

1. 制定/改正の別

改正

2. 産業標準案の番号及び名称

規格番号 JIS G0589

規格名称 鋼管の全周自動超音波厚さ検査方法

3. 主務大臣

経済産業大臣

4. 制定・改正の内容等に関する事項**(1) 制定改正の必要性及び期待効果****【必要性】**

この規格は、継目無鋼管及び溶接鋼管（サブマージアーク溶接鋼管を除く。）の管全周自動超音波厚さ検査方法について規定したものである。しかし、2013年に改正された後、10年が経過しており、その間に他の非破壊試験規格において見直された規格名（JIS Z 2305）及び曖昧な規定文が存在することから、規定内容をより明確化するため、この規格を改正する必要がある。また、基礎として用いた国際規格は、2020年5月に追補改訂されており、その内容も反映させる。

【期待効果】

規格を改正することによって、非破壊試験精度の向上が図れ、かつ、適用した製品の取引の円滑化が期待できる。

(2) 制定の場合は規定する項目を、改正の場合は改正点

主な改正内容は、次のとおり。

- a) “引用規格”及び“用語及び定義”に、JIS G 0201を追加する。
- b) 引用規格であるJIS Z 2305（非破壊試験技術者の資格及び認証）の規格名を最新版に変更する。
- c) 検査技術者の規定について、“第三者による検査の場合は、このことを受渡当事者間で協定しなければならない”を追加する。
- d) “検査方法”に、検査形式の規定文を追加し、明確化する。
- e) 対比試験片の規定を明確化し、“鋼板の一部”を削除する。
- f) 精度の確認に用いる対比試験片及び対比試験片と検査装置との相対速度に関する規定文を追加し、明確化する。
- g) 対応国際規格（追補）に合わせて、再検査時の合否判定基準に関する規定文を追加する。
- h) 嫌疑部分を補修した後の検査方法を明確化し、手動超音波厚さ検査方法を附属書に規定する。

(3) 制定・改正の主旨**① 利点がある場合にその項目（コード等一覧参照）**

ア、イ

② 欠点があるとする項目に該当しないことを確認（コード等一覧参照）

確認

③ 国が主体的に取り組む分野に該当しているか、又は市場適合性を有しているか。

国が主体的に取り組む分野

④ 国が主体的に取り組む分野に該当する場合の内容

幅広い関係者が活用する統一的な方法を定める規格

⑤ 市場適合性を有している場合の内容**⑥ 市場適合性を明らかにする根拠、理由等（定量的なデータ等）**

コード等一覧

産業標準化の利点があると認める場合

- ア. 品質の改善若しくは明確化、生産性の向上又は産業の合理化に寄与する。
- イ. 取引の単純公正化又は使用若しくは消費の合理化に寄与する。
- ウ. 相互理解の促進、互換性の確保に寄与する。
- エ. 効率的な産業活動又は研究開発活動の基盤形成に特に寄与する。
- オ. 技術の普及発達又は国際産業競争力強化に寄与する。
- カ. 消費者保護、環境保全、安全確保、高齢者福祉その他社会的ニーズの充足に寄与する。
- キ. 国際貿易の円滑化又は国際協力の促進に寄与する。
- ク. 中小企業の振興に寄与する。
- ケ. 基準認証分野等における規制緩和の推進に寄与する。
- コ. その他、部会又は専門委員会が認める工業標準化の利点

産業標準化の欠点があると認める場合

- ア. 著しく用途が限定されるもの又は著しく限られた関係者間で生産若しくは取引されるものに係るものである。
- イ. 技術の陳腐化、代替技術の開発、需要構造の変化等によってその利用が縮小しているか、又はその縮小が見込まれる。
- ウ. 標準化すべき内容及び目的に照らし、必要十分な規定内容を含んでいない。また、含んでいる場合であっても、その規定内容が現在の知見からみて妥当な水準となっていない。
- エ. 当該案の内容及び既存のJISとの間で著しい重複又は矛盾がある。
- オ. 対応する国際規格が存在する場合又はその仕上がり目下である場合であって、当該国際規格等との整合化について、適切な考慮が行われていない。
- カ. 対応する国際規格が存在しない場合、当該JISの制定又は改正の輸入への悪影響について、適切な考慮が行われていない。
- キ. 原案中に特許権等を含む場合であって、特許権者等による非差別的かつ合理的条件での実施許諾を得ることが明らかに困難である。
- ク. 原案が海外規格(ISO及びIECが制定した国際規格を除く)その他他者の著作物を基礎とした場合、著作権に関する著作権者との調整が行われていない。
- ケ. 技術が未成熟等の理由で、JISとすることが新たな技術開発を著しく阻害する恐れがある。
- コ. 強制法規技術基準・公共調達基準との関係について、適切な考慮が行われていない。
- サ. 工業標準化法の趣旨に反すると認められるとき。

