

最新の車両の運転席で、Michael Beine と Olaf Grajetzky が、機能要件の増加と開発サイクルの一層の短縮化が TargetLink に与える影響について語り合います。

A photograph showing two men in a car's driver and passenger seats. The man on the left is driving, and the man on the right is gesturing towards the central infotainment screen. The screen displays a car configuration menu with options like 'Comfort', 'ESP', and 'Individual Konfiguration'. The car's interior is modern, with a steering wheel featuring the Mercedes-Benz logo and a digital instrument cluster.

20 Years of TargetLink

TargetLink は、極めて効率的な量産用コードを信頼性に優れた形ですばやく生成するためのツールとして、20年にわたり浸透してきました。現在、TargetLink で生成されたコードは車両のあらゆる部分で使用されています。そのため、TargetLink は世界中の自動車用ソフトウェア開発に欠かせない要素となっています。また、興味深い使用事例は他の業界でも見られます。TargetLink の役割について、dSPACE のリードプロダクトマネージャである Michael Beine とエンジニアリング部門のグループマネージャである Olaf Grajetzky が語り合いました。二人はいずれも TargetLink を成功に導いてきた功労者です。



Beine さん、お客様にとって、これまで何が TargetLink を導入する最大のメリットでしたか。

Michael Beine : 当初から、TargetLink は単なる新しいソフトウェア製品の枠にはとどまらない製品でした。TargetLink を使用することで、お客様は制御モデルと ECU との間のギャップを埋め、手作業によるプログラミングを脱却して自動コード生成に切り替えることができたのです。それにより、開発期間の大幅な短縮が可能になりました。TargetLink の導入以前は、設計から実装までには数週間から数ヶ月かかっていました。ところが、TargetLink を導入すると、初期設定を行えばお客様はワンクリックですぐにコードを生成できるようになりました。また、作業効率も大幅に改善し、ソフトウェアの品質もさらに向上しました。これが可能になった理由は、TargetLink ではコードとモデルに一貫性があり、MIL、SIL、および PIL シミュレーションを通じてそれらを容易に比較することができたためです。日産自動車と MAN 社が TargetLink を使用して行った最初のプロジェクトは、いわば革命のようなものでした。

TargetLink の初期の時代を振り返ってみる時に、当時から変化したことは何ですか。

Michael Beine : 当初、TargetLink の重点は明らかにコード生成やコードの効率性に置かれていました。しかし、近年では、チームや部門全体がモデルベースのソフトウェアの開発や妥当性確認を効率的かつ安全に行えることが重視されています。当社では、この点を考慮に入れて継続的に TargetLink を発展させてきており、現在では、妥当性確認を含めたモデルベースのソフトウェア開発に対応する総合的なソフトウェアエコシステムを構築するに至っています。

開発ステップにおいて重要な点は何でしたか。

Michael Beine : 私たちは最初から、多数のプロジェクトにおいてお客様と緊密に連携することが重要だと考えてきました。そして、この姿勢が TargetLink Data Dictionary の作成などにもつながりましたし、初めてモデルから実装の詳細を切り離してチーム内やチーム間でやり取りできるようにもなったのもそのおかげです。また、当社はこれまでずっと AUTOSAR の分野で積極的に活動しているパイオニア企業であるということも重要です。2006 年、TargetLink は AUTOSAR をサポートする最初のコード生成ツールとなりましたが、それ以来、TargetLink は AUTOSAR 向けの業界随一のサポートを製品レベルで提供し続けるツールとなっており、Adaptive AUTOSAR の実装にも取り組んでいます。また、TargetLink は 2009 年以降、セーフティクリティカルなプロジェクトでの使用に関して TÜV Süd から正式な認証を受けていることも忘れてはならない事実です。

