

OLYMPUS®

45MG 超音波厚さ計 ユーザーズマニュアル

DMTA-10022-01JA – C 版
2015 年 7 月

本マニュアルには、オリンパス製品を安全にかつ効果的に使用する上で、必要不可欠な情報が盛り込まれています。使用前に必ず本取扱説明書をお読みにになり、取扱説明書に従って製品を使用してください。本マニュアルは、いつでもすぐに参照できるように安全な場所に保管してください。

Olympus Scientific Solutions Americas, 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453,
USA

Copyright © 2013, 2015 by Olympus. All rights reserved. 無断複写・複製・転載を
禁じます。オリンパスの書面による事前了解なしに全体または部分的な複製を作
成することはできません。

英語原版：45MG—*Ultrasonic Thickness Gage: User's Manual*
(DMTA-10022-01EN – Rev. C, January 2015)
Copyright © 2012, 2013, 2015 by Olympus.

本マニュアルの記載内容の正確さに関しては万全を期しておりますが、本マニ
ュアルの技術的または編集上の誤り、欠落については、責任を負いかねますのでご
了承ください。本マニュアルの内容はタイトルページにある日付以前に製造され
たバージョンの製品に対応しています。そのため、本マニュアルの作成時以降に
製品に対して加えられた変更により本マニュアルの説明と製品が異なる場合があ
ります。

本マニュアルの内容は予告なしに変更されることがあります。

マニュアル番号：DMTA-10022-01JA

C 版

2015 年 7 月

Printed in the USA

本マニュアルに記載されている社名、製品名等は、各所有者の商標または登録商
標です。

目次

略語一覧	ix
ラベルおよび記号	1
安全にお使いいただくために	5
使用目的	5
取扱説明書	5
本装置と組み合わせ可能な機器	6
修理および改造	6
安全性に関する記号	7
安全性に関する警告表示	7
参考記号	8
安全性	9
警告	9
バッテリーに関する注意事項	10
機器の廃棄	10
WEEE 指令	11
中国 RoHS 指令	11
EMC 指令への準拠	11
FCC (米国) 規制	12
ICES-001 (カナダ) 規制	12
規格情報	12
保証	13
テクニカルサポート	14
はじめに	15

1. 装置の説明	17
1.1 45MGについて	17
1.2 耐環境性能	19
1.3 厚さ計本体の外観図	19
1.4 コネクタ	20
1.5 キーパッド機能	22
2. 45MG への電力供給	27
2.1 電源インジケータ	27
2.2 バッテリー電源の使用	28
2.2.1 バッテリー駆動時間	28
2.2.2 バッテリーレベルおよび保管	29
2.2.3 バッテリーの交換	29
3. ソフトウェアユーザーインターフェイス	33
3.1 測定画面	33
3.2 メニューおよびサブメニュー	36
3.3 パラメータ画面	38
3.4 テキスト変更モードの選択	39
3.4.1 バーチャルキーボードを使用したテキストパラメータの編集	39
3.4.2 従来のキーボードを使用したテキストパラメータの編集	41
4. 初期セットアップ	43
4.1 ユーザーインターフェイス言語とその他のシステムオプションの設定	43
4.2 測定単位の選択	44
4.3 クロックの設定	44
4.4 ディスプレイ設定の変更	46
4.4.1 画面配色	47
4.4.2 画面輝度	48
4.5 測定値更新速度の調整	49
4.6 厚さ分解能の変更	50
5. 基本操作	53
5.1 探触子のセットアップ	53
5.2 校正	56
5.2.1 装置の校正	57
5.2.2 試験片	59

5.2.3	探触子ゼロ点校正	60
5.2.4	材料音速校正およびゼロ点校正	61
5.2.5	既知の材料音速の入力	61
5.2.6	ロックされた校正	62
5.2.7	性能と精度に影響を与える要因	62
5.3	厚さ測定	65
5.4	データの保存	66
6.	ソフトウェアオプション	69
6.1	ソフトウェアオプションを有効にする	71
6.2	二振動子型探触子によるエコー検出モード	72
6.2.1	手動エコー to エコー測定検出モードでのブランキング調整	75
6.2.2	エコー to エコー測定モードでの二振動子型探触子の選択	76
6.3	スルーコート (オプション) D7906 探触子および D7908 探触子による測定	78
6.3.1	スルーコード機能の有効化	78
6.3.2	スルーコート校正の実行	79
6.4	波形表示ソフトウェアオプション	80
6.4.1	波形表示形態	82
6.4.2	波形トレース	84
6.4.3	波形表示の範囲	84
6.4.3.1	範囲値の選択	85
6.4.3.2	遅延値の調整	86
6.4.3.3	ズーム機能の有効化 (波形表示オプションでのみ使用可能)	86
6.5	一振動子と高分解能オプション	88
6.5.1	一振動子型探触子のセットアップの呼出し	88
6.5.2	カスタム一振動子型探触子のセットアップの作成	89
6.5.3	高分解能の厚さ	89
6.6	ハイペネトレーションソフトウェアオプション	89
6.7	データロガーオプション	90
6.7.1	データロガー	90
6.7.2	データファイルの作成	94
6.7.2.1	データファイルタイプ	95
6.7.2.2	インクリメンタルデータファイルタイプ	96
6.7.2.3	シーケンシャルデータファイルタイプ	98
6.7.2.4	カスタムポイントデータファイルタイプのシーケンシャル	99
6.7.2.5	2D グリッドデータファイルタイプ	101

6.7.2.6	ボイラーデータファイルタイプ	105
6.7.3	ファイルデータモード	107
6.7.4	ファイル操作の実行	108
6.7.4.1	ファイルを開く	109
6.7.4.2	ファイルの参照	110
6.7.4.3	ファイルのコピー	111
6.7.4.4	ファイルの編集	112
6.7.4.5	ファイルまたはその内容の削除	114
6.7.4.6	一連の ID の削除	115
6.7.4.7	すべてのデータファイルの削除	116
6.7.4.8	メモリーステータスの表示	117
6.7.5	ID 上書き保護の設定	118
6.7.6	ID レビュー画面	118
6.7.6.1	保存されたデータのレビューとアクティブ ID の変更	120
6.7.6.2	ID の変更	120
6.7.6.3	アクティブファイル内のデータの消去	122
6.7.7	レポートの作成	123
7.	特殊機能の使用	131
7.1	差異モードの有効化と設定	131
7.2	最小、最大、または最小 / 最大厚さモードの使用	133
7.3	正しくない最小 / 最大厚さ測定値の防止	135
7.4	アラームの使用	135
7.5	本体のロック	140
7.6	測定または波形表示（オプション）のフリーズ	142
8.	装置の設定	145
8.1	測定パラメーターの設定	145
8.2	システムパラメーターの設定	148
8.3	通信の設定	149
9.	高度な厚さ計機能の使用	153
9.1	二振動子型探触子でのゲイン調整	153
9.2	二振動子型探触子での拡張ブランクの調整	155
9.3	B-スキャン	157
9.3.1	B- スキャンの使用	160
9.3.2	B- スキャンアラームモードの使用	161

9.3.3	B- スキャンまたは厚さ測定値の保存 (データロガーオプション)	162
9.4	DB グリッド	163
9.4.1	DB グリッドの有効化および設定	164
9.4.2	DB グリッドで強調表示されたセルの変更	166
9.4.3	DB グリッドでの厚さ測定値の保存	167
9.4.4	DB グリッドで挿入または追加されたセルの表示	168
10.	一振動子型探触子のカスタム設定	169
10.1	一振動子型探触子用カスタム設定の作成	169
10.2	一振動子型探触子の波形パラメータの簡単調整	172
10.3	検出モード	173
10.4	第 1 ピーク	175
10.5	パルサー電圧	176
10.6	時間依存ゲイン曲線	177
10.6.1	最大ゲイン	178
10.6.2	初期ゲイン	179
10.6.3	TDG スロープ	179
10.7	メインバンブランク	179
10.8	エコーウィンドウ	181
10.8.1	エコー 1 とエコー 2 の検出	183
10.8.2	インターフェイスブランク	184
10.8.3	モード 3 エコーブランク	186
10.9	セットアップパラメーターの保存	187
10.10	一振動子型探触子用カスタム設定のクイック設定呼出	188
11.	通信およびデータ転送の管理	191
11.1	GageView	191
11.2	USB 通信のセットアップ	191
11.3	リモート機器とのデータ交換	193
11.3.1	ファイルをメモリーカードにエクスポート (データロガーオプションのみ)	193
11.3.2	外部メモリーカードからのサーベイファイルのインポート	195
11.3.3	コンピューターからのファイルの受信	196
11.4	画面画像のキャプチャ	197
11.4.1	GageView への画面キャプチャの送信	197
11.4.2	外部 microSD カードへの画面キャプチャの送信	199
11.5	通信パラメーターのリセット	200

12. 45MG の保守点検およびトラブルシューティング	203
12.1 日常的な厚さ計の取り扱い	203
12.2 装置のクリーニング	204
12.3 探触子の保守	204
12.4 装置リセットの使用	204
12.5 ハードウェア診断テストの実行	207
12.6 ソフトウェア診断テストの実行	209
12.7 装置ステータスの表示	210
12.8 エラーメッセージについて	211
12.9 バッテリーエラーの解決	211
12.10 測定エラーの解決方法	212
付録 A: 技術仕様	213
付録 B: 音速	221
付録 C: アクセサリーおよび交換部品	223
図一覧	227
表一覧	233
索引	235

略語一覧

2-D	two-dimensional (2 次元)
AEtoE	automatic echo-to-echo (自動エコー to エコー測定)
AGC	automatic gain control (自動ゲイン制御)
CSV	comma separated variables (コンマ区切りの変数)
DB	database (データベース)
DIAG	diagnostic (診断)
DIFF	differential (差異)
EFUP	environment-friendly use period (環境保護使用期限)
ESS	electronic stress screening (電子ストレススクリーニング)
EXT	extended (拡張)
FRP	fiber reinforced polymer (ファイバー強化ポリマー)
GB	gigabytes (ギガバイト)
GRN	green (緑色)
HDPE	high density polyethylene (高密度ポリエチレン)
HI	high (高)
ID	identification (識別)
LDPE	low density polyethylene (低密度ポリエチレン)
LOS	loss-of-signal (信号消失)
MAX	maximum (最大)
MB	main bang (メインバン)
MEtoE	manual echo-to-echo (手動エコー to エコー測定)
MIL	military (軍事)
MIN	minimum (最小)
NiMH	nickel-metal hydride (ニッケル水素)
PDF	portable document format (ポータブルドキュメントフォーマット)
PRF	pulse repetition frequency (パルス繰返し周波数)
PVC	polyvinyl chloride (ポリ塩化ビニル)
RoHS	restriction of hazardous substances (電気・電子機器に含まれる危険物質の規制に関する EU 指令)
SE	single element (一振動子)
STD	standard (標準)
SW	software (ソフトウェア)
TDG	time-dependent gain (時間依存ゲイン)

TFT	thin film transistor (liquid crystal display technology) (薄膜トランジスタ 液晶ディスプレイ技術)
TOF	time-of-flight (伝播時間)
USB	universal serial bus (ユニバーサルシリアルバス)
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment (電気・電子機器廃棄物に関する EU 指令)
YEL	yellow (黄色)

ラベルおよび記号

本装置の安全性に関するラベルと記号の位置については、1 ページの図 i-1 および 2 ページの図 i-2 に示しています。ラベルや記号がない場合や判読できない場合は、オリンパスまでご連絡ください。



注意

感電を避けるため、送信 / 受信コネクタ T/R1 および T/R2 の内部導体に触れないようにしてください。内部導体には、最大 200V の電圧がかかる可能性があります。次の図に示している送信 / 受信 (T/R) コネクタの間にある警告記号は、感電の危険性があることを示しています。



図 i-1 45MG の上面図の記号

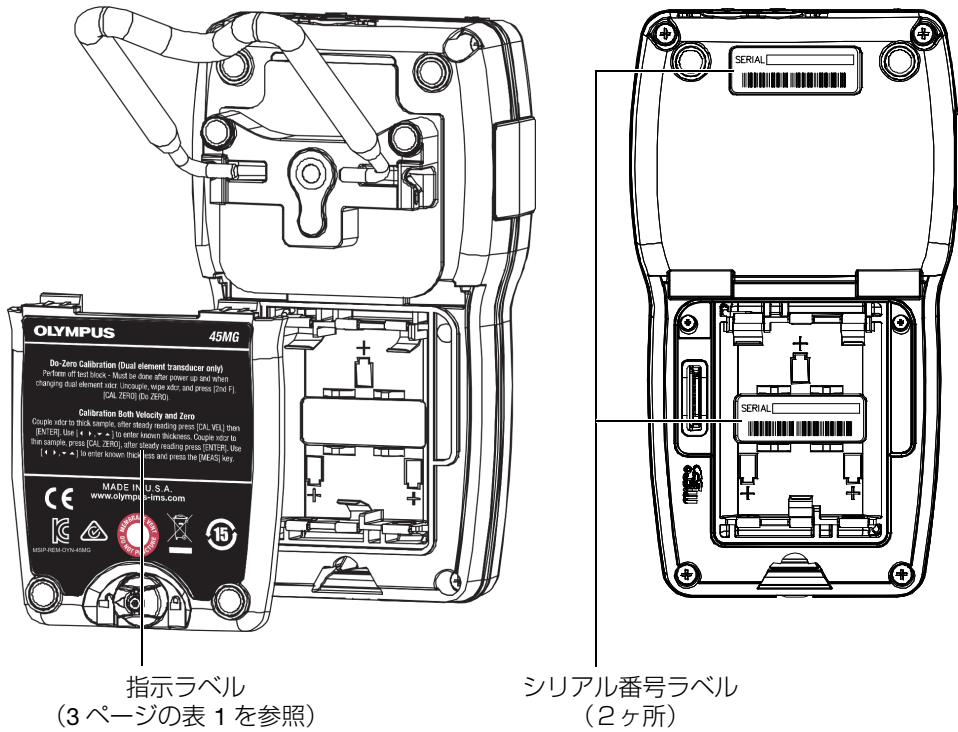



図 i-2 装置の背面に付いたラベル

表 1 ラベルの内容

シリアル番号ラベル	 <p>この数字は次の内容を示します。 yy：製造年の下2桁 本機器で n 番目の製造品を表す、5桁の重複しない通し番号 mm：製造月</p>
指示ラベル	 <p>OLYMPUS 45MG</p> <p>自動ゼロ調整 (二振動子型探触子のみ) 電源ON、または二振動子型探触子に探触子を変更した場合には必ず自動ゼロ調整を行います。探触子を試験片から離し、接触媒質を拭き取ってから、[2nd F]、[ゼロ校正]を押します。</p> <p>音速校正およびゼロ校正 (2点間校正) すでに厚さの判っているサンプル(厚い方)に探触子を当てて、測定値が安定したら、[音速校正]を押して、[ENTER]を押します。十字キー[↑、↓、←、→]でサンプル板厚を入力します。すでに厚さの判っているサンプル(薄い方)に探触子を当てて、測定値が安定したら、[ゼロ校正]を押して、[ENTER]を押します。十字キー [↑、↓、←、→]でサンプル板厚を入力したら、[測定]を押して測定モードに戻ります。</p> <p>MADE IN U.S.A. www.olympus-ims.com</p> <p>CE N438 MEMBRANE VENT DO NOT PUNCTURE 15</p>
内容	
	<p>CE マークは、この製品が該当するすべての EC 指令の要件を満足していることを宣言するマークです。詳細については、<i>Declaration of Conformity</i> (適合宣言書) を参照ください。詳しい内容はオリンパスまでお問い合わせください。</p>

表 1 ラベルの内容（続き）

	<p>KC マークは、韓国放送通信委員会の認証マークです。本製品が業務用の電磁波適合機器（A クラス）として認証されていることを示します。45MG の MSIP コードは MSIP-REM-OYN-45MG です。</p>
	<p>規格適合マーク（RCM）ラベルは、本製品が該当するすべての規格に適合していること、また、オーストラリア通信・メディア庁により、オーストラリア市場における本製品の販売が登録・認証されていることを示します。</p>
	<p>この記号は防水通気孔を示します。</p>
	<p>WEEE マークは、当製品を無分別の都市廃棄物として処分してはならず、個別に収集する必要があることを示しています。</p>
	<p>中国 RoHS マークは、製品の環境保護使用期限（EFUP）を示しています。EFUP マーク内の数字は、規制物質として一覧に取り上げられている物質が、漏出したり、化学的に劣化することがないとされる期間を示しています。45MG の EFUP は、15 年とされています。注記：環境保護使用期限は、適切な使用条件において有害物質等が漏洩しない期限であり、製品の機能性能を保証する期間ではありません。</p>

安全にお使いいただくために

使用目的

45MG 厚さ計は、工業材料および商業材料の厚さ計測を目的として設計されていません。



警告

45MG 厚さ計を決して使用目的以外の用途に使用しないでください。特に人体や動物に対して、実験や検査のために使用しないでください。

取扱説明書

本マニュアルには、オリンパス製品を安全にかつ効果的に使用する上で、必要不可欠な情報が盛り込まれています。使用前に必ず本取扱説明書をお読みになり、取扱説明書に従って製品を使用してください。

本マニュアルは、いつでもすぐに参照できるように安全な場所に保管してください。

重要

本取扱説明書で示す内容は、ご使用中の機器に設置されている部品と異なる場合がありますが、操作の動作原理は同じです。

45MG に関する文書は次のとおりです。

『45MG 超音波厚さ計 – スタートガイド』（マニュアル番号：DMTA-10024-01JA [U8778520]）

45MG をすぐに使い始めるために必要な情報が記載されている小冊子です。

『45MG 超音波厚さ計 – ユーザーズマニュアル』（P/N: DMTA-10022-01JA）

このマニュアルには、厚さ計の詳細と、すべての機能の設定および操作手順が説明されており、PDF 形式で提供されます。この PDF ファイルは、45MG に同梱されている文書 CD（P/N: 45MG-MAN-CD [U8147024]）に収録されています。また、当社ウェブサイト（www.olympus-ims.com）からもダウンロードしていただけます。

『GageView Interface Program – User’s Manual（GageView インターフェイスプログラム - ユーザーズマニュアル）』（P/N: 910-259-EN [U8778347]）

45MG は、GageView インターフェイスプログラムにも対応しています。GageView の詳細については、このユーザーズマニュアルを参照してください。このマニュアルは、GageView CD に PDF 形式ファイルで収録されています。また、GageView のオンラインヘルプとしても利用できます。

本装置と組み合わせ可能な機器

45MG と組み合わせ可能なアクセサリーについては、223 ページの「アクセサリーおよび交換部品」を参照してください。



注意

必ずオリンパス製品の仕様に対応する機器およびアクセサリーをご使用ください。指定以外の機器やアクセサリーを使用すると、機器の故障や損傷、または人身事故につながる恐れがあります。

修理および改造

45MG 厚さ計には、バッテリーを除いてお客様が交換または修理可能な部品は含まれておりません。

**注意**

人身事故および（あるいは）機器の損傷を防止するため、本機器の分解、改造、または修理を絶対に行わないでください。

安全性に関する記号

次の安全性に関する記号が、本装置と本取扱説明書に表示されています。

**一般的な警告記号**

この記号は、危険性に関して注意を喚起する目的で示されています。潜在的な危険性を回避するため、この記号にともなうすべての安全性に関する事項には、必ず従ってください。

**高電圧警告記号**

この記号は、感電の危険性があることを表しています。潜在的な危険性を回避するため、この記号にともなうすべての安全事項には、必ず従ってください。

安全性に関する警告表示

本取扱説明書では、以下の警告表示を使用しています。

**危険**

危険記号は、正しく実行または守られなければ切迫した危険な状況につながる事柄を示しています。この記号は、正しく実行または守られなければ、死亡または重症につながる手順や手続きであることを示しています。危険記号が示している状況を十分に理解して対応を取らない限り、この記号より先のステップへ進まないでください。



警告

警告記号は、危険があることを示す記号です。この記号は、正しく実行または守られなければ死亡または重傷につながる手順や手続きなどであることを示しています。警告記号が示している状況を十分に理解して対応を取らない限り、この記号より先のステップへ進まないでください。



注意

注意記号は、危険があることを示す記号です。この記号は、正しく実行または守られなければ中程度以下の障害、特に機器の一部または全体の破損、あるいはデータの喪失につながる可能性の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。注意記号が示している状況を十分に理解して対応を取らない限り、この記号より先のステップへ進まないでください。

参考記号

本マニュアルでは、以下の参考記号を使用しています。

重要

重要記号は、重要な情報またはタスクの完了に不可欠な情報を提供する注意事項であることを示しています。

参考

参考記号は、特別な注意を必要とする操作手順や手続きであることを示しています。また、参考記号は必須ではなくても役に立つ関連情報または説明情報を示す場合にも使用されます。

ヒント

ヒント記号は、特定のニーズに合わせて本書に記載されている技術および手順の適用を支援、または製品の機能を効果的に使用するためのヒントを提供する注意書きの一種であることを示しています。

安全性

本装置は、IEC（国際電気標準会議）Publication 61010：電子測定装置に関する安全規格に準拠しています。本マニュアルでは、ユーザーが装置を安全に使用・保守するために守るべき警告および安全規格が説明されています。装置の使用前に操作手順をお読みください。

電源を入れる前に、的確な安全対策が取られていることを確認してください（下記の警告を参照）。さらに、安全性に関する記号で説明しているように、装置の外面に印字されている安全記号のマークにご注意ください。

警告



警告

一般的な注意事項

- 厚さ計の電源を投入する前に、本マニュアルに記載されている指示をよくお読みください。
- 本マニュアルは、いつでも参照できるように安全な場所に保管してください。
- 設置手順および操作手順に従ってください。
- 電源コード、AC アダプタは電気用品安全法に適合した日本仕様です。
- 機器上および本マニュアルに記載されている安全警告は、絶対に順守してください。
- メーカーにより、指定された方法で使用されていない場合、保護機能が損なわれることがあります。
- 機器への代用部品の取り付けまたは無許可の改造は、行わないでください。
- 修理または点検は、必要なときに、訓練されたサービス担当者が判断して対応します。危険な感電事故を防ぐために、たとえ十分な技量があったとしても、点検または修理は行わないでください。本機器に関して問題または疑問があるときは、オリンパスまたはオリンパス正規代理店にお問い合わせください。
- コネクターには直接手で触れないようにしてください。故障や感電事故の原因になる恐れがあります。
- バッテリー装着部や入力電源コネクター、データポートには、金属片や水などの液体を入れないでください。故障や感電事故の原因になる恐れがあります。

バッテリーに関する注意事項



注意

- 使用済みの本製品のバッテリーは、地方自治体の条例または規則に従い適切に処理してください。
- リチウム金属電池をご使用の場合は、電池に含まれる金属リチウムの量によって梱包方法、および適切な輸送方法、特例規定が国連の危険物輸送勧告（国連勧告）に基づいた国際民間航空機関（ICAO）、国際航空運送協会（IATA）、国際海事機関（IMO）、国土交通省、米国運輸省（DOT）等に規定されています。リチウム金属電池を輸送するに当たってはこれらの規定に準拠しなければなりません。規定に準拠するための輸送条件等は、事前にお取引の輸送会社などにご確認ください。
- バッテリーを分解、圧壊、貫通しないでください。事故の原因となる恐れがあります。
- バッテリーを焼却しないでください。火気あるいは極度の熱気を避けてください。バッテリーが極度の熱気（80℃以上）に触れると爆発につながる恐れがあります。
- 落下したり、打撃を与えたり、誤用のないようにしてください。バッテリー内部が露出してしまい、腐食や爆発の原因となります。
- バッテリーの端子をショートさせないでください。ショートは、バッテリーに深刻な損傷を与え、使用できなくなる原因となる可能性があります。
- バッテリーを湿気または水滴にさらさないようにしてください。感電の原因となる可能性があります。
- 45MG を保管する際には、バッテリーを装置中に入れたままにしないでください。

機器の廃棄

45MG 装置を廃棄処分する場合には、お住まいの国・地域の法規制に従って処分してください。

WEEE 指令



左記のマークについては、下記のとおりです。In accordance with European Directive 2012/19/EU on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), this symbol indicates that the product must not be disposed of as unsorted municipal waste, but should be collected separately. ご不明な点は、ご購入先のオリンパスの販売店へお問い合わせください。

中国 RoHS 指令

このマークは、2006/2/28 公布の「電子情報製品汚染防止管理弁法」ならびに「電子情報製品汚染制御表示に対する要求」に基づき、中国で販売する電子情報製品に適用される環保使用期限（EFUP）です。



中国 RoHS マークは、製品の環境保護使用期限（EFUP）を示しています。EFUP マーク内の数字は、規制物質として一覧に取り上げられている物質が、漏出したり、化学的に劣化することがないとされる期間を示しています。45MG の EFUP は、15 年とされています。

注記：環保使用期限は、適切な使用条件において有害物質等が漏洩しない期限であり、製品の機能性能を保証する期間ではありません。

EMC 指令への準拠

This equipment generates and uses radio-frequency energy and, if not installed and used properly (that is, in strict accordance with the manufacturer's instructions), may cause interference. The 45MG has been tested and found to comply with the limits for an industrial device in accordance with the specifications of the EMC directive.

FCC（米国）規制

本製品は下記の通り、FCC 規制の第 15 項に従っています。Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference.
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy, and if not installed and used in accordance with the instruction manual, might cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, in which case you will be required to correct the interference at your own expense.

ICES-001（カナダ）規制

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-001.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

規格情報

45MG では、45MG が準拠している特定の規格のリストを表示することができます。

規格画面

1. 測定画面で、**[設定]** を押し、**SP** メニューを選択します。
2. **SP** メニュー（45 ページの図 4-2 を参照）で、規制を選択して規制画面を表示します（13 ページの図 i-3 を参照）。



図 i-3 規格画面

3. 上向きまたは下向き矢印キーで各規制画面内をスクロールします。
4. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

保証

オリンパスは、オリンパスの超音波探触子が出荷の日付より 90 日間、45MG 本体が 1 年間（12ヶ月）、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欠陥がないことを保証します。バッテリー、ケーブルおよびその他の消耗品は、本保証の対象にはなりません。本マニュアル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、オリンパス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。

オリンパスは、45MG 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。オリンパスは、所有物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。

機器の受領時には、その場で、内外の破損の有無を確認してください。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、お買い求めになった販売店または当社支店までご連絡いただければ、当社が、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いたします。オリンパス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。

できます。返却の際はオリンパス負担とさせていただきます。保証範囲内でない 45MG 本体および超音波探触子については、当社への輸送および当社からの返却どちらともお客様のご負担とさせていただきます。

本マニュアルでは、オリンパス製品の適切な操作について説明しています。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、複数のアプリケーションで、それぞれの検査条件の違いが大きくなる場合に重要になります。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。

オリンパス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。

テクニカルサポート

オリンパスは、販売後のサービス徹底を心がけ、高品質のテクニカルサポートと信頼のアフターサービスを提供しております。本製品の使用にあたって問題がある場合、または本マニュアルの指示どおりの操作ができない場合は、最初に本マニュアルを参照してください。それでも問題が解決せず、サポートが必要な場合は、オリンパスサービスセンターまでご連絡ください。お近くのサービスセンターについては、本製品を購入された販売店または当社支店までお問い合わせください。オリンパスサービスセンターの連絡先リストについては、下記の URL からもお覧いただけます (<http://www.olympus-ims.com/ja/service-and-support/service-centers/>)。

はじめに

このユーザズマニュアルでは、45MG 超音波厚さ計の操作方法を説明します。渦流技術、安全性、ハードウェア、ソフトウェアの各項目について概説し、厚さ計の実例を通して、45MG の機能について理解することができます。

重要

このマニュアルでは、特殊な探触子の使用、カスタム探触子設定の管理、ソフトウェアオプション、データロガー、外部装置との通信など、45MG 厚さ計の詳細機能の使用方法を説明します。

本マニュアルの PDF ファイルは、45MG に添付のドキュメント CD (P/N: 45MG-MAN-CD [U8147024]) に収録されています。



図 i-4 45MG 厚さ計

1. 装置の説明

この章では、45MG 超音波厚さ計の主な機能およびハードウェアコンポーネントについて説明します。

1.1 45MG について

オリンパスの 45MG は、多様な厚さ測定用途向けに設計されたハンディータイプの超音波厚さ計です。45MG では、部品の片側からアクセスするだけで、腐食、孔食、酸化スケール、粒状、およびその他の測定困難な試験体の厚さを非破壊で測定できます。

45MG は、厚さ測定値と波形確認のための A-スキャンビュー（オプション）を同時に表示します。45MG のマイクロプロセッサがすべての測定の信頼性、表示範囲、感度、精度が最適になるように常にレシーセットアップを調整します。オプションの高性能内部データロガーは、最大 475,000 の厚さ測定値と 20,000 の波形を保存することができます。

単一元素オプションを使用する場合、45MG は一振動子型探触子で動作します。通常は、二振動子型探触子が使用されます。選択するソフトウェアオプションにより、45MG では 0.08mm ~ 635.0mm の金属の厚さを測定することができます。被測定試験体の温度範囲は、-20 °C ~ 500 °C で、試験体の特性、探触子、および測定モードによって異なります。

基本機能

- 測定関連ステータスフラグおよびアラーム
- クォーター VGA 半透過型カラー LED バックライトディスプレイ
- 標準 D79X および MTD705 シリーズ探触子の自動認識機能

- 二振動子型探触子用の校正ダブリングエラーの警告
- 試験体の音速および / または探触子ゼロ点の校正
- 20 回 / 秒で読み取りの高速スキャンモード
- 信号消失 (LOS) 状態時のホールドまたはブランク厚さ表示
- ホールド最小値、最大値、または最小値と最大値の両機能
- 絶対値またはパーセンテージでの基準設定値に対する厚さ差分表示
- パスワードで保護されたロックアウト機能の選択
- 選択可能な分解能 : 0.1mm の低分解能、0.01mm の標準分解能、または 0.001mm の高分解能 (オプション) [探触子によってはこのオプションを使用できない場合があります]

オプション機能

- 一振動子型探触子
- エコー to エコーおよび THRU-COAT 測定
- 低周波数一振動子方探触子用ハイペネトレーションソフトウェア
- A- スキャンまたは波形表示
 - クリティカルな測定の検証のためのリアルタイム A-スキャン波形表示
 - 測定後の処理ができる手動フリーズモード
 - 波形表示の手動ズームおよび表示範囲調整
 - LOS 時の自動ホールドおよび自動ズーム (測定するエコーをセンタリング)
 - 拡張ブランク
 - エコー to エコーモードで最初に受信したエコー後のブランク
 - レシーバーゲイン読み取り値
 - スキャン測定中の最小厚さに関連する波形を取得し表示する機能
 - 保存およびダウンロードされた波形の表示 (データロガーオプションのみ)
 - 1dB ステップでの手動ゲイン調整
- 内部データロガー機能
 - 内部データ保存および取り外し可能な microSD メモリカードへデータエクスポートが可能
 - 475,000 の完全に書式化された、厚さ測定値または厚さ測定値付き 20,000 波形データを保存する容量
 - データベースの機能強化により、32 文字のファイル名および 20 文字の ID 名が入力可能

- プリセットシーケンスに従った自動 ID 番号増加、またはキーパッドを使用した手動 ID 番号付け
- ID 番号に対する測定値 / 波形の保存
- 現在の厚さおよび波形を表示しながら、ID 番号、保存されたコメント、および保存された基準厚さを同時に表示
- 5 つのファイルフォーマットに対応
- 選択したデータまたはすべての保存データの消去
- 標準 USB 指向性通信

1.2 耐環境性能

45MG は、苛酷な環境で使用できる、堅牢で耐久性の高い装置です。また、IP67 規格（防水・防じん性能規格）の要件を満たすよう設計されています。



注意

オリンパスは、装置シーリングに手が加えられている場合は、いかなるレベルの防じん・防滴性能も保証しかねます。装置を苛酷な環境にさらす前に、適切な判断を行って正しい予防措置をとる必要があります。

元のレベルの防水・防じん性能を維持するには、日常的に晒されるすべての防水シールを適正に管理する必要があります。また、毎年、認定されたオリンパスサービスセンターに装置を返却して、装置シールが適切に維持されていることを確認する必要があります。

1.3 厚さ計本体の外観図

45MG の前面パネルには、カラーディスプレイとキーパッドがあります。厚さ計には、リストストラップが付属しています。ゴム製本体保護ケースには、DC 電源およびシリアル通信コネクタのためのダストフラップシール、4 隅のストラップリング、背面のスタンドなどがあります（20 ページの図 1-1 を参照）。



図 1-1 ハードウェアコンポーネント - 前面、上面、側面

1.4 コネクター

20 ページの図 1-2 は、外部装置と 45MG の接続を示します。

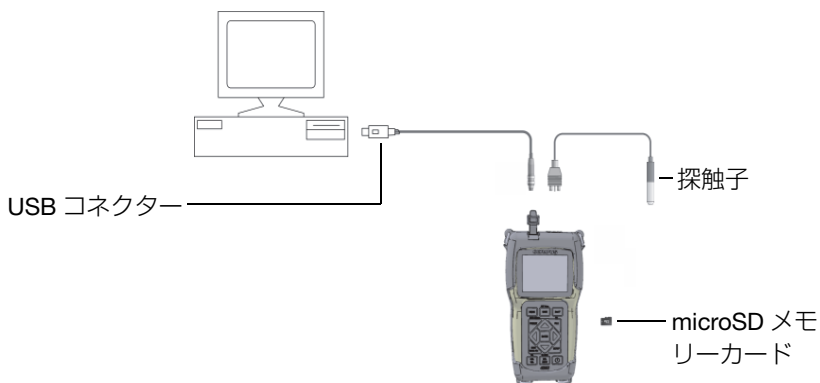


図 1-2 45MG との接続

USB 通信コネクタおよび送信 / 受信探触子コネクタは、45MG の上面にあります（21 ページの図 1-3 を参照）。



図 1-3 上面部にあるコネクタ

外付けの microSD メモリーカードスロットは、バッテリーカバー内にあります（21 ページの図 1-4 を参照）。

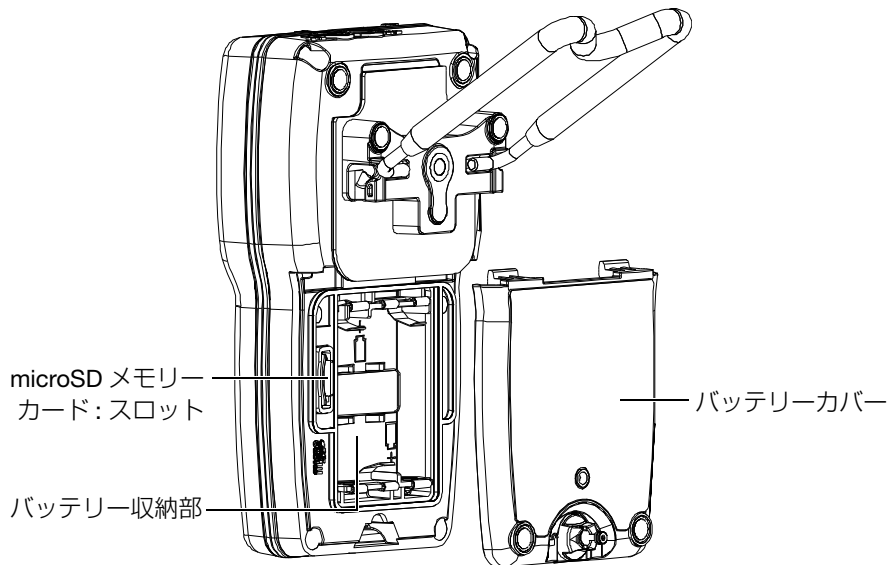


図 1-4 バッテリーカバー内の microSD コネクタ

1.5 キーパッド機能

45MGには、英語、日本語、中国語、または国際キーパッドのいずれかが実装されています（22ページの図 1-5を参照）。キーパッドの機能はすべて同じです。国際キーパッドでは、多くのキーのテキストラベルが絵文字に置き換えられています。このユーザーズマニュアルでは、キーパッドのキーは、角括弧内の太字の英語（日本語）ラベルで表示されています（例：[測定]）。

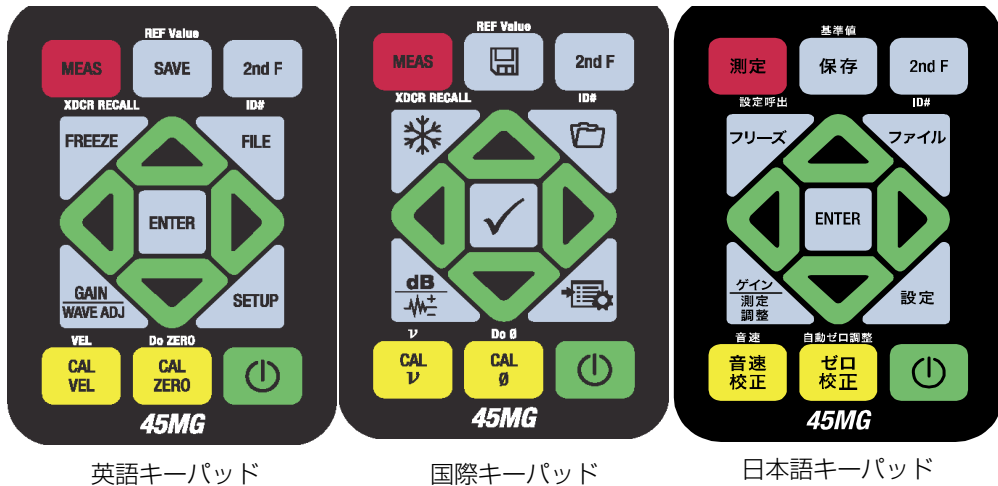


図 1-5 45MG キーパッド

各キー上の表記は、そのメイン機能を指しています。キーの中には、上に2次機能を表示したものがあり、**[2nd F]**を押してその機能を起動することができます。このマニュアル全体にわたって2次機能を指す場合は、**[2nd F]**、**[メイン機能]**（2次機能）のように記載されます。例えば、基準値を起動するコマンドは、「**[2nd F]**、**[保存]**（基準値）を押します」と記述されています。

[↑]、**[↓]**、**[←]** および **[→]** キーと **[ENTER]** キーと一緒に使用して、メニュー項目または画面パラメータを選択して、パラメータ値を変更します。どの時点でも測定画面に戻るには、**[測定]** キーを使用します。黄色キーは校正に使用します。

23ページの表2は、45MGキーパッドにあるキー機能を示します。この中にはオプション機能も含まれているため、お使いのソフトウェアオプションによっては使用できない機能もあります。

表 2 キーパッド機能















英語	日本語	機能
		測定 – 現在の操作を終了して、測定画面に戻ります。
		識別番号 – 厚さ測定位置に対する ID 番号に関連するいくつかの機能にアクセスします。
		ファイル – ファイルメニューを開いて、ファイルコマンド（開く、レビュー、作成、コピー、変更、削除、送信、インポート、エクスポート、メモリー、およびレポート）にアクセスします。
		2 次機能 – キーの 2 次機能を起動するには、このキーを先に押す必要があります。
		保存 – 現在の ID 番号位置に測定値および対応する波形データ（任意）をデータロガーに保存します。
		フリーズ – もう一度キーが押されるまで、同じ画面または波形が表示され続けます。
		ゲイン – 二振動子型探触子を使用するときに、ゲイン値の調整を開始します。 測定調整 – 編集可能な波形調整パラメータの表示選択をキーを繰り返し押し続けて切り替えます。
		Enter – 強調表示された項目を選択するか、または入力された値を受け入れます。
		上向き矢印 <ul style="list-style-type: none"> 画面またはリストで、前の項目に移動します。 一部のパラメータの値を増加させます。

表 2 キーパッド機能（続き）

英語	日本語	機能
		<p>下向き矢印</p> <ul style="list-style-type: none"> 画面またはリストで、次の項目に移動します。 一部のパラメータの値を増加させます。
		<p>左向き矢印</p> <ul style="list-style-type: none"> 選択されたパラメータで、前の値を選択します。 テキスト変更モードで、カーソル位置を 1 文字分左に移動します。
		<p>右向き矢印</p> <ul style="list-style-type: none"> 選択されたパラメータで、次の値を選択します。 テキスト変更モードで、カーソル位置を 1 文字分右に移動します。
<p>XDCR RECALL FREEZE 2nd F</p> 	<p>設定呼出 フリーズ 2nd F</p> 	<p>設定呼出 — デフォルトまたはカスタマイズした探触子（XDCR）セットアップを呼び出します。</p>
<p>REF Value SAVE 2nd F</p> 	<p>基準値 保存 2nd F</p> 	<p>基準値 — 差分モードや音速モードの厚さなどのいくつかの機能で、基準値の入力が可能な画面を開きます。</p>
<p>CAL VEL</p> 	<p>音速 校正</p> 	<p>音速校正</p> <ul style="list-style-type: none"> 半自動校正モード（階段状試験片などを使用）に切り替えます。 従来式のテキスト変更モード時のみ、カーソル位置にある文字を消去します。
<p>VEL CAL VEL 2nd F</p> 	<p>音速 音速 校正 2nd F</p> 	<p>音速</p> <ul style="list-style-type: none"> 音速を表示および手動で変更できる画面を開きます。 THRU-COAT モードで、または酸化スケール測定（オプション）を指定して、もう一度キーを押すとコーティングに対する音速を表示 / 調整することができます。

表 2 キーパッド機能（続き）

英語	日本語	機能
		<p>ゼロ点校正</p> <ul style="list-style-type: none"> 探触子のゼロ点を補正するか、または階段状試験片を用いたゼロ点校正に使用します。 従来式のテキスト編集モード時のみ、カーソル位置に 1 文字を挿入します。
 	 	<p>自動ゼロ調整 — 二振動子型探触子および M2008 探触子の探触子遅延を補正します。</p>
		<p>設定メニュー — 装置パラメータ（測定、システム、表示、アラーム、差分モード、通信、B? スキャン、DB グリッド、パスワード設定、装置ロック、リセット、SP [特別] メニュー）へのアクセスを可能にします。</p>
		<p>オン/オフ — 装置の電源をオンまたはオフにします。</p>

2. 45MG への電力供給

この章では、さまざまな電源オプションを使用して 45MG を動作する方法を説明します。

2.1 電源インジケータ

電源インジケータは、常に画面の左側に表示されます。ここには、使用されている電源タイプが示されます。45MG の電源は、単 3 電池 3 つ、USB 経由のコンピューター、または市販の USB 電源 (5V) から供給できます。

厚さ計がバッテリーで動作するとき、電源インジケータの垂直のバー (緑色) がバッテリーの残量を示します (27 ページの図 2-1 を参照)。それぞれの目盛は、20% 分の充電レベルを表します。

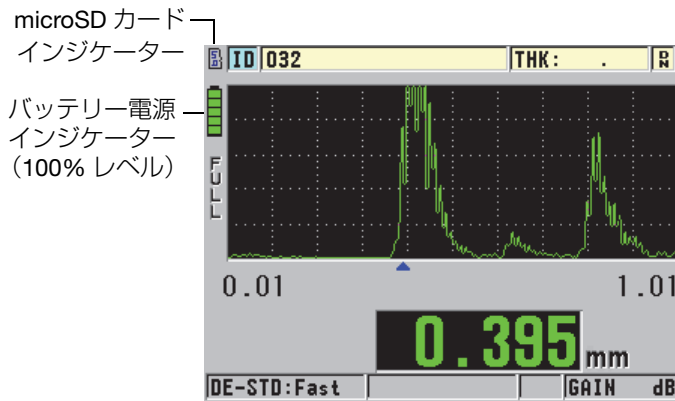


図 2-1 バッテリー使用中の電源インジケータ

コンピューターまたは 5V の USB 電源を使用する場合、電源インジケータにそれぞれ **USB** ロゴや **AC** ロゴが表示されます (28 ページの図 2-2 を参照)。

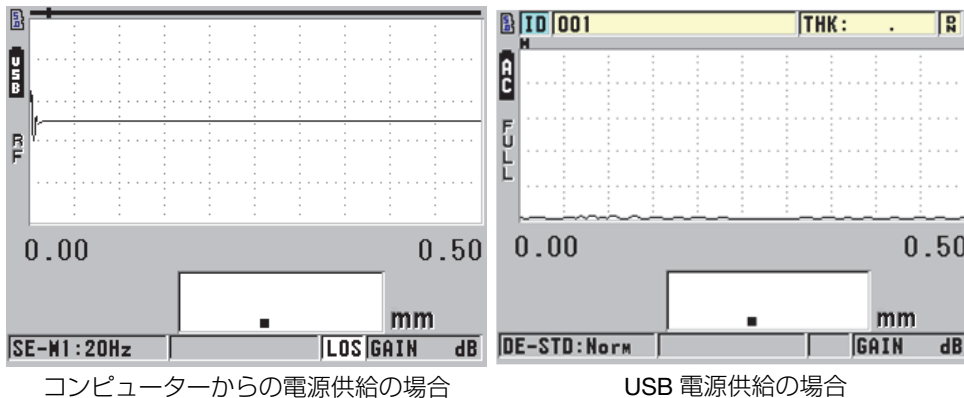


図 2-2 コンピューターまたは **USB** 電源を使用した場合の電源インジケータの表示

2.2 バッテリー電源の使用

45MG には単 3 サイズのアルカリ乾電池が付属しています。

45MG は、3 本の単 3 ニッケル水素 (NiMH) 充電式乾電池または 3 本の単 3 リチウム電池 (充電不可) でも動作することが可能です。ただし、45MG では NiMH バッテリーを充電することはできません。電池を再充電するには、一般の外部バッテリーチャージャー (27MG には含まれておりません) を使用する必要があります。

2.2.1 バッテリー駆動時間

バッテリーの駆動時間は、使用しているバッテリーの種類、年数、装置の設定によって異なります。実際のバッテリー駆動時間を示すために、45MG は、操作パラメーターを中程度に設定 (更新速度を 4Hz、表示輝度を 20% に設定) してテストされています。

