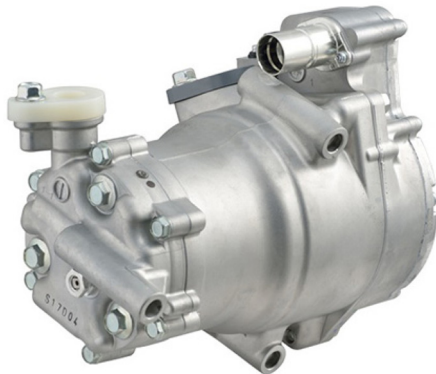


# 車載用ソフトウェア開発における Automotive SPICE 認証取得に向けた取組み

Efforts to Acquire Automotive SPICE Certification in Automotive Software Development



川島 豊久\*<sup>1</sup>  
Toyohisa Kawashima

三輪 雅哉\*<sup>2</sup>  
Masaki Miwa

安重 英祐\*<sup>2</sup>  
Eisuke Anju

上谷 洋行\*<sup>3</sup>  
Hiroyuki Kamitani

車載機器のソフトウェア開発において、開発プロセスの共通フレームワークを定めた業界標準のプロセスモデル/アセスメントモデルとして Automotive SPICE<sup>(1)</sup>が策定されている。三菱重工サーマルシステムズ(株)(以下、当社)ではソフトウェア品質向上活動の一環として、Automotive SPICEに基づいたプロセス改善を推進しており、車載用電動コンプレッサのソフトウェア開発において開発能力レベル3の認証を取得した。本報では認証取得までに行った様々な活動、方策について述べる。

## 1. はじめに

車両開発においてソフトウェアの占める比重は一段と増加しており、自動車業界全体として、その品質確保は大きな課題となっている。解決策の一つとして、ドイツ自動車工業会(VDA : Verband der Automobilindustrie)のQMC(Quality Management Centre)によりISO/IEC15504(通称SPICE : Software Process Improvement and Capability dEtermination)<sup>(2)</sup>をベースとした車載ソフトウェア開発の共通フレームワークを定めたプロセスモデルであるAutomotive SPICEが策定され、開発プロセスの改善や開発能力の評価に広く活用されている。

当社では車両空調機器の開発・製造を行っており、製品へ組み込まれるソフトウェアの品質を確保するためにAutomotive SPICEに基づいたソフトウェア開発プロセス改善に取り組み、車載用電動コンプレッサのソフトウェア開発において、Automotive SPIEC v3.0を対象として、多くの自動車メーカーが要求する開発能力レベル3の認証を取得した。これまで行ってきた以下の活動について、内容を紹介する。

- ・プロセス改善グループの構築
- ・社内標準/要領/ガイドラインの整備
- ・情報共有可能なシステム構築
- ・監査手法の確立、監査員の育成

## 2. プロセス改善活動

### 2.1 プロセス改善グループの構築

Automotive SPICEは共通フレームワークであるがゆえ、抽象度の高い表現で定義されている。そのため、記載内容を正しく理解、解釈した上で、実際の活動へ落とし込む必要がある。まず活動を始めるにあたり、設計部門の中にプロセス改善グループ(SEPG : Software Engineering

\*1 三菱重工サーマルシステムズ(株)車両空調機事業部技術部 主席技師

\*2 三菱重工サーマルシステムズ(株)車両空調機事業部技術部

\*3 三菱重工サーマルシステムズ(株)車両空調機事業部技術部 課長

Process Group)を立ち上げ、活動の主体を担うこととした。構成人員には、(1)従来のソフトウェア開発作業を深く理解していること、(2)Automotive SPICE の内容を理解できること、が求められるため、十分なソフトウェア開発経験をもつ設計者を割り当て、更に Automotive SPICE の公式アセッサートレーニングを受講し、初級アセッサ(Provisional Assessor)の資格を取得した。現在当社には4名のアセッサが在籍している。(後述する品質保証 監査員を含む)

## 2.2 社内標準／手順書／ガイドラインの整備

Automotive SPICE v2.5 にて定義される全 31 プロセスの中から、当社の開発において必要となる 19 プロセスを識別し、各プロセスのワークフローと実施すべきタスクを定義したプロセス定義書を作成した(図1)。更に個々のタスクで行う作業内容を具体化した手順書、ガイドラインを整備し、社内標準として発行した。標準には、ソフトウェア開発において作成が必要となる作業成果物のテンプレート 26 種を用意し、作業員間での記載内容のバラツキを極力排除している。

