産準備部門が工程順序検討や製造コスト見積りのために閲覧していた。これには部品払出し先や手配リードタイムなどの情報はなく、倉庫管理部門や手配部門が部品払出しや手配業務で使用できなかった。その結果、各部門で設計BOMをExcel<sup>(注3)</sup>で保存し、業務で必要な情報を付与した部品リストを個別に作成してそれを利用していた。

設計変更を適用する際、各部門で設計変更通知を閲覧していたため、部品リストの変更にタイムラグが発生し、指定されたタイミングで設計変更を適用することができない場合があった。変更遅れが蓄積されて部品リストに齟齬(そご)が発生し、異部品の払出し、手配漏れが発生することもあった。

これらのことから設計変更の増加に対応するためには、各部門が共通して閲覧できる部品リストを構築すること、設計変更を指定タイミングで適用できるようにすることが課題となった。

(注3) Excelは、Microsoft Corp. の登録商標である。

##### 4.2 製造BOM導入による部品情報の一元管理

各部門が部品情報を閲覧可能な製造BOMを導入することとした。設計変更の変更タイムラグを防止するため、設計BOM上に部品払出し先などの条件を設定可能とし、設計BOMから製造BOMを自動作成するようにした(図4)。

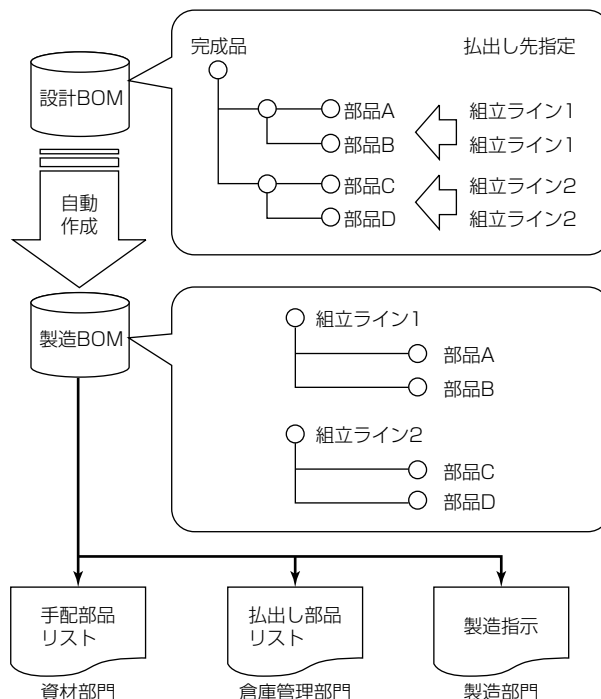


図4. 製造BOM導入による部品情報の一元管理

これによって設計BOMに反映した設計変更を迅速に製造BOMに反映できるようになった。

従来各部門が個別に作成していた部品リストを廃止し、製造BOMから手配部品リスト、部品払出しリストを出力するようにした。これらのリストを使用することで、正しい部品の払出し、部品手配が可能となった。

### 4.3 設計変更の適用タイミングの指示自動化

製造BOMを整備し各部門が参照する情報を一元管理できたことで、設計変更の適用タイミングを自動で指示することが可能になった。

- (1) ロット指定切り換えの場合は、指定ロットを製造BOMに設定し、製造指示の際に該当する製造BOMを自動的に引き当てるようにした。特に発注済みの部品がある場合、手配時と変更後の製造BOMの差分を計算し、追加手配の必要な部品を確認できるようにして、部材発注漏れによる欠品を防止した。
- (2) 仕掛かり消化後切り換えの場合は、対象部品の在庫数量と受注残から適用開始ロットを指定することで、変更遅れを防止した。

## 5. 実績BOM管理による製造段階における変更対応

### 5.1 製造段階における変更への対応

当社の個別受注生産事業では、短納期要求に応えるため、製造条件が確定する前に手配する場合があります。手配段階での製造BOMと製造実行段階における製造BOMが異なるケースがある。製造現場では部品の過不足が発生する。例えば手配段階で外注指示した部品を製造実行段階で内作に切り換えた場合、外注に支給済みの部品は現品管理対象外となり、不良在庫の増加を招くことがある。

これらのリスクを踏まえて、製造実行段階での製造BOM変更を、生産の前提条件と捉えた。課題は、製造実行段階で発生した変更を抽出し生産準備部門へフィードバックすることで、製造BOMを最新化して以後の製造指示に反映することである。

これらを実現するために、計画段階での製造BOM(計画BOM)と製造実行段階の製造BOM(実績BOM)の差異から部品の払出し過不足を抽出し、対策を指示する運用を確立した。

### 5.2 実績BOMの収集と生産準備工程へのフィードバック

製造BOMに基づき、製造指示と部品払出しリストを発行する。この払出しリストに対し製造段階で変更が発生した場合、変更後の部品番号・払出し先・変更理由を登録することで、実績BOM収集を可能とした(図5①)。

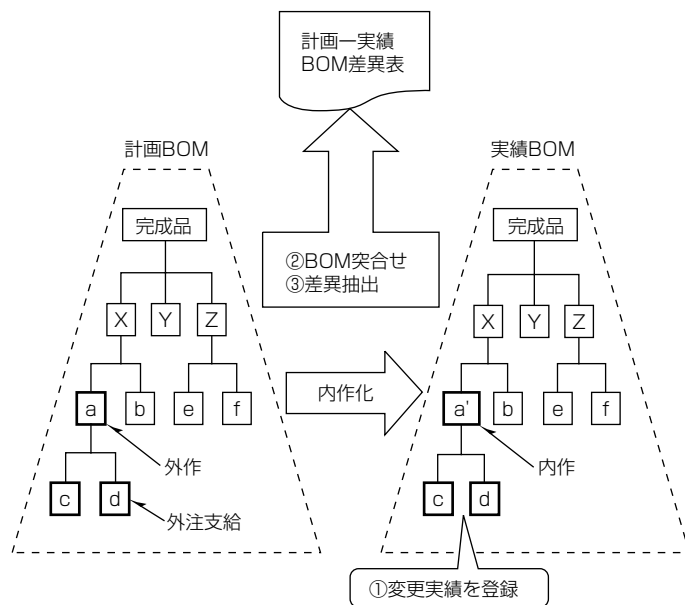


図5. 実績BOM管理システム

払出し済み部品は、実績BOMと計画BOMで払出し先、払出し日時、数量を比較し、払出し先ごとに計画と実績の差異を抽出することで(図5②・③)、過剰に払出した部品の払戻しを指示し、不良在庫化を防止した。

さらに、差異を生産準備部門にフィードバックさせ、次ロット以降に最新の製造BOMによる製造指示を適応することで正しい払出し指示を実現した。

## 6. む す び

海外拠点の生産拡大にあたり課題となった設計変更の管理で、国内マザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映するための当社事例について述べた。

今後、更に多様化する顧客ニーズに対応するためには、海外拠点側で設計変更を実施し、変更内容をマザー工場へ伝達することが求められる。設計変更の流れが従来の“マザー工場→海外拠点”だけでなく、“海外拠点→マザー工場”の流れが加わるため、管理が複雑化する。多様化する顧客ニーズに対応するため、引き続き技術確立を推進していく。

## 参 考 文 献

- (1) 柳川太一：日本企業のグローバル化再考—グローバル化への4つのハードル—、財務省広報誌「ファイナンス」、平成23年11月号、50～58(2011)
- (2) Dave Garwood：製造業のBOM(部品表)入門、日経BP社(2003)
- (3) 松林光男、ほか：図解よくわかるBOM、工業調査会(2005)



# PSI管理の強化による製品・サービス部品の供給力向上

金子友保\*  
 小木曾優子\*  
 大沼 平\*

Improvement of Product Supply by Strengthening of PSI Management

Tomoyasu Kaneko, Yuko Ogiso, Masaru Onuma

## 要 旨

三菱電機では、量産機器製品及びサービス部品を供給する多くの拠点を有しており、顧客満足度向上と在庫削減の両立を図るため、市場対応型の生産体制強化とともにPSI管理<sup>(注1)</sup>のレベル向上に取り組んできた。

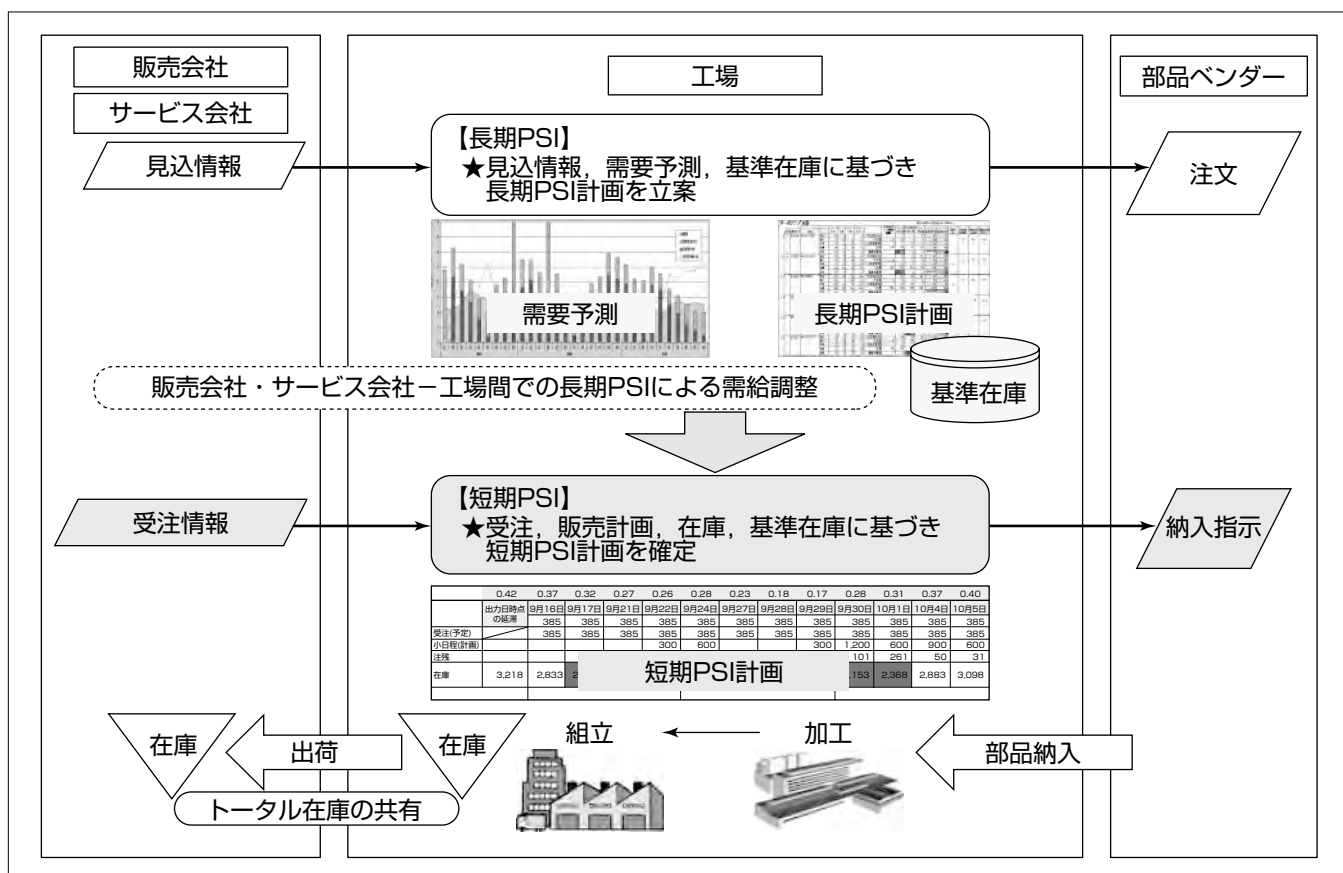
特に、販売と連動して生産・出荷調整を行うPSI管理の整備・強化は急務であり“製品・コードの統一化”“時間の管理単位の統一”“業務の管理サイクルの統一”等を整備しつつ、納期遵守率と在庫削減を両立させる次の業務と仕組みを確立した。

- (1) 基準在庫に基づく適正在庫の確保
- (2) 在庫アラームによる需給調整運営の整備
- (3) 業務の多サイクル化による販売→生産への即時反映

基準在庫は、その構成要素を目的別在庫要素に分解し、需要特性、供給特性、顧客サービスレベル等の変化要素パラメータから各在庫要素を自動設定し、これを基準とする在庫アラーム提示と生産計画への反映によって、担当者に依存しない長期／短期のPSI管理が可能となった。

今後、より大きな需要変動にも対応できるよう“需要予測方式の確立”によるPSI管理の更なる強化にも取り組み、供給力向上に貢献したい。

(注1) PSIとは、生産(Production)／調達(Procurement)、販売(Sales)、在庫(Inventory)の頭文字であり、PSI管理とは生産(調達)・販売・在庫の各計画を策定・管理・統制する業務である。



## 製品・サービス部品のPSI管理と生産の流れ

販売会社、サービス会社からの見込み情報、工場自身の需要予測、基準在庫情報等から長期PSI計画を立案し、販売拠点・サービス会社側と工場間で長期PSIについて合意形成を図り、部品手配や生産能力確保へとつなげる。この長期PSI計画を基準として、受注情報、販売計画、在庫情報から短期PSI計画を確定し、部品調達・加工・組立てを連携させて需要変動に追従できる供給体制の構築を進めている。

## 1. ま え が き

当社の量産機器製品を生産する工場では、顧客満足度向上と製品在庫削減を図るため、市場対応型の生産体制強化と製品PSI管理レベルの向上に取り組んできた<sup>(1)(2)</sup>。生産体制強化では引受け納期の短縮・小ロット多サイクル生産化を進め、製品PSI管理では計画プロセス・運用体制の整備、基準在庫運用の構築を進めている。また、サービス部品でも、製品PSI管理と同様のアプローチによる仕組み作りを進めている。

## 2. PSI管理に対する基本的考え方

当社における製品及びサービス部品の供給力向上の重点施策であるPSI管理について述べる。

### 2.1 PSI管理の問題点

図1に製品PSI管理モデルを示す。PSI管理とは、販売部門(要求部門)と製造部門(供給部門)間で生産・販売・在庫計画を合意・決定するプロセスである。

販売部門では要求サイクルや要求単位が存在する。一方、製造部門には生産サイクルや生産ロットが存在し、また、生産管理の計画・手配業務における計画サイクルと計画単位が存在する。これら販売・製造部門間の管理サイクル・管理単位の不整合、及び生産管理業務の管理サイクル・管理単位との不整合が製品在庫の過不足を発生させる要因となる。

また、生産管理業務で、製造の実力や需要特性を反映しない勘と経験に基づく基準在庫の設定や、素早いチェック機能が欠如している場合には、製品在庫の過不足の発見が遅れ、更なる製品供給の悪化を招くことになる。

### 2.2 PSI管理モデルを構成する基本要件

PSI管理を構築するには、2.1節に挙げた問題点を排除する必要がある。つまり、部門間におけるPSI管理に関する次の基本事項を整備することが前提となる。

- (1) 製品・コードの統一化
- (2) 時間の管理単位の統一(月、週、日、時)
- (3) 業務の管理サイクルの統一(月次、週次、日次)
- (4) 生産・販売・在庫の計画・実績情報の共有化

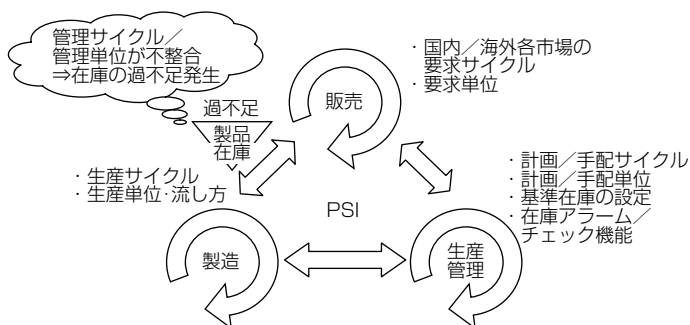


図1. 製品PSI管理モデル

一方、共有化した情報を用いて安定した供給を行うためには、次の業務要件を構築することが不可欠となる。

- (1) 基準在庫に基づく適正在庫の確保
- (2) 在庫アラームによる需給調整運営の整備
- (3) 業務の多サイクル化(月次→週次→日次)による販売動向の把握と生産計画への即時反映

これらの基本事項及び業務要件を踏まえ、製品・サービス部品を対象に構築したPSI管理の適用事例について、次に述べる。

## 3. 製品PSI管理の取組み事例

### 3.1 事業背景

多くの量産機器製品の国内市場は、右肩上がりの伸びが期待できない成熟市場である。このような市場環境で、シェアを拡大・維持し収益性を確保するためには、多様な顧客ニーズに対応した製品バリエーションの充実と迅速かつ安定した製品供給の両立が重要である。

このため、製品PSI管理では、製品の多様化によって、管理対象形名が増える中、製品在庫の効率性と高水準での供給サービスの両立が求められ、より緻密なPSI管理が必要となっている。

特に、見込み生産型の製品では、顧客からの注文要求は即納又は短納期であるため、品切れを起こさず、過剰とまらない最適な在庫水準を基準在庫として維持することが重要である。

### 3.2 現状と課題

製品PSI管理は、販売計画(S)→在庫計画(I)→生産計画(P)の計画プロセス及び月次PSI計画策定システムの整備が完了しており、次のステップとして個々の計画値の精度向上が課題であった。そのためには、在庫計画の元となる基準在庫の確立と、これに基づくPSI計画の策定業務を構築することが不可欠であった。

基準在庫は、形名ごとに異なる生産制約や需要パターンを考慮して決める必要があるが、担当一人当たりの形名数が数百~千件近くもあり、全ての条件を網羅した適正値を設定・維持することが事実上困難であった。その結果、条件の考慮漏れなどが発生し在庫の偏在を招いていた。このため、担当者の経験則に頼った部分を減らし、客観的情報から基準在庫を設定できる仕組み作りが課題であった。

### 3.3 製品在庫モデル導入による基準在庫の適正化

#### (1) 製品在庫モデルの確立

今回、基準在庫の構成要素を、目的別在庫要素として分解し、変化要素パラメータ(受注特性(要求リードタイム、需要変動)、供給特性(生産リードタイム、生産頻度、配送形態)、サービスレベル(納期遵守率、引当率))から各在庫要素を自動設定する製品在庫モデルを確立した(図2)。例えば、需要変動対応在庫は、生産指示してから製品を在庫

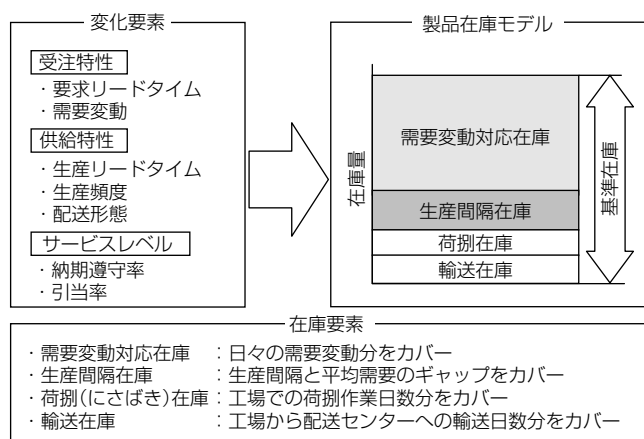


図2. 製品在庫モデル

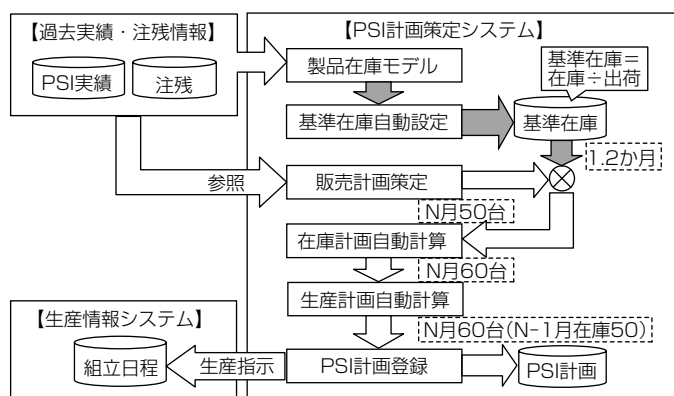


図3. PSI管理システムの機能関連図

するまでの期間、需要変動リスクに対して、目標サービスレベルを達成するために持つ在庫要素である。これは、一般的な安全在庫の考え方に基づき、当社の製品特性に合わせてカスタマイズしている。安全係数は形名タイプの目標サービスレベルに応じて細分化し設定できる仕組みとした。

## (2) 適用基準の明確化による適正な基準在庫の維持

形名によっては、内示情報(客先購入計画)に基づいた生産計画を立案しており、担当者の経験則に応じた基準在庫の設定が適している形名もある。そこで、製品在庫モデルを適用する形名と担当者の経験則を適用する形名の判断基準を明確化し、適用対象形名の基準在庫を自動設定する仕組みを構築した。これによって、生産制約や需要パターンの変更を基準在庫に自動反映し、適正値を維持することを可能とした。

## (3) 客観的な基準値に基づくPDCAサイクルの運用構築

基準在庫の自動設定を可能としたことで、販売計画が決まると、在庫計画→生産計画を自動的に計算できる仕組みを実現した(図3)。合わせて、在庫過不足の見える化も実現し、管理者が基準在庫を見直し・フォローできる運用を構築した。

また、製品在庫モデルの在庫要素を分解したことで、例えば、月次生産を週次生産に変更した場合の在庫削減効果

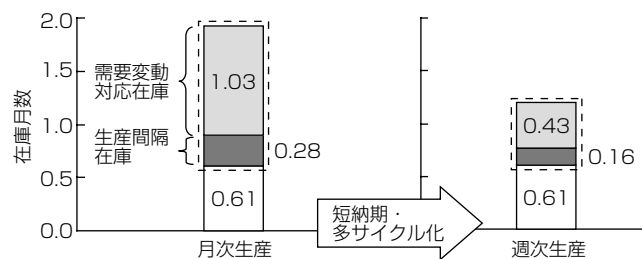


図4. 生産方式の改善効果シミュレーション活用例

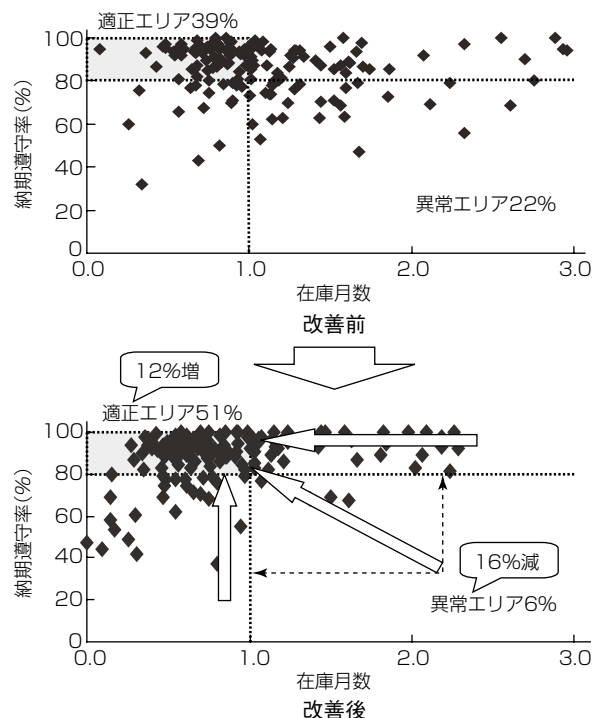


図5. 在庫偏在減少例(納期遵守率と在庫月数の散布図)

をシミュレーションすることが可能となり、効果的な改善施策への展開も可能とした(図4)。

## 3.4 導入後の成果

担当者の経験則の部分減らした基準在庫運用の実現によって、適正在庫で納期遵守率が高い適正エリアの形名数が12%増加し、また、過剰在庫で納期遵守率が低い異常エリアの形名数が16%減少したことで在庫の偏在が減少できた(図5)。その結果、製品在庫も10%削減できた。

また、経験則を仕組みに落とし込んだことによって、経験の浅い担当者でも精度の高い計画立案ができるようになった。

## 4. サービス部品PSI管理の取組み事例

### 4.1 家電品事業におけるアフターサービス強化の背景と狙い

製造業を取り巻く環境は、景気の低迷、海外メーカーの国内市場への参入等によって、厳しさを増している。特に成熟市場である家電品事業で、顧客が安心して製品を購入し継続して利用するためには、アフターサービスの充実是非常重要的である。

アフターサービスでは、顧客が購入した製品が故障した際の修理で、“迅速な対応”“確実な対応”“気持ちの良い対応”“経済的な料金”が求められる。中でも、修理依頼に対する迅速な対応は顧客の満足度向上には必要不可欠であり、そのため、メーカーは、修理に必要なサービス部品の供給には即納体制整備が求められていた。

即納体制の維持にはサービス部品在庫で対応していたが、サービス部品の調達には2～6か月掛かり、在庫抑制は困難であった。また、近年市場ニーズの多様化によって市場へ投入する製品の多品種化が進み、これに伴うサービス部品点数も増加していることから、サービス部品在庫の抑制が更に困難になる中、部品供給率を向上させつつサービス部品在庫を抑制することが、経営体質強化で急務であった。

当社では、サービス部品で、工場とサービス会社の当社グループ全体で在庫管理するとともに、PSI管理を強化することによって、修理に必要なサービス部品の迅速な供給を維持しながら部品在庫の削減を実現した。

#### 4.2 工場・サービス会社でのトータル在庫管理

家電品の修理で、顧客からの依頼に対して即時対応するために、当社では全国約100か所の修理拠点に主要なサービス部品の在庫を保持するとともに、工場では必要なサービス部品を全品目在庫している。しかし、工場とサービス会社は個々に在庫を管理しており、工場とサービス会社間で在庫情報の共有ができていなかった。工場では出荷に対する在庫の過不足を見て補充手配をするため、不要な補充手配による過剰在庫や手配遅れによる欠品が発生していた。

そこで、工場とサービス会社間でサービス部品の実使用数・在庫情報が見える化・共有化するための情報システムを整備し、かつ工場の出荷と在庫だけでなく、サービス会社の在庫と実使用数を踏まえて部品を手配するようサービス部品手配業務を見直し、トータル在庫管理方式を実現した(図6)。

#### 4.3 サービス部品のPSI管理

工場では、手配担当者が部品の補充手配をする際、担当者の経験と勘による需要予測に基づいて補充手配しており、市場の要求変動を加味していなかった。また、担当者一人当たりの管理品目が多く、きめ細かい管理ができていなかった。その結果、部品欠品や無駄な部品手配が発生し、迅速な修理対応、在庫適正化ができていなかった。

