

# 品質改善のためのプロセス診断技術

近藤聖久\*  
久野倫義\*  
中島 毅\*\*

## Process Assessment Technique for Quality Improvement

Kiyohisa Kondo, Noriyoshi Kuno, Tsuyoshi Nakajima

### 要 旨

近年、ソフトウェア開発を評価する枠組みであるISO/IEC 15504<sup>(1)</sup> (Software Process Improvement and Capability dEtermination : SPICE)を活用して、ソフトウェア開発プロセスを改善する組織が多くなっている。

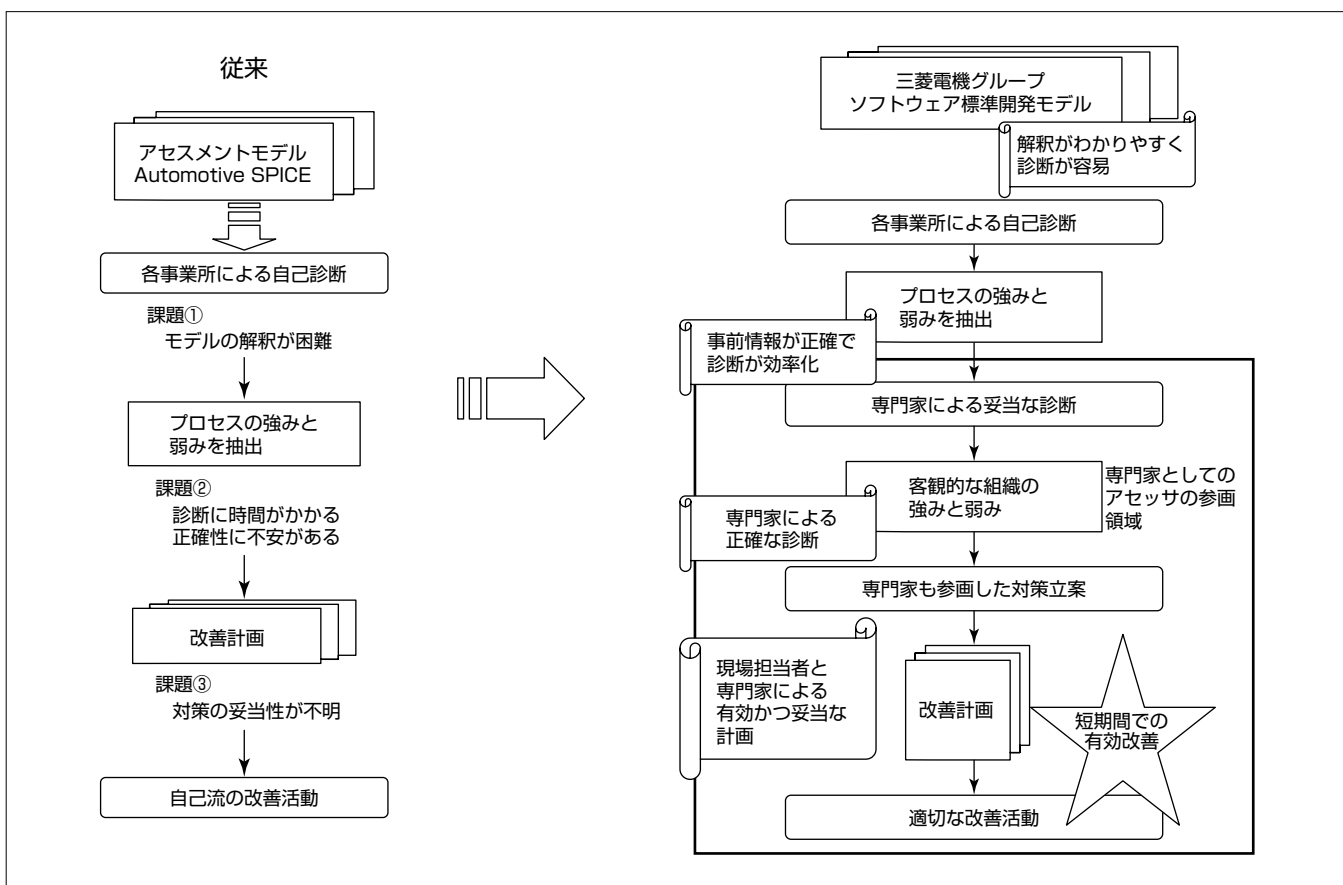
特に、欧州の自動車メーカーは、Automotive SPICE<sup>(2) (注1)</sup>という自動車用SPICEによる能力水準達成を調達条件の一つとしており、加えて車載電子機器の機能安全規格ISO26262に準拠した開発プロセス確立のためにもAutomotive SPICEへの対応が必須となりつつある。

