# PL-U4101C1 PcWaveForm

# 波形表示解析プログラム概要

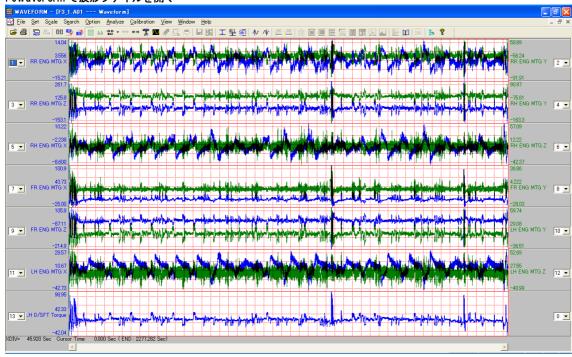


PL-U4101 PcWaveForm 波形表示解析プログラムは、当社データレコーダの収録データファイルを、読み込み波形表示とデータ解析を行うための後処理プログラムです。

波形表示は、時系列データのチャネルごと分割表示(Separate Wave)、あるいは共通画面チャート表示(Common Wave)、時間軸の拡大・縮小表示、Y 軸オートスケール/スケール設定を行うことができる他、X-Y グラフ表示にも対応しています。

データ解析は、最大値・最小値・平均値などの統計処理や波形にデータをプロットするレポート機能、FFT、 Water Fal、 1/n オクターブバンド解析、伝達関数ウィンドウなどの周波数解析、多次元度数頻度解析、Spike Cut やオフセット機能、音声ファイルへの変換、多種の演算関数を利用したチャネルデータ演算機能に対応しています。なお、チャネルデータ演算機能は、処理手順を記述した Script ファイルを作成し PcWaveForm 上で自動実行させることができます。

#### PcWaveForm で波形ファイルを開く



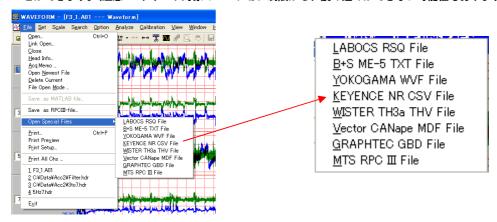
#### ◆ 読み込めるファイル

① ヘッダファイルをダブルクリックしてプログラムを起動し波形表示できるもの/プログラム起動後  $\underline{F}$ ile  $\Rightarrow$  Open...で波形表示できるもの

DEICY 製データレコーダで収録されたテキスト形式のヘッダファイル(拡張子.hdr/.AXX)とバイナリ形式データファイル(拡張子.dat/.DXX)のペアのファイルを対象としています。また、他社のレコーダ収録されたファイルの中でも、「DADiSP 互換」とされる.hdr/.dat ファイルがペアで生成されるものも読み込むことができます。

② 上記以外のファイル形式で直接プログラムに読み込み波形表示できるもの

File ⇒ Open Special Files で表示される下記のサブメニューで表示される、各社のデータファイルを指定して開くことができます。(注意: サポート対象のバージョン制限から、読み込みができない可能性もあります。)

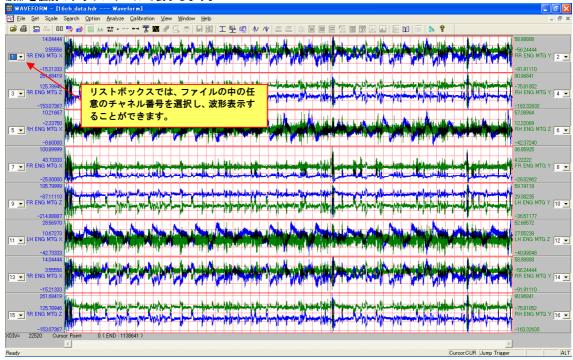


# ◆ 時系列波形の表示方法

波形表示後、Set ⇒ CommonWave で時系列波形表示方法選択ができます。

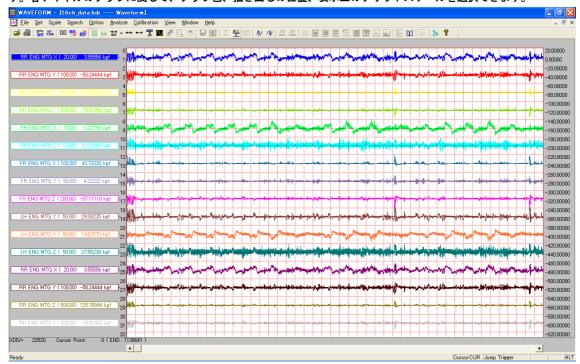
# ① CommonWave をチェックしない

PcWaveForm では、「Separate Wave」とよび、左右各最大 8ch グラフ軸をとり、最大 16ch のチャネルごと時系列 波形を個別のグラフスケールで表示します。



