

別記

渦電流探傷試験を活用した屋外貯蔵タンクの底部の検査等に係るガイドライン
(案)

1 本ガイドラインの目的

特定屋外貯蔵タンクの底部の溶接部（以下「底部溶接部」という。）を渦電流探傷試験（以下「ECT」という。）で有効に検査するために本ガイドラインを策定するものである。

2 引用規格

底部溶接部にECTを実施する場合は、このガイドラインによるほか、JIS Z 2316-1「非破壊試験－渦電流試験－第1部：一般通則」、JIS Z 2316-2「非破壊試験－渦電流試験－第2部：渦電流試験器の特性及び検証」、JIS Z 2316-3「非破壊試験－渦電流試験－第3部：プローブの特性及び検証」、JIS Z 2316-4「非破壊試験－渦電流試験－第4部：システムの特性及び検証」を引用すること。

3 ECTの対象

底部溶接部の全溶接部（溶接止端部から板厚の1/2までの熱影響部を含む溶接部）。ただし、以下の箇所を対象とすること。

- (1) 溶接後に危険物の規制に関する政令（昭和34年政令第306号）第8条の2の規定に基づく完成検査前検査又は第8条の4の規定に基づく保安に関する検査において、危険物の規制に関する規則（昭和34年総理府令第55号。以下「規則」という。）第20条の8に定める磁粉探傷試験（以下「MT」という。）又は浸透探傷試験（以下「PT」という。）を行い、合格の基準（以下「合格基準」という。）に適合していることが確認された箇所。
- (2) 試験面にコーティングを有している場合、当該コーティングは非磁性かつ非導電性であり、膨れ、割れ、剥離等がないこと。

4 基準きずと合格基準

基準きずは長さ4mm、深さ1.5mmの矩形スリットとする。基準きずの幅は0.5mm以下とし、タンクの材質がアルミニウム合金又はステンレス鋼である場合は別途検討して定めること（図1）。

合格基準はタンクの試験面を模擬した試験片（以下「対比試験片」という。図2、図3）の基準きずを走査して得られた検出信号を超えないこと。

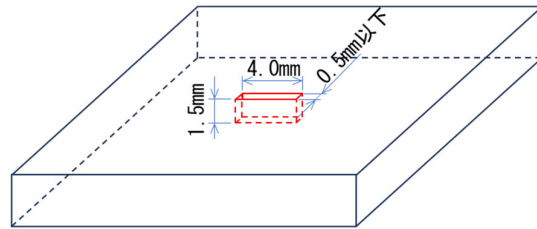
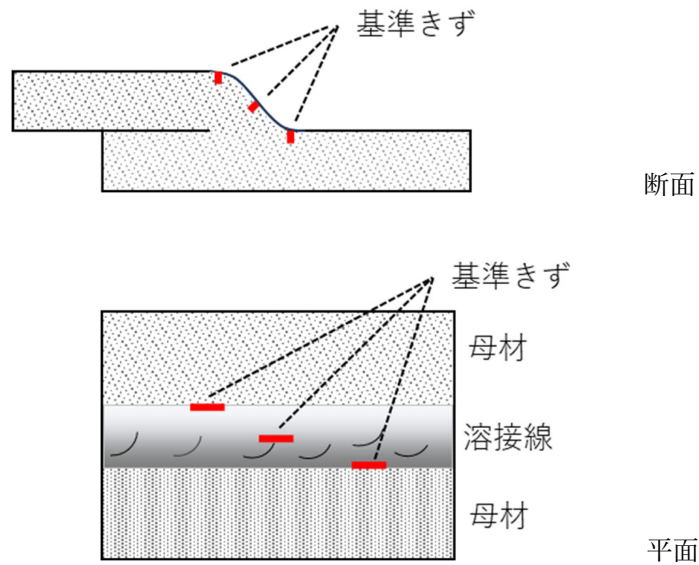
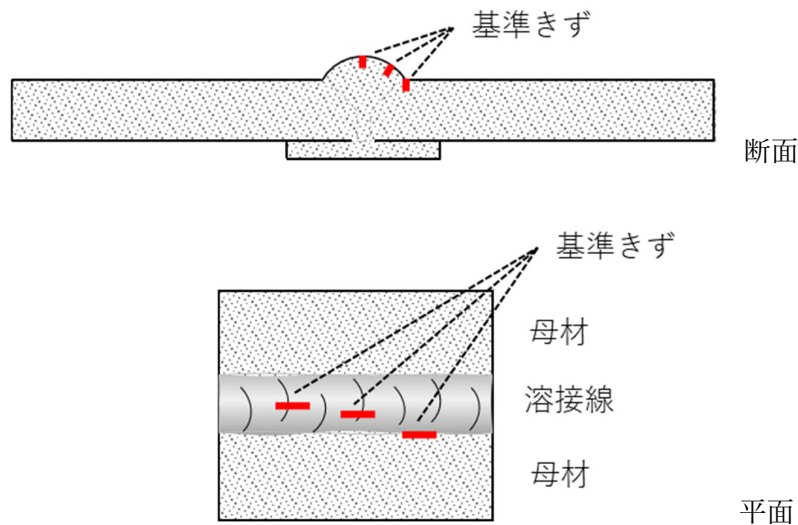


