

I2C Multi Line Interface Unit & AMI306 Sensor Board

AMI306 磁気センサー計測システム

(株) 松山アドバンス

2020/07/31

1、はじめに

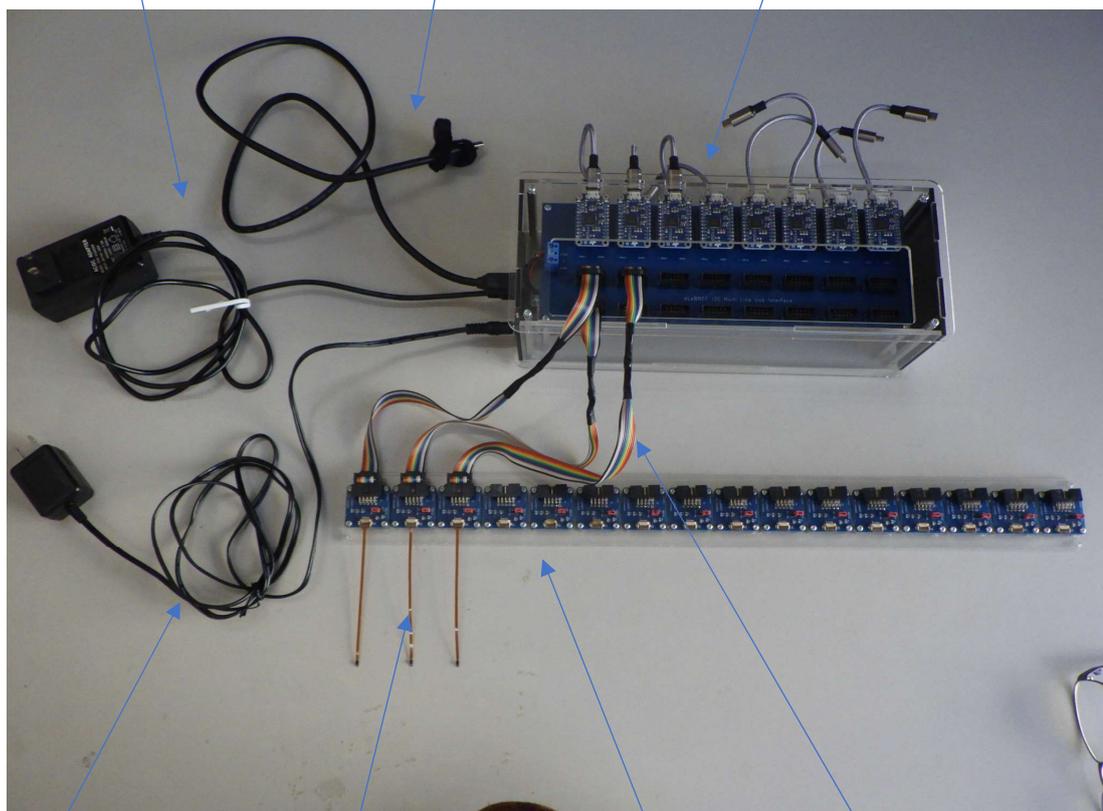
本計測システムは、最大16台の磁気センサー、AMI306からX,Y,Zの磁気データをUSB経由、PCに取り込むことができます。CDには、すぐに実行できる計測用アプリケーションの他、ユーザーが自由に計測システムを構築できるようPythonのモジュールも収められています。

以下、システム全体の構成です。

I2Cユニット本体の電源 (DC 1.2V)