# ② CommonWave をチェックする

PcWaveForm では、「Common Wave」とよび、複数チャネルを一つのチャート紙イメージで時系列波形を表示します。各チャネルのグラフに関して、グラフ色、描き出しの位置、表示上のグリッドスケールを選択できます。



# ③ Y 軸スケールの設定

「Separate Wave」の場合、表示対象のチャネルは <u>S</u>et ⇒ <u>V</u>iew Channels…で選択、個々の Y 軸グラフスケールは <u>S</u>cale ⇒ <u>C</u>hange…で設定できます。

「Common Wave」の場合、Set ⇒ View Channels…でグラフ色、描き出し位置、グリッドスケールが設定できます。

メニューバーの下記のアイコンをクリックすることで Y 軸オートスケールや、グラフスケールの変更ダイアログを開くことができます。(「Common Wave」表示時は、
のみ機能します。)

# 工學節

数値表示形式は、Set ⇒ Y Format & Precision...で設定できます。PcWaveForm では、統計演算の機能やテキストファイルへの変換機能などの解析機能があり、ここで設定された数値表示形式が適用されます。

#### ④ X 軸(時間表示/データポイント表示)スケールの設定

PcWaveForm では、X 軸を時間またはデータポイント数表示とすることができます。

Option ⇒ Time Display または Point Display

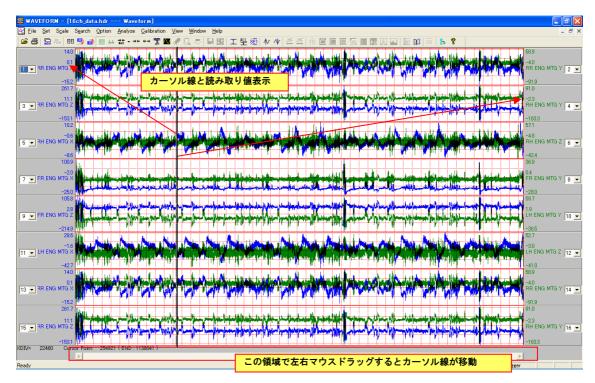
時間表示の数値形式は、Set ⇒ X Format & Precision...で設定します。

メニューバーの下記のアイコンをクリックすることで、時間軸方向に全領域表示、ズームアウト、ズームイン表示ができます。

 $\rightarrow$   $\leftarrow$   $\rightarrow$   $\leftarrow$   $\rightarrow$ 

### ⑤ カーソル操作による値の読み取り

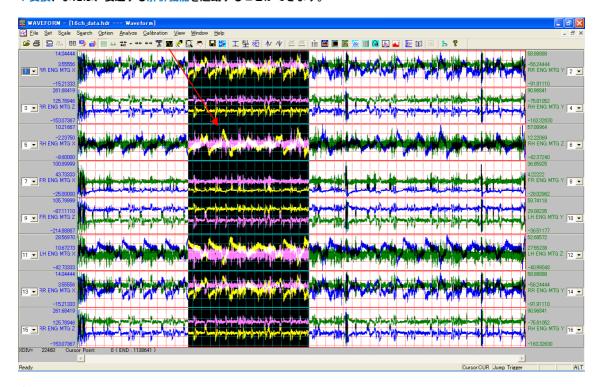
波形表示画面下部で左右にマウスドラッグ操作を行うとカーソル線を移動して、カーソル位置の値を読み取ることができます。



# ◆ データの切り出し

▼イコンをクリックして切り出し区間選択の反転表示を行います。

時系列波形表示画面の全部、または一部を、反転表示し選択することで、その区間のデータのファイルフォーマット変換、または、後述する解析機能を起動することができます。



# ① 切り出し反転表示範囲の拡大

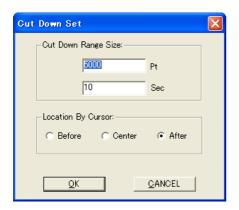
虫眼鏡アイコンをクリックすると、反転部分の波形を拡大して別ウィンドウ(虫眼鏡ウィンドウ)で表示します。 このウィンドウでは、後処理のためのマークを手動で付加することができます。

