

超音波コンクリート強度測定器

エ ル ソ ニ ッ ク Ⅱ
取 扱 説 明 書

株式会社 東横エルメス
東亜エルメス 株式会社

20110530

保証

本装置は、弊社の欠陥に対して、納入後から1年間の保証が適用されます。

上記保証期間中に、欠陥の旨の通知が(株)東横エルメス、または東亜エルメス(株)に対して行なわれた場合、(株)東横エルメス、または東亜エルメス(株)は弊社の責任でその修理、交換をします。

ただし、操作、保守に関連する指示をユーザーが守らなかったために生じた損害、欠陥、誤動作、動作故障は対象となりません。さらに、ユーザーが製品を改造した場合や、ユーザーによる乱用、誤操作、不注意の場合、停電、電源サージ、事故、第三者の行為、その他予期せぬ事象も、本保証の対象とはなりません。

保証期間

1年

お問い合わせ先

(有)ネクストリーム

〒1001-0044 東京都千代田区鍛冶町2丁目8番6号 ニューサンビル401号

TEL:03-3252-0900 FAX:03-3252-0901

URL:<http://www.nextream.co.jp/>

(株)東横エルメス

本社・工場

〒243-0401 神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目15番18号

TEL:046-233-7744 FAX:046-233-9311

URL:<http://www.elmes.co.jp/>

東京事務所

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-9 柴田第1ビル2階

TEL:03-3256-7788 FAX:03-3256-7798

東亜エルメス(株)

本社・工場

〒893-0045 鹿児島県鹿屋市田淵町1475-4

TEL:0994-48-2763 FAX:0994-48-2764

福岡営業所

〒812-0892 福岡県福岡市博多区東那珂2丁目10番55号 202号

TEL:092-413-4081 FAX:092-413-4088

本製品は、改善・改良のため予告なく仕様を変更する場合があります。ご了承ください。

取 扱 い 上 の 注 意



注意・警告・危険



指示



禁止



本体を分解、改造しないでください。内部には高電圧部分があり非常に危険です。また、センサーケーブルに重度の傷がある状態で使用すると感電する可能性があります。



電池は、付属のもの以外を使用しないでください。感電、火災、故障の原因となります。



長期にご使用にならないときは、本体から乾電池を取り外してください。



高温・低温での使用や保管は避け、許容動作温度の範囲内で使用してください。



湿度の高い場所での使用は避け、許容相対湿度の範囲内で使用してください。



保管や使用時、本体の上に重量物を載せないでください。



持ち運ぶときは、衝撃や強い振動を与えないように注意してください。



センサーケーブルは無理に引っ張らないように注意してください。



高 電 圧 注 意

◆センサーを接続せずに使用しないでください。コネクタ部は高電圧になっており非常に危険です。

◆本体を解体しないでください。故障や感電の原因になります。

目 次

第1章 概要	1
1-1 エルソニックⅡの機能	1
1-2 エルソニックⅡの特徴	1
第2章 各部の名称と機能	1
2-1 フロントパネル	1
2-2 サイドパネル	3
2-3 上部パネル	3
2-4 リアパネル	4
第3章 準備	5
3-1 電池	5
3-2 SDカード	5
3-3 時計	6
3-3 測点の設定	6
第4章 測定上の注意点	11
4-1 測定面の前処理	11
4-2 接触媒質の塗布	11
4-3 センサーの持ち方、当て方	11
第5章 操作方法	12
5-1 構造物の測定	12
5-2 テストピースの測定	15
5-3 構造物測定データの取り込み	18
5-4 テストピースデータの取り込み	20
第6章 仕様	18
6-1 仕様	18
6-2 機器構成	18
6-3 外形寸法図	19
付録	24
付録-1 メンテナンス	24
(1) 点検時期	24

(2)点検内容、方法	24
(3)異常時の処置	24
<u>付録-2 トラブルシューティング</u>	25
<u>付録-3 SD カードエラーコード</u>	26
<u>付録-4 用語集</u>	27

メモ欄

CAL キー	28
リモートスイッチ	29
SD カード	30

第1章 概要

1-1 エルソニックⅡの機能

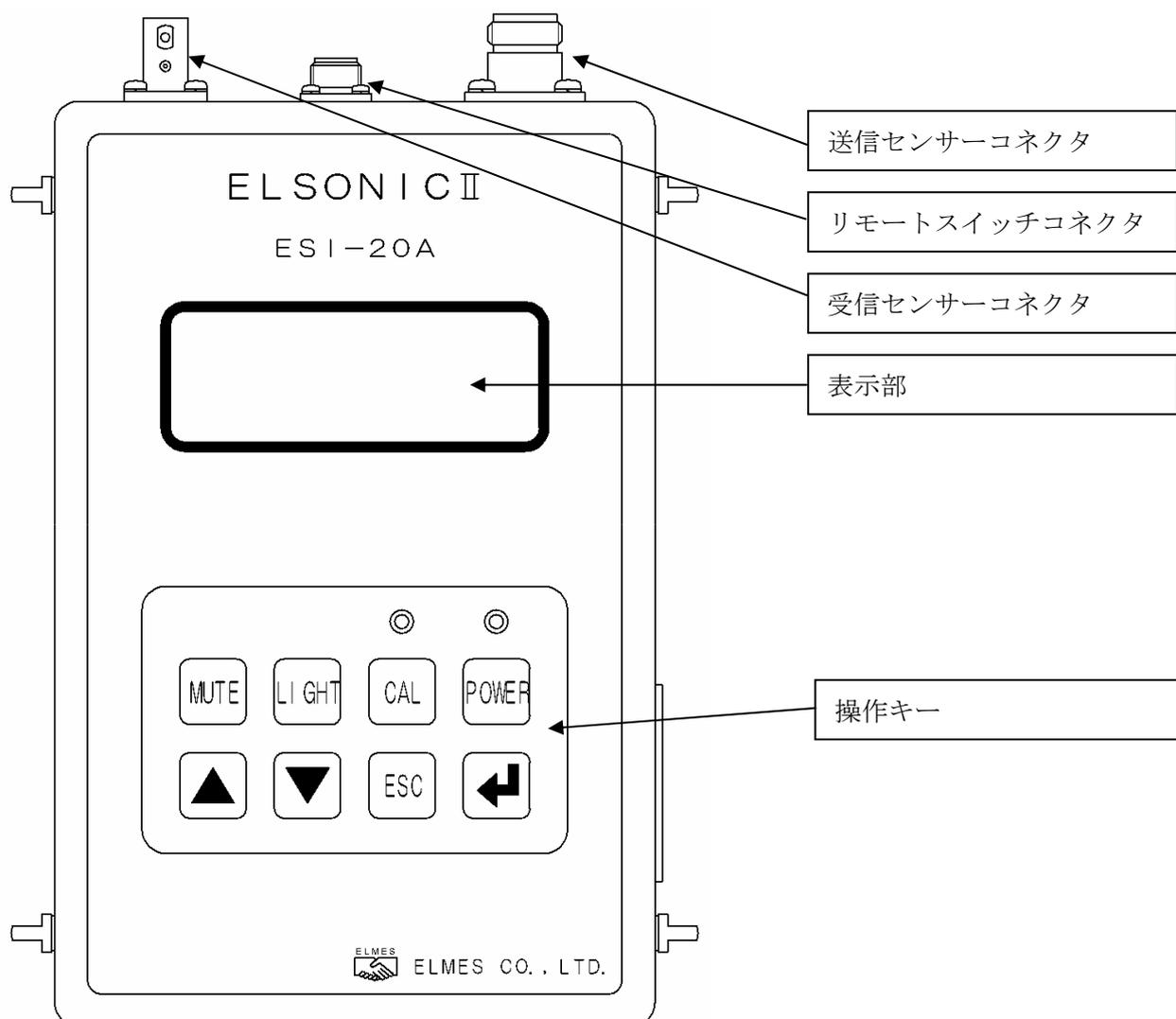
エルソニックⅡは、超音波を利用したコンクリートの非破壊測定器です。
コンクリート内部を通過する超音波の速度(伝搬時間)を測定します。

1-2 エルソニックⅡの特徴

- ① (独)土木研究所が提案する超音波法によるコンクリート強度推定法に沿った仕様となっています。
- ② 小型化・軽量化により、一人での測定が可能となりました。
- ③ 測定データはSDカードに保存され、付属の強度推定ワークシート(土木研究所提供)へ簡単に取り込むことができます。
- ④ 満充電時、連続発振4時間の使用が可能です。

第2章 各部の名称と機能

2-1 フロントパネル



操作キー



POWERキー : 電源キーです。
電源を ON、OFF します。電源 ON のとき、POWER ランプが点灯します。

CALキー : CAL (キャンセル) キーです。
CAL 有効時には、CAL ランプが点灯します。
※詳細は P.18 メモ欄「CAL キー」を参照してください。

