

OLYMPUS

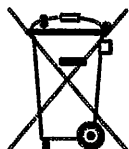
EPOCH LTC
超音波探傷器
ユーザーズマニュアル

初版 A

910-266-JA — 2008 年 2 月

 **PANAMETRICS-NDT™**

電気・電子機器廃棄物に関するヨーロッパ指令 2002/96/EC に従い、このシンボルは、この製品が、無分別都市ごみとして、処分することが禁止されており、分別して回収されなければならないことを示しています。お住まいの区で利用可能な収集や返却システムについてのお問い合わせは、お近くの Olympus NDT 販売店までお問い合わせください。



Olympus NDT, 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

Copyright© 2008 by Olympus NDT. 無断複写・複製・転載を禁じます。

英語原版 : *EPOCH LTC Ultrasonic Flaw Detector - User's Manual* (Part number 910-266-EN Version C) December 2007.

法の下に許可される場合を除いては、Olympus NDT の書面による事前了解なしに、コピー印刷、レコーディングなどの電子的もしくは機械的ないかなる形態手段においても、いかなる情報蓄積・情報検索方式においても本書の複製もしくは送信を行うことはできません。関連する情報につきましては、info@OlympusNDT.com まで、ご相談ください。

Panametrics, Panametrics-NDT および Panametrics-NDT ロゴは Panametrics Inc. の商標です。

本書に記載の製品名は各会社の商標である可能性があります。

Printed in the United States of America.

保証

EPOCH LTC 超音波探傷器は、高品質の製品として設計・生産されています。機器の受領時には、その場で内外の破損の有無をご確認してください。輸送中の破損については、通常、運送会社に責任があるため、いかなる破損についてもすぐに輸送を担当した運送会社に速やかにご連絡ください。梱包資材、貨物輸送状も申し立てを立証するために必要となりますので保管しておいてください。運送会社に輸送による破損を通知した後、当社 Olympus NDT™ が必要に応じて破損の申し立てを支援し、代替用の機器を提供するために、お買い求めになった販売店または当社支店にご連絡ください。

Olympus NDT は、EPOCH LTC が出荷の日付より 1 年 (12ヶ月間)、通常の使用およびサービスを条件に材料および組み立てにおいて不良がないことを保証します。この保証は、この取扱説明書に記載されている適切な方法で使用されており、不正使用、無認可の修理、改造が行われていない機器についてのみ保証します。この保証期間内に、Olympus NDT は、オプションとして無償の修理または交換の責任を負います。Olympus NDT は、EPOCH LTC が、使用目的に対し適応しているか、または、特殊な用途や意図に関して適応するかについては、保証いたしません。Olympus NDT は、所有物また (あるいは) 人体損傷に関わる損害を含むいかなる結果的あるいは付随的損害についても一切の責任を負いません。標準の 1 年保証に加え、Olympus NDT では、2 年保証も提供しています (オプション)。詳細は当社までご連絡ください。

Olympus NDT サービスセンターへの輸送は、お客様負担とさせていただきます。返却の際の輸送は Olympus NDT 負担とさせていただきます。保証範囲内でない EPOCH LTC については、当社への輸送および当社からの返却どちらもお客様のご負担とさせていただきます。

本取扱説明書では、現在、一般に認められている探傷技術とともに、EPOCH LTC の適切な操作方法について、説明しています。本書に取り上げられている手順および例については、万全を期しております。ですが、本取扱説明書に含まれる内容につきましては、教示を目的としておりますので、利用者または監督者による独立した試験および / または確認を行ってから特定のアプリケーションで使用してください。このよ

うな独立した確認の手続きはアプリケーションの臨界が増すにつれて重要になります。

こうした理由により、弊社では明示的あるいは暗黙的に関わらず、本書で述べられている技術、例、手順が工業基準に適合していること、または特定のアプリケーション要件を満たしていることを一切保証しません。Olympus NDT は、特定のアプリケーションに対する商品的確性または適合性に対する暗示的な保証は行いません。

Olympus NDT は製造済みの製品の変更を義務付けられることなくその製品の仕様を修正または変更する権利を有します。Olympus NDT は、個々の取付け結果に対しては、弊社の管理できると範囲内ではありませんので、一切の責任を追わないものとします。

ここに記述された保証は排他的なもので、法定、明示的、または暗黙的（特定の目的の商品的確性および適合性の保証、および取引過程、利用、または売買により生じる保証を含む）にかかわらず他の保証すべてに代わるものです。

目次

保証	iii
目次	v
1. はじめに	1
1.1 製品について	1
1.2 本書について	2
1.3 オペレータ	2
1.4 特別な注意事項および表記規則	3
1.5 マニュアルへのご意見	4
1.6 改訂履歴	5
1.7 技術サポート	5
1.8 製品の使用法	5
2. EPOCH LTC 外観	7
2.1 探傷器図面	8
2.2 探触子の接続	10
2.3 バッテリドアとコンパートメント	10
2.4 I/O ポートドア	10
2.5 O-リングシール、ガスケットシールおよび保護膜排気口シール	11
2.6 ディスプレイ保護	11
2.7 環境適合評定	11
2.8 ゴム製保護ケースとスタンド（オプション）	12
2.9 探傷器のクリーニング	13
3. EPOCH LTC の電源投入	15
3.1 AC 電源の使用	15
3.2 バッテリ電源の使用	16
3.3 バッテリの駆動時間	16

3.4	バッテリーの充電	17
4.	基本操作	19
4.1	電源を入れる	20
4.2	探触子ケーブル接続	20
4.3	EPOCH LTC キーパッド	20
4.3.1	Enter と矢印キーによる調整	21
4.3.2	パラメータと F (ファンクション) キーによる直接入力調整	21
4.4	キーパッドファンクションの要約	22
4.5	画面表示について	26
4.5.1	分割画面表示 (セットアップモード)	27
4.5.2	タブ構成のセットアップメニュー機能	28
4.5.3	フルスクリーン測定結果表示	29
4.5.4	大きな A- スキャン表示モード	30
4.5.5	表示フラグとマーカー	31
4.6	システムメニュー	32
4.6.1	測定タブ	33
4.6.2	ゲートタブ	38
4.6.3	A- スキャンタブ	40
4.6.4	DAC/TVG タブ	42
4.6.5	DGS/AVG タブ	42
4.6.6	一般タブ	42
4.6.7	クロックタブ	44
4.6.8	ステータスタブ	45
4.6.9	パラメータ編集タブ	45
4.6.10	オプションタブ	46
4.6.11	リセットタブ	48
4.6.12	ソフトウェア診断タブ (診断)	48
5.	パルサー / レシーバの調整	49
5.1	システム感度 (ゲイン) の調整	49
5.2	自動 -XX% 機能の使用	50
5.3	基準ゲイン機能 (基準ゲインと補正ゲインの設定)	51
5.4	パルサー調整	51
5.4.1	マニュアルパルス繰返し周波数 (PRF) オプション	52
5.4.2	パルサー周波数選択 (パルス幅)	52
5.4.3	パルス電圧	53
5.4.4	ダンピング	53
5.4.5	テストモード	54
5.5	レシーバ調整	54
5.5.1	デジタルフィルタ	55

5.5.2	波形調整（検波）	55
5.5.3	リジェクション	56
6.	特殊波形機能	57
6.1	ピーク表示	57
6.2	画面フリーズ	59
7.	ゲート	61
7.1	ゲート 2 を有効にする	62
7.2	ゲート 1 と 2 の位置設定	63
7.3	ゲート測定モード	64
7.4	厚さ値の表示	64
7.5	エコー間（エコー to エコー）厚さ測定	64
7.6	斜角探触子を使用した傷の検出	65
7.7	信号振幅の測定	66
7.8	伝播時間（TOF）モードの操作	66
7.9	ズーム表示機能の操作方法	67
7.10	ゲートアラーム	68
7.10.1	閾値アラーム設定	68
7.10.2	最小深さアラーム設定	69
7.10.3	シングルゲートでの最小深さアラーム設定	69
7.10.4	ゲート 2 トラッキングと最小深さアラーム設定	69
7.10.5	アラーム条件の保存	70
8.	EPOCH LTC の校正	71
8.1	校正の開始	72
8.2	垂直探触子の校正	73
8.3	遅延材付き探触子を使用した校正	76
8.4	二振動子型探触子を使用した校正	80
8.5	斜角探触子を使用した校正	85
8.5.1	ビーム入射点の配置（BIP）	86
8.5.2	屈折角の検証	87
8.5.3	距離の校正	88
8.5.4	感度の校正	91
9.	測定データ（データロガー）の管理	93
9.1	データロガー保存機能	94
9.2	データロガーメニュー	94
9.2.1	データファイル作成	96
9.2.2	データファイルタイプ	97
9.2.3	データファイルを開く	101

9.2.4	データファイルの保存	103
9.2.5	ファイルレビュー	104
9.2.6	探傷器セットアップ(校正)のリコール	107
10.	ソフトウェア機能とオプション	111
10.1	認可 / 無認可オプションの定義	111
10.2	ダイナミック DAC/TVG	112
10.2.1	解説	112
10.2.2	オプションの有効化と基準補正	113
10.2.3	ASME & ASME III DAC/TVG	114
10.2.4	ASME III DAC セットアップの例	114
10.2.5	ゲイン調整オプション	115
10.2.6	曲線調整ゲイン (DAC ゲインあるいは TVG ゲイン)	116
10.2.7	転送補正	116
10.2.8	JIS DAC	117
10.2.9	カスタム DAC 曲線オプション	117
10.3	DGS/AVG	118
10.3.1	解説	118
10.3.2	オプション有効化	119
10.3.3	相対減衰測定	121
付録 A:	音速	123
付録 B:	用語集	127
付録 C:	部品一覧	137
図一覧	141	
表一覧	143	
索引	145	
マニュアルへのご意見	151	

1. はじめに

この章では、次の内容について取り扱っています。

- ・ 製品について
- ・ 本書について
- ・ オペレータ
- ・ 特別な注意事項および表記規則
- ・ マニュアルへのご意見
- ・ 改訂履歴
- ・ 技術サポート
- ・ 製品の使用法

1.1 製品について

EPOCH LTC は、溶接、パイプおよびその他多くの構造材料の欠陥状態の検出のためのポータブル超音波非破壊検査（NDT）です。室内でも屋外でも様々な超音波探触子とともに使用することが可能です。この欠陥探傷器は、優れた超音波機能、大きなダイナミックレンジ、高品質の測定分解能、フルVGA 分解能（640 x 480 ピクセル）半透過技術採用のカラー液晶ディスプレイにより、鮮明な表示と簡易化したユーザーインターフェイスを実現しています。EPOCH LTC は、高性能 EPOCH XT プラットフォームに基づきながら、旧世代 EPOCH 探傷器以上の優れた機能性、耐久力および操作性の強化を備えています。特長は、以下の通りです。

- ・ 防水・防塵規格 IP67 準拠密閉ケース
- ・ フルVGA 分解能および半透過テクノロジーによるカラー液晶ディスプレイ (LCD)
- ・ EN12668-1 に準拠
- ・ 100 % デジタル、高ダイナミックレンジレシーバ設計

- ・ デジタルフィルタ：様々な用途に対応できる標準、広帯域およびハイパスフィルタ
- ・ 時間や振幅測定を目的としたカスタマイズ可能な測定表示位置
- ・ 回転キーによりパラメータを粗調整もしくは微調整
- ・ 探傷器セットアップ（校正）や検査データ用大型データロガー
- ・ PC、ダイレクト印刷、USB ドライブ保存との通信を可能にする USB On-The-Go ポート
- ・ 取り外し可能なミニ SD カードに検査データを保管できるミニ SD 用ポート
- ・ 大型モニターとプロジェクターに対応可能な VGA 出力

EPOCH LTC を手にしたら少なくとも一度は本書内容をしっかりと読むことをお勧めします。それにより説明と例を読みながら実際に操作させることができます。

EPOCH LTC 探傷器の技術仕様については (920-121-EN) オンラインでも見ることができます。 <http://www.olympusndt.com> をご覧ください。

1.2 本書について

本書は、EPOCH LTC の取扱説明書です。本書は、EPOCH LTC を操作するための基本的な作業について以下の内容で説明しています。作業内容は以下の通りです。

- ・ 電源装置の取扱い
- ・ 基本操作
- ・ パルスレシーバの調整
- ・ 特殊波形機能
- ・ ゲートの使用
- ・ EPOCH LTC の校正
- ・ データロガーとデータ通信機能
- ・ ソフトウェアオプションの使用法

1.3 オペレータ

本書は、EPOCH LTC のオペレータを対象として作成しています。Olympus NDT は、オペレータが、本非破壊検査（NDT）機器を使用する前に超音波検査の原理と限界について、十分に理解しておくことをお勧めしています。当社は、不適切な手続きおよ

び検査結果の解釈については、一切の責任を負いません。すべてのオペレータが、本機器を使用する前に適切なトレーニングを受けることをお勧めします。

EPOCH LTC は、続行して自動校正を行う探傷器ですが、ユーザーは規制基準を設ける必要があります。Olympus NDT は、校正および報告書作成のサービスを行っています。特別なご要望がありましたら、Olympus NDT かお近くの代理店までご連絡ください。

1.4 特別な注意事項および表記規則

本書に使用されている特別な注意事項について以下に示します。



警告

危険を示す警告記号です。この記号は、正しく実行または守られなければ人体に損傷を負わせる可能性がある手順や手続きなどに注意する必要があることを表しています。



警告

危険な高電圧。この記号は、1000 ボルトを超える電圧による感電の危険性があることを表しています。



注意

この記号は、機器の損傷につながる可能性があることを表しています。



参考：この記号は、使用にあたっての説明情報を示しています。



ヒント：この記号は、使用にあたって役立つガイドラインを示しています。

本書に使用されている特別な表記規約について以下に示します。

規約	説明
太字	メニュー項目、ボタン、ツールバー名、モード、オプション、タブなど、グラフィカルユーザーインターフェイスのテキスト部に使用しています。
イタリック体	文書のタイトルに使用しています。
[太字]	本体のキーパッドにあるキー名に使用しています。
[2ND F]、太字	2次ファンクションに使用しています(キーパッドのキーの上に表示されています)。
＜イタリック体＞	イタリック体のテキストで、可変データに使用しています。

1.5 マニュアルへのご意見

Olympus NDT は、常に当社文書の改善に努めています。このマニュアルまたはその他 Olympus NDT の文書についてのご意見は大変貴重です。

このマニュアルの後ろにあるアンケートにお答えいただき、以下のいずれかの方法でマニュアルに関するご意見を

- Olympus NDT Technical Publications 宛までお送りください。
- info@OlympusNDT.com

お客様の通信文書には必ず文書名、部品番号、日時、対象となる具体的な箇所について記入してください。

1.6 改訂履歴

マニュアルに変更があった場合は発行日も更新されます。さらに、マニュアル番号もまた改訂にともない変更されます。23 ページ表 2 は本書の改訂に関するリストを示しています。

表 1 改訂履歴

日付	マニュアル番号	リリースバージョン
2008 年 1 月	910-266-JA	初版 A

1.7 技術サポート

技術サポートについては Olympus NDT にご連絡ください。
サービスセンターの連絡先リストにつきましては、下記 URL をご覧ください。
<http://www.olympusndt.com/ja/service-and-support/service-centers/>

1.8 製品の使用法

EPOCH LTC を本マニュアルの指示に反する方法で使用的した場合、探傷器についている防護機能が弱まる可能性があります。

2. EPOCH LTC 外観

EPOCH LTC は、旧 EPOCH 探傷器に比べ、物理的にも完全に新技術の機能もしくは改良された多くの機能を備えています。オペレータがこれらの機能の使用と管理について熟知していることが大切です。

この章では、以下の内容について取り上げています。

- ・ 探傷器図面
- ・ 探触子の接続
- ・ バッテリドアとコンパートメント
- ・ I/O ポートドア
- ・ O-リングシール、ガスケットシールおよび保護膜排気口シール
- ・ ディスプレイ保護
- ・ 環境適合評定
- ・ ゴム製保護ケースとスタンド（オプション）
- ・ 探傷器のクリーニング

2.1 探傷器図面

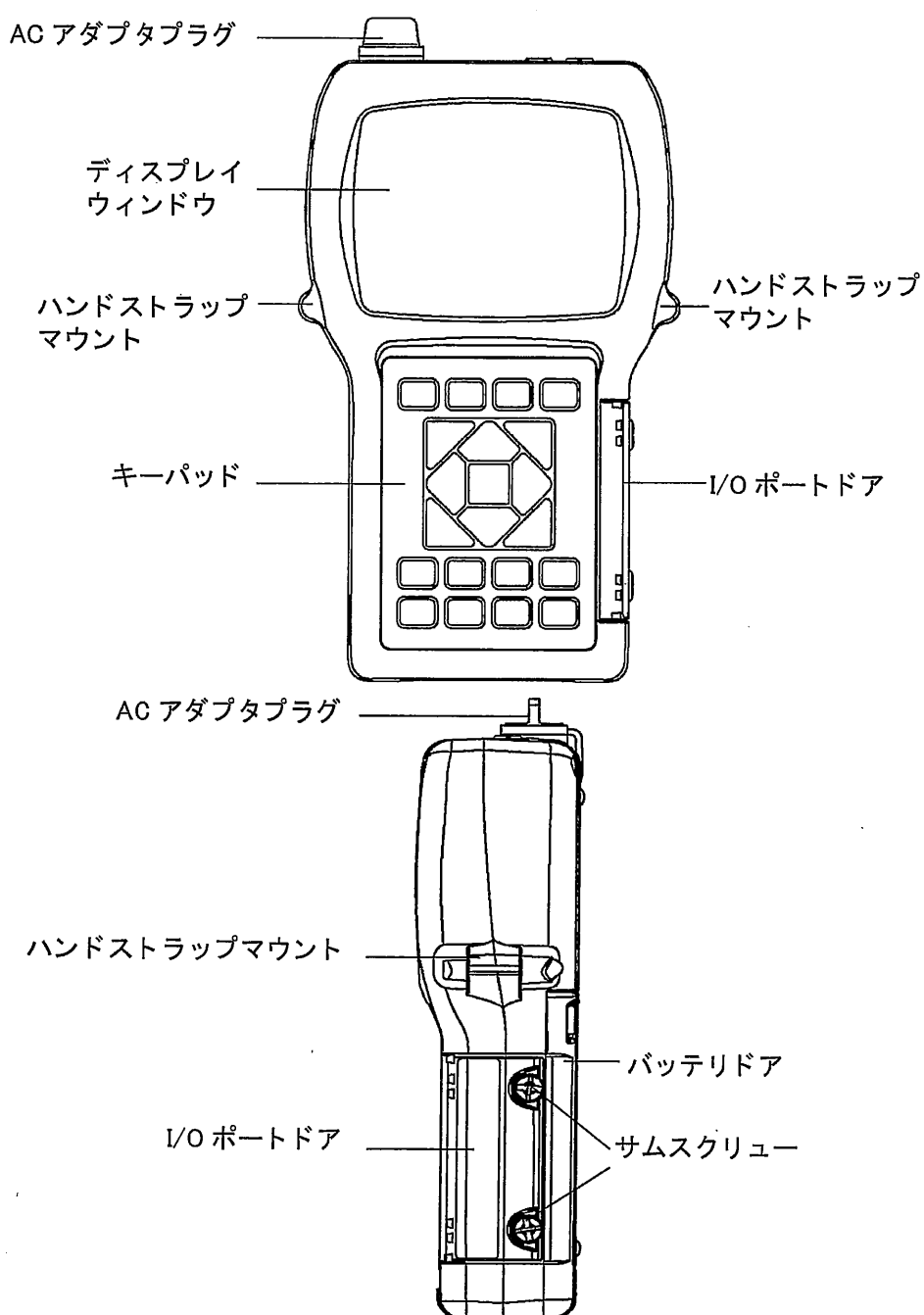


図 2-1 EPOCH LTC 前面および右側図

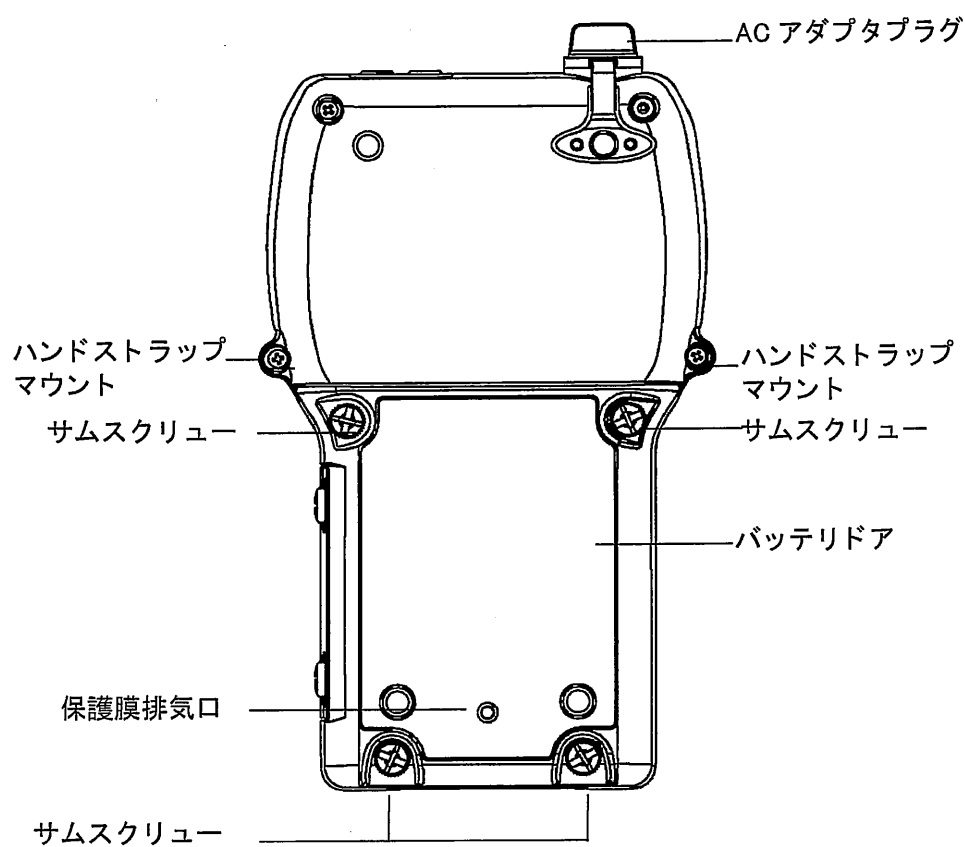
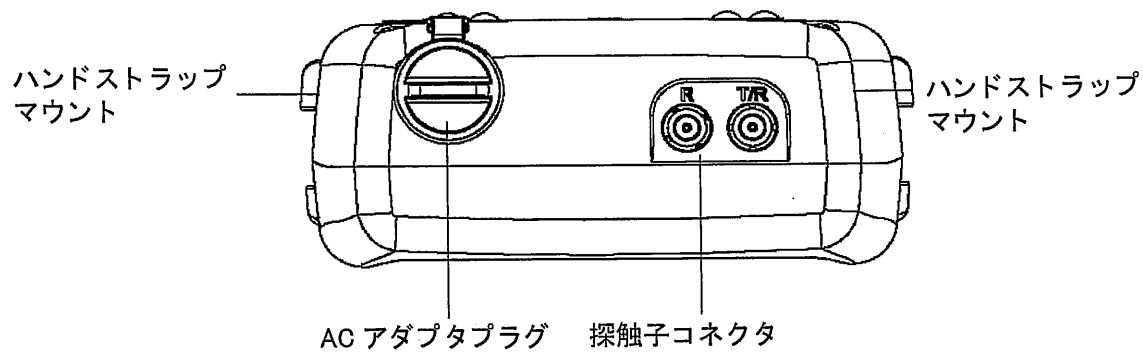


図 2-2 EPOCH LTC 上部および背面図

2.2 探触子の接続

EPOCH LTCには、密閉LEMO® 00探触子コネクタが付いています。BNCとLEMO®(大) 1 探触子接続は、探傷器の筐体のサイズにより使用できません。これらの一般的な接続タイプ用アダプターは、Olympus NDT で販売しています。

2.3 バッテリドアとコンパートメント

EPOCH LTC バッテリドアには、オペレータが器具を使用せず、バッテリーコンパートメントへすばやくアクセスできるように設計されています。バッテリドアには、探傷器の筐体を固定し、コンパートメントを密閉するために4つのサムスクリューがついています。

バッテリドアにはまた内部を保護するための密閉型排気口の小さな穴があります。この穴は本体のバッテリーが故障しガスを出したときに必要となる安全機能です。この穴は、貫通してはいけません。

EPOCH LTC では、さまざまな種類のバッテリーを使用できます。主要バッテリーは、探傷器内にあるいはオプションの外付け充電器 (PN: EPXT-EC) での充電が可能なリチウムイオンパック (PN: EPLTC-BAT-L) です。EPOCH LTC はまた、5つの単三電池を挿入できる補助のバッテリートレイ (PN: EPLTC-BAT-AA) がついています。そのため、この補助バッテリートレイを使用すれば、リチウムイオン、ニッケル水素、アルカリ単三電池を使用することが可能です。補助バッテリートレイを使用して、EPOCH LTC に充電することはできません。

2.4 I/O ポートドア

EPOCH LTC の下方右側に、探傷器のコネクタを保護しているドアがあります。このカバーには、密閉されていないコネクタを水滴から保護するために不可欠な保護膜

シールがついています。USB On-The-Go ポート、ミニ SD™ カードスロットおよび VGA/RS-232 出力です。

電源および I/O ポートドアは、2 つのサムスクリューにより固定されています。必要ならば、これらのサムスクリューを調整するためにコインあるいはスクリュードライバーを使用することもできます。

2.5 O-リングシール、ガスケットシールおよび保護膜排気口シール

EPOCH LTC には、環境から内部のハードウェアを保護するための保護膜シールがついています。これには以下の内容が含まれます。

- バッテリドアシール
- 電源および I/O ポートドアシール
- 保護膜排気口シール
- 筐体の上部および下部の間にある主要な O-リングシール

これらのシールは、防水・防塵性能を確保するために、適切に管理されなければなりません。シールは本体の毎年の点検時に必要に応じ交換を実施いたします。この作業は、Olympus NDT サービスセンターのみで実施致します。

2.6 ディスプレイ保護

EPOCH LTC 探傷器には、ディスプレイウィンドウを保護する透明なプラスチックのシートがついています。このシートはそのまま残しておくことをお勧めいたします。交換は部品番号 EPLTC-DP にて、10 シートのパッケージで購入可能です。

EPOCH LTC のディスプレイウィンドウは、本体ケースの上半分に永久的に接着されています。もし、ディスプレイウィンドウが損傷した場合は、ケースの前面部を本体キーパッドとともに取り替えられなければなりません。

2.7 環境適合評定

EPOCH LTC は、過酷な環境にも使用できる非常に頑丈で耐久性の高い機器として設計されています。水分や湿気の多い環境での探傷器の耐久性および固形物の進入に

対する密閉機能を評価するため IP(International Protection) 保護評定システムを採用しています。

EPOCH LTC 探傷器は、防塵・防水保護等級 IP67 による検証を受けています。すべての探傷器は工場から出荷されるときにこの保護等級レベルに対応できるよう設計されています。このレベルの保護等級を維持するためには、オペレータは通常露出しているシールをすべて適切にメンテナンスする必要があります。さらに、毎年認可された Olympus NDT サービスセンターに探傷器を返却し、シール性能が適切に維持されているかの点検を御依頼ください。Olympus NDT は、探傷器のシールが不適切に取扱われている場合には、いかなるレベルにおいても保護等級の有効性について保証することはできません。厳しい環境で使用する前に、オペレータは必ずバッテリードア、電源および I/O ポートのドア、ハードウェア入力 / 出力ポートのキャップが確実にしまっていることを確認しシール、パッキン材の維持、管理をしてください。

EPOCH LTC は次に挙げる環境基準を順守しています。

- ・ 防爆性－ MIL-STD-810F、手順 1, NFPA 70E、500 項、クラス 1、2 部、グループ D による爆発性環境試験
- ・ 耐衝撃性－ IEC 60068-2-27、60 グラム、6 ミリ秒、H.S.、3 軸方向、合計 18 の耐衝撃試験
- ・ 耐振動性－ IEC 60068-2-6、50-150 Hz、0.03 インチ (0.762 mm) DA あるいは 2 グラム、20 スイープサイクルによる耐正弦波振動試験
- ・ 対応操作温度範囲：
 - － リチウムイオン：-10 ～ 50 °C
 - － バッテリー保管温度：0 ～ 50 °C
 - － 充電温度：0 ～ 40 °C
- ・ 耐落下テスト：MIL-STD-810F 4.5.5 手順 IV – 運送時の落下

2.8 ゴム製保護ケースとスタンド（オプション）

Olympus NDT オプションでスタンド付きゴム製の保護ケースを提供しています (PN: EPLTC-RPC)。この推奨アクセサリは探傷器を保護し、探傷器を作業面上に保持しま

