

解説



ソフトウェアプロセス

3. ソフトウェアプロセス評価の動向†

藤野 喜一†

1. 概要

情報化社会の発展にとって、ソフトウェアの品質と生産の向上は最重要課題の一つであり、そのためにはソフトウェアプロセスの評価と継続的改善が必要である。ここで、ソフトウェアプロセスとはソフトウェアの開発・運用・保守に関連する作業とそのつながりおよびそれらに影響を与える種々の要因(人、技術等)であると定義する。そしてプロセスを評価し改善するために、プロセスが持つ技術的側面からのみでなく、人間的側面(人間要素: Human Factor)に関する問題点についての解決も大きな比重を占めている。

本稿では以下の7項目、

- ①ソフトウェアプロセス評価の必要性、
 - ②ソフトウェア製品評価とプロセス評価、
 - ③ソフトウェアプロセス評価モデル(CMM および SPICE)の概要、
 - ④プロセス品質と製品品質との関係、
 - ⑤プロセス評価システムと人間ドックの概念的類似性、
 - ⑥プロジェクトに最適なプロセス評価モデルの必要性、そして
 - ⑦今後の課題
- について述べる。

2. ソフトウェアプロセス評価の必要性

情報化社会の進展にともなってソフトウェアの果たす役割はますますその重要性を増大する一方である。したがって、多様で高度の機能を持つ高品質なソフトウェアを効率良く開発生産すること

が必要とされる。ソフトウェアの品質向上はソフトウェアが存在する限り避けて通れない問題であり、従来は特に製品の信頼性、安全性に重点を置いて研究が行われ成果をあげてきた。

また、日本のコンピュータメーカーやソフトウェアハウスが力を入れてきたソフトウェアの品質管理活動(SWQC)¹⁾の経験によれば、製品品質の良否はプロセスの仕掛け、仕組みの良否に強く依存することが認識され、その結果ソフトウェアプロセスの改善が重要な課題となってきた。このため、より良いソフトウェア製品やサービスを開発、または提供可能なプロセスはいかにあるべきかということについて研究すると同時に、プロセス自身の機能や性能のレベル、およびプロセスを稼働させていくために必要な組織の構成や人材の種類や能力等について、総合的に評価できるプロセス評価システムの研究と実用化の必要性が強く指摘されている。

3. ソフトウェア製品評価とプロセス評価

ソフトウェア製品の品質を計測し評価する方式はかなり以前から広く研究され、特に、ソフトウェア製品の品質評価に使用する品質モデルと、品質を計測する尺度としての品質メトリクスが開発されて効果をあげてきた。このような活動をベースにしてソフトウェア製品のための品質評価モデルの国際標準化の活動がISO/IEC JTC1 SC7/WG6で進められている。

一方、ソフトウェア製品を開発するためのプロセスの機能、構造およびその作業内容を定義するプロセスモデルについても多くの研究が行われるようになり、またSLCP(ソフトウェアライフサイクルモデル)と呼ばれるプロセスモデル標準化の検討も進められている。しかしながら、ソフトウェアを開発するためのソフトウェアプロセスの

† Trends of Software Process Assessment by Kiichi FUJINO (Graduate School of Information Systems, The University of Electro-Communications).

†† 電気通信大学大学院情報システム学研究科

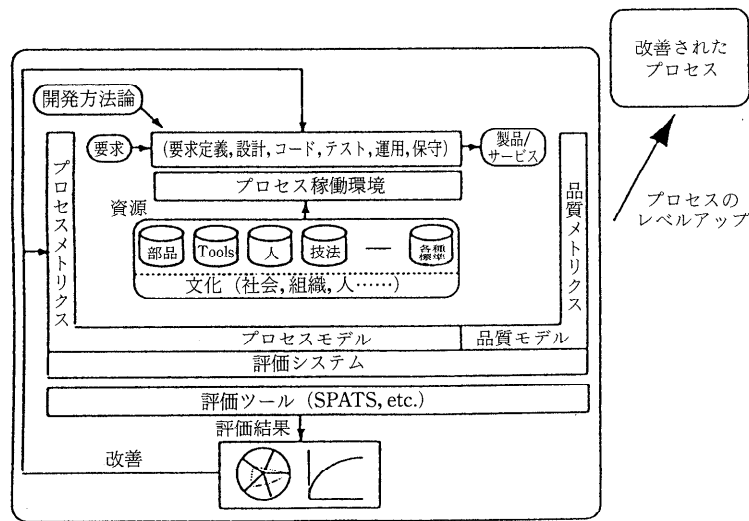


図-1 ソフトウェアプロセスと製品の評価

全体的な能力を定量的に評価するために必要な評価尺度とその計測評価方法から構成されるプロセスメトリクスについては従来あまり明確には定義されてこなかった。ソフトウェアプロセスの能力は、ソフトウェア製品の品質を評価した結果をベースに間接的に評価されてきた。図-1^{2),3)}にこれらの概念図を示す。

