



# 38DL PLUS

## 超音波厚さ計

### 基本操作マニュアル

DMTA-10009-01JA [U8778350] – B 版

2022 年 9 月

EVIDENT SCIENTIFIC INC., 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

本マニュアル、およびこれに関する製品とプログラムは、著作権法（R. S., 1985、C-42 章）、その他の国の法律、および国際条約で保護されています。したがって、販売目的であるかどうかに関わらず、Evident 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。著作権法は、他国語または異なる書式への翻訳も複製と同等の取り扱いとしています。

© 2022 by Evident. 無断複写・複製・転載を禁じます。

英語原版 : *38DL PLUS Ultrasonic Thickness Gage: Basic Operation Manual*  
(DMTA-10009-01EN [U8778346] - Revision E, September 2022)  
© 2022 by Evident

本書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、本書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。本書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、本書の作成時以降に製品に対して加えられた変更により本書の説明と製品が異なる場合があります。

本書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-10009-01JA [U8778350]

B 版

2022 年 9 月

Printed in the United States of America.

本マニュアルに記載の製品名はすべて、各所有者および第三者の商標または登録商標です。

---

---

# 目次

---

略語リスト .....	7
安全にお使いいただくために .....	9
使用目的 .....	9
取扱説明書 .....	9
組み合わせ可能な機器 .....	10
修理および改造 .....	10
安全性に関する記号 .....	10
安全性に関する警告表示 .....	11
参考記号 .....	11
安全性 .....	12
警告 .....	12
バッテリーに関する事前注意 .....	13
リチウムイオンバッテリーを同梱して製品を送送する場合の規則 .....	14
本製品の廃棄処分 .....	15
BC (バッテリー充電器 – 米国カリフォルニア州) .....	15
CE (欧州共同体) .....	15
UKCA (英国) .....	16
RCM (オーストラリア) .....	16
WEEE 指令 .....	16
中国 RoHS .....	16
韓国放送通信委員会 (KCC) .....	18
EMC 指令への準拠 .....	18
FCC (米国) 準拠 .....	18
ICES-001 (カナダ) 準拠 .....	20
保証情報 .....	20
テクニカルサポート .....	21

---

<b>1. 装置の説明</b> .....	<b>23</b>
1.1 製品の説明 .....	23
1.2 耐環境性能 .....	27
1.3 装置ハードウェアコンポーネント .....	28
1.4 コネクタ .....	29
1.5 キーパッド機能 .....	30
<b>2. 38DL PLUS への電源供給</b> .....	<b>37</b>
2.1 電源インジケータについて .....	37
2.2 AC 電源の使用 .....	38
2.3 バッテリ電源の使用 .....	39
2.3.1 バッテリ駆動時間 .....	40
2.3.2 バッテリーの充電 .....	40
2.3.3 バッテリーの交換 .....	42
<b>3. ソフトウェアユーザーインターフェイス部</b> .....	<b>45</b>
3.1 測定画面について .....	45
3.2 メニューおよびサブメニューについて .....	47
3.3 パラメータ画面について .....	49
3.4 テキスト編集モードの選択 .....	50
3.4.1 仮想キーボードを使用したテキストパラメータの編集 .....	51
3.4.2 従来の方法を用いたテキストパラメータの編集 .....	52
<b>4. 初期セットアップ</b> .....	<b>55</b>
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 .....	55
4.2 測定単位の選択 .....	56
4.3 クロックの設定 .....	57
4.4 ディスプレイ設定の変更 .....	57
4.4.1 カラースキーム（画面配色）について .....	59
4.4.2 表示輝度について .....	60
4.4.3 波形表示について .....	60
4.4.4 波形トレース .....	62
4.5 波形表示の範囲について .....	62
4.5.1 範囲値の選択 .....	63
4.5.2 遅延値の調整 .....	63
4.5.3 ズーム機能をオンにする .....	64
4.6 測定更新速度の調整 .....	66

---

4.7	時間軸分解能の変更 .....	67
<b>5.</b>	<b>基本操作 .....</b>	<b>69</b>
5.1	探触子のセットアップ .....	69
5.2	校正について .....	73
5.2.1	装置の校正 .....	73
5.2.2	試験片について .....	76
5.2.3	探触子のゼロ点補正について .....	77
5.2.4	材料音速校正およびゼロ点校正について .....	77
5.2.5	既知の材料音速の入力 .....	78
5.2.6	ロックされた校正について .....	79
5.3	厚さの測定 .....	79
5.4	データの保存 .....	80
5.5	THRU-COAT (スルーコート) D7906 探触子および D7908 探触子による測定 .....	82
5.5.1	THRU-COAT (スルーコート) 機能の有効化 .....	82
5.5.2	THRU-COAT (スルーコート) 校正の実行 .....	83
5.6	二振動子型探触子によるエコー検出モードについて .....	84
5.6.1	手動エコー間測定モードでのブランキング調整 .....	87
5.6.2	エコー間測定モードでの二振動子型探触子の選択 .....	88
5.6.3	エコー間測定モードデータロガーフラグ .....	90
5.7	VGA 出力を使用する .....	90



---

## 略語リスト

---

AC	交流	LOS	信号消失
AEtoE	自動エコー間測定	MEtoE	手動エコー間測定
AVG	平均	NiMH	ニッケル水素
DB	データベース	P/N	部品番号
DC	直流	PDF	ポータブルドキュメントフォー マット
EFUP	Environment-Friendly Use Period (環境保護使用期限)	SP	特別
EMAT	電磁音響探触子	STD	標準
ID	識別	USB	ユニバーサルシリアルバス
Li-ion	リチウムイオン	VAC	交流電圧



---

# 安全にお使いいただくために

---

## 使用目的

38DL PLUS は、工業および商業用材料などの非破壊検査を目的として設計されています。



### 警告

38DL PLUS をこれらの目的以外で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、本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記載されています。使用前に必ず本マニュアルをお読みにになり、説明に従って製品を使用してください。本マニュアルは、安全ですぐに読める場所に保管してください。

---

### 重要

本マニュアルで記載されている装置の部品またはソフトウェアの表示画面は、お使いの機器に含まれている部品やソフトウェアの表示画面と異なる場合がありますが、操作の動作原理は同じです。

---

## 組み合わせ可能な機器

本機器は、当社指定の各付属品のみと組み合わせて使用してください。本機器に使用できる当社指定の周辺機器は、本マニュアルで後述します。

---



### 注意

必ず Evident 製品の仕様に対応する機器およびアクセサリをご使用ください。指定以外の機器やアクセサリを使用すると、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

本機器には、ユーザーが交換または修理可能な部品は含まれておりません。したがって、ユーザーが本機器をむやみに分解すると保証が無効になります。

---



### 注意

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。人身事故および（あるいは）機器の損傷につながります。

---

## 安全性に関する記号

次の安全性に関する記号が、本機器および本マニュアル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。潜在的な危険性または製品の損傷を回避するため、この記号にとまなうすべての安全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

本マニュアルでは、以下の警告記号を使用しています。



### 危険

危険記号は、切迫した危険な状況を示しています。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、潜在的に危険な状況であることを示しています。この記号は、正しく実行し、守られなければ死亡または重傷につながる可能性があ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、潜在的に危険な状況であることを示しています。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に対する注意の喚起を表しています。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であることを示しています。

## 安全性

電源を投入する前に、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、機器の外面に印刷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

- 機器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。
- 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。

- 機器がその製造元が指定した方法で使用されていない場合、その機器が提供する保護機能が損なわれる可能性があります。
- 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。
- 修理や点検は、訓練されたサービス担当者が必要に応じて対応します。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。本機器に関する問題や質問については、Evident または Evident 販売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。
- コネクターなどの開口部から、機器に金属片や異物が入ら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。



### 警告

#### 電気に関する警告

機器を接続する電源は、機器の銘板に記載されているものと同じ種類でなければなりません。



### 注意

Evident 製品をご使用の際に、未承認の電源コードを使用する場合、Evident は、機器の電気に関する安全性について保証できません。

## バッテリーに関する事前注意



### 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するようお願いいたします。
- リチウムイオンバッテリーは、梱包方法、適切な輸送方法等が国連の危険物輸送勧告（国連勧告）に基づき国際民間航空機関（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）等が規制を設けています。本製品で使用するリチウムイオンバッテリーを輸送するにあつ

てはこれらの規則を遵守しなければなりません。規則の詳細については、事前  
取引先の輸送会社にご確認ください。

- 米国カリフォルニアのみ対応：

機器にボタン型電池が含まれる場合があります。ボタン型電池（CRXXXX）は  
過塩素酸物質を含んでいる可能性があります。米国カリフォルニア州では、特別  
な取り扱いが必要になる場合があります。詳細は、  
<http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate> を参照してください。

- 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。
- バッテリー内部が露出してしまい、腐食や爆発の原因となります。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  
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。
- バッテリー充電の際には、Evident が認定したチャージャーのみを使用してくだ  
さい。
- Evident 製のバッテリーのみを使用してください。
- バッテリーは、40% 以下の残量で保管しないようにしてください。バッテリー  
を保管する前に、40% ～ 80% のバッテリー容量に充電してください。
- 保管中は、バッテリー容量を常に 40% ～ 80% に保持してください。
- バッテリーを入れたまま 38DL PLUS を保管しないでください。

## リチウムイオンバッテリーを同梱して製品を発送する場合の規 則

---

<b>重要</b>
-----------

リチウムイオンバッテリーを発送する場合は、各地域のすべての運送規則に必ず  
従ってください。

---

**警告**

損傷したバッテリーは通常の方法では発送できません。損傷したバッテリーを Evident に発送しないでください。ご不明な点は、お近くの Evident または材料廃棄の専門業者にお問い合わせください。

## 本製品の廃棄処分

38DL PLUS を廃棄する際は、地方自治体の条例または規則に従ってください。ご不明な点は、ご購入先の Evident 販売店へお問い合わせください。

## BC (バッテリー充電器 – 米国カリフォルニア州)



BC マークは、本製品がバッテリー充電器システムに関するカリフォルニア州規則集 Title 20, Section 1601 ~ 1608 の電気機器エネルギー効率規則に基づいて検査され、規格に適合していることを示します。本製品の内蔵バッテリー充電器は、カリフォルニアエネルギー委員会 (CEC) の要件に従って検査および認定されています。本製品は、オンライン CEC (T20) データベースにリストされています。

## CE (欧州共同体)



本製品は下記の欧州指令に従っています。This device complies with the requirements of directive 2014/30/EU concerning electromagnetic compatibility, directive 2014/35/EU concerning low voltage, and directive 2015/863 which amends 2011/65/EU concerning restriction of hazardous substances (RoHS). The CE marking is a declaration that this product conforms to all the applicable directives of the European Community.

## UKCA (英国)



This device complies with the requirements of the Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, the Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, and the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012. The UKCA marking indicates compliance with the above regulations.

## RCM (オーストラリア)



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。

## 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 Evident の販売店へお問い合わせください。

## 中国 RoHS

この中国 RoHS 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年数を示しています。38DL PLUS 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。



电器电子产品有害  
物质限制使用  
标志

本标志是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电器电子产品上的电器电子产品有害物质使用限制标志。

（注意）电器电子产品有害物质限制使用标志内的数字为在正常的使用条件下有害物质等不泄漏的期限，不是保证产品功能性能的期间。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr( VI ))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○
附件		×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

## 韓国放送通信委員会 (KCC)



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。本製品は韓国の EMC 要件に従っています。

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

## 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 38DL PLUS 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) 準拠

---

<b>参考</b>
-----------

本製品は、FCC 規定 15 章に基づくクラス A デジタルデバイスとして、テストされ、準拠しています。これらの制限は、本製品が商業環境で操作されている場合、有害な干渉に対し、適切に保護するためのものです。本製品は、無線周波数エネルギーを発生、使用し、さらに無線周波エネルギーを放出する可能性があり、本マニュアルの指示に従って設置および使用しない場合は、無線通信に有害な干渉が発生する可能性があります。居住地域での本製品の使用により有害な干渉が発生しやすくなった場合には、利用者の負担で干渉の是正措置を講じる必要があります。

---

**重要**

ユーザーが遵守責任者により明示的に承認されていない交換や変更を行った場合、製品を操作する権限を失うことがあります。

---

**FCC Supplier's Declaration of Conformity (FCC 供給者適合宣言)**

Hereby declares that the product,

製品名：38DL PLUS

モデル：38DL PLUS-MR/38DL PLUS-CW

Conforms to the following specifications:

FCC Part 15, Subpart B, Section 15.107 and Section 15.109.

Supplementary information:

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. 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.

Responsible party name:

EVIDENT SCIENTIFIC INC.

Address:

48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

Phone number:

+1 781-419-3900

## ICES-001 (カナダ) 準拠

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.