す。また、オプションのチェスト・ハーネス (PN: EP4-CH) 用の D- リング接続があります。

2.9 探傷器のクリーニング

低刺激性の石鹼と水を使い、濡らした後よく絞った布で拭き取ります。

3. EPOCH LTC の電源投入

この章では、以下の内容で様々な電源オプションによる EPOCH LTC の操作方法について説明します。内容は次の通りです。

- ・ AC 電源の使用
- ・ バッテリ電源の使用
- ・ バッテリの駆動時間
- ・ バッテリの充電

3.1 AC 電源の使用

AC 電源は、専用の充電アダプタ (PN: EP-MCA) により供給されています。EP-MCA 充電アダプタは、一般的な AC 電源入力を備えており、100 – 120 VAC または 200 – 240 VAC の電圧および 50 Hz から 60 Hz の周波数で動作します。

AC 電源の使用方法

1. 電源コードを充電アダプタのユニットと適切な電源に接続します。
2. EPOCH LTC の上部にある AC アダプタポートの密封ゴムシールを取り外します。
3. 充電アダプタの DC 出力電源ケーブルを充電 AC アダプタ入力ジャックに接続します。
4. キーパッドを使いながら EPOCH LTC の電源を入れます。
5. 通常の作業を行います。

3.2 バッテリー電源の使用

EPOCH LTC の操作には、標準の充電式リチウムイオン (Li Ion) バッテリーもしくは付属の電池トレイで単 3 電池も使用できます。単 3 電池としては、リチウムイオン (Li Ion)、ニッケル水素 (NiMH) または、アルカリ電池が利用可能です。EPOCH LTC 探傷器は、変更したり調整することなくこれらの 4 種類のバッテリータイプに対応できるよう設計されています。

バッテリーの残量表示はいつも EPOCH LTC ディスプレイの右端にあります。バッテリーインジケータはバッテリー残量を知らせる 8 つのバーで表示されます。各バーは、12.5% バッテリー残量を表します。すなわち 8 バーは、100 %、4 バーは 50 % の残量を意味します。バッテリーインジケータは、電源投入後 5 分から 10 分後に正確な表示を行います。

使用可能な充電式リチウムイオンパックは Olympus NDT 製のみです (部品番号 EPLTC-BAT-L)。それ以外の充電バッテリーパックを EPOCH LTC で使用することはできません。

3.3 バッテリーの駆動時間

バッテリーの駆動時間は、使用されているバッテリーの種類、バッテリーの年数、探傷器の設定により異なります。現実に即したバッテリー駆動時間を示すため、EPOCH LTC の操作パラメータを中程度に設定して検証しています。つまり、パルス電圧 200 V、PRF 200 Hz および 50 % ディスプレイ輝度 (デフォルト設定) です。新しいバッテリーを使用した場合の公称バッテリー動作時間は以下の通りです。

- ・ 充電式リチウムイオン : 8-9 時間
- ・ AA Li/FeS2: 5-6 時間
- ・ AA NiMH: 4-5 時間
- ・ AA アルカリ : 2-3 時間



参考バッテリーを全容量まで使用できるようにするために、バッテリーの完全な充電と放電を何度か繰り返します。この調整過程は、こうした充電式バッテリーには一般的な作業です。

3.4 バッテリーの充電



警告

EPOCH LTC 充電アダプタは、EPOCH LTC のバッテリー充電のみを目的に設計されています（部品番号 EPLTC-BAT-L）。その他のバッテリーを決して充電しないようにしてください。他のバッテリーを充電すると爆発や負傷の原因となる恐れがあります。他の電気機器を充電しないでください。永久的な損傷の原因となります。

EPOCH LTC バッテリーは専用の EP-MCA 充電アダプタにより直接充電するか、オプションの外部独立型バッテリー充電器（部品番号 EPXT-EC）を使用して充電することができます。

バッテリーを直接充電するには、探傷器上部にある AC アダプタ密封プラグを取り外し、EP-MCA 充電アダプタにプラグを差し込みます。本体が ON でも OFF でもバッテリーは充電できますが、ON のときは、充電速度が遅くなります。

EPOCH LTC が AC 電源に接続されて、ON になっている場合は、バッテリーインジケータは、8 つのバーで残量を表示する標準インジケータのかわりに赤い稲妻の記号を表示します。

本体内のバッテリーを使用しながら、外付けバッテリー充電器（EPXT-EC）でもう 1 つのバッテリーを充電することもできます。この外付け充電器については、Olympus NDT もしくはお近くの販売代理店にお問い合わせください。

バッテリーが毎日もしくは高頻度で使用される場合は、使用しないときも充電アダプタに接続することをお勧め致します。もし可能な場合は、バッテリーは専用充電アダプタ（EP-MCA）に接続したままにしておきます（夜中もしくは週末）。それにより 100 %

の完全充電ができます。定期的にバッテリーを完全充電することにより、バッテリーを適切に機能させ、サイクル寿命を維持することができます。

使用後、できるだけすぐに放電したバッテリーを再充電します。上記の説明に従い完全充電を行ってください。



参考：完全充電せずに放電したバッテリーを保管しないでください。

バッテリーは涼しく乾燥した場所に保管してください。太陽光の当たる場所もしくは車のトランク内など、非常に熱くなる場所での長期保管は避けてください。保管中には、少なくとも 2ヶ月に 1度はバッテリーを完全充電してください。

4. 基本操作

この章では基本的な EPOCH LTC 操作の開始について説明します。項目は次の通りです。

- ・ 電源を入れる
- ・ 探触子ケーブル接続
- ・ EPOCH LTC キーパッド
- ・ キーパッドファンクションの要約
- ・ 画面表示について
- ・ システムメニュー

4.1 電源を入れる

[ON/OFF] キーを押して探傷器の電源を入れます。最初のビーブ音の後、探傷器のスタートアップ画面が表示されます。本体のスタートアップ表示が現れます。10 ～ 15 秒間セルフテストを行い起動します。

4.2 探触子ケーブル接続

EPOCH LTC は、LEMO 00 探触子接続を採用しています。最も一般的な探触子用ケーブルは Olympus NDT で購入できます。



警告

国際安全基準 IEC 61010-1 によると、ケーブルの探触子先端にある中央のピンは、パルサーを操作中は、危険な高電圧を帯びた接触可能部と考えられています。そのため、探触子ケーブルは、T/R および R と記された探傷器ターミナルに接続する前に探触子に接続しておく必要があります。

本体の T/R と R ターミナルは、接触不可なため、探触子ケーブルが接続されていない場合は危険な高電圧が漏電することはありません。

4.3 EPOCH LTC キーパッド

EPOCH LTC キーパッドは、他の EPOCH キーパッドの比べてキー数が少なくシンプルな設計となっており、メインナビゲーション領域が中央部に位置しているため、左手でも右手でも簡単に操作することができます。キーパッドを使用して、検査中によく使用するパラメータにダイレクトにアクセスすることができます。[表示/セットアッ

プ]キーでは、シンプルなタブメニューから校正(時間ベース)、ゲート、パルサーおよびレシーバのすべての設定にアクセスできる分割画面モードにアクセスします。

もっとも頻繁に使用されるキー([ゲイン]、[フリーズ]、[ゲート]、[ENTER]、[測定/リセット]および矢印キー)は、探傷器の片側から簡単に親指だけで操作できるよう、キーパッドの中央にグループ化され配置されています。

一番最上列のキーは、[F1] から [F4] までのソフトウェアファンクションキーで、あらゆるパラメータ設定に直接アクセスすることが可能です。

EPOCH LTC では、以下の2つの方法で探傷器セットアップパラメータの調整ができます。

- [ENTER] と矢印キーを使って調整
- パラメータキーと F (ファンクション) キーによる直接入力調整

4.3.1 Enter と矢印キーによる調整

これらのキーでは、メインスクリーンに表示されているすべての探傷器機能を制御することができます。[ENTER] キーを押すと、現在のセットアップパラメータから次のパラメータに順送りに切り替えができます。[2ND F] を押し、[ENTER] を押すと、元のセットアップパラメータに逆送りに切り替えができます。

各セットアップパラメータは矢印キー(左右上下)により変更できます。ほとんどのパラメータでは、左右の矢印キーで微調整を行うことができ、上下の矢印キーで大まかな調整を行うことができるので、迅速なパラメータの調整が可能です。

4.3.2 パラメータと F (ファンクション) キーによる直接入力調整

最も一般的に使用されるパラメータは、探傷器のキーパッドにすでにキーとして割り当てられているかあるいは2次ファンクションキーがついています。これらのキーはあらかじめ割り当てられているパラメータに直接アクセスすることができます。この方法により既存の機能をすばやく見つけだし、調整することができます。一旦、パラメータを選択すると、21 ページ 4.3.1 に詳述されているように矢印キーあるいはキーパッドの最上列のファンクション [F1] – [F4] を使い、その値を調整することができます。

ます。選択されたパラメータに応じ、プリセット値がファンクションキー上部に表示されます。

4.4 キーパッドファンクションの要約

EPOCH LTC は、4 つの異なるキーパッドで使用できます。最も一般的なものは英語キーパッドと国際記号キーパッドです (22 ページ図 4-1 参照)。日本語や中国語バージョンもあります。

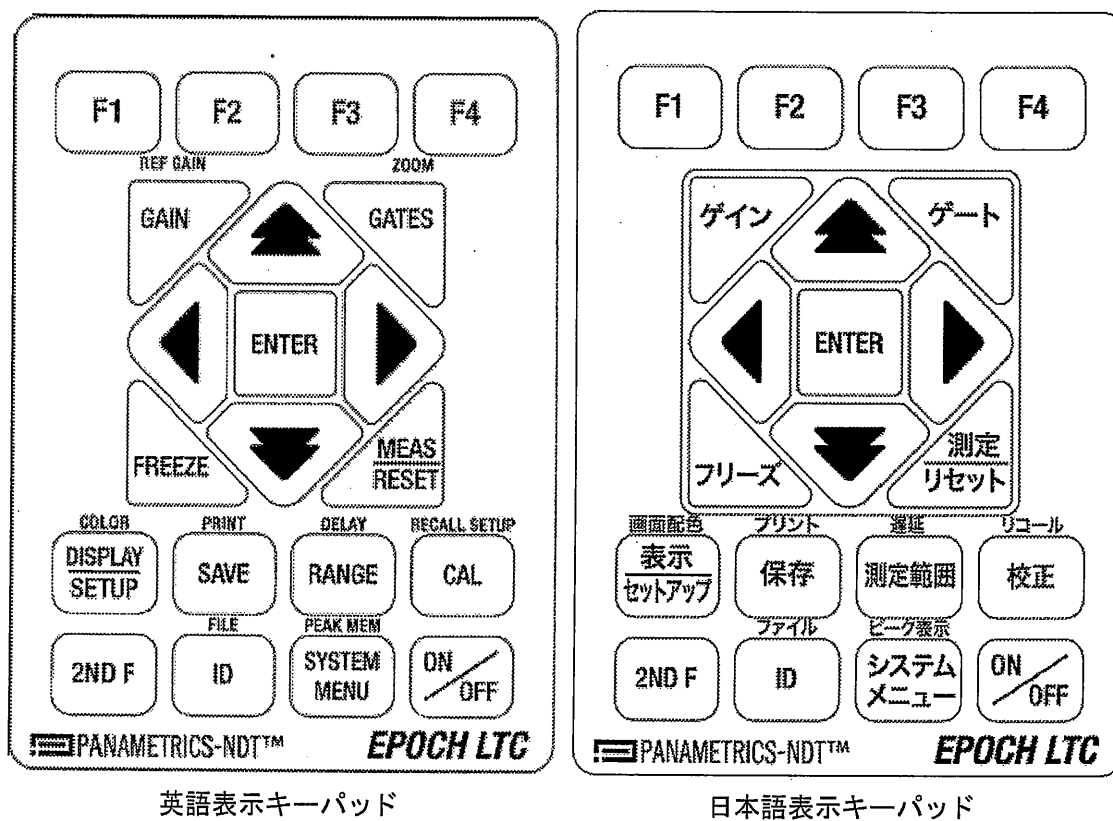


図 4-1 EPOCH LTC 英語表示および日本語表示キーパッド

表 2 キーパッド機能

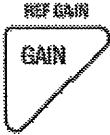
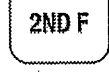
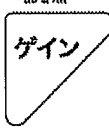
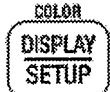
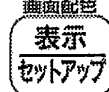
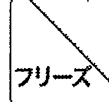
英語	日本語表示 キーパッド	機能
		[ゲイン] システム感度を調整します。
 	 	[2ND F]、[ゲイン] (dB ± XX) 標準ゲインレベルをロックし、スキヤンの感度調整を可能にします。
		[表示 / セットアップ] 表示モードを切り替えます。セットアップタブにアクセスし、基本設定、パルサー、レシーバ、ゲートの制御を可能にします。
 	 	[2ND F]、[表示 / セットアップ] (画面配色) 画面配色設定にアクセスします。
		[フリーズ] 波形の画面をフリーズし、再度[フリーズ]を押すと解除します。
		[測定 / リセット] ライブ測定画面へ戻るための一般目的キーです。メニューから出てパラメータ調整に移行する際にも使います。

表 2 キーパッド機能 (続き)

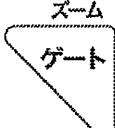
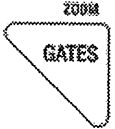
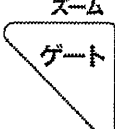
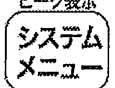
英語	日本語表示 キーパッド	機能
		[ENTER] 1つのパラメータから次のパラメータまで移動し、パラメータ調整を認証します。
		[ゲート] スクリーン上で探傷器の両ゲートを制御することができます。ゲート 2 はオプションです。
 	 	[2ND F]、[ゲート] (ズーム) ゲート 1 内に表示画面をズームします。
		[システムメニュー] EPOCH LTC システムセットアップメニューにアクセスします。
 	 	[2ND F]、[システムメニュー] (ピーク表示) ピーク表示ライブ波形のあるピークエンベロップデータを連続して表示します。
		[校正] EPOCH LTC 自動校正機能を起動します。

表 2 キーパッド機能 (続き)

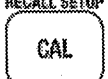
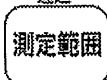
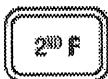
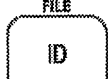
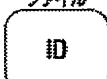
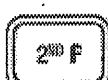
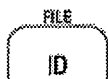
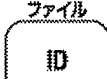
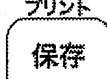
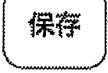
英語	日本語表示 キーパッド	機能
 RECALL SETUP 	 リコール 	[2ND F]、[校正] (リコール) 探傷器のデータロガーから CAL ファイルタイプのクイック校正呼出を行います。
DELAY 	遅延 	[測定範囲] 音速レベル設定に従って探傷器の測定範囲を調整します。
 DELAY 	 遅延 	[2ND F]、[測定範囲] (遅延) 遅延表示は、校正されたゼロオフセットに影響を与えません。
FILE 	ファイル 	[ID] 現在有効になっているファイルに、手動で ID をつけたり、変更したりします。
 FILE 	 ファイル 	[2ND F]、[ID] (ファイル) 探傷器のデータロガーにアクセスします。
PRINT 	プリント 	[保存] 選択したファイル名と ID で保存します。

表 2 キーパッド機能 (続き)

英語	日本語表示 キーパッド	機能
  	  	[2ND F]、[保存] (プリント) 印刷機能では、対応する USB プリンタに直接印刷します。

4.5 画面表示について

EPOCH LTC のメイン画面は、次の 3 つの異なるモードでの表示が可能です。

- ・ 分割画面表示 (セットアップモード)
- ・ フルスクリーン測定結果表示
- ・ 大きな A- スキャン表示 (スキャンモード)

分割画面では、ライブ A- スキャン、測定結果およびライブ画面で調整が可能なすべての探傷器セットアップパラメータを含むタブ構成のセットアップメニューを同時に表示します。このメニュータブには、従来の EPOCH 分割画面で通常表示されている全項目に加えて、新しい項目が含まれています。タブメニューを用いる利点は、機能ごとにパラメータを組織でき、この画面モードでの A- スキャンのサイズを最大化できることです。

EPOCH LTC の電源を投入すると、セルフテストを経て、セットアップパラメータを確認できる分割画面が表示されます。

フルスクリーン測定結果表示モードは、ゲートおよびゲート測定の使用を必要とする検査中に一般的な表示モードです。このモードでは、タブ構成のセットアップメニューは表示されないため、A- スキャンのサイズが最大化され、4 つの測定領域を見ることができます。すべてのセットアップパラメータは、ダイレクトなキー操作または目的のパラメータが呼び出されるまで [ENTER] キーを押し続けることでアクセスできます。

大きな A- スキャンモードは、画面上の A- スキャンサイズを最大化するように設計されています。このモードでは、4 つの測定領域は表示されません。これは、一般的に、ゲートおよびゲート測定を必要としない試験体の探傷時に利用されます。このモード

ではまた、すべての探傷器パラメータをダイレクトなキー操作または [ENTER] キーを使用して目的のパラメータにアクセスできます。

3つの表示モードを切り替え、タブ構成のセットアップメニューにアクセスするには、[表示 / セットアップ] キーを押します。

4.5.1 分割画面表示（セットアップモード）

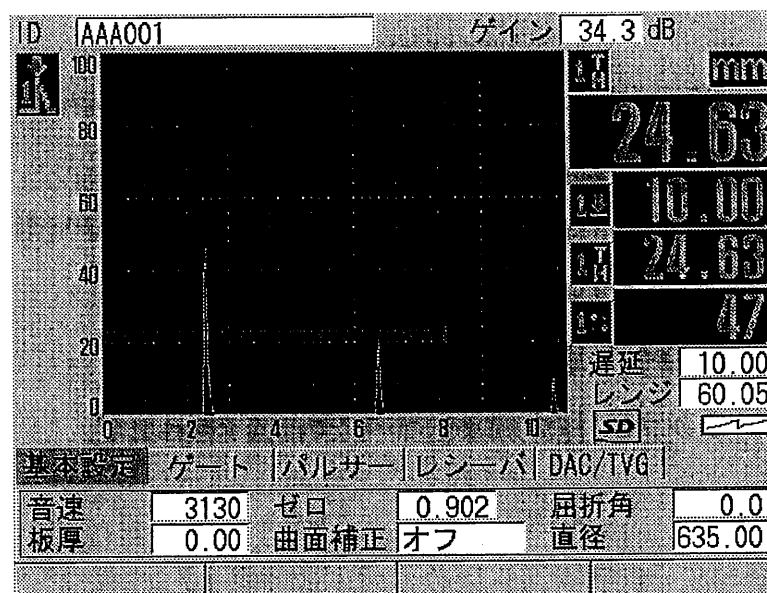


図 4-2 分割画面表示（セットアップモード）

画面上部

- 有効な ID とゲイン設定は常にここに表示されます。

画面中央

- ゲート測定アイコンが画面の左側に表示されます。これらのアイコンは各ゲートの測定モードを示します。また、アラームがトリガされた場合にはアイコンが点滅します。
- 表示の左側とゲート測定アイコンの下に、[フリーズ]および有効なオプション、その他の条件について知らせるフラグとマーカーを表示します。
- A-スキャン波形が表示されます。

- ・ A-スキャン波形の背面にグリッドが通常表示されます。アプリケーションの必要性に応じ、いくつかのグリッドモードの中から好みのグリッドモードを選択することができます。
- ・ 表示の右側には、ユーザ定義の4つの測定値表示領域があります。表示領域1は、測定値を大きく表示し、表示領域2、3、4では測定値を小さく表示します。これらは、指定したアプリケーションに合わせて定義できます。
- ・ 遅延と測定範囲パラメータ値は、常に4つの測定値表示領域の下、A-スキャンの右側に表示されます。

画面下部

- ・ タブ構成のセットアップメニューは画面下部に位置しています。基本設定、ゲート、パルサー、レシーバのタブは常にここに表示されます。ユーザが起動した特別なソフトウェア機能に合わせて、追加的なタブを起動することもできます。
- ・ 選択したパラメータに対応したプリセット値は画面下部、**[F1]**-**[F4]** キー上部に表示されます。

4.5.2 タブ構成のセットアップメニュー機能

次の5つのメインタブが分割画面表示モードでは表示されます。

- ・ 基本設定
- ・ ゲート
- ・ パルサー
- ・ レシーバ
- ・ DAC/TGV

基本設定 タブには、探傷器の校正に関する機能があります。ここには、次の機能が含まれています。

- ・ **音速** — 検査を行う材質の音速です。正確に測定するためにミリメートルまたはインチで正しい音速値を使用する必要があります。
- ・ **ゼロ（ゼロオフセット）** — この設定では、探傷器、ケーブル、探触子内の時間遅延を補正し音波が試験体に入射されたときから測定が行われるようにします。
- ・ **屈折角** — 試験体内での音波の屈折角です。
- ・ **板厚** — 斜角ビーム検査用の試験体板厚です。この値により、探傷器の三角法算出機能がビーム路程と角度に基づいて水平距離と深さ測定値を算出します。
- ・ **曲面補正 (CSC)** — これは EPOCH LTC のオプション機能です。この機能は、このオプションが購入されている場合のみ表示されます。この機能は、ビーム路程方向に曲がっている表面上で斜角探触子を用いて検査を行う場合に使用します。こ

の機能は、水平距離と深さを補正し、試験体の板厚と外径を反映した測定値を提供します。この機能は、現在外径のみに機能します。

- ・ 直径一曲面補正計算用に入力する値です。

4.5.3 フルスクリーン測定結果表示

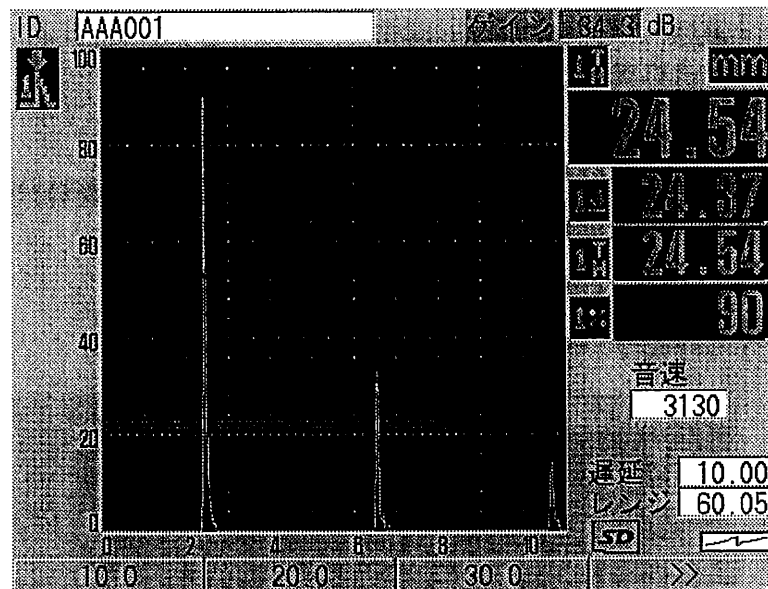


図 4-3 フルスクリーン表示

画面上部

- ・ 有効な ID とゲイン設定は常にここに表示されます。

画面中央

- ・ ゲート測定アイコンが画面の左側に表示されます。これらのアイコンは各ゲートの測定モードを示します。また、アラームがトリガされた場合にはアイコンが点滅します。
- ・ 表示の左側とゲート測定アイコンの下に、[フリーズ]および有効なオプション、その他の条件について知らせるフラッグとマーカーを表示します。
- ・ A-スキャン波形が表示されます。
- ・ A-スキャン波形の背面にグリッドが通常表示されます。アプリケーションの必要性に応じ、いくつかのグリッドモードの中から好みのグリッドモードを選択することができます。

- ・ 表示の右側には、ユーザ定義の4つの測定値表示領域があります。表示領域1は、測定値を大きく表示し、表示領域2、3、4では測定値を小さく表示します。これらは、指定したアプリケーションに合わせて定義できます。
- ・ 測定値表示領域の下に有効なパラメータ領域が表示されます。この表示モードでは恒常的には表示されないパラメータを選択すると、そのパラメータがこの表示領域に表示されます。29 ページ図 4-3 にあるスクリーンショットの場合には、音速設定はここに表示されます。
- ・ 遅延と測定範囲パラメータ値は、常に4つの測定値表示領域の下、A-スキャンの右側に表示されます。

画面下部

- ・ 選択したパラメータに対応したプリセット値は画面下部、[F1]-[F4] キー上部に表示されます。

4.5.4 大きな A-スキャン表示モード

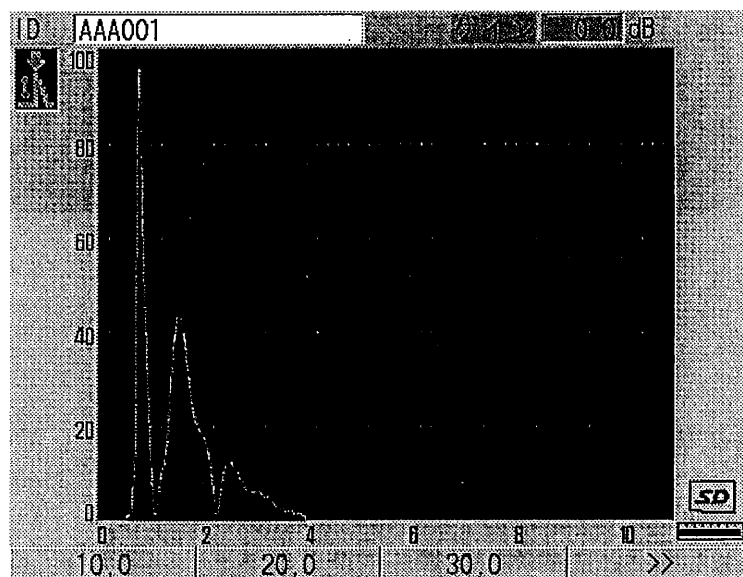


図 4-4 大きな A-スキャン表示モード

画面上部

- ・ 有効な ID とゲイン設定は常にここに表示されます。

画面中央

- ゲート測定アイコンが画面の左側に表示されます。これらのアイコンは各ゲートの測定モードを示します。また、アラームがトリガされた場合にはアイコンが点滅します。
- 表示の左側とゲート測定アイコンの下に、[フリーズ]および有効なオプション、その他の条件について知らせるフラッグとマーカーを表示します。
- A- スキャン波形が表示されます。
- A- スキャン波形の背面にグリッドが通常表示されます。アプリケーションの必要性に応じ、いくつかのグリッドモードの中から好みのグリッドモードを選択することができます。

画面下部

- 選択したパラメータに対応したプリセット値は画面下部、[F1]-[F4] キー上部に表示されます。

4.5.5 表示フラッグとマーカー

特殊な機能が有効かどうかには、EPOCH LTC 画面の A- スキャン波形右側のフラッグやマーカーで確認できます。それぞれのフラッグについての説明は、31 ページ表 3 を参照してください。

表 3 表示機能フラッグ

フラッグ	説明
	ゲート 1 は、ピーク測定モードです。
	ゲート 2 は、ピーク測定モードです。
	ゲート 1 は、エッジ(フランク)測定モードです。
	ゲート 2 は、エッジ(フランク)測定モードです。
P	[ピーク表示] が有効です。

表 3 表示機能フラグ (続き)

フラグ	説明
F	表示 [フリーズ] 機能が有効です。
Z	(ズーム) 機能が有効です。
A	ゲートアラームがトリガされています。ゲート測定インジケータと交互に点滅します。
TVG	DAC/TVG が有効です。
DGS	DGS/AVG が有効です。
AWS	AWS D1.1/D1.5 が有効です。

4.6 システムメニュー

EPOCH LTC ではシステムメニュー 1 つで、重要な探傷器セットアップ機能に迅速にアクセスできます。このメニューは、機能を論理的にグループ分けするタブによって構成されています。パラメータのナビゲーションと調整は、[ENTER] キーおよび上下左右、矢印キーを使って実行できます。

タブーセットアップメニュー内で関連した機能をグループ化しています。メニューキーを押すとスクリーンの上部を横切る一行のタブが表示されます。左右矢印キーを

使って目的のタブを選択します。適切なタブがハイライトされたら、[ENTER] キーまたは、下矢印キーを押してタブ内に移行します。

パラメータタブ内に移行すると、探傷器は自動的に最初のパラメータを選択します。上下の矢印キーを使って、次のパラメータに移動し、左右矢印キーを使ってパラメータの値を調整します。

システムメニューから出るには[測定 / リセット]を押します。



ヒント : [測定 / リセット] キーを使うと、いつでも各 EPOCH LTC メニューから出ることができます。このキーを押すと、探傷器インターフェイスのどの状態からでもライブ画面に戻ることができます。

4.6.1 測定タブ

測定タブ(測定)は、33 ページ図 4-5 の通りです。

測定	ゲート	Aスキャン	DAC/TVG	DGS/1.4dB
測定値選択	手動			
表示 1	ゲート1DAC曲線までのIIC-高さ(%)			
表示 2	ゲート1 表面距離			
表示 3	ゲート1 欠陥深さ(d)			
表示 4	ゲート1 厚さ			
単位	ミリメートル			
高さ分解能	X.XX			
高さ分解能	X.XX			
校正	ビーム路程			
入射点	0.00 MM			

図 4-5 測定タブ

測定タブを使用すると次の項目を設定できます。

- ・ 測定値選択 — 自動または手動モードを選択します。自動モードでは、選択したパラメータ設定に基づいて自動的に表示する測定値を選択します（例：屈折角）。手動モードでは、検査の必要性に応じた測定値を縦覧に選択し位置づけることができます。
- ・ 測定値 1 — 測定値 4 — ここで表示する測定値を選択します。
- ・ 単位 — インチ、ミリメートル、マイクロ秒から選択します。
- ・ 厚さ分解能 — X、X. X、X. XX から選択します。
- ・ 高さ分解能 — X、X. X、X. XX から選択します。
- ・ 校正 — EPOCH LTC では、斜角を使用する際、既知の基準反射源までのビーム路程で校正を行うか、深さ位置で校正を行うかを設定できます。
- ・ 入射点 — これはウェッジのビームインデックスポイントからウェッジ前面までの距離です。ゲート 1 探触子距離 (Y) — X 値あるいはゲート 2 探触子距離 (Y) — X 値測定を表示する場合の補正值です。