LIGHTキー : 液晶表示部のバックライトを点灯します。点灯している時に押すと消灯します。電池の消耗を防ぐためなるべく消灯されることをお奨めします。

▲、▼キー : UP、DOWN キーです。カーソル[>]を移動したり、数値の増減時に使用します。

MUTEキー : ブザーを停止するキーです。再度押すとブザーが鳴るようになります。

ESCキー : 操作を取り消したり、測定モードから抜けたりすることができます。

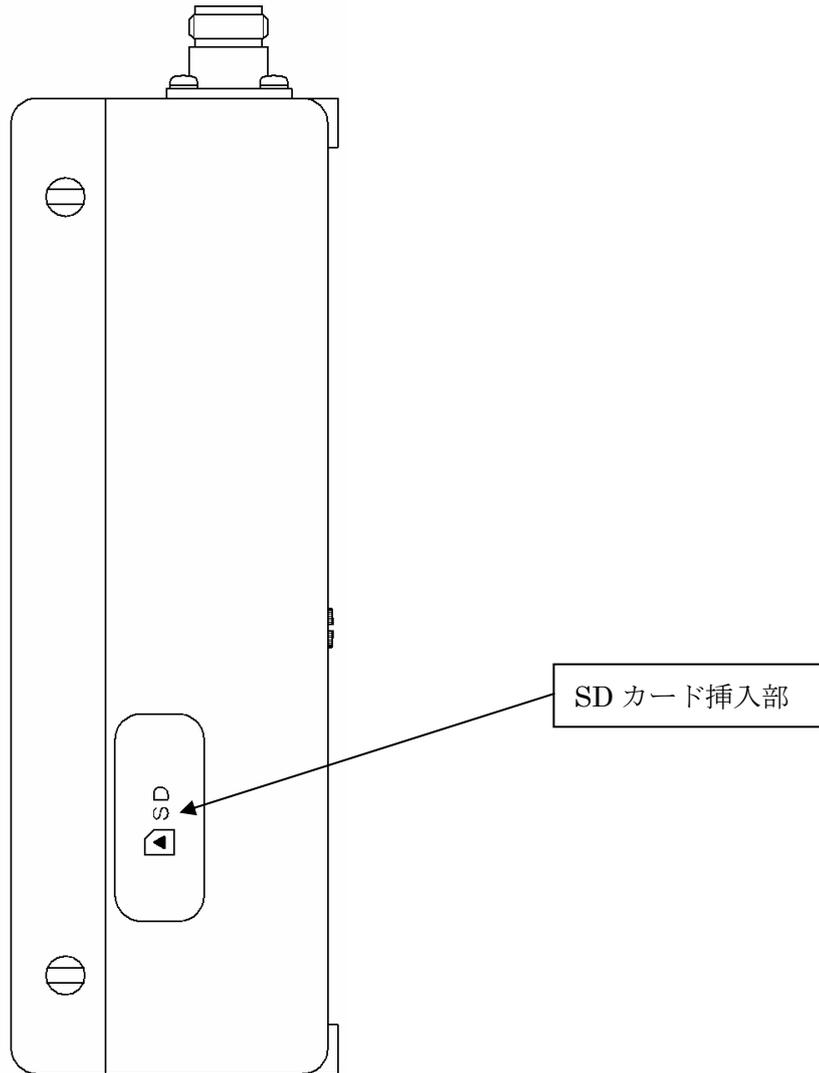
↵キー : 操作を決定したり、データを取り込むことができます。(以降エンターキーと呼びます。)

ランプ

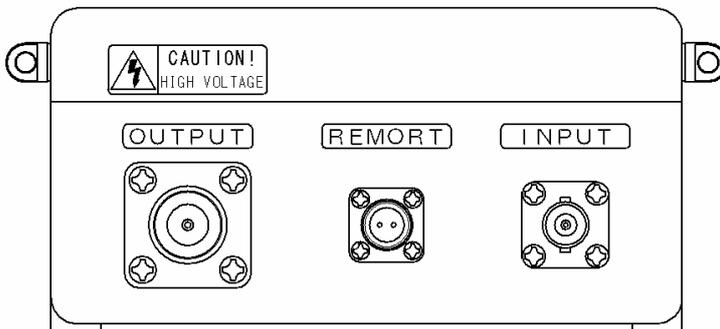
POWER ランプ : 電源が入っていることを表します。

CAL ランプ : ランプ点灯時は、内部演算で CAL 値のゼロリセットが有効状態であることを表しています。

2-2 サイドパネル



2-3 上部パネル



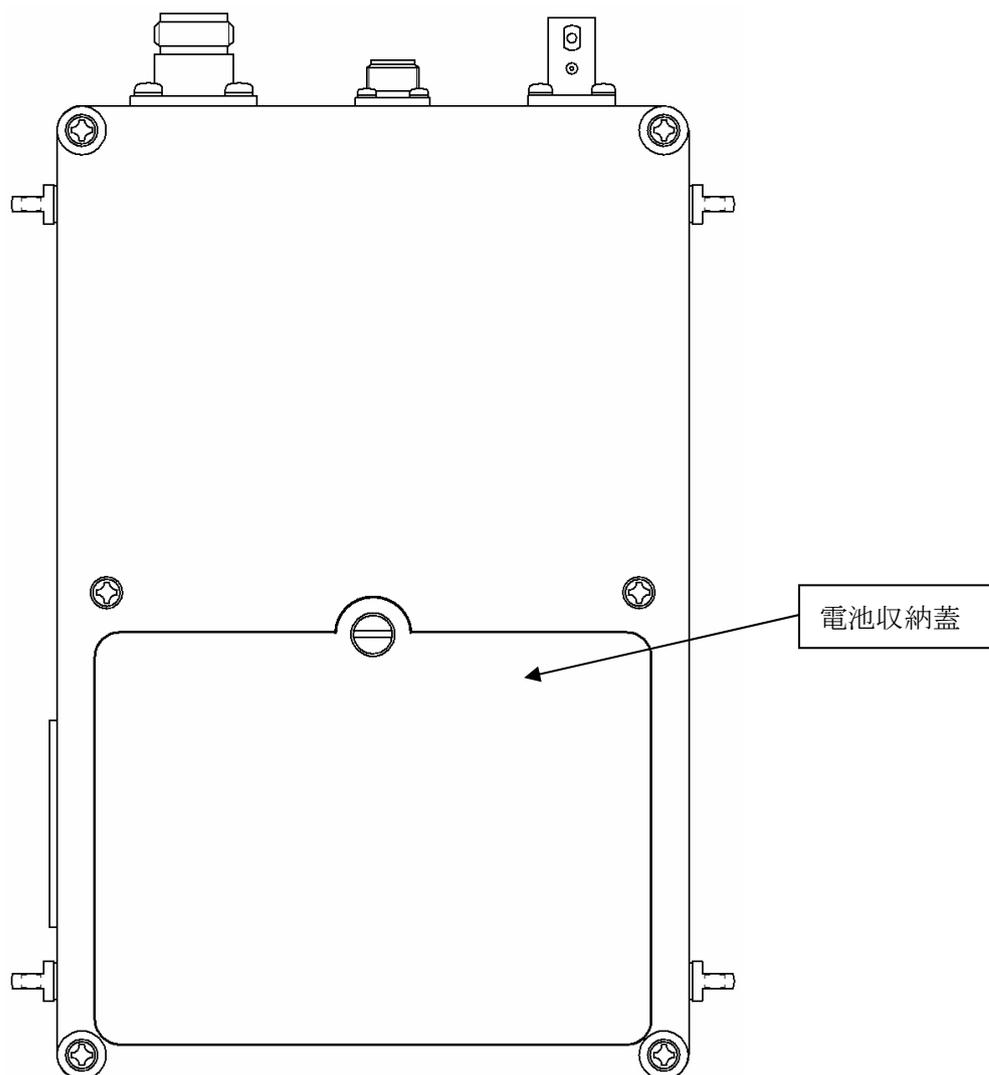
コネクタ

OUTPUT : 高圧パルス出力の送信センサー接続コネクタです。(N型コネクタ)

INPUT : 受信信号入力の受信センサー接続コネクタです。(BNC型コネクタ)

REMOTE : リモートスイッチ接続コネクタです。

2-4 リアパネル



第3章 準備

3-1 電池

- (1) 充電器につないで充電します。充電器の取扱については付属の説明書をご覧ください。
- (2) 本体背面の蓋をマイナスドライバー等で開けてください。
- (3) 電池側のコネクタと内部にあるコネクタを接続します。このとき内部のケーブルは無理に引っ張らないよう注意してください。



- (4) 蓋を閉じます。
- (5) **POWER** キーを押して電源が入るか確認してください。

※電池の残量は表示部の「B:」の横に表示されます。0～9の10段階で表示され満充電時9になります。0になると電池の過放電を防ぐため自動で電源が切れます。

※長期間ご使用がなかった場合に、**POWER** キーを押しても、電源が入らないことがあります。その場合は **POWER** キーを長押しすることで、電源が入ります。

3-2 SD カード

- (1) 電源スイッチが OFF であることを確認します。
- (2) 本体横のカバーを開けます。
- (3) SD カードを下写真の様に挿入します。ロックがかかるまでしっかりと挿入してください。外す場合はカードを押し込むとロックが外れ、取り出すことができます。



SD カードについては巻末の「SD カード」もご一読ください。

- (4) カバーを閉じます。
- (5) 電源スイッチを入れ直後にカードの容量、空き容量が表示されることを確認します。

3-3 時計

(1) **CAL** キーを押しながら **POWER** キーを押します。

(2) 写真の様に表示されます。



- ・エンターキーを押すとカーソルが右に進みます。
- ・▲(UP)、▼(DOWN)キーで値を増減できます。

(3) **CAL** キーを押すと時計が設定されます。

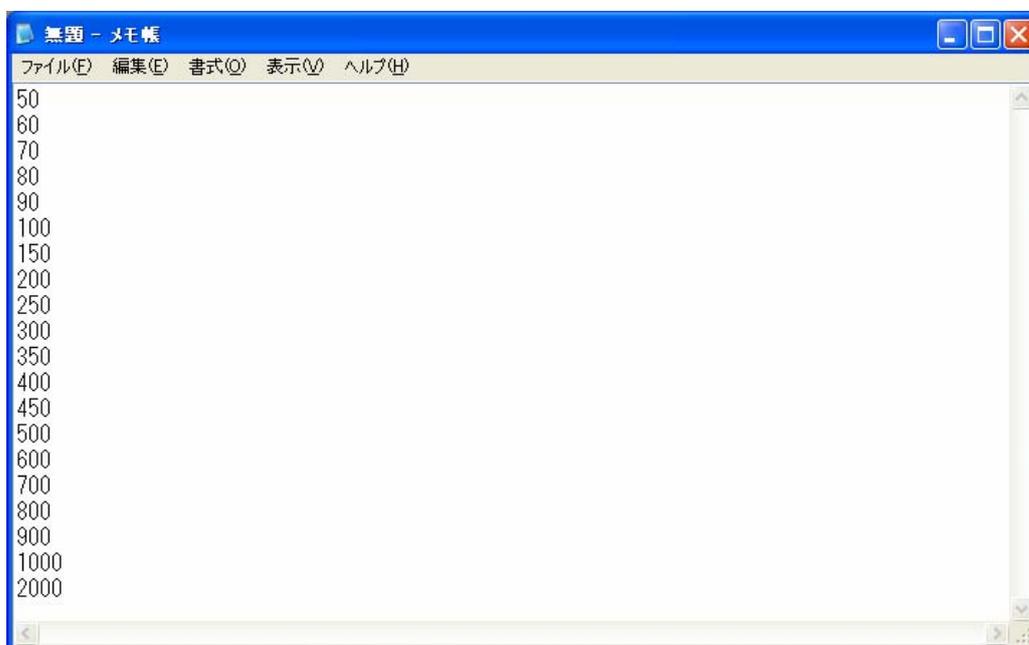
3-4 測点の設定

【説明】

エルソニックⅡでは、測点数を任意に設定することができます。測点数はテキストファイルを本体に読み込んで設定します。工場出荷時へ戻すことも可能です(3-4-2参照)。

