
超 音 波 探 傷 器

EPOCH 4

取 扱 説 明 書



オリンパスNDT株式会社

前書き

この和文マニュアルは英文マニュアルを出来るだけ忠実に翻訳したものです。必ずこの和文マニュアルを英文マニュアルの副本としてお読みください。

EPOCH 4 デジタル超音波探傷器は、高品質の計器として設計・製造されています。通常の動作環境であれば、長期間にわたり故障の心配なくご使用いただけます。

輸送中の損傷—製品が届いたらすぐに外部や内側に損傷がないか確認してください。損傷があった場合は、直ちにそのことを運送業者に伝えてください。これは、輸送中の損傷は原則として運送業者が責任を負うことになっているためです。損害請求を行う準備として、梱包材や送り状等の書類を保管してください。運送業者に通知したら、当社にも損傷の状況を説明してください。それに基づき損害請求の際にお客様をサポートし、必要に応じて製品を交換いたします。輸送用の包装箱は再利用が可能です。製品の再校正や修理のために返送するときにご利用ください。

保証

オリンパス NDT ㈱は、出荷日から 1 年間 (12 ヶ月) EPOCH 4 の使用材料および仕上りに欠陥が発生しないことを保証します。この保証は、本取扱説明書の記載に従い適正に使用された製品にのみ適用され、過度の乱用、無断修理の試み、または改造は対象としていません。

保証期間中のオリンパス NDT ㈱の責任は、オリンパス NDT ㈱の随意で行う不良品の修理または交換に厳密に限定されています。

オリンパス NDT ㈱は、EPOCH 4 が本来の使用目的に適している、または、特定の用途または目的に適しているとの保証はいたしません。オリンパス NDT ㈱は、資産に対する損害または個人に対する傷害等、間接的または偶発的な損害に対して一切の責任を負いません。

保証の範囲には、探触子、探触子ケーブル、バッテリーは含まれていません。保証に基づく修理のために製品を当社にお送りいただく際の輸送費はお客様の負担となりますが、お客様への修理品の返送費用は当社が負担いたします (保証の対象となっていない計器の場合は、両方の送料がお客様の負担となります)。

この取扱説明書では、一般的に行われている探傷の手法で EPOCH 4 を正しく操作する方法について指導することを意図しています。当社では、手順および用例は正確であると考えていますが、記載された情報はあくまでも指導目的を意図したものであり、操作者または監督者による独自の検査・検証なしに特定の用途に使用すべきではありません。使用目的の重要度が高いほど、手順に関するこうした独自の検証の重要性が増してきます。

これらの理由から、当社は取扱説明書に記載された手法、用例または手順が、明示的であれ黙示的であれ、業界標準に準じている、または特定用途の要件を満たしているとの保証を一切いたしません。オリンパス NDT(株)は、商品性および特定目的への適合性に対するすべての保証を明示的に否認いたします。

オリンパス NDT(株)は、以前に製造した製品を改造する場合もその責任を負わずに、すべての製品を改造する権利を留保いたします。オリンパス NDT(株)は、特定の設置に関しては当社の管理が及ばないため、その結果に対する責任を負いません。

目 次

1. はじめに	1-1
2. 供給電源	2-1
2.1. AC 電源からの操作	2-1
2.2. バッテリー電源からの操作	2-1
2.3. バッテリー動作時間	2-2
2.4. バッテリー交換	2-2
2.5. バッテリー充電	2-2
2.5.1. 適切な繰返し充電	2-3
2.6. アルカリ電池によるバッテリー(オプション)	2-3
3. 操作	3-1
3.1. キーパッド	3-1
3.1.1. Enter キーの使用	3-1
3.1.2. 直接アクセス操作	3-1
3.2. キーパッド機能のまとめ	3-2
3.2.1. キーパッドの主な機能	3-4
3.2.2. データロガー・キーパッド機能	3-10
3.3. 電源の投入	3-11
3.4. ディスプレイ	3-12
3.4.1. 全画面による A-Scan ディスプレイ	3-12
3.4.2. 分割画面ディスプレイ	3-13
3.4.3. 表示フラグとマーカー	3-14
3.5. SETUP (設定) 画面	3-15
3.5.1. LANGUAGE (言語の選択)	3-16
3.5.2. UNIT (測定単位)	3-16
3.5.3. ANALOG OUT (アナログ出力)	3-17
3.5.4. CLOCK (クロック)	3-17
3.5.5. ADVANCED USER (上級ユーザー)	3-17
3.5.6. RS232C 設定	3-18
3.5.7. VGA ON (VGA 出力 ON/OFF)	3-19
3.5.8. BEEP ON (ビープ機能 ON)	3-19
3.5.9. GRID OFF (グリッド ON/OFF)	3-19
3.5.10. ALL LOCK / CAL LOCK (キーパッド・ロック機能)	3-19
3.5.11. FILLED LIVE (塗りつぶしライブ波形)	3-20
3.5.12. FILLED PEAK (塗りつぶしピーク波形)	3-20

4. パルサーレシーバー調整.....	4-1
4.1. システムの感度調整.....	4-1
4.2. ゲイン基準レベルの設定およびスキニング・ゲインの追加.....	4-1
4.3. パルサー・キーの使用方法.....	4-2
4.3.1. 波形調整.....	4-2
4.3.2. パルサー・エネルギー.....	4-3
4.3.3. ダンピング.....	4-3
4.3.4. テストモード.....	4-3
4.3.5. 狭帯域フィルター.....	4-4
4.3.6. パルサータイプの選択.....	4-6
4.3.7. パルサー周波数の選択.....	4-7
5. 特殊波形機能.....	5-1
5.1. REJECT 機能の使用方法.....	5-1
5.2. PEAK MEMORY (ピークメモリ).....	5-1
5.3. PEAK HOLD (ピークホールド).....	5-1
5.4. 画面フリーズ.....	5-2
6. ゲートの使用方法.....	6-1
6.1. ゲート1のポジショニング.....	6-1
6.2. ゲート2のポジショニング.....	6-1
6.3. 厚さ値の表示.....	6-1
6.4. エコー間の厚さ値.....	6-3
6.5. 斜角探傷探触子を使用した傷の検出.....	6-4
6.6. 信号振幅の測定.....	6-5
6.7. 伝播時間 (TOF) モード.....	6-6
6.8. ズーム機能の使用方法.....	6-6
6.9. ゲート・アラーム.....	6-7
6.9.1. 閾値アラーム設定と使用方法.....	6-7
6.9.2. 最小深度アラーム設定と使用方法.....	6-8
6.9.3. シングルゲートでの最小深度アラームの使用方法.....	6-8
6.9.4. エコー間測定モードでの最小深度アラーム使用方法.....	6-9
6.9.5. アラーム条件の保存.....	6-9
7. 校正.....	7-1
7.1. はじめに.....	7-1
7.2. 初期設定.....	7-1
7.3. 垂直探傷の校正.....	7-2

7.4. 遅延材の校正.....	7-4
7.5. デュアル・エレメントの校正.....	7-7
7.6. 斜角探傷の校正.....	7-9
7.6.1. BIP (Beam Index Point) の位置決めをする.....	7-10
7.6.2. 屈折角 (ベータ角) を検証する.....	7-11
7.6.3. 距離を校正する.....	7-11
7.6.4. 感度の校正.....	7-13
8. データロガーおよびデータ通信機能.....	8-1
8.1. 保存能力.....	8-1
8.2. [Memory]画面の概要.....	8-2
8.3. 英数字キーボード.....	8-3
8.4. 新規ファイルおよび識別子 (ID) コードの作成.....	8-4
8.5. 波形と厚さ値の保存.....	8-5
8.6. ID のインクリメント.....	8-6
8.7. 探触子較正值および波形の呼び出し.....	8-7
8.8. クイック・リコール較正值の保存および呼び出し.....	8-8
8.9. メモの作成.....	8-9
8.10. ファイルの編集.....	8-10
8.11. EPOCH 4 からの印刷.....	8-12
9. ソフトウェア・オプション.....	9-1
9.1. 距離振幅補正 (DAC:Distance Amp litude Correction).....	9-1
9.1.1 DAC 曲線の描画.....	9-2
9.1.2 JIS Z3060 DAC 曲線についての特別な考慮事項.....	9-4
9.1.3 DAC 曲線の保存と呼び出し.....	9-4
9.1.4 DAC モードでのアラーム設定.....	9-5
9.1.5 DAC モードの終了.....	9-5
9.2. 時間振幅補正 (TVG:Time Varied Gain).....	9-5
9.2.1 TVG の起動とキャリブレーション.....	9-6
9.2.2 TVG 設定の保存と呼び出し.....	9-8
9.2.3 TVG モードの終了.....	9-8
9.3. パルス繰り返し周波数 (PRF).....	9-8
9.3.1 LOW PRF モードの起動.....	9-8
9.3.2 LOW PRF モードの終了.....	9-9
9.4. 拡張メモリ.....	9-9
9.5. 曲面補正 (CSC).....	9-9
9.6. EPOCH 4 BSCAN.....	9-10
9.7. EPOCH 4 の変更可能なパラメータソフトウェア.....	9-23

9.8 EPOCH 4 波形分析.....	9-26
9.9 スポット溶接 オプション.....	9-28
9.10 インターフェイス・ゲート.....	9-31
10. 仕様.....	10-1
付録 I. 音速.....	I-1
付録 II. 用語集.....	II-1
付録 III. ケーブル.....	III-1

1. はじめに

オリンパス NDT 機は、最先端の技術を使用して、様々な観点から理想的とも言える第 4 世代超音波探傷器 EPOCH 4 を開発しました。マイクロプロセッサ、ディスプレイ、バッテリー、構成部品を改善し、最高レベルの超音波パフォーマンス、分解能、ドキュメンテーション機能を備えた、超軽量の高速かつ強力な探傷器を開発することができました。

EPOCH 4 は 2 種類のディスプレイがあり、いずれも様々な利点を持っています。電子発光ディスプレイ (ELD) は高解像度、高輝度、高速なディスプレイで、輝度設定の調整ができます。液晶ディスプレイ (LCD) は、鮮明度が非常に高く、バッテリー駆動により屋外での長時間使用も高い視認性を提供します。新開発の電子部品により、目の認識速度以上の高速ディスプレイが実現し、また照明状態や作業環境が悪くても十分な明るさを保ちます。

旧モデルからの改良点には、以下の項目が含まれます。

- ・ 帯域幅を高めるため狭帯域フィルターの追加、PRF 周波数を最大 1kHz に上げ、チューナブル方形波パルサーまたは標準のスパイク・パルサーの選択が可能になりました。また自動探触子校正機能が備わっているため、編集機能を使用して物質速度やゼロオフセット、拡張データロギングを決定できます。さらに、VGA 出力により、大画面への表示、快適な人間工学的デザインのほか、ダイレクトアクセス・ユーザーインターフェース等が含まれます。
- ・ 軽量設計のため (5.7 ポンド、2.6Kg)、過酷な現場環境で検査を行う場合も最適です。非常にコンパクトな NiMH (Nickel-Metal Hydride) バッテリーにより、通常の検査なら ELD で 7 時間以上、LCD で最大 11 時間の連続使用が可能な上、再充電も 3 時間以内で終了します。
- ・ ELD および LCD ディスプレイの採用により、すべての必要な検査データを明解で論理的にレイアウトされたフォーマットに表示できます。計器のゲインとレンジ設定、測定モードは、つねに画面最上部に表示されます。大型の数字表示部は、材質の厚さ、サウンドパス、振幅、伝播時間等の値が瞬時に表示されます。斜角探傷探触子の場合、サウンドパス、表面距離、傷までの深度が表示されるほか、レグ表示には、リフレクタがサウンドパスのどのレグにあるかを示します。
- ・ EPOCH 4 の文書化機能は大幅に強化され、他社のポータブル探傷器では不可能な水準を実現しています。英数字データロガーは 500 波形 (2000 まで拡張可能) または 10,000 の

厚さ値 (40,000 まで拡張可能) を保存でき、最大規模のデータ収集能力を誇ります。校正/検査データは、個々のデータに対して 8 文字のファイル名、3 桁の拡張子、16 文字の ID で分類できます。また、独自の編集機能によって ID を消去したり、将来使用するために処理できます。メモ機能を利用すると、保存データのコメントや説明をほぼ無制限に入力できます。メモリ表示画面では、ある情報を削除または呼び出す前に実際のデータをスクロールして、任意のファイルのコメントを見ることができます。最後に、保存データは、EPOCH 4 から直接プリンタに送信してオンサイトの「ミニレポート」を作成するか、オプションの PC インタフェース・プログラムにアップロードできます。インタフェース・プログラムは、標準のブラウザと同様に動作し、データをアプリケーション間で簡単に保存、表示、移動できます。ブラウザ形式により、インターネット機能を利用したデータ共有やレポートの送信が非常に簡単に行えるようになりました。

これらは、EPOCH 4 が持つ豊富な機能のごく一部に過ぎません。このマニュアルは、機能別に構成されています。記載内容はモジュール形式で書かれ、特定の機能を実行する方法について質問に答えて行くこともできます。EPOCH 4 を手元に置き、少なくとも一回はマニュアルの最後まで目を通して、記述内容や例を読みながら計器を実際に操作してみることをお勧めします。

注意：オリンパス NDT(株)では、すべてのオペレータが超音波検査の原理と制約を正しく理解しておくことをお勧めします。不適切な操作手順や検査結果の不正確な解釈については、オリンパス NDT(株)は一切責任を負いません。オペレータの皆さんは、計器を使用する前に十分に練習を積んでおくことを強く推奨します。

EPOCH 4 は連続的に自動校正を行いますが、具体的な調整の要件はお客様が決定します。オリンパス NDT(株)では、校正サービスおよびドキュメンテーション・サービスを提供しています。どのような特殊なご要望でも、オリンパス NDT(株)またはお近くの事業所にご連絡ください。

2. 供給電源

EPOCH 4 は、AC 電源かバッテリーを使用して操作するように設計されています。AC 電源は、チャージャー/アダプター（部品番号 EP4-MCA）で供給されます。EP4-MCA はユニバーサル AC 電源本体が付属のため、ライン電圧 100～120V または 200～240V、周波数 50Hz～60Hz で使用できます。

2.1. AC電源からの操作

EPOCH 4 を AC 電源から操作するには、以下の手順を実行します。

1. 電源コードをチャージャー/アダプター・本体および適切な電源に接続します。
2. チャージャー/アダプターの DC 出力ケーブルを EPOCH 4 の右側にあるチャージャー/アダプター入力ジャックに接続します。
3. EPOCH 4 の電源を入れ、通常の操作に進みます。

AC チャージャー専用ケーブルアダプター取扱注意

1. 専用ケーブルアダプターは、本機以外での組合せ使用は出来ません。

AC チャージャーと EPOCH LT 探傷器本体間



警告：本機以外でご使用された場合は、重大な事故につながります。

その他の製品でのご使用は、絶対に行わないで下さい。

2.2. バッテリー電源からの操作

EPOCH 4 は NiMH (Nickel-Metal Hydride) バッテリーを使用しています。[ON/OFF]キーで電源を入れると、初期ステータス画面が表示され、さらに分割画面表示に移行します。

ディスプレイ右下にあるバッテリー・アイコンは、バッテリー充電状態を示します。このアイコンはつねに表示され、バッテリー残量を目盛位置で知らせます。例えば、目盛が半分まで満たされている場合、バッテリー残量が 50%であることを示します。

注意：バッテリーはすべて「リバウンド」効果があります。これは、バッテリー残量の最初の値が実際の値より高めに表示される現象です。この現象は一時的なもので、動作を開始してから 5～10 分で値は安定します。

2.3. バッテリー動作時間

バッテリー電源を使用した場合の動作時間は、ディスプレイタイプによって異なります。液晶ディスプレイ (LCD) では、フル充電で定格動作時間は 11 時間です。電子発光ディスプレイ (ELD) の場合、定格動作時間が 8 時間です。

2.4 バッテリー交換

EPOCH 4 のバッテリーを外すには、以下の手順を実行します。

1. ディスプレイが下向きになるように、本体を裏返します。
2. 本体底部の背面側にあるバッテリー・カバーのネジ 2 本をゆるめます。
3. バッテリー・カバーを外し、バッテリーをスライドさせながら本体底部から取り出します。
4. バッテリーを外したら、同様の方法で新品バッテリーを入れます。バッテリーには向きがあり (+側に突起あり)、反対方向では本体に装着できません。

警告： EPOCH 4 のチャージャー/アダプターは、バッテリー充電として設計されています。他のバッテリー充電には使用しないでください。爆発やけがの恐れがあります。また他の電子機器を充電すると、重大な損傷を招く可能性があります。

2.5. バッテリー充電

EPOCH 4 のバッテリーは、必ず付属の EP4-MCA チャージャー/アダプターで充電してください。EP4-MCA チャージャー/アダプターは、電源電圧選択スイッチはありません。AC 電源が供給されると自動的にチャージャー/アダプターの電源が入ります (電源スイッチはありません)。本体内部で充電するか、独立の充電台を使用して外部で充電できます。

バッテリーを EPOCH 4 内部で充電するには、EP4-MCA チャージャー/アダプターを AC 電源に挿込み、出力ケーブルを EPOCH 4 右側面にある差込口に直接挿入します。充電を確実に行うには、EPOCH 4 を OFF にして充電します。ただし、AC 電源に接続されていれば、電源が入ったままでもバッテリー充電は行われます (充電速度は落ちます)。

バッテリーは、独立の充電台により外部で充電もできます。この充電台はオリンパス NDT ㈱からオプションとして購入できます。(部品番号 EP4-EC)

2.5.1. 適切な繰返し充電

バッテリーを毎日（頻繁に）使用する場合、不使用時にチャージャー/アダプターに接続する必要があります。バッテリーは、できる限り EP4-MCA チャージャー/アダプターに接続したままの状態で一晩、または週末をはさんで放置して、確実にフル充電されるようにします。このように定期的なフル充電することにより、適正な充電容量と反復使用での寿命を維持できます。

放電したバッテリーは、使用後できるだけ速やかに再充電を始め、上記の方法でフル充電させることが重要です。放電したバッテリーを保管する場合、必ずフル充電してから保管してください。

バッテリーの保管は、乾燥した冷所に保管してください。直射日光が当たる場所や過度に高温な場所（自動車のトランクなど）に長期間保管しないようにしてください。保管中は、最低 2 ヶ月に 1 度フル充電してください。

2.6 アルカリ電池によるバッテリー（オプション）

EPOCH 4 は、アルカリ電池でも駆動できます（品番：EP4/BAT-AA）。アルカリ電池 10 本を使用して、EL ディスプレイの場合は、2.5 時間、LCD ディスプレイの場合は、4 時間駆動できます。アルカリ電池は、チャージャーアダプターで再充電できませんので、注意して下さい。

3. 操作

3.1 キーパッド

EPOCH 4 のキーパッドは、使用頻度の多いキー (Gain、Freeze、Save、Enter、Slewing 等) が左手の親指近くにレイアウトされています。左手を自然な位置に置いたまま、設定を変更できるようにするためです。

直接アクセス式キーパッドは計器の操作をより速く行えます。オペレータが慣れやすいように、キーパッドは機能別にグループ化およびカラーコード化しました。例えば、黄色のキー群は、校正作業用です。上部のグレーのキー群はファンクション・キーと呼ばれ、素早く容易にプリセット・パラメータ値にアクセスします。また広範なデータ保存機能があり、右側にまとめられた数字のキー群でコントロールされます。

3.1.1. Enterキー

ほとんどの機能はキーパッドから直接アクセスできますが、重要な超音波制御は、[ENTER]キーと緑色の4つの矢印キー ([↑]、[↓]、[←]、[→]) を使用して変更ができます。この操作方法によって、左手の親指ではほぼすべての設定を制御できます。[ENTER]キーを続けて押すと、設定パラメータをトグルで切り替えます。各パラメータは選択するとハイライト表示され、[↑]、[↓]、[←]、[→]を使用するとその値を変更できます。

[ENTER]キーを続けて押すと、計器の設定項目を上から順に切り替えられます。

切り替えを素早く行うには、[ENTER]キーを連続して何度も押すか、希望の機能が選択されるまで[ENTER]キーを押したままにします。

設定項目の最後まで到達してから[ENTER]キーを押すと、リストの最初の項目 (GAIN) に戻ります。その他のキーはすべて、セクション 3.2 に示す単独で機能しますのでご注意ください。

3.1.2. 直接アクセス操作

頻繁に使用するパラメータには専用キーがあり、直接アクセスします。この方法で使用する場合は、該当キーを押してからファンクション・キー (F1~F5) のいずれかを押して値を選択するか、[↑]、[↓]、[←]、[→]を押して値を調整します。例えば、ゲインの変更は[GAIN]を押し、[F1]、[F2]、[F3]、[F4]、[F5]のいずれかを押して設定値を選択するか、矢印キーで微調整します。

場合により、パラメータはキー上の第 2 パラメータとして表示されます。これらのパラメータ変更は、**[2nd F]**を押してから該当キーを押してアクセスします。

注意：ある機能を全画面表示で開くと、画面左側にある A-Scan 表示の真上に **[Abbreviated Status]**ウィンドウが表示されます。

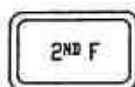
3.2. キーパッド機能のまとめ

EPOCH 4 は 2 種類のキーパッドがあります。ディスプレイ真下にある最初のキーパッドは、5 つのファンクション・キー (**[F1]**、**[F2]**、**[F3]**、**[F4]**、**[F5]**) から構成されています。



主キーパッドからアクセスすると、プリセット値に対する選択肢が画面下方に表示されます。プリセット値には、それぞれファンクション・キーが割り当てられています。例えば、**[RANGE]** キーを押すと、様々なレンジの値が画面の下方に表示されます。ファンクション・キーのいずれかを押すと、レンジが表示された値に設定されます。

主キーパッドは、容易に識別できるように、キーを機能別にグループ化しています。主キーパッドは、基本的に 2 つの画面で構成されています。電話のプッシュボタンに似た右側のキーは、データロガー専用で、左側のキーは操作キーです。ほとんどのパラメータは、該当キーを押して直接アクセスできます。パラメータの中には、2 番目の機能を持ったものもあります。これらは、最初に **[2nd F]** キーを押してからアクセスします。



アクセスされたパラメータは、次に示す 2 つの方法のいずれかで変更できます。ファンクション・キーを使用すると、プリセット値に直接アクセスできます。もう一つの方法は、緑の矢印キー (**[↑]**、**[↓]**、**[←]**、**[→]**) を使用してパラメータを微調整します。



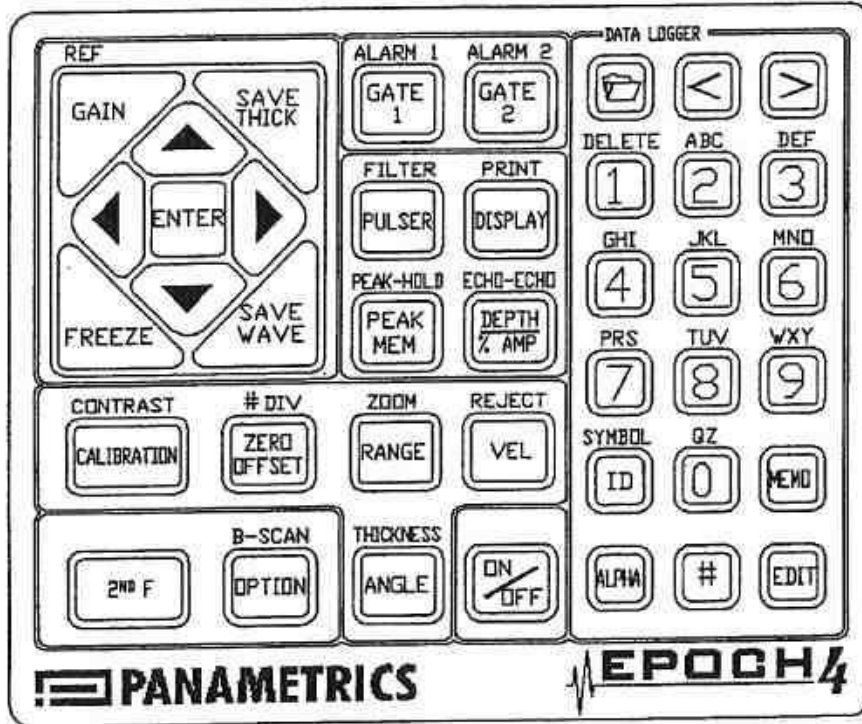


図 3.1 : 英語のキーボード

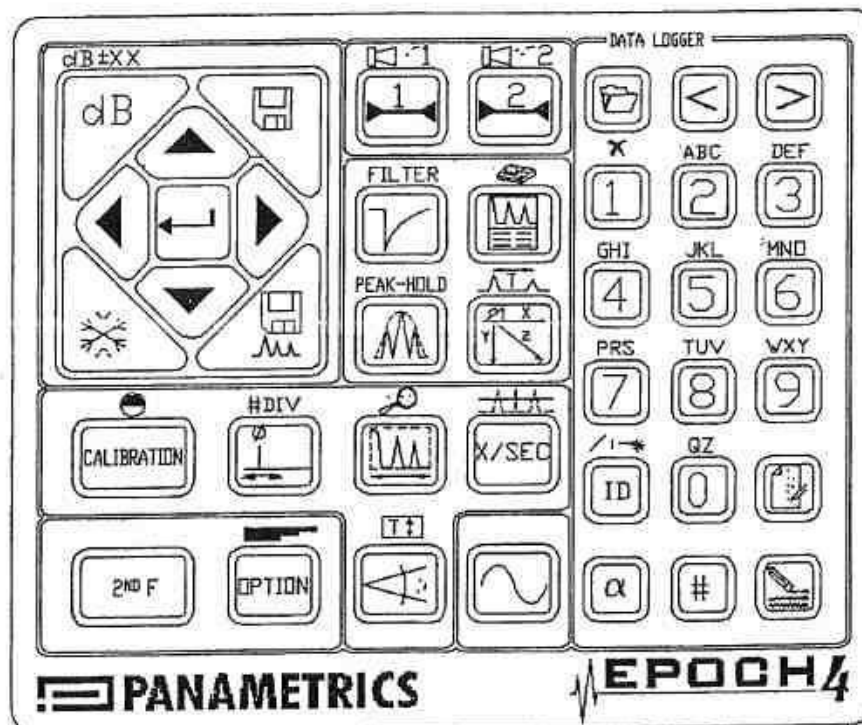


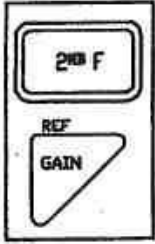
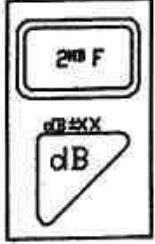










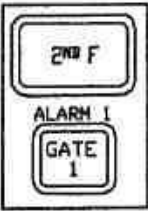
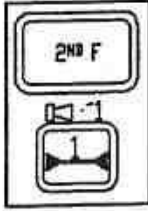


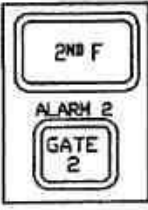
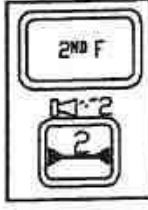


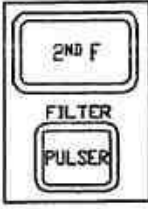
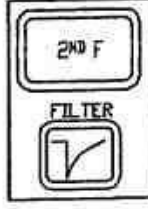




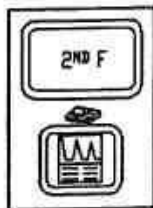
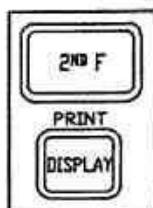
図 3.2 : 国際キーボード

3.2.1. キーボードの主な機能

英語キーボード	国際キーボード	色	機能
		青	SENSITIVITY (感度) : 感度を調節します。
		ペーजे 青	REFERENCE LEVEL (基準レベル) : ゲインの「基準レベル」を設定し、スキャンニングのゲインを 6dB または 0.1dB 単位で追加します。
		青	SCREEN FREEZE (画面フリーズ) : [FREEZE] を 2 度押すまで、波形を表示し続けます。
		パープル	SAVE THICKNESS READING (厚さ測定値保存) : 表示されている厚さ測定値を現行のファイルに保存します。EPOCH 4 が「伝播時間」モードの場合は、値が μ S で表示されます。
		パープル	SAVE WAVEFORM (波形保存) : 現在の波形と設定パラメータを現行のファイルに保存します。
		パープル	ENTER (入力) : このキーを繰り返し押すと、設定パラメータを切り替えます。
		赤	GATE 1 (ゲート 1) : ディスプレイ上の Gate 1 の位置を決定します。このキーを続けて押すか、ファンクション・キーを使用すると、Gate 1 Start、Gate 1 Width、および Gate 1 Level にアクセスできます。

英語キーボード	国際キーボード	色	機能
		ベージュ 赤	GATE 1 ALARM (ゲート 1 アラーム) : Gate 1 に対するアラーム・モードを起動します。さらにファンクション・キーを使用して Threshold または Minimum Depth Alarm を選択できます。
		赤	GATE 2 (ゲート 2) : ディスプレイ上の Gate 2 位置を決定します。このキーを続けて押すか、ファンクション・キーを使用すると、Gate 2 Start、Gate 2 Width、および Gate 2 Level にアクセスできます。
		ベージュ 赤	GATE 2 ALARM (ゲート 2 アラーム) : Gate 2 に対するアラーム・モードを起動します。さらにファンクション・キーを使用して Threshold または Minimum Depth Alarm を選択できます。
		オレンジ	PULSER (パルサー) : このキーを続けて押すと、パルサー・パラメータをトグルで切り替えることができます。さらにファンクション・キーを使用して各パルサー・パラメータのプリセット値を選択できます。
		ベージュ オレンジ	FILTER (フィルター) : このキーを押すとフィルター・パラメータに直接アクセスできます。
		オレンジ	DISPLAY VALUE (ディスプレイ値) : このキーを続けて押すと、「Full Screen View」(フル A-Scan 画面) と「Split Screen View」(設定パラメータが表示されたハーフサイズ A-Scan 画面) をトグルで切り替えます。

