

MITSUBISHI

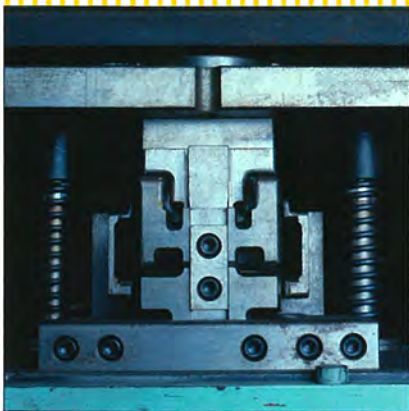
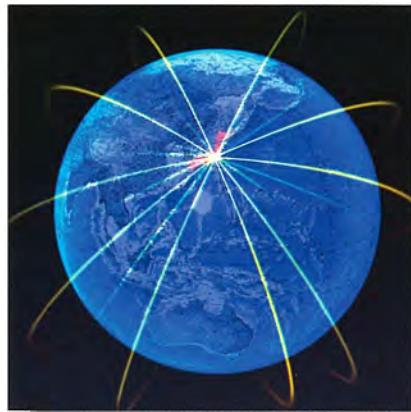
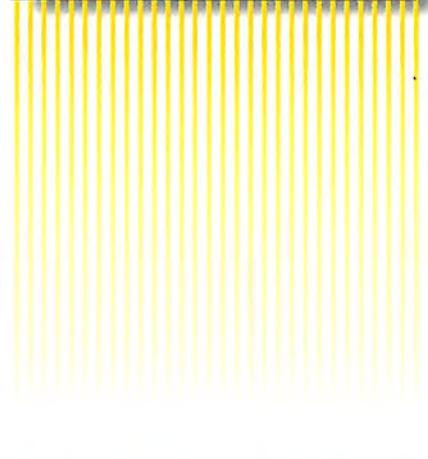
三菱電機技報

Vol.82 No.10

2008

10

特集 「事業競争力強化と情報システム」



目 次

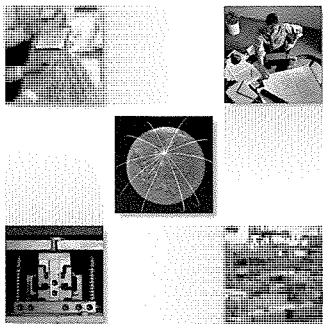
特集「事業競争力強化と情報システム」

- 事業の発展に貢献する情報システムの要件 1
小泉寿男
- 事業競争力強化と情報システム 2
小田島孝好・太田 太
- 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 7
廣田真紀・田中賢一・植松潤一・三ツ井里奈
- 三菱半導体におけるSCMの改善11
足立郁孝・市原健一・山本晋也・田村義明
- 設計・手配情報のワンソースマルチユースによる
短納期受注製品のリードタイム短縮15
丹羽由樹子・勝山恒吉・前川宗久
- “工程進捗の見える化システム”活用による
遅欠品防止の取り組み19
岩城賢治・村瀬友行
- 保守・アフターサービス事業強化に向けた業務プロセス改善23
澤井善久・寺西淳泰・長田実那子
- マネジメントシステムを活用した
三菱電機オフィシャルウェブサイト運営26
安齋利典・大矢富保・磯西徹明・清水道夫・忠内 康
- 情報システム活用による
車載センサの高品質・高生産性生産ラインの実現30
岸本博吉・梶田耕平・村上貴澄・熊谷宗人・森澤建司
- 製品在庫集約と販売情報連携強化による物流構造改革34
金子貴幸・横山佳士・奥崎純一・松本 茂
- 環境経営を支える“環境統合情報システム”38
池神正晃・竹内秀年・中村 馨・田辺勝則・福田孝司
- 内部統制におけるIT統制の進め方42
熊手剛彦・小川晃司
- 情報システムセキュリティ(1)
三菱電機グループにおける取り組み46
佐藤尚之・小林正幸・齋藤琢磨
- 情報システムセキュリティ(2)
情報システム基盤からの取り組み50
黒田清隆・安田 忍・柳瀬賢治・今井 功
- 汎用コンピュータからオープン環境への
基幹系システム全面移行54
下出聖子・柿本孝幸
- オープンシステム構築に最適化した
情報システム開発標準の整備58
林 和史・山下洋徳・中原智哉

- Making Full Use of Information Systems to Strengthen the Competitiveness of Our Business
Important Matter of Information System to Contribute to the Expanding Business
Hisao Koizumi
- Making Full Use of Information Systems to Strengthen the Competitiveness of Our Business
Takayoshi Odajima, Dai Ohta
- Global Operation for Prompt Action to the Fluctuation of Market Environment
Maki Hirota, Kenichi Tanaka, Junichi Uematsu, Rina Mitsui
- Innovation for Semiconductor SCM
Ikuyoshi Adachi, Kenichi Ichihara, Shinya Yamamoto, Yoshiaki Tamura
- Lead Time Reduction of Quick Delivery Products by Centralization of Design
and Arrangement Information
Yukiko Niwa, Tsuneyoshi Katsuyama, Munehisa Maekawa
- Shortage Prevented by Visualization of Process Flow
Kenji Iwaki, Tomoyuki Murase
- Process Improvement for Enhancement of After-sales Service Business
Yoshihisa Sawai, Atsuhiko Teranishi, Minako Nagata
- The Mitsubishi Electric Official Website Management System
Toshinori Anzai, Tomiyasu Oya, Tetsuaki Isonishi, Michio Shimizu, Yasushi Tadauchi
- Quality and Productivity Improvement of Automotive Sensor Production by IT Systems
Hiroyoshi Kishimoto, Kohei Kajita, Takasumi Murakami, Munehito Kumagai, Kenji Morisawa
- Logistics Innovation by Strengthening of Collaboration with Intensive Inventory and Sales Information
Takayuki Kaneko, Keishi Yokoyama, Junichi Okuzaki, Shigeru Matsumoto
- Environmental Management Supported by ECO-oriented Corporate Management System
Masaaki Ikegami, Hidetoshi Takeuchi, Kaoru Nakamura, Katsunori Tanabe, Takashi Fukuda
- IT General Controls on Internal Control System
Takehiko Kumade, Koji Ogawa
- Information System Security Management in Mitsubishi Electric Group
Naoyuki Sato, Masayuki Kobayashi, Takuma Saito
- Introduction to Information System Security Infrastructure in Mitsubishi Electric Group
Kiyotaka Kuroda, Shinobu Yasuda, Kenji Yanase, Isao Imai
- Migration of Mission Critical Systems from Legacy Mainframe to Open Systems
Seiko Shimode, Takayuki Kakimoto
- Implementation of Information System Development Standard for Open Systems
Kazufumi Hayashi, Hironori Yamashita, Tomoya Nakahara

特許と新案

- 「タイムスタンプシステム及びそれをコンピュータに
実行させるプログラム」
「電子署名装置、電子署名方法、電子署名プログラム及び
電子署名プログラムを記録した記録媒体」62
「ハードディスク装置、コンピュータ」

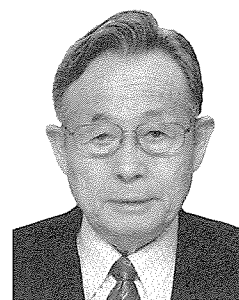


表紙：事業競争力強化と情報システム

三菱電機における情報システムは、「業務改革・最適化の推進」「ITを活用した生産の全プロセスでのムダ取りの推進」「コンプライアンスに対応した磐石なIT基盤の構築」を活動方針として取り組んでいる。表紙は、営業、設計、製造、物流等の生産の全プロセスにおいて、国内外の関係会社と一体となった事業遂行の仕組みを、グローバルに展開しているIT基盤を構築する情報システムで表現している。

事業の発展に貢献する情報システムの要件

Important Matter of Information System to Contribute to the Expanding Business



小泉寿男
Hisao Koizumi

情報システムの構築と運用の目的の一つは、情報処理の実用化以来、進歩が重ねられてきた業務の効率化と合理化の実現であり、もう一つは情報システムを駆使した事業の改革と発展への支援を主とする経営への貢献である。特に近年は、情報技術の進歩に伴って情報システムは、後者の事業力強化支援の役割がますます大きくなっている。

経営と情報システムとの関連は、経営側が情報システムを活用して事業の実績、及びその実績に至るモノと業務の流れを把握できることが原点と言える。さらに、情報システムによって、ボトルネックの検知、及びモノと業務の流れを変更した場合の実績への影響把握や将来予測ができることも重要である。

これらを可能にする情報システムの主な要件は、情報システムの構築技術、経営側・情報システム部門・ユーザー部門との協調、及び情報セキュリティの3点である。

1. 情報システムの構築技術

基幹系システムと意思決定支援の情報系システムでは、各事業対応の情報システムの連携によって、組織間、事業間にまたがったモノと業務の流れが視覚的に把握されるように構築される必要がある。それによって、リードタイムの短縮や在庫の最適化を図り、事業間連携による新しい価値を生むビジネスプロセス創出が可能となる。

また、業務内容とその流れをモデル化して業務プロセスを可視化し、さらに実務条件を変更してその結果を吟味できるようなシミュレーション機能を持たせることも重要である。このことは、業務プロセスの改善、ボトルネックの解消につながる。

2. 経営側・情報システム部門・ユーザー部門との協調

構築された情報システムの上で、経営側と情報システム部門が協調して、事業の実態把握をすることは有意義である。モノの流れや業務内容変更の結果を予測することによって、経営に直結した情報システムの役割が明確になる。そこには、事業改革の切り口となり得る方策が発掘される可能性が出てくる。

さらに、営業、設計、生産、資材、経理、総務部門等の社内ユーザー部門と情報システム部門とが同じように協調して、業務と情報システム機能との関係を吟味することによって、現場から見た課題解決の切り口の発見や業務改善の発想が出てくる可能性がある。

構築された情報システム上で、このように経営側・情報システム部門・ユーザー部門が協調して、経営・事業と情報システムの融合に努力することは、事業発展につながる情報システムの構築と運用のための重要な要件である。

3. 情報セキュリティ

情報が企業活動の重要な基盤となっていくことによって、情報セキュリティの充実度がますます要求される。したがって、情報セキュリティポリシーの設定と、それに基づいた情報活用がますます重要になってくる。

これらの要件の充実によって、情報システムが事業への貢献を一層強めることを期待したい。さらに、この特集号が事業発展への情報システムの役割と機能について、議論を深めることにつながることを期待したい。

事業競争力強化と情報システム



小田島孝好*



太田 太**

Making Full Use of Information Systems to Strengthen the Competitiveness of Our Business

Takayoshi Odajima, Dai Ohta

要旨

企業における情報システムの役割は、間接部門における業務の合理化・スピードアップの手段に始まり、近年では事業競争力の強化を目的としたサプライチェーン全体にわたる業務革新の推進役へと進化・拡大してきている。加えて、情報漏洩(ろうえい)事件や企業会計の不正処理事件の対策として、情報セキュリティや内部統制への取り組みを強化するとともに、環境経営の視点からもGreen ITの取り組みを加速するなど、企業活動における様々な課題を解決する仕組みとして大きな役割を担っている。

三菱電機の情報システム部門でも、「事業競争力強化に

向けた業務改革・最適化の推進」「ITを活用した生産の全プロセスにおけるムダ取りの推進」「コンプライアンスの徹底と事業継続性確保に対応した磐石(ばんじゃく)なIT基盤の構築」を活動方針として諸施策に取り組んでいる。

本稿では、情報システム部門の役割の変遷を振り返るとともに、事業競争力強化やコンプライアンスの徹底の課題を解決するために、“どのように情報システムが活用されているか”，また“今後想定される新たな課題にいかに取り組みべきか”について業務革新の視点と情報技術の視点から述べる。

		事業個別システム (営業, 工場生産管理, 等)	共通システム (人事, 経理, 資材, 等)	IT共通基盤 (ネットワーク, メール, 認証基盤, セキュリティ, 等)
事業競争力強化	業務改革・最適化の推進	SCMによる需要予測精度向上と適正な在庫配置 三菱電機グループ、グローバルでの連携強化(事業間連携, 地域間連携) 製造・販売・在庫情報	グループ共通システム適用拡大	グループ共通基盤適用拡大
	ITを活用した生産の全プロセスでのムダ取りの推進	各種パフォーマンスの見える化 ワークフローとの連携		情報共有推進
	コンプライアンスに対応した磐石なIT基盤の構築	グループ・グローバルでの内部統制, セキュリティ(過失から故意への対応強化), 災害対策 グリーンIT; ITによるエコ		グリーンIT; ITのエコ
情報システム技術力強化	情報システム部門の技術力向上と業務の質的向上	費用の透明化, 投資効果の見える化, TCO削減 開発効率化		技術力強化
		強化技術・施策 SLM推進, オープンソース活用, 開発標準整備, 開発要員教育カリキュラム整備		

SCM : Supply Chain Management, SOA : Service Oriented Architecture, RFID : Radio Frequency IDentification, TCO : Total Cost of Ownership, SLM : Service Level Management

事業競争力強化に向けた情報システムの取り組みと強化技術

当社における情報システムは、事業ごとに最適化された事業個別システムと、人事・経理・資材等の経営管理プロセスをグループ共通に提供する共通システム、さらにネットワーク・メール・認証基盤等のIT共通基盤によって構成される。

当社では事業競争力強化に向け、“業務改革・最適化の推進”“ITを活用した生産の全プロセスにおけるムダ取りの推進”“コンプライアンスに対応した磐石なIT基盤の構築”を活動方針として取り組んでいる。これらの取り組みにあたっては、強化すべき情報システム技術を世の中の技術動向を踏まえて抽出選択し、標準化、共通化を推進している。

1. ま え が き

企業における情報システムは、従来、業務効率化を主なねらいとして利用されてきたが、昨今では、例えばグローバル連結経営の強化、倫理遵法への対応、急激な事業環境変化への柔軟な対応など、企業活動のあらゆる局面における様々な経営課題を解決するための手段や仕組みへと役割が拡大している。つまり情報システム部門は情報システムを提供する部門から、業務革新や業務処理統制を支援する部門へと役割が進化しつつある。

2. 今までの取り組みと現在の課題

当社の情報システムは会計や給与処理業務を機械化することによって合理化する役割からスタートし、以降、様々な進化・変遷をたどって現在に至っている。ここでは過去の取り組みを振り返るとともに、将来に向けた情報システムの役割、すなわち事業競争力強化に資する情報システム化に向けた課題について述べる。

2.1 第1期(1970年代前半まで：バッチ処理)

いわゆる伝票処理に代表される個別業務処理の機械化によって、大量の情報を正確に処理する仕組みを構築し、人件費削減等の合理化と業務処理の期間短縮を図ることが情報システムの大きな役割であった。比較的単純で繰り返し性のある個別の業務が対象であり、例えば給与計算、経理・営業・資材等の各種伝票処理等、部門単位での業務や各種統計処理による管理業務の合理化を進めてきた。

2.2 第2期(1970年代後半から1990年代はじめまで：オンライン化)

汎用大型コンピュータとネットワークの発達によって、オンライン処理による業務効率化とエンドユーザーによる情報システム活用を推進した。財務計算システム、営業物流のオンラインシステム、製作所における生産管理システム等、現在に至る業務システムの骨格を構築した。

合理化によるコスト削減で効果を上げたが、一方で情報システムの構築と運営における費用が増大し、経営問題の一つとして取り上げられ、情報システム化投資と事業効果のバランスが重視されるようになった。

2.3 第3期(1990年代から2000年代初頭まで：インターネット普及、業務革新、分社化)

インターネットの急速な発展とともにパーソナルコンピューティングが進展することによって、それまで定型業務への適用を主体としていた情報システムに加えて、ワープロ・表計算、電子メール等のOA業務のような非定型業務へとその適用範囲を拡大し、オフィス業務の生産性向上を図った。

一方、ホスト計算機を中心とした従来の基幹システムに対して、オープンアーキテクチャが登場し、情報システム

の構造がクライアント・サーバ型等の分散型へと変革を遂げた。また標準化された業務処理をパッケージソフトとして提供するシステムインテグレーションサービスが発展し、社外のベストプラクティスを活用した業務革新、いわゆるBPR(Business Process Reengineering)がIT分野におけるトレンドとなった。

社内では情報システム技術を活用し、業務プロセスの刷新や経営革新を実現するために、業務革新プロジェクトを立ち上げ、基幹システムの見直しを行った。情報システム部門の役割が単なる合理化手段の提供役から改革推進のガイド役へと進化を始めた時期である。

また情報システム技術が広範かつ専門性が高くなるにしたがい、情報システムの構築と運営を専門に事業として行う情報システム子会社を設立し、グループ内分業体制の構築を行い、情報システム関連業務の総合生産性向上を図った。

2.4 第4期(2000年代初頭から現在：コンプライアンスとグローバル連結経営)

2000年問題への対応に始まり、その後の企業による不正会計や情報漏洩事故への対応など、企業市民としての社会的責任を果たすための諸コンプライアンス施策遂行で、情報システムの果たす役割が従来の業務プロセス革新に加えて拡大してきた。具体的には、財務報告処理を中核とした内部統制への対応、企業機密管理・個人情報保護を目的とした情報システムセキュリティの徹底、情報システムの省エネルギー対策から情報システムを活用した環境経営への貢献(Green IT)などである。

一方、当社の海外事業拡大によって、グローバルなサプライチェーンの構築や、国内外の関係会社と一体となった事業遂行の仕組み作りも喫緊の課題となっている。ネットワークやセキュリティ等のIT基盤の強化、及び事業部門と連携したSCMや連結決算等の業務プロセス構築などを通して、グローバル連結経営に向けた最適な仕組み作りを推進している。

このように、情報システム部門の役割は「合理化手段としての“情報システム”を提供する部門」から「最適化された仕組み(最適業務プロセスと情報システム)」を構築し提供する部門へと変化してきている。

3. 情報システム部門の役割

先に述べたように、情報システム部門の役割は、個別業務の合理化手段の提供から、業務革新、グローバル連結経営、コンプライアンス等の推進、基盤強化を担う部門へと変化してきた。次に、将来に向けた情報システムの要件を、社会・顧客、事業、経営、情報システムという4つの視点から述べる。

一つ目は“社会・顧客”からの期待である。製品やサービ

スが高い品質と妥当な価格を以て提供し、それを安心・安全に利用してもらうことによって、顧客満足度を最大化することができる。製品やサービスを提供する企業には、サプライチェーンや品質保証の仕組み等を構築し、顧客要求にこたえることが期待されている。また企業経営の基盤として、倫理遵法の徹底を図ること、地球温暖化防止や循環型社会形成を目的とした環境経営の推進を図ること、災害などの予見されるリスクへの対応を準備し事業の継続性を確保すること(Business Continuity Plan:BCP)などは、企業市民として社会から期待される責任(Corporate Social Responsibility:CSR)である。

二つ目は“事業”からの期待である。当社では、事業競争力の強化を目的として生産性改善活動である“ジャストインタイム改善活動”を推進している。さらに、従来の生産部門における改善を起点として、資材、設計、生産、物流、販売などのすべての事業部門における改善活動に拡大し、それらを結びつける強靱(きょうじん)な連携体制と業務プロセスの再構築に取り組んでいる。加えて事業のグローバル化に対応した、適地生産と販売の仕組みの構築、すなわちサプライチェーン全体にまたがる総合生産性向上を達成する仕組み作りが求められている。

三つ目は“経営”からの期待である。“最適化された業務の仕組み”を構築し運営していくための情報化投資に対する客観的評価と説明が必要である。例えば、顧客サービスの向上、生産性の向上、物流リードタイムの縮減、販売在庫の削減、省エネルギー対策などの価値を、情報システムの構築と運営にかかるコストとの対比で評価し、その妥当性を説明し、経営活動の一環として果たしている役割を説明することである。情報化投資の計画段階から始まり、運営段階までの総投資額を対象とした計画審議とフォローの仕組み作りが必要である。

最後は“情報システム部門”自身に対する期待である。社会・顧客、事業、経営からの期待にこたえるために、人材と技術そして業務プロセスが一体となった技術力強化の取り組みが必要である。情報システム部門の役割が従来の情報システム開発と運営だけでなく業務の変革を推進する部門へと拡大しつつある中で、ITというコア技術に加えて、経営、設計・生産、販売・物流等々の業務知識と改善提案力というスキルを持ち、さらに実行力やリーダーシップという素質を兼ね備えた人材を育成することが求められている。また事業戦略から業務改革の推進、情報システム構築という一連のプロジェクト企画・推進のプロセス、情報システム運営・保守業務のプロセスなど、情報システム部門の業務そのものの質を高め、かつ内部統制の要求を満足するプロセスの設計とその運営も必要である。このような人材、技術、業務にわたる情報システム技術力強化が重要となっている。

4. 事業競争力強化への取り組み

事業競争力強化への取り組みは、事業部門と一体となって事業課題を認識し、パフォーマンス目標を設定して諸施策に取り組むことが必要である。ここでは取り組み施策とそれを実現するための情報システムについて述べる。

4.1 事業競争力強化に向けた業務改革、最適化の推進

グローバル連結経営では開発、設計、調達、製造、販売、物流、サービスなどの各事業部門における改善活動に加え、サプライチェーン全体にまたがる総合生産性向上を達成する仕組みの構築が必要である。適地生産と販売・物流の仕組みの構築によって、タイムリーな製品供給による顧客満足度の向上に合わせ、棚卸資産回転率の向上等を実現し、事業競争力強化、経営体質の強化を図る。

4.1.1 需要予測精度向上と適正な在庫配置に向けたSCM構築

グローバルに分散する生産・販売拠点のPSI(Procurement, Sales, Inventory)情報(市場情報と生産・出荷・物流情報)の共有を図るため、型名などの製品情報の標準化と各拠点情報システム間の連携を強化する。

4.1.2 事業間連携強化に向けたグローバル情報共有基盤構築

完成品事業(例:FA機器、空調機器、車両電気機器)の生産計画情報と、完成品事業に製品を部品として供給するキーパーツ事業(例:IPM(Intelligent Power Module)、コンプレッサ、モータ)の生産・出荷計画情報の共有を実現する情報システム基盤を構築するとともに、キーパーツ生産の仕組みそのものの改善を推進する。

4.2 生産の全プロセスでのムダ取りの推進

当社では、かねてより“ジャストインタイム改善活動”を推進し、課題の見える化と徹底的なムダ取り活動を推進している。

この活動では、例えばリードタイム短縮や設計、製造、物流コストの削減という大きな課題を、各部門の機能に応じたパフォーマンス指標へと分解して目標設定し、改善のPDCA(Plan, Do, Check, Action)を回していく。

すなわち、営業プロセスでは、納期遵守率や需要予測精度、設計プロセスでは、図期遵守率、部品標準化率、出図後の図訂率、製造プロセスでは工数削減率、直行率、製造リードタイム等の指標へ展開し、継続した改善活動に取り組んでいる。

このためには各部門の実行プロセスからの情報を集約、加工(見える化)し、各業務システムとの情報連携、さらに上位の基幹システムと情報連携を行う。これによって、各指標の相関を確認しながら生産プロセス全体の最適化に向けた活動を推進することが可能となる。

推進にあたっては、製造プロセスの見える化として、製

造ラインの各工程からの品質，進捗(しんちよく)，稼働情報を自動的に収集する仕組みに，当社技術であるe-F@ctory^(注1)やRFID(Radio Frequency IDentification)の活用の取り組み，また各業務プロセスの見える化手段としてBPM(Business Process Management)，BAM(Business Activity Monitoring)等の有効利用を検討していく。

4.3 コンプライアンスに対応した情報システム基盤の構築

先に述べたとおり，内部統制や企業機密管理・個人情報保護の徹底に加えて，事業継続計画(BCP)の準備，更には環境経営への対応等の諸コンプライアンス施策の遂行において情報システムの果たす役割は大きい。

4.3.1 内部統制への対応

情報システムにおける内部統制への対応は，情報システム部門における業務そのものについての統制(IT全般統制)と情報システムを財務報告業務に活用する場合の統制(IT業務処理統制)に分け，社内拠点並びに国内外関係会社を対象として推進している。情報システム関連業務を規定する社内規則の整備，並びに対象拠点における対応状況評価を完了し，現在は運営状況評価に取り組んでいる。情報システム部門としては開発・運営業務プロセスにおける対応が主であるが，技術面では認証やログ管理の仕組み作りなど，業務を支援する仕組み作りを今後も継続して実施していく。

4.3.2 企業機密管理・個人情報保護への対応(情報システムセキュリティ対策)

かねてより“過失による情報漏洩の防止”の仕組み作りに取り組んでおり，人的なエラーに対して情報システムがいかにフェールセーフの仕組みを提供できるかを主題として，認証，暗号化，アクセス管理，ログ管理などの技術的対策を当社の情報セキュリティ技術を活用して構築した。業務面ではISMS(Information Security Management System)の考え方に則った社内規則の制定とそれに基づいた内部チェックの仕組み作りを行い，従業員や各部門が自主的にPDCAサイクルを回して，施策への対応状況をスパイラルアップする仕組みを定着させた。今後は，セキュリティ対策の徹底と業務の生産性を両立させる仕組み作りと，認証・証跡管理の仕組みを強化し，故意による情報漏洩への対策を講じる。

4.3.2 事業継続計画

阪神・淡路大震災以降，情報システムと通信ネットワークは，災害対策を講じたデータセンターにサーバや通信機器を設置し，二重化やバックアップなどの対策を講じてきた。地震やテロ，新型インフルエンザの流行などの災害が発生した場合における事業継続計画についても，情報システムにおける対策に留まらず，事業ごとに人や物資，生産や物流の確保等，総合的な視点から，本社部門を中心とし

(注1) e-F@ctoryは，三菱電機株の登録商標である。

て検討を開始している。情報システム基盤については全社の事業継続計画に基づき，更なる強化を継続して進めていく。

4.3.4 環境経営への更なる貢献

当社のITに関する環境活動(Green IT)は，ITを活用した環境への貢献(ITによるエコ：by IT)とIT利用における環境配慮(ITのエコ：of IT)の2つに分類される。

“ITによるエコ”については，事業部門における生産性向上施策の一環として環境への取り組みも含めて情報システム活用によって実現する。一方，“ITのエコ”については，IT機器製造段階における環境配慮(工場の電力消費量の低減，産業廃棄物の最小化など)，IT機器の利用段階における環境配慮，IT機器の廃棄段階における環境配慮(いわゆる，リサイクル問題)があるが，当社でも，IT機器利用段階における省エネルギー施策の展開，例えば省エネルギーを意識したパソコン利用法のガイドライン策定，低電力のパソコンやサーバの採用，サーバ統合によるデータセンター内の省エネルギーなどの展開を開始した。

5. 強化すべき情報システム技術

5.1 技術の選定と強化策

当社では，世の中の先進的技術動向を踏まえ，社内で標準化するべき技術の選定や，実用化にあたっての運営面でのガイドライン策定を，情報システム技術委員会等の全社的な検討の場を活用して実施している。現在から将来に向けた主な取り組みについて次に述べる。

5.1.1 情報システム連携基盤の強化

グローバルなサプライチェーン構築で，情報連携基盤の構築を迅速に行うことが必要とされる。情報システム技術の視点からは各部門の業務システムを相互に結ぶデータ連携の仕組み作りであり，その構築技術としてSOA(Service Oriented Architecture)を導入し，情報システム化にあたっての生産性向上に取り組んでいる。

現在，モデル事業を選定して，業務プロセスのサービス化とESB(Enterprise Service Bus)によるSCMのパイロットシステムを構築中である。また，再利用可能な標準部品の実装方法やシステム構築・導入ノウハウをガイドラインとして整備しており，SOAを標準的な技術として確立し，他事業への横展開を図っていく。

5.1.2 情報共有基盤強化

業務の生産性向上や経営の意志決定のスピードアップを図るために情報共有基盤の強化が必要である。OA文書情報や図面などの技術情報を，セキュリティを考慮して，作成，検索・活用，保管，破棄までのライフサイクルにわたり管理する業務ルールとそれを実現する情報共有基盤を整備していく。一方，グローバル環境で，顧客，事業パートナー，取引先，国内外関係会社等，事業運営にはあらゆる

部門や人がかかわっており、意志決定のスピードアップ、情報共有やコラボレーションによる集合知の活用などを目的として、距離・時間・場所などの制約を取り払うコミュニケーション手段が必要となる。従来のメール、IP (Internet Protocol) ネットワーク、電子会議の活用に加え、個人間を結ぶWeb会議やSNS (Social Networking Service) のような情報共有、技術情報のデータベース化と検索エンジンの導入による知識の共有など、次世代のコミュニケーションとコラボレーションを目的としたルール作りと情報共有基盤 (Unified Communication) の構築を行う。

5.2 情報システム技術力強化と業務の質的向上

個別技術の強化と合わせて、情報システム部門自身の技術力向上と業務の質的向上に継続的に取り組む。

5.2.1 人材の育成

先に述べたとおり、情報システム部門の役割が従来の情報システム開発と運営だけでなく業務の変革を推進する部門へと拡大しつつある。その役割を果たすための人材には、ITというコア技術に加えて、様々な業務やコンプライアンスの知識、加えて問題発見・改善提案力という技術が必要とされる。またユーザー部門や協力会社等を取りまとめリードする実行力も必要である。

現在、社内では各情報システム部門に所属する人材のスキルと業務領域のマッピングを行い、事業戦略を基にした情報システム要員の将来計画を立案し、教育・採用・社内ローテーションなどの育成施策を展開している。

5.2.2 オープンソースの活用

オープン化技術の進展によって、特定のベンダーや機種に依存しない、システムソフトや情報システムの開発・運営技術が発展しつつある。これらの技術はISO等における標準化の方向にもあり、今後情報システム技術の主流となると予想される。これらのオープンソフトウェアを活用する効果は、開発・運営の生産性向上や、フリーソフトウェアの利用によるコスト削減を見込めることである。すでに、社内向けにOpenOffice.orgの活用について検討を開始しており、今後オープンソースの活用も含め、その採用基準の明確化、利活用ノウハウの構築と共有を進めていく。

5.2.3 情報化投資の最適化

情報化投資の客観的評価と説明の必要性については先に述べた。情報システム部門には、計画・開発・運営の情報システムのライフサイクル全般にわたっての説明責任があり、常に投資効果を見える化することが重要である。

また、情報化投資を継続し、有効に活用していくためには、累積していく運営費用のTCO (Total Cost of Ownership) 削減対策が必要である。すなわち、運営業務の継続的なQCD (Quality, Cost, Delivery) 向上施策の展開、さらに、ユーザー部門とサービス提供部門双方とのSLA (Service Level Agreement) を基準としたサービス品質と費用負担のバランスを継続してチェックする仕組みも重要である。

6. む す び

情報システムには、情報という経営資源を活用することによって、事業の拡大、業務の効率化、コンプライアンス等、様々な経営課題の解決を遂行するよう要求されている。そのため、情報システム部門の役割は広範かつ重要度を増している一方、情報システム技術そのものの進歩や変化は著しい。これらの期待と現在及び将来にわたる課題と取り組みについて、その概略を述べた。

情報システム部門に課せられている命題を念頭に置き、技術の方向性を見極めつつ、事業に資する情報システム化を推進していく所存である。

参 考 文 献

- (1) 横浜信一, ほか: マッキンゼーITの本質, ダイアモンド社 (2005)
- (2) 株NTTデータ経営研究所: CIOのITマネージメント, NTT出版 (2007)
- (3) IBMビジネスコンサルティングサービス: SOA-改革を加速させる経営基盤の作り方, 日経BP社 (2007)
- (4) 野村総合研究所技術調査部: ITロードマップ2008年版, 東洋経済新聞社 (2008)
- (5) 知的資産創造2008年8月号, 野村総合研究所 (2008)

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

廣田真紀* 三ツ井里奈*
田中賢一**
植松潤一*

Global Operation for Prompt Action to the Fluctuation of Market Environment

Maki Hirota, Kenichi Tanaka, Junichi Uematsu, Rina Mitsui

要 旨

三菱電機(株) リビング・デジタルメディア事業本部では、空調機事業、映像情報機器事業、電材住設事業などを持っており、各事業部の海外売上高は右肩上がりに伸長を続けている。その一方で、グローバルオペレーションを支援するためのIT基盤が整備されておらず、マニュアル処理が点在しているのが実態である。

今後、海外事業の更なる拡大を実現するためには、販売変動と連動した生産・出荷調整を実施可能とするグローバルオペレーション環境を整備し、グローバルでの需給調整業務を確立することが急務となっている。

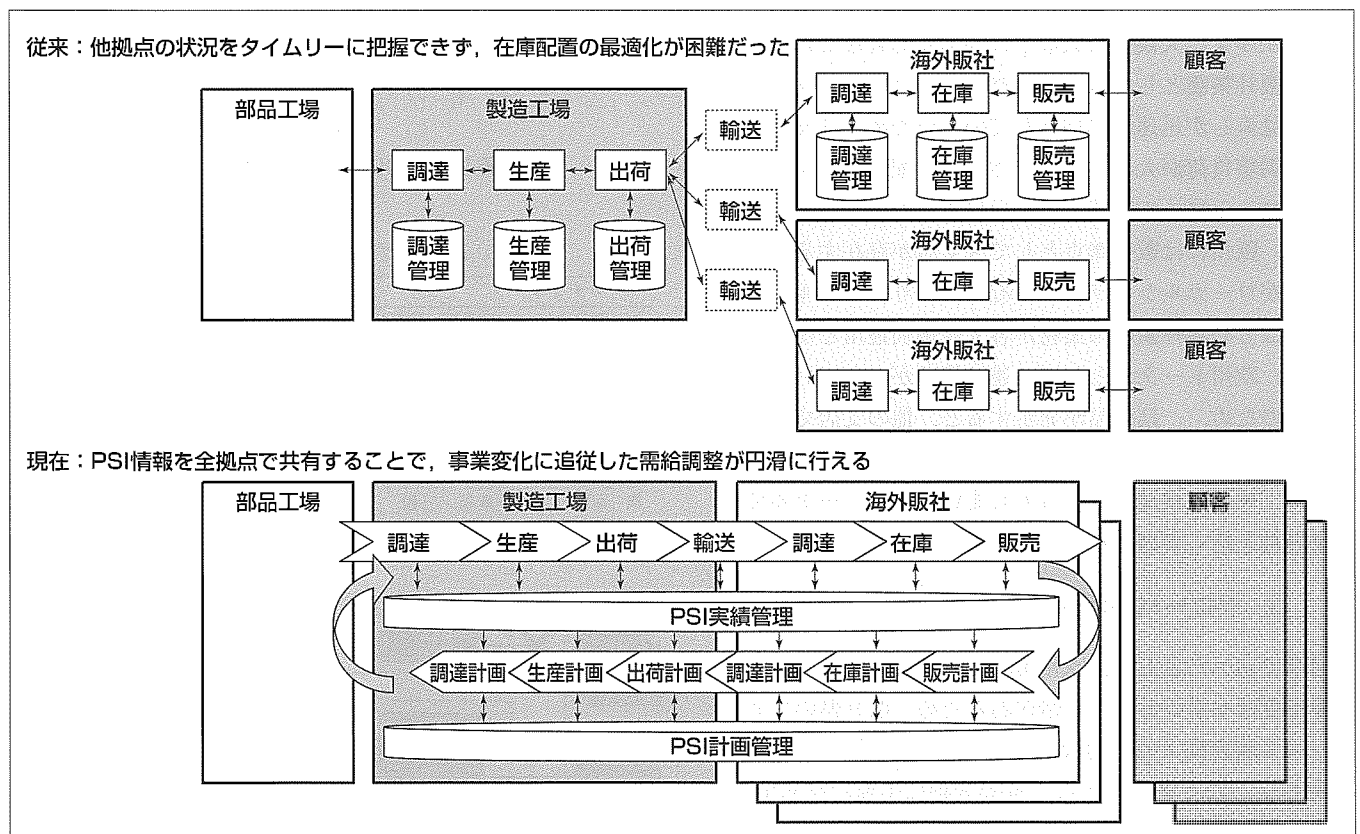
そこで、需給調整の拠点間連携業務で次の3点に着目し、在庫配置の適正化及び輸送リードタイム短縮を実現する業

務と仕組みを確立した。

- (1) 販社フォーキャスト作成業務標準化と情報精度向上
- (2) PSIローリング業務^(注1)の標準化と拠点間連結管理
- (3) 輸出入業務標準化と関連書類電子化による業務効率化

現在は空調機事業で需給調整業務の定着化が進み、グローバルレベルでの安定した在庫運営を実現している。今後は、これらを映像情報機器事業、電材住設事業へと展開していき、海外事業拡大に寄与したいと考えている。

(注1) PSIとは、調達(Procurement)、販売(Sales)、在庫(Inventory)の三位一体を表す略語であり、PSIローリング業務とは、前月までのPSI実績状況と当月以降の販売フォーキャストに基づいて調達計画を策定する業務である。



製販間での情報共有によるスピーディーな需給調整

需給調整業務確立以前は、海外拠点の状況がタイムリーに把握できず、迅速な計画見直し、適正な在庫配置のためのコントロールが困難であった。各拠点の実績情報を製販間で共有できる基盤を整備することで、事業変化に迅速に対応した計画の見直しが可能となり、さらに計画情報も含めた総合的なPSI管理によってスピーディーな需給調整業務が確立され、在庫配置適正化、輸送リードタイム短縮などの効果が期待できる。

1. ま え が き

近年、グローバルレベルでの競争が激化する中、当社リベリング・デジタルメディア事業部におけるグローバルオペレーションの実態はマニュアル作業が大半であり、競合他社との優位性を確保するには市場変動に対するグローバルでの需給調整業務(迅速な生産・出荷調整が実施可能な環境整備)の確立と、それをサポートするIT基盤の整備が急務となっている。

本稿では、当社で特に海外売上高比率の高い空調機事業が抱えていたグローバルでの在庫配置適正化に対する課題と、解決策として製販連携強化による需給調整業務を確立するために実施した施策内容について述べる。

2. 背 景

当社空調機事業での海外売上高比率は2006年度に50%に達し、その後も海外事業拡大戦略を進めており増加傾向にある。海外売上高の約50%を占める欧州では、冷房需要の高い南欧から冷暖房が必要な北欧へと市場が拡大し、さらに富裕層から一般庶民へ、シングルタイプからマルチタイプへとシフトしながら着実に需要を伸ばしており、今後成長が期待できる。

しかしながら日本のような成熟市場と異なり、成長市場であるがゆえに天候や景気などの要因に影響を受けやすく、また、販社業務としても需給調整の起点となるフォーキャストの見直しが迅速に実施されていないため、注文確定時の生産調整負荷が大きくなるなど、在庫配置を適正にするためのコントロールが難しい状況にあった。

一方、欧州には販売拠点として8支店が存在するが、それぞれがローカルシステムを保有しており、モデルコード採番をはじめ各種基幹系業務が各支店個別運用となっていたため、欧州トータルとしての連結管理ができていなかった。このため、一旦欠品が発生すると、他の支店で同一モデルが過剰在庫状態であっても把握できず、リードタイムの長い工場に新規発注を行ってしまい、欧州トータルでの在庫過剰を招く要因となっていた。