反転選択範囲が、さらにズーム表示できる場合は、このアイコンがアクティブになります。

# ② 切り出し反転表示範囲の設定

Set ⇒ Cut Down Set...(または アイコンをクリック)で表示されるダイアログでは、反転表示の初期範囲(選択

幅と切り出し起点のカーソル位置との関係)を設定できます。この設定により、カーソルを移動し、 でイコンをクリックすると、カーソル位置を起点に設定された範囲が反転表示できます。

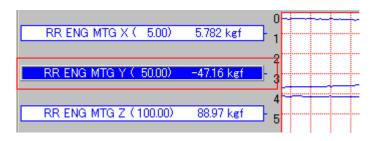


#### ③ カレントチャネル

カレントチャネルとは、現在処理対象基準となっているチャネルのことで、最大値/最小値へのジャンプなどのサーチ機能、後述する解析機能の一部は、このカレントチャネルを対象として行われます。



「Separate Wave」では、左のようにチャネルタイトルの選択リスト部分が青く反転表示されているチャネルです。チャネルタイトル部分でマウスをクリックするとカレントチャネルが移動します。



「Common Wave」では、左のようにチャネルタイトルバーが青く反転表示されているチャネルです。チャネルタイトルバー部分でマウスをクリックするとカレントチャネルが移動します。

#### ④ カーソルの特定位置への移動(サーチ機能)

Search メニューでは、カーソルを現在表示されている波形の特定ポイントに移動するためのサブメニューが表示されます。

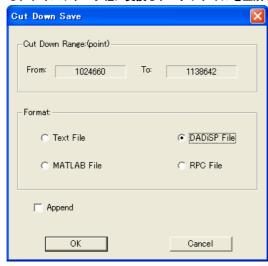


サブメニュー上から次のようなサーチ機能を持ちます。

- 収録時に記録されたマーク位置をリスト表示します。
- 収録時に記録されたポーズ位置をリスト表示します。
- あるレベルを超えたポイントに移動するために、チャネルとトリガレベルを設定します。
- マークが記録された区間情報を表示するマークエリアリストを表示します。
- ポーズが記録された区間情報を表示するポーズエリアリストを表示します。
- チャネルを選択し、切り出し開始と終了ポイントのトリガレベルとトリガ方向を設定します。
- マーク位置にカーソルを移動するモードを選択します。
- ポーズ位置にカーソルを移動するモードを選択します。
- Trigger Setting で設定された位置にカーソルを移動するモードを選択します。
- ▼マークに囲まれた区間に切り出し範囲を移動します。
- ポーズに囲まれた区間に切り出し範囲を移動します。
- Trigger Area Setting で設定された区間に切り出し範囲を移動します。
- データポイントを入力して、その位置にカーソルを移動します。
- 時間を入力して、その位置にカーソルを移動します。
- 波形表示されている範囲で、カレントチャネルのピーク値(最大値)にカーソルを移動します。
- 波形表示されている範囲で、カレントチャネルのバレイ値(最小値)にカーソルを移動します。

# ♦ データファイル形式の変換

アイコンをクリックすると、切り出し範囲指定された区間のデータを、PcWaveForm 形式データファイルから、テキストデータ他に変換しデータファイルを生成します。

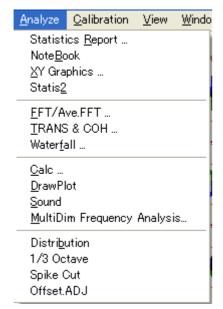


次の4つの形式のいずれかが選択できます。

- テキスト形式データファイル
- DADiSP 形式データファイル(テキスト形式ヘッダ.hdr とバイナリデータファイル.dat のペア)
- MATLAB 形式データファイル
- RPCIII 形式データファイル

