

CMM 及び CMMI を用いた アセスメントへの取組みと体系化

Adaptation and Deployment Scheme for CMM and CMMI Assessments

藤巻 昇 山田 淳 飯田 卓郎 藤本 明久

■ FUJIMAKI Noboru ■ YAMADA Atsushi ■ IIDA Takuro ■ FUJIMOTO Akihisa

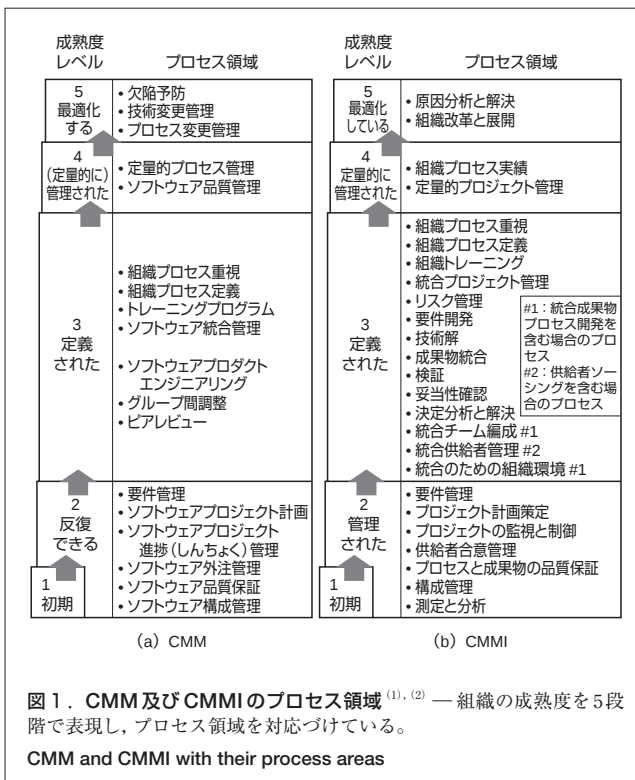
改善点の認識とソフトウェアプロセス改善 (SPI : Software Process Improvement) 活動の促進を目的に、2000 年から現在まで、東芝グループ内の約 40 のソフトウェア開発部門で、100 以上の CMM^(注1) (Capability Maturity Model^(注2) : 能力成熟度モデル) を用いたアセスメント (診断) が導入、実施されている。これらには、米国カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所 (SEI^(注3) : Software Engineering Institute) が公式に提供している手法に従ったアセスメント (以下、SEI 公式アセスメントと言う) だけでなく、改善中に利用しやすいように軽量化したミニアセスメントも含まれている。これらのアセスメントは、東芝のソフトウェア技術センターとグループ会社から成るコーポレート (全社) SEPG^(注4) (Software Engineering Process Group) が、東芝グループアセスメント体系として整備し、提供してきた。また、より効果を高めるために、体系の整理や CMMI^(注5) (CMM Integration^(注6) : 能力成熟度モデル統合) の段階表現だけでなく、連続表現を用いたアセスメントにも取り組み始めている。

More than 100 Capability Maturity Model (CMM) or CMM Integration (CMMI)-based assessments have been introduced and implemented in approximately 40 departments of the Toshiba Group to comprehend opportunities for improvements and to drive software process improvement (SPI) activities since 2000. These have been realized by a corporation-wide scheme of CMM/CMMI-based assessments that supports SPI and optimizes the process of making internal assessments as well as Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute (CMU/SEI)-authorized assessments. This scheme, provided and maintained by the Corporate Software Engineering Process Group (Corporate SEPG), encompasses the Software Engineering Center and affiliate SEPGs. Recently, not only assessments applying CMMI staged representation but also those applying CMMI continuous representation have been carried out in order to further enhance efficiency.