3. グローバルオペレーション基盤の確立

前章で述べたとおり、欧州市場での需要は様々な要因に影響を受けやすいという実情があるため、販社側のフォーキャスト精度向上の努力は常に続けるものの、“需要変動は読めない”ことを前提とし、“需要変動に迅速に対応する”ためのグローバルオペレーション基盤の確立が求められた。そこで、①販社フォーキャスト作成業務の標準化と情報精度向上、②PSIローリング業務の標準化と拠点間連結管理、③輸出入業務標準化と関連書類電子化による業務効率化、の3点に着目し、需給調整業務を円滑に行うための業務と

仕組みを確立した。これによって、拠点間の連携が強化され、在庫配置適正化、輸送リードタイム短縮などの効果が期待できる。

3.1 販社フォーキャスト作成業務

販売フォーキャストは需給調整の起点となる情報であり、需要が変動したときにいかに迅速に見直しが行えるかが重要となる。しかし空調機事業での主力製品であるルームエアコン(RAC)は、次のような特性を持つためフォーキャストの作成、見直しが困難となっていた。

- ・季節変動が大きい(図1)
- ・管理メッシュとなるカテゴリが多様(表1)
- ・室外機と室内機の接続可能な組み合わせが多様(図2)

そこでフォーキャスト作成業務を図3にあるフローで標準化するとともに、それを支援する仕組みを構築した。

(1) カテゴリ別多段階分析

年間の総販売台数決定後、任意のカテゴリで販売比率

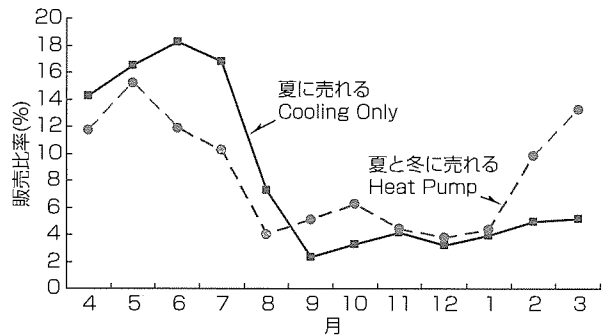


図1. RACにおける月別販売比率

表1. 管理メッシュとなるカテゴリ例

カテゴリ	内容(一部)	
室内機	製品タイプ	壁掛型, 壁埋込型, 床置型, 天井埋込型(1方向, 2方向)
	接続タイプ	Inverter用, Non-Inverter用, 両用
	能力(kW)	2.2, 2.5, 3.5, 5.0, 6.0, 7.1
室外機	製品タイプ	冷房専用, 冷暖房兼用
	接続タイプ	シングル, マルチ(2台, 3台, 4台)
	Inverter	Inverter, Non-Inverter
電圧	単相, 三相	
能力(kW)	2.2, 2.5, 3.5, 5.0, 6.0, 7.1	

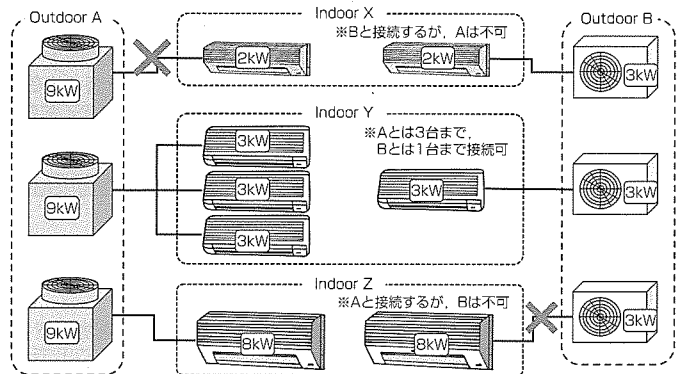


図2. 室外機と室内機の組み合わせ例

を決定しながら販売台数を分配していき、最終的にモデル別販売数へと展開する。カテゴリーレベルでのトレンド分析機能によって様々な切り口での分析が可能となり、より精度の高いフォーキャストを容易に作成することができる。

(2) 季節性分析

任意のカテゴリーレベルで分析した月別販売比率を、そのカテゴリーに属する全モデルに適用して月別販売台数を算出する。これによって、作業負荷の軽減を図る。

(3) 接続室内機の台数計算

室外機と室内機の接続マスタを整備し、室外機の販売台数をベースに室内機の販売台数を算出することで、整合性を維持したフォーキャストの作成を可能とする。

(4) 各種指標の見直し

事業環境の変化に対応して計画を見直す際には、最新の販売状況进行分析しながら、年間総販売台数、あるいは必要箇所の販売比率を軌道修正するだけで、その他の戦略的指標を保持したまま全モデルのフォーキャストを最新の状態に修正可能とする。これによって、見直し業務の効率化と、モデル単位での修正漏れ防止を実現する。

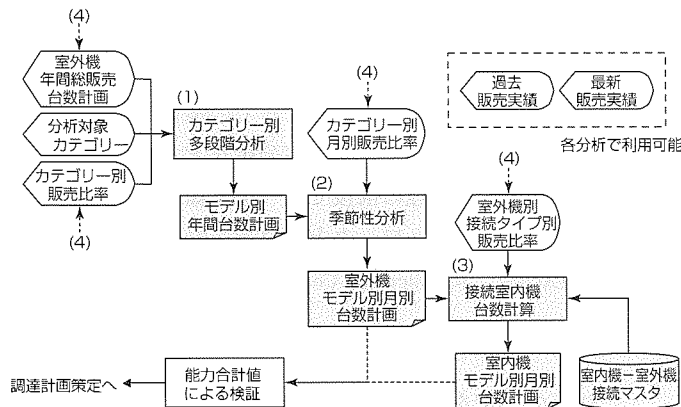


図3. フォーキャスト作成業務フロー

3.2 PSIローリング業務

販売フォーキャスト策定後は、前月までの販売・調達・在庫実績(PSI情報)状況と当月以降の販売フォーキャストに基づいて調達計画を策定する(PSIローリング業務)。しかしながら、欧州販社内各支店によって策定のルール、手段、タイミングなどが個別運用となっており、さらに分析に必要な実績情報の収集に時間を要していたため、タイムリーかつ精度の高い計画策定が困難な状況にあった。このため、フォーキャスト情報と実際の注文情報に乖離(かいり)が発生した場合、工場側の部材調達や生産計画策定に対する見直し負荷増加の大きな要因になっていた。

また、各支店では独自のモデルコードで運用しているため、欧州全体としての在庫管理が行えず、結果として欧州トータル在庫の増加や支店間の在庫偏在を招いていた。

そこで、共通モデルコードに変換した各支店PSI情報をセントラルサーバ上で一元管理するためのシステム基盤を構築した上で、PSIローリング業務の標準化とそれを支援する仕組みを確立した(図4)。ここでの仕組みは次の特徴を持つ。

(1) 最新情報での総合的なトレンド分析

セントラルサーバ上に日次単位で販社PSI情報を収集・蓄積することで、企業活動状況の変動をタイムリーに把握することが可能となる。同時に工場からの出荷情報も同一基盤に収集し、輸送中在庫として管理する。これらによって、対前年度実績、受発注残状況、輸送中在庫による総合的なトレンド分析を実現する。

(2) 適正在庫月数をベースとした適正発注量算出

従来の在庫月数は過去の在庫変動を認識するための指標であったが、これを将来の在庫状態を適正に保つための指標としてとらえ、適正在庫月数と販売フォーキャストから在庫計画を策定する。この在庫計画を基に、適正発注量を

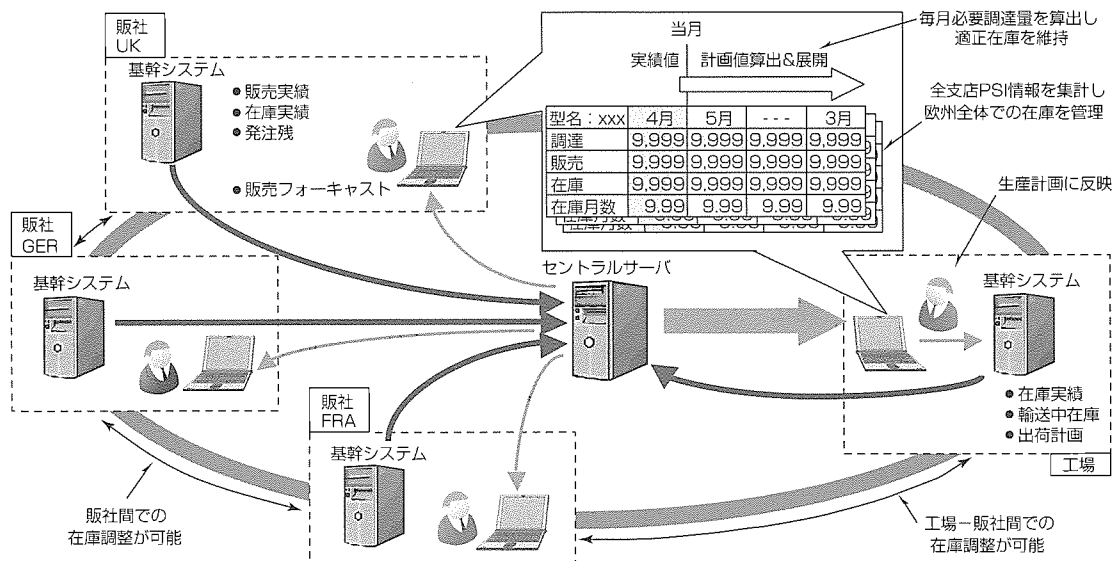


図4. PSIローリング業務のイメージ

自動算出することで、PSIローリング業務の簡略化と調達計画の精度向上を図る。

(3) 欧州販社内での連結PSI管理

(1), (2)のPSIローリング業務で、欧州販社全支店の連結PSI情報の把握も可能とする。これによって、支店間での在庫調整が進み、欧州販社全体での在庫削減、在庫配置適正化につながる。

(4) 製販間での情報共有

欧州販社で策定したPSI計画情報を、生産拠点である工場からも確認可能とする。販社で策定した調達計画を連携することで工場での生産計画策定業務効率化を図るとともに、ルール明確化による販社PSIローリング業務徹底をねらう。

3.3 輸出入業務

グローバルオペレーション基盤を確立する上で、需給調整と同様に拠点間連携が重要となる業務として輸出入業務があげられる。従来は、販社での事前通関のため輸出関連書類のコピーを工場から送付しており、販社ではそれを基に入庫予定情報を事前登録していた。しかしながらこれらがすべて紙ベースでのやり取りとなっており、さらに入庫業務に必要となるコンテナ積載情報が不足していることが、製販双方で業務負荷増加、人的ミス発生を引き起こす要因となっていた。そこで、この輸出関連書類情報を電子化し工場から販社へ自動伝送することで、輸出入業務の効率化、輸送リードタイムの短縮を実現した。

(1) 輸出関連書類コピー送付の廃止

輸出関連書類情報を電子・伝送化することで、それまで紙ベースで行っていたコピー送付業務を廃止する。

(2) 販社入庫予定情報の自動生成

輸出情報を電子化する際に、販社側の入庫業務に必要なコンテナ積載情報を明細単位で把握可能とする。これによってコンテナ単位での入庫予定情報を自動で生成することができ、倉庫入庫業務の効率化につながる。

3.4 グローバルオペレーションを実現するIT基盤

これらグローバルオペレーション業務を確立する際に欠かせないのが、IT基盤の整備である(図5)。海外複数拠点との連携という物理的、時間的距離が起因となる様々な課題を抱える中で、技術面での実施内容として次の点が挙げられる。

(1) セントラルサーバでの情報一元管理化

欧州販社の各支店からのPSI情報を一元管理するためのセントラルサーバを、日本国内に配置した。さらに、共通モデルコードを整備し、各支店のPSI情報を収集する際に個別モデルコードから共通モデルコードへ変換することで、全支店連結でのPSI管理を可能としている。

(2) Webサービスの採用

販社でのフォーキャスト作成、PSIローリング業務を支

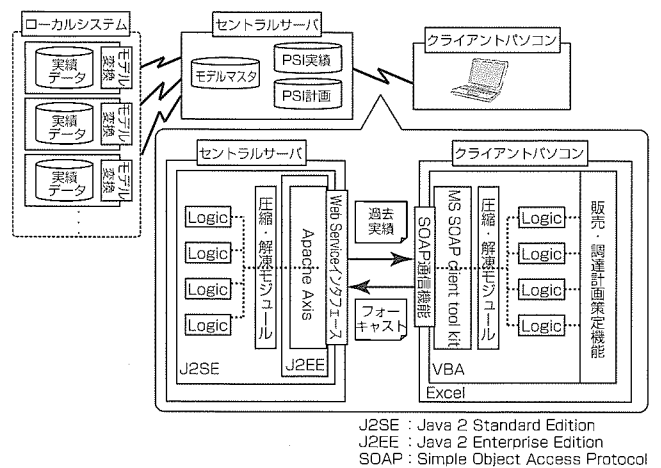


図5. システム構成

援する仕組みで、クライアント側のユーザーインタフェースとしてExcel^(注2)を用いており、サーバとクライアント間の通信手段としてWebサービスを採用している。これによって、販社側の要望などによってユーザーインタフェースが変更になった場合でもサーバ側ロジックに影響を与えない構成としている。

(3) ネットワークを流れるデータ伝送量削減

海外拠点とのデータ連携は、当社の全世界に点在する海外拠点を結ぶグローバルネットワーク上で行われており、拠点間のデータ伝送は思わぬところでの障害発生につながる可能性が高い。そこでトレンド分析などで必要となる大量の過去実績伝送処理の前後でデータ圧縮・解凍処理を追加することで、ネットワーク上の負荷を軽減した。

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

4. む す び

これらの施策を実施した空調機事業では、販社支店間、及び製販間の連携が強化されたことで需給調整業務の定着化が進み、欧州販社トータルとしての在庫削減、在庫の適正配置による輸送コストの削減(従来は欠品発生時に緊急出荷対応として航空便輸送を行い、輸送コスト増を招いていた)、注文確定時から入庫作業完了までのトータルリードタイム短縮などの効果をあげている。また、本社・工場・販社など立場が違う人たちが同じ情報を共有できる環境が整ったことで、タイムリーにオープンな意見交換ができるようになったことも大きな成果となっている。今後はここで確立したグローバルオペレーション業務とそれを支援するIT基盤を他事業へと展開し、リビング・デジタルメディア事業本部における海外事業拡大に寄与していく所存である。

参考文献

(1) SCM研究会：サプライチェーンマネジメント，日本実業出版社

三菱半導体におけるSCMの改善

足立郁孝* 田村義明**
市原健一*
山本晋也*

Innovation for Semiconductor SCM

Ikuyoshi Adachi, Kenichi Ichihara, Shinya Yamamoto, Yoshiaki Tamura

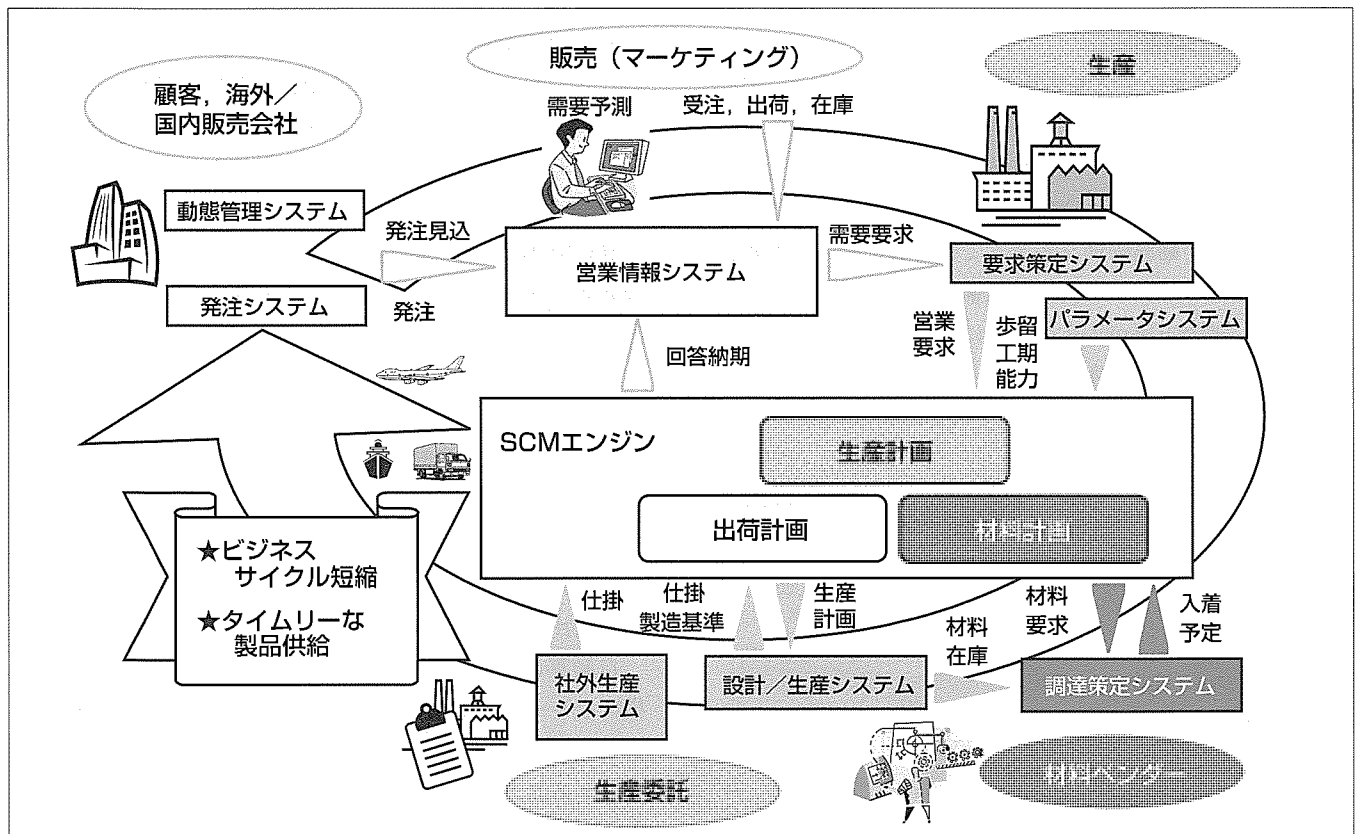
要旨

三菱電機の半導体事業では顧客志向並びに市場変化に追随するため、パワーデバイス製品及び高周波・光デバイス製品を対象にグローバルな需給予測・受注・出荷・在庫情報を基に経営意思決定を行い、顧客へのタイムリーな製品供給を実現する“半導体サプライチェーンマネジメントシステム(SCM)”を2003年10月に国内外販売・生産拠点に導入した。

導入後は、SCMのパフォーマンスを測る評価指標を用いて運用状況を把握し、定着化を実施していく過程で、需給予測・納期回答・生産計画の精度、部材調達への適用、業務効率化、運営体制の確立などの新たな課題を抽出した。

これら課題の早期解決、適用業務及び適用機種拡大に向けて2006年に販売・生産・情報システムメンバーで構成する“SCM推進プロジェクト”を発足、納期遵守率向上、計画立案工期短縮、業務効率化を実現し、事業力強化を図った。

本稿では、SCM導入後の更なる顧客満足度向上、需要動向変動に対するタイムリーな生産計画への反映、業務効率化、計画立案工期短縮などを実現するための定着化(効果刈り取り)プロセスで直面した課題に対する販売面、生産面での解決施策事例、成果、今後の方向性について述べる。



半導体サプライチェーンマネジメントシステム概要図

需給予測、受注、生産、材料調達、出荷、物流の各ビジネスプロセスの相互連携、最適化による半導体サプライチェーンマネジメントシステムである。

1. ま え が き

2003年4月の㈱ルネサステクノロジとの分社化後、そのまま引き継いだIC向けSCM思想から一部改良し運用を開始した半導体SCMは、発注見込の収集と生産との連携が中心となっていたが、調達業務を含めた関連システムとの連携に課題があった上、業務サイクルの一部が月次に留まっていた。一方、今後の事業拡大で、SCMによる顧客満足度の向上と業務効率化は競争力維持のための不可欠な課題であることから、2006年4月にSCMの業務フロー、システムの運用改善を進めるSCM推進プロジェクトを発足させた。

2. プロジェクトの内容と主な課題

SCM推進プロジェクトは販売、生産、システムのメンバーで構成され、SCMシステム機能の改善、定着化を目指し、販売・生産との連携を図りながら次の課題に取り組んだ(図1)。

- (1) 発注見込精度向上
- (2) 業務サイクル週次化
- (3) 生産の裏付けのある納期回答
- (4) 資材調達への適用拡大
- (5) SCM運営体制の強化

2.1 発注見込精度向上

SCMへのデマンドとなる海外・国内販売会社から当社への発注見込はSCMの維持、サイクル改善に向けて重要なキーファクタとなる。発注見込は客先・形名ごとの向こう6か月間の指定納期月別に受発注実績、需要予測、在庫計画を収集し、動態管理システムで自動算出していたが、一部に販売側の意図する発注見込値が算出されないケースが発生し、需要予測が生産へ十分に反映されないことがあったため、発注見込精度向上を図り生産にダイレクトに反映させる仕組みが必要であった。

2.2 業務サイクル週次化

従来、需要予測は月単位で運営していたが、一部機種で

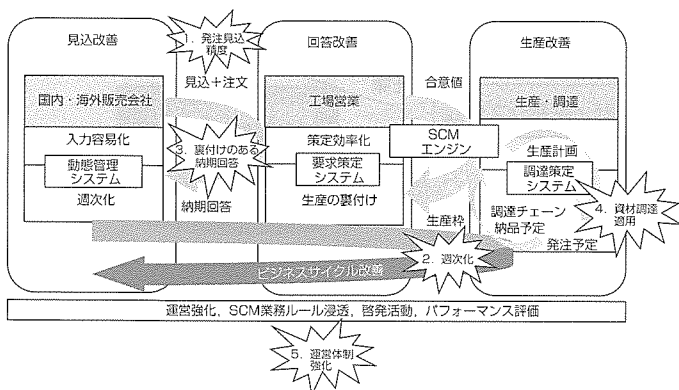


図1. 改善アプローチ

は、顧客での管理サイクルが週サイクルになってきたことでマニュアル管理の作業が発生し、また短納期オーダーに対応するため、細かなメッシュでの管理が必要となってきた。

一方、生産は週・日サイクルで運営しており、月単位の需要予測を週・日サイクル単位にシフトする作業に手間がかかるケースがあった。このため、市場変化による管理サイクルの詳細化、販売・生産でのサイクル統一、サイクル整合のための作業負荷を下げるが必要であった。

2.3 生産の裏付けのある納期回答

従来のSCMシステムは発注見込・発注実績に基づき生産するという前提で構築していたが、一部機種では発注見込精度が高くないことから、生産側の意思を反映し、生産計画を立案する業務運用で補完していた。このため、システムと実運用にギャップが生じ、生産裏付けのある納期回答がシステムで算出されず、納期フォロー業務に影響を与えることがあった。そのため、生産計画をタイムリーに作成する仕組みの構築、生産・材料・出荷を精度よくリンクさせる改善、生産枠変動に対応した最新の出荷見込情報の可視化、要求を満たせない納期回答の原因調査を迅速にできる仕組みが必要であった。

2.4 資材調達へのSCM適用範囲拡大

従来の資材調達計画は月次で実施しており、SCMシステムの適用範囲は需要予測から生産計画の連携に限られていた。しかし、近年の需要急変に迅速に対応し、タイムリーな調達を実現するため、資材調達分野まで適用範囲を拡大し、業務効率化を図る仕組みの構築が必要であった。

2.5 SCM運営体制の強化

2003年10月から順次SCMシステムが稼働したが、稼働後の定着・改善に向けてSCMの運用ルールなどの啓発活動を実施する必要があった。

3. 改善・定着化に向けた解決アプローチ

3.1 発注見込精度向上

発注見込精度の向上に加え、精度・鮮度の低下要因となっていた発注見込入力などの煩雑な動態管理業務の効率化・省力化について次のような重点改善を図った。

(1) 発注見込の設定方法変更

自動算出されていた発注見込は、その算出ロジックに様々なルール・数値補正機能が存在していたため、ロジックの見直しを検討したが、生産側にダイレクトに所要量を伝達することを重要視し、ユーザーが発注見込数を直接入力する方式にシステム変更した。この際、変更不可であった当月の発注見込の変更も可能とし、短納期オーダーを考慮した当月の所要量を正確に把握できるようにした。

(2) 動態管理方法の変更

発注見込の直接入力によって、実動態と照らし合わせた

発注見込の入力根拠が不明瞭となる。このため、入力された発注見込の過不足状況を示す予想在庫の把握、さらには発注見込や実発注に対する出荷枠確保状況の把握を可能とするなど、統合的な動態の把握が可能な動態管理画面を追加した。

また、さらに海外・国内販売会社単位での形名ごとの動態状況の管理画面を追加した。これによって一形名に複数客先が存在する動態の把握を容易にした。

(3) 簡易入力機能

発注見込の入力は客先・形名ごとに実施していたが、更新対象件数が多いユーザーのために、一覧入力形式の発注見込入力画面、及びファイルのアップロードによる一括更新機能を追加した。

(4) 輸送中在庫の把握

海外拠点への輸送はほとんどが航空機利用のため、輸送リードタイムを一律の値で設定していたが、船便への対応や特に製品輸送日数の長い海外拠点では輸送中在庫の正確な把握なしには動態管理が困難であった。このため、海外・国内販売会社の当社への発注残情報をシステム連結し、輸送中在庫を動態管理システムで把握できるようにした。

(5) PSI^(注1)データ収集拠点拡大

市場規模拡大によって新たな海外拠点からのPSIデータの収集を開始し、販売側での動態管理の対象を拡大し発注見込の妥当性がチェック可能なようにした。

3.2 業務サイクルの週次化実現

(1) 週定義の統一化

生産側では日～土を週として定義し生産計画の単位としていたが、販売側では営業的には月～金を週としており、業務サイクルの週次化実現にあたり、土日の扱いを含め、週定義を統一する必要がある。このため、販売側生産側ともに週定義として土～金に統一した。

(2) 動態管理システムの週次入力可能化

動態管理システムで基本は月単位での動態管理を行うが、週次の客先要求の必要に応じて週単位での発注見込、需要予測、在庫計画の入力が可能となるようシステムを変更した。

3.3 生産の裏付けのある納期回答

販売・生産が一体となったチェーンを実現するためには、要求及び回答を一本化することが不可欠であり、次のような改善を実施した。

(1) SCMエンジンの改良

従来はマイコン・ASIC(Application Specific Integrated Circuit)向けの多品種・大量生産対応のSCMエンジン(要求及び制約パラメータを考慮し、回答納期を出力する

(注1) PSIは、調達(Procurement)、販売(Sale)、在庫(Inventory)の三位一体を表す略語。SCM全体の管理を行うためには、これらのPSIを統合的に管理することが必要である。

SCMのコアプログラム)を用いていたが、現在の三菱半導体製品の多品種・少量生産に対応した最適な納期回答を行うためSCMエンジンの改良を行った。

具体的にはすべての納期を守る前提で、場合によっては要求順ではない在庫の引き当てを可能にする機能(Stock Reallocation)を2008年4月に導入した。この引き当ての全体最適化機能によって、実オペレーションにマッチさせ、従来、一部手作業で補正していた納期回答も自動で付けられるようにした。

(2) 回答裏付け処理の追加

毎日出力される納期回答に対し、その阻害要因がどこにあるのか把握できるようにするため、各制約(能力・材料など)を外した処理を追加し、その比較によって阻害要因を容易に特定できるようにした。これによって、納期回答改善に向けた迅速なアクションが取れるようになった。

(3) 営業要求策定システムの構築

販売側からの発注見込をベースに意思を反映し、生産側とも合意した“事業としての”計画を策定するため、2006年4月に要求策定システムを構築した。これによってSCMエンジンへインプットする営業要求値を一本化し、納期回答に対する事業の裏付けを実現した。また、このシステムでは関連する情報をすべて提供し、計画立案工期の短縮を図った。

(4) 各種アラーム機能の追加

指定納期に対する回答納期の乖離(かいり)、回答納期に対する出荷見込日の乖離、発注見込や実発注に対する出荷枠確保状況などを検索可能とし、納期フォロー業務をサポートする検索メニューを追加した。

3.4 調達チェーンの実現

日々の変化に対応し出力されるSCMの生産計画とリンクし、材料の調達計画を策定するシステムを2006年9月から稼働させた。このシステムではSSL-VPN^(注2)を用いてインターネット経由で材料ベンダーと接続し、週次で発注情報と発注見込情報を開示すると同時に、発注分については即時に納期回答を入手できる仕組みを構築した。

従来、メールなどで個別に行っていた納期連絡・フォローをすべてこのシステムで実施できるようになり、業務時間を大幅に削減した。なお、ここで得た納期回答はSCMの材料見込として活用することで調達のチェーンを実現した。

3.5 運営体制の強化

販売側ではSCM運営課題の取りまとめ窓口となるキーマンの選出、生産側では精度向上に向けたパラメータなどを検討するためのデータ責任部門を明確にした。また、

(注2) SSL-VPN(Secure Socket Layer Virtual Private Network)は、Netscape社によって提唱されているクライアント・サーバ間の通信暗号化プロトコル(SSL)を用いて構築された仮想専用回線である。

各々のキーマンを交えた定例会議を実施し、運営状況のフォローと課題の検討、対応の優先順の決定を行った。

さらに、販売及び生産共通の横通し事項について検討する場として製販会議を行い、販売側・生産側への決定事項のフィードバックを実施した。

4. 改善効果

これらの取り組みによって、製販の各業務にSCMが浸透し、次のような効果が得られた。

(1) 発注見込入力の効率化

動態管理システムでの発注見込の直接入力化・簡易入力機能を実現させたことによって、約80%のユーザーから操作容易性の向上や、発注見込策定時間短縮などの動態管理業務が改善されたとの回答があった。また、発注見込策定時間については約35%短縮した。

(2) 発注見込の精度向上

発注見込に対する実発注的中率は80%を超え、また先々の発注見込も入力されるようになり、発注見込のカバー率が向上した。

(3) 計画の一本化と納期遵守率向上

事業としての計画を一本化したことによって、生産側のオペレーションもその計画達成に向けて明確に活動できるようになり、販売側に回答している納期遵守率も向上した。なお、この値はSCMエンジンの多品種・少量生産に対応する改良や、回答阻害要因を迅速に把握できる機能追加も寄与していると考えられる。さらに、適正在庫オペレーションによる棚残1割削減、生産工期2割短縮の効果も得られた。

(4) 要求策定効率化

要求策定システムに関連情報を集約すると同時に、計画の初期値自動生成や変更通知のシステム化などを盛り込むことで従来の計画策定業務時間を55%削減した。

(5) 調達業務の効率化・高度化

新システムの導入によって、従来の調達策定業務を20%削減した。また、材料ベンダーを含めたSCM化によって調達工期を約1割短縮すると同時に、材料不足に伴う生産計画未達成をほぼなくすことができた。

(6) フォローの効率化

計画の一本化に加え、実績との差異を明確化し、進捗(しんちやく)(達成度)を容易に把握できるようにすることで、効率的なフォローや早期挽回(ばんかい)ができる仕組みを構築した。

5. 今後の課題

このようなSCMの改善によって様々な効果が得られたが、更なるブラッシュアップに向けて、現在も次の課題に取り組んでいる。

(1) 発注見込入力の改善

動態管理システムの改善、入力促進活動などによって、発注見込の入力業務が浸透してきたと言えるが、まだ十分とはいえない。6か月先までの発注見込・販売見込の入力や、発注見込に対する実発注的中率の更なる向上(発注見込どおりの発注)、生産側と連携した週バケットでの発注見込入力の拡大など、海外・国内販売会社への継続的な運用促進活動が必要である。

(2) 投入計画の策定

これまで、生産側としては完了計画の自動化に取り組んできたが、完了計画をベースに人が策定している投入計画も最終的には自動化することを計画中である。なおこの際、関連製造会社も含めた連携が不可欠である。

(3) パラメータ作成効率化

計画の精度維持のためにはパラメータの鮮度を維持することが不可欠である。現在は人手に頼っているこの作業の負荷軽減に取り組んでいる。

(4) パフォーマンス評価指標の確立

SCMがトータルとして健全に回っているか明確に把握できるようにパフォーマンス評価指標(KPI)を設定し、指標の改善に努めている。具体的には生産(投入・完了)の計画遵守率や受注・調達・生産・出荷トータルのビジネスサイクル(工期)を把握できる仕組みを実現する予定である。

6. むすび

今回の半導体SCMの改善によって信頼度の高い納期回答方式を実現したが、業務面で改善すべき課題も少なくない。

発注見込を入力することによるメリット、パラメータ整備の重要性など、継続的にSCMを啓発し運営定着化を図っていくことが肝要となる。また、導入効果についてもビジネスの拡大、業務効率化にどう寄与していくか、パフォーマンスの継続した評価が必要である。

企業は“生き物”といわれるが、SCMこそ企業活動そのものであり、まさに“生きたシステム”といえる。常に気を配り、継続して手を入れ、ブラッシュアップしていくことが不可欠である。今後も半導体事業に携わる部門が一丸となってSCMの更なる改善に取り組む所存である。

設計・手配情報のワンソースマルチユースによる短納期受注製品のリードタイム短縮

丹羽由樹子*
勝山恒吉*
前川宗久**

Lead Time Reduction of Quick Delivery Products by Centralization of Design and Arrangement Information
Yukiko Niwa, Tsuneyoshi Katsuyama, Munehisa Maekawa

要旨

近年、受注生産ビジネスで多様な客先要求を満足しながら見積設計から納品までを短期間で対応することが他社との競争力の源泉になっており、顧客ニーズの製品への迅速な反映、設計・生産のリードタイム短縮・効率化等が不可欠となっている。そのためには、顧客仕様・設計データといった情報を営業・設計・生産部門等、製品に関係する各部門間で共有し、効果的に活用する仕組みが必要となる。

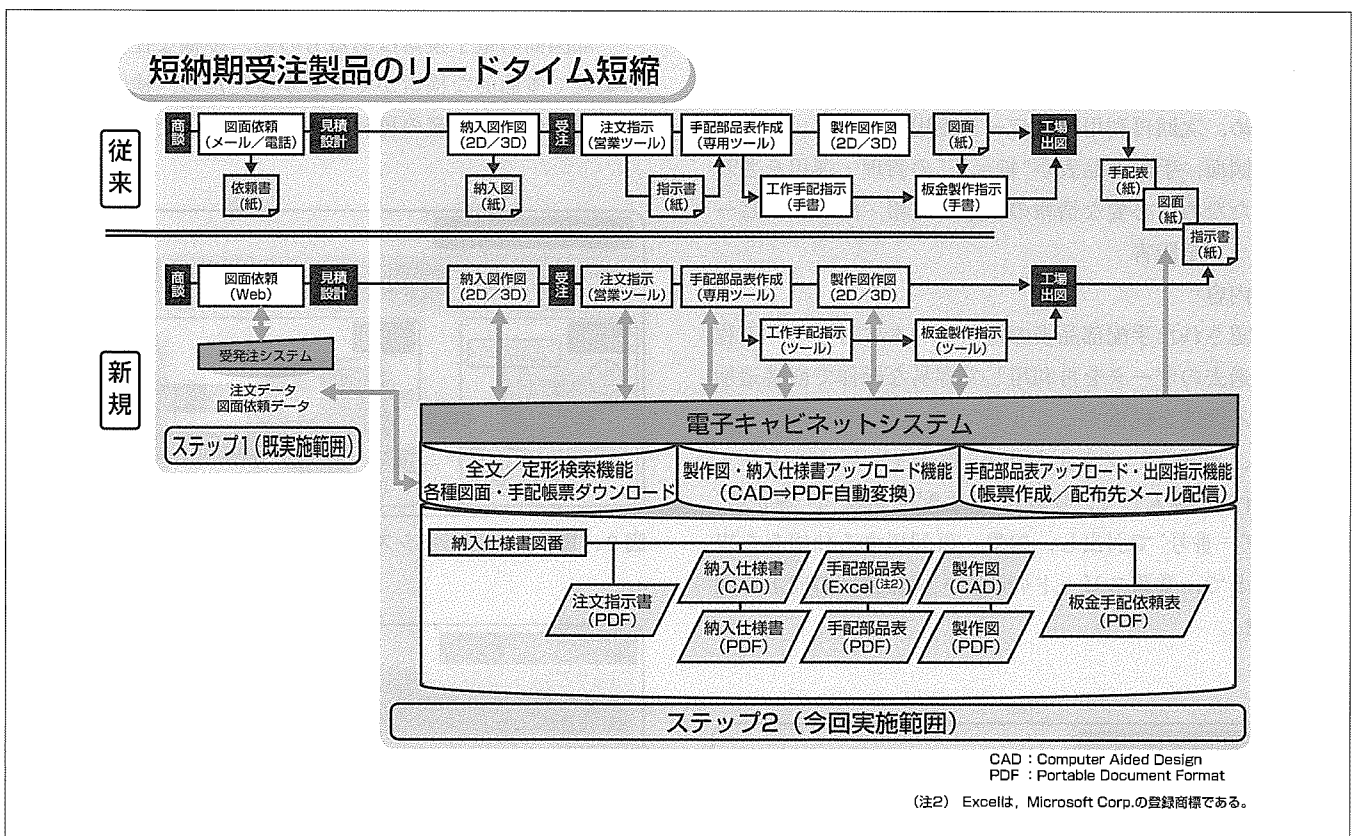
受注生産ビジネス形態を持つ三菱電機関連事業所で、商談～見積設計までの図面作成依頼業務については、すでに“受発注システム”が導入されており、受発注業務効率化によるリードタイム短縮が実施されている。その一方で、見積設計後の受注～工場出図では、設計・手配情報が紙ベースで管理されていたため、情報が分断されており、流用、

検索、配布業務の効率化を阻害していた。

今回、すでに連携している注文データ、図面依頼データに紐(ひも)付ける形で、納入仕様書、注文指示書、手配部品表等をワンソース化することで、必要な時に必要なデータを各プロセスで取り出せるマルチユースの仕組みを構築した^(注1)。これによって、受注～工場出図までの業務効率化によるリードタイム短縮が可能となった。

本稿では、設計・手配情報ワンソース化による受注～設計～工作を連携したマルチユースシステム“電子キャビネットシステム”の詳細と適用効果について述べる。

(注1) ワンソースマルチユースとは、受注・設計・生産の基本となる情報をオリジナルの唯一情報として保持し、これを組み合わせてプロセスごとに必要な情報に利用し、多彩なデータ要求に対応することである。



短納期受注製品のリードタイム短縮

ステップ1では、受発注システムを導入することで注文データと図面依頼データを連携してワンソース化し、各種問い合わせ時間・作業の削減を図りリードタイム短縮を図った。ステップ2(今回)では電子キャビネットシステムを導入することで、納入仕様書/製作図/手配部品表などのデータのワンソース化、CAD実体ファイルの図庫統一、PDF形式の閲覧用ビューデータのワンソース化を可能とし、メールによる引取図の実現を可能とした。これによって、転記・重複入力の削減、書類収集・配布の作業時間を削減することでリードタイム短縮を図った。

