



実技試験で要求される USM100 の初期化



USM100 のファームウェアを Ver.2.8 に更新し、 搭載アプリケーションも Ver.2.8 に更新します

G タイプや USM38JE とは異なる手順ではありますが、まがりなりにも「距離振幅特性曲線作成時の DAC ポイントの削除・書き直し」ができるようになり、その他のいくつかの機能も新規搭載あるいは改善され、実技試験対策としてもほぼ完成形



V2.8 以降を推奨

電源投入→起動時の画面

アプリケーションのバージョンが V2.8 以降でない場合は、この取説に記載する機能が使えない場合があります。
 ファームウェアとアプリケーションを **V2.8 以降に更新**してください



初期設定を選択

実技試験時には、初期化が要求されますので、初期設定をクリックして、次いで OK をクリック

アプリケーションを 初期設定 で起動する

この操作が「初期化」に相当します
 USB メモリなどの取り外しが要求されます
 内部に保存している設定条件・探傷データ・波形画像などすべてのファイルの削除が要求されます

持込探傷器としての宿命---初期設定の手間

JSNDI が採用した USM38JE は、教育用としての機能も重視して設計。初期化後の実技試験でもほぼデフォルト状態から、試験課題の探傷を始められます。測定範囲と音速を変えるだけなので **USM38JE はすぐに 25mm と 50mm の 2 点調整を開始**できます。数秒です。

しかし他の持込探傷器ではそうはいかず、初期化後から探傷作業を開始するまでかなりの予備設定作業が必要です。最も簡単なのは旧 G タイプ・R タイプで、次に、垂直初期化・斜角初期化機能搭載の UI-S7 以降の UI シリーズでした。しかし他の持込探傷器では、ゲートの検出方法、印加電圧、ダンピング、DAC 等の評価方式等々をすべて初期設定・確認していかなければならず、これに **2 分～5 分間程度を消費**。しかも、実技試第 1 課題の平板垂直探傷の試験時間はかなり短い 15 分間。その中で設定が必要でかなり不利な扱いを受けています。そのため対策も必要で、**USM100 シリーズでは最初は、垂直探傷用だけの設定 (約 1 分 10 秒) に限定**することを強くお勧めします。斜角用の設定は第 2 課題の 40 分間の中でやれば余裕です。





初期化状態から垂直探傷用の事前設定 (約1分10秒間)

	初期値	変更値
--	-----	-----


基本設定-A スキャン 

測定範囲	100 mm	125mm
音速	5900 m/s	

基本設定-試験体&探触子  → 設定変更はない


基本設定-パルサー/レシーバー 

パルス電圧	50V	150V
-------	-----	------

基本設定-ゲート  (B1-B2 方式を選択する時は A・B2つのゲートともに設定する必要)

A ゲート高さ	40%	10%
A ゲート TOF 設定	ピーク	フランク or Jしきい値
B ゲート高さ	40%	9%
B ゲート TOF 設定	ピーク	フランク or Jしきい値

* B1-B2 方式を使わなければ B ゲートは OFF(オフ)でも良い

2点調整手順-自動調整  (簡単な B1-B2 方式を選択しても良い)

音速タイプ	B1-B2	2点調整
校正値-1	25mm	
校正値-2	100mm	50mm

* NDI の講習会の時には B1-B2 方式で講習されることもある (簡略方式なのであまり推奨はしません)

初期化直後の起動画面



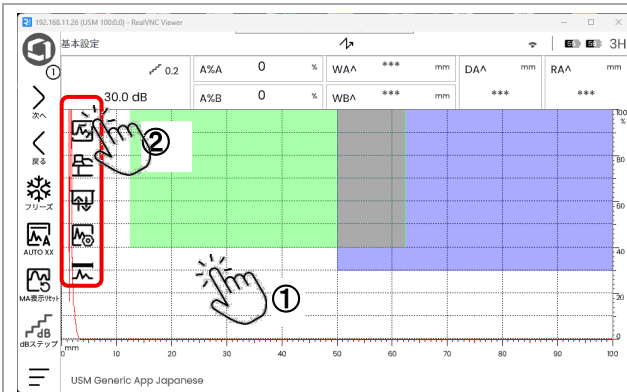
初期設定で起動した場合の画面

パネルセクターは、「基本設定」

測定範囲、音速、パルサーレシーバー、ゲート検出モード、DAC 種類などについての初期設定が必須
 これは持込探傷器の宿命なので粛々と

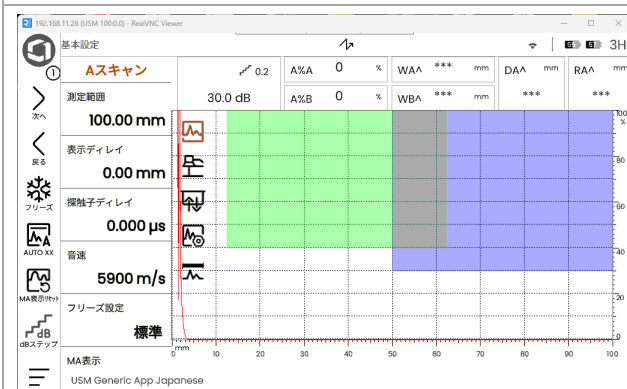


基本設定—A スキャンの設定



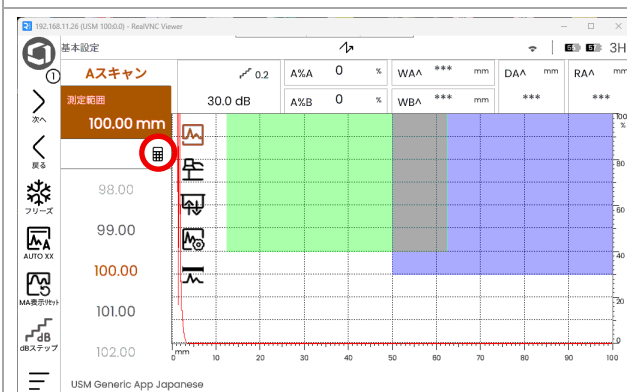
【測定範囲の変更】

スクリーンを タップして
機能グループアイコンを表示
 (何もしないと数秒で消える)
 一番上の A スキャン をタップ



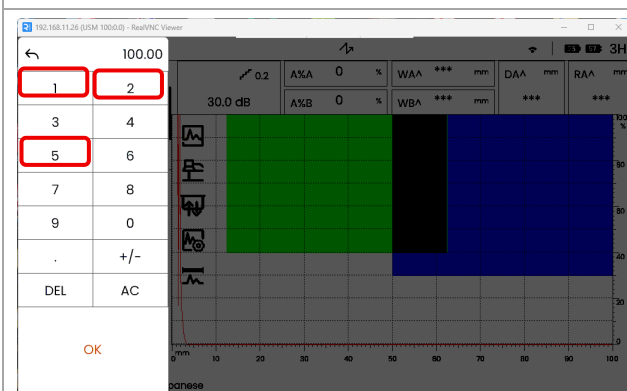
【測定範囲の変更】

A スキャン 機能グループ
 NDI 実技の第一課題は、
測定範囲 125mm の垂直探傷・平板
 測定範囲を 100→125、ディレイは 0 のまま、音速も
 5900 のままで、この機能グループ A スキャンではその
 他の機能は設定変更の必要はない



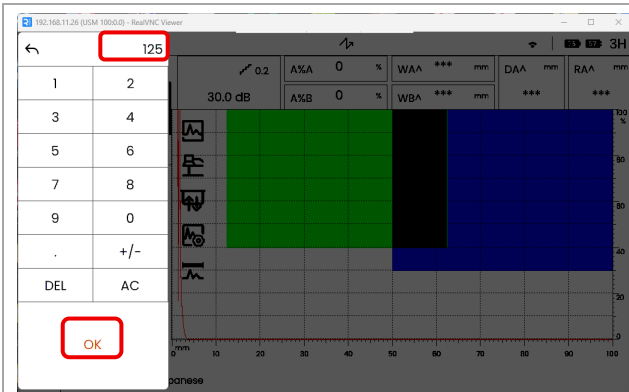
【測定範囲の変更】

測定範囲をタップ
 測定範囲が赤反転して設定を変更できるようになる
 1mm ずつスクロールしても良いが非常に面倒で時
 間もかかる
 数値入力するので 電卓マークをタップ



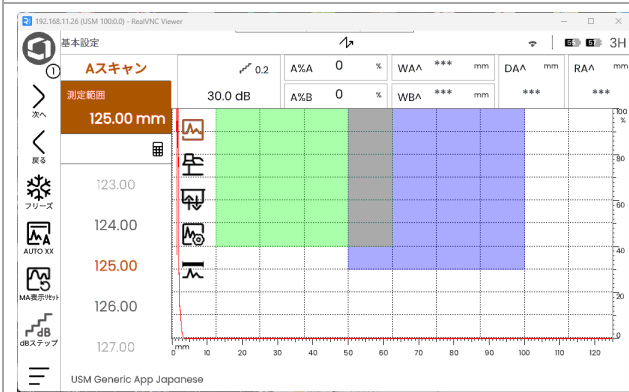
【測定範囲の変更】

電卓のキーで、100 を
 125 に変更



【測定範囲の変更】

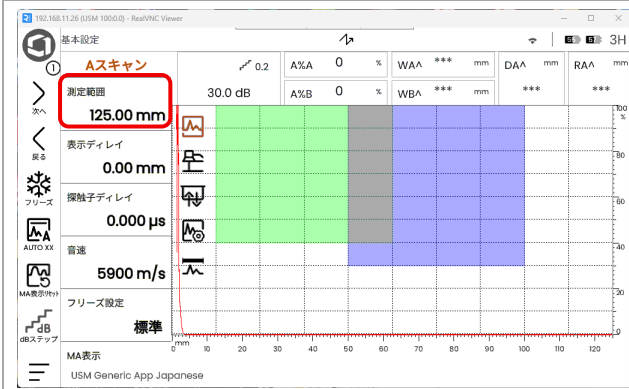
正しく 125 と入力出来たら
 OK をタップして確定



【測定範囲の変更】

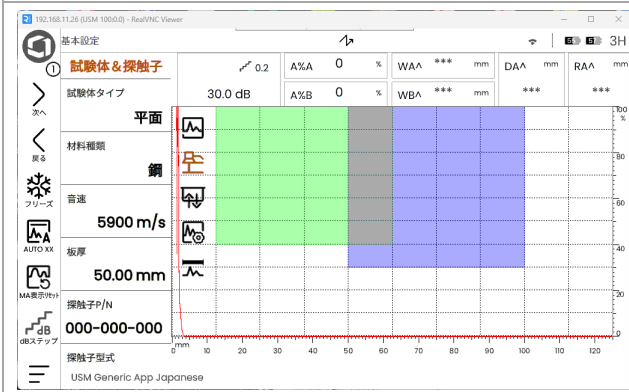
測定範囲が 125mm に変更された

赤く反転している機能・測定範囲をタップすると測定範囲の反転が消える




【測定範囲の変更】

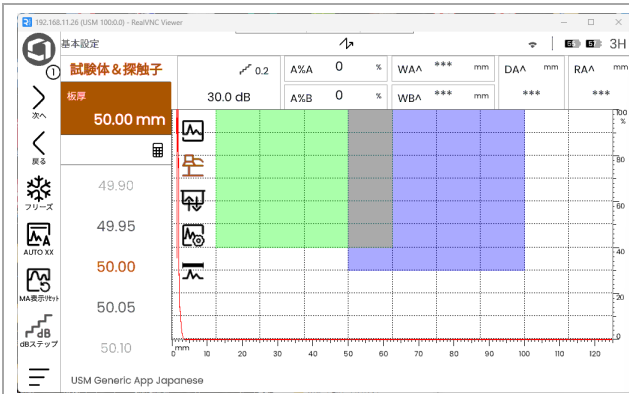
第一課題・平板では A スキャン機能グループで変更が必要な箇所は測定範囲のみで他にはない



【板厚の変更】

機能グループアイコンで  試験体 & 探触子をタップ
 板厚機能が 50mm に設定されているのでこれを
 25mm に変更

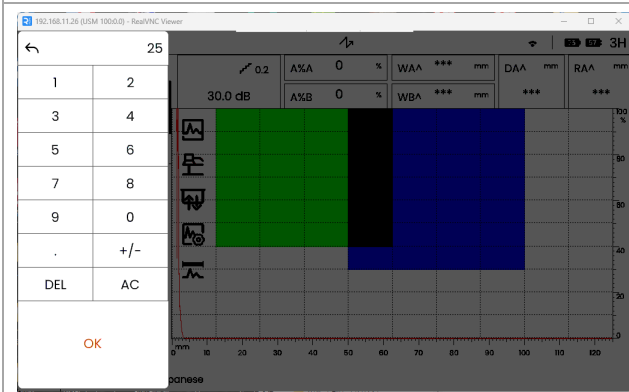
* これは垂直探傷時には意味がないので斜角探傷時に
 設定しても良い



【板厚の変更】

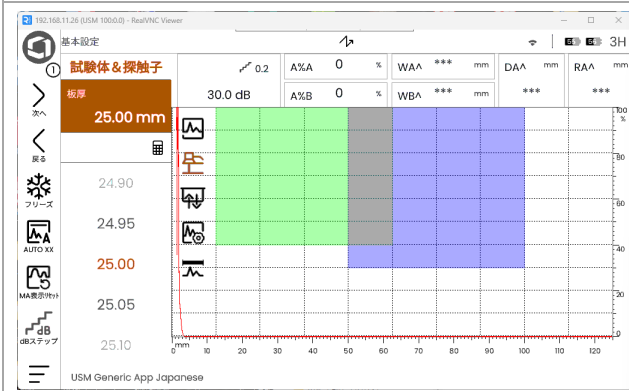
板厚機能をタップ

電卓マークをタップ



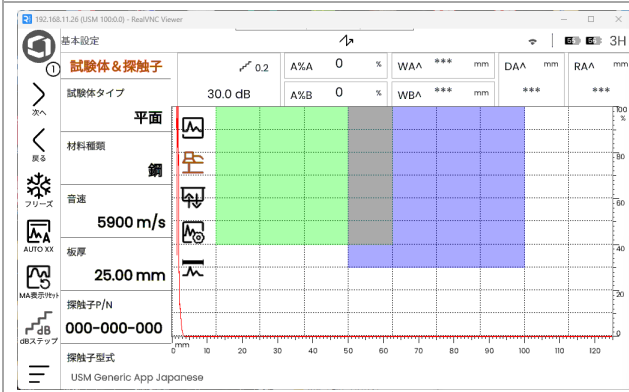
【板厚の変更】

25 とキー入力し、OK をタップ




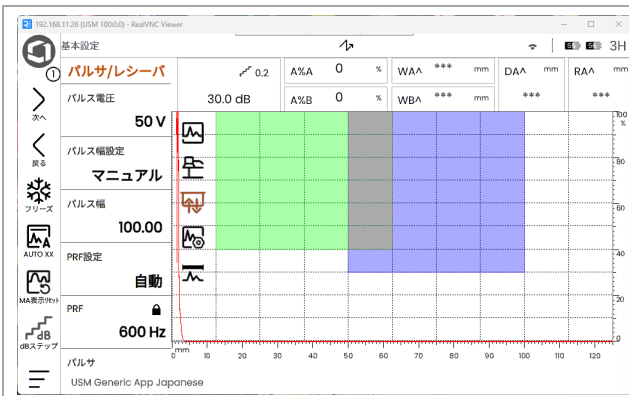
【板厚の変更】

25mmに変更されたことを確認して
赤く反転している機能・板厚をタップして設定状態から復帰



試験体 & 探触子機能グループではほかに設定は必要ない

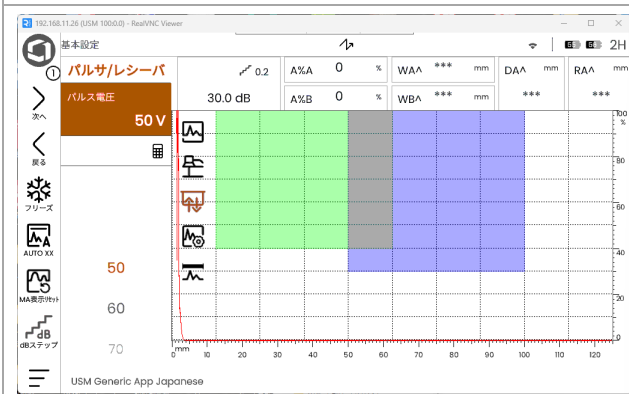
 パルサー/レシーバー 機能グループアイコンをタップ



【パルス電圧の変更】

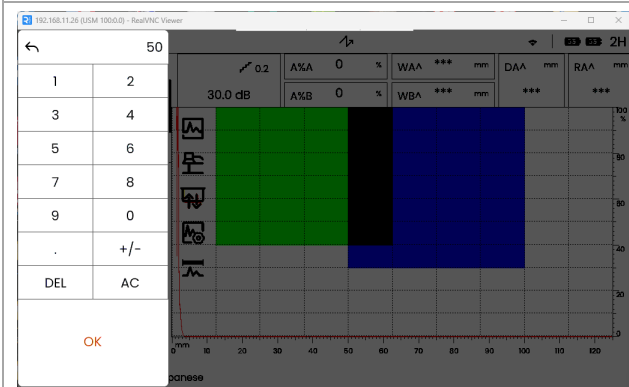
パルサー/レーザー機能グループのパルス電圧機能は初期値が 50V になっているが、150V に変更が必須 (120V でも良い)

