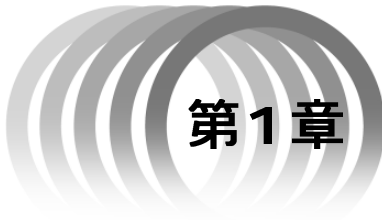


# 特集2 ● 実践! CMM導入徹底ガイド



## 第1章 CMM準備編

### 能力成熟度モデルの基礎知識

注1) 現在CMMは、SW-CMM (Software-CMM) からCMMI (Capability Maturity Model Integration) への過渡期にあります。今後は、SW-CMMからCMMIに徐々に移行すると考えられますが、両者ともSPI活動の本質自体は変わらないといえます。本稿では、CMMによるSPI活動の実経験を基にしているため、SW-CMMによるSPI活動の紹介を中心とし、必要に応じてCMMIについて言及することになります。

注2) CMMIには、SW-CMM以外に、調達プロセスに関するモデルであるSA-CMM (Software Acquisition CMM)、システムエンジニアリングに関するモデルであるSE-CMM (Software Engineering CMM) などが存在します。これらのモデルを併用する場合には、モデル間の内容の重複や記述方法の違い(連続型モデル表現と段階型モデル表現)がありました。SEIは、これらのモデルを整備・統合したモデルとしてCMMIを発表し、2000年12月に1.02版、2002年1月には1.1版をリリースしています。また、その他の関連するモデルとして、Bill Curtis提唱の技術向上・育成に関するモデルであるPeople CMM、CMMの生みの親であるWatts Humphrey提唱の個人のプロセス管理能力向上のためのPSP (Personal Software Process) およびチーム向けの業務のプロセス能力向上のためのTSP (Team Software Process) が発表されています。

### はじめに

最近、新聞・雑誌やインターネットなどで、CMM (Capability Maturity Model ; 能力成熟モデル) の記事を目にするものが多くなりました。日本の企業にも、CMMはずいぶん認識されてきたようです。品質・生産性および顧客満足度の向上という課題が、ソフトウェア開発企業にとってますます重要なテーマとなっている現在、そのための有効な活動としてCMMが注目されているのではないかと思います。

CMM自体の紹介や解説記事はよく見かけるものの、実際にCMMを用いて組織でSPI (Software Process Improvement ; ソフトウェアプロセス改善) 活動をどの

ようにおこなうのかについて紹介した記事は少ないように感じています。そこで今回は、CMMを利用したSPI活動の実験を、実経験に基づいて紹介していきたいと思います。本特集は、

1. CMM準備編
2. SPI活動入門編
3. SPI活動実践編

の3部構成で進めていきます。

### CMMの基礎知識

まず最初に、CMMにあまり馴染みのない方のためにCMMの基礎知識について整理しておきたいと思います<sup>注1)</sup>。誌面の都合もあり、ここではCMMによるSPI活動を理解するために最低限必要な知識を確認する程度にとどめますので、より詳しい内容については第3章の文末に掲載する参考文献や、CMMのWebサイト(図1)を参照してください<sup>注2)</sup>。

### CMMの歴史と経緯

CMM (正確にはSW-CMM) は、米国カーネギーメロン大学のソフトウェア工学研究所 (Software

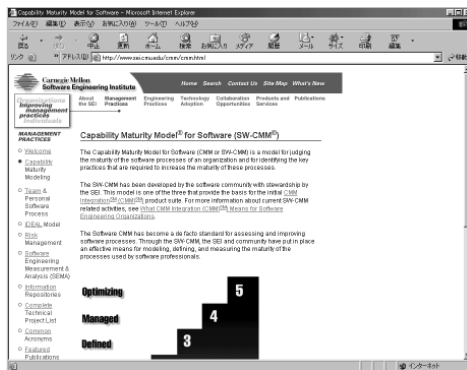


図1 SEIによるCMMのWebサイト (<http://www.sei.cmu.edu/cmm/cmm.html>)