1. ま え が き

競合他社に対し、受注から納品までの納期を更に短縮することをコアコンピタンス強化の柱とし、まず商談・見積設計・受注までのプロセス改善を実施し成果を収めてきたが、今回はさらに受注から生産までのプロセスでのリードタイム短縮にチャレンジすることで、受注生産ビジネス全体での短納期化の実現を目指した。次に納期短縮での解決課題と改善内容・効果を述べる。

2. 解決すべき課題と改善内容

2.1 手配・板金加工指示帳票作成業務上の問題点

手配・板金加工指示帳票の作成業務では、設計担当者が手配部品情報を手配表作成システムで作成し、次に部品手配を行う工程担当者が、設計で不足する情報を手書き追記していたため、追記情報が次のオーダーに再利用できず、不足情報の抽出・手書き追記が毎回繰り返し発生していた。また、板金手配担当者も、手配部品表から板金加工依頼表を転記作成し、経験で都度、工程決めするなど、設計情報や過去手配実績情報がワンソース化利用されないまま、作業や情報の重複・ムダが発生していた(図1)。

2.1.1 設計、手配部門間での課題と改善内容

(1) 課題

- ①設計担当者が作成した手配部品表に対して、工程担当者が手書きで不足情報や変更情報を手書き追記していたため、次回再利用時にデータ流用が不可
- ②関連図面、手配部品表が“紙=正”の管理・運用をされていたため、必要な情報の検索・流用・配布のスピードアップを阻害

(2) 改善内容

設計検認された手配部品表の電子データに対して、工程担当者が過去のデータを再利用して容易な操作で直接追加入力できる機能を提供することで“手書き情報”を排除するとともに、電子データを正とする“電子キャビネットシステム”を新規に導入して、登録した“手配部品表”を“客先名”や“オーダー番号”で引出し、編集・再利用する仕組みを提供することで、業務スピードの改善・情報精度の向上を図った(図2)。

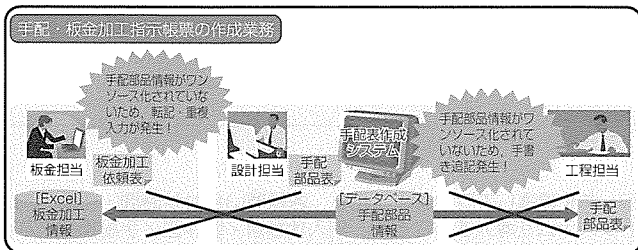


図1. 手配・板金加工指示帳票作成業務上の問題点

2.1.2 設計、板金加工指示部門間での課題と改善内容

(1) 課題

板金加工指示部門で、図面から板金工作依頼表への転記・重複入力が発生しており、作業負荷・転記ミス発生の要因となっていた。

(2) 改善内容

“電子キャビネットシステム”で検認して電子データを正とする“手配部品表”と、各種板金加工図面・板金部品図面からと過去の同様仕様の板金加工指示表から、板金担当者が受注対応の“板金加工依頼表”を流用・作成できる仕組みを確立することで、入力作業負荷軽減・転記ミス削減による手戻り作業を抑制し、既存資産データのリピート率向上を図った(図3)。

2.2 設計・手配情報流通・管理上の問題点

設計、板金、工程の各部門ではそれぞれ出図対象となる図面・帳票を作成するが、これらのドキュメントがワンソース化されていなかったため、各部門ローカル管理となっており、オーダー案件に紐付いた書類収集・出図作業に時間がかかっていた。また、書類作成状況がタイムリーに把握できなかったため、各部門間で問い合わせが必要となるといった付帯業務が発生していた(図4)。

2.2.1 図面検索業務上の課題と改善内容

(1) 課題

一部図面の電子検索はあるものの、多様な仕様情報からの柔軟で多面的な検索ができなかったため、検索精度が低く、過去の設計資産の再利用ができなかった。

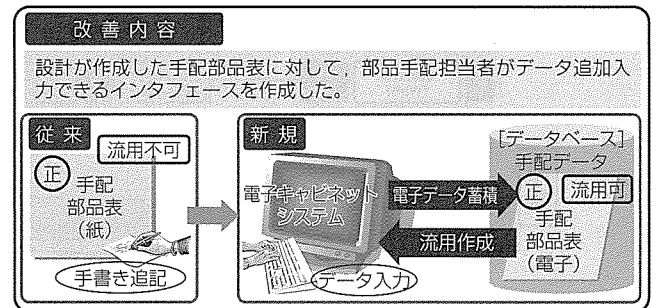


図2. 電子キャビネットシステムによる設計・工程部門間の業務改善

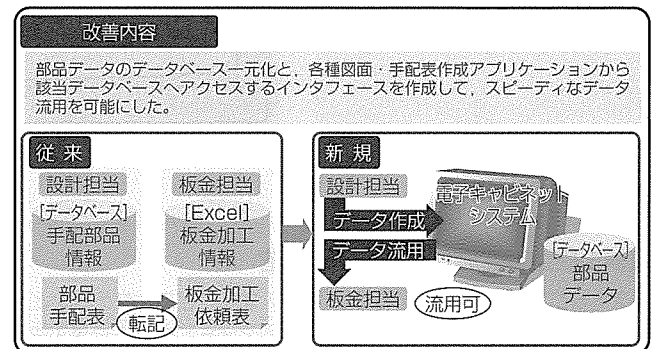


図3. 電子キャビネットシステムによる設計・板金部門間の業務改善

(2) 改善内容

従来は、決められた“定形項目”でしか検索ができなかったため、ピンポイントに必要な図面が引き出せないケースがあった。これを、今回導入する“電子キャビネットシステム”に“全文検索エンジン”を搭載することで、例えば、図面注記に“RoHS”という文字列を含む図面がほしい場合、PDF図面上の文字列すべてを検索して該当するファイルを探し当てる仕組みを導入することで、図面・手配表の検索精度／検索スピードアップを図った(図5)。

2.2.2 出図業務上の具体課題と改善内容

(1) 課題

図面・手配表類は“紙”が正で流通・管理されていたため、関係部門への配布とファイリングに手間がかかり、出図業務の効率化を阻害していた。

(2) 改善内容

“電子キャビネットシステム”で管理する最新で正の図面・手配情報に対し、配布指示を行うことで、関係部門へ配布メールを自動発信し、関係部門ではメール情報から、必要な情報のみをリアルタイムに電子引取りするように改善した。この結果、紙配布でのムダなリードタイムと停滞を排除し、情報流通時間の短縮と収集・配布等にかかわる付帯作業の削減を図った(図6)。

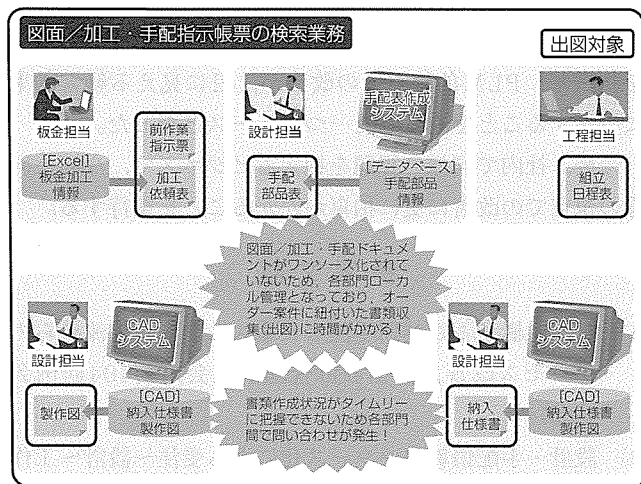


図4. 設計・手配情報流通・管理上の問題点

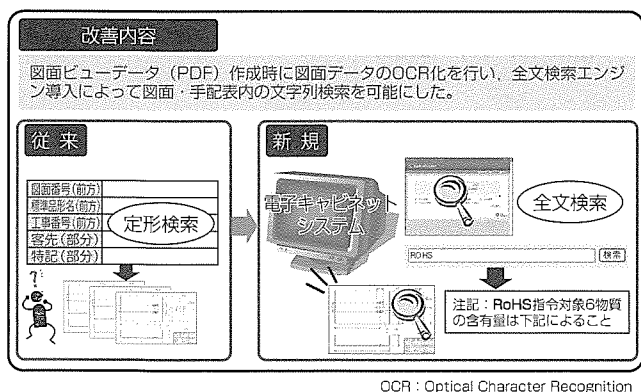


図5. 図面検索高度化による改善内容

2.2.3 受注オーダー進捗確認業務上の課題と改善内容

(1) 課題

受注オーダー処理がどこまで進捗(しんちよく)し、どの部門で作業が滞っているか、タイムリーに作業進捗を把握できなかったため、遅れ未然防止の対策が打てず、進捗確認のムダな問い合わせが発生していた。

(2) 改善内容

“電子キャビネットシステム”でのオーダー別の作業着手情報や成果物投入情報を、図面・帳票種別ごとに監視し最新状況を一覧表示することで、どの図面・帳票が完成・未完なのか、すなわち工程進捗状況が関連部門・管理者から、ひと目でわかるようになる進捗状況の見える化の仕組みを確立することで、工程遅れの未然防止と作業状況確認のためのムダな問い合わせ時間の削減を図った(図7)。

3. システム構成

このシステムの構成(ハードウェア, ソフトウェア)を図8に示す。電子キャビネットシステムは、PLM^(注3)としての主要機能(CAD⇒PDF自動変換, 電子図庫, 電子ワークフロー, 引取出図, 全文検索)を備え持つが、業務要件に合った柔軟で拡張性のあるシステムとし、かつ開発・保守コストもミニマムとする観点から自製で開発することとし、

(注3) PLM(Product Lifecycle Management)とは、顧客の要求仕様と製品の仕様とのアンバランスを調整しながら、組織横断型で製品仕様をマネジメントすることである。

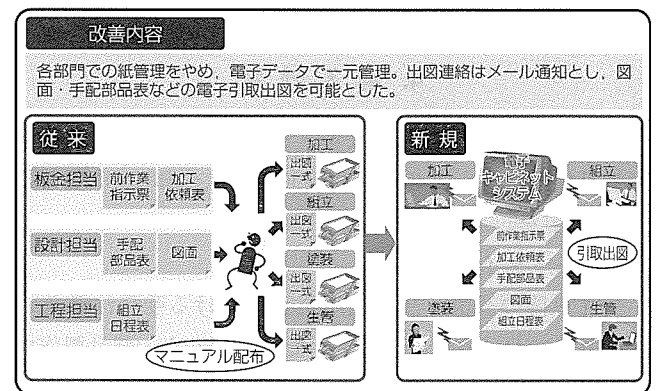


図6. 引取出図による改善内容

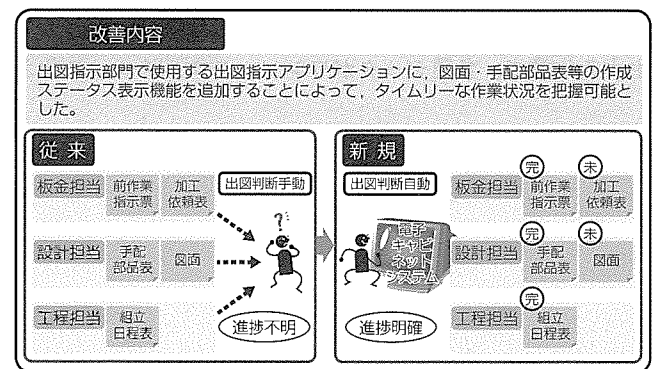


図7. 進捗状況見える化による改善内容

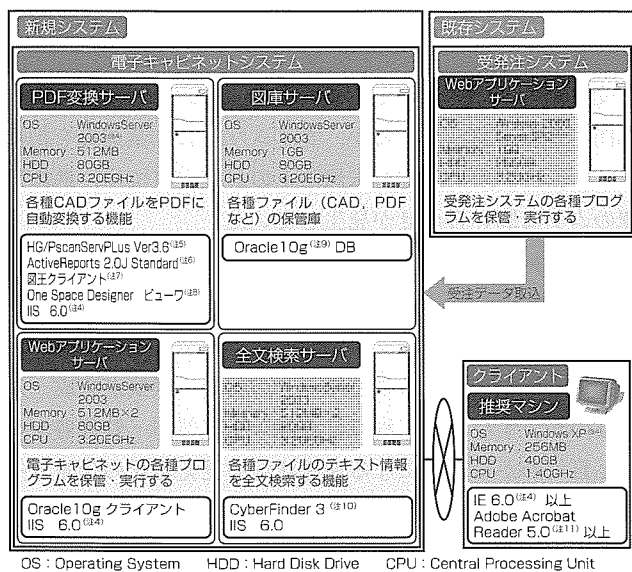


図 8. システム構成

市販PLMパッケージの採用は見送った。しかしながら、一部システム構成要素に実績のある各種市販ツールを組み合わせることで、信頼度の高いシンプルな構造としてシステム開発期間の短縮を図り、次章で述べる効果の早期実現に寄与した。

4. 導入効果

ここまで述べたような改善アクションを展開した結果、当初目標である、この受注生産ビジネス全体での“更なる短納期化”を、次のとおり達成した。

(1) リードタイム短縮

受注以降の設計・生産指示業務における受発注業務と、生産業務における工程設計、手配、品ぞろえ・部品製作でリードタイム短縮を実現した(図9)。

(2) 付帯作業時間削減

従来、各種図面・手配帳票類等の収集・配布や、作成進捗問い合わせ等、本来の付加価値を生む作業に付帯して発生する作業で、各種データがワンソースマルチユース化さ

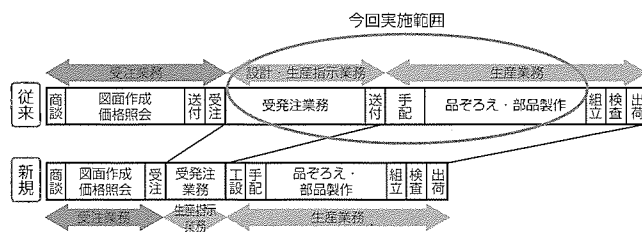


図 9. “電子キャビネット”導入によるリードタイム短縮

れ多面的に活用できるインフラが整っていなかったために、必要な情報の取得に時間がかかっていた。今回、この付帯作業でのムダ取りを行うことによって、付帯作業時間削減を実現した。

これによって削減された時間を、技術者が本来の付加価値を生む作業に割当てることで、品質向上・原低拡大が期待できる。

5. むすび

今回の改善は、“電子キャビネットシステム”というシステム名称のとおり、実現方式面で、従来PLMや電子図庫・書庫と称された切り口でのアプローチとなった。こうした視点での改善は、ややもすると製品情報・ワークフローの電子化という業務インフラ系への投資であり、経営効果と直結性が不透明になりがちであり、投資優先度が抑制される傾向にあったことは否めない。今回はこうした懸念を払拭し、PLM的視点での改善が、目に見える経営効果に直結することを論証した一つのケースとなった。

今後、社内で同様の課題を抱えるビジネスで、今回と同様の視点での改善に更に拍車がかかることを期待する。

参考文献

- (1) 丹羽由樹子：短納期受注ビジネスにおける上流からのプロセス改善，関西設計管理研究会，第404回例会(2007)
- (2) 設計・手配情報ワンソース化による受注～設計～工作連携マルチユースシステム構築，三菱電機技報，82，No.1，55 (2008)
- (3) ディブガーウッド：製造業のBOM入門，増補版，日経BP社，177 (2006)

“工程進捗の見える化システム” 活用による遅欠品防止の取り組み

岩城賢治*
村瀬友行*

Shortage Prevented by Visualization of Process Flow

Kenji Iwaki, Tomoyuki Murase

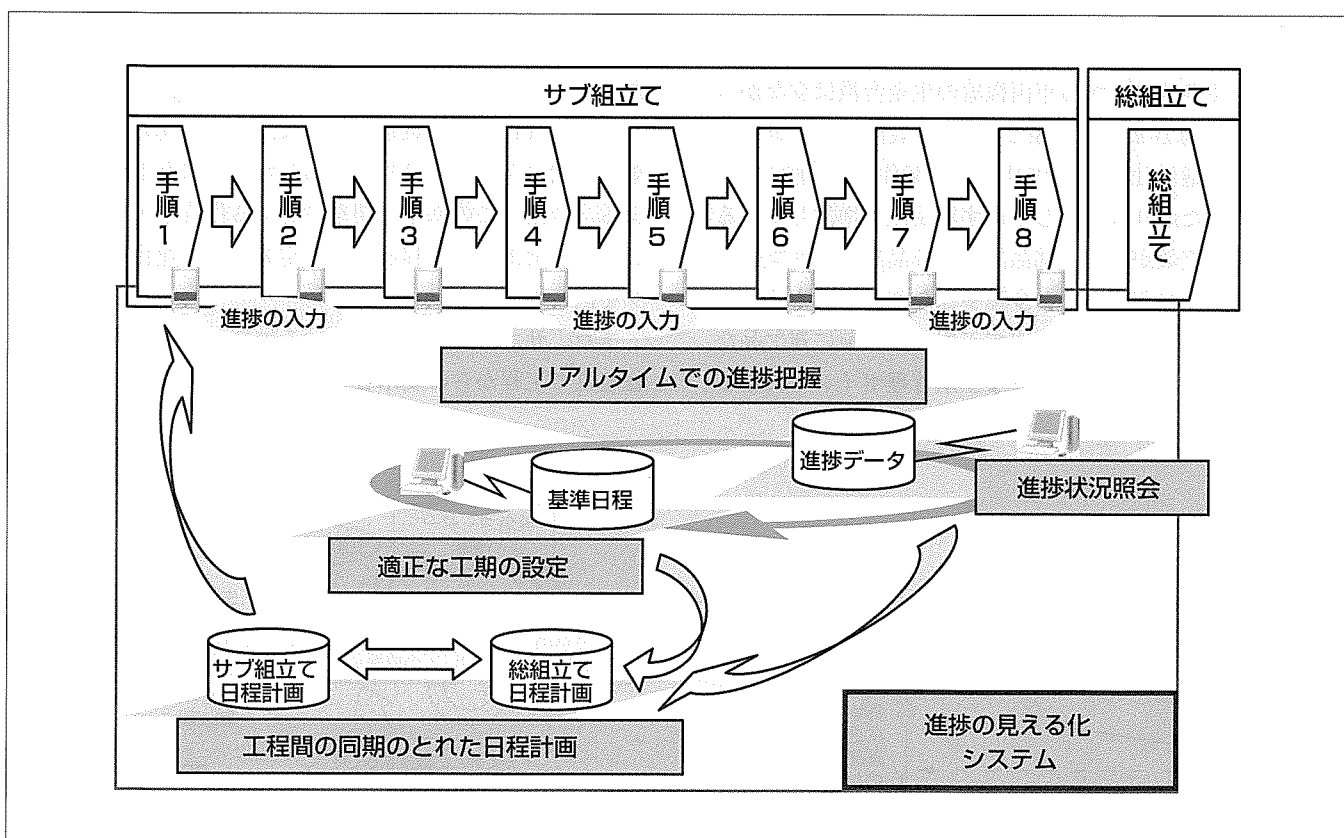
要旨

近年、三菱電機では、需要拡大に対応した生産能力の増強と現場改善活動による生産体力の強化によって、製品供給力の向上を進めてきた。しかしながら、急激な事業変化・生産規模の増加を背景に、飛び込み受注への対応として緊急オーダー受注や着手作業順序の入替えが頻繁に発生し、サブ組立てと総組立て工程との間で同期化が図れず、所内製造部品や購入品が納入期日に間に合わず、欠品の発生(以下“遅欠品”という。)が考えられる。

特に、車両機器事業は、海外案件の増加だけでなく、経年からの電鉄車両の切替(リプレース)のための国内需要の

増加も加わり、生産規模の増加や受注案件の組換えが著しく、遅欠品状態がより顕著になることが予測され、製造現場への対策が急務であった。

そこで当社では、生産設備の増強による能力アップだけでなく、遅欠品の発生要因に着目し、サブ組立て工程の作業指示や工程進捗(しんちょく)のリアルタイム把握を行うといった生産方式・生産管理方式の見直しと、それをサポートする情報システム“工程進捗の見える化システム”を構築して、遅欠品防止に取り組んだ。今回、この車両機器事業での改善事例について述べる。



“工程進捗の見える化システム”の概略

リアルタイムでの工程進捗情報の収集機能と状況照会機能によって“進捗状況の見える化”を行うとともに、作業手順別の工期(基準日程)を基に、工程間の同期のとれた作業手順別の日程計画を策定する。

1. ま え が き

近年、当社の車両機器事業は、中国を中心とした海外成長市場からの受注が拡大する一方で、経年からの電鉄車両の切替(リプレース)のための国内需要の増加も加わり、生産規模が急激に増加している。これに合わせ、生産設備の増強や海外生産拠点の設立など、設備面での生産能力増強を進めてきた。しかし、製造現場では、受注案件の組換えが著しく、総組立て工程の投入時には、遅欠品状態のため、調達部品や製造部品に対する十分な日程調整に時間がとれない状況が予測され、製造現場への対策が急務であった。

そこで、次の点を改善ポイントとした業務の見直しと情報システムの整備によって遅欠品防止に取り組んだ。

- 工程進捗の見える化
- 基準工期の設定
- 総組立て工程の優先順位を日程計画に反映

本稿では、今回構築した情報システム“工程進捗の見える化システム”についての取り組み事例について述べる。

2. 車両機器事業の生産活動における問題

2.1 車両機器事業の特徴

車両機器事業は、国内/海外の電鉄会社又は電鉄車両装置(ぎそう)メーカーから個別受注し設計/生産/納品を行う個別受注生産の形態をとっている。ただ、案件内容は、従来、一受注案件に対する車両機器の生産台数は少なかったが、近年、海外案件を対象とした“大規模な編成単位の複数車両の一括受注”や“国内リピート案件”の増加によって、数年にまたがり繰り返し生産する受注が増加している。

また、部品点数が多く、部品調達、部品調達+サブ組立て、部品加工、加工外注など多種多様な部品製造方式での部品供給があり、いかに総組立て工程の投入前に遅欠品なくキッティングするかが、重要な生産管理ポイントになっている(図1)。

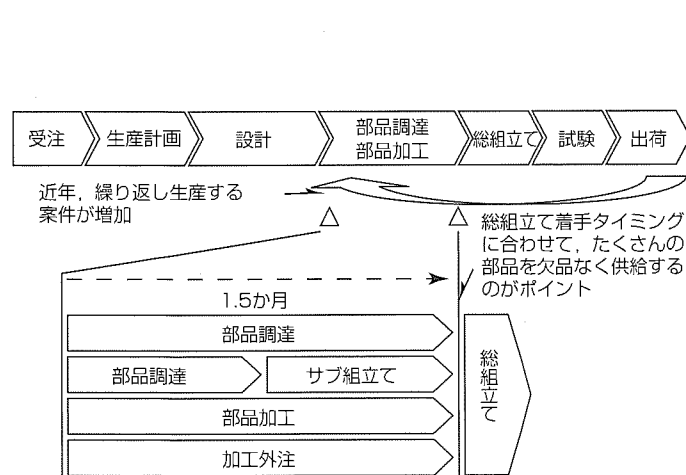


図1. 車両機器事業の特徴

2.2 製造現場での問題点

生産規模が増加する中で、緊急の飛び込み受注が発生すると、総組立て工程の投入順序が見直されるため、総組立て工程前にキッティングする順序の変更が必要となる。しかし、このキッティング順序の変更は、人力で前工程の投入順序の見直しにつなげる必要があるが、先に述べたように部品点数が多く、たくさんの関連する工程(部品調達・加工、外注、サブ組立て、総組立て)があるという車両機器製造の特徴のため、多岐にわたり時間をかけて対応する必要がある。

この前工程の投入順序の見直しには、次の3点が必要になる。

- ① 対象部品の進捗状況の把握
- ② 総組立て工程の要求順序の把握
- ③ すみやかな工程間調整

しかし、作業量が多く、短時間で十分な調整が困難であるため、総組立て着手時に遅欠品が多々発生してしまう状況が考えられる(図2)。特に主要部品のサブ組立て工程で欠品が多発することが予測され、今回、サブ組立て工程を対象に改善施策を実施した。

3. 改善施策

まず、対象部品の進捗把握作業の迅速化については、“工程進捗の見える化”する仕組みを構築することで対応した。

次に、日程計画を策定するには、工程納期の明確化と、納期に間に合う着手日程を定めるための基準工期が必要である。今回、この基準工期を設定する作業を半自動化することで、前工程の日程計画の策定業務の迅速化・精度アップを図った。

また、サブ組立て工程における納期とは、後工程である総組立て工程からの要求日と考え、総組立て工程の着手日

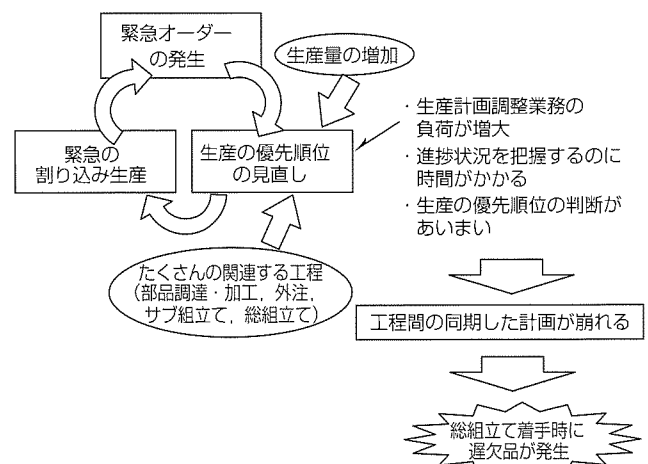


図2. 製造現場での問題点

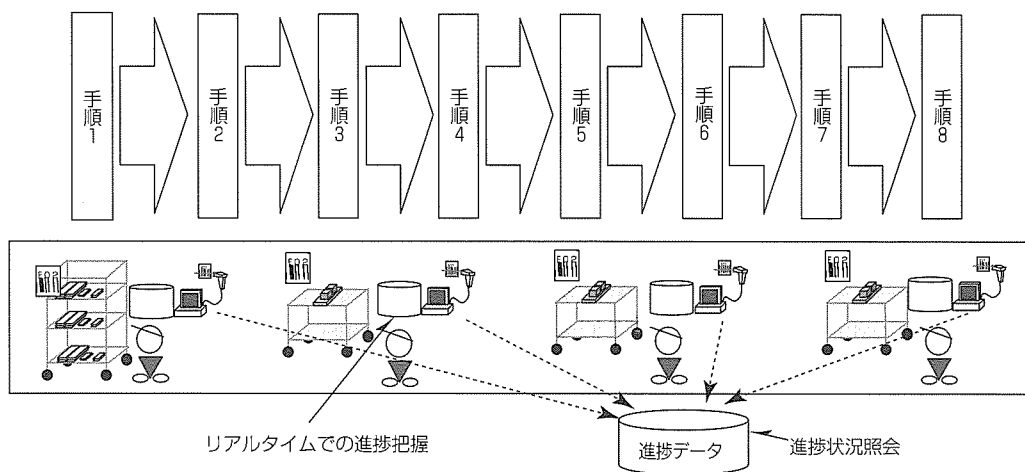


図3. 工程進捗の見える化

程取得と基準工期によってサブ組立て工程の日程計画へ反映した。総組立て工程の要求順序を把握する作業迅速化については、総組立て及びサブ組立て各々の生産方式を整備し、日程計画の策定ルールを確立することで対応した。

次に、各施策の詳細について述べる。

3.1 工程進捗の見える化

工程進捗を“見える化”するために、まず現状の工程フローを分析し、重要な工程進捗の管理ポイントを8つの工程手順に絞り込んだ。次に、バーコードリーダーを活用して、絞り込んだ各工程手順が終了した時点で、進捗実績を必ず報告する仕組みを構築した。

この仕組みの構築によって、サブ組立ての各工程手順の完了状態をリアルタイムに把握することが可能になった。その結果、日程計画に対する最新の進捗状況を必要の都度確認することができ、工程進捗遅延の発見と対策フォローを迅速に行うことが可能となった(図3)。

3.2 基準工期の設定

サブ組立て工程は、多種多様なユニット部品を扱うため、日程計画を手手で判断しながら設定しており、日程計画作成に多大な時間を要していた。現状分析を実施した結果、代表的なユニットを繰り返し生産していることが判明したため、各工程手順の完了実績値を基に基準工期を自動算出する仕組みを構築した。

算出方法は、まず、工程手順がとりうる期間、上限値と下限値と基準値を手手で設定を行う。その後、データベースに蓄積された実績値に対して、設定した上限・下限値と比較してフィルタリングを行う。フィルタリングによって得られた値(実績値)を基準工期として設定する。はじかれた場合は、基準値を基準工期として設定する。この算出方法を一定期間のサイクルで行うことで、適正な基準工期を設定することが可能となった。

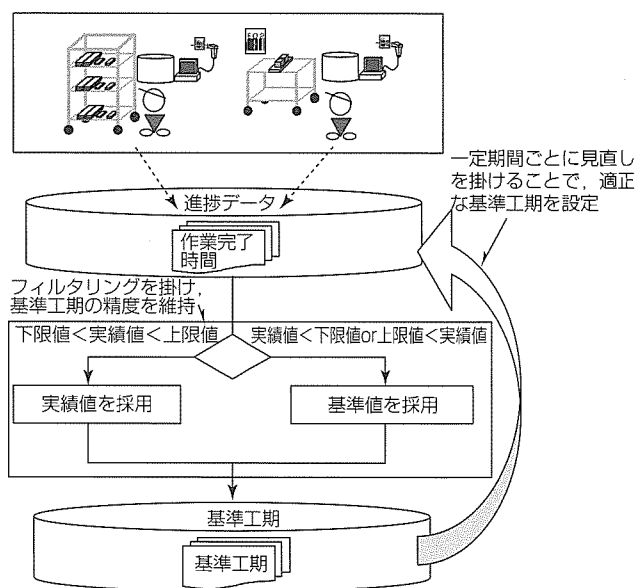


図4. 基準工期の設定

また、繰り返し生産を行わないユニット部品についても、人による判断で類似ユニット部品の基準工期を流用し、適正な基準工期を設定することが可能となった(図4)。

3.3 総組立て工程の優先順位を日程計画に反映

人手で管理されていた総組立て工程の着手日程をデータベース上で一元管理し、総組立て工程の着手日程をシステムで取得可能な仕組みを構築した。取得した総組立て工程の着手日程を基に、基準工期を使ってサブ組立て工程の工程手順別の計画日を自動算出する仕組みを構築した。

算出された結果から負荷調整を行うために、工程進捗の管理ポイントとして絞り込んだ工程手順の中からネック工程を洗い出し、負荷調整を実施した。その結果、負荷が加味された日程計画によって、総組立て工程と運動したサブ組立て工程の日程計画が作成可能となった(図5)。

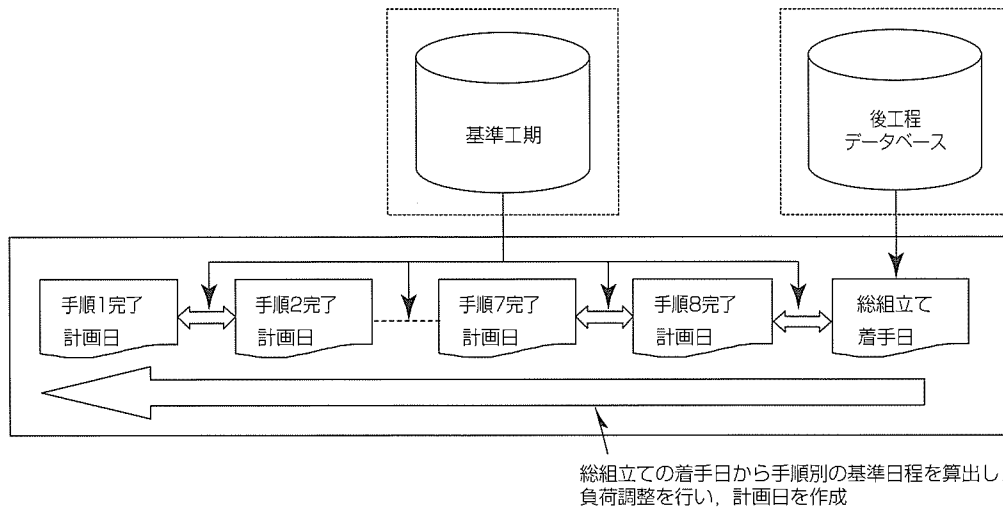


図5. 総組立て工程の優先順位を計画に反映

4. む す び

今回、工程進捗状況の見える化に向けて、工程管理業務の見直しと工程進捗状況(実績)データをリアル収集し、日程計画に反映する仕組みを構築した。その結果、総組立て工程とサブ組立て工程を同期化するための日程計画策定が

可能となり(Plan:P)、この計画に基づいて実行し(Do:D)、工程進捗状況検索で進捗状況を逐次把握することによって遅欠品発生を予測し(Check:C)、前広に対処・調整を行う(Action:A)ことで、遅欠品防止が図られた。

今後、この取り組みを他工場、他工程にも拡大し、改善活動の加速につなげていく。

保守・アフターサービス事業強化に向けた業務プロセス改善

澤井善久*
寺西淳泰*
長田実那子*

Process Improvement for Enhancement of After-sales Service Business

Yoshihisa Sawai, Atsuhiko Teranishi, Minako Nagata

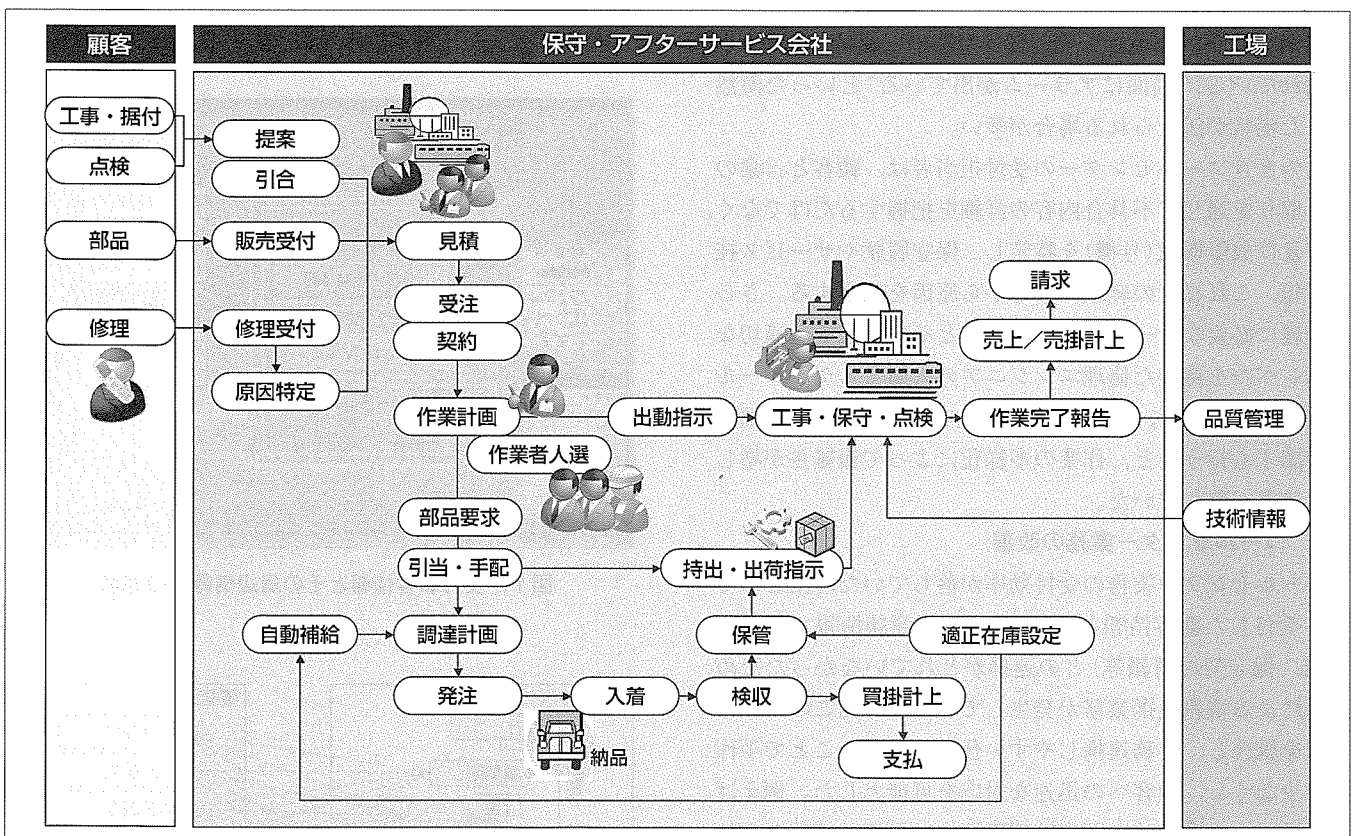
要旨

製造メーカーで市場競争力を高め、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・アフターサービスを含めたトータルでの価値提供力の向上が問われている。

このような背景の下、三菱電機の保守・アフターサービス事業の強化に向けて当社と保守・アフターサービスを担当する関係会社が一体となり、業務プロセスの改善と、それを実現するための業務支援システムの刷新を行ってきた。

今回、顧客満足度(Customer Satisfaction: CS)向上をポイントとして活動してきた事例を述べる。

放電加工機に代表される産業メカトロニクス機器において、故障が発生した際の原因究明、必要なサービス部品の特定・手配、修理に必要なエンジニアの確保・出動指示といった作業を連動し、効率的かつ迅速に対応できる新業務プロセスと業務支援システムの構築を実現した。更にはバラバラに管理されていた顧客に関する情報(修理履歴・見積り・商談・保守契約情報など)を一元管理し共有できる仕組みとしたことで、別の受付担当者や修理エンジニアが同様の情報を把握でき、顧客への対応力強化が図れた。



保守・アフターサービス事業の標準業務プロセス

保守・アフターサービス事業における標準業務プロセスを定義し、各業務プロセス改善、業務プロセス間連携強化を図ることでCS向上を図る。また、この考え方を他の事業本部や海外へも適用する。

1. ま え が き

市場競争力を強化するためには、製品の開発力や供給力向上に加えて製品販売後の保守・アフターサービスのレベル向上が求められている。具体的には、耐用年数が長く連続稼働が不可欠の製品に関しては保守契約を結び、故障を引き起こさないために定期点検や消耗部品の交換などの保全活動を持続的に実施している。しかし近年、保守契約を締結しないような製品に関しても、故障が発生した際にいかに早く原因を究明し、修理に必要なエンジニアを出勤させ、復旧させるかが求められており、このリードタイムの短縮がメーカーのCS評価へとつながっている。