3-4-1 測点ファイルの読み込み

(1) Windows のメモ帳などのエディタを起動し、測点距離(mm)を入力したテキストファイルを作成します。



【注意】入力に関して次の事柄を守ってファイルを作成してください。

- ①入力できるデータは半角数字のみです。全角文字やスペース(空白)、符号(+/-)、記号などは入力しないでください。

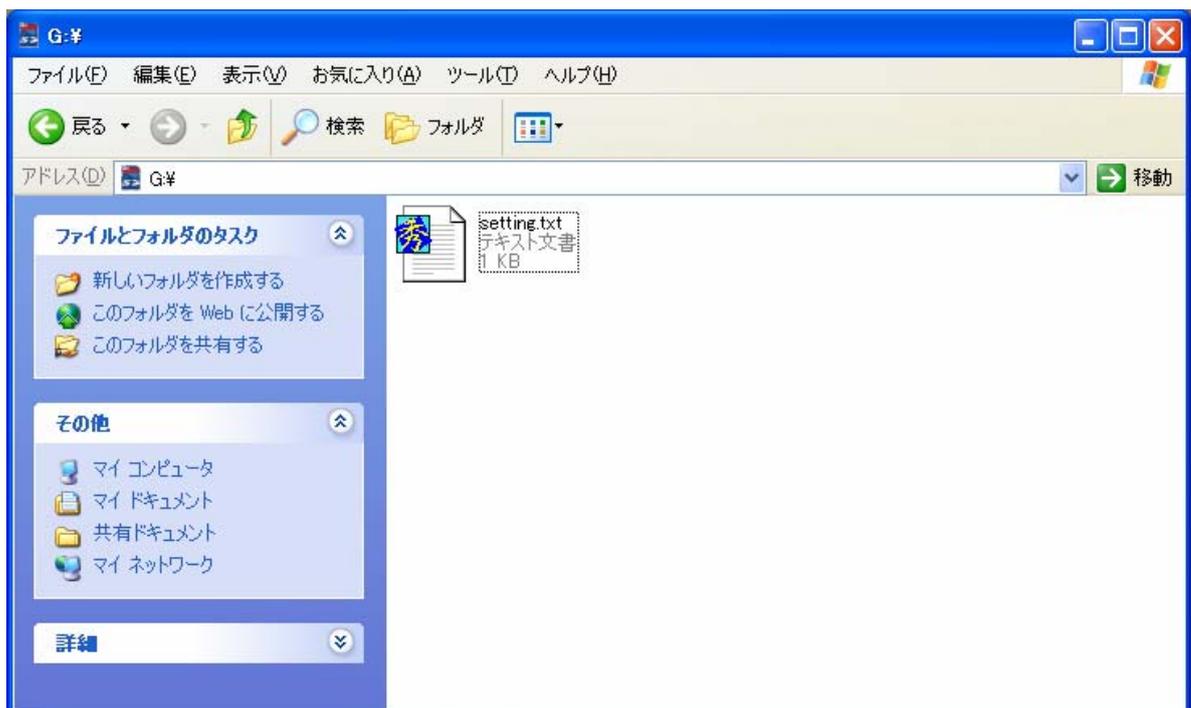
(次頁へ続く)

- ②最大設定できる件数は 99 点 (99 行) までです。
- ③測点距離は 10000mm 未満 (4 桁まで) にしてください。
- ④ファイルサイズは 512 バイトまでにしてください。
- ⑤入力されたデータはそのままの並びで処理されます。順序よく入力してください。
- ⑥毎行、必ずエンターキーを押して改行してください。

(2)入力後「ファイル」「名前を付けて保存」とクリックし下図のウィンドウが表示されたらファイル名に「setting.txt」と入力して「保存」をクリックします。

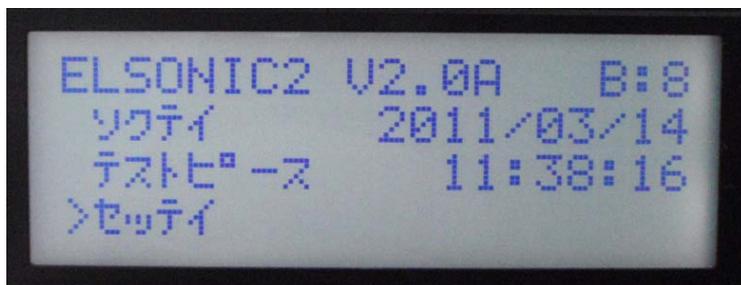


(3)マイコンピュータでファイルが作成されているか確認してください。

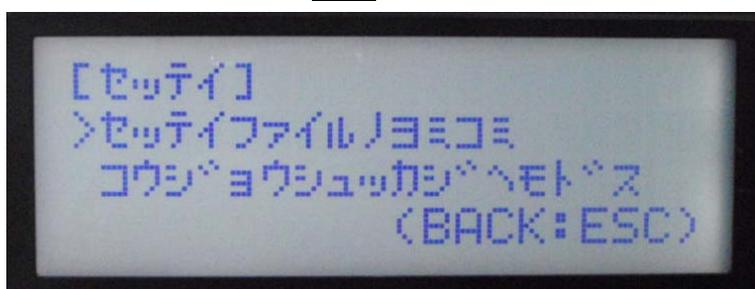


(4)SD カードをエルソニックⅡへセットします。

(5)電源投入後しばらくするとメニューが表示されますので▲、▼キーで「セッテイ」を選択してエンターキーを押してください。



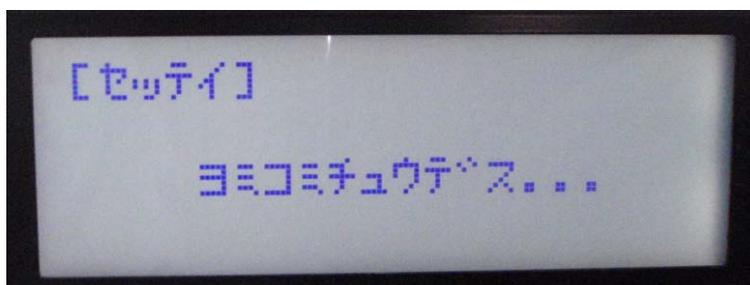
(6)「セッテイ」のメニューが表示されますので▲、▼キーで「セッテイファイルノヨミコミ」を選択してエンターキーを押してください。ESCキーを押すと手順(5)へ戻ります。



