

概要 :

本ソフトウェアは、弊社 U3800 CDA (Cross Domain Analyzer) シリーズ用に開発された 2 チャンネル間の相関係数 (Correlation) を計算するサンプル・ソフトウェアです。測定は CH1 と CH2 の波形データをパソコンで取得し計算します。そのとき、U3800 の設定は掃引開始の命令を送るだけで測定条件は設定しません。そのため、測定条件は測定を開始する前に手動でパネルから設定します。

相関係数(r)の結果は $-1 \leq r \leq 1$ の範囲で得られます。1 が線形相関あり 0 が相関なしとなります。(下表参照) $r < 0$ は負の相関となります。2 チャンネル間相関係数のアプリケーションは、基準波形との比較が簡単なことから 2 波の因果関係や遅延時間の推測など(*1)その応用範囲は期待されています。

なお、本ソフトウェアはフリーソフトウェアです。

相関係数(r)	一般的な解釈 (*2)
1	2 変量間に完全な線形相関がある
0.9 以上	2 変量間に非常に高い相関がある
0.7~0.9 未満	2 変量間に高い相関がある
0.3~0.7 未満	2 変量間に中くらいの相関がある
0.3 未満	2 変量間に低い相関がある
0	2 変量間に全く線形相関がない

動作環境 :

U3800 CDA :	U3800 Cross Domain Analyzer シリーズ
U3800 の初期設定 :	トレース 1001 ポイント、AT コマンドモードを設定しておくこと。 その他、測定条件はすべて設定しておくこと。(途中でも可能)
パソコン :	Windows XP/ VISTA/ 7 (一部確認済み OS)
インタフェース :	LAN
ドライバー :	National Instruments 社製の NI_VISA が必要です。 パソコンにインストールされて無い場合は、NI 社のホームページ または、U3800 FEFS...に添付するドライバーからインストール して下さい。(XP/2000, VISTA/7 用があります)

ソフトウェアのインストールと起動：

1. インストール：ディレクトリ **Installer** 中の **setup.exe** を実行します。
2. 起動：スタート→すべてのプログラム→U3800 Trace Correlation→**U3800 Trace Correlation** を実行します。
3. 測定準備：U3800 CDA の IP アドレスを確認し、メニューの IP アドレス欄に入力します。
CONNECT ボタンを押します。
(2 回目の起動から IP アドレスなどソフト終了時の条件が設定されます)
4. 停止と再起動：**STOP** ボタンで停止します。そのまま終了は **X** ボタン、再起動は右上の  ボタン
を押し **CONNECT** ボタンを押します。
5. ヘルプ：プルダウンメニューのヘルプから“ヘルプを表示”を選択すると、マウスポイント点のボタンの説明が表示されます。

基本測定方法：

1. LAN の接続が完了すると、**MEASURE** と **CONTINUOUS** ボタンがアクティブ（キーが使用可能な状態）となります。
MEASURE: 一回の測定が実行されます
CONTINUOUS: 連続測定が実行されます
U3800 からの波形転送は掃引（測定）終了を待ち、1 測定で 1 回です。
2. 比較トレースデータの変更は **Input1(/2) -Trace** のグラフにあるトレース選択ボタンで行います。
もし、指定されたトレースが **OFF** の場合は自動的に **Write** モードに設定されます。
すでに **Write** か **VIEW** に設定されている場合は **Write** モードの設定は行いません。
3. トレースデータは測定条件に係わらず、すべてポイントデータを取得します。
4. **SAVE:** 測定終了後、測定データをセーブすることができます。（フォーマットは **CSV**）
5. **RECALL:** セーブしたファイルをリコールし **Correlation** と波形グラフを観測できます。
(リコールは LAN 接続を行なう前でも後でも可能です)

