

第1章

CMMI入門編

難しい用語も、これならわかる

ソニー(株) 橋本 隆成 HASHIMOTO, Takanari

本章では、CMMIによるプロセス改善活動についてはじめての方や、あまり馴染みのない方に基礎知識を身につけてもらうために、また、すでにCMMIを活用されている方には復習を兼ねて、CMMIについて最初に整理しておきたいと思います。

ただし、本特集の趣旨は、CMMIそれ自体を解説することではなく、組織およびプロジェクトでCMMIを用いたプロセス改善活動を行うための導入・推進の紹介を行うことにあります。そのため、CMMIの詳細な解説は割愛します。詳細については、本章末に掲載する参考文献を参照してください。

CMM発展の歴史

CMMI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 Engineering Institute, 図1）が開発した、組織成熟度および能力度のモデルです。SEIがCMMシリーズを策定した当初の目的は、米国国防総省がソフトウェアの開発を企業に委託する際に、企業の開発能力を判定（監査）するためでした。CMMは何度かの改定を経て、現在ではCMMIとしてまとめられています。

CMMIは、監査とプロセス改善の2種類の利用が可能です。もともとは監査で

利用するために開発されたCMMでしたが、現在ではプロセス改善に利用されることが多くなっています。CMMでは、監査を行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おり、判定のためのフレームワークも、それぞれSCEとCBA-IPIというように、2種類が用意されていました。

CMMIに統合されてからは、監査とプロセス改善判定の2つのフレームワークが1つに統合され、SCAMPIという手法で行われるようになりました。また、これにともない、成熟度判定を実施する人の名称も変更になりました。CMMでは成熟度判定を行うSEI公認の人を「リードアセッサ」と呼んでいたのに対し、CMMIでは「リードアプレイザ」と呼ぶようになりました。



図1 ソフトウェア工学研究所（SEI）

特集2 実践! CMMIによる組織改革

注1) SW-CMMIについての詳細は、本誌Vol.2の特集2「実践! CMMI導入徹底ガイド」を参照してください。

注2) SEIでは、SW-CMMIのトレーニングを2003年12月をもって終了しました。さらに、SW-CMMIに対するSEIの支援(アセスメントなど)は2005年12月で終了することになっています。

注3) IBM-RationalのプロセスであるRUPも、多くのプロジェクトに適用されることを想定した汎用プロセスとなっています。ただし、RUPはプロセスであり、モデルという形で体系化されてはいません。RUPを利用する際には、自分のプロジェクトに合わせて、RUPに記述されている作業を必要に応じて削除、編集するカスタマイズが必要になります。

CMMIの利用上のポイントと注意点

CMMIの説明に入る前に、前提となる基本事項を解説しておきたいと思います。はじめにCMMIによるSPI活動を実施する際には、疑問や勘違いが多いものです。本章では、CMMIの発展の経緯から基本事項の確認を行うことにします。

SW-CMMからCMMIへの移行

日本国内で早くからCMMIを利用してプロセス改善に取り組んできた企業が利用していたモデルは、「SW-CMM」といわれるものです^{注1}。現在では、多くの企業はソフトウェア開発業務にフォーカスしたSW-CMMから、システム開発全般を扱ったより包括的なCMMIへと移行し始めています^{注2}。両者とも、プロセス改善活動の本質は変わらないものの、明らかに異なる部分も数多く存在します。そのため、SW-CMMに慣れている、あるいは知っている方でも、CMMIについては改めて理解しておく必要があります。

CMMI以前のCMMシリーズには、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)などが存在していました。自動車、航空宇宙、家電製品などに代表される製造業や、組込みシステム開発のプロセス改善となれば、上記に挙げたCMMシリーズを複数利用して行うことになる場合が多いです。つまり、調達やシステムエンジニアリング、ソフトウェアなど、個別に改善活動を実施する場合とは異なり、複数用いて改善活動を実施することになるわけです。