新品バッテリーの公称バッテリー駆動時間を以下に示します。

- アルカリ：20～21 時間 (充電不可)

- NiMH：22 ～ 23 時間（外部機器による再充電）
- リチウム：35 ～ 36 時間（再充電不可）

2.2.2 バッテリーレベルおよび保管

参考

バッテリーがフル充電されている場合（100% レベル）、バッテリー電源インジケータのバーがすべて表示されます。

バッテリーの保管方法

- 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、非常に高温になる場所での長期保管は避けてください。

2.2.3 バッテリーの交換

バッテリーは、45MG の背面のバッテリー収納部にあります（30 ページの図 2-3 を参照）。

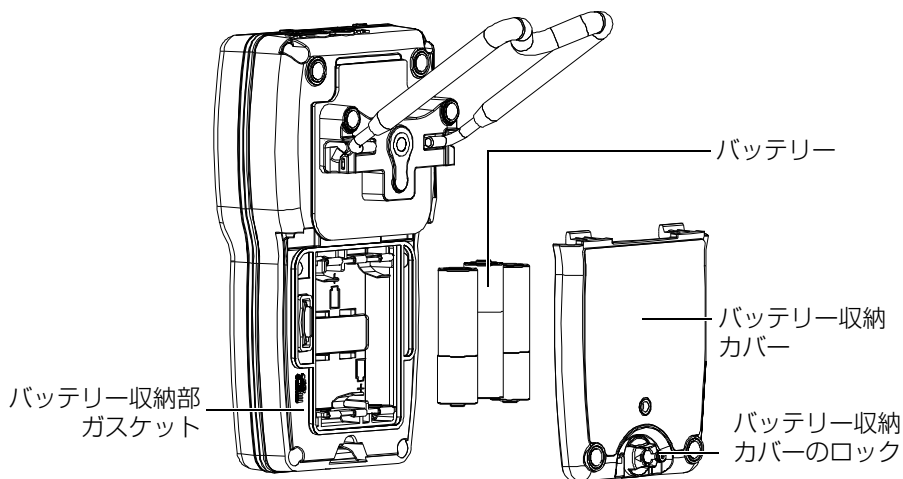



図 2-3 バッテリー収納部を開ける

**注意**

厚さ計の電源がオンのときはバッテリーの交換を行わないでください。使用済みバッテリーは直ちに処分してください。バッテリーは、子供の手の届かないところに保管してください。本装置に使用するバッテリーは、不適切な処理を行うと火災や化学火傷の危険要因となる恐れがあります。決してバッテリーを分解しないでください。バッテリーを 50℃以上に加熱したり、焼却処分しないでください。

バッテリーを交換するには

1. 45MG の電源がオフになっていることを確認します。
2. 45MG に接続しているケーブルをすべて取り外します。
3. ゴム製本体保護ケース（オプション）が取り付けられている場合には、その保護ケースを取り外します。
4. バッテリーカバーのロックを左回りに半回転し、ロックを解除します。
5. バッテリー収納カバーを取り外します。
6. バッテリーを取り出します。

7. 各バッテリーの極性が正しいことを確認し、3本の新しいバッテリーをバッテリー収納部に入れます。
8. バッテリー収納カバーのガスケットが清潔で、良好な状態であることを確認します。
9. 厚さ計の背面にあるバッテリー収納カバーを設置します。バッテリー収納カバーの下部を押し下げた後、バッテリーのドアロックを右に半回転し、ロックを解除します。
10. 必要に応じてゴム製本体保護ケース（オプション）を取り付けます。
11.  を押し、45MGの電源をオンにします。
12. 画面最下部に表示されている質問（31ページの図2-4を参照）に答えるには、次のようにします。
 - ◆ 単3アルカリバッテリーを使用中は、アルカリを選択します。
または
3本の単3ニッケル水素（NiMH）乾電池を使用する場合は、**NiMH**を選択します。
または
単3リチウムバッテリーを使用する場合は、リチウムを選択します。

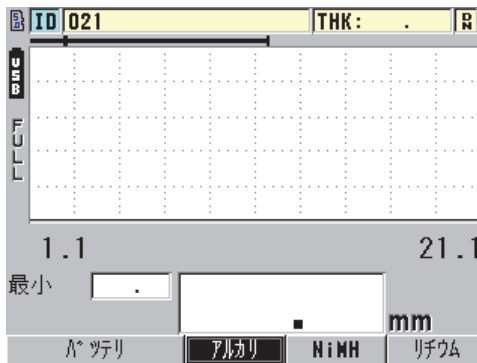


図 2-4 バッテリータイプの選択

参考

電池残量表示を正確にするために、交換する際のバッテリーは、必ずフル充電のものをご使用ください。

3. ソフトウェアユーザーインターフェイス

次の項では、45MG ソフトウェア画面およびメニューの主要部分について説明します。

3.1 測定画面

45MG には、2 種類のメイン測定画面があります。

最初の画面（33 ページの図 3-1 を参照）は、波形オプションが有効でない場合、または波形オプション機能がオフの場合に表示されます。
または
2 番目の画面（34 ページの図 3-2 を参照）は、波形オプションを購入し、このオプションがオンになっている場合に表示されます。

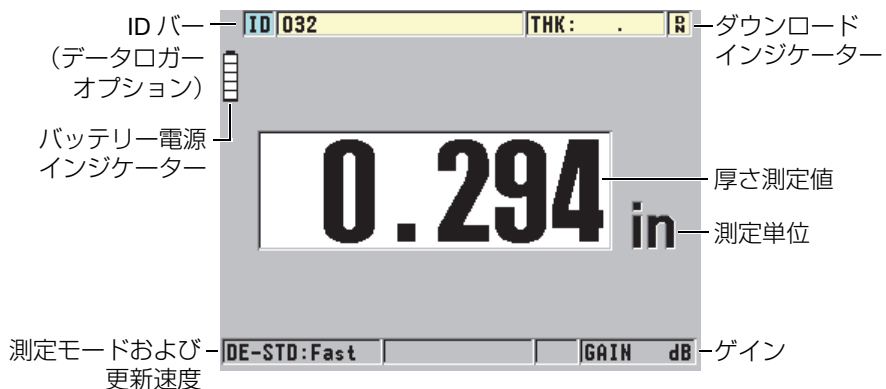


図 3-1 測定画面 - 波形オプション (オフ)

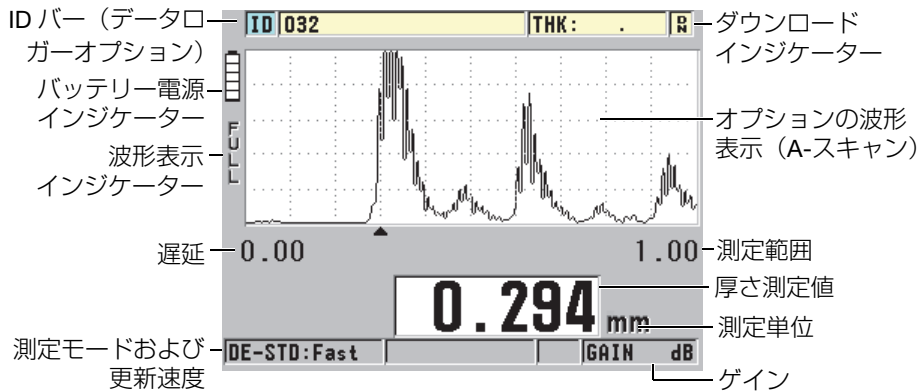


図 3-2 測定画面 – 波形オプション (オン)

測定画面は、45MG ソフトウェアのメイン画面です。45MG ソフトウェアのどこからでも、【測定】を押すだけで測定画面に戻ることができます。電源インジケータは常に 45MG 画面の左側に表示されています（詳細は 27 ページの「電源インジケータ」を参照）。

A-スキャンと呼ばれるオプションの波形トレースによって、経験豊富なオペレータは、厚さの測定に使用する信号が正しい底面エコーであって、ノイズ、試料の異常、または 2 番目の多重エコーでないことを確認することができます。A-スキャン波形では、反射エコーが小さくて測定できない場合でも、その兆候を観察することができます。

測定画面の上部にある ID バー（データロガーオプションで使用可能）には、現在の厚さ測定の位置や、前に保存した測定値の ID が表示されます（34 ページの図 3-3 を参照）。新たに取得した値ではなく、以前に保存した厚さ測定値がファイルから読み出されると、ダウンロードインジケータ（**R**）が現れます。

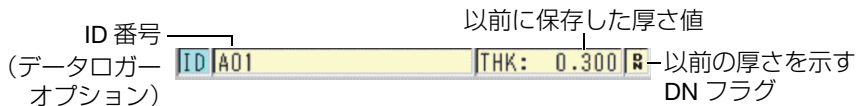


図 3-3 ID バー

microSD メモリーカードをバッテリー収納部にあるカード挿入口に入れると、オプションの microSD メモリーカードのインジケータ（21 ページの図 1-4）が画面の上部左側に現れます（[図 1-4](#)を参照）。45MG は、起動時に最大容量 2GB の外部 microSD メモリーカードを認識します。

構成および使用可能な機能やオプションに応じて、さまざまなインジケータや数値が波形表示および主測定値の周辺に表示されます（35 ページの図 3-4 および 35 ページの図 3-5 を参照）。特定のキーを押すと、メニュー構造における操作や選択用のキーを示すヘルプテキストバーが画面に表示されます。

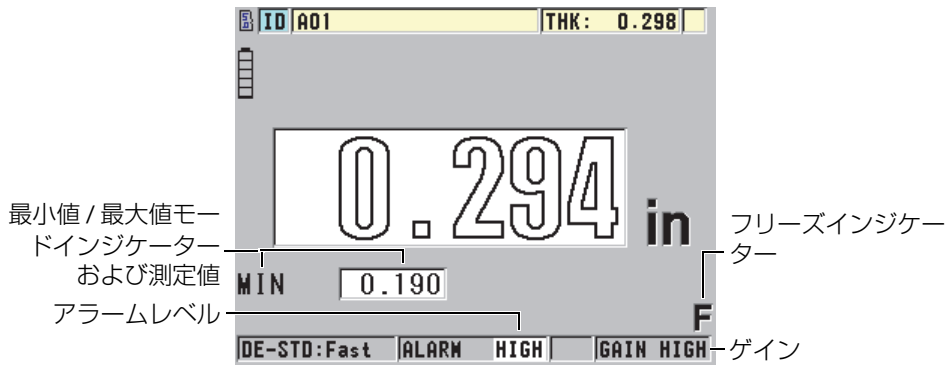


図 3-4 その他の画面要素 - 波形オプション (オフ)

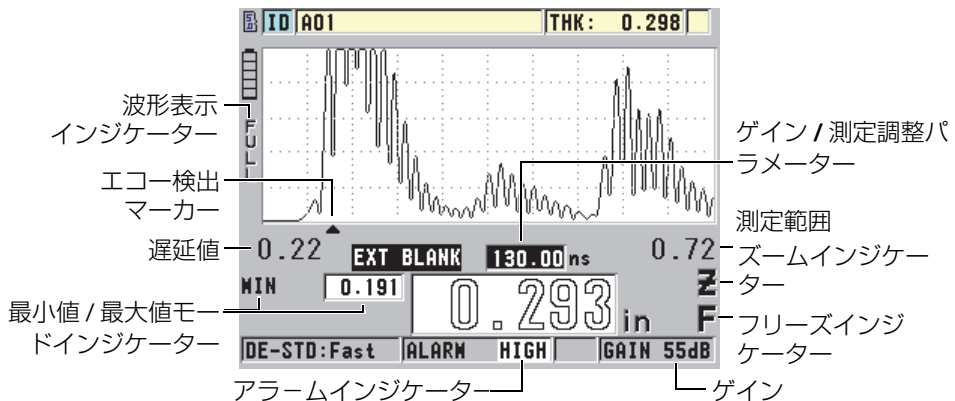


図 3-5 その他の画面要素 - 波形オプション (オン)

45MG が超音波エコーを検出しなくなると、信号消失（**LOS**）が表示されて、厚さ値がクリアされます（36 ページの図 3-6 を参照）。

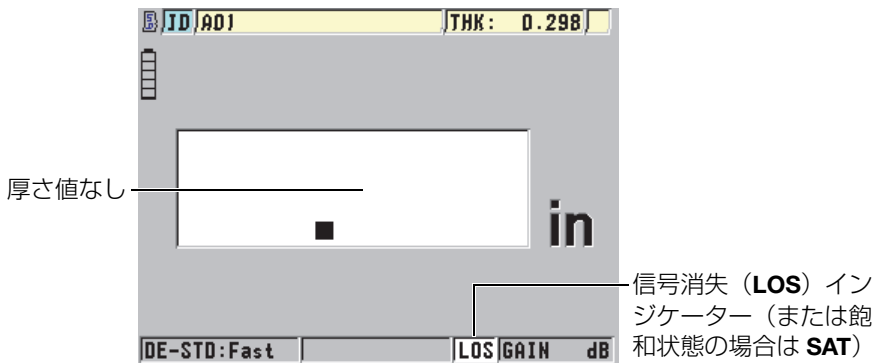


図 3-6 信号消失（**LOS**）インジケータ

探触子から戻ってくる信号が受信可能な電圧の最大値を超えるような場合、**LOS** インジケータは飽和状態を知らせる **SAT** に変わります。このようなケースは、通常パルサーの送信電圧を下げることによって調整することができます。

3.2 メニューおよびサブメニュー

45MG の前面パネルキーを押すと、メニューおよびサブメニューが表示されます。選択したメニューは、画面の左上隅に表示されます（37 ページの図 3-7 を参照）。該当する場合、強調表示されたメニューコマンドで使用できるパラメータを示すサブメニューも表示することができます。

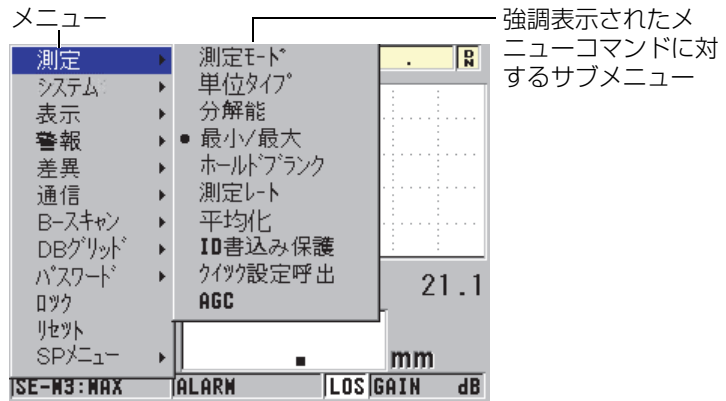


図 3-7 メニューおよびサブメニューの例

メニューまたはサブメニューコマンドを選択するには

1. **【設定】**または**【ファイル】**（データロガーオプション）を押し、メニューを表示します。
2. **【▲】**および**【▼】**キーを使用して、希望のメニューコマンドを強調表示します。
3. 該当する場合は、必要に応じて**【▶】**キーを使用して、ハイライトをサブメニューに移動してから、**【▲】**キーと**【▼】**キーを使用して、希望のサブメニューコマンドを強調表示します。
4. **【ENTER】**を押し、強調表示されたメニューまたはサブメニューコマンドを選択します。

参考

本マニュアルでは、特定のメニューやサブメニューコマンドの選択の手順を簡潔に次のように表します。例：「メニューで、測定を選択します。」

3.3 パラメータ画面

45MG パラメーターは、前面パネルキーまたはメニューコマンドでアクセスするパラメータ画面にグループ分けされています。38 ページの図 3-8 は、測定パラメータ画面の例です。

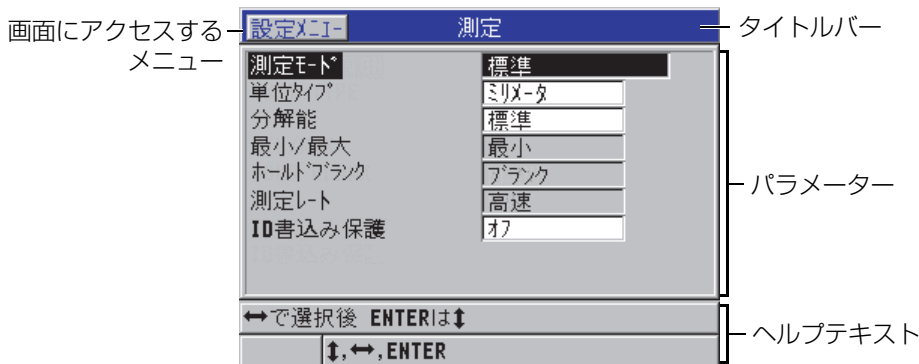


図 3-8 パラメーター画面の例

タイトルバーはパラメーター画面の最上部にあり、パラメーターの対象項目を示しています。メニューからパラメーター画面にアクセスするとき、タイトルバーの左側にメニューボタンが表示されます。このメニューボタンを使用して、簡単に元のメニューに戻ることができます。画面最下部に表示される 1 つまたは 2 つのヘルプテキストバーは、パラメーターを選択し、その値を編集するために使用するキーを示します。

パラメーターを選択し、その値を編集するには

1. **[▲]**キーと**[▼]**キーを使用して、希望のパラメーターを強調表示します。
2. パラメーターの値が定義済みの場合、**[▶]**キーと**[◀]**キーを使用して希望の値を選択します。
3. リストまたは英数字パラメータを含むパラメーター画面では、次のように操作します。
 - リストで**[▲]**キーと**[▼]**キーを使用して、希望のリスト項目を強調表示します。

- 英数字パラメーターの場合、[▲] キーと [▼] キーを使用して、希望の文字を入力します（詳細については 39 ページの「テキスト変更モードの選択」を参照）。
 - [2nd F]、[▼] または [2nd F]、[▲] を押して、リストまたは英数字パラメーターを終了し、それぞれ次の画面に進むか、前の画面に戻ります。
4. パラメーター画面を終了するには、[測定] を押し測定画面に戻ります。

参考

本マニュアルでは、特定のパラメーターまたはリスト、およびその値を選択する際の操作手順について次のように表記しています。例：
「測定画面で、測定モードを厚さに設定します」

3.4 テキスト変更モードの選択

45MG には、バーチャルキーボードと従来方式の 2 通りの英数字パラメーターの値による変更方法が 2 通りあります。バーチャルキーボードを選択すると、画面にキーボードが表示され、そこに使用可能なすべての文字を選択できます（詳細は 39 ページの「バーチャルキーボードを使用したテキストパラメーターの編集」を参照）。従来方式を選択する場合は、文字、数字、および特殊文字で構成された非表示のリストから各文字を選択する必要があります（詳細は 41 ページの「従来のキーボードを使用したテキストパラメーターの編集」を参照）。

テキスト変更モードを選択するには

1. 測定画面で、[設定] を押してから システムを選択します。
2. システムパラメーター画面で、テキスト変更モードを強調表示してから、希望のモード（バーチャルキーボードまたは従来式）を選択します。
3. [測定] を押して、測定画面に戻ります。

3.4.1 バーチャルキーボードを使用したテキストパラメーターの編集

テキスト変更モードがバーチャルキーボードに設定されているときに英数字パラメーターを選択すると、バーチャルキーボードが現れます（40 ページの図 3-9 を参照）。

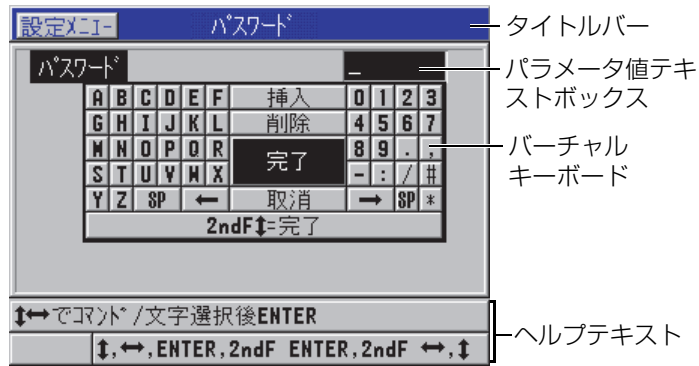


図 3-9 バーチャルキーボードの例

バーチャルキーボードを使用して英数字パラメーター値を編集するには

1. 英数字パラメーターを選択します。
するとバーチャルキーボードが現れます。
2. **[↑]**、**[↓]**、**[▶]**、**[◀]** キーを使用して入力したい文字を強調表示してから、**[ENTER]** を押します。選択した文字がパラメーター値テキストボックスに表示され、カーソルが次の文字位置に移動します。
3. 上記のステップを繰り返して、別の文字を入力します。
4. 値テキストボックスでカーソルの位置を移動したい場合は、バーチャルキーボードの左 (**[◀]**) または右 (**[▶]**) 矢印ボタンを強調表示してから **[ENTER]** を押します。
カーソルが 1 文字分移動します。
5. 文字を削除する必要があるときは、次のようにします。
 - a) 削除したい文字にカーソルを移動します。
 - b) バーチャルキーボード上で、削除を強調表示してから **[ENTER]** を押します。
6. 文字を挿入する必要があるときは、次のようにします。
 - a) 文字を挿入したい位置の前の文字にカーソルを移動します。
 - b) バーチャルキーボード上で、挿入を強調表示してから **[ENTER]** を押します。
 - c) 挿入したスペースに希望の文字を入力します。
7. 編集操作を取り消して元のパラメーター値に戻りたい場合は、バーチャルキーボードでキャンセルを強調表示してから **[ENTER]** を押します。

- パラメータ値の編集を完了したい場合には、バーチャルキーボードの完了を押してから **[ENTER]** を押します。

参考

複数行のパラメータ値を編集するときは、完了を強調表示して、**[ENTER]** を押すとカーソルが次の行に移動します。**[2nd F]**、**[▼]** を押してテキストを適用し、カーソルを次の行に移動することもできます。

3.4.2 従来のキーボードを使用したテキストパラメータの編集

テキスト編集モードが従来式に設定されているときは、標準分類文字、数字、および特殊文字の隠された円形リストから各文字を選択します（41 ページの図 3-10 を参照）。使用できるのは大文字のみです。

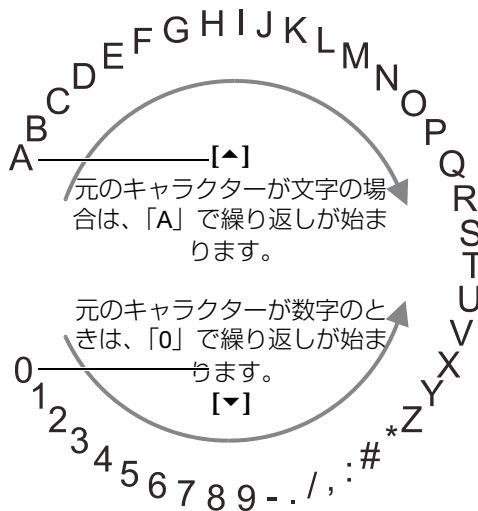


図 3-10 従来式のテキスト編集方法でのキャラクターの繰り返し

従来の方法で英数字パラメータ値を編集するには

- 英数字パラメータを選択します。

2. **[▲]**と**[▼]**キーを使用して、入力する文字を選択します。キーを押して、文字、数字、特殊文字をすばやく切り替えます。
3. **[▶]**キーを使用して、次の文字に移動します。
4. 2と3のステップを繰り返して、別の文字を入力します。
5. 値テキストボックスのカーソル位置を移動する必要がある場合、**[▶]**または**[◀]**キーを使用します。
6. カーソル位置に文字を挿入するには、**[ゼロ校正]**を押します。カーソル位置にある文字とその右側のすべての文字が、右側に1文字分移動して、新しい文字のためにスペースが空きます。
7. カーソル位置にある文字を削除するには、**[ゼロ校正]**を押します。カーソル位置にある文字が削除され、その右側のすべての文字が1文字分ずつ左に移動します。
8. **[ENTER]**を押して文字列を適用し、次のパラメーターに移動します。

4. 初期セットアップ

次の項では、基本システム構成について説明します。

4.1 ユーザーインターフェイス言語とその他のシステムオプションの設定

45MG のユーザーインターフェイスは、日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、中国語、ロシア語、スウェーデン語、イタリア語、ノルウェー語、ポルトガル語、チェコ語で表示することができます。また、区切りの文字（コンマあるいはピリオド）を設定することもできます。

45MG には、キーが押されたときの確認およびアラーム状態を知らせるためのビープ音発生器が内蔵されています。ビープ音はオンまたはオフにすることができます。

厚さ計を使用していない間のバッテリーの消費量を節約するために、自動電源オフ機能を有効にし、およそ 6 分間キーが使用されていない場合や測定が行われていない場合に、自動的に厚さ計の電源をオフにするよう設定することができます。

ユーザーインターフェイス言語およびその他のシステムオプションを変更するには

1. 測定画面で、**【設定】**を押してからシステムを選択します。
2. システム画面で、次の操作を行います（44 ページの図 4-1 を参照）。
 - a) ビープ音をオンあるいはオフに設定します。
 - b) 自動電源オフをオンあるいはオフに設定します。
 - c) 言語を希望の言語に設定します。
 - d) 基数タイプの文字を希望の文字（ピリオドまたはコンマ）に設定して、数値の整数部と小数部を区別する文字を設定します。

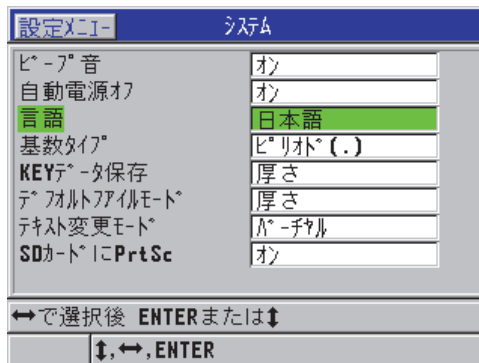


図 4-1 システム画面

3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。
4. 45MG の電源をいったんオフにし、再びオンにして言語を変更します。

4.2 測定単位の選択

45MG の厚さ測定に使用する単位（インチまたはミリメートル）を設定することができます。

測定単位を設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから【測定】を選択します。
2. 測定画面で、単位の種類をインチまたはミリメートルに設定します。
3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

4.3 クロックの設定

45MG は、日付および時刻用のクロックを内蔵しています。日付と時刻を設定して表示フォーマットを選択できます。45MG は、すべての測定値をデータの取得日とともに保存します。

クロックを設定するには

1. 測定画面で、[設定]を押し、**SP**メニューを選択します。
2. **SP**メニュー（45ページの図 4-2を参照）、日時を選択します。

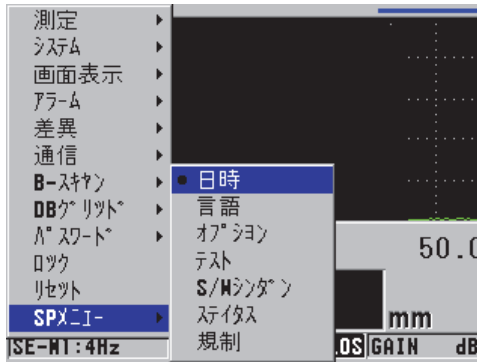


図 4-2 SPメニュー画面

3. 日時画面（45ページの図 4-3を参照）で、現在の日付と時間を設定します。
4. 希望の日付モードと時間モードを設定し、設定を選択します。

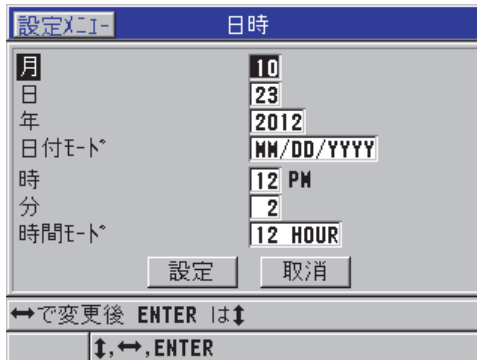


図 4-3 クロック画面

4.4 ディスプレイ設定の変更

カラー、輝度、波形表示、波形トレースなどの表示形式を変更することができます。

表示設定を変更するには

1. 測定画面で、**[設定]** を押してから表示を選択します。

参考

表示パラメーターの多くは、波形オプションまたはデータロガーオプションが有効な場合にのみ表示されます。

2. 表示画面（47 ページの図 4-4 を参照）で、希望のパラメーターと以下のパラメーターの値を選択します。
 - 波形表示 **ON** をオンにすると、波形表示を有効または無効にすることができます（80 ページの「波形表示ソフトウェアオプション」を参照）。
 - ズームオプションは、ズーム機能を有効または無効にすることができます（86 ページの「ズーム機能の有効化（波形表示オプションでのみ使用可能）」を参照）。
 - 波形表示は、全波形モードから 1 つのモードを選択することができます（82 ページの「波形表示形態」を参照）。
 - 波形トレースは、トレースのタイプを選択することができます（84 ページの「波形トレース」を参照）。
 - 画面配色は、室内または屋外に最適な画面表示を選択することができます（47 ページの「画面配色」を参照）。
 - 画面輝度は、定義済みの輝度レベルから適切な輝度を選択することができます（48 ページの「画面輝度」を参照）。
 - **ID** レビューは、機能を有効または無効にすることができます。

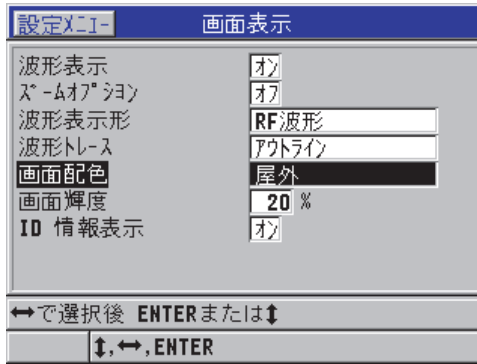


図 4-4 表示設定画面

3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

4.4.1 画面配色

45MG は、室内または屋外の照明状態において最良の画面表示ができるように設計された、2つの標準画面配色で表示されます（48ページの図 4-5を参照）。

画面配色を設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから表示設定を選択します。
2. 表示設定画面（47ページの図 4-4を参照）で、画面配色を室内または屋外に設定します。
3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

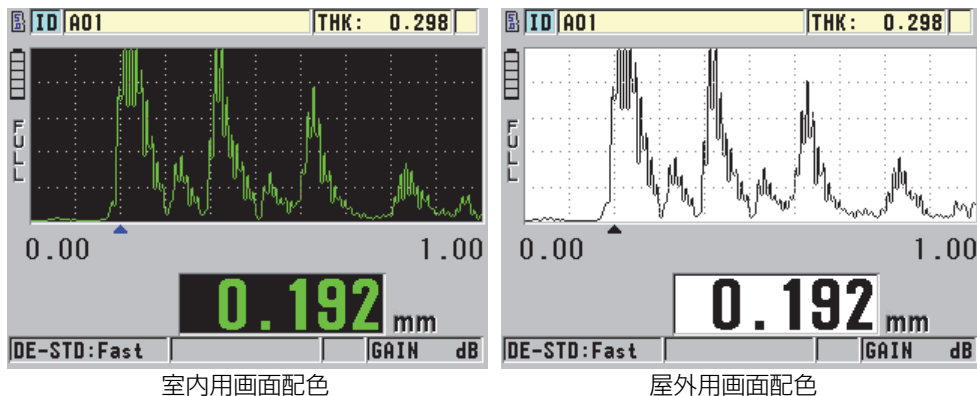


図 4-5 室内および屋外の画面配色の例

室内用画面配色は、室内または低照明状態で装置を使用するとき画面が見やすくなります。室内用画面配色では、黒い背景に緑色の文字と波形が表示されます。

屋外用画面配色は、直射日光下で装置を使用するとき画面が見やすくなります。屋外モードでは、白い背景に黒い文字と波形が表示されます。本マニュアルでは、見やすくするために、大部分の画面キャプチャは屋外用画面配色を採用しています。

参考

特定のアラーム条件に対応する色付き測定値は、室内画面配色を選択するときのみ表示されます。

4.4.2 画面輝度

45MG の画面輝度は、バックライトの明暗度を選択して調整します。画面輝度は、0% ~ 100% の間で 5% ごとに調整することができます。パーセンテージが上がるほど画面が明るくなります。デフォルトでは、画面輝度は 20% に設定されます。

画面輝度を設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから表示設定を選択します。

- 表示設定画面（47 ページの図 4-4 を参照）で、画面輝度を希望するレベルに設定します。
- 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

45MG は、周囲光を反射し、直射日光でより明るくなる半透過型カラーディスプレイを採用しています。周囲光が明るい場合には、画面輝度を低いパーセンテージに設定することができます。

参考

画面輝度のパーセンテージを下げると、バッテリーの稼働時間が延びます。バッテリー稼働時間の仕様は、20% に設定されたバックライト輝度に基づいています。

4.5 測定値更新速度の調整

定義された更新速度の中から選択することができます。二振動子型探触子の場合は、ノーマル（4Hz）または高速（最大 20Hz）の 2 つの更新速度から選択することができます。ノーマルは、デフォルト設定による測定更新速度です。一振動子型探触子を使用する一振動子型オプションが有効な場合は、**4Hz**、**8Hz**、**16Hz**、または最大（最大 20Hz）から選択することができます。測定更新速度インジケータは、厚さ測定の際に常時表示されています（49 ページの図 4-6 を参照）。

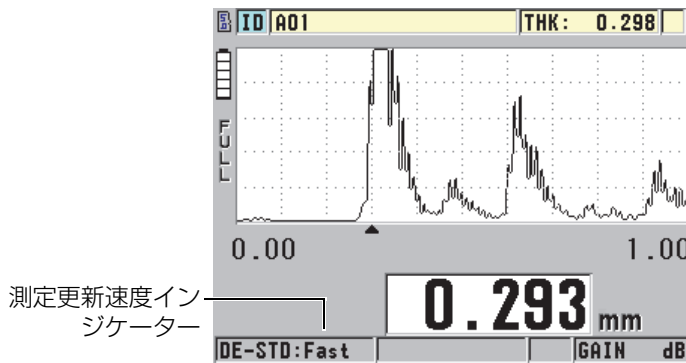


図 4-6 測定更新速度インジケータ

測定タイプにも依りますが、高速更新速度は 20Hz まで設定可能です。このオプションは、高温の厚さ測定を行うときに探触子の接触時間を制限したり、最小の厚さを調べるために探触子で領域上をスキャンする場合に役立ちます。

参考

最小値または最大値モードに設定すると、45MG は自動的に最速の更新速度で動作します（133 ページの「最小、最大、または最小 / 最大厚さモードの使用」を参照）。

測定更新速度を調整するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから測定を選択します。
2. 測定画面（146 ページの図 8-1 を参照）で、測定レートを希望の値に設定します。
3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

4.6 厚さ分解能の変更

厚さ測定値の分解能（小数点以下の桁数）を変更することができます。分解能を変更すると、厚さの単位を含むすべての表示および値のデータ出力も変更されます。例えば、測定した厚さ値、基準値の差、アラームセットポイントなどが変更されます。二振動子型探触子での最高の厚さ測定分解能は、0.01mm です。音速は、常に全 4 桁の分解能で表示されます。

最終桁までの精度を要求しない場合や、外面または内面が極端に粗いため、厚さ測定値の最後の表示桁に信頼性がない場合は、分解能を下げることができます。

高分解能ソフトウェアオプション（P/N: 45MG-SE [U8147022]）を搭載した一振動子型探触子では、分解能を 0.001mm まで増加することが可能です。厚さの測定値が 102mm 以下の場合に、高分解能を利用できます。高分解能は低周波数探触子では無効であり、また、ハイペネトレーションソフトウェアオプションが有効なときにも無効です。

厚さ測定の分解能を変更するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから測定を選択します。

2. 測定画面で、次のように 146 ページの図 8-1 分解能を希望のオプションに設定します。
 - 標準：0.01mm（デフォルト）
 - ロー：0.1mm
 - ハイ：0.001mm（オプション）
3. **【測定】**を押して、測定画面に戻ります。

5. 基本操作

この項では、45MG 超音波厚さ計の基本操作について説明します。

5.1 探触子のセットアップ

45MG では、一振動子型（オプションのソフトウェア）および二振動子型のほとんどすべての探触子を使用できます。45MG は、標準の D79X 二振動子型探触子を自動的に認識し、適切な定義済みのセットアップを自動的に読み込みます。定義済みセットアップには、装置に付属するステンレス鋼のステップ試験片の音速が含まれています。二振動子型探触子の場合、探触子のゼロ点補正を実行する必要があります。

一振動子オプション、またはハイペネトレーションソフトウェアオプションと一振動子型探触子との組み合わせでは、適切なセットアップを手動で呼び出す必要があります。45MG は、購入した探触子に合わせステンレス鋼製テストブロックの音速でデフォルト条件が設定された状態で出荷されています。デフォルト条件は、用途に合わせて簡単に開始できるように選択されます。

探触子をセットアップするには

1. 45MG 本体の上部にある送信 / 受信探触子コネクタに探触子を差し込みます（54 ページの図 5-1 を参照）。一振動子型探触子を使用する場合は、T/R 1 のみを使用します。

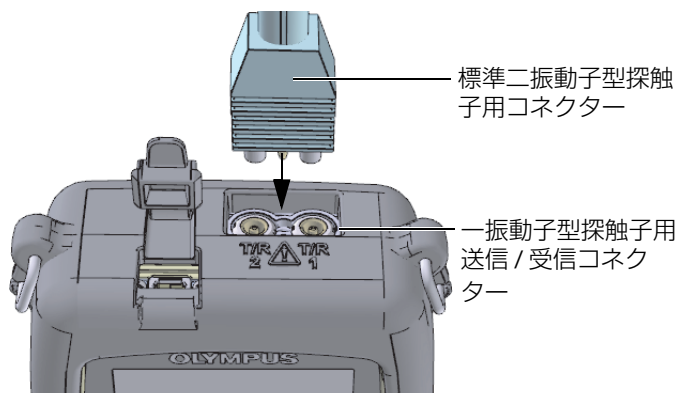



図 5-1 探触子の接続

2.  を押して、装置を起動します。

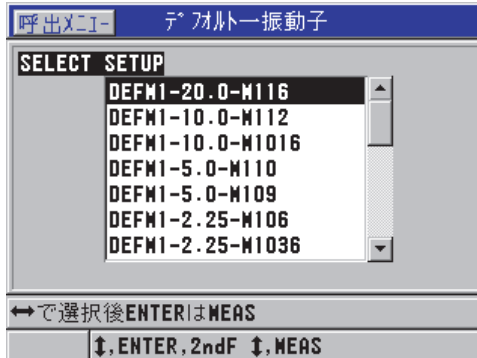
測定画面が表示されます。標準 D79X 二振動子型探触子の場合、測定画面に「Do--」メッセージが表示されます（54 ページの図 5-2 を参照）。



図 5-2 標準 D79X 二振動子型探触子の初期画面

3. 二振動子型探触子の場合、探触子のゼロ点補正を実行します。
- 探触子の先端から接触媒質を拭き取ります。
 - [2nd F]**、**[ゼロ校正 (自動ゼロ調整)]** を押します。

4. 一振動子ソフトウェアオプションおよび一振動子型探触子の組み合わせの場合は、次のように適切な設定を読み込みます。
- a) **[2nd F]**、**[フリーズ]**（設定呼出）を押します。
 - b) メニューで、使用する探触子タイプのデフォルト選択肢を選択します（例：デフォルト一振動子）。
 - c) 使用する探触子タイプのデフォルト画面（55 ページの図 5-3 に示す例を参照）で、使用する探触子で利用可能なデフォルトセットアップを強調表示します。



デフォルトのセットアップ命名規則：

D E F M 1 - 2 0 . 0 / M 1 1 6

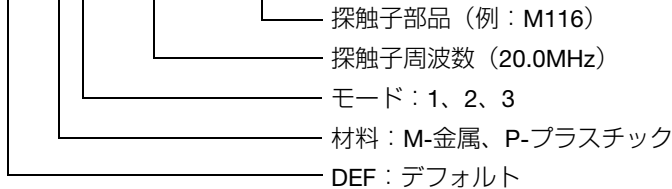


図 5-3 一振動子型探触子のデフォルトセットアップの選択

参考

USER-1 ～ USER-35 までのセットアップは、特定の用途に合わせてセットアップ名を変更することができます。セットアップの詳細については、169 ページの「一振動子型探触子のカスタム設定」を参照してください。

- d) 【測定】を押すと、選択したセットアップのセットアップパラメーターが自動的に呼び出され、測定画面に戻ります。

5.2 校正

校正は、探触子を所定の温度で使用する際、特定の試験体を正確に測定するために装置を調整するプロセスです。装置の校正は、特定の試験体を検査する前に必ず必要です。測定精度は、実行する校正によって決まります。

次のように 3 種類の校正を行う必要があります。

探触子のゼロ点補正 (【自動ゼロ調整】)

二振動子型探触子の場合に限り、二振動子型探触子の 2 つの遅延材を通る超音波の伝播時間分を補正します。この補正の内容は、探触子ユニットごとに、また温度によって異なります。探触子のゼロ補正は、厚さ計の電源がオンで、探触子を変更する場合や探触子の温度が大きく変化する場合などに行います (53 ページの「探触子のセットアップ」および 60 ページの「探触子ゼロ点校正」を参照)。

材料音速校正 (【音速校正】)

音速校正は、厚さがすでに分かっている試験片 (厚い方) を使用するか、前回選択した材料音速を手動で入力して実行します。この手順は、新しい測定対象となった材料ごとに実行する必要があります (57 ページの「装置の校正」および 61 ページの「材料音速校正およびゼロ点校正」を参照)。

ゼロ点校正 (【ゼロ校正】)

ゼロ点校正は、厚さがすでに分かっている試験片 (薄い方) を使用して実行します。探触子のゼロ点補正や材料音速校正とは異なり、この手順は最大絶対精度 (± 0.10 mm 以上) が必要になる場合以外は要求されません。新しい探触子や材料を使用する場合にこのプロセスを実施する必要がありますが、探触子に温度変化がある場合は、ゼロ点校正を繰り返して行う必要はありません。探触子のゼロ

点補正を実施することによって校正されます（57ページの「装置の校正」および61ページの「材料音速校正およびゼロ点校正」を参照）。

5.2.1 装置の校正

正確な測定を行うために、以下の校正を実行する必要があります。

- 材料音速校正
- ゼロ点校正

校正は、正確な厚さがすでに分かっている試験片（厚い方および薄い方）を使用して実行する必要があります。試験片の材質は、検査対象の部品と同じものを使用します（試験片の詳細については59ページの「試験片」を参照）。

以下の手順は、二振動子型探触子と階段状試験片（5段階）を使用して説明しています。校正プロセスの詳細については、56ページの「校正」を参照してください。

装置を校正するには

1. 波形表示ソフトウェアオプション付きまたはオプションなしの装置で材料音速校正を実施するには、次の操作を行います。
 - a) 試験片の厚い部分の表面に、接触媒質を塗布します。
 - b) ある程度の圧力をかけて、試験片の厚い部分に探触子を接触させます（57ページの図 5-4 を参照）。
画面に波形（オプション）と厚さ測定値が表示されます。
 - c) **【音速校正】**を押します。
 - d) 測定値が安定したら、**[ENTER]**を押します。
 - e) 矢印キーを使用して、試験片の既知の厚さ（厚い部分）に一致するように厚さ値を修正します。

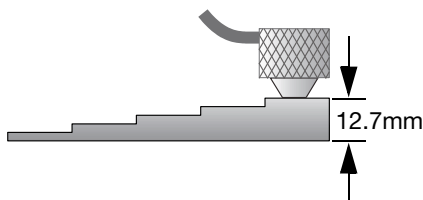


図 5-4 ステップ階段状試験片（厚い部分）による音速校正

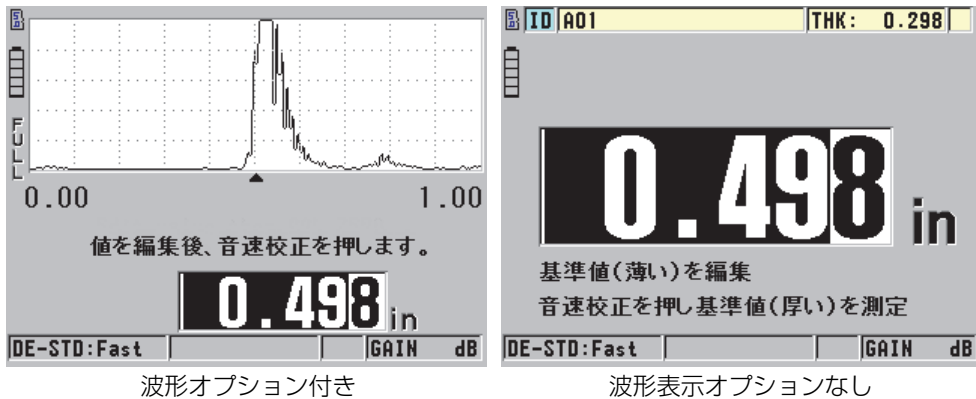


図 5-5 ステップ階段状試験片（厚い部分）による音速校正の実行

2. 波形表示オプション付き装置またはオプションなしの装置でゼロ校正を実行するには、次の操作を行います（59 ページの図 5-7 を参照）。
 - a) 試験片の薄い部分の表面に、接触媒質を塗布します。
 - b) 試験片の薄い部分に探触子を接触させ（58 ページの図 5-6 を参照）、【ゼロ校正】を押します。
 - c) 測定値が安定したら、【ENTER】を押します。
 - d) 矢印キーを使用して、試験片の既知の厚さ（薄い部分）に一致するように厚さ値を修正します。