1 まえがき

CMM (Capability Maturity Model) は、米国カーネギーメロン大学の SEI によって 1993 年に提供されたモデルで、ソフトウェアの開発・保守組織が組織力の改善活動に用いるための、ソフトウェア開発プロセスの能力成熟度モデルである (図 1)。このモデルを用いた改善及びアセスメントが国内外の産業界で広く行われており、SPI 活動を支援・推進する強力なツールとして認知されている。

東芝でも、参照すべき改善モデルの一つとして 1994 年にアセスメントを導入し、アンケートへの自己回答方式から着手した。2000 年からは、より客観的な改善点の認識と改善活動の推進を図るため、社外からリードアセッサーを招いて SEI 公式アセスメントの導入を始めた。そして、東芝グループ内で広く改善活動を展開し促進するため、SEI 公認のリードアセッサーやアプレイザーも養成し、当社のコーポ



(注 1) - (注 7) CMM, Capability Maturity Model, SEI, SEPG, CMMI, CMM Integration, SCAMPI は、米国カーネギーメロン大学の登録商標又はサービスマーク。

レートSEPG(Software Engineering Process Group)の役割を持つ組織から客観的なアセスメントと改善活動とを組み合わせた支援を多くのソフトウェア開発部門(以下、部門と言う)へ提供している。2002年には、ソフトウェアにシステムエンジニアリングも加えてCMMを拡張したCMMI(CMM Integration)(図1)のモデルもSEIから提供され、東芝グループ内ではCMMIの活用も始まった。

2 CMM及びCMMIを用いたアセスメントの適用

2.1 アセスメント手順の概要

アセスメントは準備段階と実施段階の2段階より成る(図2)。

2.1.1 準備段階

- (1) 改善活動のスポンサー(主催者)である部門長、自部門や東芝グループ内の社内カンパニー(以下、カンパニーと略記)などのSEPG、及びリードアセッサーで目的と範囲や時期を協議し、アセスメントを計画する。
- (2) アセスメントチーム又はアブレイザルチームを結成する。チームメンバーは、自部門とコーポレートのSEPG、できればカンパニーSEPGやCMM教育を受けた他部門のメンバーも含め自部門の内外から選任する。リードアセッサーは、チームメンバーに対してアセスメント手法の教育を行う。

2.1.2 実施段階

- (1) 説明会を開き、自部門のメンバーへ趣旨や作業内容を説明し、協力を要請する。
- (2) リードアセッサーの指導のもとに、アセスメントチームでCMM又はCMMI(図1)の成熟度に対応づけられたプロセスごとに調査を行う。調査では、サンプリングした複数プロジェクトの作業成果物(主に、電子媒体も含む開発文書類)のレビューと、ソフトウェア開発の管理者やメンバーへのインタビューにより情報を収集、分析する。
- (3) 弱み(実装が不十分な活動で改善点の候補)と強みを

見つけてチームでレビューし、改善点を抽出して所見としてまとめる。

- (4) 中間と最後の段階で、開発の管理者とメンバー双方への報告会を行う。

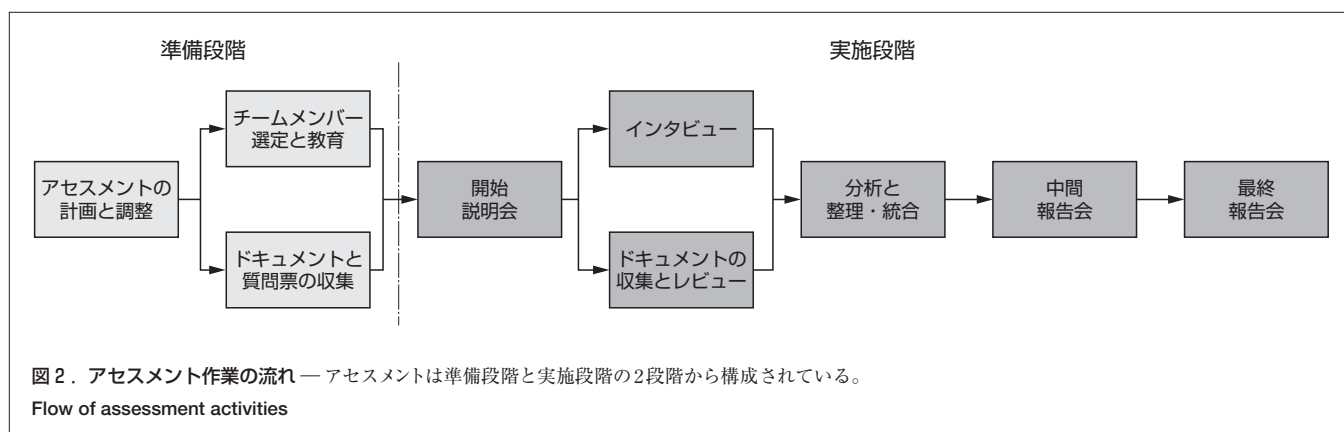
なお、SEI公式アセスメントには、CMMを用いるCBA-IPI(CMM Based Appraisal for Internal Process Improvement)アセスメント、CMMIを用いるSCAMPI^(注7)(Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement)アブレイザルと呼ばれるものがある。

