

GE
Inspection Technologies

Krautkramer USM35X

超音波探傷器

取扱説明書



www.GEInspectionTechnologies.com/jp

取扱説明書バージョン： 06.11/2007

ソフトウェアバージョン：	USM35X DAC (標準)	V.01.10.7x
	USM35X DAC (データロガ)	V.01.11.7x
	USM35X S (標準)	V.01.20.7x
	USM35X S (データロガ)	V.01.21.7x

- 目次 -

重要注意事項

機能一覧

1 はじめに	1-1
1.1 安全性について	1-2
バッテリー	1-2
ソフトウェア	1-3
損傷・故障	1-3
1.2 USM35 シリーズについて	1-4
1.3 本書の使い方	1-8
1.4 本取扱説明書の構成と形式	1-8
2 標準装備及び付属品	2-1
2.1 標準装備品	2-3

2.2 推奨付属品	2-4
-----------------	-----

3 操作準備..... **3-1**

3.1 電源	3-2
電源ユニット	3-2
バッテリー	3-3
バッテリーの充電	3-7
3.2 探触子の接続	3-9
3.3 USM35 の起動	3-10
電源投入	3-10
リセット	3-11
起動画面の情報ライン	3-12

4 操作部と表示

4-1	
4.1 操作部について	4-2
4.2 画面表示	4-3

Krautkramer USM 35X

2007.11 /バージョン 06

1

目次

機能表示	4-4	4.6 画面の基本設定	4-18
その他の画面表示	4-5	表示色の選択	4-18
4.3 キーとロータリーノブ	4-6	バックライトの設定	4-19
ファンクションキー	4-6	5 操作	5-1
オン/オフキー	4-6	5.1 機能概要	5-2
特殊機能選択キー	4-7	機能グループ 1 (操作レベル 1)	5-4
ロータリーノブ	4-8	機能グループ 2 (操作レベル 2)	5-4
4.4 操作レベルと機能の設定	4-8	機能グループ 3 (操作レベル 3)	5-5
機能設定	4-10	5.2 ゲイン設定	5-7
ロータリーノブを使用しない操作	4-12	ゲインステップを dB 単位で設定	5-7
4.5 基本設定	4-14	5.3 表示範囲の設定	
言語の選択	4-14	(BASE/ 基本機能グループ)	5-8
単位の選択	4-15	RANGE/ 測定範囲	5-9
日付の設定	4-16	MTLVEL/ 材料音速	5-10
時刻の設定	4-17	D-DELAY/D デイレイ	5-12
		P-DELAY/P デイレイ	5-13

5.4 送信部の設定 (PULS/送信部機能グループ).....	5-14	aWIDTH/a幅と bWIDTH/b幅.....	5-25
DAMPING/ダンピング.....	5-15	aTHRSH/aしきい値と bTHRSH/bしきい値.....	5-26
POWER/送信出力.....	5-15	5.7 USM35の校正.....	5-27
DUAL/二探.....	5-16	測定範囲の校正.....	5-27
PRF-MOD/繰返周波数.....	5-16	測定ポイントの選択.....	5-27
5.5 受信部の設定 (RECV/受信部機能グループ).....	5-17	垂直/斜角探触子による校正.....	5-28
FINE G/微調整.....	5-18	二振動子探触子による校正.....	5-34
dBSTEP/dB設定値.....	5-19	5.8 測定.....	5-38
REJECT/リジェクト.....	5-19	一般注意事項.....	5-38
FREQU/受信周波数.....	5-20	5.9 dB差の測定 (REF機能グループ).....	5-40
RECTIFY/表示波形.....	5-21	基準エコーの記録.....	5-41
5.6 ゲートの設定 (aGAT/aゲート、 bGAT/bゲート機能グループ).....	5-22	基準エコーの削除.....	5-43
ゲートの機能.....	5-23	エコーの比較.....	5-43
aLOGICと bLOGIC/ゲート評価.....	5-24	5.10 AWS D.1.1規格に準拠した溶接部 の等級 (AWS機能グループ).....	5-45
aSTART/a起点と bSTART/b起点.....	5-25	AWS規格による溶接部の等級付け ...	5-46

目次

5.11 きず位置計算の設定 (TRIG/ 斜角機能グループ).....	5-49	5.14 USM35 の試験別設定.....	5-69
ANGLE/ 屈折角.....	5-51	TOF/ ビーム路程.....	5-70
X-VALUE/ 入射点.....	5-51	S-DISP/ 測定値表示.....	5-72
COLOR/ スキップ.....	5-52	MAGNIFY/ 拡大ゲート.....	5-75
THICKNE/ 板厚.....	5-53	A-SCAN/A スコープ.....	5-75
DIAMET/ 外径.....	5-53	測定ラインの設定 (MSEL/ 表示値機能グループ).....	5-77
5.12 データの保存 (MEM/ 保存機能グループ).....	5-54	ディスプレイの設定 (LCD 機能グループ).....	5-78
データセットの保存.....	5-55	FILLED/ 強調表示.....	5-79
データセットの削除.....	5-56	VGA.....	5-80
データセットの呼び出し.....	5-58	SCHEME/ 表示色.....	5-80
5.13 データセットの管理 (DATA/ データ機能グループ).....	5-60	LIGHT/ ライト.....	5-81
TESTINF/ 探傷情報.....	5-61	SCALE/ スケール.....	5-82
PREVIEW/ 情報表示.....	5-66	5.15 一般設定.....	5-83
DIR/ 保存情報.....	5-67	UNIT/ 単位.....	5-85
SETTING/ 保存一覧.....	5-68	DIALOG/ 言語.....	5-86
		PRINTER/ プリンター.....	5-87
		COPYMOD/ 出力.....	5-87

TIME/ 時刻と DATE/ 日付	5-89	5.19 JIS DAC	5-105
HORN/ ブザー	5-89	DACMOD/DAC	5-106
ANAMOD/ 出力モード	5-90	DACEHO/DAC エコ	5-107
EVAMOD/ 評価モード	5-90	T-CORR/ 感度調整	5-112
5.16 特殊機能キー	5-92	OFFSET/ 区分幅	5-113
フリーズ	5-92	DAC 曲線によるエコ評価	5-113
エコ表示の拡大	5-93	5.20 DGS 線図による評価	5-116
エンターキー	5-93	DGS による測定	5-116
5.17 ステータス記号と LED	5-94	DGS 線図の有効性	5-117
ステータス記号	5-94	DGS モードの選択	5-120
LEDs	5-94	DGS 測定のデフォルト設定	5-121
5.18 DAC 曲線	5-95	基準エコの記録と	
DACMOD/DAC	5-96	DGS 線図の表示	5-124
DACEHO/DAC エコ	5-97	反射源の評価	5-125
T-CORR/ 感度調整	5-101	伝達補正	5-127
OFFSET/ 区分幅	5-102	エコの減衰	5-128
DAC 曲線によるエコ評価	5-102	ロックとエラーメッセージ	5-132

6	プリント	6-1	8	インターフェースと周辺機器	8-1
6.1	データの印刷	6-2	8.1	インターフェース	8-2
	プリンタの準備	6-2	8.2	I/O インターフェース	8-4
	USM35 の準備	6-3		LEMO-1-B ソケット	8-5
	印刷	6-4	8.3	RS232 インターフェース	8-6
6.2	UltraDOC による印刷	6-5		9 ピン D-Sub ソケット	8-6
6.3	USM3X ソフトウェア	6-5	8.4	RGB インターフェース	8-7
7	保守とお手入れ	7-1	8.5	データ通信	8-7
7.1	USM35 のお手入れ	7-2		プリンタまたは PC の接続	8-8
7.2	電池について	7-2		シリアル通信の実行	8-8
	電池に関する注意点	7-2		データの印刷	8-9
	バッテリーの充電	7-3	8.6	リモートコントロール	8-10
	アルカリ電池の取扱い	7-4		シンタックスとタイミング	8-12
7.3	保守	7-4		リモートコントロールコード	8-18
				その他のリモートコントロールコード	8-26

ロータリーノブと機能キーの コントロールコード	8-27
9 付録	9-1
9.1 機能ディレクトリ	9-2
9.2 EC の認定	9-9
10 仕様	10-1

重要注意事項

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、JSNDI (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、検査対象物について十分な知識を有する検査員が使用し、被検体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、すぐに補充してください。
- 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“火災”、“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。

重要注意事項

- 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

この度は、GE インспекション・テクノロジーズ社製クラウトクレーマー超音波探傷器をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。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致します。

ご不明の点やご質問等については、担当代理店もしくは下記までお問い合わせください。

GE インспекション・テクノロジーズ・ジャパン株式会社

〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町 2-4-14
メディコービル 8
TEL : 0422-67-7067 FAX : 0422-67-7068

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。

2008年2月

ご使用上の注意

- 標準探触子で高温測定を行わないで下さい。
- 接触媒質には、当社推奨の「ZG」、「Exosen20」をお使い下さい。
- 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下さい。
- 本装置を分解しないで下さい。故障の原因となり、修理できなくなる場合があります。
- 本装置を当社社員以外の方が分解・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。

重要注意事項

- ご使用後は、汚れや接触媒質の付着などを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、必ず乾電池を本体から抜いて下さい。
- 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。

アフターサービスについて

* 保証

お客様の正常なご使用状態のもとで万一故障した場合、本機器に付随の保証書規定に基づき、無償にて修理致します。
(修理を依頼される前に、電池の消耗、操作方法に間違いがないかをお調べ下さい。)

* 修理品の送付先、ご不明な点やご質問等の問い合わせ先：

GE インспекション・テクノロジーズ・ジャパン株式会社
カスタマーサービス

〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町 2-4-14
メディコービル 8
TEL : 0422-67-7066 FAX : 0422-67-7068

受付時間 9 : 00 ~ 17 : 30

【重要注意事項】

GE インスペクション・テクノロジーズ社製品を御使用になる前に、必ず下記の注意を読み、理解しておいて下さい。下記の指示に従わない場合、探傷やその他の検査結果に誤りが生じる可能性があります。誤った測定結果に基づいて判断を行うと、財物損壊や人身障害、死亡事故が生じる恐れがあります。

【重要事項】

超音波検査機器を正しく使用するための三大条件は以下の通りです。

- ・ 最適機器の選択
- ・ 検査目的の内容
- ・ 機器使用者の訓練

本取扱説明書では、検査機器の設定と操作方法について説明しています。

この他にも種々の要素があり、そのうちのいくつかについては以下に述べてありますが、これらの内容を十分理解することは、機器所有者/使用者の責任範囲です。これらの内容の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、NDI規格及びその他の工業用の技術仕様に記載されています。

【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おいてください。

【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、往々にして経験と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にお願いします。

【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範囲内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、予想きずエリア、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経路を超えた延長エリアの検査では、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出す場合があります。このようにして出された検査結果、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二通りあります。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ります。これは多くの場合、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いうのを避けるために、きずの大きさを評価するときには、このことを考慮にいれなければなりません。

鋳物の収縮穴のようにギザギザしていたり、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、何か他の方法が必要になります。例えば、試験体を透過させてその時の超音波の減衰を測定する方法などがあげられます。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んで比較することが大切です。

重要注意事項

超音波は、物質中を通過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。たとえ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、適切な補正をする必要があります。

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、材料表面の粗さの程度を測定して、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、超音波機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精度は、材料中の音速に大きく依存しています。この音速値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、試験体の音速に校正して下さい。本取扱説明書では、音速が既知の場合の校正方法、及び音速が不明でも厚さが既知の場合の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、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、音が伝搬する材料の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、探触子ディレイライン、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、実際の数値の二倍になります。この現象を「ダブリング」と称します。

GE インスペクション・テクノロジーズ社製検査機器は、この点を考慮に入れた仕様を採用しており、「ダブリング」は発生しにくくなっています。表示画面の読み取り値を見る場合、訓練された機器使用者にとっては、問題なく判断できるものとなっています。

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二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。

機能一覧 (日 / 英)

機能一覧

機能グループ1 (日/英)

基本	BASE	送信部	PULS	受信部	受信部	RECV
測定範囲 250m	RANGE 250m	ダンピング 低	DAMPING low	微調整 > 0	dB設定値 > 12.0dB	FINE G> 0
音速 ≒ 5920%	MTLVEL 5920%	送信出力 高	POWER high	リジェクト 0%		REJECT 0%
Dディレイ ≒ 0.00ms	D-DELAY ≒ 0.00ms	二探 オフ	DUAL off	受信周波数 2 - 20		FREQU 2 - 20
Pディレイ 0.000μs	P-DELAY 0.000μs	繰返周波数 5	PRF-MOD 5	表示波形 全波		RECTIFY full-w
						dBSTEP> 12.0dB

aゲート	aGAT	bゲート	bGAT
ゲート評価 正	aLOGIC pos	ゲート評価 オフ	bLOGIC off
a起点 35.00ms	aSTART 35.00ms	b起点 85.00ms	bSTART 85.00ms
a幅 5.00ms	aWIDTH 5.00ms	b幅 40.00ms	bWIDTH 40.00ms
aしきい値 40%	aTHRSH 40%	bしきい値 30%	bTHRSH 30%

機能グループ 2 (日 / 英)

校正	CAL	REF	REF	斜角	TRIG
基準路程 1 12.50 _{mm}	S-REF1 12.50 _{mm}	基準エコー オフ	REFECHO off	屈折角 0.0	ANGLE 0.0
基準路程 2 40.00 _{mm}	S-REF2 40.00 _{mm}	基準モード オフ	REFMODE off	入射点 > 0.0 _{mm}	X-VALU> 0.0 _{mm}
a起点 35.00 _{mm}	aSTART 35.00 _{mm}	a起点 35.00 _{mm}	aSTART 35.00 _{mm}	板厚 25.0 _{mm}	THICKNE 25.0 _{mm}
校正 0	CAL 0			外径 平面	DIAMET flat
				スキップ > 波形色	COLOR > off

保存	MEM	データ	DATA
保存番号 * 1	SET-# * 1	探傷情報 オフ	TESTINF off
呼出 オフ	RECALL off	情報表示 オフ	PREVIEW off
保存 オフ	STORE off	保存情報 オフ	DIR off
削除 オフ	DELETE off	設定一覧 オフ	SETTING off

DGS		DGS		DAC		DAC	
DGSMOD> オフ	DGSMEN> オフ	DGSMOD> off	DGSMEN> off	DAC オフ		DACMODE off	
DGS基準 オフ		DGS-REF off		DACエコ 0		DACECHO 0	
a起点 35.00 _m		aSTART 35.00 _m		a起点 35.00 _m		aSTART 35.00 _m	
感度調整 > 0.0 _{dB}	区分幅 > 0.0 _{dB}	T-CORR> 0.0 _{dB}	OFFSET> 0.0 _{dB}	感度調整 > 0.0 _{dB}	区分幅 > 0.0 _{dB}	T-CORR> 0.0 _{dB}	OFFSET> 0.0 _{dB}

AWS		AWS		JDAC		JDAC	
a起点 > 35.00 _m	INDICA> *	aSTART> 35.00 _m	INDICA> *	DAC > オフ	区分線 > H	DACMODE off	BOLDLI> 0.0 _{dB}
REFRNC		REFRNC		DACエコ 0		DACECHO 0	
ATTEN *		ATTEN *		a起点 16.00 _m		aSTART 35.00 _m	
RATING *		RATING *		感度調整 > 0.0 _{dB}	区分幅 > 6.0 _{dB}	T-CORR> 0.0 _{dB}	OFFSET> 0.0 _{dB}

機能グループ 3 (日 / 英)

設定 1	MEAS	表示値	MSEL	LCD	VGA	LCD	VGA
ビーム路程	TOF	表示位置 1	MEAS-P1	強調表示 >	VGA >	FILLED >	VGA >
ピーク	peak	R-start	R-start	オフ	オフ	off	off
測定値表示	S-DISP	表示位置 2	MEAS-P2	表示色		SCHEME	
Hb %	Hb %	Ha dB	Ha dB	1		1	
拡大ゲート	MAGNIFY	表示位置 3	MEAS-P3	ライト		LIGHT	
オフ	off	Ha %	Ha %	エコ		eco	
Aスコープ	A-SCAN	表示位置 4	MEAS-P4	スケール		SCALE	
標準	standard	R-end	R-end	ビーム路程		snd-pth	

設定 2	CFG1	設定 3	CFG2
言語 >	単位 >	日付 >	時刻 >
日本語	mm	10 08 04	20 39 21
出力速度	DIALOG >	出力モード	DATE >
9600	English	0 volts	10 08 04
プリンター	BAUD-R	ブザー	ANAMODE
Epson	9600	オフ	0 volts
出力	PRINTER	評価モード	HORN
パラメータ	Epson	AWS	off
	COPYMOD		EVAMOD
	pardump		AWS
	UNIT >		TIME >
	mm		20 55 44

1 はじめに

1.1 安全性について

USM 35X は、DIN EN 61 010 Part 1, 2001 (電気測定機器、制御機器、研究室用機器の安全規格) 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。

注意:

USM 35X は材料を検査するための工業用装置です。医療やその他の目的では使用しないでください。

USM35X は、IEC (国際電気標準会議) 592:1989 の IP66 に準拠しています。

バッテリー

USM 35X の電源としては、バッテリーまたは AC 電源ユニットを使用します。AC 電源ユニットは、電気安全性クラス 2 です。

バッテリーを使用する場合は、リチウムイオンバッテリーをお勧めします。アルカリバッテリーや NiMH 電池 (ニッケル水素電池)、NiCad 電池 (ニッケルカドミウム電池) も使用することができます。但し、必ず当社推奨の製品を使用してください。

リチウムイオンバッテリーは、本体内で充電するが、外部バッテリーチャージャで充電できます。NiMH 電池と NiCad 電池の充電には、必ず外部バッテリーチャージャを使用してください。

電源ユニットを USM 35X に接続すると、バッテリーからの電源供給が止まります。

リチウムイオンバッテリーを挿入している場合は、本体を主電源に接続すると自動的に充電が始まります。3.1「電源」および第7章のバッテリーの取扱いに関する説明をご覧ください。

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。

ご使用の試験機器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。

故障・損傷

USM 35X に故障や損傷が生じた場合は、すぐに電源を切ってください。バッテリーを使用している場合は、バッテリーを取り出してください。

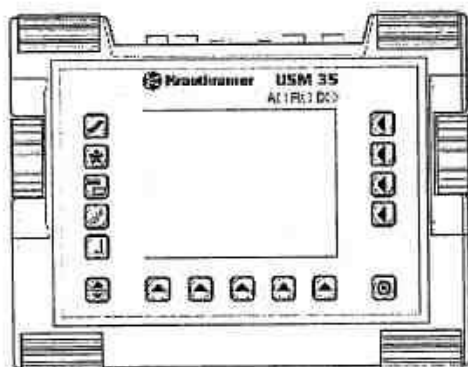
例として、以下のような場合には安全な操作を行うことができません。

- USM 35X に認識できる損傷がある場合
- USM 35X が正常に動作しなくなった場合
- 劣悪な環境（高温多湿、腐食性の環境下）に長時間置いていた場合
- 輸送中に大きな衝撃が加えられた場合 など

1.2 USM 35X シリーズについて

小型・軽量の超音波探傷器 USM 35X 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
- 試験結果の保存とレポート化



USM 35X の周波数帯域は 0.5 ~ 20 MHz、最大校正範囲は 10 m (鋼中) で、大型構造物の測定や高精度測定に適しています。また、小型でありながら豊富な機能を持ち、多用性と携帯性を兼ね備えています。

各機能はメニュー方式で選択し、ロータリーノブまたはタッチキーで簡単に操作ができます。USM35X の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。

USM 35X シリーズには、それぞれの用途に適した機種がいくつかあります。

• USM 35X DAC

JIS Z 3060-2002 に準拠した JIS-DAC 評価モードと海外の DAC/TCG 評価モードがあります。

• USM 35X S

DAC/TCG 評価モードまたは DGS 評価モードがあります。狭帯域一振動子探触子の DGS 線図が保存されています。振幅評価は、DAC 曲線 (dB 単位)、または、等価反射源 (ERS) の大きさに従って行われます。

• データログ (オプション)

データログとは、測定結果を記録、文書化する機能です。オプションとして、USM 35 シリーズのいずれの機種にも付けることができます。

特長

- 日本語表示による簡単操作。
- 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 / 外部充電が可能なリチウムイオンバッテリーによる約 14 時間の長時間操作が可能。
- 高分解能で見やすい 1/4 VGA-TFT カラー画面 (320x240 画素、115x86 mm) の採用により、屋内屋外を問わず鮮明な画像を確保。
- 操作性のよいメニュー構成と形状：取っ手にもなる滑り止め付きのラチェットスタンドで画面の調整が可能。

1 はじめに

- ゲインの直接調整が可能な回転つまみ（左ロータリーノブ）付き。設定（値）の変更に使用する回転つまみ（右ロータリーノブ）とはそれぞれが独立しているため、操作が簡単。
- 2つの独立ゲートにより、試験体表面から最初のエコーや2つの底面エコー間の距離を正確に測定。（AゲートをIFゲートとしても使用可能）
- カラー表示で識別しやすいゲート。
- 外部モニタ接続用VGAインターフェイス搭載。
- 斜角探触子の場合、Aスコープ表示の波形や背景の色を変えることによって反射の様子を見易くし、簡単な識別が可能。
- 密封式ケースとフィルムパッドが付いた防塵・防水構造でお手入れが簡単。
- 防塵・防滴規格のIP66に準拠。雨天時の検査でも装置に影響はありません。
- Ni-Cd電池、Ni-MH電池、アルカリ乾電池（単二型電池X6個）での動作も可能。
- 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。
- 英数字入力可能なコメント等を含むデータセット800個分のデータメモリ。PCとプリンタでデータのレポート化も可能。
- 高/低、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。
- 拡大ウィンドウで、読みやすい測定値を選択して表示。

- きず位置計算機能により、各測定値を任意に選択して表示することが可能。
- Aスコープフリーズ機能、ズーム機能搭載。
- 保存データセットのAスコープ表示機能。
- データ保存したデータセットを示すメモリフラグ。
- 各データセットへの情報入力（コメント、探傷条件等）が可能。
- データの内容が一目でわかる、データディレクトリ機能。
- 測定範囲の調整を容易にする、セミオートキャリブレーション機能。

1.3 本書の使い方

本取扱説明書は、USM 35X シリーズの全機種に対応しています。機能や設定値の相違については、その都度明記します。

USM 35X 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、機器の機能が十分に発揮できるようお使いください。

USM35X の各機種に追加可能なデータログオプションについては、データログの章をご覧ください。データログと許容範囲監視に関する全機能について説明しています。

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。

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。

例)

- ① 操作レベル 1 を選択し、...
- ② 右ロータリーノブで ...
- ③

リスト

リストは次の形式で掲載しています。

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

注意と注



注意

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

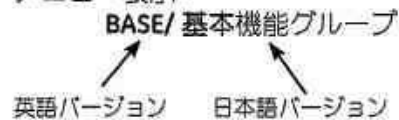
他の章への参照事項や各機能に関する推奨事項です。

メニュー表示とメッセージ表示

機能グループや各機能の名称、測定ラインに表示されるメッセージについて、本書では、使用言語を英語に設定した場合と日本語に設定した場合のものを併記しています。言語の設定については、1.15「一般設定」を参照してください。尚、機能グループの日英対応一覧を本書のはじめに掲載しています。

例)

メニュー表示：



メッセージ表示：

"Calibration is done" (校正終了)

2 標準装備品及び付属品

2 標準装備品及び付属品

本章では、USM 35X の標準装備と推奨付属品について説明します。

ここで説明する付属品は下記の通りです。

- 標準装備に含まれる付属品
- 推奨付属品

2.1 標準装備品

製品コード	詳細	発注番号
	超音波探傷器本体	
	構成内容	
USM 35X DAC	超音波探傷器、DAC/TCG、DGS モデル LEMO-1-TRIAX コネクタ	35 647
USM 35X S	超音波探傷器、DAC/TCG、DGS モデル LEMO-1-TRIAX コネクタ付	35 647
UM 30	キャリングケース	35 654
LI-ION	6 Ah リチウムイオン充電電池	102 208
UM 32	ネックストラップ付ソフトカバー	35 655
	AC 電源兼充電器	102 163

2 標準装備品及び付属品

2.2 推奨付属品

製品コード	詳細	発注番号
DR36	リチウムイオンバッテリー外部充電用 充電器	35 297
UD 20	PC ケーブル	32 291
UD 31	PC 側 25 ピン、本体側 9 ピン	34 943
UM 25	アナログケーブル、本体側 8 ピン Lemo プラグ、 オープン	35 268
UM 31	外部モニター接続用 VGA アダプタ	35 653
UM 27 D	データログオプション (全機種に後付け可能)	35 455
Seiko DPU	感熱プリンタ	17 993

3 操作準備

3.1 電源

USM 35X は、AC 電源、標準付属 Li-Ion バッテリー、アルカリ電池のいずれかで動作します。

バッテリーを入れたままの状態でも、USM 35X を主電源に接続することができます。その場合、バッテリー電源は自動的に遮断されます。

電源ユニット

本体の接続

適切な電源ユニットを使用して、USM 35X を AC 電源接続コンセントに接続します。電源接続コンセントは、USM 35X の上面左端にあります。

電源接続コンセント



手順：

- ①電源ユニットのプラグとコネクタの赤丸を合わせ、カチッと音がするところまで差し込みます。
- ②プラグを外すときは、最初にプラグのメタルプッシングを上へ引き上げて、ロックを解除します。