#### ◆ 解析機能

切り出し反転表示範囲が設定されると、Analyzeメニューの解析機能サブメニューの選択がアクティブになります。



サブメニュー上から次のような解析機能を持ちます。

- 基本統計量解析を行います。
- Note Book 基本統計量解析を行います。Statistics Report と同等の機能を持ちますが、異なるファイル間の処理が可能です。
- X-Y グラフを表示します。
- 演算式が登録でき、基本的な応力解析などを行うことができます。
- FFT 解析を行います。
- 伝達関数を表示します。
- 解析範囲として指定されたカレントチャネルの切り出し区間の FFT 結果を Water Fall 形式で表示します。
- チャネルデータに対する演算・関数演算を行うことができます。
- 値の自動読取と値表示が行える手書き Window を表示します。
- 表示されている波形データをWAVファイルに変換してPCのサウンドシステムで音として再生します。
- 多次元時間率頻度、最大 4 軸のチャネルデータの信号レベルの 分布をグラフ表示します。
- 度数分布解析結果を表示します。
- 1/n オクターブ解析を行います。
- スパイクノイズを除去することができます。
- 各チャネルにオフセット量の設定ができます。

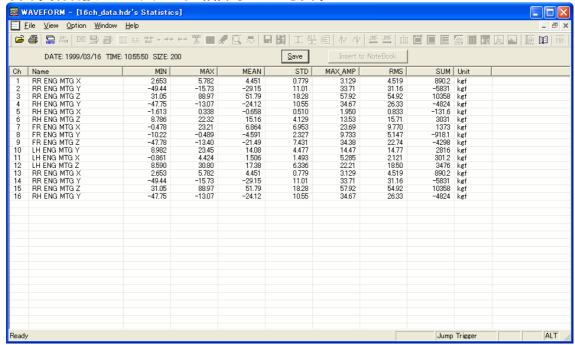
よく使用される解析機能は、メニューバーの下記アイコンにも割り付けられています。



左から、基本統計量、X-Y グラフ、FFT、伝達関数、Water Fall、チャネルデータ・関数演算、サウンド再生、度数分布、1/n オクターブ、Note Book の各解析機能が起動できます

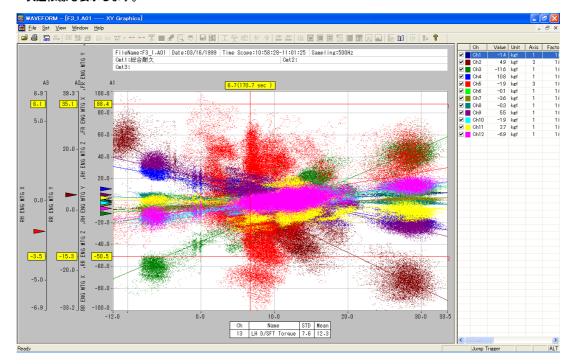
#### ① 基本統計量解析

各チャネルデータの、最小値、最大値、平均値、標準偏差、最大振幅、実効値、合計値、および単位をリスト表示します。表示内容は CSV ファイルとして保存することができます。



#### ② X-Y グラフ

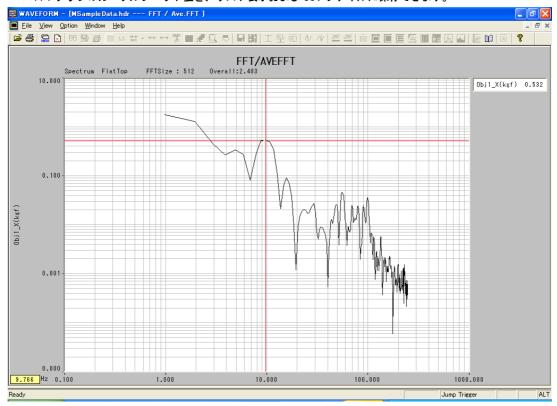
Ÿ軸に最大 4 つの軸をとることができ、各軸に対して任意の表示チャネルを割り付けることができます。 ライン表示(各データポイントを線で結んで表示)または、ドット表示が選択でき、ドット表示では、下記のように 一次近似線も表示します。



