

PL-U4105 PcWaveFormFANA 頻度解析プログラムは、PcWaveForm 波形表示解析プログラムに 1次元解析及び2次元頻度解析を行う機能が追加されています。

1次元頻度解析

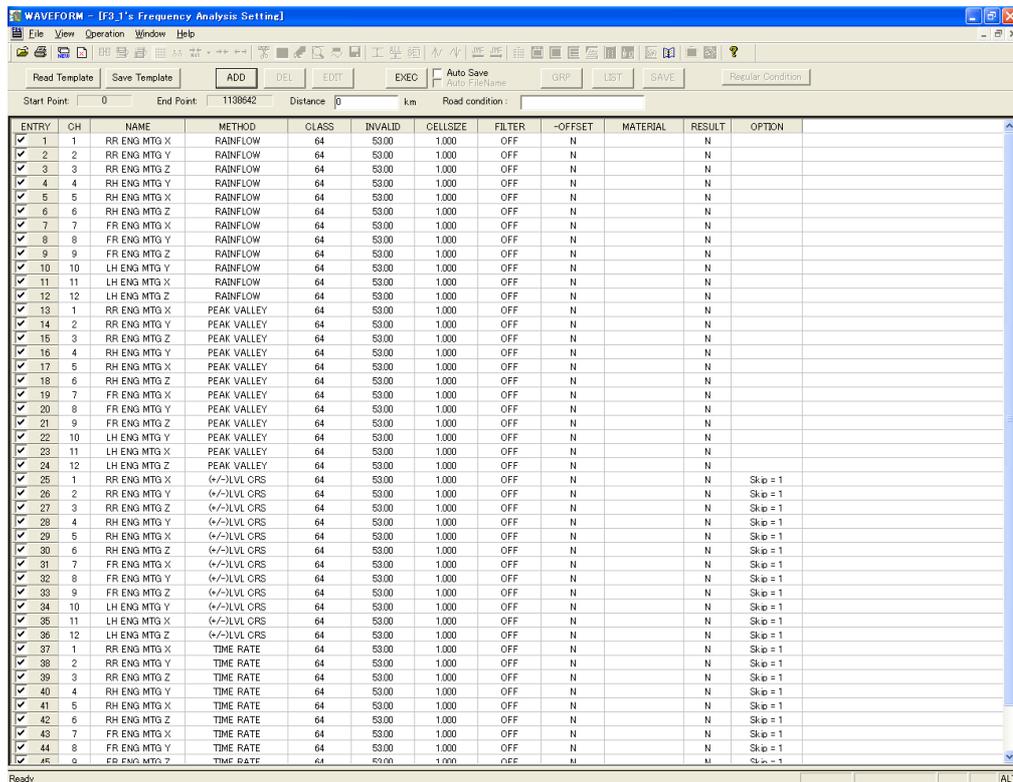
2次元頻度解析

解析は収録したファイルを表示させ解析範囲を指定した後、アイコンをクリックすることで行います。



<1次元頻度解析>

1次元頻度解析を選択すると解析条件設定 Window が表示されます。



◆ 設定する解析条件

① 解析チャンネル

収録チャンネルリストボックスから選択します。

② 解析手法

頻度解析（詳細後述） リストボックスから選択します。

③ セル個数

セルの総数をリストボックスの 32、64、128、256、512 から選択します。

④ セルサイズ

キーボードより入力します。

⑤ 無効振幅

セルサイズを 100%としたパーセンテージをキーボードより入力します。

⑦ 事前フィルタ処理

リストボックスの OFF、0.2Hz、1Hz、2Hz、50Hz、63Hz から選択します。
 ※ ローパスフィルタは IIR 形式バターワース 24dB/oct 処理となります。

⑧ 事前オフセット処理

チェックボックスをチェックすると、事前処理として平均値を減算します。
 ※ 引っ張り/圧縮の零点が重要となる解析で、正/負の領域の面積を等しくしたい場合に適用します。

⑨ 事前ダウンサンプル処理

ダウンサンプリング周波数をキーボードより入力します。
 ※ 例えばひずみと温度を同時に収録し、温度チャンネルの頻度処理を行う場合、表示されている現在のサ

ンプリング周波数より低くしても問題ない場合に適用します。

尚、ダウンサンプル処理を行う場合、⑦項のフィルタ設定し、エリアシングが発生しない様にする必要があります。又、ダウンサンプル処理は、飛び越し参照するだけですので、設定した周波数の整数倍が現在のサンプリング周波数である様に設定します。正確なりサンプリング処理は、PcWaveForm標準機能のチャンネル間演算機能で行います