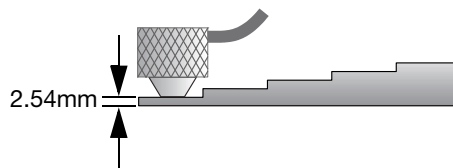


図 5-6 ステップ階段状試験片（薄い部分）による音速校正

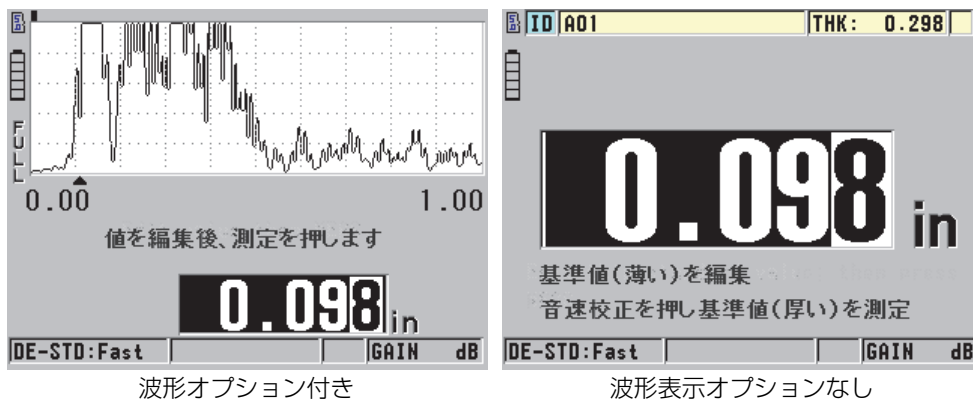


図 5-7 ステップ階段状試験片（薄い部分）による音速校正の実行

3. 【測定】を押して校正を完了し、測定画面に戻ります。

重要

【測定】を押す前に装置の電源をオフにすると、音速は新しい値に更新することができません。代わりに前に保存した値を使用します。

参考

45MG の校正手順でエラーが検出された場合、ヘルプテキストバーに次のメッセージが表示され、測定画面に戻ります。

「エコー検出エラー！」

「校正結果は無効です！」

この場合、音速は変更されません。エラーの原因として、正しい厚さ値が入力されていない、または誤った底面エコーが検出されている可能性があります。

5.2.2 試験片

45MG には、円筒形の 2 段階ステンレス鋼試験片が付属しています。材料音速校正とゼロ点校正を実行するには、2 個厚さが分かっている試験片を使用します。

2つ以上の既知の厚さが必要なときは、高精度の階段状試験片も多用されます（60ページの図 5-8 を参照）。



図 5-8 ステップ階段状試験片の例

材料音速校正およびゼロ点校正を実行するときは、次の特性を持つ試験片を使用する必要があります。

- 検査対象の部品と同じ材質で製造されている
- 正確な厚さの値が2つ以上測定されている
- 検査対象部品の最薄部分と同じ厚さが一部分含まれる（ゼロ点校正の場合）。表面の状態は、検査対象部品と同程度とします。一般に表面が粗くなると測定精度が低下しますが、テストブロックの実際の表面状態をシミュレートすると結果の改善につながります。
- 検査対象部品の最厚部分と同じ厚さが一箇所含まれる（材料音速校正の場合）。前面と裏面は滑らかで平行とします。
- 測定するサンプルと同じ温度条件

5.2.3 探触子ゼロ点校正

ゼロインジケータ（Do--）が表示されるたびに、**[2nd F]**、**[ゼロ校正]**（自動ゼロ調整）を押して、探触子のゼロ点補正を実行します。この手順は、二振動子型探触子の温度が変化したときにも実行する必要があります。

探触子のゼロ点補正を実行する頻度は、二振動子型探触子の内部温度の変化率によって決まります。これには材料の表面温度、探触子の間欠接触頻度、探触子が材料と接触した状態で保持される時間と求める精度が関連しています。

参考

室温よりはるかに高い温度の表面で測定を行うときは、定期的にゼロ点を校正し直す必要があります。部品番号 D790-SM、D791-RM、D797-SM、および D798 の探触子の再校正は、各種の樹脂遅延ラインを持つ探触子ほど重要ではありません。

高温測定の場合は、以下の要因を考慮した探触子ゼロ点補正スケジュールを作成することを推奨します。一例として、高温のアプリケーションには D790-SM、D791-RM、または D797-SM を使用して、ゼロ点補正回数を減らします。D790-SM および D791-RM は、汎用アプリケーションにも使用できます。

5.2.4 材料音速校正およびゼロ点校正

45MG は、薄いサンプルでの校正ミスを防ぐために、校正ダブリングエラーの検証を実行します。装置が最初の底面エコーの伝播時間を測定しないで、2 番目の底面エコーまでの伝播時間を測定すると、ダブリングエラーが発生します。45MG は、測定された伝播時間と、現在の音速に基づいて逆算された伝播時間を比較します。ダブリングエラーの可能性がある場合、警告メッセージが表示されます。探触子の最小範囲を下回る厚さを測定するとき、または、探触子が磨耗していたり、感度が低い場合にもダブリングエラーが発生する可能性があります。

参考

材料音速およびゼロ点校正は、ゼロ点校正を行い、続いて材料音速校正を実行する、逆の順序でも同じ結果を得ることができます。

5.2.5 既知の材料音速の入力

異なる材料から成る部品の厚さを測定する準備段階で、材料の音速が分かっている場合は、材料音速校正手順を実行しないで、音速を直接入力することができます。

既知の材料音速を入力するには

1. 測定画面で、**[2nd F]**、**[音速校正]** (音速) を押します。
2. 音速画面 (62 ページの図 5-9 を参照) で、矢印キーを使って音速を既知の値に編集します。



図 5-9 既知の材料音速の入力

3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

5.2.6 ロックされた校正

45MG には、パスワードで保護されたロック機能があり、セットアップの変更や一部の機能へのアクセスを防止します。校正の変更は、ロック可能な処理です。この場合は、ヘルプテキストバー上に 62 ページの図 5-10 に示すメッセージがしばらく表示されます（62 ページの「校正ロックメッセージ」を参照）。

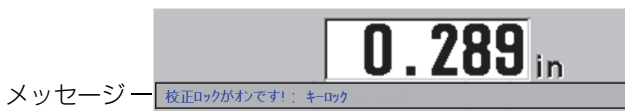


図 5-10 校正ロックメッセージ

5.2.7 性能と精度に影響を与える要因

本装置の性能および精度は、次の要因により変化します。

校正

超音波測定 of 精度は、装置校正時の精度と設定の範囲内に依存します。45MG は、多数の探触子およびアプリケーション用の標準設定が選択された状態で工場から出荷されます。必要に応じて、標準設定をお使いの測定状況に合わせて変更

してください。試験対象物の材質または探触子を変更するたびに、音速校正やゼロ校正を常に行う必要があります。厚さ計が正しく動作していることを確認するために、厚さが分かっているサンプルによる検査の最中の定期的なチェックを推奨します。

試験対象物の表面の粗さ

試験対象物の表面と裏面の両方が滑らかなときに、より正確な測定結果が得られます。接触面が粗いときは、接触媒質層で生じる反響音の影響で、測定可能な最小厚さが大きくなります。また、表面が粗いときは、わずかに異なる音響経路が複数生じ、反射波に歪みが生じ、測定値が不正確になります。

カプリング手法

モード1（直接接触型探触子）測定では、接触媒質層の厚さが測定の一部であり、ゼロオフセット部分によって補正されます。最も正確な測定値を確保するには、常に一貫したカプリング手法を行う必要があります。一貫性のある測定を行うには、適切な粘度の接触媒質を使用し、安定した測定値が得られる接触媒質のみを採用し、そして探触子を一樣な圧力で押し当てる必要があります。中程度から強めの圧力を使うことにより、一貫性のある測定値が得られるようになります。一般に、探触子の直径が小さい方が、大きな直径の探触子よりも押し当てる力が小さくてすみます。すべてのモードにおいて、探触子を傾けるとエコーが歪むと、正確な測定値が得られなくなります。

試験片の曲率

試験片の曲率は、試験片に対する探触子の配置に関係しています。曲面で測定を行うときは、探触子を試験対象物のほぼ中心線上に配置し、表面にできるだけしっかり押し当てるのが重要です。場合によっては、この配置を維持するために、バネ式のVブロックホルダが役立つことがあります。通常、曲率の半径が小さいほど小さいサイズの探触子を選べば、より厳密な探触子の配置を得ることができます。半径が非常に小さい場合は、水浸法を使う必要があります。最適な配置を維持するために、波形表示を見ながら測定するとよい場合があります。波形表示を参考にして、最良の方法を得られるように探触子を押し当ててください。曲面上では、測定値が得られる最低限の量の接触媒質を使用します。接触媒質が過剰な場合、探触子と試験体の表面の間に、誤った測定値を示す隅肉が発生する場合があります。これは、音が反射し、不適切な信号が検出されるためです。

テーパまたは偏心

試験片の接触面または裏面が、他面に対してテーパもしくは偏心が発生している場合は、ビーム幅の範囲で異なる音響経路を持つため、反射エコー信号が歪みます。このため、測定の精度が低下します。最悪の状態では測定が不可能となります。

試験材料の音響特性

材料によっては以下の要因により、超音波厚さ測定の精度と範囲が制限されることがあります。

- 音響散乱：
鋳造ステンレス鋼、鋳鉄、ファイバーグラス、複合材料などの材料では、粗い結晶構造や材料中に含まれた異種材料によって音響エネルギーが散乱します。これは、あらゆる材料の気孔でも同様です。装置の感度を調整して、これらの不要な散乱エコーの検出を防止します。次にこの調整により、材料の底面からの有効な反射エコーを判別する能力を制限し、測定範囲を制限することができます。
- 音響の減衰または吸収：
低密プラスチックやゴムなどの多くの有機材料では、超音波測定に使用される周波数の音響エネルギーが急速に減衰します。この減衰は一般に温度上昇に伴って増加します。これらの材料で測定できる厚さの最大値は通常、減衰によって制限されます。
- 音速の変化：
超音波厚さ測定は、材料の音速が装置の校正と一致する範囲内に限り正確です。一部の材料では、位置によって音速が大幅に異なります。この現象は、材料音速に異方性が生まれることに起因します。異方性が生まれる要因は、鋳造金属などにおいて、製造過程で冷却速度の変化によって粒状構造が変質することによります。ファイバーグラスでは、樹脂とファイバーの混合比の変化により、局所的な材料音速の変動が生じる場合があります。多くのプラスチックやゴムでは、温度に対して音速が急激に変化するため、測定を行う位置の温度で音速校正を実施する必要があります。

位相反転または位相歪み

反射エコーの位相または極性は、材料境界の音響インピーダンス（密度 × 音速）が相対的に高いか低いかにによって決まります。45MG では、金属、セラミック、またはプラスチックよりも低い音響インピーダンスを持つ空気または液体が試験片の底面側にある通常の状態を想定して計算を行います。しかし、金属上のガラスまたはプラスチックによるコーティングの測定、鋼上の銅被覆の測定などの特殊なケースでは、このインピーダンス関係が逆転し、位相が反転したエコーが発生します。これらのケースでは、精度を維持するために適切なエコー検出極性に変更する必要があります（183 ページの「エコー 1 とエコー 2 の検出」を参照）。粗い粒子の鋳造金属や複合材などの場合、材料内部を通過する超音波ビームに複数の音響経路が存在することがあります。これは異方性材料または不均質異方性材料で、より複雑な状況が発生する原因となります。これらのケースでは、位相歪みのため、明確には極性が正とも負とも判別できない反射エコーが発生する可能性があります。測定精度への影響を判断するために、基準試験片を使った丁寧な検証実験が必要となります。

5.3 厚さ測定

探触子を接続し（53 ページの「探触子のセットアップ」を参照）装置の校正が完了したら（57 ページの「装置の校正」を参照）、厚さの測定を開始できます。

厚さを測定するには

1. 試験片または測定の対象となる部分の測定箇所に接触媒質を使用します。

参考

通常、試験体の表面を滑らかにするために、プロプレングリコール、グリセリン、水などの接触媒質を使用します。粗い表面には、ゲルやグリースなど、より粘着性の強い接触媒質を使用します。高温で使用する場合は、特殊な接触媒質が必要になります。

2. 適度な圧力で、探触子の先端を試験体の表面に接触させ、試験体の表面上で探触子をできるだけ垂直に当てます（65 ページの図 5-11 を参照）。

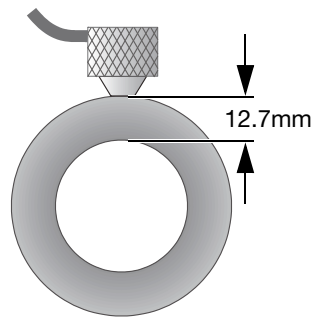


図 5-11 二振動子型探触子を接触させる場合

3. 検査対象部分の厚さ測定値を読み取ります（66 ページの図 5-12 を参照）。

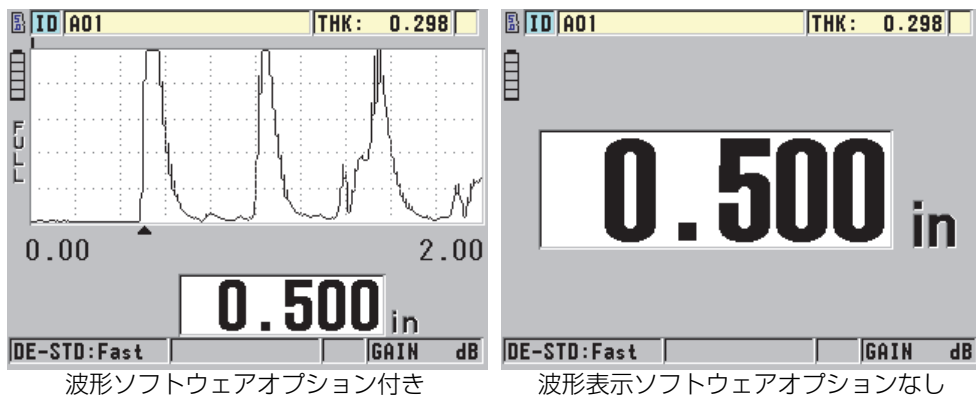


図 5-12 厚さ測定値の読み取り

5.4 データの保存

45MG のオプションデータロガーは、1 回に 1 つのファイルが開くファイルベースシステムです。有効なファイルには、厚さ測定位置の ID とその測定値が保存されます。【保存】を押すたびに、表示された値が現在の ID にある有効なファイルに保存されます。ID は次の測定のために自動的に増加します。【ファイル】を押すと、メニュー上の ID バーに有効なファイルの名前が表示されます（66 ページの図 5-13 を参照）。

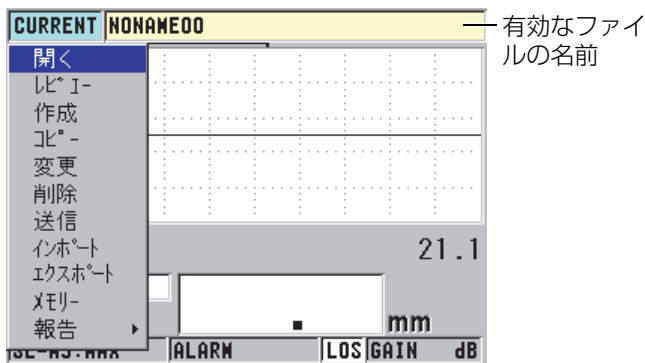


図 5-13 ID バーに表示される有効なファイル名

NONAME00 インクリメントタイプファイルは、初めて 45MG を使用するとき、または装置のメモリをリセットした後のデフォルトの有効なファイルであり、001 ID で始まります。さまざまなタイプのファイルを作成し、1-D、2-D、または 3-D の厚さ測定位置を表す ID を定義することができます。装置を再起動すると、最後に使用したファイルが自動的に開かれます。

次のような特殊なケースが発生する場合があります。

- 厚さ値が空白のときは、値ではなく、「--」が保存されます。
- 測定値が現在の ID にすでに保存されているときは、書込み保護が有効になっていない限り、古い厚さ値に新しい値が上書きされます（118 ページの「ID 上書き保護の設定」を参照）。
- ID が増加してシーケンスの終わりに達し、更新できなくなると、ヘルプテキストバー上に最後の ID が表示され、長いビープ音が出て（ビープ音がアクティブのとき）、表示の ID は変化しません。

データロガーの詳細については、90 ページの「データロガーオプション」を参照してください。

有効なファイルの現在の ID にデータを保存するには

- ◆ 厚さ値および波形が表示されている間に、**[保存]** を押して測定した厚さ値を保存します。
または
厚さ測定値や波形を保存する場合には、システムメニューで **KEY** データ保存を厚さ + 波形に設定します（44 ページの図 4-1 参照）。

6. ソフトウェアオプション

45MGには、さらにその機能を強化するためのソフトウェアオプションがあります(69ページの表3を参照)。

表 3 45MG ソフトウェアオプション

オプション	製品番号	内容
エコー to エコー測定およびスルーコート	45MG-EETC (U8147021)	エコー to エコー測定モードおよびスルーコートモードによる測定を可能にします。材料が塗装やコーティング加工されている場合に、金属母材の厚さを測定するために使用します。 注：手動エコー to エコー（エコー to エコー測定モード）は、波形表示オプションを購入している場合にのみ使用できます。
データロガー機能	45MG-DL (U8147020)	英数字ファイルベースによる双方向のデータロガー機能を追加します。このオプションにはUSB通信ケーブルおよびGageViewインターフェイスプログラムが付いています。
波形	45MG-WF (U8147019)	超音波信号のライブ A- スキャン表示する追加機能を提供します。

表 3 45MG ソフトウェアオプション (続き)

オプション	製品番号	内容
高分解能一振動子 (78 ページの 「スルーコート (オプション) D7906 探触子お よび D7908 探触 子による測定」 を参照)	45MG-SE (U8147022)	45MG で一振動子型探触子の使用が可能になります。デフォルト一振動子型探触子の呼出しやカスタム一振動子型のセットアップの作成や保存を可能にします。また、周波数 2.25MHz 以上の一振動子型探触子では、厚さ分解能が 0.001mm に向上します。
一振動子とハイ ペネトレーショ ン (89 ページの 「ハイペネ レーションソフ トウェアオブ ション」を参 照)	45MG-HP (U8147023)	音波エネルギーが減衰および散乱する材料の厚さ測定で、低周波一振動子型探触子 (最小 0.5MHz) を使用することができます。

45MG とソフトウェアオプションを同時に購入すると、オプションはすでに有効になっています。ソフトウェアオプションは、後に購入することもできます。装置にアクティベーションコードを入力することにより、装置を工場に返送しなくても、ソフトウェアオプションを有効にすることができます (71 ページの「ソフトウェアオプションを有効にする」を参照)。

ソフトウェアオプションの注文の詳細については、お近くのオリンパスの支店までお問い合わせください。ソフトウェアオプションの製品番号については、69 ページの表 3 を参照してください。

6.1 ソフトウェアオプションを有効にする

ご購入の 45MG には、固有のシリアル番号コードが記載されています。オプションキーには装置ごとに異なる番号が指定されているため、ご購入になった装置固有のソフトウェアオプションが有効になります。対応する 1 つのオプションキーで、1 つまたは複数、あるいはすべてのソフトウェアオプションを有効にすることができます。

ソフトウェアオプションを有効にするには

1. 測定画面で、【設定】を押し、**SP** メニューを選択します。
2. **SP** メニュー（45 ページの図 4-2 を参照）で、オプション（71 ページの図 6-1 を参照）を選択し、**ES/N** フィールドに表示される 16 桁の英数字シリアル番号を書き留めておいてください。
オプションリストは、ソフトウェアオプションの実際のステータスを示しています。ここで、チェックマーク（✓）はオプションが有効になっていることを意味します。

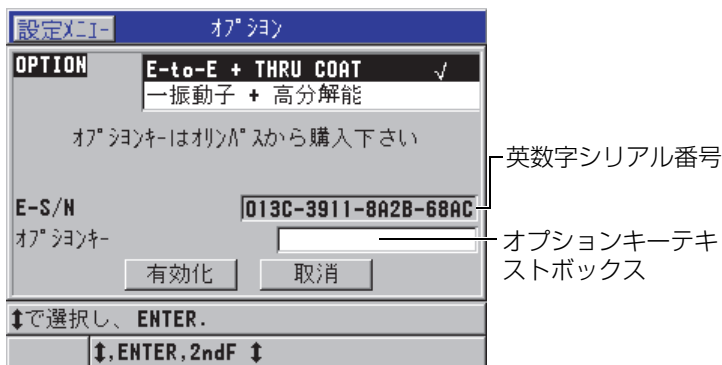


図 6-1 オプション画面

3. 1 つまたは複数のソフトウェアオプションを購入する際は、お近くのオリンパスの支店に連絡して、本体の英数字シリアル番号（**E-S/N**）を伝えてください。オリンパスの支店（または販売店）から、対応するオプションキーが提供されません。
4. オプション画面（71 ページの図 6-1 を参照）で、以下の操作を行います。

- a) オプションキー入力テキストボックスに、オリンパスから受け取ったオプションキーを入力します。
 - b) 有効化を選択します。
5. 厚さ計を再起動して、有効化を完了します。

6.2 二振動子型探触子によるエコー検出モード

二振動子型探触子の場合、45MG では3つのエコー検出モードが使用可能になり、さまざまな試験体の状態で厚さを測定できます。これらの3つのエコー検出モード（標準、自動エコー to エコー測定（オプション）、手動エコー to エコー測定）は、次のとおりです。

標準

標準エコー検出モードでは、励振パルスから最初の底面エコーまでの伝播時間に基づいて厚さを測定します。コーティングされていない材料にはこのモードを使用します。

DE-STD インジケータが厚さ測定値の左側に表示され、三角形のエコー検出マーカーが波形表示の下の底面エコーに表示されます（参照 72 ページの図 6-2）。

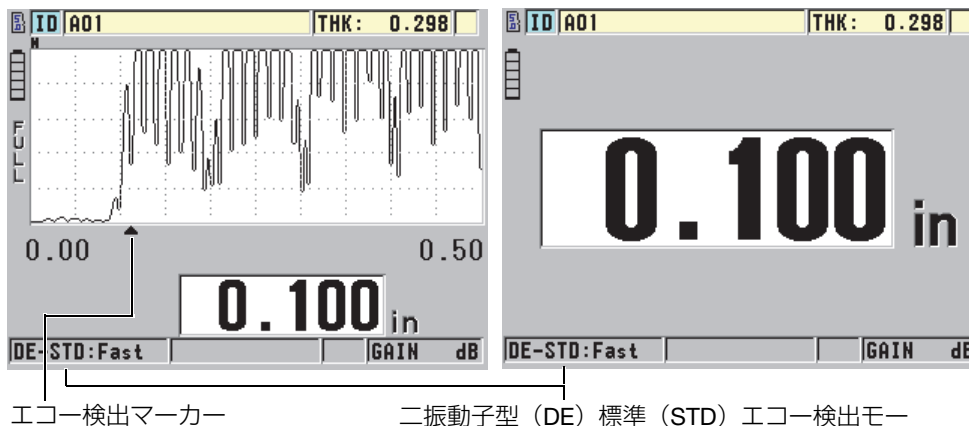


図 6-2 標準エコー検出モードによる測定

自動エコー to エコー測定 (オプション)

自動エコー to エコー測定モードでは、連続した2つの底面エコー間の伝播時間を使用して厚さを測定します。連続した底面エコーは塗装、樹脂、またはコーティング層を通過する伝播時間分を排除するため、塗装またはコーティングされた試験体にこのモードを使用します。

DE-AEtoE インジケータは、厚さ測定値の左に表示されます。

波形ソフトウェアオプションが有効な場合には、三角形のマーカーが、厚さを測定する2つの底面エコーの存在を示すエコー to エコー測定検出バーに変わります (73 ページの図 6-3 を参照)。エコーの高さはプリセットされたレベルに自動的に調整されます。

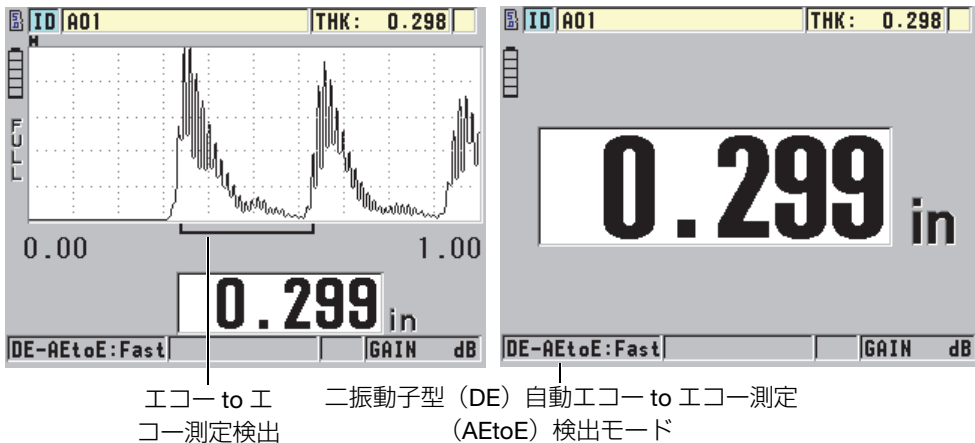


図 6-3 自動エコー to エコー測定検出モードによる測定

手動エコー to エコー測定 (エコー to エコー測定および波形表示オプションが有効になっている場合のみ使用可能なオプション)

手動エコー to エコー測定モードでも、連続した2つの底面エコー間の伝播時間を使用して厚さを測定します。このモードでは、ゲインパラメータとブランキングパラメータを手動で調整することもできます。試験体がノイズの多い信号を生成する場合、自動モードでは効果が低下するときに、このモードを使用します。

DE-MEtoE インジケータは、厚さ測定値の左に表示されます。エコー to エコー測定検出バーは、自動エコー to エコー測定モードに類似していますが、エコー検出に除外する領域を示す調整可能なエコー1 ブランクバーが含まれます (74 ページの図 6-4 を参照)。エコー1 ブランクに続いて、装置は次の波形エ

コー高さが20%以上のエコーを検出します。このモードでは、【ゲイン/測定調整】を押し、次に矢印キーを使用して、拡張ブランク、エコー1ブランクおよびゲインパラメーターを調整します。

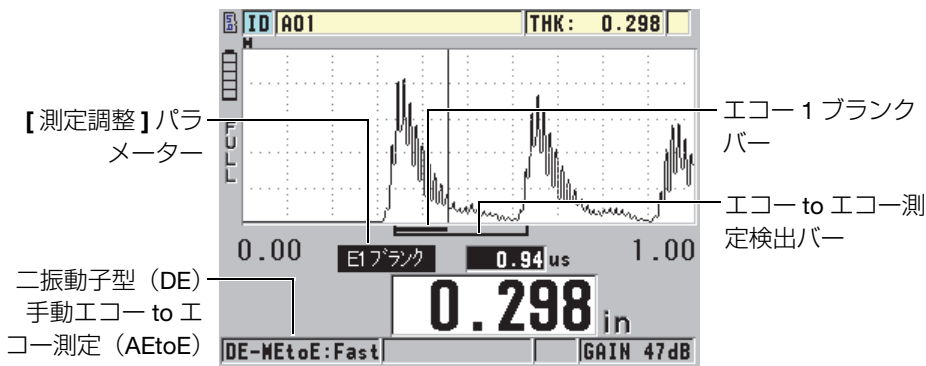


図 6-4 手動エコー to エコー測定検出モードによる測定

参考

有効な複数のエコーが存在しない厳しい腐食状況では、標準モードまたはオプションのスルーコートモードを使用して厚さを測定する必要があります。

二振動子型探触子は、3つのすべてのモードで使用できます。また、エコー to エコー測定モードで、すべての測定、表示、データロガー機能を使用することができます。内部データロガーは、必要なすべてのエコー間測定の情報を認識し、それを保存して厚さ、波形、セットアップデータのアップロードまたはダウンロードを行います。

ヒント

コーティングされていない板厚もエコー to エコー測定モードで測定できるため、コーティングされた部分とコーティングされていない部分の両方を測定するとき、エコー検出モードを切り替える必要はありません。

エコー検出モードを変更するには

1. 測定画面で、**[設定]**を押してから、測定を選択します。
2. 測定画面で、測定モードを希望のエコー検出モードにします。標準、自動エコー **to** エコー測定（オプション）、または手動エコー **to** エコー測定（波形表示オプションのみで使用可能）を選択できます。

参考

ゼロ補正は各測定モードで異なるため、標準とエコー **to** エコー測定モードを切り替える場合には、**[ゼロ校正]**を実行しなければならない場合があります。45MGには、標準モードとエコー **to** エコー測定モードのそれぞれに異なるゼロ点校正があります。

3. ゼロ点校正を再実行するには：
 - a) 試験片の薄い部分の表面に、接触媒質を1滴落とします。
 - b) 試験片の薄い部分に探触子を接触させ、**[ゼロ校正]**を押します。
 - c) 測定値が安定したら、**[ENTER]**を押します。
 - d) 矢印キーを使用して、試験片の既知の厚さ（薄い部分）に一致するように厚さ値を修正します。

6.2.1 手動エコー **to** エコー測定検出モードでのブランキング調整

45MGには、試験体で不要な信号が発生する場合に、有効なエコーを検出するための2つのブランキング機能があります。

拡張ブランク

拡張ブランクは、波形表示の左端から始まり、どの信号も検出されないブランクゾーンを作成します。底面エコーの2番目と3番目のペアが、最初のペアよりも強いかクリーンな状況では、拡張ブランクを使用して、エコーのどのペアを測定に使用するかを制御します。

E1 ブランク

エコー1 (E1) ブランクは、最初に検出したエコーから、選択された間隔だけ継続します。E1 ブランクを使用して、最初と2番目の底面エコーの間で発生する不要なピークを除外します。不要なピークは、大きな最初のエコーの遅れて受信した成分の場合や厚い試験片での横波反射の場合があります。E1 ブランクパラメータは、手動エコー **to** エコー測定モードでのみ使用できます。

拡張およびエコー 1 ブランクパラメーターを調整するには

1. 手動エコー to エコー測定モードを選択します。
 - a) 測定画面で、【設定】を押してから測定を選択します。
 - b) 測定メニューで、測定オプションを手動エコー間測定に設定してから、【測定】を押します。
2. 【ゲイン/測定調整】~~を押す~~
 波形調整パラメーターが表示されます（76 ページの図 6-5 を参照）。

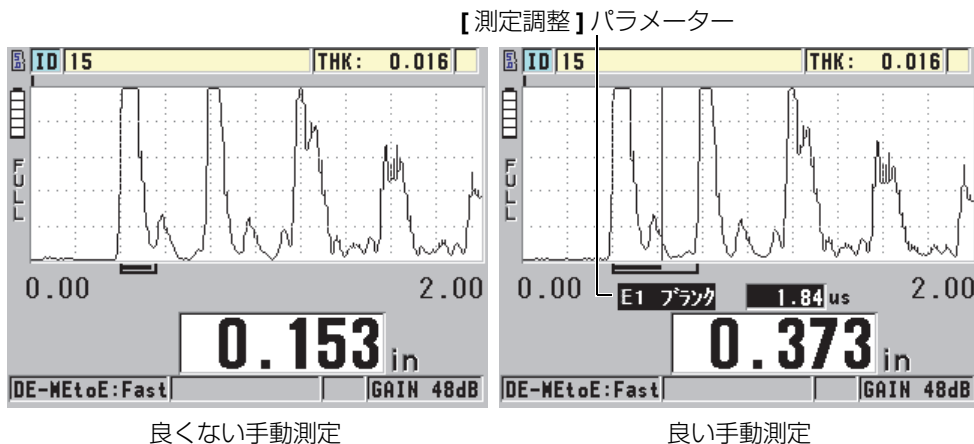


図 6-5 手動測定の比較

3. 【▲】と【▼】キーを使用して、拡張ブランクまたはエコー 1 ブランクパラメーターを選択します。
4. 【▶】と【◀】キーを使用して、値を調整して不要なピークを除外して希望のエコーを検出します。

6.2.2 エコー to エコー測定モードでの二振動子型探触子の選択

エコー to エコー測定モードはすべての 45MG の二振動子型探触子で動作しますが、オリンパスは検査対象の鋼部品の厚さ範囲に応じて、特定の探触子を使用することを推奨しています（77 ページの表 4 を参照）。

表 4 鋼の厚さ範囲に応じた推奨探触子

探触子タイプ	厚さ測定範囲 ^a
D798	1.5mm ~ 7.6mm
D790/791	2.5mm ~ 51mm
D797	12.7mm ~ 127mm
D7906	2.5mm ~ 51mm

- a. 厚さ範囲は探触子タイプ、試験体の状態、および温度によって異なります。

場合によっては、D790 探触子を使用して 18mm を超える厚さを測定するときに、エラーが発生することがあります。通常、このエラーは 2 番目の底面エコーの前に発生する可能性があるモード変換横波エコーに起因します。この不要なエコーが 2 番目の底面エコーより大きい場合は、厚さ計によってその距離が測定され、誤った薄い値が測定値として表示されます。

通常は、波形表示を調べて、正しい底面エコーと不要な横波エコーを区別することができます。最初の底面エコーと 2 番目の底面エコーとの間の距離は、ゼロ点と最初の底面エコーとの間の距離と同じです。最初の 2 つの底面エコーの間にエコーがある場合は、それはモード変換横波エコーと考えられます。手動エコー to エコー測定モードを使用し、手動でエコー 1 ブランクを調整してこのエラーをなくします (75 ページの「手動エコー to エコー測定検出モードでのブランキング調整」を参照)。18mm 以上の厚さ測定で D797 探触子を使用すると、このエラーを回避できる場合があります。

2 番目または 3 番目の底面エコーの振幅が後続のエコーよりも小さいことがあるため、測定値が 2 つまたは 3 つ重複して表示される場合があります。D790 探触子を使用している場合、平坦で滑らかな鋼では、約 5mm 程度の試料でこの影響が現れる可能性があります。これが発生すると、波形表示にはっきり見えるので、手動エコー to エコー測定モードを使用して処理したり、または拡張ブランクを移動することで最初に検出するエコーを後続のエコーに合わせることで正しく測定できます。

45MG がエコー to エコー測定を行えないときは、画面に **LOS** フラグが表示されます。この場合、波形表示では検出できる大きなエコーが存在しない、または検出可能なエコーが 1 つだけ存在することを示しています。後者のケースでは、検出したエコーでエコー to エコー測定バーが始まりますが、右に無限に伸びていきます。グ

インの値を増やしてエコー to エコー測定の測定値が正しくなるようにします。これ
ができない場合は、標準エコー検出モードに戻って、適切な測定を行うことができ
ます。

6.3 スルーコート（オプション） D7906 探触子および D7908 探触子による測定

スルーコートは、コーティングまたは塗装されたパーツの金属母材厚さを測定する
オプション機能です。この機能には、単一の底面エコーのみが必要となり、試験体
の表面がコーティングまたは塗装された内面腐食の激しい用途に推奨されます。必
要に応じて、コーティング/塗装部分の測定を校正して、コーティング/塗装の厚さ
も精密に測定することができます。

参考

スルーコート機能を適切に使用するためには、コーティングまたは塗装された部分
の厚さが 0.125mm 以上でなければなりません。コーティングのタイプによって異な
りますが、スルーコート機能が測定可能なコーティング/塗装部の最大厚さは、通
常 2mm 以上となります。

スルーコート機能がコーティングの厚さを表示しない、またはコーティングの厚さ
が明らかに間違っている場合には、スルーコート機能がコーティングの厚さを適切
に検出していない可能性があります。このような場合には、エコー to エコー測定
モードや標準モードなどその他の測定モードで測定してみることをお勧めします。

6.3.1 スルーコード機能の有効化

スルーコート機能は、スルーコート探触子（P/N: D7906 [U8450005] または D7908
[U8450008]）を 45MG に接続している場合にのみ使用できます。

スルーコード機能を有効にするには

1. スルーコート探触子を 45MG に接続します。
2. 厚さ計の電源をオンにします。
3. 探触子の先端から接触媒質を拭き取ります。
4. **[2nd F]**、**[ゼロ校正]**（自動ゼロ調整）を押します（79 ページの図 6-6 参照）。

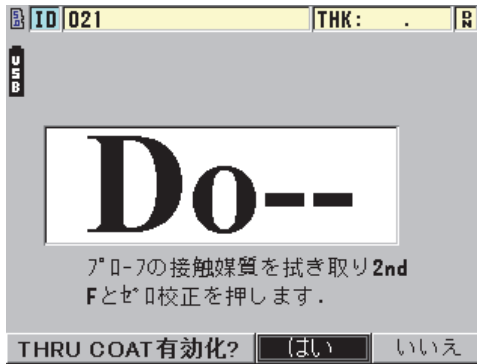


図 6-6 スルーコート設定ダイアログボックスを開く

5. はいを選択して、**THRU COAT 有効化 ?** のプロンプトに答えます。

6.3.2 スルーコート校正の実行

スルーコート探触子の校正手順は、他の探触子の手順と同様です。通常の校正と同様に、以下の校正手順を実行するために、薄い部分と厚い部分の厚さが正確に分かっている、2個のコーティングされていないサンプルが必要です。異なる点は、手順の最後で、【音速校正】をもう一度押して、コーティング厚さが正確に判明しているサンプルでコーティング厚さの測定を校正するところです。

スルーコート校正を実行するには

1. スルーコート機能が有効になっていることを確認します（78 ページの「スルーコート機能の有効化」を参照）。
2. 探触子をサンプル（厚い方）に接触させます。
3. 【音速校正】を押します。
4. 測定値が安定したら、【ENTER】を押します。
5. 矢印キーを使用して、サンプルの既知の厚さ（薄い）に合わせて厚さ値を編集します。
6. 探触子をサンプル（薄い方）に接触させます。
7. 【ゼロ校正】を押します。
8. 測定値が安定したら、【ENTER】を押します。

9. 矢印キーを使用して、サンプルの既知の厚さ（薄い）に合わせて厚さ値を編集します。
10. お使いのアプリケーションでコーティング厚さの測定精度が重要な場合は、以下の処理を実行します（このステップを省略しても、金属母材厚さ測定の精度には影響ありません）。
 - a) もう一度【音速校正】を押します。
 - b) 探触子をコーティングしたサンプルに接触させます。
 - c) 測定値が安定したら、【ENTER】を押します。
 - d) 矢印キーを使用して、コーティングされたサンプルの既知の厚さに合わせて厚さ値を編集します。
11. 【測定】を押して校正を完了します。

参考

【2nd F】、【音速校正】（音速）を押すと、音速画面が開き、校正済みの金属音速を確認したり、編集することができます。【2nd F】、【音速校正】（音速）をもう一度押すと、音速画面が開くので、ここで校正済みコーティング音速を確認し、編集することができます。

6.4 波形表示ソフトウェアオプション

45MG のライブ波形表示オプションは、ライブの超音波波形を表示するため、難しいアプリケーションにおける探触子の位置合わせに役立ちます。このオプションが有効な場合には、標準の厚さ表示（81 ページの図 6-7 を参照）と波形表示オプションによる厚さ表示（82 ページの図 6-8 を参照）の切り替えができるようになります。

その他の波形表示設定機能は次のとおりです。

- 【ゲイン / 測定調整】は、標準モードでは使用できない設定の調整を行います。
 - 二振動子型探触子の場合（153 ページの「高度な厚さ計機能の使用」を参照）：
 - ゲインを 1dB ずつ手動で調整します。
 - 拡張ブランクを設定します。
 - 手動エコー to エコー測定モードでエコー 1 ブランクを設定します。

- 波形表示の範囲と遅延を調整します。
- 一振動子型探触子オプションの場合（169 ページの「一振動子型探触子のカスタム設定」を参照）：
 - パルサー / レシーバーのパラメーター（TVG ゲインとブランク）を調整します。
 - カスタムの一振動子型探触子の設定を作成します。
 - 波形表示の範囲と遅延を調整します。
- 自動ズーム機能：このモードは、測定したエコーが常に画面に表示されるよう自動的に測定範囲と遅延を調整します。
- 波形表示：全波、半波 +、半波 -、RF 波形で波形表示の切り替えを行うことができます。
- 波形表示塗りつぶし：塗りつぶした波形を表示します。RF 波形表示モードでは使用できません。
- 【保存】キーを次のように割り当てます。
厚さ値のみを保存
または
厚さおよび波形表示を保存（データロガーソフトウェアオプションを購入済みの場合にのみ使用可能）

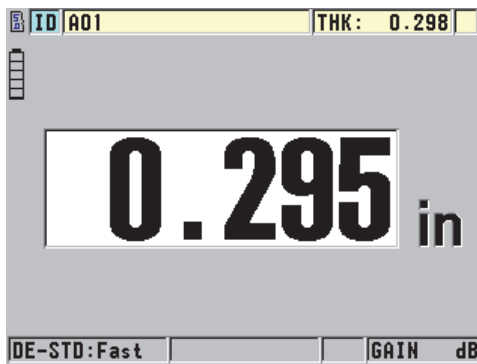


図 6-7 標準画像

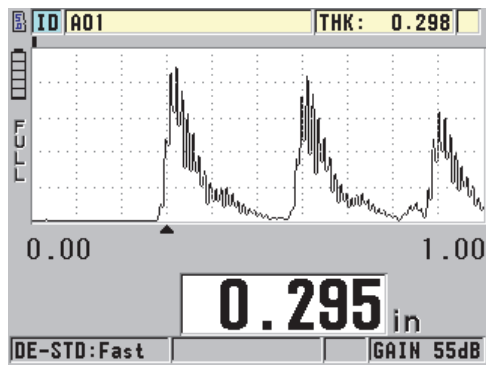


図 6-8 波形表示

波形表示を有効にするには

1. 測定画面で、【設定】を押してから表示を選択します。
2. 波形表示 **ON** をオンに設定します。

6.4.1 波形表示形態

波形表示形態モードでは、超音波波形エコーを波形表示で表示する形式を指定することができます（83 ページの図 6-9 を参照）。波形表示形態モードは、厚さ測定値には一切影響しません。波形表示形態インジケータ（**FULL**、**POS**、**NEG**、または **RF**）が波形表示の左端に表示されます。測定画面で、【設定】を押した後、表示を押し、波形表示形態パラメータにアクセスします。

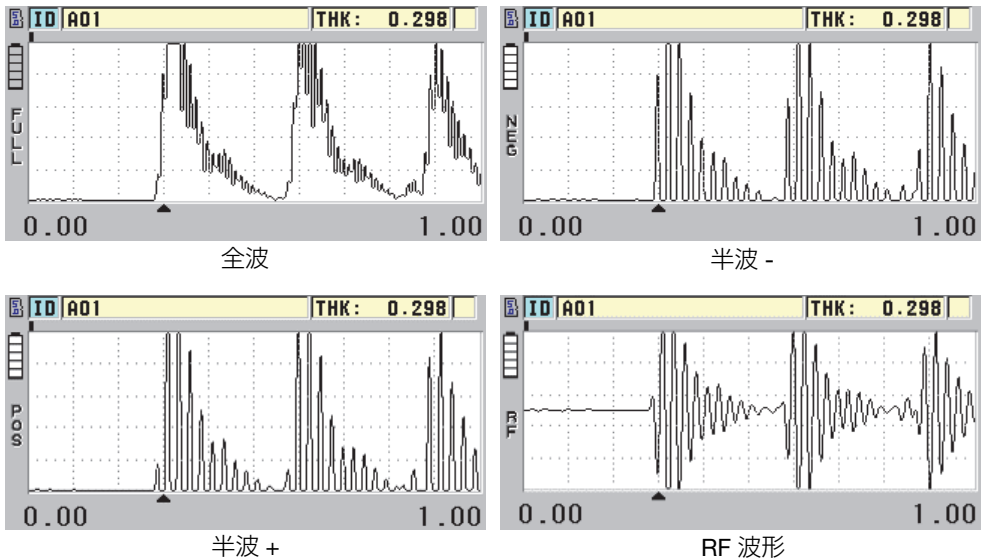


図 6-9 波形表示形態モードの例

使用可能なパラメーターは次のとおりです。

全波

正と負の両方の波形ローブが両方表示されるように、ベースラインに対してエコーの負の部分を折り畳んで表示します。ほとんどの厚さ測定において、エコーの位置と高さがすべて最適に表示されます。全波は、二振動子型探触子のデフォルトモードです。

半波 - (NEG インジケーター)

負の波形ローブを折り返して正として表示し、正の波形ローブは表示しません。

半波 + (POS インジケーター)

正の波形ローブを表示し、負の波形ローブは表示しません。

RF 波形

波形の両側の負および正のローブをそのまま示します。RF は、一振動子型探触子のデフォルトモードです。

6.4.2 波形トレース

45MG は、波形トレースをアウトラインとして、または塗りつぶし領域として表示します（84 ページの図 6-10 を参照）。測定画面で、【設定】を押した後、表示を押し、波形トレースパラメーターにアクセスします。

参考

塗りつぶし波形トレースは、波形表示が **FULL**（全波）、**HALF+**（半波 +）、または **HALF-**（半波 -）に設定されているときにのみ使用できます。

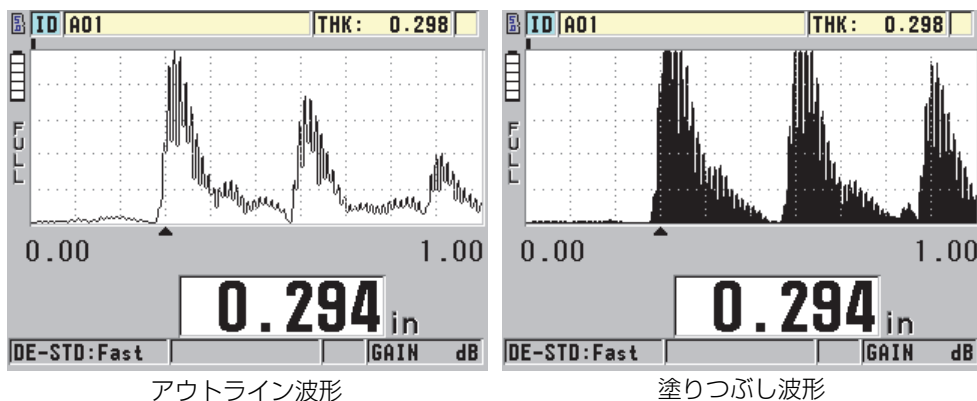


図 6-10 波形トレースモードの例

6.4.3 波形表示の範囲

波形表示の範囲（85 ページの図 6-11 を参照）は、波形表示の水平軸でカバーされる距離です。水平軸の左端に表示される遅延は通常、ゼロ点に設定されます。手動で遅延値を調整して、範囲の開始点を変更し（86 ページの「遅延値の調整」を参照）、範囲の終了点を選択できます（85 ページの「範囲値の選択」を参照）。また、ズーム機能を有効にして、エコーが最もよく見えるように遅延値と範囲値を自動的に設定することもできます（86 ページの「ズーム機能の有効化（波形表示オプションでのみ使用可能）」を参照）。