## 保証情報

Evident は特定の期間において、契約条件に基づき、お使いの Evident 製品に材料および製造技術の欠陥がないことを保証します。契約条件については、<https://www.olympus-ims.com/ja/terms/> をご覧ください。

Evident は、本製品を本使用説明書に記載された適切な方法でのみ使用し、酷使、誤用、不正な修理、改造が行われていない場合にのみ保証します。Evident 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、貨物輸送状など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。え運送会社に連絡した後で、損害賠償請求や機器の交換についてサポートが必要な場合は、Evident までご連絡ください。

本マニュアルでは、Evident 製品の適切な操作について説明しています。ただし、本マニュアル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につれて重要になります。こう

した理由により、本マニュアル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に適合していることを保証しておりません。

Evident 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

Evident 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に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、当社のアフターセールスサービスセンターまでご連絡ください。最寄りのサービスセンターについては、Evident のウェブサイトの「修理サービスのご案内」ページをご覧ください。



---

# 1. 装置の説明

---

この章では、38DL PLUS 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。



重要

*38DL PLUS Ultrasonic Thickness Gage — User's Manual* (P/N: DMTA-10004-01EN) には、本ドキュメントに記載された情報に加え、特製探触子の使用、カスタム探触子セットアップの管理、ソフトウェアオプションの使用、データロガーの使用、外部機器との通信など、本装置のより高度な機能を説明する項が含まれています。

38DL PLUS に付属しているユーザーズマニュアル CD (P/N: 38DLP-MAN-CD [U8778390]) に *38DL PLUS Ultrasonic Thickness Gage — User's Manual* (P/N: DMTA-10004-01EN) の PDF ファイルが含まれていますので参照してください。

---

## 1.1 製品の説明

Evident の 38DL PLUS は、多様な厚さ測定アプリケーション向けに設計されたハンディタイプの超音波厚さ計です。38DL PLUS 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 (24 ページ図 1-1 参照)。



図 1-1 38DL PLUS での厚さ測定

38DL PLUS は厚さ測定値と波形確認のための A-スキャンビューを同時に表示します。38DL PLUS 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、絶えずレシーバセットアップを調整します。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。

38DL PLUS は、ほとんどすべての一振動子型探触子および二振動子型探触子で動作し、0.03 インチ～25 インチ (0.08 mm～635 mm) 間の試験体の厚さを測定します。被測定試験体の温度範囲は、 $-4^{\circ}\text{F}$ ～ $932^{\circ}\text{F}$  ( $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $500^{\circ}\text{C}$ ) 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。エコー間測定には、一振動子型探触子または二振動子型探触子も使用できます。

双方向シリアル USB/RS-232 通信ポートを使用して、38DL PLUS をプリンタやコンピュータに接続できます。



## 警告

高温の被測定試験体を測定する場合は熱傷に注意してください。また被測定試験体の温度範囲に適した探触子を選択してください。

## 高度測定機能

- THRU-COAT（スルーコート）測定
- 温度補正測定
- Min/Average モード
- EMAT 探触子の性能
- 測定関連ステータスフラグおよびアラーム
- 1/4VGA 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
- ダイナミックデフォルトゲイン最適化
- 任意の二振動子型用探触子のためのカスタム V-パス補正を作成するための V-パス校正
- ダブリングエコーによる校正エラーに対する警告
- 試験体の音速および / または探触子ゼロ点の校正
- エコー間測定
- 30 回／秒で読み取りの高速スキャンモード
- 1-dB ステップでの手動ゲイン調整
- 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：0.01 インチ（0.1 mm）の低分解能、0.001 インチ（0.01 mm）の標準分解能、または 0.0001 インチ（0.001 mm）の高分解能（オプション）[すべての探触子でオプションを使用できるわけではありません]

## A-スキャンおよび B-スキャン表示オプション

- 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
- エコー間測定モードで最初に受信したエコー後のブランク
- レシーバゲイン読み取り値
- 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能力
- 保存およびダウンロードされた波形の表示

## 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 名が入力できます。
- 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
- 9 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
- ホールドまたはフリーズされた測定値の保存または送信
- 選択したデータまたは保存されたすべてのデータの送信
- キーパッドでプログラム可能な通信パラメータ
- USB（標準）および RS-232 通信

## 1.2 耐環境性能

38DL PLUS 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。38DL PLUS は、IP67 規格（Ingress Protection）の要件を満たすように設計されています。



### 注意

Evident 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水・防じん性能も保証しかねます。装置を苛酷な環境に晒す前に、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 Evident 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 装置ハードウェアコンポーネント

38DL PLUS 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。装置にはハンド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、および背面のスタンドなどがあります (28 ページ図 1-2 参照)。

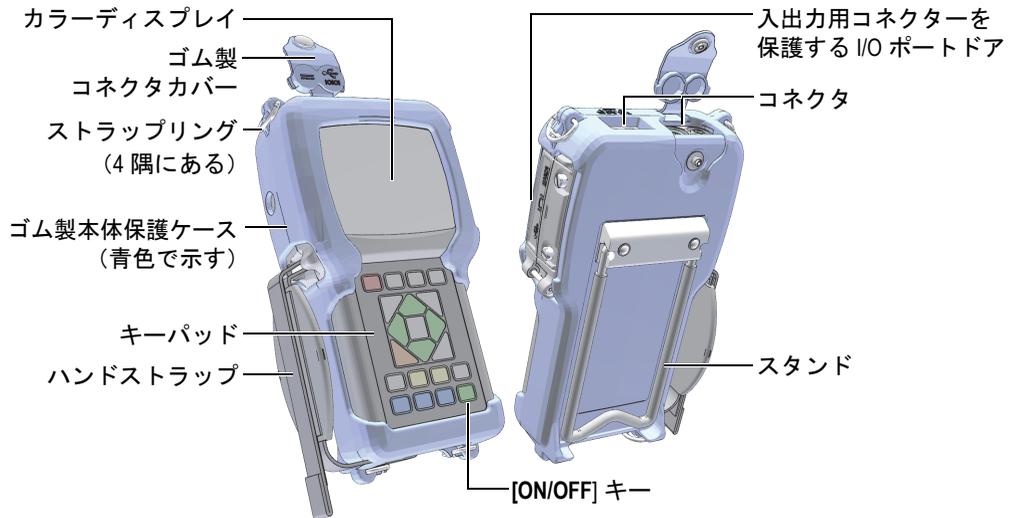


図 1-2 38DL PLUS ハードウェアコンポーネント

## 1.4 コネクタ

29 ページ図 1-3 に、外部装置と 38DL PLUS の可能な接続を示します。

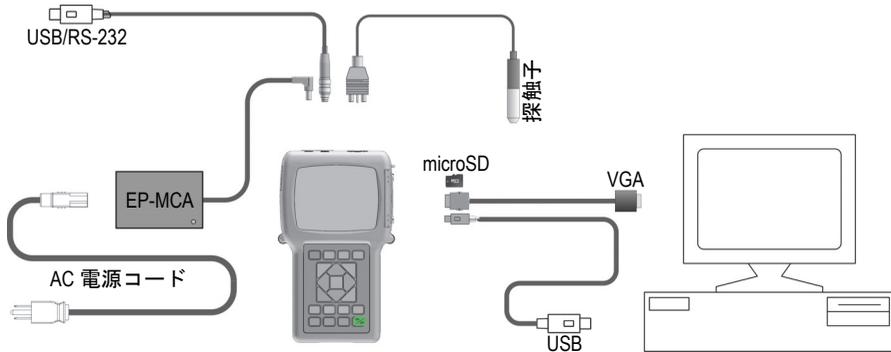


図 1-3 38DL PLUS 接続



### 注意

38DL PLUS に付属している AC 電源コードのみ使用してください。この AC 電源コードは他の製品には使用しないでください。



### 危険

感電の危険性を避けるために、T/R 1 および T/R 2 コネクタ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 200 V までの電圧がかかる可能性があります。

DC 電源、USB/RS-232 シリアル通信コネクタ、および送信 / 受信探触子コネクタは、38DL PLUS の上面に配置されています（30 ページ図 1-4 参照）。

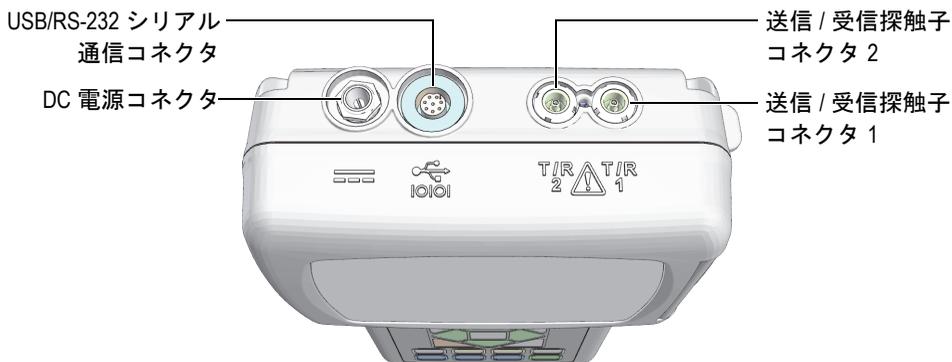


図 1-4 上面コネクタ

USB クライアントコネクタ、VGA 出力コネクタ、外部 microSD メモリカードスロットは装置の左側にあり、I/O ポートドアの後ろに隠れています（30 ページ図 1-5 参照）。

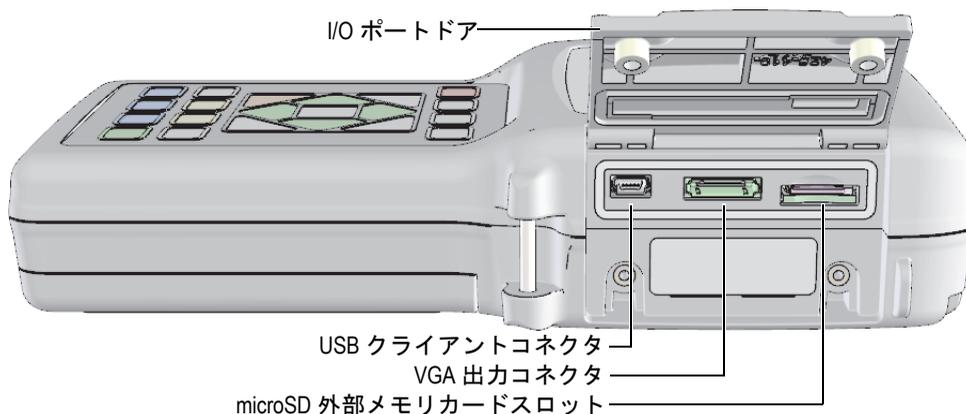


図 1-5 I/O ポートドアの後ろのコネクタ

## 1.5 キーパッド機能

38DL PLUS には、日本語キーパッド、英語キーパッドまたは国際キーパッドのいずれかが実装されています（31 ページ図 1-6 参照）。すべてのキーパッドの機能は同じ

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。このドキュメントでは、キーパッドのキーは、角括弧内の太字の英語（日本語）ラベルを使って参照されます（例えば、[MEAS : 測定]）。

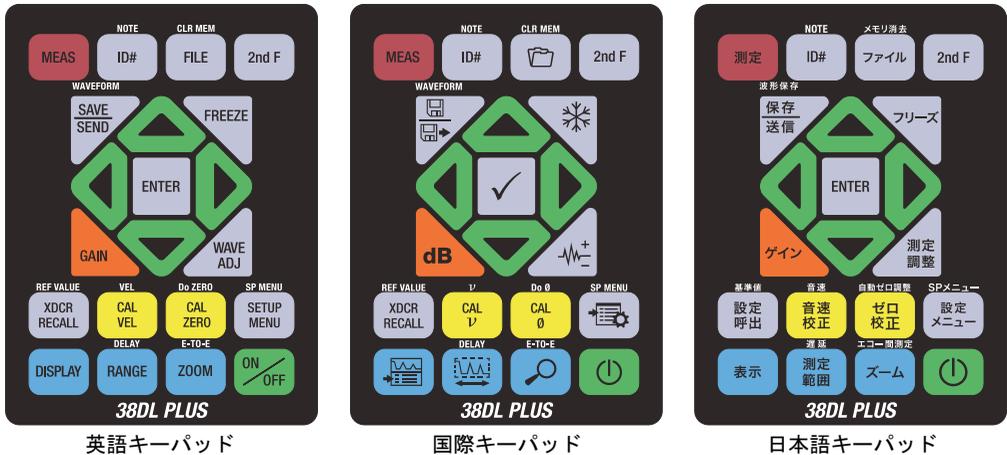


図 1-6 38DL PLUS キーパッド

各キーはそのメイン機能を示しています。一部のキーの上の部分は、[2nd F] を押し、起動できるキーの 2 次機能を表しています。このマニュアル全体にわたって、2 次機能を指す場合は次のように記載されます。[2nd F]、[メイン機能] (2 次機能)。例えば、クリアメモリ機能を起動する命令は、次のように記述されています。「[2nd F]、[FILE : ファイル] を押し、(CLR MEM : メモリ消去)」。

[▲]、[▼]、[◀]、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ときは、[MEAS : 測定] キーを使用します。黄色キーは校正に関係しています。青色キーは表示の構成に関係しています。

32 ページ表 1 に、38DL PLUS キーパッドから使用可能なキー機能を示します。

表 1 キーパッド機能

英語	国際	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。
 		注 – ID 番号位置に保存するコメントを作成または選択することができます。
		ファイル – ファイルメニューを開いて、ファイルコマンド (open、review、create、copy、edit、delete、send、import、export、note-copy、memory、および report) にアクセスします。
 		メモリ消去 – ファイル全体を消去するための別の方法です。また、ファイルまたは 1 つの ID 番号位置にあるデータ群を消去します。
		2 次機能 – キーの 2 次機能を起動するために、キーを押す前に押す必要があります。
		保存または送信 – 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。また外部へ厚さ値を送信する際にも使用します。
 		波形保存 – 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表示されている波形をすぐにホールドします。
		ゲイン – 二振動子型探触子を使用するとき、ゲイン値の調整を開始します。

表 1 キーパッド機能 (continued)