(7)読み込みを開始するときはエンターキーを押してください。ESCキーを押すと手順(6)へ戻ります。

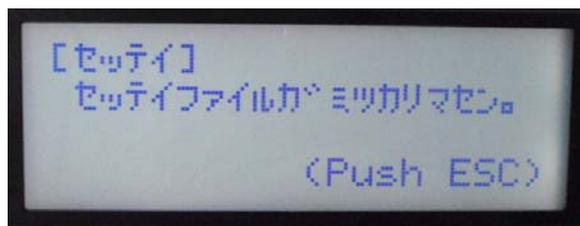


(8)読み込み中のメッセージが表示されます。

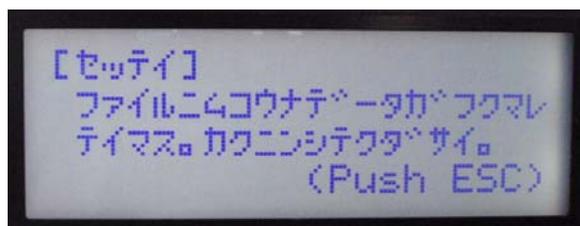


読み込みにエラーがあった場合、それぞれの状況に応じて次頁の様に表示されます。

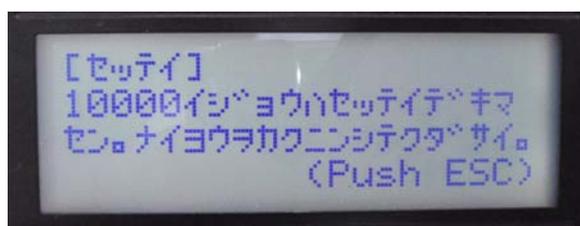
【エラー1】設定ファイルが見つからないとき



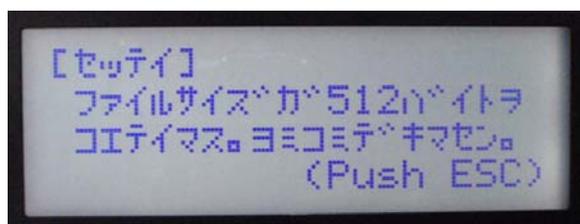
【エラー2】無効なデータが含まれているとき



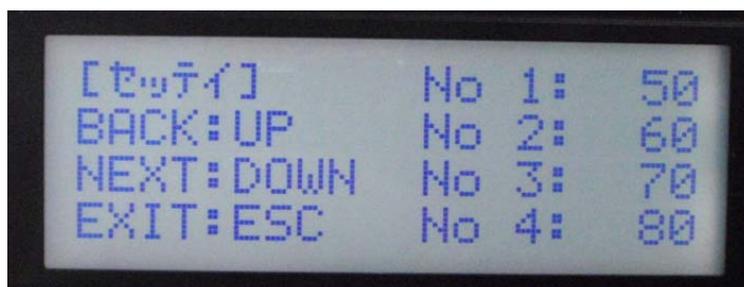
【エラー3】測点距離に 10000 以上が設定されているとき



【エラー4】ファイルサイズが 512 バイトを超えているとき

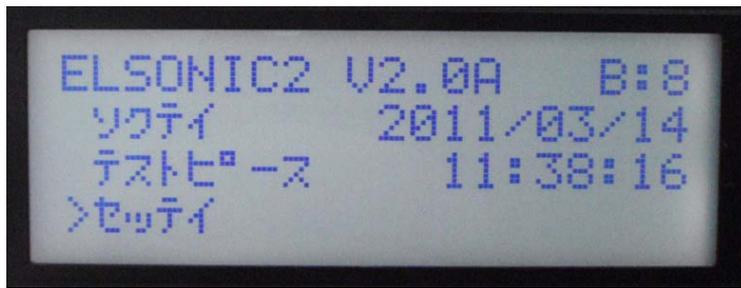


(9)正常に読み込みが終了すると下の様に表示されます。▲、▼キーでスクロールしながらファイルの内容が正しく読み込まれているか確認してください。正しくない場合は手順(1)からやり直してください。ESC キーを押すと手順(7)へ戻ります。

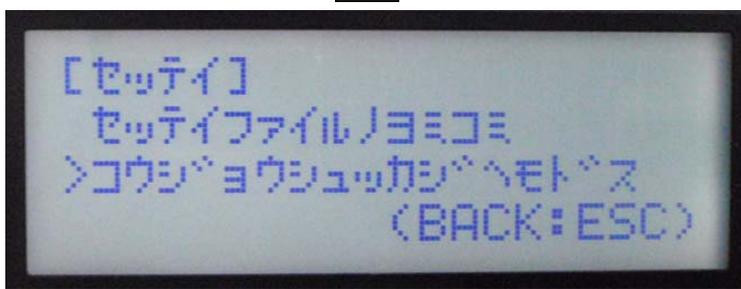


3-4-1 測点の工場出荷時への復帰

- (1)電源投入後、メニューが表示されますので▲、▼キーで「セッテイ」を選択してエンターキーを押してください。



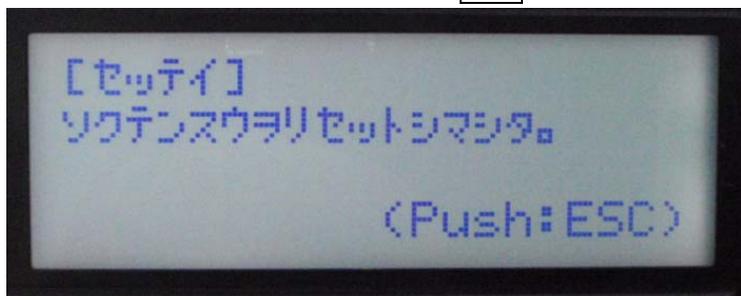
- (2)「セッテイ」のメニューが表示されますので▲、▼キーで「コウジ°ョウシュッカジ°ヘモト°ス」を選択してエンターキーを押してください。ESCキーを押すと手順(1)へ戻ります。



- (3)確認のメッセージが表示されますので、よろしければエンターキーを押してください。ESCキーを押すと手順(2)へ戻ります。



- (4)下のメッセージが表示されますので、ESCキーを押すと手順(2)へ戻ります。



第4章 測定上の注意点

正確に測定を行なうために、接触媒質を介して、センサーとコンクリートの測定面とをしっかりと密着させることが大切です。そのために以下の点に注意して測定をおこなってください。

4-1 測定面の前処理

超音波の伝達をよくするため、測定するコンクリート面の凹凸を無くします。

- ・砥石で平坦度 0.5 mm以下に研磨します。
- ・ブラシで砂粒などを落とします。

4-2 接触媒質の塗布

超音波の伝達を良くするため、センサーを接触させる測定面に接触媒質を塗ります。

- ・接触媒質は、グリスなど粘性のあるものを使用してください。
- ・接触媒質は、コンクリート面に充分浸透するように塗ります。(気泡を無くす目的)
- ・センサーのみに接触媒質を塗り構造物へ接触させる方法は推奨しません。
- ・接触媒質中の砂粒など介在物は除いてください。
- ・ひび割れ深さ測定時、ひび割れの中に接触媒質を入れないように注意してください。

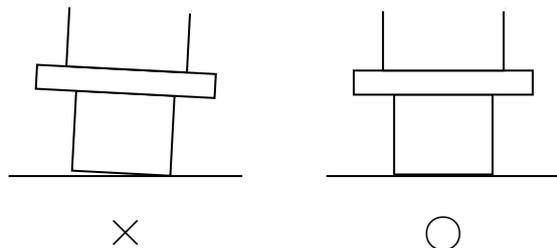
4-3 センサーの持ち方、当て方

超音波の伝達を安定させ、測定値を安定させるため、以下のようなセンサーの持ち方、測定面への当て方をします。

- ・右写真のようにセンサー下部のツバ部分に指を当てて持ち、測定面(又は周囲の構造物など)に手の側面や手首、肘などを置くなどして、センサーが測定面に対して動かないように、しっかりと固定します。



- ・センサー振動面は、測定面に対して平行に接触するように押し当てます。
- ・測定中は、一定(1~3kg程度)の力でセンサーを測定面に押し当てます。
- ・センサーを動かす際、押し当てたまま滑らせないでください。(センサー振動面が削れます)

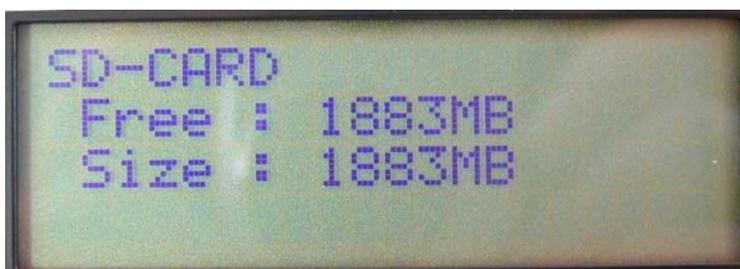
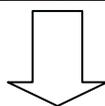
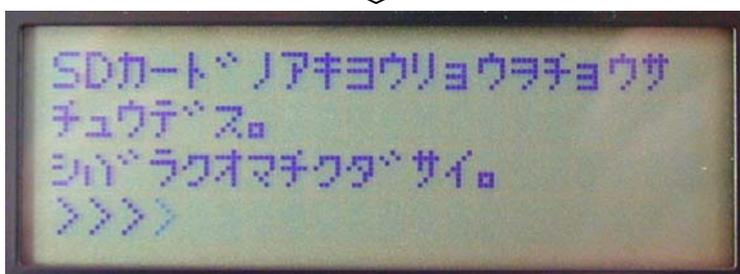
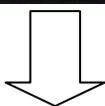
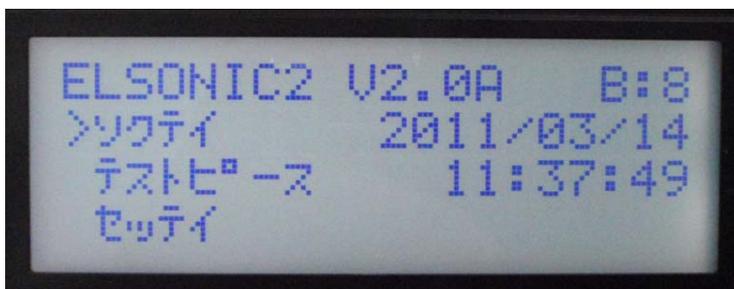


第5章 操作方法

5-1 構造物の測定

(1) センサーをコネクタへ接続します。

(2) 操作キーの **POWER** を押して電源を入れます。オープニングの後にSDカードの容量が表示されます。

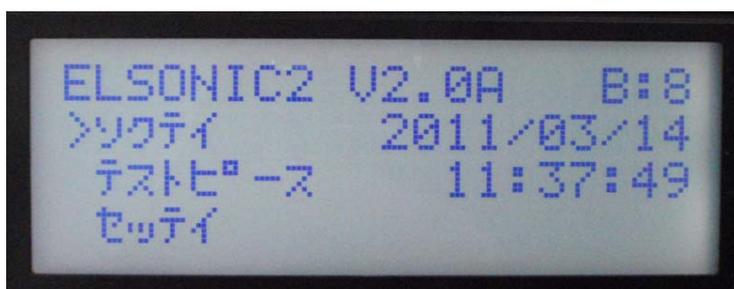


(2GB の場合)

※カードによっては空き容量が表示されないものがありますのでご注意ください。

P.25 の SD カードについてのメモもご一読ください。

(3) メニューが表示されますので **▲**、**▼** キーで「ソクテイ」を選択してエンターキーを押してください。



- (4)「キャリブレーション」設定モードになります。写真の様にセンサーを突き合わせてデータが安定したら **CAL** キーを押してください。CAL ランプが点灯します。



