

大規模組織における ソフトウェアプロセス改善活動の適用評価 —10年間の実践に基づく考察

小笠原 秀人^{†1} 藤 巻 昇^{†1} 艸 薙 匠^{†1}
田 原 康 之^{†2} 大須賀 昭彦^{†2}

本論文では、CMMIの「プロセス管理のプロセス領域」に基づいて、大規模組織における具体的なソフトウェアプロセス改善活動推進のために構築した仕組みについて、その仕組みを実際に運用した結果、および仕組みの実用性の評価を示す。この仕組みに基づいてプロセス改善活動を推進することによって、個々の開発部門におけるプロセス改善活動が効果的、効率的に進められるとともに、プロセス成熟度の向上にも大きく貢献する。このようなことから、CMMIに基づいて構築するプロセス改善活動推進のための仕組みの良し悪しが、企業におけるプロセス改善活動の成否に与える影響は大きく、その効果的な構築方法を追求する価値がある。筆者らは、過去10年にわたり、試行錯誤をしながら、さまざまな工夫を加えてプロセス改善活動推進のための仕組みを開発し発展させてきた。この結果、多くの開発部門でプロセス改善活動の定着とプロセス成熟度の向上が確認され、その実用性が実証されている。

The Practice and Evaluation of a Software Process Improvement Activity for Large-scale Company

HIDETO OGASAWARA,^{†1} NOBORU FUJIMAKI,^{†1}
TAKUMI KUSANAGI,^{†1} YASUYUKI TAHARA^{†2}
and AKIHIKO OHSUGA^{†2}

This paper shows the actual results and effectiveness of mechanism built based on process management areas of CMMI for promoting process improvement activities in a company which consists of a large number of development departments. The mechanism promotes the process improvement activities, and contributes to the improvement in process maturity of each development department greatly. Given this situation, it is clear that the quality of the mechanism has a great influence on overall improvement activities, and that it

is important to find the most effective method of constructing the mechanism. For nearly ten years, we have been constructing the mechanism and promoting process improvement activities using it. As a result, maturity levels was improved in a large number of development departments, where the applicability of the mechanism has been confirmed.

1. はじめに

ソフトウェアプロセスの持続的な改善を推進する方法論として、能力成熟度モデル統合CMMI (Capability Maturity Model Integration)^{*1}が多くの組織で活用されている⁸⁾。このCMMIを利用し、プロセス改善活動(以後、SPI (Software Process Improvement) 活動と呼ぶ)をより効果的・効率的に推進するために、文献1)では、推進体制や普及手段など7種類の広義の支援ツールが提案され、その支援ツールの適用による効果も示されている。組織のあるべき姿としてCMMIを利用したSPI活動を推進する際には、多くの場合、この活動を推進する専門の部門が、文献1)や18)で示したような支援ツールを準備し、複数の開発部門へ同時並行に展開することを計画する。同時並行に展開するために、一般的には、1つの部門で先行して試行し、そこで得られた知見をまとめ、他の部門へ展開するというアプローチをとることが多い。

しかしながら、試行対象の部門で成功した結果を他の部門へ展開する際には、試行時のような手厚い支援を多くの部門に同時並行で提供できないという難しさがある。企業の中で品質管理活動やプロセス改善活動を展開することの難しさは、文献2)で述べられている。また、筆者らは、1990年代、ソフトウェア品質管理のための手法やツールを全社的^{*2}に推進する際に^{3)-5),13)}、部門横断的に技術を移転することの難しさを経験している。

CMMIが非常に注目を集めていた1990年代後半、SPI活動を全社的に推進するという計画が示された。このとき、一番重要なポイントとして考えたことは、いかに多くの開発

^{†1} 株式会社東芝
Toshiba Corporation

^{†2} 電気通信大学
The University of Electro-Communications

^{*1} Capability Maturity Model, SEI, SEPG, CMMI は、米国カーネギーメロン大学の登録商標またはサービスマークである。

^{*2} 本論文では、全社という用語を、大規模組織全体を示す意味で使用する。

部門にこの活動を展開し定着^{*1}させることができるのか、ということであった。過去の経験から、大規模組織^{*2}において SPI 活動を成功に導くためには、「SPI 活動の推進体制」の構築、「改善の技術とスキル」の習得、「SPI 活動推進のための情報基盤」の確立、「SPI 活動の成果と効果」の可視化の 4 つの活動を推進する必要があるという結論に達した。

この 4 つの活動を具体化するために、CMMI における「プロセス管理のプロセス領域」を参考にして、全社的に SPI 活動を推進するための中長期計画を立案した。その後、この計画に従い、全社的な SPI 活動を 2000 年から継続してきた。その結果、活動開始時に SPI 活動を定着させる必要があると想定した開発部門のうちの約 80%の部門で SPI 活動が定着し、プロセス成熟度の向上が確認できた。

本論文の価値は、CMMI の「プロセス管理のプロセス領域」を参考にして、大規模組織における具体的な SPI 活動推進のための仕組みを構築したことと、その構築した仕組みの実用性を示すことにある。本論文を参照することによって、企業における SPI 活動の推進方法や留意点に分かり、より具体的な計画立案と実施に役立つはずである。

本論文の構成は以下のとおりである。まず 2 章で、大規模組織において、全社的な SPI 活動を推進するための課題とその課題を解決するための基本的な考え方を示す。続く 3 章では、CMMI における「プロセス管理のプロセス領域」を参考にして、大規模組織において全社的に SPI 活動を推進するための仕組みの構築方法を提示する。4 章で、この仕組みの実装例を示し、5 章では、SPI 活動推進のために構築した仕組みを活用した約 10 年間の結果からその実用性を示す。最後に、6 章で構築した仕組みの成功要因と適用範囲、今後の課題、将来性について議論する。

2. 大規模組織における SPI 活動の展開と定着

SPI 活動を全社レベルで推進する際、各開発部門における SPI 活動の展開と定着を意識した取り組みが必要である。本章では、大規模組織における SPI 活動の展開と定着のために強化すべき 4 つの取り組みについて説明する。さらに、強化すべき 4 つの取り組みの内容を具体化するための基本的な考え方を示す。

2.1 強化すべき 4 つの取り組み

一般に、大規模組織では、多種多様な製品やサービスを提供している。当然、製品やサー

ビスを提供するための開発プロセスや品質保証の仕組みも違ってくる。また、個々の事業を司る組織の文化はそれぞれ異なる。そのため、製品、市場、事業の特性を考慮した改善活動を推進しなければならない。このような大規模組織の特性を考慮したうえで、強化すべき 4 つの取り組みの必要性を整理する。

