

Agilent VEE Pro Manual

(Written by Takuro Kaizuka / March 9,2007)

目次

1・GP-IB およびプログラミング環境について (省略)

1.1 GP-IB について

1.2 Agilent VEE Pro について

2・測定例(増幅回路の周波数特性の測定)

2.1 測定の概要と接続方法

2.2 発振器の制御について

(1) 発振器に出力させる周波数を設定しよう

(2) 発振器に命令をしよう

(3) オブジェクトをつないでみよう

2.3 オシロスコープの制御について

(1) オシロスコープのレンジを設定しよう。

(2) オブジェクトをまとめよう

(3) オシロスコープに **Vpp** を測定させる命令をだそう

2.4 VEE 内で演算してみよう

2.5 データを外部に出力してみよう

3・測定値の表示方法について

3.1 VEE 内で測定値を表示してみよう。

3.2 VEE 内でグラフを描画してみよう

2・測定例(増幅回路の周波数特性の測定)

2.1 測定の概要と接続方法

今回は図 2-1 のようなシステムでのオペアンプの周波数特性の自動計測についての例をもとに Agilent VEE Pro の使用方法について説明します。図 2-2 はプログラム図、図 2-3、は実際の測定環境の写真です。図 2-4 は GPIB ケーブルの接続例の写真です。