しかしながら、1980年代後半からソフトウェアプロセスが持つ総合的な能力を直接的に評価、改善しようとする傾向が強くなってきた。代表的なソフトウェアプロセス評価モデルとしては次の4つをあげることができる。

① CMM : Capability Maturity Model^{4)~7)}

CMMは米国カーネギーメロン大学ソフトウェア生産技術研究所(SEI)のハンフリーによって1987年に提唱されたプロセス成熟度モデル^{8),9)}で、現在もSEIで改良のための研究開発が行われ同時に普及の活動も続けられている。

② SPICE : Software Process Improvement and Capability dEtermination^{10)~12)}

SPICEはソフトウェアプロセスの改善と能力の決定を目的とするプロセス評価モデルであり、同モデルをベースとした国際標準化の活動がISO/IEC JTC 1 SC 7/WG 10において、アメリカ、ヨーロッパ、カナダ、豪州、および日本等の参加の下に進められている。

③ Bootstrap^{13),14)}

ヨーロッパのESPRITプロジェクトで研究さ

れているソフトウェアプロセス評価方式である。

④ ISO 9000-3¹⁵⁾

ハードウェアおよびシステムの開発に関する国際標準であるISO 9001をソフトウェアの開発プロジェクトに適用するためのガイドであり改訂が進められている。

4. ソフトウェアプロセス評価モデル

本章ではCMMとSPICEの二つのソフトウェアプロセス評価モデルの概要について説明する。

4.1 CMM

ハンフリーは組織、作業手順、管理方法、技法、ツール、環境等を総合的に含めたものをプロセスと定義し、プロセスを実行する能力が優れているほど、より良い製品やサービスができるという考え方をベースとして、能力成熟度モデルを構築した。

4.1.1 CMMの評価尺度

CMMは表-1に示す5段階の能力レベルを定義している。また、この能力レベルを尺度としてプロセスの成熟度を計測評価する方法を合わせて提供している。

図-2に成熟度レベルの概念を示す。あるレベルから次のレベルに向上するには、次のレベルへ到達するための改善活動を実行しなければならない。

ハンフリーが以前、日本のコンピュータメーカーやソフトウェア企業約200社をCMMで評価し

た結果は、ごく少数の企業が第2段階で、大部分が第1段階であったと報告している。またアメリカ企業の場合も同様に、第1段階が80%、第2段階が約10%となっている。第3段階以上はきわめて少ないという結果になっている。計測の方法がそれほど厳密でないので評価の精度に問題もあるが、組織全体の能力を評価する考え方は重要である。現在、CMMは米国中心に幅広く使用されプロセスの評価と改善に役立つと同時に、その結果に基づいたCMM自体の改善も進められている。また日本でも企業¹⁶⁾において利用が進んできている。

4.1.2 プロセスカテゴリーのカバー領域

CMMは主要プロセス領域を図-3⁷⁾に示すよ

表1 CMMの能力レベルの定義

初期 (レベル1)	ソフトウェアは作っているが何も管理していない、データもとっていない。
反復可能 (レベル2)	同様なことを繰り返し行い、ある程度統計的管理ができる状態に達したレベル。
定義 (レベル3)	プロセスの作業が定義され、データによるプロジェクト管理も行われて、プロセスが継続的に進歩する基礎が整った状態。
管理 (レベル4)	プロセスのデータ収集を自動化しデータでプロセスを分析し修正する。実質的な品質改善、包括的なプロセス改善が可能な状態のレベル。
最適化 (レベル5)	質的、量的に大きな改善が続けられる状態に達しているレベル。

うに、

- ①管理 (Management) ,
- ②組織 (Organizational) ,
- ③技術 (Engineering)

の三つの広域的なプロセスカテゴリーに分類している。

管理プロセスカテゴリーを見ると、レベル2に進むためには要求管理やプロジェクトの計画、追跡と監視、外注管理等の基本的管理活動を充実することが重要であることが分かる。レベル3では統合ソフトウェア管理、グループ間コーディネート等の管理活動が重要である。レベル4では定量的プロセス管理、レベル5では定常的に変化する環境に対応できる革新的な管理にまで発展する形になっている。

組織プロセスカテゴリーを見ると、レベル3でプロセスの課題への取り組みから始まる事が分かる。そして、レベル4では定量的プロセス管理、レベル5では継続的プロセス改善が可能な環境でのプロセスや技術の変更管理へと発展する。レベル3,4,5を通して組織が成熟するための要件として、プロジェクト横断的な責任の明確化が指摘されている。

