

USM 38 JE

超音波探傷器 取扱説明書

取扱説明書の内容は、製品の仕様変更などにより予告なく変更される場合があります。

安全に対するご注意	重要-1
警告事項	重要-2
はじめに	重要-4
重要注意事項	重要-5

1. 基本	1-1
ステータス表示アイコン	1-2
バッテリー表示アイコン	1-2
1.1 最重要注意事項	1-3
バッテリーについて	1-3
ソフトウェア	1-3
本体の強制終了	1-3
故障・損傷	1-4
1.2 USM 38 JE 概要	1-5
USM 38 JE 特長	1-5
1.3 本書の使い方	1-7
1.4 本取扱説明書の構成と形式	1-7
2. 標準構成品・オプション・探触子及びアクセサリ	2-1
2.1 標準構成内容	2-2
2.2 主なアクセサリ	2-3

3. 操作準備	3-1
3.1 機器の位置決め	3-2
3.2 電源	3-2
AC 電源アダプタの接続	3-3
リチウムイオンバッテリーの挿入	3-4
リチウムイオンバッテリー充電量の確認	3-6
バッテリーレベル表示アイコン	3-7
バッテリー表示アイコン	3-7
リチウムイオンバッテリーの充電	3-8
本機器でのリチウムイオンバッテリー内部充電	3-8
充電ステータス	3-8
外部充電	3-8
3.3 探触子の接続	3-9
3.4 SD メモリカードの挿入	3-10
3.5 USM 38 JE の起動	3-11
電源オン	3-11
電源オフ	3-11
3.6 初期化(工場出荷時の設定)	3-12

4. 基本動作	4-1
4.1 操作部の概要	4-2
4.2 表示部	4-3
探傷モードの A スコープ表示.....	4-3
拡大画面モードの A スコープ表示.....	4-3
表示画面上の機能.....	4-4
機能グループ.....	4-4
機能グループの各機能.....	4-4
測定ライン表示.....	4-5
ゲインとゲインステップの表示.....	4-5
4.3 キーパッドとロータリーノブ	4-6
USM 38 JE 本体の起動.....	4-6
機能選択キー.....	4-7
ロータリーノブ.....	4-8
4.4 操作レベルと機能の設定	4-9
機能設定.....	4-9
ダブルファンクション.....	4-9
粗調整と微調整の変更.....	4-10

4.5 基本設定	4-11
言語の選択.....	4-11
単位の選択.....	4-11
日付の設定.....	4-12
時刻の設定.....	4-12
4.6 画面設定	4-13
表示色の設定.....	4-13
測定値の非表示・保持の設定.....	4-13
測定値の拡大表示設定.....	4-13
5. 操作	5-1
5.1 機能概要	5-2
メニュー選択の基本操作手順.....	5-2
ゲインの変更.....	5-2
機能選択キーの操作.....	5-2
各メニューレベルと機能グループについて.....	5-3
5.2 ゲイン設定	5-5
ゲインステップ(dB) の設定.....	5-5

5.3 測定範囲の設定(基本機能グループ).....	5-6	5.7 調整(校正).....	5-21
測定範囲.....	5-7	垂直または斜角探触子の調整(校正)	5-22
音速.....	5-8	CASE A : 材料音速が判っている場合.....	5-22
0 点調整.....	5-9	CASE B : 材料音速が判らない場合.....	5-23
受信周波数.....	5-9	二振動子垂直探触子による調整(校正).....	5-26
5.4 ゲートの設定(ゲート1&ゲート2 機能グループ) 5-10		5.8 測定.....	5-29
ゲート評価.....	5-11	5.9 きず位置計算の設定(斜角機能グループ).....	5-30
起点1と起点2.....	5-12	屈折角.....	5-32
幅1と幅2.....	5-12	入射点.....	5-32
高さ1と高さ2(しきい値)	5-13	スキップ.....	5-33
5.5 送信部の設定(送信部機能グループ).....	5-14	板厚.....	5-34
ダンピング.....	5-15	外径.....	5-34
パルス電圧.....	5-15	5.10 データの保存(保存機能グループ)	5-35
探傷モード.....	5-16	ファイル名.....	5-36
繰返周波数.....	5-17	保存.....	5-37
5.6 受信部の設定(受信部機能グループ)	5-18	呼出し.....	5-37
dB 設定値(任意設定)	5-19	削除.....	5-38
リジェクト.....	5-19	SD カード初期化.....	5-38
表示遅延.....	5-20	5.11 データ管理(データ機能グループ).....	5-39
表示波形.....	5-20		

5.12 測定に関する設定(設定1機能グループ).....5-40

ビーム路程.....5-41

J しきい値設定.....5-42

しきい値設定.....5-42

ピーク.....5-43

拡大ゲート.....5-44

表示モード.....5-45

5.13 測定ライン設定(表示値機能グループ).....5-47

表示値設定.....5-48

5.14 ディスプレイ設定(LCD 機能グループ).....5-49

強調表示.....5-50

VGA 出力.....5-50

表示色.....5-51

輝度.....5-52

波形色.....5-52

表示グリッド.....5-53

5.15 一般設定.....5-54

設定 2 機能グループ.....5-54

設定 3 機能グループ.....5-55

ブザー(音響アラーム).....5-55

初期化機能.....5-56

5.16 JIS DAC.....5-57

DAC.....5-58

ポイント数.....5-58

エコー高さ区分線の作成.....5-59

評価で使用する区分線の選択.....5-61

JIS DAC 基準ポイントの全削除.....5-62

JIS DAC 基準ポイントの個別削除.....5-63

感度調整.....5-64

区分線固定.....5-65

区分幅.....5-66

AGC.....5-67

エコー高さ区分線によるエコー評価.....5-68

5.17 S DAC.....5-69

DAC.....5-70

ポイント数.....5-70

S DAC の作成.....5-71

S DAC 基準ポイントの全削除.....5-74

S DAC 基準ポイントの個別削除.....5-74

感度調整.....5-75

区分線固定.....5-76

区分幅.....5-77

AGC	5-78	8. インターフェースと周辺機器	8-1
距離振幅特性曲線によるエコー評価	5-78	8.1 インターフェース	8-2
6. 画面コピー・レポートなど	6-1	USB-B インターフェース	8-3
6.1 概要	6-2	サービスインターフェース	8-3
6.2 データ機能グループ	6-2	8.2 VGA アウトプット	8-4
実行内容	6-2	9. 仕様	9-1
設定:画面コピー(スクリーンショット)	6-3	9.1 USM 38 JE 仕様	9-2
ファイル名ないの操作手順	6-3		
ファイル名ありの操作手順	6-3		
設定:レポート	6-4		
設定:データ保存	6-6		
新しいファイル名で探傷データを保存する場合	6-6		
6.3 レポート印刷について	6-7		
7. 保守とお手入れ	7-1		
7.1 装置のお手入れ	7-2		
7.2 リチウムイオンバッテリーのメンテナンス	7-2		
リチウムイオンバッテリーの充電	7-3		
7.3 メンテナンス	7-3		
7.4 ファームウェアの更新	7-4		



安全に対するご注意

一般注意事項

- 本取扱説明書の内容を理解した上で本装置の電源を入れてください。
- 本取扱説明書を熟読し、安全に関する事項には特に注意を払ってください。
- 本装置の使用にあたっては日常点検・定期点検を行い、装置に異常がないことを確認してください。
- 本装置は、一般社団法人日本非破壊検査協会の有資格者または同等の知識・経験・訓練、検査対象物について十分な知識・経験・訓練を有する検査員または訓練を受けた検査員が使用し、仕様書、規格、基準などにより対象物の検査結果を判定してください。
- 本装置により得られた検査結果の判定・判断は、当社の責任範囲外であり、そこから派生する諸問題について当社では責任を負いかねます。
- 本取扱説明書は大切に保管してください。万一紛失した場合は、すぐに入手してください。
- 本装置の販売者は、必ず本取扱説明書を装置使用者に届けてください。
- 本装置に貼り付けられている安全対策シール（危険、警告、注意シール）が汚れたり、剥がれたりした場合は当社までご連絡ください。

警告事項

ここでは、人身事故につながる恐れのある注意事項を示します。

1) 指定外装置及び部品等の使用禁止

- 本取扱説明書で指定した以外のバッテリーを使用しないでください。バッテリーの破裂や液漏は、“火災”や“けが”、装置損傷の原因となる恐れがあります。
- 電源コードは電源電圧・電流に適したものを使用してください。“感電”や“火災”の原因になることがあります。

2) 分解・改造の禁止

- 装置、充電器、バッテリー等は絶対に分解・改造しないでください。“故障”や“けが”の原因になることがあります。

3) 電源及びバッテリー

- 万一装置から異臭や煙、異音等が発生した場合は、直ちに電源を切り、電源コードを抜いてください。また、バッテリーを装置から外してください。“火災”や“けが”の原因になることがあります。
- 本体及び充電器等の電源コードの取り付け、取り外しは、必ず電源を切ってから行ってください。また、電源コードを抜くときはプラグを持って抜いてください。“感電”や“火”、“装置損傷”の原因になることがあります。
- 濡れた手でプラグの抜き差しをしないでください。“感電”の原因になることがあります。
- 商用電源使用時は、アースを取ってください。“感電”の原因になることがあります。
- 使用後は電源が切れていることを確認してください。“火災”の原因になることがあります。

- バッテリーの出力コネクタのピンをショート（短絡）させないでください。コネクタに付属するリード線が損傷・発火して“火災”の原因になることがあります。
- 長時間充電の際は、その場を離れないようにしてください。“火災”の原因になることがあります。
- 長時間使用しない場合は、必ずバッテリーを装置から外しておいてください。“火災”の原因になることがあります。
- 輸送の際には、バッテリーを外し、出力端子の絶縁処理をしてください。“火災”の原因になることがあります。
- バッテリーを火の中に投入したり、加熱しないでください。破裂により“死亡事故”を引き起こす恐れがあります。

4) その他警告事項

- 高所で使用する場合には、使用前に落下防止処置を講じてください。“死亡事故”を引き起こす恐れがあります。
- 衝撃などにより内部回路が剥き出しになった場合は、直ちに電源を切り、電源コードを抜いてください。また、バッテリーを装置から外してください。電源を切った後、持ち運び等の処置を行ってください。また、電源のオン/オフに関らず、内部回路には絶対に手を触れないでください。“感電”の原因になることがあります。
- 液晶パネルが破損すると、パネル内の液晶が漏れる恐れがあります。液晶は有害であるため、絶対に目や口等、身体に接触しないよう注意してください。

はじめに

ご使用前に、本取扱説明書をよくお読みいただき、本装置の機能が十分に発揮できますよう、正しいお取扱をお願いします。

ご不明の点やご質問等については、購入代理店もしくは弊社までお問い合わせください。

本取扱説明書の記載内容は、将来予告なく変更される場合があります。尚、本取扱説明書の記載内容の一部または全部を無断転載することは、堅くお断りします。

ご使用上の注意

- 標準探触子で高温測定又は探傷を行わないでください。
- 当社指定外の探触子、ケーブル、アクセサリ類をご使用になると、本来の性能が発揮できない場合があります。

- 急激なショックを与えたり、過度の力を加えたりしないでください。修理できなくなる場合があります。
- 本装置を分解しないでください。故障の原因となり、修理できなくなる場合があります。
- 本装置を当社以外の方が分解・改造した場合の故障や損害については、当社では責任を負いかねますので予めご了承下さい。
- ご使用後は、汚れや接触媒質の付着などは、中性洗剤液を浸した布で軽く拭き取るようにして下さい。シンナー等の有機溶剤は使用しないで下さい。
- 長期間ご使用にならない場合は、必ずリチウムイオンバッテリーを本体から外して下さい。
- 保管する場合は、水や油などのかかる場所や高温、多湿の場所、直射日光の当たる場所は避けて下さい。
- 本装置に不具合が生じた場合は、本取扱説明書を再度お読みいただき、スイッチ操作や電池の状態、ケーブルの接続・断線、探触子などの状態を確認して下さい。

【重要注意事項】

本装置をご使用になる前に、必ず下記の注意事項をよくお読みになり、正しくご使用ください。

下記の指示に従うことなく測定を実施すると正しい測定値が得られず、誤った測定結果に基づいて評価を行うこととなり、その結果、財物破損や人身障害、死亡事故が生じる恐れがあります。

【重要】

機器を正しく使用するため、下記の点に留意してください。

- 検査に最適な機器及び探触子の選定など
- 試験体及びアプリケーションに関する知識
- 機器トレーニング及び超音波知識の教育

本取扱説明書では、基本設定と操作について説明しています。

この他にも幾つかの要素があり、そのうちの幾つかについては以下に述べてますが、これらの内容を十分に理解することは、使用者の責任範囲です。これらの内容に詳細を説明することは、本取扱説明書の目的ではありません。

【教育】

機器使用者に適切な教育をすることは、お客様の責任範囲です。機器使用者の教育には、一般的な超音波検査の手順に関するものと、個々の検査機器及び検査目的に関する条件設定と能力に関するものの両方が必要です。機器使用者の教育、資格及びその証明については、JIS 及びその他の工業用の技術仕様に記載されていません。

【超音波の理論】

機器使用者は、音速の影響、減衰、反射、音波ビームの限界を含む、超音波の伝搬理論について理解してください。

【検査目的によって要求されるもの】

検査目的によっては、検査の対象となる問題点の定義、目的に適した検査法、探触子及び接触媒質の選択、試験体内において検出されたきずの評価、合否判定の選択等が要求されます。

きずの発生する原因については、往々にして経験・製造とその部材にかかる応力等についての専門的な知識が必要であるため、技術部門から機器使用者に、当該検査目的の要求される事項について、連絡をしていただけるようお願いいたします。

【検査の範囲と場所について】

超音波検査で得られた情報は、単に超音波ビームの伝搬する範囲から得られたデータです。検査する場所の選択、試験体の検査範囲は、予想されるきずや発生するであろう範囲、試験体の材料、環境、その他についてのお客様の知識に基づき決定します。試験体の形状、きずまたは他の境界面の有無によっては、それが超音波ビームの伝搬する範囲内であっても、検出できない場合があります。

超音波ビームの予想される伝搬経路を超えた延長する範囲の検査では、実際に得られたデータの統計上、またはその他の方法で修正したものを基にした外挿法、またはその他の推定によって検査結果を導き出す場合があります。このようにして導き出された検査結果、その結果の適用・解釈の方法は、お客様の責任によるものです。

【きずの大きさの評価】

現在、一般に行われている検査方法によるきずの評価の方法には 2 通りあります。一つは超音波ビームの直径がきずの大きさより小さい場合、超音波ビームできずの境界を探してきずの大きさを決定するものです。もう一つは超音波ビームの直径がきずの大きさよりも大きい場合、きずから反射してくるエコーの最大のものと比較用に用意された人工きずからの反射エコーの最大のものとを比較し、きずの大きさを決定する方法です。

【きずが大きい場合の評価法（ドロップ法）】

超音波ビームの直径が小さいほど、きずの境界が正確に決定できます。超音波ビームが比較的太い場合には、測定されたきずの大きさが実際の大きさと違う場合があります。これを避けるためには、きず位置で十分に狭い超音波ビームになるように、最適な探触子を選択する必要があります。

【きずが小さい場合の評価方法（試験方法）】

小さい自然きずからのエコーは、通常、同じ大きさの比較用の人工きずからのエコーよりも小さくなる場合があります。これらは多くの場合、きず表面が平滑でなかったり、きずの方向がビームに対して角度を持っていたりすることが原因です。きず寸法の推定値が小さくなってしまふのを避けるために、きずの大きさを評価するときには、このことを考慮する必要があります。

鋳物の収縮穴のようにギザギザしてした場合や、裂け目が入ったきずの場合には、エコーが検出されない場合もあります。このような場合には、他の非破壊試験が必要になります。例えば、試験体を透過させ、その時の超音波の減衰を測定する方法などがあります。また、試験体の寸法が大きい場合には、探触子ときずとの距離が重要な意味を持ちます。そのため、実際に検査しようとするきずとなるべく同じ距離の人工きずを選定して比較することが大切です。

超音波は、物質中を伝搬するときには減衰します。その減衰の程度が物質によって異なります。この減衰の程度が小さい場合でも、その物質中の伝搬距離が長い場合には、減衰による影響は大きくなります。この結果、自然きずを実際より過小評価してしまう危険性があります。従って、減衰の程度を測定し、適切な補正を行う必要があります。試験体の表面が粗い場合、試験体に入射された超音波エネルギーの一部が表面で散乱してしまい、超音波がその分だけ消失され、試験体に十分伝搬されません。この材料表面での伝達損失が大きければ大きいほど反射され、戻ってくるエコーが小さくなり、検出されたきずの大きさを推定する際の過小評価の要因となります。そのため、材料表面の粗さを測定して、検出されたエコー高さを修正することが重要となります。

【技術仕様及び作業工程】

お客様は、社内の品質保証部門、技術協会、業界及び官公庁等によって作られる当該作業に対する技術仕様を理解し、それを遵守しなければなりません。

【超音波厚さ測定】

超音波厚さ測定は、材料中の音速と材料中を伝搬した超音波の伝搬時間との積を計算した結果です。伝搬時間とは、超音波探傷器で得られたデータのことです。

【音速】

超音波厚さ測定及びきず位置の測定は、材料音速に大きく依存します。この音速は試験体の特性に依るものであり、一般的には検査機器の操作の方法によって変化するものではありません。機器の使用に際しては、試験体の音速に調整(校正)して下さい。本取扱説明書では、音速が既知の場合の調整(校正)方法、及び音速が不明でも厚さが既知の場合の調整(校正)の方法を述べます。音速は、試験体内部において一定として測定を行うわけですが、いかなる材料についても、その材料全体について音速が均一であるということは、一概には言えません。試験体中で音速が不均一な場合には、探傷結果または厚さ測定が誤った結果になる場合があります。

【温度】

音速は、超音波が伝搬する材料温度による影響を受け、温度変化によってその影響の度合いも変化します。温度変化が予想される場合には、定期的に点検をして機器の校正状態を維持し、検査条件が変化しないようにしなければなりません。温度変化による音速の変化は、試験体、探触子デイレイライン、その他の機器に影響の出る場合もあります。

【厚さ測定の「ダブリング」について】

規定された最小測定厚さよりも薄い試験体を測定した場合、1 つ目のエコーが非常に小さいか、或いは全く検出されない場合があります。このような場合に、2 つ目のエコーまたはその他のエコー、或いは複数エコーの組み合わせによって、機器が実際の値を示さないことがあります。その時の機器の読み取り値が、実際の数値の 2 倍になります。この現象を「ダブリング」と称します。

デジタル表示の読み取り値を見る場合、特に薄い厚さの

範囲については、仕様上の最低値とその 2 倍の間の数値が出た場合には、さらに詳しく調査する必要があります。正しく校正した超音波探傷器を使えば、個々のエコー信号が容易に確認評価でき、実際の厚さが測定できます。厚さ測定を行う場合には、必要な訓練、経験が必要となります。超音波の測定原理や測定に影響を及ぼす要因などについては、教本や必要な教育を受講してください。

安全上の注意

本装置は、工業用の機器です。工業用機器であるため、医療やその他の目的には使用できません。また、専用リチウムイオン電池を使用します。その他の電池は使用しないでください。また、本体および部品を廃棄する場合は、該当の法令に従ってください。

ソフトウェア

ご使用前に、機器が正常に動作することを確認してください。また、ソフトウェアは常に最新のバージョンをご使用ください。

故障

以下の症状が見られる場合は直ちに本装置の使用を直ちに中止し、電源を切って バッテリーを取り出してください。

- 本体に外傷がある
- 正常に動作しない
- 高温、高湿度など、悪条件下で長期間保管していた
- 搬送中に強い衝撃が加わった

製品保証規定

保証期限内にお客様の正常なご使用のもとで当該製品に故障が発生した場合、以下に基づき故障箇所の無償修理を実施いたします。但し、無償修理サービスの受付はベーカーヒューズ・エナジージャパン株式会社（以下、「ベーカーヒューズ」という）の通常サービス時間内（ベーカーヒューズ営業日の午前 9：00 より午後 5：30）とさせていただきます。

1. 保証期限内に故障が発生し、かつ同期限内にベーカーヒューズ 宛に正式な通知が行われた故障を対象といたします。
2. 無償修理および保証期限後の有償修理は、ベーカーヒューズ にて申し受けいたします。販売店経由でご購入の場合は、当該販売店サービス規定により修理を実施いたします。
3. ご使用開始後の製品の返品、交換はお引き受けいたしかねます。

4. 対象製品内に保存されたお客様のデータ、初期設定以外の各種設定情報、お客様がインストールされたプログラム及びソフトウェア等の消失は保証対象外です。
5. 保証は日本国内に限り有効です。保証は表面記載の製品の故障およびその使用によってお客様が直接、あるいは間接的に被った損害を保証するものではありません。

故障の原因が次の何れかの事項に該当する場合は、有償修理とさせていただきます。

- A) ベーカーヒューズ製品以外の感光材料、処理薬品、消耗品の不適合による故障。
- B) 誤操作やベーカーヒューズの推奨する標準的使用方法以外の使用等による故障。
- C) ベーカーヒューズ以外での修理や改造等が行われた場合。

- D) 設置後の使用、処理条件の変更、改造、移設に起因する故障。
- E) 火災、地震、水害、落雷、塩害、その他天変地異、公害もしくは異常電圧による故障あるいは損傷。
- F) ベーカーヒューズまたはベーカーヒューズが契約、あるいは推奨する第三者による製造以外のハードウェアまたはソフトウェアの使用に起因する故障。
- G) ベーカーヒューズが定める消耗品（フィルター、ランプ、ガラス製品、リーダーカード等）、消耗部品（ギア、スプロケット等）、ゴム製部品（スクイージ、ローラー、O リング等）の交換。
- H) 極度の高温多湿、塵埃その他製品の性能を損なうような場所に設置および使用された場合。
- I) 故障の原因が本機以外（ベーカーヒューズ 指定以外の製品、ネットワーク関連、クリーニング等の不備）にある場合。

- J) ベーカーヒューズ またはベーカーヒューズ 認定の技術者以外の者による修理、調整、校正、改造された場合。
- K) 計測等の製品校正がベーカーヒューズ 以外で実施された場合。

修理・点検のご依頼

修理・点検のご依頼は購入販売店または弊社にご連絡ください。修理・点検ご依頼時には、「修理・点検校正依頼書」にご記入の上、ご購入窓口の販売店に必ず製品に添付してお渡し頂けますようお願い申し上げます。

