

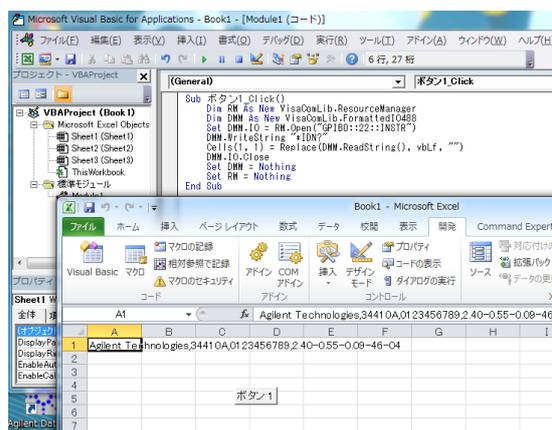
# Excel® 2010 / VBA による 測定器制御プログラム入門 VISA COM ライブラリ編

Excel® 2010 / VBA からアジレント IO Libraries Suite に含まれている VISA COM ライブラリを呼び出すことにより、測定器を制御することが可能です。

本アプリケーション・ノートでは、測定器にコマンドを送り、応答を受け取るという、最も基本的な測定器制御プログラムの作成手順を、Excel® 2010 / Visual Basic for Application (VBA) と VISA COM ライブラリを使用して説明します。

ここで紹介するサンプル・プログラムは簡単なプログラムですが、必要に応じて追加、修正することで、実用的なアプリケーション・プログラムに発展させることができます。

**!** 大変申し訳ありませんが、弊社では**本サンプル・プログラムの動作保証は行っておりません**。実際のご利用にあたっては、プログラムの内容を十分ご理解いただいた上で、**お客様の責任**で実行してください。



## 目次

1. VISA/VISA COM ライブラリ概要 P. 2
2. サンプル・プログラムの動作環境 P. 3
3. サンプル・プログラムの作成手順 P. 4
4. サンプル・プログラムの説明 P. 9
5. 参考資料 P. 12
6. 注意事項 P. 13
7. サンプル・プログラムのサポート P. 13

## Excel 2010 / VBA

## VISA COM Sample Program

Microsoft、Windows、Visual Basic は Microsoft Corporation の登録商標です。

**Anticipate — Accelerate — Achieve**



**Agilent Technologies**

# 1. VISA / VISA COM ライブラリ概要

## ◇ VISA / VISA COM ライブラリの紹介

アジレント IO Libraries Suite には、VISA、VISA COM などのライブラリが含まれています。VISA と VISA COM ライブラリは、Windows® 上での実装方法が異なりますが、基本的な機能は同じです。

VISA/VISA COM ライブラリを呼び出すことにより、測定器に対して、コマンドを出力し、応答を受け取ることが可能になります。

VISA/VISA COM ライブラリでは、インタフェース特有の機能を利用する場合を除き、インタフェースの違いを意識することなく測定器を制御することが可能です。

VISA/VISA COM ライブラリは、インタフェースとして、 GPIB、VXI、GPIB-VXI、RS232C、LAN、PXI、USB をサポートしています。

i

VISA / VISA COM ライブラリの仕様は、業界標準化団体 (IVI Foundation) で決められており、アジレントでは、VISA / VISA COM の仕様にそってソフトウェアを実装しています。

## ◇ VISA アドレス

VISA / VISA COM では制御する測定器を特定するために、VISA アドレスを使用します。VISA アドレスは、測定器が接続されるインタフェースの情報と機器を特定するための情報から構成されます。

i

GPIB0::22::INSTR // 1 台目の GPIB インタフェースに接続されたアドレス 22 番の測定器  
GPIB1::7::INSTR // 2 台目の GPIB インタフェースに接続されたアドレス 7 番の測定器  
TCPIP0::192.168.0.1::inst0::INSTR // LAN で接続された IP アドレス 192.168.0.1 の測定器

## ◇ VISA COM ライブラリのオブジェクト

VISA COM ライブラリを呼び出して測定器を制御するプログラムは、ResourceManager オブジェクト、IO Resource オブジェクト、FormattedIO488 オブジェクトを作成します。

ResourceManager オブジェクトは、プログラムにつき一つ作成します。IO Resource オブジェクトと FormattedIO488 オブジェクトは、使用する個々の測定器ごとに作成します。

測定器へのコマンドの出力や応答の受け取りは、IO Resource オブジェクトが行いますが、プログラムからは、FormattedIO488 オブジェクトを経由して IO Resource オブジェクトを使用することができます。

## 2. サンプル・プログラムの動作環境

### ◇ ソフトウェア環境

- ・ Windows® XP SP3 以降
- ・ IO Libraries Suite 16.3 （弊社の Web から無償でダウンロード可能）
- ・ Microsoft® Excel® 2010

IO Libraries Suite は、以下の URL よりダウンロード可能です。日本語簡易取扱説明書も公開しておりますので、合わせてご利用ください。

[ IO Libraries Suite 最新バージョン ] 2013 年 4 月時点の最新バージョンは 16.3 です。

<http://www.agilent.com/find/iolib>

[ IO Libraries Suite 16.3/16.2 簡易取扱説明書 ]