- (1) 活動 1「プロセス改善活動の推進体制」の構築：開発部門において SPI 活動を推進するために、CMMI では、改善活動に責任を持つグループの設置を求めている。一般に、このグループは、SEPG (Software Engineering Process Group) と呼ばれる。各開発部門に SEPG を設置して、全社的に SPI 活動を展開するためには、各開発部門における SPI 活動に対して直接的、間接的な支援を求められることが多い。大規模組織の中で複数の開発部門における SPI 活動を支援するためには、必然的に人的リソースが不可欠である。また、製品、市場、事業などの特性を考慮した適切な SPI 活動を推進するためには、推進部門側と開発部門との間をつなぐ役割を持ったメンバを含めることも大切である。
- (2) 活動 2「改善の技術とスキル」の習得：製品の多種多様化にともない、組織を横断したクロスファンクションチームを作り製品開発を進める機会が多くなってきている。開発担当者が、開発プロセスと改善活動に対して共通の理解を持つことは、プロジェクトを成功につなげる 1 つの重要な要素である。そのため、各開発部門の SEPG が改善活動に対する技術とスキルを身につけ、個々の SPI 活動を着実に推進することが必要である。
- (3) 活動 3「プロセス改善活動推進のための情報基盤」の確立：開発部門での SPI 活動は、自部門に閉じた活動になりがちである。したがって、さまざまな解決方法の中から、適切なものを選択できるように、他部門の活動状況や開発プロセス、ベストプラクティスなどを参照できる情報基盤の整備が必要である。また、SPI 活動は成果が見えにくいという側面もあるため、推進担当者や開発部門のメンバのモチベーションを維持することが大きな課題である。改善活動の悩みを相談し解決のためのヒントを得るための場や人的ネットワークを構築することは、モチベーションの維持に大きな役割を果たす。
- (4) 活動 4「改善活動の成果と効果」の可視化：SPI 活動は、投資に対する効果がどちらかという間接的・中長期的であることが多い。一方で、SPI 活動の投資対効果を経営層や管理者層に示すことが、コミットメントを維持するために重要である。したがって、活動の成果（プロセスの実施・成熟度の向上）と活動の効果（品質・納期・

*1 本論文では、開発部門の中で定期的に SPI 活動が実施されている状態を定着とらえている。

*2 本論文では、おおよそ 50 以上の開発部門を持つ組織を大規模組織と考えている。

コストの向上)を論理的に関係付けてとらえ、可視化することが必要である。

以後、上記の活動を総称して「強化すべき4つの活動」と呼ぶ。また、上記の個々の活動を本論文で参照する際には、活動1～活動4と呼ぶ。

2.2 SPI活動推進のための仕組み

前節で示した強化すべき4つの活動の1つ1つを具体化するとともに、それぞれを有機的に機能させる仕組みを構築するために、CMMIの「プロセス管理のプロセス領域」の考え方を参考にした。

CMMIのプロセス領域は、「プロセス管理」、「プロジェクト管理」、「エンジニアリング」、「支援」の4つの区分にグループ化できる。

さらに、プロセス管理は、基盤「プロセス管理のプロセス領域」と累進「プロセス管理のプロセス領域」に分けられる。基盤「プロセス管理のプロセス領域」は、ベストプラクティス、組織プロセス資産、および学習結果を文書化し、組織横断的に共有するための能力を組織に提供する。また、累進「プロセス管理のプロセス領域」は、組織の「品質およびプロセス実績の定量的目標管理」を達成するために、改善された能力を組織に提供する。

このように、強化すべき4つの活動は、CMMIの「プロセス管理のプロセス領域」と密接に関係していることが分かる。

「プロセス管理のプロセス領域」に含まれるプロセスの一覧とその目的、および前節で示した強化すべき4つの活動との関係をまとめた結果を表1に示す。

3. 大規模組織におけるSPI活動推進方法

全社的にSPI活動をスタートさせる際、前章で示した強化すべき4つの活動を具体化するために、CMMI⁸⁾の「プロセス管理のプロセス領域」の関係図を利用して検討した。

3.1 強化すべき4つの活動の具体的な内容

図1は、基盤「プロセス管理のプロセス領域」に基づいて、活動1～活動3の3つの活動間の関係を整理したものである。

上級管理層からの目標を受け(a)、OPFを参考にして、推進体制を確立するとともに、推進側のメンバのスキルを強化し(b)、全社的なSPI活動の方針を落とし込む(c)。これらの取り組みは、主に活動1に関連した内容である。

活動3に関連した取り組みは、OPDを参考に実装する。SPI活動推進のためのツールや手法を開発するとともに、全社で共有する資産の蓄積方法や展開方法を確立することが(d)、ここでの主な内容である。

表1 プロセス管理のプロセス領域と強化すべき4つの活動との関連

Table 1 Relationship between process management areas and 4 activities.

| 分類 | プロセス | 目的 | 関連する取り組み |
|----|--|---|------------|
| 基盤 | 組織プロセス重視(OPF: Organizational Process Focus) | 組織のプロセスおよびプロセス資産の現状の強みと弱みに対する綿密な理解に基づいて、組織のプロセス改善を計画し実施すること。 | 活動1 |
| | 組織プロセス定義(OPD: Organizational Process Definition) | 利用できる組織プロセス資産の集合を確立し維持すること。 | 活動3 |
| | 組織トレーニング(OT: Organizational Training) | 人員にスキルおよび知識を身につけさせることによって、人員が役割を効果的かつ効率的に遂行できるようにすること。 | 活動2 |
| 累進 | 組織プロセス実績(OPP: Organizational Process Performance) | 「品質およびプロセス実績の目標」に応えるために、「組織の標準プロセスの集合」の実績に対する定量的な理解を確立し維持すること。また、組織のプロジェクトを定量的に管理するために、プロセス実績のデータ、ベースライン、およびモデルを提供すること。 | 活動4 |
| | 組織改革と展開(OID: Organizational Innovation and Deployment) | 組織のプロセスおよび技術の測定可能な改善策として、漸進的な改善策および革新的な改善策を選択し展開すること。これらの改善策は、組織の事業目標から導出される組織の「品質およびプロセス実績の目標」を支援する。 | 活動1 活動4 |

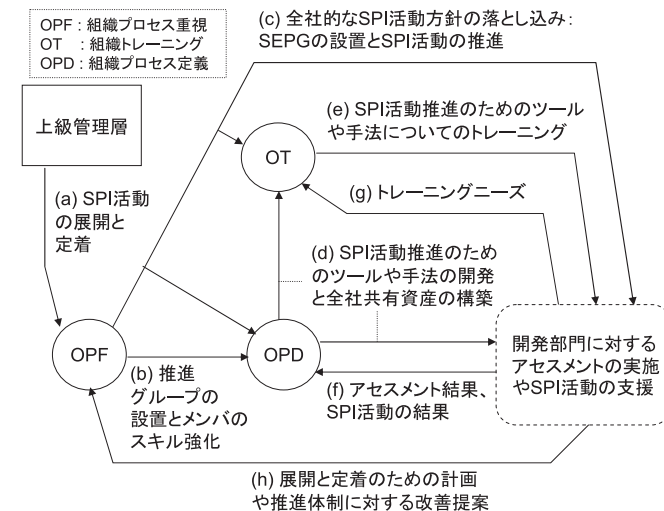


図1 基盤「プロセス管理のプロセス領域」に基づいた取り組み

Fig. 1 Activities based on basic process management area.