技術プロセスカテゴリーは、要求分析、設計、コーディング化、およびテストのような技術的な活動を含んでいる。これらはすべてのレベルで実

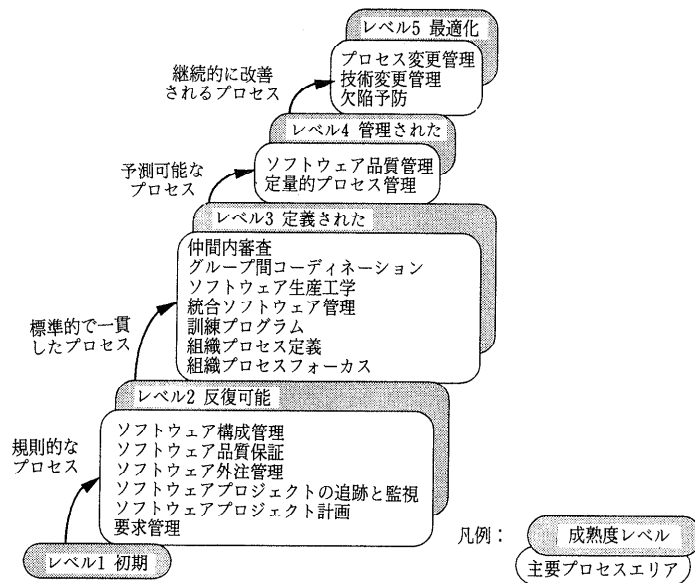


図-2 成熟度レベルの概念

プロセス カテゴリ レベル	管理 ソフトウェアプロジェクト の計画、管理等	組織 上級管理者 レビュー等	技術 要求分析、設計、 コーディング、テスト等
5 最適化	プロセス変更管理		技術変更管理 欠陥予防
4 管理された	定量的プロセス管理		ソフトウェア品質管理
3 定義された	統合ソフトウェア管理 グループ間コーディネーション	組織プロセス フォーカス 組織プロセス定義 訓練プログラム	ソフトウェア生産工学 仲間内審査
2 反復可能	要求管理 ソフトウェアプロジェクト計画 ソフトウェアプロジェクト の追跡と監視 ソフトウェア外注管理 ソフトウェア品質保証 ソフトウェア構成管理		
1 初期	その場しのぎのプロセス		

図-3 主要プロセスと前頁のプロセスカテゴリの対応

表-2 プロセスカテゴリとプロセス

プロセス カテゴリ	顧客-供給者	エンジニアリング	プロジェクト	サポート	組織
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 顧客への対応 ソフトウェアの開発 や移行の支援、適切な 運用や使用方法の 提供 	<ul style="list-style-type: none"> システム、ソフトウェ ア製品、ユーザ文書の 仕様化、実行、保守 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの確立 顧客を満足する製品 やサービスを作成す るための資源の調整 と管理 	<ul style="list-style-type: none"> 他のプロセス カテゴリの プロセス実行 支援 	<ul style="list-style-type: none"> 組織のビジネスゴー ルの確立 組織のビジネスゴー ル達成を援助するプ ロセス、製品、資源の 開発
プロセス	<ol style="list-style-type: none"> ソフトウェア製品/ サービスの獲得 契約の締結 顧客の要求の把握 顧客とのレビュー ソフトウェアの導入 ソフトウェアの運用 顧客サービス 顧客満足度 	<ol style="list-style-type: none"> システム要求設計開発 ソフトウェア 要求定 義開発 ソフトウェア設計開発 ソフトウェア設計実行 ソフトウェア統合テ スト システム統合テスト システムソフトウェ ア保守 	<ol style="list-style-type: none"> ライフサイクルの計画 プロジェクトの計画 プロジェクトチームの 発足 要求定義管理 品質管理 危機管理 資源とスケジュール の管理 請負業者管理 	<ol style="list-style-type: none"> 文書作成 構成管理 品質保証 問題解決 仲間内審査 	<ol style="list-style-type: none"> ビジネスの設計 プロセスの定義 プロセスの改善 トレーニングの実施 再利用の実現 ソフトウェアエンジ アリング環境の提供 作業設備の提供

表-3 プロセスと基本作業項目

プロセスカテゴリ	顧客-供給者	エンジニアリング	プロジェクト	サポート	組織
プロセス	1 ソフトウェア製品/サービスの入手	1 システム要求仕様と設計の開発	1 プロジェクトライフサイクルの計画	1 文書作成	1 ビジネスの設計
基本作業項目	<ol style="list-style-type: none"> 必要性の認識 要求の定義 購入戦略の準備 要求提案書の準備 ソフトウェア製品供給者の選定 	<ol style="list-style-type: none"> システム要求仕様書の作成 システムアーキテクチャの記述 要求仕様の割当て リリース戦略の決定 	<ol style="list-style-type: none"> 製品開発のためのオプションの評価 ソフトウェアライフサイクルモデルの選択 アクティビティおよびタスクの記述 タスクの順序設定 アクティビティの文書化 	<ol style="list-style-type: none"> 文書形式の決定 文書の作成 文書の検査 文書の配布 文書の管理 	<ol style="list-style-type: none"> 戦略ビジョンの確立 ビジョンの展開 品質文化の確立 統合チームの発足 動機の提供 キャリア計画の定義
プロセス	2 契約の締結	2 ソフトウェア要求仕様の開発	2 プロジェクトの		2 プロセスの定義
基本作業項目	<ol style="list-style-type: none"> 最終契約前のレビュー 契約交渉 独立な代行者への 窓口の確定 外注業者管理 	<ol style="list-style-type: none"> ソフトウェア要求仕様の決定 ソフトウェア要求仕様の分析 運用環境に対する影響の注 顧客との要求仕様の評価 反復のための要求仕様 			

