

USG-X

鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の

超音波探傷検査要領書



令和 4（西暦 2022）年 4 月 1 日

鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の**超音波探傷検査要領書**

1. 適用範囲.....	3
1-1 試験の目的.....	3
1-2 試験方法.....	3
2. 準拠図書.....	3
3. 協議事項.....	3
4. 試験技術者の資格.....	3
5. 試験機器（超音波探傷器）.....	4
5-1 ガス圧接継手専用探傷器.....	4
5-2 探触子.....	4
6. 超音波探傷試験.....	5
6-1 探傷すべき部位、時期及び抜取り率.....	5
6-1-1 試験対象部位.....	5
6-1-2 探傷時期.....	5
6-1-3 抜取り率.....	5
6-2 探傷感度.....	5
6-2-1 基準レベルの設定.....	5
6-2-2 合否判定レベル（探傷感度）の設定.....	5
6-3 探傷感度の点検.....	5
6-4 探傷面.....	6
6-4-1 探傷面の事前確認.....	6
6-4-2 探傷面の手入れ.....	6
6-5 超音波接触媒質.....	6
6-6 走査方法及び走査範囲.....	6
7. 合否判定 試験結果の判定は次による。.....	7
8. 記録および報告.....	8
8-1 記録項目.....	8
8-2 報告書様式例.....	8
9. ロットの合否判定基準及び判定.....	8
10. 不合格圧接部の処置.....	8
資料 1 USG-X 機器技術認定書.....	9
資料 2 USG-X 定期点検校正.....	11
資料 2-1 性能試験結果表.....	11
資料 2-2 トレーサビリティ証明書.....	12
資料 2-3 校正証明書.....	13

1. 適用範囲

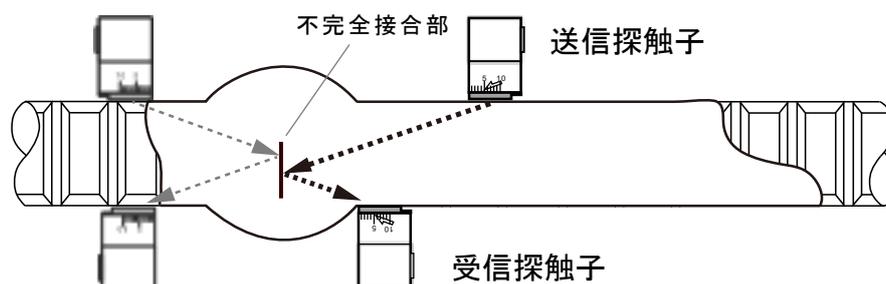
本要領書は、JIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）に規定する棒鋼のうち異形棒鋼（以下、鉄筋という）で、呼び名が D16、D19、D22、D25、D29、D32、D35、D38、D41、D51 のガス圧接部の超音波探傷試験に適用する。

1-1 試験の目的

鉄筋ガス圧接部に発生する引張り強さの低い不完全接合部の検出を目的とする。

1-2 試験方法

試験は下図に示すように鉄筋リブ上の両側からの斜角二探触子法によって行う。



2. 準拠図書

- 1) 本工事「構造設計図」「特記仕様書」
- 2) 「建築工事標準仕様書」
- 3) 公益社団法人日本鉄筋接手協会（以下、鉄筋接手協会という）「鉄筋接手工事標準仕様書 ガス圧接工事」
- 4) **JIS Z 3062 :2014** 「鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準」

3. 協議事項

本要領書の記載事項を変更する必要がある場合、内容に対して疑義ある場合または記載外の事項で重要と思われる問題が生じた場合は、監督員及び係員との協議の上、承認を得て行う。

4. 試験技術者の資格

日本鉄筋接手協会の定める JI 鉄筋接手部検査技術資格の G 種、A 種を保有する検査技術者とする。

5. 試験機器（超音波探傷器）

5-1 ガス圧接継手専用探傷器

試験には、日本鉄筋継手協会の技術評価を受けた KJTD 社製鉄筋ガス圧接部専用簡易探傷器 USG-X 型（添付資料*1）で、かつ、一年以内に定期点検整備を実施（添付資料*2）された探傷器を使用し、その性能は以下の通りとする。

