



日産自動車

CASE STUDY

Aras Innovator が支える 日産自動車の車載ソフト管理、 デジタルスレッド構築

背景

- クルマの電動化に伴う車載ソフトウェア管理の複雑化
- アライアンスパートナーとの機能統合による、グローバル市場での一層の競争力向上

「Aras Innovator はモデルベースなので業務課題をモデル化しながら開発でき、要件変更にもモデルの変更で対応できます。足りない部分も最少のコード追加で補完できる点でも作りやすいと言えます。

各領域のエンジニアは高度な専門ツールを使いながらも、共通プラットフォームで要件定義までさかのぼることができるデジタルスレッドの構築を進めています。こうした構想は10年前には壮大で難易度が高く、対応できるソリューションをなかなか見つけられませんでした。Aras Innovator が持つ『作りやすい』『握りやすい』『つなぎやすい』の特徴を活かすことで実現に近づいています」

- 日産自動車株式会社, グローバルISデリバリー本部
エンジニアリング&デザインシステム部
根本 博明 氏

選定理由

- モデルベースにより関係者と完成イメージを共有しながら開発を進めやすかった
- 外部システムとの連携が柔軟だった

導入メリット

- 制御システムを管理するシステムの多重化が解消され、ミスの低減、トレーサビリティを確保
- 適切な情報管理による品質の向上や開発工数の削減が実現
- アライアンスパートナーとの機能統合のための開発基盤修正が1年で完結
- コンフィグレータの開発により2万種を超えるソフトウェアコンポーネントを適切な車両、デバイスで活用可能に
- MATLAB/Simulink との連携によりトレーサビリティと情報活用の促進が実現

概要

「Aras Innovator」は、日産自動車株式会社の電子制御システムの開発基盤として採用されています。その結果、クルマの電子制御機能の拡大で複雑化していた構成管理が、Aras Innovator によって効率化することに成功しました。同社の担当者は Aras Innovator を選んだ理由として、「作りやすい」「握りやすい」「つなぎやすい」の 3 点を挙げています。

この特長により、日産自動車は短期間でのアライアンスパートナーとの機能統合を実現し、さらに長年目指してきた「デジタルスレッド」の構築が現実のものとなりはじめました。

グローバルで自動車を設計・生産・販売する世界的な自動車メーカーの日産自動車は、2023年をゴールとした事業構造改革計画「NISSAN NEXT」を掲げ、先進技術の積極的な導入を進めています。特に自動車業界の共通テーマとも言える次世代の自動運転については、日産の先進運転支援技術「プロパイロット」の搭載車を 2023 年までに 150 万台にまで拡大するほか、EV(電気自動車)によるクルマの電動化率を日本で 60%、欧州で 50%、中国で 23%にまでそれぞれ高めることを目指しています。

これらの目標を達成するために、同社ではクルマの電子制御機能の拡大を進めてきました。機械を電子的に制御することで、機械の物理的な動きではなしえなかったさまざまな機能を実現しています。しかしその反面、電子制御が拡大するにつれて車載ソフトウェアの複雑化という課題も浮かび上がりました。ソフトが担う機能が増えることでプログラムは肥大化を続けており、現在ではクルマ 1台のソースコードの量は 1億行を超えて、その規模は Windows や Android 等の OS や戦闘機以上とまで言われています。

ソフトが複雑化すればその構成管理も複雑化します。その課題に対応するために同社は 2012 年、車載ソフト開発部門向けの情報管理基盤を開発するワーキンググループを立ち上げ、課題解決に効果的な PLM ソリューションの選定を進めました。5つの候補の中から同社が選び、2013 年に導入されたのが「Aras Innovator」でした。