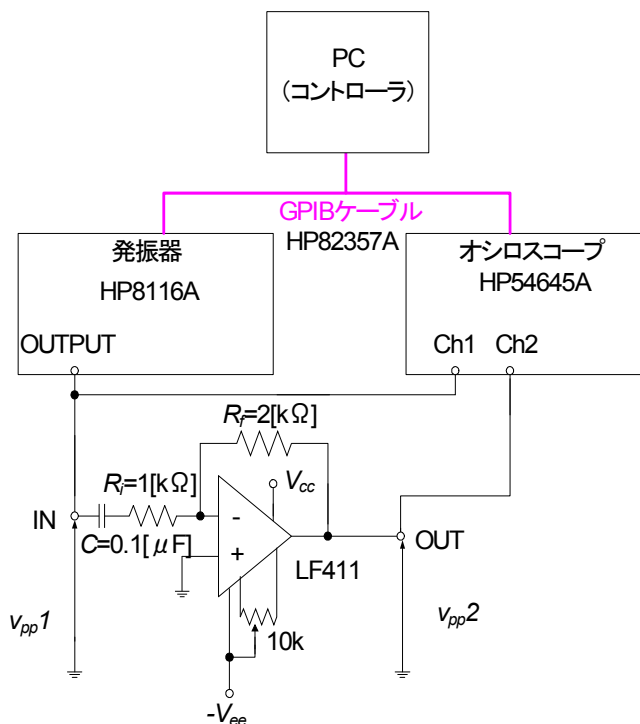


図 2-1 測定システム

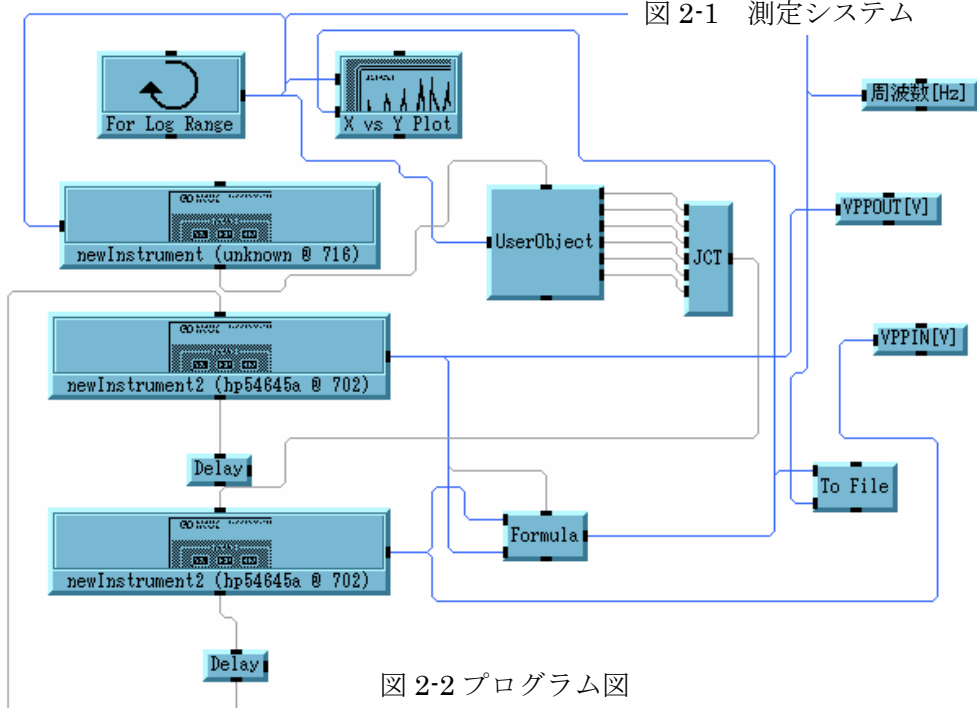


図 2-2 プログラム図

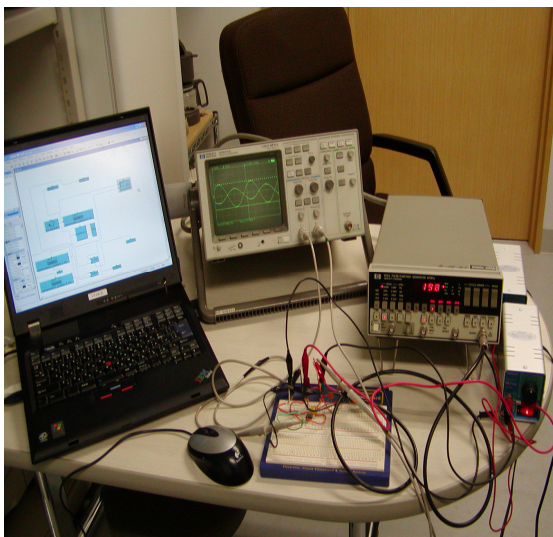


図 2-3 実際の測定環境 1

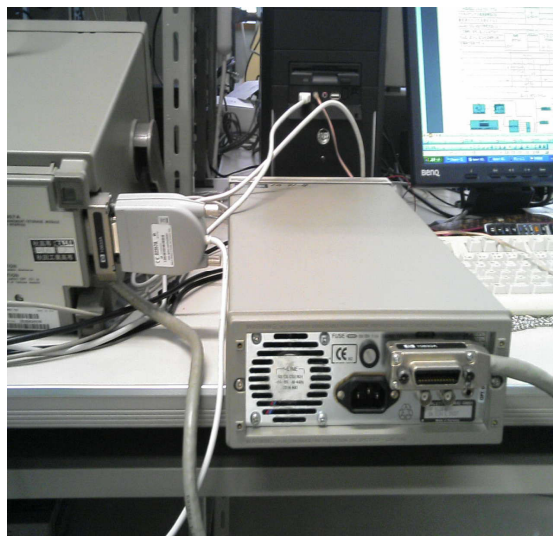


図 2-4 GPIB ケーブルの接続例

2.2 発振器の制御について

(1) 発振器に出力させる周波数を設定しよう

図 2-5 は“For Log Range”オブジェクトです。ツールバーより [Flow]→[Repeat]→[For Log Range] で呼び出します。

このオブジェクトは横軸を log で等間隔になるような出力をさせたい場合に使用します。

“From”は周波数の初期値”Thru”は周波数の最終値を入力します。“/Dec”は 1 ディケードあたりに何ポイント出力させるか入力します。以上の操作により出力される周波数のイメージは図 3-6 のようになります

またこのオブジェクトの右にある黒いマークは数値データ出力端子です。

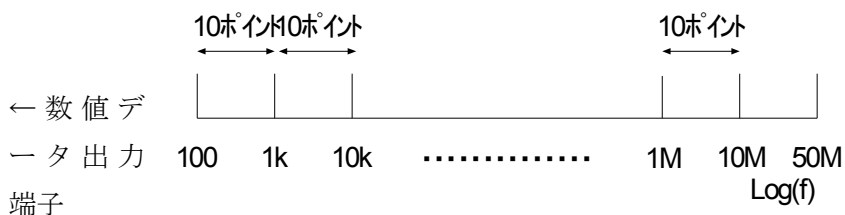
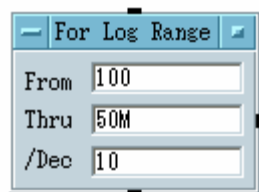


図 2-5 “For Log Range”オブジェクト

図 2-6 周波数のイメージ

(2) 発振器に命令をしよう

図 2-7 は“newInstrument”オブジェクトです。ツールバーより、[I/O]→[InstrumentManager]→[DirectI/O]で呼び出します。

