

解説



ソフトウェアプロセス

4. プロセス成熟度モデル CMM の適用評価†

堀田 勝美††

1. はじめに

NTT では、社内業務用のシステム等毎年多くのシステムの開発を行っており、ソフトウェアの開発規模も増大している。いうまでもなく、ソフトウェアの生産性と品質向上のための社内の委員会等を通じて、自己改善目標の設定や改善努力をしてきたが、方法論、開発ツール、設備、研修等分野が多岐にわたり、第三者の目で見るとバランスの良い目標設定ができていたのか、改善の達成度がどの程度（プロジェクト横並び、および内外他社との比較）なのかが不明であり、客観的評価手段が必要であると考えていた。また、NTT は開発プロセスの多くの部分を外注しており、これに対しても評価できる客観的枠組みの必要性を感じていた。このようなときに遭遇したのがカーネギーメロン大学・ソフトウェア工学研究所 (SEI) のソフトウェアプロセスアセスメント手法 (以下、SEI 手法) であった。本手法は、改善達成度のレベル付けや改善の道しるべを与えていること、手法が公開されていること、米国で使用実績があること等から、さっそく NTT のプロジェクトの客観的評価とアセスメント手法自体の適用性を評価してみることにした¹⁾。

本稿では、試行の概要と、SEI 手法の適用性、課題等について考察する。

2. SEI 手法の概要

本手法は、ソフトウェア開発組織における開発プロセスの自己改善、および外注先選定用として開発されたものである。本手法の背景となっているプロセス成熟度モデル (CMM) は、これまでの

製造産業における品質管理の発展過程が、ソフトウェアの開発においても成り立つという仮説に基づいている。このモデルでは、初歩的なレベルから最適化のレベルまでの 5 段階の組織の成熟度レベルを定義し、それぞれのレベルでのプロセスの状態と要件を規定している。アセスメントは、被診断組織の開発プロセス (技術管理、組織構造等) の成熟度を調査するための 85 の質問 ('87 年版) をプロジェクト構成員に行い、開発能力の診断結果を 5 段階のいずれのレベルにあるかを示すとともに、次のレベルに成長するための改善勧告を行う (図-1)。勧告に基づく改善を実施することによって組織が成長し、生産物の品質と生産性 (コスト削減、開発期間の短縮) の向上が期待できるとしている。

3. SEI 手法の試行

本試行は '91 年から '92 年にかけて、SEI 手法の '87 年版^{2)~5)} に基づいて行ったものである。現在、米国で運用されている版は CMMV 1.1 で、'87 年からの運用経験を反映し、モデルとしての充実と改良がなされているが^{6),7)}、その当時はまだ CMM が発行されておらず、本試行では、'87 年版の評価基準を中心とする SEI 技術文書、ならびに CMM のドラフトを用いている。

アセスメントは本来訓練された経験豊かな評価者が行うべきであるが、そのような要員は当時はほとんどいないため、米国のコンサルテーションを受けつつ、社内で適用できるように評価基準を具体化し、評価手順を定めた (図-2)。

3.1 評価基準のブレイクダウン

(1) SEI の評価基準 (85 項目) は、そのままでは曖昧性が高く、被診断プロジェクトの理解を容易にするため、ブレイクダウンが必要である。ブレイクダウンは、SEI の基本概念を崩さないこ

† An Assessment Trial on Capability Maturity Model by Katsumi HOTTA (NTT Software Laboratories).