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5991-0331JAJP.pdf>

### ◇ ハードウェア環境

- ・ 上記のソフトウェアが動作する PC
  - ・ アジレント IO Libraries Suite がサポートしている測定器とのインタフェース
    - PC 内蔵の LAN、USB、RS232C インタフェース
    - GPIB の場合、アジレント社 GPIB インタフェース (82350B、82357B、E5810A など)
  - ・ SCPI コマンドをサポートしている測定器
- ここでは、アジレント社デジタル・マルチメータ 34410A で動作を確認しました。



SCPI (Standard Commands for Programmable Instrument) は、業界標準化団体が仕様を決めた測定器コマンドの規格です。SCPI をサポートしている同じ種類の測定器であれば、原則として測定器のメーカーやモデルに関係なく同じコマンドが使用できます。



\*IDN? は測定器の名称を問い合わせる SCPI コマンドです。SCPI をサポートしている測定器は、\*IDN? コマンドを受け取ると、メーカー名、製品番号、シリアル番号などの情報を返します。

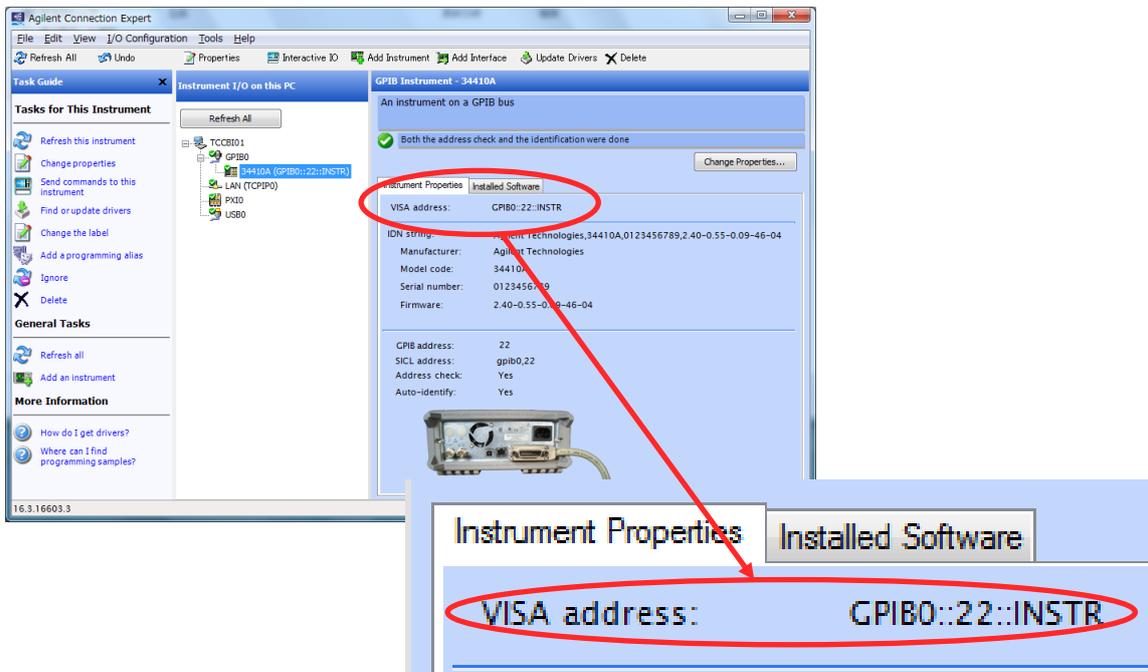
### 3. サンプル・プログラムの作成手順

ここでは、ボタンを押すと測定器に \*IDN? コマンドを送り、応答を受け取り、Excel のセル A1 に応答を表示するサンプル・プログラムを作成します。このプログラムは、測定器を制御するプログラムとしてはもっとも簡単なものですが、測定器へのコマンド出力と測定器から応答の入力を行いますので、同じ方法で実用的なプログラムに応用が可能です。

#### 1) Agilent Connection Expert での確認

測定器を制御するプログラムを作成する前に、IO Libraries Suite に含まれるツール、Agilent Connection Expert で測定器が認識されていることを確認します。