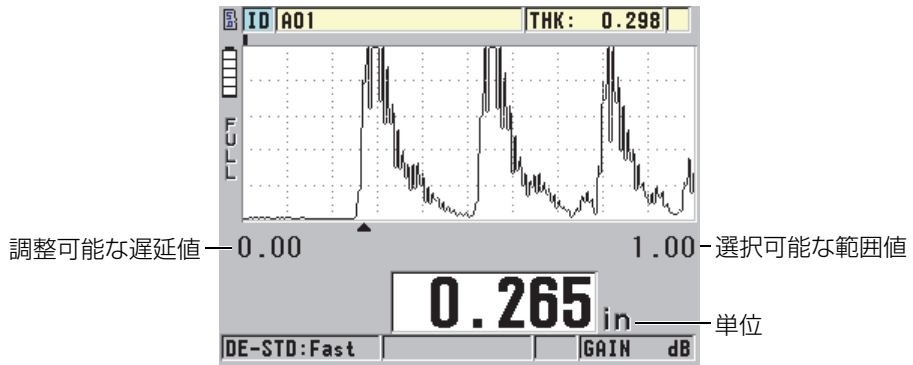


図 6-11 波形表示の範囲

6.4.3.1 範囲値の選択

各探触子周波数に対して固定の表示範囲があります。また、使用可能な最大表示範囲は材料音速によって異なります。これらの選択可能な表示範囲は、測定対象の厚さ範囲のみ示すように調整し、各アプリケーションで最大限の波形分解能を得ることができます。この表示範囲の設定は波形表示にのみ影響します。厚さを測定する検出エコーが表示範囲にないときでも、測定を行うことは可能です。ズームを有効にしているときに、表示範囲を手動で設定することはできません。

範囲値を選択するには

1. 測定画面で、**[▲]**と**[▼]**キーを押して表示範囲を調整します。
波形表示範囲は、すぐ次の大きさの測定範囲値に変更されます。
2. **[▲]**キーを押し続け、より大きい値の表示範囲を選択または**[▼]**キーを押し、より小さい値の表示範囲を選択します。
表示範囲値は、最大値に達すると、その後は最小値に戻ります。

参考

【ゲイン/測定調整】パラメーターが有効な場合、測定範囲および遅延はパラメーター一覧の項目として表示されます。**[▲]**と**[▼]**キーで、表示範囲パラメータを強調表示し、**[▶]**と**[◀]**キーで表示範囲を調整します。**[測定]**を押し、表示範囲の調整を終了します。

6.4.3.2 遅延値の調整

波形表示の遅延は、水平軸スパンの開始位置を調整します。遅延を調整して、波形表示の中央に対象となる波形を表示することができます。この機能は、測定したエコーを詳細に調べることができるので、遅延ラインまたは水浸型探触子を使用するときや厚い試験体を測定するときには非常に便利です。

遅延値を調整するには

- ◆ 測定画面で、**[▶]**と**[◀]**キーを押して遅延を調整します。

参考

[ゲイン/測定調整]パラメーターが有効な場合、測定範囲および遅延はパラメーター一覧の項目として表示されます。**[▲]**と**[▼]**キーで、表示範囲パラメータを強調表示し、**[▶]**と**[◀]**キーで表示範囲を調整します。**[測定]**を押し、表示範囲の調整を終了します。

6.4.3.3 ズーム機能の有効化（波形表示オプションでのみ使用可能）

ズーム機能は、遅延値と表示範囲値を自動的かつダイナミックに設定して、波形表示で検出したエコーを最適に追跡・表示します。

ズーム機能を有効にするには

1. 測定画面で、**[設定]**を押してから表示を選択します。
2. 表示画面で、ズームオプションをオンにします。
波形表示の右側にある範囲パラメーターの下に、ズームフラグ（**Z**）が表示されます。

ズーム波形の結果は、測定モードによって異なります。D79X 二振動子型探触子とモード 1 の一振動子型探触子をズームすると、最初の底面エコーが画面の中央に配置されます（87 ページの図 6-12 を参照）。

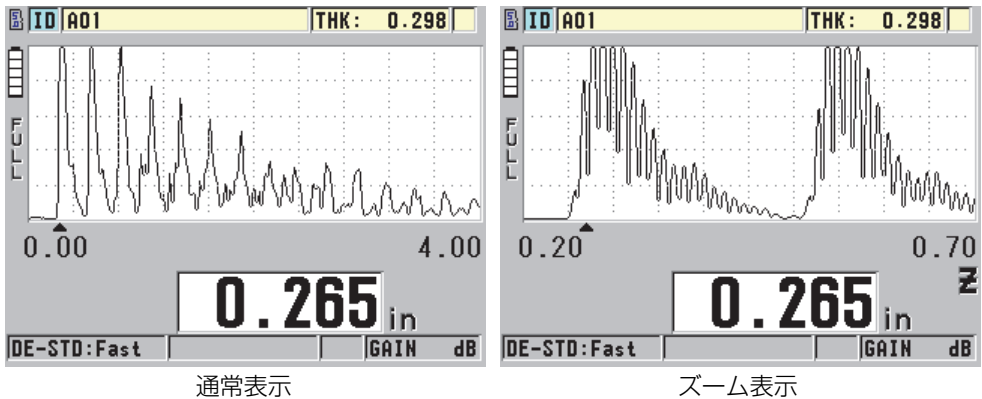


図 6-12 モード 1 の通常表示とズーム表示の比較

モード 2 の一振動子型探触子のズームでは、波形の範囲と遅延が調整されて、波形表示に境界面エコーと最初の底面エコーが示されます（87 ページの図 6-13 を参照）。

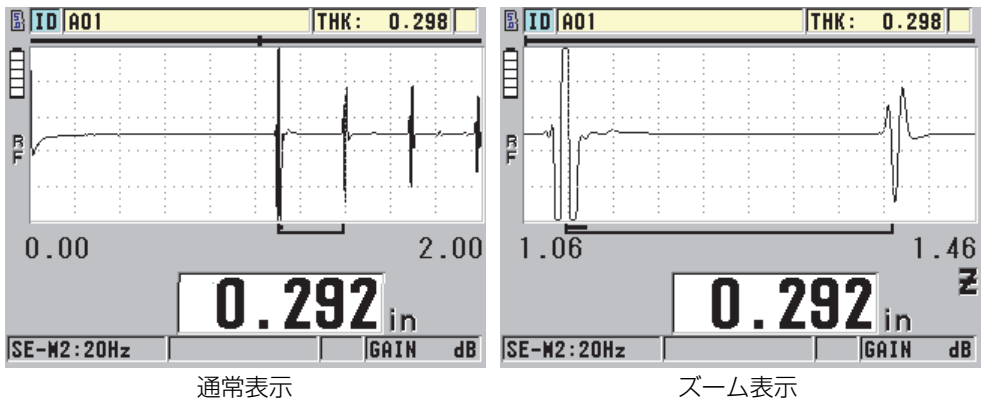


図 6-13 モード 2 の通常表示とズーム表示の比較

モード 3 の一振動子型探触子のズームでは、波形の範囲と遅延が調整されて、波形表示に境界面エコーと 2 番目に測定された底面エコーが示されます（88 ページの図 6-14 を参照）。

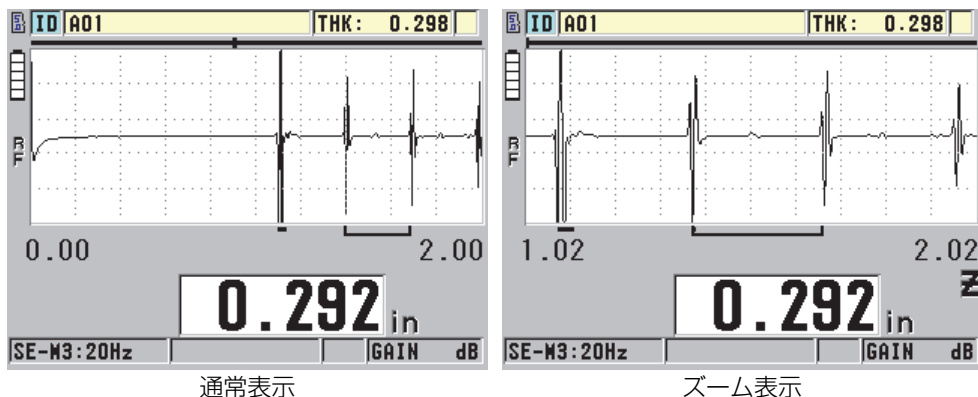


図 6-14 モード 3 の通常表示とズーム表示の比較

ズーム機能を無効にするには

1. 測定画面で、【設定】を押してから表示を選択します。
2. 表示画面で、ズームオプションをオフに設定します。

6.5 一振動子と高分解能オプション

オプションの一振動子高分解能ソフトウェアは、45MG で一振動子型探触子の直接
接触型、遅延ライン、水浸探触子の使用を可能にします。これにより、45MG を精
密厚さ測定の使用に使用することができます。このオプションを有効にすると、各
一振動子型探触子のデフォルトセットアップからの選択、一振動子型探触子のカス
タムセットアップの作成、保存・呼出が可能になります。

45MG は、一振動子型探触子を接続しても自動的に認識することはできません。し
たがって、適切なデフォルトセットアップまたはカスタムセットアップを使用する
探触子に応じて呼び出すことが必要です。

6.5.1 一振動子型探触子のセットアップの呼出し

一振動子型探触子のセットアップを呼び出す手順は、53 ページの「探触子のセット
アップ」で説明しています。

6.5.2 カスタム一振動子型探触子のセットアップの作成

一振動子型探触子のカスタムセットアップの作成方法の詳細については、169ページの「一振動子型探触子のカスタム設定」を参照してください。

6.5.3 高分解能の厚さ

45MG は、標準分解能の 0.01mm および低分解能の 0.1mm で厚さ値を表示することができます。これらの 2 つの分解能は、ほとんどの超音波厚さ測定アプリケーションに適しています。

一振動子型探触子では、高分解能ソフトウェアオプションによって、高分解能の 0.001mm で厚さ測定値を表示する追加機能を使用できます。高分解能は、すべての探触子や測定モードで使用できるわけではなく、厚さの最大値によっても制限されます。45MG は高分解能で厚さ測定値を表示できますが、測定精度は材料、形状、表面状態、温度などサンプルごとの条件によって異なります。

高分解能は、以下の探触子および測定条件で使用できます。

- 周波数範囲 2.25MHz ~ 30.0MHz の一振動子型探触子
- 100mm 未満の厚さ測定

高分解能は、以下の探触子または測定条件では使用できません。

- 二振動子型探触子
- 周波数が 2.25MHz 未満の低周波数探触子
- 100mm を超える厚さ範囲
- 高分解能が有効になると、分解能選択リストに使用できる各項目が表示されます (50 ページの「厚さ分解能の変更」を参照)。

6.6 ハイペネトレーションソフトウェアオプション

45MG 対応のハイペネトレーションソフトウェアオプションと低周波数の一振動子型探触子 (0.5MHz まで) を組み合わせることにより、一般の超音波装置では、複合材、グラスファイバー、プラスチック、ゴム、鋳造金属などの測定が困難な材料で、厚さ測定、材料音速測定、タイムオブフライト測定を行うことができます。M2008 [U8415001] 探触子は、厚肉の繊維強化ポリマー (FRP) と複合材の厚さを測定するための特別な低周波数探触子です。

参考

M2008 探触子のみでは、いつでも **[2nd F]**、**[ゼロ校正]**（自動ゼロ調整）を押し、ゼロ補正を自動調整して、遅延材の温度変化を補正してください。

M2008 探触子でハイペネトレーションソフトウェアオプションを使用するには

1. ハイペネトレーションソフトウェアが有効になっているかを確認します（71 ページの「ソフトウェアオプションを有効にする」を参照）。
2. M2008 探触子を 45MG の上面にある T/R 1 コネクタに接続します。
3. **[2nd F]**、**[フリーズ]**（設定呼出）を押します。
4. メニューで、デフォルト **HP** 一振動子を選択します。
5. デフォルト **HP** 一振動子画面で、M2008 (**DEFP1-0.5-M2008** に対応するデフォルト探触子設定、または M2008 探触子を使用する任意のカスタム設定を強調表示してください)。
6. **[測定]** を押して、探触子設定が呼び出された測定画面に戻ります。
7. 探触子の先端から接触媒質を拭き取ります。
8. **[2nd F]**、**[ゼロ校正]**（自動ゼロ調整）を押します。
9. 材料音速とゼロ校正を行います（57 ページの「装置の校正」を参照）。

6.7 データロガーオプション

この項では、45MG の内部データロガーを使用してデータを整理する方法を説明します。

6.7.1 データロガー

45MG のデータロガーは、1 回に 1 つのファイルが開くファイルベースシステムです。有効なファイルには、厚さ測定位置の ID とその測定値が保存されます。**[保存]** を押すたびに、表示された値が現在の ID にある有効なファイルに保存されます。ID の番号は測定順に自動的に増加します。**[ファイル]** を押すと、メニュー上の ID バーに有効なファイルの名前が表示されます（91 ページの図 6-15 を参照）。

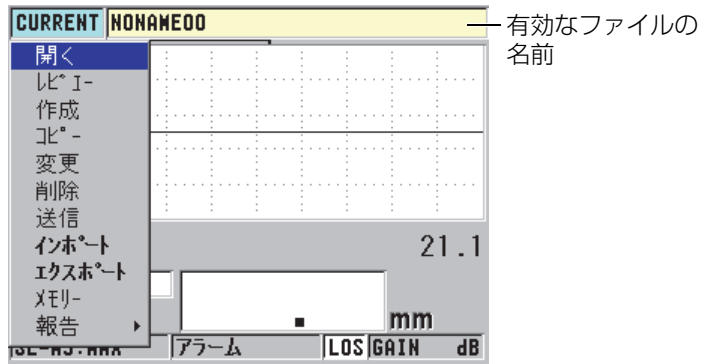


図 6-15 ID バーに表示される有効なファイル名

ファイルには、ファイルの内容をより適切に記述するために定義できるヘッダーパラメーターが含まれています。ファイルで ID 範囲を整理したり、データフォーマットを選択したり、保存されたデータを選択することができます。91 ページの表 5 に、ファイルの内容を要約し、より多くの情報を見つけることができる場所を示します。

表 5 ファイル内容サマリー

内容	説明	参照先
ヘッダー	データの内容および関連を記述する追加パラメーター	94 ページの「データファイルの作成」
測定データ	ファイルタイプ別に定義済み ID で編成	95 ページの「データファイルタイプ」
	ファイルデータモードで定義されるデータフォーマット	107 ページの「ファイルデータモード」
	設定メニューを使用して構成された保存データ (波形付きまたは波形のない厚さ測定値)	66 ページの「データの保存」

測定画面の最上部にある ID バーでデータロガーパラメータを確認できます（92 ページの図 6-16 を参照）。

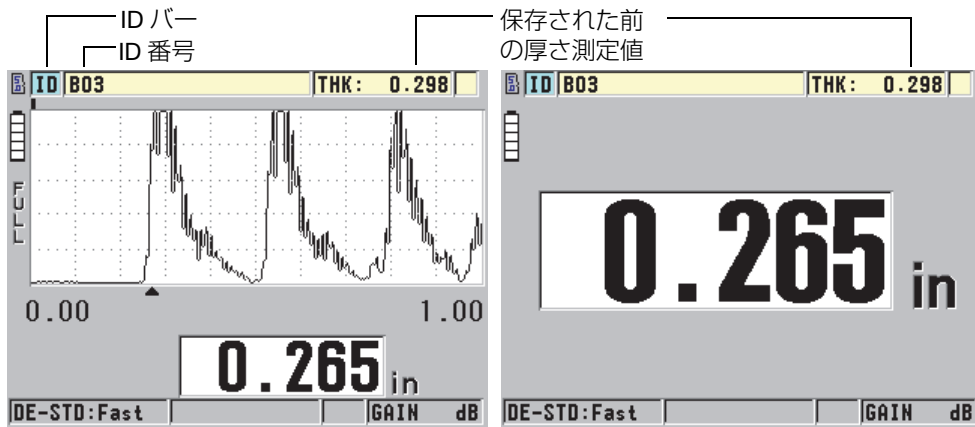


図 6-16 データロガーパラメーターの確認

45MG は、測定ごとに測定条件の完全な記述を保存することもできます。93 ページの表 6 に、各厚さ測定および各波形とともに保存された追加データを記載します。

表 6 データとともに保存される追加情報

測定に関する情報	波形に関する情報
ファイル名 ファイルヘッダーデータ 識別子 単位 (mm またはインチ) LOS (信号喪失) 差異モード 差異基準値 アラームモード アラームステータス アラーム設定ポイント 最小値または最大値モード 最小または最大の測定値 音速 分解能 探触子設定の番号および情報 コーティングの厚さ (スルーコートが有効な場合)	ズームステータス 水平軸制限 検出マーカー位置 遅延 測定範囲 波形表示モード

内部メモリに波形なしで約 475,000 個の厚さ値、または波形付きで約 20,000 個の厚さ値を保存できます。オプションの外部 microSD メモリカードを使用すれば、保存容量を 2 倍にすることができます。45MG で使用可能な外部 microSD カードの最大サイズは 2GB です。

データロガーを使用すると、データファイルの作成 (94 ページの「データファイルの作成」を参照)、多数のファイル操作の実行 (108 ページの「ファイル操作の実行」を参照)、データ操作の実行 (118 ページの「ID 上書き保護の設定」を参照) を簡単に行うことができます。

6.7.2 データファイルの作成

以下の手順は、45MG でデータファイルを作成する方法を説明しています。

参考

GageView インターフェイスプログラムを使用して、コンピューターから 45MG のデータファイルを作成することもできます。詳細については、『*GageView Interface Program – User’s Manual*』（マニュアル番号：910-259-EN [U8778347]）を参照してください。

データファイルを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押してから作成を選択します。
2. 作成画面で、以下の操作を行います（95 ページの図 6-17 を参照）。
 - a) ファイル名パラメーターで、最大 32 文字を使用して希望のファイル名を入力します。
 - b) 詳細パラメーターで、オプションによりファイル内容の詳細を入力します。
 - c) 検査担当者 ID で、オプションにより検査担当者の ID を入力します。
 - d) 検査場所パラメーターで、オプションにより測定が実行される場所の ID を入力します。
 - e) お使いのアプリケーションに適したデータファイルタイプを選択します（95 ページの「データファイルタイプ」を参照）。
 - f) お使いのアプリケーションに適したデータファイルモードを選択します（107 ページの「ファイルデータモード」を参照）。
 - g) 削除保護モードをオンまたはオフに設定します。
削除保護によって、データが削除されないようにファイルをロックします。
ファイル編集機能を使用して、削除のためにファイルをロック解除することができます。
 - h) 選択されたファイルタイプに応じて、この手順の残りの手順については、以降の項を参照してください。
 - インクリメンタル 96 ページの「インクリメンタルデータファイルタイプ」を参照
 - シーケンシャル 98 ページの「シーケンシャルデータファイルタイプ」を参照

- シーケンシャル + カスタムポイント 99 ページの「カスタムポイントデータファイルタイプのシーケンシャル」を参照
- 2D グリッド 101 ページの「2D グリッドデータファイルタイプ」を参照
- ボイラー 105 ページの「ボイラーデータファイルタイプ」を参照



図 6-17 作成画面の例

ヒント

いつでも **[2nd F]**、**[▲]** または **[2nd F]**、**[▼]** を押して、画面上のパラメータ間をスクロールすることができます。

6.7.2.1 データファイルタイプ

次の 5 つのデータファイルタイプの 1 つを使用してデータファイルを作成できます。

- インクリメンタル
- シーケンシャル
- カスタムポイント付きシーケンシャル
- 2D マトリックスグリッドファイル

- ボイラー

6.7.2.2 インクリメンタルデータファイルタイプ

インクリメンタルデータファイルタイプは、英数字の開始 ID 値（最大 20 文字）を使用し、以下の増分規則を使用して次の ID 値に自動的に増分されます。

- 数字と文字だけを増分し、句読点やその他の特殊文字を増分しません。
- 一番右の文字から増分し始めます。
- どちらが最初にくるかによって、最初の句読点または特殊文字、あるいは一番左の文字に達するまで左方向に延長します。
- 数字を 0 から 1、2、...、9 のように増分します。文字を左に増分した後でのみ 9 から 0 に戻ります。
- A、B、C、...、Z というように文字を増加させます。9Z. 文字を左に増分した後でのみ Z から A に戻ります。
- 測定値を保存した後に ID を増分できない場合は、しばらくの間 ID を増加できません! というメッセージがヘルプテキストバーに表示されます。その後保存を行うと、ID 値の範囲を変更するまで、最後の可能な ID 読取値が上書きされます。

参考

1 桁の ID 番号で始まっているも、厚さ計を数桁幅の多数の数字で増分するには、最初に前置ゼロを使用して最大桁位置数を設定しておく必要があります（96 ページの表 7 の例を参照）。

表 7 インクリメンタルファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例

スタート ID	結果的に得られる ID
1	1, 2, 3, ..., 9
0001	0001 0010 0002 ... 0003 9999 ... 0009

表 7 インクリメンタルファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例（続き）

スタート ID	結果的に得られる ID	
ABC	ABC ABD ABE ... ABZ	ACA ACB ACC ... ZZZ
1A	1A 1B 1C ... 1Z	2A 2B ... 9Z
ABC*12*34	ABC*12*34 ABC*12*35 ABC*12*36 ... ABC*12*99	

インクリメンタルデータファイルを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押し、作成を選択します（第 1 パラメーターの詳細は、94 ページの「データファイルの作成」を参照）。
2. 作成画面で、以下の操作を行います（98 ページの図 6-18 を参照）。
 - a) スタート ID 値を入力します。
 - b) 作成を選択します。

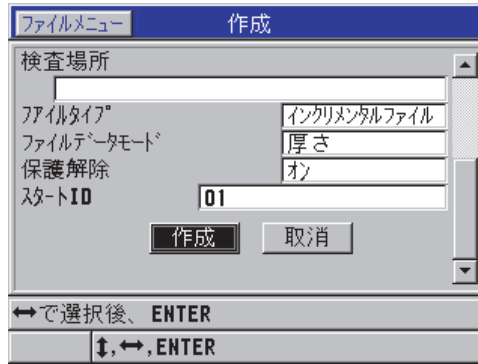


図 6-18 インクリメンタルファイルタイプのための作成画面

6.7.2.3 シーケンシャルデータファイルタイプ

シーケンシャルデータファイルタイプは、インクリメンタルタイプに似ていますが、開始および終了の両方の ID 番号を定義できます。結果的に生じるファイルは、開始ポイントと終了ポイントおよびその間にあるすべての増分ポイントを含んでいます (98 ページの表 8 の例を参照)。

表 8 シーケンシャルファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例

スタート ID	エンド ID	結果的に得られる ID
ABC123	ABC135	ABC123 ABC124 ABC125 ... ABC135
XY-GY	XY-IB	XY-GY XY-GZ XY-HA ... XY-IB

シーケンシャルデータファイルを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押し、作成を選択します (第 1 パラメーターの詳細は、94 ページの「データファイルの作成」を参照)。

2. 作成画面の最下部で、続行を選択します。
3. 作成画面で、以下の操作を行います（99 ページの図 6-19 を参照）。
 - a) スタート ID 値とエンド ID 値を入力します。
 - b) 作成を選択します。



図 6-19 シーケンシャルファイルタイプに対する ID 範囲の選択

6.7.2.4 カスタムポイントデータファイルタイプのシーケンシャル

カスタムポイント（**SEQ+** カスタムポイント）データファイルタイプでのシーケンシャルは、スタートおよびエンドの ID 番号と一連のカスタムポイントによって定義されます。結果的に得られるファイルは、スタートポイントおよびエンドポイントとその間にあるすべてのポイントを含んでいます。また、割り当てられたカスタムポイントを使用して、ID 番号位置ごとに複数の厚さ測定値が割り当てられます。

例えば、パイプやチューブに沿って測定したいとき、カスタムポイントデータファイルタイプでのシーケンシャルを使用します。この場合、各 ID 番号位置で、パイプの最上部、最下部、左、および右で測定を行うことができます（100 ページの表 9 の例を参照）。

表 9 SEQ+CUSTOM PT ファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例

スタート ID	エンド ID	カスタムポイント	結果的に得られる ID
XYZ1267	XYZ1393	TOP BOTTOM LEFT RIGHT	XYZ1267TOP XYZ1267BOTTOM XYZ1267LEFT XYZ1267RIGHT XYZ1268TOP XYZ1268BOTTOM XYZ1268LEFT ... XYZ1393RIGHT

各カスタムポイントで許容される文字数は、スタート ID 値とエンド ID 値で定義される ID 文字数によって異なります。ID 値およびカスタムポイントの全文字数が 20 文字を超えることはできません。例えば、100 ページの表 9 の例に示すとおり、スタート ID 値とエンド ID 値の文字長が 7 のとき、各カスタムポイントの許容最大長は 13 ($20 - 7 = 13$) です。

カスタムポイント付きシーケンシャルデータファイルを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押し、作成を選択します（第 1 パラメーターの詳細は、94 ページの「データファイルの作成」を参照）。
2. 作成画面の最下部で、続行を選択します。
3. 作成画面で、以下の操作を行います（101 ページの図 6-20 を参照）。
 - a) スタート ID 値とエンド ID 値を入力します。
 - b) 2 つ以上のカスタムポイント値を入力します。
 - c) **[2nd F]**、**[↵]** を押して、カスタムポイント値の入力を終了します。
 - d) 作成を選択します。

ファイルメニュー 作成	
スタートID	01
エンドID	10
カスタムポイント	-TOP
	-BOTTOM
インクリメントステップ	1
作成 取消	
←で選択後、ENTER	
↓, ←, ENTER	

図 6-20 カスタムポイントデータファイルタイプでのシーケンシャルに対する ID 範囲の構成

6.7.2.5 2D グリッドデータファイルタイプ

グリッドとは、2次元でパスを記述するように配置された一連の ID 番号です。ID 番号の各部分は、特定のマトリックスの次元に対応しています。

2-D (2次元) シーケンスは、最初の縦列と最初の横列を指す ID 番号で始まります (102 ページの図 6-21 を参照)。シーケンスが最後の縦列 (または横列) の値に達するまで、縦列 (または横列) が 1 つの値ずつ増分されます。他の次元値は一定のままです。このポイントで、他の次元はその最初の値から最後の値まで増分されます。最後の縦列および最後の横列を指す ID 番号に達するまで、これが繰り返されます。縦列または横列のどちらを最初に増分するか選択することができます。

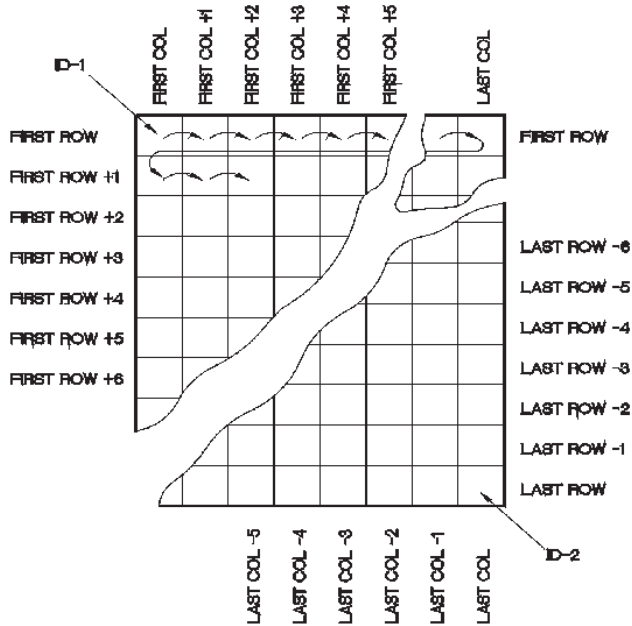


図 6-21 一般的な 2-D グリッドの例

グリッド構造によって、グリッドの 1 次元は測定対象の物理的部分に関連付けられる場合があります。次に各部分の特定測定ポイントがグリッドの他の次元に関連付けられます (103 ページの図 6-22 を参照)。

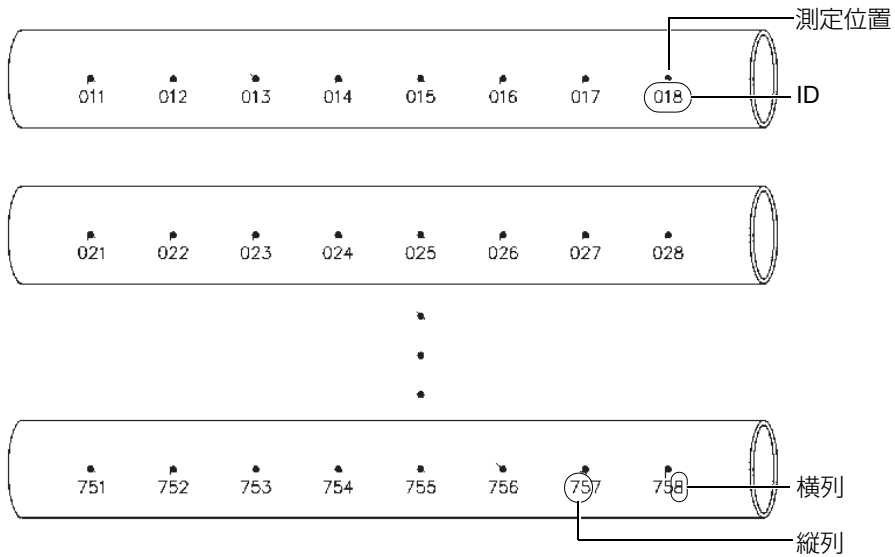


図 6-22 75 個の同一部分に対する 1 グリッド

または、グリッドの横列および縦列が 1 つの部分の表面上の測定ポイントの 2 次元マップを指す場合があります。この場合は、各部分に対して異なるグリッドが作成されます（104 ページの図 6-23 の例を参照）。

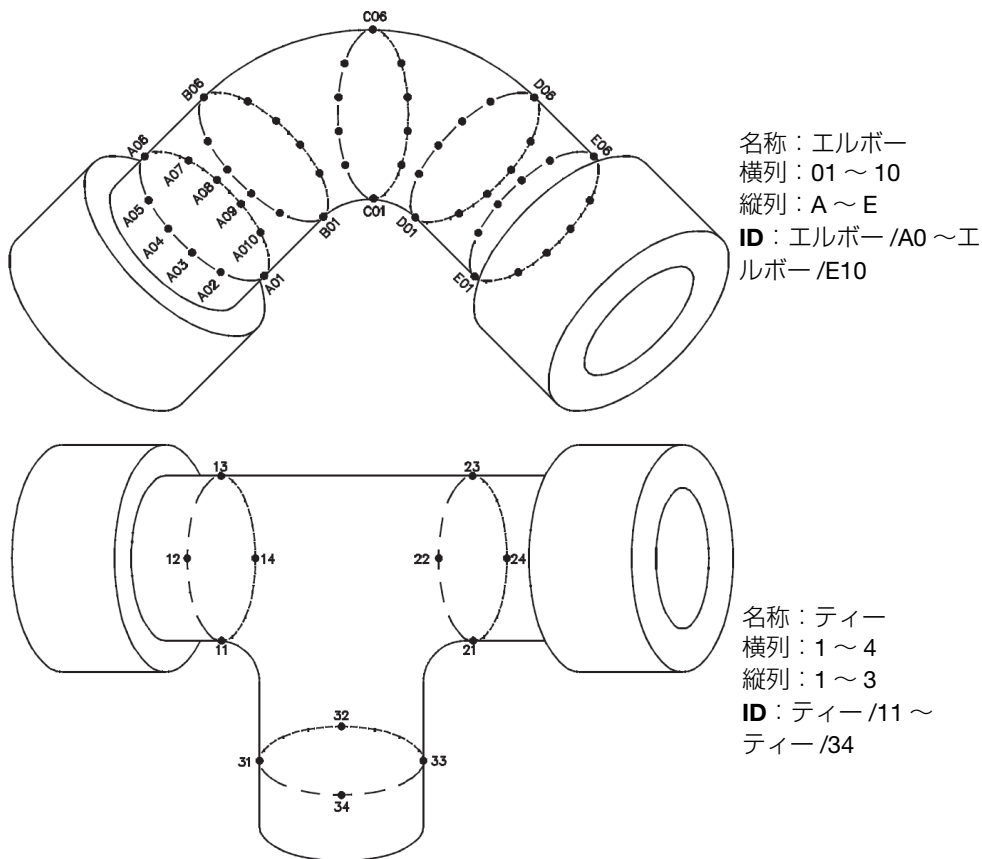


図 6-23 各部分に対する別名のグリッド

2-D グリッドデータファイルを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押し、作成を選択します（第 1 パラメーターの詳細は、94 ページの「データファイルの作成」を参照）。
2. 作成画面の最下部で、続行を選択します。
3. 作成画面で、以下の操作を行います（105 ページの図 6-24 を参照）。
 - a) 縦列スタート、縦列エンド、横列スタートおよび横列エンドの値を入力します。

- b) **ID** フォーマットを選択して、Z の後での文字増分方法を決定します。
 標準：A, B, C... Z, AA, AB, AC... ZZ.
EPRI: A, B, C... Z, AA, BB, CC... ZZ.
- c) **1** 次増分値で、最初に増分されるパラメーター（横列または縦列）を選択します。
- d) 作成を選択します。

図 6-24 2-D グリッドデータファイルタイプに対する **ID** 範囲の構成

参考

45MG は、グリッドファイルが作成された後に、横列や縦列の追加、増分方向の変更を行うことができます（112 ページの「ファイルの編集」を参照）。

6.7.2.6 ボイラーデータファイルタイプ

ボイラーファイルは、ボイラー検査用の特別なファイルタイプです。厚さ測定位置を見つける一般的な方法は、以下の 3 次元アプローチを使用することです。

高さ情報

最初の次元は、ボイラーの底部から最上部までの物理的な距離を指します。

チューブ番号

第 2 番目の次元は検査する特定のボイラーチューブの番号を指します。

カスタムポイント

第 3 番目の次元は、指定されたチューブ上の指定された高さでの実際の厚さ測定位置を指します。

3 つの次元は 1 つの ID 番号に結合されており、各厚さ測定値の正確な位置を高精度で特定します。106 ページの表 10 は、最初にカスタムポイント、2 番目にチューブ番号、3 番目に高さを増分するように選択した例を示します。

表 10 ボイラーファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例

高さ情報	スタートパイプ	エンドパイプ	カスタムポイント	結果的に得られる ID
10 フィート	01	73	L (左)	10FT-01L
20 フィート			C (中央)	10FT-01C
45 フィート			R (右)	10FT-01R
100 フィート				10FT-02L
				...
				10FT-73R
				20FT-01L
				...
				100FT-73R

ボイラーデータファイルを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押し、作成を選択します（第 1 パラメーターの詳細は、94 ページの「データファイルの作成」を参照）。
2. 作成画面の最下部で、続行を選択します。
3. 作成画面で、以下の操作を行います（107 ページの図 6-25 を参照）。
 - a) スタートパイプおよびエンドパイプの値を入力します。
 - b) 2 つ以上のカスタムポイント値を入力します。
 - c) **[2nd F]**、**[▼]** を押して、カスタムポイント値の入力を終了します。
 - d) 2 つ以上の高さ情報値を入力します。
 - e) **[2nd F]**、**[▼]** を押して、高さ情報値の入力を終了します。
 - f) **1 次増分値** で、1 番目に増分されるパラメーター（ポイント、パイプまたは高さ情報）を選択します。
 - g) **2 次増分値** で、2 番目に増分されるパラメーター（ポイント、パイプまたは高さ情報）を選択します。
 - h) 作成を選択します。

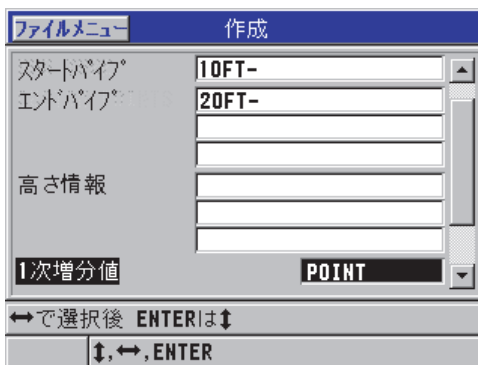


図 6-25 ボイラーデータファイルタイプに対する ID 範囲の構成

6.7.3 ファイルデータモード

45MG でデータファイルを作成する場合には、どの測定値をファイルに保存するか指定するためにファイルデータモードを選択する必要があります（94 ページの「データファイルの作成」のステップ 2.f を参照）。107 ページの表 11 は、使用可能なファイルデータモードオプションの一覧です。データタイプは、1 つのファイルに対して 1 種類のみ保存できます。

表 11 ファイルデータモードが保存された測定値

ファイルデータモード	保存される測定値	いつ使用すべきか
厚さ	一般的な厚さ測定値 エコー to エコー厚さ測定値	基本的な厚さ測定機能を使用する場合
スルーコート	コーティングの厚さ 母材の厚さ	スルーコート使用時（78 ページの「スルーコート（オプション）D7906 探触子および D7908 探触子による測定」を参照）
音速	音速	材料音速測定の実行時

表 11 ファイルデータモードが保存された測定値（続き）

ファイルデータモード	保存される測定値	いつ使用すべきか
最小/最大	最小厚さ 最大厚さ	最小/最大モードの使用時（133 ページの「最小、最大、または最小/最大厚さモードの使用」を参照）
伝播時間	伝播時間	伝播時間の測定時
減肉率	母材の厚さ 減肉率	減肉率差異モードの有効時（135 ページの「アラームの使用」の減肉率を参照）

デフォルトファイルデータモードを使用頻度の高いモードに設定することができます。

デフォルトのファイルデータモードを変更するには

1. 測定画面で、【設定】を押してからシステムを選択します。
2. システム画面で、デフォルトファイルデータモードを希望のオプションに設定します（107 ページの表 11 を参照）。
3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

6.7.4 ファイル操作の実行

【ファイル】を押すと、多くのファイル操作を実行できるメニューが開きます（109 ページの図 6-26 を参照）。以下の項では、操作の実行方法について説明します。データロガーファイルが内部 microSD メモリカードに保存されます。また、これらのファイルは外部 microSD メモリーカードとのインポート/エクスポートが可能です。

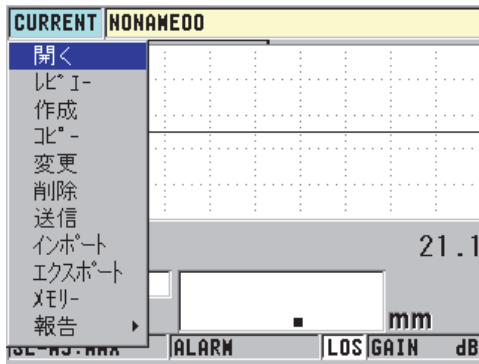


図 6-26 ファイルメニュー

6.7.4.1 ファイルを開く

既存のファイルを開いて、そのファイルを新しい測定値の保存先にする事ができます。

ファイルを開くには

1. 【ファイル】、を押した後、開くを選択します。
2. 開く画面で、以下の操作を行います（110 ページの図 6-27 を参照）。
 - a) ソートで、画面に表示されているファイルの分類方法（ファイル名または作成日）を選択します。
 - b) ファイルリストで、開きたいファイルを選択します。
強調表示されたファイル名の説明ヘッダーが画面の下部に表示されます。
 - c) 開くを選択して、アクティブファイルとして選択されたファイル内で、最初の ID 番号に設定された ID 番号が表示された測定画面に戻ります。



図 6-27 ファイルを開く

6.7.4.2 ファイルの参照

内部データロガーに保存したファイルの内容を参照するには 2 種類の方法があります。ファイルメニューから開くを選択するか、レビューを選択します。

【開く】でファイルを参照するには

1. 【ファイル】、を押した後、開くを選択します。
2. **[2nd F]**、【ファイル】(ID#) を押し、ファイルレビュー画面を開きます (118 ページの「ID レビュー画面」を参照)。

【レビュー】でファイルを参照するには

1. 【ファイル】を押し、レビューを選択してから **[ENTER]** を押します。
2. 開く画面で、ソートを選択してから名前または作成日を選択し、画面の表示方法を選択します。
3. ファイルリストで、確認したいファイルを選択します。強調表示されたファイル名の説明ヘッダーが画面の下部に表示されます。
4. レビューを押して、選択したファイルのレビュー画面に移動します。

6.7.4.3 ファイルのコピー

データロガーに既存のファイルをコピーすることができます。ファイルのコピー機能は、以前に作成されたファイルとまったく同じ ID 番号構造を持つ新しいファイルを作成するときに便利です。厚さデータのコピーを選択することもできます。

ファイルのコピー機能では、内部メモリー内の既存のファイルを内部メモリーにコピーします。内部メモリと外部 microSD カードの間でデータをコピーするには、ファイルのインポートおよびエクスポート機能を使用してください。

ファイルをコピーするには

1. 測定画面で、【ファイル】を押してからコピーを選択します。
2. コピー画面で、以下の操作を行います（111 ページの図 6-28 を参照）。
 - a) リストで、ソースファイルを選択します。
 - b) コピー名に、新しいコピーファイルの名前を入力します。
 - c) 元のファイルから新しいファイルに厚さ測定値もコピーしたいときは、厚さデータのコピーをはいに設定します。
 - d) コピーを選択します。



図 6-28 ファイルのコピー

3. 新しく作成されたファイルをアクティブファイルにするには、そのファイルを開きます（109 ページの「ファイルを開く」を参照）。

6.7.4.4 ファイルの編集

ファイルを作成したら、編集機能を使用して、次のファイルパラメーターを変更することができます。

- ファイル名
- ファイルの説明
- 検査担当者 ID
- 検査場所
- 保護の削除（オン/オフ）
- グリッドファイルの横列エンド、縦列、またはポイント
- グリッドファイルの順番の増分
- 横列、縦列、ポイント、チューブ数、および高さ情報に対する増分の方向（「次へ」または「戻る」）

編集機能でファイルタイプの編集はできません。また、個々の測定識別子（ID）または実際の厚さ測定値を編集することもできません。

既存のファイルを編集するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押してから変更を選択します。
2. 編集画面で、以下の操作を行います（113 ページの図 6-29 を参照）。
 - a) リストで、編集するファイルを選択します。

参考

ファイル名をスクロールすると、強調表示されたファイル名の説明ヘッダーが画面の下部に表示されます。この情報は、正確なファイル名が分からない場合に正しいファイルを選択するのに役立ちます。

- b) ファイル名を変更するには、ファイル名値を編集します。
- c) ファイル説明（詳細）、検査担当者（検査担当者 ID および検査場所（検査場所））を必要に応じて編集します。
- d) ファイルロック状態を変更するには、削除保護をオンまたはオフに設定します。
- e) グリッドのないファイルの場合は更新を選択します。



図 6-29 新しいファイル情報の入力

3. グリッドファイルの場合は、続行を選択してから、変更画面の 2 ページ目で、以下の操作を行います（113 ページの図 6-30 を参照）。
- 縦列エンドおよび横列エンドの値を必要に応じて大きくします。この値を小さくすることはできません。
 - 必要な場合は、1 次増分値を変更します。
 - 横列、縦列、ポイント、チューブ番号、および高さ情報に対する増分の方向を変更します。
FORWARD (次へ) はファイルの作成時に次へ進む方向に増分し、
REVERSE (戻る) は元のファイルの作成時とは逆方向に増分します。
 - 更新を選択します。



図 6-30 グリッド編集画面の表示

6.7.4.5 ファイルまたはその内容の削除

ファイル削除機能を使用すると、データロガーメモリーからファイルを完全に削除したり、ファイルの内容を削除することができます。削除保護されているファイルは、削除保護が無効になるまで削除できません（112 ページの「ファイルの編集」を参照）。



注意

一旦ファイルを削除すると、そのファイルに含まれていた内容を復元することはできません。

45MG に保存されたファイルを削除するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押してから削除を選択します。
2. 削除画面で、以下の操作を行います（115 ページの図 6-31 を参照）。
 - a) ファイル全体を削除するために削除ファイルをファイルに設定します。
 - b) リストで、削除したいファイルを 1 つまたは複数選択します。
選択したファイル列の右にチェックマークが表示されます。
 - c) **[2nd F]**、**[▼]** を押して、リストを終了します。
 - d) 希望の保存されたデータの削除またはファイル全体オプションを選択します。
 - e) ファイルの内容のみを削除する場合は、削除モードをデータに設定します。
または
メモリーからファイルを完全に消去する場合は、削除モードをファイルに設定します。
 - f) **ENTER** を押して、操作を確認します。



図 6-31 ファイルの削除

参考

複数ファイルの削除を選択し、その中に削除保護されているファイルが含まれている場合は、削除保護されていないファイルのみが削除されます。

6.7.4.6 一連の ID の削除

メモリ消去機能を使って、アクティブファイル内の一連の ID のデータを削除することができます。この機能は、インクリメンタルおよび手動（GageView に内蔵）のデータファイルでは、データおよび ID 番号位置の両方を削除します。他のデータファイルタイプでは、データのみ削除され、ID 番号位置は削除されません。

