

# CMM/CMMIによるプロセス改善の動向について CACのソフトウェア・プロセス改善活動に期待する

アイ・ビー・エムビジネスコンサルティングサービス株式会社  
金融事業本部アプリケーション・イノベーション  
ICPマネージングコンサルタント  
CMU/SEI認定SCAMPIリードアプレイザー  
CMU/SEI認定CBAIPIリードアセッサー



阿部 泰博氏

## 1. はじめに

「顧客満足」は、激化する今日の競争社会の中で生き残り繁栄しようとしている多くの会社の方針となっており、ソフトウェア組織においても同様である。多くのソフトウェア組織が顧客満足に焦点を当てているが、ソフトウェアの品質に関してはまだまだ低いという認識が一般的である。

品質向上のために、20年以上前からソフトウェアに関する新しい方法論や技術の導入に取り組んできたが生産性と品質の向上は一向に図られていない。

品質と生産性向上のためにソフトウェア・プロセス成熟度モデル (Capability Maturity Model=CMM) を使用したプロセス改善に取り組んでいる組織がここ数年増加している。

筆者は2002年7月より、途中6ヵ月間のブランクがあるが、CACのSW-CMMによるプロセス改善活動のご支援に参画させていただいている。その間には、2004年3月に金融システムビジネスユニット・バンキング業務ソリューション第二構築センター (当時) にてSW-CMMレベル3達成という成果があり、その後もCAC内にレベル3の横展開を図っている。当支援を通じてCACに期待する点を本稿で述べる。

本稿の構成は以下のとおり。

最初に、ソフトウェア・プロセスの効率的な管理を組織レベルで取り組むための方法論である、CMMの発展と能力成熟度モデル統合 (Capability Maturity Model Integration=CMMI) の概要について述べる。次に、プロセス改善の動向として、SW-CMMからCMMIに移行しつつある状況について述べる。そして、QCD (Quality = 品質、

Cost = コスト、Delivery = 納期) 向上には継続的なプロセス改善を通じてCMMIレベル5を最終目標とすることの必要性を論じ、CACに対する期待を述べる。

## 2. CMMの概要

### 2.1 CMMの発展

米国国防総省の発注したソフトウェアに問題が多発し、米国会計局のまとめでもソフトウェア開発プロジェクトに多数の遅延/途中での挫折が報告された。

この結果、米国国防総省 (Department of Defense = DoD) はソフトウェア関連企業に対する能力評価法の開発を要請し、1986年11月にカーネギーメロン大学 (Carnegie Mellon University = CMU) のソフトウェア・エンジニアリング研究所 (Software Engineering Institute = SEI) が開発を開始して1987年9月に「プロセス成熟度の枠組みの概要」と「成熟度質問表」を公表した。

これを発展させ、1991年8月にソフトウェア能力成熟度モデルV1.0 (Capability Maturity Model for Software v1.0 = SW-CMM) としてまとめたものがCMMの起源である。

その後も発展を続け、1993年2月にV1.1となり、1997年にV2.0 Draft-Cが発行されたが、DoDの指示によりSW-CMMの改良は中止となり、CMMIの中に組み込まれ、2002年3月にCMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1が発行された。なお、SEIによるSW-CMMのサポートは2005年12月までである。

### 2.2 CMMIの概要

CMMIの概要を簡潔に述べる (参考文献1)。

## 2.2.1 CMMIの概要

- 1) システム開発ライフサイクル全体に関連するプロセスを、24のプロセスエリア\*1に分類し、プロセス改善の道筋を提供
- 2) SW-CMM、SE-CMM\*2、IPD-CMM\*3、SA-CMM\*4の統合
- 3) ハードウェアやソフトウェアの開発と製品開発プラクティスを包含したプロセスの改善の道筋とベストプラクティスを提供
- 4) 2つの表現形式 (Representation) を提供
  - ・組織全体のプロセス改善に適用可能な5段階の成熟度を定義した段階表現形式 (Staged Representation)
  - ・プロセスエリアごとの改善に適用可能な6段階の成熟度を定義した連続表現形式 (Continuous Representation)