しかしながら、Automotive SPICEは、抽象的な記述内容の解釈やアセスメント方法の具体化が困難なため活用が難しく、自動車メーカーから要求される能力水準3の達成に3～4年を必要とする組織が多い。そこで、三菱電機グループは、アセスメント及びアセスメント結果に基づくプロセス改善を効率的に行う技法を開発し、能力水準3の達成期間を約2年に短縮した。

最大の課題であった記述内容の解釈は、三菱電機グループ内の有識者が具体化してグループ内用語で書き換えることで解決し、三菱電機グループ向けのプロセス診断モデルを作成した。これによってグループ内のソフトウェア技術者による自己診断を可能とした。さらに、設計システム技術センターにプロセス改善の専門家であるアセッサを育成し、各事業所のアセスメントに加え、アセスメント結果に基づくプロセス改善も支援する体制を構築した。

最大の課題であった記述内容の解釈は、三菱電機グループ内の有識者が具体化してグループ内用語で書き換えることで解決し、三菱電機グループ向けのプロセス診断モデルを作成した。これによってグループ内のソフトウェア技術者による自己診断を可能とした。さらに、設計システム技術センターにプロセス改善の専門家であるアセッサを育成し、各事業所のアセスメントに加え、アセスメント結果に基づくプロセス改善も支援する体制を構築した。

(注1) Automotive SPICEは、Verband der Automobilindustrie e.V.の登録商標である。



### Automotive SPICEを活用したプロセス診断活用技術

従来のアセスメントの課題に対し、三菱電機グループソフトウェア標準開発モデルを策定し、事業所の自己診断及び専門家による診断と改善施策を行う「品質改善のためのプロセス診断技術」を確立した。

## 1. ま え が き

国際標準であるISO/IEC15504に準拠のAutomotive SPICEは、自動車分野におけるアセスメントモデルであり、主には欧州自動車メーカーで、調達条件として利用されることが多い。三菱電機グループの自動車分野のソフトウェア開発でも、アセスメントモデルに適合したプロセスに基づくソフトウェア開発が必要となっている。

Automotive SPICEは、開発プロセスに対する目標・成果、測定と制御等を求めており、自動車以外の分野でも、ソフトウェア品質向上、生産性の向上に有効なアセスメントモデルである。

そこで、三菱電機グループでは、Automotive SPICEによるプロセス診断を活用し、プロセス改善を効率的に行う技法を開発した。

## 2. Automotive SPICEの有効性と課題

### 2.1 活用上の有効性

三菱電機グループでは、ソフトウェアプロセス改善活動をAutomotive SPICEをベースに推進している。

Automotive SPICEは、欧州自動車業界がソフトウェア調達のために制定したものである。しかしながら、自動車のソフトウェアに特化した部位は少なく、次のように、他分野のソフトウェア開発にも活用できる特徴を持っている。

- (1) 調達管理、構成管理、品質保証等の支援プロセスを含め、ソフトウェア開発に必要なプロセスを漏れなく定義している(図1)。
- (2) 各プロセスに対して、目標、成果、成果に対する作業、成果物を定義している。