国が主体的に取り組む分野に該当する場合

1. 基礎的・基盤的な分野
2. 消費者保護の観点から必要な分野
3. 強制法規技術基準、公共調達基準等に引用される規格
4. 国の関与する標準化戦略等に基づき国際規格提案を目的としている規格

市場適合性を有している場合

1. 国際標準をJIS化するなどの場合
2. 関連する生産統計等によって、市場におけるニーズが確認できる場合、又は将来において新たな市場獲得が予想される場合
3. 民間における第三者認証制度に活用されることが明らかな場合
4. 各グループ [生産者等及び使用・消費者又はグループを特定しにくいJIS(単位、用語、製図、基本的試験方法等)にあつては中立者] の利便性の向上が図られる場合

目 次

ページ

序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	2
4 一般要求事項	2
4.1 検査の時期	2
4.2 鋼管の性状	2
4.3 検査技術者	2
5 検査方法	2
5.1 一般	2
5.2 走査方法	3
5.3 探触子	3
5.4 マーキング装置（又は選別装置）及び記録装置	3
6 対比試験片	3
6.1 一般	3
6.2 対比試験片の種類及び許容差	3
7 検査装置の校正及び精度の確認	3
7.1 検査装置の校正	3
7.2 測定速度	4
7.3 精度の確認	4
7.4 再校正	4
7.5 再検査	4
8 結果の判定	4
8.1 一般	4
8.2 嫌疑材の処置	4
9 検査報告書	5
附属書 JA（規定）嫌疑部分の手動超音波厚さ検査方法	6
附属書 JB（参考）JIS と対応国際規格との対比表	7

まえがき

この規格は、産業標準化法第 16 条において準用する同法第 14 条第 1 項の規定に基づき、認定産業標準作成機関である一般社団法人日本鉄鋼連盟（JISF）から、産業標準の案を添えて日本産業規格を改正すべきとの申出があり、経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって、JIS G 0589:2013 は改正され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

JIS DRAFT 2023/12/20

鋼管の全周自動超音波厚さ検査方法

Automated full peripheral ultrasonic thickness examination of steel pipes and tubes

序文

この規格は、2011年に第1版として発行された **ISO 10893-12** 及び2020年に発行された **Amendment 1** を基とし、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお、この規格で、**附属書 JA** は、対応国際規格にはない事項である。また、点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて、**附属書 JB** に示す。

1 適用範囲

この規格は、継目無鋼管及び溶接鋼管（サブマージアーク溶接鋼管を除く。）の鋼管全周自動超音波厚さ検査に関する要求事項について規定する。

この規格は、受渡当事者間の協定のない場合、外径 25.4 mm 以上及び厚さ 2.6 mm 以上の鋼管に適用する。

注記 1 ここでいう鋼管全周とは、鋼管表面を 100 %の表面面積率で検査することを意味するものではない（5.2 参照）。

注記 2 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 10893-12:2011, Non-destructive testing of steel tubes – Part 12: Automated full peripheral ultrasonic thickness testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes + **Amendment 1:2020** (MOD)

なお、対応の程度を表す記号“MOD”は、**ISO/IEC Guide 21-1** に基づき、“修正している”ことを示す。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS G 0201 鉄鋼用語（熱処理）

JIS G 0203 鉄鋼用語（製品及び品質）

JIS G 0431 鉄鋼製品の雇用主による非破壊試験技術者の資格付与

JIS Z 2300 非破壊試験用語

JIS Z 2305 非破壊試験技術者の資格及び認証

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、JIS G 0201、JIS G 0203、JIS G 0431 及び JIS Z 2300 による。