EPOCH LTC では、最大4つの測定値をライブ画面上に表示できます。4つの測定値表示領域内でそれぞれに表示する測定値を選択できます。測定値表示領域を 34 ページ 図 4-6 に示しています。

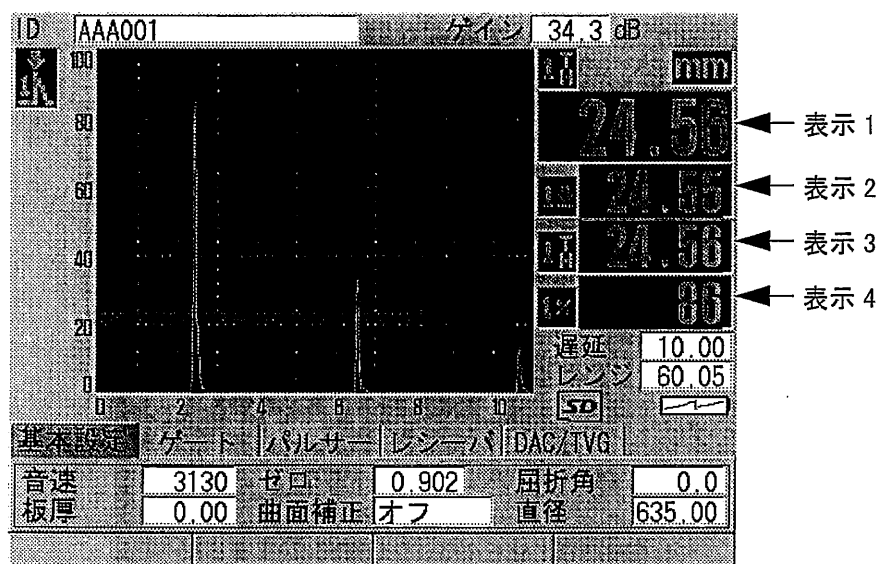


図 4-6 EPOCH LTC 表示

EPOCH LTC では、ゲート 1 またはゲート 2 のいずれかを使用して複数の異なるタイプで測定を行うことができます。



参考: ゲート 2 は、EPOCH LTC ではオプションです (PN: EPLTC-GATE2)。測定にゲート 2 を使用するためには、オプションを購入し探傷器内で有効にする必要があります。詳細につきましては、Olympus NDT かお近くの代理店までご連絡ください。

エコー to エコー測定を行わない限りは 2 つのゲートはそれぞれ完全に独立しています。

使用可能な測定とライブスクリーンの各アイコンは 35 ページ表 4 に示しています。

表 4 測定およびアイコン

測定	アイコン	説明
ゲート 1 厚さ	1TH	ゲート 1 内の厚さ。屈折角とは使用できません。
ゲート 2 厚さ	2TH	ゲート 2 内の厚さ。屈折角とは使用できません。
ゲート 1 ビーム路程 (W)	1↘	ゲート 1 内のビーム路程 (角度) 距離です。
ゲート 2 ビーム路程 (W)	2↘	ゲート 2 内のビーム路程 (角度) 距離。
ゲート 1 ゲート 1 欠陥深さ (D)	1↓	ゲート 1 内の欠陥深さ。屈折角を使用して計算します。
ゲート 2 ゲート 2 欠陥深さ (D)	2↓	ゲート 2 内の欠陥深さ。屈折角を使用して計算します。

表 4 測定およびアイコン (続き)

測定	アイコン	説明
ゲート 1 探触子距離	1→	ゲート 1 内基準反射源までの水平距離。屈折角を使用して計算します。
ゲート 2 探触子距離	2→	ゲート 2 内基準反射源までの水平距離。屈折角を使用して計算します。
ゲート 1 探触子距離 - X VAL	1⇨	ゲート 1 の水平距離マイナス X- 値 (ビームインデックスポイントからウェッジ前面までの距離。屈折角と入射点を使用して計算します。
ゲート 2 探触子距離 - X VAL	2⇨	ゲート 2 の水平距離マイナス X- 値 (ビームインデックスポイントからウェッジ前面までの距離。屈折角と入射点を使用して計算します。
ゲート 1 最小深さ	1↓	ゲート 1 の最小深さ。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 2 最小深さ	2↓	ゲート 2 の最小深さ。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 最大深さ	1↯	ゲート 1 の最大深さ。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 2 最大深さ	2↯	ゲート 2 の最小深さ。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 エコー高さ (%)	1%	ゲート 1 の振幅測定。フルスクリーンの高さ (FSH) に対する % で表示。
ゲート 2 エコー高さ (%)	2%	ゲート 2 の振幅測定。フルスクリーンの高さ (FSH) に対する % で表示。
ゲート 1 最大高さ	1↗	ゲート 1 の最大振幅。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。

表 4 測定およびアイコン (続き)

測定	アイコン	説明
ゲート 2 最大高さ		ゲート 2 の最大振幅。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 最小高さ		ゲート 1 の最小振幅。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 2 最小高さ		ゲート 2 の最小振幅。数値のリセットは、[測定 / リセット] キーを押すか、ゲート、パルサー、レシーバの調整で行えます。
ゲート 1 DAC 曲線までのエコー高さ (%)		ゲート 1 の振幅測定。エコーの高さを DAC/TVG 曲線までの高さのパーセンテージにて表示。
ゲート 2 DAC 曲線までのエコー高さ (%)		ゲート 2 の振幅測定。エコーの高さを DAC/TVG 曲線までの高さのパーセンテージにて表示。
ゲート 1 DAC 曲線までの振幅 (dB)		ゲート 1 の振幅測定。エコー dB 値を曲線が 0 dB になる曲線高さと比較して表示。
ゲート 2 DAC 曲線までの振幅 (dB)		ゲート 2 の振幅測定。エコー dB 値を曲線が 0 dB になる曲線高さと比較して表示。
ゲート 2 からゲート 1 まで		ゲート 2 の厚さマイナスゲート 1 の厚さ (エコー to エコー測定)。
AWS D1.1/D1.5 WELD RATING(D)		ゲートを設定したエコーに対して計算する D 評定
フラットボトムホール		DGS/AVG 評価のためのフラットボトムホール (FBH) のサイズ (反射源のサイズと同じ)。
オーバーシュート (OS)		DGS/AVG 曲線とエコーの高さを比較する dB 値をオーバーシュート。

4.6.2 ゲートタブ



参考: ゲート 2 は、EPOCH LTC ではオプションです (PN: EPLTC-GATE2)。測定にゲート 2 を使用するためには、オプションを購入し探傷器内で有効にする必要があります。詳細につきましては、Olympus NDT かお近くの代理店までご連絡ください。

ゲートタブでは、EPOCH LTC ゲートの測定モードを設定できます。このタブで常に利用可能なゲート 1 の機能を以下に示します (38 ページ図 4-7)。

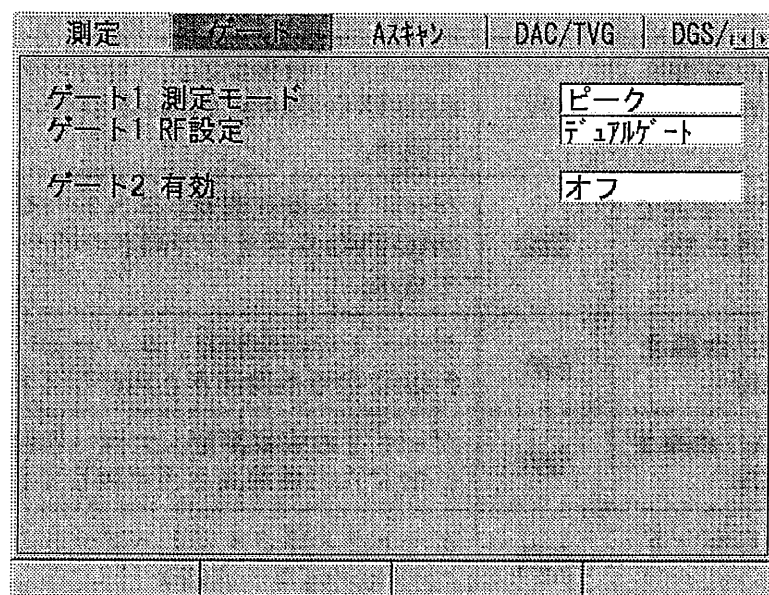


図 4-7 ゲートタブ

- ゲート 1 測定モード – ピークまたはエッジ測定モードを選択します。

ゲート 1 RF 設定 – EPOCH LTC 波形表示が RF に設定されている場合、ゲート位置については次の 3 つ (正極、負極あるいはデュアルゲート) のうちから選択できます。正極モードでは、ゲートはベースラインより上側に表示されます。負極モードでは、

ゲートはベースラインより下側に表示されます。デュアルゲートモードでは、ゲートはベースラインの上下に表示されます。

- ・ **ゲート 2 有効** – この選択は、ゲート 2 オプションを購入している場合のみ表示されます。これによりライブスクリーン上でゲート 2 設定とライブ画面上でのゲート 2 調整を行うことが可能です。

ゲート 2 有効がオンの場合には、39 ページ図 4-8 にあるようにゲートタブが表示されます。

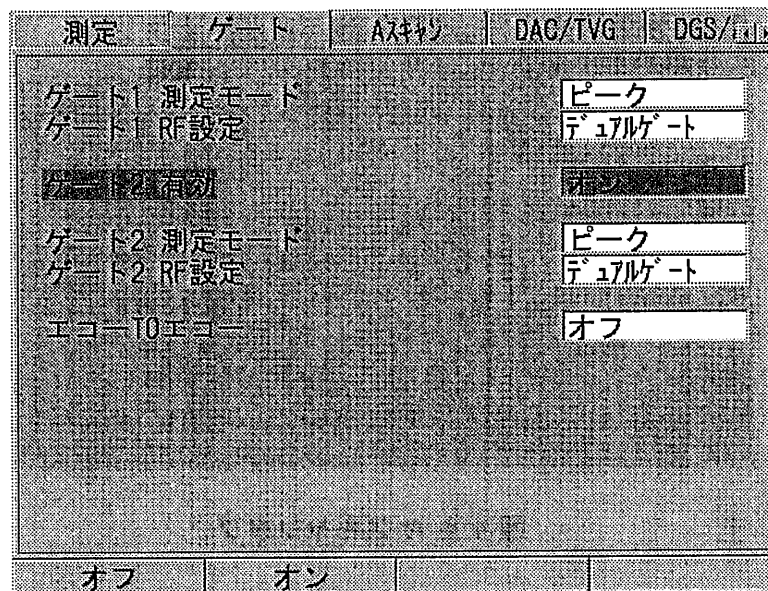


図 4-8 ゲート 2 有効

これにより以下のゲート 2 セットアップパラメータが利用できます。

- ・ **ゲート 2 測定モード** – ピーク表示あるいはエッジ測定モードを選択します。
- ・ **ゲート 2RF 設定** – EPOCH LTC 波形表示が RF に設定されている場合、ゲート位置については次の 3 つのうちから選択できます。正極、負極あるいはデュアルゲート。正極モードでは、ゲートはベースラインより上側に表示されます。負極モードでは、ゲートはベースラインより下側に表示されます。デュアルゲートモードでは、ゲートはベースラインの上下に表示されます。
- ・ **エコー TO エコー** – EPOCH LTC では、『ゲート 2 トラッキング』、エコー TO エコー厚さ測定を行うときによく使用されます。ディスプレイ上でゲート 1 スタートとゲート 2 スタート間に特定の距離を持たせてゲート 1 とゲート 2 を設定

できます。エコー-TO-エコーが有効な場合は、ゲート 1 内のエコーブレイキング位置とゲート 2 スタート位置の距離が自動的に保たれます。

4.6.3 A-スキャンタブ

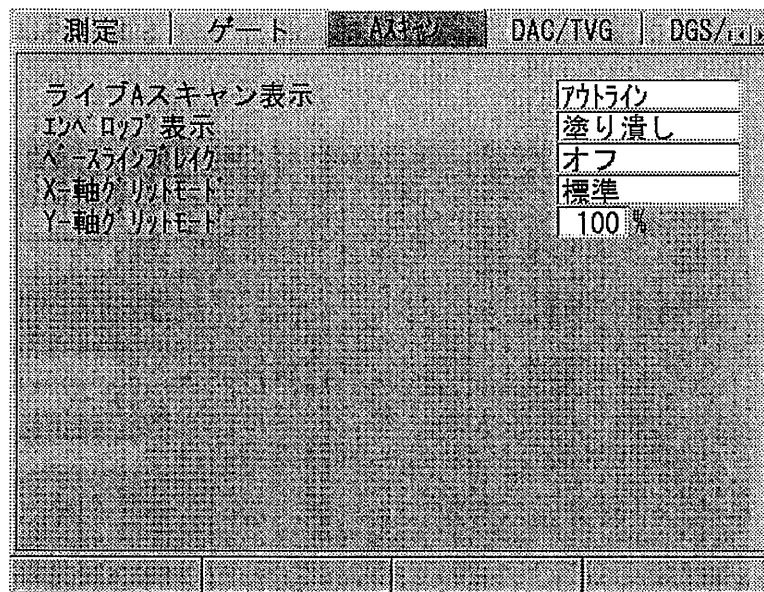


図 4-9 A-スキャンタブ

A-スキャンタブは、アプリケーションの必要性や好みに合わせて EPOCH LTC の波形領域の表示を修正するのに使用します。

以下の設定が可能です。

- ・ **ライブ A-スキャン表示**
 - － **アウトライン** – ライブ A-スキャン波形を線で表示します。
 - － **塗り潰し** – A-スキャン波形を A-スキャンの色で塗りつぶして表示します (RF 表示を除く)。太陽光の下や明るい環境下でも波形を鮮明に見ることができます。
- ・ **エンベロップ表示** – ピークホールドとピークメモリ機能でキャプチャした A-スキャンとピークエンベロップの表示を設定します。ピークメモリはライブ A-スキャンのエンベロップを描くことにより、一番高いピークを探すのに有効です。
 - － **アウトライン** – キャプチャされた A-スキャンとピークエンベロップを線で表示します。

- 塗り潰し — キャプチャされた A- スキャンとピークエンベロップを塗り潰しで表示します。
- ・ ベースラインブレイク — この機能は EPOCH LTC の全波表示における A- スキャンの表示を変更します。ベースラインブレイクが有効な場合は、すべてのゼロクロス RF 波形に位置づけ、A- スキャンをベースラインまで引き上げることによって、全波表示が、これらのゼロクロスポイントを表示するようにします。この機能では、厚さの厚い試験体の底面に近い小さな欠陥を探知するのに役立ちます。
- ・ X- 軸グリッドモード — EPOCH LTC では、X- 軸グリッドに 4 つの表示モードがあります。これらの 4 つの設定はアプリケーションによっては非常に便利な表示です。モードには以下が含まれます：
 - グリッドオフ — グリッド線は表示させない設定です。0 – 10 が A スキャンの下部に沿って表示されます。
 - 標準 — 10 の等間隔グリッド線が表示されます。
 - ビーム路程 — ビーム路程 (W) 値のある 5 つの等間隔のグリッド線。
 - レグ — 事前に入力した板厚と屈折角に基づき最大 4 本のグリッド線をビーム路程レグ (半路程) とともに表示。
- ・ Y- 軸グリッドモード — EPOCH LTC は常にフルスクリーン高さの最大 110 % まで振幅を測定します。A- スキャンの Y- 軸 (縦軸) の表示を 0 から 100 % もしくは 0 から 110 % で選択できます。

4.6.4 DAC/TVG タブ

このタブでは EPOCH LTC のダイナミック DAC/TVG の設定、起動が実行できます。ダイナミック DAC/TVG 機能の詳細については、本マニュアルの 112 ページ 10.2 をご覧下さい。

4.6.5 DGS/AVG タブ

DGS/AVG タブは、DGS/AVG オプション (PN: EPLTC-DGS-AVG) を購入し探傷器内で有効にしたときのみ表示されます。DGS/AVG オプションの詳細については、本書の 118 ページ 10.3 をご覧下さい。

4.6.6 一般タブ

一般タブには、ユーザの好み、使用場所、言語などに関連した機能が含まれています。

ASキヤン	DAC/TVG	DGS/AVG	一般	クロック
フィルタグループ			標準	
キー操作音			オフ	
アラーム音			オン	
オートリセット			オフ	
CALロック			オフ	
言語			日本語	
基数タイプ			ピリオド(.)	
日付モード			MM/DD/YYYY	
表示色輝度			100%	

図 4-10 一般タブ

- ・ フィルタグループ

- 標準 — レシーバタブにアクセスすると標準の探傷器フィルタにアクセスできます。→フィルタパラメータ。

- － その他のフィルタグループ － お客様のご要望に沿ったカスタムフィルタグループの追加が可能です。これらのフィルタグループはここで選択します。他のフィルタグループが選択されている場合には、レシーバタブにアクセスするとカスタムフィルタのみしか使用することができません。→フィルタパラメータにアクセスしてします。
- ・ キー操作音 － キー操作音が有効な場合は、キーが押されるといつもビーブ音が鳴ります。
- ・ アラーム音 － 警告音のオンとオフを切り替えます。
- ・ オールロック － [システムメニュー] と [ON/OFF] 以外のすべてのキー操作をロックする機能です。この機能が有効な場合には、カギのマークがライブ画面に表示されます。
- ・ CAL ロック － 次のキーをロックします: [ゲイン]、[校正] および [測定範囲]。分割画面表示では基本設定、パルサーおよびレシーバタブもロックされます。
- ・ 言語 － 標準言語: 英語、スペイン語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、中国語、ロシア語、ノルウェー語、スウェーデン語。
- ・ 基数タイプ － 数の表示において「.」(ピリオド) と「,」(カンマ) の使用形式を設定するのに用います。
- ・ 日付モード － 日付の表示方法を設定します。
- ・ 表示色輝度 － 0、25、50、75、100% から選択し画面の輝度を変更します。

4.6.7 クロックタブ

クロックタブでは、日付と時刻の設定ができます。時刻は12時間または24時間表示方式で設定できます。日付と時刻は、探傷器のデータロガーで作成したファイルに常に記録されます。

DAC/TVG		DGS/AVG		一般		クロック		ステータス	
月	1	日	9	年	2008				
時	15	分	2	時間	24 時間				
設定					キャンセル				

図 4-11 クロックタブ

4.6.8 ステータスタブ

探傷器のステータスタブは、内部温度、バッテリー容量、ハードウェアおよびソフトウェアのバージョンなどの情報を表示します。こうした情報は、製品のサポートを行う際 Olympus NDT が参照することがあります。

DGS/AVG	一般	クロック	ステータス	パラメータ
内部温度		39.0°C		
バッテリーレベル		96 %		
バッテリー容量		2281 mAh		
バッテリー設計容量		2400 mAh		
バッテリーステータス		0x00E0		
型式名		Epoch LTC		
作成日		01/04/2008		
S/Wバージョン		1.020		
H/Wバージョン		PCB: 2/GLUE: 7/DAS: 101		
S/N		1234-5678-9012-3456		

図 4-12 ステータスタブ

4.6.9 パラメータ編集タブ

すべての EPOCH LTC には、編集可能なパラメータが搭載されています。この機能により、以下に述べるセットアップパラメータ用のファンクションキー **[F1]** – **[F4]** の値をカスタマイズすることができます。これらの項目はサブレベルタブとして表示され、各タブにはパラメータと合わせて 1 – 3 のコントロールグループが含まれています。

- ・ ゲイン
- ・ ゼロ（ゼロオフセット）
- ・ 屈折角
- ・ レンジ
- ・ 板厚
- ・ 音速（音速）

- ・ リジェクション
- ・ 自動－XX－ 本書 50 ページ 5.2 章に説明されている自動－ 80% 機能のカスタマイズ可能な値。



参考：検波などの文字を含むパラメータは調整できません。また、ダンピングのようなハードウェアやソフトウェアにより制限されているパラメータは調整できません。

パラメータ編集を設定するには

1. [ENTER] キーまたは下矢印キーを押して、パラメータ編集タブを選択します。
2. 上下矢印キーを使って調整するパラメータを調整します。
3. 右矢印キーを押して最初のパラメータ値を選択します。
4. 左右の矢印キーで調整します。
5. [ENTER] キーを押して選択したパラメータの他の値に移動します。

4.6.10 オプションタブ

オプションタブは、EPOCH LTC で利用可能なオプション一覧を見ることができます。また、各探傷器で各オプションが有効になっているかどうか確認できます。これらの

ソフトウェア機能 / オプションについての詳しい内容は、本マニュアルの 111 ページ 10 で説明しています。オプションタブは 47 ページ図 4-13 に示しています。

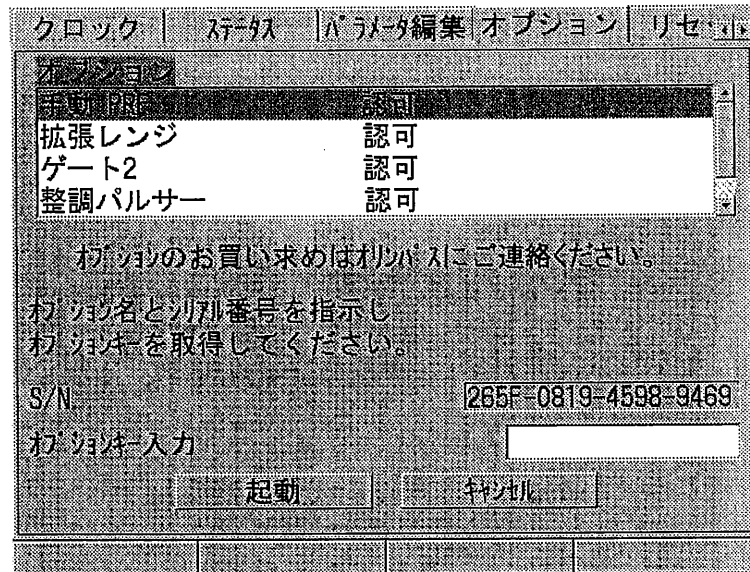


図 4-13 オプションタブ

EPOCH LTC では、次のソフトウェアオプションが使用できます。

- ・ **PRF** 手動調整
- ・ 拡張レンジ
- ・ ゲート 2
- ・ 調整可能パルサー
- ・ 曲面補正

4.6.11 リセットタブ

リセットタブでは、様々な本体の機能を出荷時標準値にリセットすることができます。このタブは 48 ページ図 4-14 に次のように表示されます。

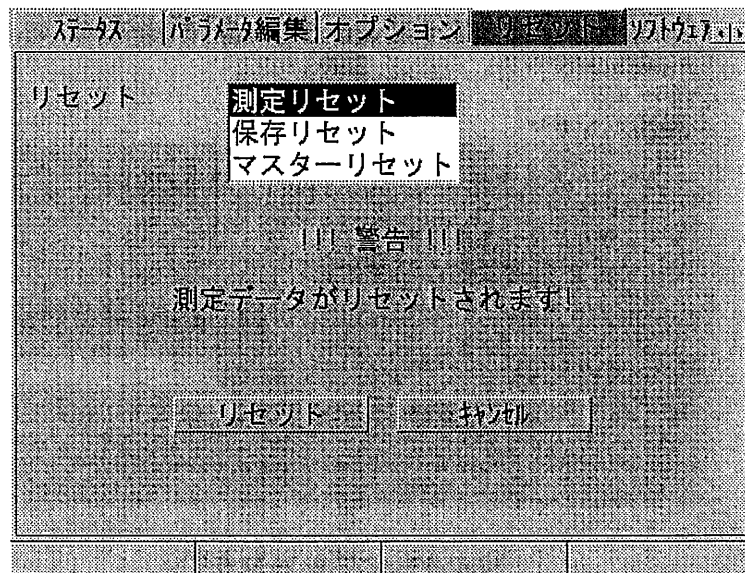


図 4-14 リセットタブ

4.6.12 ソフトウェア診断タブ（診断）

ソフトウェア診断タブは、EPOCH LTC の機能性に影響している可能性のあるソフトウェアの問題を記録します。トラブルシューティングの際、Olympus NDT がこのタブを使用することがあります。

5. パルサー / レシーバの調整

この章では、EPOCH LTC のパルサー / レシーバを調整する方法について説明します。内容は次の通りです。

- ・ システム感度（ゲイン）の調整
- ・ 自動-XX% 機能の使用
- ・ 基準ゲイン機能（基準ゲインと補正ゲインの設定）
- ・ パルサー調整
- ・ レシーバ調整

5.1 システム感度（ゲイン）の調整

システム感度を調整するには

1. [ゲイン]を押します。
2. ゲイン設定を調整するには、次の4つの方法があります。
 - 矢印キー—上下矢印キーは粗調整を行います。また左右矢印キーは微調整を行います。
 - ファンクションキー—パラメータ編集であらかじめ定義された値に調整します。



参考：システム感度合計は 110 dB です。

5.2 自動-XX%機能の使用

自動-XX%機能は、EPOCH 4 シリーズの自動-80%機能と同等のものです。EPOCH LTC の自動-XX%のデフォルト設定は、フルスクリーンの高さ80%(FSH)です。パラメータ編集により、アプリケーションの必要性に応じて値を調整することができます。この項では、自動-XX%は、自動-80%として説明されています。

自動-80%機能は、ゲート内のエコーピークを80%FSHに素早くゲイン(dB)を調整する機能です。自動-80%は、特に、基準ゲインレベルを規定するために、エコーを80%FSHまで上げるのに便利です。51 ページ 5.3 を参照してください。

自動-80%機能を使えば、標準EPOCH LTCでのゲート1を80%FSHにエコーを調整できます。また、ゲート2をオプションでご購入の場合には、ゲート2でも同様に、自動-80%機能で80%FSHにエコーを調整することができます。

ゲート1で自動-80%を使用するには

1. [ゲート]キーを押します。
2. 矢印キーを使って、ゲートを目的のエコーの上に配置します。エコーがゲート閾値を超える必要はありません。
3. [F4]を押します。探傷器のゲイン設定を調整すると、ゲート内の一番高い位置にあるピークは、80%FSHに自動的に調整されます。

ゲート2で自動-80%を使用するには(オプション)

1. システムメニュー>ゲート タブでゲート2を有効にします。
2. [ゲート]キーを押します。ゲート2を選択します。
3. 矢印キーを使って、ゲートを目的のエコーの上に配置します。エコーがゲート閾値を超える必要はありません。
4. [F4]を押します。探傷器のゲイン設定を調整すると、ゲート内の一番高い位置にあるピークは、80%FSHに自動的に調整されます。



参考：エコーが指定したい振幅を超える場合、自動-80%を使用できません。エコーは、80%FSHより上あるいは下になります。もし、信号の振幅値が非常に高い場合は(500%FSH以上)、一度の操作で80%FSHに調整できません。その場合は、[F4]キーを再度押してください。

5.3 基準ゲイン機能（基準ゲインと補正ゲインの設定）

現在の基準（ベース）レベルでシステム感度を設定するには、**[2ND F]** を押し、**[ゲイン]** (dB ± XX) を押します。この機能は、リファレンスゲインレベルに対し、補正ゲインの加算や減算が必要な検査に便利です。

リファレンスゲイン機能にアクセスした後、ゲイン表示は、**REF XX.X + 0.0 dB** です。補正ゲインは、以下の方法で増減できます。

1) 上下キー：大まかな調整を行います（デフォルト 6 dB）。 2) 左右キー：微調整を行います。

リファレンスゲイン機能（基準ゲインと補正ゲイン）を使用中は、以下の機能がファンクションキー上に表示されます。

- ・ **[F1]**(作成 / 追加) キー — 補正ゲイン値を基準ゲイン値に加算し、リファレンスゲイン機能を解除します。
- ・ **[F2]**(比較 +0 dB) キー — 設定した補正ゲイン値と補正ゲイン値 0.0 dB（基準レベル）を交互に切り替えます。
- ・ **[F3]**(オフ) キー — 補正ゲイン値を基準ゲイン値に加算せずにリファレンスゲイン機能を解除します。

5.4 パルサー調整

EPOCH LTC のパルサー設定は、キーパッドの**[表示 / セットアップ]** キーを押して、パルサータブのセットアップメニューにアクセスして行います。あるいは、必要ならば**[ENTER]** キーを押して、パルサーのパラメータ設定にアクセスします。

パルサーセットアップパラメータは、以下の通りです。

- ・ パルス繰返し周波数 (PRF) — これは、マニュアル PRF オプションを購入している場合のみ、現れます。PRF は、自動的に EPOCH LTC のオペレーティングソフトにより制御されています。
- ・ ダンピング
- ・ テストモード
- ・ パルス電圧
- ・ パルサー周波数選択 (パルス幅) — 調整可能なパルサーオプションを購入している場合のみ現れます。