# ③ FFT 解析

カレントチャネルに対して FFT 解析を行いグラフ表示します。カレントチャネルを切り替えていくことで複数チャネルの FFT グラフを重ね描き表示できます。

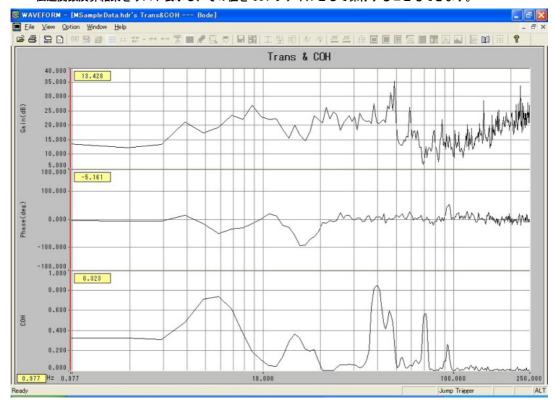
- FFT 点数: 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 から選択できます。
- 窓関数: ハニング、ハミング、ブラックマン、カイザーベッセル、エクスポネンシャル、フラットトップ、Off から選択できます。
- 解析タイプ: スペクトラ、パワースペクトラ、パワースペクトラ密度、各尖塔値または rms 値、から選択できます。
- 平均 FFT 表示時、平均スペクトラ、最大スペクトラ、または両方表示が選択できます。
- FFT 解析結果を CSV ファイルに保存することができます。
- FFT グラフのカーソルプロット値を、リスト表示および CSV ファイルに保存できます。



# ④ 伝達関数

メイン画面で、解析範囲指定されたカレントチャネルと同じ波形表示窓にオーバーラップ表示されているチャネルペア(Separate Wave の場合でカレントチャネルは左側チャネルに設定して下さい。Common Wave ではカレントチャネルとその直下に表示されているチャネルがペアとなります。)の伝達関数を演算しグラフ表示します。また、演算結果をリスト表示し、CSV ファイルとして保存することもできます。なお、カレントチャネル側が入力チャネルとなります。

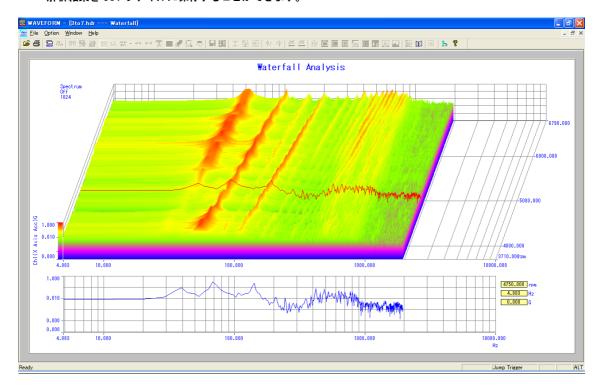
- 振幅/位相/コヒーレンス関数のグラフ表示。振幅(Gain)と位相(Phase)は同一グラフ枠、または、別グラフ枠 表示の選択ができます。
- 振幅、位相、周波数それぞれの軸スケールに対して Autoscale、あるいは、表示範囲の設定ができます。
- Nyquist 線図を表示できます。
- 伝達関数演算結果をリスト表示し、その値を CSV ファイルとして保存することもできます。



# ⑤ Water Fall グラフ

カレントチャネルの FFT 演算結果を Water Fall 形式で表示します。

- FFT 点数: 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 から選択できます。
- 窓関数: ハニング、ハミング、ブラックマン、カイザーベッセル、エクスポネンシャル、フラットトップ、Off から選択できます。
- 解析タイプ: スペクトラ、パワースペクトラ、パワースペクトラ密度、各尖塔値または rms 値、から選択できます。
- 3次元グラフ表示形式は、カラーマップまたはカーブの選択ができます。
- Z軸属性は、連続時間、時間間隔、参照チャネル刻み指定、MARK から選択できます。
- 解析結果を CSV ファイルに保存することができます。

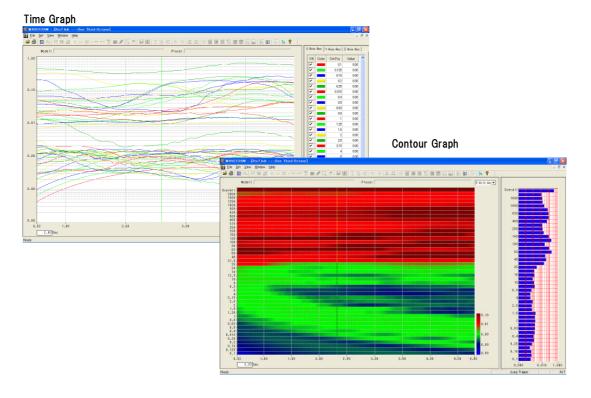


# ⑥ 1/n オクターブ解析

カレントチャネルを含みそれに同じ単位属性で続く4チャネル分のデータを1/n オクターブ解析します。

- 時間軸フィルタ方式を採用しています。
- オクターブ分割数は、1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 から選択設定できます。初期値は3となります。
- グラフの Y 軸スケールを dB 量で基準化して表示可能です。
- Y 軸物理量表示 1/n オクターブ分析グラフを表示できます
- 分解された各バンドの移動実効値時間軸波形を表示できます。
- 分析された各バンドの実効値の時間軸変化をコンターマップ(カラー濃淡図)で表示できます。