図1 基準きずの寸法（アルミニウム合金、ステンレス鋼を除く）



- ※1 試験片の材質、試験面の形状は ECT を適用するタンクの溶接継手を模擬すること。
- ※2 材質によるきずの検出性に影響がない場合、試験片は代表的な材料(例:SM400)で製作することで差し支えない。ただし、一定の品質の材質とすること。
- ※3 対比試験片の試験面において代表的な箇所の形状を型取りゲージ等で記録すること。
- ※4 タンクの溶接継手の表面形状を滑らかに調整している場合、同程度の仕様で調整した箇所について同一の試験片を用いることは差し支えない。
- ※5 コーティングを非磁性かつ非導電性のテープ等で代用することは差し支えない。

図2 対比試験片例（重ね溶接継手）



- ※1 試験片の材質、試験面の形状は ECT を適用するタンクの溶接継手を模擬すること。
- ※2 材質によるきず検出性に影響がない場合、試験片は代表的な材料（例：SM400）で製作することで差し支えない。ただし、一定の品質の材質とすること。
- ※3 対比試験片の試験面において代表的な箇所の形状を型取りゲージ等で記録すること。
- ※4 タンクの溶接継手の表面形状を滑らかに調整している場合、同程度の仕様で調整した箇所について同一の試験片を用いることは差し支えない。
- ※5 コーティングを非磁性かつ非導電性のシート等で代用することは差し支えない。

図3 対比試験片例（突合せ溶接継手）

5 試験の方法

試験は、基本的にJIS Z 2316-1, 2316-2, 2316-3, 2316-4に準じて実施し、底部溶接部において、ECTを有効に実施するため、以下に留意し行うこと。

(1) 試験面に関する情報の事前確認

ア タンク底部の設計図書、既往の点検記録等から試験面に関する情報（溶接継手の形状及び表面処理、コーティング（コーティングを有する場合）、残置されたきず及び腐食の位置等）を把握すること。

イ 使用する探傷器及びプローブ（以下「探傷器等」という。）が試験を行うことが可能な試験面（以下「性能確認された試験面」という。）の条件を満足するかについて目視等で確認すること（別紙1）。