ベーカーヒューズ・エナジージャパン株式会社
ウエイゲート・テクノロジーズ非破壊検査機器事業本部
超音波機器営業本部
〒104-0052 東京都中央区月島 4-16-13

1. 基本

ステータス表示アイコン

各機能などを設定した場合、画面右下に表示されるアイコンについて説明します。

アイコン 意味



SD カード挿入中。SD カードアイコン点滅中は、SD カードに書き込み中。



ビーム路程機能：Jしきい値の設定
(設定1 機能グループ→ビーム路程機能)



ビーム路程機能：ピークの設定
(設定1 機能グループ→ビーム路程機能)



ビーム路程機能：しきい値の設定
(設定1 機能グループ→ビーム路程機能)



DAC ポイントが本体内に記録済み
(DAC-ポイント数が1以上で表示)



感度調整機能に数値が設定されている
(DAC 機能グループ→感度調整機能)



拡大ゲート機能を使用中。
(設定1 機能グループ→拡大ゲート機能)

バッテリー表示アイコン

画面右下に表示されるバッテリー表示アイコンについて説明します。

アイコン 意味



バッテリー満充電状態



AC 電源兼充電器が接続中。
バッテリーに充電中。



バッテリー充電なし。
左表示になったらバッテリーを直ちに交換します。



AC 電源のみ接続中。
バッテリーは本体に無い状態です。

1.1 最重要注意事項

本装置は、IEC 61010-1（電気測定本装置、制御本装置、研究室用本装置の安全規格）に準拠して設計、検査されています。技術的には安全上問題の無い状態で製造工場から出荷されています。この状態を維持し、安全に本装置を使用するため、操作を始める前に必ず下記の安全に関する注意事項をお読み下さい。

本装置をご使用になる前に必ず下記の注意事項をお読みになり、正しくご使用ください。本取扱説明書は大切に保管してください。



警告

本装置は材料などの厚さを測定するための工業用本装置です。医療やその他工業用途以外の目的には使用できません。

本装置はバッテリーまたは AC 電源で動作します。本装置の AC 電源は Electrical Safety Class II（電気安全法）の要求を満たしています。また、本装置は防滴規格 IP 66 に準拠しています。

バッテリーについて

必ず付属のリチウムイオンバッテリーを使用し、それ以外のバッテリーは使用しないでください。リチウムイオンバッテリーの充電には専用充電器を使用してください。本体から取り出さずに充電することも可能です。

【重要】バッテリーの処分については、各自治体の法令に準じて廃棄をお願いいたします。

ソフトウェア

現在の技術では、ソフトウェアのバグを完全に無くすことはできません。従って、ソフトウェア制御の装置を使用する場合は、機能が正常に動作することを事前に確認してください。ご使用の試験本装置に関して不明な点や質問等がありましたら、購入代理店または弊社までお問い合わせください。

本体の強制終了の方法

何らかの不具合で操作ができない場合、電源キーを 5 秒以上長押しで強制終了（シャットダウン）します。

1. 基本

故障・損傷

本装置に故障や損傷が生じた場合は、すぐに電源をオフにしてください。バッテリーを使用している場合は、バッテリーを取り外してください。

例として、以下のような場合には安全な操作を行うことができません。

- 本装置に外傷が見られる場合
- 本装置が正常に作動しなくなった場合
- 劣悪な環境（高温多湿、腐食性の環境下）で長時間使用または保管した場合
- 輸送中に大きな衝撃が加えられた場合

1.2 USM 38 JE 概要

USM 35 X JE の後継機として開発されました。USM 35 X JE の操作及びメニュー構成を引き継ぎ、さらに使いやすく進化しました。。基本的に、キー配置、メニュー構成及び操作は、USM35X JE と同じですが、機能性を向上しています。

画面コピー、JPG レポートや探傷データは、SD カードに保存が可能となり、幅広い検査に対応する超音波探傷器です。

超音波探傷器 USM38 JE には、主に下記の機能があります。

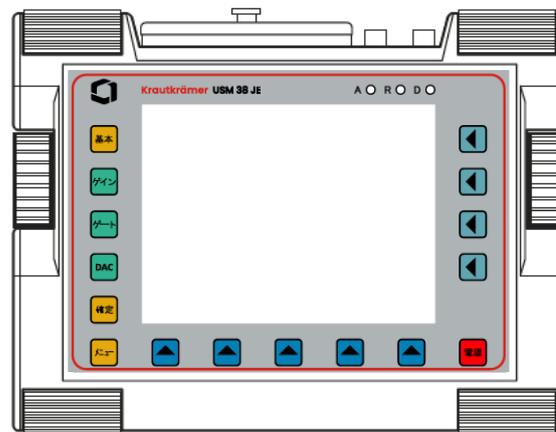
- 材料内のきずの位置検出と評価
- 部品などの厚さ測定
- スクリーンショットの保存(JPG)
- 試験結果の保存(UGO)とレポート(JPG)

各機能はメニュー方式で選択し、ロータリーノブまたは日本語表示キーで簡単に操作ができます。

USM 38JE の周波数帯域は 0.5 ～20 MHz、PRF(パルス繰返し周波数は最大 2,000 Hz)です。

電源を切った後も設定は保存され、電源を再度投入するとその設定が復元されます。

溶接部、大型構造物、腐食、鋳造、鍛造品、厚さ測定など一般検査に対応するポータブル超音波探傷器です。小型でありながら豊富な機能を持ち、多用途と携帯性を兼ね備えています。



USM 38 JE 特長

- 日本語表示及び日本語表示キーパッドによる簡単操作。
- 重量約 2.2 kg (リチウムイオンバッテリーを含む) と、小型・軽量。
- 内部/外部充電が可能な充電式リチウムイオンバッテリーによる約 13 時間の長時間操作が可能。
- 6 インチサイズ(W 122.8 x H 92mm, 640x480 ピクセル)及び視認性が高いスクリーンを採用。
- 操作性のよいキーパッドのキー配置と形状：取っ手にもなる滑り止め付きのラチェットスタンドで調整が可能。
- 各機能の設定及び設定値変更は、右ロータリーノブで素早く簡単に操作が可能。
- カラー表示独立 2 つのゲートにより、識別が容易。
- 斜角探傷時には、屈折角を入力するだけで、自動で必要な位置測定値(w, y, d)を表示。探傷範囲を識別できるカラースキップ表示も使用可能。
- 外部モニタ接続用 VGA インターフェイス搭載。
- 防塵・防滴規格の IP66 に準拠。
- 0.5~20.0MHz の幅広い周波数帯域により、あらゆる検査に対応。
- 全てのデータ設定、画像ファイルは標準 SD カードに保存 (本体内部には保存できません)
- 2 段階のダンピング選択で、より幅広い用途に振動子を適合させることが可能。
- 拡大表示で、選択した測定値を大きく画面上に表示。

1.3 本書の使い方

本取扱説明書は、USM 38 JE について説明しています。本装置を初めて使用する場合は、操作を始める前に本書の第1章、第3章、第4章を必ずお読みください。本体の準備、キーと画面表示、操作の基本について説明しています。

上記の各章をよくお読みになり、エラーの発生等を回避すると同時に、本装置の機能が十分に発揮できるようお使いください。

1.4 本取扱説明書の構成と形式

本装置の機能や操作手順などは、本書を通して同じ形式で記載しています。これにより、必要な情報を素早く確認することができます。



警告

試験結果の可否に影響を及ぼす可能性のある操作上の注意点や特記事項です。



注意

他の章への参照事項や各機能に関する推奨事項です。

リスト

リストは次の形式で掲載しています。

- A....
- B....
- ...

操作手順

操作手順は、以下のような形式で説明しています。

- 下の2つのねじを緩めます。
- カバーを取り外します。
-

または、

1. 下の2つのねじを緩めます。
2. カバーを取り外します。
3.

2. 標準構成品及びアクセサリ

2.1 標準構成内容

P/N 182M2071 USM 38 JE 超音波探傷器

下記製品が付属されます。

パーツ番号	製品名	詳細
	USM 38 JE	本体
185M8688	キャリングケース	キャリングケース
0113393	USM-LIBP	充電式リチウムイオンバッテリー、 公称電圧：10.8V、公称容量：9.22Ah
147M3919	Power supply w/LEMO conn for USM	バッテリー充電器兼 AC 電源、100~240VAC、47~63Hz、1.45A
1255478	SD カード	SD メモリーカード
185M8690	USB メモリ	PDF 取扱説明書
019397	USM-USB CBL	USB ケーブル(USB-A コネクタ及び USB-B コネクタ)
	試験成績書 A	1)JIS Z 2352 準拠 超音波探傷器性能試験成績表、 2)校正証明書、 3)超音波探傷器用標準トレーサビリティ体系図

【備考】

- ・ JIS Z 2351、ISO 22232-1、ASTM など他規格による探傷器の点検については弊社または購入代理店にお問い合わせください。

2.2 主なアクセサリ

パーツ番号	製品名	詳細
199M0001	ZGS	接触媒質 250g 入り 5 本セット
0035653	USM-UM31	VGA アダプタケーブル
0035297	USM-DR36	リチウムイオンバッテリー専用外部充電器
0035655	USM-UM32	ネックストラップ付本体ソフトカバー
0113393	USM-LIBP	充電式リチウムイオンバッテリー、 公称電圧：10.8V、公称容量：9.22Ah
147M3919	Power supply w/LEMO conn for USM	バッテリー充電器兼 AC 電源、100~240VAC、47~63Hz、1.45A
019397	USM-USB CBL	USB ケーブル(USB-A コネクタ及び USB-B コネクタ)

3. 操作準備

3.1 本装置の位置決め

ディスプレイが見やすいように USM 38 JE のスタンドを調整し、平らな場所に本装置を置きます。



注意

本装置が寒い部屋から暖かい部屋に持ち込まれた場合には、本装置の電源を入れる前に、結露を避けるため、部屋の温度程度になるまでおまちください。

まれに、本装置内部に結露が発生した場合、カバーが曇ることがあります。この場合は、湿気が乾くまで上部カバーを開けてください。カバーの曇りなどが無い状態になるまで、電源は入れないでください。

標準 SD メモリカードやリチウムイオンバッテリーの交換に必要な時間以上、カバーを開けたままの状態にしないでください。湿気が本装置の内部に侵入する恐れがあります。カバーを開けた場合には、必ずカバーをしっかりと閉じてください。

3.2 電源

USM 38 JE は、AC 電源アダプターまたは対応したリチウムイオンバッテリーのいずれかで動作します。また、リチウムイオンバッテリーを本装置に取り付けたまま USM 38 JE を商用電源に接続することもできます。この場合、放電したリチウムイオンバッテリーは本装置の使用中に充電されます。

充電器/電源アダプターでの動作及び電源への接続

充電器/電源アダプターを使用する場合は、以下の点に注意してください。

充電器/電源アダプターを使用する場合は、標準パッケージに同梱されている充電器/電源アダプターのみを使用してください。

充電器/電源アダプターは、90V～240V（公称電圧）の AC 電圧に自動調整されます。

AC 電源アダプターの接続

電源コネクタへ接続には当該 AC 電源アダプターをご使用ください。それ以外の AC 電源兼充電器アダプターはご使用できません。本装置の充電用コネクタは、本装置上側のカバー（蓋）

(1) のねじを回して開けます。

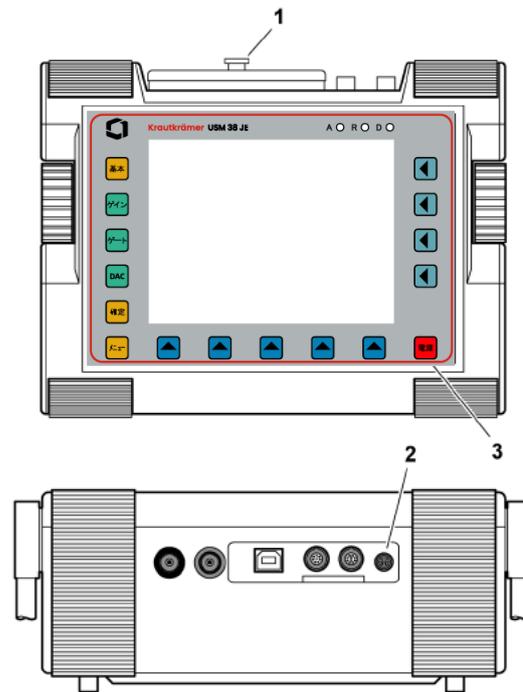
手順：

- － AC 電源アダプターのレモコネクタおよび本装置電源コネクタ(2)を確認します。
- － それぞれの位置を合わせて、レモコネクタをしっかりと本装置電源コネクタへ接続します。
- － 取り外しはレモコネクタのメタルプラグを上を引き上げて取り外します。

警告

本装置の電源を正しく切るには、本装置側面の電源オン/オフキー(3)を押してください。

リチウムイオンバッテリーを突然取り外す、電源プラグを突然抜いた場合、正しく本装置の設定が保存されない可能性があります。

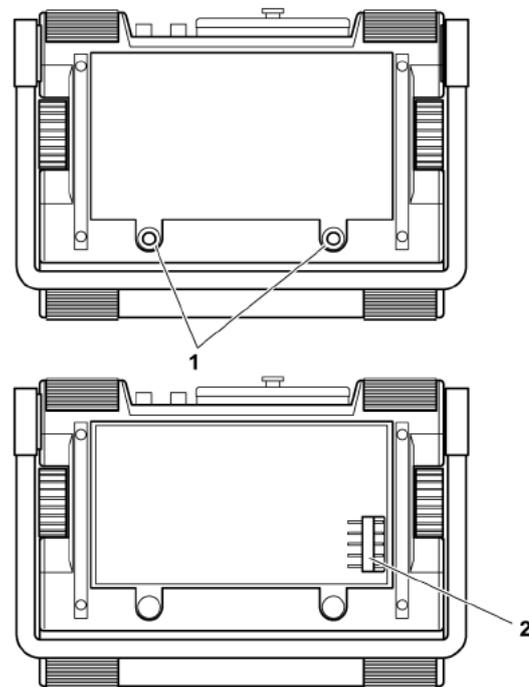


リチウムイオンバッテリーの挿入

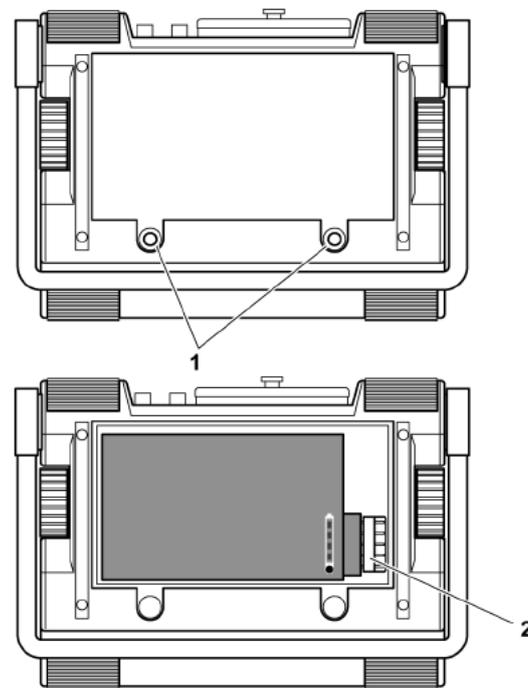
バッテリーコンパートメントは本装置の背面にあります。

手順：

- － バッテリーコンパートメントの2つのネジ(1)を押し下げて緩めます。
- － 防滴カバー(蓋)を持ち上げます。バッテリーコンパートメントの内部、右側に複数の接続ピン2が見えます。



- バッテリーの端子を右側にして、バッテリーを挿入します。
- バッテリーの右側面にあるソケットが、接続ピンに接続されているかどうか確認します。
- 防滴カバー(蓋)を取り付けます。
- バッテリーコンパートメントの2つのネジ(1)を押し下げてロックします。



リチウムイオンバッテリー充電量の確認

リチウムイオンバッテリーは、充電量インジケータがあります。

4つの発光ダイオード(1)がリチウムイオンバッテリーの充電量を示します。

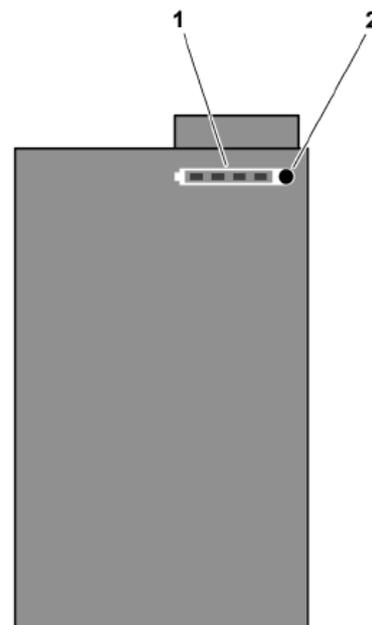
リチウムイオンバッテリーを本装置に挿入する前に、リチウムイオンバッテリーの充電量を点検してください。

リチウムイオンバッテリー充電量のインジケータ（ダイオード）は以下のとおりです。

- 4 個点灯：充電量 100 ～75%
- 3 個点灯：充電量 75 ～50%
- 2 個点灯：充電量 50 ～25%
- 1 個点灯：充電量 25 ～10%
- 1 個点滅：充電量 10% 以下

手順：

- － リチウムイオンバッテリー充電量インジケータ（ダイオード）のボタン(2)を押します。
- － 発光ダイオードにより、リチウムイオンバッテリー充電量が示されます。



バッテリーレベル表示アイコン

USM 38 JE は、バッテリーの動作時間（目安）を表示できるバッテリー残量レベル表示を備えています。

バッテリー残量レベル表示を示すリチウムイオンバッテリーアイコンが、A スコープ表示の右下隅に表示されます。充電量は、リチウムイオンバッテリーアイコンによりパーセント(%) 単位にて表示されます。

バッテリー表示アイコン

アイコン	意味
	バッテリー満充電状態
	AC 電源兼充電器が接続中。 バッテリーに充電中。
	バッテリー充電なし。 左表示になったらバッテリーを直ちに交換します。
	AC 電源のみ接続中。 バッテリーは本装置に無い状態です。



USM 38 JE は、本装置の動作が保障できなくなると、**[2分以内にバッテリー装置の電源が切れます]**の警告メッセージが表示され、自動的に電源が切れます。

リチウムイオンバッテリー交換中、設定は保持され、その後再び直ちに使用できます



注意

バッテリーの充電レベルが低い場合は、必ず作業を終了し、本装置の電源を切ってから、バッテリーを交換することが絶対に必要です。

本装置を動作させるために、商用電源を使用できないときは、予備のリチウムイオンバッテリーを携帯してください。

リチウムイオンバッテリーの充電

リチウムイオンバッテリーは、本装置に取り付けたまま充電することも、USM-DR36(P/N 0035297)外部充電器で充電することができます。

本装置でのリチウムイオンバッテリー内部充電

リチウムイオンバッテリーが挿入されている場合、充電器兼 AC 電源アダプターを USM 38 JE と AC 電源に接続すると、自動的に充電が開始されます。探傷作業を行いながら充電することが可能です。

本装置を使用しながら充電する場合の充電時間は、おおよそ約 10 時間です。本装置を使用せずに充電のみの場合は、充電時間は約 8 時間です。

この充電時間は周囲温度 25～30℃ の場合に適用されません。あくまでも目安の充電時間となります。

充電ステータス

すべてのバッテリー充電制御と充電ステータスは、本装置に内蔵されています。充電状態は、3-7 ページで説明したように、ディスプレイの右下隅に表示されます。

AC 電源兼充電器は、充電コントロールやインテリジェンスを持たないシンプルな電源です。

充電器の LED は電源インジケータのみで、入力に AC 電源が供給されると緑色に点灯します。緑色点滅中は、充電中です。

外部充電

USM-DR36(P/N 0035297)外部充電器でリチウムイオンバッテリーを充電することができます。



警告

USM 38 JE のリチウムイオンバッテリーの充電には、他の充電器を使用しないでください。

3.3 探触子の接続

USM 38 JE の操作準備の段階で、探触子を接続します。
弊社製探触子ケーブルと探触子のご使用をお勧めします。



警告

探触子の接続を誤ると、送信電圧の損失や波形の歪みなど、不整合が発生することがあります。正しく接続を行ってください。

USM 38 JE の探触子コネクタは、レモ大(LEMO-1)コネクタです。

USM 38 JE の上面右側にある接栓に探触子を接続します。

一振動子探触子の場合、どちらの接栓でも使用可能ですが、基本的には、上部右側の接栓(黒丸)を使用します。

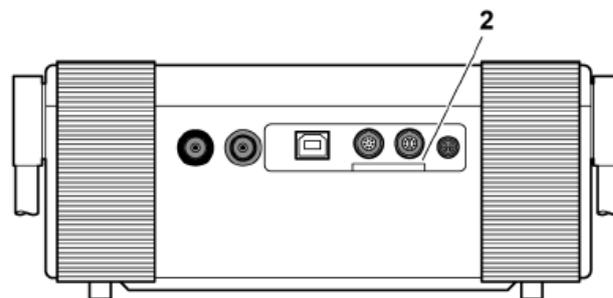
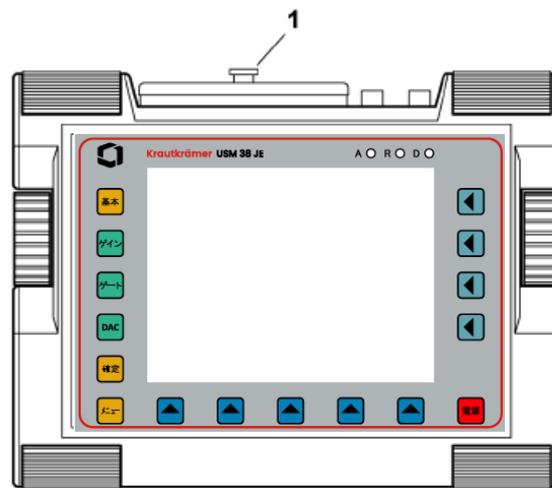
二振動子探触子や透過法などで、探触子 2 個(送信側 1 個と受信側 1 個)を使用する場合には、上部右側の接栓(黒丸)に送信側を接続し、左側の接栓(赤丸)に受信側を接続してください。

3.4 標準 SD メモリカードの挿入

USM 38 JE では、標準 SD メモリカードが使用できます。標準 SD カードを挿入または取り外すには、本装置上部の防滴カバー(蓋)を開ける必要があります。