以下の例では、デジタル・マルチメータ 34410A が、VISA アドレス GPIB0::22::INSTR として認識されていることがわかります。

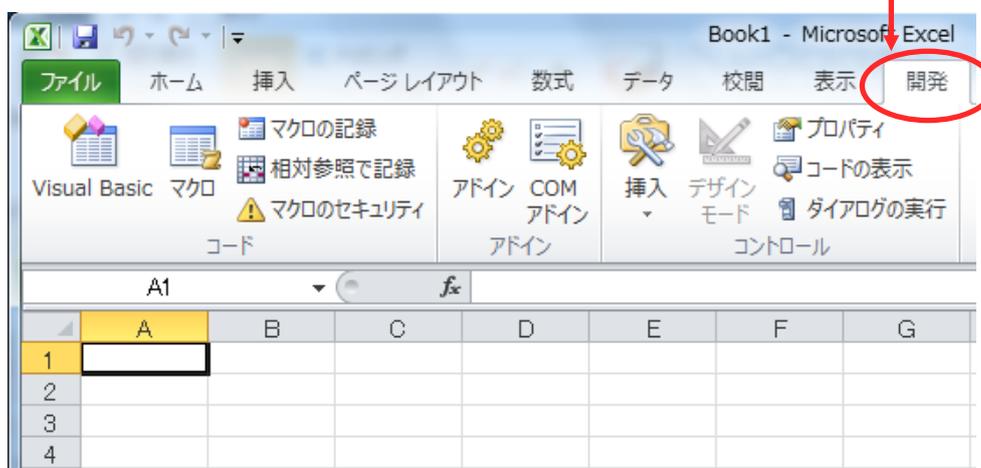
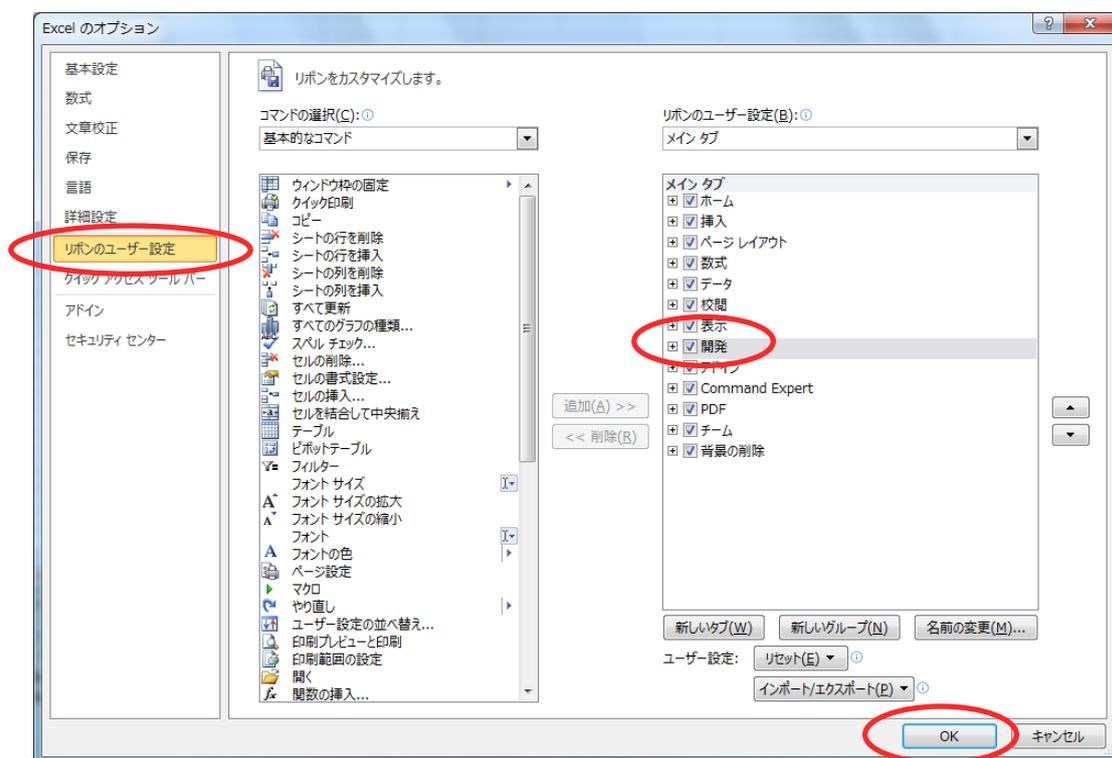