キャリブレーション時のセンサーの突き合わせ状況

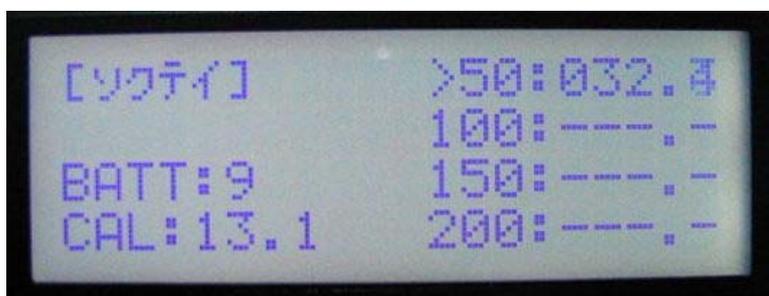


注)このときセンサーは手で持たず、振動のない静かなところにおいて作業してください。

CAL ランプ点灯時、キャリブレーションが有効であることを示します。



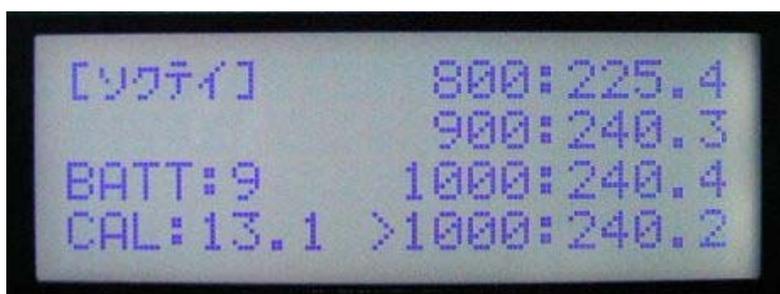
- (5)測定モードになります。画面「>」の右に表示されている数値はセンサー間の間隔(cm)を示しています。



データが安定したらリモートスイッチまたはエンターキーを押すとデータが取り込まれ次の測定へと移ります。▲キーで戻ることができます。また **ESC** キーを押すとメニューへ戻ります。

※本器を正常な状態でご使用頂くため、測定モードで実際の測定を行う前に、通常点検を行うことをお奨めします。通常点検の方法は、P.24 付録-1 メンテナンスを参照してください。

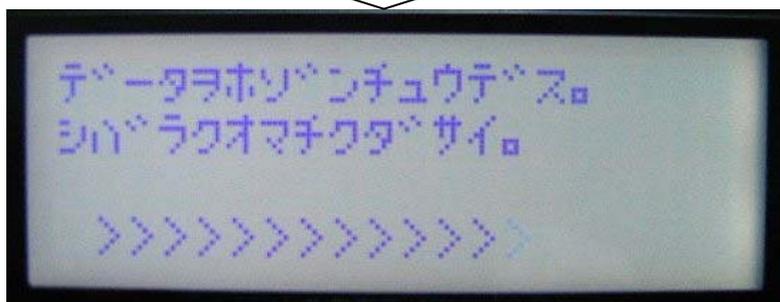
(6)最後まで測定するとデータを保存するか問い合わせが表示されます。保存するときはエンターキーを押してください。ESCキーを押すと測定モードへ戻ります。



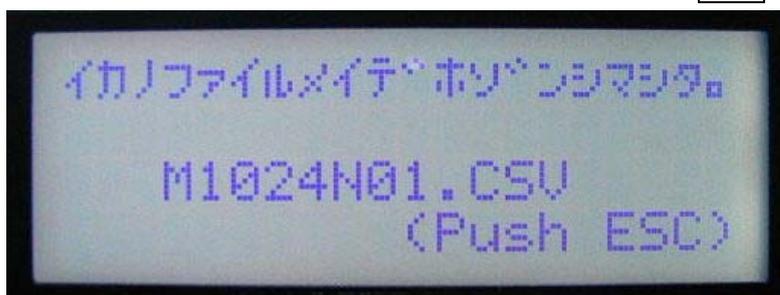
測定終了



エンターキーを押す。



(7)測定データが記録されたファイル名を表示します。確認後ESCキーを押してください。



※ファイル名のルール

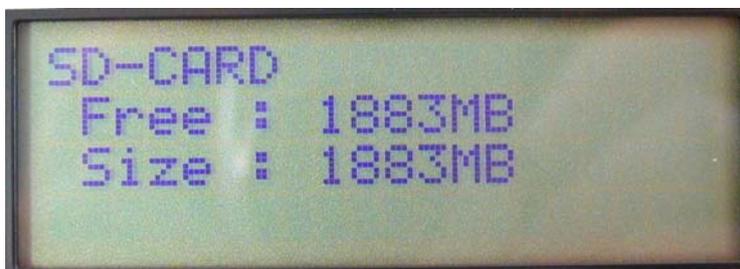
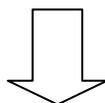
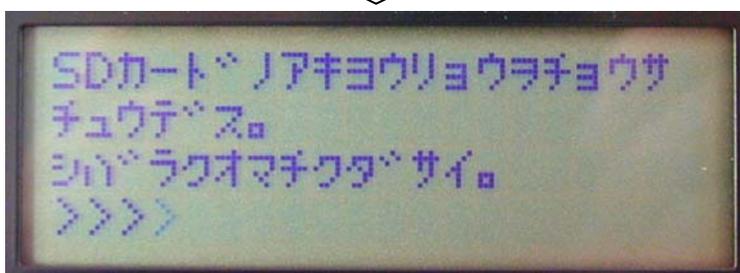
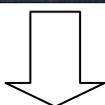
M1024N01. CSV

- M : 構造物の測定データを意味します。
- 1024 : 測定日を示します。この場合 10 月 24 日の測定を意味します。
- N01 : ナンバリングです。2 回目の測定であればN02になります。
- .CSV : 拡張子です。CSVファイルになります。

5-2 テストピースの測定

(1) センサーをコネクタへ接続します。

(2) 操作キーのPOWERを押して電源を入れます。オープニングの後にSDカードの容量が表示されます。

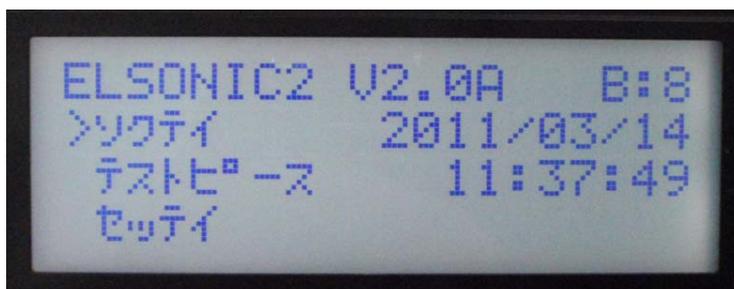


(2GB の場合)

※カードによっては空き容量が表示されないものがありますのでご注意ください。

P.25 の SD カードについてのメモもご一読ください。

(3) メニューが表示されますので▲、▼キーで「テストピース」を選択してエンターキーを押してください。



- (4)「キャリブレーション」設定モードになります。写真の様にセンサーを突き合わせてデータが安定したら **CAL** キーを押してください。CAL ランプが点灯します。