I2Cユニット本体、I2C インターフェイス基板、8個が収められています。

USBケーブル、PCのUSB端子に接続します。



3. 3VDC アダプター

AMI306 センサーフレキシブル基板

I2C コネクター基板

接続ケーブル

2、機器のセットアップ

まず I2C ユニット本体のみを用意します。ケーブル、3. 3V アダプター、I2C コネクター基板は、まだ接続しません。

I2C ユニット本体には、背後に各 I2C インターフェイス基板接続用の USB ケーブルがありますが、最初はすべて未接続とします。

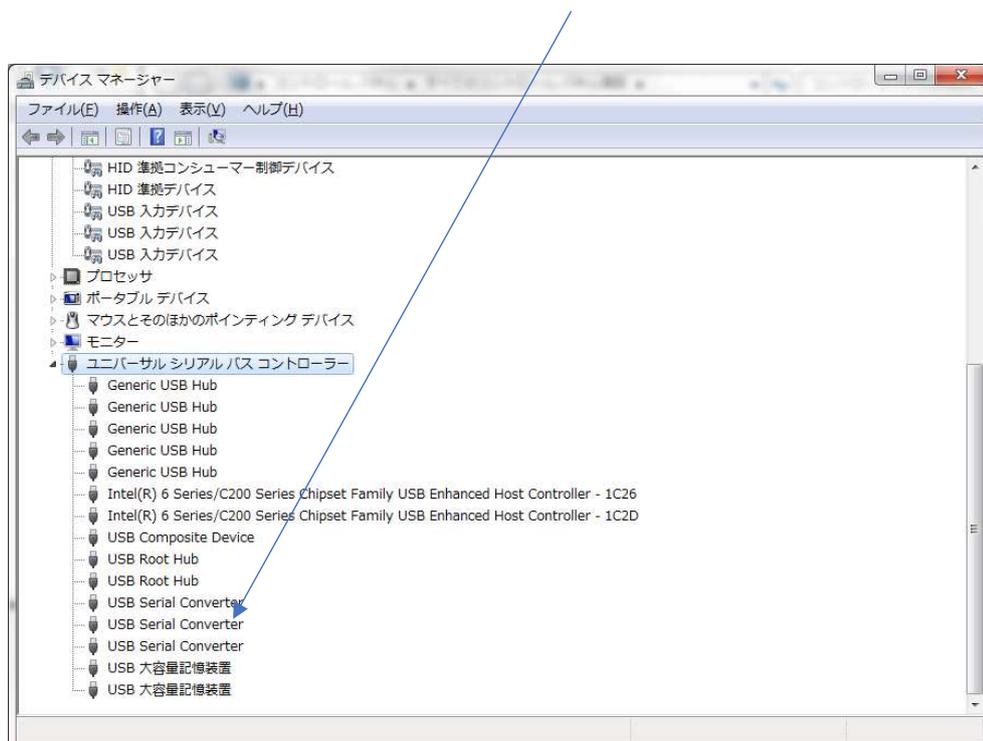
1) I2C ユニット本体に 1.2VDC アダプターを接続します。

2) I2C ユニット本体と PC を専用の USB ケーブルで接続します。

USB ハブが認識されます。

3) 次に、背後の USB ケーブルを各 I2C インターフェイス基板に 1 個ずつ接続してゆきます。接続するごとに、ドライバーが自動的にインストールされます。必要な台数分のみ、接続します。あとで、追加でインストールすることもできます。

正常にインストールされると PC のコントロールパネルのデバイスマネージャーで確認できます、

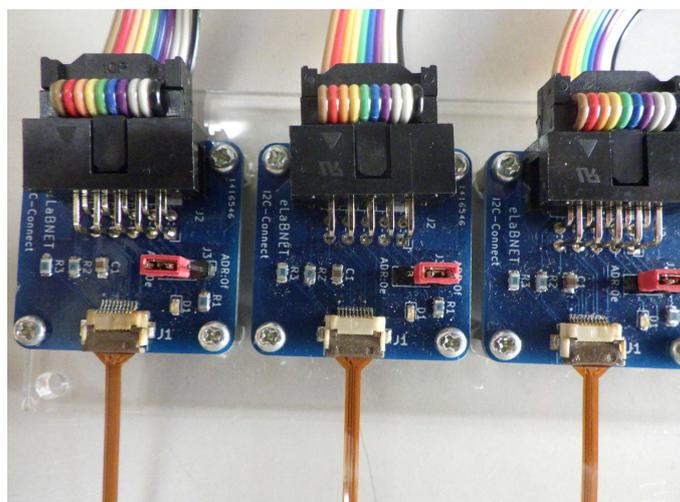


これで、本体ユニットのセットアップは完了です。ここで、接続した背面の USB ケーブルを一度、すべてオフします。

ここで、重要な点は、AMI 3 0 6 センサーフレキシブル基板、I2C コネクター基板を抜き差しする場合、常に事前に背面の USB ケーブルを一度、すべて抜いてください。これをしないと AMI 3 0 6 センサーフレキシブル基板上のセンサーが破損します。常に、最後に、本体背面の USB ケーブルを接続します。

次に、I2C コネクター基板に AMI 3 0 6 センサーフレキシブル基板をセットします。I2C コネクター基板は、左から 2 個ずつ、本体 I2C インターフェイス基板に割り振られます。

