



新しいEthernet Configuration Package
による容易なネットワーク設定

Easy net- working

dSPACEの新しいEthernet Configuration Packageは、リアルタイムシステムにおけるサービスベースのEthernet ECUネットワーク通信を初めて実現しました。

車載Ethernetを使用する理由

FlexRayの車への導入が成功してからわずか数年で、Ethernetは車載通信バスとして既に量産段階に入りつつあります。Ethernetは、その柔軟なレイヤーモデル、広帯域幅、およびコスト効率の高い独立した実装により、車での使用において数多くの可能性を持っています。したがって、Ethernetネットワークは最新の運転支援システムや快適およびエンターテインメント新機能、ECUフラッシング、および他の機能において重要な役割を果たします。

レーション向けのDS1006 Processor Boardと、MATLAB®/Simulink®用に設計されたブロックセットを使用したラピッドコントロールプロトタイプング向けのMicro-AutoBoxがあります。これらの製品は、主に、Ethernetを介したUDP (User Datagram Protocol) およびTCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) に重点を置いています。ただし、Ethernet/IPに関する現在の議論は、UDPおよびTCP/IPより上位のレイヤーへのアドレス指定について行われており、サービスベースの通

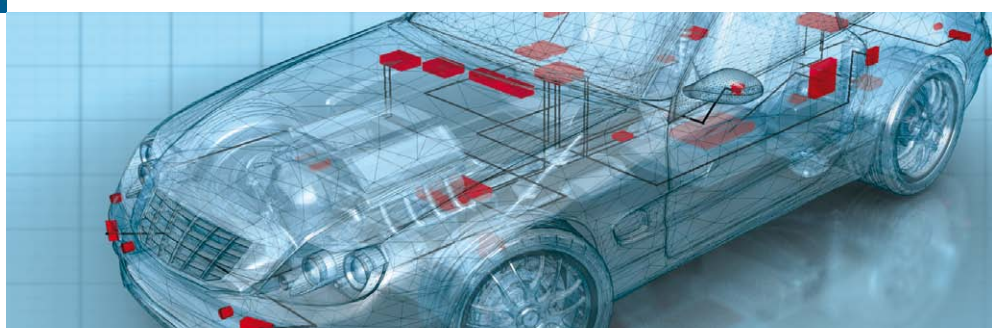
Ethernetネットワークは最新の運転支援システムにおいて重要な役割を果たします。

Ethernetネットワークは自動車での使用にしばしば最適化されてきたため、開発では、通信システムの他の多くの側面にも重点を置いています。たとえば、dSPACEもメンバーとなっているOPEN Alliance Special Interest Group (OPEN Alliance SIG) は、シールド無しシングルツイストペアケーブルを使用したEthernetベースのネットワークを幅広く普及させるための活動を進めています。ASAM MCD-2-NET (FIBEX) およびAUTOSARの活動分野には、通信記述の標準化とミドルウェアレイヤーの整合を目的とした活動も含まれます。車載Ethernetの導入を計画しているユーザや興味を持っている関係者は、既に多数に上っています。dSPACEは、これらのお客様を、新しいEthernet Configuration Packageによってサポートします。

dSPACEとEthernet

長年、dSPACEは、Ethernetをリアルタイムシステムに接続するための製品とソリューションを提供してきました。2つの例をあげると、HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュ

信を実装することを目的としています (図1)。ここでは、サービスベースの通信向けのシリアルプロトコルであるSOME/IPと、サービス検出プロトコルのSOME/IP-SDが、重要な役割を果たします。2011年9月にASAM (www.asam.net) によって公開されたFIBEX 4と呼ばれるFIBEX規格のバージョンは、Ethernetを介したサービスベースの通信に必要な追加的なエレメントを記述するというニーズに対応しています。最初の適用段階で集められた経験に基づいて、FIBEX 4.1が間もなくリリースされる予定となっています。FIBEX 4は、Ethernetベースの車載通信ネットワーク用のデータ交換フォーマットに向けての第一段階となります。Ethernetを介したサービスベースの通信に対応するさらに多くの通信記述、特にAUTOSAR用の通信記述が続いて登場することになっています。このIPベースおよびサービスベースの通信の背後にある主な考え方について、FIBEX 4フォーマットから引用しながら以下に説明します。