- ⑩ 他チャンネル設定
トルク累積頻度法を使用する場合、回転数チャンネルをリストボックスから選択します。
- ⑪ 閾値設定
解析手法に閾値通過計数又は、時間率(Offset)を使用する場合、閾値又はオフセット量をキーボードから入力します。
- ⑫ 走行距離
解析対象範囲での走行距離をキーボードより入力します。
※ 走行距離は頻度解析と直接関係ありませんが、寿命推定演算を走行距離換算を行う場合に参照されます。
- ⑬ 走行路面
走行路面メモをキーボードより入力します。
※ ⑫項同様、頻度解析と直接関係ありませんが、データの管理用として使用します。

設定条件は1行で1つの解析を表し、同時に行う解析数に制限はありません。同じチャンネルに別の解析手法で頻度解析を行うことが可能です。又、一旦、設定した頻度解析条件は、ファイルに保存可能です。

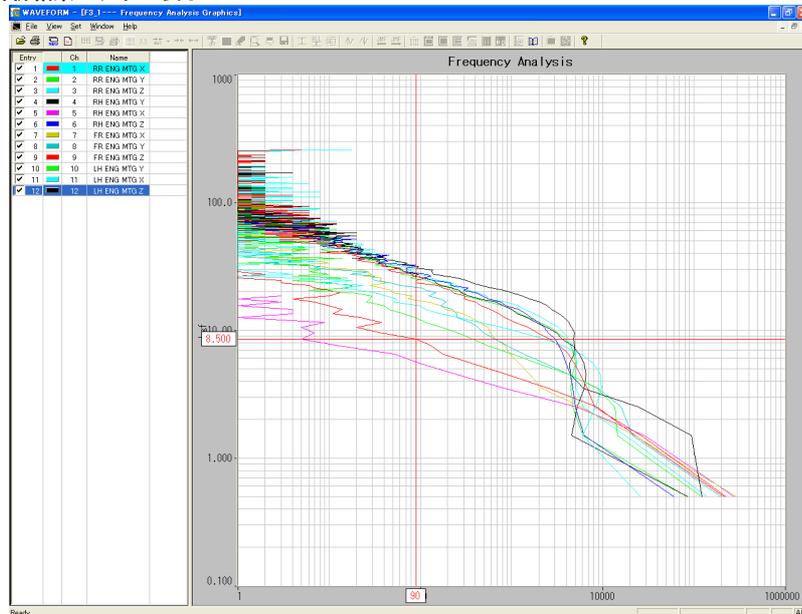
◆ 頻度解析手法

- ① レインフロー法 RAINFLOW
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した後、開始点から逆傾斜で開始点と等しいか過る地点間の開始点から正傾斜の場合は最大値、負傾斜の場合は最小値までを1解析区間として開始点から最大値又は最小値までの振幅と、間に存在する小ループを抽出し、ループの振幅×2を計数します。
- ② 極大値/極小法(絶対値) PEAK_VALLEY
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値を絶対値化してから該当するセルに計数します
- ③ 極大値/極小値法(正領域) (+)PEAK_(+)VALLEY
解析波形の正領域のみ解析対象範囲とし正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値を該当するセルに計数します。
- ④ 極大値/極小値法(負領域) (-)PEAK_(-)VALLEY
解析波形の負領域のみ解析対象範囲とし正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値を該当するセルに計数します。
- ⑤ 極大値法(正領域) (+)PEAK
解析波形の正領域のみ解析対象範囲とし、正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)として抽出し、無効振幅除去した極大値を該当するセルに計数します。
- ⑥ 極小値法(負領域) (-)VALEEY
解析波形の負領域のみ解析対象範囲とし、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極小値を該当するセルに計数します。
- ⑦ 極大値/極小値法 PV2
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値を該当するセルに計数します
セル番号は±を持ちます。
- ⑧ 極大値/極小法(領域別:極大値極小値別) PV4
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値を正負領域別、極大値極小値別に該当セルに計数します。セル並びは、負領域極小値⇒正領域極小値⇒負領域極大値⇒正領域極大値となります。
- ⑨ 最大最小法(絶対値) MIN_MAX
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値からゼロを正傾斜で過ぎてから再び負傾斜でゼロを過ぎるまでの最大値(Max)、ゼロを負傾斜で過ぎてから再び正傾斜で過ぎるまでの最小値(Min)を抽出し絶対値化した後、該当セルに計数します。解析対象波形がゼロを過ぎないと求まりません。
- ⑩ 最大法 MAX
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値からゼロを正傾斜で過ぎてから再び負傾斜でゼロを過ぎるまでの最大値(Max)、該当セルに計数します。解析対象波形がゼロを過ぎないと求まりません。
- ⑪ 最小法(絶対値) MIN