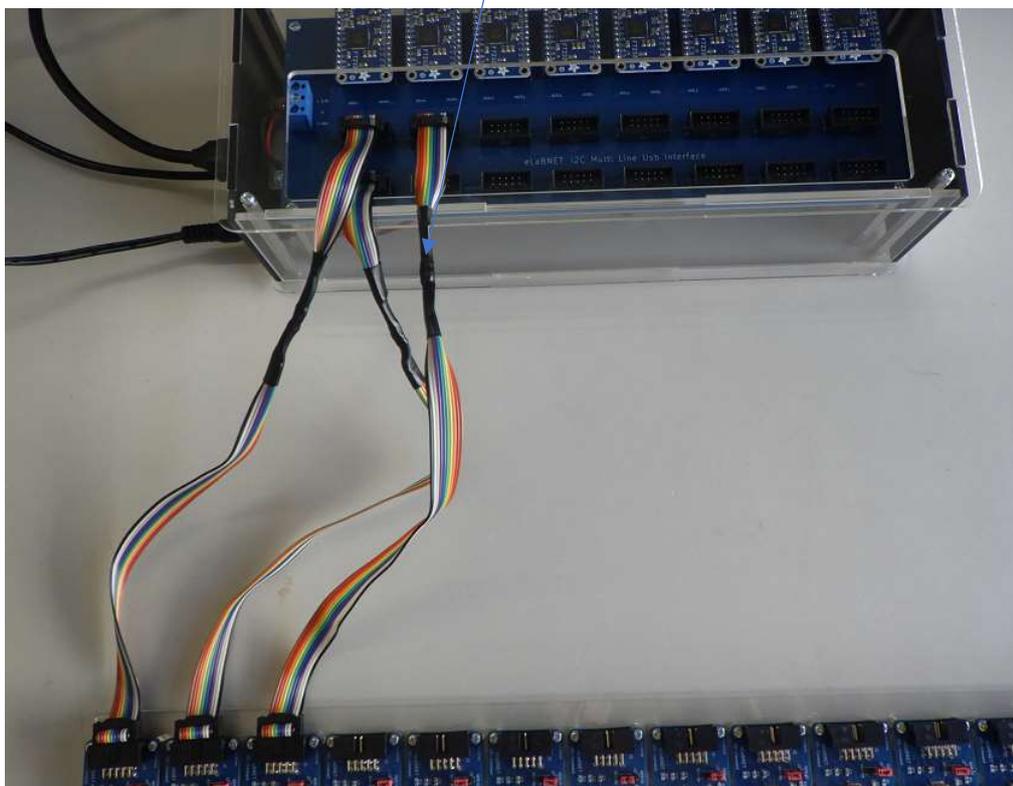
I2C コネクター基板は、左からアドレスが 0xe, 0xf と、適切に赤いジャンパーがセットされています。



次に、各 I2C コネクタ基板を接続ケーブルで、本体と接続します。本体ユニットの黒いコネクタ、左上、左下と順に、I2C コネクタ基板に対応しています。

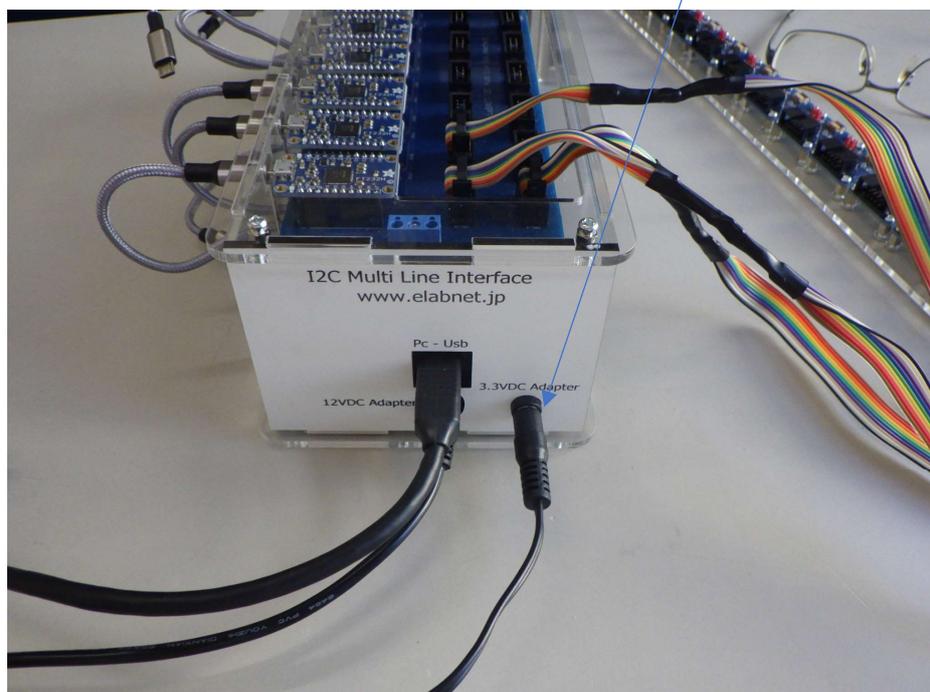
注意事項として、コネクタは極性があり、写真のように本体側に黒いビニールで覆われている部分がくるように接続してください。逆にするとセンサーが破損する場合があります。