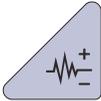
英語	国際	機能
		測定調整 – 編集可能な波形調整パラメータの表示選択をキーを繰り返し押し続けて切り替えます。
		Enter – 強調表示された項目を選択するか、または入力された値を受け入れます。
		上向き矢印 <ul style="list-style-type: none"> <li>画面またはリストで、前の要素に移動します。</li> <li>一部のパラメータ（例えば、Gain）の値を増加させます。</li> </ul>
		下向き矢印 <ol style="list-style-type: none"> <li>画面またはリストで、次の要素に移動します。</li> <li>一部のパラメータ（例えば、Gain）の値を減少させます。</li> </ol>
		左向き矢印 <ul style="list-style-type: none"> <li>選択されたパラメータで、前の使用可能な値を選択します。</li> <li>テキスト編集モードで、カーソル位置を1文字分左に移動します。</li> </ul>
		右向き矢印 <ul style="list-style-type: none"> <li>選択されたパラメータで、次に使用可能な値を選択します。</li> <li>テキスト編集モードで、カーソル位置を1文字分右に移動します。</li> </ul>
		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。
		基準値 – いくつかの機能（例えば、差分モードまたは温度補正）で、基準値の入力が可能な画面を開きます。

表 1 キーパッド機能 (continued)

英語	国際	機能
		音速校正 <ul style="list-style-type: none"> <li>半自動校正モード（階段状試験片などを用いる）に切り替わります。</li> <li>THRU-COAT モード使用時に、[CAL VEL : 音速校正] を 2 度押して、コーティング音速を表示および設定します。</li> <li>従来式のテキスト編集モード時のみ、カーソル位置にある文字を消去します。</li> </ul>
 		音速 <ul style="list-style-type: none"> <li>音速を表示および手動で変更できる画面を開きます。</li> <li>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または酸化スケールに対する音速を表示 / 調整することができます。</li> </ul>
		ゼロ校正 <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
 		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。
		設定メニュー – 装置パラメータ（測定、システム、アラーム、差分モード、通信、B-スキャン、DB グリッド、平均値 / 最小値、温度補正、多層材測定 [オプション]、酸化スケール測定 [オプション]、パスワードセット、装置ロック）へのアクセスを可能にします。
 		SP メニュー – 特別な厚さ計パラメータ（クロック、言語、オプション、リセット、テスト、ソフトウェア診断、装置ステータス）へのアクセスを提供します。

表 1 キーパッド機能 (continued)

英語	国際	機能
		表示 – 表示パラメータ（カラスキーム、輝度、波形表示、波形トレース、および VGA 出力）へのアクセスを提供します。
		測定範囲 – 波形表示範囲を次の使用可能な値に変更します。
 		遅延 – 波形表示を開始するための値の編集を可能にします。
		ズーム – 測定したエコーの周囲の領域が最大拡大倍率で表示されるように、波形表示範囲を動的に変更します。
 		エコー間測定 – 二振動子型探触子で、測定モード（標準、自動エコー to エコー、または手動エコー to エコー）を選択するためのメニューを開きます。
		オン/オフ – 装置の電源をオンまたはオフにします。



## 2. 38DL PLUS への電源供給

この章では、さまざまな電源オプションを使用して、38DL PLUS を動作させる方法を説明します。

### 2.1 電源インジケータについて

電源インジケータは画面の右側に常時表示されています。バッテリー充電レベルおよび装置が動作する電源のタイプを示します（37 ページ図 2-1 参照）。

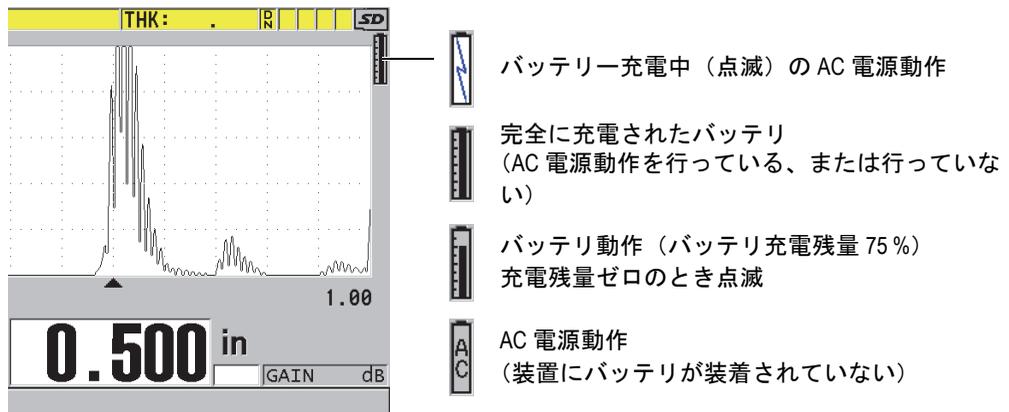


図 2-1 バッテリーおよび AC 動作のための電源インジケータ

装置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黒いバーがバッテリーの残量を示します。それぞれの目盛は 12.5 %の充電を表します。

## 2.2 AC 電源の使用

チャージャー / アダプタ (P/N: EP-MCA [U8767042]) を使用して、AC 電源で 38DL PLUS を動作させることができます。EP-MCA は、ライン電圧が 100 VAC ~ 120 VAC または 200 VAC ~ 240 VAC、ライン周波数が 50 Hz ~ 60 Hz の汎用 AC 電源入力を備えています。

### AC 電源を使用するには

1. AC 電源コードをチャージャー / アダプタ (P/N: EP-MCA [U8767042]) と適切な電源コンセントに接続します (38 ページ図 2-2 参照)。



### 注意

38DL PLUS に付属している AC 電源コードのみ使用してください。この AC 電源コードは他の製品には使用しないでください。

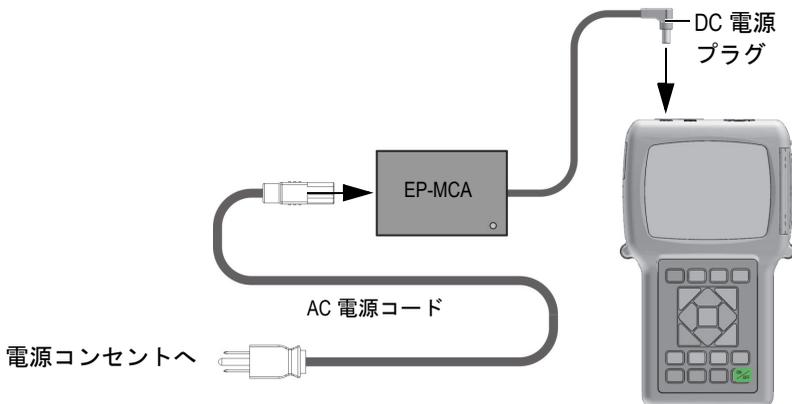


図 2-2 チャージャー / アダプタの接続

2. 38DL PLUS で、38DL PLUS の上部の DC アダプタコネクタを覆っているゴム製カバーを持ち上げます (39 ページ図 2-3 参照)。

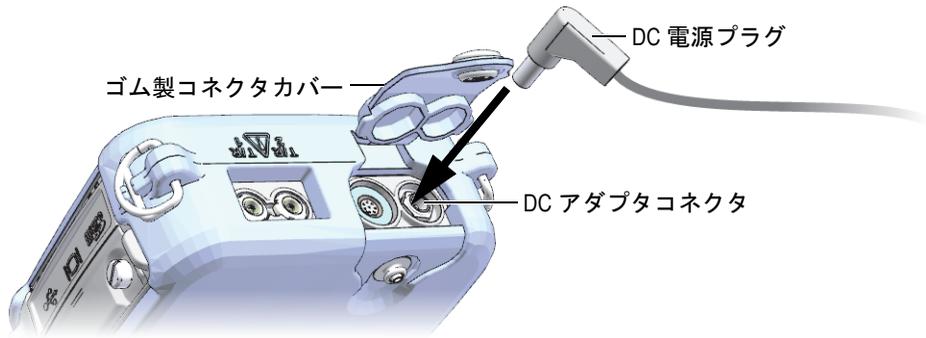


図 2-3 DC 電源プラグの接続

3. チャージャー / アダプタからの DC 電源プラグを DC アダプタコネクタに接続します (39 ページ図 2-3 参照)。
4. [ON/OFF] を押して、38DL PLUS の電源を入れます。

## 2.3 バッテリー電源の使用

38DL PLUS には、再充電可能なりチウム-イオン (Li-ion) バッテリー (P/N: 38-BAT [U8760054]) が付属しています。38DL PLUS は、装置を AC 電源に接続すると、38-BAT バッテリーを自動的に再充電します。

38DL PLUS は、単 3 乾電池ホルダ (P/N: 35DLP/AA [U8780290]) に装着された 4 個の単 3 アルカリ乾電池またはニッケル水素 (NiMH) 充電式バッテリーを使用して動作させることもできます。38DL PLUS は NiMH バッテリーを再充電しません。外部バッテリーチャージャー (同梱されていません) で、単 3 NiMH バッテリーを再充電する必要があります。

### 参考

38DL PLUS バッテリーは出荷時には完全充電されていません。装置をバッテリー電源で動作させる前に、バッテリーをフル充電する必要があります。

## 2.3.1 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、および装置の設定により異なります。現実に即したバッテリー駆動時間を示すために、38DL PLUS は操作パラメータを中程度に設定（更新速度を 4 Hz、表示輝度を 50 % に設定）してテストしています。

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。

- 再充電可能な Li-ion : 12 ~ 14 時間
- 単 3 NiMH : 4 ~ 5 時間（外部で再充電）
- 単 3 アルカリ : 2 ~ 3 時間（充電不可）

## 2.3.2 バッテリーの充電



### 警告

38DL PLUS チャージャー / アダプタ（P/N: EP-MCA [U8767042]）は、38DL PLUS バッテリー（P/N: 38-BAT [U8760054]）のみ充電するように設計されています。他のバッテリータイプを充電したり、他のチャージャー / アダプタを使用しないでください。爆発や負傷の原因となるおそれがあります。

---



### 警告

38DL PLUS チャージャー / アダプタ（P/N: EP-MCA [U8767042]）で他の電気機器の電源供給や充電を行わないでください。バッテリー充電中、爆発による死亡あるいは重傷の原因となるおそれがあります。

---

### 内蔵バッテリーを充電するには

- ◆ AC 電源を使用して 38DL PLUS を接続します（38 ページ 2.2 参照）。  
装置の電源がオンでもオフでもバッテリーは充電されますが、装置の電源がオンの場合、充電時間が長くなります。

---

### 参考

バッテリーが完全に充電されると、バッテリー充電記号（光る稲妻）が「バッテリーフル充電」記号（すべてのバーがフルのバッテリー）に替わります。これは、バッテリーが完全に充電されていることを示すものです（37 ページ 2.1 参照）。バッテリーを完全に充電するには、初期状態に応じて約 2 ～ 3 時間必要です。

---

### 参考

バッテリーを全容量まで使用できるようにするためには、バッテリーの完全な充電 / 放電を何度か繰り返す必要がある場合があります。この調整過程は、この種の充電式バッテリーには一般的な作業です。

---

## バッテリー取扱説明

- バッテリーを毎日（または頻繁に）使用する場合は、使用していない間も装置をチャージャー / アダプタに接続してください。
- 可能ならば、装置を EP-MCA チャージャー / アダプタ（夜間または週末）に接続しておきます。それにより、バッテリーが完全充電されます。
- 定期的にバッテリーを完全充電することにより、バッテリーを適切に機能させ、サイクル寿命を維持することができます。
- 使用後できるだけ早く、放電したバッテリーを完全に再充電します。

## バッテリー保管方法

- 放電したバッテリーは、完全充電を行ってから保管してください。
- バッテリーは涼しく乾燥した場所に保管してください。
- 太陽光の当たる場所もしくは車のトランク内など、非常に高温になる場所での長期保管は避けてください。
- 保管中は、少なくとも 2ヶ月に一度はバッテリーを完全充電してください。

### 2.3.3 バッテリーの交換

バッテリーは、38DL PLUS の背面の収納部にあります（42 ページ図 2-4 参照）。

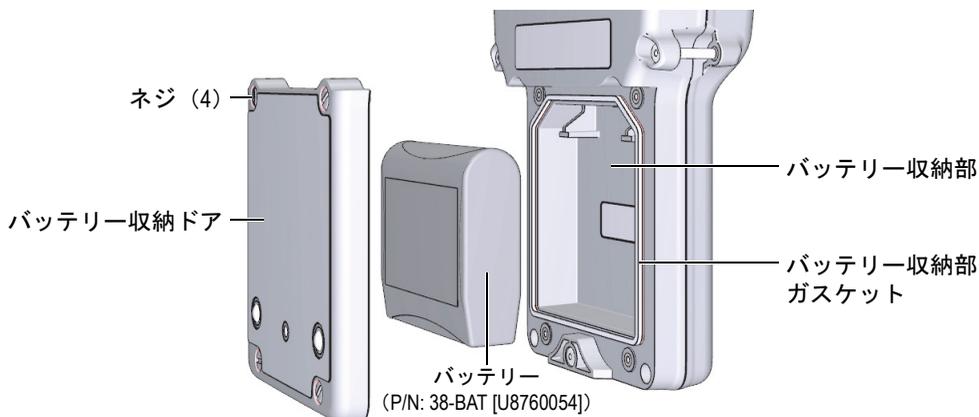


図 2-4 バッテリー収納部を開ける



#### 注意

装置の電源がオンのとき、またはチャージャー / アダプタに接続されている間は、バッテリーを交換してはなりません。



#### 注意

使用済みバッテリーは速やかに所属する国、地域の法規制に沿って廃棄します。



#### 注意

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。

**危険**

バッテリーは Evident 製バッテリー (P/N: 38-BAT [U8760054]) のみ使用してください。この装置で使用するバッテリーは扱いを誤ると、火災や化学的火傷を引き起こすおそれがあります。分解したり、50℃を超える加熱、あるいは焼却処分は行わないでください。