2.2 アセスメントの適用

部門の持つソフトウェア開発プロセスのリスクを認識し、改善活動を支援する手法としてアセスメントを適用している。部門へは“改善のためのアセスメント”という方針を明示し、アセスメントが改善活動を前提とすることや、アセスメントの結果を次の改善につなげる旨を説明している。

SEI公式アセスメントでは、約2週間を超える実施期間が必要となる。そこで、アセスメント実施が容易になるよう、サンプリングするプロジェクト数や対象プロセス、開発作業の成果物とインタビューの照合条件、及び報告会の回数などを緩和して作業量と期間を軽減した軽量アセスメントも加え、次の3種類のアセスメントをコーポレートSEPGで体系化して東芝グループ内へ提供している。

- (1) SEI公式アセスメント 期間が約2～3週間のCBA-IPI又はSCAMPIによる診断
 - (2) コンパクトアセスメント 期間が約1週間の内部診断
 - (3) ショートアセスメント 期間が約1～3日の内部診断
- アセスメントを改善活動のサイクル中の節目として位置づけてもらうため、アセスメントルールを設けている。改善の開始又は範囲拡大の初期にショートアセスメント、次にコンパクトアセスメント、そしてSEI公式アセスメントとステップアップする計画とし、次のアセスメントまでに原則6か月以上改善期間をとることを強く推奨している。一方、独自に外部のコンサルティング会社を活用して改善とアセスメントが導入できる部門へは、それぞれの計画による実施も推奨している。



2.3 アセスメントの実施と展開の状況

現在、東芝グループ内の部門とそれを管轄するカンパニーには約40のSEPGが組織化されて改善活動を行っており、2000～2005年上期で約120件のアセスメントが実施されている(図3)。

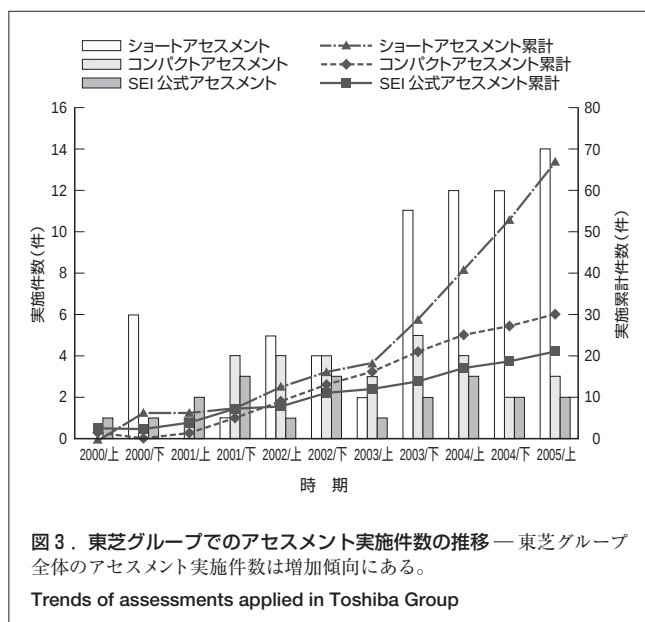


図3 東芝グループでのアセスメント実施件数の推移 — 東芝グループ全体のアセスメント実施件数は増加傾向にある。

Trends of assessments applied in Toshiba Group

これらの部門の製品は、情報システムと組み込みソフトウェアの双方を含み、製品分野も一般消費者向け商品から半導体関連製品、電力や交通関連などの社会システム、ビジネス用オフィス機器、通信システム、情報システム、及び医用関連機器まで多岐にわたる。

