

ソフトウェア分散開発におけるプロセス・成熟度 診断方式

内藤俊文⁺ 小泉寿男⁺⁺ 片岡信弘⁺
三菱電機 (株)

現在、システム開発において、同一企業における開発形態から、複数のソフトウェアハウスや同一企業内でも複数の工場間での遠隔地間での協業が急増している。これを受けて、開発環境も分散開発環境に移りつつあり、コラボレーション環境構築が重要な要件になっている。一方システム構築の方式や開発環境が変化しても、開発手順やプロジェクト管理の徹底は、開発生産性、品質を向上させる重要な要素であることには変化がない。このようなプロジェクト管理技術の確立と併せて、開発プロセスに着目した、アプローチが盛んになってきている。これらの状況を踏まえて我々は二つの方式を組み合わせた診断方式の提案を行なう。一つは開発を行なう組織を対象とした組織診断である。これは、品質への考え方取り組みの状況を診断し、その適切性への助言と改善実施を行なうものである。もう一つは、個々のプロジェクトを対象としたプロジェクト診断である。QCDの管理状況を診断し、プロジェクトの問題点を早期に検出し、改善への助言と対策の実施を行なうものである。我々はこの診断の適用を分散開発環境で行なう組織・プロジェクトにモバイルを活用し、適用した。その結果、出荷後の品質問題を大幅に減少させることに成功し、本診断モデルが有効であることが確認できた。

A Proposal for Software Assessment Technology under DPS

Toshifumi NAITO*, Hisao KOIZUMI*, Nobuhiro KATAOKA*

*Corporate Engineering, Manufacturing & Information System
Mitsubishi Electric Corporation

In order to improve productivity and quality in distributed software development, the critical importance of technologies for process assessment and project management is becoming widely recognized. The Process Capability Maturity Model developed by the Software Engineering Institute (SEI) of Carnegie Mellon University and the ISO Standard on Quality Control and Assurance (ISO-9000) are particularly well known in this area. In this paper, we propose a model of assessment based on the above concepts, as follows. One is the assessment of software quality control activities, addressing organizational attributes. The other addresses the assessment of individual development projects. We were able to confirm the effectiveness of this model by applying them to many projects. However, we also identified problems in their application and the need for measures to improve them. The most important of these include the need for better methods of analyzing the results of the evaluations, improvements to the constituency of the assessment teams, and the method of feedback in terms of organization attributes.

+ 三菱電機 (株) 情報システム技術センター
++ 三菱電機 (株) 生産システム本部

1. はじめに

インターネット／イントラネットで代表されるネットワークコンピューティングのもとで、システム構築は、ますます複雑さを増してきている。また、既存のものの再利用、組み合わせ、システム間のネットワークによるインテグレーションも比重を増している。さらに、開発環境も分散開発環境に移りつつある。しかしシステム構築の方式や開発環境が変化しても、開発手順やプロジェクト管理の徹底は、開発生産性、品質を向上させる重要な要素であることには変化がない。このようなプロジェクト管理技術の確立と併せて、開発組織・プロセスの改善を目的とした診断技術の開発と適用が重要視されてきている。

H/W開発については一応の成果を得てきたが、ソフトウェアについては、改善ノウハウの歴史の浅さや、複数の分野（ドメイン）への対応が弱く、これらを対象とした診断法を開発し、運用を重ねてきた。併せて近年のソフト開発における分散協業開発形態に対応した、診断要素とモバイルを活用した分散開発組織や協業先への診断方式を確立し適用を図った。当該診断法は、二つの方式を組み合わせた診断法で構成される。一つは開発組織体を対象とした組織診断である。これは、職制としての品質への考え方取り組みの状況を診断し、その適切性への助言と改善実施を行なうものである。もう一つは、プロジェクトの成功を目的としたプロジェクト診断である。これは、特定のプロジェクトに対する診断であり、QCDの管理状況を診断し、プロジェクトの問題点を早期に検出し、改善への助言と対策の実施を行なうものである。我々は分散開発環境における診断法開発にあたっては、ISO 9001 品質保証国際規格に対応可能とした診断も取り込み、いままでの診断の適用経験から協業先（現場）における診断の重要性の認識からモバイル活用の協業先（現場）診断を

併用することによって、より効果的な診断と改善のサイクルを廻すことが可能となった。その結果、出荷後の品質問題を改善することができ、分散開発形態におけるモバイル活用の本診断法が有効であることが確認できた。