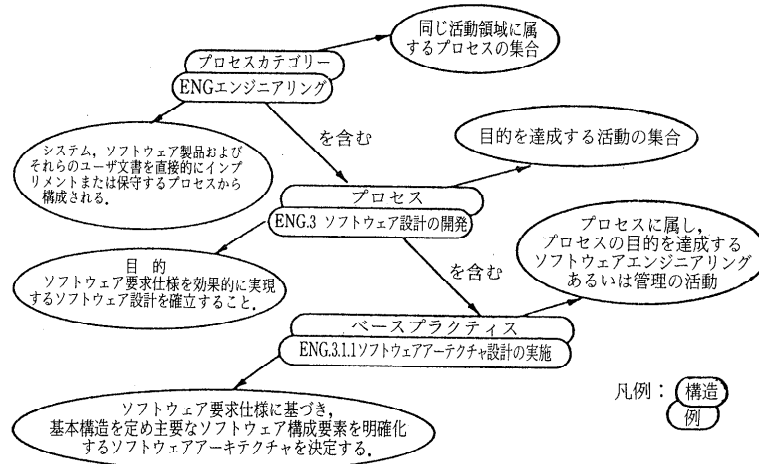


図-4 SPICEのプロセスモデル

表-4 プロセスメトリクスの関係

能力レベル	コモンフィーチャ	ジェネリックプラクティス
#5 継続的に改善している	・組織能力の改善	・プロセス効力の目標の確立・標準プロセスの継続的改善
	・プロセス効力の改善	・原因の分析に実施・定義されたプロセスの継続的改善
#4 定量的に管理された	・測定可能品質目標の確立	・品質目標の確立
	・客観的実行管理	・プロセス能力の決定・プロセス効力の使用
#3 適切に定義された	・標準プロセスの定義	・プロセス標準化・プロセス標準適合
	・定義されたプロセスの実行	・適切なプロセスの使用・内部プロセスの実施・適切なプロセスの使用
#2 計画・追跡された	・実行の計画	・資源配分・責任割当・プロセスの文書化・ツールの供給・教育 ・プロセスの計画
	・訓練された計画	・計画・標準・手続きの説明・構管理の実行
	・実行の検証	・プロセスの追従の検証・作業製品の監査
	・実行の追跡	・測定と伴った追跡・調整活動
#1 非形式的に実行された	・ベースプラクティスの実行	・プロセスの実行
#0 実行されない	・なし	・なし

行されるが、レベル3では工学的原理、レベル4では統計的なプロセス管理、そしてレベル5では継続的に測定可能な改善等の方向に進化する。

CMMとSPICEではプロセスカテゴリーの分類と主要なプロセス領域との関係が異なる。

4.2 SPICE

SPICEはCMMの発展系として研究が進められている。本節ではSPICEの研究の概要について説明する。

4.2.1 SPICEのモデル

SPICEのプロセスモデルはソフトウェアプロセスの実行に必要な基本作業をベースとして階層的に構成される。

このプロセスモデルはプロセス全体を次の5つのプロセスカテゴリー、すなわち、顧客-供給者(CUS)、エンジニアリング(ENG)、プロジェクト(PRO)、サポート(SUP)、組織(ORG)に分類している。また、各プロセスカテゴリーは複数個のプロセスと呼ぶ作業群から構成される。さらに、各プロセスは複数個の基本作業項目(Base Practice: 基本プラクティス)の集合から構成される。

