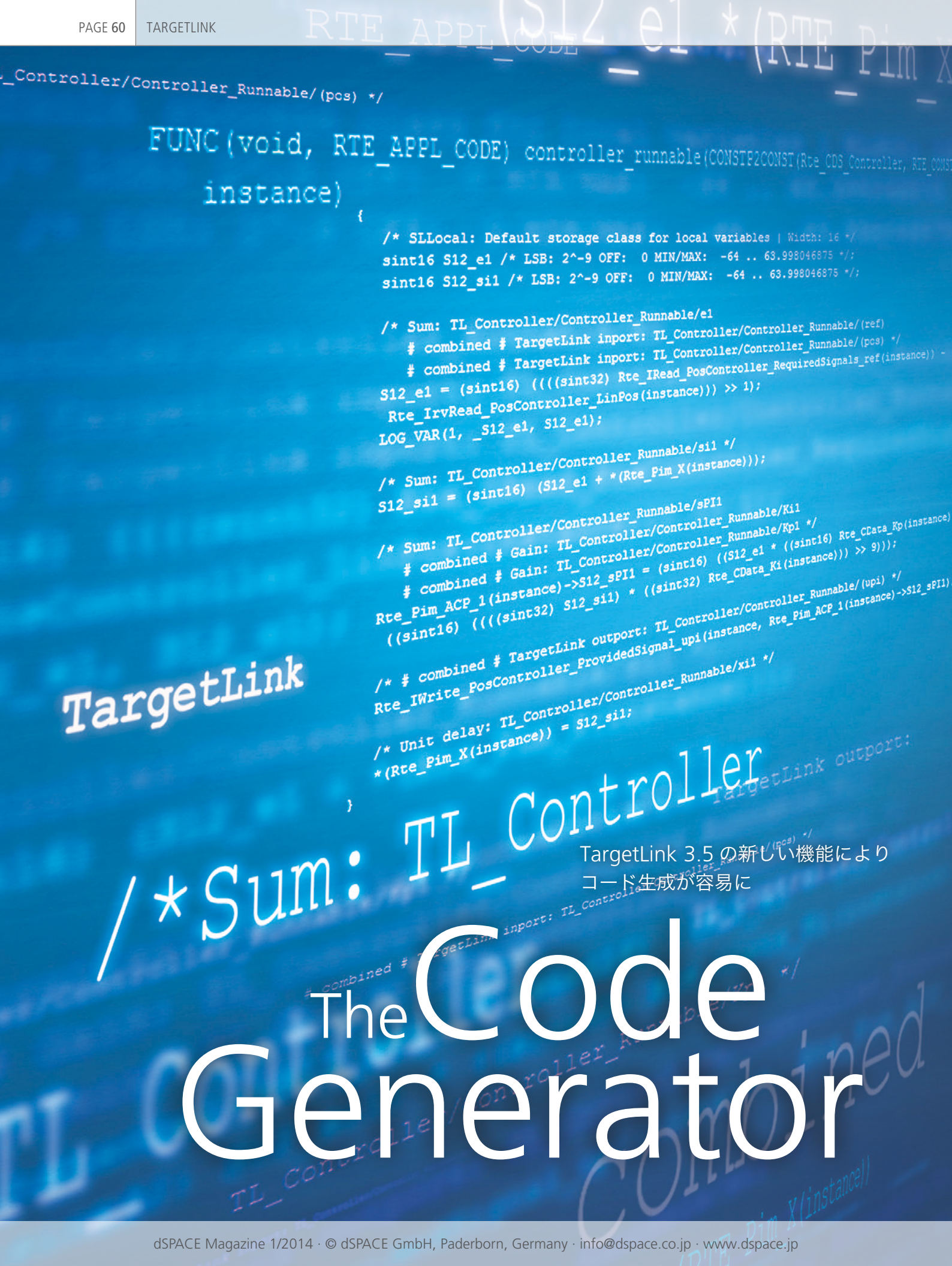
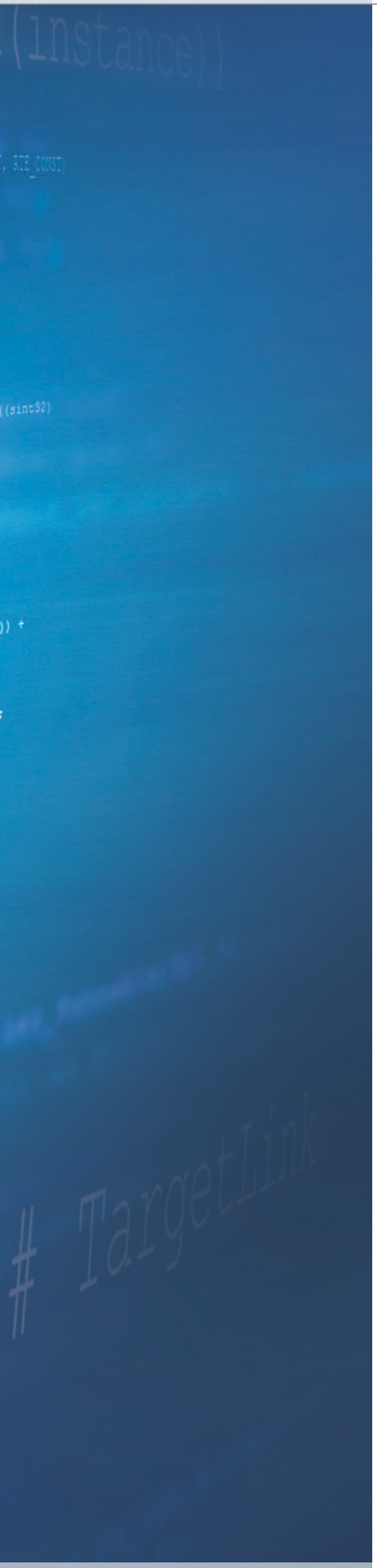


