



TEKTRONIX
INNOVATION FORUM
Engineering the Future

誰でもできる！**VISA**を使用した自動計測・ 制御プログラミング超入門

杉山敏男

営業技術統括部



本日の内容

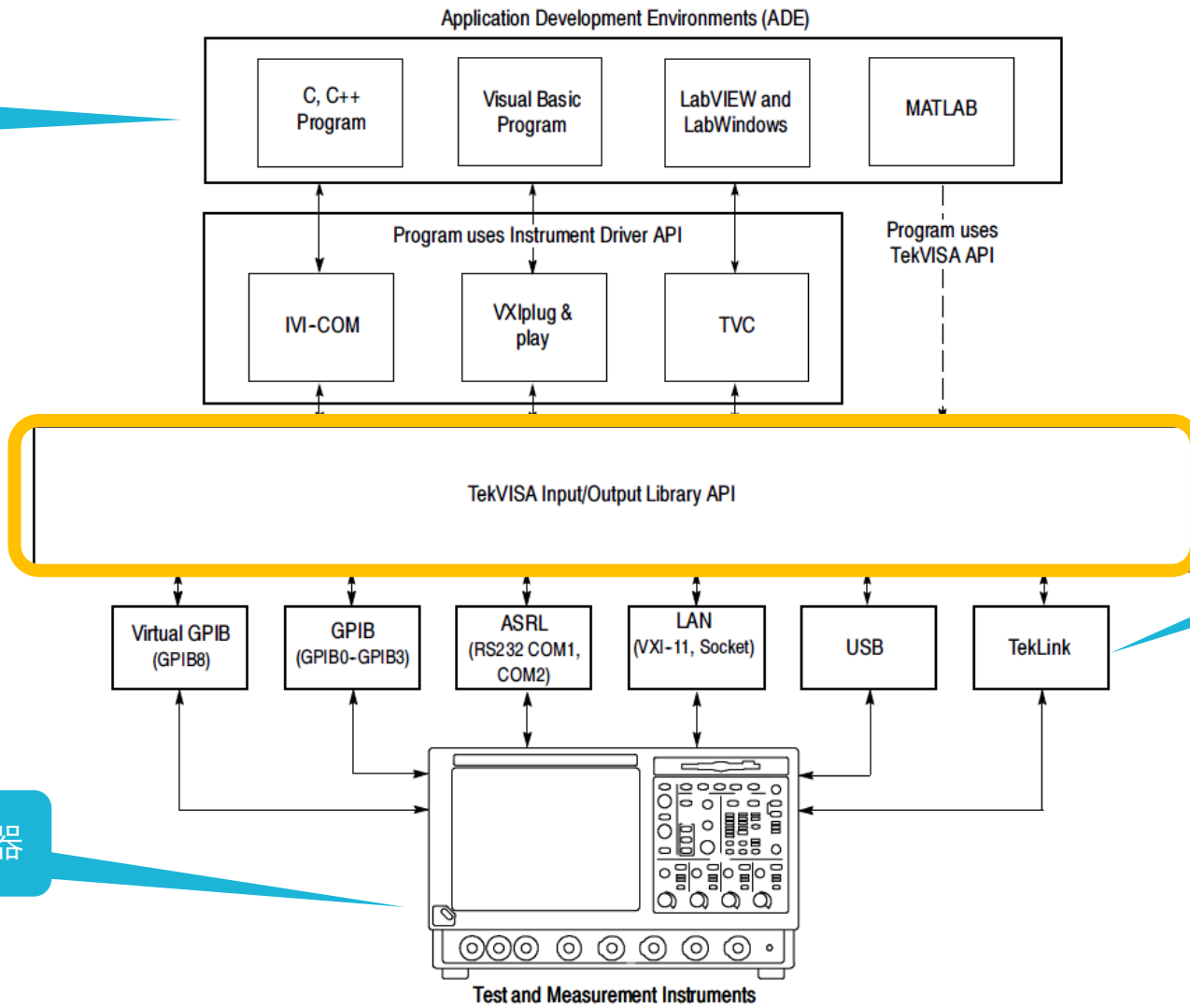
- はじめに
- VISA概要
- 機器と接続するためのお作法
- VISA Resource Manageの活用
- サンプル・プログラム
- 自動計測Webページ & ツール
- まとめ