本稿では、産業メカトロニクス機器事業分野でCS向上をテーマとして実施した具体的な施策について述べる。

2. CS向上への取り組み

コールセンター業務の改善、サービス部品管理の強化、サービス部品特定の効率化によって、受付から作業完了までのリードタイム短縮策や、顧客情報の共有によるサービスレベル向上に取り組んできており、その内容について述べる。

2.1 産業メカトロニクス機器保守における現状

放電加工機などの産業メカトロニクス機器保守において、顧客からの問い合わせを受け付けた際の一報は、“油、水が漏れている”“画面にアラームが出ている”といった漠然とした症状が伝えられる場合が多い。

このときコールセンターの受付担当者は、顧客と言葉のやり取りを通じて不具合内容の詳細を把握するだけでなく、顧客及び故障機械(号機)を特定し、保守履歴やサービス技術情報、これまでの経験、などから原因を推定する。さらに修理に必要なサービス部品の特定とその手配や、適切な技術レベルを持った修理エンジニアの人選とスケジュール調整を行う。また、修理作業完了後の報告書の確認、顧客への請求も行うなど、作業の多様化によって複雑さが増し受付効率が落ちていた。

2.2 コールセンター業務の改善

コールセンター業務の受付効率が落ちていた理由としては、受付した顧客情報とその周辺情報(商談情報、見積り情報、保守契約情報等)との連携がとれていなかったため、人手による情報連携業務が発生していた。今回このような情報を統合し、業務連携しやすい仕組みとすることで手作業を少なくし、顧客への迅速な対応を可能とした。例えば、以前はコール受付時の顧客情報画面には見積り情報の有無が表示されていなかったため、別の担当者がすでに見積りを提示していてもわからない、又は見落とす可能性があった。新業務では見積り情報と連携することで、情報ありの場合は警告表示し、その状況(ステータス)を表示すること

で顧客とのやり取りを効率よく進めることができるようになった(図1)。

また顧客情報の管理についても改善を行った。以前は同一会社であっても事業所や部署が違えばIDの異なる別顧客として管理していた。これはデータベースがサービスセンターごとに分散していたことも原因であったのだが、現在はシステム的にはデータベース統合を行い、業務的にも顧客情報管理する部門を一元化することで、同じ会社には同じIDを振ることが可能となった。これによって会社レベルでの情報共有を実現した(図2)。例えば、ある日にA会社・事業所のB部門から依頼され修理を行った。数日後、同じA会社・事業所のC部門から別の機械を依頼されたときに、B部門に対して数日前に修理に行ったこと自体がわからない可能性があった。現在は同じ会社・事業所IDで情報管理しているため、このような情報が一目でわかり、数日前修理した機械のその後の状況をフォローするといったきめ細かな能動的サービスが可能になっている。

2.3 サービス部品管理の強化

これまでのサービス部品の在庫管理では、修理を担当したエンジニアが帰着後に使用した部品を報告することで、初めて在庫が減る仕組みであった。修理に使用する部品を倉庫から持ち出してもシステム上の在庫は減少しないため、実在庫が把握できず、少ない在庫の場合は現品を確認する

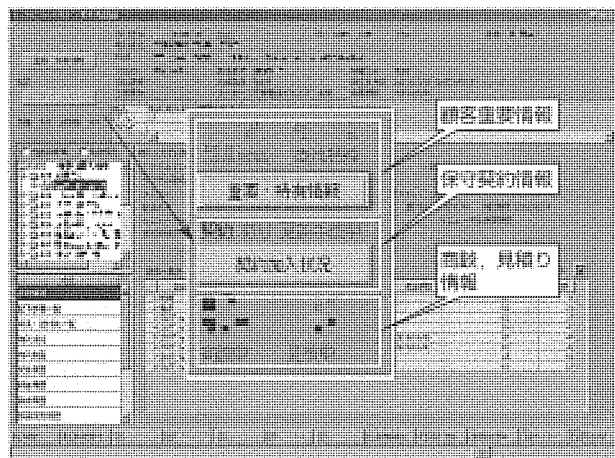


図1. 受付顧客情報とその周辺情報との連携

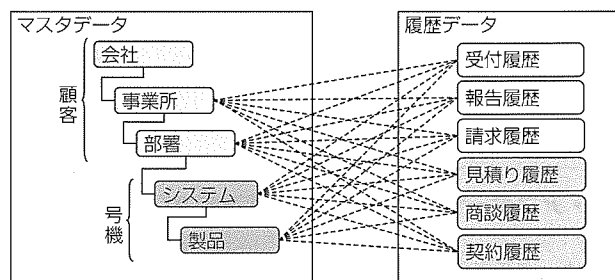


図2. 顧客情報の管理イメージ

まで修理日を決定できなかった。また、宅配業者を利用して他のサービスセンターから部品を取り寄せる際、その輸送状況に関し、顧客や修理エンジニアから納入日などの問い合わせがあったときには、その宅配業者の送り状控えを出荷元の担当者が探し出し、調査・回答しなければならなかった。

今回、サービス部品の持ち出し時、返却時には必ずシステムへの登録が必要な運用を、宅配業者を利用する場合は、送り状の情報を登録するような運用を確立し、支援する仕組みを構築した。また、無線ハンディターミナルを使用することで作業負荷の軽減、データのリアルタイムな反映を図った。これによって現在の倉庫の使用可能な部品や、修理エンジニアの所持している部品、輸送中の部品などの状態をだれでもきめ細かく把握することが可能となり(在庫の見える化)、確認時間の削減に貢献した(図3)。

2.4 サービス部品特定の効率化

先にも述べたように、修理に必要な部品を特定する際には、受付担当者が直接、故障機械を見ているのではなく、顧客との会話の中で原因を推定、必要な部品を決定している。このとき、受付担当者は様々な情報から判断するが、その際の情報の一つに構成部品表^(注1)を利用する場合がある。

これまでの構成部品表は、代表機種のもので登録されていたり、全く登録されていない場合もあった。正確な構成部品が分からないため、受付担当者側で対処できず、技術部門や工場へ問い合わせる場合もあった。

今回から、顧客へ出荷した機械の構成部品表データを工場から入手、取り込めるようにした。これによって号機ごとの構成部品表を利用することで、部品特定の精度向上と短時間での部品特定が可能となり、初回完治率^(注2)の向上に貢献した。

(注1) 構成部品表とは、製品を構成する部品一覧表のことである。

(注2) 初回完治率とは、修理エンジニアが1回の出動で完治(修理完了)する割合のことである。

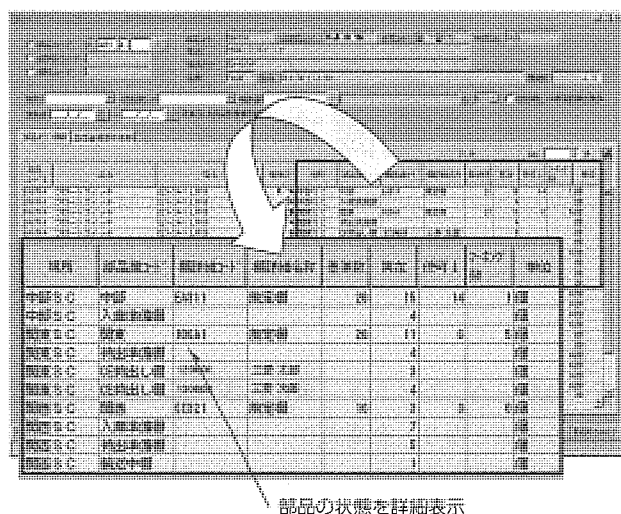


図3. サービス部品管理レベルの例

3. 今後の展開

産業メカトロニクス機器の保守事業分野で実施した改善内容と支援ITツールは、電力、交通などの社会インフラの保守事業への適用・展開を計画中である。また、今回の改善活動は、国内にある保守・アフターサービスを担当する関係会社を中心に実施してきた。しかし、中国を中心としたアジア地区の需要・販売が著しく拡大している状況では、海外での保守・アフターサービスを担当する関係会社への適用・展開も重要と考えており、今後検討していく予定である。

4. むすび

三菱電機グループが海外事業展開・市場競争力強化を推進するには、販売、製造、保守・アフターサービスを担当する各部門が互いに連携し、国内外問わずシームレスな事業構造・運営基盤を確立することが重要・不可欠となっている。今回、保守・アフターサービスを担当する部門の改善を中心に実施してきたが、今後は顧客情報を中心とした販売-保守・アフターサービス連携や品質、製造、サービス技術情報を中心とした製造-保守・アフターサービス連携を更に強化し、事業の全体最適を進めていく所存である。

マネジメントシステムを活用した 三菱電機オフィシャルウェブサイト運営

安齋利典* 清水道夫***
大矢富保* 忠内 康***
磯西徹明**

The Mitsubishi Electric Official Website Management System

Toshinori Anzai, Tomiyasu Oya, Tetsuaki Isonishi, Michio Shimizu, Yasushi Tadauchi

要 旨

社会基盤となったインターネットは、人々の情報源として重要な要素となり、企業のウェブサイトは、製品・サービス・会社情報の発信から、顧客とのコミュニケーションツールを経て、ビジネスに不可欠な販売促進支援ツールへと進化しつつある。

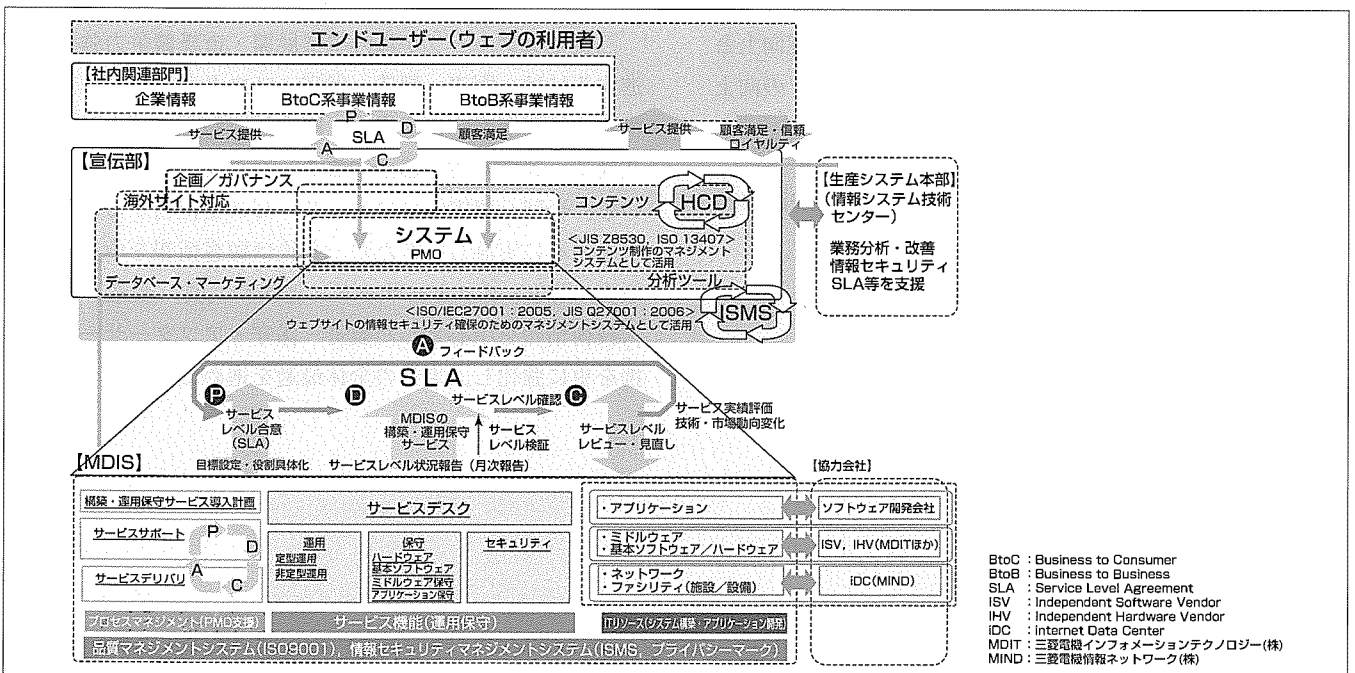
これまで、三菱電機オフィシャルウェブサイト⁽¹⁾は、宣伝部が、HCD(Human Centered Design：人間中心設計)とISMS(Information Security Management System：情報セキュリティマネジメントシステム)の2つのマネジメントシステムによってPDCA(Plan Do Check Action：計画、実行、評価、改善)を回しながら構築・運営してきた。

近年、個人情報保護法、会社法、改正消費生活用製品安全法等の法整備、三菱電機の会社定款変更、及び企業情報発信力強化という社会的環境、会社方針の変化から、三菱電機オフィシャルウェブサイトは、よりレベルの高い情報セキュリティ、システムの信頼性向上が求められるようになった。

このような環境の下、経営側からの高度な要求に迅速に

対応でき、かつ時代の変化に即した情報セキュリティのレベルアップ、システム信頼性の向上(品質改善)、及び新サービス導入を図るために、宣伝部は、生産システム本部・情報システム技術センター、インフォメーションシステム事業推進本部傘下の三菱電機インフォメーションシステムズ(株)(MDIS)と一体となったシステム運営組織PMO(Project Management Office)を発足させ、国際標準となっているITIL(Information Technology Infrastructure Library)を意識したマネジメントシステム⁽²⁾を導入した。このPMOを中心に責任者(宣伝部長)のレビュー、承認を基にしたPDCAサイクルを回すことによって、システム・インフラ運營業務の見える化を図るとともにその効率化・品質改善を図ることができた。

また、この基盤の確立によってデータベース増強、ログ解析強化、コンテンツ管理システム・運用監視システム等の導入が無事完了し、安全・安心・安定な企業情報を発信できるインフラ整備、企業情報サイト構築等が可能になるとともに、将来に向けた検討ができる段階となった。



三菱電機オフィシャルウェブサイトの展開と各種マネジメントシステム、管理技術の関係

三菱電機オフィシャルウェブサイトはその運営にいくつかのマネジメントシステム、管理技術を適用し、実施している。これらのマネジメントシステム、管理技術は、オフィシャルウェブサイトを支えるための高いサービスレベルを確保した構築・運用方法であり、企業価値の向上、発展に寄与する。

1. ま え が き

社会基盤となったインターネットは、人々の情報源として重要な要素となり、企業のウェブサイトは、製品・サービス・会社情報の発信から、顧客とのコミュニケーションツールを経て、ビジネスに不可欠な販売促進支援ツールへと進化しつつある。これまでコンテンツ主導で進めていたサイト運営は、システムとの密な連携が必要な時期となり、体制面での改革も必要となってきた。

本稿では、図1のPhase2を中心に、運営主体が宣伝部である三菱電機オフィシャルウェブサイトの構築・運営の経緯と、システムとの密な連携を推進する活動の一環としてシステム関係部門と組織化したPMOの活動を中心とした“システム・インフラ運営の業務効率化及び品質改善”活動と、その成果及び今後の展開について述べる。

2. 背 景

2.1 背 景

三菱電機には1995年から“M's DINER”というタイトルのホームページが存在したが、マーケティングサイト化の動向や、コンテンツのレベルアップ、オフィシャルウェブサーバの性能／機能強化とセキュリティ強化等からボランティア的組織運営の限界を迎えた。これを受けて、2000年8月の“経営会議”(現在の執行役会議)で、ウェブサイトの全社戦略的展開を目指した“全社インターネット戦略”案を、IT関連事業委員会、社長室、広報部、宣伝部から提案した。

2.2 専任チーム設立

2000年10月に、次のミッションと役割を持つウェブサイト専任チーム“デジタルメディアグループ”を宣伝部に設立した⁽²⁾。

- (1) ミッション
 - ・全社サイトを戦略的に再構成する。
 - ・早期商談情報獲得のためにマーケティングサイト化する。
 - ・全社体制によるスピーディかつ効率的な企画／運営をする。
- (2) 役割
 - ・ウェブ関連予算を管理し、全社サイト戦略の企画・運営責任を持つ。
 - ・コンテンツの主体は各事業本部であり、各事業本部が最大効果を生む環境整備及び企画・支援をする。

2.3 新規サイトオープンと基本方針としてのHCD

サイト設計とユーザー参加による評価を繰り返し、PDCAを回しながらユーザビリティの高いシステムを構築するマネジメントシステムである“HCD”(JIS Z8530, ISO 13407)を意識したコンテンツ制作体制と方法を基本方針の一つとし、既存のホームページのユーザビリティ調査を基に、2001年に“三菱電機オフィシャルウェブサイト”として新規オープンした。以降半年に1回のペースでユーザビリティ調査を実施し、ウェブサイトの改善に反映している。

2.4 マーケティング機能の充実とISMS認証取得

2001年12月に会員制の生活家電のお役立ちサイト“シュフレー”を立ち上げ、以降、メールマガジン配信開始、愛用者カードのウェブ化、製品登録サービスへの機能拡張と、マーケティング機能が充実する中で、取得した個人情報の扱いが重要となってきた。そこで、個人情報保護強化策の一環として、2005年9月に“ISMS”(ISO/IEC27001:2005, JIS Q27001:2006)情報セキュリティマネジメントシステム)の認証を取得した。

このように図2に示す、HCDとISMSを核としたウェブサイトマネジメントシステムによって、サイト構築の基本方針が完成し、構築運営体制が確立した(図1のPhase1完了)。

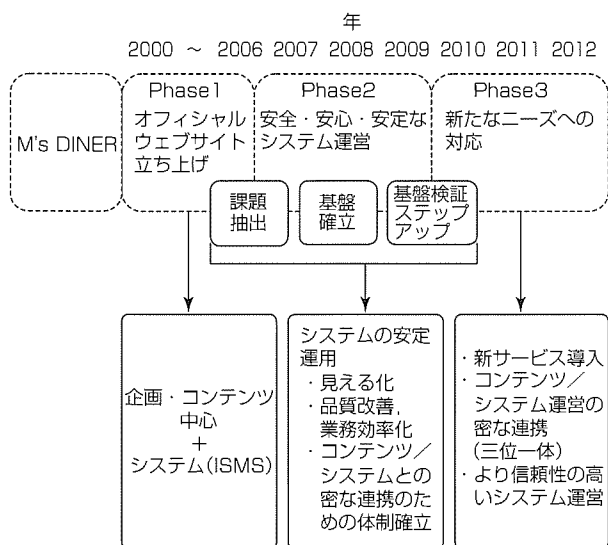


図1. 三菱電機オフィシャルウェブサイト構築のPhase

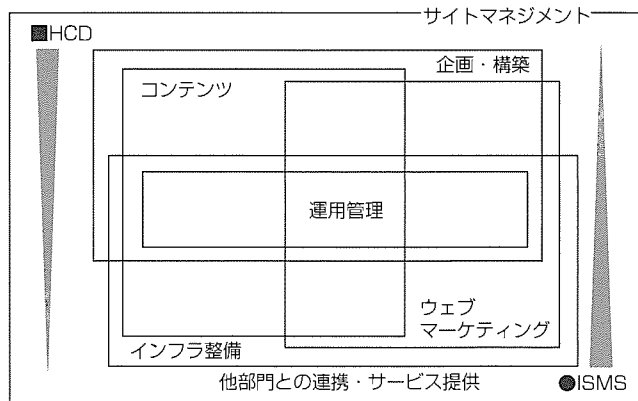


図2. ウェブサイト構築の基本方針

3. 環境の変化と課題

個人情報保護法(2005年4月)、会社法(2006年5月)、改正消費生活用製品安全法(2007年5月)等の法整備、三菱電機の会社定款変更(2006年6月:第5条電子公告等)、及び企業情報発信力強化という社会的環境、会社方針の変化によって、三菱電機オフィシャルウェブサイトは、あらゆるステークホルダーに対する社会的責任の意思表示、及び不特定多数に対する情報発信の場として位置付けられるようになってきた。加えて、アクセス数・会員数の増加や、メールニュース、ウェブアンケートをはじめとするマーケティングへの活用も増え、企業活動の重要なツールとして成長・拡大しつつあり、コンテンツとシステムのより密接な関係が必要となっている。その結果、よりレベルの高い情報セキュリティを備え、高度化するニーズに即応できる信頼性のあるシステムが必要となり、より一層の品質の向上を目指した新たな方策が求められるようになった。

また、これまでのシステム運営で見えてきた課題として、宣伝部とシステム構築・運用保守の委託先であるMDISとのコミュニケーションギャップの解消をはじめとし、更なるセキュリティレベルの向上、安定運用、業務の品質とコスト改善、ユーザーへのサービスの向上、性能向上等がある。これら山積みの課題を解決するために、システム運営上の役割分担の明確化と体制整備が必要となった。

4. 改善策

これまで述べてきたウェブサイトの役割の変化に合わせ、図3に示した(1)~(5)の要件に対応できるようにするため、宣伝部は、三菱電機の情報システム全般を管理する生産システム本部・情報システム技術センター、システム構築・

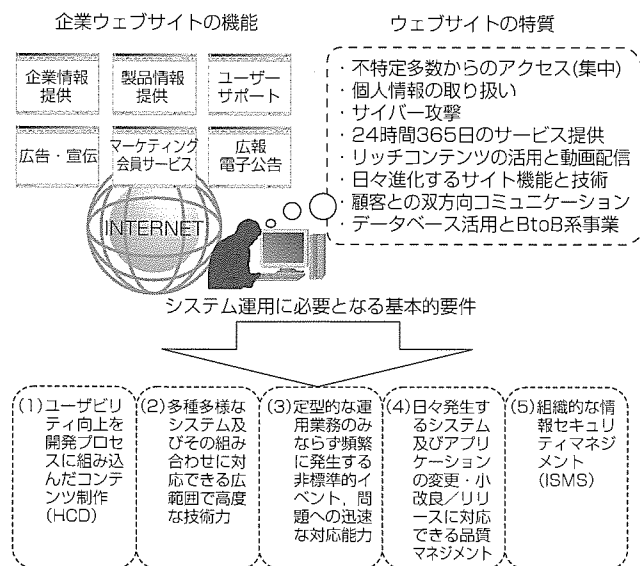


図3. ウェブサイトの運営に必要な要件

運用保守業務の委託先であるMDISのマネージャークラスをメンバーに加えたシステム・インフラ運営PMOを設立し、このPMOによってMDISが担当するシステム構築・運用保守業務をコントロールするとともに、宣伝部長を責任者とするITILを意識したマネジメントシステムを導入(MDISの“高レベルWebサイト運用保守・監視ソリューション⁽⁴⁾”を活用)、実践した。

4.1 目的・基本方針

システム・インフラ運営の業務効率化及び品質改善活動の目的・基本方針を次に示す。

- (1) コンプライアンスや遵法に対する社会環境の変化から三菱電機オフィシャルウェブサイトの社会的責任の重要度が増してきたため、ウェブサイトの信頼性、可用性、性能、情報セキュリティのレベルアップを図る。
- (2) 企業価値向上を目的とした情報発信の重要なメディアとして活用するため、三菱電機オフィシャルウェブサイトの質の向上を目指し、現状のサービスを見直すとともに新サービスを提供する。

4.2 具体的な方策

前節の目的・基本方針に従った具体的な方策は、次のとおりである。

- (1) 2007年4月から2年計画で年度ごとの重点施策とそのスケジュールを明確にし、その施策の進捗(しんちよく)、達成度を月次で評価(5段階)、フォローする(PMOステアリング会議開催)。2年間の四半期ごとのスケジュールの概要は、表1のとおりである。

また、初年度(2007年度)の5つの重点施策を、次にあげる。

- ①PMO及び新体制の立ち上げと確立(人事異動を伴う組織的な対応)
- ②宣伝部のシステム・インフラ業務の分析と役割の再定義(上流業務への集中)
- ③MDISのシステム構築・運用保守業務改善と品質改善(宣伝部とのSLA(Service Level Agreement)締結とシステム管理業務の改善)
- ④企業情報サイト運営基盤の確立
- ⑤システムの信頼性・可用性向上と新技術の導入

表1. 業務効率化・品質改善活動のスケジュール

	四半期	スケジュールの概要
	2007年度	Q1
	Q2	ツール・ルール等の基盤整備
	Q3	品質改善と業務効率化
	Q4	品質改善と業務効率化継続
2008年度	Q1	2010年計画スタート・品質改善とコスト改善
	Q2	重点施策の点検・品質改善とコスト改善継続
	Q3	2009年度新体制検討開始
	Q4	プロジェクト改革完了と新体制への引継ぎ準備

(2) 次に示す5項目の数値目標を定めて月次で計測、定量的に評価、フォローする(PMOステアリング会議開催)。

- ①発生した障害の重大度(レベル)と原因別発生数
- ②MDIS作業の平均作業完了時間(障害対応作業, 定型・非定型作業)
- ③システムリソースの注意レベル以上の警告検出数(ディスク容量, サーバ負荷, ネットワーク負荷)
- ④月次又は個別セキュリティ検査の脆弱(ぜいじゃく)性指摘数
- ⑤宣伝部の業務改善達成度

(3) (1), (2)の四半期ごとの計画, 進捗, 目標達成度及び次の四半期の目標値, 課題をビジブルにしたツール(ドキュメント)によって, 四半期ごとに責任者である宣伝部長に報告し, レビュー, 承認を受けるPDCAサイクルを回す活動を実践する。

5. 成 果

三菱電機オフィシャルウェブサイトのシステム・インフラ運營業務の効率化, 品質改善を目的とし, 実践した改善活動によって, 次に示す成果が得られた。

- (1) システム業務の見える化ができ, 宣伝部が実施すべき上流業務(ガバナンス, 会社規則策定, 危機管理対策, 社内部門とのSLA締結とコスト回収等)を整理, 明確化できた。
- (2) 宣伝部の障害管理規程を定めるとともに, MDISと障害管理規程を共通化することによって, 障害内容の迅速でかつ正確な報告, 伝達が可能となった。また, MDIS側の障害管理業務の効率化を図ることができた。
- (3) 4章で述べた数値目標を基にしたSLAを宣伝部とMDIS間で締結し, 懸案であった双方の役割分担と責任が明確となった。
- (4) SLAを基にしたPDCAサイクルを回すことによって, このマネジメントシステム導入前の2006年度下期と比べ, システムにかかわる障害発生数が34~47%減少した(品質改善)。また, 障害対処・依頼作業が13~40%効率化できた(業務効率化)。

この基盤の確立によって2007年度は, データベース増強, バックアップシステム強化, ログ解析システム増強, コンテンツ管理システム・運用監視システム等の導入が完了し, 安全・安心・安定な企業情報を発信できるインフラ整備, 企業情報サイト構築等ができた。さらに, ここ数年先のネットワーク環境の変化を見据えたロードマップから2010~11年をにらんだ将来への検討まで可能となった。

6. 今後の課題

今後はマーケティング系を含む多くのコンテンツに分析の基となるタグやツールが仕込まれ, 単なるコンテンツではなくシステムと一体化した高度な, 言わばプログラムを装備したコンテンツとなってくる。

動的デジタルコンテンツを配信するウェブサイトの運営には, 企画(マーケターを含む)+コンテンツに, システム系の人間がかかわらないと成り立たなくなる。

企業ウェブサイトとして, システム技術, セキュリティ技術, マネジメントシステムと管理技術に裏打ちされた“ウェブの最適化”が自動的に, システムチェックにできる, サイト/コンテンツ/運営/運用が必要となる⁽³⁾。

7. む す び

企業ウェブサイトには様々な部門の情報を掲載しなければならない。多くの部署と横断的に接していかなければならない。企業ウェブサイトを更新し続けていくには社内の関係者を巻き込み, 組織化して進めることが重要となる。宣伝部は, ここまでに述べた諸部門と代理店やメディアとの連携の上で洗練された制作物を作ることに慣れており, 三菱電機オフィシャルウェブサイト運営の母体が宣伝部にいることが強みとなっている点でもある。

u-Japan政策の目標年度であり, 通信・放送法改正や第4世代携帯電話導入の2010年, 地上デジタル放送本格化の2011年以降は, 放送と通信の融合が実現し, 本格的ユビキタス社会になり, インターネット環境は激変する。今後, その時期に向けた検討を進め, 三菱電機オフィシャルウェブサイトをビジネスインフラとして活用できる“ビジネスエンジン”として展開し, 常に時代に即したウェブサイトを構築していく。

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) 青木照明, ほか:「実例に学ぶ!」企業Webサイト 誰にも負けない「発展的」運用管理術, 技術評論社(2006)
- (3) 佐々木俊尚: ネット未来地図 ポスト・グーグル時代20の論点, 文春新書, 595(2007)
- (4) 磯西徹明, ほか:三菱電機オフィシャルウェブサイトを支える企業ウェブサイト構築・運用ソリューション, 三菱電機技報, 82, No. 7, 469~472(2008)
- (5) 磯西徹明, ほか:安全, 安心を実現する高レベルWebサイト運用保守・監視ソリューション, 三菱電機技報, 80, No. 4, 257~260(2006)

情報システム活用による車載センサの 高品質・高生産性生産ラインの実現

岸本博吉* 熊谷宗人**
梶田耕平* 森澤建司***
村上貴澄**

Quality and Productivity Improvement of Automotive Sensor Production by IT Systems

Hiro Yoshi Kishimoto, Kohei Kajita, Takasumi Murakami, Munehito Kumagai, Kenji Morisawa

要 旨

自動車メーカー各社による自動車機器に対する品質向上・コストダウン要求はますます高まってきている。自動車機器の生産ラインでは、従来以上に高速な品質改善アクションが求められるだけでなく、異常が発生した場合に備えて製造トレーサビリティ(製造履歴の追跡能力)を向上し、対象となる製品を迅速に特定する対応力が必要になってきた。さらに、コストダウン要求や多様化する製品ニーズに対応するため、生産性を高めることがますます重要になってきている。

三菱電機は、このように高まる顧客要求にこたえるため、高品質・高生産性生産ラインを実現する情報システム技術を確立した。またこれらの情報システム技術を、当社が世界に先駆けて量産化した車載用GMR(Giant Magneto Resistance：巨大磁気抵抗)回転センサに適用し、高品質・高生産性生産ラインを実現した。

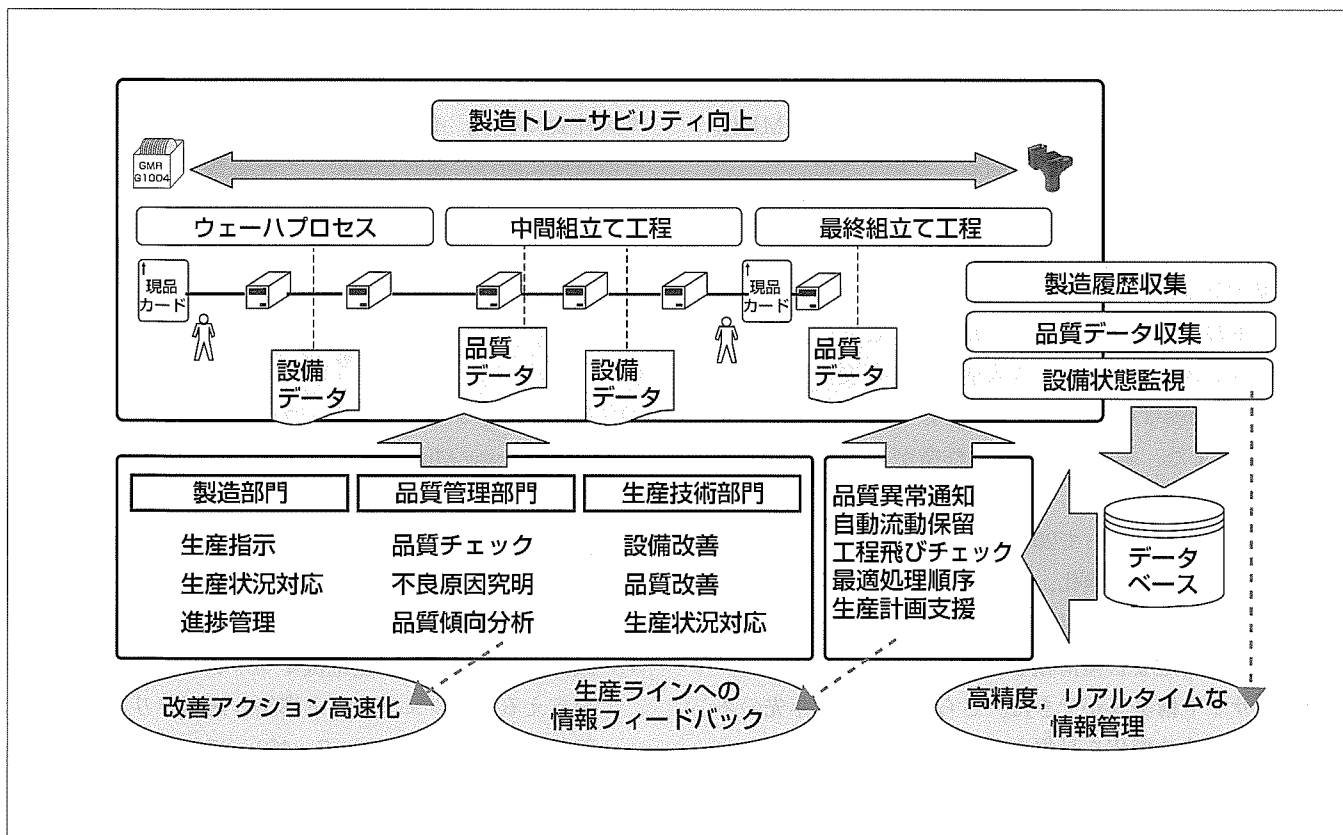
質・高生産性生産ラインを実現した。

(1) 生産情報・品質情報の収集技術の確立

作業者による正確かつ容易な製造履歴収集と製品現物管理を可能にする“サーマルリライトカードを活用した現品管理システム”を開発した。また、品質改善アクションの高速化をねらい、迅速な良否判断を可能とする“リアルタイム品質情報収集技術”を確立した。

(2) 生産ラインをフィードバック制御する応用技術の確立

品質傾向の常時監視によって品質異常発生を検知し、早期の異常原因追求を可能にする品質傾向管理技術を確立した。また生産ライン状況に応じて、工程制約条件を満たしつつ生産性を最大化する最適化処理順序システムの構築技術を確立した。



情報システム活用による高品質・高生産性生産ライン構築～GMR回転センサへの適用例～

各工程で高精度かつリアルタイムに生産3M要素(Man, Machine, Material)と品質情報を収集し、関係部門へ開示することで、品質改善アクションを高速化した。さらに取得した生産ライン情報を生産ラインへフィードバックすることで、品質異常の早期検知や生産性向上を実現した。

1. ま え が き

高品質・高生産性生産ラインを実現するための情報システムの取り組みとして、生産3M要素(Man, Machine, Material)を効率的に取得し、取得した情報で各種管理(出来高、進捗(しんちよく)、設備稼働、製造トレーサビリティ)を行う管理技術が挙げられる。これによって、生産ラインでの管理作業が効率化できる。また、関係部門に様々な視点から情報を提供することによって、生産状況の把握と早期アクション実現が可能となる(図1)。

また取得した情報の応用として、情報を生産ラインへフィードバックし、品質異常発生の検知や生産性を高めるものの流し方提示などの生産支援へとつなげることができる。

本稿では、情報システムを用いたこれらの技術の確立について述べる。また適用事例として、ウェーブプロセスや組立て工程など様々な種類のラインで構成される車載用GMR回転センサ生産ラインでの取り組みについて述べる。

2. 生産情報収集技術の確立

工程を経るにつれて製品形状や荷姿が変化する場合、3M要素を確実に取得するためには、先頭工程から最終工程まで一貫した生産情報収集の仕組みが必要である。今回、「サマルライトカード」を用いた現品管理システムを開発した(図2)。

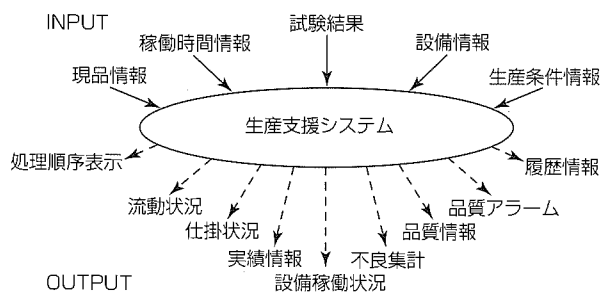


図1. システムコンセプト

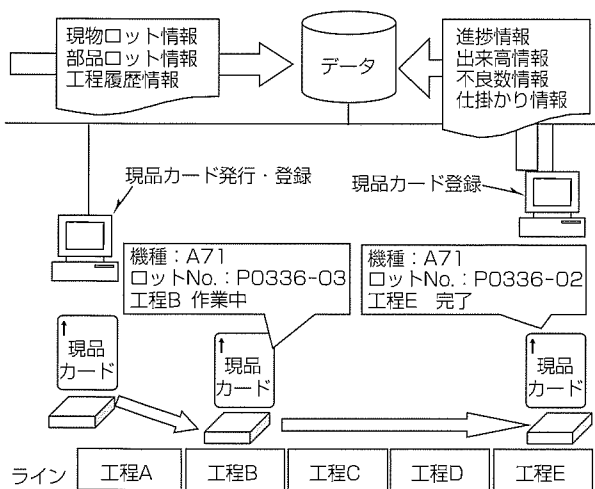


図2. サマルライトカードを用いた現品管理システム

サマルライトカードは、表示面はロイコ紙で文字や記号を複数回(約300回)書換え可能であり、裏面は磁気情報として電子データを保持可能なカードである。このシステムではサマルライトカードを現物管理と製造履歴収集の両立に応用している。

カードの表面には現品情報(製品ID、機種)、工程情報、出来高の表示を行う。同時に裏面には現品情報を電子データとして保持する。作業者は、各管理ポイントに設置された管理端末に現品カードを挿入し、現品情報を確認するとともに作業開始・完了時刻、作業者氏名、出来高登録を行う。また現品カード登録時に工程飛びや品質チェックを組み合わせて行うことで、単純ミスを防ぎ確実な作業を支援する。このシステム展開によって、各ラインでの製造履歴収集を実現するとともに、生産ライン状況(製品の進捗状況や仕掛かり数)をリアルタイムに把握できるようになった。

3. 品質情報収集/傾向管理技術の確立

高品質を作り込む生産ライン実現のため、製品ID認識技術やデータ通信技術といった品質情報のリアルタイム自動収集技術、及び作業者入力画面など品質情報収集インタフェースを確立した。品質情報の測定形態(設備/人手作業)や測定頻度(全数/抜取)に応じて最適な手法を選択することで、効率的な品質情報の収集が可能である。収集した品質情報はデータベースで一元管理し、集計・図示して品質管理部門へ提示することで、情報収集から分析までの品質改善アクションの高速化を実現する。

3.1 製造トレーサビリティの構築

現品管理システムで、各工程で取得した工程履歴に品質情報を関連付け、先頭工程から最終工程までの製造トレーサビリティを取得する。製品に異常が発生した際に、製造日時、設備、作業者、使用部品、品質情報を瞬時に特定可能である。さらに、設備や部品など条件を指定し、同一条件で生産した製品を特定することが可能となった(図3)。

