



EBOOK

ASPICE 101:自動車開発のための 完全ガイド

ASPICEの目標、要件および準拠達成の総観

目次

はじめに	3
ASPICEとは	6
ASPICEとISO 26262の比較	8
目標と要件とレベル	11
ASPICEが自動車開発に及ぼす影響	16
確実に準拠する方法	18
Jama Softwareの役割	21



1 はじめに

パーソナルコンピュータが一般的に使われ始めた1980年代、自動車へのマイクロチップの進出は最終目的地までもう少しというところでした。

自動車がコンピュータチップで制御される時代が来るとは、ほとんどの消費者が予想できなかったことでしょう。ましてや携帯電話の通話から衛星ラジオ、エンタテインメント機能、GPS マッピング、さらには運転制御まで、すべてのことを管理するテクノロジーを組み込んでいる自動車ならなおさらです。

2020 年代の自動車は、単にクランクスターターと木製パネルを超える存在ではありません。今日の自動車には、世界中のさまざまな業界のチームが開発したテクノロジーが多数組み込まれているのです。自動車業界は、自動運転や自動アシスト運転技術、自動安全機能、その他電気やハイブリッドなどの選択肢を含むさまざまなグリーンテクノロジーを組み込むまでに進化しています。

市場の力によって生まれる課題



コネクテッドカーの急成長



自動運転車 (AV) による
規制の破壊



車両の電動化 (EV) 推進と
高いテクノロジーコストとの
バランス



安全性を最重要視する規格に
適合する製品の品質



モビリティサービスの増加

これらすべての新しい市場の要求により、自動車が要求するコードの行数が 1 億行を超えることも珍しくありません。2030 年までには、最新モデルの自動車の要求されるコードが 3 億行に達するとも言われています。コネクテッドカーは 1 時間あたり 25 ギガバイトのデータを処理し、1 日あたり 4 テラバイトを超えるデータを生成できます。

これだけデータがあるということは、現代の車はソフトウェアの誤動作や接続障害、さらにはハッキングの被害を受ける可能性があるということです。人命がかかることですので、開発チームはこれまでよりもさらに意欲と責任感をもって、初めから終わりまでしっかり取り組む必要があります。

現代の自動車開発の複雑な世界においては、数多くの企業が新たな課題に対処するため、ソフトウェア開発に ASPICE 規格を採用しています。



市場の促進要因

12+
YEARS

車両の平均的な走行寿命は 12 年以上です。現在では機能安全が注目的になっています。

30
STATES

29 州とコロンビア特別区が AV 関連法を制定しています。

48%

48% の人が車の所有をやめて自律型モビリティサービスソリューションへ移行することを考えています。

83%

83% の消費者が車両のセキュリティについて不安に思っています。

\$1000+

電子システムの要件により、1 台の車に使われる半導体部品の原価は 1000 ドルを超えます。



2 ASPICEとは

ASPICE とは

ASPICE は、ISO/IEC 15504 または SPICE 規格のバリエーションとして始まりました。SPICE とは「Software Process Improvement and Capability determination」の略です。SPICE 規格はもともと、組織のソフトウェア開発能力を独立した評価担当者が評価するためのフレームワークを提供する手段として作られました。他のチームやメーカーがソフトウェアサプライヤーを探す際、開発者が一定の性能・安全性・品質基準を満たせるかどうかを判断する方法として、この SPICE のスコアが役立ちました。他の開発分野において SPICE がそれほど勢いづくことはありませんでしたが、ドイツの自動車メーカーがこの規格を使い始めたことで、自動車業界に根付くようになりました。この規格が自動車の方に主眼を置くようになるにつれて、「Automotive SPICE」あるいは「ASPICE」という名称が定着しました。現状では、ASPICE は自動車産業におけるソフトウェア開発のプロセス評価モデルであり、プロセスリファレンスモデルとなっています。

自動車産業向けのソフトウェアを設計・開発するソフトウェアチームは、ASPICE を使用してプロセスを文書化し、組織のプロセスの成熟度を測る必要があります。

SPICE 規格はもともと、組織のソフトウェア開発能力を独立した評価担当者が評価するためのフレームワークを提供する手段として作られました。



3 ASPICE と ISO 26262の比較

もちろん、自動車関連企業ではすでに ISO 26262 を使用しているため、すでに満杯のプロセスにさらに別のコンプライアンス要素を導入するのは無理だと思うかもしれません。すでに ISO 26262 への準拠に集中しているのに、ASPICE と ISO 26262 の両方に適合しなくてはならないのかと、各企業が疑問を呈することは理解できます。