5.4.1 マニュアルパルス繰返し周波数 (PRF) オプション

パルス繰返し周波数 (PRF) は、EPOCH LTC の電子回路により探触子がどのくらいの頻度で励起されるかを設定します。PRF は、通常、検査方法や試験体の形状に基づいて調整されます。ビーム路程 (W) の長い試験体では、ディスプレイの不要な信号の原因となるラップアラウンド干渉を避けるために PRF 値を下げる必要があります。探触子が高速で試験体上を移動するアプリケーションでは、小さな欠陥を確実に検出するために、PRF 値を高く設定します。

EPOCH LTC は、オペレータが選択したレンジ設定に基づいて自動的に PRF を制御します。この自動制御機能により、ほとんどのアプリケーションにおける残留エコーや PRF に関連した問題を解決できます。

マニュアル PRF 制御が必要なオペレータのために、EPOCH LTC は、マニュアル PRF 制御ソフトウェアオプション (PN: EPLTC-PRF) を提供しています。このオプションは、PRF を 10 Hz から 500 Hz まで、10 Hz 単位で調整することができます。調整方法は以下の 2 通りです。1) 左右矢印キー：10 Hz ピッチで微調整します。上下矢印キー：50 Hz ピッチで粗調整します。



参考：EPOCH LTC は、「シングルショット」を採用しています。これは、1 回のパルス発信毎に 1 つの A-スコープを描くことを意味します。波形追従速度を遅くする透過サンプリング処理等の波形処理を行わないため、ストレスのない波形追従性を実現しています。EPOCH LTC の測定レートはマルチプレクサーを使用しない限り常に PRF と同等となります。

5.4.2 パルサー周波数選択 (パルス幅)

パルス幅を設定するパルサー周波数選択は、パルス調整オプションを購入している場合のみ使用できます。この周波数の選択は、使用中の探触子性能を最大に高めるため

に、矩形パルサーのパルス幅を調整します。通常は、使用中の探触子の中心周波数にできるだけ近づけるようにパルサーの周波数を調整します。



参考：実際に選択した値は、試験体や使用する探触子の中心周波数のばらつきにより、探触子の公称スペックとは異なる場合があります。探傷性能を最大限に得るためには、様々な設定を行うことをお勧めします。

5.4.3 パルス電圧

EPOCH LTC のパルス電圧は、100 V から 400 V まで、100 V ずつ調整することができます。従来の機種に比べハイパワーなパルサーの設定が可能で、従来測定が困難な試験体の測定に適しています。

探傷器のバッテリーと探触子を長持ちさせるために、測定上問題がない場合は、エネルギー設定を下げるようにしてください。ほとんどのアプリケーションでは、200 V を超える電圧設定は必要ありません。

5.4.4 ダンピング

ダンピングコントロールは、内部抵抗回路を通じて、高分解能測定のための波形を最適化します。以下の 4 つのダンピング設定ができます。

- 50 オーム
- 100 オーム
- 200 オーム
- 400 オーム



ヒント 一般的に、低い抵抗値を設定するとシステムダンピングが増加し、近距離分解能が改善します。高い抵抗値を設定するとシステムダンピングが減少し、探傷器の浸透力を高めます。

ダンピング設定は、測定目的と使用する探触子に応じ調整を行います。設定により近距離分解能を高めたり、探傷器の浸透力を高めます。

ダンピングを調整するには

1. [パルサー] を押し、ダンピングパラメータにアクセスします。
2. ファンクションキー (F1 ~ F4) あるいは、上下矢印キーを使って、ダンピング値を切り替えます。

5.4.5 テストモード

EPOCH LTC は、3 つのテストモードで操作できます。

- ・ 一振動子モード：一振動子型探触子
- ・ 透過モード：2 つの探触子を試験体の両側に挟み込み測定。
- ・ デュアルモード (ピッチアンドキャッチ)：1 つのコネクタを送信として使い、もう 1 つを受信として使用し測定。

テストモードを選択するには

1. [表示 / セットアップ] キーを使用してパルサー タブにアクセスします。
2. [ENTER] キーを使用してモードパラメータにアクセスします。
3. ファンクションキーを使用してダイレクトにアクセスするか、上下矢印キーを使用して 3 つの選択肢を切り替えます。



参考：透過モードを使って一方向のビーム路程を補正する場合、EPOCH LTC は厚さ測定計算中に 2 で経過時間を割ることはできません。

5.5 レシーバ調整

EPOCH LTC のレシーバ設定は、キーパッドの [表示 / セットアップ] キーを押して、レシーバ タブのセットアップメニューにアクセスして行います。あるいは、必要ならば [ENTER] キーを押して、レシーバのパラメータ設定にアクセスします。レシーバセットアップパラメータは、以下の通りです。

- ・ デジタルフィルタ

- ・ 波形調整（検波）
- ・ リジェクション

5.5.1 デジタルフィルタ

EPOCH LTC は、-3 dB で合計 26.5 MHz の帯域幅を持っています。EPOCH LTC には、3 つのデジタルフィルタ設定があります。EN12668-1 に必要なダイナミックレンジ (dB) を提供し、検査周波数スペクトラム範囲外の不要な高 / 低周波数ノイズをフィルタリングすることにより、SN 比を改善するように設計されています。

- ・ 0.2 MHz から 10.0 MHz（標準）
- ・ 2.0 MHz から 21.5 MHz（広帯域）
- ・ 8.0 MHz から 26.5 MHz（ハイパス）

フィルタ設定を選択するには

1. [表示 / セットアップ] キーを使用してレシーバ タブにアクセスします。
2. [ENTER] キーを使用してフィルタパラメータにアクセスします。
3. ファンクションキーを使用してダイレクトにアクセスするか、上下矢印キーを使用して 3 つの選択肢を切り替えます。

5.5.2 波形調整（検波）

EPOCH LTC には、4 つの検波による表示が可能です。

- ・ 全波
- ・ 正半波
- ・ 負半波
- ・ RF（非検波）

RF モードは、DAC モードまたはピークメモリ機能を使用している時は、設定できません。

波形調整（検波）を選択するには

1. [表示 / セットアップ] キーを使用してレシーバタブにアクセスします。
2. [ENTER] キーを使用して検波パラメータにアクセスします。
3. ファンクションキーを使用してダイレクトにアクセスするか、上下矢印キーを使用して 3 つの選択肢を切り替えます。

5.5.3 リジェクション

リジェクション機能は、画面から不要な低レベルの信号を排除します。リジェクション機能は、線形で 0% から 80% FSH までで調整可能です。リジェクションレベルを増加してもリジェクションレベル以上の信号振幅に影響することはありません。



参考：リジェクション機能は RF 表示モードで使用できます。

リジェクションパラメータにアクセスするには

1. [表示 / セットアップ] キーを使用してレシーバタブにアクセスします。
2. [ENTER] キーを使用してリジェクションパラメータにアクセスします。
3. ファンクションキーを使用してダイレクトにアクセスするか、上下矢印キーを使用して 3 つの選択肢を切り替えます。

リジェクションレベルは、探傷器の画面上に破線の水平線で描かれます (RF 表示モードの場合は、破線が 2 本出ます)。

6. 特殊波形機能

この章では特殊な波形機能の使用方法について説明します。項目は次の通りです。

- ・ ピーク表示
- ・ 画面フリーズ

6.1 ピーク表示

[ピーク表示] 機能は、各表示ポイントの振幅を画面上にキャプチャ・保存する機能です。大きな振幅信号が取得されると各ピクセル表示が更新されます。探触子を反射源に対し走査させると、エコーエンベロップ（探触子位置機能としてのエコーダイナ

ミック) を画面上にホールドできます。また、現在のライブ波形がエコーエンベロップ内の該当する位置に表示されます。

この機能は、斜角探傷時に波形のピークを捉えるときに必要になります。58 ページ 図 6-1 に例を示します。

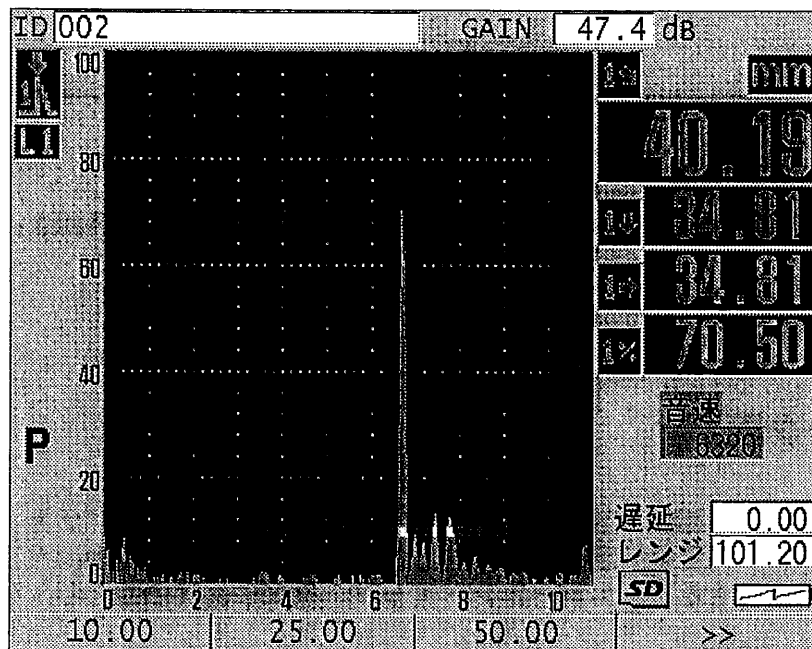


図 6-1 ピーク表示機能



参考:[ピーク表示]機能は、非検波のRF表示モードでは使用できません。

ピーク表示機能を有効にするには

1. [2ND F]、[システムメニュー](ピーク表示)を押します。P マークが画面の左側に現れ、機能が有効であることを示します。
2. 反射源の上をスキャンし、エコーエンベロップを取得します。
3. [2ND F]、[システムメニュー](ピーク表示)を再度押して機能を解除します。

6.2 画面フリーズ

画面フリーズ機能は[フリーズ]キーが押された瞬間の画面情報をフリーズして保持します。このフリーズ機能が有効になると EPOCH LTC のパルサー/レシーバ機能はオフになり、それ以上のデータ取得は行われなくなります。F マークが画面の左側に現れると、フリーズ機能が有効であることを示します。

フリーズ機能は、現在の A-スキャンをホールドしつつ、探触子を試験体から離すことができるので、波形を保存するときに便利です。フリーズ中は、次のようなさまざまな探傷器の機能が使用できます。使用可能な機能の例

- ・ ゲートの移動 — 測定データを取得したい領域にゲートを配置するのに使用します。
- ・ ゲイン — 高スキャンゲイン値が使用されている際に、目的の信号を増幅あるいは減衰するのに使用します。
- ・ スキャンゲインはオンまたはオフにすることができます。
- ・ DAC/TVG ゲイン調整
- ・ TVG と DAC ビューを切り替えます。
- ・ レンジ、遅延、ズーム — EPOCH LTC のタイムベースを操作して目的の領域にフォーカスできます。但し測定範囲を広げることはできません。
- ・ データロガー
- ・ 印刷

フリーズ機能が有効なときは、次のパラメータにアクセスしたり変更することはできません。

- ・ ゼロオフセット
- ・ レンジ（範囲を広げることはできません）
- ・ ゲイン以外のパルサー/レシーバ設定

フリーズ機能を解除する場合には、[フリーズ]をもう一度押します。

7. ゲート

この章では、EPOCH LTC のゲート使用について説明します。



参考：標準 EPOCH LTC にはゲートが 1 つあります。ゲート 2 機能にアクセスするには、ゲート 2 オプションを購入する必要があります。簡潔に記すために、この項では全ゲート操作について説明します。

項目は以下の通りです。

- ・ ゲート 2 を有効にする
- ・ ゲート 1 と 2 の位置設定
- ・ ゲート測定モード
- ・ 厚さ値の表示
- ・ エコー間（エコー to エコー）厚さ測定
- ・ 斜角探触子を使用した傷の検出
- ・ 信号振幅の測定
- ・ 伝播時間（TOF）モードの操作
- ・ ズーム表示機能の操作方法
- ・ ゲートアラーム

7.1 ゲート 2 を有効にする

ゲート 2 オプションを購入した場合、62 ページ図 7-1 に示しているように、ゲートタブの下にある [システムメニュー] のゲート 2 を起動することができます。

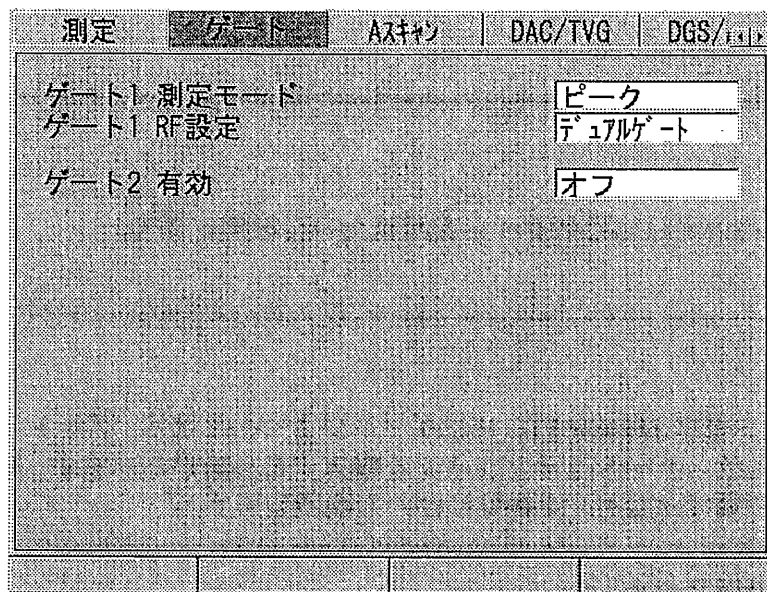


図 7-1 ゲートタブ

ゲートレベル (2-レベル) にアクセスします。[F4] キーでは自動- XX% 機能进行操作します。

ゲート位置を調整するには、適切なゲート機能にアクセスし矢印キーを使用してゲートを移動します。上下矢印キーでは大まかな調整、左右矢印キーでは微調整が可能です。

7.3 ゲート測定モード

各ゲートで利用できる 2 ゲート測定モード (ピークとエッジ) についての詳細は 38 ページ 4.6.2 を参照してください。

7.4 厚さ値の表示

ゲート 1 で厚さ値を表示するには

1. [システムメニュー] > 測定タブ - 4 つの測定表示位置のうち有効な測定の 1 つとしてゲート 1 厚さを選択します。通常、これは測定位置 1 に表示されます。
2. [システムメニュー] > ゲートタブ - アプリケーションの必要性に応じてピークまたはエッジに、ゲート 1 測定モードを設定します。
3. ライブ画面上 - ゲート 1 を目的の波形上に位置づけます。ピーク測定では波形はゲートをクロスする必要はありません。エッジ測定では波形をゲートとクロスさせてください。

ゲート 2 を使用して厚さ表示を行う場合は、上記ステップと同様ですが、ゲート 2 操作を使用し、ゲート 2 厚さ測定を選択する必要があります。

7.5 エコー間 (エコー to エコー) 厚さ測定

EPOCH LTC では、ゲート 2 オプションを購入している場合、エコー間 (エコー to エコー) 厚さ測定が行えます。

エコー間 (エコー to エコー) の厚さ測定を使用するには

1. [システムメニュー] > 測定タブ - 4 つの測定表示位置のうち有効な測定の 1 つとしてゲート 2-ゲート 1 を選択します。通常、これは測定位置 1 に表示されます。
2. [システムメニュー] > ゲート - アプリケーションの必要性に応じてピークまたはエッジにゲート 1 とゲート 2 測定モードを設定します。通常、両ゲートは同様に設定しますが、これは必ずしも必要ではありません。

3. ライブスクリーン上 – ゲート 1 を操作し、最初の目的の波形上に配置します。またゲート 2 を操作して、2 番目の目的の波形上に配置します。ピーク測定では波形はゲートをクロスする必要はありません。ただし、エッジ測定では波形をゲートとクロスさせてください。

[システムメニュー]>ゲートタブで、ゲート 2 トラッキングを有効にできます。この機能によりゲート 2 開始がゲート 1 のエコー位置をトラッキングし、ゲート 1 開始とゲート 2 開始の間隔があらかじめ設定された一定時間で保たれます。

7.6 斜角探触子を使用した傷の検出

斜角探傷試験では、EPOCH LTC の高分解能な距離計算により、正確で信頼性の高いビーム路程値が得られます。屈折角が、EPOCH LTC に入力され、ビーム路程、探触子距離、きず深さ測定値を測定値表示位置に表示されるように選択すると、ゲートを目的の波形上に配置した際、探傷器は自動的にすべての角度ビーム路程要素を表示します (65 ページ図 7-3 を参照)。

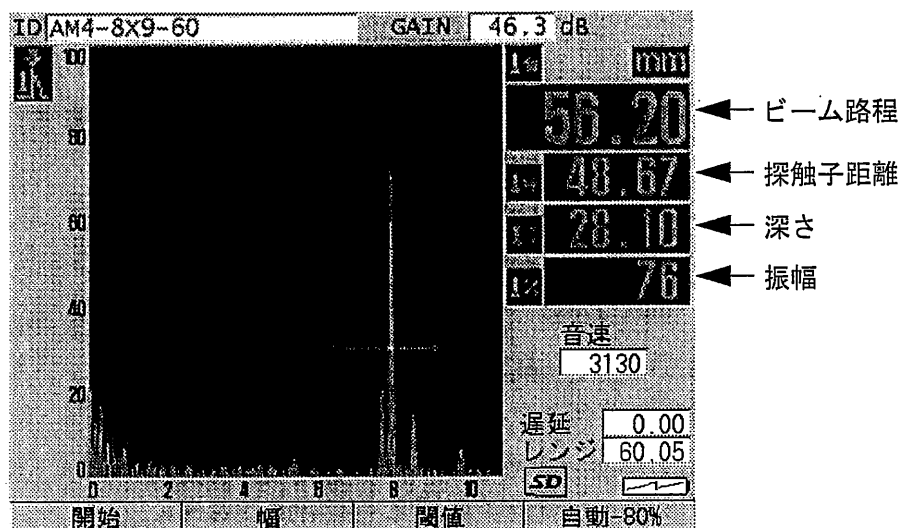


図 7-3 波形上のエコー

また、画面はビーム路程レグを A-スキャングリッドの一部として表示します。これは、[システムメニュー]>A-スキャン タブで設定できます。

7.7 信号振幅の測定

傷の長さを推定する場合、欠陥サイズが分かっている標準試験片を使用し、事前にゲイン設定、エコー高さの調整を行います。一般的に、試験結果のエコー振幅が小さい場合は、欠陥は標準試験片の反射源より小さく、エコー振幅が高い場合は、欠陥は標準試験片の反射源より大きい可能性が高くなります。

信号振幅を測定するには、どちらのゲートを測定に利用するかによって、ゲート 1 エコー高さ (%) またはゲート 2 エコー高さ (%) のいずれかを [システムメニュー]>測定タブの表示測定値として選択する必要があります。

また、EPOCH LTC は最小振幅と最大振幅測定値を表示することができます。これらの測定値を検査に使用したい場合は、これらを起動することができます。これらの測定では、ゲートの最小および最大測定値を保持します。また、保持された値は、ゲート、ゲイン、パルサー / レシーバの調節、または [測定 / リセット] キーを押すことでリセットされます。

EPOCH LTC 信号振幅の測定方法は、ゲート測定モードにより変更されます。

- ・ ピークモード
 - ー ゲート内で最も高いエコーのピーク振幅値
 - ー エコーとゲート閾値がクロスする必要なし
- ・ エッジモード：
 - ー ゲートとクロスする中で最も高いエコーのピーク振幅値
 - ー エコーがゲート閾値をクロスする必要あり

画面上に表示する測定値およびゲート測定モードを設定後、目的のエコー上にゲートを配置する必要があります。エコー振幅の測定値が表示されます。

7.8 伝播時間 (TOF) モードの操作

EPOCH LTC は、ゲートをクロスするエコーを伝播時間 (TOF) ビーム路程データとして表示することができます。伝播時間は、反射源までをマイクロ秒 (μs) で表示します。伝播時間モードを起動する際は、[システムメニュー]>測定 タブ>単位 を「マイク

ロ秒」に設定します。これにより、すべての距離測定の単位がインチやミリメートルの変わりにマイクロ秒に設定されます。

伝播時間モードでは測定値を2で割ることはできません。試験体全体を通した往復の伝播時間が表示されます。

伝播時間モードで厚さ測定を行う場合は、EPOCH LTC では、試験体の厚さを計算するのに材料音速×伝播時間値を2で割って算出します。これが行われないと、ビームが二度試験体を通るため、探傷器は実際の厚さ値の二倍の値を表示します。

7.9 ズーム表示機能の操作方法

表示波形を拡大するには、ゲート1を対象領域に配置し、[2ND F]、[ゲート]（ズーム）を押します。探傷器は自動的に画面遅延を行い、ゲート開始に相当するポイントを画面左側に移動させ、表示範囲をゲート幅に合うように調整します。新しく設定された表示範囲は、ズーム前のゲート幅と等しくなります。拡大可能な最も小さい表示範囲は、現在の材料音速設定値における最小測定範囲に相当します。

ズーム表示機能は、特定の欠陥検出アプリケーションで使用すると大きな効果が期待できます。例としては、粒界応力腐食割れ（IGSCC）のような多面上の割れを検出する場合、試験体の形状や欠陥そのものの特殊な性質により、検査作業が複雑になることがあります。パイプカウンタボアが溶接ルート部に近い場合には、溶接ルート部、カウンタボア、亀裂が互いに非常に近い場所に3つの信号が現れる可能性があります。ズーム機能を使うことにより、EPOCH LTC の表示分解能が向上し、各信号がより簡単に識別できるようになります。

亀裂からの信号を評価する場合には、通常検査員はエコーの立ち上がりに注意します。エコーの立ち上がりに見られる小さなピーク数と位置を観察することにより、複数の亀裂の存在と亀裂の枝について予測することが可能になります。ズーム表示機能を使うことにより、表示のより詳細な観察ができるため、亀裂の位置と深さをより正確に判断することができます。

ズーム表示機能は、大型試験体や厚肉材の検査に有効です。これらの部材では、測定範囲が広く詳細な波形表示ができないため、微細な波形観察ができません。ズーム表

示機能を使うことにより、探傷器の本来の校正に支障をきたすことなく、試験体の微小な箇所を観察することができます。

7.10 ゲートアラーム

EPOCH LTCのアラーム設定はゲート1とゲート2で設定が可能です。RFモードでは、アラームを正極、負極またはデュアルゲートモードで設定することができます。ゲートアラームには正極閾値、負極閾値、最小深さの3つのタイプがあります。

7.10.1 閾値アラーム設定

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。

ゲート1で閾値アラームを設定するには

1. [ゲート]キーを押し、開始、幅、レベルパラメータを使用して目的の領域上にゲートを配置します。
2. [ENTER]キーを押してアラーム選択肢にアクセスします。アラーム選択肢はファンクションキーの上部に表示されます。
3. 正極ロジックの場合は [F2] を、負極ロジックの場合は [F3] を押します。正極ロジックの場合は、ゲート閾値以上にエコーが入ったときにアラームが動作します。負極ロジックの場合は、エコーがゲート閾値以上でないときにアラームが動作します。ゲート1およびゲート2両方とも正極ロジックか負極ロジックに設定できます。

ゲート1もしくはゲート2で閾値アラームを設定すると、ゲートの始点と終点のチェックマークの形状が変化します。正極ロジックアラームが起動しているときは、チェックマークは上向きに表示され、負極ロジックアラームが起動しているときは下向きに表示されます。ゲート2の閾値アラームを設定するには、上記と同様の手順に

従います。ただし、[ゲート]キーを2回押してから [ENTER] キーを押してアラーム設定にアクセスします。

アラームを停止するには、ゲートアラーム機能にアクセスして [F1] を押します。

7.10.2 最小深さアラーム設定

EPOCH LTC は、設定した厚さ値を現在の厚さ表示値が下回ったときに動作する最小深さアラーム機能を備えています。最小深さアラームはシングルゲートもしくはエコー間（エコー to エコー）測定モードの2ゲートで使用できます。

7.10.3 シングルゲートでの最小深さアラーム設定

ゲート1あるいはゲート2において最小深さアラームを設定することができます。

ゲート1で最小深さアラームを設定するには

1. [ゲート]キーを押し、開始、幅、レベルパラメータを使用して目的の領域上にゲートを配置します。ゲート開始位置が最小深さアラーム値以下の領域をカバーするように配置してください。
2. [ENTER] を押し、画面下部のファンクションボックスにアラームを表示させます。[F4] を押して最小深さアラームを有効にします。
3. 矢印キーを使用して目的の最小値を設定します。最小深さ値の設定範囲は、ゲート開始とゲート幅設定により制限されます。この最小深さアラーム値は、ゲート開始位置の値よりも大きく、ゲート幅の設定値よりも小さくします。最小深さアラームが有効になると、ゲート上に設定した最小値位置にマーカーが現れます。ゲート閾値を超えたエコーがマーカーの左側に現れたときアラームが作動します。
4. アラームを停止するには、[ゲート]を押し、次に [ENTER] を3回押して [F1] キーを押します。

7.10.4 ゲート2トラッキングと最小深さアラーム設定

最小深さアラームは、ゲート2トラッキングを用いたエコー to エコー（エコー間）厚さ測定でも使用できます。ゲート2トラッキングが有効な場合は([システム メニュー]>ゲートタブ)、すべてのゲート2設定（開始、幅、深さおよび最小深さアラーム閾値）がゲート1のエコー位置に連動します。ゲート2は、ゲート1の位置に連動しながら、並んで移動します。ゲート2トラッキングを有効にし、ゲート2に最小深さア

ラームを設定すると、アラーム閾値はゲート 1 開始からの距離あるいはゲート 1 内で測定されたエコーからの距離になります。

ゲート 2 における最小深さアラームを設定するには

1. [ゲート] キーを 2 回押して、開始、幅、レベルパラメータを使用し、ゲート 2 の位置を目的の領域上に配置します。ゲート 2 の開始位置が最小深さアラーム値以下の領域をカバーするように配置してください。
2. [ENTER] を押し、画面下部のファンクションボックスにゲート 2 アラームを表示させます。[F4] を押して最小深さアラームを有効にします。
3. 矢印キーを使用して目的の最小値を設定します。最小深さ値の設定範囲は、ゲート 2 開始とゲート 2 幅設定により制限されます。この最小深さアラーム値は、ゲート 2 開始の値よりも大きく、ゲート 2 幅の設定値より小さくします。最小深さアラームが有効になると、ゲート上に設定した最小値位置にマーカーが現れます。ゲート閾値を超えたエコーがマーカーの左側に現れたときアラームが作動します。
4. アラームを停止するには、[ゲート] を押し、次に [ENTER] を 3 回押して [F1] キーを押します。

7.10.5 アラーム条件の保存

アラームが動作中、ゲートのインジケータが測定モードアイコンと A シンボルの間で点滅します。アラーム条件は、EPOCH LTC のデータロガーに保存されます。ゲート 1 のアラームが動作したときは A1、ゲート 2 のアラームが動作したときは A2 の文字が ID とともに保存されます。

8. EPOCH LTC の校正

この章では、EPOCH LTC の校正方法について説明します。校正は、特定の探触子を使用して特定温度下の特定材料を正確に測定できるよう探傷器を調整する過程のことを指しています。校正の際は、EPOCH LTC のゼロオフセットと音速パラメータを調整する必要があります。ゼロオフセットは（「プローブ遅延」と呼ぶこともあります）、最初のパルスの励起と音波が試験体へ入る間の不感時間を補正します。探傷器は試験体の材料音速に一致するよう適切な音速に調整する必要があります。

EPOCH LTC は、迅速で容易に校正ができる「自動校正」機能を搭載しています。72 ページ 8.1 では、次の 4 つの基本的な探触子（垂直、遅延材付、二振動子型、斜角）を使用した場合の EPOCH LTC の校正手順を説明します。



参考：自動校正機能は、EPOCH LTC が次の測定モードに設定されている場合は使用できません。

- ・ マイクロ秒伝播時間（TOF）モード
- ・ DAC
- ・ TVG

この項の説明は、以下の通りです。

- ・ 校正の開始
- ・ 垂直探触子の校正
- ・ 遅延材付き探触子を使用した校正
- ・ 二振動子型探触子を使用した校正

- ・ 斜角探触子を使用した校正

8.1 校正の開始

EPOCH LTC の操作に完全に慣れるまでは、実際に校正を行う前に、基本操作と設定の手順の確認を行ってください。EPOCH LTC の分割画面は、波形表示および探傷器のすべての校正データを同時に確認でき便利です。

校正の前に EPOCH LTC をセットアップするには

1. [表示 / セットアップ] を押し、分割画面表示を選択します。
2. [ゲイン] を押して、ダイレクトアクセスファンクションキーまたは矢印キーを使用して、適正なゲイン値に調整します。もし、適切なゲイン値が不明な場合は、初期ゲインを 20 dB に設定し、必要に応じて校正中に調整してください。
3. 基本設定タブにアクセスし、音速パラメータを選択します。ファンクションキーまたは矢印キーを使い、試験体のおおよその音速を入力します。音速値が不明な場合は、本書の付録 A「音速表」をご参照ください。
4. [測定範囲] を押し、ファンクションキーや矢印キーを使って測定範囲を設定します。測定範囲値は、校正する最長のビーム路程よりも大きくなければなりません。
5. 基本設定タブにアクセスし、ゼロパラメータを選択します。[F1] キーまたは矢印キーを使いゼロオフセット値を 0.000 に設定し、最初のパルスを探傷器画面の左側に位置づけます。
6. 屈折角パラメータを選択し、プローブに対し正確な屈折角度を入力します（垂直あるいは 90° プローブには 0、45° プローブには 45 など）。ファンクションキーを使用して、プリセット値にアクセスするか上下矢印キーを使用して 0.1° ずつ調整します。
7. 一旦、探触子を試験体に接触したら、きれいな A-スキャンを作成するためにパルサーとレシーバを調整します。



