VECTOR

CANoe.Connectivity

IoTアプリケーションをシミュレーション・テスト

V1.1 | 2025-09-01

Agenda

- **概要**

  CANoe.Connectivityの設定

  プロトコル別の対応機能

CANoe.Connectivityとは (1)

CANoe.Connectivityとは‥‥

- コネクティビティアプリケーションを解析・シミュレーション・テスト
- ローカル環境・クラウド環境に対応

対応プロトコル‥‥

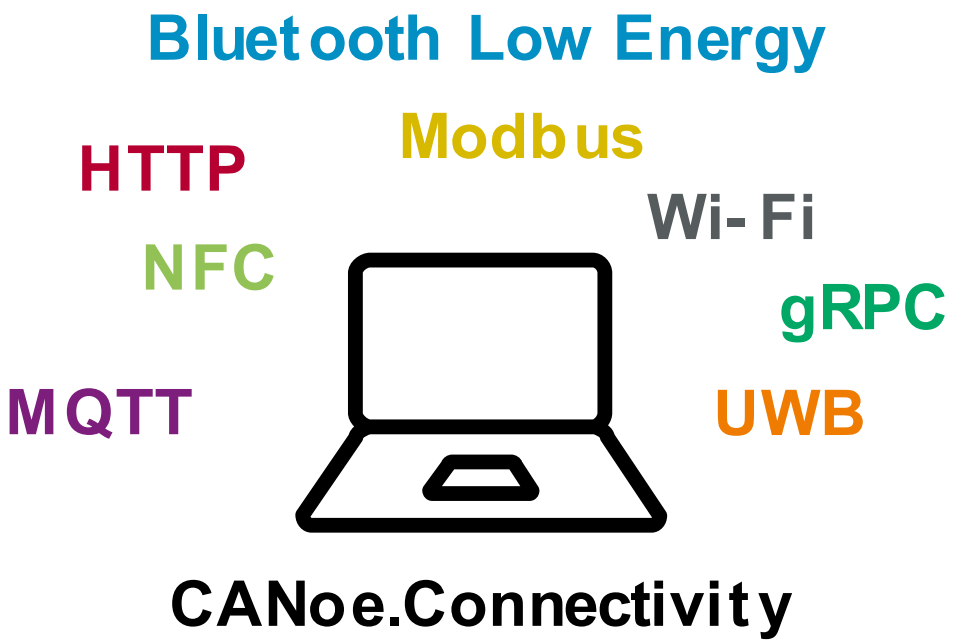
- 有線通信‥‥MQTT、HTTP、Modbus、gRPC
- 無線通信‥‥BLE、Wi-Fi、NFC、UWB（VH4110が必要）

対象分野‥‥

- インダストリー4.0
- 医療・輸送システム
- 自動車（クラウド、インフォテイメント、テレマティクス）

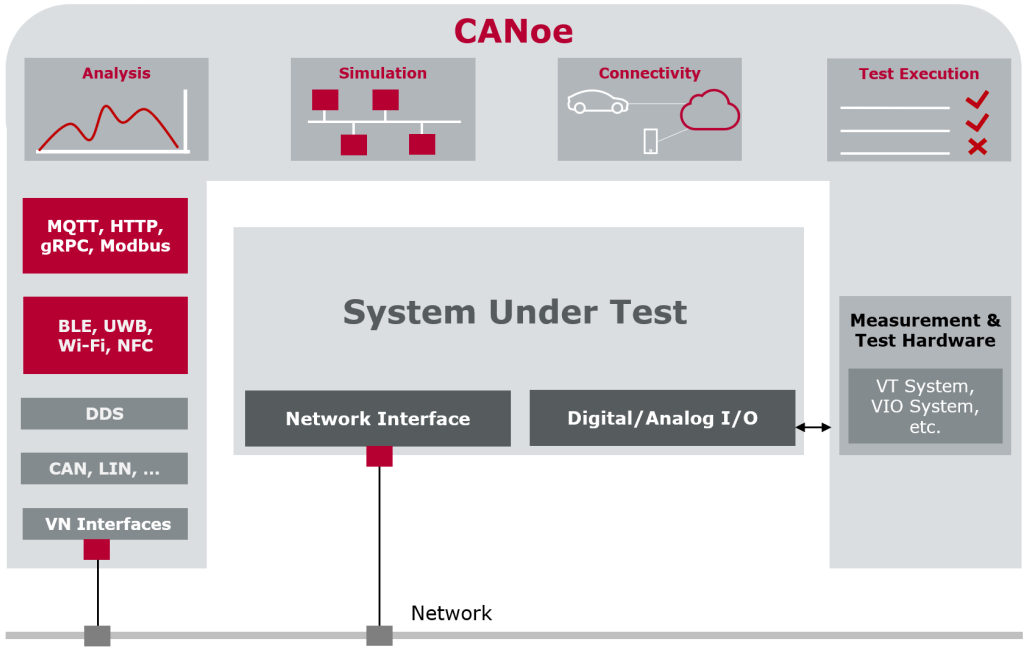
機能‥‥

- コネクティビティアプリケーションのシミュレーション・テスト
- 多数の解析機能



CANoe.Connectivityとは (2)

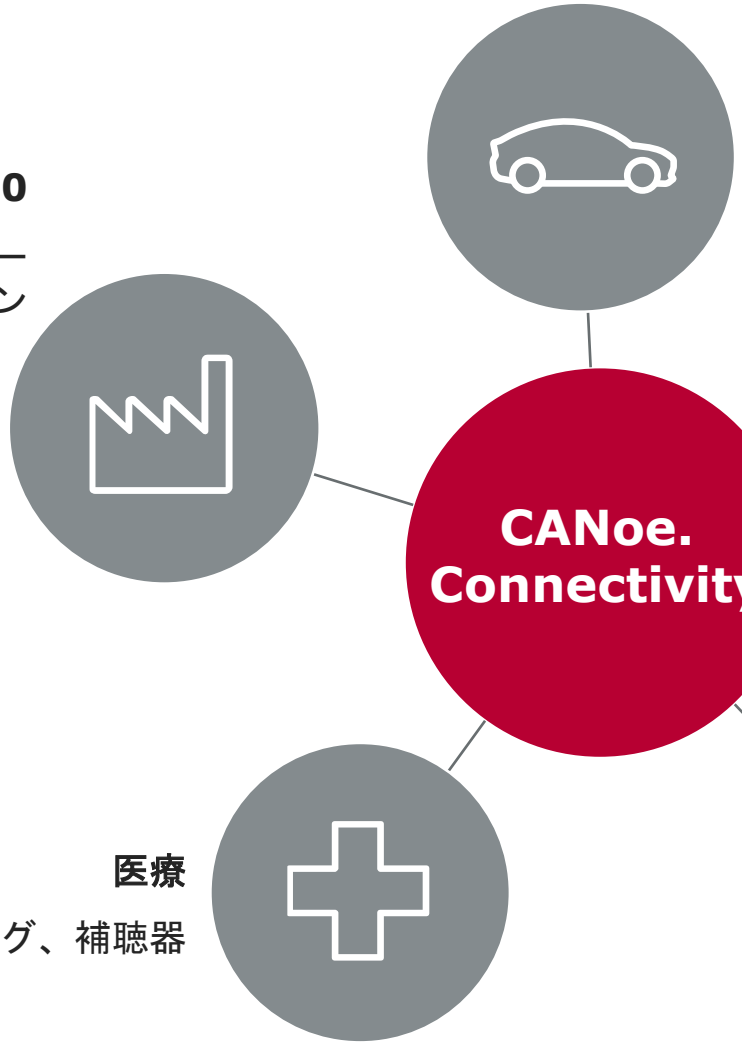
- 1つのツールでコネクティビティ・IoTアプリケーションの解析・シミュレーション・テストに対応
- テスト・シミュレーション用APIとして、C#、Python、CAPL[A)]を用意
  - APIを使用して、開発サイクルを自動化
- vTESTstudio [B)]による開発支援
- インタラクティブなシミュレーション環境
- 通信内容を可視化
- テキストベースでデータフォーマット・通信形式を記述・設定
  - VS Codeに対応（補完・構文チェック）