本診断方式は、診断方式自体の改善も図れるように構築しており、今後の開発形態の変化にも充分対応可能となっている。

2. システム開発における分散協業開発モデルと診断

2. 1 分散開発協業モデルのコンセプト

システム開発における国内はもとより、海外との協業について「インターネットによる時間／空間を越えた、バーチャルファクトリの実現」を実現する。構築にあたっては、国際規格に対応した構築を実現している。

2. 2 ISO 9001 国際品質保証規格に適合するための協業開発モデルの構成要素

ISO 9001 国際規格に対応可能なコラボレーション環境の実現。

2. 2. 1 分散開発環境におけるISO 9000適合のための現状の課題

- ① 仕様書を始めとした技術文書の版名（バージョン／リビジョン）の不整合
 - ・連絡（コミュニケーション）不徹底
 - 複数の協業先とのデザインレビュー不足によるインタフェース部分の障害発生の発生
 - ・DR（デザインレビュー）不徹底
 - 開発標準の遵守の不徹底による障害発生
 - ・開発標準／作業標準の協業先、現地作業者に不徹底（異なる標準での開発による改良・保守作業への支障発生

②品質情報の不徹底による水平展開不徹底による再作業発生

→ ・障害情報が発生したソフト導入の他システムへの情報不徹底

③開発途上または納入後の各ソフトの構成管理不徹底による再試験発生

→ ・構成管理ルール未整備/構成管理情報の未整備・不徹底による不具合

④協業先、現地作業者との開発途上のホールドポイントにおける設計審査の遵守

不徹底による 上流での設計不具合が下流に持ち越してしまう。

2. 2. 2 ISO 9001 品質保証国際規格に対応した協業モデル

A. 顧客要求仕様の一元管理と変更管理の徹底
ISO 9001に対応した、QCプロセスを効率的に実践可能とし、タイムリーなプロジェクト管理の実現

(1) 情報の集中化/階層化<マルチサイト化>管理と必要に応じたリアルタイムな転送/リトリーブのしくみ作り —ファイルサーバの提供—

a. 契約仕様書から始まって、各開発プロセスに対応した仕様情報の一元管理とリアルタイムアクセス

b. QCプロセス上のホールドポイントにおける設計検証と妥当性確認 (Verification & Validation) のリアルタイムな実施の支援
・デザインレビューの実施/結果のフォローアップ

c. 試験環境の設定

・リモートで開発したモジュールのシステムへの組み込み可能な試験環境

d. マイルストーン管理 (進捗管理)、品質 (障害) 管理の実践

e. 中間成果物から、最終製品に至る構成管理の実践

B. コミュニケーション支援

a. マルティサイトコミュニケーション手段の提供

ソフトハウスとのコミュニケーションだけでなく、関連場所・研究所などの社内共同支援場所などともコミュニケーション可能な環境

b. 種々のコミュニケーションメディアの提供
ソフトハウスとのコミュニケーションだけでなく、関連場所・研究所などの社内協同支援場所などともコミュニケーション可能な環境

・図 (モジュール構成図など)、音声 (レビューコメントなど) の情報共有化

・ソフトウェア部品のリアルタイムの受信/共有化 (一元化)

・TV会議によるレビュー会議実施

C. セキュリティー確保

a. 情報保全などのセキュリティ構築

b. 物理/論理ネットワーク等の接続性保全

3. 本提案協業開発システムモデルと診断モデル

ユーザは、WWWブラウザにてサーバアクセスする。海外からはインターネット経由で接続する。ファイルダウンロードと共にファイルをアップロードする手段を作り込むことにより、双方向のファイル転送が可能となる。(図1)