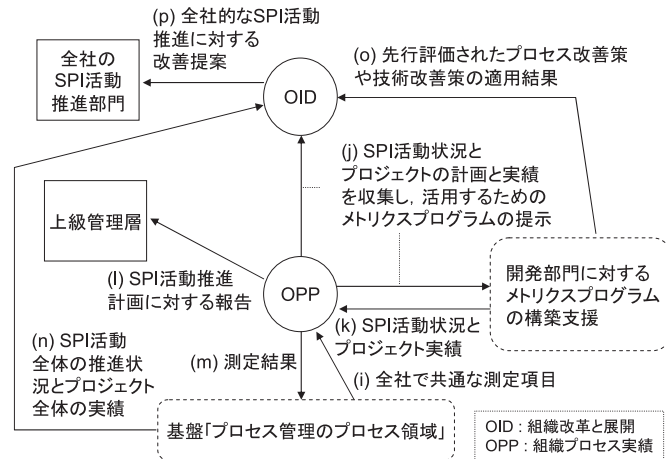


図2 累進「プロセス管理のプロセス領域」に基づいた取り組み
Fig. 2 Activities based on advanced process management area.

OTを参考に、SPI活動推進のためのツールや手法に関するトレーニングコースを開発し、タイムリに実施できる仕組みを構築する(e)。これは、主に、活動2に関連する取り組みである。

開発部門におけるSPI活動のフィードバックが(f, g, h)、それぞれのプロセス領域に対して確実に入るようしておくことが、個々の活動を改善するうえで重要である。

図2は、累進「プロセス管理のプロセス領域」に基づいて、活動4の仕組みと、全社的なSPI活動推進のための体制や計画を見直すためのフィードバックサイクルを検討した結果である。

図1で示した取り組みを通して、全社で共通的に測定する項目が定義される(i)。これが、OPPに対するインプットとなる。推進部門は、この測定項目の収集・分析とフィードバックの方法を定義したメトリクスプログラムを提示し(j)、各開発部門における実施を支援する。メトリクスプログラムの実施結果として、各開発部門のSPI活動状況とプロジェクト実績を収集し(k)、全社的なSPI活動の推進に責任を持った管理者へ、進捗状況や達成状況を定期的に報告する(l)。また、各開発部門から提供されたデータは、全社の資産として蓄積される(m)。

図1で説明したことと同様、開発部門におけるメトリクスプログラムの実施結果が、そ

れぞれのプロセス領域に対して確実に入るようしておくことが(n, o)、全社的なSPI活動推進に対する改善提案につながる(p)。

3.2 大規模組織におけるSPI活動の推進手順

図1で示したとおり、上級管理層からは「全社的なSPI活動の展開と定着」が組織的な目標として提示された。一般に、成熟度レベルを1つ上げるためには、おおよそ2年前後の期間が必要といわれている⁹⁾。

そこで、全社に向けてSPI活動を展開する際、OPFで示されているプラクティスを参考に、計画、実装、展開、定着の4つのフェーズに分けた約10年間にわたる中長期計画を立案し提示した(表2)。

表2では、大規模組織でSPI活動を推進する推進部門側の計画と、強化すべき4つの活動を具体化するための手順を示している。

計画、実施フェーズでは、SPI活動を全社的に支援する部門側のリソースを確保するとともに、支援担当として保持しておくべき技術を習得する。さらに、全社レベルでSPI活動を推進するための体制を構築する。また、この活動を推進するために必要となる方法論やツールを開発し、基本的なトレーニングコースなどを整備する。開発部門におけるSPI活動の支援は、CMMIの段階表現を利用した診断結果をベースに、改善項目の選択と優先度付けを行い、改善活動を進めることを基本とする。改善活動の進め方にはさまざまなバリエーションがあるが、まずは基礎を固めるという意味で、モデルベースのSPI活動を主体に実施することにした。

展開フェーズでは、支援する開発部門が増えてくるので、モデルベースのSPI活動だけではなく、開発部門の特徴に合わせた改善方法を提供することが必要となる。さまざまなバリエーションの改善方法を提供するために(たとえば、CMMIの連続表現を用いた改善や課題ベースの改善など)、全社のSPI活動を推進する部門では、SPI活動推進に関する技術開発やノウハウの形式知化は必須である。開発部門におけるSPI活動を支援する際には、改善項目の内容やスケジュールを検討するために、開発部門でSPI活動を推進しているメンバと推進部門側のメンバとで、定期的な打合せを行うことを基本とする。推進部門側の担当者は、この期間は、支援部門以外での診断活動や強化すべき4つの活動のいずれかを担うことがある。支援の継続性を確実にするため、開発部門ごとにグループ化し、そのグループに対して複数名でチームを作り、情報交換を密にして支援するという体制を構築した。

定着のフェーズでは、開発部門がSPI活動を自立的に推進できるようになってくる。したがって、段階的に、開発部門におけるSPI活動を支援するためのリソースを減らし、そ

表 2 大規模組織における SPI 活動推進計画
Table 2 Company-wide SPI activity promotion plan.