†† NTT ソフトウェア研究所

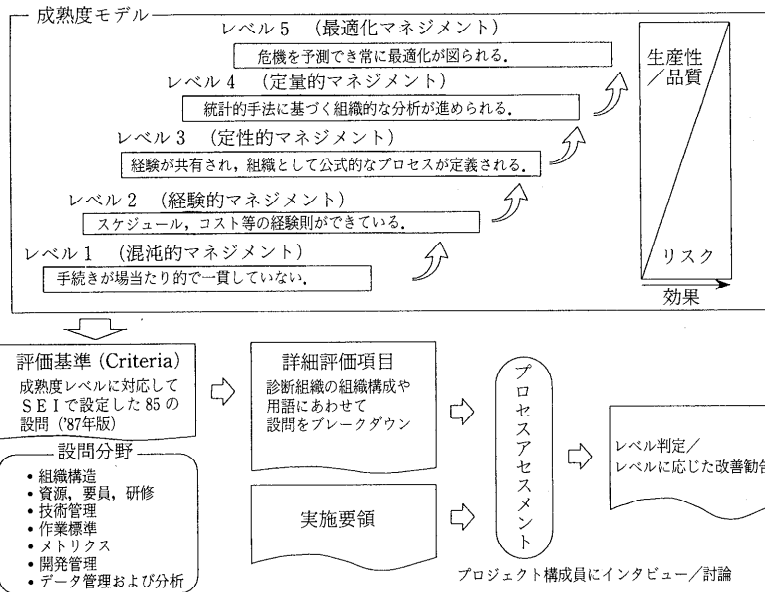


図-1 SEIのプロセスアセスメント手法

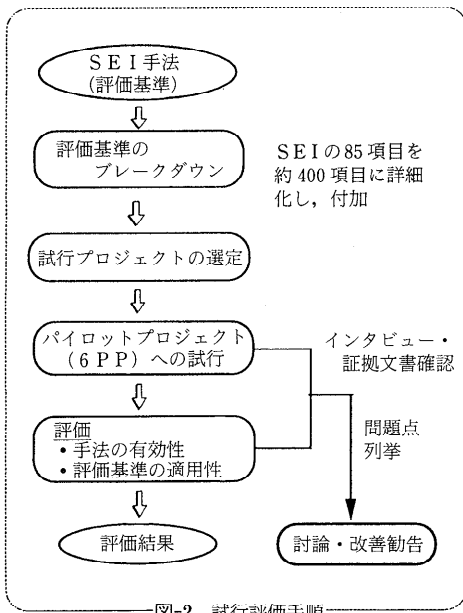


図-2 試行評価手順

2.2 Process Metrics
 プロセスメトリクス
 2.2.02.0 2* 親質問
 Are profiles of software size maintained for each software configuration item, over time?
 ソフト規模のプロファイルは各ソフトウェア構成品目に対して継続的に保持されていますか?
 回答欄 (YES/NO/YES?/NO?)
 関連資料 ()
 コメント ()
 2.2.02.01 2* 子質問1
 Is software module/unit size estimated and documented?
 ソフトウェアのモジュールおよびユニットサイズは見積られ文書化されていますか?
 回答欄 (YES/NO/YES?/NO?)
 関連資料 ()
 コメント ()
 2.2.01.02 2* 子質問2
 Is the size of each unit/module periodically re-estimated, documented and compared to original estimates?
 各ユニット/モジュールのサイズは定期的に再見積りされ原見積りと比較されていますか?
 回答欄 (YES/NO/YES?/NO?)
 関連資料 ()
 コメント ()

図-3 評価基準のブレイクダウン例

とを原則として、評価基準を「親質問」としてそのまま無加工で使用するとともに、CMMの規定内容を参考にその真意を理解しつつ、社内の開発標準と対比して詳細化し、用語を置き換えるなどして行った。

(2) ブレイクダウンした質問の総数は約400項目になり、これを「子質問」として、被診断プロジェクトのリーダーに直接「YES」「NO」で回答

してもらおう。ここで、「親質問」は直接回答の対象とはせず、子質問の回答で評価者が総合的に判断する。

(3) 「親質問」と「子質問」を対応付けて配置し、質問票を作成した(図-3)。

3.2 プロジェクトの選定

(1) アセスメントの試行対象プロジェクトを選定するにあたっては、組織評価も行う目的か

ら、組織を代表する6つのプロジェクトを選定した。

(2) 合わせてSEI手法を評価するため、性質の異なるプロジェクトを選定することとし、①分野、②プロジェクトの規模、③工程時期、④外注の有無、等の違いに分けて選定した。なお、アセスメントの考え方として、“問題のあるプロジェクトか、あるいは優秀なプロジェクトを選ぼうとしてはいけない”ということがあり、上記選定にあたってはこの点も考慮に入れて決定した。

