

# CMMI®からautomotive SPICE® (A-SPICE) への 移行による相違点の抽出とシナジー効果

## CMMIとA-SPICEのマルチモデル活用事例

2019/10/09

株式会社日立ソリューションズ

新海 良一

# Contents

---

1. 背景
2. CMMI V1.3とA-SPICE V3.1との相違点およびシナジー効果について
3. 改善活動による成果
4. 今後の活動

---

# 1. 背景

## ➤ 日本におけるCMMIの現状

2000年初頭ごろから、開発参照モデルとして、日本では(開発のための)CMMIが大きく注目され、CMMIに基づくプロセス改善活動を行ってきた組織は多く存在する。しかし、米国や中国でのCMMIの継続的かつ急速な普及とは対照的に、日本での普及はかなり限定的となった。

そこにはいくつかの理由が考えられる。

1)日本の組織にとって、CMMI成熟度レベルは必須ではない。外部からのレベル達成の要求もほぼなし(機能安全のQMLレベル要求として、CMMIレベル3(またはA-SPICEレベル3)の達成が必須)。

2)CMMIは様々な業種(金融、医療、産業、等)、および分野(ハードウェア/システム/ソフトウェア開発)に対応するため、モデルの表記が一般的になっている。管理系プロセスは詳細に記載されている一方で、エンジニアリング系プロセスについての記述内容が乏しい。

3)CMMIアプレイザル手法は、組織の成熟度を評定する手法として、詳細な実施プロセスが定義されているが、その一方で、プロジェクト成果物の収集等、作業負荷が高く、またアプレイザル費用も高い。

## ➤ 日本におけるA-SPICEの現状

自動車業界の発展とともに、自動車の品質や安全性が重要視され、A-SPICEレベル達成を必須要件として要求してくる自動車メーカー(OEM)が欧州を中心に増えている。

日本の自動車関連サプライヤーは、A-SPICEレベルを達成することが受注条件となるため、A-SPICEレベル達成を実現しなければ、受注できないという状況に迫られている。

A-SPICEの特徴を以下に列挙する。

1) A-SPICEレベル達成は、欧州および日本のOEMより受注条件として要求されているため、日本の自動車関連サプライヤーにとって、レベル達成が必須となっている。

2) A-SPICEのエンジニアリングプロセスはシステム開発、ソフトウェア開発を明確に分離し、さらに要件開発、設計、製造、およびテストプロセスを分離してV字モデルとして定義している。

3) A-SPICEモデルの記載内容は、CMMIIに比べて情報量が少なく、モデルの理解や実装方法、およびアセスメントによる評価方法について、不明な点が多々ある。

4) A-SPICEの評価手法では、組織レベルでの評価は認められておらず、プロジェクトごとに評価を行う必要がある。このため、A-SPICE導入時の問題として、組織としてではなく、プロジェクト個々の改善アプローチとなる場合も多く見受けられる。

## ➤ 対象顧客の現状

著者の既存顧客で、CMMIレベル3を継続的に達成してきた組織がある。その組織では、欧州OEMからA-SPICEレベル3達成(VDAスコープ)が受注条件であると宣告された。

これをきっかけに、著者はA-SPICE competent assessorの資格を取得し、その組織のレベル達成支援を行ってきた。

この組織では、開発現場への負担を最小限にして、短期間にかつ効率的にA-SPICEレベル3を達成するかが、上位管理層からの要望となっていた。

### ➤ CMMIからA-SPICEへの移行

この組織は、CMMIに基づく組織の標準プロセス、テンプレートが整備され、EPGによるプロセス改善活動が体系的に実施されており、CMMI成熟度レベル3を継続的に達成している。この組織に対して、開発現場への負担を最小限にして、短期間に、かつ効率的にA-SPICEに対応する方法を検討する必要があった。

この要望に応じるため、まずはCMMIとA-SPICEとの相違点の洗い出しを行い、既存の組織の標準プロセスを最大限に生かしつつ、かつA-SPICE固有の要求事項にも対応し、最終的にはA-SPICEレベル3を達成するというアプローチを取った。

