



Tektronix

はじめてのWindowsによる自動計測入門 ～VISAを使用した計測器との接続お作法から～

営業技術統括部
杉山敏男

技術 세미나・シリーズ2022

本日の内容

- はじめに
- VISA概要
- 機器と接続する為のお作法
- VISA Resource Manageの活用
- サンプル・プログラム
- まとめ

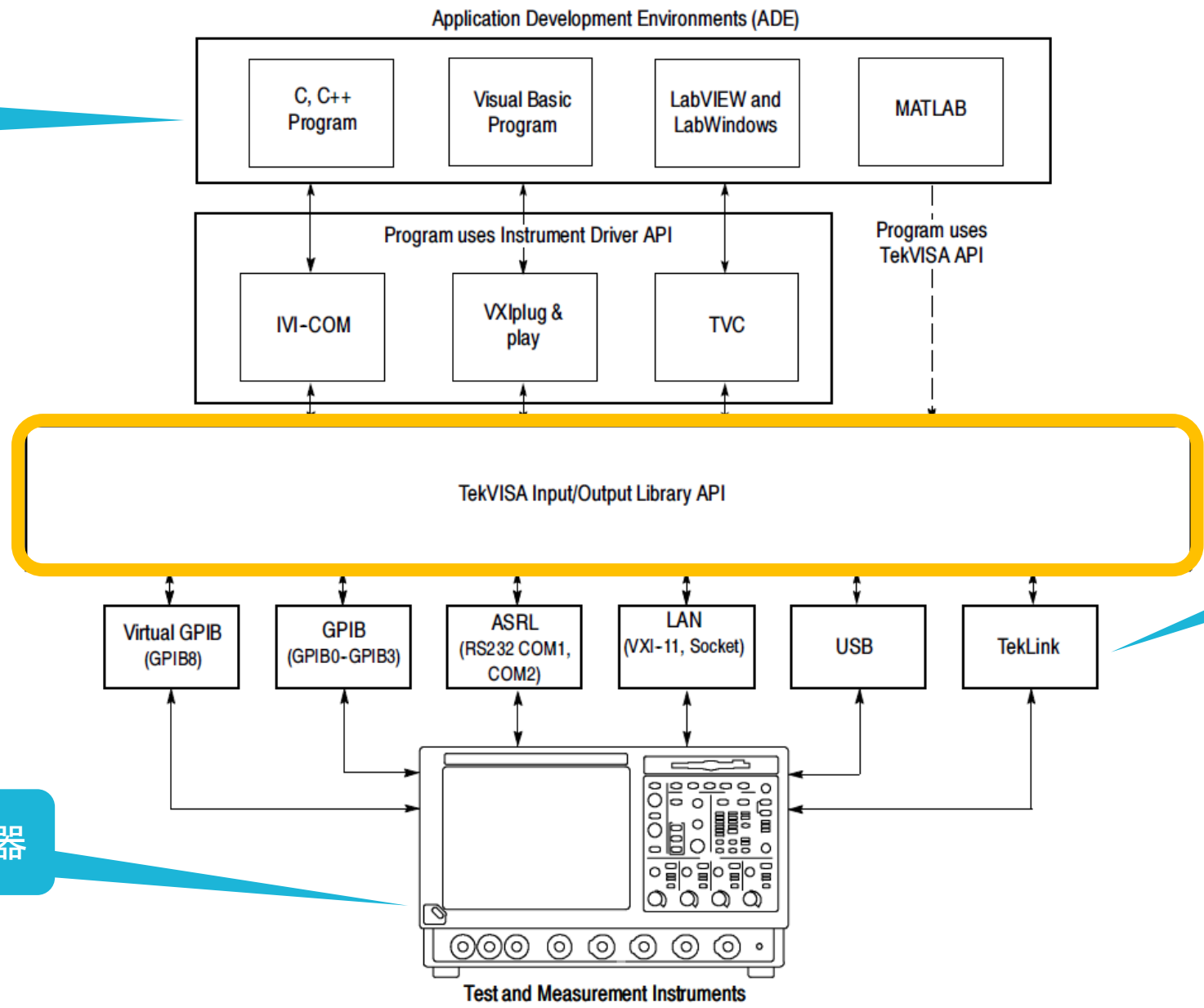
はじめに

今日のゴール

- 「VISA」が何かを理解する
- 使用する開発言語で計測器との接続お作法が違うことを理解する
- 「VISA」を使えば簡単に機器を制御できることを理解する

VISA概要

開発言語



インタフェース

計測器

オシロスコープとプローブ

オシロスコープ

高速デジタル

プローブ/アクセサリ

アナライザ

スペクトラム・アナライザ

パラメータ・アナライザ

光変調アナライザ

周波数カウンタ

Keithley製品

信号発生器

任意波形/ファンクション・ジェネレータ **新着**

任意波形ジェネレータ

ベクトル信号発生器

ソースおよび電源

電源

DC電子負荷

ソース・メジャー・ユニット

電気化学製品

メータ

デジタル・マルチメータ

微小信号/高感度測定

Additional Products

Margin Tester

スイッチング/データ・ロガー

半導体テスト・システム

部品およびアクセサリ

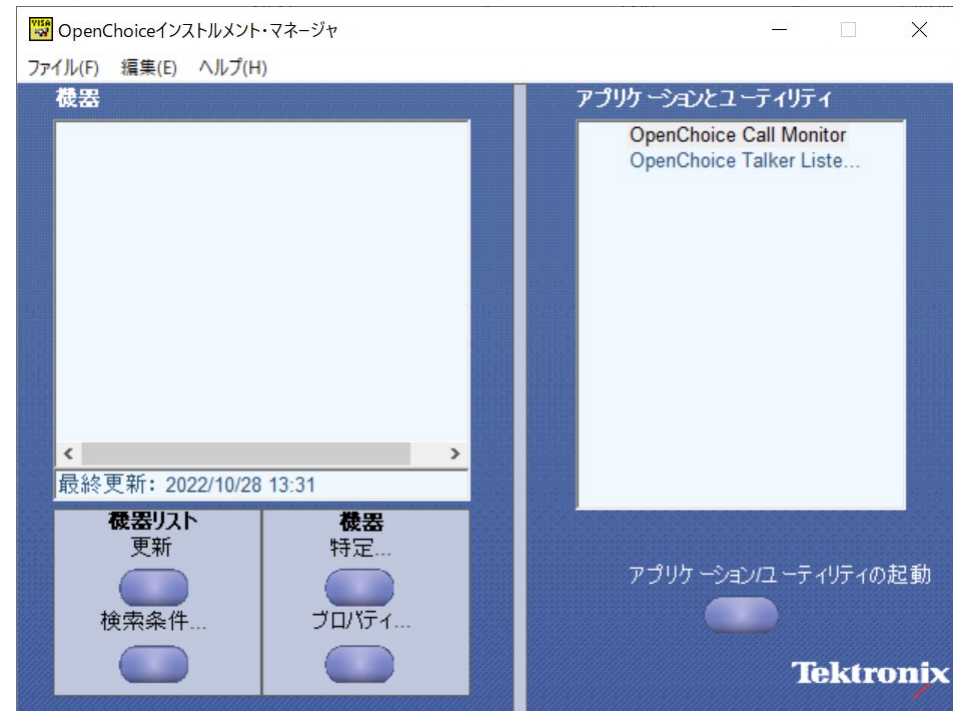
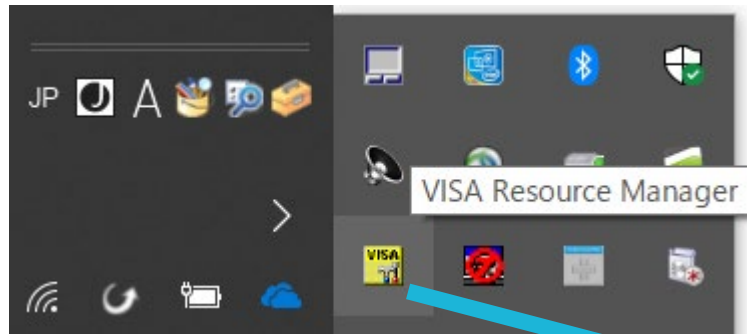
ソフトウェア