このオブジェクトは発振器に命令を送るオブジェクトです。

WRITE TEXT "FRQ", A, "Hz" EOL

が命令文になります。“WRITE TEXT”がコントローラ(この場合はパソコン)が測定器に命令を送るコマンドであり“で囲まれた文字列が各測定器毎に定められている制御コマンドになります。”EOL”はデリミタと言い、コマンドの終了を表しています。使用時に調べなければならないのは” ”で囲まれている部分です。これについては各測定器のプログラミングマニュアルを参考にしてください。

左に A と書かれている部分があります。これは数値データの入力端子です。ここに数値データを入力すると A という変数に入力したデータが反映されます。

このプログラムは発振器に A[Hz]という周波数を発振しなさいという命令を与えています。このプログラムの A を数値に書き換えるとその数値の周波数が発振されます。また、単位においても“MHz”、“GHz”と書き換えることにより周波数の値を変化させることができます。

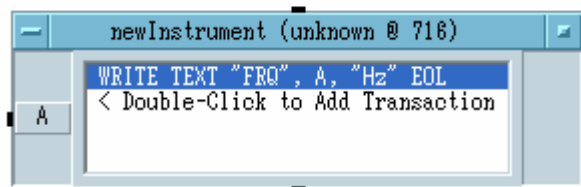


図 2-7 “new Instrument”オブジェクト

(3) オブジェクトをつないでみよう

図 2-8 ように“For Log Range”の出力端子と“newInstrument”オブジェクトの入力端子 A を線につなぐことにより A には“For Log Range”からの変数が入力され、指定された周波数の信号を出力するようにコントローラから発振器に命令されます。

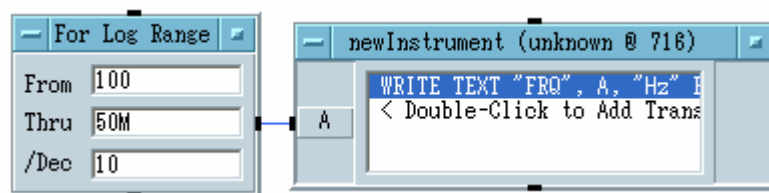


図 2-8 オブジェクトの配線

2.3 オシロスコープの制御について

(1) オシロスコープのレンジを設定しよう。

“If/Then/Else”オブジェクトを図 2-9 に示します。ツールバーより [Flow]→[If/Then/Else] で呼び出します。

“If/Then/Else”オブジェクトはAに入力されたデータをAの値の範囲によって次にどのオブジェクトを動作させるかを選択する役割を持っています。

例えば一番上のオブジェクトではAの値が” $100 \leq A \text{ AND } A < 1k$ ”となっています。

これはAの値が100以上で1000より小さいときにThenにつながれたオブジェクトを動作させるというプログラムになっています。もしこの範囲外だった場合にはElseにつながれているオブジェクトを動作させるというプログラムになっています。

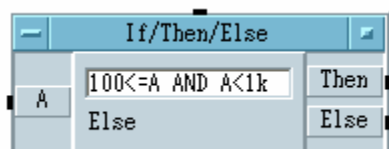


図 2-9 “If/Then/Else”オブジェクト

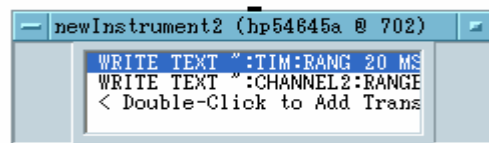


図 2-10 “newInstrument”オブジェクト

次にレンジを変える場合は前出の”newInstrument”を呼び出します。図 2-10 に示すように

```
WRITE TEXT “:TIM:RANG 200 uS” EOL
```

は「オシロスコープの時間の設定を 200[uS]にあわせろ！」という命令です。

```
WRITE TEXT “:CHANNEL2:RANGE 5000MV” EOL
```

は「オシロスコープのチャンネル2のレンジを 5000[mV]にあわせろ！」という命令です。Aの値が範囲に当てはまらない場合はこの場合Elseに何もつながれていないため何の動作も起こしません。このようにしてAの値を同時に複数の選択肢に入力し、そのAの周波数の範囲のときのオシロスコープのレンジを設定しています。今回の測定例では図 2-11 のようにします。

