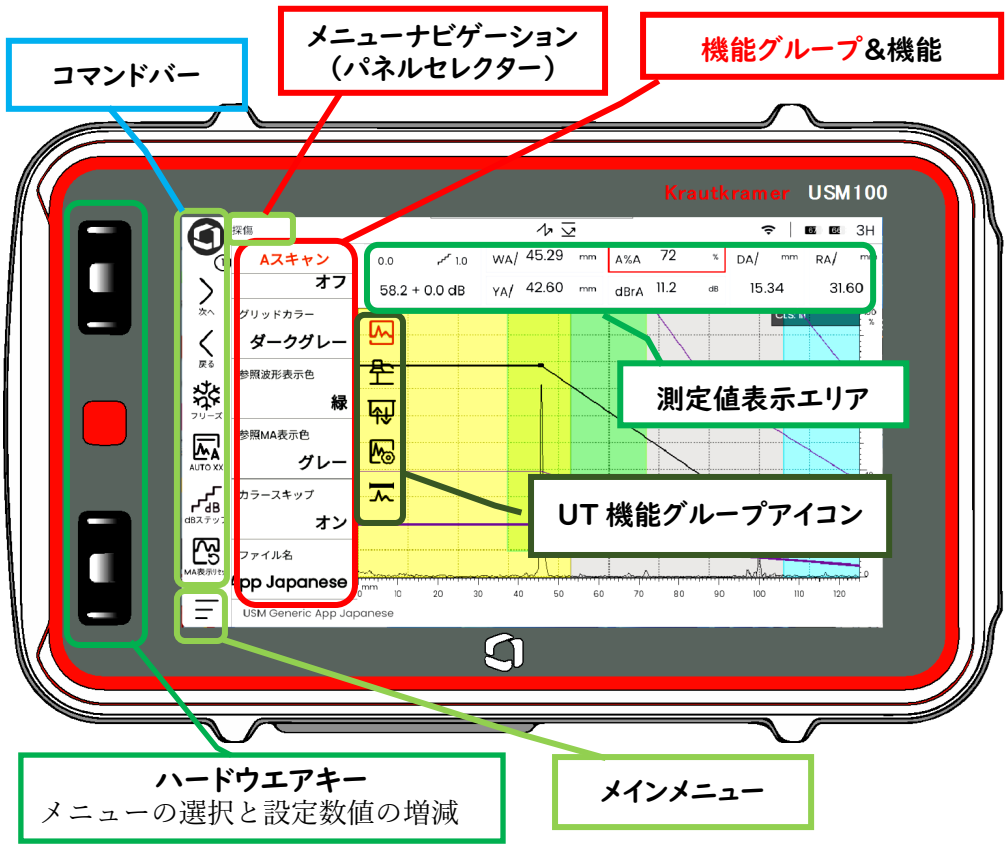
USM100 で NDI 実技試験にチャレンジ！（レベル 1）

1. 各表示部の名称

各名称は解説で使用します。まずこれらを覚えないとチンプンカンプン！



ハードウエアキー：スクリーンタッチ機能に支障がある場合などに補助的に使用

メインメニュー：機器コントロールのシステム設定やファイル操作などの場合に使用

メニューナビゲーション（パネルセレクター）：

探傷器設定の手順のメニュー。**基本設定→2 点調整→自動屈折角→DAC,DGS,dB 基準ポイント記録→探傷**→Data Recorder→エンコーダー校正→スキャン

コマンドバー：よく使用する機能を表示。①②③の 3 画面あり、指でスライドも可

機能グループ&機能：

UT グループアイコンをタッチすると表示される。設定値の変更を担当

UT 機能グループアイコン：

画面の A スキャンエリアをタップして表示(アイコンを押して各機能グループを選択)。非表示はアイコンをタップするか、表示機能グループを左へスワップ

2. USM100 の初期化と確認

USB メモリ及び Wi-Fi 通信部の取り外しと、探傷器の初期化が実技試験受験の条件。

具体的な手順などは最後尾を参照ください。

初期化状態から垂直探傷用の事前設定

初期化された USM100 の電源を投入し試験委員の「試験開始」の合図を待って探傷を開始します。しかし USM100 は G タイプや R タイプのような実技試験専用の探傷器と異なり実務用の汎用探傷器。このため、探傷作業に入る前に試験目的に沿った事前設定が必要。

レベル１垂直用の事前設定（メニューナビゲーションで各パネル間を移動して設定）

	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	5900 m/s

基本設定－試験体＆探触子

基本設定－パルサー/レシーバー

パルス電圧	120V　または　50V	120V　または　150V

＊バージョンによって初期値が異なる。50V では弱すぎるので 120～150V 程度に

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%（A と高さを変えた方が良い）
B ゲート TOF 設定	ピーク	フランク or　J しきい値

***2 点調整で実施する場合、B ゲートは使用しないので OFF で良い**

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	25mm
校正値-2	100mm	50mm

自動屈折角－屈折角

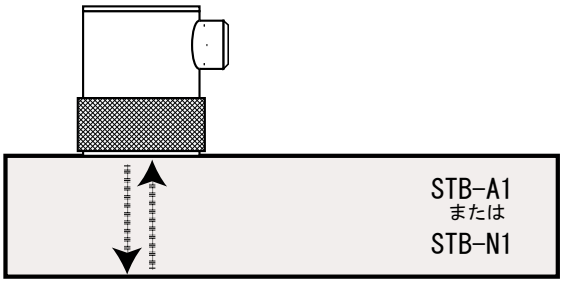
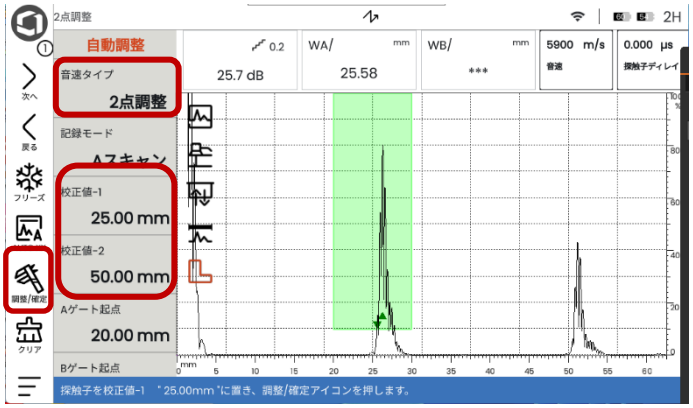
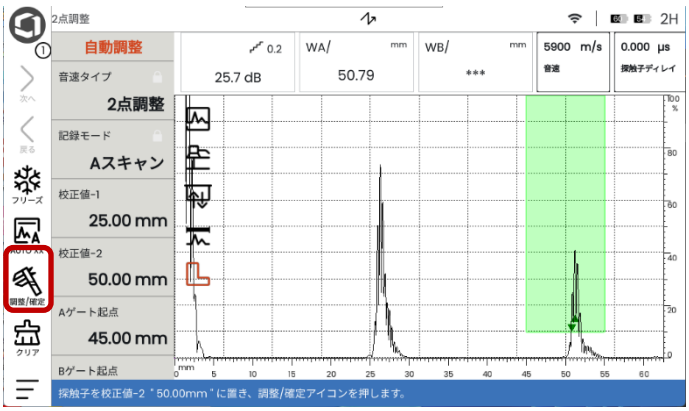
試験片	カスタム	STB-A160-76

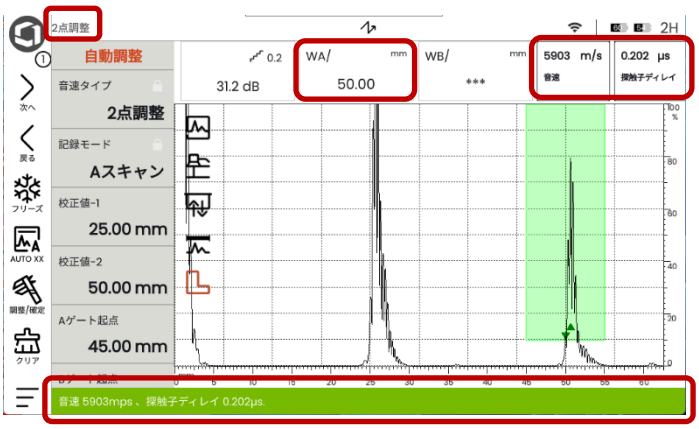
DAC,DGS,dB 基準－ポイント記録－評価

評価設定	DAC	JISDAC

3.　２点調整方式（G タイプ）での設定の手順（垂直・音速、ゼロ点校正）

＊USM100 は時間軸校正の方法を選択できます。精度を重視する場合は G タイプの 2 点調整方式、精度よりも安易さという場合は R タイプの B1-B2 方式を選びます。

