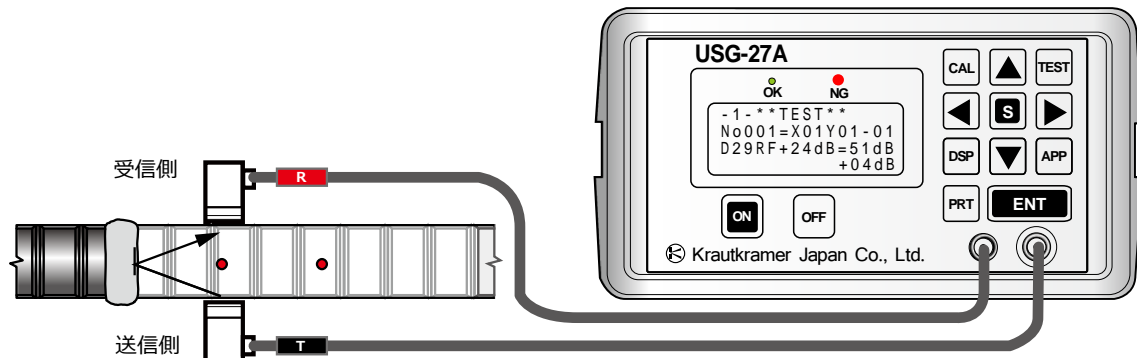




鉄筋溶接継手部探傷試験の練習手順【USG-27A 版】

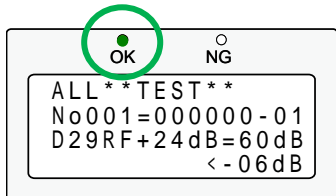


USG-27A で溶接継手部試験を行う場合の注意ポイント

難易度が高く、波形表示の汎用機でも探触子位置を間違えるとキズを見逃します

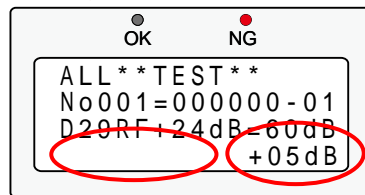
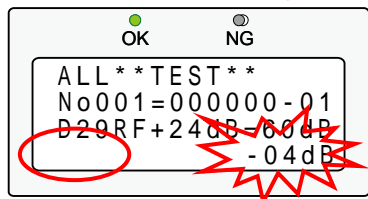
- ✓ 治具やフラットシューに慣れる
 探触子と鉄筋リブの良好な接触を維持できないまま基準レベルを設定し、OK 品を NG と判定することがあります。また治具がリブからずれているのに気付かないまま探傷して欠陥を見のがすことがあります (慣れには数時間程度の練習は必要)
- ✓ 電卓で 1.4d、2.8d 位置を計算してマークしないと斜め走査で欠陥を見逃す
- ✓ 直角 K 走査、斜め K 走査時の付加ゲイン (18dB、24dB) を勘違いしない
- ✓ OK ランプ点灯を確認してから、K 走査を始める

USG-27A は OK ランプが点灯しないと内部の探傷ロジックがスタートしません。



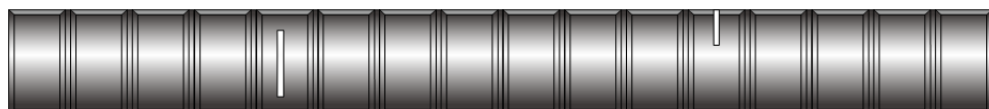
特にフラットシューでの斜めK走査の場合はOKランプが点きづらいので必ず確認します。点灯しない場合は片方の探触子を治具から外してもう一方の探触子に接触させ、OKランプを強制的に点灯させなければなりません。

- ✓ 画面のエコー高さに関連する表示を注視しながらいないに探触子走査
 例えば送信側と受信側の両方を 1.4d に配置して受信側を若干走査した時に下左図のように変化すれば、その最大位置に受信側を固定して送信側を 1d の範囲で走査します。これを数回繰り返すことによりキズがあれば検出できます。波形表示に代わる欠陥検出の兆候を見落とさないように注意します。ROM Ver.2.3 では液晶画面最下段のレベルメーターが-6dB から作動するように変更されました。下図の Ver.2.2D の表示より見やすく、欠陥を格段に発見しやすく改良されました。