そこで、製品ライフサイクルや季節変動等、サービス部品の特性を考慮した需要予測及び目的別在庫要素で構成する基準在庫設定の仕組みを導入した。これによって、市場の要求変動に対応可能な出荷計画・在庫計画の立案が可能となった。また、手配すべき部品の必要数量・必要時期を自動策定する仕組みも構築することで、PSIの計画精度向上を図り、顧客への安定供給が可能となった(図7)。

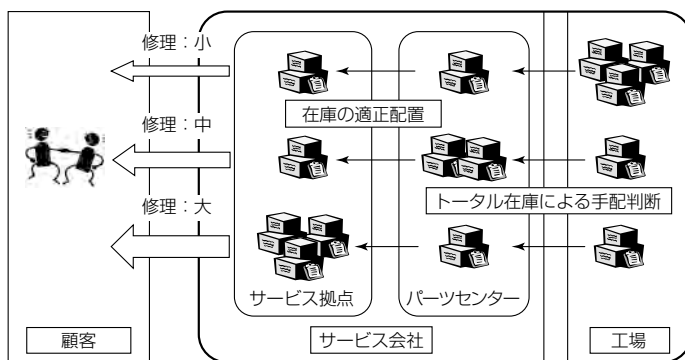


図6. 工場・サービス会社でのトータル在庫管理

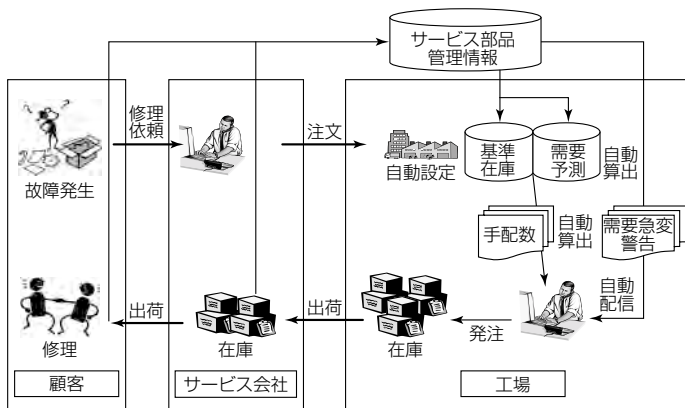


図7. サービス部品のPSI管理

#### 4.4 導入後の成果

工場・サービス会社でのトータル在庫管理、手配担当者の経験と勘を排除した需要予測によるPSI管理によって、納期遵守率を維持させながら、サービス部品在庫を5%削減できた。

### 5. む す び

PSI情報の共有、基準在庫の設定、需給調整運営・支援システムの整備と業務の多サイクル化によって、納期遵守率の向上と在庫削減が両立でき、供給力向上に貢献できた。しかし、多くの事業で需要変動が頻発する昨今、適正な基準在庫を維持するためのPSI管理だけでは不十分なのところも散見される。

そこで、更なるPSI管理のレベルアップを図るため、“需要予測方式の確立”にも取り組み、より大きな需要変動にも対応できる仕組み作りに向けて活動していく。

#### 参 考 文 献

- (1) 金子友保, ほか: 冷熱機器生産システム革新への取組, 三菱電機技報, 75, No.10, 671～674 (2001)
- (2) 廣田真紀, ほか: 事業環境変化への迅速な対応を可能とするグローバルオペレーション基盤の確立, 三菱電機技報, 82, No.10, 619～622 (2008)



# 部品倉庫と生産現場分散時の 生産進捗に同期した部品供給方式

長坂隆寛\*  
小原嘉昭\*

Parts Supply System Synchronized with Production Progress in case of Parts Warehouse being apart from Production Area  
Takahiro Nagasaka, Yoshiaki Kohara

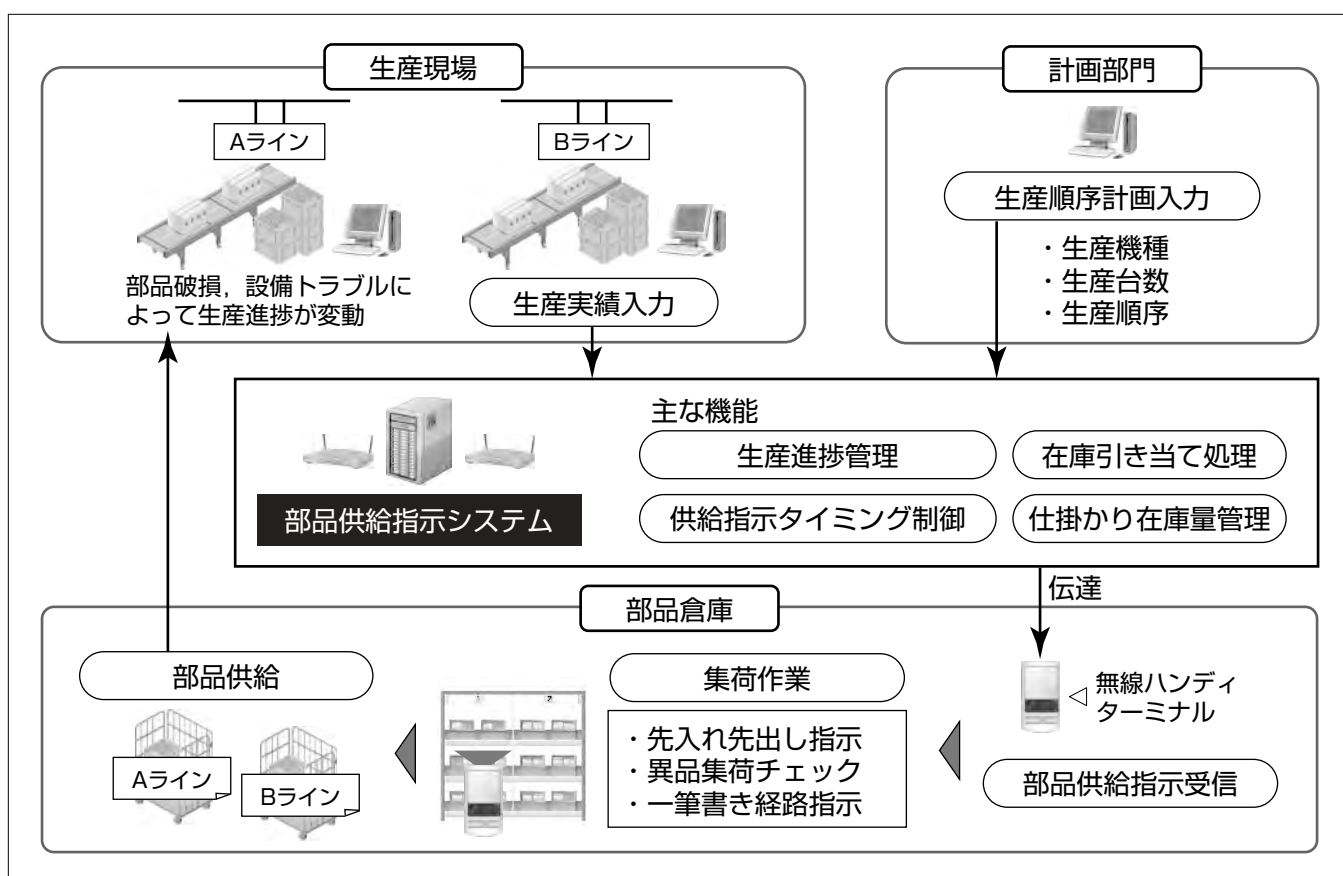
## 要 旨

生産現場で、限られた面積を有効活用するためには、本来の付加価値を創出する生産ラインの設置スペースをエリア内で最大とするために投入部品の置場スペースを最小とすることが課題である。部品置場は、部品を生産ラインで使用するタイミングより先行して供給しておくために必要となる。部品置場を最小とするためには、部品供給タイミングの制御が重要であり、この制御手法は部品倉庫と生産現場の配置条件によって異なる。

部品倉庫と生産現場が同一建屋内で隣接するような場合、部品供給担当者が部品倉庫と生産現場を比較的自由に行き来することで、部品置場を最小とするように供給タイミングを制御することが可能となる。

しかし、工場が2階建て以上で部品倉庫と生産現場が同一建屋内でも設置階が異なる場合や、部品倉庫と生産現場が別の建屋に離れている場合、部品供給担当者の行き来は容易ではない。その結果、生産現場の部品残量や、生産機種の切り換えタイミングを正確に把握することが難しく、供給遅れをおそれるあまり部品置場の面積増加につながることが多い。

そこで、生産の進捗状況を反映した部品供給指示を無線ハンディターミナルの活用によって、生産現場から離れた倉庫担当者へ迅速に伝達できる部品供給指示システムを構築した。このシステムによって、生産進捗に同期した部品供給を可能とし、生産現場の部品置場の最小化を実現した。



## 部品供給指示システム

部品供給指示システムは、生産ラインの生産進捗状況を管理し、部品供給指示に反映することで部品の使用タイミングに引き付けた指示を生成する。この指示を無線ハンディターミナルを介して、部品倉庫の担当者へ伝送することで、部品倉庫と生産現場が分散した生産環境下でも、タイムリーかつ正確な情報伝達を可能としている。

## 1. ま え が き

生産現場で限られた面積を有効活用するためには、本来の付加価値を創出する生産ラインの設置スペースをエリア内で最大とし、そのために投入部品の置場スペースを最小とすることが課題である。部品置場は、部品を生産ラインで使用するタイミングより先行して供給しておくために必要となる。部品置場を最小とするためには、部品供給タイミングの制御が重要であり、なるべく使用するタイミングに引き付け、少ない量を供給することが望ましい(図1)。

一方で部品倉庫と生産現場の配置条件によって、供給タイミングの制御方法が異なる。工場が2階建て以上で部品倉庫と生産現場が同一建屋内でも設置階が異なる場合や、部品倉庫と生産現場が別の建屋に離れる場合、部品倉庫から生産現場の状況が把握しづらく、供給タイミングの制御が困難となる。

本稿では、部品倉庫と生産現場が分散している部品供給方法に関して、情報システムを活用することで、生産現場内の部品置場の最小化を実現した取組みについて述べる。

## 2. 解決すべき課題と改善方針

部品倉庫と生産現場が同一建屋内で隣接するような場合、部品供給担当者が部品倉庫と生産現場を比較的自由に行き来することは可能である。部品供給担当者が、部品置場の在庫量、生産の進捗状況を目視確認し、在庫量が少なくなる、又は生産機種が変更されるタイミングを見計らい、必要な部品を倉庫に取りに行き、生産現場へ供給する。これは部品供給担当者が部品倉庫と生産現場を自由に行き来することで、生産現場内の部品置場を最小とするように供給タイミングを制御する方法である(図2)。

しかしながら、先に述べたように部品倉庫と生産現場が分散している場合、部品供給担当者の行き来は容易ではない。結果として、供給タイミングを制御しづらくなり、供給と使用タイミングのズレが広がり、部品置場の面積増加につながる。さらに、部品倉庫と生産現場間の移動時間が長くなることで、1回あたりの部品供給量が増加し、部品置場の面積も増加せざるをえない(図3)。

この解決手段として、部品供給指示システムを開発し、“人”によるタイミング制御から“情報システム”を活用した制御に方針転換し、生産現場の部品置場の最小化を目指した。

まず、このシステムの開発方針として、“人”によるタイミング制御を介さずに“必要な部品を”“必要な時に”“必要な分だけ”タイムリーかつ正確に供給する仕組みとすることを掲げ、次の点を基本コンセプトとした(図4)。

- (1) 生産の進捗を定期的に把握する。
- (2) 供給する部品情報を素早く伝達する。

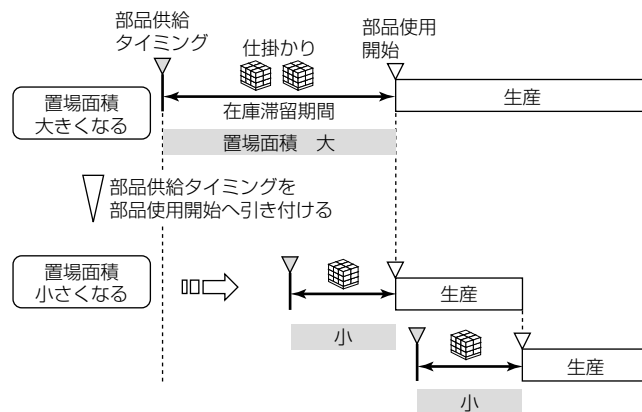


図1. 部品供給タイミングと置場面積の関係

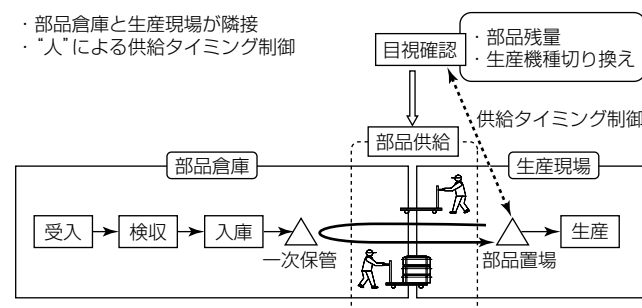


図2. 部品倉庫と生産現場が隣接時の部品供給方法

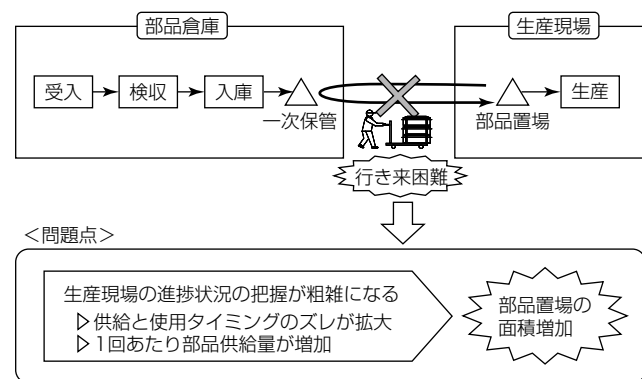


図3. 部品倉庫と生産現場が分散時の部品供給問題

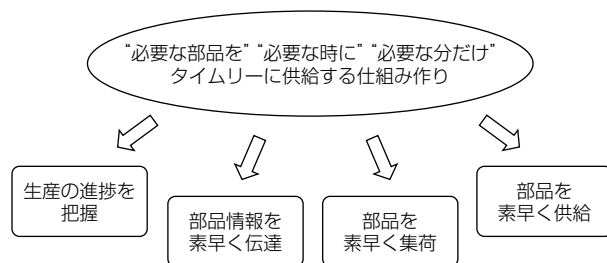


図4. システムコンセプト

- (3) 供給する部品を素早く集荷する。
- (4) 部品を素早く供給する。

つまり、生産現場の進捗状況を定期的に把握することで、生産進捗の変化に合わせた部品供給タイミングの見直しが



可能となる。また、指示の伝達、指示を受けてからの集荷、供給作業をロスなく効率的に処理することで、部品の供給作業時間を短縮し、より使用タイミングに引き付けた段階での供給指示が可能となる。これによって、生産現場に供給してから使用するまでの滞留時間を最小とする部品供給指示が可能となる。

### 3. 部品供給指示システム

次に、部品供給指示システムの特長を機器構成とともに述べる(図5、図6)。

#### 3.1 部品供給指示のタイミング制御

生産計画の作成担当者は、どの生産ラインで、どの機種を何台、どの順番で生産するかという情報を生産順序計画として、生産日の前日までに部品供給指示システムに入力する。その後、部品供給指示システムは、データベースで管理している機種別の生産タクトタイムを用いて、生産ラ

インの生産スケジュールを自動生成する。この生産スケジュールに対して、部品構成情報と生産現場内の仕掛かり在庫データを用いて、供給すべき部品種類と数量を算出する。これに集荷、供給に要する先行準備時間を付加することで部品の供給スケジュールを生成する。

しかし、実生産では、例えば部品破損、設備トラブルなどの予期せぬ事象によって、当初立てた生産スケジュールの遅延や、生産順序計画自体が変更されるケースが発生する。そこで、生産現場の担当者が生産実績を定期的にシステムへ入力し、システム側で計画と実生産の進捗差に合わせて、部品供給スケジュールを自動で見直す。また、生産順序計画変更時にも部品供給スケジュールを即座に変更することで、生産変化に柔軟に対応可能な仕組みとした(図7)。

#### 3.2 部品供給指示の伝達手段

部品供給スケジュールに基づき部品倉庫に保管している在庫データから引き当てを行い、部品供給指示を生成する。次に、部品供給指示を倉庫の集荷担当者が保有する無線ハンディターミナルへ直接伝達することで、伝達スピードの迅速化と正確化を図った。在庫引き当てに際しては入着日順での先入れ先出しを行い、在庫鮮度を考慮した。

#### 3.3 部品集荷作業

次に、集荷担当者が無線ハンディターミナルに部品供給指示を受けてから、効率的に集荷作業を行うための施策を述べる。

##### 3.3.1 一筆書き指示による無駄な移動の排除

集荷担当者は、部品倉庫に配置された複数の保管棚の中から、無線ハンディターミナルに表示されている保管棚の順に部品を集荷していく。その際に、部品の集荷順序は、指示されたすべての部品を、ある地点を基準として最短経路で集荷できるような一筆書きの経路を考慮して選定することで、集荷時の無駄な移動を排除した。

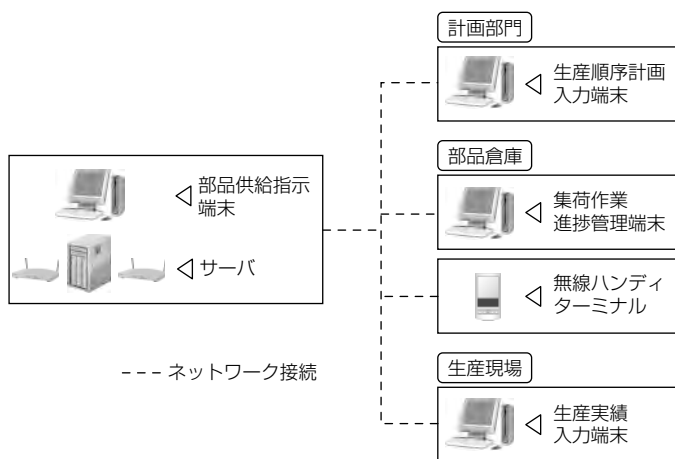


図5. 部品供給指示システムの機器構成

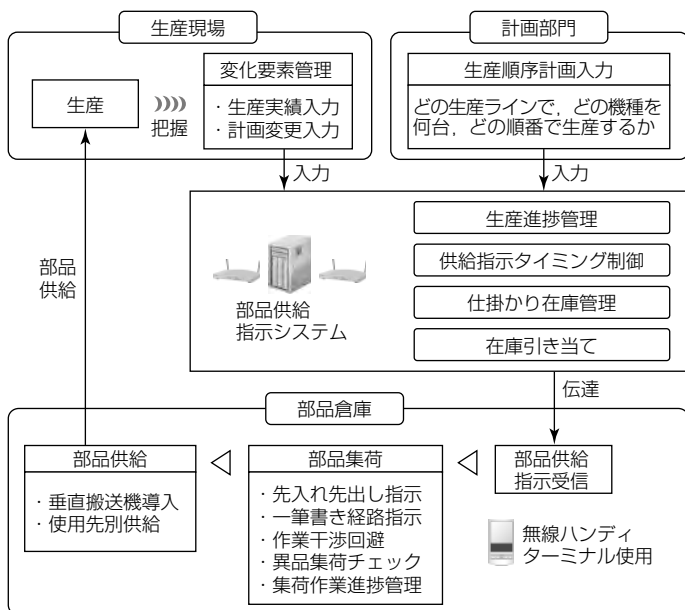


図6. 部品供給指示システムの概念図

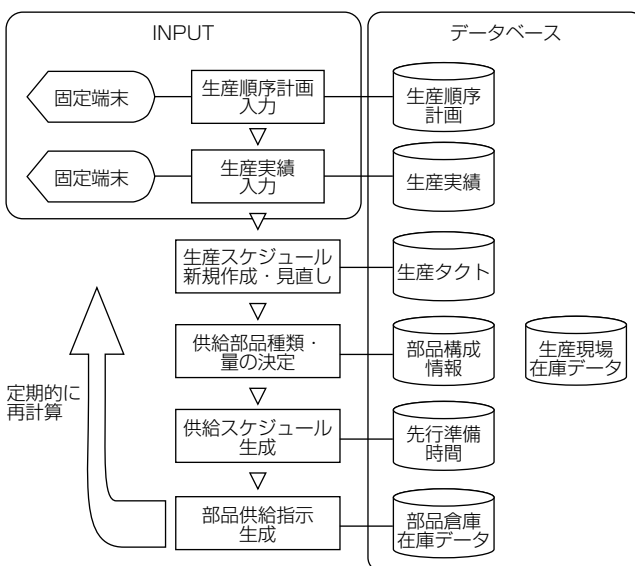


図7. 部品供給指示の生成フロー

### 3.3.2 作業エリア干渉を避けた集荷待ち時間の削減

複数の集荷担当者が同時に集荷作業に取り掛かった場合、ある担当者が移動した先で、別の担当者が既に集荷作業を行っている、作業が終わるまで待たなければならない可能性がある。そこで、指示する段階でこのような作業待ちの可能性があれば、自動的にスキップして次の集荷先を指示することで待ち時間の削減を図った。

### 3.3.3 バーコード照合による集荷誤りの防止

保管棚から部品を取り出す際は、無線ハンディターミナルを使用して部品箱に貼付している現品ラベルのバーコードをスキャンすることで、集荷時の部品間違いの防止を図った。

### 3.3.4 作業進捗に合わせた適正人員配置

部品供給スケジュールに基づき1日の集荷予定件数と集荷実績を現場端末に合わせて表示することで、作業進捗の見える化を図った。現場管理者は、この進捗情報を参考に部品の供給遅延が発生しないように、適正な配置転換を行えるようになった。

### 3.4 部品供給手段

供給指示は生産ライン別に出し、ライン別に台車に集荷することで、生産現場の部品置場まで無駄な振り分け作業を行うことなく供給できる。また、部品倉庫と生産現場が同一建屋内でも設置階が異なる場合、部品のフロア間搬送に際して、部品専用の垂直搬送機を導入し、人の運搬手間を掛けず、スピーディに生産現場へ供給できる体制を構築した。

### 3.5 部品供給後の生産台数変更への対応

生産時に部品が破損するなどトラブルが発生し、実際の生産台数が計画台数を下回る場合があるが、生産現場への部品供給後のために部品供給指示には反映できず、結果として、生産現場内の仕掛かり在庫量が増えてしまう。そこ

で、生産終了後に当初の計画台数と実績台数を比較し、差分があれば、同一機種の次の生産用に自動的に振り向け、部品の新規供給指示数を抑制する。また、生産現場内に設置した大型ディスプレイに部品別の仕掛かり在庫量をリアルタイムに表示し、必要以上に仕掛かりが発生していないかを現場管理者が常に監視できる環境を整備し、継続的な運営をサポートした。

### 3.6 システム障害時の対応

これまで述べてきたとおり、このシステムは、集荷・供給時の作業ロス、情報の伝達ロスを可能な限り排除することで、作業とシステムが連動した仕組みとなっている。しかし、逆にシステム障害によって、部品の供給指示ができない状態が発生すると、たちまち生産停止を招くおそれがある。

そこで、システム障害が発生しても可能な限り部品供給ができるようバックアップ策を設けた。具体的には、定期的に現場端末に今後予定されている部品供給指示リストを出力し、保管しておく。障害時には、このリストと無線ハンディターミナルを用いて部品を集荷し、システム復旧後、無線ハンディターミナルに蓄積した集荷実績データをシステムへ転送し、在庫データを更新することとした。

## 4. む す び

今回、部品供給システムを導入することで生産進捗を反映した部品供給指示と部品集荷作業の効率化を可能とした。その結果、部品倉庫と生産現場が離れた環境下でも、部品の使用タイミングに引き付けた供給体制を構築でき、生産現場内の部品置場の最小化を実現できた。

今回の仕組みは、自社工場と協力工場間の部品授受でも有効であり、今回の視点で更なる改善を推し進めていく。

# 物流改善における情報システムの活用

奥崎純一\*  
橋本雅史\*  
濱田 薫\*

Information Systems Support for Improvement of Product Logistics

Junichi Okuzaki, Masafumi Hashimoto, Kaoru Hamada

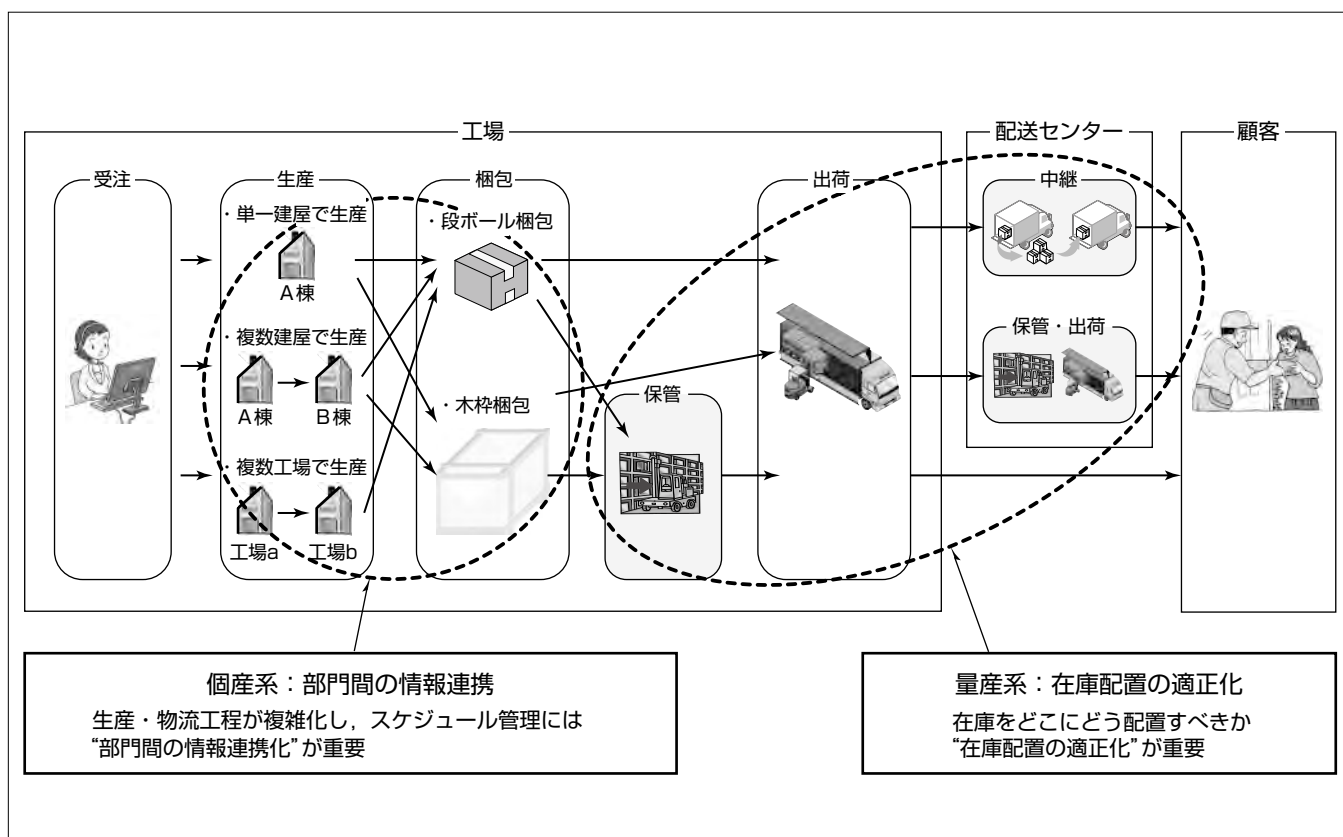
## 要 旨

総合電機メーカーである三菱電機には複数のセグメントがあり、さらに、各セグメントで多種多様な事業を手掛けている。そのため当社の生産方式も、市場の需要変動を予測しながら事前に生産し在庫を確保する“見込み生産(量産)”から、顧客の注文の都度生産する“受注生産(個産)”まで事業に合わせて生産方式が異なっている。物流分野でも生産方式の違いや市場・顧客の要求に合わせて様々な方式をとっているが、昨今は市場の拡大に伴い当社の物流はより複雑なものへと変化している。