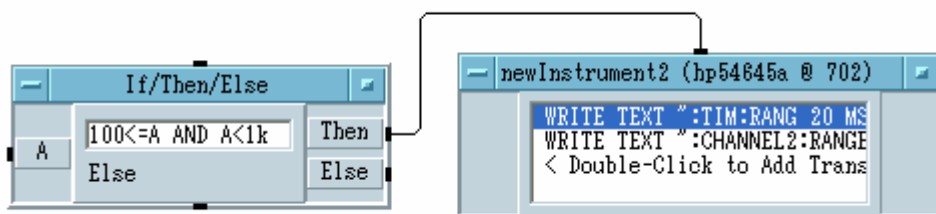


図 2-11 接続例

(2)オブジェクトをまとめよう

図 2-13 のようにオシロスコープの周波数の範囲ごとのレンジの設定にはオブジェクトを何個も使わなければいけないのでプログラム画面がごちゃごちゃになってしまいます。そこでオシロスコープの制御の部分のみをまとめて一つのオブジェクトにしてしまいます。

まとめたいオブジェクトを **Shift+クリック** で選択します。そして **[Edit]→[Create UserObject]** を選択することにより図 2-12 のように一つにまとめることができます。

VEE の特徴として出力ピンからは複数のオブジェクトにデータを出力できますが、入力ピンには 1 つしかデータを入力することはできません。オシロスコープのレンジの設定は複数のオブジェクトを使用しているためその一つ一つから次のオブジェクトを動作させる出力をしなければならないため一旦複数の出力データをまとめてそれから一つの出力データとして次のプログラムを動作させます。そのために”JCT”オブジェクトを使用します。**[Flow]→[Junction]** で呼び出します。

オブジェクトを右クリックして”ADD Terminal”、”Delete Terminal”をクリックすることにより入力ピン、出力ピンの数を増やしたり減らしたりすることができます。その機能によりオシロスコープのレンジの設定につかったオブジェクトの数だけ”JCT”オブジェクトの入力ピンを増やして各オシロスコープのオブジェクトの出力ピンと接続します。そして”JCT”オブジェクトの出力ピンを次に動作させるオブジェクトの上部の黒い点（動作順序入力ピン）に接続することによりエラーなく次の動作をさせることができます。

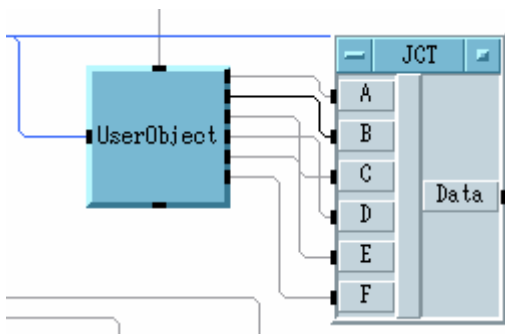


図 2-12“JCT”オブジェクト

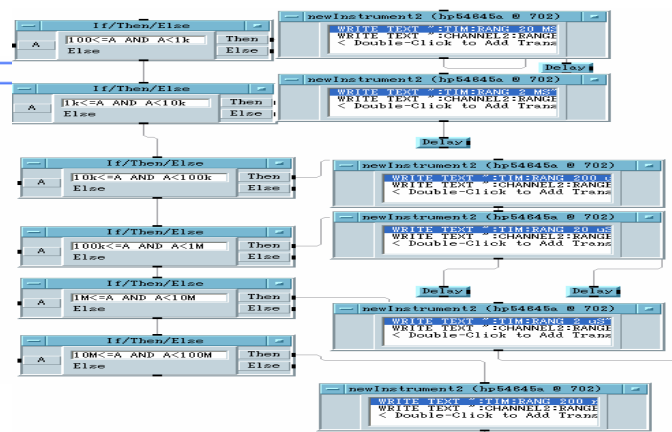


図 2-13 複数の条件分岐による測定器制御例

(3) オシロスコープに Vpp を測定させる命令をだそう

オシロスコープに測定の命令をする場合は前述の”newInstrument”オブジェクトを呼び出します、図 2-14 に示すように

```
WRITE TEXT “:MEASURE:SOURCE CHANNEL1” EOL
```

のプログラムは「オシロスコープのチャンネル 1 を見ろ！」という命令を出しています。

```
WRITE TEXT “:MEASURE:VPP?” EOL
```