- ✓ **見える欠陥で練習をしていないためどの探触子位置でみつかるとの経験が不足**
 鉄筋にカナノコ等でスリットを作成し、欠陥種類に応じて探触子をどの位置で走査したら欠陥を検出できるかを完全にイメージできるようにする必要があります
 鉄筋腹部に深さ2mm程度のスリットを作成すると**斜めK走査** 1.4d×1.4d 位置で +6dB 程度の合否差で検出できる欠陥となります。リブ部の場合には母材部に3mm 以上食い込む深さになるようなスリットを作成します。これは斜め K 走査 2.8d×近接位置で検出できる欠陥となります。**直角 K 走査**で検出する欠陥を模擬するには鉄筋径の 1/2 程度の深さのスリットを腹部に作成します。(リブ部からの場合は 1/3 程度)



1. 試験会場に持参が必要な機材

1	USG-27A 専用機標準セット	1 式	バッテリーを充電しておく
2	USG271 フラット探触子	2 個 1 組	必ずフラットタイプが別途必要!
3	USG271 フラット用斜め探傷治具	2 個 1 組	PITAT-J、もしくはアルミ製
	PITAT-J【樹脂製】		アルミ製 (2011 年版以降の改良型を推奨)
			
4	ツインタイプ探傷ケーブル	2 本 1 組	USG272 標準ケーブルで兼用可能
5	接触媒質、容器及び小刷毛	1 式	ソニコート・グリセリン等
6	電卓	1 台	1.4d 及び 2.8d 計算のため必須!
7	掃除用ぼろ雑巾等	1 枚	あった方が便利

2. 記入例 (用紙に記入する項目、欄外に自分のためにメモしておく事項)

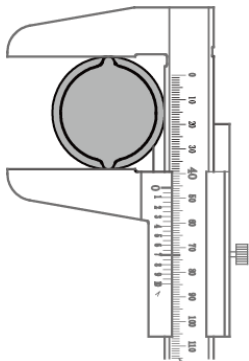
試験片番号	直角 K 走査		斜め K 走査		試験体ごとの 合格・不合格
	基準レベル	合格・不合格	基準レベル	合格・不合格	
D29 1.4d= 40.6	U 側	32 dB (合格) (不合格)	38 dB (合格) (不合格)	(合格) (不合格)	(合格) (不合格)
	L 側	dB (合格) (不合格)	dB (合格) (不合格)	(合格) (不合格)	
D25 1.4d= 35	U 側	29 dB (合格) (不合格)	34 dB (合格) (不合格)	(合格) (不合格)	合格 (不合格)
	L 側	dB (合格) (不合格)	dB (合格) (不合格)	(合格) (不合格)	
D32 1.4d= 44.8	U 側	37 dB (合格) (不合格)	37 dB (合格) (不合格)	(合格) (不合格)	合格 (不合格)
	L 側	dB (合格) (不合格)	dB (合格) (不合格)	(合格) (不合格)	

斜め K 走査の基準レベルは直角 K 走査の基準レベル+6dB を記入



3. 溶接継手の検査手順

3-1. リブ間距離をノギスで測り 0.9 を掛けて呼び径を決定



例えばリブ間距離実測値が 33.5mm であれば
 $33.5\text{mm} \times 0.9 = 30.15\text{mm}$ なので $d=29$ と決定します
 用紙の欄外に **D29** とメモします

また $1.4d$ の計算を電卓で行います

$$1.4d = 29 \times 1.4 = 40.6$$

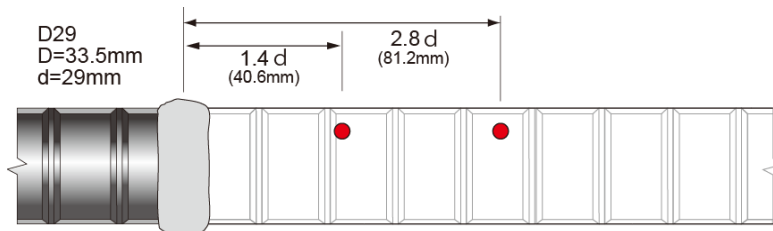
この値も欄外に **1.4d= 40.6** とメモします

D29
1.4d = 40.6

試験片番号	直角 K 走査		斜め K 走査		試験体ごとの 合格・不合格
	基準レベル	合格・不合格	基準レベル	合格・不合格	
No.1	U 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格・不合格
	L 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	
No.2	U 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格・不合格
	L 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	

