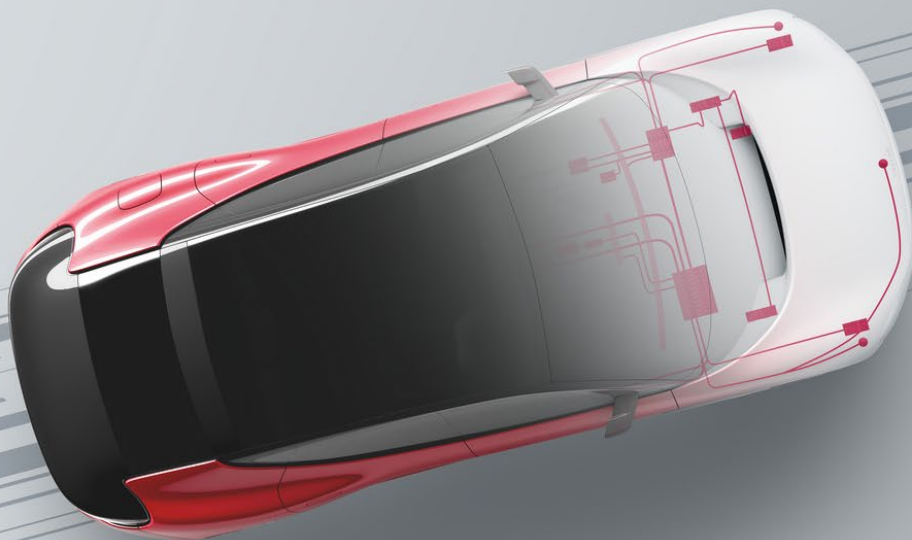


はじめての CANoe

ビギナー向け資料「はじめてシリーズ」



目次

はじめに.....	4
1. CANoe とは？	4
CANoe のグレードは 3 種類	5
CANoe を使用する際に必要なもの	6
2. インストール後にセットアップ状態を確認しよう	7
サンプルコンフィギュレーションを用いた通信チェック	7
1. 必要なもの	7
2. D-Sub9 ピン割り当て	8
3. ハードウェア(ベクター製インターフェイス)との接続	9
4. サンプルコンフィギュレーションの起動	10
5. Vector Hardware Manager の設定	11
6. 作業モードの設定	15
7. コンフィギュレーションの実行	15
3. 実バスにつないでみよう	17
フレームの受信を行う.....	17
実バスの測定	17
フレームの送信を行う.....	23
送信ブロック(ノード)の設定	23
ログを記録する.....	28
ログブロック	28
4. CANoe の主な Window	33
シミュレーション設定 Window.....	33
測定設定 Window.....	34
解析 Window.....	35
トレース Window	35
CAN 統計 Window	35
データ Window	36
グラフィック Window	36
5. CANoe の基本的な機能.....	38
機能ブロック.....	38
1. プログラムノード	39
2. チャンネルフィルター	39
3. イベントフィルター	40

4. 変数フィルター	44
5. トリガーブロック	45
6. CANoe の応用的な機能.....	49
シミュレーション機能.....	49
テスト機能	51
診断機能	52
ツール連携.....	52
あとがき	54
付録.....	55
用語解説	55
オンラインヘルプ起動方法	59
7. お問い合わせ窓口	60

発行元:ベクター・ジャパン株式会社

ベクター・ジャパン株式会社の書面による許可なしに、本書の内容を転載、複製、複写することを禁じます。

記述されている内容や製品画面の表示名称は予告なく変更されることがあります。

本稿は、CANoe バージョン 17 以降を対象としています。

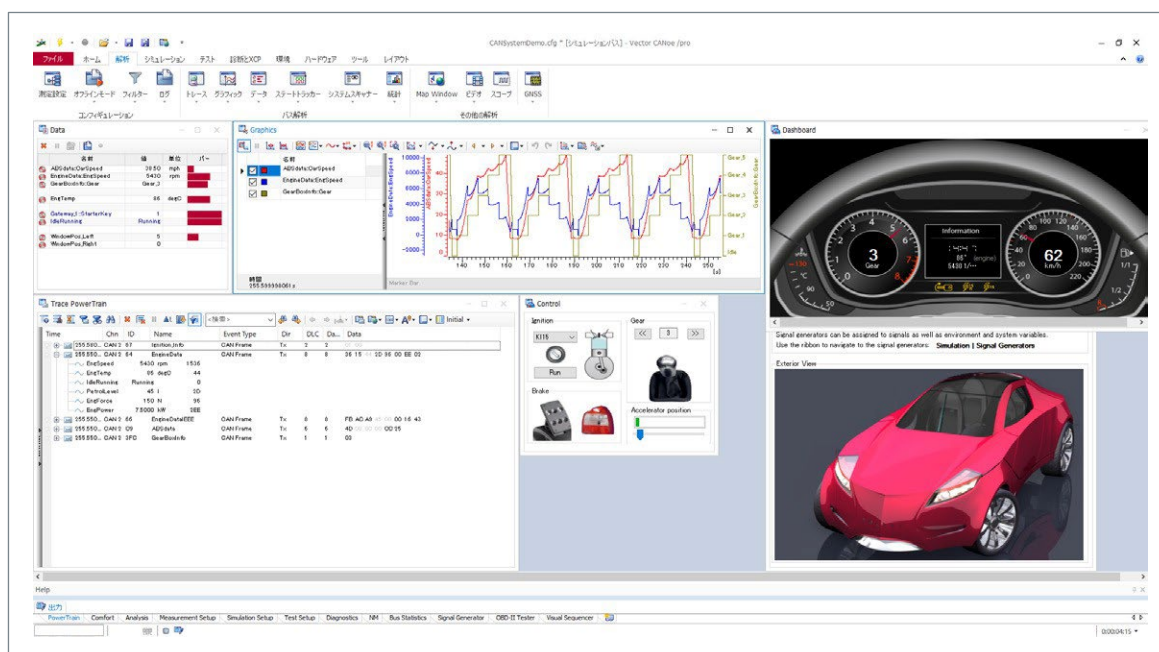
はじめに

本稿は、ベクターが提供する ECU および車載ネットワークの開発支援ツール「CANoe」をインストール後、はじめてお使いいただく方を対象に作成した参考資料です。CANoe をインストールし、セットアップが完了した後、「実際にどのようなことができるのか」、「どのように操作すればよいのか」など、CANoe に関する基礎知識と基本機能の使い方について、やさしく解説していきます。

なお、ここでは CAN 通信を前提として説明しますが、オプションにより他のプロトコル (LIN、Ethernet、FlexRay など) を使用する場合にも参考にしていただけます。それでは、まず CANoe の簡単な製品概要から見ていくことにしましょう。

1. CANoe とは？

CANoe (CAN open environment) は、ECU および車載ネットワークの開発・テスト・解析用の総合開発ツールです。ECU のネットワーク化に必要な、すべての開発工程をサポートする多彩な機能を備えています。たとえば、ネットワークの通信状況モニターや ECU の評価をするには、すべての ECU がそろうのを待つ必要があるため、非常に時間がかかります。しかし、CANoe を用いれば、複数の仮想 ECU を PC 上に設定してシミュレーションが実行できるため、実 ECU がいない状態でのネットワークの設計や評価を行えます。あるいは、実 ECU を仮想 ECU と通信させることで、実 ECU の評価を行うことが可能です。また、CANoe には ECU の評価を行うためのテスト機能があり、通信仕様に基じたテストを効率的に行う自動実行機能や自動判定機能、レポートの自動生成機能を備えているので、通信テストの工数削減に役立ちます。



CANoe のユーザーインターフェイス

CANoe は、ネットワーク上の ECU 開発において、開発から最終評価にいたるまで使用できる最適なツールであり、現在、カーエレクトロニクスに携わる世界中の自動車メーカーおよびサプライヤーのネットワーク設計者、開発エンジニア、テストエンジニアの方に使用されています。

CANoe のグレードは 3 種類

CANoe には、自動車メーカーやサプライヤー固有の目的に応じて、以下 3 つのグレードがあります。

① **CANoe pro**: すべての機能を使用できるバージョン

【特長】pro (Professional) グレードは、すべての機能を装備しています。シミュレーションモデルは CAPL¹などで作成し、テストケースはテスト機能セットを使用して簡単に作成できます。

【想定ユーザー】CANoe の全機能をお使いになりたいユーザー向けです。

② **CANoe run**: コンフィギュレーションの変更ができないランタイムバージョン

【特長】run (Runtime) グレードは、コンフィギュレーションの変更はできませんが、すべての解析機能を装備しており、簡単にネットワークノードの接続／接続解除が可能です。

【想定ユーザー】あらかじめ定義された残りのバスシミュレーションと、実際の ECU との相互関係をすばやく簡単にテストしたいユーザー向けです。

③ **CANoe pex**: GU (パネル) のみ使用可能なプロジェクト実行バージョン

【特長】pex (Project Execution) グレードは、グラフィカルユーザーインターフェイス (パネル) のみ使用可能です。

【想定ユーザー】特にフレームの評価を行う必要がなく、シミュレーションとテストケースの制御および結果判定を可能な限り容易に行いたいユーザー向けです。

なお、本稿では CANoe の機能についてより広く知っていただくため、CANoe の pro グレードを基準にして機能を説明しています。また、ベクターは、CANoe の車載ネットワークの通信解析機能と一部のシミュレーション機能が使用できる CANalyzer (CAN Analyzer) という下位グレードのツールも提供しております。他のグレード run および pex それぞれの機能制限や CANalyzer との機能差分に関する詳細は、ベクター・ジャパン Web サイトの「CANoe」ページをご覧ください。

■ CANoe ⇒ 関連情報 ⇒ ドキュメント ⇒ 『CANoe/CANalyzer の機能マトリックス』

www.vector.com/jp/ja/products/products-a-z/software/canoe/

¹ CAPL は、Communication Access Programming Language の略称で、C 言語ライクな CANoe 用スクリプト言語のこと。詳細は「はじめての CAPL」を参照してください。はじめてシリーズは下記リンク先からダウンロードできます。
<https://www.vector.com/jp/ja/know-how/beginners/>

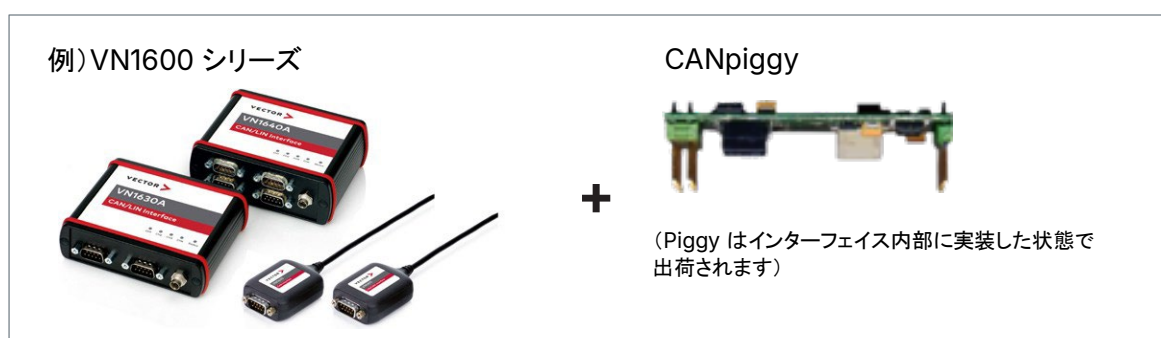
CANoe を使用する際に必要なもの

CANoe で CAN バスのモニタリングを行うには、以下の製品が必要です。

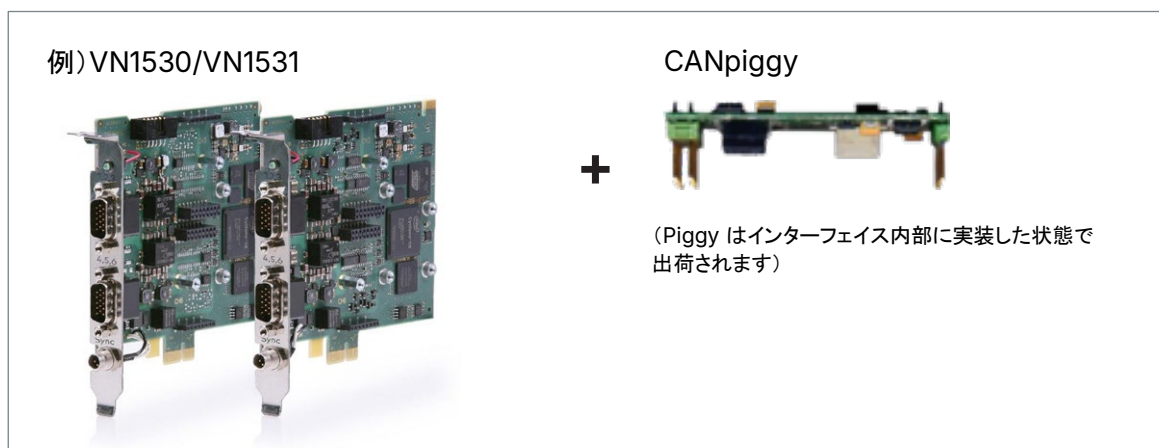
- ① CANoe をインストールした PC
- ② CANoe のライセンスが入ったライセンスキャリア²
- ③ バスの物理層に対応した CANpiggy^{3,4}が実装されたインターフェイス

インターフェイスには、USB タイプ、ボードタイプの 2 種類があります。

USB タイプ



ボードタイプ



² ライセンス形態には新ライセンスと旧ライセンスの 2 種類があります。旧ライセンスの場合、CANoe のバージョンによっては対応しておりませんので、ご注意ください。ライセンスに関してご不明な点がございましたら「お問い合わせ先」よりご連絡ください。

³ CAN の物理層と CANpiggy の対応については以下を確認してください。

■ ハードウェア ⇒ ネットワークインターフェイス ⇒ 『バストランシーバー』

<https://www.vector.com/jp/ja/products/products-a-z/hardware/network-interfaces/bus-transceiver/>

⁴ VN1630A/1640A はオプションで Piggy を追加して最大 4 チャンネルまで拡張可能

2. インストール後にセットアップ状態を確認しよう

サンプルコンフィギュレーションを用いた通信チェック

CANoe をご購入後にインストールとファーストセットアップ作業が済みましたら、そのセットアップが正常に行われたかどうか確認してみましょう。サンプルコンフィギュレーションを用いた通信チェック⁵を行うことで、CANoe とインターフェイスドライバのインストール状態や接続機器に問題がないことを確認できます。

それでは、以下の手順にしたがって実際に確認してみましょう。

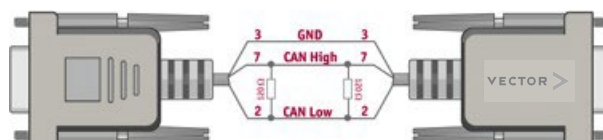
1. 必要なもの

- ① 前頁の「第 1 章 CANoe を使用する際に必要なもの」で記した①②③
- ② CANcable 1⁶または CANcable 0⁷(ない場合は、CAN ケーブルを作成してください)
- ③ CANcable 2Y⁸(ない場合は、次ページの D-Sub9 ピンコネクタのピン配列を参照してください)
- ④ VNCable 3Y(VN1670/VN1530/VN1531 を使用する場合は必要です)

⁵ ここで説明する通信チェックは CAN を 2 チャンネル使用します。VN1611(CANx1、LINx1)またはインターフェイスに CANx1 しか実装されていない場合は、このチェック方法は実施いただけません。

⁶ CANcable 1 とは？

高速 CAN 専用品です。
終端抵抗が入っています。
ケーブル色は黄色です。



両端の D-Sub9 ピンコネクタに 120Ω の抵抗が実装されており、バスの状態を高速 CAN 仕様の 60Ω にします。CANcable1 を用いてこの通信チェックを行う場合 CANcable 1 が“CAN ケーブル”となります。お客様にて“CAN ケーブル”を作成される際、高速 CAN の場合は終端抵抗が必ず必要です。終端抵抗は反射電圧の抑制や、バスレベルの調整の役割を持ちます。

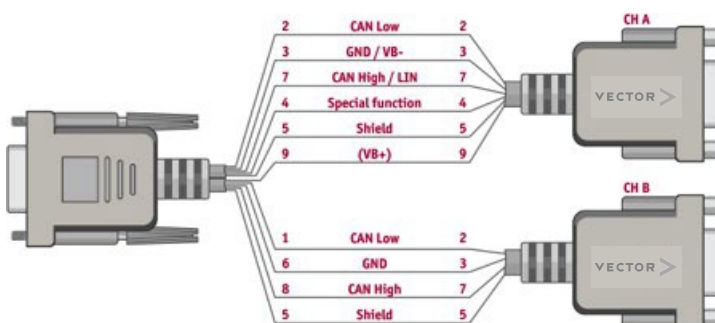
⁷ CANcable 0 とは？

低速 CAN、SW-CAN に
使用できます。
終端抵抗が入っていません。
ケーブルは薄灰色です。



⁸ CANcable 2Y とは？

分岐用ケーブルです。
1 つの D-Sub9 ピンコネクタに
割り当てられた 2 つの
CAN チャンネルを
2 つの D-Sub9 ピンコネクタに
分岐します。
終端抵抗が入っていません。

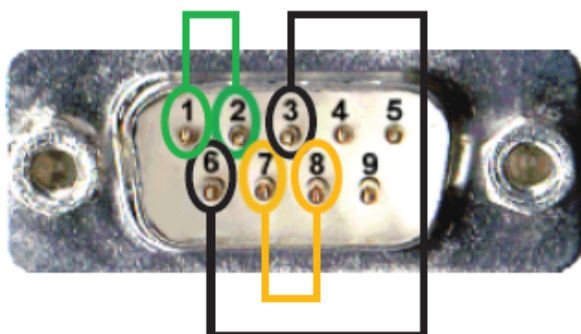


2. D-Sub9 ピン割り当て

CANcable 1、CANcable 0、CANcable 2Y を使用して接続する場合は、ピン配列を気にすることなく接続できますので、次項「3.ハードウェア(ベクター製インターフェイス)との接続」の図を参考にしながら接続してみましょう。

CANcable 1、CANcable 0、CANcable 2Y がない場合(自作 CAN ケーブルで接続)は、下記の図表を参考に 2 番・3 番・7 番ピンを接続してください。⁹

高速 CAN の場合は、2 番・7 番ピンの間に終端抵抗(120Ω)を接続します。

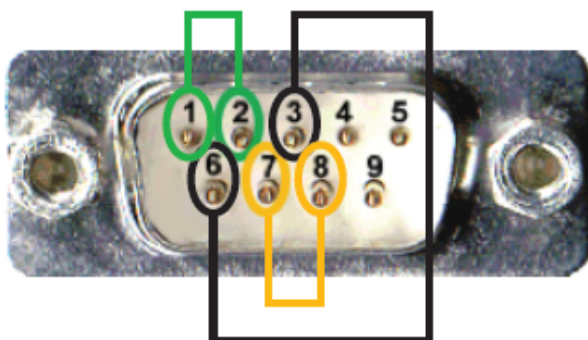


CH1 ピン番号	CH2 ピン番号	接続
2	1	CAN-Low
3	6	GND
7	8	CAN-High

また、VN1610 の CH1 と CH2 を CANcable 2Y を使用せずに接続する場合、CH1 と CH2 のピン配列は下図のようになります。

高速 CAN の場合は、2 番・7 番ピンの間および 1 番・8 番ピンの間にそれぞれ終端抵抗 (120 Ω) を接続します。

【VN1610 のループ接続】



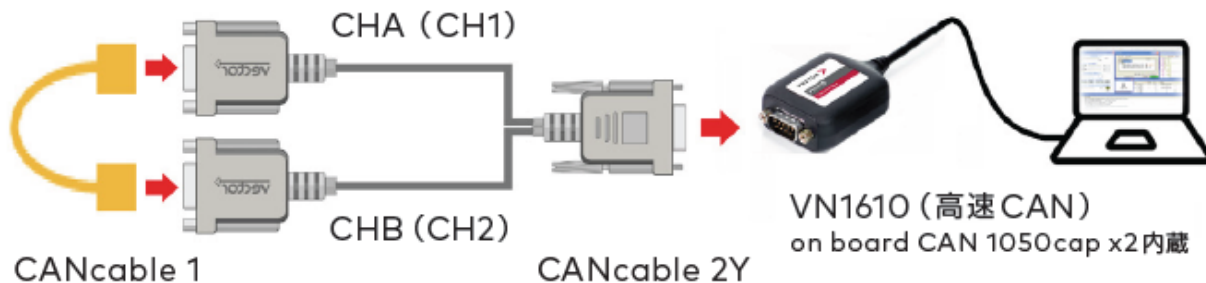
CH1 ピン番号	CH2 ピン番号	接続
2	1	CAN-Low
3	6	GND
7	8	CAN-High