3.3 アセスメントの実施

(1) 事前説明

アセスメントは、プロジェクトマネージャ、プロジェクトリーダー、およびスタッフ(上級技術者)へのプレゼンテーションからスタートし、アセスメントの原則やスケジュール、基本ルールについて説明する。事前の説明には1プロジェクトあたり1日を充てた。ここでは、あらゆる疑問点や関心事が示され、アセスメントに対する相互理解を図ることができた。

(2) インタビューの実施

アセスメント実施の上で、当該プロジェクトを正しく理解し、適切な結論を引きだし、意味のある改善勧告を行うためには、インタビューは必要不可欠なことである。ここでは、あらかじめ配布した質問票に対して、プロジェクトリーダーに回答を記入しておいてもらい、当日は項目ごとに代表的なプロジェクト構成員の参加も得て回答の確認を行った。確認は、関連すると思われる証拠文書(オブジェクトエビデンス)を求め、その内容を確認することにより行う。インタビューはアセスメントの客観性を確保するため、原則にのっとり、常時3名以上の評価者で臨んだ。インタビューには多くの時間がかかり、質問の重点化を図ったものの、1プロジェクトあたり正味2日間を要した。

(3) 結果の集計(判定会議)

インタビューの結果から、評価者は各質問に対する「YES」「NO」を判定するための会議を開き、納得のいく結論と改善勧告事項を導き出さねばならない。今回は評価者3名以上での並行評価を行い、評価結果の合意を形成した。以上の結果を、図-4に示す採点方法に照らし合わせてレベル判定を行った。

(4) 討論と結果の修正

判定の結果と明らかになったプロジェクトの問題点/課題等をまとめて勧告案を作成し、プロジェクトと討論を行う。この討論をとおして勧告内容が妥当であるかどうか判断する。もしプロジェクト側から見て納得がいかなければ、その点について十分議論をつくり、互いの合意を形成する。改善項目はそのプロジェクトに閉じてできるものもあれば、組織的に取り組まなければならない事項もある。そのため、勧告は幹部に対しても行う必要がある。種々議論を尽くし、最終的に公式な報告会(エグゼクティブサマリ)を行って終了する。

4. SEI手法の評価

プロセスアセスメント手法をめぐっているいろいろな議論が展開されるようになった⁸⁾。ここでは、アセスメントの試行を通じて考察した結果と課題について述べることにしたい。

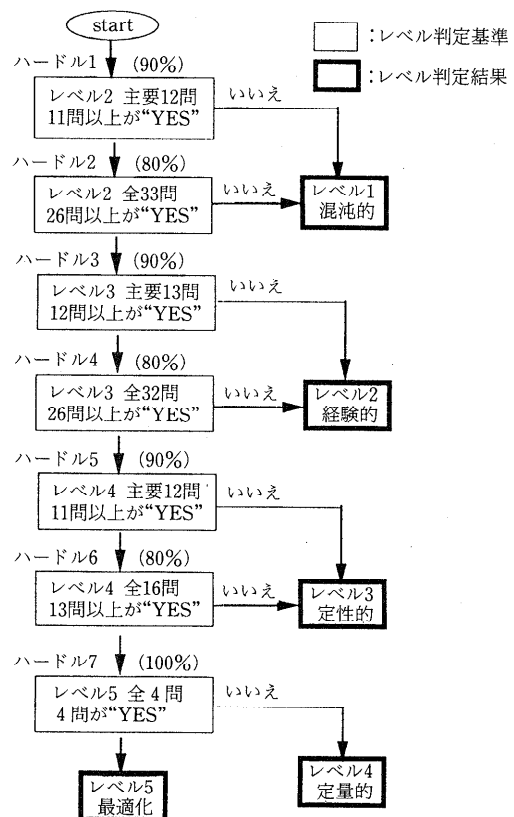


図-4 SEI手法における採点方法('87年版)