**バッテリーを交換するには**

1. チャージャー / アダプターから装置の接続を外します。
2. 38DL PLUS の電源がオフになっていることを確かめてください。
3. 38DL PLUS に接続されている他のすべてのケーブルの接続を外してください。
4. ハンドストラップを取り外します。
5. ゴム製本体保護ケースを取り外します。
6. 装置の背面にあるバッテリー収納カバーの 4 本のネジを緩めます (42 ページ図 2-4 参照)。
7. バッテリー収納カバーを取り外します。
8. バッテリーを取り外してから、慎重にバッテリーコネクタの接続を外します。
9. バッテリー収納部に新しいバッテリーを接続します。
10. 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。
11. 装置の背面にバッテリー収納カバーを戻して取り付け、4 本のネジを締めます。
12. ゴム製本体保護ケースとハンドストラップを取り付けます。
13. [ON/OFF] を押して、38DL PLUS の電源を入れます。
14. 画面最下部に表示されている質問に答えるには (44 ページ図 2-5 参照)、次のようにします。
  - ◆ 38-BAT バッテリーを使用するときは、**Li-ion** を選択します。  
あるいは
  - ◆ 単3乾電池ホルダーで4個の単3NiMH充電式バッテリーまたは4個の単3アルカリ乾電池を使用するときは、**NiMH** または**アルカリ**を選択します。

MIN	.		in
MAX	.		
SE-M1:Max		■	LOS GAIN dB
New battery type?	Li-ion	NiMH	Alkaline

図 2-5 新しいバッテリータイプの選択

---

参考
----

充電式 38-BAT バッテリーを交換するときは、電源インジケータが示す推定バッテリー残量が正確になるように、バッテリーを完全充電します（37 ページ 2.1 参照）。

---

## 3. ソフトウェアユーザーインターフェイス部

次の項では、38DL PLUS 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 測定画面について

38DL PLUS では、最初に波形表示上に超音波エコーが見え、厚さ測定値を読み取ることができる測定画面が表示されます（45 ページ図 3-1 参照）。測定画面は、38DL PLUS ソフトウェアのメイン画面です。38DL PLUS ソフトウェアのどこからでも、[MEAS : 測定] を押すだけで測定画面に戻ります。電源インジケータは常に 38DL PLUS 画面の右側に表示されています（詳細は 39 ページ 2.3 参照）。

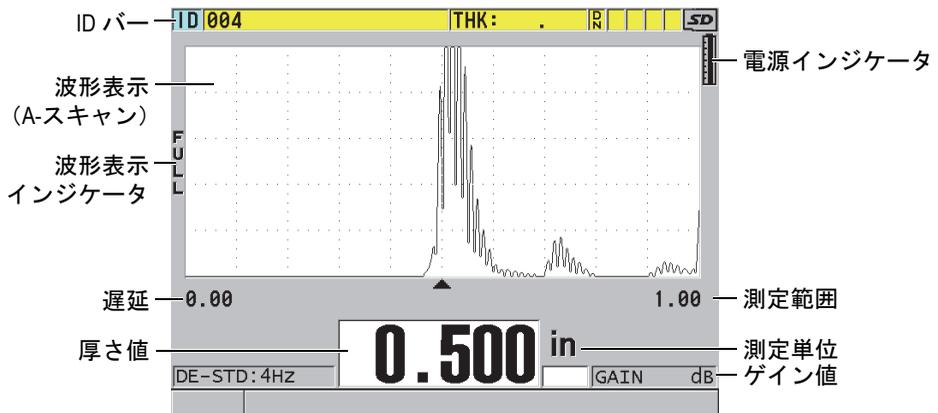


図 3-1 測定画面の主要素

A-スキャンと呼ぶ波形トレースによって、熟練したオペレータは厚さを測定するのに使用する信号が正しい底面エコーで、ノイズ、試験体の異常、または2番目の多重エコーでないことを確認できます。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 バーには、実際の厚さ測定位置の ID、以前に保存した値、およびコメントノートインジケータがあります (46 ページ図 3-2 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 3-2 ID バー

装置の右側の I/O ポートドアの下にあるスロットに、microSD メモリカードが挿入されると、画面の右上隅に外部 microSD メモリカードインジケータが現れます (30 ページ図 1-5 参照)。装置起動時に、38DL PLUS は外部 microSD メモリカードを認識します。

コンテキスト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 (47 ページ図 3-3 参照)。画面の最下部にあるヘルプテキストバーは、メニュー構造で操作したり選択するのに使用できるキーを示します。

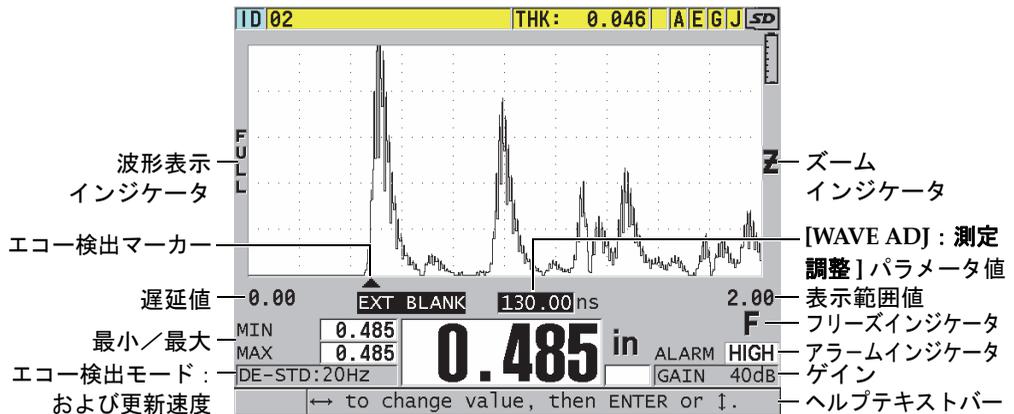


図 3-3 測定画面に現れる他の要素の例

38DL PLUS 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（47 ページ図 3-4 参照）。

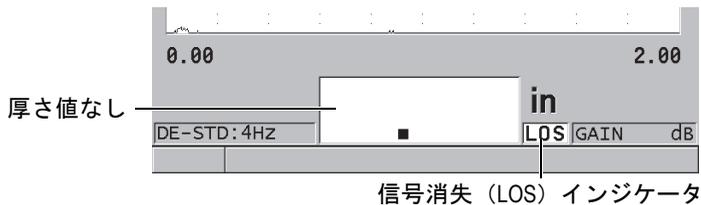


図 3-4 信号消失 (LOS) インジケータ

## 3.2 メニューおよびサブメニューについて

38DL PLUS は、一部の前面パネルキーを押すと、メニューとサブメニューを表示します。メニューは画面の左上隅に表示されます（48 ページ図 3-5）。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されます。

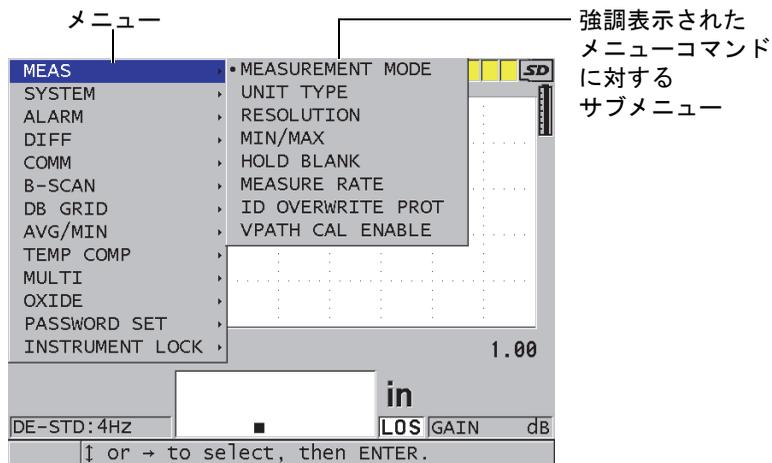


図 3-5 メニューおよびサブメニューの例

## 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. 前面パネルキーの1つを押して、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. 該当し必要な場合は、[▶]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]を押して、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

このドキュメントの残りの部分では、SPメニューまたはサブメニューコマンドの選択について記述することによって、上記手順を要約しています。例えば、「メニューで、MEAS（測定）を選択します。」としています。

### 3.3 パラメータ画面について

38DL PLUS のパラメータは、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論理的にグループ化されています。49 ページ図 3-6 に、MEAS (測定) パラメータ画面を一例として示します。

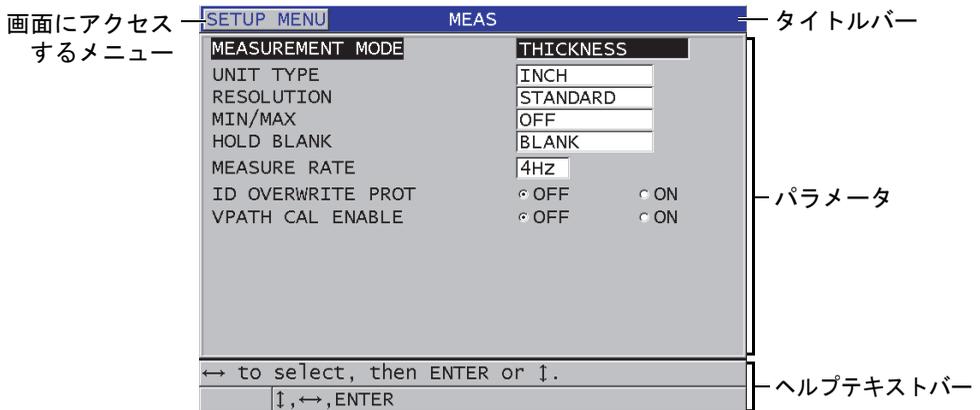


図 3-6 パラメータ画面の例

タイトルバーはパラメータ画面の最上部にあり、パラメータの対象項目を示しています。メニューからパラメータ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現れます。このメニューボタンを選択して、簡単に元のメニューに戻ることができます。画面最下部に現れる 1 つまたは 2 つのヘルプテキストバーは、パラメータを選択してその値を編集するのに使用するキーを示します。

#### パラメータを選択してその値を編集するには

1. [↑]キーと [▼]キーを使用して、希望のパラメータを強調表示します。
2. パラメータ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画面では、次のようにします。
  - 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 50 ページ 3.4 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を終了し、それぞれ次の画面要素に進むか前の画面要素に戻ります。
4. パラメータ画面を終了するには、以下の操作を行います。
- ◆ [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。  
あるいは
  - ◆ タイトルバーの左隅にメニューボタンが表示されているときに、[▲] キーを使用してメニューボタンを強調表示し、次に [ENTER] を押して再びメニューを開きます。

---

参考
----

このドキュメントの残りの部分では、特定パラメータまたはリスト、およびその値の選択について記述することによって、上記手順を要約しています。例えば、「MEAS (測定) 画面で、MEASUREMENT MODE (測定モード) = THICKNESS (厚さ) を選択します」。

---

### 3.4 テキスト編集モードの選択

38DL PLUS は、英数字パラメータの値を編集するための 2 とおりの方法を提供しています。仮想キーボードまたは従来式の方法のいずれかを使用できます。画面に仮想キーボードが現れ、使用可能なすべての文字を示します (詳細は 51 ページ 3.4.1 参照)。従来方式により、標準分類文字、数字、および特殊文字 (52 ページ 3.4.2 参照) の隠れたリストから各文字を選択します。

#### テキスト編集モードを選択するには

1. 測定画面から、[SETUP MENU : 設定メニュー] を押します。
2. メニューで、SYSTEM (システム) を選択します。
3. SYSTEM (システム) パラメータ画面で、TEXT EDIT MODE (テキスト編集モード) を強調表示してから、希望のモード (VIRTUAL または TRADITIONAL) を選択します。
4. [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。

### 3.4.1 仮想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 **VIRTUAL** に設定されているとき、英数字パラメータを選択すると、仮想キーボードが現れます（51 ページ図 3-7 参照）。

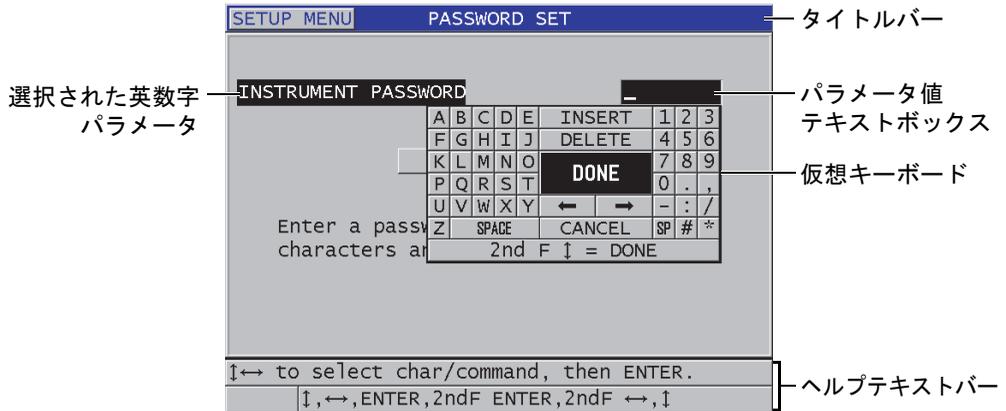


図 3-7 仮想キーボードの例

#### 仮想キーボードを使用して英数字パラメータ値を編集するには

1. 英数字パラメータを選択します。  
仮想キーボードが現れます。
2. [▲]、[▼]、[▶]、および [◀] 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値テキストボックスに現れ、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にカーソル位置を移動する必要がある場合は、仮想キーボードで左または右矢印ボタン（DONE（完了）の下）を強調表示して、[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) 仮想キーボード上で、DELETE（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) 仮想キーボード上で、**INSERT（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値に戻したい場合は、仮想キーボードで**CANCEL（キャンセル）**を強調表示してから、**[ENTER]**を押します。
8. パラメータ値の編集を終了するには、仮想キーボード上で**DONE（完了）**を強調表示してから、**[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、**DONE（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受け入れて、カーソルを次の行に移動することもできます。

