

# はじめてのCANoe

ビギナー向け資料「はじめてシリーズ」

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11.0以降を対象としています。

©Vector Japan Co., Ltd.

## 目次

|   |    |
|---|----|
| はじめに .....                              | 03 |
| <b>第1章 CANoeとは?</b> .....               | 03 |
| CANoeのグレードは3種類 .....                    | 04 |
| CANoeを使用する際に必要なもの .....                 | 05 |
| <b>第2章 インストール後にセットアップ状態を確認しよう</b> ..... | 06 |
| デモサンプルを用いた通信チェック .....                  | 06 |
| 1. 必要なもの .....                          | 06 |
| 2. D-Sub9ピン割り当て .....                   | 07 |
| 3. ハードウェア(ベクター製インターフェイス)との接続 .....      | 08 |
| 4. サンプルコンフィギュレーションの起動 .....             | 09 |
| 5. Vector Hardware Config の設定 .....     | 10 |
| 6. 作業モードの設定 .....                       | 13 |
| 7. デモの実行 .....                          | 14 |
| <b>第3章 実バスにつないでみよう</b> .....            | 15 |
| メッセージの受信を行う .....                       | 15 |
| 実バスの測定 .....                            | 15 |
| 1. ハードウェア(ユーザーのECU等の実機)との接続 .....       | 15 |
| 2. 新規コンフィギュレーションの作成 .....               | 15 |
| 3. チャンネル数の変更 .....                      | 17 |
| 4. ボーレートの変更 .....                       | 17 |
| 5. ネットワークハードウェア設定の変更 .....              | 18 |
| 6. データベースの割り当て .....                    | 19 |
| 7. CANoe の測定開始 .....                    | 20 |
| メッセージの送信を行う .....                       | 21 |
| 送信ブロック(ノード)の設定 .....                    | 21 |
| 1. CANインタラクティブジェネレーターの挿入 .....          | 21 |
| 2. 送信メッセージの設定 .....                     | 21 |
| ログを記録する .....                           | 25 |
| ログブロック .....                            | 25 |
| 1. ログ記録とファイル形式 .....                    | 25 |
| 2. ログオプションとインクリメント .....                | 26 |
| 3. 複数ログブロックの挿入 .....                    | 28 |

## 目次

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>第4章 CANoeの主なWindow</b> | 29 |
| シミュレーション設定                | 29 |
| 測定設定Window                | 30 |
| 解析Window                  | 31 |
| CAN統計Window               | 31 |
| トレースWindow                | 31 |
| データWindow                 | 32 |
| グラフィックWindow              | 32 |
| <b>第5章 CANoeの実用的な機能</b>   | 33 |
| 機能ブロック                    | 33 |
| 1. プログラムノード               | 34 |
| 2. チャンネルフィルター             | 34 |
| 3. イベントフィルター              | 35 |
| 4. 変数フィルター                | 38 |
| 5. トリガーブロック               | 39 |
| <b>あとがき</b>               | 42 |
| <b>付録</b>                 | 43 |
| 用語解説                      | 43 |
| オンラインヘルプ起動方法              | 45 |
| お問い合わせ先                   | 46 |

# はじめてのCANoe

## はじめに

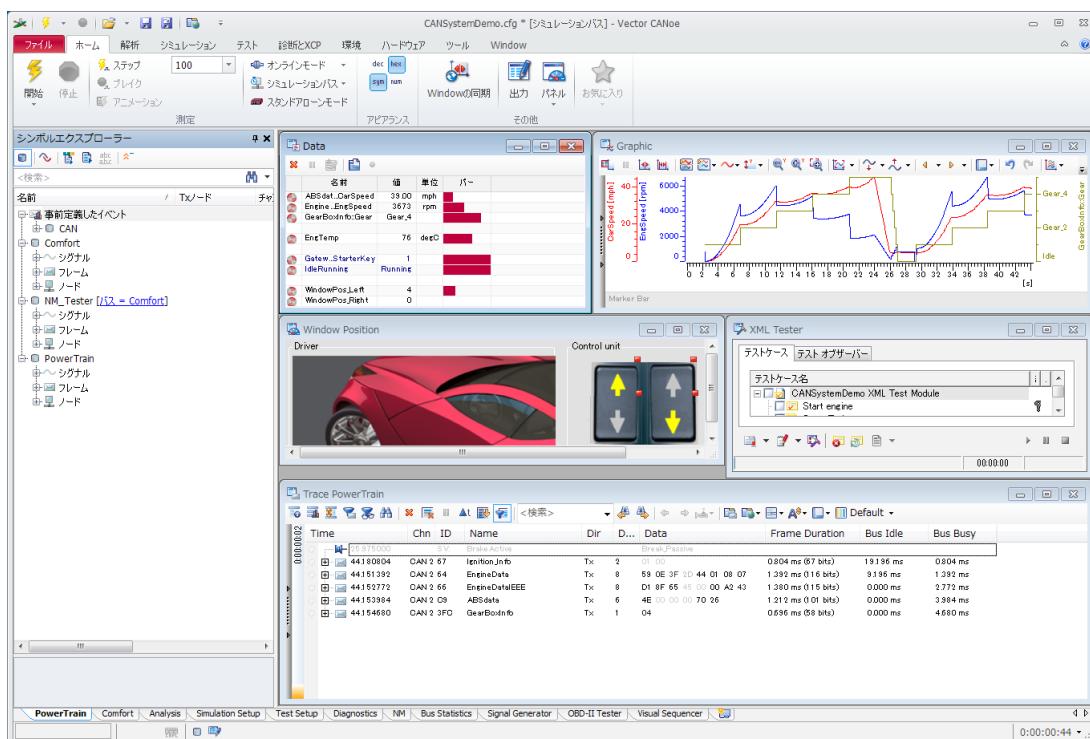
本稿は、ベクターが提供するECUおよび車載ネットワークの開発支援ツール「CANoe」をインストール後、初めてお使いいただいくギナーユーザー様を対象に作成した参考資料です。CANoeをインストールし、セットアップが完了した後、「実際にどのようなことができるのか」、「どのように操作すればよいのか」など、CANoeに関する基礎知識と基本機能の使い方について、やさしく解説していきます。

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、FlexRayなど)をご使用の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。

## 第1章 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、非常に時間が掛かります。しかし、CANoeを用いれば、複数の仮想ECUをPC上に設定することでシミュレーションが実行できるため、実機がない状態でのネットワーク全体や、実機と仮想ネットワークのシミュレーションを行うことで、実機の完成を待たずにネットワーク設計や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、通信仕様に基づい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至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皆様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 : すべての機能を利用できるバージョン

【特長】 pro (Professhional) 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CAPL<sup>※1</sup>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することができます。

【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) グレードでは、コンフィギュレーションの修正は不可ですが、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 : GUI (パネル) のみ利用可能なプロジェクト実行バージョン

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

【想定ユーザー】 特にメッセージ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fullグレードを基準にして機能を説明しています。他のグレードrunおよびpexそれぞれの機能制限に関する詳細は、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 ⇒ 『機能マトリクス』

[www.vector.com/jp/ja/products/products-a-z/software/canoe/](http://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。CAPLサンプルはベクターWebサイトの「Vector Customer Portal」よりダウンロードしていただけます。

## 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パソコン
- ② CANoe のライセンスが入ったベクター製インターフェイス<sup>(※1)</sup>
- ③ バスの物理層に対応したCANpiggy<sup>(※2)</sup>

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

VN1600シリーズ



CANpiggy<sup>(※3)</sup>



(PiggyはVN本体内部に実装した状態で出荷されます)

### ボードタイプ

CANboardXLシリーズ



CANpiggy



(PiggyはVN本体内部に実装した状態で出荷されます)

(※1) CANoeと一緒にご購入いただいたインターフェイスには、CANoeのライセンスがインストールされていますので、必ずセットでご購入いただいたインターフェイスをお使いいただきますようお願いいたします（同型のものでもライセンスがないとCANoeを動かすことができません）。

(※2) CANの物理層とCANpiggyの対応表

| CAN 物理層 | CANpiggy 製品名(例)                         |
|---------|---|
| 高速CAN   | 251 / 1050 / 1051 / 1040 / 1041A / 1050 |
| 低速CAN   | 1054                                    |
| SW-CAN  | 5790c / 7356                            |

(※3) 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

## 第2章 インストール後にセットアップ状態を確認しよう

### デモサンプル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。デモサンプルを用いた通信チェック<sup>(注1)</sup>が正しく行われることにより、CANoeとインターフェイスドライバー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ていきましょう。

注1: ここでご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。

### 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 1<sup>(※1)</sup> または CANcable 0<sup>(※2)</sup> (無い場合は、CANバスを作成してください)
- (3) CANcable 2Y<sup>(※3)</sup> (無い場合は、次ページのD-Sub9ピン配列をご参照ください)

(※1) CANcable 1とは?

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



両端のD-Sub9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CANcable1が“CANバス”となります。お客様にて“CANバス”を作成される際、高速CANの場合は終端抵抗が必要です。

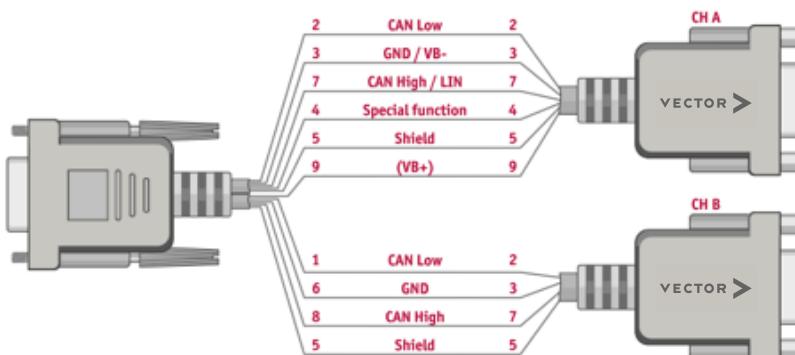
(※2) CANcable 0とは?

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



(※3) CANcable 2Yとは?

VN16xx専用分岐ケーブル  
です。

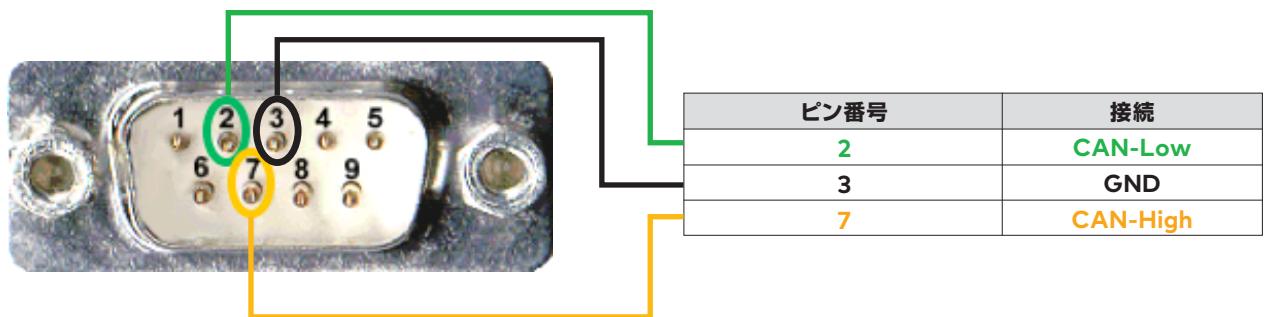


## 2. D-Sub9ピン割り当て

CANcable 1、CANcable 0、CANcable 2Yを使って接続する場合は、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が無い場合（自作CANバスで接続）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。

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



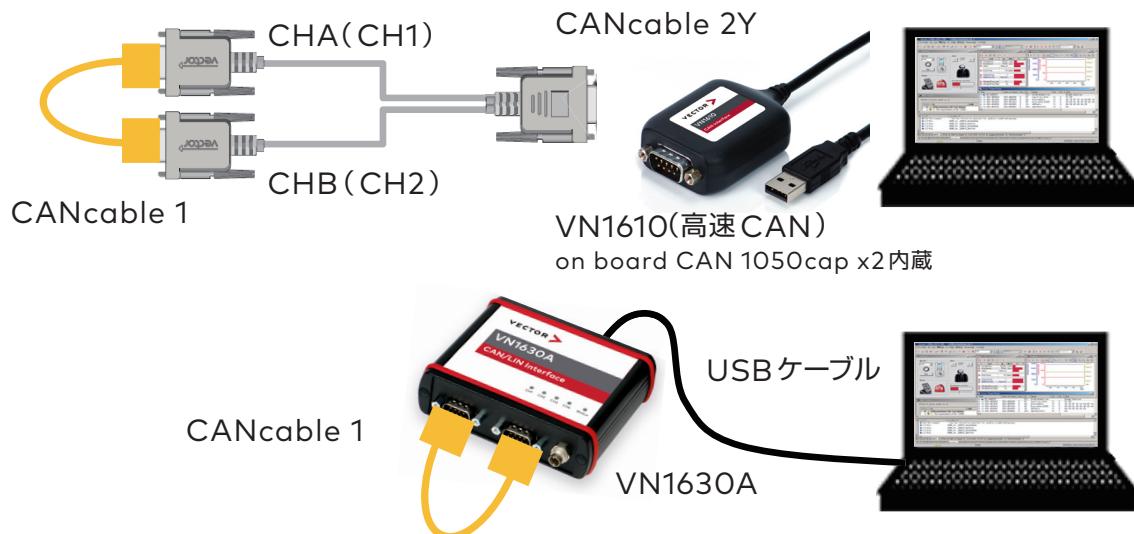
また、VN1610のCH1とCH2をCANcable 2Yを使わずに接続する場合、CH1とCH2のピン配列は下図のようになります。