4.1 評価基準内容の評価

設問領域としては効率化、高品質化のためにソフトウェア開発に必要な基本的なプロセスをほぼ網羅していると考えられるが、ISO 9000で議論される品質文書体系や購入者支給品、保守等に関する項目はない。逆に、ISO 9000にはない、コンセンサスの確立やプロセスの修整、リスク管理、技術やプロセスの継続的改善等を規定し、組織とプロジェクトに焦点をあてた内容になっている^{9),10)}。

また、マネジメント面が主体であり、手法やツール、すなわち技術レベルに関する評価項目は参考扱いになっている。特定の手法やツールは、対象とする製品により適当なものが異なるため、むしろその有効性の検証や評価の実施といったプロセスに焦点をあてている。さらに要員自身の絶対的な技術習熟度は問わず、必要な教育の実施、必要な人材の割当てというプロセスを焦点にしている。

当初、アセスメントの評価項目として、欧米文化との違いで、日本の文化になじまない項目があることが懸念された。たとえば仕事の進め方（競争型/協調型等）の違いにより、組織構造や生産物の構造が異なったりする。アセスメントでは、基準のWhat（作業の目的）に対してHowのレベル（具体的な実現手段）を見て、それが目的に対して効果的かどうかを評価する。しかし、Whatであるにしても、欧米の文化をベースにしているため、多少は欧米のHowが混じっており、また、一部は現状の技術が前提になっている可能性がある。実際、文化的な側面では、手続き等の文書化と記録（厳格性）、文書化の方法（縦割/横割）、具体的な責任分担（個人/グループ）、構成管理や品質保証等の手続き（異なるやり方）、購入者と供給者の関係（契約が最優先）等においていろいろな議論があった。これらは一概にどれが良いと結論付けることはできず、Whatの本質を理解し、適切性を経験的に判断する必要がある。経済のグローバル化にともなって、日本独自の文化を主張しすぎるのも考えものであり、相互理解を深めていく必要がある。また、基準自体の抽象度が高いため、評価者の資質は重要である。上述の文化の違いはもとより、対象とするソフトウェアの分野、重要度、規模等に応じてプロセスの実現法は

異なり、その効果の度合についても違ふと考えられる。これを的確に評価することが評価者に求められる。

4.2 アセスメント手順

基準の満足度の判定が難しく、また、評価者の主観が混入しやすい。このため、経験豊富な複数の評価者による合議制を導入して客観性を確保する必要がある。また、インタビューでは回答するプロジェクト構成員が質問の意図を十分に理解し、回答結果について合意する必要がある。またオブジェクトエビデンスにより検証する等アセスメント自体に多くの稼働を要する。事の本質をプロジェクトリーダーをはじめ、すべての要員が理解し、必要なプロセスを完璧に行うことができれば、アセスメントは必要ないであろう。しかし、不可抗力を含め、いろいろな事情によりできていないのが現実である。プロジェクトはスケジュールに追われ、品質に対する地道な活動はおろそかにされがちである。品質を上げ競争を勝ち抜くためには、このようなプロセスの評価と改善に対する投資が必要であることを理解する必要がある。

4.3 採点方法

現在の成熟度レベルの設定と採点方法では、レベル間の幅がありすぎ、ほとんどのプロジェクトがレベル1に落ちてしまう。これは米国での調査結果でも同様である¹¹⁾。これでは、なかなかレベルが上がらず、途中で挫折したり、外注先を選ぶにしても不都合である。レベル内をさらに細分化して評価する等の工夫が必要である。

しかし、これは'87年版をベースとした見解であり、SEI手法のその後の改良、およびISOで検討が進められているSPICEでは、組織をレベルで評価するのではなく、個々のプロセスの状況を示すプロセスプロファイルにより弱点やリスクを評価する方向に向かっており、改善が進んでいる。

また、開発分担の関係で、ある質問内容が直接自分で行っていない場合（たとえばシステム検討等）や、自動化ツールの導入等によりある作業が不用な場合、その質問自体が意味を持たないことがある（適用不可質問）。この場合、「Yes」と同等の扱いをするために、（特に前者の場合）採点結果のバランスを欠くことになるので注意が必要である。外注において一部の工程を発注するよう