当初の目的は、A-SPICEレベル3達成であったが、今回の経験より、CMMIとA-SPICEの両モデルのメリットを生かすことにより、マネジメント系、エンジニアリング系、サポート系、プロセス系等、すべてのプロセスに対してより改善が進み、さらに優れた製品開発、プロセス整備、プロセス改善活動につながること(シナジー効果)がわかった。

---

## 2. CMMI V1.3とA-SPICE V3.1との相違点 およびシナジー効果について



### CMMIでは、様々な活動において上位管理層の関与が必要

#### 相違点

- ◆ CMMIでは、すべてのプロセスに適用されるGP2.1(共通プラクティス)で上位管理層の組織としての活動方針(期待)を明確に定義し、その方針に従って活動していることを、GP2.10上位管理層とのレビューで確認するという活動が要求されている。
- ◆ A-SPICEでは、上位管理層の関与が明確に定義されていない。

#### シナジー効果

- CMMIの上位管理層に関するプロセス定義を引き継ぎ、A-SPICEの利害関係者の関連プラクティス(GP2.1.7,GP3.1.3等)と連携させ、上位管理層の関与を明確に特定し、関与計画、承認作業等を明確に定義することができた。

(参考)CMMI v2.0では、GOV(Governance)というプラクティス領域が追加され、より明確な上位管理層の関与が定義された。

### A-SPICEでは、エンジニアリング系活動をより明確に定義

#### 相違点

- ◆ CMMIではシステム開発とソフトウェア開発をまとめて扱っており、かつ様々な業種に対応するために、非常に抽象的なプロセス記述にとどまっている。
- ◆ A-SPICEでは、システム開発とソフトウェア開発を明確に分離して定義し、かつ要件開発(分析)、設計、製造、テストを別々のプロセスとして扱っている。特に、アーキテクチャ設計を独立したプロセスとして定義している。
- ◆ CMMIのテストプロセスとして、妥当性確認(要件提供者の意図された環境で意図された用途で動作することを確認するテスト)が定義されているが、A-SPICEでは定義されていない。