キャリブレーション時のセンサーの突き合わせ状況

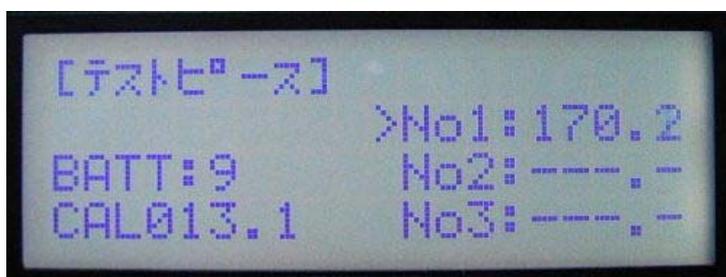


注)このときセンサーは手で持たず、振動のない静かなところにおいて作業してください。

CAL ランプ点灯時、キャリブレーションが有効であることを示します。



- (5) テストピースの測定モードになります。

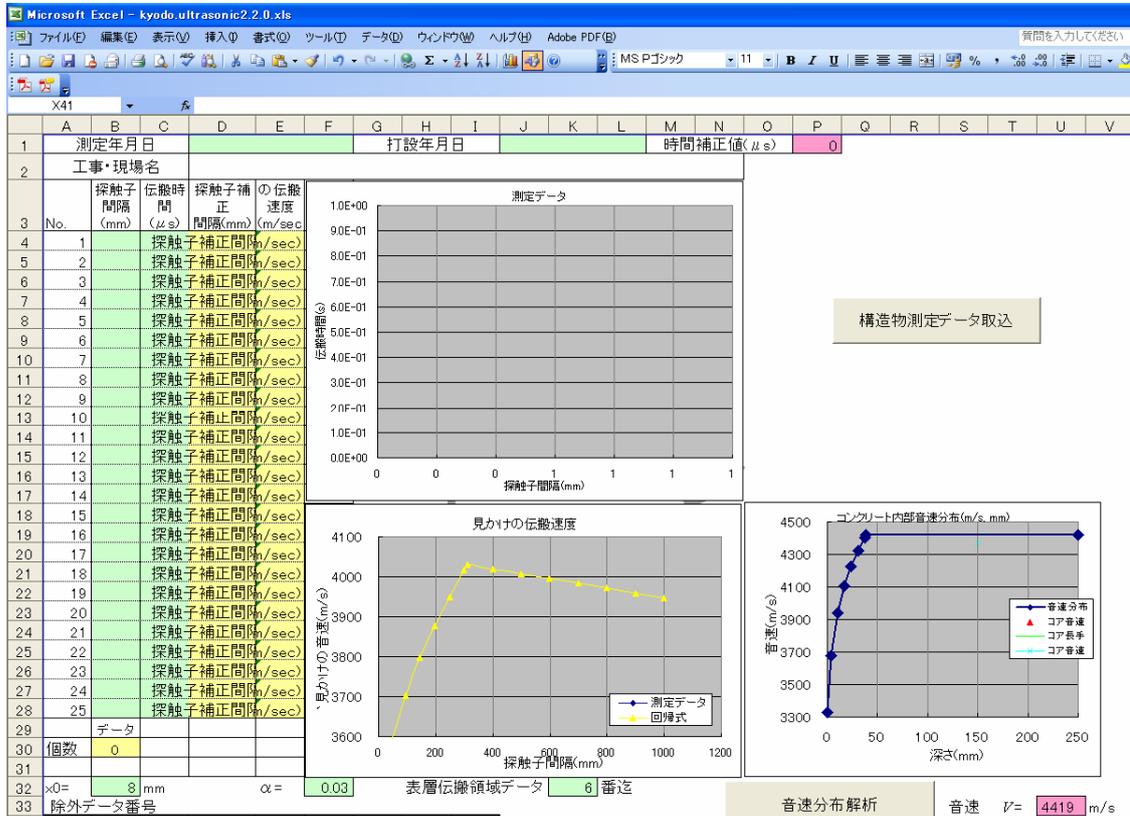


No1のテストピースをセンサーで挟んでください。データが安定したらリモートスイッチまたはエンターキーを押すとデータが取り込まれ次の測定へと移ります。**▲**キーで戻ることができます。また **ESC** キーを押すとメニューへ戻ります。

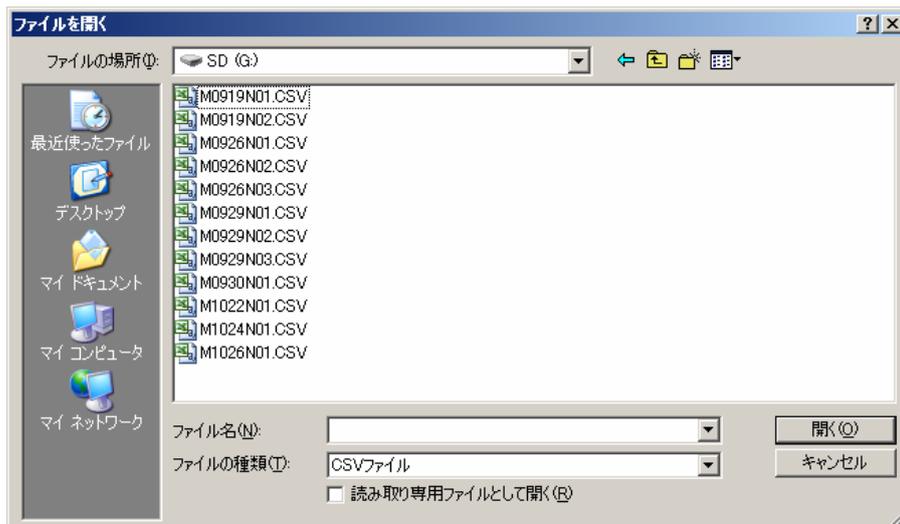
※本器を正常な状態でご使用頂くため、測定モードで実際の測定を行う前に、通常点検を行うことをお奨めします。通常点検の方法は、P.24 付録-1 メンテナンスを参照してください。

5-4 構造物測定データの取り込み

- (1) 本体の電源が切れていることを確認後 SD カードを抜き取りパソコンへセットしてください。
- (2) 付属 CD-ROM をドライブへセットし「土研法による強度推定ワークシート(ファイル名: kyodo.ultrasonic2.xls)」を開きます。
セキュリティ警告が表示されたときは「マクロを有効にする」をクリックしてください。
- (3) 「構造物測定データ取り込み」ボタンをクリックします。



- (4) 「ファイルを開く」ダイアログが表示されますのでSDカードのなかのファイルを選択してください。



(5)「探触子間隔」、「伝搬時間」の欄へ測定データが入力されます。

The screenshot displays an Excel spreadsheet titled 'kyodo.ultrasonic2.2.0.xls'. The spreadsheet is used for data entry and analysis of ultrasonic testing results. Key columns include '測定年' (Measurement Year), '工事現場' (Construction Site), '探触子間隔 (mm)' (Probe Interval), '伝搬時間 (μs)' (Propagation Time), '探触子補正' (Probe Correction), and '伝搬速度 (m/sec)' (Propagation Velocity). A red arrow points to the '探触子間隔' column. To the right of the spreadsheet, there are three graphs: '測定データ' (Measurement Data), '見かけの伝搬速度' (Apparent Propagation Velocity), and 'コンクリート内部音速分布 (m/s, mm)' (Concrete Internal Sound Velocity Distribution). The bottom of the spreadsheet shows calculated values for '個数' (Count) as 0, 'α' as 0.03, and '音速' (Sound Velocity) as 4419 m/s.

(6) Excelのメニューから「名前をつけて保存」を選び、お使いのコンピュータの他のドライブへ保存してください。

(追記)

付属の CD-ROM には、以下3つのファイルが収録されています。

○土研法による強度推定ワークシート(ファイル名:kyodo.ultrasonic2.xls)

※(独)土木研究所のホームページよりダウンロードできる「超音波法による強度推定ワークシート」に、エルソニックⅡのSDカードデータ転送機能(「構造物測定データ取り込み」、「テストピースデータ取り込み」ボタン)を追加したMicrosoft Excelワークシートです。

○強度推定ワークシート使用方法

※(独)土木研究所のホームページよりダウンロードできる「超音波法による強度推定ワークシートの使用方法について」と同じPDF文書です。

○エルソニックⅡ取扱説明書

5-5 テストピースデータ取り込み

- (1) 本体の電源が切れていることを確認後、SD カードを抜き取りパソコンへセットしてください。
- (2) 付属 CD-ROM をドライブへセットし「土研法による強度推定ワークシート(ファイル名: kyodo.ultrasonic2.xls)」を開きます。セキュリティ警告が表示されたときは「マクロを有効にする」をクリックしてください。
- (3) 「テストピースデータ取り込み」ボタンをクリックします。

The screenshot shows the Excel spreadsheet with the following data tables:

コンクリート強度データ	
41	打設日 2007/1/12 円柱試験回数 0回
42	No. 試験日 材齢(日)
43	1 2 3 平均
44	1 -39094 0.00
45	2 -39094 0.00
46	3 -39094 0.00
47	4 -39094 0.00
48	5 -39094 0.00
49	6 -39094 0.00
50	7 -39094 0.00
51	8 -39094 0.00
52	9 -39094 0.00
53	10 -39094 0.00

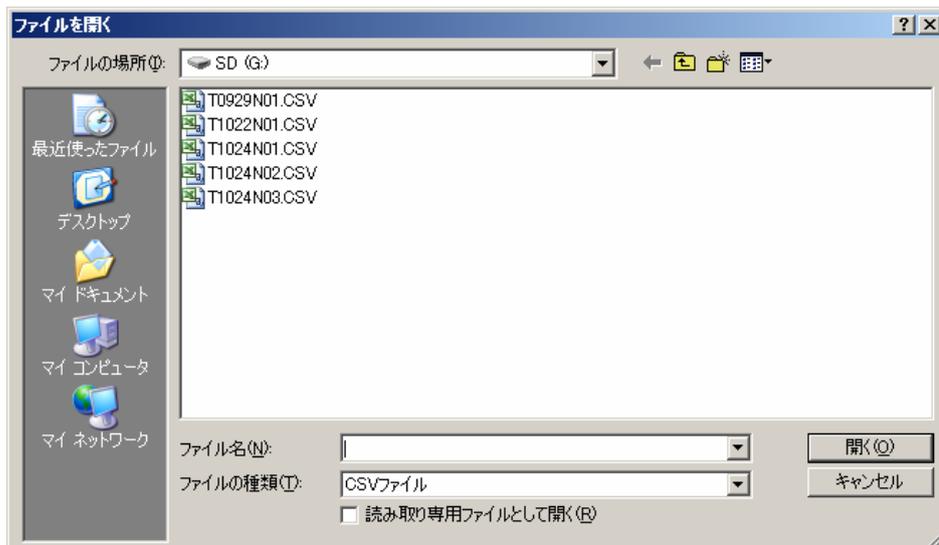
材齢係数		強度推定係数	
56	a 2.89668854	K1 0.01139675	
57	b 49.4007229	K2 0.00181142	
58	r ² 0.93824699	r ² 1.27678483	
59	α 11.0739171		
60	β 0.60450296		

材齢係数算出

$f_{c28} = 29.96 \text{ N/mm}^2$

The graph on the right plots Strength (N/mm²) on the y-axis (0 to 50) against Velocity (m/s) on the x-axis (3500.00 to 5000.00). It shows a blue curve for the regression equation, a red horizontal line for the measured value, and a green horizontal line for the internal constant velocity.