50V ではエネルギーが弱すぎて NDI 実技試験には不都合



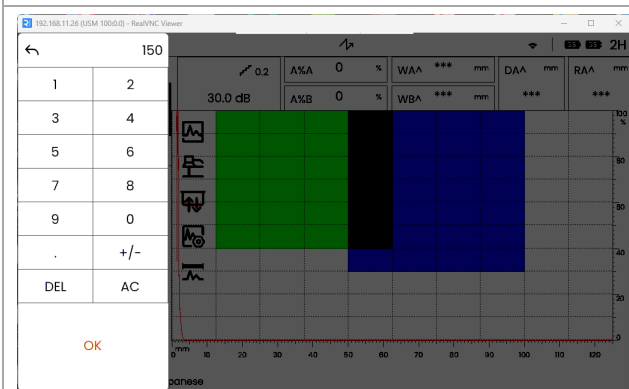
【パルス電圧の変更】

パルス電圧機能をタップして次いで電卓マークをタップ



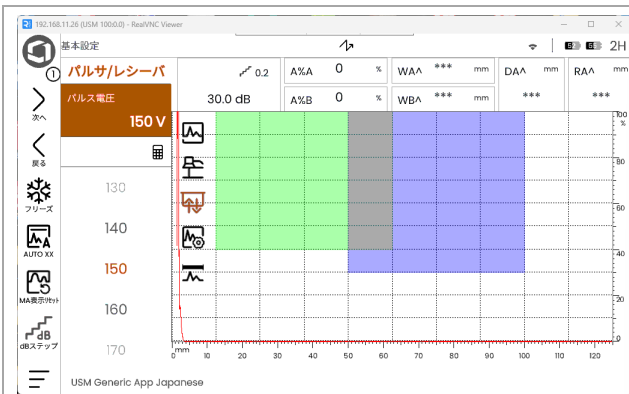
【パルス電圧の変更】

50V では低すぎるので150V をキー入力で



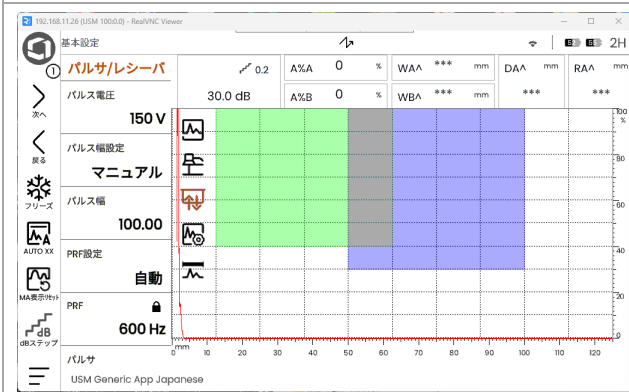
【パルス電圧の変更】

150V を確認して OK をタップ

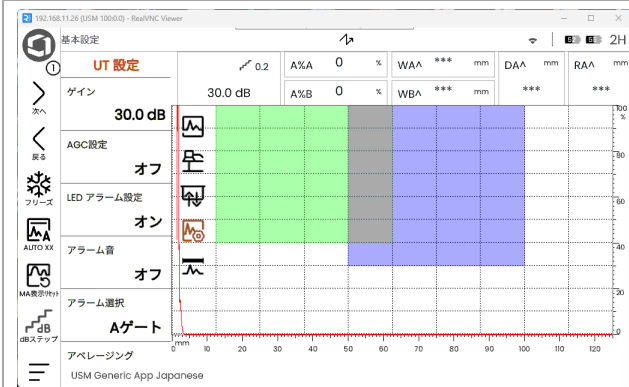


【パルス電圧の変更】

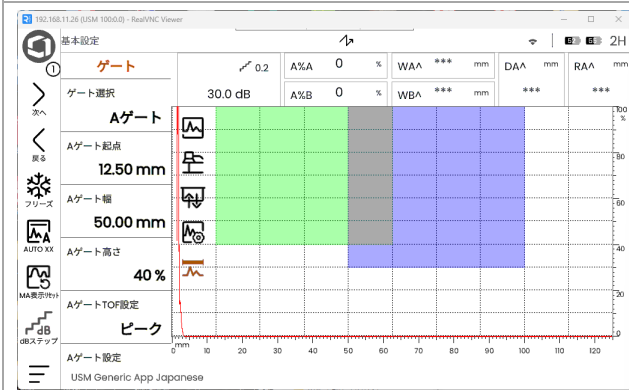
反転しているパルス電圧機能をタップ



パルス電圧以外に設定変更が必要な箇所はない



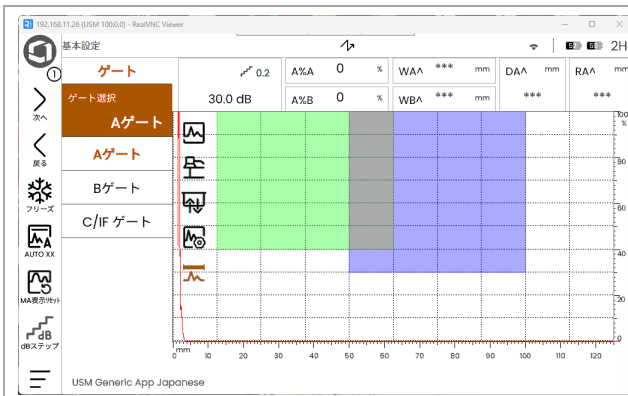
UT 設定機能グループ  では設定が必要な箇所はない「



【Aゲート TOF 設定の変更】

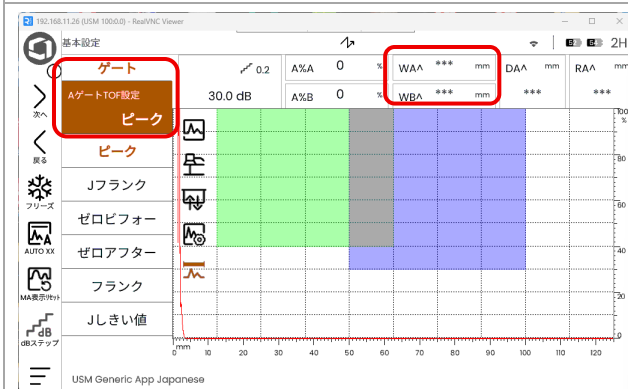
ゲート機能グループ  では設定変更が必要

Aゲート機能をタップ



【A ゲート TOF 設定の変更】

反転しているゲート機能の下の
Aゲートをタップして選択



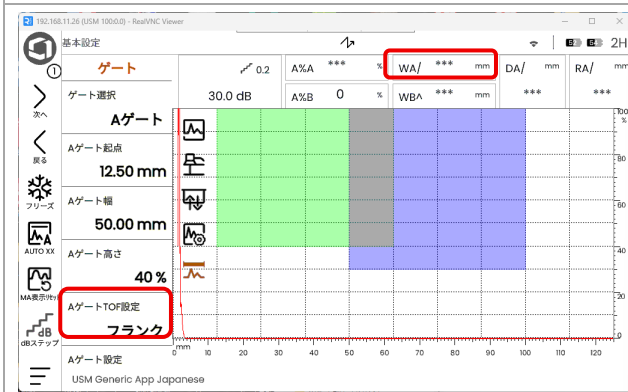
【A ゲート TOF 設定の変更】

表示される A ゲート TOF 設定では初期値がピーク (WA[^])
 ピークは海外では主流だが JIS ではフランク、Jしきい値などに設定する必要がある
 *USM100 ではJしきい値とJフランクは全く同一の動作



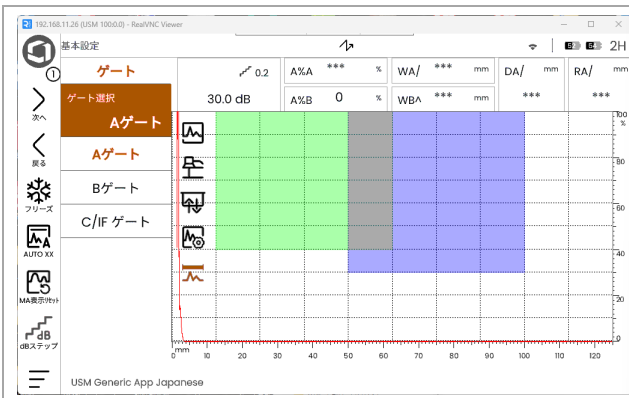
【A ゲート TOF 設定の変更】

表示される選択肢からフランクをタップして選択
 *ゲート上のエコー高さをワンタッチで 80%に感度調整するオート 80 機能を多用する場合には、誤動作の少ないフランクが適切
 反転している A ゲート TOF 設定をタップして確定



【A ゲート TOF 設定の変更】

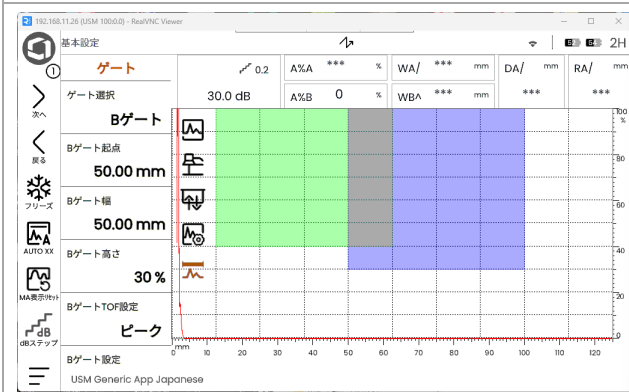
A ゲート TOF をフランクに設定、
 ビーム路程表示も WA[^] → WA/



【B ゲート TOF 設定の変更】

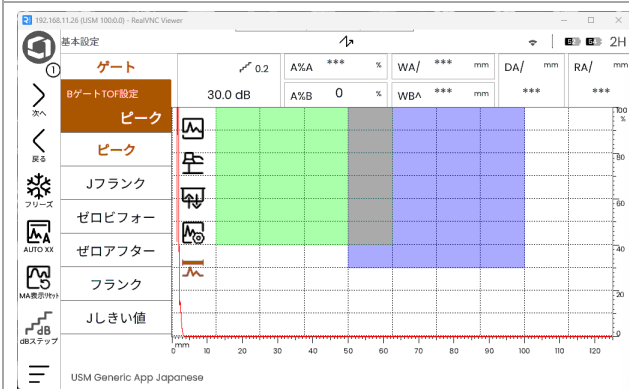
A ゲートの設定が終わったので B ゲートもフランクに設定

(2点調整・音速タイプを R タイプと同様の B1-B2 方式で行う場合には必須だが、従来の Krautkramer やオリンパスのように A ゲートだけで 2点調整する場合には B ゲート設定は不要なので省いても良い)



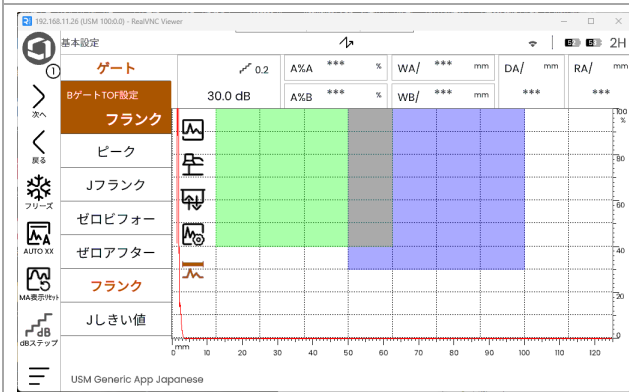
【B ゲート TOF 設定の変更】

B ゲートも初期設定ではピークに設定されている



【B ゲート TOF 設定の変更】

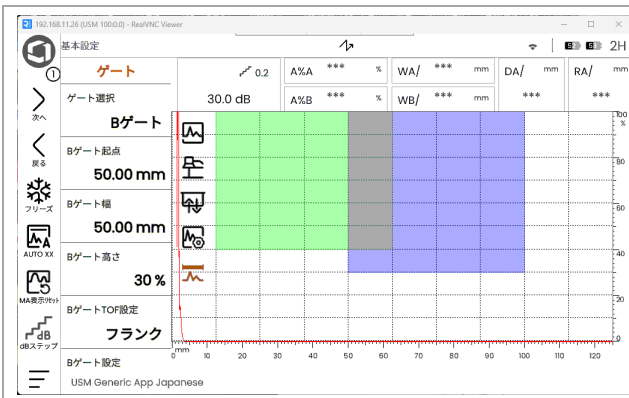
TOF 設定を変更する



【B ゲート TOF 設定の変更】

時間短縮のために 2点調整を R タイプと同様の B1-B2 方式で実施したい場合には B ゲートの TOF 設定もフランクに設定

A ゲートのみ使用する従来方式では B ゲートの設定は不要で B ゲートを OFF しても良い

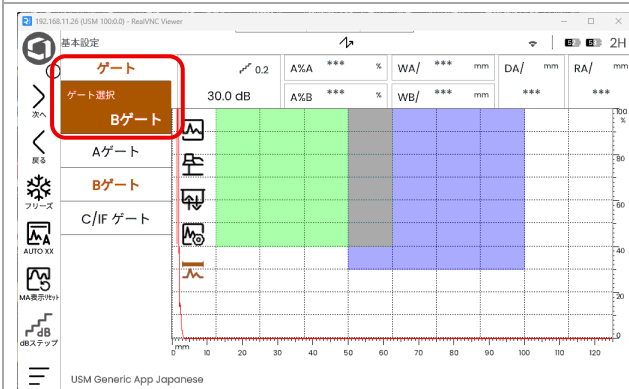


【Bゲート TOF 設定の変更】

BゲートのTOF設定終了の状態

このままでも良いがAゲートを調整したいときに不便があるので、Aゲート選択状態に戻しておいた方が無難

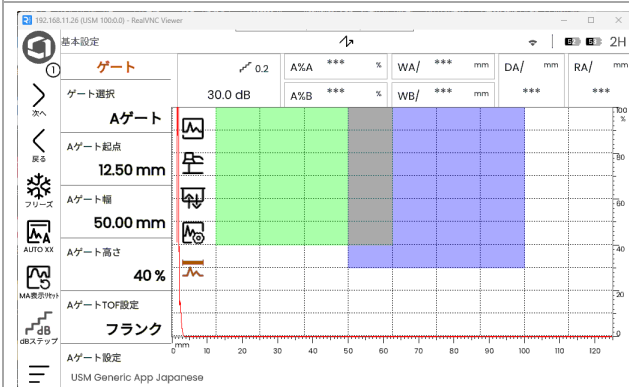
ゲート選択機能をタップ



【Bゲート TOF 設定の変更】

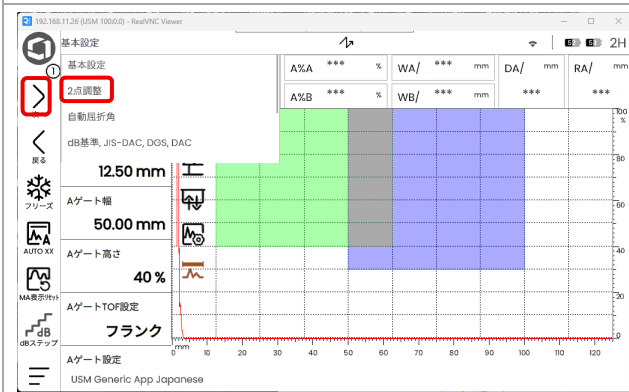
反転しているゲート選択機能をタップ

Aゲートをタップして選択



ゲート選択がAゲートになる

以上で、基本設定機能グループの設定が終了
 2点調整機能グループの設定に進みたい

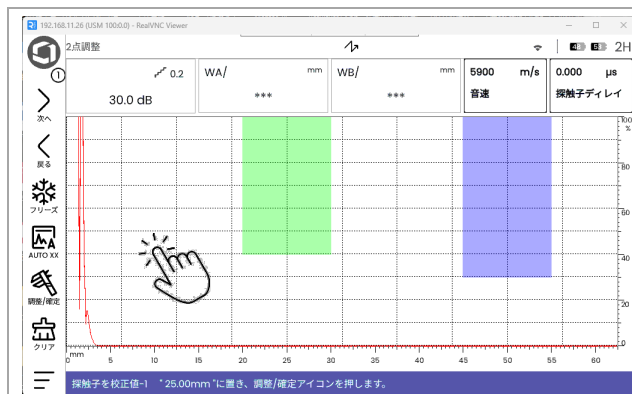


2点調整パネルに移動するには、

- ①基本が選択されているパネルセレクターをタップして表示されるパネルから2点調整を選択する
- ②あるいはコマンドバーの 次へ > をタップ



パネルセクター：2点調整機能グループ



2点調整機能グループでの設定

不適切な初期値を変更

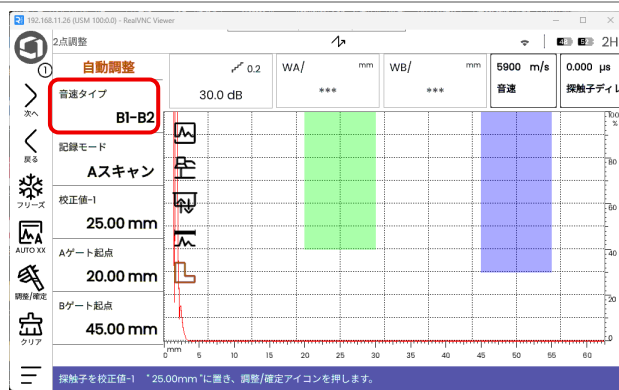
- ①音速校正方式 B1-B2→2点調整
- ②校正値-2 を100mm→50mm

スクリーンをタップして機能グループアイコンを表示



【音速タイプの変更】

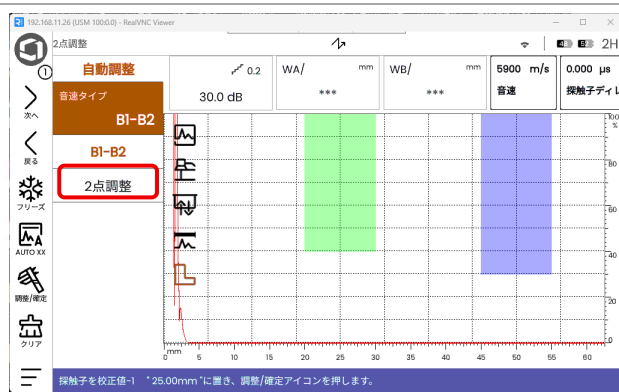
まず
自動調整機能グループをタップ



【音速タイプの変更】

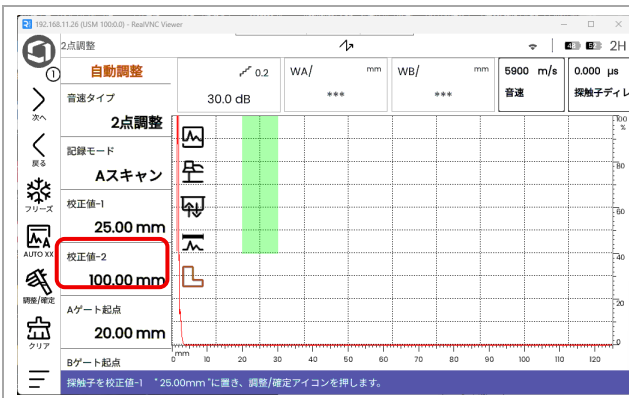
初期設定では音速タイプが B1-B2
2点調整に設定変更が必要

変更のため、音速タイプ (B1-B2) をタップ



【音速タイプの変更】

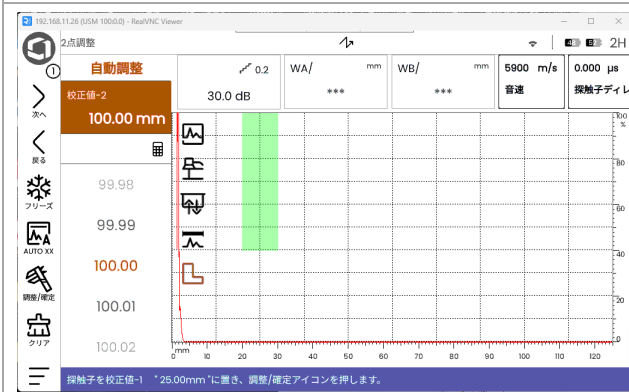
音速タイプの選択肢が表示
2点調整をタップ



【校正値-2 の変更】

音速タイプが2点調整になり、校正値-1 と校正値-2 が表示される

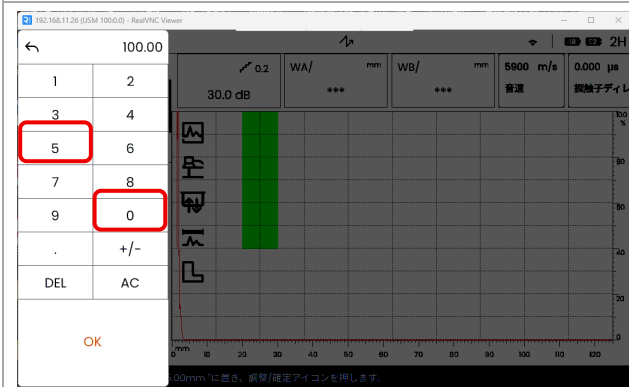
STB-N1 もしくは STB-A1 の 25mm 厚を使用して 25mm、50mm で校正するので校正値-2 を 50mm に設定する必要がある。校正値-2 をタップ