⁹ 5790c/7356(SW-CAN)の場合、2ピン(CAN-Low)は接続しません

3. ハードウェア(ベクター製インターフェイス)との接続

USB タイプの接続例

【VN1610】

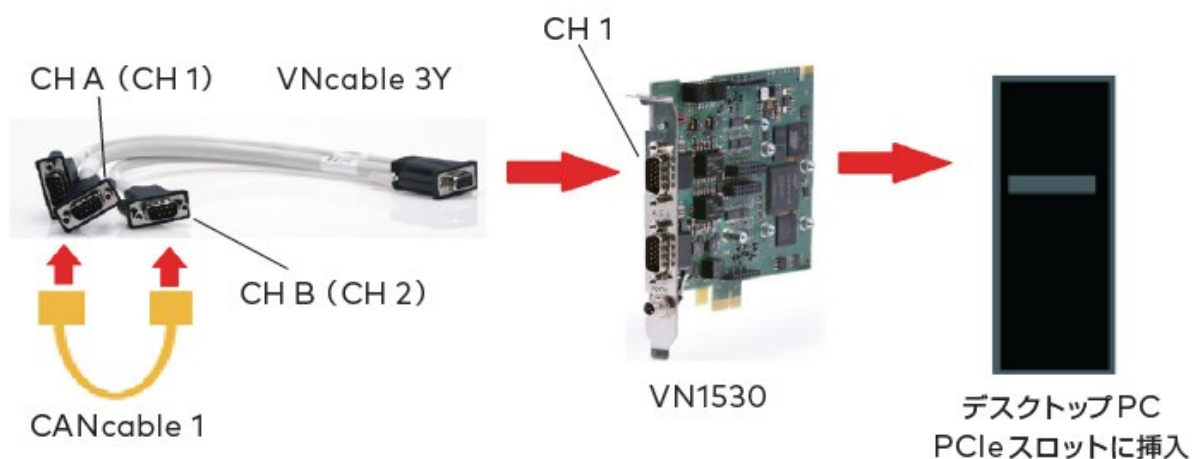


【VN1630A】



ボードタイプの接続例

【VN1530】



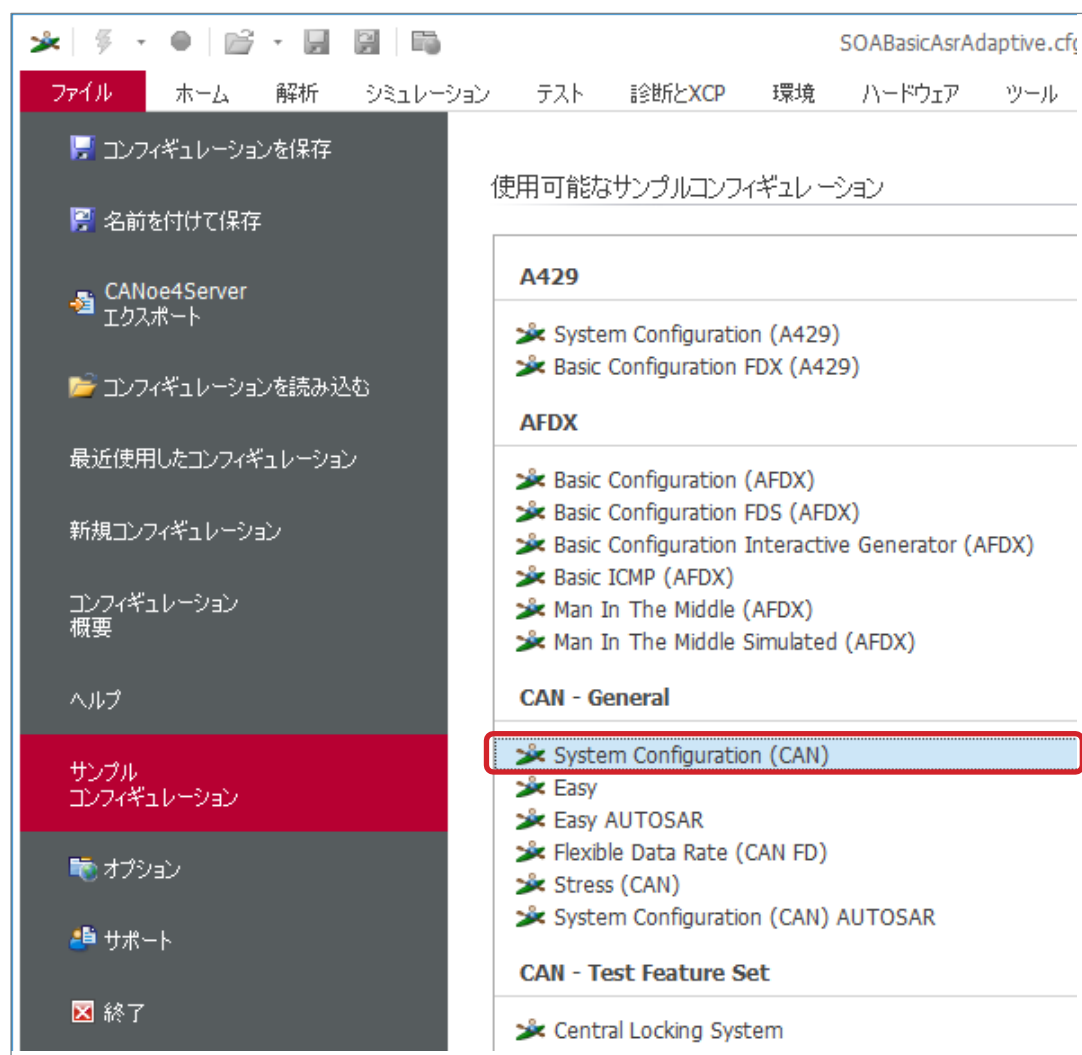
※ボードは必ず PC 電源を落とした状態でスロットに装着してください

4. サンプルコンフィギュレーションの起動

インターフェイス接続の確認が済みましたら、次はサンプルコンフィギュレーションを起動してみましょう。

CANoe のサンプルコンフィギュレーションは、CANoe より起動できます。

- ① Windows の[スタート]–[Vector CANoe x.x*]より CANoe を起動
- ② Warning【Disclaimer(免責事項)】⁵が表示されます。内容を確認後、“I accept”をクリック
- ③ CANoe のリボンの[ファイル]–[サンプルコンフィギュレーション]を選択し、[System Configuration (CAN)]をダブルクリックして開く



¹⁰ CANoe/CANalyzer が原因で引き起こされる不具合の可能性について、あらかじめ皆様へご通知し、その内容にご同意いただいた上でご使用いただくための確認画面です。ご使用にあたり、ベクター製品の上記特質を事前にご理解願った上でご使用いただく当プロセスは、全世界のお客様を対象としたものであり、日本もその対象に入っています。

5. Vector Hardware Manager¹¹ の設定

CANoe で測定を行うためには、CANoe 上のネットワークと、ネットワークインターフェースのチャンネルとを割り付ける必要があります。Vector Hardware Manager にて、このチャンネルの割り当てを行います。

以下①～⑤の手順で CANoe とインターフェースの割り付けを確認します。

① ネットワークハードウェア画面の表示

リボンの[ハードウェア]－[ネットワークハードウェア]を選択



② Vector Hardware Manager 画面の呼び出し

ネットワークハードウェア設定 Window 内の「ドライバー」をクリック

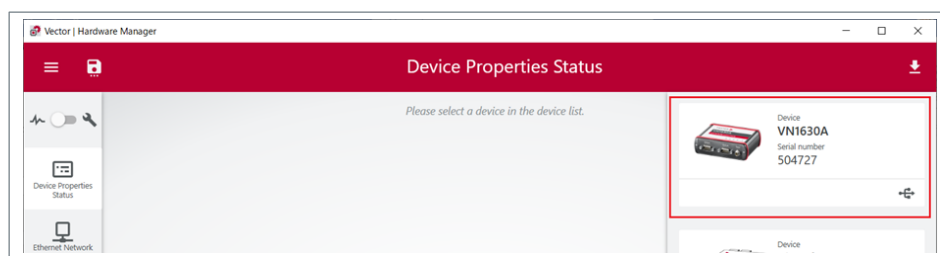


¹¹ Vector Hardware Manager とは、ドライバーと同時にインストールされるソフトウェアです。これは、CANoe などのベクターツールで作成したアプリケーションの仲介をするものです。本稿の「付録 用語解説 (1) Vector Hardware Manager とは？」を参照してください。

③ インターフェイスの認識確認

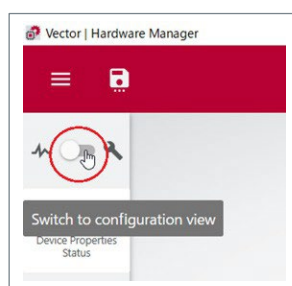
Vector Hardware Manager の画面右側のサブビューに、PC に接続したインターフェイスがシリアル番号と共に表示されます。インターフェイスが正しく認識されていることを確認してください。

※ 以下の説明はインターフェイスの種類が異なる場合も操作は同様です。ご使用のインターフェイスに読み替えて設定してください。

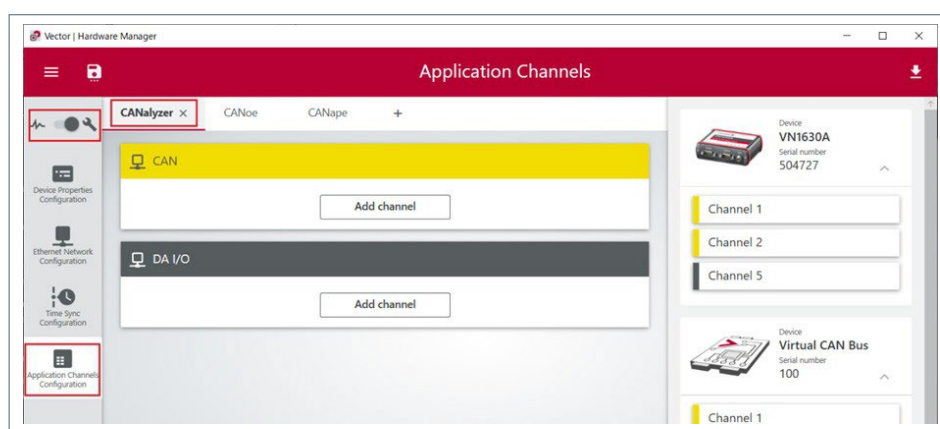


④ Application channel の割り付け

A) CANoe とインターフェイスの割り付けを行います。まず、画面左側のナビゲーションビューにあるスイッチバーをクリックし、設定ビューへ切り替えます。



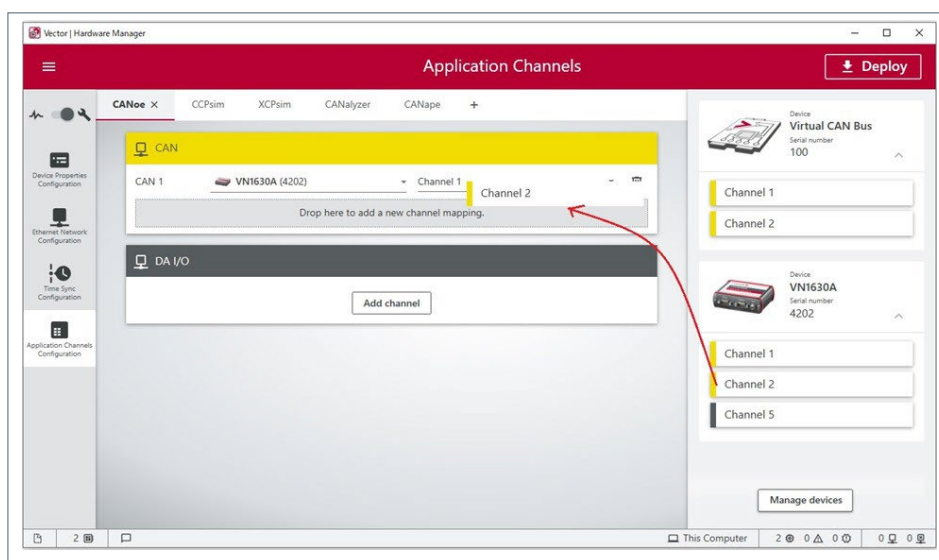
B) スwitchバーが  の方向に設定されている場合は設定ビューが表示されます。設定ビューが表示されたら、ナビゲーションビューの「Application Channels Configuration」を選択します。すると画面中央のメインビューにタブ形式で CANoe や CANalyzer などのアプリケーション名が表示されますので、CANoe を選択します(下図の例では CANalyzer になっていますが、CANoe のタブを選択します)。



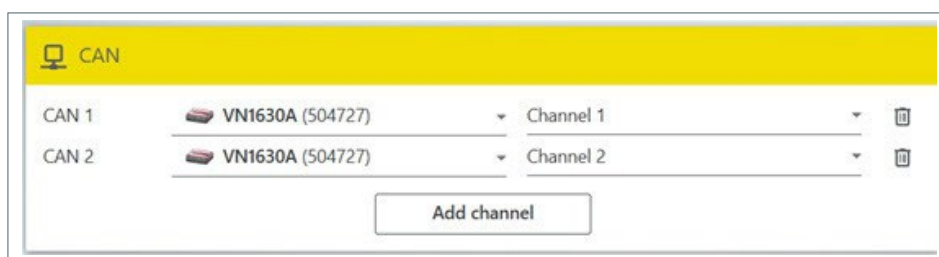
- C) CAN の枠内の「Add channel」ボタンを押下し、アプリケーションのチャンネルに対して、割り当てたいデバイスチャンネルを指定し、「ACCEPT」をクリックします。



または、ドラッグ & ドロップで、チャンネルの割り当てを行います。

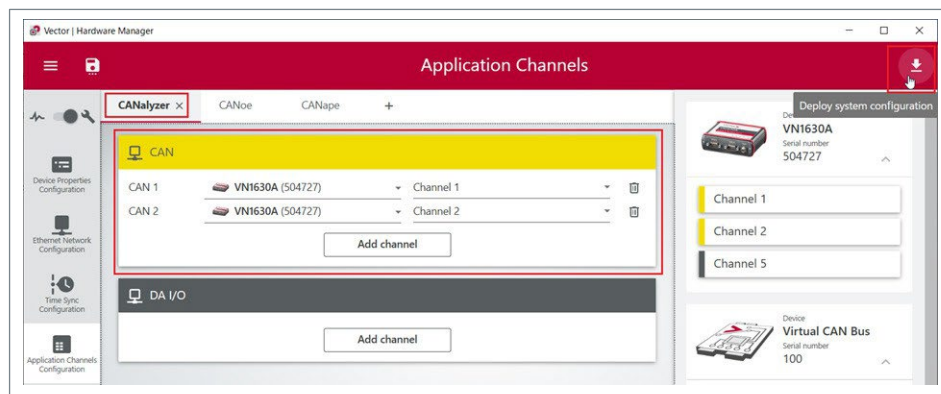


ここではサンプルコンフィギュレーションの実行のため、2 チャンネル割り当てます。以下の図のように、CAN1、CAN2 に対してそれぞれ VN1630A の Channel1、2 を割り当てています。

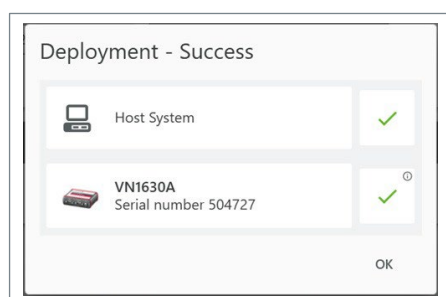


⑤ 設定の書き込み

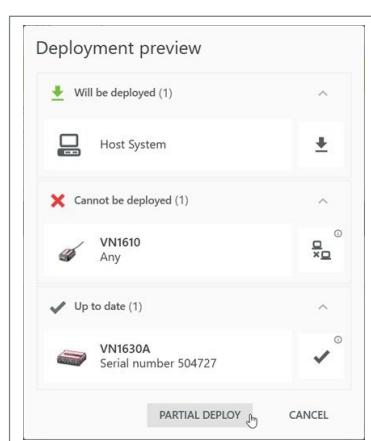
チャンネルの割り当てが正しく設定されているか確認し、問題なければ書き込みを行います。画面右上にある書き込み (Deploy) のアイコンをクリックし、書き込み作業を行ってください。



A) 書き込みに成功すると、書き込み (Deployment) 完了のポップアップ Window が表示されます。



B) この時、以下のような画面が表示されることがあります。以下のような画面は複数のハードウェアインターフェイスを登録している状態で、一部のハードウェアインターフェイスに対してのみ設定する場合に表示されますので、「PARTIAL DEPLOY」ボタンをクリックして書き込みます。



「PARTIAL DEPLOY」を実行し、書き込みに成功すると、前述の書き込み (Deployment) 完了のポップアップが表示されます。

6. 作業モードの設定

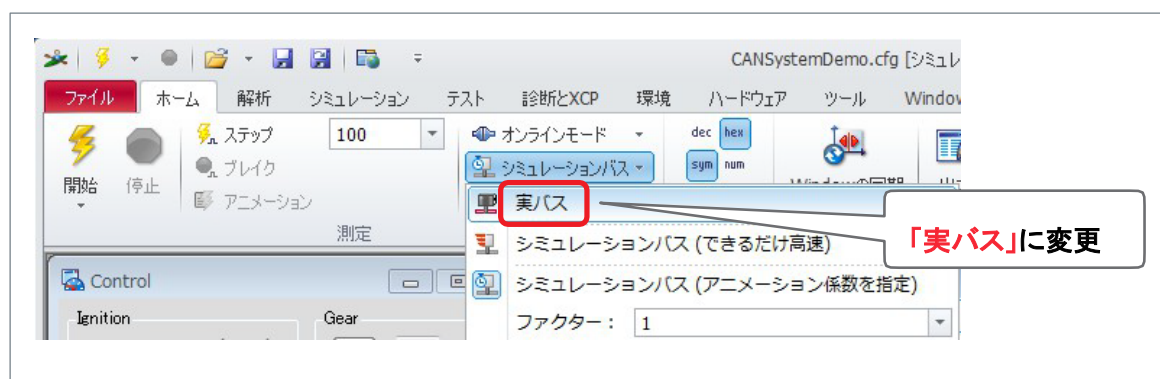
CANoe には、「シミュレーションバス」と「実バス」の 2 つの作業モードがあります。

シミュレーションバスは、PC 上でのシミュレーションに使用するモードであり、送受信データはバスに出力されません。

実バスは、実際の CAN バス測定に使用するモードであり、送受信データは実バスに出力されます。

作業モードの切り替えは、リボンの[ホーム] - [測定] より行います。

このコンフィギュレーションは「シミュレーションバス」に設定されていますので、「実バス」モードに変更します。

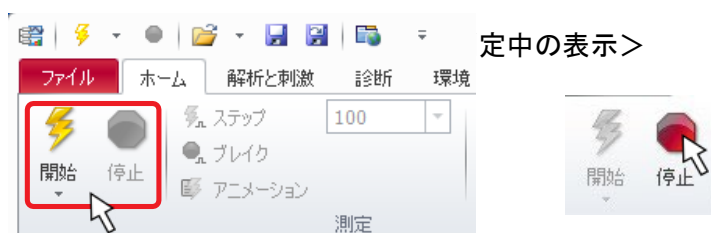


7. コンフィギュレーションの実行

ここまでの設定が完了したら、実際にコンフィギュレーションを動かしてみましょう。以下にその手順を示します。

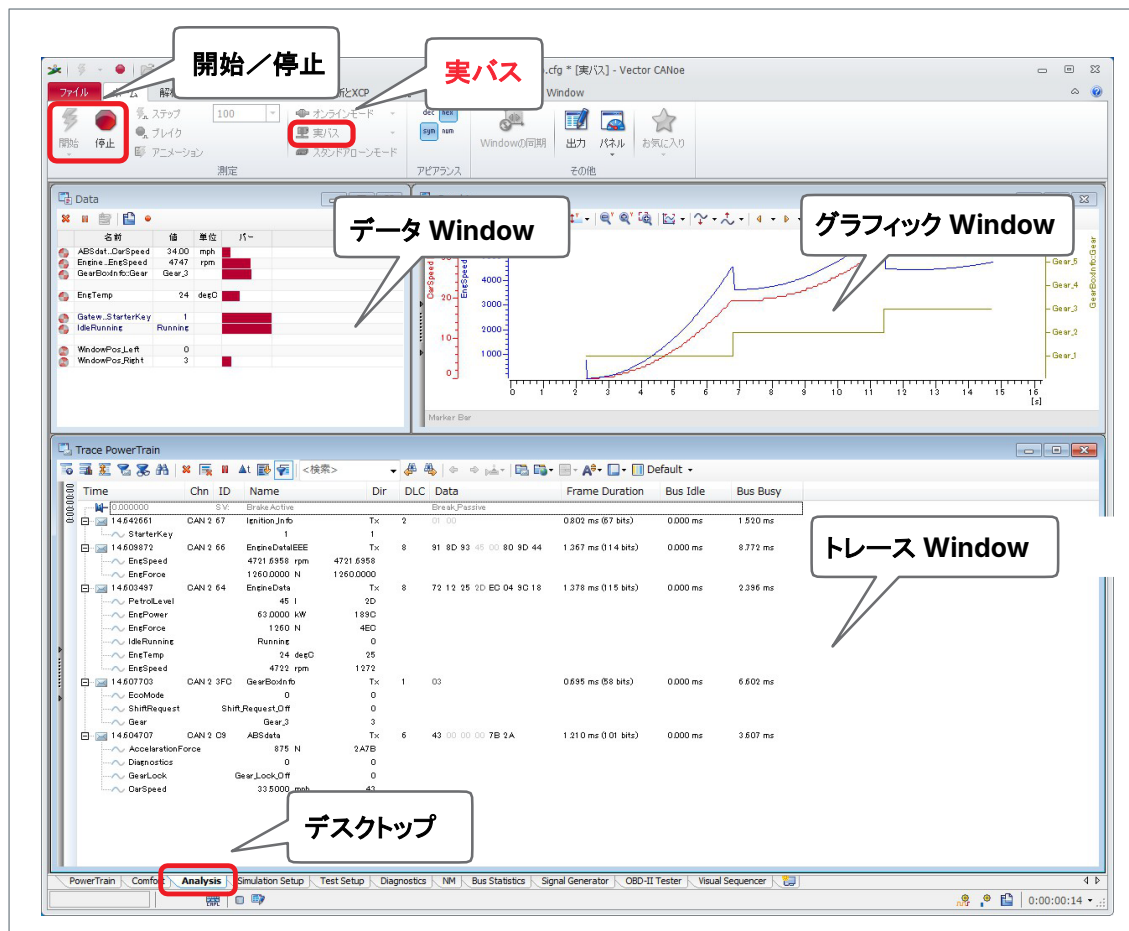
① CANoe の測定を開始

開始／停止は、リボンの[開始]／[終了]アイコン または キーボードで行えます。



操作	測定開始	測定停止
アイコン	雷マーク	赤丸マーク
キーボード	「F9」キー	「Esc」キー

② [Analysis] デスクトップに切り替えて、トレース・データ・グラフィック Window を確認



上図のように測定データの表示が確認できましたら、コンフィギュレーションの実行は成功です。

3. 実バスにつないでみよう

フレームの受信を行う

第 2 章では、アプリケーションとインターフェイスドライバーのインストール状態に問題がないことが確認できました。第 3 章では、実バスに接続してフレームの受信を行うための設定について説明していきます。