手順：

- 防滴カバー(蓋)を開けるには、(1)のねじを緩めて防滴カバー(蓋)を開けます。
- 標準 SD メモリカードの接点 (2) が本装置の正面に向くように、標準 SD カードをカードスロットに挿入します。
- 定位置で固定されるまで標準 SD メモリカードを SD カードスロットに押し込みます。
- 防滴カバー(蓋)を閉じ、防滴カバー(蓋)がしっかりと固定されていることを確認します。防滴カバー(蓋)の固定を確実にするために、(1)のねじを締めます。
- 標準 SD カードを取り外すには、カバー(蓋)を開け、標準 SD カードを少し押し下げて固定を解除します。
- 標準 SD カードを抜き差しするには、装置上部の防滴カバー(蓋)を開ける必要があります。



3.5 USM 38 JE の起動

電源オン

USM 38 JE を起動するには、電源キー(1)を指の腹で 3 秒程度押します。**鋭利なもので押さないでください。**

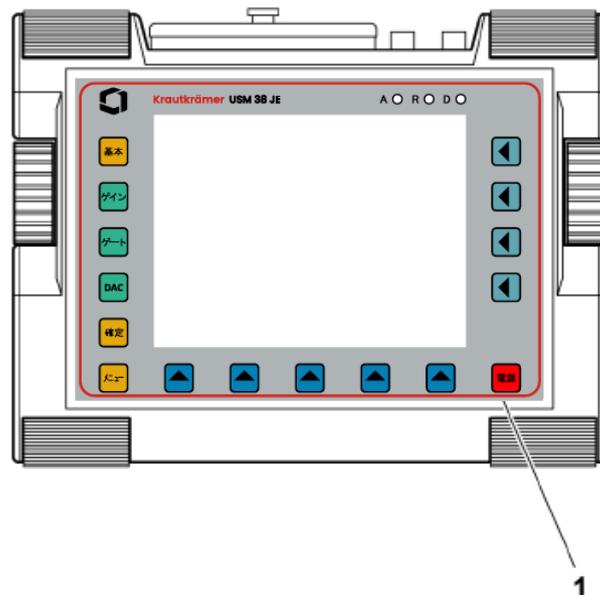
電源が入ると、USM 38 JE の起動画面が表示されます。この画面には、USM 38 JE のソフトウェアバージョン等が表示されます。USM 38 JE はセルフチェックを行い、A スコープおよびメニュー画面になります。

各機能の設定値や基本設定（言語や単位）は、前回使用時の設定になります。

電源オフ

USM 38 JE の電源を切るには、電源キー(1)を指の腹で 3 秒程度押します。**鋭利なもので押さないでください。**

各機能の設定値や基本設定（言語や単位）は、電源をオフにする直前の状態が保持されます。



3.6 初期化（工場出荷時の設定）

USM 38 JE の初期化（出荷出荷時の設定）を実行するには、2つの方法があります。

- ① 本装置電源オフの状態から初期化を行う方法。
- ② 本装置電源オンの状態で初期化を行う方法。

必要に応じて初期化を行ってください。

① 本装置電源オフの状態から初期化を行う方法。

操作手順：

- － ゲインボタンを押しながら、電源ボタンを押す。
- － ゲインボタンは押しのまま、3つのLEDランプが点灯後に、電源ボタンを離す。
- － 画面に「**初期化完了**」のメッセージ表示までは、ゲインボタンは離しません。

起動時の画面上に“**初期化完了**”と表示されると初期化され、全ての設定が工場出荷時の状態へリセットされます。

表示言語は日本語となります。

② 本装置電源オンの状態で初期化を行う方法。

操作手順：

- － メニューキーを押してメニューグループ 3 を表示させる。
- － 設定 3 機能グループを選択する。
- － **本装置初期化**機能を選択する。
- － **右ロータリーノブ**を上又は下に回すと、**【本装置初期化? 確定キーを押して本装置初期化を実行。】**メッセージが表示される。
- － 初期化実行は、**確定キー**を押す。
- － 「初期化完了」のメッセージ表示が表示されて、初期化が完了する。



注意

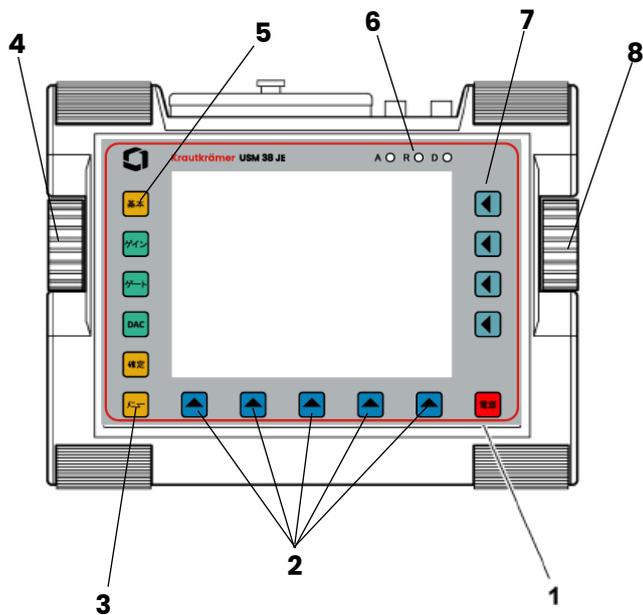
初期化を実行しても、標準 SD カードに保存されているデータは消去されません。

あくまでも本装置の設定が初期化＝工場出荷時の設定となります。

標準 SD カードの初期化は PC または、USM 38 JE の保存機能グループ⇒削除⇒SD 初期化などで実施してください。

4. 基本動作

4.1 操作部の概要

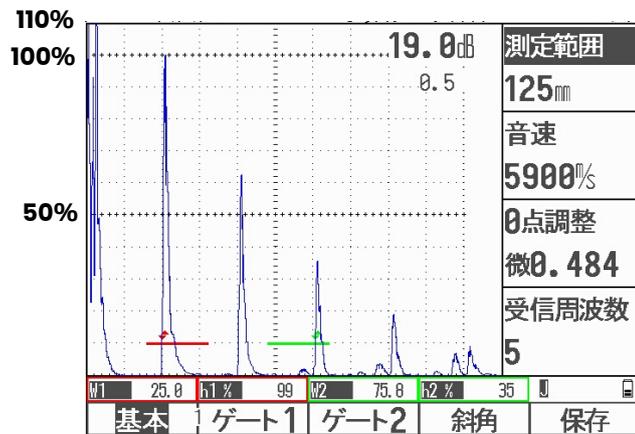


1. 電源ボタンキー
2. 機能グループ選択キー
3. 機能グループメニューレベル切替えキー
4. ゲインロータリーノブ
5. 機能選択ボタン（表示機能への直接アクセス）
6. LED
 - A:** ゲートアラーム
 - R:** リジェクション
 - D:** 二振動子モードまたは透過モードがオン
7. 機能選択キー
8. 機能ロータリーノブ

4.2 表示部

USM 38 JE の画面表示は以下の 2 つです。

探傷モードの A スコープ表示

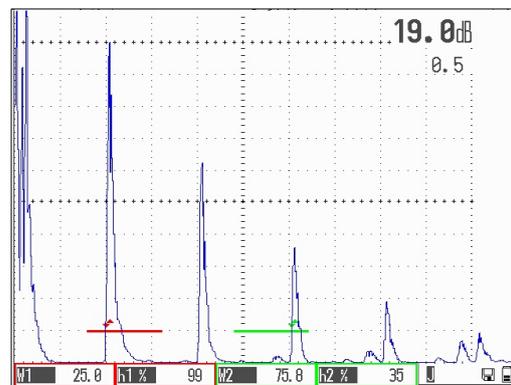


注意

USM 38 JE 画面のエコー高さは 110%表示です。

拡大画面モードの A スコープ表示

確定キーを長押しして、下部に表示される【ズーム】モードを選択します。



探傷モードの A スコープに戻るには、**基本キー**を短く押します。

注意

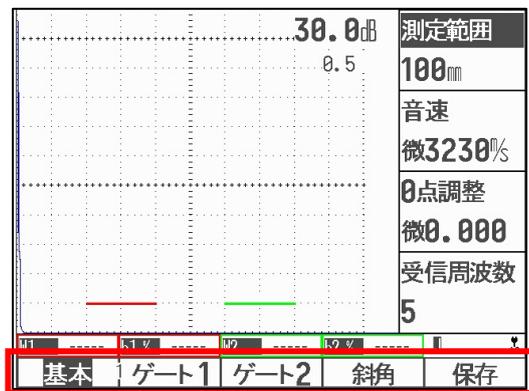
画面には常にゲインと調整用の dB ステップが表示されます。
ズームモードでは、他の機能は全てロックされます。

表示画面上の機能

機能グループ

5つの機能グループは、表示画面の一番下に表示されます。
 選択中の機能グループがハイライト表示されます。

下記の画面では、**基本機能グループ**が選択されています。

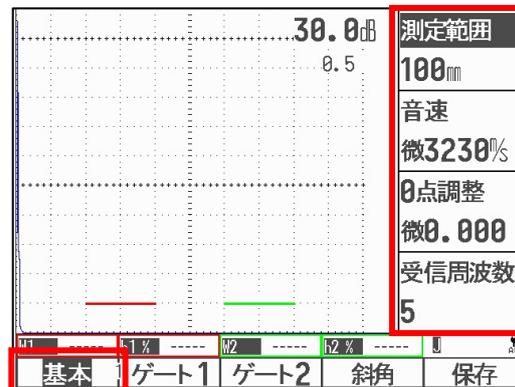


機能グループの各機能

A スコープ表示の右側に、対応する機能グループのそれぞれの機能が表示されます。

ズームモードにすると、機能表示は消えます。

下記例では、基本機能グループの機能が右に表示されます。



各機能グループにより表示される機能は異なります。

4.3 キーパッドとロータリーノブ

USM 38 JE 本体の起動

 電源 電源オンまたはオフ

機能キー

機能グループおよび機能の選択に使用します。

 メニュー 機能グループメニューレベル切替えキー
(3つの機能グループがあります)

 機能グループ選択キー

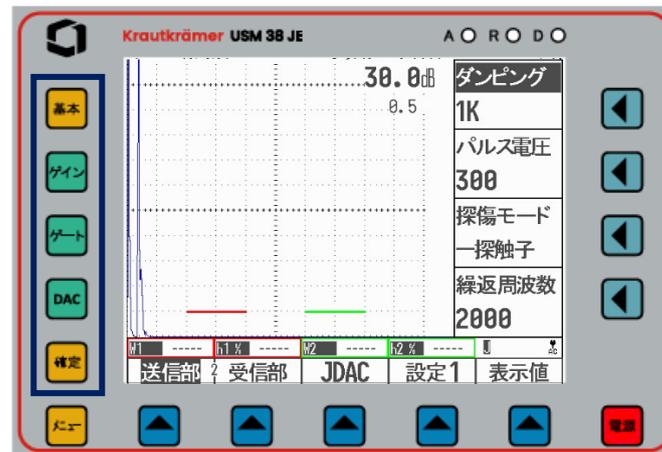
 機能選択キー



機能選択キー

各機能へ直接アクセスできる機能選択キーです。

-  基本 基本メニューを表示
-  ゲイン ゲイン設定のステップを選択
-  ゲート ゲート1を選択
-  DAC DAC メニュー機能の表示
-  確定 2点調整時のエコー記録や
DAC 基準ポイントの記録など



4. 基本動作

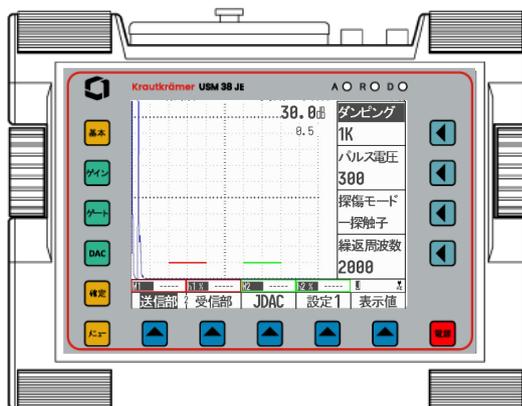
USM 38 JE

ロータリーノブ

USM 38 JE には、ロータリーノブが 2 あります。

左ロータリーノブ：

ゲインを直接
変更・設定することができます。



右ロータリーノブ：

選択中の機能の設定および
数値の変更に使用します。

どちらのノブも、カチカチと少しずつ動かすと段階的に設定が
変更します。
連続して一定の速度で回すと、一定の単位で設定値を変
更することができます。

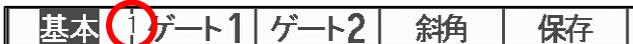
設定値の変更では、
上に回すと数値が大きくなり変化し、
下に回すと数値が小さくなり変化します。

4.4 操作レベルと機能の設定

USM 38 JE には 3 段階のメニューレベルがあり、メニューキーでレベルの切替えができます。機能グループ 1 と機能グループ 2 の間の分離ライン上メニューレベル 2 に、選択中の操作レベルが表示されます。

各メニューレベルには、5 つの機能グループがあります。

メニューレベル 1



メニューレベル 2



メニューレベル 3



注意

メニューキーを長押しすると[フリーズ]、[ズーム]機能が表示します。メニューキーまたはいずれかのキーを押すと戻ります。

機能設定

 キーで選択できる 5 つの機能グループが、A スコープ表示の下に表示されます。選択した機能グループはハイライトされ、そのグループに対応する 4 つの機能が、A スコープ表示の右側に表示されます。

機能を選択するには、 キーを押します。

ダブルファンクション

同じ機能に 2 つの機能が含まれている場合があります。その場合、機能名の後に「>」が付いています。



ダブルファンクション(> が表示)は、対応する機能の  キーを押すと表示されます。再度、 キーを押すと戻ります。

粗調整と微調整の変更

機能の粗調整と微調整一部の機能については、該当の  キーで粗調整と微調整のいずれかを選択できます。

微調整を選択すると、各機能の設定値の前に「微」が表示されます。

粗調整に戻るには、再度  キーを押します。「微」マークが消えて粗調整となります。

例) 微調整モード粗調整モード該当のキーで 2 つの機能の切替えができます。



粗調整モードの場合



微調整モードの場合

微調整と粗調整の切替えができる機能は以下です。

機能グループ	機能
基本	測定範囲
基本	音速
基本	表示遅延
ゲート 1	起点 1
ゲート 1	幅 1
ゲート 2	起点 2
ゲート 2	幅 2
2 点調整	校正値 1
2 点調整	校正値 2
斜角	屈折角
斜角	板厚
斜角	外径

4.5 基本設定

言語の選択

画面表示の言語をメニューレベル 3 > 設定 2 > 言語で選択します。使用可能言語は、日本語または英語のいずれかを選択できます。なお、初期化を実行した場合、日本語となります。

手順：

-  キーを押して、レベル 3 を選択します。
-  キーで設定 2 機能グループを選択し、一番上の言語機能  キーで言語を選択します。（言語が表示されていない場合は、単位のキーを押すと言語に切替わります。）
- 右ロータリーノブで日本語または英語を選択します。

単位の選択

設定 2 機能グループの単位機能で、測定単位を mm, Inch または μs に設定できます。

手順：

-  キーでレベル 3 を選択します。
-  キーで設定 2 機能グループを選択し、 キーで単位機能を選択します。（単位が表示されていない場合は、言語のキーを押すと単位に切替わります。）
- 右ロータリーノブで単位を選択します。選択された単位で設定値が表示されます。
- 変更しない場合は、いずれかのキーを押してください。それまでの設定が保持されます。

注意

USM 38 JE の使用開始前に単位を設定してください。
単位を変更すると、それまでの設定がすべて削除されますのでご注意ください。必要に応じてデータ保存を行ってください。

日付の設定

本機器の使用前に、**日時**を設定又は確認してください。



注意

日付に誤りがあると試験結果が不正となるため、正しく設定してください。年は 2 桁の数字で表されます。日付と時刻は試験結果と一緒に保存されます。

手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで**設定 3 機能グループ**を選択し、**日付機能**の  キーで日付選択します。
- **左ロータリーノブ**で「日」などの変更したい数値を選択します。（「年」「月」「日」の順）
- **右ロータリーノブ**で、選択した数値を変更します。
- 変更の確定は、再度、**日付機能**  キーを押します。

時刻の設定

本機器の使用前に、**時刻**を設定又は確認してください。



注意

時刻に誤りがあると試験結果が不正となるため、正しく設定してください。日付と時刻は試験結果と一緒に保存されます。

手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで**設定 3 機能グループ**を選択し、**時刻機能**  キーで選択します。
- **左ロータリーノブ**で変更したい数値を選択します。（「時間」「分」「秒」の順）
- **右ロータリーノブ**で、選択した数値を変更します。
- 変更の確定は、再度、**時刻機能**  キーを押します。

4.6 画面設定

USM 38 JE には高解像度カラー画面（6 インチサイズ：122.8X92mm、640x480 ピクセル）を搭載しています。検査環境等に応じて画面の設定を変更できます。

表示色の設定

LCD 機能グループの**表示色**機能で、画面の表示色を選択できます。表示色は 4 種類あり、ここで選択した表示色によって、画面表示の色が決まります。（5-55 ページ参照）

設定	背景色	表示色
白/黒	白	黒
黄/黒	黄	黒
黒/緑	黒	緑
黒/オレンジ	黒	オレンジ

ゲートは下記の色に固定のため、変更することができません。

- A ゲート 赤色
- B ゲート 緑色

測定値の非表示・保持の設定

測定値表示機能では、測定値ボックスに表示する数値の表示を選択できます。

初期設定は[-----]でエコーがゲート内に無い場合は、測定値は表示されません。

[**残す**]を選択した場合は、測定値が残ります。ただし、エコー高さは残りません。

手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで**設定 2 機能グループ**を選択し、 キーで**測定値表示**機能選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用したい設定を選択します。

測定値の拡大表示設定

拡大表示機能では、表示画面上に選択した1つの測定値を表示できます。

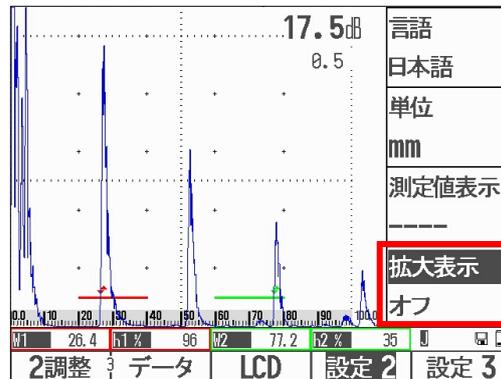
手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで**設定 2 機能グループ**を選択し、 キーで**拡大表示機能**を選択します。
- **右ロータリーノブ**で表示したい測定値を選択します。
- **確定キー**を押す。または、選択した表示値の説明が測定ライン上に表示された内容が消えると、選択した表示値が画面上に表示されます。
- **拡大表示機能をオフ**に選択すると非表示になります。

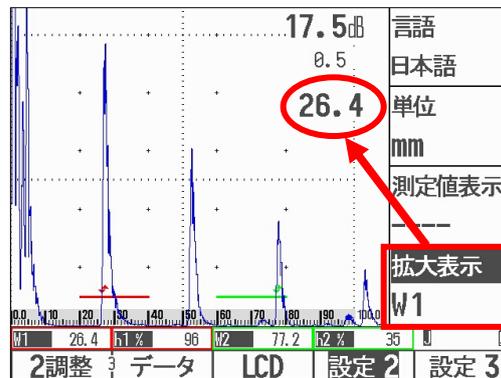
 **注意**

選択できる測定値の詳細は、5-52 ページを参照してください。

選択した測定値の拡大表示：オフ



選択した測定値の拡大表示：オン, W1 選択の場合



5. 操作

5.1 機能概要

USM 38 JE には、3 段階のメニューレベルがあります。各操作レベルには 5 つの機能グループが含まれます。機能グループ 1 と機能グループ 2 の間の分離ライン上に使用中の操作レベルが表示されます。

メニュー選択の基本操作手順：

- メニューキーを押すと、メニューレベルが切り替わります。
-  キーで使用したい**機能グループ**を選択します。
- 選択した機能グループに対応する各機能が A スコープ表示右側に 4 つ表示されます。
-  キーで機能を選択します。
- 選択した機能の設定には、**右ロータリーノブ**を回して設定または設定値を変更します。

ゲインの変更

ゲインは、**左ロータリーノブ**で直接、調整または設定できます。設定されている dB ステップの値でゲインは増減します。

機能選択キーの操作

ゲート 1 メニューおよび DAC メニューは、左側にあるダイレクトキーで、それぞれゲートキー、DAC キーから直接アクセスできます。

いくつかの機能では、微調整を行なうことができます。微調整モードにするには、機能を選択して再度キーを押します。微調整にすると、「微」の文字が表示されます。キーを押すと元に戻ります。（詳細は、4-7 ページ以降を参照ください。）

各メニューレベルと機能グループについて

メニューレベル 1

基本	基本調整に関する機能を含むグループ
ゲート 1	ゲート 1 の設定に必要な機能をすべて含むグループ
ゲート 2	ゲート 2 の設定に必要な機能をすべて含むグループ
斜角	斜角探傷の情報を入力するための機能グループ
保存	探傷波形の保存、呼出し、削除を行う機能グループ

メニューレベル 2

送信部	パルサの調整に使用する機能を含む機能グループ
受信部	レシーバの調整（リジェクト、周波数帯域選択、波形選択）に使用する機能を含むグループ
J DAC	JIS Z 3060 に準拠したエコー高さ区分線作成に使用する機能グループ
S DAC	距離振幅特性曲線の作成に使用する機能グループ
設定 1	ビーム路程測定ポイント選択、DAC 選択、拡大表示など探傷に関する機能を含む機能グループ
表示値	画面に表示する測定値の選択を行う機能グループ

注意

J DAC (JIS-DAC) または S DAC は設定 1 で選択された DAC モードが表示されます。使用時には確認の上、ご使用ください。

メニューレベル 3

2点調整	自動2点調整に使用する機能を含むグループ
データ	画面コピー、レポートや探傷データ保存などのクイック設定などを行う機能グループ
LCD	LCD画面の表面色、波形色など画面に関する設定を行う機能グループ
設定 2	測定単位、言語、測定値表示方法、拡大表示に関する機能グループ
設定 3	時刻、日付、ブザーを含む機能グループ