Connection Expert の使用方法は、IO Libraries Suite16.3/16.2 簡易取扱説明書をご参照ください。

## 2) Excel 2010 の起動と開発タブの表示

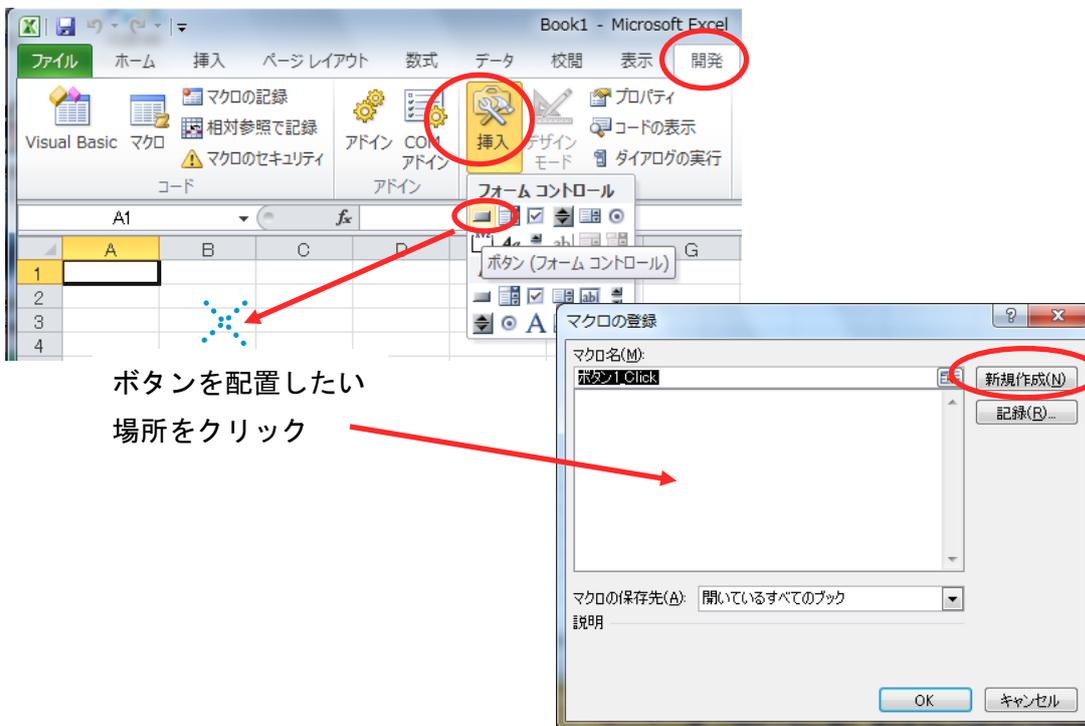
「スタート」> すべてのプログラム > Microsoft Office > Microsoft Excel 2010 で Excel を起動します。ここでは VBA を使用しますので Excel のリボンに「開発」タブを表示させます。メニューから、「ファイル」>「オプション」を実行し、表示される「Excel のオプション」で、「リボンのユーザー設定」を選択し、「メインタブ」の「開発」にチェックを入れ「OK」を押します。

この操作で Excel のリボンに「開発」のタブが表示されます。一度この設定を行うと、次の Excel 起動時にも「開発」タブは表示されています。

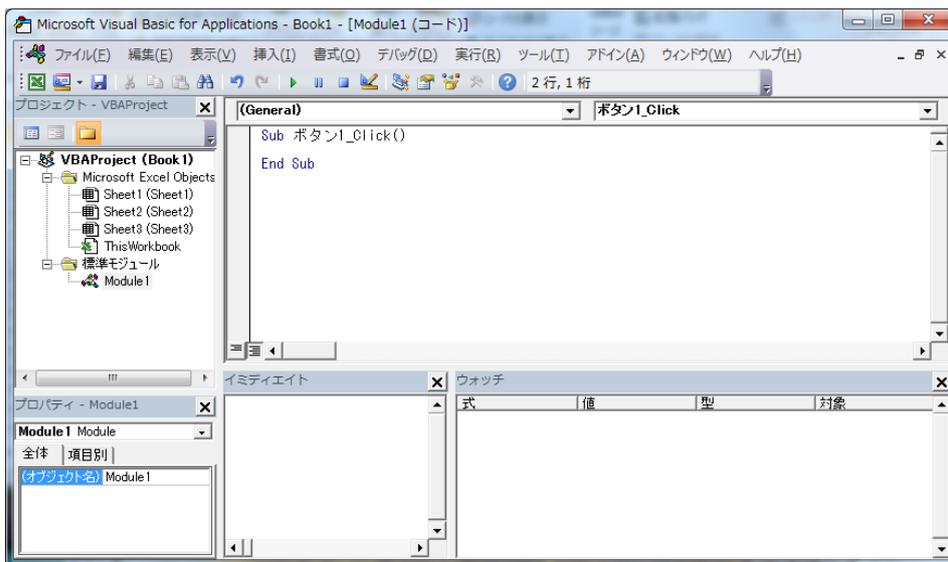


### 3) Excel のシートにボタンを追加

Excel で開発タブを選択し、表示されるリボンから、「挿入」>「フォームコントロール」の「ボタン (フォームコントロール)」を選択し、ボタンを配置したいシート上の場所をクリックします。