実バスの測定

以下の手順にしたがい、CANoe の測定を開始して、バスに流れるフレームがトレース Window¹² に表示されるかどうか確認してみましょう。

1. 実バス／実 ECU との接続

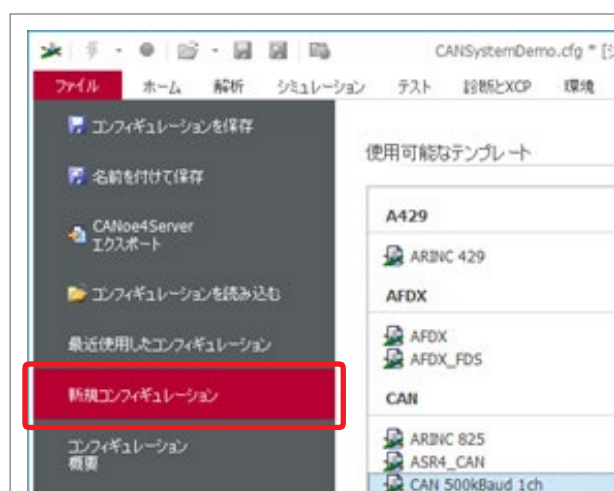
インターフェイスの CH 1(チャンネル 1)に接続して通信を行います。

<接続イメージ>



2. 新規コンフィギュレーションの作成

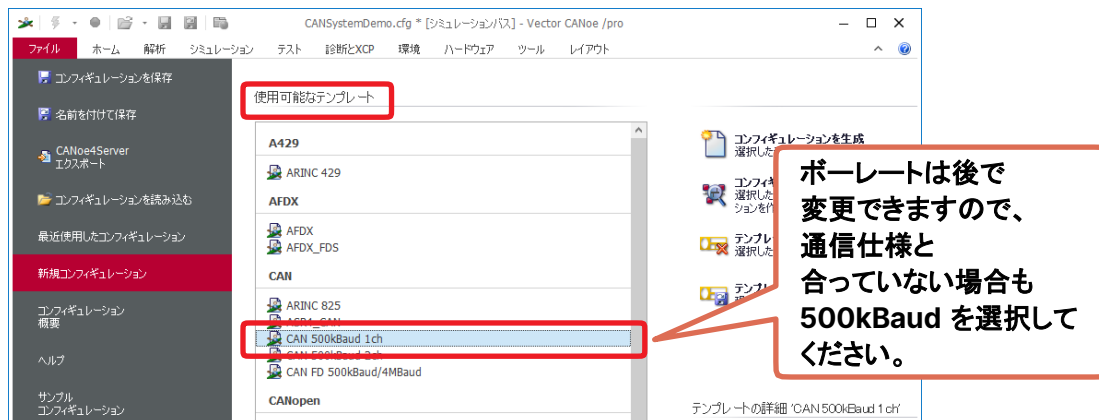
① リボンの[ファイル]－[新規コンフィギュレーション]を選択



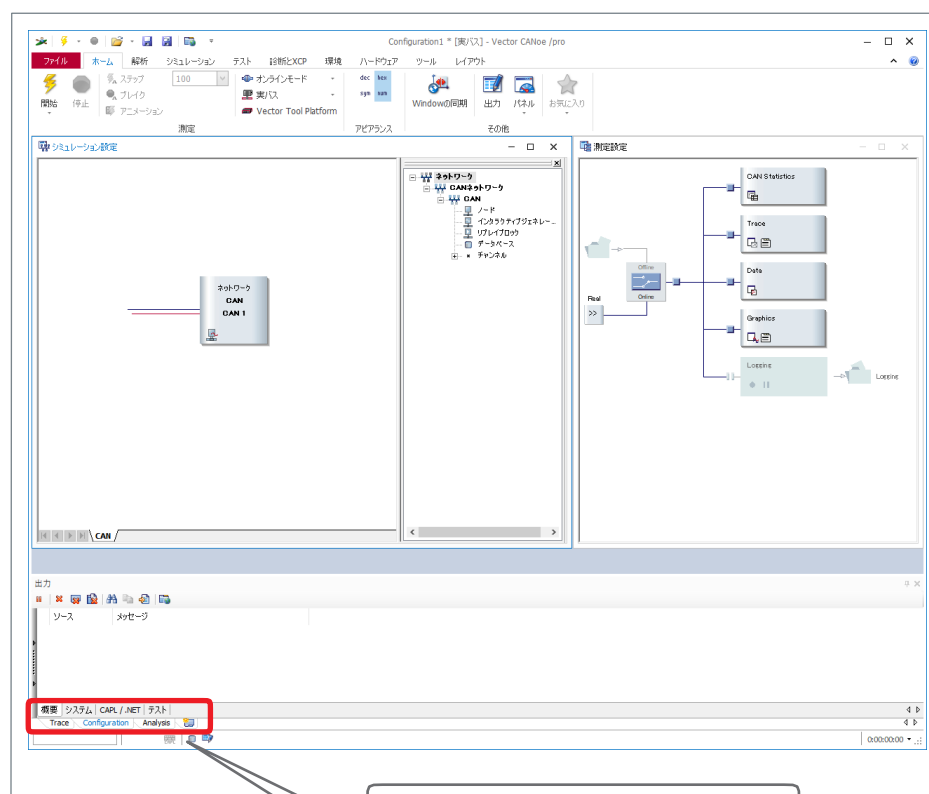
¹² トレース Window は、受信したフレームを数値表示します。詳細は、本稿の「第 4 章 CANoe の主な Window」にある「トレース Window」の項を参照してください。

② 画面右側の[使用可能なテンプレート]から、[CAN_500kBaud_1ch]を選択

※チャンネルは後から変更可能です。次項「3.チャンネル数の変更」で説明します。



新規コンフィギュレーション画面



CAN_xxxk_Baud テンプレートは3つのデスクトップで構成されています。

3. チャンネル数の変更

測定チャンネル数が 1 から変更不要の場合は、この項をスキップして次の「4. ボーレートの変更」へ進んでください。

チャンネル数(測定するバスの数)は、[オプション]内で変更できます。複数のバスを同時に測定する場合は、実際に使用する数に変更します。

- ① リボンの[ファイル]-[オプション]を選択
- ② 表示された CANoe オプション>[測定]>[一般]を選択



4. ボーレートの変更

通信ボーレートが 500kbps から変更不要の場合は、この項をスキップして次の「5. ネットワークハードウェア設定の変更」へ進んでください。

ボーレートは[ネットワークハードウェア設定]で変更できます。

- ① リボンの[ハードウェア]-[ネットワークハードウェア]を選択

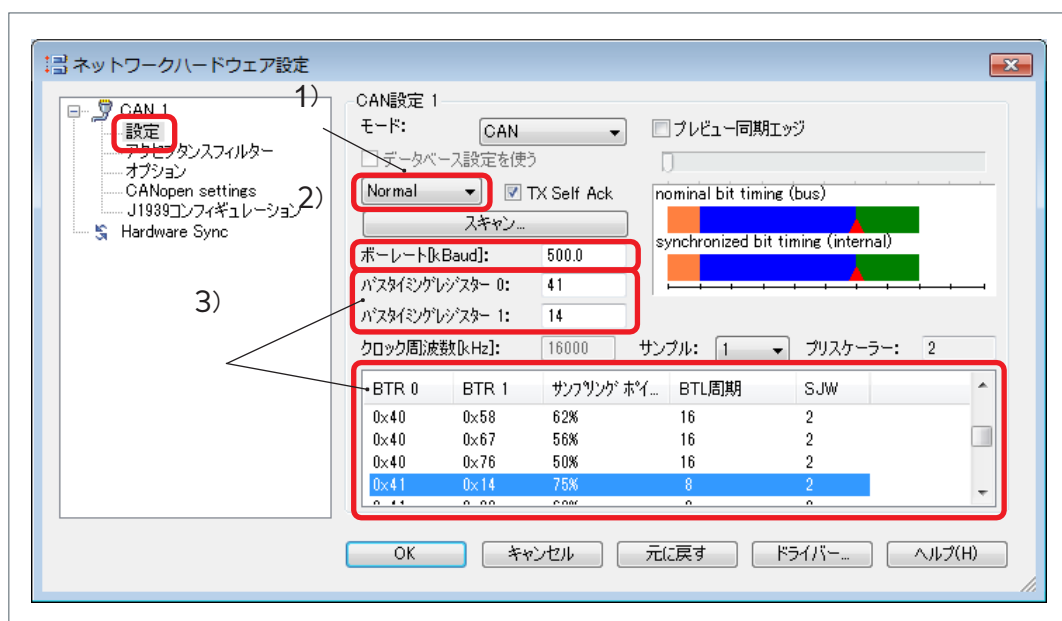


5. ネットワークハードウェア設定の変更

ネットワークハードウェア設定では、ボーレート、サンプリングポイントの設定を変更できます。通信仕様書を確認の上、設定してください。

また、CANoe からの肯定レスポンス¹³の有無を変更できます。必要に応じて変更してください。

- ① リボンの[ハードウェア]ー[ネットワークハードウェア]を選択
- ② 表示されたネットワークハードウェア設定の左側より[CAN1]の「+」を展開し、[設定]を選択



- A) CAN ネットワークに ACK¹³ を返す設定「Normal」
- B) ボーレートの設定(ここでもボーレートの設定が可能)
- C) ボーレートの設定後、バスタイミングレジスタ0 および 1 を設定、または「サンプリングポイント」「BTL 周期」「SJW」を一覧¹⁴ から選択

¹³ ACK とは CAN プロトコルの「肯定レスポンス(Acknowledge)」のこと。詳細は、本稿の「付録 用語解説(2) 肯定レスポンス(Acknowledge)とは？」を参照してください。

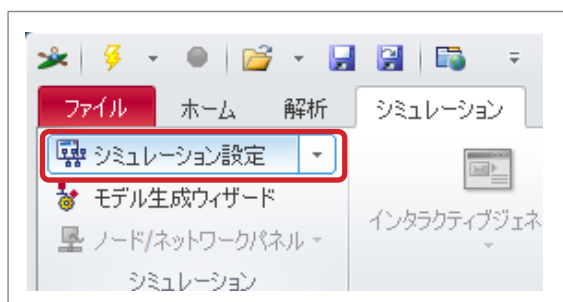
¹⁴ 一覧以外の数値は設定できません。一覧に設定値がない場合は近似値を選択してください。

6. データベースの割り当て

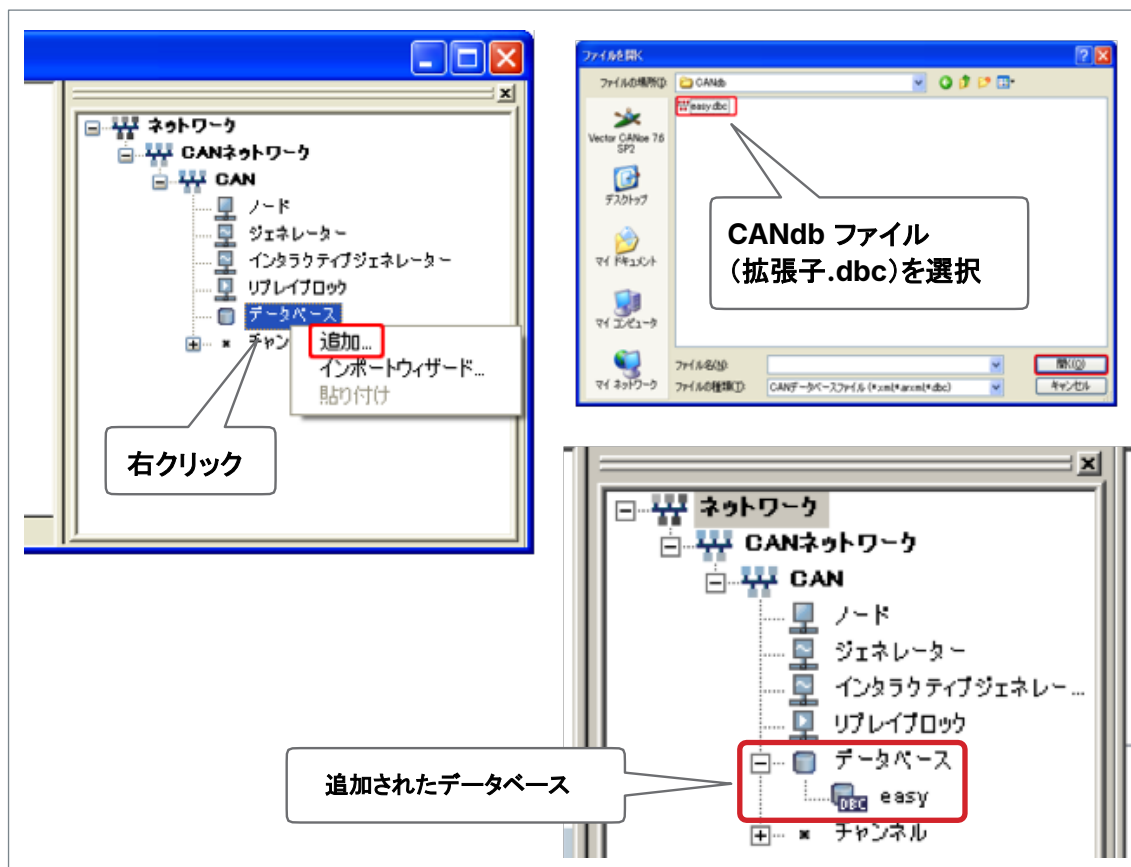
データベースファイル(拡張子.dbc など)がない場合は、この項をスキップして次の「7. CANoe の測定開始」へ進んでください。

CANoe にデータベースファイルを割り当てることにより ID やデータが実際の値(物理値)として表示され、簡単に解釈できるようになります。データベースを割り当てなくてもフレームの内容を確認できますが、その場合は受信した CAN フレームの ID やデータが生値のみで表示され、解釈が難しくなります。解析を容易にするため、データベースの使用を推奨します。

- ① リボンの[シミュレーション]－[シミュレーション設定]を選択



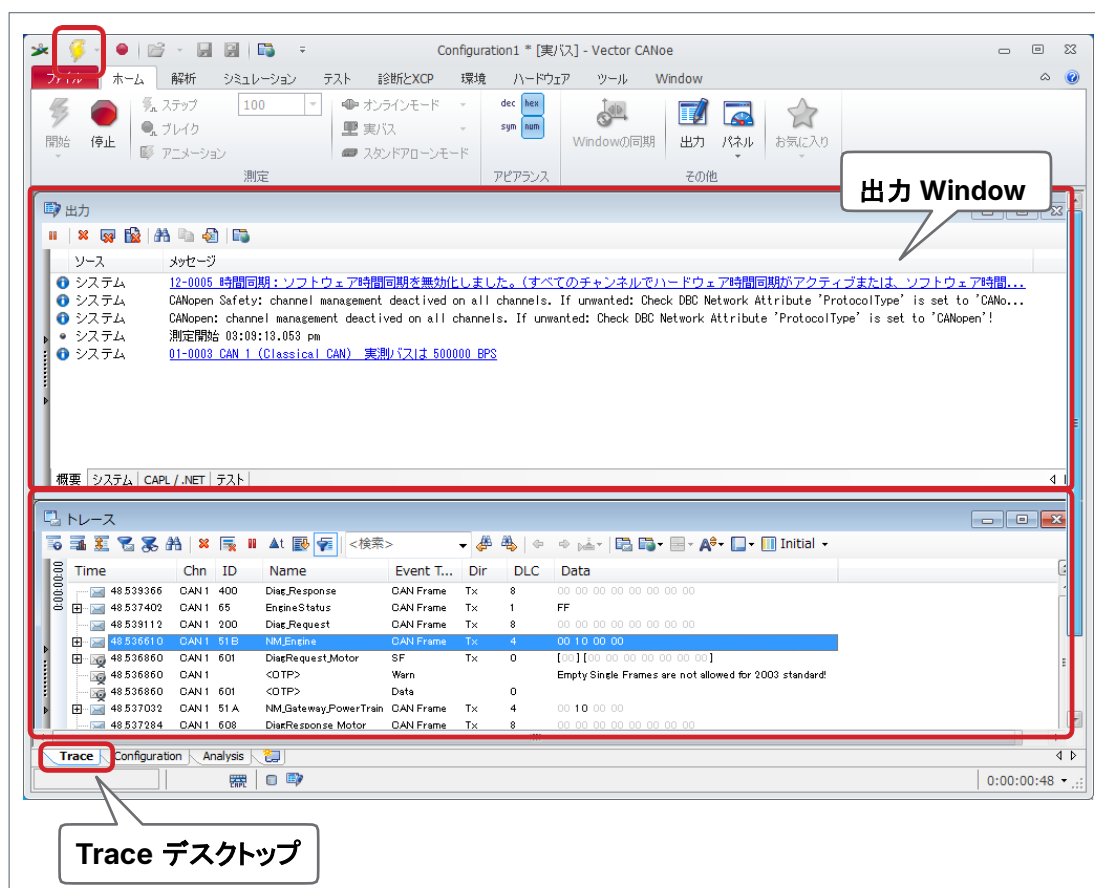
- ② [データベース]を右クリックして[追加]を選択し、目的の dbc ファイルを選択して[開く]をクリック



7. CANoe の測定開始

では、CANoe の測定を開始してみましょう。

- ① クイックアクセスツールバーの雷アイコンをクリック、またはキーボードの F9 キーを押して CANoe の測定を開始
- ② [Trace]デスクトップに切り替え



正常に受信ができている場合は、画像のようにトレース Window に CAN フレームのデータが表示されます。

何も表示されない場合や、赤字で“CAN Error”と表示される場合は、他 ECU との接続や通信仕様の設定などを再度確認してください。

また、出力 Window には測定中に発生したシステム通知が出力されます。出力 Window の通知には、障害発生時のエラーの原因やその解決方法だけでなく、測定に関する補足的注記も表示されます。

フレームの送信を行う

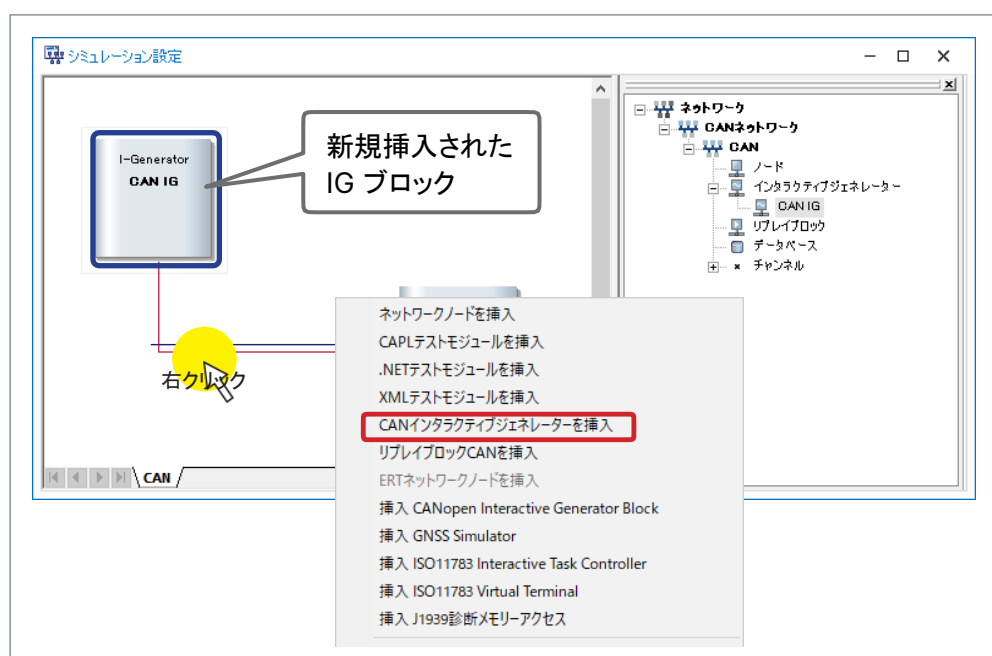
送信ブロック(ノード)の設定

バス上のフレームが受信できたら、今度は送信をしてみましょう。評価対象 ECU の通信相手として CANoe から CAN フレームを送信することで、刺激に対する ECU の動作を評価できます。送信にはいくつか方法がありますが、ここでは簡易的に送信ができる「CAN インタラクティブ ジェネレーターブロック(以下、CAN IG)」を用いた送信について説明していきます。

では、以下の手順にしたがって CAN フレームを送信してみましょう。

1. CAN インタラクティブジェネレーターの挿入

- ① リボンの[シミュレーション]―[シミュレーション設定]を選択
- ② 赤青二重横線上(下図参照)で右クリックし、[CAN インタラクティブジェネレーターを挿入]を選択



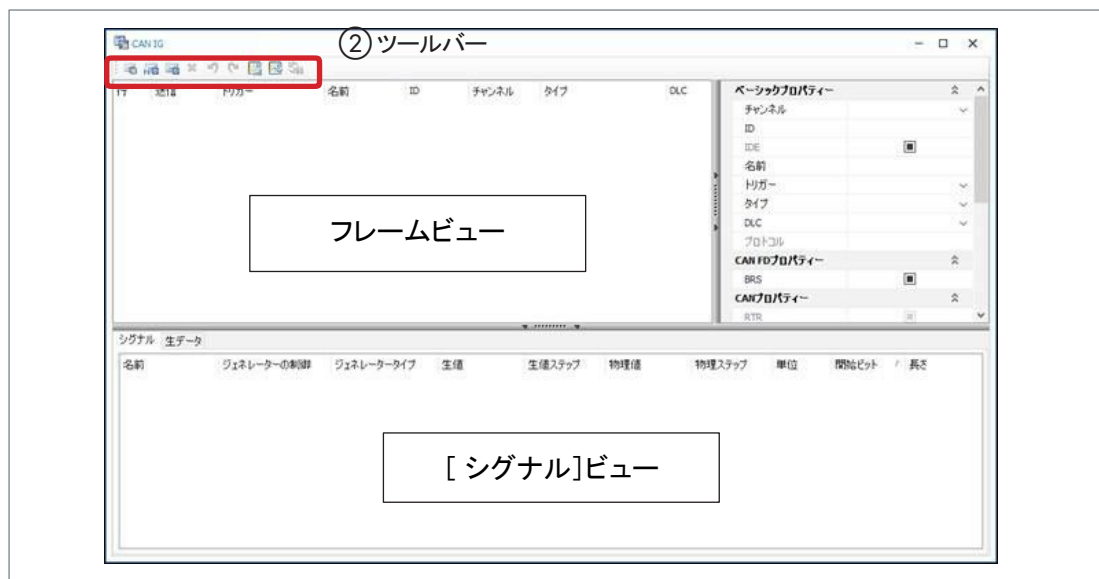
2. 送信フレームの設定

「1. CAN インタラクティブジェネレーターを挿入」で、送信するためのブロックが作成されました。しかし、この「CAN IG」ブロックには、まだ何もフレームが設定されていません。ここに送信するフレームを設定していきます。