ショートアセスメントは、初期にはSPI活動参加部門の増加に伴い、また、最近2年間は小規模の部門ごとに改善活動の一環で行う機会が増え、適用件数が増加している。一方、コンパクトアセスメントはSEI公式アセスメントに代えて行う場合もあり、SEI公式アセスメントとともに、それぞれ年間約5件が安定して実施されている。

多くの部門では、最初にCMMの成熟度レベル2の範囲を、次にレベル3の範囲を、といった段階的な順序でアセスメントを実施している。SEI公式アセスメントのうち、約50%が成熟度レベル3以上の範囲で実施しており、CMM成熟度レベル4又はCMMI成熟度レベル5を確認した情報システム関連の部門もある。

2.4 アセスメントの効用

アセスメントの効用としては、次の2点が挙げられる。

- (1) プロセス領域ごとに改善の進行度と改善点を抽出して整理できる。これにはプロセスに特有の課題と、プロセスの実施を定着させるうえでの組織的な課題の双方の観点が含まれる。

例えば、前者については次の(a)と(b)のような課題が、後者については次の(c)と(d)のような課題が抽出できる。

- (a) 見積もり、進捗管理、リスク管理、協力会社とのコミュニケーションなど、プロジェクト管理活動に関する課題
 - (b) 品質管理や変更管理の活動に関する課題
 - (c) 開発プロセス、作業成果物のデータの収集と活用に関する課題
 - (d) 役割に対応できる組織的な人材育成及び、個々の技術やプロセスに関する教育とトレーニングについての課題
- (2) アセスメントチームに参加した対象部門のSEPGや他部門のメンバーは、客観的な視点から討議する経験ができる。2.1節で述べたように、アセスメントチームは自部門の内外の視点を組み合わせられるように人選されるため、部門内のチームメンバーは、より客観的な視点で、プロセスの意図と改善点の理解を深めることができ、改善方法のノウハウが共有できる。また、部門のメンバーみずから具体的な改善策を提案し実行に移しやすくなる。

しかしながら、アセスメントの実施と結果について、アセスメントのチームメンバーや部門に不必要なまでのプレッシャ(心理的抑圧)が生じて、軽減策が必要となる場合もある。

2.5 CMMIの適用

コーポレートSEPGはCMM成熟度レベル3の改善後にCMMIへ移行することを推奨しているため、多数の部門がCMMを引き続き利用しているが、CMMI導入中の部門も約20%あり、増えつつある。

CMMIによるSCAMPIアプレイザルでは、CMMIのプロセス領域が増加したことと、アセスメントの準備段階で行う開発作業成果物の収集とレビュー確認が強化されたことで、CMMによるCBA-IPIより作業量と期間が増す傾向にある。しかし、組織で注力したいプロセス領域を、成熟度を考慮しつつも成熟度を越えて個別に選択でき、改善とアプレイザルを行えるというCMMI連続表現も利用できるようになって、CMMIに着手しやすくなった。SEIは2006年からCMMIによるSCAMPIアプレイザルに提供を絞り、CMMによるCBA-IPIのSEI公式アセスメント制度を終了する。このため、東芝グループアセスメント体系も見直している。