第1章●CMM準備編

Engineering Institute ; 以下SEI) が開発した、ソフトウェアプロセス能力の成熟度のモデルです。SEIがCMMを策定した当初の目的は、米国防総省が企業にソフトウェア開発を委託する際に、企業の開発能力を判定(監査)する手段として利用するためでした。しかし、その後多くの企業において、社内のソフトウェア開発プロセスを改善するための手段としてCMMが利用されるようになり、現在に至っています<sup>注3</sup>。

● CMMの世界的状況

SPI活動のモデルはCMM以外にも数多く存在しますが、CMMは米国を中心に、世界でも標準的なモデルになっているといえるでしょう。米国では、国防総省のソフトウェア開発業務案件を企業が受注する条件の1つとして、CMMのレベル3以上が要求されています。また最近では、インドやアジア諸国でもCMMが急速に普及しています。特にインドのソフトウェア産業は、世界市場への参入を狙ってCMMに力を入れています。現在のところ、最高レベル(レベル5)に達している企業の多くがインド国籍であるようです。

● CMMの概要

CMMは、“組織成熟度”の視点から、高品質・生産性向上・競争力向上の実現を狙ったモデルです。CMMでは、組織の成熟度に応じて5つの成熟度レベルが定義されています。

レベル1を除く各レベルは、それぞれ複数のKPA(Key Process Areas)から構成されています。KPAとは、組織がプロセスを改善するために焦点を当てるべき「鍵となる」領域のことです。各KPAに

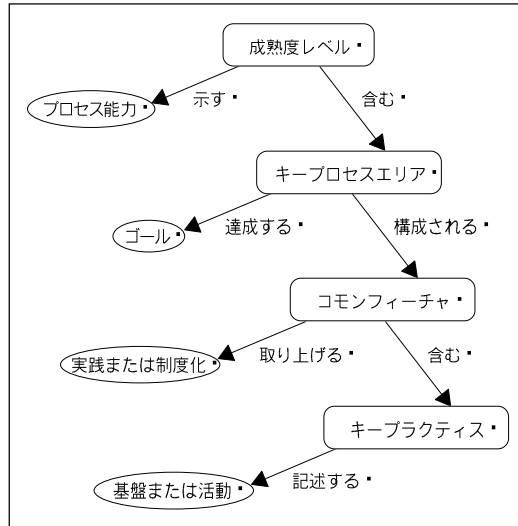


図2 CMMの構造(「ソフトウェア能力成熟度モデル1.1版」(CMU/SEI-93-TR-24公式日本語版)より)

は、それぞれに対応したゴール(Goal)とKP(Key Practice)が決められています。ゴールとは、達成すべき目標のことであり、KPとは、ゴール実現の「鍵となる」ベストプラクティスのことです。

CMMは、単なる机上の学問的なモデルではありません。SEIは、過去に成功したソフトウェア開発プロジェクトを多数調査して、そこから成功プロジェクトに共通するベストプラクティスを抽出・体系化することに成功しました。CMMは、こうした実践的なベストプラクティスによって構成されています(図2)。

● CMMの解釈

CMMは、具体的なプロセスや作業手順の記述ではなく、いろいろな種類のプロジェクトや組織への適用を可能にするために、抽象的に記述された“モデル”です。そのため、組織やプロジェクトがCMMを用いてソフトウェアプロセス改善活動をおこなう際には、CMMのモデ

注3) CMMには、(1) 監査と(2) 企業の組織内プロセス改善という、2つの利用方法が存在します。もともとは監査の利用のためのものであったことは、本文中で紹介した通りです。SW-CMMでは、監査をおこなう資格と組織の改善を判定する資格が、それぞれ分けられています。また、その手法も、それぞれについてSCE(Software Capability Evaluation)とCBA-IPI(CMM Based Appraisal for Process Improvement)というように、別のフレームワークが用意されています。CMMIでは、この2つのフレームワークが1つに統合され、SCAMPI(Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement)という手法でおこなわれます。また、これにともない、CBA-IPIによる成熟度判定(一般に「CMMのレベル〇〇に到達」という際の評価のことです)をおこなうSEI公認アセッサーの名称が変更になりました。CMMでは「リードアセッサー」と呼んでいましたが、CMMIでは「リードアプレイザー」となっています。