VN1610 のループ接続

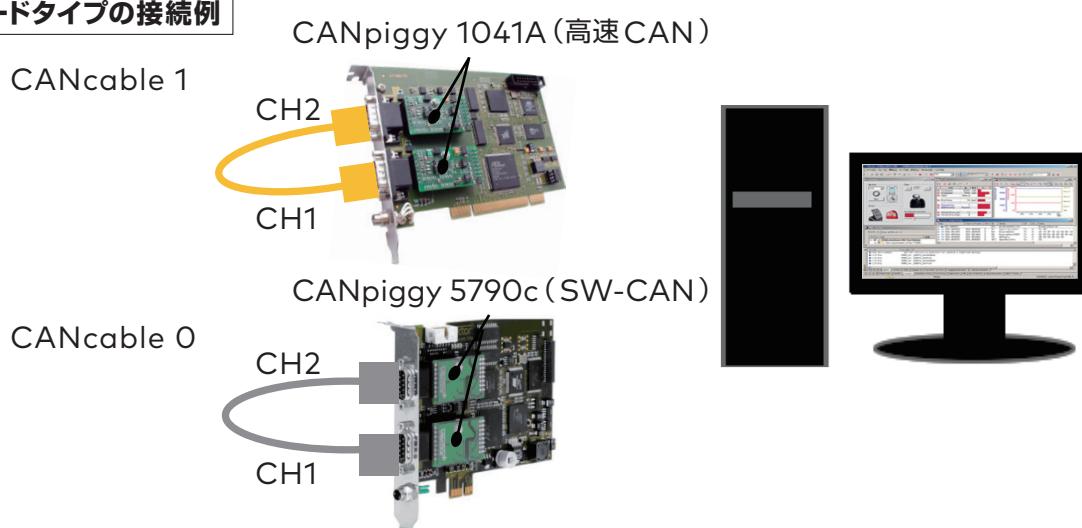


### 3. ハードウェア(ベクター製インターフェイス)との接続

#### USBタイプの接続例



#### ボードタイプの接続例



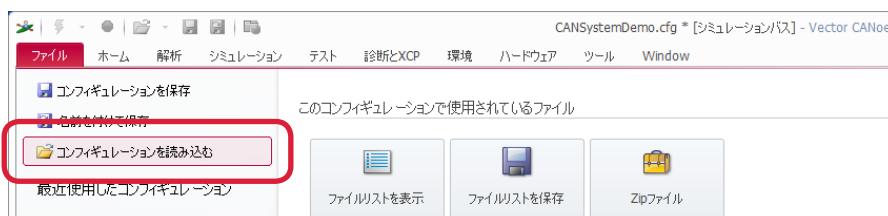
※ボードは必ずPC電源を落とした状態でスロットに装着してください

## 4. サンプルコンフィギュレーションの起動

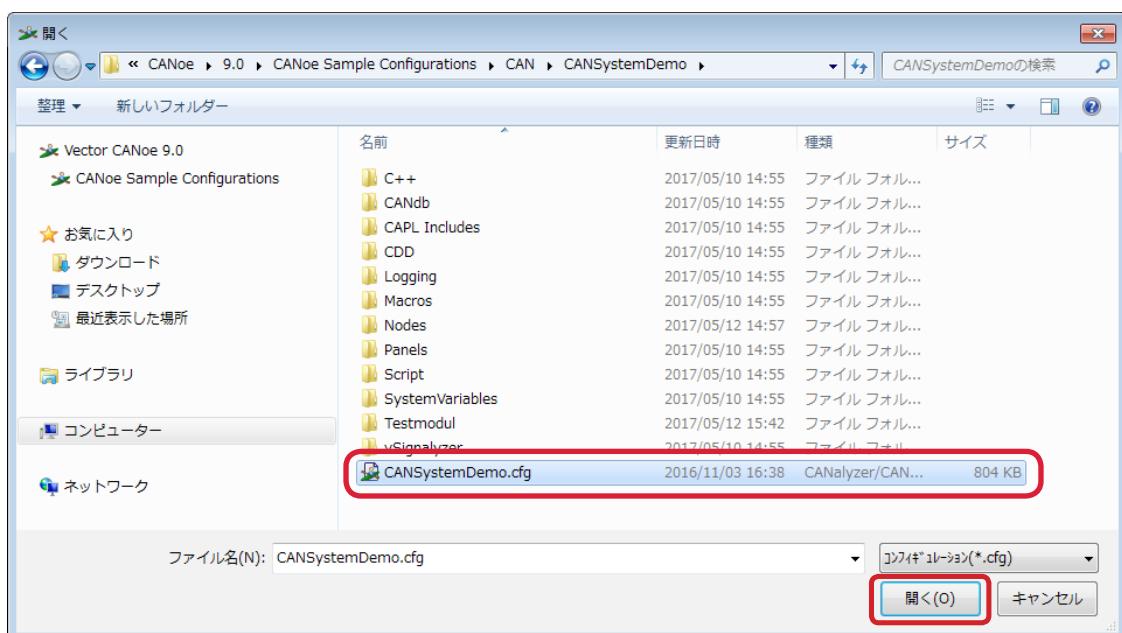
インターフェイス接続の確認が済みましたら、次はデモサンプルを起動してみましょう。

CANoeのデモサンプルは、CANoeより起動することができます。

- ① Windowsの[スタート] – [すべてのプログラム] – [Vector CANoe x.x\*]よりCANoeを起動
- ② 表示されたWarning画面で“I accept”をクリック
- ③ CANoeのメニューリボンの[ファイル] – [コンフィギュレーションを読み込む] を選択



- ④ [CANoe Sample Configurations] – [CAN] – [CANSysteDemo]と進み、[CANSysteDemo.cfg]を選択して[開く]をクリック



## 5. Vector Hardware Config<sup>※2</sup>の設定

つづいて、以下①～⑤の手順で CANoe と インターフェイスの割り当てを確認します。

### ① ネットワークハードウェア画面の表示

CANoe のメニュー リボンより [ハードウェア] – [ネットワークハードウェア] を選択



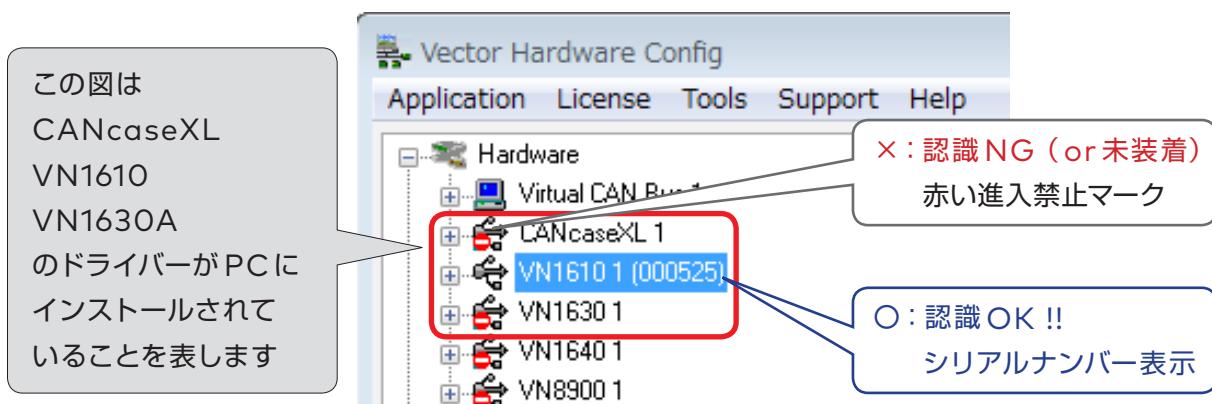
### ② Vector Hardware Config 画面の呼び出し

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



### ③ インターフェイス認識確認

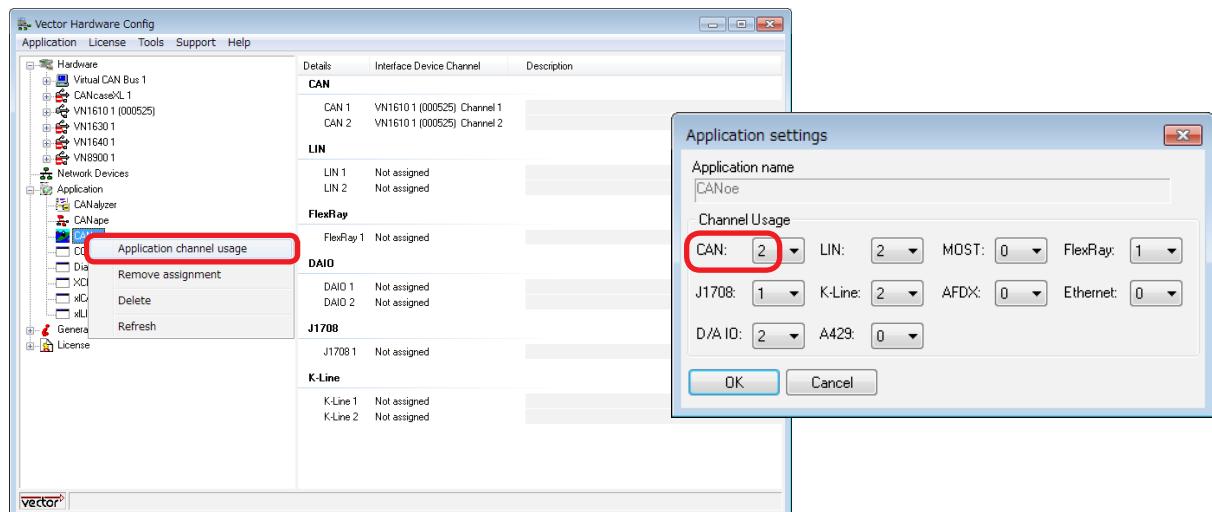
画面左のツリービューで装着したインターフェイスが正しく認識されていることを確認



<sup>※2</sup> Vector Hardware Configとは、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および ドライバーライブ ラリー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 Configとは?」をご参照ください。

④ Application channel の確認

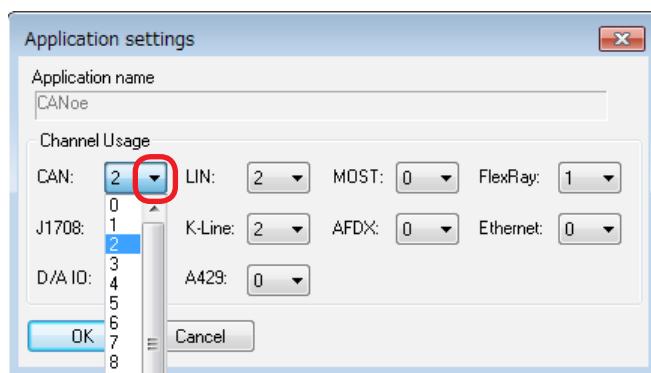
- 1) 画面左のツリービューより [Application] の「+」を展開し、CANoe上で右クリックし、[Application channel usage]を右クリック
- 2) Application settings ダイアログの Channel Usage で [CAN:] のプルダウンリストの値が「2」以上であることを確認



3) チャンネル数が「2」以下の場合:

[CAN:] のプルダウンリストをクリック

⇒ プルダウンリストの値を「2」(以上)に変更



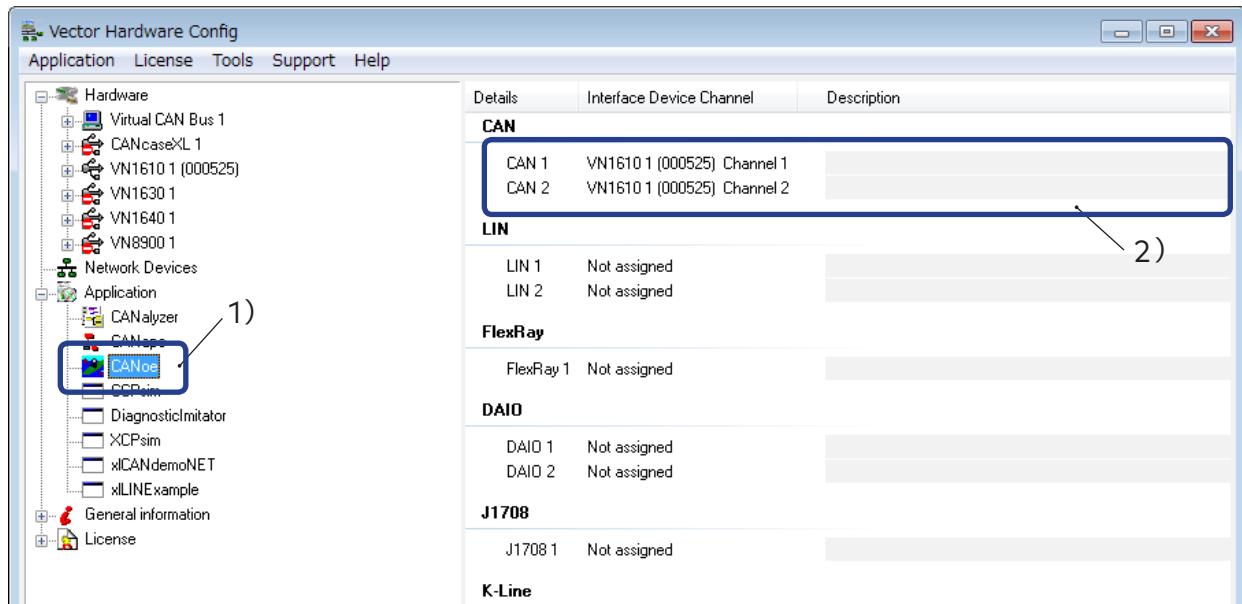
## ⑤ Application の割り付け

CANoeとインターフェイスの割り付けを確認

1) ツリービューの[Application]より、CANoeを選択

2) [Details]のCAN1/CAN2にインターフェイス名とシリアル番号が表示されていることを確認。

下図は、割り付けができている状態です。



3) 割り付けができていることが確認できましたら、この3)をスキップして次の「6.作業モードの設定」に進んでください。

以下の例の、いずれかの状態になっている場合には、割り付けができていないことを意味しますので、下記(1)～(4)の設定を行ってください。

例1: 「Not assigned」と表示されている

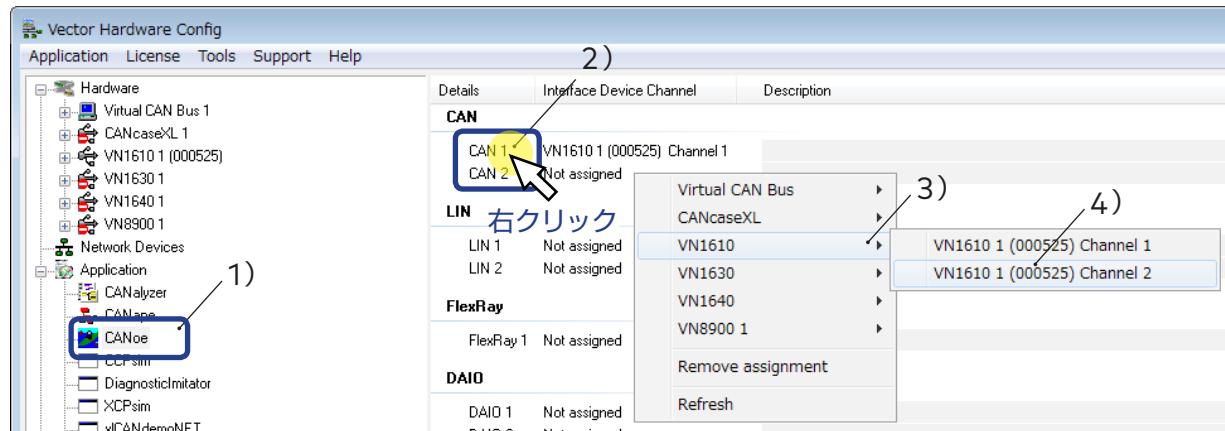
| Details    | Interface Device Channel |
|------------|--------------------------|
| <b>CAN</b> |                          |
| CAN 1      | Not assigned             |
| CAN 2      | Not assigned             |

例2: 「Virtual CAN Bus Channel x」と表示されている

| Details    | Interface Device Channel    |
|------------|-----------------------------|
| <b>CAN</b> |                             |
| CAN 1      | Virtual CAN Bus 1 Channel 1 |
| CAN 2      | Virtual CAN Bus 1 Channel 2 |

例3: 使用するインターフェイスとは別のインターフェイス名が表示されている

- (1) ツリービューの [Application] の「+」を展開し、[CANoe]を選択
- (2) 画面右側の[Details]で[CAN1]を右クリック
- (3) VN1610 – [VN16xx\* (xxxxxx) Channel 1] を選択  
※ご使用インターフェイスに読み替えてご設定ください
- (4) [CAN2] も 同様の操作で[Channel 2]を選択



## 6. 作業モードの設定

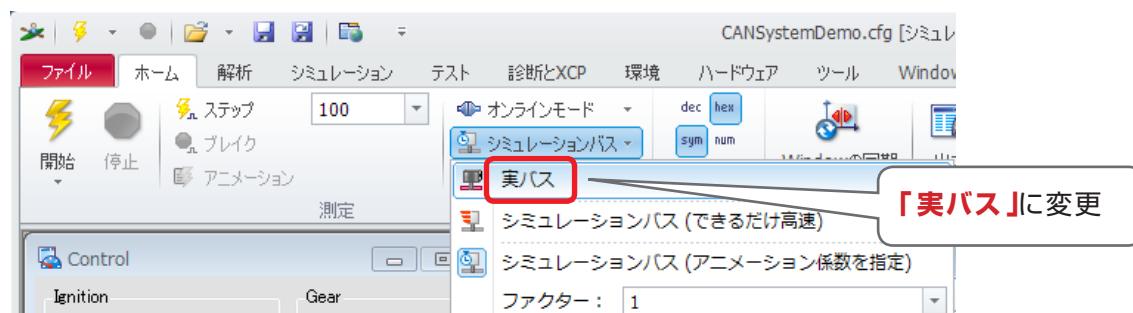
CANoeには、「シミュレーションバス」と「実バス」の2つの作業モードがあります。

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バス計測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、ツールバーのスクロールダウンで行います。