- * 電源ユニットは、AC 90 ~ 240 V の任意の定格電圧に自動的に設定されます。

バッテリー

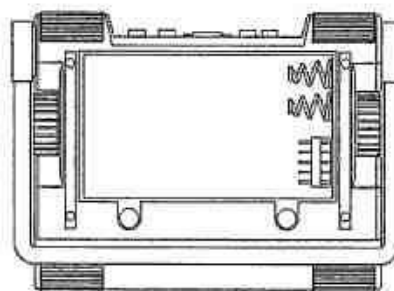
バッテリーは、リチウムイオンバッテリーもしくは単二型電池 (NiCad, NiMH, アルカリ電池) 6 個を使用してください。当社では、リチウムイオンバッテリーのご使用をお勧めします。リチウムイオンバッテリーは容量が大きいため、長時間操作が可能です。

バッテリーの挿入

バッテリーコンパートメントは本体の背面にあります。

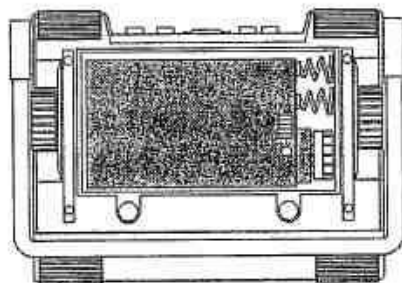
手順：

- ① バッテリーコンパートメントの 2 つのネジを押し下げて緩めます。
- ② 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 2 つのパネと複数の接続ピンが見えます。



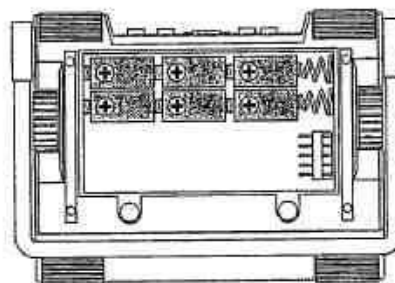
3 操作準備

- ③ バッテリーの右側面をバネに押し当てるようにして、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。



単二型電池使用の場合：

バッテリーコンパートメントに電池を挿入します。このとき、極性を間違わないように注意してください。



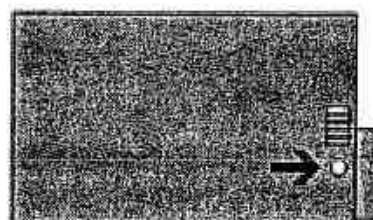
- ④ バッテリーコンパートメントの蓋を閉め、ネジで止めます。

リチウムイオンバッテリーの残量確認

リチウムイオンバッテリーには、バッテリー残量表示がついています。バッテリー残量表示は、バッテリーの正面右側にあります。4個のLEDがバッテリーの残量を表示します。バッテリーを本体に挿入する前に、バッテリーの残量を確認してください。

下記のように、点灯しているLEDの数でバッテリーの残量を表します。

- LED4個：バッテリー残量 100%～76%
- LED3個：バッテリー残量 75%～51%
- LED2個：バッテリー残量 50%～26%
- LED1個：バッテリー残量 25%～10%
- LED1個点滅：バッテリー残量 10%未滿




手順：

バッテリー正面のボタンを押すと、4個のLEDがバッテリーの残量を表示します。

注

バッテリーを本体に取付けたままバッテリー残量を確認することができます。

アナログバッテリー残量表示

画面右下に表示のバッテリーマークでバッテリー残量がわかります。

バッテリーマークの色はフル充電の状態ですべて黒塗り、少なくなるにつれ白抜きになります。充電量の増減は10%単位で表されます。

バッテリーの充電

リチウムイオンバッテリーの充電は本体内部で行うか、外部充電器 (DR36) を使用します。単二型電池 (Ni-MH または Ni-Cd) の充電には、必ずご使用の電池に付属の外部充電器を使用してください。

注

バッテリー残量が少なくなったら、直ちに検査作業を中止して、バッテリーを交換してください。離れた場所で測定を行う場合は、交換用バッテリーを携帯してください。

内部充電**必需品:**

- リチウムイオンバッテリー
発注番号 102 208
- 電源/チャージャユニット
発注番号 102 163

充電時間は約 8 時間（周囲温度 25℃～30℃の場合）です。30℃以上の温度下では、バッテリーの容量一杯に充電することができませんのでご注意ください。

差し込み式の電源ユニット（発注番号：102 163）の LED 表示は、充電の状況を表します。

リチウムイオンバッテリーが本体内にある場合、差し込み式の電源ユニット（AC 電源兼充電器）を接続すると自動的に充電が始まります。バッテリー充電中に超音波検査を行うことも可能です。

3 操作準備

緑色 LED	黄色 LED	赤色 LED	状態
OFF	点滅	OFF	バッテリー無し
OFF	点滅	点滅	低電力充電中
OFF	ON	OFF	高速充電第 1 段階
点滅	点滅	OFF	高速充電第 2 段階
ON	OFF	OFF	充電終了
OFF	OFF	点滅	温度エラー、自動停止
OFF	OFF	ON	充電エラー

外部充電 (DR36 使用の場合)

リチウムイオンバッテリーを外部充電器で充電する場合、当社では DR36 充電器のご使用をお勧めします。

NiCad 電池や NiMH 電池の充電には、ご使用電池の付属充電器を使用してください。

3.2 探触子の接続

USM 35X の操作準備の段階で、探触子を接続します。純正探触子ケーブルと純正探触子のご使用をお勧めします。

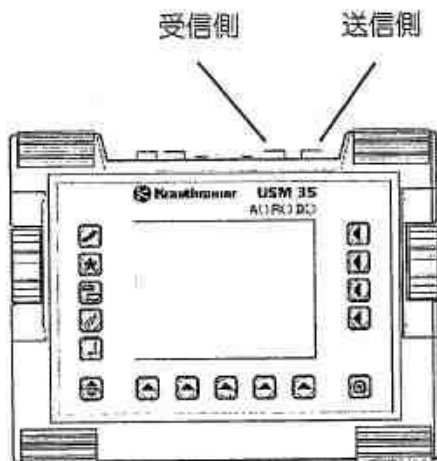
USM 35X の探触子コネクタは、LEMO コネクタです。

USM35X の上面右側にあるソケットに探触子を接続します。一振動子探触子の場合は、どちらのソケットでも使用できます

二振動子探触子や探触子 2 個 (送信側 1 個と受信側 1 個) を接続する場合は、上部右側のソケット (黒丸) に送信側を接続し、左側のソケット (赤丸) に受信側を接続してください。


注

間違って接続すると、多大な電力損失が生じたり、エコー波形が歪んだりする場合があります。



3.3 USM35X の起動



電源の投入

USM 35X の電源を入れるには、スイッチキー  を押します。

電源を投入すると、USM35X の起動画面が表示されます。この画面には、USM35X のソフトウェアバージョンナンバー等が表示されます。USM35 はセルフチェックを行い、スタンバイモードに切り替わります。

各機能の設定値や基本設定（言語や単位）は、前回使用したときの状態になっています。

リセット



ウォームスタートの後で使用できない機能がある場合や保存データを残した状態で各機能の初期化（デフォルト設定）を実施したい場合は、キーとキーを同時に押してホットスタートを実行してください。

ホットスタートのメッセージ "Initialization"（初期化）が表示されます。これにより、USM35X の各機能が初期化され、デフォルト設定（使用言語は英語）にリセットされます。言語設定の詳細については、4.5「基本設定」を参照してください。



保存したデータは全て本体に残ります。

工場出荷状態へのリセット

ウォームスタートの後で使用できない機能がある場合や USM35X を出荷時の状態（デフォルト設定）に戻したい場合は、キーとキーを同時に押してコールドスタートを実行してください。

コールドスタートのメッセージ "Basic Initialization"（初期化）が表示されます。これにより、USM35X は初期化され、デフォルト設定（使用言語は英語）にリセットされます。言語設定の詳細については、4.5「基本設定」を参照してください。



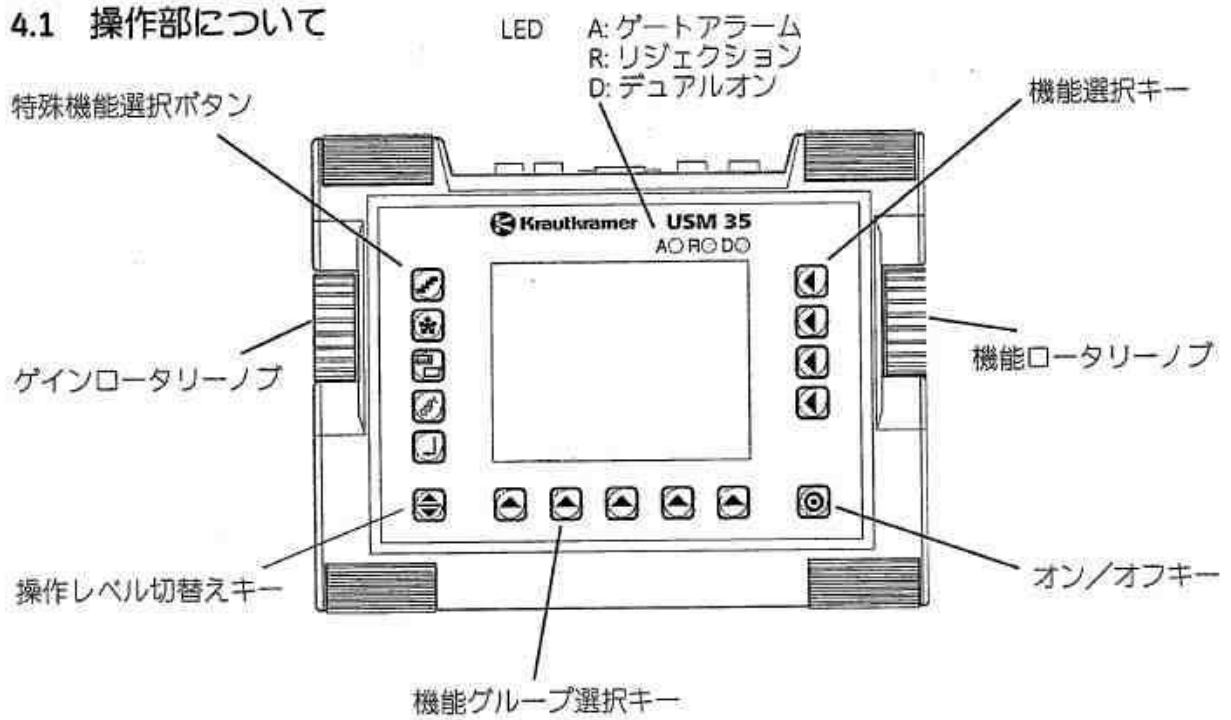
保存したデータは全て削除されます。

起動画面の情報ライン

起動画面には、2行分（1行最大39文字）のコメントを入力できます。入力には、リモート機能（コード11、12。第8章参照）を使用します。

4 操作部と表示

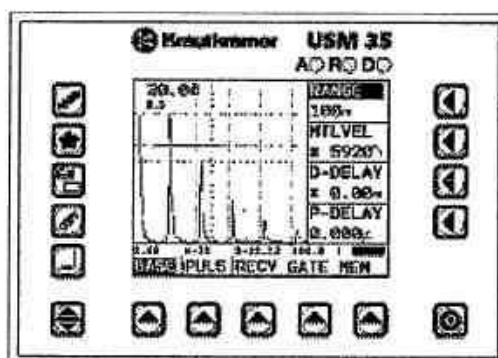
4.1 操作部について




4.2 画面表示

USM35X のデジタル画面表示は以下の 2 つです。

- ・通常モードの A スコープ表示

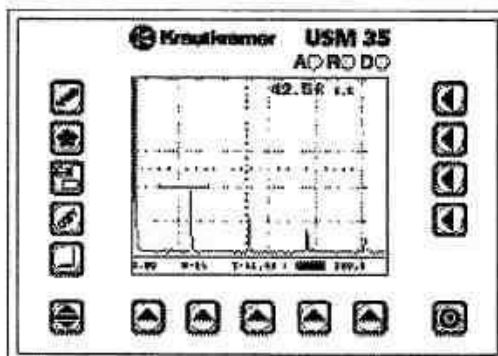


- ・ズームモードの A スコープ表示

 キーを押して、ズームモードを選択します。

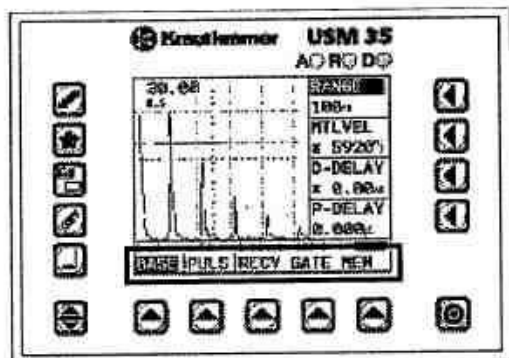
注

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。

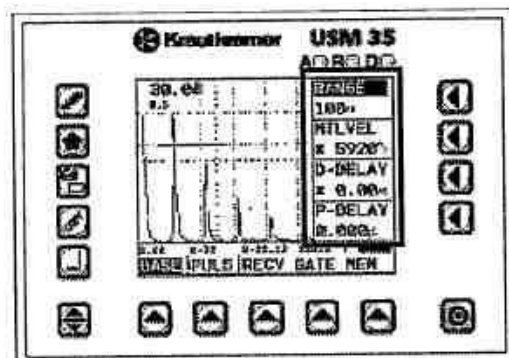


機能表示

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されます。



Aスコープ表示の隣には、該当する機能グループの各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。



その他の画面表示

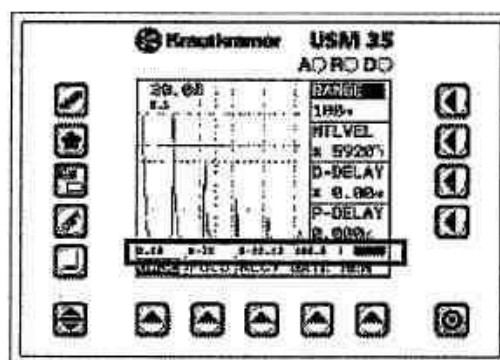
画面下の測定ラインには、設定値と測定値、ステータスが表示されます。この場所に、設定値等ではなく、エコーの位置が大まかに把握できる目盛りを表示することもできます。

注

各測定値をAスコープ表示の右上に拡大して表示することもできます (MEAS/ 設定1 機能グループの S-DISP/ 測定値表示機能)。

注




測定ラインに表示する4種類の設定値や測定値を設定することができます (MSEL/ 表示値機能グループ)。5.14「測定ラインの設定」を参照してください。




例：測定ライン

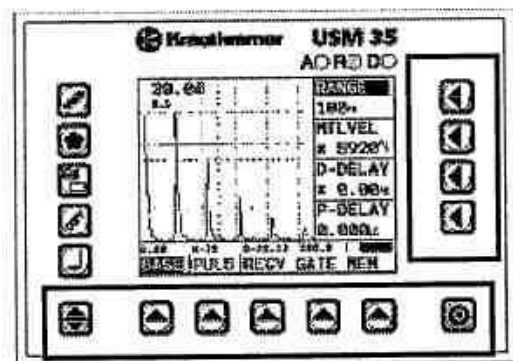
4.3 キーとロータリーノブ

ファンクションキー

-  操作レベルの切替え
-  機能グループの選択
-  機能の選択






オン/オフキー

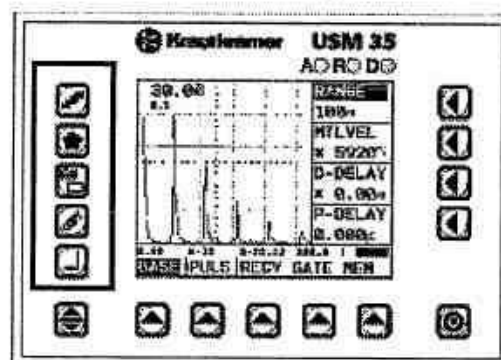
-  USM35 のオン/オフ



特殊機能選択キー

各機能を直接オン/オフします。

-  ゲイン設定のステップを選択
-  A スコープ表示のフリーズ
-  A スコープ表示の拡大
-  データの転送
-  DAC 作成時の記録



USM35X には、ロータリーノブが 2 つ付いています。

左ロータリーノブ：


ゲインを直接設定することができます。

右ロータリーノブ：

選択中の機能を設定します。

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わります。連続して一定の速度で回すと、一定の単位で設定値を変えることができます。

4.4 操作レベルと機能の設定

USM35Xには操作レベルが3つあり、キーで切替えができます。機能グループ1と機能グループ2の間の分離ライン上に、選択中の操作レベルが表示されます。

データロガ（オプション）を付けている場合は、操作レベル4が加わります。

各操作レベルには、右記のとおり5つの機能グループがあります。

操作レベル 1

BASE	PULS	RECV	aGAT	bGAT
基本	送信部	受信部	aゲート	bゲート


操作レベル 2

CAL	REF	TRIG	MEM	DATA
校正	REF	斜角	保存	データ

操作レベル 3

MEAS	MSEL	LCD	CFG1	CFG2
設定1	表示値	LCD	設定 2	設定 3

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、そのグループに属する4つの機能がAスコープ表示の右に表示されます。

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



同じ場所に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。

該当の キーで2つの機能の切替えができます。



例) 単位機能と言語機能

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することができます。微調整を選択すると、各機能の設定値の前に「」が表示されます。



例) 微調整モード

粗調整モード


微調整と粗調整の切替えができる機能は以下の通りです。

調整の詳細については、P.5-6以降を参照してください。

機能 (英/日)		機能グループ	
RANGE	測定範囲	BASE	基本
MTLEVEL	音速	BASE	基本
D-DELAY	D デイレイ	BASE	基本
sSTART	a 起点	aGAT	a ゲート
aWIDTH	a 幅	aGAT	a ゲート
bSTART	b 起点	bGAT	b ゲート
bWIDTH	b 幅	bGAT	b ゲート
cSTART	c 起点	cGAT	c ゲート
cWIDTH	c 幅	cGAT	c ゲート
S-REF1	基準路程 1	CAL	校正
S-REF2	基準路程 2	CAL	校正
ANGLE	屈折角	TRIG	斜角
THICKNE	板厚	TRIG	斜角
DIAMET	外径	TRIG	斜角

ロータリーノブを使用しない操作

ロータリーノブの代わりにメニューキーを使用して操作することができます。この機能は、防塵・防水カバーを装着したまま操作する場合に有用です。

 キーを長押しすると画面下の機能グループの表示が下図の表示に変わります。

dB-	dB+		Val-	Val+
------------	------------	--	-------------	-------------


ここに表示のメニューキーがロータリーノブの役割を実行します。

ロータリーノブの代わりにとなるメニューキー

dB- 左ロータリーノブの代わりにゲインの調整（減少）ができます。

dB+ ゲインの調整（増加）ができます。



注

ロータリーノブを使用するときと同様に  キーでゲインステップを変更することができます。


Val- 選択中の機能の設定（値の減少）ができます。

Val+ 選択中の機能の設定（値の増加）ができます。

通常の操作と同様に  キーで機能を選択して、**Val-** または **Val+** で値を調整してください。

別の機能グループの機能を設定したい場合は、
 キーを押して一旦通常の操作画面に戻り、再度
 キーを長押しして **Val-** と **Val+** を表示させてください。



注

 キーを長押しして **Val-** や **Val+** を表示させた状態でもロータリーノブは通常どおり使用可能です。

TESTINF/ 探傷情報の追加情報 (右図) や **DGSMEN** の DGS メニュー画面でもロータリーノブを使用せずに操作可能です。

キズ種類 BE	目的 LOT E93	保存番号 # 1
キズ長さ 0.0mm	検査者 ALAN D	データ名 PLATE E93-D
X-位置 0.0mm	表面 CLEAN	呼出 オフ
Y-位置 0.0mm	コメント OK	保存情報 オフ

dB-	dB+		Val-	Val+
-----	-----	--	------	------

上図の画面では、**Val-** や **Val+** を表示させた状態では列の変更ができず、現在選択中の列の項目(上図では1番右の列)しか編集できません。他の列を選択したい場合は、 キーを押して **INFO/ 探傷情報 1-3** が表示される通常の表示に戻してください。再度  キーを長押しすると **Val-** や **Val+** が表示されます。




4.5 基本設定

言語の選択

画面表示の言語を **CFG1/ 設定 2** 機能グループの **DIALOG/ 言語**機能で選択します。使用可能な言語は以下の通りです。

- | | |
|-----------|--------------|
| • 日本語 | • 英語 (デフォルト) |
| • ドイツ語 | • ルーマニア語 |
| • フィンランド語 | • フランス語 |
| • チェコ語 | • イタリア語 |
| • デンマーク語 | • スペイン語 |
| • ハンガリー語 | • ポルトガル語 |
| • クロアチア語 | • オランダ語 |
| • ロシア語 | • スウェーデン語 |
| • スロバキア語 | • スロベニア語 |
| • ノルウェー語 | • ポーランド語 |
| • 中国語 | • セルビア語 |




手順：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 を選択します。
- ②  キーで **CFG1/ 設定 1** 機能グループを選択し、一番上の  キーで **DIALOG/ 言語** を選択します。
- ③ 右ロータリーノブで使用したい言語を選択します。日本語を表示するには、右ロータリーノブ


単位の選択

CFG1/ 設定 1 機能グループの UNIT/ 単位機能で、単位を mm またはインチに設定できます。

操作：

- ①  キーで操作レベル 3 を選択します。
- ②  キーで CFG1/ 設定 1 機能グループを選択し、
 キーで UNIT/ 単位を選択します。
- ③ 右ロータリーノブでいずれかの単位を選択します。


注

UNIT/ 単位機能は、DIALOG/ 言語機能と同じ場所にあります。 キーでこれらの機能を切替えることができます。

注意

USM 35X の操作を開始する前に測定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。

誤って削除することがないように、“Change unit?” (単位?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。

- 単位を変更したい場合は、UNIT/ 単位機能の  キーを押します。

これにより単位が変更され、それまでのデータが削除されます。

- 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。

日付の設定




試験結果と一緒に日付が保存されます。日付は、**CFG2/ 設定 3** 機能グループの **DATE/ 日付** 機能で設定できます。

注意

日付が正しいかどうか、必ず確認してください。日付が間違っていると、試験結果が不正になります。

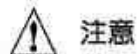
年は 2 桁の数字で表されます。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 を選択します。
- ②  キーで **CFG2/ 設定 3** 機能グループを選択し、一番上の  キーで **DATE/ 日付** を選択します。
- ③ 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。（「月」「日」「年」の順）
- ④ 右ロータリーノブで、選択した数値を変更します。

時刻の設定




CFG2/ 設定 3 機能グループの TIME/ 時刻機能で時刻を設定することができます。設定した時刻は、試験結果と一緒に保存されます。



注意

時刻が正しいかどうか、必ず確認してください。時刻が間違っていると試験結果が不正になります。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 を選択します。
- ②  キーで CFG2/ 設定 3 機能グループを選択し、一番上の  キーで TIME/ 時刻を選択します。
- ③ 左ロータリーノブで、「時間」などの変更したい数値を選択します。（「時間」「分」「秒」の順）
- ④ 右ロータリーノブで、選択した数値を変更します。

4.6 画面の基本設定

USM 35X には高解像度カラー画面を搭載しています。検査環境等に応じて画面の設定を変えることができます。

表示色の選択




LCD 機能グループの SCHEME/ 表示色機能で、表示の色を選択できます。表示色は4種類あります。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。ゲートは下記の色に固定されているため、変更することができません。

- ・ Aゲート 赤
- ・ Bゲート 緑
- ・ Cゲート 青

注

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、表示カラー3または表示カラー4をお勧めします。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル3に切替えます。
- ②  キーを押して LCD 機能グループを選択し、
 キーで SCHEME/ 表示色を選択します。
- ③ 右ロータリーノブで表示色を選択します。




バックライトの設定

LCD 機能グループの LIGHT/ ライト機能を使用して、バックライトを設定します。デフォルトで節電モードの **eco/ エコ**、または **full/ フル** のいずれかを選択できます。

注

エコモードにすると電力消費が減るため、バッテリーによる動作可能時間が長くなります。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ②  キーで LCD 機能グループを選択し、 キーで LIGHT/ ライトを選択します。
- ③ 右ロータリーノブで **eco/ エコ**、**full/ フル** のいずれかを選択します。




5 操作

5.1 機能概要

USM35X には、操作レベルが 3 つあります。




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。

操作：

- ①  キーを押すと、操作レベルが切り替わります。
- ②  キーで機能グループを選択します。
- ③  キーで機能グループに対応する機能を選択します。選択した機能の設定には、ロータリーノブを使用します。

左ロータリーノブでゲイン機能を直接調整することができます。

重要機能 (dB ステップ、フリーズ、ズーム、レポートプリントアウト) の実行には、特殊機能選択キーを使用します (P4-7 参照)。

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、 が表示されます。  キーを押すと元に戻ります。

機能グループ 1 (操作レベル 1)

BASE	1	PULS	RECV	aGAT	bGAT
-------------	----------	-------------	-------------	-------------	-------------

基本	1	送信部	受信部	aゲート	bゲート
-----------	----------	------------	------------	-------------	-------------

 注

データログオプションが付いている場合は、操作レベル 4 があります。「データログオプション」の章を参照してください。

機能グループ 2 (操作レベル 2)

CAL	2	REF	TRIG	MEM	DATA
------------	----------	------------	-------------	------------	-------------

校正	2	REF	斜角	保存	データ
-----------	----------	------------	-----------	-----------	------------

機能グループ 3 (操作レベル 3)

MEAS	3	MSEL	LCD	CFG1	CFG2
-------------	----------	-------------	------------	-------------	-------------

設定	3	表示値	LCD	設定 2	設定 3
-----------	----------	------------	------------	-------------	-------------

機能グループ 1 (操作レベル 1)

BASE 基本	画面表示上の基本調整に関する機能を含むグループ
PULS 送信部	パルサの調整に使用する機能を含むグループ
RECV 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
aGAT a ゲート	A ゲートの設定に必要な機能をすべて含むグループ
bGAT b ゲート	B ゲートの設定に必要な機能をすべて含むグループ