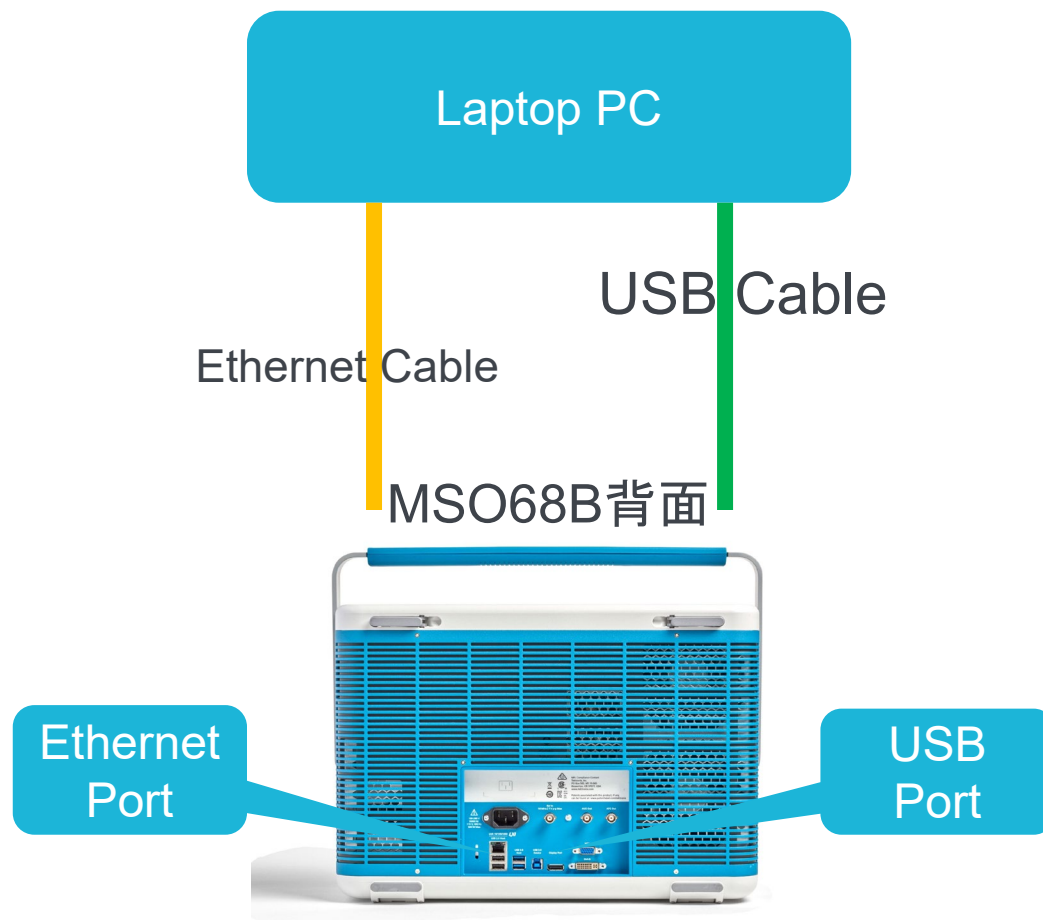
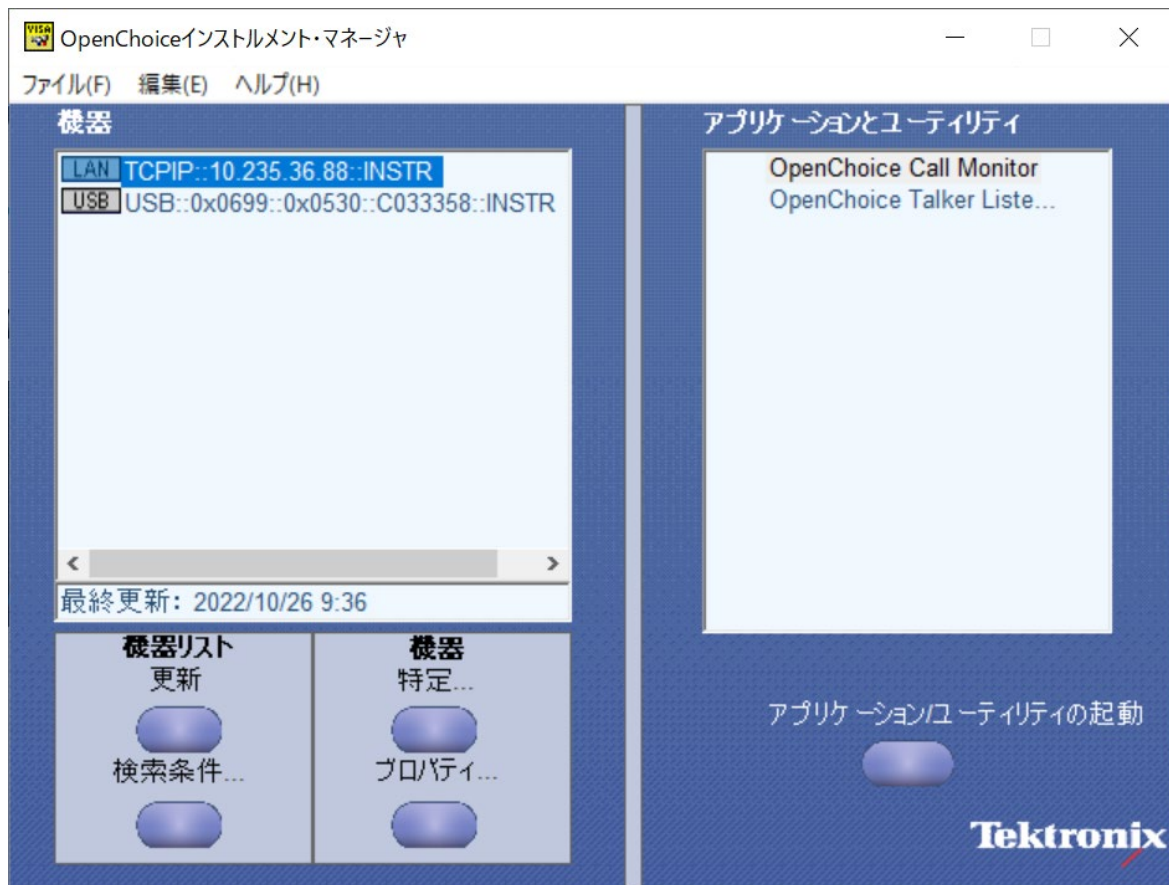
プレミアム再生品 (Tektronix Encore)

[すべての製品を見る](#)

VISAドライバーの確認

- タスクバーからVISA Resource Managerアイコン





機器と接続する為のお作法

まず何が必要か？

- 制御したい計測器
 - オシロスコープ、デジタルマルチメータ、信号発生器など
- 計測器を制御する為のコントローラー
 - パソコン、ウィンドウズ搭載のオシロスコープなど
- コントローラーと計測器を接続する為のケーブル
 - LANケーブル、USBケーブル、GPIBケーブルなど
- プログラミング・ソフトウェア
 - VBA、Python、C++など
- VISAドライバー
 - ウィンドウズ搭載の計測器にはインストールされている
 - パソコンには、VISAドライバーをインストールする必要あり

VISAを扱える開発言語

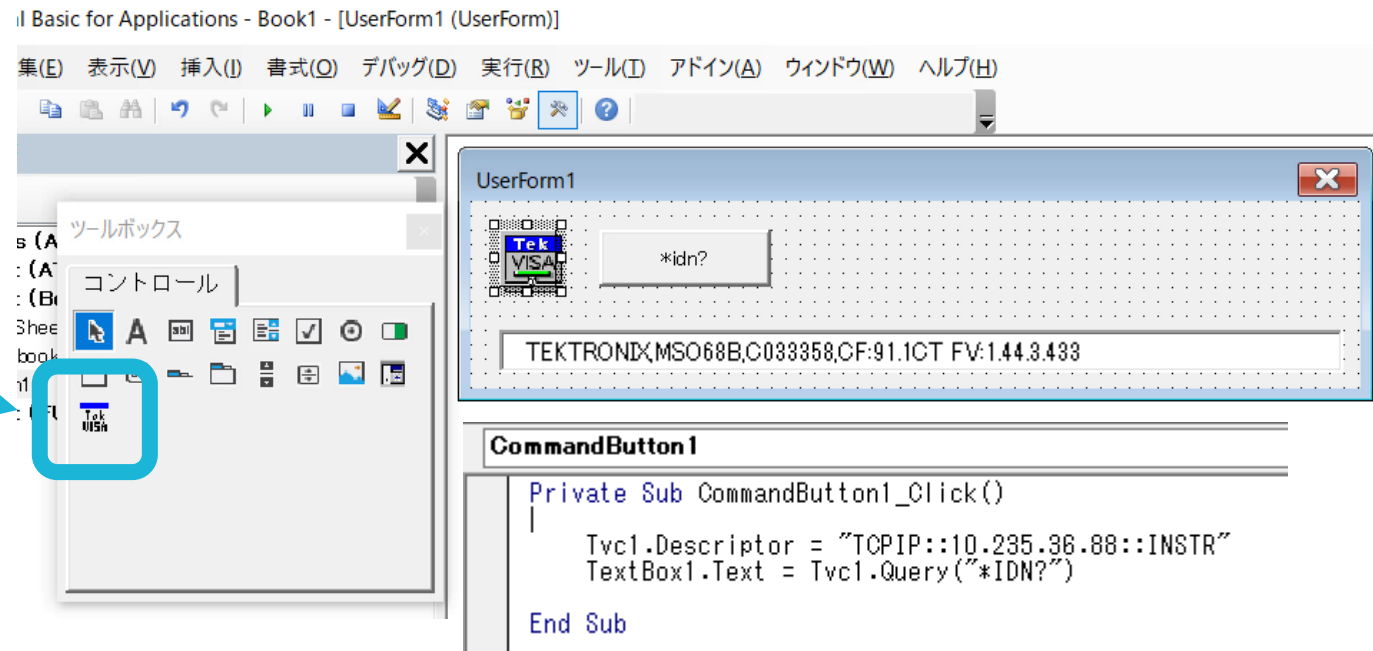
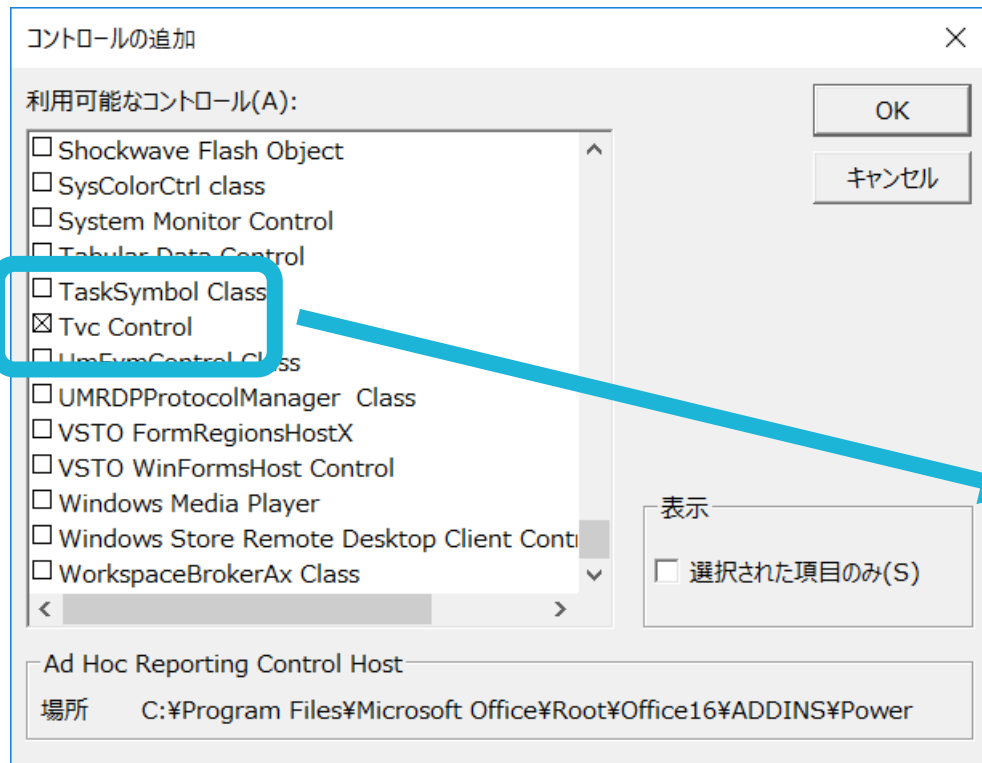
- Excel VBA (Visual Basic for Applications)
- LabVIEW
- MatLab
- Python
- Scilab
- Visual Studio
 - C++
 - C#
 - VB.net
- など