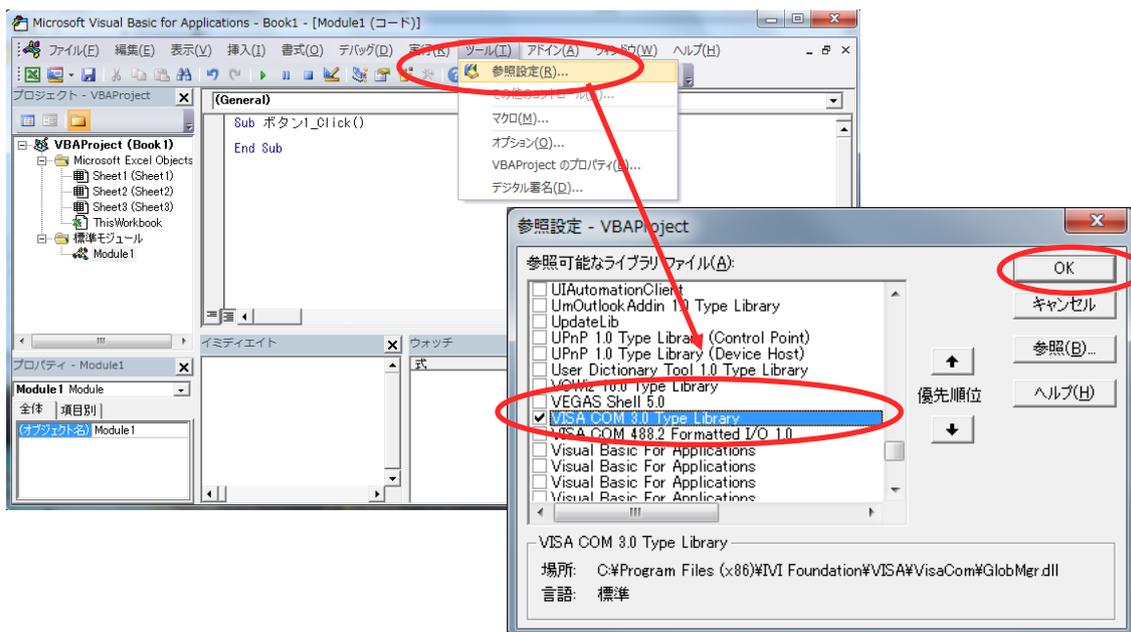
「マクロの登録」が表示されますので、「新規作成」を押してください。以下のような VBA のエディタが起動されます。



#### 4) Excel / VBA に VISA COM ライブラリの参照を追加

Excel / VBA から VISA COM ライブラリを使用するには、Excel / VBA に VISA COM 3.0 Type Library の参照を追加する必要があります。

手順は、Excel / VBA のメニューから、「ツール」>「参照設定」を実行します。表示される「参照設定 - VBAProject」ダイアログで、VISA COM 3.0 Type Library にチェックを入れて OK を押します。



**i** 「ツール」>「参照設定」で VISA COM 3.0 Type Library の代わりに、VISA COM 1.0 Type Library が表示される場合があります。その場合は、VISA COM 1.0 Type Library にチェックを入れて OK を押してください。再度、「ツール」>「参照設定」を実行すると、VISA COM 3.0 Type Library がチェックされていることが確認できます。

#### 5) コードの作成

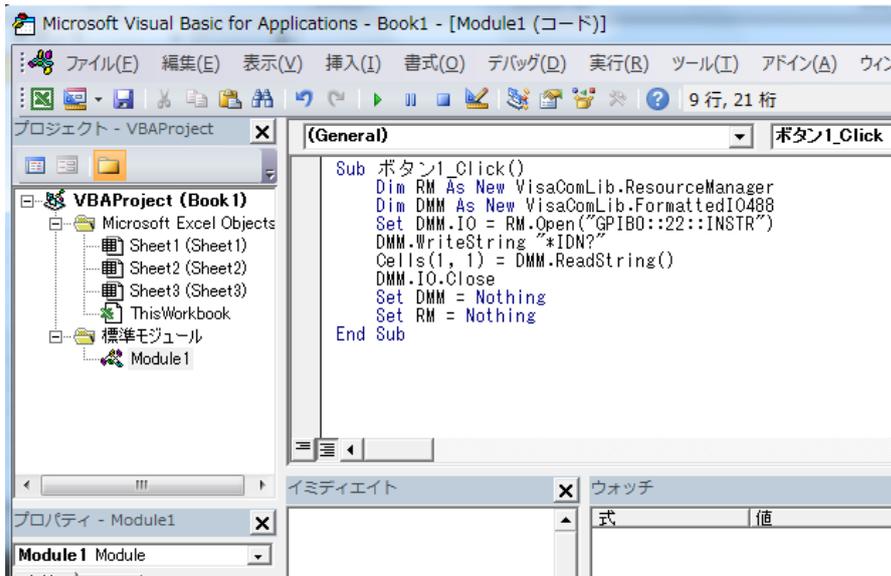
ここでは、シート上の「ボタン1」を押すことで、動作するプログラムを作成しますので、コードはボタン1の Click イベントハンドラに作成します。Excel / VBA のエディタを使用し、Sub ボタン1\_Click() と End Sub の間に以下のコードを入力してください。

Sub ボタン 1\_Click()