ソフトウェア起動時の画面とメニューの説明：

起動すると次の画面が現れます。

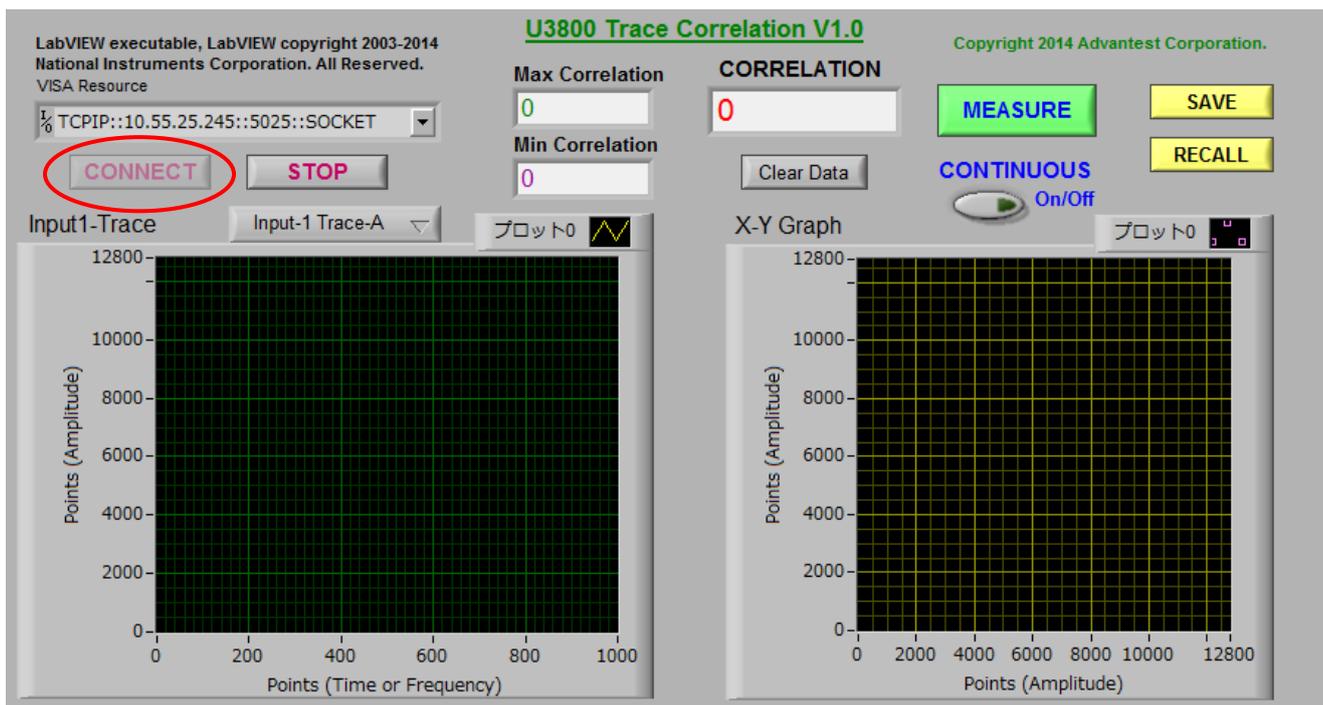
The screenshot shows the AVU3800s LAN Trace Correlation software interface. The window title is "AVU3800s LAN Trace Correlation.vi". The interface includes several sections:

- Top Left:** "U3800(CDA) IP アドレス" section with a text input field containing "TCPIP::10.55.25.245::5025::SOCKET" and buttons for "CONNECT" and "STOP".
- Top Center:** "U3800 Trace Correlation V1.0" section with "Max Correlation" and "Min Correlation" input fields, both set to "0", and a "Clear Data" button.
- Top Right:** "CORRELATION" section with a "MEASURE" button, a "CONTINUOUS On/Off" toggle, and "SAVE" and "RECALL" buttons.
- Bottom Left:** "Input1-Trace" section with a dropdown menu set to "Input-1 Trace-A" and a "プロット0" button. Below it is a graph titled "Input1 Trace Data" with a y-axis labeled "Points (A)" and an x-axis labeled "Points (Time or Frequency)".
- Bottom Middle:** "Input2-Trace" section with a dropdown menu set to "Input-2 Trace-A" and a "プロット0" button. Below it is a graph titled "Input2 Trace Data" with a y-axis labeled "Points (Amplitude)" and an x-axis labeled "Points (Time or Frequency)".
- Bottom Right:** "Input 1 & 2 Trace" section with a "プロット0" button. Below it is a graph titled "Input1/2 Trace Data" with a y-axis labeled "Points (Amplitude)" and an x-axis labeled "Points (Time or Frequency)".
- Center:** A large graph titled "X(input1), Y(input2)" with a y-axis labeled "Points (Amplitude)" and an x-axis labeled "Points (Amplitude)".