このような状況下、各事業における物流業務の効率化を推進するには倉庫内の入出庫業務・梱包(こんぼう)業務など、直接作業の改善だけではなく、管理業務を含めた改善

が必要となってきた。物流分野での管理業務には輸送品質管理(Q: Quality)や輸送費用管理(C: Cost)などがあり、各々で様々な改善活動があるが、顧客満足度向上の点から注文に対する“納期対応力の強化(D: Delivery)”を目的とした活動が増えてきている。しかし物流方式は量産・個産によって異なりまた複雑化しているため、管理業務改善には情報システムの活用が必要となってきた。

本稿では当社での“納期対応力の強化”を目的とした情報システムの活用に焦点を絞り、量産では“在庫配置の適正化”における活用事例について、個産では“生産部門との部門間情報連携”における活用事例について述べる。



## “納期対応力の強化”を目的とした管理業務の効率化における、情報システムの活用範囲(個産・量産)

物流分野における管理業務の中でも、昨今は特に“納期対応力の強化”に対し情報システム化による業務効率化の要望が高い。この納期対応力の強化には、個産は顧客の注文に合わせて生産・納品するため生産・物流部門でスケジュールを管理する必要があることから“部門間の情報連携”が重要となり、量産は市場の要求に合わせてすみやかに出荷できるように在庫を管理する必要があることから“在庫配置の適正化”が重要となる。

## 1. ま え が き

総合電機メーカーである当社には5つのセグメント(重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器)があり、さらに、各セグメントで多数の事業を手掛けている。これら事業での生産方式は、市場の需要変動を予測しながら事前に生産し在庫を確保する“見込み生産(量産)”や、顧客の注文に合わせて都度生産する“受注生産(個産)”と、事業によって異なっている。

物流分野でも生産方式の違いや市場・顧客の要求に合わせて様々な方式をとっているが、昨今は市場の拡大に伴い当社の物流はより複雑なものへと変化してきており、各事業とも他社との競争が激化している状況下では、物流分野についても効率化を推進していく必要がある。そのためには従来の倉庫内の入出庫業務・梱包業務といった、直接作業の改善に加え、特に今後は管理業務の効率化が重要である。

物流分野における管理業務には、輸送や梱包などの品質管理(Q: Quality)や、輸送費・梱包費・保管費等の費用管理(C: Cost)があるが、昨今の他社との競争の激化によって、顧客満足度向上の点から納期管理(D: Delivery)の重要性が高まってきている。中でも市場や顧客からの短納期要求や納期変更要求に対する“納期対応力の強化”については特に情報システムの活用による業務効率化の要望が高い。

この納期対応力の強化を目的とした管理業務の効率化では、量産と個産で対象とする業務に違いがある。量産の場合は見込み生産によって製品を在庫として確保しているため、納期対応力の強化には市場の要求に合わせて在庫をすみやかに出荷できるような在庫の管理業務(在庫配置の適正化)が効率化の対象となる。一方個産の場合は顧客の注文に合わせて生産・納品するため、納期対応力の強化には生産部門とのスケジュール管理業務(部門間の情報連携)がその対象となる。そのため当社では情報システムを活用し、これら管理業務の効率化改善を進めてきた。

本稿では納期対応力の強化を目的に当社で実際に導入した情報システムの事例として、2章で量産の“在庫配置の適正化”について、3章で個産の“部門間の情報連携化”について述べる。

## 2. 情報システムの活用による在庫配置の適正化

### 2.1 背景

当社は全国市場で事業展開をしているが、生産拠点である工場は1製品につき1拠点の場合が多いため、必ずしも市場の近郊にあるとは限らない。そのため市場からの注文に対し短納期での納品が求められる量産品では、工場から遠方の市場への輸送リードタイム(工場から出荷した製品が市場・顧客に納品されるまでの日数)が納期対応でネックとなっていた。

そこで納期対応力を強化するため、地域ごと(北海道・関東・中部・関西・九州等)に在庫を配置する物流拠点として配送センター(以下“配セ”という。)を設置し、輸送リードタイムを短縮した。

この配セを活用した物流体制の前提は、市場が要求する在庫を近郊の配セに不足なく配置しておくことである。しかし市場からの注文は一定ではなく注文数に増減があるため、配セ間の在庫に偏りが生じてくる可能性がある。したがって各配セにどのくらいの在庫量を配置するかを製品ごとに見極め、適正化することが非常に重要となってくる。

この章では事業環境や市場に合わせた在庫配置の適正化を進める中での情報システムの活用について、2件の事例を述べる。

### 2.2 配セを活用した在庫配置の適正化

当社の量産事業の中でも、空調冷熱システム事業・家電事業・電材住設事業・太陽光発電システム事業は、他事業と比べても市場からの短納期要求が多い事業である。そのため売れ筋製品は市場近郊の配セに在庫を配置しておく体制をとっている。

しかし各配セへ配置する在庫量の計画立案は、従来担当者の手作業であり計画の精度と立案・見直しの頻度に限界があったため、各地域の需要が計画と大きく乖離(かいり)し市場近郊の配セで欠品が生じた場合、遠方の他配セからの出荷となり輸送リードタイムが延びる問題があった。

空調冷熱システム事業・太陽光発電システム事業などを手掛ける工場でも、短納期要求に対応するために配セを活用した物流体制をとっており、在庫配置の適正化が課題となっていた。

そこで配セ間での在庫の偏りを抑制するため、“配セごとの在庫配置量の計画立案業務”“在庫配置の計画見直し業務”に情報システムを活用した在庫配置適正化システムを導入した(図1)。

#### (1) 配セごとの在庫配置量の計画立案業務

- ①過去の受注実績の自動取得
- ②受注実績に対する傾向分析
- ③配セごとの在庫配置量の算出

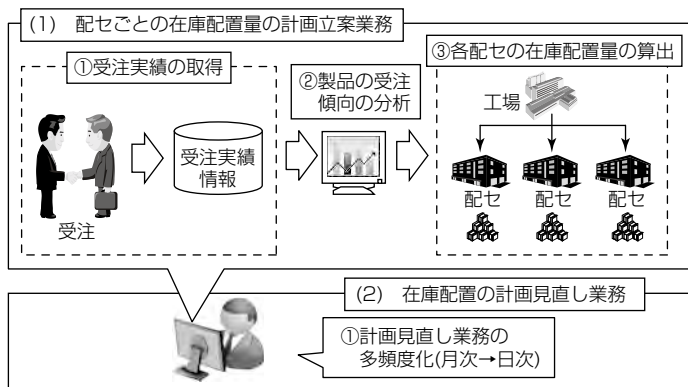


図1. 在庫配置適正化システム



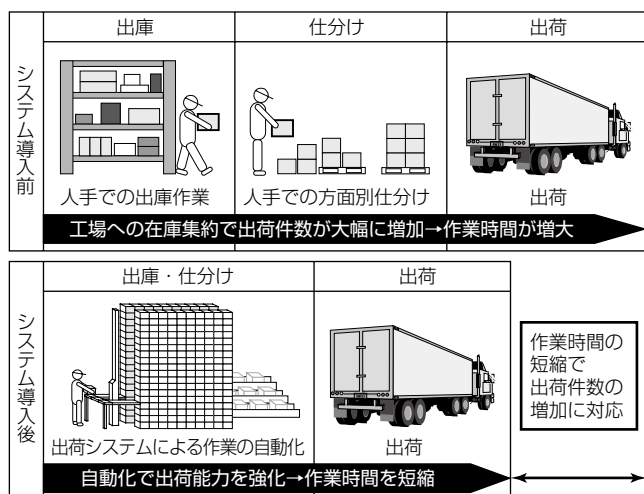


図2. 自動化設備を活用した出荷システム

## (2) 在庫配置の計画見直し

### ①計画見直し業務の多頻度化(月次→日次)

これらによって、各配セへ配置する在庫量の計画立案で、在庫配置量の適正化と日次での計画見直しが可能となり、その結果、配セ間での在庫の偏りが改善され、市場からの要求納期への対応力が向上した。

## 2.3 生産拠点への在庫集約化

FA(ファクトリオートメーション)機器事業は市場から高評価を得ているが、他社との競争に勝つためには更なる納期対応力の強化が重要となる。

FA機器事業でも配セを活用した物流体制をとっていたが、想定を超えた需要によって市場近郊の配セでの在庫が不足した場合、輸送リードタイムが延びる問題があった。

この問題に対し、工場に在庫を集約(工場によって集約する配セを選定)することで配セ間での在庫の偏りを解消した。さらに、配送方法の見直しによって、従来の市場近郊の配セからの輸送リードタイムを維持した。

しかし工場へ在庫を集約すると工場からの出荷単位は、従来の配セ単位でのまとめ出荷に対し、顧客単位へと細分化され出荷件数が大幅に増加するため、工場の出荷能力を強化する必要がある。

そこで工場の物流現場に出荷指示情報を基に出荷作業員へ指示を行う無線情報機器や自動化設備(自動倉庫・自動搬送仕分け機)を活用した出荷システムを導入した(図2)。この出荷システムによって出荷工程における製品の出庫作業や配送方面別の仕分け作業を自動化し、受注から出荷までの作業時間を短縮して出荷件数の増加に対応した。

## 3. 情報連携によるスケジュール管理の効率化

### 3.1 背景

個産事業では2章で述べた量産事業とは異なり、顧客の注文に合わせて都度生産・納品するため、生産部門・物流部門での顧客の要求納期に基づくスケジュール管理が重要

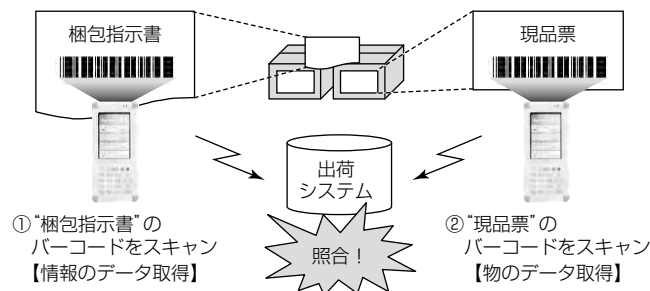


図3. 現品照合システム

であり、部門間での作業進捗情報の連携が必要となる。しかも近年は生産拠点の再編やグローバル生産に伴う生産拠点の分散によって、ますます部門間の情報連携の重要性が増してきており、また出荷件数の増加に伴い作業の効率化も重要となってきている。

この章では物流業務における部門間の情報連携を目的に導入した情報システムの事例について述べる。

### 3.2 生産部門との情報連携による照合作業の効率化

生産部門から物流部門に出荷品を渡す際の現品照合における情報連携の例を述べる。

顧客の注文に合わせて電車用の機器を生産する個産工場では、近年の世界的な鉄道網整備の流れに伴う需要の急拡大によって生産のグローバル化を進め、海外の生産拠点へ部品を供給している。

従来生産部門では、製品に現品票を付けて梱包指示書とともに物流部門に渡し、物流部門では梱包作業前に梱包指示書と現品票を目視で照合していた。しかし海外生産拠点への部品供給の拡大によって照合作業の工数が大幅に増加した結果、物流部門からは納期遵守のため照合作業に対する効率化の要望が高まっていた。

そこで生産部門で発行する梱包指示書と現品票に対し、照合のキーとなる情報をバーコード化し、物流部門でバーコードをスキャンすることで現品照合を行うシステムを導入した(図3)。このシステムによって物流部門では従来の目視での照合作業を効率化し、部品供給の拡大に伴う照合作業の工数増加に対応した。

### 3.3 工場間の情報連携による品ぞろえ状況の見える化

当社では同一敷地内で部品工場と組立て工場が分かれている場合があり、棟間搬送で部品を組立て工場に供給する必要がある。しかし両工場間で部品授受の情報が連携していないと組立て工場で待ち時間(作業停滞)が発生してしまう可能性がある。

発電所向け制御盤は近年の海外市場への進出に伴って生産量が増加しており、顧客の要求納期に基づくスケジュール管理では部品工場から供給される部品の品ぞろえ管理が重要である。

従来、組立て工場では組立て作業着手時に品ぞろえ状況を現物で確認していた。しかし部品工場から供給される部

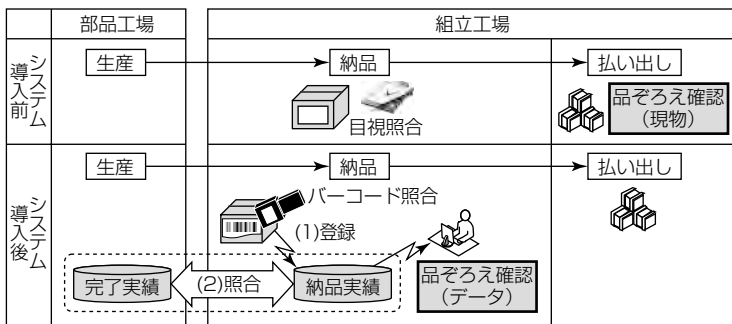


図4. システム化による早期の品ぞろえ確認の実現

品に欠品があった場合、組立て作業着手まで欠品が判明せず、組立て工場で作業停滞が発生する可能性があった。

そこで、組立て作業の着手前から品ぞろえ状況を確認できるようにすることを目的に、(1)部品工場からの納品時にバーコード付きの帳票を使って納品実績をデータ登録することで品ぞろえ状況を見える化し、さらに、(2)部品工場側の生産進捗・完了実績と照合するシステムを構築した(図4)。これによって組立て作業の着手前から品ぞろえ状況を容易に確認できるようになったため早期に対策を打てるようになり、欠品によって発生する作業停滞を排除した。

### 3.4 設計部門との情報連携による梱包設計の効率化

当社の事業には工場で生産した部品を建築現場などに出荷し、現場で完成品に組み立てる製品もある。この場合、当社の出荷遅延は工事全体のスケジュールに影響を及ぼすため、現場と連携した管理が重要である。

昇降機(エレベーター)は顧客の仕様に合わせた製品を生産しているため、各ユニット(扉や巻上機などの昇降機を構成する部品単位)は顧客ごとに形状や寸法が異なる。そのため従来物流部門ではユニットの生産完了後に現物で形状や寸法を確認してから梱包設計に着手しているものがあった。この場合、梱包作業の着手は梱包設計の完了後となるため、ユニットの生産完了後、梱包作業に着手するまで日数を要する場合があった。

そこで設計部門と連携し、製品設計情報を基に梱包設計に必要な情報を付与した梱包設計情報を生成し、これを梱包設計者が閲覧できる仕組みにした。これによって梱包設計者はユニットの生産完了前に梱包設計が可能となり、早期の梱包作業の着手を実現した(図5)。

### 3.5 工場間の情報連携による一括輸送化

当社では必ずしも1工場で1製品を生産するとは限らない。ある工場で作成した部品を使って、別の工場で作成する製品を組み立てる場合もある。ここではこのような工場間での情報連携の例について述べる。

太陽光発電システムはCO<sub>2</sub>を発生しないクリーンな発電システムとして近年特に注目が高い製品である。しかし新

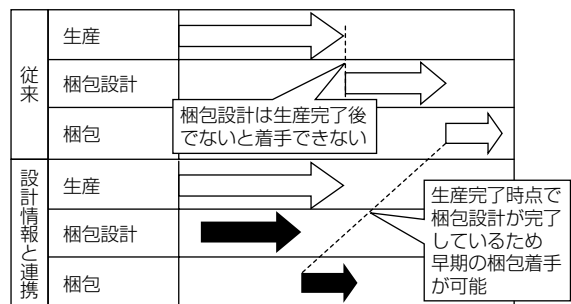


図5. 設計情報を活用した梱包作業着手の早期化

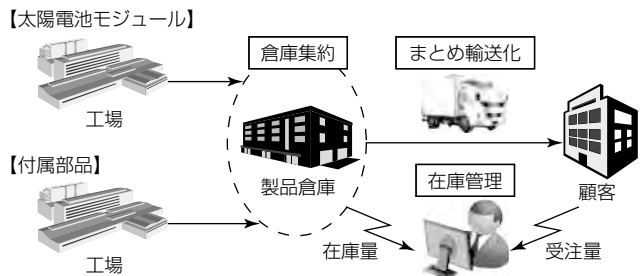


図6. 製品倉庫の集約と在庫管理による一括納品化

規参入する企業も多く、他社との競争が激化している市場でもある。このような市場環境の中では、製品の技術力や価格競争力のみならず、顧客への一括納品など物流面のサービス向上も重要である。

太陽光発電システムは、太陽電池モジュールとパワーコンディショナ、付属部品で構成されており、その中でも太陽電池モジュールと付属部品は設置工事の手順上、同時に納品するケースが多い。しかしそれぞれ別の工場で作成しており、市場へは各工場から別々に出荷していたため、顧客側では複数回の受取が発生していた。

この問題に対し、太陽電池モジュールと付属部品の製品倉庫を一か所に集約することで顧客へのまとめ輸送化を実現した(図6)。さらに、情報システムを活用し、顧客ごとの注文量と倉庫内の在庫量を見える化したことによって、顧客への一括納品を可能にし、物流面でのサービス向上を実現した。

## 4. む す び

量産・個産の各事業における国内の物流分野への情報システムの活用として、顧客満足度向上の観点から納期対応力の強化を切り口に、管理業務効率化の事例について述べた。

一方、昨今は当社のグローバル戦略によって海外物流の比重が増加し、特に海外についても管理業務の効率化が必要となってきている。今後は国内で培った情報システム化のノウハウを海外の物流分野へも水平展開し、更なる効率化を進めていく。



# 保守・アフターサービス力強化に向けた取組み —技術情報提供方式・部品特定方式の確立—

深澤大輔\*  
渡邊和歌子\*  
寺西淳泰\*

Effort to Enhance After-sales Service—Establishment of System for Providing Technical Information and Identifying Parts—  
Taisuke Fukazawa, Wakako Watanabe, Atsuhiko Teranishi

## 要 旨

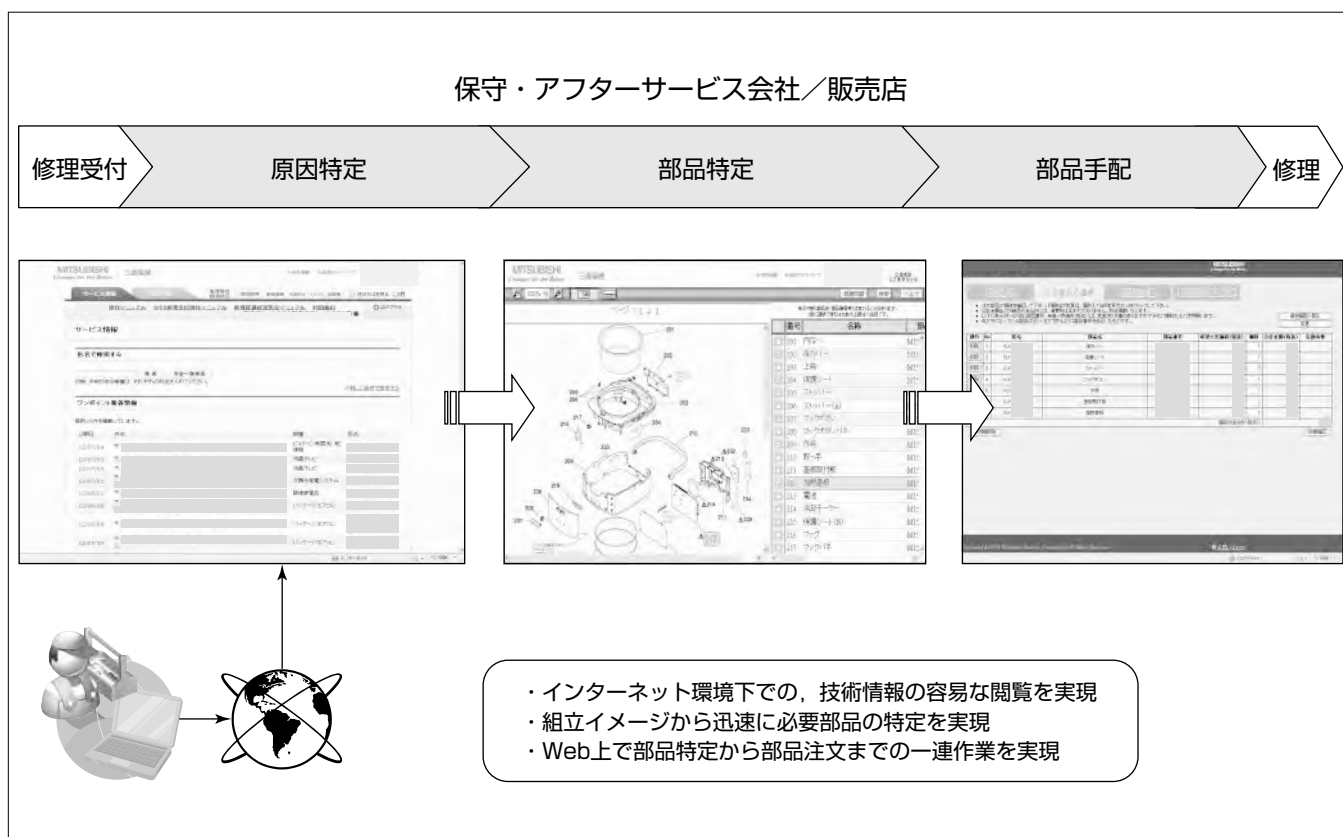
製造業として市場競争力を高め、経営基盤を強化していくには、生産力・販売力だけでなく保守・アフターサービス力を含めたトータルでの改善を図り、顧客満足度を向上させることが求められている。

特に保守・アフターサービス分野では、対象となる機種や製品数が年々増加しており、新製品発売などによる新たな保守・修理技術の習得や膨大な情報を活用した交換部品の特定業務は容易ではなくなっている。今回、修理業務を中心とした家庭用電化製品を対象に進めてきた保守・アフターサービス力の強化事例について述べる。

家庭用電化製品の修理業務では、故障が発生した際の原

因究明や交換部品の特定・手配作業に技術情報(部品展開図や修理支援情報など)を活用するが、三菱電機グループのアフターサービス会社だけでなく販売店で修理業務を行う場合もある。そこで、技術情報を電子化し、インターネット環境があれば容易に閲覧できる仕組みを構築した。さらに、製品の組立てイメージから交換が必要な部品を選択し、部品注文までを一連の作業でできるようにした。

これらの取組みによって、技術情報の閲覧及び部品特定・部品手配の効率化を実現し、修理期間・時間の短縮すなわちエンドユーザーが日常生活の中で製品が使用できない期間・時間の短縮へつなげた。



## 保守・アフターサービス力強化に向けた取組み

保守や修理の対象となる機種や製品数は年々増加しており、保守・修理技術の習得や交換部品の特定は容易ではなくなっている。今回、保守・アフターサービス力強化を目的に、修理や保守業務に必要な技術情報の提供方式やサービス部品の特定方式を確立した。

## 1. ま え が き

製造業の継続的成長のためには、保守・アフターサービス強化による顧客満足度の向上が重要である。

ライフサイクルが長く連続稼働が必須の製品に関しては、機能を維持し続けるため定期点検や部品交換などの予防保全活動を持続的に実施、停止させない高品質保守サービスの提供が求められている。また、予防保全を前提としないような製品に関しては、故障が発生した際に迅速に機能を復旧させる修理体制が求められている。しかし、保守や修理の対象となる機種や製品数は年々増加しており、その技術習得や交換が必要な部品の特定は容易ではなくなっている。

予防保全を前提にせず、迅速な修理体制が必要とされている当社の家庭用電化製品を対象に、修理に必要な技術情報の提供方式やサービス部品の特定方式を確立したので、その取組みについて述べる。

## 2. 保守・アフターサービスの重要性

現在、ビジネスのグローバル化やインターネットの普及と通信販売サイトなどの増加によって、顧客は国内・国外メーカーに関わらず非常に多くの選択肢から製品を購入できる状況になっている。さらに、成熟している製品群が増加している昨今、性能や機能による製品の差別化が難しくなっており、保守・アフターサービス(受付応答・訪問回数・作業時間等)の良し悪しによってメーカーを選定する顧客も少なくはない。そのため、保守や修理作業では受付から作業完了までをいかに早くし、製品の停止(使用できない)時間を短くするかがメーカーに求められている要件の一つと言える。

一方で製品の高機能化・構造複雑化が進み、故障原因の究明や交換が必要な部品の特定は、旧来製品より煩雑かつ高度になってきている。

このような状況下でも、競合他社以上のサービスを提供するには、コールセンターなどの受付窓口担当者や実際に現地で保守・修理を行うエンジニア一人ひとりの技術力を向上させていかなければならない。そのためには、これまで実施してきた教育や指導を更に強化するだけでなく、工場(製造部門)からサービス部門に提供する技術情報に関し、サービス業務品質や効率を考慮した情報を充実化させる取組みを積極的に進めていく必要がある。