この場合、利用側からすると欠点も存在しました。内容の重複部分やモデルの記述方法の違い(「連続モデル表現」と「段階モデル表現」)があり、複数のモデルを利用した場合に利用しづらかったのです。SE-CMMが連続表現で体系化されていたのに対し、SW-CMMは段階表現で体系化されていたからです。

そこで、SEIはこれらのモデルを整備・統合したモデルとして、CMMI (Capability Maturity Model Integration)を開発しました。CMMIは、2000年12月に1.02版、2002年1月には1.1版がリリースされています。

CMMIはプロセスではなく「モデル」である

CMMIでは、プロセスや作業について、そのまま読者の組織で利用できるような具体的な記述はなされていません。CMMIは、いろいろな種類のプロジェクトや組織の改善活動の適用を可能にするために実施すべき活動を体系化した「モデル」であるという点に注意する必要があります。そのため、CMMIを用いたプロセス改善活動を行うためには、CMMIのモデルを自分たちの組織やプロジェクトに適した活動に落とし込むか、あるいはすでに組織やプロジェクトに存在するプロセスや規約と対応をとることが必要になります^{注3}。

CMMIをはじめて利用しようと検討されている方は、CMMIは「モデル」であって、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ないということを、まずは理解しましょう。各企業、組織あるいはプロジェクトは、CMMIを参考にして、適切なプロセスを実装することになります。これ

は、別の言い方をすると「その組織でどのような活動を通じてCMMIで求められているゴールを達成するか」ということとなります（CMMIのゴールについては後述します）。

このため、組織あるいはプロジェクトが開発しているシステムの特徴、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重要です。企業ごとにいろいろなシステムや開発上の前提条件、制約およびプロジェクトチームが存在するため、CMMIを導入してプロセス改善活動を計画している組織にとっては、プロセス改善活動の推進上、この作業が非常に大きなポイントになります。

また、CMMIは単なる「机上の学問的なモデル」ではなく、過去に成功した多くのプロジェクトをSEIが調査して、成功したプロジェクトで共通して実践されたベストプラクティスを抽出し、それを体系化して構成しているという点も理解しておきましょう。

CMMIが利用されやすい理由

世界的に見ると、CMMI以外にもいくつかのプロセス改善用のモデルやフレームワークが存在しています^{注4}。しかし、圧倒的に多く利用されているのがCMMIです。他のプロセス改善用のモデルやフレームワークよりも、CMMIが採用されやすい理由には、以下のようなものがあります。

- 米国国防総省の影響もあり、米国企業を中心に、他の企業へ外注する条件になっている（成熟度レベル3）
- すでにSW-CMMを利用してきた組織は移行しやすい
- システム分析、調達など、以前は別モ

デルかつモデル記述が異なっていたものを統合して、便利になった

- 米国を中心に、世界の多くの企業が採用している
- トレーニング、アプレイザルなどの改善活動に必要な充実した情報が提供されている

読者の組織でCMMI以外のモデルやフレームワークを利用されている場合や、これからCMMIなど何らかのモデルやフレームワークの利用を考えられている場合は、上記のような視点から検討してみてください。

段階表現と連続表現

CMMIは、「組織成熟度」と「能力度」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。

組織が「高品質」「生産性向上」「競争力向上」の実現を意図してプロセス改善を実施するアプローチには、いくつかのアプローチが考えられます。経営目標やこれまでのプロセス改善活動の有無、組織形態（組織構造）などが、組織ごとに異なるからです^{注5}。

このように、組織のプロセス改善のアプローチに柔軟性を与えるべく、CMMIでは5つの成熟度から体系化される「**段階表現**」と、6つの能力度から体系化される「**連続表現**」の2つの表現モデルが存在します。両者は基本的には同じものですが、プロセス改善のアプローチの仕方が少し異なっています。

ソフトウェア開発組織では、通常「**段階表現**」が使用されますので、本特集では「**段階表現**」（表1、図2）に基づいて記述していきます^{注6}。

注4) 詳しくは参考文献の8を参照してください。

注5) CMMIを利用した組織ごとの改善活動のアプローチは、SEIから提供されている、プロセス改善の進め方の詳細な記述がある『IDEALモデル』の「初期フェーズ」を参考にしてください。

