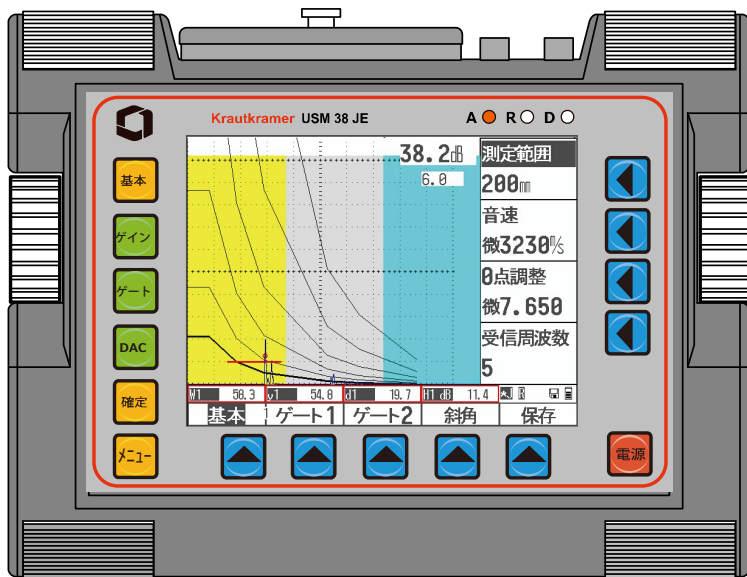




USM38 JE (新型 G タイプ探傷器) フロントパネル

G タイプ探傷器 (USM35X JE) の後継機で、操作方法などを踏襲しており、ほぼ同一の操作手順。(現時点ではまだ USM35X JE の画面を流用している個所もあります)



注意!

*画面の高さは 100%ではなく
110%

*受験時はSDカード禁止→抜きます

左図波形は

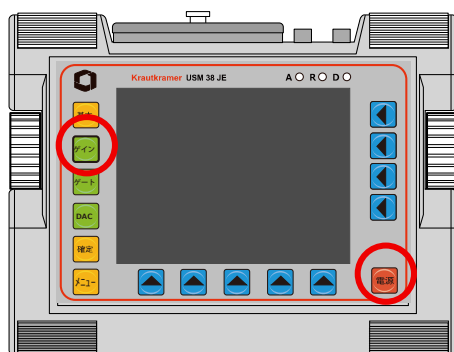
RB-4 I No.2 による DAC 線例)

肉厚カラスkip表示機能 ON

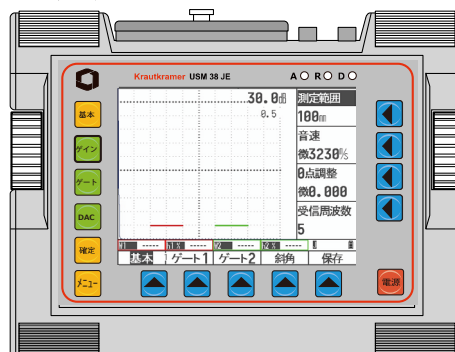
USM38JE の初期化手順

- キー+ キーで電源投入して、
- キーは初期化完了が表示されるまで保持

測定範囲 : 100mm
 音速 : 微 3230m/s
 ゲイン : 30.0dB



初期化



初期化直後の設定値も USM35X-JE と同じです。

USM38JE では、USM35XJE のような演習モードと通常モードの切り替えはありません。SD カードを抜くと、一切のデータ保存などできない仕様でモードを切り替える必要がなくなりました。

***現時点では初期化の方法は 3 つあります。**

- ① 上記のように、 キー+ キーで電源投入
- ② あるいは、 キー+ キーで電源投入
- ③ あるいは、電源 ON の状態で、設定 3 → 本体初期化 → オン

(※①以外は今後なくなる可能性もあります)



内容

Waygate 製探傷器 USM シリーズ固有の仕様	2
1. 垂直探傷の事前仮設定(レベル 1・2 共通)	3
メニューレベル 1 での設定 (測定範囲: 125mm、音速: 5900m/s、ゲート 2: オフ)	3
メニューレベル 2 での設定 (送信部)	4
メニューレベル 3 での設定 (校正值 1: 25.0mm、校正值 2: 50.0mm)	4
2 点調整機能による音速測定、ゼロ点調整の実施	5
2. 斜角探傷の事前設定(レベル 1・2 共通)	7
2 点調整機能による音速測定、0 点調整の実施	8
STB 屈折角の測定と屈折角、入射点、板厚の入力	10
3. レベル 1 DAC 線作成(STB-A2)	11
DAC 1 ポイント目～3 ポイント目の入力	11
DAC 作成の完了	12
測定範囲 125mm、斜角条件入力、表示位置 4 の設定	13
Krautkramer 通常モード (区分線連動方式) にする方法	14
4. レベル 2 DAC 線作成(RB-41)	15
DAC 1 ポイント目～6 ポイント目の入力	15
5. レベル 2 DAC 線作成(RB-42)	19
RB-41 エコー区分線 (DAC 線) の削除	19
RB-42 エコー区分線 (DAC 線) の新規作成	20
DAC ポイント完了後の設定	21
6. 斜角探傷試験体(T 継手溶接部)探傷を実施	22
7. 斜角探傷試験体(曲面材溶接部)の探傷を実施	23
8. 鍛鋼品試験体の概要	24
DAC 線削除・屈折角 0°・探傷周波数 2MHz に設定	24
2 点調整機能による音速測定、ゼロ点調整の実施	26
鍛鋼品試験体底面エコー	27
3 か所のきずデータを取る	28
きずデータを DGS 線図にあてはめ、等価きず直径を読む	29
きずの分類	30
UT2 超音波探傷試験データシート用紙 (垂直・鍛鋼品試験体・JIS G 0587)	31

Waygate 製探傷器 USM シリーズ固有の仕様

- ① USM38 JE や USM35 JE 等の G タイプ探傷器では LMH 線用の **DAC ポイント**の入力値が残っている場合には音速、受信周波数、表示波形など多くの機能の設定を受け付けません。
レベル 2 斜角実技で T 継手斜角探傷終了後に RB-42 で新規に DAC 線を作成するときに必ずこの問題が発生します。また今年から始まる鍛鋼品 DGS 線図の新課題でも同様です。DAC ポイントの削除については完全にマスターが必要です。
- ② 測定範囲や音速などの数値設定の機能では粗調整と微調整のモードがあります。右側の**機能選択キー**をもう一度押すと粗調整と微調整のモードが切り替わります。
- ③ DAC >、**区分幅** >など複数の機能を一つのボタンに割り当てている場合があります。➤ マークのある機能では右側の**機能選択キー**をもう一度押すと機能が切り替わります



1. 垂直探傷の事前仮設定（レベル 1・2 共通）

USM38X JE で NDI レベル 1・2 の垂直探傷を行うには下表のように事前設定。

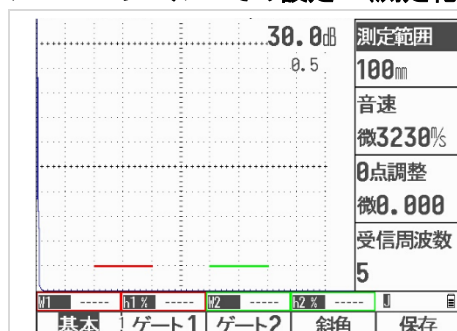
●マーク箇所は初期値から変更が必要な項目。その他の箇所は初期値のままで影響がない項目

メニューレベル 1			メニューレベル 2			メニューレベル 3		
基本			送信部			2調整		
●	測定範囲	125mm		ダンピング	1K		校正値1	25.0mm
●	音速	5900m/s		パルス電圧	300		校正値2	50.0mm
	0点調整	微 0.000		探傷モード	一探触子		起点 1	20.0mm
	受信周波数	5		繰返周波数	1000		記録エコー	0
ゲート 1			受信部			データ		
	起点 1	20.0mm		dB設定値	12.0dB		実行内容	画面コピー
	幅 1	20.0mm		リジェクト	0%		ファイル名	_NEW_
	高さ 1	10%		表示遅延	微 0.0mm		A スコープ	あり
	ゲート評価	正		波形表示	全波		設定値	あり
ゲート 2			JDAC			LCD		
	起点 2	60mm		DAC	オフ		強調表示 >	オフ
	幅 2	20.0mm		ポイント数	0		表示色 >	白/黒
	高さ 2	10%		起点 1	20.0mm		波形色	青
●	ゲート評価	オフ		感度調整 >	0.0dB		グリッド	グリッド 2
斜角			設定 1			設定 2		
	屈折角	0.0		ビーム路程	Jしきい値		言語 >	日本語
	入射点	0.0mm		拡大ゲート	オフ		単位	mm
	板厚	25.0mm		表示モード	標準		測定値表示	----
	外径	平面		DAC 選択	JIS DAC		拡大表示	オフ
保存			表示値			設定 3		
	ファイル名	_NEW_		表示位置 1	W1		日付	08 03 25
	呼出	オフ		表示位置 2	h1 %		時刻	03 17 PM
	保存	オフ		表示位置 3	W2		ブザー	オフ
	削除 >	オフ		表示位置 4	h2 %		初期化	オフ

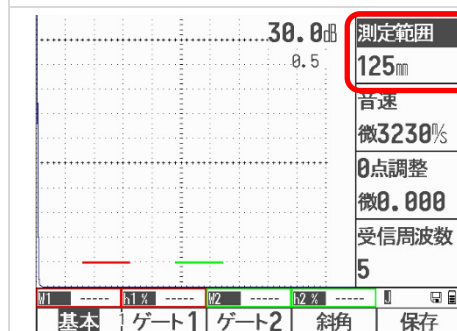
★USM38JE の 2 点調整機能は必ず使用します

★ダンピング設定は垂直（薄肉）探傷時には不感帯を減らすために実務では 50 が望ましいが試験では 1K のままで良い

メニューレベル 1 での設定（測定範囲：125mm、音速：5900m/s、ゲート 2：オフ）



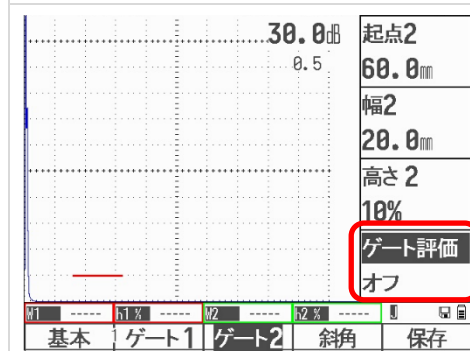
設定初期化直後の画面

測定範囲：100mm、音速：3230m/s、0点調整：微 0.000
受信周波数：5、ゲイン：30.0dB測定範囲を  キーで選択し右ロータリーノブで 125mm に設定（上時計回転 1 クリック）



音速を キーで選択してから、もう一度を押して粗調整モード（微マークがない状態）にして、右ロータリーノブ上方向 1 クリックで 5900m/s に設定

注意：微調整状態のままだと、右ロータリーノブをゆっくり回転する場合は 38 回転させないと 5900m/s にならない



キーでゲート 2 機能グループを選択

キーでゲート評価を選択して右ロータリーノブでオフに設定

* 液晶表示左側の（直接アクセス）機能選択ボタン を押してもゲート機能に進める

メニューレベル 2 での設定（送信部）

メニューレベル 2 で事前に仮設定を必要とする項目はありません

メニューレベル 3 での設定（校正値 1 : 25.0mm、校正値 2 : 50.0mm）

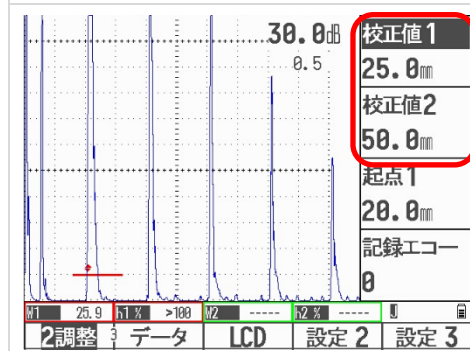
Level2 では B1,B2 で音速を設定してからゼロ点調整を行うことが推奨されます (2点間調整)。



