

RA11-754
ロゼット解析ユニット
取扱説明書

はじめに

このたびは、サーマルドットレコーダ オムニエースⅡ RA1000シリーズ のオプション機能である **ロゼット解析ユニット (RA11-754)** をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。ご使用の際には、取扱説明書をよく読んでいただき、正しくお取扱くださるようお願い申し上げます。本取扱説明書は、**ロゼット解析ユニット (RA11-754)** をご使用になられるときご覧いただき、本製品を正しく動作させ、安全にご使用いただくために必要な知識を提供するためのものです。いつも本製品と一緒に置いて使用してください。

本体の基本動作に関しては、**RA1000シリーズ本体取扱説明書** を参照してください。取扱説明書の内容について不明な点がございましたら、弊社セールスマンまでお問い合わせください。

《別冊の取扱説明書》

取扱説明書 名称	形式	内 容
RA1000シリーズ 本体 取扱説明書	95691-2002-0000	RA1000本体の機能・操作方法について説明しています。
RA1000 RS-232C・GP-IB 取扱説明書	95691-2003-0000	RS-232C, GP-IB機能をご使用になる場合にご覧ください。パソコンで制御するためのインターフェイスコマンド等を説明しています。
RA1000シリーズ アンプユニット 取扱説明書	95691-2004-0000	各アンプユニットの取扱方法や設定方法について説明しています。

■ ご使用になる前に

— ご注意 —

- ◆ ご使用中に異常が起きた場合は、**直ちにRA1000シリーズ本体の電源を切ってください**。異常の原因がどうしてもわからないときは、ご購入先または巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。（その際、**異常現象・状況等を明記してFAXにて**お問い合わせいただければ幸いです）。
- ◆ 本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- ◆ 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- ◆ 本書の内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れ、ご意見などお気づきの点がございましたら、お手数ですがご連絡ください。

■ 安全上の対策—警告・注意

● 本製品を安全にご使用いただくために

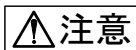
本製品は、IEC安全規格クラス I の製品です。

本製品は、安全に配慮して製造しておりますが、お客様の取扱いや操作上のミスが大きな事故につながる可能性があります。そのような危険を回避するために、必ず取扱説明書を熟読し、内容を十分にご理解いただいた上で使用してください。また、本製品及び取扱説明書では、本製品を安全に使用していただくために以下のような表示をしており、それぞれ次のような意味があります。



警告

この内容を見逃して取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される事項、及び、軽傷または物的損害が発生する頻度が高い事項が書かれています。



注意

この内容を見逃して取扱いを誤った場合、人が傷害を負う危険が想定される事項、及び、物的損害のみの発生が想定される事項が書かれています。

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。なお、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

また、“できないこと”や“行ってはいけないこと”は極めて多くあり、説明書に全て記載することはできません。従いまして、説明書に“できる”と書いていない限り“できない”とお考えください。

■ 保証要項

社の製品は設計から製造工程にわたって、十分な品質管理を経て出荷されていますが、万が一ご使用中に故障だと思われた場合、弊社に修理の依頼をされる前に、装置の操作方法に問題はないか、電源電圧に

異常はないか、ケーブル類の接続に異常はないかなどをお調べください。

修理のご要求や温度校正は、最寄りの支店・営業所、または販売店へご相談ください。その場合には、機

器の形式 (RA1100, RA1200, RA1300) , 製造番号, 及び故障状況の詳細をお知らせください。


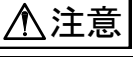

なお、弊社の保証期間及び保証規程を以下に示します。

■ 保証規程

1. 保証期間 : 製品の保証期間は、**納入日より1年**です。
2. 保障内容 : 保証期間内の故障については、必要な修理を無償で請け負いますが、次の場合は、弊社規程によって修理費を申し受けます。
 - ① 不正な取扱いによる損害、または故障
 - ② 火災、地震、交通事故、その他の天変地異により生じた損傷、または故障
 - ③ 弊社もしくは弊社が委嘱した者以外による修理、改造によって生じた損傷、または故障
 - ④ 機器の使用条件を越えた環境下での使用または保管による故障
 - ⑤ 定期校正
 - ⑥ 納入後の輸送または移転中に生じた損傷、または故障
3. 保障責任 : 弊社の製品以外の機器については、その責任を負いません。