解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値からゼロを負傾斜で過ぎてから再び正傾斜で過ぎるまでの最小値(Min)を抽出し絶対値化した後、該当セルに計数します。解析対象波形がゼロを過ぎらないと求まりません。

- ⑫ 振幅法 AMPLITUDE
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した結果の隣り合った極大値・極小値から振幅を求め、該当するセルに計数します。
- ⑬ レベルクロス法 LVL_CRS
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値から設定した SliceLevel(セルの大きさ)を超えた時に計数します。又、Slice Level を飛び越して超えた時は、飛び越された全てのセルに計数します。
※ SliceLevel を越える方向は正傾斜、負傾斜のいずれも計数します。
- ⑭ レベルクロス法(正領域:正傾斜、負領域:負傾斜) (+/-)LVL_CRS
解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値から正領域は極小値から極大値が設定した Slice Level(セルの大きさ)を超えた時、負領域は極大値から極小値が Slice Level を下方に超えた時に計数します。又、Slice Level を飛び越して超えた時は、飛び越された全てのセルに計数します。
- ⑮ トルク累積回転頻度 TORQUE_REVOLUTION
指定されたチャンネルの時間率頻度を行い、計数されるデータ位置での回転数データをセルに加算します。
- ⑯ トルク累積回転頻度(正領域) (+)TORQUE_REVOLUTION
指定されたチャンネルの正領域のみ時間率頻度を行い計数されるデータ位置での回転数データをセルに加算します。
- ⑰ トルク累積回転頻度(負領域) (-)TORQUE_REVOLUTION
指定されたチャンネルの負領域のみ時間率頻度を行い計数されるデータ位置での回転数データをセルに加算します。
- ⑱ 閾値超過計数 CNT
設定した閾値を越えた正傾斜で過ぎた回数を計数します。
- ⑲ 時間率法 TIMERATE
サンプリング毎に該当するセルに計数します。
- ⑳ 時間率法 (Offset) TEMPRATE
設定した閾値に等しいか、以上のデータを該当するセルに計数します。
※ セル番号 1 の下限値が閾値となります。

◆ 頻度解析結果のグラフ表示



異なった解析チャンネルでも同じ単位であり、解析手法により同じ象限の場合、複数解析結果を同一グラフで確認出来ます。

◆ 頻度解析結果の List 表示

WAVEFORM - [F3_1.A01 --- Frequency Analysis Result List]

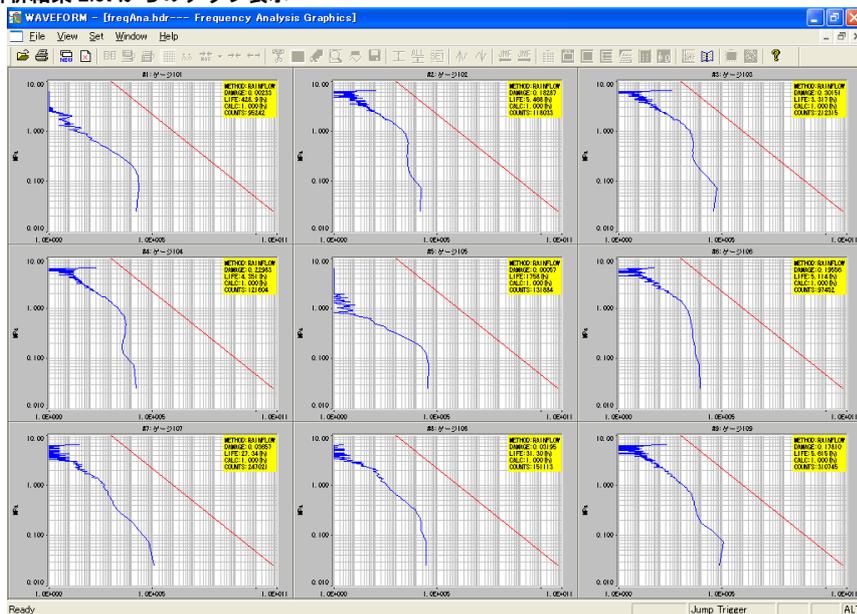
File Name: D:\SampleData\FANAF3_1.A01 Start: 62340 End: 436379 Total: 374040 Date: 03-16-1999