開発言語	ライセンス	その他
Excel VBA	有償	Excel本体に付属
LabVIEW	有償	無償のCommunity Editionあり
Matlab	有償	30日間無料評価版あり
Python	無償	
Scilab	無償	
Visual Studio C++ C# VB.net	有償	無償のCommunityエディションあり

Excel VBA

計測器と接続する為のお作法

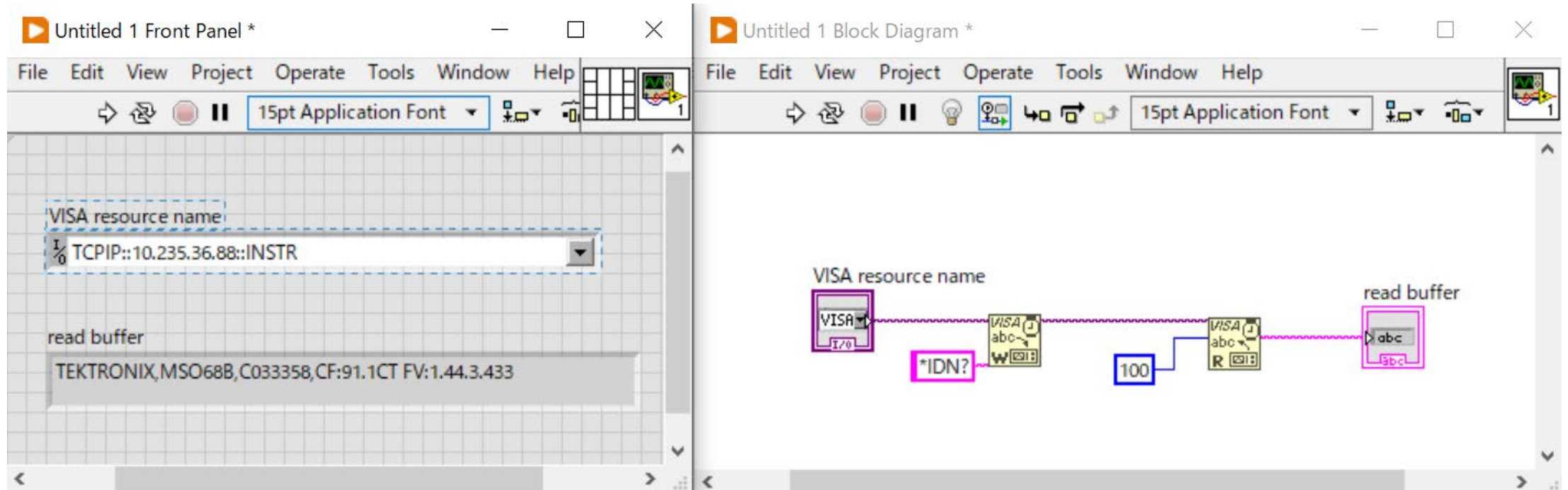
- コントロールの追加から、「TVC Control」を選択



LabVIEW

計測器と接続する為のお作法

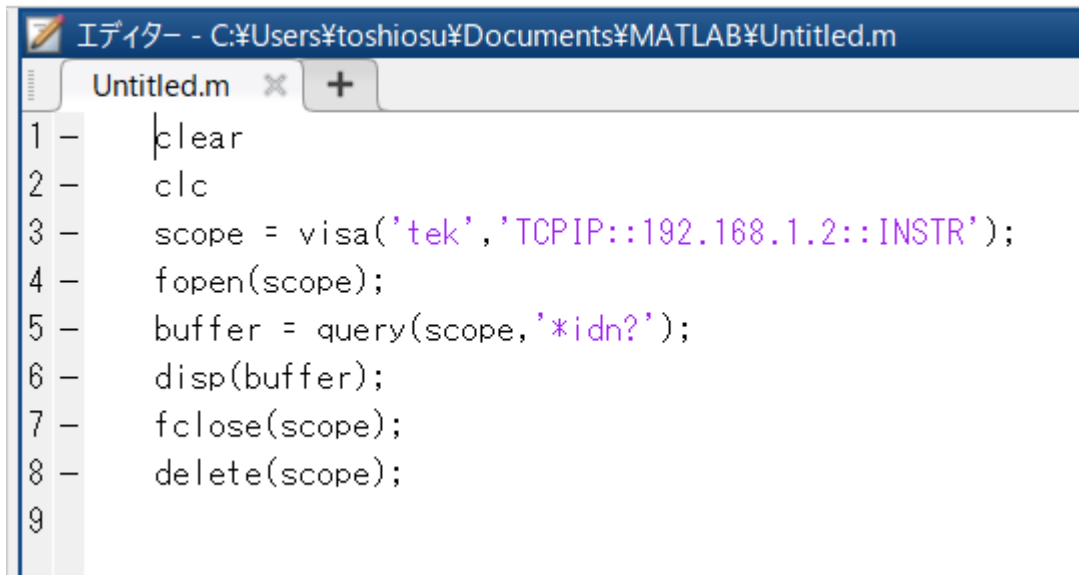
- VISA Resourceの使用



Matlab

計測器と接続する為のお作法

- Instrument Control使用
- Visaメソッドの使用



```
1 - clear
2 - clc
3 - scope = visa('tek','TCP/IP::192.168.1.2::INSTR');
4 - fopen(scope);
5 - buffer = query(scope, '*idn?');
6 - disp(buffer);
7 - fclose(scope);
8 - delete(scope);
9
```

Python

計測器と接続する為のお作法

- Pyvisaのインストール
- Visaモジュールのインポート

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
C:\Users>pip install -U pyvisa
Collecting pyvisa
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/4d/PyVISA-1.9.1-py3-none-any.whl
Installing collected packages: pyvisa
Successfully installed pyvisa-1.9.1
You are using pip version 9.0.1, however version
You should consider upgrading via the 'python -m
C:\Users>
```

Python 3.6.4 Shell

File Edit Shell Debug Options Window Help

Python 3.6.4 (v3.6.4:d48eceb, Dec 19 2017, 06:54:40) [MSC v
Type "copyright", "credits" or "license()" for more informa