英語キーボード 国際キーボード 色 機能



ベージュ

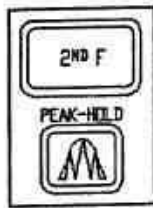
PRINT DATA (印刷データ): 情報をシリアルポート・プリンタに送信するための印刷メニューにアクセスします。

オレンジ



オレンジ

PEAK MEMORY FUNCTION (ピーク・メモリ機能): ピーク・メモリ機能を起動して、ピーク・エンベロープ・データをライブ波形で連続して蓄積できます。このキーを再度押すと、ピーク・メモリ機能が非アクティブになります。



ベージュ

PEAK HOLD FUNCTION (ピーク・ホールド機能): ピーク・ホールド機能を起動すると、ライブ波形を表示させたまま、スクリーンショットをキャプチャして画面上に保持することができます。これを再度繰り返すと、この機能が停止します。

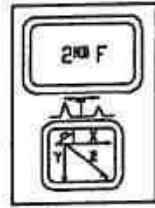
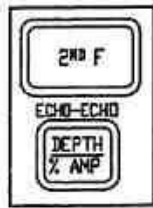
オレンジ



オレンジ

DEPTH/% AMPLITUDE (深度%振幅): ピーク深度、エッジ深度、信号振幅、伝播時間データを選択および表示することができます。

英語キーボード 国際キーボード 色 機能



ベージュ

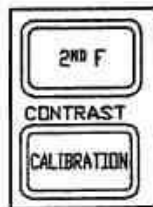
ECHO-TO-ECHO MEASUREMENT (エコー間測定): エコー間測定モードを起動します。Gate 2 を自動的に開け (アクティブになっていない場合)、ファンクション・キーを使用したエッジ間またはピーク間測定を可能にします。

オレンジ



黄色

AUTO CALIBRATION (自動校正): このキーを使用すると EPOCH 4 の「Auto Calibration」(自動校正) 機能を起動できます。[ZERO OFFSET] キーおよび [VELOCITY] キーとともに使用します。



ベージュ

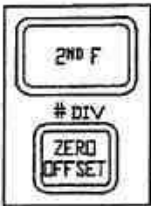
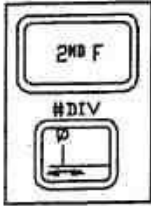


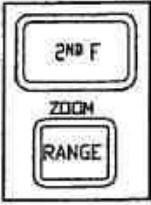
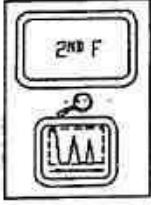


CONTRAST ADJUSTMENT (コントラスト調整): 液晶ディスプレイ (LCD) を使用しているときコントラストおよびバックライトを調整します。電子発光ディスプレイ (ELD) を使用しているときは輝度を調整します。

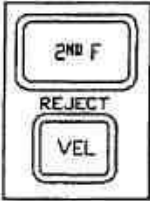
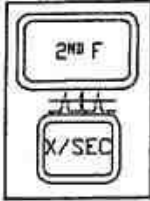


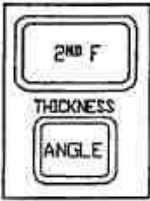
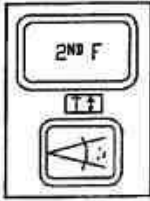


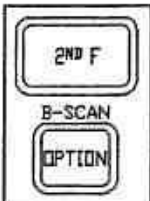
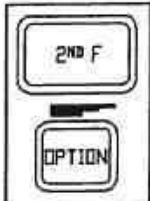
黄色



黄色

ZERO OFFSET (ゼロオフセット): 電子的ゼロ点 (電子パルスが最初に発生された時点) と音響的ゼロ点 (音波が材質に入った時点) 間の時間オフセットを補償するために使用します。

英語キーボード	国際キーボード	色	機能
		ベージュ 黄色	GRATICULE DISPLAY (目盛線表示) : 全画面表示モードのときは、ファンクション・キーのプリセット値が表示されているため、A-Scan の下方にある目盛区分 (0~10) は必ずしも表示されるとは限りません。これらのキーを順に押すと、目盛区分が表示されます。
		黄色	RANGE ADJUSTMENT (レンジ調整) : 検査対象物の移動距離の単位で時間基準を設定するために使用します。このキーを続けて押すと、プリセット値の選択オプションをトグルで切り替えます。もう一つの方法として、ファンクション・キーで設定値を選択するか、矢印キーを使用して微調整します。
		ベージュ 黄色	SCREEN ZOOM (画面拡大) : Gate 1 でカバーされた領域を全画面表示に拡大して、波形部分を高解像度で表示します。これらのキーを順に再度押すと、レンジは元の設定に戻ります。
		黄色	MATERIAL VELOCITY SETTING (材質速度設定) : 材質速度を設定して距離を計算するために使用します。ファンクション・キーを使用してプリセット値を選択するか、矢印キーを使用して微調整します。

英語キーボード	国際キーボード	色	機能
		<p>ページ 黄色</p>	<p>REJECT (拒否): 低レベルのノイズや信号を A-Scan 画面から削除する時に使用します。このキーを順に押してからファンクション・キーで、設定値を選択するか、矢印キーで微調整をします。</p>
		<p>黄色</p>	<p>REFRACTED ANGLE (屈折角度): 斜角探傷探触子の角度を入力することができます。サウンドパスからのこの角度は、通常検査対象物への入射角と同一です。ファンクション・キーを使用してプリセット値を選択するか、矢印キーを使用して微調整をします。</p>
		<p>ページ 黄色</p>	<p>MATERIAL THICKNESS (材質の厚さ): 斜角探傷探触子で検査を行っているときに材質の厚さを入力します。このキーを順に押してから、ファンクション・キーでプリセット値を選択するか、矢印キーで微調整をします。</p>
		<p>ページ</p>	<p>OPTION MENU (オプション・メニュー): メイン・セットアップ・メニューにアクセスします。このメニューは、言語の選択、本体の選択、ソフトウェア機能の ON/OFF などの項目に使用します。このキーを再度押すと終了しライブ画面に戻ります。</p>
		<p>ページ ページ</p>	<p>B-SCAN OPTION (B-Scan オプション): B-Scan オプションにアクセスします。</p>

3.2.2. データロガー・キーパッド機能

英語キーボード	国際キーボード	色	機能
		青	OPEN DATALOGGER (オープン・データロガー) : EPOCH 4 のデータロガー/メモリ画面を開きます。
		青	MOVE CURSOR LFET (カーソルを左に移動) : データロガーが開いてから、ディレクトリ名、ファイル名などを入力するときにこのキーを押すと、カーソルを一度に1スペース分左に移動させることができます。
		青	MOVE CURSOR RIGHT (カーソルを右に移動) : データロガーが開いてから、ディレクトリ名、ファイル名などを入力するときにこのキーを押すと、カーソルを一度に1スペース分右に移動させることができます。
		ペーージュ	ALHPA ENTRY (英字入力) : このキーを押すと、数字キーの上にペーージュ色で表示された英字を入力できます。入力できる文字には、アルファベットの A~Z および記号 (ID) キーの上方の記号、および [I] キーの上にある「DELETE」機能) が含まれます。
		黄色	NUMBER ENTRY (数字入力) : このキーを押すと数字キー [0]~[9] を入力できます。
SYMBOL 		青	ID ENTRY (ID 入力) : ID (識別子) ロケーション・コードの入力ができます。新しいロケーション・コードのほか、編集時や現行のロケーション・コード入力ができます。
		青	MEMO ENTRY (メモ入力) : 検査データに関するノート/コメントの入力ができます。
		青	DATABASE EDIT (データベース編集) : データロガー/メモリ画面でこのキーを押すと、現行のディレクトリまたはファイル名を編集できます。

キーボード

色

機能



黄色

ALPHA-NUMERIC ENTRY (英数字入力): 英数字の入力に使用します。数字は[#]キーを押してから入力します。英字は[ALPHA]キーを押してから入力します。

DELETE (削除) 機能は、数字または文字を削除する目的にのみ使用します。

注意: 国際キーボードでは、[1]キーの上には DELETE ラベルの代わりに「X」記号を使用しています。

3.3. 電源の投入

[ON/OFF]キーを押すと、本体からピープ音が発せられ、続いてリレーの動作音が聞こえてきます。ディスプレイが明るくなり、自己診断テストを5秒間実行します。

注: 電源を ON にする間、マスターリセットを実行できます。【EDIT】を押し続けたまま、電源を ON にします。マスターリセットの表示が画面に現れるまで、【EDIT】を離さないで下さい。マスターリセットをキャンセルするには【OPTION】を押し、実行するには、【ENTER】を押します。希望する選択肢を、矢印キーでハイライトし、【ENTER】を押します。□に×がマークされます。

PARAMETERS—パラメーターの設定をリセット

DATABASE—保存したデータを全て消去

PARAMETER+DATABASE—上記の2つを完全にリセット

マスターリセットを実行するために、【OPTION】を押して下さい。

3.3.1 ELDとLCD画面の調整

EPOCH4 の画面は、最も過酷で極端な明るさの元で、画面を見易く調節できます。調節は、画面

が EL か LCD かにより異なります。

画面を調節するには、【2nd F】、【CALIBRATION】を押します。矢印キーを使用して適切な選択位置にバーを合わせ、設定を調節して下さい。

EL BRIGHTNESS : EL 画面は、この設定を使用します。LOW、MID、HIGH、MAX、から明るさを選択できます。MAX は一番明るい設定です。LOW より明るい設定では、バッテリー駆動時間は短くなりますので、注意して下さい。電源を ON にすると、常に、LOW に設定されています。

LCD BACKLIGHT : LCD 画面は、この設定を使用します。LCD 画面のバックライトを ON か OFF にするかを選択できます。デフォルト設定では、ON になっています。

LCD CONTRAST : LCD 画面は、この設定を使用します。日光や温度により、コントラストを調整する必要がある場合があります。矢印キーを使用して調整します。

3.4. ディスプレイ

A-Scan は 2 種類の表示形式で表示することができます。分割画面は、波形とすべての設定を同時に表示します。全画面表示は、波形が大きく高解像度で表示されるほか、重要な基本的な情報が表示されます。

EPOCH 4 の電源を投入し、自己診断テストが終了すると、分割画面が表示されます。全画面表示に切り替えるには、【DISPLAY】を押します。分割画面に戻るには【DISPLAY】を再度押します。

3.4.1. 全画面によるA-Scanディスプレイ

以下のように、全画面の A-Scan には、大きな高解像度の波形に加え、表示内容の説明としていくつかの基本的なデータが表示されます。

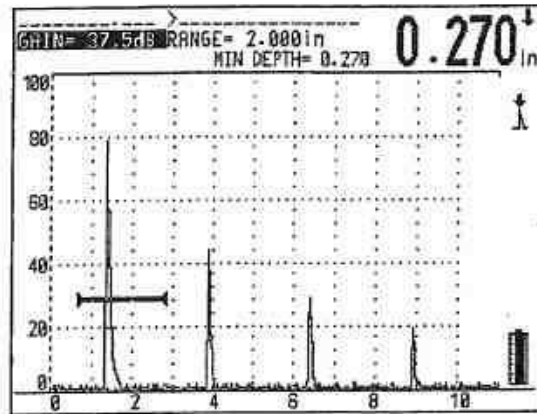


図 3.3 : 全画面表示のディスプレイ

画面上部 :

- ・ ファイル名、ゲイン・レベル、ID 番号、レンジ設定、選択パラメータが表示されます。
- ・ 大きく表示された数字は、厚さ、サウンドパス、振幅などゲート内の値を示します。
[DEPTH/%AMPL]キーは、表示させる情報の選択に使用します。

ディスプレイ中央 :

- ・ 波形が表示されます。
- ・ バックグラウンドの数字目盛は、縦軸が信号の振幅を、横軸がファンクション・プリセットか画面分割目盛を示します。ファンクション・プリセットではなく、画面分割を表示するには、[2nd F]、[ZERO OFFSET]を押します。
- ・ 波形表示右上には、表示フラグおよびマーカーが表示されることがあります。これら記号は、特定の機能がアクティブ時に表示されます。記号に関する詳細は、「表示フラグとマーカー」の項を参照してください。

ディスプレイ下方 (波形の下) :

- ・ パラメータに対するプリセット値が表示されます。これらの値はファンクション・キーでアクセスできます。バッテリーのアイコンは右に表示されます。

3.4.2. 分割画面ディスプレイ

分割画面ディスプレイは、縮小波形、すべての設定データを表示するステータス画面が表示されます。この画面は、特に初期設定を行うとき、波形を見ながら設定を確認して調整を行えます。分割画面でも、A-Scan は正確な波形を再生する十分な解像度を保ちます。

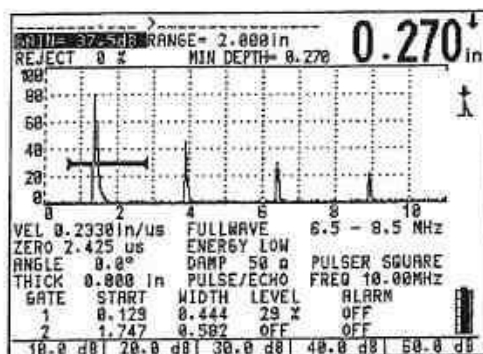


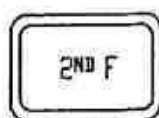
図 3.4 : 分割画面ディスプレイ

- ・ **[DISPLAY]**キーを押して分割画面に切り替えます。
- ・ **[ENTER]**キーを数回押して、パラメータをトグル式に切り替えます。
- ・ 全画面時と同様、機能がハイライト表示され、(**[↑]**、**[↓]**、**[←]**、**[→]**) で変更できます。

3.4.3. 表示フラグとマーカー

特定の機能がアクティブになっているかを示すフラグとマーカーが、以下のようにディスプレイ右側に表示されます。

これらのマーカーの目的は、特定の表示機能を容易に識別することです。



[2nd F]キーが押されていることを示します。計器は、2番目のファンクション・キーのいずれかが押されるのを待機します。**[2nd F]**キーを再度押して取り消します。



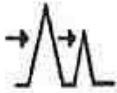
EPOCH 4が「PEAK DEPTH」モードであることを示します。ゲート内の最大振幅信号ピークまで厚さおよびサウンドパス測定が行われることを意味します。この記号は、振幅表示がアクティブで、すべての振幅測定が信号のピークまで行われることを示します。



EPOCH 4が「EDGE DEPTH」モードに入っていること、すべての厚さおよびサウンドパス測定値が、ゲート中にある最初の信号の立ち上がりまでのものであることを示します。



EPOCH 4が「Echo-to-Echo」(エコー間)測定モードであること、測定が選択された2つの信号ピーク間で行われることを示します。



EPOCH 4 が「Echo-to-Echo」(エコー間)測定モードであること、測定が選択された 2つの信号の立ち上がり間で行われることを示します。

P -

「PEAK MEMORY」(ピーク・メモリ)機能がアクティブであることを示します。

PH -

「PEAK HOLD」(ピーク・ホールド)機能がアクティブであることを示します。

F -

「FREEZE」(フリーズ)機能がアクティブになっているため画面がフリーズしていることを示します。

Z -

「ZOOM」(ズーム)機能がアクティブになっていて、ゲート内の領域を全画面幅に拡大することを示します。

A -

ゲート・アラームが作動していることを示します。

TVG -

「Time Varied Gain」(時間振幅補正)がアクティブであることを示します。

DAC -

「Distance Amplitude Correction」(距離振幅補正)がアクティブであることを示します。

CSC -

「Curved Surface Correction」(曲面補正)がアクティブであることを示します。

B -

B-Scan がアクティブであることを示します。

DGS -

DGS (距離ゲイン・サイジング)がアクティブであることを示します。



計器本体内のバッテリー残量を示します。このバッテリー・レベルは、つねにディスプレイ右下に表示されます。

これらの機能の使用方法に関する詳細は、このマニュアル内の該当する項を参照してください。

3.5. SETUP (設定) 画面

EPOCH 4 の SETUP 画面は、基本的なシステム・パラメータを選択できます。アクセスするために、[OPTION]キーを押します。ハイライト・バーを SETUP 上に移動し、[ENTER]キーを押します。以下の画面が表示されます。

SETUP	
LANGUAGE	▶
UNIT	▶
ANALOG OUT	▶
CLOCK	▶
ADVANCED USER	▶
VGA ON *	<input checked="" type="checkbox"/>
BEEP ON	<input type="checkbox"/>
GRID OFF	<input type="checkbox"/>
ALL LOCK	<input type="checkbox"/>
CAL LOCK	<input type="checkbox"/>
FILLED LIVE	<input type="checkbox"/>
FILLED PEAK	<input type="checkbox"/>

- SETUP 画面内の選択オプションは、機能別にグループ化されています。
- 選択オプションの後「▶」がある場合、選択項目がハイライト表示されてから[ENTER]キーを押すと、別の画面が右側に表示されます。
- グループ内の項目の後に空欄ボックスがある場合、グループ内の複数の項目を選択できます。
- 矢印キーでこの画面を移動し、[ENTER]キーで項目を選択/非選択します。
- [OPTION]キーを押すと、選択の終了後にライブ画面に戻ります。

3.5.1. LANGUAGE (言語の選択)

- 表示言語の変更は、ハイライト・バーを「LANGUAGE」上に移動して[ENTER]キーを押します。
- ハイライト・バーを希望のオプションに移動して[ENTER]キーを押します。
- [OPTION]キーを押して終了します。

3.5.2. UNIT (測定単位)

距離およびサウンドパス・データを、距離 (インチまたはmm) と時間 (μ S) で表示および計算できます。「距離」表示は、画面を目盛単位 (1.000 インチ/目盛、25.00 mm/目盛等) またはフルスケール (フルスケール 10.00 インチ、フルスケール 250 mm等) で表示できます。

「時間」表示は、距離パラメータ (レンジ、ゼロオフセット、ゲートポジション、金属の厚さ、最低深度、サウンドパス・データ) が、インチやmmではなくマイクロ秒 (μ S) で表示されます。

- UNITにハイライトバーを合わせ、[ENTER] を押します。

- ・ 希望の設定に選択するため、矢印キーと【ENTER】を押します。
- ・ 終了するには、【OPTION】を押します。

3.5.3. ANALOG OUT (アナログ出力)

表示された深度や振幅値を連続的に外部装置（ストリップ・チャート・レコーダ、A/D コンバータ・カード付き PC 等）に出力できます。データは、0～1V または 0～10V スケールの電圧で出力されます。外部装置に接続する際、出力スケールを選択してから本体上部にある LEMO アナログ出力コネクタに接続します。

出力スケールの変更：

- ・ ハイライト・バーを「ANALOG OUT」に移動させ、【ENTER】キーを押します。
- ・ 矢印キーと【ENTER】キーを使用して該当する電圧スケール設定を選択します。
- ・ 終了は【OPTION】キーを押します。

3.5.4. CLOCK (クロック)

リアルタイムの内部クロックを持っています。このクロックを設定すると、データを保存するたび、個々のディレクトリに正確な時間と日付がスタンプされます。時間と日付は、追加情報がディレクトリに保存されるたびに更新されます。またこのクロックは、出荷時およびマスターリセットにリセットされます。

クロック設定：

- ・ ハイライト・バーを「CLOCK」に移動して【ENTER】キーを押します。
- ・ 矢印キーと数字キーを使用して、日付モード、日付、時間を入力します。【F1】を押して更新された設定を確定するか、【F2】を押して取り消します。

3.5.5. ADVANCED USER (上級ユーザー)

機能のいくつかは、初心者向けの簡単な「標準」設定、または柔軟性とコントロールを望むユーザー向けの「上級者 Advanced」設定にカスタマイズできます。すべての機能は、マスターリセット時または出荷時に「標準」設定にリセットされます。

上級ユーザー (Advanced) 設定変更：

- ・ ハイライト・バーを「ADVANCED USER」に移動させ【ENTER】キーを押します。
- ・ 矢印キーと【ENTER】キーで、設定を選択または削除します。「X」記号は、その機能に対して上級ユーザー設定が設定されたことを示します。
- ・ 終了は【OPTION】キーを押します。

FILTER (フィルター) : (詳細は、セクション 4.3.5 「狭帯域フィルター」を参照)

狭帯域フィルターが備わっています。これらのフィルターは、不要な周波数をカットして SN 比を高めるための機能です。

- ・ フィルター設定が標準設定の時、プリセット値、バイパスを選択できます。
- ・ フィルター設定が「Advanced」設定の場合、ハイパスおよびローパス・フィルターを別々に選択してフィルターをカスタマイズできます。

ZERO OFFSET (ゼロオフセット) :

ゼロオフセット・パラメータは、電氣的ゼロ点と音響的ゼロ点間の時間オフセットを補正するために設定します。このオフセットは、ケーブルおよび探触子の特性や、斜角探傷ウェッジからの音の遅延、遅延材チップなどが原因で発生する時間です。画面をオフセットし過ぎて複数の不正確なバックエコーが校正処理中に使用されないよう注意が重要です。「標準」設定は、**[F1]** キーを押してゼロオフセット値を直接「0.000 μS」に設定できます。「Advanced」設定にした場合、**[F2]**~**[F5]** キーから追加のゼロオフセット・プリセット値を直接アクセスできます。これらのプリセット値は、一般的な垂直探傷、遅延材付き、斜角探傷の各探触子に対する校正済みゼロオフセット値にほとんど一致するように設定されています。

3.5.6 RS232C 設定

本体上部に RS232C ポートを装備しています。PC、プリンター、その他ハードウェアデバイスと接続するために使用します。インターフェイスプログラムとの通信もこのポートを使用します。

適切なフロー制御プロトコルも選択する必要があります。選択は、“ソフトウェア” (Xon/Xoff) または“ハードウェア”のどちらかです。インターフェイスプログラムと通信する場合、“ソフトウェア”を選択します。

また、他のデバイスと通信するには、正しいボーレートを選択する必要があります。EPOCH4 は、38400、19200、9600、2400 を選択できます。

ボーレート、フロー制御の選択 :

- ・ **[OPTION]** を押す
- ・ ハイライト・バーを **SETUP** に合わせ、**[ENTER]** を押す。
- ・ **RS232 SETUP** にハイライトバーを合わせ、再度 **[ENTER]** を押します。現在の選択は、●で表示されます。
- ・ ボーレート、フロー制御を変更するために、ハイライトバーを希望の選択位置に合わせ、

【ENTER】を押します。●で表示されます。

- ・ 終了するには、【OPTION】を押します。

3.5.7. VGA ON (VGA出力ON/OFF)

VGA 出力により、PC モニター、プロジェクター、ヘッドアップ・ディスプレイなどに画面を表示できます。EPOCH 4 は、上部にある VGA 出力ポートに接続されたケーブルを使用して、これらの外部装置に接続する必要があります。

VGA 出力のデフォルト設定は、「OFF」です。EPOCH 4 は、VGA の電源が ON の時、消費電力がわずかに上がるため、バッテリー動作時間が減少します。

VGA 出力の電源を入れる：

- ・ ハイライト・バーを「VGA ON」に移動させ【ENTER】キーを押します。
- ・ ボックス内の「X」は、VGA 出力が ON を示します。【ENTER】キーを再度押すと、「X」が消えて OFF になります。
- ・ 【OPTION】キーを再度押すと、ライブ画面に戻ります。

注意：EPOCH 4 の電源を一度切ってから再度 ON にすると、VGA 出力はデフォルト「OFF」に戻ります。これは、バッテリー動作時間を最大限に延ばすためです。

3.5.8. BEEP ON (ビープ機能ON)

Beep On 機能が選択されていると、ビープ音で確認しながらキーボード操作を行えます。

3.5.9. GRID OFF (グリッドON/OFF)

GRID OFF を選択していると、ディスプレイ背景に目盛の輪郭しか表示されません。この状態はリアルタイム時のみで、保存はできません。

3.5.10. ALL LOCK / CAL LOCK (キーボード・ロック機能)

- | | |
|----------|---|
| ALL LOCK | ALL LOCK が選択された時、【DISPLAY】、【OPTION】、【ENTER】、【↑】、【↓】、【←】、【→】、【ON/OFF】を除くすべてのキーがロックされます。バッテリー表示の上に「錠」アイコンが表示され、「ALL LOCK」が選択されたことを示します。 |
| CAL LOCK | CAL LOCK が選択されると、バッテリー表示の上に半分の「錠」アイコンが表示され以下のキーが非アクティブになります。 |

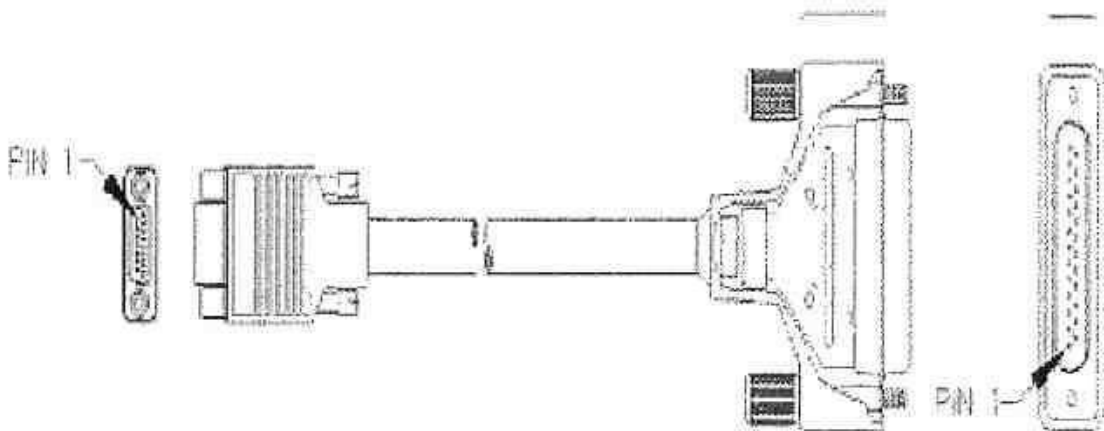
- | | |
|---------------|-------------------|
| [GAIN] | [VEL/REJECT] |
| [CALIBRATION] | [ANGLE/THICKNESS] |
| [ZERO OFFSET] | [PULSER/FILTER] |
| [RANGE] | |

ALL LOCK または CAL LOCK を開錠するには、SETUP 画面に戻り該当する項目を非選択にします。

3.5.11. FILLED LIVE (塗りつぶしライブ波形)

FILLED LIVE が選択されると、ライブ波形が塗りつぶされて表示されます。明るい日光の下で操作を行う場合や、表示波形をはっきり見えるようにしたいときに特に有効な機能です。

3.5.12. FILLED PEAK (塗りつぶしピーク波形)



4. パルサーレシーバー調整

4.1. システムの感度調整

- ・ 感度（ゲイン）調整は、[GAIN]キーを押します。
- ・ 大まかな調整は、ファンクション・キーでプリセット値を選択します。
- ・ [↑]、[↓]キーで増加または減少させます。
- ・ システム感度はディスプレイ左上にハイライト表示されます。
- ・ ゲイン調整は、[↑]または[↓]キーを一度押すごとに 0.1dB 単位で増減します。
- ・ [↑]または[↓]キーを押したままにすると、連続的に徐々に増減速度が増します。

注意：総システム感度は 110.0dB です。

4.2. ゲイン基準レベルの設定およびスキャンング・ゲインの追加

[2nd F]と[REF]を続けて押すと、現在のシステム・ゲインが「基準レベル」として設定されます。この機能は、基準（ベース）ゲイン・レベルを設定してから、スキャンング・ゲインの増減が要求される検査に有効です。

基準レベル設定機能にアクセスすると、ゲイン表示は以下のようになります。

REF XX.XdB + 0.0

この段階で、スキャンング・ゲインを基準（ベース）ゲイン・レベルから独立して追加できます。スキャンング・ゲインを 6dB 単位で増減するには、[F2]を押してカーソルを小数点の左に移動させてから、[↑]、[↓]キーで増加または減少させます。0.1dB 単位で調整する場合、[F1]を押してカーソルを小数点の右に移動させてから、[↑]、[↓]キーでスキャンング・ゲインを増加または減少させます。[GAIN]キーを繰り返し押すと、6dB 単位と 0.1dB 単位を切り替えます。

スキャンング・ゲインは、基準レベルへの追加のほか、ゼロにリセット、OFF にでき、画面下方の機能ボックスに表示されます。別のパラメータにアクセスすると、これらの選択肢が変わることがありますが、[2nd F]と[REF]を続けて押すと元に戻ります。

[F3]：基準ゲインとスキャンング・ゲインをまとめて追加し、基準レベル機能を終了します。

[F4]：基準レベル機能をアクティブに保持したまま、スキャンング・ゲインを 0.0dB にリセットします。

[F5] : 入力されたスキヤニング・ゲインを追加せず、基準レベル機能を終了します。

4.3. パルサー・キーの使用法

キーボードから以下のパルサーレシーバーおよびフィルター・パラメータを調整できます。

- ・ 波形調整
- ・ パルサー・エネルギー
- ・ パルサー・ダンピング
- ・ パルサー・テスト・モード
- ・ フィルター選択
- ・ パルサー・タイプ (方形波またはスパイク励起)
- ・ パルサー周波数 (方形波の場合にのみ調整)