CMT1: Road Text CMT2: CMT3:

#(krf)	RR ENG MTG X	AAA-101	#(krf)	RR ENG MTG Y	AAA-101	#(krf)	RR ENG MTG Z	AAA-101	#(krf)
Method	CellSize	Invalid	Method	CellSize	Invalid	Method	CellSize	Invalid	Method
RAINFLOW	1.000	67.00	RAINFLOW	1.000	67.00	RAINFLOW	1.000	67.00	RAINFLOW
Meas.Timeth	Calc.Timeth	Level	Meas.Timeth	Calc.Timeth	Level	Meas.Timeth	Calc.Timeth	Level	Meas.Timeth
0.226	1.100	0.860	0.226	1.100	0.715	0.226	1.100	0.860	0.226
Level	Counts	Damans	Level	Counts	Damans	Level	Counts	Damans	Level
Total	76189	1.16229	Total	100192	8.93405	Total	163524	11.26173	Total
1	0.500	18513	0.06761	0.500	10250	0.03744	0.500	37921	0.13850
2	1.500	40828	0.95124	1.500	10934	0.14762	1.500	22628	0.44052
3	2.500	12507	0.31015	2.500	8450	0.23655	2.500	11242	0.27876
4	3.500	2469	0.09137	3.500	7637	0.28265	3.500	8797	0.22557
5	4.500	856.6	0.04275	4.500	8191	0.40381	4.500	8961	0.44724
6	5.500	389.8	0.02470	5.500	9081	0.57551	5.500	9413	0.59595
7	6.500	246.6	0.01660	6.500	8676	0.66303	6.500	9090	0.70294
8	7.500	86.62	0.00794	7.500	7502	0.69776	7.500	6277	0.75979
9	8.500	126.9	0.01382	8.500	6938	0.72757	8.500	7127	0.76829
10	9.500	0	0.00000	9.500	5486	0.66930	9.500	6651	0.66541
11	10.500	33.69	0.00461	10.500	4317	0.50509	10.500	5597	0.76573
12	11.500	38.50	0.00587	11.500	3118	0.47543	11.500	4312	0.65739
13	12.500	24.06	0.00405	12.500	2170	0.36542	12.500	2072	0.55096
14	13.500	4.812	0.00089	13.500	1785	0.32943	13.500	3019	0.55598
15	14.500	0	0.00000	14.500	1198	0.24073	14.500	2445	0.49112
16	15.500	4.812	0.00105	15.500	1059	0.23026	15.500	1756	0.38202
17	16.500	0	0.00000	16.500	529.4	0.12802	16.500	1243	0.25099
18	17.500	0	0.00000	17.500	425.1	0.10880	17.500	785.2	0.19217
19	18.500	24.06	0.00046	18.500	346.5	0.09302	18.500	702.6	0.16882
20	19.500	28.67	0.00025	19.500	413.9	0.11029	19.500	601.5	0.17193
21	20.500	9.625	0.00092	20.500	259.9	0.07883	20.500	380.2	0.11533
22	21.500	0	0.00000	21.500	1781	0.05716	21.500	283.9	0.09115
23	22.500	0	0.00000	22.500	1636	0.05645	22.500	365.7	0.12394
24	23.500	0	0.00000	23.500	134.7	0.04809	23.500	317.6	0.11335
25	24.500	0	0.00000	24.500	144.4	0.05614	24.500	221.4	0.08302
26	25.500	0	0.00000	25.500	57.75	0.02271	25.500	192.5	0.07571

頻度解析結果は 1 チャンネルで、セル中央値 (Level) と頻度数(Counts)及び被害量の 3 列で構成されます。
 ※ 被害量及び推定寿命は、材料パラメタの定義がされていた場合に表示します。材料パラメタでの S-N 曲線定義は、最大 4 点のテーブル定義形式です。
 ※ S-N 曲線を演算式で行う場合は、PL-U4106 DMGAna 被害推定プログラムで行います。