## 特集2 ● 実践! CMM導入徹底ガイド

注4)「能力成熟度モデルのキー・プラクティス1.1版」より

ルに記述されているKPを、自分たちの組織やプロジェクトの活動に照らし合わせて解釈し、具体化していくことが必要になります。そして、目標とする“あるべき姿”と現状とのギャップを、プロセスの視点から見ることで問題点や課題を抽出し、解決策を講じながら改善活動を検討・実施していくこととなります。

このように、CMMには、一般に開発現場が期待するような詳細で具体的な開発プロセスが記述されているわけではありません。したがって、CMMを「この通りやればうまくいく」という攻略マニュアルや開発方法サンプル集のようなものと考えて取り組むと、期待を裏切られることとなりますので注意が必要です。

CMMに取り組む企業・組織あるいはプロジェクトは、適切なプロセスを実装する必要があります。これは、「その組織でどのような活動を通じてKPを実現するか」をプロセス定義することを意味します。つまり、その組織がおかれている開発システムの特徴、ビジネス環境、企業文化を考慮して、プロセスを定義することが必要となるのです。CMMでは、これを「モデルの解釈」と呼ぶことがあります。CMMを導入してSPI活動をおこなう際には、この解釈作業が非常に大きなポイントになります。

### CMMの構造

CMMの各成熟度レベルは、いくつかのKPA（キープロセスエリア）から構成されており、各KPAは、複数のゴールとKP（キープラクティス）から構成されています。KPを適切に実践している組織では、ゴールを達成することができます。

KPは、「コモンフィーチャ」と呼ばれ

る属性によって5つのセクションに分類されています。



以降では、「レベル」「ゴール」「キープロセスエリア（KPA）」「コモンフィーチャ」「キープラクティス（KP）」の概要を紹介していきます。

### ●成熟度レベル（Level）

CMMでは、ソフトウェアプロジェクトが実践すべきプロセス内の活動を、KPA（キープロセスエリア）として分類しています。組織やプロジェクトが活動しているプロセスの成熟度に応じて、成熟度のレベルが設定されています。CMMでは全部で18のKPAがあり、成熟度レベルは以下の5段階<sup>注4</sup>が設けられています（図3）。

#### レベル1：「初期」 *Initial*

ソフトウェアプロセスは場当たりの、時には混沌としたものと特徴付けられます。ほとんどのプロセスは定義されておらず、成功は個人の努力に依存しています。

#### レベル2：「反復できる」 *Repeatable*

コスト・スケジュール・機能充足性を確認するために、基本的なプロジェクト管理プロセスが確立されています。同様のアプリケーションのプロジェクトに関しては、以前の成功経験を反復するためのプロセス規律があります。