5.2 ゲイン設定

この機能では、**左ロータリーノブ**で直接ゲインを増減させます。ゲインの増減は選択された dB ステップによります。

選択されている dB ステップは、ゲイン表示の左下に小さく表示されます。また、任意の dB ステップをユーザー dB として設定することができます。

操作：

- 左ロータリーノブを回してゲインを増減させます。
- そのときのゲインが画面の右上に表示されます。

ゲインステップ(dB) の設定

ゲインキーでは、ゲイン dB ステップの設定ができます。使用するゲイン dB ステップを選択します。

- **LOCK (ロック機能)**
- **0.1 dB**
- **0.5 dB**
- **1.0 dB**
- **2.0 dB**
- **6.0 dB**
- **6.5～20.0 dB (任意設定、初期設定 12 dB)**

注意

[Lock]はロック機能として使用します。この場合、左ロータリーノブを回してもゲインは増減されません。

6.5～20.0 dB の任意 dB 設定は、受信部機能グループの [dB 設定値] 機能で任意に設定できます。

5.3 測定範囲の設定 (基本機能グループ)

基本機能グループで表示範囲の基本設定を行います。

表示画面は、音速（材料音速）と使用する 0 点調整（探触子遅延）によって調整します。さらに、測定範囲と表示開始位置、受信周波数を設定します。

機能選択キーの  キーを押すと、どのメニュー画面でも、基本機能グループに直接アクセスできます。

操作手順：

-  メニューキーでレベル 1 を選択します。
-  キーで基本機能グループを選択します。

または、

- 直接  キーを押します。

基本機能グループの各機能

測定範囲
100mm
音速
微3230m/s
0点調整
微0.000
受信周波数
5



注意

音速と 0 点調整を正しく設定するには、5.7 USM38 JE の調整(校正) 5-21 ページを先にお読みください。

測定範囲

測定範囲機能で測定範囲を調整します。

粗調整と微調整の選択が可能です。

- 測定範囲：0～14000mm
- 粗調整：
 - 2.5, 5.9, 7.5, 10.0, 12.5, 15.0, 17.5, 20.0, 25.0, 30.0,
 - 40.0, 50.0, 60, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 325,
 - 400, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000mm

参考例：受信部機能グループの受信周波数機能

周波数帯域	測定範囲
	音速: 5900m/s, PRF 1000 Hz
5 MHz	5.0～2500 mm
2 MHz	5.0～2500 mm
0.5～20 MHz	5.0～14000 mm
0.8～8 MHz	5.0～14000 mm
1～5 MHz	5.0～14000 mm

操作手順：

- 直接  キーを押すか、 キーを押して、**レベル 1**を選択します。
-  キーで**基本機能グループ**を選択した場合は、**測定範囲機能**の  キーで**測定範囲機能**を選択します。
- **右ロータリーノブ**で任意の数値を設定します。
- 再度、 キーを押すと[微]が表示され、微調整モードとなります。
- **右ロータリーノブ**で任意の数値を設定します。

注意

測定範囲の設定は、音速、周波数帯域及び PRF の設定により異なります。設定によっては制限があります。

音速

音速機能で、試験体の材料音速を設定します。

粗調整と微調整の選択が可能です。

調整可能範囲: 250~16000 m/s

音速の設定は、粗調整または微調整が可能です。

- 粗調整:
1000/1480/3100/3230/5900/6100/15000 m/s
- 微調整:
1 m/s



注意

音速が正しく設定されているかどうか、必ず確認してください。

ここで設定した値に基づいて測定範囲、伝搬距離に関する表示をすべて計算します。

操作手順 :

-  キーで、**音速**機能を選択します。
- 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。
(再度  キーを押すと切替わります。)
- **右ロータリーノブ**で任意の値を設定します。

0 点調整

探触子には、振動子と接触面（例えば前面板や遅延材）との間にディレイがあり、送信パルスが試験体中に入る前にこのディレイを通過します。探触子ディレイ（遅延）は、0 点調整機能で補正することができます。

設定範囲：0～1000 μ s



注意

0 点調整の値が判らない場合は、2 点調整機能を使用して校正を行うと設定されます。5.7 USM38 JE の調整(校正) 5-21 ページを参照ください。

操作手順：

-  キーで、**0 点調整**機能を選択します。
- 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。
(再度  キーを押すと切替わります。)
- **右ロータリーノブ**で 0 点調整の値を設定します。

受信周波数

使用する探触子の公称周波数に応じて、本機器の周波数帯域を設定します。

設定値：

2 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz

0.5- 20 MHz, 0.8 - 8 MHz, 1-5 MHz



注意

正しく設定を行わないとエコー表示に影響を及ぼします。

操作手順：

-  キーで、**受信周波数**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用する周波数帯域を設定します。

5.4 ゲートの設定

(ゲート1&ゲート2 機能グループ)

ゲート1 機能グループとゲート2 機能グループには、ゲートの設定に必要な機能が含まれています。

操作手順：

-  メニューキーでレベル1を選択します。
-  キーでゲート1 機能グループまたはゲート2 機能グループを選択します。

または、

- 直接  キーを押します。
(ゲート1 機能グループが選択されます)

ゲートの表示

ゲートは異なる色で表示され、ゲート色は変更できません。

- ゲート1 赤
- ゲート2 緑

ゲート1 機能グループ

起点1
20.0mm
幅1
20.0mm
高さ1
10%
ゲート評価
正
ゲート1

ゲート2 機能グループ

起点2
60.0mm
幅2
20.0mm
高さ2
10%
ゲート評価
正
ゲート2

ゲートの機能

- ゲート1 とゲート2 はそれぞれ独立しています。
- 試験体中の探傷範囲を観察します。エコーがゲートを超える、または超えない場合に LED A が点灯します。
- ビーム路程またはエコー高さの測定の対象となるエコーを選択します。測定値は測定ラインに表示されます。(表示測定は選択可能)

ゲート評価

この機能では、ゲート評価設定およびアラームの方法を選択します。アラームは、正面操作パネル LED A の点灯で示されます。下記の3つから選択できます。

設定	説明
オフ	ゲートを無効にします。 アラーム及びゲート評価機能のスイッチがオフになり、ゲートは表示されません。
正	ゲートを有効にします。 ゲート範囲内でしきい値を超えるエコーがあると、アラーム（LED A）が点灯します。
負	ゲートを有効にします。 ゲート範囲内でしきい値を超えないエコーがあると、アラーム（LED A）が点灯します。

操作手順：

-  キーを押して、ゲート1のゲート評価機能またはゲート2のゲート評価機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用するモードを選択します。

注意

各ゲートのアラーム測定機能は、表示範囲内でのみ有効です。

起点 1 と起点 2

ゲート 1 とゲート 2 の始点を 0～27940mm の範囲で設定できます。（粗調整または微調整）

操作手順：

-  キーを押して、ゲート 1 の**起点 1** 機能またはゲート 2 の**起点 2** 機能を選択します。
- 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。（再度  キーを押すと切替わります。）
- **右ロータリーノブ**で**起点**を設定します。

幅 1 と幅 2

ゲート 1 とゲート 2 の幅を 0.5～27940mm の範囲で設定できます。（粗調整または微調整）

操作手順：

-  キーを押して、ゲート 1 の**幅 1** 機能またはゲート 2 の**幅 2** 機能を選択します。
- 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。（再度  キーを押すと切替わります。）
- **右ロータリーノブ**で**幅**を設定します。

高さ1と高さ2 (しきい値)

ゲート1とゲート2の高さ=しきい値を、画面高さの5%~95%の範囲で1%単位設定できます。

ゲート評価の設定により、設定したしきい値よりもエコーが高くなったり、低くなったりした場合は、アラーム (LED A) が点灯します。

RF モードでは、しきい値を-90%~-10%で設定できます。

操作手順：

-  キーを押して、ゲート1の高さ1機能またはゲート2の高さ2機能を選択します。
- 右ロータリーノブで高さ=しきい値を設定します。

5. 操作

5.5 送信部の設定**(送信部機能グループ)**

送信部機能グループには、送信部を設定するために必要な機能が含まれています。

操作手順：

- －  メニューキーで**レベル 2**を選択します。
- －  キーで**送信部機能グループ**を選択します。

送信部機能グループの各機能

ダンピング
1K
パルス電圧
300
探傷モード
一探触子
繰返周波数
2000
送信部

ダンピング

探触子のマッチングに使用する機能です。送信回路のダンピングを設定することにより、エコー表示高さや幅、分解能を設定できます。単位は、 Ω （オーム）です。

設定	説明
50	ダンピング低 エコー高さは縮小しますが、より高い分解能を得た狭いエコーを生じさせます。
1k	ダンピング高 ダンピングの影響を小さくし、高く幅広いエコーを生じさせます。

操作手順：

-  キーを押して、**ダンピング**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用するダンピングを設定します。

パルス電圧

パルス電圧機能で送信パルスの強さを設定できます。単位は、V（ボルト）です。

以下の設定のいずれかを選択できます。

- 300
- 150

小さなきずを検出するなど、最大ゲインが重要な場合は、300の設定をお勧めします。広帯域探触子を使う場合や、幅の狭いエコーが必要な場合は、150を選択してください。



警告

パルス電圧は、使用する探触子の周波数も考慮する必要があります。設定によっては探触子が壊れる恐れがあります。

操作手順：

-  キーを押して、**パルス電圧**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用するパルス電圧を設定します。

探傷モード

探傷モード機能で、受信部と送信部を分離（分割）ができません。

設定	説明
一振動子	<p>一振動子探触子を使用する場合は、探触子接続は、どちらの接栓にも接続できます。</p> <p>ただし、一振動子探触子を使用する場合は、黒丸接栓に接続することをお勧めします。</p>
二振動子	<p>二振動子探触子を使用する場合は、送信側は、黒丸接栓、受信側は、赤丸接栓に接続します。</p>
透過	<p>透過法を使用する場合は、一振動子探触子を2つ使用する場合に設定します。</p>



警告

[二振動子]または[透過]の場合には、必ず送信側及び受信側の接続を正しく行います。送信・受信の接続を間違えると波形にひずみや正しく波形が表示されません。

操作手順：

-  キーを押して、**探傷モード**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で設定します。



注意

二振動子、透過に設定すると正面操作パネルのLED D が点灯します。

繰返周波数

パルス繰返し周波数の設定です。

パルス繰返し周波数(PRF)は、1秒間に発生する送信パルスの回数を示しています。

探傷に必要な測定範囲に応じて、この値を設定できます。パルス繰返し周波数は、表示範囲に連動し、画面更新速度にも影響をします。この機能は、長尺物などの探傷時に発生する残留エコー(ゴーストエコー)を抑制するための調整機能でもあります。試験体を高速で走査する場合には、高いPRF値が必要になります。

設定範囲：20～2000 Hz

初期設定は、1000 Hz です。

20 が一番低いPRF 値となります。

操作手順：

-  キーを押して、繰返周波数機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**を設定します。

注意

パルス繰返し周波数の設定は検査目的に応じて設定してください。残留エコーや消費電力量、その他設定にも影響します。

5. 操作

5.6 受信部の設定

(受信部機能グループ)

受信部を設定するために必要な機能は、受信部機能グループに含まれています。

操作手順：

-  メニューキーでレベル 2 を選択します。
-  キーで受信部機能グループを選択します。

受信部機能グループの各機能

dB設定値
12.0dB
リジェクト
0%
表示遅延
微0.0mm
波形表示
全波
受信部

dB 設定値（任意設定）

ゲインを調整する際の dB ステップを任意に設定できる機能です。ここで設定した dB 設定値は、dB ステップに反映されます。

設定可能範囲：6.5～20 dB

操作手順：

-  キーを押して、**dB 設定値**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**任意の dB の値**を設定します。

リジェクト

リジェクト機能を有効にすると、材料により発生するノイズや電気的なノイズなどの不要なエコーを除去してエコーを表示できます。画面に表示される最小エコーの高さは%で設定します。



警告

きずエコーが表示されなくなる可能性があるため、十分注意してこの機能を使用してください。試験仕様によってはリジェクト機能の使用を禁止している場合があります。

リジェクト機能の値をゲートのしきい値（最低-1%）より高く設定することはできません。また、ゲート1とゲート2のゲート評価がオフの場合も、ゲートのしきい値は有効になります。

操作手順：

-  キーを押して、**リジェクト**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**に設定します。

リジェクト機能を有効にすると、正面操作パネルの **LED R** が点灯します。

表示遅延

この機能では、画面全体を並行移動できます。

設定範囲を試験体の表面から表示するか、または試験体内部の任意の点から設定範囲を表示するかどうかを選択します。これにより、表示の始点を移動させることが可能です。例えば、試験体の表面から表示したい場合は、表示遅延を 0 に設定します。

設定範囲：-10~1000 mm

操作手順：

-  キーを押して、**表示遅延**機能を選択します。
- 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。
(再度  キーを押すと切替わります。)
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**を設定します。

表示波形

この機能では、用途に応じてエコーの整流モードを設定できます。

RF では、ゼロ軸の上に正の波形、下に負の波形を表示します。また、ゲートは上または下の波形に掛けることもできます。

設定	説明
全波	全波整流波形を画面の基線上に表示
半波-正	正の半波のみ表示
半波-負	負の半波のみ表示
RF	RF 表示（整流なし）

操作手順：

-  キーを押して、**表示波形**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用する設定にします。

5.7 調整(校正)

測定範囲の調整(校正)

USM 38 JE の使用前には、調整(校正)が必要です。正しく調整を行うことにより、材料音速及び測定範囲を設定します。試験体の寸法、材質、探触子に注意して調整を実行してください。



警告

USM 38 JE を安全に正しく操作するためには、超音波深傷法に関する十分な訓練が不可欠です。

校正を行う前に以下の点について確認してください。

- 探触子の接続状態
- 使用する探触子に合わせた受信周波数の設定
- 試験体材料の代表音速の設定
- 0点調整を 0.000 に設定 (推奨)
- リジェクトを 0 に設定 (推奨)
- 表示遅延を 0.0 に設定 (推奨)

測定ポイント (ビーム路程機能) の選択 (5-11 参照)

測定方法またはエコー評価において測定位置を波形側面 (Jしきい値) にするか、ピーク位置 (ピーク) にするかを選択できます。

二振動子探触子を使用した場合、技術的な理由で Jしきい値またはしきい値が適用されることもあります。



警告

重要な設定です。

ビーム路程機能では、Jしきい値、ピーク、しきい値が選択できます。2点調整機能を使用する前に設定を確認してください。

いずれの場合でも、調整(校正)のビーム路程機能と、その後の検査で使用するビーム路程機能は必ず同じ設定とします。設定が異なる場合、誤差が生じる恐れがあります。

垂直または斜角探触子の調整(校正)

CASE A : 材料音速が判っている場合

操作手順 :

1. 左側の**基本キー**を押すか、**メニューキー**を押して**レベル 1**に切替え、**基本機能グループ**を選択します。
2.  キーで**音速機能**を選択し、既知の材料音速を設定します。
3. 探触媒質を塗布し、探触子を標準試験片に接触させます。
左ロータリーノブで、エコー高さを調整します。
4. **測定範囲機能**を選択して、測定範囲を設定します。画面に調整(校正)エコーが、最低1本表示されるよう調整してください。
5. **ゲートキー**または  キーで**ゲート 1 機能グループ**を選択します。
6. 調整(校正)用エコーに、**ゲートの起点、幅、しきい値を設定し**、ゲートを調整用エコーにかけます。(ゲート設定メニューはゲート 1 機能にあります。)
7.  **メニューキー**で**レベル 2**を選択します。
8.  キーで**表示値機能グループ**を選択します。

9. ゲート内の最初のエコーまでのビーム路程 (**W1** が測定ラインに表示されていることを確認してください。)
10. **メニューキー**を押してレベル 1 に切替え、**基本機能グループ**を選択します。
11. **0 点調整機能**を選択します。
12. 選択した調整用エコーのビーム路程 (**W1**) の値が、既知の材料寸法になるよう、**右ロータリーノブ**を回してビーム路程 (**W1**) の値を合わせます。

以上で、使用探触子に対する調整(校正)は終了です。

例) STB-A1 標準試験片 (厚さ 25 mm) を使用し、測定範囲 100 mm で調整を行う場合

- 測定範囲を 100 mm に設定します。
- 音速を既知の材料音速 5900 m/s に設定します。
- ゲート 1 を B1 エコー (W1=25 mm) にかけます。
- 測定ラインのビーム路程 (W1) を確認します。その数値が 25.0 mm でなければ、25.0 mm になるよう 0 点調整の値を調整します。

以上で終わりです。

CASE B : 材料音速が判らない場合

材料音速が判らない場合は、**2 調整機能グループ**（メニューレベル 2）の自動 2 点調整機能を使用します。

2 点調整機能で調整（校正）を行う場合には、調整に使用する校正値を必ず 2 つ入力してください。

材料音速と 0 点調整（探触子ディレイ）は自動計算されます。

2 調整機能グループ

校正値 1
25.0mm
校正値 2
50.0mm
起点 1
20.0mm
記録エコー
0

2調整

操作手順：

1. 左側の**基本キー**を押すか、**メニューキー**を押して**レベル 1**に切替え、**基本機能グループ**を選択します。
2.  キーで**音速**機能を選択し、**右ロータリーノブ**で代表音速を設定します。
3.  キーで**測定範囲**機能を選択し、**右ロータリーノブ**使用する測定範囲を設定します。
4. **0 点調整**と**表示遅延**をそれぞれ 0 に設定します。
5. **メニューキー**を押して**レベル 2**に切替え、**2 調整機能グループ**を選択します。
6. **校正値 1**機能に既知の板厚（例：B1）及び **校正値 2**機能に、既知の板厚の 2 倍（例：B2）を設定します。
7. 接触媒質を塗布し、探触子を標準試験片の既知の板厚方向に接触させ、しっかりと探触子を保持します。
8. 2 点調整で使用するエコーが 2 本以上表示されていることを確認します。**左ロータリーノブ**で、エコー高さを調整します。
9. **起点 1**機能を選択し、**右ロータリーノブ**で校正値 1 エコーに**ゲート 1**をかける。（必要に応じて、幅 1、高さ 1 を設定します。ゲート 1 機能に含まれています。）
10. **確定キー**を押すと「**記録エコー 1?**」と表示される。

11. 記録する校正値 1 のエコーであることを確認して**確定キー**を押す。「**校正値 1 エコー記録**」とメッセージ表示され、**記録エコー 2?**と変わる。
12. **起点 1**機能が選択されていることを確認し、**右ロータリーノブ**で記録する校正値 2 のエコーに**ゲート 1**をかける。
13. 記録する校正値 2 のエコーであることを確認して**確定キー**を押す。
14. [**校正完了、音速=xxxx m/s、0 点調整=xxxx**]とメッセージ表示され、2 点調整が完了する。ここで、記録エコーの表示が 0 になります。
15. 音速と 0 点調整(探触子デレイ)は自動計算され、調整された値が設定されます。**基本キー**を押して、**音速及び 0 点調整の値を確認**します。

**注意**

入力した値やエコーに基づいて正しく調整(校正)が行われなければ、エラーメッセージが表示されます。エラーが生じた場合は、手順や入力した校正値を確認し、再度調整を行ってください。

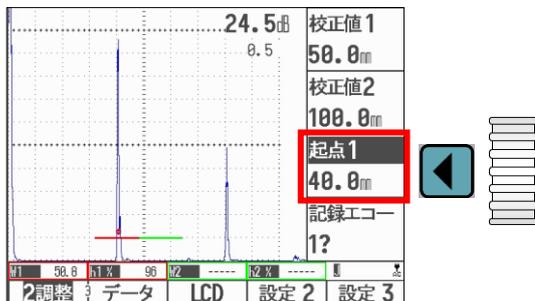
例) 板厚 50mm の対比試験片を使用して、測定範囲 125 で音速と 0 点調整(探触子デレイ)を設定する場合

ここでは、前ページの 6 からの説明となります。

- 2 調整機能の校正値 1 を 50mm (板厚)、校正値 2 を 100mm (板厚の 2 倍) に設定します。



- ゲート 1 の起点を 1 本目の校正用エコーに入れます。



- **確定キー**を押すと「**記録エコー 1?**」と表示される。記録する 1 本目の校正用エコーであれば、再度**確定キー**を押す。「**校正値 1 エコー記録**」とメッセージ表示され、記録エコー 2? と変わる。



- **起点 1** 機能が選択されていることを確認し、**右ロータリーノブ**で記録する校正値 2 のエコーにゲートをかける。
- 記録する校正値 2 のエコーであることを確認して**確定キー**を押す。「**校正完了、音速=xxxx m/s、0 点調整 =xxxx**」とメッセージ表示され、2 点調整が完了する。ここで、記録エコーの表示が 0 になります。
- 材料音速と探触子デレイは自動計算され、音速と 0 点調整に調整された値が設定されます。**基本キー**を押して、音速及び 0 点調整の値を確認する。

二振動子垂直探触子による調整(校正)

二振動子垂直探触子は、主に厚さ測定に使用します。
このタイプの探触子を使用する場合には、以下の特性に留意してください。

Jしきい値またはしきい値モード

二振動子探触子には、屋根角（振動子が斜めに置かれている）があります。超音波ビーム入射点と底面からの反射でモード変換が生じるため、ギザギザのエコーや幅の広いエコーが生じる場合があります。従って、Jしきい値またはしきい値モードを選択してください。

V パス誤差

二振動子探触子を使用すると、送信側の振動子から試験体を通り、底面から受信側の振動子へ V 型のビーム路程が生じます。このいわゆる V パス誤差が測定を低下させます。
従って、校正を行う際に、予想される厚さ測定範囲の上限と下限の 2 種類の異なる厚さを選択します。これによって V パス誤差を可能な限り補正することができます。

調整(校正)後の音速

V パス誤差のため、実際の試験体の音速よりも速い音速が与えられます。特に薄い試験体の場合は、音速が早く設定されます。これは、二振動子探触子の特性であり、V パス誤差を補正するためのものです。厚さが 2 mm/0.08"未満の場合は、V パス誤差がエコー振幅の低下につながることを認識しておいてください。

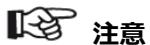
同一の材料でできた対比試験体の異なる 2 種類の厚さを使用して校正を実施します。この 2 種類の厚さが予測される測定幅の上限と下限になるように測定範囲を設定します。