機能項目	USG-X 機能・性能内容		
探傷方法	二探触子法		
周波数	5MHz		
ゲイン調整器	調整幅 80dB、誤差±1dB 以内		
ゲートの設定	鉄筋呼び名ごとにゲートの起点及び幅を設定		
警報表示方法	OK、NG ランプ		
受信パルスレベルモニタ	液晶バー表示		
電源	専用ニッケルカドミウム電池、電源警報表示機能		
感度余裕	10dB 以上		
パルス繰り返し周波数	約 400Hz		
呼び名ごとのゲート位置 (JIS Z 3062:2014) ()表記部は USG-X の設定値	呼び名	ゲート起点(μs)	ゲート幅(μs)
	D16	15±20%以内 (14)	14 以上 (40)
	D19	18±20%以内 (16)	14 以上 (40)
	D22	20±20%以内 (19)	14 以上 (40)
	D25	22±20%以内 (21)	14 以上 (40)
	D29	26±20%以内 (24)	20 以上 (40)
	D32	27±20%以内 (26)	20 以上 (40)
	D35	30±20%以内 (28)	20 以上 (40)
	D38	31±20%以内 (29)	20 以上 (60)
	D41	34±20%以内 (32)	28 以上 (60)
D51	42±20%以内 (40)	28 以上 (60)	
受信パルスレベル判定機能	±1dB 以内		
電源電圧変動による安定性	±1dB 以内 (使用電圧範囲)		
周囲温度変動による安定性	±2dB 以内/10°C (0°C~45°C)		

※ USG-X は呼び名ごとのゲート位置（電子的監視領域）については現行の JIS Z 3062 : 2014 に比較してより広い範囲を設定し監視します。

※ ゲート起点の項目で 15±20%以内 (14)等の記載は、JIS の表記が 15±20%以内であり、USG-X の実際の設計値が 14 μs であることを示します。

※ ゲート幅の項目で「14 以上 (40)」等の記載は、JIS の表記が「14 μs 以上」であり USG-X の実際の設計値が 40 μs であることを示します。

5-2 探触子

試験には KJTD 社製 USG-X 専用斜角探触子 USG271 を使用し、探触子の性能は以下の通りとする。

機能項目	USG271 機能・性能内容
振動子の公称寸法	5mm×5mm
試験周波数	5±1MHz
接近限界長さ	10mm 以下
屈折角	70±2°
感度(Sr)	30dB 以上
接触面の長さ	12±2mm
探傷ケーブル長さ	約 2m以下
表示	音波の方向マーク、入射点測定用目盛 KJTD 社ロゴ、製造番号

6. 超音波探傷試験

6-1 探傷すべき部位、時期及び抜取り率

6-1-1 試験対象部位

基礎筋、地中梁筋、柱筋、梁筋の鉄筋ガス圧接部とする。

6-1-2 探傷時期

ガス圧接が終了し、試験部位の温度が常温まで低下した後に実施する。

6-1-3 抜取り率

1) 試験ロットの大きさ

抜取試験の1試験ロットは、原則として同一作業班が同一日に施工した圧接箇所とし、その大きさは200箇所程度を標準とする。

2) サンプルング

1試験ロットごとに30箇所のランダムサンプルングを行う。

6-2 探傷感度

専用探傷器 USG-X の感度調整は JIS Z 3062 に準拠し、基準レベルの設定、合否判定レベルの設定の順に行う。

6-2-1 基準レベルの設定

- ① 検査対象鉄筋の呼び名を求め、CAL モードで USG-X に設定する。
- ② 検査対象の鉄筋に超音波接触媒質を塗布後、図 2 のような探触子の透過走査を行って最大透過パルスを求め、このパルスを基準となる大きさに調整した時の探傷器のゲイン調整調度を基準レベルとし、ENT キーを押し、USG-X に記録する。

【解説】USG-X は基準レベル設定時には、最大透過パルスが 1V の電圧になるように感度を常に自動補正して基準レベルとして表示します。また、探触子ケーブルの断線、探触子感度の大幅な劣化等が発生した場合には、「キャリブレーションエラー」を表示し、基準レベルを設定出来なくなります。