ウ ECTで実施することが困難であることが確認された場合は、必要に応じて他の試験方法での実施、試験面の調整等について検討すること。

(2) 探傷感度の設定

別紙 1 2 (1)～(3)のとおり、探傷感度の設定を行うこと。

(3) 探傷

ア 試験対象の試験面が性能確認された試験面の条件を満足していることを確認すること（別紙 1）。

イ 試験面の形状に適したプローブを用いること。

ウ 試験対象となる試験面の条件等を考慮して、プローブを走査すること。

エ 試験面に凹凸がある場合にはプローブと試験面で隙間が発生しないように留意すること。

オ きず等を検出した場合、当該部の試験面の性状に合わせて感度を設定し、きず等の検出信号が最大となるように再度探傷すること。

(4) 判定

ア 検出信号の評価方法は、探傷器等に適した方法を選択すること。

イ きずの大きさによる検出信号の傾向について、図 4 の試験片等を用いて把握した上で適切に判定すること。

ウ ノイズ信号等又はリフトオフが確認された場合、その原因について確認し、再度感度等を調整したのち再試験又は他の試験方法で試験すること。

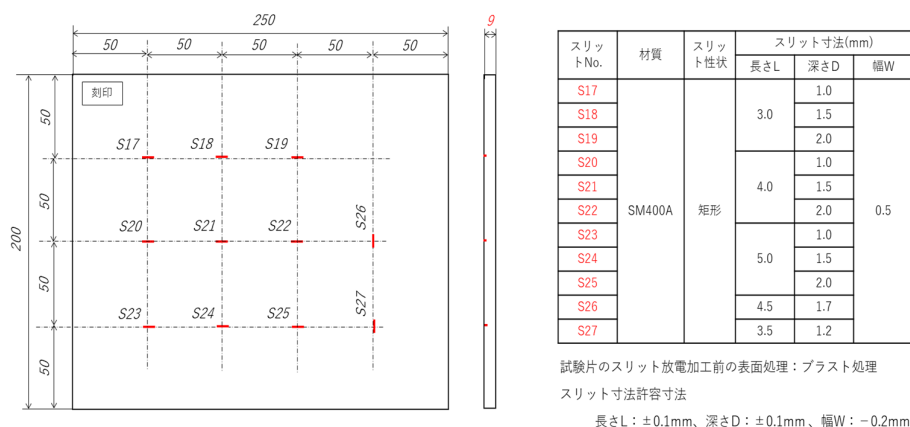


図 4 きずの大きさの異なる試験片の仕様例

(5) 試験記録

ア 試験対象の試験面が性能確認された試験面であることを確認した結果を記録すること（別紙１）。

イ 試験報告書には、合否判定結果を記録すること。

6 試験技術者

試験を実施する者は、JIS Z 2305「非破壊試験技術者の資格及び認証」、又はこれと同等の規格に記載された適切なレベルの資格を有していること。

7 その他留意事項

(1) ECTの適用が困難、又はECTの判定に疑義がある溶接部は、他の試験方法により試験すること。

(2) 保安に関する検査の溶接部検査の試験方法をECTとする場合には、事前に試験面が性能確認された試験面の条件を満足することを確認していること（別紙１）。

(3) 試験面を調整する場合は、必要以上に研削せずに溶接余盛の範囲内で行うこと。

(4) コーティングを有するタンク本体のしわ、歪み、はね上がり、隅角部の開度の異常等の有害な変形を目視等によって確認する場合、必ずしもコーティングを剥離することはないこと。

試験面が性能確認された試験面であることを確認する方法等

1 目的

特定屋外貯蔵タンクの底部の溶接部（以下「底部溶接部」という。）を渦電流探傷試験（以下「ECT」という。）で有効に検査するために、使用する探傷器及びプローブ（以下「探傷器等」という。）が試験を行うことが可能な試験面（以下「性能確認された試験面」という。）であることを確認する方法として、探傷器等と試験面の確認事項について例示するものである。

2 探傷器等の確認事項

試験対象のタンクの試験面において適切にきずを検出するためには、試験対象のタンクの試験面を模擬した試験片（以下「対比試験片」という。）を用いて、適切に感度を設定した上で試験を行う必要がある。感度に大きく影響する項目としては、試験面の性状、きずとプローブの関係があり、以下の(1)～(3)を確認する。

(1) 試験面の性状

探傷器等のきずの検出性に大きく影響する試験面の性状に関する項目としては、溶接継手の形状、コーティングの厚さ等である。

ア 溶接継手の形状

タンクの溶接継手の形状を模擬した試験片を用いて、適切な感度補正値を確認する。なお、溶接継手の形状に凹凸がある場合、適切にきずを検出することが困難となるため、試験面は図1～図2のように形状が滑らかかつ溶接線方向に様な形状であることが望ましい。