機能グループ 2 (操作レベル 2)

CAL 校正	セミオートキャリブレーションを行うときに使用する機能を含むグループ
REF	基準エコーと反射エコーとの間の dB 差測定に使用する機能を含むグループ または
AWS	AWS 規格に準拠して溶接部のきずを評価するための機能を含むグループ または
DAC	DAC (距離振幅特性曲線) 作成のために使用する機能グループ (USM35XDAC/USM35XS のみ)

または		機能グループ 3 (操作レベル 3)	
JDAC	JIS Z 3060-2002 に準拠した DAC 作成のために使用する機能グループ (USM35XDAC/USM35XS のみ)	MEAS 設定 1	測定ポイントに関する選択設定と測定値拡大表示、ゲート内拡大機能、A スコープ表示の設定を扱う機能を含むグループ
DGS	DGS 方法による振幅評価に使用する機能グループ (USM35XS のみ)	MSEL 表示値	4 つの測定ラインの測定数値に関する設定を扱う機能グループ
TRIG 斜角	斜角探触子使用時に必要な情報を入力するための機能グループ	LCD	LCD のコントラストやバックライト、画面上のエコー表示モードを選択するとき使用する機能グループ
MEM 保存	メモリの保存、呼び出し、削除を扱う機能グループ	CFG1 設定 2	測定単位選択、言語選択、プリンタ選択、コピーモード選択 (☑ キー) を含むグループ
DATA データ	データセット管理とデータ入力を扱う機能グループ		

5 操作

CFG2 時刻（設定機能含む）、日付（設
設定 3 定機能含む）、アラーム ON/OFF、
DAC/DGS 切替えモードを含むグ
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。

現在の選択ステップは、ゲイン表示の左下に小さく表示されます。

操作：

- ①左ロータリーノブを回してゲインを増減させます。
- ②そのときのゲインが画面の左上に表示されます。

ゲインステップを dB 単位で設定

キーで、一定のステップ間隔を選択することができます。以下の6つのステップ間隔から使用するステップ幅を選択します。

- 0.0 dB (ロック機能)
- 0.5 dB
- 1.0 dB
- 2.0 dB
- 6.0 dB
- 6.5 ~ 20.0 dB (任意設定)



注

0.0 dBはロック機能として使用します。この場合、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は、RECV/受信部機能グループのdBSTEP/dBステップ機能で任意に設定できます。

5.3 表示範囲の設定 (BASE/ 基本機能グループ)

BASE/ 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、材料音速 (MTLVEL/ 音速) と使用する探触子 (P-DELAY/P デイレイ) によって調整します。さらに、測定範囲と表示開始位置を設定します。

基本操作：

- ①  キーで、操作レベル 1 に切替えます。
- ②  キーで、BASE/ 基本機能グループを選択します。

RANGE	測定範囲
250 _{mm}	250 _{mm}
MTLVEL	音速
≙ 5920%	≙ 5920%
D-DELAY	Dデイレイ
≙ 0.00 _{mm}	≙ 0.00 _{mm}
P-DELAY	Pデイレイ
0.00 _{µs}	0.000 _{µs}

BASE/ 基本機能グループ

注

材料音速と探触子のデイレイラインを正しく設定するには、5.7「USM35Xの校正」を先にお読みください。

RANGE/ 測定範囲

RANGE 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。

- 粗調整： 0.5 mm ~ 1400 (9999) mm では、
均一のステップ間隔で測定範囲が
変化します。
- 微調整： 9.99mm まで、0.01mm 単位
99.9mm まで、0.1mm 単位
999mm まで、1mm 単位
9999mm まで、10mm 単位




注

測定範囲の調整は、周波数帯域の設定に依存します。(RECV/ 受信部機能グループの FREQ/ 受信周波数機能)

周波数帯域	測定調整可能範囲 (材料音速；5920m/s)
0.2 ~ 1 MHz	0.5 ~ 9999 mm
0.5 ~ 4 MHz	0.5 ~ 9999 mm
0.8 ~ 8 MHz	0.5 ~ 1420 mm
2 ~ 20 MHz	0.5 ~ 1420 mm

5 操作

操作：

- ①  キーで、**RANGE/ 測定範囲機能**を選択します。
- ② 必要に応じて、 キーで粗調整と微調整を切替えます。(微調整にすると、 が表示されます。)
- ③ 右ロータリーノブで任意の数値に設定します。

注

測定範囲は材料音速の設定にも依存します (MT-VEL/ 音速機能)。

MTLVEL/ 材料音速

MTLVEL/ 材料音速機能で、試験体の材料音速を設定します。

調整可能範囲： 1000 ~ 15000 m/s

材料音速の設定は、粗調整と微調整の選択が可能です。

・粗調整： 下記の単位 (m/s) で設定



15000	9000	5000	2000
14000	8000	4000	1600
13000	7000	3250	1450
12000	6320	3130	1000
11000	6000	3000	
10000	5920	2730	

・微調整： 1m/s のステップで調整可能

 注

MTLVEL/ 材料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。USM35Xはこの機能での設定値に基づいて距離を計算し、画面上に表示します。

操作：



- ①  キーで、MTLVEL/ 材料音速機能を選択します。
- ② 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。)
- ③ 右ロータリーノブで任意の値を設定します。

D-DELAY/D ディレイ

この機能では、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。これによって、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、D-DELAY/D ディレイを 0 に設定します。

- 粗調整：10 ～ 1024 mm
- 微調整：0.01 mm ～ 99.9 mm まで
0.1 mm ～ 1024 mm まで

操作：

- ①  キーで D-DELAY/D ディレイを選択します。
- ② 必要に応じて、粗調整と微調整の切替えを行います。（ キーで切替え）
- ③ 右ロータリーノブで表示始点の数値を調整します。


P-DELAY/P デイレイ

探触子には、振動子と接触面との間にデイレイラインがあり、送信パルスが被検材料の中に入る前にこのデイレイラインを通過します。探触子デイレイラインは、P-DELAY/P デイレイ機能により補正することができます。

注

P-DELAY/P デイレイの値がわからない場合は、5.7「USM35X の校正」を読んで適当な数値を得てください。



操作：

- ①  キーで P-DELAY/P デイレイを選択します。
- ② 右ロータリーノブを使用して探触子デイレイラインの数値を設定します。

5.4 送信部の設定 (PULS/ 送信部機能グループ)

PULS/ 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すべて含まれています。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 1 に切替えます。
- ②  キーで PULS/ 送信部機能グループを選択します。

DAMPING	ダンピング
low	低
POWER	送信出力
low	低
DUAL	二探
off	オフ
PRF-MOD	繰返周波数
4	4

PULS/ 送信部機能グループ

DAMPING/ 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、分解能を設定することができます。


- low/ 低

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。

- high/ 高

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。

操作：

- ①  キーで **DAMPING/ ダンピング** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで、**low/ 低** または **high/ 高** のいずれかを選択します。

POWER/ 送信出力


POWER/ 送信出力 機能で送信パルスの強さを設定することができます。以下の設定のいずれかを選択できます。

- high/ 高 (高電圧)

- low/ 低 (低電圧)

小さなきずを検出したい場合など、最大ゲインが重要となる検査では、**high/ 高** 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、**low/ 低** を選択してください。

操作：


- ①  キーで **POWER/ 送信出力** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで、**high/ 高** または **low/ 低** のいずれかを選択します。

DUAL/ 二探

DUAL/ 二探機能で、受信部と送信部を分離（分割）することが出来ます。

- **on/ オン**（二振動子モード）
左側のソケットを送信波に使用し、右側のソケットは増幅器の入力に接続します。
- **off/ オフ**（一振動子モード）
探触子接続は、どちらのコネクタにも接続できません。
- **through/ 透過**（透過法）
一振動子探触子を2つ使用する場合。

操作：

- ①  キーを押して、DUAL/ 二探を選択します。
- ② 右ロータリーノブ設定します。


この機能をオンにすると、LED D が点灯します。

PRF-MOD/ 繰返周波数

パルス繰返し周波数は、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、この値を設定することができます。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。また、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。設定範囲は、10ステップあります。ステップ1が一番低いPRF値となります。



操作：

- ①  キーで PRF-MOD/ 繰返周波数を選択します。
- ② 右ロータリーノブで設定します。

5.5 受信部の設定 (RECV/ 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すべて、RECV/ 受信部機能グループに含まれています。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベル1に切替えます。
- ②  キーで RECV/ 受信部機能グループを選択します。

FINE G >
0
REJECT
0%
FREQU
2 - 20
RECTIFY
full-w


dBSTEP >
10.0dB

微調整 >
0
リジェクト
0%
受信周波数
2 - 20
表示波形
全波

dB設定値 >
12.0dB

 注

FINE G/ 微調整と **dBSTEP/dB** 設定値は同じキーで選択します (> が表示されています)。


 キーを押すと、これらの機能が切替わります。

FINE G/ 微調整


ゲイン設定の微調整に使用する機能です。画面に表示されているデジタル数値に関係なく、4dBの範囲内でゲインの微調整ができます。

設定範囲：-10 ~ +30

操作：


- ①  キーで **FINE G/ 微調整** を選択します。
- ② 右ロータリーノブでゲインの微調整による設定を選択します。

dB STEP/dB 設定値

 キーでゲイン調整を行う場合のステップ大きさをこの機能で設定します。ここで設定した数値は、段階的なゲイン調整の6番目のステップになります。下記の設定可能範囲で任意に設定できます。

設定可能範囲： 6.5 ~ 20 dB

操作：

- ①  キーで **dBSTEP/dB** 設定値を選択します。
- ② 右ロータリーノブでゲインのステップを設定します。

REJECT/ リジェクト

REJECT/ リジェクト機能を使用すると、材料によって発生するノイズや電氣的なノイズなどの不要なエコーを表示しないようにすることができます。

画面に表示される最小エコーの高さは、%で設定します。

注意

きずからのエコーが表示されなくなる恐れがあるため、十分注意してこの機能を使用してください。

REJECT/ リジェクト機能の値を、ゲートのしきい値（最低 -1%）より高くすることはできません。また、**aGAT/a** ゲートと **bGAT/b** ゲートの **LOGIC/** ゲート評価が **OFF/ オフ** の場合も、ゲートのしきい値は有効になります。


5 操作

例) b ゲートのしきい値 ; 40%

REJECT/ リジェクト機能 39% で、"REJECT blocked by bTHRSH=40% (リジェクト操作不可 bしきい値 =40%)" というエラーメッセージが表示されます。

REJECT/ リジェクト機能の使用を禁止している試験仕様も多数あるため、十分注意して使用してください。

操作 :

- ①  キーで **REJECT/ リジェクト** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで任意の値に設定します。

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


FREQU/ 受信周波数

使用する探触子の周波数に応じて、周波数帯域を設定することができます。

周波数帯域は、下記のいずれかを選択します。

- 0.2 ... 1 MHz
- 0.5 ... 4 MHz
- 0.8 ... 8 MHz
- 1 MHz 狭帯域フィルタ
- 2 MHz 狭帯域フィルタ
- 2.5 MHz 狭帯域フィルタ
- 4 MHz 狭帯域フィルタ
- 5 MHz 狭帯域フィルタ
- 10 MHz 狭帯域フィルタ

操作 :


- ①  キーで **FREQU/ 受信周波数** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用する周波数帯域を選択します。

RECTIFY/ 表示波形

RECTIFY/ 表示波形機能では、用途に応じてエコーの整流モードを設定することができます。下記のいずれかの整流モードから選択可能です。

- **full-w/ 全波**
全波整流波形を画面の基線上に表示
- **pos hw/ 半波 - 正**
正の半波のみ表示
- **neg hw/ 半波 - 負**
負の半波のみ表示
- **rf**
RF 表示、50 mm 以内（銅）の範囲で表示



操作：

- ①  キーで RECTIFY/ 表示波形を選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用する整流モードを選択します。

5.6 ゲートの設定 (aGAT/a ゲート、bGAT/b ゲート 機能グループ)

aGAT/a ゲート機能グループと bGAT/b ゲート機能グループには、ゲートの設定に必要な機能がすべて含まれています。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 1 に切替えます。
- ②  キーで aGAT/a ゲート機能グループまたは bGAT/b ゲート機能グループを選択します。

aLOGIC
pos
aSTART 35.00 _{mm}
aWIDTH 40.00 _{mm}
aTHRSH 40%

ゲート評価
オフ
a起点 35.00 _{mm}
a幅 40.00 _{mm}
aしきい値 40%

bLOGIC
off
bSTART 85.00 _{mm}
bWIDTH 40.00 _{mm}
bTHRSH 30%

ゲート評価
正
b起点 85.00 _{mm}
b幅 40.00 _{mm}
bしきい値 30%

注

データロガーオプションの場合は、Cゲートについても同様の機能を使うことができます。

ゲートの機能

- 試験体中で探傷を行いたい範囲をモニターします。エコーがゲートより高くなったり、低くなったりすると、LED A が点灯し、アラーム信号を発信させることができます。
- AゲートとBゲートは互いに独立しています。Aゲートは、エコー始点ゲート (IFゲート) としても使用することができます。
- ビーム路程またはエコー高さのデジタル測定に使用するエコーを選択します。正確な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)

ゲートの表示

ゲートはそれぞれ違う色で表示されます。ゲートの色は下記の通りであり、色の変更はできません。

- Aゲート 赤
- Bゲート 緑
- Cゲート 青


aLOGIC と bLOGIC/ ゲート評価

この機能では、ゲートによってアラームを追従させるため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4つから選択できます。

- **off/ 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。
- **pos/ 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信号があると、アラーム (LED A) が点灯します。
- **neg/ 負** ゲートを有効にします。
ゲート範囲内でしきい値に達しない信号があると、アラーム (LED A) が点灯します。

- **a trig/a トリガー** インターフェースゲートとして、Aゲート内のエコーにBゲートを自動的に追従させることができます。

操作:

- ①  キーを押して、Aゲートの **aLOGIC/ ゲート評価** または Bゲートの **bLOGIC/ ゲート評価** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用するモードを選択します。


注

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。

aSTART/a 起点と bSTART/b 起点

A ゲートと B ゲートの始点を 0 ~ 9999mm の範囲で設定できます。(無段階調整)


操作 :

- ①  キーを押して、**aSTART/a 起点**または **bLOCIG/b 起点**を選択します。
- ② 右ロータリーノブで始点を設定します。

aWIDTH/a 幅と bWITHD/b 幅

A ゲートと B ゲートの幅を 0.2 ~ 9999mm の範囲で設定できます。(無段階調整)

操作 :

- ①  キーを押して、**aWITHD/a 幅**または **bWITHD/b 幅**を選択します。
- ② 右ロータリーノブでゲートの幅を設定します。


aTHRSH/a しきい値と bTHRSH/b しきい値

A ゲートと B ゲートのしきい値を、画面全体の高さに対して 10% ~ 90% の範囲で設定できます。
(1% 単位)

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) 信号が生じます。

RF モードでは、しきい値を -90% ~ -10% に設定することも可能です。

操作：

- ①  キーを押して、**aTHRSH/a しきい値**または **bTHRSH/b しきい値** を選択します。
- ② 右ロータリーノブでしきい値を設定します。

5.7 USM35X の校正

二振動子探触子を使用した場合など、技術的な理由でフランクモードが適用されることもあります。

測定範囲の校正

USM35X の使用前には、校正が必要です。校正により、材料音速及び測定範囲を設定します。試験体の寸法、材質、探触子に留意して校正を行ってください。

USM35X 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。

測定ポイントの選択






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 (flank/ フランク) にするか、ピーク位置 (peak/ ピーク) にするかを選択できます。

ピークモードでは、測定値はエコー高さに依存せず、正確な距離測定ができます。

垂直 / 斜角探触子の校正

CASE A: 材料音速がわかっている場合

校正方法:

- ①  キーを押して操作レベル 1 に切替え、**BASE/ 基本機能グループ**を選択します。
- ②  キーで **MTLVEL/ 音速**を選択し、既知の材料音速を設定します。
- ③ 探触媒質を付けて、探触子を標準試験片に接触させます。
- ④ **RANGE/ 測定範囲**を選択し、測定の範囲を設定します。画面には、校正に使用するエコーが少なくとも 1 本は表示されるようにしなければなりません。
- ⑤  キーで **aGAT/a ゲート**または **bGAT/b ゲート**のいずれかのゲートを選択します。
- ⑥ 校正用エコーに合わせて、ゲートの起点、幅、しきい値を設定し、ゲートを校正用エコーに入れます。(ゲートを設定するためのメニューは、すべて **aGAT/a ゲート**または **bGAT/b ゲート**機能にあります。)
- ⑦  キーを押して操作レベルを 3 に切替え、**MSEL/ 表示値機能グループ**を選択します。
- ⑧ ゲート内の最初のエコーまでのビーム路程 (**Sa/Wa** または **Sb/Wb**) 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。
- ⑨  キーを押して操作レベルを 1 に切替え、**BASE/ 基本機能グループ**を選択します。
- ⑩ **P-DELAY/P デイレイ**を選択します。

- ⑩選択した校正用エコーのビーム路程 (**Sa/Wa** または **Sb/Wb**) の値が、既知の材料寸法になるように、右ロータリーノブを回してビーム路程 (**Sa/Wa** または **Sb/Wb**) の値を合わせます。

*以上で、使用探触子に対する校正は終了です。

例)

A1 標準試験片 (厚さ 25 mm) を使用し、測定範囲 100 mm で校正を行う場合

- ①**RANGE/** 測定範囲を 100 mm に設定します。
- ②**MTLVEL/** 音速を既知の材料音速 5920 m/s に設定します。
- ③ゲートを最初の校正エコー (**Sa/Wa=25 mm**) に合わせます。
- ④測定ラインのビーム路程 (**Sa/Wa** または **Sb/Wb**) を確認します。その数値が 25 mm でなければ、25 mm になるように **P-DELAY/P** デレイを調節します。

CASE B : 材料音速がわからない場合

この場合の校正には、**CAL/ 校正機能グループ** (操作レベル 2) のセミオートキャリブレーション機能を使用します。




S-REF 1	基準路程 1
50.00 _{mm}	50.00 _{mm}
S-REF 2	基準路程 2
100.0 _{mm}	100.0 _{mm}
aSTART	a起点
35.00 _{mm}	35.00 _{mm}
CAL	校正
0	0

セミオートキャリブレーション機能で校正を行う場合には、必ず 2 つの測定エコー間の距離を入力しなければなりません。

材料音速と探触子ディレイは自動計算されます。

校正方法 :

- ①  キーを押して操作レベルを 1 に切替え、**BASE/ 基本機能グループ** を選択します。
- ②  キーで **MTVEL/ 音速** を選択し、おおよその材料音速を設定します。
- ③ **D-DELAY/D ディレイ** と **P-DELAY/P ディレイ** をそれぞれ 0 に設定します。
- ④ 接触媒質を付けて、探触子を標準試験片に接触させます。
- ⑤  キーで **RANGE/ 測定範囲** を選択し、測定範囲を設定します。
- ⑥  キーを押して操作レベル 2 に切替え、**CAL/ 校正機能グループ** を選択します。

- ⑦ **S-REF1/ 基準路程 1** に既知の板厚 (B1)、
S-REF2/ 基準路程 2 に既知の板厚の 2 倍 (B2)
を入力します。
- ⑧ **BASE/ 基本機能グループ** で、**aGAT/a** ゲートま
たは **bGAT/b** ゲートのいずれかのゲートを選択
します。
- ⑨ 校正用エコーに合わせて、ゲートの始点、幅、
しきい値を設定し、ゲートを 1 本目の校正用エ
コーに入れます。(ゲートを設定するための機
能は、すべて操作レベル 1 の **aGAT/a** ゲートま
たは **bGAT/b** ゲート機能に含まれています。)
- ⑩  キーを押して、1 本目の校正用エコーを記
録します。
- ⑪ 1 本目の校正用エコーが記録されると、“Echo is
recorded” (エコー記録) というメッセージが測
定ラインに表示されます。ここで、**CAL/ 校正**
機能には 1 が表示されます。
- ⑫  キーで **aSTART/a** 起点を選択し、ゲートを
移動させて 2 本目の校正用エコーに入れます。
- ⑬  キーを押して、2 本目の校正用エコーを記
録します。
- ⑭ 正確に校正が行われると、“Calibration is done” (校
正終了) というメッセージが測定ラインに表示
されます。ここで、**CAL/ 校正機能** の表示が 0
になります。
- ⑮ 材料音速と探触子ディレイは自動計算され、
MTVEL/ 音速 と **P-DELAY/P** ディレイに校正値が
設定されます。

注

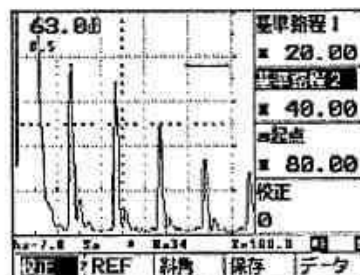
入力した値やエコーに基づいて正しく校正が行われなければ、エラーメッセージが表示されます。エラーが生じた場合は、手順や入力した値を確認し、再度校正を行ってください。

例


20mm（板厚）の試験片を使用して、測定範囲100mmで材料音速と探触子ディレイを設定する場合。

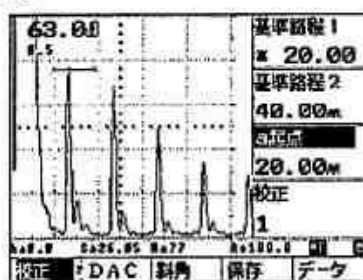
ここでは、前ページの⑦からの説明となります。


- ⑦ CAL/ 校正機能の S-REF1/ 基準路程 1 を 20mm（板厚）、S-REF2/ 基準路程 2 を 40mm（板厚 x2）に設定します。

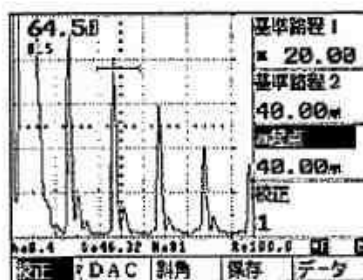



- ⑧ゲートを 1 本目の校正用エコーに入れます。

- ⑨  キーを押して、1本目の校正用エコーを記録します。



- ⑩  キーで aSTART/a 起点を選択し、ゲートを移動させて2本目の校正用エコーに入れます。



- ⑪  キーを押して、2本目の校正用エコーを記録します。

⑫ 2本目の校正用エコーを記録すると、校正が実施されます。

⑬ CAL/ 校正機能の表示が0になります。

⑭ 材料音速と探触子ディレイは自動計算され、MTVEL/ 音速と P-DELAY/P ディレイに校正値が設定されます。

BASE/ 基本機能グループで、このときの材料音速と探触子のディレイラインを確認することができます。

二振動子探触子による校正

二振動子探触子は、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。

フランクモード

二振動子探触子には、屋根角（試験体に対して斜めに振動子が置かれている）があります。超音波ビーム入射点と底面からの反射点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、フランクモードを選択してください。

測定精度を高めるためには、最も傾きが大きいエコーの立ち上がりが得られるよう、**REJECT/リジェクト**機能を使用することもできます。**REJECT/リジェクト**機能に関する注意事項を参照してください。

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パス誤差が測定精度を低下させます。

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。

校正中の材料音速の増加




Vパス誤差のため、校正中は実際の試験体の音速よりも高い材料音速が与えられます。特に薄い試験体の場合は、音速が高く設定されます。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2種類の試験片を検査して校正を実施します。厚さが違う試験片を用意してください（段差のある試験片を使用することもできます）。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します。





校正方法：

二振動子探触子を使用する校正には、セミオートキャリブレーション機能の使用をお勧めします。

手順：

- ①  キーを押して操作レベルを1に切替え、
 キーで PULS/ 送信部機能グループを選択します。
- ②  キーで DUAL/ 二探を選択し、右ロータリーノブで ON/ オンに設定します。
- ③ BASE/ 基本機能グループの RANGE/ 測定範囲を選択し、測定範囲を設定します。
- ④ P-DELAY/P デイレイを選択し、画面に最低2本の校正用エコーが表示されるまで拡大します。

5 操作

- ⑤  キーを押して操作レベルを3に切替え、**MEAS/ 設定 1** 機能グループを選択します。
- ⑥ **TOF/ ビーム路程機能**を選択し、**flank/ フラック**に設定します。
- ⑦ 1 本目の校正用エコーが画面の高いところ (例: 80 ~ 90%) に到達するようにゲインを調整します。
- ⑧ ゲートのしきい値を設定します。(例: 40%)
- ⑨  キーを押して操作レベルを2に切替え、**CAL/ 校正機能グループ**を選択します。
- ⑩ **S-REF1/ 基準路程 1**に既知の板厚 (B1) と **S-REF2/ 基準路程 2**に既知の板厚の2倍 (B2) を入力します。
- ⑪ **aSTART/a** 起点機能で、ゲートを1本目の校正用エコーに入れます。
- ⑫  キーを押して、1本目の校正用エコーを記録します。
- ⑬ **aSTART/a** 起点機能を選択し、ゲートを移動して2本目の校正用エコーに入れます。
- ⑭  キーを押して、2本目の校正用エコーを記録します。
- ⑮ 正確な校正が行われると、"Calibration is done" (校正終了) というメッセージが測定ラインに表示されます。
- ⑯ **CAL/ 校正機能**の表示が0となります。
- ⑰ 材料音速と探触子ディレイは自動的に計算され、**MTVEL/ 音速**と **P-DELAY/P** ディレイに校正値がセットされています。

注

TOF/ビーム路程を flank/フランクに設定している場合、測定値はゲートとエコーの交点によって決まるため、エコー高さと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。