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

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

高速デジタイザ

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 **新着**

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

その他の製品

マージン・テスタ

Reference Solutions

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

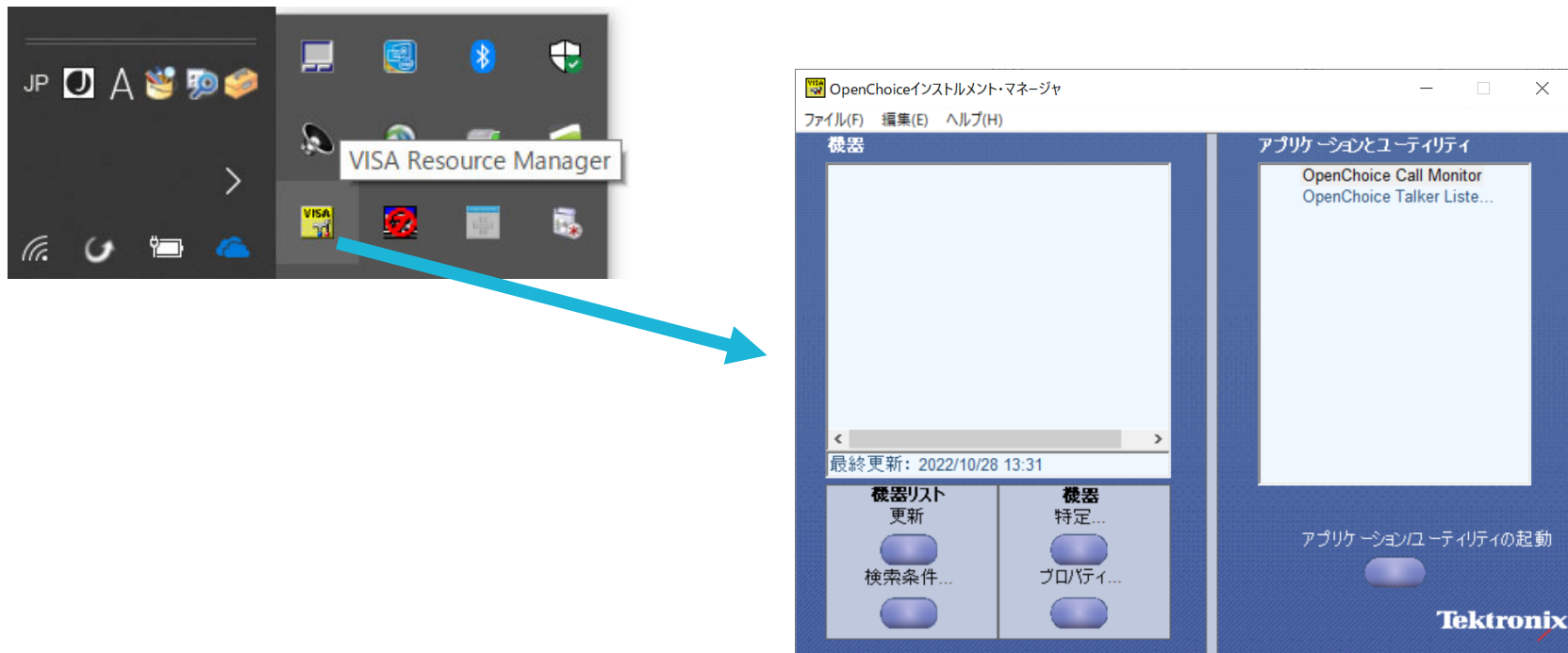
ソフトウェア

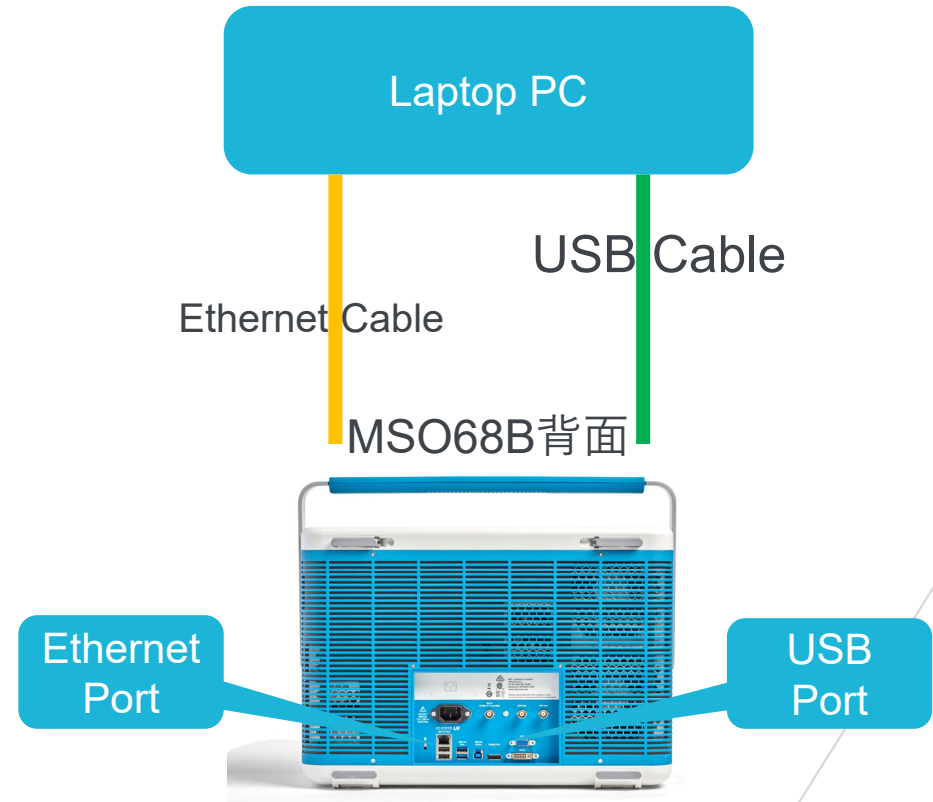
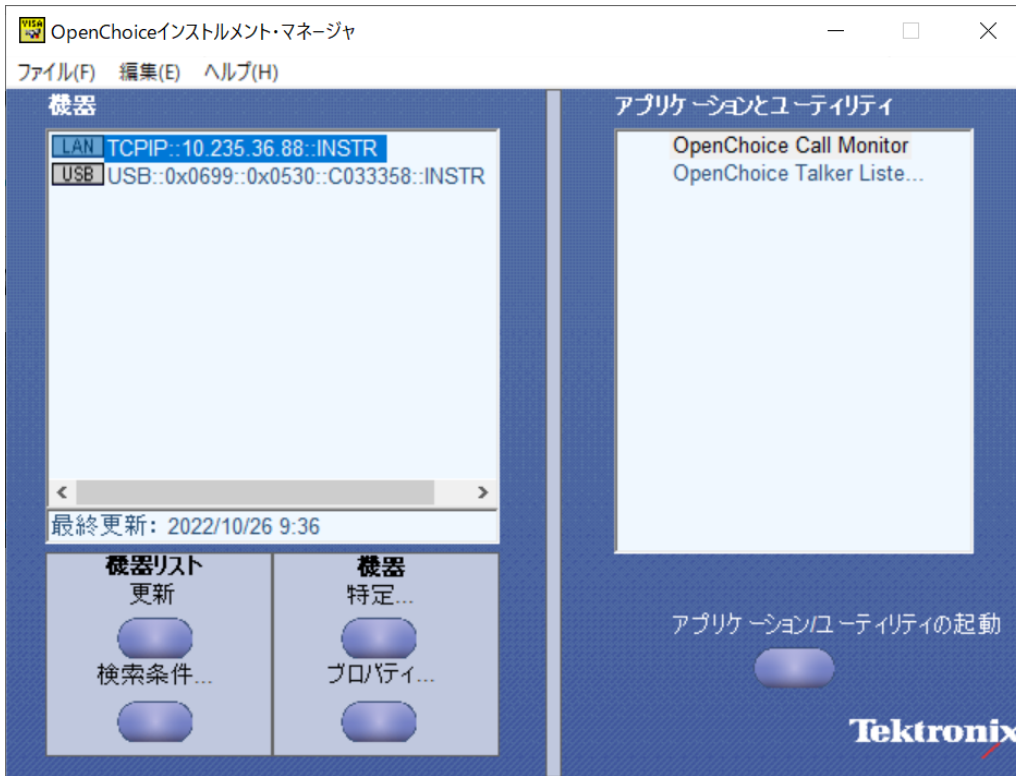
プレミアム再生品 (Tektronix Encore)

[すべての製品を見る](#)

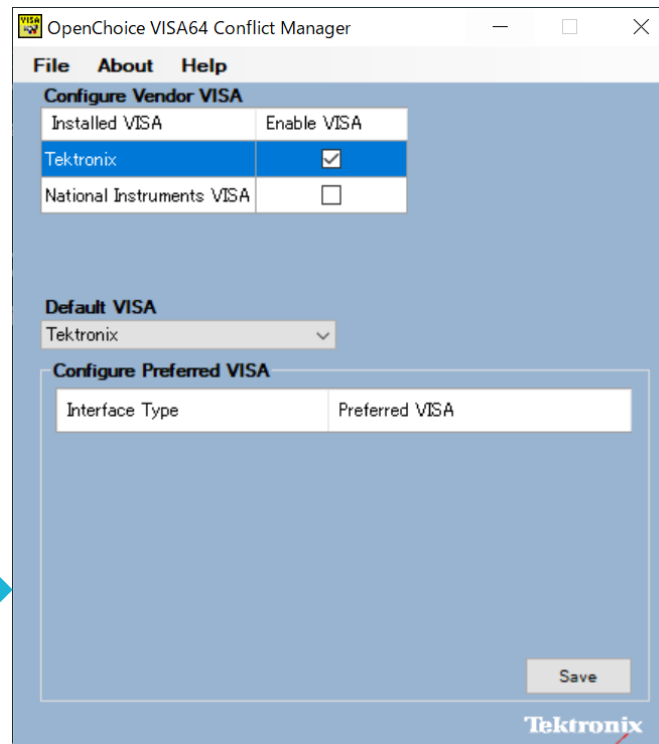
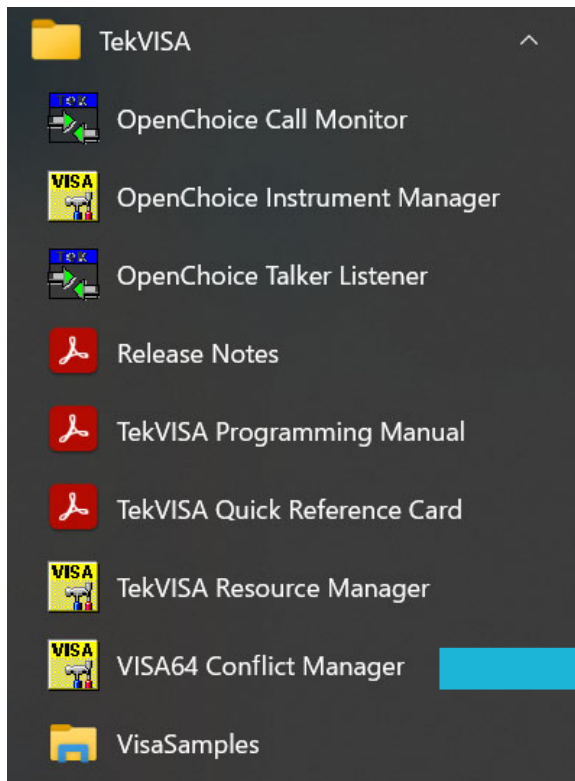
VISAドライバーの確認

- タスクバーからVISA Resource Managerアイコン





Conflict Manager



機器との接続でよくあるトラブル



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
- 計測器を制御するためのコントローラ
 - パソコン、Windows搭載のオシロスコープなど
- コントローラ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
 - Windows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