	STB-A1 もしくは N1 の 25mm 板厚のエコーで 2 点校正を実施 ***★校正時のエコー高さ（簡易的）*** *現在の NDI の講習会では、G タイプも R タイプも、最初から、B2（50mm）のエコー高さが 80%になるような感度にしてから校正するように指導*
	**メニューナビゲーションで** **２点調整のパネルに移動** **校正値 1（25mm）を確定** 音速タイプ：2 点調整 校正値 1：25mm 校正値 2：50mm 設定を確認して、左図のように A ゲートが正しく 25mm エコーを捕まえていることを確認。 コマンドバーの（調整・確定）をクリック
	**校正値 2(50mm)を確定** 上記の操作で、校正値 1 が取り込まれ、多重エコー50mm の位置に A ゲートも移動 A ゲートが正しく B2 を咥えていることを確認。 B2 が 80%程度になるように感度調整してから（調整・確定）をクリック

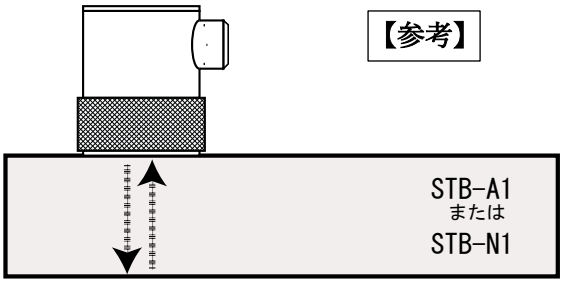


音速・探触子ディレイ（0 点）の校正が完了

ビーム路程 50mm が正しく表示され、音速や探触子ディレイも 5900m/s、0μs ではなく、校正された値で表示
（左図例では 5903m/s、0.202μs）

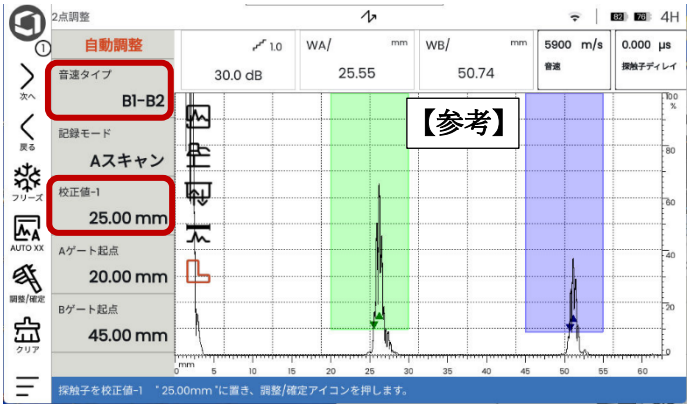
メニューナビゲーションで現在の **2 点調整**から**探傷**に変更

【参考】B1-B2 方式（R タイプ）での設定の手順（垂直・音速、ゼロ点校正）



STB-A1 もしくは N1 の 25mm 板厚の多重エコーで 2 点校正をワンタッチで実施

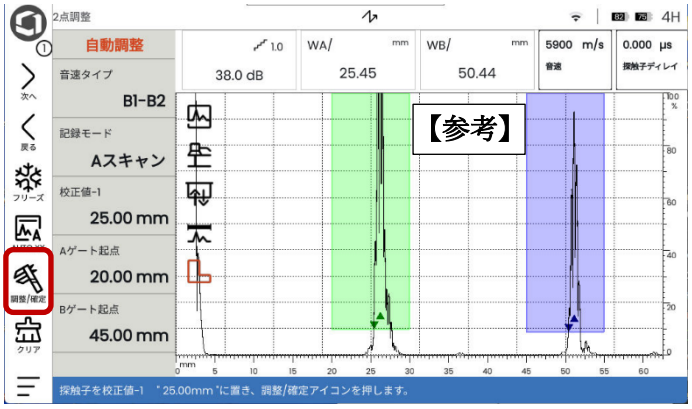
★校正時のエコー高さ（簡易的）
現在の NDI の講習会では、G タイプも R タイプも、最初から、B2（50mm）のエコー高さが 80%になるような感度にしてから校正するように指導



2 点調整パネル---

音速タイプ：B1-B2
校正値-1：25.00mm
校正値-2：（表示されません）

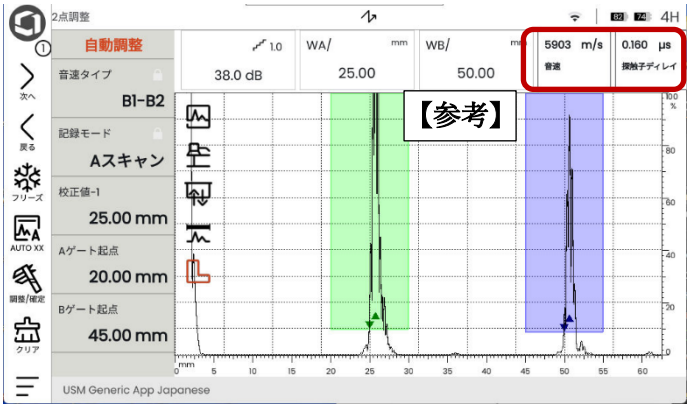
B1-B2 方式では、A・B 両方のゲートを使用するので、事前設定時に B ゲートをオフにしないで､A ゲートと同様の設定（フランク、高さ 9%）にしておく。



