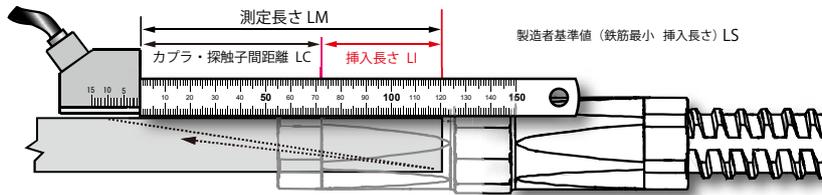


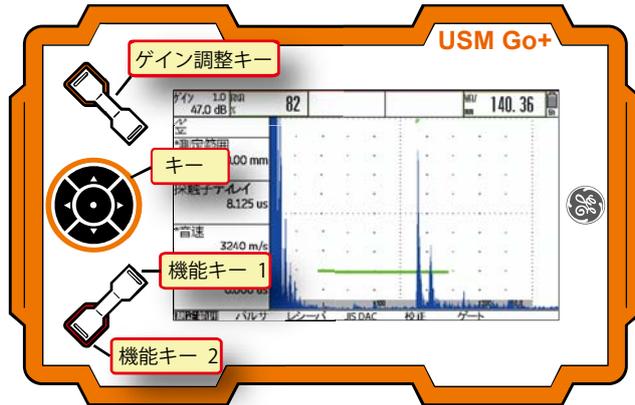


USMGo+機械式継手挿入長測定用設定手順 (SV80° / 表面 SH)



- 手順は 4 段階
- 設定モードでの事前設定
 - 探傷モードでの事前設定
 - ゼロ点調整・測定
 - 挿入長測定

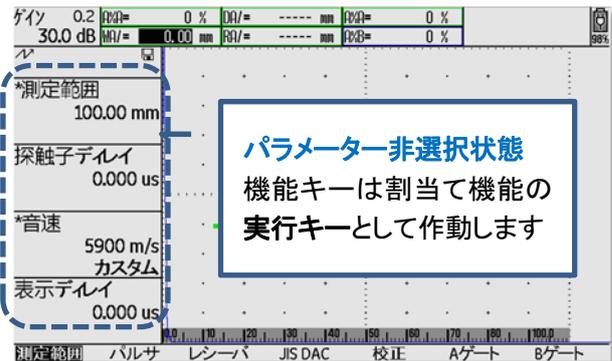
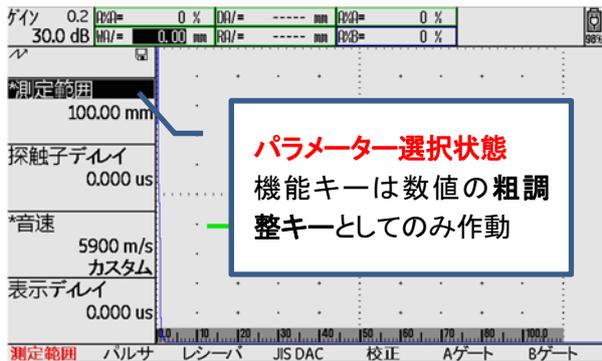
USMGo+ 各部のキー名称をもう一度確認



USMGo+は携帯型の探傷器で操作はゲインキー、操作キー、機能キーの3箇所のみです。このため機能キーにフリーズやdBステップなどの機能割当が必須です。必要になる機能は、左図左下の機能キー1,2に設定モードで機能割当を行います。割当の一例としては、(一回押し / 長押し)
機能キー1: **フリーズ / COPY 実行**
機能キー2: **dB ステップ / 探傷条件呼出**

USMGo+固有の注意点

- 1) 使用する上で、機能キーの割当 (ゲイン調整ステップなど) が必ず必要
- 2) JISDAC は評価設定の画面で選択しておかないとメニューにも表示されない
- 3) DAC 線を一度削除しないと音速や周波数の変更・DAC 新規作成などは一切出来ない
- 4) TOF モードに "J フランク" を選択しない (USM35 と異なる!)
- 5) 反転カーソルで機能パラメーターを選択している状態では機能キーは動作しない
機能パラメーター非選択状態でのみ機能

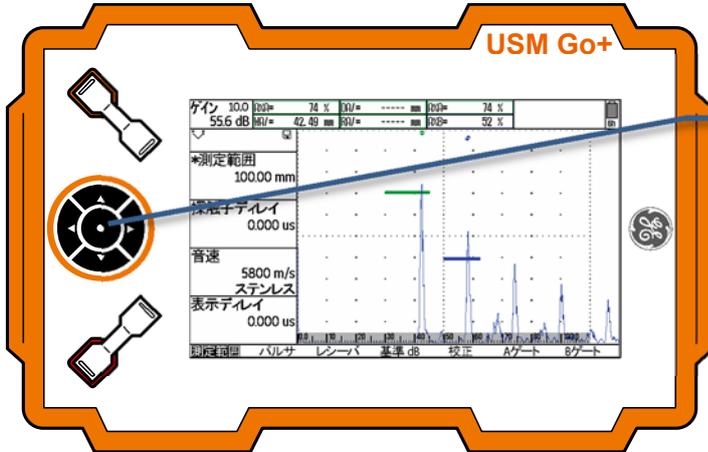


JRJS 0003:2016 で測定方法は SV コーナーエコー法に一本化!