3-2. 1.4d 及び 2.8d 位置のマーキング

試験会場では 1.4d 位置と 2.8d 位置にマークするための **ゴム磁石** とスケールが用意されているのでマークします。(必ず実行します)



d: 呼び径 D: リブ間距離

溶接継手部探傷では d を使用する

呼び名	1.4d	2.8d
D19	26.6	53.2
D22	30.8	61.6
D25	35	70
D29	40.6	81.2
D32	44.8	89.6
D35	49	98
D38	53.2	106.4
D41	57.4	114.8
D51	71.4	142.8

必ず電卓で計算をしてマークします!

マークは非常に重要です!

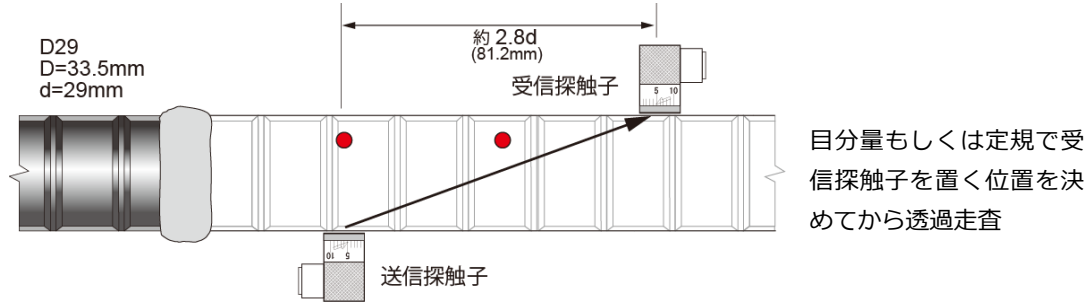
必ず、必ず、手抜きせず、実施します!



3-3. 基準レベルの設定



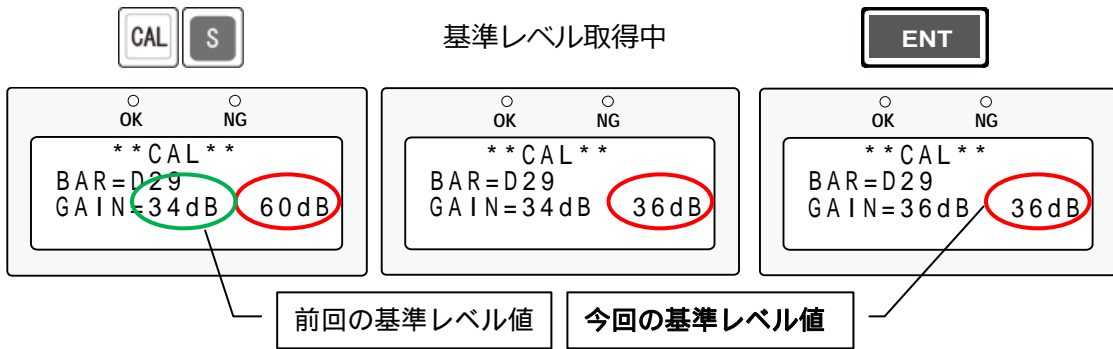
1.4d マーク位置に送信探触子を置き、2.8d マーク位置を参考にして、送信探触子から 2.8d 距離を目分量で決めて受信側探触子を走査して基準レベル設定を行います。



探触子シューはフラットなのでリブで滑ります。基準レベルを正確に取るには USG-27A 液晶画面最下段のレベルメーター の挙動に注意して透過走査を行う必要があります。R 付の探触子と同じ感覚で走査するとミスします。自信のない方は PITAT 治具を使用します。

フラット探触子の場合はずりやすく中心線で走査をすることがかなり困難です。甘い感覚で基準レベルを設定すると NG と誤判定しやすいので最大限注意します！

最大透過パルスが得られたら **ENT** キーで確定します。(操作は圧接と同じ)