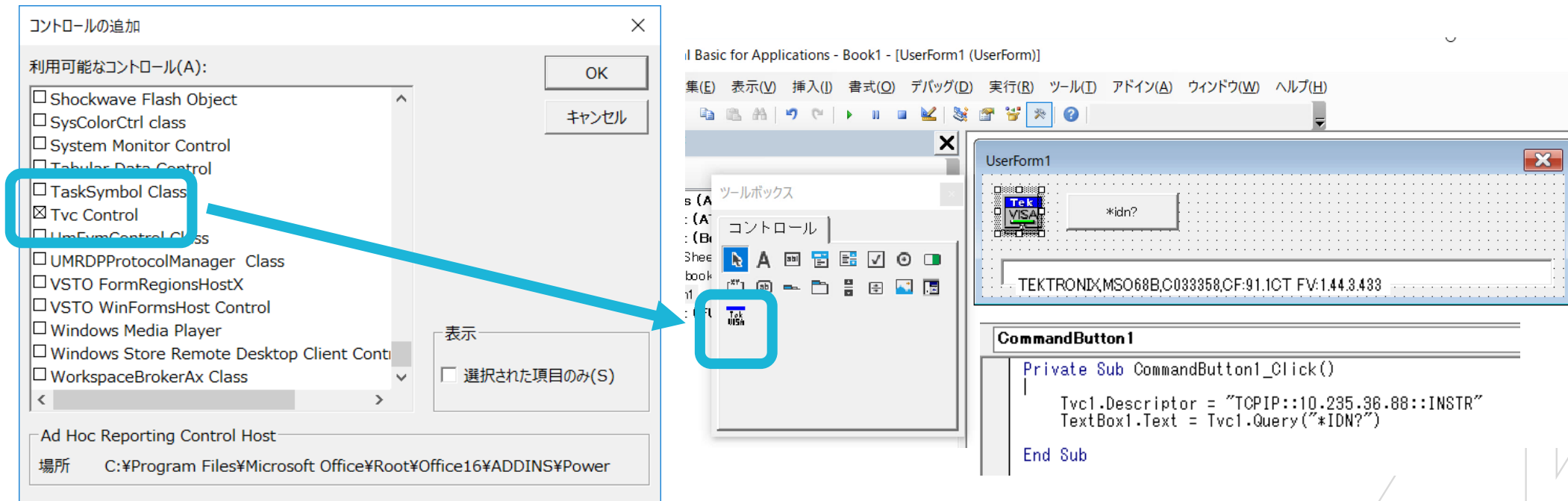
など

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

計測器と接続するためのお作法

- コントロールの追加から、「TVC Control」を選択



The image illustrates the process of adding a 'TVC Control' to a UserForm in Excel VBA. It is divided into three main sections:

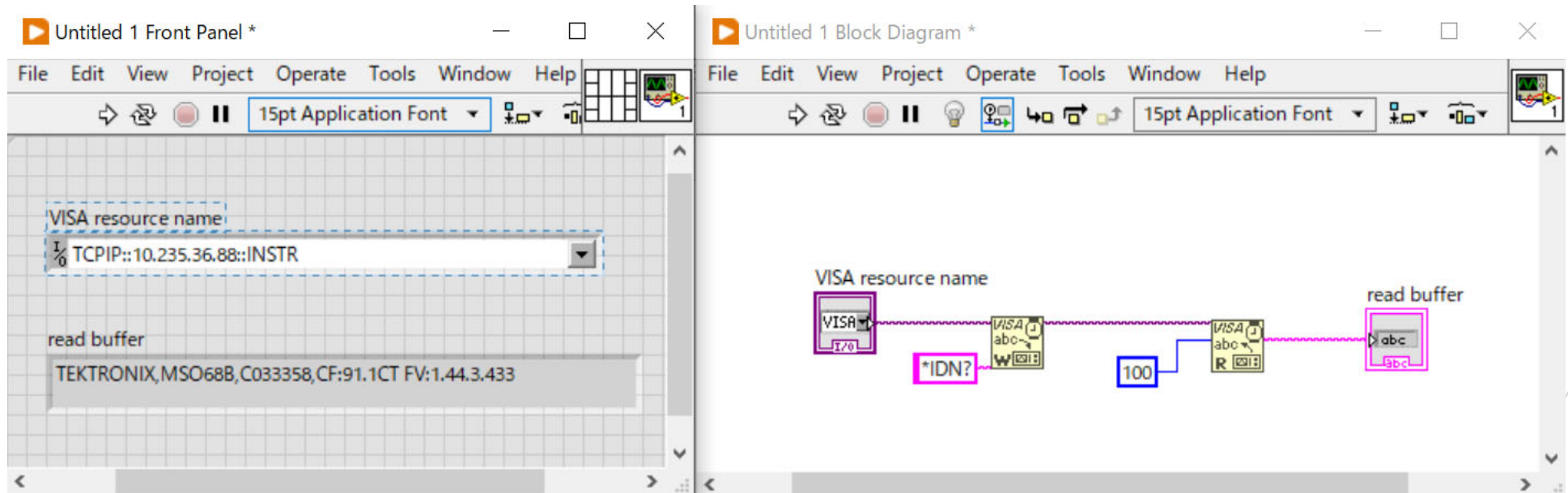
- Control Selection Dialog:** A dialog box titled 'コントロールの追加' (Add Control) is shown. In the '利用可能なコントロール(A):' (Available Controls) list, 'Tvc Control' is selected with a checked checkbox. A blue box highlights this selection, and a blue arrow points from it to the 'Controls' task pane.
- Controls Task Pane:** The 'コントロール' (Controls) task pane is visible, showing the 'Tvc Control' icon. A blue box highlights this icon, indicating it has been added to the UserForm.
- UserForm Design View:** The 'UserForm1' design view is shown. A 'TVC Control' instance is placed on the form, displaying the text '*idn?'. Below the form, the VBA code for the 'CommandButton1' is shown:


```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Tvc1.Descriptor = "TCP/IP::10.235.36.88::INSTR"
    TextBox1.Text = Tvc1.Query("*IDN?")
End Sub
```

LabVIEW

計測器と接続するためのお作法

VISA Resourceの使用



Matlab

計測器と接続するためのお作法

- Instrument Control使用
- Visaメソッドの使用

```

エディター - C:\Users\toshiosu\Documents\MATLAB\Untitled.m
Untitled.m x +
1 - clear
2 - clc
3 - scope = visa('tek','TCPIP::192.168.1.2::INSTR');
4 - fopen(scope);
5 - buffer = query(scope, '*idn?');
6 - disp(buffer);
7 - fclose(scope);
8 - delete(scope);
9

```

Python

計測器と接続するためのお作法

- Pyvisaのインストール
- Visaモジュールのインポート

C:\> 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

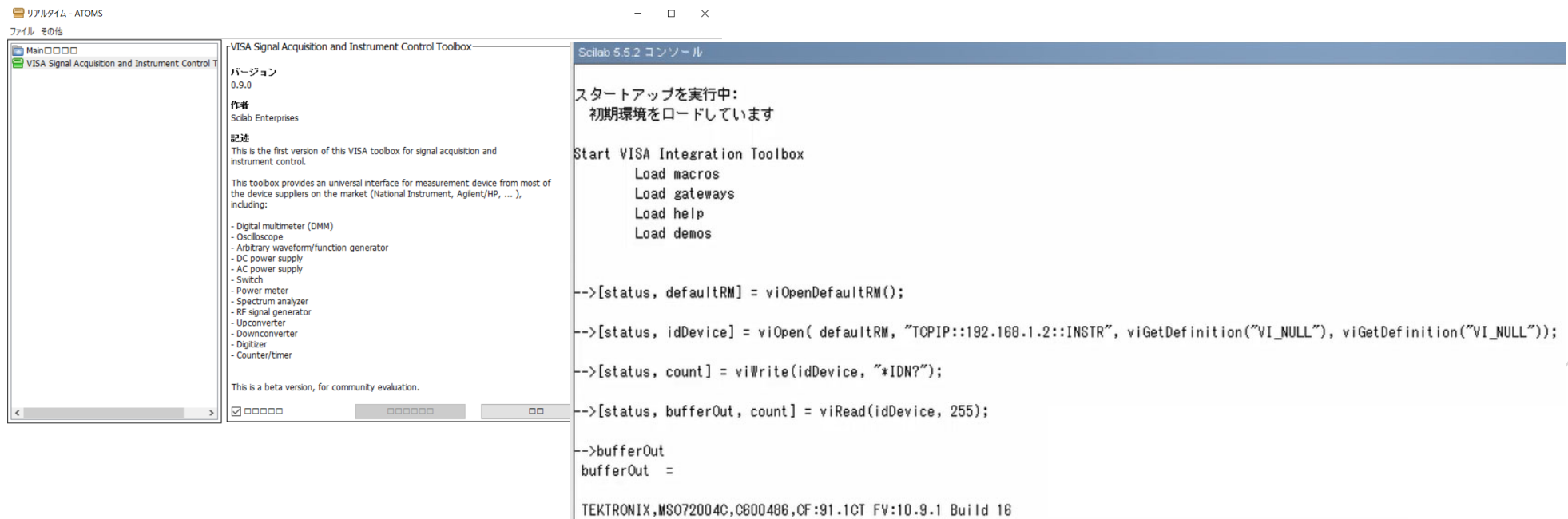
File Edit Shell Debug Options Window Help

```
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
>>> |
```