#### レベル3：「定義された」 *Defined*

管理およびエンジニアリングの活動に対するソフトウェアプロセスが、「組織の標準ソフトウェアプロセス」として文

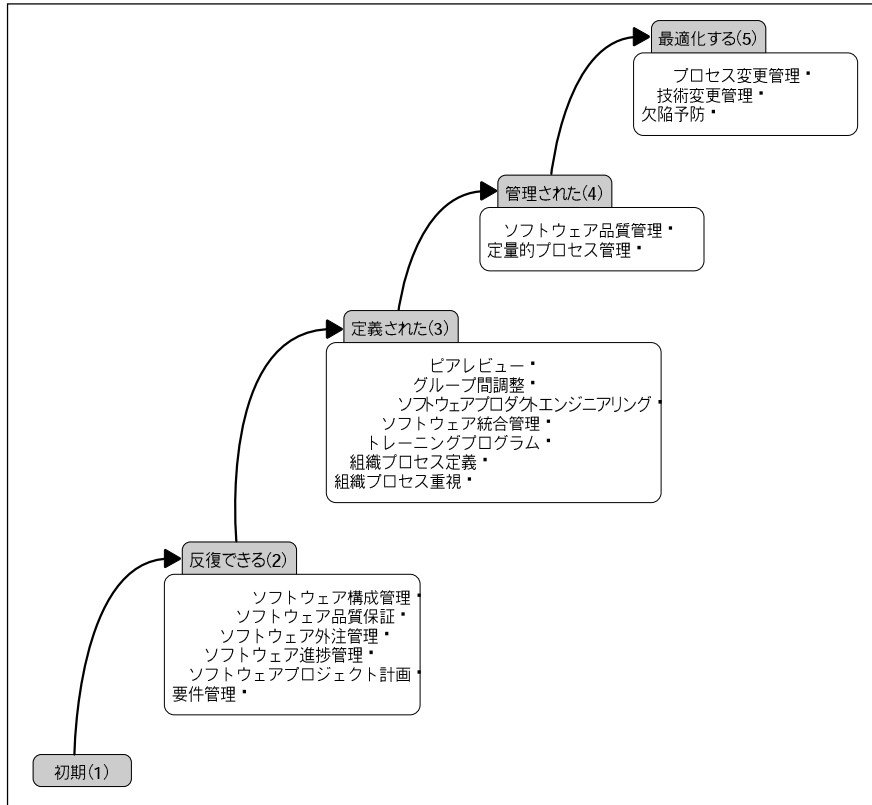


図3 成熟度レベルごとのKPAとレベル（「ソフトウェア能力成熟度モデル1.1版」より）

書化，標準化，そして統合化されています。ソフトウェアの開発と保守において、すべてのプロジェクトが「組織の標準ソフトウェアプロセス」を使用します。

レベル4：「管理された」 *Managed*

ソフトウェアプロセスおよび成果物品質に関する詳細な計測結果が収集されています。ソフトウェアプロセスも成果物も、定量的に理解されて制御されます。

レベル5：「最適化する」 *Optimizing*

革新的なアイディアや技術の試行，およびプロセスからの定量的フィードバックによって，継続的なプロセス改善が可能になっています。

●キープロセスエリア（KPA）

CMMでは，レベル1を除く各成熟度レベルは複数のKPAから構成されています。

レベル2：6KPA

レベル3：7KPA

レベル4：2KPA

レベル5：3KPA

組織あるいはプロジェクトが，あるKPAのゴールに記述されている状態に達成する方法は，特に問題となりません。しかし，そのKPAを組織として満足するためには，KPAのすべてのゴールを達成する必要があります。また，それぞれの成熟度レベルでは，より高いレベルの成

## 特集2 ● 実践! CMM導入徹底ガイド

ゴール	
ゴール1	ソフトウェアのエンジニアリングと管理に使用するベースラインを確立するため、「ソフトウェアに割り当てられたシステム要件」が制御されている。
ゴール2	ソフトウェアの計画、成果物、および活動が、「ソフトウェアに割り当てられたシステム要件」と首尾一貫した状態に保たれている。