ケーブルの黒い部分が上の本体側になるよう接続。



ここで、本体背面の各 USB ケーブルを接続する前に、本体横の 3.3V アダプターを接続します。

3. 3V アダプター接続



ケーブルで接続されている I2C コネクタ基板のグリーンの LED が点灯します。

最後に本体背面の各 USB ケーブルを接続します。各 I2C インターフェイス基板の LED がグリーンに点灯します。

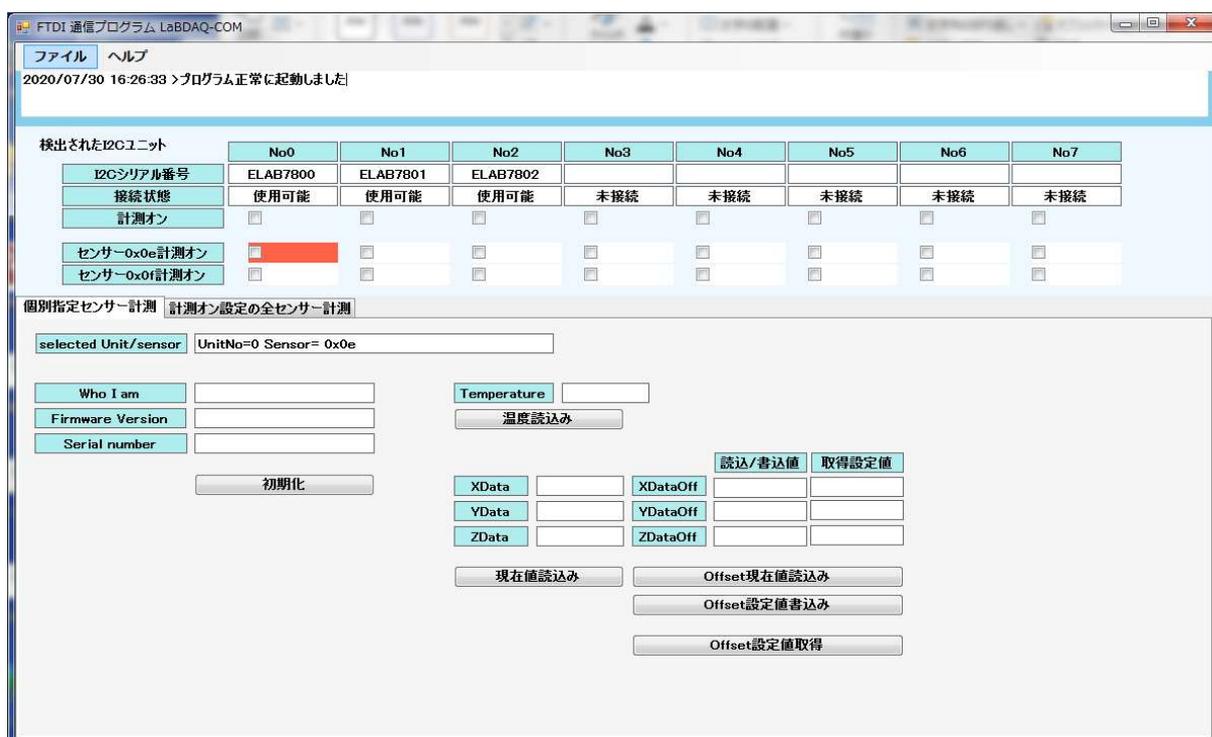
以上で機器のセットアップは完了です。

注意事項で、センサーの交換、本体と I2C コネクタ基板のケーブルの抜き差し時は、必ず、先に本体背面の各 USB ケーブルを抜いてください。

3、アプリケーションソフトによる計測実行

添付 CD 中の ApplicationTool フォルダに、MagI2CDAQ.exe というアプリケーションソフトが含まれています。この EXE ファイルを希望 PC の希望フォルダにコピー後、クリックし実行させてください。

