

ソフトウェア開発プロセス診断におけるコラボレーション

内藤俊文* 小泉寿男** 片岡信弘*

* 三菱電機 情報システム技術センター

** 三菱電機 生産システム本部

システム開発においてプロジェクト管理技術の確立と同時に開発プロセスの評価と改善手法に着目したアプローチが盛んになってきている。カーネギーメロン大学 ソフトウェア工学研究所 (SEI) の開発組織を対象とした CMM (Capability Maturity Model) 成熟度評価モデルや品質保証国際規格 ISO 9000 などがこれにあたる。開発形態は、大規模化、複雑化に伴い、同一企業内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においても複数の工場間での遠隔地間共同開発が急増している。本論文では、分散開発環境を対象としたコラボレーション型診断方式の提案を行なう。本方式は、個々の開発プロジェクトを対象としたプロジェクト診断と協業先の開発企業・部門を診断対象とした組織診断との二つの方式を組み合わせた診断法である。本方式を実プロジェクトに適用した結果では、分散開発に起因する品質上の障害除去に効果的であることが検証でき、本診断モデルが分散開発において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 (DPS), 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. And development itself is large and complicate, quality problem is increasing in number under DPS. In this paper, we propose a collaboration model of assessment based on the above concepts. We were able to confirm the effectiveness of this model by applying them to many projects.

1. はじめに

近年 システム開発における組織・プロセスの改善を狙いとした診断技術の開発と適用が重要視されてきており、カーネギーメロン大学 SEI (ソフトウェア工学研究所) で開発した組織成熟度評価方式 (CMM—Capability Maturity Model) [1][3][4] や品質保証の国際規格 ISO 9000 [2][5][6] などが着目されている。診断対象となるシステムについては、システム規模の増大に伴い複数組織や企業による分散開

発が急増しており、いかにこのような組織・プロセスを診断し改善に結び付けていくか課題となっている。本論文では、システム開発における分散協業開発形態を対象としたコラボレーション型診断方式を提案する。本方式は、個々の開発プロジェクトを対象としたプロジェクト診断と協業先の開発企業・部門を診断対象とした組織診断との二つの方式を組み合わせた診断法である。

診断に際しては、複数の協業先をコラボレーション型で診断する。本方式を開発プロジェクトとその組織に適用した結果 分散開発環境における組織の問題、個々のプロジェクトの問題点の切り出しと改善のサイクルを廻すしくみが有効に機能していることが検証できた。以降 2. では、分散協調型開発診断の課題を述べ、3. で、分散協調型開発における診断の提案をする。4. では、本方式の実施と検証について論じ、最後に5. では、まとめを述べる。

2. 分散協調型開発に対する診断の課題

従来の組織集中型システム開発と異なり、分散協調型開発では、特に以下の課題がある。

(1) 技術仕様不整合

開発上流の顧客との要求仕様から下流の詳細仕様、試験仕様書など分散開発の各担当組織に同一の情報をリアルタイムに一元化して共有しておく必要がある。これら情報は変更を伴うものであり、変更情報がすべての関連組織に伝達されないことによる品質問題発生とそれに伴う再作業が課題である。

(2) 品質情報の不徹底

仕様書や開発ソフトウェアの障害情報は、関連組織にすみやかに伝達され反映され情報共有されて開発作業が進められることが重要であるが、協業の場合 協業先が遠隔地の場合が一般的であり、これらを反映するしくみが重要であり課題といえる。

(3) 構成管理不徹底

上記に関連することとして、大規模化・複雑化しているシステム開発においては、特に、全体のシステム構成ならびに個々の構成要素を把握し、開発が進む際発生する変化を把握しておく必要がある。顧客の要求仕様の変更要求や開発途上に発生する技術仕様の変化がこれにあたる。協業においては、各担当組織がこの変化にタイムリに対応しておくことが重要である。

(4) 設計審査

設計審査（デザインレビュー）は、設計途上における重要な品質保証上の実施事項である。ここで審査される情報とくに解決事項や今後のフォロー事項は、適切に対応が図られる必要がある。この不徹底による仕様上の不具合混入のままでの協業をいかに防ぐかが課題である。

3. 分散協調型開発における診断の提案

3.1 分散開発と診断モデル

(1) 分散開発モデル

大規模のシステムを分散開発する場合、プロジェクト管理上 全体のシステム構成と各協業先担当ソフトウェアモジュールの関連を明確にし一元管理しながら開発を管理していくといった構成管理が重要となる。構成管理にもとづく分散協業開発モデルを図1に示す。分散協調型開発環境では、構成管理のもとで以下のような情報の一元管理とコミュニケーション支援機能要素が重要である。

①開発過程の技術情報共有化

データベースによる、a作業標準・規程類、b構成ソフトウェアの品質情報・試験結果、c共有ライブラリ、dプロジェクト推進情報の一元管理・情報共有化による協業組織間の共有