システムの多重管理が解消

Aras Innovator が選ばれた理由について、グローバル IS デリバリー本部エンジニアリング & デザインシステム部の根本博明氏は、「作りやすい」「握りやすい」「つなぎやすい」の3点を挙げています。Aras Innovator はモデルベースなので業務課題をモデル化しながら開発でき、要件変更にもモデルの変更で対応できます。また、足りない部分も最少のコード追加で補完できる点でも「作りやすい」と言えます。システムがモデルで記述されているため客観的に分かりやすいことから関係者への説明や合意形成もしやすく、誤りを早期に発見できる点は、システムを「握りやすい」ものにしてしています。そして、外部ツールと連携するための API が用意されていることから、外部ツールと「つなぎやすい」点も Aras Innovator が評価された理由です。

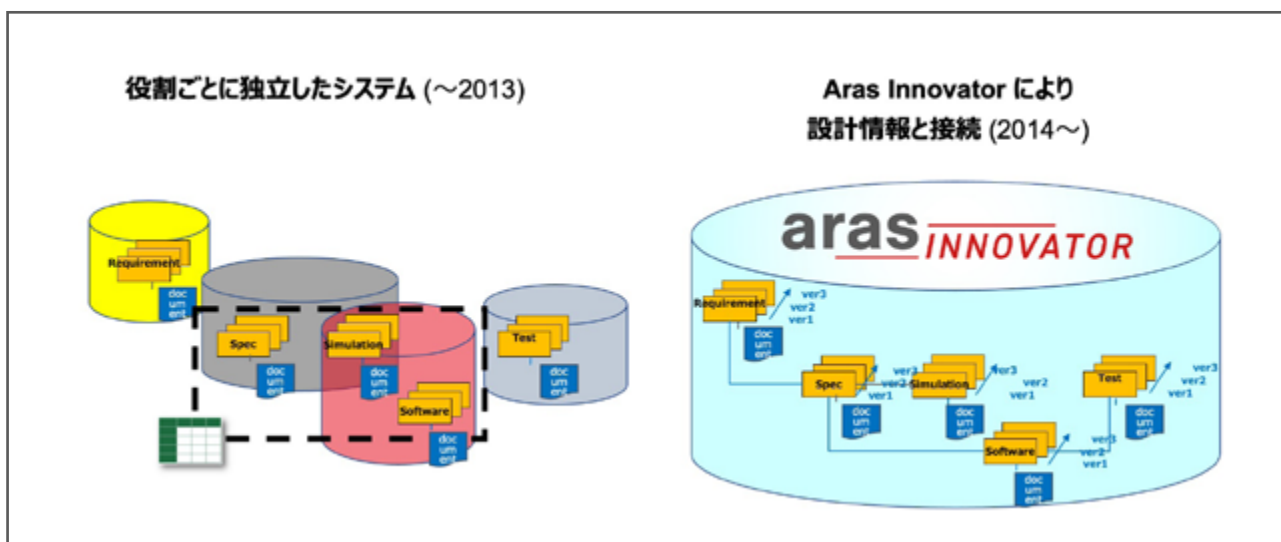


図1 Aras Innovator による日産 PLM

2014年から同社で稼働を始めた Aras Innovator が、開発現場にもたらした具体的な効果の一つが、システムの多重管理の解消です。現場が開発した個々の制御システムは、複数のプロジェクトで利用されます。プロジェクトでの採用・利用状況を把握するため、プロジェクト単位や制御機能ごと、使用履歴など、管理目的に対応できる形で管理する必要がありました。そこで基本となる管理台帳だけでなく、個別のまとめ方に応じた台帳で管理するシステムを内製していましたが、台帳ごとに手動で転記するためミスが起りやすく、データベースとして整合性が保てなくなる恐れがありました。

しかし 2014 年以降は制御システムの管理が Aras Innovator に一本化され、個別のシステムを設計情報とひと付けて管理されることで、システムの多重管理状態が解消され、かつ、要求 - 機能 - 検証のトレーサビリティを確保できるようになりました。Aras Innovator で可能になったシステムの一元管理は、管理のムダな工数削減だけでなく、適切な情報管理による品質の向上や開発工数の削減などももたらしました。