A) CANoe上で通信シミュレーションやテストロジックを記述する専用スクリプト言語

B) CAPLやテストケースをGUIベースで効率的に作成・管理できるテスト開発環境

CANoe.Connectivityの対象分野



自動車

テレマティクス、キーレスエントリー、
バックエンド通信

スマートセンサー

無線センサー、スマートアクセス

インダストリー4.0

測定、制御、ファクトリー
オートメーション

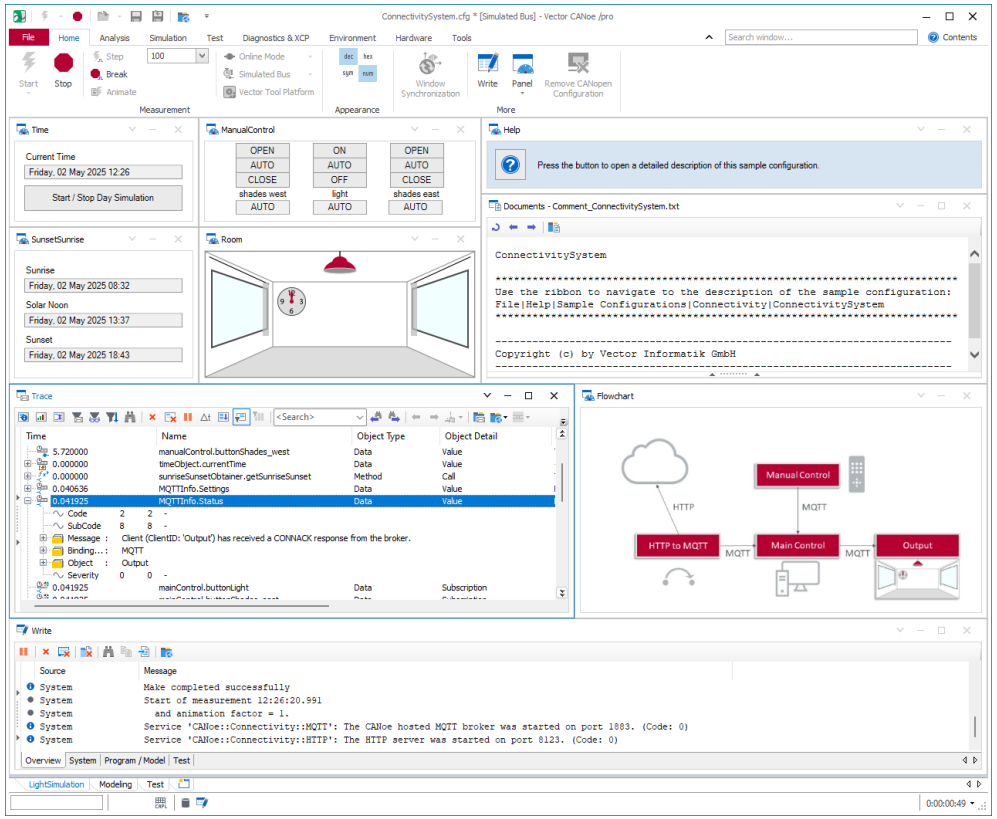
医療

健康モニタリング、補聴器

CANoe.Connectivityの対象分野詳細(1) – 有線通信

有線通信のシミュレーションとテスト‥‥

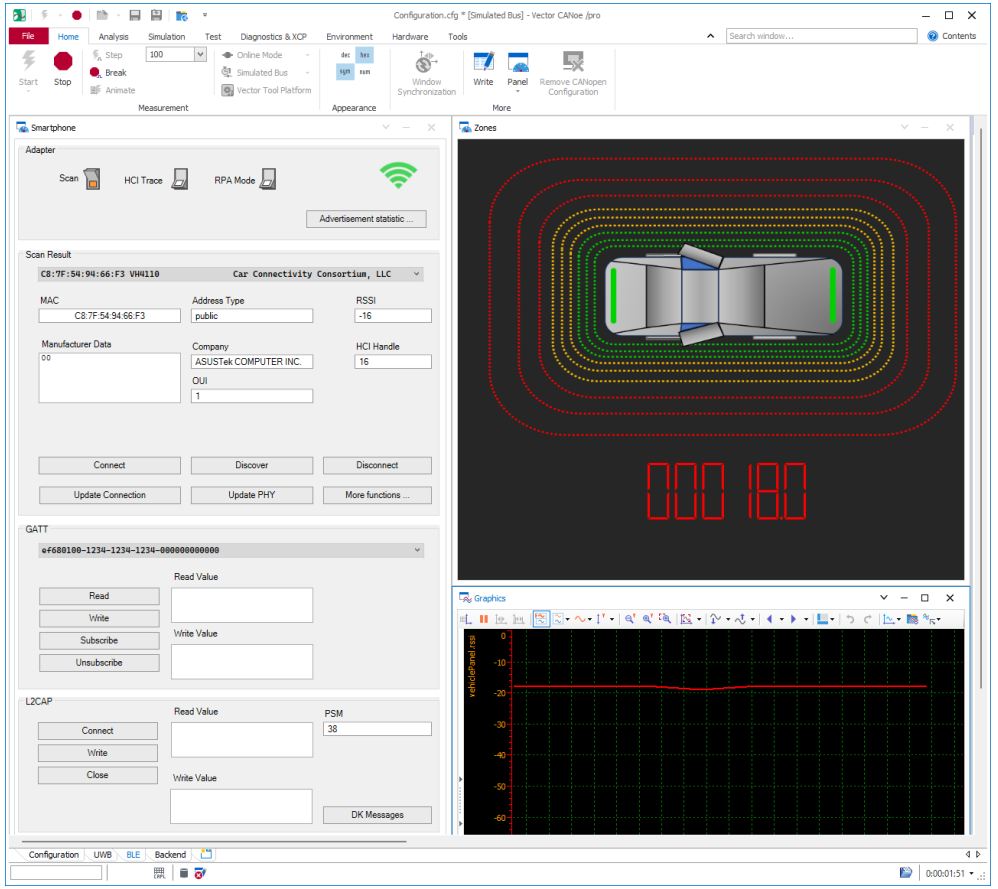
- コネクティビティ・テレマティクスアプリケーションのテスト
  - 機能・性能テスト
  - フロントエンド／バックエンドのシミュレーション
- 産業用制御システムのテスト
  - 機能・性能テスト
  - クライアント／サーバー／ゲートウェイのシミュレーション
- RESTベースインターフェースとの統合
  - バックエンドシステムとの連携
  - サードパーティハードウェアとの統合