デモは「シミュレーションバス」に設定されていますので、リボンより「実バス」を選択してモードを変更します。



## 7. デモの実行

ここまで設定が完了したら、実際にデモを動かしてみましょう。以下にその手順を示します。

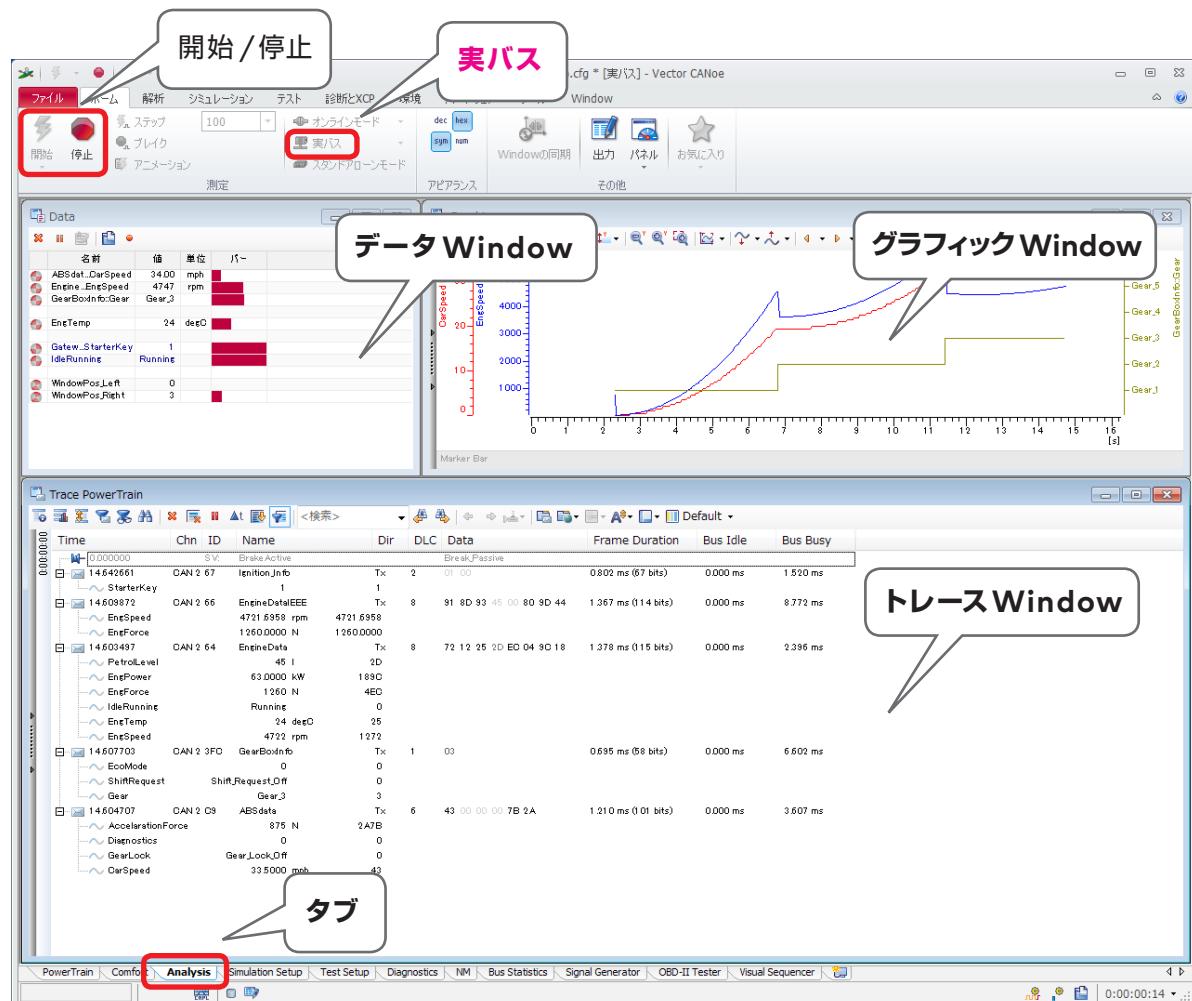
### ① CANoe の測定を開始

開始／停止は、リボンの [開始] 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] タブに切り替えて、トレース・データ・グラフィック Window を確認



上図のように確認ができましたら、デモの実行は成功です。

## 第3章 実バスにつないでみよう

### メッセージの受信を行う

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、実バスに接続してメッセージ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の計測を開始して、バスに流れるメッセージがトレースWindow<sup>※3</sup>に表示されるかどうか確認してみましょう。

#### 1. ハードウェア(ユーザーのECU等の実機)との接続

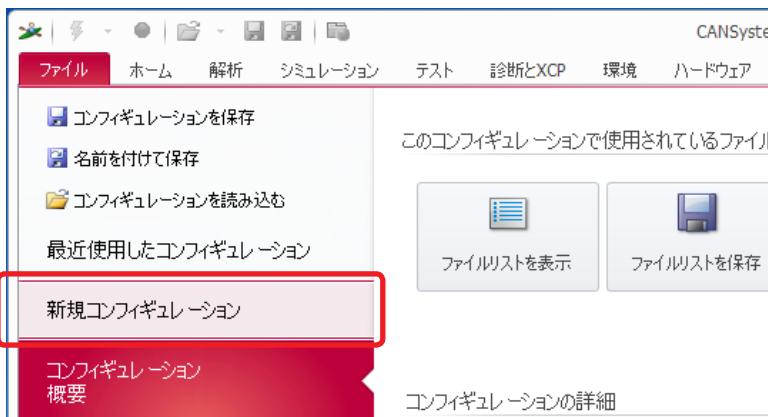
インターフェイスのCH1(チャンネル1)に接続して通信を行います。

<接続イメージ>



#### 2. 新規コンフィギュレーションの作成

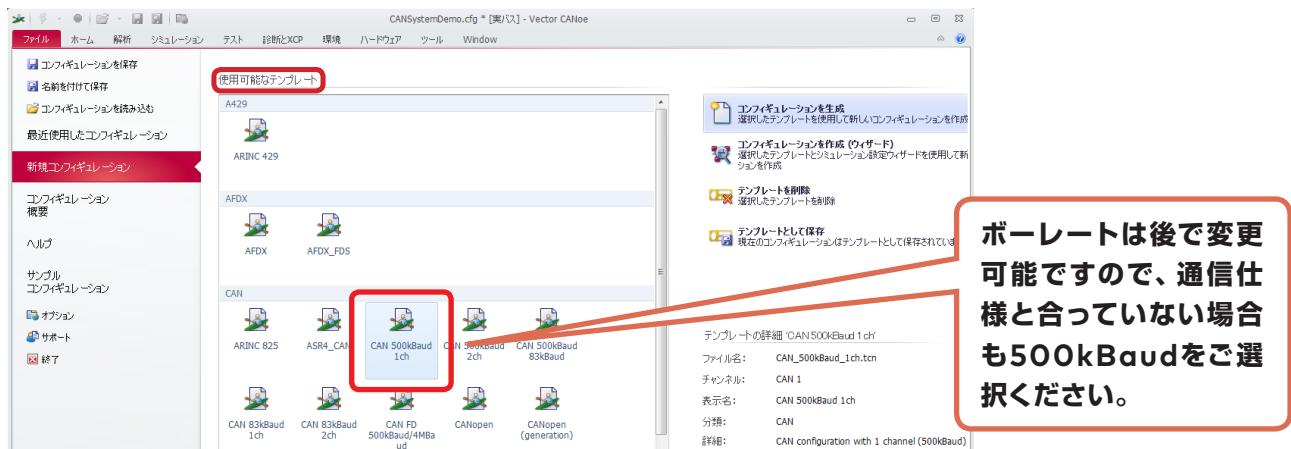
- ① メニューリボンより [ファイル] – [新規コンフィギュレーション] を選択



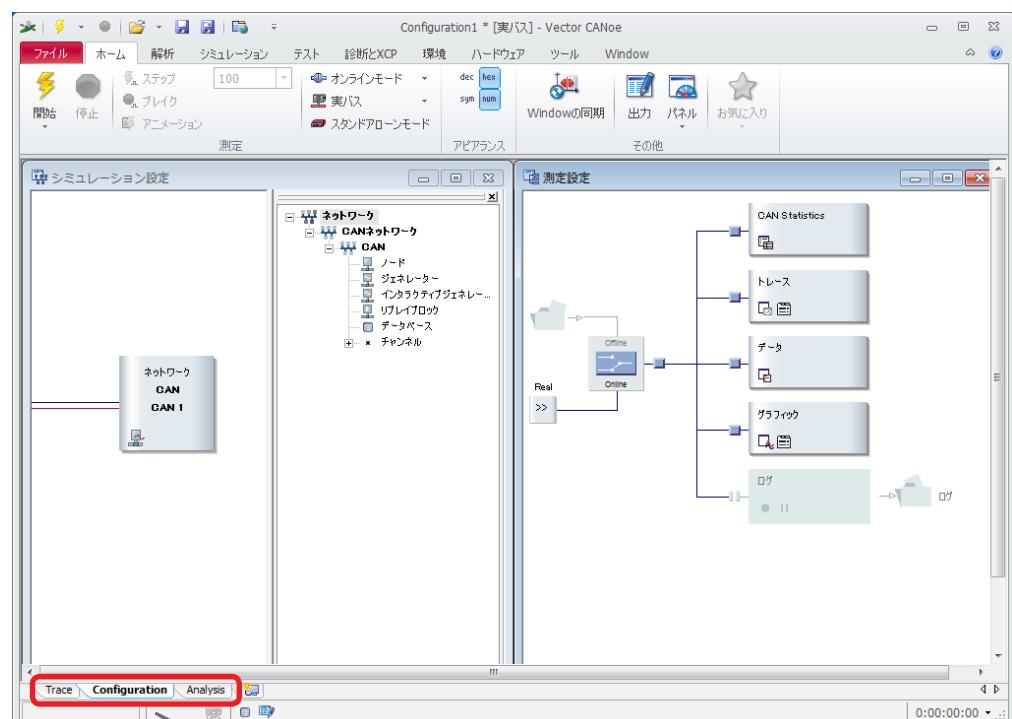
※3 トレースWindowは、受信したメッセージを数値表示します。詳しくは、本稿の「第4章 CANoeの主なWindow」にある「トレースWindow」の項をご参照ください。

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」でご説明します。



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つのタブ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. ポーレートの変更」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]内で変更ができます。複数のバスを同時に計測する場合は、実際に使用する数に変更します。

- ① メニューリボンの[ファイル]より [設定] - [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. ポーレートの変更

※通信ポーレートが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。

ポーレートは [ネットワークハードウェア設定] で変更ができます。

- ① メニューリボンより [ハードウェア] - [ネットワークハードウェア] を選択

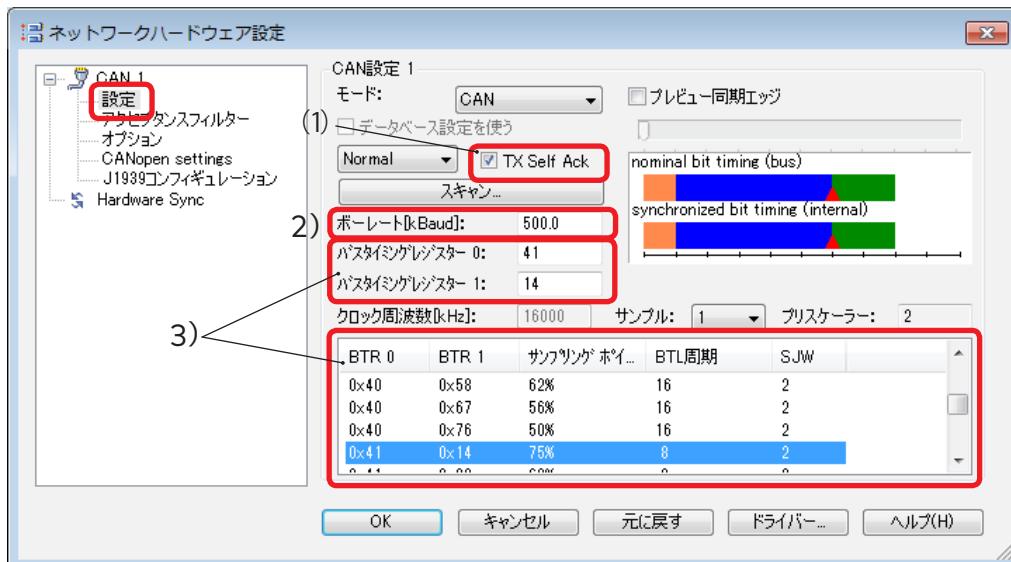


## 5. ネットワーク ハードウェア設定の変更

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、肯定レスポンスの設定を変更することができます。

通信仕様書をご確認のうえ、必要に応じてご変更ください。

- ① メニューリボンより [ハードウェア] - [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



- 1) CANフレームにACKを返す設定「TX Self Ack<sup>※4</sup>」
- 2) ボーレートの設定(ここでも可能)
- 3) ボーレートの設定後、バスタイミングレジスター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<sup>\*1</sup>から選択

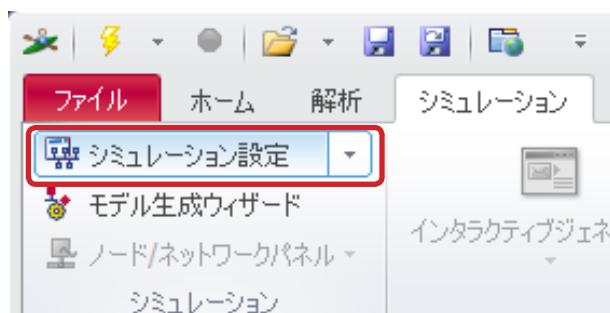
\*1:一覧以外の数値に設定することはできません。一覧に設定値がない場合は近似値をご選択ください。

※4 CANプロトコルの「Acknowledge」(ACK)のこと。本稿の「付録 用語解説 (2)Tx Self Ackとは?」をご参照ください。

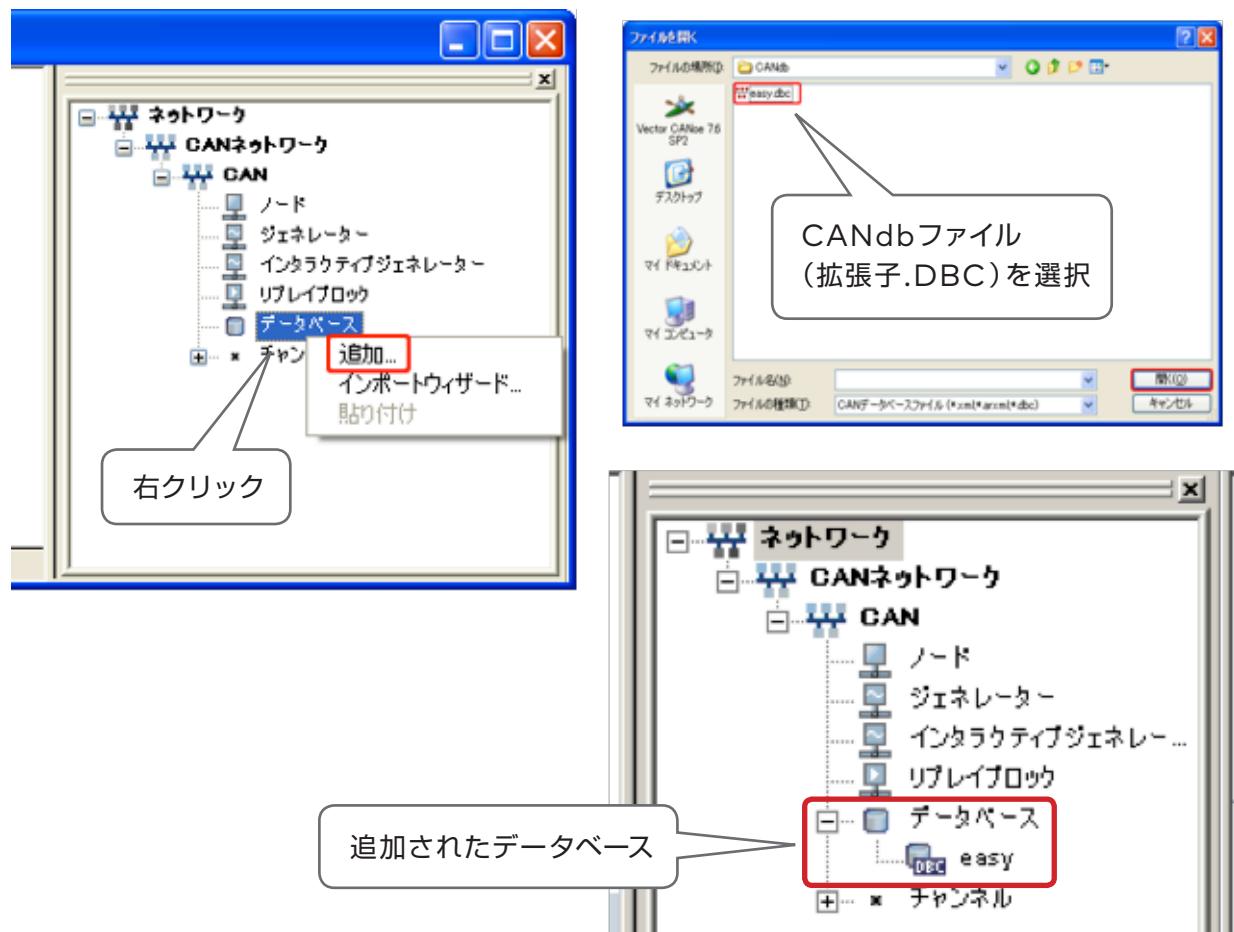
## 6. データベースの割り当て

データベースファイル（拡張子.dbc）を割り当てなくてもメッセージの内容を見ることは可能ですが、その場合は受信したCANメッセージの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。CANoeにデータベースを割り当てるにより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。