---

### 3.4.2 従来の方法を用いたテキストパラメータの編集

テキスト編集モードが **TRADITIONAL** 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（53 ページ図 3-8 参照）。大文字しか使用できません。



図 3-8 従来のテキスト編集方法でのキャラクタ繰り返し

### 従来の方法を使用して、英数字パラメータ値を編集するには

1. 英数字パラメータを選択します。
2. [^]キーと[v]キーを使用して、入力する文字を選択します。キーを押し下げて、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. ステップ2と3を繰り返して、他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、[CAL ZERO : ゼロ校正]を押します。カーソル位置にある文字および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、[CAL VEL : 音速校正]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つつ左に移動します。
8. [ENTER]を押して、文字列を受け入れ、次のパラメータに移動します。



---

## 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

38DL PLUS は、次の言語でユーザーインターフェイスを提示するように構成できます：英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、日本語、中国語、ロシア語、スウェーデン語、イタリア語、ノルウェイ語、ポルトガル語、チェコ語、およびカスタマイズされたインターフェイス。数の基数を区切る文字を設定することもできます。

38DL PLUS 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を内蔵しています。ビープ音はオンまたはオフに設定できます。

装置を使用していない間にバッテリーを節約するために、約 6 分以内にキーが押されなかったり、測定が行われなかったとき、装置が自動的にオフになる、自動電源オフ機能を有効に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. [SETUP MENU : 設定メニュー] を押します。
2. メニューで、SYSTEM (システム) を選択します。
3. SYSTEM (システム) 画面で、以下の操作を行います (56 ページ図 4-1)。
  - a) BEEPER (ビープ音) = ON または OFF に設定します。
  - b) INACTIVE TIME (自動電源オフ) = ON または OFF に設定します。
  - c) LANGUAGE を希望の言語に設定します。

- d) 整数と 10 進数を区別するために、**RADIX TYPE (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。

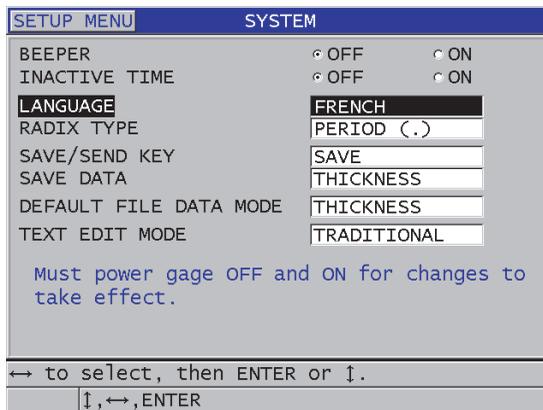


図 4-1 ユーザーインターフェイス言語の選択

4. [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。
5. 38DL PLUS の電源をオフにしてからオンに戻して、言語を変更します。

## 4.2 測定単位の選択

38DL PLUS は、厚さ測定値をインチまたはミリメートルで表示するように設定できます。

### 測定単位を設定するには

1. [SETUP MENU : 設定メニュー] を押します。
2. メニューで、MEAS (測定) を選択します。
3. MEAS (測定) 画面で、UNIT TYPE (単位タイプ) = INCH (インチ) または MILLIMETER (mm) を選択します。
4. [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。

## 4.3 クロックの設定

38DL PLUS は日付およびタイムクロックを内蔵しています。日付と時刻を設定して、フォーマットを選択できます。38DL PLUS は、すべての測定値に収集日付を付けて保存します。

クロックを設定するには

1. [2nd F]、[SETUP MENU : 設定メニュー] を押し、(SP MENU : SP メニュー)。
2. メニューで、CLOCK を選択します。
3. CLOCK 画面で、以下の操作を行います (57 ページ図 4-2 参照)。
  - a) パラメータを現在の日付および時刻に、また希望の日付および時刻モードに設定します。
  - b) SET (設定) を選択します。

SP MENU		CLOCK	
MONTH		2	
DAY		24	
YEAR		2010	
DATE MODE		MM/DD/YYYY	
HOUR		2 PM	
MINUTE		35	
HOUR MODE		12 HOUR	
		SET	CANCEL
↔ to change value, then ENTER or ↓.			
↓, ↔, ENTER			

図 4-2 クロックパラメータの選択

## 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要素の外観を変更できます。

## 表示設定を変更するには

1. 測定画面から、[DISPLAY : 表示] を押します。
2. DISPLAY SETTINGS (表示設定) 画面 (58 ページ図 4-3 参照) で、希望のパラメータおよび以下のパラメータの値を選択します。
  - INDOOR (屋内) または OUTDOOR (屋外) に最適化された画面表示を選択するための COLOR SCHEME (画面配色) (詳細は 59 ページ 4.4.1 参照)。
  - 定義済み輝度レベルの 1 つを選択するための DISPLAY BRIGHTNESS (表示輝度) (詳細は 60 ページ 4.4.2 参照)。
  - 波形表示モードの 1 つを選択するための WAVEFORM RECTIFICATION (波形表示) (詳細は 60 ページ 4.4.3 参照)。
  - トレースタイプの 1 つを選択するための WAVEFORM TRACE (波形トレース) (詳細は 62 ページ 4.4.4 参照)。
  - VGA 出力のための VGA 信号を ON または OFF にするための VGA OUTPUT (VGA 出力) (詳細は 90 ページ 5.7 参照)。

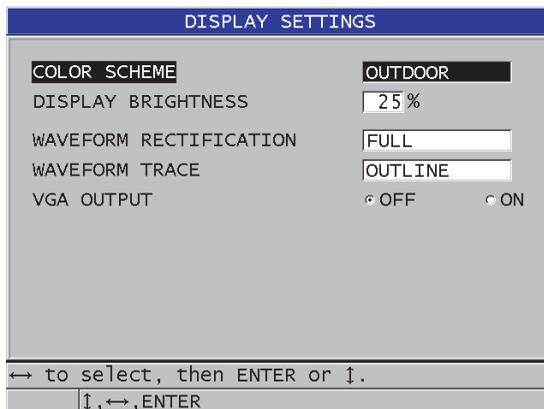


図 4-3 DISPLAY SETTINGS (表示設定) 画面

3. [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。

#### 4.4.1 カラースキーム（画面配色）について

38DL PLUS は、屋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設計された2つの標準カラースキーム（画面配色）を提供します（59 ページ図 4-4 参照）。測定画面から、[DISPLAY : 表示] を押して、COLOR SCHEME（画面配色）パラメータにアクセスします。

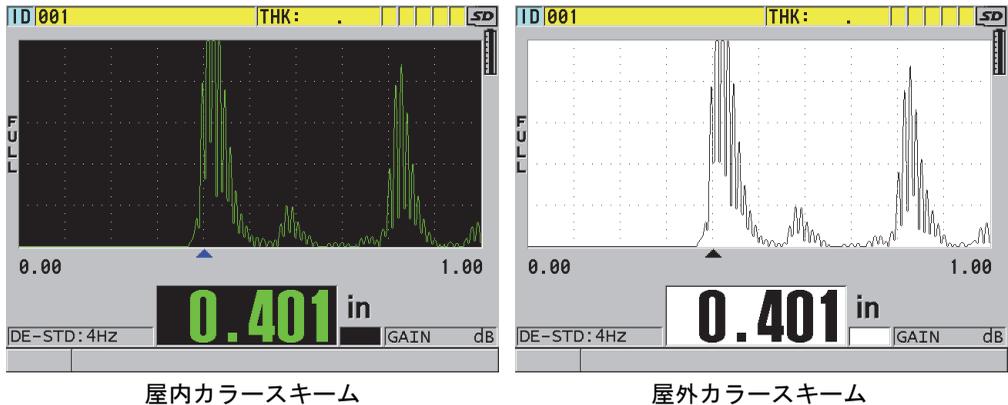


図 4-4 屋内および屋外カラースキームの例

屋内スキームは、屋内または低照明状態で装置を使用するときに、最良の視感を提供します。屋内スキームでは、黒い背景に緑色の文字と波形が表示されます。

屋外スキームは、直射日光下で装置を使用するときに、最良の視感を提供します。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。このマニュアルでは、読みやすくするために、大部分の画面キャプチャは屋外カラースキームで示してあります。

#### 参考

特定のアラーム条件に対応する色付き測定値は、屋内カラースキームが選択されているときのみ表示されます。

## 4.4.2 表示輝度について

バックライト強度を選択することによって、38DL PLUS の表示輝度を調整できます。表示輝度は、0 %、25 %、50 %、75 %、100 % に設定できます。高いパーセンテージを選択すると、表示輝度が高くなります。デフォルトでは、表示輝度は 25 % に設定されます。測定画面から、[DISPLAY : 表示] を押して、DISPLAY BRIGHTNESS パラメータにアクセスします。

38DL PLUS 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使用しています。より明るい周囲条件では、表示輝度をより低いパーセンテージに設定できます。

---

参考
----

表示輝度パーセンテージを下げるとバッテリーの寿命が延びます。バッテリー寿命の仕様は、50 % に設定されたバックライト輝度に基づきます。

---

## 4.4.3 波形表示について

波形表示モードで、超音波波形を表示する形式を選択できます（61 ページ図 4-5 参照）。波形表示モードは、厚さ測定値にはまったく影響を与えません。波形表示インジケータ（FULL、POS、NEG、または RF）が波形表示の左端に現れます。測定画面から、[DISPLAY : 表示] を押して、WAVEFORM RECTIFICATION（波形表示）パラメータにアクセスします。

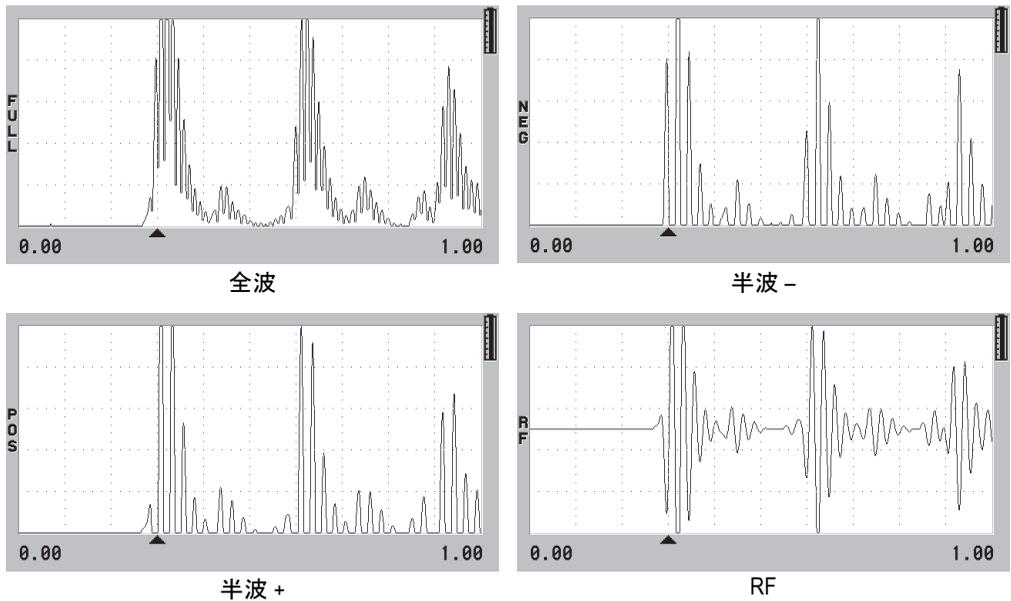


図 4-5 波形表示モードの例

使用可能な波形表示モードを以下に示します。

#### FULL (全波)

正および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。大部分の厚さ測定アプリケーションで、最適なピーク位置およびエコー高さの全体的表現が得られます。**全波**は、二振動子型探触子のデフォルトモードです。

#### HALF- (半波-) (NEG インジケータ)

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。

#### HALF+ (半波+) (POS インジケータ)

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。

## 4.4.4 波形トレース

38DL PLUS は、波形トレースを **OUTLINE**（アウトライン）としてまたは **FILLED**（塗りつぶし）領域として表示します（62 ページ図 4-6 参照）。測定画面から [DISPLAY : 表示] を押して、**WAVEFORM TRACE**（波形トレース）パラメータにアクセスします。

### 参考

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、塗り潰し波形トレースが可能です。

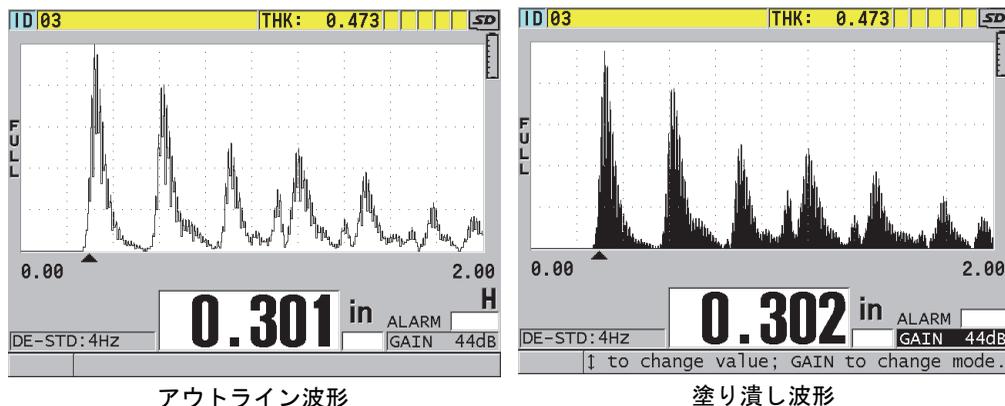


図 4-6 波形トレースモードの例

## 4.5 波形表示の範囲について

波形表示の範囲は、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、遅延は一般に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（63 ページ 4.5.2 参照）、範囲の終点を選択できます（63 ページ 4.5.1 参照）。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（64 ページ 4.5.3 参照）。