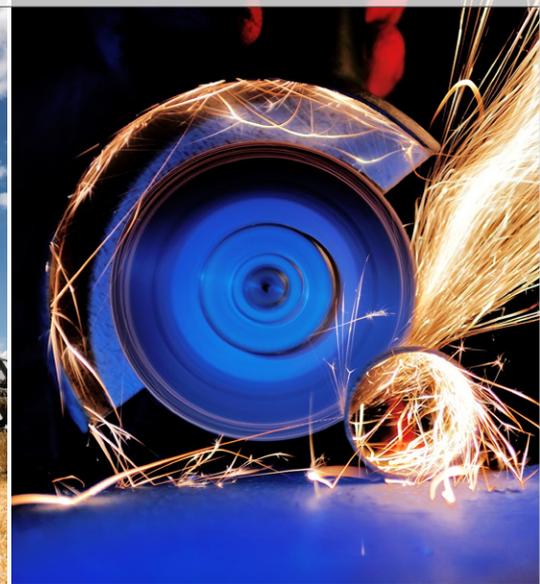
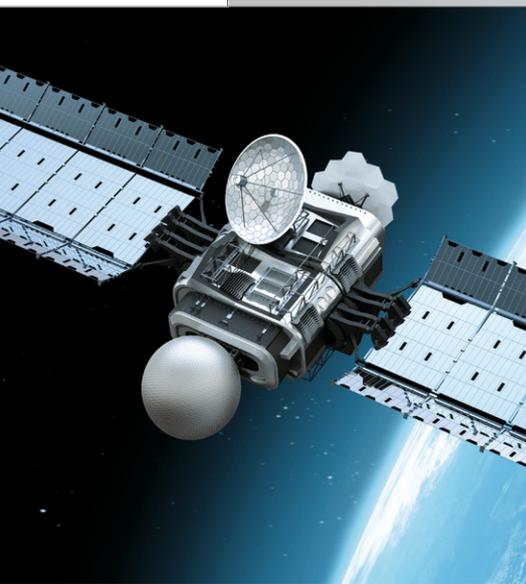
安全性とえば、TargetLink を使用することでどれくらい安全性が向上するのですか。

Michael Beine : TargetLink を使用してソフトウェアの開発を行う開発者やエンジニアは、安全性を重視しています。TÜV 認証を受けたリファレンスワークフローは、私たちのお客様のための重要なオリエンテーションとなります。このワークフローは、TargetLink を使用して安全関連ソフトウェアのモデルベース開発を行う際のガイダンスを提供しますが、これに関しては Model Engineering Solutions 社と BTC Embedded Systems 社という当社の戦略パートナー 2 社が重要な役割を果たしており、両社のツールと TargetLink を組み合わせることで、モデルレベルおよびコードレベルで求められる品質を確保 >>

モデルベースの迅速なソフトウェア開発にも対応する効率性の高い量産コード生成ツール

リアルタイムハードウェアでの妥当性確認

TargetLink では、Simulink インプリメンテーションコンテナ (SIC) の使用により、SCALEXIO ハードウェア上で一層容易に量産コードをテストできるようになりました。このオプションの利点については、49 ページを参照してください。



できるようになります。また、当社では、優れた品質と信頼性を保証するため、モデリングガイドライン、MISRA 規格への準拠、dSPACE 専門チームによるサポート、Automotive SPICE 開発の定期監査、および以前の TargetLink バージョンのパッチの提供など、さまざまな対応を行っています。

Grajetzky さん、TargetLink はどのような分野で使用されていますか。また、特に記憶に残る使用事例を教えてくださいませんか。

Olaf Grajetzky : TargetLink で生成された量産コードは、パワートレイン、シャシ、ボディ、ADAS 分野など、車両のあらゆる ECU で使用されています。また、TargetLink はその他のさまざまな業界でも使用され、実績を挙げてきました。たとえば、アングルグラインダのモーター制御では、自動生成された量産コードがほぼ間違いなく使用されていますし、特に印象に残っているのは自走式収穫機の開発に TargetLink が使用されたことです。また、地球の軌道にある人工衛星にも TargetLink コードを組み込んだ制御システムが搭載されているのも興味深い事例です。

dSPACE は、さまざまな現場で多数のプロジェクトを遂行していますが、ユーザーサポートはどのように行っていますか。

Olaf Grajetzky : たとえば、自動車業界の大手メーカーのお客様に対し、当社は高度に自動化されたツールチェーンを 10 年以上にわたって提供し続けています。このツールチェーンを使用すれば、AUTOSAR 4 のすべての関連仕様に対応することができます。これは、最も一貫性が高く洗練された AUTOSAR 向けアプリケーションの 1 つであると私は考えていま