## 2.2.2 SW-CMMとの違い

- 1) プロセスエリアの追加と変更
  - ・レベル2：「測定と分析」が1つのプロセスエリアとして独立 (プロジェクトレベルにフォーカス)
  - ・レベル2/3：要件管理に加え、要件開発の追加 (要件定義と充足確認の重視)
  - ・レベル3：リスク管理の独立、エンジニアリング・プロセスの詳細化・充実
  - ・レベル4：定量的 (統計的) 管理の充実
- 2) 豊富なプラクティス

SW-CMMではどのように実装するかは、各組織が考えなければならなかったが、CMMIでは豊富なプラクティスが用意され、それぞれに典型的な成果物を掲載することで、より具体的な改善活動の実現が可能となっている。
- 3) 明確なゴールとプラクティス

SW-CMMでは複数のプラクティスがいくつかのゴールにまたがっていたが、CMMIではゴールに対してプラクティスが明確に定義されていてわかりやすい。
- 4) 第一線および組織レベルでのプロセス評価活動の柔軟性

統合され改良された新モデルによる、SW-CMMで培ったプロセス評価活動をさらに改善することが狙いである。連続表現活用によりプロセス領域ごとに改善達成度を把握可能なほか、クラスB (非公式)、クラスC (簡易) 評価のアプリケーションが可能となっている。

## 3. プロセス改善の動向

### 3.1 日本のソフトウェア開発における課題

ハードウェアやソフトウェアへのオープン技術の採用が進み、国際的なIT化の急速な流れとともに、ソフトウェア開発に対して、より早く、より安く、品質の高い開発が要求されるようになった。

この結果、欧米の企業では、品質が高くコストが安いインドのソフトハウスの利用が進められている。一方、日本のソフトハウスは国際市場での競争に参加せず、国内市場のみを相手にしている状況である。この状況を打開するためには、日本のソフトウェア開発は、国際的に通用する開発手法やマネジメント手法を積極的に採り入れる必要がある (参考文献2)。

### 3.2 ソフトウェア・エンジニアリング・センターの設立

前述の課題を解決するために、2004年10月1日、情報処理推進機構 (Information-technology Promotion Agency = IPA) は、ソフトウェア開発に携わる技術者および研究者が産学官の枠組みを超えて参画するソフトウェア・エンジニアリング・センター (Software Engineering Center = SEC) を設立した。

SECの活動概要は、

- 1) エンタープライズ系ソフトウェアと組み込みソフトウェアの開発力強化に取組むとともに、その成果を実践/検証するための先進ソフトウェア開発プロジェクトを産学官の枠組みを越えて展開する。
  - 2) こうした活動から日本のソフトウェアの競争力向上を実現し、技術開発の推進/国際標準の獲得/中心となる人材の育成を図る。
- となっている (参考文献3)。SECの設立に伴い、日本のソフトウェア開発でも、国際的に通用する開発手法やマネジメント手法を、積極的に採り入れる環境が整いつつある。

### 3.3 CMMIによるプロセス改善の動向

現在のソフトウェア開発では、短納期かつ低コストという制約の中で高品質が要求され、その一方でユーザーの要求は多様化、相次ぐ仕様変更への対応、常に新しい技術が取り入れられるなど、これを取り巻く環境はますます厳しくなり、QCDの向上は以前にも増して大きな課題になっている。このような環境変化の中、目標とするQCDを達

\*1) SW-CMMは18のキープロセスエリア

\*2) Systems Engineering CMM

\*3) Integrated Product Development CMM

\*4) Software Acquisition CMM

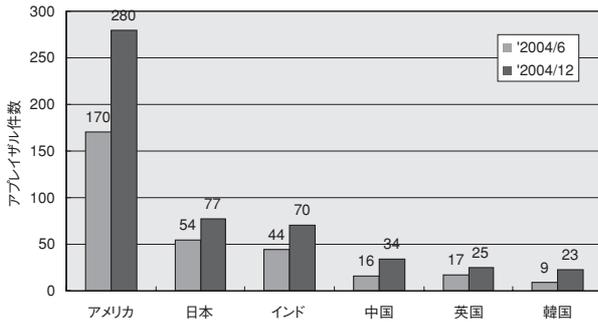


図1 CMMIアプライザル国別件数

成するために、多くの企業が、CMMIを用いてプロセス改善活動に取り組み始めている。

図1は、CMMIがリリースされた2002年4月から2004年12月までの間に実施され、SEIに報告されたアプライザルの国別件数（上位6カ国）である（参考文献4、5）。2004年の後半だけで50%以上の伸び率を示しており、SW-CMMからCMMIに移りつつあることが把握できる。米国に次いで、日本でも積極的に導入が進められていることがわかる。しかし、内訳を見ると大部分が大手ベンダー系で占められている（参考文献6）。また、インド、中国、韓国などでの伸び率が高く、積極的に推進されていることが把握できる。