| | | 推進フェーズと年度 | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--|--|--|---|
| | | 計画 | 実施(基礎固め) | 展開 | 定着 |
| | | 2000-2001 | 2003-2004 | 2005-2007 | 2008-2010 |
| 全社的に SPI 活動を推進する部門の推進計画 | 開発部門に対する支援方法 | 数部門でアプレイザルを実施し、CMMIをベースにしたSPI活動を実施(先行評価) | 主要な開発部門に対する手厚い支援によるSPI活動の着実な推進 | ・全社の開発部門全体をカバーする範囲までSPI活動を展開 ・SPI活動が定常的に行える部門に対しては、自立化を促進 | ・SPI活動は各開発部門で自立的に実施、間接的な方法で開発部門のSPI活動を支援 ・次の中長期計画に向けた計画の立案 |
| | 支援メンバのスキル強化 | CMMIとSPI活動推進に関する基本スキルの習得 | 専門領域の明確化と専門家の育成 | 専門性の深掘りと経験やノウハウの形式知化 | 開発部門へ深く入り込んで現場経験を蓄積 |
| | 支援メンバのリソース計画 | コアメンバの選定 | 支援部門の増加にともなうリソースの拡大と支援担当者の育成 | ・リソースを維持してSPI活動を展開 ・開発部門をグループ化し、グループ毎にチームを作って支援 | 開発部門のSPI活動の自立化にともないリソースを縮小 |
| 強化すべき4つの活動の具体化手順 | 活動1:「プロセス改善活動の推進体制」の構築 | 全社的なSPI活動推進のための最適な推進体制の検討 | 全社的なSPI活動推進体制の構築 | 全社的なSPI活動推進体制の維持と発展 | |
| | 活動2:「改善の技術とスキル」の習得 | SPI活動推進に関する技術要素の抽出と獲得 | SPI活動を推進するための方法論やツールの開発・適用と、それらの方法論やツールを習得するためのトレーニングコースの開発・展開 | 左記に示した項目の改善と運用 | |
| | 活動3:「プロセス改善活動推進のための情報基盤」の確立 | 情報基盤の種類と目的の明確化 | 情報基盤として提供する取り組みの先行評価と情報基盤の構築 | 情報基盤の確立 | 情報基盤を利用した定期的な情報の発信と蓄積 |
| | 活動4:「改善活動の成果と効果」の可視化 | | 改善活動の成果と効果の可視化に対する基本的な考え方の確立 | 収集データと分析方法の決定と先行部門での適用評価 | メトリクスプログラムの確立と展開 |

れ以外の活動にリソースを割り振るとともに、定着後の次の中長期計画の策定に着手する。

4. 実装事例

本章では、CMMIの「プロセス管理のプロセス領域」を参考に、大規模組織において展開と定着を重視したSPI活動を推進するために構築した仕組みと、その仕組みを構成する4つの活動を具体化する際の分析結果と実装内容を提示する。

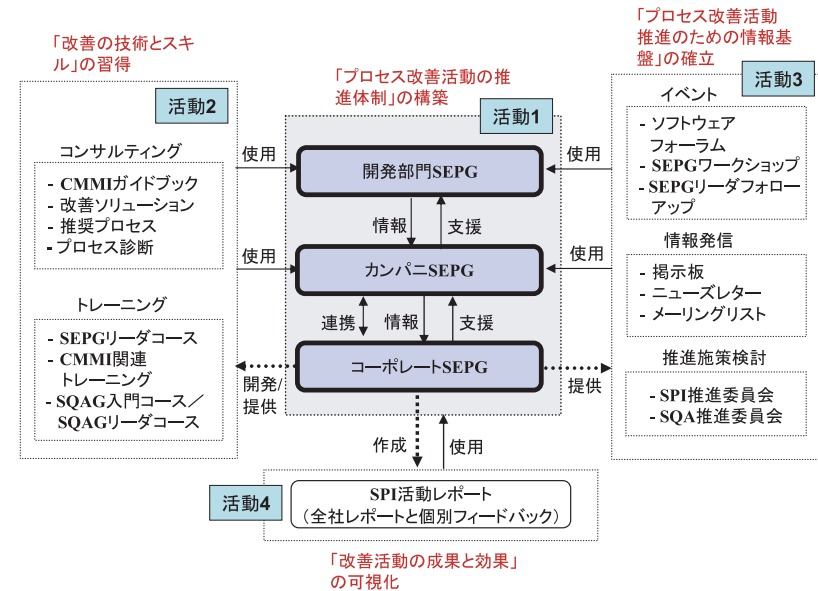


図 3 SPI 活動推進のために構築した仕組み
Fig. 3 Mechanism built for SPI activity promotion.

4.1 構築した SPI 活動推進のための仕組み

2000年から表2で示したステップで、強化すべき4つの活動の具体化を進め、計画、実装フェーズの最初の4年間で、全社的なSPI活動推進のための仕組みを構築した。その後、この枠組みを変えることなく、個々の内容を充実させながら全社レベルでのSPI活動を継続している。図3に構築したSPI活動推進のための仕組みを示す。

コーポレートSEPG、カンパニSEPGの支援内容と頻度は*1、開発部門におけるSPI活動の定着度合いや成熟度の達成状況に応じて変化する。個々の開発部門が自立的にSPI活動を推進できるようになると、活動2と活動3で提供しているさまざまな取り組みや成果物を有効活用できる。さらに、活動4で提供する情報を利用し、さまざまな階層のメンバに活動状況や実績を適切に示すことができる。

*1 コーポレートSEPGとカンパニSEPGについては、4.2.1項を参照のこと。

4.2 強化すべき4つの活動の分析結果と実践内容

ここでは、SPI活動推進のための仕組みを構成する4つの活動の分析結果と実践した内容を示す。

4.2.1 「プロセス改善活動の推進体制」の構築

大規模組織における事業分野は幅広く、それぞれの事業を統括する組織の文化も異なる。開発部門の状況に合わせたきめ細かい支援を実施するには、事業分野ごとにSPI活動を支援する部門を設置することにした。また、SPI先端技術の研究・開発やSPI活動のノウハウ、ベストプラクティスの共有などSPI活動のシナジ効果を創出し、全社的にSPI活動を推進していくためには、全社レベルでSPI活動をとりまとめるSPI推進部門を確立することが必要と考えた。このような分析の結果、開発部門、事業部門、全社の3階層でSEPG体制を構築し、SPI活動を推進することにした。それぞれの階層における名称を、開発部門SEPG、カンパニSEPG、コーポレートSEPGとした。

次に、開発部門のSPI活動を支援する人的リソースについて分析した。表2に示したとおり、展開フェーズにおける支援部門数の増大への対応が必要である。展開フェーズで必要となる人的リソースを以下の計算式から算出した。この計算式は、計画、実施フェーズの結果から導出したものである。

$$\begin{aligned} \text{必要な人的リソース} = & (\text{支援部門数} \div (\text{担当者1人あたりの支援部門数} \\ & \times \text{週を単位としたサポート間隔})) \times \text{1部門を支援する人数} \end{aligned}$$

展開フェーズで同時期に支援すべき開発部門数が30、担当者1人あたりの支援部門数が2、1つの部門を2名で支援し、2週間に1回のペースで対応（改善内容の検討を行うSEPG会議への参加や改善活動に対するコンサルティング）する場合には、 $(30/(2 \times 2)) \times 2$ となり、カンパニSEPGとコーポレートSEPGを合わせて、15名のメンバが必要となる。