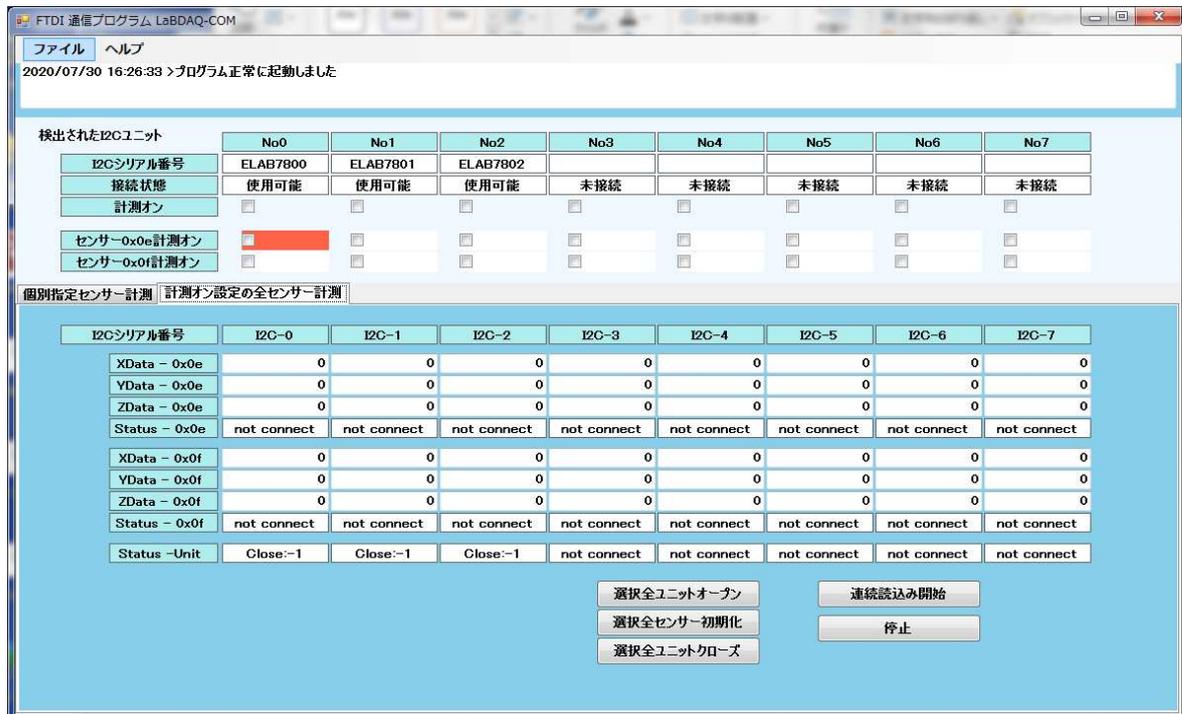
以下、画面となります。



画面上で、先にセットアップされ、本体背面の USB ケーブルが接続された I2C ユニットが使用可能と表示されているはずです。シリアル番号が 0 0 - 0 7 まで打たれています。

ここで、計測したい I2C ユニット、およびセンサーに計測チェックマークをオンします。

次に画面タブを切り替え「計測オン設定の全センサー計測」タブにします。以下画面となります。



ここで、まず、「選択全ユニットオープン」ボタンを押します。正常に終了すると Status-Unit に Open と表示され、ハンドルが表示されます。この段階では、まだ、センサーチェックはしていません。