JRJS0003 は現時点では表面 SH 波測定法が主流ですが、今後 SV コーナーエコー法に変更される見込みです。当面は SH 波法も併用可能と思われませんが、新規導入時は SV80° 探触子の採用が推奨されます。専用探傷器 USG-X でも SV コーナーエコー法を採用します。



1. 設定モードでの事前設定 (SV、SH 共通)



操作キー  中央を長押しすることにより設定モードと探傷モードを相互に切り替え可能。長押しして設定モードを表示

設定モードで最低限設定しなければならないパラメーターとその設定値は以下の通りです。

<table border="1"> <tr> <th>メモ/ヘッダー</th> <th>ファイル名</th> <th>レポート</th> <th>波形録画</th> </tr> <tr> <td>ヘッダー編集 <NEW HEADER></td> <td>ファイル名 SU DATA</td> <td>Aスキャン画像 あり</td> <td>ソース/保存先 内部メモリ</td> </tr> <tr> <td>メモ編集 <NEW MEMO></td> <td>実行内容 JPGレポート保存</td> <td>設定値 なし</td> <td>ファイル名 <NO FILE></td> </tr> <tr> <td>メモ付加</td> <td>実行</td> <td>機器設定</td> <td>再生</td> </tr> <tr> <td>レポートヘッダー</td> <td>デレクトリ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	メモ/ヘッダー	ファイル名	レポート	波形録画	ヘッダー編集 <NEW HEADER>	ファイル名 SU DATA	Aスキャン画像 あり	ソース/保存先 内部メモリ	メモ編集 <NEW MEMO>	実行内容 JPGレポート保存	設定値 なし	ファイル名 <NO FILE>	メモ付加	実行	機器設定	再生	レポートヘッダー	デレクトリ			<table border="1"> <tr> <th>評価モード</th> <th>斜角設定</th> <th>測定結果1</th> <th>測定結果2</th> </tr> <tr> <td>評価モード JIS DAC</td> <td>屈折角 80.0 5.67 (K)</td> <td>測定値 1 オフ</td> <td>測定結果2 モード 拡大表示</td> </tr> <tr> <td>カラースキップ オフ</td> <td>板厚 100.00 mm</td> <td>測定値 2 オフ</td> <td>測定値 5 なし</td> </tr> <tr> <td>拡大ゲート Aゲート</td> <td>入射点 0.00 mm</td> <td>測定値 3 A%A</td> <td>測定値 6 なし</td> </tr> <tr> <td>AGT オフ</td> <td>外径 平面</td> <td>測定値 4 WA</td> <td>拡大表示 なし</td> </tr> </table>	評価モード	斜角設定	測定結果1	測定結果2	評価モード JIS DAC	屈折角 80.0 5.67 (K)	測定値 1 オフ	測定結果2 モード 拡大表示	カラースキップ オフ	板厚 100.00 mm	測定値 2 オフ	測定値 5 なし	拡大ゲート Aゲート	入射点 0.00 mm	測定値 3 A%A	測定値 6 なし	AGT オフ	外径 平面	測定値 4 WA	拡大表示 なし
メモ/ヘッダー	ファイル名	レポート	波形録画																																						
ヘッダー編集 <NEW HEADER>	ファイル名 SU DATA	Aスキャン画像 あり	ソース/保存先 内部メモリ																																						
メモ編集 <NEW MEMO>	実行内容 JPGレポート保存	設定値 なし	ファイル名 <NO FILE>																																						
メモ付加	実行	機器設定	再生																																						
レポートヘッダー	デレクトリ																																								
評価モード	斜角設定	測定結果1	測定結果2																																						
評価モード JIS DAC	屈折角 80.0 5.67 (K)	測定値 1 オフ	測定結果2 モード 拡大表示																																						
カラースキップ オフ	板厚 100.00 mm	測定値 2 オフ	測定値 5 なし																																						
拡大ゲート Aゲート	入射点 0.00 mm	測定値 3 A%A	測定値 6 なし																																						
AGT オフ	外径 平面	測定値 4 WA	拡大表示 なし																																						
<table border="1"> <tr> <th>設定</th> <th>Gモード</th> <th>設定2</th> <th>パルス</th> </tr> <tr> <td>機能キー-1 フリーズ COPY(実行)</td> <td>Aゲートロジック 正</td> <td>校正警告設定 オフ</td> <td>パルスタイプ スパイク</td> </tr> <tr> <td>機能キー-2 dB ステップ 探傷条件呼出</td> <td>Bゲートロジック オフ</td> <td>校正時間リセット</td> <td>PRFモード 自動/低 400 Hz</td> </tr> <tr> <td>Ver表示 表示</td> <td>Bスタートモード IP</td> <td>ユーザーdB設定 10.0dB</td> <td>残留エコー機能 オフ</td> </tr> <tr> <td>波形強調 オフ</td> <td>出力選択 A(-)</td> <td>dB ステップ 1.0</td> <td></td> </tr> </table>	設定	Gモード	設定2	パルス	機能キー-1 フリーズ COPY(実行)	Aゲートロジック 正	校正警告設定 オフ	パルスタイプ スパイク	機能キー-2 dB ステップ 探傷条件呼出	Bゲートロジック オフ	校正時間リセット	PRFモード 自動/低 400 Hz	Ver表示 表示	Bスタートモード IP	ユーザーdB設定 10.0dB	残留エコー機能 オフ	波形強調 オフ	出力選択 A(-)	dB ステップ 1.0		<table border="1"> <tr> <th>コード設定</th> <th>地域設定</th> <th>起動設定</th> <th>表示</th> </tr> <tr> <td>シリアル# GOPLS16040129</td> <td>言語 日本語</td> <td>日付 21. 10. 