

プロセス改善による高品質ITソリューションの提供に向けた CMMIレベル5達成への軌跡

Achievement of CMMI Maturity Level 5 for High Quality IT Solutions

藤原 良一*
(Ryoichi Fujihara)
本間 敏夫*
(Toshio Honma)
細谷 和伸*
(Kazunobu Hosoya)

中前 雅之*
(Masayuki Nakamae)
遠藤 和彦*
(Kazuhiko Endo)

要 旨

ネットワークが進化し、社会の隅々までIT化が行き渡りつつあり、品質の高いITソリューションの提供がますます重要になってきている。三菱電機インフォメーションシステムズ(株)(MDIS)では、お客様の期待に応える高品質ITソリューションの提供を目指し、CMMI^(注1)(Capability Maturity Model Integration)の最上位レベルであるレベル5を達成した。レベル5達成までの主な軌跡は以下の通りである。

(1) システム生産標準を基盤としたISO9001への準拠

商談から保守までのシステムインテグレーションのライフサイクル全般を対象に、システム生産標準SPRINGAM^(注2)をベースに、ISO9001 準拠の品質マネジメントシステムQMS (Quality Management System)を整備し、組織的なプロセスを活用する基盤を確立した。

(2) CMMIレベル3 達成

年々厳しくなるビジネスゴールの確実な達成をねらい、CMMIを導入してプロセス改善を推進する組織の確立や品質保証部門の強化などの改善を図った。(1)の基盤もあり、約1年という短期間でCMMIレベル3を達成した。

(3) PMIS構築

プロジェクト支援情報システム PMIS (Project Management Information System)を構築し、プロジェクト活動の可視化、組織的プロセス資産の集約と提供、ソフトウェア生産支援の強化・拡張を図った。

(4) CMMIレベル5 達成

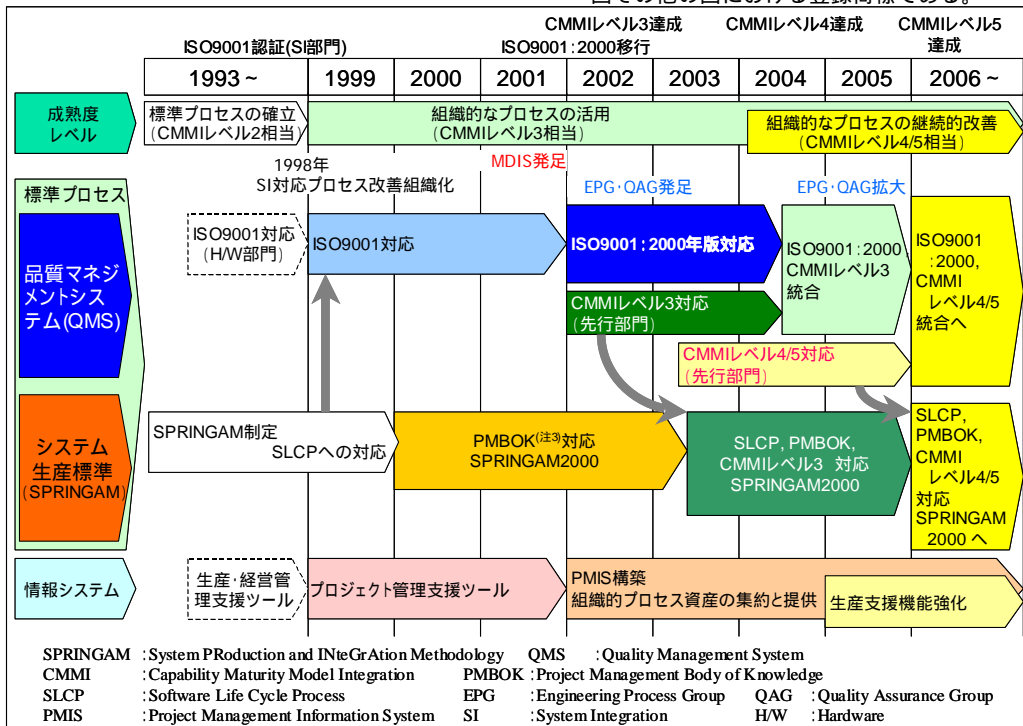
品質・生産性向上による、より高いビジネスゴールの達成をねらい、定量的プロジェクトマネジメントや新技術導入などの組織的なプロセス改善活動を継続することにより、CMMIの最も上位のレベルであるレベル5を先行部門で達成した。