答えとしては、一言でいうと、ASPICE を使用せよという法的な要件はないものの、自動車業界で競争優位に立ちたい企業にとってはそのモデルのメリットが非常に大きいということになります。プロジェクトマネジメント協会によれば、[プロジェクトの失敗の 47% は、遡ると要件が不十分だったという場合があります](#)。そのため、このリスクの緩和を助けるガイダンスや一連の規格を導入する価値があります。

ASPICE と ISO 26262 は補完的なもので、互いに重複する箇所がありますが、最終的な用途は異なります。ISO 26262 は車両の機能安全規格です。電動システムと電子システムのランダムエラーやシステムティックエラーを考慮した各種の安全分析手法を組み込んでおり、世界中で広く採用されています。ASPICE は、自動車業界におけるソフトウェアのベストプラクティスに関する最新

規格です。安全性が重要であるかどうかにかかわらず、ソフトウェアとシステムの設計を実施する方法を対象とします。

自動車の開発チームにとって最適なアプローチは、ASPICE と ISO 26262 のガイドラインを両方とも考慮することです。

ASPICE と ISO 26262 の間には、 主要な相違点がいくつかあります。

ASPICE	ISO 26262
ソフトウェア部品とシステム部品を含むシステムの開発プロセスに適している	安全性を最重要視する車両システムに適している
要件分析では製品開発に対するコストとスケジュールの影響を考慮する	スケジュールやコストは考慮しない。 安全性を最重要視する
組織、プロジェクトおよびシステムのレベルでのプロセスの実施に主眼を置く	組織、プロジェクトおよびシステムのレベルでの評価に主眼を置く



ホワイトペーパー

ISO 26262 が自動車開発に
及ぼす影響についての詳細は、
当社のホワイトペーパーを
ダウンロードしてください。



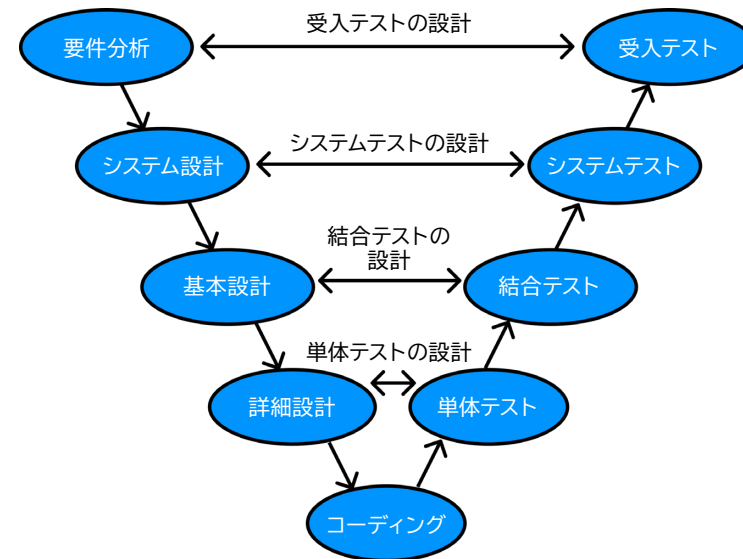
4 目標と要件とレベル

基本的に、ASPICE の目標は、車両用の組込ソフトウェアの開発のベストプラクティスを定義することです。

現代の車両には数億行ものコードが入っていることを考えると、客観的な「ベストプラクティス」をいくつか作成することは、そのコードの作業をするチームにとってメリットでしかありません。また、複雑性が増すのは、必要なコード数の多さだけでなく、企業が地理的な境界や業界の境界を越えて仕事をすることが増えているという事実もあります。サプライヤーを探す際には、いくつかの客観的な評価基準を持つておくことが有益です。

ASPICE は V 字モデルに基づいた規格です。V 字モデルとは、要件の論理的な分解と、開発の各ステージでのテストによる徹底的な評価を要求するモデルです。このモデルでは、開発の初期段階で問題を取り除く機会が得られ、アイディエーションと開発のフレームワークが実現されるため、サプライヤーとシステムインテグレーターの双方にとってメリットがあります。継続的なイノベーションと製品開発も保証されます。

V 字モデルの左側が、製品開発の初期のフェーズです。



- **要件分析**: 顧客の要求の発見、リスト化、および優先順位付け
- **システム設計**: 顧客のニーズのマッピングと実現可能な作業モデルへの落とし込み
- **基本設計**: 論理的な作業への要件の整理
- **詳細設計**: システム要件に合致するソフトウェア要件の作成とサービスユニットの開発
- **コーディング**: ユニットの設計と実装。これがVの頂点となる