【校正値-2 の変更】

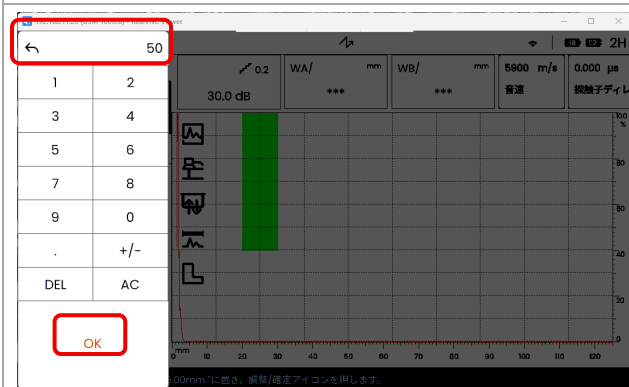
校正値-2 を 100 から 50 に

0.01mm ずつスクロールするのではあまりにも微調整すぎるので電卓キーをタップ



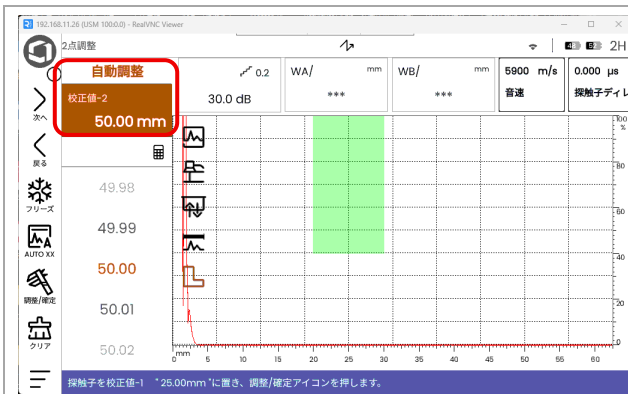
【校正値-2 の変更】

50 をダイレクト入力



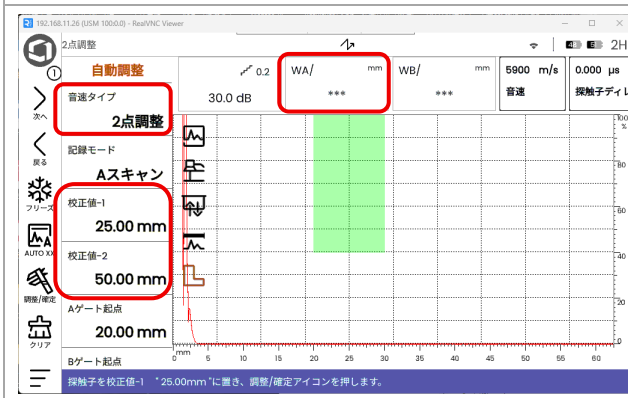
【校正値-2 の変更】

50mm を確認して OK



【校正値-2 の変更】

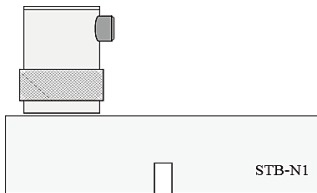
校正値-2 が 50.00mm に変更されたことを確認して、赤色反転している校正値-2 をタップ



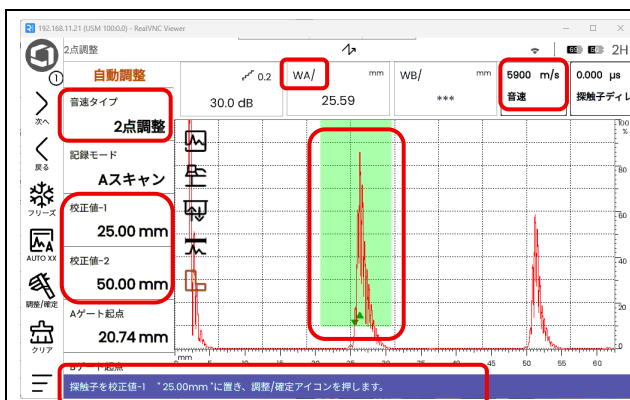
【校正値-2 の変更】

音速タイプ : 2点調整
 校正値-1 : 25mm
 校正値-2 : 50mm
 を確認
 念のため WA/ (フランク) も確認

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 デイレイ 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 2 点調整機能を実行し、ゼロ点と音速を一度に設定する。




【校正値-1 の記録】

USM100 ではパネルセクターが2点調整の場合では、校正値-1、校正値-2 の値によって表示に適切な測定範囲が自動的に選択される
 校正値-1 : 25mm、校正値-2 : 50mm、WA/ の表示で B1 エコーをゲートが正しくとらえていることを確認




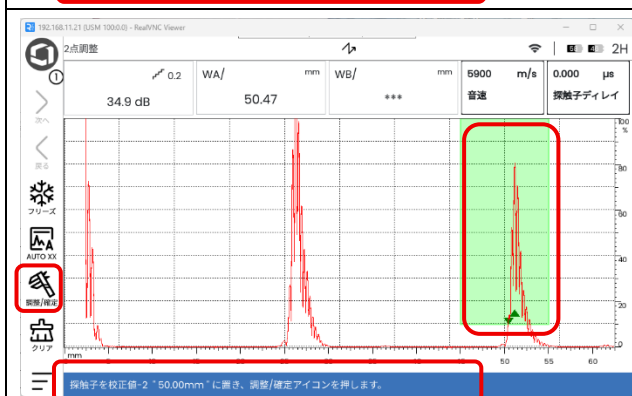
【校正値-1 の記録】

機能グループアイコンが表示されていない状態でも問題ありません、「探触子を校正値-1 "25.00mm"に置き、調整/確定アイコンを押します」と指示されるので調整/確定キーをクリック
校正値-1 が記録されます
* 指示が表示されていない時は調整/確定アイコンをクリックすると指示が表示されます




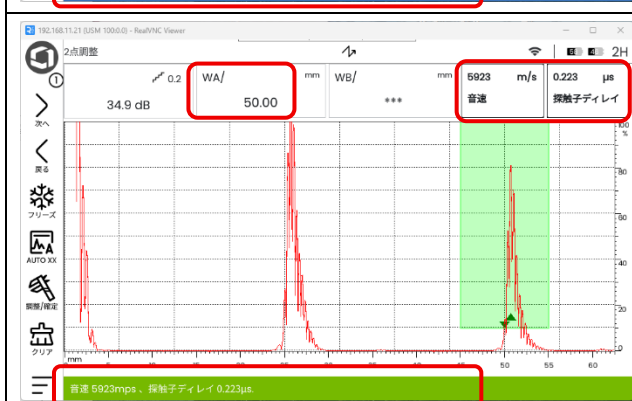
【校正値-2 の記録】

校正値-1 が記録されると、Aゲートは校正値-2 の位置に移動。最下行に「探触子を校正値-2 "50.00mm"に置き、調整/確定アイコンを押します」と表示
50mm のエコー高さも 80%前後であることが望ましいのでゲインキーまたは AutoXX  で調整



【校正値-2 の記録】

ゲート A 内の波形を確認して調整/確定アイコンをクリックして校正値-2 を記録



【2点調整の完成】

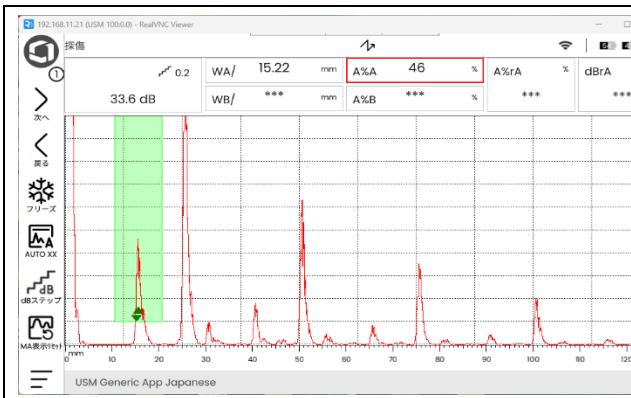
最下行の表示が変わる
音速 5923mps、探触子ディレイ 0.23μs などと表示
2点調整の結果の音速と探触子ディレイの値（これは数秒で消える）
画面右上の欄にも音速と探触子ディレイの結果が表示されます。答案用紙に記入する必要があります

* 2点調整の結果が 8000mps や 4.85μs などと、縦波音速 5900mps や 0.1~0.3μs 等の想定値から大幅に異なる結果となるときは校正ミスです。そのまま続けても試験結果はダメ。クリア  を押して最初から 2点調整を実施する必要があります



実技課題 1-平板の垂直探傷の開始

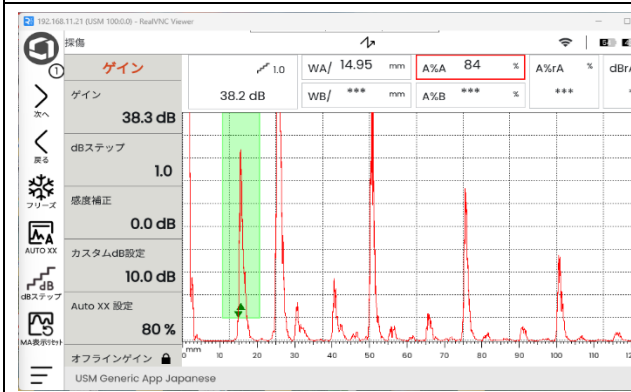
	<p>探傷パネルを選択</p> <p>パネルセクターで探傷を選ぶ あるいは次へ アイコンで探傷画面に移動</p> <p>測定範囲が指示書の 125mm であることを確認</p>
	<p>【感度補正】 STB-N1 底面エコー</p> <p>STB-NI の 25mm 底面エコー高さを 80%に調整し、その時のゲイン値 26.6dB を記録</p> <p>エコー高さを AutoXX でワンタッチで 80%にゲインキーとゲインステップを利用して調整しても良いが Auto80 の機能が楽</p>
	<p>【感度補正】 試験体底面エコー</p> <p>試験課題平板の指定の○印位置に探触子を置く 表面状態が悪くなるので伝達損失が発生し、エコー高さは下がる</p>
	<p>【感度補正】 試験体底面エコー</p> <p>エコー高さが安定したら AutoXX でワンタッチで 80%に。その時のゲイン値 33.6dB を記録</p> <p>感度補正值 = 33.6-26.6 = 7.0dB を記録 (補正值は 6dB~18dB 程度。表面状態で千差万別)</p>



【N1 の50%エコー】

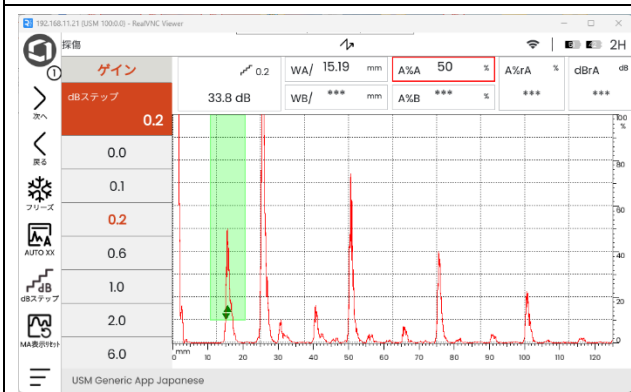
N1 のφ5.6 平底穴に探触子をあてる

ピーク位置をとらえるためには感度を高めてピークを見つけやすくする必要があります。最初は 40dB 弱程度の感度でφ5.6 エコーを探ることが望ましい



【N1 の50%エコー】

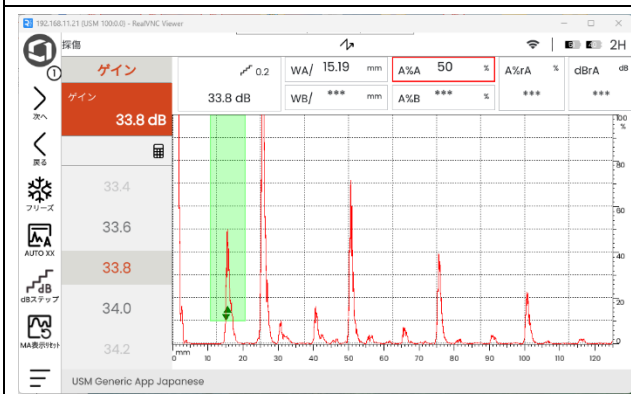
ピーク位置を求めたら探触子を保持



【N1 の50%エコー】

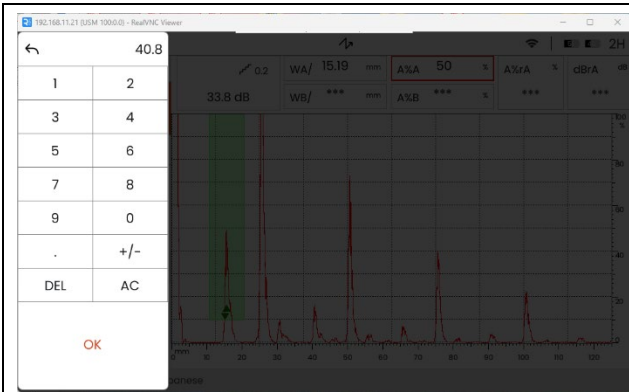
ピーク位置でのエコー高さが 50%になるようにゲイン調整し、その時のゲインを記録 33.8dB

N1 感度は記録する



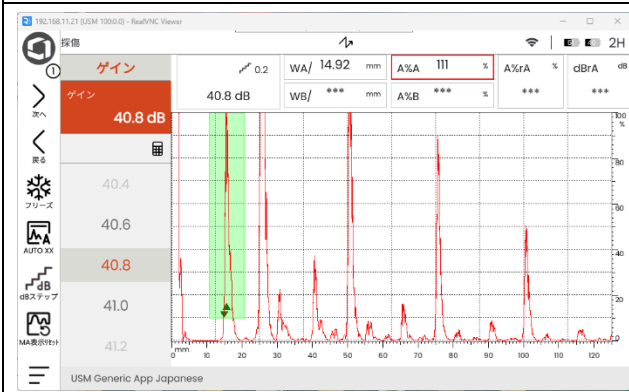
【探傷感度の設定】

探傷感度 = N1 感度 + 感度補正值 = 33.8dB + 7.0dB = 40.8dB



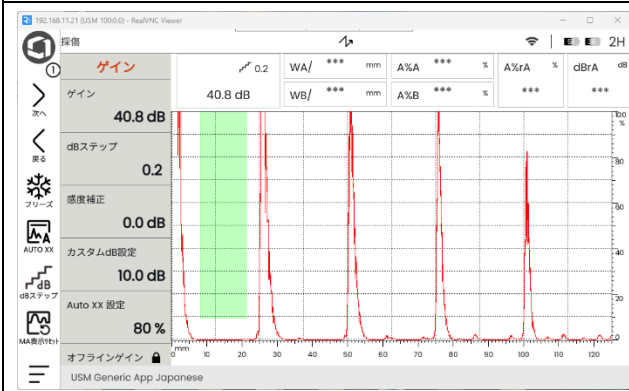
【探傷感度の設定】

ゲインキーで 40.8dB にするか、あるいはダイレクト入力して、探傷感度に設定
 探傷感度は記録



【探傷感度の確認】

探傷感度に設定されたことを確認し探傷を開始



【ゲート位置の設定】

A ゲートを適切な位置に移動し探傷を開始。
 探傷方法・手順については講習会等の指示に従う

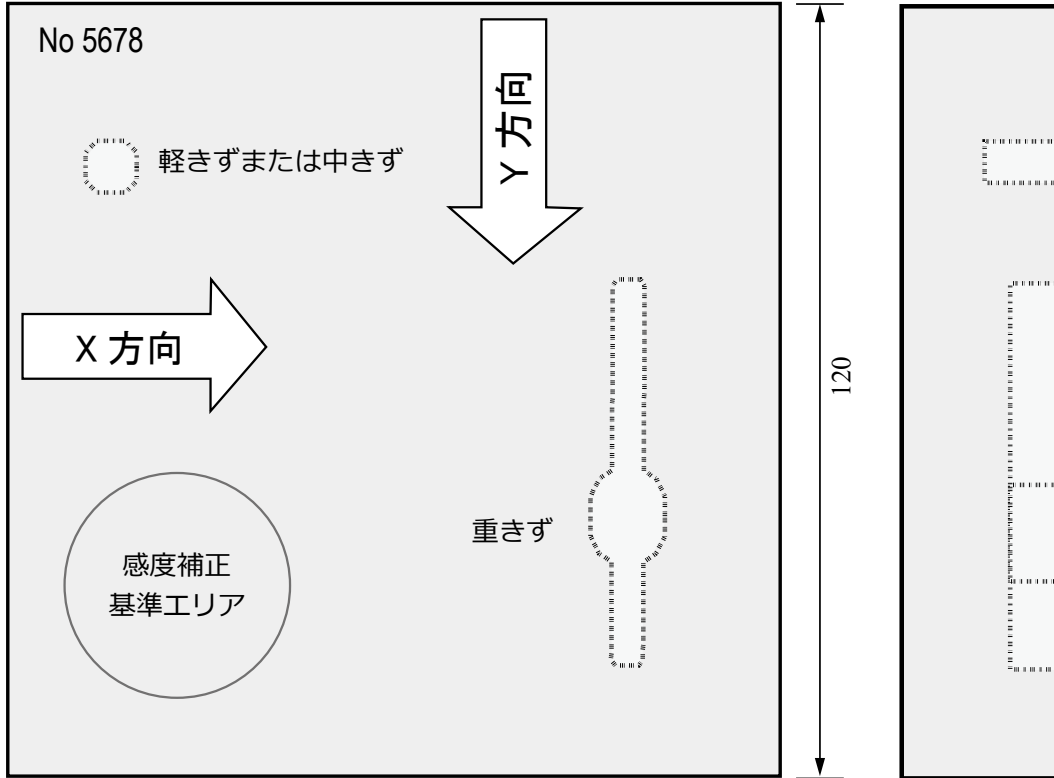


検索

UT2-1 板材の垂直探傷試験 (15 分間)

課題：120mm×120mm、厚さ 25mm 板材を採傷 JIS G 0801 (圧力容器用鋼板の超音波探傷検査方法)

試験体探傷面はショット肌加工



探傷器名	試験体番号	探触子製造番号	探傷器調整後の表示値		STB-N1 :50%	STB-N1 のB1	試験体のB1	感度補正量	補正後の探傷感度
			0点の値	音速値					
G-1	UTL2N1A	PNM5072	0.34 μs	5920 m/s	19.0 dB	6.0 dB	25.0 dB	19.0 dB	38.0 dB

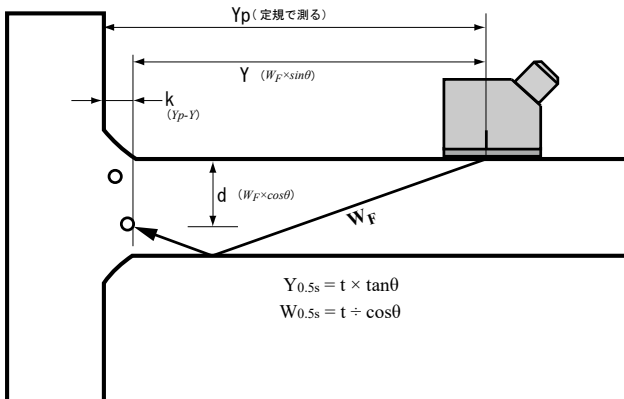
きず番号	最大エコー高さが得られた位置 (mm)		きずの深さ (mm)	エコー高さ (%)		表示記号	きずの長手方向の始端位置 (mm)		きずの長手方向の終端位置 (mm)		きず指示長さ (mm)		きずの分類	合格判定
	Xhmax	Yhmax		d	>		h _F	X _s	Y _s	X _E	Y _E	X 又は Y		
	I	90	62	13.6	>	100	×	90	32	91	71	Y	39	重
II	40	83	14		48	○							軽	合格

記入の数値は一例です。試験会場で配布される試験指示書に従い合否の判定も行う

* 感度補正後の探傷感度で平板全面を粗探傷して、×きず 1 個と○もしくは△きず 1 個が見つかるはず。X きずが 2 個になったり、1 個もなかったりしたら、感度補正か N1 感度にミスがある証拠。即感度補正からやり直しのケース。そのまま続けても不合格。



T 継手斜角探傷の事前設定 (約 1 分 15 秒間)



JIS Z 3060 (溶接部の超音波探傷試験方法)

板厚は 25mm、きずは 2 か所で、一つは直射と一回反射の両方で検出でき、もう一つは一回反射でしか検出できない。

手順は

- 1) 2点調整で音速とゼロ点を校正
- 2) 屈折角を求め
- 3) RB41No.2 で距離区分線を描き
- 4) JIS Z 3062 に基づいた探傷と記録