二振動子探触子の調整(校正)には、自動 2 点調整機能の使用をお勧めします。

操作手順：

1. **メニューキー**を押して**レベル 2**に切替え、**送信部機能グループ**を選択します。
2.  キーで**探傷モード**機能を選択し、**右ロータリーノブ**で**二振動子**に設定します。
3.  キーで**設定 1 機能グループ**を選択し、**ビーム路程機能**を選択し、**右ロータリーノブ**で**しきい値**に設定します。
4. 左側の**基本キー**を押すか、**メニューキー**を押して**レベル 1**に切替え、**基本機能グループ**を選択します。
5.  キーで**測定範囲**機能を選択し、使用する測定範囲を設定します。
6. **0 点調整**と**表示遅延**をそれぞれ 0 に設定します。
7. **メニューキー**を押して**レベル 2**に切替え、**2 調整機能グループ**を選択します。
8. **校正値 1**機能に既知の厚さ(例：5 mm)及び**校正値 2**機能に、既知の厚さ(例：48 mm)を設定します。
9. 接触媒質を塗布し、探触子を標準試験片の既知の板厚方向に接触させ、しっかりと探触子を保持します。
10. 2 点調整で使用するエコーが 2 本以上表示されていることを確認します。**左ロータリーノブ**で、エコー高さを調整します。
11. **起点 1**機能を選択し、**右ロータリーノブ**で校正値 1 エコーにゲートをかける。(必要に応じて、幅 1、高さ 1 を設定します。ゲート 1 機能に含まれています。)
12. **確定キー**を押すと「**記録エコー 1?**」と表示される。
13. 記録する校正値 1 のエコーを確認して**確定キー**を押す。「**校正値 1 エコー記録**」とメッセージ表示され、**記録エコー 2?**と変わる。
14. **起点 1**機能が選択されていることを確認し、**右ロータリーノブ**で記録する校正値 2 のエコーに**ゲート 1**をかける。
15. 記録する校正値 2 のエコーであることを確認して**確定キー**を押す。
16. 「**校正完了、音速=xxxx m/s、0 点調整=xxxx**」とメッセージ表示され、2 点調整が完了する。ここで、記録エコーの表示が 0 になります。
17. 音速と 0 点調整(探触子デレイ)は自動計算され、調整された値が設定されます。**基本キー**を押して、**音速**及び**0 点調整の値**を確認します。

5. 操作



【ビーム路程機能】を【しきい値】に設定している場合、測定値はゲートとエコー立上り左側の交点によって決まるため、エコー高さでゲートのしきい値を正しく設定してください。

二振動子探触子では、特別な場合を除き、ピークモードでは校正・測定を行いません。

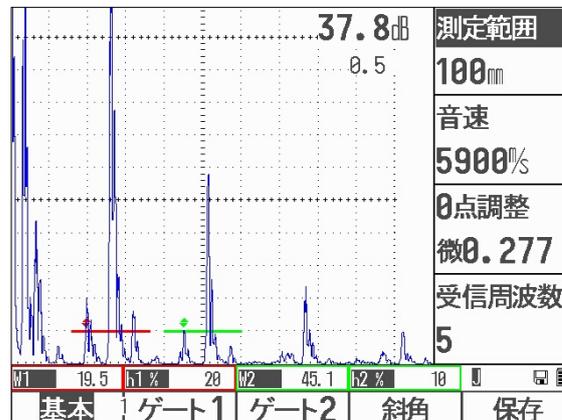
5.8 測定

一般注意事項

USM38 JE で測定を実行する際は、次の点に注意してください。

- 正しく USM38 JE を調整(校正)してください。
- 振幅測定では、目的のエコーまたは測定に使用するエコーに必ずゲートをかけて測定します。
- 距離測定では、ゲートと最初のエコーしきい値との交点(ビーム路程=しきい値)、または最も高いエコーのピーク(ビーム路程=ピーク)で測定が行われます。使用目的に応じて設定してください。
- ゲート内のエコーの振幅が画面高さの 5%を超えない場合には、対応するビーム路程および振幅の測定は行えません。5% 以下のバックグラウンドノイズなど、ランダムに変動し続けるノイズを測定値として測定、表示することを回避しています。

例：探傷中の A スコープ表示画面



5. 操作

5.9 きず位置計算の設定 (斜角機能グループ)

斜角機能グループには、斜角探触子を使用する場合にきず位置計算を行うための機能が含まれています。

操作手順：

- 基本キーを押すか、メニューキーを押してレベル1を選択します。
-  キーで斜角機能グループを選択します。

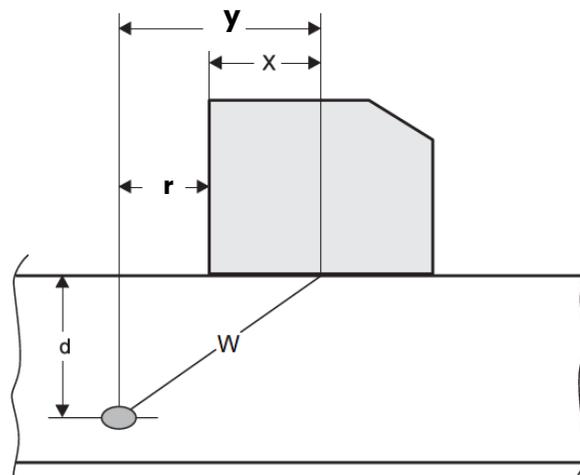
斜角機能グループ

屈折角	
0.0	
入射点	>
0.0mm	スキップ > オフ
板厚	
25.0mm	
外径	
平面	
斜角	

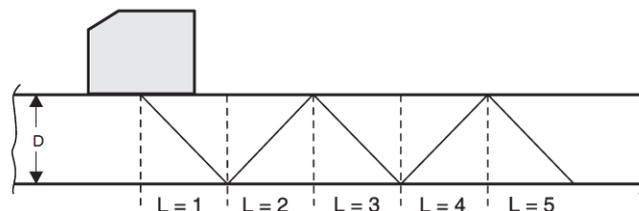
斜角機能グループには、きずまでのビーム路程、表面距離、深さを自動的に計算し、計算値を測定ラインに表示する機能が含まれています。

測定ラインに表示可能な測定値：

設定	説明
w	ビーム路程
y	探触子～きず距離 探触子の入射点からきずまでの表面距離
d	試験体の表面からきずまでの深さ
r	探触子先端～きず距離 探触子の先端からきずまでの表面距離
x	接近限界長さ 探触子先端と探触子入射点との間の距離



斜角探触子の場合、ビーム路程の次の入射点までの区間 L も算出することができます。この区間 L の測定値は、 L_1 、 L_2 として表示できます。



屈折角

屈折角機能では、使用する探触子の屈折角を入力します。きず位置を自動計算するには、必ずこの値を入力してください。粗調整または微調整で設定可能です。

設定可能範囲：0°～90°

粗調整：35.0/45.0/60.0/70.0/80.0/90.0

微調整：0.1 単位

操作手順：

-  キーを押して、**屈折角**機能を選択します。
- 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。
(再度  キーを押すと切替わります。)
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**を設定します。

注意

[屈折角]を設定すると測定値表示ラインが自動的に、**w1, y1, d1**に変更されます。**[屈折角]**を**0.0**に設定すると、測定値表示ラインは戻ります。

入射点

入射点機能では、使用する探触子の接近限界長さ（探触子の先端から入射点までの距離）を入力します。探触子先端～きず距離の自動計算を行う場合は、必ずこの値を入力してください。

設定可能範囲：0.0～254.0 mm

操作手順：

-  キーを押して、**入射点**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**を設定します。

スキップ

ビーム路程のスキップ区画（0.5 スキップ：Leg 1, 1.0 スキップ：LEG2, 1.5 スキップ：Leg 3）を A スコープ上に表示することができます。

入力された屈折角、板厚、外径の設定により、スキップ表示範囲は異なります。



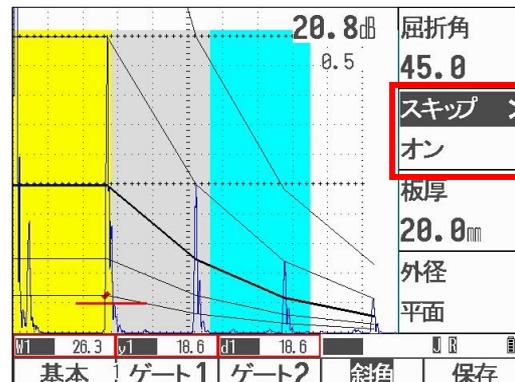
注意

[屈折角]機能に数値が設定された場合にのみ有効です。
表示色によってスキップの色は固定され、変更はできません。

操作手順：

-  キーを押して、**入射点機能**を選択します。
- 再度  キーを押して、**スキップ機能**を表示させます。
- **右ロータリーノブ**で**オン**を設定するとスキップが表示されます。
- **オフ**に設定するとスキップは非表示になります。

例：カラースキップ：オン



板厚

板厚機能で材料の厚さ（試験体の板厚）を入力します。きずまでの深さを自動計算する場合は、必ずこの値を入力してください。粗調整または微調整で設定可能です。

設定可能範囲：2.5～27940 mm

操作手順：

-  キーを押して、**板厚**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**を設定します。

外径

外径機能は、軸方向に溶接されている管材など、曲面を検査する場合に必要です。ビーム路程と深さが補正されるように、試験体の外径を入力してください。

平面の試験体のきず位置を算出したい場合は、平面を選択します。

設定可能範囲：平面又は 50～2000 mm

操作手順：

-  キーを押して、**外径**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**任意の値**を設定します。

5.10 データの保存 (保存機能グループ)

保存機能グループには、探傷および設定データの保存に関する機能があります。

USM 38 JE では、標準 SD カードのみにデータを保存することができます。本体内部には保存できません。

データを保存する場合には、必ず標準 SD カードが挿入していることを確認してください。

探傷データ (A スコープ表示および全ての設定を含む) を保存できます。

保存したデータは後で呼出し可能です。呼出し時、データは保存時の状態で画面に表示されます。

操作手順：

- 基本キーを押すか、メニューキーを押してレベル 1 を選択します。
-  キーで保存機能グループを選択します。

保存機能グループ

ファイル名	
NEW	
呼出	
オフ	
保存	
オフ	
削除	>
オフ	
	SD初期化 >
	オフ
保存	

保存機能グループには以下の機能があります。

保存番号	データ番号の選択
呼出	保存したデータ呼出し
保存	データの保存
削除>	データの削除
SD 初期化>	挿入されている SD カードの初期化

ファイル名

この機能では、データ保存時のファイル名を付けます。
ファイル名は、最大 7 文字で、数字及び英文字のみです。



注意

ファイル名機能が[_NEW_]と表示されている場合、データの保存の保存はできません。エラーが表示されますので、データを保存する前に、必ずファイル名を付けてください。

標準 SD カードを PC の標準 SD カードリーダーに挿入するか、USM 38 JE を USB ケーブルで PC に接続することにより、データ(UGO)を確認および削除を行うことができます。

保存済みファイル名を表示する場合

操作手順：

-  キーを押して、**ファイル名**機能を選択します。
- 標準 SD カード内にすでに保存済みの探傷データを表示するには、**右ロータリーノブ**を回して**保存ファイル名**を選択します。

新しいファイル名を付ける場合

操作手順：

-  キーを押して、**ファイル名**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して[_NEW_]を選択します。
- 保存するファイル名の設定を行います。
- **左ロータリーノブ**を上または下に回すと**ファイル名**機能にカーソルが表示されます。
- **右ロータリーノブ**を上に回すと数字が表示され、下に回すと英文字が表示されます。必要な選択を行います。
- 次の文字を入力したい場合は、**左ロータリーノブ**を上に回すとカーソルが左に移動し、**左ロータリーノブ**を下に回すとカーソルが右に移動します。
- 任意のファイル名を上記方法にて設定します。
- ファイル名の確定は、再度  キーを押してファイル名を確定します。

保存

データ(A スコープ及び設定)を保存する機能です。

操作手順：

- ファイル名を付けます。
-  キーを押して、**保存**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を上または下に回すと、オンと表示され、**[¥USM¥ファイル名.UGO 保存完了]**とメッセージが表示後に自動的に保存されます。

注意

標準 SD カード内にデータが保存されている場合、右ロータリーノブを回すと保存済み探傷データ名が表示されます。同じ名前で作成した場合、AAA#001, AAA#002 と拡張子付きで保存されます。

保存データ(拡張子 UGO)は、ASCII ファイルで USM 38 JE に保存されている A スコープ表示を、閲覧、編集、および印刷できます。

呼出し

保存済みのデータを呼出しする機能です。呼出された探傷・設定データは、フリーズ状態で保存時の状態で表示されます。

操作手順：

-  キーを押して、**ファイル名**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して呼出すファイル名を選択します。
-  キーを押して、**呼出**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を上または下に回すと、**[¥USM¥ファイル名 探傷条件ファイル呼出し完了]**メッセージ表示後に自動的に呼出され、呼出機能はオフへ変更となります。
- フリーズ状態で呼出されるため、解除は、①確定キーを短く押す。又は、②メニューキーを長押し、フリーズを押す。

注意

保存データ(拡張子 UGO)を呼出すと、データが上書きされるため、データの呼出し前に、必要に応じてデータを保存してください。呼出した A スコープ表示ではゲートの移動は可能です。フリーズ状態の評価のため、十分に注意してください。

削除

不要なデータを個別に削除する機能です。



警告

削除したデータ(UGO)は復元できません。必ず確認の上、削除してください。

操作手順：

-  キーを押して、**ファイル名**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して削除したいファイル名を選択します。
-  キーを押して、**削除**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を上または下に回すと、**[選択ファイルを削除？ 確定キーを押して削除。]**メッセージ表示されます。
- 削除する場合は、 キーを押して削除します。削除が完了すると、**[ファイルを削除しました]**メッセージ表示され削除機能はオフになります。
- 削除を中止する場合は、他のキーを押すと、削除処理を中断します。

SD カード初期化

挿入されている標準 SD カードの初期化を実行する機能です。



警告

SD カード初期化を実行した場合、標準 SD カード内の全データは復元できません。必ず確認の上、削除してください。SD カード初期化後には、**USM フォルダのみ**となります。

操作手順：

-  キーを押して、**削除**機能を選択し、再度、 キーを押して、**SD 初期化**機能を表示します。
- **右ロータリーノブ**を上または下に回すと、**[SD カードフォーマット?実行は確定キーを押します。]**メッセージ表示されます。
-  キーを押して実行します。
- 中止する場合は、他のキーを押すと、SD カード初期化処理を中断します。

5.11 データ管理 (データ機能グループ)

データ機能グループには、画面コピー(スクリーンショット)、レポート、探傷データのクイック保存機能などの機能があります。

ここで選択した実行内容は、 キーを長押し（約 3 秒程度）することで実行され、標準 SD カードに保存されます。

操作手順：

- **メニューキー**を押して**レベル 3**を選択します。
-  キーで**データ機能グループ**を選択します。

注意

データ管理グループに関する機能の詳細は、6 章を参照してください。

データ機能グループ

実行内容
画面コピー
ファイル名 _NEW_
Aスコープ あり
設定値 あり

 データ

5. 操作

5.12 測定に関する設定 (設定 1 機能グループ)

ビーム路程の読取り位置や表示値など、測定に関する設定が、メニューレベル 2 の設定 1 機能グループにあります。

操作手順：

- **メニューキー**を押して**レベル 2**を選択します。
- キーで**設定 1 機能グループ**を選択します。

設定 1 機能グループ

ビーム路程
Jしきい値
拡大ゲート オフ
表示モード 標準
DAC選択 JIS DAC
設定 1

ビーム路程

ビーム路程の測定ポイントを[しきい値]、[Jしきい値]、[ピーク]のいずれかに設定することができます。

原則的に測定距離はエコー高さに左右されないため、ピーク測定が望ましいとされます。ただし、検査目的によって異なります。

USM 38 JE では J しきい値が初期設定となっています。

二振動子探触子を使用する試験や技術的要因により、しきい値設定が指定される場合があります。



注意

ビーム路程機能の設定は、調整(校正)時と探傷試験時で必ず同じ設定にしてください。設定が異なると、測定誤差が生じる場合があります。各設定の違いを把握の上、ご使用ください。

ビーム路程機能の設定は、ゲート1およびゲート2の両方に反映されます。

測定エラーを防ぐため、測定ポイントは、該当のゲートバー上下に小さな三角形で表示されます。振幅の測定点を上向き矢印、ビーム路程の測定点を下向き矢印で示しています。

操作手順：

-  キーを押して、**ビーム路程**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回して使用する機能を設定します。
- 各設定により、画面右下に設定アイコンが表示されます。

アイコン表示	設定
J	Jしきい値
P	ピーク
F	しきい値 (フランク)



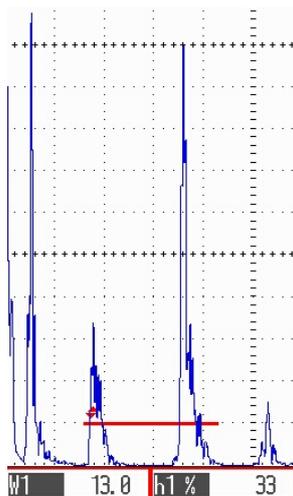
ビーム路程機能を J しきい値に設定した場合の画面アイコン例



Jしきい値設定

Jしきい値モードでは、ゲート内の1番目(左側)のエコーでビーム路程を測定し、振幅もゲート内の1番目のエコーで測定します。2番目のエコーが1番目のエコーより高い場合でも1番目のエコーが評価対象となります。USM 38 JE の初期設定です。主に板材などや溶接部などの幅広い検査に対応します。

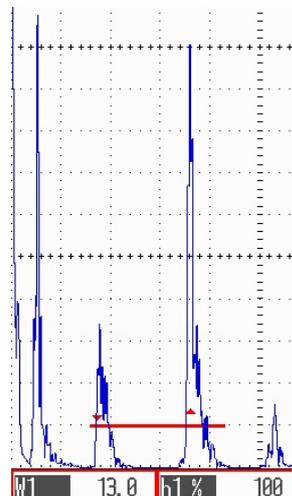
下図の例：ビーム路程= 13.0 mm、振幅= 33%



しきい値設定

しきい値モードでは、ゲート内の1番目(左側)のエコー位置でビーム路程の測定が行われ、ゲート内で一番高い振幅が測定されます。この振幅は1番目のエコーとはかぎりません。主に、二振動子探触子を用いた板材などの探傷で、きず検出及び底面エコーの監視などで使用されます。

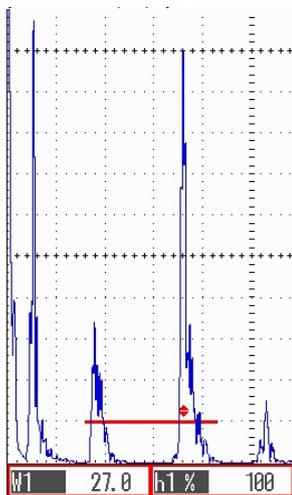
下図の例：ビーム路程= 13.0 mm、振幅= 100%



ピーク設定

ピークモードでは、ゲート内エコーの一番高い位置でビーム路程と振幅を測定します。主に単純な板厚測定などの目的で使用されます。

下図の例：27.0 mm、振幅= 100%



USM 38 JEでのビーム路程機能の設定による測定ポイントの違いを説明しています。技術書や仕様書などにより設定は異なります。

拡大ゲート

拡大ゲート機能で、選択したゲートを画面一杯に拡大することができます。

ゲート起点、幅、高さは変更することが可能です。

設定	説明
オフ	ゲート拡大機能は起動しません。
ゲート1	ゲート1の幅が画面一杯に拡大されます。
ゲート2	ゲート2の幅が画面一杯に拡大されます。

操作手順：

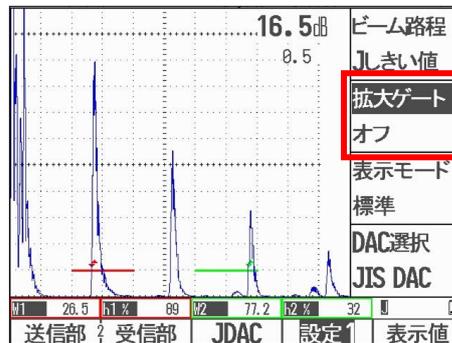
- ← キーを押して、**拡大ゲート**機能を選択します。
- 右ロータリーノブを回して使用したい機能を設定します。

注意

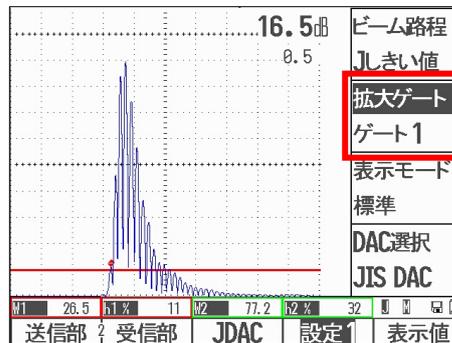
拡大ゲートが起動中は、
画面右下に M が表示されます。



例：拡大ゲート：オフ



例：拡大ゲート：ゲート1を選択した場合



表示モード

A スコープ表示での各種設定が可能です。

設定	説明
標準	通常の A スコープ表示の設定。 フリーズを起動した場合、表示画面全体がフリーズします。
MA 表示	エコー動作が A スコープ表示上に点線の軌跡として表示されます。この場合、設定されているゲートの条件に関係なく、エコーの軌跡変化が連続的に表示されます。
波形比較	現行の探傷波形と比較することができます。比較する波形は点線で表示されます。
フリーズ 1	ゲート 1 しきい値を超えるエコーがあると A スコープ表示がフリーズします。
フリーズ 2	ゲート 2 しきい値を超えるエコーがあると A スコープ表示がフリーズします。
フリーズ 1/2	ゲート 1 またはゲート 2 しきい値を超えるエコーがあると A スコープ表示がフリーズします。

操作手順：

- ◀ キーを押して、**表示モード**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回して使用したい機能を設定します。

フリーズ 1, フリーズ 2, フリーズ 1/2 設定でのフリーズ解除

- フリーズ解除は、**メニューキー**を長押しして**フリーズ**の下にある ▲ を押します。

注意

フリーズ中は、画面右下に★が表示されます。



MA 表示設定を使用する場合

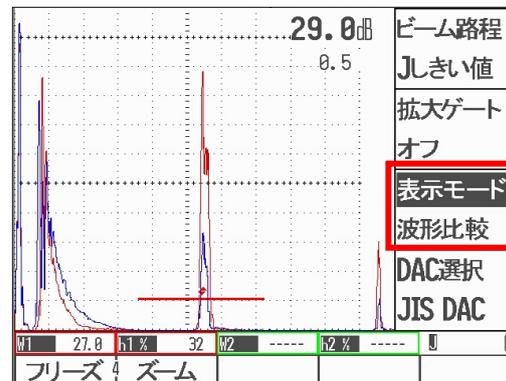
- ◀ キーを押して、**表示モード**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回して **MA 表示**を設定します。
- 探傷時にエコー動作が点線で上書きされます。
- 点線の解除は、**表示モード**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して**標準**を選択する。または、**メニューキー**を長押しして**フリーズ**の下にある ▲ を押して画面をフリーズさせてから、再度、**フリーズ**を押すと点線が解除されます。