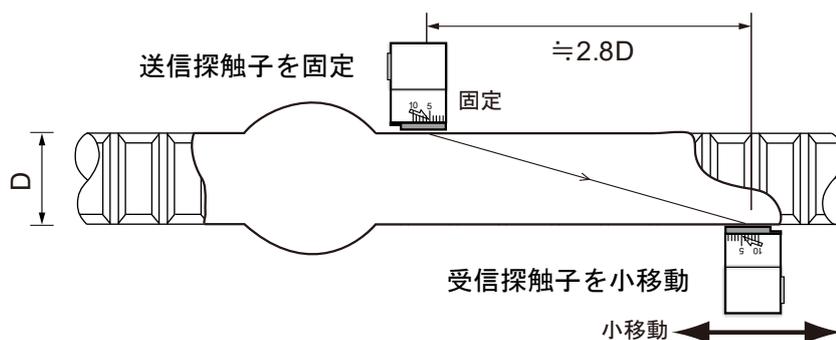


図 2 基準レベルの設定時の透過走査

6-2-2 合否判定レベル（探傷感度）の設定

- ① 合否判定レベルは、探傷器の感度を基準レベルより 24dB 高めたレベルとする。

【解説】合否判定レベルに設定することにより、USG-X の感度は 16 倍に上げられ、基準レベル設定時の最大透過パルスの約 1/16 (-24dB) 以上のパルスに対して警報を出すようになります。

6-3 探傷感度の点検

基準レベル及び合否判定レベルの点検は、1時間毎もしくは1時間以内であっても、少なくとも検査箇所30箇所毎に行う。

6-4 探傷面

6-4-1 探傷面の事前確認

探傷作業開始前に技術者は次の情報を確認しなければならない。

- 1) 鉄筋の製造会社名、材質、呼び名又は表示径及びリブ間距離
- 2) 圧接会社名及び工法

6-4-2 探傷面の手入れ

探触子の接触する面に浮いたスケール、コンクリート、セメントペースト及び超音波伝達を妨げるような著しい錆、塗料などが存在する場合にはこれを除去する。

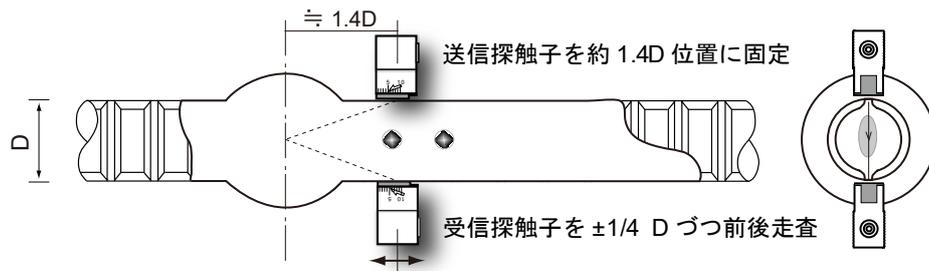
6-5 超音波接触媒質

試験には、ソニコート（グリセリンペーストの商品名）、もしくは濃度 75%以上のグリセリン水溶液を超音波接触媒質として使用する。

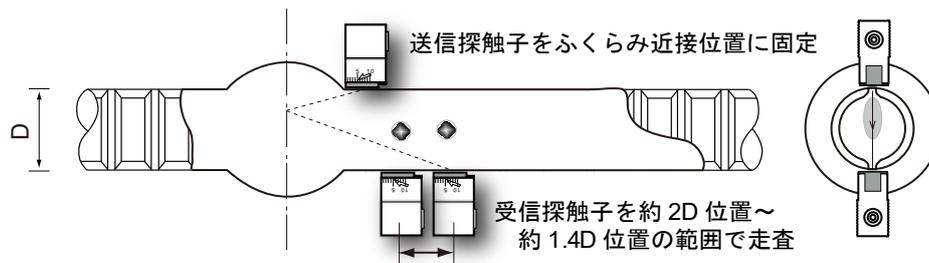
6-6 走査方法及び走査範囲

走査範囲は圧接部の膨らみを挟む両側それぞれ 2D までの範囲とし、片側の走査が終わってから反対側の走査を行う。走査方法は次のように行い、探触子の走査速度は不完全圧接部の見落としを避けるため 60mm/sec 以下とする。