#### シナジー効果

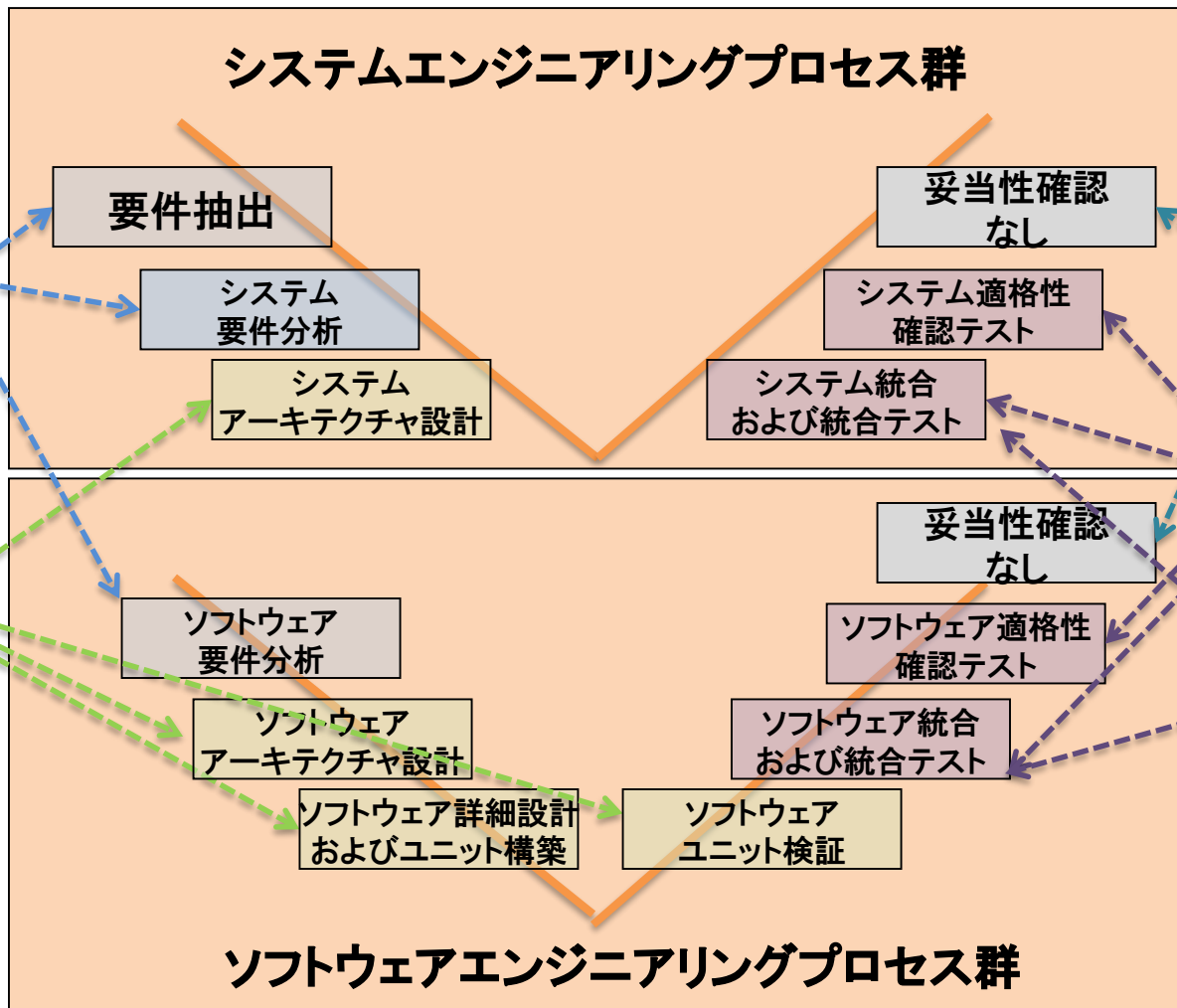
- CMMIで不足しているエンジニアリング系プロセスを、A-SPICEのエンジニアリング系プロセスに合わせてプロセスの再構築を行う必要があった。その結果、システム開発の重要性の再認識、およびシステム/ソフトウェアアーキテクチャ設計の作業手順および作業成果物の作成、タイミングチャート等による動的振る舞いの記述等の活動を明確に定義することができた。
- A-SPICEでは、妥当性確認テストは定義されていないため、CMMIの妥当性確認プロセスを流用した。ユーザとの共同確認テストや、実車での動作確認テストなどの活動を明確に定義できた。

# 2-2 エンジニアリング系プロセス

CMMI  
エンジニアリング系  
プロセス

A-SPICEエンジニアリング系プロセス

CMMI  
エンジニアリング系  
プロセス



### A-SPICEにより、作業成果物間の網羅性・整合性を強化

#### 相違点

- ◆ CMMIでは、要件管理プロセスREQM SP 1.4で要件の双方向トレーサビリティを定義しているが、要件からすべての関連成果物とのトレーサビリティといった一般的な表記にとどまっており、具体的な成果物間のトレーサビリティは、明確に記載されていない。
- ◆ A-SPICEでは、活動前後の関連成果物、V字開発モデルの左バンク、右バンクの水平方向の成果物間(例えば、要件定義書と適格性確認テスト仕様書、等)のトレーサビリティを具体的に定義している。更に、テスト仕様とテスト結果、変更依頼と関連成果物とのトレーサビリティも定義している。
- ◆ A-SPICEでは、トレーサビリティでの紐付けだけでなく、インプリメント時の入力と出力間の一貫性の確認(レビューの実施)が必要な箇所も明確に定義している。

#### シナジー効果

- CMMIでも、上流工程から下流工程にかけて、要件からすべての関連成果物へのトレーサビリティの確立を意識してきたが、A-SPICEにより、具体的な成果物間のトレーサビリティの必要な箇所がより明確になり、成果物間の紐付けによる網羅性がより強化された。
- 
- 特に、一貫性が必要とされる作業成果物が明確に定義されているため、対象作業成果物のレビューでは、一貫性をレビュー観点に取り込んだレビューの実施が必須となり、個々の作業成果物の品質向上につながった。