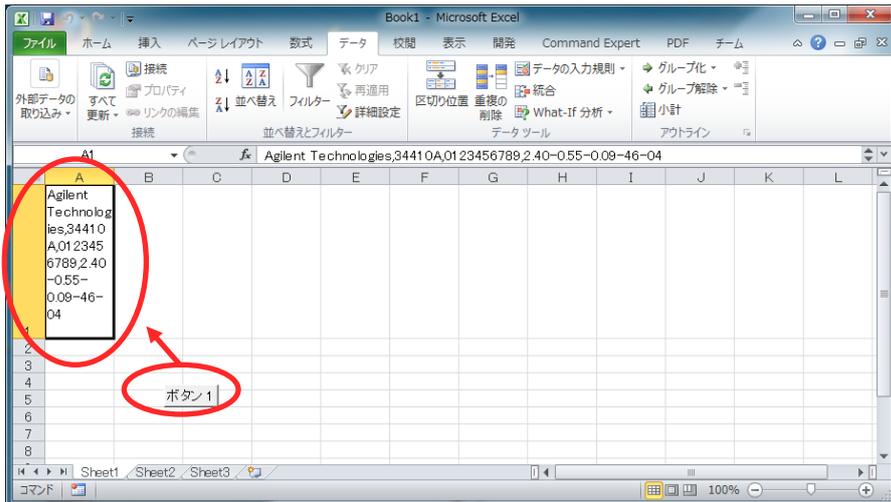
```
Dim RM As New VisaComLib.ResourceManager
Dim DMM As New VisaComLib.FormattedIO488
Set DMM.IO = RM.Open("GPIB0::22::INSTR")
DMM.WriteString "*IDN?"
Cells(1, 1) = DMM.ReadString()
DMM.IO.Close
Set DMM = Nothing
Set RM = Nothing
```

End Sub

この部分を  
入力します



コードの入力が完了したら、プログラムを実行します。Excel のシートに戻り、「ボタン 1」をクリックします。セル A1 に測定器からの応答が表示されます。



## 4. サンプル・プログラムの説明

VISA COM を使用して測定器を制御するプログラムは、三つの部分から構成されます。

最初は、VISA COM のオブジェクトを作成する部分です。通常は、ResourceManager オブジェクト、FormattedIO488 オブジェクト、IO Resource オブジェクトを作成します。

次に、作成した VISA COM オブジェクトを使用して、測定器にコマンドを送り、応答を受け取る部分です。この部分が測定器の制御を行う部分です。

最後に、作成した VISA COM オブジェクトを解放します。

今回のプログラムは、最初に

```
Dim RM As New VisaComLib.ResourceManager
Dim DMM As New VisaComLib.FormattedIO488
Set DMM.IO = RM.Open("GPIB0::22::INSTR")
```

で、VISA COM の ResourceManager オブジェクトと FormattedIO488 オブジェクトを作成しています。次に、ResourceManager オブジェクトに VISA アドレスを渡し、IO Resource オブジェクトを作成します。作成した IO Resource オブジェクトは、FormattedIO488 オブジェクトの IO プロパティに保存します。



ResourceManager は VISA アドレスで指定された“リソース”を制御できる IO Resource オブジェクトを作成します。

プログラムでは、次に、

```
DMM.WriteString "*IDN?"
Cells(1, 1) = DMM.ReadString()
```

を実行しています。WriteString は、引数として渡された String 型の変数を測定器に出力する FormattedIO488 のメソッドです。ReadString() は、測定器からの応答を受け取り、String 型の変数として返す FormattedIO488 のメソッドです。

WriteString の行を実行すると、測定器に"\*IDN?" が出力されます。ReadString() の行を実行すると、測定器からの応答を受け取り、セル A1 に表示します。

FormattedIO488 オブジェクトは IO Resource オブジェクトを使用して、測定器との IO を行っています。

最後に、IO Resource オブジェクトを Close し、FormattedIO488 オブジェクトと ResourceManager オブジェクトを解放しています。

```
DMM.IO.Close  
Set DMM = Nothing  
Set RM = Nothing
```

#### ◇ 測定器の応答からラインフィードを除く

今回使用したアジレント製デジタル・マルチメータ 34410A を含み、多くの測定器は、応答の最後に、ラインフィードキャラクタ<LF> (ASCII コード 10) を返します。このサンプル・プログラムでは、測定器からの応答を、そのままセル A1 に保存していますので、セル A1 には、最後に <LF> が付いた文字列が格納されています。

測定器からの応答文字列の最後に付く<LF> を取り除くには、Excel/VBA の Replace 関数を使用できます。Replace 関数は、受け取った文字列の、特定の文字列を別の文字列に置き換えることができますので、測定器の応答の<LF> を、"" (空の文字列) に置き換えることが可能です。