注6) ソフトウェア開発を業務とする組織でも、「連続表現」モデルによる改善活動は可能です。組織が改善活動で「段階表現」「連続表現」モデルのどちらを利用するかは、組織の特徴や改善活動のゴール、進め方などから決定します。現在までのところ、多くの組織で改善活動に「段階表現」が利用されています。

特集2 実践! CMMIによる組織改革

注7) 正確には、特定のプロセス領域の活動を実施しなくてよいケースがあり、その場合は対象外となります。一例として、外注を使っていない、商用のソフトウェアを購入し、開発に用いていない場合は「供給者合意管理」のプロセス領域は活動対象外となります（「not applicable：適用せず」の場合）。詳しくは第3章を参照してください。

成熟度レベル	焦点	プロセス領域
5 最適化している	継続的なプロセス改善	組織改革と展開 原因分析と解決
4 定量的に管理された	定量的な管理	組織プロセス実績 定量的プロジェクト管理
3 定義された	プロセスの標準化	要件開発 技術解 成果物統合 検証妥当性確認 組織プロセス重視 組織プロセス定義 組織トレーニング 供給者合意管理 統合プロジェクト管理 リスク管理 統合チーム編成 統合供給者管理 決定分析と解決 統合のための組織環境
2 管理された	基本的なプロジェクト管理	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 供給者合意管理 測定と分析 プロセスと成果物の品質保証 構成管理
1 初期		

表1 CMMI（段階表現）の成熟度レベルとプロセス領域

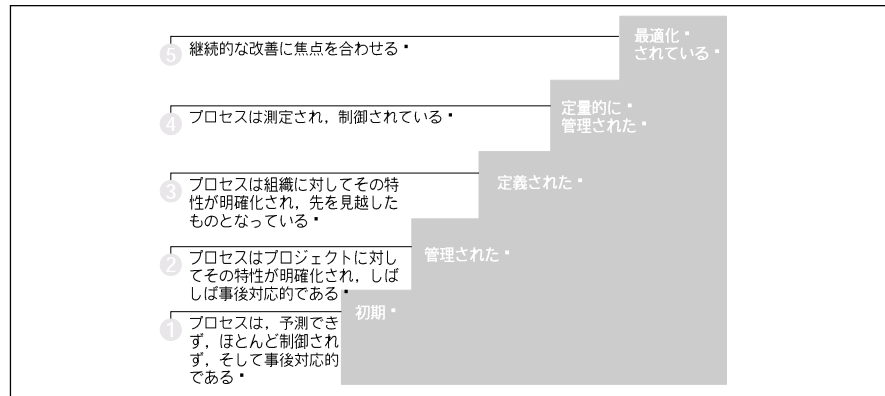


図2 CMMI（段階表現）の仕組み

CMMIのモデル・アーキテクチャ

CMMI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。そして、各レベルごとに「要件管理」「構成管理」などの「プロセス領域（Process Area）」が定義されています。各プロセス領域には、「ゴール（Goal）」があります。

各ゴールには、そのゴールを満たすために推奨される活動として、「プラクティス（Practice）」が記述されています。

プラクティスを実施することで、ゴールが満たされます。あるプロセス領域内に存在するすべてのゴールを満たすと、そのプロセス領域は満たされます。そして、ある成熟度レベル内に存在するすべてのプロセス領域を満たすと、その成熟度レベルが達成されます^{注7)}。

CMMIモデルの読み方

ここからは、実際にCMMIモデルを参照

しながら、CMMIを理解していくことに
 しましょう(図3～図7)注8。

プロセス領域 (Process Area)

プロセス領域には、「ゴール」「プラクティス」「典型的成果物」などが記述されています。

関連プロセス領域

各プロセス領域は独立して記述されていますが、中には相互に関連し、影響を与える関係にあるものもあります。このような関連するプロセス領域は、「関連プロセス領域」として記述されています。

ゴール (Goal)