# 2-3 トレーサビリティと一貫性

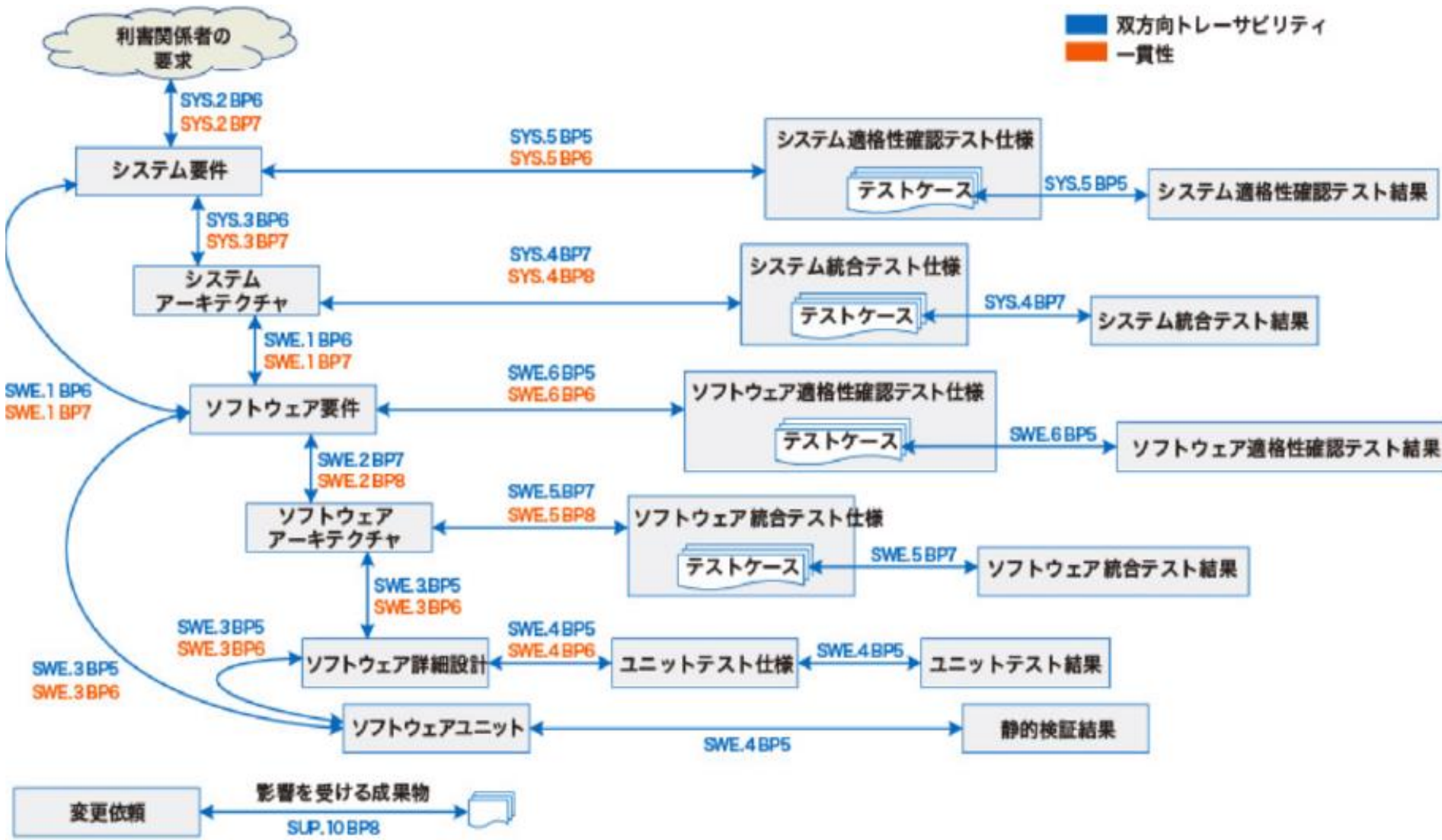


図 双方向トレーサビリティと一貫性(引用文献 [3]A-SPICE PAM V3.1)