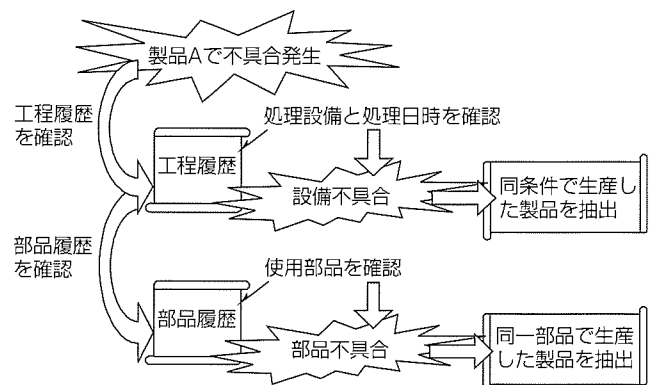


図3. 製造トレーサビリティによる追跡調査

3.2 品質異常発生時の検知・後工程への流出防止技術

生産ロットの品質傾向を常時監視し、異常発生時の検出・通知を行う仕組みを確立し、不良流出防止及び早急な原因追求を実現した。

(1) 製造プロセスの監視

抜き取り検査の工程飛び防止のため、抜き取り検査の実施登録を監視。また仕掛かり時間に制限のある工程では製品滞留時間を監視する(図4)。

(2) 品質異常の監視と自動流動保留

検査工程で、規定値以上の不良発生や特定不良の発生、測定値のばらつきを監視する(図5)。

異常が発生した場合、システムは該当製品に対し自動的に流動保留を行い、以降の工程着手を許可しない。流動保留発生時、検査担当作業員や品質管理部門は品質情報と現物をチェックし、流動可否を判定する。流動可能と判断した場合のみ以降の流動を許可し、不良流出防止を徹底する。

4. 最適化処理順序システム構築技術の確立

現品管理システムから得られる生産ラインのリアルタイムの進捗情報や品質情報を、生産ラインへフィードバック制御して生産性を向上する技術を確立した。

4.1 最適化ウェーハ処理順序システム

ウェーハプロセスは、工程数が多く、工程間の仕掛かり時間制限などの制約条件も多いため、製品流動ロスが多く生産性向上が大きな課題である。特に、同じ生産ロットを同一設備で何度も繰り返して処理を行うため、設備の前には進捗の異なる複数の生産ロットが存在する。仕掛かったロ

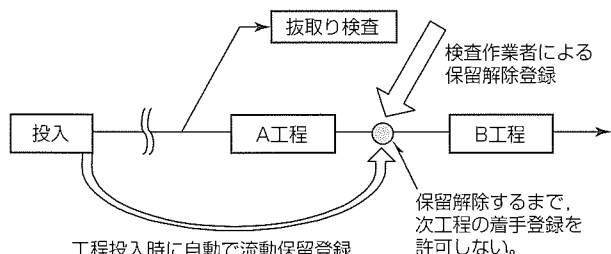


図4. 抜き取り検査未実施ロットの後工程流出防止

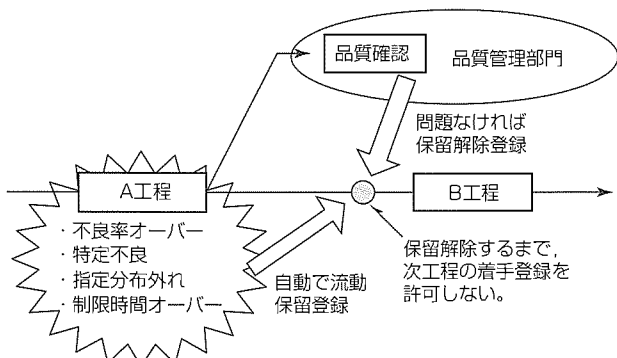


図5. 品質異常発生時の後工程流出防止

ットの中から投入ロットを決定するには、生産進捗や設備状態などの動的条件を考慮に入れた投入優先順位に基づき判断する必要がある。

生産数と機種数が増加するにつれ、多くの制約条件を満たしながら生産性を向上するロット投入判断はますます困難となる。これらの課題に対し、困難な投入判断を支援するため、最適化ウェーハ処理順序システムの構築技術を確立した。

4.2 最適化ウェーハ処理順序システムの仕組み

最適化ウェーハ処理順序システムは、静的条件(納期、優先度、工程条件)と動的条件(生産進捗、設備状態)を基に、制約条件を守りながら生産性が最大となる投入優先順位を自動計算し、ライン作業員へ提示する仕組みである(図6)。静的条件はスタッフや作業員による入力、また動的条件は現品管理システム、設備稼働管理システムから取得する。これらのシステムから得た情報を活用することで、新たな手間を発生させずに生産ライン状況を把握可能となった。

4.3 優先順位策定ロジックの開発

最適化ウェーハ処理順序システムでは、生産性最大化をねらうための優先順位策定ロジックを開発した。工程間の仕掛かり時間制限を遵守するためには、安全を多めにみて、時間制限区間設備の空き状況を確認してから生産着手すればよい。しかしこの運用では、設備に多くの待機中時間が発生しやすく、生産性低下を招く(図7(a))。このロジックでは、時間制限区間設備の空き時間を予測し、予測した時間を基に前工程の着手時間を逆算する(図7(b))。これによって、設備の待機中時間を最小限にすることができる。

5. GMR回転センサ生産ラインへの適用

車載用回転センサは、自動車のエンジンやトランスミッションの動作を歯車の回転として検出するセンサであり、燃料噴射制御や点火時期制御、変速制御に広く用いられて

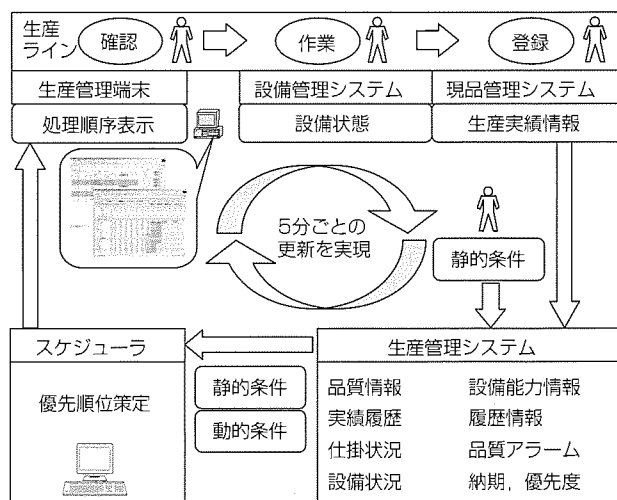


図6. 最適化ウェーハ処理順序システム

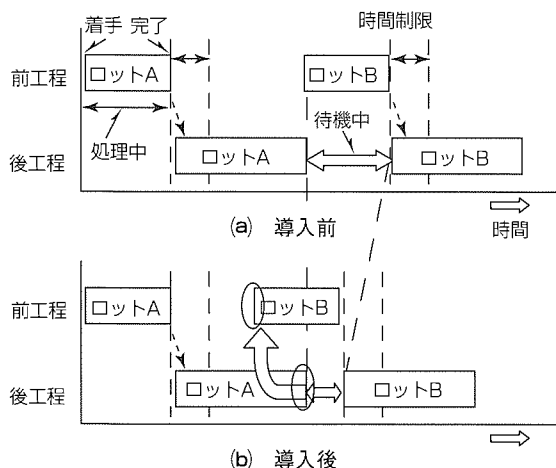


図7. 優先順位策定ロジック



図8. GMR回転センサの外観



図9. 現品管理システム適用事例(GMR回転センサ)

いる。三菱電機のGMR回転センサ(図8)は、従来のホール素子よりも高感度なGMR素子を磁界センシング素子として採用した回転センサであり、GMR素子の特性を生かした高精度な検出を実現している。

従来、GMR回転センサの生産ラインでは、生産に関する品質管理、実績管理の大部分を手作業で行っていた。一方、生産数と機種数は増加の一途をたどり、高品質・高生産性を実現するには生産状況変動に応じて適宜対応できる体制の実現が急務であった。そこで、今回確立した情報システム技術の適用を図った。

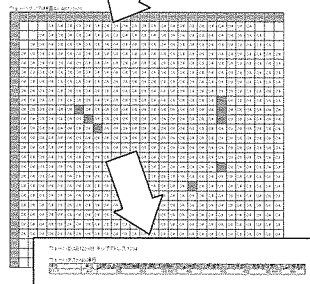
5.1 品質管理の強化と品質改善アクションの高速化

現品管理システム(図9)を適用して製造トレーサビリティ構築、及び品質情報の自動収集化を図り、高精度かつスピーディな品質管理体制を実現した。例えばウェーハテスト工程は、ウェーハ1枚あたり数百個のICに対して多数の特性項目を試験する重要品質工程である。そこでウェーハごとに全ICの品質データを自動収集し、不良率や出来高などのレポートや、ウェーハマップ(良否分布)を自動作成する仕組みを構築した。これによってテスト完了後すぐに詳細な品質分析に取り掛かることが可能となった(図10)。

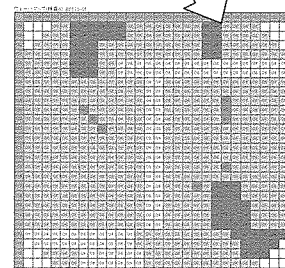
5.2 ウェーハ処理順序支援

ウェーハプロセスでは、最適化ウェーハ処理順序システムを適用した。作業者は静的条件として、作業開始時に当日の作業ロット及び進捗目標工程を登録する。システムは条件に従い、指定ロットの指定工程までの計画を作成し提示する。そして定期的に静的条件と動的条件を収集し、最新の条件に応じて再計算を実施する。このように、生産ライン状況を正確かつリアルタイムに反映することで、生産計画やライン状況変動に追従した投入順序判断支援が可能となった。

(a) テスト結果総合管理表



(b) OK/NGマップ, NG詳細データ



(c) 面内分布

図10. ウェーハテスト品質分析

6. むすび

今回、生産情報・品質情報の収集・管理を効率化する管理技術に加え、収集した情報を生産ラインへフィードバック制御する応用技術を確認し、高品質・高生産性生産ラインを実現した。このシステムはGMR回転センサに続き、他の車載センサへの展開を進めている。今後、顧客の更なる高品質・低コスト要求にこたえるために、一層の進化と展開を続けていく所存である。

参考文献

- (1) 伊佐地秀樹, ほか: 自動車機器製造工場におけるIT活用, 三菱電機技報, 75, No.10, 675~678 (2001)

製品在庫集約と販売情報連携強化による 物流構造改革

金子貴幸* 松本 茂**
横山佳士*
奥崎純一*

Logistics Innovation by Strengthening of Collaboration with Intensive Inventory and Sales Information
Takayuki Kaneko, Keishi Yokoyama, Junichi Okuzaki, Shigeru Matsumoto

要 旨

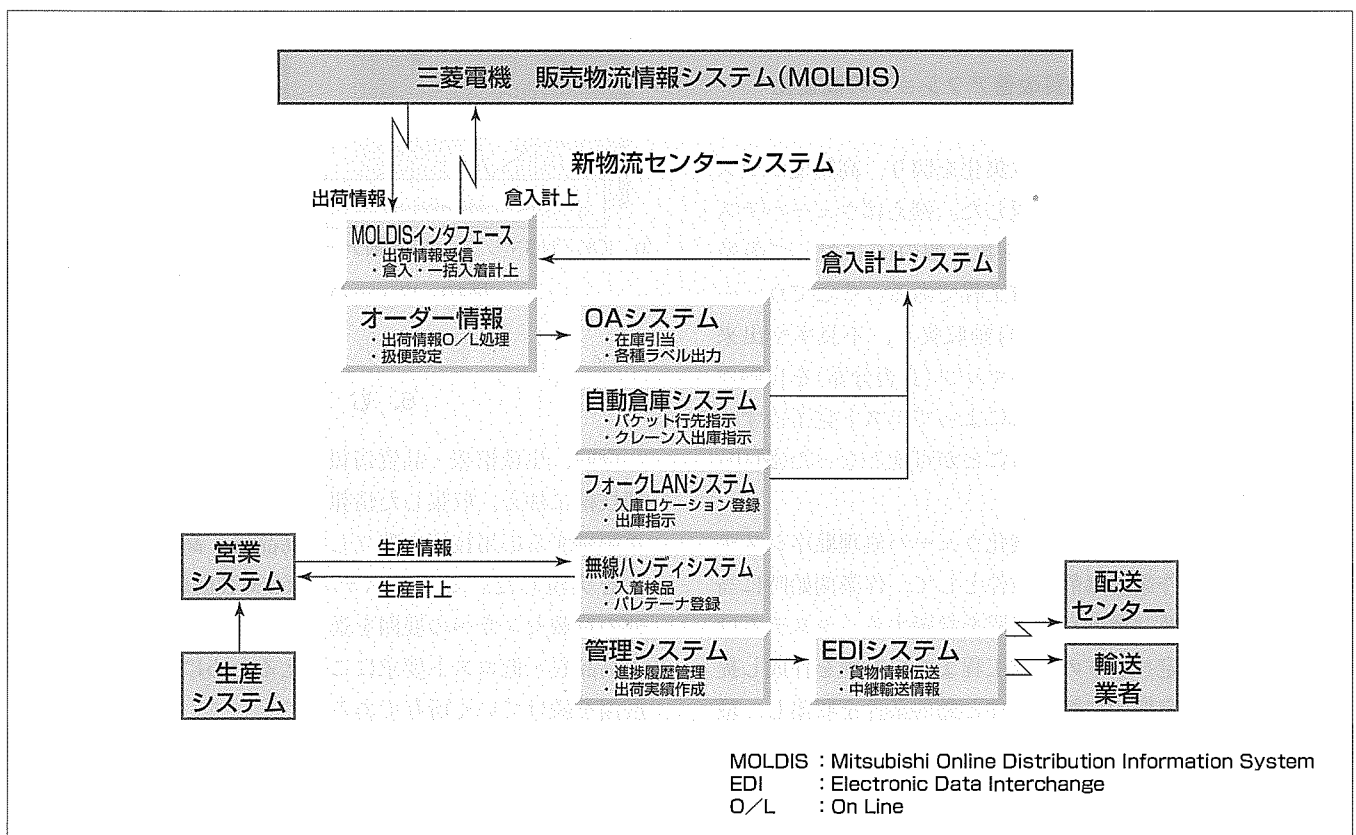
産業用モータや配電制御機器などを手掛ける三菱電機FAシステム事業の販売物流は従来、売れ筋品を消費地近郊の配送センターに、非売れ筋品を生産拠点の工場倉庫に保管し、各々から配送を行ってきたが、昨今市場要求の多様化・短納期化に対し、在庫配置の偏りによる欠品(納期未達)や、輸送面では配送センター間での転送が発生する等オペレーションの複雑化・ロスコストの問題が顕在化していた。

そこでFAシステム事業ではこれまでの物流戦略を転換し、工場倉庫は小口出荷可能な配送センター機能型に、配送センターはフロー型中継基地(在庫を持たずに工場出荷品を夜間荷受し、顧客別に仕分けして、早朝配送する)に機能再編し、在庫を各生産拠点に集約、従来同等の納期で顧客に一括配送する仕組みを構築した。

この物流戦略を支えているのが、客先ピックアップの効率化を考慮した自動倉庫システム・フォークリフト上で作業指示やラベル出力を行うフォークLAN(Local Area Network)システムなど各種機能を統合制御する新物流センターシステムである。

このシステムは、遮断器・電力量計を生産する当社福山製作所に開発し導入したものであるが、工場倉庫でありながら配送センターのような小口注文に対応するため、最大13,000件/日(従来比3倍以上)までの出荷運営ができるよう設計されている。

FAシステム事業の物流戦略となった“生産地在庫集約型物流体制”構築によって、在庫引当率の向上(=納期サービスの向上)や物流コスト低減(従来比15%低減)、さらには製品在庫の削減を達成した。



新物流センターシステム

今回開発導入した新物流センターシステムは、自動倉庫・フォークLAN・無線ハンディシステムなど9つのコンポーネントで構成され、また三菱電機グループ全体の受発注処理を行っているMOLDISや、工場営業システム・輸送業者システムなど外部システムとも接続・連携し、日々の工場出荷業務運営を担っている。

1. ま え が き

当社FAシステム事業の物流体制は従来、各工場の売れ筋品をあらかじめ各消費地に設置された当社配送センター（以下“配セ”という。）に一定量の在庫を前出しし、短納期（注文日翌日納品）要求にこたえる一方、非売れ筋品は受注後に各工場から出荷する形態によって、顧客の元に届くまで数日を要していた。

しかしながら近年、市場ニーズの多様化に伴う品ぞろえの拡充や、JIT(Just In Time)の普及による流通在庫の圧縮・短納期要求化が進むなど外部環境が変化するなかで、偏在による転送や品切れによる機会損失などロスが顕在化し、これまでの“消費地在庫前出し型”の物流体制に限界が見え始めてきた。

そこでFAシステム事業では2002年にインバータ・サーボほか（名古屋製作所）、2007年には遮断器・電力量計（福山製作所）の在庫集約・工場直送を順次実施し、さらには今後の適用機種拡大を計画検討している。

本稿では、2007年に実施した遮断器・電力量計における在庫集約構想と、その実現手段として新規開発した新物流センターシステムの特長について述べる。

2. 新物流センター設立

当社福山製作所は広島県福山市に所在し、配線用遮断器・計測制御機器・配制御パワエレ機器などの生産を担当している。この工場及び近隣の協力工場で生産された製品は構内にある製品倉庫に一旦格納され、日々全国5つの配セ在庫の推移に応じて出庫、補給を行っていた。しかしながら先に述べたとおり、近年“消費地在庫前出し型”の物流体制に限界が生じてきたことから、FAシステム事業では物流戦略を転換、同製作所の物流構造を“生産地在庫集約型”に変革することにした。

この構想ではまず次の点について検討した。

- ①福山を発点とする全国各地の配送日数と着時間
（必達条件：16時締め翌日着納…従来12時45分締め）
- ②配送レベルを現状維持（配セと同等）可能な地区の選定
（=集約地区の決定）
- ③集約後の工場出荷センターとしての要件出し
（出荷件数増加量と必要機能）
- ④現（当時）製品倉庫の保有能力と集約後倉庫要件のギャップ分析

検討の結果、集約対象地区は中部以西の3拠点（中部ロジスティクスセンター（愛知県祖父江町）、茨木配セ（大阪府茨木市）、福岡配セ（福岡県福岡市））とし、関東以北のエリア（芝浦配セ（東京都港区）、北海道配セ（北海道札幌市））は配送サービスレベルの観点から継続活用することとした（図1）。

そして次に、中部以西の配セ在庫を集約した際の工場倉庫要件として、集約配セで受けている小口注文を工場ですべて受け持つことができる能力＝従来比3倍以上の出荷件数を処理できる倉庫が必要なことがわかった（図2）。しかしながら当時の製品倉庫は、大ロット補給を前提とした設備・レイアウト・システムで運用されており、在庫を集約するには物流インフラのスクラップ&ビルドが必要であった。

そこで同製作所ではヤードプランから検討を始め、構内に点在する資材置き場を製品倉庫に集約させ、資材センターとして転用し、製品倉庫は隣接する遊休スペースに物流センターを新設することとした（図3）。この物流センターは延床面積5,697m²の鉄骨造2階建屋で、庫内にはパレットタイプの自動倉庫（高速クレーン6基、棚数25,248）と固定棚、2階には遮断器標準品を客先要求仕様で改造加工するショップ、事務所が配置されている。

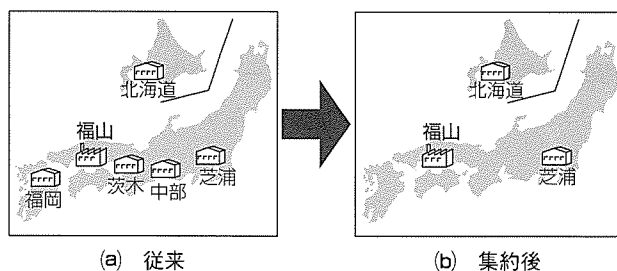


図1. 在庫集約構想

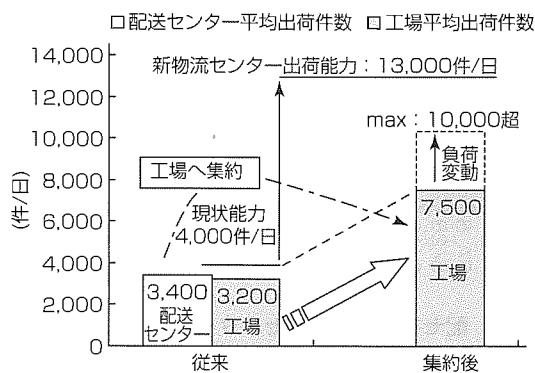


図2. 在庫集約後の出荷件数と必要能力



図3. 新物流センター外観

この物流センターの運用形態はDC(在庫型センター)とTC(通過型センター)で、前者は標準品を、後者は特殊品に適用されている。この物流センターの稼働は2007年9月に開始し、同年10月からは茨木配セ向けの補給を停止、その2週間後には中部ロジスティクスセンター・福岡配セ向けの補給を同時停止、配セ在庫の消化とともに顧客小口注文は徐々に福山物流センターへシフトしていった。そして補給停止から3か月後の2008年1月には配セ在庫を完全に引き揚げ、ここに“生産地在庫集約型”の物流体制が完成した(図4)。

3. 新物流センターシステムの特長

今回新たに開発した新物流センターシステムは随時生産完了品を引き取り、倉入格納する工場倉庫本来の機能のほかに、顧客小口注文を大量処理できるよう配送センター機能を持ったものに作り上げている。具体的には旧製品倉庫の主力であったパレット保管からバケット式(ピッキング作業を容易にするためパレット積載量の1/10程度)の自動倉庫(図5)を中核に据え、また客先からの問い合わせ・変更依頼件数の増加に備え、オーダー別の作業進捗(しんちょく)や変更・取消し処理のシステムサポートを充実させている。

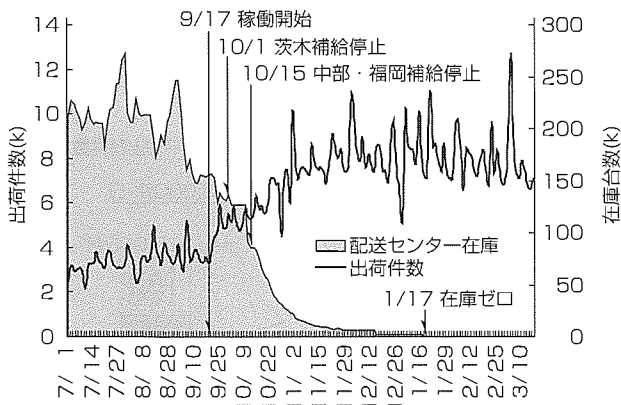


図4. 配セ在庫と新物流センター出荷件数の推移



図5. バケット式自動倉庫

機器構成とともに物流工程順(図6)にこのシステムの特長について述べる。

3.1 入着検品(標準品)

この物流センターでは所内及び協力工場で生産された製品をバラタイズされた状態で荷受けする。パレットには積付リスト(形名・数量)が貼付けされており、担当者はリストと現品を目視検品し、無線ハンディターミナルでリストIDと現品のバーコード(1形名に1スキャン)を読み取り、システムチェックを通ったものだけが入着計上される。計上されるとラベルプリンターから入庫指示票が発行され、その製品の保管先が示される。なお、現品バーコードには包装年月日が含まれており、センター内に格納された製品はすべて包装年月日を情報管理している。

3.2 入庫

入着処理済品は、入庫指示票に表記された保管先(自動倉庫・固定棚・平置きほか)で格納される。自動倉庫では無線ハンディでバケットと製品の積付け情報を個々に登録しながら、3基の投入ステーションから随時入庫、固定棚への格納はフォークリフト上に搭載された車載端末とスキャナーでロケーション登録を行っている。

3.3 出庫

全国(東日本地区配セ在庫品除く)の支社・代理店から福山製作所に発注されるオーダーは日々約7,500件あり、最盛期は10,000件を越す。新物流センターシステムではリアルタイムに受信したオーダーを1時間間隔のバッチ処理で在庫引当を行う。なお、引当は入着時に取得した包装年月日で先入れ先出しを行っており、在庫鮮度を保っている。

引当されたオーダーは自動倉庫出庫ステーション端末やフォークリフト車載端末から方面別出荷件数としてカウント表示し、各保管庫の出庫実績表示とともに作業進捗の見える化を図っている(図7)。

出庫作業は方面別ピッキング方式(18方面)を採用しており、自動倉庫では出庫ステーション端末で方面選択すると該当バケットが払い出され、到着と同時にピック内容の画面表示とラベル(荷札ほか)が出力される。また固定棚も同じように車載端末と車上プリンターで方面選択・必要ラベル発行を行い、リフトから降りることなく出庫作業が進められるよう設計されている。

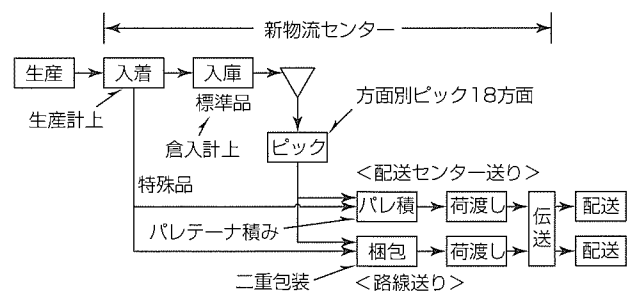


図6. 物流工程

表1. システムの特長

作業区分	機能
入庫	<p>バーコード検品一検品精度向上 生産情報と現品(製品バーコード)を照合する。この時、包装年月日を取得</p> <p>営業システム自動計上—入力作業省力 検品完了と同時に物流システムから直接営業システムデータベースに計上フラグを書き込む</p> <p>BO直行—搬送・格納作業省力 入庫指示票にサイン付けし、倉入即出荷となる入庫品をあらかじめ出荷場所付近に格納する</p>
	<p>ロケーション管理—捜しの排除 フリーロケーションだが、鮮度管理上、同一ロケーション同形名の複数包装年月保管は不可</p> <p>MOLDIS倉入計上—入力作業省力 パレット単位入庫票の形名単位で全数棚格納されたら計上(10分間隔自動計上)</p>
保管	<p>ロケーション管理—在庫鮮度保持 棚又はバケット単位で形別包装年月日在庫数を管理</p> <p>鮮度管理—在庫鮮度保持 機種ごとに設定された鮮度期間を“超過した”“来月で超過する”在庫リストを出力</p>
	<p>先入先出—在庫鮮度保持 古い包装年月日在庫から引当てし、先入先出運営をサポートする</p> <p>JUST引当—クレーン負荷軽減 オーダー数と一致するロケーション在庫を優先引当し、分割引当を極力排除する</p> <p>大口引当—保管区の特徴を考慮した最適引当 固定棚と自動倉庫に分散配置し、大口オーダーは棚、小口は自動倉庫から優先引当する</p>
全般	<p>日時指定オーダー—間接業務効率化 日時指定ラベル作成・出荷確認をシステム化し、事務所業務負荷を軽減</p> <p>作業進捗の見える化—現場運営支援 現時点の作業進捗を現場端末に表示し、各係長が随時適切な人員配置・作業指示を行う</p> <p>履歴管理 トレーサビリティ—物流品質向上 オーダーごとに各工程でいつ・誰が担当したか履歴を記録。作業ミス調査・対策検討に利用</p> <p>現品管理 モノと情報の同期化—捜しや誤ピックの要因排除 入庫・出庫のタイミングで在庫更新を行い、モノと情報の同期化を図る</p>

BO: Back Order

を目指しシステムを進化させている。

5. むすび

当社FAシステム事業の物流戦略に基づき、今回工場倉庫に配送センター機能を持った新物流システムを開発導入し、当初のねらいである“納期サービスの向上”と“物流コスト削減”の実現を達成したが、今後も内外環境が刻々と変化していくなかで、システムも柔軟に追従していくことが求められており、運用形態に応じて改良を重ねていく所存である。

参考文献

- (1) 金子貴幸, ほか: 換気送風機のSCM構築, 三菱電機技報, 78, No.10, 693~696 (2004)

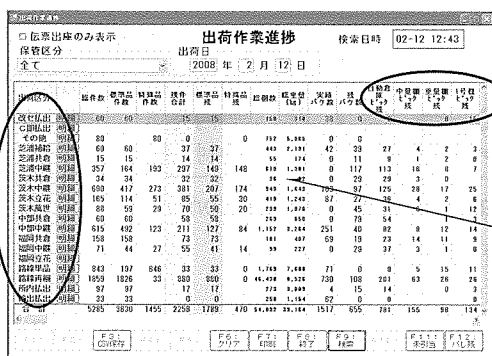


図7. 出荷作業進捗画面

3.4 パレターナ積み・二重包装

保管庫からピッキングされた製品は路線便直送と配セ向けで処置が変わる。路線便で配送する際は品質保持のため二重包装を施した上で業者に荷渡する。配セ向けはパレターナに直接積付けて幹線輸送(貸切便)するため、二重包装を不要としている。積付けの際は無線ハンディでパレターナIDと注文番号のバーコードをスキャンし、入れ間違い防止を兼ねたパレターナ積載情報登録を行う。

3.5 特殊品荷造り

客先要求仕様でオーダー生産された特殊品は標準品と一緒に物流センターに入庫するが、標準品のように保管庫には格納されず、直接出荷仕分場所に搬送され、送り先(配セ路線)に応じて素早く正確にパレターナ積み付け又は二重包装し、輸送業者に荷渡する。

3.6 伝送

出荷作業進捗画面で作業完了を確認したあと、各配セ及び各路線業者に出荷明細情報をEDI伝送する。

3.7 配送・納品

路線・配セ送りともに夜間、路線ターミナルや当社配セを中継し、翌日顧客に納品することで、従来(配セ発点)と同等の配送サービスレベルを提供している。

入着から出荷に至るこのシステムの特長を表1に示す。

4. 継続的なシステムの進化

このシステムは設計時と導入時における前提条件の乖離(かいり)や、運用の変更などによって最初から100%のパフォーマンスを発揮していたわけではない。稼働当初の自動倉庫はバケット数としては設計どおりの出入庫能力を出していたが、注文処理件数は想定を下回っていた。そこでログからその要因を解析したところ、同じバケットを何度も在庫引当のたびに払い出していたことがわかった。そこで在庫引当間隔を延長し、方面単位内で形名まとめピッキングを行うことで効率化を図った。更には注文ロットによって自動倉庫と固定棚の在庫を引当分ける機能や手書きしていた日時指定ラベルをシステムから自動出力することで間接業務負荷を軽減させるなど、更なる効率化・精度向上

環境経営を支える“環境統合情報システム”

池神正晃* 田辺勝則**
竹内秀年* 福田孝司***
中村 馨**

Environmental Management Supported by ECO-oriented Corporate Management System

Masaaki Ikegami, Hidetoshi Takeuchi, Kaoru Nakamura, Katsunori Tanabe, Takashi Fukuda

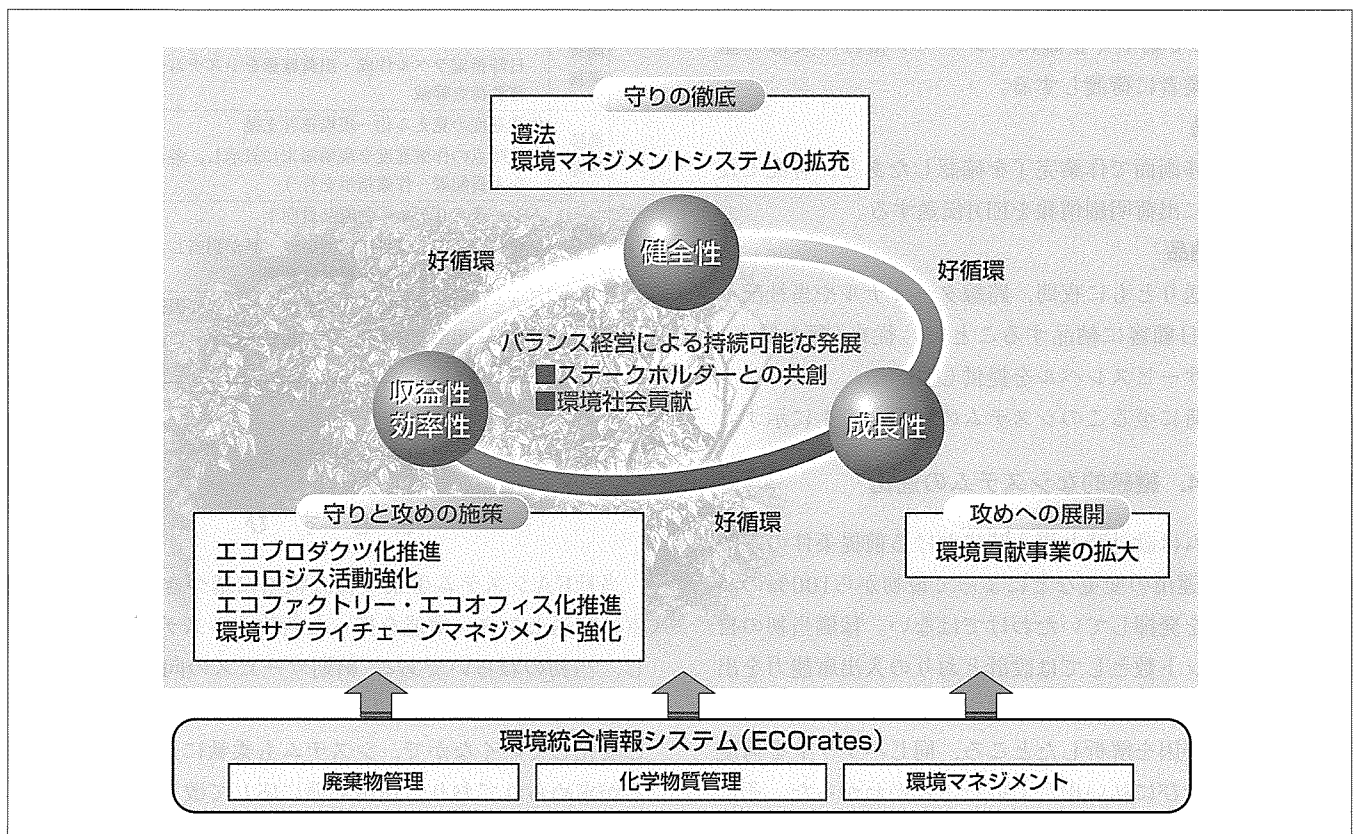
要 旨

三菱電機グループでは“すべての事業活動及び社員行動を通じ、これまでに培った技術と今後開発する技術によって環境の保全と向上に努める”という環境基本理念のもと、1993年から具体的な活動目標をグループの環境計画として策定し、環境負荷低減、環境経営に取り組んできた。2006年度から取り組んでいる“第5次環境計画”では“守り”と“攻め”の諸施策を推進し、グローバル連結環境経営を拡充して、サプライチェーンにおける環境への負荷を低減させるための施策の展開を目指している。

近年の社会情勢を反映して環境関連法令や規制は年々強化されており、担当者の知識や経験のみに依存した遵法の徹底では限界がきている。また“環境計画”が進展するごと

に環境管理項目の見直しや強化による変更が発生し、さらにグローバル連結環境経営という観点から管理対象が国内外の関係会社まで広がっている。

このような状況の下“環境計画”を着実に実行するために、三菱電機の業務ノウハウを採り入れIT技術を駆使して構築した“環境統合情報システム”を活用する。これによって同一レベルでグループ全体での遵法の徹底と、ますます増加する環境管理業務の効率化・省力化が可能となる。今後も継続される“環境計画”に対して、システムもタイムリーに強化して環境経営を支えていく。このシステムはパッケージソフト化して外販事業化しており、環境事業面でも貢献している。



第5次環境計画のコンセプトとそれを支える環境統合情報システム

三菱電機グループは、“成長性”“収益性・効率性”“健全性”からなるバランス経営を推進している。これらの施策の達成を支援する仕組みとして、“廃棄物管理”“化学物質管理”“環境マネジメント”を支援する“環境統合情報システム (ECO-oriented Corporate Management System : ECOrates)”を構築した。このシステムを三菱電機の全事業所及びグループの環境計画策定会社へ展開している。

1. ま え が き

三菱電機グループでは“すべての事業活動及び社員行動を通じ、これまでに培った技術と今後開発する技術によって環境の保全と向上に努める”という環境基本理念のもと、1993年から具体的な活動目標をグループの環境計画として策定し、環境負荷低減、環境経営に取り組んできた。2006年度から取り組んでいる“第5次環境計画”では“守り”と“攻め”の諸施策を推進し、グローバル連結環境経営を拡充して、サプライチェーンにおける環境への負荷を低減させるための施策の展開を図り、“成長性”“収益性・効率性”“健全性”の3つの視点からなるバランス経営の強化を目指している。この“第5次環境計画”(2006~2008年度)を推進する上で、環境計画策定業務の一層の効率化並びに改正が進んだ関連法令の遵守徹底を図ることを目的として環境統合情報システム“ECOrates”を三菱電機全事業所及びグループの環境計画策定関係会社へ展開している。このシステムの概要とその特長について述べる。

2. 三菱電機グループの環境経営

2.1 環境計画の推移

“環境計画”の推移(図1)を見ると、環境経営の変遷が分かる。三菱電機グループでは1993年度から環境に関する自主的な取り組みを“第一次環境計画”として体系化し推進してきた。まず循環型社会形成に向けて省エネルギーや廃棄物の削減等環境負荷低減活動に取り組み、さらに事業所での環境マネジメントシステム(ISO14001)を構築した。

“第4次環境計画(2003~2005年度)”では、事業所や製品に限らず、あらゆる企業活動で環境配慮を徹底した。2004年3月には、当社の本社・支社を含む全事業所でISO14001の認証の取得を完了し、関係会社でも国内94社、海外26社で取得を完了し、個々の拠点におけるEMS

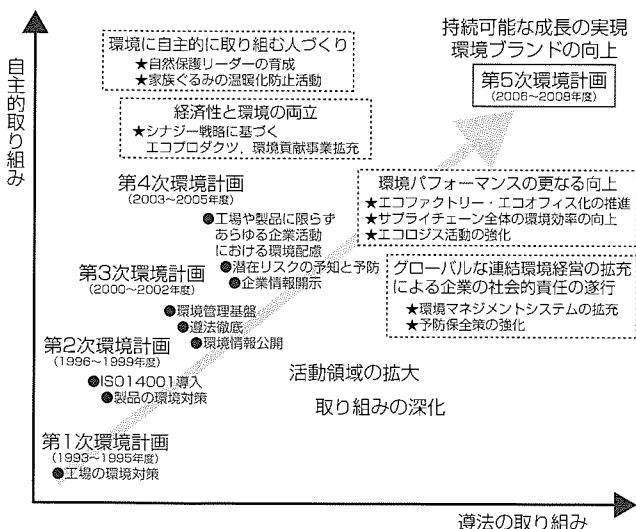


図1. 環境計画の推移

(Environmental Management System)の構築をほぼ完了した。

2.2 第5次環境計画の推進

三菱電機グループは、“成長性”“収益性・効率性”“健全性”からなるバランス経営を推進している。環境に関する社会情勢・法規制の動向を見ると、工場の環境規制に加えて製品の環境規制が強化されており、サプライチェーン全体への対応、国を超えたボーダレスな対応が求められている。このような状況の下、第5次環境計画では活動領域を、資材、設計、生産部門から営業まで拡大し、三菱電機グループとして、グローバルレベルで統合した環境経営を推進することを目指している。具体的には次の3項目で施策を展開し、環境の面から三菱電機グループのバランス経営を支えていく。

