

鉄筋ガス圧接部の

超音波探傷検査要領書

1. 適用範囲.....	2
1-1 試験の目的.....	2
1-2 試験方法.....	2
2. 準拠図書.....	2
3. 協議事項.....	2
4. 試験技術者の資格.....	2
5. 試験機器.....	3
5-1 超音波探傷器.....	3
5-2 探触子.....	3
6. 超音波探傷試験.....	4
6-1 探傷すべき部位、時期及び抜取り率.....	4
6-1-1 試験対象部位.....	4
6-1-2 探傷時期.....	4
6-1-3 抜取り率.....	4
6-2 探傷感度.....	4
6-2-1 基準レベルの設定.....	4
6-2-2 合否判定レベル（探傷感度）の設定.....	4
6-3 探傷感度の点検.....	4
6-4 探傷面.....	4
6-4-1 探傷面の事前確認.....	4
6-4-2 探傷面の手入れ.....	5
6-5 接触媒質.....	5
6-6 走査方法及び走査範囲.....	5
7. 合否判定 試験結果の判定は次による。.....	5
8. 記録および報告.....	6
8-1 記録項目.....	6
8-2 報告書様式例.....	6
9. ロットの合否判定基準及び判定.....	6
10. 不合格圧接部の処置.....	6
資料 1 USG-27A 技術評価書.....	7
資料 2 ゲート起点及び幅の規定値の変遷.....	8

平成 年 月 日

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 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

試験は図 1 に示すように鉄筋リブ上からの斜角二探触子法によって行う。

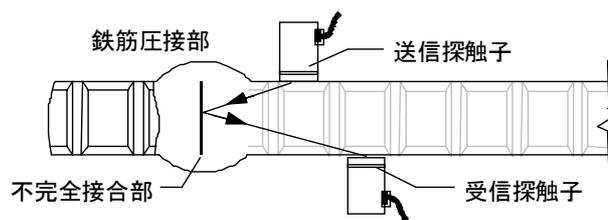


図 1 斜角二探触子法

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) 社団法人日本圧接協会「鉄筋ガス圧接工事仕様書」
- 4) 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」

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

試験に従事する技術者は（社）日本圧接協会「ガス圧接部超音波探傷検査技術者技量検定委員会」が実施する検定試験に合格した S 種もしくは A 種資格者とする。

5. 試験機器

5-1 超音波探傷器

試験には、一年以内に定期点検整備を実施された日本クラウトクレーマー製の鉄筋ガス圧接部専用簡易探傷器 USG-27A 型（添付資料*1）を使用し、その性能は以下の通りとする。

機能項目	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 80 dB、誤差±1 dB 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	専用ニッカド電池使用、電源警報表示機能		
感度余裕	10 dB 以上		
パルス繰り返し周波数	約 150Hz 以上		
呼び名ごとのゲート位置 JIS Z 3062-2002(予定)に対応※	呼び名	ゲート起点(μs)	ゲート幅(μs)
	D19	18	14 以上 (40)※
	D22	20	14 以上 (40)
	D25	22	14 以上 (40)
	D29	26	20 以上 (40)
	D32	27	20 以上 (40)
	D35	30	20 以上 (40)
	D38	31	20 以上 (60)
	D41	34	28 以上 (60)
D51	42	28 以上 (60)	
ゲート起点及び幅の許容範囲	起点は-10%以内、幅は表示値以上とする		
受信パルスレベル判定機能	1dB		
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	±1dB/10℃以内		

※ USG-27A 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(1996) に比較してより広い範囲を設定し監視します。（*資料 2）

※ 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-27A 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

試験には日本クラウトクレーマー製 USG-27A 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	機能・性能内容
振動子の公称寸法	5×5mm
試験周波数	5±1MHz
接近限界長さ	10mm 以下 (2006 年改定予定値)
屈折角	70±2°
感度(Sr)	30 dB 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 クラウトクレーマー社ロゴ 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個所とし、その大きさは200個所程度を標準とする。

2) サンプリング

各試験ロットごとに30個所のランダムサンプリングを行う。

6-2 探傷感度

専用探傷器 USG-27A の感度調整は JIS Z 3062 に準拠し、①基準レベルの設定、②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

検査対象の鉄筋を用いて、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する。

【解説】USG-27A 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。

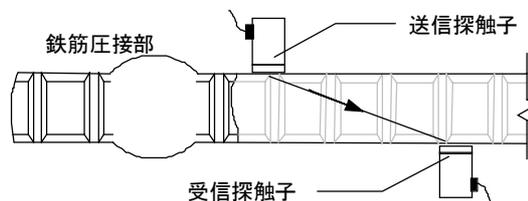


図2 基準レベルの設定時の透過走査

6-2-2 合否判定レベル（探傷感度）の設定

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-27Aの感度は16倍に上げられ、基準レベル設定時に得た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、少なくとも検査個所20個所毎に行う。

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 接触媒質

試験には日合アセチレン製ソニコート（グリセリンペースト）、もしくは濃度 7.5% 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う。(図③参照)