のコマンドは「オシロスコープの Vpp を測定しろ！」という命令を出しています。

```
READ TEXT VPP REAL64
```

のコマンドは Vpp という変数を実数(REAL64)で定義し、測定値を変数に代入します。これにより出力ピン”Vpp”にから測定値が出力できるようになります。

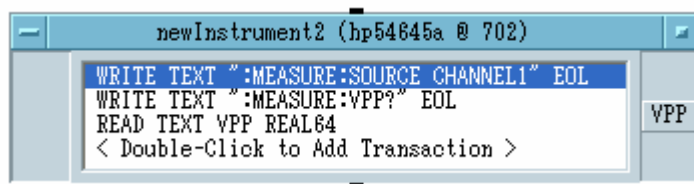


図 2-14 “newInstrument”オブジェクト



図 2-15 “Delay”オブジェクト

図 2-15 の”Delay”オブジェクトは時間を空けるという役割をもっています。入力した秒数だけ待ってから次の動作をさせます。この意味は測定器の動作にはある程度の時間がかかるので少しまってやらないと正確な動作ができないため待ち時間をつくってやります。[Flow]→[Delay] で呼び出すことができます。

先ほどの”JCT”から”newInstrument”の動作順序入力端子につなぐ事により次にオシロスコープを動作させることができます。以上のオブジェクトを今回の測定では図 2-16 のように接続しました。

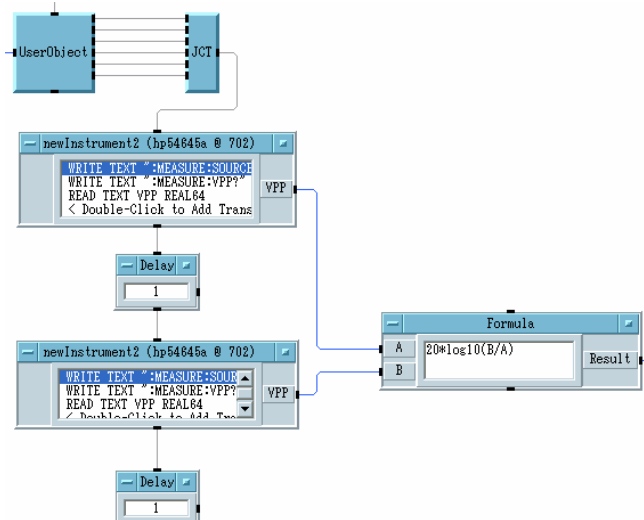


図 2-16 接続例

2.4 VEE 内で演算してみよう

前に測定したチャンネル1とチャンネル2のVppの出力を演算オブジェクト”Formula”の入力端子に接続し、図2-17のように計算式を入力すると、入力端子に入力されたデータを元に計算した値を出力端子から出力することができます。

次は、その出力データをテキストファイルとして出力します。”Formula”オブジェクトは [Device]→[Formula]で呼び出すことができます。

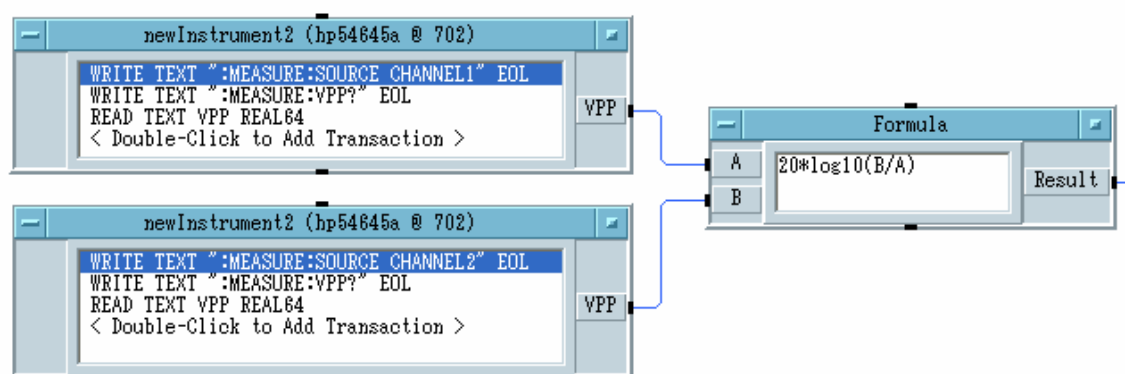


図 2-17 “Formula”オブジェクトと接続例

2.5 データを外部に出力してみよう

ファイルにデータを出力するには”To File”オブジェクトを使います。[I/O]→[To]→[File]で呼び出します。

“Formula”オブジェクトの”Result”出力端子より”To File”オブジェクトのA入力端子につながります。B入力端子には最初に設定した周波数の出力を入力します。