3 東芝グループアセスメント体系

3.1 体系見直しの目的

見直しの目的は次の2点である。

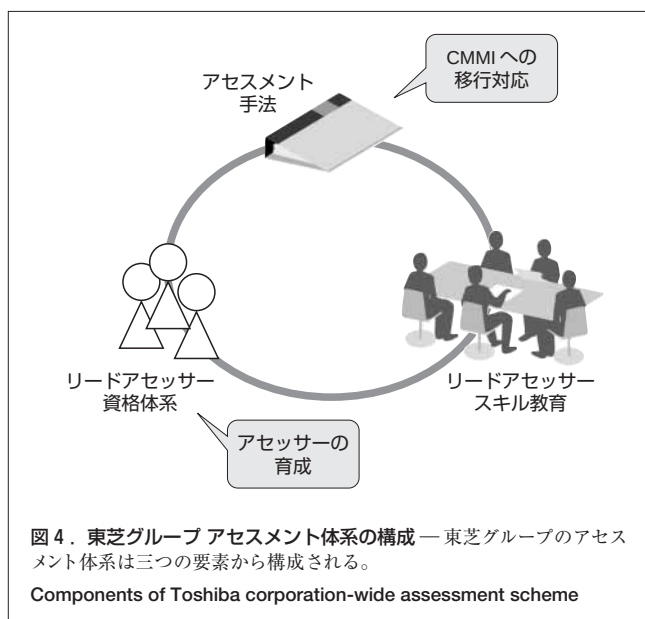
- (1) CMMIへの移行対応 東芝グループ内のCMMI導

入部門とCMMの継続利用部門の双方を支援する方針とした。そこで、次の2点を見直しの目的とした。

- (a) CMMIのSCAMPIを取り込んだ体系にする。
 - (b) CMMの継続利用部門に対しても過渡期のサポートを行い、CMMIへの移行を混乱なく進める。
- (2) アセッサーの育成 東芝グループ内でのアセスメント実施回数が増加している。これらのアセスメントではコーポレートSEPGのメンバーがリードアセッサーになることが多かったが、実施回数の増加に伴い、適切なタイミングでの対応がリソース面で難しくなりつつある。そこで、リードアセッサーを実施できる人材を育成することを見直しの目的とした。

3.2 見直し後の体系の概要

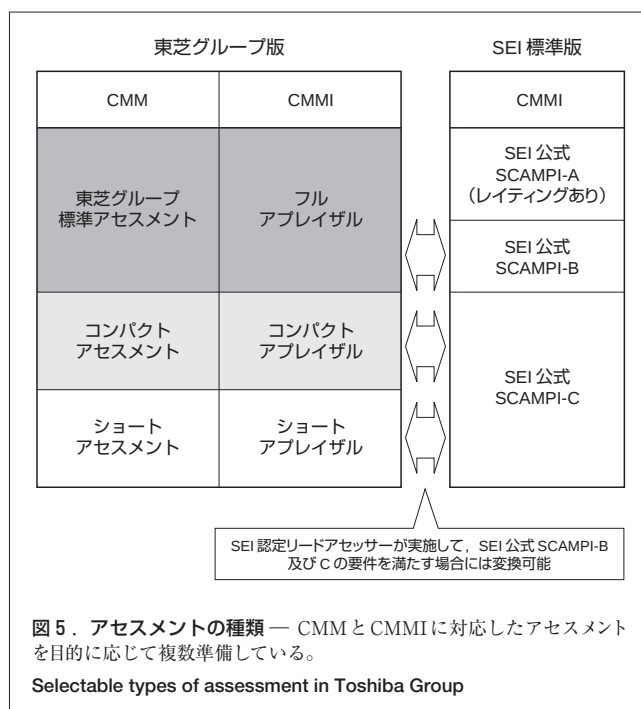
東芝グループ アセスメント体系は、アセスメント手法、東芝グループ リードアセッサー資格体系（以下、リードアセッサー資格体系と言う）、リードアセッサー スキル教育の三つで構成されている（図4）。



3.2.1 アセスメント手法 CMMを用いる場合は、基本として、CBA-IPIを参考にした、改善結果の確認で使う東芝グループ標準アセスメントを準備しこれを使う。更に、目的に応じて軽量化した2種類のアセスメント手法を準備し、改善開始時及び改善中に利用できるようにする。

CMMIの利用においては、SEIが提供するアプレイザル手法（SCAMPI）を活用しつつ、より手軽に実施できる手法を加えている（図5）。

また、SEI認定のリードアプレイザーなしでも診断ができる3種類のアプレイザル手法（フル・コンパクト・ショート アプレイザル）を準備する。ただし、これらのアプレイザルは、SEI



認定のリードアプレイザーが参加し指導することで、SCAMPIのクラスB、Cの基準を満たすことができるように考慮する。クラスB及びCはSEIが2004年から導入した制度で、従来のSCAMPIはクラスAと呼ばれる。