2016</td> <td>画面カラー選択 設定3 (白/黒)</td> </tr> <tr> <td>コード設定 000000</td> <td>単位 mm</td> <td>時間 10: 03A</td> <td>グリッド グリッド 2</td> </tr> <tr> <td>確認</td> <td>小数点 ピリオド</td> <td>操作方向 右手用</td> <td>Aスコブ表示色 青色</td> </tr> <tr> <td>エコーMAX オフ</td> <td>日付フォーマット 日.月.年 12時間</td> <td>JOY 操作 オン</td> <td>輝度 10</td> </tr> </table>	コード設定	地域設定	起動設定	表示	シリアル# GOPLS16040129	言語 日本語	日付 21. 10. 2016	画面カラー選択 設定3 (白/黒)	コード設定 000000	単位 mm	時間 10: 03A	グリッド グリッド 2	確認	小数点 ピリオド	操作方向 右手用	Aスコブ表示色 青色	エコーMAX オフ	日付フォーマット 日.月.年 12時間	JOY 操作 オン	輝度 10
設定	Gモード	設定2	パルス																																						
機能キー-1 フリーズ COPY(実行)	Aゲートロジック 正	校正警告設定 オフ	パルスタイプ スパイク																																						
機能キー-2 dB ステップ 探傷条件呼出	Bゲートロジック オフ	校正時間リセット	PRFモード 自動/低 400 Hz																																						
Ver表示 表示	Bスタートモード IP	ユーザーdB設定 10.0dB	残留エコー機能 オフ																																						
波形強調 オフ	出力選択 A(-)	dB ステップ 1.0																																							
コード設定	地域設定	起動設定	表示																																						
シリアル# GOPLS16040129	言語 日本語	日付 21. 10. 2016	画面カラー選択 設定3 (白/黒)																																						
コード設定 000000	単位 mm	時間 10: 03A	グリッド グリッド 2																																						
確認	小数点 ピリオド	操作方向 右手用	Aスコブ表示色 青色																																						
エコーMAX オフ	日付フォーマット 日.月.年 12時間	JOY 操作 オン	輝度 10																																						
<table border="1"> <tr> <th>設定</th> <th>Gモード</th> <th>設定2</th> <th>パルス</th> </tr> <tr> <td>機能キー-1 フリーズ COPY(実行)</td> <td>Aゲートロジック 正</td> <td>校正警告設定 オフ</td> <td>パルスタイプ スパイク</td> </tr> <tr> <td>機能キー-2 dB ステップ 探傷条件呼出</td> <td>Bゲートロジック オフ</td> <td>校正時間リセット</td> <td>PRFモード 自動/低 400 Hz</td> </tr> <tr> <td>Ver表示 表示</td> <td>Bスタートモード IP</td> <td>ユーザーdB設定 10.0dB</td> <td>残留エコー機能 オフ</td> </tr> <tr> <td>波形強調 オフ</td> <td>出力選択 A(-)</td> <td>dB ステップ 1.0</td> <td></td> </tr> </table>	設定	Gモード	設定2	パルス	機能キー-1 フリーズ COPY(実行)	Aゲートロジック 正	校正警告設定 オフ	パルスタイプ スパイク	機能キー-2 dB ステップ 探傷条件呼出	Bゲートロジック オフ	校正時間リセット	PRFモード 自動/低 400 Hz	Ver表示 表示	Bスタートモード IP	ユーザーdB設定 10.0dB	残留エコー機能 オフ	波形強調 オフ	出力選択 A(-)	dB ステップ 1.0		<table border="1"> <tr> <th>フリーズ</th> <th>校正期間</th> <th>レイヤー測定</th> </tr> <tr> <td>フリーズモード 標準</td> <td>日付 01.01</td> <td>レイヤー測定 オフ</td> </tr> <tr> <td>MA表示 オフ</td> <td>校正警告設定 オフ</td> <td>レイヤー種類 標準</td> </tr> <tr> <td>MA表示色 緑色</td> <td>校正時間リセット</td> <td>レイヤー編集 編集</td> </tr> <tr> <td>パワーセーバー オフ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	フリーズ	校正期間	レイヤー測定	フリーズモード 標準	日付 01.01	レイヤー測定 オフ	MA表示 オフ	校正警告設定 オフ	レイヤー種類 標準	MA表示色 緑色	校正時間リセット	レイヤー編集 編集	パワーセーバー オフ							
設定	Gモード	設定2	パルス																																						
機能キー-1 フリーズ COPY(実行)	Aゲートロジック 正	校正警告設定 オフ	パルスタイプ スパイク																																						
機能キー-2 dB ステップ 探傷条件呼出	Bゲートロジック オフ	校正時間リセット	PRFモード 自動/低 400 Hz																																						
Ver表示 表示	Bスタートモード IP	ユーザーdB設定 10.0dB	残留エコー機能 オフ																																						
波形強調 オフ	出力選択 A(-)	dB ステップ 1.0																																							
フリーズ	校正期間	レイヤー測定																																							
フリーズモード 標準	日付 01.01	レイヤー測定 オフ																																							
MA表示 オフ	校正警告設定 オフ	レイヤー種類 標準																																							
MA表示色 緑色	校正時間リセット	レイヤー編集 編集																																							
パワーセーバー オフ																																									