5. 操作

波形比較設定を使用する場合

- ◀ キーを押して、**表示モード**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回して**波形比較**を設定します。
- 比較したい波形を記録するには、**メニューキー**を長押しして**フリーズ**の下にある ▲ を押して画面をフリーズさせてから、再度、**フリーズ**を押すと比較波形が別の色で表示されます。
- 探傷時には、Aスコープ表示上に元の波形色でエコーが表示されます。
- 波形比較の解除は、**表示モード**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して**標準**を選択する。
- または、**メニューキー**を長押しして**フリーズ**の下にある ▲ を押して画面をフリーズさせてから、再度、**フリーズ**を押すと比較波形の別の色が解除されます。

表示モード：波形比較機能を起動した状況



赤色：比較波形

青色：探傷中の波形

5.13 測定ライン設定 (表示値機能グループ)

表示値機能グループで測定ラインに測定値を4つ任意に設定することができます。

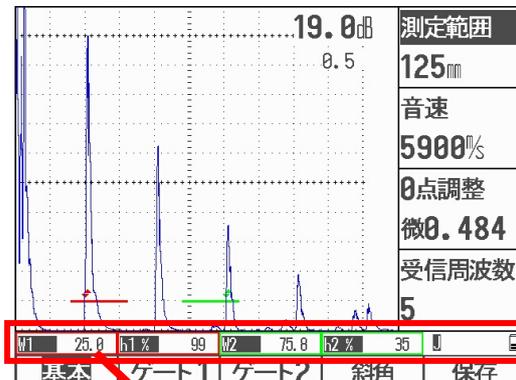
操作手順：

- メニューキーを押してレベル 2 を選択します。
-  キーで表示値機能グループを選択します。
- 変更したい表示値 1～表示値 4 を選択します。
-  キーを押して、表示値 1～表示値 4 機能をそれぞれ選択します。
- 右ロータリーノブを回して設定します。

注意

測定値ボックスに表示される枠の色は、ゲート1では赤枠、ゲート2では、緑枠となり、それぞれのゲートの色に対応しています。

測定ライン表示について



斜角機能グループの屈折角機能に数値を入力すると自動的に下記の表示値設定に変更されます。

W1	50.3	v1	47.3	d1	17.2					
----	------	----	------	----	------	--	--	--	--	--

表示値設定

設定	表示	説明
W1	W1	ゲート1のビーム路程
W2	W2	ゲート2のビーム路程
h1%	h1 %	ゲート1のエコー高さ 画面の高さに対する%
h2%	h2 %	ゲート2のエコー高さ 画面の高さに対する%
W2-1	W2-1	ゲート2とゲート1間のビーム路程
H1 dB	H1 dB	ゲート1のしきい値又は選択区分線のエコー高さを dB 表示
H2 dB	H2 dB	ゲート1のしきい値又は選択区分線のエコー高さを dB 表示
L1	l1	ゲート1内のステップ区間の数
L2	l2	ゲート1内のステップ区間の数
オフ	非表示	非表示

きずの位置計算のみ（斜角探傷時）

設定	表示	説明
d1	d1	ゲート1のきず深さ
d2	d2	ゲート2のきず深さ
y1	y1	ゲート1の入射点からきずまでの表面距離
y2	y2	ゲート2の入射点からきずまでの表面距離
r1	r1	ゲート1の探触子先端からきずまでの表面距離
r2	r2	ゲート1の探触子先端からきずまでの表面距離
H1%crv	c1	ゲート1のしきい値又は選択区分線のエコー高さを%表示
H2%crv	c2	ゲート1のしきい値又は選択区分線のエコー高さを%表示

5.14 ディスプレイ設定 (LCD 機能グループ)

メニューレベル 3 の **LCD** 機能グループには、画面表示の設定に関する機能があります。

操作手順：

- メニューキーを押してレベル 3 を選択します。
-  キーで **LCD 機能グループ** を選択します。

注意

強調表示機能と **VGA** 機能は、ダブルファンクションです。
同じ  キーで選択します。キーを押すと、これらの機能が切り替わります。

LCD 機能グループ

強調表示 >	VGA >
オフ	オフ
表示色 >	輝度 >
白/黒	10
波形色	
青	
グリッド	
グリッド 2	
LCD	

強調表示

強調表示機能で、エコーの表示モードを強調表示に切替えることができます。強調表示モードにするとコントラストが強くなり、エコーが見易くなります。



注意

強調表示をオンに設定すると、A スコープ表示の更新速度が低下します。スキップ機能が有効な場合、強調表示ではなく別の色で表示されます。

操作手順：

-  キーを押して、**拡大ゲート**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回して使用したい機能を設定します。
(オン = 強調表示、オフ = 白抜き表示)

VGA 出力

VGA 出力をオンまたはオフに切替えることができます。VGA 出力を使用する場合、USM-UM31(P/N 0035653) 専用ケーブルが必要となります。本機器上部の蓋を開けて、VGA コネクタに接続します。



注意

表示内容を外部機器に転送したい場合に **VGA 出力をオン** にしてください。**VGA 出力をオン** にすると、**電流消費が高くなり**、**バッテリーによる動作時間が短くなります**。

操作手順：

-  キーを押して、**VGA**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回して設定します。

表示色

4 種類の表示カラーから選択できます。

選択した表示カラーによって、画面表示の色と背景の色が決まります。ゲートの色は固定のため、変更はできません。

- A ゲート 赤
- B ゲート 緑

設定	背景色	表示色
白/黒	白	黒
黄/黒	黄	黒
黒/緑	黒	緑
黒/オレンジ	黒	オレンジ

注意

4 種類の表示カラーはいずれも室内での操作に適しています。

屋外で使用する場合は、白/黒設定をお勧めします。

波形色とは連動しません。適宜、波形色の変更ください。

手順：

-  メニューキーでレベル 3 を選択します。
-  キーで LCD 機能グループを選択し、 キーで表示色機能選択します。
- 右ロータリーノブで使用したい設定を選択します。

輝度

検査環境に応じて画面輝度の設定を変更することができます。

手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで **LCD 機能グループ**を選択し、 キーで**波形色機能**選択します。
- 輝度機能が表示されていない場合は、ダブルファンクションとなるため、再度、 キーを押して**輝度機能**を表示させます。
- **右ロータリーノブ**で使用したい設定を選択します。

注意

輝度機能は、**10~1** 設定です。輝度機能を **10** に設定するとバッテリー消費が高くなる可能性があります。検査環境に応じて適宜設定を行ってください。

波形色

検査環境等に応じて波形色の設定を変更することができます。

手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで **LCD 機能グループ**を選択し、 キーで**波形色機能**選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用したい設定を選択します。

注意

波形色は、表示色とは連動していません。適宜、設定を行ってください。

表示グリッド

グリッド機能では、表示画面のグリッド設定を変更することができます。画面上にレーラあり、なしの選択もできます。

初期設定は**グリッド 2**です。

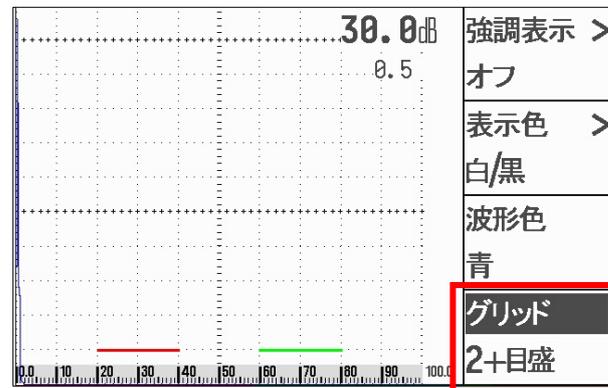
手順：

-  メニューキーで**レベル 3**を選択します。
-  キーで **LCD 機能グループ**を選択し、 キーで**グリッド**機能選択します。
- **右ロータリーノブ**で使用したい設定を選択します。

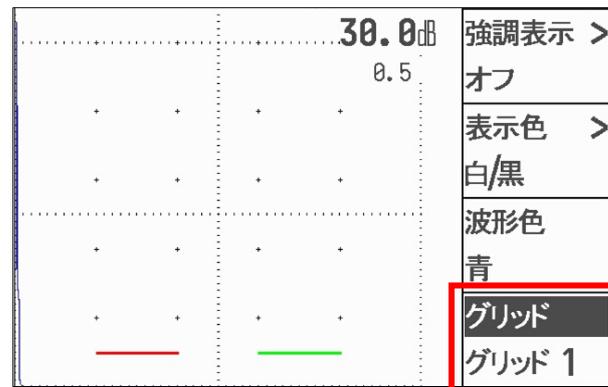
注意

グリッド+目盛を選択するとAスコープ表示下に目盛が表示されます。この目盛は[測定範囲]の設定値に連動しています。

例：グリッド 2+目盛の場合



例：グリッド 1の場合



5.15 一般設定

メニューレベル 3 の設定 2 機能グループと設定 3 機能グループには、基本的な設定機能があります。

操作手順：

- － **メニューキー**を押して**レベル 3**を選択します。
- － キーで**設定 2 機能グループ**または**設定 3 機能グループ**を選択します。

設定 2 機能グループ

言語
日本語
単位
mm
測定値表示

拡大表示
オフ

設定 2

設定 3 機能グループ

日付
08 03 25
時刻
03 17 PM
ブザー
オフ
初期化
オフ

設定 3

設定 2 機能グループ

言語

表示言語を変更することができます。

4.5 基本設定、**言語の設定 4-11 ページ**を参照してください。

単位

表示単位を変更することができます。

4.5 基本設定、**単位の設定 4-11 ページ**を参照してください。

測定値表示

測定値ボックスへの測定値の表示方法が設定できます。

4.5 基本設定、**測定値表示の設定 4-13 ページ**を参照してください。

拡大表示

A スコープ表示上に選択した表示値 1 つを拡大表示する設定です。

4.5 基本設定、**測定値の拡大表示の設定 4-14 ページ**を参照してください。

設定 3 機能グループ

日付

本機器の各ファイルや設定などで使用される日付を設定・修正変更することができます。

4.5 基本設定、**日付の設定 4-12** ページを参照してください。

時刻

本機器の各ファイルや設定などで使用される時刻を設定・修正変更することができます。

4.5 基本設定、**時刻の設定 4-12** ページを参照してください。

ブザー(音響アラーム)

表示アラーム (LED A) だけでなく、音響アラームを鳴らすことができます。ゲート1 及びゲート2 のいずれでも作動します。

注意

ゲート評価の設定により音響アラームの作動が決まります。使用前に設定を確認してください。

操作手順：

- **メニューキー**を押して**レベル 3**を選択します。
-  キーで**設定 3 機能グループ**を選択します。
-  キーを押して、**ブザー**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を回してオンまたはオフに設定します。

初期化機能

USM 38 JE 本体の設定を工場出荷時の設定に変更する機能です。



警告

初期化を実行する前に必ず初期化を実行しても問題ないかの確認を行ってください。

初期化実行の前にデータ保存をしない限り、全ての設定が工場出荷時の設定に変更となります。必要に応じてデータ保存を行います。

初期化を実行しても本体に挿入されている標準 SD カード内のデータは消去されません。

操作手順：

- メニューキーを押してレベル **3** を選択します。
-  キーで設定 **3 機能グループ** を選択します。
-  キーを押して、**ブザー** 機能を選択します。
- **右ロータリーノブ** を回してオンまたはオフに設定します。

5.14 JIS DAC

USM 38 JE では、JIS 3060 に準拠したエコー高さ区分線の作成及びこれを使用した探傷が可能です。

ビームの広がりや材料内の超音波伝搬の減衰の影響により、同じ大きさの反射体からのエコー高さは、探触子からの距離によって異なりますが、JIS-DAC は補正を行わずにエコーを表示する機能です。

JIS-DAC に関する機能は、メニューレベル 2 の **JDAC** 機能グループにあります。キーパッド左側の **DAC** キーを押すと直接 **JDAC** 機能グループを開くことができます。

また、JIS DAC 作成時の基準ポイントは任意に記録可能です（例：STB A2 の場合、0.5S → 1.5S → 1.0S → 2.0S）

注意

初期設定は **JIS DAC** です。

DAC 選択は、設定 1 機能グループの **DAC** 選択で行います。選択された **DAC** がメニューレベル 2 の **DAC** 機能グループに設定されます。

JIS DAC 機能グループ

DAC	区分線
オフ	L
ポイント数	AGC
0	オフ
起点 1	区分線固定
90.0mm	オン
感度調整 >	区分幅 >
0.0dB	6.0dB

JDAC

操作手順：

-  キーでレベル 2 を選択します。
-  キーで **JDAC** 機能グループを選択します。

または、

- 直接  キーを押します。

DAC

DAC を有効にする機能です。

設定	説明
オフ	DAC 作成モードを起動しない
作成	エコー高さ区分線の作成モード
完了	エコーポイントの記録が完了した場合の設定

操作手順：

-  キーを押して、**DAC** 機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を上に戻して**作成**を設定します。

注意

オフを選択すると、エコー高さが非表示になります。
しかし、DAC 機能をオフに設定しても、DAC 作成時の記録ポイントは本体に記録されています。その場合は、画面右下の測定ライン上に“R”が表示されます。また、特定の機能（音速、周波数、ダンピング、パルス、探傷モード、リジェクション、波形）については設定を変更することができません。その場合は、必ず基準エコーと DAC を削除してください。

ポイント数

ポイント数は、記録されたエコーの数を表示します。

注意

DAC の記録を始める前に、**USM 38 JE** を正しく調整(校正)してください。

5.7 調整(校正), 5-21 ページを参照してください。

斜角探傷時には、斜角機能グループで、事前に必要な機能に設定を行います。

新しいエコー高さ区分線の作成の前に、既存のエコー高さ区分線を削除しなければならない場合があります。この場合には、既存のエコー高さ区分線が保存されていることを確認してください。

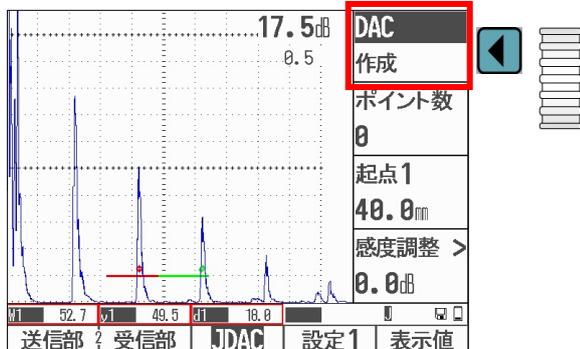
警告

記録されたエコー数と記録時エコーの順番とは異なります。

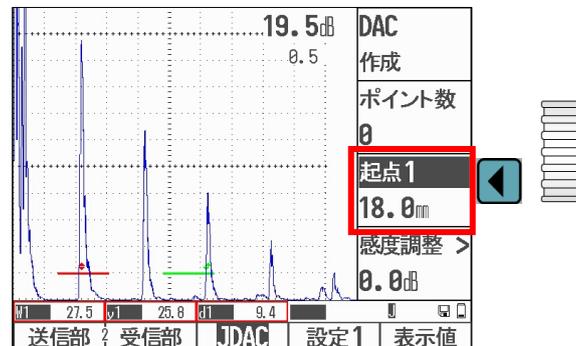
エコー高さ区分線の作成

操作手順：

1. 左側の **DAC キー**を押すか、**メニューキー**を押して**レベル 2**に切替え、**JDAC 機能グループ**を選択します。
2. **◀** キーで **DAC 機能**を選択します。
3. **右ロータリーノブ**を上に戻して、**作成**を選択します。
前に記録したエコーが無い場合、ポイント数機能は「0」に設定されます。
4. 最初に記録する基準エコーの最大エコー高さを探します。
左ロータリーノブで、記録するエコー高さを調整します。
記録時のエコー高さは、99%～95%程度とします。



5. **JDAC 機能グループ**の**起点 1**を選択し、**右ロータリーノブ**を回して、ゲート1内に記録する1つ目のエコーのみが入るようにゲート1を移動します。



基本的に各ポイント記録のためにゲート1を移動するさいには、DAC 機能グループにある**起点 1 機能**のみを使用します。
(起点、幅、しきい値は、事前に調整します)

5. 操作

6. **確定キー**を押して、最初の基準エコーを記録します。

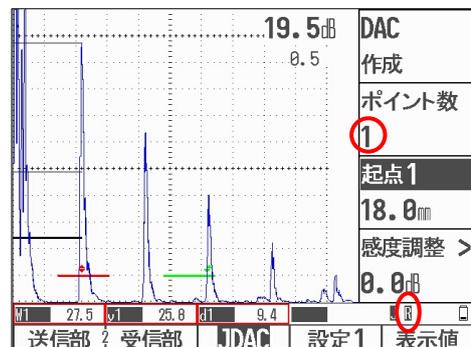
(ここでの例は、19.5dB)

基準エコーが記録されると**ポイント数 1**となり、画面上に3本線が引かれます。また、ポイント記録済みを示す[R]が画面右下の測定ボックスに表示されます。



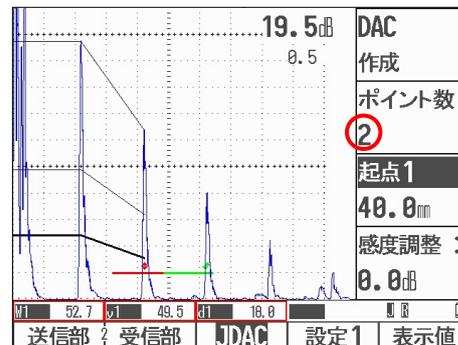
注意

エコー高さが画面上 100%を超えるエコーを記録することは出来ません。

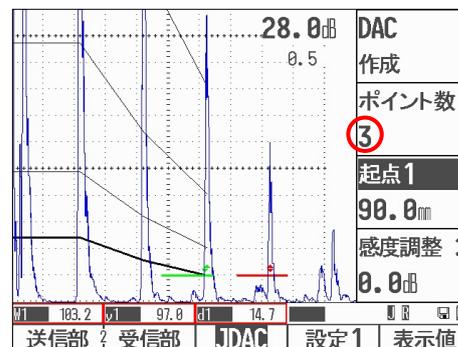


7. 次に記録する基準エコーの最大エコーを検出して同じ手順を繰り返し、エコー高さ区分線の作成に必要なポイントを記録します。

8. 記録を行うたびに、**ポイント数**の数字が1ずつ増えます。

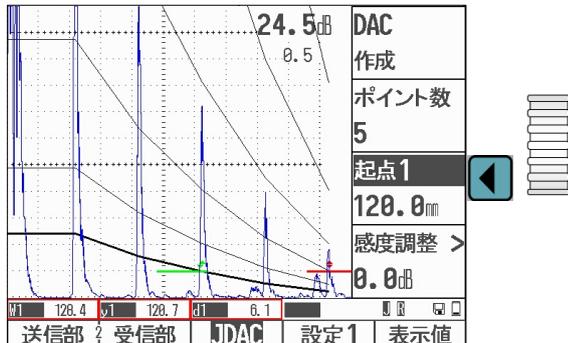


2 番目の DAC エコーの記録完了 (ポイント数は 2)



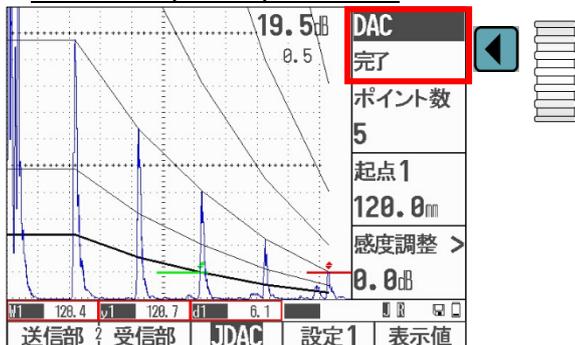
3 番目の DAC エコーの記録完了。(ポイント数は 3)

4 番目の最大エコー検出後にゲート 1 を移動した状態。



5 番目の DAC エコーの記録完了。(ポイント数は 5)

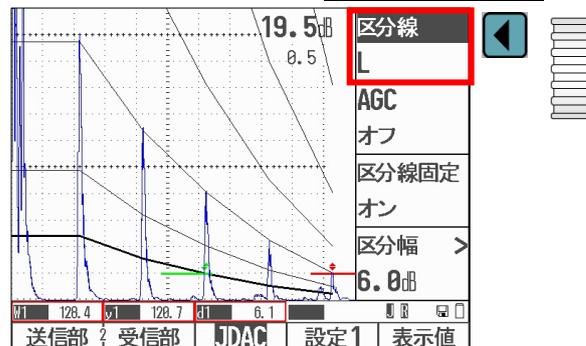
9. 全ての記録ポイントが完了した後に、 キーを押して **DAC** 機能を選択します。
右ロータリーノブ を上に回して **完了** に設定すると、自動的に基準ゲイン(19.5dB)に戻ります。



評価で使用する区分線の選択

操作手順：

- I.  キーを押して **感度調整** > 機能を選択します。
- II. 再度、 キーを押して **区分幅** > 機能を表示させます。
- III. **区分線機能** を選択し、**右ロータリーノブ** を回して、必要な区分線を選択します。区分線は太線です。



【補足】

自動ゲイン機能を使用することも可能ですが、その場合はエコー記録開始前に AGC 機能をオンにします。

AGC 機能については、5-67 ページを参照してください。

JIS DAC 基準ポイントの全削除またはポイント削除

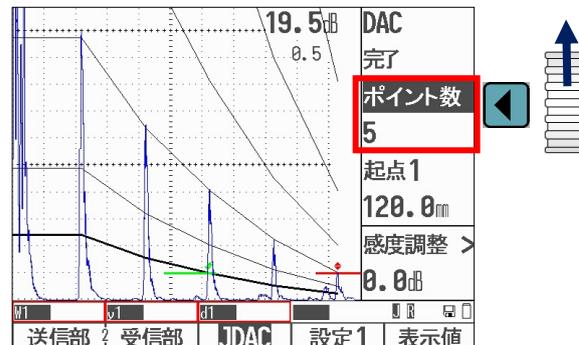
最後に記録した基準エコーやエコー高さ区分線全体を削除することができます。DAC 基準エコーの一括削除機能、または、基準ポイントを1つずつ削除する機能があります。