■ 本取扱説明書中の表記について

本取扱説明書中で使用している表記及び記号には、以下のような意味があります。

表記及び記号	意 味
 警告	この内容を見逃して取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される事項、及び、軽傷または物的損害が発生する頻度が高い事項が書かれています。
 注意	この内容を見逃して取扱いを誤った場合、人が傷害を負う危険が想定される事項、及び、物的損害の発生が想定される事項が書かれています。
NOTE	この内容を見逃して取扱いを誤った場合、本製品が誤動作したり、測定データを消去したりする可能性が想定される事項が書かれています。
TIPS	設定上の制約や補足説明が書かれています。
	参照頁を表します。
本製品	RA1000シリーズ本体を指します。
メモリ	RA1000シリーズ本体内部のメモリを指します。 メモリモード、トランジェントモードで測定を行うと、このメモリに測定データを収録します。
『 』	『 』で囲んである文字は、操作パネル部にあるキーを表します。 例) 『スタート』キー
【 】	【 】で囲んである文字は、画面に表示されているタッチパネルキーを表します。 例) 【リアルタイム】
[]	[]で囲んである文字は、操作パネル部のキーを押した時に表示される画面を表します。
ディスク	本製品では、記憶媒体として以下の種類のメディアを使用することができます。 ・FD : 3.5型フロッピーディスク, 2HDタイプ (両面高密度倍トラックタイプ) ・MO : 3.5型光磁気ディスク (230 MBまたは640 MB) ・PD : 12cm相変化光ディスク (650 MB) 本取扱説明書中で「ディスク」という表現をする場合、特に上記のものを指します。
PCカード	本製品では、記憶媒体として以下の種類の PCカードを使用することができます。 ・ICメモリカード (SRAMカード) : 64 KB ~ 4 MB ・フラッシュメモリカード : 2 MB ~ 640 MB 本取扱説明書中で「PCカード」という表現をする場合、特に上記のものを指します。
k(小文字) K(大文字)	数値の単位で、 ・「10 kg」というように小文字の k で表す場合は、1000 を表します。 ・「4 Kデータ」というように大文字のKで表す場合は、1024 を表します。

■ 液晶ディスプレイについて

本製品では、表示部にTFTカラー液晶ディスプレイを使用しておりますが、画面の一部に常時点灯または点灯しないドットが存在する場合があります。また、液晶ディスプレイは、特性上、温度変化等で多少ムラが

発生する場合があります。

これらは故障ではありませんので、あらかじめご了承ください。

目次

ご使用になる前に.....	1
安全上の対策－警告・注意	2
保証要項	2
保証規程	2
本取扱説明書中の表記について	3
液晶ディスプレイについて	3

ロゼット解析.....	1-1
--------------------	------------

1. ロゼット解析	1-2
1.1. 再生モニタからロゼット解析を行うには	1-2
1.1.1. メモリ二次処理をロゼット解析に設定する	1-2
1.1.2. ロゼット解析式の作成	1-3
1.1.3. 設定の詳細	1-4
● 係数の設定	1-4
● ゲージ種類の設定	1-4
● ゲージ率の設定	1-4
● 出力スケールの設定	1-4
1.1.4. 再生モニタからロゼット解析を実行してみましょう	1-5
● データ選択	1-5
● 解析処理範囲の設定	1-5
● ロゼット解析の開始	1-5
1.1.5. ロゼット解析結果の出力	1-6
● ロゼット解析結果のコピー	1-6
1.1.6. ロゼット解析結果の最大値・最小値検出	1-6
● 最大値・最小値の検索	1-7
1.2. 自動演算を行うには	1-8
● メモリ収録	1-8
● 演算結果の出力	1-8
1.3. 測定ポイントと入力チャネル	1-9
1.4. ロゼット解析処理について	1-10
● 解析設定	1-10
● ロゼット解析機能	1-10
● 直角3軸型ロゼットゲージ	1-10
● 等角3軸型ロゼットゲージ	1-11

1.ロゼット解析 (RA11-754)