■は必須項目、□は任意項目 (測定環境や技術者の好みによる)



USMGo+では機能キーへの機能割付けが必須

USMGo+シリーズはキーボタンの数が少ないため一部の機能を選択して機能キー1・2 に割り当
が必須。割付けをしないと感度調整すらも非常に手間取る。



機能キーへの機能割付け後の動作例

機能キー-1

クリック：フリーズ キー
長押し：COPY(実行) キー

機能キー-2

クリック：dB ステップ キー
長押し：探傷条件呼出し

*設定モードでの事前設定を終了し、操作キーを長押しして探傷モードでの事前設定に進む。

(フリーズ動作中以外は、ゲイン調整キーのクリックでも設定モードから探傷モードに戻る)



2. USMGo+ 探傷モードでの事前設定 (SV、SH 共通)

測定範囲、パルサ、レシーバ、JISDAC、校正、ゲートの各機能グループの事前設定を実施。

The figure consists of four screenshots of the USMGo+ control panel, each with a red box highlighting a specific setting group and a yellow box with explanatory text.

- Measurement Range (測定範囲):** The red box highlights the measurement range (250.00 mm), probe delay (0.000 us), and speed (3240 m/s). The yellow box contains the text: "測定範囲は想定される挿入長をカバーする範囲。音速は 3240mss".
- Pulse (パルサ):** The red box highlights pulse voltage (HIGH), pulse energy (HIGH), damping (1000 OHM), and PRF mode (自動-低 400 Hz). The yellow box contains the text: "近距離分解能よりパワーを優先する設定".
- Receiver (レシーバ):** The red box highlights the frequency (5 MHz), detection (全波), DUAL (オフ), and reject (0%). The yellow box contains the text: "DUAL は必ずオフを確認する".
- Gate A (Aゲート):** The red box highlights gate start (40.00 mm), gate width (200.00 mm), gate threshold (20%), and TOF mode (フランク). The yellow box contains the text: "スタート：40～50mm ゲート幅：200～350mm" and "フランク あるいは Jしきい値 に設定".