2 点調整パネル---

NDI 講習会では、B2 エコー高さが 80%程度になるまで感度を高め、B1 及び B2 エコーにゲートがかけられていることを確認して校正するとしている

エコーの状態を確認して（調整・確定）をクリック



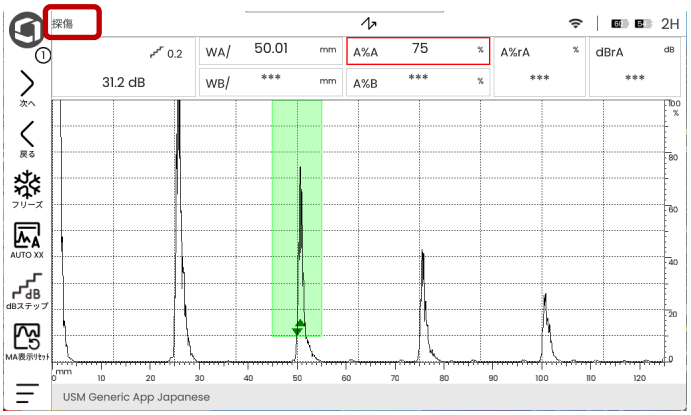
２点調整パネル---

B1-B2 方式での、音速及びゼロ点（探触子ディレイ）の校正がなされ、画面の右上の窓に校正された値が表示される。この値は試験での記録項目。

簡易的な手法なので、2 点調整方式での結果とは微妙にずれるが、実技試験の結果に影響を及ぼすような差異はないので、実技試験時は、簡便なこの方式でも良い。

4. 探傷パネルを選択して垂直探傷（角柱・平板）を開始

USM100 では探傷を始める時は探傷パネルを選択する

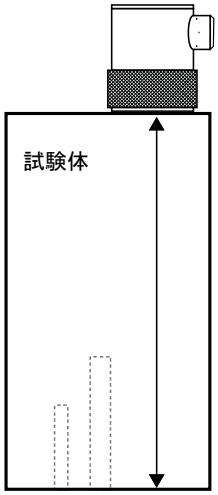


探傷パネル

2 点調整から探傷に進むと測定範囲は、62.5mm から本来の 125mm に戻る

（次へ）を 3 回押して、**2 点調整→自動屈折角→DAC・・基準ポイント記録→探傷**へと進んでもよい

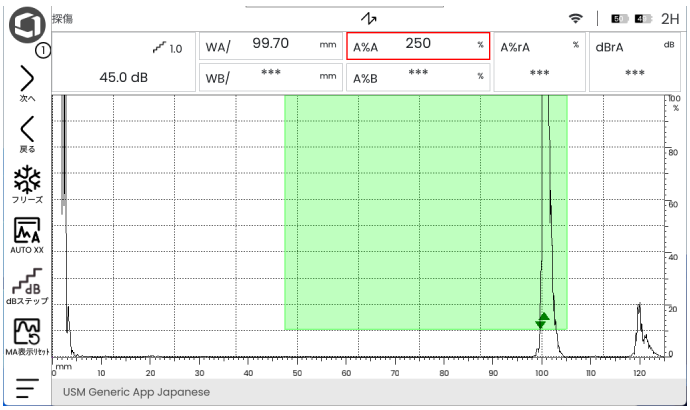
垂直探傷の課題に進みます



角柱探傷の感度調整：

① 試験体の健全部の底面エコーを 80%に調整

② 感度を更に 20dB 高めてその感度で探傷

	探傷感度=底面エコー80%+20dB 課題が指定する感度を確認し、その感度に調整してから探傷を始める この探傷感度も試験時の記録項目であるので記録します。

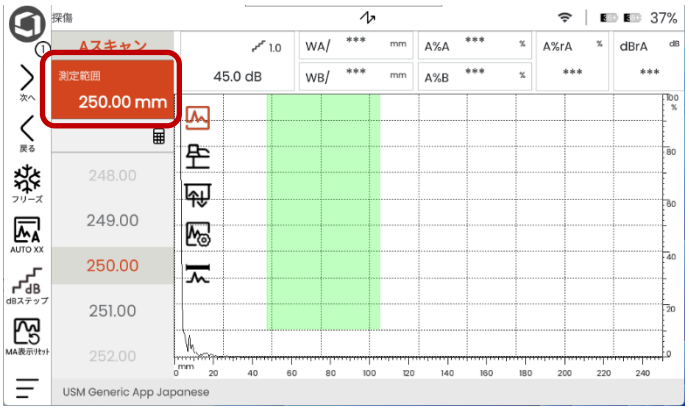
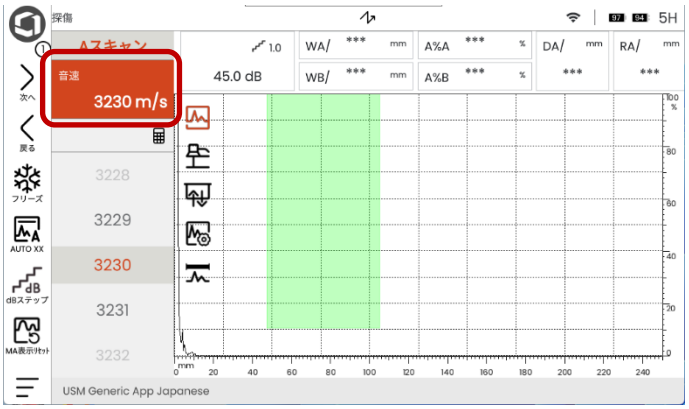
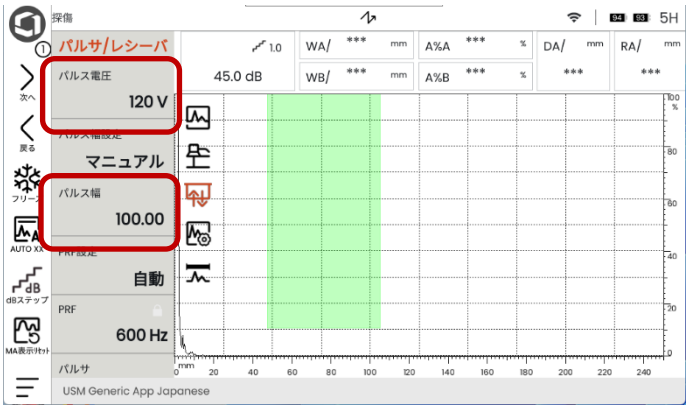
5.　２点調整方式での設定の手順（斜角・音速、ゼロ点校正）

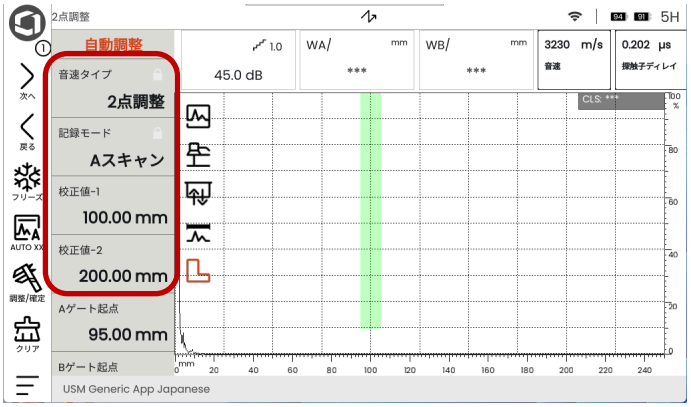
垂直探傷の設定から斜角探傷の設定に変更

以下の斜角探傷用設定値の確認が必要

測定範囲：250mm、横波音速：3230m/s、パルス電圧：150V または 120V、

校正値 1：100mm、校正値 2：200mm（B1-B2）

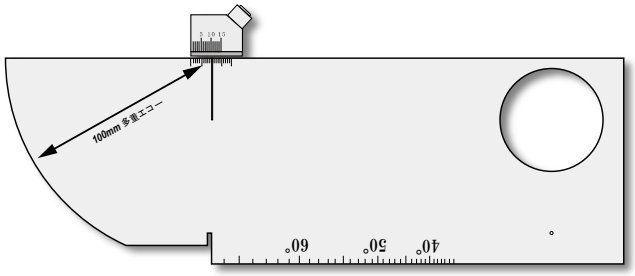
	**測定範囲を 250mm に** STB-A1 の 100R の最初の反射と 2 回目の反射を使用して時間軸調整を行うので、測定範囲は 125mm から 250mm に変更
	**音速を縦波から横波に** 3230m/s、あるいは 3240m/s などの代表的な横波音速を仮設定
	**パルス電圧：120V～150V** USM36 などの初期値は 120V NDI 実技は 18mm の鋼板材であり特別な高感度にする必要はない。 5MHz ではパルス幅 100 $\mathbf{1000 \div (2 \times 5) = 100}\boldsymbol{ns}$



2 点調整パネルに移動

（自動校正）をクリック

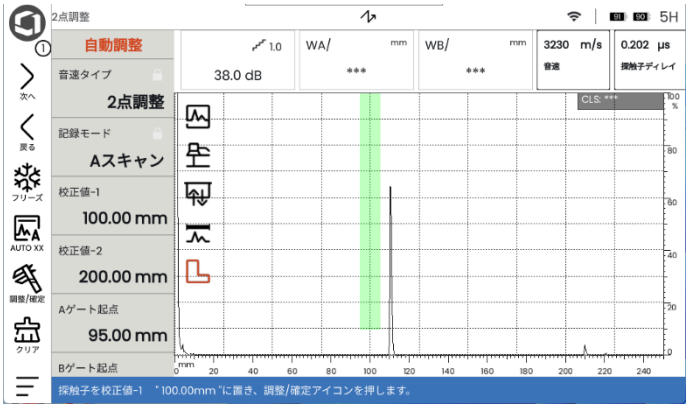
2 点調整の選択を確認
校正値 1：100mm を確認
校正値 2：200mm を確認



R100 エコーピーク検出
入射点を読み取る

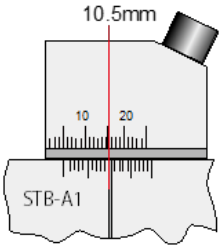
斜角探触子を前後走査し R100mm エコーのピーク位置を検出して探触子をその位置に保持

入射点を読み取る。



R100 エコーのピーク
ゲート位置とずれている場合はゲート位置を合わせる

探傷器の操作中には探触子をしっかりと固定保持する。

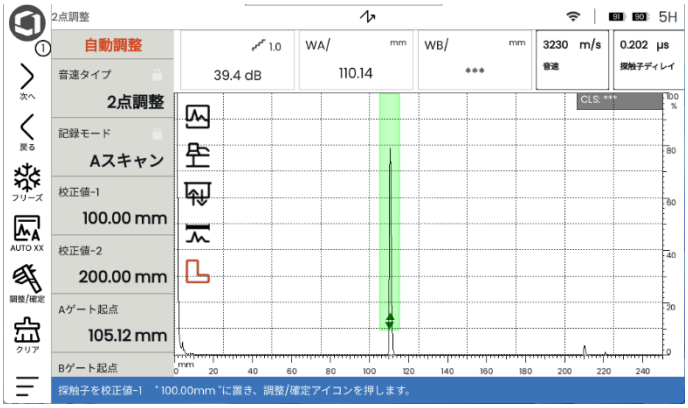


入射点の読み取り位置
STB-A1 スリットの左角から立ちあがった探触子の目盛を読み取る
読取の分解能は、0.1mm 単位、0.2mm、0.5mm 単位などがあるが、最低でも 0.5mm 単位では読み取る