レベル 2 斜角探傷の事前設定 (約 1 分 15 秒間)

	初期値	変更値
--	-----	-----

基本設定 (探傷画面でも可) - A スキャン

測定範囲	125 mm	200mm
音速	5900 m/s	3240m/s

自動屈折角-屈折角

試験片	カスタム	STB-A1 60-76
-----	------	--------------

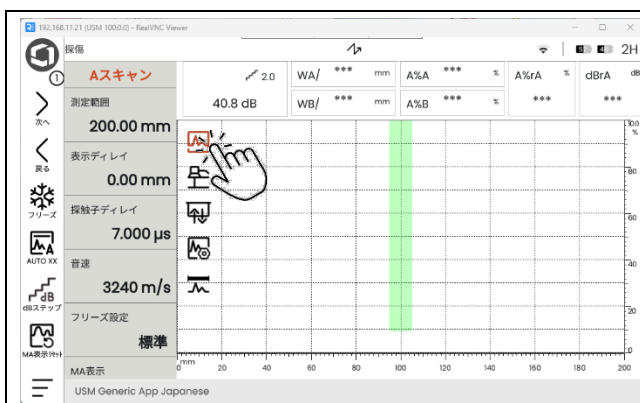
DAC, DGS, dB 基準-ポイント記録-評価 (忘れやすい。忘れると悲劇発生)

評価設定	DAC	JISDAC
------	-----	--------

2点調整手順-自動調整

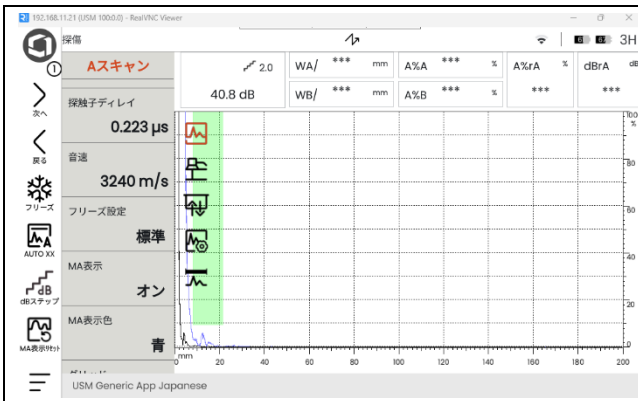
音速タイプ	2点調整	
校正値-1	25mm	100mm
校正値-2	50mm	200mm

事前設定の開始



【探傷-A スキャンもしくは基本での設定】

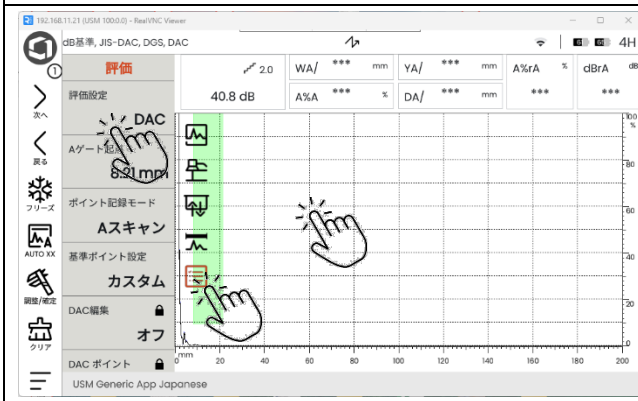
- 測定範囲 : 200mm (250mm にしないで良い)
- 探触子ディレイ : 7,000μs (斜角探触子の一般的な遅延時間。エコーとゲートがあまりズレない)
- 音速 : 3240m/s (3000m/s 程度なら良い)




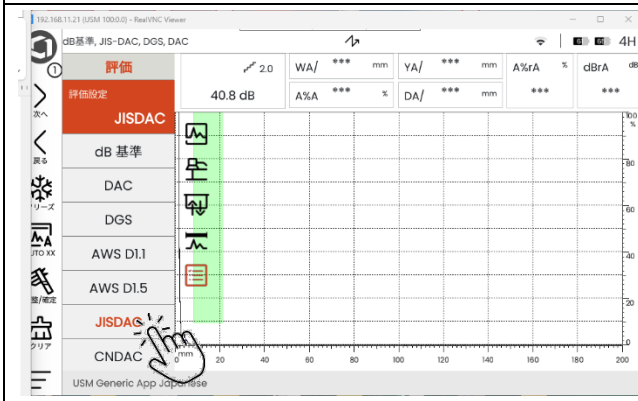
【探傷-A スキャンもしくは基本での設定】
測定範囲や屈折角の測定時に便利な MA 機能をオン (使用しない場合はオフのまま)



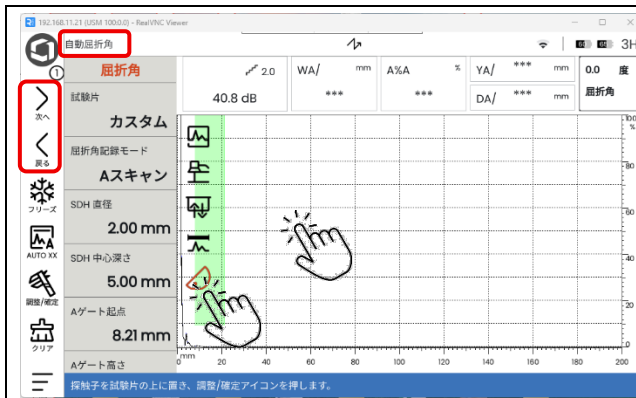
【dB 基準、JIS-DAC、DGS、DAC での設定】
初期値が DAC (海外仕様) なので JISDAC に変更が必須
DAC (海外仕様) のままで DAC 線を描くと、いろいろ面倒なことになるので注意。
必ず JIS-DAC に設定



【dB 基準、JIS-DAC、DGS、DAC での設定】
評価機能グループ  をタップし、評価設定を表示させ、初期値の DAC をタップ。
機能欄に評価方式の一覧が表示される



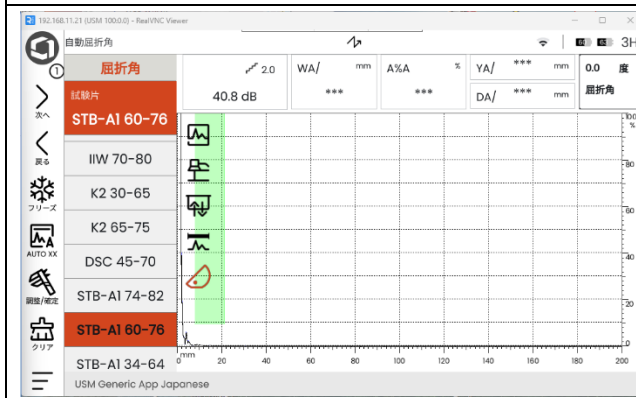
【dB 基準、JIS-DAC、DGS、DAC での設定】
JISDAC を選択



【自動屈折角－屈折角での設定】

自動屈折角パネルを選択

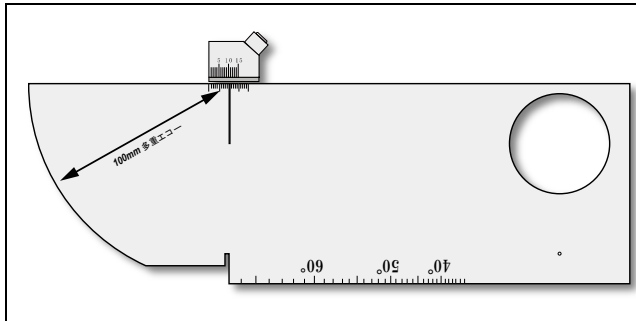
パネルセレクターで自動屈折角を選ぶ
あるいは次へ>又は戻る<アイコンで自動屈折角パネルを表示し屈折角機能グループををクリック



自動屈折角－屈折角での設定】

試験片の初期値：カスタムを
STB-A1 60-76 に変更しておく

STB-A1 で測定範囲の調整を実施

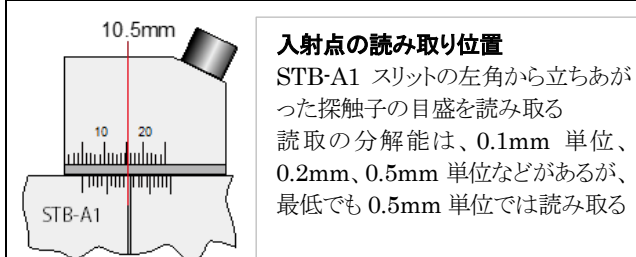


R100 エコーピーク検出

入射点を読み取る

斜角探触子を前後走査し R100mm エコーのピーク位置を検出して探触子とその位置に保持

入射点を読み取る。




入射点の読み取り位置

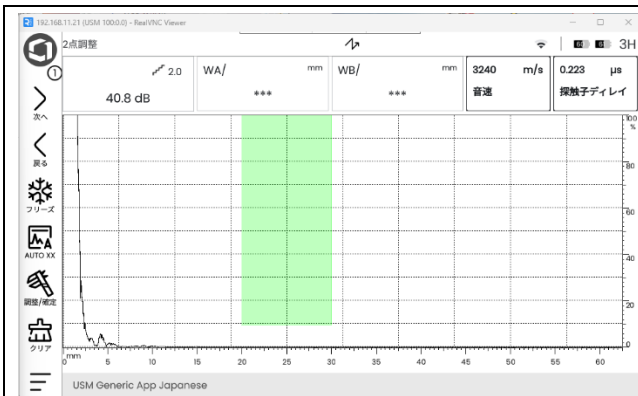
STB-A1 スリットの左角から立ちあがった探触子の目盛を読み取る
読取の分解能は、0.1mm 単位、0.2mm、0.5mm 単位などがあるが、最低でも 0.5mm 単位では読み取る

入射点の読み取り

読み取った入射点は

 のプローブ X-値に設定

また、試験時の記録項目




【2点調整】

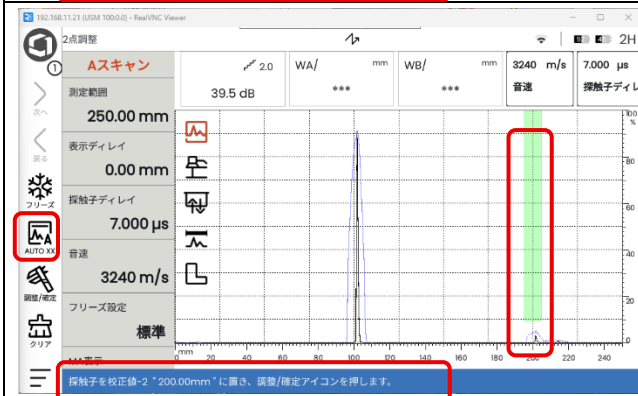
パネルセクターで、「2点調整」を選択
(次へ > 又は戻る < で移動しても良い)




【2点調整 校正値-1】

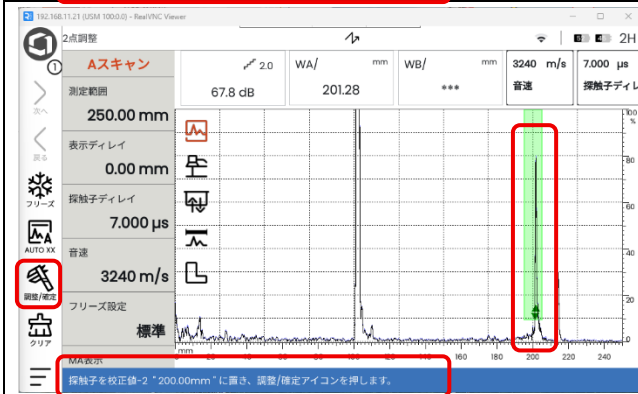
パネルセクターで、「2点調整」を選択
STB-A1 の 100R ピークを取り 80%前後に
測定範囲は、100 と 200 が表示されるように自動
的に 250mm に変更されている
(MA 機能オンの状態)

エコーが A ゲート内にあることを確認して調整/
確定アイコン  をクリック




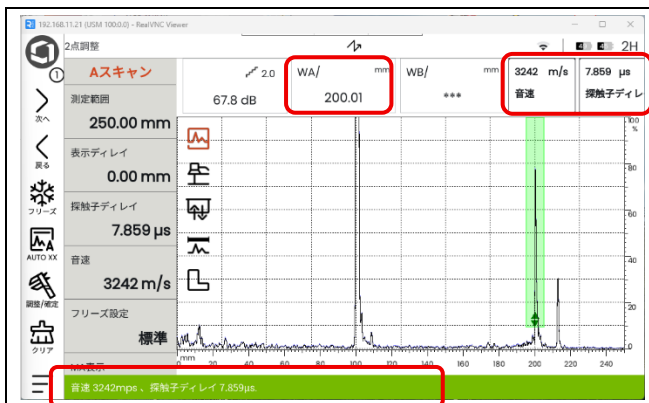
【2点調整 校正値-2】

校正値-1 の記録がなされ、
A ゲートは校正値-2 の予想位置に飛ぶ
この段階では、200mm のエコーは数%の高さ
200mm エコー高さ 80%程度にする必要がある
ので AutoXX  アイコンをクリック
(ゲインキーで調整しても良いが面倒)



【2点調整 校正値-2】

A ゲートが 200mm エコーを正しくとらえている
ことを確認して、調整/確定アイコン  をクリ
ック
校正値-2 が記録される



【2点調整 完成】

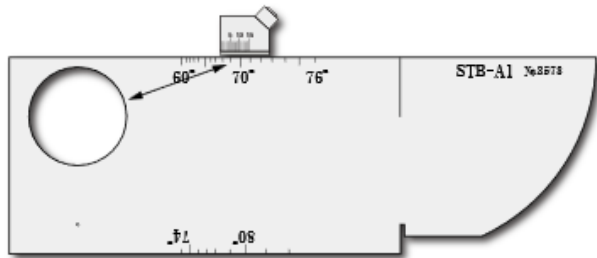
2点調整が完了すると、最下行に校正された音速と探触子ディレイの値が数秒間表示画面右上にも表示される。

音速と探触子ディレイの値は答案用紙に記録

屈折角の測定に進む

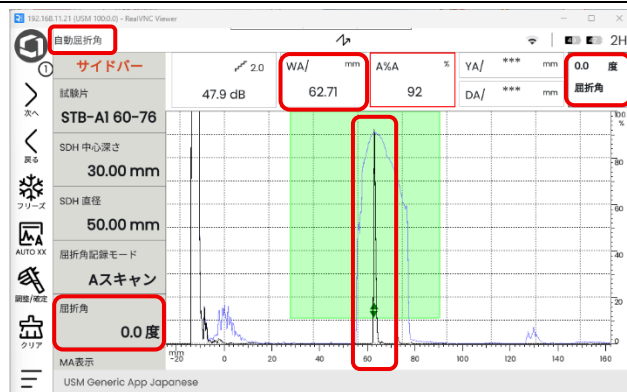


STB 屈折角の測定と屈折角、




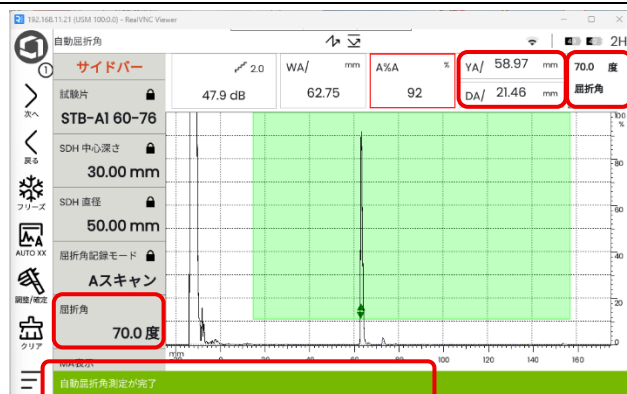
STB-A1 の φ50 円柱面ピークエコーから STB 屈折角の測定をおこなう。

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



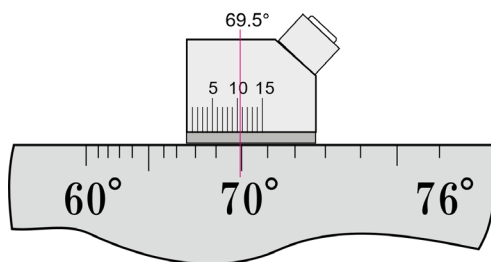
【自動屈折角 φ50 エコーピーク】

パネルセクターで、「自動屈折角」を選択
φ50 エコーのピークを検出し 80%程度のエコー高さに感度調整
ゲートAが正しくエコーをとらえていることを確認して調整/確定アイコンをクリック



【自動屈折角 測定完了】

自動屈折角の測定に成功すると、測定された屈折角（この場合は70.0度）が表示され、YA や DA の欄も表示される



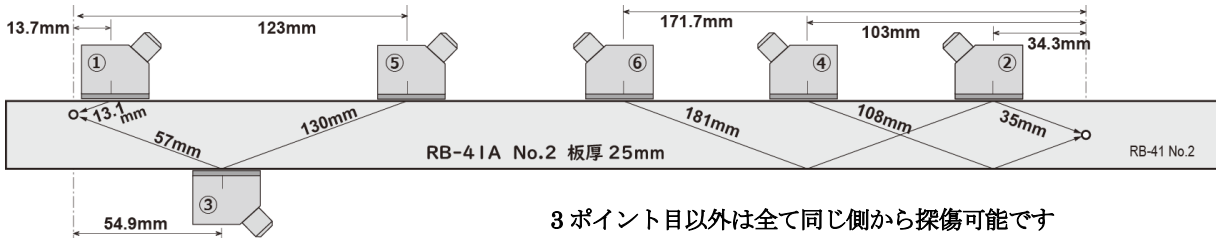
屈折角の読み取り位置（目視の場合）

自動屈折角測定機能を使用しないときは、探触子の入射点の真下の角度目盛を読み取る。最低でも 0.5° 単位で読む。左図の場合は 69.5°か 70.0°
* 目視で読み取った時は手で屈折角を入力する必要があるので忘れないこと。



レベル2 DAC 線作成 (RB-41)

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。



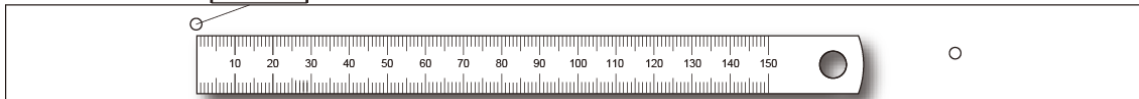
DAC 1 ポイント目~6 ポイント目の入力



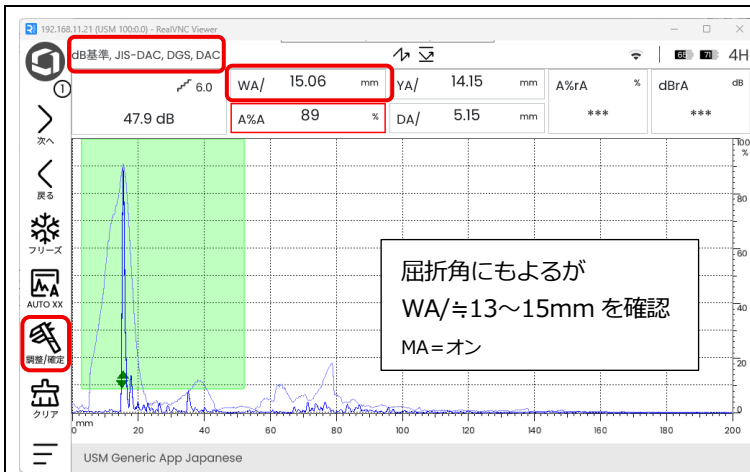
1 ポイント目 (1/10S)