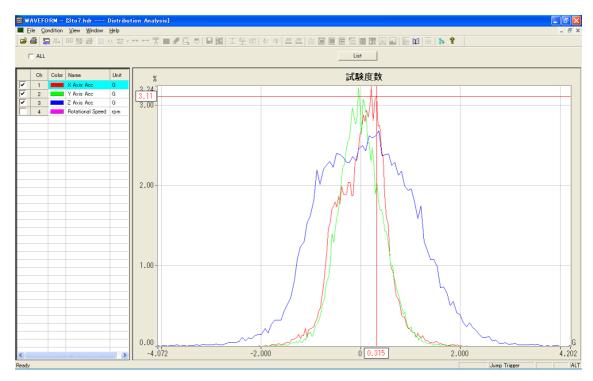




# ⑦ 度数分布解析

切り出し範囲内にある同じ信号単位のデータを度数分布解析してグラフ表示を行います。

- 最大 16 本のグラフ表示ができます。
- 表示スライスレベルを設定できます。
- 最大度数値、平均値、標準偏差値をリスト表示できます。



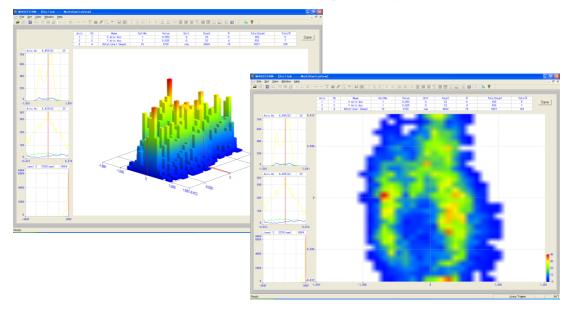
# ⑧ 多次元時間率頻度解析

切り出し範囲内にある複数のチャネルデータを比較するグラフ表示ができます。

例えばエンジン回転数、車両速度、舵角、などそれぞれの信号レベルの分布がどの様に関連しているかを解析表示 できます。

最大4要素(チャネル)の比較ができます。

3次元バーグラフ、または、カラーコンターマップグラフ表示の選択ができます。



#### ⑨ チャネルデータ演算機能

切り出し範囲内にあるチャネルデータに対して、チャネル間演算や関数演算を行うことができ、収録データファイルから演算結果を反映した新たなデータファイルを生成することができます。ここで生成されたデータファイル形式は、PcWaveFormで要求されるファイル形式を満たしており、PcWaveFormプログラムで他の収録ファイル同様に読み込み処理することができます。

- 使用できる演算関数はダイアログに登録されており、電卓操作イメージで式を設定できます。
- 演算種類は、四則演算、べき乗演算、80を超える関数演算、およびテーブル参照が可能です。
- 動式で記述された演算処理にコメントをつけて登録し、後で呼び出すことができます。
- ここで設定された演算処理を、後述する「Script」に記述することで、演算処理の自動実行ができます。
- サンプリング周波数を変更する Up/Down Sampling 機能も備えています。

#### ⑩ その他の機能

- スパイクカット機能: 収録データに存在するフィルタ処理では除去できないスパイク状のノイズを除去する機能です。ワークダイアログで効果を確認しながら操作ができます。
- オフセット処理機能: 収録データにオフセットが重畳している場合に、そのオフセットを除去する機能です。 複数のオフセット除去方法(解析範囲の平均値を Zero にする/解析範囲の最初のデータをすべてのデータから減算する/解析範囲内の最小値をすべてのデータから減算する/解析範囲内の最大値をすべてのデータから減算する/解析範囲内のデータから設定値をすべてのデータから減算する/解析開始点データを Zero とし、同時に解析終了点データの差異を Zero とする)および範囲指定方法から、信号の特性に即したオフセット調整処理方法を選択できます。
- 走行軌跡表示: <u>O</u>ption ⇒ <u>C</u>ourse Map で起動される機能で、収録データに南北速度(km/h)、東西速度(km/h) および上下速度 (km/h) データが含まれていると、走行軌跡を表示することができます。