上記プロセス改善活動 SPI (Software Process Improvement)の結果、フィールドでの重大不具合の減少や品質コストの削減効果もたらされ、お客様のMDISへの信頼度も向上した。

(注1)CMMI,CMM及びIDEALは、米国Carnegie Mellon大学の米国における登録商標である。

(注2) SPRINGAMは、三菱電機(株)の登録商標である。

(注3)PMBOKは、米国Project Management Institute, Inc.の米国その他の国における登録商標である。



MDISのプロセス改善ロードマップ

1993年に自社のノウハウを体系化し、システム生産標準SPRINGAMを整備した。1999年にSPRINGAMを基盤にISO9001を導入し品質保証を強化。2002年より品質・生産性向上を目的にCMMIをモデルとしたSPI活動を開始した。一方、1996年に“生産・経営管理支援ツール”によるプロジェクト状況の可視化を図り、その後ワークフロー化し“プロジェクト管理支援ツール”へ発展。更にプロジェクトマネジメント支援にシステム開発支援を統合しPMISを構築。プロジェクト支援及びプロセス改善のインフラ整備を推進している。

* 三菱電機インフォメーションシステムズ(株)

1. ま え が き

ネットワークが進化し、社会の隅々まで IT 化が行き渡りつつあり、品質の高い IT ソリューションの提供がますます重要になってきている。MDIS では、お客様の期待に応える高品質 IT ソリューションの提供を目指し、システム生産標準 “SPRINGAM” を基盤に、ISO9001 による品質保証の強化、CMMI をモデルとしたプロセス改善活動 (SPI) に取り組んでいる。

このような継続的なプロセス改善活動を行うことにより、2002 年の公共システム事業分野での SW-CMM^(注1) (Capability Maturity Model for Software) レベル 3 達成をスタートポイントに、金融・流通サービス、通信・交通・航空システム、電子政府の事業分野で CMMI レベル 3 を達成し、2006 年に公共システム事業分野にて CMMI の最上位レベルであるレベル 5 を達成した (図 1)。

本稿では、CMMI レベル 5 達成に至るまでの軌跡とその効果について述べる。

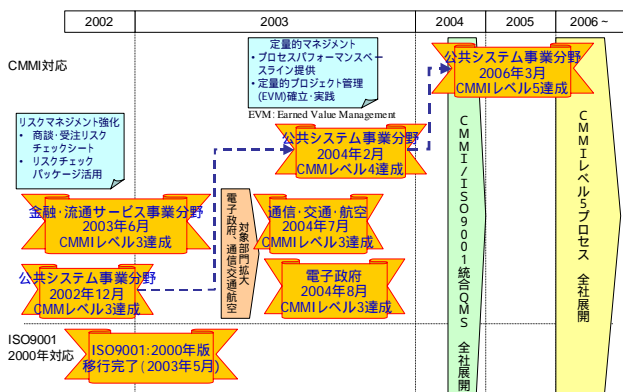


図 1 . 組織的なプロセス成熟度の推移

2. ISO9001 への取り組み

MDIS のシステム生産における活動基盤は、三菱電機から分社化する以前の 1993 年に、有識者の知恵とノウハウを体系化したシステム生産標準 “SPRINGAM” に始まる。システム事業の多様化やグローバル化に対応し、お客様にも分かり易い品質保証体系の構築や、水準の高い品質保証を目的に、SPRINGAM をベースに国際的な品質保証モデルである ISO9001 を導入し、品質向上及び顧客満足度の向上を全社一丸となって推進している。

2.1 ISO9001 による IT ソリューションの品質保証確立

システムインテグレータ (SIer) は、お客様の業務革新のために、ソフトウェアとハードウェアを駆使した IT ソリューションを提供する責務がある。従来はソフトウェアとハードウェアが独立して品質保証活動を行っていたが、お客様に提供するソフトウェアとハードウェアの両者を含