- ① メニューリボンの[シミュレーション] - [シミュレーション設定] を選択



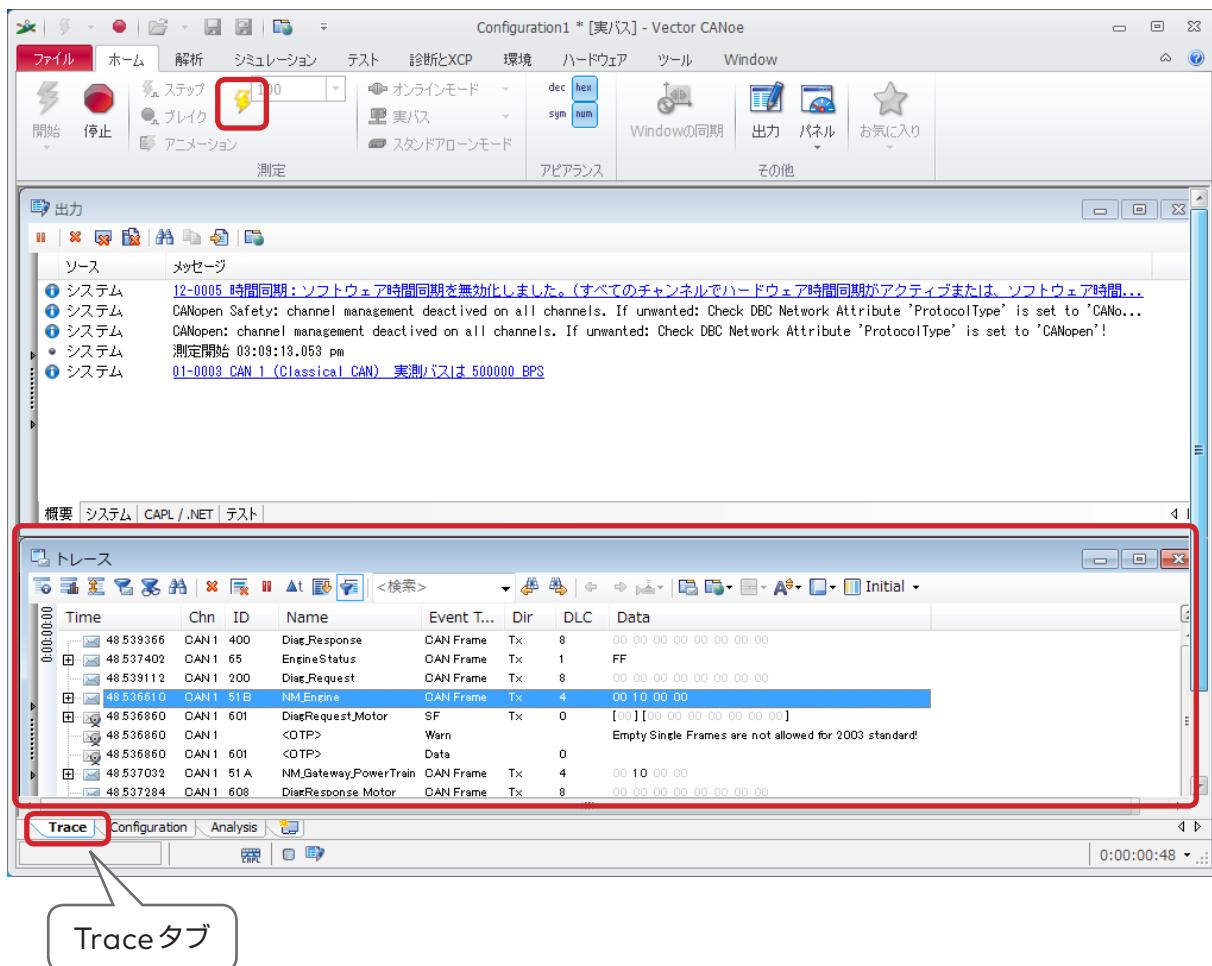
- ② [データベース] を右クリックして[追加] を選択し、目的の dbc ファイルを選択して[開く] をクリック



## 7. CANoeの測定開始

では、CANoeの測定を開始してみましょう。

- ① リボンの雷アイコン 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] タブに切り替え



トレースWindowにCANメッセージが確認できたら受信成功です。

## メッセージの送信を行う

### 送信ブロック(ノード)の設定

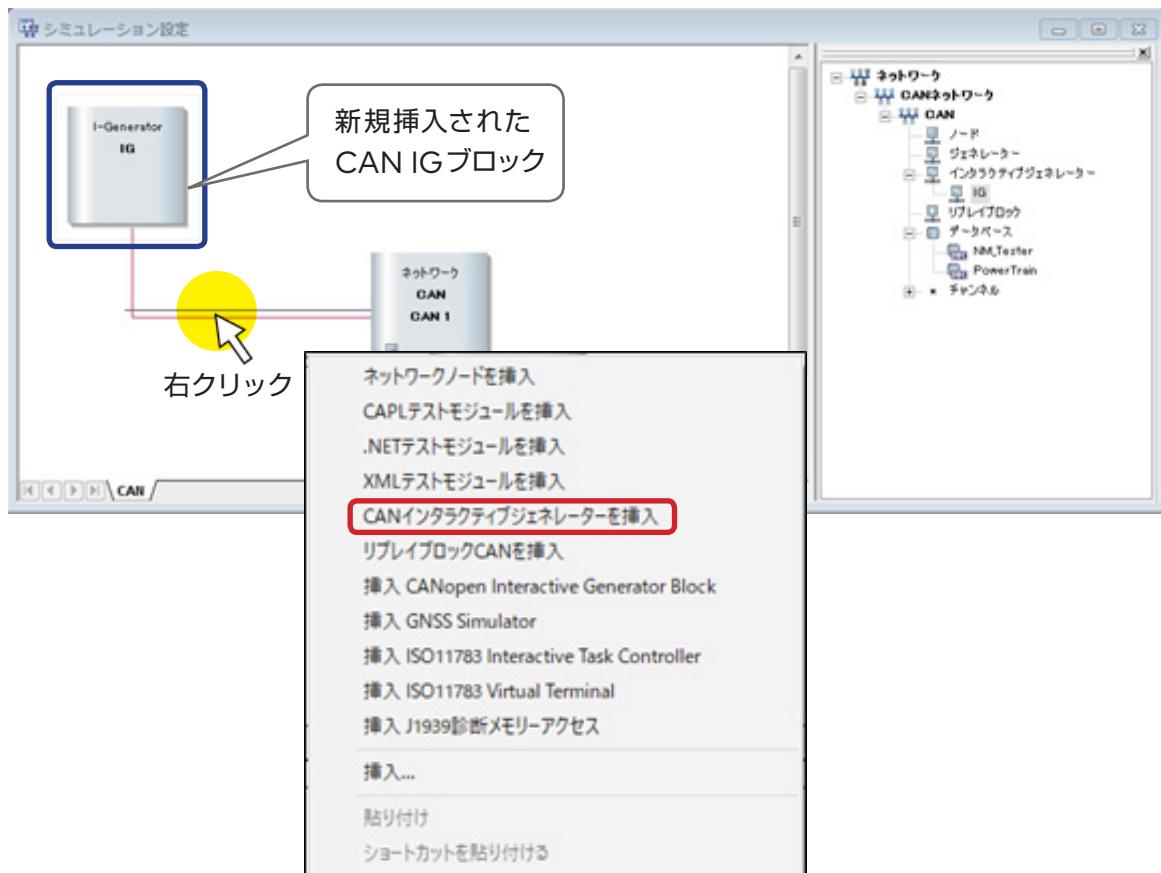
さて、バス上のメッセージが受信できたら、今度は送信をしてみましょう。

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メッセージ送信を行ってみましょう。

### 1. CANインタラクティブジェネレーターの挿入

- ① メニューリボンより [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 ブロックを挿入]を選択



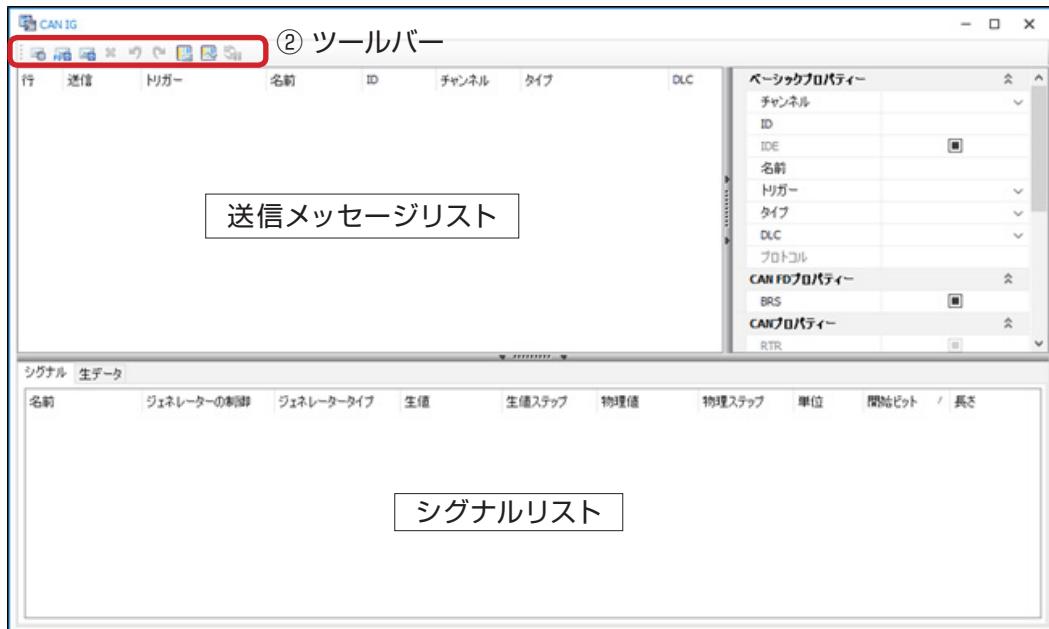
### 2. 送信メッセージの設定

「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「IG」ブロックには、まだ何もメッセージが設定されていません。ここに送信するメッセージを設定していきます。

CAN IGの設定ダイアログは、送信（メッセージ）リストと、データベース使用時に参照表示されるシグナルリストに分かれています（次頁の図参照）。

それでは、実際に送信するメッセージを設定していきましょう。

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]/[CAN FD フレームを追加]を選択

注：送信メッセージリスト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

⇒ データベースからメッセージを選択する画面が表示されます。

メッセージを選択

データベースに定義されたメッセージ名／識別子(ID)／DLCが設定されます。トリガーを[周期]にした場合、当該メッセージに定義された周期時間\*1(属性: CycleTime)が設定されます。

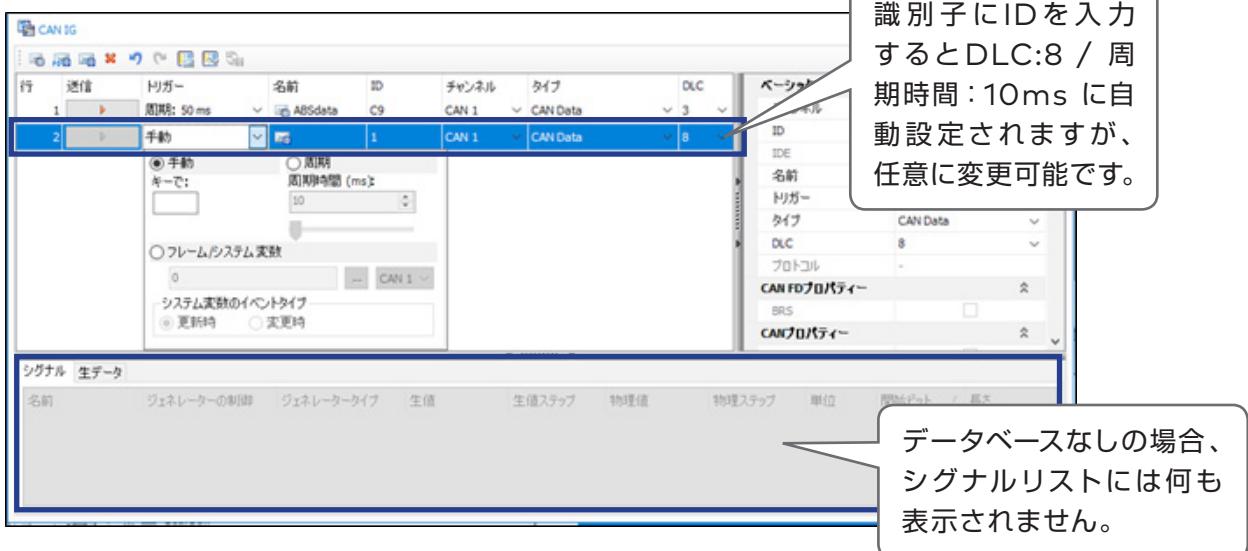
\*1 周期時間の定義がない場合は初期値10msが入ります。

| 名前          | ジェネレーターの制御 | ジェネレータータイプ | 生値 | 生値ステップ | 物理値           | 物理ステップ | 単位   | 開始ビット | 長さ |
|-------------|------------|------------|----|--------|---------------|--------|------|-------|----|
| CarSpeed    | なし         | なし         | 0  | 33     | 0.0           | 15.0   | km/h | 0     | 10 |
| GearLock    | なし         | なし         | 0  | 1      | Gear_Lock_Off | 1      |      | 15    | 1  |
| Diagnostics | なし         | なし         | 0  | D      | 0             | 13     |      | 16    | 8  |

シグナルリストには設定した送信メッセージに定義されたシグナルが表示されます。

## ■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]カラムに送信するメッセージIDを直接入力し、DLCを選択してください。



## ④ 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          | メッセージ1回送信                       | 指定したキーを押すごとに1回送信              | 設定した周期時間で繰り返し送信  |

送信メッセージが設定されました。早速、CANoeの測定を開始してみましょう。

注7: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、メッセージ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ダイアログで送信メッセージ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。

## ⑤ 測定中のデータ値の変更

### ■データベースあり

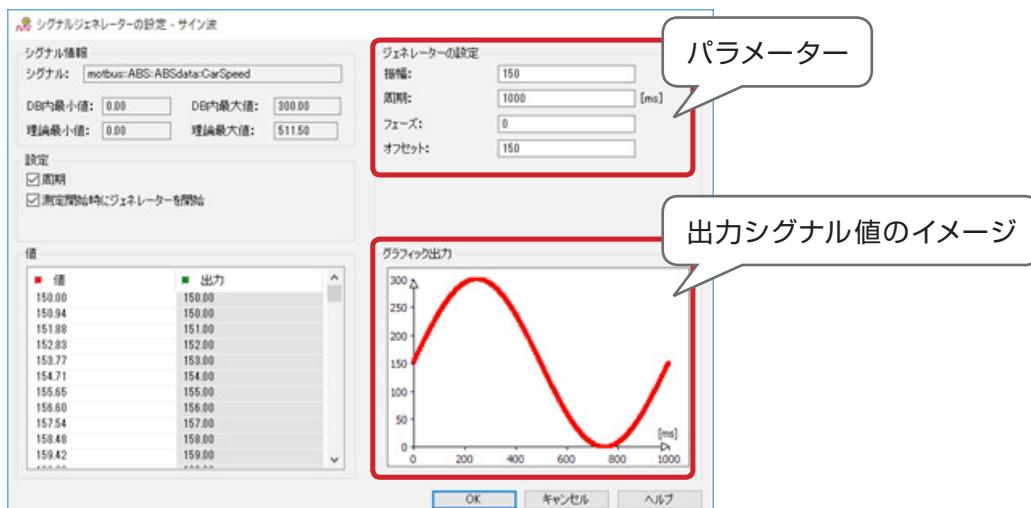
⇒[データ フィールド]に直接生値を入力、もしくは[シグナルリスト]に表示される該当シグナルを生値／物理値入力 または ±ステップで入力できます。