```
>>> import visa
>>> rm = visa.ResourceManager()
>>> scope = rm.open_resource("TCPIP::192.168.1.2::INSTR")
>>> scopeid = scope.query("*idn?")
>>> print(scopeid)
TEKTRONIX,MS072004C,C600486,CF:91.1CT FV:10.9.1 Build 16
```

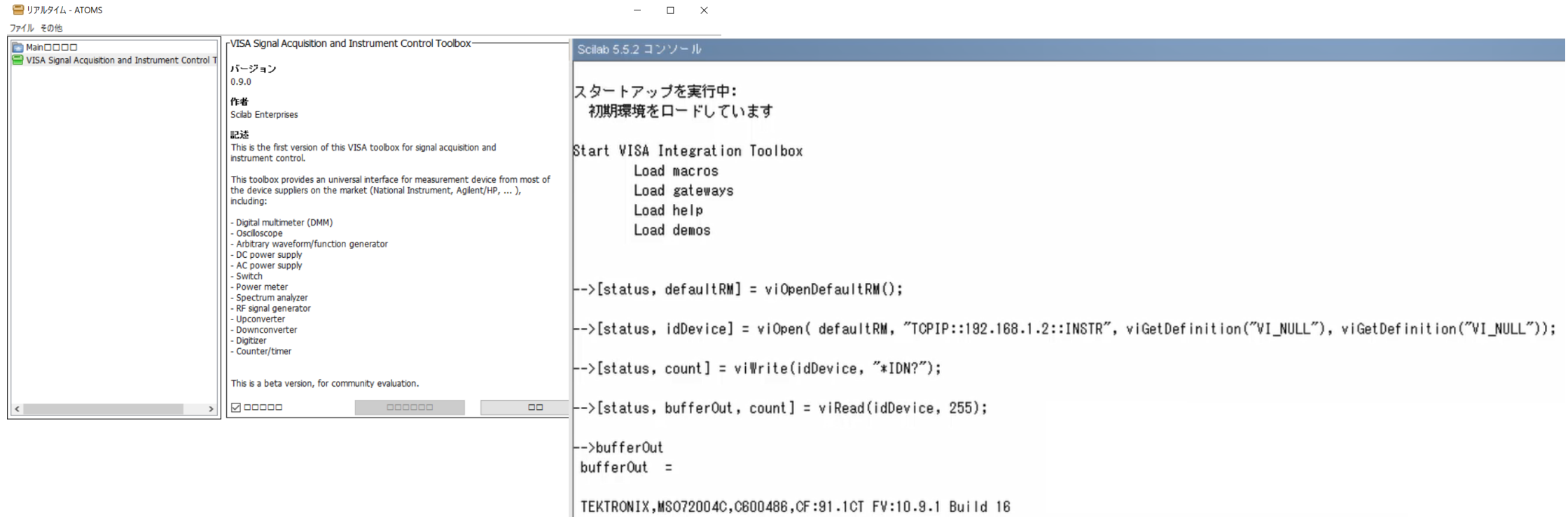
```
>>> |
```

T

Scilab

計測器と接続する為のお作法

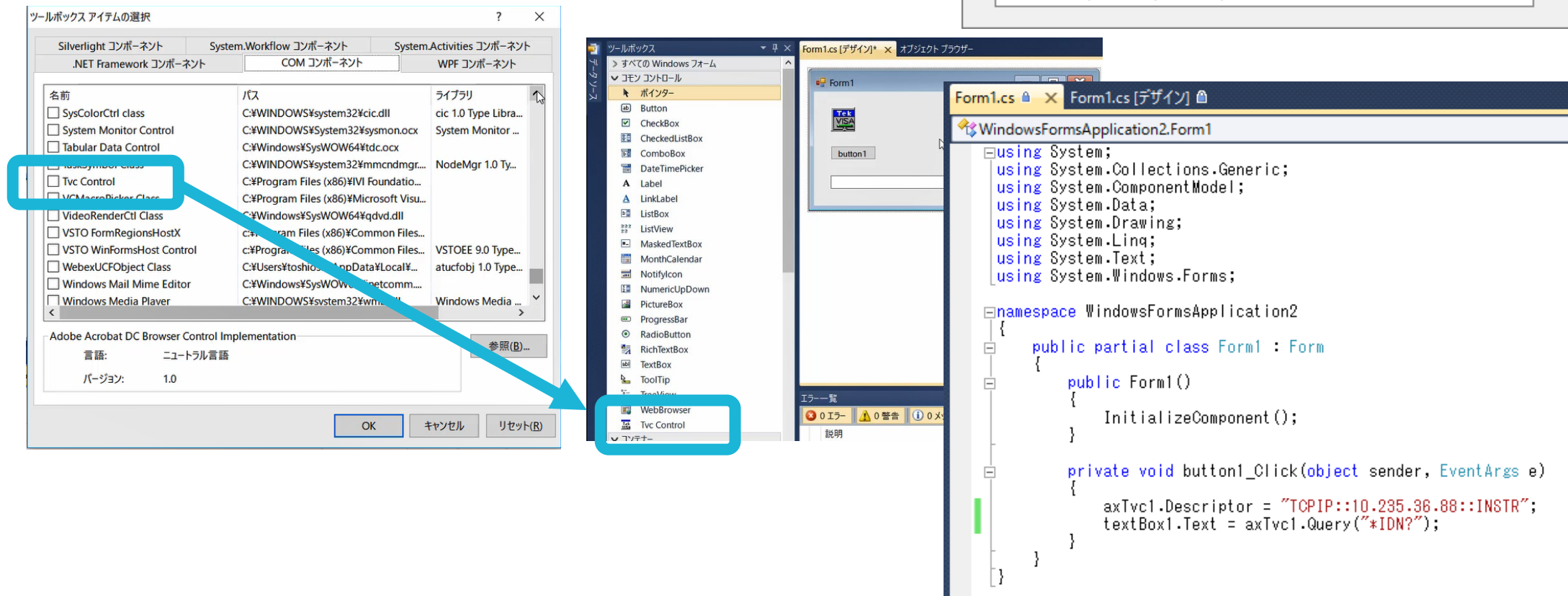
- VISA Signal Acquisition and Instrument Control Toolboxのインストール
- viOpenDefault, viOpenの使用



Visual Studio(VC++、C#、VB.net)

計測器と接続する為のお作法

- COMコンポーネントから「Tvc Control」を選択



The screenshot illustrates the process of adding a Tvc Control to a Windows Form in Visual Studio. The 'Toolbox' window is open, and 'Tvc Control' is selected from the 'COM Components' tab. A blue arrow points from the selected item to the 'Form1' design view. The 'Form1' design view shows a button labeled 'button1' and a text box containing the text 'TEKTRONIX,MSO68B,C033358,CF:91.1CT FV:1.44.3.433'. The 'Form1.cs' code view is also visible, showing the code for the button click event.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

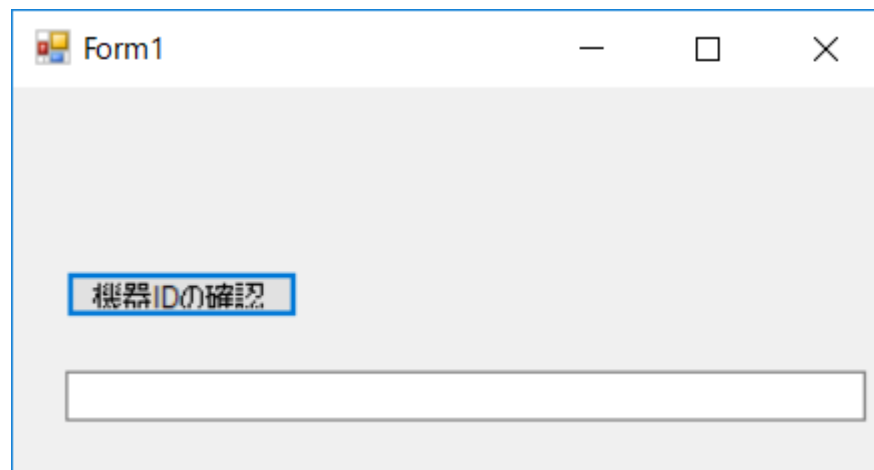
namespace WindowsFormsApplication2
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            axTvc1.Descriptor = "TCPIP::10.235.36.88::INSTR";
            textBox1.Text = axTvc1.Query("*IDN?");
        }
    }
}
```

こんな経験ありませんか？

C#の例

```
using System;↓
using System.Collections.Generic;↓
using System.ComponentModel;↓
using System.Data;↓
using System.Drawing;↓
using System.Linq;↓
using System.Text;↓
using System.Windows.Forms;↓
↓
namespace WindowsFormsApplication1↓
{↓
    public partial class Form1 : Form↓
    {↓
        public Form1()↓
        {↓
            InitializeComponent();↓
        }↓
↓
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)↓
        {↓
            axTvc1.Descriptor = "TCP/IP::192.168.1.2::INSTR";↓
            textBox1.Text = axTvc1.Query("*idn?");↓
            axTvc1.Dispose();↓
        }↓
    }↓
}↓
} [EOF]
```



ソースコードをコピペして実行したらエラーで動かない

計測器とのやり取り（基本）

- 計測器とコントローラーの接続
 - descriptor, visa
- 測定器に対して制御コマンドを送る
 - write, send
- 測定器から応答メッセージを受け取る
 - read
 - 「？」付きのコマンドを送信した後に使用
- 測定器に対して制御コマンドを送り、応答メッセージを受け取る
 - query
 - 「？」付きのコマンドを送信する場合に使用

開発言語によって接続構文が異なる

サンプル動画

機器IDを読む

- Excel VBA (Visual Basic for Applications)
- LabVIEW
- MatLab
- Python
- Scilab
- Visual Studio
 - C++
 - C#
 - VB.net