次に、「選択全センサー初期化」ボタンを押します。正常に終了すると Status-0x0e,または Status-0x0e に Connect が表示されます。

「連続読み込み開始」ボタンで、計測を開始します。各センサーに XYZ の各データが表示されます。

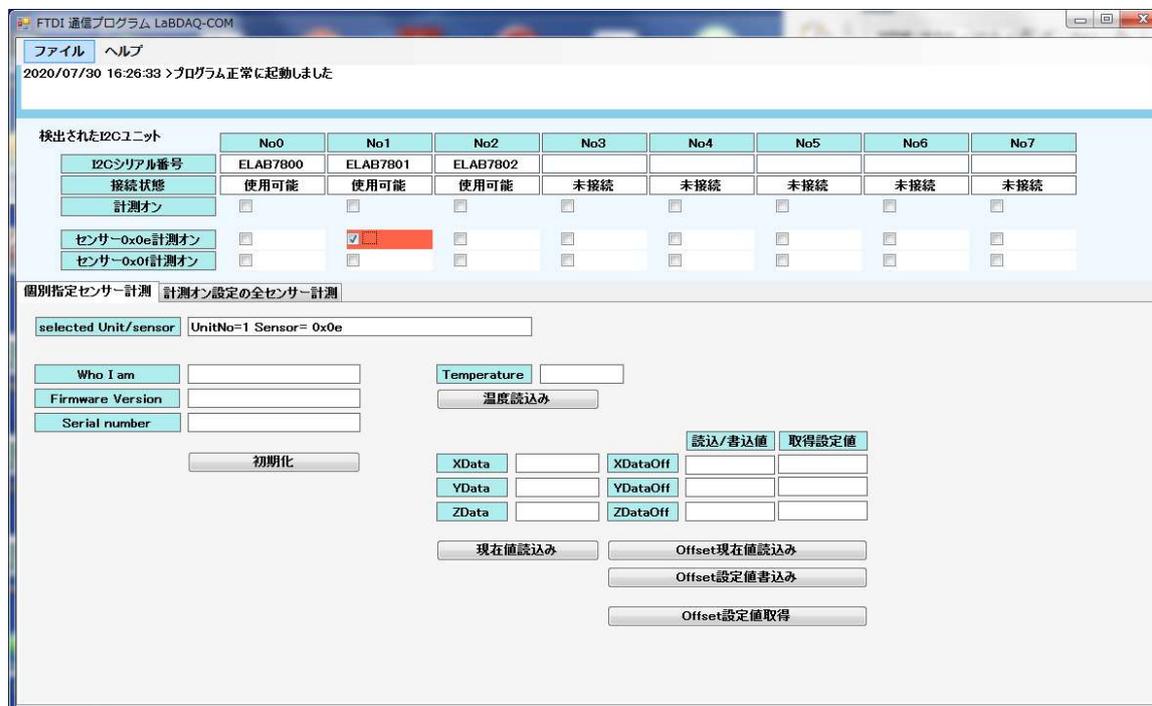
「停止」ボタンで、計測を終了します。

最後に「選択全ユニットクローズ」ボタンで、ユニットをオフし、システムを終了します。

再開する場合は、上記の手順を繰り返します。

また、機器の設定を変更した場合は、プログラムの再起動が必要です。

以下の画面、タブを切り替え「個別指定センサー計測」タブで、指定個別センサーに対して、各種の操作ができます。



事前に「計測オン設定の全センサー計測」タブ画面の「選択全ユニットオープン」ボタンで、対象センサーのユニットをオープンしておく必要があります。

センサーのチェックマーク部分をクリックすることで、対象センサーを選択することができます。対象センサーは、背景が赤になります。

ここでも、まず「初期化」ボタンを押して、センサーが正しく接続されているか、確認します。

OKであれば、温度読み込み、XYZ データ読み込み、オフセットデータ取得、設定、読み込み等、各種処理が可能です。

終了時は、「計測オン設定の全センサー計測」タブ画面の「選択全ユニットクローズ」ボタンで、対象センサーのユニットをクローズしておく必要があります。

4、Python による計測プログラム作成

モジュールはモジュールの初期化、計測センサー数の設定、ユニットオープン、計測、ユニットのクローズ等、計測に必要なすべての機能を提供しています。

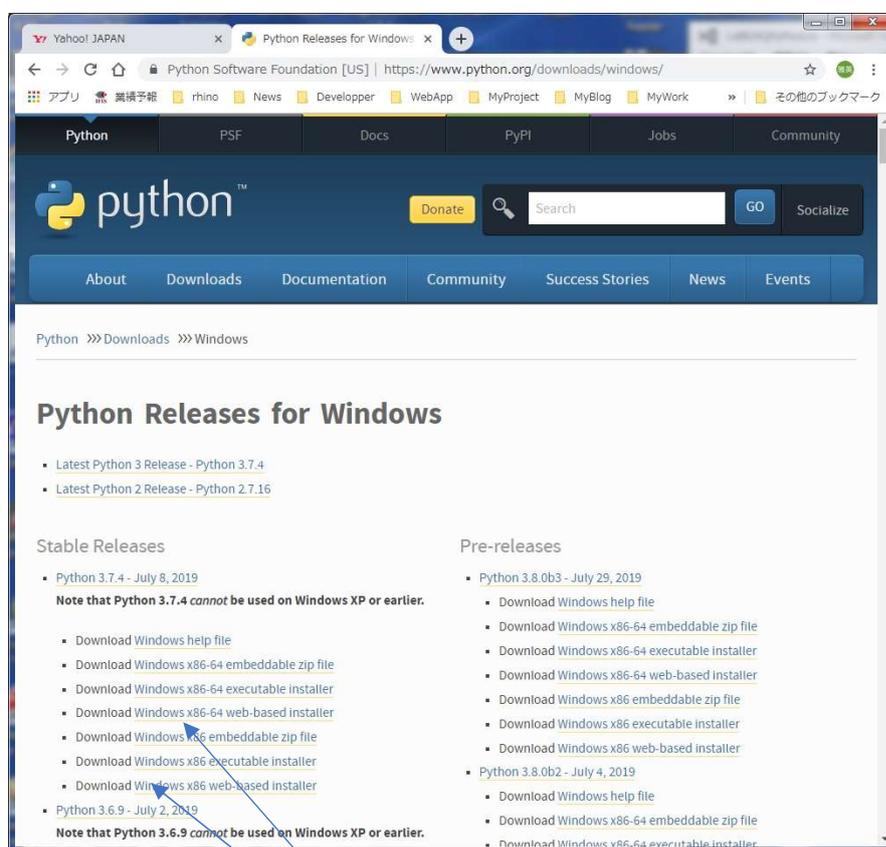
動作環境は

Windows7,8,10 32/64bit .Net Framework 4.5

1) インストールおよび環境設定

以下のサイトから Windows P C に最新版 Python をダウンロード、インストールします。

<https://www.python.org/downloads/windows/32bit>



32bit または 64bit のインストーラーを選択し、インストール対象 PC の OS に合わせて、ダウンロード、インストールを実行します。



ここのチェックマークは必ずオンにして、インストールを実行します。

完了後、以下、コマンドプロンプトで、インストール、およびバージョンを確認します。

バージョンが表示されます。

2) 「Windows P Cへ Python ドットネットのインストール」

本モジュールは C#で開発されており、これを Python から呼び出し可能とするため、Pythonnet(Python for .net - GitHub)のインストールが必要です。

コマンドプロンプトから pip コマンドでインストールします。以下画面です。



```
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\yamada>python --version
Python 3.7.4

C:\Users\yamada>pip install pythonnet
```

本製品の CD 内ファイル構成は以下です。

Documents >本マニュアル

ApplicationTool >先に述べました計測用アプリケーションソフト
MagI2CDAQ.exe が収められています。

PythonModule >Python のモジュール MagI2CModule.dll およびサンプルプログラム,SamplePy.py が収められています。

3) PC 計測 Python モジュールの基本

以下のように clr をインポートして、呼び出します

```
import clr
clr.AddReference('MagI2CModule')
from MagI2CModule import MagI2CModule
```