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

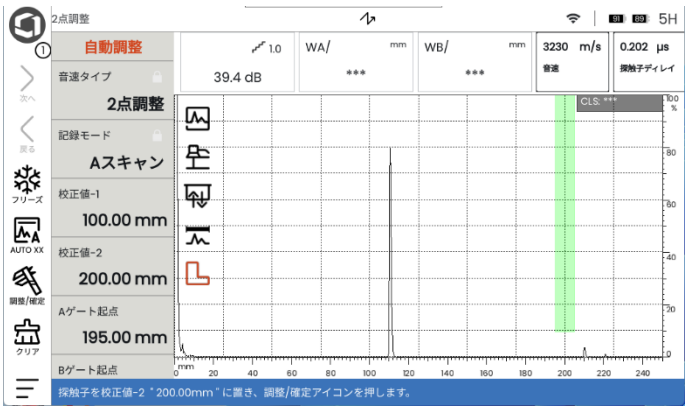


2 点調整　校正値 1 の確定

R100 ピークエコーであること
高さ 80%以上であること
A ゲートがかかっていること

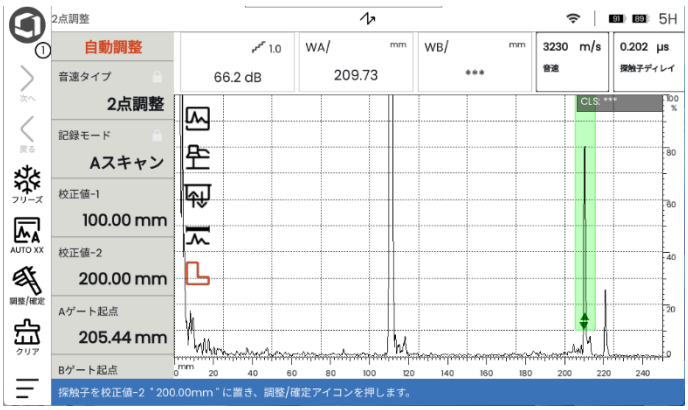
以上を確認して（調整・確定）

をクリック



2 点調整　校正値 2 の準備

校正値 1 が確定すると、A ゲートが 200mm の位置に移動し画面最下行の表示が「探触子を校正値-2 “200.00mm”に置き、調整/確定アイコンを押します」という表示に変化

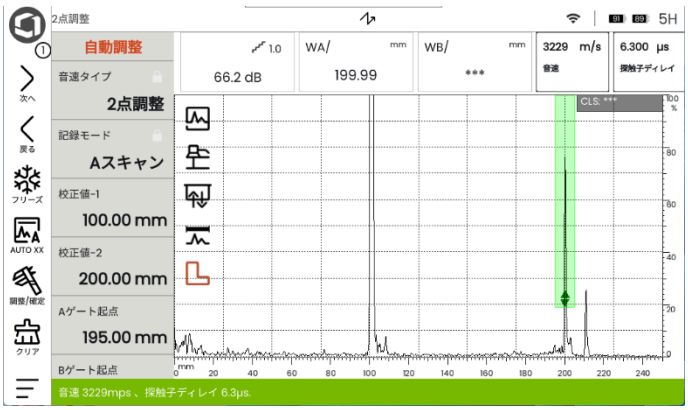


2 点調整　校正値 2 を設定

200mm エコーの高さを 30%～80%程度になるように感度を高める
A ゲートの位置をエコー位置に移動する

（調整・確定）をクリックして

校正値 2 を設定



2 点調整の完成

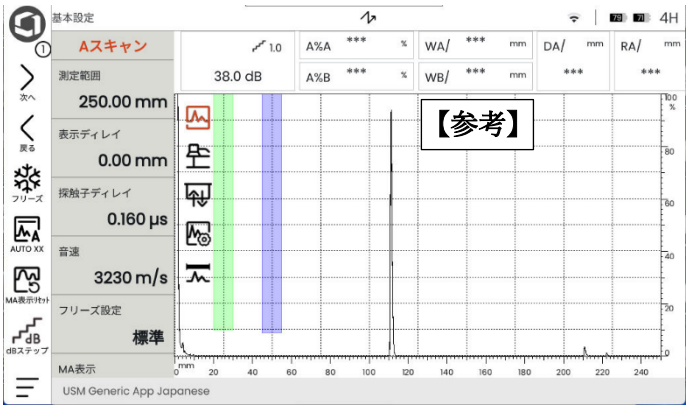
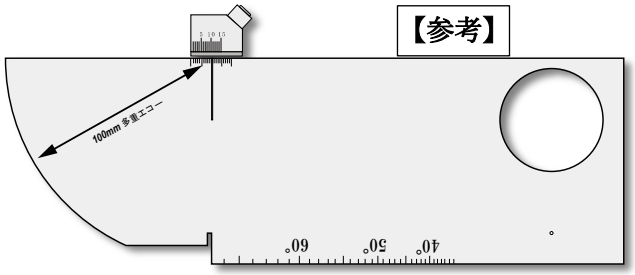
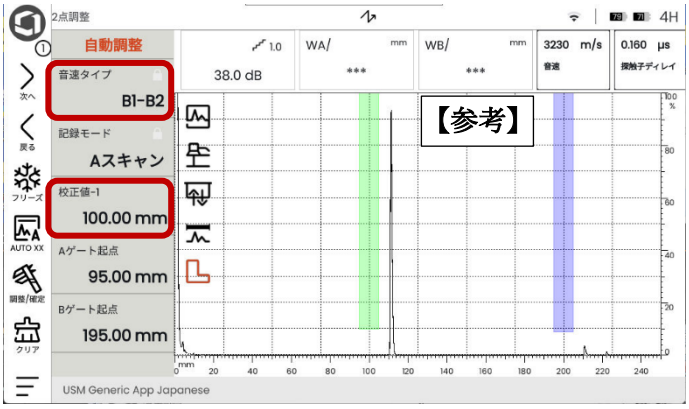
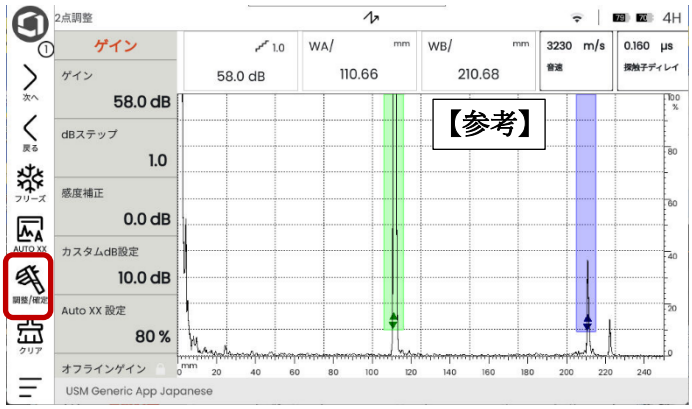
＊音速とゼロ点（探触子ディレイ）は記録項目です

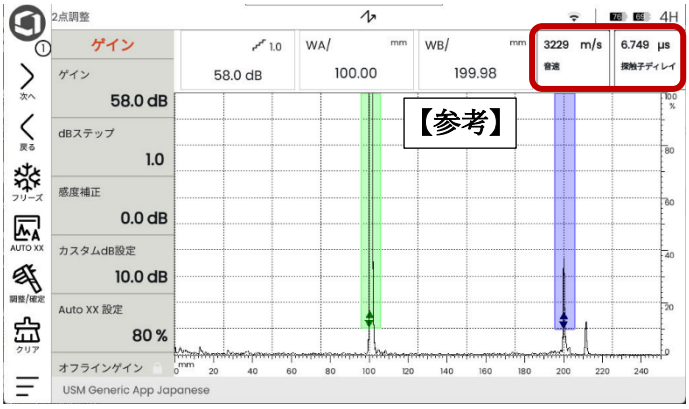
最下行に校正後の音速と探触子ディレイの数値が短時間表示される。画面右上の窓の表示も変化

＊左図の A ゲートは移動した R200 のビーム路程を確認するため手動で移動したので高さがずれている

【参考】B1-B2 方式（R タイプ）での設定の手順（斜角・音速、ゼロ点校正）

実技試験などでは R タイプと同様の B1-B2 方式を選択しても、検査結果に大きな影響は出ないので、割り切って、簡便な B1-B2 方式を選択しても良い。

	A スキャンパネル--- 測定範囲：250mm 音速：3230m/s B1-B2 方式の場合でも、2 点調整方式と同様に、測定範囲 250mm、音速仮設定 3230m/s 程度を実施
	STB-A1 の 100R ピークエコー B1-B2 方式の場合でも、2 点調整方式と同様に、測定範囲 250mm、音速仮設定 3230m/s 程度を実施
	2 点調整パネル--- 音速タイプ：B1-B2 校正値-1：100mm 校正値-2：（表示されません） B1-B2 方式では、A・B 両方のゲートを使用するので、事前設定時に B ゲートをオフにしないで、A ゲートと同様の設定（フランク、高さ 9%）にしておく。
	2 点調整パネル NDI 講習会では、B2 エコー高さが 30～40％程度になるようにゲインを高め、B1 及び B2 エコーにゲートがかけられていることを確認して校正 エコー及びゲートの状態を確認して（調整・確定）をクリック