また、プロジェクトの規模、特性に応じて、開発プロセスをテーラリングする仕組みを定義し、様々な開発案件に柔軟に適用できるようにしている。

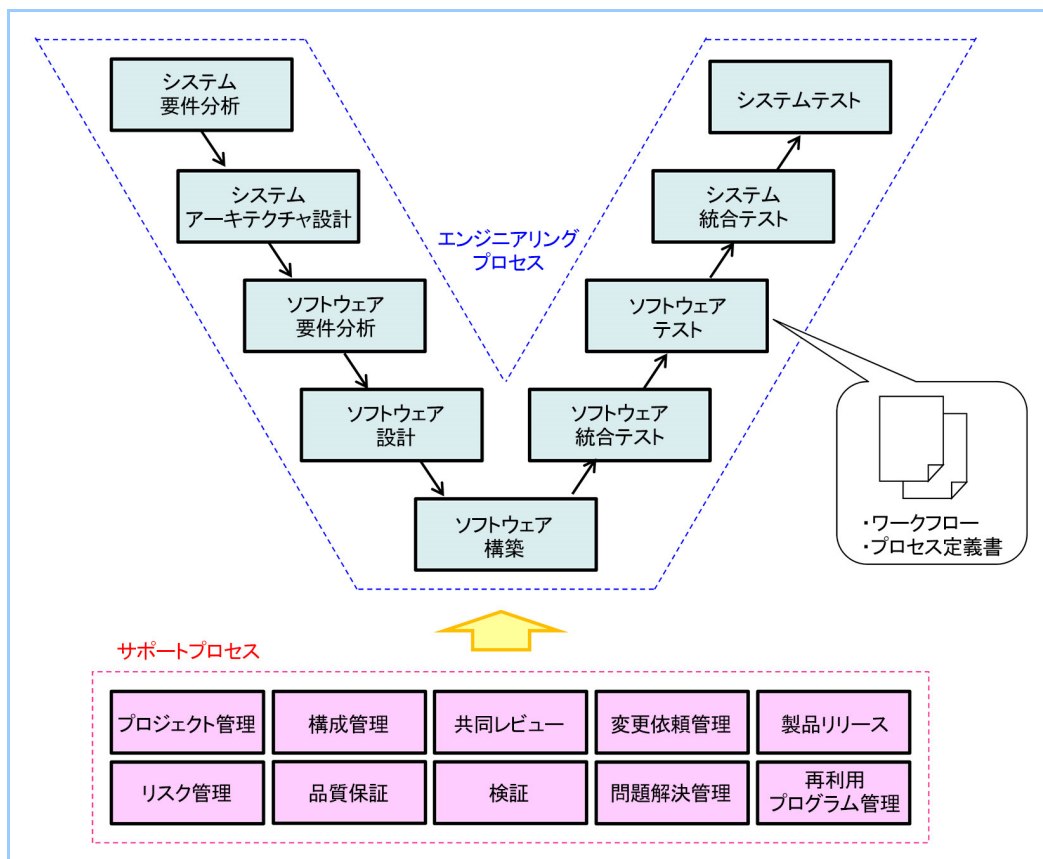


図1 ソフトウェア開発プロセス

## 2.3 情報共有可能なシステム構築

開発のライフサイクルを通して、一貫した情報共有・管理を行うため、情報の種別に適した各種システムを導入した。

### (1) 進捗管理

開発作業を各担当レベルまで細分化したタスク(WBS:Work Breakdown Structure)を登録し、スケジュールを管理できるシステムを導入。管理者や利害関係者が、プロジェクトメンバ全ての作業の進捗状況をいつでも確認できる環境を構築した。全プロジェクトメンバが日常的に使用するため、WEB ブラウザベースのアプリケーションを採用し、ライセンスの制約を受けないよう考慮している。また、作業種別(設計タスク、リスク管理タスク、変更管理タスク、問題解決管理タスク)に応じて、入力内容をカスタマイズしており、本システムにて必要十分な情報を一元管理できるようにした。