4.2.2 「改善の技術とスキル」の習得

SPI活動を効果的・効率的に実践するには、開発部門およびカンパニでSPI活動を推進するSEPGリーダの役割が非常に大きい。ETSS (Embedded Technology Skill Standards) では、プロセス改善スペシャリストに関する技術体系が提示されているが⁷⁾、どのような内容を、どの程度の時間をかけたカリキュラムを準備すればよいかは明確になっていない。そこで、ETSSなどのスキル標準を参考にし、SPI技術として習得すべき項目を明確にした

うえでSEPGリーダコースを開発した^{*1,11),16)}。このようなトレーニングコースは、計画フェーズで開発し、実施フェーズから提供している。

また、トレーニングコースとしては、SEPGリーダコース以外にも、CMMI関連、SQAG^{*2}関連のトレーニングを提供している。

一方、コンサルティング活動で利用する道具として、CMMIガイドブック、推奨プロセスなどを開発し提供している。プロセス診断は、開発部門における開発プロセスの状況やSPI活動の結果を評価する1つの方法として利用されている。このプロセス診断は、CMU/SEI^{*3}から認定を受けたアプレイザが行うものと、社内で認定されたアセッサが行う2つの方法を社内公式アセスメントとして提供している。開発部門は、プロセス診断の目的に応じて、使い分けることができる。また、改善ソリューションは、コーポレートSEPGが提供できる改善効果の高い技術を集めたものである。代表的な技術としては、静的解析、不具合管理、テスト管理、レビューなどがあり、それぞれ、ツールやトレーニングなどが準備されている。これらの技術は、開発部門の状況に応じてタイムリに提供できるようになっている。

4.2.3 「プロセス改善活動推進のための情報基盤」の確立

SPI活動に参画する開発部門や個人の質的・量的拡大をはかるとともに、SPI活動を推進しているメンバのモチベーションを維持・向上させることを目的として、以下の3つの仕組みを整備した。

- イベント：社内外の状況を知って刺激を受けるとともに、新たな取り組みのヒントを発見する場を提供する。
- 情報発信：SPI活動に関する情報をタイムリに発信する。
- 推進施策検討：全社的なSPI活動推進状況の確認と、推進施策を検討する。また、カンパニSEPG間の情報共有の場としても活用する。

図4に、コーポレートSEPGが提供しているイベントの種類と個々のイベントで想定している参加者層を示した。全社に向けてSPI活動を継続的にサポートし続けるというメッセージを出すという意味合いも込めて、これらの活動は定期的に、毎年決まった時期に開催することにしている。

*1 2002年に開発した当時は、ETSSなどの標準スキルは存在しなかったため過去の経験をベースにカリキュラムを決めた。改訂時にETSSなどの標準スキルを参考にしている。

*2 Software Quality Assurance Groupの略。SEPGが中心になって整備したプロセスの遵守状況やプロジェクトの成果物の品質チェックなどが主な役割。

*3 カーネギーメロン大学ソフトウェアエンジニアリング研究所、Carnegie Mellon University, Software Engineering Instituteの略称。

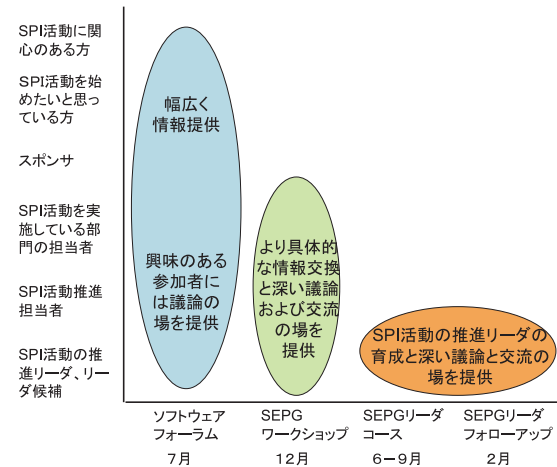


図4 イベントの種類と想定している参加者層
Fig.4 Mechanism to expand SPI community.

4.2.4 「プロセス改善活動の成果と効果」の可視化

SPI活動の実績から、SPI活動の成果と効果を定期的に報告する仕組みを確立することは、SPI活動に対する管理者層のコミットメントや開発担当者のモチベーションを維持するうえで非常に重要である。

そこで、SPI活動の成果と効果を示すため、開発部門SEPGからSEPGとSQAGの活動工数、プロセス領域ごとのプロセス定着度合い、プロジェクトの期間・工数・不具合の予定と実績などのデータを提供してもらい、データベース化している。そのデータベースに蓄積された結果を分析し、全社レベルでの活動状況をまとめたSPI活動レポートと個別フィードバックレポートを発行している。

このレポートの中で、SPI活動の成果は、定着状況や組織成熟度の達成状況を使って説明している。また、SPI活動の効果として、開発期間、開発工数、開発規模の予定と実績を每期積み上げ、誤差率の傾向の推移を提示している。たとえば、開発期間の予定と実績の誤差率が小さくなることは、企業全体として、見積り精度が向上し、予定した納期にリリースができるようになってきたということを示している。

カンパニSEPGや開発部門SEPGは、これらのレポートを活用し、全社のSPI活動の実施状況などの説明に利用するとともに、自部門の計画立案に役立てている。

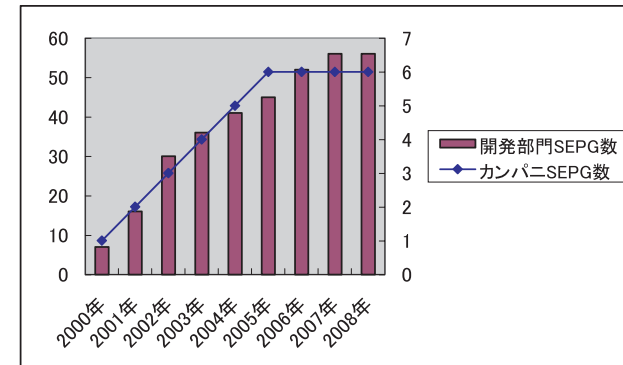


図5 SEPG設立部門数の推移
Fig.5 Growth in number of established SEPGs.