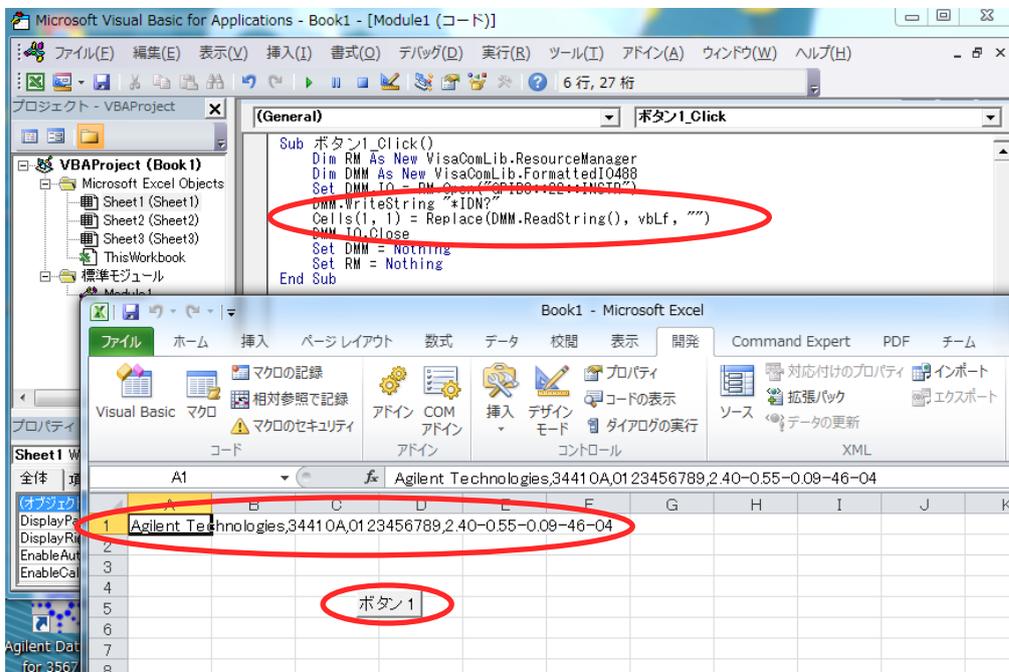
プログラムでは、

```
Cells(1, 1) = DMM.ReadString()
```

を

```
Cells(1, 1) = Replace(DMM.ReadString(), vbLf, "")
```

に修正することで、測定器の応答の最後から、<LF> を取り除けます。

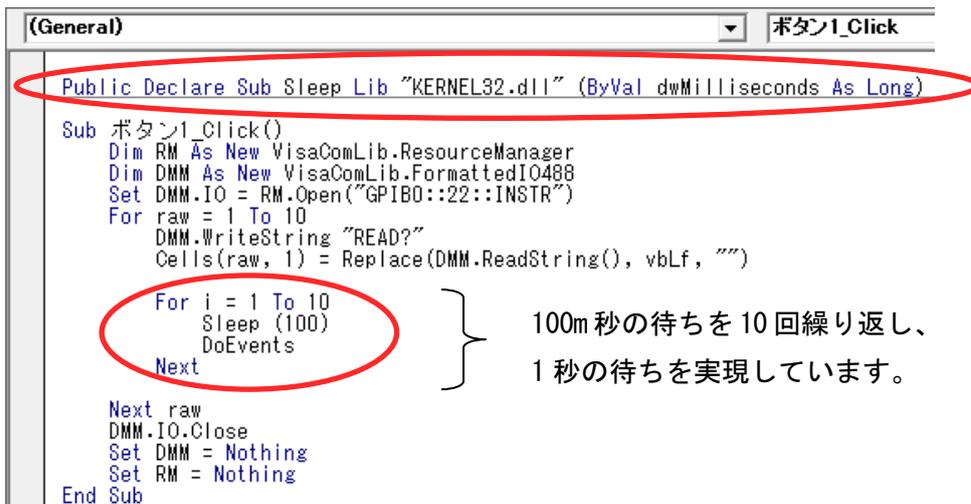


## ◇ プログラムの実行に待ち時間を入れる

プログラムで測定器の制御を行う場合、プログラムの実行に待ち時間を入れたい場合があります。例えば、10 秒ごとに繰り返し測定を行う場合や、測定器の設定を変更して、一定時間後に測定を行いたい場合などです。

ここでは、Excel/VBA のプログラムの実行に待ち時間を入れる方法として、Windows の機能（KERNEL32.dll 内の Sleep）と、DoEvents を使用する方法を紹介します。

以下のプログラムは、1 秒ごとに測定器に READ? コマンドを出力し、応答を受け取ります。その際、Sleep(1000) ではなく、Sleep(100) と DoEvents を 10 回繰り返すことで、待ち時間の間、Excel の操作が可能になります。



```
(General) ボタン1_Click
Public Declare Sub Sleep Lib "KERNEL32.dll" (ByVal dwMilliseconds As Long)
Sub ボタン1_Click()
  Dim RM As New VisaComLib.ResourceManager
  Dim DMM As New VisaComLib.FormattedIO488
  Set DMM.IO = RM.Open("GPIB0::22::INSTR")
  For raw = 1 To 10
    DMM.WriteString "READ?"
    Cells(raw, 1) = Replace(DMM.ReadString(), vbLf, "")
    For i = 1 To 10
      Sleep (100)
      DoEvents
    Next
  Next raw
  DMM.IO.Close
  Set DMM = Nothing
  Set RM = Nothing
End Sub
```

100m 秒の待ちを 10 回繰り返し、  
1 秒の待ちを実現しています。

Sleep を使用するには、

```
Public Declare Sub Sleep Lib "KERNEL32.dll" (ByVal dwMilliseconds As Long)
```