イ コーティング

タンクの試験面にコーティングを有する場合は、試験面のコーティングの厚さを測定し、2(1)アの試験片に当該コーティングを模擬し、適切な感度補正値を確認する。なお、コーティングの厚さを測定する場合は、溶接表面の凹凸部、溶接止端部、刷毛塗り部等のような厚さが変化しやすい部位も含めて選定すること。

(2) きずとプローブの関係

きずとプローブの関係によってきずの検出性に影響する項目は、きずの角度とプロー

ブの走査方向による角度感度特性ときずとプローブの位置関係によるオフセット感度特性がある。

ア 角度感度特性

角度を有する基準きずが検出可能な感度補正値を確認する。

イ オフセット感度特性

きずとプローブの位置関係がオフセットした場合においても基準きずが検出可能な感度補正値を確認する。

(3) 探傷感度の設定

試験時には漏れなくきずを検出するため、2(1)、2(2)で確認した感度補正値のほか、その他に感度を補正する必要がある場合は感度補正値を設定し、探傷感度を設定する（以下「探傷感度」という。）こと。また、探傷感度において、対比試験片の基準きずを走査し、基準きずの検出信号が識別可能な SN 比を有していることを確認すること。

3 試験面の確認事項

試験面について、目視等及びデータから確認する方法があり、以下の(1)及び(2)を確認する。

(1) 目視等で確認する方法

ア タンクの試験面にコーティングがない場合

タンクの試験面が性能確認された試験面の条件内であることを目視等で確認する（図1～図2）。当該目視等の結果から試験面の形状が荒れている箇所、平均的な箇所を複数選択し、試験面の形状を型取りゲージ等で記録し、対比試験片の形状と比較する。なお、試験面の状況によっては、他の試験方法で行うこと、試験面を調整すること等について検討すること。

イ 試験面にコーティングがある場合

試験面のコーティングの厚さを測定し、性能確認された試験面の条件の範囲内であることを確認する。コーティングを刷毛塗りしたような凹凸部等においてノイズ等が発生する場合は試験面を調整すること、又は他の試験方法で行うこと。

タンクの試験面が性能確認された試験面の条件内であることを目視等で確認する（図1～図2）。当該目視等の結果から試験面の形状が荒れている箇所、平均的な箇所を複数選択し、試験面の形状を型取りゲージ等で記録し、対比試験片の形状と比較すること。

(2) 探傷したデータから確認する方法

きずとノイズの SN 比と位相角から判断する2つの方法により総合的に判断する。な

お、リフトオフにより検出信号が小さくなる場合にはデータから試験面を確認することができないため、目視等による確認方法と組み合わせて行うこと。

ア SN 比から判断する方法

探傷感度に設定した探傷器を用いて、試験対象のタンクの試験面を連続的に探傷し、得られた検出信号から SN 比（対比試験片から得た基準きずの信号とタンクの試験面から得たノイズの信号）を確認する（図 3）。