シグナルタブ内で[ジェネレータ]にてシグナル値を波形生成して送信することができます[。リストボックス]から生成したいタイプを選択し、を押す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

⇒ [データ フィールド]に直接生値を入力します。シグナルリストは表示されません。

## ログを記録する

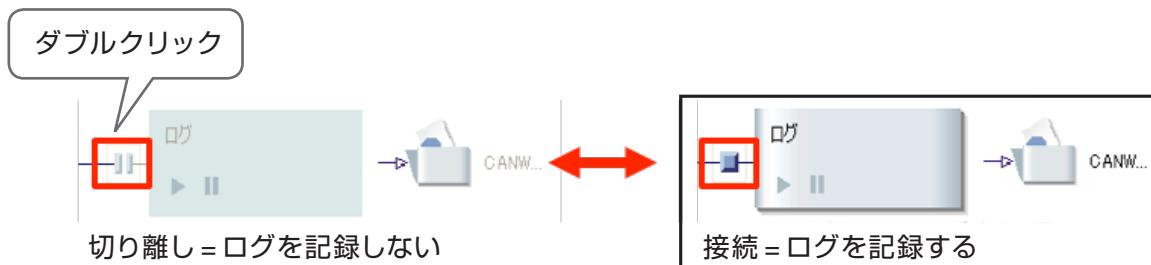
### ログブロック

#### 1. ログ記録とファイル形式

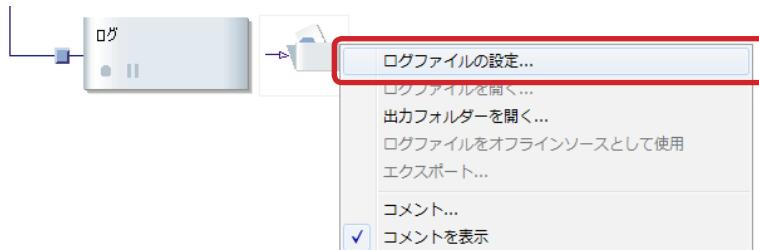
メッセージの受信と送信の後は、ログを記録してみましょう。ログブロックは、[測定設定]の評価ブロックの下段にあります。このブロックは初期状態ではグレイアウトされています（＝ログを記録しません）。ブロック前方のホットスポットをダブルクリックすることでログ記録が可能となります。

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。

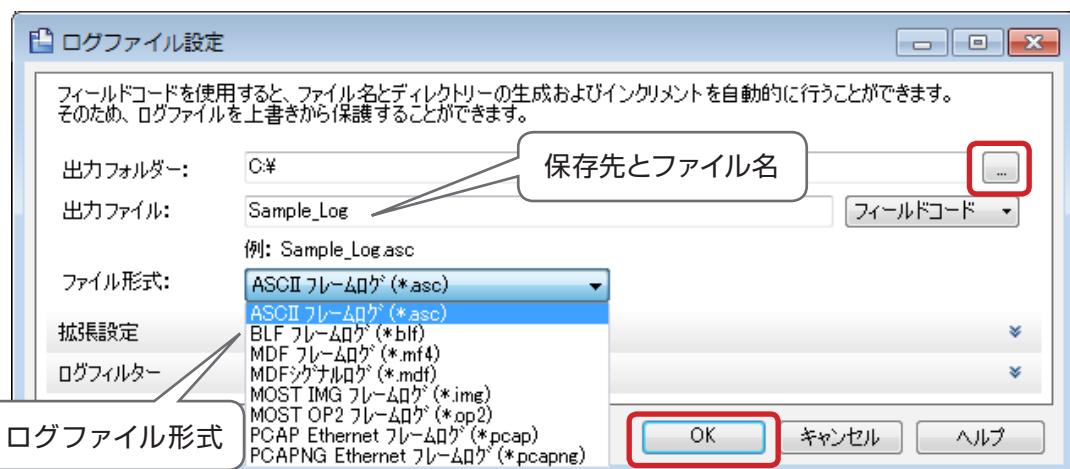
- ① ホットスポットをダブルクリックして接続の状態にする



- 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



- 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

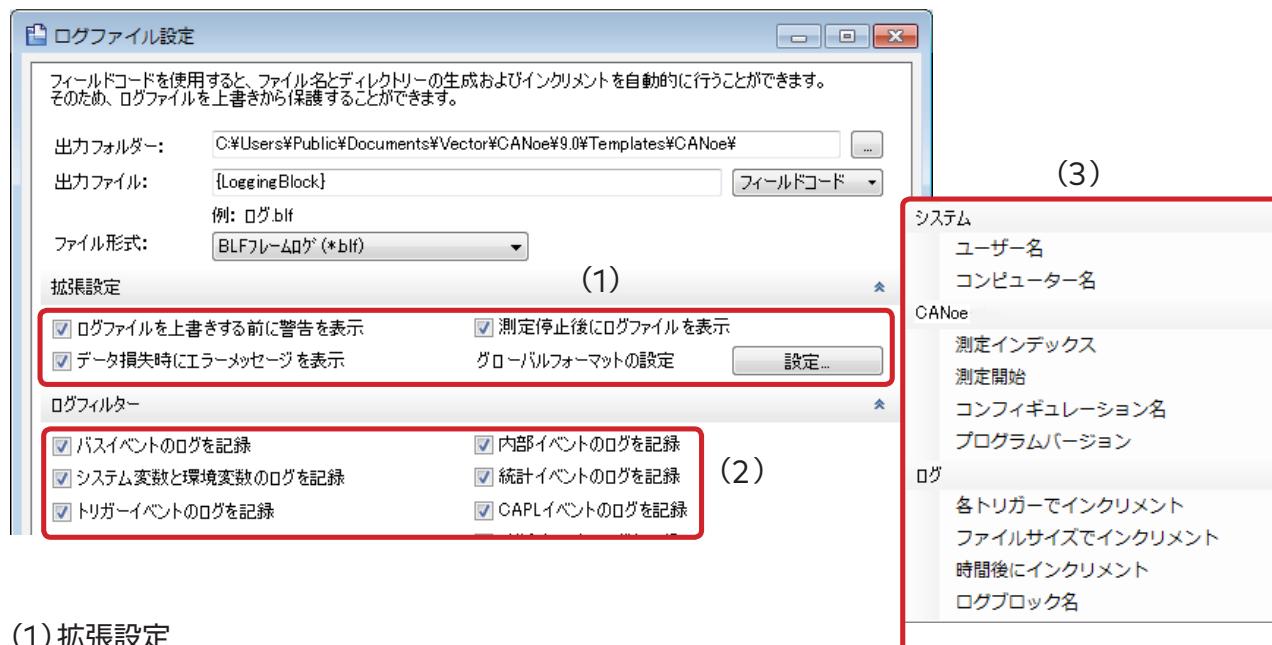


ここまでで、ログ記録の設定が完了です。早速CANoeの測定を開始し、ログファイルが作られることを確認してみましょう。

## 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収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) 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、メッセージ、PDUなど)を記録します。

### (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 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。

### ② トリガーイベントのログを記録

ログファイルにトリガーイベントが発生時にタイムスタンプを記録します。

### 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ー情報を記録します。

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。

| <b>15.0100 1 Statistic: D 125 R O XD O XR O E O O O B 12.34%</b> |           |                          |
|--|-----------|--------------------------|
| a  | b         | c                        |
| d  | e         | f                        |
| 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 O       | ノーマルIDのリモートフレーム数         |
| f  | XD O      | 拡張IDのデータフレーム数            |
| g  | XR O      | 拡張IDのリモートフレーム数           |
| h  | E O       | エラーフレーム数                 |
| i  | O O       | 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。(ただし、スタンダローンモードでは使用できません。)

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収録します。

② ファイルサイズでインクリメント

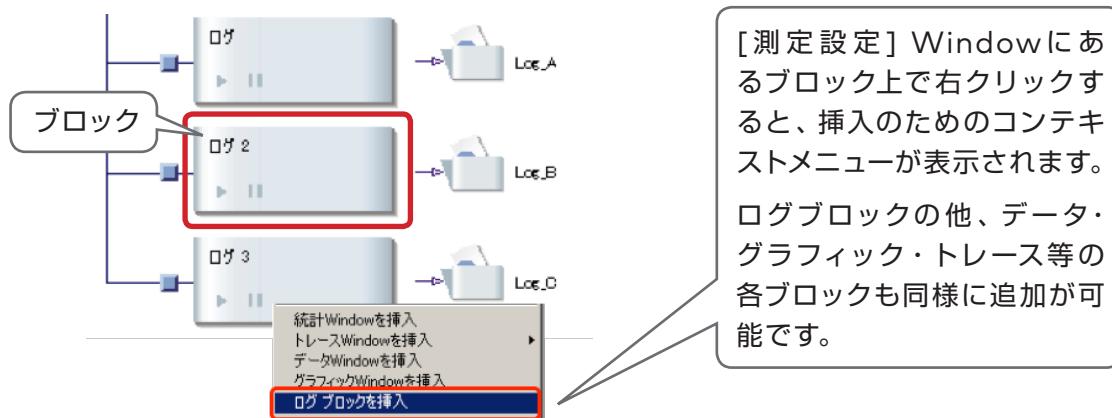
ファイルが指定した容量(MB)に到達したごとにインクリメントする設定ができます。

③ 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

ログブロックを複数作成することができます。フィルターやファイルインクリメントとの併用により、対象のメッセージ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の実用的な機能」で説明します）。



## 第4章 CANoeの主なWindow

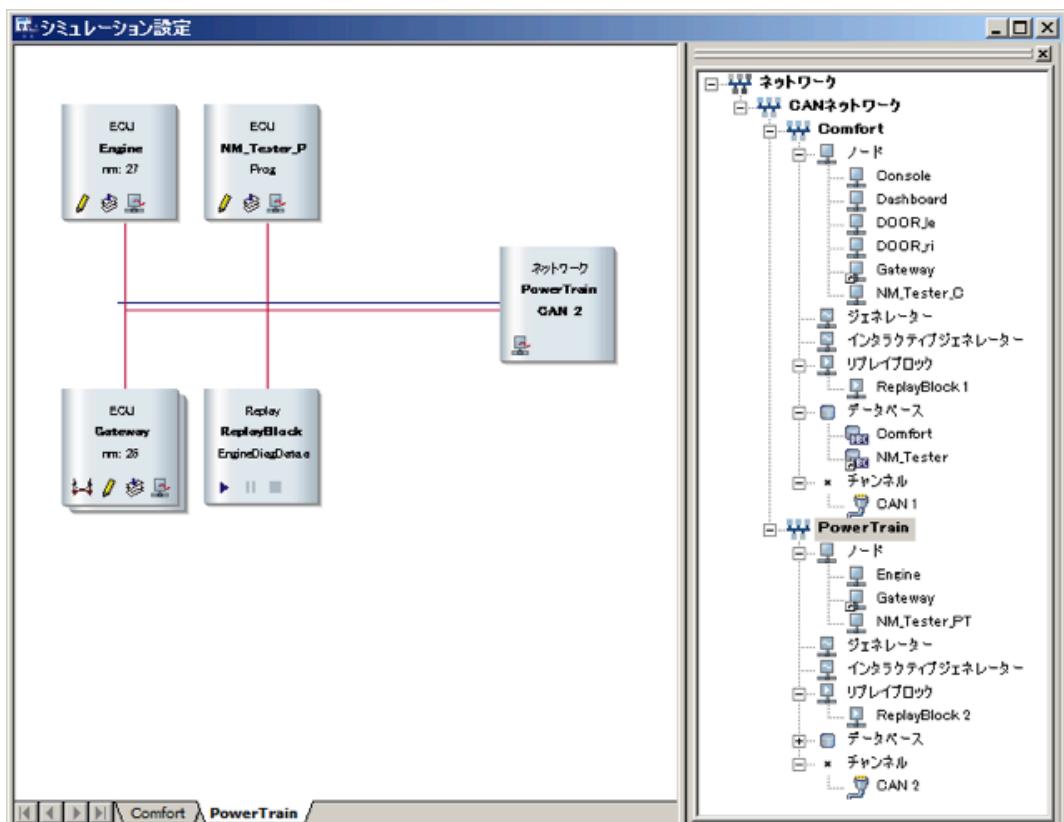
第1章～第3章では、CANoeのセットアップ確認、実バスにつないだ状態での送受信、ログの収録といったCANoeを用いたシミュレーションの基本的な流れや基本機能について説明してきました。CANoeは、開発プロセスの初期段階でECUの動作のシミュレーションモデルを作成することができ、その作成したモデルは、それ以降もECU開発の全段階にわたって、バスシステムとECUの解析、テスト、インテグレーションの基盤として使用できるため、開発における問題を早期に発見し、解決することが可能となります。

さて、第3章で述べた「実バスの測定」では、実バスに流れるメッセージ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。CANoeでは、グラフィックおよびテキストベースの各種解析Windowでシミュレーションの結果を評価することができます。ここで少し、CANoeのこうした主なWindowについて説明しておきます。CANoeのWindowを活用して、より快適に解析作業が行えるように設定してみましょう。

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。

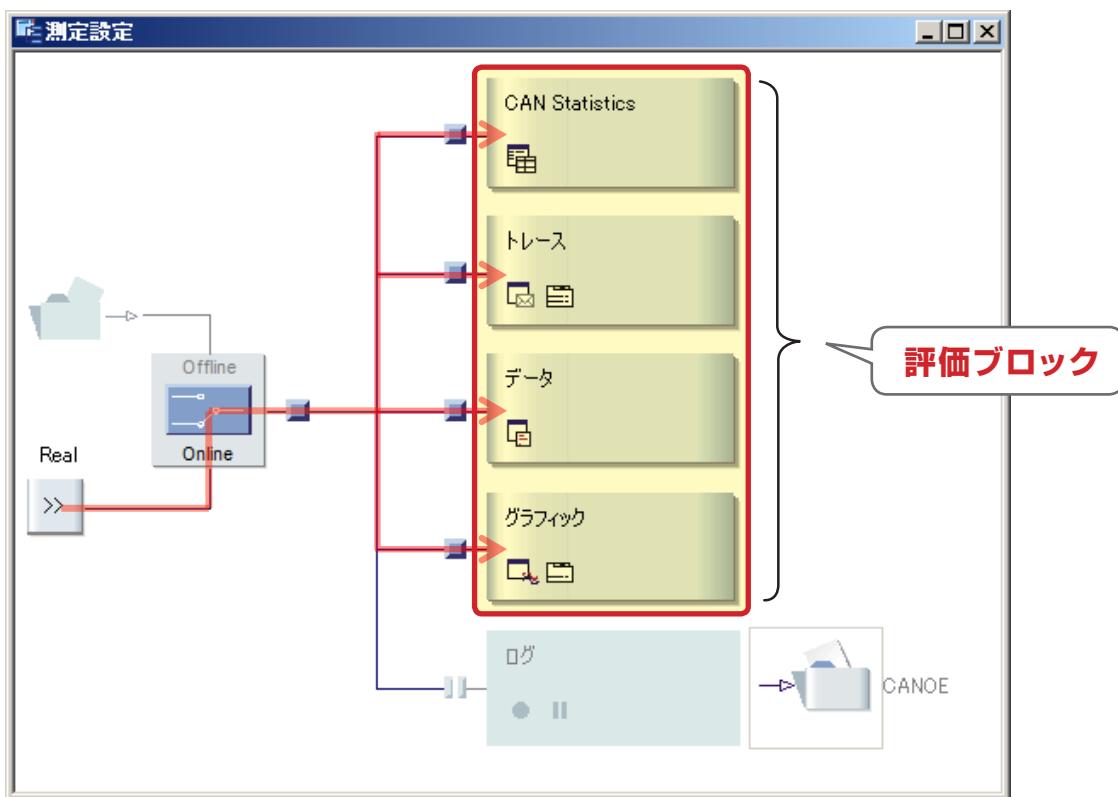
### シミュレーション設定

シミュレーション設定のWindowには、CANネットワーク全体のシミュレーションモデルが見やすく表示されます。仮想ノードの設定やフィルター・ログファイル・IGなど、各種機能を設定することができます。