Scilab

計測器と接続するためのお作法

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



The screenshot shows the Scilab 5.5.2 environment with the VISA Signal Acquisition and Instrument Control Toolbox installed. The console window displays the following output:

```

Scilab 5.5.2 コンソール

スタートアップを実行中:
初期環境をロードしています

Start VISA Integration Toolbox
Load macros
Load gateways
Load help
Load demos

-->[status, defaultRM] = viOpenDefaultRM();
-->[status, idDevice] = viOpen( defaultRM, "TCP/IP::192.168.1.2::INSTR", viGetDefinition("VI_NULL"), viGetDefinition("VI_NULL"));
-->[status, count] = viWrite(idDevice, "*IDN?");
-->[status, bufferOut, count] = viRead(idDevice, 255);

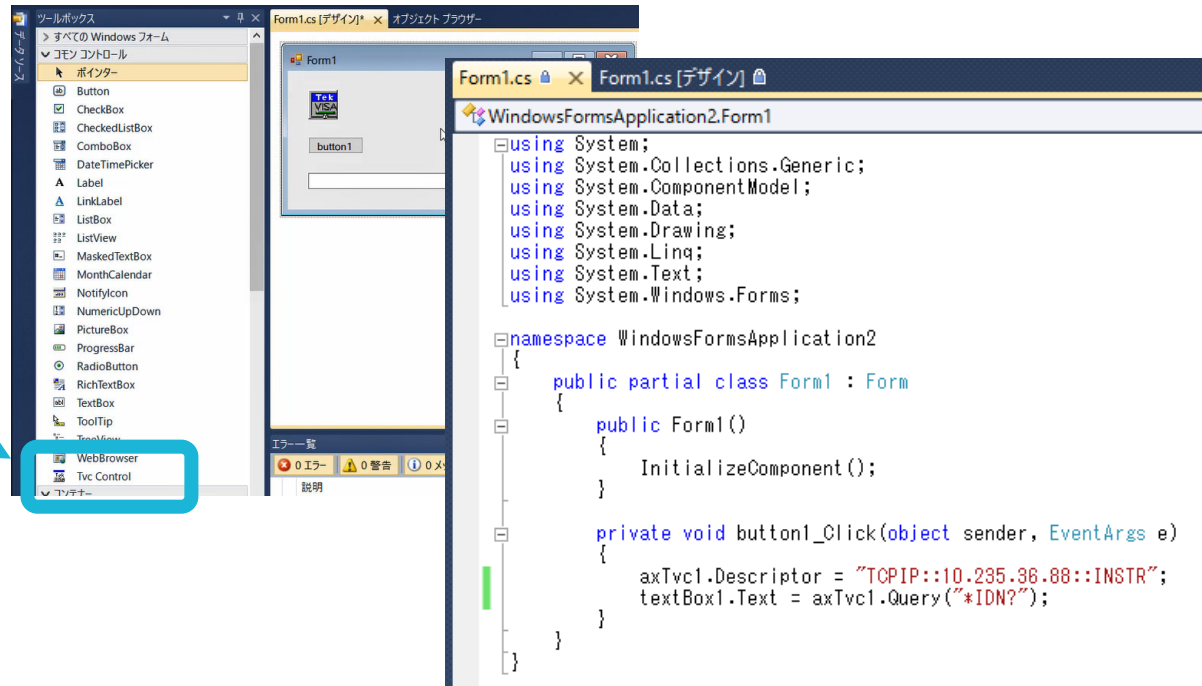
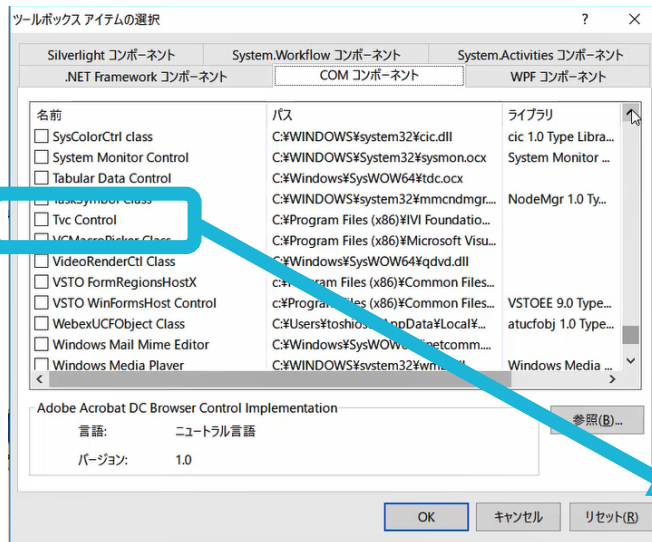
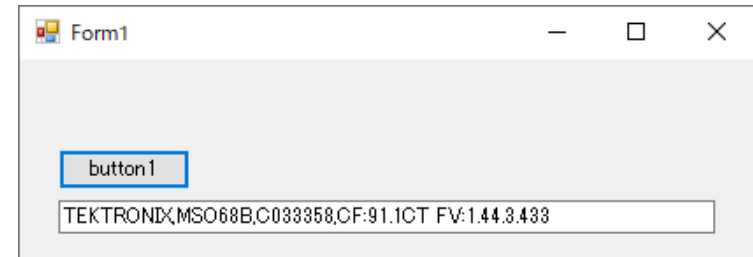
-->bufferOut
bufferOut =

TEKTRONIX,MS072004C,C600486,CF:91.1CT FV:10.9.1 Build 16
  
```


Visual Studio(VC++、C#、VB.net)

計測器と接続するためのお作法

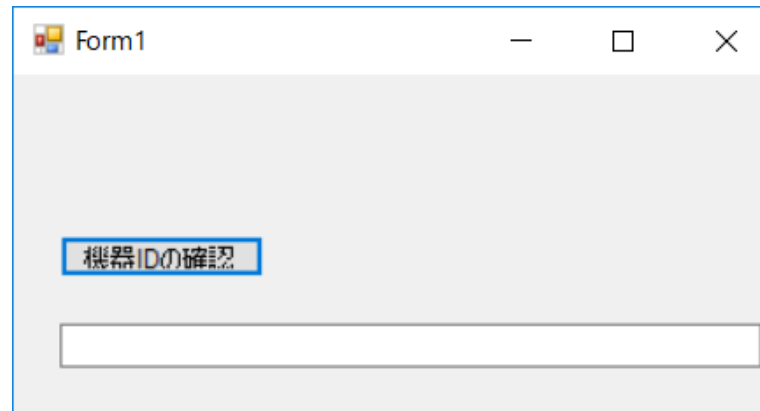
- COMコンポーネントから「Tvc Control」を選択



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

調べる、今と昔

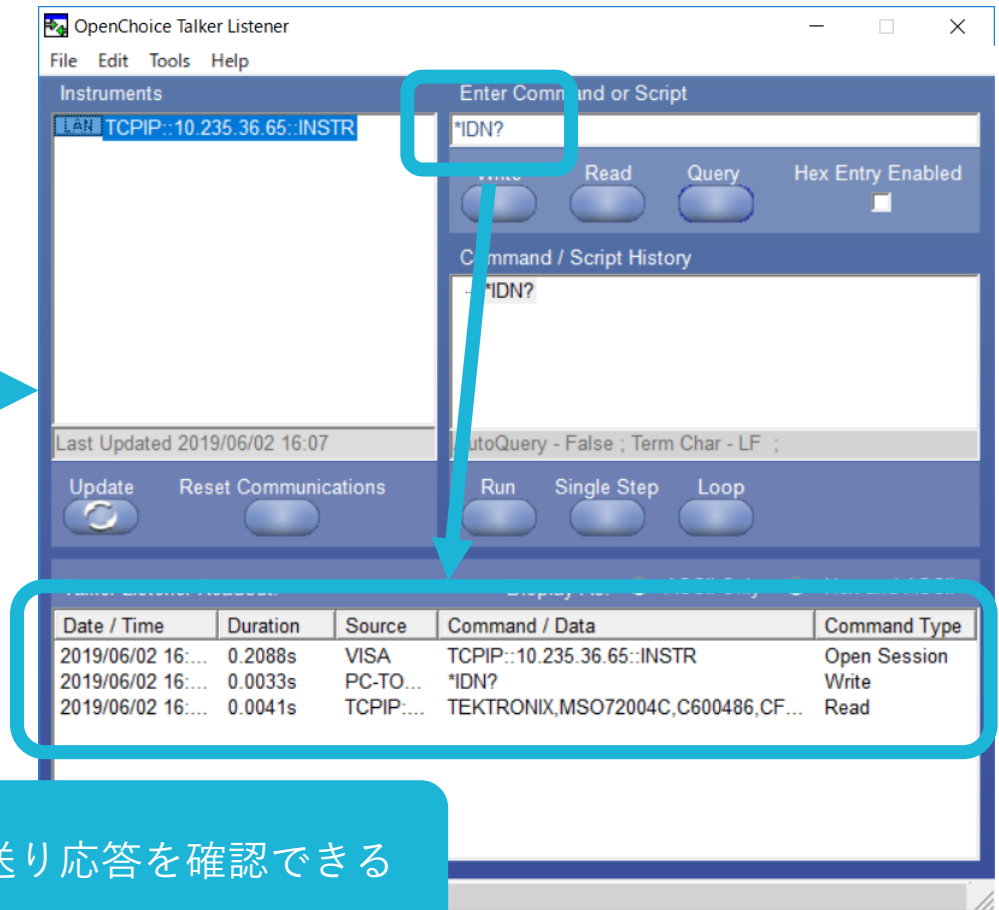
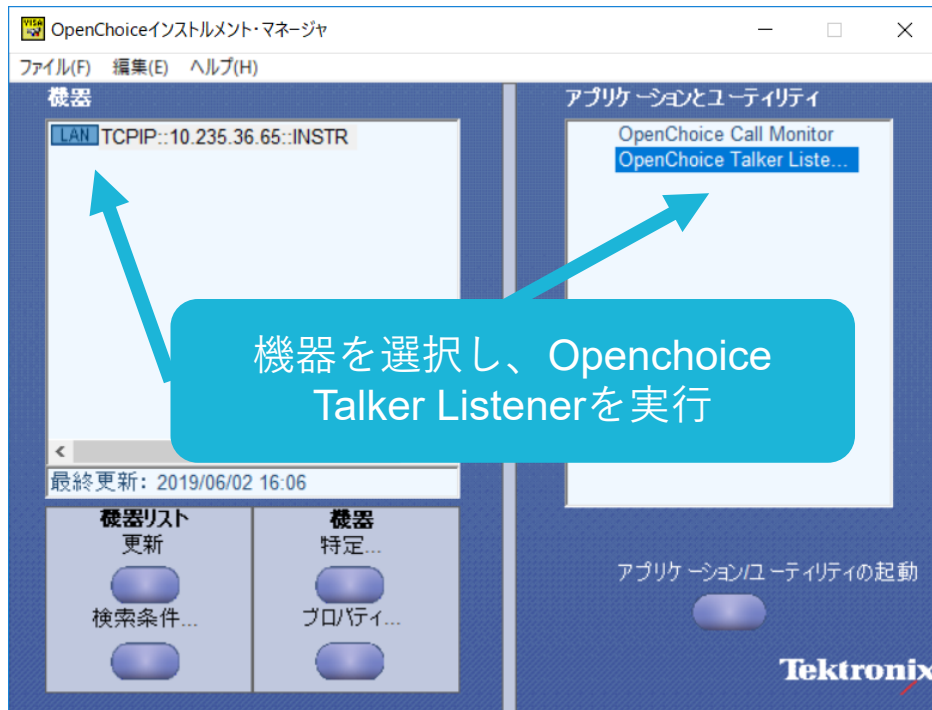