ファイルで一連の ID を削除するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押してから削除を選択します。
2. 削除画面（116 ページの図 6-32 を参照）で、削除ファイルを ID レンジに設定します。
3. スタート ID とエンド ID 値を編集して、ファイルから削除したい一連の ID を定義します。
4. 削除を選択します。



図 6-32 アクティブファイルでの ID 範囲のデータの削除

6.7.4.7 すべてのデータファイルの削除

リセット機能を使って、45MG に保存されたすべてのファイルをすばやく消去することができます。



注意

内部メモリーリセットまたはマスターリセットを使用して、これらのファイルに含まれるすべてのファイルおよびデータを消去します。ファイルに含まれている削除済みファイルおよびデータは復元できません。この手順の実行後、データロガーは完全に空になります。

すべてのファイルを削除するには

1. 測定画面で、**【設定】**を押してからリセットを選択します。
2. リセット画面で、以下の操作を行います（117 ページの図 6-33 参照）。
 - a) リセットリストで、内部メモリーリセットまたはマスターリセットを選択して、内部 microSD メモリーカード上のすべてのファイルを削除します。
 - b) リセットを選択し、すべてのファイルを削除します。
または
キャンセルを選択するか、**【測定】**を押して、操作を中止します。

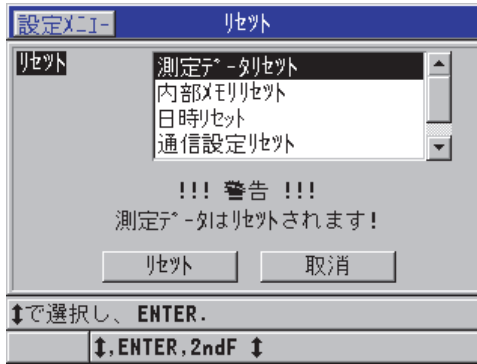


図 6-33 測定をリセットするときの警告メッセージ

6.7.4.8 メモリーステータスの表示

メモリーステータスを表示するには

1. 【ファイル】を押し、メモリーを選択してから、【ENTER】を押し、メモリーステータス画面を表示します（117 ページの図 6-34 を参照）。この画面には、内部メモリーに保存されているファイル数および現在の記憶容量が表示されます。

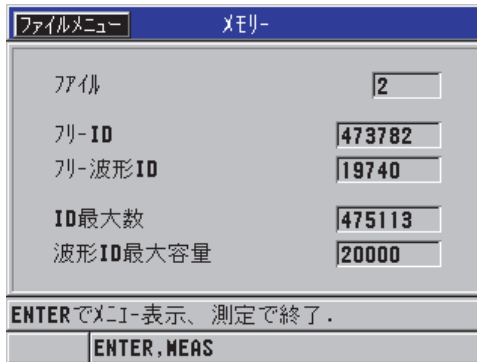


図 6-34 メモリーステータス画面

6.7.5 ID 上書き保護の設定

ID 上書き保護をオンにして、ファイル内の既存の測定を上書きしようとするたびに警告を出すようにすることができます。この機能はいつでも有効にすることができます。

ID 上書き保護が有効になっているときにデータを保存しようとする、ヘルプテキストバーに既存の厚さ測定値 / 波形データが上書きされるというメッセージが表示されます（118 ページの図 6-35 を参照）。はいを選択して、前の測定値を新しい測定値に置き換えるか、いいえを押して元の値のままにしておきます。

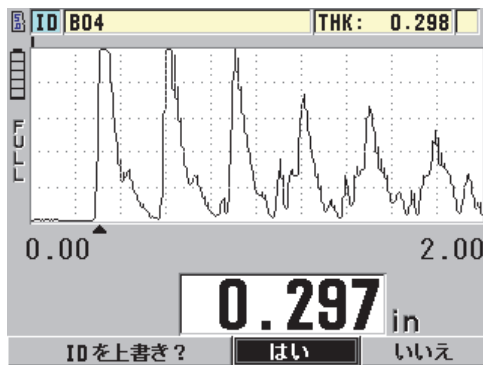


図 6-35 ID 上書き保護メッセージ

ID 上書き保護を設定するには

1. 測定画面で、**[設定]**を押してから測定を選択します。
2. 測定画面で、**ID 上書き保護**をオンまたはオフに設定します。
3. **[測定]**を押して、測定画面に戻ります。

6.7.6 ID レビュー画面

レビュー画面を使用して、アクティブファイルに保存されたデータを確認することができます。ID レビュー画面の状態を切り替えるには、**[2nd F]**、**[ファイル]** (**ID#**) を押します。ID レビュー画面には、アクティブ ID に対する波形とデータが表示されます。

119 ページの図 6-36 に、ID レビュー画面の例を示し、その内容について説明します。波形の下の領域は、表示された保存厚さ値について記述するステータスフラグのために予約されています。フラグは、送信コマンドを使用して厚さ計から送信されるステータスワードと同じ 1 文字の省略形です（191 ページの「通信およびデータ転送の管理」を参照）。

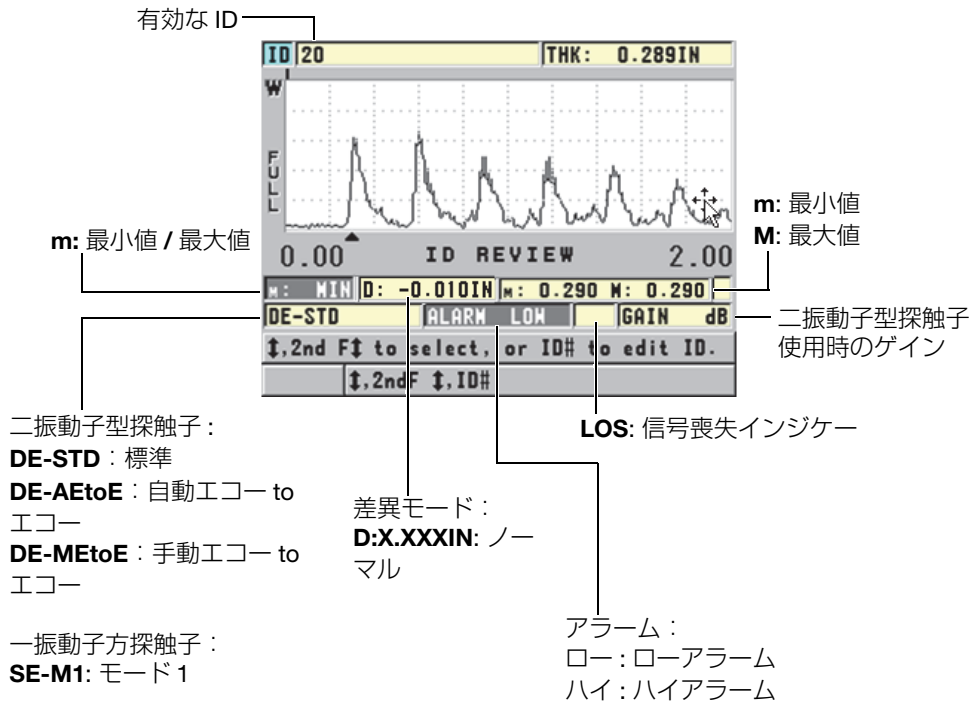


図 6-36 ID レビュー画面の確認

ID レビュー画面には、次の 3 つの目的があります。

- アクティブファイルに保存された ID 位置をスキャンすることによって、データロガーの内容をレビューする
- データファイル内を移動して、現在の ID 位置をデータファイルのすでに存在する任意の位置に変更する
- 現在の ID 位置を編集するため、データファイルのすでに存在する任意の位置に変更する

6.7.6.1 保存されたデータのレビューとアクティブ ID の変更

ID レビュー画面でアクティブファイルのデータをレビューすることができます。

保存されたデータをレビューし、アクティブ ID を変更するには

1. レビューしたいファイルを開きます（109 ページの「ファイルを開く」を参照）。
2. 測定画面で、**[2nd F]**、**[ファイル]**（ID#）を押します。
3. ID レビュー画面（119 ページの図 6-36 を参照）で、以下の手順を実行します。
 - a) アクティブ ID に対する波形、ステータスフラグ、および測定された値をレビューします。
 - b) **[▲]**を押して、ファイル内の次の ID に対するデータを表示します。
 - c) **[▼]**を押して、ファイル内で以前の ID に対するデータを表示します。
 - d) **[2nd F]**、**[▲]** および **[2nd F]**、**[▼]** を押してそれぞれ、ファイル内の最後の ID および最初の ID に移動します。
 - e) **[2nd F]**、**[ファイル]**（ID#）を押して ID を編集します（120 ページの「ID の変更」を参照）。
4. **[測定]**を押して、新しいアクティブ ID が表示された測定画面に戻ります。

6.7.6.2 ID の変更

次のように ID を変更することができます。

- アクティブ ID を変更して、すばやく既存の ID に移動します。これは、大きなファイルを扱うときに、矢印キーで希望の ID を見つけるには時間がかかりすぎる場合に役立ちます。
- アクティブ ID をまだファイルに存在しない、新しい ID に変更します。このモードは、アクティブファイルに追加測定ポイントを含めたいときに便利です。データベースの任意の箇所に追加 ID を加えることができます（先頭、真ん中、最後）。

参考

ID の編集集中は保存データは表示できません。

ID 編集モードを使用するには

1. 編集したい ID を含むファイルを開きます（109 ページの「ファイルを開く」を参照）。
2. 測定画面で、**[2nd F]**、**[ファイル]**（ID#）を押します。
3. 編集したい ID を選択します（120 ページの「保存されたデータのレビューとアクティブ ID の変更」を参照）。
4. **[2nd F]**、**[ファイル]**（ID#）を再度押して、ID 値を編集します（121 ページの図 6-37 を参照）。



図 6-37 ID 番号編集モードの編集

5. **[測定]**を押して、新しいアクティブ ID が表示された測定画面に戻ります。
6. 編集された ID がデータベースにない場合は、122 ページの図 6-38 に示すヘルプテキストバーメッセージが表示されます。挿入を選択して、アクティブ ID の前に新しい ID を挿入します。
または
追加を選択して、ファイルの最後に新しい ID を追加します。



図 6-38 編集された ID がデータベースにないときのメッセージ

7. アクティブ測定値の有無に関わらず【保存】を押し、編集した ID をデータベースの固定データにします。
以前のアクティブ ID でシーケンスが再開されます。

6.7.6.3 アクティブファイル内のデータの消去



注意

次の手法で消去されたデータは復元できません。

1 つの測定を消去するには

1. 測定画面で、【2nd F】、【ファイル】（ID#）を押します。
ID レビュー画面が表示され、アクティブ ID が保存されたデータとともに表示されます。
2. 削除する ID を選択してから（120 ページの「保存されたデータのレビューとアクティブ ID の変更」を参照）、【測定】を押します。
3. 測定値が表示されないときに【保存】を押し「---.---」を保存してから、その測定値 ID を削除します。
表示された ID がシーケンス内の次の ID に変更されます。

ヒント

厚さ測定値を置き換えるには、測定画面から希望の ID で新しい測定を保存するほうがより簡単です。特定の ID で測定を保存したくない場合は、測定を行っていないときに測定画面から【保存】を押します。これにより、特定の ID 番号で信号喪失 (LOS) 条件および --- が保存されます。

4. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

参考

インクリメンタルファイルに保存されている測定値を削除すると、その ID も削除されます。他のすべてのファイルタイプでは、厚さおよび波形データのみが削除されます。

6.7.7 レポートの作成

45MG は、コンピュータまたはプリンターに接続しなくても検査データレポートを作成できます。以下のレポートが作成されます。

ファイルサマリー

ファイルの基本的な統計情報（最小厚さおよび位置、最大厚さおよび位置、ハイアラームおよびローアラーム条件と平均値、中央値、および標準偏差）を示します。

最小値 / 最大値サマリー

ファイルでの最小および最大の厚さを保持する ID 番号位置のリストを示します。

アラームサマリー

ローアラームおよびハイアラームが発生したすべての ID 番号位置のリストを示します。

ファイルの比較

2 つのファイルを選択し、比較することができます。最初のファイルには以前の検査データ、2 番目のファイルには現在の検査データがあります。レポートは、最大減肉および肉厚が増加した箇所の測定値とそれらの ID 番号位置を示します。

最小値レビュー

ファイルを選択し、そのファイル内の最小厚さを示したすべての位置をレビューすることができます。最小厚さを示した位置すべてで厚さを確認し、必要に応じてそれらを置き換えることができます。

レポートを作成するには

1. 測定画面で、【ファイル】を押してからレポートを選択します。
2. サブメニューで、レポートの希望のタイプを選択します。
 - ファイルサマリーで、手順 3 に進みます。
 - 最小 / 最大サマリーで、手順 4 に進みます。
 - ファイルの比較で、手順 5 に進みます。
 - アラームサマリーで、手順 6 に進みます。
 - 最小値レビューで、手順 7 に進みます。
3. ファイルサマリー画面で、以下の操作を行います（124 ページの図 6-39 を参照）。
 - a) レポートを作成したいファイルを選択します。
 - b) レポートを選択します。
ファイルサマリーレポート結果画面が開きます（125 ページの図 6-40 を参照）。

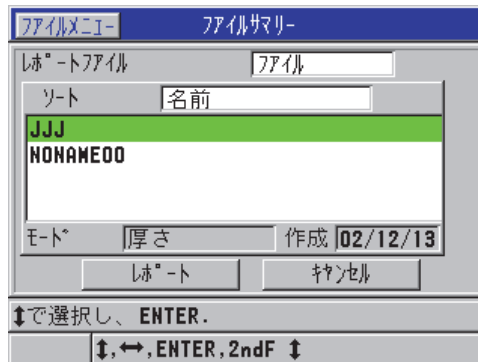


図 6-39 ファイルサマリーレポート画面

ファイルサマリー			
スタートID	A01		
エンドID	D06		
全ID数	24		
#最小値	3	最小値	2.24
#最大値	2	最大値	12.14
#ハイアラーム	0	%ハイ	0.0%
#ローアラーム	0	%ロー	0.0%
平均値	6.24	中央値	4.69
標準偏差	3.09		
キャンセル		新規レポート	

図 6-40 ファイルサマリーレポート結果画面

- c) キャンセルを選択して、測定画面または新規レポートに戻って別のレポートを作成します。
4. 最小値 / 最大値サマリー画面で、以下の操作を行います。
- レポートを作成したいファイルを選択します。
 - レポートを選択します。
最初の最小 ID# が強調表示された状態で最小値 / 最大値サマリーレポート結果画面が開きます (125 ページの図 6-41 を参照)。

最小値/最大値サマリー			
最小値	2.24	最大値	12.14
#最小値	3 C02 C03 C04		
#最大値	2 B06 C01		
キャンセル		新規レポート	

図 6-41 最小値 / 最大値サマリーレポート画面

- c) **[2nd F]**、**[^]** または **[2nd F]**、**[v]** を押して、# 最小値リストと # 最大値リストの間を移動します。
 - d) キャンセルを選択して、測定画面または新規レポートに戻って別のレポートを作成します。
5. ファイル比較画面で、次の操作を行います（126 ページの図 6-42 を参照）。
- a) 上のリストで、比較に使用する基準ファイルを選択します。
 - b) 下のリストで、比較ファイル（同じ測定ポイントのより新しいデータを含む）を選択します。
 - c) レポートを選択します。
ファイル比較レポート結果画面が、最初の最大減肉を示す ID が強調表示された状態で開きます（127 ページの図 6-43 を参照）。



図 6-42 ファイル比較レポート画面

ファイル比較	
最大減肉	9.91
平均減肉	3.40
最大減肉のID数	2
	B06
	C01
肉厚増加のID数	0
<input type="button" value="キャンセル"/> <input type="button" value="新規レポート"/>	

図 6-43 ファイル比較レポート結果画面

- d) 最大減肉の位置リストと最大増加の位置リストのレビュー
 - e) キャンセルを選択して、測定画面または新規レポートに戻って別のレポートを作成します。
6. アラームサマリー画面で、以下の操作を行います。
- a) レポートを作成したいファイルを選択します。
 - b) レポートを選択します。
最初のローアラーム位置を示す ID が強調表示された状態で、アラームサマリー画面のレポートページが開きます（127 ページの図 6-44 を参照）。

アラームサマリー	
#ローアラーム	3
	B01
	B02
	B03
#ハイアラーム	7
	A05
	A06
	B06
<input type="button" value="キャンセル"/> <input type="button" value="新規レポート"/>	

図 6-44 アラームサマリーレポート結果画面

- c) ローアラムおよびハイアラム位置リストをレビューします。
 - d) キャンセルを選択して、測定画面または新規レポートに戻って別のレポートを作成します。
7. 最小値サマリー画面で、以下の操作を行います。
- a) レポートを作成したいファイルを選択します。
 - b) レポートを選択します。
最小厚さを示した ID が強調表示された状態で最小値レビューレポート結果画面が開きます（128 ページの図 6-45 を参照）。



図 6-45 最小値 / 最大値サマリーレポート結果画面

- c) リストで、ID を選択します。
45MG は、ファイル内の選択された最小値の ID でライブ測定画面に戻り
ます（129 ページの図 6-46 を参照）。



図 6-46 測定画面に戻る

- d) 最小値の ID 位置に戻って、探触子を当てて厚さを確認し、【保存】を押して、新しい測定を保存することができます。
 - e) 【▲】キーと【▼】キーを使用して、他の最小値レビューリスト ID に移動します。
- 【測定】を押して最小値レビューを終了します。

7. 特殊機能の使用

この章では、差異モードおよび厚さモード、アラーム、本体ロック、フリーズの表示など、45MG の特殊機能およびモードの使用方法について説明します。この項で概説している機能は、基本的な厚さ測定の実行には必要ありませんが、厚さ計をさまざまな用途に広く利用できるようになります。

7.1 差異モードの有効化と設定

45MG には差異モードがあり、実際の測定値とユーザーが入力した基準値を簡単に比較することができます。実際の厚さ測定値は厚さ表示エリアに表示され、差異値は差異表示エリアに表示されます（131 ページの図 7-1 を参照）。

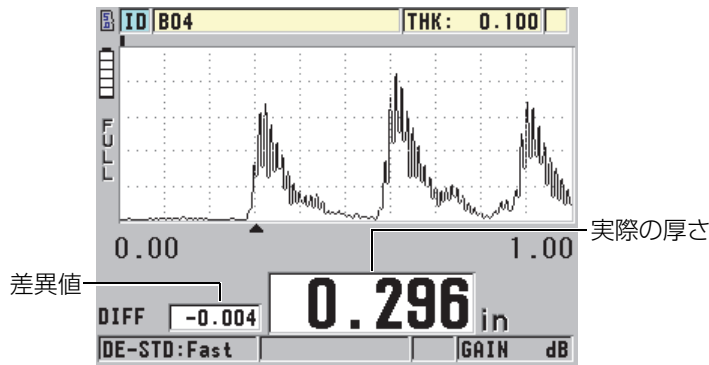


図 7-1 ノーマル差異モード（波形表示オプションが有効な場合に表示）

差異厚さの単位と分解能は、厚さ測定のために選択された単位および分解能と同じです。

ノーマルまたは % 比率のときに、【保存】を押すと（データロガーオプション）、実際の厚さ値と差異（Differential）モードが有効であることを示す「D」フラグが保存されます。

差異モードをオンにして設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから、差異を選択します。
2. 差異画面で（132 ページの図 7-2 を参照）、以下の操作を行います。
 - a) 有効化をオンに設定して、差異機能を有効にします。
 - b) 差異モードで、次の 3 つの差異モードから 1 つを選択します。
 - ノーマル：実際の厚さ測定値と入力した基準値との差分を表示します。

$$\text{差異ノーマル} = \text{現在の厚さ} - \text{基準値}$$

- % 比率：実際の厚さと入力した基準値からのパーセンテージによる差分を示します。

$$\text{差異\% 比率} = \frac{\text{現在の厚さ} - \text{基準値}}{\text{基準値}} \times 100$$

- 減肉率：実際の厚さ測定値と元の値とのパーセント差分を示します。元の値とは曲げ処理前の金属の厚さです。金属の曲げ加工など、壁が薄くなる割合を追跡する場合に、このモードを使用します。
- c) 差異モードがノーマルまたは % 比率に設定されているときは、基準値テキストボックスに基準値を入力します。



図 7-2 差異モード画面

- 差異モードが減肉率のみに設定されているときは、以下の操作を行います。
- d) 元の厚さテキストボックスで、金属を曲げる前に測定した元の厚さ値を入力します。
 - e) 大きなフォントテキストボックスで、測定画面の最下部に大きなタイプフォントで表示する測定（厚さまたは減肉率）を選択します。
3. 【測定】を押して、差異値が表示された測定画面に戻ります。

7.2 最小、最大、または最小 / 最大厚さモードの使用

最小、最大または最小 / 最大モードをオンにして、保存された最小および最大またはそのいずれかの厚さ値を表示することもできます。最小および最大、またはそのいずれかの値が、メイン厚さ測定値の左側に表示されます（134 ページの図 7-3 を参照）。探触子を外したとき、または信号喪失（LOS）が発生した場合には、最小または最大厚さ値がメイン厚さ表示に替わります。置き換えられた値は、白抜き数字で表示されます。

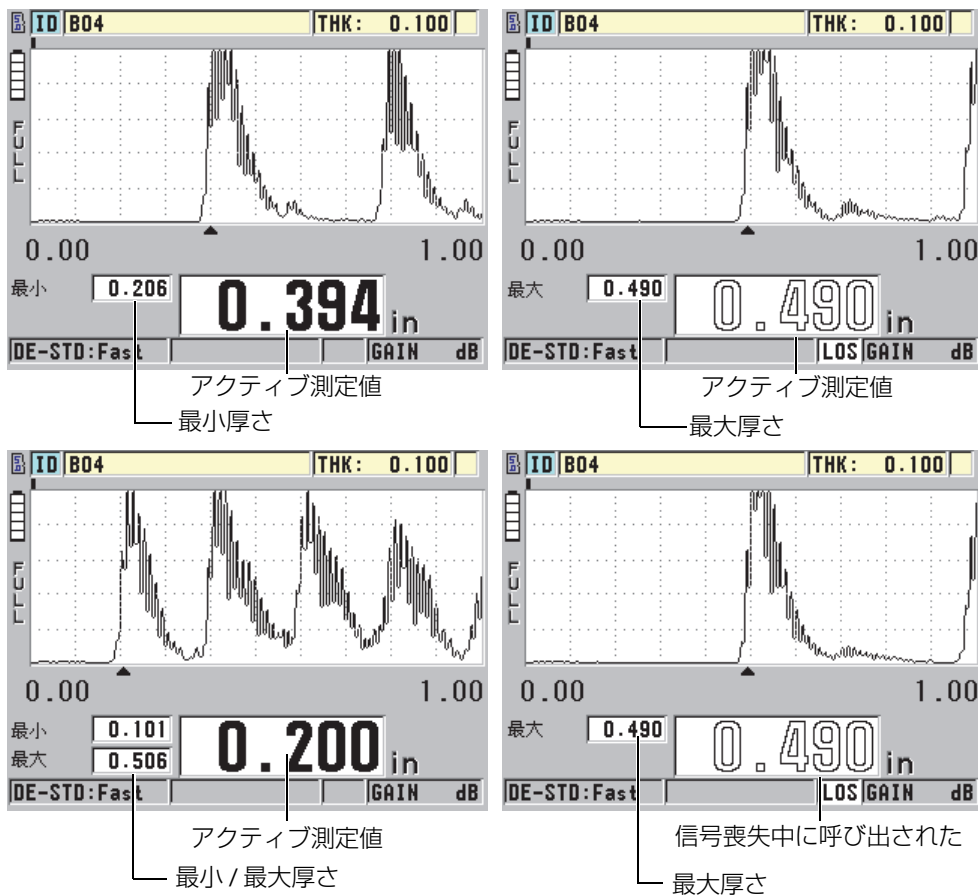


図 7-3 最小および最大、またはそのいずれかの厚さの表示（波形表示オプションが有効な場合）

参考

最小または最大厚さモードをオンにすると、自動的に最高の表示更新速度になります。このモードをオフにすると、表示更新速度は元の状態に戻ります。

最小厚さモードおよび最大厚さモードは、最小モードを有効にした時点で、またはリセットした時点で測定された最小厚さおよび最大厚さを表示します。このモードは、試験片で一連の測定中に得られた最も薄い、または最も厚い測定値を判定するときに役立ちます。

最小、最大、または最小 / 最大モードをオンにするには

1. 測定画面で、【設定】を押してから、測定を選択します。
2. 測定画面で、最小 / 最大を希望のモード（(オフ、最小、最大、または両方)）に設定します。
3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。
4. 測定画面で、もう一度【測定】を押して、保持されている最小値、最大値、または最小 / 最大値をリセットします。

厚さ表示は空白となり、古い最大 / 最小値がリセットされることを示します。また、最大 / 最小測定値を保存または送信すると、値がリセットされます。

7.3 正しくない最小 / 最大厚さ測定値の防止

試験片から探触子を持ち上げると、正しくない最小または最大測定値が出力される可能性があります。これは、特に滑らかな表面に過剰な接触媒質が存在し、探触子を持ち上げたときに装置が接触媒質層の厚さを読み取ってしまうことが原因です。

正しくない最小 / 最大厚さ測定値を防ぐには

1. 最小または最大厚さモードをオンにします（133 ページの「最小、最大、または最小 / 最大厚さモードの使用」を参照）。
2. 探触子を取り外す前に、【フリーズ】を押して測定または波形表示（オプション）をフリーズさせます。
3. 探触子を外したら、もう一度【フリーズ】を押して表示をフリーズ解除して、最小厚さおよびオプションの波形表示を呼び出します。

7.4 アラームの使用

45MG のアラームモードの 1 つをオンにすると、実際の厚さ測定値が基準値（編集可能）を超える、または下回る状況を確認できます。

アラームの条件が発生すると、45MG は以下のような警告を出します。

- ハイまたはローアラームインジケータが、測定画面の右下に赤い背景で点滅します（136 ページの図 7-4 を参照）。
- 厚さ値は赤で表示されます。
- ビープ音が有効になっているときは（43 ページの「ユーザーインターフェイス言語とその他のシステムオプションの設定」を参照）、45MG から長いビープ音が鳴ります。

参考

画面配色が屋内表示となっているときにのみ、厚さ値およびアラームインジケータがカラーで表示されます（画面配色を変更するには、47 ページの「画面配色」を参照）。

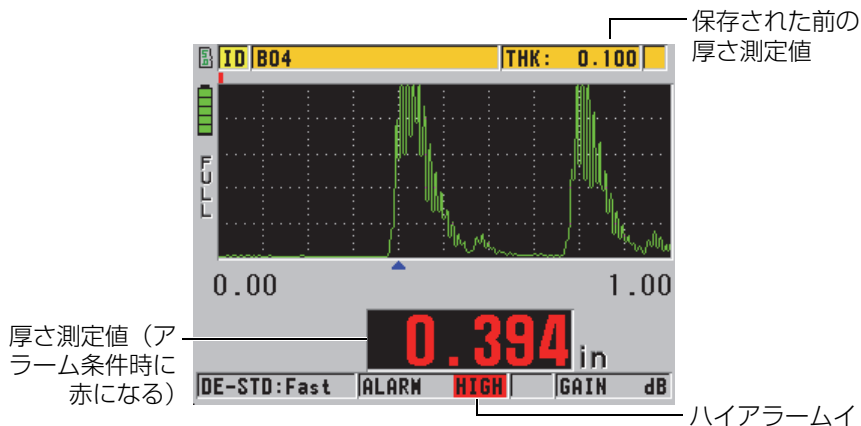


図 7-4 ハイアラームインジケータの例（波形表示オプションが有効な場合）

データロガーオプションにより、保存されたすべての測定値に関するアラーム条件が2番目のステータスボックスに記録されます。**A**はアラームモード、**L**はローアラームモード、**H**はハイアラーム条件を示します。

アラームモードには、標準、**B-** スキャン、減肉率の3種類があります。

標準

標準アラームモードでは、測定された実際の厚さが基準値より上（高）または下（低）になると警報を発します。基準値は、装置の現在の単位および分解能を使用した厚さ設定ポイントです。

参考

B-スキャンおよび減肉率アラームは、**B-** スキャンまたは減肉率（差異モード）が有効な場合にのみ使用することができます。これらの機能は、**B-**スキャンおよび減肉率アラームを有効にする前に最初にオンにしておく必要があります。

B-スキャン

B- スキャンアラームモードは、**B-** スキャンの厚さ範囲内基準値のラインが **B-** スキャングリッドに表示される場合を除いて、スタンダードアラームモードと似ています（137 ページの図 7-5 を参照）。またアラームは、**B-**スキャンフリーズレビューモードでも **B-**スキャン厚をレビューするとき動作します。

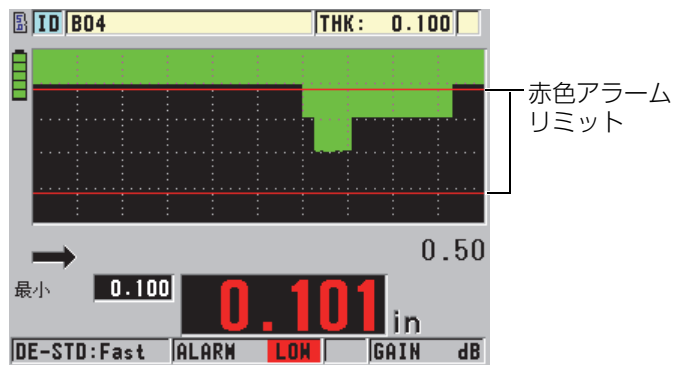


図 7-5 **B-** スキャンアラームモードの例

参考

画面配色が屋内表示となっているときにのみ、厚さ値およびアラームインジケータがカラーで表示されます（画面配色を変更するには、47 ページの「画面配色」を参照）。

減肉率

減肉率オプションは、有効なファイルがファイルデータモードを減肉率に設定して構成されているときにのみ表示されます。ロー（黄色アラーム）およびハイ（赤色アラーム）リミットに減肉率を設定すると、装置は以下の項目を表示します（138 ページの図 7-6 を参照）。

- 赤色アラーム値以上の減肉率に対する赤色インジケータ
- 黄色アラーム値と赤色アラーム値の間の減肉率に対する黄色インジケータ
- 黄色アラーム値より小さな減肉率に対する緑色インジケータ

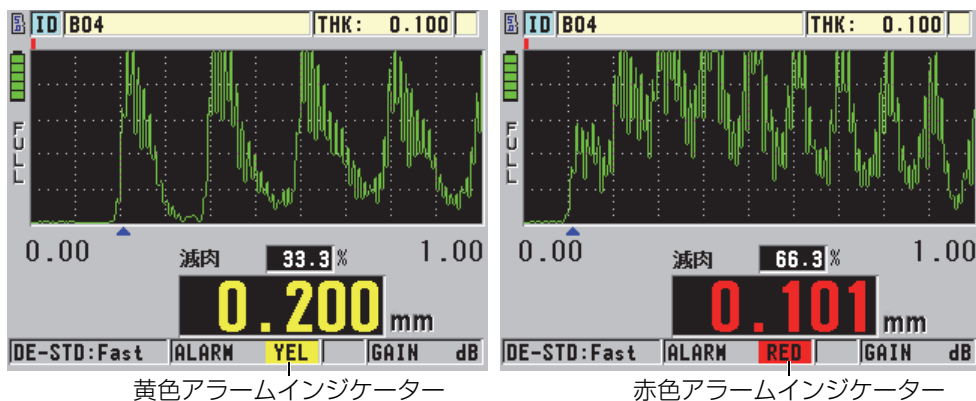


図 7-6 黄色および赤色インジケータ（波形表示オプションが有効な場合）

アラームを設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してからアラームを選択します。
2. アラーム画面で、以下の操作を行います（139 ページの図 7-7 を参照）。
 - a) アラームオンをオンに設定して、アラーム機能をオンにします。

- b) アラームモードで、希望のアラームモード（標準、**B-** スキャン、減肉率）を選択します。
その他のパラメータは、選択したアラームモードによって異なります。

参考

B-スキャンオプションは、**B-** スキャンモードがオンのときにのみ表示されます（160 ページの「**B-** スキャンの使用」を参照）。

減肉率オプションは、有効なファイルがファイルデータモードパラメーターを減肉率に設定して構成されているときにのみ表示されます（107 ページの「ファイルデータモード」を参照）。



図 7-7 標準アラームの設定

- アラームモードが標準または **B-**スキャンに設定されているときに、ローアラーム値およびハイアラーム値を設定します。
または
アラームモードを減肉率に設定した状態で、黄色アラーム値と赤色アラーム値を設定します。
- 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

参考

ある単位系で入力されたアラーム基準値は、別の単位が選択されると、その単位での等価値として表示されます。

7.5 本体のロック

45MGには、管理者が特定の機能へのアクセスを制限できる本体ロックがあります。管理者はパスワードを入力して、他のユーザーが機能をロック解除できないようにすることもできます。いったんパスワードが設定されると、そのパスワードが再入力されない限り、機能のロックおよびロック解除は行えません。

次の機能をロックすることができます。

- 【音速校正】および【ゼロ校正】による校正
- 【ゲイン/波形調整】によるゲインと波形の調整
- 【設定呼出】での探触子設定呼び出し
- 【設定】からアクセスする設定メニュー
- 【ファイル】からアクセスするファイルメニューまたはデータロガー

参考

【音速校正】及び【ゼロ校正】をロックした場合にも、ファンクション（**[2nd F]**、**[ゼロ校正]**（自動ゼロ調整））は使用することができます。

材料音速や試験片のゼロ点校正など、校正をロックすると校正値の変更が防止されるため、測定値も変わりません。ただし、これらの値を閲覧し、測定画面およびデータロガーの機能を使用することはできます。

ロックされている機能の使用しようとする、ヘルプバーに機能がロックされていることを示すメッセージが表示されます（141ページの図 7-8を参照）。



図 7-8 ロックされた機能のヘルプバーでのメッセージ例

パスワードを設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してからパスワードを選択します。
2. パスワード画面（141ページの図 7-9を参照）で、最大8文字の英数字でパスワードを入力してください。

重要

パスワードを忘れた場合は、マスターパスワードの「OLY45MG」を入力して、厚さ計をロック解除し、忘れたパスワードを無効にすることができます。パスワードを変更したいときは、最初にマスターパスワードを使用して現在のパスワードを無効にしてから、新しいパスワードを設定してください。

3. 完了を選択して本体ロックをオンにし、測定画面に戻ります。



図 7-9 パスワード画面

厚さ計の機能をロックおよびロック解除するには

1. 測定画面で、【設定】を押してからロックを選択します。
2. 差異画面で（142 ページの図 7-10 を参照）、以下の操作を行います。
 - a) パスワードが設定されている場合は、パスワード入力テキストボックスにパスワードを入力します。
 - b) ロックしたい機能をロックに設定し、ロック解除したい機能をロック解除に設定します。
 - c) 設定を選択して本体ロックをオンにし、測定画面に戻ります。

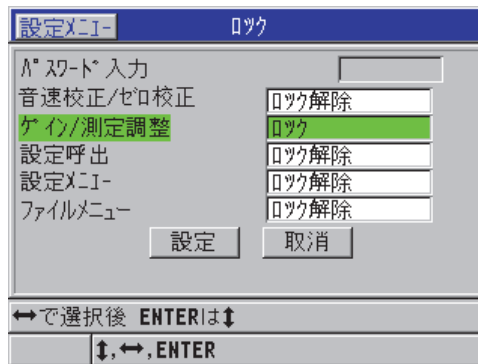


図 7-10 ロック画面

7.6 測定または波形表示（オプション）のフリーズ

【フリーズ】を押すと、表示中の測定や波形表示（オプション）の更新が停止し、探触子を動かしたり、外したりしても表示上の波形と厚さを維持することができます。フリーズ機能がオンのときには、画面の右側にフリーズインジケータ（**F**）が表示されます。

フリーズ機能は、探触子を試験片に接触させておかななくても、ゲインパラメーターを簡単に設定したり、B- スキャンをレビューしたり、高温測定を実行するのに便利です。

フリーズ機能を使用して、試験片から探触子を離す前に測定を一時停止すれば、誤った最小値または最大値の記録を防止することができます。

波形および厚さの表示をフリーズさせるには

1. 測定中に【フリーズ】を押します。
2. 波形表示または厚さ表示のフリーズを解除するには、もう一度【フリーズ】を押します。

参考

【測定】または【保存】（データロガーオプションが有効な場合）を押すと、表示のフリーズが解除されます。

8. 装置の設定

この章では、装置の測定、システム、および通信パラメーターの設定方法を説明します。

8.1 測定パラメーターの設定

測定設定は、最もよく使用される設定メニュー画面で、厚さ計の測定機能に関するグローバルパラメーターにアクセスできます。

測定パラメーターを設定するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから測定を選択します。

参考

測定画面のパラメーターは、一振動子型探触子または二振動子型探触子のどちらが接続されているかによって異なる場合があります（146ページの図 8-1 を参照）。



図 8-1 測定画面

2. 一振動子型探触子を使用した場合の測定画面では、測定モードテキストボックスに登録されている次のオプションから厚さ計で測定および表示を選択します。
 - 厚さ：検査される部分の厚さ
 - 音速測定：検査される部分の材料音速
 - 伝播時間（TOF）：検査する部分の音の往復伝播時間
 または
 二振動子型探触子を使用した場合の測定画面では、測定オプションテキストボックスに登録されている次のオプションから厚さ計で使用する測定方法を選択します。
 - 標準：最初の底面エコーを測定
 - 自動エコー to エコー測定（オプション）：連続する 2 つの底面エコー間を測定
 - 手動エコー to エコー測定（波形表示のオプション）：複数の底面エコーを手動で測定
3. 単位タイプテキストボックスで、インチまたはミリメートルの単位を選択します。
伝播時間測定の単位には常にマイクロ秒が使用されます。
4. 分解能テキストボックスで、標準、ロー、またはハイのいずれかを選択します（50 ページの「厚さ分解能の変更」を参照）。
5. 最小 / 最大テキストボックスで、最小、最大、または両方のいずれかを選択してモードを有効にします（133 ページの「最小、最大、または最小 / 最大厚さモードの使用」を参照）。

6. ホールドブランクテキストボックスで信号喪失（LOS）が発生している間に、装置を最後に測定した厚さおよび波形を表示し続ける（ホールド）か、または保持しない（ブランク）保持しないのいずれかに構成します。

参考

最小 / 最大とホールドブランク機能は同時には使用できません。ホールドブランク機能を変更できるように、最小 / 最大をオフに設定してください。同様に、最小 / 最大機能を変更できるように、ホールドブランクをブランクに設定する必要があります。

7. 測定レートで、測定更新速度を調整します（49 ページの「測定値更新速度の調整」を参照）。
8. 一振動子型探触子を使用する場合にのみ、平均化をオフに設定して厚さ値の平均化をオフにするか、平均化をオンにして最新の 5 つの厚さ測定値の平均値を出すか、または平均化をオン -Q バーに設定して測定画面の下に平均化された測定値が安定していることを示す Q- バーを表示します。
9. すでに値がある ID に測定値を保存しようとしているときに（データロガーオプションの場合のみ）、ヘルプバーの確認メッセージを見たい場合は、ID 書き込み保護をオンに設定します（118 ページの「ID 上書き保護の設定」を参照）。
10. 一振動子型探触子でのみ、クイック設定呼出をオンに設定し、[2nd F] と矢印キーを組み合わせて使用し、最初の 4 つのカスタム設定のクイック呼び出しを起動します（188 ページの「一振動子型探触子用カスタム設定のクイック設定呼出」を参照）。
11. 一振動子型探触子でのみ、AGC をオンに設定して、測定されるすべての底面エコーを自動的に同じ振幅にするよう自動ゲインコントロール（AGC）機能を設定します。

ヒント

AGC 機能は、ほとんどの標準的な厚さ測定アプリケーションで有効に機能し、デフォルトでオンになります。厚さ測定アプリケーションによっては、レシーバーゲインは最大値またはそれに近い値に設定されます。そのようなケースでは、AGC 機能をオフにして測定が不安定にならないようにしてください。

12. [測定] を押して、測定画面に戻ります。

8.2 システムパラメーターの設定

システム画面で、45MG の数多くのシステムパラメーターを設定することができます。

システムパラメーターを設定するには

1. 測定画面で、**[設定]**を押してから、システムを選択します。システム画面が表示されます（148 ページの図 8-2 を参照）。

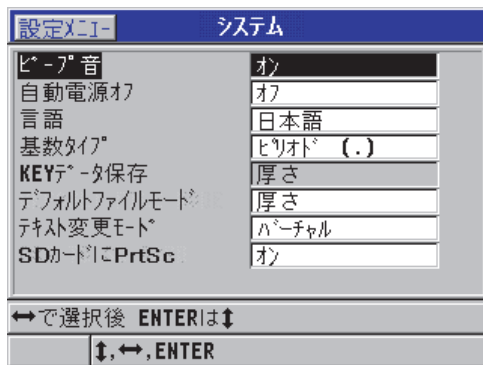


図 8-2 システム画面

2. ビープ音を、オンあるいはオフに設定します（43 ページの「ユーザーインターフェイス言語とその他のシステムオプションの設定」を参照）。
3. 自動電源オフをオンまたはオフにします（43 ページの「ユーザーインターフェイス言語とその他のシステムオプションの設定」参照）。
4. 言語テキストボックスで、希望するユーザーインターフェイスの言語を選択します（43 ページの「ユーザーインターフェイス言語とその他のシステムオプションの設定」を参照）。
5. 整数と小数点以下の桁を区別するために、基数タイプを希望の文字（ピリオドまたはコンマ）に設定します。
6. **KEY** データ保存を厚さ測定値（厚さ）のみまたは厚さ測定値と波形（厚さ + 波形）の両方を保存するように設定します。

参考

校正パラメーターと設定パラメーターも常に厚さ測定値とともに保存されます。

7. ファイル作成時に、デフォルトファイルモードを希望のデフォルトファイルデータモードに設定します (107 ページの「ファイルデータモード」を参照)。
8. テキスト変更モードで、英数字を入力するための適切なオプションに設定します。使用可能なオプションは、バーチャルキーボード (バーチャル) または従来の文字ホイール選択 (従来式) の 2 つです (39 ページの「テキスト変更モードの選択」を参照)。
9. **SD** カードに画面転写をオンに設定して、**[2nd F]**、**[設定]** を押したときに、45MG が、スクリーンショットの BMP イメージファイルを microSD カードに作成できるようにします (199 ページの「外部 microSD カードへの画面キャプチャの送信」を参照)。
10. **[測定]** を押して、測定画面に戻ります。

8.3 通信の設定

45MG は、USB ポートを備えており、厚さ計をコンピューターに接続することができます。45MG とコンピューターを接続すると、データの送受信やコンピューターからのリモート制御が可能になります (データロガーオプションを有効にしている場合)。リモートコマンドおよび FTP (ファイル転送プロトコル) の説明書は、必要に応じて入手できます。

使用したい通信パラメーターを選択します。

通信パラメーターを設定するには

1. 測定画面で、**[設定]** を押してから、通信を選択します。
2. 通信画面で、以下の操作を行います (151 ページの図 8-3 を参照)。
 - a) 通信プロトコル) で、装置が通信に使用するリモートコマンドセットを選択します。
 - マルチキャラクタ : **GageView** インターフェイスプログラムが動作しているコンピューターとの通信に使用されるマルチキャラクタコマンド

- シングルキャラクタ：キーストロークを模擬したコマンドを遠隔送信することによって外部プログラムが厚さ計を制御しているときに通常使用されるシングルキャラクタコマンド
- b) 出力フォーマットで、出力されているデータのフォーマット (**F1**、**F2**、**F3**、...**F10**) を選択します。

参考

次の通信パラメータの詳細については、オリンパスにお問い合わせください。

- マルチおよびシングルキャラクタリモートコマンド
 - 送信フォーマット (F1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F8、F9、F10)
-
- c) **B-** スキャン出力をオンに設定して、**GageView** インターフェイスプログラムとの通信時に **B-** スキャンデータを出力します。**B-** スキャンデータをサポートしない他のインターフェイスプログラムとの通信時は、オフに設定します。このパラメータは、**B-** スキャン画像が保存されているファイルにのみ適用されます。
 - d) **45MG** ファイルプロトコルを使用するには、**FTP** 出力を **45MG** に設定します。
または
38DL PLUS ファイルプロトコルを使用するには、**FTP** 出力を **38DLP** に設定します。
または
MG2 ファイルプロトコルを使用するには、**FTP** 出力を **MG2** に設定します。
 - e) 標準のファイル転送プロトコルを使用するには、**GageView** ソフトウェアで、出力タイプを **FTP** に設定します。
または
一般的なコンマ区切り (**CSV**) 形式出力するには、出力タイプを **CSV** に設定します。これは、カスタムソフトウェアに統合することができます。

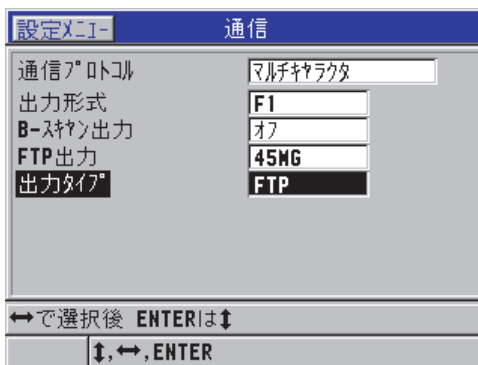


図 8-3 通信画面

9. 高度な厚さ計機能の使用

45MG は、ゲイン、拡張ブランク、B- スキャン、DB グリッドなど多数の高度な厚さ測定機能を備えており、幅広い用途に対応することができます。

9.1 二振動子型探触子でのゲイン調整

D79X シリーズの二振動子型探触子では、【ゲイン / 波形調整】を押してゲインを手動で調整できます。45MG には、2 種類のゲイン調整方法があります。

- 標準機能では、ゲインをハイ (+10dB)、標準 (デフォルト)、ロー (-6dB) のいずれかに設定することができます。
- 波形表示 (オプション) が有効な場合には、ゲインは 1dB 単位で調整することが可能です。