- グローバル連結環境経営の拡充による企業の社会的責任の遂行(守りの徹底)
 - ・遵法
 - ・環境マネジメントシステムの拡充
- ステークホルダーとの共創による環境パフォーマンスの向上(守りと攻めの施策)
 - ・エコファクトリー・エコオフィス化の推進
 - ・環境サプライチェーンマネジメントの強化とエコプロダクト化の加速
 - ・エコロジス活動の強化
- 環境貢献事業の拡充(攻めへの展開)

3. 環境統合情報システムECOratesの概要

“グローバル連結環境経営の拡充による企業の社会的責任の遂行(守りの徹底)”では、環境関連法令や規制の遵守と、それらの管理を徹底する“守り”の施策によって、環境経営の健全性を維持・向上することを目指している。これらの達成を支援する仕組みとして“環境統合情報システムECOrates”を構築した(図2)。このシステムは“廃棄物等管理システム”“化学物質管理システム”“環境情報共有システム”から構成されている三菱電機グループ共通環境管理システムである。三菱電機の各事業所で蓄積された環境業務ノウハウを採り入れ環境業務の標準化を図り、IT技術を駆使して構築した。現在、三菱電機の全事業所及びグループの環境計画策定会社に展開している。各システムの概要を次に述べる。

なお、環境統合情報システムECOratesは、パッケージソフト化して三菱電機情報ネットワーク(株)でアプリケーションサービス事業化した。現在他社でも採用頂いており、環境に関する事業にも貢献している。

3.1 廃棄物等管理システム

事業所で発生する廃棄物の量、処理委託費用を一元管理して廃棄物管理業務の効率化を図ると同時に、関連法規

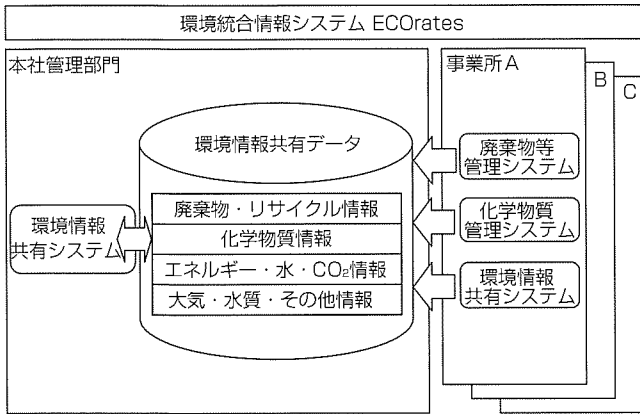


図2. 環境統合情報システム

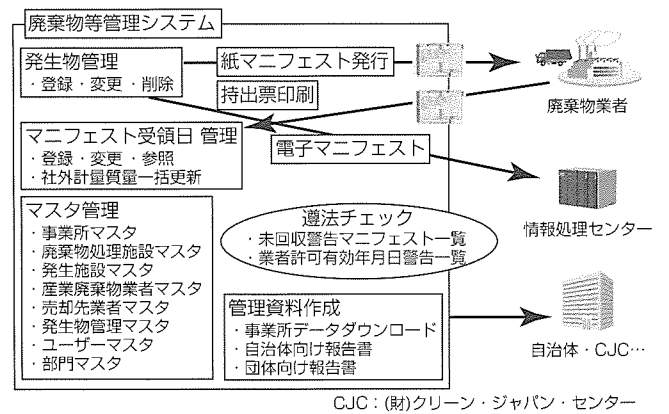


図3. 廃棄物等管理システム

(廃棄物処理法，資源有効利用促進法等)で規定されている産業廃棄物の処理委託時に交付する産業廃棄物管理票（マニフェスト）の管理業務の遵守徹底を支援する。さらに条例への対応（県外廃棄物搬入事前協議警告）や廃棄物リサイクルにかかわる違法上の不具合撲滅を図る上でも，ポイントとなる全事業所の廃棄物業者との契約書情報に関するマスタ情報を整備して，全事業所で利用している。

3.2 化学物質管理システム

事業所での化学物質の購入量及び排出移動量の管理を行い，これらの環境管理業務の効率化を図ると同時に，関連する法規（化学物質管理促進法）で規定されている特定化学物質に関して環境中への排出量及び移動量の届出義務遵守の徹底を支援する。事業所の購買データを自動的に収集し，化学物質の含有成分情報を共有することで，データの精度向上や業務の効率化を図る。またMSDS（Material Safety Data Sheet）を一元的に管理し共有することで，安全衛生管理の徹底を図るツールとしても全事業所で活用している。

3.3 環境情報共有システム

環境管理項目を共通化し，三菱電機の事業所及びグループの環境計画策定会社のエネルギー，大気，水質，温室効果ガス，廃棄物，化学物質等の環境情報を一元的に管理して環境管理業務の効率化を図る。また三菱電機グループ全体を統括する本社でのデータ収集・集計業務の効率化も図るとともに“環境計画”の進捗（しんちよく）状況もタイムリーに把握することができ，環境マネジメント業務を支援する。

4. 各サブシステムの特長

各サブシステムの特長を“違法”“管理業務の効率化・省力化”の観点から次に述べる。

4.1 廃棄物等管理システム(図3)

4.1.1 違法支援

“廃棄物処理法”では排出事業者に産業廃棄物を処理する際にその廃棄物がどのようなものかを十分把握し，運ぶ人

や処理する人に正しく伝え，処理の確認を最後まで行うことを求めており，廃棄物管理票（マニフェスト）を適正に運用することで法を遵守する。このシステムではマニフェストを適正に運用するために処理委託契約書や産業廃棄物の許可証の情報をマスタ化することで，マニフェストの正確な記載や回付期限，許可書，県外廃棄物搬入事前協議等の期限管理を支援（警告）する機能を持つ。また毎年自治体へ報告する“産業廃棄物管理票交付等状況報告書”を自動的に作成する機能を持っており，記載誤り等を防止する。

4.1.2 管理業務の効率化・省力化

処理委託契約書や産業廃棄物の許可証のマスタ化によって，産業廃棄物の名称と処理を委託する数量のみ確認できればマニフェストが発行できるようになっている。またマニフェスト（紙）は7枚又は8枚複写であり，ドットインパクトプリンタでの印刷機能で発行業務の効率化・省力化を図っている。また産業廃棄物だけでなく一般廃棄物や有価物も産業廃棄物と同様にマスタ化して管理でき，事業所内で管理対象となるすべての発生物の実績（数量，費用等）が管理できる。さらに業者に関する情報等マスタ化した情報は一元的に管理しているため，事業所間で共有することで新規業者の開拓や優良な業者の活用を支援している。

4.1.3 電子マニフェストの利用拡大

廃棄物処理法では，マニフェストの偽造や不法投棄等の不適正処理の防止を目的として“電子マニフェストシステム（Japan Waste Network：JWNET）”の運用を規定している。しかし全国的に電子マニフェストシステムの利用が進んでいないため，2006年に環境省から電子マニフェストの普及に関する通知「平成22年度電子マニフェストの普及率50%を目標とする」が出された。これによって今後は電子マニフェストの利用拡大が見込まれるが，このシステムはEDI（Electronic Data Interchange）方式でJWNETへ接続できる環境を構築済みであり，すでに2つの事業所で運用している。電子マニフェストの利用にあたっては，排出事業者の加入だけでなく収集運搬業者及び処分業者の加入

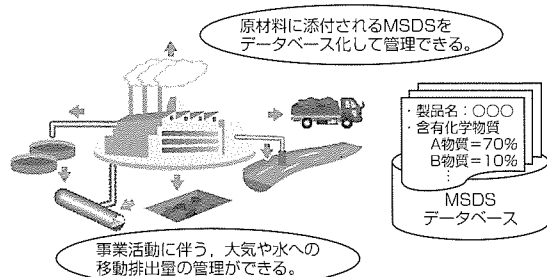


図4. 化学物質管理システム

が必要なため、合わせて順次電子 маниフェストへの切換えを進める。

4.2 化学物質管理システム(図4)

4.2.1 遵法支援

“化学物質排出把握管理促進法”では対象化学物質の年間取扱量等条件に合致する事業者は有害性のある様々な化学物質の環境中への排出量や廃棄物としての移動量の届出を義務付けている。このシステムは、事業所内で使用する化学物質の環境中への排出量及び移動量を自動的に集計・管理する機能を持ち、届出義務の遵守を支援している。

4.2.2 管理業務の効率化・省力化

資材部門の購買情報を自動的に収集して化学物質の購入量及び排出量や移動量を自動的に集計する機能を持つ。購入した部品や材料に含まれる化学物質の含有成分情報やその化学物質の特性や、使用する用途によって推定される排出・移動に関する情報をマスタ化することで、購買単位での集計を自動化し、集計業務の精度向上と業務の効率化・省力化を図っている。

4.2.3 MSDSの情報共有・有効利用

メーカーから提供されるMSDSは従来事業所ごとに紙で管理していたが、電子化し全社一元管理方式に変更した。MSDSに記載されている化学物質の含有成分情報を集計時に利用することで集計結果の精度を担保している。またMSDSには成分の性質や取扱方法も記載されているため、安全衛生の面でも全事業所で利用している。

4.3 環境情報共有システム(図5)

4.3.1 管理業務の効率化・省力化

三菱電機の事業所及びグループの環境計画策定会社のエネルギー、大気、水質、温室効果ガス、廃棄物、化学物質等の環境負荷に関する月別の計画値及び実績値を一元的に管理し、三菱電機グループ全体や各単位での集計機能等に

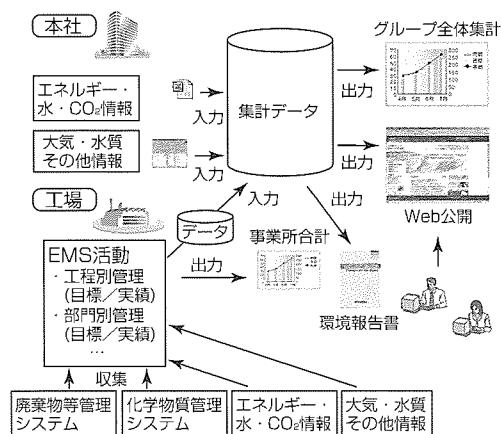


図5. 環境情報共有システム

よって環境管理業務の効率化を支援している。廃棄物及び化学物質の実績情報は“廃棄物等管理システム”“化学物質管理システム”から自動的に収集しており、データの精度向上や業務の効率化を図っている。

4.3.2 環境経営、全社環境マネジメントツール

管理項目ごとに計画値及び実績値を管理することで、改善活動の目標管理を可能としている。事業所単位での目標管理だけでなく三菱電機グループのデータを一元的に管理していることで、コーポレートレベルでの目標管理も支援している。またCSR(Corporate Social Responsibility)の取り組みの一環として毎年発行している“環境報告書”の中の環境パフォーマンスの基礎データとしても活用している。

5. むすび

2007年10月、三菱電機グループ“環境ビジョン2021”を策定し公表した。そこでは“技術と行動で人と地球に貢献する”を指針に定め、特長である幅広い高度な“技術”と社員の積極的・継続的な“行動”の推進によって、事業活動を通じ、持続可能な社会の実現に貢献することを宣言している。これを実現するために、今後も継続的に“環境計画”を策定し活動を推進する。また環境に関する業務は今後ますます高度化・多様化していくが、これを着実に実行していくために環境統合情報システムを強化して三菱電機グループの環境経営を支えていく。

参考文献

- (1) 蛭田道夫：技術が支える第5次環境計画，三菱電機技報，81，No.6，372～376（2007）

内部統制におけるIT統制の進め方

熊手剛彦*
小川晃司*

IT General Controls on Internal Control System

Takehiko Kumade, Koji Ogawa

要 旨

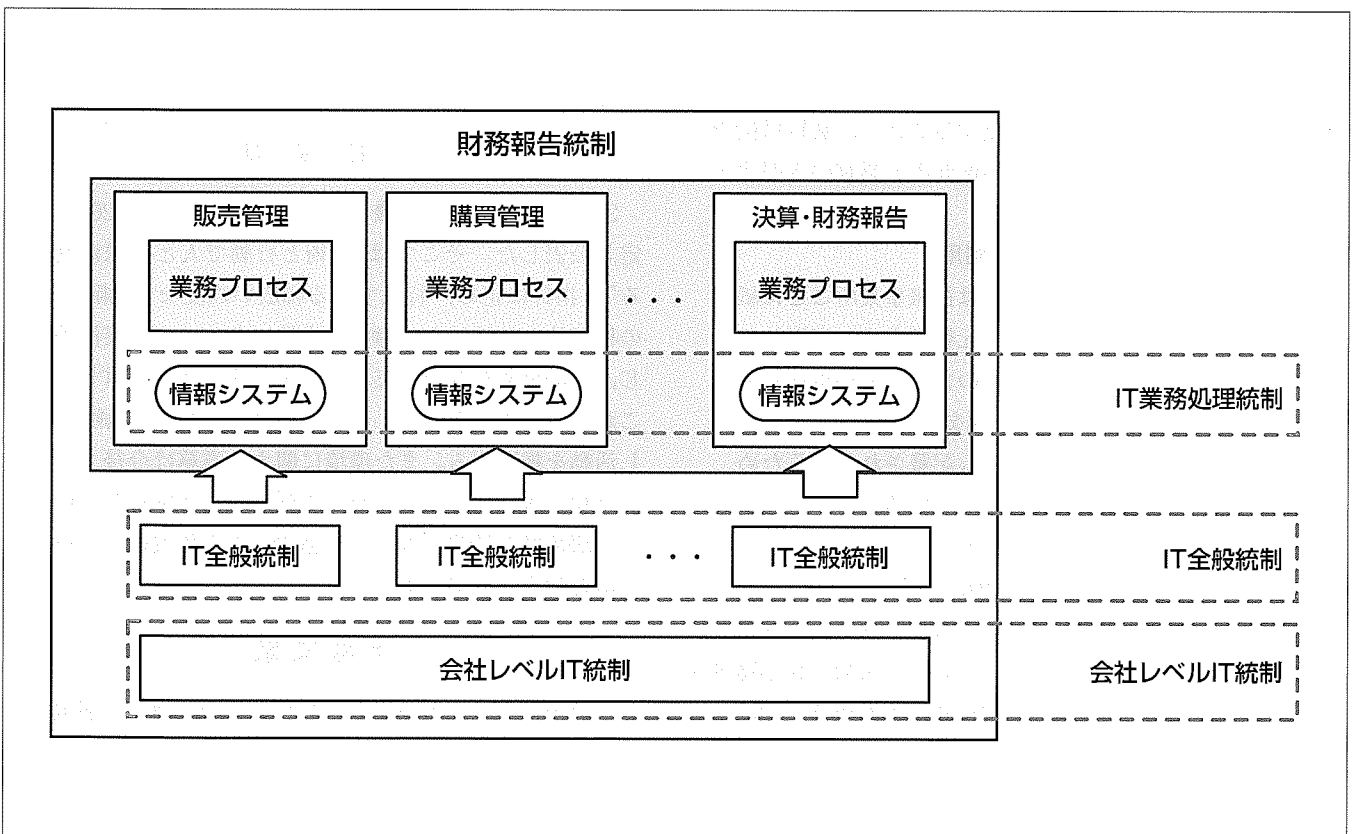
内部統制には、会社法で規定されているもの(全般統制)と金融商品取引法で規定されているもの(財務報告統制)がある。全般統制は会社業務全般を対象としており、財務報告統制は主に財務報告の適正性の確保に関するものである。

三菱電機では2008年4月から適用された“内部統制報告制度(財務報告に係る内部統制の評価と監査)”に備え、経理部門を中心とするプロジェクトを発足させ、社内及び当社関係会社を含め準備を進めてきた。推進の方向付けとして、2007年2月15日金融庁企業会計審議会内部統制部会から発表された“財務報告に係る内部統制の評価及び監査に関する実施基準(以下“実施基準”という。)”で求められている内容に従いつつ、当社連結グループの実情に即した財務

報告統制の実現をねらって推進した。

実施基準では、内部統制の目的を達成するための不可欠の要素として“ITへの対応”(内部統制の基本的要素の6つのうちの1つ)が位置付けられている。組織の業務内容が情報システムに大きく依存している、組織の情報システムがITを高度に取り入れているなど、現状では多くの組織がIT抜きでは業務を遂行することができなくなってきている。

本稿では、三菱電機グループにおけるプロジェクトの1プロセスとして“ITへの対応”を位置付け、情報システム部門を中心に推進してきた“IT統制”への取り組み、整備及び評価について述べる。



IT統制の種類

業務プロセス統制に組み込まれた“IT業務処理統制”, IT業務処理統制が有効に機能する環境を保障する“IT全般統制”, 組織内外でITに対し適切に対応していくための“会社レベルIT統制”の3つに分けられる。具体的には、(1)IT業務処理統制: プロセッシング/システムインタフェース/インプット/ITアクセスコントロール、(2)IT全般統制: システム開発保守・運用にかかわる管理、システム安全性確保、外部委託に関する契約管理、(3)会社レベルIT統制: 情報システム戦略の策定、要員管理などである。

1. ま え が き

金融商品取引法で2008年4月から適用された“内部統制報告制度”に備え、経理部門を中心とするプロジェクトを発足させ、社内及び当社関係会社における財務報告統制の導入準備を進めてきた。

財務報告統制の具体的な内容は、企業会計審議会内部統制部会から公表された“実施基準”に基づくが、実施基準で、情報システムはすでに企業の業務遂行に高度に取り入れられていることから、内部統制の目的を達成するための不可欠の要素として“ITへの対応”が位置付けられている。当社では“ITへの対応”を財務報告の適正性を確保するための重要な整備項目(IT統制)としてとらえ、財務報告統制の1プロセスとして位置付け情報システム部門を中心に組み組んできており、本稿では、当社グループにおけるIT統制の整備及び評価について述べる。

2. IT統制とは

内部統制は、組織全体として内部統制が有効に機能することを可能にするような仕組み(全社的な統制)と、個々の業務プロセスに組み込まれた内部統制の手続き、仕組み(業務プロセスにかかわる内部統制)に大別される。IT統制とは組織の効率的な業務遂行を支援する情報システムに関する統制であるが、前者に該当する統制が“会社レベルIT統制”、後者には、ITにかかわる全般統制“IT全般統制”とITにかかわる業務処理統制“IT業務処理統制”が該当する。

なお、当社では、IT全般統制は情報システム部門が推進し、IT業務処理統制は情報システム利用部門が情報システム部門の支援を受けて推進している。

(1) IT全般統制

ITを利用した業務処理統制が有効に機能することを間接的に担保するための統制であり、次のようなものが挙げられる。

- ・システムの開発、保守にかかわる管理
- ・システムの運用・管理
- ・内外からのアクセス管理などシステムの安全性の確保
- ・外部委託に関する契約の管理

(2) IT業務処理統制

業務処理を効率的に支援するためのITにかかわる統制であり、次のようなものが挙げられる。

- ・入力情報の完全性、正確性、正当性を確保する統制
- ・例外処理(エラー)の修正と再処理
- ・マスター・データの維持管理
- ・システムの利用に関する認証、操作範囲の限定などアクセスの管理

3. 当社におけるIT全般統制の進め方

当社における財務報告統制の整備は、実施基準に基づき推進しているが、主な流れは図1に示すとおりである。IT全般統制の整備も、実施基準に準じて図2に示す手順に沿って推進した。

3.1 評価範囲の決定

(1) 業務プロセスの範囲

実施基準に基づき、重要な事業拠点・会社、重要な業務プロセスを選定しており、重要な業務プロセスで利用する情報システムをIT全般統制の広義の対象範囲とした。重要な業務プロセスは販売管理、購買管理、在庫管理、原価管理、決算・財務報告の5プロセスである。

(2) IT基盤の把握

対象の情報システムを把握するため、対象拠点・会社ごとに“IT基盤棚卸表”を作成した(表1)。

なお、重要な業務プロセスにかかわる情報システムをす

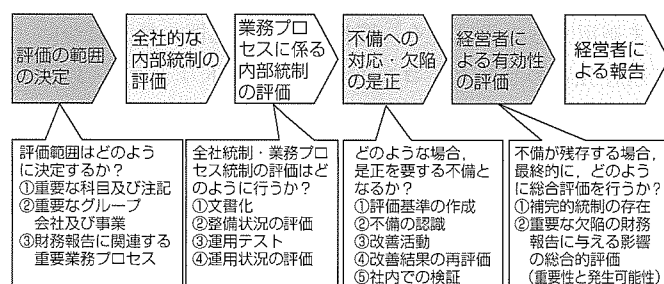


図1. 財務報告統制の進め方

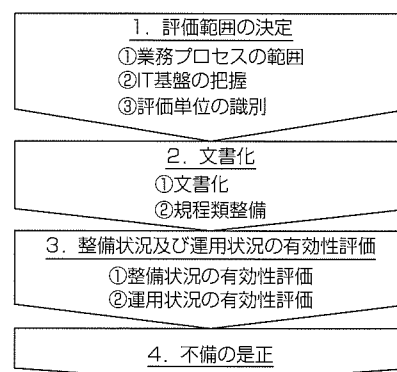


図2. IT全般統制の進め方

表1. IT基盤棚卸表管理項目

・ヘッダ部： 会社名、拠点名
・基本情報： システム名 対象業務プロセス
・稼働環境： ハードウェア、稼働OS、開発言語
・統制環境： 企画/開発/保守/変更/運用業務の状況、 情報システム部門名、外部委託先等

べて棚卸した上で、その業務プロセスで特に重要な統制“キー・コントロール”がシステムに存在しない場合は対象外とした。

(3) 評価単位の識別

IT基盤棚卸表で棚卸したシステムについて、統制環境（稼働環境、企画／開発／保守・変更／運用業務の状況）を集約して評価単位を洗い出したあと、当社では、企画／開発／保守・変更／運用業務における組織の運営実態に重点を置き評価単位を最終的に決定した。

ただし、システムによって同一組織であっても利用部門の要求する運用方法が異なるものもあるため、組織を中心として一定の集約はしたものの、システム又は対象業務分野でまとめたもの、分離したものがある。

3.2 文書化

(1) 文書化

文書化は米国SOX法対象企業で活用されているCOBIT (Control Objectives for Information and related Technology) for SOX 2nd^(注1)を参考に進めることとしたが、そのまま適用するのではなく、情報システム部門の業務について当社独自のリスク・コントロール・マトリックス（以下“RCM”という。）を作成した。

COBIT for SOX 2ndは13のITプロセスと61のコントロール目標で構成されているが(表2)、当社ではエンドユーザー・コンピューティングを除く56のコントロール目標を統制項目としたRCMを作成、対象拠点・会社へ展開するためのRCMひな型を作成し公開した。

エンドユーザー・コンピューティングについては必ずしも情報システム部門が統制しているわけではないため、IT全般統制の対象から除外し、重要な業務プロセスの内部統制について整備する各部門が整備することとした。

(注1) COBITforSOX2ndとは、“IT Control Objectives for Sarbanes-Oxley”であり、米国ITガバナンス協会(ITGI)が作成した。米国SOX法対応企業向けに、ITガバナンスのフレームワークであるCOBITを財務報告の視点から抽出・整理したものである。

表2. ITプロセスとコントロール目標

ITプロセス	コントロール目標数
1. アプリケーションソフトウェアの調達と保守	7
2. 技術インフラの調達と保守	1
3. 運用の促進	2
4. ソリューション及びその変更の導入と認定	4
5. 変更管理	4
6. サービス・レベルの定義と管理	2
7. サードパーティのサービスの管理	6
8. システムセキュリティの保証	13
9. 構成管理	5
10. 問題とインシデント管理	3
11. データ管理	6
12. オペレーション管理	3
13. エンドユーザー・コンピューティング	5
計	61

(2) 規程類整備

統制のより所となる規程類は、すでに情報システム開発・保守・運用における各種規程や昨今のコンピュータウイルスに対する防疫、情報漏えいへの対応を受けた情報セキュリティに関する規程などは整備されてはいるものの、すべての対象拠点・会社が網羅的に整備しているとは限らない。

そこで今回、規程類のサンプルを社内から集め、対象拠点・会社に公開した(表3)。規程類の内容そのものは、情報システムの規模や種類、事業拠点の規模、要求されるレベルによって異なるため、あくまでサンプルとして公開した。

3.3 整備状況及び運用状況の有効性の評価

IT全般統制の整備状況及び運用状況の有効性評価については、重要な業務プロセスの内部統制の整備におおむね準じて実施することとした。また、統制の中で重要なリスクに対して最も効果的な統制を“キー・コントロール”として選定した。

(1) 整備状況の有効性評価

整備状況の有効性評価では、文書化した評価単位のRCMをベースにキー・コントロールに限定せず、56の統制項目すべてを評価することとした。

(2) 運用状況の有効性評価

運用状況の有効性評価では文書化した評価単位のRCMのキー・コントロールに限定し、評価することとした。

なお、運用状況評価の対象となる証憑(しょうひょう)・エビデンスの対象サンプル数は、母集団の年間総数を基に決定している。

3.4 不備の是正

不備の是正については、整備・運用状況の有効性評価と同様に、重要な業務プロセスの内部統制の整備におおむね準じて実施する。

無効と判定された統制に対する不備の是正計画を立案し、その是正が完了次第、再評価をする。

4. 推進上の課題とその対応

4.1 IT業務処理統制におけるアクセス管理との切り分け

アクセス管理はIT業務処理統制とIT全般統制で重複す

表3. 公開した規程類のサンプル

規程分類	規程数
計画	2
開発・保守	3
アプリケーション運用	6
インフラ運用	3
業務委託	2
セキュリティ	5
その他	2
計	23

るため、その取り扱いについて配慮が必要である。

ここではまず、アプリケーションシステムのアクセス管理とサーバ・データベース・ネットワークのアクセス管理に分類した。サーバ・データベース・ネットワークのアクセス管理についてはIT全般統制とし、アプリケーションシステムのアクセス管理のうち権限設定・管理については職務分掌に応じてユーザーの判断に基づき設定・管理することからIT業務処理統制における統制とした(表4)。

4.2 拠点や利用部門側における統制の取り扱い

経理システムなど対象拠点・会社をまたがり共通的に情報システムを開発・保守・運用しているケースがある。この場合、システムを開発・保守・運用している情報システム部門とは別に、ネットワークやウイルスの防疫管理等については対象拠点・会社での管理、またユーザー申請・改廃については対象拠点・会社の利用部門の管理となっていることが多い。

このような場合、情報システム部門で文書化する“共通RCM”とは別に、統制項目のうち対象拠点・会社の情報システム部門以外又は利用部門で管理している統制項目を切り出した“利用部門RCM”を整備することとした(図3)。

5. IT全般統制におけるツール活用

IT全般統制は情報システム部門で行われている管理手続きであり、一部にITを活用して効率的な統制を図っている。いくつかのツールの活用事例について述べる。

5.1 共通認証システム

従来アプリケーションシステムのログインにおけるユーザーIDやパスワードはシステムごとに異なっていたが、共通認証システムによってログイン機能を集約化しシングルサインオンを実現している。

共通認証システムは、IT全般統制で求められている次の項目について、自動化された統制を提供している。

- ・パスワードの定期的変更
- ・容易に推測できないパスワードの設定(英数・特殊文字の組み合わせ、必要文字数等)
- ・人事システムと連動し、人事異動や退職時に適時に実施するユーザーIDの改廃

5.2 ログ管理ツール

IT全般統制ではアクセス管理の発見的統制として、ログの採取及びモニタリングが求められている。ログ採取については比較的容易に実施が可能であるが、採取したログをどのような観点から分析、不正を検知するのかが大きな課題となっている。ルールに基づき不正・警告対象ログを

表4. アクセス管理の分類

アクセス管理分類	統制の分類
アプリケーションシステムのアクセス管理	-
職務分掌に応じた権限管理	IT業務処理統制
上記以外	IT全般統制
サーバ・データベース・ネットワークのアクセス管理	IT全般統制

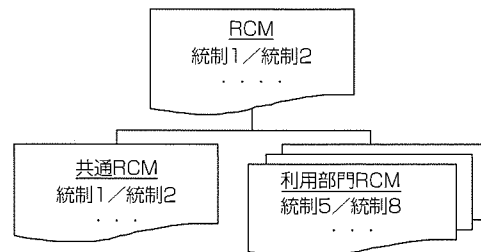


図3. RCMの分割

抽出し、サーバやシステム管理者に適切に連絡する機能によって、適切なモニタリングが機能することとなる。

5.3 整備・評価支援ツールの活用

内部統制の整備及び評価は対象拠点・会社の業務プロセスの文書化に始まり、評価及び評価結果、不備があった場合の不備の是正の管理はもちろんのこと、年度末までに不備の是正を完了させることが要求される。

当社では実施基準で提示されている評価手続き等の記録及び保存へ対応し、対象拠点・会社が作成した文書や評価結果の保存・管理、またそれらの進捗(しんちょく)状況を管理するため、三菱電機インフォメーションシステムズ(株)が提供する内部統制整備/評価支援ツール“TOOLMASTER^(注2)/IC(ツールマスター アイシー)”を採用し、2008年4月時点では約15,000におよぶ文書や評価結果の管理を行っている。

6. む す び

金融商品取引法は2008年4月に施行され、当社としては2008年度に財務報告統制の維持・整備と財務報告統制の有効性を確保するため第三者評価を推進し、2009年3月期末日を評価時点として経営者評価を実施し、その結果を内部統制報告書として取りまとめ報告する予定である。

参 考 文 献

- (1) 財務報告に係る内部統制の評価及び監査の基準並びに財務報告に係る内部統制の評価及び監査に関する実施基準の設定について(意見書)：企業会計審議会，金融庁(2007)

(注2) TOOLMASTERは、三菱電機(株)の登録商標である。

情報システムセキュリティ(1) 三菱電機グループにおける取り組み

佐藤尚之*
小林正幸*
齋藤琢磨*

Information System Security Management in Mitsubishi Electric Group

Naoyuki Sato, Masayuki Kobayashi, Takuma Saito

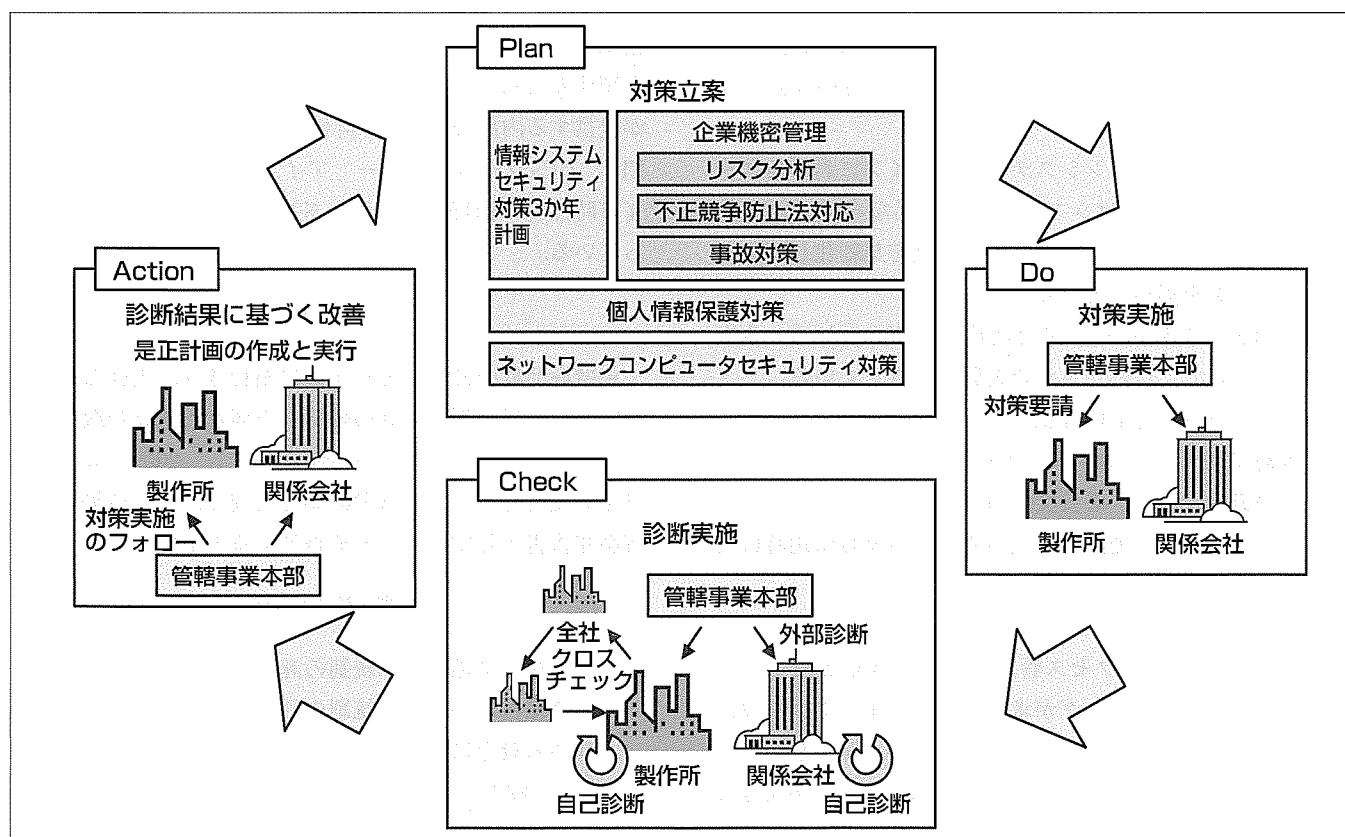
要旨

三菱電機では情報セキュリティを推進するために、企業機密管理・個人情報保護を取りまとめる事務局を中心に、事業本部ごとの管理体制を定めている。またグループ会社については、グループ会社を管轄する事業本部が管理する体制としている。情報セキュリティ活動のうち、特に情報システムに関する活動を情報システムセキュリティと呼び、三菱電機グループの情報システム部門が中心となって推進している。

情報システムセキュリティ対策は、ウイルス防疫やインターネットからの不正アクセス防御等のネットワークコンピュータセキュリティ対策、個人情報保護法対策、及び企業機密管理を中心とした対策として継続的に推進している。

企業機密管理を中心とした対策は、企業機密のライフサイクルにおけるリスク分析を行い、各リスク対策に不正競争防止法対応、事故対策を加えて情報システムセキュリティ対策3か年計画としている。これらの対策は三菱電機グループとして必要最低限の共通的な対策事項とし、各事業本部に対し実施を要請している。また、要請した実施事項の完了状況については、共通的な診断要領及びチェックシートを策定し、各事業本部で診断し、未完了事項については是正計画を作成・実施するPDCAサイクルを導入して継続的に展開している。

本稿では三菱電機グループにおける情報システムセキュリティの対策、展開、徹底の取り組みについて述べる。



情報システムセキュリティのPDCAサイクル

情報システムセキュリティ対策は、ネットワークコンピュータセキュリティ対策を基盤として、個人情報保護対策、情報システムセキュリティ対策3か年計画で構成され、各事業本部は管轄する製作所、グループ会社に対し対策実施を要請する。各事業本部は対策実施状況の確認のために、管轄する製作所、グループ会社へ診断を指示し、診断の結果に基づき是正計画を作成するとともに実施をフォローする。

1. ま え が き

将来の三菱電機グループのために、現在我々が果たすべき責務として、“違法なくして企業の存続なし”が挙げられる。倫理・違法問題は、一人一人が十分に気をつけられれば、必ずや再発を防ぐことができる問題との社長メッセージの下、情報セキュリティのリスク低減、リスクの早期発見と対策が会社経営層の認識である。

当社では情報セキュリティの取り組みの中で、情報システムに関する事項を情報システムセキュリティと呼び、生産システム本部が中心となって推進している。本稿では、三菱電機グループにおける情報システムセキュリティ対策について、対策内容と対策を徹底させる展開方法について述べる。

2. 情報システムセキュリティ対策

2.1 方 針

当社における情報セキュリティ基本方針は、社長の企業機密管理宣言で述べられており、抜粋すると次のとおりである。“顧客から預かった情報や企業機密が万一漏洩(ろうえい)すれば、当社の信用・信頼を失墜するのみならず、その不正な使用によって、国家・社会・個人の安全が脅かされかねないため、企業機密の適正な管理は当社が完遂すべき社会的責任の一つであると認識し、当社の全従業員が企業機密管理を遵守することを宣言する。”

2.2 体 制

当社では情報セキュリティを推進するために、企業機密管理・個人情報保護をとりまとめる事務局を中心に、事業本部ごとの管理体制を定めている。またグループ会社については、各グループ会社を管轄している事業本部が管理する体制としている。

2.3 情報システムセキュリティ対策

2.3.1 企業機密管理

(1) 情報システムセキュリティ対策3か年計画の策定と実行

当社では、2005年度上期から“過失による企業機密漏洩防止対策”を重点テーマとし、作成、編集、持ち出し、印刷、廃棄に至る企業機密のライフサイクルにおけるリスク分析を行い、各リスクの対策に、不正競争防止法対応、事故対策を加えて情報システムセキュリティ対策3か年計画を策定した。適用期間は2005年度下期から2008年度上期までの3年間で、三菱電機グループに対して展開している。

(2) 情報システムセキュリティ対策3か年計画の概要

情報システムセキュリティ対策3か年計画は、社外利用・社内利用・インターネット利用・情報出力の4つのカテゴリーに分類した約120項目のセキュリティ対策を含み、対策ごとに不可欠・推奨の区分と実施完了期限を明記した

ものとしている。主な対策は次のとおりである。

- (a) 社外利用カテゴリー
 - ・持ち出し時のルール徹底
 - ・持ち出し情報の暗号化等
- (b) 社内利用カテゴリー
 - ・企業機密のサーバ集約化とサーバ設置場所の管理徹底
 - ・サーバアクセスログの取得と保管等
- (c) インターネット利用カテゴリー
 - ・使用禁止ソフト(Winny, Share等)の定義とパソコンからの削除
 - ・メール誤送信対策の徹底等
- (d) 情報出力カテゴリー
 - ・複合機導入時のユーザー認証機能導入(ユビキタス機能)
 - ・印刷物への機密等級の表示等

2.3.2 個人情報保護

個人情報保護対策は、“Excel^(注1)、Word^(注1)等電子ファイルへの対策”と“業務システムで個人情報を扱う場合の対策”に分類しそれぞれ実施している。

(1) 電子ファイルの対策

- ・Active Directory^(注1)を活用したWindows^(注1)パスワード厳格化によるWindowsログオンの安全対策
- ・ファイルサーバ上フォルダへのアクセス権設定
- ・Excel、Word等の電子ファイルは、当社製システム“セキュアファイル番”を利用して、利用権設定とアクセスログの取得を行う。