この項では、各調整方法について詳細に解説します。

- ・ 上記パラメータを切りかえるには、[PULSER]キーを繰り返し押すか[ENTER]を使用します。
- ・ [2nd F]と[REF]を続けて押すと、フィルター・パラメータに直接アクセスできます。
- ・ 各設定およびフィルター調整は、全画面または分割画面表示のいずれでも実行できます。
- ・ 全画面表示では、調整中のパラメータが画面の左上、波形のすぐ上に表示されます。
- ・ 分割画面では、パラメータが画面下半分にハイライト表示されます。

このマニュアルの主旨に従い調整結果を確認するため、ここでは分割画面を使用します。

パルサーレシーバーの選択オプションが波形に与える効果を確認するため、探触子を試料またはブロックに接続し、エコーを画面上半分の部分に表示させることを推奨します。

4.3.1. 波形調整

以下に示す4つの調整モードのいずれかで動作できます。

Full Wave、Half Wave Positive、Half Wave Negative、RF (未整流)

注意 : DAC または TVG モード、Peak Memory (ピークメモリ) モード、Echo-to-Echo (エコー間) モードで動作中の場合、RF モードは使用できません。

[PULSER]キーを一度押すと、現在の画面調整内容が表示されます (画面下にハイライト表示)。ファンクション・キーで直接アクセスするか、[↑]、[↓]キーで波形モード間を切り替えます。

4.3.2. パルサー・エネルギー

以下の4種類のパルサー・エネルギーから選択できます：

Low (100V)、Medium (200V)、High (300V)、Max (400V)

[PULSER]キーを押し、エネルギー・レベル設定にアクセスします。分割画面モードでは、パルサーのエネルギー・レベルが画面下にハイライト表示されます。ファンクション・キーで直接アクセスするか、[↑]か[↓]キーで4つの選択 (Low、Medium、High、Max) 間を切り替え選択します。一般に、低めのエネルギー設定は薄肉材、高めの設定は厚肉材や減衰材に使用します。

4.3.3. ダンピング

パルサー・エネルギーの機能と同様、ダンピング制御により、内部の抵抗回路経由で波形の形状を高解像度測定に最適化できます。適正なダンピング設定により、特定の探触子で動作するよう微調整できます。探触子により、多様なダンピング設定が表面付近の解像度、計器の透過能力を向上させます。選択オプションは、50、63、150、400Ωです。

[PULSER]キーを押してダンピング・パラメータにアクセスします。ファンクション・キーで直接アクセスするか、[↑]および[↓]キーで4つのダンピング設定間を切り替え選択します。

経験則上一般的に、抵抗値を最低限に設定するとシステムのダンピングが増して表面付近の解像度が向上し、最高値に設定するとシステムのダンピングが減少し計器の透過能力が向上します。

4.3.4. テストモード

以下の3つのテストモードがあります。

[PULSER]キーを押してテストモード設定にアクセスします。ファンクション・キーで直接アクセスするか、[↑]および[↓]キーで3つのモードを切り替え選択します。

パルスエコー・モード：	1 振動子探触子。どちらのコネクターも使用できます。
透過探傷モード：	2つの探触子。通常は試料の両端に接続します。上方（赤い）コネクターを送信側として使用します。
分割型モード （ピッチアンドキャッチ・モード）：	コネクターの1つが送信として作用、もう一方のコネクターが受信として作用します。上方（赤い）コネクターを送信に指定します。

注意:透過モードで片道サウンドパスを補正するため、厚さ値を計算中は転送時間を2分割しません。

4.3.5. 狭帯域フィルター

-3dBの25MHz帯域幅(広帯域周波数スペクトル)を持っています。EPOCH 4は広帯域モードの動作も狭帯域フィルター設定もできます。フィルターは、テスト周波数以外の不要な低周波や高周波ノイズをカットしてSN比を向上させることが可能な優れた手段です。

フィルター選択するために、「標準」モードか「上級者ユーザー」モードか選択できます。(セクション3.5.5「上級者ユーザー」を参照)。

標準モード:

標準モードは、素早く簡単に9つの設定済み選択から1つを選択できます。一般に、選択した探触子周波数の上下周波数をカットすると最良の結果が得られます。波形が保存される場合、選択したフィルターはデータロガーに保存できます。データを呼び出す際、適切なフィルターをリコールできます。

「広帯域」を選択した場合、周波数スペクトル全体が分析されることを意味します。この設定は、探触子や異なる用途を変更する際、フィルター調整を行いたくない初心者ユーザーなどに適していますが、バイパスフィルターが選択されているとS/N比はそれほど改善されません。

10MHz探触子を使用した時、8.0~12.0MHzのフィルターを選択すると最良の結果が得られるはずで、探触子周波数がいくつかの設定済み選択のいずれかに該当する場合があります。探触子を既知の標準に接続した後、最良のSN比が得られるまで選択したフィルターを調整することを推奨します。

「標準」モードのとき、以下の設定済みフィルターを選択できます。

- ・広帯域 (0.3MHz~バイパス)
- ・0.3~0.8MHz
- ・0.8~1.2MHz
- ・0.8~3.0MHz
- ・1.7~8.5MHz
- ・3.0~6.0MHz
- ・6.5~8.5MHz
- ・8.0~12.0MHz
- ・>8.0MHz (8.0MHz~バイパス)

フィルター設定は、ハイライトされるまで[PULSER]キーを数回押すか、[2nd F]と[FILTER]を押して直接アクセスします。ファンクション・キーで直接アクセスするか、[↑]、[↓]、[←]、[→]キーで切り替え選択します。

上級者ユーザー・モード：

「上級者ユーザー」モードは、より高度なフィルターの柔軟性を求めるユーザーに適したモードです。フィルター数はプリセット値に限定されず、ローパスおよびハイパス・フィルターの周波数を別々に選択できます。超音波パフォーマンスを最大限に引き出すために、8つの低周波数と高周波数を組み合わせることができます。各フィルターの選択オプションは以下のとおりです。

ハイパス・フィルター設定 (HP>)：選択した周波数を超える信号が通過します。

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ・ ByPass (バイパス) (広帯域) | ・ 3.0MHz |
| ・ 300KHz | ・ 6.5MHz |
| ・ 800KHz | ・ 8.0MHz |
| ・ 1.7MHz | ・ Custom (特注、今後開発) |

ローパス・フィルター設定 (LP>)：選択した周波数を下回る信号が通過します。

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ・ ByPass (バイパス) (広帯域) | ・ 6.0MHz |
| ・ 800KHz | ・ 8.5MHz |
| ・ 1.2MHz | ・ 12.0MHz |
| ・ 1.7MHz | ・ Custom (特注、今後開発) |

選択したフィルターの周波数は、探触子周波数の関数です。使用の探触子周波数を下回るハイパス・フィルター設定、探触子周波数を超えるローパス・フィルター設定の選択を推奨します。10MHz 探触子を使用する場合、8.0MHz のハイパス・フィルター設定と 12.0MHz のローパス・フィルター設定で最良の SN 比が得られます。実際、周波数の「ダウンシフト」やその他材質のばらつきがあるため、超音波パフォーマンスを最大限に引き出すには、選択フィルターを材質検査中に調整する必要があります。

注意：複数の探触子周波数に対して単一フィルター設定を選択する場合、ローパスおよびハイパス・フィルター設定に「ByPass」の選択を推奨します。-3dB、帯域幅 25MHz 広帯域モードで動作し、異なる探触子を使用する場合も選択フィルターを調整する必要がありますが、SN 比はフィルターを設定した場合より劣ります。

ローパスおよびハイパス・フィルター設定は、希望のフィルター設定がハイライトされるまで[PULSER]キーを繰り返し押すか、[2nd F]、[PULSER]を押してフィルター設定に直接アクセスします。ファンクション・キーでアクセスするか、[↑]、[↓]、[←]、[→]キーで切り替えて選択します。

4.3.6. パルサータイプの選択

負スパイク励起パルサーおよびチューナブル方形波パルサーを搭載しています。超音波パフォーマンスを最大限に引き出せるよう、2つのタイプから最適なパルサーを選択できます。

パルサーの選択は、ハイライト・バーがパルサーに移動するまで[PULSER]キーを繰り返し押します。ファンクション・キーでアクセスするか、[↑]、[↓]、[←]、[→]キーで切り替えて選択します。

方形波パルサーは、広範な用途で最良の超音波パフォーマンスを発揮できるよう設計されています。これは、使用中の探触子に合わせてパルサーを同調できるためです（セクション 6.3.7 を参照）。方形波パルサーは、10MHz 以下の探触子で最良のパフォーマンスを発揮します。

スパイク・パルサーは、パルサー周波数の調整せずに操作を簡素化したいユーザーに適しています（セクション 6.3.7 を参照）。10MHz 以上の探触子を使用する際に最良のパフォーマンスを発揮します。ただし、同調機能がないため、方形波パルサーに比べると SN 比は劣ります。

4.3.7. パルサー周波数の選択

パルサー周波数選択は、方形波パルサーが選択されたときに有効です。この機能は、方形波パルサーを使用中の探触子に同調させて最高のパフォーマンスを引き出すよう設計されています。

パルサー周波数選択は、方形波モード時のみ画面表示できます。スパイク・パルサー・モードでは、周波数の選択は行えません。

FREQ 設定がハイライト表示されるまで、[PULSER]キーを繰り返し押します。ファンクション・キーでアクセスするか、[↑]、[↓]、[←]、[→]キーで希望の周波数を選択します。

通常、使用の探触子の周波数に近い周波数を選択することを推奨します。ただし、実際の結果が異なる場合があるため、超音波パフォーマンスを最大限に引き出すには、試料試験中にさまざまな設定を試みることを推奨します。

5. 特殊波形機能

5.1. REJECT機能の使用方法

REJECT 機能は、不要な低レベル信号を画面上から除去する機能です。EPOCH 4 はデジタル波形画面を搭載しており、その機能は直線性に優れています。このレベルを上げても、それを超える正常な信号の振幅には影響を与えません。REJECT レベルは、解像度 1% でフルスケールの 0~80% の範囲で連続的に調整でき、分割画面表示の画面左上に表示されます。

REJECT 機能は、[2nd F] と [VEL] を押します。ファンクション・キーで直接アクセスするか、[↑]、[↓]、[←]、[→] キーで REJECT レベルを増減させながら調整します。振幅が指定したレベル以下の信号は、画面から消去されます。

注意：RF ディスプレイでは REJECT 機能を付加することはできません。

5.2. PEAK MEMORY (ピークメモリ)

PEAK MEMORY (ピークメモリ) 機能は、各ポイントの振幅を画面上にホールドします。画面の各ピクセルは、振幅の大きい信号が取得されると更新されます。探触子がリフレクタ上をスキャンすると、信号エンベロープまたは「エコー・ダイナミック」が探触子位置の関数として画面上に保持されます。また、現在の「ライブ」波形もエコー・エンベロープ内の該当する位置に表示されます。

この機能は、斜角探傷校正中の表示上で「ピークアップ」するときに特に有効です。

PEAK MEMORY 機能を ON にするには、[PEAK MEM] キーを押します。画面右側に「P」が表示され、機能が ON であることを示します。次に、スキャンしてエコー・エンベロープを取得します。ライブ波形のピークがエコー・エンベロープのピーク振幅に一致するまで、スキャンを続けます。これら 2 つのポイントが一致すると、信号がピークアップします。この機能の終了は、[PEAK MEM] キーを再度押します。

注意：PEAK MEMORY 機能は、RF モードでは利用できません。オプションメニューから、ライブ波形や PEAK MEMORY エコー・エンベロープを、アウトライン表示または塗りつぶし表示かを選択できます。(詳細は、セクション 3.5 を参照)

5.3. PEAK HOLD (ピーク・ホールド)

PEAK HOLD (ピーク・ホールド) 機能は、表示画面をホールドする為、PEAK MEMORY に類

似します。相違は、PEAK HOLD は取得波形が画面上にフリーズされ、ライブ波形がフリーズした波形の振幅を超える場合も更新されないことです。

ピーク・ホールド機能は、既知の試料から波形を取得して、未知のテストピースと比較する場合に便利です。波形の類似点や相違点をメモに書き留めておくと、未知の試料の受容性を知る上で有効です。

この機能をONにするには、画面上にエコーを取得した後、[2nd F]と[PEAK HOLD]を押します。波形を表示させたまま画面を取り込みます。「PH」が画面右に現われ、機能がONであることを示します。取り込み波形は、[F1]キーを押してシングルトレースとして表示するか、[F2]キーを押して塗りつぶし表示するか選択できます。機能終了は、再度[2nd F]と[PEAK HOLD]を押します。

注意：ピーク・ホールド機能は、RF ディスプレイでは利用できません。

5.4. 画面フリーズ

この機能は、[FREEZE] (フリーズ) キーを押した瞬間、画面情報を「フリーズ」します。この機能がONになると、EPOCH 4 の送受信機能がOFFになり、それ以上データを取得しなくなります。「F」が画面右側に現われONであることを示します。

この機能は、現在の波形をホールドしながら探触子から手を離したい時に便利です。一度フリーズすると、波形や厚さデータの保存、英数字による位置番号やデータを記述するメモ入力など様々な機能の実行ができません。厚さやサウンドパスを表示するゲート操作もできません。新規データは保存されず画面に表示されない為、PEAK MEMORY と異なります。[FREEZE]キーは、高温測定に最適です。

FREEZE 機能がON のとき、以下のパラメータを変更/アクセスはできません。

- Zero Offset (ゼロオフセット)
- Range (レンジ)
- Zoom (ズーム)
- Reject (不合格)
- Gain (ゲイン)
- Reference Gain (基準ゲイン)
- Peak Memory (ピークメモリ)

- Peak Hold (ピークホールド)
- Pulser Receiver and Filter Settings (パルサーレシーバーおよびフィルター設定)

FREEZE 機能を OFF にして通常の動作に戻るには、**[FREEZE]** キーを再度押します。

6. ゲートの使用方法

6.1. ゲート 1 のポジショニング

ゲート 1 は主要探傷ゲートです。ディスプレイへの厚さ値、斜角探傷探触子使用時のサウンドパス・データ、信号振幅、伝播時間データを提供するほか、最小深度アラームや閾値アラームをトリガするために使用できます。

ゲート 1 の動作は、[GATE 1]キーで制御されます。[GATE 1]を押してから該当するファンクション・キーを押すと、ゲート 1 の開始位置、幅、レベルにアクセスします。[GATE 1]を繰り返し押すと、開始、幅、レベルにもアクセスできます。[↑]、[↓]、[←]、[→]キーでゲート位置を決定します。

6.2. ゲート 2 のポジショニング

ゲート 2 は二次的なゲートとして、エコー間の厚さ値を求めるときや、複数のアラームゲートが要求されるときに使用します。

[GATE 2]キーを押してから[F4]キーを押してゲート 2 を起動します。ゲート 2 動作は、ゲート 1 と同じ方法で制御します。ゲート 1 の制御に戻るには、[GATE 1]キーを押します。ゲート 2 の終了は、[GATE 2]キーを押してから[F4]キーを押して OFF にします。

6.3. 厚さ値の表示

高分解能距離計算機を搭載しているため、厚さ、サウンドパス、伝播時間データなどの値を画面最上部に表示できます。深度測定は、2つの方法で行えます。用途によって、信号の立ち上がりか、信号ピークまでの測定要求がある場合とがあります。

EPOCH 4 が正しく校正されていることを確認してから（セクション 7「校正」参照）、以下の手順に従って厚さ測定します。

1. ゲート 1 の位置：ゲート 1 は単一エコーの厚さ値を求めるために使用されるため、正確に位置する必要があります。厚さ値を求めるには、画面上のエコーがゲート閾値を超えてなければなりません。ゲート 1 開始が最小厚さ値を下回っていること、ゲート 1 幅が最大期待値を超えていることを確認します。厚さ測定に使用する場合、ゲート 1 レベルは値が不正確にならないように十分高く設定する必要があります。探傷に使用する場合、適正な合否条件に基づいて設定します。

2. 測定モード選択:信号の立ち上りまたはピークまで測定できます。適正なモード選択は、**[DEPTH/%AMPL]**キーを押します。画面下方にあるファンクション・ボックスに、以下の選択オプションが表示されます。

F1 = EDGE F2 = PEAK F3 = %AMP F4 = TOGGLE

F4 = TOGGLE は、屈折角が入力され、ピークまたは立ち上りモードが選択されている場合のみ表示されます。**[F4]**キーを繰り返し押すと、どのサウンドパス値（深度、表面距離、総サウンドパス）を大きい太字で表示するかを選択できます。

[F1]または**[F2]**を選択すると、EPOCH 4 が該当する深度測定モードに入り、**[F3]**を選択すると振幅測定モードになります。選択する測定モードにより、画面右上に以下のアイコンが表示されます。

 立ち上り深度 =  ピーク深度

「EDGE」（立ち上り）深度モードは、探傷ゲート・レベルを超えた最初の信号の立ち上りまで厚さ値が表示されます。「PEAK」（ピーク）深度モードは、探傷ゲート・レベル以内の最大振幅信号のピークまで厚さ値が表示されます。

屈折角が入力されていない場合、「Minimum Depth」（最小深度）値が画面上部に表示されます。この値は検出された最小厚さを示し、それ未満の値が測定された場合のみ更新されます。最小深度値のリセットは、**[GATE 1]**または**[GATE 2]**を押します。

注意：できる限り正確で一定した厚さまたはサウンドパス値を求めるには、ピーク深度モードを選択してください。見かけ上の信号立ち上り到着時間は、信号振幅によって異なります。そのため、ゲイン設定、接続状態等、様々な要因が、立ち上りモードで表示された値に影響を及ぼします。これらの要因による影響は、ピーク深度モードでは完全に排除できませんが、大半は排除できます。ピーク深度が選択された場合、信号ピーク値を使用して校正を行う必要があります。ただし、分割型探触子の場合、ピークが均一にならないため立ち上り深度を使用します。

6.4. エコー間の厚さ値

連続するエコー間で測定を行う機能があります。2つの連続する底面エコー間、インタフェース・エコーとその他の選択信号間で測定が行われます。これにより、皮膜の透過測定や低速の水浸テストが可能になります。第2ゲート（ゲート2）は、2番目の底面エコーからのデータを表示するために使用します。エコー間の値は、ゲート1と2で検出されたエコー間を計算して得られます。



注意：エコー間の厚さ値は、RFモードでは表示できません。

EPOCH 4 が正しく校正されていることを確認してから（セクション7「校正」参照）、以下の手順に従ってエコー間の厚さ値を取得します。

1. 最初のエコーが予測される領域にゲート1を設置します。
2. **[2nd F]**、**[DEPTH/%AMP]**を押し、エコー間測定モードをONにします。エコー間測定がONになると、画面下方のファンクション・ボックスに選択メニューを表示します。

F1=EDGE, F2=PEAK

立ち上り間測定またはピーク間測定かを選択できます。

画面右に、ピーク間を示す  アイコンまたは立ち上り間を示す  アイコンが表示されます。ゲート2がOFFの場合、エコー間測定モードがONになり、ゲート2が自動的に起動します。

3. ブランキング期間の指定：探触子の鳴動音や材質ノイズにより値が不正確になるのを避けるため、最初のエコー検出後に不感帯またはブランキング期間を設ける必要があります。このブランキング期間は、設定中にゲート1の開始とゲート2の開始の差として指定されます。エコーがゲート1で検出されると、ゲート2が検出エコーをブランキング期間ごとに追跡するように自動的に調整されます。

例えば、ゲート1の開始を0.25インチ（6.35 mm）に、ゲート2の開始を0.40インチ（10 mm）に設定した場合、ブランキング期間は0.15インチ（3.8 mm）となります。最初に検出されたエコーがゲート1を0.35インチ（8.9 mm）で突破すると、ゲート2開始がブランキング期間ごとに0.50インチ（0.35インチ + 0.15インチ）または12.7 mm（8.9 mm + 3.8 mm）に自動的に調整されます。

ブランキング期間の指定には一種の相殺が伴います。比較的期間が長い場合、値は正確に保たれますが、測定可能な最小厚さ値は、ブランキング期間よりわずかに大きい値に制限されます。

ピーク間測定での設定例を以下の図 6.1 に示します。

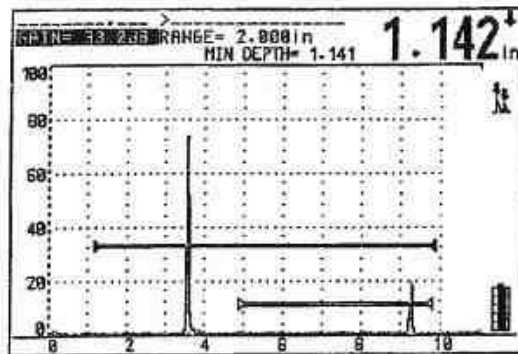


図 6.1 : ピーク間測定

6.5. 斜角探傷探触子を使用した傷の検出

斜角探傷試験では、高分解能距離計算機により正確で信頼性高いサウンドパス値を得られます。屈折角が入力され、エコーがゲート閾値を超える場合、以下に示すすべての斜角サウンドパスが画面上部に表示されます。

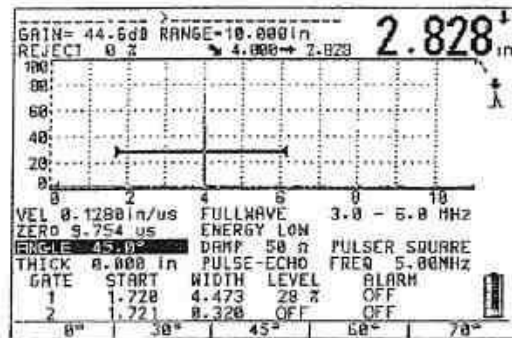


図 6.2 : 斜角探傷試験

以下の記号は、それぞれ次の距離を表しています。

- ↘ =リフレクタまでの角（サウンドパス）距離
- =リフレクタまでの表面（映写）距離
- ↓ =リフレクタまでの深度
- ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ ↙ ↘ =特定のリフレクタが設置された位置のサウンドパス・レグ (第 1、第 2、第 3、第 4、第 4 以降)

測定モード（ピークまたは立ち上り）、サウンドパス値切り替えの詳細は、セクション 6.3 を参照してください。

ゲート閾値を突破する信号がある場合、サウンドパス・データが表示されます。校正を行う場合、材質の厚さとして「0」の入力を推奨します。[2nd F]、[THICKNESS]を押してから[F2]を押すか、厚さ値が 0.00 になるまで[↓]キーを押します。これにより、すべてのサウンドパス・データが、第 1 レグに含まれるものとして処理されます。

第 1 レグ以降の操作は、材質の正確な厚さを入力します。[2nd F]、[THICKNESS]を押し、[↑]、[↓]、[←]、[→]キーで入力するか、ファンクション・キーで値を素早く選択します。この値は、第 1 レグ以降に位置する反射面までの深度計算に使用します。

6.6. 信号振幅の測定

亀裂サイズを計算する場合、画面上の高さが、標準の既知サイズ反射源からのエコー振幅に一致するよう調整します。一般に、振幅の小さい信号は小さい反射源、振幅の大きい信号は参照標準より大きい反射源を使用します。

振幅情報を画面に表示できます。振幅モードは、[DEPTH/%AMPL]キーと[F3]を押します。振幅モードの場合、ゲート閾値を超えたエコー振幅情報は、以下のように「CURRENT AMP」および「AMP MAX」として、全画面高さに対するパーセンテージで表示します。

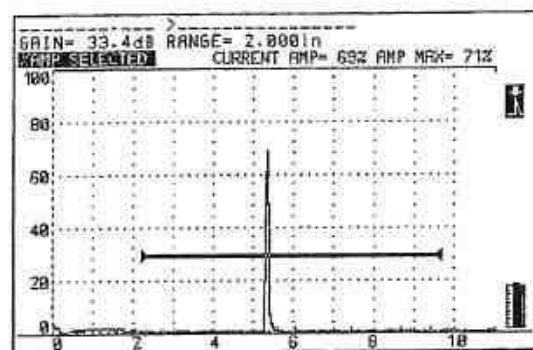


図 6.3：振幅モード

「CURRENT」は、ゲート内の最高振幅信号を画面上に「リアルタイム」で示します。

「AMPLITUDE MAX」表示は、ゲート閾値を突破した信号の最大振幅が保持します。振幅の大きい信号が読み込まれると、「AMPLITUDE MAX」値が更新されます。この値は、赤いゲートキーのいずれかを押すとリセットされます。

ゲート内にエコーがない場合、「CURRENT」は「__%」と表示しエコーがないことを示します。

6.7. 伝播時間 (TOF) モード

ゲートを突破するエコー伝播時間 (TOF) サウンドパス・データを表示する機能があります。伝播時間は、反射面までの位置としてマイクロ秒 (μS) です。例えば、垂直探傷探触子を使用する場合、表示された数字は、インチやmmではなく μS で表した深度です。

伝播時間モードが ON の時、すべての距離パラメータは、インチやmmではなく μS で表示します。これには、レンジ、ゼロオフセット、ゲート位置、材質厚さ、最低深度、すべてのサウンドパス・データが含まれます。以下に例を示します。

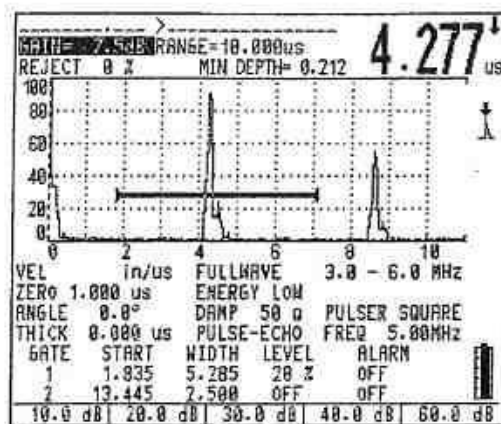


図 6.4

1. 伝播時間モードは、Setup Menu から起動します。まず[OPTION]キーを押します。
2. ハイライト・バーを[SETUP]に移動させ、[ENTER]キーを押します。
3. ハイライト・バーを「Unit」に移動させ、[ENTER]キーを押します。
4. ハイライト・バーを「 μS FULL SCALE」に移動させフルスケール単位で表示するか、「 $\mu\text{S}/\text{DIVISION}$ 」に移動させて分割で表示します。
5. [ENTER]キーを押して選択し、[OPTION]キーを再度押してライブ画面に戻ります。

6.8. ズーム機能の使用法

エコーや画面の一部を拡大「ズーム」する機能があります。この機能は、特定の値を拡大して詳細に表示します。

特定の値へのズームインは、ゲート 1 を対象領域に設置し、[2nd F]と[ZOOM]を押します。EPOCH 4 が自動的に材質の遅延を利用して、ゲート開始に相当するポイントを、画面左側に移動させ、表示領域をゲート幅に合うように調整します。新しく設定された領域は、拡大されて

いないゲート幅に等しくなります。拡大された領域に可能な最小値は、現在の材質速度設定値における計器の最小レンジに相当します。ズーム機能は、以下の状況に特に有効です。

探傷

ズーム機能を特定の探傷用途で使用すると大きな効果が期待できます。例えば、粒界応力腐食割れ (IGSCC) など多面上の傷を検出する場合、検査作業は試料の形状や傷そのものの特殊な性質により非常に複雑になることがあります。パイプ・カウンタポアが溶接ルート部に近いケースでは、溶接ルート部、カウンタポア、および亀裂そのものから見かけ上互いに非常に近似した3つの信号が返される可能性があります。

ズーム機能により、個々の信号を簡単に識別できるような画面解像度を大幅に向上できます。

亀裂からの信号の評価では、一般に検査者は値の立ち上りに注意します。信号の立ち上り時に見られる小さなピークの数と位置を観察することで、亀裂に含まれる複数の面の存在と位置に関する推定を行えます。ズーム機能により詳細に観察できるため、亀裂の位置と深度のより正確な判断ができます。

大型で肉厚部材の検査でも有効です。全てを画面表示できないため、詳細の多くは見失われます。ズーム機能によって、元の校正に影響せず、試料の微細な個所を観察できます。

6.9. ゲート・アラーム

1ゲートまたは2ゲート・モードで使用できるアラーム構成を備えています。各ゲートは、正または負のロジック閾値アラームを独立して提供するように設定できます。ゲート2上のアラームは、ゲート2がONのとき設定できます。この設定は、[GATE 2]キーを押してから[F4] (ON)を押すだけで完了します。

6.9.1. 閾値アラーム設定と使用方法

閾値アラームは、ゲート1、ゲート2のいずれかまたは両方に設定できます。以下の手順は、ゲート1の閾値アラームを設定する方法を示した例です。

1. [GATE 1]キーを押し、開始、幅、レベルを調整してゲートを希望領域内に設置します。
2. [2nd F]と[ALARM 1]を押します。選択アラームを画面下ファンクション・ボックスに表示します。
3. 正ロジックの場合は[F1]キーを、負ロジックの場合は[F2]キーを押します。正ロジック・アラームはゲート内に信号が存在することを示し、負ロジック・アラームは信号が存在

しないことを示します。ゲート1、ゲート2のいずれも正または負に設定できます。

閾値アラームが起動すると、ゲート開始および終端ポイントにあるマーカが、上か下向きに表示され、設定されたアラームタイプが示されます。以下の図は、画面上に各アラームタイプがどのように表示されるかを示します。