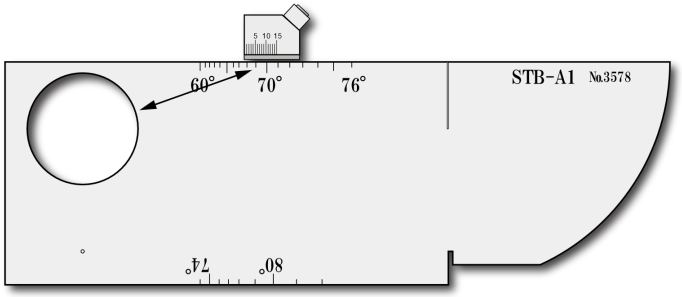
B1-B2 方式の校正完了

音速とゼロ点が校正される。
短時間最下行に校正された音速とゼロ点の値が表示され消える

右上のウインドウにも校正結果の値が表示される

これらは記録項目

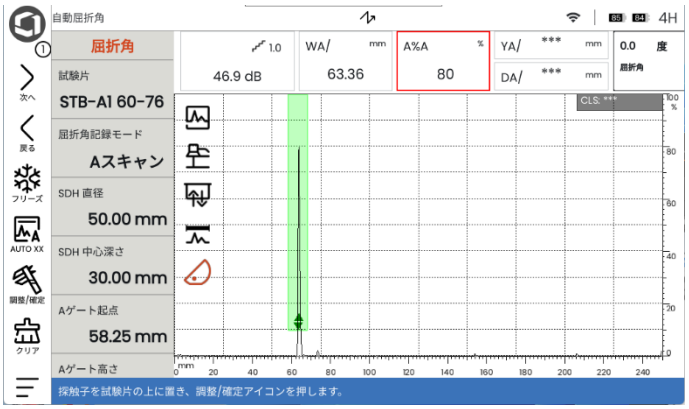
（自動）屈折角の測定



STB-A1 の向きを 180° 回転させ、70° の目盛近辺に入射点を置き、前後走査で ϕ50 穴からの反射ピークエコーを求め STB 屈折角を読む

エコーのピークを取りにくい場合は MA 機能を併用する

＊NDI 講習会では、測定範囲を 200 に変更してから屈折角測定

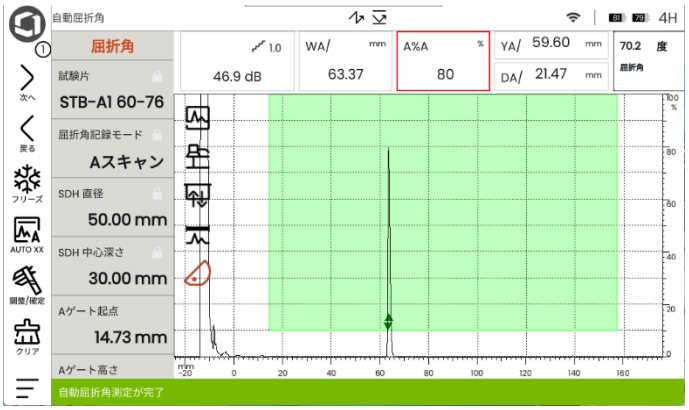


（プローブ角度）をクリック

試験片：STB-A1 60-76 を確認
（SDH 直径：50mm、深さ:30mm）

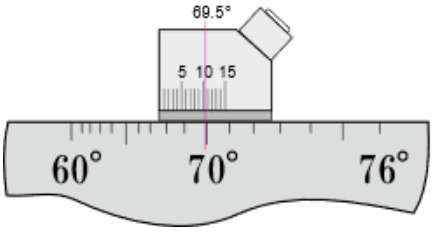
ϕ50 穴ピークエコーに A ゲートを移動する

（調整・確定）をクリック



屈折角の自動測定
最下行に「**自動屈折角測定が完了**」と表示され、画面右上の窓に測定された**屈折角が表示**される
測定屈折角が妥当(68° ～72°)なものであることを確認。
異常な値であれば再度測定を行う

＊（クリア）を押さないと再測定できない場合もあります

	**屈折角の読み取り位置** 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 **左図の例では 69.5°　か 70.0°**

＊USM100 は校正時に勝手に測定範囲を調整することがあります。余計なお世話ですが･･･。

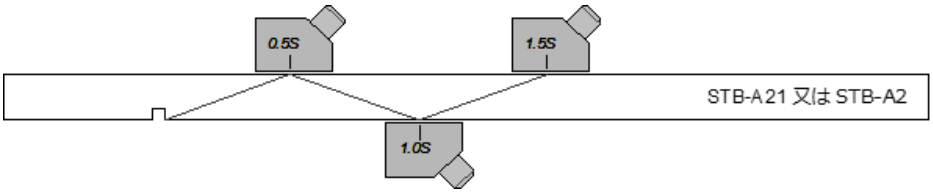
＊自動屈折角機能を使用した場合、屈折角は USM100 に自動的に入力されます。

＊アナログ的に読み取った場合は（**試験体＆探触子** **の機能グループ**）で屈折角を手動入力する必要があります。

斜角用距離振幅特性曲線（DAC 線）の作成

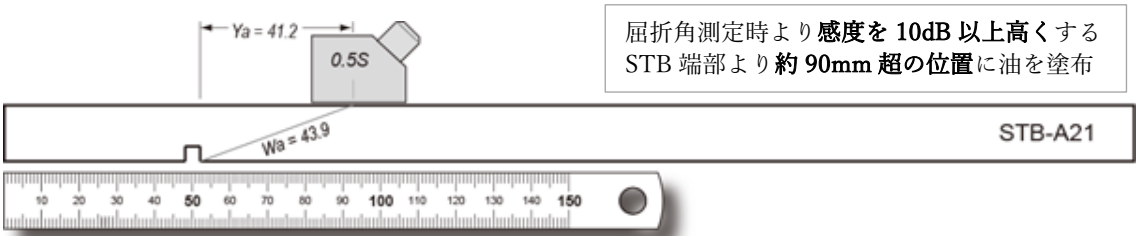
UT レベル 1 DAC 線作成（STB-A2）

STB-A2 の φ4 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記録。測定範囲 250mm 又は 200mm（NDI 講習会）の状態で作成し、DAC 完了後に与えられた課題：測定範囲 125mm に設定