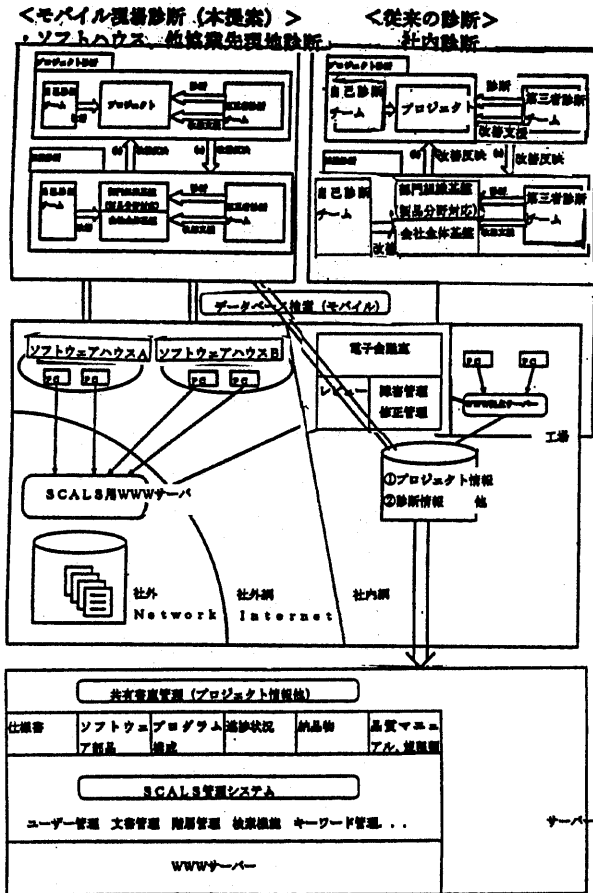
3. 1 協業開発の機能構成

協同作業は、以下のとおり実施する。

(1) 同機能のソフトウェア・利用可能なソフトウェア部品

・ツールの検索

・共有書庫内からキーワードによる検索



(2) ソフトハウスむけの要求仕様書の作成と共有書庫への登録

- ・MS-Word などのワープロで作成可能
- ・アップロード機能によりどこからでも登録可能
- ・仕様書内に (1) で検索した既存ソフトウェア部品情報が指定可能

(3) Q&A 機能での仕様打ち合わせと、リアルタイムな仕様変更

- ・打ち合わせ状況の自動保存
- ・打ち合わせ履歴の自由な閲覧

(4) 開発途中における状況把握と進捗管理

- ・ソフトハウスからのプログラム、仕様書、進捗状況の共有書庫への登録

- (5) 電子会議機能による外注先とのレビュー
 - ・レビューの記録の階層的管理、履歴保持、関係者の自由な閲覧
- (6) 障害情報のQ&A実現
 - ・障害登録による、履歴および対応策の自動保存
- (7) プログラムの一元管理によるリアルタイムな構成管理の実現
 - ・共有書庫のプログラムの更新
- (8) 最終納品物の受け渡し (プログラム、仕様書)

4. モバイル活用プロジェクト・組織診断法
上記の分散協業開発モデルにおいて、如何に効果的にプロセス・組織診断を適用したかについて述べる。

4. 1 各診断と改善モデル

4. 1. 1 プロジェクト診断

プロジェクト診断は、個々のプロジェクトを対象として開発ライフサイクル全般に亘って診断するもので、以下の3つの診断で構成される。

- (1) 計画時診断: プロジェクトが抱えるリスク分析とその回避策の診断を行なう
- (2) 開発中診断: リスク回避策が適切に実施されているか診断する
- (3) 開発終了診断: プロジェクトを総括して、リスク分析の妥当性やプロジェクト推進の妥当性評価を行なう

4. 1. 2 組織診断

CMMIによる組織診断と、ISO 9000品質保証の国際規格の要求事項をハーモナイズさせた独自の成熟度モデルを開発した。

今回の診断開発にあたっては、プロジェクト管理対象となる対象ソフトウェアの構成管理が極め

て重要と考え診断に反映した。

診断要素は以下のとおり（9つの診断要素に基づく診断）

- ・総合管理（標準類の整備度、構成管理、コミュニケーション・動機付けを含む）
- ・工程管理 ・体制管理 ・外注管理
- ・ドキュメント管理 ・品質管理 ・原価管理
- ・仕様管理 ・設備管理

表1. 組織診断（構成管理）レベル評価表

レベル	判定レベル： 構成管理
2A	★部分的に構成管理を実施している
	ベースラインがあいまい
2B	各ステップ毎に管理すべき構成要素を切り出している
	一部のプロジェクトで構成管理を実施している
3A	ベースラインの設定が一部で明確になっている
	管理要素と管理すべき構成要素をリンクしている
3B	重要プロジェクトはすべて構成管理を実施している
	ベースライン設定も明確で一貫管理されている
4	専門組織で管理要素と管理すべき構成要素をリンクしている
	ほとんどのプロジェクトで構成管理を実施している
	ベースラインが開発上流で設定され、一貫管理されている
	構成管理が組織的に十分に構築している
	すべての部門で水平展開している
	開発上流からのトレーサビリティも十分とられている