Wa = 13.1mm

Y = 13.7mm

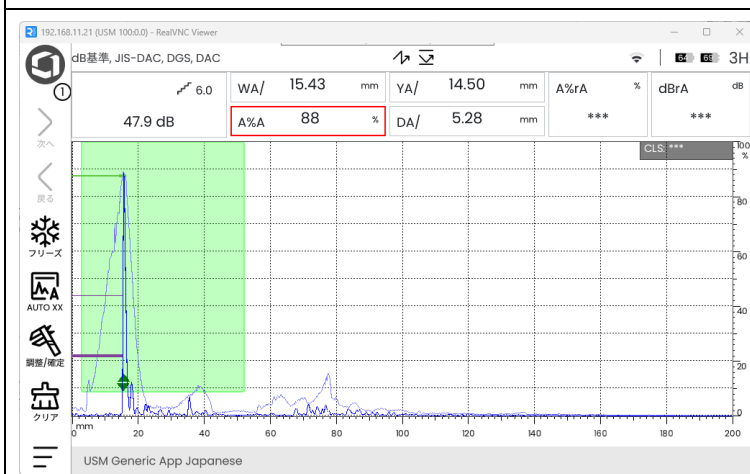


RB41-No.2-t25 の 1/10S エコーがゲート 1 にかかるようにゲート 1 起点を 10mm 程度に調整します。



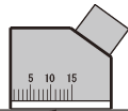
【DAC 線第 1 ポイント】

dB 基準, JIS-DAC, DGS, DAC パネルを選択
必要であれば画面をタップして、機能グループアイコンを表示し、評価 をクリックして JISDAC であることを確認
DAC1 ポイント目のピークエコー高さが、**80%~100%未満の高さ**になるようにゲイン調整し、調整/確定アイコン をクリック



【DAC 線第 1 ポイント】

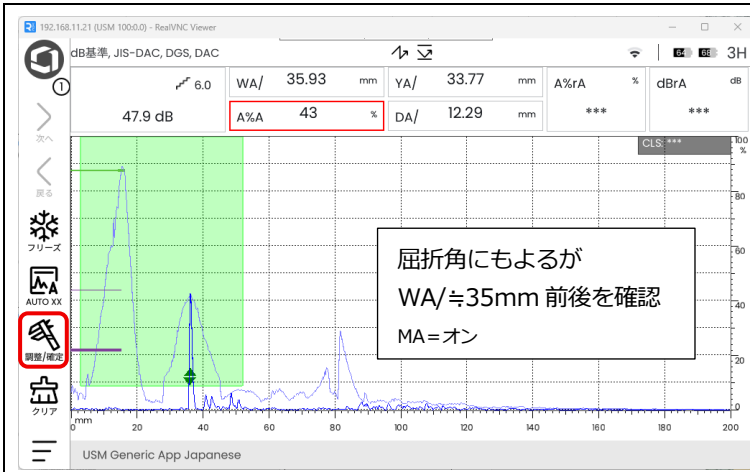
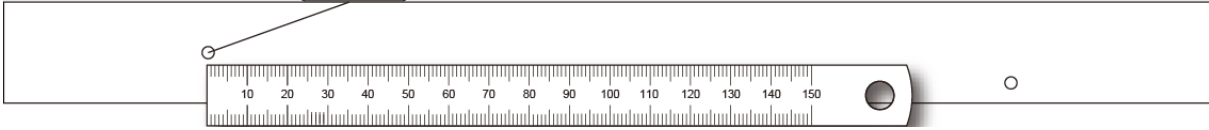
DAC 線の平行部が描画 (H 線、M 線、L 線)
これが斜角探傷の基準感度となる
これ以降は dB ステップを 6dB に



2ポイント目 (1/4S)

Wa = 35mm

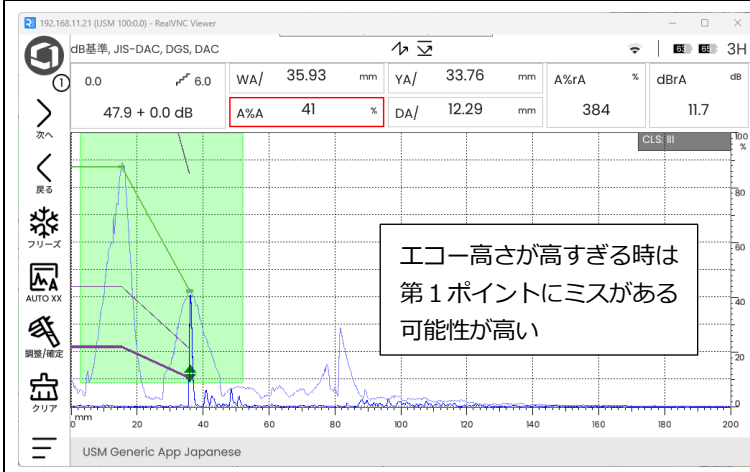
Y = 34.3mm



屈折角にもよるが
WA/≒35mm 前後を確認
MA=オン

【DAC 線第 2 ポイント】

同様に DAC2 ポイント目のピークをとり、
調整/確定アイコン  をクリック




エコー高さが高すぎる時は
第 1 ポイントにミスがある
可能性が高い

【DAC 線第 2 ポイント】

DAC2 ポイント目までの DAC 線が描画

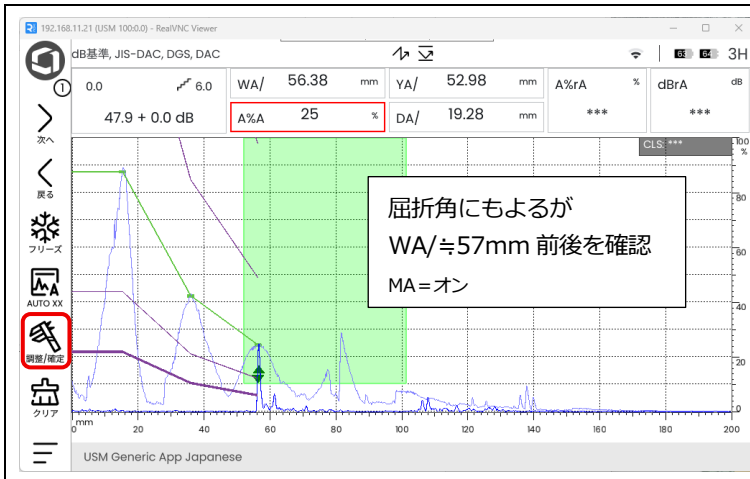
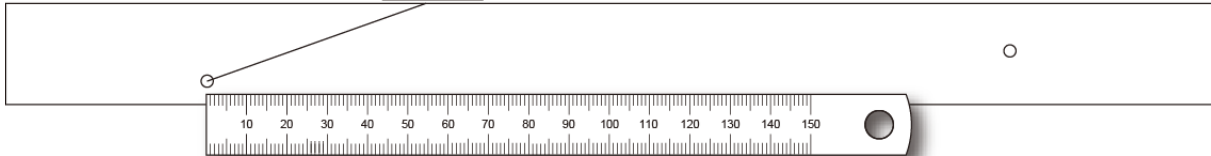
*この時 2 ポイント目のエコー高さが 50%を大きく超えるようであれば、1 ポイント目のピークをとれていない可能性が高い

クリアアイコン  を押して 1 ポイント目からやり直す



3ポイント目 (2/5S)

Wa = 57mm
Y=54.9mm



【DAC線第3ポイント】

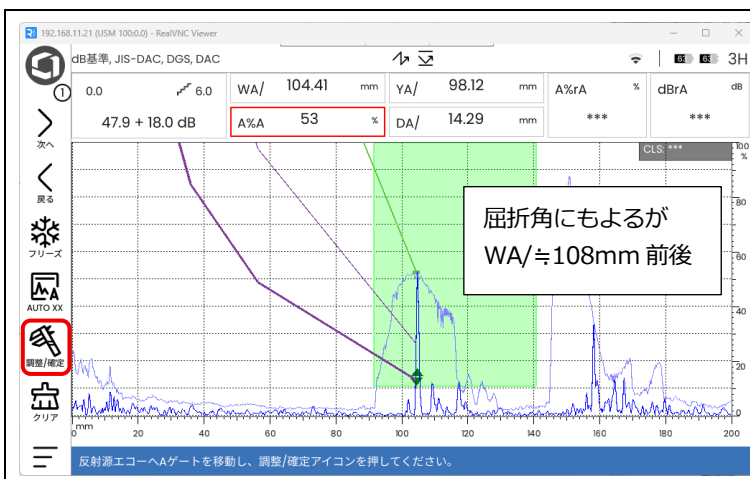
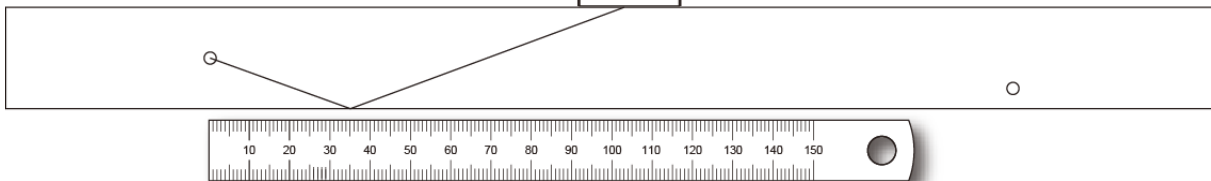
ゲート起点1を45.0mm程度に設定する
DAC3ポイント目のピークエコーがAゲート
にあることを確認し調整/確定アイコンを
クリック

DAC3ポイント目までのDAC線が描画



4ポイント目 (3/4S)

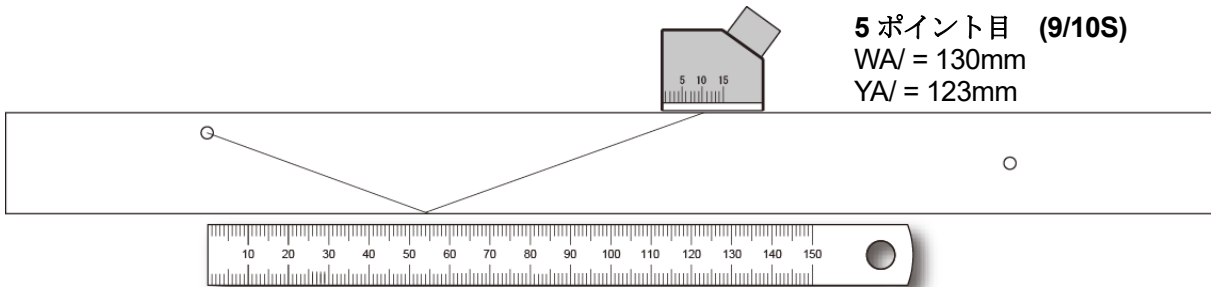
WA/ = 108mm
YA/ = 103mm



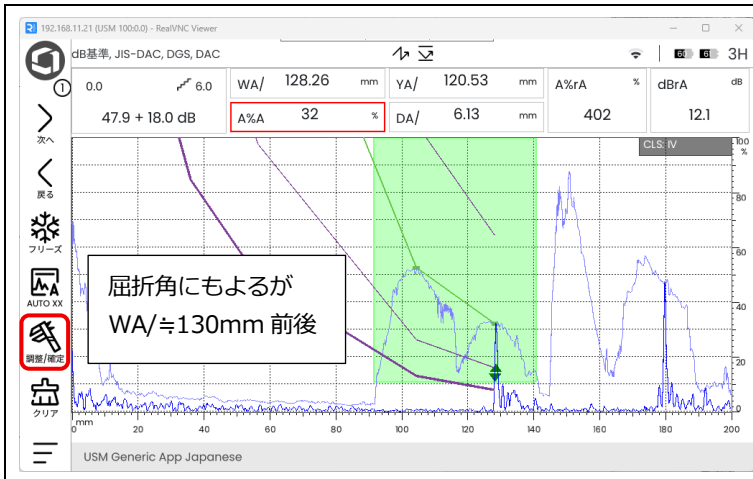
【DAC線第4ポイント】

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調整/確
定アイコンをクリック


DAC4ポイント目までのDAC線が描画

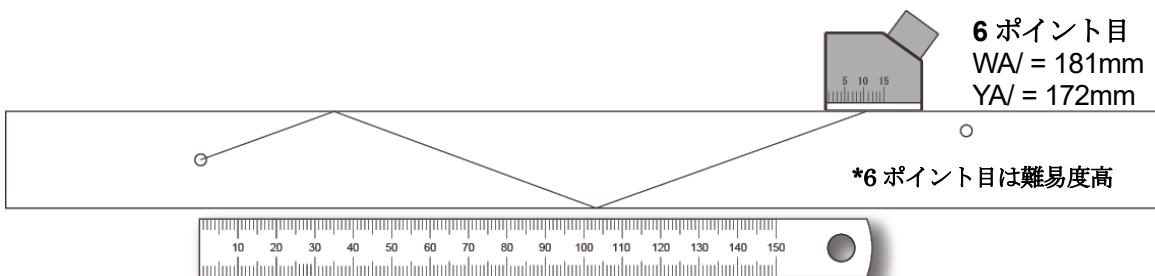


5 ポイント目 (9/10S)
WA/ = 130mm
YA/ = 123mm



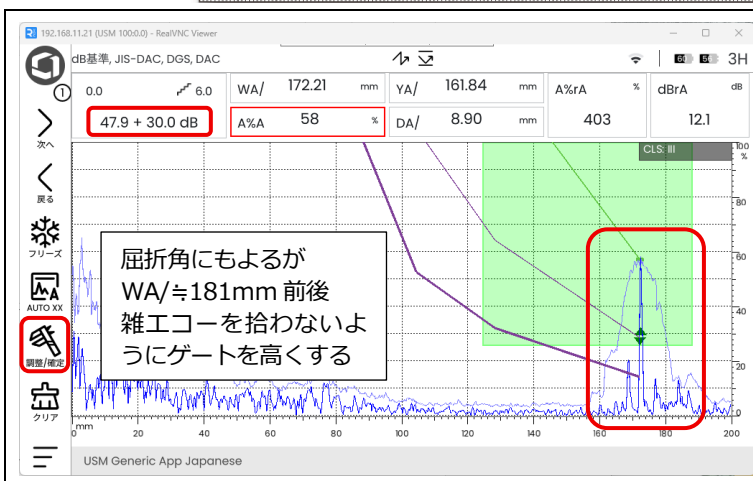
【DAC 線第 5 ポイント】

DAC5 ポイント目のピークをとり、調整/確定アイコン  をクリック
DAC5 ポイント目までの DAC 線が描画




6 ポイント目 (5/4S)
WA/ = 181mm
YA/ = 172mm

*6 ポイント目は難易度高

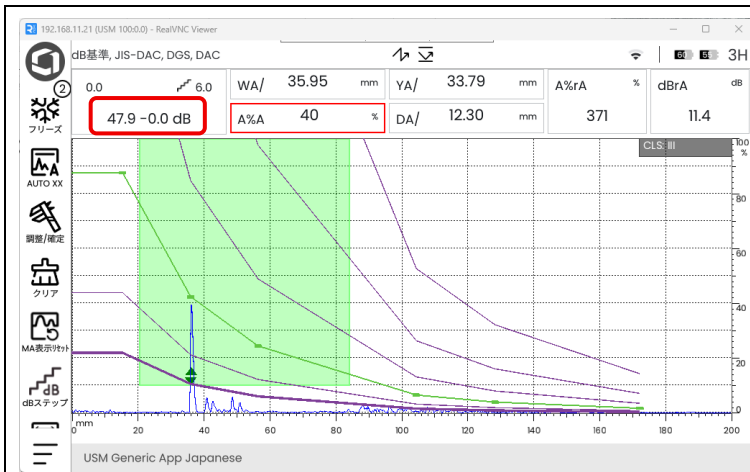


【DAC 線第 6 ポイント】

181mm 近辺をカバーするように A ゲートを移動。エコーが小さいのでピークが見極めにくい。感度を+6~12dB 程度上げる
波形とゲートを確認して調整/確定アイコン  をクリック

* 対象のエコーの前後に雑エコーが出現する場合にはこれを必ず避けてゲートの位置を高くする。
失敗すると最初からやり直しなので大打撃

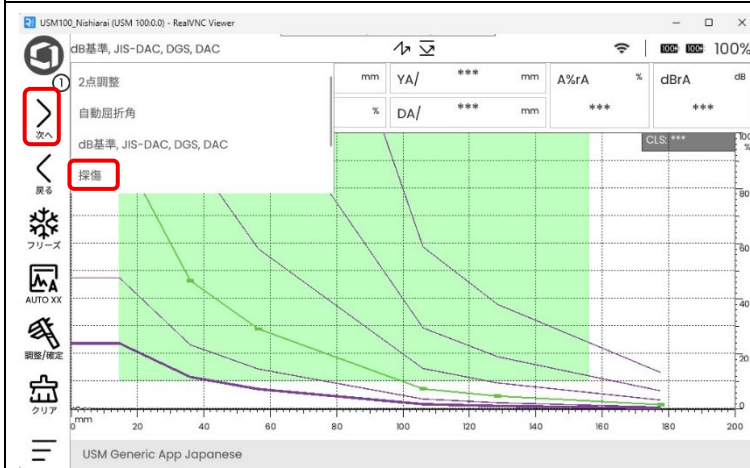
DAC 線はこれで完成。ここまでの 10 分程度で実施。



【DAC 線の完成】

探傷感度（この場合は47.9dB）に戻す
G タイプなどと異なり、DAC 完了等のボタンはない。

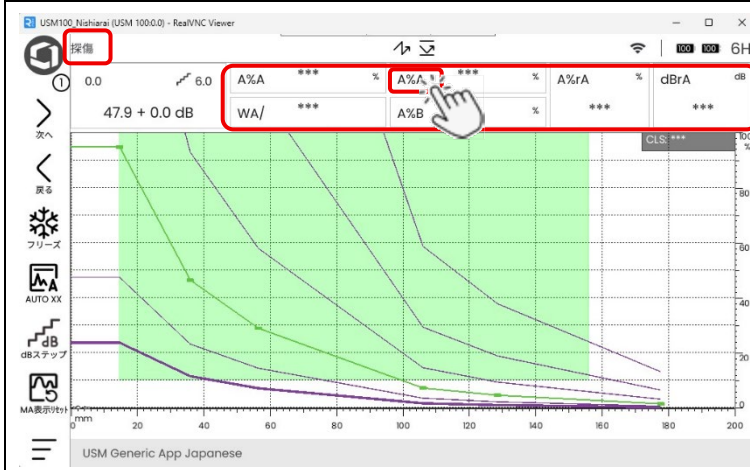
* DAC 作成画面にとどまって探傷することは非常に危険。不用意な操作で DAC 線を壊しかねない