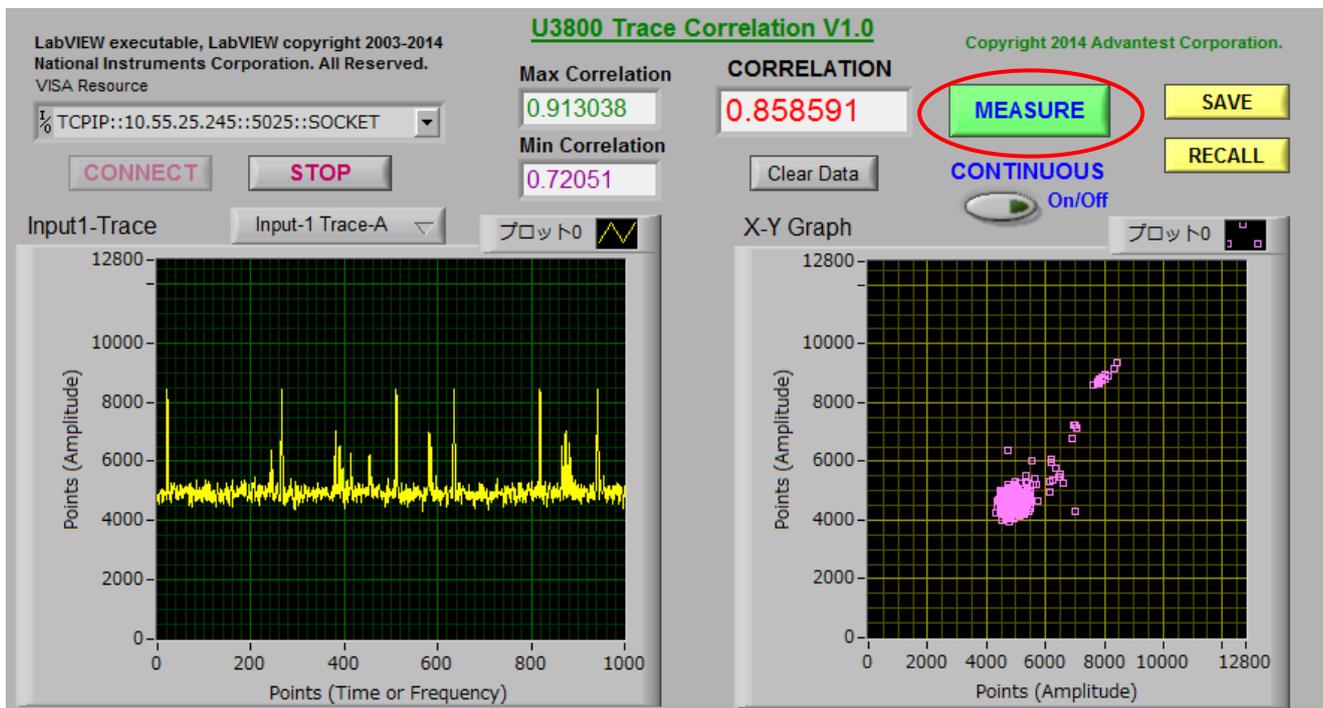
Annotations in Japanese provide instructions and labels:

- "U3800(CDA) IP アドレス" (U3800(CDA) IP Address)
- "プログラムの停止" (Program Stop)
- "相関係数の表示：現在値, 最大, 最小" (Correlation coefficient display: current value, maximum, minimum)
- "U3800 と LAN で接続します IP アドレスは CONNECT を押す前に設定します" (Connect U3800 and LAN. Set IP address before pressing CONNECT)
- "すべての相関係数をクリア" (Clear all correlation coefficients)
- "測定ボタン：シングル測定 or 連続測定 On/Off" (Measurement button: Single measurement or Continuous measurement On/Off)
- "Input1 Trace Data" (Input1 Trace Data)
- "X(input1), Y(input2)" (X(input1), Y(input2))
- "Trace 選択" (Trace selection)
- "Input2 Trace Data" (Input2 Trace Data)
- "Input1/2 Trace Data" (Input1/2 Trace Data)
- "Save & Recall" (保存・リコール)

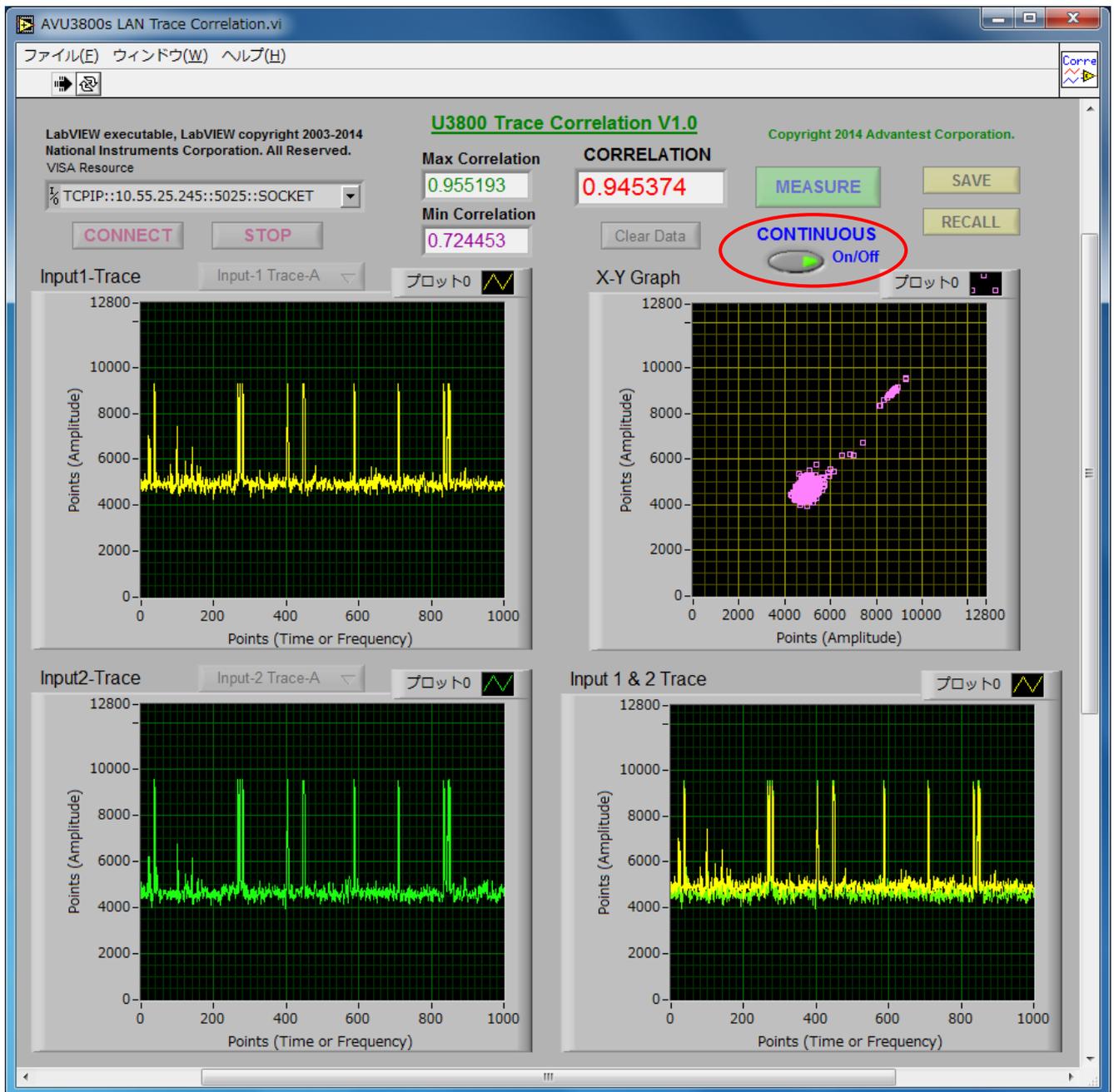
測定開始： **CONNECT** を押し PC と U3800 を LAN 接続します。