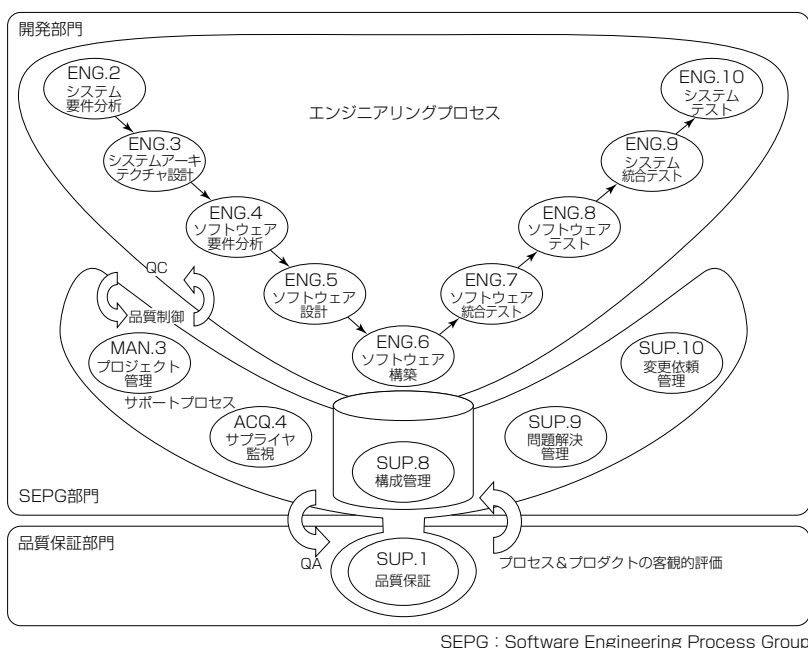


図1. Automotive SPICEのプロセス概要

- (3) 要求-設計-試験のプロセスに対して、一貫性を確保する枠組みの必要性を定義している。

### 2.2 活用上の課題

Automotive SPICEは、2.1節に述べたように有効な点が多いものの、実際に活用するには次の課題があった(図2)。

#### (1) モデルの解釈

Automotive SPICEはソフトウェア開発を評価する枠組みであり特定モデルへの適用を意図したものではないため、表現が抽象的であり記述内容の解釈が困難である。さらに、モデル構造自体が初心者には分かりにくい。また、セミナーや解説書が少ないため、知識の獲得やスキルの向上が困難である。

#### (2) 診断時間と正確性

自己診断によって強みと弱みを抽出する際に、診断に時間がかかる。また、抽出した強みと弱みが、モデルと整合しているか不安がある。

#### (3) 対策の妥当性

弱みから改善点を抽出して改善計画を策定するが、根本的な対策になっているかが不明である。

## 3. プロセス診断活用技術

### 3.1 ソフトウェア開発標準プロセスモデルの開発

2.2節の課題を解決するため、三菱電機グループの有識者を集め、Automotive SPICEをベースとして、グループ内外のソフトウェア開発に関するノウハウを盛り込んだソフトウェア開発標準プロセスモデルを開発した(図3)。

その特徴は次のとおりである。

#### (1) 用語の統一

三菱電機グループ内のソフトウェア開発で活用している用語を用いて、Automotive SPICEを再定義した。例えば、グループ内でも解釈が異なる“設計レビュー”という用語を検討し、

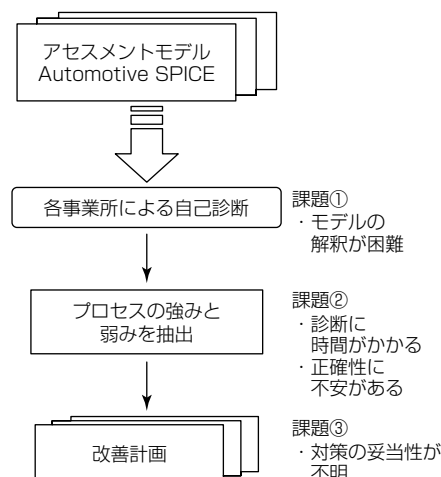
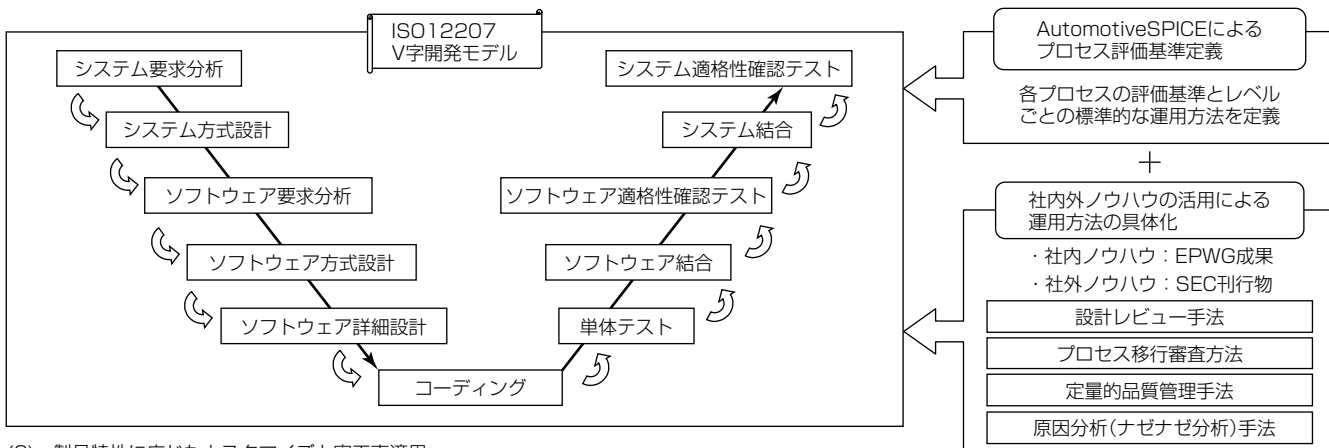