アライアンスパートナー機能統合のための開発基盤改修を 1年で完結

同社は 2017年、アライアンスパートナーとの機能統合を行うことになりました。両社が持つリソースを統合し共有することで、グローバル市場での一層の競争力向上をはかるための取り組みです。この時、購買や生産などの機能とともに統合の対象となったのが研究開発機能でした。特に電子制御システムの研究開発機能は、先進的なクルマを長期に渡って生み出し続けるための重要な機能であり、その統合は両社の研究開発機能を妨げることなく、能力を最大限引き出す必要がありました。

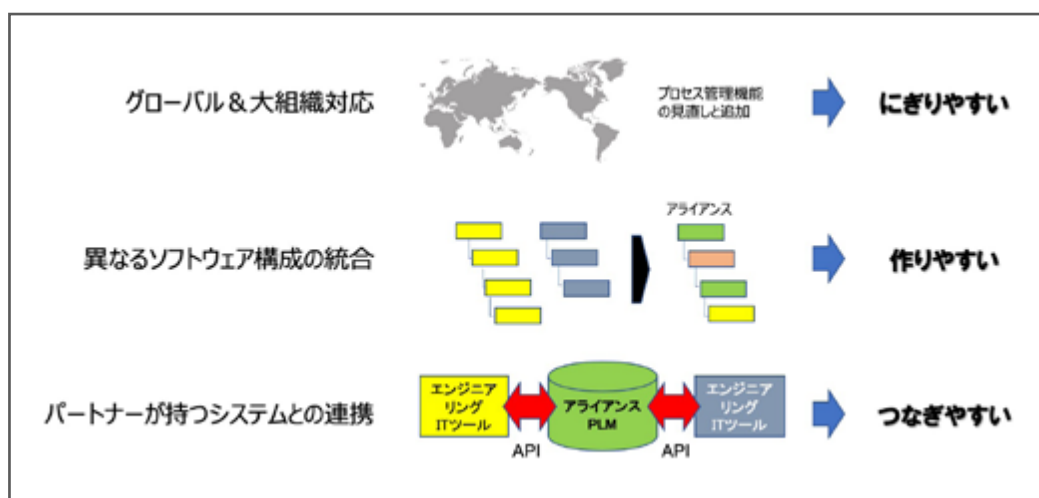


図2 アライアンス PLM システム

日産とアライアンスパートナーで異なる電子制御システムの開発基盤をどのように改修すべきか。既存のシステムを連携する方法などさまざまな選択肢が議論されましたが、最終的に選ばれたのは日産の開発部門で既に実績をあげており、かつオープンで、既存のシステムとも柔軟に連携の取れる Aras Innovator をベースにすることでした。Aras Innovator で構築された日産のPLMにアドオンする形で、アライアンスのPLMを作り上げるというアプローチを取ることにしたのです。ここでも評価されたのが、Aras Innovator の「作りやすい」「握りやすい」「つなぎやすい」という特徴でした。統合にあたっては、両社が開発してきたソフトウェアの構成の違いを、一つの共通のシステムでどう吸収するかが課題になります。モデルベースの Aras Innovator では、その違いへの対応をデータモデルに反映するだけで完結することが可能です。日産がそれまでに開発してきたソフトウェア資産に手を加える必要はなく、モデルの変更だけで構成の違いをカバーできた点が「作りやすい」と評価された理由です。

両社のようなグローバルレベルの自動車メーカーの場合、開発の一端を担うパートナーもグローバルに広がるため、開発機能統合は社内だけでなく、社外のパートナーに与える影響も多大です。パートナーの開発業務への影響を評価し、それを最小限に抑えながら統合しなくてはなりません。「握りやすい」 Aras Innovator は、パートナーにもプロセスの変化が分かりやすいため合意が取りやすく、また統合にあたって不足する機能の開発も容易なため、統合を円滑に進めることが可能です。統合が難しいシステムは、Aras Innovator の「つなぎやすい」特徴を生かし、API を介して統合するということもできます。