1. ロゼット解析

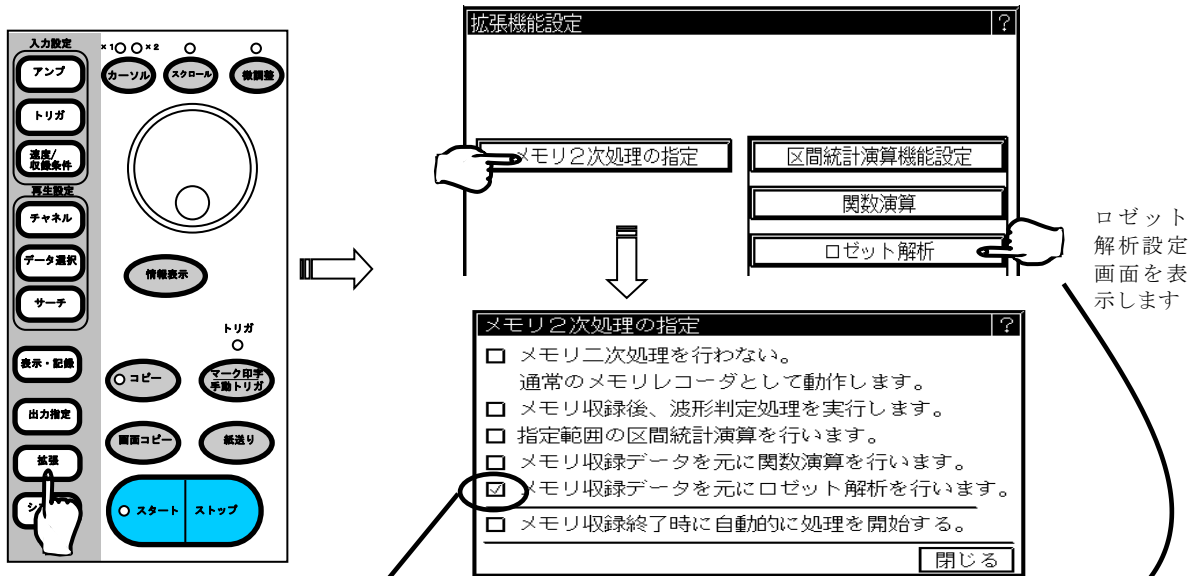
- ◆ ストレンアップを用いてメモリに収録したデータに対して、ロゼット解析処理を行います。

ロゼット解析機能は、測定モードがメモリモード時に行うことができます。

1.1. 再生モニタからロゼット解析を行うには

1.1.1. メモリ二次処理をロゼット解析に設定する

ロゼット解析を行うには操作パネルの『拡張』キーを押します。【メモリ2次処理の指定】キーを押して、メモリ収録データを元にロゼット解析を行う項目を設定します。



ここをチェックします
「メモリ収録データを元にロゼット解析を行う」
項目を設定すると、ロゼット解析が設定できます。

ロゼット解析設定画面

ロゼット解析

解析処理

f1A=P1(ε1)	f1B=P1(ε2)
f2A=P1(ε3)	f2B=P2(ε1)
f3A=P2(ε2)	f3B=P2(ε3)
f4A=P3(ε1)	f4B=P3(ε2)
f5A=P3(ε3)	f5B=P4(ε1)
f6A=P4(ε2)	f6B=P4(ε3)
f7A=P5(ε1)	f7B=P5(ε2)
f8A=P5(ε3)	f8B=

係数

c1 = 1.0000	c4 = 1.0000	E = 203.00
c2 = 1.0000	c5 = 1.0000	ν = 0.2700
c3 = 1.0000		

ゲージ種類 直角3軸式ロゼットゲージ

ゲージ率				
P1	P2	P3	P4	P5
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

出力スケール

f1A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+1B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+2A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+2B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+3A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+3B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+4A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+4B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+5A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+5B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+6A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+6B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+7A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+7B	10.000	~	-10.000	[J/E]
+8A	10.000	~	-10.000	[J/E]
+8B	10.000	~	-10.000	[J/E]

メモリ収録終了時に自動的に処理を開始する。

閉じる

【解析処理】ロゼット解析の設定を行います。同時に16項目が解析できます。この画面を押すと解析処理の設定画面になります。

【係数】解析式で使用する係数を設定します。
E：弾性係数（単位：GPa）
ν：ポアソン比

【ゲージ種類】計測に使用するロゼットゲージのタイプを設定します。使用可能なロゼットゲージは直角3軸式ロゼットゲージと等角3軸式ロゼットゲージです

【ゲージ率】使用するひずみゲージのゲージ率を設定します。設定範囲は 1.50~2.50 です

【出力スケール】演算終了後の解析結果に対するスケールとスケール単位の設定を行います。

【自動処理】ここをチェックするとメモリ収録時に自動的に処理を行います。

NOTE

ロゼット解析を設定した場合メモリ容量が1/4となります。従って【メモリ2次処理の指定】の切り替えでロゼット解析の切り替えをした場合、メモリのデータはクリアされま
す。また、メモリブロックの分割数も最大が32分割になります。

1.1.2. ロゼット解析式の作成

ロゼット解析設定画面の中の【解析処理】を押すとロゼット解析式の作成画面が表示され設定が
行えます。【f1A~f8B】まで最大16個の式を設定することができます。解析式は、以下の
画面で用意されている関数、変数、定数、演算式から選択して作成します。