用紙に直角 K 走査基準レベル **36dB** を記入し、斜め K 走査基準レベル欄には **+6dB** した値 **42dB** を記入します。

試験片番号	直角 K 走査		斜め K 走査		試験体ごとの合格・不合格
	基準レベル	合格・不合格	基準レベル	合格・不合格	
D29 1.4d = 40.6	No.1 U 側	36 dB 合格 不合格	42 dB 合格 不合格	合格 不合格	合格・不合格
	L 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格 不合格	
No.2	U 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格 不合格	合格・不合格
	L 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格 不合格	



3-4. 直角 K 走査による探傷 (基準レベル + 18dB で探傷)

TEST を押して TEST 画面
 ◀ を一回押す

が 24dB 位置に移動
 ▼ を 6 回押して 18dB に

S を押して探傷スタート

OK NG

ALL**TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+24dB=60dB

OK NG

ALL**TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+24dB=60dB

OK NG

ALL**TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+18dB=54dB

OK 不点灯なので実際の探傷はまだ開始されていない

カップリングが確認され、OK ランプ点灯、直角 K 走査開始

OK NG

ALL**TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+18dB=54dB
 < -06dB

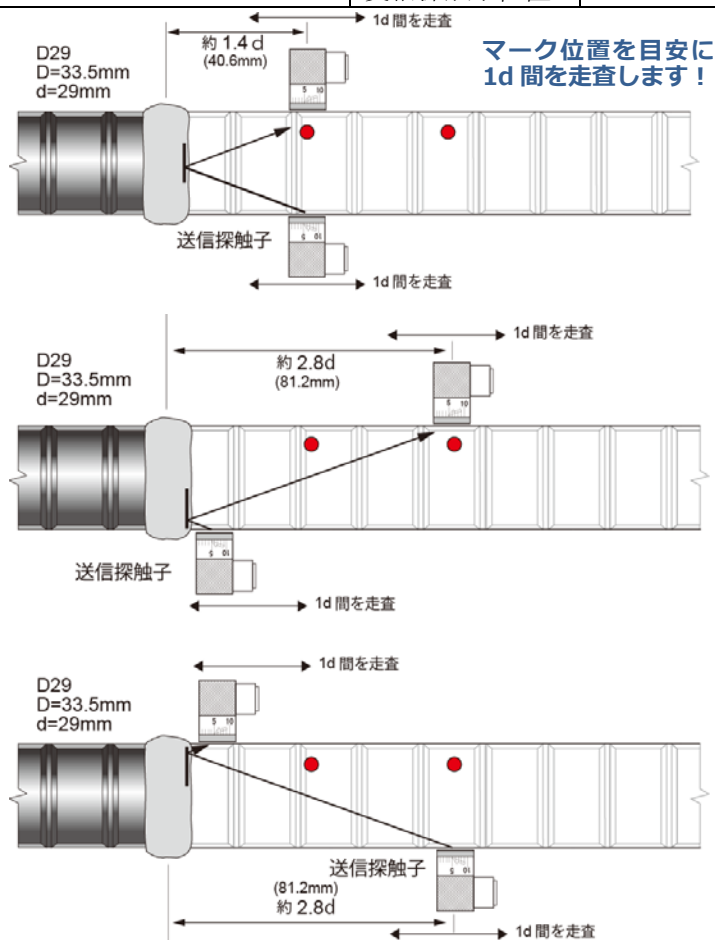
OK NG

ALL**TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+18dB=54dB
 < -06dB

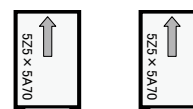
★注意★

USG-27A は OK ランプが点灯しないと探傷していません。キズがあっても反応しません!

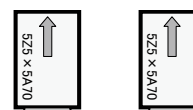
	手順 1	手順 2	手順 3
送信探触子位置	1.4d	溶接部近接	2.8d
受信探触子位置	1.4d	2.8d	溶接部近接



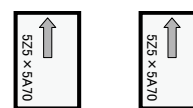
手順 1 直角 K 走査



手順 2 直角 K 走査



手順 3 直角 K 走査



U 側 L 側で同様の走査を行う (手順 1~3)



3-5. 斜め K 走査による探傷 ((透過パルス高さ dB + 補正值 6dB) + 18dB で探傷)