## 3. 家庭用電化製品における取組み

当社の家庭用電化製品のアフターサービスは、関係会社のアフターサービス会社だけでなく、量販店などの販売店でも実施されるケースが多い(図1)。このため、メーカーには販売店及びアフターサービス会社による迅速かつ正確な修理完了を可能とする技術情報(修理支援情報)の提供が求められている。なお、こうした販売店では大半が競合他社製品の修理も実施しており修理対象製品数は膨大となるため、効率的に部品を特定できる情報及び機能はメーカーに最も期待されることの一つである。

### 3.1 修理を支援する技術情報電子化への取組み

全国に存在するアフターサービス会社及び販売店の拠点で、迅速かつ正確に製品修理を行うためには、修理に必要な技術情報を配布することが必須であるが、これまでは紙で配布していたため、各拠点で書類管理を行う必要があった。書類では、管理が煩雑な上、検索性も低いため、迅速な製品修理を阻害する要因になっていた。

また、近年のIT環境の整備進展に伴い、家庭用電化製品の修理を扱う販売店でも製品関連情報を電子データで、迅速に提供してほしいというニーズが高まっている。こうしたニーズに対応するため、メーカーでは、情報を電子化し、CD-Rやインターネットなどを活用した販売店への情報提供を進めている。特に、Webによる情報公開は、販

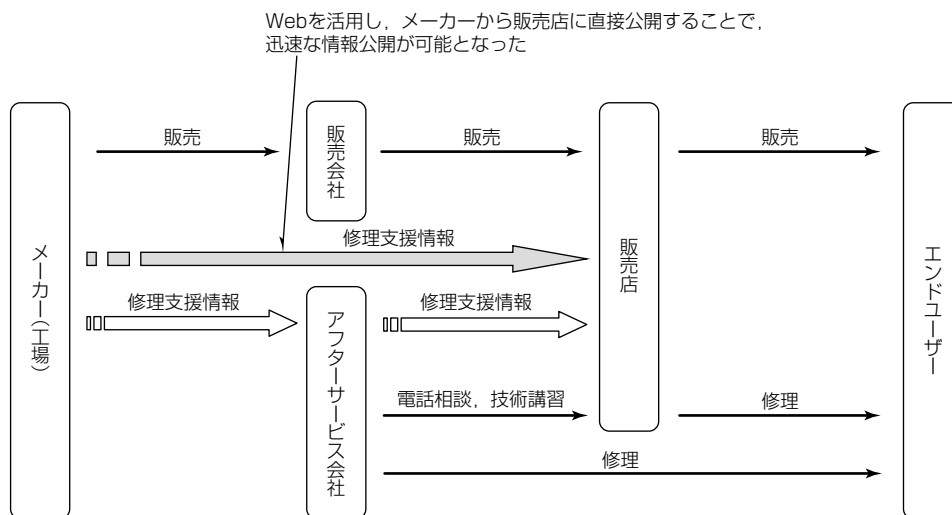


図1. 家庭用電化製品の修理体制

売店が必要な時に必要な情報を即時入手可能であるため、問合せ／回答に要する時間の短縮などが期待できる。

そこで今回、技術情報の電子化に取り組み、販売店向けにWebサイトを公開した。これによって、当社の書類配布作業の廃止だけでなく、販売店での書類管理の廃止を実現した。また、これまでは当社からアフターサービス会社経由で販売店に技術情報を配布していたが、Webの活用によって当社から販売店に対しダイレクトな情報公開が可能となり、資料作成完了から公開までの時間も大幅に短縮した。公開情報は、従来は修理に役立つ技術情報だけであったのに対し、Webサイトでは形名の発売年月や価格などの基本情報を合わせて表示する仕組みとしたことで、修理製品の形名を特定するための参考情報を得られるようにした。検索面についても、形名や発売年などの項目で検索ができるため紙面上で探すよりも格段に時間短縮が図れ、修理生産性の向上に寄与している(図2)。

電子化に際しては、当社の家庭用電化製品は多種多様な複数の工場で生産しているため、どの機種やどの工場で製造しても同レベルの情報提供や検索が可能のように共通の技術情報電子化ルールを策定した。ルール策定に当たっては、内部管理業務の効率化も考慮して資料管理番号の体系を整備した。これによって、資料管理番号で改版状況も把握可能となり、最新版の判別などが容易になった。

### 3.2 部品特定効率化の取組み

販売店から当社へのWebベースの部品注文システムは従来も存在していたが、部品名称や部品番号などの文字情報を特定した上で入力する必要があった。しかし、先に述べたように、これまでは紙で技術情報を配布していたため部品名称や部品番号の特定は煩雑であり、販売店は簡易図や現物写真とともにFAXで当社に注文することが多かった。その結果、当社側で部品特定作業が必要となり注文内容確認や連絡を販売店と頻繁に行い、受付から出荷までに時間を要していた。さらに、部品注文システムを活用して注文する場合でも部品名称や部品番号を手入力するため、入力ミスなどによる誤発注も発生していた。

そこで今回、電子化した技術情報の内、製品の部品構成を表す部品展開図情報から部品を特定しそのまま部品注文まで可能な仕組みを構築した。部品展開図情報は、組立てイメージが分かりやすく、かつ、取替え可能な部品単位で表示している(図3左上)。これによって、販売店は部品名称や部品番号を意識せずに部品展開図から正確かつ迅速に必要な部品を特定することが可能となった。さらに、従来の部品注文システムと連携することで、選択した部品イメージから部品を注文することが可能となり(図3右下)、部品名称や部品番号などの文字情報入力ミスによる誤発注を抑制するだけでなく、FAXの作成・送信等の手間が省けた。



図2. 技術情報公開サイト

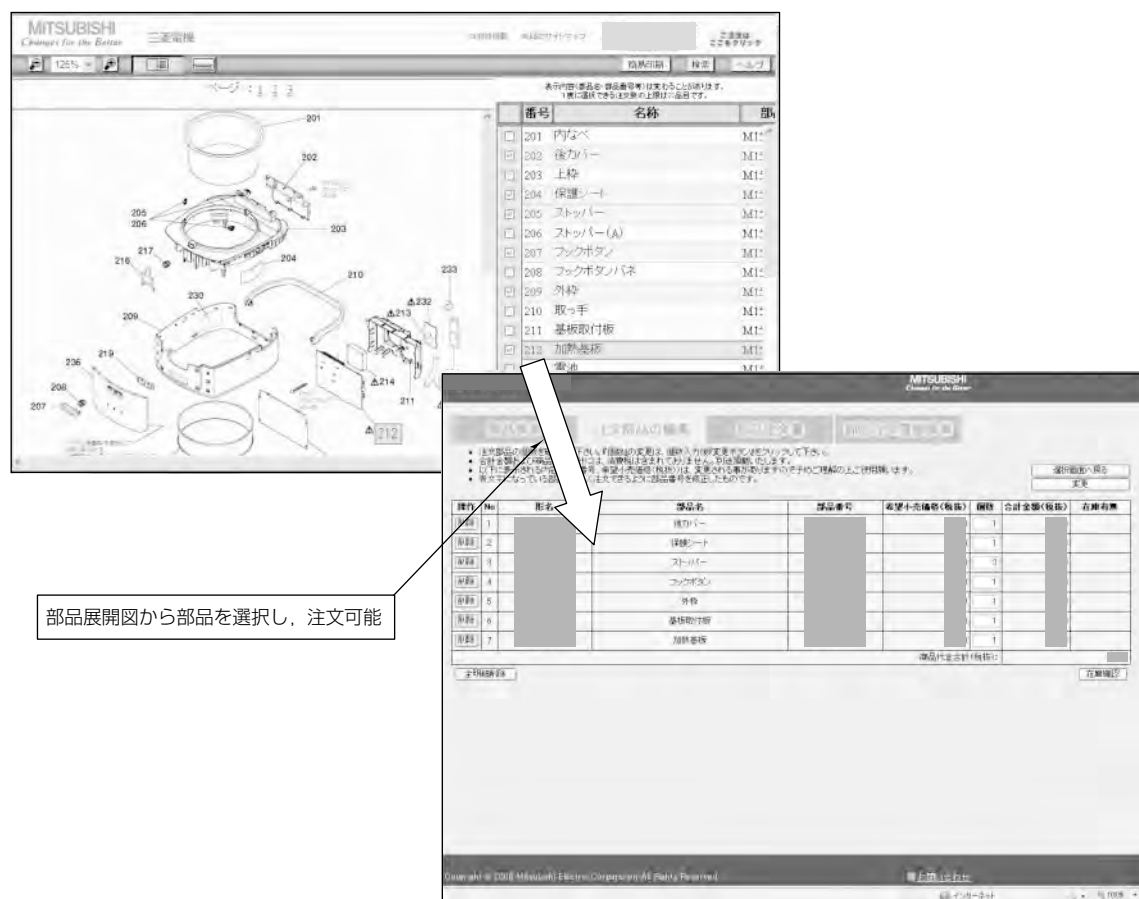


図 3. 部品展開図情報と連動した部品注文システム

当社でも、部品特定作業や注文内容確認、連絡作業が不要となったことによって、受付から出荷までの時間短縮と作業負担削減を実現した。販売店での保守・修理時間短縮によって、エンドユーザーが日常生活の中で家庭用電化製品を使用できない期間の短縮へつなげた。

#### 4. む す び

これまで、当社の家庭用電化製品を対象にして、保守・修理体制の強化を進めてきた。今後、市場競争力・経営基盤強化を推進するために、保守・アフターサービス現場で

掴(つか)んだ情報を迅速かつ確実に販売・製造サイドにフィードバックし、より顧客ニーズにマッチした製品提供の実現を目指す。また、製造・品質等の技術情報を中心に保守・アフターサービス現場(当社アフターサービス会社や販売店)へ提供するコンテンツを充実させ、より効果的・効率的な保守・修理業務の実現を目指す。

さらに、今回実施した取り組みや今後実施する取り組みを、家庭用電化製品以外の製品にも適用・展開し、国内だけでなく海外も含めた当社全体の保守・アフターサービス力強化を進めていく。

# グループ認証基盤の構築

長尾 剛\* 日下 武\*\*\*  
下島洋平\* 増田 博\*\*\*  
木幡康博\*\*

## Construction of Group Authentication Platform

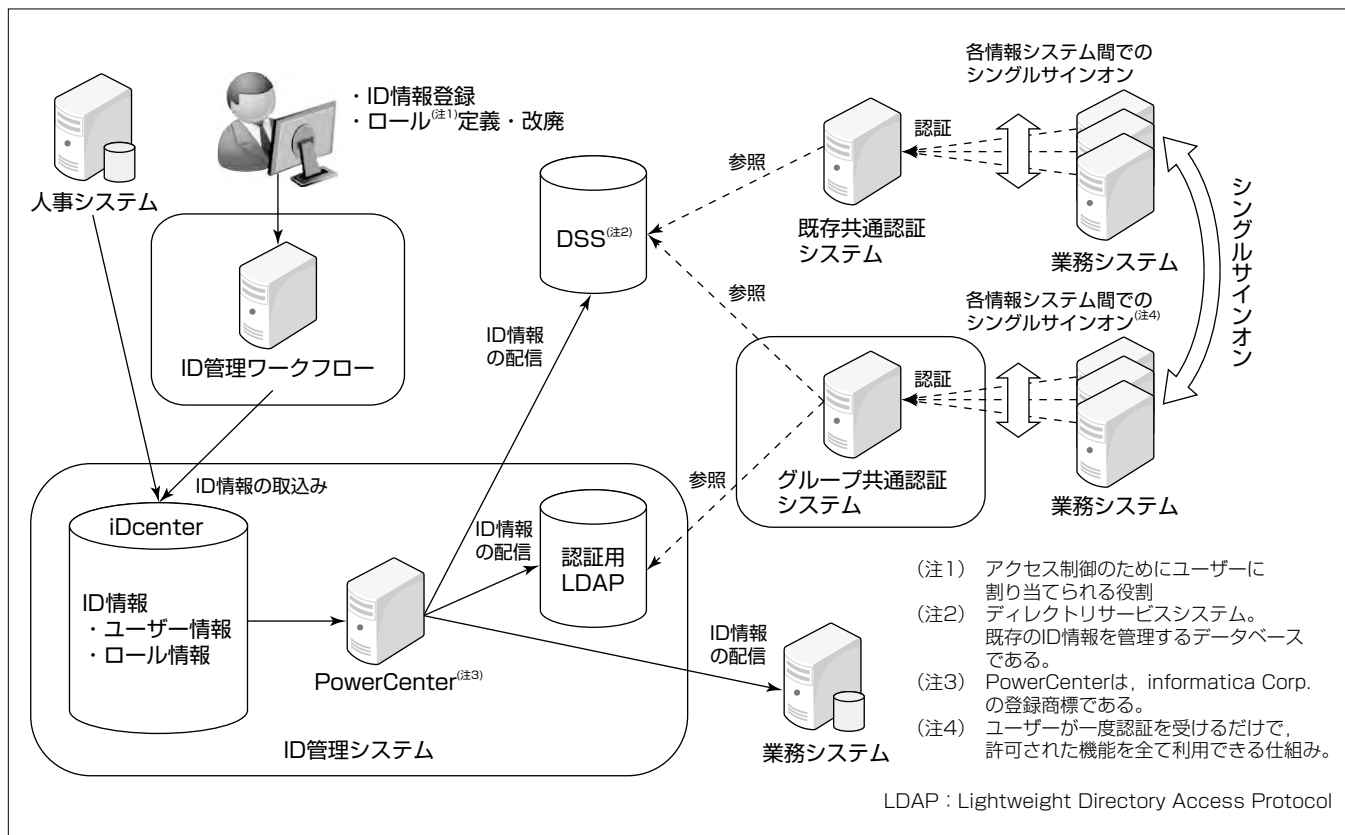
Tsuyoshi Nagao, Yohei Shimotori, Yasuhiro Kowata, Takeshi Hishita, Hiroshi Masuda

### 要 旨

三菱電機では、従来業務システムの認証を担う認証基盤を構築し運用してきたが、企業機密(営業、設計、製造等の情報)に関する情報システムセキュリティ対策強化や、IT全般統制(2008年4月施行)への対応として、ID改廃の履歴管理や承認機能の強化が必要とされている。一方、事業活動のグローバル化に伴い、国内・海外関係会社、取引先を含め、グローバルにセキュアな情報共有を実現するIT基盤の整備が求められている。三菱電機ではこれらの要件に対応するために、ID管理システム、ID管理ワークフロー、三菱電機グループ(以下“グループ”という。)共通認証システム等のサブシステムで構成するグループ認証基盤を構築した。

構築にあたっては、統合ID管理ソリューション“iDcenter”を導入し、IT全般統制への対応として必要となるID改廃履歴や各業務システムへのアクセス権限の一元管理を実現した。また、ID情報をメンテナンスするワークフローシステムを構築し、ID登録・改廃時の承認機能の強化や予約登録機能を実現した。さらに、各業務システムにおける認証を行うため、一元管理されたID情報を参照して認証を行う機能を実現した。

構築の成果として、IT全般統制に必要となる各種情報の管理が容易となった。また、国内・海外関係会社のみならず、取引先も対象とするID管理及び認証が可能となったことによって、セキュリティ要件を満たすグローバルな情報共有を実現した。



### グループ認証基盤のシステム構成

人事システム及びID管理ワークフローからの入力によって、iDcenterにID情報が登録される。登録後、PowerCenterから認証用LDAPや各業務システムにID情報を配信する。また、グループ共通認証システムは、認証用LDAPのID情報を参照することで業務システムの認証を行う。さらには、グループ共通認証システムを利用した業務システム間のシングルサインオン(SSO)や既存共通認証システムとの相互SSOが可能である。



## 1. ま え が き

企業機密(営業、設計、製造等の情報)に関する情報システムセキュリティ対策強化や、IT全般統制(2008年4月施行)への対応として、ID改廃の履歴管理や承認機能の強化が必要とされている。また、事業活動のグローバル化に伴い、国内・海外関係会社、取引先を含め、グローバルにセキュアな情報共有を実現するIT基盤の整備が求められている。そこで三菱電機では、業務システムのセキュリティ強化を目的としてグループ認証基盤を構築した。

本稿ではこのグループ認証基盤について、構成要素である各サブシステムの役割、工夫点を述べる。

## 2. システム構成

グループ認証基盤は複数のサブシステムで構成しており、また、従来のID情報管理データベースであるDSSや既存の共通認証システムと連携している(図1)。この章では各サブシステムの構成と役割について述べる。

### (1) ID管理システム

IDの履歴管理やアクセス権限を制御するため、統合ID管理ソリューション“iDcenter”を導入し、ID情報や各業務システムへのアクセス権限の一元管理を行う。また、データ統合ソリューション“PowerCenter”を導入し、iDcenterで管理するID情報を認証用LDAPやDSS、各業務システムに対して配信する。

### (2) ID管理ワークフロー

ID管理ワークフローは、ID情報をメンテナンスするシステムであり、IDの個別登録機能、一括登録機能を持つ。その中で、IT全般統制に対応するため、ID登録・改廃時の承認機能を強化するとともに、予約登録を可能とした。

### (3) グループ共通認証システム

グループ共通認証システムは、ID管理システムに格納

された情報が配信される認証用LDAPの情報を参照し、業務システムにおける認証とシングルサインオンを実現した。

## 3. ID管理システム<sup>(1)</sup>

ID管理システムでは、ID情報、アクセス権限の一元管理を行う。ID情報は業務システムでの認証に利用し、アクセス権限は各業務システムでの認可に利用する。ID管理システムの構築にあたっての課題と対応について述べる。

### 3.1 iDcenter

ID情報の管理を実現する上での課題、対応及びID管理システムとして重要となるアクセス権限について述べる。

#### 3.1.1 ID情報の管理

IT全般統制に対応するため、IDの登録・改廃に関する機能の強化を図った。

##### (1) 履歴管理による監査機能

iDcenterの情報はID管理ワークフローで更新するが、誰が、いつ、どこで、どのような情報を更新したかを履歴として保管する。またID管理ワークフローから履歴を参照するためのAPI(Application Program Interface)を整備し、IDやロールの登録・改廃の履歴を、ユーザーが参照できるようにした。ここでロールとは、アクセス制御のためにユーザーに割り当てられる役割のことである。

##### (2) ID管理機能強化

ID登録・改廃機能で、予約登録機能を実現した。反映日を指定した登録を受け付けることで、従来まで困難であった人事異動発令日当日でのID情報、アクセス権限の更新を確実に実施できるようになった。また、IDが悪用された場合などの緊急時を想定し、即時にIDを無効化する機能も実現した。

#### 3.1.2 アクセス権限の管理

##### (1) ロールによるアクセス権限の管理

各業務システムでは、ユーザーに割り当てられたロールに対してアクセス権限を設定することで、効率的なアクセス権限の管理を実現できる。ID管理システムでは、ID管理システムで自動で設定する標準設定ロールと、必要に応じて追加設定する部門設定ロールの2種類のロールの設定を可能とした。

標準設定ロールは、ユーザーの職位(役員、部門長、社員、派遣等)と所属情報から自動で生成されるロールであり、業務システムで職位と所属情報でのアクセス制御を行う際に利用することができる。

部門設定ロールは、用途に応じてメンバーを定義するためのロールであり、メンバーを個人単位に定義する方法と、所属組織、役職情報、社員状況(在籍、休職)、配置状況(本務、兼務、出向)等のユーザー属性を条件として定義する方法がある。所属組織については、組織の直下だけ/指定組織配下を含

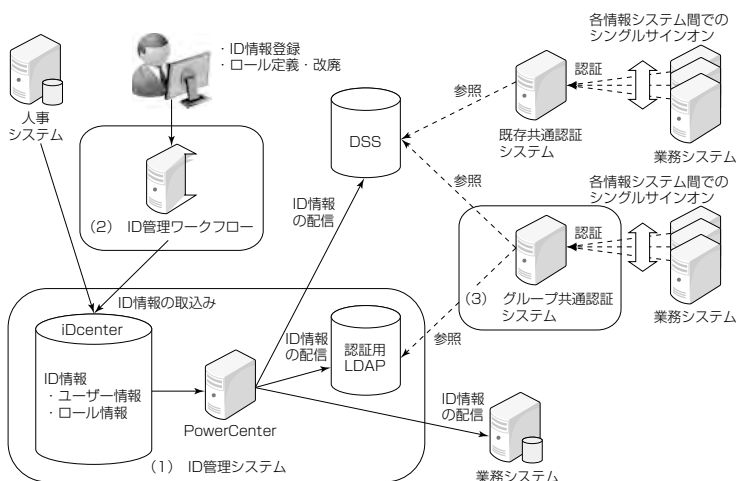
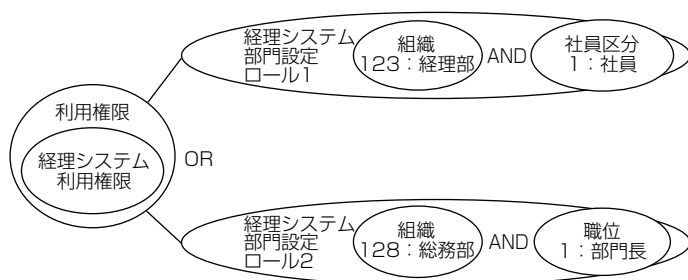


図1. グループ認証基盤のシステム構成



例：経理システムを利用できるユーザー＝経理部の社員 OR 総務部の部門長

図2. ロールへのメンバー割り付け

もののどちらの指定も可能とし、多様なアクセス権限への対応を可能とした(図2)。

ID管理システムで設定されたロールに対して、各業務システムでアクセス権限を設定することで、対応するロールのメンバーに、同一のアクセス権限を付与することができる。

#### (2) 人事異動への対応

人事異動があった場合、自動生成される標準設定ロールだけでなく、ユーザー属性を条件として定義した部門設定ロールについても、人事異動に伴って自動的にメンバーの更新を実施する機能を実現した。この機能によって、人事異動と連携したアクセス権限の設定を可能とした。

一方、人事異動によらず特定のメンバーに対して権限を継続的に設定する場合には、部門設定ロールで個人単位のメンバー指定を行うことで実現可能とした。

#### (3) 組織改編時の権限継承

人事異動時には、先に述べたとおりロールメンバーの自動更新が行われるが、組織の統合や組織名称の変更時など、組織職掌の引き継ぎが必要なケースがある。しかし、組織改編の都度ロール更新を行うことは、運用負荷がかかり、またタイムリーな更新が困難である。そこで、旧組織の情報で設定されていたロールについて、新組織のユーザーが同じアクセス権限を継承できるように、新旧組織のマッピング情報の入力を受け付け、ロールメンバーの自動付け替え機能を実現することで対応した。

### 3.2 PowerCenter

PowerCenterはiDcenterで管理するID情報、アクセス権限情報を配信する。配信先は、各業務システムで利用されるRDB(Relational Database)やLDAP, AD(Active Directory)<sup>(注5)</sup>等である。iDcenter上での情報更新をトリガーに、認証用LDAPやDSS, ADに対する個人情報、認証情報、アクセス権限情報の自動配信を実現した。また、配信情報の履歴管理も行っており、いつ、どのような情報が、どのシステムに配信されたのか追跡できるようにした。この機能によって、配信先で障害が発生した場合も、容易にリカバー配信ができるようになった。

(注5) Active Directoryは、Microsoft Corp. の登録商標である。

## 4. ID管理ワークフロー

ID管理ワークフローは、主にIDや部門設定ロールの登録・改廃における申請・承認機能を実現するためのシステムであり、グループ認証基盤の入力部分を担っている。ワークフロー機能の提供によって、IDとロールの登録・改廃の責任者を明確にし、誰がいつ、どのIDについて申請・承認したかの管理を可能にした。

### 4.1 機能

#### 4.1.1 ワークフロー機能(申請・承認機能)

各権限管理と承認経路管理の機能から成り、申請内容や状況に応じて、承認者を決定する。例えば、ID情報の更新を行う場合、申請はどの部門からでも可能であるが、承認は更新対象者の所属部門長となる。その他、承認依頼メールなどのメール送信、申請状況の確認や過去の申請書の閲覧等、一般的なワークフローに必要な機能を備えている。ID管理ワークフローから実施できる申請は、主にIDと部門設定ロールの登録・改廃である。また、会社単位に組織情報を管理する部門を定義し、対象となる部門では、CSV(Comma Separated Values)アップロードによる、組織情報、ID情報の一括登録機能を利用できる。この機能は、各社でのID管理の実態に応じて管理対象者を選択することができる。例えば派遣社員を会社単位で管理したい会社では、一括登録機能で管理し、部門単位で管理したい会社では、部門管理IDとして各部門で管理することが可能である。

#### 4.1.2 代理承認者機能

ID管理ワークフローで承認を行う責任者は、自身に代わって業務を遂行できる代理承認者を設定することができる。設定方法には個人単位と所属+職位の2種類を提供した。所属+職位で設定した場合、人事異動があっても権限を引き継ぐことができる。

#### 4.1.3 その他機能

その他、監査に必要な改廃ログや、ID棚卸しのためのID一覧を、CSV形式でダウンロードする機能、パスワードリセット機能等を実現した。

### 4.2 iDcenterとの連携

ID管理ワークフローは、iDcenterで管理するID情報やアクセス権限の情報を参照し、更新する必要がある。iDcenterが提供するAPIを利用して、両システム間の連携を実現した。

## 5. グループ共通認証システム

グループ共通認証システムは、Webシステムとして構築された業務システムの認証・認可を行う仕組みである。グループ共通認証システムを適用したWebシステム間は、SSOが可能となる。三菱電機社内、国内・海外関係会社、取引先を含め、グローバルにセキュアな情報共有を実現するた

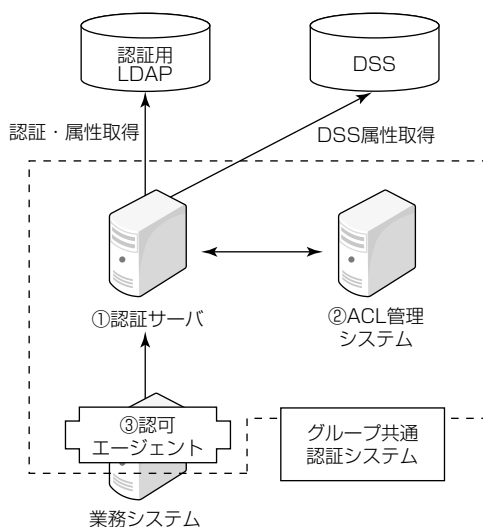


図3. グループ共通認証システムの構成

めに、既存の共通認証システム（以下“既存共通認証システム”という。）をベースとして、認証処理におけるセキュリティやグローバル対応（多国語化）を強化したシステムである。