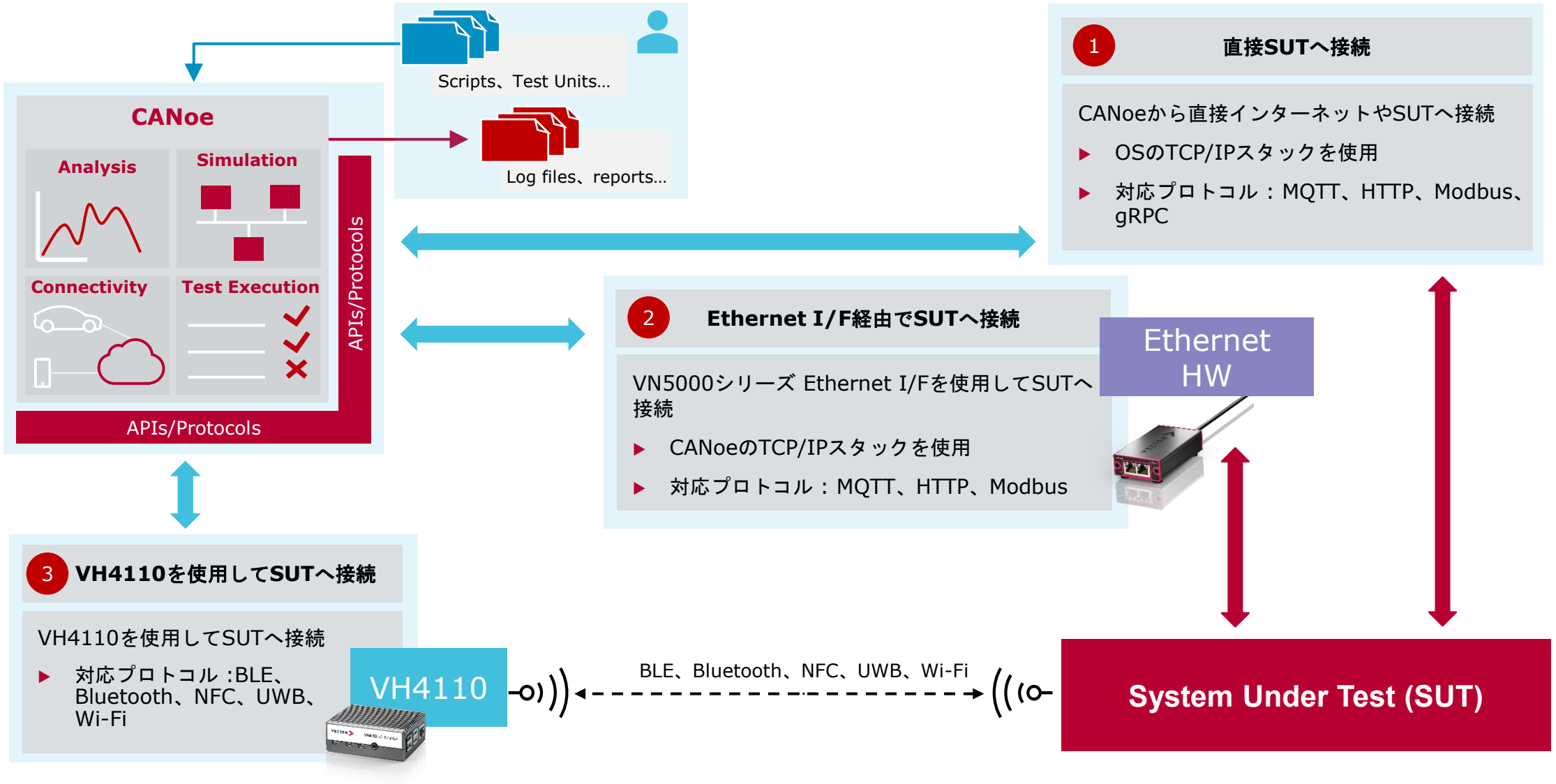
CANoe.Connectivityの対象分野詳細(2) - 無線通信

VH4110を使用した、無線通信のシミュレーションとテスト‥‥

- スマートアクセス・キーレスゴーシステムのテスト
  - 車両やキーのシミュレーション
  - CCC(Car Connectivity Consortium)規格に準拠したテスト
- インフォテイメントECUのテスト
  - スマートフォンやタブレットのシミュレーション
  - メーカー固有パラメータのテスト
- インダストリー4.0 アプリケーションのテスト
  - 無線センサーやアクチュエータのテスト



CANoe.Connectivityを使用したSUTへの接続例



Agenda

概要

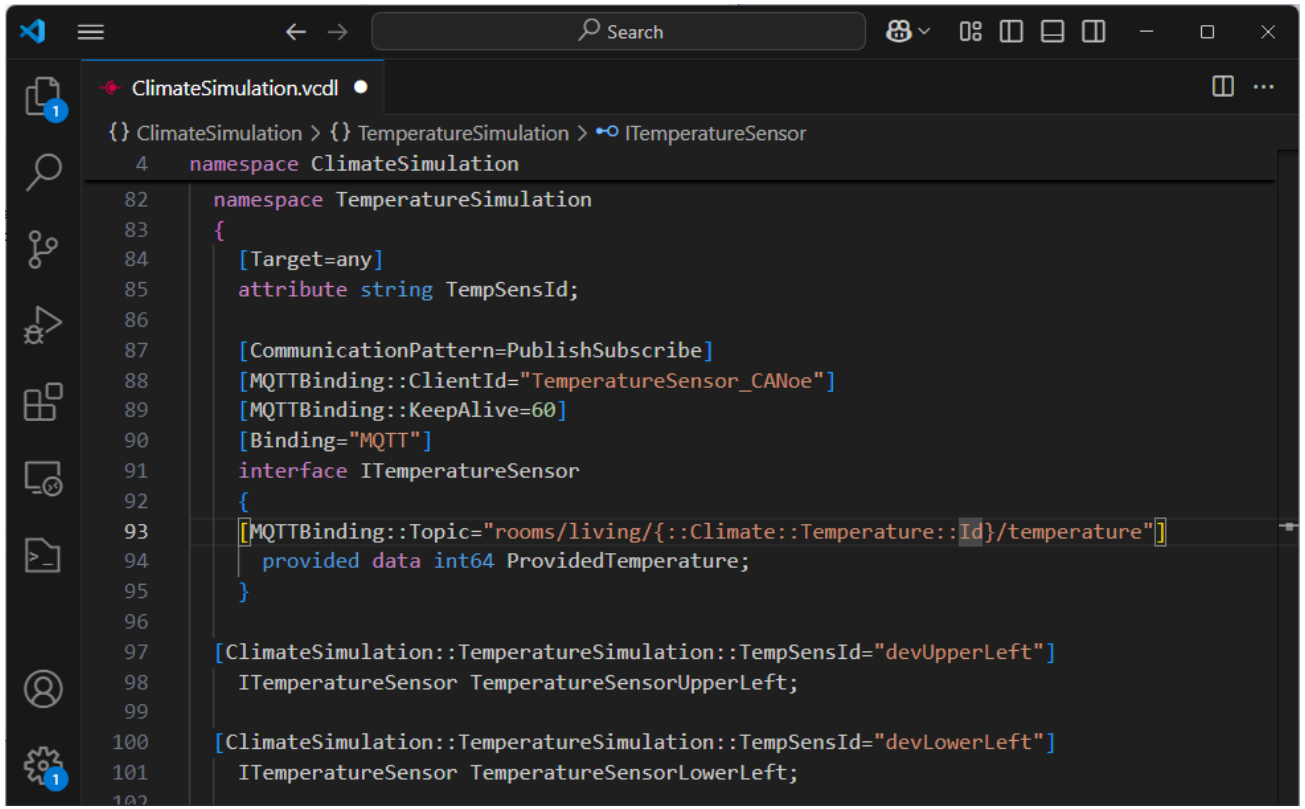
- **CANoe.Connectivityの設定**

プロトコル別の対応機能

VECTOR

CANoe.Connectivityの設定方法

- 通信内容は**vCDL**※で設定
  - データ型・通信パラメータを定義
  - VS Code対応（構文チェック、コード補完）
- CI/CDパイプラインや、バージョン管理システムとの統合に対応可能



※ サービス指向通信システム向けのドメイン固有言語(DSL)