## 4. CMMIへの移行と継続的プロセス改善

### 4.1 CMMI導入の効果

CMMIによるプロセス改善を実施した企業からSEIに報告があった導入効果事例を以下に示す（参考文献7）。

#### 1) 納期の短縮

- ・リリースまでの期間を50%短縮（Boeing社、豪州）
- ・マイルストーンの遵守率がおよそ50%から95%に向上（General Motors社、米国）
- ・遅延日数をおよそ50日から10日以内に削減（General Motors社、米国）

#### 2) 生産性の向上

- ・CMMIによる厳格なエンジニアリング手法の適用により生産性が大幅に向上（Fort Sill Fire Support Software Engineering Center、米国）
- ・1992年をベースラインとして、（再利用も含めて）1997年にSW-CMMレベル5でおよそ80%、2001年にCMMIレベル5で140%向上した（Lockheed Martin Systems Integration社、米国）
- ・3年間で25%の生産性向上（Siemens Information Systems社、インド）

#### 3) 品質の向上

- ・CMMI導入前に比較して、100万SLOC単位あたり、50%

のソフトウェア障害の削減（Lockheed Martin Systems Integration社、米国）

- ・CMMIレベル5での障害発生率が、SW-CMMレベル5時に比較しておよそ1/3に減少（Lockheed Martin Maritime Systems & Sensors-Undersea Systems社、米国）
- ・テスト開始前の障害除去率が50%から70%に減少、またKLOC当たりのリリース後障害が0.35件になった（Siemens Information Systems社、インド）

#### 4) 投資対効果

- ・品質活動において5:1のROIを達成（Accenture社、米国）
- ・トレーニングと障害の予防に費やした時間に対して、障害が避けられたことの効果が13:1のROIとなった（Northrop Grumman Defense Enterprise Systems社、米国）
- ・コストパフォーマンスの向上により372万ドルのコストを削減（Raytheon North Texas Software Engineering社、米国）
- ・SW-CMMレベル4からCMMIレベル5で、3年間ROIは2:1（Siemens Information Systems社、インド）

以上の例からわかるように、CMMIに取り組んだ企業ではQCDの大幅な向上が達成できており、投資対効果も期待できることがわかる。

### 4.2 継続的プロセス改善とCMMIへの移行の勧め

レベルごとの欠陥に関するSEIの調査結果は図2のとおりである（参考文献8）。この数字は大部分が米国企業のものであるため、そのまま日本の企業に当てはめることはやや疑問ではあるが、図2をみてもわかるように、レベルが上がるに従って欠陥率が良くなっている。このことはSEIに報告されている種々のレポートでも明らかである。また、品質が向上すれば手戻りが減るために生産性の向上にも寄与する。したがって、品質向上を目指すためにはレベル5達成を最低限の目標とすべきである。

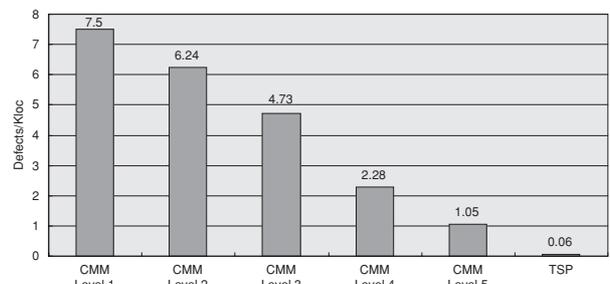


図2 レベル別欠陥率

最近のSEPG\*5 Conferenceでは、CMMIとTSP/PSP\*6あるいは6シグマといった他のモデル等との組み合わせにより高度なプロセス改善を目指す組織が増えてきており、発表数も半分くらいを占めるようになってきている。