### A-SPICEを活用して、より詳細なテスト活動の定義へ

#### **相違点**

- ◆ CMMIでは、技術解TS(単体テスト含む)、検証VER、妥当性確認VALの3つのプロセスで、すべてのテストおよびレビュー活動を網羅している。
- ◆ A-SPICEは、V字開発モデルに基づく設計・製造(左バンク)とテスト(右バンク)を明確に定義し、また検証基準を要件分析(SYS.2.BP5, SWE.1.BP5)で作成することにより、テスト実現可能性を上流工程の早い段階で確認する必要がある。またテスト戦略に加え、再帰テスト戦略を明確に定義する必要がある。

#### **シナジー効果**

- テスト作業では、A-SPICEをベースにプロセスを再構築することにより、テスト戦略、テストの網羅性・一貫性、テスト手法、開始・完了基準等、をより明確に定義できた。
- 上流工程で検証基準を作成することにより、要件分析時にテスト可能性を確認し、要件定義の不備や不明点を早い段階で見出すことができるようになった。
- 再帰テスト戦略を明確にすることにより、要件変更や不具合修正に伴う修正作業、およびその確認テスト作業の範囲や実施方法を計画的に実施することができ、テストの効率化、およびデグレード防止につながった。

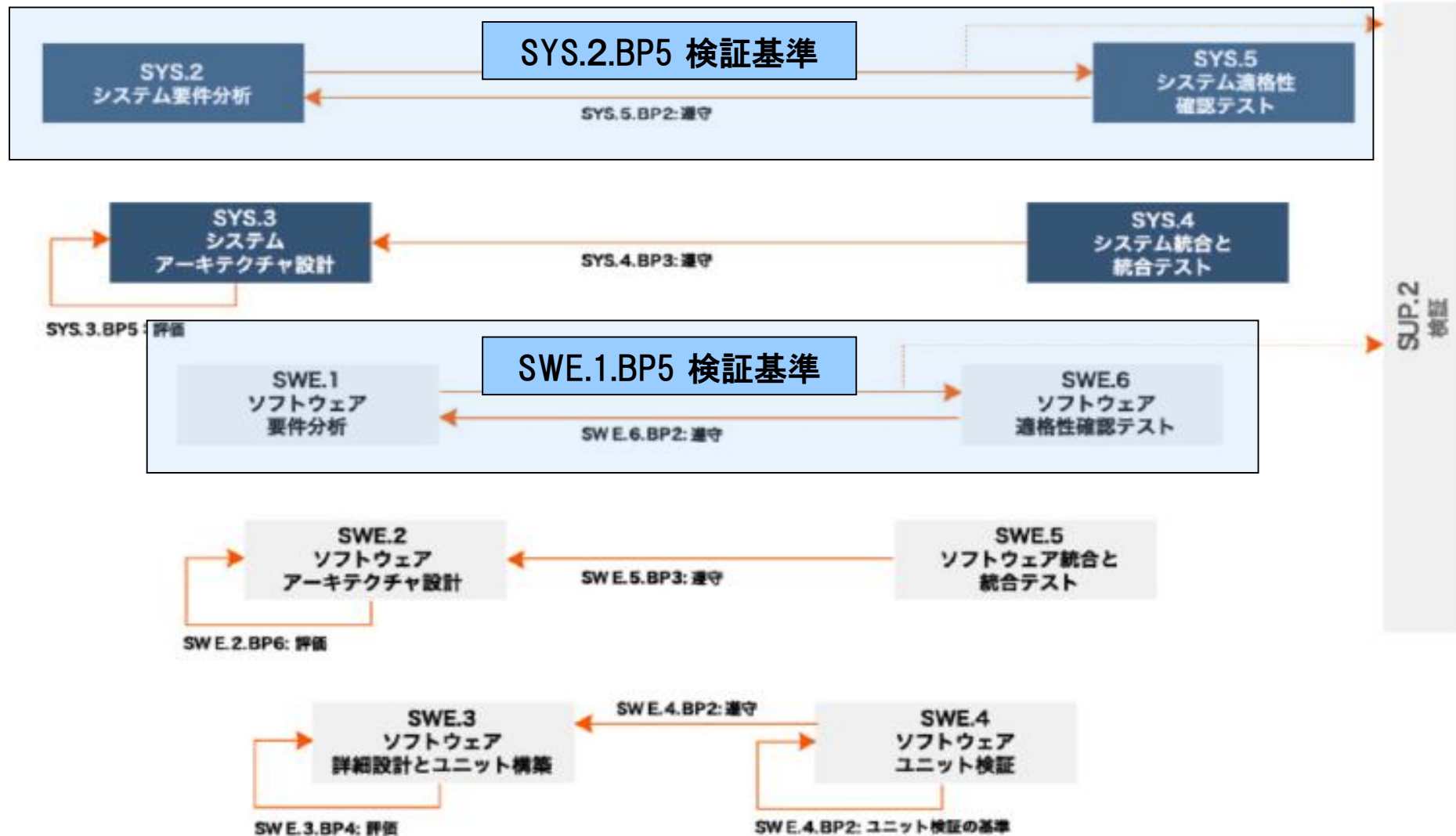


図 検証基準(引用文献 [3]A-SPICE PAM V3.1)

### 構成管理活動は、CMMIでプロセス整備し、A-SPICEでブランチ管理を強化

#### 相違点

- ◆ CMMIでは、詳細な構成管理プロセスが定義されているが、並行開発時のブランチ管理に関しては、特に明確な記載がない。