キーを押してメニューレベル 3 にし、 キーで 2 調整機能グループを選択

記録エコーが 0 であることを確認します

25mm 厚さの STB N1 の多重エコーで校正を行うので、校正値 1 に 25.0mm、校正値 2 に 50mm を設定する必要があります。



USM35XJE では初期値が 50mm、100mm でしたが、**USM38JE では変更され、25mm、50mm なので設定変更は不必要。**

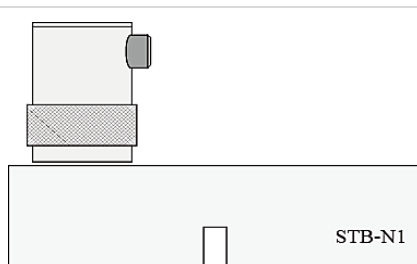
もし違う値であれば、校正値 1 を キーで選択し、右ロータリーノブで 25.0mm に設定

次に、校正値 2 を キーで選択し、右ロータリーノブで 50.0mm に設定

* 注意！ USM38X JE では、校正値 1 及び校正値 2 の初期値が変更されています。

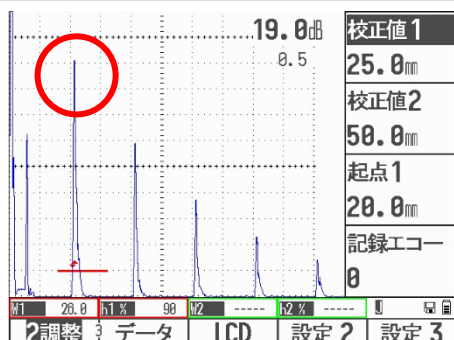


2 点調整機能による音速測定、ゼロ点調整の実施



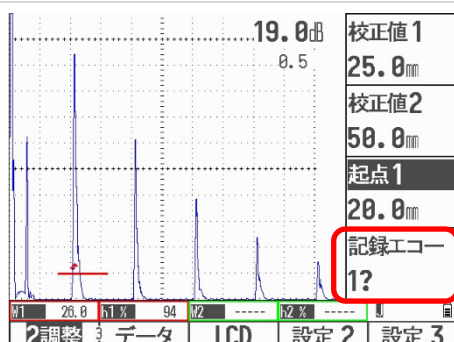
STB-N1 または A1 で 25mm 多重エコーを画面に表示
測定範囲 125mm、音速 5900m/s、P デレイ 0.000μs に設定されていれば問題なく多重エコーが表示される。

B1 と B2 で USM35X の 2 点間調整機能を実行し、ゼロ点と音速を一度に設定する。



左ロータリーノブで B1 エコー高さが概ね 80%近辺になるように感度調整
(ある程度適当でよい)

B1 エコーがゲート 1 上にあることを確認して **確定** キー
記録エコー 0の表示が記録エコー1?に変化



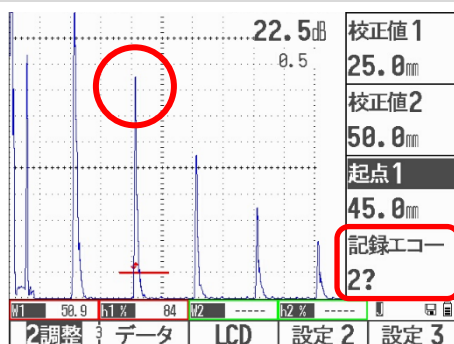
1?は確認で、まだ校正値 1 は入力されていない状態です。

もう一度 **確定** キーを押すと、短時間、**校正値 1 エコーを記録**
と表示され、記録エコーが2?に変化します



校正値 1 の記録が終わり、校正値 2 の入力を要求している状態です。

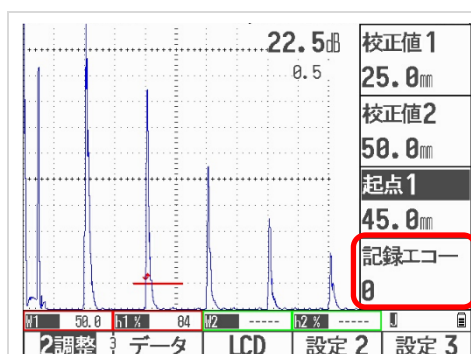
次に校正値 2 を記録する必要があります



← キーで起点 1 を選択

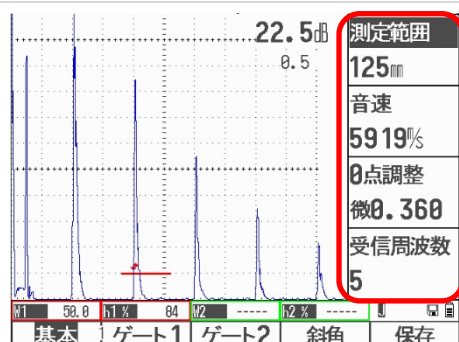
左ロータリーノブで B2 を約 80%に感度調整
右ロータリーノブで起点 1 を約 40~45mm に設定

B2 エコーがゲート 1 上にあることを確認して **確定** キー



短時間、**校正完了、音速 5919m/s、0点調整=0.360** 等と表示され、画面表示のゼロ点が補正されるためわずかに左に微調整され、記録エコーは 0 に戻る

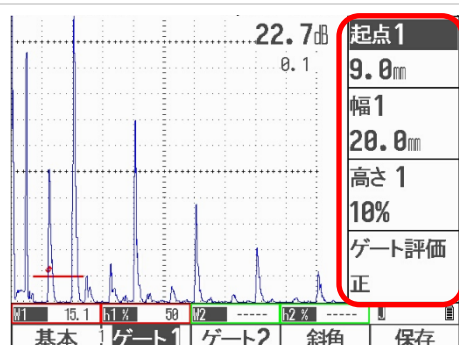
基本 キーを押してメニューレベル 1 に戻る



音速と 0 点調整の設定が正しく行われたことを確認する

音速 が 5850～5940m/s の間に入らなければ何らかの問題が考えられるので再度校正を行う。

一般的な **5MHz** の垂直探触子では、探触子の押さえ方にもよるが、**0点調整** は 0.1～0.4 μs 程度となる



【注意】

二点調整後の、音速と 0 点調整の数値は答案用紙に必ず記録が必要です。

ゲート 1 等の設定を試験体の探傷に適した設定に

垂直探傷用に時間軸設定後、試験課題に応じた感度設定を行い、探傷。

Level1: 角材、板材 (各 15 分間)、**Level2:** 板材 (15 分間)

2-5 STB-N1 と試験体の底面エコーを 50% にして感度補正量を求め、感度補正し探傷感度に

2-6 探傷感度で試験体を探傷し、重きず (×) と中きず (△) または軽きず (○) を検出

2-7 ×きずは最大エコー位置だけでなく 50% の始端と終端位置も検出 (Level2)

2-8 データを記録し、配布される試験指示書に従い、合否判定も実施



2. 斜角探傷の事前設定（レベル 1・2 共通）

USM38 JE で斜角探傷用に JISDAC 線を作成するには最初に下表のように設定値を入力する必要があります。

●マーク表示箇所は初期値から変更もしくは確認が必要な項目です

太字表示箇所はその設定でないと JISDAC 線作成／斜角探傷が出来なくなる可能性のある項目

その他の箇所は初期値のままでとりあえずは影響がない項目

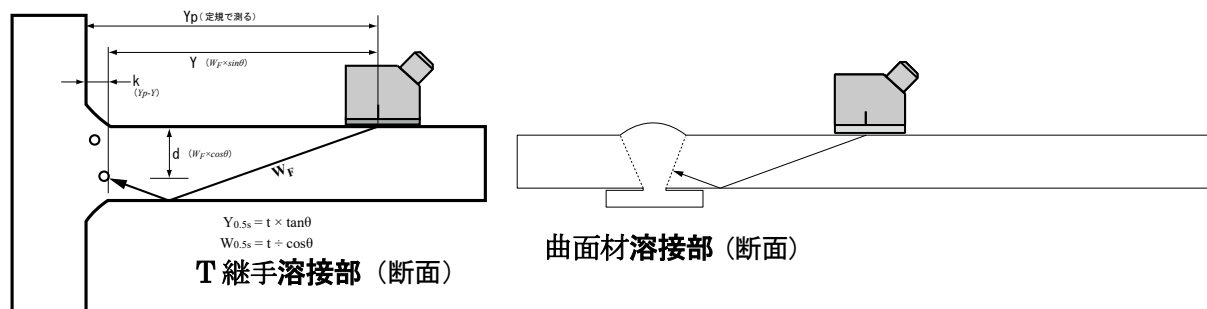
メニューレベル 1			メニューレベル 2			メニューレベル 3		
基本			送信部			2調整		
●	測定範囲	250mm		ダンピング	1K	●	校正値1	100.0mm
●	音速	3230m/s		パルス電圧	300	●	校正値2	200.0mm
	0点調整	微 0.000		探傷モード	一探触子		起点 1	90.0mm
	受信周波数	5		繰返周波数	1000		記録エコー	0
ゲート1			受信部			データ		
●	起点 1	90.0mm		dB設定値	12.0dB		実行内容	画面コピー
●	幅 1	40.0mm		リジェクト	0%		ファイル名	_NEW_
	高さ 1	10%		表示遅延	微 0.0mm		A スコープ	あり
	ゲート評価	正		波形表示	全波		設定値	あり
ゲート2			JDAC			LCD		
	起点 2	60mm		DAC	オフ		強調表示 >	オフ
	幅 2	20.0mm		ポイント数	0		表示色 >	白／黒
	高さ 2	10%		起点 1	90.0mm		波形色	青
	ゲート評価	オフ		感度調整 >	0.0dB		グリッド	グリッド 2
斜角			設定1			設定2		
	屈折角	0.0		ビーム路程	Jしきい値		言語 >	日本語
	入射点	0.0mm		拡大ゲート	オフ		単位	mm
	板厚	25.0mm		表示モード	標準		測定値表示	----
	外径	平面		DAC 選択	JIS DAC		拡大表示	オフ
保存			表示値			設定3		
	ファイル名	_NEW_		表示位置1	W1		日付	08 03 25
	呼出	オフ		表示位置2	h1 %		時刻	03 17 PM
	保存	オフ		表示位置3	W2		ブザー	オフ
	削除 >	オフ		表示位置4	h2 %		初期化	オフ

★0 点調整を無理に 0.000 にする必要はありません。垂直時の設定のままで問題はありません。

★ゲート 1 の起点、幅等については絶対的なものではありません。より適した設定があれば変更してください。

★感度調整> など> マークがある機能は再度クリックすると区分線固定・連動等の裏の機能が表示されます

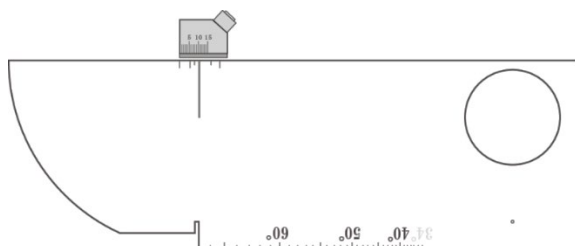
★データ機能グループの設定値は h1dB 機能を使用する場合には設定します



*まもなく曲面材溶接部試験体は廃止され、鍛鋼品試験体に変更されます（2025 年秋）



2 点調整機能による音速測定、0 点調整の実施



STB-A1 R100 を用いて入射点測定を行い、探触子を保持

【 2 調整 】

STB-A1 の 100R エコーの B1,B2 を順次登録して、音速測定と 0 点整を行う

校正後、入射点・0 点調整値・音速を記録

(* G タイプは測定範囲 200 でもなんとか設定可能だが講習会では R タイプと共通の測定範囲 250mm で行う)