参考：パルサーおよびレシーバ調整方法については、51 ページ 5.4 と 54 ページ 5.5 を参照してください。

8.2 垂直探触子の校正

以下に、周波数 5.0 MHz、振動子径 0.50 インチ (12,7 mm) の Olympus NDT 探触子 (部品番号 A109S-RM) を使用した場合の、垂直探触子の校正手順を示します。校正には、2 箇所ของความที่分かつている測定する材質と同じ材質の試験片をご用意下さい。この 2 箇所の厚さは、検査を行う試験体厚さの上限と下限を上回っている厚さであることが理想です。

ここでは、Olympus NDT の 5 段階標準スチール校正用試験片 (インチ用部品番号 2214E、ミリメートル用部品番号 2214M) を使用します。この試験片での 5 段階ステップの各厚さは、0.100 インチ (2,54 mm)、0.200 インチ (5,08 mm)、0.300 インチ (7,62 mm)、0.400 インチ (10,16 mm) および 0.500 インチ (12,7 mm) です。



参考: EPOCH LTC の設定がメートル法単位の場合も、入力値がミリメートルで行われる以外は校正手順はまったく同様です。

垂直探触子で校正するには

1. 72 ページ 8.1 に説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し、EPOCH LTC の探触子コネクタに接続します。
2. [校正] を押します。特殊な機能が、F キーの上に表示されます ([F1] 校正 薄い、[F2] 校正 厚い、[F3] キャンセル、[F4] 自動 - 80%)。
3. 探触子を校正用試験片の薄い箇所に接触させます。ここでは、探触子を 0.200 インチ (5,08 mm) のステップに接触させています (使用中の探触子周波数により、測定対象物が非常に薄くなると適切な測定値が表示されない場合があります)。
4. 試験片からの最初の底面反射波がゲート閾値を越える位置にゲート 1 を配置します。ゲインは、エコー振幅がおおよそ 80 % になるように調整します。

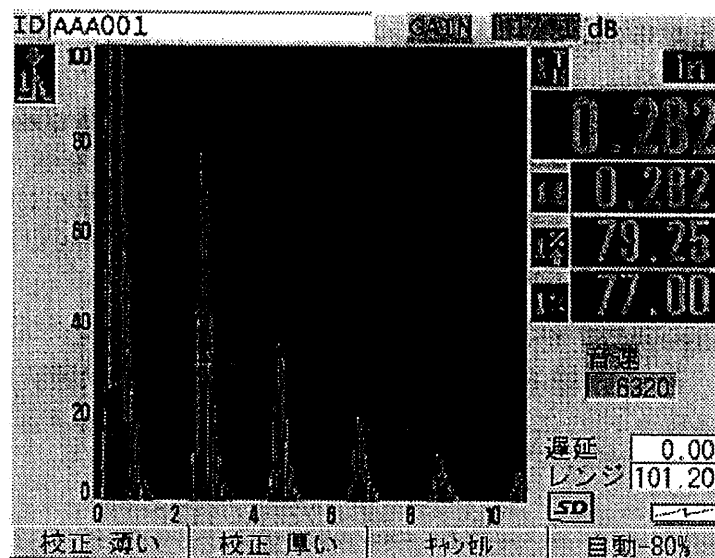


図 8-1 垂直探触子を使用した薄い試験片の校正

5. 測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。値が安定したら、**[F1]** キーを押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使い、試験片の既知の正確な厚さを入力します。

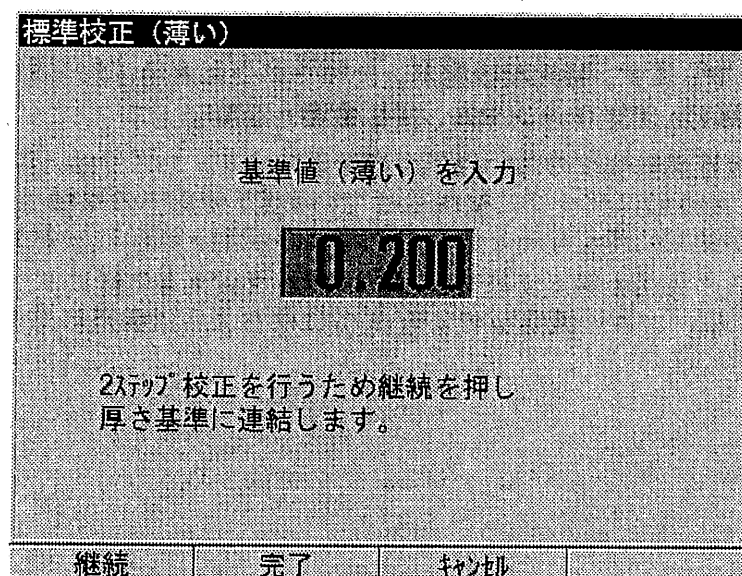


図 8-2 薄さ基準値の入力

6. **[F1]** を押し、校正作業を継続します。
7. 探触子を校正用試験片の厚い箇所に接触させます。ここでは、12,7 mm (0.500 インチ) ステップに接触します。
8. 試験片からの最初の底面反射波がゲート閾値を越える位置にゲート 1 を配置します。ゲインは、エコー振幅がおおよそ 80 % になるように調整します。

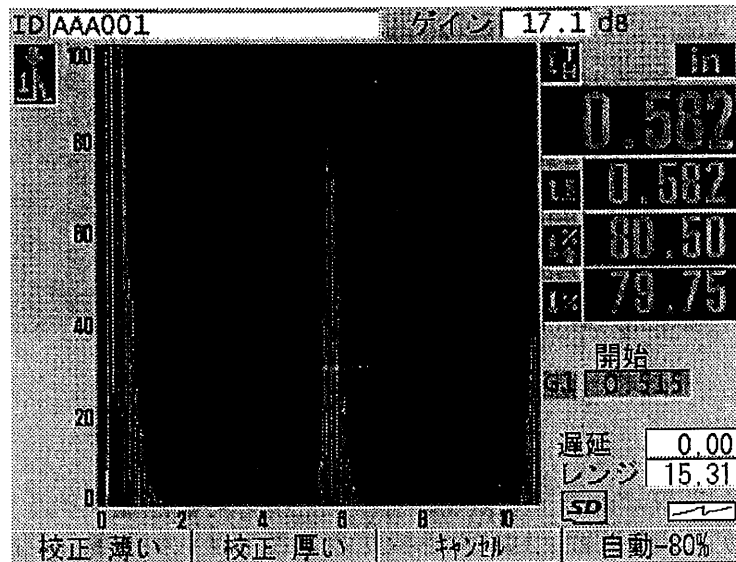


図 8-3. 垂直探触子を使用した厚い試験片の校正

9. 測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。値が安定したら、**[F1]** キーを押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使い、試験片の既知の正確な厚さを入力します。

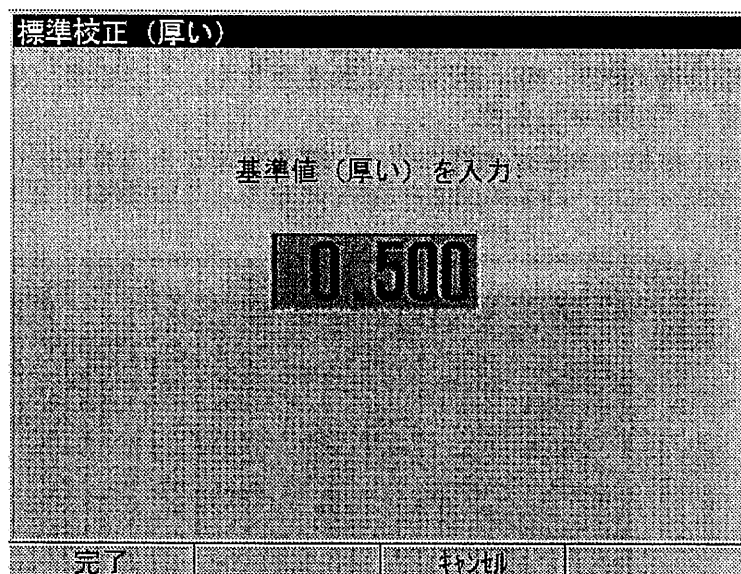


図 8-4 厚さ基準値の入力

10. **[F1]** を押して校正を完了します。ゼロオフセットと音速パラメータは自動的に調整されます。また画面上にゲート設定されたエコーの正確な厚さ値が表示されます。



参考: 厚さが既に分かっている 1 つの試験片だけでも、自動校正機能を使用することができます。薄い箇所と厚い箇所両方に探触子を接触させる代わりに、多重底面反射波を使用します。探触子を薄い肉厚の試験片に接触させたまま、ゲートを複数の底面反射波の 1 つに移動させ、校正の音速測定の際ビーム路程に応じた厚さ（2、3、4 など最初の底面反射波の倍数）を入力します。

8.3 遅延材付き探触子を使用した校正

ここでは、周波数 10.0 MHz、振動子径 6,35 mm (0.25 インチ) の Olympus NDT 探触子（部品番号 V202-RM）を使用して遅延材付き探触子の校正手順を示します。校正

には、2 箇所 の 厚さが分かっている測定する材質と同じ材質の試験片をご用意下さい。
2 箇所 の 厚さ値は、検査を行う測定物の厚さを上回るものと下回るものが理想です。

ここでは、Olympus NDT の 5 段階標準スチール校正用試験片（部品番号 2214E）を使用します。この試験片での 5 段階ステップの各厚さは、0.100 インチ (2,54 mm)、0.200 インチ (5,08 mm)、0.300 インチ (7,62 mm)、0.400 インチ (10,16 mm) および 0.500 インチ (12,7 mm) です。



参考：EPOCH LTC の設定がメートル法単位の場合も、入力値がミリメートルで行われる以外は校正手順はまったく同様です。

遅延材付き探触子で校正するには

1. 72 ページ 8.1 で説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し、EPOCH LTC の探触子コネクタに接続します。ゼロオフセットを 0.000 マイクロ秒に設定すると、初期励起パルスが画面左側に表示されます。初期励起パルスが画面左から消え、遅延材チップの先端からのインターフェイスエコーが画面に現れるまで、ゼロオフセットを増加させます。接触媒質を塗布した遅延材の先端を指で触わって、遅延材の先端からのエコーが表示されていることを確認します。これによりエコーが画面上で上下に振幅します。このエコーをゼロオフセットを使用し、画面の左側に移動させます。
2. [校正] を押します。特殊な機能は、ファンクションキーの上に表示されます ([F1] 校正 薄い、[F2] 校正 厚い、[F3] キャンセル)。
3. 探触子を校正用試験片の薄い箇所に接触させます。ここでは、探触子を 0.100 インチ (2,54 mm) ステップに接触させています。
4. 試験片からの最初の底面反射波がゲート閾値を越える位置にゲート 1 を配置します。ゲインは、エコー振幅がおおよそ 80 % になるように調整します。測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。



参考：遅延材先端からの多重エコーではなく、最初の底面反射波にゲート設定を行います。

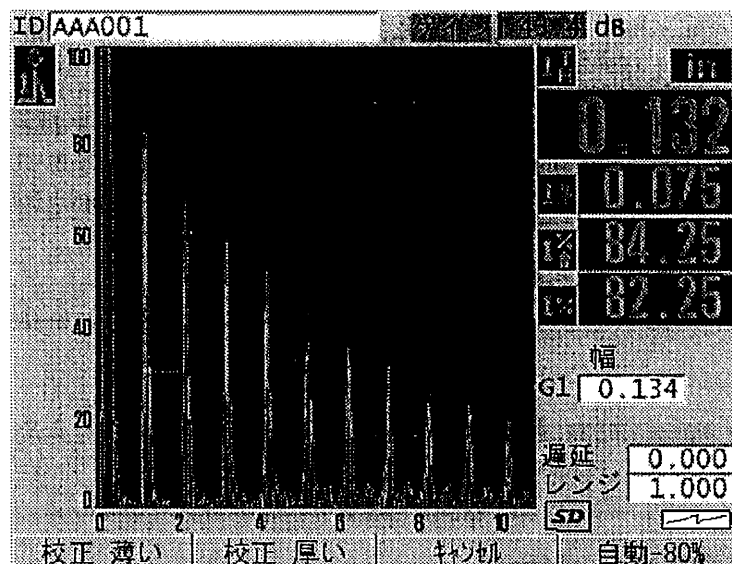


図 8-5 遅延材付き探触子を使用した薄い試験片の校正

5. 値が安定したら、**[F1]** を押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使い、試験片の既知の正確な厚さを入力します。

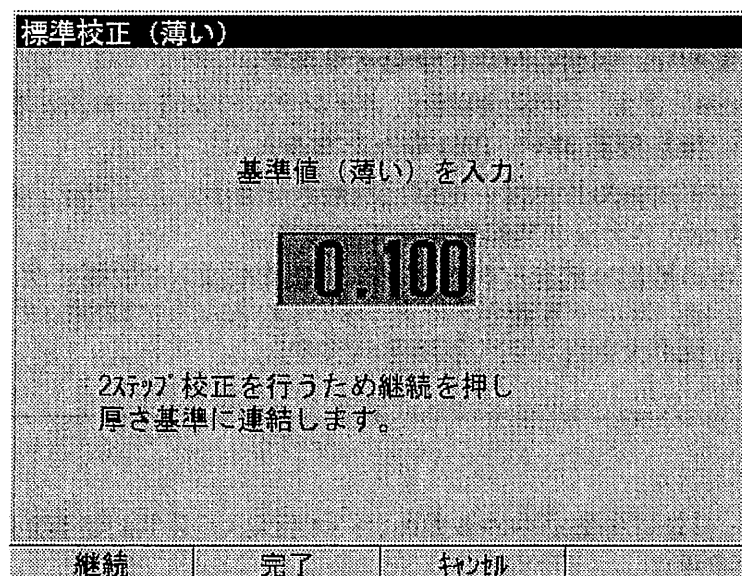


図 8-6 薄さ基準値の入力

6. **[F1]** を押して校正作業を継続します。
7. 画面がライブ A-スキャンに戻ります。探触子を校正用試験片の厚い箇所に接触させます。ここでは、0.500 インチ (12,7 mm) ステップに接触させています。
8. 試験片からの最初の底面反射波がゲート閾値を越える位置にゲート 1 を配置します。ゲインは、エコー振幅がおよそ 80 % になるように調整します。測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。

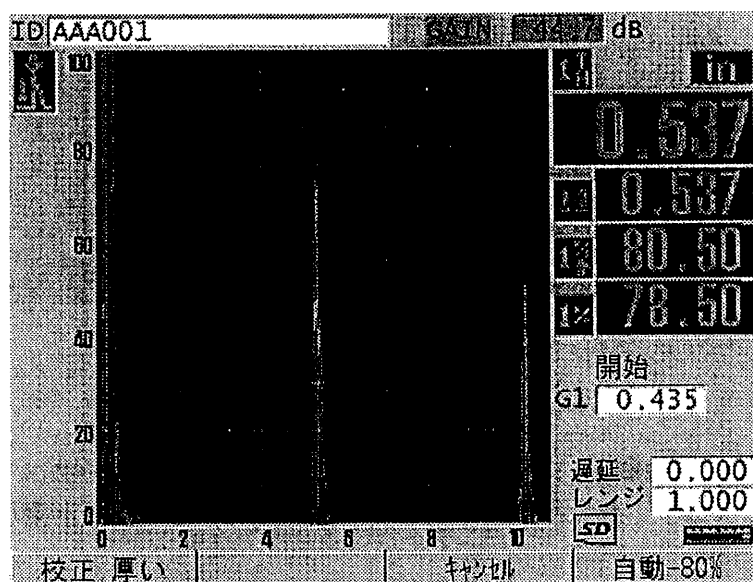


図 8-7 遅延材付き探触子を使用した厚い試験片の校正

9. 値が安定したら、**[F1]** を押します。画面がフリーズし、再びポップアップボックスが表示されます。矢印キーを使い、試験片の既知の正確な厚さを入力します。



図 8-8 厚さ基準値の入力

10. **[F1]** を押して自動校正を完了します。ゼロオフセットと音速パラメータは自動的に調整されます。また画面上にゲート設定されたエコーの正確な厚さ値が表示されます。



参考：厚さが既に分かっている 1 つの試験片だけでも、自動校正機能を使用することができます。薄い箇所と厚い箇所両方に探触子を接触させる代わりに、多重底面反射波を使用します。探触子を薄い肉厚の試験片に接触させたまま、ゲートを複数の底面反射波の 1 つに移動させ、校正の音速測定の際ビーム路程に応じた厚さ（2、3、4 など最初の底面反射波の倍数）を入力します。

8.4 二振動子型探触子を使用した校正

ここでは、周波数 5.0 MHz、振動子径 6,35 mm(0.25 インチ)の Olympus NDT 探触子(部品番号 DHC711-RM) を使用して二振動子型探触子の校正手順を示します。校正には、2 箇所の厚さが分かっている測定する材質と同じ材質の試験片をご用意下さい。2 箇所の厚さ値は、検査を行う測定物の厚さを上回るものと下回るものが理想です。ここでは、Olympus NDT の 5 段階標準スチール校正用試験片 (部品番号 2214E) を使用

します。5 ステップの各厚さは、0.100 インチ (2,54 mm)、0.200 インチ (5,08 mm)、0.300 インチ (7,62 mm)、0.400 インチ (10,16 mm)、0.500 インチ (12,7 mm) です。



参考：EPOCH LTC の設定がメートル法単位の場合も、入力値がミリメートルで行われる以外は校正手順はまったく同様です。



参考：二振動子型探触子の音響的特性により、試験体の厚さが減少すると、距離校正に非直線性が生じます。最大感度ポイントは、個別の二振動子型探触子の「ルーフ角」により決定されます。目的の範囲がカバーされているステップ試験片を用いて距離校正を行うことをお勧めします。校正範囲を超えた厚さを測定する際は注意が必要です。EPOCH LTC は、V パス補正がありません。よって、校正作業に使用される最小厚さにもよりますが、校正された範囲内でもある程度の非線形性が起きる可能性があります。

二振動子型探触子のゼロオフセット値は、極端な温度環境下で大きく変動することがあります。ゼロオフセット値を設定した温度から数度以上変化する場合は、ゼロオフセット値を再度確認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、高温のアプリケーション用に設計された、Olympus NDT 製二振動子型探触子のご使用を強くお勧めします。これらの探触子には、温度変化にほとんど影響されない安定した音速の遅延材が内部に組み込まれています。Olympus NDT 製二振動子型探触子 D790-SM および D791 のご使用を推奨いたします。

二振動子型探触子を使って校正するには

1. 72 ページ 8.1 に説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し、EPOCH LTC の探触子コネクタに接続します。検査モードをデュアルに変更します。二振動子型探触子を使用する場合、底面反射波の立ち上がりがほぼ垂直な線として画面に現れるようにゲインを高く設定します。厚さ測定は、その立ち上がりを測定します。そのため、EPOCH LTC は、エッジ方向モードに設定されている必要があります。
2. [校正] を押します。特殊な機能が、F キーの上に表示されます ([F1] 校正 薄い、[F2] 校正 厚い、[F3] キャンセル)。

3. 探触子を校正用試験片の薄い箇所接触到させます。ここでは、探触子を 0.100 インチ (2,54 mm) ステップに接触させています。上述されているように、はっきりしたエコーの立ち上がりを生成するため、高めのゲイン設定が必要です。ギザギザしたエコーのピークは考慮に入れないで下さい。立ち上がりエコーのみに注視します。
4. 試験片からの立ち上がり底面反射波がゲート閾値を越える位置にゲート 1 を配置します。測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。

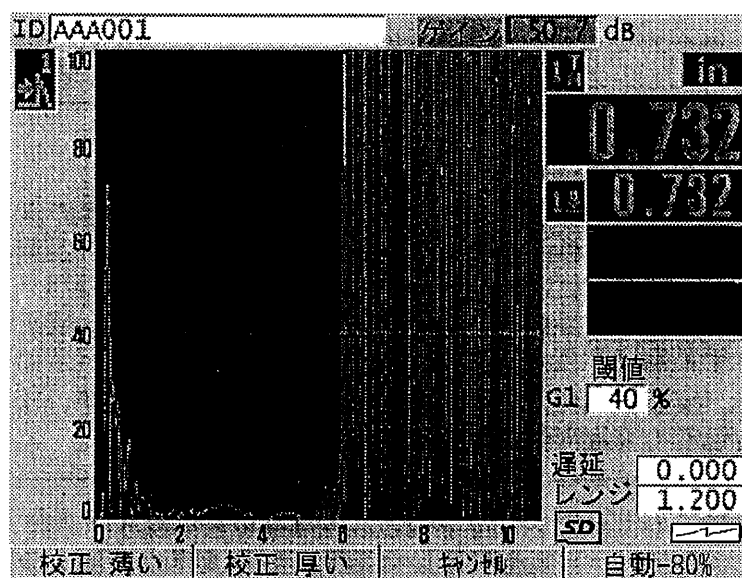


図 8-9 二振動子型探触子を使用した薄い試験片の校正

5. 値が安定したら、**[F1]** を押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使い、試験片の既知の正確な厚さを入力します。

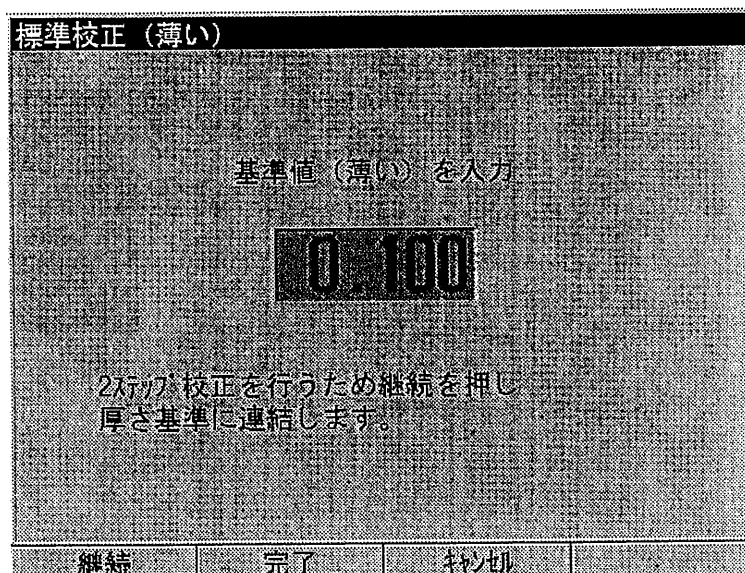


図 8-10 薄さ基準値の入力

6. **[F1]** を押して校正作業を継続します。
7. 画面がライブ A-スキャンに戻ります。探触子を校正用試験片の厚い箇所 contacts させます。ここでは、0.500 インチ (12,7 mm) ステップに接触させています。
8. 試験片からの立ち上がり底面反射波がゲート閾値を越える位置にゲート 1 を配置します。測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。

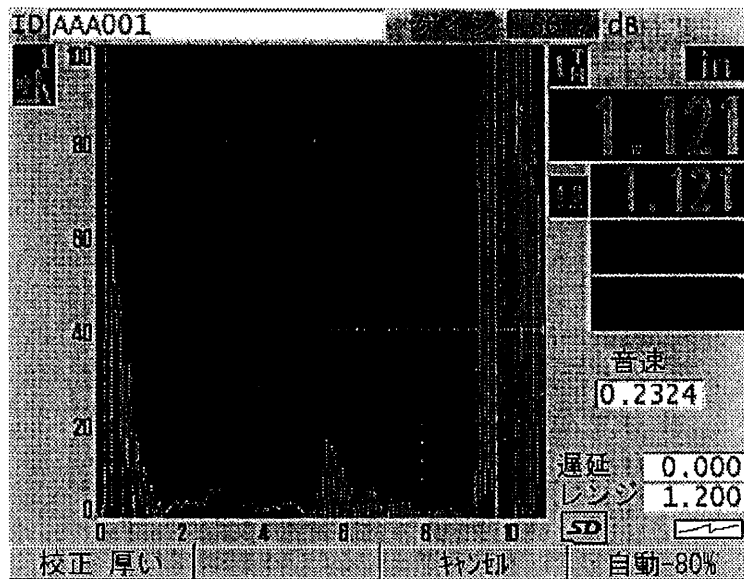


図 8-11 二振動子型探触子を使用した厚い試験片の校正

9. 値が安定したら、**[F1]**を押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使い、試験片の既知の正確な厚さを入力します。

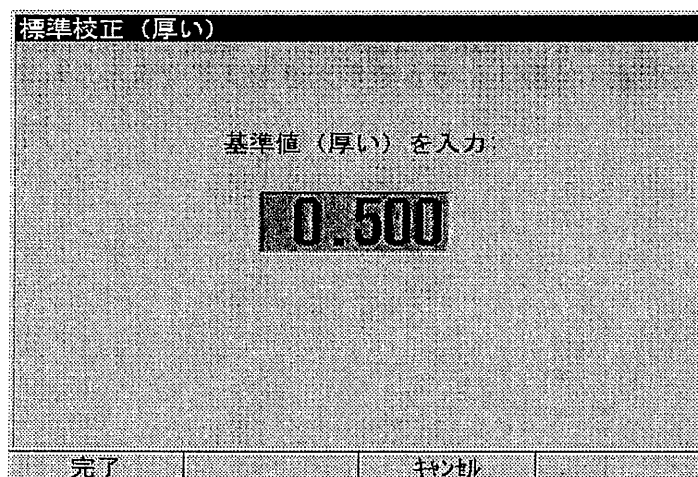


図 8-12 厚さ基準値の入力

10. **[F1]** を押して自動校正を完了します。ゼロオフセットと音速パラメータは自動的に調整されます。また画面上にゲート設定されたエコーの正確な厚さ値が表示されます。

8.5 斜角探触子を使用した校正

ここでは、周波数 2.25 MHz、振動子径 0.625 インチ x 0.625 インチ (15,875 mm x 15,875 mm) の Olympus NDT 探触子 (部品番号 A430S-SB) を使用して斜角探触子の校正手順を示します。この探触子は、45° のウェッジにマウントされた部品番号 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 の校正用試験片の使用を推奨します。以下の手順では、Olympus NDT IIW タイプ I 炭素鋼校正用試験片、部品番号 TB7541-1 を使用します。

斜角探触子を使って校正するには

1. 72 ページ 8.1 に説明した初期設定手順を実行します。探触子を適切なケーブルに接続し、EPOCH LTC の探触子コネクタに接続します。
2. 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。
3. 検査する材質のおおよその横波音速を入力します。炭素鋼を使用したこの例では、3251 m/s (0.1280 in/ μ s) の音速を入力します。
4. 使用する試験片のおおよそのレンジを入力します。この例では、12.000 インチ (304.8 mm) のレンジを入力します。

以下の手順については、91 ページ 8.5.4 から 86 ページ 8.5.1 までを参照してください。

- ・ ビーム入射点の配置 (BIP)
- ・ 屈折角 (ベータ角) の検証
- ・ 距離の校正
- ・ 感度の校正



参考: EPOCH LTC は、本体設定が、メートル法単位の場合も、入力値がミリメートル (mm) で行われる以外は校正手順はまったく同様です。

8.5.1 ビーム入射点の配置 (BIP)

ビーム入射点を配置するには

1. プロブを試験片の「0」マークの位置に接触させます。

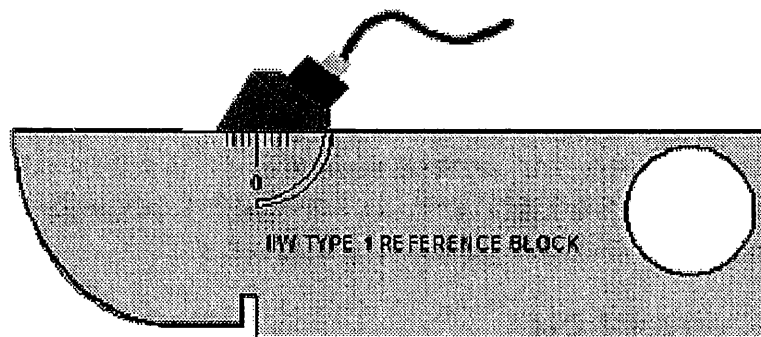


図 8-13 「0」マーク表示基準試験片

2. 初期パルス後、画面上に高い振幅のエコーが現れるまでプローブを走査します。このエコーは、タイプ I 試験片の 4 インチ (101,6 mm) 位置にある大きな弧からの反射エコーです。
3. プロブ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。



参考: EPOCH LTC にあるピーク表示機能は、入射点検出に有効な機能です。[2ND F]、[システムメニュー] (ピーク表示) を押して、この機能を有効にします。これは、ライブ波形を描画する際、エコーエンベロップを収集して描画します。ライブ波形を、事前に取得したエコーのダイナミックカーブに対応する最大値に一致させます。[2ND F]、[システムメニュー] (ピーク表示) を再度押して機能を解除します。