- (4) 「ファイルを開く」ダイアログが表示されますのでSDカードのなかのファイルを選択してください。



(5)「伝搬時間」の欄へ測定データが入力されます。

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Microsoft Excel - kyodo.ultrasonic2.2.0.xls". The spreadsheet is divided into several sections:

- Input Section (Rows 35-39):** Contains fields for "材齢28日強度" (Strength at 28 days), "推定強度(測定時)" (Estimated strength at measurement time), "測定材齢" (Measurement age), "推定強度(任意材例)" (Estimated strength for arbitrary material example), and "推定材齢" (Estimated age). A button "テストピースデータ取込" (Load test piece data) is present.
- Concrete Strength Data Section (Row 40):** "コンクリート強度データ" (Concrete strength data).
- Test Parameters Section (Row 41):** Includes "打設日" (Casting date) as 2007/1/12, "円柱試験回数" (Cylinder test count) as 0, "時間補正值(μs)" (Time correction value) as 0, and "伝搬速度(m/s)" (Propagation velocity).
- Main Data Table (Rows 42-54):** A table with columns for "No.", "試験日" (Test date), "材齢(日)" (Age in days), "円柱長(mm)" (Cylinder length in mm), "強度(N/mm²)" (Strength in N/mm²), "伝搬時間(μs)" (Propagation time in μs), and "伝搬速度(m/s)" (Propagation velocity in m/s). The table contains 10 rows of data, all with 0.00 values for strength and propagation time.
- Material Coefficient Calculation Section (Rows 55-61):** A table for "材齢係数" (Material age coefficient) and "強度推定係数" (Strength estimation coefficient). It lists coefficients a, b, r², α, and β. A button "材齢係数算出" (Calculate material age coefficient) is present. Below the table, the calculated value is shown: $f_{c28} = 29.86 \text{ N/mm}^2$.
- Graph (Row 55):** A line graph showing the relationship between "音速(m/s)" (Propagation velocity in m/s) on the x-axis (ranging from 3500.00 to 5000.00) and "強度(N/mm²)" (Strength in N/mm²) on the y-axis (ranging from 0 to 50). The graph includes a blue curve for "回帰曲線" (Regression curve), a red horizontal line for "測定値" (Measured value), a green horizontal line for "内部一定音速" (Internal constant velocity), and a red horizontal line for "測定時推定強度" (Estimated strength at measurement time).

(6) Excelのメニューから「名前をつけて保存」を選び、お使いのコンピュータの他のドライブへ保存してください。

(追記)

付属の CD-ROM には、以下3つのファイルが収録されています。

- 土研法による強度推定ワークシート(ファイル名:kyodo.ultrasonic2.xls)
 - ※(独)土木研究所のホームページよりダウンロードできる「超音波法による強度推定ワークシート」に、エルソニックⅡのSDカードデータ転送機能(「構造物測定データ取り込み」、「テストピースデータ取り込み」ボタン)を追加したMicrosoft Excelワークシートです。
- 強度推定ワークシート使用方法
 - ※(独)土木研究所のホームページよりダウンロードできる「超音波法による強度推定ワークシートの使用方法について」と同じPDF文書です。
- エルソニックⅡ取扱説明書

第6章 仕様

6-1 仕様

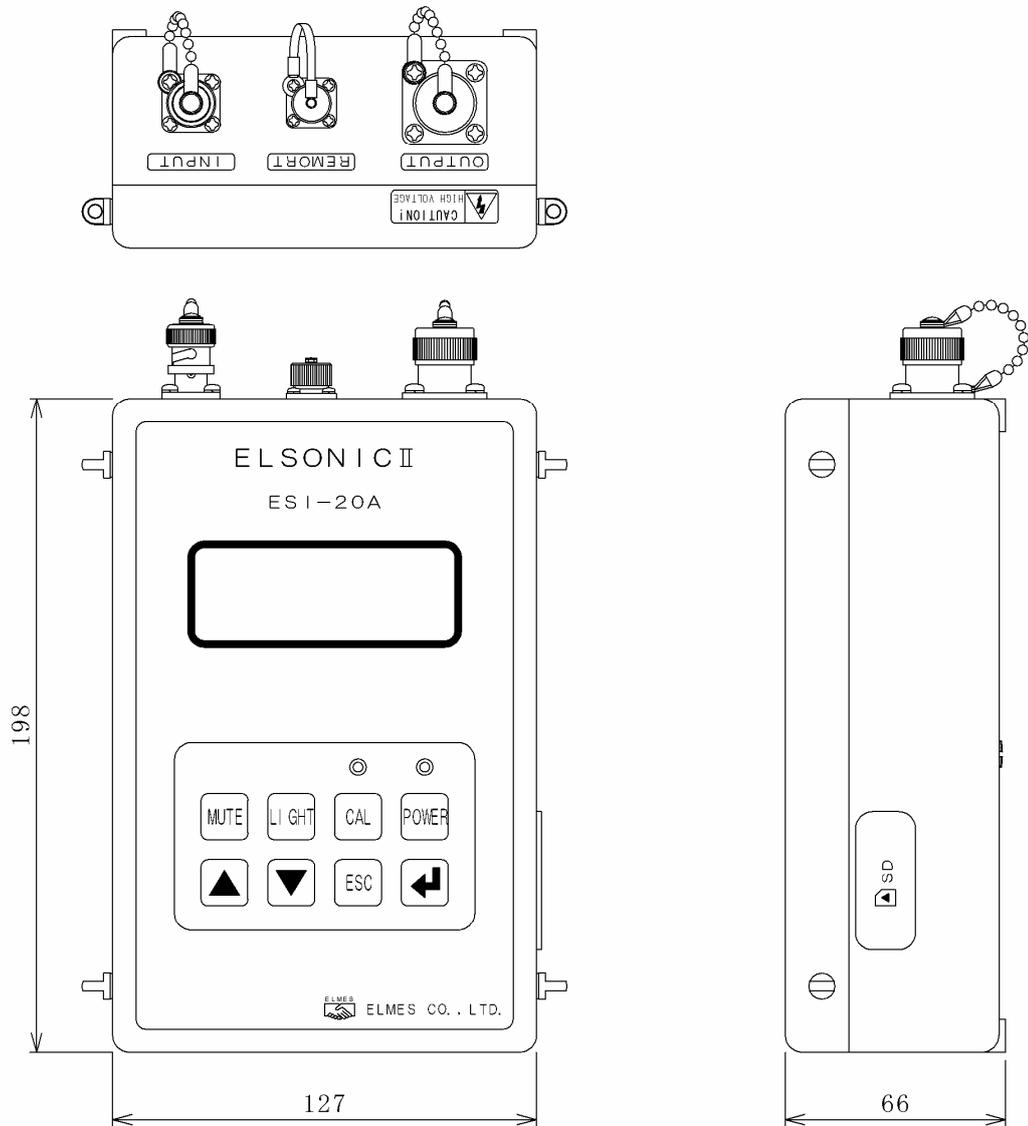
測定内容	音速測定
測定範囲	0.1～500 μ s(デジタル表示)
精度	長さ 250mm で $\pm 0.3 \mu$ s ※同一コンクリート面での繰り返し精度
表示部	20 桁×4 行
高圧パルス出力電圧	1kV
音速センサー公称周波数	28kHz
許容使用条件	温度:0～+40℃ 湿度:80%RH 以下(但し、結露なきこと)
電源	電池パック(高容量ニッケル水素電池)・・・専用充電器セット付 電源電圧範囲:DC5.7～6.7V 消費電流:約 500mA(送信時)
連続動作時間	約 4 時間(バックライト ON 時)
寸法	W127×H198×D66mm
質量	1.35kg(電池パックを含む)

6-2 機器構成

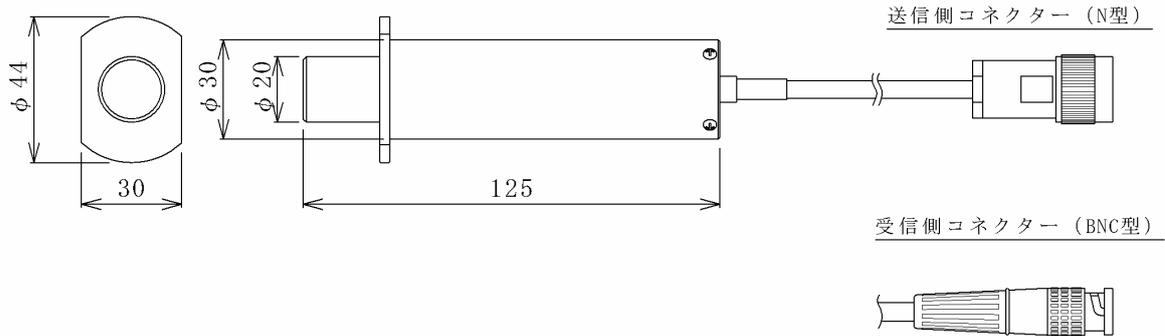
セット名 【型式】	構 成			
	製 品 名	型 式	付 属 品 等	数 量
エルソニック II 【ESI/P-20】	測定器本体	ESI-20A		1 台
	音速センサー	ESP-10A	送・受信用	1 組
	リモートスイッチセット	ESI-20-OP1		1 個
	キャリングケース	ESI-20-OP2		1 個
	電池パック	ESI-20-OP3		1 個
	充電器セット	ESI-20-OP4	AC アダプター	1 組
	ネックストラップ	ESI-20-OP5		1 組
	アクリル試験体	ESI-20-OP6		1 個
	グリス(接触媒質)	ESI-20-OP7		1 個
	スクレーパー	ESI-20-OP8		1 個
	SDカード	ESI-20-OP9		1 枚
CD-ROM(取扱説明書、強度 推定ワークシート)	ESI-20-OP10		1 枚	

6-3 外形寸法図

測定器本体



音速センサー



付録－1 メンテナンス

(1) 点検時期

エルソニックⅡの性能を保持し、常に安定した状態でご使用頂くために、以下の点検を実施することを推奨します。

① 通常点検

始業時点検：作業開始 5 分前に行います。

作業中点検：測定場所の移動時など必要に応じて行います。

終業後点検：作業終了後、速やかに行います。

② 定期点検：1 年に 1 回行います。

(2) 点検内容、方法

① 通常点検

・構造物、またはテストピースの測定モードで、実際の測定を行う前に、付属の亚克力試験体の伝搬時間測定をおこない値を確認します。

測定値が $7.4 \pm 0.1 \mu s$ で安定していれば、正常です。



② 定期点検

・国家標準器とトレーサビリティのとれた測定器を使用して、機器の校正をおこない、規定の性能が得られるか確認し、検査成績表、校正証明書及びトレーサビリティ体系図を発行します。