5. SPI活動推進のために構築した仕組みの実用性

全社レベルでSPI活動を展開・定着させるために、表2で示した計画、実装、展開、定着のフェーズを、2000年から2010年までの中長期計画として具体化し推進している。本章では、「SPI活動の推進体制」の構築、「改善の技術とスキル」の習得、「プロセス改善活動推進のための情報基盤」の確立に関して、参画状況や利用状況からその有効性を評価する。さらに、各開発部門における成熟度の達成状況などから、CMMIの「プロセス管理のプロセス領域」を参考にして構築したSPI活動推進のための仕組みの実用性について考察する。

5.1 「SPI活動の推進体制」の構築に対する評価

図5は、SEPG設立部門数の推移を示したものである。図5に示したように、2000年度に活動を開始後、2008年時点で、開発部門SEPGの数は約60部門となっている。この数は、活動開始時点でSEPGの設置が必要と考えた部門数の約80%に達している。また、カンパニSEPGもほぼ組織化が完了し、3階層SEPGによる体制が確立された。この結果から、全社レベルでのSPI活動推進のための体制が構築され、維持されていることが分かる。

2005年以降は、カンパニSEPGが、コーポレートSEPGと協力して開発部門SEPGを支援できるようになってきている。2008年時点では、支援対象のうちの約75%の開発部門

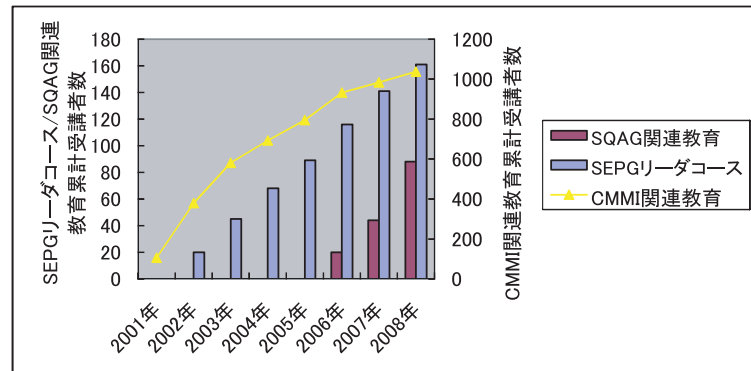


図 6 トレーニングコースの累計受講者数
Fig. 6 Attendance at SPI-related training course.

に対してカンパニ SEPG が支援をしており^{*1}，開発部門に対する支援の中心が，コーポレート SEPG からカンパニ SEPG に推移している．表 2 で示したように，当初から定着フェーズではコーポレート SEPG のリソースを減らす計画をたてていたが，開発部門の自立化が進んだことと，カンパニ SEPG の整備が進んだことで，計画どおりのリソースで推進できることを示せた．

5.2 「改善の技術とスキル」の習得に対する評価

CMMI 関連のトレーニングは計画フェーズから提供し，その後，実施フェーズからは，SEPG リーダコースを提供してきた．図 6 に，CMMI 関連教育，SEPG リーダコース，SQAG 関連教育の受講者数の累計を示す．CMMI 関連教育の累計の受講者数は 1,000 名を超えている．また，SEPG リーダコースには，毎年，約 20 名の受講者が参加しており，累計の受講者数は 150 名を超える．SEPG リーダコースには，同一部門からの受講者も多く，SEPG リーダを担うことができる人材の育成が計画的に進められている．

開発部門内で SPI 活動を推進する際には，SEPG は改善活動を推進し，SQAG はプロジェクトや組織の開発プロセスのチェックや開発成果物のレビューなどを担うという体制を構築している．開発部門内で SPI 活動が継続的に行われ，開発プロセスが整備されてくると，SQAG に割り当てられる担当者も多くなり，SQA に関連したトレーニングの整備が求

*1 コーポレート SEPG と一緒に支援している部門を含む．

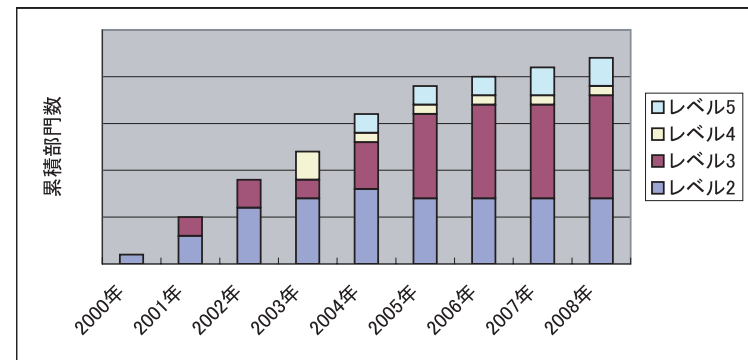


図 7 組織成熟度の達成状況
Fig. 7 The maturity level for each year.

められてきた．そこで，2006 年から SQAG 入門コース，2008 年から SQAG リーダコースを提供し，SQA 活動を遂行できる人材の育成も進めている．

5.3 「SPI 活動推進のための情報基盤」の確立に対する評価

毎年開催するソフトウェアフォーラムは，社内外の状況を知って刺激を受け，新たな取り組みのヒントを発見する場として，SPI 関係者だけでなく，ソフトウェア開発者に広く認知されている．2004 年以降は，コンスタントに 200 名以上の参加者があり，全社レベルのイベントとして認知されている．このフォーラムでは，社外からの講演と社内の事例発表が行われており，情報共有だけでなく，各開発部門での SPI 活動の活性化に貢献している．

フォーラムにおける事例発表では幅広いテーマが扱われている．文献 15) の「定量的プロジェクト管理の実践」もその 1 つである．参加者が社内と限定されていることもあり，定量的プロジェクト管理に関する成功事例や失敗事例，ノウハウなどが具体的なレベルまで公開され，社内の定量的プロジェクト管理の展開に大きく寄与している．

5.4 SPI 活動推進のための仕組みに対する評価

図 7 は，2000 年からの社内公式アセスメントの結果の累計を年度ごとに積み上げたものである．SPI 活動を推進している約半分の開発部門が，この社内公式アセスメントを利用している．

図 7 から分かるのとおり，レベル 3 以上の成熟度を達成した開発部門が年々増加している．このことから，開発部門における成熟度は着実に向上していると判断できる．また，社内公式アセスメントを利用していない部門でも，SPI 活動レポート作成のために収集する

データから、開発プロセスが着実に整備されているという実績が得られている。

また、SPI 活動が浸透し、SPI に関連する技術の習得が進むことによって、いろいろな改善活動の方法が提案されてきた。文献 14) では、CMMI 連続モデルを活用し、課題ベース改善の中で診断を行い、その結果に基づいて改善項目を抽出するという方法が提案されている。また、文献 6) では、小規模の開発部門において、ワークショップをベースにした SPI 活動の具体的な推進方法と効果が述べられている。