このようにCMMからCMMIへの移行期間は、アセスメントの面からもCMMのサポートを継続することで、現場の混乱を抑えることができる。

3.2.2 リードアセッサー資格体系 リードアセッサー数を増やし、カンパニーが適切なタイミングでアセスメントを実施しやすくするために、東芝グループ内のリードアセッサー資格体系として、アセスメントの種類と関連付けた2種類の資格、すなわち標準LAとショートLA（LA：リードアセッサー）を作る。

標準LAは、東芝グループ内で定義したアセスメントすべてをリードできる資格である。ショートLAは、ショートアセスメントとショート アプレイザルをリードできる資格である。

現在、カンパニーではショートアセスメントの実施回数が多い。そこで、ショートLAを比較的取得しやすい条件に設定して人数を増やせば、適切なタイミングでアセスメントを実施するという目的を達成できる。一方、標準LAは、より精度の高い東芝グループの標準クラスのアセスメントを実施するために、資格条件として高いスキルを設定する。

3.2.3 リードアセッサー スキル教育 リードアセッサーを育成して、かつアセスメントの質を維持するために以下の教育体系を準備する。

- (1) アセスメント手法基礎研修 アセスメントの目的、アセスメント計画の立て方、アセスメントの流れ、ドキュ

メントレビュー、インタビューなど、アセスメントの基礎知識を与える1日程度の教育

- (2) リードアセッサー研修 アセスメント対象の選定、モデルとエビデンスの対応付け、エビデンス情報の分析、アセスメントチームの運営、プレゼンテーションなど、東芝グループ標準アセスメント手法の知識を与える3～4日間の教育

これらの東芝グループアセスメント体系は、2006年1月から2007年3月にかけて、コーポレートSEPGで順次開発と提供を進めていく。

また、アセスメントの活用については、新たな取組みを随時進めている。次章では、CMMIの連続表現を適用し、アプレイザルで成熟度達成のプレッシャを取り除いた事例を紹介する。

4 CMMI連続表現を使用した実施事例

CMMIモデルには段階表現と連続表現の2種類の表現形式があり、どちらを使用するか選択できる。SEIが提供しているプロセス成熟度プロファイルの2002年4月から2004年6月までの集計結果では、段階表現が約75%、連続表現が約25%の利用比率である⁽³⁾。ここでは、東芝グループ内で先進的にCMMI連続表現を利用しているティー・ディー・システムテクノロジー(株)の事例を紹介する。

4.1 連続表現の利点

CMMI連続表現には、次の二つの利点がある。

- (1) 改善対象とアプレイザル対象のプロセス領域を、組織ニーズに合わせて選択しやすい。
- (2) 成熟度レベルへの早期到達による改善活動停滞に陥りにくい。

これらの利点を生かした活動事例を次節以降で紹介する。

4.2 組織ニーズに合わせたプロセス領域の選択

CMMI連続表現では、CMMIモデルの全25プロセス領域から自由に選択でき、組織の成熟度レベルに束縛されることはない。段階表現では決められたプロセス領域をそのまま選択する場合が多いが、連続表現では組織ニーズに合ったプロセス領域の選択が必要となる。例えば、組織の成熟度レベルが1の場合、成熟度レベル3のエンジニアリング領域の改善が後回しになる場合が発生するが、組織で必要と判断すれば成熟度レベル3のプロセス領域も選択できる。