図4 ゴールの記述例（「能力成熟度モデルのキー・プラクティス1.1版」より）

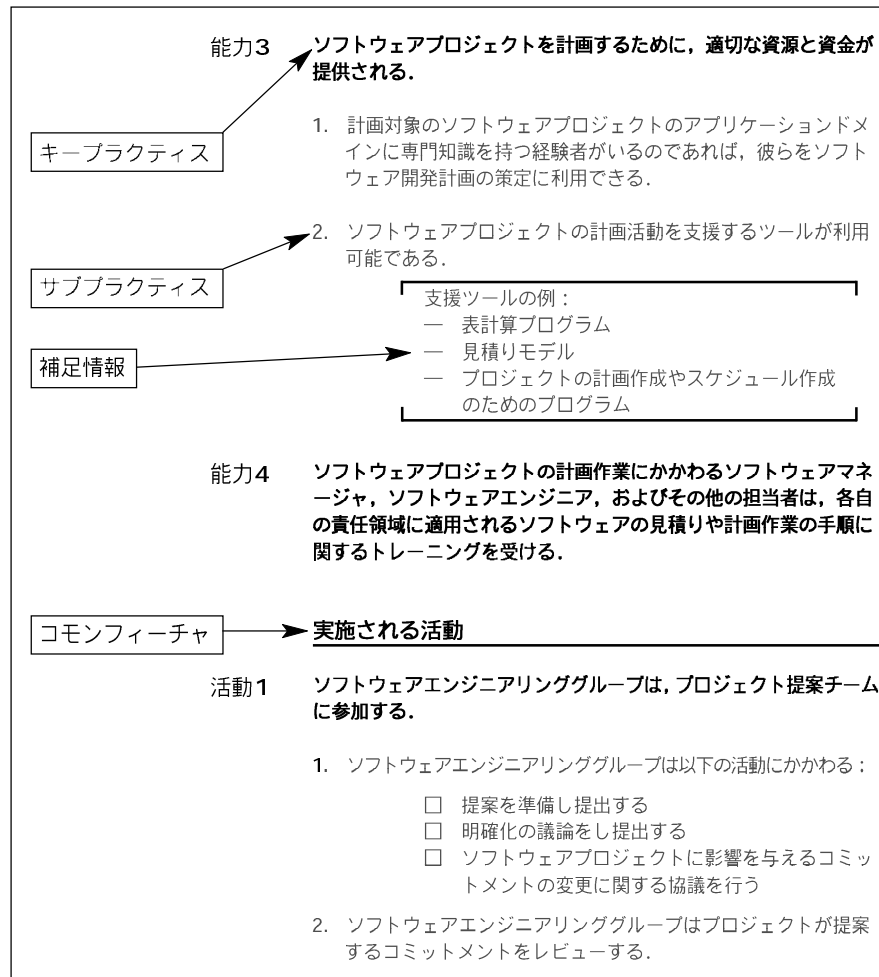


図5 CMMのキープラクティス (KP) の例（「能力成熟度モデルのキー・プラクティス 1.1版」より）

## 第1章●CMM準備編

熟度に到達するために満たしておかなければならないことが定義されています。たとえば、ある組織がレベル3と評価されるためには、レベル2とレベル3におけるすべてのKPAのゴールを満足するものでなければなりません。同様に、レベル4と評価されるためには、レベル2～レベル4のすべてのKPAを満たす必要があります。つまり、「飛び級」はできない構造になっているということです。

## ●ゴール (Goal)

各レベルには、KPAごとにゴールが記述されています(図4)。どのレベルのKPAにも2～4つのゴールが記述されており、CMMのレベル到達の条件は、そのレベルのKPAの全ゴールに記述されている状態に、組織あるいはプロジェクトが達していることが要求されます。

## ●キープラクティス (KP)

各KPAは、そのゴールの満足に寄与するキープラクティス (KP) によって記述・構成されています<sup>注5</sup>。KPは、「何が」なされるべきか (What) を定義していますが、「どのように」実行したらよいか (How) は記述されていません。したがって、それぞれの組織およびプロジェクトで、どのように実現するかを解釈し、プロセス定義することになります。

各KPには、それを補足する記述として、「サブプラクティス」と「補足情報」が記載されています。これには、典型的な活動例や作成される成果物の例が紹介されています(図5)。



ゴールは、そのKPAのすべてのKPを確実に実施することで、満たすことが可

能です。ただし、CMMのレベル到達判定は、あくまでゴールの状態に組織あるいはプロジェクトが達していることが求められているのであって、CMMに記述されているKP通りの活動が義務付けられているわけではありません。KPは、過去に実施された多くの成功プロジェクトに共通する活動に基づく、“推奨される”活動です。

CMMのKPには、作業手順書や各種計画書の文書化を要求する記述が多く見られます。しかし、このことは必ずしもドキュメントを作成して厳密な手順に従うことを要求しているわけではありません。たとえば、組織やプロジェクトの開発人数が少なく、開発規模も大きくないため各開発者が直接話し合えるような環境であれば、作業手順などを文書化する必要性も低減されると思います。