MagI2CModule の呼び出し手順は

インスタンスの作成

```
magI2C = MagI2CModule()
```

モジュールの初期化

```
bret = magI2C.Initial(SensorNumber)
```

引数に計測したいセンサー数を指定します。最大 16 個まで指定できます。センサーは機器の正面から見て左から割り振られます。センサーを飛ばすことはできません。

また背面の USB ケーブルを接続されていないユニット、センサーが接続されていないユニット等を含めた場合、エラーとなります。

全ユニットのオープン

```
bret = magI2C.OpenI2CUnit()
```

指定したセンサー数の全ユニットをオープンします。

全センサーの初期化

```
bret = magI2C.InitialI2CSensor()
```

指定した全センサーを初期化します。センサーからの計測を行う場合、必ず、事前に実行が必要です。

全センサーの XYZ データ読み

```
SensorXYZData = []
```

```
bret, SensorXYZData = magI2C.ReadI2CSensorData(SensorXYZData)
```

センサーデータは、センサー数分、XYZ の順で整数値で返されます。

先頭センサー X データ

先頭センサー Y データ

先頭センサー Z データ

次センサー X データ

次センサー Y データ

次センサー Z データ

|

|

|

最後センサー X データ

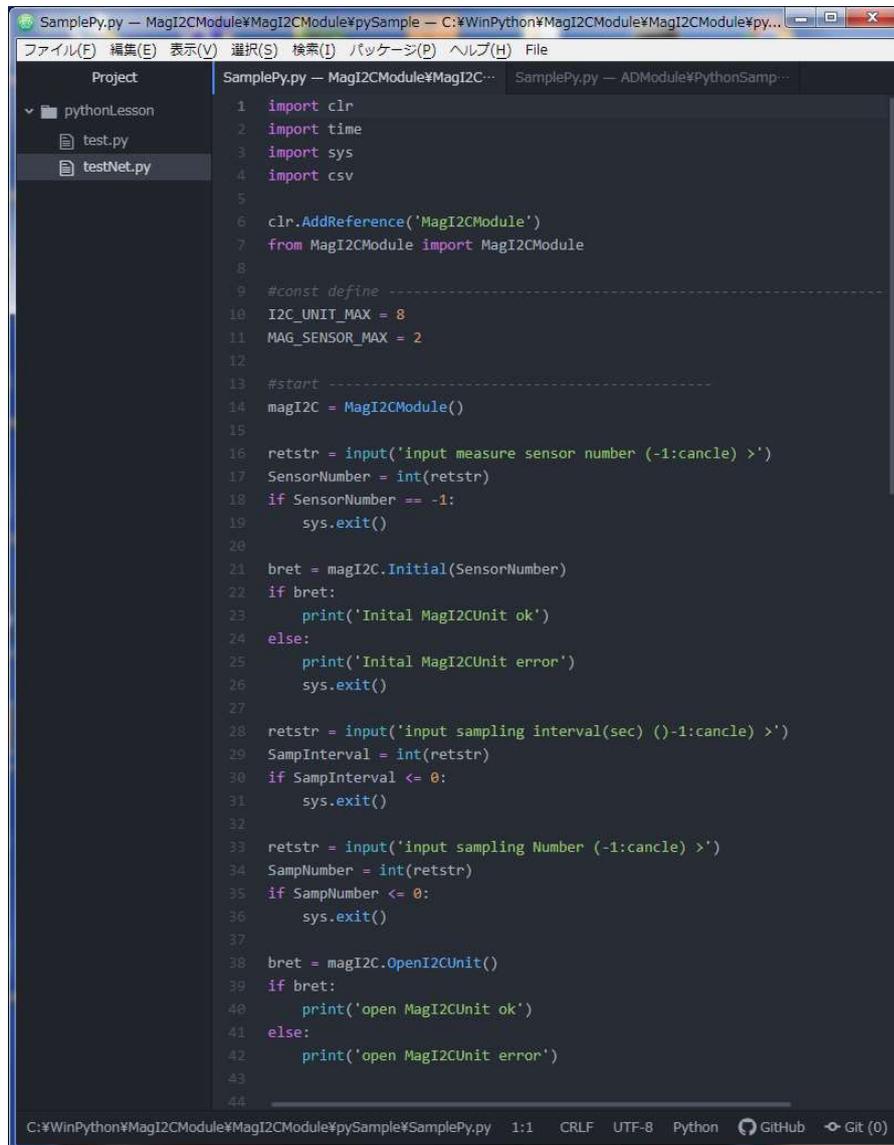
最後センサー Y データ

最後センサー Z データ

全ユニットのクローズ

```
bret = magI2C.CloseI2CUnit()
```

4) サンプルリスト



```
SamplePy.py -- MagI2CModule%MagI2CModule%pySample -- C:\WinPython%MagI2CModule%MagI2CModule%py...
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 選択(S) 検索(I) パッケージ(P) ヘルプ(H) File
Project
pythonLesson
test.py
testNet.py
SamplePy.py -- MagI2CModule%MagI2C...
SamplePy.py -- ADModule%PythonSamp...
1 import clr
2 import time
3 import sys
4 import csv
5
6 clr.AddReference('MagI2CModule')
7 from MagI2CModule import MagI2CModule
8
9 #const define -----
10 I2C_UNIT_MAX = 8
11 MAG_SENSOR_MAX = 2
12
13 #start -----
14 magI2C = MagI2CModule()
15
16 retstr = input('input measure sensor number (-1:cancel) >')
17 SensorNumber = int(retstr)
18 if SensorNumber == -1:
19     sys.exit()
20
21 bret = magI2C.Initial(SensorNumber)
22 if bret:
23     print('Inital MagI2CUnit ok')
24 else:
25     print('Inital MagI2CUnit error')
26     sys.exit()
27
28 retstr = input('input sampling interval(sec) (-1:cancel) >')
29 SampInterval = int(retstr)
30 if SampInterval <= 0:
31     sys.exit()
32
33 retstr = input('input sampling Number (-1:cancel) >')
34 SampNumber = int(retstr)
35 if SampNumber <= 0:
36     sys.exit()
37
38 bret = magI2C.OpenI2CUnit()
39 if bret:
40     print('open MagI2CUnit ok')
41 else:
42     print('open MagI2CUnit error')
43
44
C:\WinPython%MagI2CModule%MagI2CModule%pySample%SamplePy.py 1:1 CRLF UTF-8 Python GitHub Git (0)
```

```
SamplePy.py -- MagI2CModule¥MagI2CModule¥pySample -- C:¥WinPython¥MagI2CModule¥MagI2CModule¥py...
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 選択(S) 検索(I) パッケージ(P) ヘルプ(H) File

Project
  pythonLesson
    test.py
    testNet.py

SamplePy.py -- MagI2CModule¥MagI2C...
SamplePy.py -- ADModule¥PythonSamp...

44
45 bret = magI2C.InitialI2CSensor()
46 if bret:
47     print('initial I2CSensor ok')
48 else:
49     print('initial I2Csensor error')
50
51
52 print('start measure ...')
53 startTime = time.time()
54 curTimeBase = 0
55