V字モデルの右側が、製品開発の二次的なフェーズです

- **単体テスト**: コードと設計が一致しているか、規格と要件に適合しているかの判断
- **結合テスト**: ソフトウェアアーキテクチャとサービスユニットの評価
- **システムテスト**: すべてを完全なシステムに組み上げてテストを行う
- **受入テスト**: 最終テストの実施

V字モデルの長所は、開発サイクル全体を通じてテストと改善が推進されることです。Vの字に沿った各ポイントで、対応するテストフェーズがあり、さらにトレーサビリティと管理のプロセスが実施されます。このASPICEモデルに準拠しているサプライヤーは、標準化された達成フェーズに従って認証を取得できます。ASPICEの規格は0～5のレベルで採点され、顧客はそれを使って開発チームの技能を評価することができます。

ASPICE のレベルは以下のとおりです。

レベル 0 | 基本

レベル 0 のチームはまだプロセスまたはシステムの開発中です。「部分的に」ASPICE の要件を満たせる程度です。このようなチームでは、基本的なタスクに労力のほとんどをつぎ込む必要があります。

レベル 1 | 実施された

レベル 1 を達成しているチームは、ASPICE の標準的な要件をほぼ完全に満たしていますが、プロセスにはそれぞればらつきが見られます。

レベル 2 | 管理された

レベル 2 のチームは、作業成果物を確実に納品し、ASPICE の水準をほぼ完全に達成できています。

レベル 3 | 確立された

レベル 3 では、チームはパフォーマンスの水準を確立しており、常に評価・学習するための継続的な改善に取り組んでいます。

レベル 4 | 予測可能な

レベル 4 のチームは、成果を測定・記録・分析し、成果を評価して客観的に処理し、常にパフォーマンス水準を満たしています。

レベル 5 | 革新している

レベル 5 のチームは、高い性能と品質の製品を常に納品するだけでなく、継続的な改善に投資して取り組む段階に到達しています。このようなチームは、定量的なフィードバックと因果分析の解決のためのパフォーマンス水準の分析も行っています。

ASPICE はチームが使用するツールや技術を規定するものではなく、社内での開発方法へのアプローチを調査するためのフレームワークを規定するものです。ASPICE 規格は大部分が汎用的で、ツールやプロセスについてはおおむね寛容です。すなわち、プロセスと成果を評価するためのフレームワークは規定しますが、ひとつひとつのチームに最適なプロセスやメソッドを決めてはくれません。チームはそれぞれ異なるため、この汎用的なアプローチなら、どの自動車関連システムや領域で活動するどのチームにも秩序と改善をもたらすことができます。

ASPICE のレベルは非常に困難に見えるため、スタートアップや若いチームには、レベル 5 を達成するという考えは論外に思えるかもしれません。しかし、レベル 4 や 5 は非常に意識の高いものであり、これらのレベルを達成するチームのほとんどは巨大な企業に属していることに注意することが重要です。最初はレベル 2 を目指すのがより現実的です。そしてチームがレベル 3 に到達する頃には、「優秀」と広くみなされる水準で機能するようになっています。





5

ASPICEが自動車開発に 及ぼす影響

自動車開発の世界は、ますます複雑になりつつあります。

複雑性を増している要因としては次のようなものがあります。

消費者の要求：

インターネットでつながった世界とは、消費者が生活全般においてネットへのシームレスな接続を求めることを意味します。仕事と家庭と余暇の境界線が曖昧になりつつあり、A 地点から B 地点へ行くために車両が必要な消費者は、そういった生活のすべての部分が、たとえ運転中でも、ひとつにまとまっていることを望むと思われます。

規制の増加：

自動車のシステムが複雑性を増し、気候による影響の抑制に焦点が当たっている現状では、自動車メーカーはさまざまな局面で、新しい、また場合によっては変化する各種の規制に準拠する必要性が生じてきます。

急速なイノベーション：

テクノロジーは異常な速さで変化と革新を続けています。自動車へのシステムの統合が増加していることで、メーカーにはそのイノベーションに追従する以外の選択肢がなくなっています。実際、2019 年の時点で、自動車業界の製品イノベーションの 80% はソフトウェアの開発を通じて実現したものです。

幸い、ASPICE によって、複雑性を増す現状に自動車関連サプライヤーや OEM 各社はさまざまな方法で対応することが可能になります。

プロセスの制御：

ASPICE は、開発プロセスを評価および制御するための明確なガイダンスをチームに提供します。これによって、製品の品質の確保や、商品化までの時間の短縮、コストの削減が可能になります。

サプライヤー選択の合理化：

ASPICE では、達成のレベルを明確に定義することで、OEM 各社によるサプライヤーの調査と評価を支援します。サプライヤーが ASPICE のレベル 2 や 3 を達成すれば、OEM 側では高品質な製品を入手できるというかなりの確信を得ることができます。