む IT ソリューションシステムを対象とした品質保証活動を、ISO9001 の国際標準に照らして体系的に整理した品質マネジメントシステム (QMS) を確立した。また、お客様への企業としての信頼感向上をねらい、確立した QMS が確実に機能していることの客観的な照査として、1999 年に ISO9001 の認証を取得した。

2.2 MDIS としての QMS 再構築による品質保証強化

MDIS は、お客様への迅速な対応・サービス向上を目的に 2001 年 4 月に三菱電機より分社化し、独立したシステムインテグレータとして新たなスタートを切った。従来にも増して、お客様から信用を得つつ信頼関係を構築することを目的に、営業と技術部門が連携して、お客様への確実な対応を目指し、商談から保守までを一貫した QMS を再構築した (図 2)。特に受注前の状態がプロジェクトの成否に大きな影響を与えることが判明し、全社一丸となって、最上流段階からの QCDR (Quality, Cost, Delivery, Risk) のマネジメント力の向上を目指した。

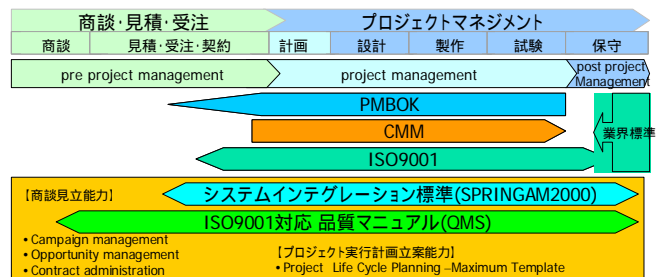


図 2 . MDIS の QMS の位置付け

2.3 ISO9001:2000 年版による QMS と経営管理の連携強化

2002 年に “時代の変化に適応した継続的かつ確実な改革” を目指し、Challenge for “all Good” を MDIS の共有ビジョンとして掲げた。この活動の一環として、経営の観点強化されている ISO9001:2000 年版を導入し、プロセス改善と経営目標の関係が連動した QMS に拡張した。特にプロセスアプローチ、継続的改善、顧客重視を強化して品質保証活動を活性化させ、品質向上及び顧客満足度の向上に一定の成果を上げている。

3. CMMI レベル 3 の全社展開

CMMI は、人と技術をプロセスが有機的に結びつけ、生産性や品質を改善するための、組織の成熟度を向上させる SPI 活動を 5 段階で表現したモデルである (表 1)。

独立会社として経営体質を一層強化し、かつお客様の満足度を高めるため、組織の更なる成熟度向上を目指し、トラブルを未然に防ぐプロアクティブな組織への強化をねらい、CMMI レベル 3 への到達を目指した。CMMI 導入からレベル 3 到達までに通常 2~3 年を要するが、MDIS では、既存の QMS や SPRINGAM を活動基盤としていたた

め、ほぼ 1 年で達成できた⁽¹⁾。確立したプロセスは、2004 年から QMS に導入し、全社員を対象にプロセストレーニングを実施し 全社展開を図った。

表 1 . 組織の成熟度レベル

| レベル | 組織の特徴 | |
|-----|-------|---|
| 5 | 最適化段階 | 革新的アイデアや技術導入例からの定量的フィードバックにより、プロセス改善が継続的に実現されている。 |
| 4 | 定量的管理 | プロセスと成果物の品質について詳細な測定基準があり、定量的に把握され制御されている。 |
| 3 | 定義段階 | ソフトウェア生産と管理のプロセスが文書化・標準化され、組織のプロセスとして統合されている。 |
| 2 | 管理段階 | 基本的なプロジェクト管理プロセスが確立されている。類似のプロジェクト成功事例の再現が可能。 |
| 1 | 初期段階 | プロセスのほとんどは定義されておらず、場当たり的で実績が予測できない。 |

3.1 プロセス改善の進め方

プロセス改善は、米国カーネギーメロン大学 (CMU) のソフトウェアエンジニアリング研究所 (SEI) の IDEAL^(注1)モデルを基に、表 2 に示す手順で推進した。