3.1

対比試験片 (reference sample)

既知の厚さ部位をもち、装置の校正、精度の確認に使用する鋼管又は鋼管の一部

注釈 1 ISO 10893-12 では、“対比試験鋼管”の用語を対比試験片も含んだ意味で用いている。

3.2

製造業者 (manufacturer)

注文書の要求事項、及び関連する製品仕様によって製品を製造する組織

4 一般要求事項

4.1 検査の時期

製品規格の規定又は受渡当事者間の協定がない場合、この規格で規定する自動超音波厚さ検査は、全ての主要な製造工程（例えば、熱間仕上げ、冷間仕上げ、熱処理などの超音波特性又は鋼管の形状を変える工程）が終わった後に行わなければならない。

4.2 鋼管の性状

鋼管は、検査に影響を与えるような曲がりがあってはならない。鋼管の表面は、検査の障害となるような異物などが付着してはならない。

4.3 検査技術者

この検査は、JIS G 0431、JIS Z 2305 又はこれらと同等の資格を付与され、訓練された技術者によって行われなければならない。また、製造業者によって指名された力量のある技術者によって監督されなければならない。第三者による検査の場合は、このことを受渡当事者間で協定しなければならない。

雇用主によって与えられる検査技術者への作業実施許可は、文書化された手順に従ったものでなければならない。非破壊検査手順は、雇用主によって権限を与えられた非破壊試験技術者によって承認されなければならない。非破壊検査手順を承認する非破壊試験技術者は、レベル3の資格をもっていることが望ましい。

注記 JIS G 0431 及び JIS Z 2305 の中では、非破壊試験技術者の資格レベルとしてレベル1、レベル2 及びレベル3を規定している。

5 検査方法

5.1 一般

圧電式又は電磁超音波式の一振動子若しくは二振動子垂直探触子を用いたパルス反射法によって検査し

なければならない。超音波を、鋼管の表面に垂直に伝搬させて検査する。

なお、検査形式は、水浸法、ギャップ法又は直接接触法とする。また、接触媒質は、通常、水とする。

5.2 走査方法

鋼管表面全長にわたって等間隔にらせん状の軌跡で検査可能となるように、鋼管及び探触子は、検査中、相対的に動かさなければならない。製品規格の規定、又は受渡当事者間の協定がない場合、走査する鋼管の表面面積率は、10%以上とする。

受渡当事者間の協定によって他の走査パターンを用いてもよい。

5.3 探触子

個々の探触子の最大幅は、鋼管の管軸方向に平行に 25 mm とする。

5.4 マーキング装置（又は選別装置）及び記録装置

検査装置は、合格材と嫌疑材との分類を、マーキング又は選別機能を持つ警報システムによって自動的に行うか、又は検査記録を基に手動で行えるものとする。

6 対比試験片

6.1 一般

検査装置は、検査する鋼管と同じ公称寸法及び表面状態並びに同等の材質及び熱処理状態（例えば、圧延のまま、焼ならし、焼入焼戻しなど）、すなわち同等の音響特性（例えば、音速、減衰係数など）をもつ対比試験片を用いて校正する。対比試験片は、鋼管又は鋼管の一部とする。ただし、機械加工によって作製してもよい。

6.2 対比試験片の種類及び許容差

対比試験片は、次のいずれかとし、選択は、製造業者の任意とする。

- a) 既知の厚さをもつ対比試験片。厚さの許容差は、 $\pm 0.10 \text{ mm}$ 又は $\pm 0.2 \%$ のいずれか大きい方とする。
- b) 鋼管の公差下限の厚さだけをもつ対比試験片、又は鋼管の公差下限の厚さ及び公差内の任意の厚さの二つの厚さをもつ対比試験片のいずれかとする。通常、機械加工で作製され、厚さの許容差は、 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 又は $\pm 0.2 \%$ のいずれか大きい方とする。

7 検査装置の校正及び精度の確認

7.1 検査装置の校正

鋼管の検査開始前に、検査装置は、選択した対比試験片によって校正を行い、 $\pm 0.10 \text{ mm}$ 又は $\pm 2 \%$ の大きい方よりも高い精度で、対比試験片の厚さを示さなければならない。