(2) 要件管理

顧客要件からソフトウェア要件、ソフトウェア設計、コード、テスト結果までのつながりを示す双方向トレーサビリティを明らかにし、維持していくための要件管理システムを導入した。ソフトウェア開発におけるトレーサビリティは1対1ではなく、1対多もしくは多対多の関連付けを、複数階層に渡って維持していく必要があり(図2)、専用のシステムが不可欠といえる。変更時には、本トレーサビリティにより影響範囲の絞り込みが可能であり、抜け漏れ防止に寄与している。

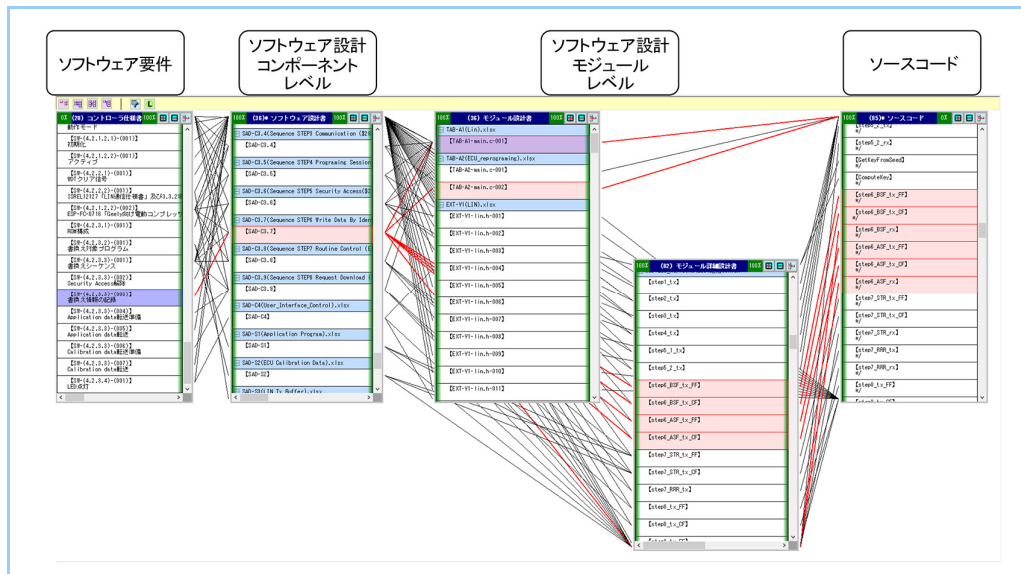


図2 ソフトウェアにおけるトレーサビリティの例

(3) 構成管理

ソフトウェアの構成要素となる各種作業成果物(要求仕様書, ソフトウェア設計書, ソースコード, テストレポート等々)の確からしさを保証するため、電子ファイルレベルでの変更履歴, 派生履歴をすべて記録し, 保持可能な構成管理システムを導入した。データベースは全プロジェクトで共通化しており, 複数のプロジェクト間での設計資産の共有も可能となっている。問題発生時には履歴をさかのぼり, 過去の状態を完全に再現することが可能であり, 原因解析等に活用できる。

また本システムによるファイル管理は, レビュー記録とも密接に関連しており, レビュー後の修正事項が漏れなく反映されていることのエビデンスとしても機能している。

2.4 監査手法の確立, 監査員の育成

ソフトウェアにおける不適合発生 of 主要因として挙げられるのが, 客観性の欠如によるもの(作業者の思い込み)である。これを排除するために, 第三者部門による品質監査を行う体制を構築。対象は作業成果物及び開発プロセスとし, それぞれに対して監査チェックシートを準備した。また, 監査は Automotive SPICE の公式アセッサー資格 (Provisional Assessor) を取得した人員を中心に行っている。

3. まとめ

当社では, Automotive SPIEC に基づいたソフトウェア開発プロセス改善を推進しており, 改善を推進する組織の構築, 組織としての標準/要領/ガイドラインの整備, 開発をサポートする管理システムの導入を行ってきた。また, 第三者部門による品質保証監査手法を確立し, 車載用電動コンプレッサの開発において, Automotive SPICE v3.0 にて能力レベル3の認証を取得した。今後も継続的にプロセスの改善, 最適化を行い, 冷熱製品の更なる品質向上を目指していく。

参考文献

- (1) VDA/QMC Automotive SPICE Process Assessment Model v2.5
- (2) ISO/IEC 15504