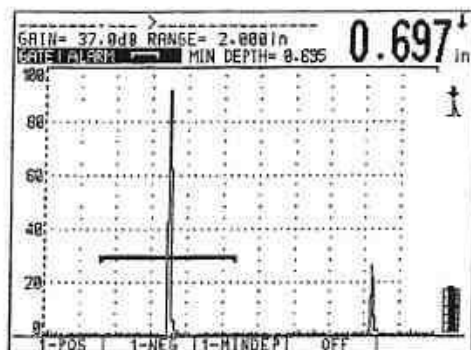


図 6.5 : 負ロジック・アラーム

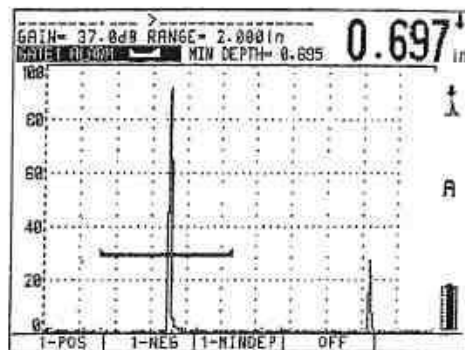


図 6.6 : 正ロジック・アラーム

- ゲート1上のアラーム停止は、[2nd F]と[ALARM 1]を押し、[F 4] (OFF) を押します。
ゲート2上のアラーム停止は、[2nd F]と[ALARM 2]を押し、[F 4] (OFF) を押します。

6.9.2. 最小深度アラーム設定と使用方法

厚さ値が定義したレベル以下の場合、最小深度アラームを作動できます。シングルゲートかエコー間測定モードで使用できます。エコー間測定ではカーソルがレベルを表示するためにゲート2の下に現われます。

6.9.3. シングルゲートでの最小深度アラームの使用方法

最小深度アラームは、ゲート1、ゲート2のいずれかまたは両方に設定できます。以下の手順は、ゲート1上に最小深度アラームの設定方法を示します。

- [GATE 1]キーを押し、開始、幅、レベルを調整してゲートを希望領域内に設置します。ゲート開始位置は、アラームに対して使用される最小深度値に満たないレンジをカバーできる設定にします。
- [2nd F]と[ALARM 1]を押します。選択アラームを画面下ファンクション・ボックスに表示します。[F3]を押すと、最小深度アラームがONになります。

3. [↑]、[↓]、[←]、[→]キーで最小値を設定します。有効な最小深度値の範囲は、ゲート開始、幅の設定値で制限されるため注意が必要です。最小深度アラーム値は、ゲート開始値より大きくゲート幅値より小さくします。

最小深度アラームが ON になると、ゲート上にマーカーが現われ、現在の設定を表示し、ゲート閾値を超えた値がマーカー左に現われた時、ON になります。

4. アラーム終了は、[2nd F]と[ALARM 1]を押し、さらに[F4] (OFF) を押します。

6.9.4. エコー間測定モードでの最小深度アラーム使用方法

最小深度アラームは、エコー間の厚さ値算出時にも使用できます。エコー間測定では、マーカーがゲート 2 上に表示されます。最小深度アラーム設定するには、以下の手順を実行します。

1. セクション 4.4 のように、ゲート 1 およびゲート 2 を希望領域に設置します。アラームに使用される最小深度値未満のレンジをカバーできる位置にゲート 2 開始を設定します。
2. [2nd F]と[ECHO-ECHO]を押し、エコー間モード測定モードを ON にします。
3. [2nd F]と[ALARM 2]を押してから、[F3]を押し最小深度アラームを選択します。
4. [↑]、[↓]、[←]、[→]キーで最小値を設定します。有効な最小深度値の範囲は、ゲート開始、幅の設定値により制限されます。ゲート 1 は最初のバックエコーの検出位置にします。最小深度アラーム値は、ゲート 1 とゲート 2 間のブランキング期間より大きく、ゲート 2 の幅より小さくします。

6.9.5. アラーム条件の保存

アラーム作動中、画面右に「A」が点滅します。データロガーに保存され、アラーム作動したデータには、ID の前に「@」の文字がフラグとして付きます。

7. 校正

7.1. はじめに

校正は、特定探触子を使用して特定温度で特定材質を正確に測定できるよう調整するプロセスです。具体的には、ゼロオフセットおよび速度パラメータを調整します。ゼロオフセット（「プローブ遅延」と呼ぶこともあり）は、主放射の瞬間と音の試料への侵入との間「不感時間」を補正します。本体は、試料の材質速度に一致するよう適正な速度調整でプログラムします。

高速で容易な校正プロセスを実行する「自動校正」機能があります。この項は、4つの基本探触子設定（垂直探傷、遅延材、分割型、斜角探傷）を使用した場合の校正手順について解説します。

注意：自動校正機能は、以下のモードに入っている場合は使用できません。

- ・ μ S 伝播時間モード
 - ・DAC
 - ・TVG
 - ・B-SCAN
-

7.2. 初期設定

EPOCH 4 操作に完全に慣れるまでは、実際の校正を行う前に基本的なレビューおよび設定手順の実行を推奨します。分割画面は、波形表示およびすべての校正データを同時に観察できるため、この作業には特に有効です。

1. [DISPLAY]キーを押して分割画面表示を選択します。
2. [2nd F]と[REJECT]を押し排除レベルを 0%に設定します。[F1]を押すか、[↓]で値をゼロに調整します。
3. [GAIN]キーを押し、ファンクション・キーまたは[↑][↓]キーで値を調整し、適した初期ゲインにします。適正なゲイン・レベルが不明な場合、初期ゲインを 30dB に設定し、必要に応じて校正中に調整します。
4. [VEL]を押し、ファンクション・キーまたは[↑][↓]で微調整しながら、およその速度を入力します。音速が不明な場合、マニュアルの付録 IV 音速表から初期値を選択できます。
5. [RANGE]キーを押し、レンジ設定をします。ファンクション・キーまたは[↑][↓][←][→]

で微調整しながら、レンジ設定します。

6. **[2nd F]**と**[ANGLE]**を押して材質厚さを 0.00 mm に設定します。**[F1]**を押すか**[↓]**キーでゼロに調整します。
7. **[ZERO OFFSET]**を押してゼロオフセット値を 0.00 μ S に設定します。**[F1]**を押すか**[↓][→]**キーで、初期パルス画面左側に表示させます。
8. 探触子の屈折角を入力します (垂直または 90°の場合は「0」、45°には「45」等)。**[ANGLE]**キーを押します。ファンクション・キーでアクセスするか、**[↓]**、**[→]**で 0.1 度調節します。
9. 探触子をブロックに接触したら、パルサーとフィルター設定を調整して「クリーン」な A-Scan を作成します。**[PULSER]**キーを繰り返し押し、多様なパルサーおよびフィルター機能にアクセスします。各機能は、ファンクション・キーまたは**[↑][↓][←][→]**キーで調整できます。

注意: パルサーおよびフィルター・パラメータ設定方法の詳細は、セクション 4 を参照。

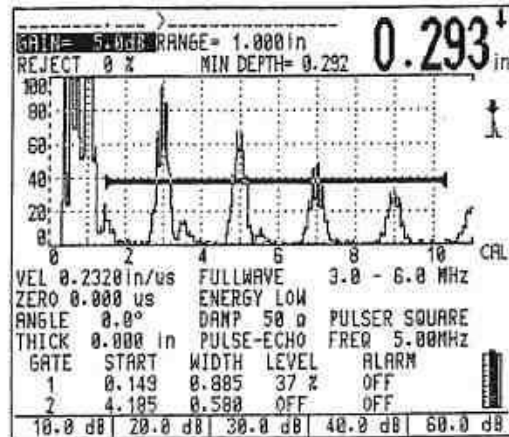
7.3. 垂直探傷の校正

以下は、周波数 5.0MHz、口径 0.50 インチ (13 mm) のオリンパス NDT 鋼製探触子 (部品番号 A109S-RM) を使用して垂直探傷の校正を行います。この校正は、測定物と同じ材質で既知の厚さが 2 つあるテストブロックを用意する必要があります。2 つのテストブロックは、測定物の厚さを下回るものと超えたものであれば最適です。ここでは、オリンパス NDT 鋼製標準 5 ステップ鋼製テストブロック (部品番号 2211E) を使用します。このテストブロックは、0.100 インチ、0.200 インチ、0.300 インチ、0.400 インチ、0.500 インチのステップです。

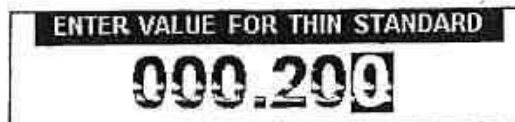
メートル法単位の場合も、校正プロセスは全く同じです。入力値はミリメートル (mm) です。

1. セクション 7.2 に示した初期設定手順を実行します。探触子を適正なケーブルに接続し、ケーブルを探触子コネクタの 1 つに接続します。
2. **[CALIBRATION]**キーを押します。「Cal」記号が画面右に現われ、Auto-Calibration (自動校正) モードであることを示します (自動校正モード終了は、任意の時点で**[ENTER]**キーを押します)。
3. 探触子を肉薄校正ブロックに接触します。ここでは、探触子を 0.200 インチステップに接触

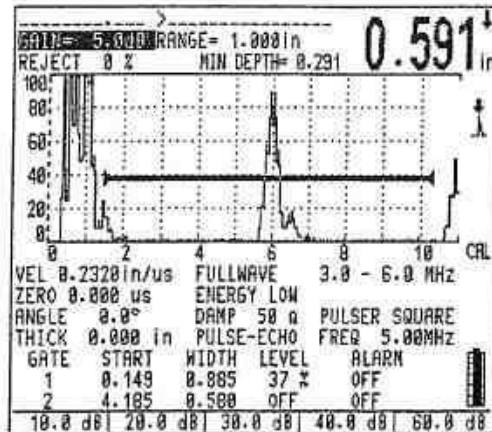
しませ (使用中の探触子の周波数により、超肉薄材では正しい読みを得られないことがあります)。最初の底面エコーが、ゲート閾値を超えるようにゲート1を設置します。ゲインは、エコー振幅が約 80%に調整します。画面の例を以下に示します。



4. 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[ZERO OFFSET]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーパッドで、試料の正確な厚さを入力します。この例では、[2]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックス中に表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。



- 5 [CALIBRATION]キーを押します。画面がライブ波形に戻ります。探触子を厚肉校正ブロックに接触します。この例では、探触子を 0.500 寸のステップに接触します。第一底面エコーがゲート閾値を超える位置にゲート1を決めます。ゲインをエコー振幅が約 80%に調整します。画面の例を以下に示します。



6. 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[VELOCITY]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーパッドで、試料の正確な厚さを入力します。この例では、[5]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックス中表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。



7. [ENTER]キーを押して自動校正を終了します。ゼロオフセットおよび音速が自動的に調整され、ゲートエコーの正しい厚さ値が画面に表示されます。

注意：既知の1テストブロックで自動校正機能を使用できます。「マルチバックエコー」を使用します。探触子をブロックに接触したまま、ゲートを複数のバックエコーの1つに移動し、音速校正中に正しいサウンドパス厚さを入力します（最初のバックエコーの2、3、4...倍等）。

7.4. 遅延材の校正

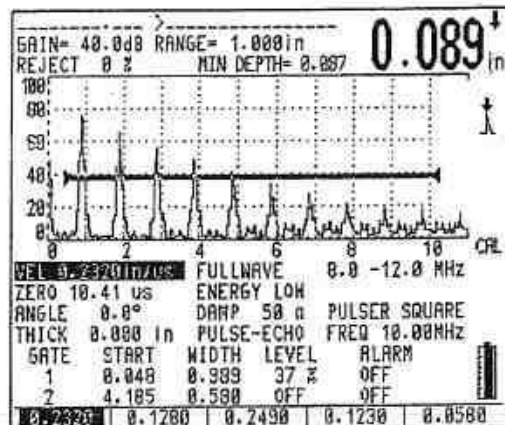
以下は、周波数10.0MHz、口径0.25インチ(6mm)オリンパスNDT(株)製探触子(部品番号V202-RM)を使用して遅延材の校正を行います。この校正は、測定物と同じ材質で既知の厚さが2つあるテストブロックを用意します。

2つの厚さが、測定物の厚さ値を下回るものと超えたものであれば最適です。ここでは、オリンパスNDT(株)製標準5ステップ鋼製テストブロック(部品番号2211E)を使用します。

メートル法単位の場合も、校正プロセスは全く同じです。入力値はミリメートル (mm) です。

1. セクション 7.2 に示した初期設定手順を実行します。探触子を適正なケーブルに、ケーブルを探触子コネクタの1つに接続します。ゼロオフセットを $0.000 \mu\text{S}$ に設定すると、主放射 (または励起パルス) が画面左に表示されます。主放射が画面左から消え、遅延材チップ端が画面に現われるまで、ゼロオフセットを上昇させます。接触媒質を塗布した遅延材の端を指でたたくと、エコーが遅延材の端に呼応するのを確認できます。信号が減衰し、エコーが画面上で上下します。ゼロオフセットで、このエコーを見えなくなるまで画面左に移動させます。
2. [CALIBRATION] キーを押します。「Cal」が画面右に現われ、Auto-Calibration (自動校正) モードであることを示します (自動校正モード終了は、[ENTER] キーを押します)。
3. 探触子を肉薄校正ブロック・ステップに接触します。ここでは、探触子を 0.100 インチステップに接触します。第1底面エコーが、ゲート閾値を超える位置にゲート1を設置します。ゲインはエコー振幅が約 80% に調整します。画面の例を以下に示します。

注意: 遅延材チップの端のマルチエコーではなく、底面エコーであることを確認してください。

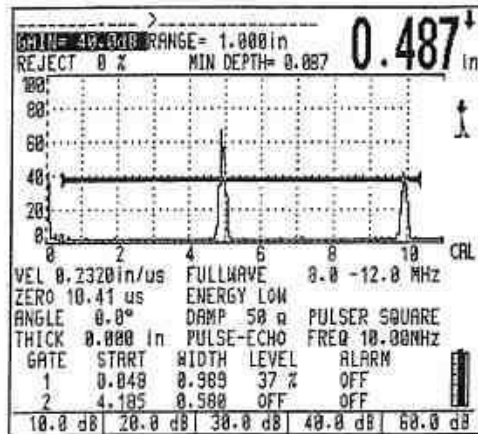


4. 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[ZERO OFFSET] キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーボードを使用して、試料の正確な厚さを入力します。この例では、[1]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックスに表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。

ENTER VALUE FOR THIN STANDARD

000.100

5. [CALIBRATION]キーを押します。画面がライブの A-Scan に戻ります。探触子を厚肉校正ブロック・ステップに接触します。ここでは、探触子を 0.500 インチのステップに接触します。第 1 底面エコーがゲート閾値を超える位置にゲート 1 を決めます。ゲインはエコー振幅が約 80% に調整します。画面の例を以下に示します。



6. 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[VELOCITY]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーパッドを使用して、試料の正確な厚さを入力します。ここでは、[5]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックスに表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。

ENTER VALUE FOR THICK STANDARD

000.500

7. [ENTER]キーで自動校正を終了します。ゼロオフセットおよび音速が自動的に調整され、ゲートエコーの正しい厚さ値が画面に表示されます。

注意：既知の厚さの 1 テストブロックで自動校正機能を使用できます。「マルチバックエコー」を使用します。探触子がブロックに接触したまま、ゲートを複数のバックエコーの 1 つに移動し、音速校正中に正しいサウンドパスの厚さを入力します（最初のバックエコーの 2、3、4...倍等）。

7.5. デュアル・エレメントの校正

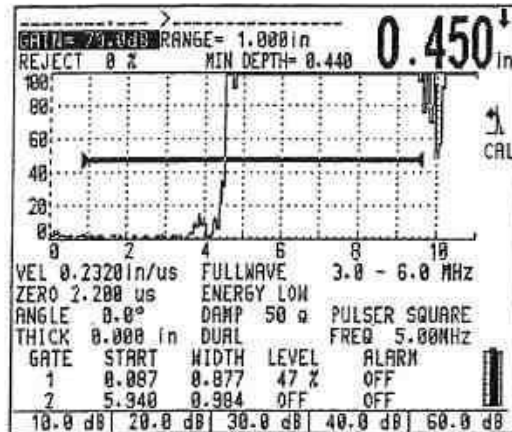
以下は、周波数 5.0MHz、口径 0.25 インチ (6 mm) オリンパス NDT(株)製探触子 (部品番号 DHC711-RM) を使用してデュアルエレメント校正を行います。この校正は、測定物と同じ材質で既知の厚さが 2 つあるテストブロックを用意します。この例では、オリンパス NDT(株)製標準 5 ステップ鋼製テストブロック (部品番号 2211E) を使用します。

メートル法単位の場合も、校正プロセスは全く同じです。入力値はミリメートル (mm) です。

注意: デュアルエレメント探触子の音響的特性により、材質の厚さが減少すると距離校正に非直線性が生じます。最高感度の値は、デュアルエレメント探触子の「ルート角」により決定されます。対象レンジがカバーされたステップ・ブロックを使用して距離校正を行うことを推奨します。校正レンジを超えた厚さ値を解釈する場合は注意が必要です。EPOCH 4 には、V パス補正の機能がありませんので、校正作業に使用される最小厚さにより、校正済みレンジにある程度の非直線性が生じることがあります。

デュアルエレメント探触子のゼロオフセット値は、極端な温度環境では大きく変動することがあります。ゼロオフセット設定時の温度から数度以上変化する場合、再チェックする必要があります。温度差の大きい環境で厚さ測定を行う場合は、高温用途向けに設計されたオリンパス NDT(株)製探触子を特に推奨します。これらの探触子は、温度変化にほとんど影響されない安定した音速特性を持った遅延材が内蔵されています。オリンパス NDT(株)製 D790-SM および D791 探触子のご使用を推奨します。

1. セクション 7.2 の初期設定手順を実行します。探触子を適正なケーブルに、ケーブルを探触子コネクタに接続します。テストモードを「DAUL」に変更するのを忘れないでください。デュアルエレメント探触子を使用する場合、底面エコーの立ち上りが画面にほぼ垂直な線として現われるようゲインを高く設定します。立ち上り値は、厚さ測定に使用されます。そのため、**EDGE detection mode** (立ち上り検出モード) に設定する必要があります。
2. **[CALIBRATION]** キーを押します。「Cal」が画面右に現われ、Auto-Calibration (自動校正) モードであることを示します (自動校正モード終了は、**[ENTER]** キーを押します)。
3. 探触子を肉薄校正ブロック・ステップに接触します。ここでは、探触子を 0.100 インチのステップに接触します。信号立ち上りが明確になるように、高めのゲイン設定が必要です。エコー不揃いのピークは無視し、立ち上にだけ注意してください。第 1 底面エコーが、ゲート閾値を超えるようにゲート 1 を設置します。画面の例を以下に示します。

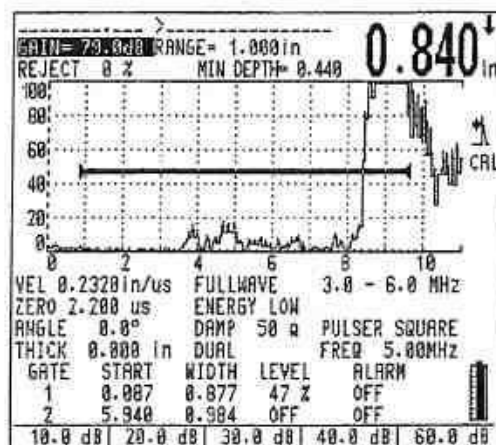


- 4 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[ZERO OFFSET]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーボードで、試料の正確な厚さを入力します。この例では、[1]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックスに表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。

ENTER VALUE FOR THIN STANDARD

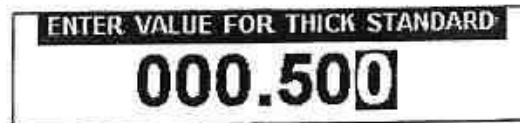
000.100

5. [CALIBRATION]キーを押します。画面がライブの A-Scanに戻ります。探触子を厚肉校正ブロック・ステップに接触します。ここでは、探触子を 0.500 インチステップに接触します。第1底面エコーがゲート閾値を超えるようにゲート1位置を決めます。画面の例を以下に示します。



- 6 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[VELOCITY]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーボード

で、試料の正確な厚さを入力します。ここでは、[5]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックスに表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。



7. [ENTER]キーを押して自動校正を終了します。ゼロオフセットおよび音速が自動的に調整され、ゲートエコーの正しい厚さ値が画面に表示されます。

7.6. 斜角探傷の校正

以下は、周波数 2.25MHz、口径 0.625 インチ x0.625 インチオリンパス NDT製探触子（部品番号 A1420S-SB）を使用して斜角探傷の校正を行います。この探触子は、45°のウェッジ（部品番号 ABWS-6-45）です。斜角探傷の校正は、ASTM E-164 IIW タイプ I または米国空軍 IIW タイプ II の校正ブロックの使用を推奨します。以下の手順では、オリンパス NDT製 IIW タイプ I 炭素鋼校正ブロック（TB7541-1）を使用します。

セクション 7.2 に示した初期設定手順を実行します。探触子を適正なケーブルに、ケーブルを探触子コネクタに接続します。

探触子とウェッジの組み合わせに最適な屈折角を入力します。この例では 45°を入力します。検査対象材質の横波速度の近似値を入力します。炭素鋼を使用したこの例では、0.1280 インチ/ μ S（メートル法では 3251 mm/ μ S）速度を入力します。使用テストブロックの近似レンジ値を入力します。この例では、10.000 インチ（メートル法では 250.00 mm）のレンジを入力します。

1. 探触子の BIP (Beam Index Point) を位置決めする
2. 屈折角（ベータ角）を検証する
3. 距離を校正する
4. 感度を校正する

各手順については、以下に説明します。メートル法の場合も、校正プロセスは全く同じです。入力値はミリメートル (mm) です。

7.6.1. BIP (Beam Index Point) の位置決めをする

探触子をテストブロックの「0」マークに接続します (図 7-1 参照)。

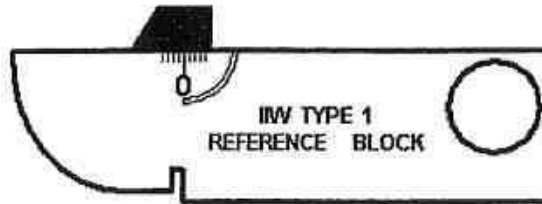
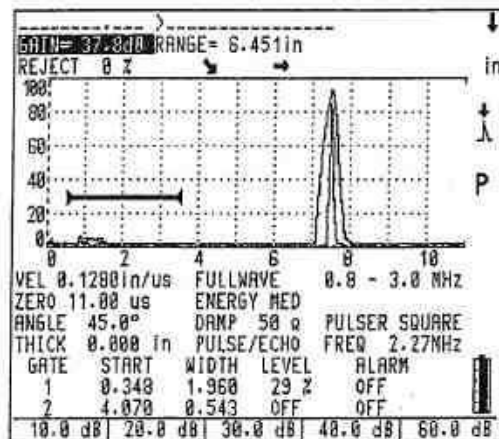


図 7.1

画面上に、主放射後に振幅の大きい信号が表示されるまで探触子を操作します。この信号は、「タイプ I」ブロック上にある大きな 4 インチ (100 mm) の弧からの反射信号です。探触子を前後に移動させながら、この振幅が最大になるよう調整します (ピーク値を上げます)。エコーが 100% を超えないように注意してください。必要に応じてゲイン設定値を下げます。

注意：ピークメモリ機能は、入射点検出に有効な機能です。[PEAK MEM]キーを押します。ライブ波形を描きながら、信号のエコーエンベロップを表示および取得できます。ライブ波形を、エコー・ダイナミック・カーブに対応する最大値に一致させます。ピークメモリ機能を使用した入射点の検索方法の詳細は、図 7-1 を参照してください。[PEAK MEM]キーを再度押してピークメモリ機能を終了します。



信号のピーク値を上げたら、探触子を静止させた状態で保持し、ブロックの「0」マーク位置の真上で探触子のウェッジ側面にマークを付けます。この位置が入射点であり、ここから音がウェッジから放たれ、最大エネルギーで材質に侵入します。

7.6.2. 屈折角（ベータ角）を検証する

探触子の屈折角は、校正プロセスの初期手順において、解説しています。ただし、ウェッジを（例）45°に設定できても、実際の屈折角は、試料の特性やウェッジの摩擦度などによってわずかに異なるため、実際の角度を検証する必要があります。これにより、サウンドパス計算を正確に行えます。

探触子をブロック上の該当する角度マーク（この例では45°マーク）に移動させます（以下の図参照）。

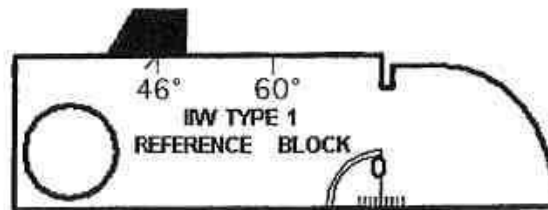


図 7.2

ここで探触子を前後に移動させて、ブロック側面にある円形の空孔からのエコーピークを再度上げます。円形の空孔にはプレキシガラスを充填することがありますが、手順は変わりません。

注意：EPOCH のピークメモリ機能は、信号のピーク検索に有効な機能です。

信号のピークを高めたら、探触子を静止状態で保持します。ブロック上の角度マークが、前の手順でウェッジ側面に記した入射点に一致していることを確認します。この角度が、使用中の探触子と鋼製ウェッジに対する実際の屈折角（ベータ角）です。このベータ角の値が前回の入力値と異なる場合、[ANGLE]および[↑][↓][←][→]キーで正しい角度を入力します。

7.6.3. 距離を校正する

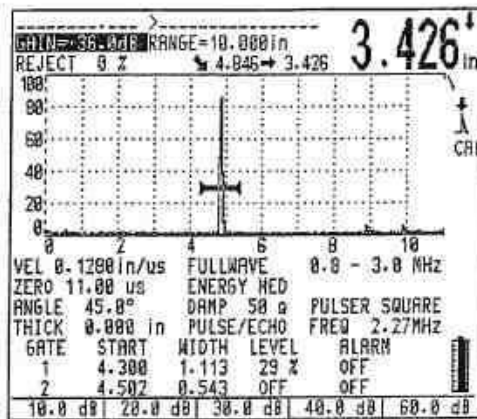
注意：この手順は、使用する IIW 校正ブロックタイプにより異なります。側面に半月形切り込みがある ASTM E-164 IIW タイプ I ブロックは、4 インチ（100 mm）および 9 インチ（225 mm）のエコーを表示します。側面に大きな切欠きを持つ米国空軍 IIW タイプ II ブロックは、画面上に 2 インチおよび 4 インチのエコーを表示します。以下は、オリンパス NDT 製 IIW タイプ I 炭素鋼校正ブロック（部品番号 TB7541-1）を使用します。

この手順では、測定範囲を 10 インチ（250 mm）に設定します。使用校正ブロックがタイプ I、タイプ II のいずれでも、校正ブロックからのエコーを画面で確認できます。

1. 入射点が ASTM テストブロック（米国空軍仕様のブロック）の「0」マーク真上に来るように、探触子をブロックに接触します。この手順実行中は、探触子をこの位置から動

かさないようにしてください。

2. [CALIBRATION]キーを押します。「Cal」が画面右に現われ、Auto-Calibration (自動校正)モードであることを示します (自動校正モード終了は、[ENTER]キーを押します)。
3. 4インチの弧からのエコー反射 (主放射後の最初の本格的なエコーであること) がゲート閾値を超えるようにゲート1位置を決めます。ゲインはエコー振幅が約80%に調整します。画面の例を以下に示します。

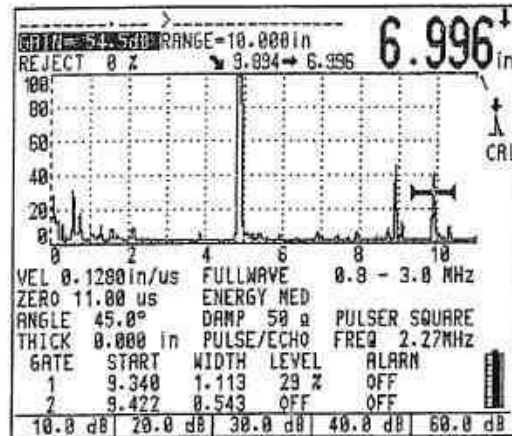


4. 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[ZERO OFFSET]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーボードで、この弧に対する正確な既知のサウンドパス距離を入力します。ここでは、[4]、[0]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックスに表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。

ENTER VALUE FOR THIN STANDARD
004.000

5. [CALIBRATION]キーを押します。画面がライブの A-Scan に戻ります。1インチ半月からのエコーがゲート閾値を超えるようにゲート1位置を決めます。このエコーは、ほぼ9番目から10番目の画面セクションに位置し、主放射後3番目のエコーのはずです。エコー振幅が約40%にゲイン調整します。画面の例を以下に示します。

注意: ほぼ8番目から9番目の画面にも別エコーが現われる場合があります。このエコーはピーム拡散やブロック側面からの反射エコーに起因するものであるため、無視して差し支えません。ゲート1がこのエコーに重なっていないことを確認してください。



- 6 厚さ値が大きく太字で表示されます。値が安定したら、[VELOCITY]キーを押します。画面がフリーズし、ポップアップ・ボックスが画面に表示されます。英数字キーボードで、この弧の正確なサウンドパス距離を入力します。ここでは、[9]、[0]、[0]、[0]を押します。下図のように、入力値がポップアップ・ボックスに表示されます。入力を誤ったら、[0]を数回押して入力値をクリアし、正しい厚さを入力し直します。