②コラボレーション開発支援環境

遠隔地の協業先間の設計検証・設計審査・妥当性確認を支援するTV会議（パソコンTVなど）による効率化

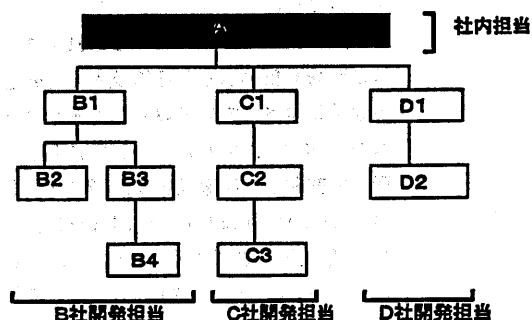


図1 構成管理をもとにした協業事例

(2) 診断モデル

本提案診断モデルを図2に示す。本診断は、プロジェクト診断と組織診断から構成される。プロジェクト診断は、リスク対策を中心にプロジェクト管理状況を診断する。組織診断は、組織としての品質への取り組み状況、品質システムの適切性を診断する。プロジェクト診断結果と組織診断結果は、それぞれプロジェクト管理方式強化、組織基盤強化（設備、ツール、標準）にそれぞれ反映される。

本診断においては、各分散開発組織間の管理面、技術面からのインタフェースなどの整合性と同一組織内においても遠隔地開発などによるリモート開発の適切性を診断する。

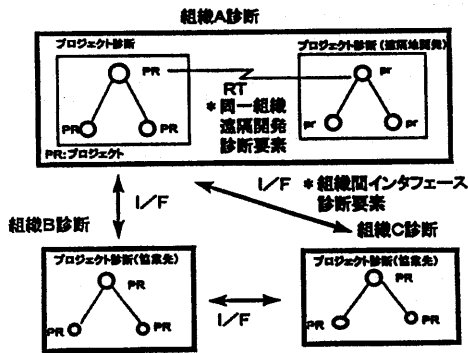


図2 分散協調型開発診断モデル

3. 2 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
診断要素は大きく、①リスク評価と対策の妥当性を重点にした診断、②契約事項、本システムの顧客システムにおける位置づけ、システム構成要素などの診断
- ③プロジェクトの推進方式、推進体制や適用標準、管理基準の適切性の診断から構成される。

計画時のチェック項目例を、表1に示す。

表1 計画時のチェック項目

大分類	中分類
リスク評価と対策の妥当性	下記のような観点から課題/リスクを抽出し、評価し、対策を立てているか
	顧客要求仕様
	原価/利益
	品質
	納期
	顧客例仕様等の顧客事情
プロジェクト全般	契約手続書に関する基本事項について確認しているか、またその妥当性を確認しているか
	顧客業務の概要とその中での計算機システムの目的、役割を明確にしているか
	システムを構成するサブシステム間の関連、インタフェースを明確にしているか
プロジェクト推進計画	推進方針(チャレンジ項目、リスク、課題)を明確に出して、その方針の適合性を明確にしているか
	プロジェクトとして整備する作業、管理用基準を明確にしているか
	またその時期を明確にしているか
	顧客、他部門を含めた全体の体制計画は明確か、またその妥当性を確認しているか

- (2) 開発中診断: リスク回避策が開発途上において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
診断要素は、大きくプロジェクトの成功度、プロジェクト完了評価、システム保守計画妥当性の3つの要素から構成される。完了時チェックリストの例を表2に示す。

表2 完了時のチェック項目

大分類	中分類
プロジェクト成功度	顧客の満足度
	営業部門の満足度
	プロジェクト管理者の満足度
	プロジェクトリーダーの満足度
	プロジェクトメンバーの満足度
	外注先の満足度
プロジェクト完了評価	I プロジェクト推進計画の妥当性: 当初計画評価結果に基づき次のプロジェクトに向け課題抽出と対策を策定しているか
	生産現場計画
	工程計画
	体制計画
	品質計画
	II 作業の進め方評価: 各項目の評価結果に基づき、次のプロジェクトに向け課題抽出と対策の策定をしているか
	作業の進め方
	ツール/技法の活用
	III プロジェクト管理の推進状況: 各項目の評価結果に基づき、次のプロジェクトに向け課題抽出と対策の策定をしているか
	体制管理
	仕様管理
	ドキュメント管理
	システム保守計画妥当性
	保守体制、責任範囲が明確か
	初期フィールド管理の実行計画は明確か

3. 3 組織診断

組織診断の要素は次の9つの要素から構成される。各診断要素についてマネージメントサイクルであるPDCA (plan Do Check Action) がどのような状態か診断し、レベル評価する。