基本の基本が詰まった動画

機器と接続する為のお作法

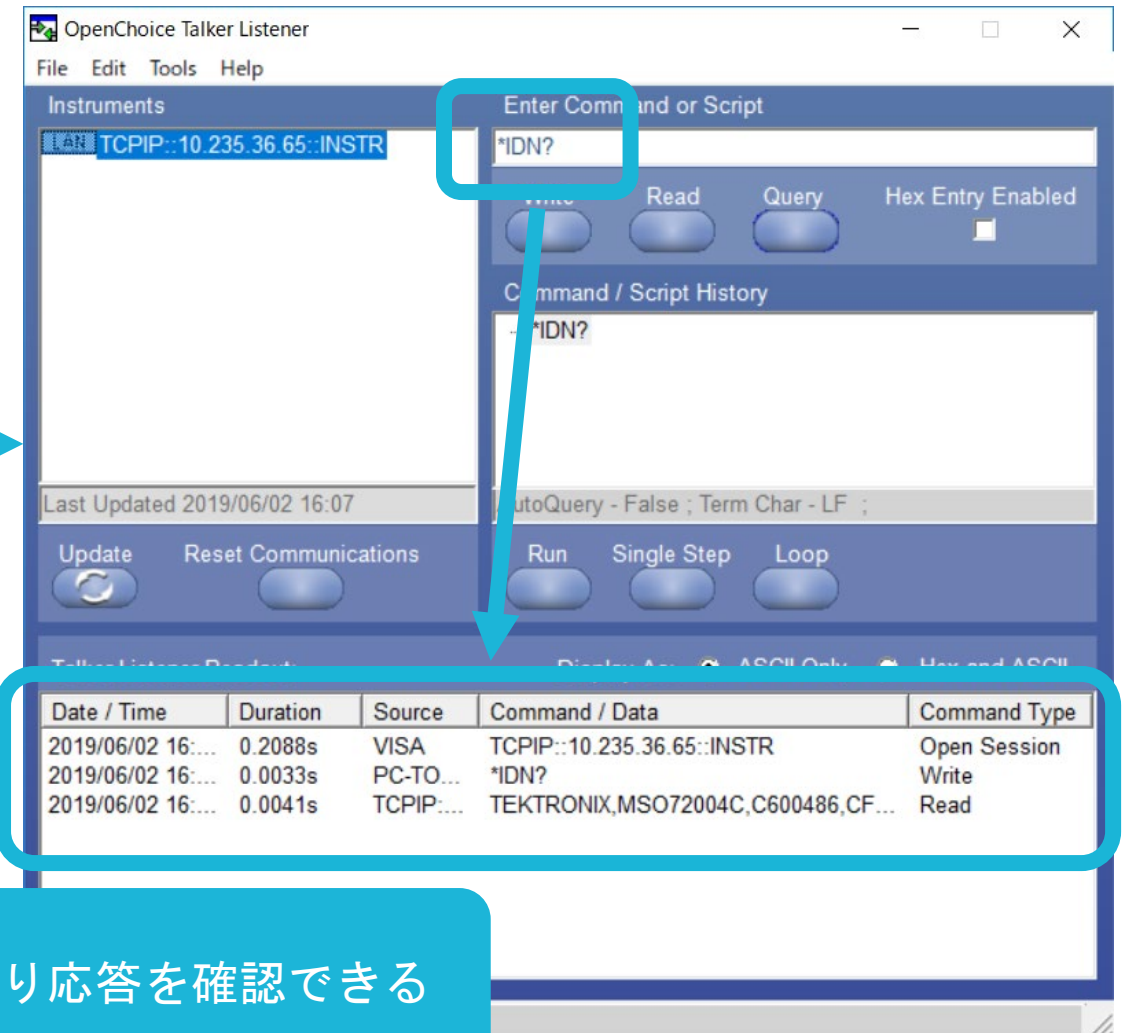
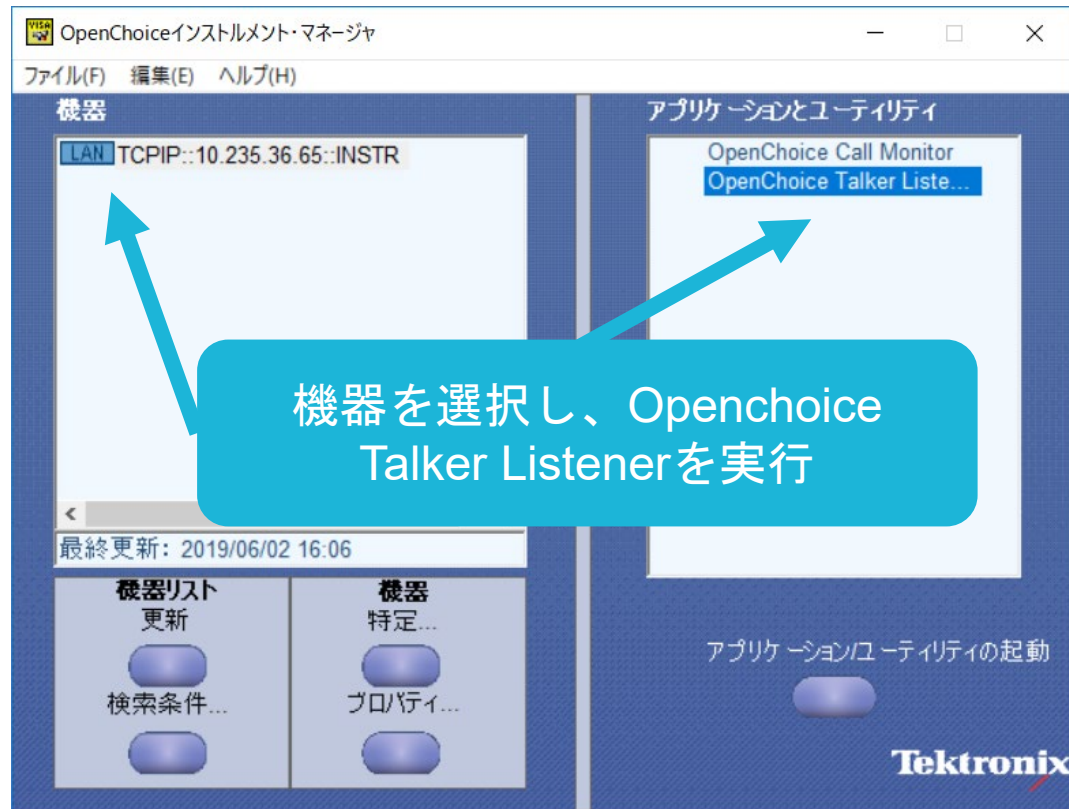
機器へのコマンド発行

機器から情報を受け取る

VISA Resource Manageの活用

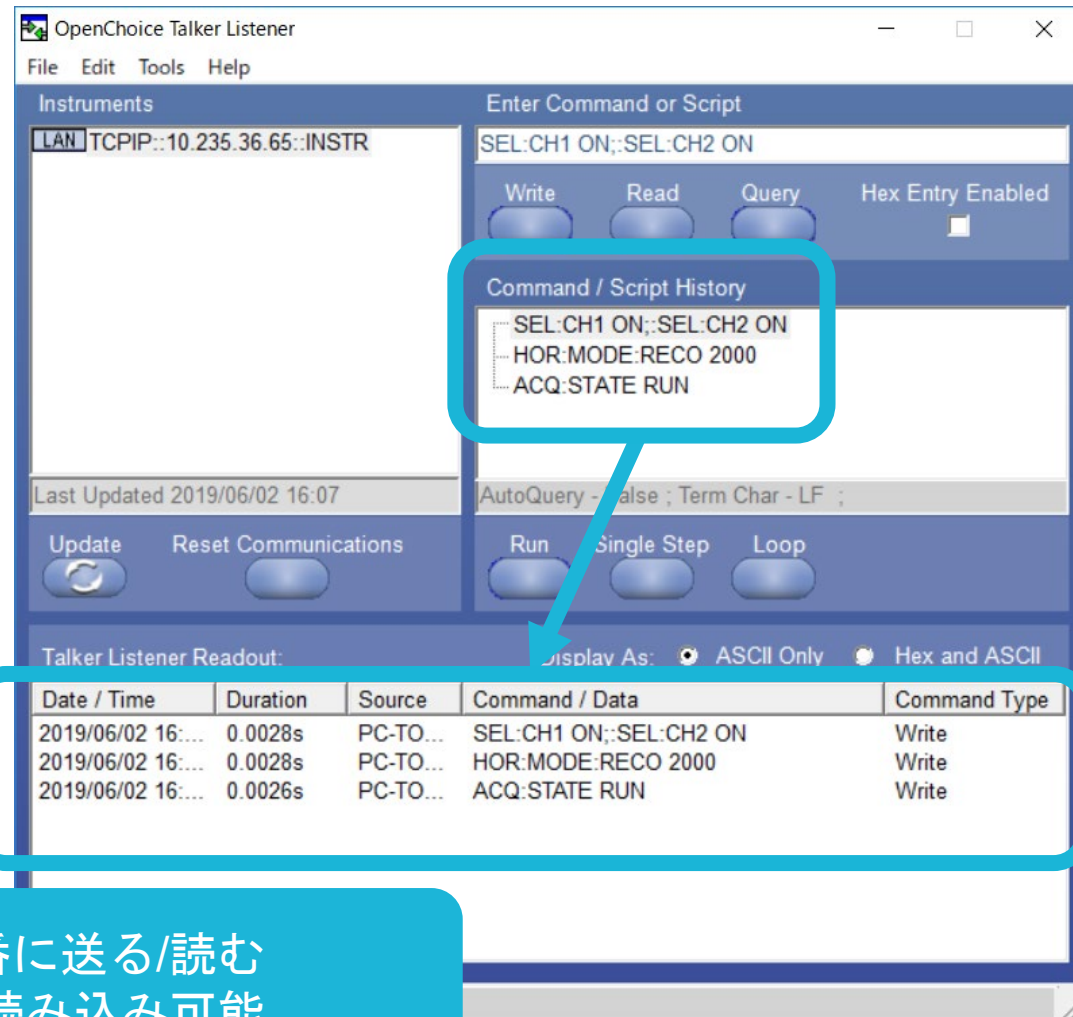
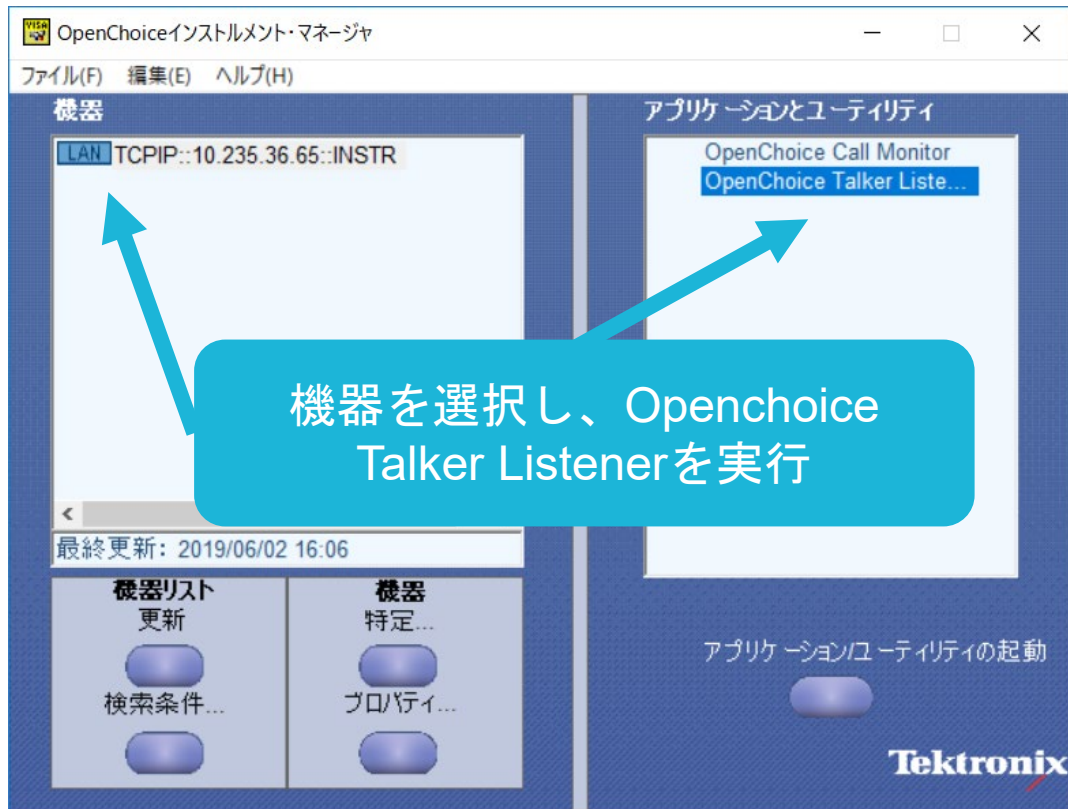
OpenChoice Talker Listener活用