4. エコーのピーク値を捉えたら、プローブを静止させた状態で保持し、試験片の「0」マーク位置の真上で探触子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、ここで音波がウェッジから放射され、最大エネルギーで材質に入射します。

8.5.2 屈折角の検証

プローブの屈折角は、校正手順の初期段階において既に EPOCH LTC に入力されている必要があります。ただし、ウェッジを例えば 45° に設定できても、実際の屈折角は試験体の特性やウェッジの磨耗度などによってわずかに異なる可能性があります。そのため、実際の角度を確認する必要があります。これにより、EPOCH LTC のビーム路程計算が正確に行えます。

屈折角を確認するには

1. プローブを試験片上の該当する角度マークに移動させます。この例では 45° です。

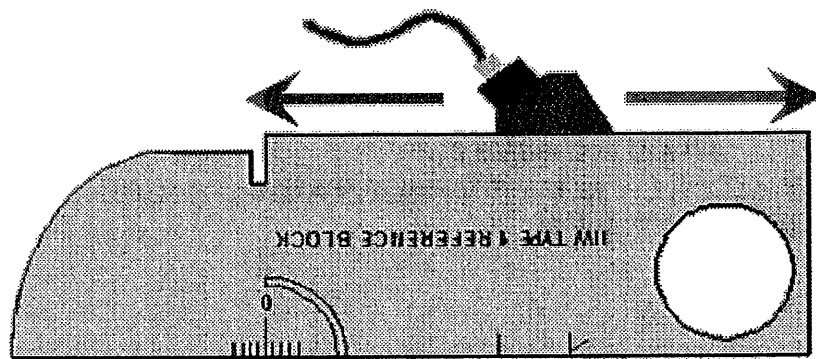


図 8-14 屈折角の確認

2. ここでプローブを前後に移動させて、試験片そくめんにある円形の空孔からのエコーピークを捉えます。円形の空孔には、Plexiglas® を充填できますが、手順は変わりません。



ヒント :EPOCH LTC にあるピーク表示機能は、エコーのピークを検出するのに優れた機能です。

3. エコーがピークになったら、プローブを静止状態で保持します。試験片上の角度マークが、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用ウェッジに対する実際の屈折角（ベ-

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、基本設定タブにある屈折角パラメータを使用して正しい屈折角を入力します。

8.5.3 距離の校正



参考: この手順は、使用する IIW 校正用試験片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 試験片は、101,6 mm および 228,6 mm で画面上にエコーを表示します。側面に大きな切欠きのある米国空軍 IIW タイプ II 試験片では、画面上に 50,8 mm) および 101,6 mm でエコーを表示します。以下では、Olympus NDT IIW タイプ I 炭素鋼校正用試験片、部品番号 TB7541-1 を使用します。

この手順では、EPOCH LTC の測定範囲パラメータを 304,8 mm に設定することを推奨します。タイプ I もしくはタイプ II の校正用試験片いずれでも、校正用試験片からのエコーを画面で確認できます。

距離を校正するには

1. 入射点が ASTM 試験片 (または米国空軍試験片) の「0」マーク真上にくるようにプローブを試験片に接触させます。この手順の間、探触子はこの入射点から動かさないようにしてください。
2. [校正] キーを押します。
3. 101,6 mm の弧からの反射エコー (励起後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 を配置します。
4. ゲインは、エコー振幅がおおよそ 80 % になるように調整します。測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。

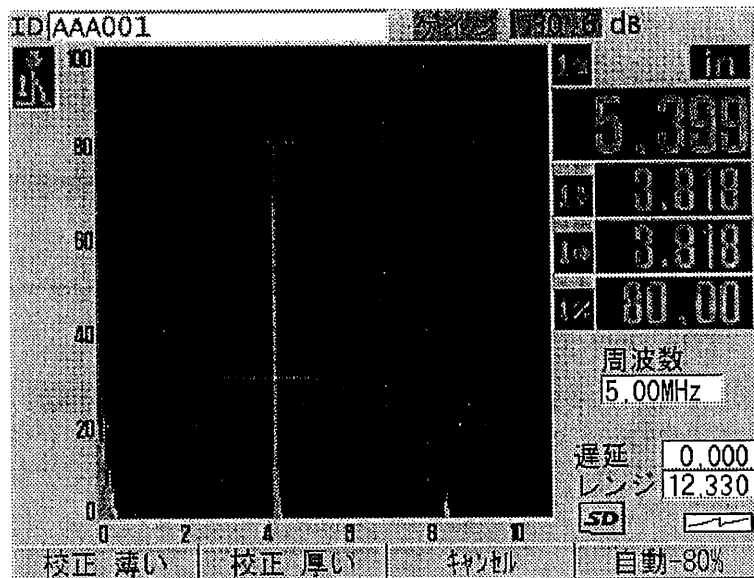


図 8-15 距離の校正

5. 値が安定したら、**[F1]** 校正 薄い を押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使って、この弧に対する正確な既知のビーム路程距離を入力します。

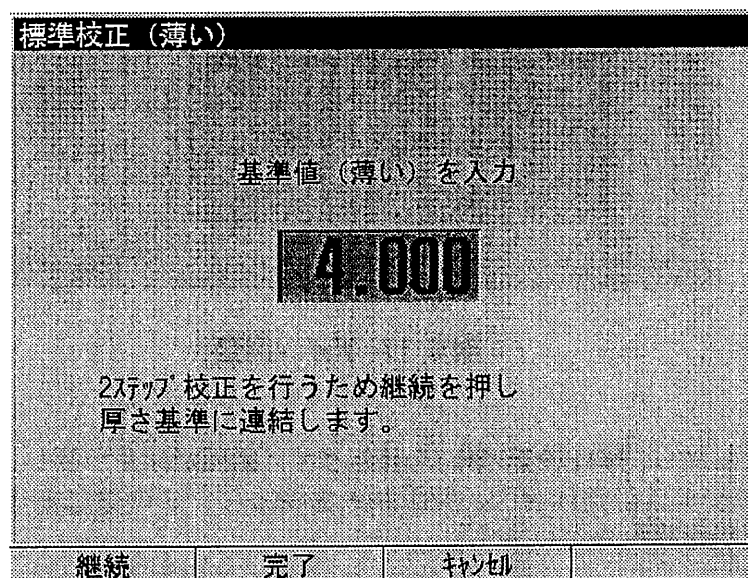


図 8-16 薄さ基準値の入力

6. **[F1]** を押して校正作業を続けます。画面がライブ A- スキャンに戻ります。
7. 1 インチ (25,4 mm) 半月面からのエコーがゲート閾値を超えるように、ゲート 1 の位置を決めます。通常このエコーは、画面上 9 番目から 10 番目の目盛りに位置し、送信波後 3 番目のエコーとなるはずです。
8. エコー振幅が約 40 % になるようにゲインを調整します。測定値表示位置 1 に厚さ値が大きな文字で表示されます。



参考: 8 番目から 9 番目の画面目盛りにも別のエコーが現れる場合があります。このエコーは、ビーム拡散や試験片側面からの反射エコーに起因するものであるため、無視することができます。ゲート 1 がこのエコーにかからないようにしてください。

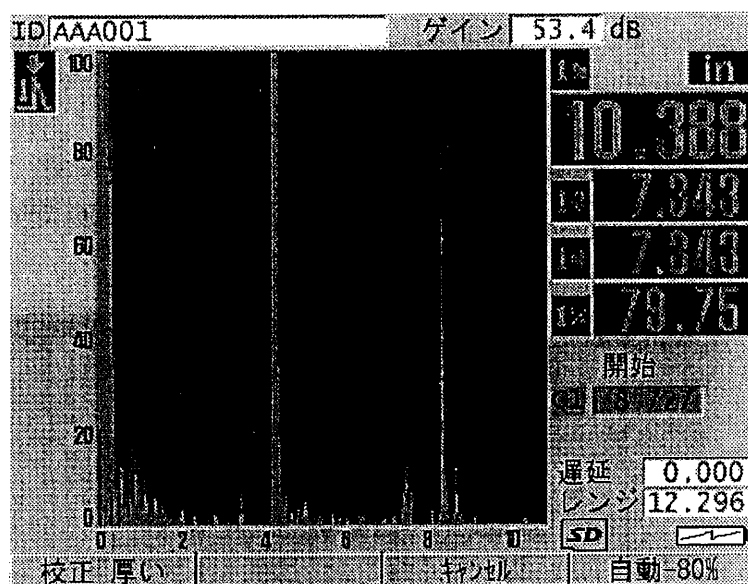


図 8-17 ゲイン調整

9. 値が安定したら、**[F1]** 校正 厚いを押します。画面がフリーズし、画面上にポップアップボックスが現れます。矢印キーを使って、この弧に対する正確な既知のビーム路程距離を入力します。

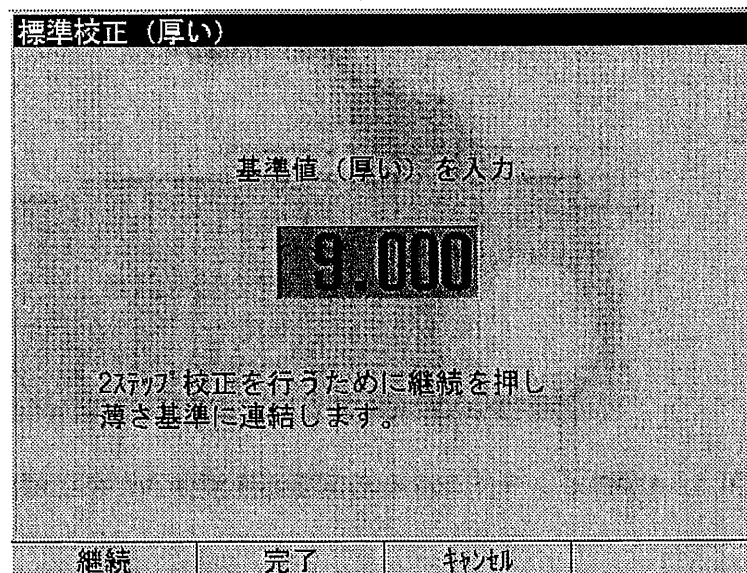


図 8-18 厚さ基準値の入力

10. **[F1]** キーを押して自動校正を終了します。ゼロオフセットと音速パラメータが自動的に調整され、ゲートエコーの正しいビーム路程値が画面に表示されます。

8.5.4 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。

感度を調整するには

1. IIW 校正用試験片の 0.060 インチ (1,524 mm) 口径横穴の基準孔に向けて、プローブを接触させてください。

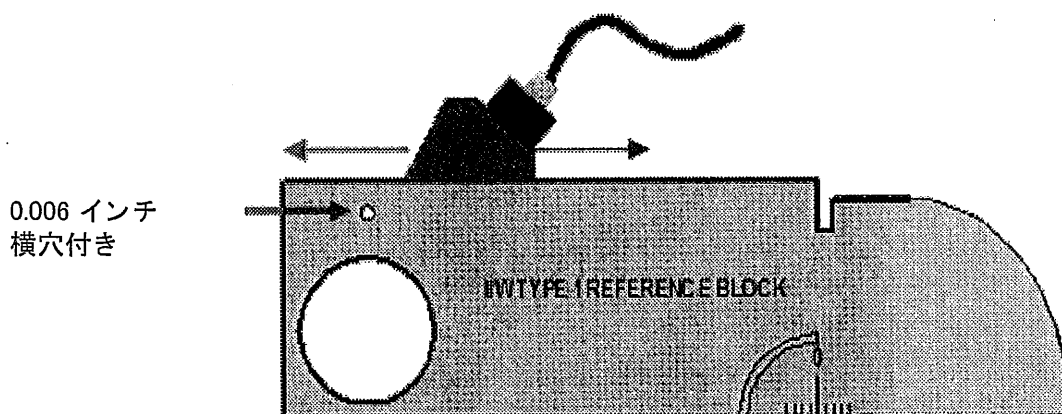


図 8-19 0.060 インチ (1,524 mm) 口径横穴付き IIV 校正用試験片

2. 孔からの反射エコーがピークになるまで（すなわち、最大振幅が見つかるまで）、プローブを前後に動かしてください。試験片側面からの反射エコーと混同しないよう注意してください。



ヒント：EPOCH LTC にあるピーク表示機能は、エコーのピークを検出するのに優れた機能です。

3. ピークエコーが画面上の所定基準ラインにいくよう、感度（ゲイン）を上下して調整します。この例では、エコーをフル画面の 80 % 高さに調整します。
4. **[2ND F]**、**[ゲイン]** (dB ± XX) を押して、基準ゲインレベルをロックし、別々に補正ゲインを作動します。

9. 測定データ（データロガー）の管理

項目は次の通りです。

- ・ データロガー保存機能
- ・ データロガーメニュー
 - － データファイル作成
 - － ファイルタイプ
 - － データファイルを開く
 - － データファイルの保存
 - － ファイルレビュー
 - － 探傷器セットアップのリコール

この章では、EPOCH LTC の内部データロガーを調整する方法について説明します。

- ・ ファイルおよび識別 (ID) 番号によるデータの整理
- ・ 英数字ファイル名および識別 (ID) 番号
- ・ ファイル詳細情報、検査担当者 ID、ロケーションメモの入力機能
- ・ ファイルタイプ
 - － インクリメンタル（増加）ファイル
 - － 校正ファイル
- ・ ファイル編集および ID の追加・削除、ファイル名の変更、ファイル内容消去・削除の機能
- ・ すべてのファイル内容のオンスクリーンレビュー

9.1 データロガー保存機能

EPOCH LTCデータロガーは、[保存]キーを押すごとに次の内容の情報を保存するように設計されています。保存される情報は以下の通りです。

- ・ ファイル名
- ・ 識別 (ID) 番号
- ・ アラーム条件
- ・ ゲート測定モード
- ・ 各ゲートのビーム路程 (W) レグ
- ・ 測定値 (最大4表示) – 探傷器の画面上に表示している測定値の全てを保存します。
- ・ A- スキャン波形
- ・ ピーク表示エンベロップ
- ・ セットアップパラメータ
- ・ フラグステータス ([フリーズ]、(ズーム)、(ピーク表示) など)
- ・ 測定時、使用したソフトウェア機能 (DAC/TVG、DGS/AVG など)

EPOCH LTCデータロガーは、最大5万件の保存が可能です。すべてのデータはID番号とともに保存されます。

9.2 データロガーメニュー

EPOCH LTC データロガーメニューは、[2ND F]、[ID] (ファイル) を押してアクセスできます。ここから、本書で説明した [システム メニュー] に類似したタブメニューへ移動します。EPOCH LTCデータロガーメニューにはデータロガー機能を管理する4つのタブ (開く、レビュー、作成、削除) があります。これらのタブについては、以下

に詳しく説明します。データロガーを最初に入力すると、95 ページ図 9-1 に類似した画面が表示されます。

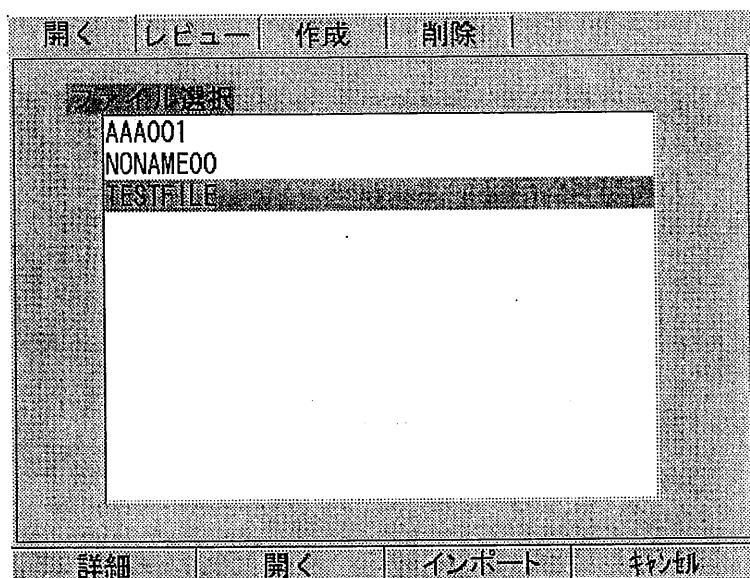


図 9-1 データロガー開くタブ

9.2.1 データファイル作成

探傷器上でファイルを作成するには、データロガーメニュー [2ND F]、[ID] (ファイル) に入り、96 ページ図 9-2 にあるように作成タブにアクセスします。

図 9-2 データロガー作成タブ

この画面では、次の操作を実行します。

- ・ ファイル名の入力—最大 8 文字
- ・ ファイル詳細情報の入力
- ・ 担当検査官 ID の入力
- ・ ロケーションメモの入力
- ・ 作成するファイルの種類の選択
- ・ プレフィックス ID 番号の入力 (最大 11 文字)
- ・ 開始 ID の入力

作成ボタンで **[ENTER]** を押すと、データファイルが作成され、本書の 94 ページ 9.2 で示したように、探傷器の使用可能なファイルのリストに追加されます。

9.2.2 データファイルタイプ

EPOCH LTC では、次に述べる 2 種類のファイルタイプを作成します。

- ・ インクリメンタル（増加）ファイル
- ・ 探傷器セットアップ用の校正（CAL）ファイル

9.2.2.1 インクリメンタルファイル

インクリメンタル（増分）ファイルは、データ保存ごとに、ID 番号を自動的に増加させるファイル形式です。EPOCH LTC は、自動的に次のような増加方式により、ID を増加します。

- ・ ID 番号は、数字と文字で入力が可能で、一番右の桁から保存ごとに増加し、最初の句読点または一番左の桁まで増加します。
- ・ 数字は、保存ごとに 0、1、2、...、9、0 と繰り返し、9 から 0 への移行は、左側に次の桁が存在する時のみ増加可能です。文字は A、B、C、...、Z、A と繰り返します。Z から A への移行は左側に次の桁が存在するときのみ増加可能です。このとき、左側に文字（桁）がなかったり、左側の文字が句読点の場合は、ID 番号は増加できません。
- ・ ID 番号が増加しない場合には、測定結果を保存する際、エラーの警告音がなり、画面上に **ID をインクリメントできません!** と表示されます。ID 番号を手作業で変更せずに保存を続行すると同じ ID 番号に測定結果を上書きします。



参考： ID 番号を設定する場合、測定点数に応じた桁数の ID 番号をあらかじめ設定する必要があります。例：10 点の測定を行う場合は、ID=01（01～99 まで増加可能）100 点の測定を行う場合は、ID=001（001～999 まで増加可能）に設定してください。

1. 開始ポイント	1	4. 開始ポイント	0001
	2		0002
	3		0003
	.		.
	.		.
	.		.
リミット	9		0009
2. 開始ポイント	ABC		0010
	ABD		.
	ABE		.
	.		.
	.	リミット	9999
	.	5. 開始ポイント	1A
	ABZ		1B
	ACA		1C
	ACB		.
	.		.
	.		.
	.		1Z
リミット	ZZZ		2A
3. 開始ポイント	ABC*12*34		2B
	ABC*12*35		.
	ABC*12*36		.
	.		.
	.	リミット	9Z
	.		
リミット	ABC*12*99		

図 9-3 自動作成インクリメンタル ID 番号シリーズ

インクリメンタルファイルを作成するには

1. **[2ND F]**、**[ID]** (ファイル) を押します。データロガーメニューが表示されます。
2. 右矢印キーを押して作成タブを選択します。**[ENTER]** を押し、作成タブにアクセスします。
3. 上下矢印キーを使ってインクリメンタル (INC) ファイルタイプを選択します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
4. 矢印キーを使用して目的のファイル名を入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。

5. 必要な場合は、詳細、検査担当者 ID、ロケーションメモを入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
6. 希望する ID プレフィックスを入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
7. 開始 ID を入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
8. 作成ボタンにある **[ENTER]** を押し、ファイルを作成します。開くタブにあるファイルの一覧に作成したファイルが表示されます。

9.2.2.2 校正ファイル

校正ファイルは、探傷器セットアップの保存目的（校正）のものです。これらのファイルにはファイルごとに ID が同時に振られます。これにより、データロガーメニューあるいは、キーパッドの[校正]（リコール）を使用し、探傷器セットアップを迅速にリコールすることが可能です。

校正ファイルを作成するには

1. **[2ND F]**、**[ID]**（ファイル）を押します。データロガーメニューが表示されます。
2. 右矢印キーを押して作成タブを選択します。**[ENTER]** を押し、作成 タブにアクセスします。
3. 上下矢印キーを使って CAL ファイルタイプを選択します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
4. 矢印キーを使用して目的のファイル名を入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
5. 必要な場合は、詳細、検査担当者 ID、ロケーションメモを入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
6. 校正 ID を入力します。続行するには、**[ENTER]** を押します。
7. 作成ボタンにある **[ENTER]** を押し、ファイルを作成します。開くタブにあるファイルの一覧に作成したファイルが表示されます。

開く レビュー 作成 削除	
ファイル名	THICKCAL
詳細	V202
検査担当者 ID	EH
ロケーションメモ	WALTHAM MA
ファイル形式	校正
校正 ID	001
データ作成 キャンセル	

図 9-4 データロガー作成タブ

9.2.3 データファイルを開く

EPOCH LTC は、101 ページ図 9-5 に示されているように、データロガーメニュー [2ND F]、[ID] (ファイル) > 開く 内のリストに探傷器にすでに作成されているあるいはダウンロードされているすべてのファイルを一覧表示します。

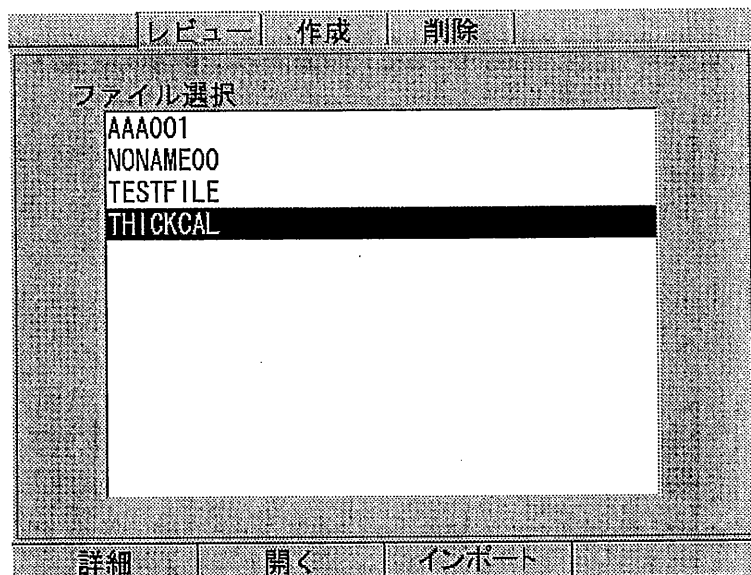


図 9-5 データファイルスクリーンを開く

ハイライト化された「TESTFILE」はインクリメンタルファイルです。このファイルを開くには **[F2]** 開くキーを押します。それにより、ライブスクリーンへ戻ります。現在有効なファイルは「TESTFILE」です。

102 ページ図 9-6 に示されているように、**[F1]** 詳細キーを押すと追加されたファイル情報について見ることができます。

ファイル詳細		
ファイル名	TESTFILE	
詳細	INSPECTION DATA	
検査担当者 ID	EH	
ロケーションメモ	WALTHAM MA	
ファイル形式	インクリメンタル	
作成日	10/01/2008	13:33
更新日	10/01/2008	13:33
IDのカウントの合計	1	
継続		

図 9-6 ファイル詳細スクリーン



参考: 「ファイルを開く」機能は、探傷器のセットアップや校正をライブスクリーンに呼び出す機能ではありません。この機能は、単に選択したファイルを開き、データを保存できるようにする機能です。

一旦、ファイルを開くと、**[保存]** キーを押すことによって、データ保存を開始することができます。EPOCH LTC は、表示中の ID にデータを保存します。ほとんどの場合、ID はデータを含んでいません。が、時折、ID 情報とともに情報が保存されている

場合があります。この場合、EPOCH LTC は、上書きするか保存を中止するか確認を行うプロンプトを表示します。

有効なファイルが開き、**[ID]** キーを押し、現在の ID を編集することができます。**[F1]** から **[F4]** キーの上に 4 つのタブが表示されます。

- ・ **[F1]** 完了 – 有効な ID に対して行った変更を承認します。
- ・ **[F2]** 挿入 (文字の挿入) – ID のカーソル位置からブランクを挿入します。
- ・ **[F3]** 削除 (削除) – カーソルの前にある文字やスペースを削除します。
- ・ **[F4]** キャンセル – アクセスした ID に行った変更を削除します。

9.2.4 データファイルの保存

EPOCH LTC では、常に、ユーザーが選択したファイルや「noname00」と名づけられた既定のインクリメンタルファイルにデータを保存することが可能です。探傷器が起動した場合、デフォルトファイルが有効です。既定ファイルの有効な ID は、001 あるいは最初の空の ID です。また、96 ページ 9.2.1 で説明したように、データロガーメニューにデータ保存用の新しいインクリメンタルファイルを作成することができます。

[保存] キーを押すと、EPOCH LTC は、次の情報を保存します。

- ・ ファイル名
- ・ ID
- ・ 最大 4 測定 (選択可能)
- ・ A-スキャン波形
- ・ すべてのセットアップパラメータ
- ・ アラーム情報
- ・ すべての表示フラグ
- ・ ゲート測定モードアイコン
- ・ レグインジケーター
- ・ ピークメモリーエンベロップを表示するには
- ・ ソフトウェア機能 / オプションセットアップ

9.2.5 ファイルレビュー

EPOCH LTC データロガーでは、104 ページ図 9-7 に示しているように、ファイルのレビューで、検査データと探傷器の校正をレビューすることができます。

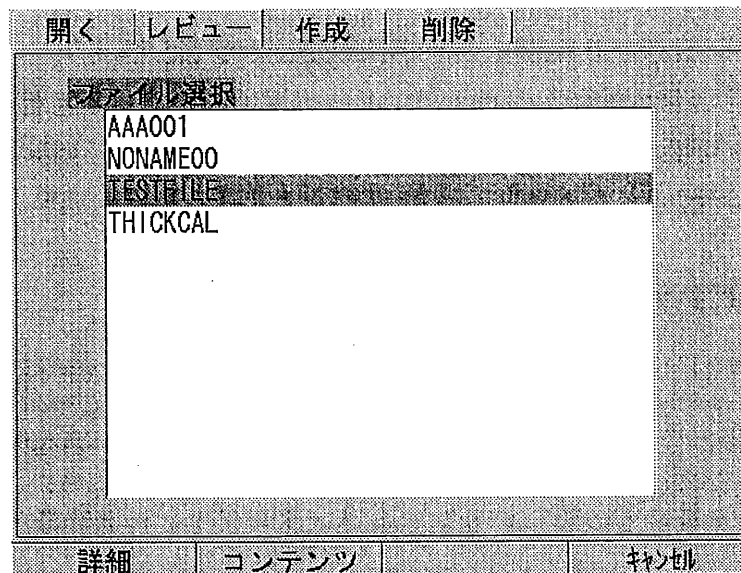


図 9-7 レビュータブ

このタブには、2つの主要な機能があります。

- ・ ファイル名、詳細、担当検査官 ID、ロケーションメモ、ファイルタイプ、作成日付、更新日、全 ID 数などのファイル情報は 105 ページ図 9-8 に示しています。

ファイル詳細			
ファイル名	TESTFILE		
詳細	INSPECTION DATA		
検査担当者 ID	JEH		
ロケーションメモ	WALTHAM MA		
ファイル形式	インテリジェント		
作成日	10/01/2008	13:33	
更新日	10/01/2008	13:33	
IDのカウントの合計	1		
継続			

図 9-8 ファイル詳細スクリーン

- ・ ファイルコンテンツでは、ファイル内に保存された ID を表示します。各 ID につき 2 つの個別のビューにアクセスすることができます。
 - ー 最初のビューは、ID 番号、A-スキャン、測定、表示フラグ、マーカージェット測定アイコン、ゲイン、音速、遅延、レンジを表示します。