VISA Resource Manageの活用



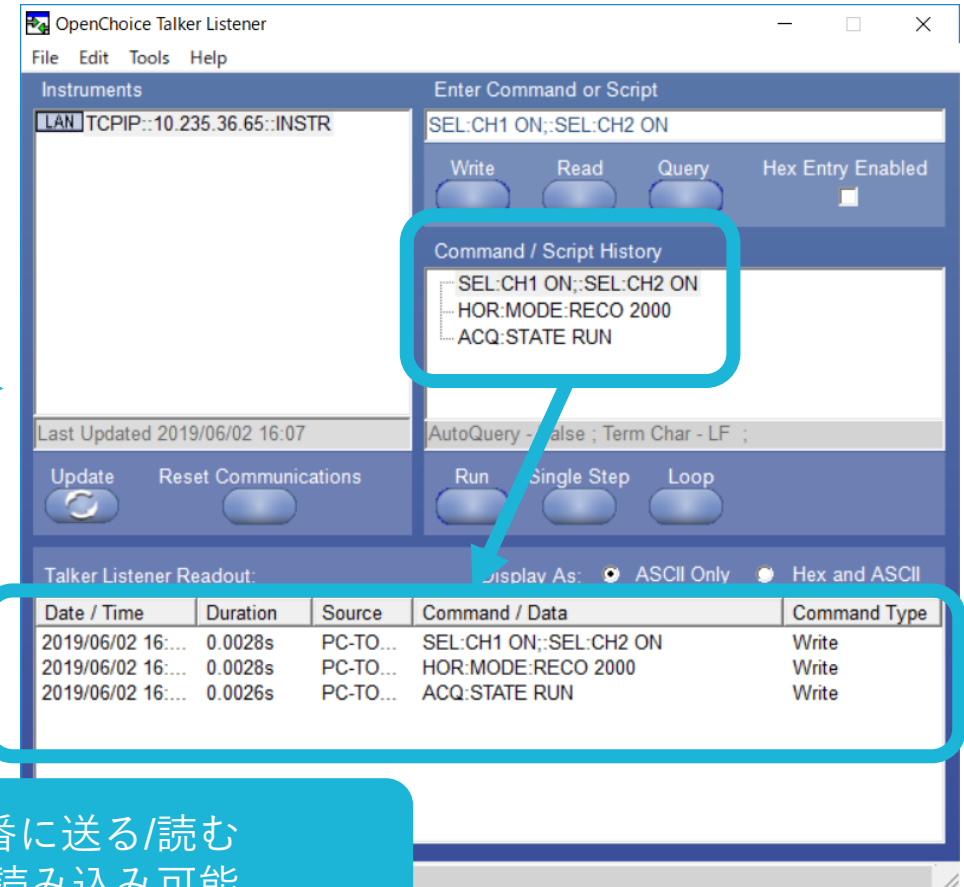
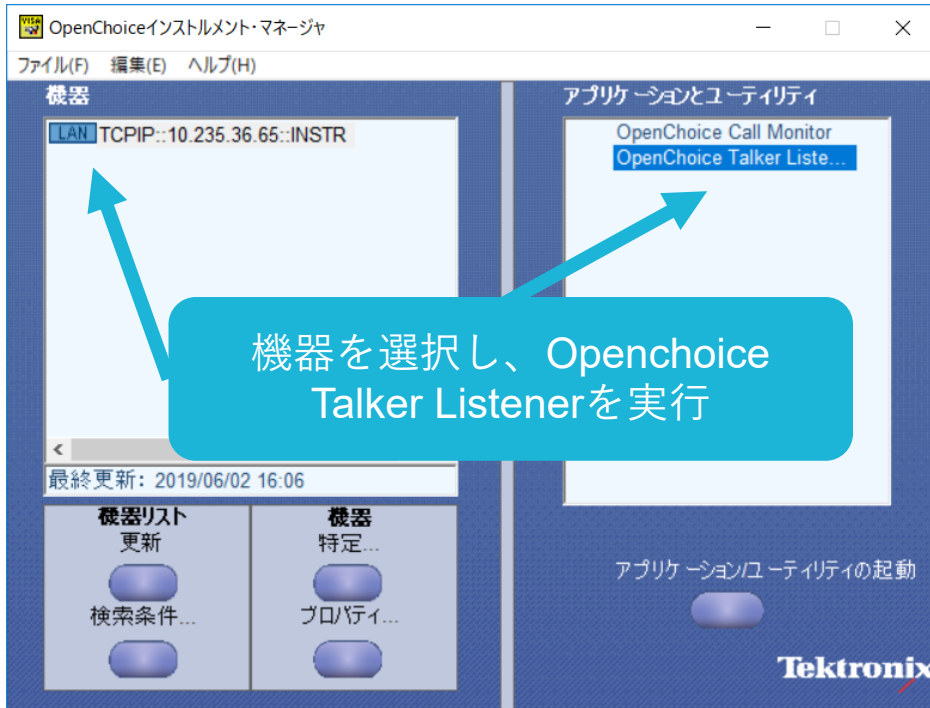
OpenChoice Talker Listener活用