4. 1. 3 コラボレーション環境と診断

前述したように協業による開発形態においては、当社のみならず関連のソフトハウスを含めた生産性・品質向上施策を展開する必要があり、本診断の適用も各分散拠点で実施できることが肝要である。また、現地顧客システムインストール先作業における診断も同様に重要である。

各診断チームは、モバイル NOTE PCを持参し、各PC上で診断の質問をもとにヒアリング結果や工場内のDBをアクセスし、当該プロジェクトの品質、工程など関連生産情報を構成管理情報から当該ソフトハウスのデータ、過去のプロジェクト実施実績、過去の診断履歴（指摘事項や改善の経緯情報）などをもとに総合的に診断可能となった。

5. 検証と評価

各2つの診断結果のトレンドは以下のようになっている。（表2、図2参照）

5. 1 成熟度向上と品質向上

（1）プロジェクト診断のスコア改善

プロジェクト診断の適用を2プロジェクト（1991年）から12プロジェクト（1996年）へと適用を拡大し、この間にコラボレーション環境での診断も適用可能とした。この結果、診断結果は表1のとおりとなり向上してきた。そして、この結果として、製品出荷後の製品ステップ数あたりの障害件数を1991年に対して1996年には、1/3に減らすことができた。

（2）組織診断

組織診断のスコアは、図2のとおりであり、1995年から1996年にかけて改善されていることが分かる。本コラボレーション環境を整備する前後の診断結果から、コミュニケーション標準に関するスコアが高く、協業の診断と改善施策が効果的であることが証明できた。

近年のソフト開発のパラダイムシフトに対応し、分業化、複数ソフトハウスも含めた協業化が急速に進展している。このような背景において、開発拠点が分散しコミュニケーションパスが多くなり、プロジェクトが同期をとり、整合性をとって進めていくのは大変である。この解決策として開発環境としてのコラボレーション環境整備とISO 9001の品質保証システムをもとにした、協業における仕事のしくみ/しかけ作りが有効であり、機能分担、責任分担ならびにインタフェースの明確化ならびに標準類の共通化などを重点とした、また分散開発におけるモバイル活用へと診断方法を改善することによって効果をあげることができた。

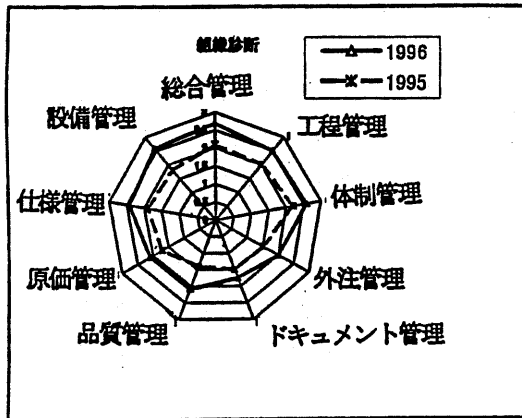


図2 Score of organization assessment

プロジェクト診断

表2 Score trend of project assessment

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Number of Project	2	5	10	11	15	12
Score at Planning Assessment	2.1	2.2	2.6	2.3	2.5	2.4
Score at Stepwise Assessment	1.9	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1
Score at Completion Assessment	2.2	2.4	3.2	3.5	3.4	3.7

6. おわりに

本稿では、分散開発環境におけるモバイルを活用した分散した遠隔の開発現場の診断を実現し、効果的診断と適用効果について述べた。出荷後のソフトウェアの障害件数からも本診断方式が効果的であることが実証できた。

今後は、成熟度向上とソフト開発プロジェクトの生産性・品質向上との関連や見積もり精度との関連やバラツキなど検証を進め、より効果的な診断方式を目指し、改善を進めていくこととしたい。

参考文献：

- [1] 内藤他
ソフトウェア開発における診断技法
三菱電機技報VOL 167, No.9(1993)
- [2] 内藤他
工業プラントシステムにおける
ISO 9000取得
三菱電機技法(1997)
- [3] 内藤他
ソフトウェア品質保証技術
三菱電機技法VOL 67, No.9(1993)
- [4] 飯塚悦功
ISO 9000とTQC再構築
日科技連(1996)
- [5] 保田 勝通
ソフトウェア品質保証の考え方と実際
日科技連(1996)
- (6) Humphrey, watts.
"Software Process Maturity" Proceedings of the
CASE WORLD Conference, Andover, MA :
Digital Consulting、October 1990
- (7) Yourdon, Edward.
"An interview with WattsHumphrey,
American Programmer、September 1990