# ◆ Script 機能

PcWaveForm バージョン7から正式搭載された機能です。

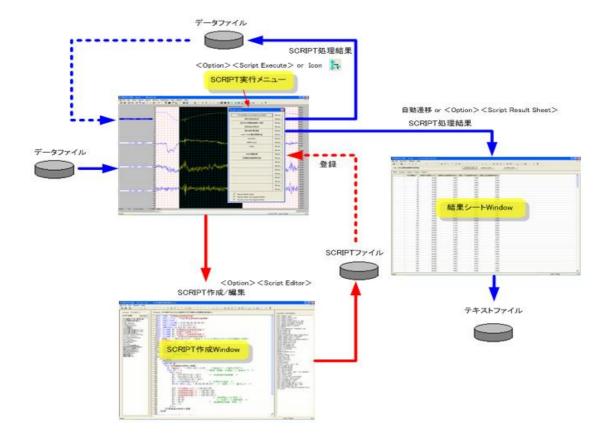
- Script 機能とは、PcWaveForm の持つ解析機能の 1 つで、PcWaveForm プログラム内で、処理手続きを記述 し演算処理を実行する、簡易言語機能です。
- PcWaveForm には、数列演算を基本とした演算式を記述し、収録したファイルから各種演算を行い、演算結果を新たな波形ファイルとして生成するチャネル間演算機能(Calc Window)が搭載されています。
- Script 機能は、この機能を発展させた、収録データの解析処理を実行できる処理手続きを記述し(=Script)実 行する機能です。
- レコーダで収録されたデータファイルの「後解析」に適合するために、データ演算機能だけでなく、データ の切り出しやレポート処理も実現しました。

Script を記述し実行することで、次の結果を得ることができます。

- 波形データファイル: 切り出しやフィルタ処理、チャネル間演算などを行った結果の、PWF 形式の波形データファイルが生成できます。
- 解析結果シート: チャネルごとの最大値・最小値・平均値などの統計処理結果はもちろん、演算結果値をページごと・列ごとのシートに一覧表示できます。この内容は、CSV ファイルとして保存でき、MS エクセルなどの表計算ソフトでレポート作成できます。
- プロットデータファイル: PWF 手書き Window でグラフ上に数値表示できるプロットデータファイルが生成できます。

⇒ これらを、フォルダ内の複数データファイルに対して、一括で Script 処理を行うことができ、報告書作成の効率が大幅にアップします。

#### Script の操作フロー



当社では、Script 機能を皆様により広くご利用いただくために、様々な Script の文例のご紹介、さらに、皆様の Script 作成のサポートを目的とした年間バージョンアップ付きのサポートサービス(有料)をご用意いたしております。

# 2010 年 6 月現在 Script 文例

#### Script Utility

- 収録ファイル一覧表作成(SU001)Script
- 収録ファイル統計量表示(SU002)Script
- チャネル縫合ファイル生成(SU003)Script
- 収録ファイルテキスト変換ファイル生成(SU004)Script
- 解析指定範囲テキスト変換(SU005)Script
- 解析指定範囲ファイル生成(SU006)Script
- 収録ファイル度数分布表作成(SU007)Script

#### Script Subroutine Library

- フォルダ選択・波形ファイル選択 1(SS0101)Script
- フォルダ選択・波形ファイル選択 2(SS0102)Script
- カレントフォルダ同一サンプリングファイル選択(SS0103)Script
- カレントフォルダ同一拡張子ファイル選択(SS0104)Script
- カレントフォルダ波形ファイル収録情報取得(SS0201)Script
- カレント波形ファイル情報取得(SS0202)Script
- カレント波形ファイル解析対象チャネル選択(SS0203)Script
- カレント波形ファイル PAUSE 情報取得(SS0204)Script
- ファイル名年月日時刻順並び変え(SS0301)Script
- 年月日時刻加算(SS0302)Script
- 解析対象範囲開始年月日時刻演算(SS0303)Script
- 年月日時刻文字列形式相互変換(SS0304)Script
- 秒数値から時分秒文字列変換(SS0305)Script
- MARK メモによる処理区間抽出(SS0401)Script
- 頻度処理結果セル番号/中央値生成(SS0501)Script