特に、経営者層からのプロセス改善活動への強力なコミットメントは、組織変革や新規プロセスの導入などを円滑に進める上で効果があった。プロセス評価では、CMMI 要求事項と MDIS 現状とのギャップ分析を行うことで、網羅的にウィークポイントが洗い出せ、改善計画の精度が向上した。また、体系的なプロセス改善手法を修得したことで、継続的に PDCA (Plan, Do, Check, Action) を回せる組織体質に変革することができた。

表 2 . IDEAL モデルによるプロセス改善の手順

| IDEALの手順 | 改善手順 | 改善活動の概要 |
|--------------|-----------------|---|
| Initiating | 準備 | <ul style="list-style-type: none"> 経営者層の活動のコミットメント 活動方針や推進協体制・環境の準備 |
| Diagnosing | プロセス評価 | <ul style="list-style-type: none"> CMMIの要求事項と現状のギャップ分析 |
| Establishing | 改善計画作成 | <ul style="list-style-type: none"> プロセス定義から展開までの改善計画の作成 |
| Acting | プロセス定義 | <ul style="list-style-type: none"> 新組織の定義と役割/責任の明文化 手続き、ガイド、リファレンスなどの生産・管理規程の整備 |
| | プロセス展開 (プロセス実装) | <ul style="list-style-type: none"> 新組織の設立 教育での生産・管理プロセスの訓練と実践 |
| Learning | アセスメント | <ul style="list-style-type: none"> アセスメントの実施と効果の検証 |

3.2 主な改善ポイントとその効果

(1) 継続的なプロセス改善の推進体制確立

プロセスを組織的に継続して改善するための部門である EPG (Engineering Process Group) を設立し、プロセスの改善提案や課題抽出の窓口を一本化した。EPG はプロセス改善を取りまとめるとともに、プロジェクトに有用なベストプラクティスやノウハウなどの情報を社内・外より収集し、社内イントラや品質保証部門などを通して積極的に提供する役割も担っている。また、プロセス改善の見直しサイクルを四半期以内にするすることで、改善スピードも加速させた。これらの活動を通じ、EPG が継続的な情

報の蓄積と公開を行う部門として定着した。

(2) 品質保証の更なる強化

お客様への品質保証を更に強化するため、品質保証のプロフェッショナル部門である QAG(Quality Assurance Group)を独立させ、組織とプロジェクトに対する品質保証活動を明確にした(表 3)。プロジェクトにてプロセスのテーラリングやプロセスとプロダクトの評価を行っているが、QAG もテーラリング支援やプロセスのモニタリングなどを行うことで、品質保証の客観性を強化している。

表 3 . 品質保証活動のポイント

| 対象 | 活動項目 | QAGの活動概要 |
|--------|------------------|---|
| 組織 | 内部品質監査 | QMSに組織が適合しているかを監査する。 |
| プロジェクト | コンサル | プロジェクトで実施するプロセスについて、QMSを基に助言し、最適なテーラリング(修整)を支援する。 |
| | テーション | テーラリング(修整)したプロセスに沿って実施しているかをフェーズ毎にモニタリングし、次フェーズへの移行可否をプロジェクトと共に判断する。また問題が予測される場合は、エスカレーションプロセスに乗せる。 |
| | プロジェクトプロセスモニタリング | |
| | 作業成果物レビュー | 作業成果物のレビュー/インスペクションを実施する。 |

(3) 最上流からのリスクマネジメントの強化

QCD (Quality, Cost, Delivery) を阻害する要因の早期検出を目的に、商談段階からリスクマネジメントが行えるリスクチェックシート群 RCP(Risk Check Package)と、その考え方や運用方法をガイドしたリスクマネジメントガイドを整備している(表 4)。RCP を MDIS 内に展開することで、最上流の商談段階からプロアクティブに活動する習慣付けを行った。

表 4 . RCP の種類と適用範囲

| Risk Check Package (RCP) | 商談・見積・受注 | | | プロジェクトマネジメント | | | | |
|----------------------------------|----------|----|----|--------------|----|----|----|----|
| | 商談 | 見積 | 受注 | 計画 | 設計 | 製作 | 試験 | 保守 |
| 重要商談見立チェックシート | | | | | | | | |
| 見積回答チェックリスト | | | | | | | | |
| ビジネスオポチュニティダイヤグラム/シス仕様確定度チェックシート | | | | | | | | |
| 製作7行目の実現性及びリテラリィチェックシート | | | | | | | | |
| プロジェクト状態チェックリスト | | | | | | | | |
| リスク・コンティンジェンシーシート | | | | | | | | |