CAN IG の設定ダイアログは、フレームビューと、データベース使用時に参照表示される[シグナル]ビュー／[生データ]ビューに分かれています(次頁の図参照)。

それでは、実際に送信するフレームを設定してみましょう。

- ① [CAN IG]ブロックをダブルクリック(または右クリック[設定])して設定画面を表示

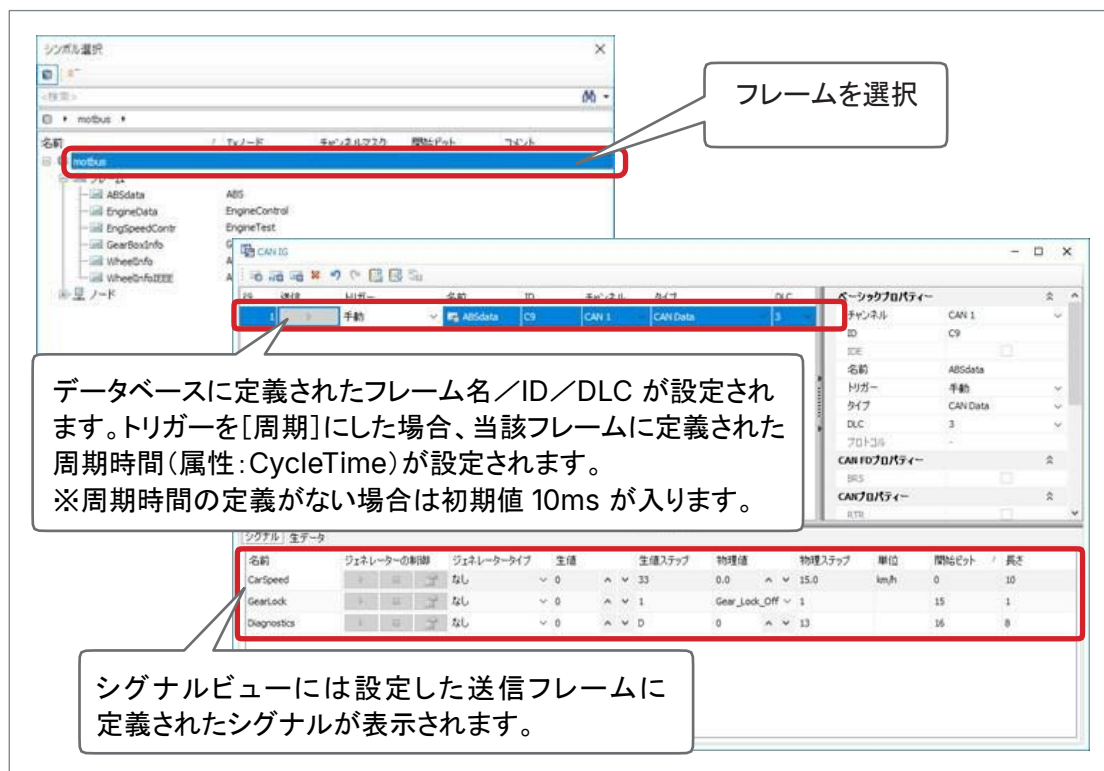


- ② ツールバーから[データベースからフレームを追加] (データベースが割り当てられている場合)、または[CANフレームを追加]を選択

※フレームビュー内を右クリックしてメニューを表示することも可能です。

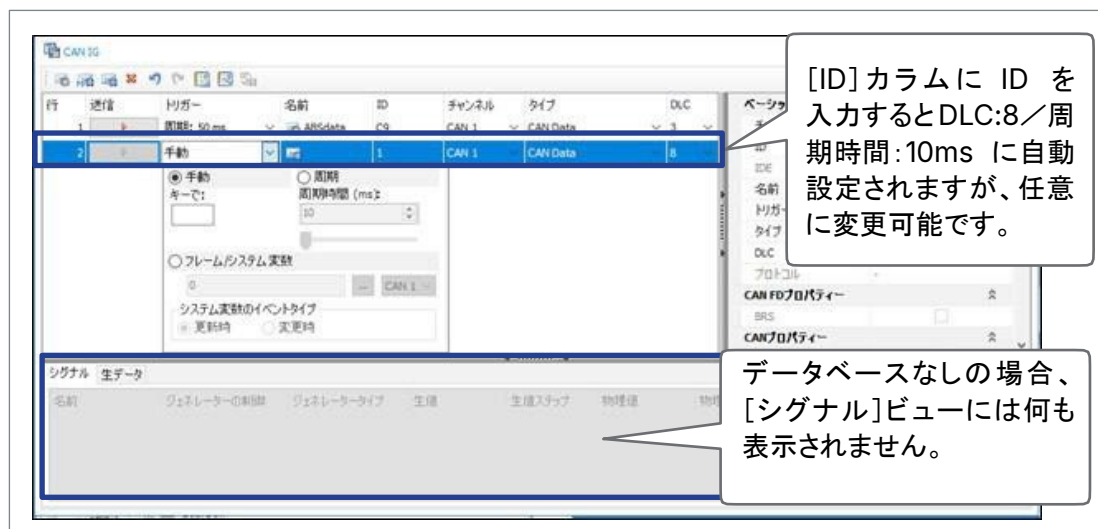
■ データベースあり

データベースからフレームを選択する画面が表示されます。



■ データベースなし

ツールバーから[CAN フレームを追加]を選択し、[ID]カラムに送信するフレーム ID を直接入力し、DLC を選択してください。



③ 送信方法を選択

送信方法はトリガーリストボックス内の 3 種類から選択します。



トリガーの種類	(1)手動	(2)周期	(3)フレーム／システム変数
設定および操作方法	チェックボックスを選択し、送信する[キー]をキーボードから選択	チェックボックスを選択し、送信周期を1~1000msで設定	チェックボックスを選択し、送信アクションを実施するために受信するフレーム／システム変数を選択。(システム変数の場合は、値の更新時／変更時を選択)
送信	「今すぐ送信」ボタンをクリックすると、または指定したキーを押すごとにフレーム1回送信	設定した周期時間で繰り返し送信	設定したCANフレームを受信したときに送信システム変数の値が更新／変更したときに送信

以上で送信フレームの設定が完了です。早速、CANoe の測定を開始してみましょう。

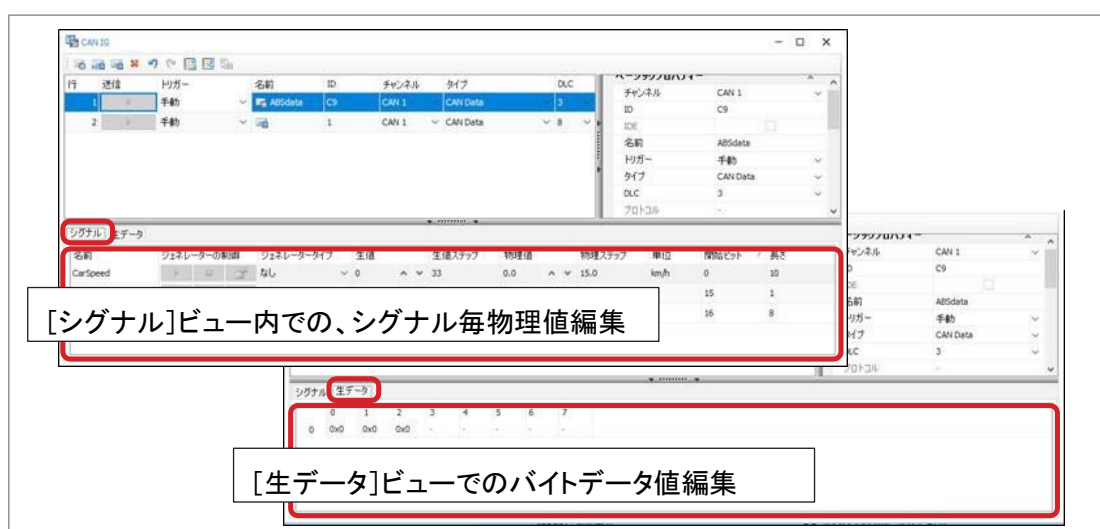
※この状態で測定をスタートすると、データフィールドは初期値「0」のまま固定です。

CAN IG ダイアログは、測定中にデータ値を変更したり、フレームを追加したりすることが可能で、変更内容は即座に通信に反映されます。CAN IG ダイアログで送信フレームのデータ値を変更し、それがトレース Window に反映されるかどうかを見てみましょう。

④ 測定中のデータ値の変更

■ データベースあり

[シグナル]ビューに表示される該当シグナルを生値／物理値または±ステップで入力できます。もしくは[生データ]ビューに直接生値を入力できます

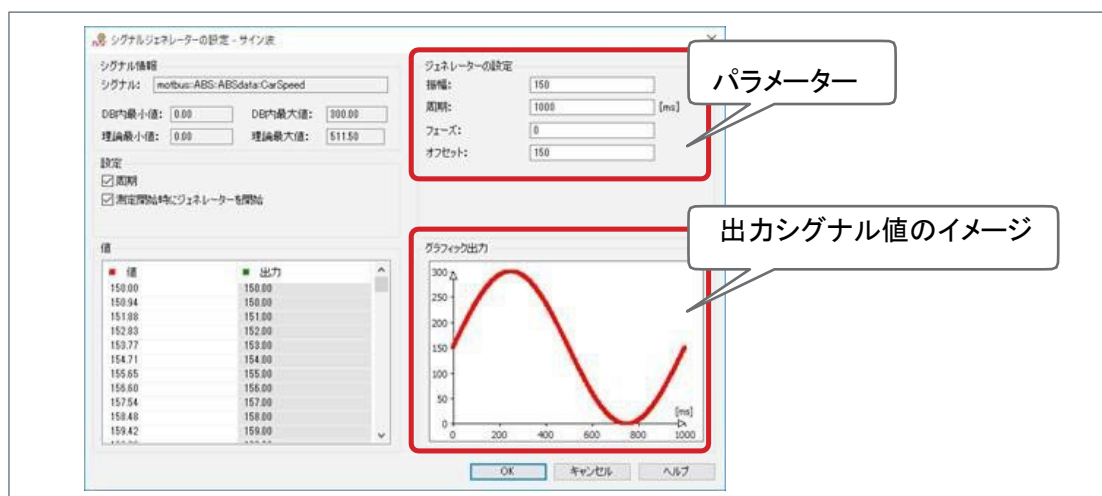


[シグナル]ビューの[ジェネレータタイプ]にてシグナル値を波形生成して送信できます。

[リストボックス]から生成したいタイプを選択し、 をクリックすると生成タイプに応じたダイアログが表示されるので波形生成内容を定義します。



例として、以下にサイン波の設定ダイアログを紹介します。



■ データベースなし

[生データ]ビューに直接生値を入力します。[シグナル]ビューには表示されません。

ログを記録する

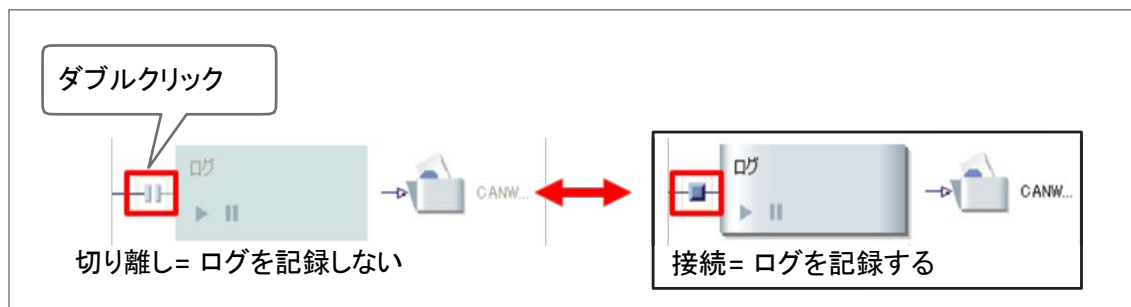
ログブロック

1. ログ記録とファイル形式

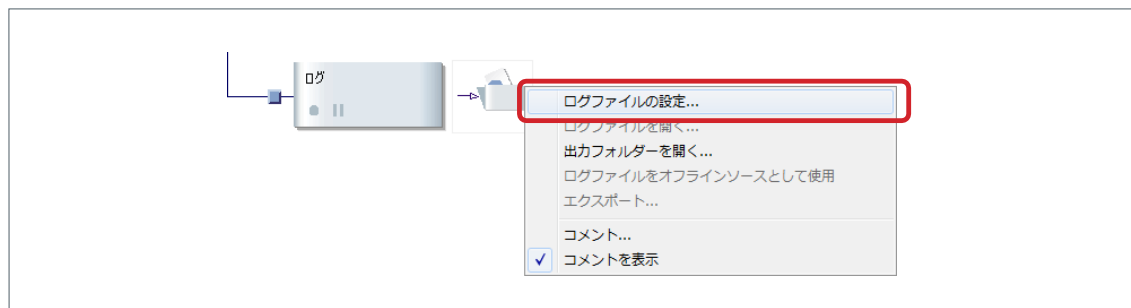
フレームの受信と送信の操作方法を確認した後は、ログを記録してみましょう。ログ記録は CANoe の測定中に送受信したフレーム情報など(=イベント)を記録します。ログ記録で作成されたファイル(=ログファイル)は過去の測定データを再現するために CANoe からフレームを送信する場合や、不具合を解析する場合などに使用できます。ログブロックは、測定設定 Window の評価ブロックの下段にあります。このブロックは初期状態ではグレイアウトされています(=ログを記録しません)。ブロック前方のホットスポット¹⁵をダブルクリックすることでログ記録が有効になります。

では、以下の手順にしたがってログの記録をしてみましょう。

- ① ホットスポットをダブルクリックして接続の状態にする

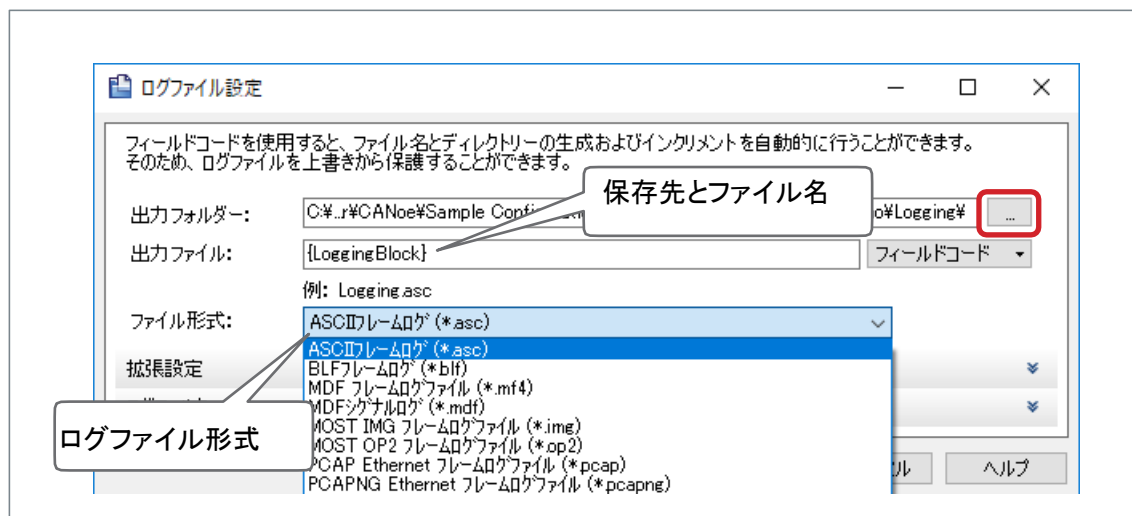


- ② ファイルアイコンを右クリックし、[ログファイルの設定]を選択



¹⁵ ホットスポットについては、本稿の「付録 用語解説(3)ホットスポットとは?」を参照してください。

- ③ 右上の四角[...]をクリックし、保存先、ファイル名、ファイル形式を指定

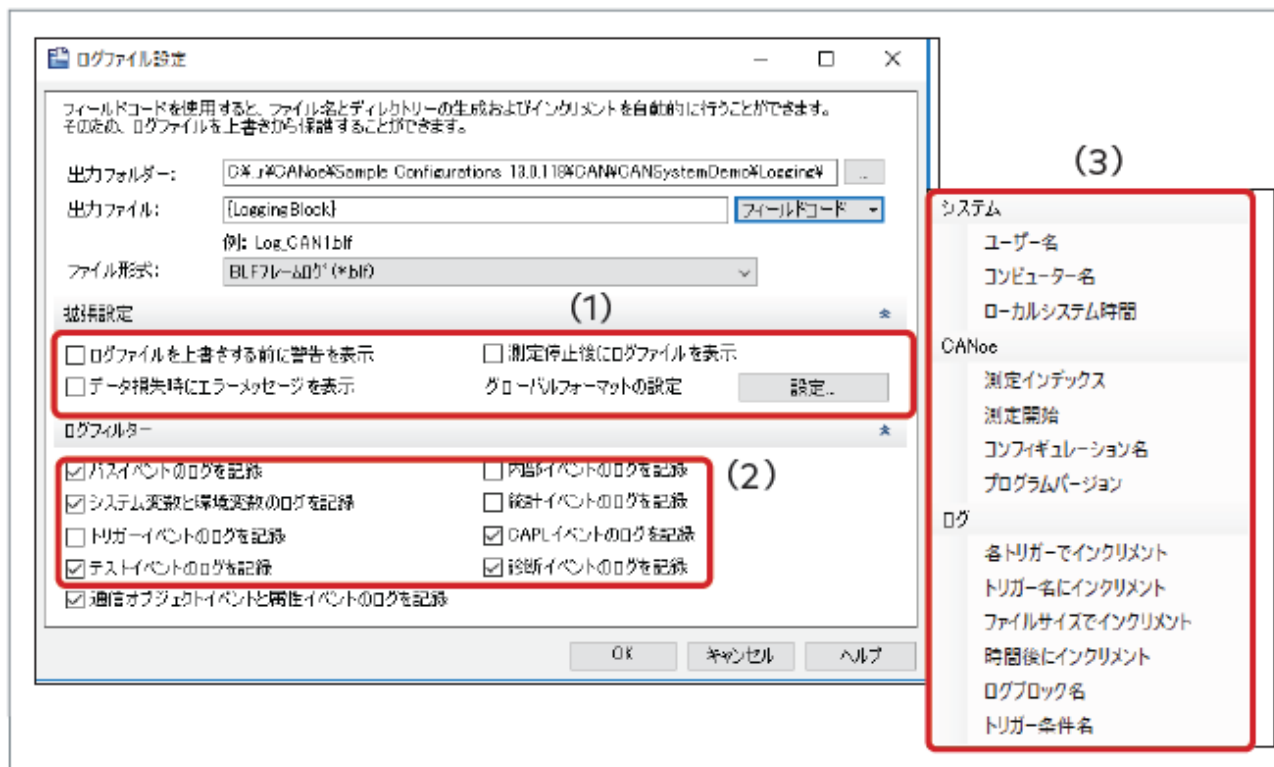


以上でログ記録の設定が完了です。さっそく CANoe の測定を開始し、ログファイルが作られることを確認してみましょう。

2. ログオプションとインクリメント

[ログファイル設定]ダイアログでは、バス統計情報を記録する設定やファイルを時間やサイズで分割して記録する設定も可能です。以下に説明していきます。

- ① [拡張設定]、[ログフィルター]の右端をクリックし、ログオプションを展開



(1) 拡張設定

- ① ログファイルを上書きする前に警告を表示
測定を開始する度にファイルの上書きを防止するための警告が表示されます。
- ② データ損失時にエラーメッセージを表示
データロストがあった場合、出力 Window に損失を伝えるメッセージを表示し、ログファイル内の該当タイムスタンプにアスタリスク(*)が記録されます。
- ③ 測定停止後にログファイルを表示
測定停止後にエディターでログファイルを自動的に開きます。

(2) ログフィルター

- ① バスイベントのログを記録
ログファイルにバスイベント(フレーム、PDU など)を記録します。
- ② システム変数と環境変数のログを記録
ログファイルに環境変数とシステム変数を記録します。
- ③ トリガーイベントのログを記録
トリガーイベントが発生時にログファイルにタイムスタンプを記録します。
- ④ テストイベントのログを記録
ログファイル内にテストモジュールおよびテストユニットのアクティビティ情報を記録します。
- ⑤ 内部イベントのログを記録
ログファイル内に内部プログラムイベント(CANoe ステータスレポートを含む)を記録します。
- ⑥ 統計イベントのログを記録
ログファイル内にバス統計情報を表す次のようなラインが記述されます。

15.0100 1 Statistic: D 125 R 0 XD 0 XR 0 E 0 O 0 B 12.34%

a b c d e f g h i j

a	15.0100	タイムスタンプ(このラインの情報が得られた時間)
b	1	この情報を得たチャンネル
c	Statistic	このラインがバス統計情報であるというコメント
d	D 125	ノーマルIDのデータフレーム数
e	R 0	ノーマルIDのリモートフレーム数
f	XD 0	拡張IDのデータフレーム数
g	XR 0	拡張IDのリモートフレーム数
h	E 0	エラーフレーム数
i	O 0	オーバーロードフレーム数
j	B 12.34%	バス負荷

⑦ CAPL イベントのログを記録

ログファイル内に CAPL 関数 writeToLog とプログラム内部コメントを記録します。

⑧ 診断イベントのログを記録

診断イベント発生時にログファイルに診断コマンドを記録します。

(3) フィールドコード

出力ファイルにフィールドコードを指定することでログファイル名のインクリメントができます。

① 各トリガーでインクリメント

トリガー条件が発生するごとにインクリメントされ、ファイル名の最後に、1,2,3・・・とファイル番号を加算してログ記録します。

② トリガー名にインクリメント

「各トリガーでインクリメント」に、トリガー条件名を加えてログ記録します。

③ ファイルサイズでインクリメント

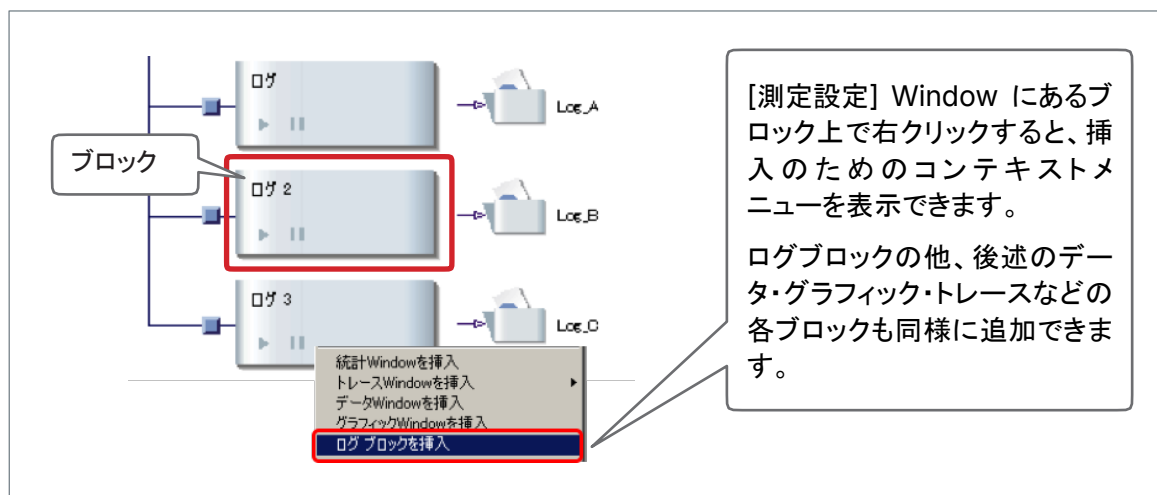
ファイルが指定した容量 (MB) に到達したごとにインクリメントする設定ができます。