この部分を押すとロゼット解析式の設定画面が表示されます。

ロゼット解析式の入力

【解析式】
設定中の解析式が表示されます。

【測定ポイント】
解析対象の測定ポイントを選択します。
測定ポイントと入力チャネルの関係は
1.1.3 測定ポイントと入力チャネルを参照して
ください

【解析処理】
解析処理を選びます。
【方向】はひずみゲージ1からの主ひずみ方向
までの角度です。
【ε1】、【ε2】、【ε3】は各測定ポイントの
ゲージ1,2,3の測定データ（ひずみ量）です。

【係数】
解析処理に使用する係数を選択します。
係数の内容は任意に設定できます。
E：弾性係数
ν：ポアソン比

演算式【f1A~f8B】を選択します。

ロゼット解析式の入力はこの画面のなかで【測定ポイント】【解析処理】【係数】から目的の処理を
選びます。

【実行】を押すと選択された内容を設定し、画面を閉じてロゼット解析設定画面に戻ります。

【キャンセル】を押すと、選択された内容を破棄してロゼット解析設定画面に戻ります。

【更新】を押すと選択された内容を設定し、画面はこのままです。

【▼】【▲】を押すと選択された内容を設定し、前または次の解析式の入力になります。

NOTE

1度に解析できる項目は16項までとなっています。測定データはメモリに保存され
たままになっていますので、16項目以上の解析を行う場合は解析処理を選び直
して再計算してください。
設定情報を本体、または外部記憶装置に保存しておくと、設定作業が軽減されます。

NOTE

測定ポイントの入力がOFFになっている場合は、解析処理は設定できますが解析
処理はおこないません。

1.1.3. 設定の詳細

●係数の設定

【係数】を押すと左図の【係数の設定】ウィンドウが表示され、ここで係数、弾性係数（ヤング率）、ポアソン比を設定します。弾性係数の単位はG P a になっています。

解析処理の「方向」は「度」(deg)で出力されます。ラジアンで出力を得たい場合は0. 0 1 7 4 5 3 (π/180)を掛けるように設定してください。

●ゲージ種類の設定

計測に使用するロゼットゲージの種類を設定します。直角3軸式ロゼットゲージ、等角3軸式ロゼットゲージから選択します。本解析では測定ポイント全てが同じ種類のロゼットゲージを使用するものとして演算を行います。ゲージ種類の混在する場合は解析式から削除した状態で処理を行ってください。

●ゲージ率の設定

使用するロゼットゲージのゲージ率を設定します。設定範囲は1. 50～2. 50です。

●出力スケールの設定

出力スケールは波形出力の最大、最小値と単位の設定で行います。

1.1.4. 再生モニタからロゼット解析を実行してみましょう

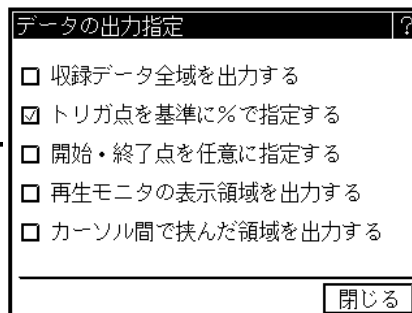
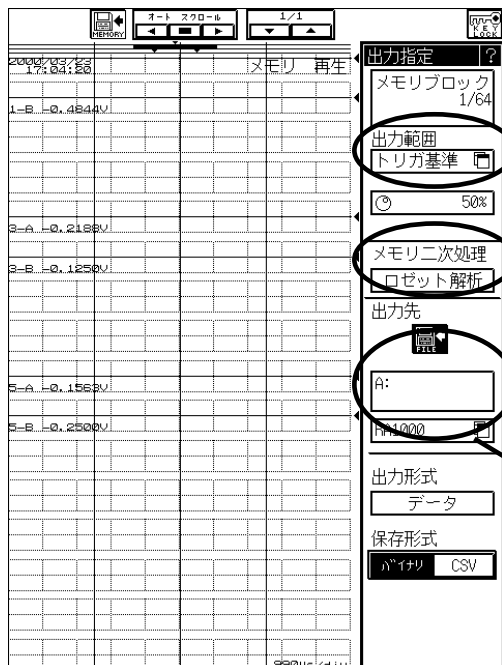
解析項目を設定したらロゼット解析を実行してみましょう。