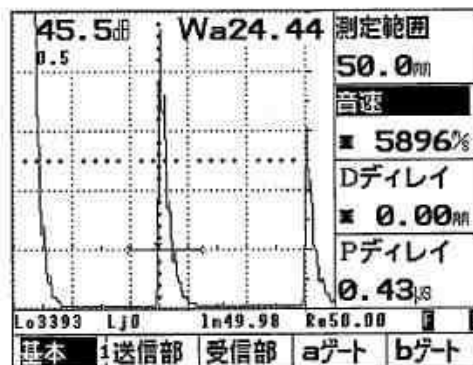
5.8 測定

一般注意事項

USM35X による測定時には、次の点に注意してください。

- 正しく USM35X の校正を行うことが、測定の条件です。
- 振幅測定では、必ずゲート内の最も高いエコーを選択します。
- 距離測定では、ゲートと最初のエコーフランクとの交点 (TOF/ビーム路程 = flank/フランク)、または最も高いエコーのピーク (TOF = peak/ピーク) で測定が行われます。

以下に、フランクモードによるゲートのしきい値での距離測定の違いについて示します。



ゲートしきい値：20%

測定ビーム路程：24.44 mm



ゲートしきい値：80%




測定ビーム路程：24.91 mm

*測定ポイントは、ゲートバーの小さい三角形で示されます。

5.9 dB 差の測定 (REF 機能グループ)

反射源からのエコーを、基準エコーとの比較で評価することができます。反射源からのエコーと基準エコーとの比較のために必要な機能はすべて REF 機能グループにあります。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ② CFG2/ 設定 3 機能グループを選択します。
- ③  キーで EVAMOD/ 評価モードを選択し、右ロータリーノブで REF を選択します。
- ④  キーを押して、操作レベル 2 に切替えます。
- ⑤ REF 機能グループを選択します。

注

EVAMOD/ 評価モードには、AWS 機能グループ、DAC 機能グループまたは DGS 機能グループもあります。5.15 「一般設定」を参照してください。

REFECHO
on
REFMODE
off
aSTART
≙45.00mm

基準エコー
オフ
基準モード
オフ
a起点
≙ 45.00

REF 機能グループには、以下の機能があります。

- REF ECHO/ 基準エコー
基準エコーの保存と削除
- REF MOD/ 基準モード
dB 差測定の実行モード
- aSTART/a 起点
A ゲートの位置

試験で使用する順番に、各機能を説明します。

基準エコーの記録

dB 差を測定する前に、基準エコーを記録してください。



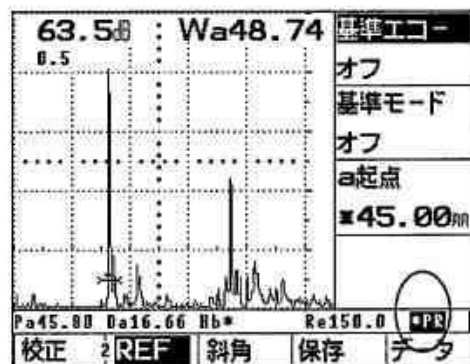
基準エコーの記録を行うと、既に保存されている基準エコーが上書きされます。このとき、確認メッセージが表示されます。

操作：

- ①試験の仕様に従って、基準エコーを最大にします。
- ②操作レベル1の aGAT/a ゲート機能グループを選択し、aSTART/a 起点機能でAゲートを基準エコーに移動させます。

5 操作

- ③操作レベル 2 に切替え、REF 機能グループを選択します。
- ④ \leftarrow キーで REF ECHO/ 基準エコーを選択します。
- ⑤右ロータリーノブを上方向に回すと、"Change dB reference?" (dB 基準変更?) という確認メッセージが表示されます。
- ⑥上書きしてよければ、再度 \leftarrow キーを押します。これで、Aゲート内のエコーが基準エコーとして保存されます。



基準エコーが記録され、測定ラインに「R」が表示されます。

基準エコーの削除

保存した基準エコーを削除することができます。

操作：

- ①操作レベル2の REF 機能グループを選択し、
◀キーで REF ECHO/ 基準エコー機能を選択します。
- ②右ロータリーノブを下向きに回すと、"Change dB reference?" (dB 基準変更?) という確認メッセージが表示されます。
- ③削除の実行を確認し、◀キーを押します。
これで保存されている基準エコーが削除されます。

エコーの比較

任意の反射源のエコーを基準エコーと比較することができます。2つのエコー間の dB 差が表示されます。

注

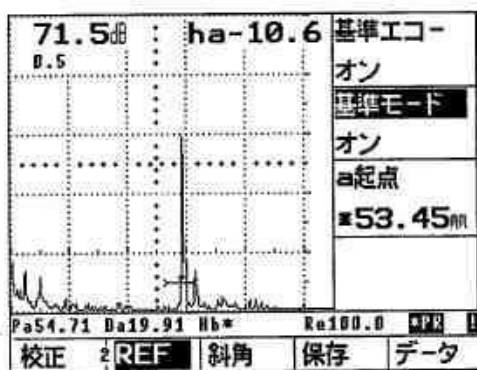
dB 差は、ゲイン差には左右されません。

操作：

- ①操作レベル3の MEAS/ 設定1 機能グループまたは MSEL/ 表示値機能グループで、Ha dB または Hb dB を測定値として選択します。
- ②A ゲートをエコーに合わせます。
- ③REFMOD/ 基準モード機能を選択します。
- ④右ロータリーノブでオンに設定します。

5 操作




基準エコーと反射源からのエコーとの間の dB 差が、測定結果として表示されます。



5.10 AWS D.1.1 規格に準拠した 溶接部の等級 (AWS 機能グループ)


溶接部のきずを AWS D.1.1 規格に準拠して等級付けすることができます。このときに必要な機能は、AWS 機能グループにあります。

基本操作：

- ①操作レベル 3 の CFG2/ 設定 3 機能グループを選択します。
- ②キーで EVAMOD/ 評価モード機能を選択し、右ロータリーノブで AWS を選択します。
- ③キーで操作レベル 2 に切替えます。
- ④キーで AWS 機能グループを選択します。

INDICA> 77.0dB	aSTART> 70.00mm	a起点 > ≠ 70.00
REFRNCE 71.5dB		
ATTEN 3.5dB		
RATING 2.0dB		

注

INDICA 機能と aSTART/a 起点機能は同じキーで選択します。(> が表示されています) キーを押すと、これらの機能が切替わります。

 注

EVAMOD/ 評価モード機能 (CFG2/ 設定 3 グループ) の設定によっては、REF 機能グループや DAC 機能グループ、DGS 機能グループのいずれかがこの時点で表示される場合があります。

5.15 「一般設定」を参照してください。

AWS 規格による溶接部の等級付け

AWS 規格による溶接部のきずの等級付けは、エコー振幅の評価結果に基づいて行います。このとき、きずエコーの振幅を、既知の対比反射源からのエコーの振幅と比較します。また、試験体内での超音波の減衰も考慮します。この結果得られた dB 値を、きずの等級とします。きずの等級 D は、下記の式で算出します。

$$D = A - B - C$$

- **A = 表示 (dB 単位)**
最も大きなきずエコーが 50% (± 5%) となるような USM35X の絶対感度。
- **B = 対比 (dB 単位)**
最も大きな基準エコー (対比試験片 1 の 1.5 mm の横穴) が 50% (± 5%) となるような USM 35X の絶対感度。

- **C = 減衰 (dB 単位)**

$C = 0.079 \text{ dB/mm (s - 25.4 mm)}$ (s はきずエコーのビーム路程) で算出した数値。USM35X が減衰補正を自動的に算出、表示します。ビーム路程が 25.4 mm 未満の場合は、この数値をゼロに設定します。

- **D = D1.1 等級 (dB 単位)**

AWS 規格に準拠した評価の結果です。上記の式で評価されます。

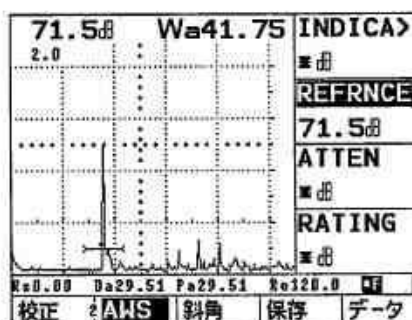
注

AWS 規格に準拠する等級付けを行う前に、必ず USM35X の校正を行ってください。



エコーの最大振幅を画面の高さの 45% ~ 55% に設定してください。その他の振幅では等級付けを行うことはできません。


操作:

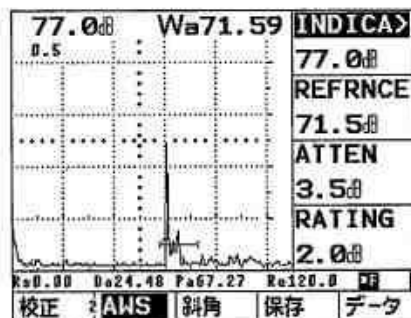
- ① 接触媒質を塗布し、探触子を対比試験片に接触させます。1.5mm の横穴からのエコーを最大に調整します。
- ② aSTART/a 起点機能を選択し、A ゲートを基準エコーに合わせます。
- ③ 基準エコーの振幅が画面高さの 50% になるように、ゲインを調整します。



5 操作

- ④  キーで REFRNCE 機能を選択して右ロータリーノブを下方向に回すと、"Press RETURN key to record" (記録 - エンターキー) というメッセージが表示されます。
- ⑤  キーを押して、基準ゲインを保存します。
- ⑥ 探触子を試験体に接触させて、きずエコーを評価します。
- ⑦ AWS 機能グループ (INDICA> の裏) の α START/ α 起点を選択し、A ゲートをきずエコーに移動します。
- ⑧ きずエコーの振幅が画面高さの 50% になるように、ゲインを調整します。



- ⑨ INDICA 機能を選択して右ロータリーノブを下方向に回すと、"Press RETURN key to record" (記録 - エンターキー) というメッセージが表示されます。
- ⑩  キーを押すと、ゲインが保存されます。ゲインが保存されると、AWS 変数の C と D が自動的に算出されます。ここで、等級 D の算出が可能になります。



5.11 きず位置計算の設定 (TRIG/ 斜角機能グループ)

TRIG/ 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すべて含まれています。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベルを 2 に切替えます。
- ②  キーで TRIG/ 斜角を選択します。

ANGLE
0.0
X-VALU>
0.0 _{mm}
THICKNE
25.0 _{mm}
DIAMET
flat

COLOR >
2

屈折角
0.0
入射点 >
0.0 _{mm}
板厚
25.0 _{mm}
外径
平面

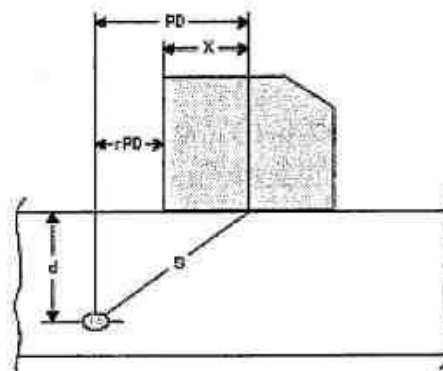
スキップ >
波形色

 注

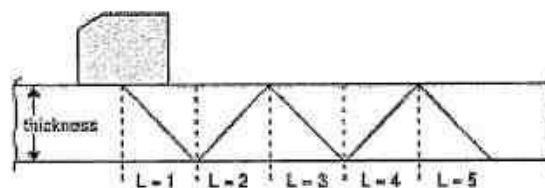
X-VALU/ 入射点と COLOR/ スキップは同じキーで選択します (> が表示されています)。◀ キーを押すと、これらの機能が切替わります。

TRIG/ 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、それらの値を測定ラインにデジタル表示する機能が含まれています。

- PD: 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
- rPD: 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
- d: 試験体の表面からきずまでの深さ
- w: ビーム路程
- 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、La、Lb、Lc として表示できます。



ANGLE/ 屈折角


ANGLE/ 屈折角機能では、使用する探触子の屈折角を入力することができます。自動きず位置計算を行う場合には、この値を必ず入力してください。粗調整または微調整で設定できます。

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

操作：


- ①  キーを押して、ANGLE/ 屈折角を選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用する探触子の屈折角を設定します。

X-VALUE/ 入射点

X-VALUE/ 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）を入力することが可能です。探触子先端～きず距離の自動計算を行う場合には、必ずこの値を入力してください。

設定可能範囲： 0 ~ 100 mm

操作：


- ①  キーを押して、X-VALUE/ 入射点を選択します。
- ② 右ロータリーノブで接近限界長さを設定します。

COLOR/ スキップ

ビーム路程のスキップ区画（反射区画）を、下記のモードで表示することができます。

- 1/ バック：A スコープ表示波形をスキップ区画ごとに別の色で表示します。
 - Leg 1 (0.5 スキップ) マゼンタ
 - Leg 2 (1.0 スキップ) 青
 - Leg 3 (1.5 スキップ) マゼンタ
- 2/ 波形色：スキップ区画を背景の濃淡で表示します。
- off/ オフ：スキップ区画は表示されません。

操作：



- ①  キー (X-VALUE/ 入射点と同じ) を押して、COLOR/ スキップを選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用したいモードを選択します。

THICKNE/ 板厚

THICKNE/ 板厚機能で材料の厚さ（試験体の板厚）を設定します。きずまでの深さを自動計算する場合には、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できます。

設定可能範囲： 1 ~ 1000 mm

操作：

- ①  キーで THICKNE/ 板厚を選択します。
- ② 右ロータリーノブで試験体板厚を設定します。
- ③ 粗調整と微調整を切替えるには、再度  キーを押します。
(微調整にすると、✖マークが数値の前に表示されます。)

DIAMET/ 外径


DIAMET/ 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、flat/ 平面に設定します。

設定可能範囲

- 10 ~ 2000 mm
- flat/ 平面



操作：

- ①  キーで DIAMET/ 外径を選択します。
- ② 右ロータリーノブで設定します。

5.12 データの保存 (MEM/ 保存機能グループ)

MEM/ 保存機能グループには、データセットの保存、呼出し、削除を行うための機能があります。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベルを2に切替えます。
- ②  キーで MEM/ 保存を選択します。

SET-#
1
RECALL off
STORE off
DELETE off

保存番号
1
呼出 オフ
保存 オフ
削除 オフ

データセットには、A スコープ表示だけでなく、すべての機能設定が含まれています。データセットを呼び出すと、USM35X の設定やエコー表示は、データセットを保存した時と全く同じ状態になっています。このように、以前に行った検査を再現することができます。





以下の機能があります。

SET-#/ 保存番号	データセット番号の選択
RECALL/ 呼出	保存されているデータセットの呼び出し
STORE/ 保存	データセットの保存
DELETE/ 削除	データセットの削除
DELALL/ 全削除	全データセットの削除

データセットの保存

データセットは、最大 800 個までを保存することができます。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベルを 2 に切替えます。
- ②  キーで MEM/ 保存を選択します。
- ③  キーで SET-#/ 保存番号を選択します。
- ④ 右ロータリーノブで、データセットを保存したい場所 (1 ~ 800 の番号) を選択します。
- ⑤  キーで STORE/ 保存を選択します。

⑥右ロータリーノブを回すと、現在の測定値、A スコープ表示、すべてのパラメータ設定が保存されます。

保存が完了すると、**STORE/** 保存機能は自動的に **OFF/** オフになり、保存したデータセット番号の前に、**✖**マークが表示されます。



注


データセット番号の前の**✖**マークは、既にデータセットが保存されていることを示しています。この場合、そのデータセットに上書きすることはできません。他のデータセット番号を選択するが、既存のデータセットを削除してください。

データセットの削除

データセットが保存されている場合、データセット番号の前に**✖**マークが表示されています。このような既存のデータセットが不要になった場合は、削除することができます。

操作：

- ①  キーで **SET-#/** 保存番号を選択します。
- ② 右ロータリーノブで、削除したいデータセットの番号を選択します。
- ③  キーで **DELETE/** 削除を選択します。
- ④ 右ロータリーノブを下に回すと、測定ラインに "Delete dataset?" (データセット削除?) という確認メッセージが表示されます。

⑤削除してよければ、再度 **DELETE/ 削除機能**の  キーを押します。(他のキーを押すと、削除処理が中断します。)

これでデータセットが削除されます。データセットが削除されると、**DELETE/ 削除**は自動的に **OFF/ オフ**になり、データセット番号の前についていた **✖**マークも消えます。

全データセットの削除

データセットが保存されている場合、データセット番号の前に **✖**マークが表示されています。既存の全データセットが不要になった場合は、全てのデータセットを一括で削除することができます。

操作：

- ①  キーで **DELETE/ 削除**を選択します。
- ② 右ロータリーノブを回すと、測定ラインに "All Delete dataset?" (全データセット削除?) という確認メッセージが表示されます。
- ③ 全データセットを削除してよければ、再度 **DELALL/ 全削除機能**の  キーを押します。(他のキーを押すと、削除処理が中断します。)

5 操作

これで全データセットが削除されます。データセットが削除されると、**DELETE/ 削除**は自動的に**OFF/ オフ**になり、データセット番号の前についていた**✖**マークも消えます。





注意


全データセット削除を行うと、全てのデータセットが削除され元に戻すことはできません。

データセットの呼び出し

保存したデータセットを呼び出すことができます。USM35Xの設定内容を、保存したときの状態のままで呼び出すことができます。Aスコープ表示は、スリープモードで表示されます。

操作：

- ①  キーで **SET-#/ 保存番号** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで、呼び出したいデータセット番号を選択します。
- ③  キーで **RECALL/ 呼出** を選択します。
- ④ 右ロータリーノブを回すと、測定ラインに "Recall dataset?" (データセット呼出?) という確認メッセージが表示されます。

⑤呼び出しを実行してよければ、再度 **RECALL/** 呼出の  キーを押します。(他のキーを押すと、呼び出し処理が中断します。)

データセットの呼び出しを行うと、**RECALL/** 呼出機能は自動的に **OFF/** オフになります。A スコープ表示は、フリーズモードで表示されます。

**注意**

データセットの呼び出しを行うと、現行のデータセットが上書きされます。必要であれば、データセットを呼び出す前に、現行のデータセットを保存しておいてください。



 **注**

呼出した A スコープ表示の中で、ゲートを動かすことができます。ただし、フリーズした A スコープ表示中で評価が行われ、このときの最小測定単位は、設定されている校正範囲の 0.5% に限られます。

5.13 データセットの管理 (DATA/ データ機能グループ)

DATA/ データ機能グループには、データセットを管理するための機能が含まれています。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベルを 2 に切替えます。
- ②  キーで DATA/ データを選択します。

TEST INF
off
PREVIEW
off
DIR
off
SETTING
off

探傷情報
オフ
情報表示
オフ
保存情報
オフ
設定一覧
オフ

DATA/ データ機能グループには、以下の機能があります。

• **TESTINF/ 探傷情報**

試験体の条件や検出したきずに関するデータやコメントなど、様々な情報を各データセットに保存できます。

• **PREVIEW/ 情報表示**

保存したデータセットのAスコープ表示、データセット名、保存データの呼び出し、保存日などを確認できます。

• **DIR/ 保存情報**

保存した全データセットの状態(保存の有無、データセット名)を一覧表で確認することができます。

• **SETTING/ 設定一覧**

保存したデータセットのすべての機能設定を一覧リストとして見ることができます。

TESTINF/ 探傷情報

この機能により、下記の追加情報を各データセットに保存することができます。






DATNAME/ データ名	データセット名
OBJECT/ 目的	試験体についての詳細
FLAWIND/ キズ種類	きずについての詳細
OPERAT/ 検査者	検査者名
SURFACE/ 表面	試験体の表面状態
COMMENT/ コメント	特記事項
FLAWLEN/ キズ長さ	きずの長さ
X-POS/X- 位置	きずのX位置
Y-POS/Y- 位置	きずのY位置

上6つの項目には、最大24文字(英数字)入力できます。

5 操作

- 追加情報を含むデータセットを新規保存するには、使われていない保存番号を選択してください。(MEM/ 保存機能グループの STORE/ 保存機能と同様)。
- 既に保存されているデータセットに追加情報を入力することができます。詳細については、次ページ以降を参照してください。
- 追加情報は、編集・上書き保存ができます。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベルを 2 に変えます。
- ②  キーで DATA/ データ機能グループを選択します。
- ③  キーで TESTINF/ 探傷情報を選択し、右ロータリーノブを上方向に回します。
ここで、追加情報が表示されます。
- ④  キーで INFO3/ 情報 3 を選択します。
- ⑤  キーで SET-#/ 保存番号を選択します。
- ⑥ 右ロータリーノブを回してデータセット番号 (1 ~ 200 番) を選択します。

* 他のデータセットとの比較や追加情報の編集もできます。

例) データセット1の追加情報

FLAWIND BE	OBJECT LOT E93	SET-# ≒ 1
FLAWLEN 0.0mm	OPERAT ALAN BAKER	DATNAME PLATE E93-B
X-POS 0.0mm	SURFACE CLEAN	RECALL off
Y-POS 0.0mm	COMMENT OK	STO-INF off
INFO 1	INFO 2	INFO 3

キズ種類 BE	目的 LOT E93	保存番号 ① 1
キズ長さ 0.0mm	検査者 ALAN B	データ名 PLATE E93-B
X-位置 0.0mm	表面 CLEAN	呼出 オフ
Y-位置 0.0mm	コメント OK	保存情報 オフ
情報 1	情報 2	情報 3

↑ ↑ ↑

▲ ▲ ▲ ▲ ▲

データセット
番号

注

✖マークは、データが既に保存されていることを示しています。データが保存されていない番号(✖マークなしの番号)を選択すると、キズ長さ、X-位置、Y-位置以外は、前に表示した保存データがそのまま残ります。

従って、探傷条件が同じ場合は、データを再入力する必要はありません。これらのデータは、必要であれば編集することもできます。



追加情報の編集

追加情報の項目を編集することができます。

注意

編集したデータを保存するまでは、編集前のデータが有効です。保存する前に ✖マークの付いた保存番号を選択すると、編集内容が失われます。

操作：

- ①  キーで項目の行を指定します。
- ②  キーで項目の列を指定します。
- ③ 左右ロータリーノブで各項目にデータを入力します。数値のみを入力する項目と、記号、英文字、数値を入力できる項目とがあります。

数値のみの入力：

右ロータリーノブを使用 (0.0 ~ 999.0m)

記号、英文字、数値の入力：

右ロータリーノブで文字を選択し、左ロータリーノブで文字移動。

スペース、-、#、/、A~Z、0~9




注

SET-#/ 保存番号を編集することはできません。

追加情報の保存**注意**





追加情報を入力したら、以下の手順で保存してください。

操作：

- ①  キーで **INFO3/ 情報 3** を選択し、 キーで **STO-INF/ 保存情報** を選択します。
- ② 右ロータリーノブを回すと "Store dataset?" (データセット保存?) という確認メッセージが表示されます。保存を実行してよければ、再度 **STO-INF/ 保存情報** の  キーを押します。

データを保存すると、自動的に **STO-INF/ 保存情報** が **OFF/ オフ** になります。

5 操作

- * 測定画面に戻るには、キーを押してください。
- * データを保存せずに A スコープ表示に戻るには、、または キーを押します。

注


データセットを新規保存すると、USM35X のすべての設定情報とその時点での A スコープ表示も一緒に保存されます。

保存済みのデータセットを編集した場合は、編集データが上書き保存されます。

PREVIEW/ 情報表示

この機能では、保存されているデータセットの A スコープ表示を見ることができます。




操作：




- ① キーで **PREVIEW/ 情報表示** を選択します。
- ② 右ロータリーノブを回して、**PREVIEW/ 情報表示** を **ON/ オン** にすると、A スコープ表示、データ名、日付が表示されます。

*ここでの A スコープ表示はデータセット番号に対応します。

他のデータセットの表示：

操作：


- ①  キーで SET-#/ 保存番号を選択します。
- ② 右ロータリーノブで表示したいデータセットの番号を選択します。
保存済のデータセット番号のみ表示可能です。
- ③  キーで RECALL/ 呼出を選択します。
- ④ 右ロータリーノブを上方向に回すと、"Recall dataset?" (データセット呼出?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
- ⑤ 再度  キーを押します。

* A スコープ表示に戻るには、、 または  キーを押します。




DIR/ 保存情報

保存されているデータセットの概要(名称や番号)を一覧として見ることができます。

操作：

- ①  キーで DIR/ 保存情報を選択します。
- ② 右ロータリーノブで DIR/ 保存情報を ON/ オンに設定すると、保存されているデータセットの概要(データセット番号とデータ名)が表示されます。一度に 12 個のデータセットを表示することができます。既にデータが保存されているデータセットには、SET-#/ 保存の前に * マークがついています。
- ③ 右ロータリーノブを回すと、次の 12 のデータセットを見ることができます。


保存 ■ 1 PLATE E93-B	保存 2	保存 ■ 3 PLATE A77
保存 4	保存 5	保存 6
保存 7	保存 8	保存 9
保存 10	保存 11	保存 12




* Aスコープ表示に戻るには、、または
キーを押します。

SETTING/ 設定一覧

選択したデータセットの機能設定を見ることができます。

操作：

- ① キーで **SETTING/ 設定一覧** を選択します。
- ② 右ロータリーノブを回して **SETTING/ 設定一覧** を **ON/ オン** にすると、機能設定の一覧（英語表記のみ）が表示されます。
- ③ 右ロータリーノブを下方方向に回すと、下の行を表示することができます。

* Aスコープ表示に戻るには、、または
キーを押します。


5.14 USM35X の試験別設定

USM35X のデフォルト設定を使用するだけでなく、校正や実際の試験に合わせて USM35X を設定する必要があります。その場合に使用する機能は、操作レベル 3 の **MEAS/ 設定 1** 機能グループ、**MSEL/ 表示値機能グループ**、**LCD 機能グループ**にあります。