Agenda

概要

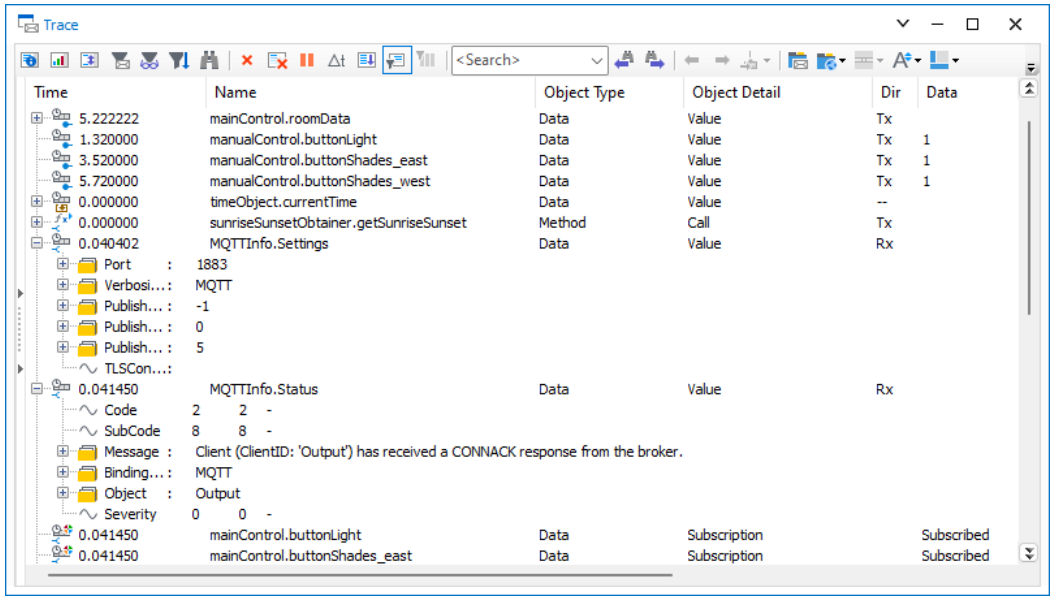
CANoe.Connectivityの設定

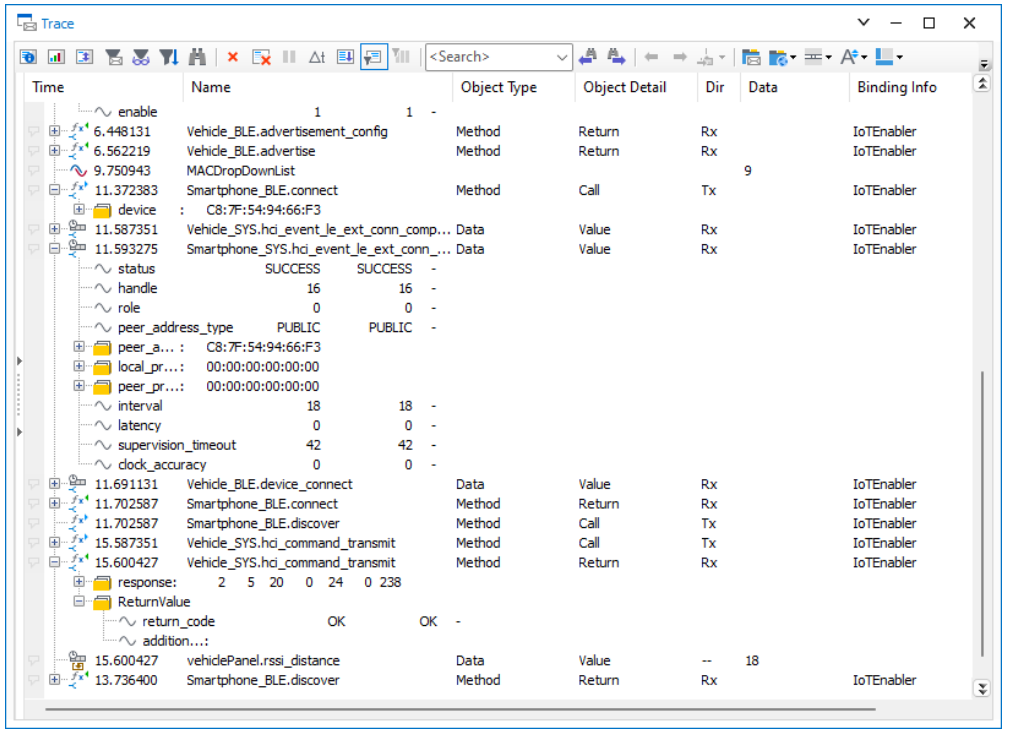
- **プロトコル別の対応機能**

CANoe.Connectivityの解析機能

- Trace Windowでプロトコルの詳細をモニター
  - MQTTメタ情報、BLE HCIコマンド、HTTPヘッダーなど
  - Ethernet通信の詳細モニターも可能（MAC、IP、UDP）

- ログの保存に対応
  - ファイル形式：BLF、ASC
- ログの再生も可能

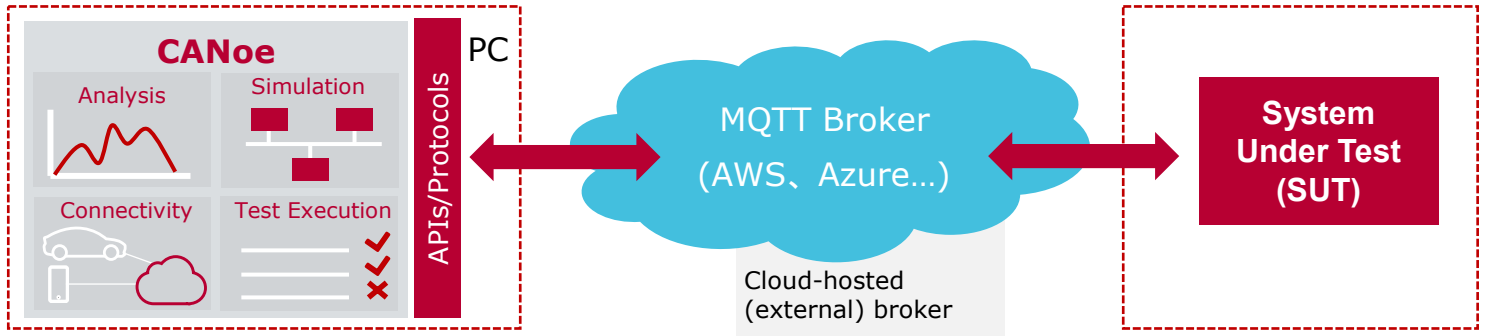




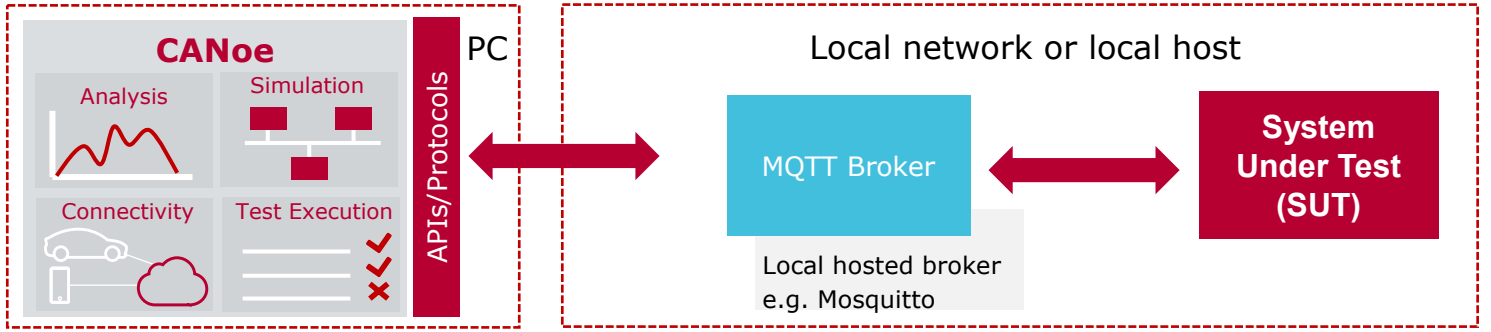
MQTTのシミュレーションとテスト (1)