(2) 業務システム対策

- ・シングルサインオンシステムと連携することによるパスワード厳格化とシステムログオンの安全対策
- ・ログインログの取得と安全な保管

2.3.3 ネットワークコンピュータセキュリティ

ハッカー等社外からの直接・間接的な攻撃から当社ネットワークを防御するために、主に次のような対策を実施している。

(1) インターネットとの接続

三菱電機グループとインターネットとの接続点にファイアウォール等のセキュリティ機器を設置し、許可通信を必要最低限に限定した運用を実施している。また、重要度の高いデータを保管している拠点は必要に応じて不正アクセス検知・遮断装置による監視を実施し、緊急時に即座に対応できるよう体制を整えている。

(2) モバイル環境

出張先から社内イントラネットへのアクセスを実現するためのモバイル環境は、毎回パスワードが変化するワンタイムパスワードを使用している。そのため、仮にパスワード

(注1) Excel, Word, Active Directory, Windowsは、米国Microsoft Corp.の商標又は登録商標である。

ド情報が漏洩しても第三者からのアクセスを防止している。

(3) ウイルス対策

インターネットとの接続点への対策装置の導入やWindows系OSのサーバやパソコンを中心にしたウイルス・スパイウェア対策等を継続実施中である。

3. 情報システムセキュリティ対策の展開と徹底

3.1 PDCAサイクルの導入

三菱電機グループでは、図1に示すPDCAサイクルを導入して、情報システムセキュリティの管理基盤の構築を行い、継続的な是正活動を実施している。

これによって、三菱電機グループとして、一本化したマネジメントシステムを展開している。

3.1.1 Plan

2章で述べた、情報システムセキュリティ対策(情報システムセキュリティ対策3か年計画、個人情報保護対策及びネットワークコンピュータセキュリティ対策)の立案を行う。

3.1.2 Do

Planで策定した対策を実施する。各対策に実施期限を設定することで対策の徹底を図っている。

3.1.3 Check

Doの完了状況を確認する。

具体的には、各部門で行う自己診断、部門間相互で行うクロスチェックの2種類の診断を当社一斉に実施する。またグループ会社では、一斉に各社自らが行う自己診断及び当社の管轄事業本部が診断する外部診断の2種類の診断を実施している。

情報システムセキュリティ対策の指示事項が新たに発生することを考慮し、診断要領と診断項目の見直しを毎年実施して、対策の実施状況を確認している。

3.1.4 Action

Checkの結果に基づき、未完了の対策事項については是正計画を作成し、是正活動を通じて計画的にセキュリティレベルの向上を図る。

また、PDCAサイクルを確実に回すために、是正計画の

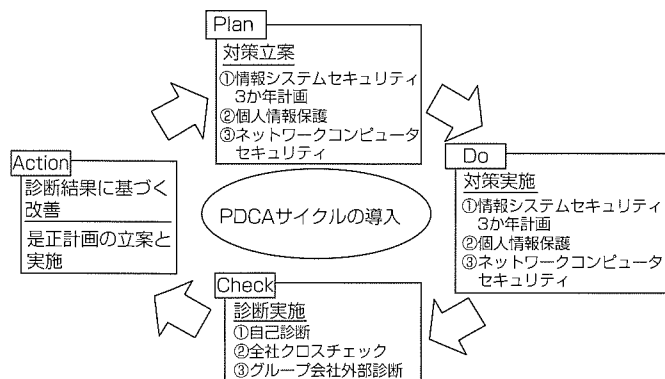


図1. PDCAサイクル

実施状況についてもCheckの診断項目の一つとして設定している。

3.2 自己診断

三菱電機グループの情報システムセキュリティ管理者自らが毎年診断を実施する(図2)。

なお、三菱電機グループでは、この自己診断の実施を内部統制の一般統制項目と位置付けて実施している。

3.3 全社クロスチェックとグループ会社外部診断

図2に示すように、自己診断結果に基づき、当社では全社クロスチェックと称して、同一事業本部内(××事業本部)の異なる部門の診断者(A製作所, B製作所, C製作所)が第三者として、またグループ会社ではグループ会社外部診断と称して、管轄事業本部の診断者(B製作所, C製作所)が第三者として、グループ会社(関係会社A, 関係会社B)の対策実施の管理状況と従業員への徹底状況の確認(職場診断)によって、診断を実施する。

なお全社クロスチェックはプライバシーマーク取得・維持のための不可欠事項と位置付け、毎年実施している。

4. 具体的な施策

4.1 企業機密管理

企業機密管理対策の具体例について述べる。

4.1.1 シンククライアントシステム

社外利用カテゴリー施策の具体例として、シンククライアントシステムについて述べる。

企業機密漏洩防止、企業機密の集中管理及び情報システム費用削減を目的に、端末自体にハードディスク等の記録媒体を持たないシンククライアント端末を使用している。例えば、端末紛失時の漏洩対策としては持ち出し用端末として、また工事現場事務所等複数業者が出入りする事務所では端末紛失・盗難に伴う情報漏洩防止のため、机上パソコンとして使用している。

4.1.2 ログ管理システム

社内利用カテゴリー施策の具体例として、ログ管理シス

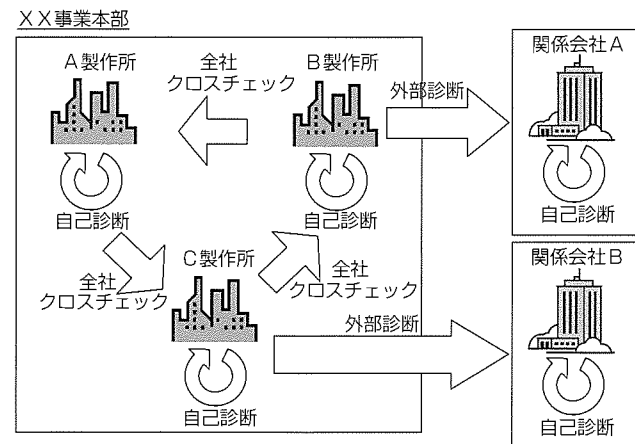


図2. 各種診断

テムについて述べる。

このシステムは、Windowsファイルサーバ上のフォルダ・ファイルに対するアクセス記録やログオン記録を分析するためにアクセスログを収集するシステムで、サーバのアクセス状況の確認、情報漏洩等のセキュリティ事故発生時の原因分析時等に活用している⁽¹⁾。

4.1.3 大容量データ交換システム

インターネット利用カテゴリー施策の具体例として、大容量データ交換システムについて述べる。

このシステムは、ファイルサイズが大容量なためにメール添付による送受信を行うことができないケースを想定し、セキュアなデータ交換を実現したシステムである。使用者自らがファイルを暗号化する必要がなくシステムが自動的に暗号化する、承認機能によってデータ送信前の上長確認の徹底が図れる等のメリットを持つ⁽¹⁾。

4.2 個人情報保護

個人情報保護対策として、当社で開発したセキュアファイル番について述べる。

アクセス制御されたファイルサーバに保存しているファイルをメールで第三者に送付した場合、ファイル自身へのアクセス制御がなくなり漏洩のリスクが生じるため、ファイル単体を保護する仕組みとしてセキュアファイル番を開発した。

このシステムは、ファイル単体に対して閲覧可能な人・組織を個別に設定することが可能な利用権設定、閲覧可能期間設定、アクセスログ機能等を持つツールである⁽¹⁾。

4.3 ネットワークコンピュータセキュリティ

4.3.1 新型ウイルスに対する対策

近年、有名な検索エンジンで表示される検索結果一覧の中に怪しいサイトが紛れ込んでおり気づかずに閲覧し感染したり、いったんパソコンに侵入したウイルスが悪質なWebサイトから他のウイルスをダウンロードし別のウイルス(亜種)に変わるため、パターンファイルが追いつかない等の理由で感染するケースが増加している。

そのため、当社ではこのようなウイルス(Web型ウイルス)に対応するため、ウイルス感染の危険性の高いサイトへの通信を遮断する環境を構築中である。

4.3.2 Webシステムの安全対策

当社ホームページや各種業務システムをインターネットに公開し、不特定多数又は特定利用者向けにサービスを提

供しているが、ホームページ改竄(かいざん)・データ搾取・情報漏洩等の事件・事故に備え、システムの安全対策を施す必要がある。そのため、CGI(Common Gateway Interface)やJava^(注2)等を活用したWebアプリケーションシステムを対象に、①システム開発段階からセキュアなシステムの構築を目指し、想定外の入力に対するエラー処理の実施や、②入力データに悪意のあるJavaScript^(注2)やHTML(Hyper Text Markup Language)タグ、SQL(Structured Query Language)文等が実行されることを防止するためのサニタイジング(無害化)等のWebアプリケーションセキュリティ対策を実施している。開発者向けには設計時の注意点を整理した資料提示やe-learningによる教育等を実施して徹底を図っている。これによって、クロスサイトスクリプトやSQLインジェクションといった専門手法による攻撃を防御している。

5. む す び

情報システムセキュリティ対策3か年計画は2008年9月をもって完了する。更なる対策の徹底を図るため、2008年10月から情報システムセキュリティ対策3か年計画の深化を実施予定である。具体的には、教育の充実化、対策実施状況を自動的に収集する仕組みの導入等を検討している。

セキュリティ対策事項を従業員へ徹底するため、企業機密管理・個人情報保護対策の義務教育として従業員がe-learningを毎年受講している。一方セキュリティ対策を目的とするパソコン利用ツールの更新、利用ルール、パソコンのセキュリティ設定、操作方法等の説明資料作成及び教育に多くの時間を費やしており、各部門、関係会社個別に従業員向けの教育資料を作成することなく、共通的に活用できるガイドの作成と、ガイドを用いた教育を計画している。さらに、情報システム開発・運営におけるセキュリティ作り込みのための情報システム要員への教育充実化が課題である。

参考文献

- (1) 黒田清隆, ほか: 情報システムセキュリティ(2)情報システム基盤からの取り組み, 三菱電機技報, 82, No.10, 662~665 (2008)

(注2) Java, JavaScriptは, Sun Microsystems, Inc. の登録商標である。

情報システムセキュリティ（2） 情報システム基盤からの取り組み

黒田清隆* 今井 功*
安田 忍*
柳瀬賢治*

Introduction to Information System Security Infrastructure in Mitsubishi Electric Group

Kiyotaka Kuroda, Shinobu Yasuda, Kenji Yanase, Isao Imai

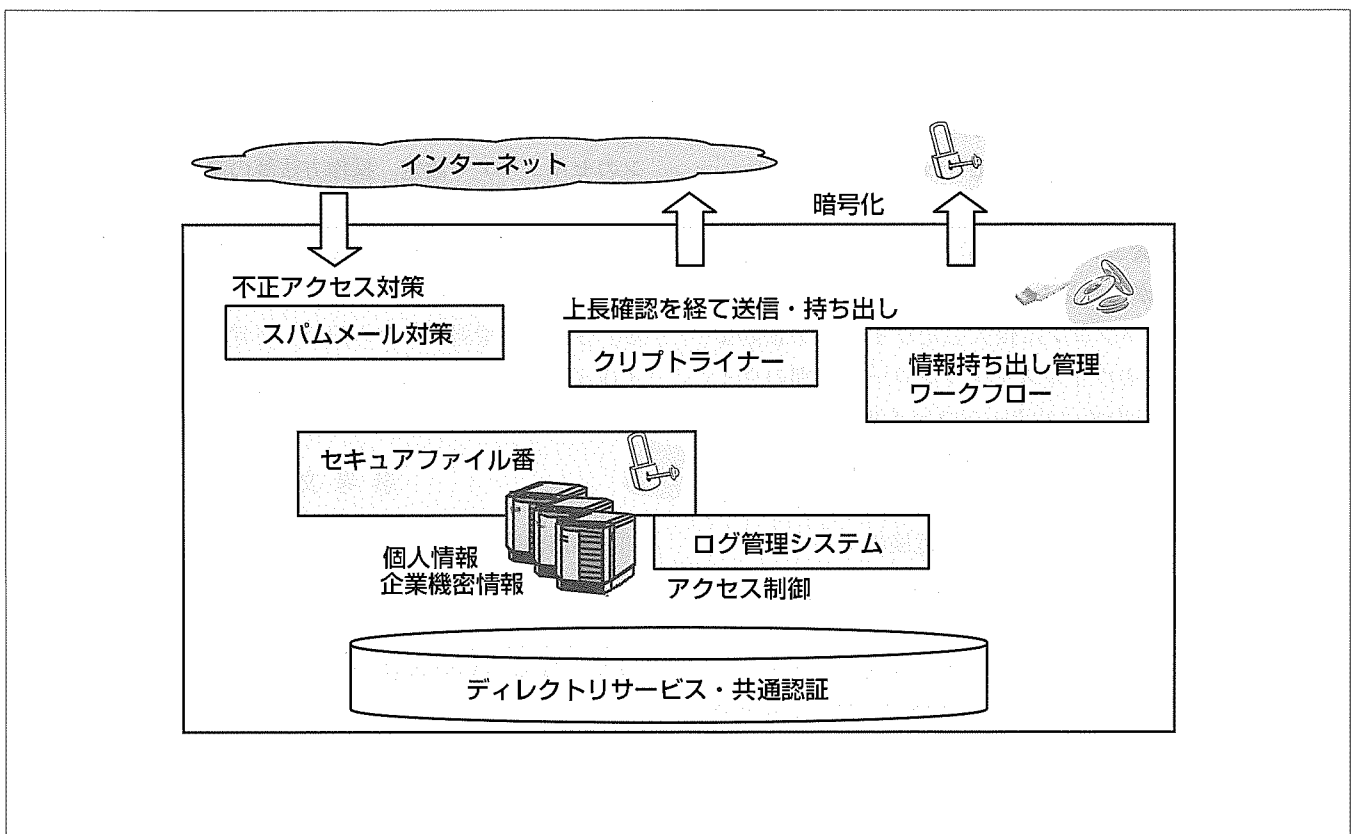
要 旨

近年、ITの発展によって情報のデジタルデータ化と蓄積が進み、情報システムによるデータ活用やネットワークによる即時大容量の伝送がもたらす利便性は、企業活動に不可欠なものとなっている。一方で、情報のデジタルデータ化は、大量のコピーを容易に生み出し、また、ネットワークや小型ポータブルメディアの発達によって、企業外部へ大量の情報を容易に持ち出すことが可能な状況が現出してきた。このような状況下で、情報漏洩（ろうえい）対策は企業にとって重要な経営課題としてクローズアップされ、情報管理のあり方から、情報システム上の具体的な対策まで見直しがなされてきた。

三菱電機は、個人情報保護、及び企業機密管理のため適切な安全管理措置を講じており、特に技術的対策では情報

システムが重要な役割を担っている。

本稿では、当社の情報システム基盤における情報セキュリティの主要な取り組みについて述べる。まず、情報セキュリティで基本となるアクセス制御を適切に運用していくためのユーザーID管理とログ管理について触れ、企業機密情報の社外への漏洩を防ぐための情報システム基盤での取り組みをいくつか述べる。1つは情報の持ち出しに関するルールと運用の徹底を図るためのワークフローシステム、次に、社外へのデータ送信に関するルールとそれをサポートするシステムの事例、3つ目は厳格な管理が必要な文書に関して利用権付暗号を適用したシステム事例である。最後に、ネットワーク基盤における近年の取り組みを述べ、今後の方向について考察する。



情報システム基盤における主要な取り組み事例

①ログ管理システム：ファイルサーバの機密情報へのアクセスログ管理と不審利用検知を行う。②情報持ち出し管理ワークフロー：ポータブルメディア等に格納した情報を社外へ持ち出す際の上長承認を行うワークフローシステム。③クリプトライナー：大容量データの社外への送信を安全に行う。④セキュアファイル番：利用権付暗号を利用しOA文書の保護を行う。⑤スパムメール対策：メール受信時にスパムメールを遮断する。

1. ま え が き

近年、ITの発展によって情報のデジタルデータ化と蓄積が進み、情報システムによるデータ活用やネットワークによる即時大容量の伝送がもたらす利便性は企業活動に不可欠のものとなっている。一方で、情報のデジタルデータ化は、大量のコピーを容易に生み出し、また、ネットワークや小型ポータブルメディアの発達によって企業外部へ大量の情報を容易に持ち出すことが可能な状況を生み出してきた。このような状況下で、情報漏洩対策は企業にとって重要な経営課題としてクローズアップされ、情報管理のあり方から、情報システム上の具体的な対策まで見直しがなされてきた。

当社は、個人情報保護、及び企業機密管理のため適切な安全管理措置を講じており、特に技術的対策では情報システムが重要な役割を担っている⁽¹⁾。本稿では、当社の情報システム基盤における主要な取り組みについて述べる。

2. 情報システム基盤でのユーザーID管理とログ管理

2.1 ユーザーID管理

情報システムセキュリティで最も基本となるのはアクセス制御であり、そのためにはユーザーID管理の仕組みと適切な運用が必要となる。

当社情報システム基盤では、社内ディレクトリサービス、及びこれと連動して個人認証とアクセス認可を行う共通認証システムが広く利用されており、人事異動によるユーザーIDの改廃等の管理を一元化するとともに、シングルサインオンを実現している。本稿で述べる各種システムでも、個人の認証や組織の上長の特定にこれらの基盤を利用している。

2.2 ログ管理システム

一定の機密等級以上の電子ファイルは、個々のパソコンに保管せずファイルサーバに集約すること、またファイルサーバ上のフォルダには適切なアクセス権設定を行うこととしている。そのため、これらを容易にするために次の機能を持つログ管理システムを社内で開催し利用している。

- ①アクセスログ収集：Windows^(注1)ファイルサーバ上のフォルダ／ファイルに対するアクセスログを収集する機能
- ②ログ検索：ログを検索する機能
- ③不審利用検知・通知：あらかじめ指定した条件のアクセスログが発生したときに、本人、上長、管理者宛てにメール通知する機能
- ④アクセス権設定情報収集：アクセス権設定不備等による情報漏洩を防止するために、Windowsファイルサーバ上のフォルダ／ファイルに対するアクセス権等の

(注1) Windowsは、Microsoft Corp. の登録商標である。

情報を収集する機能

これらの機能の関係を図1に示す。

3. 企業機密管理での取り組み

近年のネットワークや小型ポータブルメディアの発達によって、企業外部へ情報を大量・容易に持ち出せる状況に対して、企業機密管理の取り組みとして、メディアの持ち出しに関するルールやネットワークを利用したデータ送信のルールが規定されている。

これらの取り組みを支える情報システム基盤の事例として、情報の持ち出し申請のワークフローシステム、社外へ大容量データを送信するワークフローシステムについて述べる。

3.1 情報持ち出し管理ワークフローシステム

企業機密情報を格納したポータブルメディア、パソコンや印刷物の社外への持ち出しに対して、当社では上長の承認が必要であり、また持ち出す対象物ごとに定められた確認事項を満たす必要がある。

対象物ごとに定められた確認事項とは、持ち出し情報の暗号化などの安全対策であり、表1に代表的な項目を示す。

持ち出しにあたっては、持ち出し先、期間、持ち出す情報の内容を申告し、さらに確認事項を満たしていることを上長が確認する。

これらの持ち出し申請の運用をワークフロー化したシステムを提供し、社内内で利用を徹底している。また、返却時

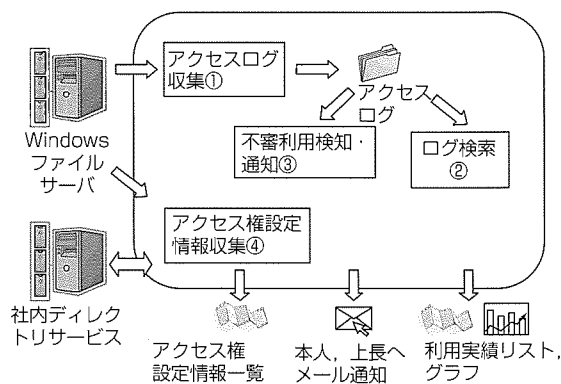


図1. ログ管理システムの主な機能

表1. 持ち出し時の確認事項(抜粋)

対象(一部)	確認事項(抜粋)
パソコン	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコンは会社支給のものである ・持ち出す企業機密を暗号化している ・パスワードを設定している ・ウイルス対策ソフトのインストールとパターンファイル最新化をしている
USBメモリ	<ul style="list-style-type: none"> ・媒体は会社支給のものである ・持ち出す企業機密を暗号化している ・パスワードを設定している
印刷物	<ul style="list-style-type: none"> ・持ち出す情報は必要最低限にしている

USB: Universal Serial Bus

にも同じくワークフローで返却確認を実施しており、これによって社外への情報持ち出しの管理を徹底している。

3.2 クリプトライナー

社外とのデータ交換の手段として、電子メールの添付ファイルが広く利用されている。しかし、電子メールはサイズ制限されていることがあり、また盗聴防止のため添付ファイルを暗号化して送付するセキュリティ対策が必要である。我々は、社内外の相手と安全かつ確実にやりとりすることを可能とする手段として、セキュアデータ交換システム“クリプトライナー”を開発した。このシステムは、一般的な電子メールのサイズ制限を超えるデータの送付を、Webベースのデータ交換サービスを用い、通信路をSSL (Secure Sockets Layer)で暗号化して実現している。また、誤送信対策として次の機能を実装することによって、セキュリティ事故を防止している(図2)。

- ①アドレス管理機能：社内は、ディレクトリサービス機能との連携によって宛先を選択する。また、社外は、あらかじめ登録した宛先に対してのみ送信可能
- ②上長承認機能：ワークフローシステムとの連動によって上長承認を得てから送信
- ③配送停止機能：万が一、誤送信があった場合でも、配送を停止(削除)することが可能
- ④送信履歴管理機能：上長は、部下の送信履歴をすべて確認することによって、不正行為の抑止と事故発生時の調査が可能

3.3 セキュアファイル番

個人情報や企業機密情報、特に、電子化した情報は、漏洩する危険が高いため、厳格に機密管理する必要がある。このような背景から、個人情報や企業機密情報等の電子ファイルを管理し、情報漏洩を防止する仕組みとして、ユーザー認証と利用権付暗号技術を応用したセキュアファイル番を開発した。

セキュアファイル番で、ファイル単位に対して編集や印

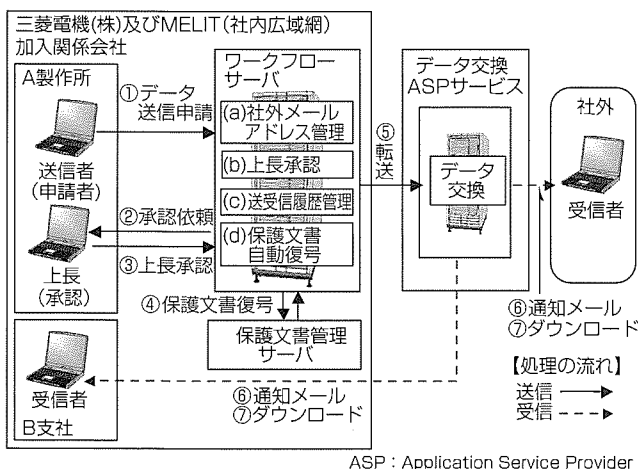


図2. クリプトライナーの主な機能と処理の流れ

刷等の操作権限を人・組織を個別に設定することによって、アクセス権限のない第三者にわたってもファイルを使えなくすることで、コンテンツセキュリティ維持を可能としている。

3.3.1 セキュアファイル番の特徴

セキュアファイル番のシステムイメージを、図3に示す。セキュアファイル番は、ファイルを保護する際に、“だれに”“どの機能を許可するか”といった利用権を、ファイルに埋め込まずサーバで一元管理する。ここで言う利用権とは、ファイルへのアクセス制御を実現するために利用者に与える権限を意味する。また、利用権を付与した電子ファイル(文書)を保護文書と呼ぶ。

保護文書は、常に暗号化されており、ファイルがどこにあっても、アクセスするたびにセキュアファイル番サーバから鍵(かぎ)を入手し、メモリ上のみで復号される。保護文書に付与された利用権は、あとから変更が可能である。そのため、手元を離れてしまったファイルでも、常に利用権を管理することができる。

3.3.2 実現機能

セキュアファイル番が提供する機能を、次に述べる。

(1) 利用権設定機能

セキュアファイル番は、ファイル暗号とは異なり、ファイルに利用権情報を付与しているため、利用権が与えられていないユーザーは決して文書を利用することができない。セキュアファイル番は、利用者に対して次のようなファイル利用権を与えている。

- ①閲覧
- ②編集/コピー/保護文書の上書き保存
- ③保護文書の印刷
- ④新しい保護文書として保存
- ⑤保護の解除(平文保存)

(2) 閲覧可能期間設定機能

文書には、利用権のほかにも有効期限を設定することが可能である。これによって、例えば、業務委託先にファイル

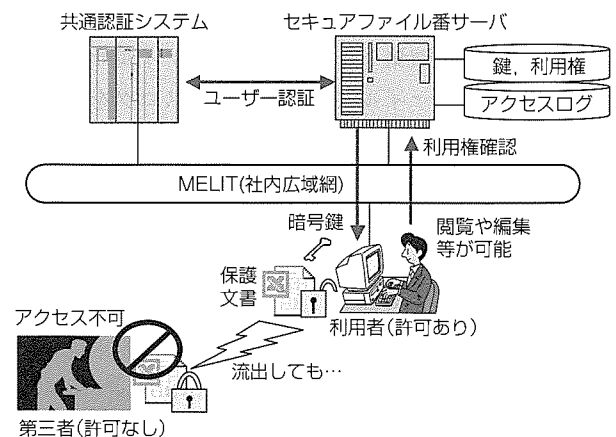


図3. セキュアファイル番のシステムイメージ

を渡した場合でも、業務委託期間が終了したら、渡したファイルを開けないようにすることが可能である。

(3) ディレクトリサービス・共通認証システムとの連携

当社は、ディレクトリサービス機能によってユーザー情報を一元的に管理するとともに、Webアクセス環境では、ディレクトリサービス機能のユーザー情報を利用した共通認証システムによって、ユーザー認証・認可システムを実現している。セキュアファイル番では、この共通認証システムによってユーザー認証を行う。一度本人認証を済ませたユーザーであれば、システムを利用するたびに認証を行う必要はない。

また、利用権を付与する際は、ディレクトリサービスを参照し、付与したいユーザーを選択することを可能としている。さらに人事異動に伴う利用権の見直しや、文書の有効期限切れ等を事前にメールで通知する。

(4) アクセスログ管理機能

セキュアファイル番では、セキュアファイル番サーバとクライアント間の通信を記録することによって、“いつ”“だれが”“何を(どの保護文書を)”“どのようなアクセスをしたか(印刷、閲覧等)”“結果(成功/失敗)”という情報をすべて記録として残すとともに、リアルタイムに監視することができる。プライバシーマークの取得には、ログ管理が義務付けられており、この機能は有効な手段となる。

4. ネットワーク基盤での取り組み

ネットワーク基盤での情報セキュリティの取り組みは、従来ウイルス対策や不正アクセス対策を実施しているが、近年の取り組みとしてスパムメール対策について述べる。

スパムメールとは、不特定多数に送信される主に広告・宣伝・勧誘等を目的としたメールであり、近年インターネット環境で急激に増加している。当社では、スパム対策を目的としてではないが2005年にメールアドレスドメインを変更したことがあり、その際にスパムメール受信数は一時減少したものの再び増加して、現在ではインターネットから受信するメールの6割以上がスパムメールとなるに至っている。

スパムメールを放置すると、社員にとってはスパムメールの分別と削除に時間を浪費し、情報システム基盤にとってはトラフィック増大によるメールサーバやネットワークの圧迫、ログの肥大化を生じる。また、情報セキュリティ面からは、不要なメールによるセキュリティ低下が懸念される。このため、対策を図4の構成で実施している。

システム構築上の考慮点は、誤検知を避けつつ、運用実績を見ながら検知率が向上するように、レベル分けした対応を可能としている点である。図4に示すように、メール

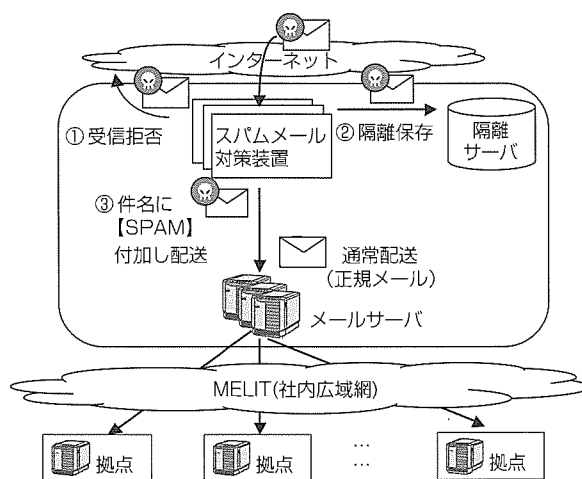


図4. スパムメール対策

受信前に明らかにスパムメール発信元と判断できれば、接続自体を受け付けない。次に、メール本文解析による評価を行い、評価レベルに応じて、隔離するか、警告を付して配送するか、通常配送するか決定している。

5. むすび

情報セキュリティ、特に近年クローズアップされている情報漏洩対策について、情報システム基盤からの主要な取り組みについて述べた。ここに述べた取り組み以外にも、情報システムセキュリティ3か年計画として、主に過失による情報漏洩のリスク分析に基づく対策を行ってきている。また、今回は触れていないが、重要な情報を取り扱うパソコンや持ち出しパソコンにシンクライアントを導入するケースも増えている。

今後の方向として、これらの対策が着実に実施・運用されていることをチェックするガバナンスシステム⁽²⁾が必要になってくると考えられ、当社研究所での研究開発成果が期待される分野である。また、これまでは過失による情報漏洩対策に主眼を置き、暗号化漏れを防ぐなどのフェールセーフ対策を行ってきているが、企業の社会的責任の重みが増す中、情報セキュリティに関するより一層のガバナンスを指向した証跡管理の取り組みを、情報システム基盤の中で検討する必要があると考えている。

参考文献

- (1) 佐藤尚之, ほか: 情報システムセキュリティ(1) 三菱電機グループにおける取り組み, 三菱電機技報, 82, No.10, 658~661 (2008)
- (2) 近藤誠一, ほか: 情報セキュリティガバナンスシステム, 三菱電機技報, 82, No.5, 353~356 (2008)

汎用コンピュータからオープン環境への 基幹系システム全面移行

下出聖子*
柿本孝幸*

Migration of Mission Critical Systems from Legacy Mainframe to Open Systems

Seiko Shimode, Takayuki Kakimoto

要旨

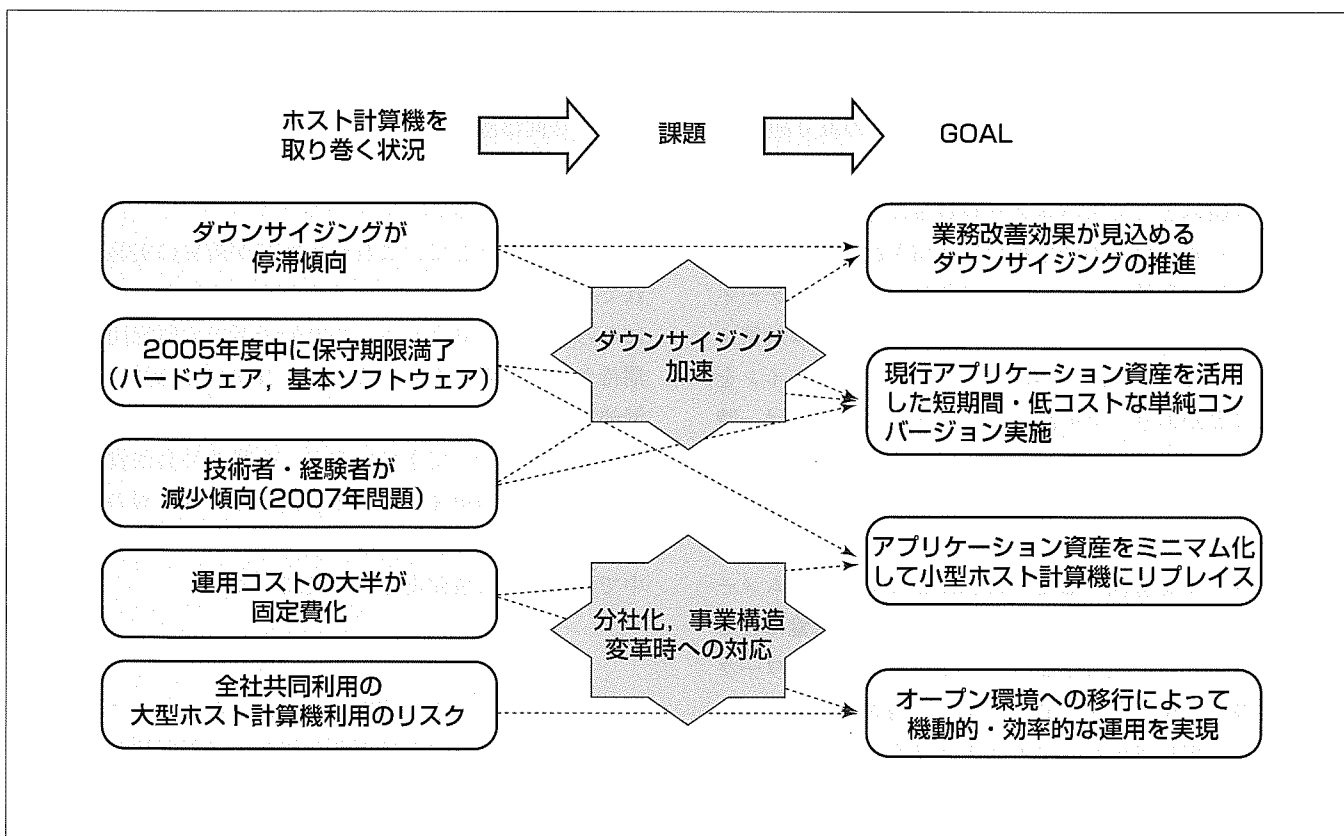
三菱電機の基幹系業務システムの共通インフラとして全社で共同利用している大型汎用コンピュータ(以下“ホスト計算機”という。)は、2005年度中にハードウェア、基本ソフトウェアともに保守期限が満了となり、設備更新が必要となった。

ホスト計算機上には、業務改善効果を伴わない単純なダウンサイジングでは投資効果が見込めない中・大規模のシステムや、ホスト計算機の高い信頼性・安定性からオープン化を避けてきたシステムが残存していた。

しかし、現状規模を維持した状態での後継ホスト計算機移行は運用コスト増となり困難であったこと、2007年以降、

定年退職を迎えホスト計算機関連技術者が不足する、いわゆる2007年問題へ対処するため、システムメンテナンスが比較的容易で低コストなオープン環境へ、2004年度から2006年度で、システム全面切り替えを実施した。

基幹系業務システムをオープン環境へ全面刷新することによって、今後の発展が期待される、Web技術をはじめとする、オープン環境での最新のIT技術を取り入れることが可能となり、ますます多様化、高度化する市場のニーズやビジネスの変化に、迅速に対応できる情報システムを目指した。



ホスト計算機を取り巻く状況と課題

ダウンサイジングが停滞傾向にあり、2005年度中にホスト計算機設備の更新が不可欠となった。ホスト計算機関連技術者・経験者の払底(2007年問題)、固定費化した運用費用、事業構造変化に伴う全社共同利用のホスト計算機利用のリスクを考慮すると、オープン環境へのダウンサイジング加速は喫緊の課題であった。

1. ま え が き

当社では2004年度から2006年度の3年間をかけて、システム運用費用の削減を目的とした基幹系業務システムの全面刷新を実施した。基幹系業務システムとは、業務の流れと直接にかかわる財務や販売、在庫管理などミッションクリティカルでかつ高い信頼性が要求されるシステムである。これらのシステムは大型ホスト計算機上で稼働していたが、これを全面的にオープン環境に移行、2007年5月には全社共同利用のホスト計算機を完全撤廃した。

背景には、インターネット環境に親和性の高いオープン環境での情報システム化推進と、2007年以降、定年退職を迎えホスト計算機関連技術者が不足する、いわゆる2007年問題への対応があった。

本稿では、ホスト計算機上で稼働していた基幹系業務システムをオープン環境へ全面刷新したプロジェクトについて述べる。

2. 計画策定の問題点

2.1 ホスト計算機利用の問題点

当社の基幹系業務システムの多くが三菱電機情報ネットワーク(株)(MIND)の計算機センター(東京と関西の2拠点)にある、2台のIBM製ホスト計算機“9672シリーズ”上で稼働していたが、ハードウェアの保守期限が東京ホスト計算機は2004年12月、関西ホスト計算機は2005年12月、一方、O/S(OS390 Ver2.10)についても2005年10月にサポート期限満了を控えていた。

これまで利用規模の縮小に合わせて、ホスト計算機設備の統廃合による運用コストの削減施策を実施していたが、2拠点の設備と運用要員のコストは大半が固定費化しており、規模を維持した状態で設備更新することは困難であった。

2.2 ダウンサイジング加速の必要性

以前から、業務革新と運用コスト削減をねらいとしたオープン系システムへのダウンサイジングを推進していたが、次の理由から更なる加速が必要と判断した。

- (1) 市場対応力強化やSCM(Supply Chain Management) 推進を図る上では、国内外の販売・生産拠点間でのリアルタイム連携・情報共有の仕組みが重要であり、このためには、インターネット環境に親和性の高いオープン環境での情報システム化推進が必要
- (2) 分社化等、大きな事業構造の変革時には、集中利用を前提としたホスト計算機に比し、分散化したオープン系サーバの方が、より機動的かつ効率的な対応が可能
- (3) ホスト計算機技術者・経験者はこの数年で一気に減少する見込み(2007年問題)であり、従来と同水準でのホス

- ト計算機システムを維持・管理することは極めて困難
- (4) ホスト系とオープン系が混在することで多様な運用管理が必要となり、高コスト構造の是正が困難

2.3 全社計画の立案

2003年4月から計画立案に着手し、2003年度にフィージビリティ・スタディを実施することによって、“情報システムダウンサイジング加速とホスト計算機の設備更新”計画を策定した。またこのプロジェクト実施にあたり、2004年4月“ダウンサイジング・次期ホスト移行推進委員会”を設置して本格着手した。主な計画内容は次のとおりである。

- (1) ホスト計算機設備更新を機に、従来推進しているダウンサイジング開発を全社横断的に加速し、運用コストを縮減する。
- (2) オープン系への移行によって、ホスト残存システムを絞り込んだ結果として、次期ホスト計算機はコストミナマな設備更新を実施する。
- (3) 管理部門・事業本部単位にプロジェクト体制を設置して、ダウンサイジング及びホスト移行全般を推進・フォローする。さらに各管理部門・事業本部の情報システム責任者で構成する“ダウンサイジング・次期ホスト移行推進委員会”を設置し、推進状況を定期的にフォローする推進体制とする。