つまり、効果的にゴールを満たすことができるのであれば、KPとは異なる活動であってもかまわないということです(表1)。重要なのはゴールを達成できるかどうかということであって、KPを形式的に遵守することではありません<sup>注6</sup>。

## ●コモンフィーチャ (Common Feature)

各KPAのKPは、以下に示す5つの属性に分類されています<sup>注7</sup>。この5つの属性のことを、「コモンフィーチャ」と呼びます。

## 実施のコミットメント (C)

プロセスが確立され持続されることを確実なものにするために、組織がとらなければならない処置を記述しています。「実施のコミットメント」は、組織方針や上級管理層の主権者としての態度など

注5) 参考文献10(第3章の文末に掲載)には、ゴールを満たすためのKPが対応するゴールとマトリックスとして掲載されています。

注6) ただし、基本的にはKPは「ベストプラクティス」の記述ですから、なるべく守ることが大切です。

注7) 「能力成熟度モデルのキー・プラクティス1.1版」より

## 特集2 ● 実践! CMM導入徹底ガイド

CMMの解釈	解説
レベル確認は、各KPAに記述されているゴールを満たしていること。 各KPAに記述されているKPは、推奨されるBest Practiceであり、「典型的な活動例」である。	KPは、あくまで推奨される活動である。KPAのゴールに記述されている状態を達成可能であれば、組織やプロジェクトが独自に活動を定めてもよい。これをAlternative Practiceと呼ぶ。
各KPAが組織やプロジェクトでの活動に当てはまらない場合は、「適用外」(Not Applicable: NA)とする。	組織やプロジェクトにとって実施する必要のないKPAやKPは、NAとなる。たとえば、レベル2に「外注管理:SSM」が存在するが、開発を外注に委託していなければ、このKPAは対象外である。
CMMはモデルであり、具体的なプロセスは組織、プロジェクトが検討し、実装しなければならない。	ソフトウェア開発をおこなっている企業・組織では、対象とするジャンル、開発の規模、開発期間、開発条件や環境などがそれぞれ異なる。よって、組織の文化や目標、開発システムの特徴に合わせてプロセス定義をする必要がある。

表1 CMMの解釈

を確立することです。

### 実施能力 (AB)

ソフトウェアプロセスを十分に実装するために、プロジェクトまたは組織に存在しなければならない前提条件を記述しています。「実施能力」は、資源、組織構造、トレーニングなどについての内容です。

### 実施される活動 (AC)

KPAを実装するのに必要な役割や手順を記述しています。「実施される活動」は、KPAや作業を実施し、それを確認し、そして必要に応じた是正処置をとることです。

### 計測と分析 (ME)

プロセスの計測と計測値の分析の必要性を記述しています。「計測と分析」は、そのプロセスに関連するデータの収集と分析に必要な計測のプラクティスであり、「実施される活動」の状況や有効性を判断するための計測の例などを含んで

います。この計測結果は、活動へのフィードバックとともに、さらにプロセスの最適化を実施していく場合の重要な活動基盤データにされていきます。

### 履行検証 (VE)

確立されたプロセスを遵守して活動が実施されることを確実なものにするための処置を記述しています。「検証」は、管理層やソフトウェア品質保証によるレビューや監査を含んでいます。

5つのコモニフィーチャのうち「実施される活動」は、そのプロセスエリアを実装するための活動を記述しており、他の4つと区別して特に「実装するコモニフィーチャ」と呼ばれます。その他の4つは、プロセスを組織に制度化するためのもので、「制度化するコモニフィーチャ」あるいは「その他のコモニフィーチャ」と呼ばれています。