(4) 共有ビジョン手法による関係者間のベクトル合せ

プロセス改善は、品質や生産性向上を目的とした、経営に直結した活動である。よって、全社員がプロセス改善の意義を十分に理解することが重要である。経営層も含め階層別にプロセスの重要性やプロセスの理解を深めるトレーニングを実施し、組織やプロジェクトの共有ビジョンを関係者により作成することを浸透させた。この活動は組織全体でのプロセス改善の意識向上と、プロジェクト推進におけるお客様や社内関係者間でのベクトル合せを行う風土

形成に役立っている。

上記(1)～(4)の活動の結果、顧客満足度のアンケートで“提案内容”、“設計・製造の技術力”、“品質”の評価が、CMMI導入前に比べて8ポイント上昇しており、お客様の満足度向上がうかがえる。

4. CMMIレベル5への挑戦

ISO9001やCMMIレベル3による組織的なプロセス改善活動を行ってきたが、SIerは短納期や低価格化が常に求められており、品質・生産性の継続的かつ革新的な改善が行える企業体質へと変革する必要がある。SEIが公表している“CMMI Performance Results”によると、CMMIレベル5を達成することにより、“ソフトウェア生産性が60%向上”、“出荷後誤りが80%削減”などの改善効果が報告されている。これらの効果を期待し、MDISでは社会的に影響が大きく、かつコストや納期の要求が特に厳しい、公共システム事業分野をモデル部門として、CMMIレベル5へのチャレンジを開始した。

4.1 CMMIレベル5とは

CMMIレベル5の組織とは、より高くなっていくプロジェクトの目標を達成するために、プロセスを最適化し、作業品質や作業能力を上げたり、そのバラツキ幅を小さくしたりする定量的なプロセス改善を、自発的、自立的、かつ継続的に推進できる組織をいう。

4.2 レベル5に向けたプロセス改善

レベル5の組織を目指すには、レベル3までの活動に加え、レベル4の定量的プロジェクトマネジメントや、レベル5の新技术導入プロセスなど、段階的かつ体系的な改善がポイントとなる。以下に、MDISにおけるプロセス実績データの活用、統計的な監視、最終目標達成度予測の具体的な改善事例について述べる。(2)

(1) プロセスの実績把握による見積り・計画精度の向上

一つ目は、プロジェクトの見積りに、品質や生産性に関するプロセス実績データを活用した点である(3)(4)。

同じプロセスでも、プロジェクトの特性によりパフォーマンスは変動するので、類似プロジェクトごとにプロセス実績データを統計処理することで、各プロセスのプロセス実績(プロセスの実践能力)を定量的に把握した。このプロセス実績をベースにプロジェクトの特性を加味して見積りを行うことで、見積り根拠が明確になり、見積り精度を向上させることができた(図3)。

例えば、納期が3ヶ月で経験の無いJavaによる開発が必要な商談の工数を見積る場合、商談内容と類似なプロジェクトの実績データを統計処理した値を参考とすることで、見積り精度が向上する。