表-2にプロセスカテゴリーの特徴とそれを構成するプロセス、表-3にプロセスを構成する基本作業項目、図-4にプロセスモデルの構造を示す。

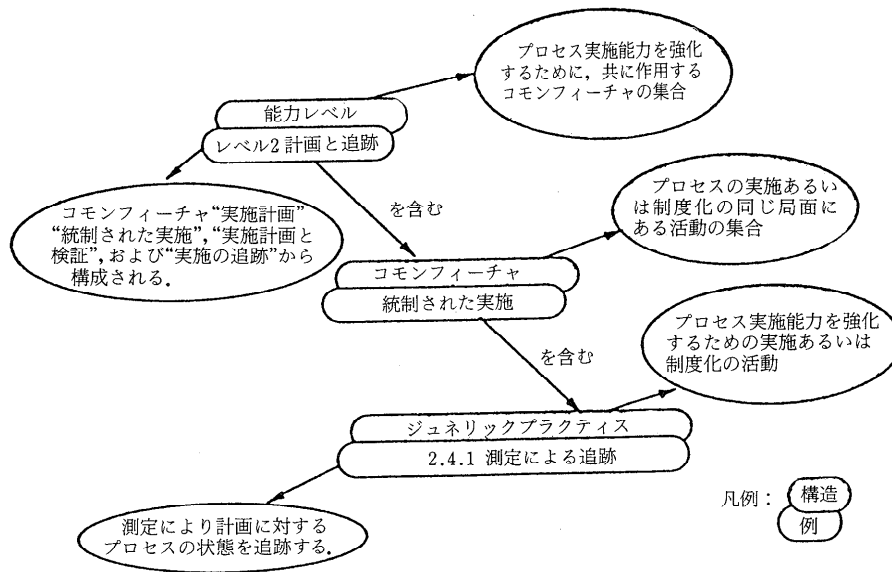


図-5 SPICEのプロセスメトリクス

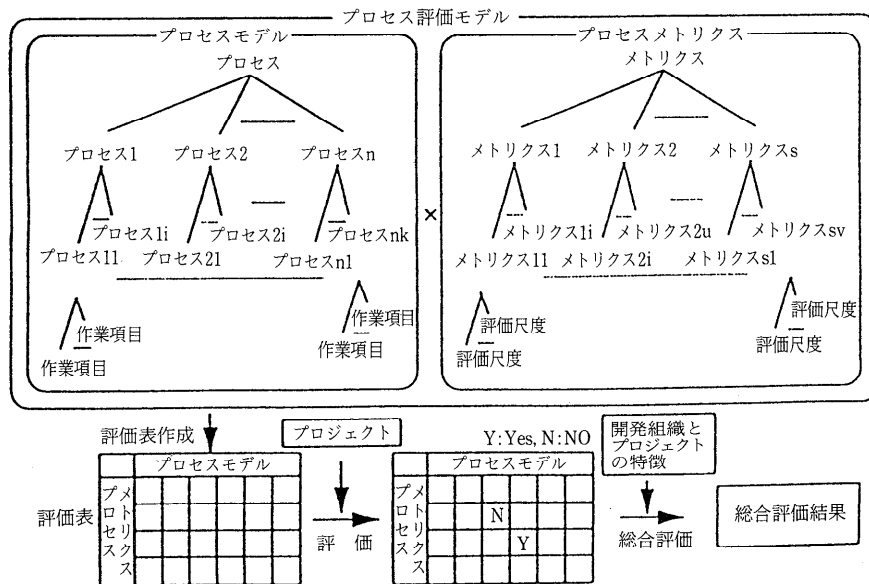


図-6 プロセス評価システムの構造

プロセスカテゴリー、プロセス、および基本作業項目のような3段階の階層的関係を持つプロセスモデルは一般的に次のように表現できる。
 プロセス全体 = {プロセスカテゴリー_i | i = 1, n}
 プロセスカテゴリー_i = {プロセス_{i,j} | j = 1, n_i}
 プロセス_{i,j} = {基本プラクティス_{i,j,k} | k = 1, n_{i,j}}

4.2.2 SPICEのプロセスメトリクス
 SPICEでは次の6つの能力レベルを持つ。
 レベル0 (何もしていないレベル)

レベル1 (非形式的に実行されている)
 レベル2 (計画し追跡されている)
 レベル3 (適切に定義されている)
 レベル4 (定量的に管理されている)
 レベル5 (継続的に改善している)

各能力レベルは複数の共通特質 (Common Feature), さらに各共通特質は複数のジェネリック作業 (Generic Practice) に展開される。表-4にこれらの関係を示し、図-5にプロセスメトリクス

表-5 SPICE のガイドライン

プロダクト		概要
IG	Introductory Guide	導入ガイド
PAG	Process Assessment Guide	アセスメントの実施、結果のまとめ方等をガイド
FIG	Process Improvement Guide	アセスメント結果を利用して、プロセスを改善する方法をガイド
PCDG	Process Capability Determination Guide	アセスメント結果を利用して、開発組織の能力評価を行う方法をガイド
ATQG	Assessor Training & Qualification Guide	アセッサ育成用の訓練プログラムの開発、第3者アセッサ資格のためのガイド
BPG	Baseline Practices Guide	アセスメントの基準として、望まれるソフトウェア活動を規定
AI	Assessment Instrument	アセスメントを行い、データを抽出するために必要なツールな要件、例

スの構造を示す。このジェネリック作業が能力レベル判定のチェックリストとなる。

実際のプロセス評価では、プロセスカテゴリーを構成するプロセスあるいは基本プラクティスと、ジェネリック作業を組み合わせた評価表を作成する。その上で、実際のプロジェクトにおけるプロセスの成熟度状況をプロセスごとあるいは基本プラクティスごとにジェネリック作業の内容と突き合わせて評価し、その評点を記入する。さらに、開発組織とプロジェクトの特徴を勘案して、評価の対象であるプロセス全体またはプロセスカテゴリーの能力レベルを総合的に評価する。以上の関係を図-6 に示す。