● データ選択

『データ選択』から解析を行うメモリブロックのデータを選択します。

● 解析処理範囲の設定

データ選択後、『出力指定』画面の【出力範囲】キーを押すと範囲設定ができます。



演算範囲を選択します

【ロゼット解析】キーを押すと実行ウィンドウが開きます

【出力先】解析結果の出力先を選択します。
ファイルを選択するとファイルに保存する場合の
保存先を指定します。

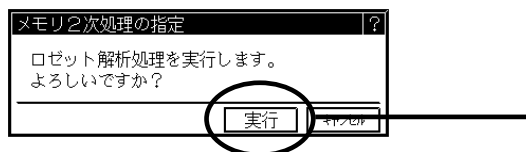
解析結果をファイルに保存する場合は
【保存形式】に関わらずCSV形式で保存されま
す。

● ロゼット解析の開始

解析処理範囲が決定したら【ロゼット解析】キーを押します。実行ウィンドウが開きます。

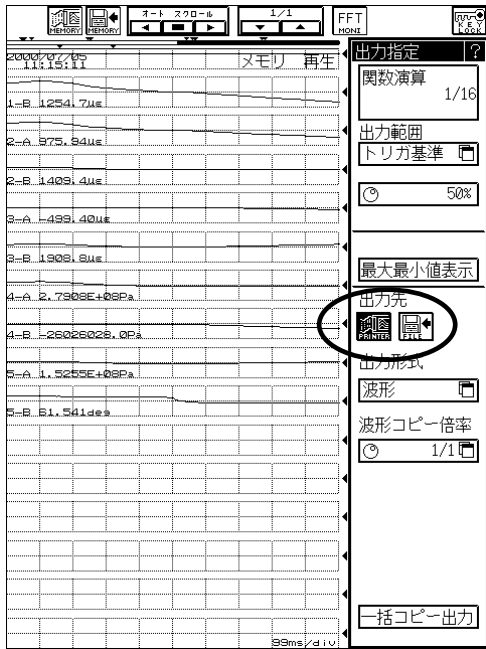
【実行】キーを押すと解析処理を開始します。

解析が終了すると以下に示す演算結果表示画面となり演算結果を確認することができます。



1.1.5. ロゼット解析結果の出力

ロゼット解析の結果の出力は『出力指定』から行います。出力先は記録紙・ファイルに出力することができます。



NOTE
出力先をファイルに選択した場合は画面の保存形式の設定に係わらず**CSV形式**で保存されます。

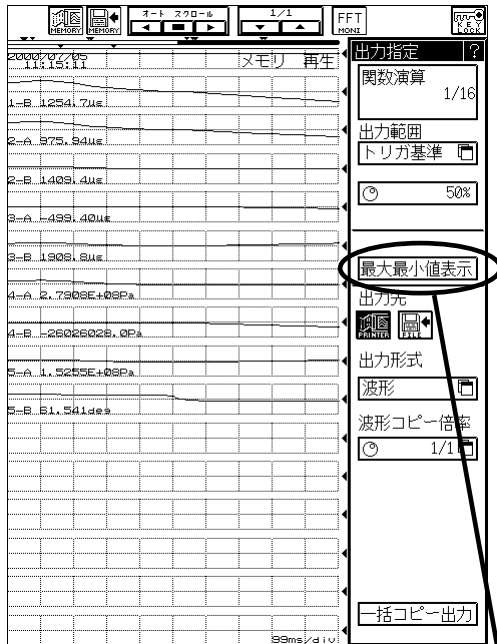
● ロゼット解析結果のコピー

出力範囲および出力先を設定後、操作パネルの『コピー』キーを押すと、ロゼット解析結果のコピーを行うことができます。

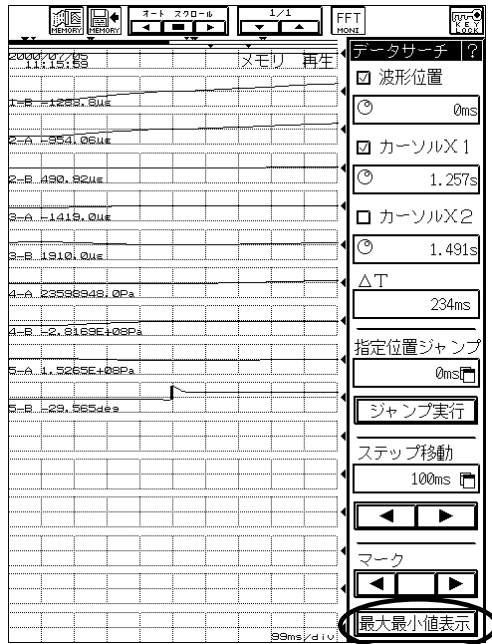
1.1.6. ロゼット解析結果の最大値・最小値検出

ロゼット解析実行後に最大値と最小値の検出を行い、【最大最小値表示】キーが表示されます。

『出力指定』画面



『サーチ』画面



【最大最小値表示】キーを押すと、
【最大・最小値一覧表示】画面を開きます。

● 最大値・最小値の検索

【最大・最小値一覧表示】画面で、検索を行う箇所を選択し、【ジャンプ】キーを押すと選択した最大値（最小値）の位置へ移動します。

最大・最小値一覧表示

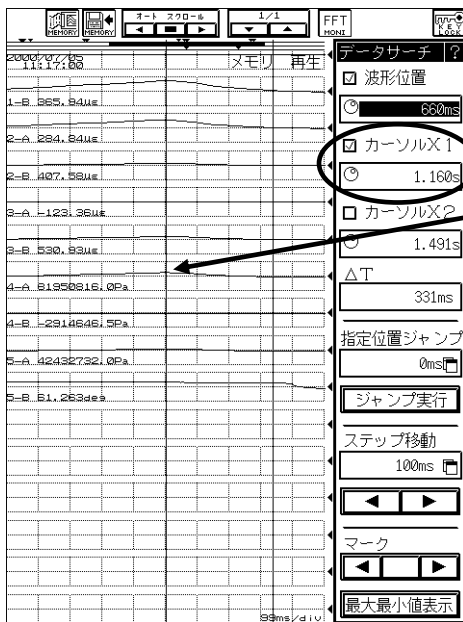