7. [ENTER]キーを押して自動校正を終了します。ゼロオフセットおよび音速が自動的に調整され、ゲートエコーの正しいサウンドパス値が画面に表示されます。

7.6.4. 感度の校正

斜角探傷校正の最終段階は感度校正です。この校正を完了すると、基準ゲインレベルを設定できます。

1. IIW校正ブロックの0.060"口径の標準穴に向けて、探触子を当ててください。(図7.3参照)
2. 穴からの反射信号がピークアップされるまで、探触子を前後に動かして下さい。ブロック側面からのエコーと混同しないよう注意して下さい。

注：ピークメモリ機能は、信号ピークの検出に有効な機能です。

3. エコーがピークアップされたら、感度を最適に調整します。例えば、エコーをフル画面の80%高さに調整します。

4. 基準ゲインレベルをロックして、スキャニングゲインを作動させるため、[2nd F], [GAIN] を押して下さい。0.1 dB か 6.0dB のどちらかを選択するため、ファンクションキーを押して下さい。

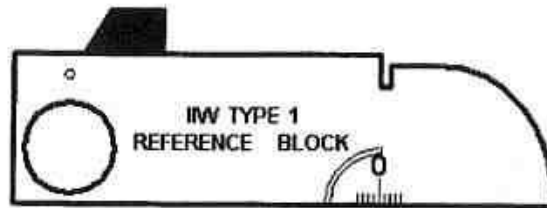
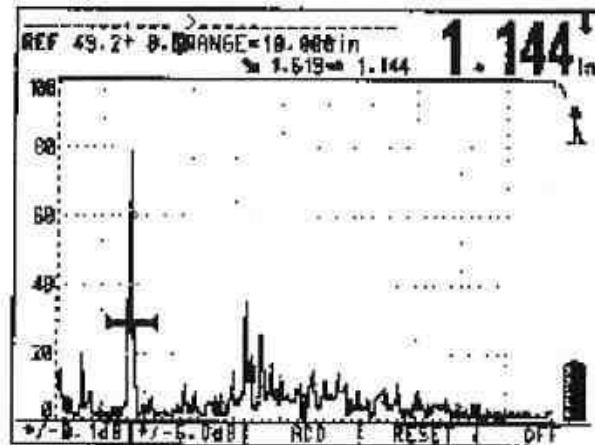


図 7.3



8. データロガーおよびデータ通信機能

最新のデータロガーが備わっています。このデータロガーは操作が簡単で、ほとんどすべての探傷および厚さ測定の要件に適合した豊富な機能を持っています。以下の機能が含まれています。

- ・ファイルおよび識別子 (ID) コードによるデータの整理
- ・英数字ファイル名および識別子コード
- ・詳細なコメントを入力できるメモ・モード
- ・個別のファイル名および ID を追加、削除、クリアできる編集機能
- ・全ファイル内容のオンスクリーン・スクロール/レビュー
- ・保存設定のクイックリコール
- ・計器ユニットと PC またはプリンタ間のデータ転送機能

8.1. 保存能力

EPOCH4 のデータロガーは、以下のデータを保存するよう設計されています。

厚さ値

- ・識別子 (ID) コード
- ・アラーム条件
- ・Peak/Edge Depth Mode (ピーク/エッジ深度モード) インジケータ
- ・測定値のサウンドパス・レグ
- ・厚さ/サウンドパス値 (Edge または Peak Depth モード)、最大振幅データ (Amplitude モード)、伝搬時間データ (Microsecond モード)

全波形/パラメータ設定

- ・「Thickness Reading (厚さ値)」部に表示されるすべてのデータ
- ・波形画面
- ・Peak Memory エコー・エンベロープまたは Peak Hold 固定波形 (選択されている場合)
- ・フル設定パラメータ
- ・フラグ状況 (Freeze、Peak Memory 等)

メモ

- ・英数字キーパッドから入力されたユーザー定義によるメモ

データロガーには、最大 10,000 の厚さ値または 500 の波形を保存できます。オプションで厚さ値 40,000、波形 2,000 まで増加させることができます。

EPOCH 4 は、500 の独立したファイルに保存できます。9 番までのファイルは固定ファイルで、

1組のフル波形／設定、関連する識別子（ID）コードしか保存できません。これは最大9通りの校正設定をクイックリコールできます（詳細はセクション 8.8 を参照）。この機能は、検査中設定を変更する場合や、関連する保存校正値を呼び出す場合に有効です。

10番目から500番目のファイルは、複数の厚さ値、波形、メモを保存できる柔軟性高いファイルです。厚さ、波形、メモは、1つのファイルに共存できます。校正波形／設定も保存し、画面に呼び出せますが、別のキー操作が必要です（詳細はセクション 8.5 参照）。

英数字キーパッドは、主キーパッド右側に配置されています。[#]を押すと、ファンクションキー操作（0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、ID）、[ALPHA]を押すと第2ファンクション操作（DELETE、26のローマ字、多数の数学記号）を利用できます。

8.2. [Memory]画面の概要


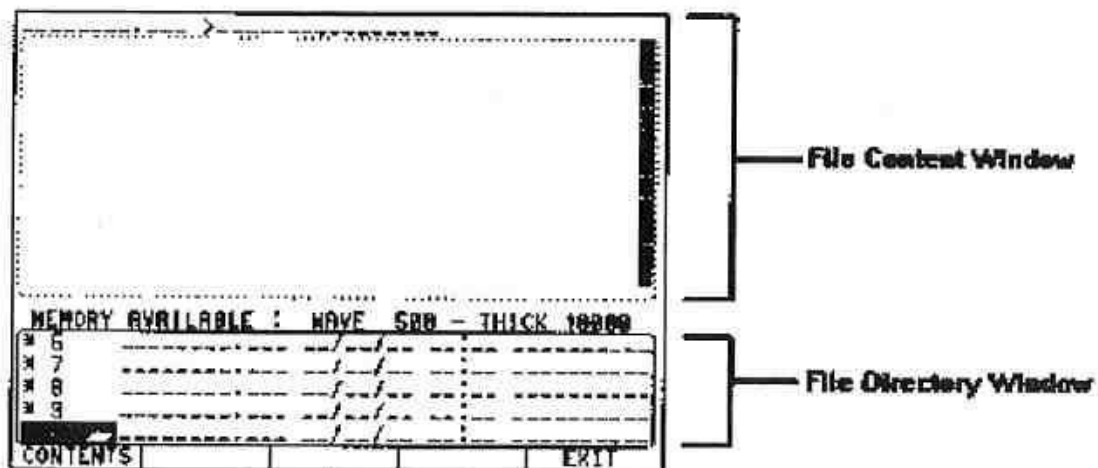
[Memory]画面を開くには、を押します。[Memory]画面は、図 8.1 に示す2つのウィンドウで構成されます。下のウィンドウは、ファイルのディレクトリ、上のウィンドウはファイル内容を表示します。2つのウィンドウ切り替えは、[F1]を押します。他のファンクションキー表示は、必要に応じて表示されます。その他の厚さまたは波形数は、[File Content]と[File Directory]ウィンドウ間に表示されます。[F5]を押して終了し、画面に戻ります。

図 8.1：メモリ画面（保存されたファイルがない状態）



8.3. 英数字キーパッド

EPOCH 4 データロガーは、英数字入力により、検査データの詳細な記録を作成できます。

1. ファイル名、拡張子、日付、時間、備考を入力する。
2. 厚さおよび A-Scan データに対する識別子 (ID) ロケーション・コードを入力する。
3. メモを入力する。

数字の入力

1. [#] を押し、EPOCH 4 を数字入力モードに切り替えます。“■” が点滅します。
2. 任意の数字キーを押し、選択された数値を入力します。カーソルが自動的に 1 ポジション右に移動します。
3. [<] または [>] キーを使用してスペースを飛ばすかカーソルを後退させて現在表示されている数字を上書きします。

文字の入力

1. [ALPHA] を押し、英字の入力を開始します。“_” が点滅します。
2. 該当する文字で希望の数字を押しします。1 つのキー当り、2~3 の文字の選択肢があります。キーを何度か押し、正しい文字を選択します。例えば「A」の入力は、[2] キーを 1 度押し、「C」を入力する場合、[2] キーを 3 回押しします。
3. [<] または [>] キーを使用してスペースを飛ばすかカーソルを後退させて現在表示されている文字を上書きします。
 - a. 文字入力の際に [>] キーを押し続けるのを避けるため、英字モードには自動送り機能が備わっています (データ編集する時この機能は使えません)。同じキー上にない文字は直接入力でき、カーソルが自動的に送られます。
 - b. 2 つの文字が同じキー上にある場合、[>] キーを使用してカーソルを送ります。例えば「WELD」という単語入力には、以下の順でキーを使用します。

	W	E	L	D
[Alpha]	[9]	[3] [3]	[5] [5] [5]	[3]

区切り符号 (記号) の入力

区切り符号または記号は文字として扱われ、ALPHA モードで入力できます。記号は、ID コー

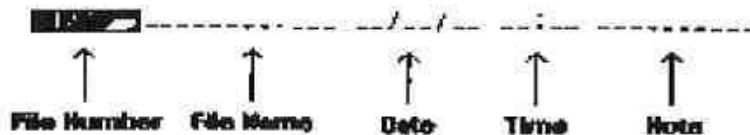
ドをライブ画面から入力した時のみ有効です。

1. **[ALPHA]**を押して記号を入力します。“_”が点滅します。
2. **[ID]** (SYMBOL) を何回か押して以下のリスト間を移動します。
[SPACE][.][/][*][:][#]

8.4. 新規ファイルおよび識別子 (ID) コードの作成

厚さ値および波形は、ファイルや関連する ID 形態でデータロガーに保存されます。キーボードでファイル名と ID を手動入力するか、インタフェース・プログラムで作成して計器にダウンロードできます (EPOCH 4 のインタフェース・プログラムの詳細は、アールディテック・アジア (株) または各営業担当者にお問合せください)。

ファイル名は、厚さ値と波形を保存する前に **[Memory]** 画面に作成されます。 **[Memory]** 画面に入ると、カーソルが最初の有効な空ファイル・ロケーションに表れます。カーソルが既存のファイル上で点滅している場合、下矢印キーを使用して次の有効な空ファイル・ロケーションに移動します。英数字キーボードで、ファイル名と、拡張子、日付、時間、短い記述メモを入力します。



以下の規則と条件が適用されます。

1. ファイル名は最大英数字 8 文字と拡張子 3 文字に限られます。ファイル名が付いていない場合、UNTITLED.001、UNTITLED.002 等名前を自動的に割り当てます。
2. 備考は、最大英数字 10 文字に限定されています。
3. 日付と時間を手動で入力でき、またリアルタイム・クロックを備えているため、ファイルを保存するときに現在の日付と時間を自動的にスタンプします。次の情報を保存すると自動的に現在の日付と時間にアップデートされます。

ファイル名が作成されたら、**[F5]** を押しライブ画面に戻ります。開かれているファイル (点滅するカーソルで確認) は、ライブ画面に戻るとき、データを保存し始めるファイルです。ファイル名は、画面左上に表示され続けます。

データをファイルに保存する前に、**[ID]** を押して最初の識別 (ID) コードを入力します。カー

ソルが、画面右上の ID 入力行に表示されます。英数字キーボードで ID をタイプ入力します。再入力、矢印キーでバックスペースするか、[ID]を再度押すと空白行が表示されます。元の ID に切り替えるには、再度[ID]を押します。

8.5. 波形と厚さ値の保存

セクション 8.4 で説明した手順に従い、[Memory]画面でファイル名を設定しライブ画面で識別子 (ID) ファイルを設定します。

EPOCH 4 は 2 種類のデータを保存できます。

- ・ [SAVE THICK]を押し、ID コードを表示された深度、振幅、TOF 値を保存します。波形および設定パラメータは保存されず、呼び出すことはできません。限定されたデータを保存することにより、大量の個別データおよびそれらに対応する測定値を保存できます (10,000、オプション拡張メモリで 40,000)。
- ・ [SAVE WAVE]を押し、すべての波形データと設定パラメータをデータロガーに保存します。これらの ID をライブ画面に呼び出し設定内容を、較正值・波形が保存されたときの設定に復元できます。最大 500 (オプション拡張メモリで 2,000) の波形/設定を保存できます。

データは、データロガーで現在表示されているファイルに保存され、画面表示される ID コードがタグ付けされます。ID コードは、追加データを保存する準備として次の ID に自動的に増加します (ID の増加に関する詳細はセクション 8.6 を参照)。

厚さ値および波形を、作成済みの別ファイルまたは、全く新しいファイルに保存するには、[Memory]画面に戻ってからハイライトバーを希望するファイル名 (新規作成したファイル名) に移動させます。ライブ画面に戻ると、[Memory]画面が開いた際ハイライト表示されたファイルにデータを保存します。ファイル名も、ライブ画面左上部に表示されます。

注意: EPOCH 4 の電源を最初に入れると、必ず次の有効な空白ファイルに移行します。画面左上部には、選択されたファイルがないことを示す空白行が表示されます。ID を入力しデータを保存しようとする、新しいファイル名を自動的に作成し、データが保存されます。ファイルには UNTITLED.XXX と名前が付けられます。拡張子は、作成された表題のないファイルの数に従って増加します。

8.6. IDのインクリメント

この機能は、[SAVE THICK]または[SAVE WAVE]キーを押すたびにIDコードが自動的に増加します。保存するたびに新しいIDを入力する必要はありません。飛行機の翼の検査時に複数データを保存する場合、最初のID「Wing-01」を入力することから開始します。[SAVE THICK]または[SAVE WAVE]を押し、厚さ値および波形保存します。これらのキーの1つを押す度に、画面上部に表示されたIDコードが1文字単位で増加します。この例では、最初の厚さ／波形がIDコード「Wing-01」で保存され、2番目の厚さ／波形がIDコード「Wing-02」で保存されます（以下同様）。

自動ID増加機能のガイドライン

1. 右端から始まり最初の句読点または左端の文字（どちらか早い方）まで左に向かって延びる数字および文字（句読点を除く）で構成されたID部分だけ増加されます。
2. 正しくID増加の実行は、0を使用して必要な最大数の桁位置を作成および保持します。999個の保存には、最初のIDコードに「001」を入力します。IDコードに「1」を入力した場合、最大「9」までしか増加せず、ピープ音が鳴り「ERROR - ID CANNOT INCREMENT」とメッセージが表示されます。[F1]を押して終了し、新しいIDを入力して値の保存を継続します。
3. 複数值を1つのファイルに保存するとその後は、データを別のファイルに保存できます。すでにデータが保存されているファイルに戻る場合、IDコードによって次の有効なIDが表示されます（最後の保存後に増加）。
4. 自動ID増加の中断は、[ID]キーを押して新しいIDを入力します。新しいIDが同様に増加します。


注意：EPOCH 4 インタフェース・プログラムでは、IDリストを作成し、計器に送信できます。このファイルを選択して情報を保存しようとする時、計器がPCに作成されたIDデータベースを自動的にインクリメント的に満たし始めます。インタフェース・プログラムのご注文は、アールディテック・アジア（株）またはお近くの代理店にご連絡ください。

8.7. 探触子較正值および波形の呼び出し

EPOCH 4 データロガーは、保存ファイル内容を素早く確認し、探触子較正值をライブ画面に呼び出すように設計されています。

注意：合計 9 個の専用の探触子較正スロットが付属しています。これらは、データロガーのファイル 1~9 が割り当てられ、ファイル番号の隣に「*」で示されます。各ファイルには 1 つの較正值（全設定パラメータと波形）しか保存できません。最も頻繁に使用される較正設定値を保存するように設計され、2 つのキー操作で簡単に呼び出せます。詳細は、セクション 8.8 を参照してください。

ファイル 10 以降に保存された較正值を呼び出すには、以下の操作を実行します。

1.  を押し、[Memory]画面を開きます。
2. 矢印キーで、目的の較正值が保存されたファイルを選択します。
3. ファイルがハイライト表示されたら、[F1]を押して[Contents]画面を開きます。
4. 矢印キーで、選択されたファイル内をスクロールします。保存された波形および設定を伴った ID だけをライブ画面に呼び出せます。確認中の ID 名は、画面上部に表示されません。ファイル内のスクロール中、この ID が連続して変わります。
 - a. 該当する波形および共に保存された設定パラメータを持つ ID が表示されているとき、[F2]を押すと RECALL を選択できます。
 - b. 測定値（深度、振幅または TOF）のみが含まれる ID が表示されると、RECALL オプションが閉じます。

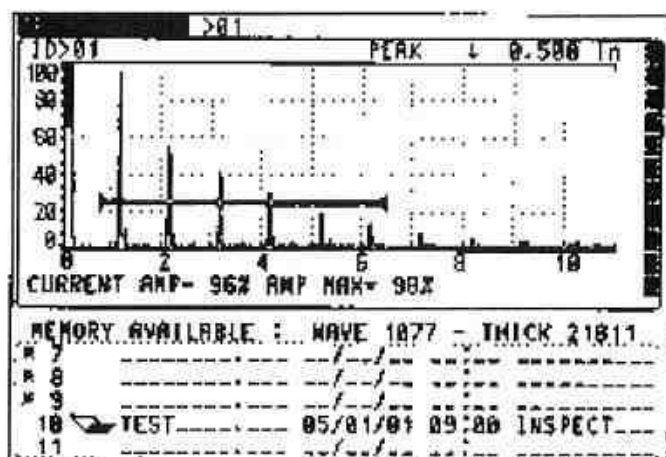


図 8.2 : RECALL 選択

5. 該当する ID が画面上に表示されたら、[F2]を押して RECALL 機能を起動します（詳細は上記手順 4 を参照）。較正值が呼び出され、Freeze モードに入ります。Freeze モード時はパラメータを一切変更できません。[FREEZE]を押してライブ画面に入ります。この較正值が最初に保存された時のパラメータ設定で使用できるようになります。

8.8. クイック・リコール較正值の保存および呼び出し

合計 9 個の専用「クイック・リコール」（高速呼び出し）探触子較正スロットが付属しています。これらはデータロガーのファイル 1~9 に割り当てられ、ファイル番号の隣に「*」で示されます。それぞれ 1 つの較正值（設定パラメータと波形）のみを保存できます。最も頻繁に利用される較正設定値を保存するよう設計され、2 つのキー操作で呼び出せます。

クイック・リコール較正值の保存

1. メモリ画面を開き、セクション 8.4 の要領で希望のクイック・リコール・ファイル（ファイル・ロケーション 1~9）に対するファイル名を作成します。ファイル名を入力したら、そのファイルにカーソルを合わせた状態でメモリ画面を終了します。
2. セクション 8.4 の要領で ID コードを入力します。
3. [SAVE WAVE]を押します。

注意：メモは、較正值が実際に保存される前後でなければ入力できません。これは、較正值のタイプに関する詳細を提供するためです。

厚さ値は、較正ファイル1～9に保存できません。ファイル1～9のいずれかに保存する際に[SAVE THICK]を押すと「ERROR」が表示されます。

較正ファイル1～9には、1つの波形/較正設定値しか保存されません。ファイル1～9のいずれかに保存する際[SAVE WAVE]を2度押すと「ERROR」が表示されます。

クイック・リコール較正值の呼び出し

1. ライブ画面から[CALIBRATION]を押します。画面に「CAL」記号が表示されます。
2. 希望の較正值に関連付けられたキー[1]、[2]、...[9]を押して呼び出します。
3. ポップアップ・ボックスが画面表示され、[F1]を押して較正值を呼び出すか、[F2]を押して中止します。

8.9. メモの作成

メモ機能を使用すると、記述コメントを入力して保存データとメモリできます。各ファイルに追加できるのは1つのメモ（最大10文字）だけです。通常、測定条件または較正值に関する詳細を提供するために使用されます。メモはライブ画面からしか入力できません。

特定の厚さ値にメモを追加してデータベースに保存するには、保存する前にメモを入力します。厚さ値や波形を保存してからのメモの追加は、後から入力します。

メモを入力するには、以下の手順を実行します。

1. [MEMO]を押します。
2. メモ入力のスペースとして3行が用意されます。英数字キーボードでメモ入力します。

[F1]を押してデータロガーにメモを保存するか、[F2]を押して中止します。

8.10. ファイルの編集

メモリ画面のファイル・ディレクトリ領域の編集

複数のファイルを作成して、それらのファイルにさまざまなデータを保存できます。これらのファイルは、メモリ画面下方にあるファイル・ディレクトリに表示されます。ファイル編集は、上下矢印キーを使用して希望のファイル上にハイライト表示を移動させます。ファイルがハイライト表示されたら[EDIT]を押します。

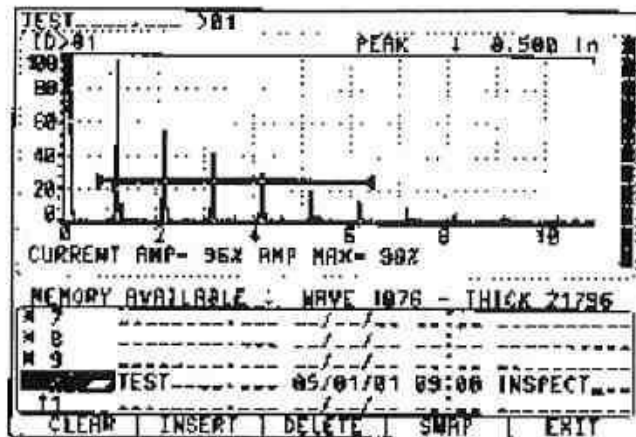


図 8.3 : ファイル・ディレクトリの編集

ファイル内容の消去

[F1]を押すと、次のいずれかを入力するよう表示されます。

- [F1]を押し、ファイルからデータ（厚さ値、波形、メモ等）を削除します。しかし、IDはそのまま残りますので、新データをこのIDに保存できます。
- [F2]を押してデータとIDを削除します。ファイル内は完全に空白になりますが、ファイル名とファイル・ロケーションはそのまま残ります。新規の初期ID入力の後、新しいデータを保存できます。
- [F3]を押して中止します。

新規ファイルの挿入

[F2]を押すと、次のいずれかを入力するよう表示されます。

- [F1]を押して新ファイルを挿入します。選択されたファイル前に、空白ファイルが挿入されます。
- [F2]を押して中止します。

ファイルの削除

[F3]を押すと、次のいずれかを入力するよう表示されます。

- ・ [F1]を押してファイルを削除します。ファイルが削除され、残りのファイルが1ロケーション分移動します。
- ・ [F2]を押して中止します。

ファイル・ロケーションの交換

[F4]を押して上下矢印キーで、ファイルの新ロケーションを選択します。

- ・ [F1]を押して目的のファイルを交換します。選択された2つのファイルが、ファイル・ディレクトリ内でロケーションを交換します。
- ・ [F2]を押して中止します。

編集機能の終了

- ・ [F5]を押して編集機能を終了します。メモリ画面はそのまま残ります。
- ・ [F5]を再度押してライブ画面に戻ります。

メモリ画面のファイル・コンテンツ領域の編集

厚さ値／波形が保存される場合、独立した1つのファイルに保存されます。ファイル内容は、メモリ画面のファイル内容領域に表示されます。

1. ファイル内の個々のIDコードを編集するには、上下矢印キーでファイル・ディレクトリ（メモリ画面の下方）にある目的のファイルに移動させます。
2. [F1]を押してファイル内容画面（メモリ画面の上部）に入ります。
3. 上下矢印キーでファイルの内容を確認します。ファイル内をスクロールすると、画面上に現行のIDコード（波形または厚さ値）が連続して表示更新されます。
4. 目的のIDコードが表示されたら、[EDIT]を押します。

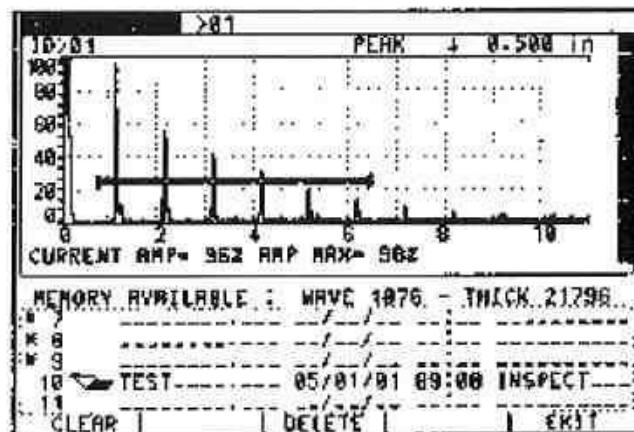


図 8.4：ファイル・コンテンツの編集

ID の削除

[F1]を押すと、以下のいずれかを入力するよう表示されます。

- ・ [F1]を押して ID コードからデータ（厚さ値または波形）を削除します。この操作実行後も ID 名はそのまま残りますので、その他のデータを同じ ID に保存できます。同じ ID コードに新しいデータを保存できるようになります。
- ・ [F2]を押して中止します。

ID の削除

[F2]を押すと、以下のいずれかを入力するよう表示されます。

- ・ [F1]を押して、ID 名とその ID のロケーションに保存されたデータを削除します。該当するファイルが削除され、残りのファイルが 1 ロケーション分上に移動します。
- ・ [F2]を押し中止します。

8.11. EPOCH 4 からの印刷

ライブ波形や保存データは、EPOCH 4 から直接シリアル・プリンタに印刷できます。波形印刷は、画面表示された波形がそのまま印刷されます。ファイル印刷は、ファイルに保存された内容がすべて印刷されます。

アールディテック・アジア（株）では、現場やオフィスで印刷が簡単にできるポータブルなバッテリー駆動のプリンタを用意しています。製品番号 EP4-PR (110V) EP4-PRE (220V) の 2


モデルがあります。詳細はお近くの代理店にお問合せください。

印刷する前に、EPOCH 4 通信パラメータをプリンタと一致させます。セクション 3.5.6 を参照して適正な RS232C 設定を選択します。

ライブ画面からの印刷

1. **[2ND F]**、**[DISPLAY](PRINT)**を押します。
2. **[F1]**を押してライブ画面を印刷するか、**[F2]**を押して中止します。

メモリ画面からの印刷

1. を押してデータロガー／メモリ画面に入ります。
2. 矢印キーを使用してハイライト表示を印刷するファイル上に移動させます。
3. **[F1]**を押して印刷するか、**[F2]**を押して中止します (ファイル全体を印刷すると、EPOCH 4 ソフトウェア・コードに関連付けられた XML タグも印刷されます)。

9. ソフトウェア・オプション

特定のアプリケーションに関して特殊な機能をコード番号により実行するように設定することができます。これらの特殊機能は必要としない場合もある為、ソフトウェアオプションとして提供しています。オプションの注文は、オリンパス NDT 欄またはお近くの代理店にご連絡ください。

EPOCH 4 のソフトウェアオプションは、[OPTION] キーを使用してアクセスします。このメニューには、一連のオプションが表示され、それぞれのオプションに三角や四角のチェックボックスが付けられています。チェックボックスにチェックがない場合はそのオプションが無効であることを示します。三角のチェックボックスにチェックがある場合、有効であることを示し、矢印キーで希望する選択肢を選び、[ENTER] を押して起動します。四角のチェックボックスにチェックがある場合、そのオプションが有効であることを示しますが、このメニューではユーザが調整する必要はありません。

9.1 距離振幅補正 (DAC: Distance Amplitude Correction)

距離振幅補正 (DAC) 曲線を使用して、伝播距離が異なる試験片の同じ標準穴からのエコーの振幅変動をプロットします。このエコーは、測定材料による音響ビームの減衰と広がり起因して変動する振幅高さを生成します。DAC 曲線は、減衰、近傍界の影響、ビームの広がり、表面の粗度をグラフィカルに補正します。DAC 曲線をプロットすると、曲線を作成するために使用した標準穴と同じサイズの穴は、テストピース内で異なる場所にあるにもかかわらず、その曲線に沿ったエコーを生成します。同様に、曲線を作成するために使用した標準穴より小さな穴は、曲線レベルを下回り、大きな穴は上回ります。

DAC オプションを使用して、ユーザ定義の DAC 曲線を描くことができます。ASME、ASME-3、JIS Z3060 のどれかの規定要件と一致するフォーマットを選択できます。ASME を選択すると、1 つの曲線が描かれ、ASME-3 は、0dB、-6dB、-14dB の 3 つの曲線を同時に描くことができます。JIS を選択すると、最大 8 つのセグメントの曲線が描かれます。

どのフォーマットも、信号振幅はエコー高さ区分線に対するパーセント値で表示されます。この値を「%」または「dB」で表示するように選択できます。エコーがエコー高さ区分線を超えると起動する DAC アラームを設定できます。DAC 曲線は、データロガーに保存して、必要など

きに呼び出すことができます。

9.1.1 DAC 曲線の描画

1. 使用するトランスジューサに対して EPOCH 4 を調整します。DAC 曲線内で使用される最大振幅のエコーが画面に見えるように、ゲイン調整します。振幅が 100%より大きいと、曲線を使用できません。
2. [OPTION]を押し、Option メニューを表示します。矢印キーで DAC を選択し、[ENTER]を押して DAC 設定を表示します。
3. 矢印キーと、[ENTER]キーで DAC 規格 (ASME、ASME-3、JIS) を選択し、信号の振幅単位 (%DAC または dB DAC も選択します。
4. 再度、[OPTION]を押して、A-SCAN 表示に戻ります。
5. DAC 曲線の描画開始には、希望するエコーに Gate 1 を移動させます。必要ならばゲートレベルを調整して、エコーが確実にゲートをブレイクするようにします。[F1]を押します。
6. 曲線の次のポイントを描画するには、Gate 1 を適切な位置に移動し、再度[F1]を押します。すべてのポイントが描画されるまで、この手順を繰り返します。
7. 最後のポイントを描画したら、[F2]を押して曲線を完成させます。曲線描画を修正するには、[F3]を押して曲線をクリアし、やり直します。