(2) 上流での統計的誤り検出管理による品質の改善

二つ目は、統計的な監視を行うプロセスを上流まで拡

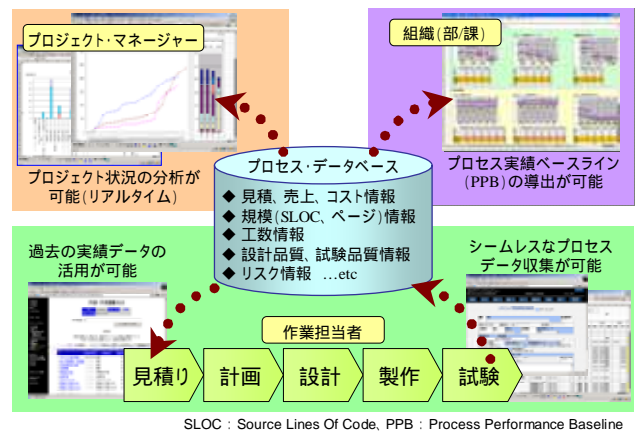


図3. プロセス実績とその活用イメージ

大し、効率的な不具合の監視を行った点である。

テストフェーズでの誤りの検出傾向と成功プロジェクトの関係に相関が見えたので、当初はテストフェーズに注力して統計的な監視を行っていた。更に相関分析を進めた結果、プロジェクトで検出した総欠陥数に占めるレビュー指摘件数の割合が大きいほど、フィールドトラブル(ロスコスト)が少ないことが判明した。このため、上流の要件定義・設計・コーディングフェーズにおいても、欠陥検出の統計的な監視を行うようにプロセスを改善し、統計的手法としてコントロールチャート(管理図)を採用した。計測指標はレビューフェーズではレビュー指摘率(件/ページ)、テストフェーズでは誤り検出率(件/ライン数)を監視し、3の管理限界値(上限と下限の範囲)からの逸脱を監視することとした。実績データが管理限界値を逸脱した場合に“改善チケット”の発行を義務付け、関係者による原因分析と改善提案の検討を行うことで、プロセスに内在する原因を特定し、それに対する早期対策の実施と、再発防止策のプロジェクト内への適用により、計画した高い品質目標を達成することができた(図4)。

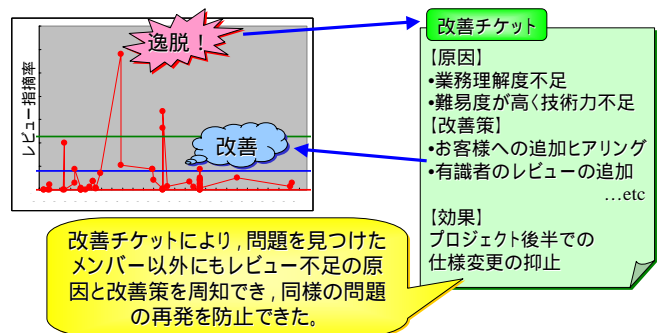


図4. レビュー不足の是正事例

(3) 目標達成度の予測による早期対策の実施

三つ目は、プロジェクトの進行中に最終目標の達成度

を予測した点である。

プロジェクトは短納期・低価格を実現するため、生産性向上や品質改善をねらった新技術や新プロセスの導入による、改善を見込んだ納期・コスト・品質などの目標を設定して推進する必要がある。この高度な目標達成を確実にするため、EVM (Earned Value Management) を応用したコスト・進捗管理ツールの活用、成功したプロジェクトのフェーズごとのレビューやテストでの欠陥検出傾向のモデルから、最終品質を予測する“品質目標達成度予測システム”の開発と活用⁽⁵⁾など、QCDの最終目標達成度を局面ごとに予測することで、目標未達成の予兆を早期に検知し、目標の達成に向けた早期対策の実施を可能とした。

4.3 レベル5プロセス実践による効果

前述した上流でのレビューなどにより、要件定義・設計・コーディングの上流フェーズでの誤り検出率が60%から84%へ増えた。その結果、上流品質が向上したことで、出荷後の不具合件数を40%以上も削減し、計画と実績の乖離半減の目標を達成できた。また、プロジェクトメンバーが改善効果を体感できたことから、メンバー全員に“問題が起きたことを責める”から“前向きに改善課題に取り組む”姿勢へと変化してきた。

前述の改善との相乗効果により、公共システム事業分野では、複数の大規模プロジェクトを成功裏に完遂することができ、事業目標を確実に達成する組織成熟度に到達した。また、この様な活動をお客様に知って頂くことにより、MDISの信頼度が向上するとともに、受注の機会が増加するといった副次効果もでてきている。

5. 改善を支えるPMIS

プロセス改善と並行して、データに基づく効果的かつ効率的なプロセス改善活動とプロジェクト活動を支援する情報システムとして、PMIS (Project Management Information System) を以下のシナリオで構築した(図5)。