費用、納期については購入先または当社へお問い合わせください。

(3) 異常時の処置

点検で異常が認められた機器は使用しないでください。

また作業中および終業時に異常が認められた場合、その点検直前の測定データは使用しないでください。

付録－2のトラブルシューティングを参照、お調べ頂き、改善されない場合は購入先または当社へお問い合わせください。

付録ー２ トラブルシューティング

下記をお調べ頂き、処置を行なっても具合の悪い場合や下記に当てはまらない症状の場合は、購入先または当社へお問い合わせください。

内 容	原 因	処 置
電源が入らない	電池の消耗	充電してください。
測定できない	センサーケーブルの断線	送・受信センサーを接続し、CAL 値を確認してください。
測定値の異常	接触媒質不足	十分使用してください。
	測定面の凹凸	砥石で研磨してください。
	接触媒質中に砂粒の混入	接触媒質をふき取り、やり直してください。
	センサーの当て方	一定圧力で測定面にセンサーを押しつけてください。
	センサー振動面の傾き	測定面に平行な状態で密着させてください。
CAL 値が通常と異なる ±0.3 μs 以内	異常ありません	CAL 操作を(手で持たずに)床や机上においた状態で行ない、通常とおなじ値に合わせたとき、ふらつかずに安定表示していれば、異常はありません。 値が異なる理由は、まずデジタル変換の際の量子化誤差が±0.1 μs、そしてセンサー間に挟む接触媒質(グリス)の厚さの違いによって±0.1 μs 程度変化する可能性があるからです。
CAL 値が通常と異なる 1 μs 以上小さい	送・受信センサー間の電氣的ノイズ	CAL 操作を(手で持たずに)床や机上においた状態で行ない、通常とおなじ値に合わせたとき、ふらつかずに安定表示していれば、異常はありません。 値が異なる理由は、まずデジタル変換の際の量子化誤差が±0.1 μs、そしてセンサー間に挟む接触媒質(グリス)の厚さの違いによって±0.1 μs 程度変化する可能性があるからです。
CAL 値が大きく変化、ふらついて安定表示しない。	センサーケーブルの断線	購入先または当社へお問い合わせください

付録－3 SD カードエラーコード

エラーコード	エラーの内容
E02	バッファオーバーラン 引数が多すぎます、引数の内容を修正してください
E03	ファイルハンドルオーバー ファイルハンドルがいっぱいです。ファイルハンドルを開放してから再度実行してください
E04	定義されないコマンドです コマンドが間違っているか、W コマンドにおいてすでに書き込み制限を超えています
E06	コマンドフォーマットエラー コマンドの書式が違います、パラメーターが抜けていたり無効な値がないか確認して下さい
E07	エンドオブファイル すでにファイルを読み終えています。I コマンド等で現在の番地を取得して確認してください
E08	メモリーカードが未挿入です、又は使用できないカードが挿入されています
E09	メモリーカードの初期化に失敗しました 再度カードを挿入し直すか電源を再起動してお試しください
E0A	カードの書き込み保護スイッチが入っています 書き込み保護スイッチを確認してやり直して下さい
EE6	書き込み専用として開いたファイルに対して書き込みを実行しようとした。ファイルハンドルを開く際のモード設定を見直して下さい
EE7	ファイルが存在しません パスの指定が間違っていないかファイル名に間違いがないか確認してください
EE8	カード書き込みエラー 予期しない書き込みエラーが発生しました、再起動後実行するかカードを確認してください
EEA	カードの空き容量がありません
EEB	ファイルハンドルに読み込みできません、予期しないエラーが発生しました、再度実行してみてください
EEC	不適切なモードです、ファイルハンドルにファイルを開く際のモードを確認してください
EED	0 コマンド実行の際、R、W、A 以外の引数を指定しています、再度コマンドの引数を確認してください
EF1	指定したファイルコマンドはすでに使用されています F コマンドなどで現在使用可能なファイルハンドル値を確認してください
EF2	指定したファイルが存在しません
EF4	ファイルはすでに存在しています、W コマンドにおいて指定が間違っていないか確認してください
EF5	指定したパスが間違っています。 /(スラッシュ)の位置やディレクトリの指定が間違っていないか確認してください
EF6	ファイルハンドルの指定が正しくありません
EFB	FSINFO セクターの情報が不正です メモリーカードを再度フォーマットしてください
EFC	サポートされていない FAT バージョンです メモリーカードを再度フォーマットしてください
EFD	サポートされていないパーティションタイプです
EFF	予期しないエラーです

付録－3 用語集

本文中で使用している用語について説明します。主に JIS Z 2300、JIS Z 8106 を引用しています。

	用 語	説 明
あ	音速	均一媒質中の伝搬方向に対する音の群速度又は位相速度。 本文では、主にコンクリートを伝わる超音波の速さの事を表します。
か	CAL 操作	CAL 値(P.15 参照)をゼロリセットする操作です。CALibration の略。通称 CAL(キャル)。
	減衰	音波が媒体中を伝搬するとき、吸収や散乱で生じる音圧の減少。
	公称周波数	センサーに表示されている周波数。公称周波数と同じ周波数がコンクリートを伝搬しているとは限りません。
さ	振動子	電気エネルギーを音響エネルギーに変換する、又はその逆をする能動素子。圧電セラミックスなどが用いられます。
	接触媒質	水やグリセリンのような、その間を超音波エネルギーが透過できるようにするための探触子と試験体との間に挿入する媒質。音響結合媒質。
	センサー(探触子)	超音波の送受信を行なうために、1個又はそれ以上の振動子を組み込んでいる電気-音響変換器。 エルソニックⅡでは英語のプローブを含め探触子は現場用語として馴染みがないので、センサーを使用しています。 AE センサーは正式語であり、超音波センサーは慣用語です。
た	対比試験片	超音波測定器の音速測定などを目的として製作される試験片。
	縦波	媒質粒子の振動方向と振動の伝搬方向が同じ波のモード。 固体中で、音速が最も速い。
	弾性波	弾性体中を伝わる弾性振動。音波・地震波など。
	超音波	人間の耳には聞こえない高い振動数の音波。狭義には周波数が 16kHz 以上の音波を言い、広義には 16kHz 以下でも人間の耳が直接聞くことを目的としない音波のことを言う。
	伝搬時間	送信された超音波が受信点に到達するまでの時間。 超音波がセンサーから試験体中を伝搬し、センサーに到達する時間。

CAL キー

【概要】

・CAL ランプの消灯時に、センサー同士を向かい合わせて、振動面を(接触媒質を挟んで)接触させます。

その時の表示値は、センサー内部の圧電素子から圧電素子への伝搬時間、及び電気信号の遅れの合計時間です。

この表示値を CAL(キャル) 値と呼び、 $13.0 \mu s$ 程

度です。尚、製品ごとに多少の器差があり、実際の CAL 値は、製品に添付の検査成績表に記載してあります。

・**CAL** キーを押すと CAL 値がゼロリセットされ、この操作を通称 CAL(キャル)と呼びます。



【目的】

・表示値に含まれる不要な時間(CAL 値)を、ゼロリセットできます。

・CAL 値が、正常に表示されていれば、エルソニック II からパルス信号が正常に出力し、送・受信センサー、そしてエルソニック II の受信部まで正常に伝達され、表示されていることの簡易的な確認ができます。

【CAL 手順】

・センサーの振動面に接触媒質を少量付け、床上または机上でセンサー同士を真っ直ぐに対向させ、振動面を合わせます。注) 手で持たない方が安定し易いです。

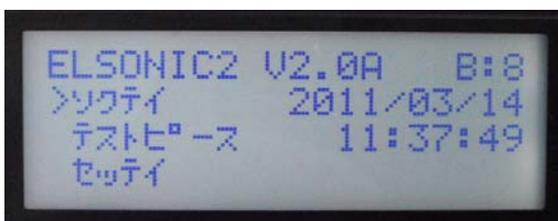
・CAL 値が通常と同じ値で、ふらつかずに安定して表示されることを確認します。

・この状態でセンサーを動かさずに **CAL** キーを押します。

・CAL ランプの点灯(CAL 有効)を確認し、表示器には 000.0 に近い値が表示され、CAL 完了です(解除しない限り CAL は有効)。

【CAL 解除手順】

・電源を切るか、メニュー画面(下写真)の時に、再度 **CAL** キーを押すと解除されます。測定モードから抜けて、メニュー画面を表示する為には、**ESC** キーを押します。



【CAL 値が正常に表示されない場合】

・P.21「付録-2 トラブルシューティング」を参照してください。

リモートスイッチ

屈曲感知型の接点スイッチです。
送信センサー側に専用金具で取付けて使用し、動作させることでデータが取り込まれます。

注) スイッチを動作させる時は、センサーが動かないようにしてください。



リモートスイッチを操作しにくい場合は、下写真のようにネジを緩めて、位置を調整してください。



テープスイッチ仕様

動作角度	10～15 度
接点寿命	300 万回(24V 0.3A 抵抗負荷)
使用温度範囲	-10℃～60℃
防水性	密封防滴形

SD カード

SD カードは容量2ギガバイト以内でノーマルスピードのものを使用してください。SD カードは国内外のメーカーから多種多様の製品が販売されておりますが、相性により使用できないものもあります。同梱してある SD カード (FAT32 フォーマット済み) は動作確認済みのものです。

エルソニック II では FAT16、FAT32 でフォーマットされた SD カードを使用することが出来ます。ただし、FAT16 のフォーマットではルートディレクトリーに 512 個を超えてファイルを作成することは制限されています。これを超えてファイルを作成する場合は FAT32 でフォーマットしてください。

詳細はマイクロソフトサポートオンラインのページをご参照ください。

<http://support.microsoft.com/kb/436213/ja>