垂直から斜角に設定を変更

まず、基本メニューに移動して

測定範囲を 250mm、音速を斜角用 3230m/s に仮設定

0 点調整は 0.000 にする必要はない。垂直の時のゼロ点のままで影響はない



キーを押してメニューレベル 3 にし、キーで 2 調整機能グループを選択

B1 エコー高さを約 80%に調整

ビーム路程は 100.0mm より大きく表示されます。これは 0 点調整がまだなされていないためです

2 点校正の終了まで探触子をしっかりと保持して動かさないようにする必要があります



B1 エコーがゲート 1 上にあることを確認して 確定 キー

記録エコーの表示が、0 から 1? に変化

ゲート上のエコーを校正値1として記録してよいか?と尋ねてきます。

問題がなければ再度確定キー 確定 を押します



LCD 最下行に校正値 1 エコー記録と数秒間表示されます。

校正値 1 が記録され、

記録エコー欄が 1? から 2? に変化します



左ロータリーノブで B2 を約 30%~80%に感度調整



キーで起点 1 を選択

右ロータリーノブで起点 1 を 180.0mm に設定

B2 エコーがゲート 1 上にあることを確認して **確定** キー

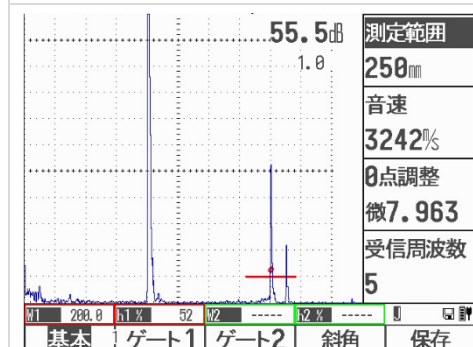
一瞬「校正完了,音速=3242m/s,0 点調整=7.963」と表示され、記録エコー欄は 0 に戻る



校正完了の表示が消えると波形はゼロ点分だけ左に移動して、正しく表示されるようになる。

探触子の固定は解除してもよい。

2 点調整はこれで完成



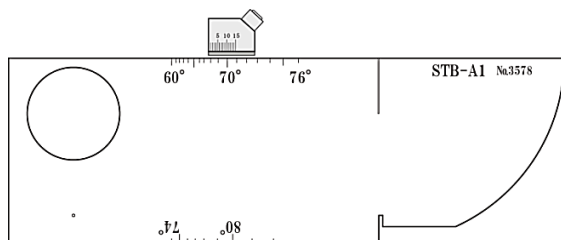
キーを押してメニューレベル 1 に戻り、音速と 0 点調整の設定が正しく行われたことを確認する

音速が 3200~3260m/sの間に入らなければ何らかの問題が考えられるので再度校正を行う。

同様に一般的な探触子では0点調整は 6.4~8.4μs 程度



STB 屈折角の測定と屈折角、入射点、板厚の入力



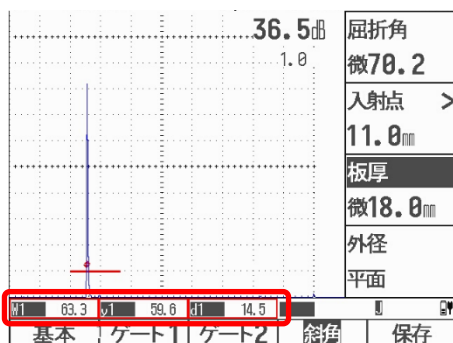
STB-A1 の $\phi 50$ 円柱面ピークエコーから STB 屈折角の測定をおこなう。

エコーのピークを取りにくい場合は MA 表示機能を併用する



STB-A1 $\phi 50$ 穴ピークエコー (70°) を取ります
ゲイン、ゲート 1 は適切に調整

STB-A1 と探触子から屈折角を読み取ります



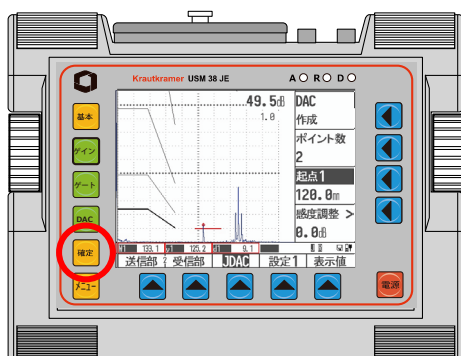
斜角機能グループを選択し、屈折角、入射点、板厚を順次入力。
レベル 1 の場合はここで一旦 STB-A2 の肉厚 15mm を入力するか、試験体の板厚 18mm を入力するか迷うが、経験的には試験体の肉厚 18mm を設定する方が危険が少ない。レベル 2 ではこの後の RB41 も斜角試験体も板厚が 25mm なので初期値の 25.0mm から変更しません

USM38JE は屈折角が入力されると **W1**、**d1**、**y1** を表示



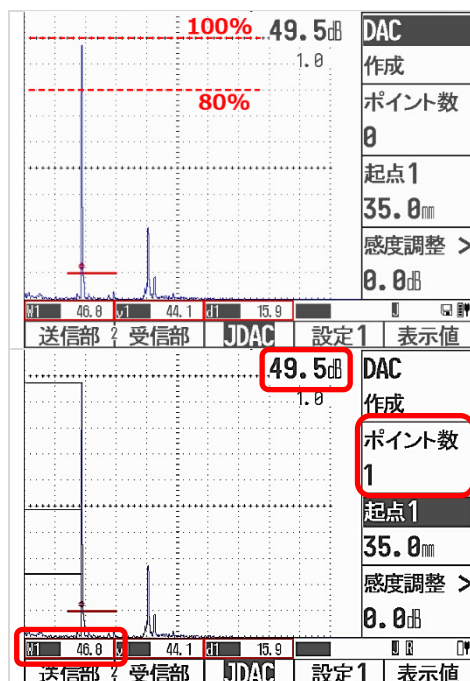
3. レベル 1 DAC 線作成 (STB-A2)

注意点: 探傷器は、DAC 作成時、100%超のエコーをポイントとして認識出来ません。100%以下に。



- DAC 線を作成するには、**DAC** キーを押すかメニューレベル 2 で JDAC を **DAC** キーで選択します
- STB-A2 の $\phi 4$ 穴 0.5S、1.0S、1.5S の各エコーを順次ゲートにかかるようにして **確定** キーで記録します。
- L, M, H, H+6dB, H+12dB, H+18dB 線が表示されます

DAC 1 ポイント目～3 ポイント目の入力

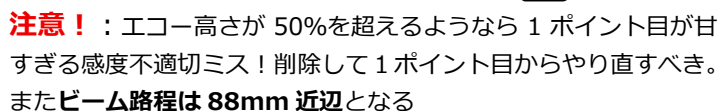


← キーで DAC を選択し、右ロータリーノブで、**オフ** から作成に

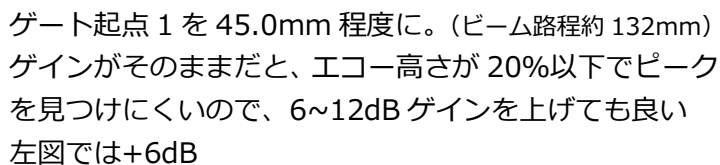
STB-A2 の 0.5S ピークエコーを **80%～100%の高さ** になるように感度調節 (80%以下では要求課題に対する違反。また 100%以上はシステムが受け付けません)

ビーム路程 W1 が適切であるか確認して **確定** キーで記録 (W1 は屈折角 70° で計算上 44mm だが少し大きな数値となる)
DAC 線の平行部が描画され、ポイント数は 1 と表示

この時の dB 値が斜角探傷の**基準感度**となるので慎重に

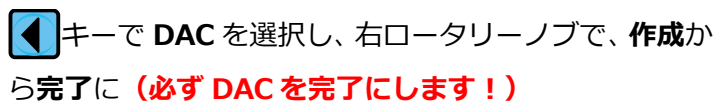


DAC2 ポイント目までの DAC 線が描画



DACの3ポイント目までのDAC線が描画（下図）

DAC 作成の完了



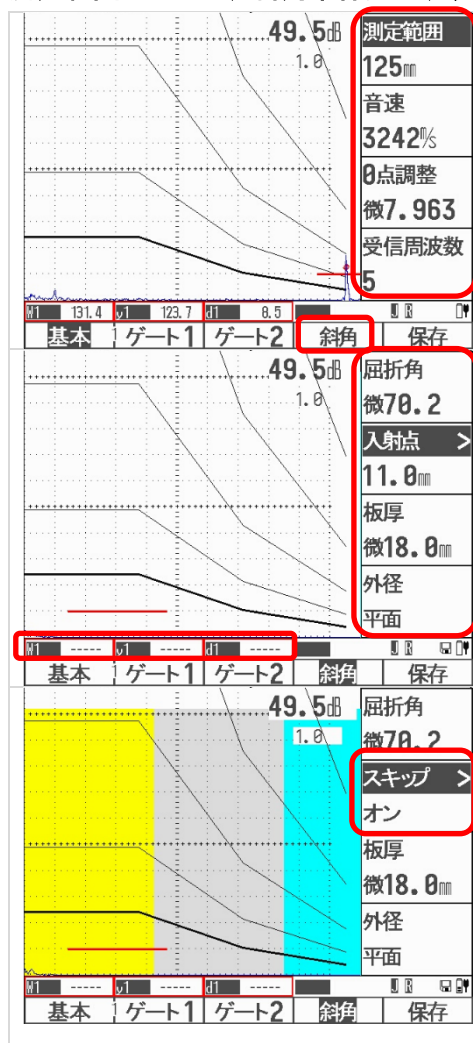
感度も基準感度に戻ります（要記録）

完了にしないと探傷器はまだ DAC 作成中であると勘違いしているため、探傷中にトラブルが多発します

基本キー **基本** で基本画面を表示



測定範囲 125mm、斜角条件入力、表示位置 4 の設定



測定範囲を要求探傷条件の 125mm に

音速、0 点調整、受信周波数などを確認

次に斜角機能グループをキーで選択します

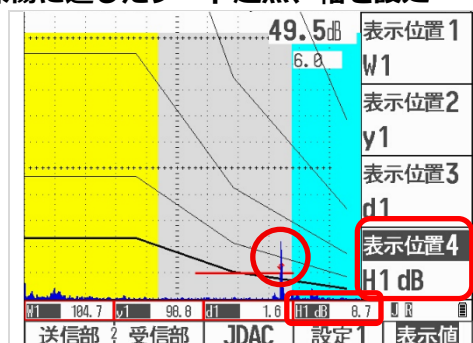
◀キーで屈折角、入射点、板厚を順次選択し、それぞれ右ロータリーノブで数値を設定する。板厚は試験課題を実測して入力（おそらくレベル 1 では 18.0mm）屈折角が入力されると、波形画面下部の測定値表示が、ら **W1・d1・y1** に変化して斜角探傷モードになります

カラスキップ表示機能

実技試験体は 18mm 程度の厚さで、直射もしくは一回反射の指定通り探傷することが試験課題

入射点右のキーをクリックすると、スキップ表示機能が出現する。オフ→オンにすると直射・一回反射領域が左図のように色分け表示されるのでストレスなく探傷できる
検出した欠陥が直射なのか一回反射なのかは画面で判断