- (1) プロジェクトの状況が第三者からも解るように、プロジェクトの情報を蓄積し可視化する
 - (2) 可視化された情報を基にプロジェクトをモニタリングできるプロジェクトマネジメント環境を整備する
 - (3) 上記環境に生産支援環境を統合し、生産性や品質改善の把握とフィードバックが行える環境へ拡大する
- 以下に、PMIS 構築の概略を述べる。

5.1 プロジェクト活動の可視化(第1期)

1996~2001年までは、プロジェクト管理のために、組織横断的にプロジェクト活動の可視化を推進してきた。可視化したプロジェクトのQCDRデータは、月次単位に組織的に

蓄積し、部門と全社レベルで行うプロジェクトの進捗会議で、プロジェクト健全性のモニタリングやフォローアップ、プロジェクト間の調整などのプログラムマネジメントに活用できるように整備した。

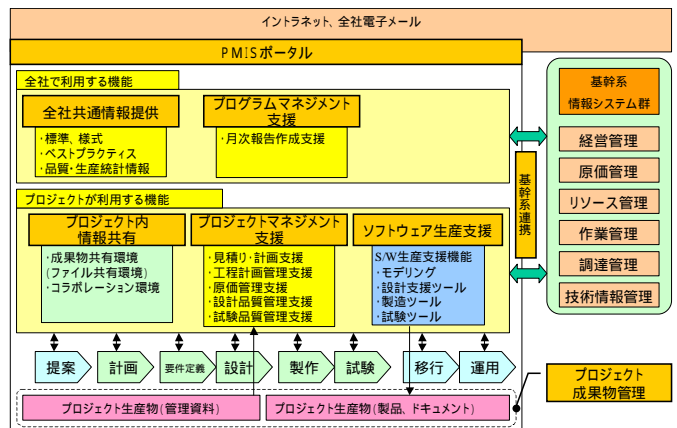


図5. PMIS全体像

5.2 組織的プロセス資産の集約と提供(第2期)

2002~2004年は、プロジェクトの可視化に加え、プロジェクトマネジメントの支援を目的に、プロジェクトで実践したノウハウなども全社共通の資産として蓄積・提供する環境を“アセットライブラリ”として整備した。また、定量的なマネジメントのために必要な品質及び生産性に関連するプロダクト及びプロセスのデータを蓄積する“測定データのデータベース”も整備した⁽⁶⁾。

(1) アセットライブラリ

アセットライブラリは、標準類やテンプレートなどのフレームワークの提供による、プロジェクト環境の迅速な立上げ、プロセス実践事例などの先人の知恵からの学習、プロジェクトの成果物をプロセス資産として蓄積し再利用することによる、システム生産の効率化を目的としている(表5)。また、公開している情報の鮮度を保つため、アセットライブラリ内のコンテンツ毎の活用状況をモニタリングできる仕組みを具備している。

表5. アセットライブラリのコンテンツ概要

| コンテンツ | コンテンツ概要 |
|-----------|--|
| 標準類 | 生産プロセス毎のテンプレート・様式、チェックリスト、評価シートなど |
| 技法 | 生産技法、プロジェクトマネジメント技法など |
| ベストプラクティス | 要件定義、品質管理、外注管理などを実践したプロジェクトの成果物から、他プロジェクトの参考になるものを選定して蓄積 |
| ツール | 障害管理支援ツール、品質評価・分析支援ツールなど |

(2) 測定データのデータベース

見積・計画・設計などのプロセスの実践データを測定し、計画値とのギャップ分析を行うことで、プロジェクトやプロセスの改善点の把握が可能となる。また、プロジェクトの実績データの統計値を見積りに活用することで、見

積り精度が向上する。MDISでは、プロセスで発生する主な作業成果物、プロジェクトの状況及び作業実績のデータを蓄積し、組織プロセスの弱点分析やプロジェクトのQCD見積りなどに活用している。

5.3 ソフトウェア生産支援の強化・拡張（第3期）

2005年度から、プロジェクトマネジメントの支援に加え、生産性向上のためのソフトウェア生産の支援機能を強化・拡張し、全社での運用を展開中である。生産支援としては、標準アーキテクチャやフレームワークなどの設計、製作、試験の技法とツール及びソフトウェア共通部品の整備を進めている。また、プロジェクト内の情報共有や、分散開発のためのインターネットによる社外や遠隔地での情報共有環境も整備を進めている。また、プロジェクトから発生する技術情報の管理は、技術情報の保全と再利用を促進する機能を強化している。