各プロセス領域ごとに、ゴールが記述されています。どのレベルのどのプロセス領域にも、1つから4つのゴールが記述されています。

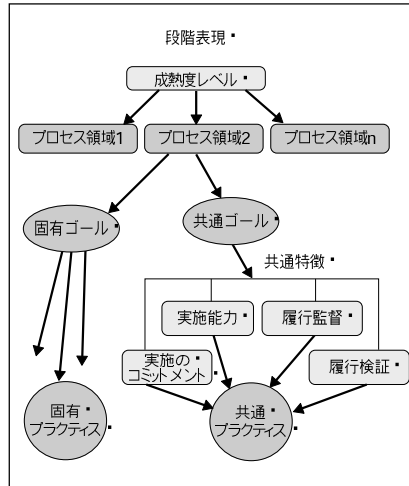


図3 CMMI (段階表現) のモデル構成

ゴールには、2種類あります。「固有ゴール」と「共通ゴール」です。

固有ゴールは、そのプロセス領域に固有の特性を扱っています。固有ゴールには、そのプロセス領域を満たすために何が実装されなければならないかということ、

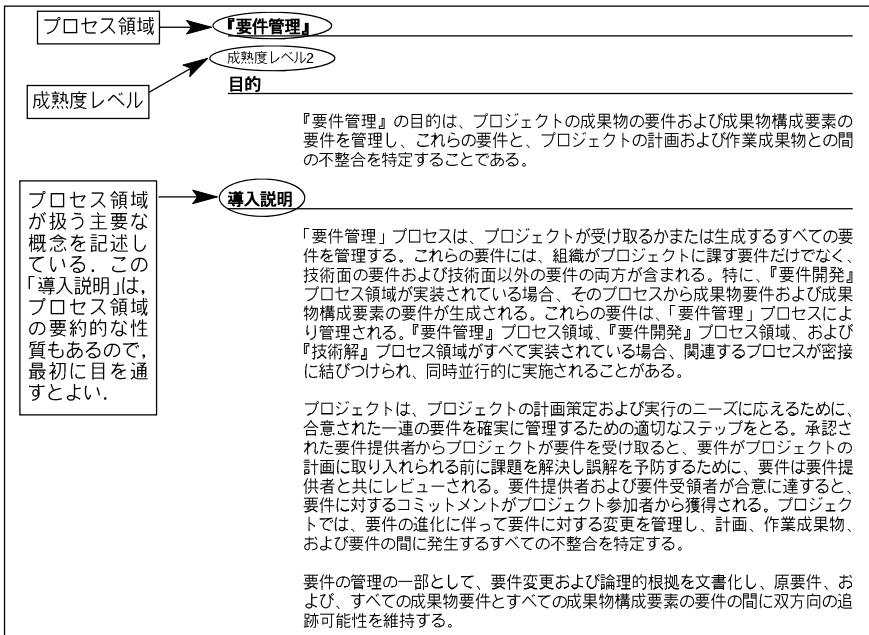


図4 CMMIの読み方(1)

注8) CMMIの日本語版は、以下のURLからダウンロードできます。http://www.sei.cmu.edu/cmmi/translations/japanese/models/staged.html