④ 時間後にインクリメント

指定した時間が経つごとにインクリメントする設定ができます。

3. 複数ログブロックの挿入

ログブロックは複数作成できます。フィルターやファイルインクリメントとの併用により、対象のフレームを分割してログに残すことが可能です(この点については、本稿の「第 5 章 CANoe の基本的な機能」で説明します)。たとえば、同時に複数のファイルインクリメント条件でログファイルを記録したい場合や、複数のネットワークを測定しているときに、CAN1、CAN2 など、単独のネットワークのデータのみをそれぞれのログファイルとして記録したい場合などに有効です。



4. CANoe の主な Window

第 1 章～第 3 章では、CANoe のセットアップ確認、実バスにつないだ状態での送受信、ログの記録といった CANoe を用いたシミュレーションの基本的な流れや基本機能について説明してきました。

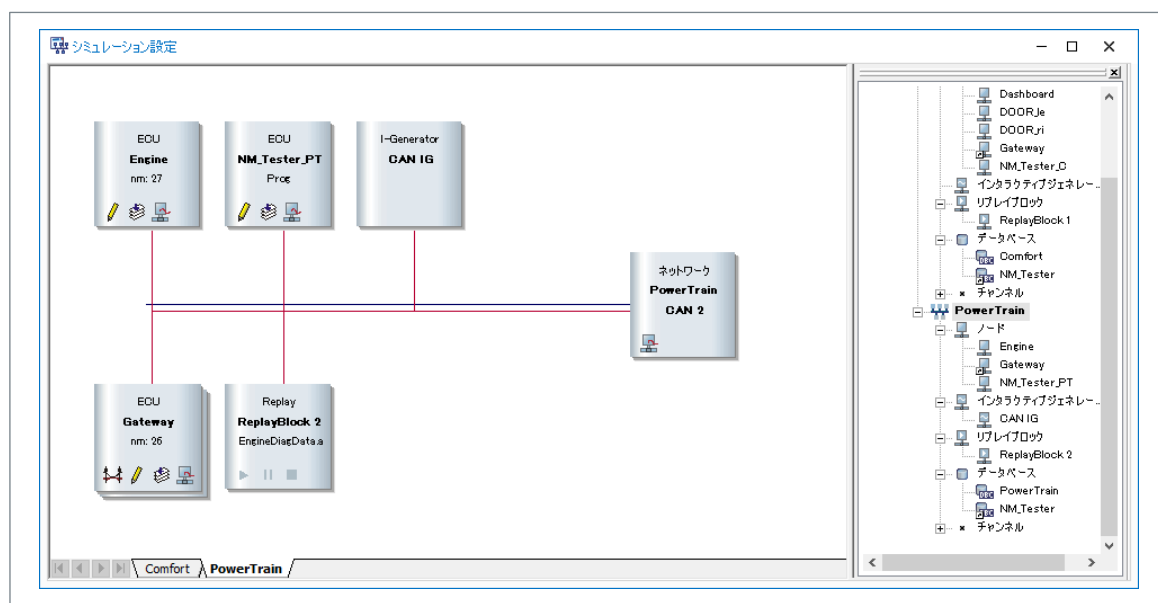
第 3 章で述べた「実バスの測定」では、実バスに流れるフレームを受信していることを「トレース Window」で確認していただきました。第 4 章では、シミュレーションの結果を評価するために、測定データのリスト表示やグラフィック表示を行う各種解析 Window を紹介します。

CANoe の基本構成として、大きく分けて「シミュレーション設定」と「測定設定」の 2 つの Window があります。

シミュレーション設定 Window

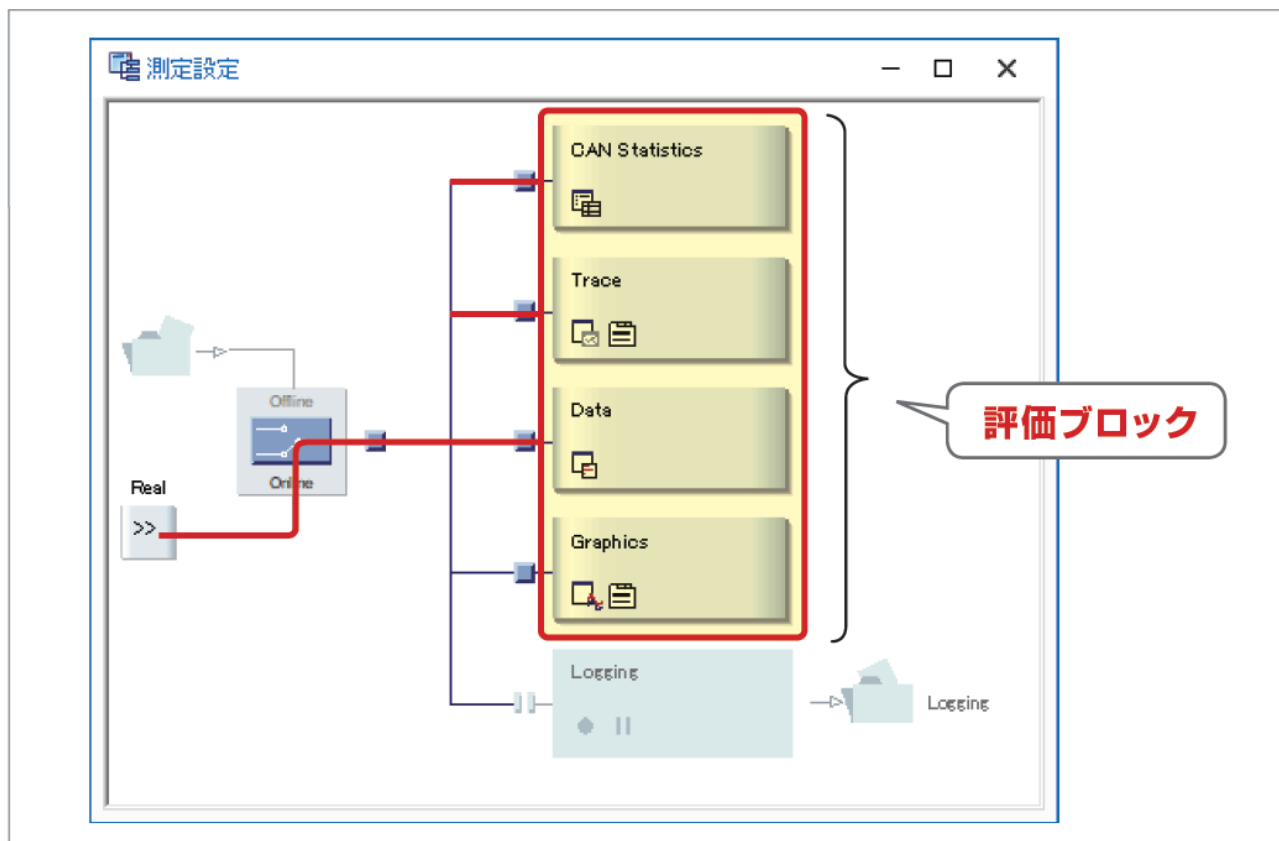
CANoe では ECU の動作のシミュレーションモデルは、シミュレーションノードとして定義されます。シミュレーション設定の Window には、CAN ネットワーク全体のネットワークノードが見やすく表示されます。

ネットワークノードの設定や CAN IG など、各種機能を設定できます。



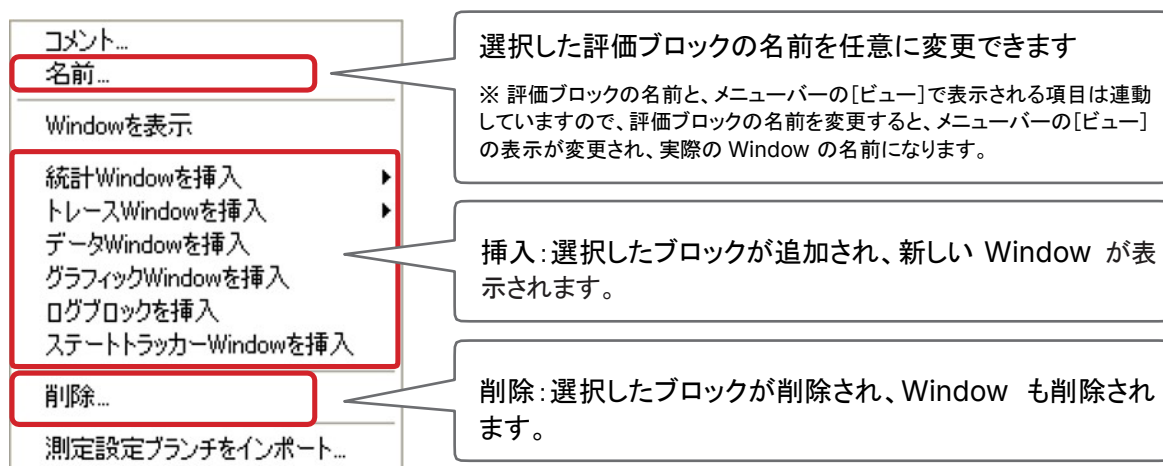
測定設定 Window

測定設定の Window には、データが図の赤矢印のように流れ、トレース Window、データ Window、グラフィック Window といった各解析 Window に情報が表示されます。なお、Offline と Online はダブルクリックで切り替え可能です(下図参照)。Offline とは、取得したログファイルを解析する機能です。ログファイルに記録された CAN フレームなどの情報が、各解析 Window に表示されます。測定設定 Window では、すべての解析 Window が「評価ブロック」として表示されます。



評価ブロック上で右クリックすると、下図のコンテキストメニューが表示されます。

コンテキストメニューでは評価ブロックの追加挿入や削除、およびブロックの名前変更ができます。



解析 Window

測定設定においては、以下のような 解析 Window が活躍します。では、それらの主な Window の特長を1つずつ見てみましょう。

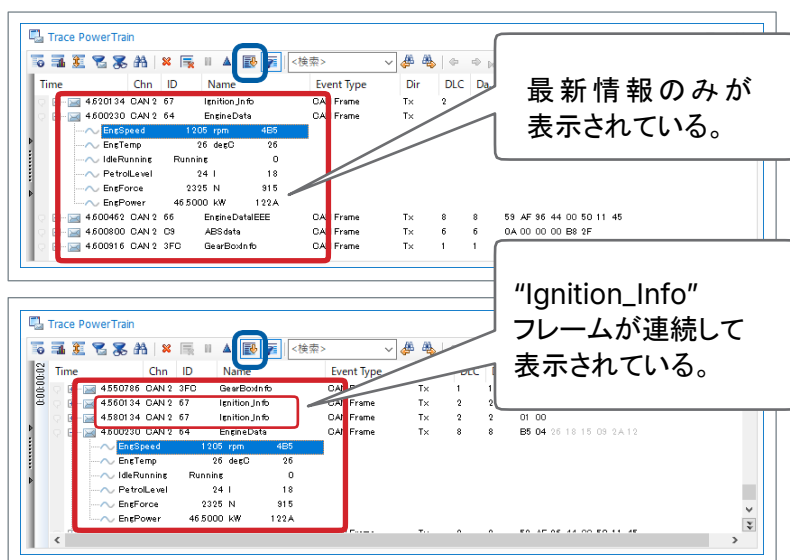
トレース Window

トレース Window は、データフレームやエラーフレームの送受信などのバスアクティビティをリスト表示します。シグナルベースの解析とフレームベースの解析を同時に行うことができ、解析 Window の中で、最も多く使われる Window です。データベースファイルを CANoe に割り当てることで、CAN バス上に流れている情報を、CAN の生値から人間が理解しやすい車速度やエンジン回転数などの数値(物理値)に変換して表示できます。

トレース Window は表示モードには固定位置と時系列の 2 通りあります (ツールバーのアイコンをクリックして切り替え)。時系列モードを使用することで、他の解析 Window と同期できます¹⁶。

【固定位置モード】

送受信フレームを同一の行に表示します。新しく受信したフレーム情報はその都度更新して表示されます。



【時系列モード】

送受信のフレームが発生した順番
に表示します。連続で同一フレーム
の送受信があった場合は、次の行
に表示されます。

CAN 統計 Window

CAN 統計 Window は、CAN バス上に流れているフレーム、エラー、CAN バス使用率(バス負荷)などの状態を一覧で表示します。

CAN1 Statistics

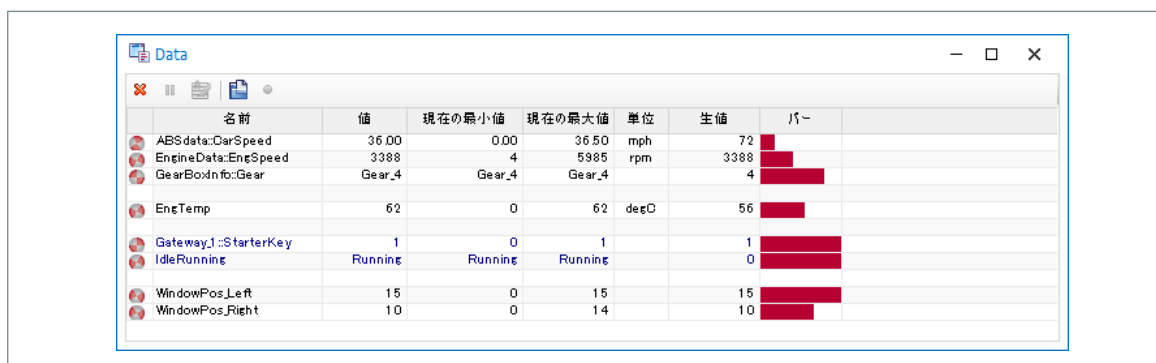
CAN1チャンネル: CAN 1 - Comfort

統計	現在/最後	最小	最大	平均
バス負荷 [%]	2.35	0.00	2.66	2.14
最小送信間隔 [ms]	0.000	n/a	n/a	n/a
バースト時間 [ms]	0.794	0.230	0.932	0.412
バースト [合計]	597	n/a	n/a	n/a
バーストあたりフレーム数 [fr/s]	5	2	6	5
標準データフレーム [fr/s]	152	0	167	137
Gateway	32	0	44	31
DOOR_ri	34	0	35	30
DOOR_le	34	0	35	30
Dashboard	0	0	0	0
Console	52	0	53	45
NW_Tester	0	0	0	0
Unknown sender	0	0	0	0
標準データフレーム [合計]	2345	n/a	n/a	n/a
拡張データフレーム [fr/s]	0	0	0	0
拡張データフレーム [合計]	0	n/a	n/a	n/a
標準モートフレーム [fr/s]	0	0	0	0
標準モートフレーム [合計]	0	n/a	n/a	n/a
拡張モートフレーム [fr/s]	0	0	0	0
拡張モートフレーム [合計]	0	n/a	n/a	n/a
エラーフレーム [fr/s]	0	0	0	0
エラーフレーム [合計]	0	n/a	n/a	n/a
チャプの状態	Simulated	n/a	n/a	n/a
トランシーバーエラー	0	n/a	n/a	n/a
トランシーバー遅延 [ns]	-	-	-	-

¹⁶ Window の同期については、本稿の「付録 用語解説(4) Window の同期とは？」を参照してください。

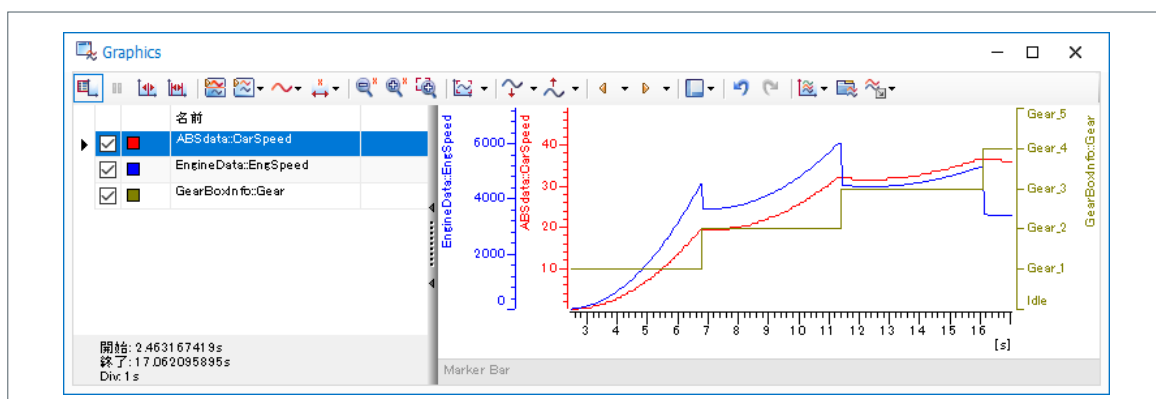
データ Window

データ Window は、CAN バス上に流れている特定のデータを数値や棒グラフで表示します（特定データの選択可能）。シグナル値、システム変数、診断パラメーターをさまざまな形式で表示できます。

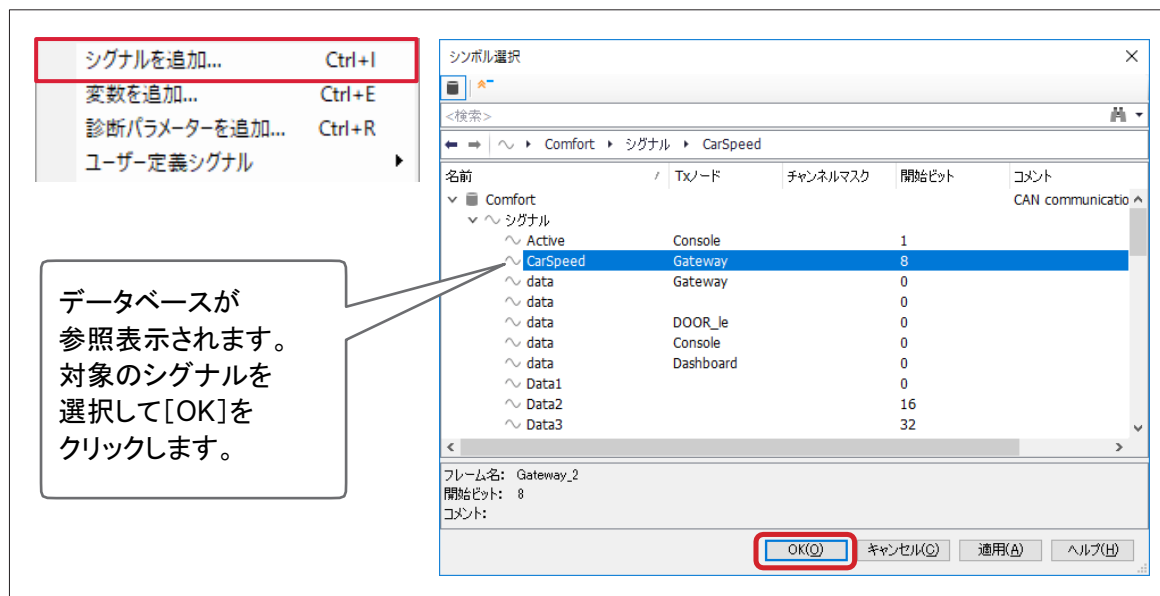


グラフィック Window

グラフィック Window は、CAN バス上に流れている情報を、時間軸を使ったグラフィックで表示します。シグナル、システム変数、診断パラメーターの値をカーブとしてグラフィック表示できます。



たとえば、CAN シグナルを表示するためには、下図のコンテキストメニューを使用します¹⁷。データベースが割り当てられている場合¹⁸、データ Window およびグラフィック Window 上で右クリックし、コンテキストメニューから「シグナルを追加」を選択します。



また、測定中、または測定終了後、トレース Window に表示されたシグナルを、直接データ Window やグラフィック Window へドラッグ & ドロップすることで、データを追加することもできます。

次は、「多すぎるデータ量を少なくしたい」、「あるフレームをトリガーにログを開始したい」などの日常の業務に活かせる便利な機能をいくつか紹介します。

¹⁷ シグナルを追加する方法は他にもあります。本稿の「付録 用語解説(5)シンボルエクスプローラーとは？」を参照してください

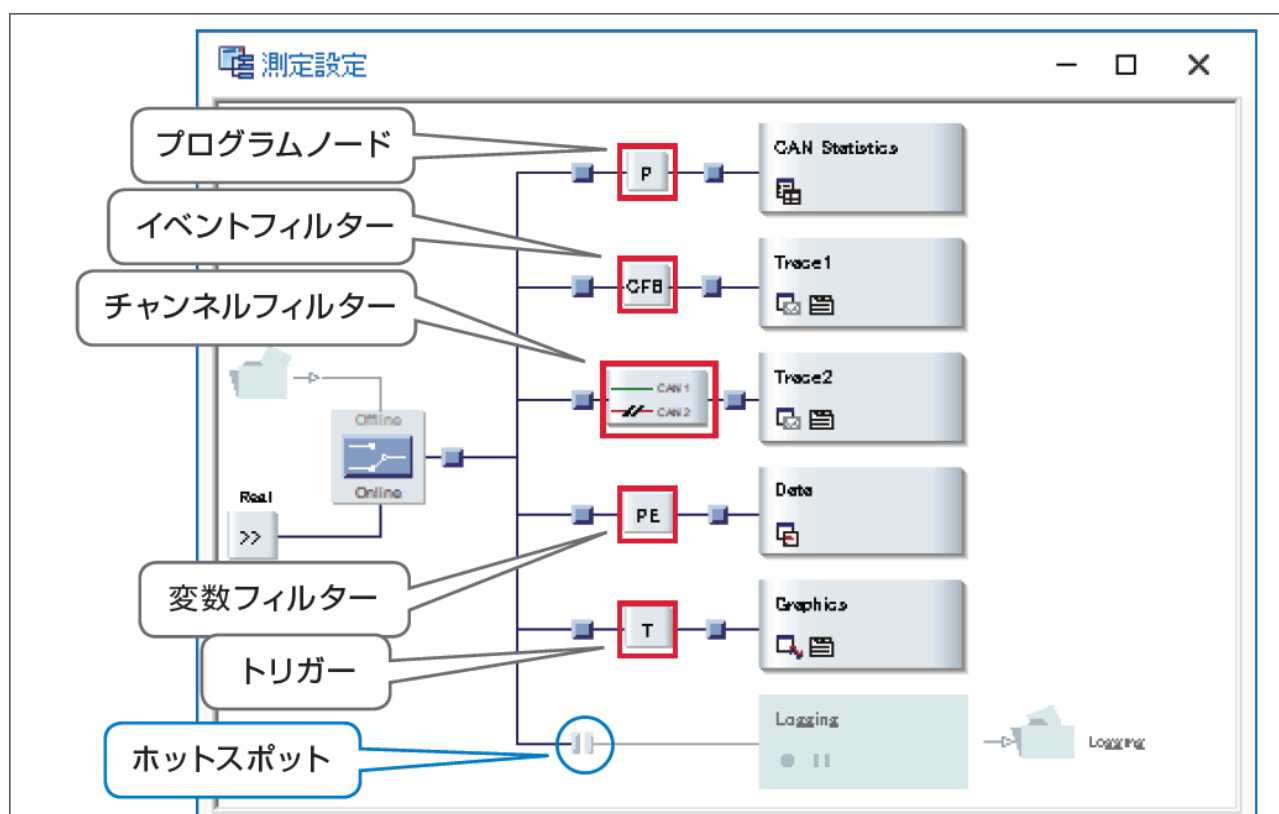
¹⁸ データベースが割り当てられていない場合は、「ユーザー定義シグナル」よりフレーム ID、ビット位置などを指定した任意のシグナルを設定できます。