- ・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

特に、ここでは品質管理のチェック項目とレベル評価について 表3に示す。

表3 品質管理のチェック項目

レベル	P:計画 品質管理実施計画の設定	D&C:実施、確認 品質目標に基づく開発プロセスの実施	A:改善 品質管理システムの改善
2	A 個々のプロジェクトに対してリーダの判断で品質目標を設定	実績データを持っているが、開発プロセスの制御に活用していない	実績データを改善に結び付けていない(データ採取のみ)
	B 過去の経典データを生かした目標設定	リーダの判断で、実績データをもとに、開発プロセス制御を行っている(制御の仕組みはない)	一部の現場スタッフ(試験設備など)で目標の達成を評価している
3	A 組織として品質目標の設定	実績データをもとに開発プロセスの評価を行っている	各開発スタッフ対応に品質目標、達成度評価の実施
	B ドメイン対応情報	組織として実施	目標/実績の差異分析なし 差異分析あり
4	組織として品質目標を定量的に見直している	実績データをもとに、体制や情報の変更の仕組があり適切に実施している	品質システムの見直し、改善の実施

3. 4 プロジェクト診断・組織診断の組み合わせによる診断

対象プロジェクト・組織を診断するしくみを図3に示す。診断は、協業先プロジェクトならびに組織それぞれを診断する。各診断は、自己診断と診断チームによる第三者診断で行われる。プロジェクト診断結果に基づき、プロジェクト推進部門自ら自己改善することと併せ、第三者組織も必要に応じて対象プロジェクトの改善支援を行なう。組織診断についても同様である。また、プロジェクト診断をとおして、組織共通の事項については、組織基盤の強化(設備、ツール、標準化)事項として反映される。

一方、組織基盤診断結果から、ドメイン対応のプロジェクト活動への反映も行われる。

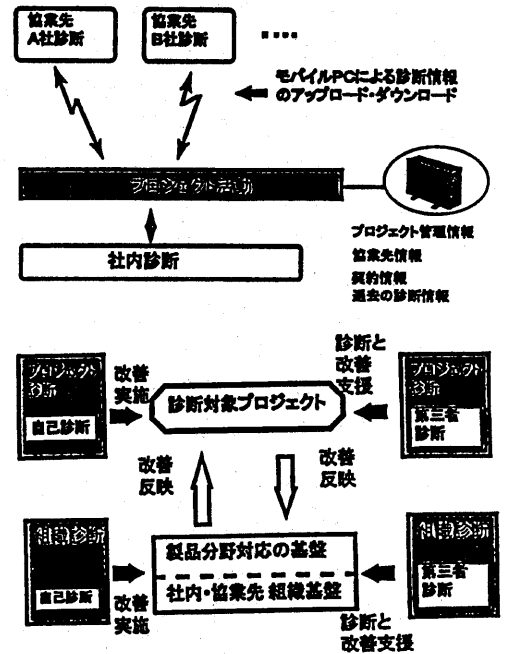


図3 プロジェクト・組織診断のしくみ

各診断チームは、モバイル NOTE PCを持参し、各PC上で診断チェックリストをもとに、診断する。その際、ヒアリング結果や提示エビデンス資料さらに工場内のDBをアクセスし、当該プロジェクトの品質、工程など関連情報を検索する。すなわち、診断対象協業先の当該開発実績データ、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を行なう。

4. 本方式の実施と検証

以下の分散開発プロジェクトならびに組織について本診断方式を実施した。

- ①診断対象協業先組織 — 14社
- ②企業規模 — 200名~1000名
- ③プロジェクトプロフィール
・開発期間: 6ヶ月~20ヶ月

- ・開発規模：16KL~400KL
- ・協業比率：社内—直系会社—協力会社
2 : 4 : 4

4. 1 分散協業開発プロジェクト・組織診断の実施と検証

(1) プロジェクト診断の実施

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実施した[10]。この結果、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。診断結果を表4に示す。遠隔地現地診断の際、対象プロジェクトの障害情報をモバイルPCから検索し、診断に活用した例を図4に示す。

表4 プロジェクト診断結果

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
診断対象プロジェクト数	2	5	10	11	15	23
計画時診断スコア	2.1	2.2	2.6	2.3	2.5	2.4
遂行時診断スコア	1.9	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1
完了時診断スコア	2.2	2.4	3.2	3.5	3.5	3.7
出荷後の障害件数	1	→				1/3