TEST を押して TEST 画面
 ◀ を一回押す

が 18dB 位置に移動
 ▲ を 6 回押して 24dB に

S を押して探傷スタート

○ OK ○ NG

ALL **TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+18dB=54dB

○ OK ○ NG

ALL **TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+18dB=54dB

○ OK ○ NG

ALL **TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+24dB=60dB

OK 不点灯なので実際の探傷はまだ開始されていない

探触子を鉄筋に接触させ OK ランプ点灯確認後直角 K 走査開始

○ OK ○ NG

ALL **TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+24dB=60dB
 <-06dB

● OK ○ NG

ALL **TEST**
 No001=000000-01
 D29RF+24dB=60dB
 <-06dB

★+24dB に変更する手順は直角から斜めに移行する時のみです
 ★治具の影響で探触子が鉄筋表面から浮くことがあります。接触媒質をたっぷり塗ります

手順 7、8、9 を実施し、次に探触子の向きを変更して手順 10、11、12 を実施します。

約 1.4d (40.6mm)

送信探触子

1d 間を走査

マーク位置を目安に 1d 間を走査します!

手順 7

R
R

L
L

約 2.8d (81.2mm)

送信探触子

1d 間を走査

手順 8

R
R

L
L

約 2.8d (81.2mm)

送信探触子

1d 間を走査

手順 9

R
R

L
L

約 2.8d (81.2mm)

送信探触子

1d 間を走査

手順 10

L
L

R
R

約 2.8d (81.2mm)

送信探触子

1d 間を走査

手順 11

L
L

R
R

約 2.8d (81.2mm)

送信探触子

1d 間を走査

手順 12

R
R

L
L

送信側と受信側を意識しながら同様の走査を L 側についても行います。



3-6. 用紙への記入

途中で不合格箇所があれば、そこまでを記入し、試験体ごとの合格・不合格欄の不合格に○を付けてその試験体の探傷は終了。次の試験体に移る。

(メーカー違いの溶接継手がもしあれば基準レベルは U 側、L 側それぞれに記入します)

試験片番号	直角 K 走査		斜め K 走査		試験体ごとの合格・不合格
	基準レベル	合格・不合格	基準レベル	合格・不合格	
D29 1.4d=40.6 No.1	U 側	36 dB 合格 不合格	42 dB 合格 不合格	合格 不合格	合格 不合格
	L 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格 不合格	
No.2	U 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格 不合格	合格 不合格
	L 側	dB 合格 不合格	dB 合格 不合格	合格 不合格	

4. よくあるご質問

Q 質問: 1.4d と 2.8d 位置にマークして目安にするというのが非常に面倒では？

A 回答: とんでもありません。失敗の原因の 1/3 は怠惰です。見当で探触子を走査した方が時間の節約になると思いがちですが真逆です。マーク位置に探触子を置いてそれぞれ 1d 間を走査する方が効率的で欠陥の見逃しが減りますし、マークせずにあてずっぽうにしたら走査していると無駄な時間が多く、また欠陥の見逃しも増えてしまうのが現実です。

Q 質問: 斜め走査治具を使えば探傷が簡単に可能？

A 回答: とんでもありません。失敗の原因の 1/3 は思い込みです。斜め走査治具は単なる気休めにすぎません。慣れない人が治具を走査すると探触子が浮いたりセンターからずれていたりすることに気が付きません。接触状況が悪くて欠陥を見逃し NG 品を OK 判定する可能性が非常に高くなります。この場合 NG 品を -6~-1dB 程度で OK にしてしまいます。

Q 質問: 斜め走査治具を使えば基準レベルの取得が簡単に可能？

A 回答: とんでもありません。失敗の原因の 1/3 は基準レベルです。治具なしの場合でも同様ですが、探触子がフラットなため、滑りやすく、中央部を外れて基準レベルが過大になるケースが多々あるのが現状です。この場合 OK 品を +0~+2dB 程度で NG としてしまいます。

蛇足ですが・・・

治具を過信してしまうのは厳禁です。とまかく治具での走査に徹底的に慣れる練習が必須です。舐めることは禁物です。治具が傾いたり、センターから滑ったり、探触子が浮いている状態が指先の感触で分かるようになるまで、一度は指が腫れあがるまで、徹底的に練習します。そうでないと USG-27A のバー表示等を監視しつつ探傷する余裕が出来ません。

これは画面表示付の汎用器で探傷する場合でも全く同様です。

(フラット面がすり減り溝が出来た場合には紙やすり等で整えフラットに修復します)