特集2 実践! CMMIによる組織改革

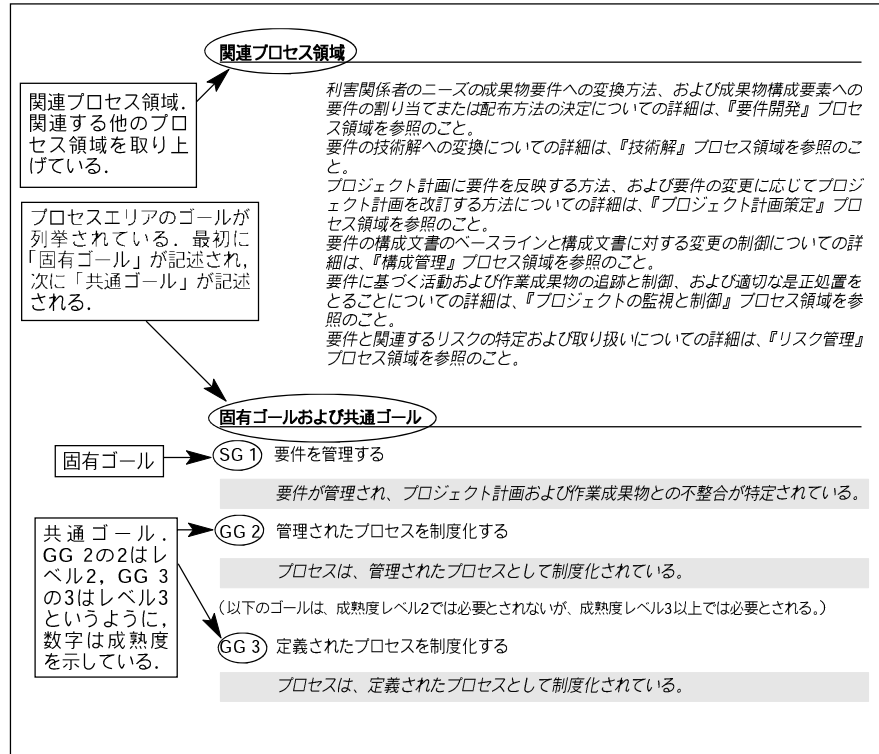


図5 CMMIの読み方(2)

すなわち「What」が記述されています。実際の実装である「How」は、利用する組織が検討することになります。

これに対し、共通ゴールは、複数のプロセス領域に共通するもので、その作業や活動が組織に定着していることを要求するものです。各プロセス領域に固有の特性を扱う固有ゴールはそれぞれが異なるものですが、それを組織に根付かせ、定着させるために必要なことは、どのプロセス領域にも共通です。そのため、その共通部分については、複数のプロセス領域で同じことが書かれています。これを「共通ゴール」と呼びます。

また、このように作業や活動を組織に根付かせて定着させることを、CMMIでは「制度化」と呼びます。共通ゴールは、

制度化を実現するためのゴールということができます。

プラクティス (Practice)

ゴールは原則として、そこに記載されているすべてのプラクティスを確実に実施することで、満たすことが可能となります。

ただし、CMMIで要求されるのは、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であって、記述されているプラクティスどおりの活動が厳格に義務づけられているわけではありません。

プラクティスは、過去の成功した多くのプロジェクトに共通して見られた活動に基づいている“推奨される”活動であり、これを自分たちの組織に適した活動として実装することが大切です。