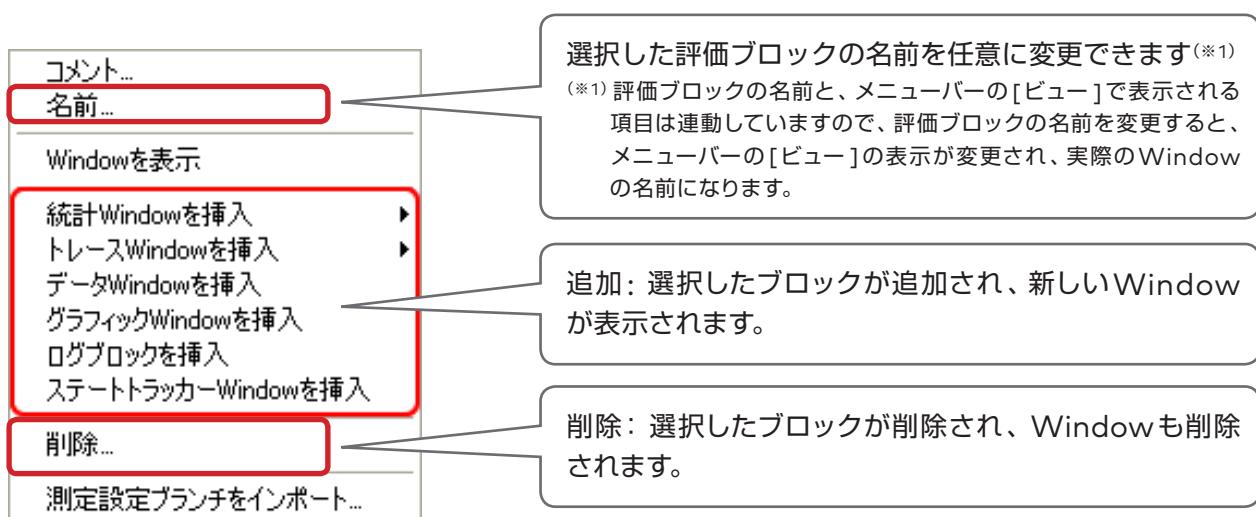
## 測定設定 Window

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）。測定設定では、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 評価ブロックを追加挿入や削除、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つずつ見ていきましょう。

### CAN統計 Window

CAN統計Windowは、CANバス上に流れているメッセージ、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。

| CAN Statistics            |           |       |       |       |
|---------------------------|-----------|-------|-------|-------|
| CANチャンネル: CAN 1 - Comfort | 現在/最後     | 最小    | 最大    | 平均    |
| 統計                        |           |       |       |       |
| バス負荷 [%]                  | 16.87     | 0.00  | 17.08 | 13.97 |
| 最小送信間隔 [ms]               | 0.000     | n/a   | n/a   | n/a   |
| バースト時間 [ms]               | 4.728     | 1.380 | 7.020 | 2.448 |
| バースト [合計]                 | 2075      | n/a   | n/a   | n/a   |
| バーストあたりのフレーム数 [合計]        | 5         | 2     | 7     | 3     |
| 標準データフレーム [fr/s]          | 172       | 0     | 174   | 149   |
| Gateway                   | 51        | 0     | 51    | 33    |
| DOOR_Ri                   | 34        | 0     | 35    | 33    |
| DOOR_Le                   | 34        | 0     | 35    | 33    |
| Dashboard                 | 0         | 0     | 0     | 0     |
| Console                   | 53        | 0     | 53    | 51    |
| NM_Tester                 | 0         | 0     | 0     | 0     |
| Unknown sender            | 0         | 0     | 0     | 0     |
| 標準データフレーム [合計]            | 8028      | 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   |
| 標準リモートフレーム [fr/s]         | 0         | 0     | 0     | 0     |
| 標準リモートフレーム [合計]           | 0         | n/a   | n/a   | n/a   |
| 拡張リモートフレーム [fr/s]         | 0         | 0     | 0     | 0     |
| 拡張リモートフレーム [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   |
| チップの状態                    | Simulated | n/a   | n/a   | n/a   |
| トランシーバーエラー                | 0         | n/a   | n/a   | n/a   |

### トレースWindow

トレースWindowには、メッセージやエラーフレームの送信などのバスアクティビティーがリスト表示されます。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に変換して表示してくれるWindowです。

| Time                  | Chn   | ID  | Name              | Event Type | Dir | DLC | Data                       |
|-----------------------|-------|-----|-------------------|------------|-----|-----|----------------------------|
| 00:00:01.50 5.064551  | CAN 2 | 200 | Diag_Request      | SF         | Tx  | 2   | [02]3E 01 [00 00 00 00 00] |
| 00:00:01.53 53.703612 | CAN 2 | 67  | Ignition_Info     | CAN Frame  | Tx  | 2   | 01 00                      |
| 00:00:01.53 53.701416 | CAN 2 | 64  | EngineData        | CAN Frame  | Tx  | 8   | 11 05 3F 2D 0E 01 EE 02    |
|                       |       |     | PetrolLevel       |            |     |     | 45 I 2D                    |
|                       |       |     | EngPower          |            |     |     | 7.5000 kW 2EE              |
|                       |       |     | EngForce          |            |     |     | 270 N 10E                  |
|                       |       |     | IdleRunning       |            |     |     | Running 0                  |
|                       |       |     | EngTemp           |            |     |     | 76 degC 3F                 |
|                       |       |     | EngSpeed          |            |     |     | 1297 rpm 511               |
| 00:00:01.53 53.702808 | CAN 2 | 66  | EngineDataEEE     | CAN Frame  | Tx  | 8   | 74 19 A2 44 00 00 87 43    |
| 00:00:01.53 53.704836 | CAN 2 | C9  | ABSdata           | CAN Frame  | Tx  | 6   | 0E 00 00 00 AA 27          |
|                       |       |     | AccelerationForce |            |     |     | 154 N 27AA                 |
|                       |       |     | Diagnostics       |            |     |     | 0 0                        |
|                       |       |     | GearLock          |            |     |     | Gear_Lock_Off 0            |
|                       |       |     | CarSpeed          |            |     |     | 7.0000 mph E               |
| 00:00:01.53 53.705544 | CAN 2 | 3FC | GearBoxInfo       | CAN Frame  | Tx  | 1   | 02                         |
|                       |       |     | EcoMode           |            |     |     | 0 0                        |
|                       |       |     | ShiftRequest      |            |     |     | Shift_Request_Off 0        |
|                       |       |     | Gear              |            |     |     | Gear_2 2                   |
| 00:00:01.53 5.066075  | CAN 2 | 400 | Diag_Response     | SF         | Tx  | 1   | [01]7E [00 00 00 00 00 00] |

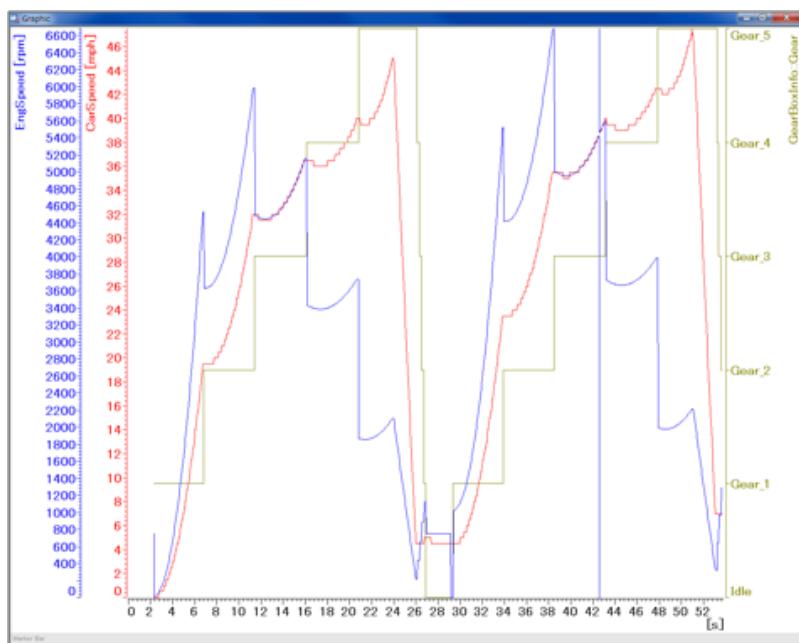
## データWindow

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することができます（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可能です。

| 名前                    | 値    | 現在の最小値 | 現在の最大値 | 単位   | 生値   | バーグラフ |
|-----------------------|------|--------|--------|------|------|-------|
| ABSdata::CarSpeed     | 7.00 | 0.00   | 47.50  | mph  | 14   |       |
| EngineData::EngSpeed  | 1297 | 0      | 6682   | rpm  | 1297 |       |
| EngTemp               | 76   | 0      | 76     | degC | 63   |       |
| Gateway_1::StarterKey | 1    | 0      | 1      |      | 1    |       |
| WindowPos_Left        | 8    | 0      | 15     |      | 8    |       |
| WindowPos_Right       | 0    | 0      | 14     |      | 0    |       |

## 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CANの生値から人間が理解しやすい時間軸を使ったグラフィックで表示してくれます。シグナル、環境データ、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することができます。



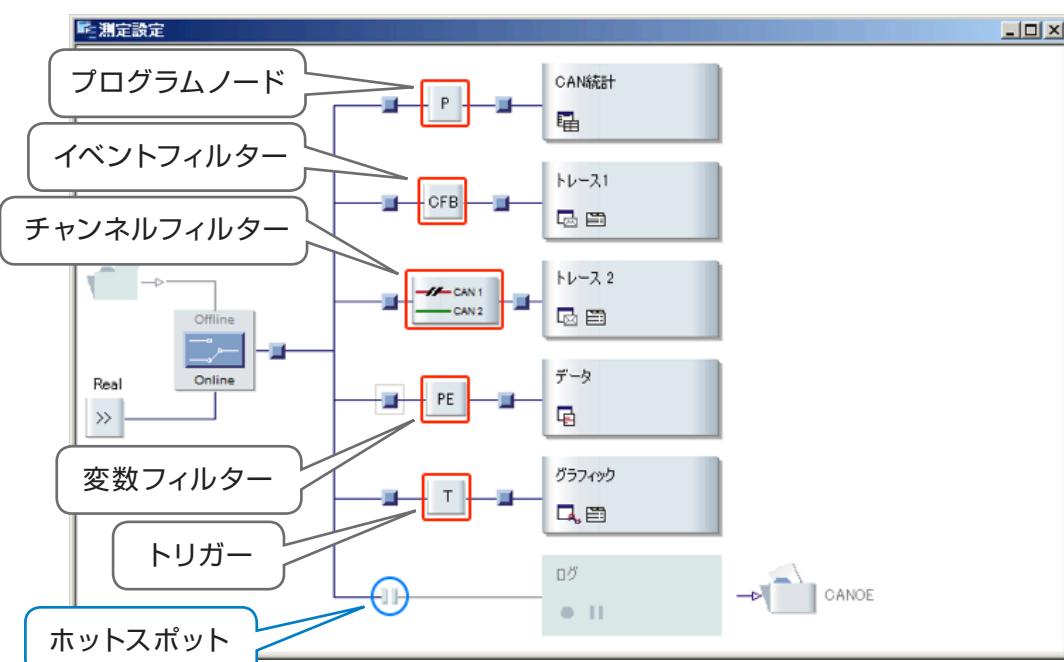
さて次は、ここまで説明してきたCANoeの基本機能に加え、業務に生かせる便利な機能をいくつかご紹介します。たとえば、「多すぎるデータ量を少なくしたい」、「あるメッセージをトリガーにログを開始したい」など、日々の業務の中で役に立ちそうな機能についてお話ししたいと思います。

## 第5章 CANoeの実用的な機能

### 機能ブロック

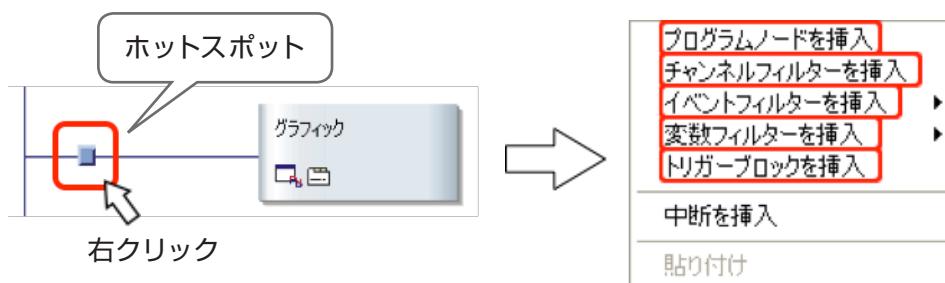
CANoeでは、「多すぎるデータ量を少なくしたい」時にはフィルター機能、また、「あるメッセージをトリガーにログを開始したい」時にはトリガー設定というように、自分の用途に合わせた設定を行うことができます。

測定設定内のホットスポット ※5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することができます。



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、目的のメッセージのみ表示することができなり、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。



※5 ホットスポットについては、本稿の「付録 用語解説(4) ホットスポットとは?」をご参照ください。

## 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。

ベクターでは、「CAPL基礎編」と題してCAPLに関するトレーニングを開催しております。詳しくは、下記URLをご覧ください。

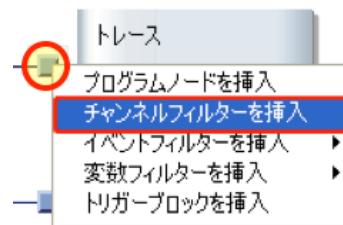
■CAPL基礎編(コースガイド) [https://vector-academy.com/vj\\_class\\_capl\\_jp.html](https://vector-academy.com/vj_class_capl_jp.html)

## 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)を同時計測する場合、バス上に流れるすべてのメッセージは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。

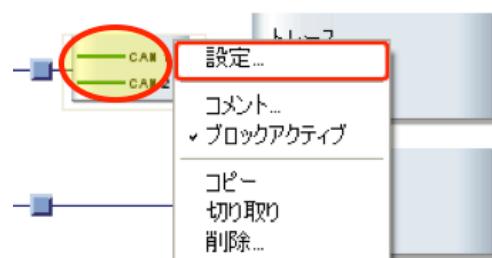
① ホットスポットを右クリックし、

[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



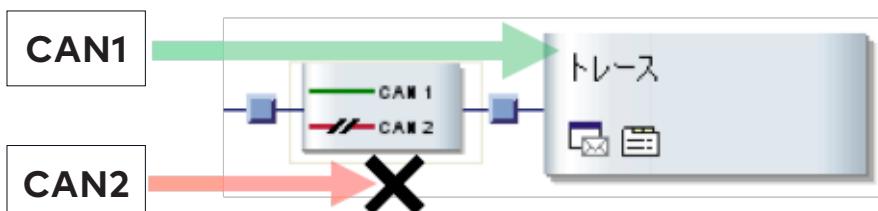
③ チャンネルを選択し、「通過」か「ブロック」をクリック

⇒ 「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る



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。

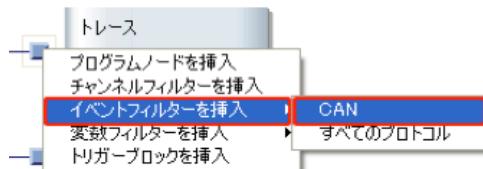


### 3. イベントフィルター

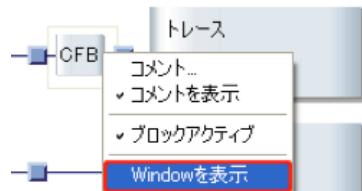
特定のメッセージやノード単位でのフィルター設定を行うことができます。トレースWindowで活用する事が多い、診断の通信を確認する場合、診断IDのみを「通過」することで診断ID以外は表示されないため、診断解析時に便利です。