使用できるMQTTブローカーの種類‥‥

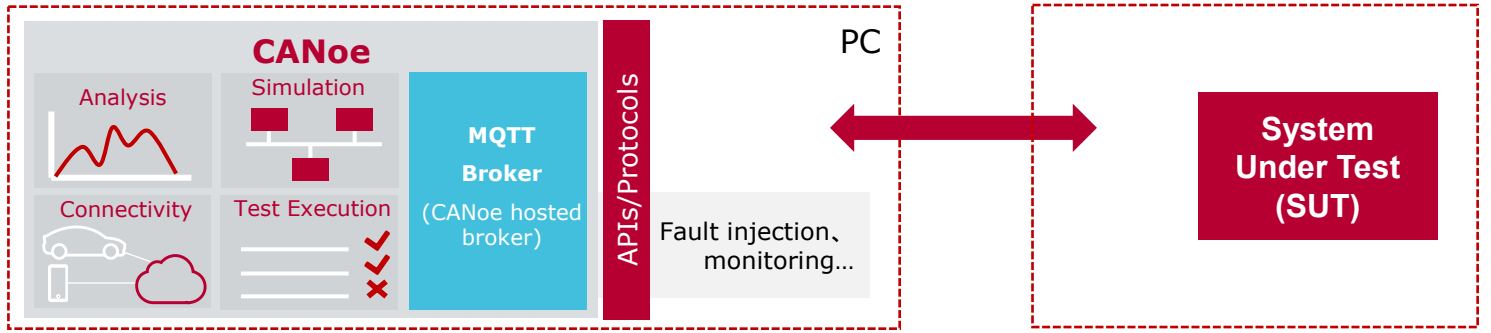
1. クラウド・リモートPC上の
   MQTTブローカーに接続



2. ローカルネットワークもしくは
   ローカルホストのMQTTブローカーに
   接続



3. CANoeでMQTTブローカーをシミュ
   レーション
   （フォールトインジェクション可能）



MQTTのシミュレーションとテスト (2)

- Clientシミュレーション用のAPIを用意‥‥
  - Connect / Disconnect
  - Publish / Subscribe
  - コールバック
    - OnConnect、OnDisconnect、OnPublish、OnSubscribe、…

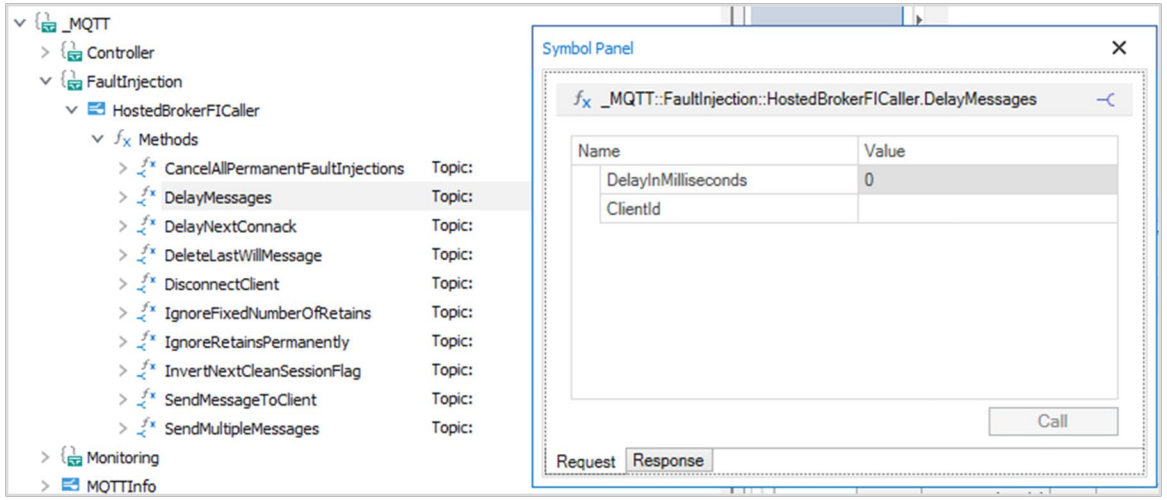
- CANoeでMQTTブローカーをシミュレーションする場合、ブローカー用のAPIも使用可能‥‥
  - brokerの開始・停止
  - フォールトインジェクションAPI‥‥
    - Clientの強制切断
    - 任意のメッセージをClientへ送信
    - フラグの変更
    - Retainオプションの無視
    - メッセージスキップ（last willなど）

```python
import vector.canoe
import application_layer
from random import randrange

@vector.canoe.measurement_script
class MQTTTester:

  def start(self):
    self.timer = vector.canoe.MsTimer(1000, self.send_values)
    self.timer.start()

  def send_values(self):
    Demo.client_pub.providedData.data_a = randrange(0, 10)
    self.timer.start()
```

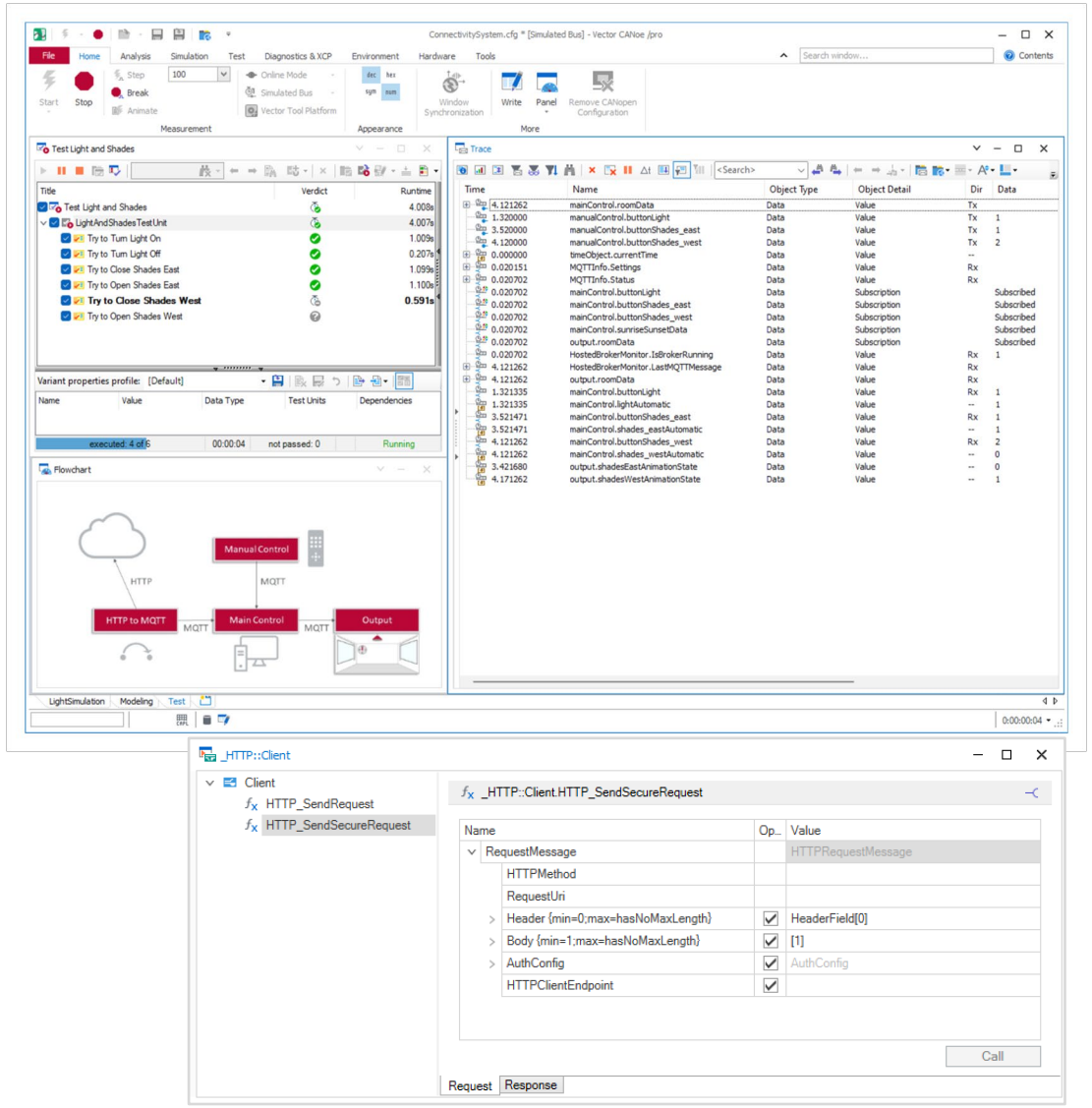


HTTPのシミュレーションとテスト

- HTTPクライアント・サーバーのシミュレーション
- JSONオブジェクト対応

- 2つのAPIに対応
  - ハイレベルAPI
    - 詳細なHTTP知識不要で実装可能
    - 標準的なユースケースに対応
  - ローレベルAPI
    - HTTPヘッダーやボディの詳細な設定やシミュレーションが可能