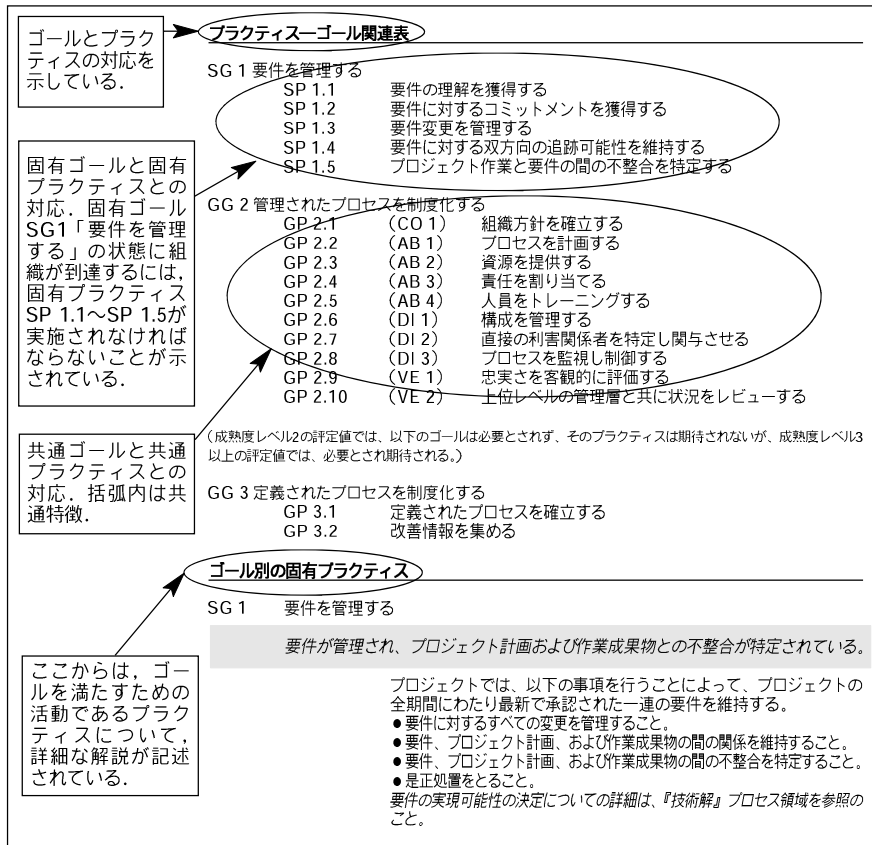


図6 CMMIの読み方(3)

プラクティスも、ゴール同様2種類あります。「固有プラクティス」と「共通プラクティス」です。前者は固有ゴールのプラクティスで、後者は共通ゴールのプラクティスです。

典型的な作業成果物

「典型的な作業成果物」は、あるプラクティスを実施した場合に作成されることが多い作業成果物を示しています。ただし、これはあくまで例であることに注意してください。作成される成果物の名前は組織ごとに自由ですし、ここに列挙されていない作業成果物が他にも存在するでしょう。そのような意味で、「典型的な」

という名称になっています。

サブプラクティス

サブプラクティスでは、各プラクティスをさらに詳しく理解するための情報が提供されています。サブプラクティスには具体的な活動の例が挙げられていますので、固有プラクティスが抽象的な記述である場合には大変参考になります。

補足情報

「補足情報」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おり、組織やプロジェクトでプロセスを定義するときに参考になります。

特集2 実践! CMMIによる組織改革

注9) <http://www.sei.cmu.edu/products/courses/courses.html>

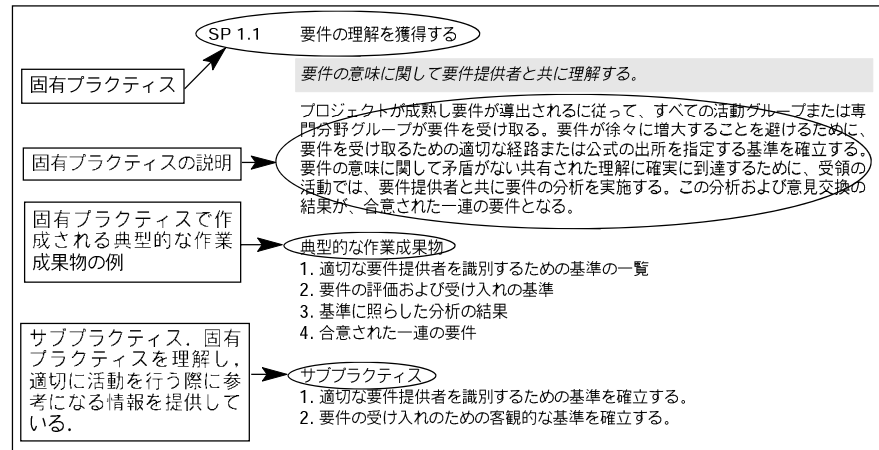


図7 CMMIの読み方(4)

共通特徴

「共通特徴」は、共通ゴールを満たすための活動である共通プラクティスを、その属性によって4つに分類したものです。次の4つです。

①実施のコミットメント(Commitment to Perform)

活動方針の作成およびマネジメント層の支援の確保に関連する共通プラクティスをグループ化しています。

②実施能力(Ability to Perform)

プロジェクトかつ(または)組織が、必要な資源(人、時間、費用etc)を確保することを確実なものにすることに関連する共通プラクティスをグループ化しています。

③履行監督(Directing Implementation)