TargetLink 3.5 の新しい機能により
コード生成が容易に

The Code Generator



dSPACE の量産コード生成ツールである TargetLink の最新バージョンには、透過的なモデリングを可能にする Simulink の enum データタイプ、AUTOSAR 4.1 準拠の開発、マルチインスタンス化が可能なソフトウエアコンポーネントのサポートなど、新しい主要な機能が搭載されています。大規模なユーザグループでのソフトウエア開発やプロセスのドキュメンテーションも、これまで以上に容易に行えるようになっています。

モデリングの柔軟性向上

この TargetLink® の新しいバージョンには、Simulink®/Stateflow® でのモデリング用の拡張機能が数多く用意されています。新しい主要な機能として、Simulink の enum データタイプのサポートがあります。これにより、モデルの可読性が向上します（図 1）。Simulink と Stateflow のモデルレベルで作業を行っているユーザが、数字ではなくシンボル名を使用できるようになるため、モデルの可読性と保守性が改善されます。TargetLink 3.5 では、ネイティブの Simulink ブロックへの C コードのアタッチも非常に簡単になり、ブロックの量産コードの生成が非常に容易になっています。ユーザがブロック固有の部分のみを追加するだけで適切なファイルフラグメントを生成できる便利な機能も追加されています。モデリングの機能拡張には、Stateflow の「初期化時にチャートを入力する」方法のサポートや、関数呼び出しによりアクセスするサブシステム向けの入力信号のバッファリング機能（「ラッチ入力」）もあります。

実績のある AUTOSAR サポートの拡張

また、TargetLink 3.5 では、関連する AUTOSAR のすべてのバージョンもサポートされています。AUTOSAR Revision 4.1.1 のサポートが追加され、以前のバージョンのサポートも継続されています。TargetLink では、AUTOSAR のさまざまなバージョン用のソフトウエアコンポーネントを同一のモデルから生成できるため、さまざまなプロジェクトで容易にモデルを再利用できます。新しい AUTOSAR の基本的な機能には、マルチインスタンス化が可能なソフトウエアコンポーネントの生成があります。これも TargetLink 3.5 でサポートされています（図 2）。TargetLink は、1 つのコンポーネントプロトタイプの複数のインスタンスを、すべて同じコードを使用して 1 つの電子制御ユニット（ECU）上に構成するためのコンポーネントコードを生成します。この機能とインスタンス固有の AUTOSAR 適合パラメータにより、ECU のリソースが節約できるだけでなく、テスト作業も軽減できます。ソフトウエアコンポーネント用のインクリメンタルコード生成もさらに強力になり、柔軟性が向上しています。SystemDesk® との連携を容易にする TargetLink 独自の妥当性確認ルールにより、SystemDesk アーキテクチャと TargetLink の互換性を直接チェックできます。