JIS DAC 基準ポイントの全削除

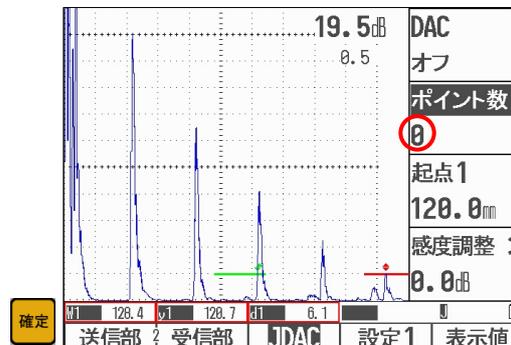
操作手順：

1.  キーでポイント数機能を選択します。
2. 右ロータリーノブを上向きに回します。【全ポイント削除? 確定キーを押して削除。】という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
3. 削除して良い場合は、**確定キー**を押して実行します。もし、削除を中止したい場合は、その他のキーを押します。
4. 実行をすると、エコー高さ区分線が削除されます。また、全ての基準ポイント[R]が消去され、DAC モード機能がオフになり、ポイント数機能の数も[0]になります。

全削除前にポイント数機能を選択した状態



- 右ロータリーノブを上向きに回すと【全ポイント削除? 確定キーを押して削除。】確認メッセージが表示。
- **確定キー**を押して実行すると全削除されます。



JIS DAC 基準ポイントの個別削除

操作手順：

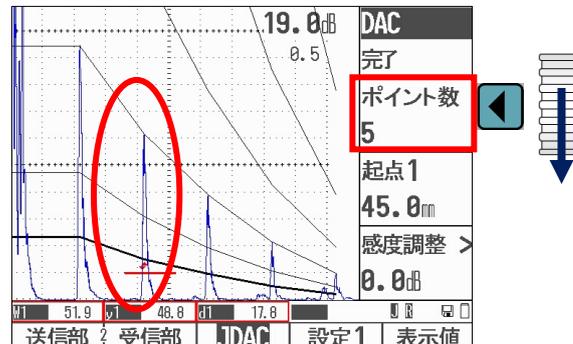
1. 起点1機能を選択し、右ロータリーノブを回して削除したいポイントに対してゲート1を移動させ、配置します。
2.  キーでポイント数機能を選択します。
3. 右ロータリーノブを下向きに回します。【選択ポイント削除? 確定キーを押して削除。】という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
4. 削除して良い場合は、確定キーを押して実行します。
もし、削除を中止したい場合は、その他のキーを押します。
5. 実行をすると、選択したポイントが削除され、ポイント数機能の数が1つ減ります。

【補足】

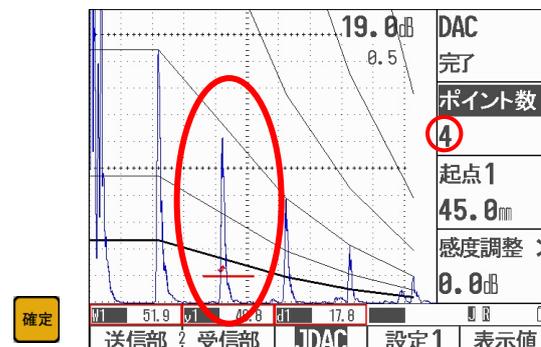
再度、基準ポイントを記録したい場合は、DAC 機能を選択します。

右ロータリーノブで作成を選択して、新しい基準エコーを記録します。

基準ポイント個別削除では、削除したいポイントにゲート1を配置します。



- 右ロータリーノブを下向きに回すと【選択ポイント削除? 確定キーを押して削除。】確認メッセージが表示。
- 確定キーを押して実行すると選択ポイントが削除されます。



5. 操作

感度調整

この機能により、試験体の伝達損失を補うことができます。標準試験片と試験体の表面の状態が異なる場合は、この機能による補正が必要です。事前確認を行って、伝達損失を補正する数値を決定します。ゲインはそれに応じて変わりますが、エコー高さ区分線は変わりません。

設定範囲：-30.0～+30.0 dB (0.1 dB 単位)

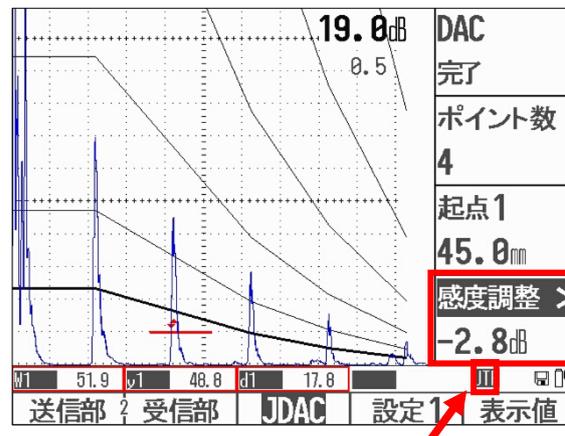
操作手順：

- DAC 機能が**完了**に設定されていることを確認します。
-  キーで**感度調整**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で数値を設定します。

 注意

DAC 機能が**[完了]**の設定でのみ、作動します。

感度調整機能に数値が設定されている場合、**[T]** が画面右下の測定ボックスに表示されます。



区分線固定

JDAC > 感度調整 > 区分線固定機能でエコー高さ区分線を固定しゲインを増減した際にエコーのみが増減するか、エコー高さ区分線がゲイン増減と追従するかの設定を選択できます。

初期設定：区分線固定がオンです。

この場合は、ゲインを増減してもエコー高さ区分線が固定となり、エコーのみが増減します。

区分線固定をオフにするとゲインがハイライトされ、ゲインを増減した際に、エコー高さ区分線がゲインの増減分、追従します。

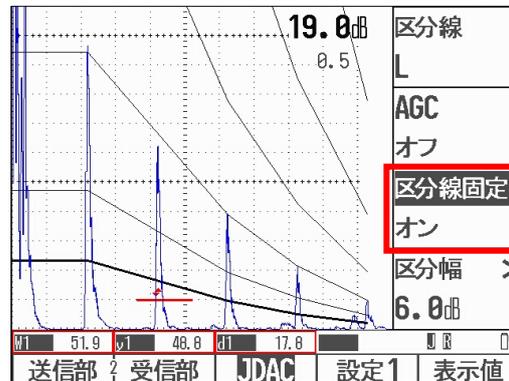
操作手順：

-  キーで**区分線固定**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で設定します。

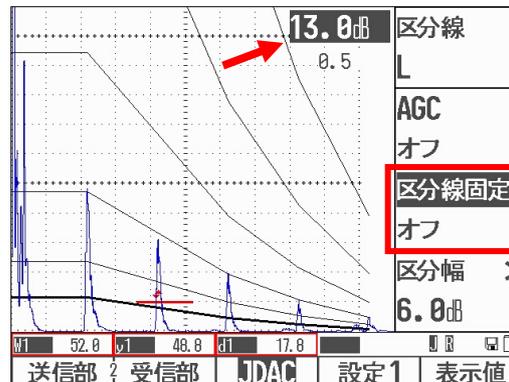
 **注意**

区分線固定をオフに設定すると、ゲイン数値がハイライト状態となります。

区分線固定：オン



区分線固定：オフ



区分幅

JDAC > **感度調整** > **区分幅機能**で区分線の間隔を設定することができます。JIS DAC では、区分線が 6dB 間隔で設定されています。必要に応じて、作成した DAC に対して区分幅で設定した数値に基づき、等間隔で複数の区分線を引くことができます。区分線 0dB では複数の線は引けません。

設定範囲：0～14dB

カスタムオフセット設定範囲：-24.0～+24.0dB

設定ステップ：0.5 dB

操作手順：

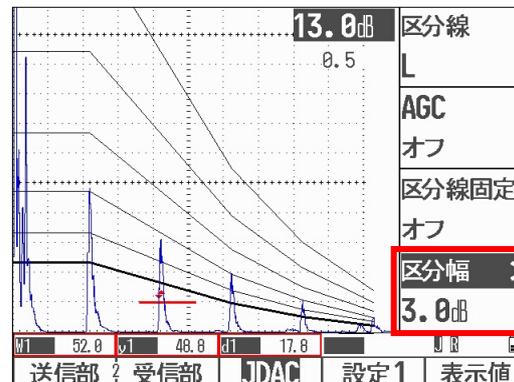
- － ◀ キーを押して、**区分幅機能**を選択します。
- － 右ロータリーノブで任意の **dB 値** を設定します。
- － 区分幅のカスタムオフセット設定は、**区分幅** > **カスタム** を選択し、再度 **区分幅** > を押します。
- － カスタムオフセット 1～4 が表示され、各設定を行います。



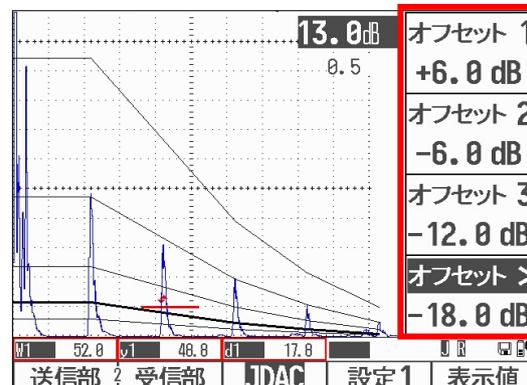
注意

区分線は、L/M/H の設定のみです。

例：区分幅 3.0dB 設定



例：カスタムオフセットによる区分線の設定



AGC 機能

JDAC > 感度調整 > AGC 機能は JIS-DAC 作成時のエコー高さ調整支援機能です。

この機能を JIS-DAC 作成前に起動（オン）すると JIS-DAC 作成時のエコー高さを自動的に $99\% \pm 0.1\text{dB}$ に調整します。

初期設定は、オフです。

操作手順：

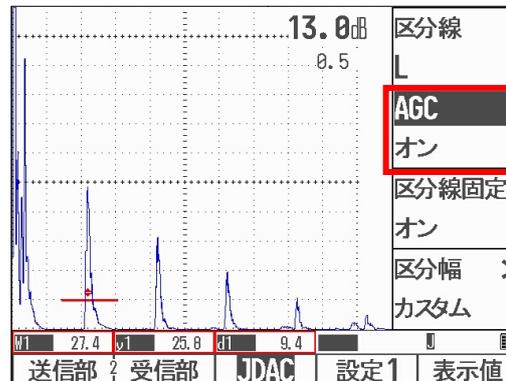
-  キーで**感度調整 >** 機能を選択します。
- 再度、 キーを押して**区分幅 >** を表示します。
- **ACG** 機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**オン**に設定します。

注意

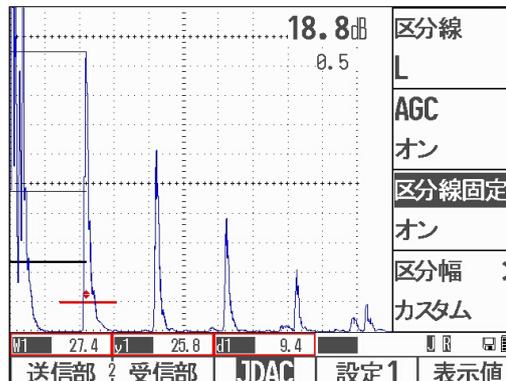
JIS-DAC ポイント記録は、同じ手順で行います。

5-59 ページを参照してください。

AGC 機能：オン



AGC 機能：オンでのポイント記録例



エコー高さ区分線によるエコー評価

エコー高さ区分線を使用しエコーの評価を行う場合は、下記の事項が必須条件となります。あくまでも基本事項のみを記載しています。

- エコー高さ区分線を作成は、探触子毎に作成します。
- エコー高さ区分線を作成時に使用した探触子を使用すること。必ず同じ探触子を使用してください。
- 標準試験片または対比試験片を使用していること。
- エコー振幅に関する機能は、エコー高さ区分線作成時と同様に設定されている（特に、送信出力、受信周波数、表示波形、音速、リジェクト機能など）



注意

使用する規格、基準、仕様書などを必ず確認してください。

5.17 S DAC (距離振幅特性曲線)

USM 38 JE では距離振幅特性曲線を使用した探傷が可能です。

ビームの広がりや材料内の超音波伝搬の減衰の影響により、同じ大きさの反射体からのエコー高さは、探触子からの距離によって異なりますが、S DAC は補正を行わずにエコーを表示する機能です。

S DAC 機能では、ゼロ目盛から1本目の基準エコーの間の距離振幅特性曲線は省かれます。

S DAC に関する機能は、メニューレベル 2 の**設定 1** > **DAC 選択**機能で S DAC を選択すること使用が可能となります。

S DAC を選択すると DAC 機能が変更され、S DAC に関する機能が表示されます。**DAC キー**を押すと直接 S DAC 機能グループを開くことができます。

S DAC 機能グループ

	DAC オフ	
	ポイント数 0	AGC オン
	起点1 18.0mm	区分線固定 オン
	感度調整 > 0.0dB	区分幅 > 0.0dB
d1 6.2		
S DAC	設定 1	表示値

DAC

DAC を有効にする機能です。

設定	説明
オフ	DAC 作成モードを起動しない
作成	距離振幅特性曲線の作成モード
完了	エコーポイントの記録が完了した場合の設定

操作手順：

-  キーを押して、**DAC** 機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**を上に戻して**作成**を設定します。

注意

オフを選択すると、エコー高さが非表示になります。
しかし、**DAC** 機能をオフに設定しても、**DAC** 作成時の記録ポイントは本体に記録されています。その場合は、画面右下の測定ライン上に“R”が表示されます。また、特定の機能（音速、周波数、ダンピング、パルス、探傷モード、リジエクション、波形）については設定を変更することができません。その場合は、必ず基準エコーと **S DAC** を削除してください。

ポイント数

ポイント数は、記録されたエコーの数を表示します。

注意

S DAC の記録を始める前に、**USM 38 JE** を正しく調整(校正)してください。

5.7 調整(校正), 5-21 ページを参照してください。

斜角探傷時には、斜角機能グループで、事前に必要な機能に設定を行います。

新しい距離振幅特性曲線の作成の前に、既存の **S DAC** を削除しなければならない場合があります。この場合には、既存の **S DAC** が保存されていることを確認してください。

警告

記録されたエコー数と記録時エコーの順番とは異なります。

S DAC の作成

操作手順：

1. 左側の **DAC** キーを押すか、**メニューキー**を押して**レベル 2**に切替え、**S DAC 機能グループ**を選択します。
2. **◀** キーで **DAC** 機能を選択します。
3. **右ロータリーノブ**を上を回して、**作成**を選択します。
記録したエコーが無い場合、ポイント数は「0」に設定されます。
4. 最初に記録する基準エコーの最大エコー高さを探します。
左ロータリーノブで、記録するエコー高さを調整します。
記録時のエコー高さは、99%～95%程度とします。



5. **S DAC 機能グループ**の**起点1**を選択し、**右ロータリーノブ**を回して、ゲート1内に記録する1つ目のエコーのみが入るようにゲート1を移動します。



基本的に各ポイント記録のためにゲート1を移動するさいには、DAC 機能グループにある**起点1**機能のみを使用します。

(起点、幅、しきい値は、事前に調整します)

6. **確定キー**で最初の基準エコーを記録します。
(ここでの例は、基準ゲイン 20.3dB)

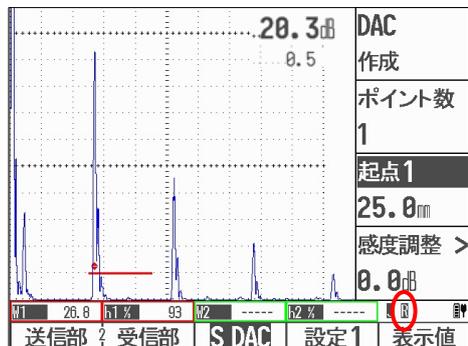
5. 操作

7. 基準エコーが記録されると**ポイント数 1**となり、ポイント記録済みを示す**[R]**が画面右下の測定ボックスに表示されます。



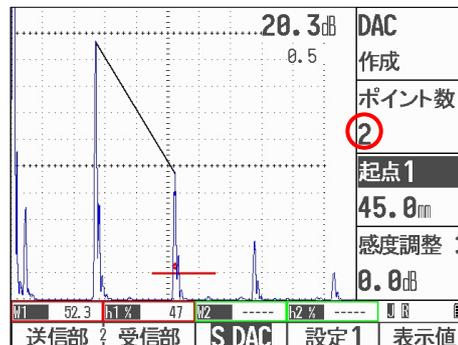
注意

エコー高さが画面上 100%を超えるエコーを記録することは出来ません。



8. 次に記録する基準エコーの最大エコーを検出して同じ手順を繰り返し、エコー高さ区分線の作成に必要なポイントを記録します。なお、距離振幅特性曲線は、2ポイント目が記録された後に表示されます。

9. 記録を行うたびに、**ポイント数**の数字が1ずつ増えます。



2 番目の S DAC エコーの記録完了 (ポイント数は 2)



4 番目の S DAC エコーの記録完了 (ポイント数は 4)

10. 全ての記録ポイントが完了した後に、 キーを押して **DAC** 機能を選択します。
11. **右ロータリーノブ**を上に回して**完了**に設定すると、自動的に基準ゲイン(20.3 dB)に戻ります。



【補足】

自動ゲイン機能を使用することも可能ですが、その場合はエコー記録開始前に AGC 機能をオンにします。

AGC 機能については、5-78 ページを参照してください。

S DAC 基準エコーの全削除またはポイント削除

最後に記録した基準エコーや S DAC 全体を削除することができます。DAC 基準エコーの一括削除機能、または、基準ポイントを1つずつ削除する機能があります。

S DAC 基準ポイントの全削除

操作手順：

1.  キーで**ポイント数**機能を選択します。
2. **右ロータリーノブ**を上向きに回します。**[全ポイント削除? 確定キーを押して削除。]**という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
3. 削除して良い場合は、**確定キー**を押して実行します。
もし、削除を中止したい場合は、その他のキーを押します。
4. 実行をすると、S DAC が削除されます。また、全ての基準ポイント**[R]**が消去され、**DAC モード**機能が**オフ**になります。

S DAC 基準ポイントの個別削除

操作手順：

1. **起点 1**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して削除したいポイントに対して**ゲート 1**を移動させ、配置します。
2.  キーで**ポイント数**機能を選択します。
3. **右ロータリーノブ**を下向きに回します。**[選択ポイント削除? 確定キーを押して削除。]**という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
4. 削除して良い場合は、**確定キー**を押して実行します。
もし、削除を中止したい場合は、その他のキーを押します。
5. 実行をすると、選択したポイントが削除され、**ポイント数**機能の数が1つ減ります。

【補足】

再度、基準ポイントを記録したい場合は、**DAC** 機能を選択します。

右ロータリーノブで**作成**を選択して、新しい基準エコーを記録します。

感度調整

この機能により、試験体の伝達損失を補うことができます。標準試験片と試験体の表面の状態が異なる場合は、この機能による補正が必要です。事前確認を行って、伝達損失を補正する数値を決定します。ゲインはそれに応じて変わりますが、エコー高さ区分線は変わりません。

設定範囲：-19.0～30.0 dB (0.1 dB 単位)

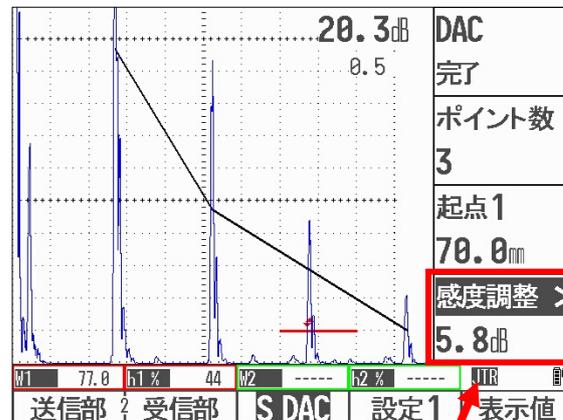
操作手順：

- DAC 機能が**完了**に設定されていることを確認します。
-  キーで**感度調整**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で数値を設定します。

注意

DAC 機能が**[完了]**の設定でのみ、作動します。

感度調整機能に数値が設定されている場合、**[T]** が画面右下の測定ボックスに表示されます。



区分線固定

S DAC > 感度調整 > 区分線固定機能で S DAC を固定しゲインを増減した際にエコーのみが増減するか、S DAC がゲイン増減と追従するかの設定を選択できます。

初期設定：区分線固定がオンです。

この場合は、ゲインを増減しても S DAC が固定となり、エコーのみが増減します。

区分線固定をオフにするとゲインがハイライトされ、ゲインを増減した際に、S DAC がゲインの増減分、追従します。

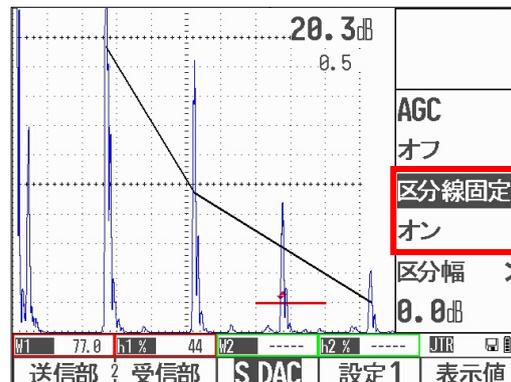
操作手順：

-  キーで**区分線固定**機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で設定します。

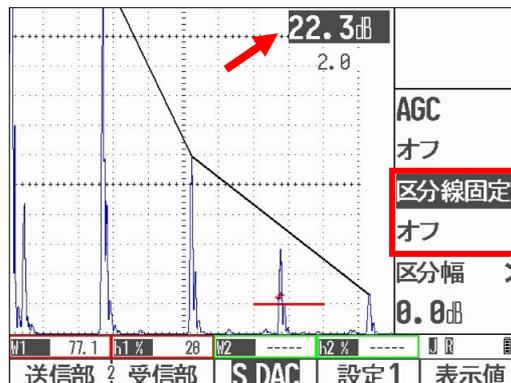
注意

区分線固定をオフに設定すると、ゲイン数値がハイライト状態となります。

区分線固定：オン



区分線固定：オフ



区分幅

S DAC > 感度調整 > 区分幅機能で区分線の間隔を設定することができます。S DAC では、区分線が 0.0dB 間隔で設定されています。必要に応じて、作成した S DAC に対して区分幅で設定した数値に基づき、等間隔で複数の区分線を引くことができます。区分線 0dB では複数の線は引けません。