しかしながら、日本においては、「ISO9000のように、資格取得が目的化してしまい、制度が形骸化する恐れがある」という経済産業省の中間整理案に対するコメントでも指摘されているように、SW-CMMやCMMIに取り組んだ企業は、目標とするレベルを達成すると継続的なプロセス改善を止めてしまうことが多いように思われる。米国の事例では、Lockheed Martin社のようにCMMIのレベル5達成後も四半期ごとに各部門に対して内部アプレイザルを実施し、真の意味のレベル5を実施している企業もある。

CACでは、一部門でのSW-CMMレベル3達成後も、継続的なプロセス改善を実施して横展開を図っている。今後は、より戦略的にプロセス改善を実施し、早期にCMMIレベル5を達成されることを期待する。なぜなら、プロセスの可視化は赤字プロジェクトの発生を防ぐことにつながり、経営成績の向上にも貢献するからだ。「4.1 CMMI導入の効果」でも述べているとおり、プロセス改善は投資対効果が必ず期待できるので、プロセス改善にかかるコスト（品質コスト）を、経費ではなく戦略的な投資とみなして今まで以上に重点的に実施することを勧める。

また、CACは中国の子会社を活用したオフショア開発を進めているが、日本国内の開発部門のメンバーは、自分たちのスキル育成を怠るとオフショアに仕事を奪われてしまう可能性があるという危機意識を持って、プロセス改善とスキル育成に取組まれることも期待したい。

## 5. 終わりに

CMMIは、組織がプロセス改善を目指そうとしたとき非常に強力な支援ツールになることは、世界中で約3000\*7もの組織が導入していることから、紛れもない事実である。したがって、CACにおいても、CMMIによる継続的なプロセス改善を実施してQCDの向上を図るならば、その結果として顧客の満足度が向上し、会社の業績向上という効果も得られるはずである。それはすなわち、CACの原点である「お客様に卓越したサービスを提供する」ことの実現、および中期経営戦略の達成に貢献するものと言えよう。CACのプロセス改善活動のご支援に参画させていただいている者として、そのような取組みを着実に続けられることを期待する。

## 〈参考文献〉

1. Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute (<http://www.ipa.go.jp/software/sec/download/cmmi.php>) 『能力成熟度モデル統合 (CMMI) , 1.1版』(2002年3月、翻訳版2004年4月)
2. 経済産業省/ソフトウェア開発・調達プロセス改善協議会 『我が国ソフトウェア開発・調達プロセス評価指標 (日本版CMM) の策定に向けて (案) (中間整理)』(2001年)
3. ソフトウェア・エンジニアリング・センター: 「ソフトウェア・エンジニアリング・センター」(SEC) の概要 (<http://www.ipa.go.jp/software/sec/about/index.php>)
4. Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute発行: *Process Maturity Profile Of the Software Community SEMA 2004 Mid-Year Update* (2004年8月)
5. Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute発行: *Process Maturity Profile Of the Software Community SEMA 2004 Year End Update* (2005年3月)
6. *List of Published SCAMPI Appraisal Results* ([http://seir.sei.cmu.edu/pars/pars\\_list\\_iframe.asp](http://seir.sei.cmu.edu/pars/pars_list_iframe.asp))
7. Mike Phillips: *CMMI-Version 1.2 and Beyond, P7-10, SEI, SEPG2005* (2005年3月)
8. Noopur Davis, Julia Mullaney: *SEI Technical Report 2003-014* (2003年9月)

\* 当稿では、次にかかげるサービスマークと登録商標が使用されている。

Capability Maturity Model®

CMM®

CMM Integration<sup>SM</sup>

CMMI<sup>SM</sup>

IDEAL<sup>SM</sup>

SCAMPI<sup>SM</sup>

CMMおよびCapability Maturity Modelは、アメリカ合衆国特許商標庁に登録されている。

CMM Integration、CMMI、SCAMPI、およびIDEALは、CMUのサービスマークである。

\*5) SEPG = Software Engineering Process Group

\*6) TSP = Team Software Process, PSP = Personal Software Process

\*7) SW-CMMを含む