また、探触子の走査速度は 60mm/sec 以下とする。

- (1) 最初に、探触子を圧接部の膨らみに接近した位置①と④に置き、USG-27A の OK ランプが点灯することを確認する。この走査により USG-27A、探触子、ケーブルに異常が無いことを確認する。
- (2) 一方の探触子を①に置いたまま、他方の探触子を④と圧接面から 2D の位置⑤の範囲で前後走査する。
- (3) 一方の探触子を圧接面から 1.4D の位置②に置いたまま、他方の探触子を④と⑤の範囲で前後走査する。
- (4) 最後に一方の探触子を圧接面から 2D の位置③に置いたまま、他方の探触子を④と⑤の範囲で前後走査する。
- (5) (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、その圧接箇所は個所合格 (OK) とし、NG ランプが点灯すれば個所不合格 (NG) とする。
- (7) 試験結果の記録のため ENT ボタンを押します。ただし、合否差が -2dB ~ +2dB の範囲であった場合には誤操作の可能性もあるので、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) の操作を行いもう一度確認してから ENT ボタンを押します。

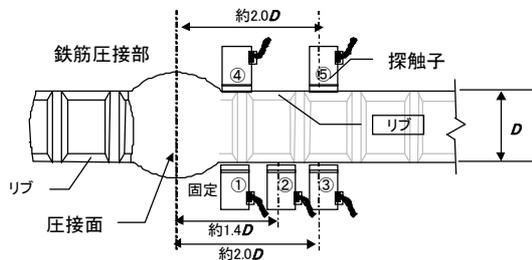


図 3 探触子走査方法及び走査範囲
(圧接の膨らみの左側も同様)

7. 合否判定 試験結果の判定は次による。

圧接部の膨らみの両側における探傷試験で、警報ランプがいずれも点灯しない場合は試験個所合格とする。

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-27A								
工事名 ○○○○○○○○○ 階（柱・梁）								
試験日時 98.02.04 09:50 - 98.02.04 15:49								
試験対象数 189 試験数 30 不合格数 0 不良率 0.0%								
以下試験結果相違ありません。 S種 試験者 □□□□□□□□								
番号	試験位置	合否	鉄筋径	基準	差	合否レベル	合否差	年月日 時間
001	X45Y12-01	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 09:50
002	X45Y12-02	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 09:50
003	X45Y12-03	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 09:50
004	X4X5Y1-01	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 09:59
005	X4X5Y1-02	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 09:59
006	X4X5Y1-03	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 09:59
007	X5Y1Y2-01	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 10:05
008	X5Y1Y2-02	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 10:05
009	X5Y1Y2-03	OK	D25	30 + 24 =	54dB	<-06dB		98.02.04 10:05
								.
								.
								.
								.

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 個所の超音波探傷試験を行い、不合格個所数が 1 個所以下の時はロットを合格とし、2 個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。