◆ 頻度解析結果 List からのグラフ表示



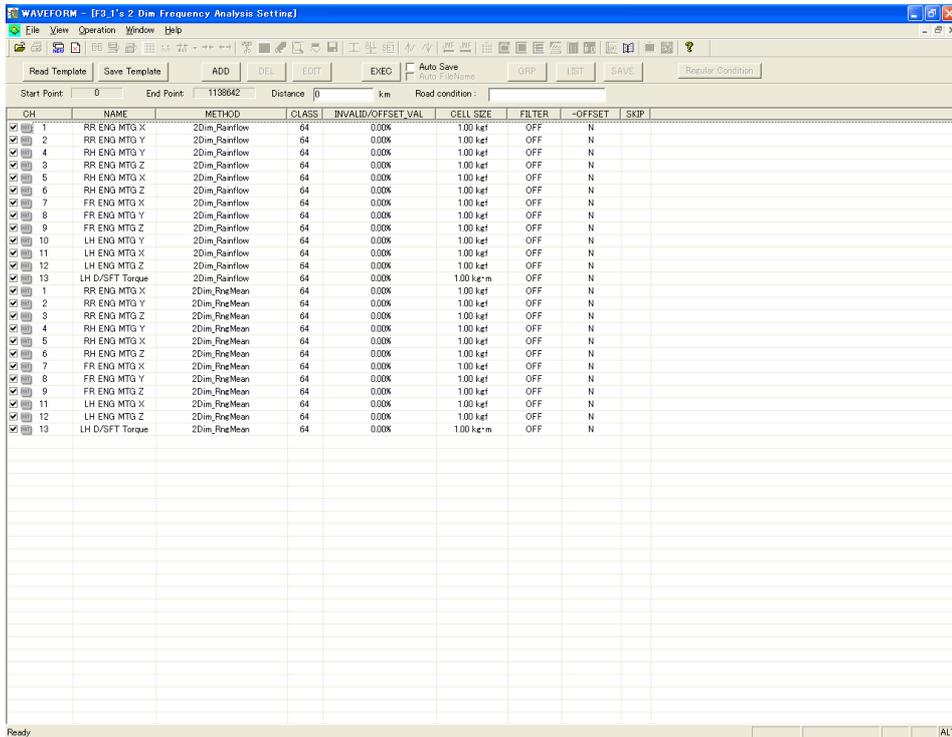
頻度結果解析結果 List から選択した最大 16 チャンネルをグラフ表示します。尚、同時表示しているグラフ枠内をクリックすると、拡大表示出来ます。

◆ 解析結果の保存

解析結果の保存はセル番号と頻度数値を項目区切り半角カンマの txt 形式と、解析結果 List から保存するセル番号、セル中央値、頻度数、被害量を項目区切り半角カンマの csv 形式の 2 種類が可能です。前者の形式で格納した頻度解析結果ファイルは、PL-U4106 DMGAna 被害推定プログラムで被害推定を行う場合の入力ファイル形式です。

<2 次元頻度解析>

2 次元頻度解析を選択すると解析条件設定 Window が表示されます。



◆ 設定する解析条件

- ① Y 軸解析チャンネル
収録チャンネルリストボックスから選択します。
- ② X 軸解析チャンネル
収録チャンネルリストボックスから選択します。
- ③ 解析手法
頻度解析（詳細後述） リストボックスから選択します。
- ③ セル個数
セルの総数をリストボックスの 32、64、128、256、512 から選択します。
※ Y 軸/X 軸個別に設定します。
- ④ セルサイズ
キーボードより入力します。
※ Y 軸/X 軸個別に設定します。
- ⑤ 無効振幅
セルサイズを 100%としたパーセンテージをキーボードより入力します。
※ Y 軸/X 軸個別に設定します。
- ⑦ 事前フィルタ処理
リストボックスの OFF、0.2Hz、1Hz、2Hz、50Hz、63Hz、128Hz、200Hz、250Hz から選択します。
※ ローパスフィルタは IIR 形式バターワース 24dB/oct 処理となります。
※ Y 軸/X 軸個別に設定します。
- ⑧ 事前オフセット処理
チェックボックスをチェックすると、事前処理として平均値を減算します。
※ Y 軸/X 軸個別に設定します。
- ⑨ 事前ダウンサンプル処理
ダウンサンプリング周波数をキーボードより入力します。
※ 収録サンプリング周波数より、波形の変化がゆっくりなチャンネルの場合、ダウンサンプルしてデータ点数を減少させ、演算時間を短くすることが出来ます。
尚、ダウンサンプル処理を行う場合、⑦項のフィルタ設定し、エリアシングが発生しない様にする必要があります。又、ダウンサンプル処理は、飛び越し参照するだけですので、設定した周波数の整数倍が現在のサンプリング周波数である様に設定します。正確なりサンプリング処理は、PcWaveForm の標準機能のチャンネル間演算機能で行います