56 SampCount = 0;
57 SensorDataList = []
58
59 while True:
60     elapsedSec = time.time() - startTime
61     timeBase = int(elapsedSec*10)
62     if curTimeBase != timeBase:
63         print('{:.3f}'.format(elapsedSec))
64
65         if curTimeBase%(10*SampInterval) == 0:
66             SensorXYZData = []
67             bret, SensorXYZData = magI2C.ReadI2CSensorData(SensorXYZData)
68
69             SampCount = SampCount + 1
70             print('sampling data count = ' + str(SampCount) + '/' + str(SampInterval))
71
72             if not bret:
73                 s = '計測、エラーにより中断されました'
74                 print(s)
75                 break
76             for i in range(0, SensorNumber*3):
77                 SensorDataList.append(SensorXYZData[i])
78
79             if SampCount >= SampNumber:
80                 s = 'end measure ok'
81                 print(s)
82                 break
83
84             curTimeBase = timeBase
85
86 bret = magI2C.CloseI2CUnit()
87
```

C:¥WinPython¥MagI2CModule¥MagI2CModule¥pySample¥SamplePy.py 46:5 CRLF UTF-8 Python GitHub Git (0

```
SamplePy.py — MagI2CModule*MagI2CModule*pySample — C:*WinPython*MagI2CModule*MagI2CModule*py...
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 選択(S) 検索(I) パッケージ(P) ヘルプ(H) File

Project
└─ pythonLesson
   └─ test.py
      └─ testNet.py

SamplePy.py — MagI2CModule*MagI2C... SamplePy.py — ADModule*PythonSamp...
66     SensorXYZData = []
67     bret, SensorXYZData = magI2C.ReadI2CSensorData(SensorXYZData)
68
69     SampCount = SampCount + 1
70     print('sampling data count = ' + str(SampCount) + '/' + str(!
71
72     if not bret:
73         s = '計測、エラーにより中断されました'
74         print(s)
75         break
76     for i in range(0, SensorNumber*3):
77         SensorDataList.append(SensorXYZData[i])
78
79     if SampCount >= SampNumber:
80         s = 'end measure ok'
81         print(s)
82         break
83
84     curTimeBase = timeBase
85
86     bret = magI2C.CloseI2CUnit()
87     if bret:
88         print('close MagI2CUnit ok')
89     else:
90         print('close MagI2CUnit error')
91
92     fname = 'MagI2CData.csv'
93     print('saving data ... >' + fname)
94     with open(fname, 'w') as f:
95         writer = csv.writer(f, lineterminator = '\n')
96
97     index = 0
98     for dno in range(0, SampNumber):
99         dataList = []
100         for sen in range(0, SensorNumber):
101             for i in range(0, 3):
102                 s = str(SensorDataList[index])
103                 dataList.append(s)
104                 index = index + 1
105             writer.writerow(dataList)
106
107     print('save data Ok >' + fname)
108

C:*WinPython*MagI2CModule*MagI2CModule*pySample*SamplePy.py 108: CRLF UTF-8 Python GitHub Git (0)
```