校正時・測定時には頻繁に dB ステップを変更しての感度調整が必要となるので、事前に dB ステップを機能キーに割り当てておかないと対応が非常に困難
基準レベル設定時の dB ステップはあらかじめ 1.0dB ステップに設定

The diagram shows the control panel with labels for the gain adjustment key, function keys 1 and 2, and the current gain setting (6.0 / 59.6 dB).

dB ステップ値
ゲイン調整キー 1 回クリックの感度増減量。
0.2dB、0.6dB、1dB、2dB、6dB、10dB に設定変更が可能。通常は機能キー 2 に dB ステップ変更機能を割り当てて使用

現在の設定感度 dB
dB ステップ機能を割り当てた機能キー 2 を併用しながら、ゲイン調整キーで感度を調整

旧 JRJS0003・表面 SH 波法での測定は、3・4 (SV コーナーエコー法測定) を飛ばして 5・6 にお進み下さい。

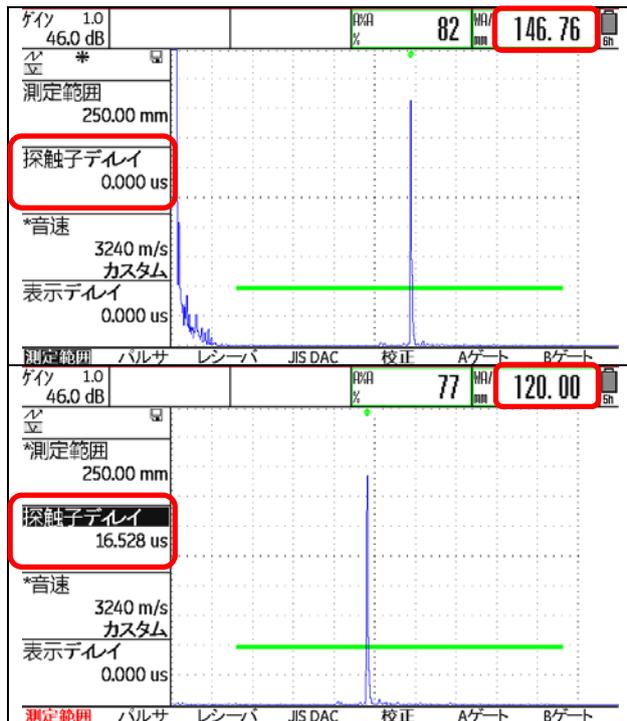
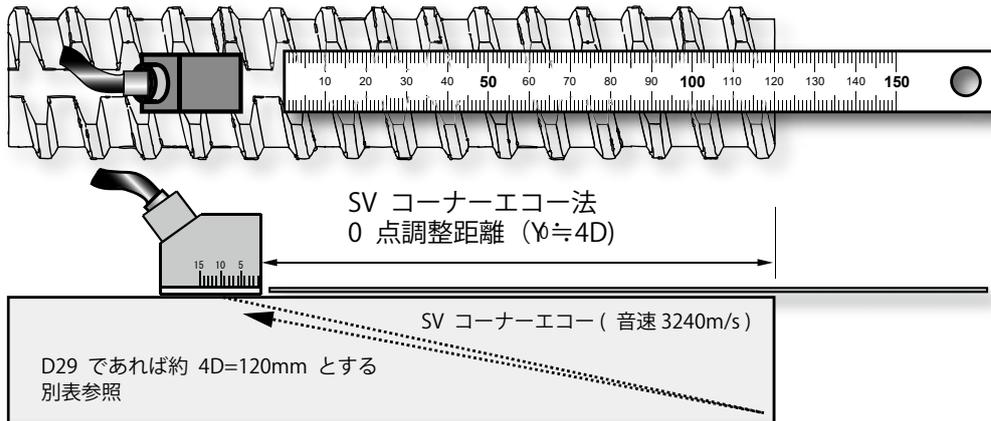


3. SV コーナーエコー法のゼロ点 (パルス位置) 調整

音速は3240m/sに固定するので、調整するのはゼロ点のみ。校正距離のエコーが正しくゲート内に入り、適切なエコー高さに感度調整してからゼロ点調整を実施。

SV コーナーエコー法では D29 の場合は 120mm で校正
(径毎の調整距離は約 4D (ゼロ点校正距離一覧参照))

SV コーナーエコー法と表面 SH 波法では測定の原理が異なり、ゼロ点 (パルス位置) 調整の方法も異なるので注意が必要



D29 であれば 0 点調整距離は 120mm

上図のように、鉄筋端部から 120mm 位置に探触子を置き、ビーム路程 WA/を読み取る
この時点ではまだ探触子ディレイを調整していないので WA/は 20~30mm 程度長い路程で表示される

WA/の値が 0 点調整距離になるまで探触子ディレイの値を大きく調整。この探触子の場合には左図のように 16.528us で WA/を 120mm に校正。

探触子ディレイの位置にあるカーソルは最下行に移動。(誤って値が変更されないようにするため)
これで D29 の挿入長測定準備が終了

SV コーナーエコー法での RB-A 方式ゼロ点校正距離一覧 (JSJR0003:2016)