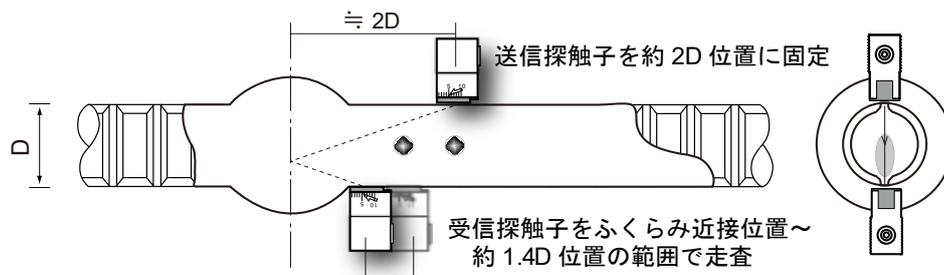
- 1) 最初に、送信探触子と受信探触子の両方を 1.4D 位置に置き固定。USG-X の OK ランプが点灯することを確認する。OK ランプ点灯により USG-X、探触子、ケーブルに異常が無いことが確認される。
- 2) 送信探触子を固定したまま、受信探触子を 1/4D の範囲で前後走査する。



- 3) 次に送信探触子をふくらみの直近位置に固定し、受信探触子を 1/4D の範囲で前後走査する。



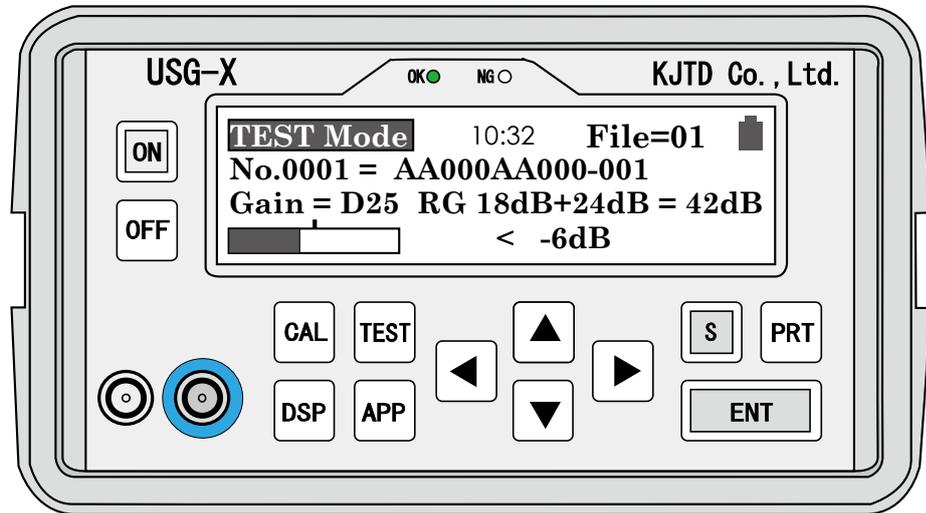
- 4) 最後に送信探触子を圧接面から約 2D の位置に固定し、受信探触子をふくらみ近接位置～約 1.4D 位置の範囲で前後走査する



- 5) 上記 1) ～4) の走査を圧接部の膨らみを挟んだ反対側についても同様に行う。

- 6) 上記走査を正確に行った時に NG ランプが点灯せず OK ランプが点灯したままであれば、その圧接箇所は箇所合格 (OK) とし、NG ランプが点灯すれば箇所不合格 (NG) とする。

下図は USG-X の正面パネル



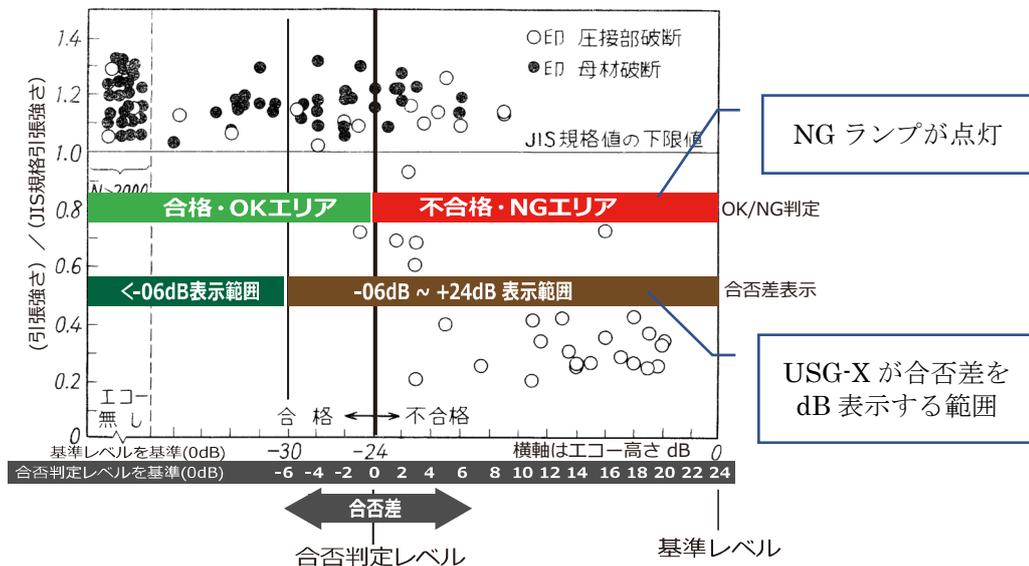
- 7) 試験結果を記録する場合は **ENT** ボタンを押し記録する。ただし、合否差が $-2\text{dB} \sim +2\text{dB}$ の範囲であった場合には妨害エコー検出の可能性もあるので、**ENT** キーを押す前に、再度 **S** ボタンを押してから、走査範囲と走査速度に注意して慎重に 1) ~5) の走査を行い、試験結果を再度確認してから **ENT** キーを押し記録。