5. CANoe の基本的な機能

機能ブロック

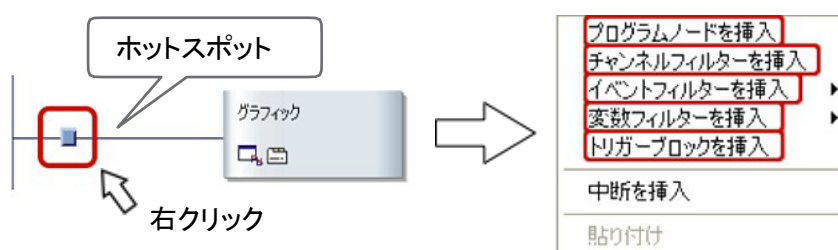
CANoe では、「多すぎるデータ量を少なくしたい」時にはフィルター機能、また、「あるフレームをトリガーにログを開始したい」時にはトリガー設定というように、使用用途に合わせて表示情報や取得データを制限(ブロック)できます。

測定設定 Window 内のホットスポット  に、フィルター、トリガー、プログラムノードなどの機能ブロックを配置できます。



たとえば、トレースブロックの前にフィルターを配置すれば、目的のフレームのみ表示することが可能になり、業務をより快適に行うことができます。

評価ブロック前方のホットスポットを右クリックすると、機能ブロックのメニューが表示されます。下記プルダウン内にある 5 つの機能について簡単に説明します。



1. プログラムノード

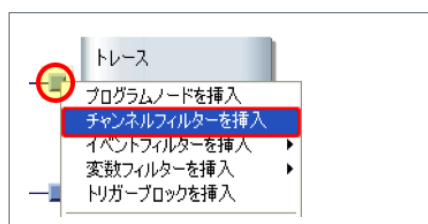
このノードは CAPL によるプログラミングが必要です。

プログラムノードを使用することで、複雑なフィルター条件を定義できます。後述するトリガーブロックでは、プログラムノードを用いたトリガー条件を定義できます。詳細は、「はじめての CAPL」を参照してください。

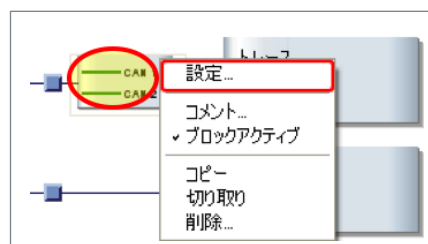
2. チャンネルフィルター

チャンネルフィルターは、トレース Window で活用すると便利な機能です。複数のバス(チャンネル)を同時測定する場合、バス上に流れるすべてのフレームは 1 つのトレース Window に表示されます。この場合、トレース Window をバス(チャンネル)ごとに作成し、チャンネルフィルターを併用することで特定のチャンネルのみを表示し、バスごとに Window を分けることが可能です。

- ① ホットスポットを右クリックし、
[チャンネルフィルターを挿入]を選択

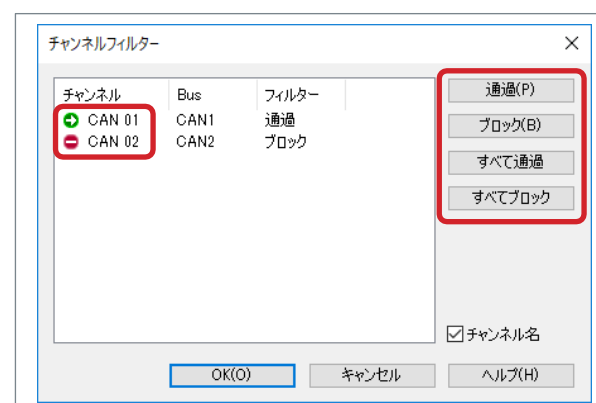


- ② 挿入されたチャンネルフィルター上で右クリックし、[設定]を選択



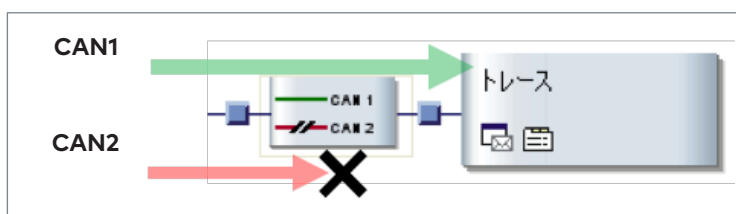
- ③ チャンネルを選択し、「通過」か「ブロック」をクリック

⇒「すべて通過」、「すべてブロック」をクリックすると、全チャンネルが通過もしくはブロックに設定されます。



- ④ OK ボタンをクリック:

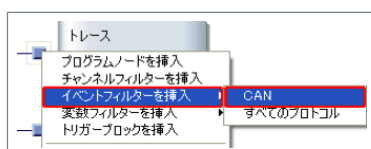
③の例では、CAN1 は「通過」となり、CAN2 は「ブロック」となります。



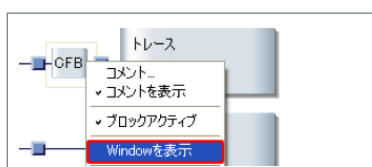
3. イベントフィルター

特定のフレームやノード単位でのフィルター設定を行うことができます。トレース Window やログ記録で活用することが多く、診断の通信を確認する場合、診断 ID のみを「通過」することで診断 ID 以外は表示されないため、診断解析時に便利です。¹⁹

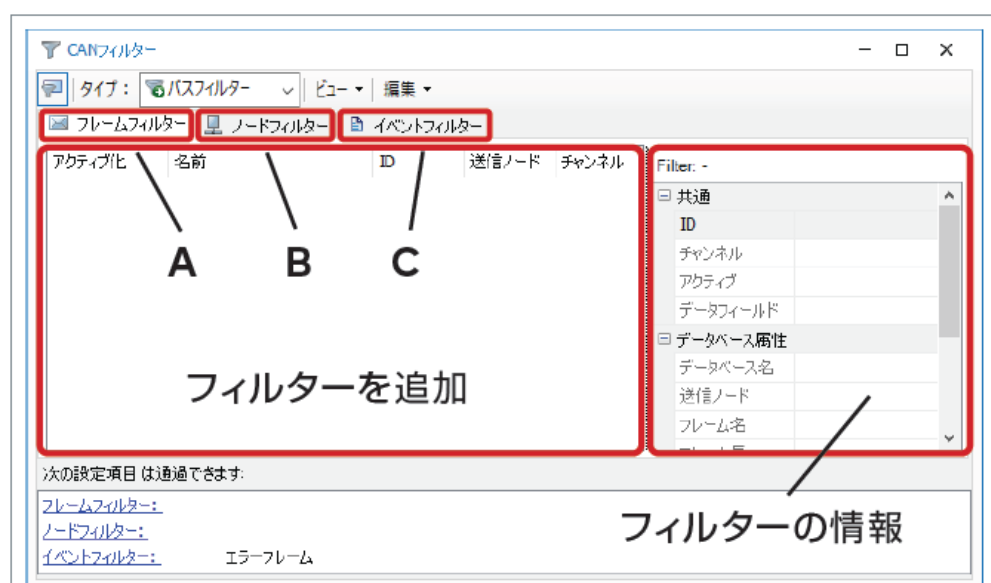
- ① ホットスポットを右クリックし、[イベントフィルターを挿入] – [CAN]を選択



- ② フィルター上で右クリックし、[Window を表示]を選択



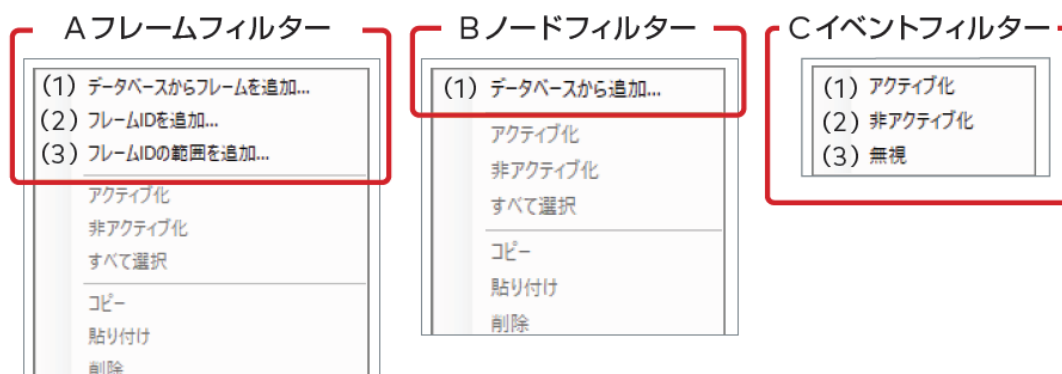
- ③ フィルター用のダイアログが表示



A	フレームフィルター	フレームID またはレンジを設定
B	ノードフィルター	データベースに定義したノードを設定
C	イベントフィルター	エラーフレームの有無を設定

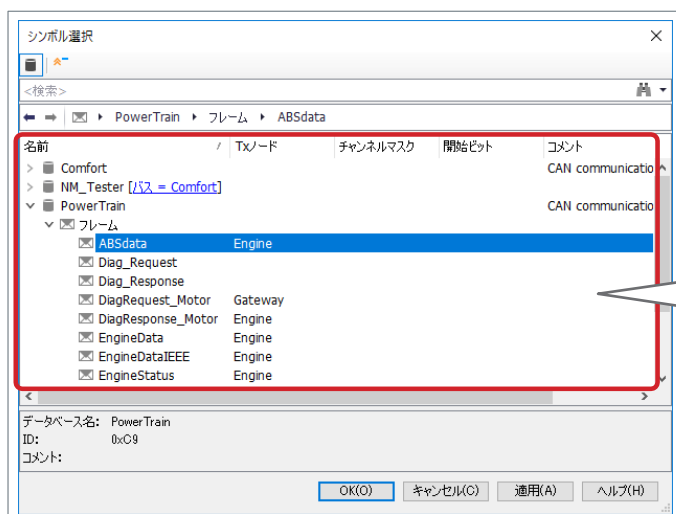
¹⁹ ここでは、CANoe バージョン 7.6 以降を対象に解説しています。v7.6 より新しいフィルターが追加されました。設定方法は異なりますが機能としては同じものとなります。詳細は、オンラインヘルプを参照してください。

④ いずれかのタブを選択し、空白部分で右クリックすると次の選択メニューが表示



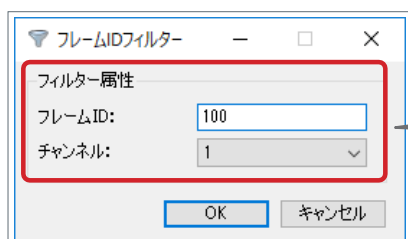
A. フレームフィルター

(1) データベースからフレームを追加



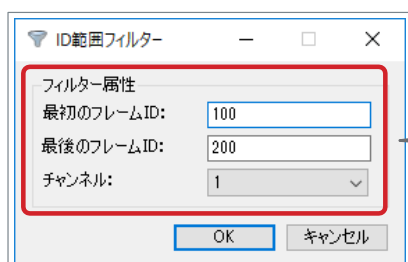
データベースが参照表示されます。対象のフレームを選択して[OK]をクリックします。

(2) フレーム ID を追加

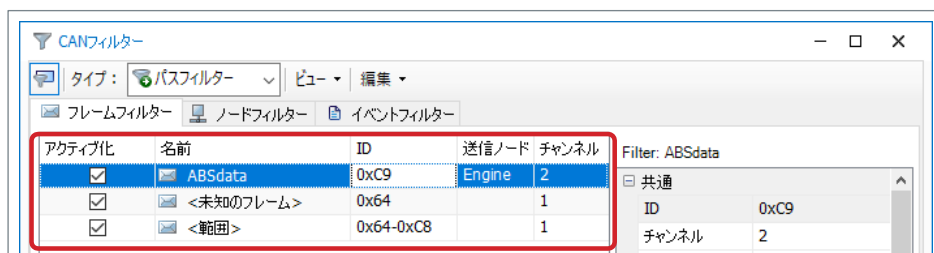


対象のフレーム ID を入力し、チャンネルを指定して[OK]をクリックします。

(3) フレーム ID のレンジを追加



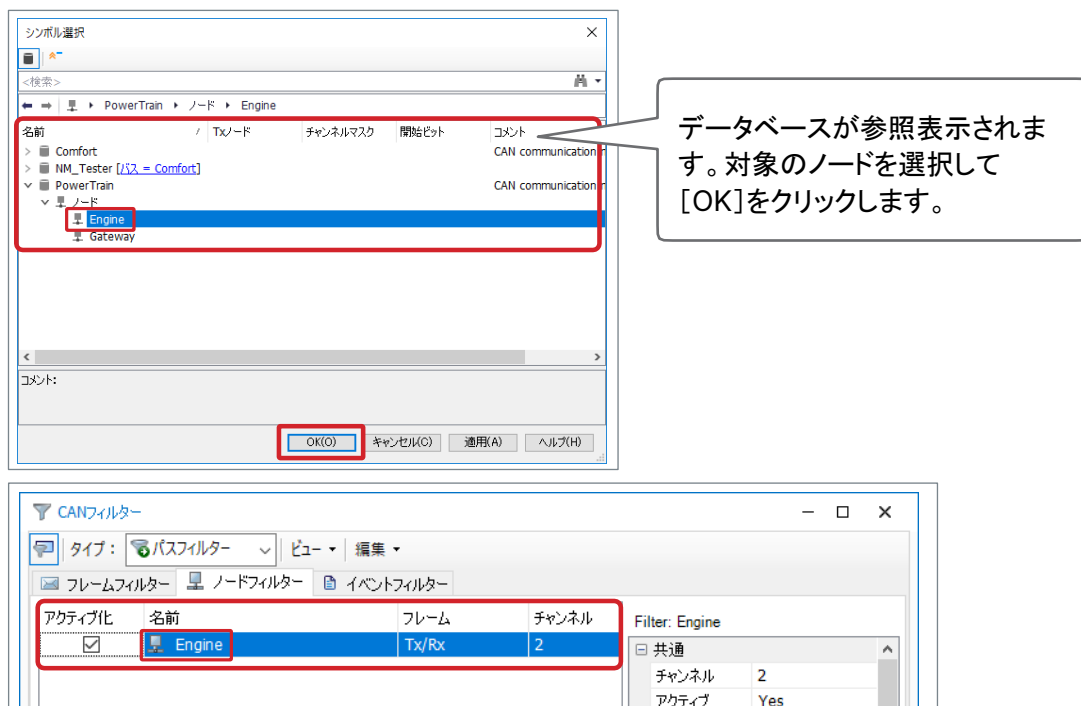
対象フレーム ID の最小(最初)と最大(最後)を入力し、チャンネルを指定して[OK]をクリックします。



フレームフィルター設定例

B. ノードフィルター

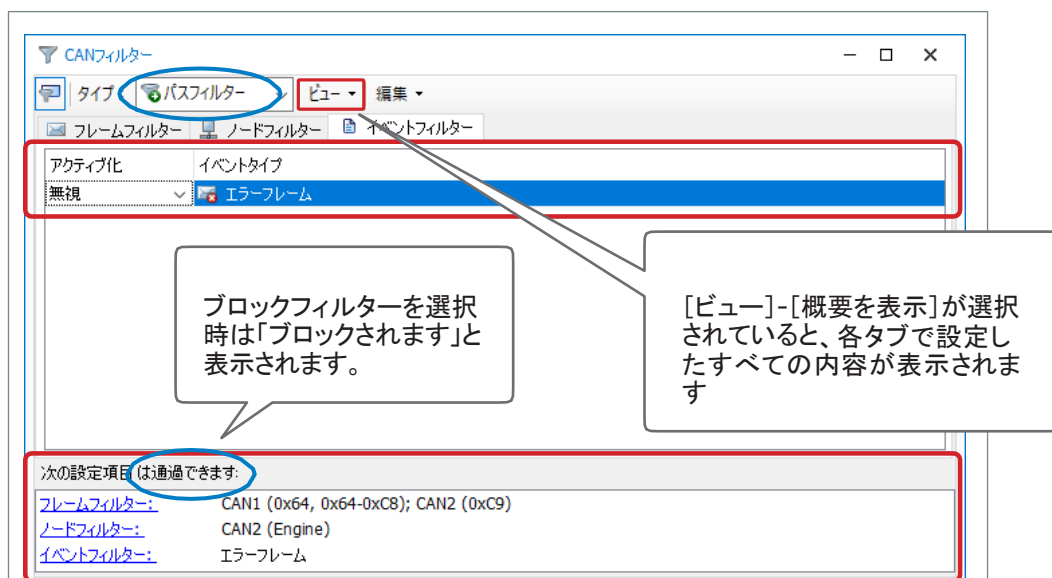
(1) データベースから追加



ノードフィルター設定例

C. イベントフィルター

エラーフレームの有効、無効を設定します。

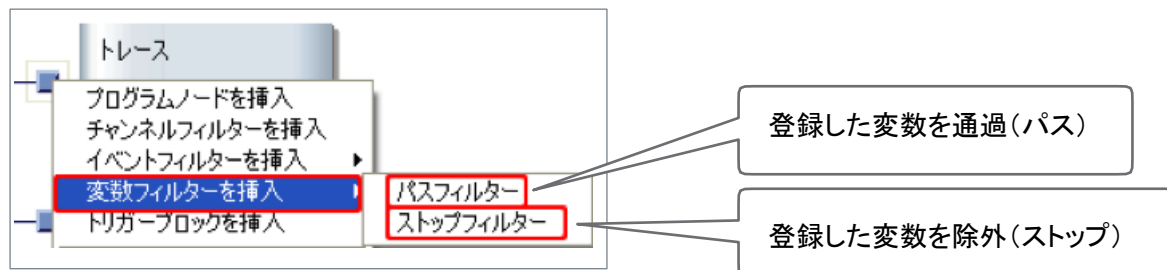


イベントフィルター設定例とビューの表示

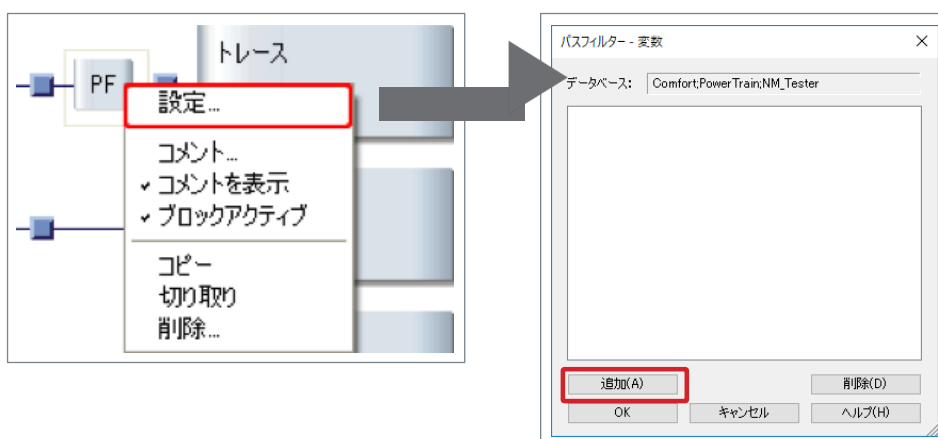
4. 変数フィルター

システム変数の「通過」または「除外」を設定します。

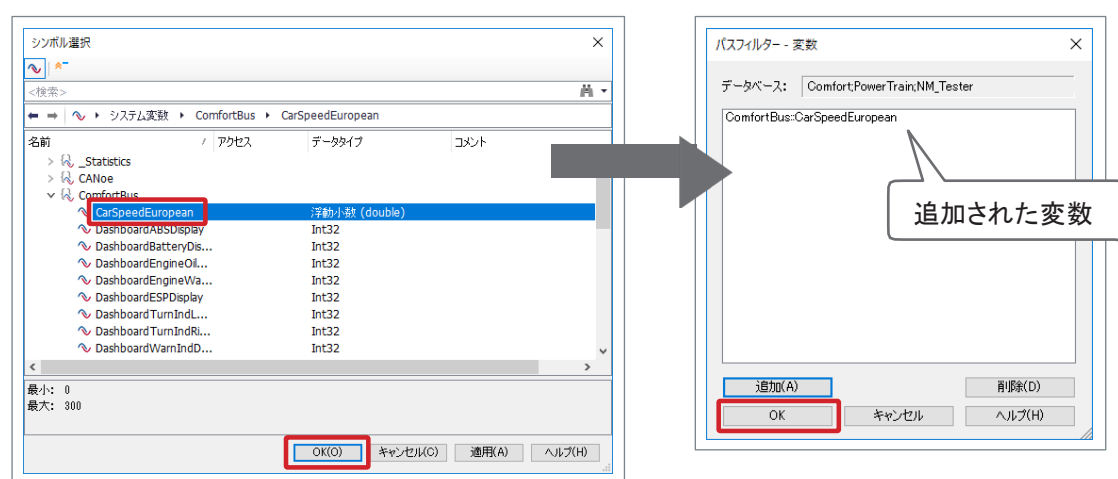
- ① ホットスポットを右クリックし、[変数フィルターを挿入]-[パスフィルター]または[ストップフィルター]を選択