2.4 最終計画内容

2004年度、2005年度の2年間をかけてダウンサイジング開発を全社横断的に進め、システム運営費用効率化の所期目標を達成するため本格着手した“全社ダウンサイジング・次期ホスト移行プロジェクト”は、着手以降、各管理部門、事業本部、製作所におけるダウンサイジング計画規模が更に拡大、2004年11月に最終の次期ホスト計算機設備更新計画を確定した。

システム移行は、第一期(2006年3月末まで)、第二期(2007年3月末まで)の二期に分けて実施する。第一期で人事、資材の全社共通システム、広域営業情報システム、各事業部・製作所固有システムの移行を実施し、残る全社共通経理システム及び周辺システムの移行を第二期に完了させることによって、社内からホスト計算機システムを撤廃する。

具体的には、第一期完了対応で、東西2センターの大型ホスト計算機2台を小型機2台に更新(東京：2006年2月、関西：2006年5月)、第二期完了時点で東西センターの2台のホスト計算機の全社共同利用サービスを停止(2007年5月)する(図1)。

2004年度から2006年度の3年間で総額約70億円の開発投資を行い、年間約34億円の効果額を実現する全社ダウンサイジング・次期ホスト移行プロジェクトを始動する。

設置場所	機種名	2005年度	2006年度	2007年度
東京	9672-R35 (従来)		▲2006/2撤去	
	Z800-OE1		▲2005/12搬入 ▲2006/2切替	→ 経理専用機
関西	9672-R44 (従来)		▲2006/5撤去	
	Z800-OE1		▲2006/3搬入 ▲2006/5切替	▲2007/5撤去 【全社共同利用の ホストサービス停止】
全社 ダウンサイジング計画		第1期(2005年度 完了対応)	第2期(2006年度 完了対応)	

図1. システム運用費用削減に向けたホスト計算機撤廃のスケジュール

3. 計画完遂に向けた全社施策

3.1 課題と施策

ホスト計算機設備更新計画は、各管理部門、事業本部、製作所から提出されたダウンサイジング計画並びにホスト計算機利用計画を基に策定されたものであり、計画策定後の特定部門のダウンサイジング計画遅延は、全社計画であるホスト計算機設備の投資費用に影響を及ぼす可能性がある。

そのため、ダウンサイジング個別計画レベルでの確実なフォロー実施とシステム要件に応じたオープン系への移行方式の採用が必要となった。

(1) 各管理部門・事業本部単位のプロジェクト体制設置と全社推進委員会による推進フォロー

各管理部門、事業本部の情報システム責任者がリーダーとなる“ダウンサイジング・ホスト移行プロジェクト”を設置し、管理部門、事業本部内のダウンサイジング及びホスト移行全般を推進・フォローする。さらに、各プロジェクトの責任者で構成する“ダウンサイジング・次期ホスト移行推進委員会”（リーダー：情報システム技術センター長）を設置し、情報システム技術センター（以下“情技セ”という。）が管理部門、事業本部／製作所の推進状況を定期的にフォローする体制とした。

各プロジェクトからは進捗状況を月次で“ダウンサイジング・次期ホスト移行推進委員会”事務局に報告、事務局では報告を基に進捗実績や課題解決状況から判断した進捗状況評価結果をWebで全社に公開した。

(2) 有期限プロジェクトに対する目標達成

ホスト計算機撤去期限が確定していることから、各拠点では計画どおりにダウンサイジングを完了させることが必須であった。このため、次期ホスト計算機設備計画の策定・実施、全社推進委員会運営、進捗状況定期フォローなど全社計画の推進、オープン環境における開発・運用基盤整備と個別プロジェクト支援を行うため、情報システム技術センター内に専任プロジェクト“情報システムオープン化推進プロジェクト”を設置した。

(3) ダウンサイジング開発費用、設備取得効率化

基幹系業務システムのオープン系への移行にあたっては、約5割のシステムについて、業務プロセス革新による生産性向上、顧客満足度向上、資金効率化等の効果創出をねらいとした再構築を実施するが、業務プロセスの変更を伴わない残りの5割のシステムについては、次節で述べる既存アプリケーション資産を流用・移行（マイグレーション）する方式を採用することで、短期間かつ低コストでのオープン環境への移行を実現する。

また、サーバ設備やミドルウェア等は各拠点で準備することから、全社的な取得効率化を図るため、個別見積りによるベンダー交渉支援も情技セで行うこととした。

3.2 ダウンサイジング基盤整備活動

3.2.1 マイグレーション(単純コンバージョン)方式確立の背景と経緯

(1) マイグレーション方式選択の必要性

ホスト計算機に残存するシステムは、中・大規模の基幹系業務システムであり、一部の製作所では大半のシステムがホスト計算機上で稼働していた。しかしながら、全社ダウンサイジング・次期ホスト移行プロジェクトの本格化に伴い、急速にダウンサイジングを実施する計画を策定した拠点も多く、ホスト計算機撤去期限内に効率良く短期間かつ低コストでダウンサイジングを完遂させる必要があった。

またホスト計算機に残存しているシステムの中には、稼働開始年が古く、仕様書が存在しない、又は最新状況にメンテナンスされておらず新システム対応の仕様書を作成することが困難なものや、システムに精通した要員がすでに退職していることも多く(2007年問題)、人的リソース確保も極めて困難であった。

(2) マイグレーションにおける課題と施策

過去におけるマイグレーションの実績の多くは、COBOL(Common Business Oriented Language) TO COBOLのマイグレーションが可能なバッチ処理部分であり、オンライン(IMS/DC)^(注1)系はほとんど実績もなく、移行方式が確立されていなかった。また階層型DBMS(Data Base Management System)であるIMS/DB^(注2)をマイグレーションした実績もほとんどなかった。

有期限のプロジェクトであり、既存のホスト計算機資産を最大限に活用し、低コストでかつ短期間でダウンサイジングを可能にする方式の確立が急務であった。そのため、コスト的にメリットがあり、リスクが少なく、マイグレーション・ベンダーの活用が可能な、マイグレーション(単純コンバージョン)方式を採用することとした。

3.2.2 ダウンサイジング推進支援(基盤整備支援)内容

各拠点でのダウンサイジング実施を支援するためには、

(注1) IMS/DC：IBM社が提供するトランザクション処理システム
(注2) IMS/DB：IBM社が提供する階層型データモデルのデータベース管理システム

オープン環境での開発・運用基盤整備が急務であり、各種ガイドラインの作成や先行事例の紹介、ツールの整備を行い、各拠点に展開した。

(1) ダウンサイジング方式

(a) ダウンサイジング方式選択ガイド

ダウンサイジングの4方式(①システム再構築方式、②リライト方式、③ストレート・マイグレーション方式、④カスタマイズ・マイグレーション方式)の特徴と方式比較の結果を紹介するガイドを作成した。

(b) カスタマイズ・マイグレーション推奨方式 (オンライン)

ダウンサイジングに際し、再構築方式ではなくマイグレーション(単純コンバージョン)を選択する拠点で、移行(開発)方式を決定していない拠点向けに、オンライン処理に特化して、既存COBOL資産を極力生かした開発方式(①SBC方式^(注3)、②.NET方式^(注4)、③J2EE方式^(注5)の3方式)を推奨方式として紹介し、業務システムの特徴に合わせて最適な方式を選択するためのガイドラインを作成した。

(c) マイグレーション・ベンダーとツール評価

短期間かつ低コストで実施可能なマイグレーション及びツールを提供するベンダー各社の情報収集と評価を実施した。

(2) ツールの移行開発及び評価

(a) 情技セ汎用ソフトウェア群ITCTOOLSの拡充

ホスト計算機で提供している情技セ汎用ソフトウェア

(注3) SBC方式：Server-Based Computingを利用する方式であり、製品としてはMetaFrameの利用が前提

(注4) .NET方式：.NET Frameworkが提供する機能を利用する方式

(注5) J2EE方式：Java 2 Platform, Enterprise Editionが提供する機能を利用する方式

群ITCTOOLSの一つである、レポート編集ユーティリティのオープン環境版を開発し提供した。

(b) ダウンサイジングにおける推奨ソフトウェア (市販ソフトウェア)

ダウンサイジングにあたり、各プロジェクトでプラットフォームを選定する負荷を軽減することを目的として推奨ソフトウェアを選定した。推奨ソフトウェアについては情技セで技術支援できる体制を整えた。

(3) 移行設計・開発・運用設計のガイドライン

ダウンサイジング前後で整備が必要となる基準書類を体系的に作成した社内事例の紹介や、各種技術支援、手順・方式、事例を紹介した各種移行設計・開発・運用設計のガイドラインを作成した。

4. む す び

このプロジェクトによって、これまで当社及び他社が成し得ていなかったホスト計算機システムの大規模ダウンサイジングを実行し、ホスト計算機技術者の2007年問題の解決を図った。短期間かつ全社一斉の実施であり、社内外のリソース不足も発生する中、全社プロジェクト及び情技セ内専任プロジェクトを設置しての強力な全社の牽引と各種実施施策によって、計画通り完了した。

従来のホスト計算機資産を最大限活用し、ツール作成・活用による開発効率性と品質を確保するとともに、最新のオープン系環境(Java^(注6)/J2EE環境)への移行を実現、さらにJava+COBOL言語の組み合わせ開発方式実現による今後のグループ内外への適用や、COBOL言語継承への技術方式を確立した。

(注6) Javaは、Sun Microsystems, Inc. の登録商標である。

オープンシステム構築に最適化した 情報システム開発標準の整備

林 和史*
山下洋徳*
中原智哉*

Implementation of Information System Development Standard for Open Systems

Kazufumi Hayashi, Hironori Yamashita, Tomoya Nakahara

要 旨

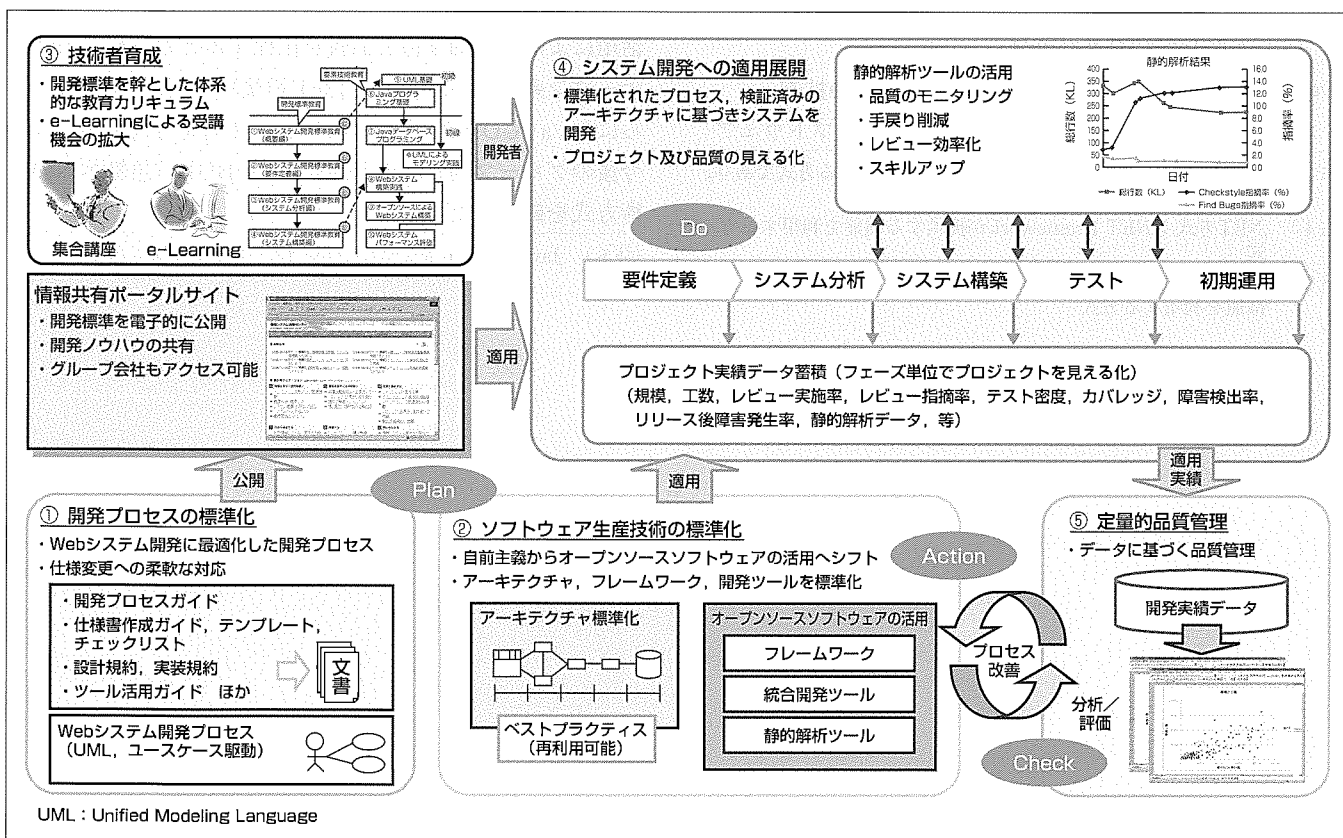
情報システムの2000年問題が収束したあと、C/S (Client Server)型システムに代わり、オープンシステム、特にWebシステムが主流となりつつあった。

情報システムに求められる要件が高度化・複雑化するにしがたい、システム構築技術も進化を続け、設計・実装技術や開発方法論の大きなパラダイムシフトが起きていた。また、オープンシステムでは様々なベンダーのソフトウェアやハードウェアを組み合わせるシステムを構築するため、技術的なリスク要因が多く、かつソフトウェアの設計が属人的になりやすいことから、生産性や品質の向上を図るためには開発手順の標準化が必要であった。

そのため三菱電機では、2004年度からWebシステム開

発をターゲットとして開発プロセス・開発技法の体系化・標準化に取り組んできた。

標準化にあたり、自前主義を廃して業界標準を広く取り入れ、①開発プロセスの標準化、②ソフトウェア生産技術の標準化、③技術者育成を3本柱として並行して推進し、全社へ展開中である。すべての成果物は情報共有ポータルサイトで公開されており、当社のグループ会社も含め広く入手可能としている。現在は、④システム開発への適用展開を行う中で、プロジェクトの見える化、及び⑤定量的品質管理を推進し、プロセス改善に向けたPDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルの定着に取り組んでいる。



Webシステム開発標準に基づくプロセス改善のPDCAサイクル

2005年度までに開発プロセスの標準化、再利用可能なアーキテクチャの標準化を行い、2006年度にはフレームワークや静的解析ツールなどのオープンソースソフトウェアの活用手順を標準化した。また、並行して開発標準を幹とした体系的な教育カリキュラムを作成し、新技術を活用したWebシステム開発に対応できる技術者の育成を進めた。これら開発標準に基づきプロセス改善のPDCAサイクルを回す。

1. ま え が き

情報システムの2000年問題が収束したあと、オープンシステム、特にWebシステムの開発案件は急速に増加し、ミッションクリティカルな基幹系システムへの適用も始まりつつあった。それに伴い、情報システムに求められる要件が高度化・複雑化する一方で、Webシステム開発は属人的になってしまっていた。また、アウトソーシングが進んだことによって、情報システム部門内のシステム構築ノウハウが伝承されにくくなり、外注先も多様化したことから、システム開発プロジェクトを適切に管理することも難しくなりつつあった。

これらの問題を改善するため、当社が取り組んできたWebシステム開発標準化への取り組みについて述べる。

2. これまでの取り組み

当社では、Webシステム構築技術をターゲットとした標準化の取り組みを2004年度に開始した。標準化にあたり、これからのオープンな時代に不可欠であると考えた業界標準を広く取り入れ、“開発プロセスの標準化”“ソフトウェア生産技術の標準化”“技術者育成”を3本柱として取り組み、全社へ展開している。現在はプロセス改善に向けたPDCAサイクルの定着を目指して取り組んでいる。また、すべての成果物は電子的に公開しており、情報共有ポータルサイトを通じてグループ会社からも容易に入手できるようにしている。

それぞれの取り組み内容について、次章以降に述べる。

3. 開発プロセスの標準化

近年、各事業部門におけるビジネス要件の変化が短サイクル化し、短納期でのシステム開発や、仕様変更への迅速な対応が求められるようになってきた。それに伴い、オープンシステムのアプリケーションアーキテクチャにおける性能・品質リスクをはじめとした技術リスクの早期発見と対応がより重要になってきた。

そこで、ユースケース駆動とアーキテクチャ中心という2つのアプローチをベースに、非機能要件・リスク抽出などを重視した新たな開発プロセスを定義し(図1)、業界標準であるUMLの活用を前提とした開発手順、ドキュメントの作成ガイド、及び設計・実装規約などを整備した。

3.1 ユースケース駆動アプローチ

従来のシステム開発では、各開発成果物の間には厳密な関連付けはなされていなかったため、仕様変更時のトレーサビリティが低く、影響範囲の特定が難しかった。そのことが原因で思わぬ障害が引き起こされたり、ドキュメントの修正忘れによる保守性の低下などを招いていた。

そこで、ユースケースを起点として、各開発成果物を紐

(ひも)付けることで、成果物間の関連を明確にし、トレーサビリティを確保した(図2)。また、各フェーズで作成するドキュメントについては、作成ガイド、テンプレート、チェックリストの3点セットを用意し、記述内容を標準化することで記述漏れをなくし、ドキュメントの質の向上と作成の効率化を図った。

3.2 アーキテクチャ中心アプローチ

アーキテクチャとは、システム全体を特徴づける要素技術、システム構成、ソフトウェアコンポーネントのインタフェース、及び内部の構造などを定めた設計・実装方針であり、性能、品質、生産性、保守性など、システムのライフサイクル全般にわたって大きな影響を及ぼす非常に重要な要素である。

そのため、アーキテクチャの早期確立を重視し、技術リスクの早期発見とプロトタイプによる検証を開発プロセスの重要要素として位置付けた。

さらに、アーキテクチャを長期にわたり安定したものとするため、論理アーキテクチャと実装アーキテクチャを明確に分けている。論理アーキテクチャを、実装技術に左右されない標準的なモデル(5層モデル)として定義し(図3)、実装アーキテクチャは、実装技術(Java^(注1)/.NET等の実行基盤や、ライブラリ、フレームワーク等)の進化に合わせて適材適所で選択できるようにした(図4)。こうするこ

(注1) Javaは、Sun Microsystems, Inc. の登録商標である。

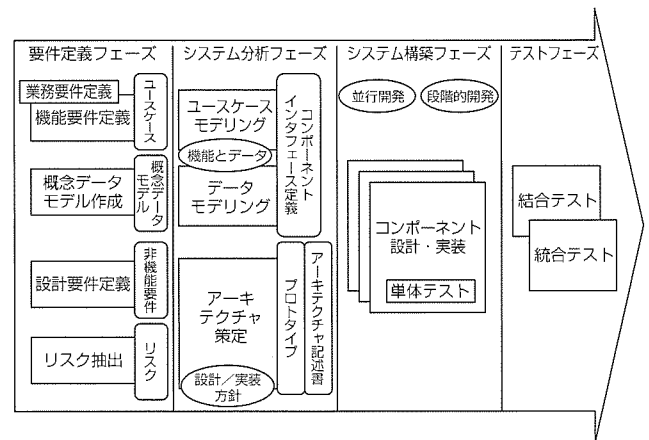


図1. 開発プロセスの概要

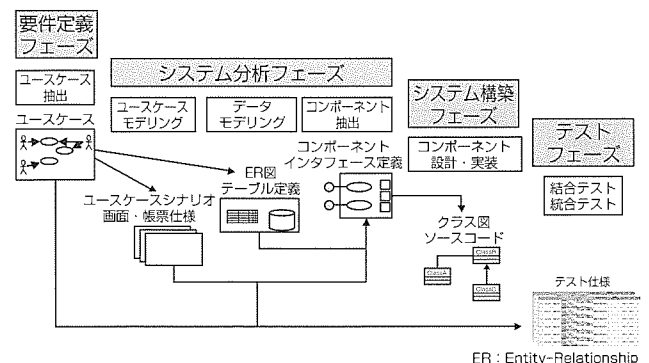


図2. ユースケース駆動アプローチ

とで、当初想定したクライアント層にWebブラウザを配した基本的なシステム構成から、RIA (Rich Internet Applications)やSOA(Service Oriented Architecture)といったシステム構成へと変化しても、論理アーキテクチャには影響を与えることなく対応できるようになっている。

4. ソフトウェア生産技術の標準化

4.1 アーキテクチャ設計のノウハウ蓄積・再利用

以前は実装アーキテクチャをプロジェクトごとに策定し、独自のフレームワークを構築していたが、オープンソースソフトウェア(OSS)の目ざましい進歩・普及を受け、フレームワークの自前主義を廃して、OSSのフレームワークの導入を図った。OSSのフレームワークの活用方法を標準化することで、ノウハウを蓄積し、アーキテクチャの再利用を進めている。

具体的には、システムの詳細なアーキテクチャを記述したドキュメントをアーキテクチャ記述書(図5)として他の

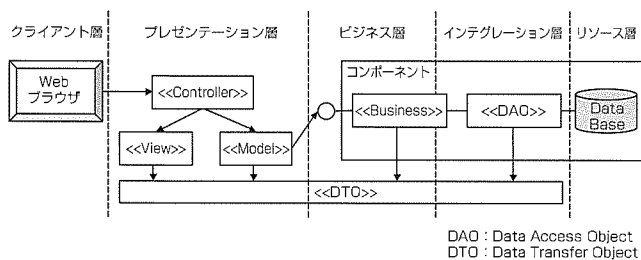


図3. 論理アーキテクチャ

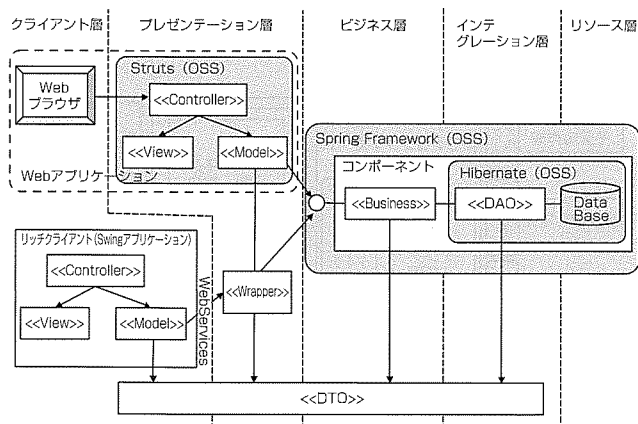


図4. 実装アーキテクチャの例

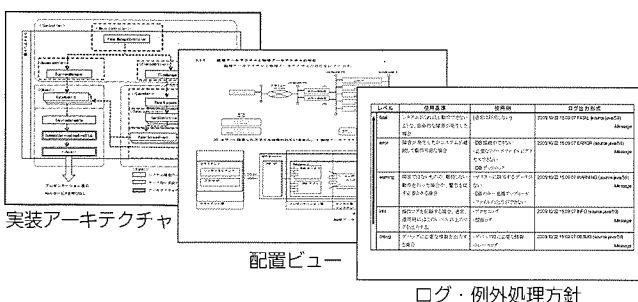


図5. アーキテクチャ記述書のイメージ

仕様書から独立させることで、アーキテクチャを再利用しやすくしている。

検証済みのアーキテクチャを再利用することで、技術リスクの軽減やアーキテクト不足への対応が図れるとともに、アーキテクチャは洗練されてベストプラクティスの塊となっていく。

4.2 静的解析ツールの活用

ソフトウェアは人が作成するものである以上、その品質は開発者のスキルに依存する割合が非常に大きい。このような、人のスキルに依存する部分の品質向上を図るため、ソースコードを解析して問題点を洗い出すことのできる静的解析ツールを活用している。また、ソフトウェアの品質向上にはソースコードレビューが非常に有効な手段であるが、大規模なソフトウェアではすべてのソースコードを目視でレビューするのは難しい。よって、静的解析ツールを活用してあたりをつけ、効率的にレビューを実施できるようにしている。

静的解析ツールの利用にあたっては、コーディング規約を策定し、静的解析ツールのチェックルールに反映することで、より効果的な指摘・評価を行えるようにしている。ソフトウェアの品質については、“潜在バグの除去”“ソースコードの可読性の向上”“(設計品質の低い部分に対する)重点的なレビューの実施”という目標を設定し、それぞれ“ソースコードがバグパターンに合致していないか”“コーディング規約に則っているか”“ソフトウェア設計に問題がないか”という観点から評価している。

また、静的解析結果から品質評価レポートを出力するデータ集計ツールを独自に作成・公開し、マネージャによる品質の確認が容易に実施できるようにしている(図6)。

4.3 OSSの効用

フレームワークにOSSを採用したことはすでに述べたが、

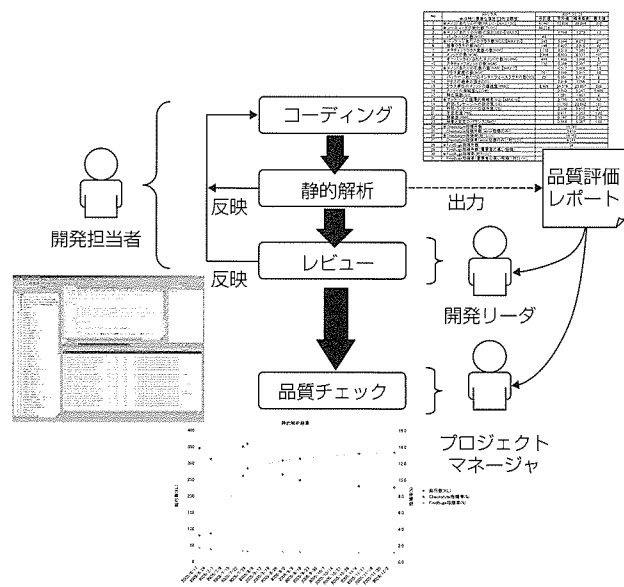


図6. プログラミングにおける品質向上のプロセス

静的解析ツールの選定にあたっては、高価な市販のツールではなく、無償で利用可能なOSSを活用することで、外注先までを含めた開発者全員が静的解析ツールを利用できるようにした。これによって、静的解析ツールでプログラミング時にリアルタイムに指摘される問題については、即座に修正することができ、品質向上はもとより、手戻りに伴う改修コストを最小化することができている。

また、静的解析ツールを活用することによる副次的な効果として、開発者のプログラミングスキル向上という学習面での効果も得られ、品質に対する意識も高めることができている。これもOSSを採用し、開発者全員が常時静的解析ツールを使える環境にしたことが奏効している。

OSSを活用すれば、プロジェクトにかかわる開発者全員の開発環境を統一することが容易なため、環境の違いに起因するトラブルの発生を抑えられ、利用ノウハウも蓄積しやすい。そのため、ツールの利用に不慣れな開発者にも導入の敷居を下げることができ、広範に品質向上への取り組みを行うことが可能となる。

5. 技術者育成

Webシステム構築技術は、多種多様な技術が相互に関係しており、一つの技術領域の知識だけでは最適なシステムを構築することはできない。従来の技術者教育は要素技術の教育が中心であったが、より効率的・効果的に技術者育成を行うために、開発標準を幹とし、要素技術を枝葉とした体系的な教育カリキュラムを作成することで、技術者育成の加速をねらった。講座の実施形態として、プロジェクトキーマンを中心とした実践的な集合講座と、外注先まで広く開発標準の知識を吸収してもらうためのe-Learning講座を並行して実施している(図7)。

しかし、実践力を身につけるための集合講座は拘束時間が長いので、プロジェクトキーマンほど受講しにくいというジレンマがある。よって、受講機会の拡大をねらい、座学部分をe-Learningで事前学習し、実習部分のみを集合形式で行うブレンディング講座を行うことにした。これによって、拘束時間は半減され、受講機会の増大につながっている。

6. 定量的品質管理

運営フェーズで発生した障害の原因分析を行っていくと、その約半数が開発フェーズに起因しているものであることが分かった。アウトソーシングが進むにつれ、開発フェーズの詳細な品質データの把握は難しくなり、品質改善のためには開発フェーズの品質データを蓄積することがまず必要であった。これまでデータが全くなかったわけではないが、品質・生産性の指標が部門ごとに異なり、定量的な品質管理を行うには不十分であった。組織全体としてプロジ

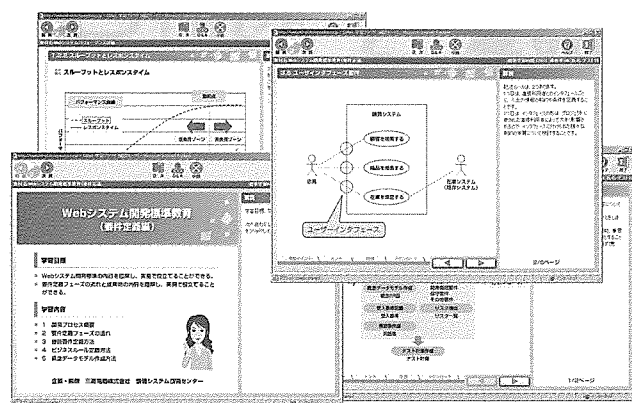


図7. e-Learning画面イメージ

ジェクトの見える化と、実績データに基づくプロセス改善の必要性があった。

まず、ソフトウェアの品質を見える化するために、ソフトウェア規模、工数、レビュー実施率、レビュー指摘率、テスト密度、カバレッジ、障害検出率、リリース後障害発生率、などのデータ測定項目を明確にし、データ収集に用いるプロジェクト評価シートを作成した。ソースコードの静的解析データも収集対象としている。

システム規模の測定ではFP(Function Point)法を導入した。過去にFP法の導入を試みたことがあったが、普及できなかった経験があり、計測ガイドやデータ取得を容易に行うためのテンプレートを整備するなどの工夫を行って導入しやすくした。

7. むすび

定量的品質管理については2007年度からの取り組みであり、まだ改善に結びついていないとは言えないが、実力を客観的に把握できるようになった意味は大きい。今後、継続して定量的品質管理に取り組んでいくことで、プロセス改善に結び付けていきたいと考えている。

アウトソーシングが進んでも、IT企画とシステム構築は車の両輪であることに変わりはなく、その最終責任はシステム提供側の情報システム部門にある。システムが高度化・複雑化した今だからこそ、システムの品質を情報システム部門が自ら適切にコントロールする重要性が増している。

インターネットの爆発的な普及が引き金となり、システム構築技術の進化は留まるところを知らない。常に新しい技術を取り込んでいかなければ、事業部門のニーズを満たすことはできなくなっており、標準化及び改善活動に終わりは無い。事業競争力強化に資する情報システム構築を支える基盤として、これからも有用な技術は積極的に取り込み、事業環境の変化に柔軟に対応できるようにしていくことで、事業部門のニーズを迅速に満たせるよう取り組んでいく。



特許と新案**

三菱電機は特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは
三菱電機株式会社 知的財産渉外部
電話(03)3218-9192(ダイヤルイン)

タイムスタンプシステム及びそれをコンピュータに 実行させるプログラム 特許第3923906号(特開平2004-248154)

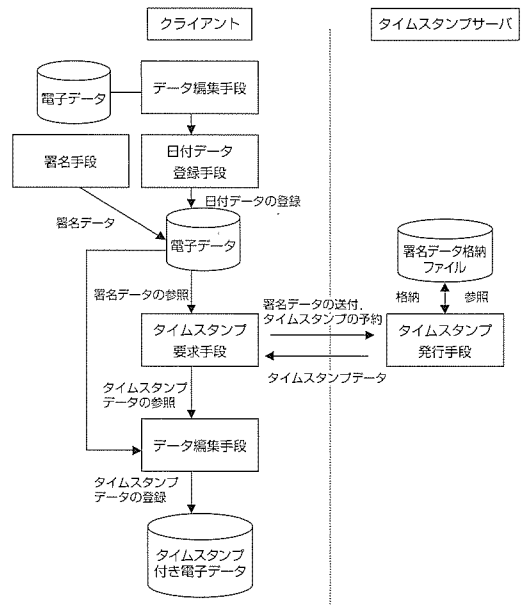
発明者 酒巻一紀

(UTC)と完全に一致する、現在時刻のタイムスタンプを
発行することができる。

この発明は、電子署名システムのタイムスタンプに関するもので、電子データ内の日時データと、タイムスタンプの日時データとを、タイムスタンプサーバ内で何らかの補正をすることなく、一致させることを特徴としている。

従来のタイムスタンプシステムでは、クライアントからタイムスタンプサーバにタイムスタンプを要求すると、タイムスタンプサーバではサーバ時刻に基づき、タイムスタンプを押すため、クライアント側で電子データに挿入した日時データと、タイムスタンプ時刻とが必ずしも一致しないときがあった。直視できる日時データとタイムスタンプ時刻とが一致しないと、電子データの信頼度が低くなるという問題がある。

この発明では、クライアントで作成する電子データ内の日時データを、タイムスタンプを要求した時刻にタイムスタンプ発行までの処理に要する時間を加算した時刻として登録し、タイムスタンプサーバでは、電子データ内の日時データで定められた時刻になったとき、タイムスタンプデータを作成するように動作する。それによって協定世界時



電子署名装置、電子署名方法、電子署名プログラム及び

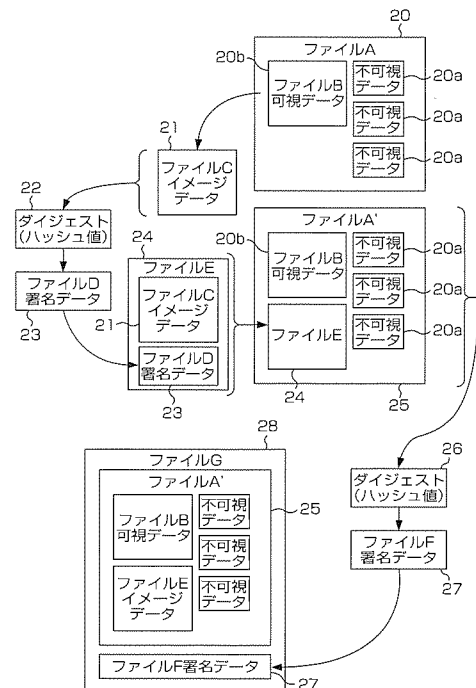
電子署名プログラムを記録した記録媒体 特許第3638910号(特開2003-242139)

発明者 遠藤 淳

この発明は、不可視データを含み得る電子データに対して、可視データ部分を切り出し、可視部分に電子署名をするように構成することで、署名者の署名対象範囲が明確になることが特徴である。

電子データのファイル形式によっては、マクロ等の不可視データを含むことがある。不可視データは特定の操作をしないと確認できないため、署名者は不可視データが含まれていたとしてもその内容を確認せずに電子署名してしまふことがあり、また認証者としても不可視データが署名範囲なのか否かが特定できず、署名対象範囲が不明確となってしまう問題があった。

この発明では、可視データをイメージデータとして取り出し、イメージデータに電子署名を加えるか、イメージデータのみが署名対象データであることを示す所定の文言を入れ、さらに元の電子データとイメージデータを結合して、電子署名を加えるように構成することによって、署名対象範囲の証明と改ざん有無の証明とが可能となる。





特許と新案***

三菱電機は特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは
三菱電機株式会社 知的財産渉外部
電話(03)3218-9192(ダイヤルイン)

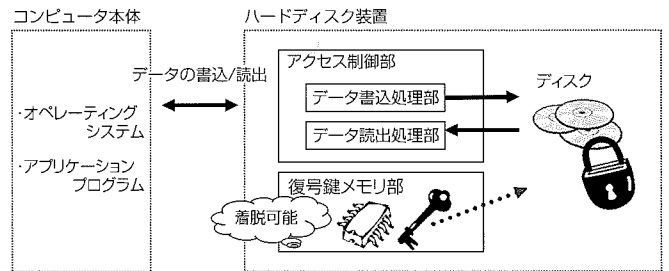
ハードディスク装置、コンピュータ 特許第3722767号(特開2003-271460)

発明者 池内良次

この発明は、ハードディスク装置内の記録データの暗号化及び記録データの流出防止に関するハードディスク装置の実現方式である。

従来は、ハードディスク装置内の記録データの流出防止のため、オペレータが明示的に暗号化/復号を行っており、復号鍵はオペレータが都度入力するか、又は、ハードディスク装置内にデータとして保管されていた。この暗号化/復号の操作は煩雑であるため、実際には、暗号化の操作が行われずに、平文(暗号化されていないデータ)のまま、ハードディスク装置にデータが記録されていることが多かった。ハードディスク装置の廃棄、再利用のときに、データを消去したつもりでも実際にはデータが残っており、記録データが流出するという問題があった。また、暗号化されていても、復号鍵もハードディスク装置内にデータとして保管されている場合は、この復号鍵を使用して復号が可能であった。この記録データの流出は、企業にとっても大きなダメージとなり、事業継続性が危ぶまれる可能性もあった。この発明では、コンピュータ本体、アプリケーション側の変更は一切不要である。ハードディスク装置は、ディ

スクへのアクセス制御部と復号鍵メモリ部で構成している。アクセス制御部は、ディスクへデータを書き込む際に自動的に暗号化するデータ書込処理部と、ディスクからデータを読み出す際に復号鍵メモリ部に保管している復号鍵で復号するデータ読出処理部から構成されている。復号鍵メモリ部は、ソケットに着脱可能な揮発性メモリで実現しており、データを読み込む際の復号に不可欠となっている。ハードディスクの廃棄、再利用の際に、復号鍵メモリ部をソケットから取り外すことによって、ディスク内の記録データを解読不能とし、記録データの流出防止を確実に実現可能とする。



〈本号記載の商標について〉

本号に記載されている会社名、製品名はそれぞれの会社の商標又は登録商標である。

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol.82 No.11 特集「進化する受配電システム技術」「水・電気・交通・防災・環境…技術で支える社会インフラシステム」

<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 杉山 武史</p> <p>委員 小林智里 増田正幸 滝田英徳 岩崎慎司 糸田 敬 世木逸雄 江頭 誠 河合清司 種子島一史 安井公治 逸見和久 光永一正 河内浩明 橋高大造</p> <p>事務局 園田克己</p> <p>本号取りまとめ委員 太田 太</p>	<p>三菱電機技報 82巻10号 2008年10月22日 印刷 (無断転載・複製を禁ず) 2008年10月25日 発行</p> <p>編集人 杉山 武史 発行人 園田 克己 発行所 三菱電機エンジニアリング株式会社 e-ソリューション&サービス事業部 〒102-0073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 日本地所第一ビル 電話 (03)3288局1847</p> <p>印刷所 株式会社 三菱電機ドキュメンテクス 発売元 株式会社 オーム社 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 電話 (03)3233局0641</p> <p>定 価 1部945円(本体900円)送料別</p>
<p>三菱電機技報 URL</p> <p>三菱電機技報に関するお問い合わせ先</p>	<p>URL http://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/giho/</p> <p>URL http://www.mitsubishielectric.co.jp/support/corporate/giho.html</p>
<p>英文季刊誌「MITSUBISHI ELECTRIC ADVANCE」がご覧いただけます</p>	<p>URL http://global.mitsubishielectric.com/company/rd/advance/</p>