【探傷パネルに移動】

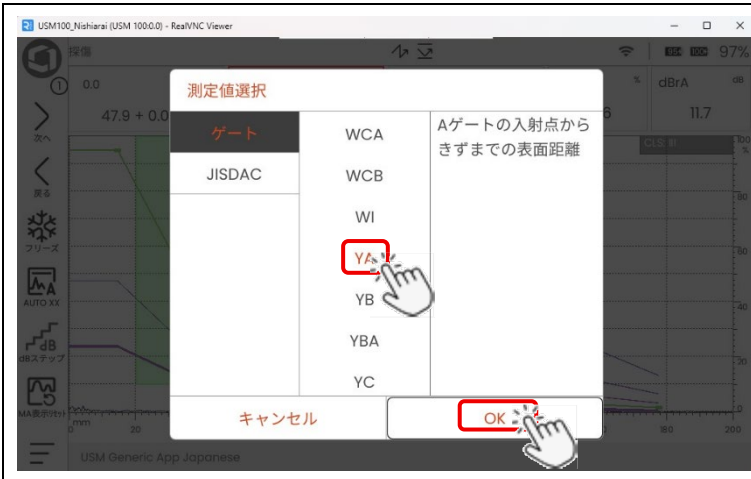
パネルセレクトターで探傷に設定する

あるいはコマンドバー次へ➤で探傷に移動



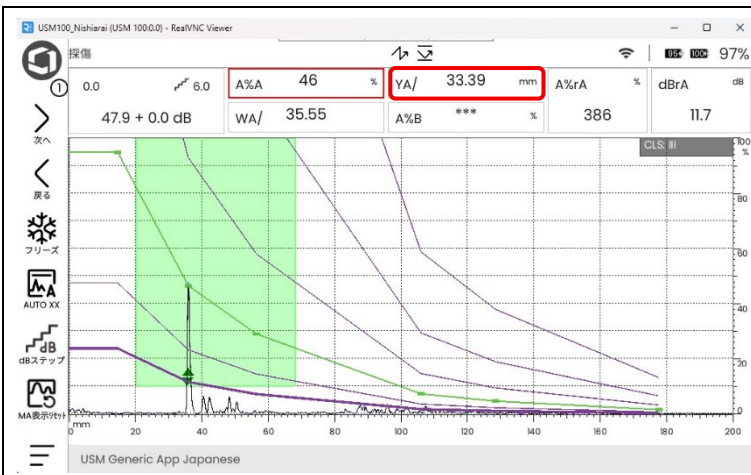
【測定値表示エリアを設定する】

画面上部の測定値表示エリアをチェック
DAC 線作成時には YA や DA が自動的に表示されていたが、探傷パネルに移動すると初期値のまま。（おそらく一種のバグ）
T 継手を斜角探傷するには YA, DA, dBrA は必須の表示なので順次再設定。
まず A%A をクリック



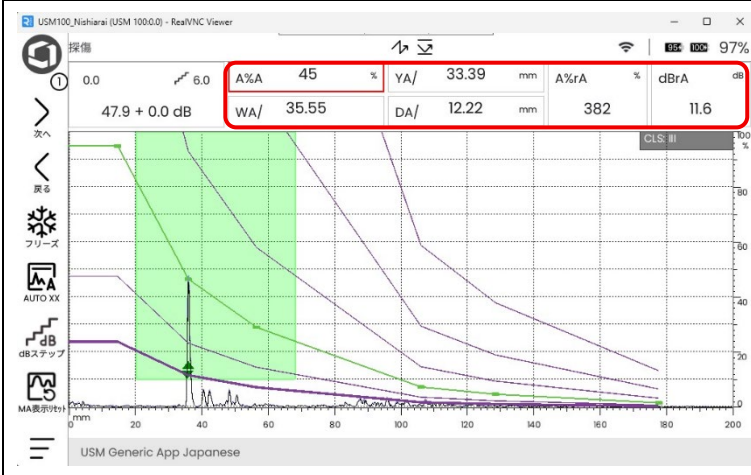
【測定値選択 - ゲート - YA】

ゲートに関連する表示値の一覧から YA を選択し、OK をクリック



【測定値選択 - ゲート - YA,DA,dBrA】

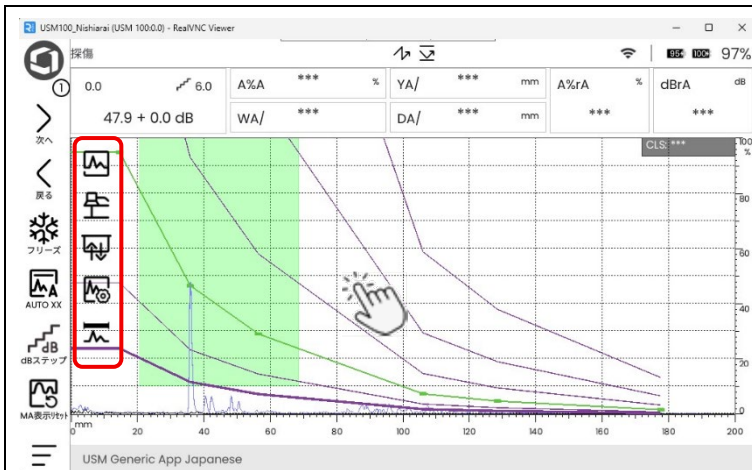
測定値 YA が表示される
 同様にして DA など必要な測定値を順次設定



【測定値表示エリアを確認】

必要な測定値が表示されていることを確認

- WA/ : ビーム路程
- YA/ : 入射点-きず間距離 ($y=W \times \sin\theta$)
- DA/ : きず深さ ($d=W \times \cos\theta$)
- dBrA : きずエコーと L 線の dB 差
 (〇〇線+△dB)

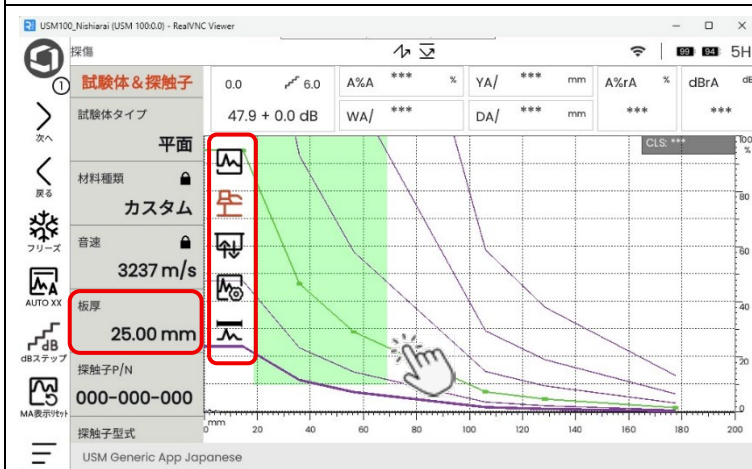


【カラスキップ機能】

カラスキップ表示機能

直射、一回反射、1.5 回反射の領域を色分けして画面表示させる機能
斜角探傷の時に使用すると検査員の負担を減らし疲労を軽減する

スクリーンをタップして機能グループアイコンを表示



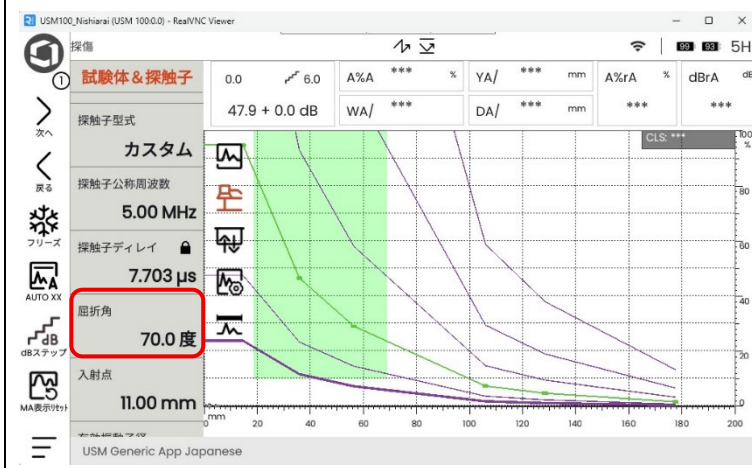
【板厚・屈折角等の確認】

スクリーンをタップして機能グループアイコンを表示

試験体と探触子機能グループを選択

板厚：25mm を確認

音速：3240m/s 前後を確認

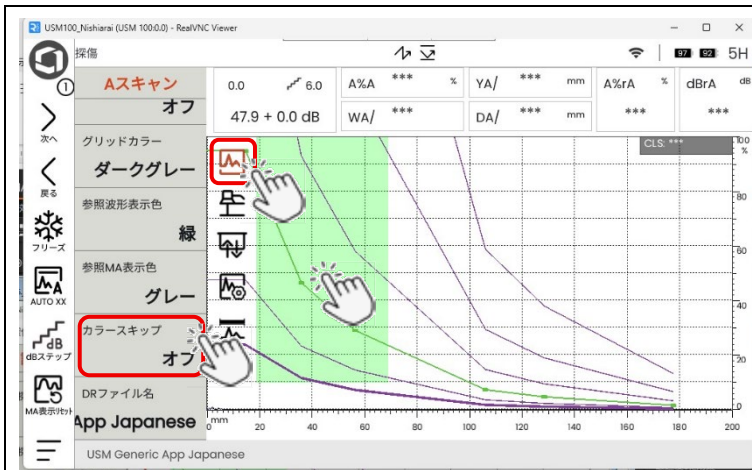


【板厚・屈折角等の確認】

機能グループ表示を上方向にスクロール

屈折角：70 度前後を確認

入射点：RA/表示を使わなければ不要



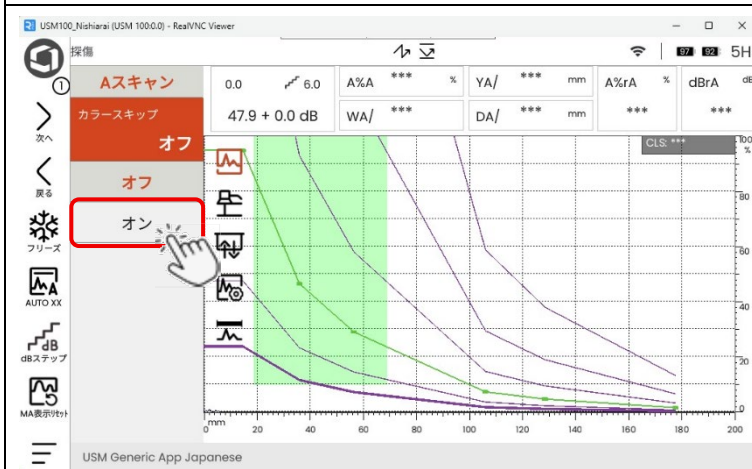
【カラースキップ機能】

カラースキップ表示機能：

直射、一回反射、1.5 回反射の領域を色分けして画面表示させる機能

斜角探傷の時に使用すると検査員の負担を減らし疲労を軽減

スクリーンをタップし表示される機能グループアイコンの A スキャン機能グループを選択。カラースキップをクリック

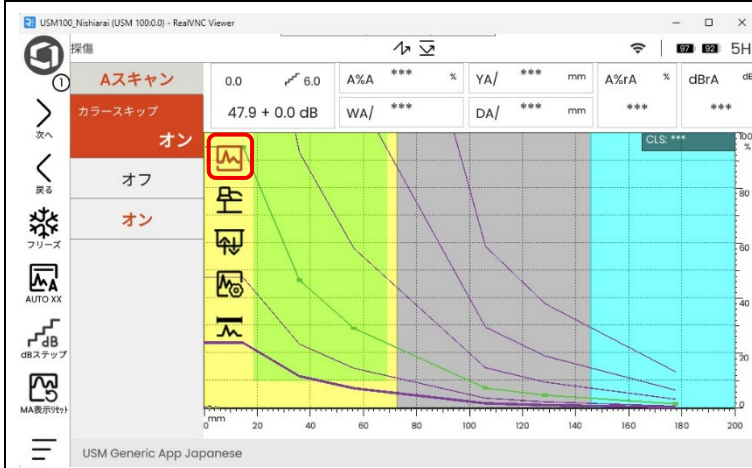


【カラースキップ機能】

A スキャン機能グループを表示

カラースキップをクリック

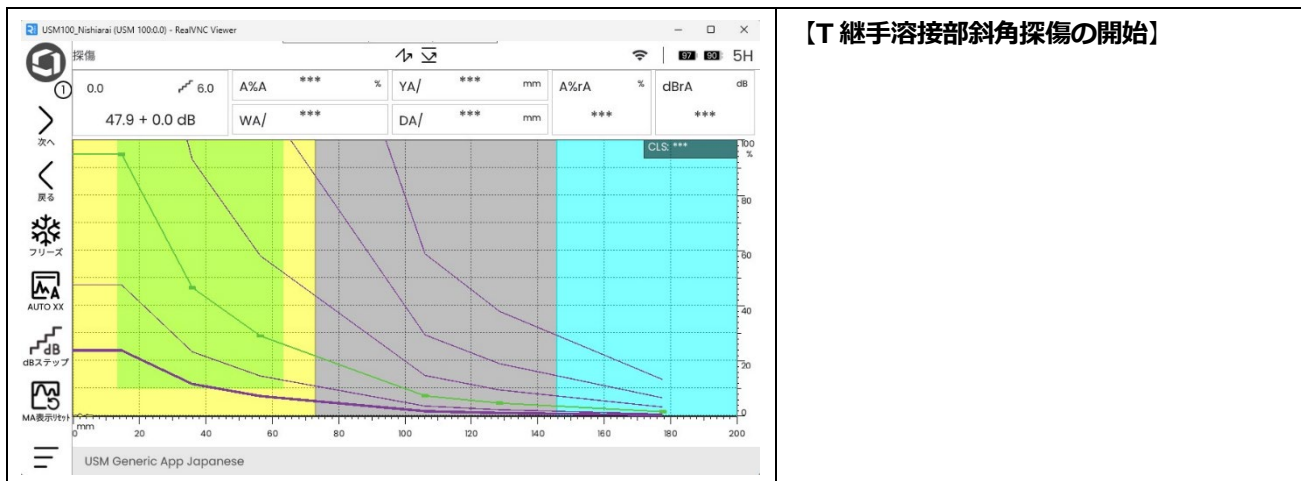
オンをクリック



【カラースキップ機能】

カラースキップ表示がオンとなり、直射領域、一回反射領域がカラー表示

A スキャン機能グループアイコンを再度タッチすると、機能グループアイコン及び機能グループの表示は消える



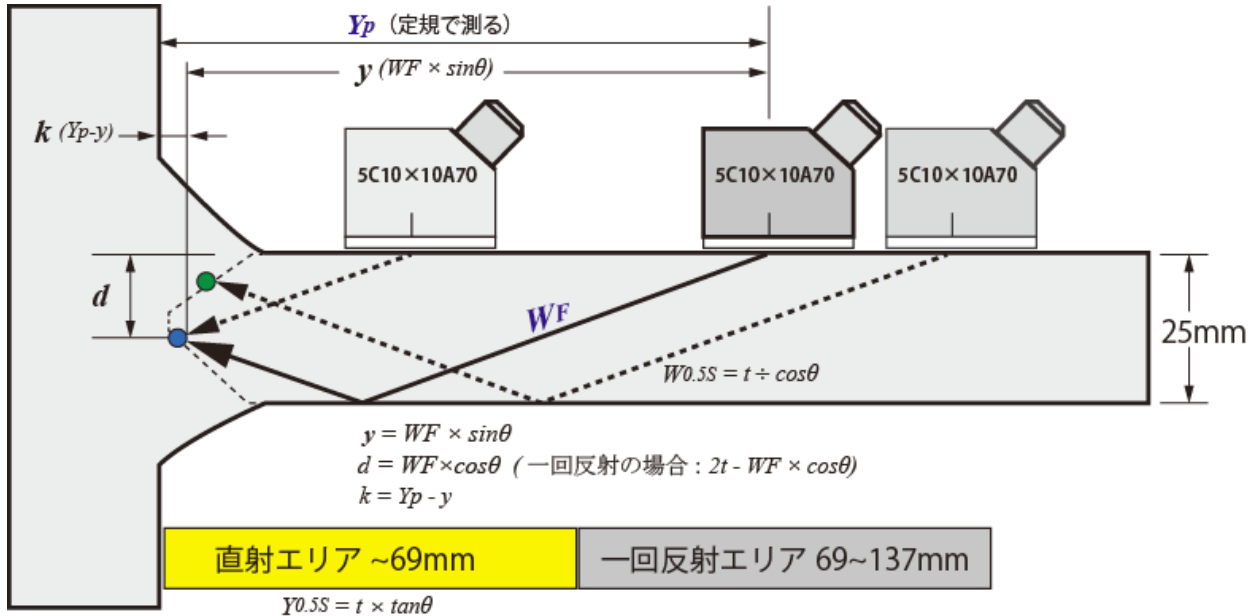
第2 課題に取り掛かってから (2 点調整、屈折角、DAC 線作成) ここまで 15 分以内が目安



T 継手溶接部斜角探傷試験体 (40 分間)

(JIS Z 3060 溶接部の超音波探傷試験方法)

板厚 25mm の T 継手溶接部の探傷を測定範囲 200mm で実施し、直射・一回反射法で必要なデータ採取を行う。(時間 40 分間)



解答用紙サンプル

探傷器名	試験体番号	探触子製造番号	探傷器調整後の表示		入射点	STB屈折角	探傷感度 (RB-41、H線)				
			0点の値	音速値							
			μs	m/s	mm	度	dB				
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)		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 ± k	深さ d	始端 XS	終端 XE	きず 指示長さ (mm) XE-XSs	領域 差		
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	

試験課題は、板厚 25mm、L 検出レベルであるので下表できずの分類と判定を行う

領域	領域IIとIII	領域IV
板厚	18mm を超え 60mm 以下	18mm を超え 60mm 以下
1類	t/3 (8.3mm) 以下	t/4 (6.2mm) 以下
2類	t/2 (12.5mm) 以下	t/3 (8.3mm) 以下
3類	t (25mm) 以下	t/2 (12.5mm) 以下
4類	3類を超えるもの	

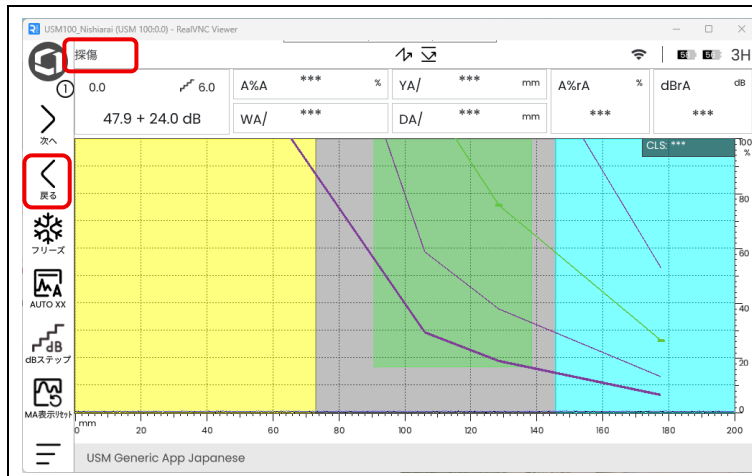
試験会場で配布される
 試験指示書に従い
 合否の判定を行う

*板厚が 25mm であれば、t/4=6mm、t/3=8mm、t/2=12mm、t=25mm



JIS G 0587 (炭素鋼鍛鋼品及び低合金鋼鍛鋼品の超音波探傷試験方法)

第3 課題 鍛鋼品の DGS 線図評価の事前設定 (約 1 分~1 分 40 秒)