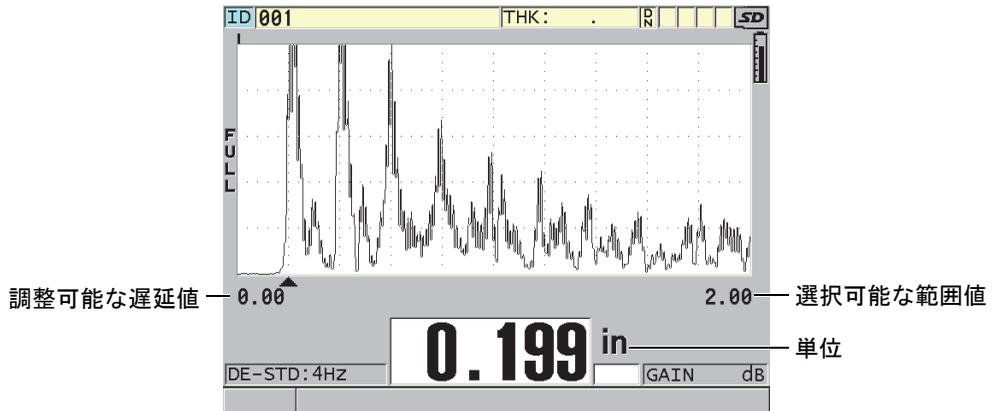


図 4-7 波形表示の範囲

#### 4.5.1 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。使用可能な最大表示範囲も材料音速によって決まります。これらの選択可能な表示範囲を、測定対象の厚さ範囲のみ示すように調整することで、各アプリケーションに対して最大限の波形分解能を得ることができます。表示範囲の設定は波形表示にしか影響を与えません。厚さを測定する検出エコーが表示範囲にないときでも、測定を行うことができます。ズームが有効のときには、手動で表示範囲を設定することはできません。

#### 範囲値を選択するには

1. 測定画面から [RANGE : 測定範囲] を押します。  
波形表示範囲は、使用可能な次に大きな範囲に変更されます。
2. 希望の範囲が得られるまで、[RANGE : 測定範囲] を押し続けます。  
範囲値は、最大値の次は最小範囲値に戻ります。

#### 4.5.2 遅延値の調整

波形表示の遅延は、水平軸の間隔の開始位置を調整します。遅延を調整することで波形表示の中央で対象の波形を表示することができます。この機能は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は非常に便利であり、測定したエコーを詳細に調べることができます。

## 遅延値を調整するには

1. [2nd F]、[RANGE : 測定範囲] を押し、(DELAY : 遅延)。
2. 矢印キーを使って遅延値を調整します。
3. もう一度 [2nd F]、[RANGE : 測定範囲] を押し、(DELAY : 遅延)、遅延値の編集を停止します。

---

ヒント
-----

[RANGE : 測定範囲] キーを押したままにして、遅延をゼロにリセットします。

---

### 4.5.3 ズーム機能をオンにする

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

#### ズーム機能をオンにするには

1. 測定画面から [ZOOM : ズーム] を押します。  
波形表示の右側、電源インジケータの下に、ズームフラグ (Z) が表示されます。
2. もう一度 [ZOOM : ズーム] を押して、ズーム機能をオフにします。

ズーム波形の結果は、測定モードによって異なります。D79X 二振動子型探触子およびモード 1 の一振動子型探触子は、画面の最初の底面エコーを中央に寄せます (65 ページ図 4-8 参照)。

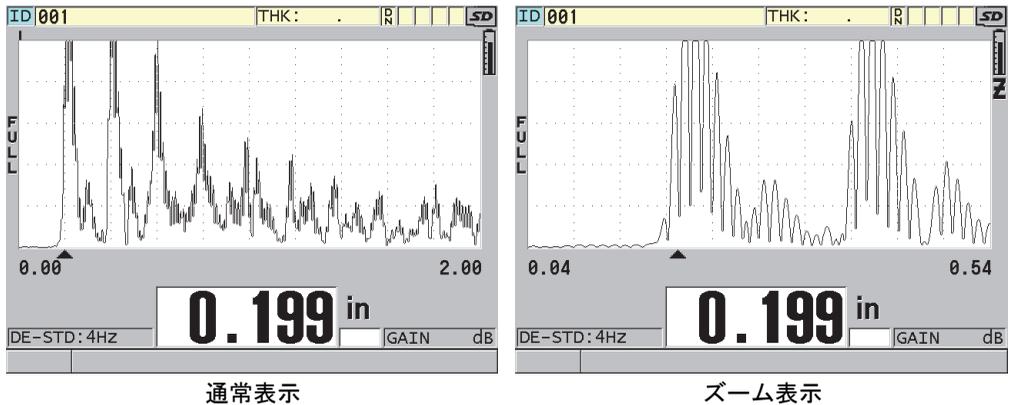


図 4-8 モード 1 での通常表示とズーム表示の比較

モード 2 の一振動子型探触子でのズームは、波形表示にインターフェイスエコーと最初の底面エコーが現れるように、波形の範囲と遅延を調整します（65 ページ図 4-9 参照）。

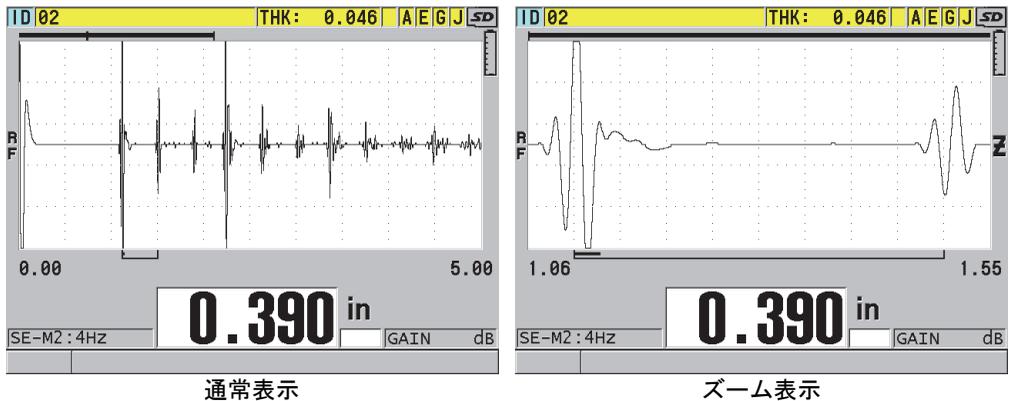


図 4-9 モード 2 での通常表示とズーム表示の比較

モード 3 の一振動子型探触子でのズームは、波形表示にインターフェイスエコーと測定する 2 番目の底面エコーが現れるように、波形の範囲と遅延を調整します（66 ページ図 4-10 参照）。



図 4-10 モード 3 での通常表示とズーム表示の比較

## 4.6 測定更新速度の調整

事前に定義された測定更新速度（4 Hz、8 Hz、16 Hz、20 Hz、または MAX）を選択できます。測定更新速度インジケータは、厚さ測定の左に常時表示されています（66 ページ図 4-11 参照）。



図 4-11 測定更新速度インジケータ

MAX 更新速度は最大 30 Hz で、測定タイプによって異なります。この機能は、高温厚さ測定を行うときに探触子の接触時間を制限したり、最小厚さを見つけるために探触子で領域上をスキャンするアプリケーションにとって有用です。

---

## 参考

38DL PLUS は、**Minimum (最小値)** または **Maximum (最大値)** モードに入るときは、自動的に最速の更新速度を使用します。

---

### 測定更新速度を調整するには

1. 測定画面から [SETUP MENU : 設定メニュー] を押します。
2. メニューで、MEAS (測定) を選択します。
3. 選択した MEAS (測定) 画面で、MEASURE RATE (測定レート) を希望の値に設定します。
4. [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。

## 4.7 時間軸分解能の変更

厚さ測定の分解能、すなわち小数点の右側に表示される桁数を変更できます。分解能を選択すると、厚さの単位を持つすべての表示および値のデータ出力に影響を与えます。これには、測定した厚さ値、基準値の差、アラームセットポイントが含まれます。二振動子型探触子での最高の厚さ測定分解能は、0.001 in. (0.01 mm) です。音速は常に全 4 桁の分解能でレポートされます。

最終桁までの精度が必要でない、あるいは外面または内面が極端に粗く、厚さ測定値の最後の表示桁が信頼できないアプリケーションでは、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: 38DLP-HR [U8147015]) では、分解能を 0.0001 in. または 0.001 mm に上げることができます。厚さの測定値が 4 in. (102 mm) 以下の場合には、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. [SETUP MENU : 設定メニュー] を押します。
2. メニューで、MEAS (測定) を選択します。
3. MEAS (測定) 画面で、RESOLUTION (分解能) を次のとおり希望のオプションに設定します。

- **STANDARD** : 0.001 in. または 0.01 mm (デフォルト)
  - **LOW** : 0.01 in. または 0.1 mm
  - オプションの **HIGH** : 0.0001 in. または 0.001 mm
4. **[MEAS : 測定]** を押して、測定画面に戻ります。

---

## 5. 基本操作

---

以下の項では、38DL PLUS 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

38DL PLUS では、一振動子型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。38DL PLUS 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。

一振動子型探触子、または他の二振動子型探触子の場合、適切なセットアップを手動で読み込む必要があります。38DL PLUS は、工場に付属するステンレス鋼試験片の近似的音速を使用して、購入済み探触子のデフォルト条件を設定して出荷されます。デフォルト条件は、ユーザーアプリケーションで装置を効率的に使用するために選択されています。

#### 探触子をセットアップするには

1. 38DL PLUS ケースの上面の探触子コネクタに探触子を差し込みます（70 ページ 図 5-1 参照）。一振動子型探触子には、T/R 1 を使用します。

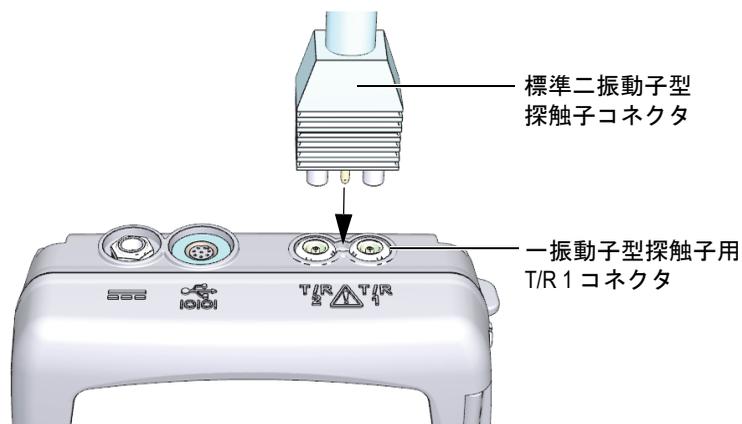


図 5-1 探触子の接続



**危険**

感電の危険性を避けるために、T/R 1 および T/R 2 コネクタ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 200 V までの電圧がかかる可能性があります。

2. [ON/OFF] 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 (71 ページ図 5-2 参照)。

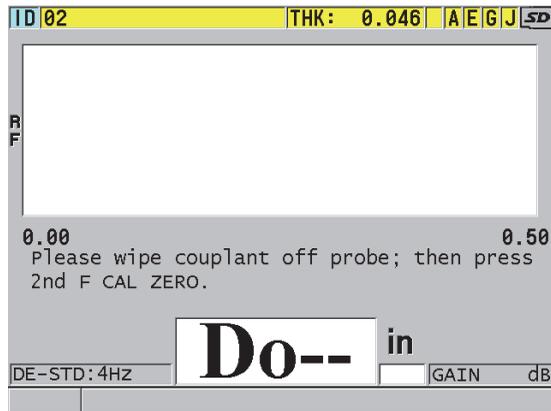
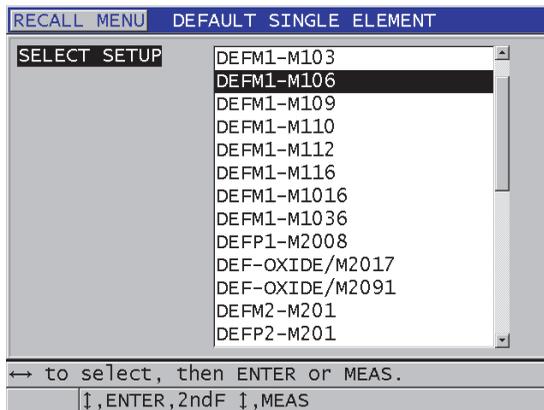


図 5-2 標準 D79X 二振動子型探触子の初期画面

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。
  - a) 探触子の先端から接触媒質を拭き取ります。
  - b) [2nd F]、[CAL ZERO : ゼロ校正] を押し、(Do ZERO : 自動ゼロ調整)。
4. 一振動子型探触子、または他の二振動子型探触子の場合、適切なセットアップを読み込みます。
  - a) [XDCR RECALL : 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 : DEFAULT SINGLE ELEMENT)。
  - c) 使用する探触子タイプの DEFAULT 画面 (72 ページ図 5-3 に示す例を参照) の使用可能なデフォルトセットアップのリストで、使用する探触子の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：