4.2.3 SPICE のガイドライン

SPICE の概念や利用法を明確にするため、現在7つのガイドラインが作成されている。各ガイドラインの概要をまとめたものを表-5 に示す。WG 10 の活動も各ガイドライン単位に進められているが、現時点ではBPGとPAGが基本的なガイドラインと考えられている。

4.2.4 SPICE の試行結果

このプロセス評価モデルは現在国際的な検討が進行している段階であり、参加各国のワーキンググループによる試行が開始されたところである。使いやすく、文化的に見ても片寄りがなく、かつ効果的なプロセス評価モデルを開発するには、研究、試行、改善を繰り返す必要がある。日本に対しても試行評価活動と技術的な提案による貢献が求められている。

実際、ISO/IEC JTC 1 SC 7/WG 10 の国際標準化活動に対応している SC 7/WG 10 国内委員会ではすでに1次試行を実施し、国際WGに対

して試行結果の報告および改善提案等を行っている。試行の概要は次のようである。

①試行評価の目的は、SPICE の長所、短所を識別し、SPICE 改善施策を提案することである。

②評価対象プロセスとして、エンジニアリングプロセスカテゴリーから8プロセス、サポートプロセスカテゴリーから5プロセスを選んだ。

③評価方法は、2段階評価(Yes/No)と4段階評価(Fully/Largely/Partially/Not Adequate)の二つの方法により実施した。

④試行参加企業はNTT、NTT ソフトウェア、情報数理研究所、東芝、日本DEC、NEC 通信システム、日本IBM、日立、富士通、三菱電機の10社で、それぞれが2プロセスずつ分担した。

⑤試行結果は大部分のプロセスがレベル1~3であり、レベル4と5の評価は少なかった。

⑥試行の結果、次の問題点があげられた。

a) 評価法に関して

- ・レベル5に達していながらレベル4を満たしていないプロセスがある。

- ・詳細な評価法の他に大まかな評価法が必要である。

b) 評価工数に関して

- ・1プロセスあたり2~10時間かかった。

c) 評価ツールに関して

- ・BP×GPによる各評価項目を理解しやすくするために補足資料が必要である。

5. プロセス品質と製品品質との関係

先に述べたようにプロセス成熟度による、プロセス評価の基本的考え方は

◎「良いプロセスから良い製品ができる。」

という経験的仮定に基づいている。一方、開発を行う、あるいは開発を依頼する立場からすると

◎「良い製品を作るためには、どんなプロセスが必要か？」

という疑問が生じる。プロセス成熟度モデルによる能力レベルはその疑問に答えるものである。しかし、それだけでは十分ではない。プロセス品質と製品品質の関係について、

プロセスの品質を Q_{pc} (プロセス)

製品の品質を Q_{pd} (製品)

とするとき、これらの関係は形式的に次式のように表現できる。

Q_{pd} (製品)

$= Q_{pc}$ (プロセス (仕掛け, 仕組み))

* Q_{rq} (実際の要求仕様)

* Q_{om} (実際の組織, 人材, 知識, 教育)

* Q_{it} (実際の技術, 情報, 部品, 環境)

* Q_{mt} (モチベーション)

この式から分かるように、与えられたプロセスによって開発される製品が真に良い製品であるためには、プロセスが持つ能力レベルすなわちプロセスの仕掛け・仕組みの能力レベルはもちろんであるが、このほかの重要な要因として、このプロセスに与えられる実際の要求仕様の品質、実際の組織、人材、知識、教育の品質、実際の技術、情報、部品、環境等の品質、ならびに個人、チーム等プロジェクト構成メンバが持つモチベーションの品質等がある。つまり、製品の品質は上記の要因を積算して予測できることになる。

プロセス能力は製品品質を決定する一要因であるが、そのウェイトは非常に高いと考えられる。プロセスを評価した結果得られるプロセスの成熟度レベルと、実際に開発された製品の品質との間の相関関係を検証することは、プロセス評価モデルの有効性を決定する上で重要な研究課題の一つである。

以上述べてきたように、プロセス評価の際に、仕掛け・仕組みだけでなく、人間的要因が重要なことは日本における総合的ソフトウェア品質管理活動の経験から強く指摘されてきたことであり、プロセスを継続的に改善するためにはトップから担当者まで各々の役割を十分認識して、活動することが必須条件である。

6. プロセス評価システム (プロセスドック) と人間ドックの概念的類似性

比喩的に考えると、プロセス評価システムはその目的と機能が、ちょうど人間ドックの目的と機能に概念的には非常に類似した性質を所有していると考えられる。

6.1 人間ドックの機能

一般に、人間ドックは定期的に1年または半年ごとに半日から1日入院し、身体各部分の外的な計測データおよび血液検査データを計測する。そして、計測データと標準データとの比較分析により受検者の各内臓器官、血管系、神経系、その他の身体各部および全身的な健康状態を診断する。場合によっては、より高度な精密検査を実施し受診者の健康状態をより詳細に診断する。必要ならば、適切な治療を受けるよう勧告する機能を持っている。さらに、診断結果をデータベースに蓄積して受診者の将来の健康管理に役立てる。