設定条件は1行で1つの解析を表し、同時に行う解析数に制限はありません。同じチャンネルに別の解析手法で頻度解析を行うことが可能です。又、一旦、設定した頻度解析条件は、ファイルに保存可能です。

◆ 頻度解析手法

① 2次元レインフロー法 2Dim_Rainflow

解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した後、開始点から逆傾斜で開始点と等しいか過る地点間の開始点から正傾斜の場合は最大値、負傾斜の場合は最小値までを1解析区間として開始点から最大値又は最小値までの振幅と、間に存在する小ループを抽出し、ループの振幅×2をY軸セルに計数し、平均値をX軸セルに計数します。

② 2次元時間率法 2Dim_TimeRate

Y軸に指定されたチャンネルをY軸セルに計数し、その時の同じ時刻のX軸に指定されたチャンネルをX軸セルに計数します。

③ 2次元フロムツ法 2Dim_RangeMean

解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した後、結果の極大値をY軸セルに計数し、極小値をX軸セルに計数します。

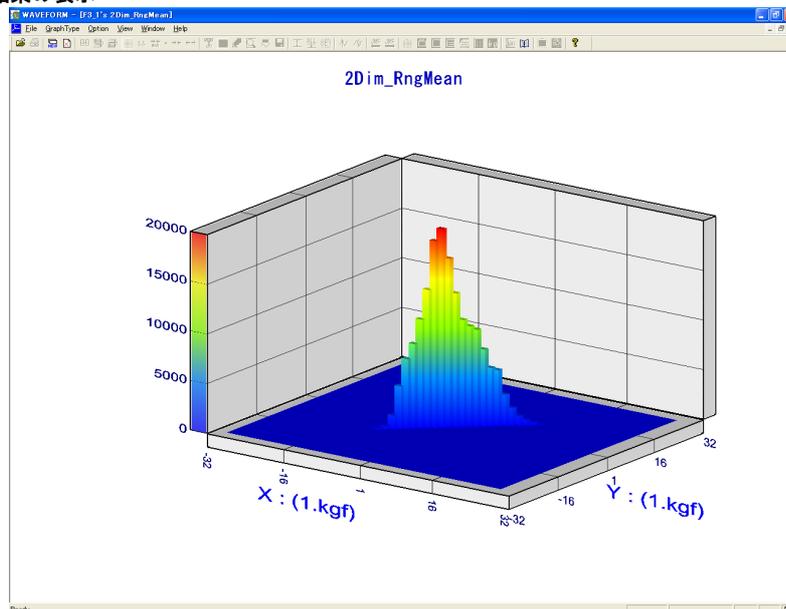
④ 他チャンネル参照極大・極小法 2Dim_PV

解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した後、極大値極小値をY軸セルに計数し、極大値極小値位置と同じ時刻のX軸チャンネルのデータをX軸セルに計数します。

⑤ 他チャンネル参照最大/最小法 2Dim_MinMax

解析波形の正傾斜から負傾斜に移行した点を極大値(Peak)、負傾斜から正傾斜に移行した点を極小値(Valley)として抽出し、無効振幅除去した極大値極小値からゼロを正傾斜で過ぎてから再び負傾斜でゼロを過ぎるまでの最大値(Max)、ゼロを負傾斜で過ぎてから再び正傾斜で過ぎるまでの最小値(Min)を抽出しY軸セルに計数し、同じ時刻のX軸に指定されたデータをX軸セルに計数します。

◆ 解析結果の表示



グラフの表示形式は、棒グラフ形式、ソリッド形式、カーブ形式、サーフェス形式が選択出来ます。また、スケール枠の表示有無設定、グラフの任意回転などが出来ます。

◆ 解析結果の保存

頻度解析結果は区切り文字半角カンマのcsv形式で格納します。フォーマットは列方向にX軸セルが、行方向にY軸セルの値並びの形式で、また、付けられたファイル名に解析チャンネル番号及び解析手法が付加され1ファイル1解析毎に生成されます。