設定範囲：0～14dB

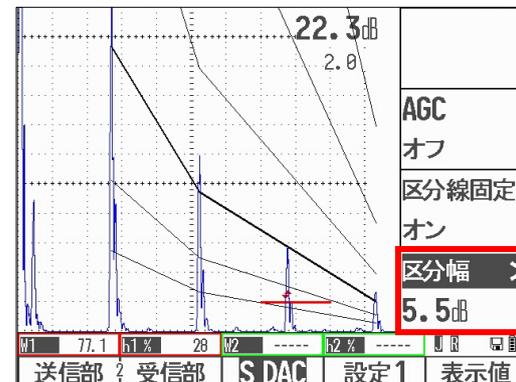
カスタムオフセット設定範囲：-24.0～+24.0dB

設定ステップ：0.5 dB

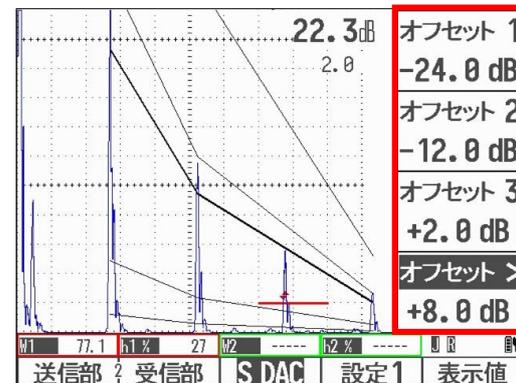
操作手順：

-  キーを押して、**区分幅機能**を選択します。
- **右ロータリーノブ**で任意の **dB 値**を設定します。
- 区分幅のカスタムオフセット設定は、**区分幅 > カスタム**を選択し、再度 **区分幅 >**を押します。
- **カスタムオフセット 1～4** 機能に、距離振幅特性曲線に対して設定したい区分線の間隔を設定します。

例：区分幅 5.5dB 設定



例：カスタムオフセットによる区分線の設定



AGC

S DAC > 感度調整 > AGC 機能は S DAC 作成時のエコー高さ調整支援機能です。

この機能を S DAC 作成前に起動（オン）すると S DAC 作成時のエコー高さを自動的に $99\% \pm 0.1\text{dB}$ に調整します。

初期設定は、オフです。

操作手順：

-  キーで**感度調整 >** 機能を選択します。
- 再度、 キーを押して**区分幅 >** を表示します。
- **ACG** 機能を選択します。
- **右ロータリーノブ**で**オン**に設定します。

注意

S DAC ポイント記録は、同じ手順で行います。
5-75 ページを参照してください。

距離振幅特性曲線によるエコー評価

距離振幅特性曲線を使用せずエコーの評価を行う場合は、下記の事項が必須条件となります。あくまでも基本事項のみを記載しています。

- 距離振幅特性曲線の作成は、探触子毎に作成します。
- 距離振幅特性曲線の作成時に使用した探触子を使用すること。必ず同じ探触子を使用してください。
- 標準試験片または対比試験片を使用していること。
- エコー振幅に関する機能は、距離振幅特性曲線の作成時と同様に設定されている（特に、送信出力、受信周波数、表示波形、音速、リジェクト機能など）

注意

使用する規格、基準、仕様書などを必ず確認してください。

6.画面コピー・レポートなど

6.1 概要

メニューレベル 3 のデータ機能グループで、画面コピー(スクリーンショット)、レポート、探傷データのクイック保存機能ができます。

この章では、画面コピー、レポート、データについて説明します。

実行内容機能で選択した実行内容は、 キーを長押し(約 3 秒程度)することで実行され、標準 SD カードに保存されます。

5.11 データの管理 (データ機能グループ) ,5-39 ページも参照してください。



注意

USM 38 JE では、標準 SD カードのみにデータを保存することができます。本体内部には保存できません。

データを保存する場合には、必ず標準 SD カードが挿入されていることを確認してください。

6.2 データ機能グループ

実行内容機能

確定キーを押して実行する内容を選択する機能です。

選択できる実行内容

設定	説明
画面コピー	画面コピー(スクリーンショット)は JPG 形式で保存されます。画面コピーの方法は 2 種類あります。
レポート	レポートは JPG 形式で保存されます。保存時の A スコープまたは設定値で簡易レポートが作成できます。
データ保存	メニューレベル 1 でファイル名を付けた後に個別または連続的に探傷および設定データを保存したい場合に使用します。

設定：画面コピー（スクリーンショット）

本設定は、確定キーを長押し時の A スコープを JPG 形式で保存します。以下の 2 つの方法があります。

ファイル名なしの操作手順：

1.  キーを押して、**実行内容**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して**画面コピー**を選択します。
2. **ファイル名**機能は[_NEW_]の設定を確認します。
3. **確定キー（3 秒程度）**長押しします。
4. SD カードアイコンが点滅し、**[画面保存完了 SCR_年-月-日-時間・秒.JPG]**メッセージ表示されます。
5. 自動的に標準 SD カード内の USM フォルダの SCREEN フォルダへ保存されます。
6. 連続的に確定キーを押すと**保存時の時刻及び秒**で保存されます。

注意

本機器の設定されている日付および時刻が使用されます。本機能の使用前に正しく設定されているか確認してください。

ファイル名ありの操作手順：

1.  キーを押して、**実行内容**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して**画面コピー**を選択します。
2.  キーを押して**ファイル名**機能を選択します。
3. ファイル名を付けます。（5-36 参照）
4. **確定キー（3 秒程度）**長押しします。
5. SD カードアイコンが点滅し、**[画面保存完了 ファイル名_年-月-日-時間・秒.JPG]**メッセージ表示されます。
6. 自動的に標準 SD カード内の USM フォルダの SCREEN フォルダへ保存されます。
7. 連続的に確定キーを押すと**表示ファイル名および保存時の時刻及び秒**で保存されます。
8. 新しいファイル名を付けたい場合は、**実行内容**機能で**右ロータリーノブ**を回して**画面コピー**を選択すると**ファイル名**機能が[_NEW_]となります。

注意

本機器の設定されている日付および時刻が使用されます。画面コピー機能は、基本的にはどの画面状態でも作動しますが、制限がある場合もあります。

設定：レポート

本設定は、確定キーを長押し時の A スコープ及び基本設定値を JPG 形式で保存します。また、A スコープのみ、基本設定値のみを選択することも可能です。

USM 38 JE の探傷レポートとして使用します。

操作手順：

1.  キーを押して、**実行内容**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回して**レポート**を選択します。
2.  キーを押して**ファイル名**機能を選択します。
3. ファイル名を付けます。(5-36 参照)
4. **A スコープ**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回してそれぞれの設定を行います。
 - **[あり]**の場合、レポートに A スコープ付きとなります。
 - **[なし]**の場合は、レポートに A スコープは付きません。
5. **設定値**機能を選択し、**右ロータリーノブ**を回してそれぞれの設定を行います。
 - **[あり]**の場合、レポートに設定値付きとなります。
 - **[なし]**の場合は、レポートに設定値は付きません。
6. **確定キー（3 秒程度）**長押しします。

7. SD カードアイコンが点滅し、**[レポートファイル**

¥USM¥ ファイル名_ .JPG]メッセージ表示されます。

8. 自動的に SD カード内の USM フォルダへ保存されます。
9. 連続的に確定キーを押すと**ファイル名#001, #002**で保存されます。
10. 新しいファイル名を付けたい場合は、**実行内容**機能で**右ロータリーノブ**を回して**画面コピー**を選択すると**ファイル名**機能が**[_NEW_]**となります。



注意

確定キーを長押し時の表示画面及び基本設定値を JPG 形式で保存します。基本的にはどの画面状態でも作動しますが、制限がある場合もあります。フォーマットは固定です。

レポートヘッダーには、保存時の日付、時刻、シリアル番号、ファームウェアバージョンなどが表示されます。

A スコープ機能[なし]および設定値[なし]を設定した場合にはエラーメッセージが表示されます。再度、保存内容を確認してください。

レポート例：A スコープ・設定値ありの場合

VUSMVE.JPG 08/14/2054 10:57:02 AM シリアル# 375666 V4.26(BLD 50)

23.0dB
0.5

実行内容
レポート

ファイル名
E

Aスコープ
あり

設定値
あり

2調整 3データ LCD 設定2 設定3

探傷器設定				
測定範囲	測定範囲	0点調整	音速	表示遅延
40.0mm	0.000	5900ms	0.0mm	
パルサ	パルス電圧	パルスエネルギー	ダンピング	
300	LOW	1K		
レシーバ	受信周波数	波形表示	探傷モード	リジェク
5	全波	一探触子	0%	
PRF	繰返周波数	PRF		
	マニュアル	2000 Hz		
ゲート	Aゲートスタート	幅1	高さ1	ビーム路程
	20.00 mm	20.00 mm	10%	Jしきい値
	Bゲートスタート	幅2	高さ2	ビーム路程
	60.00 mm	20.00 mm	10%	Jしきい値
斜角設定	屈折角	板厚	入射点	外径
	0.0	2.5mm	0.0mm	平面
ゲイ	ゲイ	基準ゲイン	感度調整	
	23.0 dB	0.0 dB	0.0dB	
ファイル	最終データの読み込み			
	E			
JIS DAC	JDAC	ポイント	区分線	
	オフ	0 ポイント	L	
	オフセット 1	オフセット 2	オフセット 3	オフセット 4
	-12.0 dB	-6.0 dB	+6.0 dB	+12.0 dB
	オフセット 5			
	+18.0 dB			

レポート例：A スコープなし・設定値ありの場合

VUSMCA_002.JPG 07/29/2025 09:09:04 AM シリアル# 375666 V4.26(BLD 30)

探傷器設定

測定範囲	測定範囲	0点調整	音速	表示遅延
125mm	0.313	3230ms	0.0mm	
パルサ	パルス電圧	パルスエネルギー	ダンピング	
300	LOW	1K		
レシーバ	受信周波数	波形表示	探傷モード	リジェク
5	全波	一探触子	0%	
PRF	繰返周波数	PRF		
	マニュアル	2000 Hz		
ゲート	Aゲートスタート	幅1	高さ1	ビーム路程
	45.00 mm	20.00 mm	10%	Jしきい値
	Bゲートスタート	幅2	高さ2	ビーム路程
	60.00 mm	20.00 mm	10%	Jしきい値
斜角設定	屈折角	板厚	入射点	外径
	70.0	25.0mm	0.0mm	平面
ゲイ	ゲイ	基準ゲイン	感度調整	
	24.5 dB	24.5 dB	0.0dB	
ファイル	最終データの読み込み			
	CA			
JIS DAC	JDAC	ポイント	区分線	
	完了	5 ポイント	L	
	オフセット 1	オフセット 2	オフセット 3	オフセット 4
	-12.0 dB	-6.0 dB	+6.0 dB	+12.0 dB
	オフセット 5			
	+18.0 dB			

設定：データ保存

本設定は、探傷データ(設定含む)を個別または連続的に保存したい場合に使用します。メニューレベル1の保存機能グループでのファイル名を付けた後に使用します。

操作手順：

1. **基本キー**または**メニューキー**を押して**メニューレベル1**の**保存機能グループ**にある**ファイル名機能**にファイル名を付けます。(5-36 参照)
2. **メニューキー**を押して、**メニューレベル2**の**データ機能グループ**を選択します。
3.  キーを押して、**実行内容機能**を選択し、**右ロータリーノブ**を回して**データ保存**を選択します。
4. **確定キー (3秒程度)** 長押しします。
5. SD カードアイコンが点滅し、**[¥ USM ¥ ファイル名.UGO 保存完了]**メッセージ表示されます。
6. 自動的に SD カード内に保存されます。
7. 連続的に確定キーを押すと**ファイル名#001, #002**で保存されます。

新しいファイル名で探傷データを保存する場合

- **基本キー**または**メニューキー**を押して**メニューレベル1**の**保存機能グループ**にある**ファイル名機能**にファイル名を付けます。(5-36 参照)
- 操作手順 2 より同じ操作を行います。



注意

必ず**メニューレベル1**の**保存機能グループ**の**ファイル名機能**に**ファイル名**を設定後に使用してください。ファイル名が**[_NEW_]**の場合には、**[エラー！ファイル名が入力されていません]**メッセージが表示されます。

データ保存 UGO ファイルは、**USM 38 JE** のみで呼出しまたは確認ができます。また、**UGO** 形式での **ASCII** ファイルで **USM 38 JE** に保存されている **A** スコープ表示を、閲覧、編集、および印刷できます。

6.3 レポート印刷について

USM 38 JE には、プリンター機能はありません。

標準 SD カードに保存された検査レポート(JPG) を直接 PC より印刷してください。

5.11 データ管理およびレポート 5-41 ページを参照してください。

7. 保守とお手入れ

7.1 本装置のお手入れ

本装置と付属品のお手入れには、水または家庭用洗剤を薄めたものを使用し、湿った布で拭いてください。その後は、乾いた布でしっかりと水分を拭いてください。

清掃には以下のみを使用してください：

- 水
- 中性洗剤



警告

メチルアルコール、溶剤、または染色除去剤は絶対に使用しないでください！プラスチック部品が損傷したり、脆くなったりする可能性があります。

7.2 リチウムイオンバッテリーのメンテナンス

リチウムイオンバッテリーのメンテナンス

リチウムイオンバッテリーの容量と寿命は主に適切な取り扱いに依存します。

したがって、以下の注意事項を遵守してください。

なお、以下の場合、バッテリーを充電してください：

- 初期起動前、
- 3ヶ月以上の保管後、
- 頻繁な部分放電後。

リチウムイオンバッテリーの充電

リチウムイオンバッテリーは、本装置で充電するか、弊社が推奨する外部充電器 DR36 (P/N 0035297)を使用することで充電できます。

また、USM 38 JE の AC 電源は充電器として使用できますが、電源のランプ表示は充電状態を示しません。

あくまでも AC 電源として使用されるため、充電状態の確認は本装置またはバッテリー残量表示にてご確認をお願いします。



警告

必ず、弊社推奨のバッテリーと、それに該当する AC 電源兼充電器を使用してください。バッテリーや AC 電源、充電器の誤用、不正な取り扱いは、発火や爆発を引き起こす恐れがあります。

使用済みバッテリーは、特殊廃棄物として各自治体の法律に従って廃棄してください。

7.3 メンテナンス

定期点検は、お客様の要求内容により行ってください。

不具合や故障が生じた場合には、弊社代理店または弊社へご連絡ください。



警告

本装置開封および修理は、Waygate Technologies の認定サービスのみが行えます。それ以外の場合には、保証対象外となります。

7.4 ファームウェアの更新方法

更新ファームウェア(.sdu 拡張子ファイル)を用いて本装置のファームウェアを更新できます。



注意

本装置を使用する前に、最新のファームウェアであることの確認を推奨します。

標準 SD メモリカードには、更新プログラムファームウェア用の.sdu 拡張子ファイルが1つのみとしてください。

標準 SD メモリカード内に複数の更新用ファームウェアの.sdu 拡張子ファイルがある場合、インストールプロセスが中止され、エラーメッセージが表示されます。

操作手順：

- ファームウェアが ZIP などの場合は、解凍します。
- ファームウェア更新ファイル（SDU ファイル）を標準 SD カード内に1つのみ保存します。

名前	種類
USM	ファイル フォルダ
USM38JE_08-08-2025_V5.1.01.50_2.sdu	SDU ファイル

- 標準 SD カードを本装置に挿入します。
- メニューキーを長押ししたまま、電源キーを押します。LED ランプ 3 つが点灯したら、電源キーのみ離します。
- メニューキーは、画面に更新プログラム[**FLASH UPGRADE MODE**]が表示されるまで押したままです。
- 本装置は標準 SD カード内の確認を行い、自動的に更新モードとなります。
- 更新プロセスが完了すると、本装置の電源が自動的に切れます。
- 更新後、必ず初期化を行ってください。

8. インターフェースと周辺機器

8.1 インターフェイス

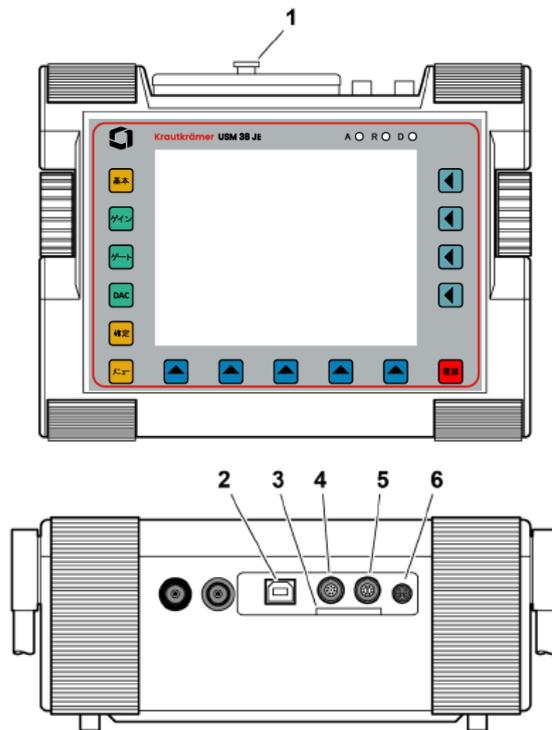
概要

インターフェイスは本装置にある上部のカバー内部にあります。

- － 上部カバーのねじ(1)を緩めて、上部カバーを開けます。
- － 再度、上部カバーを閉める際には、逆の手順を実行します。

以下のインターフェイスがカバー内部にあります。

- USB-B インターフェイス (2)
- 標準 SD カードスロット (3)
- サービスインターフェイス (4)
- VGA 出力用コネクタ (5)
- AC 電源接続コネクタ (6)



USB-B インターフェース (2)

USB インターフェースはタイプ B となります。

付属の USB ケーブルを本装置および PC に接続することで、PC と本装置内に挿入されている標準 SD カードを接続することができます。

標準 SD カード内の各データを見る場合、通常の PC 操作と同様にファイル操作（例：ファイルのコピーや削除）を行うことができます。

注意

USB インターフェース経由で PC に接続されている場合、本装置は外部ドライブとして機能します。この状態では標準 SD カードに画面コピー、レポート、探傷データを保存することはできません。

USB ケーブルを接続解除すると、通常の操作が再び可能になります。

サービスインターフェース (4)

このサービスインターフェースは、Waygate Technologies のカスタマーサービスがサービス目的で利用するためのものです。



Pin #	Signal	Description
1	SAP	5 V, CMOS, output
2	Alarm	5 V, CMOS, output
3	TXD	+/-15 V, output
4	RXD	+/-15 V, input
5		
6	Horn	12 V, 30 mA
7	Analog	0 ... 5 V, output
8	GND	

アラーム信号はピン 2 と 8 で利用できます。

8.2 VGA アウトプット (5)

本装置では VGA アウトプットを使用することで、本装置に表示されている画面を外部モニターやプロジェクタに出力することができます。

本機能を使用する場合には、専用ケーブル(USM-UM31, P/N 0035653) が必要となります。



注意

VGA 機能の使用前に、設定 1 機能グループ、VGA 機能をオンに変更してください。5-54 ページを参照してください。

9. 仕様

9.1 USM 38 JE 仕様

項目	機能	単位	設定	備考
測定方法			パルス反射法、二振動子法、透過法	選択可
測定範囲		mm	0-14000	周波数、PRF により異なる
音速		m/s	250-16000 (鋼)	選択可。設定により異なる
0点調整		μs	0-1000	
受信周波数		MHz	0.5-20 (-3dB)	選択可。設定により異なる
パルス繰返し周波数		Hz	20-2000	選択可
表示遅延		mm	-10 - 1000	選択可。設定により異なる
パルス			スパイクパルス	
	電圧	V	300, 150	選択可
	ダンピング	Ω	1000, 50	選択可
リジェクト		%	0-80	選択可
ゲイン		dB	0 - 110	選択可
	ステップ	dB	Lock, 0.1, 0.5, 1.0, 2.0, 6.0, 6.5-20	選択可
波形表示	エコー表示		全波、正半波、負半波、RF	選択可
DAC	ポイント記録数		2-16	

*仕様は予告なく変更となる場合がございます。あらかじめご了承ください。

項目	機能	単位	設定	備考
ゲート	ゲート数		2	独立ゲート
	しきい値	%	5-95	選択可
	起点	mm	0.0-27940	周波数、PRF により異なる
	幅	mm	0.5-27940	周波数、PRF により異なる
	ゲート拡大		ゲート1またはゲート2	選択可
	アラーム		LED A 点滅。ゲート評価 正または負	選択可
ビーム路程	測定位置		Jしきい値、しきい値、ピーク	選択可
画面		mm	6 インチ 122.8X92	カラーLCD
		ピクセル	640x480	
		リフレッシュレート	Hz	60
単位			mm, inch, μ s	
保存媒体			標準 SD カード	本体内部メモリなし
接栓			レモ大(LEMO-1) 2 個	
インターフェース			USB-B	標準 SD カード接続用
			LEMO-1B, 8pin	サービス用
			VGA アウトプット	外部モニタ・プロジェクター用
言語			日本語、英語	

*仕様は予告なく変更となる場合がございます。あらかじめご了承ください。

項目	機能	単位	設定	備考
寸法		mm	177 × 255 × 100	
重量		Kg	2.2	リチウムイオンバッテリー含む
IP 等級	防塵・防滴		IP66	IEC 60529 による
動作温度		℃	0-55	
保管温度		℃	-10 - 55	
電源			AC 電源またはリチウムイオンバッテリー	
	動作時間	時間	13	リチウムイオンバッテリー使用時 ただし設定により異なる
AC/DC 電源	入力		100~240VAC、47~63Hz、1.45A	
	出力		15VDC、4A（最大）	
バッテリー	公称電圧	V	10.8	リチウムイオンバッテリー
	公称容量	Ah	9.22	
	最大充電電流	A	6.2	
	最大充電電圧	V	12.55	
	最大放電電流	A	10	
機器	定格電圧	VDC	15	
	定格電力	W	45	機器内蔵バッテリー充電電力含む

*仕様は予告なく変更となる場合がございます。あらかじめご了承ください。