こうした特徴を生かすことで、大手自動車メーカー同士のシステム統合という壮大なプロジェクトにもかかわらず、開発基盤の改修はわずか 1 年で完結したとのこと。Aras Innovator の上に両社の開発プロセス全体がシームレスに統合されたことで、両者を横断する開発資産の管理やトレーサビリティの確保、進捗管理などがグローバルレベルで実現されています。開発資産だけでなく開発にあたる人材も両社をまとめる形で可視化できたため、グローバルでの人材活用が可能になり、適材適所の人材配置が進んだことも、Aras Innovator による機能統合がもたらした大きなメリットでした。

属性を使った絞り込み機能も ARAS INNOVATOR で開発

クルマの電子制御システムは、新しいクルマを開発する度にすべて一から開発しているわけではありません。過去に適切な要件定義と十分な検証を行い、実際のクルマでも使用されて成熟度の高まった開発資産を効果的に組み合わせることで、クルマに最も必要な安全性と同時に開発期間短縮やコスト低減をはかることができます。このために日産では、開発したソフトウェア資産を適切に選択して組み合わせるコンフィグレーター機能が長年にわたって強化されてきました。

Aras Innovator 導入以前はこのコンフィグレーター機能を、情報システム部門が Access で内製したデータベースで実現していました。しかし、日産自動車では再利用対象のソフトウェア資産は 2 万種類以上にのぼり、それをデータベースで活用できるようにするには、一つひとつのソフトについて担当者が目視でその内容を確認し、手動で適切な属性を付与していかなければなりません。その作業は相当な工数を伴ううえに、属性の付与は担当者の考えに依存するため必ずしも統一した基準にならず、人的ミスを誘発する事が多かったのです。

Aras Innovator 導入後、同社が最初に行ったのはタグベースでの管理でした。Aras に個々のソフトウェア資産とその保存場所、属性ごとに付けたタグをまとめて、タグによって検索できるようにしたものです。しかし数多くのソフトを分類できるようにタグ付けしようとする、タグを細かく指定する必要があり、タグによる適切な選択が難しくなります。逆にタグを大ぐりにすると今度は一つのタグに該当するソフトが多くなり、やはり適切なソフトを見つけにくくなります。また、アライアンスパートナーとの機能統合後は管理するソフトウェア資産が急に増えたことも、タグベースでの管理を難しくしていました。



そこで同社は、アライアンスのタイミングで、コンフィグレーターの機能自体も、アップグレードすることにしました。「3D ショッピング」と呼ばれるこの機能は、タグ付けがソフトウェア系列、デバイス仕様、車両仕様の三層構造で、順番に絞り込んでいけるようになっていました。最初のソフトウェア系列では、そのソフトがどのようなジャンルのシステムから作られたものか母体を定義。次のレベルではどこのデバイスに搭載されるかが定義され、最後にクルマのどのドメインに搭載されるものが定義されています。

Aras Innovator では開発したソフトごとにソフトウェア系列、デバイス仕様、車両仕様の情報が管理されています。それを応用して適切なタグを一括して付与するようになったことで、タグ付けの負荷を削減すると同時にタグ定義の判断基準のブレを防ぐことが可能になりました。Aras Innovator によりソフトの属性の管理とソフトの実体の管理が一本化されたため、開発済みソフトの有効活用を手間なく行えるようになったことも大きな効果でした。

環境変化に負けない PLM として成長継続

もう一つ同社が力を入れて取り組んでいることが、クルマの機能安全を実現するためのトレーサビリティの確保です。機能安全の国際規格「ISO26262」では、クルマの個々の機能がどのようなリスク評価のもとで定義され、その機能を何によって実装し、どんなプロセスで開発したかを記録に残しておくことが求められています。それらを実現するためには、要件とそれに対応する機能のひも付けや、機能を開発したプロセスと完成したシステムとの対応付けなどを確実にを行い、システムの安全性が上流工程にまで遡って担保できるようにしなくてはなりません。これを実現するために、同社ではアライアンスで使用する上流の要件管理ツールおよび下流の課題管理システムと Aras の関係機能を構築することで、ISO26262 が求めるトレーサビリティを実現しました。