6.2 プロセス評価システムの機能

実際、プロセス評価システムによる評価は以下のような手順で実施される。()内は人間ドックの場合に対比したもの。

①評価対象の組織、プロジェクトを選定する (受診の通知)。

②選定されたプロジェクトのプロセス能力の現状を質問応答形式の評価表によって計測したデータを評価表に記入する (検査項目の確定と診察)。

③評価データを分析して、プロセス能力が現在のどのレベルにあるかを判定する (診察結果の通知)。

④プロセス能力の判定結果に基づいて、プロセス改善のための対策案を策定し、プロジェクトマネージャや部門責任者と相談し勧告する。この際、最終目標と現在のレベルを比較して実現可能な対策を立案する (追検査および治療の勧告)。

⑤ソフトウェアプロセス改善部門が実行計画を立て、実際の改善作業を推進して、改善されたプロセスを使用して次のソフトウェア開発を行う (勧告にそった処置)。

ここで、プロセスの継続的な改善を目的とするプロセス評価システムをプロセスドックと呼ぶことにする。人間ドックのようにプロセス評価を定期的に行うことにより、プロセス品質ならびに製

品品質の一層の向上が期待できるであろう。

よって、プロセス能力の評価を行い必要な改善策を提案するプロセス評価システムの機能は、人間ドックの機能と類似点が多いと考えられる。

7. プロジェクトに最適なプロセス評価モデルの必要性

現在、国際的に検討が進められている SPICE によるプロセス評価モデルの構成は、基本的にはウォータフォール型の方法論を使って大規模なソフトウェアプロジェクトを行うプロセスを評価するのに適しているのではないかと指摘する人が多い。しかしながら、実際のソフトウェアプロジェクトでは、スパイラル、追加型開発、オブジェクト指向開発、ラピッドプロトタイピング、あるいは部品ベースの開発方法等、いろいろなプロセスモデルが使用されるようになってきた。

これに対して、SPICE の開発者は特にウォータフォール型のプロセスを対象としているのではないので、どんなプロセスの評価にも使えると主張している。

開発すべきソフトウェアの属しているドメイン、規模、品質、信頼性への要求や使用する技術等によって開発方法論が異なってくるのが当然考えられる。

上記主張は、開発対象のソフトウェアの属性、規模等を考慮した最適な開発プロセスモデルの構成、言い換えれば、プロセスモデルのカスタマイズが前提となっている。したがって、最適なプロセス評価モデルを定義できるカスタマイズの指針等が必要になる。

この方法によって、あるドメインに属し、ある範囲の規模を持ち、類似したシステム属性を持つソフトウェア開発プロジェクトに最適なプロセスを構築し、さらに定常的に能力を改善していくことが可能になると考えられる。

以上述べたことを図-7 に示す。

8. 今後の課題

次に、プロセス評価に関する今後の課題を述べる。

①プロセス評価システムはまずプロセスの自己診断の目的で利用することが望ましい。そして、プロセス評価モデルをできるだけ多くの人が理解

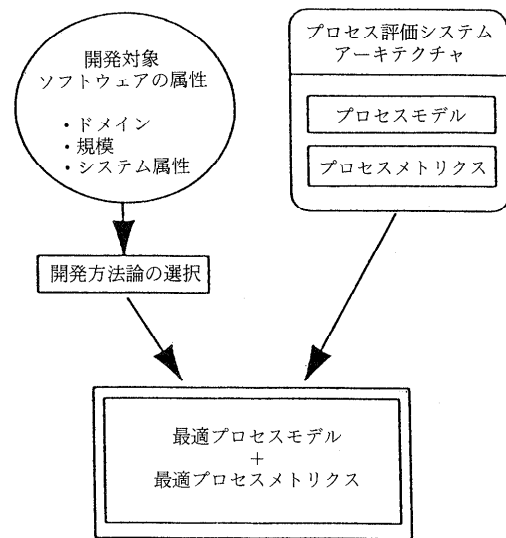


図-7 最適なプロセス評価モデル

して活用することにより、それぞれの部門や組織のプロセス改善に役立てるように努力していく必要がある。

②プロセス評価の結果を蓄積して評価ノウハウデータベースを作成する。これによってプロセス評価尺度やプロセス評価モデル自体を改善することができる。

③プロセス評価を実施する際に、部門またはプロジェクト責任者から見てどのプロセスカテゴリー、あるいはプロセスから評価したいか、またどのレベルあたりに自分のプロセスの能力が位置しているかを判断して、そこから評価を始める等の工夫をすることにより、評価の効率を上げることが可能になる。

④現在の SPICE を使用したプロセス評価はかなり時間がかかることが指摘されている。このため、評価を効率化するため、評価の手順の工夫、プロセス評価の方法自体の簡素化、およびプロセス評価用ツールの検討¹⁷⁾も必要である。