コードの効率の向上とバリアントのサポートの改善

TargetLink 3.5 では、拡張されたコードの最適化機能により、静的なストレージ期間を使用して状態変数を除去し、RAM の容量を節約することができます。これにより、ECU の貴重なリソースを効率的に使用できます。MISRA との互換性も拡張さ

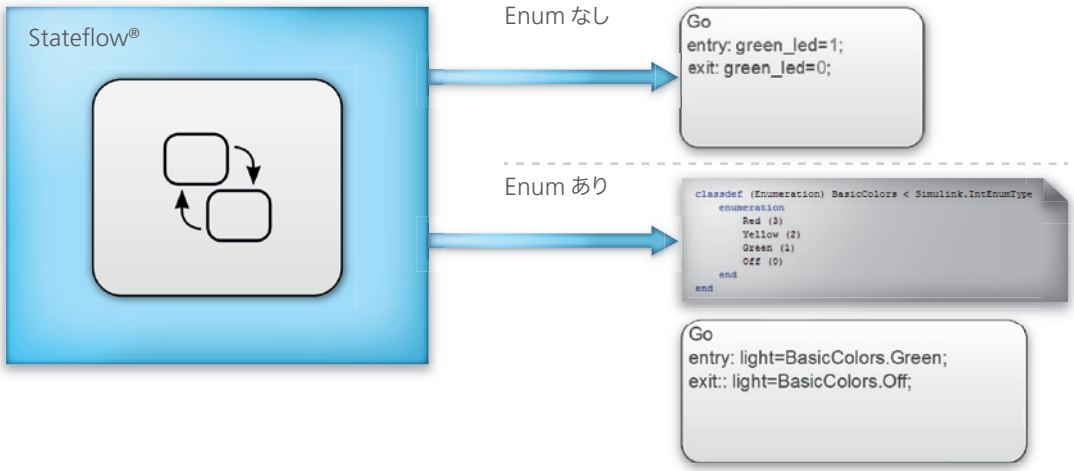
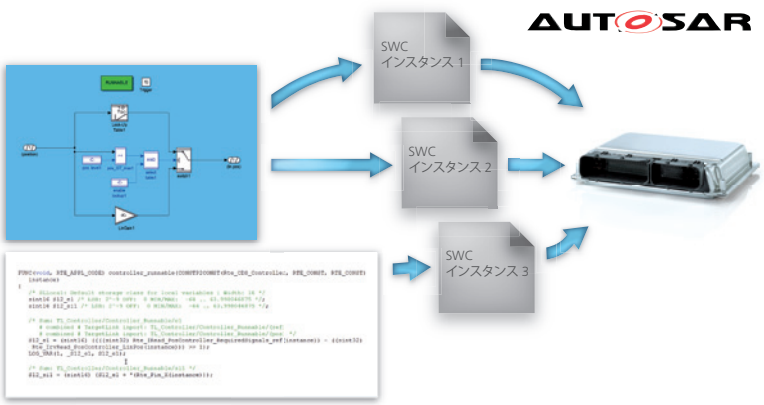


図 1：TargetLink 3.5 では、モデルの可読性を高めるために Simulink/Stateflow の enum データタイプを使用しています。

れ、新しい MISRA C:2012 規格に必須のすべてのルールをカバーしています。TargetLink 3.5 に導入された新しいコード生成レポートは、使用されたコード生成オプション、明示的な型変換、ポートとその先行ブロックの再設計などの問題を解決するのに役立ちます。後者は、ユーザによる仕様設計の誤りの結果であることが多く、このレポートは、それを発見して修整するのに役立ちます。機能バリアント用のコード生成も、さらに改善されています。

たとえば、Simulink モデリング構造、バリアント付きのサブシステム、およびモデル参照を使用して、コード生成時にバリアントを作成できます。これは、単一のモデルですべてのバリアントを表すことができ、コード生成プロセスの実行直前にユーザがバリアントを選択するだけでよいことを意味しています。Stateflow では、ビルドプロセスで特定のバリアントを実装する場合に、サブチャート、状態、遷移の全体をプリプロセッサ命令によりカプセル化し、一方でアクティブでないバリアントはコンパイラオプションにより削除できるよう、バリアントのサポートを拡張しています。