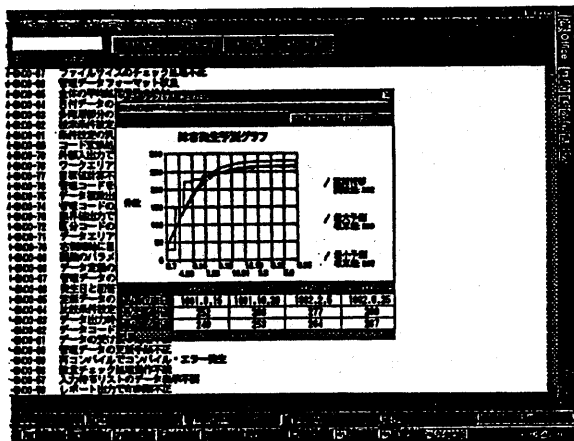


図4 障害情報検索事例

(2) 組織診断の実施

1995年から1996年にかけての組織診断のスコアを図5に示す[10]。全般的に1996年のスコアは、1995年と比較して改善されている。ただし、文書管理、コスト管理のスコアは余り改善されていない。設備管理、総合管理(標準類の整備度、構成管理、コミュニケーション)、工程管理が大きく改善されている。

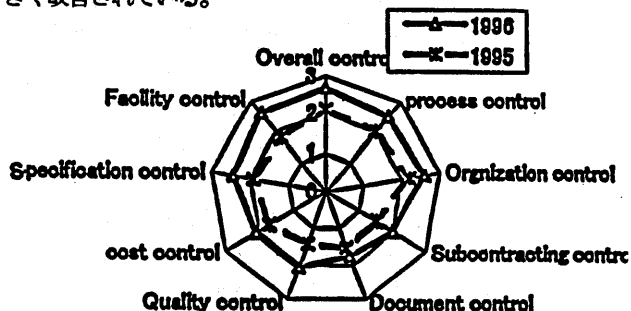


図5 組織診断結果

4. 2 評価と考察

(1) プロジェクト診断

プロジェクト遂行時ならびに完了時診断スコアは着実に改善されてきているが、計画時診断スコアは、ソフトウェアの適用分野などが拡大していることもあり、リスクを計画時に見極めることが難しいことを表わしている。

(2) 組織診断

文書管理については、大規模化や分散開発における改廃の不徹底やデザインレビューの反映が徹底されていないことによるものである。外注管理、コスト管理については、仕様変更と負荷(工数)計画へのリンクが弱いことによる。一方 コラボレーション環境を整備してきた結果から、コミュニケーション標準に関するスコアが高い、これは 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。すなわち、開発拠点が分散しコミュニケーション

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ことの重要性から、開発環境としてのコラボレーション環境整備と協業における仕事のしくみ/しかけ作り(標準化)を行なった。これにより機能分担、責任分担ならびにインタフェースが明確になり、標準類の共通化・簡略化などによりばらつきのない一元的な開発が行われるようになってきたことによる。

(3) モバイル活用による診断の評価

本方式は以下に効果的であることが確認できた。

①精度の高い診断の実現

協業先の現場のエビデンスベースの診断実施により、精度の高い総合的診断が可能となり、改善を急ぐ組織・個所のタイムリな集中改善へと展開可能

②分業先への同期診断実施によるリアルタイム性の向上最新の状況から診断が可能

③診断時間の効率

診断結果の集計や診断員間のコミュニケーションのリアルタイム性向上

5. まとめ

本稿では、分散開発環境におけるモバイルを活用した遠隔の協業先開発現場のコラボレーション型診断方式を提案し、1991年から1996年に亘り実プロジェクト・組織に適用した。その結果、出荷後のソフトウェアの障害件数を削減でき、本診断方式が効果的であることが実証できた。今後は、協業組織間のプロジェクト診断・組織診断においてインターフェース診断ならびに遠隔作業診断診断要素を考慮した成熟度診断体系の強化を行うと同時に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改善などとの関連など検証を進め、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。また、診断と改善のノウハウをDB化し、開発ドメイン対応のナレッジ

データベース化などにも今後取り組んでいきたい。

参考文献：

- [1] Paulk, M 他 Capability Maturity Model for software, version 1.1, Tech. Report CMU/SEI-93-TR-24, Software Engineering Institute, 1993
- [2] ISO 9001 : quality Systems — Model for quality Assurance in Design/development, Production, Installation, and Servicing, International Organization for Standardization, 1994
- [3] Humphrey, watts "Software Process maturity" Proceedings of the CASE WORLD " Conference . Andover, MA : Digital Consulting , October 1990
- [4] Yourdon, Edward. "An Interview with Watts Humphrey" , American Programmer , September 1990
- [5] 飯塚悦功 ISO 9000 とTQC再構築 日科技連 (1996)
- [6] 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)
- [7] 内藤藤他 ソフトウェア開発における診断技法 三菱電機技報Vol. 67、(1993)
- [8] 内藤他 ソフトウェア品質保証技術 三菱電機技法 (1993)
- [9] 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)
- [10] kataoka et al. "Project Assessment Technology for Software Production " Conference Proceeding of 1997 IEEE Pacific Rim Conference of Communications, Computers and Signal processing (PARCRIM '97)