注8: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、ベクターまでお問い合わせください。

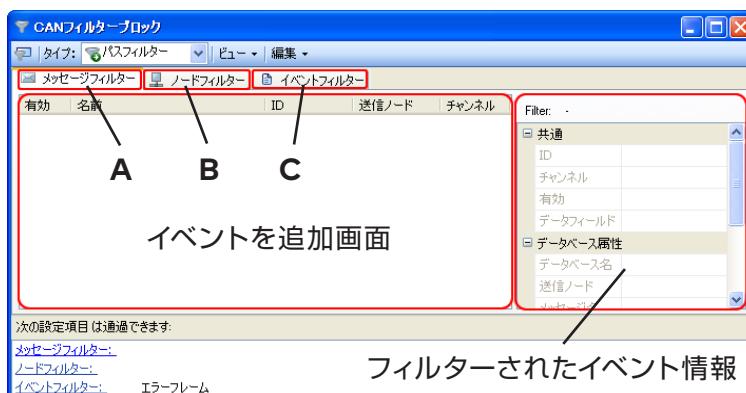
- ① ホットスポットを右クリックし、[イベントフィルターを挿入] – [CAN]を選択



- ② フィルター上で右クリックし、[Windowを表示]を選択

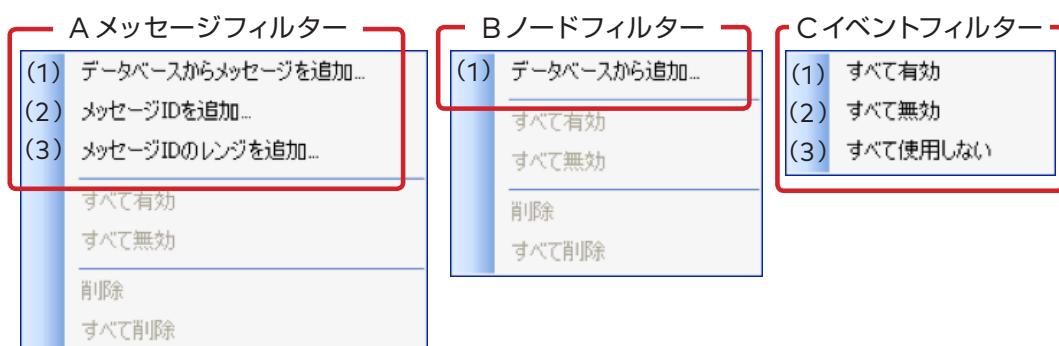


- ③ フィルター用のダイアログが表示



|   |            |                   |
|---|------------|-------------------|
| A | メッセージフィルター | メッセージ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     |

- 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. メッセージフィルター

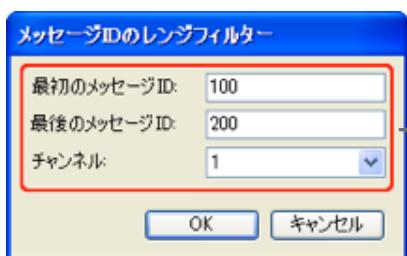
### (1) データベースからメッセージを追加



### (2) メッセージIDを追加



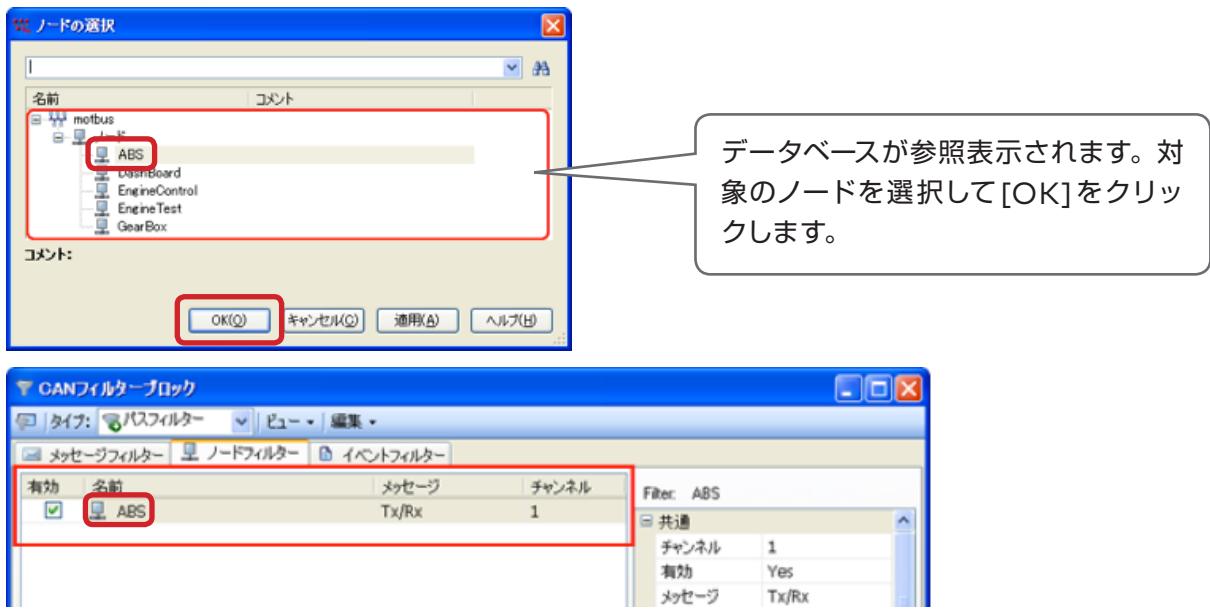
### (3) メッセージIDのレンジを追加



メッセージフィルター設定例

## B. ノードフィルター

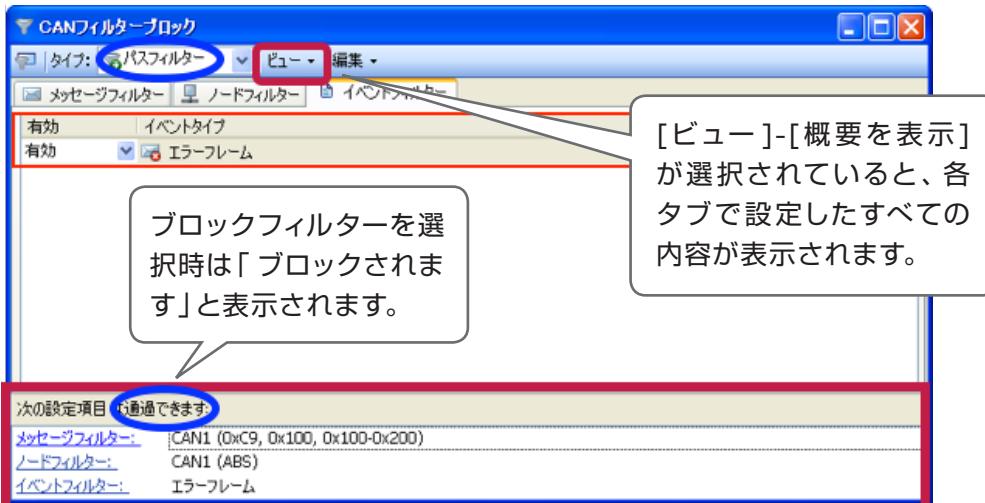
### (1) データベースから追加



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。

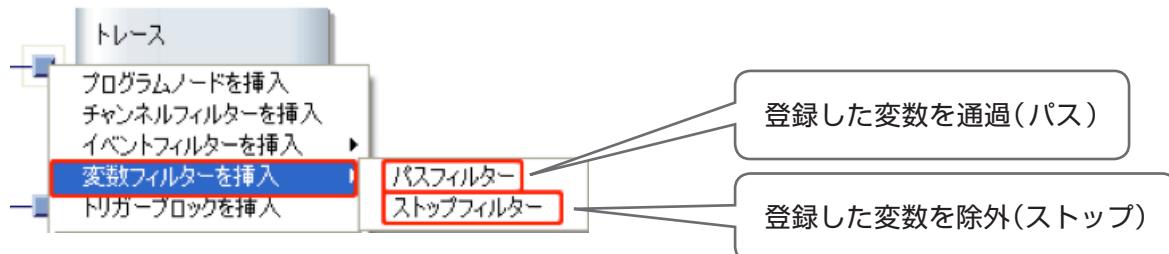


イベントフィルター設定例とビューの表示

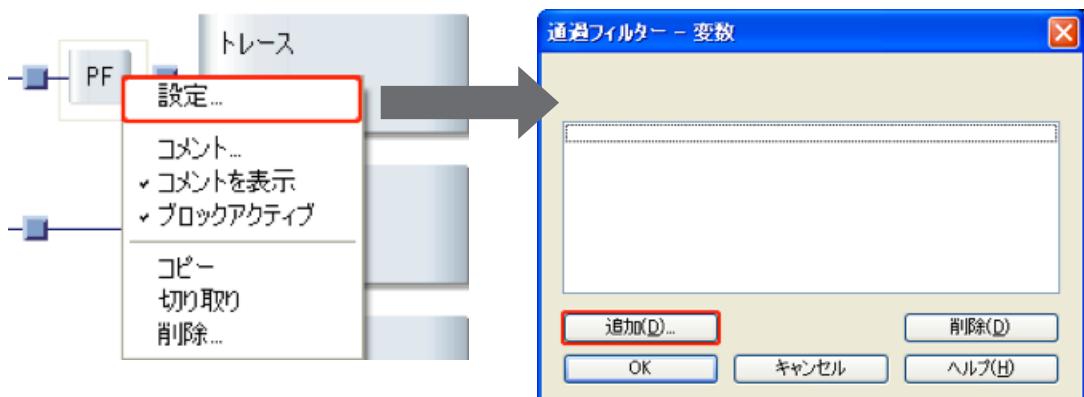
#### 4. 変数フィルター

CANoeには環境変数／システム変数の「通過」または「除外」を設定します。

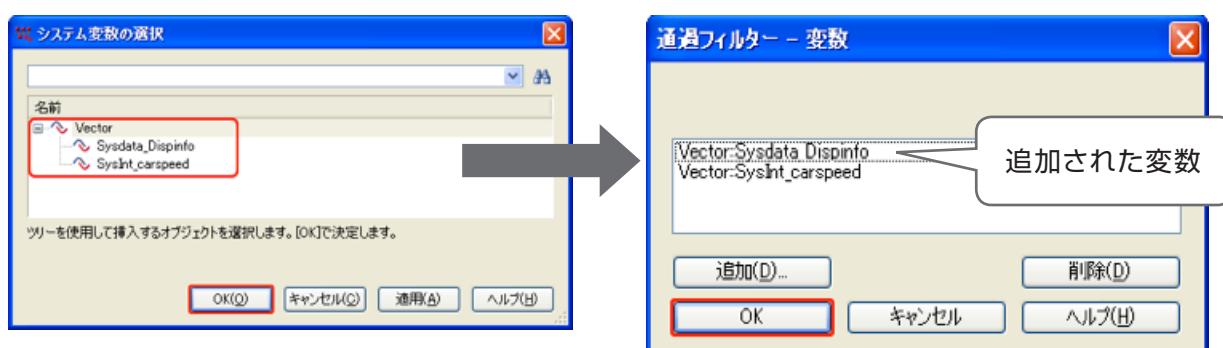
- ①ホットスポットを右クリックし、[変数フィルターを挿入] – [パスフィルター] または [ストップフィルター] を選択



- 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

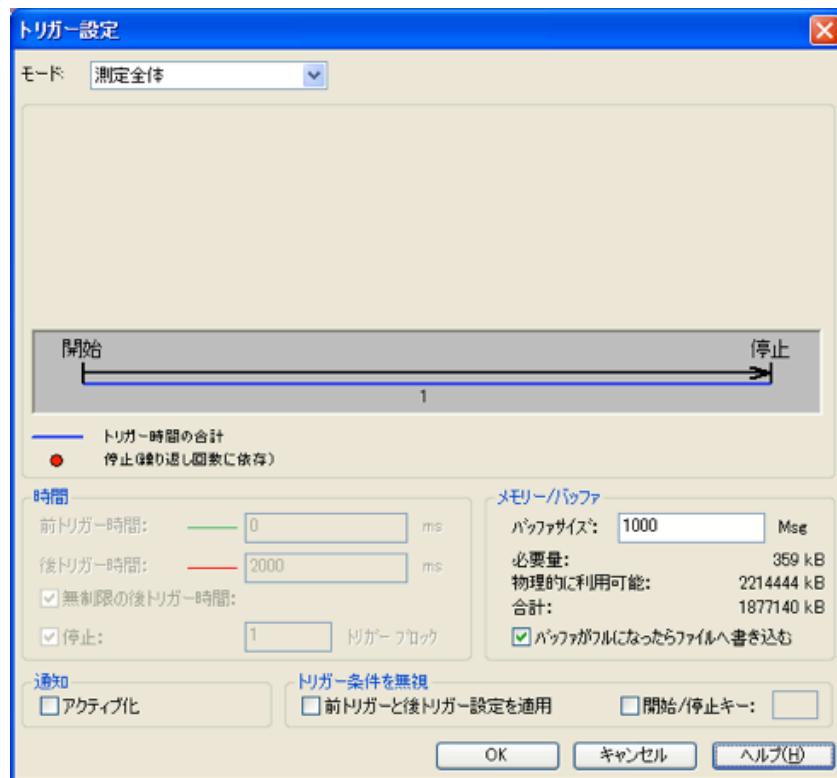


- ③パス（通過）またはストップ（除外）する変数名を選択



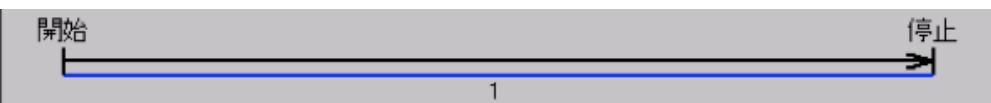
## 5. トリガーブロック

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）を設定することができます。

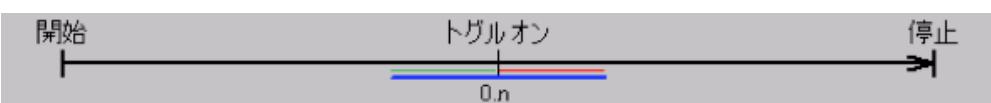


### ① モード

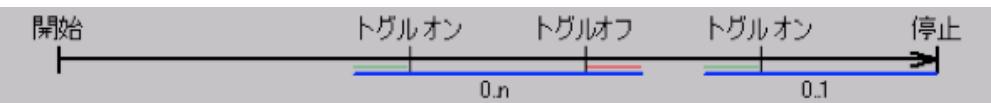
【測定全体】 ⇒ 全てのデータをログ



【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



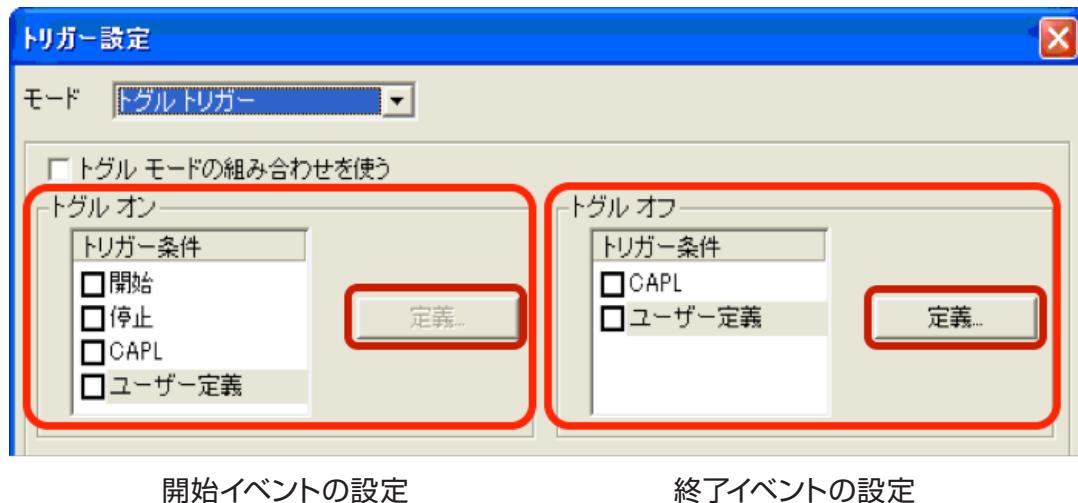
【トグルトリガー】 ⇒ ログの開始・停止をそれぞれの「トリガー条件」で行う



## 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。

トリガー条件は複数選択することができるので、複合条件を設定することができます。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