図 2:TargetLink 3.5 では、マルチインスタンス化が可能な AUTOSAR ソフトウエアコンポーネント、つまり 1 つの ECU 上にインスタンスを複数回構成できるコードを生成できます。



テストサポートとユーザビリティの拡張

TargetLink 3.5 では、モジュールおよび統合テストのサポートが拡張され、Simulink/TargetLink での妥当性確認がさらに効率化されています。たとえば、コードカバレッジツールである CTC Testwell とのツールの統合により、TargetLink で生成したコードによるカバレッジを SIL（Software-in-the-Loop）シミュレーション中に測定して、後で分析することができます。これにより、ISO-26262 準拠プロジェクトで必要になる、デシジョンカバレッジと MCDC カバレッジ（modified condition decision coverage）の値を取得することができます。必要に応じて、PIL（Processor-in-the-Loop）シミュレーション中にコードカバレッジを測定するための特定のターゲットプラットフォームにカスタム接続できます。TargetLink にはテスト用として、可視的な接続線が不要で、かつ実際の量産コードにも影響を与えずに、stimulus 信号を TargetLink サブシステムに供給し、信号値を取得する強力なメカニズムが用意されています。このメカニズムはテストのために、スタブを使用して必要なモデルおよびコード部分

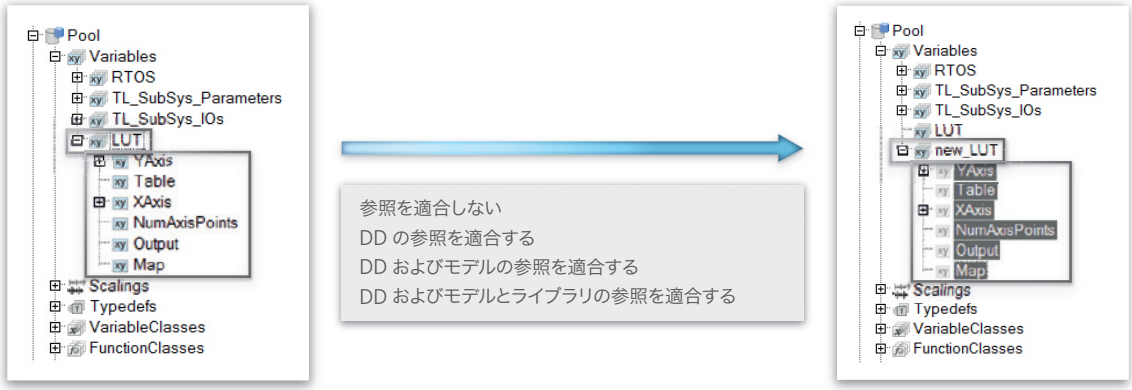


図 3：オブジェクト名の適合など、Data Dictionary の仕様をリファクタリングして単純化（構造的改善）

TargetLink の実績のある AUTOSAR サポートが、バージョン 3.5 ではさらに拡張されています。AUTOSAR 4.1 でのコンポーネントのマルチインスタンス化の問題は TargetLink により解決します。

を実装し、シミュレーション中にこのスタブに適切に stimulus 信号を与える場合に便利です。また、複数の Data Dictionary オブジェクトの選択機能の強化といったビジュアル表示および処理の向上や、Data Dictionary オブジェクト（図 3）の名前およびパスを変更するためのリファクタリング（構造的な改善）など、TargetLink のユーザビリティに対する重要な拡張も存在します。

複数の作業グループでの展開が容易

TargetLink 3.5 では、TargetLink のインストールデータと、フック機能などプロジェクト固有の適合ファイルが明確に分離されているため、多数ユーザへの大規模な展開もさらに容易に行えます。プロジェクト固有の部分のバージョン管理の明確化により、TargetLink 3.5 のインストレーションに変更を加えずに使用できます（図 4）。プロジェクトチームのすべてのメンバーが、フック機能といった同一のプロジェクト設定を使用して作業することができ、プロセスの安全性が大幅に向上します。

TargetLink 3.5 は、現時点で存在する、MathWorks R2013b から MathWorks R2012a までの、MATLAB の 4 種類のバージョンのすべてをサポートしており、32 ビットと 64 ビットのバージョンが用意されています。TargetLink 3.5 は、以前のバージョンと同様、ISO 26262 および IEC 61508 認定となる予定です。■

図 4：TargetLink 3.5 では、大規模なグループへの展開がさらに容易になっています。