で宣言を行います。プログラムで実行を待つ場合、DoEvents と合わせて使用します。

```
For i = 1 To 10
  Sleep (100)
  DoEvents
Next
```

KERNEL32.dll 内の Sleep は、引数で指定したミリ秒だけプログラムの実行を停止します。DoEvents は、Excel が実行できるイベントを処理します。

## 5. 参考資料

### ◇ IO Libraries Suite ダウンロードサイト、簡易取扱説明書

[ IO Libraries Suite 最新バージョン ] 2013 年 4 月時点の最新バージョンは 16.3 です。

<http://www.agilent.com/find/iolib>

[ IO Libraries Suite 16.3/16.2 簡易取扱説明書 ]

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5991-0331JAJP.pdf>

### ◇ VISA COM ヘルプファイル (IO Libraries Suite のヘルプファイル)

Windows® のタスクバー上の「IO」アイコン  をクリックし、表示されるメニューから、Documentation > API Documentation > VISA COM Help の操作でヘルプファイルが起動します。

### ◇ VISA COM を使用する Visual Basic サンプル・プログラム

Visual Basic 2010 Express Edition と VISA COM ライブラリを使用して測定器を制御する、より実用的なサンプル・プログラムです。開発言語は異なりますが、測定器制御の実例としてご参考にしていただけます。

・ デジタル・マルチメータ [3441xA DCV 連続測定サンプル・プログラム(PS-X30 G10103A)]

[http://www.agilent.co.jp/find/dmm\\_sample\\_program](http://www.agilent.co.jp/find/dmm_sample_program)

・ DC 電源 [E3600A DC 電源サンプル・プログラム(PS-X30 G10101A)]

[http://www.agilent.co.jp/find/E3600\\_sample\\_program](http://www.agilent.co.jp/find/E3600_sample_program)

・ データロガー [34970A/34972A データロガーサンプル・プログラム(PS-X30 G10102A)]

[http://www.agilent.co.jp/find/datalog\\_sample\\_program](http://www.agilent.co.jp/find/datalog_sample_program)

## 6. 注意事項

本サンプル・プログラム、および、本アプリケーション・ノートの著作権は、アジレント・テクノロジー株式会社が所有しています。

本サンプル・プログラムを、お客様は、使用、修正、複製、配布することができます。本アプリケーション・ノートの転載、配布はご遠慮ください。

本サンプル・プログラム、および、本アプリケーション・ノートを使用したことによって生じた全ての障害・損害・不具合（含、サンプル・プログラムの不具合）に関して、弊社及び、弊社の所属するいかなる団体・組織とも、一切の責任を負いません。

本サンプル・プログラム、および、本アプリケーション・ノートは、弊社にて検証の上、提供しておりますが、お客様の環境下での動作は保証しておりません。

## 7. サンプル・プログラムのサポート

弊社 テクニカルコンタクトセンターでは本サンプル・プログラムに関して、お電話や Email などで、インストール、実行方法、プログラム内容などのお問い合わせを承っております。お問い合わせには、ご利用の製品のモデル番号（34410A 等）及び具体的なお問い合わせ内容（サンプル・プログラムでエラーが発生する等）をご連絡ください。エラーが発生している場合、エラーの画面コピーなど、エラーの詳細情報もお送りください。

その他、アジレント社の製品に関して、

- ・ 測定器のコマンドや動作
- ・ 測定器を PC に接続する方法
- ・ IO Libraries Suite による測定器の制御方法

など、ご質問等ございましたらお問い合わせください。

このサンプル・プログラムは PC による測定器の制御方法のご紹介を目的としておりますので、個別のご希望に応じたプログラムの修正などは行いません。また、Visual Studio® や EXCEL® など、他社製品の使い方やプログラム言語の一般的なご質問に関しましては、一般の書籍または web、Help 等の情報をご確認いただきますようお願いいたします。

### この資料に関するお問い合わせ先

アジレント・テクノロジー株式会社 電子計測本部

計測お客様窓口

フリーダイヤル : 0120-421-345 (電話 : 042-656-7832)

Email : [contact\\_japan@agilent.com](mailto:contact_japan@agilent.com)

[ お問い合わせ E メールテンプレート (テキスト) ]

[http://www.home.agilent.com/upload/cmc\\_upload/All/otoiawase4.txt](http://www.home.agilent.com/upload/cmc_upload/All/otoiawase4.txt)

アジレント・テクノロジー株式会社  
本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町 9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00(土・日・祭日を除く)

TEL ■■ 0120-421-345  
(042-656-7832)

FAX ■■ 0120-421-678  
(042-656-7840)

Email [contact\\_japan@agilent.com](mailto:contact_japan@agilent.com)

電子計測ホームページ  
[www.agilent.co.jp](http://www.agilent.co.jp)

記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際にご確認ください。

©Agilent Technologies, Inc. 2013

Published in Japan, January 01, 2013  
xxx-xxxxJAJP  
0000-08A