7. 合否判定 試験結果の判定は次による。

「圧接継手部挟んで両側における探傷試験で、合否判定レベル以上のエコーが検出された場合を不合格とする。」(JIS Z 3062)

つまり、USG-X の NG ランプが点灯した場合は試験箇所不合格とし、OK ランプが点灯したままで NG ランプが点灯しない場合は試験箇所合格とする。(USG-27A、USG-X の NG ランプは圧接部からのエコー高さが基準レベルの -24dB 以上の場合に点灯)

JIS Z 3062-2009 解説図4 エコー高さと引張強さの関係



8. 記録および報告

8-1 記録項目

試験を行った後、次の事項を記録し報告する。

- 1) 工事名称
- 2) 試験日時
- 3) 試験対象数、試験数、不合格数、不良率
- 4) 試験者資格種別及び試験者氏名
- 5) 試験位置、合否、鉄筋径、基準（レベル）、合否（判定）レベル、合否差、年月日時間等の試験データ（報告書様式例参照）

8-2 報告書様式例

USG-X									
工事名		階(柱・梁)							
試験日時		16.09.10 20:52 - 16.10.13 08:45							
試験対象数		試験数		不合格数		不良率			
		19		13		68.4%			
以下試験結果相違ありません。 種 試験者									
作業ファイル番号： 1									
番号	試験位置	合否	鉄筋	基準	差	合否レベル	合否差	年月日	時間
0001	AAC00AA000-001	NG	D35	33 + 18 = 51			+1dB	16.09.10	20:52
	APP		D35	33 + 24 = 57			0dB	16.09.10	20:53
0002	AAC00AA000-002	NG	D35	34 + 18 = 52			+17dB	16.09.10	20:57
0003	AAC00AA000-003	NG	D29	34 + 18 = 52			+16dB	16.09.10	21:02
0004	AAC00AA000-004	NG	D29	32 + 18 = 50			+19dB	16.09.10	21:04
0005	AAC00AA000-005	NG	D19	33 + 18 = 51			+6dB	16.09.10	21:18
0006	AAC00AA000-006	NG	D51	40 + 18 = 58			+5dB	16.09.10	21:32
0007	AAC00AA000-007	NG	D51	40 + 18 = 58			+5dB	16.09.10	21:33
0008	AAC00AA000-008	NG	D16	29 + 18 = 47			0dB	16.09.11	09:33
0009	AAC00AA000-009	OK	D19	28 + 18 = 46			< -6dB	16.09.11	09:34
0010	AAC00AA000-010	OK	D29	33 + 18 = 51			-2dB	16.09.11	09:37
0011	AAC00AA000-011	OK	D29	43 + 18 = 61			-2dB	16.09.11	09:42
0012	AAC00AA000-012	NG	D51	45 + 18 = 63			+1dB	16.09.11	09:47
0013	AAC00AA000-013	NG	D25	35 + 18 = 53			+6dB	16.09.11	09:47
0014	AAC00AA000-014	OK	D25	32 + 18 = 50			< -6dB	16.09.11	09:47
0015	AAC00AA000-015	NG	D25	27 + 24 = 51			+2dB	16.09.11	09:47
0016	AAC00AA000-016	NG	D25	27 + 24 = 51			0dB	16.09.11	09:47
0017	AAC00AA000-017	NG	D25	27 + 20 = 47			0dB	16.09.11	09:47
0018	AAC00AA000-018	OK	D25	27 + 24 = 51			0dB	16.09.11	09:47
0019	AAC00AA000-019	OK	D25	27 + 24 = 51			0dB	16.09.11	09:47