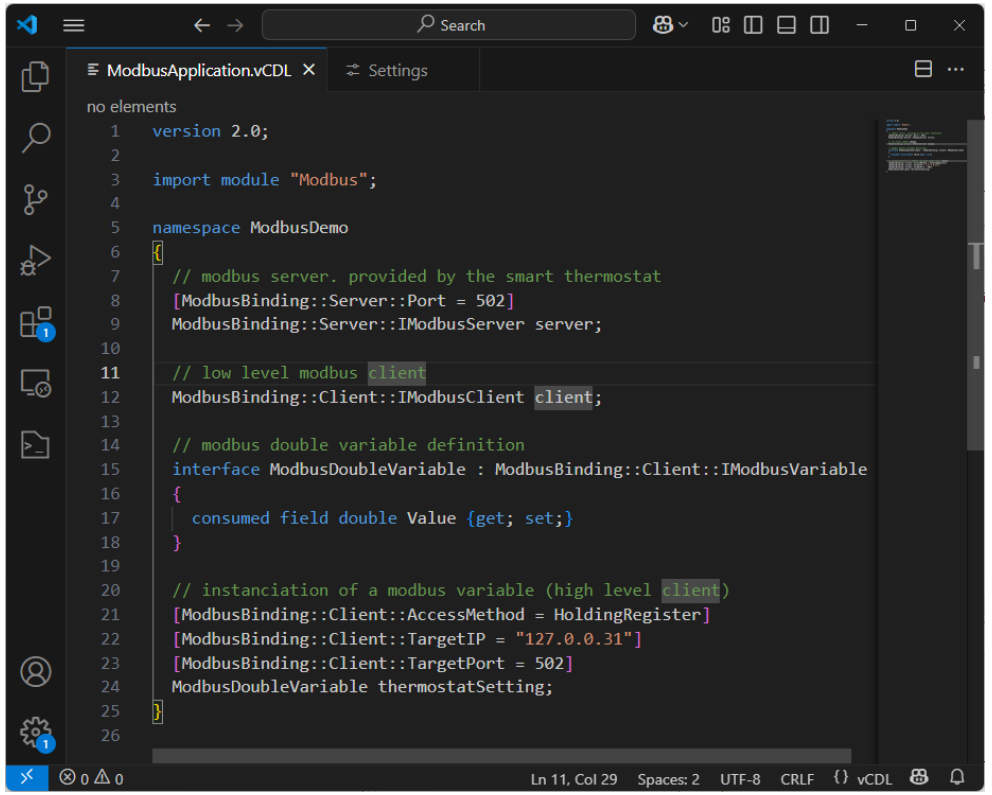
- VN5000シリーズ Ethernet I/Fを使用すると、OSI下位層の解析やフォールトインジェクションも可能



Modbus, gRPCのシミュレーションとテスト

- Modbus/TCP‥‥
  - クライアント、サーバー、ゲートウェイのシミュレーション
  - VN5000シリーズ Ethernet I/Fを使用すると、OSI下位層の解析やフォールトインジェクションも可能

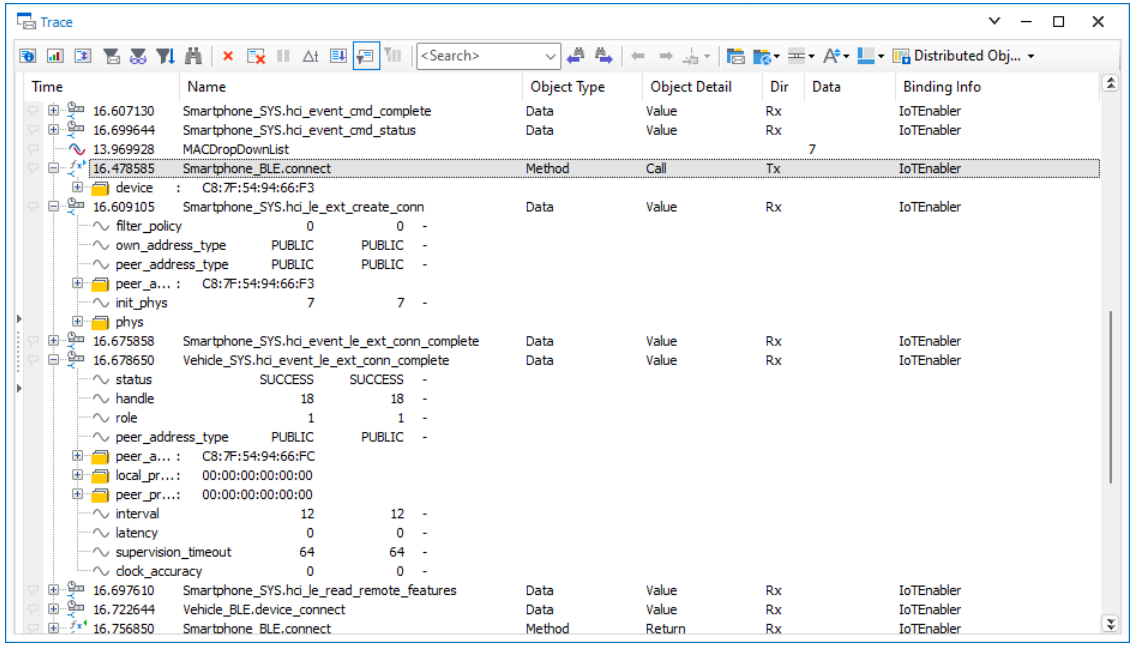
- gRPC‥‥
  - Unaryリクエストのクライアントシミュレーション
  - Protocol Buffers自動変換



無線通信のシミュレーションとテスト

VH4110を使用して、無線通信をシミュレーション・テスト

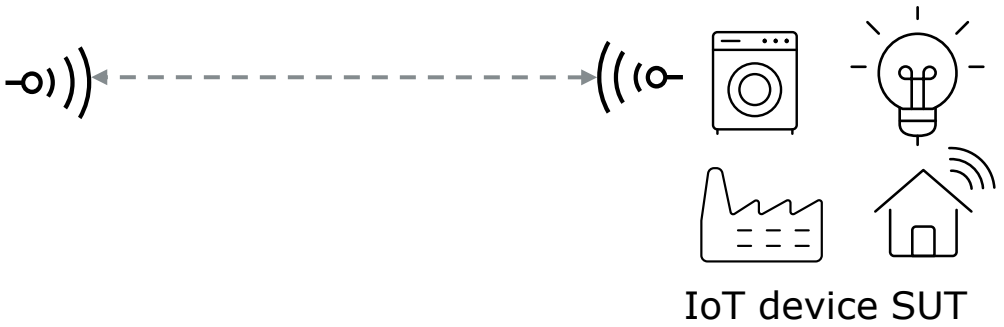
- BLE‥‥
  - Central / Peripheralのシミュレーション
  - GATT/L2CAP、ペアリング、HCIトレース機能
  - サンプルコンフィギュレーション付属
- NFC‥‥
  - リーダー・カード／タグモード（ISO 7816 APDU）
- Wi-Fi‥‥
  - Access point／ステーションモード
  - パッシブモニタリング
- UWB‥‥
  - UCIインターフェース
    （イニシエーター・レスポンダーモード）