- ◆ A-SPICEでは、並行開発時のブランチ管理(マージ管理を含む)を含む構成管理戦略を定義し、その戦略に沿ったブランチ管理が要求されている。

#### シナジー効果

- CMMIでは、管理系プロセスやサポート系プロセスについては、プラクティス(およびサブプラクティス)として詳細にモデルの記載があるため、構成管理活動プロセスは、CMMIに基づく、活動定義を流用した。
- ただし、並行開発時のブランチ・マージ管理に関しては、A-SPICEを参照して、ブランチ管理戦略およびその管理手順を改めて明確に定義することができ、ブランチ・マージ実施時の不整合を防ぐことに役立った。



### A-SPICEにより、問題解決のステータスと作業ワークフローを明確に定義

#### 相違点

- ◆ CMMIでは、課題(問題点)を取り扱うのは、PMC SG2(SP2.1,SP2.2,SP2.3)に集約されており、課題の分析および解決までの管理が主な活動定義となっている。
- ◆ A-SPICEの問題解決管理プロセスSUP.9では、BP1戦略、BP4原因診断および影響判断、BP5緊急解決策、BP6警告、BP9傾向分析と詳細に定義されており、また問題が引き起こす変更作業への対処手順も明確に定義することが求められている。

#### シナジー効果

- A-SPICEの考え方を取り入れることにより、CMMIではあいまいだった問題に対する警告発動、緊急時対応、傾向分析等、問題の重要度に応じて利害関係者を関与付けた適切かつ迅速な対応が可能となった。また、問題の傾向分析による再発防止活動を推進することができた。
- 問題解決管理SUP.9と変更依頼管理SUP.10を紐付けて、問題点から修正作業が発生する場合の作業ワークフローや終結までの管理を明確に定義することができた。