コマンドの確認



OpenChoice Talker Listener活用

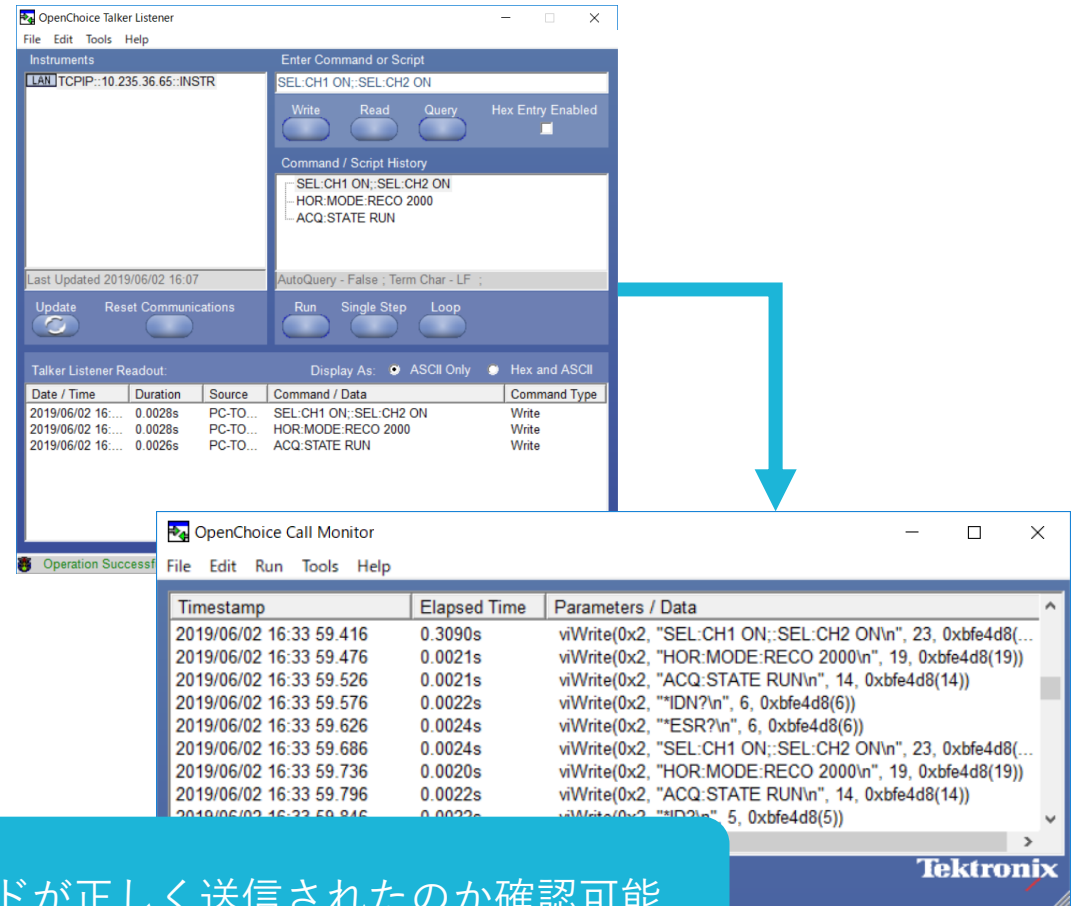
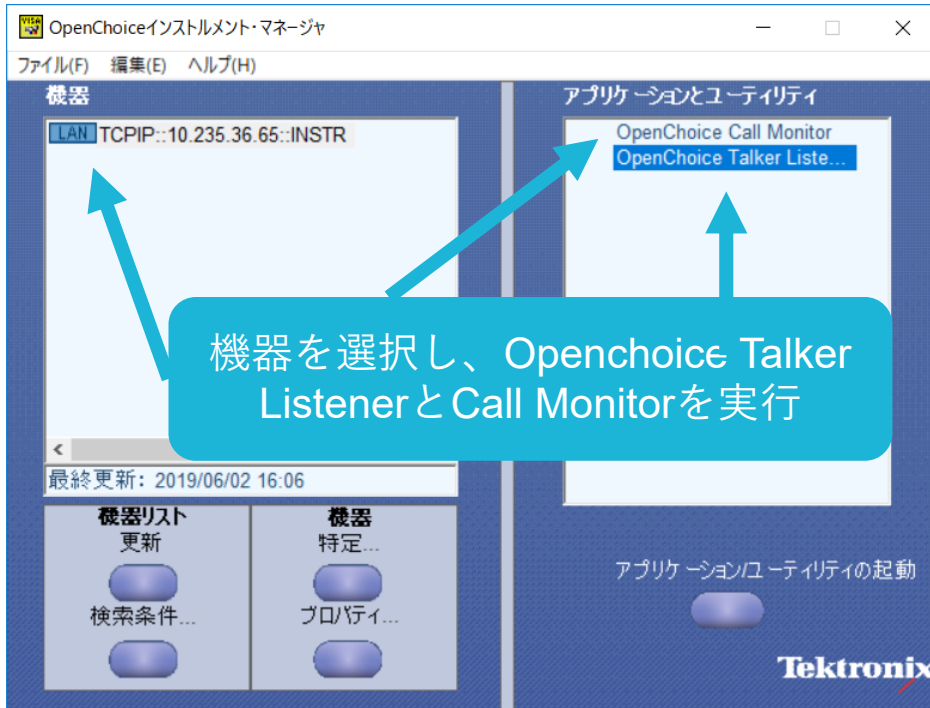
スクリプト



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



計測器・測定器 | テクトロニクス

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

テクトロニクス・イノベーション・フォーラム 7/6(木) 4年振りの対面開催 [今すぐアジェンダを見る](#)

キャンペーンのお知らせ

【60%OFF】4シリーズ MSOキャンペーン

【在庫限り60%OFF】1GHz/1.5 GHzオシロスコープ、4/6ch、AFG内蔵、拡張レコード長、広帯域スペクトラム解析。

[詳しくはこちら](#)

60% OFF Tek Encore

高速シリアル・インタフェース測定に最適
8GHz~70GHzまで豊富なラインアップで幅広いインタフェース測定に対応可能
[詳細を見る >](#)

@ステーションコンファレンス
テクトロニクス・イノベーション・フォーラム
7/6(木)、4年ぶりの対面開催
[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

テクトロニクスのWebページ
<https://jp.tek.com/>

ダウンロード

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)

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

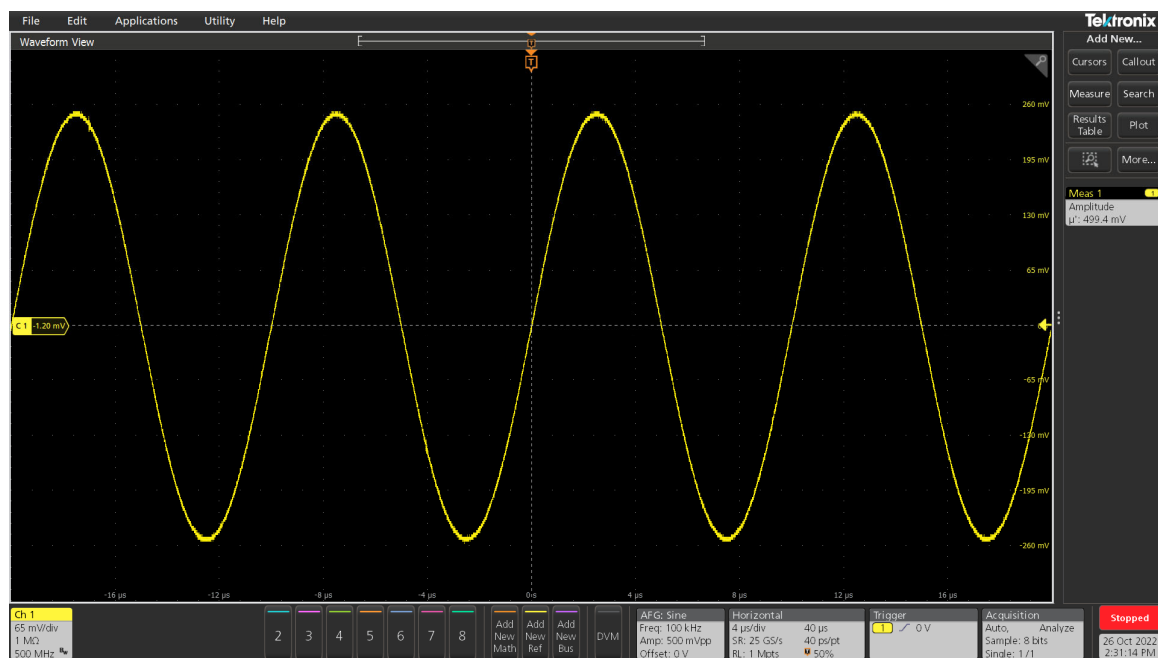
サンプル・プログラム



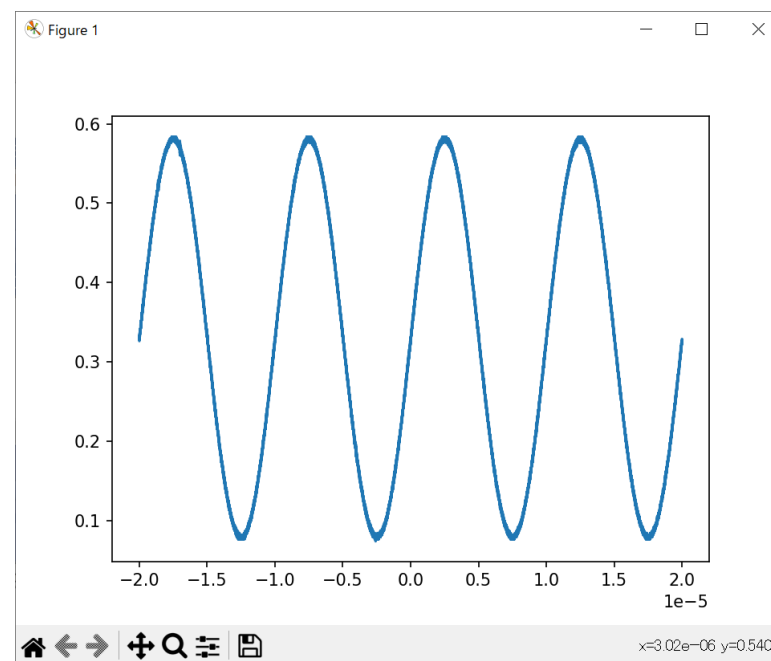
波形データをプロットする

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::0033358::INSTR")

# オシロスコープの設定 (ヘッダー情報、アキュイジション、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 rbinary;:DESE 1;:ESE 1");

# 出力データを8ビットに設定
scope.write("wfmpre:bit_nmr 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:TJMe?"))
HPos = float(scope.query("HORizontal:POSITION?"))