プロセスに沿った活動実績の管理、作業成果物の一貫性の管理、および直接の利害関係者の活動への関与に関連する共通プラクティスをグループ化しています。

④履行検証(Verifying Implementation)

上位レベルの管理層による活動状況のレ

ビューに関連する共通プラクティスとプロセスの記述内容、手順内容、および各種標準との適合性の「客観的な評価」に関連する共通プラクティスをグループ化しています。

SEI公認のトレーニング

SEIは、CMMIを利用したプロセス改善のための各種トレーニングを提供しています。また、それ以外にも数多くのトレーニングメニューを提供しています。その多くは、SEIのある米国のピッツバーグで開催されますが、年に数回パリやロンドンなど、米国以外の地域で開催されるものもあります。詳細はWebで確認してください^{注9)}。トレーニングの概要を以下に紹介します。

CMMI入門コース

SEIが公式に提供している3日間のCMMIのトレーニングです。CMMIの目的や歴史から始まり、CMMIのアーキテクチャ、レベル1～5までの各レベルのプロセス領域の意味とプラクティスの解説および演習問題から構成されます。このトレーニングを

実施することができるのは、トレーニングのインストラクタとしてのSEIの正式な認定（ライセンス）を持つ講師だけです。

後述するCMMIの公式なアプレイザル（SCAMPI）にアプレイザとして参加するためには、この「CMMI入門コース」の受講が必須の条件です。この入門コースは、近年日本国内で日本語によって受講できることが多くなっています。

CMMI中級コース

SEIのオフィサーからトレーニングを受ける5日間のコースで、試験が実施されます。講義内容は参加者どうしのプロセス改善の事例発表と質疑応答、および演習が中心です。ペーパーテストとプレゼンテーションから合否が決定されます。

リードアプレイザコース

SEIの公式なアプレイザル（SCAMPI）を実施できるリードアプレイザになるためのトレーニングです。ペーパーテストとプレゼンテーションから合否が決定されます。

このコースを受講するためには、「CMMI入門コース」の履修と「CMMI中級コース」での合格に加え、2度のSCAMPI参加経験が必要です。また、一定以上の専門知識と業務経験を有していることを、事前にSEIへ届け出ることが必要です。

インストラクタコース

SEIが公式に提供する3日間のCMMIのトレーニングを指導できるインストラクタになるためのトレーニングです。ペーパーテストとプレゼンテーションから合否が決定されます。

このコースを受講するためには、「CMMI

入門コース」の履修と「CMMI中級コース」での合格が必要です。また、一定以上の専門知識と業務経験を有していることを、事前にSEIへ届け出ることが必要です。■

参考文献

1. "CMMI for Systems Engineering / Software Engineering, Version 1.1, Continuous Representation", CMMI product team, CMU/SEI-2002-TR-001, 2001.
2. 『ソフトウェア能力成熟度モデル1.1版公式日本語版』, SEA-プロセス改善N/CMMIグループ訳, ソフトウェア技術者協会 (SEA), 1999年.
3. 『IDEAL: A User's Guide for Software Process Improvement』, Bob McFeeley, CMU/SEI-96-HB-001 1996.2, カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所.
4. 『Agileなソフトウェア開発』, Software People Vol.1, 橋本隆成, 技術評論社, 2002.
5. 『実践! CMM導入徹底ガイド』, Software People Vol.2, 橋本隆成, 技術評論社, 2003.
6. 『決定版 プロジェクト管理 成功するソフトウェア開発の最新スタイル—RUP, CMM/CMMI, Agile… 「うまくいかない」 過去からの脱却』, 橋本隆成, 技術評論社, 2004.
7. 『SEI公式CMMI入門トレーニングコースマテリアル』.
8. 『アジャイルソフトウェア開発 ソフトウェアチーム—高効率への理論から実践』, ラース・マシアッセン/オジュランキ・ニュエンヤマ/ジャン・プレスヘジ著, 長瀬嘉秀/テクノロジックアート訳, 九天社, 2004.