プロセス領域を選択する場合、ビジネス目標、トラブル事例、及び改善実績などの視点で選択するとよい。改善実績の分析結果を図6に示す。

改善実績の分析は、組織が実施してきた改善項目を該当するプロセス領域に分類した比率である。この組織においては、組織プロセス定義に関する改善が一番多く、プロジェ

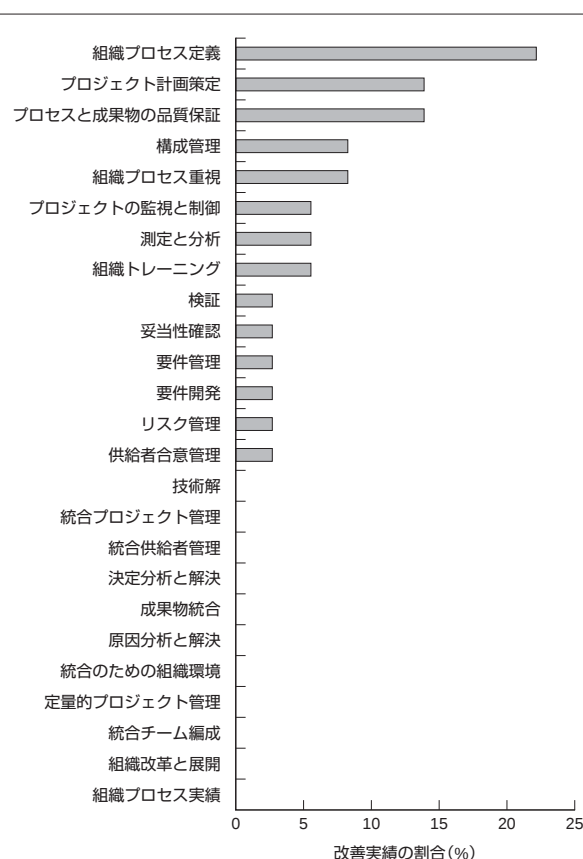


図6. 改善実績の分析結果 — 改善が実施されている各プロセス領域の割合を示しており、割合の高いプロセス領域はアプレイザル対象の候補となる。

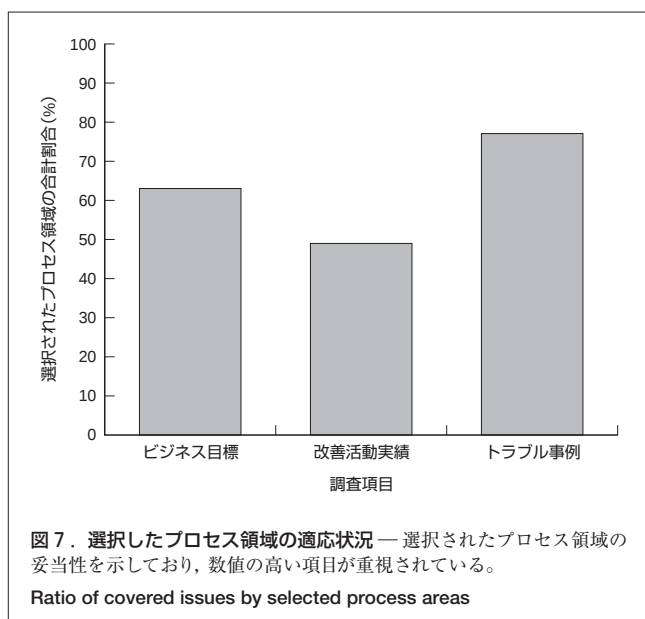
Process areas corresponding to issues under improvement

クト計画作成、プロセスと成果物の品質保証と続く。このような分析をビジネス目標、トラブル事例についても実施し、今回選択した9プロセス領域(要件管理、プロジェクト計画策定、プロジェクトの監視と制御、プロセスと成果物の品質保証、測定と分析、要件開発、リスク管理、検証、妥当性確認)の比率を合計すると図7のようになり、トラブル事例に強く関係していることがわかる。

4.3 改善の積み重ねを重視したレベル到達

連続表現では各プロセス領域別に能力レベルがあり、どのプロセス領域がどのレベルに位置するか、という扱い方になる。そのため、単なる成熟度レベル到達のプレッシャを受けにくくなり、“7プロセス領域のうち6領域が期待した能力レベルに到達”のような、改善途中結果の報告が可能となる。

今回のアプレイザルでは、アプレイザル準備段階から終了まで、レベル到達へのプレッシャが存在しなかった。そのため、今後の改善事項の抽出へ焦点が集まり、アプレイザル中においてもチームメンバーは多くの弱みを見つけ、改善のためのアプレイザルとなった。更に、あるレベルに到達後、改善が停滞することがないように、アプレイザル対象部門のメン