⑤プロセスの評価結果と、プロダクト（製品）の品質、生産性の評価結果との相関関係の分析が重要な課題である。

⑥ヒューマンファクタを考慮した日本的な総合的品質管理(TQM)の考え方と、CMM や SPICE 等との関連付けが必要である。言い換えれば、日本が持っている文化的なものとの調整が必要であろう。

⑦プロセス評価モデルを標準化していくためには、プロセスに関係する他の標準、たとえばSLCP(ソフトウェアライフサイクルプロセス)等との内容の整合も必要となる。

以上今後の課題を述べてきたが、プロセス評価を実施する際、どの程度まで厳密な尺度で評価するのがよいかという問題がある。

たとえば、ある作業を実行する場合、ジョブ記述書を個人レベルまで厳密に書かなくても、グループ単位に記述して、後はグループ長の指示と判断に任せて創意工夫の余地を与えて作業を進める方がよいという考えもある。実際、プロジェクト計画を立てる際にあまりに厳密な作業計画ができるかという問題もある。

一方、我が国では長年にわたって、日本的なソフトウェア品質管理活動を実施して多くの成果をあげてきている。その活動の中に、プロセス評価システムをどのように取り込んで科学的に活用していくかということを考える必要がある。日本的QC活動は現状を分析し、それがあべき姿と対比して、その間のギャップを明確にする。そして、そのギャップをどんな対策と資源、時間をかけて解消するか、すなわち継続的な改善活動を実施してあべき姿に持っていくかということである。言い換えれば、プロセス能力評価システムと日本的QC活動とをうまく調和させることが重要であると思っている。

謝辞 本稿を作成するにあたり、ご支援いただいたWG10の委員の方々、および協力していただいた電通大研究室の込山俊博、小元規重の両氏に感謝する。

参 考 文 献

- 1) 水野幸男監修：NECのSWQC活動「ソフトウェアの総合的品質管理」, 日科技連 (1990).
- 2) Fujino, K. : Concept of Software Factory Engineering, NEC R&D No.94, pp.103-119 (July 1989).
- 3) Fujino, K. and Shigo, O. : Software Factory Engineering, Handbook of Industrial Engineering-2nd. Ed., John Wiley& Sons, Inc., pp.142-167 (1991).
- 4) Humphrey, W. S.: Managing the Software-Process, SEI, Addison-Wesley, 1989, 「ソフトウェアプロセス成熟度の改善」, 藤野喜一監訳, 日本電気ソフトウェアプロセス研究会誌, 日科技連 (1991).
- 5) Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B. and

Weber, C. V.: Capability Maturity Model for Software, Version 1.1, CMU/SEI-93-TR-24 (Feb. 1993).

- 6) Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B. and Weber, C. V.: Capability Maturity Model, Version 1.1, IEEE Software (July 1993).
- 7) Paulk, M. C., Weber, C. V., Garcia, S. M. et al.: Key Practices of Capability Maturity Model, Version 1.1, SEI-93-TR-25 (Feb. 1993).
- 8) Humphrey, W. S.: Characterizing the Software Process A Maturity Framework, CMU/SEI-87-TR-11 (June 1987).
- 9) 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).
- 10) SPICE Baseline Practices Guide, Document BPG/TP/BPG.101 (Jan. 1995).
- 11) SPICE Process Assessment Guide, Document PAG/TP/PAG.010 (Apr. 1994).
- 12) SPICE Process Improvement Guide, Document PIG/TP/PIG.003 (July 1994).
- 13) Bootstrap Team, Bootstrap:Europe's Assessment Method, IEEE Software (May 1993).
- 14) Haase, V., Messnarz, R., Koch, G., Kugler, H. J. and Decrinis, P.: Bootstrap: Fine-Tuning Process Assessment, IEEE Software (July 1994).
- 15) 飯塚悦功編：ソフトウェアの品質保証 ISO 9000-3 対訳と解説, 日本規格協会 (1992).
- 16) 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, 情報処理学会研究会報告, Vol.92, No.88-4 (Nov. 1992).
- 17) 小元, 込山, 藤野：ソフトウェアプロセス評価支援システム「SPATS」について, 情報処理学会研究報告, Vol. 95, No.102-28 (Jan. 1995). (平成7年3月18日受付)



藤野 喜一 (正会員)

1931年生。1955年早稲田大学理工学部数学科卒業。1957年同大学院修士課程修了。同大生産研究所などでソフトウェアを研究。1968年NECに入社。中央研究所を経て、ソフトウェア基本ソフトウェア開発本部長、ソフトウェア生産技術研究所長、支配人などを歴任。1994年電気通信大学大学院情報システム学研究教授、同研究科長。理学博士。現在ソフトウェア生産技術とくに、ソフトウェアプロセス成熟度、計測評価技術、情報システム記述言語に関心をもつ。ISO/SC 7/WG 10主査、著書「ソフトウェア生産技術」(電子情報通信学会)ほか。1981-1982情報処理学会理事、第30回大河内記念技術賞受賞、平成5年度山内業績賞受賞。IEEE会員。