探傷に適したゲート起点、幅を設定



H1dB 機能はなるべく使用

傷エコー高さは〇〇線+〇dB の形式で記録するが、表示位置 4 に H1dB を設定すると、L 線からの高さが dB 表示される。左図の場合は、一回反射領域の表面から 1.6mm 深さで L 線+8.7dB、つまり M 線+2.7dB であることが一目でわかる。（ただし探傷感度に戻してから見る必要がある）

探傷をはじめますが、以下の点は特に確認しておくべきです。

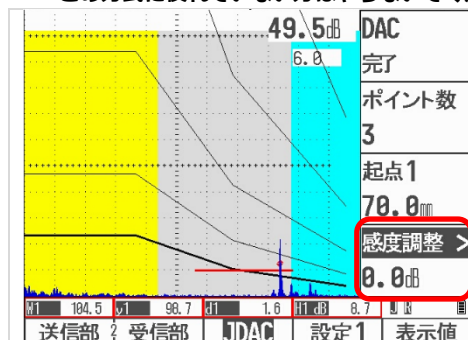
- ① DAC 作成は **DAC 完了**にしたか。ゲートの起点 1・幅 1 は課題に対して適切に設定されているか
- ② **測定範囲は 125mm** になっているか。音速、0 点調整は大丈夫か（適切な範囲の数値になっているか）
- ③ 入射点、屈折角、**基準感度**は記録されているか
- ④ 屈折角を設定し、下段の**測定値表示部は W1・d1・y1** の斜角探傷モードになっているか

Krautkramer 探傷器の通常モード＝感度と区分線が連動する方式に慣れている方であれば、区分線固定機能をオンに切り替えてご使用になる方が便利です。次頁。（ただ、慣れていない方はやらない方が無難です）



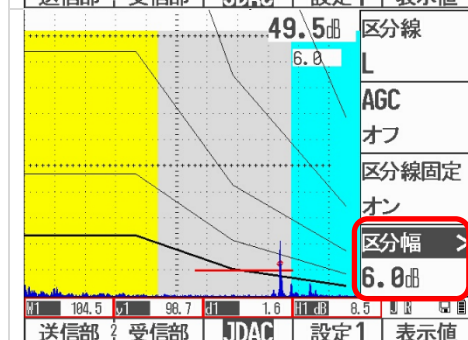
Krautkramer 通常モード（区分線連動方式）にする方法

*この方式に慣れていない方はやらないでください



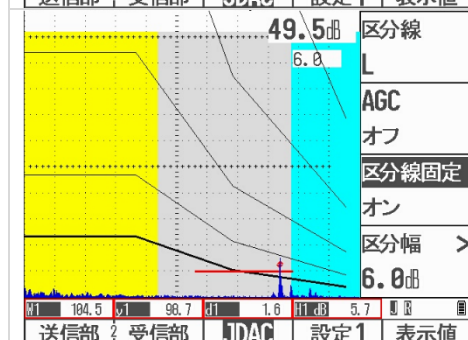
JDAC 機能グループの 感度調整 > を選択

◀ キーをもう一度クリックすると、機能が区分線機能に切り替わり、他の機能も、Krautkramer 探傷器で使用する機能が表示される。

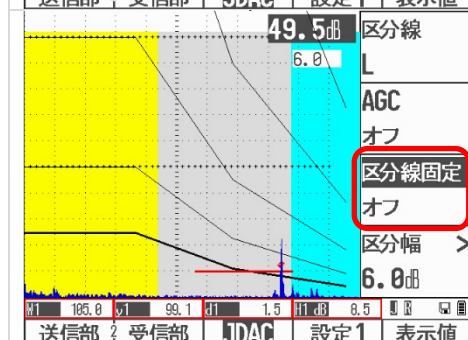


区分線固定機能をオフにして感度連動で使用

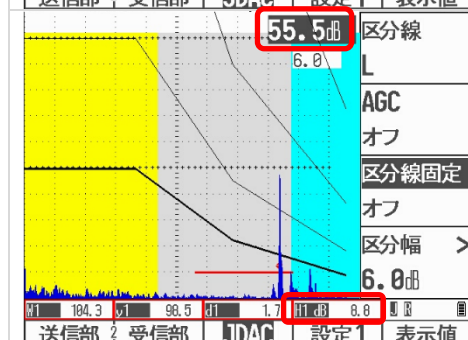
区分線個性機能がオンだとアナログ探傷器のように区分線が固定となり、感度の UP/DOWN を検査員が管理する必要がある



区分線固定機能をオフにすると感度を上げ下げしても区分線も連動して上下するので、領域などのシフトに神経を使用する必要がない。



区分線固定機能をオフにすると感度を上げ下げしても区分線も連動して上下する



左図のように感度を 6dB 上げてもエコーも区分線も連動して追隨
領域やエコー高さについて神経を使う必要がない

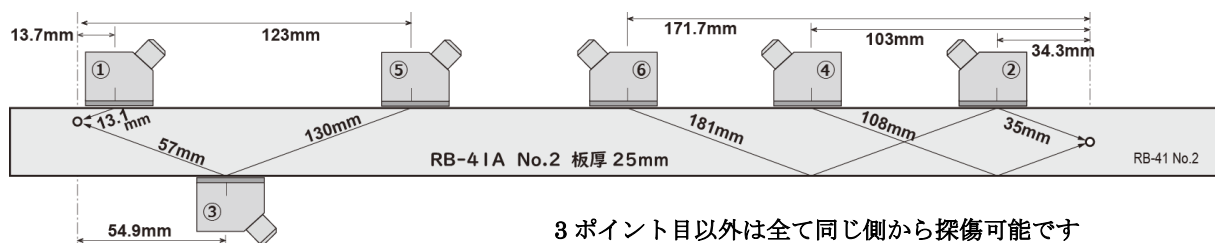
しかしこの方式に慣れていない方は試験では混乱するのでやめた方が良いでしょう



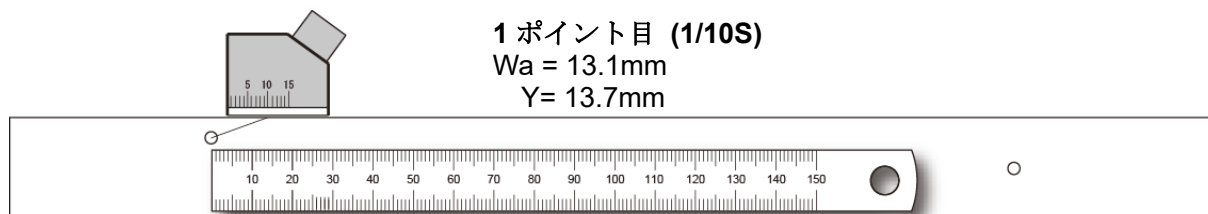
4. レベル 2 DAC 線作成 (RB-41)

★レベル 2 の斜角探傷の部分のみまだ作成が間に合わなく、USM35XJE の波形表示となっています。
なるべく早く修正する予定です。(ただこのままでも内容にあまり問題はないかと思われます)

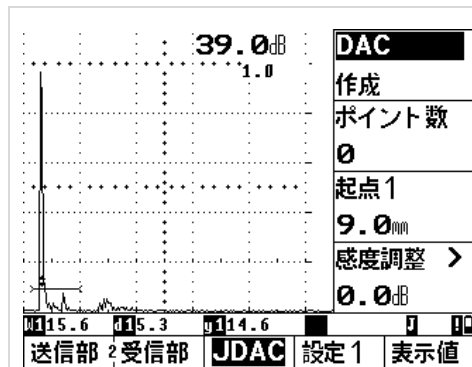
Level2 では以下の 6 ポイントのエコー高さを順次入力して DAC (距離振幅特性曲線) を作成します。
L, M, H, H+6dB, H+12dB, H+18dB 線が表示されます。



DAC 1 ポイント目～6 ポイント目の入力



RB41-No.2-t25 の 1/10S エコーがゲート 1 にかかるようにゲート 1 起点を 10mm に調整します。

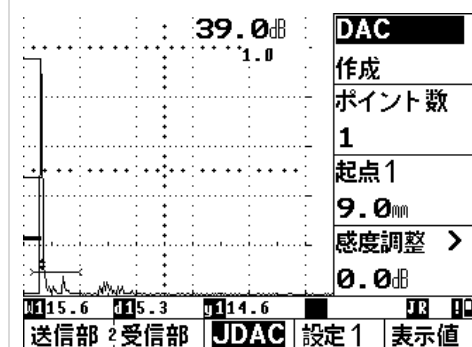


メニューレベル 2 の JDAC を キーで選択するか キー

キーを押して JDAC 機能グループを開く

DAC を選択して右ロータリーノブでオフから作成に設定

DAC1 ポイント目のエコーピークを 100%未満の高さになるようにゲインを調整



エコーがゲート 1 上にあることを確認して キー

DAC 線が平行部が描画され、ポイント数は 1 と表示

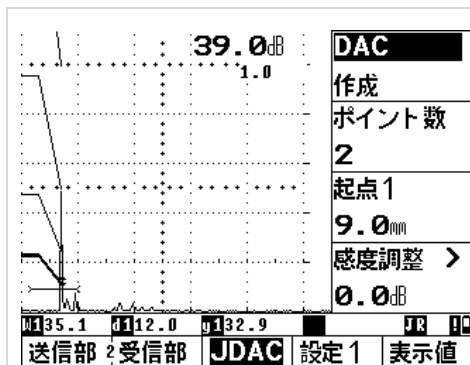
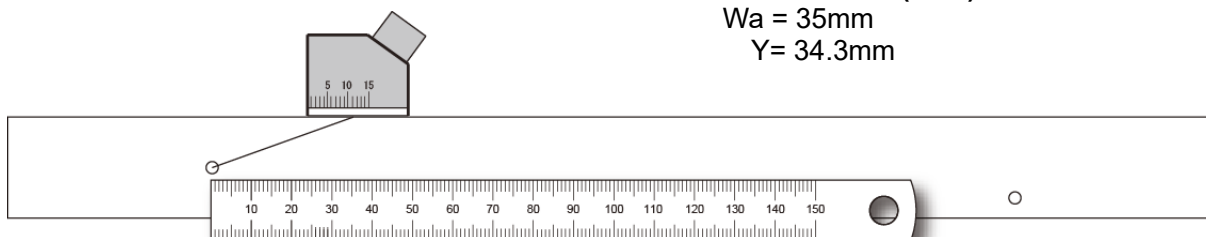
斜角探傷の基準感度となるので慎重に



2 ポイント目 (1/4S)

Wa = 35mm

Y= 34.3mm

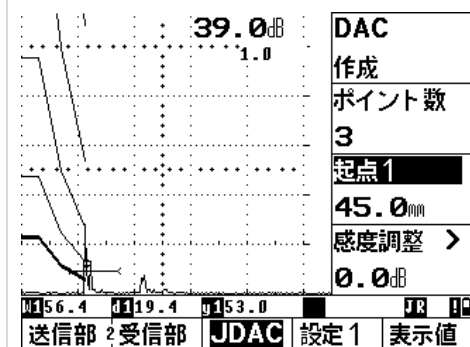
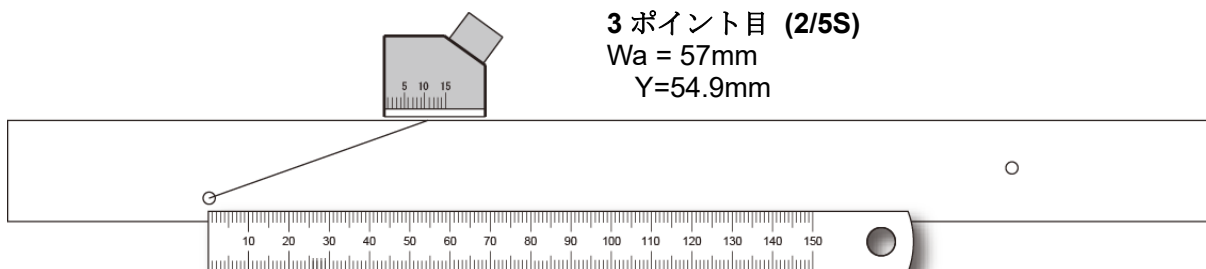
同様に DAC2 ポイント目のピークをとり **確定** キー