一方で同社では、クルマの電子制御システムの開発で使用する「MATLAB/Simulink」と Aras Innovator を直接連携させる API を、Aras と共同で開発しました。Aras Innovator の特徴の一つであるつながりやすさを活かした API で、Aras Innovator で管理しているソフトを MATLAB から検索して呼び出したり、機能開発後に Aras Innovator に直接登録したりすることが可能です。「MATLAB と Aras Innovator が連携できるので、開発者のスキルや権限など Aras Innovator で管理している情報を MATLAB でも活用でき、作業の自動化などが大きく進みました」と日産自動車 パワートレイン・EV 技術開発本部パワートレイン・EV 制御技術開発部 EMS 制御技術開発グループソフトウェアエキスパートの小林秀明氏は述べています。

製造業では、情報システム部門と現場の事業部門の間の壁が支障となり、事業部門のニーズが適切に情報システム部門に伝わらず、コストをかけて開発したシステムが十分使われずに、部門の間の信頼感が失われてしまうことが少なくありません。しかし、同社の部門間の連携について日産自動車の根本氏は次のように述べています。「情報システム部門にとってありがたかったのは、こうした機能を現場の開発部門といっしょに作り上げていく文化ができたことです。Aras Innovator の作りやすさを生かして業務設計とシステム仕様設計を同時に行うことができ、現場と二人三脚でシステムを作っていくことが可能になりました。環境変化に負けない PLM として成長を継続できると思っています」