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）

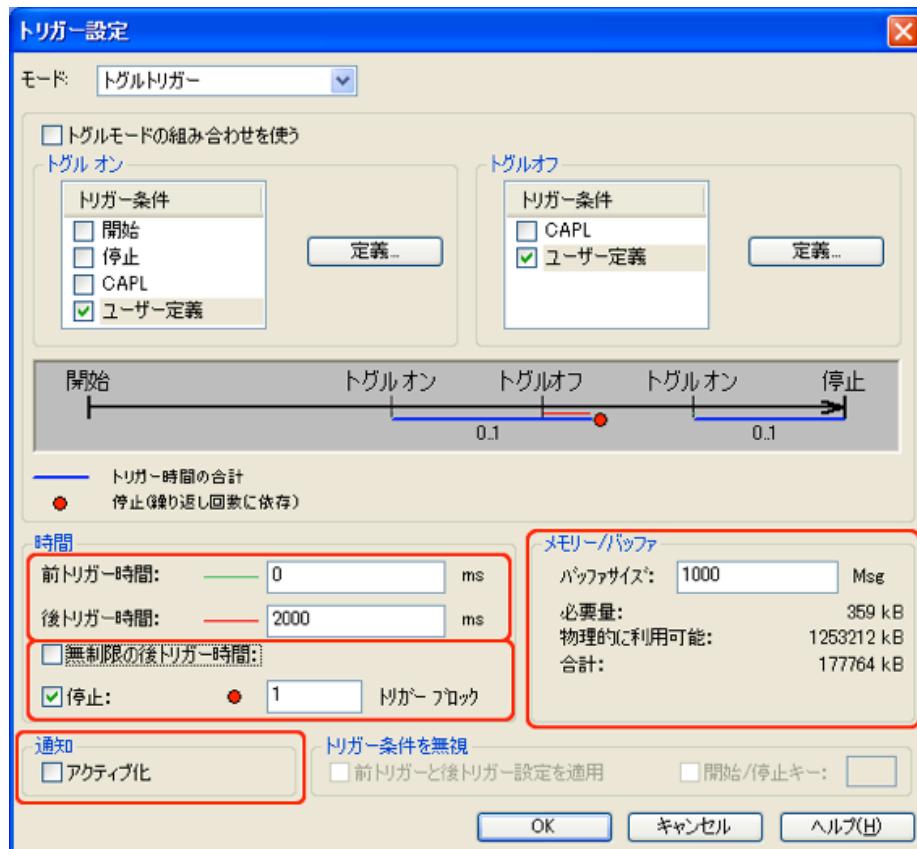
### ●定義

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することができます。

### 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。

#### ●通知(アクティブ化)

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。

#### ●メモリー/バッファー

前トリガー時間の設定に深く関係します。

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

注9: バッファーサイズを大きくしてしまうと書き込み処理に時間がかかるため、必要最低限のバッファーサイズを設定してください。

## あとがき

以上、CANoeをインストールしてから実際に基本操作を行うまでを解説させていただきましたが、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の基本的な使い方はご理解いただけたのではないかと思います。CANoe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 Configとは?

Vector Hardware Config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 Config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、チャネル数の増加、LIN/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 Configは、Windowsのコントロールパネルから「Vector Hardware」アイコンをダブルクリックしても起動できます。

#### (2) TX Self Ackとは?

CANプロトコルの「Acknowledge」(ACK)のことです。CANの仕様では、CANコントローラーがメッセージ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。

##### ■ TX Self Ack オフ

受信のみ(モニタリング)の環境となり、「ACKスロット」への上書きは行われないため、バスに影響を与えません。受信のみとなり、メッセージの送信はできません。

##### ■ TX Self Ack オン

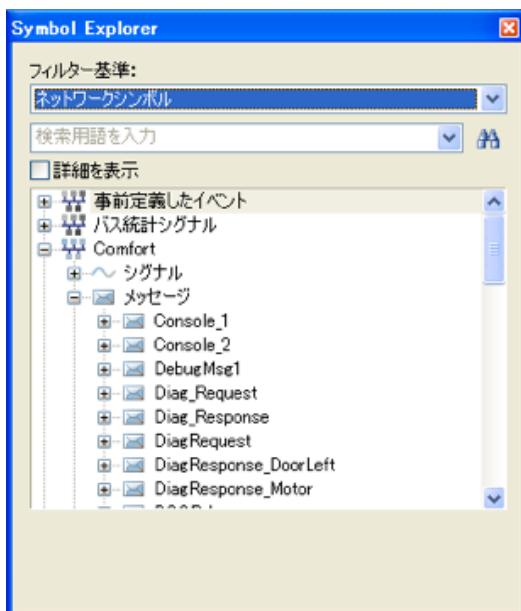
送受信が可能な設定となります。CANoeは1ノードとして扱われるため、各ECUが送信したメッセージの「ACKスロット」へ上書きが行われます。

**【 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ないことから、CANoeとECU1つ、すなわち「1対1の接続」の場合、肯定レスポンスオフは成立しませんので注意が必要です。

### (3)シンボルエクスプローラーとは?

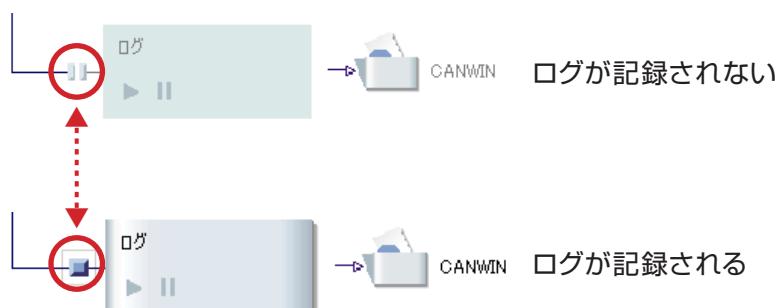
CANoeのメインメニュー[ビュー] - [シンボルエクスプローラー]を選択すると、ダイアログが表示されます。データおよびグラフィックWindowヘシグナルを「ドラッグ&ドロップ」して追加できます。

また、測定中、または終了後トレース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&ドロップすると、シンボルエクスプローラーを使用するのと同じようにデータの追加が可能です。



### (4)ホットスポットとは?

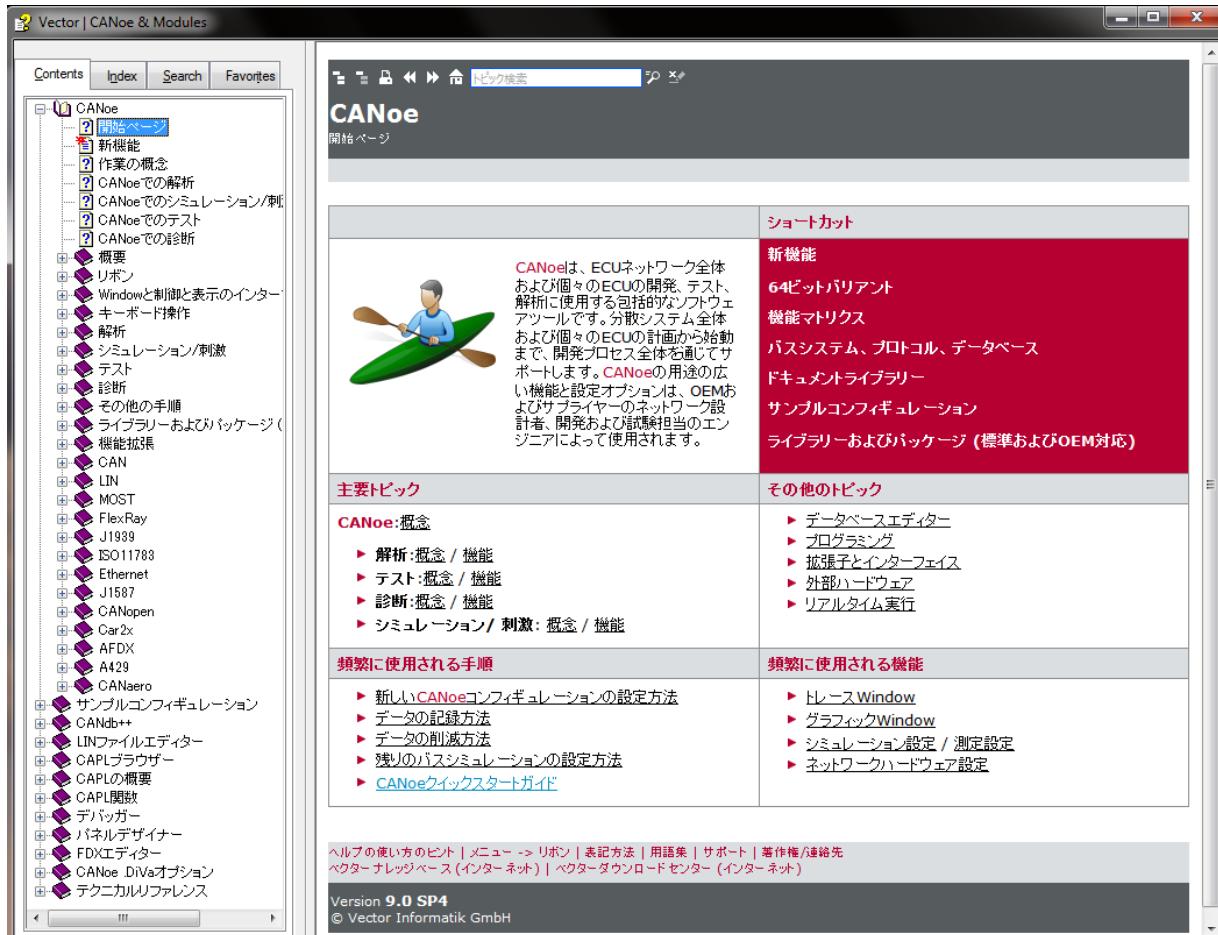
ホットスポット( )は、右クリックで機能ブロックを追加できるほか、ダブルクリックするたびにアクティブ/非アクティブに切り替わります。ホットスポットが切り離されている場合、後段にデータがいきません。



## 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ご覧ください。方法は以下のとおりです。

- ① 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)
- ② CANoe起動後、メニューより[ヘルプ] - [目次(または検索)]を選択
- ③ CANoeを起動せずに、Windowsの[スタート] - [Vector CANoe] - [Help] - [CANoeヘルプ]を選択



## オンラインヘルプ

## お問い合わせ先

### ベクター・ジャパン株式会社

(東京本社) 〒140-0002 東京都品川区東品川12-3-12 シーフォートスクエア センタービル

(名古屋支社) 〒453-6110 愛知県名古屋市中村区平池町4-60-12 グローバルゲート

[www.vector.com/jp/ja/](http://www.vector.com/jp/ja/)

#### > 技術関連のお問い合わせ

カスタマーサポート(CSP)

TEL: 03-4586-1810 E-mail: [support@jp.vector.com](mailto:support@jp.vector.com)

##### 【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「CANoe のバージョン」・「保守契約番号」・「シリアルナンバー」等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】

サポート混雑時やサポート内容により、ご回答までにお時間お待ちいただく場合がございますので、あらかじめご了承ください。また、お客様で不具合が発生した際に使用されていた関連プログラム一式のコピーを、検証のために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(本件に関しましては、使用許諾契約書第7条をご確認ください)。

#### > お見積もり・保守契約関連のお問い合わせ

営業部(CSL)

TEL:(東京) 03-4586-1808 E-mail: [sales@jp.vector.com](mailto:sales@jp.vector.com)

(名古屋) 052-770-7180

#### > トレーニングに関するお問い合わせ

トレーニング部(PTR)

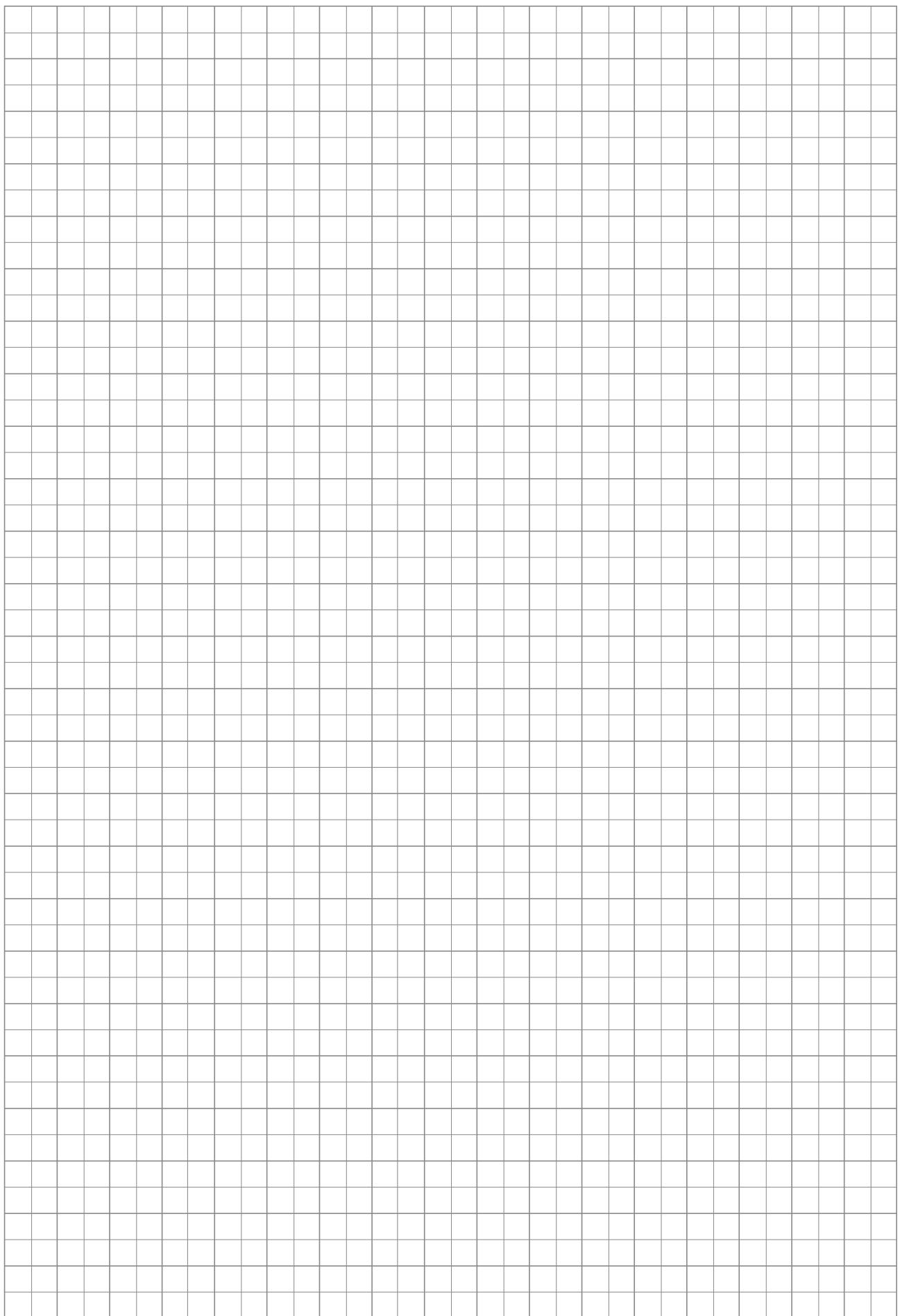
TEL: 03-4586-1816 E-mail: [training@jp.vector.com](mailto:training@jp.vector.com)

##### 【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、エンジニアの皆さん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。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。

※ 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。

[https://vector-academy.com/vj\\_training\\_jp.html](https://vector-academy.com/vj_training_jp.html)





[www.vector.com/jp/ja/](http://www.vector.com/jp/ja/)