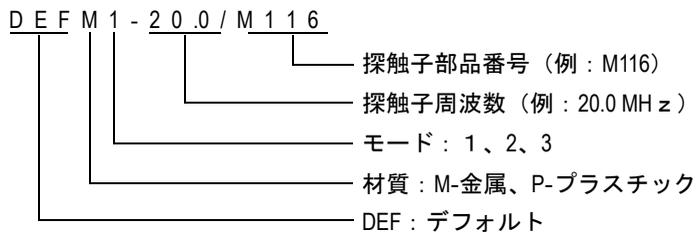


図 5-3 一振動子型探触子のデフォルトセットアップの選択

### 参考

特別なアプリケーション向けに、USER-1 から USER-35 でリストされているセットアップは、名前を変更することができます。

- d) [MEAS : 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が自動的に呼び出され、測定画面に戻ります。

## 5.2 校正について

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、実行する校正の質によって決まります。

以下の 3 つの校正タイプを実行する必要があります。

### 探触子のゼロ点補正 ([Do ZERO : 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 つの遅延ライン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。探触子のゼロ点補正手順は、ユニットに電源が投入されるとき、探触子が交換されたとき、および探触子の温度が大きく変動したときに実行する必要があります (69 ページ 5.1 および 77 ページ 5.2.3 参照)。

### 材料音速校正 ([CAL VEL : 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、決定済みの材料音速を手動で入力して実行します。この手順は、新しく測定対象となった材料のそれぞれに対して実行する必要があります (73 ページ 5.2.1 および 77 ページ 5.2.4 参照)。

### ゼロ点校正 ([CAL ZERO : 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 ( $\pm 0.004$  in. または  $\pm 0.10$  mm 以上) が必要になる場合を除いて、要求されません。ゼロ点校正は、探触子と材料の新しい組み合わせに対してのみ行う必要があります。探触子の温度が変化した場合、ゼロ点校正を繰り返す必要はありません。この場合、探触子のゼロ補正で行われます (73 ページ 5.2.1 および 77 ページ 5.2.4 参照)。

### 5.2.1 装置の校正

正確な測定が必要なときは、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判明している厚いサンプルと薄いサンプルを使用して実行する必要があります。サンプルの材質は、検査対象の部品と同じものでなければなりません (試験片の詳細については、76 ページ 5.2.2 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せん。校正プロセスの詳細については、73 ページ 5.2 を参照してください。

## 装置を校正するには

1. 材料音速校正を実行するには（74 ページ図 5-4 参照）：
  - a) 試験片の厚い部分の表面に、接触媒質を 1 滴落とします。
  - 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。画面に波形と厚さ測定値が表示されます。
  - c) [CAL VEL : 音速校正] を押します。
  - d) 厚さ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に一致するように厚さ値を修正します。

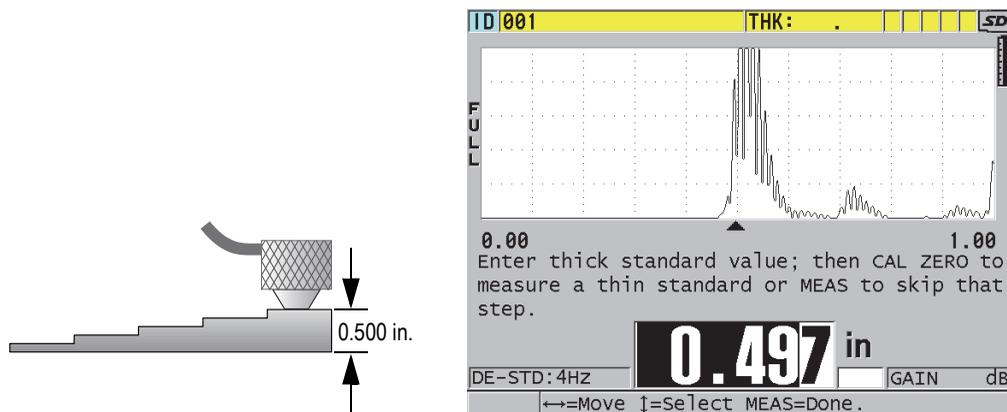


図 5-4 階段状試験片（5段階）での材料音速校正の実行

2. ゼロ点校正を実行するには（75 ページ図 5-5 参照）：
  - 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、[CAL ZERO : ゼロ校正] を押します。
  - c) 厚さ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に一致するように厚さ値を修正します。

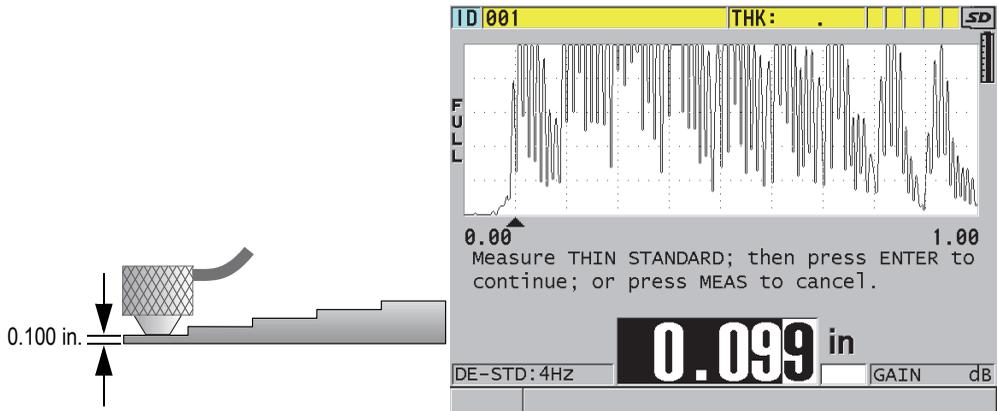


図 5-5 階段状試験片（5 段階）でのゼロ点校正の実行

3. [MEAS : 測定] を押して校正を完了し、測定画面に戻ります。



**重要**

[MEAS : 測定] を押す前に装置の電源を切った場合、速度は新しい値に更新されず、以前の値が装置に残ります。

**参考**

38DL PLUS 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メッセージ「Potential wrong echo detected! (エコー検出エラー!)」、「Invalid calibration results! (校正結果は無効です!)」が連続して表示され、測定画面に戻ります。

この場合、音速は変更されません。間違った厚さ値を入力したことが原因と考えられます。

## 5.2.2 試験片について

38DL PLUS 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。2 個の試験片の正確な既知の厚さを使用して、材料音速校正とゼロ点校正を実行できます。

---

### 参考

標準付属品の 2 段階ステンレス鋼試験片は、日本の JIS 規格で認められた試験片ではありません。

---

3 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（76 ページ図 5-6 参照）。



図 5-6 階段状試験片（5 段階）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。

- 検査対象部品と同じ材質で製造されている。
- 複数の正確な厚さを測定済み。
- 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、校正用試験片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 探触子のゼロ点補正について

メッセージ「Do—」またはゼロインジケータが表示されるたびに、[2nd F]、[CAL ZERO : ゼロ校正] を押して、(Do ZERO : 自動ゼロ調整) 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、および要求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、定期的にゼロ点の再校正が必要です。この再校正は、部品番号 D790-SM、D791-RM、D797-SM、D798 の探触子については、各種の樹脂遅延ラインを持つ他の探触子よりも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、ゼロ点補正回数を少なくします。また、D790 (SM) と 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について

材料に対してのゲイン最適化機能が有効になっている場合、38DL PLUS は音速校正手順中にこの機能を実行します。材料に対してのゲイン最適化では、試験片からの信号を評価し、探触子の感度と材料のノイズレベルに基づいて、自動的に開始デフォルトゲインを設定します。必要なデフォルトゲインが許容範囲外の場合は、探触子が正しく機能しない可能性があることを示すメッセージが表示されます。

38DL PLUS 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を検出しないで、2 番目の底面エコーまでの時間を測定するときに、ダブリングエラーが発生します。38DL PLUS は測定された伝播時間を、現在の音速に基づいて逆算された伝播時間とを比較します。ダブリングエラーが疑われる場合、38DL PLUS は警告メッセージを表示します。探触子の最小範囲を下回る厚さを測定するとき、または探触子が摩耗していたり、あるいは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手順は、ゼロ点校正から開始し続いて材料音速校正を実行するという、逆の順序で操作を実行しても達成できます。

### 5.2.5 既知の材料音速の入力

異なる材料で作られている部品の厚さを測定する準備段階で、その材料の音速が分かる場合は、材料音速校正手順を実行することなく音速を直接入力できます。

既知の材料音速を入力するには

1. 測定画面で、[2nd F]、[CAL VEL : 音速校正] を押し、(VEL : 音速)。
2. VELOCITY (音速) 画面 (78 ページ図 5-7 参照) で、矢印キーを使って音速を既知の値に編集します。

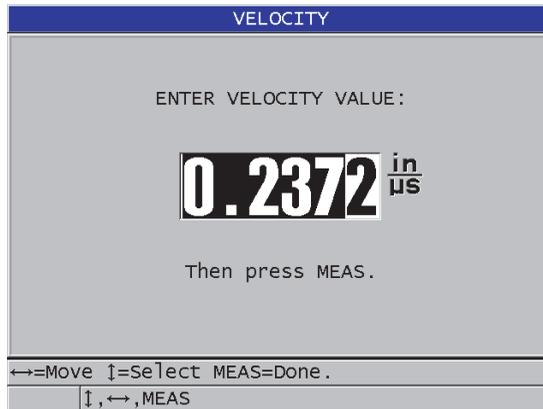


図 5-7 既知の材料音速の入力

3. [MEAS : 測定] を押して、測定画面に戻ります。

## 5.2.6 ロックされた校正について

38DL PLUS 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 79 ページ図 5-8 に示すメッセージが短い間表示されます。



図 5-8 校正ロックメッセージ

## 5.3 厚さの測定

探触子が接続され（69 ページ 5.1 参照）、装置が校正されたら、厚さの測定を開始できます（73 ページ 5.2.1 参照）。

### 厚さを測定するには

1. 試験片または測定するパーツの測定箇所に接触媒質を使用します。

#### 参考

一般に、試験体の表面を滑らかにするために、プロピレングリコール、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のより粘着性の強い接触媒質が必要です。高温アプリケーションには、特殊な接触媒質が必要です。

2. 中程度の圧力で、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（80 ページ図 5-9 参照）。

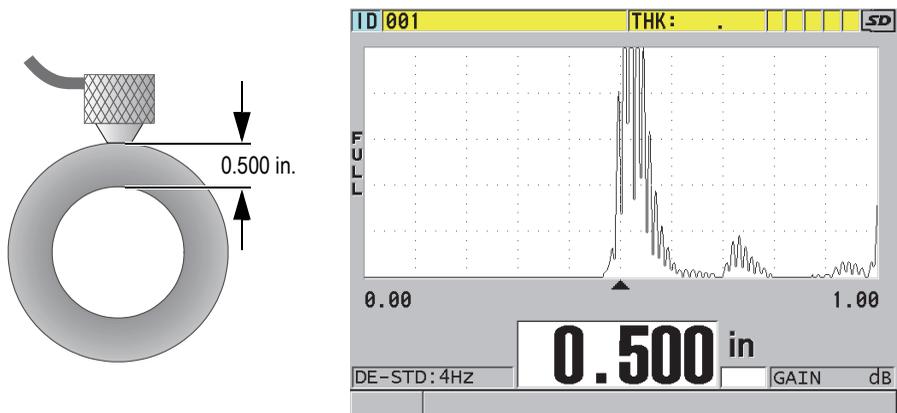


図 5-9 二振動子型探触子の接触および厚さ測定値の読み取り

3. 検査するパーツの厚さ測定値を読み取ります。

## 5.4 データの保存

38DL PLUS データロガーは、同時に 1 つのファイルだけが開くファイルベースシステムです。有効なファイルは、厚さ測定位置 ID に測定値を保存します。

[SAVE/SEND : 保存 / 送信] 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。[FILE : 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 (80 ページ図 5-10 参照)。

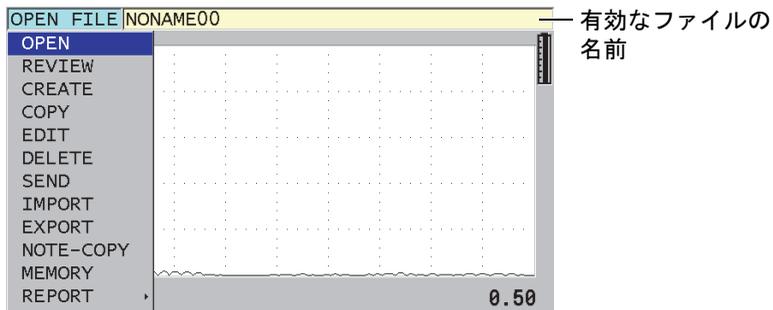


図 5-10 ID バーに表示される有効なファイル名

NONAME00 インクリメントタイプファイルは、001 ID で始まり、初めて 38DL PLUS 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。再起動すると、装置は自動的に最後に使用したファイルを開きます。

以下の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、上書き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。
- 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 Last ID (最後の ID) が表示され、長いビーブ音が出て (ビーブ音がアクティブのとき)、表示の ID は変化しません。

### 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、[SAVE/SEND : 保存 / 送信] を押して測定した厚さ値を保存します。  
あるいは
- ◆ [2nd F]、[SAVE/SEND : 保存 / 送信] を押し、(WAVEFORM : 波形保存)、測定した厚さ値と波形を保存します。

---

#### ヒント

[SAVE/SEND : 保存 / 送信] を押したときに、常に厚さ値と波形の両方を保存したい場合は、SYSTEM (システム) 画面で、SAVE DATA (データ保存) を THK+WF (厚さ + 波形) に設定します。