VH4110 IoT Enablerとは

CANoe

USB

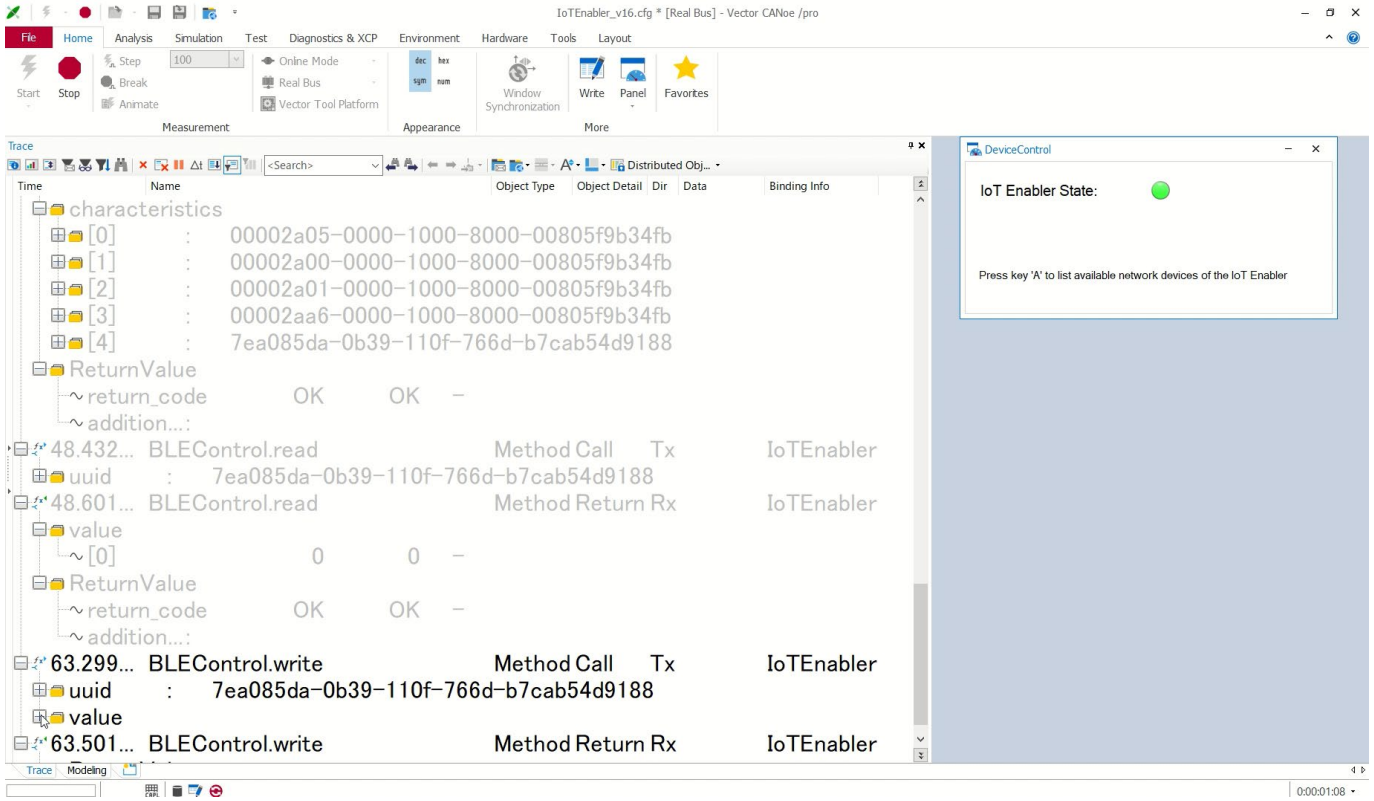


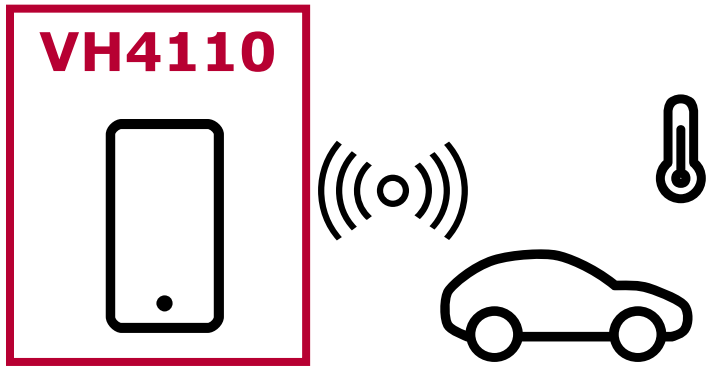
VH4110 : IoT Enabler

- ワイヤレスIoTデバイスとCANoeを接続するUSBルーター
  - USB経由でPC（CANoe）と接続
- 市販のUSBアダプターを接続して、各種プロトコルに対応
  - BT/BLE、NFC、UWB、Wi-Fi
- ユーザーによるファームウェアアップデートに対応

VH4110を使用したBLE Centralのシミュレーション

- VH4110で**BLE Central機能をシミュレーション**して、BLE Peripheralアプリケーションを動作テスト

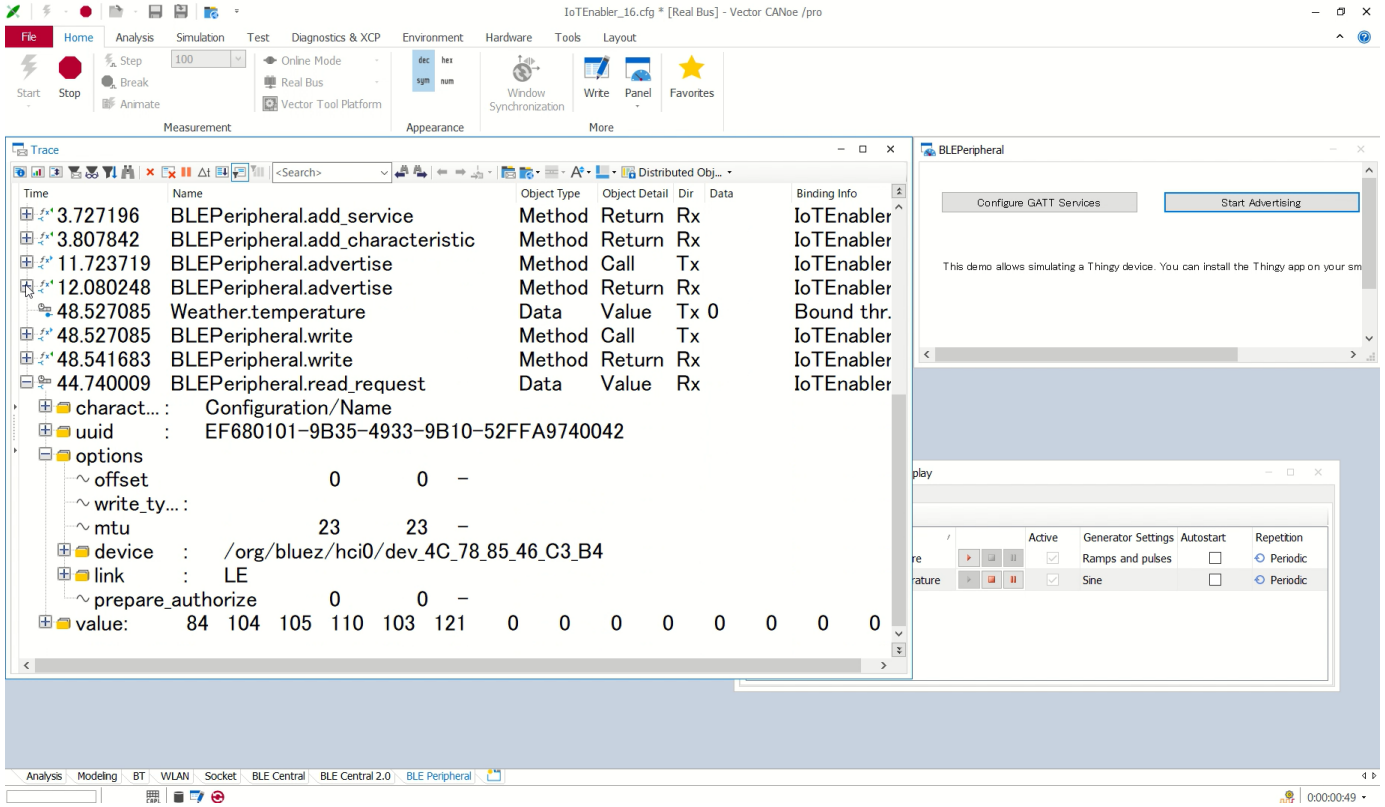




- 対応するBLE Central機能‥‥
  - デバイスのScan、Connect
  - Peripheralが持つCharacteristicのRead、Write など