す。その他の多くのお客様に対しては、プロジェクト開始時の短期サポートのみという形で当社がノウハウを提供し、その後の運用についてはお客様が引き継ぐという形態が取られています。当社は、ほぼ 20 年にわたって現場でのお客様との連携を重視しつつ、お客様ごとの要件に最適なソリューションをすばやく見つけることに注力してきました。そして、問題が発生した場合でも、当社は迅速なサポートを行います。世界中のお客様の要件はそれぞれまったく異なる場合があるため、何よりも柔軟性が重要です。

特に自動車業界では、機能要件の増加と開発期間の短縮が進んでいます。TargetLink の継続的な開発において、これにはどのような影響がありますか。

Michael Beine : 現在、私たちはもう 1 つの規格である Adaptive AUTOSAR の実装に取り組んでいます。この規格を使用すると、特に ECU のアップデートが可能になるため、自動運転機能の開発が飛躍的に向上するでしょう。TargetLink は、継続的統合やアジャイル手法などの新しいテク

ノロジに関する要件をサポートし、お客様の開発期間のさらなる短縮を実現することになると考えます。全体としては、アジャイル型かつモデルベースのソフトウェア開発を実現するという方針を継続しつつ、ツールチェーン全体で円滑な相互作用を保証することが重要だと考えています。

自動運転が現実となりつつある中、TargetLink はどのような役割を果たしますか。

Olaf Grajetzky : TargetLink には変わらぬ重要な役割が 1 つあります。すなわち、TargetLink で生成された量産コードは、車両の安全走行にとって常に必要だということです。なぜなら、量産コードは重大な運転局面だけでなく、車両のステアリング操作、加速、ブレーキといった通常の局面でも使用されるものであり、あらかじめ決められたスケジューリングに基づいて確実に動作し、絶対に安全で信頼性の高いものでなければならないからです。