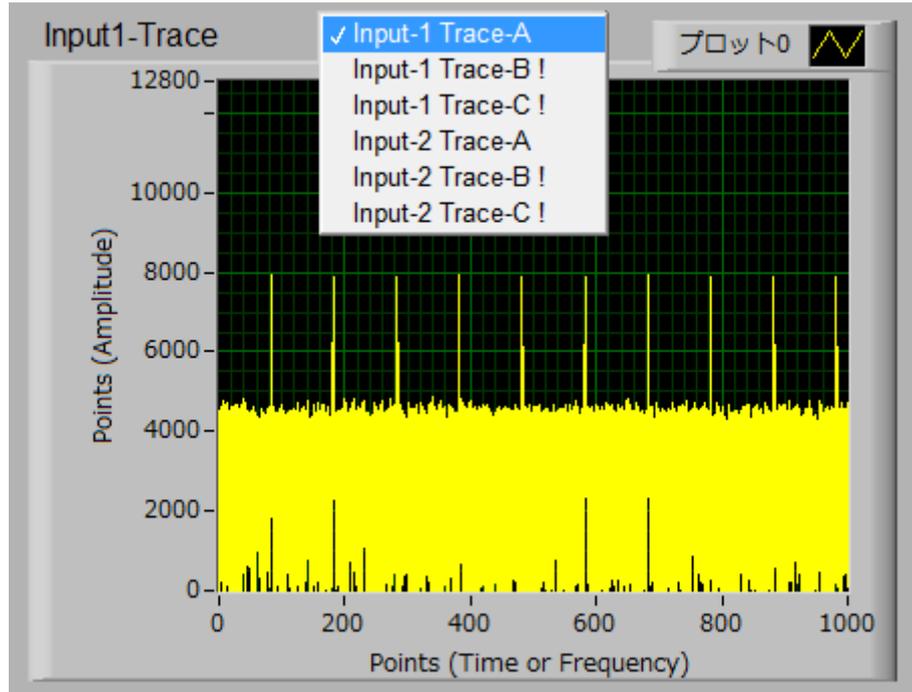
1. **MEASURE** を押しとシングル測定となります。



2. CONTINUOUS を押すと連続測定となります。
(測定終了は再度 CONTINUOUS を押します)

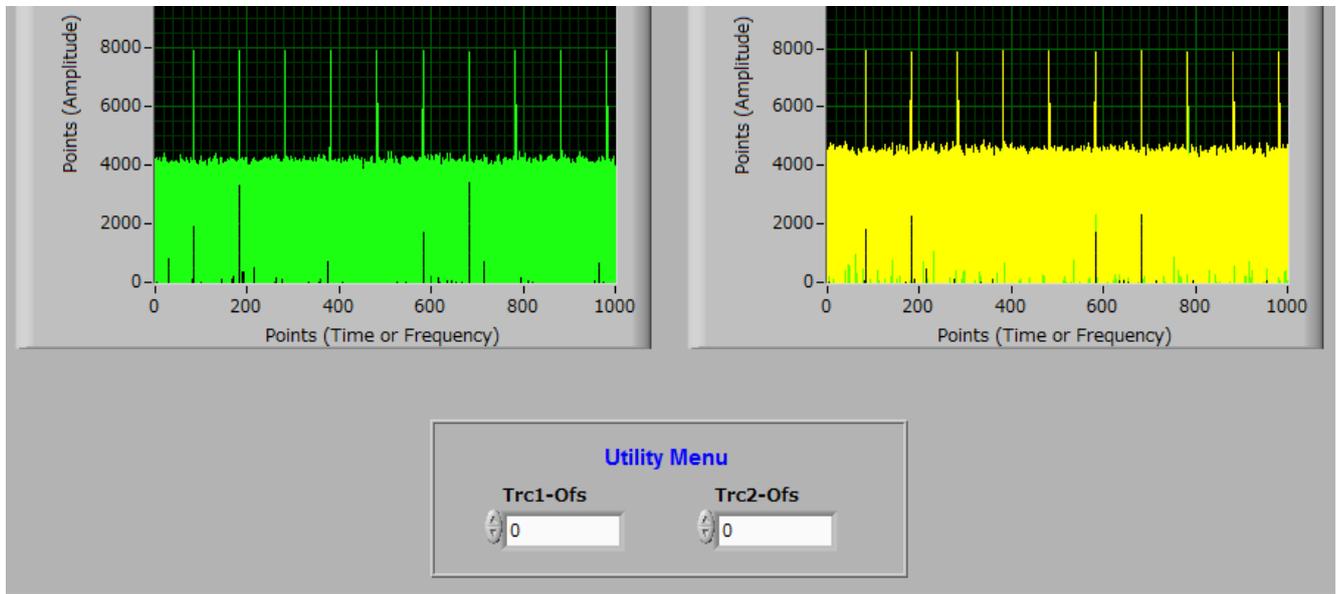


3. トレースデータの変更が行えます。(測定中は不可)



補助メニュー：

トレースデータにオフセットデータが加算できます。Trace Data = (0 - 12800) ± Offset



CSV ファイル・データ・フォーマット :

	A	B	C
1	ADVANTEST Trace Correlation: 20140410160648		
2	Input1-Trace/Offset:		
3	0		
4	0		
5	Input2-Trace/Offset:		
6	3		
7	0		
8	Correlation: Current/Max/Min		
9	0.967909		
10	0.973464		
11	0.965947		
12	Trace Data: (CH1)		(CH2)
13	11921	12175	
14	11156	11387	
15	5393	5534	
16	4952	5097	
17	5435	5213	
18	8882	8888	
19	9805	9800	
20	6801	6768	



1003	6091	5498
1004	1113	-44
1005	6072	5373
1006	1292	-690
1007	5828	5695
1008	2119	1109
1009	5904	5343
1010	761	772
1011	5878	5611
1012	1212	1516
1013	5969	5327
1014		

CH1 Trace Data
(1001 points)