図2. アセスメントモデル活用上の課題

(1) Automotive SPICEの導入による標準開発モデルの構築



(2) 製品特性に応じたカスタマイズと実工事適用

- ①繰り返し型開発用のV字開発モデル定義
- ②ソフトウェア規模や流用率に応じたプロセス変更
- ③プロセス移行基準の見直し 等

EPWG : 全社横断でプロセス改善活動を実施するワーキンググループ  
 SEC : Software Engineering Center (経産省が管轄する独立行政法人)

図3. ソフトウェア開発標準プロセスモデル

“成果物に焦点を当てた品質保証活動として、自己チェックから照査、検認までを含む一連の活動”と定義するなど、用語の統一を図った。

(2) 開発ライフサイクルモデルの定義

ソフトウェア開発のベースとなる開発ライフサイクルモデルは、一般的なウォーターフォール型開発モデルだけでなく、開発現場で多く使われている繰り返し型の開発モデルにも対応できるようにプロセスを定義した。さらに、段階リリース、複数回の試作サイクルによる一部プロセスの繰り返し開発を定義し、各プロセスへの入力成果物と出力成果物を確実に整合させることを利用条件とした。また、段階リリースの計画は初期計画段階でプロジェクト計画書に記載し、要求を明確に定義することとした。

(3) 開発工程内における品質確保の仕組み定義

各プロジェクトで定義したソフトウェア開発工程の区切りごとに、設計レビューや工程移行の妥当性を確認する移行審査方法等を定義した。

(a) 設計レビュー手法

設計レビューは、セルフレビュー(R0)、ピアレビュー(R1)、書面レビュー(R2)、及び会議レビュー(R3)を段階的に組み合わせ、品質確保を確実なものとする手法として定義した。また必須活動とテラリングしても良い活動を明確化し、開発の現場で柔軟に適用できるようにした。

(b) プロセス移行審査方法

プロセス移行審査とは、プロジェクトの品質、コスト、スケジュールの状況、リスクの状況、及び関係者間の関与の状況等について、計画(意図)したとおりの結果が得られるように進んでいるかを、QCD(Quality(品質), Cost(費用), Delivery(納期))に関する総合的な視点と事業遂行上の視点、経営的観点から確認し、プロジェク

トに関する意思決定をするレビューである。

このレビューの視点を次のように定義した。

- (i) 計画と実績との差異の影響を特定できているか。
- (ii) Qを遵守した上で、Dを優先するか、Cを優先するかの判断。
- (iii) 計画と実績の差異を、工程延期やリソース追加によって挽回(ばんかい)可能か、リスク回避策(コンテンツェンシ)を明確にして計画(Work Breakdown Structure: WBS(作業分割構成)工程表含む)に組み込むことが可能であるか等。

(c) 定量的品質管理手法

ソフトウェアを含む製品の要求品質目標を達成するためには、定量的品質管理の実践が重要である。定量的品質管理活動は、最終製品品質を達成するために、開発の各プロセスにおけるプロダクト品質(成果物そのものの品質)及びプロセス品質(成果物の品質確保のための作業の品質)の定量的目標値を計画し、各プロセスで計画値と実績値の差異を把握・分析し、必要な場合には適切な是正処置をとる活動とした。

(d) 原因分析(ナゼナゼ分析)手法

ソフトウェア開発プロセスの各段階で確実に品質を確保するためには、発生したソフトウェア障害に対して、その発生原因と流出原因を突き詰め、類似の原因を取り除くとともに、その障害を生み出したソフトウェア開発プロセスへ確実にフィードバックすることで再発防止を行うことが必要である。

三菱電機グループでは、従来、根本原因分析手法を利用している。利用における課題は、その効果が実施者のスキルに依存することが多いことであった。そこで、ソフトウェア開発に効率的・効果的に適用できる“ナゼナゼ分析手法”を開発した。

### 3.2 プロセス診断活用技術

プロセス診断結果をプロセス改善に有効活用するためプロセス診断の枠組み定義と体制構築を行った。

#### 3.2.1 プロセス診断の枠組み定義

##### (1) 自己診断

ソフトウェア開発標準プロセスモデルを活用した自己診断方法を確立し、従来は困難であった自己のプロセス診断を容易に行えるようにした。自己診断方法の特徴は、プロセスごとに、プラクティス、解釈例、インプット例、アウトプット例を一覧化し、自己診断時に解釈と課題を記載することである。これによって、特に有資格のアセッサが居なくても自己組織の強みと弱みを抽出し、自ら改善を推進することができるようになった。