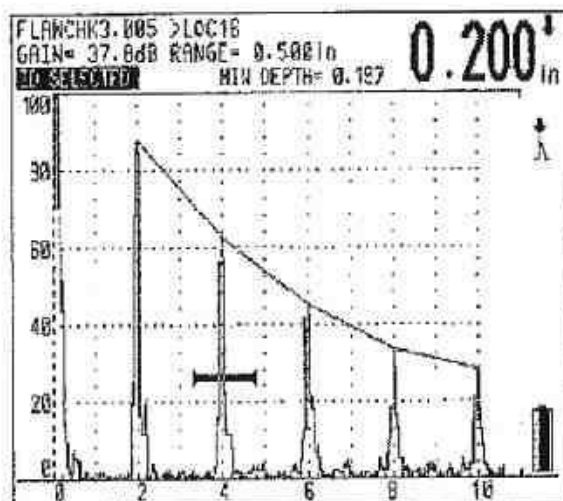


図 9.1 : DAC 曲線の例

DAC 曲線モードが起動中、計測器の調整に影響するすべてのパラメータが、自動的にロックされます。これには、[GAIN]、[RANGE]、[ZERO OFFSET]、[VELOCITY]、[ANGLE]、[REJECT]、すべてのパルサーパラメータとフィルターが含まれます。

DAC モードで振幅情報を得るには、[DEPTH/%AMP]を押してから[F3]を押します。DAC 設定画面で「%DAC」を選択した場合、EPOCH 4 では、(フルスクリーンの高さによる)現在のエコー高さのパーセント値および曲線に対するパーセント値が表示されます。「DB DAC」が選択された場合、(フルスクリーンの高さによる)現在のパーセント値および曲線に対する dB 値が表示されます。

曲線が完成したら、[2nd F]、[GAIN] (REF DB) を押し、基準ゲイン機能を起動させます。基準ゲインレベルがロックされ、スキャンゲインを加算したり減算したりして特定用途に使用できます。たとえば、DAC レベルの 50% を越える反射物を評価する場合、6dB のスキャンゲインを加算できます。この方法により、振幅 DAC 表示と DAC アラームと連動して DAC 曲線を使用すると、評価レベルを超えたか判定する基準になります。元の基準ゲインレベルにさらにスキャンレベルを加算すると調整値が変化し DAC 曲線が無効になり加算できなくなりますので、ご注意ください。

注：ズーム機能は、DAC 曲線モードで使用可能です。エコーにズームすると、DAC 曲線は一

時的に消えます。ズームから戻ると、再描画されます。A-Scan 波形は、ズームされた画面で保存できますが、DAC 曲線は表示されません。

9.1.2 JIS Z3060 DAC 曲線についての特別な考慮事項

一般的に、9.1.1 節の説明は、すべての DAC 曲線に適用されますが、JIS Z3060 の要件に対処するためには、いくつかの対策があります。

1. JIS DAC モードでは、多数の曲線が描画されますので、DAC 曲線の集合を作成しながら、6dB、12dB、18dB、24dB の追加ゲインを一時的に加算することが可能です。この機能により、長いレンジでテストをおこなうときに追加曲線が作成しやすくなります。曲線の集合の作成が始まりましたら、[GAIN]キーを繰り返し押して、最大 24dB の追加ゲインを加算できます。曲線作成中にゲインが加算されたことを示すために、次のようにゲインが表示されます。「GAIN 46, 2DB+6」、「GAIN 46, 2DB+12」など。曲線の集合が完成すると、ゲインは元のレベルにリセットされます(この例では、46. 2dB)。
2. JIS DAC では、通常の方法で角度、測定物の厚さ、ゼロオフセット、ゲインの変更ができます。厚さや距離に対する DAC 曲線の関係が不用意に変更されないように、これらのパラメータを調整するときは十分注意してください。
3. JIS DAC モードでは、6つの曲線の任意の1つを使用してアラーム設定ができます。アラームは、正または負に設定できます。アラーム基準レベルに使用する曲線を選択するには、まず JIS DAC を起動し、[F4]キーと[F5]キーで、アラームスレッシュホールドに使用する曲線を選択します。選択された曲線は 2 倍の太さの線で表示されます。曲線を選択し、[2ndF]、[GATE 1] (ALARM 1)を押すと、アラームが起動され、正または負のスレッシュホールド検出に設定され、表示にしがいます。
4. JIS—DAC モードが起動中、ゲート内にあるエコー振幅は選択された曲線に対するパーセント値 (%DAC または dB DAC) で表示されます。異なる曲線が選択されると、振幅の表示もそれにしがって変化します。

9.1.3 DAC 曲線の保存と呼び出し

DAC 曲線は、一般の波形/調整値と同じ方法で保存、呼び出しができます。DAC モードが起動状

態で[SAVE WAVE]キーを使用して、セットアップ全体をデータロガーに保存します。DAC 曲線と共に保存されたセットアップが呼び出されると、計測器は自動的に DAC モードになります。

9.1.4 DAC モードでのアラームの設定

DAC が起動状態で、ゲートを使用してアラームを設定します。ASME または ASME-3 の DAC モードを使用する場合、すべてのアラームはエコー高さ区分線を基準にします。JIS-DAC モードの場合、アラームは反転表示の曲線を基準にします。たとえば、Gate 1 または Gate 2 のどちらかについて正のスレッシュホールドアラームを使用することにより、DAC アラームを設定できます。ゲート内で DAC レベルを上回るエコーはアラームをトリガします。エコーが DAC 曲線のゲートのすぐ上の部分を超えた場合のみ、アラームがトリガされます。DAC モード中に、最小深さのアラームと負のスレッシュホールドアラームに、これと同じルールが適用されます。DAC 曲線の外側の領域では、アラームは機能しないことに注意してください。

9.1.5 DAC モードの終了

DAC 曲線をクリアして通常の動作に戻るには次のようにします。

1. [OPTION]を押して、オプションメニューを表示します。
2. 矢印キーで、「DAC」を選択し、[ENTER]を押して DAC 設定に入ります。
3. 矢印キーで、「OFF」を選択し、[ENTER]を押します。
4. [OPTION]を押して、A-SCAN 表示に戻ります。

9.2 時間振幅補正(TVG: Time Varied Gain)

時間振幅補正(TVG)により、トランスジューサからの距離が異なる同じ反射穴からのエコー振幅の、音響ビームの減衰と広がり起因する変動を補正します。TVG を定すると、同じ反射穴からの距離に関係なく振幅高さを表示します。TVG のダイナミックレンジは、約 5%のエコー最低高さで 40dB です。

TVG オプションを使用する場合、オペレータは次の項目に注意してください。

- TVG は、すべての表示モードで使用できます(RF、全波、半波+、半波-)。
TVG のセットアップを完了してから、モードの切り換えができます。
- TVG と DAC を同時に起動できません。
- 最小 0.52 μ s 離して(鋼中の長手方向の速度で約 1.5 mm (0.06 インチ))、最大 20 個の TVG キャリブレーションポイントを設定できます。
- TVG を起動するには、最小フルスクリーンレンジを、鉄鋼中の長手方向の速度で約 25 mm (1 インチ) より大きな値に設定してください。設定完了しましたら、ズームしてさらに特定のエコーを評価できます。
- TVG を起動するには、最大フルスクリーンレンジを、鉄鋼中の長手方向の速度で約 3050 mm (120 インチ) より小さな値に設定してください。計測器のハードウェアによっては、フルスクリーンレンジが最大 762 mm (30 インチ) に制限されているものもありますのでご注意ください。TVG を 3050 mm (120 インチ) にアップグレードする場合は、オリンパス NDT 株式会社またはお近くの代理店にご連絡ください。
- TVG は、対象となるポイントで代表的なエコーを生成する基準の規格を使用して設定してください。

9.2.1 TVG の起動とキャリブレーション

1. 使用するトランスジューサに対して EPOCH 4 を調整します。TVG 設定内で使用される最大振幅のエコーが画面で見えるように、ゲイン調整します。振幅が 100%より大きいと、TVG を使用できません。
2. [OPTION] を押して、Options メニューを表示します。矢印キーで TVG を選択し、[ENTER] を押して TVG 設定を表示します。
3. 矢印キーと [ENTER] キーを使用して、「ON」を選択します。
4. [OPTION] を押して、A-SCAN 表示に戻ります。
5. TVG ポイントを設定するには、希望するエコーの上に Gate 1 を移動させます。必要ならばゲートレベルを調整して、エコーが確実にゲートをブレイクするようにします。[F1]

を押します。一般には、最大振幅のキャリブレーションエコーから始め、一番小さなものへと移動します。ゲートを適切なエコーに再度位置決めし、[F1]を再度押すと、選択された任意のポイントに戻りゲインレベルを微調整できます。ポイントが許容時間制限の外側にある場合、ピープ音でエラーを示します。

6. 次のポイントを描画するには、Gate 1 を適切な位置に移動し、再度[F1]を押します。すべてのポイントが描画されるまで、この手順を繰り返します。
7. すべてのエコーが TVG 設定されたら、[F2]を押します。「TVG」文字が画面右側に表示され、起動中であることを示します。表示上部に 2 倍の太さの線が表示され、TVG がプログラムされた領域を記します。

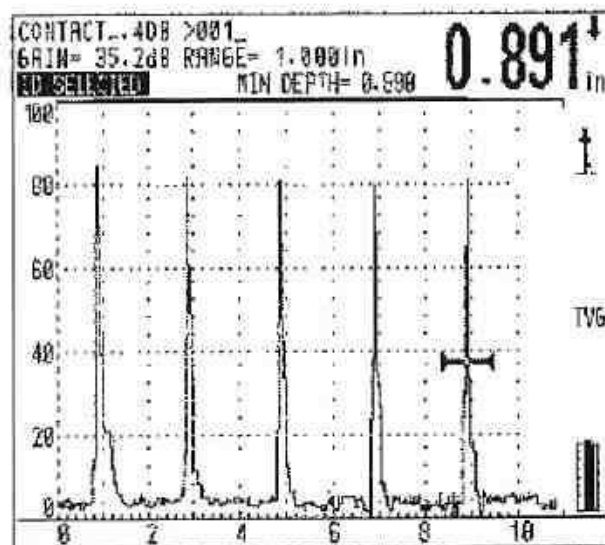


図 9.2 : TVG の例

TVG モードが起動している場合、調整に影響するすべてのパラメータは、自動的にロックされます。[GAIN]、[ZERO OFFSET]、[VELOCITY]、[ANGLE]、[REJECT]、すべてのパルサーパラメータとフィルターが含まれます。

TVG 設定が完了してから[2nd F]、[GAIN] (REF DB)を押すと、基準ゲイン機能が起動します。これにより基準ゲインレベルがロックされ、スキャンゲインを加算または減算して使用できます。元の基準ゲインレベルにさらにスキャンレベルを加算すると調整値が変化し、TVG 設定が無効になり加算できなくなりますのでご注意ください。

9.2.2 TVG 設定の保存と呼びだし

TVG 設定は、一般の波形/調整とともに保存、呼び出しができます。TVG モードが起動状態で [SAVE WAVE] キーを使用して、セットアップ全体をデータロガーに保存します。TVG 設定と共に保存されたセットアップが呼び出されると、自動的に TVG モードになります。

9.2.3 TVG モードの終了

TVG 設定をクリアして通常の動作に戻るには次のようにします。

1. [OPTION] を押して、Options メニューを表示します。
2. 矢印キーで TVG を選択し、[ENTER] を押して TVG 設定に入ります。
3. 矢印キーで「OFF」を選択して [ENTER] を押します。
4. [OPTION] を押して、A-SCAN 表示に戻ります。

9.3 パルス繰り返し周波数 (PRF: Pulse Repetition Frequency)

パルス繰り返し周波数 (PRF) は、EPOCH 4 内の電子回路によってトランスジューサにパルスが供給される頻度を示す尺度です。PRF の標準設定は、「Auto」であり、レンジ設定にしたがって PRF は 60Hz から 360Hz の間で自動的に変化します。

用途によって、PRF のレートを 60Hz 未満に下げることにより「ラップアラウンドノイズ」として知られる現象を防止する必要があります。これは音響バスが長いテストをおこなうときに発生する場合があります、波形にランダムノイズとエコーが発生することがあります。

9.3.1 LOW PRF モードの起動

1. [OPTION] を押して、Options メニューを表示します。

2. 矢印キーで PRF を選択し、[ENTER]を押します。
3. 矢印キーで「LOW」を選択して[ENTER]を押します。
4. [OPTION]を押して、A-SCAN 表示に戻ります。「PRF」が画面左側に表示され、LOW-PRF が起動していることを示します。


9.3.2 LOW PRF モードの終了

1. [OPTION]を押して、Options メニューを表示します。
2. 矢印キーで PRF を選択し、[ENTER]を押します。
3. 矢印キーで「OFF」を選択して[ENTER]を押します。
4. [OPTION]を押して、波形画面に戻ります。

9.4 拡張メモリ

標準データロガー容量は、500 個の波形/設定または 10,000 個の厚さ値を保存できます。拡張メモリオプションにより、2,000 個の波形/設定または 40,000 個の厚さ値を保存できます。容量に達するまで、計測器のデータロガーは、より多くの情報を記憶できます。

拡張メモリオプションが起動しているか確認するには、[OPTION]キーを押します。「EXPANDED MEM」選択の隣のチェックボックスにチェックがついていれば、このオプションは起動しています。

注：データロガーの残りの容量を確かめるには、を押してデータロガー画面に入ります。保存できる波形や厚さ値の残り数が画面中央に表示されます。

9.5 曲面補正オプション

曲面補正 (CSC: Curved Surface Correction) オプションを使用すれば、パイプなどの曲面を検査する場合、正確な音響パス値が得られます。パイプ直径と厚さを入力し、曲面状況を検査す

るために斜角センサーを使用すると、音響パスの情報はそれにしたがって調整されます。

1. [OPTION]を押します。[↑]キーと[↓]キーを使用してメニューの CSC を反転表示にして [ENTER]を押します。
2. 「X」が表示され、CSC オプションが起動であることを示します。カーソルが外径値のところに表示されます。[↑]キーと[↓]キーを使用してパイプ直径を入力します。[F1]を押してから [OPTION] を押し、ライブ画面に戻ります。CSC モードの場合、画面右側に CSC が表示されます。
3. EPOCH 4 を調整して、適切なせん断波の角度を入力します。エコーがゲートをブレイクすると、音響パス情報が表示されます。

注：CSC オプションは、EPOCH 4 のメモリにリンクされています。CSC モードで調整や波形を保存すると、呼び出されたときに計測器は CSC モードになります。調整や波形を特定する ID が CSC モードで保存された後、メモリスクリーンに「c」が表示されます。

CSC モードを終了するには、[OPTION]を押して CSC を反転表示にします。[ENTER]を押すと CSC 設定メニューに移動します。[ENTER]を押してオプションを無効にしてボックスから「X」を削除します。[F1]を押して、オプションメニューに戻ります。

9-6 EPOCH 4 BSCAN

EPOCH4 の B スキャンソフトは断面図によって検査した部分を表示します。この断面図は厚さ値のばらつきとして使用され、視覚的に確認できます。

内部エコーゲージを装備したスキャナーは厚さ値に沿って（伝播距離）センサーの位置情報から厚さの薄い範囲を示すことができます。この機能は各位置の深さに関係した測定材料上の位置として B スキャンの値を増加させます。

EPOCH 4 B-Scan は、3つの操作モードがあります：

- Bi-Directional Encoded Mod（双方向エコーモード）e

双方向エコーゲージにより前後に走査して得たデータから位置情報をトラックします。

- Uni-Directional Encoded Mode (単方向エンコードモード)

単方向または双方向エンコーダにより前方向に走査したデータのみ位置情報をトラックします。

- Manual Mode (マニュアルモード)

位置情報をトラックせず、エンコーダを使用しません。スキャン位置に関係なく厚さデータの連続的なスキャンを提供します。読み取りは1分につき1~60までで、センサーの移動にも関係しません。

エンコーダ及びアクセサリの選択

内部エンコーダ付きハンドル式ポータブルスキャナーをおすすめします。これは多くのアプリケーションに使用できます。スキャナーと B スキャンキット(EP4/BSCAN-KIT-XX) は、オプションアクセサリとともに可能です。:

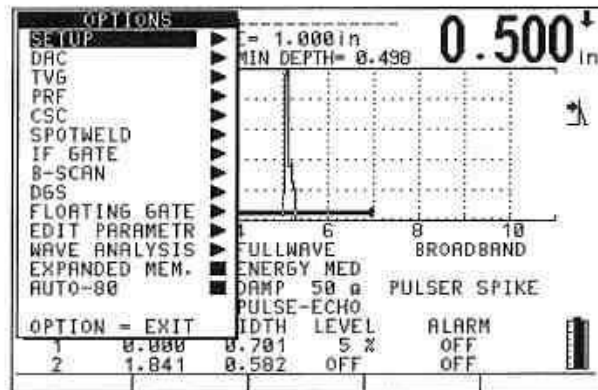
- 磁気式車輪(EP4/MW)
- 延長ボール受け(EP4/EPB)
- 延長したセンサーホルダーの保護キャップ(EP4/EWC)
- センサー及びエンコーダケーブル (BCMD-316-XF, EP4/ENC/CBL-XX)
- PC インターフェイスプログラム (2002 年秋頃リリース予定)

他製品のエンコーダも以下の必要条件により可能な場合もあります。TTL 方式位置エンコーダ、+5V 電源による 4 コンダクター接続。リモートコントロールスキャナーも自動検査で使用可能な場合もあります。

はじめる前に

まず 2 つの締め付ねじを使用してスキャナーのセンサーホルダーにケーブルを取り付けます。EPOCH4 のセンサーコネクタにケーブルを接続します。スキャナーにエンコーダケーブルの LEMO コネクタを取り付けます。15 ピンコネクタは EPOCH4 の 15 ピンパラレルポートに接続します。カップラント供給は、スキャナーのカップラント供給ポートに接続でき、水ポンプやカップラントディスペンサーを使って連続的にセンサーのカップリングを保ちます。

B スキャンモードの選択



B スキャンモードを起動する手順は以下の通りです:

- 1) [OPTION] を押して下さい。
- 2) 矢印キーを使用して“B-SCAN”を選択して、[ENTER] を押します
- 3) 適切なモードを選択するために[F2] キーを押します: Bi-directional, Uni-directional, Manual mode. 各モードを切り替えることに注意して下さい。

```

BI-DIRECTIONAL ENCODER SETUP
ENCODER PULSES    50 PULSE/in
TAKE READING EVERY 0.10 in
F1=DONE, F2=MODE
    
```

```

MANUAL SETUP
UPDATE RATE 30 UPDATE/SEC
DIRECTION LEFT -->> RIGHT
F1=DONE, F2=MODE
    
```

```

UNI-DIRECTIONAL ENCODER SETUP
ENCODER PULSES    50 PULSE/in
TAKE READING EVERY 0.10 in
DIRECTION LEFT -->> RIGHT

F1=DONE, F2=MODE

```

Bi-Directional Mode

[ENTER] キーで、“ENCODER PULSES ___ PULSE/in (p/mm)”の位置に合わせます。この値はエンコーダの仕様に関係し、異なるエンコーダを使用する場合調整されます。

デフォルト値は 50 pulses/inch (2 p/mm) で、B スキャンキットで提供するエンコーダの仕様に与えられます。EP4/ENC エンコーダを使用する場合、この値を変更する必要はありません。

pulses/mm 値を調整する必要がある場合、矢印キーでエンコーダが使用されたスペック 1 mmにつきエンコーダパルスの正しい数を選択します。エンコーダの適切なパルス値を決定するためにエンコーダの仕様についてご相談下さい。

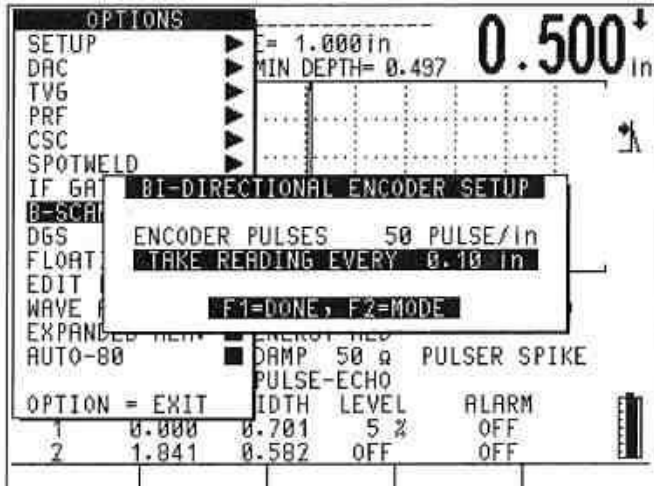
終了したら[ENTER] を押して、“TAKE READING EVERY ___ in (mm)”をハイライトします。矢印キーで分解能を入力します。分解能は 1 mmにおけるパルス数でエンコーダ分解能をベースとしている為、使用されるエンコーダ分解能のピッチに限度があります。例えば、エンコーダ分解能が 2 pulses/mmの場合、ベストな分解能は 0.5 mmです。

エンコーダからの各パルスは、0.5 mmピッチで読み取りを取得できます。毎度他のパルス、3 回パルス、4 回パルスなど読み取りを取得することが可能です。分解能は、ピッチによって変化します:

- 0.020 inch (0.5 mm) - (Take reading every 1 pulse)
- 0.040 inch (1.0 mm) - (Take reading every 2 pulses)
- 0.060 inch (1.5 mm) - (Take reading every 3 pulses)
- 0.080 inch (2.0 mm) - (Take reading every 4 pulses)
- 0.100 inch (2.5 mm) - (Take reading every 5 pulses) etc....

適切なエンコーダパルス及び分解能を選択したら、[F1] を押して 双方向エンコーダ設定メニューを終了します。

Uni-Directional Mode



片方向モードの設定は双方向モードに似ています。[F2] を押して片方向モードにした後、[ENTER] を押して“ENCODER PULSES — PULSE/in (p/mm)”にします。値を調整するために矢印キーでエンコーダの仕様 1 mm におけるパルス数を選択します。エンコーダの適切な値を決定するためにエンコーダの仕様をご相談下さい。

[ENTER] を押して“TAKE READING EVERY ___ in (mm)”にします。分解能を入力するために矢印キーを使用して下さい。(適切な分解能を入力するために双方向モード設定画面を御覧下さい)。最後に [ENTER] を押して“DIRECTION LEFT → RIGHT”を選択します。矢印キーで方向を変更します:

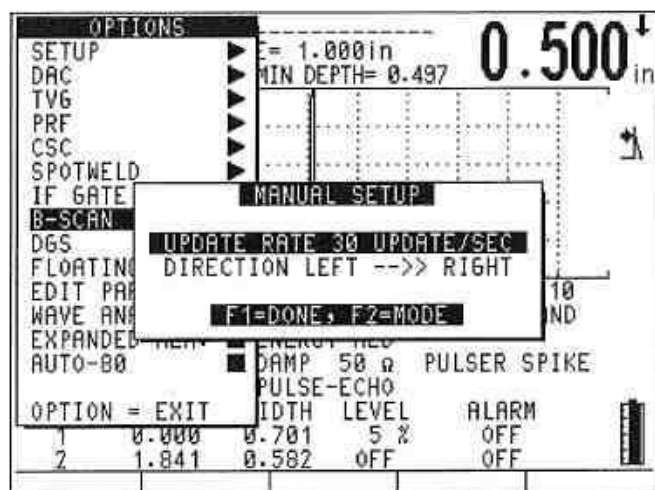
LEFT → RIGHT

LEFT ← RIGHT

これは EPOCH4 の画面でアップデートされるデータの方向です。LEFT → RIGHT の選択は画面の左端をスタートして右にスクロールします。

適切なエンコーダパルス、分解能、方向を選択したら、[F1] を押して片方向設定メニューを終了します。

Manual Mode



[F2] で、マニュアルモードを選択したら、[ENTER] で “UPDATE RATE __ UPDATE/SEC” をハイライトします。この値は1～60まで調節できます。これは EPOCH4 が読み取りを取得するレートを制御し、スキャンレートの制御に影響します。60 Updates/Sec は、1秒間に付き 60 読み取りを取得します。希望の分解能の最小スキャンスピードを決定します。例えば、2.5 mmの分解能で1秒間に 152 mmのスキャンスピードを達成するためには、60 Updates/Sec に設定する必要があります。

60 Updates/Sec X 2.5 mm= 最大スキャンスピード 152 mm/second

30 Updates/Sec X 2.5 mm = 最大スキャンスピード 76 mm/second

[ENTER] を推して“DIRECTION LEFT → RIGHT”.を選択します。矢印キーで方向を変更します。

LEFT → RIGHT

LEFT ← RIGHT

これは EPOCH4 の画面上でアップデートされるデータの方法です。LEFT → RIGHT は、画面の左端をスタートとし右にスクロールします。

適切な Updates/Sec 及び方向を選択したら、[F1] を推してマニュアルモードの設定を終了します。

B スキャン設定メニュー:

データを収集しはじめるに EPOCH 4 の A スキャンは以下に設定します:

- 1) 適切なセンサーと材料で EPOCH 4 を校正します。
- 2) ゲートスタートは予期される厚さの最小値またはゼロの位置に GATE1 を位置させます。同様にゲート終了位置は最大厚さ位置にします。エコーは検出して B スキャンデータポイントを表示するためにゲートをブレイクする必要があります。

B スキャンモードにすると、GATE START 及び GATE END 位置は B スキャンの垂直スケールを決定します。ベストな分解能を得るには、ゲートはできるだけ正確に最小値と最大値が予期される位置にする必要があります。予期されない値を含めるためにわずかにバッファーを使用して下さい。B スキャンモードでは、EPOCH4 は自動的にゲートをズームにしてレンジを拡大します。

- 3) 標準 A スキャンモードから B スキャンモードに入るには、[2nd F],[OPTION].をおします。下に示すスキャン設定メニューに入ります。

GAIN= 30.0dB		RANGE= 0.701in		0.500 [↓] in	
REJECT 10 %		MIN DEPTH= 0.497			
0.000					
SCAN SETUP					
START COORDINATE				0.00 in	
SAVE ASCAN	OFF	MIN DEPTH	ALARM		
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
ENTER = NEXT PARAMETER, ←/→ = CHANGE COLUMN					
↑/↓ = CHANGE VALUE, F1 = DONE					
GATE	START	WIDTH	LEVEL	ALARM	
1	0.000	0.701	5 %	OFF	
2	1.841	0.582	OFF	OFF	

双方向または片方向モードが選択されたら、START COORDINATE を見るでしょう。マニュアルモードでは、スキャン設定メニューの Start Coordinate portion が Dr がエンコードされないで現れません。

Start Coordinate の入力: 矢印キーで適切なスタート位置を入力します。B スキャンの最初の伝播した距離 (DT) を与えます。例えば、パイプまたは平板の終点をスキャン開始する場合、ゼロの値を入力する必要があります。試験片の終点から中心距離をスキャン開始する場合、適切な値がその位置で入力できます。測定材料の位置をマークして、次回の検査時の開始位置として示すことも可能です。

A スキャンの保存: EPOCH 4 B スキャンソフトウェアは、自動的に A スキャンを保存する機能を持ちます。B スキャンで最小深さ (厚さ) に関係する A スキャンを保存するか、スキャン中、定義したアラームがトリガーされた A スキャンを保存するか選択できます。

B スキャンで最小深さの A スキャンを保存する設定の場合、最小厚さ値が生じる B スキャンファイル内の 50A スキャン波形を保存できます。アラームに関係する波形を保存する場合、自動的にゲートアラームがトリガーされた B スキャンで 50A スキャン波形を保存します。

GAIN= 30.0dB		RANGE= 0.701in		0.499 [†] in
REJECT 10 %		MIN DEPTH= 0.499		
0.000 [†]				
SCAN SETUP				
START COORDINATE		0.00 in		
SAVE ASCAN	OFF	MIN DEPTH	ALARM	
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
NUMBER OF ASCANS 50				
ENTER = NEXT PARAMETER, +/- = CHANGE COLUMN				
↑/↓ = CHANGE VALUE, F1 = DONE				
GATE	START	WIDTH	LEVEL	ALARM
1	0.000	0.701	5 %	OFF
2	1.841	0.582	OFF	OFF

B スキャンデータ収集がストップした時、カーソルを前後に全てのデータポイントに沿って移動できます。各ポイントの厚さ値を見ることが可能です。A スキャンが自動的に最小深さまたはアラームのデータポイントで自動的に保存された場合、A スキャン画面または A/B スキャン画面で見ることができます。この機能の詳細については、データロガーセクションに書かれています。

設定メニューから B スキャン機能を開始するために、F1 キーを押して下さい。

B スキャンソフトウェアオプション

上記のステップを完了したら、B スキャンモードになっています。

- 適切な Start Coordinate (エコーしたモードで)を入力します
- A スキャンを自動的に保存する場合は、どのくらい保存するか保存方法を選択して下さい。
- スキャン設定メニューで F1 キーを押して下さい。