# アキュイジションの開始
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()

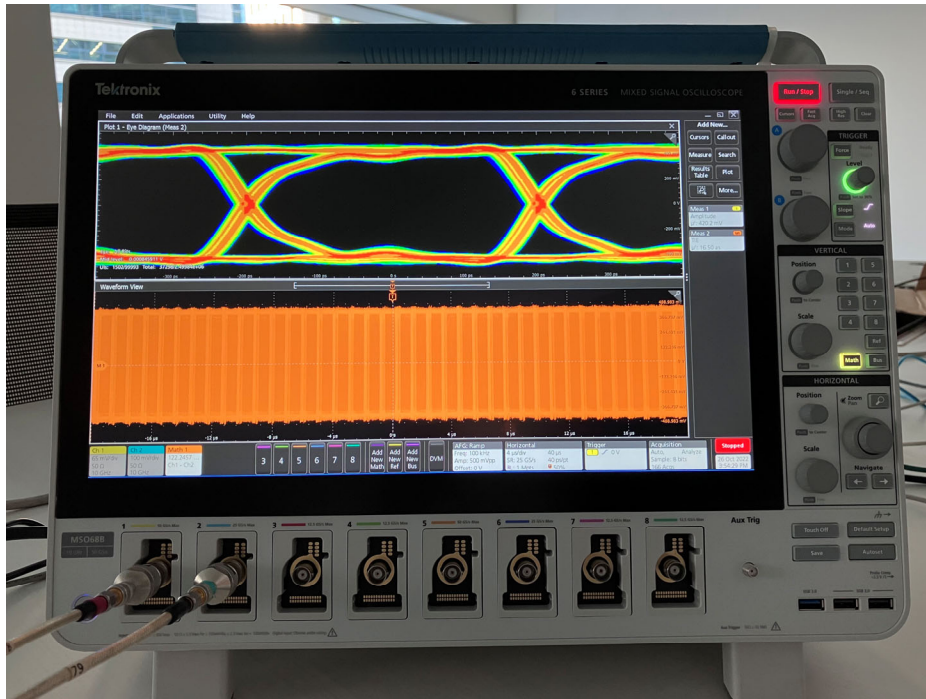
Ln: 11 Col: 0
```



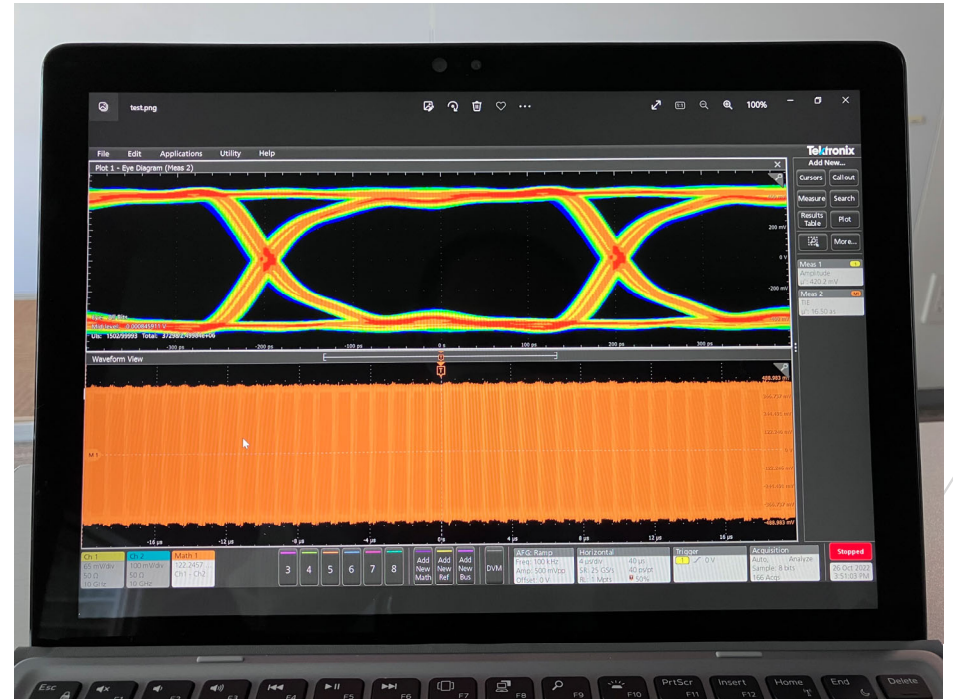
画面イメージをファイルに保存する

LABVIEW

MSO68Bの画面



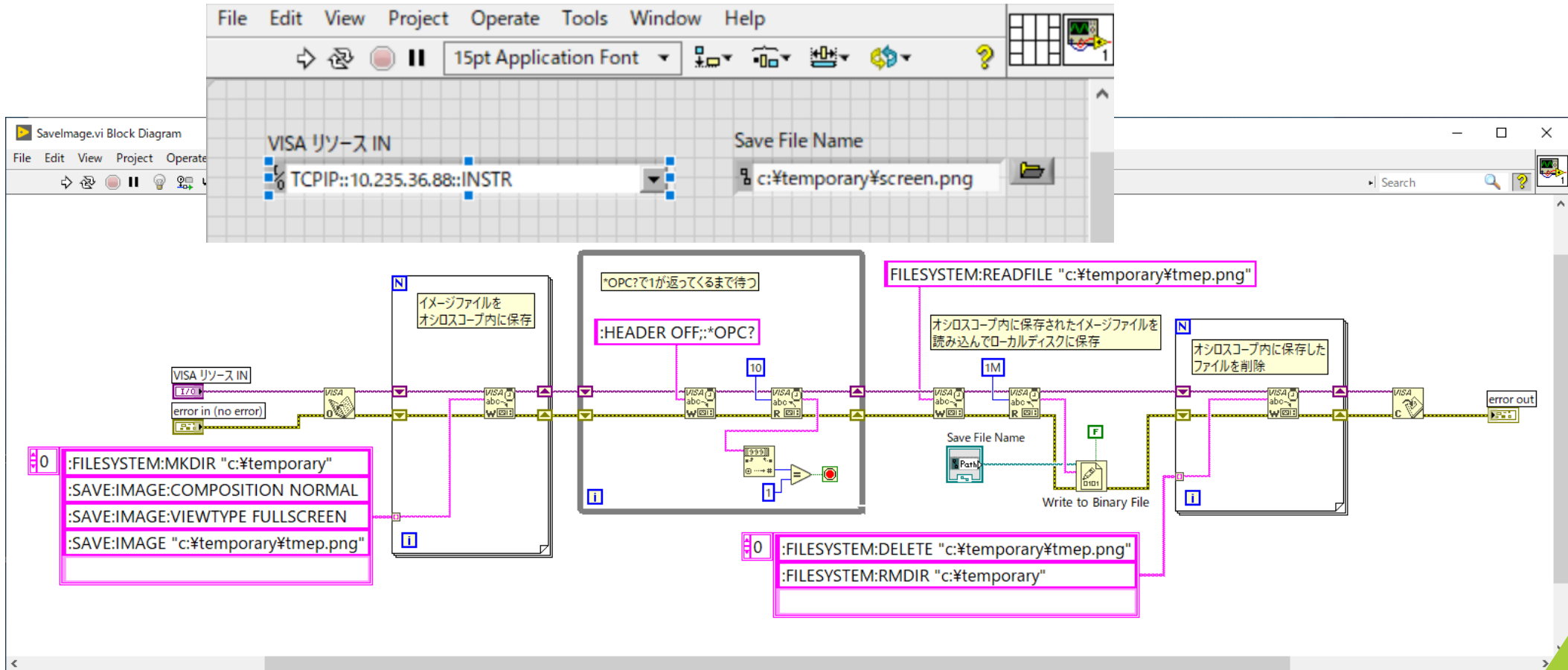
Laptop PCに保存されたファイル



画面イメージをファイルに保存する

LABVIEW

SavImage.vi Front Panel *



自動計測**Web**ページ&ツール



自動計測Webページ

自動計測サイト

自動計測のサンプルプログラム、サンプル動画、リンク集をまとめました。

お問い合わせ

[サンプル・コード](#) | [動画](#) | [リンク集](#) | [お問い合わせ](#)

自動測定で評価時間の短縮、業務の効率化を実現

自動測定で評価時間を短縮、業務の効率化をされたいと言う方が増えております。自動制御する為のプログラミング言語の習得は専門書籍やインターネットで勉強できるけど、そもそも計測器とどうやって接続するの？最初の取っ掛かりでつまづいてますと言う方が多くおられます。VISAを使用したオシロスコープ用サンプル・コード、動画、リンク集をご用意しました。ぜひご活用ください。

サンプル・コード

TekVISAを使用した計測器との接続動作サンプル・プログラム

製品	開発言語	ファイル名	概要
65シリーズMSO	Matlab	MATLAB_VISA_Sample_Program.m	オシロスコープの制御
65シリーズMSO	C++	CPP_VISA_Sample_Program.sln	
65シリーズMSO	Scilab	Scilab_VISA_Sample_Program.sci	
65シリーズMSO	C#	CSharp_VISA_Sample_Program.sln	
65シリーズMSO	LabVIEW	LabVIEW_VISA_Sample_Program.vi	
65シリーズMSO	Python	Python_VISA_Sample_Program.py	
65シリーズMSO	VBA	VBA_VISA_Sample_Program	
65シリーズMSO	VB.net	VBdotNet_VISA_Sample_Program.sln	

動画

TekVISAを使用した計測器との接続動作サンプル動画

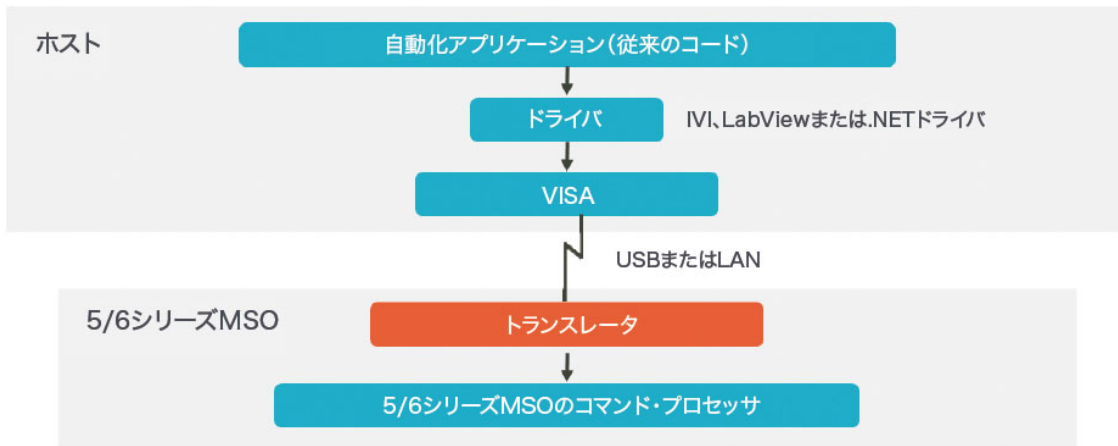
製品名	製品名	製品名	製品名
Matlab MATLAB VISA Sample Program	C++ CPP VISA Sample Program	Scilab Scilab VISA Sample Program	C# CSharp VISA Sample Program
LabVIEW LabVIEW VISA Sample Program	Python Python VISA Sample Program	VBA VBA VISA Sample Program	VB.net VBdotNet VISA Sample Program