## 5.1 グループ共通認証システムの構成

### 5.1.1 認証サーバ(図3①)

ログイン画面の表示やID／パスワードのチェック、アクセス権限の有無のチェックを実施する。ACL (Access Control List) サーバの情報を基に生成した業務システム (URL (Uniform Resource Locator) ごと) へのアクセス制御情報、認証用LDAPやDSSから取得したログインユーザーの属性情報を認可エージェントに提供する。

### 5.1.2 ACL管理システム(図3②)

ACLは、業務システムのURL単位にアクセス可否の条件を定義するアクセス制御リストである。このシステムは、ユーザー属性を使用した認可条件をGUI (Graphical User Interface) 画面からメンテナンスする機能を持つACL管理機能と、設定されたアクセス制御リストを管理するACL管理データベースで構成している。ACLには、従来のID情報の管理データベースであるDSSのユーザー属性、認証用LDAPのユーザー属性及びロールを使用した認可条件等の定義が可能である。

### (3) 認可エージェント(図3③)

ユーザーのログイン状態をチェックするモジュールで、業務システム側に導入する。認証サーバから提供されるアクセス制御情報に基づいた業務システムへのアクセス可否情報、ログインユーザーの属性情報を業務システムへ提供する機能を持つ。

## 5.2 グローバル対応

### 5.2.1 ACL管理システム

日本語に加えて英語のGUI画面を設け、利用者パソコン上のブラウザの言語設定によって、英語・日本語のGUI画面を自動的に切り換え可能とした。

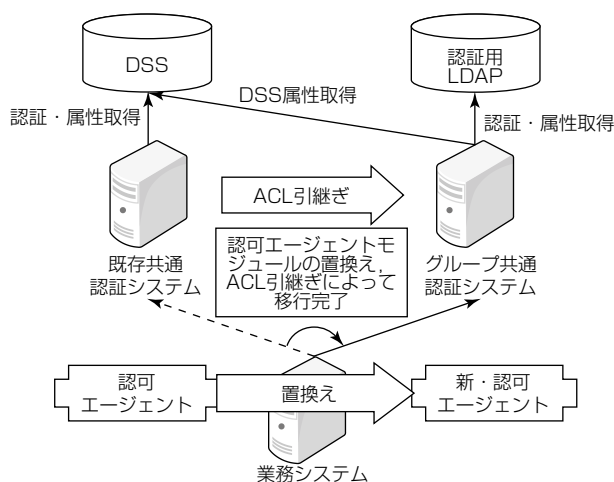


図4. グループ共通認証システムへの移行

### 5.2.2 認証サーバと認可エージェント

日本語に加えて英語のログイン画面、エラーメッセージを設け、利用者パソコン上のブラウザの言語設定によって、英語・日本語の画面・メッセージの自動的な切り換えを可能とした。

### 5.3 既存共通認証システムからの移行への対応

グループ共通認証システムの稼働開始時点では、既存の共通認証システムが多数の業務システムで利用されている状況であり、業務システムごとにグループ共通認証システムへの移行作業を実施していく必要がある。移行にあたって業務システム側での改修を不要とするため、業務システムとのインターフェースの互換性を維持し、認可エージェントモジュールの置き換えだけで、移行ができるように対応した(図4)。また、移行時にはグループ共通認証システム用のACLを再設定する必要があるが、既存共通認証システムのACLを引き継ぐツールを提供し、移行にかかる工数を抑えた。

さらに、移行期間中の利用者の利便性向上のため、既存共通認証システムとグループ共通認証システム間でのSSO機能を実現した。これら2システムでは、暗号化などの処理方式が異なるため認証情報の共有は不可能であるが、相互に相手認証サーバでのログイン状態を確認する方式でSSOを実現している。

## 6. む す び

グループ認証基盤は現在、国内関係会社で活用され、安定したサービスを提供している。今後、海外関係会社への展開を推進していく。

## 参 考 文 献

- (1) 木幡康博，ほか：大規模情報系システムにおける統合ID管理ソリューションの適用，三菱電機技報，86，No.7，399～403（2012）

清野 聡\*  
上西 司\*  
瀬山稔哉\*

# 情報共有サーバ及び統合メールシステムの構築

Construction of Information Sharing Server and Web-based e-mail System

So Seino, Tsukasa Kaminishi, Toshiya Seyama

## 要 旨

近年、三菱電機では事業のグローバル展開を進めており、当社及び国内・海外関係会社の拠点間で、各種設計情報や営業情報などを共有し連携する業務が拡大するとともに、共有すべき情報量とその連携先、それぞれのシステム運用にかかる負荷が増大しつつある。それに伴い、情報の受渡しにおける漏洩(ろうえい)リスクの対策、メール添付ファイルの大容量化への対応、運用業務効率化等の課題が顕在化してきた。

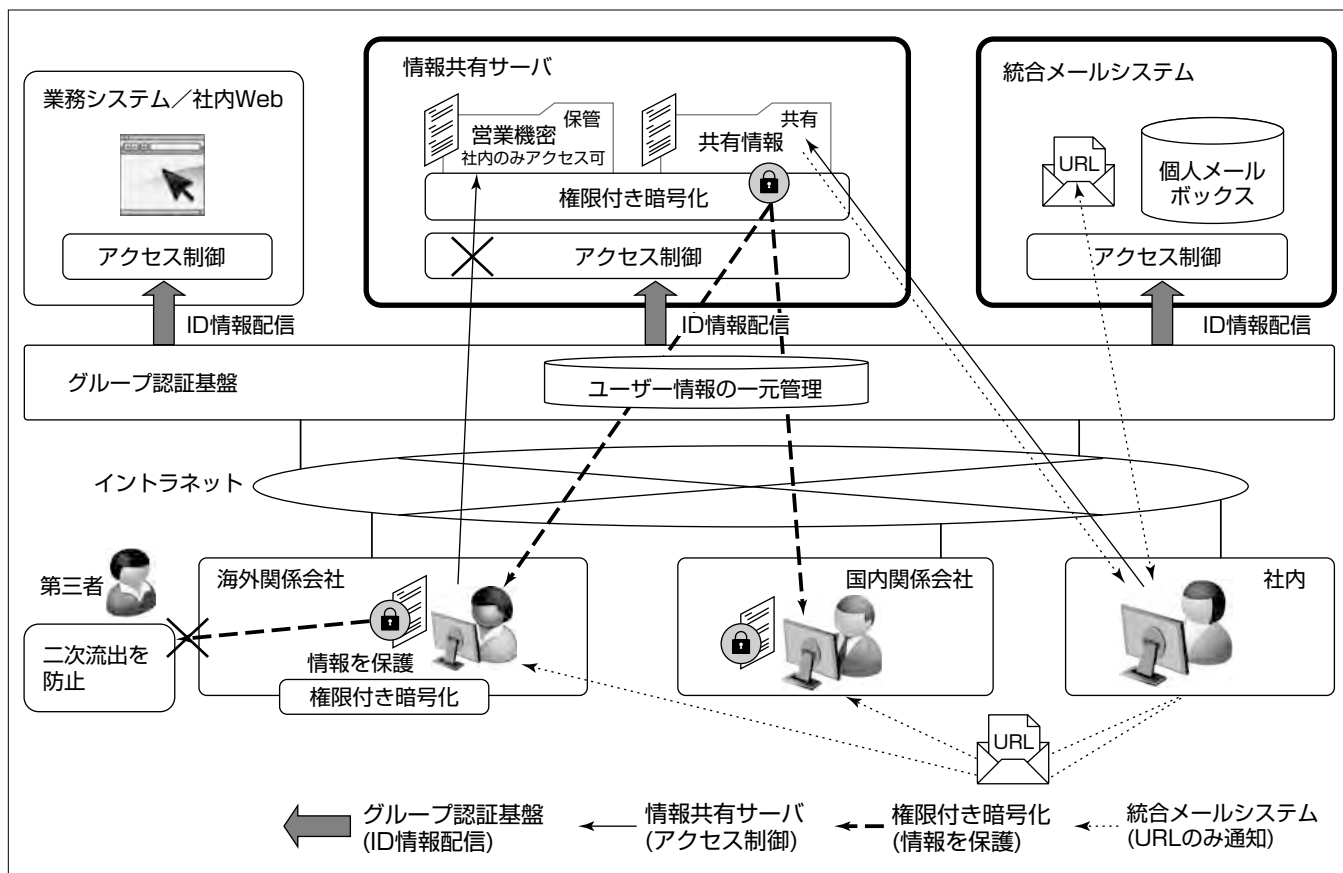
このような状況から、各種情報をセキュアかつ効率的に連携・共有するための共通基盤が必要となったことを受けて、一元的なユーザー認証のもとに、セキュアな情報共有を行うための当社グループ(以下“グループ”という。)情報

共有基盤を整備した。

今回の整備では、当社及び国内・海外関係会社のグローバルな共通基盤として、“情報共有サーバ”“統合メールシステム”，そして両システムの認証のためのユーザー情報を一元管理する“グループ認証基盤”を構築した。

“情報共有サーバ”はセキュアな情報共有を目的として、また“統合メールシステム”はメール情報の漏洩対策を目的としており、拠点ごとに運用していたファイルサーバやメールサーバを集約することで、グループ内でのシステム運用の合理化を図る。

今後は、グループ各社への適用拡大を推進し、ユーザビリティの向上などにも引き続き取り組んでいく。



## 情報共有サーバと統合メールシステムによるセキュアな情報の共有

グループ認証基盤から、ユーザー情報を必要とするシステムへ、ユーザーのID情報を配信する。各システムは配信されたID情報に基づいて、適切なアクセス権を持つユーザーだけにアクセスを許可する。共有情報は情報共有サーバ上のURL (Uniform Resource Locator) としてメールによって関係者に配布し、アクセス権を持つユーザーがファイルを閲覧できる。ユーザーがファイルを持ち出した後も、権限付き暗号化でファイルを保護して、情報の二次流出を防止する。

# 1. ま え が き<sup>(1)</sup>

事業の海外展開が進み、企業機密(営業情報、販売促進情報、設計情報等)を、当社及び国内・海外関係会社の拠点間(以下“グループ内拠点間”という。)で共有する業務が拡大しており、同時にグループ外の取引先(以下“取引先”という。)とも企業機密を授受する機会が増えている。それに伴い、情報漏洩対策やシステム運用負荷の増加等の課題が顕在化してきており、安全かつ効率的に情報を共有する仕組みの必要性が高まっている。

当社では、図1のとおり、取引先へ安全に企業機密を送付する仕組みとしてクリプトライナーを2007年に整備した。その後、海外を含めた拠点間での情報共有と、取引先から送付された企業機密を更にセキュアに管理するために、グローバルな共通インフラとしてグループ情報共有基盤を整備した。

この基盤整備の中で、一元管理されたユーザー情報によって認証を行う“グループ認証基盤”，その認証基盤によって制御される、セキュアな情報共有を目的とした“情報共有サーバ”，及びメール情報の漏洩対策を目的とした“統合メールシステム”を構築した。

本稿では、これらのうち、“情報共有サーバ”と“統合メールシステム”の構築・整備について述べる。

## 2. 情報共有サーバ

### 2.1 背景とシステム構築の目的

現状、グループ内拠点間における主な情報共有手段は、メール添付と、業務に特化したシステムの構築である。

メール添付は、ファイルのコピーが複数のパソコンに分

散するため、ファイルのバージョン管理が課題である。また、当社と国内・海外関係会社とも一定レベル以上のセキュリティを保持しているものの、パソコンに送付されたメール添付ファイルの管理方法に違いがあり、これも課題となっている。

業務に特化したシステムの構築は、システムの乱立に伴う運用コスト及び管理負荷を抑えることが課題となっている。

これらの課題を解決するとともに、セキュアな情報共有を促進するため、情報共有サーバを構築した。

### 2.2 情報共有サーバでの取組み

情報共有サーバの構築に際し、課題を解決するために主として次のような取組みを行った。

#### 2.2.1 情報の一元管理と二次流出防止

ファイルは情報共有サーバ上に定義したアクセス権付きのフォルダに格納し、共有相手にはファイルのダウンロードURLだけを通知する。共有しているファイルの改訂を行う場合には、情報共有サーバ上で更新する。そのため、共有相手にファイルの更新を適時伝える必要があるが、更新時にファイルのアクセス権を持った相手に対して、自動的にメール通知を行うこともできる。このようにファイルを扱うことで、ファイルのコピーが複数のパソコンに分散することを防ぎ、情報の一元管理を実現している。

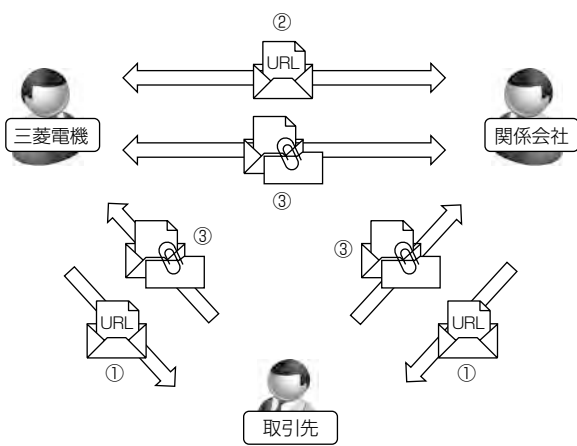
また、情報共有サーバは、定義したアクセス権が常に最新となるようグループ認証基盤と連携している。したがって人事異動時は、退職者のアカウント削除、組織内のメンバー更新など、異動に応じてアクセス権が自動的に最新化されるため、フォルダやファイルに対するアクセス権の管理負荷を軽減できる。

さらに、定義したアクセス権に基づいてファイルを暗号化し特定の利用者だけに閲覧させることや、アクセス権を無効化してファイルを開けなくするなどの処置を施すことも可能であり、ダウンロードされたファイルのアクセス権を管理し制御することで、情報の二次流出を防止する。

#### 2.2.2 多様な業務に対応したセキュアな情報共有の実現

情報共有には、閲覧を目的とした情報開示や、複数人による共同編集など、様々な形態がある。情報共有サーバでは、これら様々な形態を網羅する仕組みを提供し、グループ内の多様な業務に適用できるようにした。具体的には、情報共有の形態を情報のライフサイクルに沿って“編集”“保管”“開示”“共同編集”“授受”“持ち出し”の6つの用途に分類、当社のセキュリティルールに沿って用途ごとに必要なセキュリティ要件を定義し、情報共有サーバにフォルダを作成するときのテンプレート機能として実装している。

例えば、部門を越えて広く情報を開示する場合は、“開示”のテンプレートを使ってフォルダを作成すると、部門外の利用者にアクセス権を与えることができ、ファイルの登録時にはワークフローによる情報の管理者の承認が必須



パターン	整備した施策
①	クリプトライナー ⇒ 2007年整備済み
②	情報共有サーバ ⇒ 2章で説明
③	統合メールシステム ⇒ 3章で説明

図1. 送受信パターンに対して整備した施策



となる。また、個人や限定的な範囲内でワークエリアとして利用する場合は、“編集”のテンプレートを使ってフォルダを作成すると、部門外の利用者へのアクセス権付与はできないが、ファイル登録時の承認は不要となる。

### 2.2.3 グループ内のサーバ運用合理化とセキュアな情報共有の促進

情報共有サーバは、グループ全体の共通基盤として構築した。これによって、グループ内で業務に特化したシステムを個別に構築する必要がなくなり、サーバ運用コスト及び管理負荷を削減することができる。また、これまでメール添付以外の情報手段を持っていなかった拠点に対して、新たにセキュアな手段を提供した。

### 2.3 情報共有サーバの適用例

#### 2.3.1 当社及び国内関係会社間のプロジェクト内での情報共有

当社及び国内関係会社のプロジェクト参画部門は、メールベース又は専用システムでの情報共有を検討していたが、2.1節で挙げたファイルのバージョン管理と運用コストの課題があり、情報共有サーバを活用することとなった。

図2に示すとおり、プロジェクト管理を行う当社が進捗ファイルを管理し、最新版を情報共有サーバ上に登録する。改訂は必ず最新版に対して行う。また、開発を行う国内関係会社が、当社管理の開発資料用のフォルダに開発資料の最新版を登録すると、改訂の都度、情報共有サーバからメールで通知される。情報共有サーバの導入によって、情報共有の運用コストを抑えつつ、プロジェクト情報の共有とバージョン管理を実現した。

#### 2.3.2 拠点間ファイルサーバとしての利用

拠点間の情報共有手段として、当初は各拠点の既存ファイルサーバを接続することを検討していた。しかし、ファイル転送に伴う共有情報のタイムラグや人事異動時に発生するアクセス権情報のメンテナンス負荷等が懸念されたため、情報共有サーバを導入した(図3)。情報共有サーバはWebベースのシステムであるため、ファイルサーバに用いるような、ネットワークファイルシステムなどの通信プロトコルによる遅延の悪化はなく、グループ内のWebシステムと同程度のレスポンスが得られる。

また、グループ認証基盤システムとの連携によって、人事異動時は組織ごとに設定している組織内メンバーのアクセス権情報が自動的に更新されるため、アクセス権のメンテナンスが不要となる。このように当該拠点では、ファイル転送時の通信遅延の短縮とアクセス権のメンテナンスコスト抑制を実現した。

#### 2.3.3 業務システムとの連携

業務に特化したシステムで関係会社間のグローバルな情報共有を行っているケースがあり、情報共有サーバと当該システムの連携によって、システムの改修コストを抑えな

がら、セキュアな情報共有を実現した。

図4に示すとおり、利用者は従来の画面インタフェースを通して業務を行う。ファイルやアクセス権の管理など情報共有に関する機能は情報共有サーバが担い、情報の保管先フォルダは利用者から直接見えないようにする。このようにセキュリティの確保に止まらず、既存システムの活用によって改修コストを抑制するとともに、利用者の操作への影響を排除することができた。

### 2.4 成果

情報共有サーバは、2.3節で述べたように多様な業務で利用されてきている。メール添付では難しかった情報のバージョン管理を実現し、グループ全体におけるセキュリティレベルの底上げを行うとともに、システム運用を合理化した。

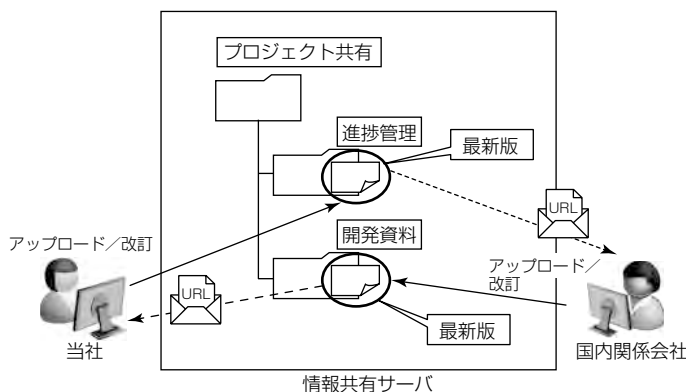


図2. プロジェクト内での情報共有

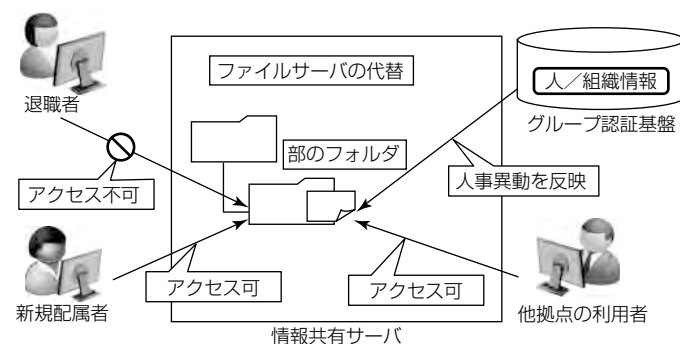


図3. 拠点間ファイルサーバとしての利用

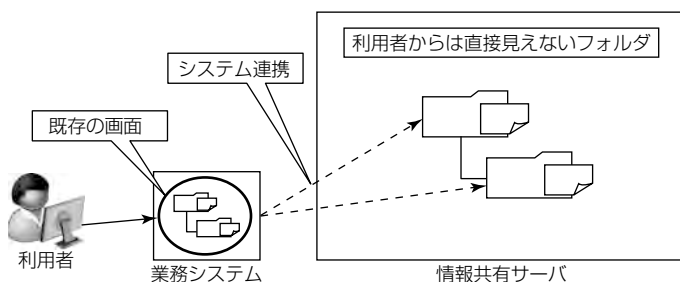


図4. 業務システムとの連携

### 3. 統合メールシステム<sup>(2)</sup>

#### 3.1 Webメール化の背景と目的

1章及び2章で述べたとおり、クリプトライナーと情報共有サーバによって、取引先へセキュアに情報を送付する環境と、グループ内拠点間でセキュアかつグローバルに情報を共有する環境が整備できた。しかし、情報共有サーバ構築後もグループ内拠点間でメール添付によって情報を授受する場面は多く、また、取引先から送付される企業機密の多くもメール添付によって送られている。

当社は、メールデータをパソコンに蓄積する方式を採用していたため、出張などのため社外に持ち出すパソコンの盗難／紛失時にも情報漏洩が起きないよう各種セキュリティ対策を徹底していた。しかし、対策の一部は利用者の手作業に依存していたため、依存しない仕組みが求められていた。また、関係会社でも当社と同等のセキュリティレベルを実現するために、各社個別に対策を実施する必要があったが、特に情報システムの専任者がいない会社では対応が負担となっていた。そこで当社及び関係会社向けに、サーバ上でメールデータの集中管理が可能なWebメール製品をベースとして、自社で追加開発を行った統合メールシステムを構築した。

#### 3.2 Webメール化に向けた取組み

メールはほぼすべての社員が利用するコミュニケーションツールの一つであり、使用頻度も高い。そのため、Webメールシステムへの移行には、従来利用者に提供していた機能を継続して提供すること、操作時のレスポンスを維持してストレスなく利用できること、の2点が重要であり、それぞれ対策を実施した。

##### 3.2.1 必要機能の開発

当社は、内容に応じた機密等級を本文に記載することや、誤送信対策を徹底することといったメール利用に関する規則があり、従来利用していたクライアントソフトウェア向けには周辺ソフトウェアを開発し、利用者へ提供していた。Webメール化によってそれら規則への対応が不十分になると、業務効率の低下やセキュリティレベルの低下を招く可能性があった。また、当社は拠点単位で利用者及び情報システムを管理する情報システム部門があり、各々の情報システム部門が自拠点の範囲について管理可能な仕組みを提供する必要があった。

そこで、当社規則に対応するための機能及び各拠点の範囲に限定して利用者情報の検索・更新を可能にする管理ツールを開発した。これによって、当社として必要な機能を利用者及び情報システム部門に提供することが可能になった。



図5. トラフィックを削減する仕組み

また、グループ認証基盤と連携することで、他の業務システムとのシングルサインオン認証、全社共通のアドレス帳の提供も実現し、操作性が向上した。

##### 3.2.2 トラフィック削減によるレスポンス維持

Webメール化することで、従来送受信時だけ発生していたネットワークトラフィックが、受信済みメールの閲覧などの操作でも発生し、従来のメールシステム利用時に比べて応答に時間を要することが考えられる。そのため、回線及び中継機器で極力遅延が生じないようにシステム設計を行い、状況によって回線を増速する必要がある。しかし、回線の増速はコスト増となるため、できるだけ避けなければならない。そこで、図5のとおり全社共通のアドレス帳などの大容量データは、Webサーバで圧縮した状態でパソコンまで転送しパソコンで展開して表示する方式を採用し、約90%のトラフィックを削減した。

このようなトラフィック削減策によって、増速を回避した拠点もあり、増速コストを抑えながらレスポンスを維持することができた。

#### 3.3 成果

Webメール化によって、パソコンからのメールデータ漏洩を防止した。また、当社開発の機能をグループ内各社に提供することで、セキュリティレベルを向上させつつ、メールシステムの運用負荷を軽減した。

### 4. む す び

今後も、これらシステムのグループ内各社に対する更なる適用拡大に向けて、既存の情報共有手段からの移行や、新規の導入を促進する。また並行して、ユーザビリティの向上、利用者から見た応答性能の向上、利用者の要望に基づく改善や機能追加等に引き続き取り組んでいく。

### 参 考 文 献

- (1) グローバルに活用できるセキュアな情報共有基盤，三菱電機技報，85，No.1，8（2011）
- (2) メールシステム再構築によるセキュリティレベル向上，三菱電機技報，86，No.1，46（2012）

# 運営効率化とビジネス貢献に向けた オフィシャルサイトの中・長期的再構築

野間口元輔\*  
安齋利典\*  
前田 岳\*\*

Medium- and Long-term Reconstruction of Official Website for Operational Efficiency Enhancement and Business Contribution  
Gensuke Nomaguchi, Toshinori Anzai, Takeshi Maeda

## 要 旨

インターネットは企業活動に不可欠なものとなり、企業のウェブサイトは単なる情報発信からコミュニケーション手段を経てビジネスツールとなった。

三菱電機オフィシャルサイト<sup>(1)</sup>は、この新たな環境に適した次世代のプラットフォームへの移行とビジネスでの一層の活用を目的に、“オフィシャルサイトの中・長期的再構築”(2009～2011年度の3か年計画)を実施し、完了した。

中・長期的再構築では、サーバ仮想化技術やクラウド技術を活用し社内利用部門に対しセキュリティレベルの高い、高品質なウェブサイトを短期間かつ安価に構築できる共通プラットフォーム(Platform as a Service : PaaS)を実現した。このプラットフォーム上にウェブマーケティング共通

基盤サービスを構築(Software as a Service : SaaS)し、プライベートクラウドとして提供することによって、企業価値向上と商談機会創出を実現した<sup>(2)</sup>。

主な成果として、仮想化技術を用いて77台のサーバを22台に統合し、運営費用に対する抑制効果をもたらすとともにCO<sub>2</sub>削減30%(2008年度比)を実現した。また、事業部門運営サーバを統合・管理し、セキュリティの高度化、均質化と危機管理レベルをアップさせた。合わせて、社内各事業部門に向けた全社横断的な共通基盤サービスを提供するとともにグローバル化(多言語対応)にも対応した。サイトの質の向上と効率的運営を可能にし、企業価値向上を実現した。