選択したモードが B スキャンの左端に表示されます。適切なモードでなければ、[F5] を押して B スキャンを終了し、B スキャンモードを再度選択して下さい。

データを保存する準備ができています。データ収集モードの間、EPOCH 4 のファンクションキー [F1 - F5] は、以下の操作を行うために設定されます。

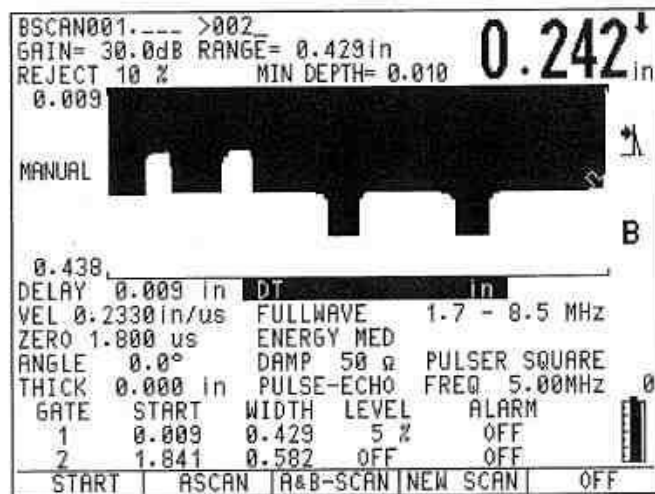
- B スキャンデータ収集を開始するには、[F1] を押して下さい。データは収集されている間、再度 [F1] を押すと停止します。
- A スキャン波形を見るには [F2] を押して下さい。B スキャンが行われている時や停止している 時にも可能です。A スキャンを見ている間、再度 [F2] を押すと B スキャンに変わります。
- [F3] は B スキャンと A スキャンを同時に見ることができます。
- 新しいスキャンをはじめるには [F4] を押します。新しいスキャンはメモリーバッファにいくつかの情報をクリアにします。データ損失を避けるため、新しいスキャンを開始する前

に B スキャンを保存しておいてください。[F4] を押した後、それが希望のスキャンコースか確認する表示があるでしょう。

- B スキャンモードを OFF にするには、[F6] を押して下さい。B スキャンを終了していいか確認の表示があります。

データ収集を開始するために、[F1] を押して下さい。スキャナーが移動すると、データが収集され、試験片の断面像として表示されます。データポイント数は設定画面に入力された分解能のピッチでエンコーダの車輪回転数に基づいています。双方向モードは後方に移動するようにスキャナーに指示します。B スキャンデータポイントは、アップデートされます。これは特にアラームがトリガーされる厚さが薄い材料の時に有効です。

以下の図は、マニュアルモードの画面です。



データ収集の間、情報はメモリーバッファに保存されます。EPOCH 4 は、バッファがいっぱいになる前に最大 100,000 の B スキャンデータポイントを保存することが可能です。双方向モードでは、バッファは前方向で最大 90,000、後方向で最大 10,000 保存できます。バッファがいっぱいになると、スキャンはストップします。スキャンを保存するか新しいスキャンを開始するか表示が現れるでしょう。エコーしたデータ損失を避けるために、DT 読み取りは、バッファが 500 の読み取り値になる時警告として点滅します。

Reviewing Depth and Distance Traveled Information

B スキャンをストップして伝播した距離の値と深さ情報をみることができます。エコーした B ス

キャンの間はいつでも、**[F1]** を押すとデータ収集をストップします。画面上のカーソル位置にマーカーが現れます。このマーカーは左右矢印キーでスキャンに沿って移動できます。マニュアルモードでは、各データポイントでエコーした深さが表示されます。エコーしたモードでは、各ポイントでDT値に沿った厚さ値が表示されます。

[F1] を再び押すと、スキャンが再開します。スキャンはカーソルの最終位置から開始されます。

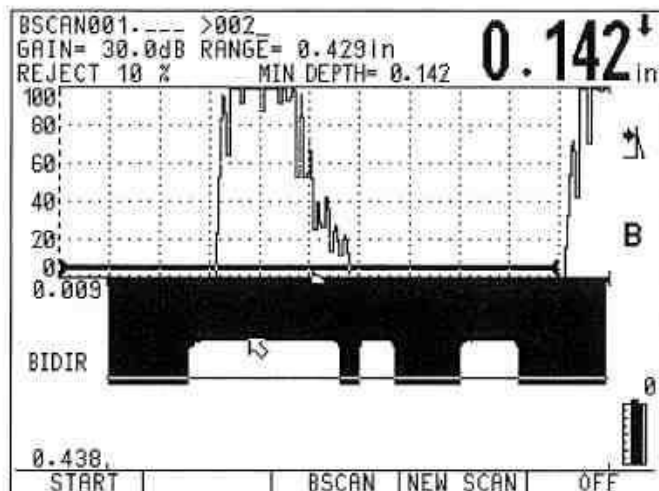
最小深さアラーム

EPOCH 4 は、オペレーターが定義するレベル以下の厚さの時はいつもトリガーされるよう最小深さアラームを装備しています。最小深さアラームは、Gate 1 のカーソルまたはエコーto エコーモードの場合は Gate 2 で作動します。アラームレベルは、B スキャンに沿って水平方向に表示されます。アラームは、“A” という文字を点滅させて連続的な音を鳴らすことに注意して下さい。

最小深さアラーム設定に関して、セクション 5.8.2 を御覧ください。

注意: 最小深さアラームは、A スキャンモードが起動しているときか修正されているときしか起動せず、B スキャンモードでは変更できません。

下の図は、B スキャンで伝播した距離と深さ情報を A スキャン / B スキャン画面で見るときの画面です。ゲート1がトリガーされた最小深さアラームにより、自動的に保存された A スキャンです。



スキャンスピードアラーム

エコーしたモードでB スキャンデータが取得されている間、もしスキャナーが早く動作しすぎてデータを取得して表示できない場合、アラームがトリガーされます。エコーデータの更新レートは、B スキャンモードの間、バッテリー表示の右に表示されます。鋼の音速でレンジが254 mm以下の設定では、最大エコーデータの更新レートは、1秒間につき180です。254 mm以上のレンジ設定では、60です。もしエコーデータはこの値を十分に超える速さの場合、スキャンスピードアラームが点滅する更新レートにそってピープ音が知らせるでしょう。エコーしたDT データは、スキャナーの同期に従いますが、画面上に厚さ値は表示されません。双方向モードは、スキャナーに厚さ値を表示するスロースピードで、反対の方向に動作するように指示します。

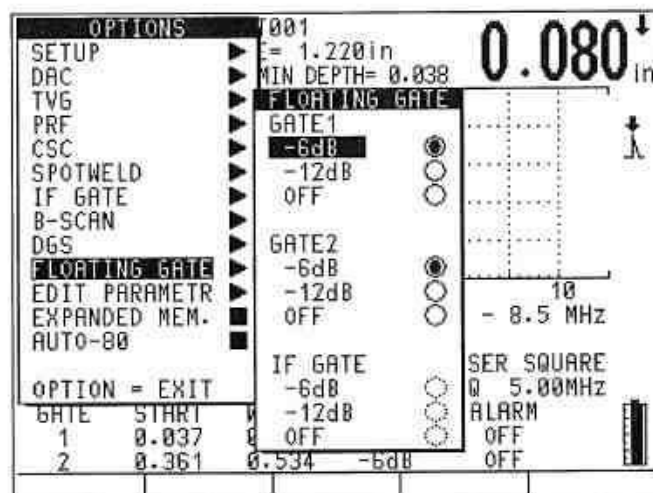
注意: 分解能がより細かいほど、データポイントを損失しないようによりスローにスキャナーを動作します。分解能は、B スキャンモードの選択画面で調整できます。

フローティングゲート及びB スキャン

フローティングゲートは、EPOCH4 のB スキャンソフトを購入すると同時に含まれ、エコーの-6dB または-12dB のどちらかでピークエコーをトラックします。これにより、EPOCH 4 はエッジ深さモードの時により正確な厚さを提供します。

この機能は、ピーク深さまたはエッジ深さモードのどちらかで使用できます。エッジ深さモードでは、ゲート内の最も振幅が高いエコーをトラックしますが、ゲートをブレイクする最も左のエコーから測定値を取得します。

オプション画面でフローティングゲートを以下のように起動します。



フローティングゲートがゲート1または2で起動する時、EPOCH 4 はゲートレベル表示の下の -6dB または-12dB を表示します。(設定による)。以下は、-6dB に設定されたときの画面です。

GATE	START	WIDTH	LEVEL	ALARM
1	0.037	0.362	-6dB	OFF
2	0.361	0.534	-6dB	OFF

B スキャンでフローティングゲートを使用するため、B スキャンを起動する前にフローティングゲートを設定して起動する必要があります。

注意: B スキャンでフローティングゲートが起動している間、ゲートが画面に表示されないと、深さ/D T情報をみるためにストップされます。

エコー-to-エコー 検出

EPOCH 4 は、パルスエコーモードと同様にエコー-to-エコーモードでも B スキャンが可能です。これは、塗装膜等の層を無視して母材のみの断面像を作成することができます。

エコー-to-エコーモードで B スキャンを作成するためには、セクション 6.4 を御覧ください。

B スキャンデータの保存

EPOCH 4 のデータロガーは、250,000 までの B スキャンデータポイントをメモリーできます。メモリーバッファの最大サイズに制限されるため、250,000 は、一度に収集できません。100,000 まで個々のファイルが作成されます。

B スキャンデータの保存は、EPOCH4 のデータベースで標準ファイルを作成するのに似ています。

ファイルを保存するために、ファイルを作成するか選択する必要があります。フォルダーのキーを押して下さい。ファイルを選択するか新しいファイルにするか上下矢印キーを押して下さい。新しいファイルを選択する場合、ファイル名を入力するために英数字キーを使用して下さい。[F5] または[DISPLAY] を押してライブ画面に戻ります。B スキャンに戻るには [F5] または[DISPLAY] を押します。[ID] を押して、ID 番号を入力し、[ENTER] を押します。

B スキャンは、スタートまたはストップモードで保存されます。メモリーバッファにいっぱいになっている全ての収集した B スキャンを保存するには、[SAVE WAVE] を押します。これは、A スキャンと B スキャン及びアラーム状態や最小深さも同時に保存します。[SAVE THICK] を押すと、

全てのデータポイントのために関係した厚さ値に沿って EPOCH4 の画面上の B スキャンを保存します。画面上にないデータを保存できません。

保存した B スキャンをリコールして見る

設定とともに保存した B スキャンは、メモリー画面でみることができます。250 以上の読み取りが収集され保存された場合、EPOCH 4 はメモリー画面で圧縮した全てのスキャン 画像を表示するでしょう。このデータはライブ画面によびだされると自動的に非圧縮データになります。

B スキャンがライブ画面に呼び出されると、厚さ値に沿って左右矢印キーを使ってマーカーを移動できます。エンコードされたモードでスキャンされる場合、DT 値は厚さ測定値に関係します。スキャンが保存されたらカーソルの最終位置でスキャンを再開するために[F1] を押して下さい。

9-7 EPOCH 4 の変更可能なパラメータソフトウェア (EPOCH Software Version 1.07)

Editable Parameters は、Version1.07 で追加された標準機能です。[F1] から[F5] キーに表示されるパラメータ値を変更できます。ファンクションキーが押された時、自動的にジャンプする設定値です。編集できる設定は以下の通りです:

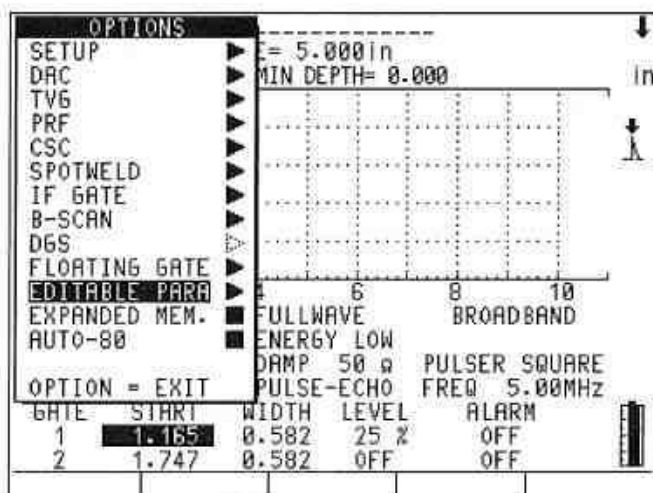
- Gain
- Reject
- Zero Offset
- Angle
- Frequency
- Range
- Thickness
- Velocity

これらは全て上下矢印キーを使用するパラメーターです。

注意: テキストを含む Rectification や、ハードウェアに関するダンピング値などの値を変更編集することはできません。

Editable Parameters を起動するには:

[OPTION] を押し、矢印キーで Editable Parameters を選択、[ENTER] を押します。



	F1	F2	F3	F4	F5
GAIN: dB	10.0	20.0	30.0	40.0	60.0
REJECT: %	0	5	10	15	20
ZERO: us	00.000	11.000	110.00	111.00	114.00
ANGLE: °	0.0	30.0	45.0	60.0	70.0
FREQ: MHz	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00
RANGE: in	0.500	1.000	2.000	10.000	100.00
RANGE: mm	10.000	25.000	50.000	250.00	2500.0
RANGE: us	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
THICK: in	0.000	0.100	0.250	0.500	1.000
THICK: mm	2.50	5.00	10.00	25.00	50.00
VEL: in/us	0.2320	0.1200	0.2490	0.1230	0.0500
VEL: m/s	5900	3240	6320	3130	1480

ENTER = NEXT PARAMETER ←/→ = CHANGE COLUMN
↑/↓ = CHANGE VALUE F1 = DONE

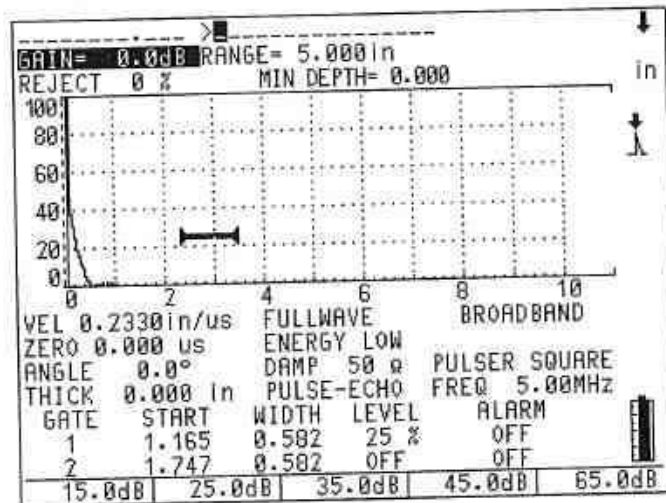
- [ENTER] を押して、変更する値を選択します。
- [F1] から [F5] を変更するために、左右の矢印キーを使用します。
- 上下矢印キーで、変更します。

EDITABLE PARAMETERS					
	F1	F2	F3	F4	F5
GAIN: dB	15.0	25.0	35.0	45.0	65.0
REJECT: %	0	5	10	15	20
ZERO: us	00.000	11.000	110.00	111.00	114.00
ANGLE: °	0.0	30.0	45.0	60.0	70.0
FREQ: MHz	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00
RANGE: in	0.500	1.000	2.000	10.000	100.00
RANGE: mm	10.000	25.000	50.000	250.00	2500.0
RANGE: us	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
THICK: in	0.000	0.100	0.250	0.500	1.000
THICK: mm	2.50	5.00	10.00	25.00	50.00
VEL: in/us	0.2320	0.1280	0.2490	0.1230	0.0580
VEL: m/s	5900	3240	6320	3130	1480

ENTER = NEXT PARAMETER ←/→ = CHANGE COLUMN
↑/↓ = CHANGE VALUE F1 = DONE

ゲインの設定値を上記の方法で変更します:

設定値を変更したら、その設定値を保存するために、[F1] を押し、オプションメニューに戻ります。編集した設定値の一つを選択すると、新しい設定値がファンクションキーの上に現れます。



9. 8 スポット溶接 オプション

超音波によるスポット溶接検査は、コストが安く、安全で、信頼性ある技術のため、人気が高まっています。

スポット溶接オプションが起動すると、内部メモリーにテンプレートする参考波形を保存できます。スポット溶接の状態(Good, Undersized, Stick など)から参考波形を表示します。明確な参考波形を5つまでカスタム化でき、各設定条件と保存できます。

実際のスポット溶接検査では、ライブ波形に評価する参考波形を簡単に呼び出して比較できます。ライブ波形は、知られていないサンプルと分かっている参考波形で比較するために表示されます。

このオプションはスポット溶接アプリケーションのみに使用できることに注意して下さい。殆どの探傷アプリケーションは、知られているものと分かっているサンプルとの間の比較です。

スポット溶接モードを起動するために：

1. [OPTION] を押します。
2. 矢印キーと [ENTER] で、SPOTWELD を選択して下さい。
3. ONを選択し、[OPTION] を押して測定画面に戻ります。

サンプル波形：

スポット溶接の参考サンプル波形は、[F1] ～ [F5] で保存できます。

[F1] : Good Weld

[F2] : Undersized Weld

[F3] : Stick Weld

[F4] : Weld A

[F5] : Weld B

Weld A と B は、ユーザーが定義した溶接状態を示します。画面下に示した表示で、[F1] を押すと、GoodWeld を示す波形が表示されます。参考サンプル波形は、ピークホールド機能と同じように、塗りつぶし波形です。2回目に [F1] を押すと、参考サンプル波形が OFF に切り替わります。

参考サンプル波形の保存は、標準サンプルにセンサーを当てて波形を表示させます。波形をホールドする場合、[FREEZE] を押して下さい。波形が Good Weld を示すなら、[2nd F] を押して [F1]

を押し、Good Weld 位置に保存します。同様に、[2nd F]、[F2] を押し、Undersized の波形が保存されます。参考波形をアップデートする場合、[2nd F] と [F1] (Good Weld の例) を押し、上書きできます。

参考波形は、EPOCH4 のメモリーに保存されます。これは電源を OFF した時も保存されていることを示します。

データロガー保存:

1~9 の位置のファイル:

1~9 の位置のデータロガーファイルに、スポット溶接の設定全てのデータを保存します。スポット溶接が起動している時、[SaveWave] を押し、1~9 のファイルに保存します。

1. ライブ波形
2. 設定パラメータ
3. [F1] ~ [F5] に示した全ての参考波形

設定とともに保存した参考波形は、インターフェイスプログラムに送信した場合やデータロガー画面では見ることができないことに注意して下さい。しかし、ライブ画面に呼び出された時、それらが設定とともに保存され、[F1] から [F5] の位置に呼び出されます。この呼び出す手順を完了するために1~9データロガー位置に希望するファイル数に従って [CALIBRATION] を押しして下さい。

10 以上のファイル位置

10 以上のデータロガーファイル位置は、スポット溶接の検査中に獲得したデータを保存するために使用されます。[SAVE THICK] または [SAVE WAVE] が、波形を保存するために押されると、溶接状態を示す2つの文字コードとともに ID をスタンプします。

厚さと ID を保存するには、[SAVE THICK] を押し、厚さ、波形、設定、ID を保存するには、[SAVE WAVE] を押しして下さい。どちらかのキーが押されると、以下の表示が現れます。

保存するために選択するタイプ

F1=GOOD

F2=UNDERSIZED

F3=STICK

F4=WELD A

F5=WELD B

ENTER=SAVE WITHOUT SPOTWELD STAMP

各保存した ID には、2つの文字コードが添付されます。

ID>01234567890	GD	25 mm	(Good Weld)
ID>01234567890	US	25 mm	(UnderSized)
ID>01234567890	ST	25 mm	(Stick)
ID>01234567890	WA	25 mm	(Weld A)
ID>01234567890	WB	25 mm	(Weld B)

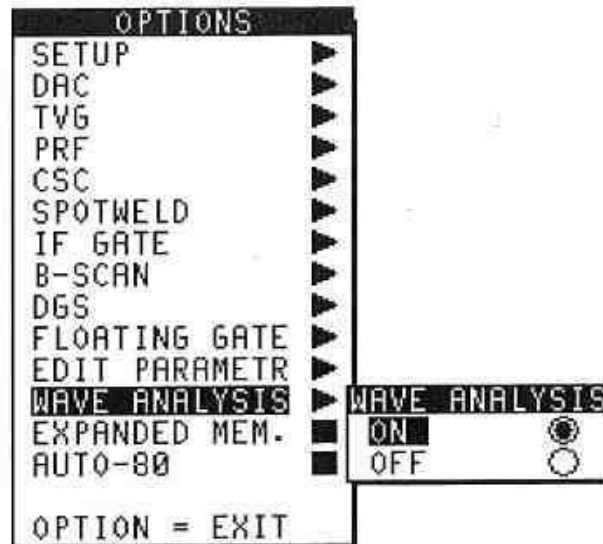
9-9 EPOCH 4 波形分析

(EPOCH 4 Operating Software Version 1.07)

Wave Analysis は、2つのポイント間のタイミング(厚さ)を必要とする場合に有効な機能です。2つのカーソル間による dB の違いを表示する機能もあります。このソフトウェアは特にボイラータンク等のメタルパイプのインナーに構築された酸化スケールの測定に有効です。測定値は波形に沿って個々にカーソルを移動することで得られます。2つの測定値ポイント間で時間(距離・厚さ、dB 差を計算します。波形は、フリーズ状態またはライブ状態で可能です。RF モードを含めて、全てのモードで可能です。

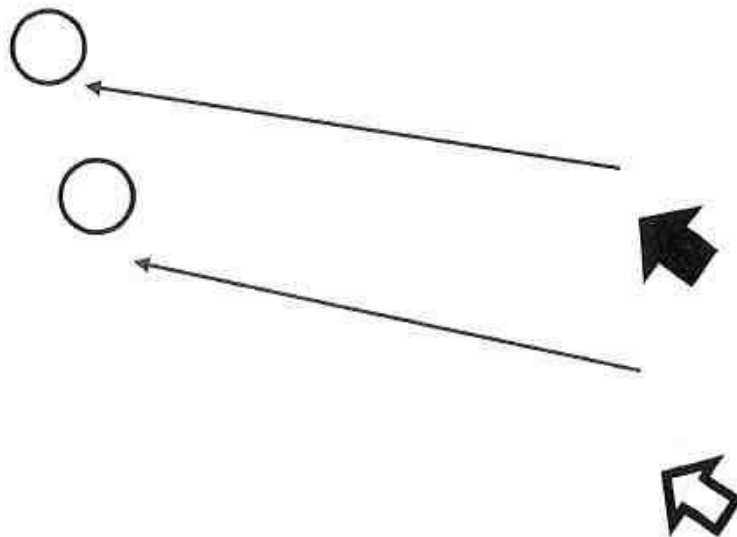
WAVE ANALYSIS を起動するには:

[OPTION]を押します。矢印キーと [ENTER] を使用して WAVE ANALYSIS を選択し、“ON”を選択します。[OPTION] を押して、測定画面に戻ります。



注: Wave Analysis は、DAC, TVG, Interface Gate 等のオプションと同時に使用できません。

Wave Analysis が起動すると、画面のゲートは消え"Cursor A" と"Cursor B"に置換わります。



"DB VALUE" は"MIN DEPTH" の位置に置換わります。"DB VALUE" は、2つのカーソル間の dB 差を表示します。カーソル間の厚さ値の違いも同時に表示します。

カーソルの移動方法

1. "Cursor A" を選択するために **[F1]** を押す。 "Cursor B" は **[F2]** を押す。
2. カーソルを選択した後、波形に沿ってカーソルを移動する為に矢印キーを使用する。距離と dB 差が連続的に画面上に表示されます。

注: "Cursor A" は、常に "Cursor B" の前にあります。

RF モードで、測定値とカーソル位置:

- (a) "Cursor A" と "Cursor B" が両方とも RF モードのポジティブ側にある場合、dB 差と厚さ値が表示されます。
- (b) "Cursor A" と "Cursor B" が両方とも RF モードのネガティブ側にある場合、dB 差と厚さ値が表示されます。
- (c) "Cursor A" と "Cursor B" が、それぞれ異なる極 (ポジティブ、ネガティブ) にある場合、dB 差は、ブランクになります。

9.10 インターフェイス・ゲート

インターフェイス・ゲートは、測定物の表面とセンサーとの水距離が連続的に変化する水浸のアプリケーションで使用されます。アプリケーションは、固定したセンサーを測定物に沿って移動するオンラインに適しています。測定物の表面が均一でない場合、水距離にわずかな違いを生じます。

インターフェイス・ゲートオプションは、測定物とセンサー間の水距離の変化を補正します。この機能が起動すると、第3ゲート（インターフェイス・ゲート）が画面に現れます。インターフェイスエコーが検出される範囲にこのゲートを位置させます。インターフェイスエコーは、水距離と測定物の表面間の境界で生じる音波の反射エコーです。

インターフェイス・ゲートを使用すると、水距離によって変化するインターフェイスエコーを保持します。探傷ゲート（ゲート1又は2）は、自動的にインターフェイス・ゲートの位置をトラックします。

インターフェイス・ゲートを起動するために：

1. [OPTION] を押します。
2. 矢印キーと [ENTER] キーで "IF GATE" を選択します。
3. "ON" を選択し、"STANDARD" または "ECHO-ECHO" モードを選択します。
4. [OPTION] を押して測定画面に戻ります。



Standard モード：

このモードは、探傷が目的である場合に使用します。EPOCH4 は、インターフェイス・ゲートとゲート1の間の距離に関して厚さを表示します。

ゲート1または2は、自動的にインターフェイス・ゲートをトラックし、トラッキングする距離は、“インターフェイス・ゲートのブランキング期間”で、インターフェイス・ゲートとゲート1のスタート位置間の距離です。このブランキング期間は、設定できます。これはゲートで取得したエコーを確保することによって検査を最適化します。

Echo-Echo モード :

このモードは、厚さ測定が目的である場合に使用します。EPOCH4は、ゲート1とゲート2の間の距離に関係する厚さを表示します。このモードは、材料上に塗装したコーティング厚さを除いた母材のみの厚さ測定にも可能です。




ゲート1は、自動的にインターフェイス・ゲートをトラックします。トラッキングする距離は、“インターフェイス・ゲートのブランキング期間”で、インターフェイス・ゲートとゲート1のスタート位置間の距離です。

ゲート2は、ゲート1をトラックします。トラッキングする距離は、“ゲート1のブランキング期間”で、ゲート1とゲート2のスタート位置間の距離です。

注意：インターフェイス・ゲートオプションは、RFモードおよびエコーtoエコーモードになっていると起動できません。また、フリーズキーが押されている間は、このオプションをONまたはOFFにできません。

ゲート位置とアラーム :

インターフェイス・ゲートオプションが起動すると、インターフェイス・ゲートが画面に現れます。ゲートの違いを以下に示します。

インターフェイス・ゲート :	
ゲート1 :	
ゲート2 :	

インターフェイス・ゲートは、インターフェイスエコーが検出される範囲に位置させます。ゲート幅とレベルは、このエコーを確保できるように設定します。ゲート1の負のロジックアラームを設定するために選択します。インターフェイスエコーがインターフェイス・ゲートにかからない場合アラームがトリガされます。

ゲート1は、探傷ゲートとして使用されます。測定物の欠陥エコーが検出される範囲に設定します。ゲート1の正のロジックアラームを設定することができます。ゲート1にエコーがある場合にアラームがトリガされます。

ゲート2は、測定物の底面エコーのモニターに使用されます。測定物の底面が検出される範囲に設定します。ゲート2の負のロジックアラームを設定できます。底面エコーがゲートにかからない場合、アラームがトリガされます。

ゲート コマンド:

インターフェイス・ゲートが起動したら、このゲートをコントロールするために [GATE1] を押してください。[GATE1] を押すと、ファンクションバーの位置に以下のメニューが表示されます。

1-START	1-WIDTH	1-LEVEL	GATE1/IF	SETUP/IF
---------	---------	---------	----------	----------

[F1] ゲート 1 または インターフェイス・ゲートの スタート

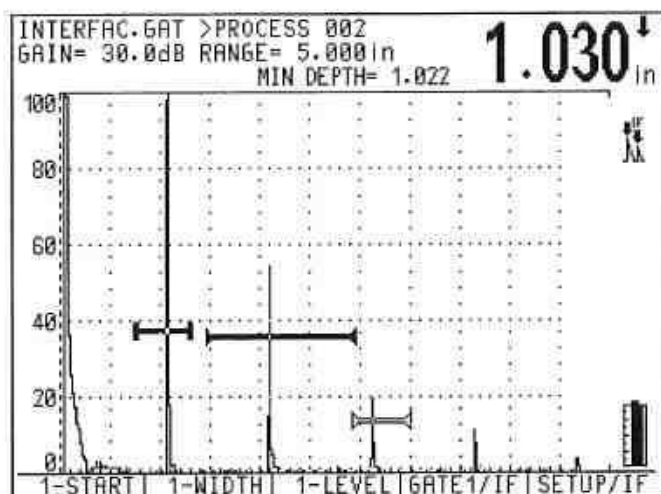
[F2] ゲート 1 または インターフェイス・ゲートの 幅

[F3] ゲート 1 または インターフェイス・ゲートの レベル

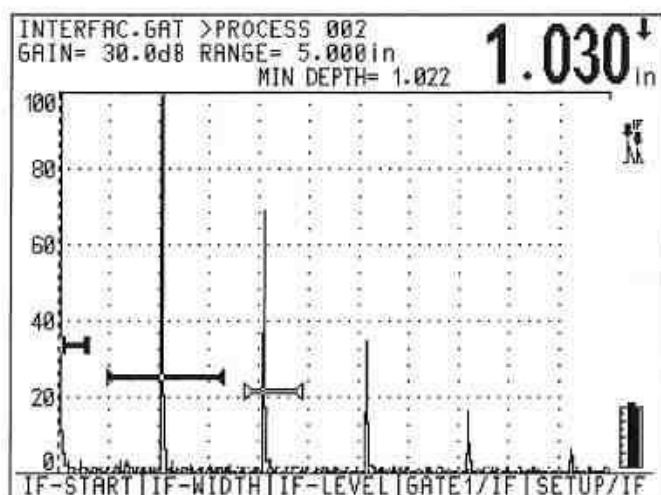
[F4] ゲート 1 または インターフェイス・ゲートの 切り替え

[F5] "Setup" または "Run" モードの切り替え

Setup モード:



このモードは、機器の設定条件とゲートの設定に使用します。インターフェイスエコーは、このモードでは自動的に移動しません。



このモードは、ゲートが設定された後に選択されます。インターフェイスエコーは、常に画面左にあります。これは、変化するゼロ点です。“ピーク”検出モードが選択されると、エコーのピークは“0”点にあります。“EDGE”が選択されると、エコーのエッジは“0”点にあります。

10. 仕様

ディスプレイ	320 (W) × 240 (H) ピクセル、エレクトロルミネセント・ディスプレイ (ELD) または液晶ディスプレイ (LCD)。分割画面は波形/設定データを同時表示可能。詳細波形、アウトライン波形を選択可能。
グラフィキュール	2.625×2.375 インチ (67×60 mm) に電気生成。視誤差なし。反復速度の変化による輝度変化なし。
表示更新速度	全テスト条件で 60Hz 以上。
感度	最大 110.0dB および基準レベル感度。分解能は 6dB または 0.1dB 選択可能。
自己校正	連続自動自己校正により、温度効果および老化作用に対するパルス振幅およびレシーバ感度を補償。
自動校正	原点オフセットおよび速度を自動校正。
リジェクト 単位	フルスケールの 0~80% は 1% 刻みで完全直線性を示す。 ヤードポンド法、メートル法、または μ 秒。
材料速度	0.025~0.6000in/ μ 秒 (635~15240m/ミリ秒)。 保存済みの速度設定値から選択可能。
原点オフセット	0~350 μ 秒
レンジ	鋼の縦波音速で、0.145~400in (1~10000 mm) 標準レンジ。
距離読出し	シングル・エコー/エコー間の厚さ (読みやすい大き目の数値表示) またはサウンドパス表示および深度表示による斜角テストが可能。ゲート信号のピークまたは立ち上りまで測定。さらに、伝搬時間測定値では μ 秒での読出しが可能。
屈折角	0°、30°、45°、60°、70° に固定、または 10°~85° (分解能 0.1°) の間で可変。
ゲート開始	表示範囲全域で可変。
ゲート幅	ゲート開始位置から最大表示範囲までの間で可変。
ゲートレベル	Off または On。整流表示または RF 表示モードで、全画面の 2%~95% の間でレベル調整可能。

Zoom (ズーム)	ディスプレイのゲート位置からフル目盛まで拡大。
Peak Memory (ピーク・メモリ)	60Hz の更新速度でのライブ A-Scan、およびピーク・エンベロープの同時表示。
Peak Hold (ピーク・ホールド)	凍結ピーク・メモリ・エコー・エンベロープによりライブ A-Scan との波形比較が可能。
画面フリーズ	波形およびサウンドパスの表示をフリーズおよびホールド。ゲートおよび厚さは、表示がフリーズしてから調整が可能。
パルサー・タイプ	スパイク波または方形波チューナブル励起。
パルス・エネルギー	Low、Medium、High、Max から選択可能。
ダンピング	50、63、150、400Ωのいずれかに設定可能。
整流	全波整流、半波整流+または-、RF 設定が可能。
アナログ帯域幅	広帯域、25KHz、-3dB
フィルター	広帯域フィルター、狭帯域フィルター、またはユーザー選択によるローパス/ハイパス・フィルター。
テスト・モード	パルス・エコー、デュアル、透過
アラーム	しきい値+/-、または最低深度モードから選択可能。
メモリ	最大 500 波形、10,000 の厚さ値、400,000 件の B-Scan 保存。拡張メモリは、最大 2,000 波形、40,000 の厚さ値または 400,000 件の B-Scan まで保存可能。
識別子	8 文字の英数字ファイル名。3 桁のファイル拡張子および 16 文字の英数字ロケーション・コード付き。Memo モードでは、コメント入力可能。編集機能により削除、挿入、クリアも可能。
動作温度	ELD : -20°C~50°C (-4°F~122°F) LCD : 0°C~50°C (32°F~122°F)
保存温度	ELD : -20°C~50°C (-4°F~122°F) バッテリー付き LCD : -20°C~50°C (-4°F~122°F) バッテリー付き ELD : -40°C~70°C (-40°F~158°F) バッテリーなし LCD : -15°C~60°C (5°F~140°F) バッテリーなし

電源要件	AC 電源：100～120V、200～240V、50～60Hz。
バッテリー	内部充電式 NiMH バッテリー・パック（定格 12V、4,000mAh）、またはオプション・アルカリ「AA」乾電池（10 個）。
バッテリー使用時の動作時間	標準で 8 時間。
バッテリー充電時間	通常 2 時間。
バッテリー状態	バッテリー残が 30 分下回るとローバッテリー警告を連続表示。
探触子ケーブル・コネクター	BNC または LEMO 社製 No.1 コネクター。
キーボード	英語または国際記号。
言語	英語、仏語、独語、スペイン語、イタリア語、ロシア語とユーザー指定言語での選択可能。
RS-232C 通信ポート	シリアル通信ポートにより、IBM 互換 PC および Epson FX 80 互換プリンタを接続可能。最大ボーレート 38.4Kbps。
高速データ・ポート	生データの高速通信 および B-Scan エンコーダ通信が可能。
VGA 出力ポート	ビデオ出力ポートから標準 VGA モニターに接続。
寸法	(ELD) 11.15(高)×6.55(幅)×2.6(厚)インチ (LCD) 11.15(高)×6.55(幅)×2.4(厚)インチ
重量	5.7 ポンド (2.6 キロ)
保証	保証期間 1 年間有効（バッテリーを除く） オプションで 1 年間延長可能。

付録 I. 音速

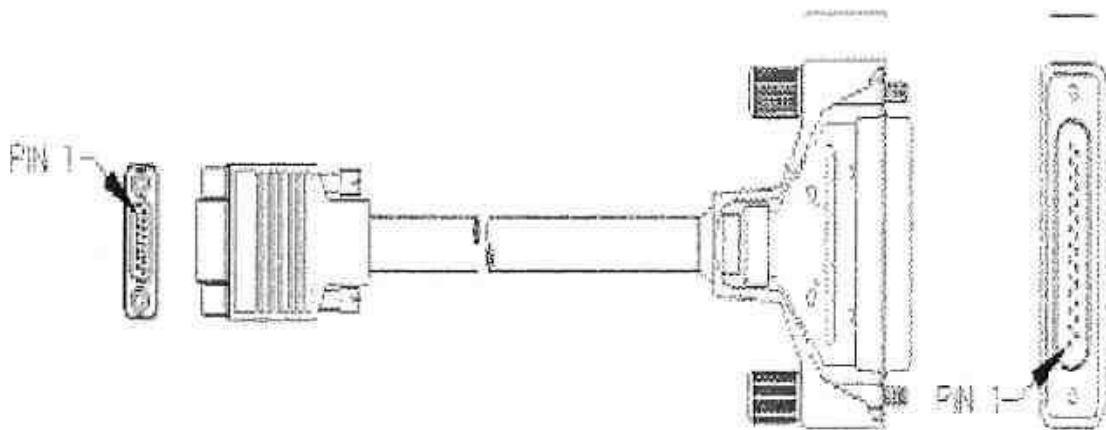
以下に示すのは、一般的な各種素材における超音波速度を表にまとめたものです。あくまでも、目安としてご利用ください。これらの素材での実際の音速は、組成、結晶の方位配列、多孔度、温度等の要因によって大きく異なることがあります。精度を最大限に高めるには、最初に素材の試料をテストして音速を確認しておく必要があります。

各種素材の音速（縦波速度）			
素材	速度（インチ/μ秒）	速度（m/秒）	参照
アルミナ、Al ₂ O ₃ 99.5%	0.4013	10190	2
アルミニウム、圧延	0.253	6420	1
アルミニウム、6061T6	0.251	6383	2
ベリリウム	0.5073	12890	1
真鍮（黄銅）、銅 70%亜鉛 30%	0.1850	4700	1
真鍮（黄銅）、銅 70%亜鉛 30%	0.1726	4385	2
銅、圧延	0.1972	5010	1
ジュラルミン、175	0.2487	6320	1
石英ガラス	0.2349	5968	1
石英ガラス	0.2335	5932	2
クラウンガラス	0.2008	5100	5
鉛ガラス	0.1567	3980	5
パイレックスガラス	0.2220	5640	1
アームコ鉄	0.2345	5960	1
鉄、圧延	0.0771	1960	1
ルサイト	0.1055	2680	1
マグネシウム、引抜き焼鈍し	0.2270	5770	1
モリブデン	0.247	6250	3
モネル	0.2105	5350	1
ニッケル	0.2377	6040	1
ナイロン	0.1031	2735	2
ポリエチレン	0.0705	1950	1
ポリスチレン	0.0925	2350	1
シリコンゴム RTV	0.0373	0948	4
鋼、低合金	0.2259	5734	2
ステンレス鋼 #347	0.2278	5790	1
チタン	0.237	5990	3
タングステン、引抜き	0.2129	5410	1

各種素材の音速（縦波速度）（続き）			
ウラン	0.133	3370	3
水	0.0590	1498	5
亜鉛、圧延	0.1657	4210	1
亜鉛、押出し	0.1756	4460	2

参照

1. D.L. Folds 「温度作用を利用したプラスチック、エストラマー、シンタクチックフォームにおける超音波速度の実験的決定」(フロリダ州パナマシティーNaval Research and



付録 II. 用語集

語句	定義
音響インピーダンス	音速 (C) および素材の密度 (d) の積として定義される素材の特性
音響インターフェイス	音響インピーダンスの異なる 2 種類の媒体間の境界
音響ゼロ	試料の入力面を示す CRT ディスプレイ上の点
増幅器	入力信号以外のエネルギー源により、供給された信号の強度を増大させる電子機器
振幅	CRT 画面上の指示の 1 つで、指示の最低点から最高点までの測定値の垂直方向の高さを示す。波動における素材の質点の最大変位。
斜角探触子	角度をつけて音響エネルギーを送信および受信して、検査中の個所に横波および表面波を立ち上げる探触子。
A-Scan	パルス・エコー形式の一種で、CRT 画面には、対応するサウンドパスを示すパルスの水平方向（左から右）の移動時間が表示される。垂直方向（下から上）には探触子が受けた音圧エコー振幅の最大値が表示される。
減衰	移動区間内の特定の 2 地点間で生じる音響エネルギー損失。損失要因として、吸収、反射などが考えられる。
減衰 (MLA)	音波の音圧の部分的散乱、媒体の粒状組織／多孔度、およびエネルギー吸収やエネルギーの熱への変換等を起因とする移動波面の音圧の損失。
バックエコーまたはバックウォールエコー	探触子が接続された側の反対側で受信されたエコー。このエコーは、その位置での試料の厚さを示す。
バックグラウンドノイズ	超音波検査システム内のソースおよび検査中の素材に起因する不要な信号。
ビーム・インデックスポイント	斜角探触子のウェッジの基上の位置を表し、音はウェッジのこの位置から出て試料に入る。

B-Scan	試料の部分的表示（側面図）で、しばしば水浸システムで実行される。写真または記録計表示などの形態がある。
CAL ブロック速度	較正ブロックの速度
接触媒質	探触子と試料の間に使用される素材（通常液体またはゲル状）で、探触子・試料間のすきまにある空気を排除して音波の試料への、および試料からの伝達を容易にする
致命的欠陥	許容最大欠陥または最少非許容欠陥を示す。通常、致命的欠陥のサイズは、仕様またはコードから得られる。
クロストーク	分割探触子に悪影響を及ぼす状態で、音響エネルギーが素材を通過する予定経路以外の経路で送信用素子から受信用素子まで移動するものを指す。
ダンピング（制御）	励起パルスを形成するパルサー回路出力に関わる可変の抵抗値。通常、パルス特性を変更して透過（低ダンピング）または表面付近の分解能（高ダンピング）を最適化するために使用される。
ダンピング材	探触子に使用される、圧電性素子のリングング時間を短縮するゲル状、ゴム状の物質またはその他の素材。
デシベル	異なるパワーレベルを比較するための単位。パワーレベル P1 および P2 は、 $n = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$ <p>のとき、n デシベル分異なると言われる。</p> <p>この単位は、音の強さを表すために使用される。上記の例で、P2 は該当する音の強さを表し、P1 はある基準レベルの音の強さを表している。ブラウン管画面に表示された電圧の場合、2つの電圧の関係は以下の通りである。</p> $n = 20 \log_{10} \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$
遅延制御	掃引発振器の分岐回路で、トリガパルスの送信から CRT 全域の掃引が開始されるまでの期間を可変で調整できる。
検出能	特定なサイズのリフレクタを検出または確認するための検査システム（計器および探触子）の能力。

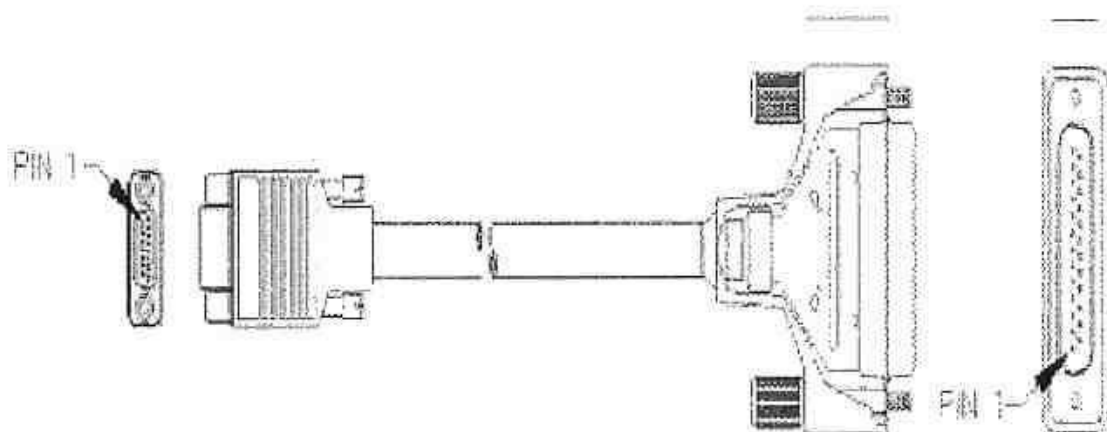
距離振幅補正 (DAC)	欠陥の評価方法。探触子からの異なる既知の距離で、既知のサイズの標準穴を持つ検査ブロックを使用する。これにより、標準穴からの振幅を表す曲線を、特定の距離レンジ全域で CRT 画面に描くことができる。この曲線はビームの拡散と減衰によるエネルギーの損失を表す。
分割探触子	2 つの圧電素子（送信用および受信用）で構成される探触子。
ダイナミックレンジ	ブラウン管で区別できる最大反射領域と最小反射領域の比率（通常はデシベル比による）。
電子ゼロ	パルサーが送信パルスを探触子に放射する時点および、トランスミッタからの送信パルス信号により電子ビームが基準線から離れるブラウン管画面上のポイントを指す。
第一臨界角	最初の媒体における最小入射角で、この角度で屈折した縦波が試料から排除される。
傷	切れ目または裂け目の一種で、望ましくはないが必ずしも不合格の対象とはならないもの。
周波数	発振子が 1 秒以内に受けるまたは生成する全サイクル数。
ゲイン	信号電力の増加に関する電子用語。通常は、出力電力（増幅器等の）の入力電力に対する比率をデシベルで表す。
ゲイン (コントロール)	計器内で有効な較正ゲイン量 (dB) を選択する。通常、粗ゲイン・コントロール (20dB 単位で増加) と微調整 (1dB または 2dB 単位で増加) で構成される。
ゲート	距離または振幅に関して、表示レンジの比率を電子的に監視するために使用される基線表示。
ヘルツ	周期を 1 秒とする周期性現象として定義される周波数の誘導単位。毎秒 1 サイクルと等価。1 キロヘルツ = 毎秒 10 の 3 乗。1 メガヘルツ = 毎秒 10 の 6 乗。Heinrick Hertz (1857-94) にちなんで名称された。

水平 A	実際の石英の短い方の（長方形の場合）一辺の長さ。EPOCH 4 のソフトウェアは、「随意の長さ」を自動的に計算する。
水浸検査	不定形の部品を検査する場合に有効な検査方法。検査部品を水（その他の液体）に漬けることによって、その液体が接触媒質として作用するもの。探触子も液体に漬けるが、検査部品とは接触させない。
入射角	音響インタフェースに当る音響ビームと、その位置の表面に対する直角線（垂線）との角度。通常、ギリシャ文字（ α 等）で表される。
指示	画面上に表示される信号で、検査部品に音波反射面が存在することを示す。
指示（欠陥）レベル	指示（欠陥）エコー信号が画面上の基準線のピークに達するように計器上で設定しなければならない、較正ゲインのデシベル数。
送信パルス（IP）	パルサーから探触子に送信される電気エネルギーのパルス。
レグ	斜角探傷において、横波が検査材の反対側の表面に反射されるまでの直線で移行する経路を指す。
直線性、垂直または振幅	超音波検査システムの特徴で、特定の反射部からの多様なエコー振幅に対して比例的に応答する能力を示す。
直線性、水平または距離	超音波検査システムの特徴で、特定の反射部から出される時間的に多様なエコー信号（通常、複数の連続した背面反射）に対して比例的に応答する能力を示す。
縦波	波動の一形態で、波の移動方向に平行した粒子の動作を特徴とする。
主放射	俗語表現の一種で、a) 送信パルス（CRT 画面に表示）、b) 電気ゼロ、c) 垂直ビーム接触試験での音響ゼロ、および d) 石英のリングングを組み合わせたものを指す。物質的損失。

モード変換	音ビームのエネルギーの一部を 0 度以外の入射角の屈折によって異なるモードの波に変更することを指す。通常非破壊検査では、縦波の横波または表面波への変更が含まれる。
ピークアップ	音ビームの主軸を反射面上に直接移動させることで、CRT 画面に表示される特定の指示の高さを最大限に増すことを指す。
透過	物質的損失減衰を克服する検査システム。石英の粒界や試料の多孔度等の小さな反射源をバイパスする音ビームの能力を指す。
圧電素子	素子の一系統 (Lead Metaniobate、石英、硫酸リチウム等) で、a) 外部に適用した機械的な応力によって変形した時の表面間の電圧差、および b) 外部電圧がそれらに適用された時の物理的構成 (寸法) を形成する能力を持っている。
プローブ	トランスデューサー、サーチユニットの別称
パルス繰返し周波数	クロック回路がパルスを掃引発振器およびトランスミッタに向けてトリガする周波数。通常、1 秒当りのパルス数 (pps) で表される。
レンジ	水平 CRT 画面表示全体で示される距離。
レシーバ	送信部から発振パルスを、探触子から応答エコーを (電圧として) 受信する探傷器の回路。これらの入力信号に特定の分岐回路を通過させることで、信号は整流、フィルタ、増幅され、その結果が画面に送信され表示される。
基準エコー	基準リフレクタからのエコー
基準レベル	較正ゲインのデシベル数で、基準反射信号を画面の基準線上のピークに到達させるように設定する必要がある。
基準線	画面上の設定済み水平線 (通常は仕様を示される) で、画面の全体の高さに対する割合を示し (40%等)、基準エコーと表示エコーを比較するために使用される。
基準リフレクタ	既知のサイズ (寸法)、既知の距離を持った反射部 (平底穴等)。

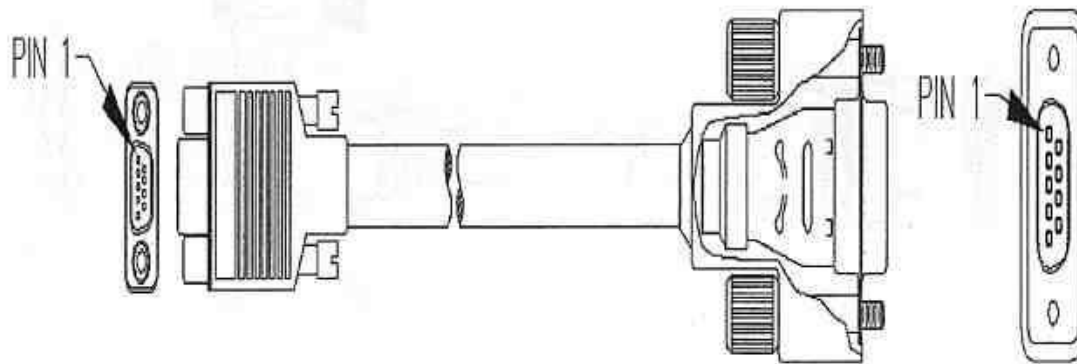
屈折角	入射角（ウェッジ内）に等しいウェッジ内の音反射の角度。屈折の角度は、垂直から反射音ビームまでの角度で測定される。
位置合わせ	検出可能な最小の傷サイズ。
リジェクト（コントロール）	抑制とも呼ばれ、増幅器の入力感度を制限する。ノイズは画面から低減または削除することができる。ほとんどのアナログ計器では、エコー高間の垂直直線性もなくなる。
分解能	リフレクタのわずかな間隔を識別する検査システム（計器および探触子）の能力。
走査レベル	溶接検査でVパスの先端に存在する可能性のある有害なリフレクタを確認するために追加された、基準レベルを超える校正ゲインのdB数。
第2光角	屈折横波が試料の本体を離れる第1媒体の最小入射角。
感度	一定のサイズのリフレクタを一定の距離で検出するための検査システム（計器および探触子）の能力。波の移動方向に対して直角な粒子運動を特徴とする波動のせん断（横）波モード。
横波	波の移動方向に対して直角な粒子運動をするモード。
SN比	有害と認められる最小の欠陥と粒子拡散や計器のノイズなどの偶然要因との振幅・指示の比率。
単一素子探触子	音の送受信に使用する圧電素子が1つだけの探触子。
跳躍距離	斜角検査において、素材内の音のVパスを1つ表す表面距離。
音ビーム	素材に送り込まれた超音波の特徴的な形状。
サウンドパス距離	探触子のインデックス・ポイントから試料内のリフレクタまでの距離で、音が移動する実際の経路に沿って計測される。斜角探傷における角距離を指すこともある。
垂直ビーム探触子 （垂直探触子）	音を素材に対して入射面に直角に送信する探触子。

表面波	波面の前進にともない試料表面上の粒子（分子）の楕円運動を特徴とする波動のモード。この運動は、1 波長の深さまで試料を貫通する。
透過探傷	1 つの探触子から送信される振動が別の探触子に受信される検査法。送信される振動の量と受信される振動の量との比率により、検査物の内部状況や質が測定される。
時間振幅補正 (TVG)	回路がゲインを自動的に調整することによって、特定サイズのリフレクタのエコー振幅が、そのリフレクタまでの距離にかかわらず一定の画面高で表示されるようにするもの。
トランスデューサ	エネルギーの形態を別の形態に変換する装置
トランスミッタ	探傷器の一回路で、送信電圧パルスを送信トランスデューサおよびレシーバに送信する。
超音波	人間の可聴範囲（20,000 ヘルツ）を超えた周波数。
超音波工学	人間の可聴範囲（20,000 ヘルツ）を超えた周波数をもった音波と同一特性を持つ圧力波の学問。
V パス	音が移動する角距離で、素材の上面から底面までと背面から上面までの反射を測定する。



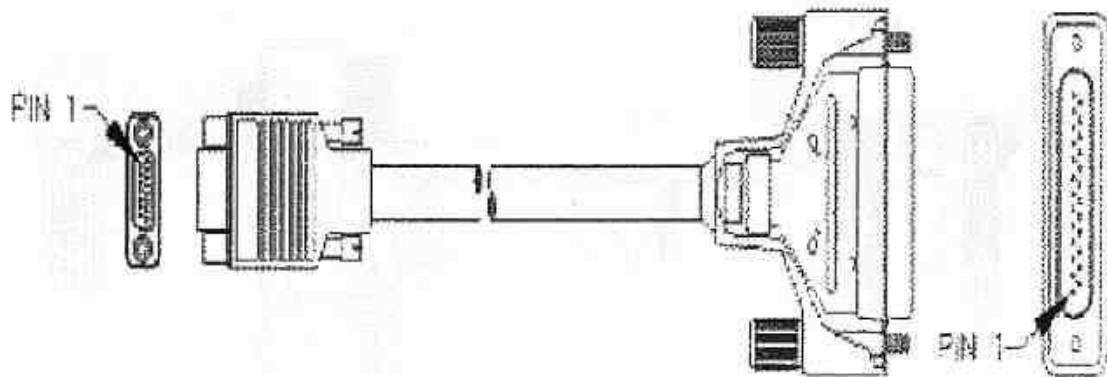
付録Ⅲ. ケーブル

RS232C シリアルケーブル (EP4/C-9FAT-6)



WIRE RUN LIST				
214-767-09 ITT CANNON # MDSM-95C-Z11-VS-1		236-045 HELIX #E026C0055113		214-693 AMP #747951-1
SIGNAL	PIN #	WIRE COLOR	PIN #	SIGNAL
RX	2	RED	3	TX
TX	3	ORANGE	2	RX
DTR	4	YELLOW	6	DSR
RTN	5	FOIL/TINNED WIRE/SHELL	5	RTN
DSR	6	BLUE	4	DTR

パラレルポート ケーブル (EP4/C-25PRL-6)



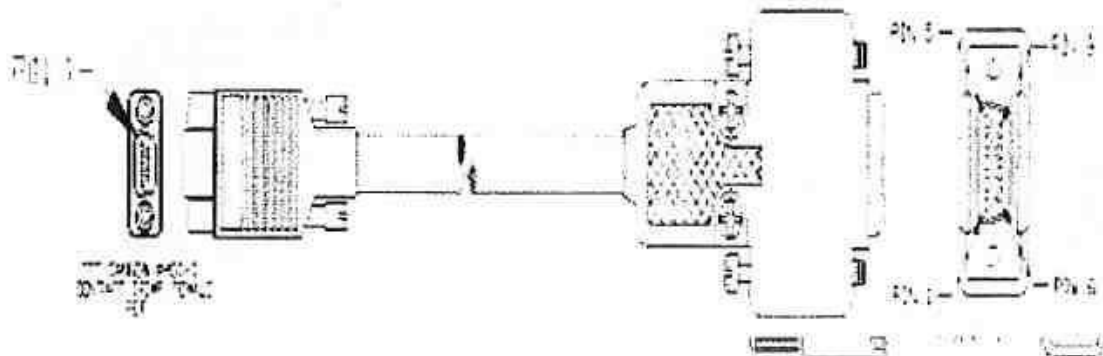
WIRE RUN LIST				
214-767-15 ITT CANNON # MDSM-15SC-Z11-VS-1		236-054 ALPHA WIRE #3470/15C		214-773 AMP #747956-1
SIGNAL	PIN #	WIRE COLOR	PIN #	SIGNAL
STB-OUT	1	BLACK	10	nACK
D0	2	RED	2	D0
D1	3	WHITE	3	D1
D2	4	GREEN	4	D2
D3	5	ORANGE	5	D3
D4	6	BLUE	6	D4
D5	7	BROWN	7	D5
D6	8	YELLOW	8	D6
D7	9	VIOLET	9	D7
STB-IN	10	GRAY	1	nSTRB
PORT IN/OUT	13	PINK	14	HOST BUSY
GND	14	DRAIN/SHELL	11	BUSY
			12	PAPER END
			18	GND
			19	GND
			20	GND
			21	GND
			22	GND
			23	GND
			24	GND
			25	GND
+5V	15	RED/BLACK	15	nERROR
			13	SELECT

VGA 出力ケーブル (EP4/C-15VGA-6)



WIRE RUN LIST		
214-697 6 PIN LEMO PIN#	236-045 SHIELDED CABLE HELIX WIRE COLOR	214-771 15 SOCKET HD CONNECTOR PIN#
1	RED	1
2	ORANGE	2
3	YELLOW	3
4	GREEN	13
5	BLUE	14
6	FOILED/TINNED COPPER/SHELL	10.5.6.7.8

プリンターケーブル (EP4/PR-Cable)



オリンパスNDT株式会社

- 本社 〒103-0014
東京都中央区日本橋蛸殻町2-10-11
秀和蛸殻町ビル
TEL 03-5614-4330
FAX 03-5614-4331
- 大阪営業所 〒550-0011
大阪府大阪市西区阿波座2-2-18
西本町川澁・住友生命ビル10F
TEL 06-6534-8704
FAX 06-6531-6651
- 名古屋営業所 〒450-0003
愛知県名古屋市中村区名駅南1-24-21
名古屋三井ビル別館6F
TEL 052-563-0212
FAX 052-561-6691
- 福岡営業所 〒812-0038
福岡県福岡市博多区祇園町1-28
シグマ博多ビル7F
TEL 092-291-8703
FAX 092-291-8704
- 技術部 〒103-0014
東京都中央区日本橋蛸殻町2-10-11
秀和蛸殻町ビル
TEL 03-5614-4980
FAX 03-5614-4982

最新情報は、弊社ホームページ www.olympusNDT.comで
ご確認願います。