リンク集

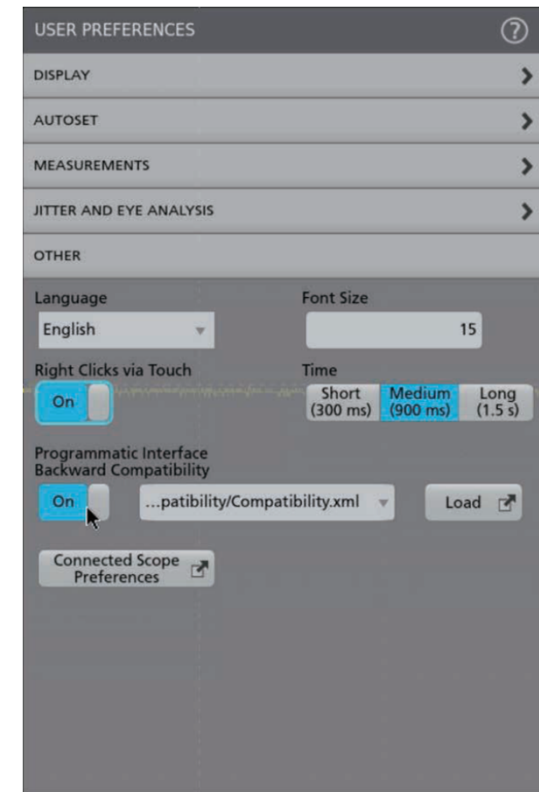
自動計測に関りつ各種リンクをまとめました。

製品	開発言語	概要
オシロスコープ	LabVIEW	LabVIEW用機器ドライバ(一様サイト(外部))
オシロスコープ		Tektronix Git Hubウェブサイト(外部)
オシロスコープ		TEKVISA Connectivity Software - V4.2.0
オシロスコープ		VISA FAQ
オシロスコープ		プログラム・マニュアル検索サイト
MSO/6		65シリーズMSO プログラミング・インタフェース・アダプター・トランスレータ検索サイト
TekScope		TekScope™ PC解析ソフトウェア・サイト
TekDrive		TekDriveサイト

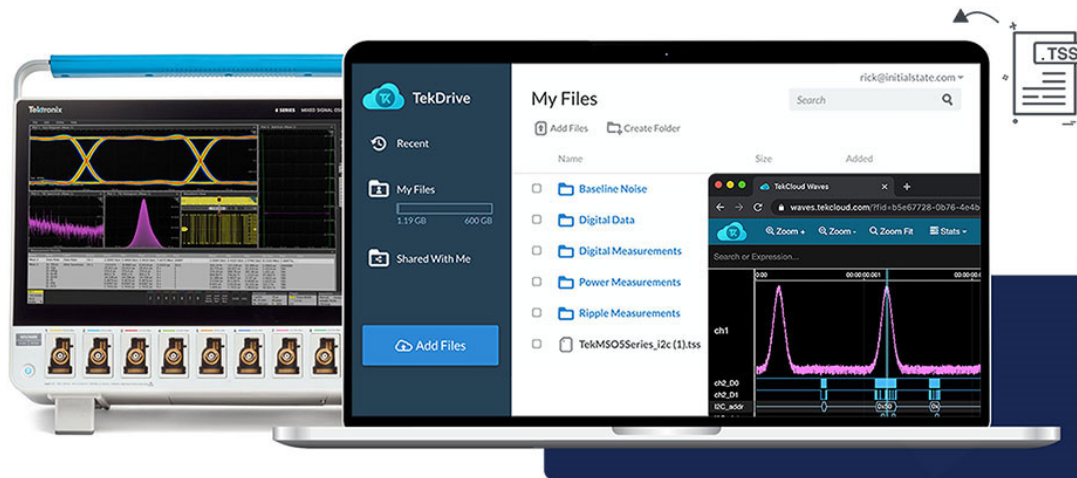
PI Translator



```
<keyword name="HARDCOPY" leaf="1" command="1">
  <keyword name='FILENAME' leaf="1" command="1" query="1">
    <translation header=':SAVE:IMAGe:FULLPath' />
  </keyword>
</keyword>
```



コードを変更するとこなく最新のオシロで動作



```
-----Create File Record-----  
f createFileRecord():  
  data = { "name": fileName + ".csv", "parentFolderId"  
  url = requests.post(apiUrl + "/file", json=data,  
  return(url)  
  
-----Upload File Using uploadURL from File Record-----  
f uploadFile(upload):  
  file = open(fileName + ".csv", 'rb')  
  requests.put(upload, data = file, headers = headers)  
  return
```

まとめ



まとめ

- 「VISA」は、I/Fを意識することなく使用可能。
- 使用する開発言語で計測器との接続お作法が異なる。
- 「VISA」を使えば簡単に機器を制御が可能。



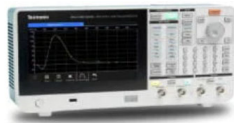
オシロスコープ >



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 >

THANK YOU

ご清聴ありがとうございました。



TEKTRONIX
INNOVATION FORUM
Engineering the Future



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