VH4110を使用したBLE Peripheralのシミュレーション

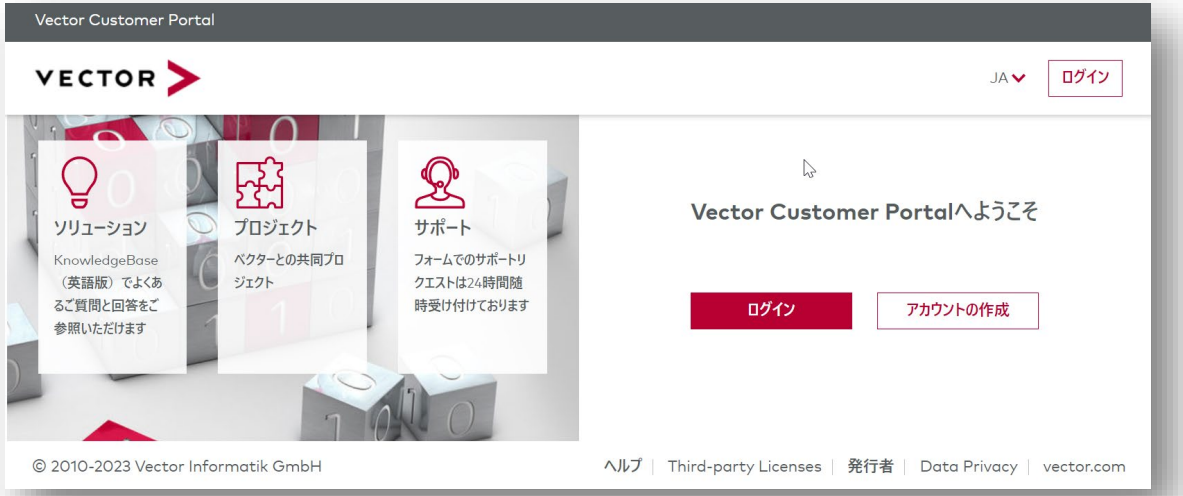
- VH4110で**BLE Peripheral機能をシミュレーション**して、BLE Centralアプリケーションを動作テスト



- 対応するBLE Peripheral機能・・・・
  - Advertiseの送信
  - Notificationの送信
    など

Vector Customer Portal

- ベクターWebサイト「Vector Customer Portal※」から、製品説明スライドやアドバンストマニュアル等の資料をダウンロード可能



※ Customer Portalは、ベクターの製品をご使用頂いているお客様向けの無料会員サイトです。

- 製品説明スライド (概要)
  - CANoe/CANalyzerの紹介
  - CANoe.Connectivityの紹介
  - CANoe.DDSの紹介
  - VN5000シリーズ Ethernet I/Fの紹介

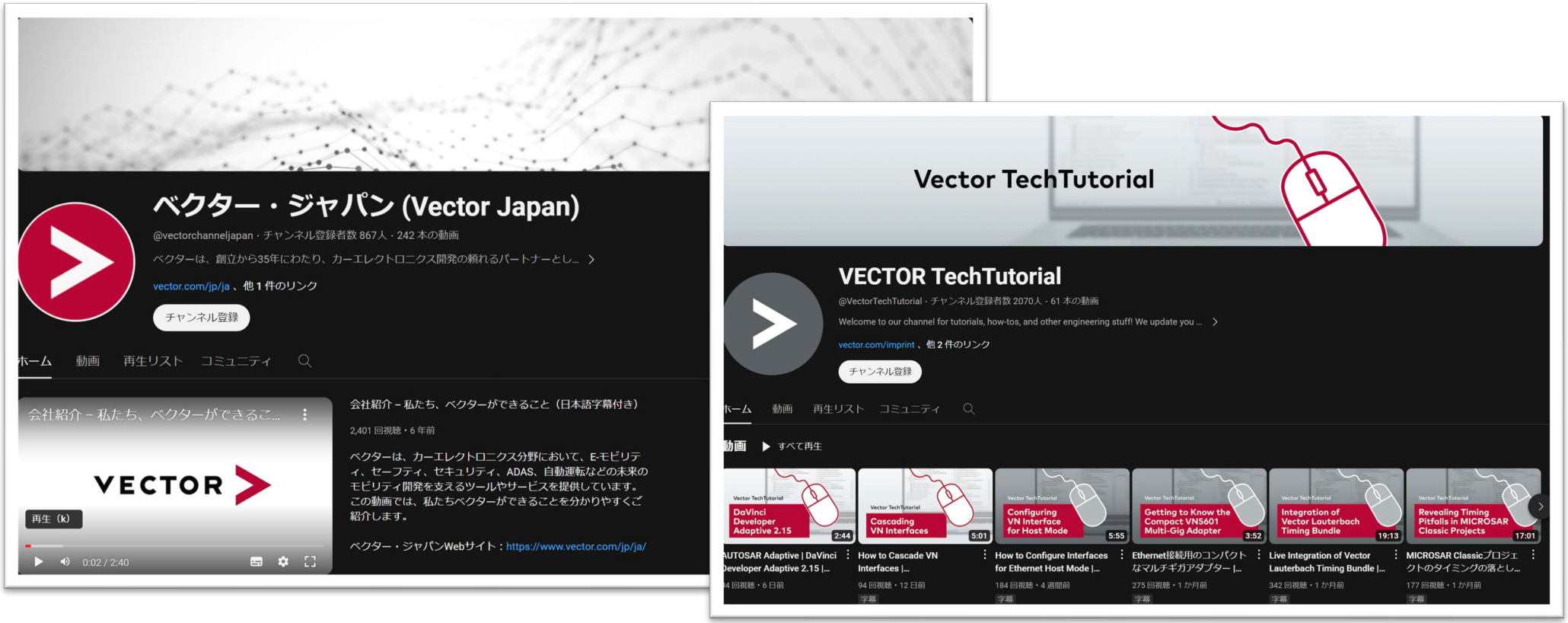
  etc.

- アドバンストマニュアル
  - CANoe/CANalyzer.Ethernet トラブルシューティング
  - Vector Hardware Managerの設定方法
  - SOME/IPのシミュレーション・解析
  - CANoe.Connectivity/DDSを使用したIoTアプリケーションの解析・シミュレーション

  etc.

サポート資料の紹介

- ベクター・ジャパンYoutubeチャンネルやVECTOR TechTutorial Youtubeチャンネルにて、ベクター製品の使用方法や各種通信プロトコルなどを解説した動画を閲覧可能
  - ユースケースの紹介動画「IoT・医療・鉄道システムのシミュレーション環境でのテスト」や、実装方法の説明動画「あらゆる業界向けのプロトコルをサポート」も公開中



ベクター・ジャパン株式会社

www.vector.com/jp/ja/

- 営業部および各種お問い合わせ（Eメール）
- サポートリクエスト

※記載内容については予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。