DAC2 ポイント目までの DAC 線が描画

3 ポイント目 (2/5S)

Wa = 57mm

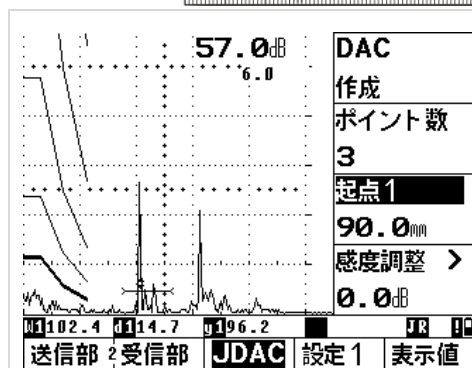
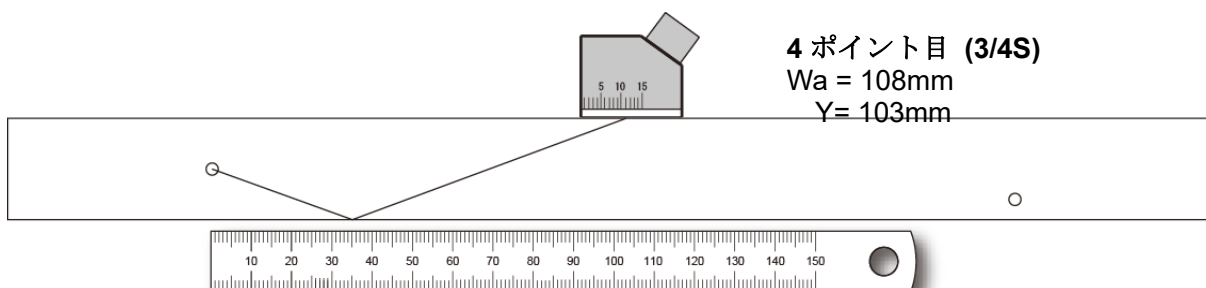
Y=54.9mm



ゲート起点 1 を 45.0mm に設定する

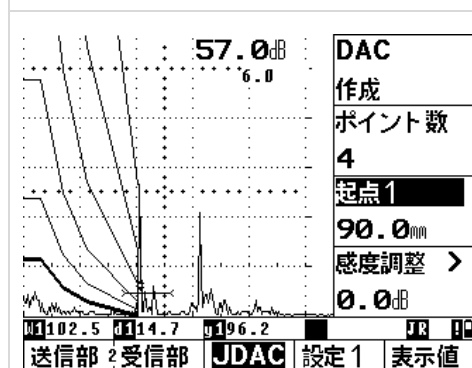
DAC3 ポイント目のピークをとり **確定** キー

DAC3 ポイント目までの DAC 線が描画

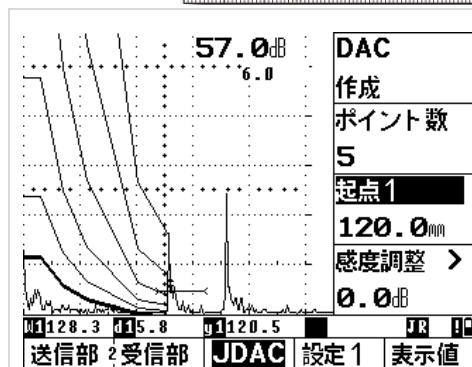
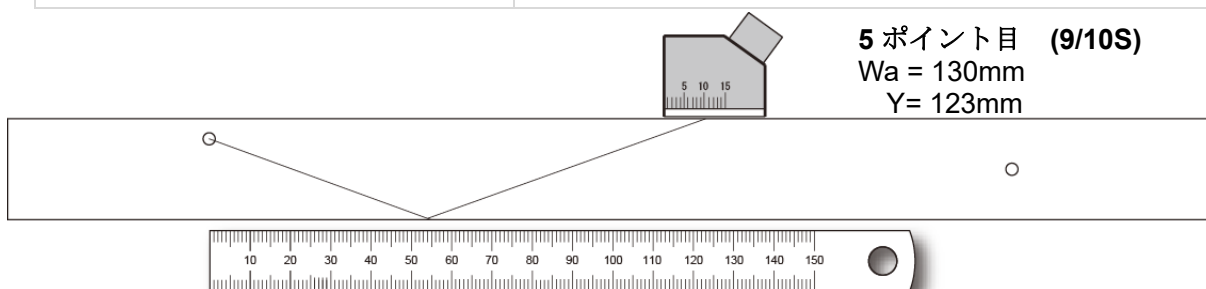


ゲート起点 1 を 90.0mm 程度に設定する

ゲインを高めてピークエコー高さが 50%程度以上になるように感度を高める (左図の例では+18dB 程度)

DAC4 ポイント目のピークをとり **確定** キー

DAC4 ポイント目までの DAC 線が描画

DAC5 ポイント目のピークをとり **確定** キー

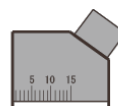
DAC5 ポイント目までの DAC 線が描画



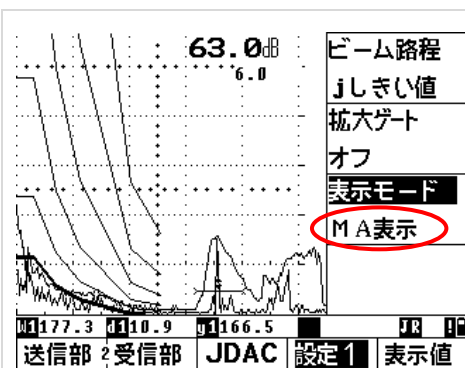
6 ポイント目 (5/4S)

Wa = 181mm

Y = 172mm

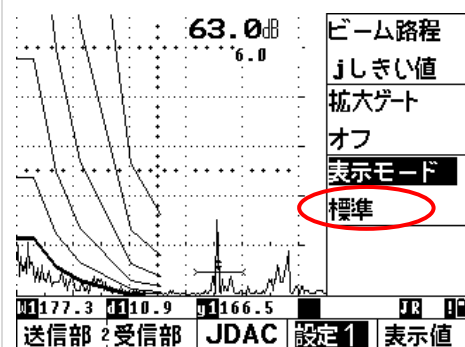


*6 ポイント目は難易度高



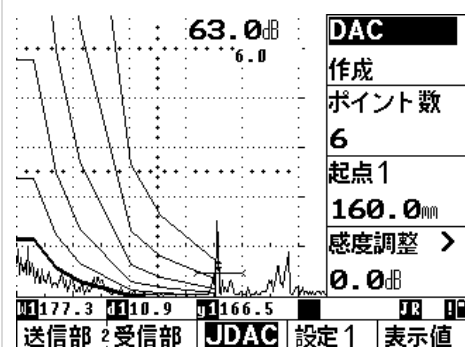
ビーム路程 **178mm±6mm** あたりに出現するはずの DAC6
ポイント目のエコーをカバーできるようにゲート 1 を設定
感度は+6dB〜+12dB 程度高くする

必要なら、 **設定 1** → **表示モード** を選択し、**MA 表示** に
してピークを正確にとる



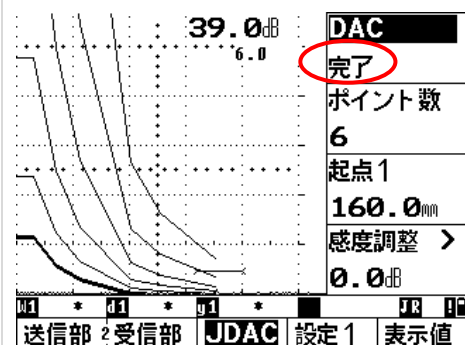
MA 表示機能でピーク点が取れたら表示モードは標準に戻す

JDAC を  キーで選択し JDAC 画面に戻る



DAC6 ポイント目のピークを確認して  キー

DAC6 ポイント目までの DAC 線が描画



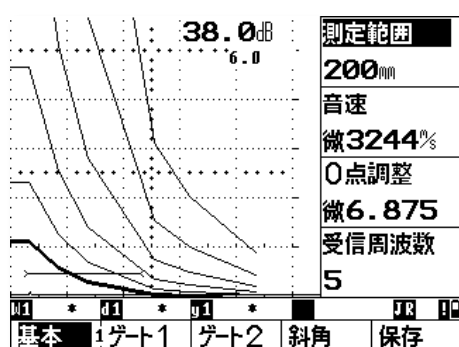
 で **DAC** を選択し、右ロータリーノブで **完了** に設定

★DAC 線の記録が必要になるので指定された方法で必ず記録します。(通常は OHP シートへの転記)

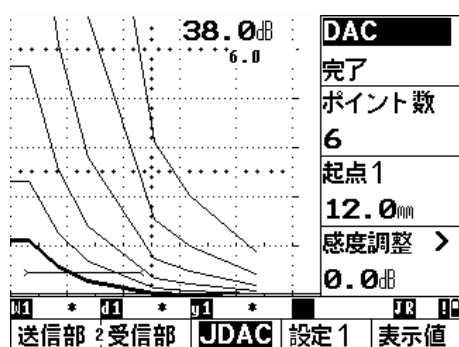
別の DAC 線を描くために削除した後では DAC のデータが消えてしまいます。

**第三課題の曲率試験体は廃止となります****5. レベル 2 DAC 線作成 (RB-42)**

曲面材溶接部の探傷にあたっては USM35X JE の設定 (ゼロ点、音速、屈折角等) を変更する必要はないが、RB41No.2 で作成したエコー高さ区分線 (DAC 線) を一度、削除してから、RB42 での DAC 線を新規に作成します。R タイプとは異なり、DAC ポイントを全削除する必要があります。