また、必要に応じて試験の日時を設定し、試験結果と一緒に正しい日時が保存されるようにします。このような全般的な設定は、**CFG1/ 設定 2** 機能グループと **CFG2/ 設定 3** 機能グループで行います。(5.15 「一般設定」参照)

MEAS/ 設定 1 機能グループ

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ② **MEAS/ 設定 1** を選択します。

TOF
f l a n k
S-DISP
Sb
MAGNIFY
o f f
A-SCAN
s t a n d a r d

ビーム路程
フランク
測定値表示
Y a
拡大ゲート
オフ
Aスコープ
標準

TOF/ ビーム路程

USM35X では、測定ポイントを **flank/ フランク** または **peak/ ピーク** または **Jflank/j フランク** 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、二振動子探触子を使用する試験では、フランク測定が指定される場合が多く見られます。技術的な理由でフランク測定を指定しなければならない場合もあります。


注

測定ポイントは、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、誤差が生じる場合があります。

DAC/TCG/JISDAC モードで **TOF/ ビーム路程** の変更が可能になりました。以前は測定エラーを防ぐために TOF/ ビーム路程モードの変更ができないようになっていましたが、TOF/ ビーム路程モードの選択機能が望まれていたため変更を可能にしました。

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。

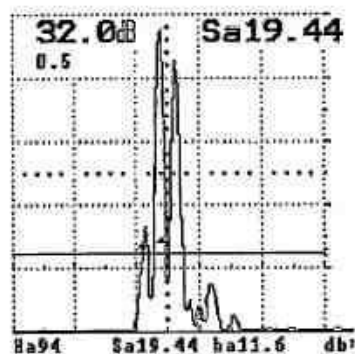
操作：

- ①  キーで **TOF/ ビーム路程** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで **flank/ フランク** または **peak/ ピーク** または **Jflank/j フランク** を選択します。

flank/ フランク設定

flank/ フランクモードでは、ゲート内の1番目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。

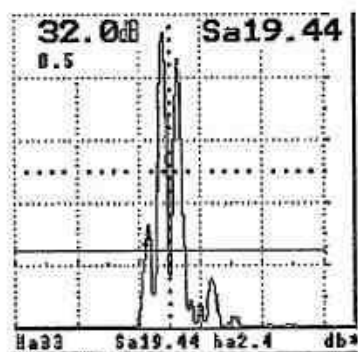
下図の例：ビーム路程 = 19,44 mm、振幅 = 94%



Jflank/J フランク設定

Jflank/J フランクモードでは、ファーストエコーでの評価基準に合わせて新たに Jflank モードを加えました。ゲート内の1番目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も1番目のエコーが評価対象となります。

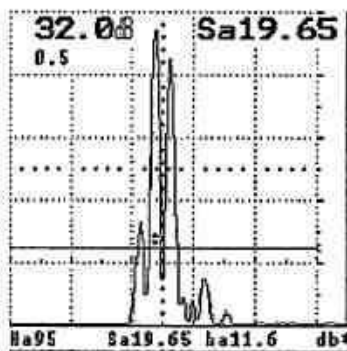
下図の例：ビーム路程 = 19,44 mm、振幅 = 33%



peak/ ピーク設定

peak/ 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。

下図の例：ビーム路程 = 19.44 mm、振幅 = 94%

**S-DISP/ 測定値表示**

下記の測定値の表示を、A スコープ表示中で拡大することができます。(2 番列目は、測定ラインに表示される略号)

機能	表示	
Sa/Wa	Sa/Wa	A ゲートのビーム路程
Sb/Wb	Sb/Wb	B ゲートのビーム路程
Sb-a/Wb-a	S'/W'	B ゲートのビーム路程と A ゲートのビーム路程との 差
Ha%	Ha	A ゲートのエコー高さ (画面の高さに対する%)
Hb%	Hb	B ゲートのエコー高さ (画面の高さに対する%)
Ha dB	ha	A ゲートのエコー高さ (dB 単位)
Hb dB	hb	B ゲートのエコー高さ (dB 単位)

R-start	Rs	測定範囲始点	DGSのみ		
R-end	Re	測定範囲終点	ERS	ER	等価反射源の大きさ
La	La	Aゲート内のステップ区間の数	Gt dB	Gt	DGS 試験感度
Lb	Lb	Bゲート内のステップ区間の数	Gr dB	Gr	DGS モードでの基準ゲイン (画面高さの 80%) に対する dB 変化を表示
Lc	Lc	Cゲート内のステップ区間の数			
きずの位置計算のみ					
Da	Da	Aゲートの試験体表面からきず までの深さ			
Db	Db	Bゲートの試験体表面からきず までの深さ			
Pa/Ya	Pa/Ya	Aゲート探触子(入射点) — きずまでの表面距離			
Pb/Yb	Pb/Yb	Bゲート探触子(入射点) — きずまでの表面距離			
Ra	Ra	Aゲートの探触子(先端) — きずまでの表面距離			
Rb	Rb	Bゲートの探触子(先端) — きずまでの表面距離			

DGS および DAC のみ

Ha %crv Ca Aゲートのエコー高さ
(曲線 (H 線) に対するする%)

Hb %crv Cb Bゲートのエコー高さ
(曲線 (H 線) に対するする%)

DGS-Crv Dc DGS 曲線から算出された直径

Class/ 領域 cl JIS Z 3060 に準拠した領域評価
を表示

DAC dB db DAC/TCGモードでの基準ゲイ
ンに対する dB 変化を表示


全般

Alarm Al アラームを追従させるゲート
の選択。A、B、A+B

 注

データロガーオプションを使用している場合は、
Cゲートの測定値とデータログ専用の値が加わり
ます。詳細については、「データロガーオプション」
の章を参照してください。

操作：

- ①  キーで **S-DISP/ 測定値表示** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで拡大したい測定値を選択し
ます。


 注

A スコープ表示下の 4 箇所に表示する測定値を、
同様に設定することができます。詳細については、
5.14 「測定ラインの設定」を参照してください。

MAGNIFY/ 拡大ゲート

MAGNIFY/ 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。


操作：

- ①  キーで MAGNIFY/ 拡大ゲートを選択します。
- ② 右ロータリーノブで aGATE/a ゲートまたは bGATE/b ゲートを選択します。

A-SCAN/A スコープ

この機能には、下記の通り、A スコープ表示の設定オプションがあります。

- **standard/ 標準** (A スコープ表示)


通常の A スコープ表示の設定。  キーで表示全体がフリーズします。

- **compare/ 比較** (A スコープ表示の波形比較)

データセットに保存されている A スコープ表示を呼び出し、現行の探傷波形と比較することができます。呼び出した A スコープ表示は点線で表示されます。

注


保存したデータセットの呼び出しについては、5.12 項を参照してください。

呼び出した A スコープ表示はフリーズモードで表示されます。まず、 キーを押してください。

• envelop/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。

• peak b/ ピーク b

最大エコー高さを記録・文書化（必要であれば保存）するとき 사용합니다。B ゲートに入った最大エコーのみ、点線で表示されます。 キーを押すことにより、点線で示されたエコーを再現できます。それに応じてその後の評価を行うことができます。


• afreeze/a フリーズと bfreeze/b フリーズ

A ゲートまたは B ゲート内にエコーが入ったとき、A スコープ表示が自動的にフリーズに切り替わります（自動フリーズ）。この設定は、高温測定や難しい接触条件がある測定、スポット溶接部の測定に適しています。

注

データロガーオプションを使用している場合は、cfreeze/c フリーズ（C ゲートの自動フリーズ）機能もあります。

操作：



- ①  キーで A-SCAN/A スコープを選択します。
- ② 右ロータリーノブで設定を選択します。

測定ラインの設定

(MSEL/ 表示値機能グループ)

MSEL/ 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。

基本操作：

- ①  キーで、操作レベル3に切替えます。
- ②  キーで MSEL/ 表示値を選択します。


MEAS-P1	表示位置 1
R-start	R-start
MEAS-P2	表示位置 2
Sa	Ra
MEAS-P3	表示位置 3
Ha %	Ha %
MEAS-P4	表示位置 4
R-end	R-end

MEAS-P1 ~ P4/ 表示位置 1 ~ 4 の測定値は、S-DISP/ 測定値表示機能でAスコープ表示上に拡大表示することができます。

 注

測定ラインに測定値ではなく、目盛りを表示することもできます (SCALE/ スケール機能)。



操作：

- ①  キーを押して、MEAS-P1 ~ P4/ 表示位置 1 ~ 4 のいずれかを選択します。
- ② 右ロータリーノブで各測定ラインに測定値を設定します。


ディスプレイの設定 (LCD 機能グループ)

LCD 機能グループには、画面表示とエコー表示の設定オプションがあります。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル3に切替えます。
- ②  キーで LCD を選択します。

 注

FILLED/ 強調表示機能と VGA 機能は、同じキーで選択します。 キーを押すと、これらの機能が切替わります。

FILLED >	VGA >
off	off
SCHEME	
1	
LIGHT	
eco	
SCALE	
measval	

強調表示 >	VGA >
オフ	オフ
表示色	
1	
ライト	
エコ	
スケール	
測定値	

FILLED/ 強調表示


FILLED/ 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。特に試験体を高速で走査する場合に便利な機能です。

注

FILLED/ 強調表示を ON/ 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。

COLOR/ スキップ機能が有効であれば、強調表示ではなく別の色で表示されます。

操作：

- ①  キーで FILLED/ 強調表示を選択します。
- ② 右ロータリーノブで FILLED/ 強調表示を ON/ オンまたは OFF/ オフに設定します。

(オン=強調表示、オフ=白抜き表示)

VGA


VGA 出力をオンまたはオフに切替えることができます。

注

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 出力をオフにすると、電流消費が減少し、バッテリーによる動作時間が長くなります。

VGA 使用時は、UM31 専用ケーブルが必要となります。

操作：

- ①  キーで VGA を選択します。
- ② 右ロータリーノブでオンまたはオフに設定します。

SCHEME/ 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。ゲートの色は下記のように固定されているため、変更することはできません。

- A ゲート 赤
- B ゲート 緑
- C ゲート 青

注

どの表示色も室内での操作に適しています。屋外で使用する場合は、表示色 3 または表示色 4 をお勧めします。

操作：

- ①  キーで SCHEME/ 表示色を選択します。
- ② 右ロータリーノブで表示色 1～4 のいずれかを選択します。


LIGHT/ ライト

この機能で表示のバックライトを設定します。節電モードの **Eco/ エコ** と **Full/ フル** のいずれかを選択できます。デフォルトでは、**Eco/ エコ** に設定されています。

 注

Eco/ エコ に設定すると電力消費が減るため、バッテリーによる動作可能時間が長くなります。

操作：

- ①  キーで LIGHT/ ライトを選択します。
- ② 右ロータリーノブで **Eco/ エコ** または **Full/ フル** のいずれかを選択します。


SCALE/ スケール

USM35X では、測定ラインに測定値ではなく目盛りを表示することができます。これにより、エコーの位置を目盛りで知ることができます。寸法を表示しない 10 分割の目盛りとエコーの位置を示す目盛りのいずれかを選択できます。

下記の設定が可能です。

- measval/ 測定値 測定値の表示
- snd-pth/ ビーム路程 ビーム路程の表示
- div. 目盛り表示



操作：

- ①  キーで SCALE/ スケールを選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用する表示モードを選択します。

5.15 一般設定

CFG1/ 設定 2 機能グループと CFG2/ 設定 3 機能グループには、USM35X の基本的な設定機能があります。

基本操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ②  キーで CFG1/ 設定 2 または CFG2/ 設定 3 を選択します。

DIALOG>
English
BAUD-R
9600
PRINTER
Epson
COPYMOD
report

UNIT >
mm

言語 >
日本語
出力速度
9600
プリンター
Epson
出力
レポート

単位 >
mm

CFG1/ 設定 2

DATE >	TIME >
10 08 04	12 47 41
ANAMODE	
0 volts	
HORN	
off	
EVAMOD	
REF	

日付 >	時刻 >
10 08 04	12 49 34
出力モード	
0 volts	
ブザー	
オフ	
評価モード	
REF	

CFG2/ 設定 3

CFG1/ 設定 2	CFG2/ 設定 3
単位	時間
使用言語	日付
出力速度	出力モード
プリンタの選択	アラーム音
<input checked="" type="checkbox"/> キーの機能	評価モード


UNIT/ 単位

mm または inch のいずれかの測定単位を選択することができます。


**注意**

USM35X の操作を開始したら、はじめに測定単位を選択してください。単位を変更すると、それまでの設定が全て削除され、基本設定が読み込まれます。

操作：

- ①  キーで UNIT/ 単位を選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用する単位を選択します。

* 誤ってデータを削除することがないように、"Change unit?" (単位?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。

* 変更してよければ、UNIT/ 単位の  キーを押します。他のキーを押すと、変更処理が中断されます。


DIALOG/ 言語

画面上の表示や試験レポートに使用する言語を選択する機能です。

以下の 22 言語から選択できます。

- 日本語
- 英語 (デフォルト)
- フランス語
- イタリア語
- スペイン語
- ポルトガル語
- オランダ語
- スウェーデン語
- スロバキア語
- ポーランド語
- セルビア語
- ドイツ語
- ルーマニア語
- フィンランド語
- チェコ語
- デンマーク語
- ハンガリー語
- クロアチア語
- ロシア語
- ノルウェー語
- スロヴェニア語
- 中国語

操作 :

- ①  キーで **DIALOG/ 言語** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで使用する言語を選択します。

PRINTER/ プリンター

試験レポート印刷のためのプリンタ設定ができます。以下のプリンタから選べます。

- Epson
- HP LaserJet
- HP DeskJet
- Seiko DPU 41x
- Seiko DPU 3445
- HP LaserJet 1200 series
- HP DeskJet 1200 series


注

試験レポートの印刷方法については、6章を参照してください。

操作：

- ①  キーで PRINTER/ プリンターを選択します。
- ② 右ロータリーノブでプリンタを選択します。
(日本国内では Seiko DPU のみ使用可能)

COPYMOD/ 出力


 キーを押すとデータが RS232 インターフェースに出力され、プリンタまたは PC に転送します。

COPYMOD/ 出力機能では、下記から転送するデータを選択します。

- **hardcopy/ ハードコピー：**
画面表示のハードコピー
- **report/ レポート：**
A スコープ表示、検査試験関連の全設定、手書き注釈欄を含む検査レポート
- **meas P1：**
meas P1/ 測定位置 1 に指定した測定値
- **pardump/ パラメータ：**
現在設定されている機能

- **PCX :**
PCX ファイル形式の画面表示内容。
データを PC に転送するには、ターミナルプログラムが必要です。
- **store/ データ保存 :**
在の設定が、選択したデータセットの **SET#/ 保存番号** (自由に選択可能)、または空の **SET#/ 保存番号** に保存されます。
- **special/ 画面コピー :**
hardcpy/ ハードコピーと同様に画面の内容をプリントアウトし、用紙送りは行いません。キーを押すたびに、次のハードコピー (プリンタによって 3 個または 4 個のハードコピー) を同じページにプリントアウトします。

操作 :

- ①  キーで **COPYMOD/ 出力** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで指定します。

注

レポート印刷についての詳細は、6 章を参照してください。


TIME/ 時刻と DATE/ 日付

この機能では、試験の日時を設定します。

注

常に正しい日付と時刻を設定してください。日時に誤りがあると、試験結果が不正になります。年は2桁の数字で示されます。


操作：

- ①CFG2/ 設定 3 に切り替え、キーで TIME/ 時刻または DATE/ 日付を選択します。
- ②左ロータリーノブで変更したい数字を選択します。(選択した数字がハイライトされます)。
- ③右ロータリーノブで数値を変更します。

HORN/ ブザー

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。

操作：


- ①キーを押で HORN/ ブザーを選択します。
- ②左ロータリーノブで音響アラームを ON/ オンまたは OFF/ オフに設定します。

ANAMOD/ 出力モード

アナログ出力で測定結果を出力し、外部装置で処理することができます。この機能は、評価ゲートにエコーが無い場合に使用します。下記のアナログ出力電圧から選択します。

- 0 volt
- 5 volt

操作：


- ①  キーで ANAMOD/ 出力モードを選択します。
- ② 右ロータリーノブで電圧を選択します。

EVAMOD/ 評価モード

この機能では評価方法を選択します。使用可能な評価方法は USM35X の機種によって異なります。



- **REF** (デフォルト設定)
dB 差を測定して評価。全機種で使用可能。
- **AWS**
AWS 規格に準拠した溶接部の等級付
- **DAC** (USM35X DAC, USM35XS のみ)
距離振幅特性曲線による評価
- **JIS-DAC** (USM35X DAC, USM35XS のみ)
JIS Z 3060-2002 に準拠した距離振幅特性曲線による評価
- **DGS** (USM35XS のみ)
DGS 線図法による評価

操作：



- ①  キーで EVAMOD/ 評価モードを選択します。
- ② 右ロータリーノブで評価方法を選択します。

5.16 特殊機能選択キー


注

 キーについては、5.2「ゲインの dB ステップの設定」で説明しています。試験レポートの印刷に使用する  キーの説明は、6 章「プリント」にあります。

操作：

- ①  キーを押して画面表示をフリーズさせます。
- ② フリーズを解除するには、再度  キーを押します。

フリーズ

 キーで、画面に表示されている画像をフリーズさせることができます。フリーズした画面上の信号を評価するため、ゲートのパラメータが変更される場合があります。最小測定単位は表示範囲の 0.5% に限られます。

エコー表示の拡大



キーを押すと、エコー表示が拡大されます。

この拡大モードでは、ゲイン以外の機能を使用することができません。ゲインは左ロータリーノブで設定できます。


注

ゲートの幅が 0.5 mm(5,920 m/s) 未満の場合は、エコー表示を拡大することはできません。

操作：

- ① キーでズームモードに切替えます。
- ②再度 キーを押すと、通常モードに戻ります。

キー（エンターキー）

キーで、DAC 作成時、基準エコーなどの各種エコーをこのキーで記録することができます。


操作：

キーでエコーの記録を実行します。

5.17 ステータス記号と LED

USM35X の設定や状態がステータス記号で示されます。ステータス記号は、画面下（測定ライン）に表示されます。画面表示の上の LED 表示は、右記の情報を表します。

ステータス記号

記号	詳細
*	フリーズ機能が有効です。画面表示がフリーズします。
!	データ転送中 (印刷またはリモートコントロール)
	バッテリー表示。バッテリー残量が少なくなると表示されます。"B" が点滅したらバッテリー交換してください。
F	TOF/ ビーム路程機能を flank/ フランクに設定

記号	詳細
P	TOF/ ビーム路程機能を peak/ ピークに設定
J	TOF/ ビーム路程機能を Jflank/J フランクに設定
T	T-CORR/ 感度調整機能をオンに限定
R	エコーを記録したときに表示
A	ATT-OBJ/ATT-REF (減衰補正) 機能をオンに限定

注

データロガーオプションを使用している場合、上記以外の記号も表示されます。「データロガーオプション」を参照してください。

LED

記号	詳細
A	ゲートアラーム
R	REJECT/ リジェクト機能 オン
D	DUAL/ 二探機能 オン

5.18 DAC 曲線

注




ビームの広がり角や材料内の超音波減衰の影響により、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。

距離振幅特性曲線に関する機能は、DAC 機能グループにあります。最初に、EVAMOD/ 評価モード機能グループで DAC を選択します。

注

DAC と JDAC では DAC エコーの記録が以前と異なります。ENTER キーを押して DAC エコーを記録する際に A ゲート内の DAC エコーが画面高さの 80% (+/- 0.3 dB) になるまでゲインが自動調整されます。基準エコーが記録されると「R」が表示されます。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ② CFG2/ 設定 3 機能グループを選択します。
- ③ 右ロータリーノブで EVAMOD/ 評価モードを DAC に切替えます。
- ④  キーを押して、操作レベル 2 に切替えます。
- ⑤  キーで DAC 機能グループを選択します。

注

T-CORR/ 感度調整と OFFSET/ 区分幅は、 キーで切替えができます。

DACMODE
off
DACECHO
0
aSTART
35.00 _{mm}
T-CORR>
0.0 _{dB}

OFFSET>
0.0 _{dB}

DAC
オフ
DACエコ
0
a起点
35.00 _{mm}
感度調整 >
0.0 _{dB}

区分幅 >
0.0 _{dB}

DACMODE/DAC


DACを有効にする機能です。下記の設定が可能です。

- off/ オフ： DACを無効にします。
- DAC： 既に保存されているDAC曲線が画面上に表示されます。または、新しいDAC曲線を記録します。
- TCG： 既存のDAC曲線を水平ラインのTCGとして表示します。

**注意**

TCGでは基準エコーを記録することはできません。記録されている基準エコーが40 dBのダイナミックレンジ内にある時のみ、TCGが有効になります。それ以外の場合はエラーメッセージが出力されます。TCGに設定したい場合は、DAC曲線を小さく（最後の基準ポイントを削除）してください。

操作：

- ①  キーで **DACMODE/DAC** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで設定します。(既存の DAC があれば、その DAC が有効になります。)
- * **TCG** を選択すると、DAC 曲線が水平方向の記録しきい値になります。つまり、記録されている基準エコーは全て、同じ高さになります。
- * **OFF/ オフ** を選択すると、DAC 線が無効になります。しかし、**DACMODE/DAC** を **OFF/ オフ** にしても **DACECHO/DAC** エコーは USM35X に記録されるため、特定の機能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 (P5-95 参照)。

DACEHO/DAC エコー




注意

DAC の記録を始める前に、USM35X を正しく校正してください (5.7 「USM35X の校正」参照)。




新しい曲線を記録する際に既存の曲線を削除しなければならない場合があります。新しい曲線の記録を実行する前に、既存の曲線が保存されていることを確認してください。

DAC の作成を始める前に **TOF/ビーム路程機能** を **peak/ピーク** に切替えてください。 **flank/フランク** または **Jflank/Jフランク** では、DAC の作成はできません。

 ← DAC エコー記録

5 操作

操作：

- ①  キーで **DACMODE/DAC** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで **DACMODE/DAC** 機能を **DAC** に設定します。前に記録したエコーが無い
ため、**DACEHO/DAC** エコ機能は「0」に設定
されます。
- ③  キーで **aSTART/a** 起点を選択します。A ゲー
ト内にエコーが1つ入るようにゲートとしきい
値を移動させます。
- ④ 基準試験片に探触子を接触させ、最初の基準エ
コーのピークを探します。
- ⑤  キーで最初の基準エコーを記録します。こ
のエコー記録時に A ゲート内の DAC エコーが
画面高さの 80% (+/- 0.5 dB) になるまでゲイ
ンが自動調整されます。基準エコーが記録され
ると「R」が表示されます。自動ゲイン調整機
能の起動可能エコー高さ範囲は 10% からです。
エコー高さが画面上 80% を超えるエコーを記
録することは出来ません。この自動ゲイン調整
機能は、あくまでも DAC 作成時の補助機能に
なります。
- ⑥ **DACEHO/DAC** エコが「1」に設定されます。
- ⑦ 次の基準エコーをピークにして同じ手順を繰
返し、曲線上の次の点を記録します。記録を行
うたびに、**DACEHO/DAC** エコの数字が 1 ずつ
大きくなります。
- ⑧ 全ての基準エコーの記録が終了後は、最初の
基準エコー高さに左ロータリーノブを使用して
戻します。

 **注意：**

基準エコー記録前に必ずピークエコーを探してください！

 **注**

"Echo is not valid" (エコー無効) というメッセージが表示されると、その基準ポイントは記録されません。ゲートの位置や基準エコーの高さを確認し、記録処理を繰り返してください。



2 個以上のエコーを記録すると、DAC 曲線が有効になります (前項参照)。最大 10 個のエコーを記録することができます。記録するエコーが多ければ多いほど、より正確な DAC 曲線が得られます。

DAC 基準エコーの一括消去機能

最後に記録した基準エコーや DAC 曲線全体を削除することができます。DAC 基準エコーの一括消去機能、または基準ポイントを1つずつ消去する機能があります。

DAC 基準ポイント一括消去機能：



操作：

- ①  キーで DACECHO/DAC エコを選択します。
- ② 右ロータリーノブを上向きに回します。"Do you want to delete the All DAC echo?" (全DACエコー削除?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
- ③ 削除してよければ、再度  キーを押します。削除を取りやめたい場合は、その他のキーを押します。

- ④ 全ての基準ポイント「R」が消去され、DAC モードが OFF/ オフになります。

DAC 基準ポイント個別消去機能：

操作：

- ①  キーで DACECHO/DAC エコを選択します。
 - ② 右ロータリーノブを下向きに回します。"Do you want to delete the DAC echo?" (DAC エコー削除?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
 - ③ 削除してよければ、再度  キーを押します。削除を取りやめたい場合は、その他のキーを押します。
- * このように基準ポイントを削除して、新しい基準エコーを再度記録することができます。


T-CORR/ 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。試験体と基準試験片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、曲線は変わりません。

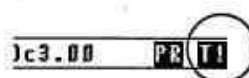
設定可能範囲： -24 ~ +24 dB

操作：

- ①一番下の  キーで **T-CORR/ 感度調整** を選択します。
- ②右ロータリーノブで設定します。

注

T-CORR/ 感度調整機能使用時には、測定ラインに  が表示されます。




OFFSET/ 区分幅

作成した DAC 曲線に対して **OFFSET/ 区分幅** で設定した数値に基づき、等間隔で複数の DAC 線を引くことができます。0dB では複数の線は引けません。0 以外の数値を設定すると、元の曲線から等間隔で 4 つの曲線が作成されます。1 つは元の曲線の下に、2 つは元の曲線の上に等間隔で現れます。

設定可能範囲：0 ~ 14 dB (0.5 dB ステップ)

操作：

- ①  キーで **OFFSET/ 区分幅** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで間隔を設定します。