自動警報システムを使用する場合は、規定の厚さの許容差を超えると、警報レベルとなるように調整する。

なお、静的校正だけを実施する場合は、鋼管の動的自動検査においても同様の精度であることを確認し

なければならない。

7.2 測定速度

鋼管の検査中、鋼管と探触子との回転及び移動の相対速度は、5.2の規定に従うように、選択しなければならない。鋼管と探触子との相対速度は、±10%を超えて変動してはならない。

7.3 精度の確認

精度の確認は、次による。

- a) 精度の確認は、同じ公称外径、公称厚さ及び種類の鋼管のオンライン検査中に、検査装置の校正に用いた対比試験片を装置に通過させ、定期的に確認しなければならない。

精度の確認は、鋼管の検査作業（同一設定条件下での作業）ごと、並びに作業の開始及び終了時に行い、かつ、少なくとも8時間ごとに行う。

なお、精度の確認は、受渡当事者間の協定によって4時間ごと又は10本ごとのいずれか長い時間ごとに行ってもよい。

注記 ISO 10893-12では、精度の確認は、4時間ごとに行うことを要求している。

- b) 精度の確認は、対比試験片と検査装置との相対速度が、鋼管の検査時と同じ速度で行わなければならない。鋼管の検査時と同じ相対速度で精度の確認を行えない場合には、製造業者は、実施する精度の確認の方法が、校正の要求事項を満足することを示さなければならない。

7.4 再校正

検査装置の使用中に、校正時に用いたパラメータが変更された場合、再度校正を行わなければならない。

7.5 再検査

検査中の精度の確認で、規定を満足しない場合には、直前の精度の確認以降に検査をした全ての鋼管について、装置の再校正後に、再検査を行わなければならない。

8 結果の判定

8.1 一般

結果の判定は、次による。

- a) 警報レベル未満の鋼管、又は測定した厚さ記録が許容差を満足する鋼管は、合格したものとみなす。
- b) 警報レベル以上の鋼管、又は測定した厚さ記録が許容差を超える鋼管は、嫌疑材とするか、製造業者の判断で再検査をしてもよい。再検査において、厚さが警報レベル未満の鋼管、又は厚さ記録が許容差を満足する鋼管は、合格したものとみなす。再検査において、合格とみなさなかつた鋼管は、嫌疑材とする。

8.2 嫌疑材の処置

嫌疑材は、製品規格の規定に従い、次の一つ以上の処置を行わなければならない。

- a) 製造業者は、嫌疑部分が、厚さに起因するものでないことが立証可能な場合には、その鋼管は、厚さの規定を満たしているものとみなしてもよい。

- b) 補修が許される場合は、上限を超えた厚さを示す鋼管の嫌疑部分を適切な方法で、研削してもよい。研削した場合は、最初の検査に適用した同じ方法又は附属書 JA によって、残厚さを再検査し、規定の許容差内であることを確認し、その鋼管を検査に合格したものとする。
- c) 嫌疑部分を切り捨てる。
- d) 鋼管を不合格とする。

9 検査報告書

注文者の指定がある場合には、製造業者は、次の中から必要事項を選択し、検査報告書を注文者に提出しなければならない。

- a) この規格によって検査した旨の表示
- b) 検査年月日
- c) 検査技術者
- d) 鋼管の種類、記号及び寸法
- e) 公称周波数
- f) 探触子の種類
- g) 検査形式（水浸法、ギャップ法、直接接触法の別）
- h) 検査結果
- i) 受渡当事者間の協定内容

附属書 JA (規定)

嫌疑部分の手動超音波厚さ検査方法

JA.1 嫌疑部分

鋼管の全周自動超音波厚さ検査において、嫌疑ありとみなされた鋼管の嫌疑部分については、必要に応じて、超音波厚さ検査を手動で行う。その場合は、JA.2の制約条件の下、当初の自動超音波厚さ検査と同じ精度（対比試験片）及び検査条件で、嫌疑部分の全体を検査しなければならない。