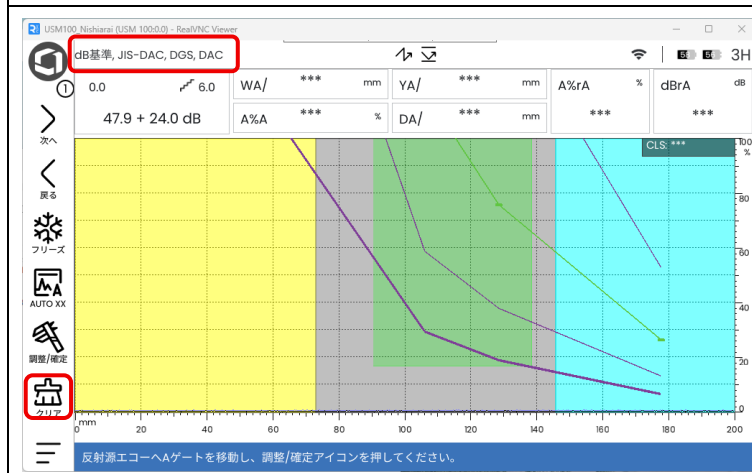


【斜角探傷終了時画面】

第2 課題のT 継手探傷が終わると試験官からアナウンスがある

- 1) 2MHz の垂直探触子を使用する
- 2) DAC 線を削除
- 3) 探傷周波数を 2MHz に変更

dB 基準,JIS-DAC,DGS,DAC パネルに移動



【JIS DAC 線削除】

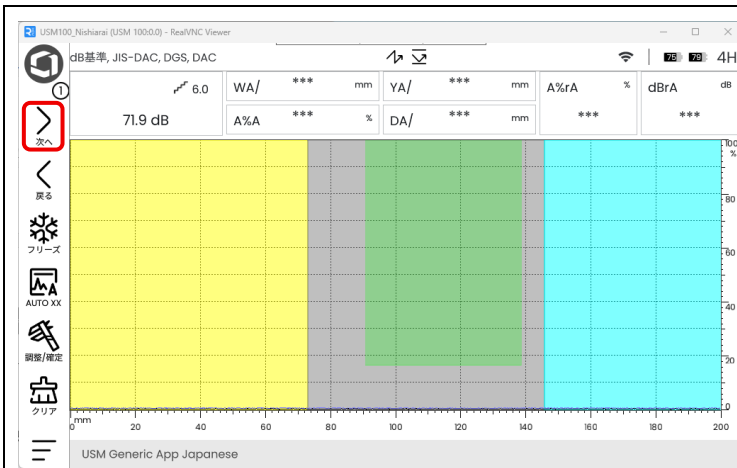
DAC 線を削除するために、探傷パネルから、戻る < もしくはパネルセクターで、一度「dB 基準,JIS-DAC,DGS, DAC」パネルに戻る

クリアコマンド  をクリック



【JIS DAC 線削除】

「JIS DAC を削除しますか」の画面が表示されるので、はい をクリック



【JIS DAC 線削除】 完了

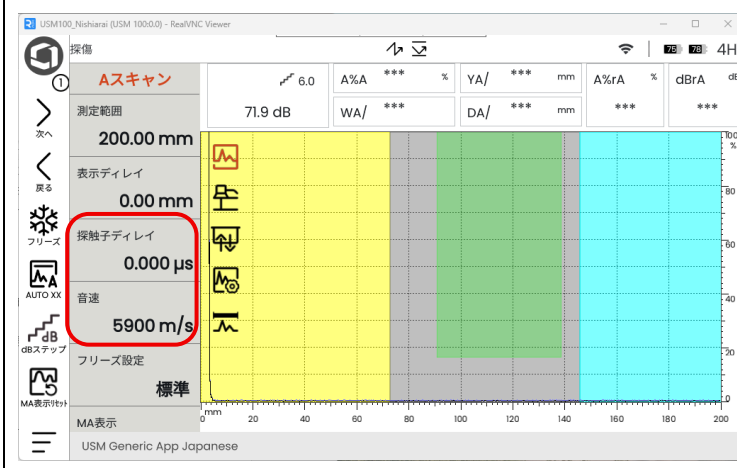
探傷パネルで以下の項目を設定する必要があります



【探傷パネルでの設定項目】

- 1) 縦波音速の仮設定
- 2) MA 表示をオフに設定
- 3) カラースキップ機能をオフに設定
- 4) 探触子公称周波数を 2MHz
- 5) フィルターを 2MHz
- 6) パルス幅を 250ns

* 試験官のアナウンス時には 4),5),6)だけにした方が無難かもしれない (指示違反)



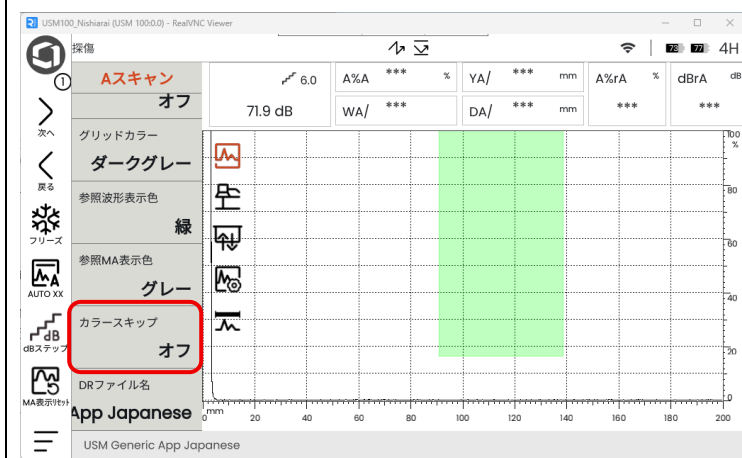
【探傷パネルでの設定項目】 A スキャン

探触子ディレイを 0μs に仮設定
音速を縦波音速 5900 に仮設定



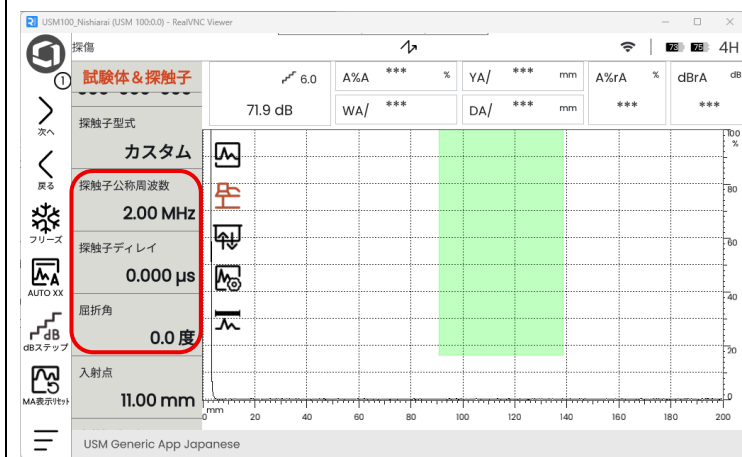
【探傷パネルでの設定項目】Aスキャン

垂直探傷では MA 表示は邪魔になることが多いので MA 表示をオフ



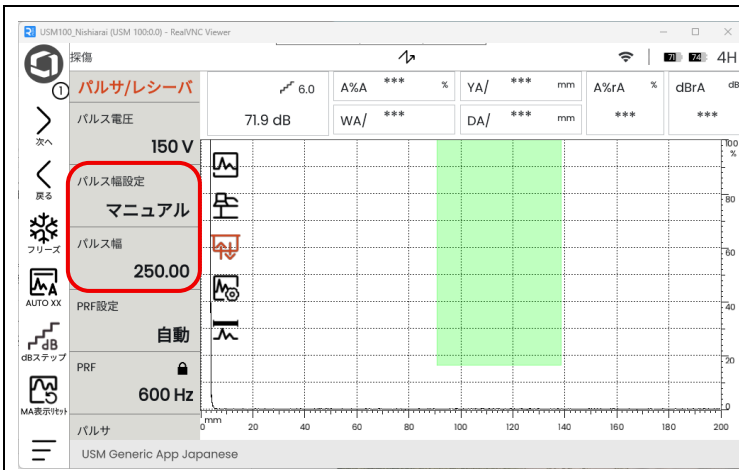
【探傷パネルでの設定項目】Aスキャン

垂直探傷ではカラースキップ表示は邪魔になるので必ずオフ



【探傷パネルでの設定項目】試験体 & 探触子

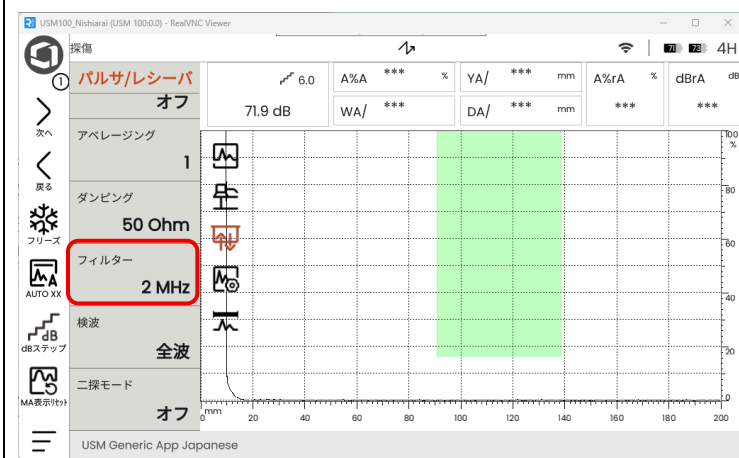
探触子公称周波数を 5MHz→2MHz
探触子ディレイは先ほど修正しているので 0
屈折角は直接は関係ないが 0 度の方が・・・



【探傷パネルでの設定項目】パルス/レシーバ

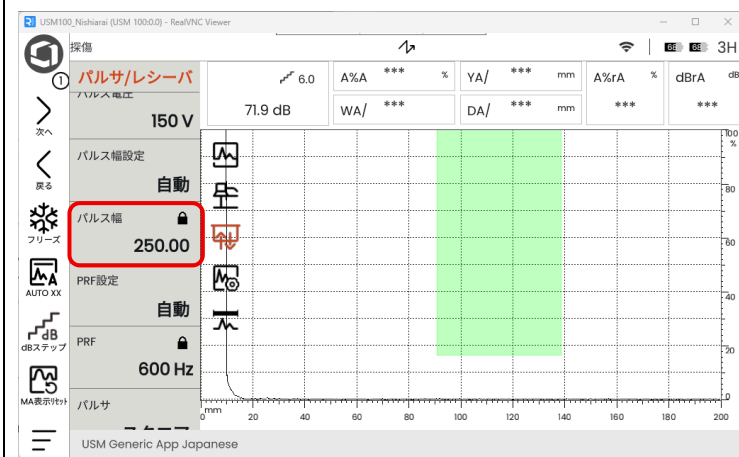
2MHz ではパルス幅 250ns が望ましい
 $\text{パルス幅 (ns)} = 10^9 \div (2 \times \text{探触子周波数(Hz)})$
 例) 2MHz の探触子を使用する場合：
 $\text{パルス幅 (ns)} = 10^9 \div (2 \times 2 \times 10^6) = 250\text{ns}$

パルス幅設定がマニュアルのままだと 2MHz にしても 250ns にならないので、マニュアルのまま 250ns に設定するか、自動に設定。いずれにしても最後にもう一度 250ns を確認した方が良い
 (* 自動だと探触子&試験体--探触子公称周波と連動)



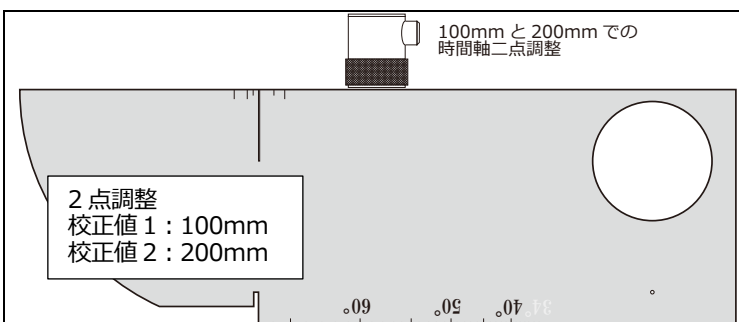
【探傷パネルでの設定項目】パルス/レシーバ

2MHz の探触子を使用して DGS 線図で評価するわけなので、フィルターが 5MHz のままだと話にならない。間違いなく不合格。
必ず 2MHz に変更!

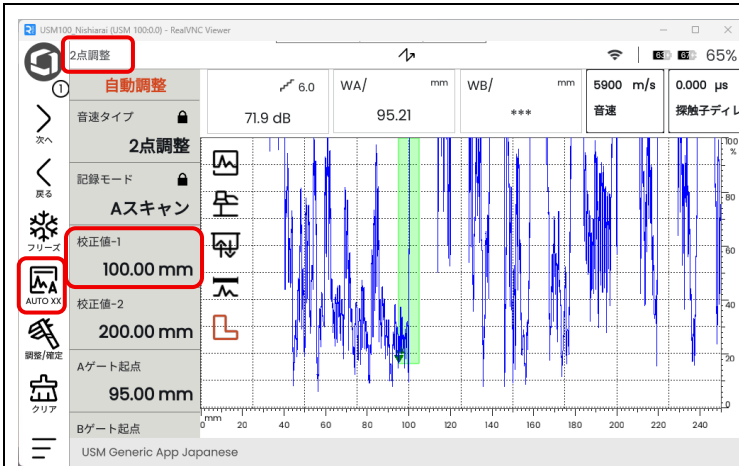


【探傷パネルでの設定項目】パルス/レシーバ


2MHz ではパルス幅 250ns が望ましい最後に確認をする。
 自動で 100ns のままなら探触子&試験体パネル--探触子公称周波機能が 5MHz のままであることが考えられる。2MHz に修正

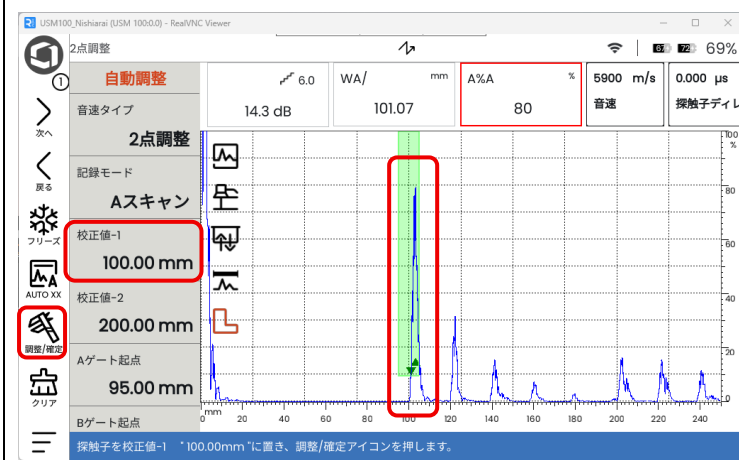


40mm~95mm 間での測定がメインとなることと、2MHz 探触子だと 25mm の多重エコーはあまりきれいではないため、100mm 多重エコーでの二点調整



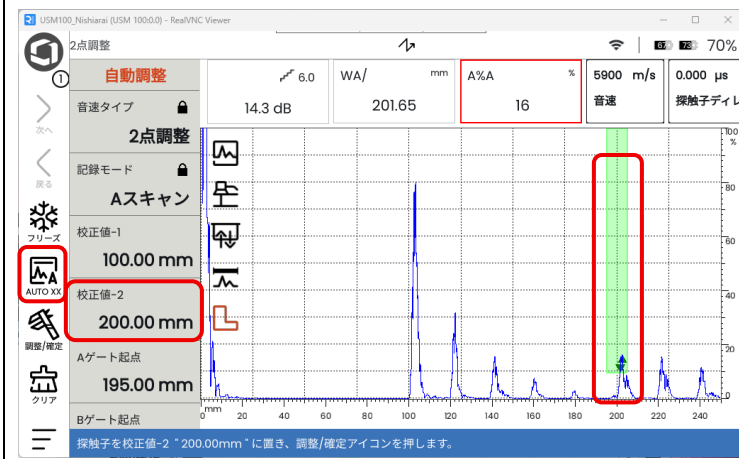
【2点調整】 感度

上図のように探触子をあてる
斜角探傷の感度のままだと、STB-A1 で2点調整
を行うには感度が高すぎる。
AUTO80 機能  を使用するかゲイン調整
で 100mm のエコーを 80%程度に調整




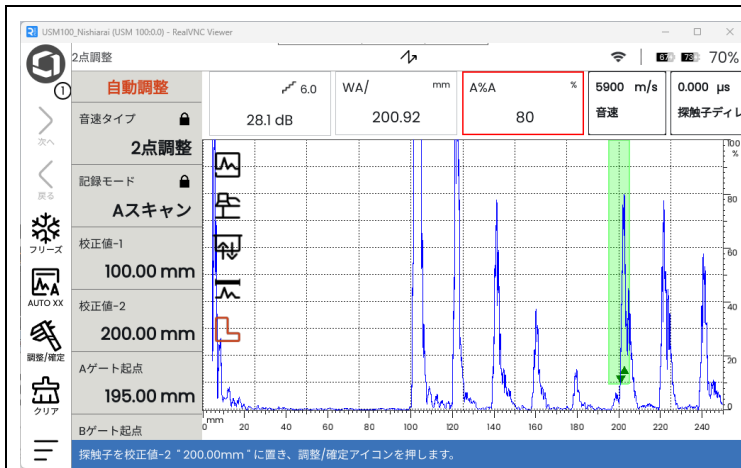
【2点調整】 校正値-1 記録

調整/確定アイコン  をクリックして校正
値-1 を記録




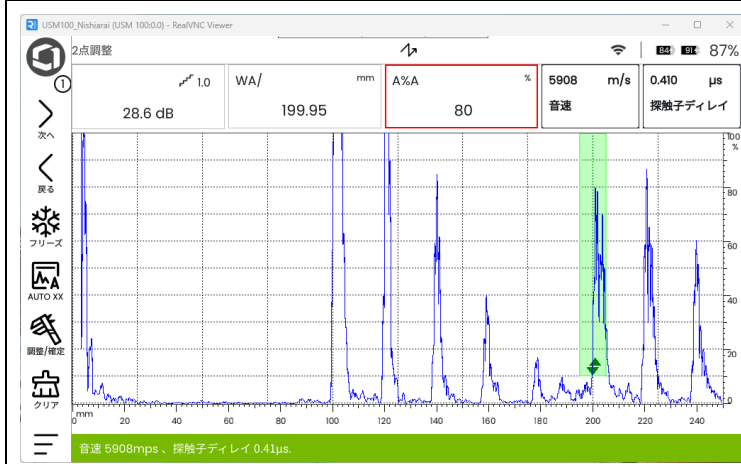
【2点調整】 校正値-2 記録

ビーム路程 200mm のエコーが小さすぎる
AUTO80 機能  を使用するかゲイン調整
で 200mm のエコーを 80%程度に調整




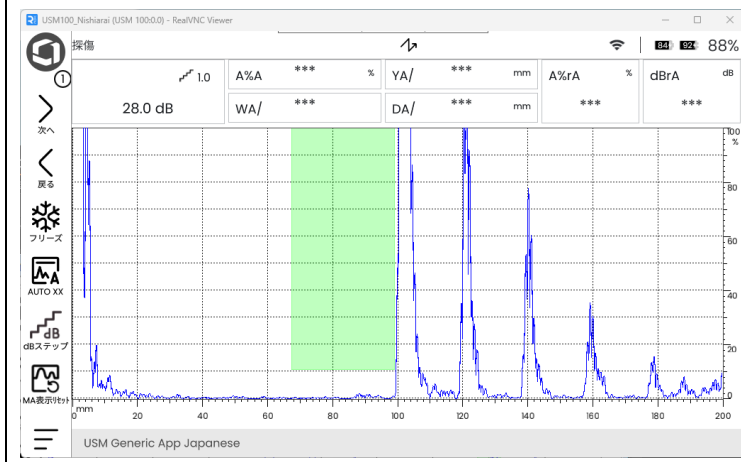
【2点調整】 校正値-2 準備

ビーム路程 200mm のエコーが小さすぎる
AUTO80 機能  を使用するかゲイン調整
で 200mm のエコーを 80%程度に調整



【2点調整】 校正値-2 記録

ビーム路程 200mm のエコーが 80%を確認
して調整/確定アイコン  をクリック



【2点調整】 完了

校正値-2 が記録され、2点調整完了
音速と探触子デレイは記録

鍛鋼品探傷の事前準備は以上

次頁から鍛鋼品探傷の具体的な手順を示します。

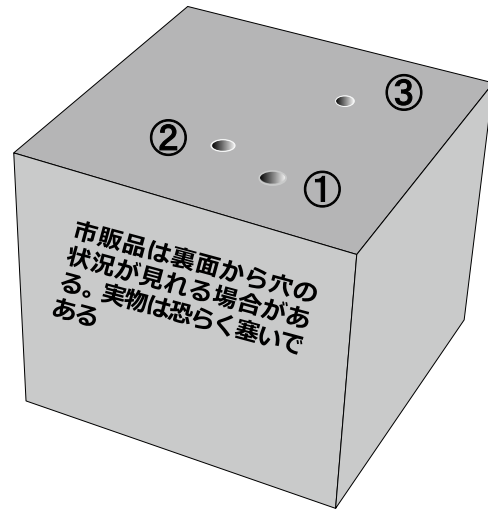
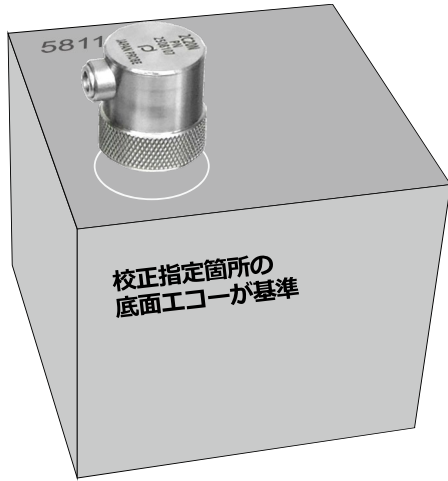
ただ、波形データなどを含め次期 NDI 標準となる USM38JE での探傷手順を流用しています