プリンターへの出力例

PCに転送して、
Excell 又は Word にも
同様に出力可能です
(USG27DOC ソフト)

*合否差

合否差は、圧接面からの反射エコーの大きさを、合否判定レベルを 0dB として比較した数値です。

「< -6dB」の場合は、汎用探傷器の画面を例にとると、**50%が合否分岐点**とすれば圧接部からのエコーは非常に低く、**25%未満の高さのエコーしか観察されない**ことを示します。

9. ロットの合否判定基準及び判定

ロットの合否判定は抜取り 30 箇所超音波探傷試験を行い、不合格箇所数が 1 箇所以下の時はロットを合格とし、2 箇所以上の時はロットを不合格とする。合格ロットはそのまま受け入れ不合格ロットは残り全数の試験を行う。

10. 不合格圧接部の処置

超音波探傷試験の結果、不合格となった圧接部の修正は、設計図書による。設計図書に修正方法が示されていない場合には、圧接部を切り取って再圧接をする。いずれの場合にも監理・責任技術者の指示を受ける。

圧接部を切り取って再圧接によって修正する場合には、修正後に外観検査及び超音波探傷試験を行う。

資料 1 USG-X 機器技術認定書

JIS Z 3062「鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準」に規定された探傷装置の機能及び性能を満足し、鉄筋ガス圧接部の超音波探傷検査に供することができるとの評価・認定を平成 27(西暦 2015)年 9 月に受け、2021 年 1 月更新。

認定番号 JRJI-機技-052

機器技術認定書

信明ゼネラル 株式会社 殿

公益社団法人 日本鉄筋継手協会
会長 和



貴社より申請のあった下記の件について、本協会機器技術等認定委員会において慎重に審議した結果、当該機器は、JIS Z 3062 : 2014 (鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準) に規定された探傷装置の機能及び性能を満足し、鉄筋ガス圧接部の超音波探傷検査に供することができるものと評価し、認定します。

平成 27 年 9 月 30 日

記

1. 件 名
鉄筋ガス圧接部専用探傷器 USG-X の性能評価
2. 評価事項
「鉄筋ガス圧接部専用探傷器 USG-X」は JIS Z 3062 : 2014 (鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準) に規定された探傷装置の機能及び性能を満足し、専用探傷器としてガス圧接部の超音波探傷検査に供する性能を有すること。
3. 認定の種類
新規認定
4. 認定の有効期間及び更新
 - 1) 認定の有効期間は、平成 32 年 9 月 30 日迄とする。
 - 2) 認定を更新する場合は、有効期間満了の 6 ヶ月前から 3 ヶ月前迄に更新申請を行うこと。

以上

J R J I - 機 技 - 0 5 2

機器技術認定書

信明ゼネラル 株式会社 殿

公益社団法人 日本鉄筋継手協会
会 長 杉 山



貴社より申請のあった下記の機器の更新認定について、本協会機器技術等認定委員会において慎重に審議した結果、当該機器は JIS Z 3062:2014(鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準)、JIS Z 3063:2019(鉄筋コンクリート用異形棒鋼溶接部の超音波探傷試験方法及び判定基準)及び JIS Z 3064:2019(鉄筋コンクリート用機械式継手の鉄筋挿入長さの超音波測定試験方法及び判定基準)に規定された探傷装置の機能及び性能を有し、鉄筋継手部の超音波探傷検査に供することができるものと評価し、認定を更新します。

2021年 1月14日

記

1. 件 名
鉄筋継手部専用超音波探傷器「USG-X」
2. 認定の範囲
鉄 筋 : J I S G 3 1 1 2 (鉄筋コンクリート用棒鋼) に規定する棒鋼
探傷可能範囲 : D 1 6 ~ D 5 1
3. 認定の種類
更新認定 (新規認定取得 : 平成 2 7 年 9 月 3 0 日)
4. 認定の有効期間及び更新
 - 1) 認定の有効期間は、2025年9月30日迄の5ヵ年とする。
 - 2) 認定を更新する場合は、有効期間満了の6ヶ月前から3ヶ月前迄に更新申請を行うこと。
5. 認定の条件
 - 1) 当該製品の販売実績を報告すること。
 - 2) 苦情・不具合等の有無について報告すること。
 - 3) 誓約書を提出すること。