コストの削減と商品化までの時間の短縮：

ASPICE では特定の規則や安全ガイドラインよりもプロセスの方に主眼を置いているため、チームがこの規格を使用することによってコストの削減と効率化が可能となり、ひいては市場での全体的な競争力の向上も可能となります。



6 確実に準拠する方法

自動車関連開発者のほとんどは ASPICE への準拠に向けて厳密に作業しており、そこを目指すことには多くのメリットがあります。

01

将来いつかコンプライアンスを要求される可能性があるため、それに向けて今作業しておくことは準備への前向きな一歩です。

02

自動車開発はひたすら複雑性を増しており、その度合いが減ることはないため、開発には業界間、企業間および地域間でのチームワークが引き続き必要となっていきます。ASPICE 規格の範囲内で作業することで、一貫性を保証することが可能になります。

03

ASPICE の範囲内で作業することにより、規格をまだ利用していないサプライヤーや OEM よりもチームが競争上の優位性を得ることが可能になります。



しかし、コンプライアンスが必要であると認識することと、実際にそれを達成することは別の話です。チームが確実に ASPICE 規格に準拠するには、どうすればよいでしょうか。

まず正直に評価する。

自分たちがどこにいるかをチームが知らないうちは、どこに行けばよいかわかりません。出発点として良いのは、現在のプロセスを書き出し、ASPICE の V 字モデルと比較してみることです。この作業を行うことで、現在のコンプライアンスのレベルと、どこを改善すればよいかを見抜くことができます。

ギャップと未解明の部分に立ち向かう。

ほとんどのチームでは、プロセスや手順の間に何かしらのギャップが生じます。同様に、V 字モデルのステップ間の区切りが不明確なチームもあるでしょう。そのギャップをよく見て、それを埋める方法を吟味し、どこに追加のステップを導入すべきかを判断します。

ステークホルダーを巻き込む。

ASPICE に準拠する活動をすべてのステークホルダーが完全に認知できるようにし、必要な時にそのステークホルダーが提供できるリソースを明確に定義します。

すべてのフェーズをテストする。

ASPICE への準拠にはテストが絶対に不可欠です。プロセスのすべてのフェーズにおいて、徹底したテストを行うようにしましょう。

新しいガイドラインに従って作業する。

計画ができたなら、すぐに実施しましょう。

再評価して改善する。

ASPICE に準拠した新しいプロセスに従って新製品が完成したあとは、その製品を再評価および審査して、改善方法を探しましょう。そうして改善に対して常に注力することで、ASPICE の準拠レベルを上げることが可能になります。



7 Jama Softwareの役割

[Jama Connect® for Automotive](#) は、自動車開発に携わるチームが市場の要求を迅速かつ効率的に、適度なコストで満たすために必要なフレームワークを提供することを目的に作られています。当社の自動車向けソリューションは、新しい自動車メーカーにとっても、ASPICE および ISO 26262 に準拠するための力になります。

Jama Connect は次のようなことで役立ちます。

- 最初から規格への準拠を進める時間がなく、定評のある実績から何かを活用したいと考える企業に対し、既知のプロセスと慣例を提示します
- ASPICE および ISO 26262 への準拠を証明するために必要なドキュメントを作成します。
- サイロ化を解消し、チーム間のコミュニケーションと協力を向上させるために役立つ一元化された情報を提供します。
- コンサルティングサービスの機能もあり、お客様の企業のニーズと好みに合わせたドキュメントのカスタマイズを支援します。



チーム立ち上げ後の年月や規模、勤務地が地理的に分散しているか否かにかかわらず、Jama Connect for Automotive はプロセスの改善やコスト削減、商品化までの時間の短縮、ASPICE への準拠の達成を支援します。Jama Connect for Automotive の詳細については、[当社のデータシートをダウンロードしてください。](#)



JAMA SOFTWARE について

Jama Software は、イノベーションの成果を最大限に高めることを考えています。燃料電池や EV 化、宇宙、自動運転車、手術用ロボット工学などの分野における数多くの人類初のテクノロジーは、Jama Connect® の力で、製品の不具合や遅延、コスト超過、コンプライアンスのギャップ、欠陥、手直しのリスクを最小限に抑えています。Jama Connect® は、サイロ化した開発、テストおよびリスク管理作業をつなぐデジタルの糸を形成する Living Requirements™を独自に作成することで、首尾一貫したコンプライアンスとリスク緩和、プロセス改善を実現します。当社の顧客ベースは 30 か国 1250 万ユーザー以上と急速に成長しており、自動車、医療機器、ライフサイエンス、半導体、航空宇宙・防衛、工業生産、金融サービス、保険など幅広い業界にわたっています。

jamasoftware.com