f1A ~ f4B f5A ~ f8B

	最大値/トリス	最小値/トリス
f1A=P1(ε1) [με]	46.250 158ms	-84.063 1.109s
f1B=P1(ε2) [με]	1539.1 1.161s	-1440.9 111ms
f2A=P1(ε3) [με]	1167.7 1.148s	-1050.3 101ms
f2B=P1(最大ひずみ) [με]	1713.8 1.160s	-3.9826 1.569s
f3A=P1(最小ひずみ) [με]	5.2141 518ms	-1584.1 114ms
f3B=P1(せん断ひずみ) [με]	2352.6 1.163s	29.788 505ms
f4A=P1(最大応力) [Pa]	3.3813E+08 1.157s	-5195829.5 1.500s
f4B=P1(最小応力) [Pa]	3612059.3 519ms	-3.1338E+08 94ms

ジャンプ 閉じる

検索を行う箇所を選択します。

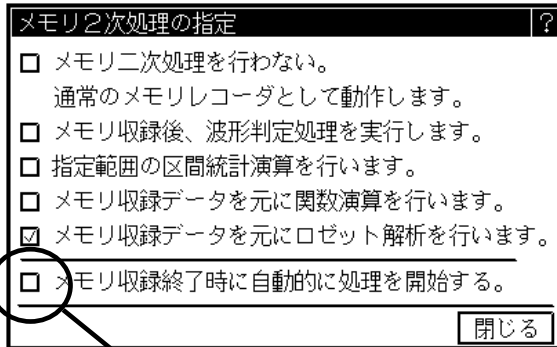
選択後【ジャンプ】キーで、選択した位置に移動します。



カーソルのチェックボックスをチェックした状態で、【最大・最小一覧表示】の【ジャンプ】を行うと、カーソルも一緒に選択個所に移動します。

1.2. 自動演算を行うには

- ◆ 自動演算を行うには、『**拡張**』画面の【**メモリ2次処理の指定**】で**メモリ収録終了時に自動的に処理を開始する**項目をチェックします。



ここをチェックします

● メモリ収録

メモリ収録終了時に自動的に処理を開始する設定がされていると、メモリ収録後に設定されたロゼット解析を開始します。

● 演算結果の出力

演算結果の出力は画面には表示せずに、記録紙、ファイルにコピーすることができます。出力先の設定は**オートコピー**、**ファイリング**の設定によります。

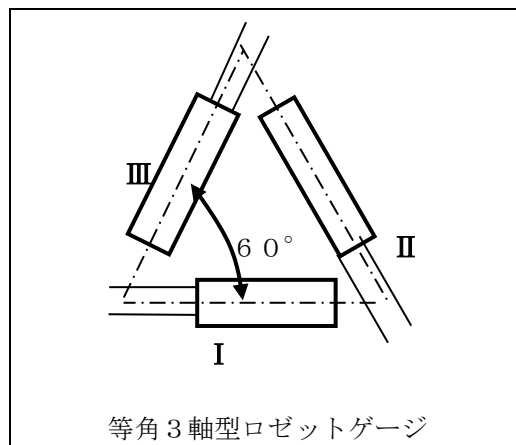
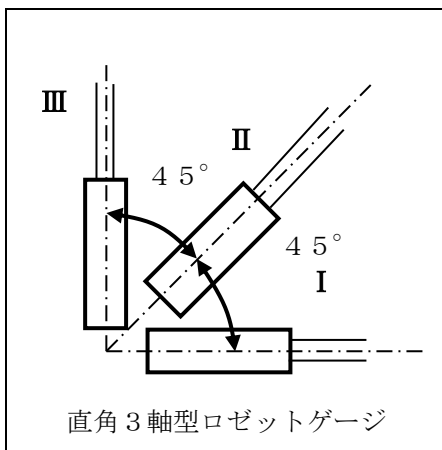
- 👉 オートコピー、ファイリングの詳細については、RA1000シリーズ 本体取扱説明書 第7章 **メモリモード～高速現象を収録する～** を参照してください。