デシベル (dB) 単位のゲイン値が表示の右下隅付近に表示されます (154 ページの図 9-1 を参照)。

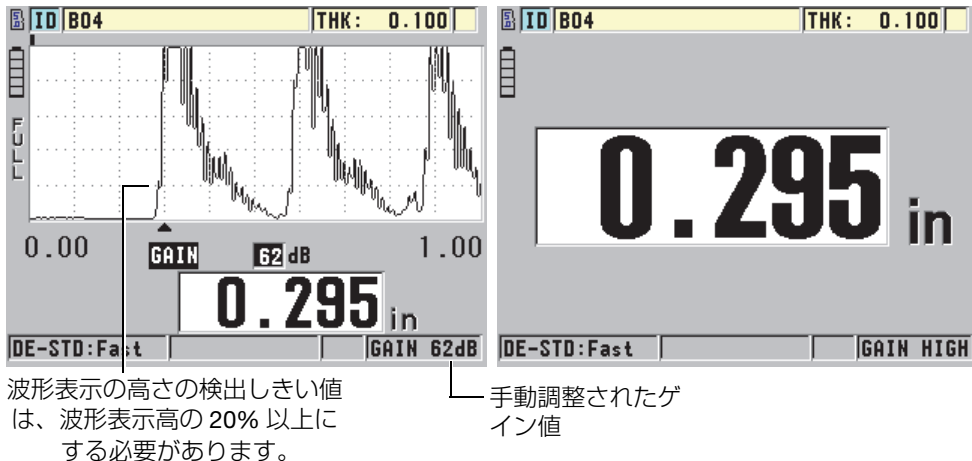


図 9-1 手動でのゲイン調整

手動ゲイン調整がオンになると、波形表示に現れるエコーの表示方法も変更されます（オプション）。デフォルトの自動ゲインでは、表示上で測定されたエコーピークが見えるため、測定されたエコーの位置を強度やゲインに関係なく容易に観察できます。手動でゲインを調整するときは、表示されたエコーの高さがレシーバー出力での実際のエコー振幅に比例するよう変化するため、ゲイン変化を容易に観察できます。

測定されたエコーのピーク振幅は、厚さ計算のために処理されるしきい値、またはそれより上でなければなりません。

ゲイン値を表示、復元、または変更するには

波形表示オプションが無効の場合

1. 【ゲイン / 波形調整】を押し、デフォルトゲインをハイ (+10 dB) に変更します。
2. 【ゲイン / 波形調整】をもう一度押して、ゲインをロー (-6 dB) に変更します。
3. 【ゲイン / 波形調整】を 3 度押すと、ゲインはデフォルトゲインに戻ります（ゲイン表示なし）。

波形表示オプションが有効の場合

1. **【ゲイン / 波形調整】**を押して、現在の自動ゲイン値を表示します。
ゲイン値が表示の右下隅付近に表示されます。波形表示が、ゲインモードに比例した振幅に変わります。
2. **【◀】**または**【▶】**を押して、 ± 1 dB ステップでゲインを調整します。
この調整に従って、ゲイン値とエコーの高さが変化します。
 - 検出されるはずのエコーのピーク振幅が波形表示高の 20 % より低いときは、ゲイン値を大きくします。
これにより、1つ目の底面エコーをスキップして正しい厚さの 2 倍測定（重複）してしまい、測定値が大きくなることを防ぎます。
 - ノイズピークが波形表示高の 20 % を超えるときは、ゲイン値を小さくします。
これにより、厚さ計が正しい底面エコーではなくノイズピークを検出するのを防止します。
3. **[2nd F]**、**【ゲイン / 波形調整】**を再度押して、デフォルトのゲイン値に戻ります。
4. もう一度**【ゲイン / 波形調整】**を押して、自動調整されるエコー高さモードに戻ります。
デフォルトの自動ゲインモードは、空白のゲインフィールドで示されます。

9.2 二振動子型探触子での拡張ブランクの調整



注意

拡張ブランクパラメーターの使用は、測定する材料の音響特性を理解している経験豊かなオペレータの方にのみお勧めします。拡張ブランクを誤って使用すると、厚さ計が薄い材料部分を誤測定する可能性があります。

通常、45MG はゼロに近い厚さまでエコーを検索します。ただし、表面付近の激しい腐食、アルミニウム材、内部欠陥、または積層構造などの特殊な場合では、装置が薄厚として誤検出する場合があるエコーを生じる可能性があります。これらのエコーが必要な底面エコーより大きいときには、この誤検出を手動ゲイン調整（153 ページの「二振動子型探触子でのゲイン調整」を参照）で防止することはできません。ただし、拡張ブランクパラメータにより、45MG がエコー検出を実行しない初期期間を定義することによって誤測定を防止することができます。

拡張ブランクを使用するには

1. 【ゲイン/波形調整】（波形表示が有効なときに使用可能）を押します。
波形調整パラメーターとその値が測定画面に表示されます（156 ページの図 9-2 を参照）。
2. 必要に応じて、【▲】キーと【▼】キーを使用して、拡張ブランクを選択します。
拡張ブランクが有効になりますが、初期値はゼロです。厚さ計は測定画面に表示されたままです。
3. 【▶】キーまたは【◀】キーを使用して、初期期間に不要なエコーを検出しなくなるまで、ブランク値をそれぞれ増加または減少させます。
波形表示の真上にある拡張ブランクの水平バーは、拡張ブランクの長さを示します（156 ページの図 9-2 を参照）。

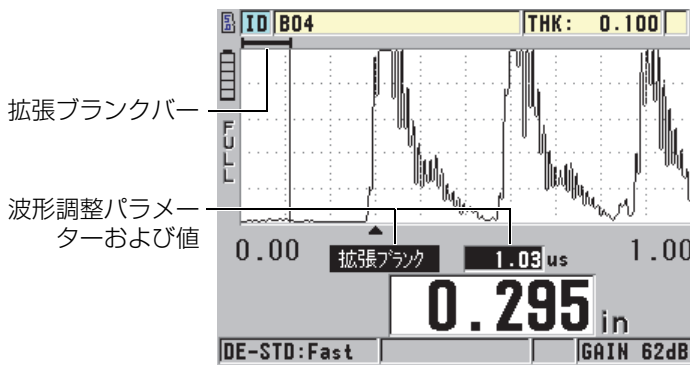


図 9-2 拡張ブランクの長さの調整

4. 拡張ブランクをオフにするには、【◀】キーを使用して、拡張ブランク値をゼロまで減少させます。

参考

拡張ブランクが移動すると測定ポイントが変化する場合、エコーの高さが変わることがあります。これは、通常波形表示モードで高さの調整が試行されるためです。また、エコーの開始が確認されると、より正確な測定の実行が試行されます。拡張ブランクがエコーの左ではなく内部に位置するときは、厚さ計は正確な検出を行うことができません。

9.3 B-スキャン

B-スキャンは、厚さ測定値の断面図です。45MGは、B-スキャンデータを取得し、表示します（157ページの図9-3を参照）。B-スキャンをオンにすると、厚さ測定値プロファイルが画面に表示され、スクロールされます。B-スキャンを取得すると、画面をフリーズさせて、記録された厚さ値をレビューすることができます。

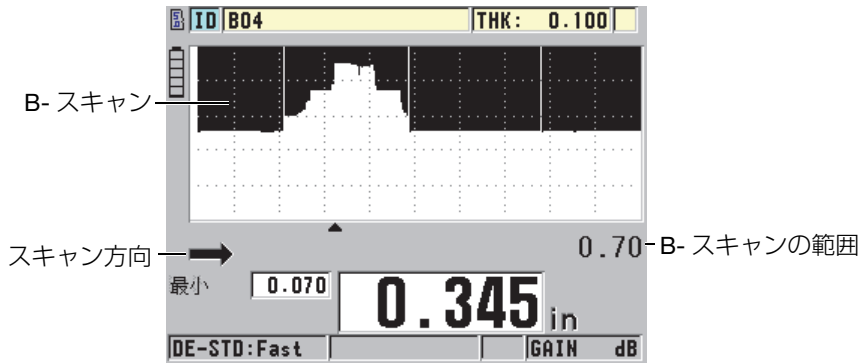


図 9-3 B-スキャンの例

B-スキャンが動作しているときに、個々の厚さ測定値を保存し、現在のB-スキャン画面を（すべての厚さ値とともに）保存するか、またはスキャン全体（最大10個の測定値まで）を保存できます（162ページの「B-スキャンまたは厚さ測定値の保存（データロガーオプション）」を参照）。

B-スキャンは、**B-スキャン**画面で設定することができます（158ページの図9-4を参照）。この画面には、**[設定]**を押した後メニューから**B-スキャン**を選択してアクセスします。

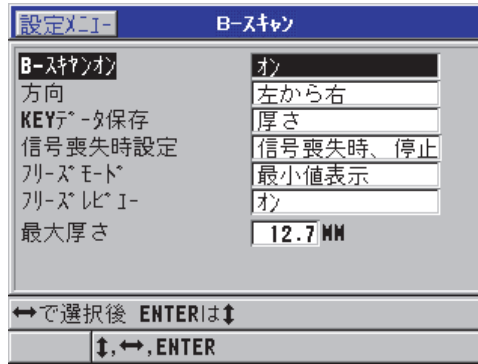


図 9-4 B- スキャンパラメーターの変更

B-スキャン画面には、以下のパラメーターがあります。

方向：

B- スキャンの方向を選択して、探触子の移動方向と一致するようにします。B- スキャン表示の左隅の下に、スキャン方向矢印が表示され、探触子のスキャン方向を示します（159 ページの図 9-5 を参照）。画面では反対方向からデータが表示され始めます。

左から右

探触子は試験体を左から右にスキャンし、画面右にデータが表示され始めて左にスクロールします。

右から左

探触子は試験体を右から左にスキャンし、データは画面左から表示され始めて、右にスクロールします。

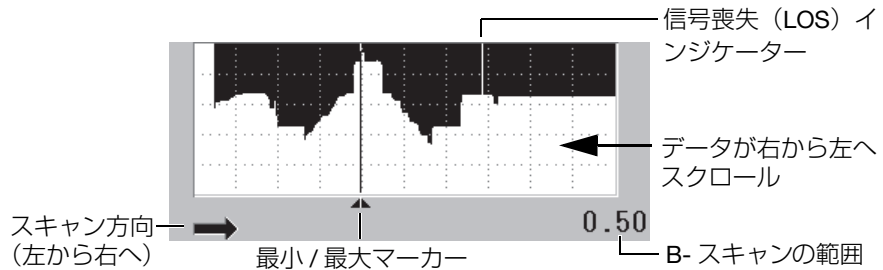


図 9-5 B- スキャンの要素

信号喪失モード

信号喪失 (LOS) が発生したときの B- スキャンの動作を決定します。

信号喪失時、停止

B- スキャンは信号喪失が発生するとスクロールを停止します。装置が測定値を取り戻すと、LOS が発生したことを示すマーカーとして縦線の細いブランクが B- スキャンに挿入されます (159 ページの図 9-5 を参照)。

信号消失時、続行

B- スキャンは信号喪失が発生してもスクロールを継続します。

フリーズモード

B-スキャンが起動しているときに、【フリーズ】を押す場合、どの厚さ測定値を表示するか定義します。

最小値表示

スキャン中に収集された最小測定値に対する波形および厚さ測定値を表示します。

最大値表示

スキャン中に収集された最大測定値に対する厚さ測定値を表示します。

現在の測定値表示

【フリーズ】を押す前に行った直前の厚さ測定値を表示します。

フリーズのレビュー

この機能が有効で B- スキャンが起動しているときに【フリーズ】を押すと、レビューモードの B- スキャンイメージがフリーズします。このモードには、表示された厚さの位置を示すために縦線のレビューマーカーが表示されます (160

ページの図 9-6 を参照)。表示される厚さは、選択されている **B-** スキャンフリーズモードオプションに応じて、最小値、最大値、または現在の厚さのいずれかになります。【◀】キーと【▶】キーを使用して、レビューマーカーを動かし、レビューマーカー位置の厚さを読み取ります。

ヒント

最小値または最大値が **B-** スキャン画面からはみ出た場合は、【フリーズ】を押すと、**B-** スキャンと最小/最大厚さを示すレビューマーカーが中央に寄せられます。

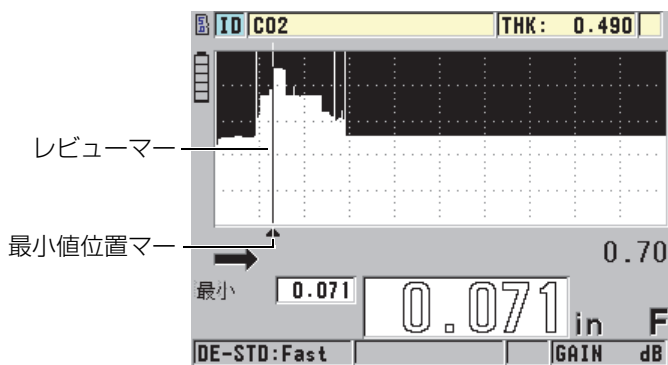


図 9-6 **B-** スキャンフリーズレビューの要素

最大厚さ設定：

B- スキャンの縦軸スケールを決定します。

9.3.1 **B-** スキャンの使用

以下の手順では、**B-** スキャンの起動および使用方法を説明しています。

B- スキャンを使用するには

1. 測定画面で、【設定】を押してから、**B-** スキャンを選択します。
2. **B-** スキャン画面で、**B-** スキャンオンをオンに設定し、その他の **B-** スキャンパラメーターを希望に従って設定します（157 ページの「**B-** スキャン」を参照）。

3. **【測定】**を押すと、**B-** スキャンが起動中の測定画面に戻ります。
B- スキャンは、信号喪失ではない、最初の測定値が収集されると直ちに材料の断面の描画を開始します。
4. B- スキャンデータの収集を停止するには
【フリーズ】
を押します。または
B- スキャン信号喪失時設定を信号喪失時、停止に設定して、試験体から探触子を離します。
5. **B-** スキャンフリーズレビューが、オンに設定される場合は、**B-** スキャンがフリーズしている間に、**【◀】**キーと**【▶】**キーを使用して、レビューマーカーを移動し、マーカー位置に対応する厚さ値を読み取ることができます。
6. もう一度**【測定】**を押して、**B-** スキャンをリセットし、新しい**B-** スキャンを開始します。
7. B- スキャンデータの保存方法の詳細については、162 ページの「**B-** スキャンまたは厚さ測定値の保存（データロガーオプション）」を参照してください。

9.3.2 B- スキャンアラームモードの使用

B-スキャンのローおよびハイアラーム基準値を指定し、視覚および聴覚アラーム機能をオン/オフにします。B- スキャンアラームモードは、B- スキャンの厚さ範囲内基準値のラインが B- スキャングリッドに表示されることを除いて、スタンダードアラームモードと似ています（135 ページの「アラームの使用」を参照）。また、アラームは、B- スキャンフリーズレビューモードでも B- スキャン厚をレビューするときに動作します。

B- スキャンアラームモードを使用するには

1. B- スキャンを起動・設定します（160 ページの「B- スキャンの使用」を参照）。
2. 測定画面で、**【設定】**を押してからアラームを選択します。
3. アラーム画面で、以下の操作を行います（139 ページの図 7-7 を参照）。
 - a) アラームオンをオンに設定して、アラーム機能をオンにします。
 - b) アラームモードを **B-** スキャンに設定します。
 - c) 希望のローアラーム値およびハイアラーム値を入力します。
4. **【測定】**を押して、測定画面に戻ります。

5. 赤色の水平アラームラインが B- スキャンに表示されます（137 ページの図 7-5 を参照）。

9.3.3 B- スキャンまたは厚さ測定値の保存（データロガーオプション）

45MG は、B- スキャンを使用中以下のタスクを実行することが可能です。

- B- スキャンの動作中にライブの厚さ測定値を保存します。
- フリーズされた B- スキャンでレビューされた厚さ測定値を保存します。
- 1 つの B- スキャン画面でのすべての厚さ測定値と保持された B- スキャンでの最小または最大厚さ測定値を保存します。
- 最大 10,000 個の厚さ測定値が含まれる B- スキャン履歴全体、最小または最大厚さ測定値、保持された B- スキャンを保存します。

B- スキャン動作中にライブの厚さ測定値を保存するには

- ◆ **【保存】**を押します。

フリーズされた B- スキャンでレビューされた厚さ測定値を保存するには

1. B- スキャン動作中、**【フリーズ】**を押してレビューモードに入ります。
2. **【◀】**キーと**【▶】**キーを使用して、フリーズされた B- スキャンで任意の厚さをレビューします。
3. **【保存】**を押して、レビューマーカ位置の厚さ値をデータロガーに保存します。

フリーズされた B- スキャンに対する最小または最大厚さ測定値を保存するには

1. **B- スキャンフリーズモード**を最小値表示または最大値表示に設定します。厚さ計は、対応する波形とともに最小または最大厚さ測定値を表示します。
2. B- スキャン動作中、**【フリーズ】**を押してレビューモードに入ります。
3. 最小または最大厚さ測定値が表示されているときに、**【保存】**を押します。

B- スキャン全体 (B- スキャンデータ) を保存するには

1. B- スキャン画面 (158 ページの図 9-4 を参照) で、**KEY** データ保存を厚さ **+B-** スキャンに設定します。
2. B-スキャンが動作中またはフリーズされているときに、**[保存]** を押します。
B- スキャン履歴保存? というメッセージがヘルプテキストバーに表示されます。
3. はいを選択して、最小または最大厚さなど、対応する波形とともに B- スキャンの履歴データをすべて保存します (参照)。または
いいえを選択して、現在の B- スキャン画面および波形を保存します。

参考

B-スキャン画面がデータロガーに保存されると、厚さ計は画面に表示されているデータポイントの厚さ値を保存します。保存された B- スキャンでの厚さ値は、すべて ID レビュー中に確認できます。保存された B-スキャンを呼び出して、**[◀]** キーと **[▶]** キーを使用して、各厚さ測定値をレビューします。

参考

B- スキャンに最大 10,000 個の厚さ測定値を保存することができます。厚さポイントの最大数が 10,000 個になると、厚さ計は B- スキャンデータを保存するか、保存しないで B- スキャンをリセットするように要求します。

9.4 DB グリッド

データベースグリッド (DB グリッド) は、2-D データを表にまとめたものです。これにより、ユーザーは ID のプリセットリストを使わなくても、グリッド上で任意方向に自由に移動することができます。次の ID 位置に自動的に増分しないで、矢印キーを使用して希望する位置に移動できます。A-スキャン、DB グリッドおよび厚さ測定値を同時に表示することができます (164 ページの図 9-7 を参照)。厚さ測定値が入る範囲に対応するデータセルフラグおよび背景色を表示するように、グリッドセルを構成することができます。

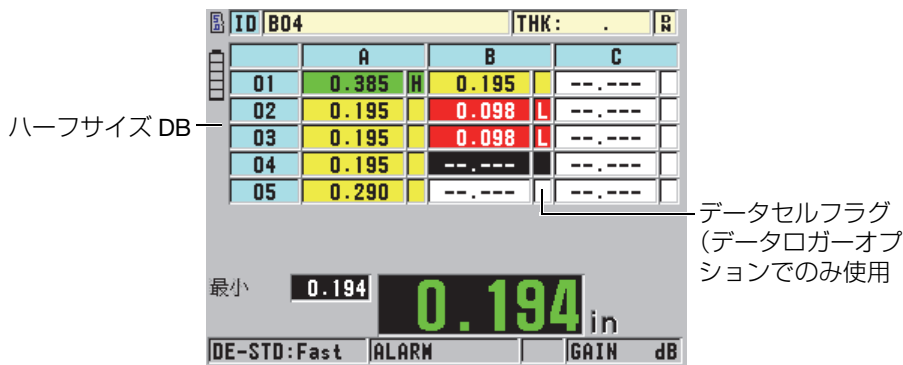


図 9-7 ハーフサイズ DB グリッド

9.4.1 DB グリッドの有効化および設定

DB グリッド画面から、DB グリッドオプションの有効化と設定を行います。

DB グリッドを起動し、設定するには

1. 測定画面で、[設定]を押してから、DB グリッドを選択します。
2. DB グリッド画面（164 ページの図 9-8 を参照）で、以下の手順を実行します。

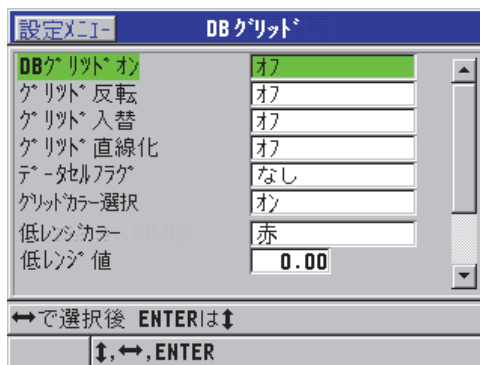


図 9-8 DB グリッドパラメータの変更

3. **DB** グリッドをオンに設定して、**DB** グリッドを起動します。
4. グリッド入替をオンに設定して、グリッドで横列と縦列を入れ替えます（165ページの図 9-9 を参照）。

グリッド入替をオフに設定					グリッド入替をオンに設定				
	A	B	C	D		01	02	03	04
01	---	---	---	---	A	---	---	---	---
02	---	---	---	---	B	---	---	---	---
03	---	---	---	---	C	---	---	---	---
04	---	---	---	---	D	---	---	---	---

図 9-9 グリッド入替の例

参考

ID 番号は、ファイルが最初にグリッド入替値に関係なく設定されたときに割り当てられた順番に増分されます。

5. グリッド直線化をオンに設定して、リニア ID グリッドを表示します（165ページの図 9-10 を参照）。

ID	THICKNESS
A01	---
A02	---
A03	---
A04	---

図 9-10 直線化された **DB** グリッドの例

6. データセルフラグを使用可能なオプションの 1 つに設定して、**DB** グリッドの各データセルで 1 つのデータフラグを表示します。データセルフラグは、データセルで厚さ値の右側の小さなボックスに表示される文字です（164ページの図 9-7 を参照）。使用可能なオプションは次の通りです。

なし

データセルフラグは表示されません。

最小 / 最大

「m」は最小厚さを示します。

「M」は最大厚さを示します。

アラーム

「L」は、標準のローアラーム条件など、任意のローアラーム条件に該当する箇所を示します。

「H」は任意のハイアラーム条件を示します。

7. グリッドカラーオプションをオンに設定して、グリッドセル背景に対する低、中、高のレンジカラーの使用を有効にします。
8. セル厚さ値が低レンジ値よりも小さいとき、低レンジカラーを希望のセル背景色（赤色、黄色または緑色）に設定します。
9. セル厚さ値が、低レンジ値と高レンジ値の間にあるときに表示する、ミッドレンジカラーを希望のセル背景色（赤色、黄色または緑色）に設定します。
10. セル厚さ値が高レンジ値よりも大きいときに表示する、高レンジカラーを希望のセル背景色（赤色、黄色または緑色）に設定します。

9.4.2 DB グリッドで強調表示されたセルの変更

矢印キーで簡単に DB グリッドで選択したセルを移動することができます。

DB グリッドで強調表示されたセルを変更するには

1. DB グリッドを起動し、設定します（164 ページの「DB グリッドの有効化および設定」を参照）。
2. 測定画面で、**[2nd F]**、**[ファイル]**（ID#）を押します。
3. ID レビュー画面で、以下の操作を行います（167 ページの図 9-11 を参照）。
 - a) **[▲]** キー、**[▼]** キー、**[◀]** キーまたは **[▶]** キーを使用して、希望のグリッドセルを強調表示します。
 - b) **[2nd F]**、**[▲]** を押して、ファイルで最後の ID 位置に移動します。
 - c) **[2nd F]**、**[▼]** を押して、ファイルの最初の ID 位置に移動します。
 - d) いつでも **[ID#]** を押して、表示される ID 位置を編集してください。

ID	CO2	THK: 0.489IN	
	B	C	D
01	0.296	0.489	---.---
02	0.294	0.489	---.---
03	0.099	---	---
04	0.294	---	---

ID レビュー

DE-STD	ALARM	HIGH	GAIN	dB
↑,2ndF↑で選択又はID#でID編集				
↓,2ndF ↓,ID#				

強調表示されたセル

図 9-11 ID レビュー画面で強調表示された DB グリッドセル

4. **【測定】**を押して、現在の ID 番号が ID レビュー画面で選択された ID 位置に変更されている測定画面に戻ります。

9.4.3 DB グリッドでの厚さ測定値の保存

DB グリッドで厚さ測定値を保存するには

1. DB グリッドを起動し、設定します（164 ページの「DB グリッドの有効化および設定」を参照）。
2. 希望する DB グリッドセルに移動します（166 ページの「DB グリッドで強調表示されたセルの変更」を参照）。
3. 測定画面で厚さ値が表示されている間に、**【保存】**を押して厚さを保存します。

表示された厚さ値および設定情報は、グリッドで強調表示されたセルによって識別される現在の ID 位置に保存されます。**【保存】**を押したときの厚さ表示が空白の場合は、値の場所に「--.--」が保存されます。

ID 番号は、シーケンスの次の ID 番号に自動更新されます。新しい ID 番号が ID バーに表示され、そのセルがグリッドで強調表示されます。ID 番号が更新できない場合、長いビープ音が鳴り、ID が更新できない理由に関するメッセージが表示されます。この場合、表示上の ID 番号は変更されません。

9.4.4 DB グリッドで挿入または追加されたセルの表示

DB グリッドでセルを挿入または追加することができます。グリッドのフォーマットを維持するために、挿入または追加されたセルはグリッドには表示されません。ファイルは、自動的に線形に変更され、次のグリッド位置に増加するとグリッド表示に戻ります（168 ページの図 9-12 を参照）。

セルが挿入または追加されたセル

	01	02	03	04
A	0.104 L	---	0.202	---
B	0.199	---	---	---
C	0.295	---	---	---
D	0.402	---	---	---

図 9-12 挿入されたセルの例

DB グリッドで挿入または追加されたセルを表示するには

1. DB グリッドを起動し、設定します（164 ページの「DB グリッドの有効化および設定」を参照）。
2. **[2nd F]**、**[ファイル]** (**ID#**) を押して、希望する影付きグリッドセルに移動します。
3. **[ENTER]** を押すと、グリッドはリニアビューに変わり、挿入または変更した ID 番号が表示されます（168 ページの図 9-13 を参照）。

挿入されたセル

ID	THICKNESS
01A	0.104 L
01B	0.199
01BB	0.200
01C	0.295

図 9-13 ズームされた挿入セルの例

4. もう一度 **[ENTER]** を押して、通常の DB グリッド表示に戻ります。

10. 一振動子型探触子のカスタム設定

一振動子型および高分解能オプションを起動すると、標準の一振動子型探触子で事前定義された設定が 45MG に組み込まれます。場合により、45MG は、お客様の特別な要件を満たす 1 つまたは複数のカスタム設定を事前にプログラムした状態で工場から出荷されます。また、特別な一振動子型探触子のニーズを満たすため、または特定アプリケーションのために、ユーザーが独自のカスタム設定を作成することも可能です。事前に定義された設定でもカスタム設定でも、以前に保存した設定を選択して、探触子およびアプリケーションの設定をすばやく変更できます。

10.1 一振動子型探触子用カスタム設定の作成

特定のアプリケーションの測定要件に標準の設定が適さない場合は、カスタム設定を作成してください。調整を行ったら、この設定に名前を付けて、35 個保存できるユーザー設定用の位置に保存することができます。



注意

超音波測定の基本理論と超音波波形の解釈に精通した有資格技術者だけが、以下の手順および項で説明する調整を実施できます。

設定で行うほとんどの調整は対話式です。そのすべて調整が、45MG の測定範囲と測定精度のいずれか、またはその両方に影響します。調整は、波形をモニターしながら行ってください。また、特定のアプリケーションのためのカスタム設定を確立するときは、測定対象の材料と厚さを表す標準試験片で性能を検証することが不可欠です。

一振動子型探触子用カスタム設定を作成するには

1. 一振動子型探触子を 45MG に接続します（53 ページの「探触子のセットアップ」を参照）。
2. **[2nd F]**、**[フリーズ]**（設定呼出）を押します。
3. メニューで、カスタム一振動子を選択します。
4. カスタム一振動子型画面で、カスタム設定を保存したいカスタム設定位置（**SE-USER-n**）を選択します。

ヒント

また、パラメータ値の変更回数を少なくするために、希望の設定に近いパラメータ値を持つ既存の一振動子型探触子設定を選択することもできます。

5. アクティブ画面で、以下の操作を行います（170 ページの図 10-1 を参照）。
 - a) 検出モードで、希望の検出モードに設定します（173 ページの「検出モード」を参照）。



図 10-1 一振動子型探触子設定用アクティブ画面

- b) 設定を作成するために使用する探触子とアプリケーションの一方または両方を記述するセットアップ名を入力します。

- c) 測定タイプを希望の測定タイプに設定します。使用できるパラメータは次の通りです。
 - スタンダード：ノーマルモードの1、2、または3では正または負のピークを測定。
 - 第1ピーク：類似する振幅を持ついくつかのピークの中で最初のピークを検出して測定（175ページの「第1ピーク」を参照）。
 - d) 探触子タイプを設定して、この設定で使用する探触子のタイプを示します。選択した探触子のタイプは、パルサー/レシーバーの適切な性能を得るために、使用中の探触子の周波数に一致している必要があります。
 - e) 音速を、この設定でテストする材料の音速値に設定します（61ページの「材料音速校正およびゼロ点校正」を参照）。
 - f) ゼロ値を、この探触子の校正済ゼロオフセット値（材料中を通過しないエコーの伝播時間）に設定します（57ページの「装置の校正」を参照）。
 - g) 必要な場合はパルサー電圧を大きくして、材料での超音波の透過を増大させます。表面近傍の分解能を向上させるには、この値を小さくします（176ページの「パルサー電圧」を参照）。
 - h) 最大ゲインを、希望の最大ゲイン値に設定します（178ページの「最大ゲイン」を参照）。
 - i) 初期ゲインを、希望の初期ゲイン値に設定します（179ページの「初期ゲイン」を参照）。
 - j) **TDG** スロープを、希望の時間依存ゲインスロープ値に設定します（179ページの「TDG スロープ」を参照）。
 - k) **MB** ブランクを、希望のメインバンブランク時間間隔に設定します（179ページの「メインバンブランク」を参照）。
 - l) エコーウィンドウを、希望の時間間隔に設定します（181ページの「エコーウィンドウ」を参照）。
 - m) エコー1検出を、-スロープに設定し、最初のエコーの負ピークを検出するか、+スロープに設定して最初のエコーの正ピークを検出します（183ページの「エコー1とエコー2の検出」を参照）。
6. **【保存】**を押します。
 7. セットアップ保存画面で、以下の操作を行います。
 - a) 必要な場合は、保存セットアップ名で設定名を編集します。
 - b) 保存先リストで、設定を保存するカスタム設定位置を選択します。
 - c) 保存を選択します。
 8. **【測定】**を押して、測定画面に戻ります。

保存された設定が有効な設定になります。

10.2 一振動子型探触子の波形パラメータの簡単調整

一振動子型探触子では、【ゲイン/測定調整】キーを使用して個々の波形パラメータをすばやく調整できます。

個々の波形パラメータをすばやく調整するには

1. 一振動子型探触子が 45MG に接続されていることを確認します。
2. 測定画面で【ゲイン/波形調整】を押します。
測定画面で厚さ値の上に波形調整パラメーターが表示されます（172 ページの図 10-2 を参照）。

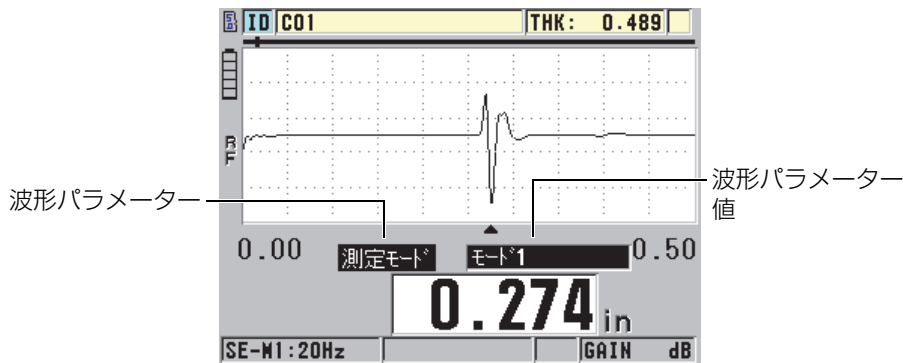


図 10-2 波形パラメーターの調整

3. 【▲】キーまたは【▼】キーを使用して、以下のうち調整したいパラメーターを選択します。使用可能なパラメーターは次のとおりです。
 - 検出モード（173 ページの「検出モード」を参照）
 - **M3** ブランク、モード 3 のみ（186 ページの「モード 3 エコーブランク」を参照）
 - **IF** ブランク、モード 2 およびモード 3 のみ（184 ページの「インターフェイスブランク」を参照）

- エコー 2 検出極性、モード 2 およびモード 3 のみ (183 ページの「エコー 1 とエコー 2 の検出」を参照)
 - エコー 1 検出極性 (183 ページの「エコー 1 とエコー 2 の検出」を参照)
 - エコーウィンドウ (183 ページの「エコー 1 とエコー 2 の検出」を参照)
 - **MB** ブランク (179 ページの「メインバンブランク」を参照)
 - **TDG** スロープ (179 ページの「TDG スロープ」を参照)
 - 初期ゲイン (179 ページの「初期ゲイン」を参照)
 - 最大ゲイン (178 ページの「最大ゲイン」を参照)
 - パルサー電圧 (176 ページの「パルサー電圧」を参照)
 - 探触子タイプ
 - 測定タイプ (169 ページの「一振動子型探触子用カスタム設定の作成」の手順 5.c を参照)
4. **[◀]** キーまたは **[▶]** キーを使用して、選択したいパラメーターの値を選択します。
 5. 手順 3 と 4 を繰り返して、その他のパラメーターを調整します。
 6. もう一度 **[ゲイン/測定調整]** を押して、波形調整パラメーターを非表示にします。

10.3 検出モード

検出モードには、モード 1、モード 2、およびモード 3 の 3 種類があります。

モード 1

直接接触型探触子を使用して、メインバンと最初の底面エコー間の伝播時間を測定します (174 ページの図 10-3 を参照)。

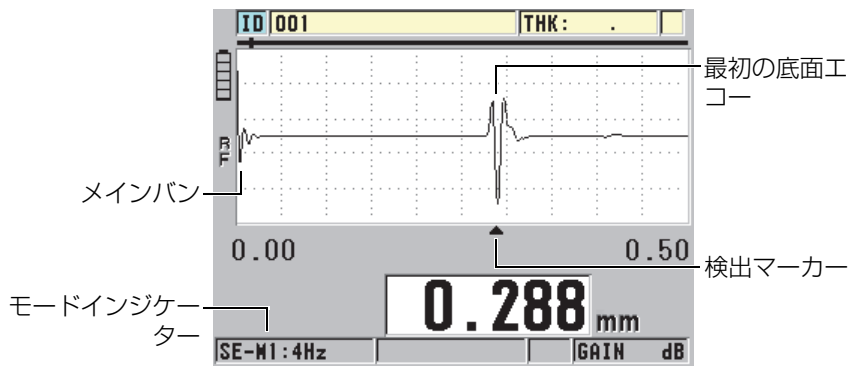


図 10-3 モード 1 検出の例

モード 2

遅延材または水浸型探触子を使用して、境界面（または遅延材）エコーと最初の底面エコー間の伝播時間を測定します（174 ページの図 10-4 を参照）。

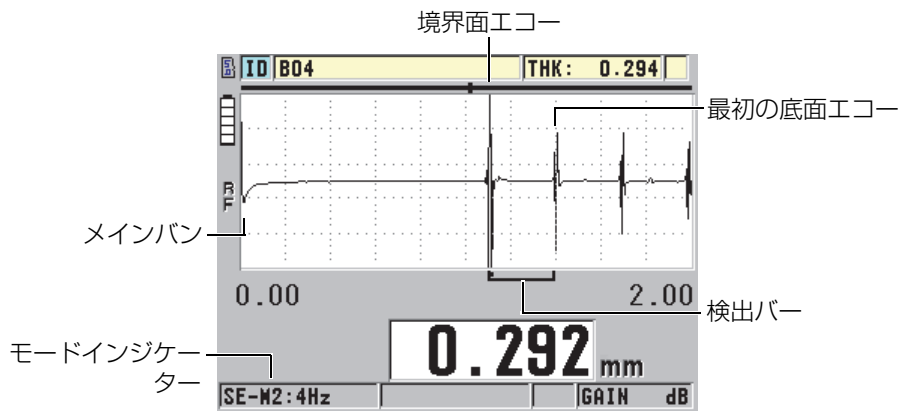


図 10-4 モード 2 検出の例

モード 3

遅延材または水浸型探触子を使用して、ある底面エコーと次の底面エコー間の伝播時間を測定します（175 ページの図 10-5 を参照）。

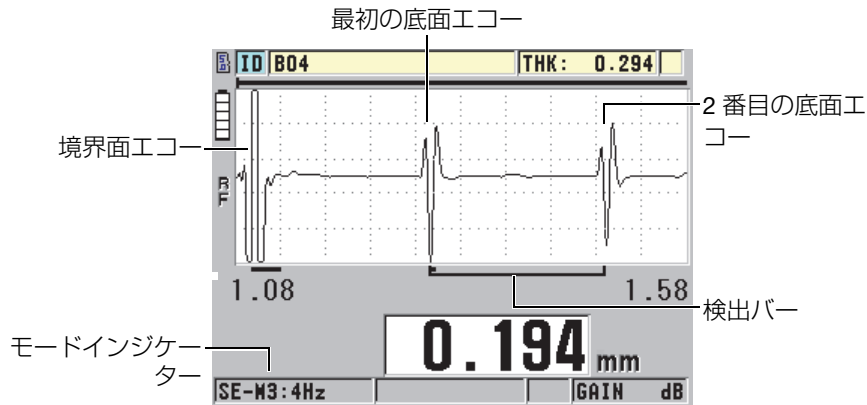


図 10-5 モード 3 検出の例

参考

エコーウィンドウとモードの関係については、181 ページの「エコーウィンドウ」を参照してください。

10.4 第 1 ピーク

45MG は通常、一振動子型探触子によって RF 波形の最も高い正ピークまたは負ピークのどちらかを検出します。この機能は、大部分の精密厚さ測定アプリケーションで有効に動作します。

このノーマルなピーク検出は、底面エコーが不規則かつ振幅が近い数個の負または正ピークが含まれるアプリケーションでは不安定な場合があります。このようなケースでは、厚さ計が検出するピークを切り替えるため、厚さ測定値が変動する可能性があります。これは、例えばボルトの長さやファイバークラス表面のゲルコート厚さを測定するアプリケーションで起こることがあります（176 ページの図 10-6 を参照）。このようなケースでは、エコー検出と厚さ測定を安定させるために、第 1 ピークアルゴリズムを選択して、同様な振幅を持ついくつかのピークのうち最初のピークを検出させます（169 ページの「一振動子型探触子用カスタム設定の作成」の手順 5.c を参照）。

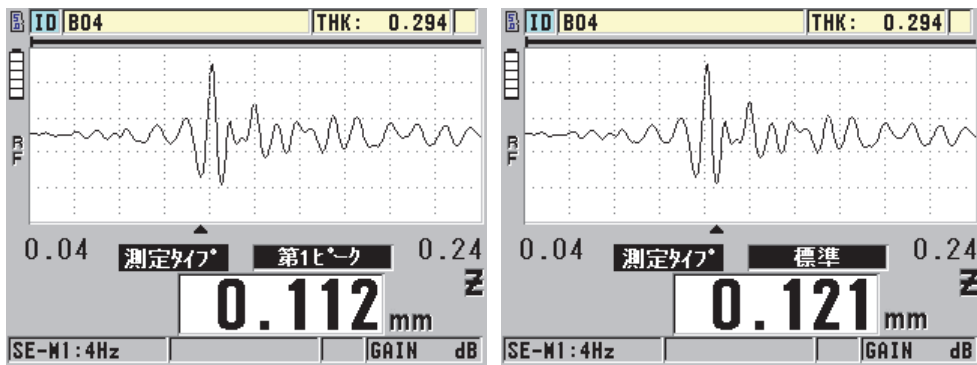


図 10-6 第 1 または第 2 の負ピークの検出

10.5 パルサー電圧

励振パルス（メインバン）電圧は、60V、110V、150V、200V のいずれかを設定できます。

特にモード 1 では、電圧が高くなるほど表面近傍の分解能は低下しますが、より高いペネトレーション（透過）が可能になります。反対に、電圧が低くなるほどペネトレーションは低下しますが、表面近傍の分解能は向上します。

大部分のアプリケーションでは、110V で反射エコーの S/N 比が最良となります。パルサー電圧は、探触子を励振するのに使用される電圧を示します。したがって、初期パルスのサイズ（177 ページの図 10-7 を参照）および材料に送信されるエネルギー量に影響します。

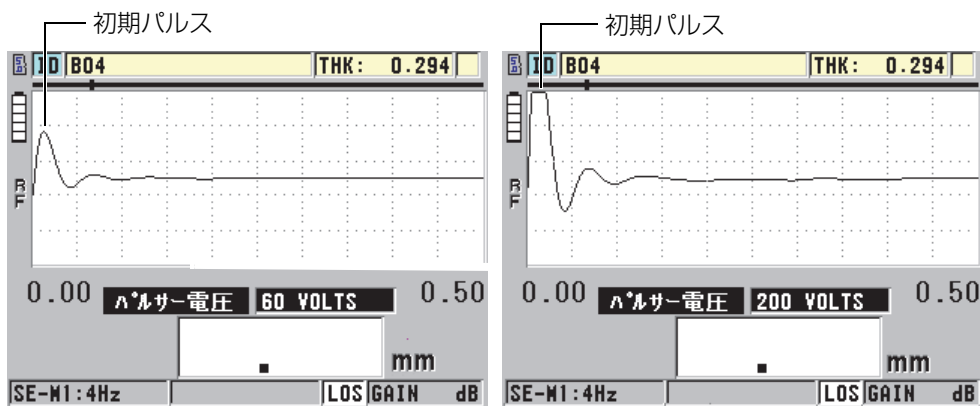


図 10-7 60V と 200V に設定されたパルサー電圧の比較

参考

45MG が厚さ測定値の下に **SAT** フラグを表示する場合は、探触子からの入力電圧が、最大電圧範囲を超えており適切な測定ができないことを意味しています。このような場合には、**SAT** フラグが消えるまでパルサー電圧を下げて調整します。

10.6 時間依存ゲイン曲線

一振動子型探触子を使用した 45MG は、自動ゲイン制御 (AGC) (AGC を起動する方法の詳細については 145 ページの「測定パラメーターの設定」を参照) または時間依存ゲイン (TDG) 機能のいずれかを使用して、エコー検出時のレシーバーゲインを自動的に最適レベルに調整します。

45MG は、時間依存ゲイン曲線を描くために、初期ゲイン、**TDG** スロープ、最大ゲインの 3 つのパラメーターを使用します (178 ページの図 10-8 を参照)。レシーバーゲインは、初期ゲインレベルから **TDG** スロープ設定で決まる速度で、最大ゲインレベルまで上昇します。受信ゲインパラメーターのいずれかを調整すると、時間依存ゲイン曲線が黒の実線に表示され、初期ゲイン、スロープ、および最大ゲインの各ゾーンを明確に確認できます。

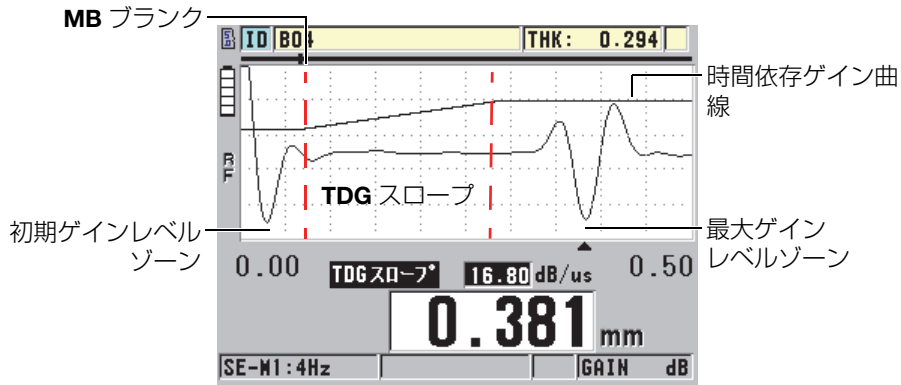


図 10-8 TDG ゾーンおよびパラメーター

TDG 曲線を使用すると、厚いサンプルに対してより高い最大ゲインを取得しながら、表面付近の分解能を最適化することができます。また、金属鋳造品やファイバークラスなど散乱の多い材料の測定にも TDG 曲線を使用して、底面エコーの前に現れる散乱エコーの検出を最小限にすることができます。

10.6.1 最大ゲイン

最大ゲインは、可能な最大（時間依存）レシーバーゲインを示します。最大ゲインはやがて消えるエコーを増幅するのに使用されます。一般にアプリケーションでは、最大ゲインを必要なすべてのエコーが検出されるレベルまで高く設定する必要があります。

最大利用可能レシーバーゲインを 0.0dB ~ 99.0dB の間で調整できます。エコーが検出されない場合（LOS 確認表示）、ゲインは初期ゲイン、スロープ、および最大ゲインで設定された最大レベルまで上昇します。最大ゲインの設定値が高すぎる場合、探触子のノイズやその他の不適切な信号のために厚さ計が停止することがあります。逆に低すぎる場合は、反射エコーが低くて検出できないことがあります。