- ② フィルター上で右クリックし[設定]を選択し、表示された Window の[追加]をクリック

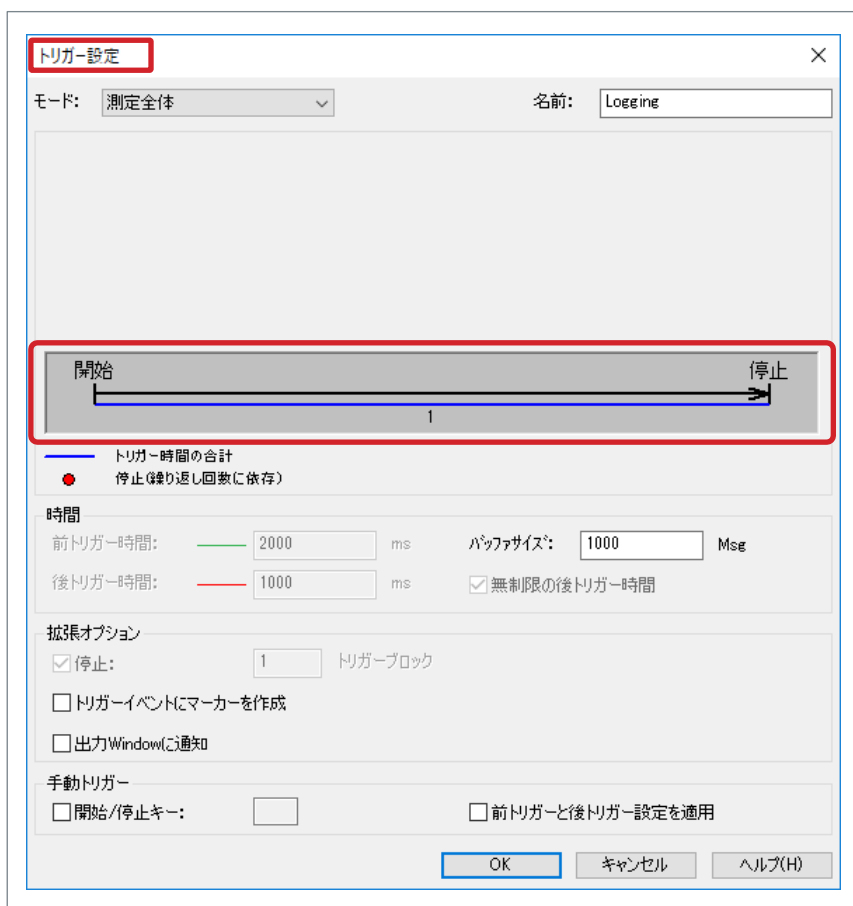


- ③ パス(通過)またはストップ(除外)する変数名を選択



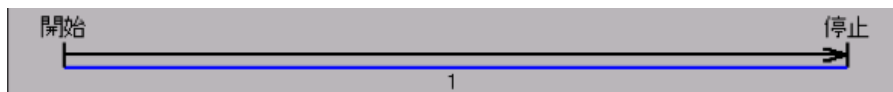
5. トリガーブロック

測定データを後のブロックに通過させる条件を設定します。この内容は、ログブロックをダブルクリック(または右クリック→[設定])で表示される[トリガー設定]の内容とすべて同様です。測定データをファイルへログ記録する条件(トリガーブロックの場合は後のブロックに通過させる条件)を設定できます。



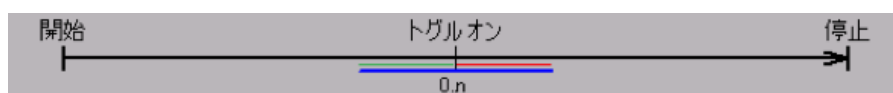
① モード

【測定全体】⇒ すべてのデータをログ



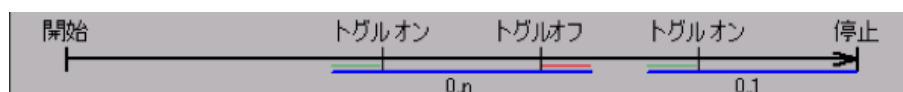
測定開始から終了まですべてのデータをログ

【シングルトリガー】⇒ ログの開始・停止を1つの「トリガー条件」で行う



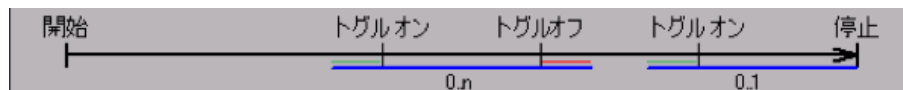
トリガー条件成立時、前トリガー・後トリガー時間分のデータをログ

【トグルトリガー】⇒ ログの開始・停止をそれぞれの「トリガー条件」で行う



トグルオン(+前トリガー時間)～トグルオフ(+後トリガー時間)の間データをログ

【テストトリガー】⇒ ログの開始・停止を「テスト機能セット」の要素で行う



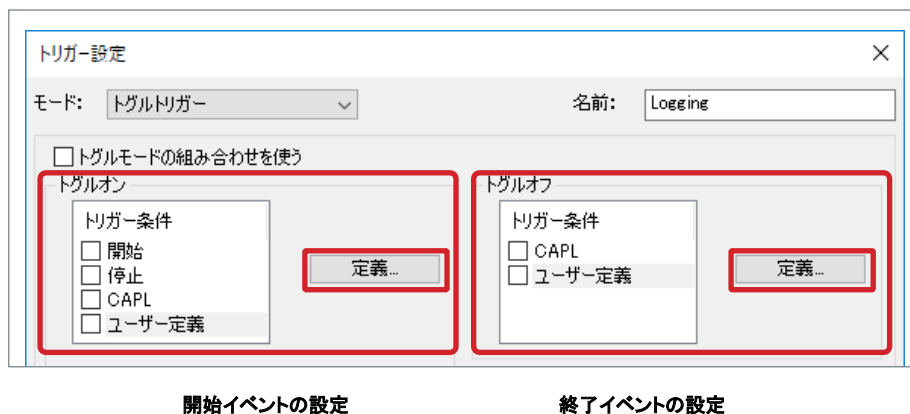
例) テスト設定による自動テストの実行中のデータをログ

※テストトリガーは vTESTstudio で作成したテストユニットが対象です。テスト機能、vTESTstudio については第 6 章を参照してください。

② トリガー条件

トグルオン(トグルオフ)のトリガー条件設定部分にチェックを入れます。

トリガー条件を複数選択することで、複合条件を設定できます。図はトグルトリガーモードですが、項目の説明および手順はシングルトリガーも同様です。



開始イベントの設定

終了イベントの設定

● 開始

測定開始時にトリガー発生(ログ開始)します。←この場合、前トリガー時間は無効となる

● 停止

測定停止時にトリガー発生(ログ開始)します。←この場合、後トリガー時間は無効となる

● CAPL

Trigger 関数をコールすることで、トリガー発生(ログ開始)します。

もう一度 Trigger 関数をコールすることで、トリガー発生(ログ停止)します。

● ユーザー設定

トグルオンのユーザー定義が成立すると、トリガー発生(ログ開始)します。

トグルオフのユーザー定義が成立すると、トリガー発生(ログ停止)します。

● トグルモードの組み合わせを使う

チェックを入れることで、開始条件と停止条件を1つにまとめることができます。

(例: 開始と停止条件に CAPL を使用)

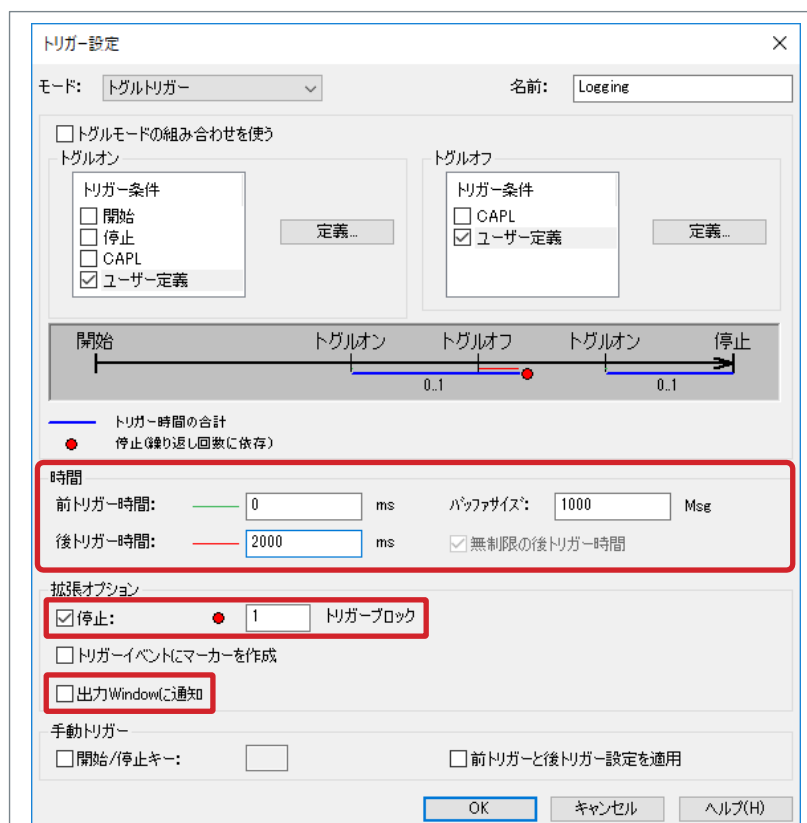
● 定義

ユーザー定義を選択後、[定義]をクリックするとダイアログが表示されます。

「新しい条件」ボタンをクリックすると、開始/終了イベントを設定できます。

③ 時間の設定

開始イベントの発生数秒前、または終了イベントの数秒後まで通過させる設定を行います。終了イベントを使用する場合は、「無制限の後トリガー時間」のチェックを外します。



- 無制限の後トリガー時間

チェックを入れると、測定終了までデータを通過させます。

- 停止

チェックを入れると、トリガーブロック数(トグルオフの回数)が成立後に CANoe の測定を停止します。

- 出力 Window に通知

チェックを入れると、出力 Window にトリガーが発生したことを表示します。

- バッファサイズ

前トリガー時間の設定に深く関係します。

「バッファサイズ: 1000Msg」、「1 秒間のメッセージ数: 2000Msg」の状態です。前トリガー時間 [1000ms] と設定した場合、500ms しか記録されません。²⁰

ここまで、解析のための各種 Window やログファイルの設定方法を説明しました。次の第 6 章では、CANoe の応用機能であるシミュレーション機能やテスト機能を説明します。

²⁰ バッファサイズを大きくしてしまうと書き込み処理に時間が必要となるため、必要最低限のバッファサイズを設定してください。

6. CANoe の応用的な機能

第 4 章で紹介したように、CANoe はバスシステムに参加している ECU を模擬するためのシミュレーションノードを作成でき、その作成されたノードを基にバスシステム全体や対象の ECU の自動テストを実行できます。本章では、シミュレーション機能やテスト機能などの、ECU の効率的な開発を行うために有効な CANoe の機能をいくつか紹介します。

なお、本章で紹介する内容は概要のみの説明です。詳細は、各種製品説明スライドを参照してください。

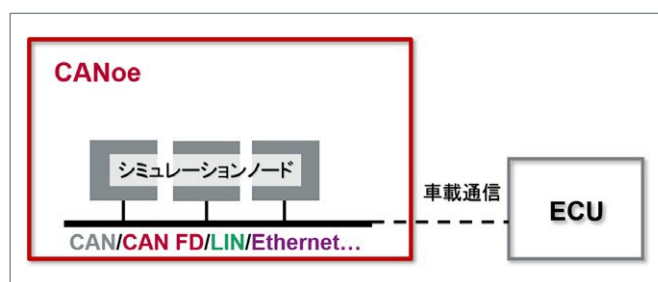
こちらはベクター製品ユーザー向けコンテンツを提供している「製品機能活用マニュアル」に掲載されています。詳細は下記リンク先をご覧ください。（ベクターの Web サイトへ移動します）

<https://www.vector.com/jp/ja/support-downloads/vj-products-service/>

シミュレーション機能

ECU が車載ネットワーク通信を行う際には通信相手が必要ですが、この通信相手を模擬する機能が CANoe のシミュレーション機能です。CANoe 内部のシミュレーションノードからフレームを送信して、実 ECU へ刺激を与えることができます。

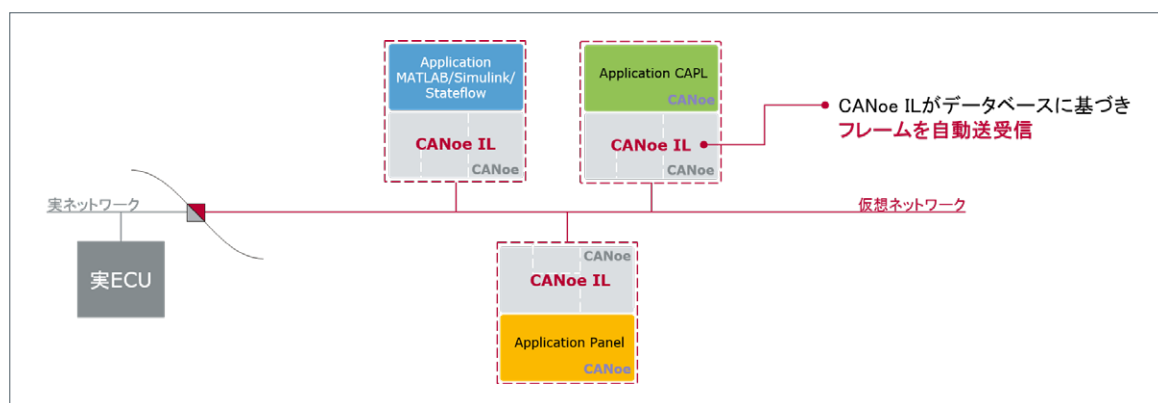
このシミュレーションノードは CAPL を使用して作成できますが、ECU の振る舞い（フレームの送信、シグナルの計算など）を CAPL のみで一から作成するのは非常に工数がかかります。CANoe のインタラクションレイヤーという機能を使用することで、このシミュレーションノードの実装工数を削減できます。



インタラククションレイヤー

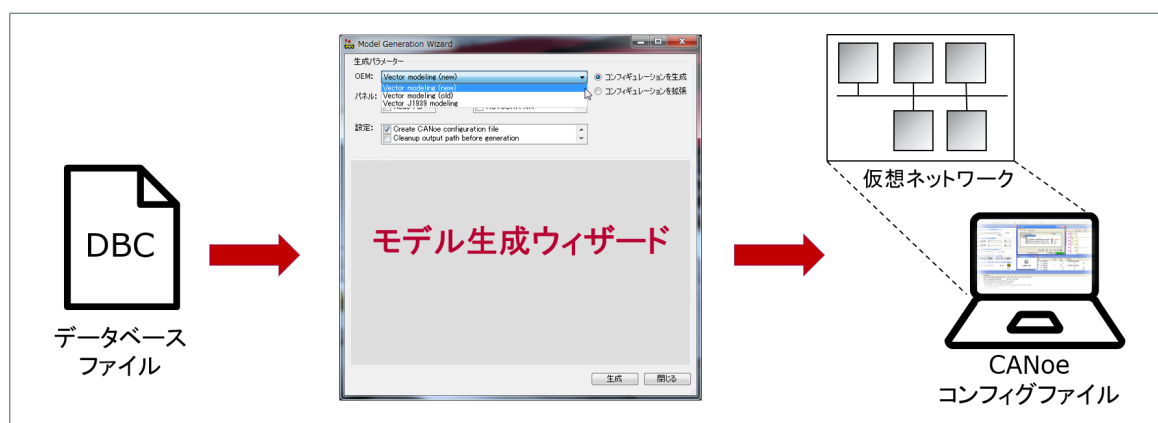
インタラククションレイヤー(IL)はデータベースファイルに定義された通信情報を読み取り、フレームの送受信を自動で行います。データベースには送信するフレームの送信タイプ(周期送信またはイベント送信)や送信周期時間などが定義されています。

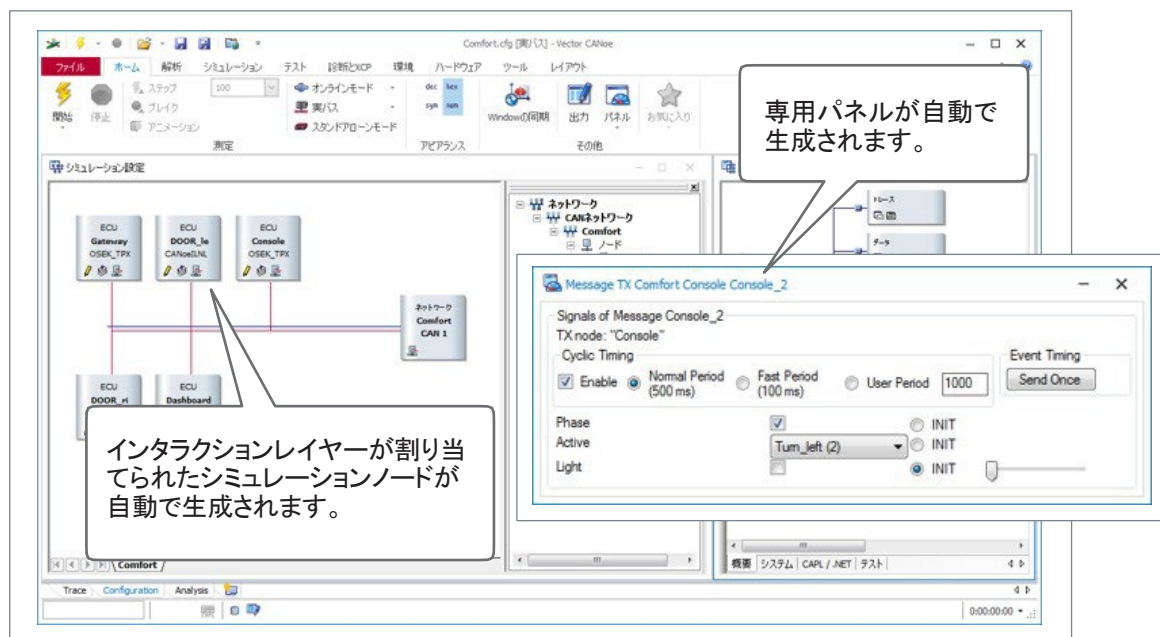
このインタラククションレイヤーをシミュレーションノードに割り当てることで、フレームの送受信は自動で行われます。そのため、ユーザーがアプリケーション部分(シグナル値の振る舞い)の実装さえすれば、シミュレーションノードを作成できます。すなわち、シグナルベースでバスへのアクセスが可能となります。アプリケーション部分はCAPL や MATLAB/Simulink のモデル、あるいは CANoe の専用パネルなどにより実装できます。



モデル生成ウィザード

モデル生成ウィザードは CANoe に付属したツールです。通信仕様が定義されたデータベースを入力ファイルとして、自動でシミュレーションモデル(CANoe コンフィギュレーション)を生成できます。このコンフィギュレーションにはシグナル値の変更のための専用のパネルとインタラククションレイヤーが定義されたシミュレーションノードが含まれます。またアドオンである「OEM アドオン」と組み合わせることで、OEM(=自動車メーカー)の通信仕様に応じたシミュレーション環境を生成できます。

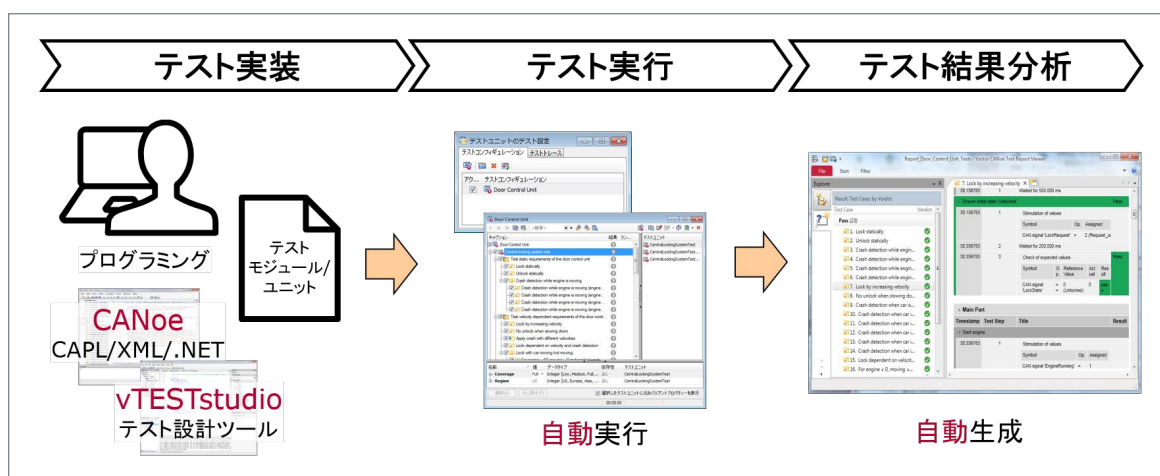




テスト機能

ECU ネットワークシステムの開発において、ネットワーク全体／ECU 単体の機能を検証するためのテストが必須となります。一般的に自動テストのフローは以下の図のように、テスト実装、実行そして結果分析の3つのステップに分けられます。

CANoe のテスト機能を用いることで、テストの実行を自動で行います。また、テスト結果のレポートを自動で作成します。あらかじめパス／フェイルの判定式を設定することで、それに基づいた合否の結果をレポートに表示できるので、テスト実行者は簡単にチェックできます。さらに、CAPL といったプログラミング言語や vTESTstudio²¹ と呼ばれるテスト設計用ツールを使用することで、実行するテスト内容や判定式などの実装を容易に行うことができます。



1

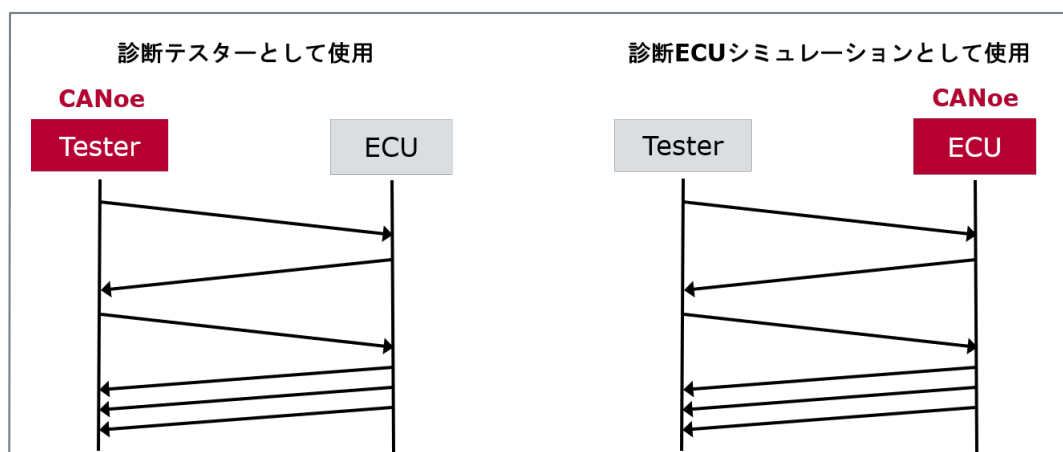
²¹ vTESTstudio はテストシーケンス作成のための高性能な開発環境のこと。詳細は「はじめての vTESTstudio」を参照してください。