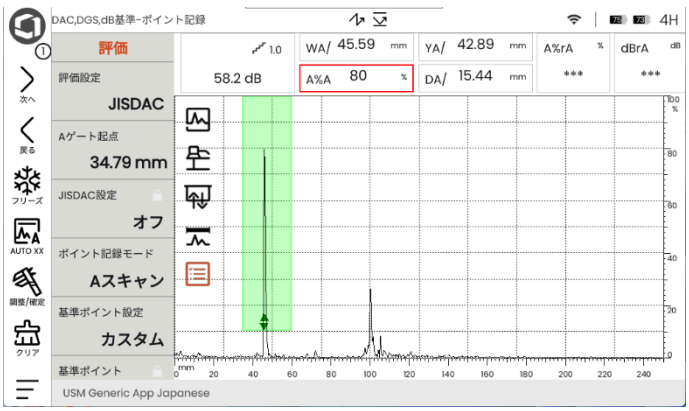


装置の設定手順も重要ですが、どの位置に探触子を置いたら、何 mm のビーム路程にどの程度の高さのエコーが得られるかを事前に把握しておく必要があります。

1). DAC 1 ポイント目の記録



屈折角測定時より**感度を 10dB 以上高く**する
STB 端部より**約 90mm 超の位置**に油を塗布

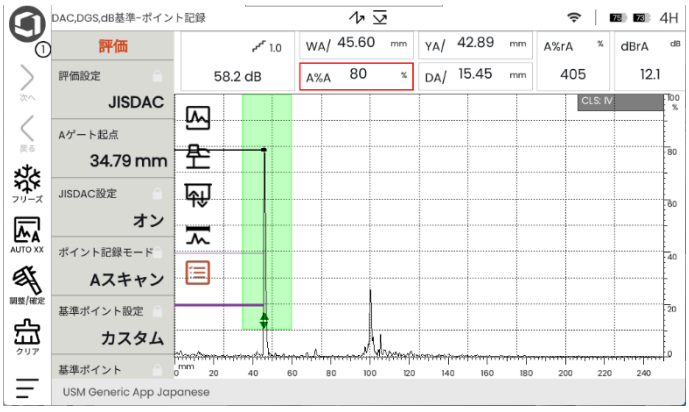


DAC,DGS,dB 基準ポイント記録

メニュナビゲーション（パネルセレクター）で移動し、評価を選択

JISDAC を確認

感度が低すぎて φ4 平底穴のエコーが見つからず、STB の端部下側のエコーをそれと勘違いするケースが多発。**必ず感度を高めてから始める。**



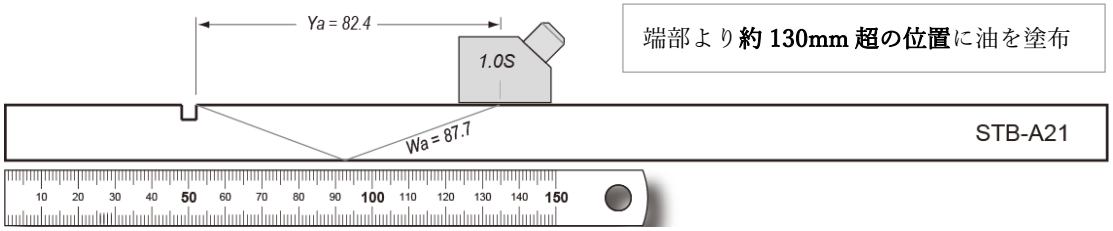
φ4mm 平底穴の 0.5S

ピークエコーのビーム路程が約 44mm 前後、エコー高さが 80%～100%弱に感度調整されていることを確認。

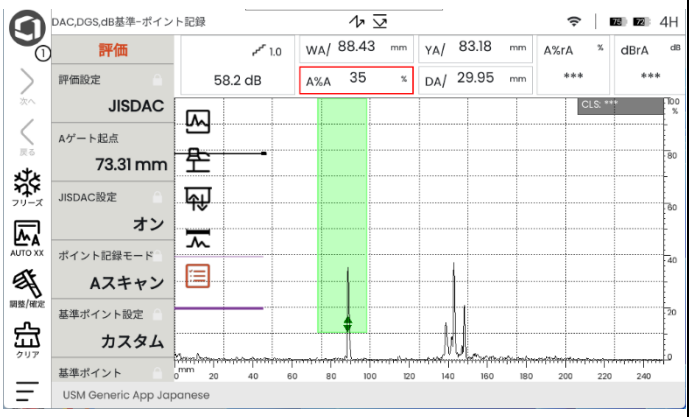
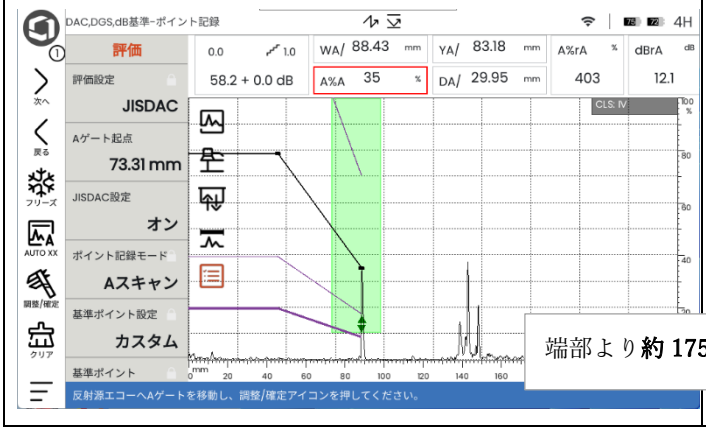
（調整・確定）をクリック

DAC 線平行部が描かれる

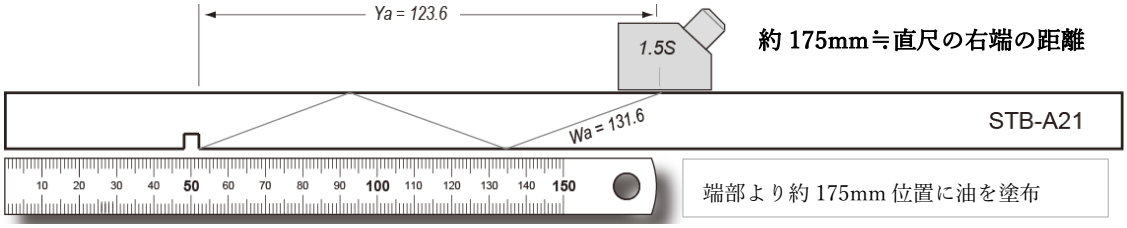
2). DAC 2 ポイント目の記録



端部より**約 130mm 超の位置**に油を塗布

	**ϕ4mm 平底穴の 1.0S** ビーム路程 88mm 近辺に 40%前後のエコーが得られる もし 50%を超えていれば 0.5S エコーがミスでピークでなかった可能性が極めて高い。最初からやり直し 正しいエコーであることを確認して （調整・確定）をクリック
 端部より**約 175mm 超の位置**に油を塗布	0.5S—1.0S の DAC 線 左図のような状態で DAC が描画されたことを確認 DAC 線作成時にはゲートの幅をあまり広くとらないようにする 左図の 140mm 位置のエコーは STB 端部からのエコー。ゲート幅が広すぎたりすし

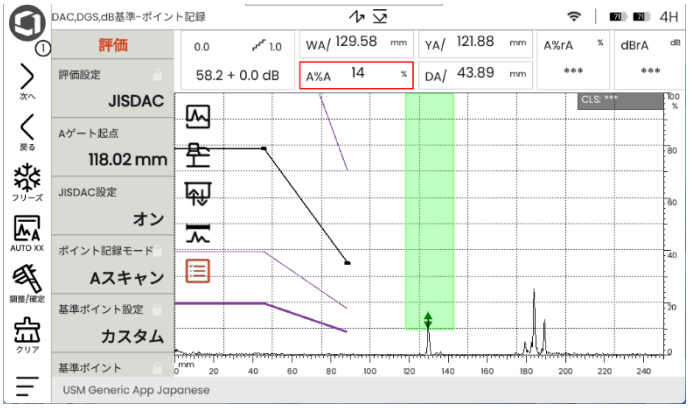
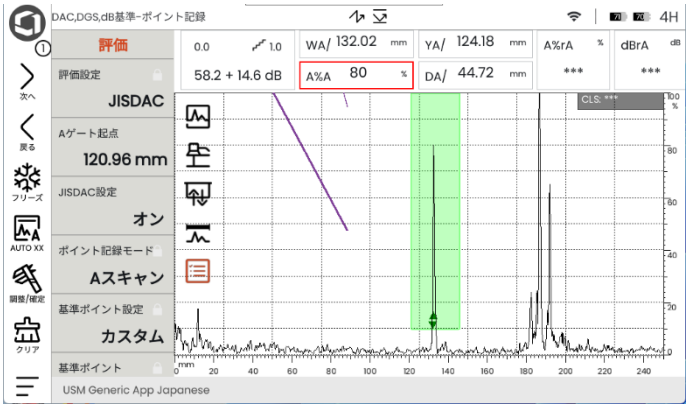
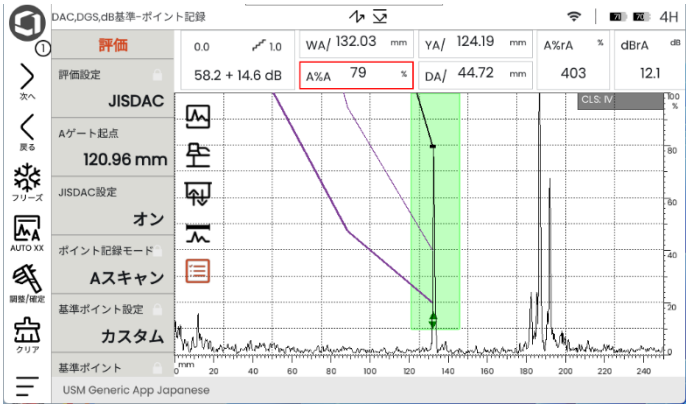
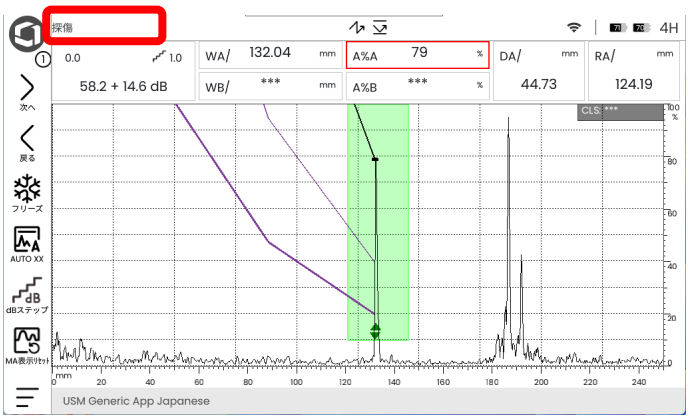
3). DAC 3 ポイント目の記録