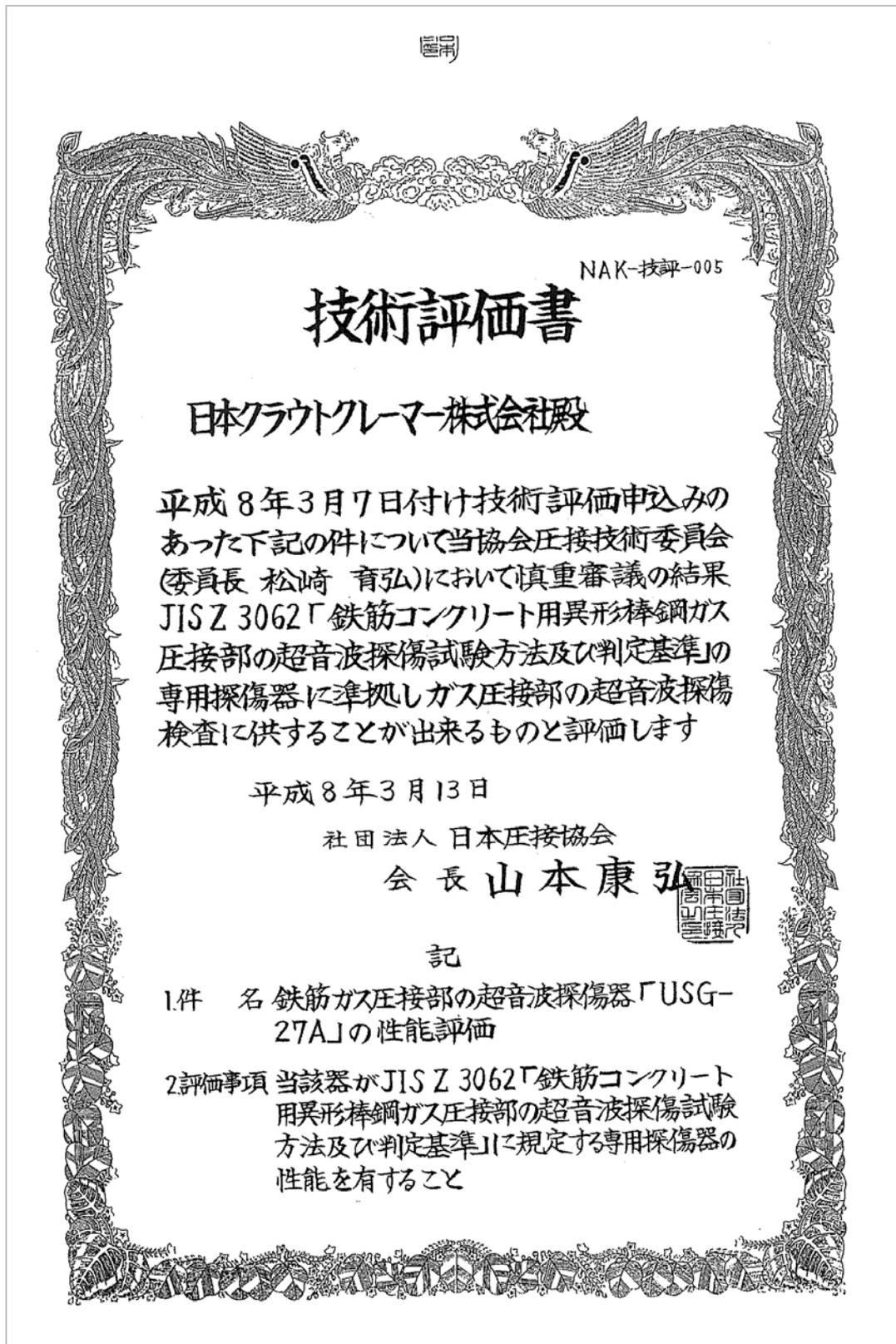
10. 不合格圧接部の処置

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、修正後外観検査及び超音波探傷試験を行う。

資料 1 USG-27A 技術評価書

USG-27A は JIS Z 3062「鉄筋コンクリート用異型棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準」の専用探傷器に準拠しガス圧接部の超音波探傷検査に供することが出来るとの評価を受けました。



資料 2 ゲート起点及び幅の規定値の変遷

JIS Z 3062-1996 はまもなく **JIS Z 3062-2002** として改正の予定です。改正原案解説では改正の主旨と背景について以下のように述べられています。

- 2.改正の主旨** この規格は、昭和 63 年(1988 年)に制定され、平成 8 年(1996 年)に引用規格の改正に伴う見直しを行ったが、探傷装置のデジタル化等による進歩と本規格が広範囲に適用される中で問題点が顕在化してきたため、規格の内容を見直す必要が生じた。
- 2.1 今回の改正の背景**
- a) 近年、探傷器のデジタル化が進み機能、操作性及び記録性等が向上してきているが、この規格は従来のアナログタイプの探傷器を前提として制定された内容であるためにデジタル化された探傷器の適用を困難にしている。
 - b) 専用探傷器の要求機能が特定の機器を基本に制定されているために新技術の採用を困難としている。
 - c) この規格を適用する探傷試験が普及することにより試験の実施内容と規格内容が異なる問題点が出てきている。

またゲート起点・幅については改正原案解説では以下のように述べられています。

- i) **附属書 2 表 2 専用探傷器のゲートの起点及び幅の改正** 探傷試験中の屈折角等の変化に伴うビーム路程の変化に対応するため探傷ゲートは妨害エコーを検出しないう範囲にできるだけ広く設定することが望ましい。したがってゲートを広く設定することが可能となる様、ゲート起点及び幅の数値を改正した。

USG-27A は現行の **JIS Z 3062-1996** で定める電子的監視領域（ゲートの起点及び幅）に比してより広い範囲を設定し監視しており、**JIS Z 3062** の考え方とも矛盾していないとの見解を日本クラウトクレーマーはとっております。この考え方については本年（2006 年）改定予定の 2002 版でも追認される見込みです。

変遷の経緯を参考資料として以下に示します。

JIS Z 3062 におけるゲート起点及び幅の規定値の変遷

呼び名	ゲート起点(μs)			ゲート幅(μs)		
	1988	1996	2002(予定)	1988	1996	2002(予定)
D19	16	20	18	40	18	14
D22	19	21	20	40	18	14
D25	21	24	22	40	18	14
D29	24	27	26	40	27	20
D32	26	29	27	40	27	20
D35	28	32	30	40	27	20
D38	29	34	31	60	27	20
D41	32	36	34	60	35	28
D51	40	45	42	60	35	28

JIS Z 3062 におけるゲート起点及び幅の許容範囲の変遷

1988	起点は-10%以内～+5%以内とする
1996	起点は±10%以内、幅は±20%以内とする
2002 (予定)	起点は±20%以内、幅は表示値以上とする

現行の USG-27A においては下記の数値で試験成績の合否を判定しています。
 この数値は 1988 年版および 2002 年版（予定）を基本ベースとしています。

	呼び名	ゲート起点(μ s)	ゲート幅(μ s)
呼び名ごとのゲート位置	D19	18	40
	D22	20	40
	D25	22	40
	D29	26	40
	D32	27	40
	D35	30	40
	D38	31)	60
	D41	34	60
	D51	42	60
ゲート起点及び幅の許容範囲	起点及び幅の許容範囲-10%~+5%		

JIS Z 3062-2002 が正式に改正された後に上記数値を見直す予定です。