従来の手動によるテストでは、テスト実装はテスト仕様書に基づきチェックリストを作成するなどの方法で実施されることが多く、テスト実行は手作業で行い、結果分析は目視で行うことになります。このような手作業による工程はどうしても工数がかかってしまいます。一方、CANoe のテスト機能ではテストの実行およびレポート作成を自動で行います。そのため、ECU のソフトウェアを修正するたびに必ず行うテスト(リグレッションテスト)など、何回も繰り返して行うテストでは大幅な工数削減が期待できます。そのほかにも、手動テストのテスト内容は実行者に大きく依存してしまうため、その精度にばらつきが発生したり、ヒューマンエラーが発生したりするおそれがあります。自動テストは実行者によらない、安定したテスト品質を得ることができます。

診断機能

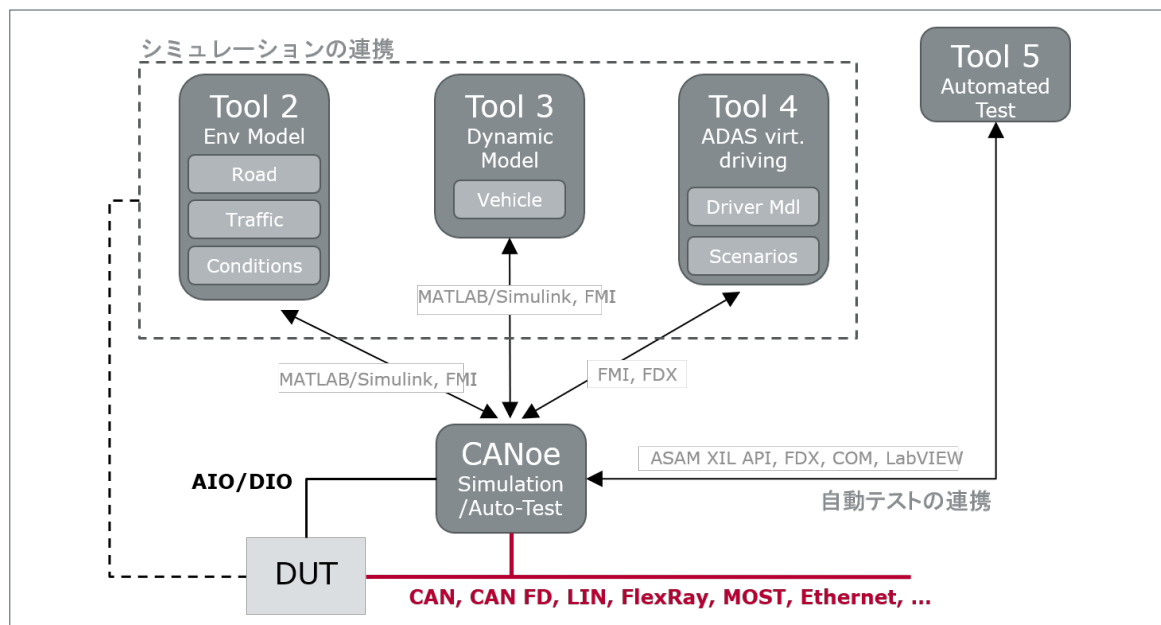
ECU の診断機能を評価する場合、診断フレームを送信する診断テスターが必要となります。診断フレームは、トランスポートプロトコル(ISO 15765-2)に準拠した診断通信(診断フレームを分割して送受信)を行うため、単純なフレーム送信機能では対応できません。

CANoe 診断機能は、トランスポートプロトコルに準拠した診断通信の解析やシミュレーション、自動テストに対応しており、「診断テスター」として使用できます。また、「診断通信を行うECUシミュレーション」にも対応しているため、診断テスターの動作確認や診断通信を含めたネットワークの評価でも使用できます。



ツール連携

ECU やネットワークシステムの開発を行うためのさまざまな専用のツールが存在します。たとえば、仮想環境での車両モデルを作成するツールや、その仮想環境での走行モデルを設計するツール、実車両のセンサーや電圧値などをシミュレーションやテストを行う HILS システムなどがあります。各種専用ツールを複数使用する場合、これらを連携して開発を行うことが必須となりますが、連携にはそれぞれに対応したインターフェイスが必要です。CANoe(CAN open environment)はその名前の通り、他の外部ツールと連携するための各種インターフェイスに対応しております。インターフェイスより外部ツールと連携して、CANoe のシミュレーションやテストを実行できます。たとえば、CANoe で作成したシミュレーションノードや実 ECU と通信させることで、外部ツールで設計したモデルに対して刺激を行った時の動作を評価できます。



以下に対応している主な連携方法を紹介します。

連携方法	用途
Simulink I/F	・Simulinkとの連携 ・Simulinkを経由した外部アプリケーションとの連携
FMI	・FMI対応した外部アプリケーションとの連携
FDX ²²	・高速データ交換 ・複数PCをまたぐ連携
XIL API	・XIL APIを用いてテスト自動化ツールやテストベンチと連携
COM I/F	・CANoeを外部アプリケーションから制御 ・CANoeコンフィギュレーションファイルの自動生成

²² FDX Fast Data Exchange: UDP をベースにした CANoe 独自の通信プロトコル

あとがき

以上、CANoe をインストールしてから実際の基本操作の方法、そして CANoe の応用機能であるシミュレーション／テスト機能と各種オプション製品の説明をしましたが、いかがでしたでしょうか。本稿『はじめての CANoe』が CANoe についてのすべてを網羅しているわけではありませんが、CANoe の基本的な使い方と機能はご理解いただけたのではないかと思います。CANoe の各機能の概要や操作方法について、さらに詳細をお知りになりたい方は、ベクター Web サイトにて各種ドキュメントをご用意しておりますので、是非、ご覧ください。また、ベクターでは CANoe に関するトレーニングも開催しておりますので、こちらもご活用ください。本稿が、車載ネットワーク開発に携わるエンジニアの方々の一助となれば幸いです。

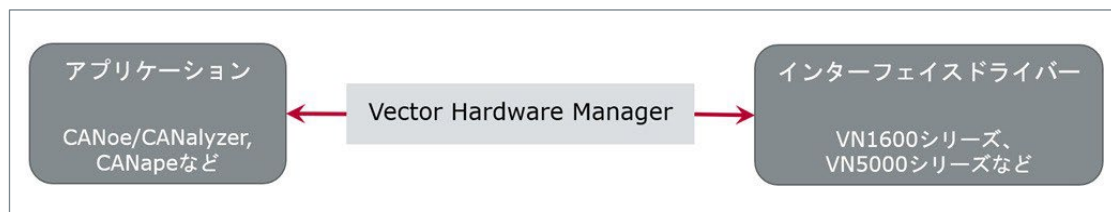
付録

用語解説

(1) Vector Hardware Manager とは？

Vector Hardware Manager は、ベクター製インターフェイスのドライバーをインストールすると同時にインストールされ、CANoe(アプリケーション)とインターフェイスドライバー間を仲介する役目を果たします。

<イメージ図>



CANoe で測定を行うためには、本稿「第 2 章 5. Vector Hardware Manager の設定」で説明している「Application の割り付け」が必要となります。そのほか、インターフェイスの種類の変更、チャンネル数の増加、LIN、Ethernet、FlexRay などの他プロトコルを追加された場合などに、再設定する必要があります。Vector Hardware Manager は、Windows のアプリケーションから直接起動することもできます。

(2) 肯定レスポンス(Acknowledge)とは？

CAN プロトコルの「Acknowledge」(ACK)のことです。CAN の仕様では、CAN コントローラーがフレームを正しく受信した場合に「ACK スロット」にドミナントを上書きします。

■ Normal

送受信が可能な設定となります。CANoe は 1 ノードとして扱われるため、各 ECU が送信したフレームの「ACK スロット」へ上書きが行われます。

■ Ack Off

受信のみ(モニタリング)の環境となります。CANoe が CAN フレームを受信した際、「ACK スロット」への上書きを行わないため、バスに影響を与えず通信のモニタリングを行うことができます。この場合、CANoe からフレームの送信はできません。

■ Restricted

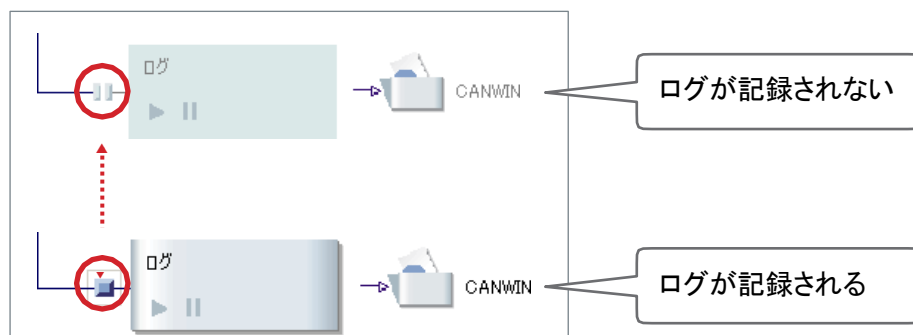
CAN FD をサポートするインターフェイスのみで選択可能です。

通常のモニターが可能です。コントローラーがエラーを認識した場合でもエラーフラグを送信せずにモニターを継続できます。このため、バスに影響を与えることなく測定を継続できます。この場合、CANoe からフレームの送信はできません。

【重要】CAN プロトコル仕様上、少なくとも 1 つ以上の ECU による応答(=ACK)がない限り通信が成立しません。CANoe と ECU1 つ、すなわち「1 対 1 の接続」の場合、Ack Off に設定すると通信が成立しませんので注意が必要です。

(3) ホットスポットとは？

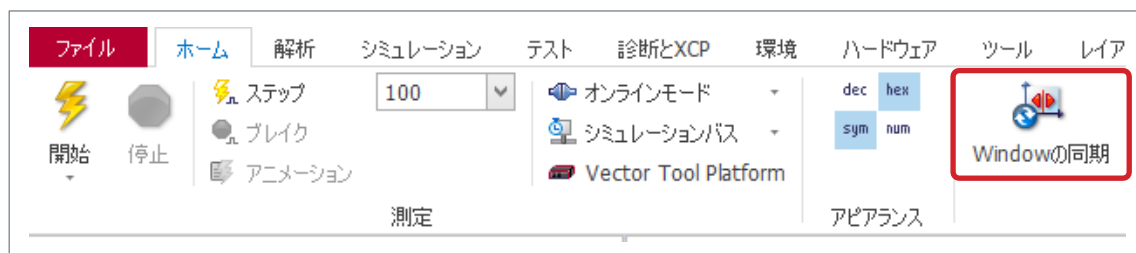
ホットスポット()は、右クリックで機能ブロックを追加できるほか、ダブルクリックするたびにアクティブ／非アクティブに切り替わります。ホットスポットが切り離されている場合、後段にデータがいきません。



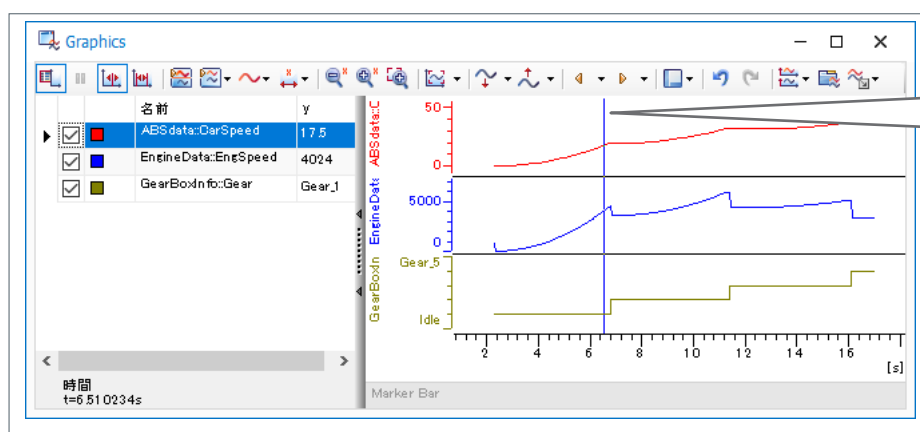
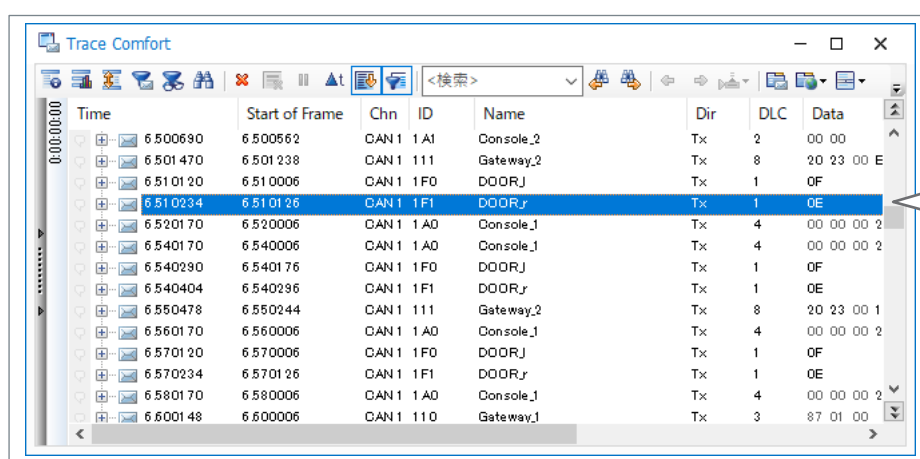
(4) Window の同期とは？

トレース Window を時系列モードにすることで、グラフィック Window と同期させて解析できます。たとえば、グラフィック Window の任意の測定ポイント前後における、他のフレームの送受信イベントを確認したい場合などに有効です。

- ① CANoe の測定を停止した後、リボンの[ホーム]－[Window の同期]を選択

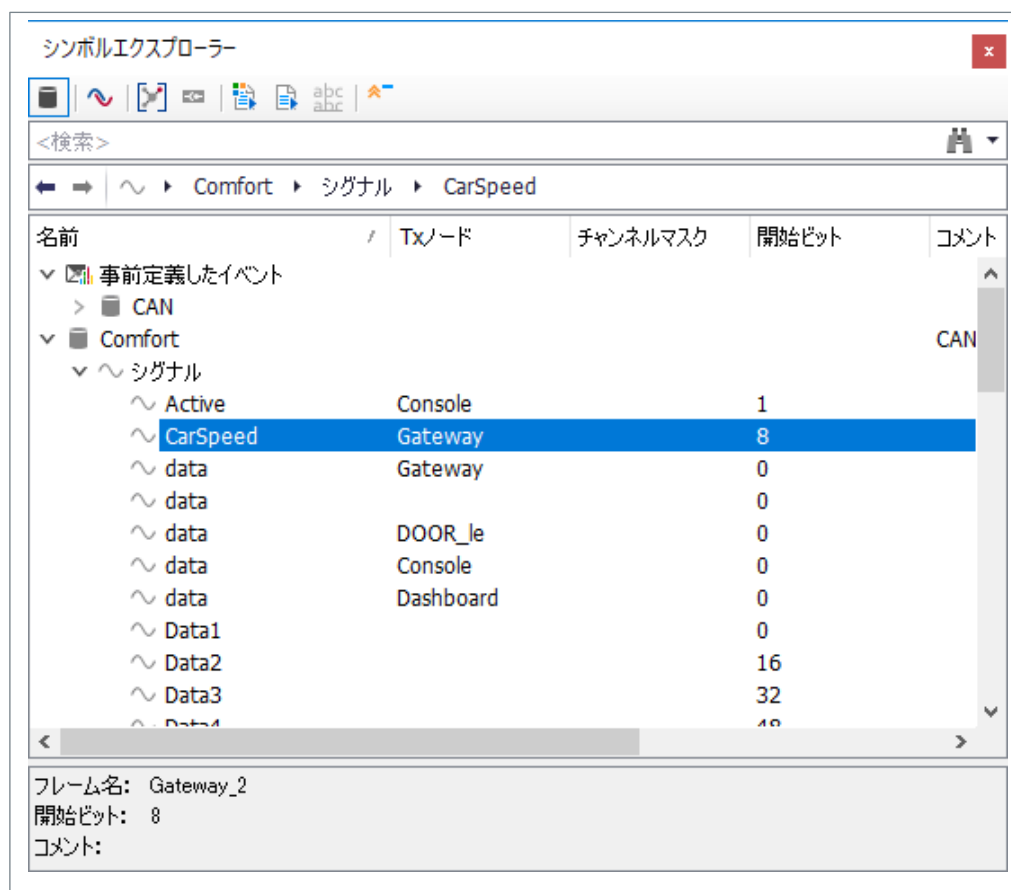


- ② トレース Window の任意の行、またはグラフィック Window の任意の測定ポイントをクリック。もう一方の Window の同時刻の測定ポイントがハイライト／マーカ表示されます。



(5) シンボルエクスプローラーとは？

リボンの[環境]－[シンボルエクスプローラー]を選択すると、ダイアログが表示されます。データおよびグラフィック Window ヘシグナルをドラッグ & ドロップして追加できます。

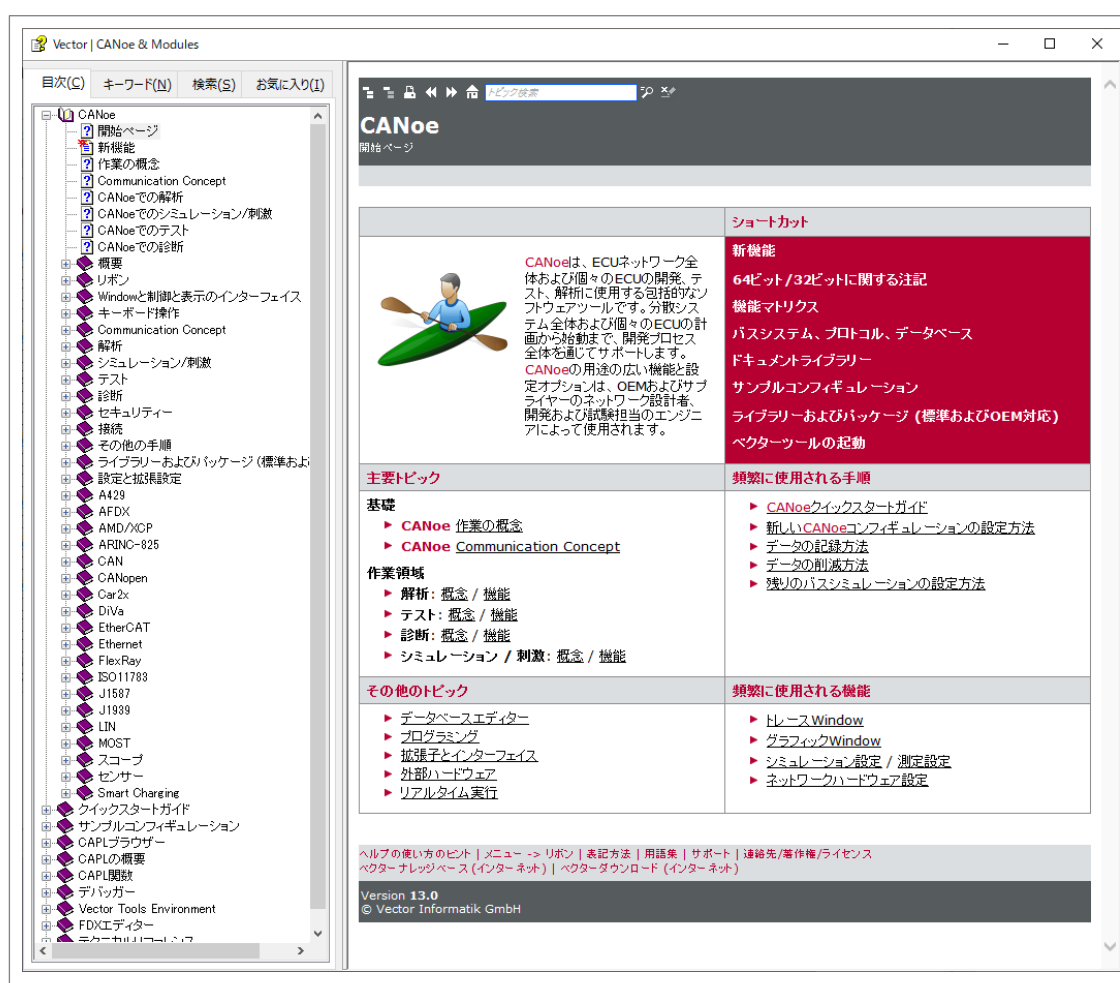


オンラインヘルプ起動方法

CANoe に関する詳細は、オンラインヘルプを参照してください。以下の A～C のいずれかの方法で起動します。

- CANoe 起動中に、ヘルプを参照したい Window または設定画面を選択した状態で[F1]キーを押す(選択された内容のページが表示されます)
- CANoe 起動後、リボンの[ファイル] – [ヘルプ]を選択
- CANoe を起動せずに、Windows の[スタート]–[Vector CANoe x.x*]–[User Assistance(Japanese) CANoe x.x*]を選択

[目次]または[検索]で参照したいヘルプを選択します。



オンラインヘルプ

7. お問い合わせ窓口

技術関連のお問い合わせは、ベクターサポートまでお寄せください。

- ✓ サポートリクエスト(Web サイト経由のサポート問い合わせフォーム)
www.vector.com/jp/ja/support-downloads/support/

【お問い合わせ時のお願い】

お問い合わせの際、サポート開始前に製品のバージョン(例:CANape バージョン xx.x など)、シリアルナンバーなどをお伺いいたします。お手数ではございますが、事前にご確認のうえ、お問い合わせくださいますようお願い申し上げます。

【サポート対応について】

夜間／休日に頂いたお問い合わせは翌営業日の対応となります。また、内容によりご回答までにお時間を頂く場合がございます。なお、不具合が発生した際にご使用されていた関連プログラム一式のコピーを、検証のためご提供いただくようお願いする場合がございます。何卒ご理解ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

- ✓ お見積もり／保守契約関連のお問い合わせ

営業部 TEL:(東京) 03-4586-1808 E-mail:sales@jp.vector.com

- ✓ トレーニングに関するお問い合わせ

トレーニング部 TEL:(東京) 03-4586-1816 E-mail:training@jp.vector.com

【ベクターのトレーニング】

ベクターでは、車載およびオープンネットワークに関連する技術や、その開発ツールの使用法など、エンジニアの皆さまに向けた専門トレーニングをご用意しています。トレーニングは、東京本社および名古屋支社にて行っております。受講のお申し込みについては下記 URL をご覧ください。定員になり次第締め切らせていただきますので、お早めにお申し込みください。

また、規模やご要望に応じて、お客様ご指定の場所でのオンサイト・トレーニングも実施しております。詳細は、ベクターのトレーニング部までお気軽にお問い合わせください。

<https://academy.vector.com/jp/ja/>



MORE INFORMATION

Visit our website for:

- > News
- > Products
- > Demo software
- > Support
- > Training and workshops
- > Contact addresses

vector.com