DAC 曲線によるエコー評価

DAC 曲線を使用して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。

- 既に DAC 曲線を記録している。
- 曲線を記録したときに使用した探触子を使用する。(必ず同じ探触子を使用してください。)
- 標準試験片と同じ材質を使用する。
- エコーの振幅に関する機能が、曲線を記録したときと同様に設定されている。特に、**POWER/ 送信出力**、**FREQU/ 受信周波数**、**RECTIFY/ 表示波形**、**MTLVEL/ 音速**、**REJECT/ リジェクト機能**。

プローブディレイ

DAC モードでプローブディレイ機能を使用することができます。一般にディレイラインが変化すると超音波ビームの形状が変わり、理論上は DAC を補正する必要がありますが、通常の摩耗のようなわずかなディレイは特に影響ありません。

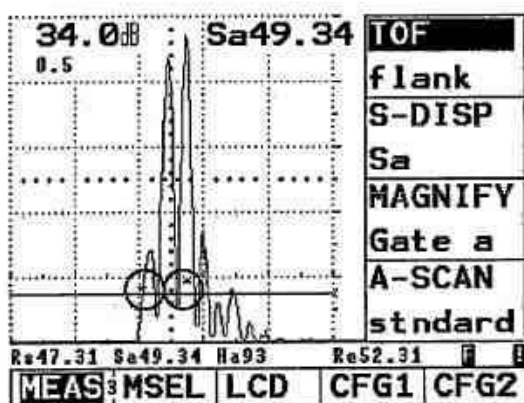
注意：

プローブディレイの設定値を上げた場合（DAC 作成後にディレイラインを追加する場合）、作成済み DAC の設定変更はできません。

上記は水浸検査についても同様です。ディレイ設定時に DAC の設定を行わなければ、エコー評価が正しく行われなかった場合があります。

ビーム路程 (TOF) の設定

DAC モードでは、ビーム路程 (TOF) を J フランク (JFLANK)、フランク (FLANK) のいずれかに設定することができます。ピークモードは、エコー振幅と TOF (ビーム路程、表面距離、深さ) を常にゲート内の最大エコーで評価します。これに対し、フランクモードはゲート内の 1 番目のエコーでビーム路程を読み取り、ゲート内の最も高いエコーのピークでエコー振幅を読み取ります。フランクモードでは評価エコーがビーム路程とエコー振幅で異なる場合もあるため、混同しないようビーム路程の測定ポイントを▽マーク、エコー高さの測定ポイントを△マークで表します (次ページ図参照)。



注意：

DAC でフランク (FLANK) 設定に切り替える際は下記の点に注意してください。




- a) ピークモードで装置を校正していると、ビーム路程の読み取り精度が落ちる場合があります。
- b) ゲート内にエコーが複数あると、TOF (ビーム路程など) とエコー振幅の評価エコーが異なる場合があります。

5.19 JIS DAC

JDAC 機能グループとして JIS 3060-2002 に準拠した DAC 曲線を作成します。DACECHO (DAC エコ)、aSTART (a 起点)、T-CORR (感度調整)、OFFSETT (区分幅) は、5.18 の DAC 機能に相当します。

距離振幅特性曲線に関する機能は、JDAC 機能グループにあります。最初に、EVAMOD/ 評価モード機能グループで DAC を選択します。

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ② CFG2/ 設定 3 機能グループを選択します。
- ③ 右ロータリーノブで EVAMOD/ 評価モードを JISDAC に切替えます。
- ④  キーを押して、操作レベル 2 に切替えます。
- ⑤  キーで JDAC 機能グループを選択します。

DAC	
off	
DACECHO	
0	
aSTART	
35.00 _{mm}	
T-CORR>	OFFSET>
0.0 _{dB}	0.0 _{dB}
DAC >	区分線 >
オフ	H
DACIコ	
0	
a起点	
16.00 _{mm}	
感度調整 >	区分幅 >
0.0 _{dB}	6.0 _{dB}

DACMODE/DAC


DAC を有効にする機能です。下記の設定が可能です。

- off/ オフ：DAC を無効にします。
- DAC：既に保存されている DAC 曲線が画面上に表示されます。または、新しい DAC 曲線を記録します。
- TCG：既存の DAC 曲線を水平ラインの TCG として表示します。

 **注意**

TCG では基準エコーを記録することはできません。記録されている基準エコーが 40 dB のダイナミックレンジ内にある時にのみ、TCG が有効になります。それ以外の場合はエラーメッセージが出力されます。TCG に設定したい場合は、DAC 曲線を小さく（最後の基準ポイントを削除）してください。

操作：

- ①  キーで DACMODE/DAC を選択します。
- ② 右ロータリーノブで DAC を設定します。(既存 DAC があれば、その DAC が有効になります。)

* TCG を選択すると、DAC 曲線が水平方向の記録しきい値になります。つまり、記録されている基準エコーは全て、同じ高さになります。

* OFF/ オフを選択すると、DAC 線が無効になります。しかし、DACMODE/DAC を OFF/ オフにしても DACECHO/DAC エコは USM35X に記録されるため、特定の機能については設定を変更することができません (P5-97 参照)。その場合は、必ず基準エコーと DAC を削除してください (P5-95 参照)。

DACEHO/DAC エコ



注意



DAC の記録を始める前に、USM35X を正しく校正してください (5.7 「USM35X の校正」を参照してください)。

新しい曲線を記録する際に既存の曲線を削除しなければならない場合があります。新しい曲線の記録を実行する前に、既存の曲線が保存されていることを確認してください。

DAC の作成を始める前に TOF/ ビーム路程機能を peak/ ピークに切替えてください。flank/ フラंकまたは Jflank/j フラंकでは、DAC の作成はできません。

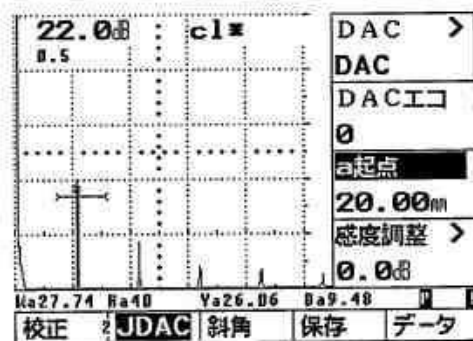
5 操作


操作：

- ①  キーで DACMODE/DAC を選択します。
- ② 右ロータリーノブで DACMODE/DAC 機能を DAC に設定します。前に記録したエコーが無い
ため、DACEHO/DAC エコ機能は「0」に設定
されます。
- ③  キーで aSTART/a 起点を選択します。A ゲー
ト内にエコーが1つ入るようにゲートとしきい
値を移動させます。
- ④ 基準試験片に探触子を接触させ、最初の基準エ
コーのピークを探します。

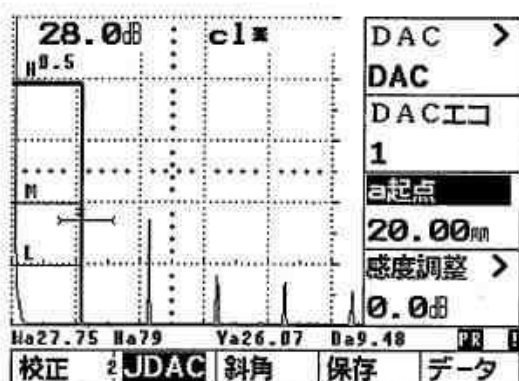
 注意：

基準エコー記録前に必ずピークエコーを探してく
ださい！

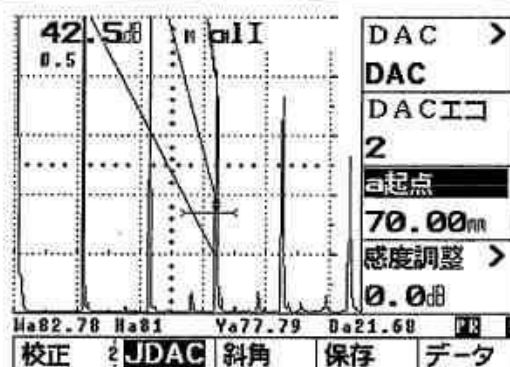


- ⑤  キーで最初の基準エコーを記録します。こ
のエコー記録時に A ゲート内の DAC エコーが
画面高さの 80% (+/- 0.5 dB) になるまでゲイ
ンが自動調整されます。基準エコーが記録され
ると「R」が表示されます。自動ゲイン調整機
能の起動可能エコー高さ範囲は 10% です。エ
コー高さが画面上 80% を超えるエコーを記録
することは出来ません。この自動ゲイン調整機
能は、あくまでも DAC 作成時の補助機能にな
ります。

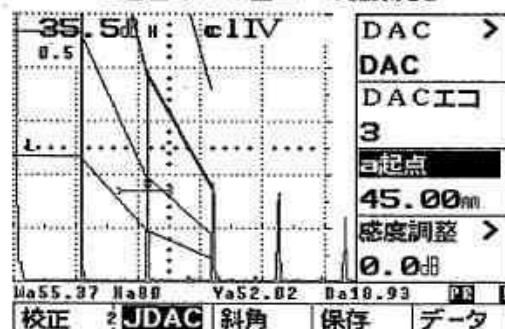
⑥ DACEHO/DAC エコが「1」に設定されます。



⑦ 次の基準エコーをピークにして同じ手順を繰返し、曲線上の次の点を記録します。記録を行うたびに、DACEHO/DAC エコの数字が1ずつ大きくなります。

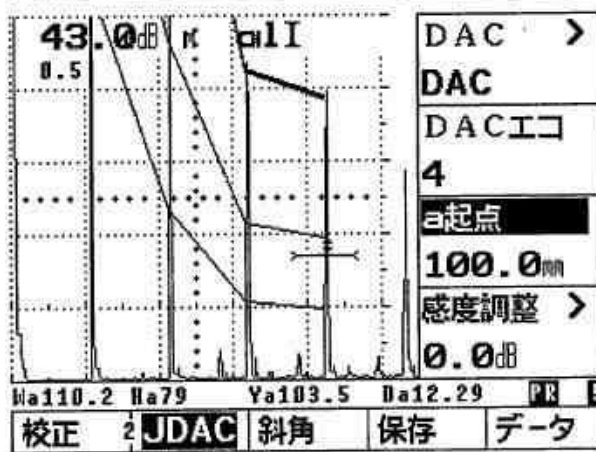


2 番目の DAC エコーの記録完了

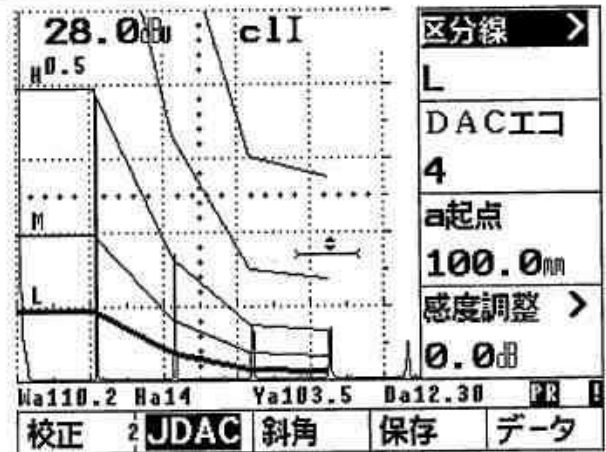


3 番目の DAC エコーの記録完了

5 操作



4番目の DAC エコーの記録完了



⑨ 使用する区分線を選択します。



⑩ 全ての基準エコーの記録が終了後は、最初の基準エコー高さに左ロータリーノブを使用して戻します。

DAC 基準エコーの一括消去機能

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

DAC 基準ポイント一括消去機能：



操作：

- ①  キーで DACECHO/DAC エコを選択します。
- ② 右ロータリーノブを上向きに回します。"Do you want to delete the All DAC echo?" (全DACエコー削除?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
- ③ 削除してよければ、再度  キーを押します。削除を取りやめたい場合は、その他のキーを押します。

- ④ 全ての基準ポイント「R」が消去され、DAC モードが OFF/ オフになります。

DAC 基準ポイント個別消去機能：

操作：

- ①  キーで DACECHO/DAC エコを選択します。
- ② 右ロータリーノブを下向きに回します。"Do you want to delete the DAC echo?" (DAC エコー削除?) という確認メッセージが測定ラインに表示されます。
- ③ 削除してよければ、再度  キーを押します。削除を取りやめたい場合は、その他のキーを押します。

* このように基準ポイントを削除して、新しい基準エコーを再度記録することができます。


T-CORR/ 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。試験体と基準試験片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、曲線は変わりません。

設定可能範囲： -24 ~ +24 dB

操作：

- ①一番下の  キーで T-CORR/ 感度調整を選択します。
- ②右ロータリーノブで設定します。

注


T-CORR/ 感度調整機能使用時には、測定ラインに  が表示されます。

OFFSET/ 区分幅

JIS-DAC では、区分線が 6 dB 間隔で設定されています。必要に応じて、作成した DAC 曲線に対して **OFFSET/ 区分幅** で設定した数値に基づき、等間隔で複数の DAC 線を引くことができます。0dB では複数の線は引けません。

設定可能範囲：0 ~ 14 dB (0.5 dB ステップ)

操作：

- ①  キーで **OFFSET/ 区分幅** を選択します。
- ② 右ロータリーノブで間隔を設定します。

DAC 曲線によるエコー評価

DAC 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。

- 既に DAC 曲線を記録している。
- 曲線を記録したときに使用した探触子を使用する。(必ず同じ探触子を使用してください。)
- 標準試験片と同じ材質を使用する。
- エコーの振幅に関する機能が、曲線を記録したときと同様に設定されている。特に、**POWER/ 送信出力**、**FREQU/ 受信周波数**、**RECTIFY/ 表示波形**、**MTLVEL/ 音速**、**REJECT/ リジェクト機能**。

プローブディレイ

DAC モードでプローブディレイ機能を使用することができます。一般にディレイラインが変化すると超音波ビームの形状が変わり、理論上は DAC を補正する必要がありますが、通常の摩耗のようなわずかなディレイは特に影響ありません。

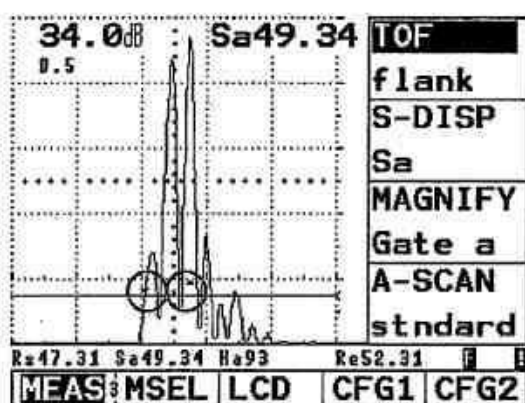
注意：

プローブディレイの設定値を上げた場合（DAC 作成後にディレイラインを追加する場合）、作成済み DAC の設定変更はできません。

上記は水浸検査についても同様です。ディレイ設定時に DAC の設定を行わなければ、エコー評価が正しく行われない場合があります。

ビーム路程 (TOF) の設定

DAC モードでは、ビーム路程 (TOF) を J フランク (JFLANK)、フランク (FLANK) のいずれかに設定することができます。ピークモードは、エコー振幅と TOF (ビーム路程、表面距離、深さ) を常にゲート内の最大エコーで評価します。これに対し、フランクモードはゲート内の 1 番目のエコーでビーム路程を読み取り、ゲート内の最も高いエコーのピークでエコー振幅を読み取ります。フランクモードでは評価エコーがビーム路程とエコー振幅で異なる場合もあるため、混同しないようビーム路程の測定ポイントを▽マーク、エコー高さの測定ポイントを△マークで表します (次ページ図参照)。



注意：

DAC でフランク（FLANK）設定に切り替える際は下記の点に注意してください。

- a) ピークモードで装置を校正していると、ビーム路程の読み取り精度が落ちる場合があります。
- b) ゲート内にエコーが複数あると、TOF（ビーム路程など）とエコー振幅の評価エコーが異なる場合があります。

5.20 DGS 線図による評価

USM35X では、振幅の評価に DAC 曲線と DGS 線図の両方を使用することができます。

DGS による測定

DGS (Distance Gain Size) 機能を使用すると、試験体内で自然にできたきずの反射と同じ深さにある等価反射源とを比較することができます。



注意

自然にできたきずに関する結論(粗さや傾斜など)を導くことはできません。

DGS 線図を元に、反射源を比較します。この線図は、3つの関連する変数の相関関係を示す曲線で構成されています。

- ・探触子と平底穴等価反射源との間の距離 D

- ・種々の円盤状等価反射源と無限大の底面との間のゲイン G の差
- ・円盤状等価反射源の大きさ S 。各曲線の変数 S は一定。

上記の変数以外に、下記の要因が曲線の形状を左右します。

- ・エコーの減衰
- ・伝達損失
- ・振幅補正值
- ・探触子



注

二振動子探触子の場合の音速設定範囲は 5350 ~ 6500 m/s です。

また、下記の探触子のパラメータが曲線の形状を左右します。

- 振動子の直径
- 周波数
- ディレイラインの長さ
- ディレイラインの音速

様々な探触子や試験材料で DGS 線図を使用できるように、上記パラメータを調整します。

注

DGS 機能を設定する前に、USM35 を必ず校正して下さい。基準エコーの記録後は、DGS 評価モードに影響を与える機能 (MTLVEL/ 音速、P-DELAY/P ディレイ、DAMPING/ ダンピング、POWER/ 送信出力、FINE G/ 微調整、FREQU/ 受信周波数、RECTIFY/ 表示波形) の変更を行うことができません。

DGS 線図の有効性

減衰が大きい材料については減衰補正係数を設定します。減衰が正しく補正されるよう寸法のわかっている反射源を持つ試験片を用いて校正を行ってください。試験片により得られた補正係数はあらゆる寸法・距離のきずに適用できます。

下記の場合にのみ、DGS 線図によるエコー振幅の評価が確実に再現できます。

- 試験体からの基準エコーを受けている場合。
これが可能な場合は、対比試験片と試験体の材質が同一であることを確認してください。
- 基準エコーの記録に使用した探触子と同一の探触子を使用して評価を行っている場合。
新しい基準エコーを記録した後は、別の探触子を使用することができます。但し、同型のものを使用してください。

プローブディレイ

DGS モードでプローブディレイ機能を使用することができます。一般にディレイラインが変化すると超音波ビームの形状が変わり、理論上は DGS 基準エコーを補正する必要がありますが、通常の摩耗のようなわずかなディレイは特に影響ありません。

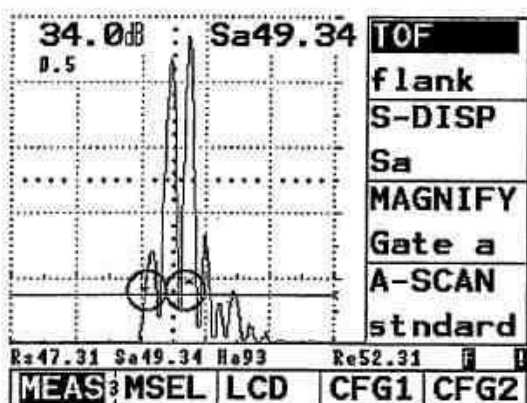
注意：

プローブディレイの設定値を上げた場合（ディレイラインを設定せずに DGS を記録した場合）、作成済み DGS の設定変更はできません。

上記は水浸検査についても同様です。ディレイ設定時に DGS の設定を行わなければ、エコー評価が正しく行われなかった場合があります。

ビーム路程 (TOF) の設定

DGS モードでは、ビーム路程 (TOF) を J フランク (JFLANK)、フランク (FLANK) のいずれかに設定することができます。ピークモードは、エコー振幅と TOF (ビーム路程、表面距離、深さ) を常にゲート内の最大エコーで評価します。これに対し、フランクモードはゲート内の 1 番目のエコーでビーム路程を読み取り、ゲート内の最も高いエコーのピークでエコー振幅を読み取ります。フランクモードでは評価エコーがビーム路程とエコー振幅で異なる場合もあるため、混同しないようビーム路程の測定ポイントを▽マーク、エコー高さの測定ポイントを△マークで表します (次ページ図参照)。







注意：

DGS でフランク (FLANK) 設定に切り替える際は下記の点に注意してください。

- a) ピークモードで装置を校正していると、ピーム路程の読み取り精度が落ちる場合があります。
- b) ゲート内にエコーが複数あると、TOF (ピーム路程など) とエコー振幅の評価エコーが異なる場合があります。


DGS モードの選択

操作：

- ①  キーを押して、操作レベル 3 に切替えます。
- ②  キーで CFG2/ 設定 3 機能グループを選択します。
- ③  キーで EVAMOD/ 評価モードを DGS に設定します。
- ④  キーで操作レベル 2 に切替えます。
- ⑤ DGS 機能グループを選択します。

DGSMEN> off	DGSMOD> off
DGS-REF off	
aSTART 35.00 _{mm}	
T-KORR> 0.0 _{dB}	OFFSET> 0.0 _{dB}

DGSMEN> オフ	DGSMOD> オフ
DGS基準 オフ	
a起点 35.00 _{mm}	
感度調整 > 0.0 _{dB}	区分幅 > 0.0 _{dB}

* 下記の機能は、それぞれ同じ  キーで選択します。

DGSMEN>

DGS メニューの呼び出し


DGSMOD>DGS 評価モードの
オン/オフ**T-CORR/ 感度調整 >**

伝達補正の設定

OFFSET/ 区分幅 >多重曲線表示
モードの実行**DGS 測定のデフォルト設定**

次に、DGS メニューを呼び出し、探触子やその他の DGS パラメータを設定します。

操作：

- ①  キーで **DGSMEN** 機能を選択します。
- ② 右ロータリーノブを上方向に回して、DGS メニューを呼び出します。
- ③ パラメータを設定します。

• **PROBE-#/ 探触子番号**

プログラム設定された探触子のパラメータ (PRB-NAME/ 探触子名、DEL-VE、D eff、PRBFEQ は変更できません)

PROBE-#/ 探触子番号 = 0 はユーザ設定可能。

• **PRBNAME/ 探触子名**

探触子名は、選択した探触子番号に属するため、変更できません。PROBE-#/ 探触子番号 = 0 の場合のみ、探触子名を入力することができます。

• **DGS-CRV: DGS 評価用記録曲線**

DGS 曲線の表示とエコー評価しきい値の記録に使用する平底穴反射源の直径を選択することができます。

• **DEL-VEL: 探触子のディレイ材の音速**

プログラム設定された探触子の場合あらかじめ指定されています。

• **D eff: 使用する探触子の有効振動子直径**

プログラム設定された探触子の場合あらかじめ指定されています。

• **PRBFEQ: 探触子周波数振動子の周波数**

プログラム設定された探触子の場合あらかじめ指定されています。

• **REFECHO/ 基準エコー: 反射源の種類**

BW	底面
SDH	横穴
FBH	平底穴




• REFSIZE/ 基準サイズ: 対比反射源の大きさ (例)

• ATT-REF: 対比試験片のエコー減衰

• ATT-OBJ: 試験体のエコー減衰

• AMPLCOR: 振幅補正值

斜角探触子を使用している場合や、A1 形標準試験片または A2 形標準試験片を使用している場合に必要なパラメータです。

A スコープ表示に戻る場合は、、または  キーを押します。

探触子-#	D eff	ATT-REF
5	9.6mm	0.0dB
探触子名 MB4-S	DGS-CRV	ATT-OBJ
	4.0mm	0.0dB
PRBFREQ	基準エコー	AMPLCOR
4.00MHz	BW	0.0dB
DEL-VEL	基準サイズ	
2500%	-----	

DGS	DGS	DGS
-----	-----	-----

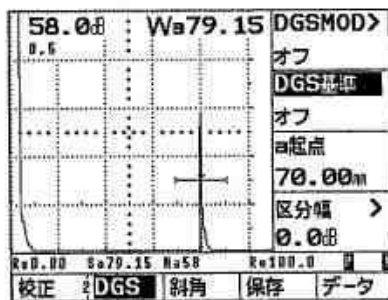
上記の例では、MB4-S 探触子を選択しています。対比反射源は底面で、3 mm の平底穴を曲線として表示します。エコー減衰補正の ATT-REF と ATT-OBJ、振幅補正の AMPLCOR (斜角探触子と A1/A2 形標準試験片) は 0 になっています。

基準エコーの記録と DGS 線図の表示

DGS 線図を表示するには、標準エコーを記録する必要があります。

操作：

- ①試験体の底面エコーの場合は、はじめに対比反射源のエコーを最適化します。
- ②ゲートを基準エコーに合わせます。



- ③DGS-REF/DGS 基準を選択します。

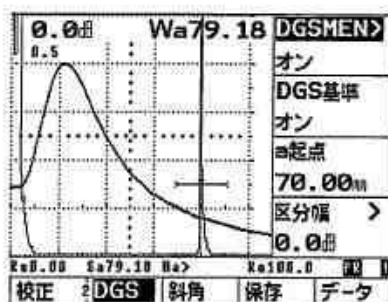
④右ロータリーノブを上方向に回すと、"Change DGS reference echo?" (DGS 基準削除?) という確認メッセージが表示されます。

- ⑤ \leftarrow キーで変更を実行します。

基準エコーが正しく記録されると、測定ラインに「R」がハイライト表示されます。

10 **PR** !