インタビューにご協力いただき、ありがとうございました。

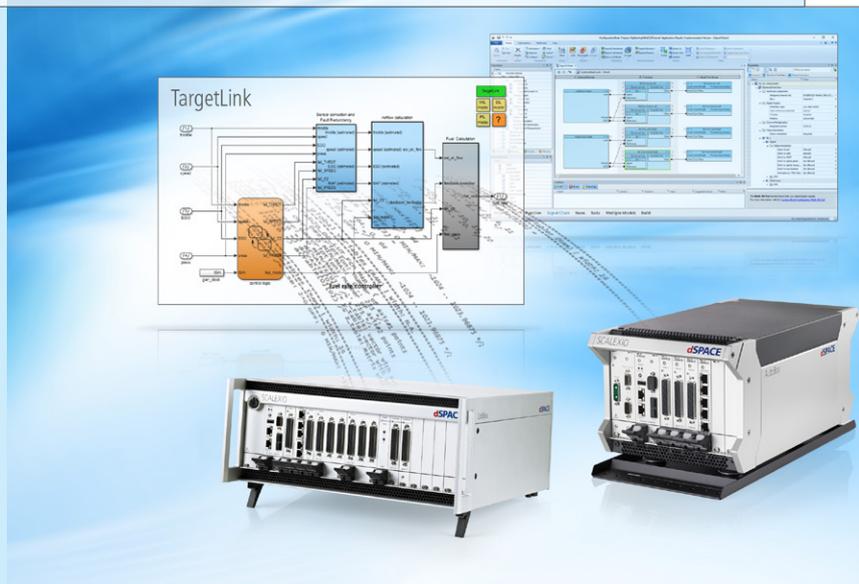
Michael Beine, リードプロダクトマネージャ、dSPACE



Olaf Grajetzky, エンジニアリング部門のグループマネージャ、dSPACE



リアルタイム ハードウェアでの 妥当性確認



TargetLink の最新の進化の 1 つを詳しく見てみましょう。バージョン 4.4 (dSPACE Release 2018-B) 以降、TargetLink では、量産コードを Simulink インプリメンテーションコンテナ (SIC) として直接エクスポートできるようになっています。そして、ConfigurationDesk により dSPACE SCALEXIO リアルタイムハードウェア上でコードを実行すれば、極めて迅速かつ容易にコードの妥当性を確認することができます。プロダクトマネージャである Felix Engel が、追加されたこの妥当性確認ステップの利点を説明します。

Engel さん、この新機能はどのようなユーザおよび用途を対象としていますか。

まず、この機能はソフトウェア開発者を対象としています。開発者が TargetLink で生成された、MIL (Model-in-the-Loop)、SIL (Software-in-the-Loop)、および PIL (Processor-in-the-Loop) シミュレーションを用いて既にテスト済みの実際の量産コードを実際の制御システム上のリアルタイムハードウェアを用いて、開発プロセスの早い段階で積極的に使用できます。この機能により開発者はリソースの制限や量子化の影響をすべて考慮しながら、量産コードとしてのアルゴリズムの固有の実装が機能に与える影響を直接確認することが可能です。また、この機能はテストエンジニアも対象としています。つまり、実際の制御システム上のリアルタイムハードウェアで TargetLink モデルとして利用可能な機能を体系的にテストする場合にも使用できます。SIC コンテナの明確なインターフェースにより、当社の実装ソフトウェアである ConfigurationDesk では、このワークフローを容易に処理できます。また、機能と

I/O が分離されているため、プロセスの信頼性も大幅に向上します。また、関連するファイルバージョンを明確に割り当てることも可能になります。

既に浸透している MIL/SIL/PIL シミュレーションと比較して、この妥当性確認手法の利点は何か。

これらの手法はそれぞれ補完し合うことができます。つまり、MIL/PIL/SIL シミュレーションでは多様なバリエーションをテストすることができますし、必要な場合は、大量のデータを大規模なクラスターで容易に並列処理することができるため、あらゆる規模の幅広いテストに対応できますが、ここで新たな機能を活用すると、実際の制御システムで量産コードの妥当性を確認し、テストの早期の段階でシミュレーションの妥当性をランダムにチェックできるようになります。つまり、シミュレーション時には露見しない影響を検出できるようになります。このように、影響を非常に早い段階で確認できるようになることで、その後の修正も容易になります。

シミュレーション時に見落としがちな影響とはどのようなものですか。

さきほど述べた量子化の影響もありますし、それ以外にも、環境モデルなどでは環境を十分に正確に再現できない場合もあります。しかし、実際には、量産コード用に変更された機能では、複雑な環境にも適切に対処できることを証明しなければなりません。このような場合、SCALEXIO ハードウェアで量産コードを実行すれば、解答はすぐに出せるのです。

使用するのどのハードウェアですか。
ConfigurationDesk をサポートするシス

テムはすべて使用できます。SCALEXIO LabBox と、とりわけ新しい SCALEXIO AutoBox (40 ページのインタビューを参照) は、いずれもプロトタイピングシステムとして設計されており、特に量産コードの妥当性確認に適しています。

ECU の妥当性確認プロセス全体にとって、追加された新しい妥当性確認ステップにはどのような意味合いがありますか。

量産コードとその後の制御ユニットの妥当性確認に対する信頼性がさらに高まるだけでなく、より多くのリスクを事前に特定し排除できるようになるため、総コストの削減も可能になるなど、大きな意味合いがあります。

インタビューにご協力いただき、ありがとうございました。

Felix Engel, プロダクトマネージャ,
dSPACE