図2-18のように”To File オブジェクト”に

```
WRITE TEXT B,"      ",A EOL
```

というプログラム文を入力します。これはテキストファイルにBの値とAの値を出力する命令なのですが、” “中に適当な数のスペースを入力することにより出力のフォーマットを決めています。つまりBとAの間に入力した数だけのスペースを空けて出力しているということです。

これは Excel で読み込む際にセルごとに分ける設定をやりやすくするためにこのようにしています。

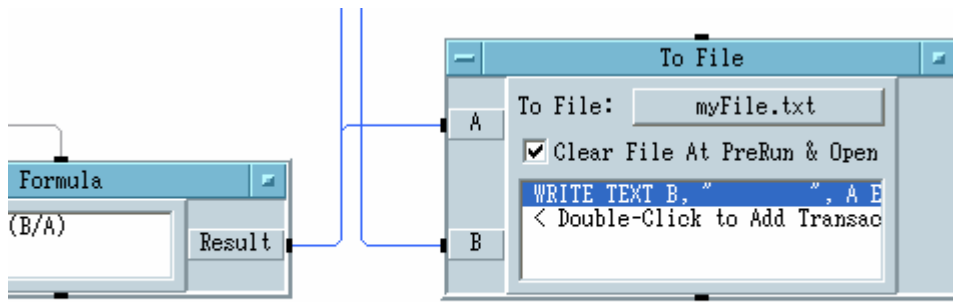


図 2-18 “To File”オブジェクト

3・測定値の表示方法について

3.1 VEE 内で測定値を表示してみよう。

数値データの表示には図 3-1 のような”AlphaNumeric”オブジェクトを使います。[Display]→[AlphaNumeric]で呼び出します。その時間に入力端子に入力された数値データを 1 つ表示できます。

入力された数値データのログ記録をとりたい場合は”Logging AlphaNumeric”オブジェクトを使用します。[Display]→[Logging AlphaNumeric]で呼び出します。入力端子に入力された数値データを記録しながら順番に表示することができます。図 3-2 は”Logging AlphaNumeric”という名称だったのですが”VPPOUT[V]”と表示されています。これはオブジェクトの名称を変更したからです。このようにオブジェクトを配置後に任意で名称を変更することができます。

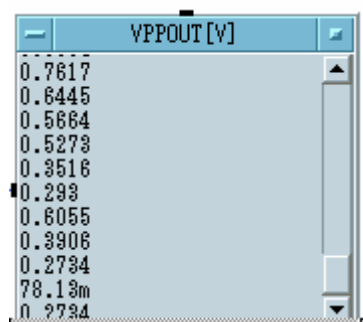
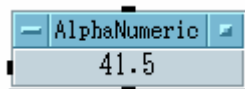


図 3-1” AlphaNumeric”オブジェクト 図 3-2 ”Logging AlphaNumeric”オブジェクト

3.2 VEE 内でグラフを描画してみよう

グラフを描画するには図 3-3 の”X vs Y Plot”オブジェクトを使用します。[Display]→[X vs Y Plot]で呼び出します。入力端子が 2 つ付いていて上部の入力端子には Y 軸の値、下部の入力端子には X 軸の値を入力します。するとそのデータをもとに図のようにグラフを自動的に描画してくれます。

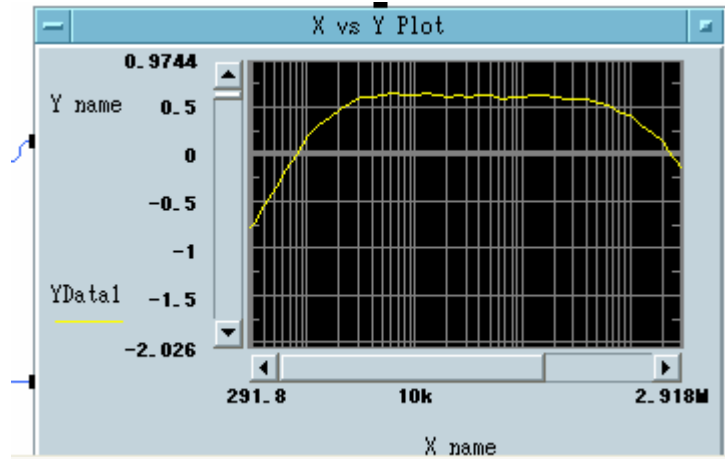


図 3-3 “X vs Y Plot”オブジェクト