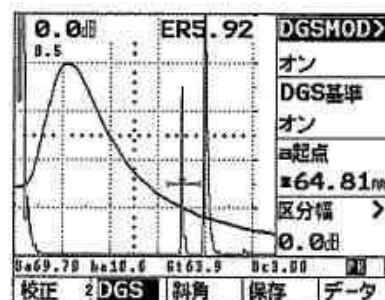
- ⑥ DGSMOD 機能を ON/ オンに設定し、DGS 線図を有効にします。



一般的な DGS 線図に基づいて、3 mm の曲線を画面の高さ最大 80% で表示するための探傷感度が算出されます。このとき、ゲインは「0.0dB」に設定されます。その後ゲインを変更すると、それに応じて曲線が変わります。

反射源の評価

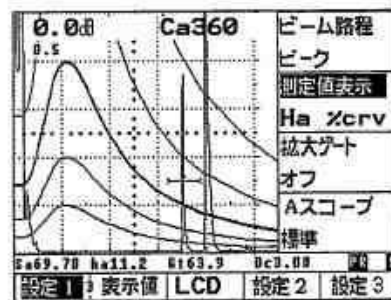
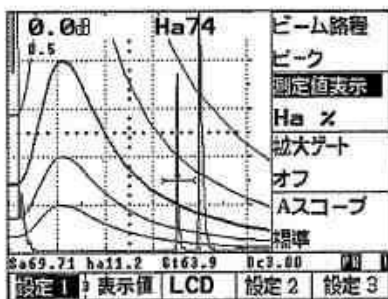
ゲート内のエコーは直ちに評価されます。



測定ラインには、ビーム路程 S 、DGS 線図に対するエコー高さ (dB)、きずエコーの等価反射源の大きさ (ERS)、校正レンジが表示されます。

A スコープ表示上で数値を拡大するには、MEAS/設定 1 機能グループの S-DISP/測定値表示で設定します。上記の例では、ERS が拡大表示になっています。(5.14「測定ラインの設定」参照。)

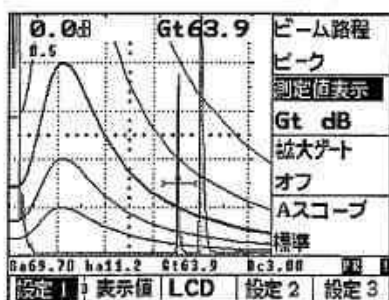
5 操作



S-DISP = Ha% : エコー高さをパーセンテージで評価

S-DISP = Ha%Crv : 曲線のパーセンテージを超えている値の評価結果

同時に、多重距離振幅補正曲線モードを有効にしています。曲線の間隔である OFFSET/ 区分幅は 6 dB に設定しています。

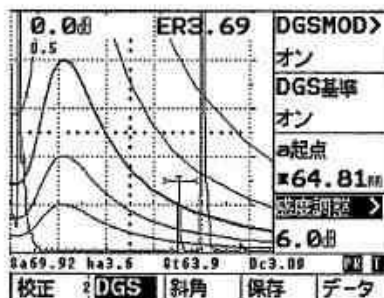


S-DISP = Gt: 特別な場合。指定した曲線が最大で 80% になるような DGS 探傷感度の表示

この数値は、確認やレポート出力に使用できます。

伝達補正

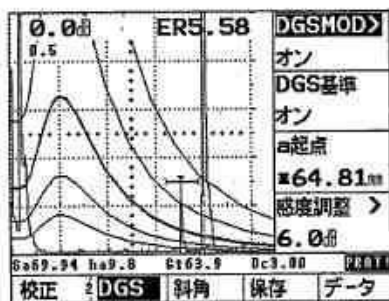
T-CORR/ 感度調整機能で伝達補正を行います。曲線の再計算を行わなくても探傷感度が変わります。



上図の例では、表面の粗さを補正するため、探傷感度が 6 dB 上がります。左側のエコーが 6 dB 高くなり、ERS 3.2 で評価します。測定ラインには「T」が表示されます。

エコーの減衰

必要であれば、DGS 線図において試験体のエコー減衰 (ATT-OBJ) を考慮に入れることができます。ここで数値を設定すると、曲線の形状が再計算され、反射源を評価する際にエコーの減衰による影響が考慮されます。



これにより、DGS 線図はエコーの減衰による影響を反映します。エコーの減衰を補正すると、測定ラインに「A」が表示されます。

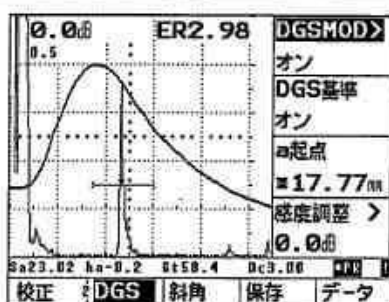
対比試験片での超音波減衰は、基準エコーを記録する前でなければ設定できません。有効な基準エコーが存在する状態で変更を行おうとすると、エラーメッセージが表示されます。

下記の DGS メニューでは、底面ではなく、直径 3 mm の平底穴の反射源を使用しています。この場合、3 mm の平底穴から基準エコーを得る必要があります。

探触子-#	D eff	ATT-REF
5	9.6mm	0.0dB/m
探触子名	DGS-CRV	ATT-OBJ
004-6	4.0mm	0.0dB/m
PRBFREQ	基準エコー	AMPLCOR
4.00MHz	BW	0.0dB
DEL-VEL	基準サイズ	
2500%	-----	

DGS DGS DGS

この DGS 線図を有効にすると、基準エコーが 3 mm の曲線に接触しなければなりません。



横穴も基準エコーとして使用できますが、使用する波長の1.5倍以上の直径、近距離音場の1.5倍の距離が必要です。これらの条件に合致していなければ、エラーメッセージが表示されます。

次ページの表に探触子に対する鋼の場合の条件をまとめています。

他の材料の場合は、材料に合わせて各数値を変更する必要があります。

5 操作

探触子	波長 (鋼中)	横穴の最小直径	近距離音場 (鋼中)	最小直径 (鋼中)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
B 1 S	6.0	9.0	23	35
B 2 S	3.0	4.5	45	68
B 4 S	1.5	2.3	90	135
MB 2 S	3.0	4.5	8	12
MB 4 S	1.5	2.3	15	23
MB 5 S	1.2	1.8	20	30
MWB ...-2	1.6	2.4	15	23
MWB ...-4	0.8	1.2	30	45
SWB ...-2	1.6	2.4	39	59
SWB ...-5	0.7	1.1	98	147
WB ...-1	3.3	5.0	45	68
WB ...-2	1.6	2.4	90	135

探触子	波長 (鋼中)	集束距離 (鋼中)
	[mm]	[mm]
MSEB 2	3.0	8 ± 2
MSEB 4	1.5	10 ± 2
MSEB 40°	1.5	18 ± 4
MSEB 5	1.2	10 ± 2
SEB 1	5.9	20 ± 4
SEB 2 KF 5	3.0	6 ± 2
SEB 4 KF 8	1.5	6 ± 2
SEB 2	3.0	15 ± 3
SEB 4	1.5	12 ± 2

ロックとエラーメッセージ

有効なエコーが保存されていると、DGS 評価に影響を与える機能を変更することはできません。そのような機能を変更しようとする、次のようなエラーメッセージが表示されます。

"P-DELAY locked by DGS-REF = on"
(操作不可 DGS-REF = オン)

新しい試験を行う場合など、別の探触子を選択する場合は、DGS 評価をオフにして、基準エコーを削除してください。

6 プリント

6.1 データの印刷

USM35X では、下記のデータを RS 232C インターフェース経由で印刷することができます。

- 試験レポート
(A スコープ表示と設定データを含む)
- A スコープ表示
- 単一の測定結果 (測定ラインの 1 の位置)
- 機能リスト (そのときの設定をすべて含む)
- データログ (データログ使用の場合)

印刷を行うには、以下の装置が必要です。

- RS 232 シリアルインターフェース付プリンタ
- プリンタケーブル (第 2 章参照)





プリンタの準備

プリンタのシリアルインターフェースを以下のように設定してください。必要であれば、接続先の通信速度に合わせて調整します。

- | | |
|---------|----------|
| • ポーレート | 9600 |
| • ワード長 | 8 データビット |
| • パリティ | なし |

通信を正しく行うためには、USM35X のパラメータに合わせてプリンタを設定してください。

USM 35X の準備

- ①  キーを押して、操作レベルを 3 に切替えます。
- ②  キーで **CFG1/ 設定 2** 機能グループを選択します。
- ③  キーで **PRINTER/ プリンター** を選択します。
- ④ 右ローターリーノブでプリンターを選択します。
- ⑤  キーで **COPYMOD/ 出力** を選択し、右ローターリーノブで次の設定の中から選択します。

- hardcpy/ ハードコピー
- report/ レポート
- meas P1/ 表示位置 1
- pardump/ パラメータ
- PCX
(測定データを含むデータログのジョブ)
- special/ 画面コピー

 **注**

PCX を選択すると、PC にデータが転送・保存され、PCX フォーマットのファイルが作成されます。

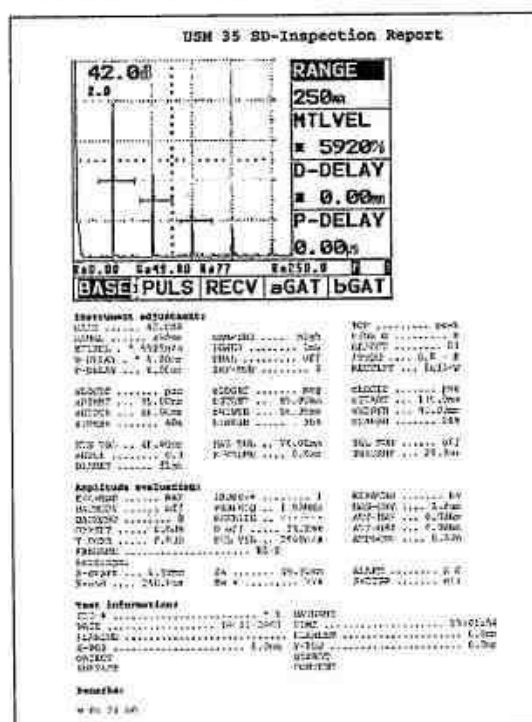
6 プリント

印刷

プリンタの接続、準備、立ち上げが終了したら、
キーを押すだけです。

これでレポートがプリントアウトされます。

special/画面コピーに設定している場合は、出力
 したいAスコープ表示ごとにキーを押します。



レポート例 (英語)

6.2 UltraDOCによる印刷

GE インスペクション・テクノロジーズ社製アプリケーションプログラム UltraDOC を使用すると、USM35X を PC から操作することができます（リモートコントロール機能）。また、ASCII フォーマットの試験レポートに USM35X の設定値を入れたり、PCX または IMG フォーマットの試験レポートに表示内容を加えたりすることも可能です。

さらに、すべてのデータを一般のワープロプログラムや DTP プログラムで処理することもできます。

これらのプログラムの操作方法については、各プログラムの取扱説明書を参照してください。

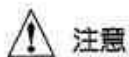
6.3 USM35X ソフトウェア

標準付属品のデータ転送ソフトウェアの使用方法は、CD-ROM 内の取扱説明書を参照してください。このソフトウェアは、日本国内にて作成していません。サポートは致しかねますので予めご了承ください。

7 保守とお手入れ

7.1 USM 35Xのお手入れ

USM35X 本体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。



溶剤は使用しないでください。プラスチックの部分が損傷を受けたり、脆くなったりする恐れがあります。

7.2 電池について

電池に関する注意点

電池の寿命は、電池の使い方に左右されます。

以下の場合には電池を充電してください。

- USM35X をはじめて使用する場合
- 3ヶ月以上保管していた場合
- 部分放電が頻繁に生じた場合

バッテリーの充電

リチウムイオンバッテリーは USM 35X の内部で直接充電するか、当社推奨の外部充電器 DR36（発注番号 35 297）で充電できます。単二型電池の充電には、必ず外部充電器を使用してください。この場合、充電器の取扱説明に従って充電してください。

注意

必ず、当社推奨の電池と、それに該当する充電器を使用してください。電池や充電器の誤用は爆発を引き起こす恐れがあります。

部分放電した NiCd 電池の充電

部分放電（動作時間の 50% 未満）している場合は、通常の充電では容量一杯に充電することができません。この場合は、電池を完全に放電させてから再度充電してください。

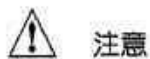
使い切った NiCd 電池の充電

空の状態で長期間保存していた電池など、使い切った電池を容量一杯に充電するには、放電／充電を何回か繰り返す必要があります。

充電器は不良電池を分別することができます。不良であった場合は、新しい電池と交換してください。交換しなければ、個々の電池の容量が異なり、動作時間が短くなる可能性があります。

アルカリ電池の取扱い

装置を長時間使用しない場合は、電池を取り出しておいてください。



電池の液漏れは、USM35X に重大な損傷を与えます。必ず漏れを起こさない電池を使用し、USM35X の電源を切ったら電池を取り出すようにしてください。



使用済み電池は、特殊廃棄物として法律に従って廃棄してください。

環境保護の点から、再充電できる電池のご使用をお勧めします。

7.3 保守

基本的に USM 35X は点検不要です。

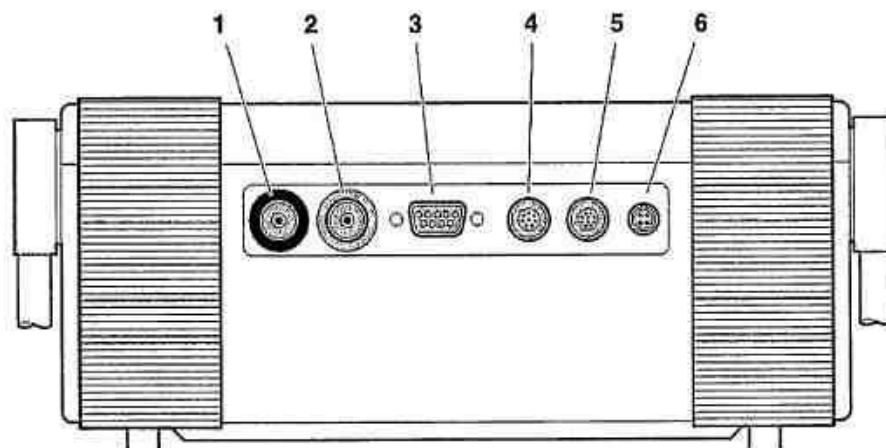


修理の実施は、GE インスペクション・テクノロジーズ社の認可を受けた技術者に限ります。

8 インターフェースと周辺機器

8.1 インターフェース

外部機器を接続するためのインターフェースは、USM35X 本体上部にあります。下図でインターフェースの位置を示します。

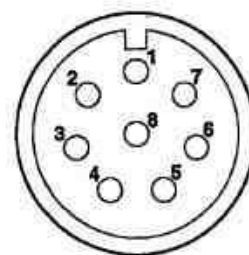


- 1 送信側探触子を接続するための BNC ソケット、
LEMO-1-TRIAX ソケット (黒丸)
- 2 受信側探触子を接続するための BNC ソケット、
LEMO-1-TRIAX ソケット (赤丸)
- 3 RS 232
シリアルインターフェース。9 ピン D-Sub
ソケット
- 4 I/O
アナログインターフェース。8 ピン LEMO-1-B
ソケット
- 5 RGB-OUT
VGA インターフェース。10 ピン LEMO-1-B
ソケット
- 6 12V DC
AC 電源接続。4 ピン LEMO-0-B ソケット

8.2 I/O インターフェース

USM35Xには、信号の入出力に使用する8ピンI/Oインターフェース（LEMO1-Bソケット）があります。

- ・SPA出力（パルストリガーパルス）
- ・アラーム出力（TTU）：スイッチングディレイ約50ms、ホールド時間約500ms
- ・TDR入力（試験データリリース）
- ・アナログ出力



8ピン LEMO-1-Bソケット

注

アラームを外部処理することができます。機能設定を変更した場合などにエラーアラームが追従することがありますが、操作中（機能設定中）に発生するアラームは無視してください。

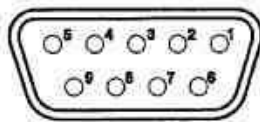
LEMO-1-B ソケットのピン配置

ピン番号	信号名称	入出力	レベル	色 (UM 25*)
1	SAP	Output	TTL	白
2	アラーム A	Output	TTL	灰
3	アラーム B	Output	TTL	黄
4	なし	-	-	桃
5	なし	-	-	黒
6	TDR	Input	アクティブハイ	青
7	振幅または伝搬時間の アナログ出力 (リモート コントロールコードで選択可能。 8.4 「リモートコントロール」 参照)	Output	0.5V	緑
8	GND	接地	-	茶

*UM 25 アナログケーブル (35 268)

8.3 RS 232 インターフェース

リモートコントロールやレポート出力には、RS 232 インターフェースを使用します。



9ピン D-Sub ソケット

D-sub ソケットのピン配置

ピン番号	信号名称	入出力	レベル
1	なし	-	-
2	RXD	input	RS 232
3	TXD	output	RS 232
4	DTR	output	RS 232
5	接地	-	RS 232
6	DSR	input	RS 232
7	RTS	output	RS 232
8	CTS	input	RS 232
9	なし	-	-

注

ケーブルを RS232 ソケットに接続したり、プラグを抜く際は、必ず USM35X の電源を切ってください。

8.4 RGB インターフェース

RGB インターフェースは、VGA 信号の出力（モニターや VGA プロジェクタの接続）に使用します。表示内容を外部装置に転送することができます。

インターフェースは 10 ピン LEMO-0-B ソケットです。標準のピン配置は、すべての VGA 出力装置に使用できます。VGA アダプタ UM31（発注番号 35 653）で VGA 出力装置を接続することができます。

注

RGB インターフェースを使用する前に、LCD 機能グループの VGA 機能を有効にしてください。

8.5 データ通信

USM 35X には、PC とのデータ通信を可能にする RS 232 シリアルインターフェースがあります。USM 35X と PC を接続することにより、下記の操作が可能になります。

- PC による USM35X のリモートコントロール
- A スコープ表示の転送とレポート出力
- 機能設定の転送（ASCII フォーマット）
- 保存データセットからのレポート転送
- データログジョブの転送（ASCII フォーマット）
- バイナリ形式によるデータセットの読み書き

プリンタや PC の接続

専用ケーブルで、USM35X をプリンタや PC に接続できます。

PC : PCCBL-USM/USD

プリンタ : PRTCBL-USM/USD

第 2 章を参照してください。

USM35X のデータ通信パラメータは、以下のよう
に設定します。(ボーレートは接続先の通信速度
に合わせて調整可能)。

ボーレート :	9600
ワード長 :	8 データビット
ストップビット :	2
パリティ :	なし


シリアル通信の実行

USM 35X と PC を接続したら、シリアルポートを
開くプログラムを起動させます。市販のターミナ
ルプログラム (マイクロソフト Hyper Terminal な
ど) や UltraDOC のような専用プログラムを使用
してください。次に、PC と USM 35 のデータ通
信設定が一致していることを確認してください。

USM35X のパラメータは、ほとんどのプリンタ
や PC に適用できます。接続機器の設定を確認し
USM35X のパラメータに合わせてください。

データの印刷

USM35X では、エコー表示や USM35X の設定などを含むレポートを印刷することができます。

印刷を実行する前に、**PRINTER/プリンター機能 (CFG1/設定 2 機能グループ)** でプリンタ、**COPYMOD/出力機能** で出力したいデータを選択してください。印刷を実行するには、プリンタを「初期化」で立ち上げてから、 キーを押します。詳細については、第 6 章を参照してください。

8.6 リモートコントロール

接続した PC から USM35X を操作することができます。

リモートコントロールプログラムとリモートコントロールコマンドによって、データ転送を実行します。各コマンドは、USM35 の機能を表します。

リモートコントロールプログラムとしては、ウィンドウズベースのシステムではターミナルプログラムなどを使用することができます。

リモートコントロールプログラムを立ち上げてプログラムインターフェースをセットアップすると、コンピュータのキーボードからコマンドを入力することができます。このとき、次の区別に注意してください。

- ・設定 (値) の呼び出しに使用するコマンド構造

<ESC> <COMMAND> <RETURN>

USM35X から現在の設定値が送信されます。

- ・設定 (値) の入力に使用するコマンド構造

<ESC> <COMMAND> <SPACE> <VALUE>
<RETURN>

データはすべて、コンマやピリオド無しで USM35X から入力・送信されます。このため、分解能に留意してください。分解能は、機能ごとに定められています。

分解能 0.01 の場合：

100 掛のデータが送信されます。データ入力の際は、100 掛のデータを入力します。

例)

- 表示ディレイを 72.39 mm に設定
<ESC>dd 7239<RETURN>
- 表示幅を 72.3 mm に設定
<ESC>dw 7230<RETURN>
- 表示幅を 192 mm に設定
<ESC>dw 19200<RETURN>

分解能 0.1 の場合：

10 掛のデータが送信されます。データ入力の際は、10 掛のデータを入力します。

例)

- ゲインを 51.5 dB に設定
<ESC>db 515<RETURN>

分解能 1 の場合：

そのままのデータが送信されます。データ入力の際にも、そのままのデータを入力します。

例)

- ゲートしきい値を 41% に設定
<ESC>at 41<RETURN>

シンタックスとタイミング

USM 35X による通信の構文とタイミングは下記の通りです。

PC	ESC		A		B		CR					
USM		*		A		R		␣	n Bytes	ETX	CR	LF

ESC = エスケープキー (ASCII CHR 27)

* = アスタリスク (ASCII CHR 42)

AB = 機能のリモートコード

CR = CR 文字 (ASCII CHR 13)

␣ = スペース (ASCII CHR 32)

n Bytes = AB 機能のデータ

ETX = テキスト終結 (ASCII CHR 3)

LF = LF 文字 (ASCII CHR 10)

送信のタイミング

- ESCコマンドを受信するとすぐに*が返信され、PCの画面に表示されます。
- 表を見ながらリモートコードを入力します。USM35Xでその入力が続り返されます。
- 最後にキーボードの[CR]キーを押して、CRコマンド（リモートコマンドの終了）を送信します。
- USM35Xから、空白文字が1つ返され、その後データが返却されます。次にテキスト終結文字、そしてCR文字とLF文字が返されます。

8 インターフェースと周辺機器

例) USM35 の測定範囲を要求

PC	ESC		D		W		CR						
USM		*		D		W			5000	ETX	CR	LF	

RANGE/ 測定範囲機能のリモートコードは DW(表示幅) です。数値データは、小数点を省いた数値で返されます。ここで、DW = 5000 は 50.00 mm を意味します。

例) 測定ラインの位置 2 のデータを要求

PC	ESC		E		2		CR						
USM		*		E		2			10.81	ETX	CR	LF	

測定ラインの位置 2 のリモートコードは E2 (評価 2) です。E2 = 10.81 とは 10.81 mm (A ゲート表示のエコーのビーム路程が表示されている) のことであるように、ここでは少数点が付きます。

機能データの変更

測定範囲を 20.00 mm に設定したい場合は、
[ESC]DW[Space]2000[CR] と入力します。

ESC		D		W				2		0		0		0		CR			
	*		D		W				2		0		0		0		ETX	CR	LF

小数点は省いて入力します。例えば、範囲 20.00 mm の場合は、2000 と入力します。

英数字の入力

例えば、データセット名 (DATNAME) を "Weld inspection B 45/2" としたい場合は、
[ESC]DN[Space]WELD INSPECTION B 45/2[CR] と入力します。最大 24 文字 (英数字) 入力できます。24 文字を超えると、超えた部分はカットされません。

TESTINF 表の他の英数字欄では、データセットについて簡単な説明を付け加えることができます。

データセットの転送

USM35Xには、最大 200 個のデータセット (USM 35X の設定と A スコープ表示) を保存することができます。保存したデータセットのアーカイブを作成する目的で、データセット (保存番号 0) を圧縮バイナリ形式で PC に転送することができます。データセットを USM 35X にダウンロードして再度そのデータを使用したり、エコーを比較したりすることもできます。データセットの転送は、ソフトウェア UltraDOC の機能の一つです。

USM35X から PC へのデータセット (#0) の転送

ESC		U		D		␣		0		CR												
	*		U		D		␣		0		␣	V ₁	...	V _n	CR	LF	b ₁	...	b _n	ETX	CR	LF

$v_1...v_n$ は、USM のソフトウェアのバージョンです。
 $b_1...b_n$ は、A スコープ表示を含む USM35 の設定です。この情報を保存するためには、ファイルに転送されるバイト $v_1...v_n$, CR, LF, $v_1...v_n$ を書き込みます。

PC から保存番号 1 へのデータセットファイルの転送

ESC		U	R	_		1		CR				V_1	...	V_n	CR	LF	b_1	...	b_n	ETX	CR	LF
	*	U	R	_		1		ETX	CR	LF*)												

*) このとき、USM35X は、 $v_1...v_n$, CR, LF, $v_1...v_n$ の受信を待っています。受信したデータセットが、USM35X のソフトウェアに適合するかどうか、また、データセットが有効かどうかを確認します (チェックサム)。

リモートコントロールコード

デフォルト設定は太字で表します。各機能については、9.1「機能ディレクトリ」で簡単に説明しています。

特に明記してあるものを除いては、鋼のデータを記載しています。C = 5920 m/s

*は USM35XS(DAC 評価)、**は USM35XS (DGS 評価)でのみ使用可能な機能です。

データロガーバージョンに限り使用できる機能には、***が付いています。(「データロガーオプション」の「リモートコントロール」参照)

「R」が付いている機能は、読取り専用です。

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
aLOGIC ゲート評価	AM	0 = off/ オフ 1 = pos/ 正 2 = neg/ 負	1
AMPLCOR**	AC	-25 ~ +25 dB / 0	0.1
ANAMODE 出力モード	AQ	0 = 0 volt 1 = 5 volts	
ANGLE 屈折角	PA	0 - 90 / 0	0.1
A-SCAN A スコープ	AS	0 = standard/ 標準 1 = compare/ 比較 2 = envelop/MA 表示 3 = peak b/ ピーク b 4 = afreeze/a フリーズ 5 = bfreeze/b フリーズ 6 = cfreeze***/c フリーズ	1
aSTART a 起点	AD	0 - 9999 mm / 35 0 - 250' / 1.500	0.01 0.001
aTHRSH a しきい値	AT	10 - 90 % / 40 rf の場合さらに -90% ~ -10%	1