	2009年度	2010年度	2011年度
<b>施策1</b> オフィシャルサイトの効果的活用・効率的運営・費用の適正化推進	①オフィシャルサイト新プラットフォーム移行(第1次) ②事業本部サイト統合(第1次)	①オフィシャルサイト新プラットフォーム移行(第2次) ②統合環境(Java <sup>(注1)</sup> 、データベース)構築・連携	①新プラットフォームへの完全統合
<b>施策2</b> 危機管理・コンプライアンス対応の強化	①サーバ統合による危機管理(第1次)	①サーバ統合による危機管理(第2次)	①サーバ統合による危機管理(第3次)
<b>施策3</b> 企業価値向上	①動画コンテンツの活用 ②新サイトプリントアウトシステム導入	①サーバ統合による危機管理(第2次)	①ウェブマーケティング共通サービス高度化 ②企業・事業情報データベース連携強化
<b>施策4</b> 商談機会創出	①ウェブマーケティング基盤整備 ②データベースの連携によるマーケティングへの活用	①ウェブマーケティング共通サービス・基盤強化 ②共通基盤の活用による事業本部サイト統合	①共通基盤の活用による事業本部サイト統合 ②効果測定の活用 ③各種ダウンロードサービス強化
導入サービス	共通相談システム導入 相談サポートシステム導入 汎用的会員制サイト導入 セミナ受付システム導入 新サイトプリントシステム導入	汎用問い合わせシステム導入 共通基盤多言語化 ・共通相談 ・セミナ受付 ・汎用的会員制サイト ・CMS	共通基盤ビジネスメンバーズ CDN FAQ レコメンド サイト内検索
導入プラットフォーム	仮想サーバ 6台導入 コールドスタンバイ機 1台導入 仮想管理サーバ 1台導入	仮想サーバ 4台導入 統合データベースサーバ 4台導入	仮想サーバ 2台導入 バックアップサーバ 1台導入 (既存サーバ3台継続利用)
事業本部、関係会社のサイト統合数	4サイト(4事業本部)	6サイト(2事業本部、1関係会社)	9サイト(2事業本部)

CMS : Contents Management System, CDN : Contents Delivery Network, FAQ : Frequently Asked Questions  
(注1) Javaは、Oracle Corp. の登録商標である。

## オフィシャルサイトの中・長期的再構築の施策とマイルストーン

オフィシャルサイトの中・長期的再構築では2009～2011年度の3か年で4つの重点施策“オフィシャルサイトの効果的活用・効率的運営・費用の適正化推進”“危機管理・コンプライアンス対応の強化”“企業価値向上”“商談機会創出”を定め、年度ごとに目標・マイルストーンを定め推進してきた。これらの成果を全社共通基盤と位置付け、社内PaaS、社内SaaSとして提供を開始し、ウェブサイトの全社統合に寄与した。

# 1. ま え が き

三菱電機オフィシャルサイトは先進技術を取り入れつつ、様々な企画、施策を実行し発展してきた。その中で、政府のIT新改革戦略(内閣府)<sup>(3)</sup>、u-Japan政策(総務省)<sup>(4)</sup>、通信・放送法改正、地上デジタル放送本格化等を睨(にら)み、2011年以降は、放送と通信の融合が実現し、インターネット環境が激変することによって広告宣伝と企業ウェブサイトのあり方が大きく変わると予測した。この予測に基づき当社サイトは更なる“活用推進”と“質の向上”が必須と考え、新たな環境に適合した次世代のプラットフォームとビジネスに活用できる様々なサービス提供を行う“オフィシャルサイトの中・長期的再構築”(2009～2011年度の3か年)を実施し、完了した。

本稿では中・長期的再構築の目的と重点施策及び3か年の成果について述べる。

# 2. 目的と重点施策

オフィシャルサイトの中・長期的再構築では、オフィシャルサイトの活用推進と質の向上を目的として、2009～2011年度の3か年で次に挙げる4つの重点施策に対し、年度ごとに目標・マイルストーンを定めて推進してきた。

## (1) オフィシャルサイトの活用推進

施策1：三菱電機オフィシャルサイトの効果的活用・効率的運営・費用の適正化推進

- ①サーバの整理統合・運用管理の効率化、別サーバ・他事業本部サイト統合

施策2：危機管理・コンプライアンス対応の強化

- ①統合管理によるコンテンツを含めたガバナンス強化

## (2) オフィシャルサイトの質の向上

施策3：企業価値向上

- ①コンテンツ共通基盤サービスの強化

- ②多メディア対応にワンソースマルチユース、サイトプリント・動画メディア等の活用

施策4：商談機会創出

- ①コンタクトポイントの創出によるユーザー情報を取得・データベース化

- ②ウェブマーケティング共通基盤サービスの強化と適用の標準化

- ③営業情報共有化と連携によるROI(Return On Investment)算出、正確な定量的効果測定の確立

# 3. 中・長期的再構築

## 3.1 オフィシャルサイトの効果的活用・効率的運営・費用の適正化推進(施策1)

### 3.1.1 仮想化技術導入によるサーバ台数削減

施策1では、リプレイスや新規サービス導入の際のコスト削減、サーバ台数削減による運用保守費用の削減を実現する基盤構築を目的として再構築を開始した。三菱電機サイトの可用性、性能・拡張性、運用保守性、移行性、セキュリティ、環境・エコロジー、将来の社内サーバ統合、新サービスの導入等を考慮し、サーバ仮想化ソフトウェア(VMware<sup>(注2)</sup>)、物理サーバ(VMware社認定ハードウェア)、ストレージ(Fibre Channel SAN(Storage Area Network))を基盤として選定した。

この基盤を活用し、最終的に77台のサーバを22台に統合、ウェブサーバ、ファイルサーバ、メールサーバ、メールニュース管理サーバ、アクセス解析サーバ、サイトプリントサーバ、相談受付とサポートのためのCRM(Customer Relationship Management)サーバ、セキュリティ強化のための監査サーバ等を仮想環境で稼働させた(図1)。

また、コールドスタンバイ機(物理サーバ)<sup>(注3)</sup>と併わせVCS(Veritas Cluster Server<sup>(注4)</sup>) for VMware ESXによるホットスタンバイ機能<sup>(注5)</sup>を導入して、基盤全体としての可用性向上と信頼性向上を達成した。

(注2) VMwareは、VMware, Inc. の登録商標である。

(注3) サーバやネットワーク機器等に関して、全く同じ構成や設置の予備のマシンを電源を入れない状態で待機させておく障害対策の手法

(注4) Veritas Cluster Serverは、VERITAS Software Corp. の登録商標である。

(注5) サーバやネットワーク機器等に関して、主として稼働しているマシンと同じ構成や設定のマシンをOSの電源を入れるだけではなく、データの同期などを絶えず行った状態で、予備のマシンとして待機させておく障害対策の手法

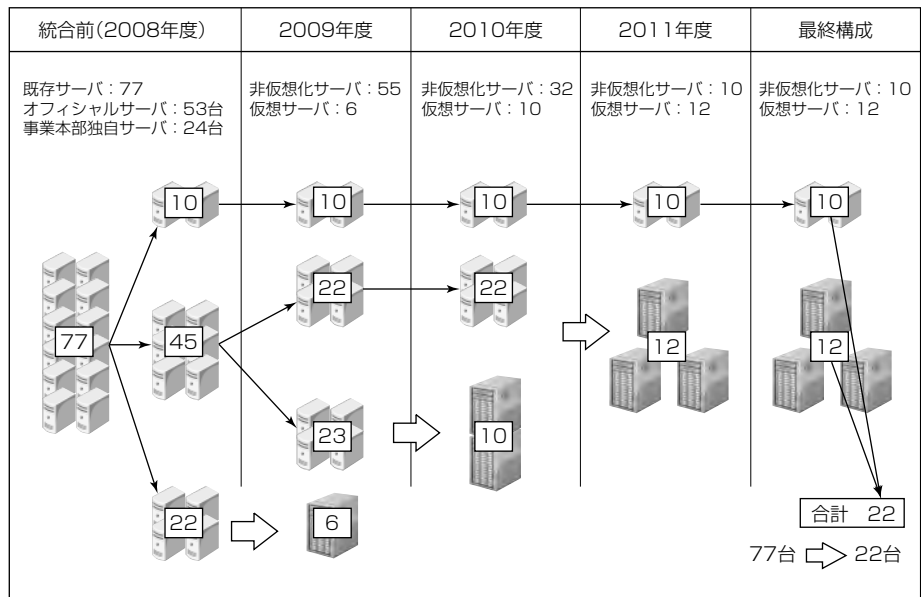


図1. サーバ台数の推移

### 3.1.2 効率的運営・費用の適正化推進

これまでのオフィシャルサイトでは、サイトの規模が増大するにつれて、必要なシステムリソースの増強や新規機能・サービス追加を実施してきた。また、セキュリティ強化や信頼性向上等、社会環境の変化に合わせて追加投資を行いシステム・インフラ全体の維持・レベルアップを図ってきた。

それに対し、中・長期的再構築では投資をより効率化・適正化するために、全社共通プラットフォームと全社共通基盤サービスを構築・展開することによって、全体最適化を図り、システム投資の抑制を図った。また、オフィシャルサイトに統合した事業本部サイトも含めプラットフォーム・運用を一元化することで、当社全体の運営費用に対する抑制効果をもたらした(図2)。

### 3.1.3 グリーンIT化推進のための共通プラットフォーム構築

中・長期的再構築計画当時、地球温暖化防止が喫緊の環境問題となっており、IT機器によるエネルギー消費量の増大が予想されていた(2025年には2006年の5倍と推計)<sup>(5)</sup>。また、2009年4月施行の省エネ法改正によって、事業者としてのオフィスにおける省エネルギーの取組みも義務化されることとなった。オフィシャルサイトでもIT機器利用段階の環境負荷軽減(電力消費量低減)が求められていた。そこで、中・長期的再構築に合わせサーバ機器の省エネルギー化(グリーンIT化)を推進、サーバ機器の台数を削減、サーバ機器の電力消費量低減及び情報システム運営費用削減に寄与し、CO<sub>2</sub>削減30%(2008年度比)を実現した(図3)。

### 3.2 危機管理・コンプライアンス対応の強化(施策2)

中・長期的再構築では、分散している事業部門運営サーバを統合管理することによって、セキュリティの高度化、均質化を図ってきた。主な施策として、三菱電機の生産システム本部指導に基づくセキュリティレベルの維持強化や運用ガイドライン整備によるガバナンス強化を実施した。

共通部分のセキュリティ管理は宣伝部が実行するため、独自運用サーバを統合して、共通基盤サービスを利用することによって利用部門が個別にセキュリティ対策を講じる必要がなくなった。

### 3.3 企業価値向上(施策3)と商談機会創出(施策4)

#### 3.3.1 サーバ仮想化技術やクラウド技術を活用して構築した共通プラットフォームの提供

サーバ仮想化技術やクラウド技術を活用し、社内利用部門に対してセキュリティレベルの高い、高品質なウェブサイトを短期間かつ安価に構築できる共通プラットフォームをプライベートクラウドとして提供を開始した(図4(1))。プラットフォーム・運用を一元化することによって、安定稼働、安定運営・運用を実現している。

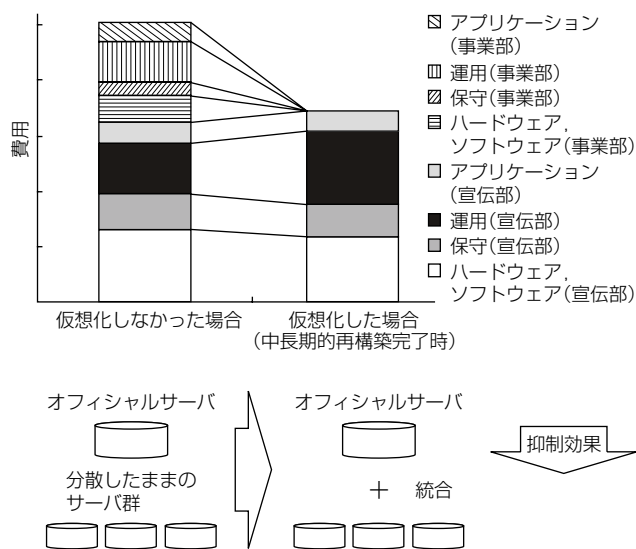


図2. 抑制効果

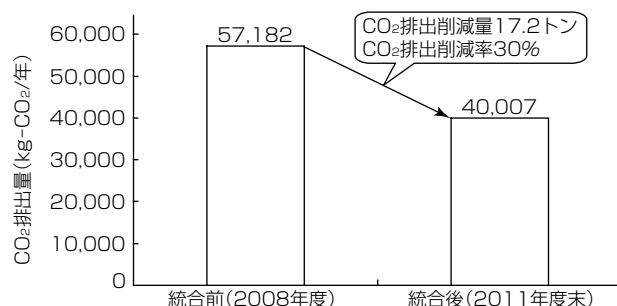


図3. CO<sub>2</sub>削減効果

### 3.3.2 ウェブサイトの全社統合を実現する共通基盤サービスによる商談機会の創出

サイト構築で必要となる共通的な機能をマルチテナント技術を用いてSaaS型システムとして構築し、社内各事業部門に向けた全社横断的な共通基盤サービス(相談受付・管理・分析・サポート機能、会員制サイト構築・管理機能、展示会/セミナー開催・募集・管理機能、ダウンロードサービス等)として提供を開始した(図4(2))。

従来、各事業関連のサイトは個別に構築していたが、このサービスを利用してサイト構築を行うことによって、社内利用部門はセキュリティレベルの高い、高品質なマーケティング技術を短期間に利用可能となった。このサービスを用いて、2009~2011年度の3か年で三菱電機の主要サイトについてはほぼ統合を完了した。関係会社については随時提供を拡大していく。また、このサービスはグローバル化(多言語対応)も実現しており、今後のオフィシャルサイトのグローバル化を実現する重要なツールと位置付けられる。このサービスを全社共通で活用することによって、サイトの質の向上と効率的運営を可能にし、企業価値向上と商談機会創出を実現した。



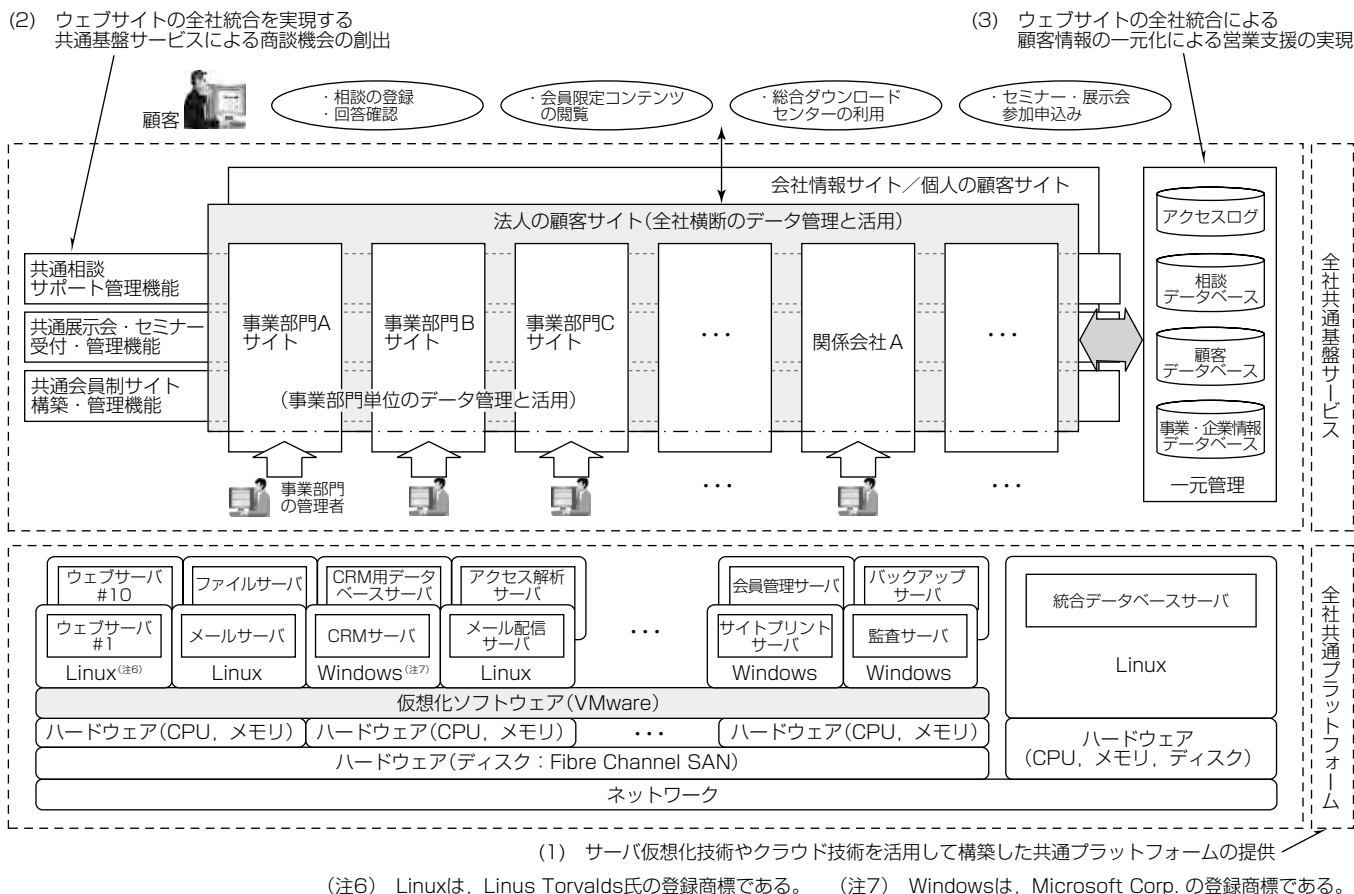


図4. 全社共通基盤の機能と構成

### 3.3.3 ウェブサイトの全社統合による顧客情報の一元化による営業支援の実現

商談機会創出を狙った営業支援ツールによって、全社横断的な顧客情報や問い合わせの一元的なデータベース化とサイト横断的な行動履歴分析を実現した(図4(3))。従来、各事業部が運営するビジネスサイトで実施していた顧客に対応したウェブサイトでのアクションプランを全社統合データベース管理と全社共通基盤サービスを利用することで効率的かつ効果的に実施できるようになった。

また、宣伝部が運営するコーポレートサイト・他のビジネスサイトとの連携が容易になり、1つのサイトとしての運営管理が可能となった。さらに、サイト利用者にとっては各サイトを横断的に利用することができ、利便性の向上につながっている。ビジネスの営業案件創出プロセスでの新規顧客・潜在顧客・既存顧客に対応した購入検討段階情報・アフターサービス情報の提供、ウェブサイトでのアクションプラン・コンタクトポイントでの行動履歴が把握できるようになったことによって、営業部門へ精度の高い顧客情報を提供でき、営業支援の実現が可能となった。

## 4. む す び

2009年度から開始したオフィシャルサイトの中・長期的再構築で、企業・事業サイトのインフラ統合、サイト統合

を実現するとともに、サービスの標準化を成し遂げてきた。引き続き最新のIT技術を活用しながらビジネス貢献、情報発信力強化の基盤として育てていくとともに、国内での利用に留まらず、三菱電機のグローバル展開基盤、インフラとして発展させていく。

また、オフィシャルサイトの重要性が増し、災害時の情報発信としての役割も必要となっており、BCP (Business Continuity Plan) も万全を期す。

## 参 考 文 献

- (1) 三菱電機オフィシャルウェブサイト  
<http://www.MitsubishiElectric.co.jp/>
- (2) 磯西徹明, ほか: 企業価値向上と商談機会創出に貢献する三菱電機オフィシャルウェブサイトの再構築, 三菱電機技報, **84**, No.7, 407~410 (2010)
- (3) IT戦略本部: IT新改革戦略 (2006)  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119honbun.pdf>
- (4) 総務省: u-Japan政策  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ict/u-japan/](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ict/u-japan/)
- (5) 経済産業省商務情報政策局: グリーンITイニシアティブ(第2回)資料1, 8 (2008)

# 経営基盤強化に向けた経理システムの統合・標準化

入江貴志子\* 山本尊代\*  
石倉政義\*  
伊澤秀知\*

*Integration and Standardization of Accounting System for Strengthening the Operating Foundations*

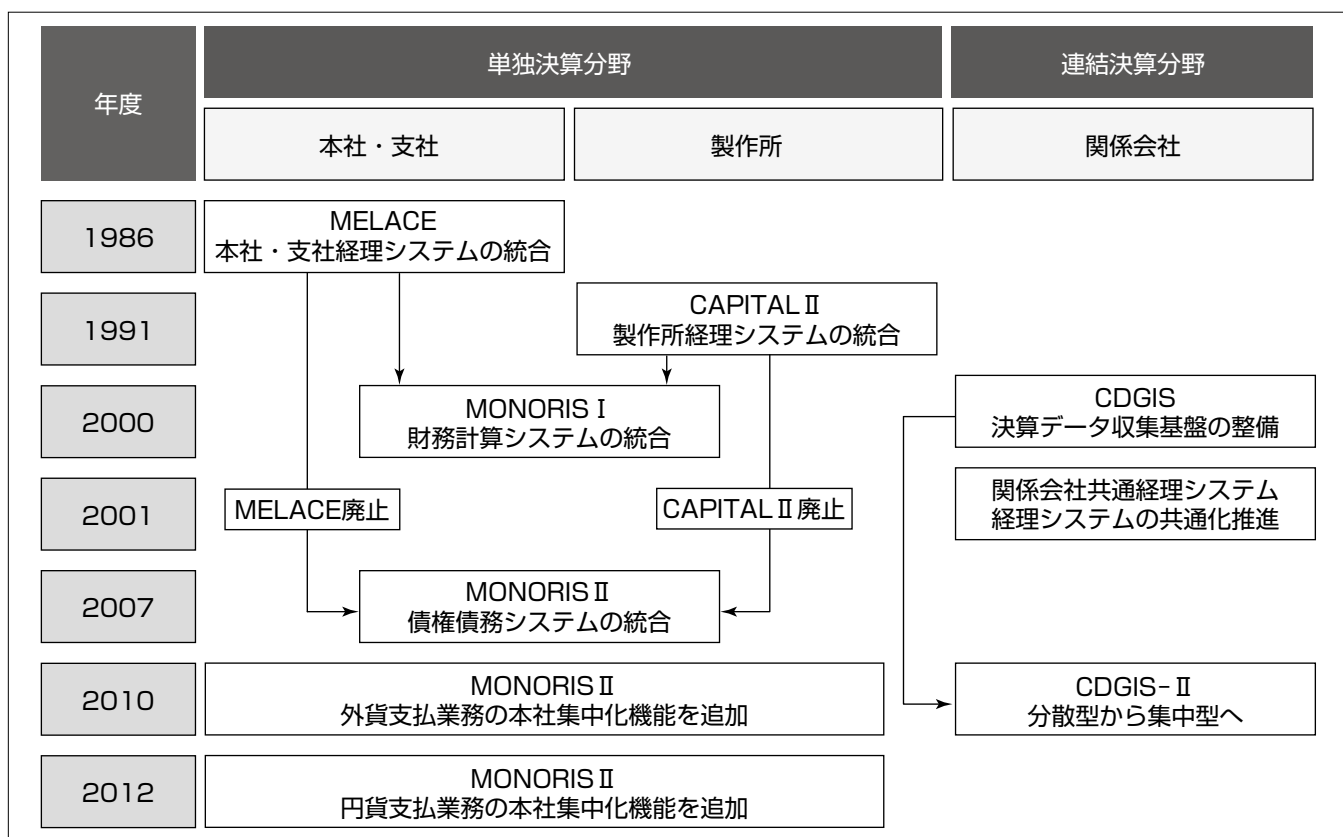
*Kishiko Irie, Masayoshi Ishikura, Hidenori Izawa, Takayo Yamamoto*

## 要 旨

三菱電機の経営体質強化を支援するため、情報システム部門として資材調達改善、営業・サービスの強化、財務体質改善、人的資源の有効活用等、経営基盤の強化に取り組み、各施策を実施している。この中で、経理システム分野では次のようなシステムの統合・標準化に取り組んできた。

従来、企業は単独決算を中心とした業績開示を行ってきたが、2000年3月期から連結財務諸表の開示(以下“連結開示”という。)が全面適用となり、企業業績の評価は連結を中心としたものへとシフトした。また、これを背景に、当社の経営計画や損益管理制度でも、“企業集団”として連結ベースでの経営管理を強化することを目的とし、新たな連結管理制度を2000年度から導入した。

このような状況を踏まえ、当社経理システムは、連結決算分野では、2000年度に関係会社の連結決算データを収集する情報システム基盤“CDGIS”を構築し、2001年度には関係会社の経理業務の標準化及び共通システム化を目的とし、関係会社共通経理システムを構築した。また、2010年度には、運用業務負荷軽減のため、CDGISを分散型システムから集中型システムに再構築した“CDGIS-Ⅱ”を稼働させた。一方、単独決算分野では2000年度に本社・支社(本支社)、製作所の財務計算システムを統合して“MONORISⅠ”を構築し、さらに2007年度に債権債務システムを統合し、“MONORISⅡ”を構築した。これによって、システム・業務の標準化を実現した。



## 当社経理システムの変遷

当社経理システムは単独決算分野では2000～2007年度にかけシステムの統合、業務の標準化に取り組み、本支社・製作所システムの統合を実施し、財務体質強化に対応する基盤を確立した。また、連結決算分野では、関係会社からの連結決算データを収集する情報システム基盤を整備し、グローバル連結経営管理に対応する基盤を確立した。

## 1. ま え が き

当社の経営体質強化を支援するため、情報システム部門として資材調達改善、営業・サービスの強化、財務体質改善、人的資源の有効活用等、経営基盤の強化に取り組み、各施策を実施している。この中で、経理システム分野では次のようなシステムの統合・標準化への取り組みを実施してきた。

連結開示が主流となった2000年当時、当社経理システムの基盤では、グローバル連結経営の強化、財務体質改善等の施策にタイムリーに対応することが難しかった。そこで、連結決算分野では関係会社からタイムリーにデータ収集できる基盤を構築し、関係会社側は共通経理システムを構築した。また、単独決算分野では本支社と製作所の2系統で運用していたシステムの統合・標準化を実施し、業務の標準化、財務体質改善施策に対応する基盤を確立した。

本稿では、両分野における経理システム統合・標準化の取り組み、また統合後の各プロジェクトの施策について述べる。

## 2. 統合までの取り組み

2000年3月期から連結開示が全面適用となり、企業業績の評価は連結を中心としたものへとシフトした。これを受け、当社では1998年、連結主体の開示要請及び連結経営の定着を目指し“経理情報システム革新プロジェクト”を立ち上げ、次の情報システムを順次導入した。この取り組みによって、システムの統合・標準化を実施し、全社施策の展開を迅速かつ効率的に行える基盤を確立した。

### 2.1 連結決算分野

2000年1月に連結管理システム、2000年4月に連結決算システムを構築するとともに、連結ベースでの経営管理の基礎となる関係会社の決算データを収集するための情報システム基盤“CDGIS”を2000年度に整備した。これによって、決算データの一元化を実現し、月次での連結処理による迅速な管理情報の把握が可能となった。関係会社について