鍛鋼品試験体の底面エコーで校正

炭素鋼ブロック：100×100×約 90mmH に平底穴が 3 か所

(3 社ほどが模擬試験体を製作しており、価格は、¥95,000～¥125,000 程度)

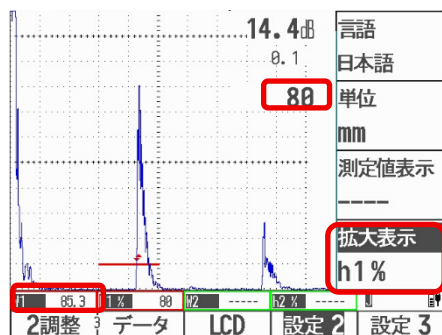


現在確認されている試験体の高さ寸法は
85mm、90mm、95mm の三種類



底面エコー80%高さが校正の基準

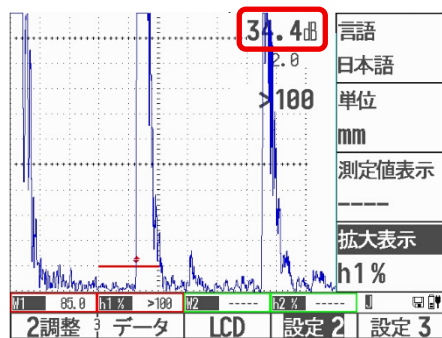
表面左手前側に校正箇所を示す○マーク
そこに探触子を置き底面エコーを表示させ
エコー高さが 80% になるように感度調整して行く
エコー高さは画面下部に小さく表示され (左図では 70%)
dB 表示の下に拡大して表示させることもできる



底面エコー80%高さが校正の基準

DGS の課題はエコー高さの調整が最重要ポイント
老眼の方は**設定 2 機能の拡大表示を h1%**に設定してエコー高さを画面右上の dB 表示下側に拡大表示させると負担減
底面エコーを 80% となる感度設定値を記録

健全部の底面エコー		相対エコー高さ
85.3mm	14.4dB	-5.6dB

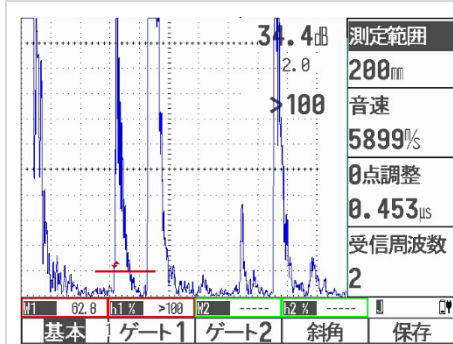


最初の探傷感度 (指示書)

まず探傷感度を 20dB 高める



3か所のきずデータを取る

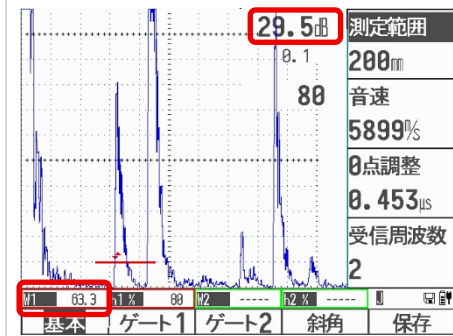


まず 3 個のきずの位置を確認

高めた感度で、試験体を全面探傷

きずが 3 か所あるので、その位置を記憶するか解答用紙の欄外にポンチ絵などでメモ

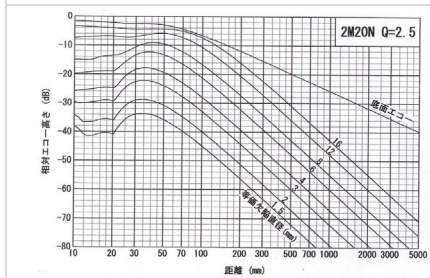
(*ポンチ絵描いた方が良いです: 経験者)



順次、きずエコー高さを 80%にしてデータ記録

- ① きずのピーク位置で探触子を保持し
- ② エコー高さを 80%に調整
- ③ dB 値を記録
- ④ きず深さを記録
- ⑤ 定規できず位置の X と Y を mm 単位で記録

* 3 か所すべてを順次記録



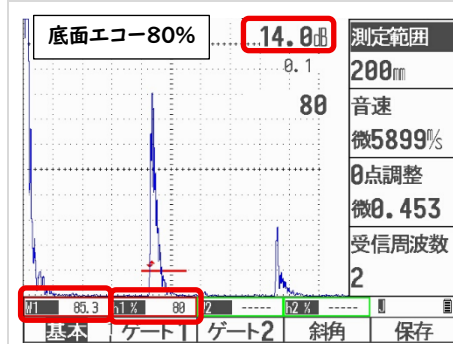
校正個所での底面エコー深さと dB 値と

きずエコーを 80%に調整した dB 値と深さのデータを記録し、DGS 線図にあてはめ

- ① 等価きず直径をグラフから読み取り
- ② きずの分類を行い
- ③ 合否判定を行う



きずデータを DGS 線図にあてはめ、等価きず直径を読む

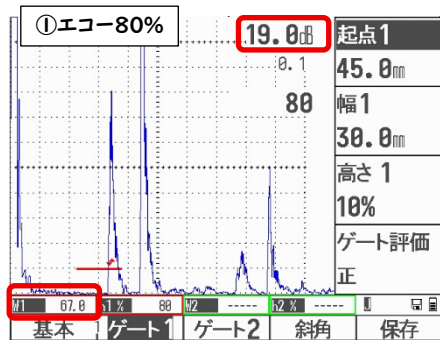


底面までの距離 85.3mm
底面エコー線と 85.3mm の交点のエコー高さを読む (読み取り難い)

厚さ 85mm の場合 : -5.6~-5.8dB
厚さ 90mm の場合 : -6.0dB
厚さ 95mm の場合 : -6.2dB

この-5.6dB を基準に DGS 線図から等価欠陥直径を読み取る

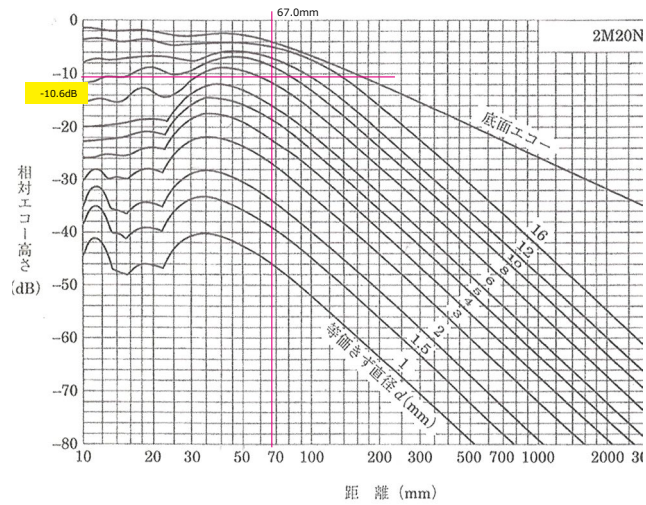
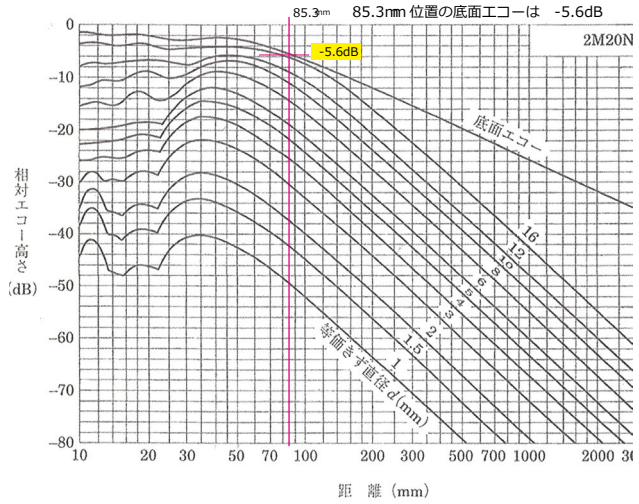
きず①のデータ解答例



ビーム路程 : 67.0mm
相対エコー高さ : -10.6dB
(14.0-19.0-5.6=-10.6)

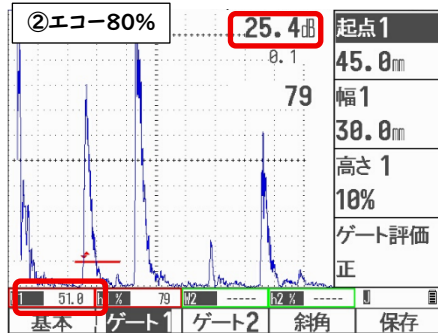
等価きず直径 : ϕ 8.4mm

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



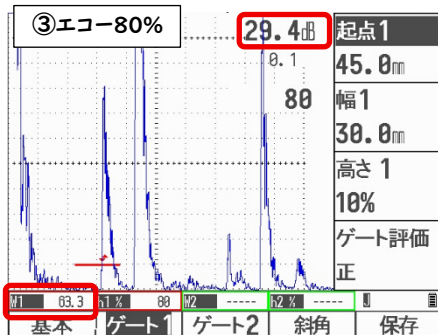


きず②のデータ解答例

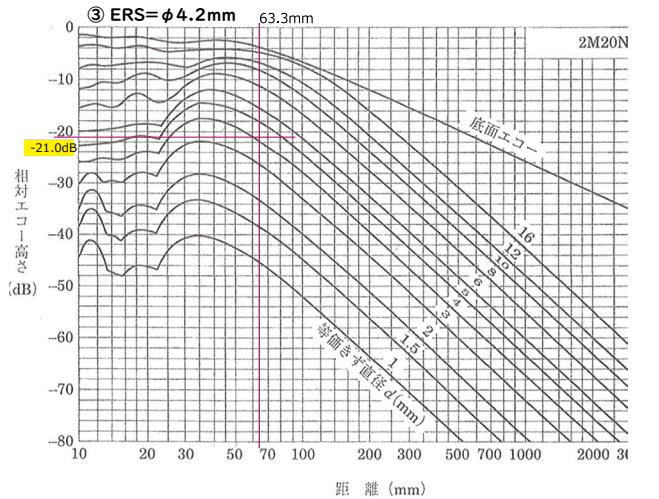
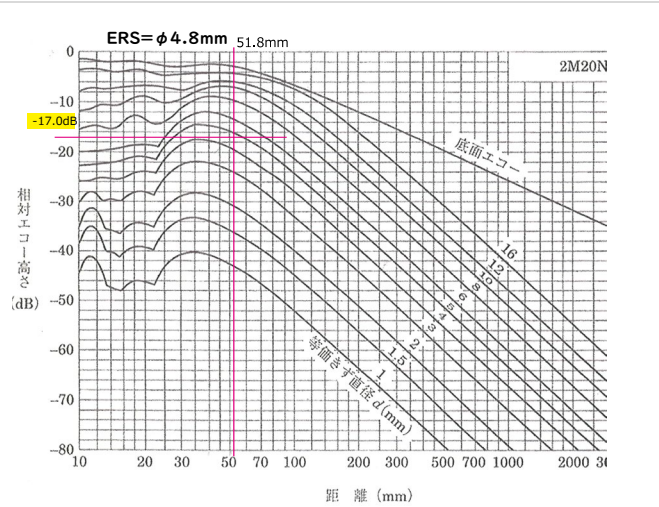


ビーム路程：51.0mm
 相対エコー高さ：-17.0dB
 (14.0-25.4-5.6=-17.0)
 等価きず直径：φ4.8mm

きず③のデータ解答例



ビーム路程：63.3mm
 相対エコー高さ：-21.0dB
 (14.0-29.4-5.6=-21.0)
 等価きず直径：φ4.2mm



等価直径寸法を求めたのちに、等級分類して、可否の判定を行う。

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。(受験経験者からの助言)

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)	$d \leq 4$	$4 < d \leq 8$	$8 < d \leq 16$	$16 < d$

きずの分類

*この分類結果から可否の判定を行う(判定基準は試験会場の指示書で具体的に指示される)



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)

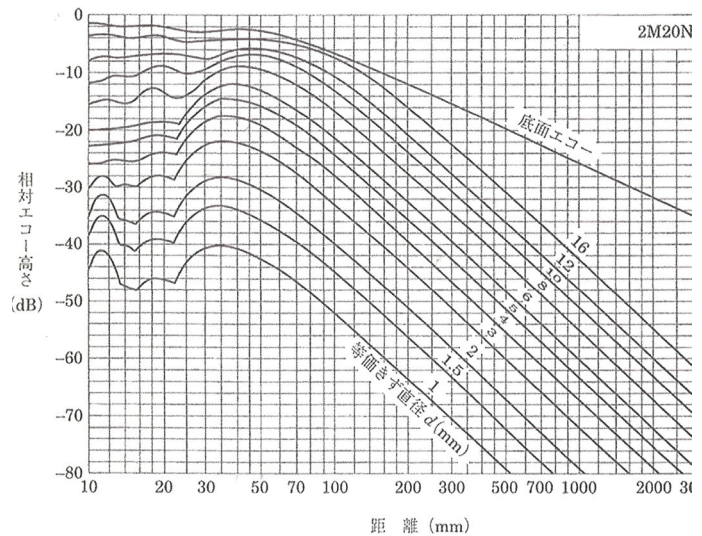
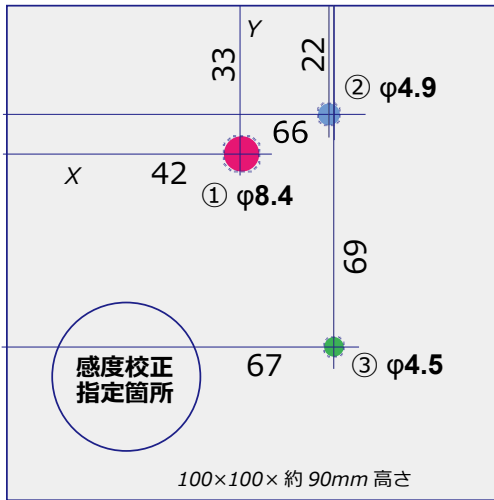
【注意】 エコー高さは%表示ではなく、高さ 80%に調整したときの感度 (dB) を記録

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			±	F/BG			
1	30+12	21+12	67.0	19.0	-	5.0	8.4	3 類	不合格
2	54+12	10+12	51.0	25.4	-	11.4	4.8	2 類	合格
3	55+12	57+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

*合否判定は指示書の記載で判定



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：健全部の底面エコー80%+20dB
検出レベル：会場での指示によるが 30%前後
合否判定基準：会場での指示による

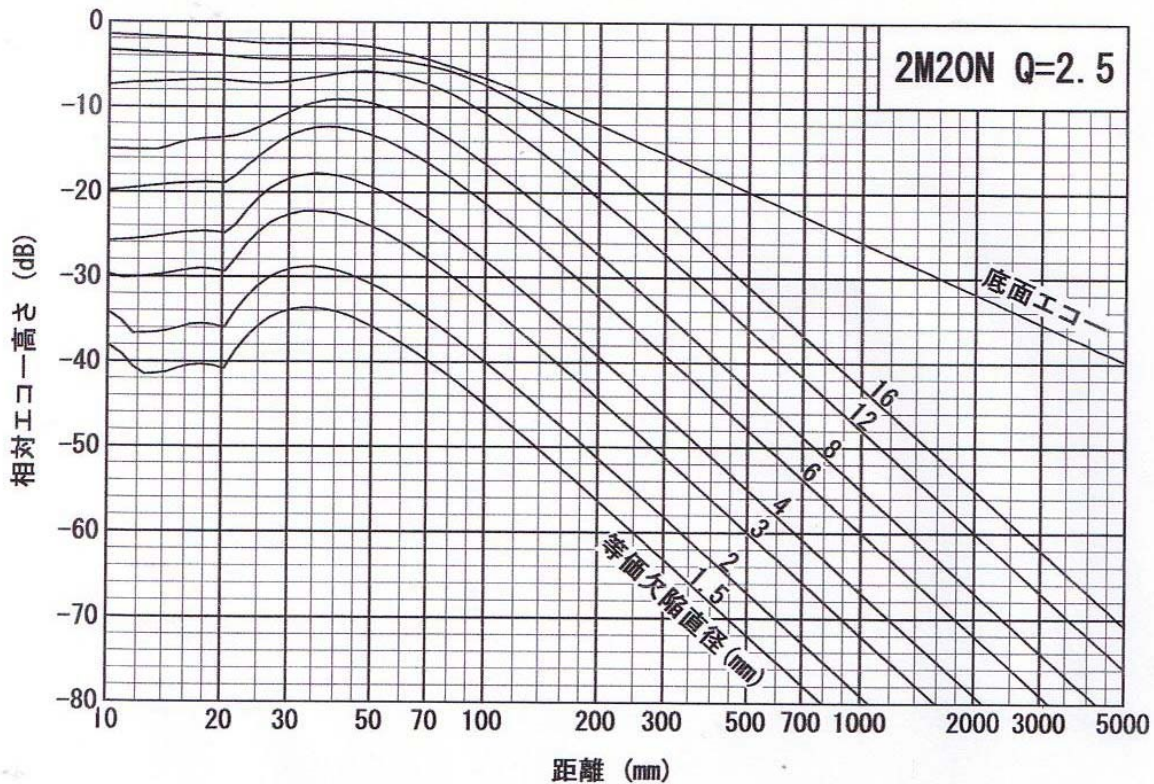
表 B.1—等価きず直径によるきずの分類

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



試験での注意点 1 受験経験者からの助言)

試験で提供される DGS 線図は下記のものと同様と思われるのですが、等価欠陥直径の曲線の間隔は 0.5mm 間隔、1mm 間隔、2mm 間隔、4mm 間隔などがあり等間隔ではないので注意が必要。グラフをたどってグラフ曲線間を案分するときには必ず何 mm 間隔の箇所なのかの確認が必要



試験での注意点 2 (受験経験者からの助言)

前述のように、受験者からの聞き取りによると、試験体の厚さは 85mm、90mm、95mm の 3 種類があるらしいとのこと。試験での手順では、肉厚による底面エコーの相対高さをグラフから読み取るが、これが結構神経を使う

一例だが、

厚さ 85mm の場合 : -5.6~-5.8dB

厚さ 90mm の場合 : -6.0dB

厚さ 95mm の場合 : -6.2dB

あらかじめそうやって決めこんでおき、グラフを老眼で読む負担を少しでも減らさないとやってられないとの意見が多かった