本章では、大規模組織において、CMMI の「プロセス管理のプロセス領域」を参考にして、SPI 活動推進のための仕組み構築し、約 10 年間にわたり SPI 活動を実践してきた結果を提示した。5.1~5.3 節では、SPI 活動推進のための仕組みを構成する個々の活動が、大規模組織において十分に認知され、機能していることを示した。また、本節では、全社的な SPI 活動の推進結果の評価として、成熟度の推移を示した。さらに、SPI 活動が浸透することによって、いくつかの改善方法が提案され実践されていることを示した。このような結果を総合的に判断すると、CMMI の「プロセス管理のプロセス領域」を参考にして構築した SPI 活動推進のための仕組みは、大規模組織における SPI 活動の推進と定着に有効に機能していると判断できる。

6. SPI 活動推進のための仕組みに関する考察

本章では、SPI 活動推進のために構築した仕組みがなぜ有効に機能したのかを、まず最初に考察する。その後、この仕組みの適用範囲について議論する。また、当初予定していた実現できていない活動の背景とその原因および解決案を検討する。最後に、ソフトウェア生産技術を普及・展開するためにこの仕組みがどのように貢献できるのかを検討し、その将来性について述べる。

6.1 成功要因

開発部門で SPI 活動を推進する際には、SEPG の設置を必須とした。SEPG には、組織における改善活動の責任を持ち、改善技術/改善ノウハウの継続的な担い手となることを求めている。管理者には、組織の開発プロセスをよく理解していて、ソフトウェア開発に関する技術力があり、改善意欲の高いメンバを任命してもらうようにしている。成功要因の 1 つとしては、各開発部門における SEPG の任命が適切に行われていたことがあげられる。SEPG リーダコースの出席者に次期 SEPG リーダの参加が多かったことは、開発部門における SEPG リーダのローテーションが機能していることを示している。

ある活動を組織文化として定着させるにはかなりの時間が必要である。全社に向けて SPI

活動を推進する際に、2010 年までの中長期計画を、表 2 で示した 4 つのフェーズ（計画、実施、展開、定着）に分けて提示した。この中長期計画は、開発部門が SPI 活動を開始する際のコミットメントになっており、開発部門 SEPG に対し、一過性の活動ではないという安心感と信頼感を高めることに効果的であった。

表 2 で示した展開フェーズでは、カンパニ SEPG とコーポレート SEPG のメンバ数を、4.2.1 項で示した式に基づいて見積もり、開発部門における SPI 活動の支援体制を特に強化した。これによって、開発部門に SPI 関連技術を短期間で、効果的に浸透させることができた。さらに、トレーニングコースやプロセス改善活動推進のための情報基盤を利用し、組織横断的な人と人のネットワークを構築した。これは、SPI 活動に対する視野を広げるとともに、他部門のベストプラクティスの導入機会を増やすことに貢献した。

6.2 適用範囲

SPI 活動を開始する際の一番のポイントと考えたことは、いかに多くの開発部門にこの活動を展開し定着させることができるのか、ということを示した。SPI 活動を展開し定着させるために構築した仕組みは、大規模組織においては有効に機能することが実証できた。文献 12) では、企業の枠を越えて開発プロセスに関する研究や議論をする場の重要性が示されている。大規模組織では、個々の組織文化や製品ドメインは大きく異なるため、企業の枠を越えた活動と類似点は多い。企業の枠を越えた体制や仕組みを構築する際には、今回提示した仕組みが適用できるはずである。

また、SPI 活動を推進する際には、強化すべき 4 つの活動は欠かせないものである。本論文で示した SPI 活動推進のための仕組みを参考に、類似の仕組みを構築し、運用しているカンパニもある。これは、中小規模の組織においても、SPI 活動を推進するために、本論文で示した SPI 活動推進のための仕組みが利用できるという 1 つの証拠でもある。

6.3 今後の課題

成熟度の高い開発部門では、SPI 活動の成果と効果を定量的に示せるようになってきた。ただし、ソフトウェアの開発には多種多様な要因が絡むため、品質・納期・コストの予実差や、生産性や欠陥密度を単純に計算しただけでは有意な差が得られないこともある。全社レベルでの SPI 活動に対するコミットメントを強固にするために、SPI 活動の実績と開発プロジェクトのデータを関連付けた分析方法の確立が、今後の大きな課題である。

また、開発部門の成熟度が高くなると、推進部門側に対する要望もソフトウェア生産技術や定量的管理技術の導入などを含む高度なものになってきた。そのため、推進部門側としては、ソフトウェア生産技術の知識と経験を深めるとともに、ソフトウェア生産技術の研究や

開発を担っている部門との連携も含め、求められる技術をタイムリに提供できる体制の強化が必要である。

6.4 将来性

開発プロセスが安定しない、すなわち、手順として実施すべきことが決まっても、外乱によってその手順が安易に変わってしまうような状態で、先端のソフトウェア生産技術や定量的な管理技術などを組織的に導入し、定着させることは難しい。

1章では、筆者らが1990年代にソフトウェア品質管理のための手法やツールの普及・展開のための活動を推進していたことを述べた。開発部門 SEPG とカンパニ SEPG の設置が落ち着いてきた2005年以降、静的解析ツール¹⁷⁾や構成管理ツール¹⁰⁾、レビュー技術を導入する開発部門が増え、多くの開発部門でこれらの技術が定着している。この結果に対しては、カンパニ SEPG や開発部門 SEPG の存在およびその役割が大きく貢献している。

技術の進展が早いソフトウェアの開発現場においてこそ、SPI活動をしっかりと根付かせ、改善活動を常態化させることが重要であると考えている。SPI活動推進のための仕組みをさらに発展させることが、ソフトウェア生産技術や定量的な管理技術の効果的・効率的な推進と定着に寄与するはずである。

6.5 次の10年に向けて

1990年代後半から2000年代前半までは、CMMIがかなり注目を集め、多くの企業で導入されてきた。本論文で詳述した活動の実施に際しては、CMMIが非常に大きな役割を果たしている。そして、本論文で示したとおり、この10年間の活動では、一定の成果が得られた。現在、プロセス改善の領域においては、CMMIのような影響力のある技術は存在しない。今後求められることは、次の10年の計画を早急に立案することである。これは、今までプロセス改善活動の普及・展開に関わってきた人々に対する大きなチャレンジでもある。今までの10年間の活動をしっかりと振り返り、蓄積してきた経験を生かした計画の立案が求められている。