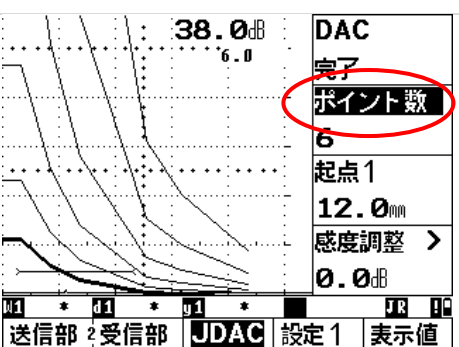
RB-41 エコー区分線 (DAC 線) の削除

T 継手溶接用 RB41 エコー高さ区分線があり、このままでは RB42 での新規のエコー高さ区分線の作成は出来ない



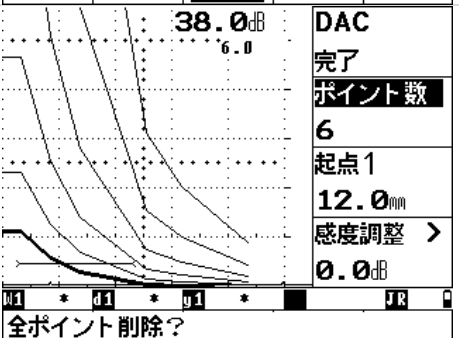
メニューレベル 2 の JDAC を  キーで選択す

るか  キーを押して JDAC 機能グループを開く



 キーでポイント数を選択

右ロータリーノブを時計方向にクリック



LED 左下部に全ポイント削除? と表示される

削除するので  キーを押して DAC ポイントの全削除実行



ポイント数は 0 になり、DAC もオフになる

この状態で新規のエコー高さ区分線作成が可能となる。

ゲインステップを 6.0dB → 0.5dB

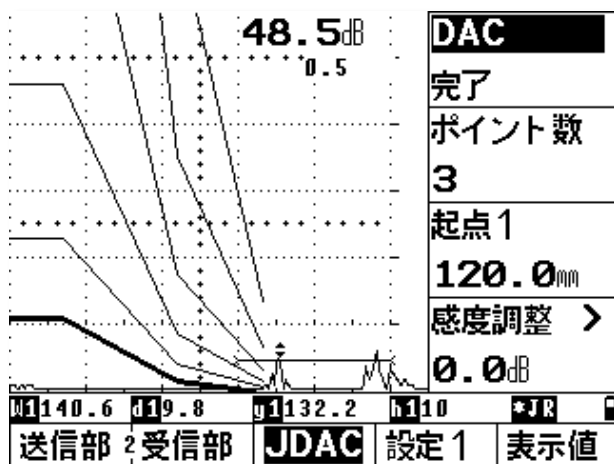
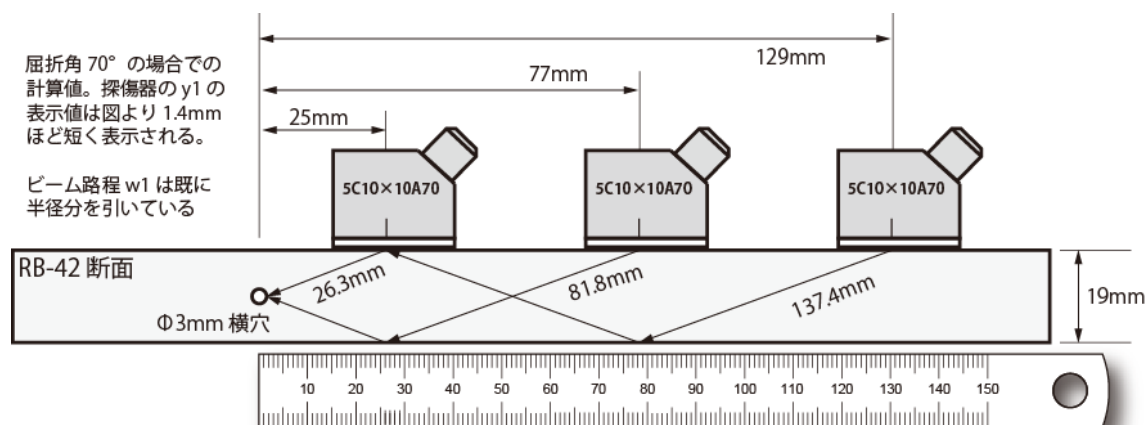
DAC をオフ → 作成に変更し作成を開始する

RB-42 エコー区分線（DAC 線）の新規作成

RB42 試験片



曲率半径 300mm、板厚 19mm であり、 $\phi 3\text{mm}$ の横穴が加工された試験体。断面だけ見れば RB41 と肉厚が異なるだけであるが、曲率があり、探触子を軸方向に正確に保持したまま走査する必要があり、3 ポイントを正確にとるには一定の練習が必要。



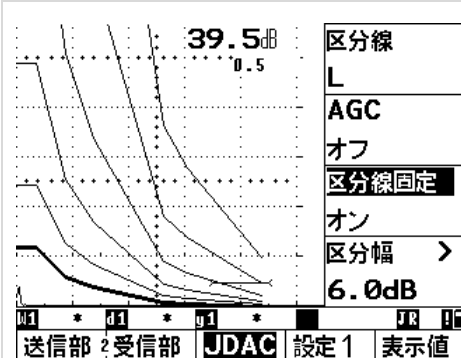
エコー高さ区分線作成の個々の手順は RB-41 の場合と同じですので省略

ポイントを決めても曲率のため探触子をちゃんと保持しないと確定

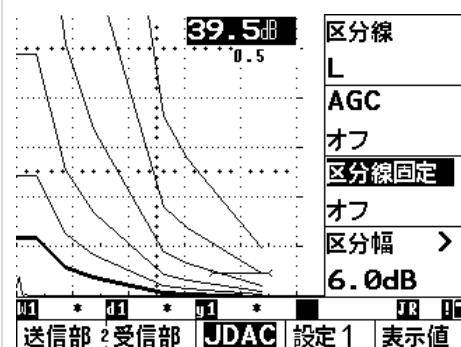
キー **確定** を押すまでにエコー高さが下がってしまうので注意



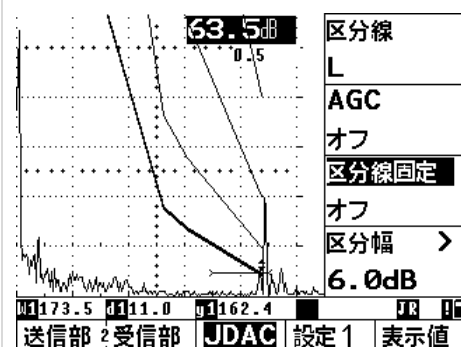
DAC ポイント完了後の設定



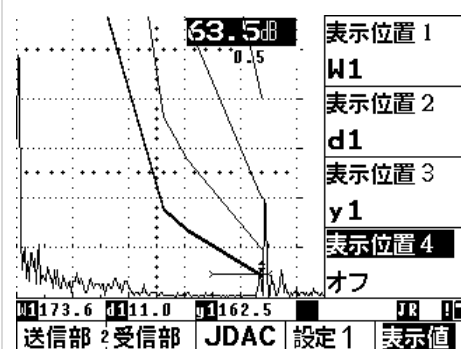
JDAC 機能グループの感度調整 > を キーで選択し、もう一度 キーを押しダブルファンクション機能を起動
区分線、AGC、区分線固定、区分幅の設定機能が使用できるようになります



区分線固定をオフに変更すると、他の GE-Krautkramer 製探傷器と同様に、感度変更に伴って区分線が上下動するようになります



実務的には区分線固定オフの方が斜角探傷に適していますが、この機能を使い慣れていないのであれば、実技試験時は区分線固定オンの方が無難



表示値機能グループを選択します

〇〇線+〇dB 機能を使用するのであれば空いている表示位置 4 に **H1dB** を設定します。ただし、L 線との dB 差が表示されますので、M 線との差であれば-6dB、H 線との差であれば-12dB します

注意：

- DAC 線作成時は一番最初に記録するエコーを基準エコーとして認識し、この時の感度が基準感度となります。基準エコーが記録されると画面右下に **R** マークが表示されます。
- 画面右下部に表示される **P** マークは、ビーム路程測定モードがピークに設定されていることを表します。**J** マークは J しきい値です。
- 同様に ***** マークはフリーズ中を、また **!** マークは通信中を表します

試験会場で配布される
試験指示書に従い
合否の判定を行う

きず 番号		最大エコーが得られた時の		きずの横断面位置 (mm)				きずの端 (mm)		きず 指示長さ (mm) XE-XSs	エコー高さの領域 と区分線の差			きずの 分類	合否 判定	
		ビーム 路程 WF(mm)	探触子位置 (mm)		探触子 きず距離 y	基準面 きず距離		深さ d	始端 XS		終端 XE	領域	差			
			Xhmax	Yp		±	k									
Ⅰ	直射											線	+	dB		
	一回反射											線	+	dB		
	答え											線	+	dB		
Ⅱ	直射											線	+	dB		
	一回反射											線	+	dB		
	答え											線	+	dB		



2025 年秋、第三課題として鍛鋼品が新規に決定されました

8. 鍛鋼品試験体の概要

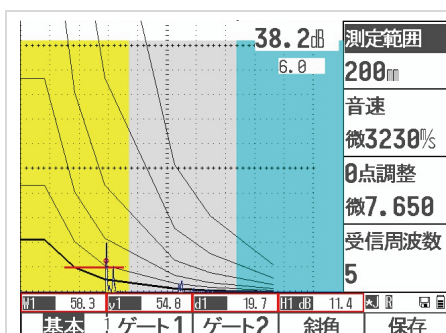
形状 材質 概略寸法：角材 炭素鋼 L 100mm × W 100mm × H 約90mm

探触子：2MHz、振動子直径20mm、接触面直径φ24mm、接栓：Lemo（小）名称：2C20N

* 探傷器によっては、底面エコーを 80%まで下げられない（可能性）ために探触子メーカーは探触子の感度を通常より低めに調整している

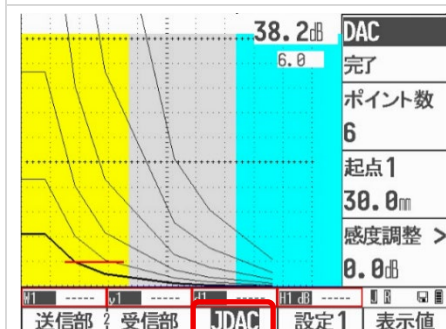
現在は試験官が「DAC 線を削除して、探傷周波数を 2MHz に変更しなさい」とアナウンス

DAC 線削除・屈折角 0°・探傷周波数 2MHz に設定



Krautkramer 探傷器では、区分線（DAC 線）が表示されている状態では、2MHz 垂直の設定にしようとしても音速や受信周波数の設定変更などは一切拒否される

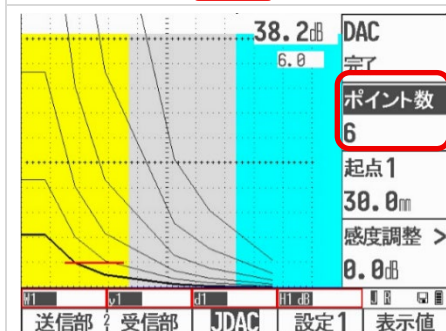
まず DAC 線の削除が必要



ポイント数を 0 にする必要があります

DAC ボタン  を押して DAC 画面に入る

ポイント数を  で選択

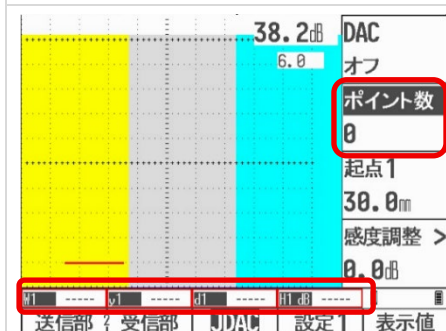


右ロータリノブを  を上向き（時計方向）に回す

全ポイント削除？確定キーを押して削除と表示される

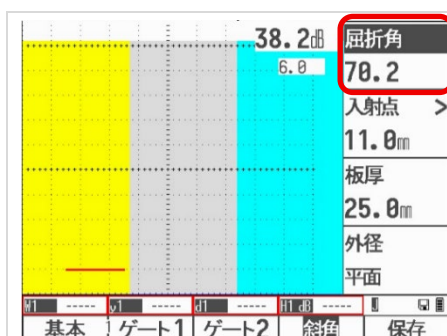
確定キー  をクリックして DAC ポイントを削除

（* 下向きに回すと **選択ポイント削除**と表示）



ポイント数の表示が 6→0 に変更され、DAC 線が削除
音速や受信周波数の設定変更が可能

しかし屈折角設定状態なので、エコー高さの表示もなく、
斜角カラスキップ表示や画面下部の表示部は、斜角探傷の状態。**屈折角を 0 度にする必要があります**



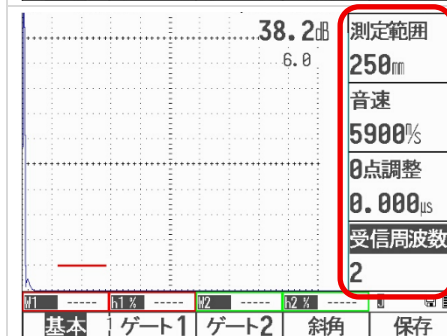
メニューキー  と機能グループ選択キー  で斜角機能を選択し、屈折角を 0.0° に設定