JA.2 手動超音波厚さ検査の制約条件

嫌疑部分の手動超音波厚さ検査適用時の制約条件は、次による。

- a) 手動超音波厚さ検査で使用する振動子の大きさは、自動超音波厚さ検査に用いたものと同程度でなければならない。
- b) 走査は、自動超音波厚さ検査にて嫌疑材と判断した超音波の方向と同じ方向に伝搬するように行わなければならない。
- c) 鋼管表面の走査速度は、150 mm/s を超えてはならない。
- d) 手動超音波厚さ検査で用いる探触子は、直接接触法、ギャップ法又は水浸法のいずれかとする。探触子が、鋼管表面と適切な間隔を確実に維持するような方法を用いなければならない。例えば、直接接触法では、探触子の前面にある“保護面 (wear face)”は、検査する鋼管の表面の曲面に沿うようなものでなければならない。
- e) 手動超音波厚さ検査に用いる探触子の周波数は、自動超音波厚さ検査に用いた周波数の ± 1 MHz を超えて変えてはならない。

附属書 JB
(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS G 0589		ISO 10893-12:2011, (MOD)		
a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
3	3	削除	JIS として規定の不要な用語を削除した。	技術的な差異は、軽微であり、現状ままとする。
4.3	4.3	変更	ISO 規格では、非破壊検査手順は、レベル 3 の承認を要求事項としているが、JIS では、国内実態に合わせて、推奨事項とした。	国内の体制が整備された時点で、ISO 規格との整合化を図る。
5.3	5.3	削除	探触子について、ISO 規格では、25 mm 以上の幅のものについても、同じ結果が得られることを証明できれば使用可能となっているが、JIS では削除した。	技術的な差異は、軽微であり、現状ままとする。
5.4	5.4	追加	合格材と嫌疑材との分類装置については、JIS では、国内実態に合わせて、自動装置だけでなく、厚さ測定後に、チャートなどで記録されたデータを基にする手動判定を追加した。	次回 ISO 規格改訂時に提案する。
6.2	6.2	変更	JIS では、対比試験片として既知の厚さをもつ対比試験片を使用する場合の要求精度として、厚い材料の精度を考慮し、±0.2%を追加した。	次回 ISO 規格改訂時に提案する。
7.3	7.3	変更	ISO 規格では、精度の確認頻度を 4 時間ごととしているが、JIS では、他の非破壊検査 JIS に合わせた 8 時間とした。また、JIS では、精度確認に使用する対比試験片及び相対速度を明記した。	次回 JIS 改正時に検討する。 次回 ISO 規格改訂時に相対速度の規定を提案する。
7	7.6	削除	ISO 規格では、追加の精度許容差を規定しているが、国内での実態がなく混乱の可能性もあることから削除した。	次回 ISO 規格改訂時に提案する。
7	7.7	削除	ISO 規格では、“協定で装置が用いる送り速度及び繰返し周波数が、不具合な厚さを検出するのに十分であることを証明をしなければならない。”との規定があるが、校正の要求内容で対応できているものと考えられるため、混乱を防止する目的で、JIS としては、削除した。	技術的な差異は、軽微であり、現状ままとする。
8.1	8.1 8.2	追加	JIS では、嫌疑材の判定方法について、検査した厚さ記録によって選別する方法を追加した。	次回 ISO 規格改訂時に提案する。

a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
8.2	8.3	変更	ISO 規格では、厚さ以外の原因で嫌疑部分として判定される原因(介在物など)が例示されているが、JIS では、具体的な例を挙げるのは好ましくないと判断し、表現を変更した。JIS では、嫌疑材の再検査方法を明記し、手動超音波厚さ検査(附属書 JA)を適用可能とした。	技術的な差異は、軽微であり、現状ままとする。 手動による再検査を、次回 ISO 規格改訂時に提案する。
9	9	変更	ISO 規格では、報告項目は、全て報告が必要であるが、JIS では、国内の実態を反映し、必要項目を選択可能であるとした。 ISO 規格では、装置の校正方法及び対比試験片の項目があるが、JIS では削除した。これに替えて検査装置の詳細項目を追加した。	技術的な差異は、軽微であり、現状ままとする。
附属書 JA	—	追加	ISO 規格では、嫌疑部分の手動超音波厚さ検査方法に関する規定はないが、JIS では、附属書 JA で規定した。	次回 ISO 規格改訂時に提案する。
<p>注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> — 削除：対応国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。 — 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。 — 変更：対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。 <p>注記 2 JIS と対応国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> — MOD：対応国際規格を修正している。 				