6. むすび

経営者層のコミットメントの下、SPRINGAM やISO9001 に準拠した QMS を活動基盤とし、世界的に実績のある CMMI に基づくプロセス改善を段階的かつ継続的に行うことで、お客様業務へのインパクトが大きなカットオーバー後の重大不具合件数やダウン時間の減少（図6）、競争力強化につながる品質コスト（ロスコスト）の確実な削減が進んできた（図7）。

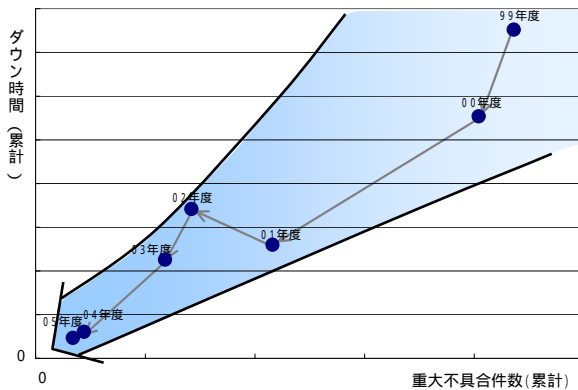


図 6 . フィールド品質の改善経緯

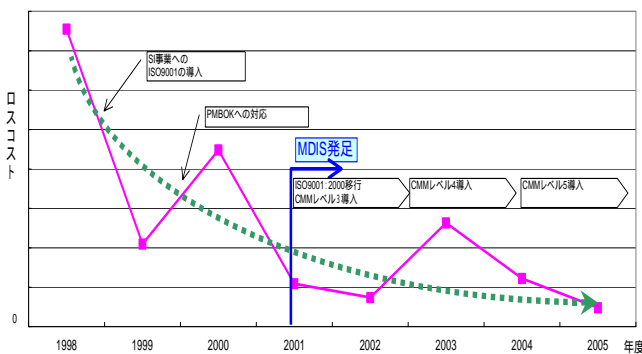


図 7 . 適用施策と品質コスト推移

継続的なプロセス改善が行える風土への変革は、プロセスを整備するだけでは達成できない。品質・生産性改善に寄与できかつプロセスの利用者が合意できるプロセスの確立、プロセスの主旨・目的を理解させるトレーニング、プロセスを実践する上でのモチベーションの向上など、組織が一体となってプロセス改善に取り組むムードを醸し出せるかがSPI活動の成否の鍵を握る。

10年以上にわたるSPI活動による品質・生産性改善の取り組みから得た教訓としては、「風土変革は継続が重要（CMMレベル5の成熟度は1年にしてならず）」や、「目的の理解は自らの実践を誘発させる（“やらせられる”から“やってみよう”へ）」などが挙げられる。

上記の教訓を踏まえ、MDIS全社として継続的にプロセス改善活動を活性化し、品質と生産性を向上させることで、お客様の快適・安心・発展をサポートする価値あるソリューションの提供を今後も追求して行く所存である。

参考文献

- 芝田晃,ほか：ITソリューションを支えるプロジェクトマネジメント（ISO900,CMM）,三菱電機技報,77, 4,291～294（2003）
- 岩切博,ほか：高度化プロセスにおける定量的プロジェクト管理の実践と効果,プロジェクトマネジメント学会,2006年度,春季研究発表大会予稿集,2609（2006）
- 神崎光司,ほか：実績データの活用による見積りプロセスの改善,プロジェクトマネジメント学会,2006年度,春季研究発表大会予稿集,1205（2006）
- 山本美子：タイムマネジメント実践の為にMS-Project活用の助所,プロジェクトマネジメント学会,2003年度,秋季研究発表大会予稿集,1203（2003）
- 桑田すみれ,ほか：実践データに基づく品質目標の達成度予測,プロジェクトマネジメント学会,2006年度,春季研究発表大会予稿集,1404（2006）
- 由崎令子,ほか：プロセス資産の組織的活用の段階的ステップアップ,プロジェクトマネジメント学会,2006年度,春季研究発表大会予稿集,1403（2006）