以上

資料 2 USG-X 定期点検校正

資料 2-1 性能試験結果表

USG-X の性能を試験した結果表です。JIS 規格等に適合している状態を示します。

No. XXXXXXXXXX

ガス圧接部専用探傷器USG-X

性能試験結果



株式会社 川相 検印
事業所: 〒579-0912 大阪府角田1-9-29
TEL: (072)965-6231 FAX: (072)965-0604
発行日 2018年3月9日

試験日	製造番号	温度(°C)	湿度(%)	測定者	検印	発行
2018/3/9	527 XXXX	20	45	XXXX		

試験結果

- 最大感度測定 $V_{max} = V_{setmax} + 20 \log(80/E_h)$ V_{max} 87 dB (70dB以上)
- RB感度の測定 V_r 16 JIS規格では感度余裕値(下) 30dB以上
- 感度余裕値 $V_{mgn}(dB) = V_{max} - V_r - 24$ V_{mgn} 47 dB (20dB以上)
- チェックゲートの基点、幅 (C.Gs, C.Gw)
- 測定ゲートの基点、幅 (M.Gs, M.Gw)

呼び径	C.Gs (μ sec)	C.Gw (μ sec)	呼び径	M.Gs (μ sec)	M.Gw (μ sec)
D16	7.0	7.0	D16	14.0	40.0
D19	8.0	7.0	D19	16.0	40.0
D22	9.0	7.0	D22	19.0	40.0
D25	10.0	7.0	D25	21.0	40.0
D29	11.0	7.0	D29	24.0	40.0
D32	12.0	7.0	D32	26.0	40.0
D35	9.0	7.0	D35	28.0	40.0
D38	9.0	7.0	D38	29.0	40.0
D41	10.0	7.0	D41	32.0	40.0
D51	12.0	7.0	D51	40.0	40.0

(Gs及びGwの許容範囲は-10~+5%)

6. ゲイン調整器の直線性

本器のゲイン値(dB)	外付け減衰器の値(dB)	本器のゲイン値(dB)	外付け減衰器の値(dB)
64	64.0	48	48.2
62	62.4	46	46.1
60	60.5	44	44.0
58	58.1	42	41.9
56	55.9	40	40.1
54	53.7	30	30.1
52	51.8	20	20.0
50	50.1		

(各ゲイン値に対して±1dB以内)

7. 付加ゲインの精度

基準感度 Vr(dB)	付加ゲイン Va(dB)	Vc(dB)	Vt(dB)	Va' (dB) Vt-Vc	Va-Va' (dB)
24	24	27.1	50.8	23.7	0.3
30	24	32.8	56.6	23.8	0.2
36	24	39.3	63.4	24.1	-0.1

(各ゲイン値に対して±1dB以内)

8. dB-REF表示の精度

dB-REF	Ve(dB)	合否表示	dB-REF	Ve(dB)	合否表示
+ 0	0.0	NG	+ 0	0.0	NG
+ 01	+1.1	NG	- 01	-1.2	OK
+ 02	+2.0	NG	- 02	-1.9	OK
+ 03	+3.0	NG	- 03	-2.9	OK
+ 04	+3.9	NG	- 04	-3.9	OK
+ 05	+5.0	NG	- 05	-5.0	OK
+ 06	+6.0	NG	- 06	-6.0	OK

(各ゲイン値に対して±1dB以内)