##### (2) 有資格アセッサによる客観的なプロセス診断

自己診断だけでは点検者によって診断結果にばらつきが出ることがある。また顧客からAutomotive SPICEの有資格アセッサによるプロセス診断を受注条件として要求されることがある。そこで設計システム技術センター内に、有資格アセッサによる公式アセスメントを行える体制を構築した。加えて、自己診断結果を入力情報として利用することで、詳細な組織内部の状態を把握するための細やかで精度の高い診断が可能となった。また、事前に情報が多く得られるので、短期間でプロセス診断を実施することが可能になり、公式アセスメント時の受診組織の負担も軽減できる。

一般にアセスメントでは、プロセス診断だけを行い、具体的なプロセス改善までは実施しない。三菱電機グループでは、アセッサは各事業所のプロセス診断だけでなく、プロセス改善にも参加し、改善施策の検討、改善計画の策定、施策の効果の確認、施策展開の支援等、事業所と一体となった改善を推進し、短期間で改善の効果をあげている(図4)。

#### 3.2.2 プロセス診断の体制構築

これらの枠組みによってプロセス診断・改善を行うため、次の役割を定義し、プロセス診断・改善実施者を育成した。

##### (1) 有資格アセッサ

外部アセッサに頼らず、客観的に各事業所のプロセスを診断するのにプロセス改善の専門家である有資格アセッサを設計システム技術センター内に育成した。

##### (2) 自己診断者

標準開発モデルと実開発プロセスの差異を自己診断する方法をガイド化し、点検方法を設計システム技術センターの有資格アセッサが指導し、自己診断者を育成した。

##### (3) SEPG

SEPG(ソフトウェアプロセスの改善活動を行うグループ)の役割を計画、実装、確認、維持、定着のフェーズに分類し、具体的な活動を定義した。さらに、定義した活動に基づき、教育プログラムを構築し事業所のSEPGを育成し

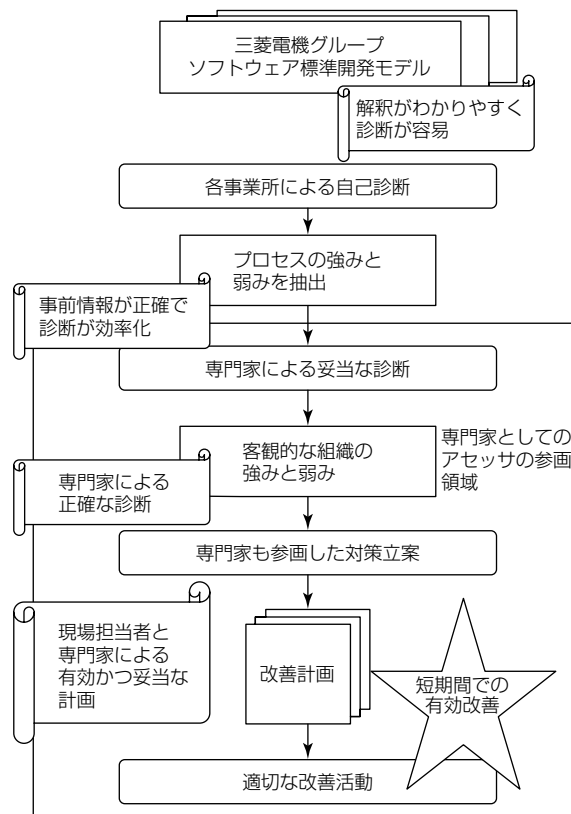


図4. アセスメント診断活用技術

た。教育では、問題点の本質を突き止め、改善策を検討し、対策するまでをケーススタディで実施することで、実践的な改善力を習得させた。

## 4. む す び

現在、Automotive SPICEによるプロセス改善を推進するため、当社では設計システム技術センターに専門家である有資格アセッサを育成し、グループ内の各事業所に対するプロセス診断とプロセス改善支援を強化することによって、次の成果をあげている。

- (1) 三菱電機グループ内の有識者を集めAutomotive SPICEをベースに、三菱電機グループのプロセス診断モデルを開発した。
- (2) 設計システム技術センターの有資格アセッサが、各事業所の改善活動を支援し、能力水準3相当に達する期間を3~4年から、約2年に短縮した。
- (3) 各事業所のベストプラクティスを収集し、改善事例を各事業所に展開し、グループ全体のシナジーを活用することで、ソフトウェア生産力を向上させた。

## 参考文献

- (1) ISO/IEC15504-5 (2004)
- (2) Automotive SPICE Process Assessment Model V2.5 (2010)