参考

最大ゲインを初期ゲインより低くすることはできず、最大値は 99.0dB です。

10.6.2 初期ゲイン

励振パルス付近（モード1の場合）または境界面エコー付近（モード2およびモード3の場合）において、初期ゲインによって、レシーバーゲインのスタート値を設定します。励振パルスまたは境界面エコーを実質的に小さくすることで、パルス（またはIFエコー）付近で発生したエコーをTDG曲線で検出できます。初期ゲインは0dBから最大ゲイン設定で定義される最大値までの範囲内で調整できます。

初期ゲイン設定は、最小厚さ測定の最適化が必要なアプリケーションでは最も重要です。この設定は常に、最小厚さを表す標準となる試験片を用いて行う必要があります。最小厚さ測定能力の重要性がペネトレーション（透過）よりも低く、散乱エコーが問題でない場合は、初期ゲインを最大ゲインと同じ値に設定できます。

初期ゲインは次のことを行います。

- 初期（時間依存）レシーバーゲインが現在選択されていることを示します。
- メインバンまたは境界面エコー付近のエコーを増幅します。
- タイムゼロで開始し次の事象まで続きます。
 - モード1ではメインバンブランク
 - モード2およびモード3では、インターフェイスブランクの終了

10.6.3 TDG スロープ

TDG スロープは、レシーバーゲインスロープが初期ゲインレベルから最大ゲインレベルまで上昇する速度を制御します。モード1では**MB** ブランクパラメーターの位置から、モード2およびモード3では**IF** ブランクパラメーターの終端から始まります。TDG スロープは粒状構造またはグラスファイバーなどの反射ノイズの抑制に役立ちます。通常、不適切な信号で厚さ計が停止せず、より高速に最大ゲインが得られるように、TDG スロープは可能な限り大きく設定してください。TDG スロープは0.0dB/ μ s ~ 39.95dB/ μ s の範囲で設定できます。

10.7 メインバンブランク

メインバンブランクは事実上、レシーバーをメインバンにより発生する誤った測定値から保護するブランクゾーンです。このブランク、つまり不感帯（励振パルスから最長18マイクロ秒）は、底面エコーまたは境界面エコーのように見える励振パルスの後方エッジエコーの検出を防止します。メインバンブランクの終端は、厚さ計がエコーの検索を開始する時点を示します。

通常、メインバンブランクは厚さ計が停止（励振パルスを誤測定）する点をちょうど過ぎたところに設定します。次に、探触子を試験体に接触した状態と接触していない状態の両方でテストし、正確に測定が行われることを確認します。

ただし、モード1ではメインバンブランクの長さによって測定可能な最小厚さが決まるので、初期ゲインレベルの選択後にメインバンブランクの位置を慎重に決定しなければなりません（180ページの図10-9を参照）。メインバンブランクが短すぎる場合、励振パルスで厚さ計が停止するので測定ができません。メインバンブランクが長すぎると、測定可能な最小厚さが不必要に制限されます。水浸型探触子を使用するときは、メインバンブランクが常に最短ウォーターパス（第1反射エコー）の境界面エコーの前に設定されていることを確認してください。

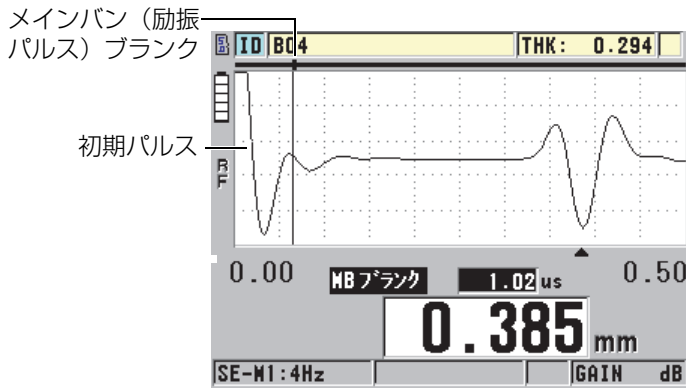


図 10-9 モード1のメインバンブランクの位置

モード2およびモード3におけるメインバンブランクの設定は、励振パルスの終端と境界面エコーの間に設定します（181ページの図10-10を参照）。

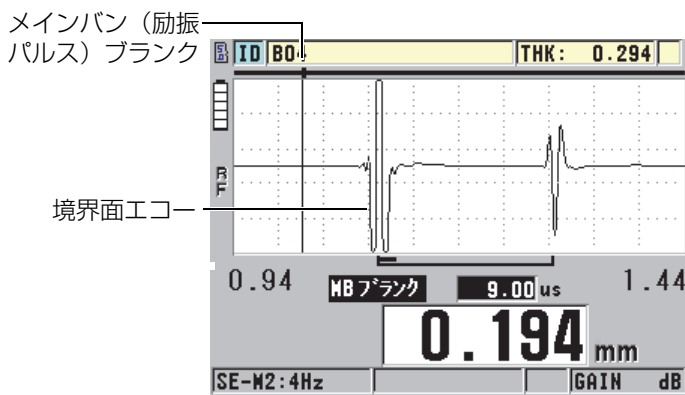


図 10-10 モード 2 およびモード 3 のメインバンブランクの位置

10.8 エコーウィンドウ

エコーウィンドウは、装置がエコーを検出できる状態のときの各メインバン後の期間です。エコーウィンドウ間隔はメインバンブランクの終端から始まります。エコーウィンドウは、モード 1 ではメインバンの $x\mu\text{s}$ 後に終わり、モード 2 およびモード 3 ではインターフェイスブランクの $x\mu\text{s}$ 後に終わります。

モード 1 では、エコーウィンドウは通常、測定する最も厚さの厚いまたは速度の遅い試験片における往復パルス伝播時間よりも大きい任意の値に設定できます（182 ページの図 10-11 を参照）。対象の最も遠いエコーを含めるだけの長さがある限り、設定は必ずしも正確である必要はありません。

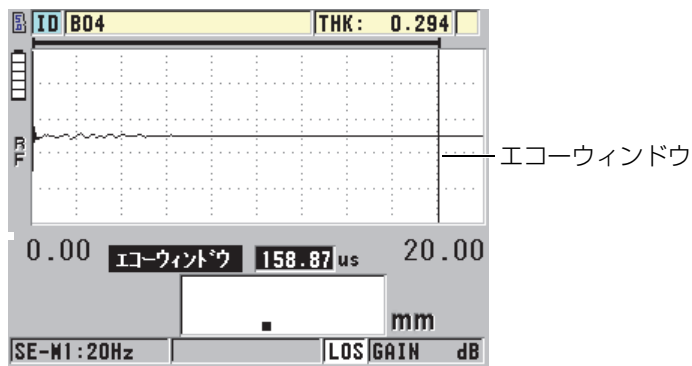


図 10-11 モード 1 のエコーウィンドウ設定

モード 2 およびモード 3 では、エコーウィンドウは連続する境界面エコー間の間隔により制限されます（182 ページの図 10-12 を参照）。エコーウィンドウの終端は、誤った検出を防止するために、第 2 の境界面エコーより前に設定する必要があります。これにより、測定可能な最大厚さが決まります。モード 2 およびモード 3 の水浸測定に関連するアプリケーションでは、使用するウォーターパスの範囲全体にエコーの位置を適用する必要があります。

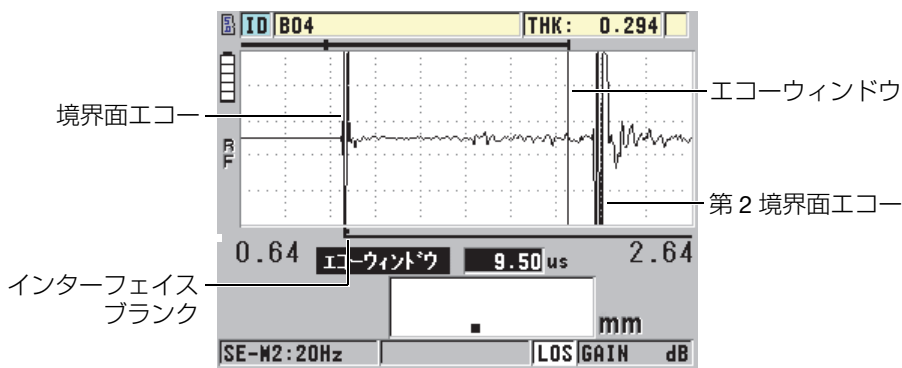


図 10-12 モード 2 およびモード 3 のエコーウィンドウ設定

10.8.1 エコー 1 とエコー 2 の検出

第1エコーおよび第2エコーでは、検出極性（正または負）を選択することができます。測定モードと試験体のタイプによって、あるエコーの最大振幅は正ピークまたは負ピークのいずれかになります。正負の極性は、波形ディスプレイに表示されるエコーを基準にしています（183ページの図 10-13を参照）。最高精度で厚さを測定するには、45MGでエコーの最大振幅ピークが検出することが重要です。

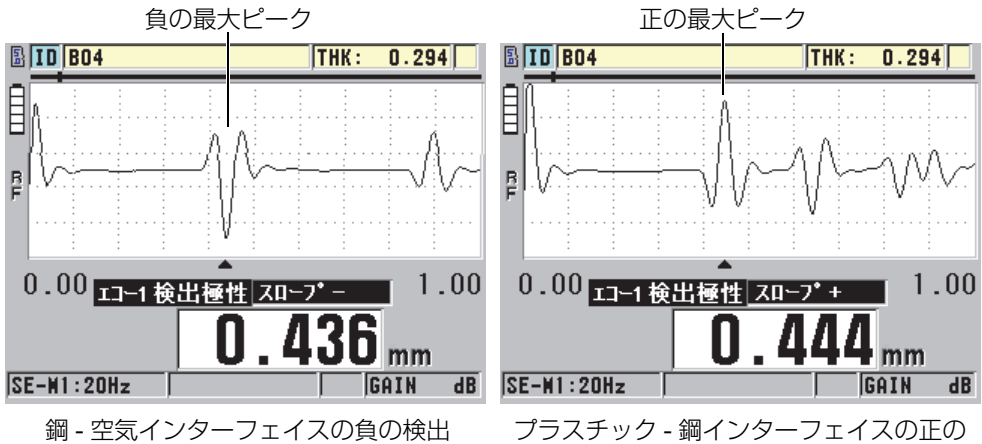


図 10-13 負および正のエコーの検出例

184ページの表 12を参照して、お使いのアプリケーションに適した検出極性を選択してください。

表 12 エコーの極性

測定モード	エコー 1	エコー 2
モード 1 接触型探触子を使用	底面エコーは、エコーの位相が逆転する高インピーダンス材料に接合された低音響インピーダンス材料（金属にコーティングされたプラスチックやゴムなど）を測定する場合を除いて、通常は負です。	なし
モード 2 遅延材または水浸型探触子を使用	境界面エコーは通常、金属やセラミックなどの高インピーダンス材料では正で、大部分のプラスチックなどの低インピーダンス材料では負です。	底面エコーは、低インピーダンスから高インピーダンスへの境界を表すものでない限り、通常は負です。
モード 3 遅延材または水浸型探触子を使用	インターフェイスエコーは高インピーダンス材料の場合、通常は正です。	底面エコーは通常は負です。ただし、位相歪みにより底面エコーの正側の方が負側よりも適切に定義されるような、困難な形状に関連する特殊なケースを除きます。

10.8.2 インターフェイスブランク

インターフェイスブランクは、境界面エコーの前縁に続く長さ 20 μ s までのブランクつまり不感帯を表します。インターフェイスブランクはモード 2 とモード 3 でのみ使用できます。

モード 2 では、インターフェイスブランクは、底面エコーとして検出され、停止状態を引き起こす可能性がある境界面エコーの後縁ローブまたはサイクルの検出を防止します（185 ページの図 10-14 を参照）。インターフェイスブランクは、測定可能な最小厚さに不必要な制限を加えないために、可能な限り短く設定する必要があります。初期ゲインパラメータは、境界面エコーの振幅を抑え短いインターフェイスブランクを使用するのに役立つことがあります。探触子を試験体に接触した状態と接触していない状態の両方で、インターフェイスブランクの設定を点検します。

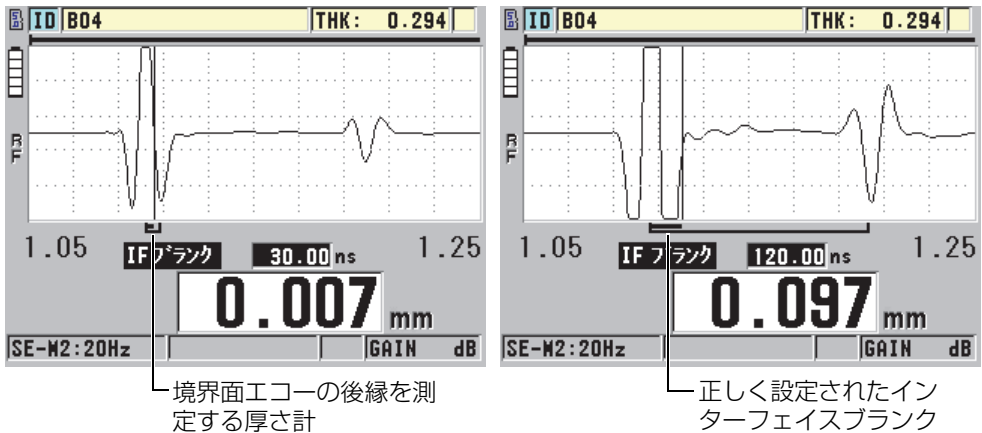


図 10-14 モード 2 でのインターフェイスブランクの例

モード 3 では、インターフェイスブランクで測定する底面エコーのペアを選択します（186 ページの図 10-15 を参照）。通常は、インターフェイスブランクが第 1 底面エコーより短くなるように設定されます。しかし、実際には、薄い材料からの第 1 底面エコーが境界面エコーの中で歪んだり消失したりすることがよくあります。困難な形状（小径パイプなど）の場合は、後の方の底面エコーペアが最初の方よりも明瞭なことがあります。このような場合には、エコーが最初の 2 つでないときでも、インターフェイスブランクをクリーンで明確に定義された底面エコーのペアを確実に検出する長さに設定してください。

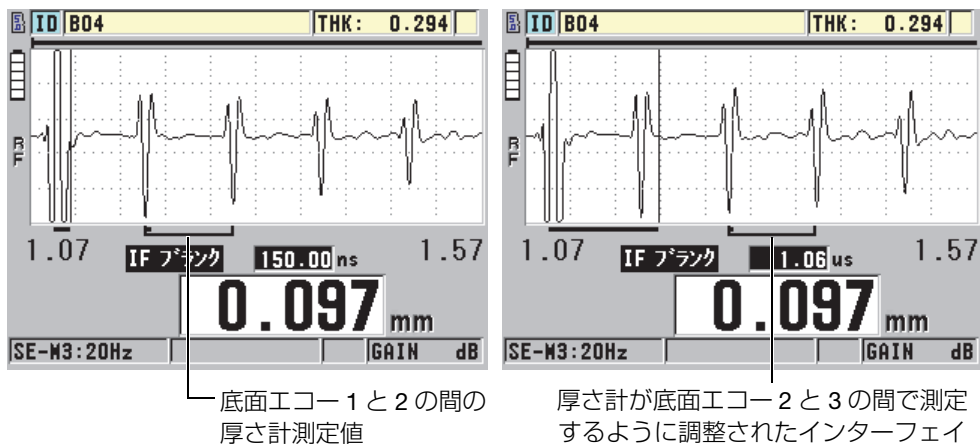


図 10-15 モード 3 でのインターフェイスブランクの例

10.8.3 モード 3 エコーブランク

モード 3 のエコーブランク (**M3** ブランク) は、モード 2 のインターフェイスブランクまたはモード 1 のメインバンブランクに似ています。この機能により、最初に検出された底面エコーの前縁に続いて $20\mu\text{s}$ までのブランクつまり不感帯が作成されます。この目的は底面エコーの後縁ローブまたはサイクルが検出され、厚さ計が停止するのを防ぐためです (187 ページの図 10-16 を参照)。

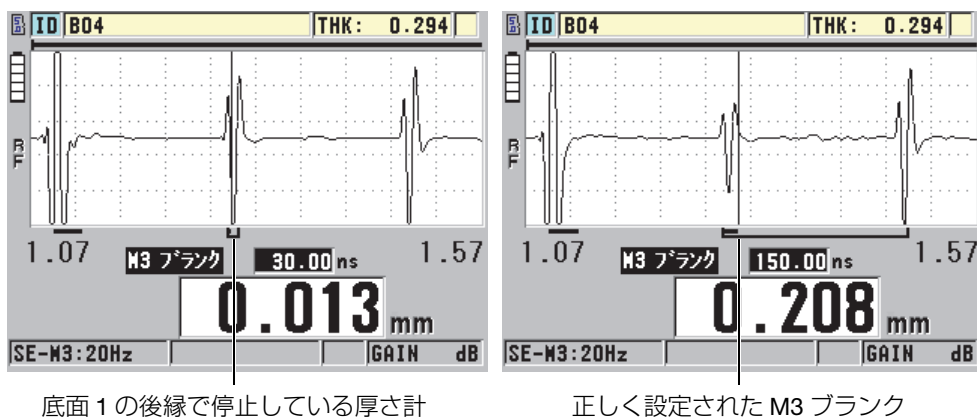


図 10-16 M3 ブランク調整の例

モード 3 エコーブランクが測定可能な最小厚さを制限するため、コントロールは可能な限り短く、一般的には数百 ns 以下に設定します。特別なケースとして、湾曲した試験片ではモード変換効果により適切なエコーピーク間に大きな不適切な信号が発生することがあります。このような場合は、モード 3 エコーブランクを必要なだけ長く設定して、不適切な信号の検出を防止します。

10.9 セットアップパラメーターの保存

選択した波形パラメータの調整後、その設定をすばやく簡単に呼び出せるよう保存しておくことができます。45MG は内部メモリに 35 のカスタム設定を保存できます。

設定パラメーターを保存するには

1. 波形パラメーターに適切な変更を加えます。
2. **[2nd F]**、**[フリーズ]** (設定呼出) を押します。
メニューで、アクティブが強調表示されていることを確認します。行った変更はアクティブ設定に反映されます。
3. **[保存]** を押します。

4. セットアップ保存画面で、以下の操作を行います（188 ページの図 10-17 を参照）。
 - a) 保存セットアップ名ダイアログボックスで、カスタム設定名を入力します。
 - b) 保存先リストで 35 の可能なカスタム設定位置の 1 つを選択します。



注意

SE-USER-1 から **SE-USER-35** までの名前が付いた設定場所は空です。すでにカスタム設定が保存されている場所を選択すると、古い情報が新しい設定に置き換えられるので注意が必要です。

- c) 保存を選択して、カスタム設定を保存します。

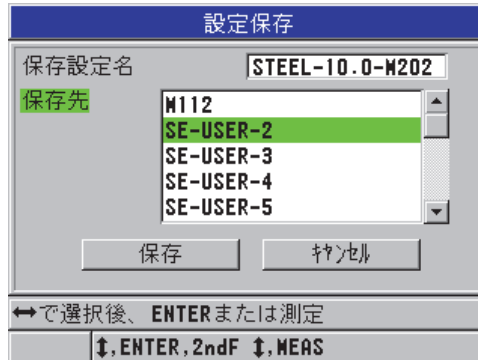


図 10-17 カスタムセットアップの保存

5. アクティブ画面で、設定パラメータを確認します。
6. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

10.10 一振動子型探触子用カスタム設定のクイック設定呼出

通常、カスタムアプリケーション用の設定は、【設定呼出】を押して選択可能な設定リストで適切な設定を選択し、【測定】を押して変更することができます。このプロセスは変更頻度が低い典型的な設定に適していますが、2 つ以上のカスタム設定を頻繁に変更する必要がある場合は、クイック設定呼出機能を使用してください。

クイック設定呼出機能がオンになると、簡単なキーパッドショートカットを使って、一振動子型探触子の4つのカスタム設定をすばやく切り替えることができます。

クイック設定呼出機能をオンにするには

1. 測定画面で、【設定】を押してから測定を選択します。
2. 測定画面で、クイック設定呼出をオンに設定します。
3. 【測定】を押して、測定画面に戻ります。

最初の4つのカスタム設定の1つをすばやく呼び出すには

- ◆ 測定画面でクイック設定呼出機能がオンになっている間に、**[2nd F]、[▲]**を押して最初の一振動子型探触子用カスタム設定を呼び出します。
または
[2nd F]、[▶]を押して、2番目の一振動子型探触子用カスタム設定を呼び出します。
または
[2nd F]、[▼]を押して、3番目の一振動子用カスタム設定を呼び出します。
または
[2nd F]、[◀]を押して、4番目の一振動子型探触子用カスタム設定を呼び出します。

参考

この機能は、一振動子型探触子が45MGに接続されているときにのみ動作します。

11. 通信およびデータ転送の管理

この項では、45MG がどのようにコンピューターと通信し、ファイルを送信、受信、インポートおよびエクスポートするかを説明します。45MG には、USB 2.0 プロトコルによる通信用 USB ケーブルが付いています。

11.1 GageView

GageView は、45MG などの装置との通信用に設計されたオリンパスのインターフェイスプログラムです。GageView は、検査データベースファイルの作成、データファイルのアップロードおよびダウンロード、レポート作成の機能を備えています。オリンパスでは、GageView を使用して 45MG と通信し、45MG データを管理することを推奨しています。

GageView は、Windows 2000、XP、Vista、および Windows 7 に対応しています。詳細については、『*GageView Interface Program – User’s Manual*』（P/N: 910-259-EN [U8778347]）を参照してください。

11.2 USB 通信のセットアップ

45MG の通信プロトコルは USB 2.0 です。

USB 通信をセットアップするには

1. 45MG ドライバーがコンピューターにインストールされていることを確認してください。
このドライバは、GageView インターフェイスプログラムのインストール時にインストールされます。

参考

GageView のインストールの詳細については、『*GageView Interface Program – User’s Manual*』（P/N: 910-259-EN [U8778347]）を参照してください。

2. GageView 以外の通信プログラムを使用する場合は、USB 通信用にプログラムを正しく設定するために GageView プログラムのマニュアルを参照してください。
3. 45MG の電源を入れます。
4. USB ケーブルの一端を 45MG の I/O ドアの下にある USB クライアントコネクタに接続し、もう一方の端をコンピューターの USB ポートに接続します（192 ページの図 11-1 を参照）。

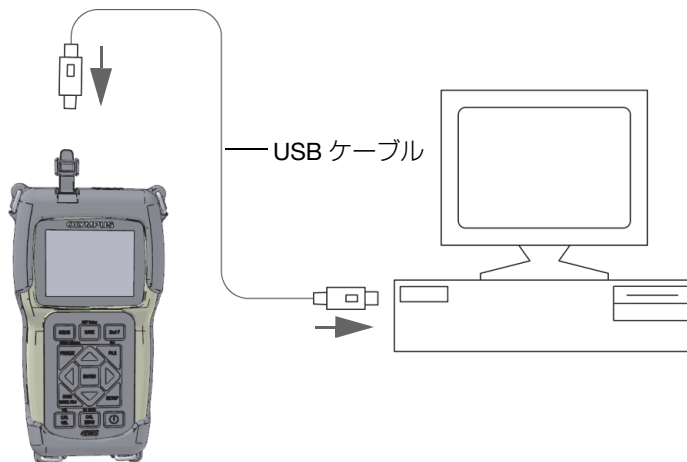


図 11-1 45MG とコンピューターの接続

コンピューターに初めて 45MG を接続すると、お使いのコンピューターで、新しいハードウェア機器が検出されたことが通知され、ドライバーをインストールするかどうかを確認されます。詳細については、『*GageView Interface Program – User’s Manual*』（P/N: 910-259-EN [U8778347]）を参照してください。

ドライバがロードされた後、コンピューターで GageView のようなプログラムを使用して 45MG と通信することができます。

ヒント

45MG とリモートデバイス間で通信を確立する際に問題が発生した場合は、45MG の通信リセット機能を使用して、すべての通信パラメータをデフォルト値に戻し (200 ページの「通信パラメーターのリセット」を参照)、必要な通信パラメーターのみを設定し直してください。

11.3 リモート機器とのデータ交換

45MG では、コンピューターなどのリモートデバイスとのデータ交換が可能です。

参考

45MG から送信されたデータは、45MG の内部メモリーに保持されます。

11.3.1 ファイルをメモリーカードにエクスポート (データロガーオプションのみ)

45MG 内部メモリーから外部 microSD メモリーカードにファイルをエクスポートする機能を備えています。ファイルは、CSV (コンマ区切りの変数)、テキスト (スペース区切り) またはサーベイ (GageView インターフェイスプログラムが使用) のフォーマットでエクスポートすることができます。これらのファイルは、microSD カードリーダーを使用して、コンピュータ上で直接 Microsoft Excel やその他のプログラムで開くことができます。サーベイファイルは、microSD カードリーダーから GageView にインポートできます。

ファイルを外部メモリーカードにエクスポートするには

1. microSD メモリーカードが 45MG のバッテリーカバーの中の所定のスロット位置に差し込まれているか確認します (21 ページの図 1-4 を参照)。
2. 45MG の電源が入っているときに microSD メモリーカードを装着した場合は、45MG がメモリーカードを認識するように、いったん電源を切ってから入れ直します。

3. 測定画面で、【ファイル】を押してからエクスポートを選択します。
4. エクスポート画面で、以下の操作を行います（194 ページの図 11-2 を参照）。
 - a) 必要に応じて、ソートパラメーターを変更して、ファイルリスト内でのファイルの分類方法を変えます。
 - b) ファイルリストで、エクスポートするファイルを強調表示します。
 - c) ファイルを次のファイル形式に設定します。
 - サーベイファイル：GageView へのインポートに使用するファイル形式
 - **EXCEL CSV**：Microsoft Excel の CSV テキスト形式で開くことができるファイル形式
 - **EXCEL GRID CSV**：Microsoft Excel でデータをグリッド形式で開くことができるファイル形式
 - テキストファイル：データをさまざまな Windows ベースのプログラムで開くことができるファイル形式
5. エクスポートを選択します。
選択したファイルが、外部 microSD メモリーカードの
\\OlympusNDT\45MG\Transfer フォルダに作成されます。
その後、厚さ計は自動的に測定画面に戻ります。

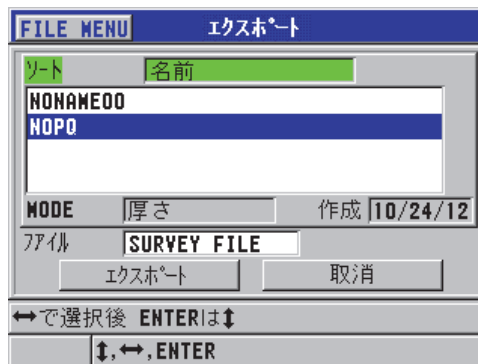


図 11-2 エクスポート画面

11.3.2 外部メモリーカードからのサーベイファイルのインポート

外部 microSD メモリーカードから 45MG の内部メモリーにサーベイファイルをインポートすることができます。この機能を GageView インターフェイスプログラムと併用して、GageView から microSD メモリーカードにエクスポートされたサーベイファイルをインポートすることができます。この機能により、装置が現場にあってコンピューターに接続できないときに、45MG でファイルをインポートできます。

外部メモリーカードからサーベイファイルをインポートするには

1. 外部 microSD メモリーカードの \OlympusNDT\45MG\Transfer フォルダに、45MG の内部メモリーにインポートしたいファイルが含まれていることを確認します。
2. microSD メモリーカードを 45MG のバッテリーカバーの中にある所定のスロット位置に差し込みます (21 ページの図 1-4 を参照)。
3. 45MG の電源が入っているときに microSD メモリーカードを装着した場合は、45MG がメモリーカードの存在を認識するように、いったん電源を切ってから入れ直します。
4. 測定画面で、【ファイル】を押してからインポートを選択します。
5. インポート画面で、以下の操作を行います (196 ページの図 11-3 を参照)。
 - a) 利用可能なファイルリストで、インポートするファイルを選択します。一覧表示されるファイルは、外部 microSD メモリーカードの \OlympusNDT\45MG\Transfer フォルダ内のファイルです。
 - b) インポートを選択します。
 - c) 同じ名前のファイルがすでに 45MG に存在する場合は、「既存ファイルに上書きしますか」というメッセージが表示されます。そのファイルをインポートするには、はいを選択します。ブープ音が鳴ってファイル転送の終了を通知し、厚さ計は自動的に測定画面に戻ります。

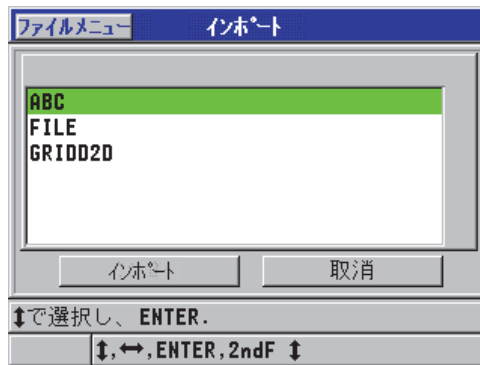


図 11-3 インポート画面の例

11.3.3 コンピューターからのファイルの受信

コンピューターに送信できるのと同じタイプのデータロガー情報を、コンピューターから装置に受信またはダウンロードすることもできます。これには以下の2つの利点があります。

- 次の調査の年度、月、日に、ID 番号付きでコンピューターファイルに保存されている、以前に保存した厚さ調査データを取り出します。取り出したデータは、以下の目的で使用できます。
 - ID 番号を使用した測定シーケンスを通じて検査手順の指針を得る
 - 測定サイトにおける現在の値を以前に測定した厚さ値と比較する
 - 現在の測定設定が以前に使用した設定と同じであることを、手動または自動で検証する
- コンピューター内で ID 番号シーケンスを作成し、厚さ計にダウンロードします。この外部で作成されたシーケンスにより、所定の測定場所の経路を知ることができます。コンピューター内に作成された ID シーケンスには設定情報が必要です。この設定は、厚さ計のデフォルト設定または他の適切な設定のシーケンスのいずれでもかまいません。

45MG にダウンロードするデータは、データ送信時と同じ形式でなければなりません。オリンパスでは、GageView インターフェイスプログラムを使用して、45MG データのインターフェイス、保存、作成のすべての機能进行处理することを推奨しています。その他のソフトウェアデータ管理プログラムの情報については、オリンパスにお問い合わせください。

コンピューターからデータファイルを受信するには

1. **GageView** または別のプログラムを使用して、**USB** ポートを使用するコンピューターからファイルを送信するときは（191 ページの「**USB 通信のセットアップ**」を参照）、**45MG** の電源を入れて、測定画面が表示されることを確認します。
2. コンピューターで、フォーマット済みのデータの送信を開始します。**45MG** は、データの送信中はデータ受信中画面を表示し、その後、測定画面に戻ります。

11.4 画面画像のキャプチャ

45MG 画面全体のスナップショットをイメージファイルに保存することができます。この機能はレポート作成または文書化のために、画面通りの複製が必要なときに役立ちます。画像キャプチャを **GageView** または外部 **microSD** メモリーカードに送信することができます。

11.4.1 **GageView** への画面キャプチャの送信

45MG の画面全体を **GageView** インターフェイスプログラムに送信することができます。

GageView のインストールおよび使用方法については、『***GageView Interface Program – User’s Manual***』（P/N: 910-259-EN [U8778347]）を参照してください。

画面キャプチャを **GageView** に送信するには

1. **USB** 通信パラメータを設定し、**45MG** をコンピューターに接続します（191 ページの「**USB 通信のセットアップ**」を参照）。
2. **45MG** で、取り込む画面を選択します。
3. コンピューターで **GageView** を起動します。
4. お使いのコンピューターの **GageView** に初めて **45MG** を接続したときにだけ、以下のタスクを **GageView** で実行します。
 - a) **GageView** メニューで、**Device**（デバイス）> **Config**（設定）を選択します。
 - b) **Device Configuration**（デバイスの設定）ダイアログボックスで、以下の操作を行います（198 ページの図 11-4 を参照）。

- (1) **Device List** (デバイスリスト) で、**45MG** を選択してから **Add** (追加) をクリックします。
Current Configured Devices (設定された現在のデバイス) リストに **45MG (USB)** が表示されます。
- (2) **Connect at Startup** (起動時に接続) チェックボックスを選択して、**GageView** が **45MG** の起動時に自動的に接続するようにします。
- (3) **OK** をクリックします。



図 11-4 デバイスの設定ダイアログボックス

5. **GageView** で、以下のタスクを実行します。
 - a) メニューで、**Device** (デバイス) > **Tools** (ツール) を選択します。
 - b) **Device Tools** (デバイスツール) ダイアログボックス (199 ページの図 11-5 を参照) で、**Screen Capture** (画面キャプチャ) を選択し、**Receive** (受信) をクリックします。
データ転送が完了すると、画面キャプチャが表示されます。
 - c) コピーをクリックして、画面キャプチャを **Windows** クリップボードにコピーします。
または
保存をクリックして、イメージにファイル名を付けて **BMP** ファイルとしてフォルダに保存します。

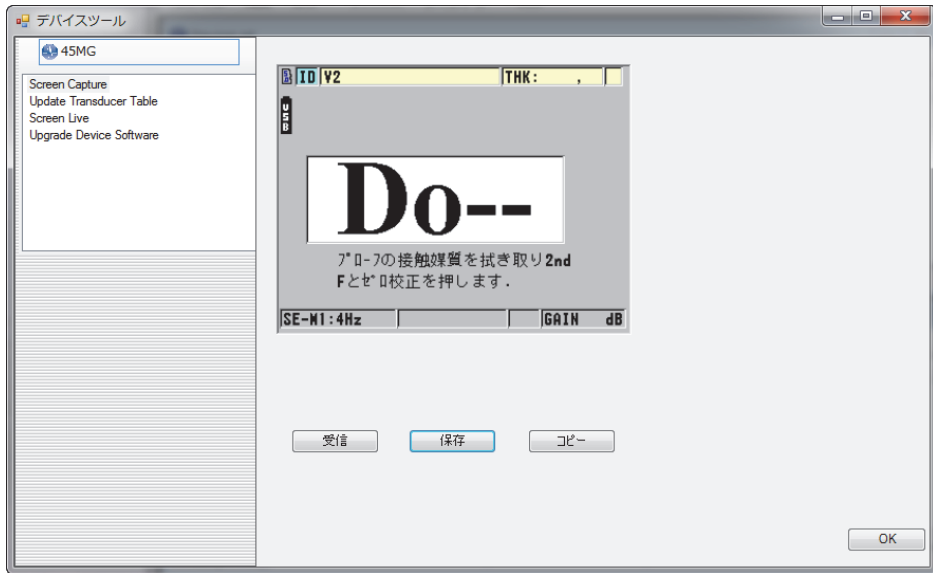


図 11-5 画面キャプチャ機能のあるデバイスツールダイアログボックス

11.4.2 外部 microSD カードへの画面キャプチャの送信

45MG は、現在の画面内容を外部 microSD メモリーカードにコピーする機能を備えています。スクリーンショットはビットマップ (.bmp) ファイルとして保存されます。次に microSD メモリーカードをコンピュータに接続して、ビットマップ (.bmp) ファイルの表示が可能なプログラムでファイルを開くことができます。

画面キャプチャを外部 **microSD** カードに送信するには

1. microSD メモリーカードが 45MG のバッテリーカバーの中の所定のスロット位置に差し込まれているか確認します (21 ページの図 1-4 を参照)。
2. 45MG の電源が入っているときに microSD メモリーカードを装着した場合は、45MG がメモリーカードを認識するように、いったん電源を切ってから入れ直します。
3. 以下のとおり、画面キャプチャを microSD メモリーカードに保存する機能が有効になっていることを確認します。
 - a) 測定画面で、【設定】を押してからシステムを選択します。

- b) **PRINT SCREEN TO SD CARD** (SD カードに画面転写) を **ON** にします。
4. キャプチャする画面を選択します。
 5. **[2nd F]**、**[設定]** を押します。
ファイルが外部メモ리카ードの \OlympusNDT\45MG\Snapshot フォルダに送信されているとき、約 20 秒の間、画面がフリーズします。
スクリーンショットには、自動的に **BMPn.bmp** という名前が付けられます。ここで、*n* は 0 から始まり、新しいスクリーンショットが追加されるたびに 1 増分されます。
 6. 画像ファイルを転送するには
 - a) microSD メモリーカードを 45MG のスロットから取り外します。
 - b) microSD カードリーダーを使用して、メモリーカードをコンピューターに接続します。
 - c) メモリーカード上の \OlympusNDT\45MG\Snapshot フォルダからコンピューター上の希望のフォルダへ、ファイルをコピーします。

11.5 通信パラメーターのリセット

通信リセット機能は、通信パラメーターをすばやく出荷時のデフォルト値に戻します。この機能は、リモートデバイスとの通信の確立に問題があった場合などに便利です。200 ページの表 13 に通信パラメーターのデフォルト値を示します。

表 13 デフォルトの通信パラメーター値

パラメーター	値
通信プロトコル	マルチキャラクタ
出力フォーマット	F1
B- スキャン出力	オフ
FTP 出力	45MG
出力タイプ	FTP

通信パラメーターをリセットするには

1. **[設定]** を押してから、リセットを選択します。

2. リセット画面で、以下の操作を行います（201 ページの図 11-6 を参照）。
- リセットリストで、通信リセットを選択します。
 - リセットを選択します。



図 11-6 通信リセットの選択

12.45MG の保守点検およびトラブルシューティング

この章では、45MG の適切な管理・トラブルシューティングを行うために、45MG の取り扱い、機能のリセット、ソフトウェアの診断、エラーメッセージ、および問題解決を説明します。

12.1 日常的な厚さ計の取り扱い

45MG のケースはバッテリーカバーが閉じられているときに液体や埃が浸入しないよう密封されますが、装置に液体が入らないようにしてください。

45MG のケースは、通常の作業場での使用に耐えるように設計されています。ただし、どの電子機器と同様に、注意して取り扱わないと故障することがあります。特に以下の指示を守ってください。

- 硬い物や先の尖った物でキーを押さないでください。
- ケーブルを装置に接続するときは、まずコネクタを装置上の接続用コンセントに合わせ（二振動子型 D79X シリーズ探触子のセンターピンを下向き）、コネクタを注意してまっすぐコンセントに差し込みます。
- 装置からケーブルを取り外すときは、ケーブルではなく、コネクタを掴んでゆっくり引き抜きます。
- 装置を投げたり、落としたりしないでください。
- 強力な洗剤や研磨剤を使ってゴム製ブーツ、ケース、キーパッド、ディスプレイ画面を拭かないでください。

12.2 装置のクリーニング

まず乾いた布を湿らせて装置をきれいに拭きます。必要に応じて、中性洗剤で湿らせた布で装置をきれいに拭きます。装置は乾いてから使用してください。

12.3 探触子の保守

45MG に使用する超音波探触子は、ほとんど手入れが要らず、丈夫です。しかし、故障する場合もあるので、以下の点に注意していい状態で長く使用できるようにしてください。

- 高温測定は、適切な高温探触子を使用して実行してください。標準的な探触子は、温度が約 125F (52°C) 以上の面に接触すると、損傷したり、破壊する場合があります。
- ケーブルを切断したり、挟んだり、引っ張ったりするとケーブルが損傷することがあります。ケーブルを乱用しないよう注意してください。ケーブル上に重い物が置かれる可能性がある場所に探触子を置いたままにしないでください。ケーブルを引っ張って厚さ計から探触子を取り外さないでください。探触子のケーブルを結ばないでください。探触子の接続部でケーブルを捻ったり、引っ張ったりしないでください。
- 探触子先端の摩耗が激しいと性能が低下します。摩耗しないように、探触子を粗い表面に擦りつけたり、引きずったりしないでください。探触子の先端がザラザラしたり、割れ目が入ったりすると、探触子が誤動作したり動作不能になるおそれがあります。動作に影響のない摩耗もありますが、摩耗がひどい場合は探触子の寿命が短くなります。プラスチック製遅延材付探触子の扱いには特に注意が必要です。摩耗した遅延材は交換してください。

12.4 装置リセットの使用

45MG は、厚さ計をすばやくデフォルトパラメーターに戻すリセット機能を備えています。リセットは既知の構成に戻すのに便利な方法です。リセット機能は次の通りです。

測定リセット

測定パラメーターを 205 ページの表 14 に示すデフォルトの工場設定値に変更します。

表 14 測定のデフォルト設定

パラメーター	デフォルト値
差異を使用した測定モード	高速、最小値、最大値、アラームをオフ
材料音速	5.969mm/s (標準付属テストブロックの概算速度)
差異基準値	0.0mm
ローアラーム基準値	0.0mm
ハイアラーム基準値	635.0mm
ディスプレイ更新速度	1 秒につき 4
ズーム	オフ
測定範囲	最小範囲
LOS (信号喪失) 条件	ブランク厚さ画面
分解能	0.01mm

内部メモリーリセット

内部 microSD メモリーカードに保存されたすべてのデータを削除し、カードをもう一度フォーマットします。



注意

内部メモリーリセットは、保存されたすべての厚さ測定値 / メモリーカードに保存された波形を完全に削除します。ただし、このリセットでは保存された探触子設定は削除されません。

日時リセット

日付を 01/01/2010 (MM/DD/YYYY フォーマット)、時間を 12:00AM (12 時間フォーマット) にリセットします。

通信リセット

通信設定を 206 ページの表 15 に示すデフォルトの工場設定値に変更します。

表 15 デフォルトの通信設定値

パラメーター	デフォルト値
通信プロトコル	マルチキャラクタ
出力フォーマット	F1
B- スキャン出力	オフ
FTP 出力	45MG
出力タイプ	FTP

マスターリセット

測定リセットおよび内部メモリーリセットを i つのステップで実行します。



注意

マスターリセットは、保存された厚さ測定値 /45MG の内部メモリーカードに保存された波形をすべて完全に削除します。

リセット機能をオンにするには

1. 測定画面で、【設定】を押してからリセットを選択します。
2. リセット画面で、以下の操作を行います（207 ページの図 12-1 を参照）。
 - a) リセットリストで、希望のリセット機能を強調表示します。
警告メッセージが表示され、リセットされるデータのタイプを示します。
 - b) リセットを選択します。

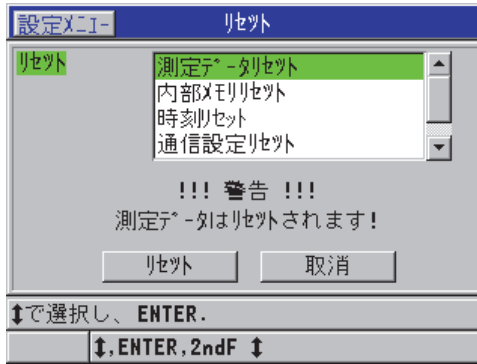


図 12-1 リセット機能をオンにする

12.5 ハードウェア診断テストの実行

45MG は、いくつかの診断セルフテストを実行する機能を備えています。これらのテストは、疑いのあるハードウェアの問題を突き止めたり、適切なハードウェア動作を検証したりするのに役立ちます。一部のテストは、製造過程でのオリンパス社内テスト手順向けに設計されたものです。

使用可能なテストは次の通りです。

- キーパッドテスト
- ビデオテスト
- 内部 microSD メモリーカードテスト (合格または不合格)
- 外部 microSD メモリーカードテスト (合格または不合格)
- 二振動子型探触子テスト
- ESS テスト (電子ストレススクリーニング) [オリンパス社内検査用]
- B- スキャンテスト (オリンパス社内検査用)
- バッテリーテスト (オリンパス社内検査用)
- 1Wire テスト (オリンパス社内検査用)

診断テストを実行するには

1. 測定画面で、**[設定]** を押し、**SP** メニューを押します。
2. **SP** メニュー画面 (45 ページの図 4-2 を参照) で、テストを選択します。

3. テスト画面で、目的のテストを選択してから **[ENTER]** を押す
4. キーパッドテストが選択されているときは、キーパッドテスト画面（208 ページの図 12-2 を参照）で以下の操作を行います。
 - a) キーパッドで、いずれかのキーを押してキーをテストします。
押したキーが正しく機能している場合、最後に押されたキーボックスにキーの名前が表示されます。
 - b) **[ENTER]** を押して、キーパッドテストを終了します。

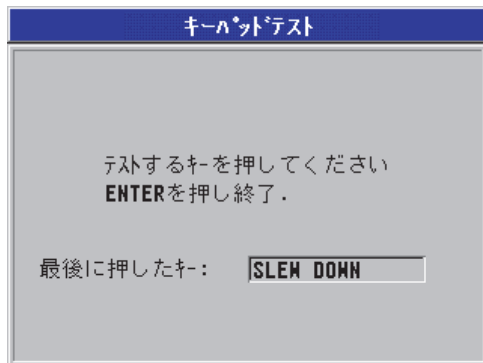


図 12-2 キーパッドテスト画面

5. ビデオテストが選択されているとき、
 - a) ビデオテスト画面で **[測定]** を押して、ビデオテストを開始します。
縦方向のカラーストリップが表示されます。ディスプレイに問題があるときは、このパターンが崩れて表示されます。
 - b) **[ENTER]** を押して、ビデオテストを終了します。
6. 内部 **SD** カードテストまたは外部 **SD** カードテストが選択されているときは、内部 **SD** カードテストまたは外部 **SD** カードテスト画面で、以下の操作を行います。
 - a) **[測定]** を押して、テストを開始します。
SD カードテストステータスにテスト結果が表示されます。使用可能なパラメーターは次のとおりです。
 - 合格：メモリーカードが適切に動作していることを示します。
 - 不合格：メモリーカードに問題があることを示します。外部メモリーカードが不合格の場合は、そのメモリーカードを取り付け直すか交換し