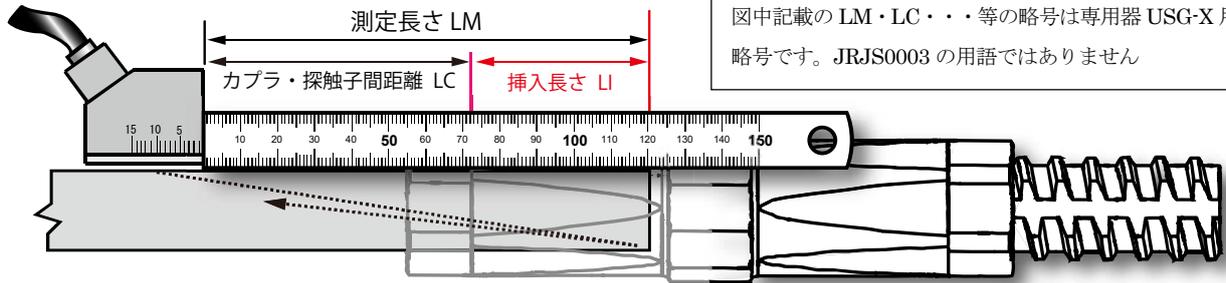
被検材	Y0≒4D
D10	40mm
D13	50mm
D16	60mm
D19	80mm
D22	90mm

被検材	Y0≒4D
D25	100mm
D29	120mm
D32	130mm
D35	140mm
D38	150mm

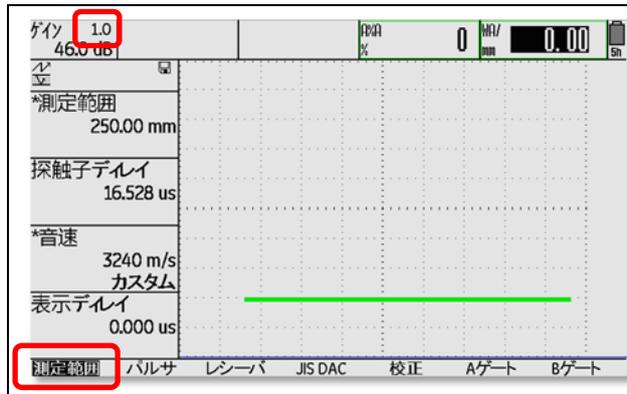
被検材	Y0≒4D
D41	160mm
D51	200mm



4. USMGo+で挿入長の測定（SV80°）

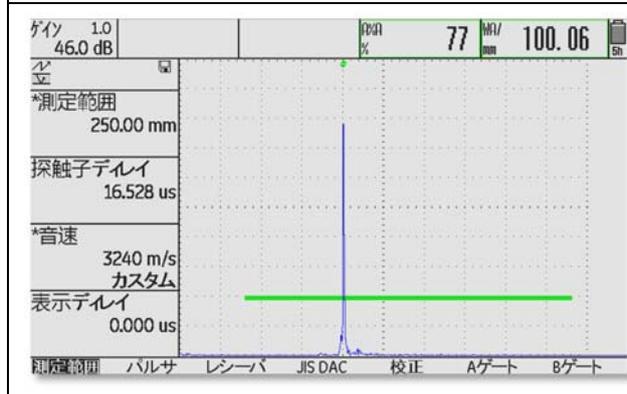


図中記載の LM・LC・・・等の略号は専用器 USG-X 用の略号です。JRJS0003 の用語ではありません



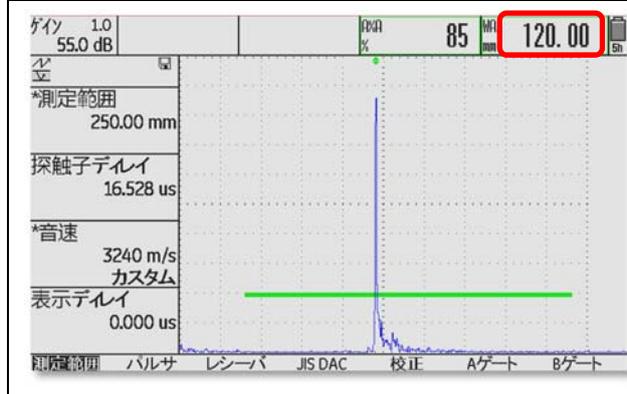
dB ステップはあらかじめ 1.0dB に

各種設定値が意図せずに変更されるのを防止するためにカーソルは最下行に移動



SV80° 探触子を最もカブラに接近した位置に置き、端部エコーがゲート内に表示され、WAの値が、0 点調整距離（この例では D29 なので 120mm）より小さな値であることを確認