コマンドの確認



OpenChoice Talker Listener活用

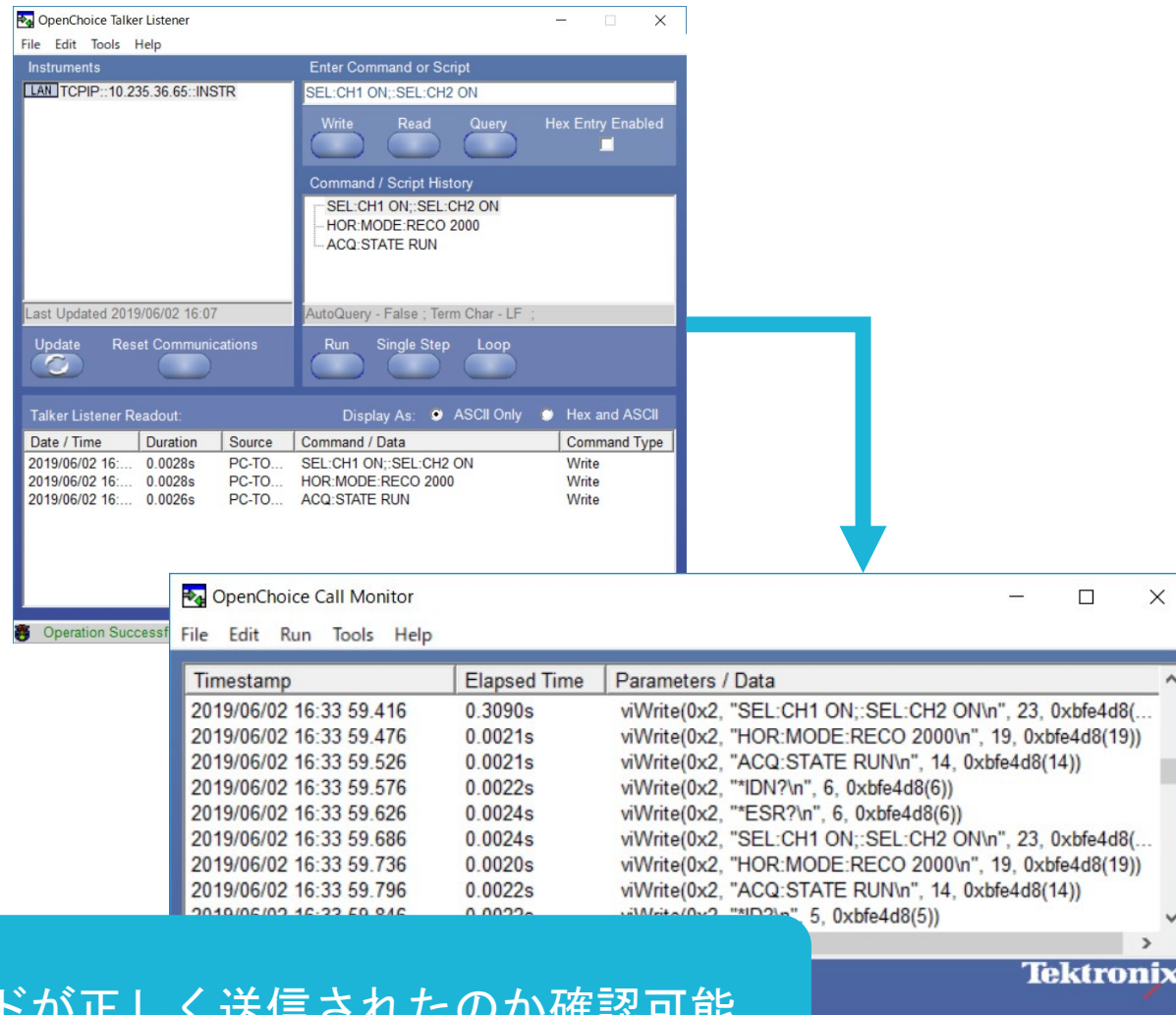
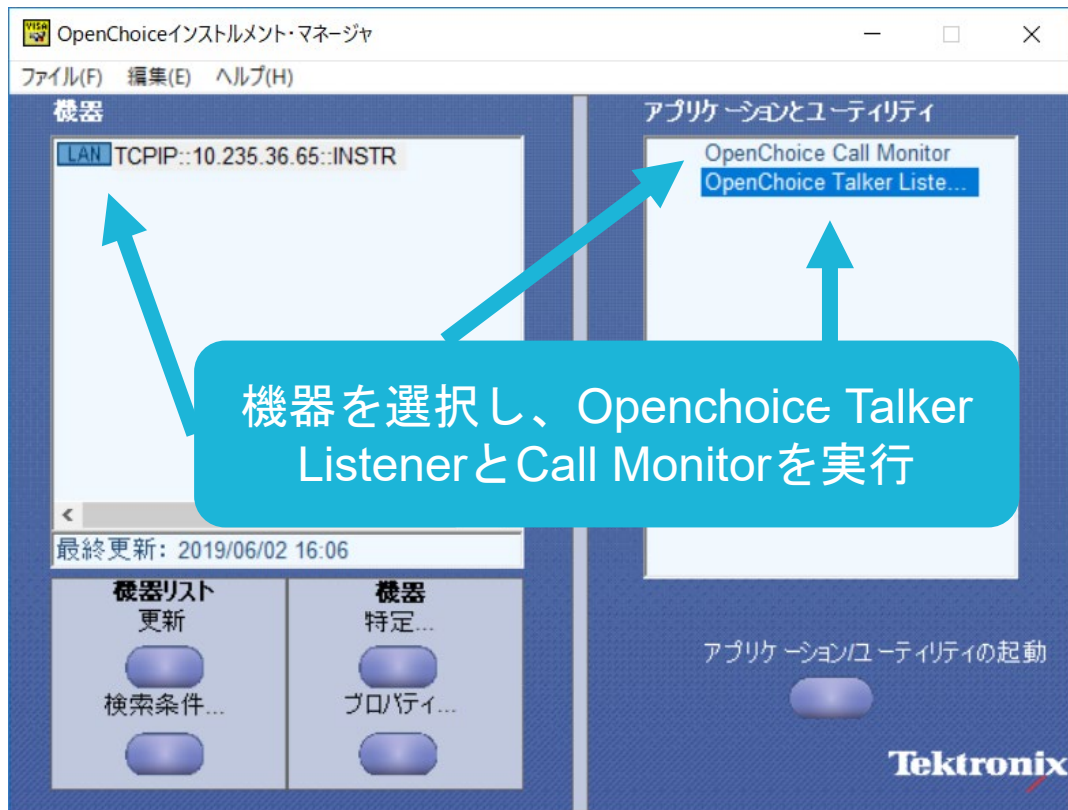
スクリプト



コマンドを順番に送る/読む
テキスト保存/読み込み可能

OpenChoice Talker Listener活用

コールモニターの併用



コマンドが正しく送信されたのか確認可能

プログラマ・マニュアルの入手

The screenshot shows the Tektronix website interface. At the top, there is a navigation bar with the Tektronix logo, menu items for '製品' (Products), 'ソリューション' (Solutions), '校正/サービス' (Calibration/Service), and 'サポート' (Support), along with a '購入 | 見積り' (Purchase | Quote) button. A search bar and a 'Login' button are also present. The main content area features a large banner for 'テスト時間を大幅短縮' (Significantly reduce test time) with a '詳細を見る' (View details) button. To the right, there are two smaller promotional cards: one for a '2022技術セミナー' (2022 Technical Seminar) and another for a '新製品オシロスコープ' (New product oscilloscope). A vertical sidebar on the right contains icons for 'お問い合わせ' (Contact), 'ダウンロード' (Download), '製品カタログ' (Product Catalog), and 'フィードバック' (Feedback). Two blue callout boxes are overlaid on the page: one pointing to the URL 'https://jp.tek.com/' and another pointing to the 'ダウンロード' (Download) button in the sidebar.

https://www.tek.com/ja

Tektronix 製品 ソリューション 校正/サービス サポート 購入 | 見積り

検索 Login

テスト時間を大幅短縮

テスト時間を大幅短縮

近日公開 | PCIe®マージン・テストの新しいツールが間もなく登場

詳細を見る

10/12(水)-11/30(水)開催WEBセミナー
2022技術セミナー・シリーズ
オシロ入門、自動計測、
UWB、無線通信、電源解
析、高速ディスプレイ、
PCIe/USB、高速伝送路、光
測定

ダウンロード

新製品オシロスコープ
2シリーズMSO
薄型、軽量デザイン、直
感的なタッチスクリー
ン、バッテリー駆動
今すぐチェック >

お問い合わせ
ダウンロード
製品カタログ
フィードバック

マニュアル、データシート、ソフトウェアなどのダウンロード：



ダウンロード・タイプ

型名またはキーワード

すべて表示



入力の開始...