Ethernet Configuration Package機能

- リアルタイムシステムにおけるサービス指向でイベントベースのEthernet通信を実現
- FIBEX 4の通信記述をサポート
- SOME/IPミドルウェアをサポート



Ethernet を介したサービスベース通信の ISO/OSI レイヤーモデル

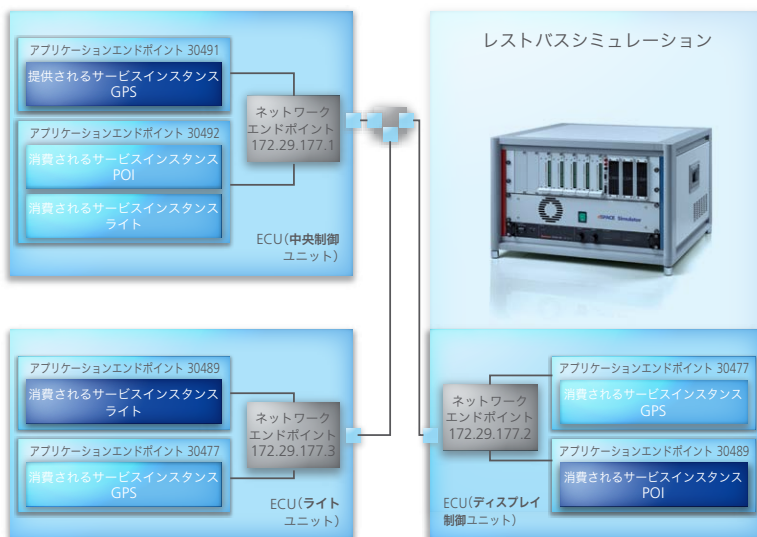
FIBEX 4によるサービスベースの通信

Ethernetの仕様はIEEE 802.3で規定されており、ISO/OSIモデルの最初にある2つのレイヤーに対応しています。ネットワークノードは物理伝送媒体を共有するので、衝突が発生することがあります。このような衝突は、結合要素としてスイッチを使用するポイントツーポイント接続によって回避することができます。fibex4ethernetスキーマは、データ

リンクレイヤーと物理レイヤーにおけるEthernetを記述するために必要なエレメントによって、FIBEXトポロジを拡張します。ネットワークエンドポイントとアプリケーションエンドポイントはfibex4itスキーマに統合され、またIPアドレスと転送アドレス（ポートなど）のエレメントが追加されました。FIBEX仕様は、Ethernetを介した通信に関する2つの基本的な概念によって拡張されました。それらの概

念の1つは、CANで使用されるような標準的な信号に基づく通信です。この通信では、PDU（プロトコルデータユニット）のEthernetへのマッピングが行われます。したがって、PDUに対応するネットワークエンドポイントとアプリケーションエンドポイントは、FIBEXでモデリングされます。EthernetはUDPを介して単純な信号を送信するだけでなく、他の機能も提供しているため、もう1つの基本的な概念は、より上位のレイヤーにおける通信を記述するためのメソッドを含む複雑なサービスインターフェースの指定を可能にします。汎用のデータタイプをこのメソッドのパラメータに使用すると、単純な信号よりも高度に構造化された情報を送信できます。fibex4servicesスキーマには、サービスベースの通信をモデリングするためのエレメントが含まれています。アプリケーションエンドポイントの下には、提供されるサービスまたは消費されるサービスのどちらかとしてインスタンス化されるサービスインターフェースがあります。