必要なら感度を調整



SV80° 探触子をカブラから遠ざける方向に、WAが 0 点調整距離と同じ値になるまでゆっくり移動

探触子を固定し探触子先端からカブラまでの距離を定規で測定（上図の例では 72mm）

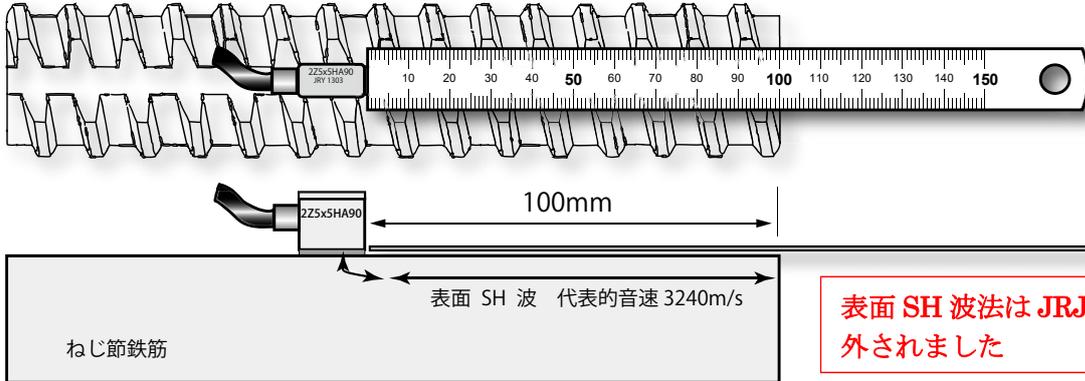
挿入長 = 120 - 72 = 48mm

継手製造者指定の最小挿入長と比較し合否を判定

*SV コーナーエコー法は、表面 SH 波法と比較してかなり容易に端部（コーナー）エコーを得ることが出来ますが、測定原理の制約から、①鉄筋径毎の 0 点調整が必要であり、②測長時にはカブラ際でなく、0 点調整時の距離に探触子を移動させてから測長しなければならない、とのルールがあります。



5. 100mm 位置での USMGo+ のゼロ点調整 (表面 SH 波探触子)

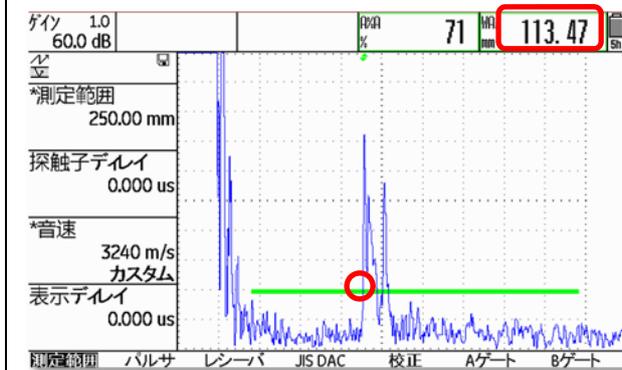


表面 SH 波法は JRJS から外されました

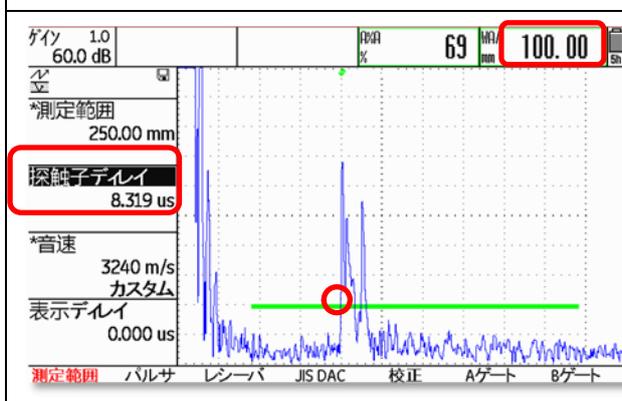


表面 SH 波探触子には 5MHz と 2MHz の製品があります。使用する探触子の周波数に設定

接触媒質は専用の横波用接触媒質を使用します。
春・秋：SHN-B25
冬：SHN-A5
夏：SHN-C45



表面 SH 波法では鉄筋径にかかわらず、100mm で校正し、50mm で確認します
(想定挿入長によっては 100mm で校正、200mm で確認)
上図のように鉄筋端部 100mm 位置に探触子を置き強く押し当て **WA** を確認します。ゼロ点調整前には 100mm より大きな値になっているはず