バーが弱みを多く見つけたそうとする場面さえあった。当然、アプレイザルではドキュメントレビューやインタビューで得られたエビデンスを基に判断するため、故意にレベル到達を操作することはできない。連続表現によりレベル到達のプレッシャをなくせたため、対象部門のメンバーが通常よりも積極的に弱みを多く抽出することにつながった。

選択した9プロセス領域だけでは成熟度レベルのレーティングが実施できないプロセス領域の選択となっている。具体的には、成熟度レベル2の構成管理と供給者合意管理が選択されなかったため、成熟度レベル2のレーティングは行えない。このように範囲選択によっても、アプレイザル準備段階から成熟度レベル到達のプレッシャをなくし、組織の改善ニーズを重視することができる。

4.4 CMMI 連続表現導入のポイント

今回CMMI連続表現の導入に成功したのは、モデルや表現形式の選択だけでなく、適用モデルや表現にかかわらず共通して重要な、次の改善環境が整えられていたからである。

- (1) 部門長(改善活動のスポンサー)の推進力が強力であり、毎週のSEPG会議に参加している。
- (2) SEPG会議での決定事項は部門長みずからが推進し、SEPGメンバーへ適切な権限を与えている。
- (3) アプレイザルチームメンバーの活動に報奨を与え、開発業務だけでなく改善活動の重要性を示した。
- (4) モデルに依存しない改善を継続的に実施していたため、CMMI連続表現が受け入れられた。
- (5) SEPGがプロジェクトリーダーや課長、品質保証課担当者など組織全体から選出されたメンバーで構成されているため、組織横断的な改善が実施できる環境が

あった。

- (6) 新しい技術や手法の導入に積極的な組織風土があった。
- (7) 異なる組織風土の課が組織改革で集まったため、連続表現で課別にプロセス領域を選択する方法が適していた。

このような環境は、どのような組織であっても、SPIを適切に推進するために必要だと考えられる。

5 あとがき

東芝グループにおけるCMM及びCMMIを用いたアセスメントへの取組みと体系、及びこれまでの活動について述べた。アセスメントはSPIの推進にとって強力な道具であるが、成熟度レベル達成への過剰なプレッシャにつながったり、アセスメントが精確に行われず結果が次のSPIに生かされない、といった使い方の課題が発生するリスクもはらんでいる。SPI推進に寄与できる適切なアセスメントを行うために、東芝グループアセスメント体系の見直し・改善を今後も進めていく。

文 献

- (1) Paulk, M. C., ほか. SEA-CMM研究会訳. 能力成熟度モデルのキープラクティス 1.1 版 公式日本語版. 東京, ソフトウェア技術者協会, 1999, 536p.
- (2) Chrissis, M. B., ほか. JASPIC 翻訳分科会訳. 能力成熟度モデル統合(CMMI) 1.1 版 公式日本語版. 東京, 日本SPIコンソーシアム(JASPIC), 2004, 715p.
- (3) Software Engineering Institute. Process Maturity Profile, CMMI® v1.1 SCAMPISM v1.1 Appraisal Results. Pittsburgh, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2004, 22p.



藤巻 昇 FUJIMAKI Noboru

ソフトウェア技術センター プロセス改善推進担当主務。
コーポレートSEPGのメンバーとしてソフトウェア開発プロセス技術の開発・改善に従事。情報処理学会会員。
Software Engineering Center



山田 淳 YAMADA Atsushi

ソフトウェア技術センター プロセス改善推進担当主査。
コーポレートSEPGのメンバーとしてソフトウェア開発プロセス技術の開発・改善に従事。情報処理学会, ソフトウェア技術者協会, IEEE 会員。
Software Engineering Center



飯田 卓郎 IIDA Takuro

ソフトウェア技術センター プロセス改善推進担当。
コーポレートSEPGのメンバーとして、ソフトウェア開発プロセス技術の開発・改善に従事。情報処理学会会員。
Software Engineering Center



藤本 明久 FUJIMOTO Akihisa

ティー・ディー・システムテクノロジー(株) 電力計算機制御システム部。電力計算機システムのソフトウェア開発に従事。
TD System Technology Corp.