な場合、本手法は網羅的であるがため、外注先評価法としては工夫の余地がある。

この点 SPICE では、必要に応じてプロセスを選択できるように改良がなされている。

5. あとがき

本稿では、SEI のプロセスアセスメント手法について試行の概要と、その適用性、課題について考察した。本試行に対しては被診断側のプロジェクトからの肯定的な意見も多く、本手法はいくつかの改良と適用上の課題はあるものの基本的には有効な手法であると考えている。なお、本試行は、現在まだ主流を占めているウォーターフォール形の開発モデル(要求仕様を固めて、設計、製造、テストを段階的に進める開発法)について行ったものであるが、今後は、オブジェクト指向や RAD 等の新しい開発モデルについても考察してみる必要があろう。ISO 9000-3, ソフトウェアライフサイクルプロセスモデル, そして CMM をベースにした SPICE 等, ISO においてソフトウェアプロセスの議論が高まっている。現状では、それぞれ用語やスコープに違いが見られ、位置付けについても必ずしも明確にはされていない。ソフトウェアプロセスアセスメントとプロセスの改善について世界的に議論が高まる中、日本においてももっと議論の輪を広げていきたいものである。

参考文献

- 1) 堀田, 稲田, 浜畑: ソフトウェアプロセスアセスメント手法の評価, 情報処理学会研究報告, Vol. 92, No. 88-4 (Nov. 1992).
- 2) Humphrey, W. S.: Characterizing the Software Process A Maturity Framework, CMU/SEI-87-TR-11 (June 1987).
- 3) Humphrey, W. S., Sweet, W. L. et al.: A Method for Assessing the Software Engineering Capability of Contractors, CMU/SEI-87-

TR-23 (Sep. 1987).

- 4) Kitson, D. H. and Humphrey, W. S.: The Role of Assessment in Software Process Improvement, CMU/SEI-89-TR-3 (Dec. 1989).
- 5) Humphrey, W. S. 著, 藤野監訳, 日本電気ソフトウェアプロセス研究会訳: ソフトウェアプロセス成熟度の改善, 日科技連 (1991).
- 6) Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B. et al.: Capability Maturity Model for Software, Version 1.1, SEI-93-TR-024 (Feb. 1993).
- 7) Paulk, M. C., Weber, C. V., Garcia, S. M. et al.: Key Practices of the Capability Maturity Model, SEI-93-TR-025 (Feb. 1993).
- 8) やわらかなソフトウェアに関する調査研究: ソフトウェア開発に関するプロセス・モデルについての調査研究, 2-007, 情報サービス産業協会 (JISA), 協調システム開発(株) (JSD) (1990).
- 9) Berlack, H. R.: Can ISO 9000 and ISO 9000-3 Assess Software Capability and Maturity?, American Programmer (Feb. 1994).
- 10) Quinitin, M. St.: Quality Models and Standards For Software, CW5693B, ICSQ'93 (Oct. 1993).
- 11) Humphrey, W. S., Kitson, D. H. and Gale, J.: A Comparison of U. S. and Japanese Software Process Maturity, Software Engineering Institute, proc. of the 13th ICSE.

(平成 6 年 11 月 8 日受付)



堀田 勝美 (正会員)

1949 年生。1971 年慶応義塾大学工学部電気工学科卒業。同年日本電信電話公社 (現, NTT) 入社。これまで、交換ソフトウェア開発支援ツール, プログラム構造化, 分散開発システム環境構築, プロセス評価等の研究開発に従事。現在, ソフトウェア研究所ソフトウェア技術研究部主幹研究員, ソフトウェア品質研究グループリーダー。電子情報通信学会会員。平成 6 年度ソフトウェア分野における品質システムに関する検討委員会, ISO/IEC JTC 1/SC 7/WG 2 (ドキュメンテーション), 同 WG 10 (プロセス評価) 委員。