CH2 Trace Data
(1001 points)

Line3:

Trace Mode 0 to 5

0: Input1 Trace A

1: Input1 Trace B

2: Input1 Trace C

3: Input2 Trace A

4: Input2 Trace B

5: Input2 Trace C

Line4:

Input1 Trace offset

Line6:

Trace Mode 0 to 5

Line7:

Input2 Trace offset

Line9:

Correlation (Current)

Line10:

Max Correlation

Line11:

Min Correlation

Line 13 to 1013:

Trace Data 1001 pts

Column A: CH1

Column B: CH2

トレースデータはフルスケールで 0~12800 です。なお、スケールを超える場合もあります。

参考：

相関係数の演算式：

相関係数 $r = X$ と Y の共分散 $\div X$ の標準偏差 $\times Y$ の標準偏差

$$\text{共分散 } S_{xy} = \Sigma (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) \div (N - 1)$$

$$\text{標準偏差} = \text{分散の平方根の値 } S = \sqrt{V}$$

$$\text{分散 } V = \Sigma (X_i - \bar{X})^2 \div N - 1$$

参考資料：

- *1 アドバンテスト社製 R9211B/C/F (製造中止品)：取扱説明書 第8章 ウェーブフォーム・モードより
- *2 北海道教育大学：欧米文化分野 福田研究室 HP 社会言語学 Lecture 資料より