では、2001年度に情報システムの運用効率化、経理業務の標準化、共通化を目的とし、関係会社共通経理システムを構築した。

### 2.2 単独決算分野

従来、本社・事業本部・支社の本支社経理システム“MEL ACE”と、製作所経理システム“CAPITAL”の2系統のシステム構成で運用していた。しかし、連結開示が主流となった2000年度に、経理業務の標準化、決算日程短縮を実現するため、更なる業務効率化を目指し、財務計算システム“MONORIS I”を統合した。これによって、決算帳簿の統一、単独決算システムから連結決算に必要な情報(事業セグメント別データや取引先情報データなど)の供給基盤を構築した。また、2007年度に債権債務システム“MONORIS II”を統合した。統合前は全社のデータ収集にデータ変換、データ伝送を含め、2日を要していたが、統合後は全社のデータをタイムリー(債権債務はリアルタイム)に収集することが可能となり、本社集中支払など、財務体質改善実施可能な基盤を確立した。

## 3. 統合・標準化後の施策

### 3.1 連結決算データ収集基盤の再構築(2010年度～)

今後の関係会社の増加に伴うシステム導入・運用負荷の増大を見据え、2000年度に整備した連結決算データ収集基盤に対して、分散型システムから集中型システムへの再構築を実施した(図1)。新システム“CDGIS-II”として2010年度から稼働している。

新システムでは、関係会社は当社の本社が管理する統合サーバに当社グループネットワークを介してアクセスし、汎用インターネットブラウザからシステムを利用する。このような集中型のシステム形態にすることで、関係会社におけるシステム運用負荷が軽減され、関係会社から親会社へのタイムリーなデータ連携が可能となった。併せて、親会社側でシステム利用者の権限統制を一括管理することによって内部統制強化を実現した。

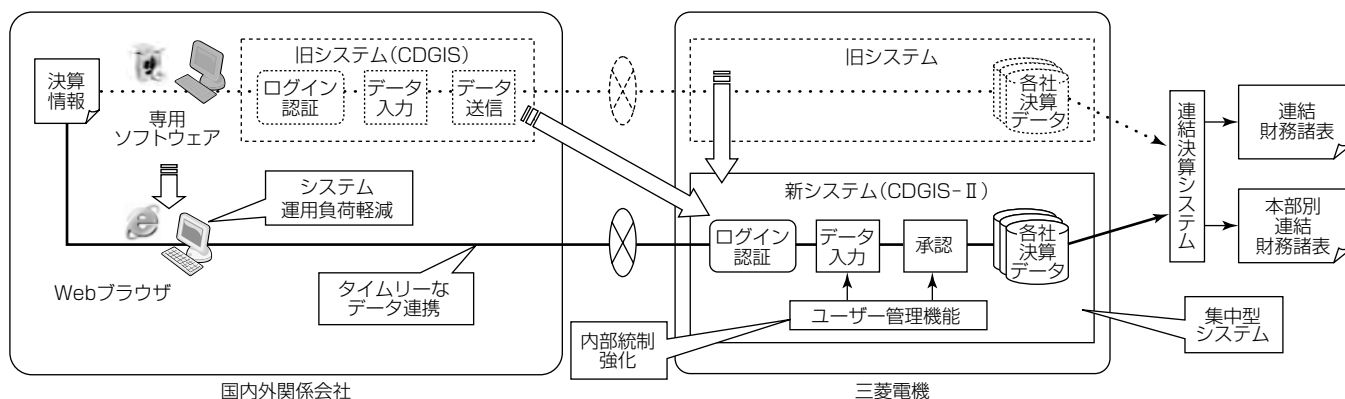


図1. 連結決算データ収集の流れ

### 3.2 単独決算本社集中支払の実現

債権債務システムの全社統合(MONORISⅡ)によって、全社債務データを集中管理し、活用する基盤が完成した。この基盤を用いて、取引先への支払業務の本社集約を、外貨支払については2010年度に、国内円貨支払については2012年度に実現した。

#### 3.2.1 外貨支払の本社集中化

当社では従来、各拠点で外貨支払案件が発生した場合、支払額が高額の場合は本社へ代理支払を依頼し、低額の場合は各拠点で支払という運用を行っていた。各拠点で支払を行う場合は外貨を常時保有していないため支払いの都度外貨を購入していたが、支払当日の為替レートでの購入になり、有利なレートでの購入ができなかった。また、外貨支払には外国送金依頼書作成などの特有の手続きがあり、各拠点では外貨支払に関する業務負荷が大きかった。

これらの問題に対し、MONORISⅡに外貨の本社集中支払機能を追加し、各拠点での支払は止め、本社だけで支払

を行うよう新出納業務を確立した(図2)。本社で保持する外貨預金を支払に利用することで支払当日の外貨購入が不要となり、為替リスクを低減した。外貨特有の支払手続は本社に集中して拠点の作業をなくし、業務負荷を軽減した。

#### 3.2.2 国内円貨支払の本社集中化

国内の円貨支払も各拠点で出納業務を実施していたが、同一取引先に対して複数拠点から支払を実施しているため、各々で銀行振込手数料が発生していた。また、支払のための資金は本社から各拠点の主要銀行口座へ送金(振込)後、各拠点では主要銀行口座から支払用銀行口座へ送金しており、社内での資金移動にも銀行振込手数料を支払っていた。また、複数回の資金移動が着金遅延のリスクとなっていた。

これらの対処としてMONORISⅡを改訂し、本社集中管理のための出納機能を構築した。各拠点は外貨支払と同様に伝票起票・会計承認だけを行い、出納業務は本社で一括して行うよう処理を見直した(図3)。その結果、本社で取引先ごとに支払を集約し、また、本社から拠点への資金送

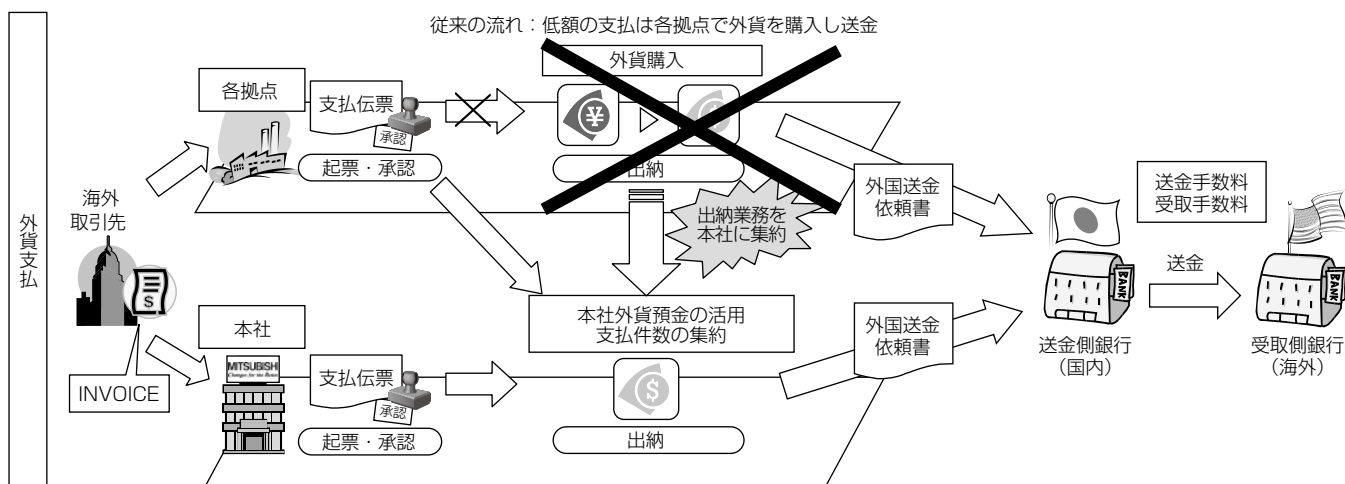


図2. 外貨支払の流れ

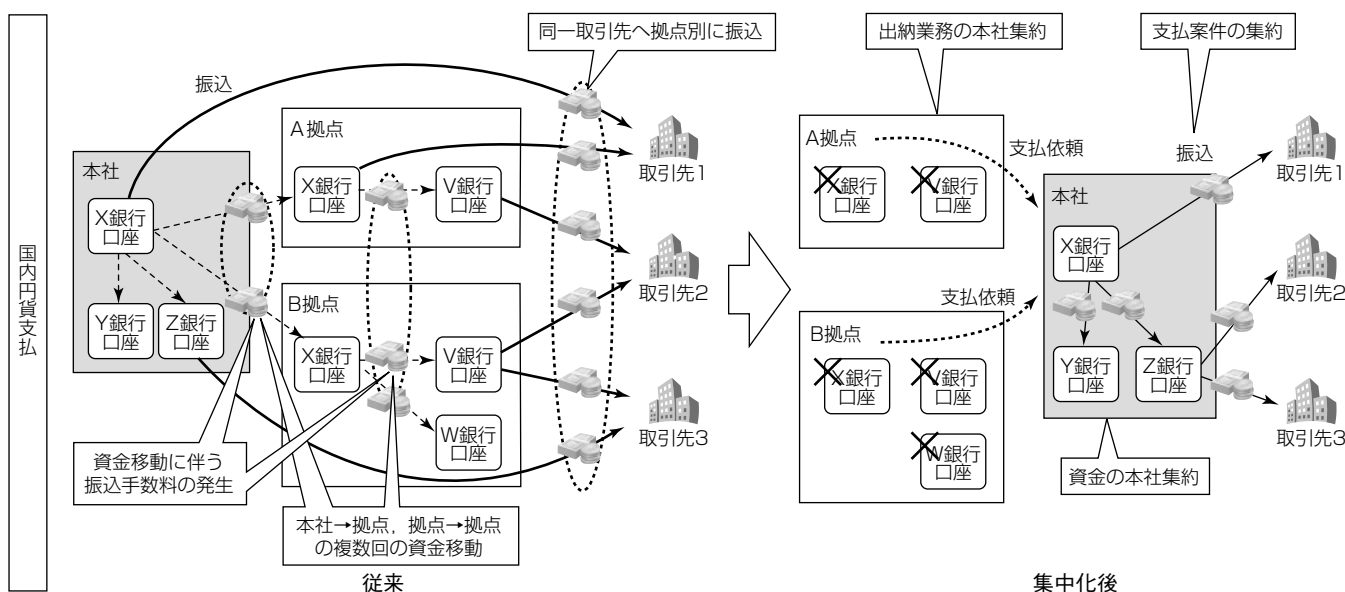


図3. 従来の国内円貨支払と集中化後の比較



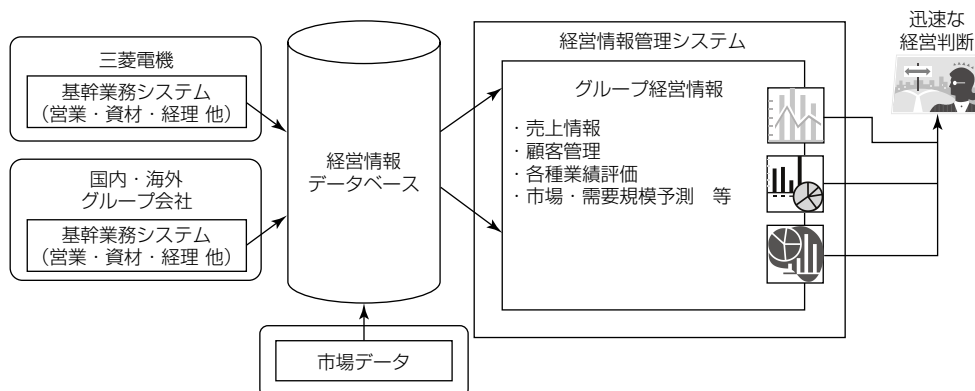


図4. 経営情報データベースの利用イメージ

金及び拠点内の資金送金も不要となり、銀行振込手数料が削減された。併せて複数回の資金移動に伴う着金遅延のリスクも低減した。

#### 4. 経営情報データベース構築への取組み

今後、経営基盤の強化策の一つとして、事業拡大のための戦略的な意思決定と的確な経営判断に必要とされる多角的に分析(事業別、機種別、地域別等)可能な各種情報(購買、営業、経理・財務、その他)を蓄積したデータベースの構築が求められている。これを受け、情報システム部門として、全社共通の経営情報データベース構築の実現に向けて取り組んでいく(図4)。

情報の供給元となる営業、資材、経理等の各分野のサーバは現状、個々に独立して稼働しているが、2013年度に災害対策の一環として個々の環境を集約し、設備やソフトウェアの共通化・標準化を実施した。その成果として、災害対策の強化だけでなく効率的なデータ収集が可能になった。また、データ容量もビッグデータ並となる見込みで、レスポンスなどの性能を保証するために、高速検索ツールが必要になってくる。現在、三菱電機インフォメーションテクノロジー(株)の製品“AnalyticMart”<sup>(注1)</sup>を検証するなど、基盤面の整備を開始している。

情報の要となる収集データについては課題が多い。的確な経営判断に必要なデータをいかにタイムリーに開示でき

るかといったことだけでなく、例えば、各種コード体系(取引先コードなど)が各システム間で統一されていない場合もあり、今後、コード統一又はコード変換が必要となる。また、データの粒度もシステムによってばらつきがあり、そろえていかなければならない。まずは、“データが見える仕組み”の構築のために、“何のために”“何をどこまで見える”ようにするのかといった基本コンセプトの確定が重要である。また、生きた情報を有効活用するためには情報システム面の運用だけでなく、利用者側のリテラシー向上も必要であり、教育も含めた運用面の整備も重要な要素と考える。

(注1) 高性能データベースエンジンとして、1億件を3秒で検索できる。

#### 5. む す び

当社経営基盤の経理システム分野では統合・標準化を実施し、今後、更なる財務体質強化に対応するための、債権・債務システムの再構築を順次進めていく。併せてIFRS(国際会計基準)、消費税率アップ等の制度改訂にも臨機応変に対応していく。一方、他分野では、製造・販売情報の連携による物流の効率化や資材の棚残削減を進め、並行して経営情報データベース構築の実現を推進していく。このように継続的な当社成長戦略を支えるため、今後とも情報システムによって経営基盤を一層盤石なものとしていく。



# ロードマップに沿った海外拠点共通ERPシステムの過去実績データを含めた統合の実現

若林知也\*  
 小川晃司\*\*

Migration & Integration Including Historical Data of Overseas Shared ERP Systems in Alignment with Road Map

Tomoya Wakabayashi, Koji Ogawa

## 要 旨

三菱電機グループでは、海外3地域(計11か国)でERP<sup>(注1)</sup>を地域別システムとして稼働させており、本稿では、その中の欧州でのERP統合の取組みを述べる。2011年度のグループ海外売上順位でも上位を占めるなど、欧州はグループの事業展開で、重要な地域である。

現在、欧州の統合ERPは、1999年に3か国で共通基盤システムとして利用開始して以来、中・長期的なロードマップ(要旨の図)に沿って7か国(7拠点)に適用拡大しており、今もなお、新市場・新拠点に拡大を続ける三菱電機グループの販売事業を情報システム面から支えている。

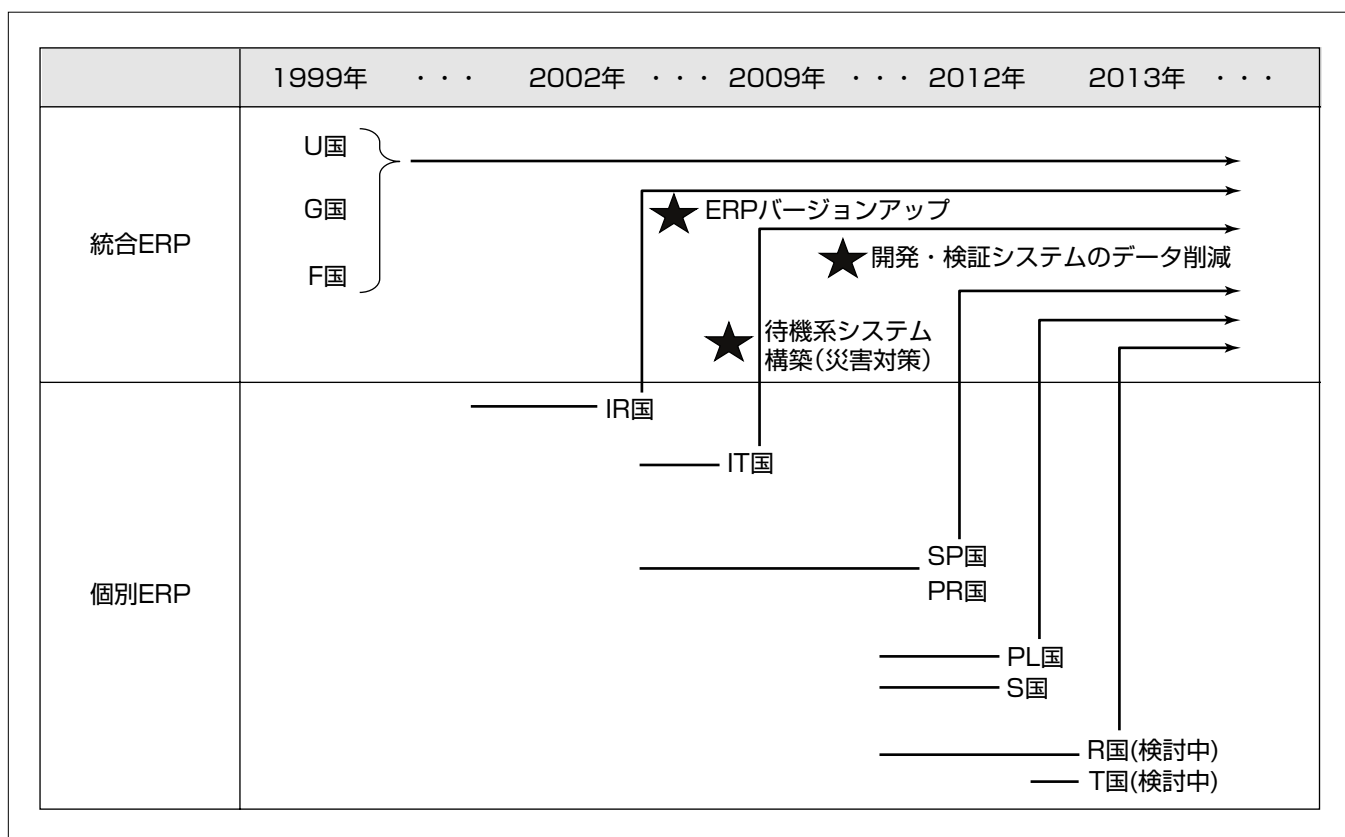
これまでの統合ERP拡大では、①事業・経営環境の変化に対応した実施遅延(先送り)、②過去実績データ<sup>(注2)</sup>の移行困難性、③データセンター(DC)費用の高騰、等の課題に直面し、試行錯誤を繰り返しながらこれらを解決してきた。

今回、①～③の課題への対応も含めて2012年4月に新たな2か国の統合を完了したが、中でも最も注力した②について、専用ツールを評価・選定・実装することで、移行元(2か国の個別ERP)から移行先(5か国の統合ERP)へ過去実績データも含めた統合を初めて実現した。

今回、①～③の課題への対応も含めて2012年4月に新たな2か国の統合を完了したが、中でも最も注力した②について、専用ツールを評価・選定・実装することで、移行元(2か国の個別ERP)から移行先(5か国の統合ERP)へ過去実績データも含めた統合を初めて実現した。

(注1) 域内にある各国・各拠点で共通基盤システムとして利用するERP(Enterprise Resource Planning)を本稿では“統合ERP”と呼ぶ。

(注2) 受発注、請求・支払などを完了したERP内の過去実績データを指す。



## 欧州での統合ERPロードマップ

1999年から、将来的な他国展開を前提として、U・G・Fの3か国で共同利用を開始した。2006年にIR国での個別ERP(先の3か国でのERPと同種)、2009～2010年にIT国での個別ERP(異種)を統合した。今回(2011～2012年)SP・PR2か国での個別ERP(いずれも同種)を過去実績データも含めて統合を完了した。2012～2013年は事業成長が著しいPL国・S国で個別ERP(いずれも異種)を統合するための検討に着手しており、その後も新市場であるR国(異種)・T国(未定)での統合構想を持つ。

## 1. ま え が き

現在、三菱電機グループの情報システム・情報通信子会社(以下“ICT子会社”という。)が運営する日本のDCで海外3地域(計11か国)のERPが地域別システムとして稼働している(図1)。

日本のDCへの集約は2004～2005年に順次、実施・完了したが、集約以前は各地域独自の三菱電機グループ外の外部アウトソーサが運営する個別DCを利用し、数年ごとのバージョンアップも各地域独自のタイミング・ノウハウで実施していた。結果として、各地域とも同種のERPを利用しているにも関わらず、ERPバージョンも異なっていた。

そこで、①同種ERPバージョンアップ・ノウハウのICT子会社への蓄積とサービスメニュー化、②利用中ERPバージョンの統一によるDC運営(ERP技術基盤の運営を含む)の効率化を目的として日本DCへの集約を実施している。

なお、東日本大震災を受けて日本では情報システムの災害対策(IT-BCP)がますます重要視されているが、欧州の統合ERPでは、いち早く2009年には待機系DCを利用した災害対策(DR)を完了している(図1)。

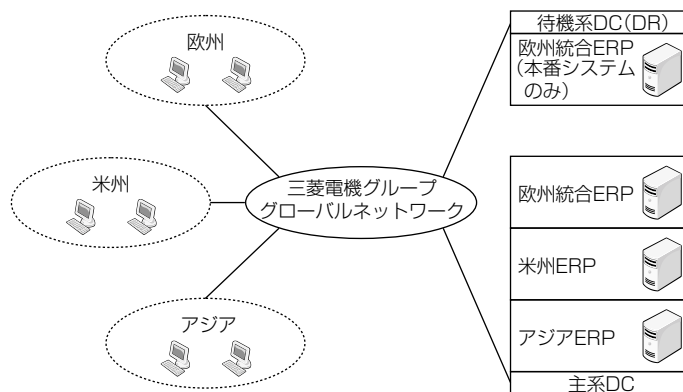


図1. 海外地域ERPのDC集約

U国	G国	F国	IR国	IT国	SP国	PR国	PL国	S国	...

図2. 欧州での国ごとの管理とBU管理のマトリックス経営

## 2. 欧州における統合ERP適用拡大の狙い

欧州の統合ERPを中・長期ロードマップに沿って継続的に適用拡大する主な狙いは、次のとおりである。

### 2.1 域内で事業拡大するための基盤として

同地域は政治、経済、国際関係等で連合した多数の国・地域で形成されており、三菱電機グループの事業は今なお、域内の新市場や新商流への拡大を続けている。

事業拡大のためのアプローチは様々であるが、例えば、三菱電機グループ外のビジネスパートナー(他社)を吸収・合併するケースも少なくない。同地域における三菱電機グループとしての業務プロセス・ルールなどを新拠点に適用する手段として、共通基盤システムの適用が極めて有効かつ、効率的である。

さらに、同地域には、国ごとの損益管理と国を横断する事業ユニット(BU)管理のマトリックス経営が定着しており(図2)、統合ERPが備えるBU別のベストプラクティスの域内への展開は効果的である。

### 2.2 本社・マザー工場等とのインタフェース・システム共通化

近年の事業のグローバル化加速を反映して、本社・マザー工場と海外拠点間では、受発注などの取引情報交換や各種実績情報の収集・管理に加え、より即応性の高いPSI(購買・販売・在庫)情報などの共有が、事業競争力強化のためにますます重要になっている。

欧州では、図2のとおり各BUが複数国に展開しており、BUごとに本社やマザー工場とのシステム間インタフェース

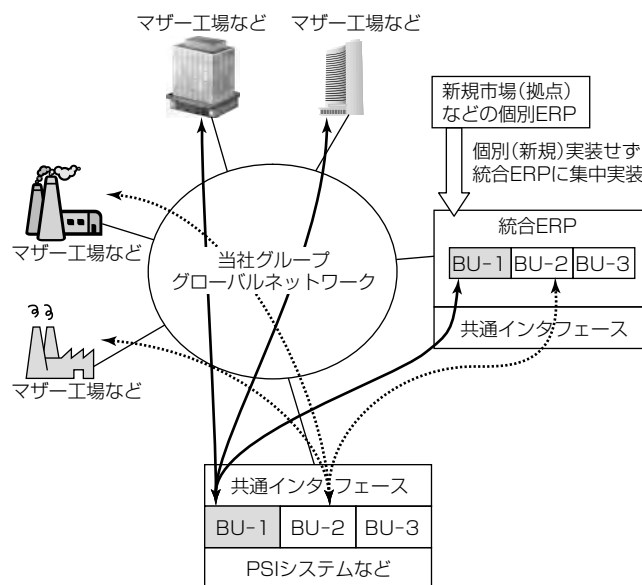


図3. インタフェース・システムの共通化(欧州)

を導入・活用しているが、新規市場への参入時や本社・マザー工場が新たなシステム間インタフェースを導入した時などは、統合ERPへの集中的な実装を基本として、他の個別ERPへの重複実装を原則排除し、重複投資を抑制する(図3)。

### 2.3 域内共通業務・共通機能の展開

言語や法制度などが異なる複数国拠点が一体となって事業遂行する必要のある欧州に、例えば、域内で経理部門が定める評価の新ルールをシステムに実装して利用者の業務プロセスへタイムリーに適用する場合も、原則として個別ERPでの重複実装は行わず、2.2節で述べたシステム間インタフェースと同様、統合ERPに共通業務機能を集中実装し、業務・機能を共通化する。

情報システム基盤が備える共通機能の例では、今回新たに統合したSP・PR 2 か国で利用していた個別ERPで災害対策用の待機系システム構築を計画した際、近い将来の統合ERPへの加入と同時に既存の災害対策機能を共有できることから、2 か国独自の災害対策計画を中止している。

### 3. 経験に基づく統合ERP適用拡大のポイント

この章では、統合ERP適用拡大で直面する課題に対する今回施策のポイントについて述べる。

#### 3.1 事業・経営環境変化の先読みと適切な対応

過去に実施した統合事例では、計画認許後に事業・経営環境が悪化し、短期損益を重視した拠点長判断による実施延期もあった。今回は、統合による中期的視点での効果や、万一、統合決定後に事業・経営環境が悪化した場合に、拠点損益への影響を最小化するための方策などを拠点長と十分に擦り合わせるための青写真プロジェクトを統合着手前年に実施した。その上で拠点のIT部門やユーザー部門に加え、経営陣とも十分な合意形成を行った。