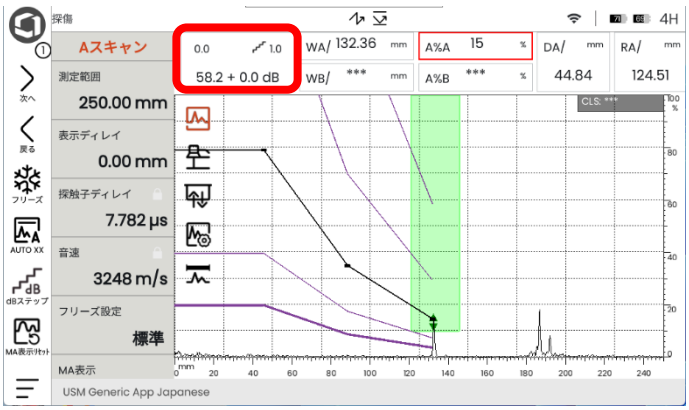
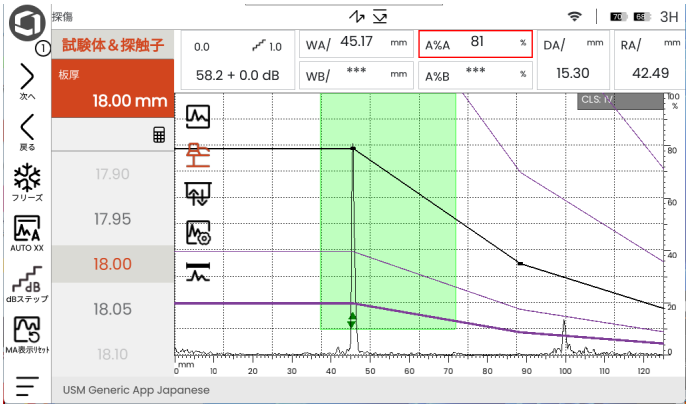
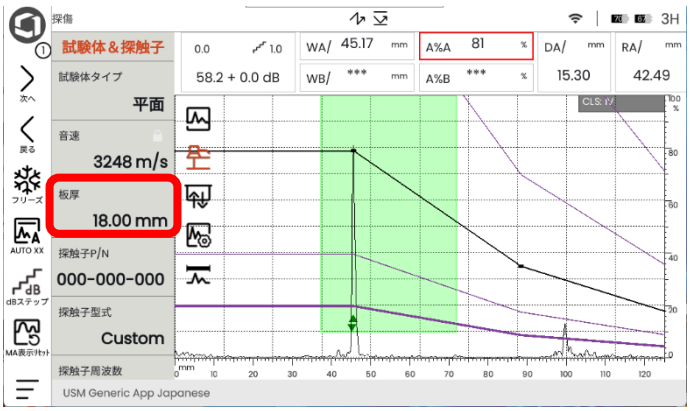


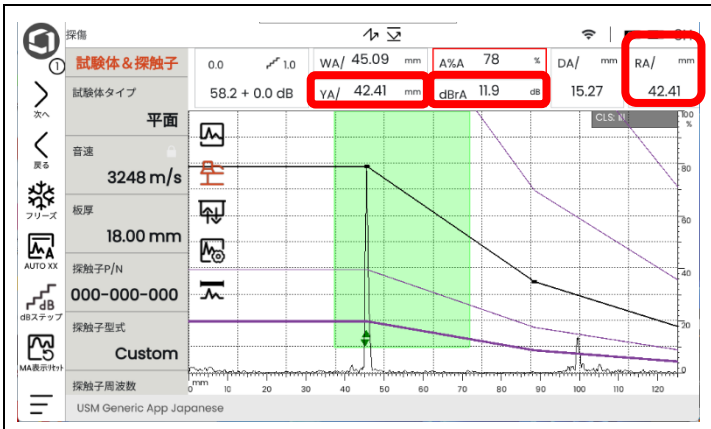
約 175mm≒直尺の右端の距離

端部より約 175mm 位置に油を塗布

1.5S のピーク位置に探触子を置く。エコー高さが 10%強程度にしかならず、このままの感度ではピーク位置が探し難い → 感度を 12dB 程度高めるか AUTOxx 機能を使用して感度を高めてからピークエコーを求める。

	ϕ4mm 平底穴の 1.5S ビーム路程 132mm 弱に 10%強程度のエコーが得られる 探触子走査が万全でないと検出できなかったり、ゲート高さ 10%を下回り、ビーム路程が表示されなかったりする。どちらにしてもピークを見つけ難い。
	ϕ4mm 平底穴の 1.5S 必要なら、ゲインを 6～12dB 程度高めて視認しやすくして、ピークを求める 正しいエコーであることを確認して （調整・確定）をクリック
	1.0S—1.5S の DAC 線 1.0S ピークから 1.5S ピークまでの DAC 線が引かれ、Level1 用の DAC 線が完成 R タイプや G タイプのような完了・終了のボタン操作はない。メニューナビゲーション（パネルセレクター）「DAC,DGS,dB 基準・ポイント記録」をクリックして表示されるパネルから、「探傷」をクリック
	探傷パネルに移動 メニューナビゲーションの「探傷」をクリックするか 〉（次へ）を押して探傷パネルを表示 G タイプや R タイプのように「完了」などをクリックすると感度も基準感度に戻るといったような機能はないのですべて手動で設定する

	探傷パネルでの設定 Gain を DAC-H 線作成の感度に手動で戻す 左図の例では 58.2dB が探傷感度 探傷感度は答案用紙に記録
	探傷パネルでの設定 測定範囲を試験課題の 125mm に 探傷感度の再 Check ATB-A2 ϕ 4.0 平底穴エコーが H 線からズレていないことを確認
	
	「**探傷パネル-試験体と探触子**」の設定 板厚を Level1 試験課題の 18mm に

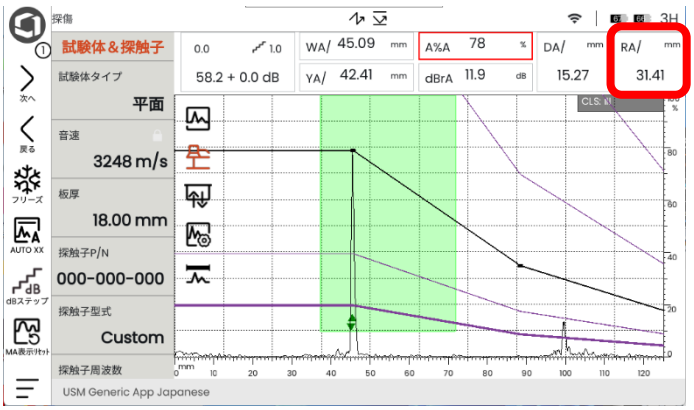


測定値表示エリアの設定

測定値表示エリアはクリックして必要な表示項目に変更できる

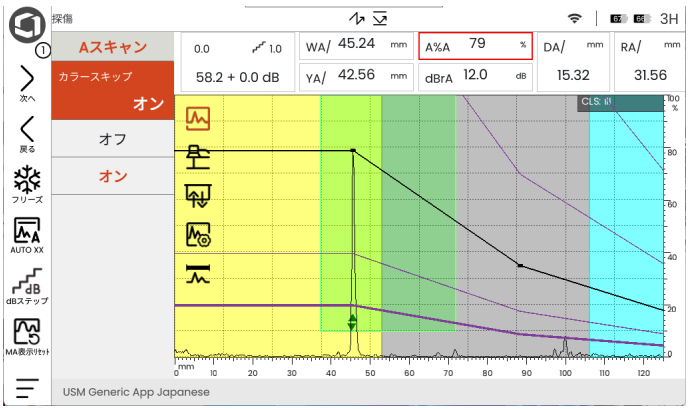
YA：入射点--キズでの水平距離
RA：探触子先端--キズの水平距離
＊探触子入射点が未入力だと RA=YA
dBrA：キズエコー高さ（L 線+○○dB）

RA は試験体端部からのエコーの判別が容易となり、キズエコー区別しやすい



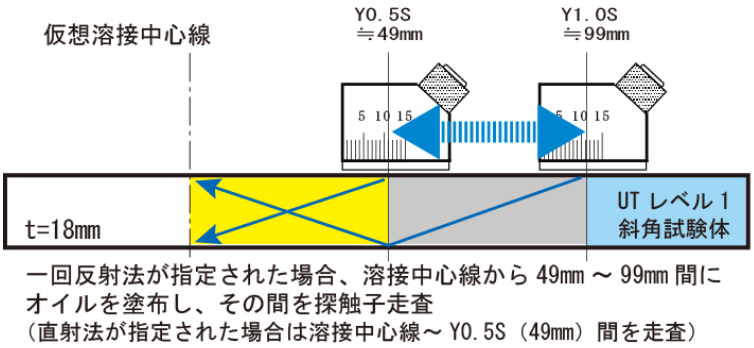
測定値表示エリアの設定

探触子入射点が設定されると
RA=YA-入射点となり、
検出されたエコーが溶接中心線付近かどうか識別しやすくなる
（探触子先端から定規を当てる）



カラースキップ機能

カラースキップ機能は、G タイプや R タイプなどにはない機能
USM35XDAC や USM36 などでも標準搭載されている



一回反射法が指定された場合、溶接中心線から 49mm ～ 99mm 間にオイルを塗布し、その間を探触子走査
（直射法が指定された場合は溶接中心線～ Y0. 5S（49mm）間を走査）