7. まとめ

大規模組織において、開発部門におけるSPI活動の展開と定着を促進するために、CMMIの「プロセス管理のプロセス領域」に基づいてSPI活動推進のための仕組みを構築し、その仕組みを使ってSPI活動を実践してきた内容を提示した。さらに、SPI活動を推進するための仕組みを活用した過去10年間にわたる実践事例から、この仕組みの実用性を実証した。ここに紹介し実践した内容が、この種の活動を展開しようとする企業や組織の参考になれ

ば幸いである。

謝辞 プロセス改善活動を長期にわたり一緒に実践してきた推進担当者の方々に、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) Fukuyama, S., Miyamura, S., Takagi, H. and Tanaka, R.: A Software Process Improvement Support System: SPIS, *ICISE Trans. Information and Systems, Special Issue on Knowledge-Based Software Engineering*, Vol.4, No.10, pp.747-756 (2000).
- 2) Keeni, G.: The Evolution of Quality Processes at Tata Consultancy Services, *IEEE Software*, Vol.17, No.4, pp.79-88 (2000).
- 3) Ogasawara, H., Yamada, A. and Kojo, M.: Experiences of Software Quality Management Using Metrics through the Life-Cycle, *ICSE*, pp.179-188 (1996).
- 4) Ogasawara, H., Aizawa, M. and Yamada, A.: Experiences with Program Static Analysis, *IEEE METRICS Symposium* (1998).
- 5) Ogasawara, H., Kusanagi, T. and Arami, M.: Process Improvement Activities by High Quality Software Creation Support Virtual Center, *2WCSQ (The 2nd World Congress for Software Quality)* (2000).
- 6) Aoki, H., Moriya, T. and Ogasawara, H.: Workshop Driven Software Process Improvement, *4WCSQ* (2008).
- 7) ITA スキルマネジメント WG: ITベンダによるETSS適用事例報告—ETSSを活用したスキルマネジメント, *SEC journal*, Vol.5, No.1 (2009).
- 8) Chrissis, M.B., Konrad, M. and Shrum, S.: *CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison-Wesley (2003).
- 9) Paulk, M.C., Curtis, B., Chrissis, M.B. and Weber, C.V.: Capability Maturity Model for Software, Version 1.1, Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24, DTIC Number ADA263403 (1993).
- 10) Aizawa, M., Shirai, Y., Ohki, M., Nagai, N., Satoh, R. and Sugiyama, A.: An Approach to Improvement of Software Project Management by Utilizing Data from SCM System, *3WCSQ* (2005).
- 11) Ogasawara, H., Ishikawa, T. and Moriya, T.: Practical approach to development of SPI activities in a large organization: Toshiba's SPI history since 2000, *ICSE*, pp.595-599 (2006).
- 12) Sugahara, K., Ogasawara, H., Aoyama, T. and Higashi, T.: Status of SPI Activities in Japanese Software - A view from JASPIC, *Software Process Workshop at Beijing* (2005).
- 13) Tanaka, T., Aizawa, M., Ogasawara, H. and Yamada, A.: Software Quality Analysis & Measurement Service Activity in the Company, *ICSE*, pp.426-429 (1998).

- 14) Iida, T., Ogasawara, H. and Kusanagi, T.: Improve to Meet Your Organizational Needs using CMMI Continuous Representation – Good-bye, Level Hunting!, *4WCSQ* (2008).
- 15) Moriya, T., Yamada, A. and Ishikawa, T.: Enterprise Level Deployment of Quantitatively Project Management, *SEPG 2009, North America* (2009).
- 16) 小笠原秀人, 小島昌一: 定着を重視したプロセス改善活動, *情報処理*, Vol.44, No.4, pp.10–16 (2003).
- 17) 小笠原秀人, 原田明宏, 杉山昭洋, 吉崎浩二: STMpj によるソフトウェア品質改善の推進(3): 静的解析で得られたデータの分析結果, *情報処理学会第 58 回全国大会* (1999).
- 18) 福山峻一, 高木英雄, 田中僚史, 渡辺道広, 中林 效: ソフトウェアプロセスの持続的な改善を誘導するチェックリストの実装手順, *情報処理学会論文誌*, Vol.42, No.3, pp.529–541 (2001).

(平成 22 年 1 月 7 日受付)

(平成 22 年 6 月 3 日採録)



小笠原秀人 (正会員)

1990 年東京理科大学大学院経営工学研究科修了。同年 (株) 東芝入社。同社ソフトウェア技術センターに所属。ソフトウェア開発プロセス技術の開発・改善, ソフトウェアテスト技術の研究・開発に従事。電子情報通信学会, プロジェクトマネジメント学会, IEEE 各会員。



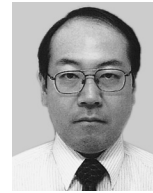
藤巻 昇 (正会員)

1991 年大分大学大学院工学研究科組織工学専攻修了。同年 (株) 東芝入社。同社ソフトウェア技術センター, 技術企画室等に所属。コーポレート SEPG のメンバとしてソフトウェア開発プロセス技術の開発・改善を経て, 東芝グループの技術企画に従事。プロジェクトマネジメント学会会員。



艸薙 匠 (正会員)

1989 年早稲田大学大学院理工学研究科機械工学専攻修士課程修了。同年 (株) 東芝入社。同社ソフトウェア技術センターに所属。部門/コーポレート/カンパニ SEPG を歴任, ソフトウェア開発プロセス技術の開発・改善に従事。2007 年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科知識社会システム学 (MOT) 修士課程修了。プロジェクトマネジメント学会会員。



田原 康之 (正会員)

1991 年東京大学大学院理学系研究科数学専攻修士課程修了。同年 (株) 東芝入社。1993~1996 年情報処理振興事業協会に外向。1996~1997 年英国 City 大学客員研究員。1997~1998 年英国 Imperial College 客員研究員。2003 年より国立情報学研究所に勤務。2007 年より同研究所特任准教授。2008 年より電気通信大学大学院情報システム学研究科准教授。博士 (情報科学) (早稲田大学)。エージェント技術, およびソフトウェア工学等の研究に従事。日本ソフトウェア科学会会員。



大須賀昭彦 (正会員)

1981 年上智大学理工学部数学科卒業。同年 (株) 東芝入社。同社研究開発センター, ソフトウェア技術センター等に所属。1985~1989 年 (財) 新世代コンピュータ技術開発機構 (ICOT) 外向。2007 年より, 電気通信大学大学院情報システム学研究科教授。工学博士 (早稲田大学)。主としてソフトウェアのためのフォーマルメソッド, エージェント技術の研究に従事。1986 年情報処理学会論文賞受賞。電子情報通信学会, 日本ソフトウェア科学会, 人工知能学会, IEEE CS 各会員。