(備考)CMMI成熟度レベル3達成の組織が、A-SPICEレベル3アセスメントを実施すると問題解決管理で大きく評価を下げる場合が多く見受けられる。

### CMMIを活用し、組織的な改善活動を維持

#### **相違点**

- ◆ CMMIでは、組織での改善改善活動を重要視しており、組織プロセス重視 OPFによる EPG改善活動プロセスの定義、組織プロセス定義プロセスOPDにより、組織のプロセス資産の構築と維持、組織トレーニングOTにより、組織的なトレーニングの実施による組織プロセスの浸透を定義している。
- ◆ A-SPICEのVDAスコープでは、改善情報の収集方法の定義GP3.1.5、及びその収集・分析GP3.2.6が定義している程度で、基本的にはプロジェクト中心の改善活動になっている。
- ◆ A-SPICEでは、EPG等による組織的な改善活動につながるような定義がない。このため、A-SPICE適用組織は、プロジェクトを中心としたプロセス構築、適用が主な活動となっており、組織的かつ継続的な改善活動につながらない場合が少なくない。

#### **シナジー効果**

- 組織的な改善活動を体系的かつ継続的に実施するためにも、CMMIのOPF・OPD・OTを継続して活用し、A-SPICEの適用も含めたEPG活動へと拡張していった。
- その結果として、A-SPICEアセスメント対象プロジェクトのレベル達成だけでなく、組織的かつ継続的な改善活動および組織プロセス資産の構築・展開ができ、他プロジェクトに対しても、A-SPICEにスムーズに対応できるような横展開が可能となった。

---

## 3. 改善活動による成果

### A-SPICEレベル達成の状況

CMMIとA-SPICEの相違点を活用したプロセス改善の成果として、すでに3組織で半年間でA-SPICEレベル1およびレベル2を達成し、2019年10月末までにレベル3を達成予定。CMMIをベースとしたA-SPICEの導入によるシナジー効果により、当初のスポンサーの短期間でのA-SPICEレベル達成という目的に向けて、着々と進行している。

### プロジェクト個々の改善から、組織レベルでの継続的な改善活動へ

組織内の今回アセスメント対象となったプロジェクト以外のプロジェクトに対しても、組織の標準プロセス(テーラリングガイド含む)の整備ができた。また、それを活用するための組織的な支援体制(EPG、QA等)も整備された。

そのため、A-SPICEレベル達成が今後要求された場合でも、他プロジェクトへのA-SPICE展開は、比較的容易にかつ迅速に実現でき、プロジェクトごとのレベル達成の労力を最小限に抑えられることができる。

---

## 4. 今後の活動

### INCOSE Systems Engineering Handbook V4の活用

A-SPICEは、CMMIに比べて、システム開発のプロセスをより詳細に記載しているが、実装レベルでは十分な記載内容とは言えない。現在、日本SPICEネットワークでアセスメント実践研究会を立ち上げ、INCOSE Systems Engineering Handbook V4を参照し、より具体的な実装方法を研究している。

### CMMI V2.0の活用

新たにリリースされたCMMI V2.0を活用することにより、CMMIのメリットをより生かすことができる。

- 1) 共通ゴール・プラクティス(GG・GP)の代わりに上位管理層の関与GOV(Governance)とインフラの整備II(Implementation Infrastructure)をそれぞれプロセスとして新たに定義。
- 2) プロセス内のプラクティスを成熟度レベル別に分類し、成熟度レベルごとに必要なプラクティスを順に適用できるようになった。
- 3) プロセス改善活動による組織の標準プロセスの整備や組織への展開だけでなく、パフォーマンスレポートをアプレイザルの必須提出物とすることにより、改善活動の成果としてパフォーマンスがどれだけ改善されたかを重視している。

これらのCMMIモデルのV2.0での改善は、A-SPICE適用組織にも大いに参考になり、適用できる部分は大きい。

- [1] CMMI for Development v1.3
- [2] CMMI V2.0
- [3] automotive SPICE Process Assessment Model V3.1
- [4] VDA automotive SPICE Guidelines
- [5] INCOSE Systems Engineering Handbook v4

**END**

---

**CMMIからA-SPICE(A-SPICE)への  
移行による相違点の抽出とシナジー効果**

**CMMIとA-SPICEのマルチモデル活用事例**

® CMMI are registered in the US Patent and Trademark Office by Carnegie Mellon University.  
Automotive SPICE® is a registered trademark of the Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA)

2019/10/09

株式会社 日立ソリューションズ

新海 良一



**HITACHI**  
**Inspire the Next**