各コモニフィーチャの構造は、図6のようになっています。 ■

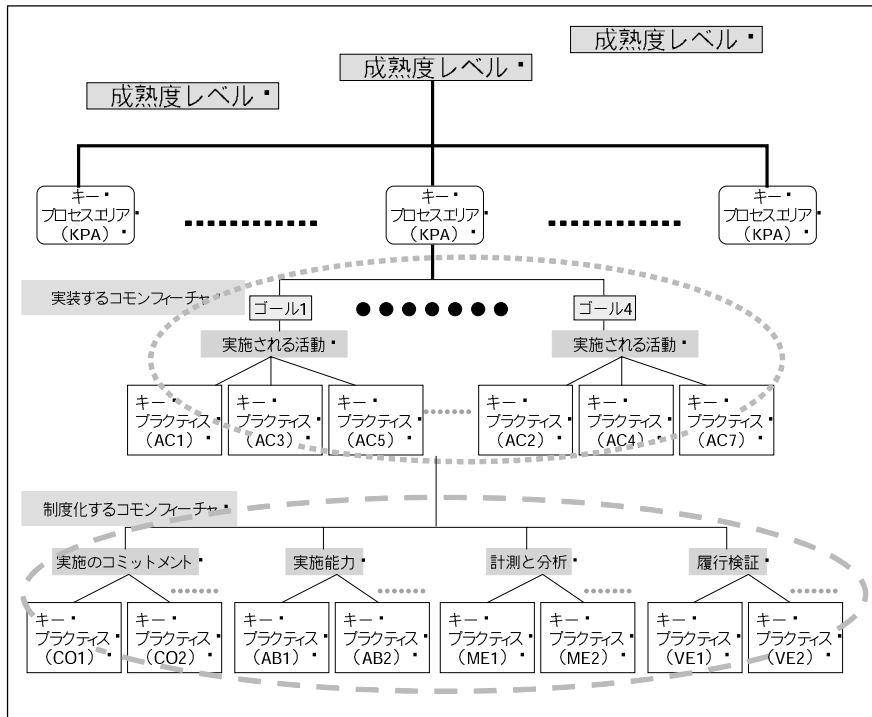


図6 コモンフィーチャの構造 (『CMMガイドブック』より)

## BOOTSTRAP

CMMやCMMI以外にも、BOOTSTRAP、TRILLIUM、STDなど、世界にはいろいろなモデルがあります。ここでは、参考までにBOOTSTRAPモデルについて簡単に紹介します。

◇ ◇ ◇

BOOTSTRAPは、ヨーロッパにおけるESPRITプロジェクトでまとめられたモデルです。SW-CMMを参考に、ヨーロッパに適用しやすいように構成されています。何度か更新がおこなわれており、ISO/IEC12207-1995およびISO/IECTR15504に準拠しています (<http://www.cse.cu.ie/essiscope/sm5/approach/boot-2.html>)。

BOOTSTRAPは、「プロセス」「能力」「技術支援」の3つ

の大きな軸からモデルが構成されています。また、アセスメントによる制度も保有していて、アセッサーの認定制度も定義されています。判定(格付け)にはアルゴリズムが存在し、判定の精度の一貫性を保とうとしています。

◇ ◇ ◇

プロセスは、「組織(Organization)」「ライフサイクル(Lifecycle Dependent)」「マネジメント(Management)」「サポート(Support)」「顧客-供給者(Customer-Supplier)」「プロセス関連(Process Related)」の6つの分類によって構成されており、それぞれには2から12のプロセスが含まれています。

能力においては、0～5までの6段階のレベルが定義されています。各レベルは、それぞれ

「レベル0：不完全なプロセス (Incomplete Process)」「レベル1：実行されたプロセス (Performed Process)」「レベル2：管理されたプロセス (Managed Process)」「レベル3：確立されたプロセス (Established Process)」「レベル4：予測可能なプロセス (Predictable Process)」「レベル5：最適化プロセス (Optimizing Process)」となっており、ISO/IECTR15504に沿った能力定義となっています。

技術支援は、アセスメントで評価されます。プロセスのアセスメントにおいて、「使用ツールによってプロセス能力がどのように効果的に強化されているか」という、技術的な面を評価するものです。■