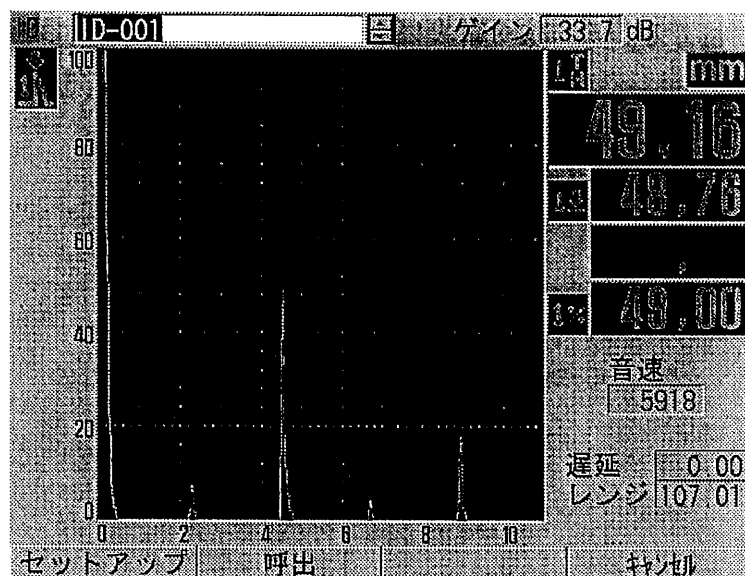


図 9-9 ID レビュー(ファイルコンテンツ)波形ビュー

- 2 番目のビューは、ID 番号とすべてのセットアップパラメータを表示します。

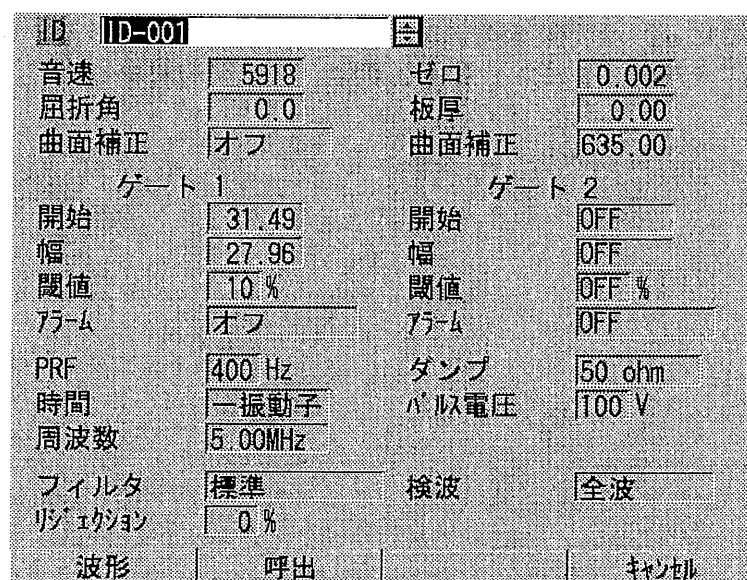


図 9-10 ID レビュー(ファイルコンテンツ)セットアップビュー

ファイルのコンテンツを表示するとともに、次のようないくつかの機能を使用することができます。

- ・ 上下矢印キー — 1つのIDから次のIDにファイル内で移動することができます。
- ・ 左右矢印 — **[ENTER]** キーを押すことにより、表示中のID番号を編集したり、特殊なIDにジャンプできます。
- ・ **[F1]** キー — 選択したIDの波形やセットアップビューの切替を行います。
- ・ **[F2]** キー — 選択したIDセットアップをリコールしたり、ライブスクリーンに戻ることができます。
- ・ **[F4]** キー — コンテンツビューをキャンセルしたり、レビュータブに戻ることができます。

9.2.6 探傷器セットアップ(校正)のリコール

保存された探傷器セットアップ(校正)を呼び出すには、2つの方法があります。

- ・ クイック校正リコール
- ・ 標準リコール

9.2.6.1 クイック校正リコール

[2ND F]、**[校正]**(リコール)を押して、保存済みの探傷器セットアップ(校正)をCALファイルからリコール(呼び出し)ができます。これにより、EPOCH LTCのデータロガー

に保存されているすべてのCALファイルの一覧が表示されます。クイック校正リコールメニューは 108 ページ図 9-11 の通りです。

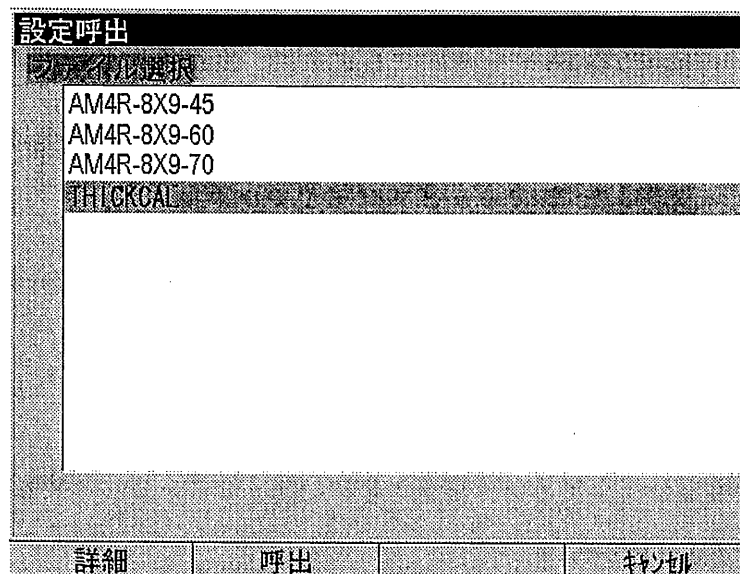


図 9-11 設定呼出画面

目的の CAL ファイルをハイライト化し、**[F1]** キーを押して必要ならばファイルを確認した後、**[F2]** キーを押してファイルを呼び出します。CAL ファイルには、1 つの ID しかないため、それぞれの ID を個別に確認する必要はありません。ファイルが呼び出されると、探傷器は参照用に保存された A- スキャンをライブスクリーン上に表示します。**[測定 / リセット]** キーを押し、ライブスクリーンに行き、測定を行う必要があります。

9.2.6.2 標準リコール

標準リコールは、インクリメンタルファイルあるいは CAL ファイル内にある ID について行います。

標準リコール（呼出）を行うには

1. **[2ND F]**、**[ID]**（ファイル）を押し、データロガーメニューに行きます。
2. 右矢印キーを押し、レビュータブにアクセスします。
3. 下矢印キーをしようして目的のファイルを選択します。
4. **[F2]** を押し、ファイルのコンテンツを確認します。

5. インクリメンタルファイルの場合は、上下矢印キーを使用して、目的の ID にアクセスする必要があります。CALファイルの場合は、1ファイルにつきIDは1つです。
6. **[F2]** を押し、選択した ID を呼び出します。
7. **[測定 / リセット]** を押し、ライブスクリーンへ進みます。

10. ソフトウェア機能とオプション

この章では、以下の内容について取り扱っています。

- ・ 認可 / 無認可オプションの定義
- ・ ダイナミック DAC/TVG
- ・ DGS/AVG

EPOCH LTCは、ダイナミック DAC/TVGを搭載しており、7つのオンボードソフトウェアオプションがついています。

- ・ DGS/AVG
- ・ 手動 PRF 調整
- ・ 拡張レンジ
- ・ ゲート 2
- ・ 調整可能矩形波パルサー
- ・ 曲面補正
- ・ AWS D1.1/D1.5

10.1 認可 / 無認可オプションの定義

使用可能なオプションはすべて[システム メニュー]> オプションタブに一覧表示されています。オプションが探傷器で有効な場合、そのオプションを選択するとオプションステータスパラメータが認可と表示します。オプションが無効な場合は、オブ

ションステータスパラメータは、無認可と表示し、112 ページ図 10-1 にあるように、有効化コードを入力する位置を指示します。

クロック	ステータス	パラメータ編集	オプション	リセット
オプション				
拡張レンジ		認可		
ゲート2		認可		
整調パルス		認可		
曲面補正		認可		
オプションのお買い求めはオムパスにご連絡ください。				
オプション名と列挙番号を指示し、 オプションキーを取得してください。				
S/N		210B-9419-4598-8460		
オプションキー入力				
起動		キャンセル		

図 10-1 オプション画面

ソフトウェアオプションは、別途ご購入の上、EPOCH LTC に追加可能です。これは、探傷器が出荷される前に工場でインストールしたり、アクセスコードを使い、遠隔操作にて行うことが可能です。アクセスコードを取得したい場合にはOlympus NDTにご連絡ください。

10.2 ダイナミック DAC/TVG

10.2.1 解説

距離振幅補正 (DAC) 曲線は、探触子からそれぞれ異なる距離にある同サイズの反射源からの信号の振幅変動を描きます。通常、これらの反射源は、音波ビームが部品を通過する際の物質減衰とビーム拡散が原因で、様々な振幅を示すエコーを作り出します。DAC 曲線の目的は、映像的に物質減衰近接場作用やビーム拡散、表面粗度を補正することです。

DAC 曲線を描いた後に、曲線掲載に使用される反射源と同じサイズの反射源は、試験片の異なる位置にもかかわらず曲線に沿ってピーク線を描くエコーを作ります。同じ

ように、曲線を作る反射源より小さい反射源は、レベル以下に落ち込みます。一方、大きな反射源は、曲線レベルを超えます。

DAC 曲線が EPOCH LTC で描かれると、同時に、時間変動ゲイン (TVG) セットアップを作成します。TVG は、DAC と同じファクタについて補正しますが、表示方法が異なります。音波が減衰すると基準反射源の反射源ピークに追従する曲線を描く代わりに、TVG セットアップは基準反射源を同様の画面の高さ (80% FSH) になるように、時間の関数 (距離) としてゲインを増幅します。

EPOCH LTC DAC/TVG 機能は、表示モードのほとんどで、DAC と TVG 表示を切り替えることができ、1 つの検査でも、両方の技術を自由に使用することができます。DAC から TVG 表示に切り替える場合には、DAC 曲線は画面上の TVG ラインのように表示されます。時間変動ゲインは効率よく、時間ベースで信号を増幅し、画面上では直線のように DAC 曲線を見せます。

EPOCH LTC のフレキシビリティのある DAC/TVG ソフトウェア機能を使用し、特殊なアプリケーション要件に合わせ、DAC/TVG セットアップをカスタマイズすることができます。DAC/TVG 機能は、ASME、ASME-3 および JIS サイジング規約に準拠したいくつかの DAC/TVG モードを備えています。ソフトウェアは、ゲイン、測定範囲、ゼロオフセット、遅延、補正ゲイン、転送補正などを直接制御することができます。さらに、DAC/TVG オプションは、高度な同時の検査要件にも適合できるように、最大 3 つまでの DAC 警告曲線を設定することが可能です。

10.2.2 オプションの有効化と基準補正

DAC/TVG に関連するオプションを有効にする前に、探傷器を検査する試験片に合わせ、適切に校正せねばなりません。DAC/TVG オプションは [システム メニュー] > DAC/TVG タブにあります。

オプションを有効化するには

1. タブにアクセスします。
2. DAC/TVG モードを選択します。
3. 矢印キーあるいはファンクションキーを使用して目的の DAC/TVG 機能を選択します。

ライブ A-スキャンと DAC/TVG オプションのデジタル解析を行う基準補正 (基準補正) として知られている機能を適用することもできます。基準補正機能が有効な場合は、実際のピーク・曲線間の比率の % 振幅あるいは dB 比較をしながら、ライブエコーピークや DAC 曲線のゲインを完全制御します。このようにして、ゲート設定したピーク

と DAC 曲線に対する比率を正確にデジタル測定しながら、補正ゲインをサイジングに使用することができます。ゲート設定されたエコー振幅は、DAC 曲線に比較し、振幅評価を行うために基準ゲインレベルに戻り補正されます。

自分のアプリケーションに DAC/TVG セットアップを選択した場合には、[測定 / リセット]キーを押し、ライブ A-スキャンモード画面に戻り、DAC/TVG セットアップを行う必要があります。

次の項では、DAC/TVG モードについて説明します。DAC/TVG セットアップの手順は、すべてのモードで同様です。セットアップは、次の ASME/ASME III で詳しく説明します。他の DAC/TVG モードを設定する際の手順上の違いは、特殊なモードに関連した項にて説明します。

10.2.3 ASME & ASME III DAC/TVG

ASME DAC モードは、基準反射源上のピークからピークまでの1つのDAC曲線を描くモードのことを指しています。ASME III モードは、3つのDAC曲線を描きます。基準反射源上のピークからピークまでの1本の主要な曲線およびその主要な曲線に対し、-6 dB と -14 dB の位置にある2本の警告曲線です。

10.2.4 ASME III DAC セットアップの例

[システム メニュー] > DAC/TVG タブに行き、ASME III を DAC/TVG モードとして選択します。[測定 / リセット]を押し、ライブスクリーンに戻らなければなりません。

DAC ポイントをキャプチャするには、ゲート 1 をエコーに移動させねばなりません。[F4] 自動 - 80% を押し、エコーを 80% FSH に設定します。そして、[F1] を押し、ポイントをキャプチャします。「X」マークがエコーピーク上に記されます。

2 番目の DAC/TVG ポイントをキャプチャするためゲートを移動させます。自動 - 80% 機能を使って、2 番目のポイントも 80% フルスクリーン高さに合わせます。これにより、ポイントが正確にキャプチャされていることが確認できます。振幅分解能がエコーの高さが高いほどよいからです。これはまた、キャプチャした 110% FSH を超え

る最初のエコーを押し上げ、オフスクリーンから 2 番目のポイントまで主要な DAC 曲線と警告曲線を下に伸ばします。

このポイントからキャプチャポイントを続けて追加したい場合には、探傷器の測定幅やディスプレイ遅延を増加させ、適切なときにより多くのエコーを見ることができるようになります。設定が完了したら、**[F3]** 完了を押し、設定を完了します。

DAC が有効な場合、いくつかの特別な設定を調整することができます。

- **DAC 曲線までのエコー高さ /DAC 曲線までの振幅** — 振幅・曲線および dB・曲線の測定値を使うことができます。これらは **[システム メニュー]** > **測定タブ** で有効にします。これらの測定は常に選択することが可能ですが、DAC/TVG 曲線がスクリーン上になければ、測定を表示することはできません。
- **TVG ビュー ([F1] キー)** — **[F1]** を押すと、有効な状態の DAC/TVG セットアップを表示する TVG 表示を有効にすることができます。
- **DAC ゲイン ([F2] キー)** — これは、時間ベースで規約に沿ったスクリーンレベルでの振幅比較を行う DAC 曲線とオンラインスクリーンエコーを調整するゲイン設定です。
- **ゲインステップ ([F3] キー)** — この設定は、DAC ゲイン調整のためのステップ (0.1、1、2、3、6、12 dB) を選択します。
- **次の DAC ([F4] キー)** — この設定は、オンスクリーンエコーの振幅比較を行うための使用可能な DAC 曲線 (複数ある場合) を表示します。

DAC/TVG が有効な場合は、測定値、遅延、ズーム設定をすべて制御することができます。これにより、DAC セットアップ内で気になる一定のエリアを集中して調べることができます。

10.2.5 ゲイン調整オプション

DAC/TVG ソフトウェアは、各 DAC/TVG セットアップのようにそれぞれ 3 つのタイプのゲイン調整を備えています。これらのゲイン調整により、検査精度を高め、曲線、ライブピーク情報、転送補正の操作を簡単に行えます。

欠陥をすばやく発見し確認するには EPOCH LTC (補正ゲイン) を基準 (校正) から引き上げることが、一般的に規約で求められています。しかし、一旦、欠陥を確認すると、このゲインは通常、消去され、校正で設定された基準ゲインレベルにある反射源を表示します。EPOCH LTC の DAC/TVG ソフトウェアは、検査を目的とする一時的な補正ゲインをすべて追加することができます。この補正ゲインは、ライブ A-スキャ

ンのみに作用し、画面上の DAC 曲線セットアップのレベルを調整することはできません。

一時的な補正ゲインを追加するには

1. **[ゲイン]** キーを押します。
2. 上下矢印キー（粗調整）あるいは左右矢印キー（微調整）を使って、補正ゲインを設定したいレベルに変更します。補正ゲインは画面の左下に表示されます。
3. 補正ゲインレベルを設定したら、**[ゲイン]** キーを押します。そして **[F2] 比較 +0 dB** 機能キーを使い、ベースとなる（基準）ゲインか調整された補正ゲインかに切り替えます。
4. 補正ゲインは、**[ゲイン]** を押して、**[F3] オフ** を押すと無効になります。

基準補正が有効な場合には、ゲート設定したエコーが過剰でなければ、補正ゲインを検査に適用したとしても、キャプチャされた反射源と DAC 曲線のデジタル比較は正確です。探傷器は DAC 曲線に対するエコー高さを比較し、余分な補正ゲインを補正し、正しい心腹の比較を表示します。

10.2.6 曲線調整ゲイン (DAC ゲインあるいは TVG ゲイン)

DAC 曲線と TVG ライン設定における全体的なゲインレベル基準ゲインよりも高く調整したり、低く調整したりすることができます。ほとんどの検査規約で、反射源が FSH の 20 % 以下でサイズを測ることを禁止しています。よって、試験片の中で一定の深さ / ビーム路程 (W) 時間を越えて検査するには、ライブ A-スキャンと DAC 曲線両方のゲインを引き上げてから、検査を続行することが不可欠です。これは、DAC 曲線調整ゲインを使って、EPOCH LTC 上で実行できます。

ゲインを調整するには

1. **[F3] ゲインステップ** キーを使って、変更したいゲイン調整の増加度を選択します。
2. **[F2] DAC ゲイン** キーを押し、上下矢印キーを使い、選択した増加度にて（正極か負極）曲線調整ゲインを調整します。

10.2.7 転送補正

転送補正は、探傷器の校正を行っている間の基準ゲイン設定上の調整のことです。これは、たいてい、校正用試験片と試験体の間の表面条件が異なる場合に追加します。試験片表面の接触媒質の条件は、DAC 曲線を校正した後に、信号喪失の原因となることがよくあります。そうなった場合、校正された DAC 曲線のあるテスト反射源を

正確に比較することができません。EPOCH LTC は、DAC 曲線設定を完了した後に、校正された基本設定ゲインに合わせ、転送補正を加えることで簡単にそういった違いを修正することができます。

完成した DAC 曲線に転送補正を追加するには

1. [ゲイン] キーを押します。
2. 上下矢印キー（粗調整）、左右矢印キー（微調整）を使って、補正ゲインを転送補正として設定したいレベルに変更します。設定したい補正ゲインが画面の左下に表示されます。
3. 設定したい補正ゲインが表示されたら、ファンクションキー **[F1]** 追加を押し、補正ゲインを基準設定ゲインに追加し、転送補正を適用させます。

10.2.8 JIS DAC

日本工業規格 (JIS) DAC モードは、JIS Z3060 の要件を満たすよう設計されています。JIS DAC 曲線セットアップは、標準 DAC/TVG セットアップと同じです。しかし、機能的に、DAC/TVG モードと比較して、いくらか相違している点があります。

6 本の曲線のうちのどれも、JIS DAC モードになっていれば、アラームを動作させることができます。さらに、アラームを正極か負極に設定することも可能です。どの曲線がアラーム基準レベルとして使用するか選択するには、まず、JIS DAC モードを有効にし、ファンクションキー **[F4]** を使って、アラーム閾値に用いる曲線を選択します。選択した曲線は、二重の厚みのある線で描かれます。曲線が選択されると、アラームが有効になり、[ゲート] 押すか **[ENTER]** を 3 回押すことにより、閾値を正極にするか負極にするか設定することができます。

10.2.9 カスタム DAC 曲線オプション

EPOCH LTC の DAC/TVG ソフトウェアオプションは、カスタマイズ可能な DAC 曲線セットアップを特長としています。この機能は、-24 dB から +24 dB までの多様なレベルで、主要曲線から最大 6 本の基準曲線を定義することができます。カスタム DAC 曲線オプションは、特殊なサイジング検査や手順開発に理想的です。カスタム DAC 曲線機能は、また、DAC 曲線の各ポイントにおける直線式接続、曲線式、多項式接続

のオプションを備えており、多様な国際的要件あるいは特殊要件にも適合することができます。

カスタマイズ曲線を有効にし、設定を行うには

1. [システムメニュー] > **DAC/TVG** タブを入力します。
2. **DAC/TVG** モード > カスタムを選択します。
3. 曲線のタイプを選択します。－ 多項式 (曲線式) あるいは直線区分式
4. 主要な曲線に加える警告曲線の dB レベルを設定します (例えば、3 本の曲線が有効な場合は、合計 4 本の曲線が表示されます)。
5. 主要曲線に比較した各警告曲線の dB レベルを設定します。
6. [測定 / リセット] を押し、ライブスクリーンへ戻り、DAC ポイントのキャプチャを始めます。

カスタム DAC/TVG セットアップとその機能性は、この章で前に説明した ASME & ASME III と同じです。カスタム DAC 曲線ポイントがキャプチャされ、完成すると、DAC と TVG ビューの切替え、測定範囲、遅延、ゼロ (オフセット)、屈折角の走査、また、必要な補正ゲインの追加、曲線ゲイン調整あるいは転送補正が可能になります。カスタム DAC 曲線の TVG ビューには、DAC 曲線と同様、ユーザにより定義された基準曲線が含まれます。カスタム DAC 曲線は、好みで、基準補正の機能を統合することもできます。

10.3 DGS/AVG

10.3.1 解説

EPOCH LTC のオンボード DGS/AVG オプションにより、探傷器上で全 DGS/AVG セットアップを仕上げることができます。DGS/AVG 法により、特定の探触子、材質、反射源サイズ用に計算された DGS/AVG 曲線に基づいて欠陥を採寸できます。この方法では、欠陥サイジング用の DGS 曲線を作成するために基準反射源が 1 つ必要です。これは、欠陥サイジング用の曲線作成に、様々な深さ位置の明確な欠陥を必要とする DAC や TVG の方法とはかなり相違しています。

DGS/AVG 曲線を手早く設定するために、Olympus NDT では、探触子ライブラリを開発し、探傷器のメモリに保存しています。このライブラリは、検査担当者により一般的に使用されているほかのいくつかの探触子と同様に、すべての Atlas (アトラス) シ

リーズヨーロッパ仕様の探触子を備えています。ライブラリは5つのタイプに類別されています。

- ・ 垂直探触子（保護面あり）
- ・ 斜角探触子
- ・ 二振動子型探触子
- ・ カスタム垂直探触子
- ・ カスタム斜角探触子

DGS/AVG 曲線を作成するための必要なデータのすべては、ライブラリ内の各探触子用のメモリに保存されています。既定のライブラリにないプローブを使用したい場合には、**GageView Pro** インターフェイスプログラムに必要な探触子の特徴を入力し、**EPOCH LTC** にダウンロードすることができます。探傷器にダウンロードされたプローブは、探触子ライブラリの中のカスタム探触子として表示されます。

オンボード **DGS/AVG** オプションは、手短に設定し、簡単に欠陥サイズを評定することが可能です。このソフトウェアオプションは、**EN 583-2:2001** の要件に適合するように設計されています。



参考：非常に重要なのは、探傷器の機能を適切に使用できるためには、取り扱い者が、仕様その他をよく理解し、各地域の標準規格に従った資格者でなければならないということです。欠陥サイジングに使われる曲線は多くの変数に基づき計算されるため、正確な結果を導くためには適切な探傷器設定が欠かせません。

10.3.2 オプション有効化

DGS/AVGオプションを有効にする前に、使用する探触子に合わせ、適切に**EPOCH LTC** のパルサー / レシーバ設定を行わなければなりません。探傷器の校正も必要です。

探傷器の適切なセットアップ・校正後に **DGS/AVG** オプションを有効にするには

1. **EPOCH LTC** の [システムメニュー] > **DGS/AVG** タブで、**DGS/AVG** オプションを有効にします。**DGS/AVG** タブにアクセスします。下矢印 キーを押して **DGS/AVG** を選択します。そして、右矢印キーか **[F2]** オンを押します。

2. DGS/AVG 設定に使用する探触子と基準反射源を選択します。探触子ライブラリにより簡単に操作することができます。
 - － プローブタイプでは、適切なライブラリ選択を行います。
 - － プローブリストでは、選択したライブラリ内のすべてのプローブを表示します。リストをスクロールして、プローブを選択します。下矢印 キーを押し、続行します。
 - － リフレクタタイプでは、選択したプローブ用のすべての基準反射源を表示します。

垂直ビームと二振動子型プローブに使用できる反射源は、以下の通りです。

- － バックウォール
- － サイドドリルホール (SDH) – 反射源のサイズを入力します。

屈折角ビームプローブに使用できる反射源は、以下の通りです。

- － K1-IIW ブロックアーク – このオプションを選択する場合は、設定手順の後半で、デルタ VK 値を入力するように促されます。この値は、選択したプローブ用の DGS ダイアグラムです。
 - － K2-DSC ブロックアーク – このオプションを選択する場合は、設定手順の後半で、デルタ VK 値を入力するように促されます。この値は、選択したプローブ用の DGS ダイアグラムです。
 - － サイドドリルホール (SDH) – 反射源のサイズを入力します。
 - － フラットボトムホール (FBH) – 反射源のサイズを入力します。
3. いくつかの DGS/AVG セットアップパラメータを調整することにより、探傷器は正確な曲線を描くことができます。
 - － デルタ VK (屈折角ビームのみで使用します) – 斜角探触子用の補正值。この値は、選択した探触子の DGS/AVG ダイアグラムにあります。
 - － デルタ VT – 転送補正。この値は、校正用試験片と試験体の表面条件により変化する接触媒質が原因の振幅差異を補正するのに使われます。EN 583-2:2001 で、転送補正の計算方法を参照できます。
 - － 登録レベル – これは、主要な DGS/AVG 曲線の高さです。曲線は、様々な深さ位置にある、ここで設定した直径値のフラットボトムホールからの振幅を示します。これは、通常、アプリケーションの臨界欠陥サイズと同等です。
 - － 警告レベル – 主要な DGS/AVG 曲線の位置に対し二次的な「警告」曲線の配置です。この数値がゼロに設定されている場合には、警告曲線はオフになります。
 - － 減衰補正試験体 – これは、試験体の dB/m による減衰値です。時折、試験体内の相対する減衰を計算し、ここで値を入力することが必要です。

- 減衰補正校正ブロック — これは、校正用試験片の dB/m による減衰値です。時折、校正用試験片内の相対する減衰値を計算し、ここで値を入力することが必要です。上下矢印キーを使ってパラメータから次のパラメータへと移動します。左右矢印キーを使い設定を調整します。完了したら[測定/リセット]キーを押し、続行します。



参考：減衰補正試験体と減衰補正校正ブロックに数値を入力する際には、熟知したオペレータが適時に入力することが大切です。これらの値は DGS/AVG 曲線の波形に影響するため、結果的に、欠陥サイジングの精密度に影響します。推奨する相対的減衰の測定法は、本書の後半で説明しています。

4. 基準反射源をキャプチャします。

DGS/AVG セットアップメニューで、[測定/リセット]を押し、ライブ A- スキャン画面に戻ります。基準反射源から 80 % フルスクリーン高さまでエコーを移動し、**[F1] REF** キーを押してエコーをキャプチャします。基準エコーをキャプチャしたら、探傷器は必要に応じてゲインを調整し、DGS/AVG 曲線を画面に描きます。



参考：同等のフラットボトムホールサイズ測定を使用します。[システムメニュー]>測定タブで設定できます。エコーの高さを dB 値による DGS/AVG 曲線に比較するために、オーバーシュート (OS) 測定を行うこともできます。転送補正 (デルタ VT) は、ライブスクリーン上で調整できます。登録レベルはライブスクリーン上で調整できます。

10.3.3 相対減衰測定

試験体内の超音波減衰測定の方法をいくつかご紹介します。この手順は、よく、試験体の絶対減衰値を測定するのに使用されます。これには、通常、水槽試験セットアップや時間のかかる一連の測定が必要です。DGS/AVG 法による欠陥サイジングをするためには、必要に応じあらゆる条件下における試験体や校正用試験片での相対減衰値を測定することが適切です。ここでは、簡単で、一般的に効果的とされている相対減衰測定法を概説します。他にも使用可能なより適切な方法もありますので、アプリ

ケーションや地域的な要件に基づいた正確な減衰補正試験体や減衰補正校正ブロックの値を得られるように最も適した方法を選ぶことが必要です。

10.3.3.1 測定

ΔV_g = 2つの連続するバックウォール (d と 2d) のゲインの差異

ΔV_e = DGS/AVG ダイアグラムから。d から 2d までのバックウォール曲線上のゲインの差異

10.3.3.2 計算

$$\Delta V_s = \Delta V_g - \Delta V_e \text{ [dB]}$$

$$\text{音響減衰係数 } \alpha = \Delta V_s / 2d * 1000 \text{ [dB/m]}$$

付録 A: 音速

123 ページ表 5 次の表は、通常使用されているさまざまな材質における超音波の音速を一覧にしています。この表は、参考として示しています。これらの材質における実際の音速は、複合材、結晶構造の特徴、ポロシティ（多孔率）、温度などさまざまな要因により、大きく変化する場合があります。できる限り正確なデータを得るために、まず、材質のサンプルをを検査し、正しい音速を確認してください。

表 5 一般材質の種類と超音波音速

材質	V (in./ μ s)	V (m/s)
アクリル樹脂（パースペクス）	0.107	2730
アルミニウム	0.249	6320
ベリリウム	0.508	12900
ネーバル黄銅	0.174	4430
銅	0.183	4660
ダイヤモンド	0.709	18000
グリセリン	0.076	1920
Inconel®	0.229	5820
銃鉄（低速）	0.138	3500
銃鉄（高速）	0.220	5600
酸化鉄（マグネタイト）	0.232	5890
鉛	0.085	2160

表 5 一般材質の種類と超音波音速 (続き)

材質	V (in./ μ s)	V (m/s)
Lucite ^R	0.106	2680
モリブデン	0.246	6250
潤滑油 (SAE 20/30)	0.069	1740
純ニッケル	0.222	5630
ポリアミド (低速)	0.087	2200
ナイロン (高速)	0.102	2600
高密度ポリエチレン (HDPE)	0.097	2460
低密度ポリエチレン (LDPE)	0.082	2080
ポリスチレン	0.092	2340
ポリ塩化ビニール (PVC、硬質)	0.094	2395
ゴム (ポリブタジエン)	0.063	1610
シリコン	0.379	9620
シリコン	0.058	1485
鋼鉄 1020	0.232	5890
鋼鉄 4340	0.230	5850
鋼鉄 302 オーステナイト (系) ステンレス鋼	0.223	5660
鋼鉄 347 オーステナイト (系) ステンレス鋼	0.226	5740
錫	0.131	3320
チタニウム Ti 150A	0.240	6100
タングステン	0.204	5180
水 (20° C)	0.0580	1480
亜鉛	0.164	4170

表 5 一般材質の種類と超音波音速 (続き)

材質	V (in./ μ s)	V (m/s)
亜鉛	0.183	4650

参考資料

1. Folds, D. L. "Experimental Determination of Ultrasonic Wave Velocities in Plastics, Elastomers, and Syntactic Foam as a Function of Temperature." *Naval Research and Development Laboratory*. Panama City, Florida, 1971.
2. Fredericks, J. R. *Ultrasonic Engineering*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1965.
3. *Handbook of Chemistry and Physics*. Cleveland, Ohio: Chemical Rubber Co., 1963.
4. Mason, W. P. *Physical Acoustics and the Properties of Solids*. New York: D. Van Nostrand Co., 1958.
5. Papadakis, E. P. Panametrics - unpublished notes, 1972.