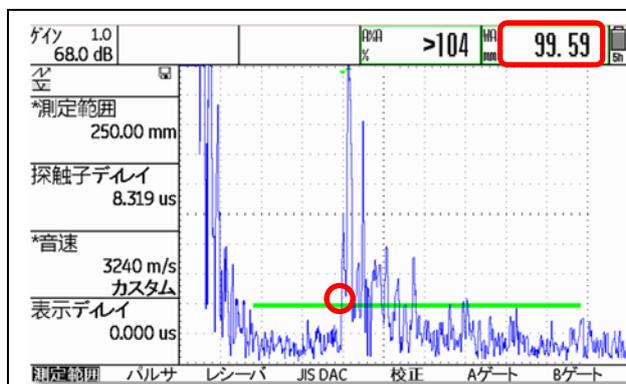
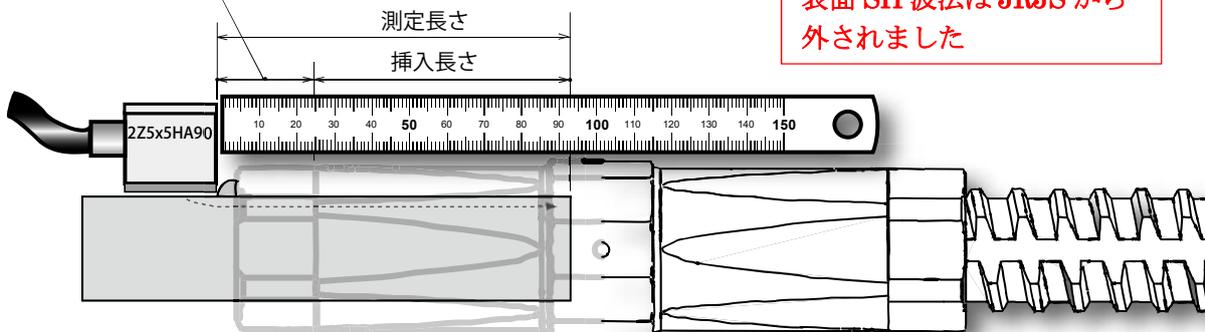


WA の値が正しく 100.00mm に表示されるように探触子ディレイの設定値を設定します
*ゲート A の TOF モードは必ずフランクに設定
*波形にヒゲがある場合、乱れた波形の場合、極端にエコー高さが低い場合は接触面に凹凸などがあり校正に適さない位置で誤差が大となる。他の箇所でも校正 (ゼロ点調整) を行います



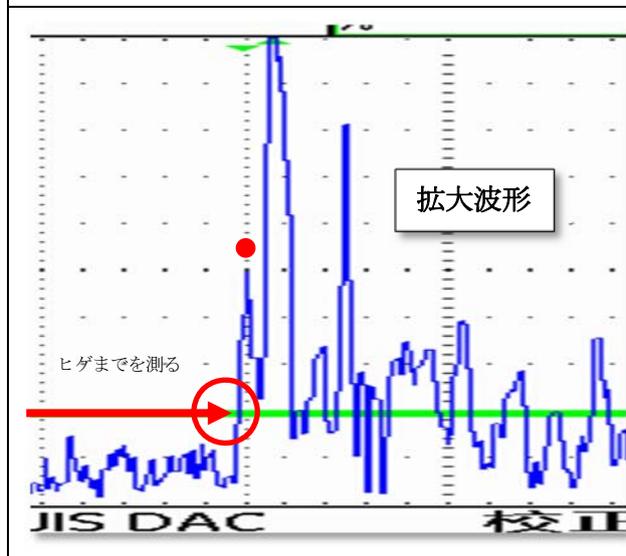
6. USMGo+で挿入長の測定 (表面 SH 波法)

カプラー・探触子間距離



表面 SH 波探触子をカプラーに最接近できる位置に置き、強く押し当て波形が大きく安定するまで待ち、WA/の値を読取り、測定長として記録します。

左図の場合 99.59mm が測定長となります。探触子先端からカプラーまでの距離 (探触子・カプラー間距離) を定規測定し、測定長から引いた値が挿入長



表面 SH 波法測定時の重要な注意点！

1. エコー高さが異常に低い、波形が乱れる等の箇所は接触面の凹凸のため測定に適さず誤差が発生する箇所。きれいな波形の得られる箇所を選び、測定を実施
2. 波形の手前にヒゲがある場合はそのヒゲが端部エコーなので、必ずひげまでを測定

*これらは表面 SH 波法測定の弱点です。このため SV コーナーエコー法が考案されました。

*表面 SH 波法は鉄筋径毎の校正が必要ない由緒正しく、原理原則に則った測定手法です。(経時校正は必要)。しかしながら、横波振動子を使用する表面 SH 波探触子では、実際の鉄筋にはかなりの凹凸があり、誤測定を避けるために校正・測定時には波形の観察が必須であり、これにはある程度の実務経験が必要です。