---

## 5.5 THRU-COAT（スルーコート）D7906 探触子および D7908 探触子による測定

THRU-COAT（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機能です。この機能にはシングル底面エコーしか必要なく、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アプリケーションに推奨されます。必要な場合は、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。

### 5.5.1 THRU-COAT（スルーコート）機能の有効化

THRU-COAT（スルーコート）機能は、THRU-COAT（スルーコート）探触子（P/N: D7906 [U8450005] または D7908 [U8450008]）を、38DL PLUS に接続しているときにのみ使用できます。

THRU-COAT（スルーコート）機能を有効にするには

1. THRU-COAT（スルーコート）探触子を 38DL PLUS に接続します。
2. 装置を起動します。
3. 探触子の先端から接触媒質を拭き取ります。
4. [2nd F]、[CAL ZERO : ゼロ校正] を押し、(Do ZERO : 自動ゼロ調整)。



図 5-11 THRU COAT SETUP ダイアログボックスを開く

5. YES（はい）を選択して、Enable THRU COAT?（THRU COATを使用しますか?）プロンプトに答えます。

## 5.5.2 THRU-COAT（スルーコート）校正の実行

THRU-COAT 探触子の校正手順は、他の探触子の手順とよく似ています。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。この違いは、手順の最後のところで、[CAL VEL：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の測定を校正することです。

### THRU-COAT（スルーコート）校正を実行するには

1. THRU-COAT（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（82 ページ 5.5.1 参照）。
2. 探触子をサンプル（厚い方）に接触させます。
3. [CAL VEL：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. [CAL ZERO：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に合わせて厚さ値を編集します。
10. 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 [CAL VEL：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コーティング厚さに合わせて、厚さ値を編集します。
11. [MEAS：測定]を押して校正を完了します。

参考
----

[2nd F]、[CAL VEL : 音速校正] を押すと、(VEL : 音速)。VELOCITY (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。もう一度 [2nd F]、[CAL VEL : 音速校正] を押すと、(VEL : 音速)。VELOCITY (音速) 画面が開き、校正済みコーティング音速を確認したり編集することができます。

## 5.6 二振動子型探触子によるエコー検出モードについて

二振動子型探触子の場合、38DL PLUS は 3 つのエコー検出モードを提供し、さまざまな試験体状態で厚さを測定できます。以下、3 つのエコー検出モード (STANDARD (スタンダード)、AUTO E-TO-E (自動エコー間測定)、MANUAL E-TO-E (手動エコー間測定)) のそれぞれについて説明します。

### STANDARD (スタンダード)

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。このモードは良好なエコー波形を持つコーティングされていない試験体に使用してください。

DE-STD インジケータは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 (84 ページ図 5-12 参照)。

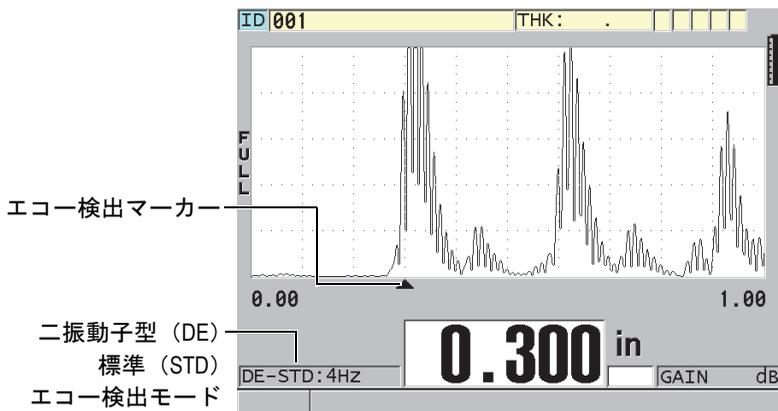


図 5-12 標準エコー検出モードでの測定

## AUTO E-TO-E (自動エコー間測定)

自動エコー間測定モードでは、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は、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。三角形のマーカは、エコー間測定検出バーに置き換えられ、厚さを決定するのに使用される底面エコーの正確なペアを示します (85 ページ図 5-13 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。

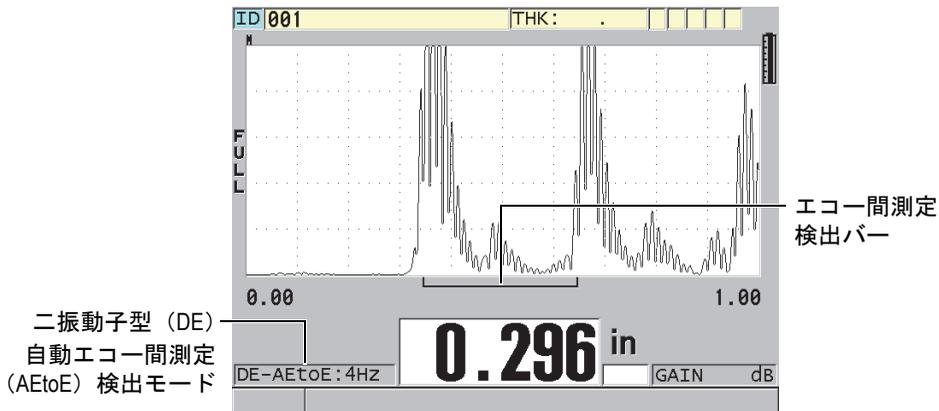


図 5-13 自動エコー間測定モードでの測定

## MANUAL E-TO-E (手動エコー間測定)

手動エコー間測定モードでも、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も調整することができます。試験体がノイズの多い信号を生成する状態で、自動モードでは効果が低下するときは、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。エコー間測定検出バーは、自動エコー間測定モードに似ていますが、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 (86 ページ図 5-14 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、[WAVE ADJ: 測定調整] を押し、次に矢印キーを使用して、EXT BLANK (拡張ブランク)、E1 BLANK (エコー1 ブランク)、および GAIN (ゲイン) パラメータを調整します。

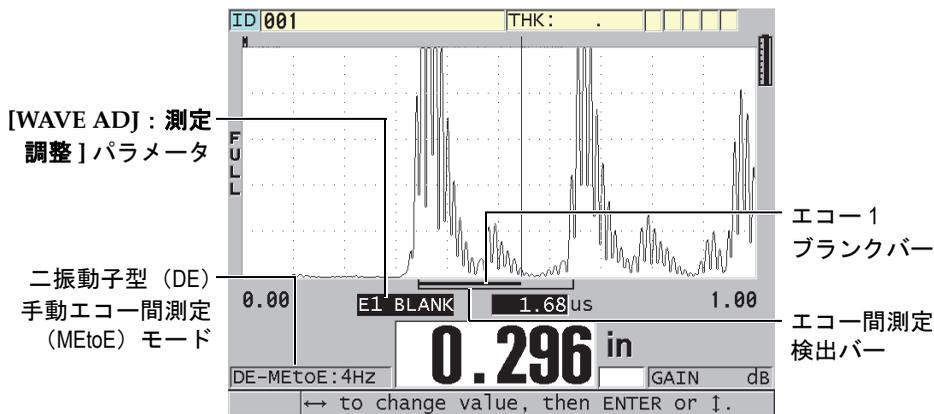


図 5-14 手動エコー間測定モードでの測定

3 モードのすべてで二振動子型探触子を使用できます。エコー間測定モードで、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、厚さ、波形、セットアップデータをアップロードおよびダウンロードするのに必要なすべてのエコー間測定の情報を保存および認識します。

### ヒント

コーティングされていない板厚もエコー間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. [2nd F]、[ZOOM : ズーム] を押し、(E-TO-E : エコー間測定)。
2. メニューで、希望のエコー検出モード (STANDARD (スタンダード)、AUTO E-TO-E (自動エコー間測定) または MANUAL E-TO-E (手動エコー間測定)) を選択します。

## 5.6.1 手動エコー間測定モードでのブランキング調整

38DL PLUS は、試験体が不要な信号を発生する状態のときに、有効なエコーを検出するのに役立つ 2 つのブランキング機能を提供します。

### EXT BLANK (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 BLANK (エコー 1 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。エコー 1 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。エコー 1 ブランクパラメータは、手動エコー間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を調整するには

1. 手動エコー間測定モードを選択します。
  - a) [2nd F]、[ZOOM : ズーム] を押し、(E-TO-E : エコー間測定)。
  - b) メニューで、MANUAL E-TO-E (手動エコー間測定) を選択します。
2. [WAVE ADJ : 測定調整] を押します。  
波形調整パラメータが表示されます (88 ページ図 5-15 参照)。

## [WAVE ADJ : 測定調整] パラメータ

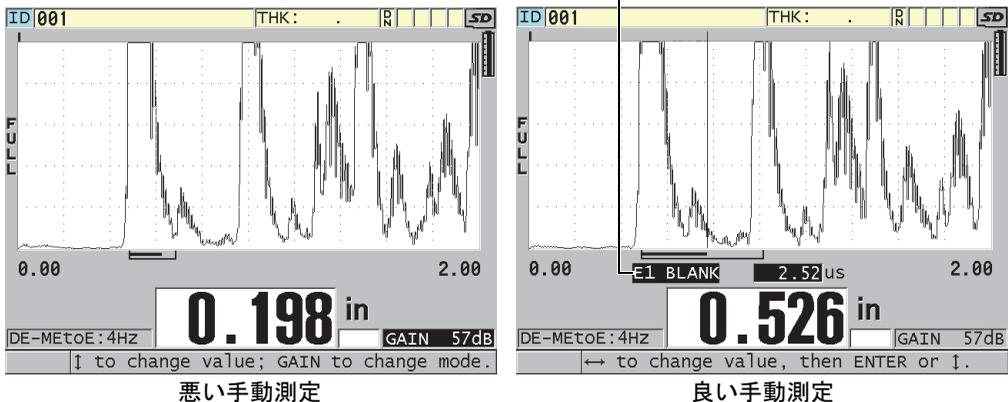


図 5-15 手動測定の比較

3. [↑] および [↓] キーを使用して、EXT BLANK（拡張ブランク）または E1 BLANK（エコー1 ブランク）パラメータを選択します。
4. [▶] および [◀] 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。

## 5.6.2 エコー間測定モードでの二振動子型探触子の選択

エコー間測定モードはすべての 38DL PLUS 二振動子型探触子で動作しますが、Evident は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（89 ページ表 2 参照）。

表 2 鋼厚さ範囲に応じた推奨探触子

探触子タイプ	厚さ範囲 <sup>a</sup>
D798	0.060 in. ~ 0.300 in. (1.5 mm ~ 7.6 mm)
D790/791	0.100 in. ~ 2.00 in. (2.5 mm ~ 51 mm)
D797	0.500 in. ~ 5.00 in. (12.7 mm ~ 127 mm)
D7906	0.100 in. ~ 2.00 in. (2.5 mm ~ 51 mm)

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 0.7 in. (18 mm) 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。一般に、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、厚さ計がそれを測定し、測定値は誤った薄い値を示します。

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、おそらくモード変換横波エコーと考えられます。手動エコー間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 (87 ページ 5.6.1)。0.7 in. (18 mm) 以上の厚さ測定では D797 探触子を使用すると、このエラーの可能性を排除するのに役立ちます。

場合によっては、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ります。これによって、測定値が二倍 (ダブリングエラー) または三倍の値を示すことがあります。D790 探触子を使用している場合、平坦で滑らかな鋼では、約 0.2 in. (5 mm) 程度のサンプルで、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、手動エコー間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。

38DL PLUS がエコー間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、波形表示は検出できる大きなエコーがないか、または検出可能なエコーが 1 つしかない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間測定バーが始まるが、右に無限に伸びていきます。ゲインの値を増やしてエコー間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、スタンダードのエコー検出モードに戻って、通常どおり測定を行うことができます。

### 5.6.3 エコー間測定モードデータロガーフラグ

アップロードされた厚さ測定値の表の最初のフラグフィールド、および測定画面の左上にあるコメントノートボックスでは、以下のフラグが使用されます。

- **E** : 自動エコー間測定モード
- **e** : 手動エコー間測定モード
- **M** : スタンダード検出モード
- **l** : 自動エコー間測定モードでの LOS
- **n** : 手動エコー間測定モードでの LOS
- **L** : スタンダードエコー検出モードでの LOS

## 5.7 VGA 出力を使用する

38DL PLUS を外部のモニターまたはプロジェクタに接続して、他の人々により簡単に 38DL PLUS 画面の内容を見せることができます。この機能は、他の 38DL PLUS ユーザーをトレーニングするときに特に便利です。

VGA 出力を有効にすると、38DL PLUS 画面がブランクになり、接続されている外部のモニターにその内容が表示されます。38DL PLUS を再起動すると、VGA 出力は常にオフになります。

### VGA 出力を使用するには

1. 38DL PLUS の電源を切ります。
2. オプションの VGA 出力ケーブル (P/N: EPLTC-C-VGA-6 [U8840035]) を、38DL PLUS の右側の I/O ポートドアの下にある VGA 出力コネクタに接続します (30 ページ図 1-5 参照)。
3. VGA 出力ケーブルを外部のモニターまたはプロジェクタに接続します。
4. 38DL PLUS の電源を入れます。
5. 外部のモニターまたはプロジェクタの電源を入れます。
6. **[DISPLAY : 表示]** を押します。
7. **DISPLAY SETTINGS (表示設定)** 画面 (58 ページ図 4-3 参照) で、**VGA OUTPUT (VGA 出力)** を ON に設定します。  
38DL PLUS 画面がブランクになり、38DL PLUS 画面の内容は外部のモニターに表示されます。

8. 38DL PLUS 画面に内容を再表示させる場合は、装置の電源を切って入れ直します。