検索

マニュアルを選択

機種名を入力

マニュアル、データシート、ソフトウェアなどのダウンロード：



ダウンロード・タイプ

型名またはキーワード

Manual



MSO64

検索

検索実行



フィルタの選択 Type

製品 (2)

データシート (56)

マニュアル (26)

オンライン・ヘルプ (8)

フィールド・インストール手順

(6)

機密解除 (2)

ユーザ (2)

プログラマ (2)

サービス (2)

ユーザ (2)

パフォーマンス・ベリフィケー

ション (1)

リリース・ノート (1)

ソフトウェア (95)

ビデオ、ウェビナー、およびデ

モ (33)

技術情報 (32)

FAQ (5) 11/7/2022

ブログ・イベント

ALL

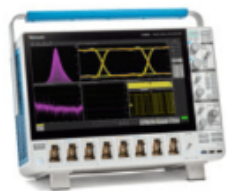
MSO64

検索

検索結果

1 - 2 ヒット数 2

表示順 最も関連性の高い



Model

MSO64

 [Learn More](#)

 [Datasheet](#)

 [Manual](#)

Manual

4, 5, 6 Series MSO Programmer Manual

This document describes the remote access programming commands for the MSO44, MSO46, MSO54, MSO56, MSO58, MSO54B, MSO56B, MSO58B, MSO58LP, MSO64, MSO64B, MSO66B, MSO68B, and LPD64 instruments.

Manual

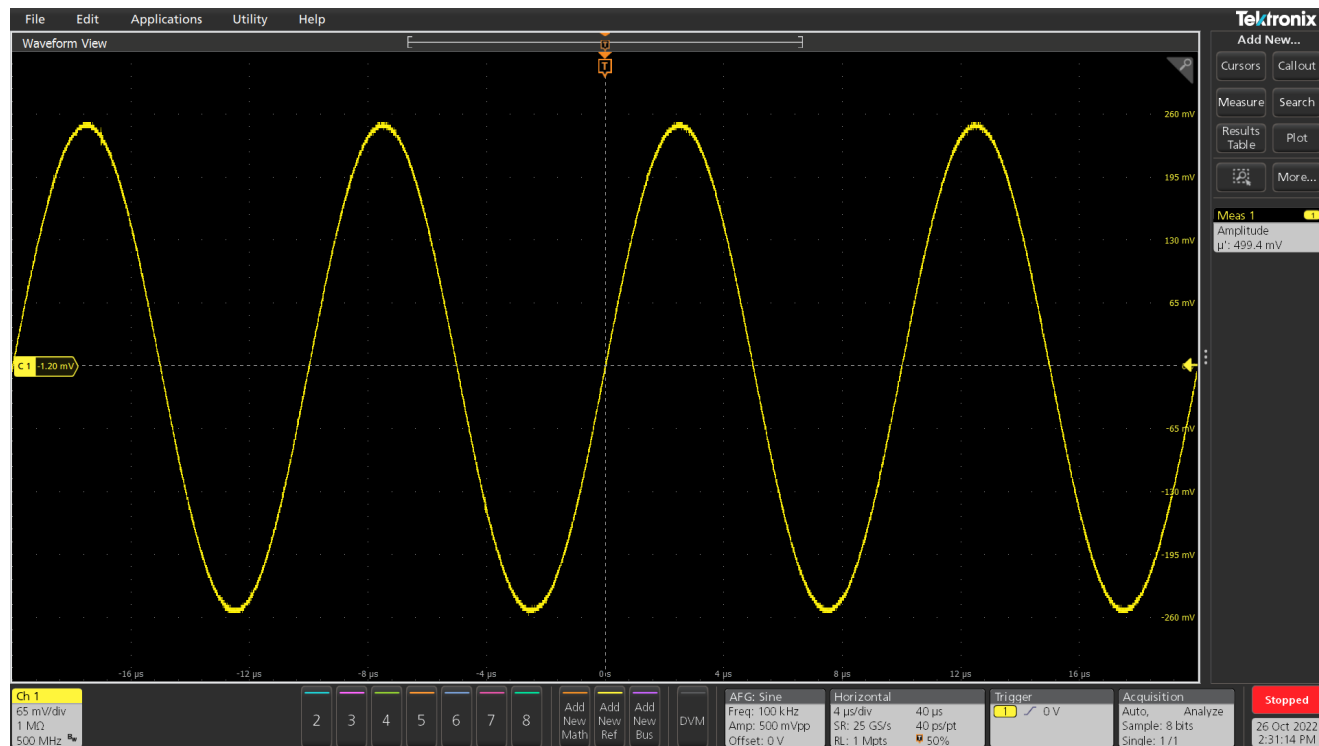
プログラマ | P/N 077130518 | Date: Thursday, October 13 2022

サンプル・プログラム

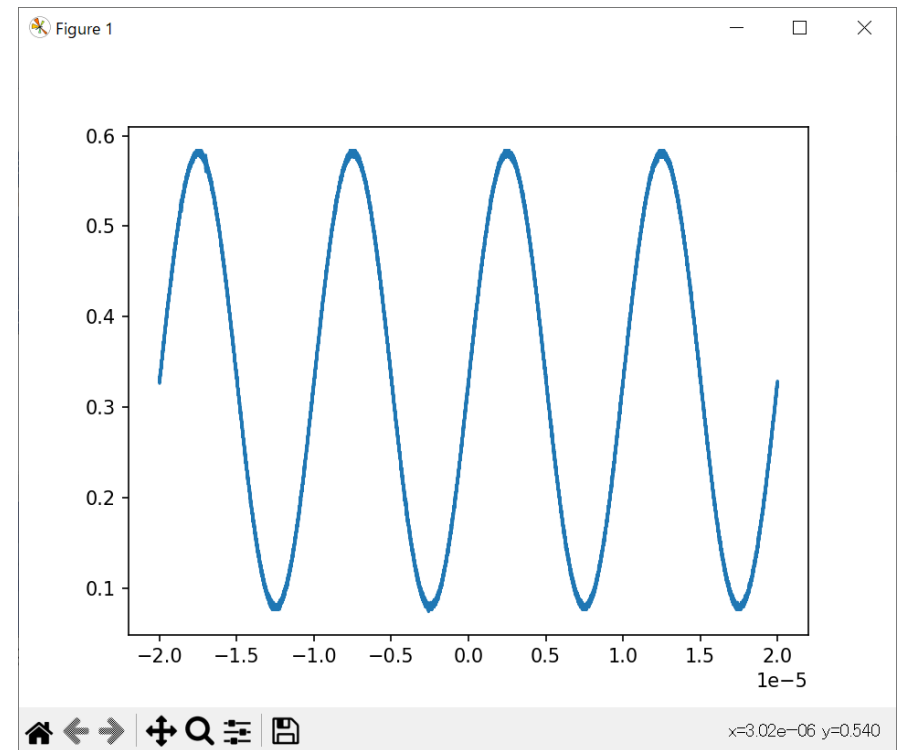
波形データをプロットする

PYTHON

MSO68Bの画面



Pythonのプロット画面



波形データをプロットする

PYTHON

```
*GetWaveform-sample.py - D:\GetWaveform-sample.py (3.9.2)*
File Edit Format Run Options Window Help
# モジュールのインポート
import pyvisa
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import struct as str

# オシロスコープとの接続
rm = pyvisa.ResourceManager()
scope = rm.open_resource("USB::0x0699::0x0530::C033358::INSTR")

# オシロスコープの設定 (ヘッダー情報、アキュジション、エンコード形式)
scope.write(":header off;:acquire:state off;:acquire:stopafter sequence;:select:CH1 on");
recLen = scope.query("horizontal:recordlength?");
scope.write("data:source CH1;start 1;stop " + recLen + ";:data:encdg rpbinary;:DESE 1;:ESE 1");

# 出力データを8ビットに設定
scope.write("wfmpre:bit_nr 8")

# 波形長が何桁あるのかを変数に格納
recLenNumBytes = len(recLen)

# ヘッダーの長さ情報を変数に格納 例) #41000xxxxx...
headerLen = 1 + 1 + recLenNumBytes;

# 電圧換算、時間軸換算用のパラメータを読み込みに変数に格納
xincr = float(scope.query("wfmpre:xincr?"))
ymult = float(scope.query("wfmpre:ymult?"))
yoff = float(scope.query("wfmpre:yoff?"))
yzero = float(scope.query("wfmpre:yzero?"))

Hscale = float(scope.query("HOR:SCA?"))
HDelay = float(scope.query("HORizontal:DElay:TIME?"))
HPos = float(scope.query("HORizontal:POSITION?"))

# アキュジションの開始
scope.write("acquire:state run")

# OPC待ち
scope.query("*OPC?")

Ln: 11 Col: 0
```

```
*GetWaveform-sample.py - D:\GetWaveform-sample.py (3.9.2)*
File Edit Format Run Options Window Help
# 波形データを取得し変数に格納
scope.write("CURVE?")
data = scope.read_raw()

# オシロスコープから送られてきた文字列データからヘッダー情報を削除
data = data[headerLen:(int(recLen)-1)]

# 文字列データをバイト型に変換
data = str.unpack("%sB" % len(data), data)

# 電圧換算、時間軸換算した値を格納する変数をゼロで埋める
x=np.zeros(len(data))
y=np.zeros(len(data))

# 電圧換算、時間軸換算
for i in range(0, len(data)):
    x[i] = (i-(len(data)*(HPos/100)))* xincr + HDelay
    y[i] = (((data[i]-yoff) * ymult) + yzero)

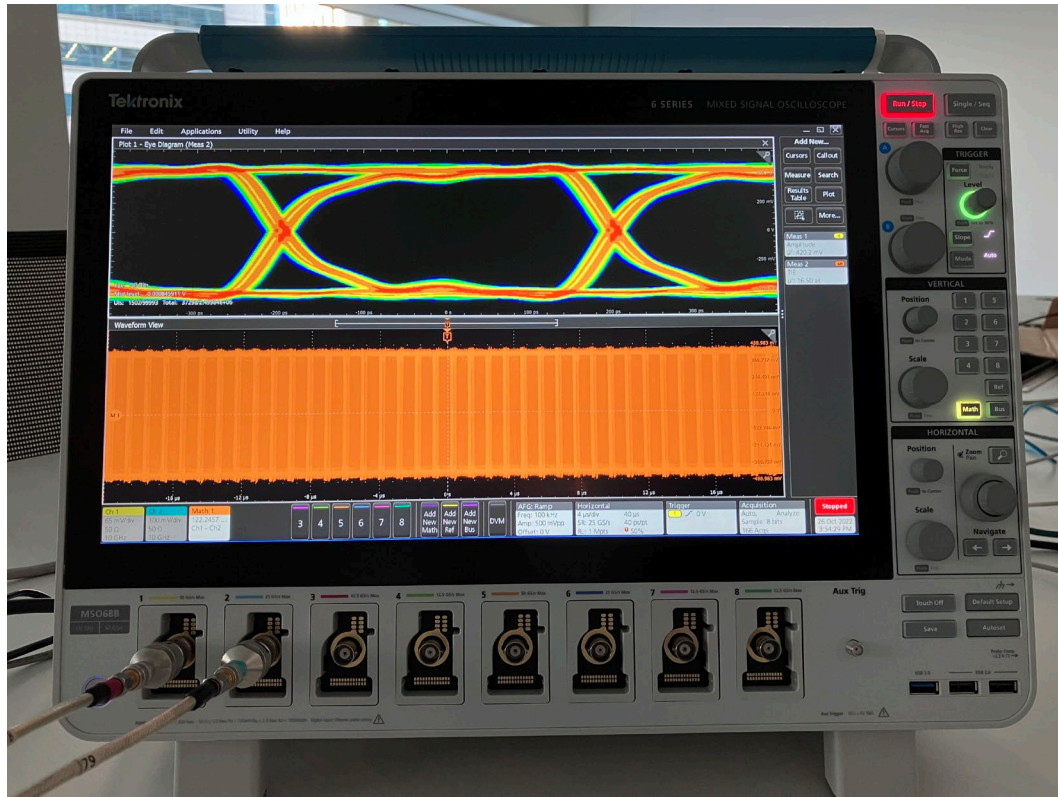
#プロットして表示
plt.plot(x,y)
plt.show()

Ln: 11 Col: 0
```