屈折角が 0° になると、斜角モードから垂直モードに移行し、カラスkip表示は消え、最下行の表示も h1%が表示される垂直モードになる
h1%が表示されないとエコー高さを 80%に調整するのが難しく、DGS 線図に対処できない



基本画面に戻ります
測定範囲、音速、0 点調整、受信周波数を垂直探傷用に順次設定して行きます



必要な設定を変更
100 と 200 で二点調整のために測定範囲 **250mm**
垂直探傷なので **5900m/s** に仮設定
垂直探傷なので 0 点調整も **0.000us** に仮設定
2MHz 探触子なので受信周波数を **2MHz** に変更

DGS 線図の手法は、狭帯域で成立する手法。

送受信ともなるべく 2MHz 狭帯域の設定が望ましい。

旧タイプでかつ初期の USM35 及び USM35XRB では「2MHz」が設定できず、下記の選択肢。

0.2~1MHz

0.5~4MHz

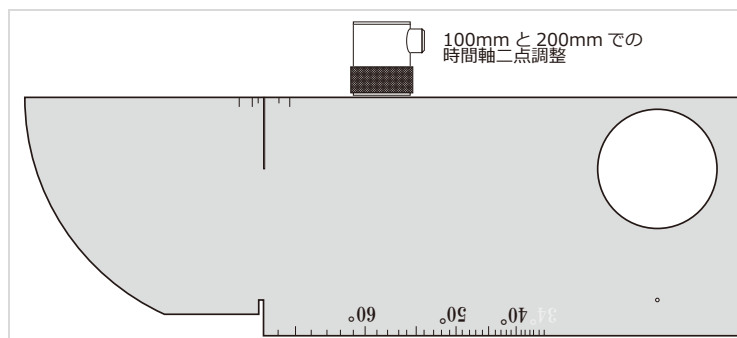
0.8~8MHz

2~20MHz

2MHz を挟む狭い帯域、**0.5~4MHz 等**を選択するのが原則。しかしながら探触子が 2MHz 狭帯域なので、初期値のままの **2~20MHz** でもあまり大きな影響はないかと判断しています。



2点調整機能による音速測定、ゼロ点調整の実施



40mm～100mm 間の測定がメインとなることと、2MHz 探触子だと 25mm の多重エコーはあまりきれいではないため、**測定範囲 250mm での 100mm 多重エコー**による二点調整



メニューとで 2 調整を選択

校正値 1、校正値 2 が 100mm、200mm であることを確認

100mm エコーにゲートをかける

エコー高さが 70%～90%前後であることを確認



ゲートが正しく 100mm エコーをとらえていることを確認して

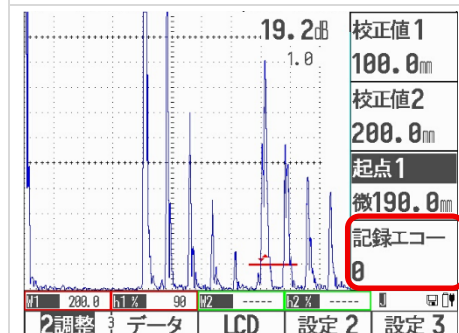
確定キーををクリックすると記録エコー機能欄が、0 から「1?」に変化

再度確定キーをクリックして校正値 1 を入力

画面下部に **校正値 1 エコー記録** と短時間表示



記録エコー機能欄が「2?」に変化し、校正値 2 の設定を要求してくる



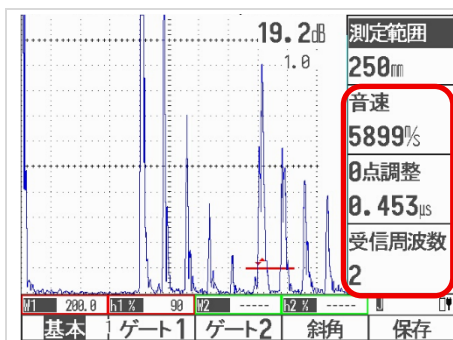
200mm エコー高さを 70%～90%前後にゲイン調整し、ゲートが 200mm エコーをとらえるよう起点調整

確定キーをクリックして校正値 2 を入力

校正が完了し、画面下部に

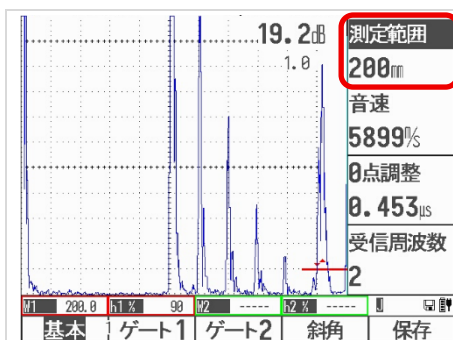
校正完了,音速=5899m/s, 0 点調整=0.453

などと校正値が短時間表示されます



基本 をクリックして基本画面で設定内容を確認

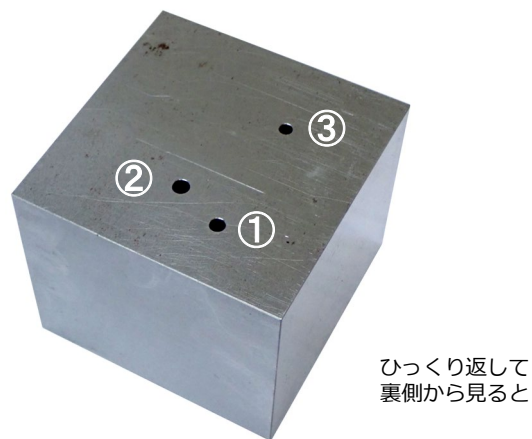
音速と 0 点調整値を解答用紙に記録



測定範囲を指示書の値(200mm)に設定

鍛鋼品試験体底面エコー

炭素鋼ブロック：100×100×約 90mmH に平底穴が 3 か所

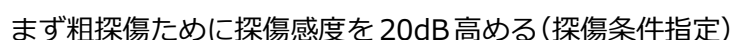
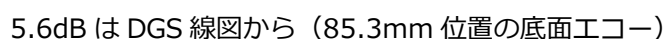


底面エコー80%高さが校正の基準

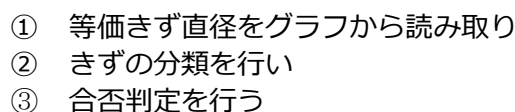
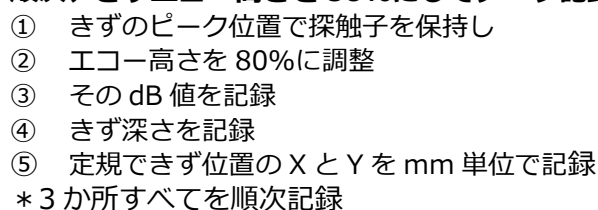
表面左手前側に校正箇所を示す○マーク
そこに探触子を置き底面エコーを表示させ
エコー高さが 80%になるように感度調整して行く
エコー高さは画面下部に小さく表示される
(左図ではまだ 70%)



〒105-0004 東京都港区浜松町 2-8-5
Tel: 03-3578-1351 Fax: 03-3578-1354
代表メールアドレス: info@sac-ndt.com

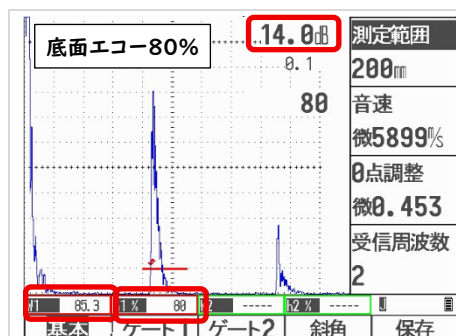


(*ポンチ絵描いた方が良いです：経験者)





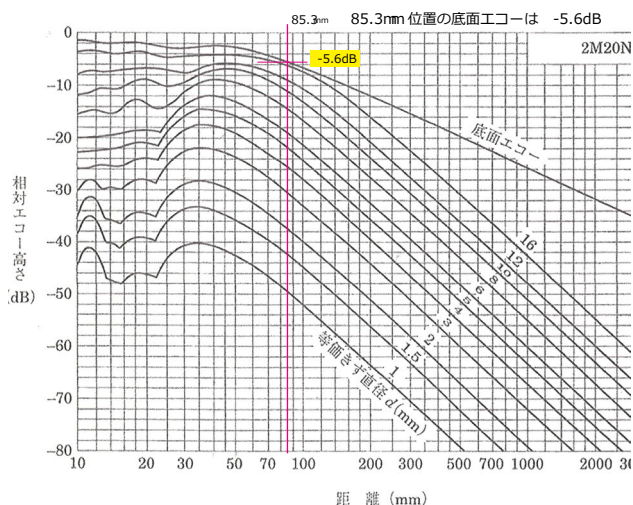
きずデータを DGS 線図にあてははめ、等価きず直径を読む



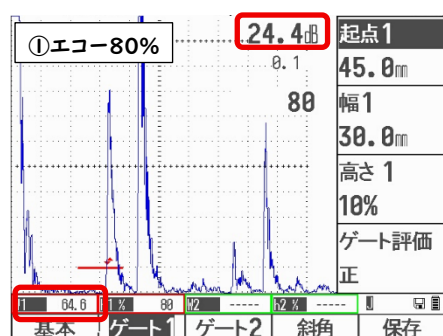
底面までの距離 85.3mm

底面エコーの線と 85.3mm の交点
は: -5.6dBこの-5.6dB を基準に DGS 線図から
等価欠陥直径を読み取る

健全部の底面エコー		相対エコー高さ
85.3mm	14.0dB	-5.6dB



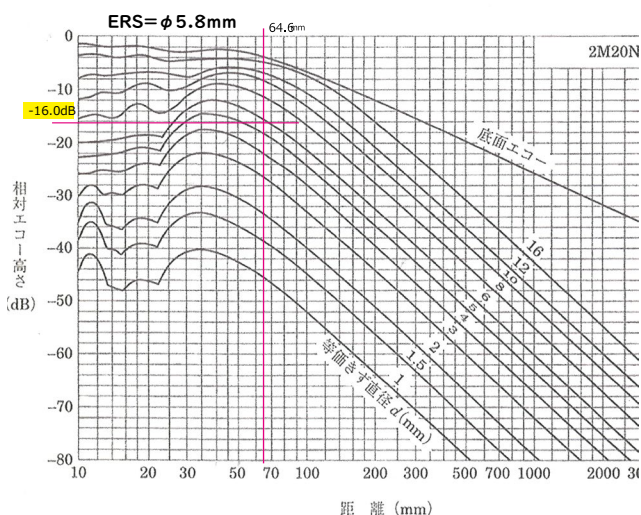
きず①のデータ解答例



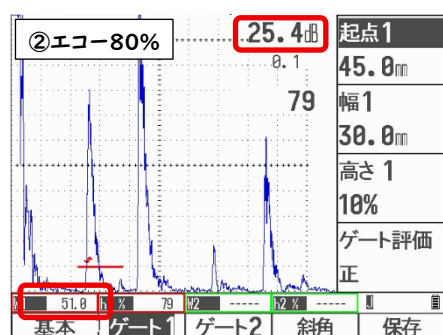
ビーム路程: 64.6mm

相対エコー高さ: -16.0dB

(14.0-24.4-5.6=-16.0)