1.3. 測定ポイントと入力チャネル

測定ポイント1～5の各ゲージと入力アンプのチャネルの関係は下表のようになります。

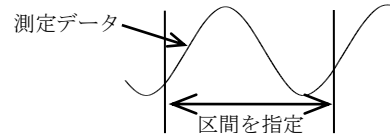
測定点	ひずみゲージⅠ	ひずみゲージⅡ	ひずみゲージⅢ
1	CH. 1-A	CH. 1-B	CH. 2-A
2	CH. 2-B	CH. 3-A	CH. 3-B
3	CH. 4-A	CH. 4-B	CH. 5-A
4	CH. 5-B	CH. 6-A	CH. 6-B
5	CH. 7-A	CH. 7-B	CH. 8-A

また、ゲージのⅠ～Ⅲは下図の関係になっています。



1.4. ロゼット解析処理について

指定した区間内のデータに対して、目的の解析処理計算を行います。



● 解析設定

演算式はf1A ~ f8Bまで、16個の式を設定することができます。

演算式は、下記のように測定ポイント、解析処理、定数を組み合わせて設定します。

例)

$f 2$	=	$P 1$	(最大応力)	*	$c 1$
演算式		ポイント	解析処理		定数

● ロゼット解析機能

解析処理は以下のものを設定することができます。

- 1) ストレンアンプ入力 ($\varepsilon 1$, $\varepsilon 2$, $\varepsilon 3$)
- 2) 最大主ひずみ
- 3) 最小主ひずみ
- 4) 最大せん断ひずみ
- 5) 最大主ひずみの方向
- 6) 最大主応力
- 7) 最小主応力
- 8) 最大せん断応力

本解析で使用する演算は次式に基づいて行われます。

● 直角3軸型ロゼットゲージ

最大主ひずみ

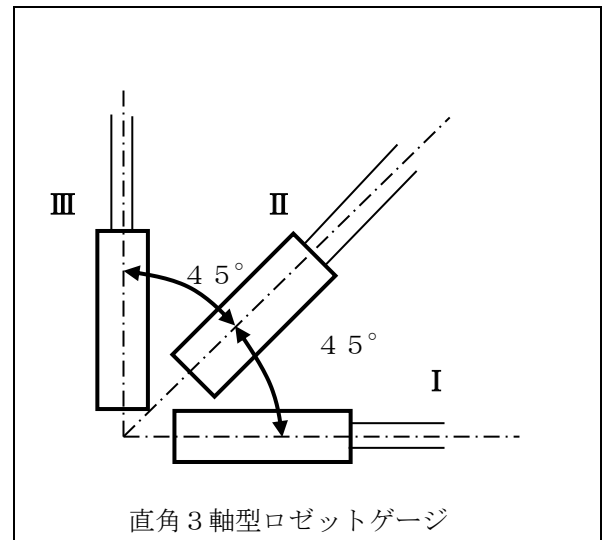
$$\varepsilon_{\max} = \frac{1}{2} \left[\varepsilon_I + \varepsilon_{III} + \sqrt{2 \{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 \}} \right]$$

最小主ひずみ

$$\varepsilon_{\min} = \frac{1}{2} \left[\varepsilon_I + \varepsilon_{III} - \sqrt{2 \{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 \}} \right]$$

最大せん断ひずみ

$$\gamma_{\max} = \sqrt{2 \{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 \}}$$



ひずみゲージ I からの主ひずみ方向までの角度

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2\varepsilon_{II} - (\varepsilon_I + \varepsilon_{III})}{\varepsilon_I - \varepsilon_{III}} \quad (\varepsilon_I - \varepsilon_{III} > 0 \text{ の場合})$$

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2\varepsilon_{II} - (\varepsilon_I + \varepsilon_{III})}{\varepsilon_I - \varepsilon_{III}} + 90 \quad (\varepsilon_I - \varepsilon_{III} < 0 \text{ の場合})$$