て装置を再起動します。内部メモリーカードが不合格の場合は、オリンパスにお問い合わせください。

- b) **[ENTER]** を押して、**SD** カードテストを終了します。
7. 二振動子型探触子テストが選択されているときは、二振動子型探触子テスト画面(209 ページの図 12-3 を参照) で、以下の操作を行います。
- a) **[測定]** を押して、二振動子型探触子の各サイドを通じて伝播時間を測定するテストを開始します。
測定済みパラメーター値が表示されます。
- b) **Tx** 値と **Rx** 値を以下のとおり解釈します。
- 同様の値は、通常の二振動子型探触子を示します。
 - これらの値の差分は、各振動子で遅延材の摩耗が同じでないことを示します。
 - 値が欠落している場合、ケーブルが断線しているか、あるいは振動子が機能していないことを示します。
- c) 計算したゼロ値を書き留めておきます。
- d) **[ENTER]** を押して、二振動子型探触子テストを終了します。

2振動子テスト	
測定キーで開始 またはENTERで終了	
タイプ	07906
Tx:	3596
Rx:	3597
ゼロ値	644.00

図 12-3 二振動子型探触子テスト画面

12.6 ソフトウェア診断テストの実行

ソフトウェア診断 (**SW DIAG**) 機能は、装置の動作中に発生したすべてのエラーを通知するエラーログを作成します。オリンパスは、この情報を使用して動作中のソフトウェアのトラブルシューティングを行います。

ソフトウェア診断にアクセスするには

1. 測定画面で、**[設定]** を押し、**SP** メニューを選択します。
2. **SP** メニュー（45 ページの図 4-2 を参照）で、**S/W** 診断を選択します。
S/W 診断画面が表示され、エラーログを示します（210 ページの図 12-4 を参照）。

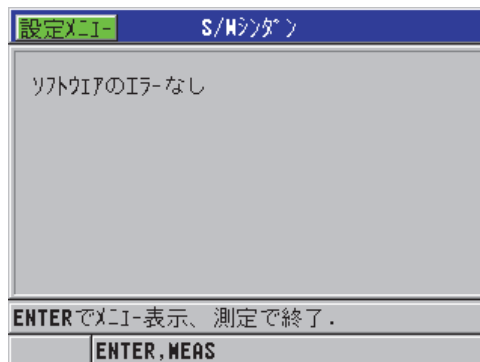


図 12-4 ソフトウェア診断画面の例

3. **[測定]** を押して、測定画面に戻ります。

12.7 装置ステータスの表示

ステータス画面には、厚さ計に関する重要な情報がリストされます。ステータス画面には、以下の情報が表示されます。

- 現在の装置内部温度
- 現在のバッテリー充電レベル
- 装置モデル
- ソフトウェア発売日（作成日）
- ソフトウェアバージョン
- ハードウェアバージョン
- ソフトウェアオプションを有効化するために、オリンパスに通知されるオプションコード（**S/N**）

装置ステータスを表示するには

1. 測定画面で、**[設定]**を押してから、**SP**メニューを選択します。
2. **SP**メニュー（45ページの図 4-2を参照）で、ステータス（211ページの図 12-5を参照）を選択します。

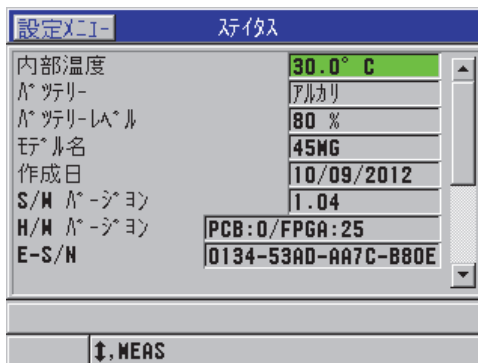


図 12-5 ステータス画面の例

3. **[測定]**を押して、測定画面に戻ります。

12.8 エラーメッセージについて

厚さ計を操作しているとき、特定のエラーメッセージが表示されることがあります。通常、これらのエラーメッセージは操作手順での問題を示しますが、一部のメッセージは厚さ計自体の物理的問題を示す場合があります。エラーメッセージが理解できない場合は、オリンパスにお問い合わせください。

12.9 バッテリーエラーの解決

電源インジケータ（ディスプレイの左上隅にある）は、バッテリー残量レベルのパーセンテージを示すバーを表示します。充電レベルが低くなると、厚さ計は自動的にオフになります。厚さ計をオンにした後にすぐにオフになる場合や厚さ計をオンにできない場合は、バッテリーが消耗している可能性があります。

単3乾電池（3本）を交換します。

12.10 測定エラーの解決方法

表 16 測定に関するエラー

トラブル	考えられる原因
エコーがないか、弱い、または測定値が得られない (LOS)	<ul style="list-style-type: none"> • 特に粗い面または曲面で接触媒質が不十分 • ゲインの設定が低すぎる • 材料の減衰が大きすぎる、表面が平行でない、または粗すぎる • 厚さ計のサービスが必要。マスターリセットを試みてください。 • エコーの振幅が低すぎて検出されない。ゲインを大きくしてみてください。
エコーが強く、測定値が得られない	<ul style="list-style-type: none"> • エコーが波形のブランク領域にあって、検出できない可能性がある • エコーがエコーウィンドウの外側にある
エコーが強く、測定値が間違っている	<ul style="list-style-type: none"> • 校正範囲外。校正を実行してください。 • 差異モード – DIFF フラグをチェックする • 最小値または最大値モード – 133 ページの「最小、最大、または最小/最大厚さモードの使用」を参照 • 材料の粒子が大きすぎる、欠陥、内包物、剥離、あるいは非常に高い表面ノイズがある。手動ゲイン調整または拡張ブランクを試してください。

付録 A: 技術仕様

表 17 一般仕様 (EN15317 準拠)

パラメーター	値
寸法	高さ × 幅 × 奥行き (ゴム製本体保護ケースなし): 162.0mm × 91.1mm × 41.1mm
質量	430.9g
電源タイプ	単 3 電池 x3 本: アルカリ (非充電式)、NiMH (外部充電式)、リチウム (非充電式)
探触子差込口タイプ	センターピン付きデュアル LEMO (IP67 対応)
バッテリー駆動時間	継続測定 (更新速度 4Hz、バックライト 20%) の場合: アルカリ (充電不可) 20 ~ 21 時間 NiMH (外部チャージャーによる再充電可能) 22 ~ 23 時間 リチウム (充電不可) 35 ~ 36 時間
操作温度	-10°C ~ 50°C
バッテリー保管温度	-20°C ~ 40°C
バッテリーインジケータ	5 段階のバッテリー充電レベルの表示
パルス繰り返し周波数 (PRF)	1kHz 測定レート: 4Hz、8Hz、16Hz、高速、または最大 (20Hz)
アラームインジケータ	オーディオトーン付き可視ハイアラームおよびローアラーム
スルーコーティング	エコー to エコーおよびスルーコート測定
最小厚さ / 最大厚さ	一振動子型探触子: 0.1mm ~ 635.0mm 二振動子型探触子: 0.5mm ~ 635.0mm 注: 正確な厚さ測定範囲は、使用する探触子タイプおよび測定モードによって異なります。

表 18 ディスプレイ仕様 (EN15317 準拠)

パラメータ	値
タイプ	カラーグラフィック TFT、LCD、320 × 240 ピクセル
寸法	[高さ] × [[幅]、[対拡張] 41.15mm × 54.61mm、68.58mm

表 19 送信仕様 (EN15317 準拠)

パラメーター	値
送信パルス	調整可能な矩形波パルサー
パルサー電圧	パルサー：60V、110V、150V、200V
パルス立ち上がり時間	ダンピング入力：標準 5ns ダンピング出力：標準 3.5ns (パルス幅により異なる)
パルス持続時間	探触子の周波数に応じて調整可能

表 20 レシーバー仕様 (EN15317 準拠)

パラメーター	値
ゲイン制御	自動または手動：40dB ~ 99dB
周波数範囲	0.5MHz ~ 24MHz 標準 (フィルタに依る)

表 21 その他 EN15317 準拠仕様

パラメーター	値
データ保存	内部および外部 microSD メモリーカード、最大 2GB 各カード： 厚さ測定値 475,000 または 厚さ測定値付き波形データ 20,000
データ出力タイプ	2.0 USB クライアント 取り外し可能な microSD メモリーカード
校正設定保存	一振動子および二振動子型探触子のデフォルト設定 35 のカスタムセットアップ (一振動子型探触子)

表 21 その他 EN15317 準拠仕様（続き）

パラメーター	値
校正	校正用試験片による 1 点または 2 点校正 音速の手動入力が可能
ディスプレイ更新時間	二振動子型探触子：通常（4Hz）または高速（最大 20Hz） 調整可能：一振動子型探触子：4Hz、8Hz、16Hz、最大 20Hz
波形表示ピクセル数	320 × 240 ピクセル

表 22 耐環境性能仕様

パラメーター	値
IP 規格（防水・防じん性能）	IP67 準拠
爆発性雰囲気	MIL-STD-810G, Section 511.5, Procedure I
衝撃試験	MIL-STD-810G, Section 516.6, Procedure I
振動試験	MIL-STD-810G, Section 514.6, Procedure I
落下試験	MIL-STD-810G, Section 516.6, Procedure IV- Transit Drop

表 23 測定仕様

パラメーター	値
測定モード	標準二振動子型探触子：二振動子型探触子を使用した場合の 励振パルスと最初の底面エコーまでの時間間隔を測定 二振動 子型エコー to エコー：二振動子型探触子を使用した場合の連 続底面エコー間の時間間隔を測定 スルーコート：励振パルスから最初の底面エコーまでの時間 間隔を測定。コーティング厚さおよびコーティング厚さを除 いた母材厚さを測定 モード 1: 直接接触型探触子を使用した場合の励振パルスから ブランク範囲後の最初のエコーまでの時間 モード 2: 境界面エコーから最初の底面エコーまでの時間 通 常は遅延材または水浸型探触子で使用 モード 3: 境界面エコーに続く 2 組の底面エコー間の時間通 常は、遅延材または水浸型探触子で使用
V-パス補正	探触子タイプにより自動作成

表 23 測定仕様（続き）

パラメーター	値
測定分解能	キーパッドから選択可能： ロー：0.1mm 標準：0.01mm ハイ：0.001mm（高分解能オプション） 測定モードによっては、使用できない分解能があります。
材料音速範囲	0.508mm/μs ～ 18.699mm/μs
材料音速分解能	0.001mm/μs
アラーム設定範囲	0.00mm ～ 500.00mm

表 24 データロガー仕様

パラメーター	値
記憶容量	厚さ測定値 475,000 または 厚さ測定値付き波形データ 20,000 件
ID 番号長	1 ～ 20 桁
ファイル名長さ	1 ～ 32 桁
ファイル形式	インクリメンタル シーケンシャル（開始および ID 番号で定義） カスタムポイント付きシーケンシャル 2-D グリッド ポイラー
外部メモリーカード	microSD メモリーカード 2GB（最大容量）

表 25 一振動子型探触子の標準測定範囲およびデフォルト設定探触子^a

セットアップ名	探触子	標準測定範囲
DEFM1-20.0-M116	M116	金属：0.250mm ～ 8.000mm
DEFM1-10.0-M112	M112	金属：0.760mm ～ 250.000mm
DEFM1-10.0-M1016	M1016	金属：0.760mm ～ 250.00mm
DEFM1-5.0-M110	M110	金属：1.00mm ～ 380.00mm
DEFM1-5.0-M109	M109	金属：1.00mm ～ 500.00mm

表 25 ー振動子型探触子の標準測定範囲およびデフォルト設定
探触子^a（続き）

セットアップ名	探触子	標準測定範囲
DEFM1-2.25-M106	M106	金属：2.00mm～635.00mm
DEFM1-2.25-M1036	M1036	金属：2.00mm～635.00mm
DEFM3-20.0-M208	M208	金属：0.25mm～5.00mm
DEFP2-20.0-M208	M208	プラスチック：0.12mm～5mm
DEFM3-10.0-M202	M202	金属：0.25mm～12.00mm
DEFM2-10.0-M202	M202	金属：0.75mm～12.00mm
DEFP2-10.0-M202	M202	プラスチック：0.6mm～6mm
DEFM3-15.0-V260	V260	金属：0.25mm～5.00mm
DEFM2-15.0-V260	V260	金属：0.75mm～12.50mm
DEFP2-15.0-V260	V260	プラスチック：0.25mm～3mm
DEFM2-5.0-M201	M201	金属：1.50mm～25.40mm
DEFP2-5.0-M201	M201	プラスチック：0.62mm～12.5mm
DEFM2-5.0-M206	M206	金属：1.25mm～19.00mm
DEFP2-5.0-M206	M206	プラスチック：1mm～12.5mm
DEFM2-2.25-M207	M207	金属：2.00mm～19.00mm
DEFP2-2.25-M207	M207	プラスチック：2mm～12.5mm
DEFM1-0.5-M101	M101	金属：12.5mm～635mm
DEFM1-1.0-M102	M102	金属：5.0mm～635mm
DEFM1-1.0-M103	M103	金属：2.5mm～635mm
DEFP1-0.5-M2008	M2008	ガラスファイバー：5.0mm～75mm

a. 測定能力は、探触子タイプ、試験体の状態、および温度によって異なります。

表 26 セットアップパラメーターの説明

名称	内容	単位 / 分解能 / 範囲
測定オプション	エコー検出モード	標準二振動子型探触子 二振動子型探触子エコー to エコー スルーコート モード 1 モード 2 モード 3
測定タイプ	特殊測定モード	標準 第 1 ピーク (一振動子型オプション)
探触子タイプ	探触子タイプ	二振動子型探触子 直接接続 (一振動子型オプション) 遅延材 水浸
パルサー電圧	パルサー電圧	60V、110V、150V、200V
最大ゲイン	最大レシーバーゲイン	0.0dB ~ 99.0dB (0.3dB ステップ)
初期ゲイン	初期 TDG ゲイン	0 ~ 最大ゲイン (1dB ステップ)
TDG スロープ	タイムゲインスロープ (デフォルト)	0.0dB/s ~ 39.9dB/s
MB ブランク	メインバン (励振パルス) ブランク	0ns ~ 225 μ s
エコーウィンドウ	モード 1 では、MB (励振パルス) ブランクの終わりから、モード 2 および 3 では境界面エコーのところから開始されるエコー検出ゲート。エコーウィンドウの終わりにレポートされる値は、MB ブランク値と相対的です。	0ns または MB ブランク時間間隔のうち短い方
エコー 1 検出極性	最初のエコーの検出極性	+ または -
エコー 2 検出極性	2 番目のエコーの検出極性	+ または -
IF ブランク	境界面エコー後のブランク	0 μ s ~ 20 μ s
M3 ブランク	モード 3 で最初に測定された底面エコー後のブランク	0 μ s ~ 20 μ s
音速	測定する材料の音速	0.508mm/ μ s ~ 18.699mm/ μ s

表 26 セットアップパラメーターの説明（続き）

名称	内容	単位 / 分解能 / 範囲
ゼロ	ゼロ点校正	0.00 ~ 999.99

表 27 一般仕様

探触子	内容
キーパッド	防水性のあるメンブレンスイッチ 感触および音で入力確認、カラーコード、15 キー
二振動子型探触子	自動的に探触子タイプを識別し、その探触子に合わせて厚さ計の設定を最適化します。 オリンパス以外の探触子でも使用できる場合がありますが、性能は保証していません。 サポートされている探触子：D790、D790-SM、D791、D791-RM、D792、D793、D794、D795、D797、D798、D7906-SM、D7908、D799、MTD705
一振動子型探触子 (オプション)	2.25MHz ~ 30MHz の直接接触型探触子、遅延材型、および水浸型探触子と共に使用できます。 ハイペネトレーションソフトウェアオプションは、周波数範囲を 0.5MHz ~ 30.0MHz に拡張します。

付録 B: 音速

次の表では、各種一般材料における音速を示します。この表は、参考用としてご利用ください。これらの材料での実際の音速は、組成、結晶構造、気孔率、温度など、様々な原因によって大幅に変動する可能性があります。したがって、高い精度を得るには、最初に試験体と同じ材料でテストし、音速を校正します。

表 28 一般的な材料音速

材料	V (m/s)
アクリル樹脂 (風防ガラス)	2730
アルミニウム	6320
ベリリウム	12900
黄銅 (造船)	4430
銅	4660
ダイヤモンド	18000
グリセリン	1920
インコネル	5820
鋳鉄 (遅いもの)	3500
鋳鉄 (速いもの)	5600
酸化鉄 (マグネット)	5890
鉛	2160
ルーサイト	2680
モリブデン	6250
エンジンオイル (SAE 20/30)	1740
純ニッケル	5630
ポリアミド (ポリアミド樹脂の中で遅いもの)	2200

表 28 一般的な材料音速（続き）

材料	V (m/s)
ナイロン（ポリアミド樹脂の中で速いもの）	2600
高密度ポリエチレン（HDPE）	2460
低密度ポリエチレン（LDPE）	2080
ポリスチレン	2340
ポリ塩化ビニル（PVC、高）	2395
ゴム（ポリブタジエン）	1610
シリコン	9620
シリコーン	1485
鋼、1020	5890
鋼、4340	5850
鋼、302 オーステナイト系ステンレス	5660
鋼、347 オーステナイト系ステンレス	5740
錫（すず）	3320
チタニウム、Ti 150A	6100
タングステン	5180
水（20°C）	1480
亜鉛	4170
ジルコニウム	4650

参考文献

Folds, D. L. *Experimental Determination of Ultrasonic Wave Velocities in Plastics, Elastomers, and Syntactic Foam as a Function of Temperature*. Panama City, Florida: Naval Research and Development Laboratory, 1971.

Fredericks, J. R. *Ultrasonic Engineering*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1965.

Handbook of Chemistry and Physics. Cleveland, Ohio: Chemical Rubber Co., 1963.

Mason, W. P. *Physical Acoustics and the Properties of Solids*. New York: D. Van Nostrand Co., 1958.

Papadakis, E. P. Panametrics – unpublished notes, 1972.

付録 C: アクセサリーおよび交換部品

表 29 ソフトウェアオプション

内容	製品番号
エコー to エコーおよびスルーコート (有効化コードを入力してユニットにインストール)	45MG-EETC [U8147021]
データロガーソフトウェア (オプション) (有効化コードを入力してユニットにインストール)	45MG-DL [U8147020]
波形表示ソフトウェア (オプション) (有効化コードを入力してユニットにインストール)	45MG-WF [U8147019]
高分解能付き一振動子 (オプション) (有効化コードを入力してユニットにインストール)	45MG-SE [U8147022]
一振動子およびハイペネトレーションソフトウェア (オプション) (有効化コードを入力してユニットにインストール)	45MG-HP [U8147023]

表 30 アクセサリーおよび交換部品

内容	製品番号
キャリーケース	45MG-CC [U8764105]
ゴム製本体保護ケース	45MG-RPC [U8779676]
厚さ計スタンド	45MG-GS [U8780044]
チェストハーネス	441-087 [U8902895]

表 30 アクセサリーおよび交換部品（続き）

内容	製品番号
ゴム製本体保護ケース用リング（4 個入り）	412-1061LF [U8907259]
45MG 対応ドキュメンテーション CD	45MG-MAN-CD [U8147024]
45MG 対応スタートガイド	DMTA-10024-01JA [U8778523]
インターフェイスプログラム CD-ROM （標準）	GageView [U8147006]
バッテリー	アルカリ、NiMH、またはリチウム

表 31 インターフェイスケーブルおよび電源アクセサリ

内容	製品番号
1.83m の USB ケーブル（装置の上部に接 続）	EPLTC-C-USB-A-6 [U8840031]
外部 microSD メモリーカード（2GB）	MICROSD-ADP-2GB [U8779307]

表 32 カプラント

内容	製品番号
グリセリン、0.06 リットル	接触媒質 B-2 [U8770023]
ゲルタイプ、0.35 リットル	接触媒質 D-12 [U8770026]
Ultratherm 高温対応（最高温度 538°C）、0.06 リッ トル	接触媒質 E-2 [U8770274]
中温度（260°C）、0.06 リットル	接触媒質 F-2 [U8770141]

表 33 校正用試験片

内容	製品番号
5 段階、鋼 1018 インチ単位：0.100 インチ、0.200 インチ、0.300 インチ、0.400 インチ、0.500 インチ	2214E [U8880014]

表 33 校正用試験片（続き）

内容	製品番号
5 段階、鋼 1018 ミリメートル単位：2.5mm、5.0mm、7.5mm、10.0mm、 12.5mm	2214M [U8880016]
5 段階、アルミニウム インチ単位：0.100 インチ、0.200 インチ、0.300 インチ、0.400 インチ、0.500 インチ	2213E [U8880010]
4 段階、鋼 1018 インチ単位：0.250 インチ、0.500 インチ、0.750 インチ、1.500 インチ	2212E [U8880008]
2 段階、ステンレス鋼 303 インチ単位：0.050 インチ、0.150 インチ	2218E [U8880022]
2 段階、ステンレス鋼 303 ミリメートル単位：1mm、15mm	2218M [U8880024]
2 段階、ステンレス鋼 303 インチ単位：0.200 インチ、1.500 インチ	2219E [U8880026]
2 段階、ステンレス鋼 303 ミリメートル単位：5mm、30mm	2219M [U8880028]

図一覧

図 i-1	45MG の上面図の記号	1
図 i-2	装置の背面に付いたラベル	2
図 i-3	規格画面	13
図 i-4	45MG 厚さ計	15
図 1-1	ハードウェアコンポーネント - 前面、上面、側面	20
図 1-2	45MG との接続	20
図 1-3	上面部にあるコネクタ	21
図 1-4	バッテリーカバー内の microSD コネクタ	21
図 1-5	45MG キーパッド	22
図 2-1	バッテリー使用中の電源インジケータ	27
図 2-2	コンピューターまたは USB 電源を使用した場合の電源インジケータの 表示	28
図 2-3	バッテリー収納部を開ける	30
図 2-4	バッテリータイプの選択	31
図 3-1	測定画面 - 波形オプション (オフ)	33
図 3-2	測定画面 - 波形オプション (オン)	34
図 3-3	ID バー	34
図 3-4	その他の画面要素 - 波形オプション (オフ)	35
図 3-5	その他の画面要素 - 波形オプション (オン)	35
図 3-6	信号消失 (LOS) インジケータ	36
図 3-7	メニューおよびサブメニューの例	37
図 3-8	パラメータ画面の例	38
図 3-9	バーチャルキーボードの例	40
図 3-10	従来式のテキスト編集方法でのキャラクターの繰り返し	41
図 4-1	システム画面	44
図 4-2	SP メニュー画面	45
図 4-3	クロック画面	45

図 4-4	表示設定画面	47
図 4-5	室内および屋外の画面配色の例	48
図 4-6	測定更新速度インジケータ	49
図 5-1	探触子の接続	54
図 5-2	標準 D79X 二振動子型探触子の初期画面	54
図 5-3	一振動子型探触子のデフォルトセットアップの選択	55
図 5-4	ステップ階段状試験片（厚い部分）による音速校正	57
図 5-5	ステップ階段状試験片（厚い部分）による音速校正の実行	58
図 5-6	ステップ階段状試験片（薄い部分）による音速校正	58
図 5-7	ステップ階段状試験片（薄い部分）による音速校正の実行	59
図 5-8	ステップ階段状試験片の例	60
図 5-9	既知の材料音速の入力	62
図 5-10	校正ロックメッセージ	62
図 5-11	二振動子型探触子を接触させる場合	65
図 5-12	厚さ測定値の読み取り	66
図 5-13	ID バーに表示される有効なファイル名	66
図 6-1	オプション画面	71
図 6-2	標準エコー検出モードによる測定	72
図 6-3	自動エコー to エコー測定検出モードによる測定	73
図 6-4	手動エコー to エコー測定検出モードによる測定	74
図 6-5	手動測定の比較	76
図 6-6	スルーコート設定ダイアログボックスを開く	79
図 6-7	標準画像	81
図 6-8	波形表示	82
図 6-9	波形表示形態モードの例	83
図 6-10	波形トレースモードの例	84
図 6-11	波形表示の範囲	85
図 6-12	モード 1 の通常表示とズーム表示の比較	87
図 6-13	モード 2 の通常表示とズーム表示の比較	87
図 6-14	モード 3 の通常表示とズーム表示の比較	88
図 6-15	ID バーに表示される有効なファイル名	91
図 6-16	データロガーパラメータの確認	92
図 6-17	作成画面の例	95
図 6-18	インクリメンタルファイルタイプのための作成画面	98
図 6-19	シーケンシャルファイルタイプに対する ID 範囲の選択	99
図 6-20	カスタムポイントデータファイルタイプでのシーケンシャルに対する ID 範囲の構成	101

図 6-21	一般的な 2-D グリッドの例	102
図 6-22	75 個の同一部分に対する 1 グリッド	103
図 6-23	各部分に対する別名のグリッド	104
図 6-24	2-D グリッドデータファイルタイプに対する ID 範囲の構成	105
図 6-25	ボイラーデータファイルタイプに対する ID 範囲の構成	107
図 6-26	ファイルメニュー	109
図 6-27	ファイルを開く	110
図 6-28	ファイルのコピー	111
図 6-29	新しいファイル情報の入力	113
図 6-30	グリッド編集画面の表示	113
図 6-31	ファイルの削除	115
図 6-32	アクティブファイルでの ID 範囲のデータの削除	116
図 6-33	測定をリセットするときの警告メッセージ	117
図 6-34	メモリーステータス画面	117
図 6-35	ID 上書き保護メッセージ	118
図 6-36	ID レビュー画面の確認	119
図 6-37	ID 番号編集モードの編集	121
図 6-38	編集された ID がデータベースにないときのメッセージ	122
図 6-39	ファイルサマリーレポート画面	124
図 6-40	ファイルサマリーレポート結果画面	125
図 6-41	最小値 / 最大値サマリーレポート画面	125
図 6-42	ファイル比較レポート画面	126
図 6-43	ファイル比較レポート結果画面	127
図 6-44	アラームサマリーレポート結果画面	127
図 6-45	最小値 / 最大値サマリーレポート結果画面	128
図 6-46	測定画面に戻る	129
図 7-1	ノーマル差異モード（波形表示オプションが有効な場合に表示）	131
図 7-2	差異モード画面	132
図 7-3	最小および最大、またはそのいずれかの厚さの表示（波形表示オプションが有効な場合）	134
図 7-4	ハイアラームインジケータの例（波形表示オプションが有効な場合）	136
図 7-5	B- スキャンアラームモードの例	137
図 7-6	黄色および赤色インジケータ（波形表示オプションが有効な場合）	138
図 7-7	標準アラームの設定	139
図 7-8	ロックされた機能のヘルプバーでのメッセージ例	141
図 7-9	パスワード画面	141
図 7-10	ロック画面	142

☒ 8-1	測定画面	146
☒ 8-2	システム画面	148
☒ 8-3	通信画面	151
☒ 9-1	手動でのゲイン調整	154
☒ 9-2	拡張ブランクの長さの調整	156
☒ 9-3	B- スキャンの例	157
☒ 9-4	B- スキャンパラメーターの変更	158
☒ 9-5	B- スキャンの要素	159
☒ 9-6	B- スキャンリリースレビューの要素	160
☒ 9-7	ハーフサイズ DB グリッド	164
☒ 9-8	DB グリッドパラメータの変更	164
☒ 9-9	グリッド入替の例	165
☒ 9-10	直線化された DB グリッドの例	165
☒ 9-11	ID レビュー画面で強調表示された DB グリッドセル	167
☒ 9-12	挿入されたセルの例	168
☒ 9-13	ズームされた挿入セルの例	168
☒ 10-1	一振動子型探触子設定用アクティブ画面	170
☒ 10-2	波形パラメーターの調整	172
☒ 10-3	モード 1 検出の例	174
☒ 10-4	モード 2 検出の例	174
☒ 10-5	モード 3 検出の例	175
☒ 10-6	第 1 または第 2 の負ピークの検出	176
☒ 10-7	60V と 200V に設定されたパルサー電圧の比較	177
☒ 10-8	TDG ゾーンおよびパラメーター	178
☒ 10-9	モード 1 のメインバンブランクの位置	180
☒ 10-10	モード 2 およびモード 3 のメインバンブランクの位置	181
☒ 10-11	モード 1 のエコーウィンドウ設定	182
☒ 10-12	モード 2 およびモード 3 のエコーウィンドウ設定	182
☒ 10-13	負および正のエコーの検出例	183
☒ 10-14	モード 2 でのインターフェイスブランクの例	185
☒ 10-15	モード 3 でのインターフェイスブランクの例	186
☒ 10-16	M3 ブランク調整の例	187
☒ 10-17	カスタムセットアップの保存	188
☒ 11-1	45MG とコンピューターの接続	192
☒ 11-2	エクスポート画面	194
☒ 11-3	インポート画面の例	196
☒ 11-4	デバイスの設定ダイアログボックス	198

図 11-5	画面キャプチャ機能のあるデバイスツールダイアログボックス	199
図 11-6	通信リセットの選択	201
図 12-1	リセット機能をオンにする	207
図 12-2	キーパッドテスト画面	208
図 12-3	二振動子型探触子テスト画面	209
図 12-4	ソフトウェア診断画面の例	210
図 12-5	ステータス画面の例	211

表一覧

表 1	ラベルの内容	3
表 2	キーパッド機能	23
表 3	45MG ソフトウェアオプション	69
表 4	鋼の厚さ範囲に応じた推奨探触子	77
表 5	ファイル内容サマリー	91
表 6	データとともに保存される追加情報	93
表 7	インクリメンタルファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例	96
表 8	シーケンシャルファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例	98
表 9	SEQ+CUSTOM PT ファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例 ..	100
表 10	ボイラーファイルタイプに対して結果的に得られる ID の例	106
表 11	ファイルデータモードが保存された測定値	107
表 12	エコーの極性	184
表 13	デフォルトの通信パラメーター値	200
表 14	測定のデフォルト設定	205
表 15	デフォルトの通信設定値	206
表 16	測定に関するエラー	212
表 17	一般仕様 (EN15317 準拠)	213
表 18	ディスプレイ仕様 (EN15317 準拠)	214
表 19	送信仕様 (EN15317 準拠)	214
表 20	レシーバー仕様 (EN15317 準拠)	214
表 21	その他 EN15317 準拠仕様	214
表 22	耐環境性能仕様	215
表 23	測定仕様	215
表 24	データロガー仕様	216
表 25	一振動子型探触子の標準測定範囲およびデフォルト設定 探触子	216
表 26	セットアップパラメーターの説明	218

表 27	一般仕様	219
表 28	一般的な材料音速	221
表 29	ソフトウェアオプション	223
表 30	アクセサリおよび交換部品	223
表 31	インターフェイスケーブルおよび電源アクセサリ	224
表 32	カプラント	224
表 33	校正用試験片	224

索引

数字

1 文字の削除

1 文字 42

1 文字の挿入 42

2-D グリッド 101

2-D グリッドデータファイル 101

A

AGC (自動ゲインコントロール)) 147

Australia、RCM 準拠 4

B

B- スキャン

アラーム 137

アラームモードの使用 161

最大厚さモード 160

使用 160

情報 157

スキャン方向 158

保存 162

B- スキャンの保存 162

B- スキャンフリーズモード 159

C

CE マーク 3

D

D79X シリーズ探触子による手動のゲイン調整
153, 155

DB グリッド

強調表示されたセルの変更 166

情報 163

挿入されたセルの表示 168

測定値の保存 167

有効化と設定 164

DB グリッドの設定 164

DE-AEtoE インジケータ 73

DE-MEtoE インジケータ 74

DE-STD インジケータ 72

E

E1 ブランク

内容 75

EMC 指令への準拠 11

EPRI 105

F

FCC (米国) 準拠 12

G

GageView

詳細 191

マニュアル 6

GageView による画面のキャプチャ 197

I

ICES-001 (カナダ) 準拠 12

ID、編集 121

ID 上書き保護 118

ID バー 33, 34

ID 番号 34

レビュー画面 118

ID レビュー画面 118

IP67 防水・防じん 19

N

NiMH 充電式バッテリー 28

駆動時間 29

noname00 デフォルトファイル 67

R

RCM マーク 4

RF 波形表示 83

RoHS マーク 4, 11

S

SE 探触子のための作成 170

T

T/R 探触子コネクタ 21

TDG スロープ 179

U

USB

コネクタ 20

通信、セットアップ 191

USB コネクタ 21

W

WEEE 指令 4, 11

あ

アウトライン波形 84

アクセサリおよび交換部品 223

アクティブな ID、変更 120

アクティブファイルのデータの消去 122

厚さ

厚さ測定値の置き換え 123

測定 65

分解能 50

厚さ測定 65

アラーム

画面配色 48

設定 138

アラームインジケータ 35

アラームの使用 135

アルカリ乾電池

駆動時間 28

使用 28

安全性

機器等級 9

記号 7

警告表示 7

設置カテゴリ 9

装置の誤使用 5

注意 9

本装置と組み合わせ可能な機器 6

い

位相

反転 64

歪み 64

一連

削除 115

インクリメンタルデータファイル 96

インジケータ

DE-MEtoE 74

アラーム 35

インジケータ

DE-AEtoE 73

DE-STD 72

LOS 36

ズーム 35

ダウンロード 34

電源 27

波形表示 34

フリーズ 35

インターフェイスブランク 184

う

上書き保護 118

え

英語キーパッド 22

エコー 1 とエコー 2 の検出 183

エコー 1 ブランク

調整 76

エコー to エコー測定モード

ブランキング調整 75

エコーウィンドウ 181

エコー検出モード 72

変更 75

エラーメッセージ 211

校正 59

お

屋外用画面配色 48

音

速度校正 56, 61

オプション、ソフトウェア 69

オリンパステクニカルサポート 14

音響

減衰または吸収 64

散乱 64

音速 221

変化 64

オンにする

クイック設定呼出 189

リセット 206

- か
 - 階段状試験片 60
 - 拡張ブランク 155
 - 使用 156
 - 調整 76
 - カスタム設定 169
 - カスタムポイントデータファイルのシーケンシャル 99
 - カプリング手法 63
 - 画面配色 47
 - 変更 46
 - 韓国規格 4
 - 感電、注意 1
 - 管理者ロック 140
 - き
 - キーの2次機能 22
 - キーパッド 22
 - 2次機能 22
 - 機能 22, 23
 - 機器の廃棄処分 10
 - 危険記号 7
 - 記号
 - CE (ヨーロッパ) 3
 - WEEE 4
 - 参考 8
 - 記号、安全性 7
 - 基数タイプ 43
 - 既知の材料音速 61
 - 輝度、表示 46
 - 基本操作 53
 - キャラクター
 - 従来式の繰り返し 41
 - く
 - クイック設定の呼出 189
 - クイック設定呼出、オンにする 189
 - 空白
 - 厚さ値 67
 - 組み合わせ可能、機器 6
 - クリーニング、装置 204
- け
 - 警告
 - 一般 9
 - 装置の誤使用 5
 - 警告記号 8
- 安全性
 - 危険 7
 - 警告 8
 - 注意 8
 - 高電圧 7
 - 参考情報
 - ヒント 8
 - 参考 8
 - 重要 8
 - 安全性 7
 - 一般 7
- ゲイン
 - 最大 178
 - 時間依存 177
 - 初期 179
- 言語、変更 43
- 検出極性 183
- 検出モード 173
- 音響
 - 減衰または吸収 64
- こ
 - コーティングされた材料 78
 - 高温測定 61
 - 更新速度 49
 - 調整 50
- 校正
 - エラーメッセージ 59
 - 材料音速 61
 - 試験片 59
 - スルーコート 79
 - 性能に影響を与える要因 62
 - 装置 57
 - 探触子のゼロ点補正 60
 - ロック 62
- 構成
 - 基数タイプ 43
 - 自動電源オフ 43
 - ビーブ音 43
- 高速モード 49
- 高度な厚さ計機能の使用 153
- 高分解能ソフトウェアオプション 50
- 国際キーパッド 22
- ゴム製本体保護ケース 19

コンピューターからのファイルの受信 197
さ
最後の ID 67
最小 / 最大
正しくない測定値の防止 135
モード 133
最小モード 133
最大ゲイン 178
最大モード 133
材料
音速の入力 61
音速校正 56, 61
コーティング / 塗装 78
削除
一連の ID 115
全ファイル 116
ファイルまたは内容 114
作成
SE 探触子のためのカスタム設定 170
データファイル 94
サブメニュー 36
サポート情報、テクニカル 14
参考
記号 8
参考記号 8
し
シーケンシャルデータファイル 98
時間依存ゲイン 177
試験材料の音響特性 64
試験体
音速校正 57
試験対象物の表面の粗さ 63
試験片 59
試験片、曲率 63
試験片の曲率 63
時刻、設定 45
指示ラベル
位置 2
内容 3
システムパラメーター、設定 148
実行
診断テスト 207
スルーコート校正 79
室内用画面配色 48

自動エコー to エコー測定 73
自動ゲインコントロール (AGC) 147
自動電源オフ 43
重要
操作手順を完了する前にオフにする 59
パスワードを忘れた場合 141
ユーザズマニュアル 15
重要記号 8
従来式のテキスト変更方法 41
修理および改造 6
手動エコー to エコー測定 73
準拠
CE (ヨーロッパ) 3
EMC 指令 11
FCC (米国) 12
ICES-001 (カナダ) 12
RCM (Australia) 4
仕様
一般 (EN15317) 213
送信 (EN15317) 214
測定 215
その他 (EN15317) 214
耐環境性能 215
ディスプレイ (EN15317) 214
レシーバー EN15317 214
使用
B- スキャン 160
B- スキャンアラームモード 161
M2008 探触子でのハイペネトレーション 90
拡張ブランク 156
使用、目的 5
初期画面 54
初期ゲイン 179
シリアル番号
ラベルの位置 2
ラベルの内容 3
信号消失インジケータ 36
診断テスト 207
す
ズーム
インジケータ 35
有効化 86
ズーム表示 87

- スタンド 19
- ステイタス、装置 211
- ストラップリング 19
- スルーコート
 - 校正の実行 79
 - 測定 78
 - 有効化 78
- スルーコート機能の有効化 78
- スロープ、TDG 179
- せ
- 正の検出 183
- 製品の説明 17
- 接触媒質 65
- 接続 20
- 設定
 - ID 上書き保護 118
 - アラーム 138
 - 一振動子型探触子のためのカスタム 169
 - 既存の設定を使用して新しい設定を作成する 170
 - 差異モード 132
 - システムパラメーター 148
 - 装置 145
 - 測定パラメーター 145
 - 単位 44
 - 探触子 53
 - 通信 149
 - 日時 45
 - パスワード 141
 - パラメーターの保存 187
- セットアップ
 - USB 通信 191
 - 読み込み 55
- ゼロ点校正 56, 59
- ゼロ点補正 56
- 選択
 - テキスト変更モード 39
 - パラメーターと値 38
 - 範囲値 85
 - メニューコマンド 37
- 全波表示 83
- そ
- 送信
 - GageView への画面のキャプチャ 197
 - スクリーンキャプチャをメモリカードへ 199
- 装置
 - クリーニング 204
 - 校正 57
 - ステイタス 211
 - 設定 145
 - 挿入された DB グリッドのセル 168
- 測定
 - 機能 17
 - 更新速度 49
 - トラブルシューティング 212
 - パラメーター、設定 145
 - リセット 204
- 測定画面 33, 34
- 測定モード
 - ID 上書き保護 118
 - 管理者ロック 140
- 速度
 - 校正 56, 61
- ソフトウェアオプション 69, 223
 - 高分解能 50
 - 有効化 71
- ソフトウェア診断 210
- た
- 第 1 ピーク 175
- 耐環境性能 19
- タイトルバー 38
- ダウンロードインジケータ 34
- 正しくない最小/最大測定値の防止 135
- ダブルングエラー 77
- 単位、設定 44
- 探触子
 - 設定 53
 - 保守 204
- ち
- 遅延 84
 - 値の調整 86
- 注意
 - 安全性 9
 - 感電 1
 - 経験豊かなオペレータのみ 155, 169
 - 削除されたデータを回復できない 122

- 削除されたファイルの内容を回復できない
114
- セットアップの置き換えによる元データの削除 188
- 測定リセットの後には復元できない 116
- 内部メモリーリセットはすべてのデータを削除する 205
- 本装置と組み合わせ可能な機器 6
- マスターリセットはすべてのデータをリセット 206
- 注意記号 8
- 注意表示
 - バッテリー交換 30
 - 分解、改造、または修理 7
 - 防水・防じん保証 19
- 中国 RoHS 4
- 中国版 RoHS 11
- 調整
 - D79X シリズ探触子での拡張ブランク 155
 - 拡張ブランクおよびエコー 1 ブランク 76
 - 更新速度 50
 - 波形パラメータ 172
 - 遅延値 86
- つ
- 通信
 - 設定 149
 - リセット 200, 205
- て
- データ
 - アクティブファイルの消去 122
 - 交換 193
 - 保存 67
- データ交換 193
- データ送信 193
- データファイル
 - インクリメンタル 96
 - カスタムポイントのシーケンシャル 99
 - 作成 94
 - シーケンシャル 98
 - ボイラー 105
- データロガー
 - 機能 18
 - 情報 90
- ファイルベースシステム 66, 90
- テーパーまたは偏心 63
- テキスト変更
 - 従来方式 41
 - バーチャルキーボード 39
 - モード選択 39
- テクニカルサポート 14
- デフォルトファイル 67
- 電源インジケータ 27
- と
- ドキュメント CD 15
- 特殊機能 131
- 塗装された材料 78
- トラブルシューティング 203
- な
- 内部メモリーリセット 205
- に
- 二振動子型探触子
 - コネクタ 20
 - ゼロ点補正 56, 60
 - エコー to エコー測定モードでの選択 76
 - ゼロ点補正 56
- 日時
 - 設定 45
 - リセット 205
- ぬ
- 塗りつぶし波形 84
- は
- バーチャルキーボード 39
 - 値の編集 40
- 廃棄処分、機器 10
- 廃電気電子機器指令 11
- ハイペネトレーションソフトウェアオプション 70, 89
- 波形
 - 遅延 84
 - トレース 84
 - トレース、変更 46
 - 波形表示 82
 - 波形表示、変更 46
 - パラメータの調整 172
- 範囲 84
- 表示 34

- フリーズ 143
- 波形表示
 - インジケータ 34
 - 設定の変更 46
 - モード 82
- パスワード
 - 設定 141
- バッテリー
 - 駆動時間 28
 - 交換 30
 - 収納カバー 30
 - 収納カバーのロック 30
 - 電源 28
 - 保管方法 29
 - 問題解決 211
 - レベル 27
 - 注意 10
- 注意
 - バッテリー 10
- バッテリーの交換 30
- パラメータ
 - 画面 38
- パラメーター
 - 選択 38
- パルサー電圧 176
- 範囲 84
 - 値の選択 85
- 半波 + 表示 83
- ひ
- ビープ音 43, 148
- 日付、設定 45
- 表示
 - オプション 18
 - 輝度 46, 48
 - 設定の変更 46
 - 装置のステータス 211
- 標準エコー検出モード 27
- ヒント記号 8
- ふ
- ファイル
 - コピー 111
 - 削除 114
 - すべて削除 116
 - 名前の変更 112
 - 開く 109
 - 編集 112
 - ファイルデータモード 107
 - ファイルのコピー 111
 - ファイル名 66, 91
 - ファイル名の変更 112
 - ファイルを開く 109
 - ファイルをメモ리카ードにエクスポート 193
 - 腐食アプリケーション 78
 - 負の検出 183
 - 不要な横波エコー 77
 - ブランク
 - インターフェイス 184
 - 調整 76
 - メインパン 179
 - モード3 エコー 186
 - フリーズ
 - 波形 142, 143
 - フリーズインジケータ 35
 - 分解能、変更 50
 - へ
 - 変更
 - DB グリッド上で強調表示されたセル 166
 - アクティブな ID 120
 - 厚さ測定の分解能 50
 - エコー検出モード 75
 - 言語 43
 - 表示設定 46
 - ファイルデータモード 108
 - 編集
 - ID 121
 - 従来式による値 41
 - バーチャルキーボードでの値 40
 - ファイル 112
 - 偏心またはテーパー 63
 - ほ
 - ボイラーデータファイル 105
 - 防水通気孔 4
 - 保守
 - 探触子 204
 - 保守点検
 - 厚さ計 (装置) 203

- 保証 13
- 保存
 - DB グリッド測定値 167
 - 設定パラメーター 187
 - データ 67
- 保存されたデータのレビュー 120
- 保存されたデータレビュー 120
- 本装置と組み合わせ可能な機器 6
- 本体
 - ロック 140
- ま
- マーク
 - RCM (Australia) 4
 - RoHS 4, 11
 - 韓国規格 4
- マスターリセット 206
- め
- メインバンブランク 179
- メッセージ、エラー 211
- メニュー 36
- メモリーカード
 - microSD 20
- メモリーカードスロット
 - スロット 21
- メモリカード
 - サーベイファイルのインポート 195
 - スクリーンキャプチャ 199
 - ファイルのエクスポート 193
- メモリカードからサーベイファイルをインポート 195
- も
- モード 1 87
- モード 2 87
- モード 3 88
- モード 3 エコーブランク 186
- 文字
 - 削除 42
 - 挿入 42
- や
- 矢印キー 22
- ゆ
- ユーザーインターフェイスの言語 43
- ユーザーズマニュアル 5, 6
- 有効化
 - DB グリッド 164
 - 最小 / 最大モード 135
 - 差異モード 132
 - ズーム 86
 - ソフトウェアオプション 71
- 有効なファイルの名前 66, 91
- よ
- 横波エコー、不要な 77
- 横列または縦列の追加 105
- 読み込み、セットアップ 55
- ら
- ラベル
 - 安全性 1
 - 指示 2, 3
- ラベルと記号 1
- り
- リストストラップ 19
- リセット 204
- リセット、通信 200
- リチウムバッテリー駆動時間 29
- れ
- レポート
 - タイプ、使用可能 123
 - 作成 124
- レポートの作成 124
- ろ
- ロック
 - 本体 140
- ロック解除、厚さ計 142
- ロックされた校正 62