カラースキップ オン を推奨

探傷の状態や反射源の位置が視覚的にもとらえやすくなり、探傷時の負担を軽減。
使用を推奨

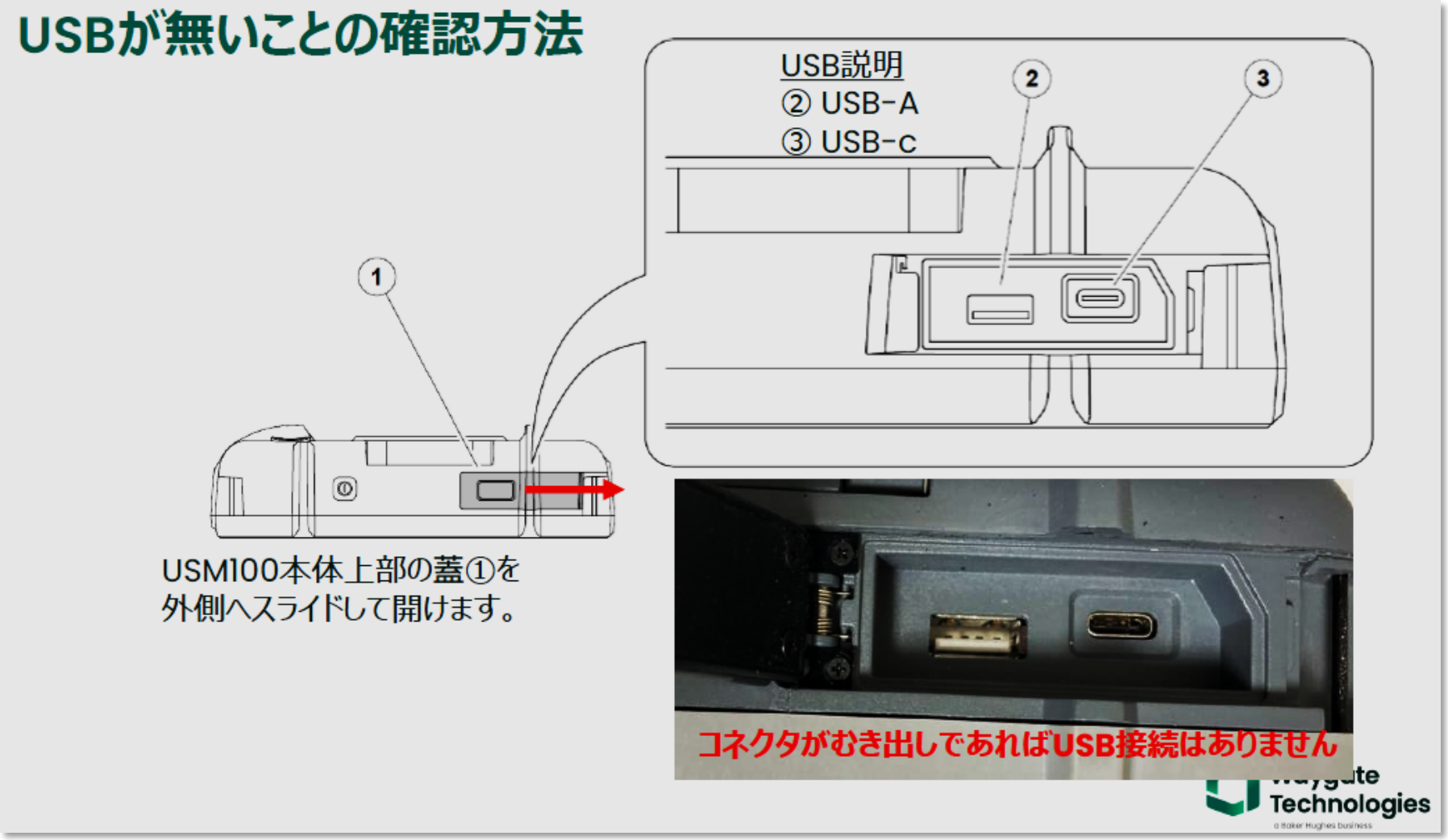
カラースキップ機能とは

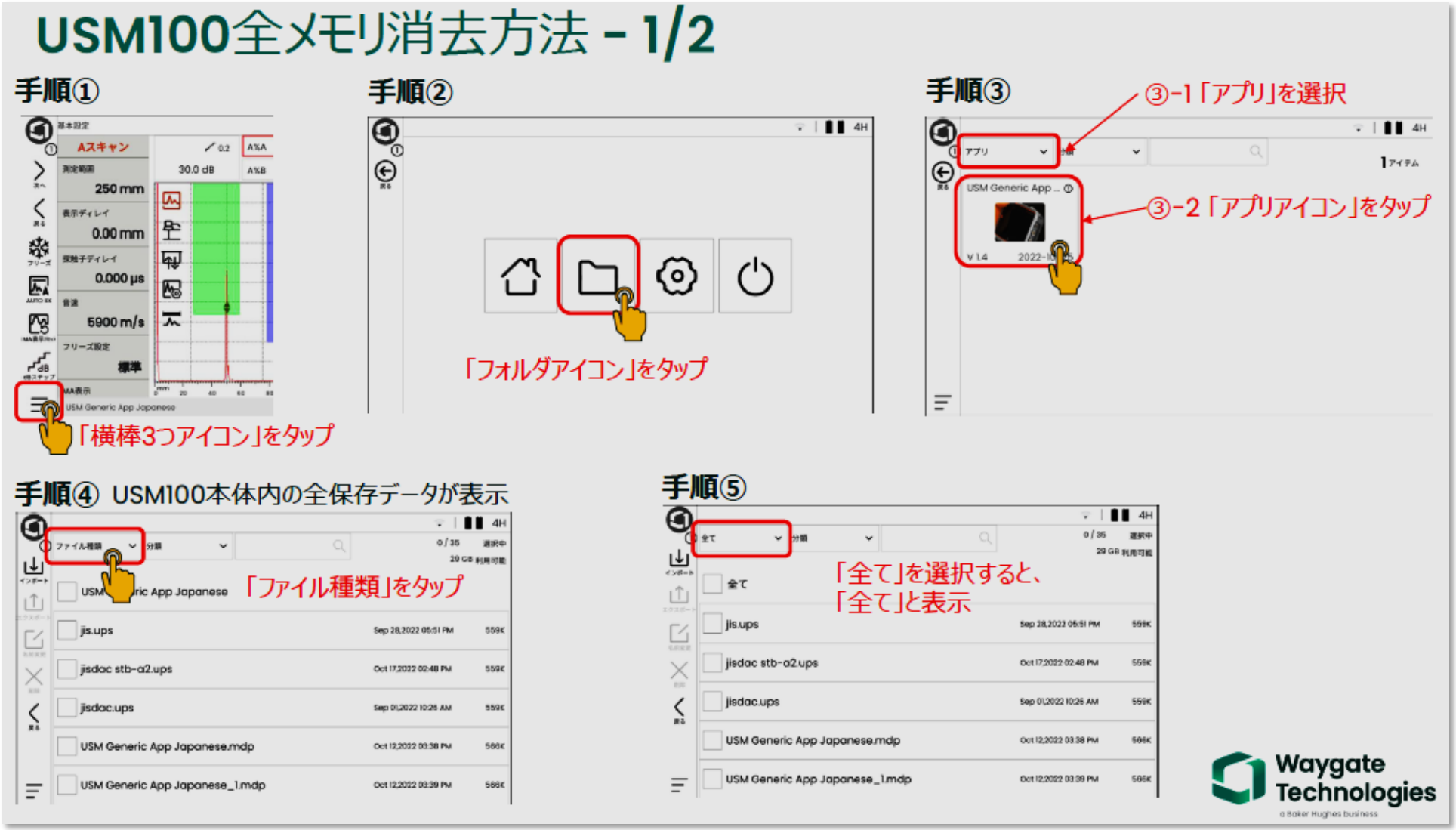
A スキャン 機能で設定

肉厚が正しく設定されている場合には左図の黄色のエリアが直射法のエリアで、グレーのエリアは一回反射法のエリアであることを示す。

USM100 の初期化と確認

USB メモリ及び Wi-Fi 通信部の取り外しと、探傷器の初期化が実技試験受験の条件。




USM100全メモリ消去方法 - 1/2
手順①
「横棒3つアイコン」をタップ
手順②
「フォルダアイコン」をタップ
手順③
③-1「アプリ」を選択
③-2「アプリアイコン」をタップ
手順④ USM100本体内の全保存データが表示
「ファイル種類」をタップ
手順⑤
「全て」を選択すると、
「全て」と表示
Waygate Technologies

USM100全メモリ消去方法 - 2/2

手順⑥

USM100本体内の全保存ファイルが選択されます

手順⑦

「削減」をタップ

手順⑧

ファイル削除メッセージが表示され、
「削除」をタップ

手順⑨

Waygate Technologies
a Baker Hughes business

必ず初期設定で起動する（このことにより前回の探傷条件設定が初期化されます）

アプリ再開
（電源切る前の状態で起動する場合）

① 起動アプリを選択後、アプリ情報画面が表示されます。
② 電源オフ前の状態で起動したい場合は、「再開」を選択し、「OK」を押します。

アプリ初期化での起動

アプリ初期設定で起動する場合は、「初期設定」を選択後に、OKを押す

【注意】
新しいアプリをインストールした場合は、必ず「初期設定」にて起動します。

Waygate Technologies
a Baker Hughes business

受験時に、以上のことを守り、実行し、示す必要があります