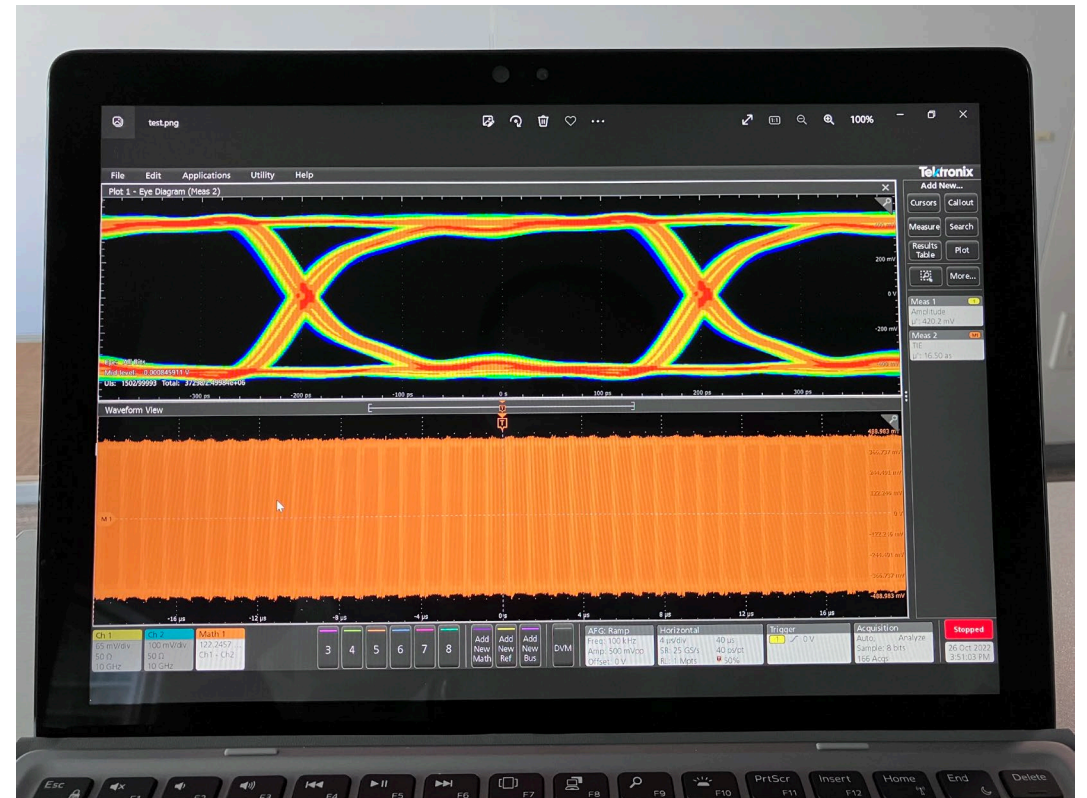
画面イメージをファイルに保存する

LABVIEW

MSO68Bの画面



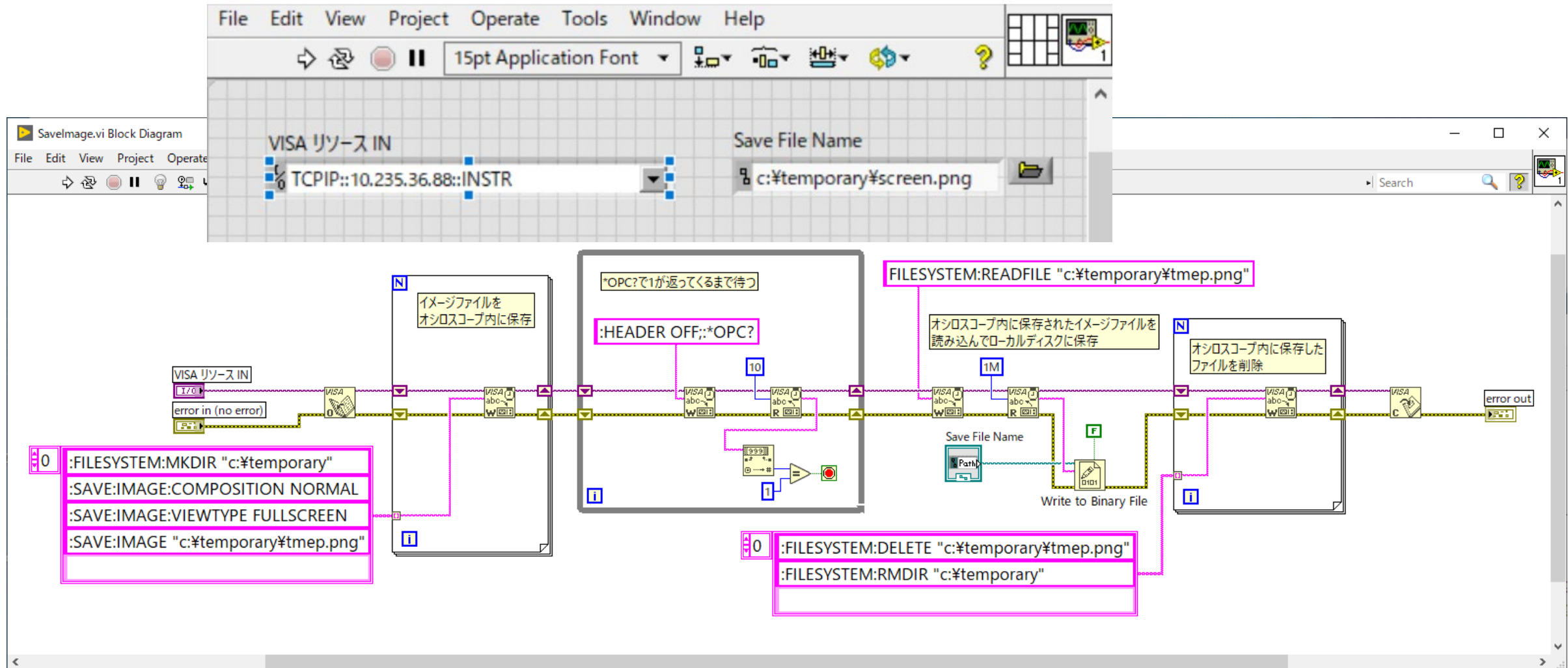
Laptop PCに保存されたファイル



画面イメージをファイルに保存する

LABVIEW

SavImage.vi Front Panel *



まとめ

まとめ

- 「VISA」は、I/Fを意識することなく使用できることをお伝えさせていただきました。
- 使用する開発言語で計測器との接続お作法が違ふことをお伝えさせていただきました。
- 「VISA」を使えば簡単に機器を制御できることをお伝えさせていただきました。



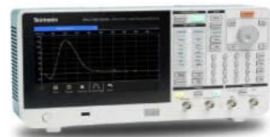
オシロスコープ >



デジタル・マルチメータ >



電源 >



信号発生器 >



ソース・メジャー・ユニット (SMU) >



スペクトラム・アナライザ >

個別デモ／相談会のご案内

セミナーのご聴講ありがとうございました。

講師と1：1での個別デモ／相談会も承ります。
ご希望がありましたら、チャットでお申し出ください。

本テキストの無断複製、転載を禁じます
株式会社テクトロニクス&フルーク
Copyright Tektronix



Twitter

[@tektronix_jp](https://twitter.com/tektronix_jp)



Facebook

<http://www.facebook.com/tektronix.jp>



Teltronix[®]

自動計測関連リンク集

- [TEKVISA Connectivity Software - V4.2.0](#)
- [VISA関連のFAQ](#)
- [プログラム・マニュアル](#)
- [Tektronix GitHub](#)
- [TekScope PC解析ソフトウェア](#)
- [TekDrive](#)
- [2シリーズMSOのリモート制御／アクセス](#)
- [5/6シリーズMSO プログラミング・インタフェース・コマンド・トランスレータ概要](#)

自動計測関連リンク集

- [ラボのスペースとコストを節約Raspberry Pi 3 Model Bでシリアルとイーサネットのテスト機器を制御する](#)
- [ケースレー自動特性評価スイート（ACS）ソフトウェア](#)
- [ケースレーKickStartソフトウェア](#)