ただし角度はひずみゲージ I, II, IIIの順序を正としている。

最大主応力 $\sigma_{\max} = \frac{E}{1-\nu^2} (\varepsilon_{\max} + \nu \varepsilon_{\min})$

最小主応力 $\sigma_{\min} = \frac{E}{1-\nu^2} (\varepsilon_{\min} + \nu \varepsilon_{\max})$

$$\text{最大せん断応力} \quad \tau_{\max} = \frac{E}{2(1+\nu)} \gamma_{\max}$$

ただし E : 縦弾性係数
 ν : ポアソン比

● 等角3軸型ロゼットゲージ

$$\text{最大主ひずみ} \quad \varepsilon_{\max} = \frac{1}{3} \left[\varepsilon_I + \varepsilon_{II} + \varepsilon_{III} + \sqrt{2 \left\{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 + (\varepsilon_{III} - \varepsilon_I)^2 \right\}} \right]$$

$$\text{最小主ひずみ} \quad \varepsilon_{\min} = \frac{1}{3} \left[\varepsilon_I + \varepsilon_{II} + \varepsilon_{III} - \sqrt{2 \left\{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 + (\varepsilon_{III} - \varepsilon_I)^2 \right\}} \right]$$

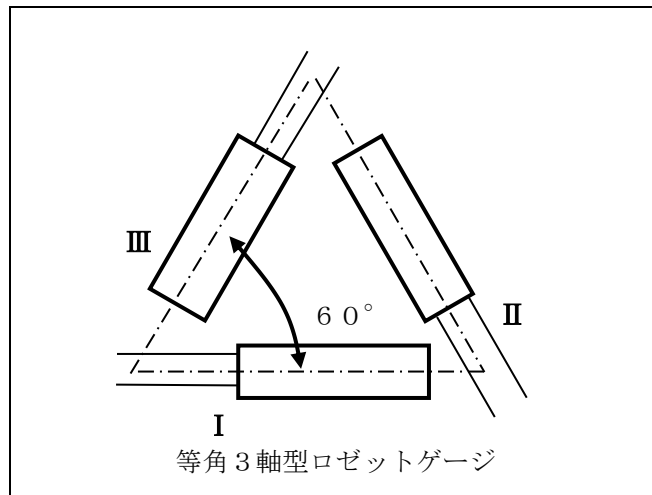
$$\text{最大せん断ひずみ} \quad \gamma_{\max} = \sqrt{2 \left\{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 + (\varepsilon_{III} - \varepsilon_I)^2 \right\}}$$

ひずみゲージ I からの主ひずみ方向までの角度

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{\sqrt{3}(\varepsilon_{III} - \varepsilon_{II})}{2\varepsilon_I - (\varepsilon_{II} + \varepsilon_{III})} \quad (2\varepsilon_I - (\varepsilon_{II} + \varepsilon_{III})) > 0 \text{ の場合}$$

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{\sqrt{3}(\varepsilon_{III} - \varepsilon_{II})}{2\varepsilon_I - (\varepsilon_{II} + \varepsilon_{III})} + 90 \quad (2\varepsilon_I - (\varepsilon_{II} + \varepsilon_{III})) < 0 \text{ の場合}$$

ただし角度はひずみゲージ I, II, IIIの順序を正としている。



最大主応力

$$\sigma_{\max} = \frac{E}{3} \left[\frac{\varepsilon_I + \varepsilon_{II} + \varepsilon_{III}}{1 - \nu} + \frac{1}{1 + \nu} \times \sqrt{2 \left\{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 + (\varepsilon_{III} - \varepsilon_I)^2 \right\}} \right]$$

最小主応力

$$\sigma_{\min} = \frac{E}{3} \left[\frac{\varepsilon_I + \varepsilon_{II} + \varepsilon_{III}}{1 - \nu} - \frac{1}{1 + \nu} \times \sqrt{2 \left\{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 + (\varepsilon_{III} - \varepsilon_I)^2 \right\}} \right]$$

最大せん断応力

$$\tau_{\max} = \frac{E}{3(1+\nu)} \sqrt{2 \left\{ (\varepsilon_I - \varepsilon_{II})^2 + (\varepsilon_{II} - \varepsilon_{III})^2 + (\varepsilon_{III} - \varepsilon_I)^2 \right\}}$$

- (1) 本書の内容の全部または、一部を無断で転載することは固くお断り致します。
- (2) 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。

RA1000シリーズ
ロゼット解析ユニット (RA11-754) 取扱説明書 (95691-2064-0000)

2000年	9月	第1版	発行
2001年	2月	第2版	発行
2001年	4月	第3版	発行

NEC三栄株式会社