#### 3.2 ERPに内在する過去実績データの取扱い

SP・PR国での個別ERP及び統合ERPはデータのリアルタイム更新性が高い大福帳システムで、ERP内の受発注、請求・支払などを完了した過去実績データを異なるERPに移行する作業は難易度が高いものとなる。

過去、IR国やIT国での個別ERPを統合ERPに移行した際は、①過去実績データは移行せず、個別ERPをリファレンス・システムとして凍結保持し外部監査などで限定的に利用する、②過去実績データはERP外のデータウェアハウスシステムなどに別途移行する等の対応策を講じてきた。しかしながら、方式①は数年後の設備更新、又は拠点移転などに伴う他DCへの移設が生じた場合、システムやデータの移行に苦慮し、また、方式②は巨額な移行一時費用が発生した経緯がある。

そこで今回は、立案段階から、これら①②の従来方式と、専用ツールを用いることで過去実績データを含めて移行・統合する新方式を十分に比較検討し、着手前年に実施した青写真プロジェクトを通して統合一時費用の優劣を含め、経営陣の合意を得て新方式を採用した。

#### 3.3 統合ERPを利用する国・拠点の増加に伴うDC費用高騰の抑制

統合によって設備増強などが発生するとDC費用の高騰を避けられないが、今回の場合、先行して実施したIT国での統合時の設備サイジングで、その後に計画されていたSP・PR国での統合を要件に加えて整備したため、今回のSP・PR国での統合によるDC費用の増加を抑えることができた<sup>(注3)</sup>(図4)。

(注3) SP・PR国での個別ERP、統合ERPともに同じDC事業者(ICT子会社)を利用していることで可能となった。

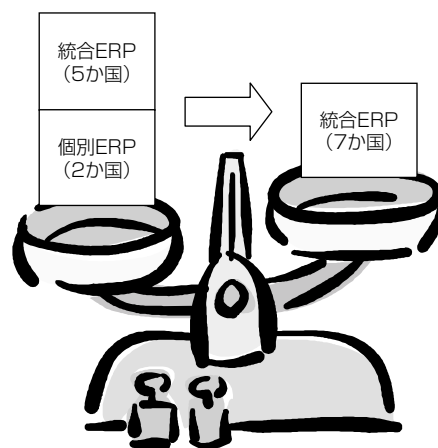


図4. 欧州におけるDC費用高騰の抑制

また、日本のDCとの通信回線帯域についても同様に、IT国での統合時にSP・PR国での統合後を見据えた帯域制御の仕組みを実装した。

### 4. 今回の移行・統合方式

この章では、過去実績データも含めて統合ERPに移行するための手段として利用したツールの選定要件や活用手順を具体的に述べる。

#### 4.1 ツール選定のポイント

過去実績データを含めた統合を支援するツールに期待する必須機能は、次の2つである。

- (1) 統合後のデータ整合性を保つために移行元と移行先の差分情報(移行元と移行先で重複する、一方だけに存在するなど)を提供すること。
- (2) 差分への対応方法(移行元から移行先への番号体系変換など)を定義できること。

さらに、今回はバージョンアップ支援機能を備えるツールを評価・選定した。

従来、ERPバージョンアップとシステム間統合は個別プロジェクトとして実施する必要があり、かつ、統合対象システムのバージョンを統一後に統合するという順序制約もあった。しかし、今回選定したツールによって同時実行が可能となり、統合作業中のシステム停止時間を最小化するというメリットもあった。

なお、選定したツールは統合、分離、移行、バージョンアップの主要4機能を提供するが、今回は統合とバージョンアップの機能を活用した。

#### 4.2 マッピングルール・テーブル生成(手順1)

ツールによって移行元と移行先を比較し、移行元から抽出する(しない)条件を定義する。移行元で利用していないERPモジュールや、移行元と移行先で共通の外部インターフェース機能等は移行用抽出の対象外として定義する(手順1-1)。

定義した移行元からの抽出条件に従って、移行元と移行

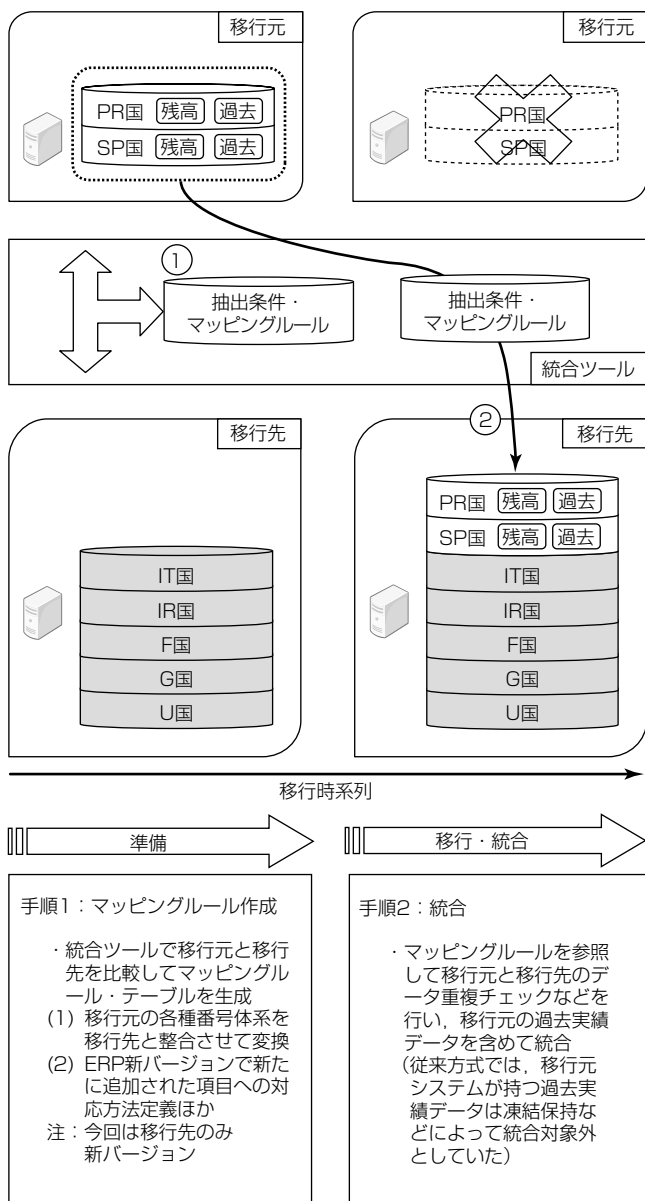


図5. ツール活用による移行元(2か国)ERPから移行先(5か国)ERPへの統合ステップ

先の組織コード(会社コードなど)など各種コード体系をツールによって比較分析するとともに、比較結果に応じた統合時の移行動作をマッピングテーブルとして生成する(手順1-2)(図5①)。

例えば、移行元及び移行先オブジェクト・コードの桁数や体系(採番ルール)が異なることで、統合による重複が発生しない場合は、統合時に移行元オブジェクトを移行先に追加するよう動作定義する。ただし、移行元と移行先で同じ意味合いを持つデータ(例：取引先、勘定など)を異なるコードで保持している場合は、単純追加ではなく、移行先体系に変換して登録するよう動作定義する。一方、統合に

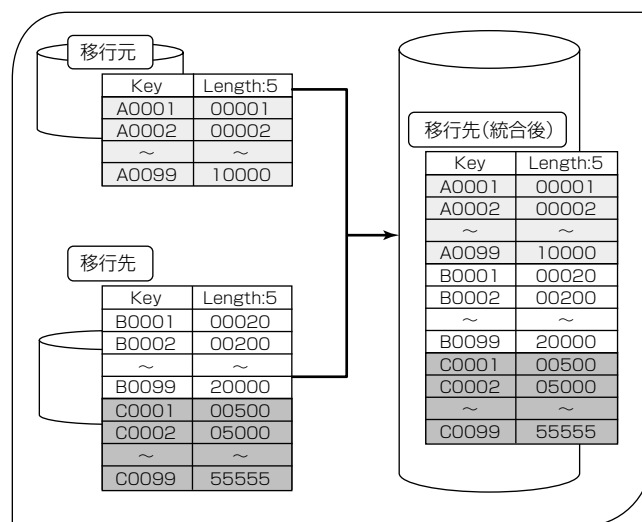


図6. ツールの統合支援機能イメージ

よって重複が発生する場合は、重複している移行元データ内容を個別確認し、移行が必要と判断した場合は追加登録するよう動作定義する。

#### 4.3 統合(手順2)

統合の事前検証として(手順1-2)を繰り返すことによって、精度を高めたマッピングテーブルを参照しつつ、移行元が保持する過去実績データも含めて移行先に統合する(図5②)(図6)。

なお、今回は、移行元の旧バージョンから移行先の新(現)バージョンへ、ERPバージョンアップの同時実行も実現した。

## 5. む す び

個別ERPから統合ERPへの移行で必ず懸念となる“過去実績データの移行有無／可否”について、今回は統合専用ツールを活用して技術的課題を克服することができた。また、先に述べた技術的課題の克服にも増して、経営陣とリスク・効果を十分に共有できたことが成功の鍵であったと言える。統合着手前年に実施した青写真プロジェクトでも想定したとおり、統合着手翌年にSP・PR両国の経済状態が急激に悪化したが、比較的損益良好であった前年に拠点が実施した財務的手当によって遅延なく統合を完遂することができた。

今後、欧州では異種の個別ERPを統合ERPに移行する計画又は構想があり、これまでの経験が豊富とはいえない異種ERPの取扱いの新たなチャレンジであると認識している。従来同様、成功事例の水平展開及び経験に基づく課題解決策の発見と実践に引き続き取り組んでいく。



# 情報システム部門における人材育成

下出聖子\*  
 西村純一\*

Personnel Training for IT Department

Seiko Shimode, Junichi Nishimura

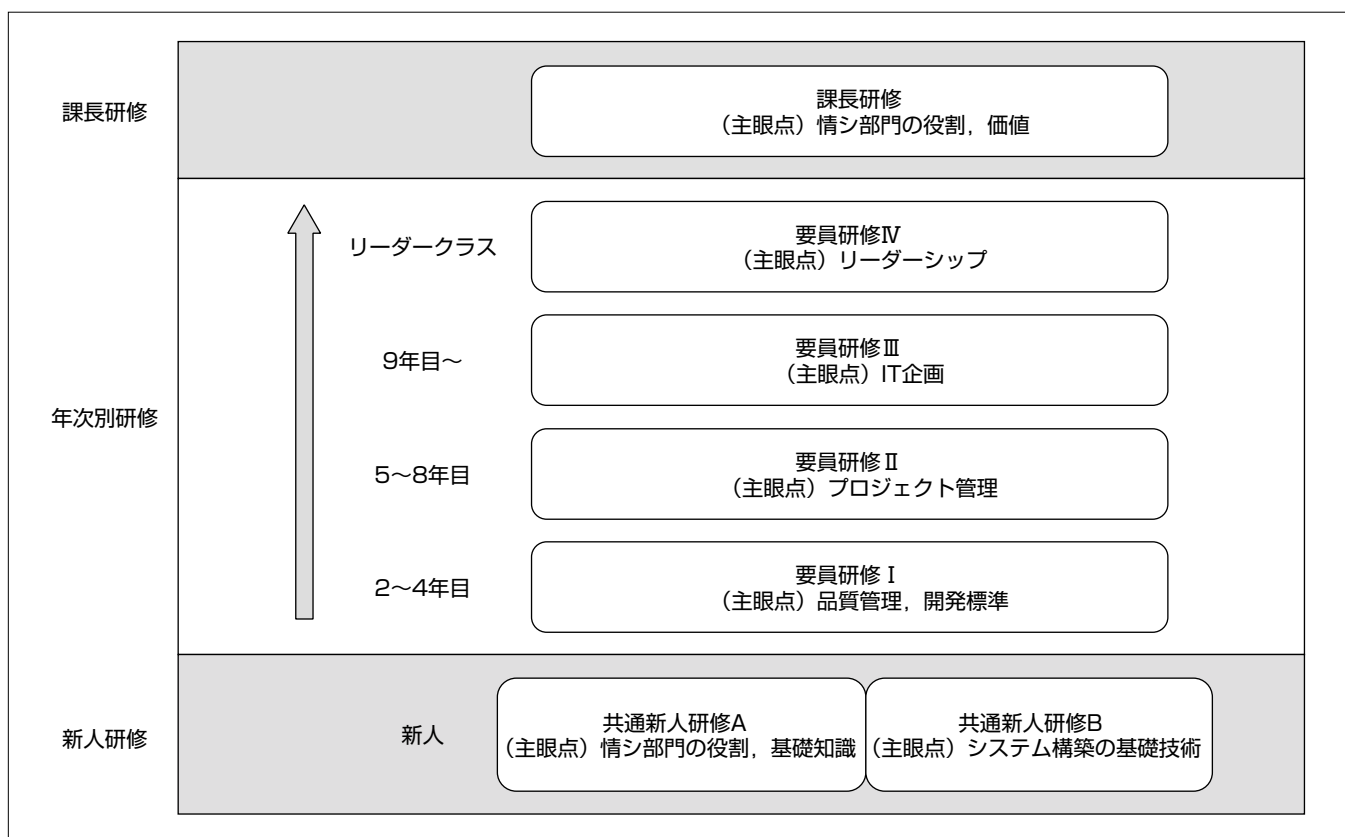
## 要 旨

三菱電機では、情報システム技術センター(以下“情技セ”という。)を除く社内情報システム部門は、事業本部、製作所に属している。大半が課レベルの組織下で、情報システム関連に特化した体系的な研修を実施することは難しく、また情報システム部門間での組織連携(事業本部、製作所間)、技術交流、情報交換、課題共有が希薄になるなどの問題点があった。

このような状況を解決するため、2005年以降、情報システム技術力強化、共通性の高い研修プログラムの全社展開

による効率化、人的交流の活性化を目的に、情報システム要員の全社的な育成・強化に取り組んできた。

全社共通施策として年次や役割に応じたスキルを効率よく身につけるための要員研修体系を構築し、この研修をベースに国内事業支援要員を海外事業にも対応可能な要員に育成するグローバル対応、更なる情報システム部門の役割・価値向上のための業務改善提案力(IT企画力)強化に取り組んだ。



## 情報システム部門向け要員研修体系

当社情報システム部門の要員研修体系は、大きく年次別、役割別に分類しており、各々のレベルでの期待に応じたプログラムを選定し、効率よくスキルが身につくよう構成している。



## 1. ま え が き

情報システムを取り巻く環境の変化を受けて社内情報システム部門(以下“情シ部門”という。)の役割も変化しており、人材育成のあり方も、これらの変化に追従する必要がある。

本稿では全社レベルで展開する要員研修の体系とプログラム、情技セにおけるグローバル人材育成への取組み、情シ部門の役割拡大に応じたIT企画領域実践への取組みを述べる。

## 2. 情シ要員育成体系・プログラム整備への取組み

### 2.1 背 景

全社組織であった情報システム本部が1994年に解消し、情シ部門の要員育成は、事業本部・製作所の情シ部門(大半は課レベル)と情技セが個別に実施していたが、課レベルで推進可能な範囲には限界があり、また事業本部間と製作所間の横通しも行われていなかった。

2005年に実施した、事業本部と製作所情シ部門へのアンケート結果からも、“共通性の高い基礎教育は全社レベルで検討してほしい”“情シ部門は規模が縮小し、年次別・スキル別の体系的な要員教育が不十分”などの意見があり、全社レベルでの計画的な要員育成活動の強化が必要であるとの声が高まっていた。

### 2.2 全社情シ部門共通施策の立案

このような背景から、全社として効率的かつ効果的な要員育成基盤の確立を目的に、全社情シ部門共通施策を共同で検討・立案するために、2005年5月、経営企画室、人事部、経理部、事業本部の代表者22名と情技セ5名から成る“社内情報システム要員・体制強化WG”(リーダー：情技セ・営業情報システム次長)を設置した。WGで、技術レベル向上、及び企画力強化を狙った共通性の高いプログラムを選定し全社展開する施策として、情シ部門共通新人研修、及び年次別要員研修の実施を決定した。

#### (1) 情シ部門共通新人研修

新入社員(相当)を対象に、情シ部門の役割や基礎知識など、共通性の高いプログラムを選定して実施する集合研修

#### (2) 情シ要員研修(I～IV)

入社2年目以降の情シ要員を対象に、各年次の役割・期待に応じたプログラムを選定して実施する集合研修

### 2.3 要員研修体系の確立

2006年度から実施した情シ部門共通新人研修と情シ要員研修に、2010年度から開始した課長研修を加え、全社レベルの年次別・役割別要員研修体系を確立した。各研修の目標と概要を次に述べる。

#### 2.3.1 情シ部門共通新人研修

##### (1) 共通新人研修 A

当社情報システムの概要、情シ部門の役割・モラル、情シ要員に必要な基礎的・共通的知識を理解して、上長の指

導の下で業務が遂行できるレベルを目指す。情技セの有識者が講師となり、受講生はここで習得した基礎知識を基に“企業における情報システム部門の役割”をテーマにグループ討議・発表を行い、知識を定着化させる。

##### (2) 共通新人研修 B

データベースやJava<sup>(注1)</sup>プログラミング実習によって、情報システム構築の基礎技術を習得し、上長の指導の下でシステム設計、構築ができるレベルを目指す。グループ単位で実習を行うことで、チームワーク、リーダーシップ、プロジェクト管理についても体験する。

(注1) Javaは、Oracle Corp. の登録商標である。

### 2.3.2 情シ要員研修

#### (1) 要員研修 I (入社後2～4年目が対象)

品質確保の重要性、開発標準化の必要性を理解し、自己業務(役割)を確立できるレベルを目指す。“なぜなぜ分析”で品質問題の根本原因を追求する手法を学んだ上で、情報システムの品質向上策についてグループ討議を行い、業務で発生する品質問題を解決するためのアプローチ方法を学ぶ。

#### (2) 要員研修 II (入社後5～8年目相当が対象)

情報システムマネジメント及びプロジェクトマネジメントに関する基礎知識を理解し、業務が遂行でき、中規模プロジェクトを成功に導くことができるレベルを目指す。情報セキュリティマネジメント(ISMS)、事業継続計画(BCP)、情報システム運用管理業務体系(ITIL)等の標準フレームワーク概要を理解した上で、グループ討議で仮想プロジェクトのリスク分析や、問題解決のための思考プロセスを実践する。

#### (3) 要員研修 III (入社後9年目相当が対象)

経営、事業戦略に対する業務分析、改善提案を行えるスキルの習得を目指す。ケーススタディを通じたチーム演習形式によって、経営に貢献するIT戦略立案(IT企画)の手順と手法を実践する。なお研修はA、Bの2コース編成で、Aコースはプロジェクト立ち上げ、実行計画レベルの業務分析・改善提案、実行計画立案スキルを習得し、続くBコースで経営・事業レベルの業務分析・改善提案、中期計画立案スキルを習得する。

#### (4) 要員研修 IV (リーダークラスが対象)

情報システム化プロジェクトや組織におけるリーダーシップの重要性を認識し、プロジェクトを円滑に進めるための知識とスキルの習得を目指す。東京工業大学吉川厚連携教授監修のマンガ教材(図1)を活用して、テーマごとにグループ討議と発表を繰り返すことによって、リーダーとしてのコミュニケーションスキルを習得し、自己を振り返る契機とする。

### 2.3.3 課 長 研 修

年次別の要員研修を経て、管理職の視点から情シ部門の役割・価値を再考する。他社訪問を通して他社事例を学び、



図1. 研修で使用しているマンガ教材<sup>(1)</sup>

社内他製作所の取組み事例も交えて“情シ部門のイノベーションとは何か?”をテーマにグループ討議を行うことによって、課題や事例を共有して業務改善・提案活動のヒントを得る。

## 2.4 グローバル人材育成への取組み

ここまで国内事業を支援する情シ要員を対象とした育成への取組みを述べてきたが、近年では企業の成長戦略に伴い海外事業も支援可能な情シ要員の育成・確保が必要になっている。これに対応するため、2011年度から情技セが独自に取り組んでいるグローバル人材育成について述べる。

### 2.4.1 課題

グローバル対応力向上のためには、海外事業支援要員(以下“グローバル人材”という。)の計画的な育成が必要であるが、これまではグローバル人材に対する具体的な評価基準や、評価基準に基づく中期的な育成計画策定、及び計画に対する実績確認等を含むPDCA(Plan Do Check Action)サイクルが脆弱(ぜいじゃく)だった。

### 2.4.2 実施事項

このため情技セでは、国内事業支援要員を海外事業も支援可能な要員に育成するため、育成対象者を特定した上で、次の取組みを実施している。

#### (1) グローバル人材評価基準と育成手段の定義

3つの評価指標(語学レベル、ネイティブとのコミュニケーション実績、海外出張実績)からグローバル人材レベルを定義し(表1)、各部門が育成計画を策定する際の指針となるよう、現状の人財レベルを基に最適な育成手段を定義した(表2)。

#### (2) PDCAサイクルの強化

各部門が策定する育成計画に沿って、着実に人材育成が行えるよう、個人別に人材レベル、育成計画、評価指標別スキルを管理する“グローバル人材スキル一覧”(以下“スキル一覧”という。)を作成し(表3)、定期的(年2回)に育成計画・実績フォロー、育成計画の確実な実行を促すため、スキル一覧の育成計画を活用して語学検定の受験案内を各部門に発信するとともに、育成対象者の受験結果チェック(年2回)、人事部主催の国際研修制度(当社グループ海外

表1. グローバル人材評価基準

人材 レベル <sup>(注2)</sup>	評価指標		
	語学レベル	海外実務経験レベル	
		ネイティブとのコミュニケーション経験(延べ実績)	海外出張経験(海外出張延べ実績)
A	TOEIC700点以上か 新HSK 4級以上 <sup>(注3)</sup> (A1)	6か月以上 (A2)	一人出張、業務遂行が可能(3か月以上)
(AA)	語学レベル(A1)、かつ海外実務経験レベル(A2)		
B	TOEIC500点以上か 新HSK 3級 (B1)	3か月以上～ 6か月未満 (B2)	一人出張はできるが、 現地での業務は補助が必要(1～3か月未満) (B3)
C	TOEIC500点未満か 新HSK 2級以下	3か月未満	一人での出張はできるが、 業務は難しい(1か月未満)

(注2) 人材レベルは、語学又は海外実務経験レベルのいずれか高い指標で評価

(注3) 新HSKは、中国政府公認の中国語検定試験

表2. 取組み別・人材レベル別育成手段

育成の取組み ( )内はレベルのfrom→to	人材 レベル	育成手段				
		海外 OJT	語学 留学	海外 出張	海外 業務	自己 啓発
(1) A要員の育成 (B→A)	B 1	○	◎			○
	B 2		○	◎		
	B 3	○			◎	○
(2) 語学レベルの底上げ (C→B)	C		◎ (英語以外)	○	○	◎
(3) 即戦力要員の育成 (A→AA)	A 1	◎		○	○	
	A 2		◎			○

(◎: 優先手段)

表3. グローバル人材スキル一覧の管理項目

・基本情報	部課、氏名、人材レベル
・育成計画	育成計画と実績、育成時期、個人別到達目標
・評価指標別スキル	語学レベル(英語、中国語)
	ネイティブとのコミュニケーション実績(延べ日数) 海外出張実績(延べ日数)

拠点へのOJT(On-the-Job Training)研修派遣、現地語学校への留学への申込みフォロー(年3回)を行うことによって、グローバル人材育成のPDCAサイクルを強化した。

## 3. IT企画実践への取組み

経営層は情シ部門に対し、更なるIT活用による事業強化支援を期待しており、単なる合理化目的のシステム化にとどまらない、事業強化・改善施策の一翼としてのIT活用立案や進歩する多様な要素技術の選択活用提案等、情シ部門の役割はますます拡大している。

### 3.1 課題

事業部門が策定する事業戦略(目標)を情シ部門が分析・理解して、事業強化・改善施策につながるIT戦略を立案するためには、リーダー層の拡充と業務改善提案力(IT企画力)強化といった情シ要員の質的強化が必要であるが、リーダーシップの発揮やシステム企画に必要な要素項目の具体化・体系化、これら体系化された要素項目に対する評

価(上司、本人)と目標設定、及び到達目標に対する成果確認等の仕組みが脆弱だった。

### 3.2 実施事項

#### (1) 情報システム企画力調査

ITを活用した生産、業務部門の課題解決プロセス(業務改善、システム企画)に必要な要素を、業務(=タスク)の棚卸し、それに付随する技能(=スキル)や成果に結び付く行動(=コンピテンシー)の3つの観点から整理・体系化した“Task Competency Skill(TaCoS)セット”(タスク領域83項目、スキル領域82項目、コンピテンシー領域62項目から成る)(図2)を策定し、これを活用したシステム企画力調査を2011年度(年1回)から開始した。

システム企画力調査では、TaCoSセットの各項目について、本人、及び上司が4段階評価し、さらに、項目の中で重要と考えているものについて評価する。調査結果は、全社で集計・分析後、報告書として全社に公開するとともに、調査回答者には本人対上司との評価スコアや重視度ギャップを見える化したレポートを作成して個別配布した(図3)。

これによって、企画力領域の共通言語化と強化すべき要素の判断材料が

識別されるようになり、情シ部門の仕事価値(役割期待)を全社で共有することが可能になった。また、個人のシステム企画力を見える化したことで、自己の強み、弱みを把握して、振り返りの契機とした。

なおTaCoS導入については参考文献(2)で詳しく紹介されている。

#### (2) システム企画の事例紹介

今後リーダーを目指す人がコンピテンシーとスキルについて、より具体的なイメージがつかめるよう、システム企画経験者にヒアリングして、リーダーとなる人間の心得や考え方、行動パターンをまとめた“システム企画の秘訣(ひけつ)をリーダーに聞いてみました”を作成し、イントラネット上で全社に公開している。

### 4. むすび

人材育成は、経験の場の確保と創出が必要であり、経験



図2. 業務改善・システム企画力のスキル体系(TaCoS)



図3. 個人別フィードバックレポートサンプル

の蓄積が成長を促すことから、日常業務の中で必要な経験が積めるようなジョブアサイン、OJTを実施することが大切である。また、タスク分野と関連が高い、スキル分野を効率よく身につけるため、現在、TaCoSセットのスキル項目82個のうち、84%に当たる69項目を網羅している年次別要員研修の拡充に取り組んでいる。

### 参考文献

- (1) 情シ要員研修Ⅳ リーダーシップについて考える、三菱電機株式会社 生産システム本部
- (2) 情報システムユーザスキル標準導入活用事例集2012、独立行政法人情報処理推進機構 (2012)