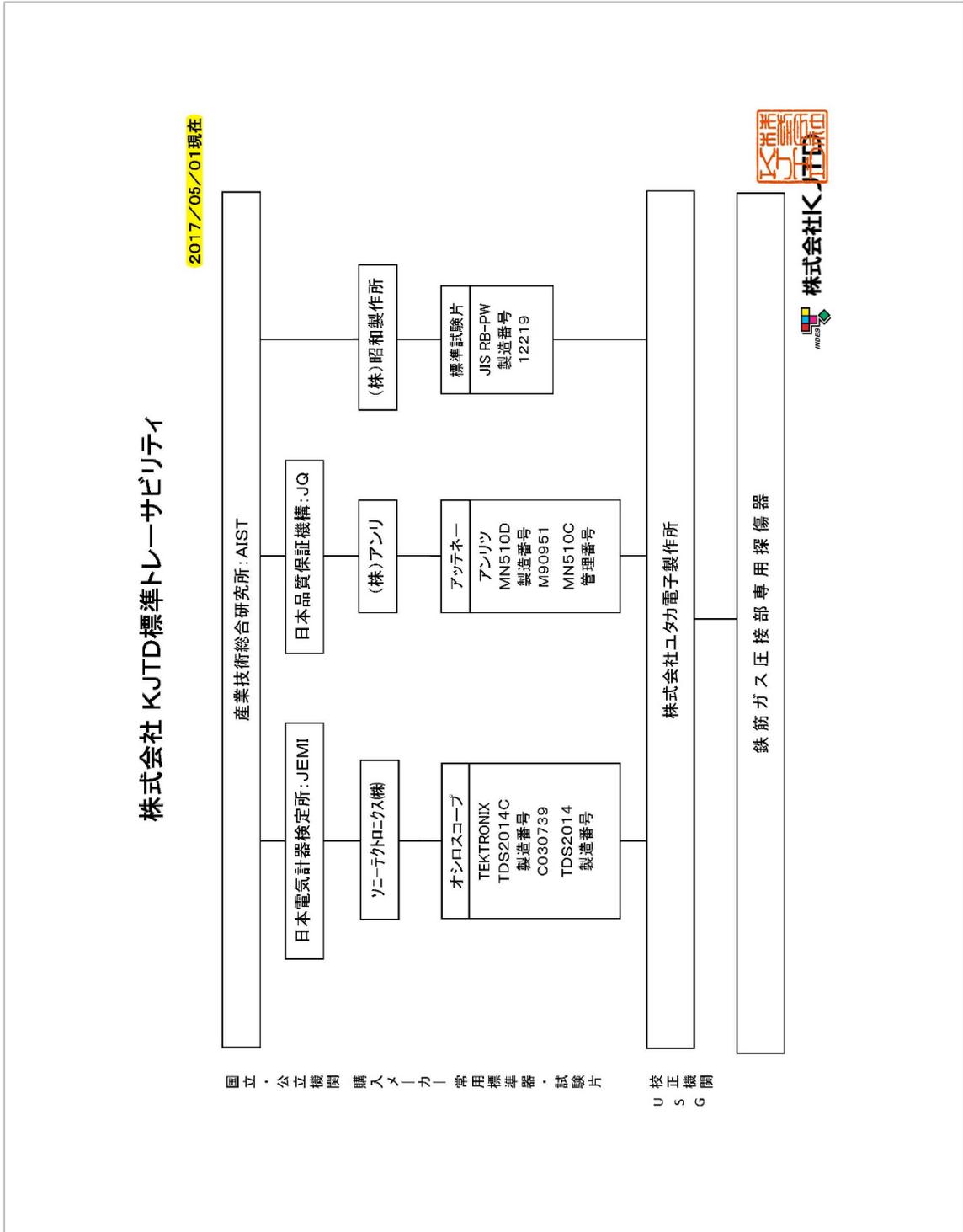
Vc(dB)	32.8
--------	------

合格

dB-REF欄が+0以上の時 NG、マイナスの時 OK と 合否判定されることを確認する

資料 2-2 トレーサビリティ証明書

点検整備や性能測定に使用する校正機器が、標準器および国家標準器まで連鎖（トレース）されていることを示す図です。



資料 2-3 校正証明書

校正証明書は、USG-X 探傷器の点検整備や性能試験が、国家標準と連携する校正機器によってなされたことを証明する書類です。国家標準との連携状態はトレーサビリティ体系図によって確認されます。

校正証明書

発行 No .	18107
発行年月日	2018.03.09
校正年月日	2018.03.09

校正年月日をチェック。
1年以上が経過していない
ことを確認

■■■■ 株式会社 殿

製品名称 鉄筋ガス圧接部専用探傷器

型 式 USG-X

製造番号 527■■■

上記の製品は、国家標準とのトレーサブルな校正機器を使用し、当社の作業標準に基づいて校正されたものであることを証明致します。

また、校正作業における試験・検査の結果は、性能試験成績書のとおりです。

性能試験成績書はJIS Z 3062:2009に準拠しています。

校正機器の有効期限欄の
日付をチェックし、校正
日に有効であったことを
確認する

主要校正機器

機器名	型式	製造/管理番号	有効期限
アッテネーター	MN510D	M90951	2019年02月
	MN510C	YDQT001-00	2019年02月
オシロスコープ	TDS2014C	C030739	2018年04月
	TDS2014	C037673	2019年01月
標準試験片	RB-PW	12219	2025年08月