等価キズ直径: $\phi 5.8\text{mm}$ 

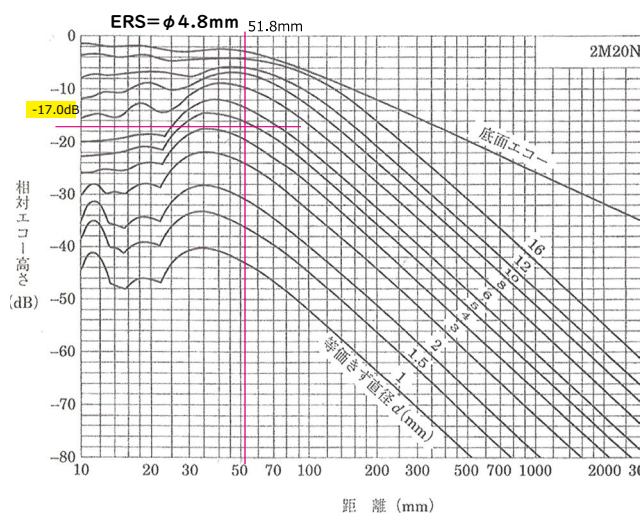
きず②のデータ解答例



ビーム路程: 51.0mm

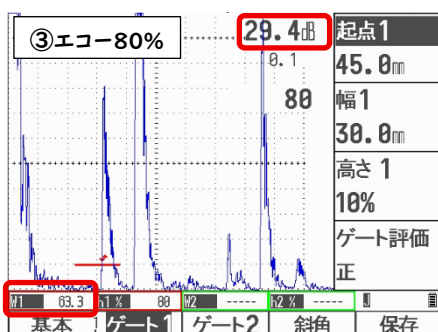
相対エコー高さ: -17.0dB

(14.0-25.4-5.6=-17.0)

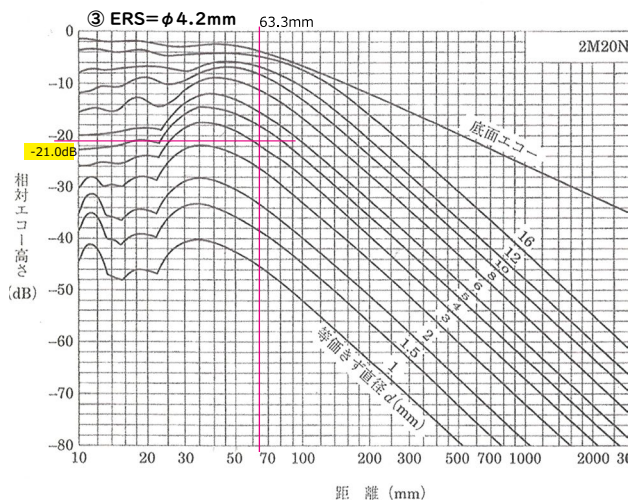
等価キズ直径: $\phi 4.8\text{mm}$ 



きず③のデータ解答例



ビーム路程: 63.3mm
 相対エコー高さ: -17.0dB
 (14.0-29.4-5.6=-21.0)
 等価きず直径: $\phi 4.2\text{mm}$



等価直径寸法を求めたのちに、等級分類して、合否の判定を行う。

以上のデータでは説明用なので底面エコーやきずデータ（相対エコー高さやビーム路程）を別々に記入しているが、実際の試験では1枚のDGS線図に4つのデータ（7本の線）を記載するので番号などをメモしておかないとゴチャゴチャになる。（老婆心ながら、経験した上でのご注意です）

きずの分類

表 B.1－等価きず直径によるきずの分類

単位 mm

分類	1 類	2 類	3 類	4 類
等価きず直径 (d)	$d \leq 4$	$4 < d \leq 8$	$8 < d \leq 16$	$16 < d$



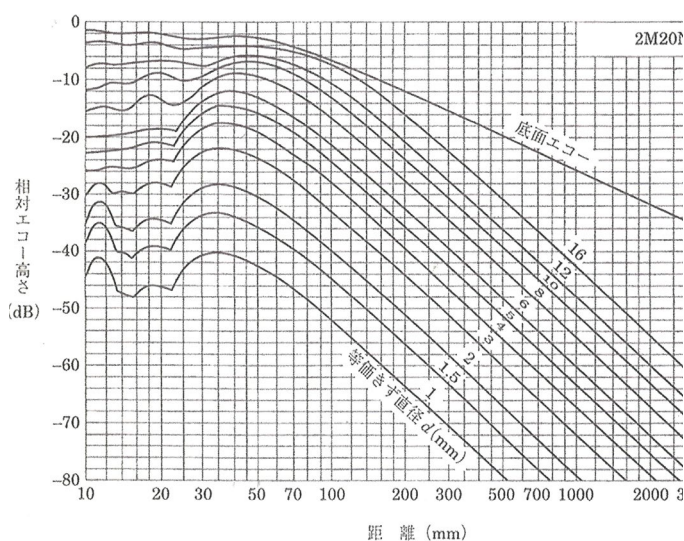
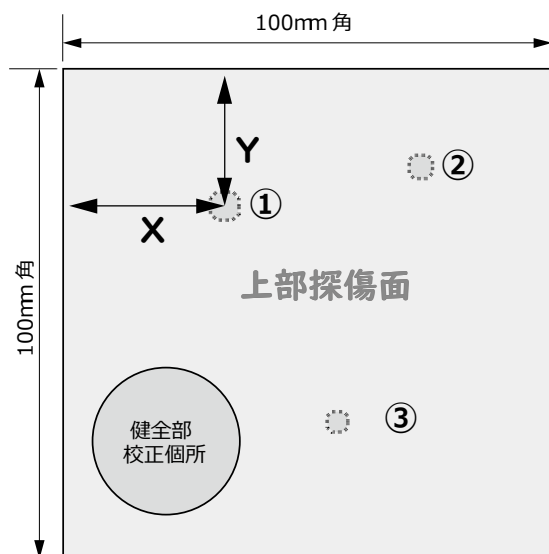
UT2 超音波探傷試験データシート用紙 (垂直・鍛鋼品試験体・JIS G 0587) 記入例

探触子 製造番号	試験体番 号	探傷器の調整		件全部の底面エコー		探傷感度 BG+20dB (dB)
		ゼロ点 (μ s)	音速 (m/s)	ビーム路程 (mm)	エコー高さ BG (dB)	
2508107	85314	0.42	5915	85.3	14.0	34.0

きず 番 号	平面位置 (mm)		深さ (mm)	エコー高 さ (dB)	きずと底面エコー 高さの比(dB)		等価きず 直径 (mm)	きずの 分類	合否 判定
	Xp	Yp	Z	F	±	F/BG	ERS		
1	21+12	16+12	64.6	24.4	-	10.4	5.8	2 類	合格
2	61+12	8+12	51.0	25.4	-	11.4	4.8	2 類	合格
3	44+12	60+12	63.3	29.4	-	15.4	4.2	2 類	合格

☐ 探傷器の表示を読む、
 ☐ 定規で測る、
 ☐ 計算した結果

*合否判定は当日の記載に従って判定



鍛鋼品試験体探傷

100mm×100mm×高さ約 90mm

きずの個数は 3 個

探触子: 2C20N 又は 2Z20N

試験片: STB-A1、STB-N1

測定範囲: 200mm

探傷面: 上部表面

接触媒質: マシン油

探傷感度: 件全部の底面エコー80%+20dB

検出レベル: F1 30%以上

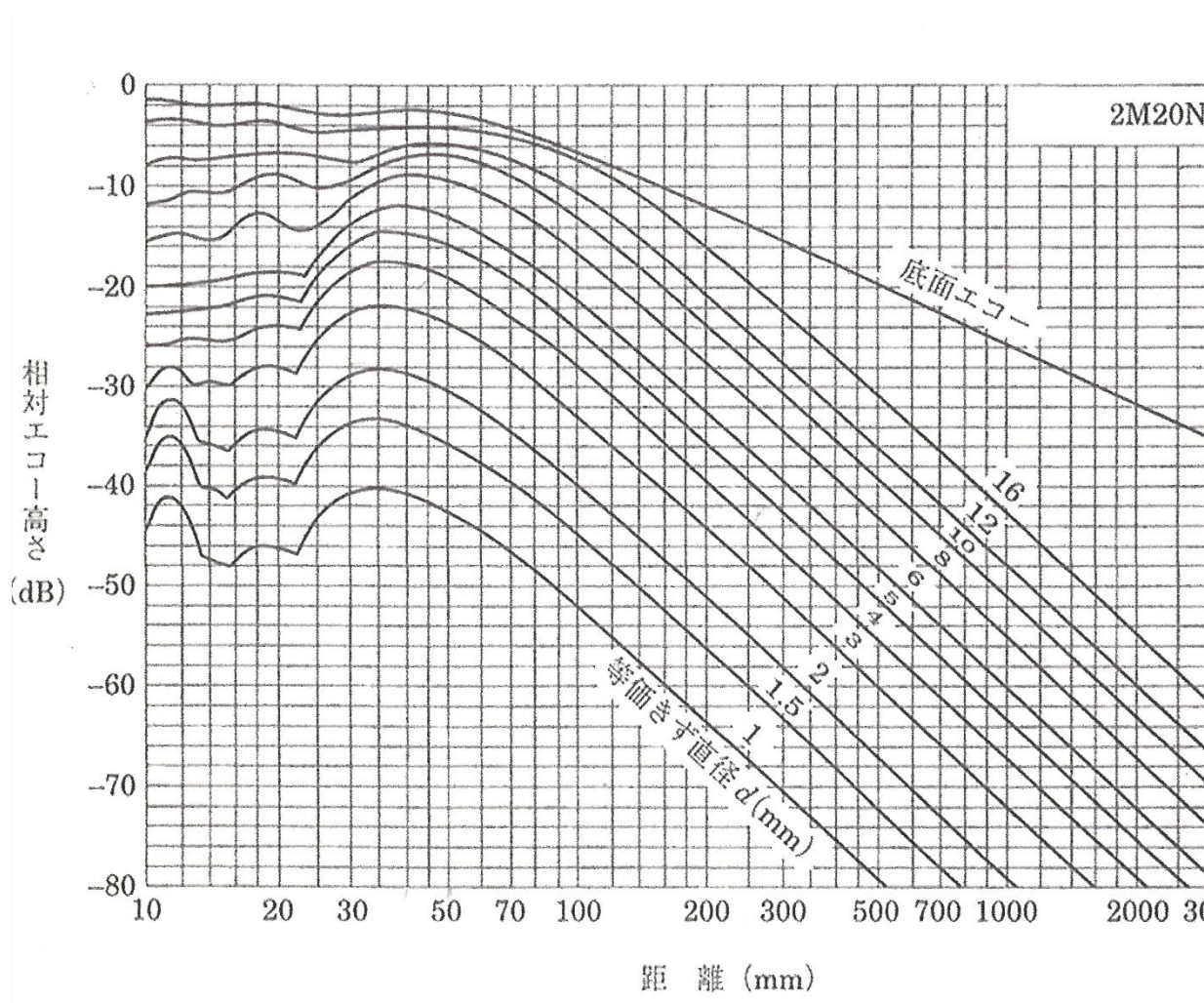
表 B.1—等価きず直径によるきずの分類

単位 mm				
分類	1 類	2 類	3 類	4 類
等価きず直径 (d)	$d \leq 4$	$4 < d \leq 8$	$8 < d \leq 16$	$16 < d$

【注意】 エコー高さは%表示ではなく、高さ 80%に調整したときの感度 (dB) を記録



提示される DGS 線図のイメージ (想定)



* 資料が更新された場合は、信明ゼネラルホームページアプリケーションなどに掲載予定