付録 B: 用語集

表 6 用語集

用語	説明
Acoustic Impedance (音響インピーダンス)	音速 (C) と材料の密度 (d) の生成物からなる材質特性。
Acoustic Interface (音響界面)	相違する音響インピーダンスの 2 つの媒体間の境界。
Acoustic Zero (音響ゼロ)	試験体のエントリー表面を示す CRT 表示上のポイント。
Amplifier (アンプ)	入力信号以外の電力供給源により、信号の強度を増加する電子装置。
Amplitude (振幅)	CRT 画面上の表示で、一番低いポイントから一番高いポイントまでの垂直の高さ。波形の動きでは、素材の微粒子が最大に変位。
Angle Beam Transducer (斜角探触子)	横波や検査部品の表面波を設定するために、表面に対し、屈折した角度で音響エネルギーを転送したり、受信したりする探触子。
A-scan (A スキャン)	CRT 画面のパルスエコーフォーマット。応答するビーム路程 (W) を表示し、水平方向にパルスの推移時間 (左から右) を示す。垂直方向には (下から上) プローブを通して受け取った音圧エコー振幅の最大値を表示。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Attenuation (減衰)	2つのポイント間で起きる音響伝播エネルギーの喪失。吸収、反響およびその他の減少を原因とする。粒子構造や媒体の多孔性、吸収、音響エネルギーが熱に変換することにより、音波の一部が拡散してしまうことが原因で起きる音圧の喪失。
Attenuation (M.L.A.)(減衰)	粒子構造や媒体の多孔性、吸収、音響エネルギーが熱に変換することにより、音波の一部が、拡散してしまうことが原因で起きる音圧の喪失。
BackあるいはBackwall Echo (底面波あるいは底面反射波)	探触子が接した面と反対側、試験体の横から受けるエコー。このエコーは、この時点で試験体の厚さを示す。
Background Noise(バックグラウンドノイズ)	超音波検査のシステムと試験片から引き起こされる無関係なノイズ。
Beam Index Point (ビームインデックスポイント)	音波がウェッジを離れ、試験体に入射する斜角探触子のウェッジベース上のポイント。
Cal Block Velocity (校正用試験片音速)	校正ブロックの材質音速。
Couplant (接触媒質)	探触子と試験体の間にある空間の空気を取り除くために使用される物質 (通常、液体かジェル) で、試験体への音波の進入と通過を容易にする。
Critical Defect (臨界欠陥)	許容できる最大サイズの欠陥もしくは容認できない最小サイズの欠陥。臨界欠陥は、通常、仕様や規格によって指定されている。
Cross Talk (クロストーク)	音響エネルギーが、伝送用素子から受信用素子まで、物質中の通過すべきパスを通らずに、伝送し、二振動子型探触子に影響を及ぼしてしまう不要な条件。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Damping Control (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上の可変抵抗。通常、パルスの特性を変更し、透過 (低ダンピング) や近距離音波分解能 (高ダンピング) を最適化するのに使用する。 参考: 高ダンピング = 低ダンピングオーム (50 Ω) 低ダンピング = 高ダンピングオーム (400 Ω)
Damping Material (ダンピング材)	ジェル、ゴム状材料あるいは探触子を使用する際に、圧電性結晶の共鳴時間を縮小してしまうその他材料。
Decibel (デシベル) (dB)	電力のレベルを比較するための単位。2 つの電力レベル P1 と P2 は、$n = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$ の場合、n デシベルにより変化する。この単位は音響強度を表現するのに使用される。その場合は、P2 は、待機中の音響強度であり、P1 が基準レベルの強度であるということである。 ブラウン管画面に電圧が表示されている場合には、関係性は以下になる。 $n = 20 \log_{10} \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$
Delay Control (遅延調節)	スイープ (掃引) 発振器の副回路により、トリガーパルスの発信から、CRT 上のスイープ開始までの時間間隔を多様に調整することが可能。
Detectability (検出能)	規定のサイズの反射源を検出したり、確認する検査システムの機能 (探傷器と探触子)。「感度」とも呼ばれる。
Distance Amplitude Correction (距離振幅補正) (DAC)	試験片に、探触子からのさまざまな距離にあるサイズ反射源を作り、それにより欠陥を評定する方法。一定の距離範囲においてサイズ反射源の振幅を表示する CRT 画面に曲線を描くことができる。この曲線は、ビーム拡散と減衰によるエネルギーの喪失を補うことができる。このカーブは、ビーム拡散と減衰によるエネルギーの喪失を補うことができる。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Dual-Element Probe (二振動子型探触子)	2つの圧電振動子を含むプローブで、1つは伝送用、もう1つは受信用に使用される。
Dynamic Range (ダイナミックレンジ)	ブラウン管で処理可能な、反射範囲の最大値と最小値の比率。通常はデシベル (dB) 単位で表示。
Electronic Zero (電子ゼロ)	パルサーが送信パルスを探触子に発射するときのポイントおよび伝送装置から送られる送信パルス信号により、電子ビームがベースラインを離れる際のブラウン管ディスプレイ上のポイント。
First Critical Angle (臨界角)	屈折した縦波を試験体から取り除いた位置にある最小入射角。
Flaw (欠陥)	不快な非連続性を指すが、必ずしも除去する必要はない。
Frequency (周波数)	1秒間に物体を振動させ生み出す完全な周波 (振動) の数。
Gain (ゲイン)	電気機器の信号電圧の増加について用いられる。通常、電力の入力に対する出力電力の比率としてデシベルの単位を使って表現される (例: アンプのゲイン)。
Gain Control (ゲインコントロール)	探傷器で使用可能な校正ゲインの値 (dB) を選択すること。通常、粗調整によるゲインコントロール (20 dB 毎の増加) あるいは微調整によるゲインコントロール (1 ~ 2 dB 毎の増加) がある。
Gate (ゲート)	距離や振幅に応じて表示される範囲の割当てを電子的にモニターするための電子ベースライン表示。
Hertz (ヘルツ) (Hz)	1秒間に起きる周期現象の回数を示す周波数の組立単位。1秒につき1サイクル。 記号では、Hz。1キロヘルツ (kHz) = 1秒間に 10^3 1メガヘルツ (MHz) = 1秒間に 10^6 サイクル
Horizontal A (垂直方向 A)	実際の結晶の小さいほうの長さ (長方形の場合)。ソフトウェアは、自動的に効果的な長さを計算。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Immersion Testing (水浸試験)	検査メソッド。ふぞろいな形をした試験体に便利。検査する部品を水（もしくは液体）の中に沈めることにより、液体が接触媒質の役目を果たす。探傷ユニットも液体の中に沈めるが、検査する試験体には直接接触しない。
Incidence, Angle of (入射角度)	音響界面にぶつかる音波ビームと界面に対する定位（つまり垂直）の間にある角度。通常、ギリシャ記号 α (アルファ) で表示。
Indication (指示)	検査中の試験体にある音波反射源の存在を示すため画面上に表示される信号。
Indication Defect Level (指示欠陥レベル)	指示（欠陥）エコー信号のピークを画面の基準線に合わせるように設定する校正ゲインのデシベル数。
Initial Pulse (送信パルス) (IP)	パルサーにより探触子に送られる電気的エネルギーの波。
Leg (レグ)	斜角検査では、検査される試験体の横波のパスが反対側の界面に反射する前に直線で伝播する。
Linearity, Vertical or Amplitude (直線性、垂直あるいは振幅)	指定反射源により生成されるエコー振幅幅に比例し、応答する機能を備えた超音波検査システムの特徴。
Linearity, Horizontal or Distance (直線性、水平あるいは距離)	エコー信号の幅に比例し、応答する機能を備えた超音波検査システムの特徴。エコー信号は、時間依存性があり、通常、多様な後方反射をもたらす指定反射源から生成される。
Longitudinal Wave (縦波)	音波の移動方向に平行した粒子の移動により特徴づけられる波動モード。
Main Bang (メインバン)	送信波パルス電圧を示す専門用語。
Mode Conversion (モード変換)	ゼロ度以外の入射角度で屈折するため、音波ビームエネルギーの一部を異なるモードの音波に変化させること。NDT では、通常、縦波を横波や界面波に変換する。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Peaking Up (ピークアップ)	音波ビームの主軸を直接反射源に置くことにより、CRT 画面上に表示される指示の高さを最大化すること。
Penetration (浸透)	物質的喪失による減衰を解決するための検査システム機能。つまり、試験体の粒界や多孔性など余分な小さな反射源に対する音波ビームの機能。
Piezoelectric Elements (圧電素子)	以下の特徴を備えた材質類 (メタニオブ酸鉛、石英、硫酸リチウムなど) (a) 外部から機械的な力が加えられることによって変形し、表面に差動電圧を生成する。b) 外部から電圧が加えられると自ら物理変化を起こす (容積など)。
Probe (プローブ)	探触子や検出ユニットの別名。
Pulse Repetition Rate あるいは Pulse Repetition Frequency (パルス繰り返し数あるいはパルス繰り返し周波数)	クロック回路がそのトリガーパルスを送るスイープ (掃引) 発振器や送信器に送る周波数で、通常 1 秒間に起きるパルスで計算される (pps)。
Range (レンジ、幅)	水平な CRT 画面表示により、示される距離。
Receiver (レシーバ)	送信器からの送信パルス電圧と探触子から (電圧として) 戻ってきたエコーの両方を受信する探傷器の電気回路。着信信号が一定の副回路を通過させることにより、信号が、整流・フィルタ・増幅が行われ、結果として、画面として波形表示される。
Reference Echo (基準エコー)	基準反射源からのエコー。
Reference Level (基準レベル)	基準反射信号のピークを画面の基準線に合わせるように設定する校正ゲインのデシベル数。
Reference Line (基準線)	全画面の高さのパーセンテージを表すあらかじめ定められた画面上の横線 (仕様による)。基準エコーと指示エコーを比較する。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Reference Reflector (基準反射源)	フラットボトムホールのような、既知の距離にある既知のサイズ。
Refraction, Angle of (屈折角度)	入射角度 (ウェッジ内) と同じウェッジ内の音波の反射。反射率の角度は、通常の音波ビーム路程から跳ね返ってきた音波ビームで測定される。
Registration (レジストレーション)	探傷可能な最小欠陥サイズ。
Reject (Control) (リジェクトコントロール)	削除。レシーバ内の増幅感度入力を制限する。「林状エコー」もしくは拡散ノイズを減少し、除去することが可能。ほとんどのアナログ機器で、エコー高さ間の垂直直線性の関係を無効にする。
Resolution (分解能)	(機器および探触子) の検査システム機能で、わずかに異なる深さにある反射源を識別する。
Scanning Level (走査レベル)	溶接検査での V 透過の最後で、可能性の高い重要な反射源を確認するために追加される基準レベル以上に校正された感度のデシベル数。
Second Critical Angle (第 2 臨界角度)	試験体の本体から屈折した横波が離れる際の、最初の間地点における最小入射角度。
Sensitivity (感度)	一定の距離での一定サイズ反射源を検出する (探傷器と探触子) の検査システム機能。
Signal-to-Noise Ratio (SN 比)	重要だと予測される最も小さい欠陥からの振幅と指示の比率とゲイン拡散や探傷器のノイズなど偶然要因により引き起こされる振幅と指示の比率。
Single Element Probe (単一素子プローブ)	圧電素子のみを含むプローブで、音波の送信と受信両方を行います。
Skip-Distance (スキップ距離)	屈折角検査では、試験片の音波の V 透過を示す探触子距離。
Sound Beam (音波ビーム)	試験体に送られる超音波の特徴的な形。

表 6 用語集 (続き)

用語	説明
Sound Path Distance (ビーム路程)	探触子ビームの指標ポイントから試験体に位置する反射源までの距離。音波が伝播する実際のパスに沿って測定される。時折、屈折角ビーム検査では、方位距離を参照する。
Straight Beam Probe (Normal Beam Probe) (垂直ビーム探触子・ノーマルビーム探触子)	入力表面に対し直角に音を送信する探触子。
Surface Wave (表面波)	試験体の表面で起きる粒子 (分子) の楕円運動が特徴的な波動モード。波面が前方に動くたびに、波動が試験体を突き抜けて波長が深いところに達する。
Through Transmission (透過法)	探傷器から放射される振動による検査法。この振動は他の機器との送信・受信に使われる。振動の送信と受信の量の比率は、システムの整合性、試験体の性質を表す。
Time Varied Gain (TVG) (時間可変ゲイン)	自動的にゲイン調整を行う回路で、サイズ反射源までの距離に関わらず、一定のサイズ反射源のエコー振幅が、連続したスクリーンの高さで表示できるようにする。
Transducer (探触子)	エネルギーをある形から他の形に変換するデバイス。
Transmitter (送信器)	送信パルス電圧を探触子とレシーバ両方に送る探傷器の回路。
Ultrasonic (超音波)	人間の可聴範囲を超えた周波数あるいはそれに関連するもの。例：20,000 サイクル / 秒以上。(ヘルツ)
Ultrasonics (超音波学)	音波と同じ性質を備え、人間の可聴範囲を超えた周波数にある圧縮波についての研究。例：20,000 サイクル / 秒以上。(ヘルツ)
V-Path (V 透過)	音波が試験体の表面から底に送られ、表面に戻るまでの反射角距離音波移動。
Vertical B (垂直 B)	実際の水晶の大きい方の長さ (長方形の場合)。ソフトウェアは、自動的に効果的な長さを計算。

表 6 用語集（続き）

用語	説明
Wavelength（波長）	連続する波面のポイント間の距離。同じ位相にある振動媒体の連なる分子間の距離など。ギリシャ文字 λ （ラムダ）で表す。

付録 C: 部品一覧

表 7 EPOCH LTC 超音波探傷器

部品	内容
EPLTC-UEE	EPOCH LTC BNC コネクタ、HW I/O、US 電源、英語キーパッドおよび日本語取扱説明書と探傷器本体

表 8 EPOCH LTC に含まれる付属品

部品	内容 (予備部品は購入可能)
EPLTC-BAT-L EPLTC-BAT-AA	リチウムイオンバッテリー AA バッテリトレイ
EP-MCA-X	小型充電アダプタ (「X」 = 電源ケーブル構成)
EPLTC-MAN	取扱説明書
EPLTC-TC	プラスチック製輸送ケース
EPLTC-HS	ハンドストラップ

表 9 探傷器ソフトウェアオプション

部品	内容
EPLTC-AWS	AWS 溶接等級ソフトウェア
EPLTC-DGS-AVG	オンボード DGS/AVG オプション
EPLTC-PRF	手動 PRF 調整
EPLTC-RANGE	拡張レンジ
EPLTC-GATE2	ゲート 2 測定、アラーム、エコー to エコー
EPLTC-SWP	調整可能矩形波パルサー
EPLTC-CSC	曲面補正

表 10 GageView PRO インターフェイスプログラムとアクセサリ

部品	内容
GAGEVIEW-PRO-KIT-USB-A-AB	GageView PRO インターフェイスプログラムキット
GAGEVIEW-PRO	GageView PRO インターフェイスプログラム(ソフトウェアのみ)

表 11 ハードウェアアクセサリ (オプション)

部品	内容
EPLTC-C-USB-A-6	USB 接続ケーブル - 小型 AB - A (ホスト) 型
EPLTC-C-USB-B-6	USB 接続ケーブル - Mini AB - B (クライアント) 型
EPXT-EC	外付け単独型充電器
EPLTC-RPC	ゴム保護付きキャリーケース
EP4/CH	チェストハーネス

表 11 ハードウェアアクセサリ（オプション）（*続き*）

部品	内容
EPLTC-DP	スクリーン保護カバー (10 枚)
EPLTC-C-VGA-6	VGA ケーブル 6 インチ
EPLTC-C-RS232-6	RS-232 ケーブル、6 インチ

図一覧

図 2-1	EPOCH LTC 前面および右側図	8
図 2-2	EPOCH LTC 上部および背面図	9
図 4-1	EPOCH LTC 英語表示および日本語表示キーパッド	22
図 4-2	分割画面表示（セットアップモード）	27
図 4-3	フルスクリーン表示	29
図 4-4	大きな A- スキャン表示モード	30
図 4-5	測定タブ	33
図 4-6	EPOCH LTC 表示	34
図 4-7	ゲートタブ	38
図 4-8	ゲート 2 有効	39
図 4-9	A- スキャンタブ	40
図 4-10	一般タブ	42
図 4-11	クロックタブ	44
図 4-12	ステータスタブ	45
図 4-13	オプションタブ	47
図 4-14	リセットタブ	48
図 6-1	ピーク表示機能	58
図 7-1	ゲートタブ	62
図 7-2	ゲート 2 有効パラメータ	63
図 7-3	波形上のエコー	65
図 8-1	垂直探触子を使用した薄い試験片の校正	74
図 8-2	薄さ基準値の入力	74
図 8-3	垂直探触子を使用した厚い試験片の校正	75
図 8-4	厚さ基準値の入力	76
図 8-5	遅延材付き探触子を使用した薄い試験片の校正	78
図 8-6	薄さ基準値の入力	78
図 8-7	遅延材付き探触子を使用した厚い試験片の校正	79
図 8-8	厚さ基準値の入力	80
図 8-9	二振動子型探触子を使用した薄い試験片の校正	82
図 8-10	薄さ基準値の入力	83

図 8-11	二振動子型探触子を使用した厚い試験片の校正	84
図 8-12	厚さ基準値の入力	84
図 8-13	「0」マーク表示基準試験片	86
図 8-14	屈折角の確認	87
図 8-15	距離の校正	89
図 8-16	薄さ基準値の入力	89
図 8-17	ゲイン調整	90
図 8-18	厚さ基準値の入力	91
図 8-19	0.060 インチ (1,524 mm) 口径横穴付き IIW 校正用試験片	92
図 9-1	データロガー開くタブ	95
図 9-2	データロガー作成タブ	96
図 9-3	自動作成インクリメンタル ID 番号シリーズ	98
図 9-4	データロガー作成タブ	100
図 9-5	データファイルスクリーンを開く	101
図 9-6	ファイル詳細スクリーン	102
図 9-7	レビュータブ	104
図 9-8	ファイル詳細スクリーン	105
図 9-9	ID レビュー (ファイルコンテンツ) 波形ビュー	106
図 9-10	ID レビュー (ファイルコンテンツ) セットアップビュー	106
図 9-11	設定呼出画面	108
図 10-1	オプション画面	112

表一覧

表 1	改訂履歴	5
表 2	キーパッド機能	23
表 3	表示機能フラグ	31
表 4	測定およびアイコン	35
表 5	一般材質の種類と超音波音速	123
表 6	用語集	127
表 7	EPOCH LTC 超音波探傷器	137
表 8	EPOCH LTC に含まれる付属品	137
表 9	探傷器ソフトウェアオプション	138
表 10	GageView PRO インターフェイスプログラムとアクセサリ	138
表 11	ハードウェアアクセサリ（オプション）	138

索引

A

AC アダプタプラグ 89
AC 電源の使用 15
ASME & ASME III 113114
ASME III DAC セットアップ 114
ASTM E-164 IIW タイプ I 試験片 88
A- スキャンタブ 40

B

BIP 86
BNC コネクタ 10

D

DAC 112
 カスタム 118
 日本工業規格 (JIS) 117
DAC/TVG 114
DAC/TVG ゲイン調整 59
DAC/TVG タブ 42
DAC モード 114117
DGS/AVG オプション 118
DGS/AVG タブ 42

E

EN 583-2:2001 120
EP-MCA 充電アダプター 17
EPOCH LTC
 外観 7
 校正 71
 充電アダプタ 17
 詳細 1
 探傷器図面 8

超音波探傷器 137
電源投入 15

G

GageView PRO 138

I

I/O ポートドア 8
IIW タイプ I 炭素鋼校正用試験片 88
IIW タイプ II 校正片, 米国 空軍 88
IIW 校正用試験片 8892

J

JIS 113
JIS Z3060 117

K

K1-IIW ブロックアーク 120
K2-DSC ブロックアーク 120

L

LEMO コネクタ 10

M

Mini SD ポート 2

O

o- リングシール 11

P

PRF 52
PRF 手動調整オプション 4752

R

RF (非検波) 55
RF モード 68

RS-232 出力 11

T

TOF, 伝播時間 67

TVG 113

TVG/DAC ビュー, 切替 59

U

USB ポート 211

V

VGA 出力 211

あ

アイコン 35

アラーム 68

最小深さ 69

条件保存 70

閾値 68

い

板厚測定値, 取得 64

一時的な補正ゲイン 116

一般タブ 42

インクリメンタルファイル 97

印刷 59

え

エコー-to- エコー厚さ測定, 使用 64

エコーエンベロップ 58

エッジモード 66

お

大きな A- スキャン 2730

音

音速 123

減衰係数 122

オプション 111

オンボード DGS/AVG 118

ゲイン調整 115

ゲート 2 61

ソフトウェア 138

ハードウェアアクセサリ 138

使用可能 112

有効 / 無効の定義 111

有効化 113119

オプションタブ 47

か

感度 91

感度の校正 91

き

キーパッド 821

F (ファンクション) キー 21

英語 22

国際記号 22

最も頻繁に使用されるキー 21

中国語 22

日本語 22

日本語表示キーパッド 22

危険な高電圧 3

技術サポート

サポート, 技術的な 5

基準ゲイン 117

基準補正 114

傷, 斜角探触子による検出 65

機能 111

DAC/TVG 113115

ズーム 67

ダイナミック DAC/TVG 42

ピーク表示 578692

ベースラインブレイク 41

リファレンスゲイン 51

安全 10

基準補正 114

機能

ピーク表示 87

曲面補正 (オプション) 28

自動- XX% 50

自動校正 2471

表示フリーズ 59

分割画面 72

曲線調整ゲイン 116

曲面補正オプション 47

距離, 校正 88

距離振幅補正の解説 112

距離の校正 88

く

クイック校正リコール 108

屈折角, 確認 87

グリッド 41

クロックタブ 44

け

警告記号 3

ゲイン

DAC 116

TVG 116

一時的な補正ゲイン 116

曲線調整 116

調整 49

転送補正 117

ゲート

アラーム 68

測定モード 64

配置 63

ゲート 2 オプション 61

ゲート 2 オプション, 有効化する 62

ゲートタブ 3862

傷の検出, 斜角探触子 65

言語の選択 43

検査データ 104

減衰, 相対 121

減衰係数 122

検波モード 55

こ

校正 71

クイックリコール 108

校正の前 72

斜角探触子を使用 85

垂直探触子 73

遅延材付き探触子を使用した校正 76

二振動子型探触子を使用した校正 80

校正ファイル 99

さ

最小深さアラーム設定 69

サイドドリルホール (SDH) 120

サムスクリー 89

参考資料 125

し

時間変動ゲイン 113

閾値アラーム 68

システムメニュー 32

システム感度、調整 49

自動 - 80%, 使用 50

自動 - XX% 50

自動校正機能 7176

自動作成ファイル 98

準拠

EN12668-1 1

IP67 112

シングルショット測定 52

信号振幅の測定 66

診断 48

す

ズーム表示機能 67

スクリーン分解能 1

スクリーン保護 11

ステータスタブ 45

図面 8

スルーモード 54

せ

正半波 55

接続

ドア 10

電源および I/O ポートアクセスドア
シール 11

全波 55

そ

相対減衰測定 121

測定 35

測定シングルショット 52

測定タブ 33

ソフトウェアオプション 111

ソフトウェア診断タブ 48

た

対象者 2

ダイナミック DAC/TVG 112

タブ

- A- スキャン 40
- DAC/TVG 42
- DGS/AVG 42
- オプション 47
- クロック 44
- ゲート 3862
- ステータス 45
- ソフトウェア診断 48
- パラメータ編集 45
- リセット 48
- 測定 33

単位選択 34

探傷器

- スタンド 13
- セットアップを呼び出す 107
- ソフトウェアオプション 138

探触子コネクタ 910

ダンピング設定 53

ち

注意記号 3

て

- ディスプレイ
- ウィンドウ 8

データファイル

- タイプ 97
- 開く 101
- 作成 96
- 保存 103

データロガー 5993

- メニュー 95
- 保存機能 94

データロガー保存機能 94

デジタルフィルタ設定 55

テストモード 54

デュアルモード（ピッチアンドキャッチ） 54

デルタ VK 120

デルタ VT 120

電源

- AC 電源 15

バッテリー 16

電源を入れる 20

転送補正 116

伝播時間モード 67

と

特長

外観 7

トラブルシューティング 48

に

日本工業規格 (JIS) 117

は

排気口保護膜 9

波形調整（検波） 55

バッテリー

- EPXT-EC 外付け充電器 17

- インジケータ 17

- コンパートメント 10

- ドア 810

- ドアシール 11

- 駆動時間 16

- 残量 16

- 種類 10

- 充電 17

- 充電可能な 16

- 全容量 16

- 保管 18

バッテリー

- 寿命 53

パラメータ編集タブ 45

パルサー / レシーバについて 49

パルサー周波数選択 52

パルサー設定 51

パルスエコーモード 54

パルス電圧 53

パルス幅 52

ハンドストラップマウント 8

ひ

ピークモード 66

ピーク表示 58

ピーク表示機能 57868792

ビーム入射点, 配置 86

日付モード 43

表示

フラグ 31

フリーズ機能 59

マーカ 31

標準リコール 108

ふ

ファイル

インクリメンタル 97

レビュー 104

開く 101

校正 99

作成 96

自動作成 98

詳細 104

内容 105

保存 103

ファイル名 94

負半波 55

部品一覧 137

フラグ 31

フルスクリーン 2629

分割画面 262728

へ

米国空軍 88

ほ

保護ケース 13

保護膜排気口 11

保証 iii

補正ゲイン, 設定 51

ま

マーカ 31

マニュアルパルス繰返し周波数 (PRF) オプション 52

み

ミニ SD ポート 11

め

メニュー

システム 32

メニュー機能 28

も

モード

DAC 55114117

RF 4068

エッジ 66

グリッド 41

ゲート 1 エッジ測定 31

ゲート 1 ピーク測定 31

ゲート 2 エッジ測定 31

ゲート 2 ピーク測定 31

ゲート測定 64

スルー 54

テスト 54

デュアル (ピッチアンドキャッチ) 54

パルスエコー 54

ピーク 66

フルスクリーン 26

検波 55

自動および手動測定値 34

切替 2327

大きな A- スキャン 2730

伝播時間 67

日付 43

分割画面 21262728

や

矢印キー 21

よ

用語集 127

り

リセットタブ 48

リファレンスゲイン
設定 51

れ

レシーバ設定 54

レビュー 104

マニュアルへのご意見

Olympus NDT は、常に当社文書の改善に努めています。このアンケート用紙にお答えいただき、当社までご返信ください。

Olympus NDT
info@OlympusNDT.com
Attention: NDT Marketing Dept., Technical Publications

次の質問は、工学情報交換協会による *Technical Writing; Seventh Edition* から抜粋した改訂チェックリストです。

文書タイトル：

文書番号：

文書の使いやすさについての評価

次のセクションでは、次に挙げる評価システムに従い、本書の使いやすさについてお答えください。

1 - 悪い 2 - 普通 3 - 良い

対象者および目的

本書の目的を実行できますか。

1 2 3

目的は明確に示されていましたか。

1 2 3

対象者の必要性に適応していますか。

1 2 3

構成

適切で論理的な構成ですか。

1 2 3

見出しは具体的で役に立ちますか。	1	2	3
目次は完全で役に立ちますか。	1	2	3

内容

何をすべきか理解できる説明ですか。	1	2	3
すべて正確ですか。	1	2	3
重要なポイントは適切に強調されていますか。	1	2	3
十分に役立つ例が取り上げられていますか。	1	2	3

文章と編集

読解レベルは適切ですか。	1	2	3
目的および対象者に対して適切な文体やスタイルですか。	1	2	3
専門用語には一貫性がありますか。	1	2	3
文法、構文、スペル、句読点は正確ですか。	1	2	3

図表

図表は本書を使用する上で役立ちますか。	1	2	3
図表は、本文に効果的に取り込まれていますか。	1	2	3

3

レイアウトとデザイン

対象者と目的に沿った効果的なレイアウトですか。	1	2	3
デザイン全体が一貫しており、統一されていますか。	1	2	3
文書外観	1	2	3

その他ご意見

本書では説明されておらず、次の改訂版で取り上げて欲しいトピックがありましたら
お答えください。

本書中にあった誤り

ページ #	誤りの内容
-------	-------

氏名：

会社名住所：

電話番号：

E-メールアドレス：

Fax 番号：