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位	機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
ATTEN ^R	BC	0 - 1101	0.1	COMMENT コメント	CO	英数字入力	
ATT-REF**	AR	0 - 100 dB/m / 0	0.1	COPYMOD 出力	CM	0 = hardcpy/ ハードコピー 1 = report/ レポート 2 = meas P1 3 = pardump/ パラメータ 4 = PCX 5 = store/ データ保存 6 = datalog*** 7 = off/ オフ 8 = special/ 画面コピー	1
ATT-OBJ**	AO	0 - 100 dB/m / 0	0.1	DACMOD* DAC	TM	0 = off/ オフ 1 = DAC 2 = TCG	1
aWIDTH a 幅	AW	0.1 - 9999 mm / 40 0.004 - 250* / 1.500	0.01 0.001	DACECHO* DAC エコ	TE	0 - 10 / 0	1
bLOGIC ゲート評価	2L	0 = aus/ オフ 1 = pos/ 正 2 = neg/ 負 3 = a trig/a トリガー	1	DAMPING ダンピング	PG	0 = low 1 = high	1
bSTART b 起点	2D	0 - 9999 mm / 85 0 - 250* / 3.500	0.01 0.001	DATNAME データ名	DN	英数字入力	
bTHRS b しきい値	2T	10 - 90 % / 30 rf の場合さらに -90% ~ -10%	1				
bWIDTH b 幅	ZW	0.1 - 9999 mm / 40 0.004 - 250* / 1.500	0.01 0.001				
CAL 校正	CA	読取り専用					

8 インターフェースと周辺機器

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位	機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
DATE 日付	DE	数字入力 e.g. 26-01-99		DGSMOD**	DS	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1
dBSTEP dB 設定値	ST	6.5 ... 20 dB	0.1	DGS-REF** DGS 基準	DR	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1
D eff** 探触子 # 0 のみ	XD	3 - 35 mm / 9.7 inch 0.120 - 1.400 / 0.380	0.01 0.001	DIALOG 言語	DG	0 = German/ ドイツ語 1 = English/ 英語 2 = French/ フランス語 3 = Italian/ イタリア語 4 = Spanish/ スペイン語 5 = Portuguese/ ポルトガル語 6 = Dutch/ オランダ語 7 = Swedish/ スウェーデン語 8 = Slovenian/ スロベニア語 9 = Romanian/ ルーマニア語 10 = Finnish/ フィンランド語 11 = Czech/ チェコ語 12 = Danish/ デンマーク語 13 = Hungarian/ ハンガリー語 14 = Croatian/ クロアチア語 15 = Russian/ ロシア語 16 = Slovakian/ スロバキア語 17 = Norwegian/ ノルウェー語 18 = Polish/ ポーランド語 19 = 日本語 20 = Chinese/ 中国語	1
D-DELAY D デイレイ	DD	-10 - 1024 mm / 0 -0.3 - 40 / 0	0.01 0.001				
DELETE 削除	EA	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1				
DEL-VEL** 探触子 # 0 のみ	VV	1000 - 15000 m/s / 2730	1				
DIAMET 外径	OD	10 - 2000 mm / 0.4 - 800 · 0.1 / 0.01 800.01* = flat/ 平面	0.01 0.001				
DGS-CRV**	DU	0.5 - 35 mm / 3.0 0.02 - 1.400 / 0.1	0.01 0.001				
DGSMENU	T5	0 = off/ オフ 1 = on/ オン					

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位	機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
DIR 保存情報	T3	0 = off/ オフ 1 = on/ オン		FREQU 受信周波数	FR	0 = 0.5 - 4 MHz 1 = 2 - 20 MHz 2 = 0.8 - 8 MHz 3 = 0.2 - 1 MHz 4 = 1 MHz 狭帯域フィルタ 5 = 2 MHz 狭帯域フィルタ 6 = 2.25 MHz 狭帯域フィルタ 7 = 4 MHz 狭帯域フィルタ 8 = 5 MHz 狭帯域フィルタ 9 = 10 MHz 狭帯域フィルタ	1
DUAL 二探	DM	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1	GAIN ゲイン	DB	0 - 110 dB / 30	0.1
EVA-MOD 評価モード	EM	0 = DAC 1 = DGS 2 = REF	1	HORN プザー	HO	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1
FILLED 強調表示	FI	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1	INDICA ^h	BA	-1101 - 1101	0.1
FINE G 微調整	FG	0 - +30 / 0	1	LIGHT ライト	LT	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1
FLAWIND きず種類	FB	英数字入力		MAGNIFY 拡大ゲート	MA	0 = off/ オフ 1 = aGAT/a ゲート 2 = bGAT/b ゲート	1
FLAWLEN きず長さ	FL	0 - 999 mm / 0 0 - 40 / 0	0.01 0.001				

8 インターフェースと周辺機器

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位	機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
MEAS-P1 表示位置 1	M1	設定範囲については S-DISP/ 測定値範囲参照	1	PRBFREQ**	XF	0.5 - 10.0 MHz	0.04
MEAS-P2 表示位置 2	M2			PRBNAME**	PN	英数字入力	
MEAS-P3 表示位置 3	M3			PREVIEW 情報表示	T2	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	
MEAS-P4 表示位置 4	M4			PRF-MOD 基準モード	PF	10 ステップ; 0 = ステップ 1 1 = ステップ 2 2 = ステップ 3 3 = ステップ 4 4 = ステップ 5 5 = ステップ 6 6 = ステップ 7 7 = ステップ 8 8 = ステップ 9 9 = ステップ 10	1
MTLVEL 音速	SV	1000 - 15000 m/s / 5920 40 - 600* ms / 233	1 0.1	PRINTER プリンター	PR	0 = Epson 1 = HP Laserjet 2 = HP Deskjet 3 = DPU-41x 4 = HP Laserjet 1200 series 5 = HP Deskjet 1200 series 6 = DPU-345	1
OBJECT 目的	OB	英数字入力					
OFFSET* 区分幅	TO	0 - 14 dB / 0	0.5				
OPERAT 検査者	PE	英数字入力					
P-DELAY P デイレイ	PD	0 - 199.99 μ s / 0	0.01				
POWER 送信出力	PI	0 = low/ 低 1 = high/ 高	1				

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
PROBE-#** 探触子番号	PB	0 = 英数字入力	
		1 = B1-S	15 = SWB70-2
		2 = B2-S	16 = SWB45-5
		3 = B4-s	17 = SWB60-5
		4 = MB2-S	18 = SWB70-5
		5 = MB4-S	19 = WB45-1
		6 = MB5-S	20 = WB60-1
		7 = MWB45-2	21 = WB70-1
		8 = MWB60-2	22 = WB45-2
		9 = MWB70-2	23 = WB60-2
		10 = MWB45-4	24 = WB70-2
		11 = MWB60-4	
		12 = MWB70-4	
		13 = SWB45-2	
14 = SWB60-2			
RANGE 測定範囲	DW	0.5 - 4 MHz / 0.2 - 1 MHz:	
		0.5 - 9999 mm / 250	0.01
		0.02 - 390° / 10	0.001
		2 - 20 / 0.8 - 8 MHz:	
		0.5 - 1420 mm / 250	0.01
		0.02 - 56° / 10	0.001
RATING [®]	BD	-1101 - 1101	0.1

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
RECALL 呼出	RD	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1
RECTIFY 表示波形	RF	0 = full-w/ 全波 1 = pos hw/ 半波 - 正 2 = neg hw/ 半波 - 負 3 = rf	1
REFECHO 基準工コー	RC	0 = no ref./ 基準工コーなし 1 = ref. stored/ 基準工コーあり	
REFECHO** 基準工コー	RE	0 = BW 1 = SDH 2 = FDH	1
REFMODE 基準モード	RO	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	
REFRNC [®]	BB	0 - 1101	0.1
REFSIZE**	RS	0.5 - 10 mm / 3	0.01
REJECT リジェクト	RJ	0 - 80 % / 0	1

8 インターフェイスと周辺機器

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位	
SCALE スケール	SE	0 = measval/ 測定値 1 = snd-pth/ ビーム路程 2 = div.		18 = Pa 19 = Pb 20 = Pc*** 21 = Ra 22 = Rb 23 = Rc*** 24 = ERS 25 = Gt dB 26 = Ha %Crv 27 = Hb % Crv 28 = Hc % Crv*** 29 = alarm 30 = DGS-crv 31 = freeJob 32 = freeLoc 33 = freeAsc 34 = freeLoJ 35 = lostLoc 36 = La 37 = Lb 38 = Lc
SCHEME 表示色	CS	0 = green/black 緑 / 黒 1 = white/black 白 / 黒 2 = black/white 黒 / 白 3 = black/yeloow 黒 / 黄		
S-DISP 測定値表示	VS	0 = off/ オフ 1 = Sa 2 = Sb 3 = Sc*** 4 = Sc-a*** 5 = Sc-b*** 6 = Sc-c*** 7 = Ha % 8 = Hb % 9 = Hc %*** 10 = Ha dB 11 = Hb dB 12 = HC dB*** 13 = R-start 14 = R-end 15 = Da 16 = Db 17 = Dc***	1	

機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位	機能	コード	設定範囲 /デフォルト値	最小設定単位
SETTING 設定一覧	T4	0 = off/ オフ 1 = on/ オン		THICKNE 板厚	TH	1 - 9999 mm / 25 0.05 - 400" / 1	0.01 0.001
SET-# 保存番号	ND	1 - 200 / 1	1	TIME 時刻	Ti	数字入力 (例) 12:30:00	
S-REF1 基準路程 1	R1	0 - 5000 mm / 50 0 - 200" / 2.0	0.01 0.001	TOF ビーム路程	AF	0 = flonk/ フランク 1 = peak/ ピーク	1
S-REF2 基準路程 2	R2	0 - 5000 mm / 100 0 - 200" / 4.0	0.01 0.001	UNIT 単位	UN	0 = mm 1 = inchX-POS	1
STO-INF 保存情報	SC	0 = off/ オフ 1 = on/ オン	1	VGA	VG	0 = off 1 = on	
STORE 保存	SD	0 = off 1 = on	1	X-POS	XP	0 - 999 mm / 0 0 - 40" / 0	0.01 0.001
SURFACE 表面	SU	英数字入力		X-VALUE 入射点	XV	0 - 30 mm / 0 0 - 40" / 0	0.01 0.001
T-CORR *	DC	-24 - +24 dB / 0	0.5	Y-POS	YP	0 - 999 mm / 0 0 - 40" / 0	0.01 0.001
TESTINF 探傷情報	T1	0 = off/ オフ 1 = on/ オン					

8 インターフェースと周辺機器

その他のリモートコントロールコード

コード	機能/詳細
<	左隣のメニュー選択
>	右隣のメニュー選択
AG	対比ゲイン (cf. 80% のエコー) と登録ゲイン (選択した DGS 線図の中で 80% における最大値) との間の dB 差。読み取り専用。
AP	アナログ出力設定 0 = 振幅、1 = 伝搬時間
DA	バイナリデータとして転送される A スコープ表示の振幅
DV	DAC のポイントを時間刻み単位で送信。 dB、DAC。読み出し専用
E1	測定ライン (位置 1) からデータ読み取り
E2	測定ライン (位置 2) からデータ読み取り
E3	測定ライン (位置 3) からデータ読み取り
E4	測定ライン (位置 4) からデータ読み取り
E5	A スコープ表示に表示されるデータ読み取り
EL	LCD の表示内容をバイナリデータとして送信。 読み取り専用




コード	機能/詳細
EV	アラーム LED の状態を読み取り 0 = アラームなし 1 = A のアラーム 2 = B のアラーム 3 = A + B のアラーム
HD	ASCII フォーマットのデータとして転送されたレポート内で編集可能なヘッダのデータ
I1	スタートアップ画面の情報ライン設定
I2	スタートアップ画面の情報ライン設定 (最大 39 文字)
ID	USM 35 のソフトウェアバージョン読み取り
RG	対比ゲイン (80% の基準エコー)。読み取り専用
SL	各機能グループの最初の機能選択。 各機能グループ欄の左端の機能グループ選択。
TF	フリーズオン/オフ 0 = オフ 1 = オン

コード	機能/詳細
TZ	ズームオン/オフ 0=オフ 1=オン
UD	データセットをバイナリデータとして送信
UR	データセットをバイナリデータとして受信






ロータリーノブと機能キーの コントロールコード





機能	キー	コード	範囲
左ロータリーノブ /ゲイン		G+	増
		G-	減
右ロータリーノブ		K+	増
		K-	減
dB- ステップ		P	0=0.0
			1=0.5
			2=1.0
			3=2.0
			4=6.0
			5=6.5 - 20
フリーズ		F	オフ/オン
ズーム		Z	オフ/オン

8 インターフェースと周辺機器

機能	キー	コード	範囲
コピー		C	オフ/オン
エンター		R	オフ/オン
レベル		10	操作レベル 1/2

機能	キー	コード
BASE/ 基本		5
PULS/ 送信部		6
RECV/ 受信部		7
aGAT/a ゲート		8
bGAT/b ゲート		9
CAL/ 校正		5
DAC, DGS		6
TRIG/ 斜角		7
MEM/ 保存		8
DATA/ データ		9

機能	キー	コード
MEAS/ 設定 1		5
MSEL/ 表示値		6
LCD		7
CFG1/ 設定 2		8
CFG2/ 設定 3		9

機能	キー	コード
1 番目 (上から)		1
2 番目		2
3 番目		3
4 番目		4

**注意**

機能データを変更した直後に測定値の読取りを行っても、USM35X の変更設定が完了するまでは正確な数値が読み取れない場合があります。その場合は、測定値を読み出す前に追加コマンドを挿入します。

例) A スコープ表示をフリーズさせた後でエコーのビーム路程を読み取る場合、コマンドは次のようになります。

コマンド	返答	意味
<ESC>F<RETURN>		A スコープ表示のフリーズ
<ESC>E3<RETURN>	50,74	ビーム路程の読出
<ESC>F<RETURN>		A スコープ表示のフリーズ解除

念のため、ビーム路程を読み取る前にいくつかの
コマンドを挿入します。

コマンド	返答	意味
...		
<ESC>F<RETURN>		A スコープ表示 フリーズ
<ESC>DB<RETURN>	580	dB 設定の読出
<ESC>DB<RETURN>	580	dB 設定の読出
<ESC>DB<RETURN>	580	dB 設定の読出
<ESC>DB<RETURN>	580	dB 設定の読出
<ESC>E3<RETURN>	50,74	ビーム路程の読出
<ESC>F<RETURN>		A スコープ表示 フリーズ解除
...		

このようにコマンドを挿入すると、先に指定した
コマンド（表示フリーズ）を実行する時間が十分
に経過してから、ビーム路程を転送することが
できます。リモートコントロールを作成する
ときは、測定値が正しく読み取られているか
どうかを確認し、必要に応じて読み取り
コマンドを追加してください。

9 付録

9.1 機能ディレクトリ

* がついている機能は、USM 35X DAC または USM 35XS (DAC 評価モード) に限り使用可能です。また、** がついている機能は、USM 35XS (DGS 評価モード) に限り使用できます。

機能 (英/日)	機能グループ (英/日)	詳細
aLOGIC/ ゲート評価	aGAT/a ゲート	A ゲートの評価ロジック
AMPLCOR**	DGS	振幅補正
ANAMOD/ 出力モード	CFG2/ 設定 2	アナログ出力設定
ANGLE/ 屈折角	TRIG/ 斜角	きず位置算出時の設定値入力 (斜角探触子)
A-SCAN/A スコープ	MEAS/ 設定 1	A スコープ表示の設定
aSTART/a 起点	aGAT/a ゲート	A ゲートの始点
aTHRSH/a しきい値	aGAT/a ゲート	A ゲートのしきい値
ATT-REF**	DGS	対比試験片の超音波減衰

機能 (英 / 日)	機能グループ (英 / 日)	詳細
ATT-OBJ**	DGS	試験体の超音波減衰
aWIDTH/a 幅	aGAT/a ゲート	A ゲートの幅
bLOGIC/ ゲート評価	bGAT/b ゲート	B ゲートの評価ロジック
bSTART/b 起点	bGAT/b ゲート	B ゲートの始点
bTHRSH/b しきい値	bGAT/b ゲート	B ゲートの始点
bWIDTH/b 幅	bGAT/b ゲート	B ゲートの幅
CAL/ 校正	CAL/ 校正	セミオート キャリブレーション
COLOR/ スキップ	TRIG/ 斜角	スキップ区間のマーキング
CONTR	LCD	LCD のコントラスト設定
COPYMOD/ 出力	CFG1/ 設定 2	キーの指定
DACECHO*/DAC エコ	DAC	<input checked="" type="checkbox"/> DAC の基準エコーの記録
DACMOD*/DAC	DAC	DAC のオン/オフ
DAMPING/ ダンピング	PULS/ 送信部	探触子のダンピング

機能 (英/日)	機能グループ (英/日)	詳細
DATE/ 日付	CFG2/ 設定 3	測定日の入力
dBSTEP/dB 設定値	RECV/ 受信部	ゲインステップ
D-DELAY/D デイレイ	BASE/ 基本	表示始点の設定
D eff**	DGS	使用する探触子の有効振動子直径
DELETE/ 削除	MEM/ 保存	保存したデータセットの削除
DEL-VEL**	DGS	探触子デイレイラインの音速
DGS-CRV**	DGS	DGS 評価モードの曲線記録
DGS-REF**	DGS	DGS 基準エコーの記録
DIALOG/ 言語	CFG1/ 設定 2	使用言語の選択
DIAMET/ 外径	TRIG/ 斜角	平面と曲率試験体の切替え・設定
DIR/ 保存情報	DATA/ データ	データセットディレクトリ
DUAL/ 二探	PULS/ 送信部	パルサとレシーバの分離
EVA-MOD/ 評価モード	CFG2/ 設定 3	REF-DAC-DGS の切替え

機能 (英/日)	機能グループ (英/日) 詳細	
FILLED/ 強調表示	LCD	強調表示モードの選択
FINE G/ 微調整	RECV/ 受信部	ゲインの微調整。約 4 dB の範囲を 40 段階で調節
FREQU/ 受信周波数	RECV/ 受信部	使用探触子にあわせた周波数レンジの選択
GAIN/ ゲイン	ロータリーノブ	ゲイン設定
HORN/ プザー	CFG2/ 設定 3	自動アラーム信号オン/オフの切替え
INDICA	AWS	AWS 評価用のきずゲイン。dB 単位
LIGHT/ ライト	LCD	表示バックライトの選択
MAGNIFY/ 拡大ゲート	MEAS	ゲートの拡大
MEAS-P1/ 表示位置 1 MEAS-P2/ 表示位置 2 MEAS-P3/ 表示位置 3 MEAS-P4/ 表示位置 4	MSEL/ 設定 1	測定ラインの 4 つの位置の測定値選択
MTLVEL/ 音速	BASE/ 基本	材料音速の設定
P-DELAY/P デレイ	BASE/ 基本	探触子デレイラインの補正

機能 (英/日)	機能グループ (英/日)	詳細
POWER/ 送信出力	PULS/ 送信部	送信波の設定
PRBFREQ**	DGS	探触子の周波数
PREVIEW/ 情報表示	DATA/ データ	A スコープ表示を含むデータセットプレビュー
PRF-MOD/ 繰返周波数	PULS/ 送信部	繰返し周波数の設定
PROBE-#**	DGS	探触子番号
PRINTER/ プリンター	CFG1/ 設定 2	試験レポート出力プリンタの選択
RANGE/ 測定範囲	BASE/ 基本	測定範囲の設定
RECALL/ 呼出	MEM/ 保存	保存データセットの呼び出し
RECTIFY/ 表示波形	RECV/ 受信部	整流の選択
REFECHO/ 基準エコー	REF	dB 差測定用基準エコーの保存
REFECHO**	DGS	使用する対比反射源の種類
REFMOD/ 基準モード	REF	エコーの比較
REFRNCE	AWS	AWS 評価用の基準ゲイン。dB 単位

機能 (英 / 日)	機能グループ (英 / 日)	詳細
REFSIZE**	DGS	対比反射源の大きさ
REJECT/ リジェクト	RECV/ 受信部	不要エコーの抑制
SCALE/ スケール	LCD	測定ラインの表示モード選択
SCHEME/ 表示色	LCD	画面の表示カラー選択
S-DISP/ 測定値表示	MEAS/ 設定 1	選択したパラメータの拡大表示
SET-#/ 保存番号	MEM/ 保存	データセット番号
SETTING/ 設定一覧	DATA/ データ	機能リストの表示
S-REF1/ 基準路程 1	CAL/ 校正	校正用基準エコー 1
S-REF2/ 基準路程 2	CAL/ 校正	校正用基準エコー 2
STORE/ 保存	MEM/ 保存	データセットの保存
T-CORR *	DAC	伝達補正
TESTINF/ 探傷情報	DATA/ データ	追加情報の保存
THICKNE/ 板厚	TRIG/ 斜角	実際のきずの深さを算出するために試験体の厚さを入力

9 付録

機能 (英 / 日)	機能グループ (英 / 日)	詳細
TIME/ 時刻	CFG2/ 設定 3	測定時間の入力
TOF/ ビーム路程	MEAS/ 設定 1	ゲート測定ポイントの選択
UNIT/ 単位	CFG1/ 設定 2	測定単位を mm または inch に設定
X-VALUE/ 入射点	TRIG/ 斜角	斜角探触子入射点の入力

9.2 EC の認定

USM35X は、EU が定める下記の指令に準拠しています。

- 89/336/EEC (電磁両立性)

上記を証明するものとして、USM35X は以下の規格を満たしています。

- EN 55 011: 1998 Class A, Group2
- EN 61 000-6-2: 2005
- EN 61 000-6-4: 2001

さらに USM35X は、下記の規格を満たすことにより、EU 指令 73/23/EMC (89/336/EEC より改正) に準拠しています。

- EN 61 010-6-1: 2001

10 仕様

10 仕様

項目	機能	単位	範囲/パラメータ	備考
測定方法			パルス反射法、二振動子法、透過法	
校正範囲	min.	mm	0 ~ 0.5 +10% (鋼中)	
	max.	mm	0 ~ 9999 周波数レンジにより異なる	
音速		m/s	1,000 ~ 15,000	1m/s ごとの 無段階調整 固定音速調整
表示ディレイ		mm	-10 ~ 1,000 (鋼中)	
探触子ディレイ		μ s	0 ~ 200	
パルサ	ダンピング	Ω	1000 50 (高) / 500 (低)	二振動子モード 一探触子モード
	コンデンサ	pF	1000 (高) / 220 (低)	

項目	機能	単位	範囲 / パラメータ	備考
パルス繰返し 周波数		Hz	4 ~ 1000	10 ステップ
周波数レンジ (-3dB)		MHz	0.2 ~ 1 / 0.5 ~ 4 0.8 ~ 8 / 2 ~ 20	選択可能
ゲイン	ステップ	dB dB	0 ~ 110 0.0 / 0.5 / 1 / 2 / 6 / 6.5-20	0.0 ステップは ロック機能
波形	エコー表示		全波、正半波、負半波、 RF 波形	RF 波形は鋼材 で 50mm まで
リジエクシオン		%	0 ~ 80	
DAC	設定点数		2 ~ 10	JIS Z 3060-2002 準拠

10 仕様

項目	機能	単位	範囲/パラメータ	備考
TCG	ダイナミックレンジ	dB	40	
	最大傾斜	dB/ μ s	6	
DGS	設定探触子数		24	
ゲート	ゲート数		2	単独ゲート
	しきい値	%	10 ~ 90	
	ゲート幅	mm	0.02 ~ 9999	
	ゲート位置	mm	0.0 ~ 9999	
	ゲート拡大		Aゲート、Bゲートで可能	
	アラームサイン		LEDの点滅、 正または負のゲートロジック選択	

項目	機能	単位	範囲/パラメータ	備考
測定モード	測定位置		ピーク/フランク	最初のエコーまたはゲート内の最も高いエコーにて測定
	分解能	mm	0.1 (0.01 ~ 99.99) 1 (100 ~ 999.9) 10 (1000 ~ 15000)	
	振幅判定			しきい値からの dB または画面高さに対する割合

10 仕様

項目	機能	単位	範囲 / パラメータ	備考
表示画面	高分解能 LCD	mm pixels	86 x 115 (H x W) 320 x 240	
画面リフレッシュ		Hz	60	
単位		mm / Inch		
データメモリ			200 データセット	
インターフェイス RS232		ボー	57600 / 38400 / 19200 / 9600	
I/O インターフェイス	LEMO-1 ソケット			アラーム信号、テストデータリリース アナログ出力；振幅または TOF

項目	機能	単位	範囲/パラメータ	備考
電源	AC電源/バッテリー バッテリータイプ		Ni-Cd、Ni-MH、 アルカリ電池 (単 2x4) リチウムイオン充電電池	
	電源電圧	V V	8 ~ 12 4.2 ~ 6	AC電源 バッテリー
温度範囲	動作時	℃	0 ~ +60	
	保管時	℃	-20 ~ +60	
重量		kg	2.2	バッテリー含む
寸法		mm	100 x 255 x 177 (D x W x H)	
言語			日本語/英語/ドイツ語など	
保護構造			IP66	防塵/防滴規格

GE
Inspection Technologies

GEインスペクション・テクノロジーズ・ジャパン株式会社
〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町2-4-14 メディコービル8
Tel: 0422-67-7067 Fax: 0422-67-7068
〒542-0081 大阪市中央区南船場2-3-2 南船場ハートビル
Tel: 06-6260-3106 Fax: 06-6260-3107
www.GEInspectionTechnologies.com/jp

© GE Inspection Technologies GmbH. All Rights Reserved.