図1: サービスベースのECU通信の例

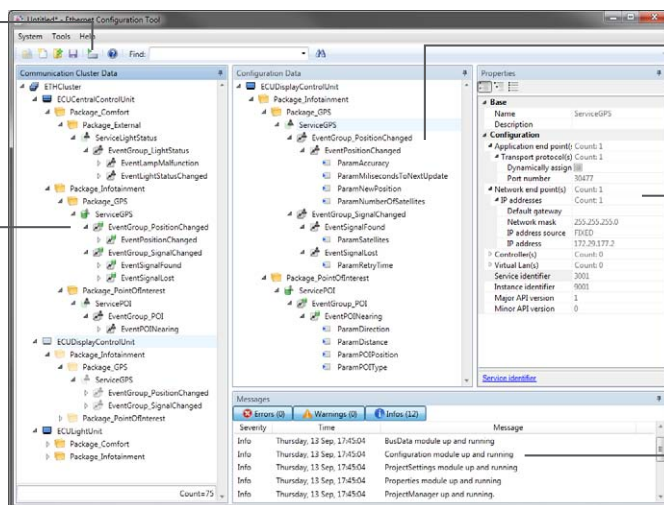


ツールサポート

dSPACE Ethernet Configuration Packageは、FIBEX 4で記述されたサービスベースおよびイベントベースの通信のシミュレーションをサポートしています。dSPACE Ethernet Configuration Packagesの最初のバージョンは、クアッドコアのDS1006 Processor Boardを搭載したシステムで利用できます。dSPACE

コード生成の開始

クラス、ノード、サービス、イベントなどのFIBEXエレメントのビジュアル表示



リストバスシミュレーション用に選択されたノード、サービス、イベント

重要なエレメント属性の表示

ログの表示

図2: dSPACE Ethernet Configuration Tool

FlexRayのサポートと同じように、dSPACE Ethernet Configuration Packageは2つのコンポーネントで構成されています。1つはdSPACE Ethernet Configuration Toolで、dSPACEシステムをサービスベースのEthernetネットワークのシミュレーションノードとして設定するために使用します。もう1つはRTI Ethernet Configuration Blocksetで、MATLAB/Simulinkでサービスベースの通信をモデリングするために使用します(図3)。

dSPACE Ethernet Configuration Tool

FIBEX 4ファイルは、dSPACE Ethernet Configuration Toolを使用してインポートおよびビジュアル表示を行うことができます。クラス、ECU、サービス、イベントなどのFIBEXエレメントは、明確に組織化されたツリーによって表されます(図2)。ユーザは、シミュレーション用のECU、サービス、イベントを、ドラッグアンドドロップによって簡単に選択できます。構造化されたビューには、FIBEXエレメントの最も重要な属性が表示されます。選択されたサービスとイベントは、自動通信コード生成機能への入力としての役割を果たします。MATLAB/Simulinkにおけるサービスベースのモデルフレーム生成の基盤として、伝送ファイルが生成されます。その結果は、Simulinkインターフェースモデルとなります。このモデルには、事前に設定されたサービスと、RTI Ethernet Configuration Blocksetで作成されるイベ

ントブロックが含まれます。Simulinkインターフェースモデルは、シミュレートされるECUに対して、サブシステムとそれに関連するサービスインスタンスインターフェースを提供します。イベントブロックがパラメータ化されているため、ユーザは、制御モデルの機能を設計することができます。たとえば、Ethernet/IPを介した新しい通信の試行や、リストバスシミュレーションの実行などがそ

の例としてあげられます。新しいdSPACE Ethernet Configuration Packageは、サービスベースの車載Ethernet通信を行うリアルタイムシステムのリストバスシミュレーションに対応した最初のツールです。6月にリリースされた最新バージョンのEthernet Configuration Package 1.1は、動的サービス検出もサポートしています。さらに新しいバージョンがリリースされる予定となっています。■

図3: dSPACE Ethernet Configuration Packageのアーキテクチャ