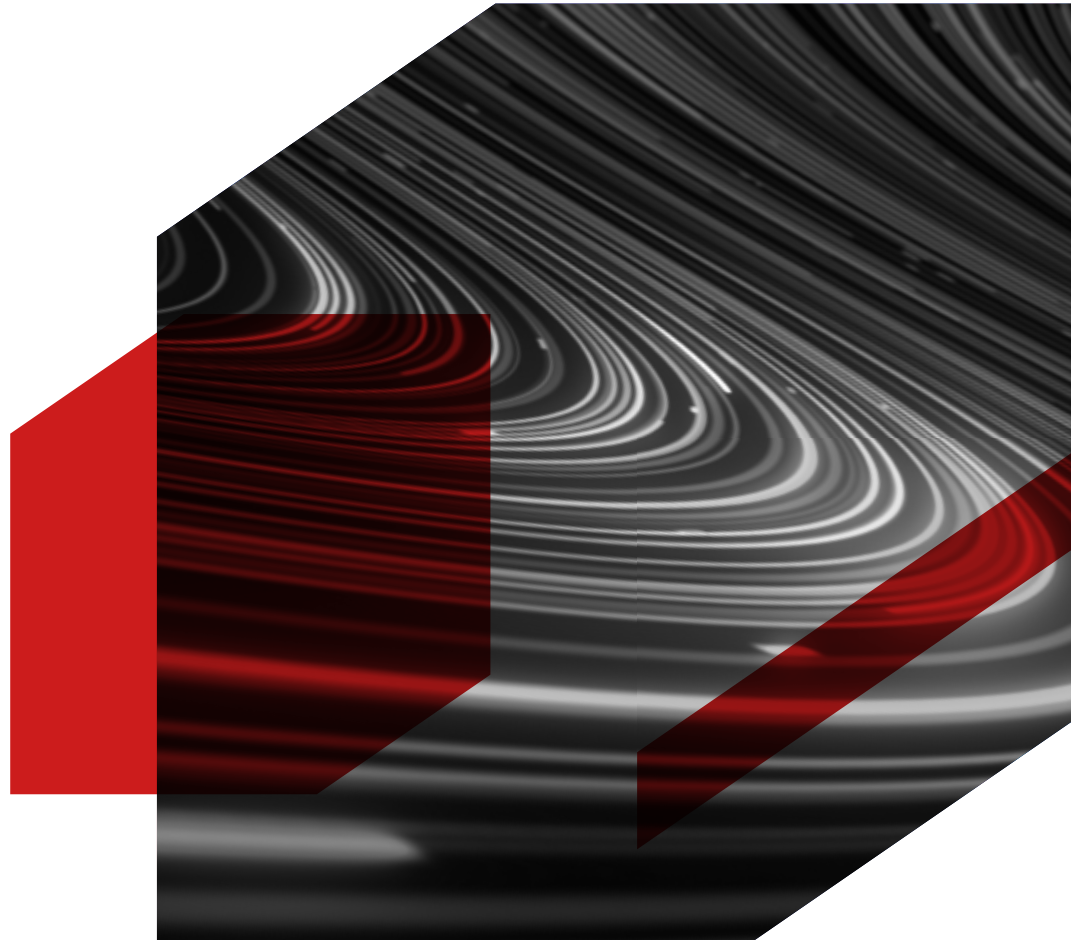
ドメインをまたがる管理でデジタルスレッド実現

先進技術の積極的な導入という全社目標を推進するために、同社では現在、データ管理のマルチドメイン対応が進められています。車両制御の高度化の中で、パワートレイン系やシャシー系、自動運転系など個々の設計領域（ドメイン）と具体的な機能は、1対1 の関係から現在は多対多の関係に複雑化しています。複数のドメインをまたがる機能を開発するためには、ドメインの枠組みを超えたデータ管理を行わなくてはなりません。一方でそれぞれのドメインでは高度化の要求に対応するために、使用する開発ツールは専門化が進んでいます。各ドメインで開発を担うエンジニアは開発効率化のために専門的なツールを志向しており、ドメイン横断の機能開発のためにツールを統一化するようなことは非現実的になっています。

そこで同社は、各ドメインで使用するツールはそのまま、エンジニアが必要に応じて情報を抜き出せるプラットフォーム作りを目指しています。ドメインごとのシステム構成を変えることなく、機能などの軸で個々の機能の関係性などを、ドメインをまたぐ形で抽出できるようにするものです。

同社はこのマルチドメイン対応のプラットフォームを、コンフィグレーター機能を強化することで実装する方針です。Aras Innovator の「つなぎやすさ」を生かしてドメイン同士を結ぶことで、一つの機能がどのようなソフトの構成で成り立っているかを、要件定義のレベルにまで遡って確認できる「デジタルスレッド」を実現できます。

「こうした構想は10年前には壮大で難易度が高く、対応できるソリューションをなかなか見つけられませんでした。しかし Aras Innovator が持つ「作りやすい」「握りやすい」「つなぎやすい」の特徴を生かすことで、日産の開発現場が使いやすい環境に一步步近づいています」と日産自動車の根本氏は述べています。



Aras は、製造業向けデジタルアプリケーションのためのレジリエント（しなやか）なプラットフォームを提供しています。当社のオープンかつローコードなテクノロジーにより、ますます複雑になっている製品の設計開発、製造、保守等の部門を対象に、柔軟でアップグレード性を備えたソリューションを迅速に提供しています。Aras のプラットフォームおよび製品ライフサイクル管理（PLM）アプリケーションは、製品ライフサイクル全体およびサプライチェーンの、あらゆる部門・部署のユーザーを重要な製品データやプロセスと結びます。米国マサチューセッツ州アンドーバーの本社をはじめ、世界の主要なオフィスから、380 を超えるグローバル顧客と 25万を超えるユーザーをサポートしています。Aras Innovator プラットフォームは無料で [ダウンロード可能](#)で、すべてのアプリケーションはアップグレードを含めて単一のサブスクリプション価格でご利用いただけます。川崎重工業、デンソー、日産自動車、日立製作所、富士フイルム、村田製作所、ルネサス エレクトロニクス、Airbus、Audi、GE、GM、Microsoft などの顧客に採用されています。

www.aras.com/ja-jp