イ きずとノイズの位相角から判断する方法

試験対象のタンクの試験面から得たノイズ信号の一部に振幅が大きいものがある場合には、基準きずとノイズの信号の位相角を比較し、弁別性があるか確認する（図 4）。

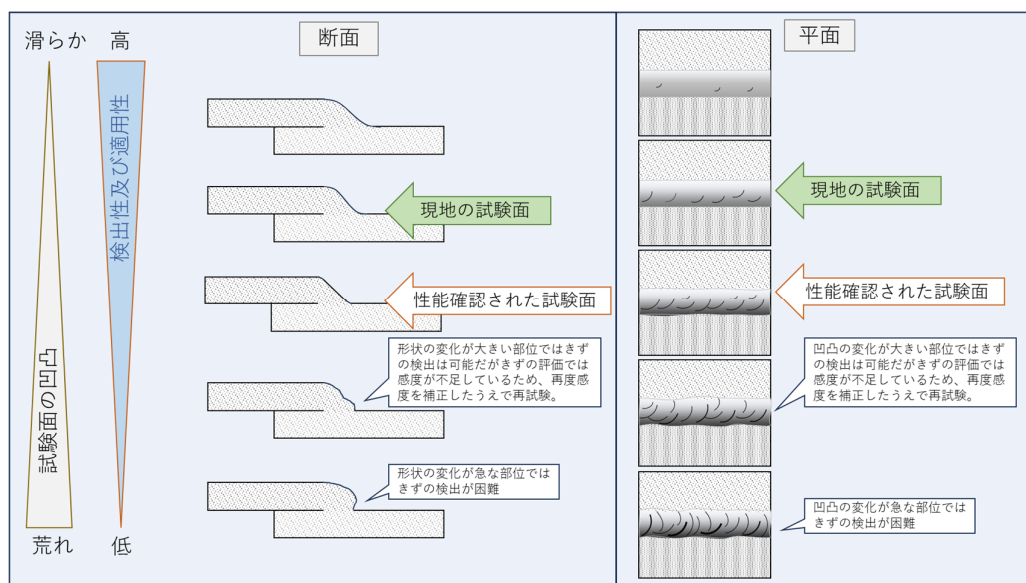


図 1 重ね継手の形状による ECT の適用性に関する概念図

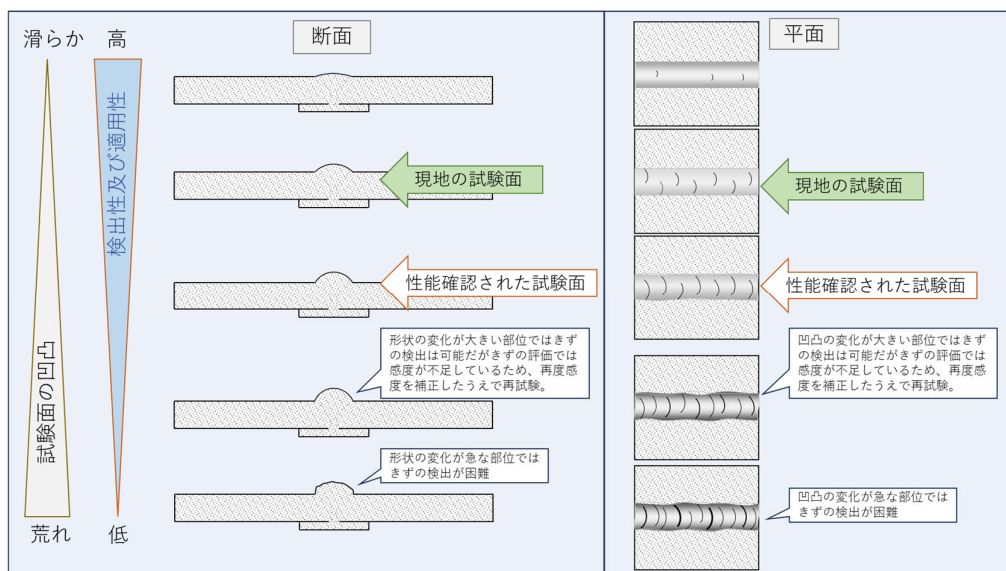


図2 突合せ継手の形状による ECT の適用性に関する概念図

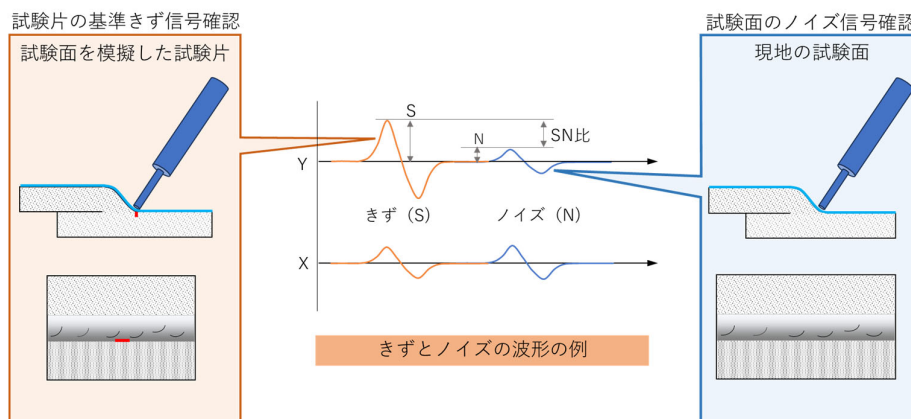


図3 SN 比による確認の概念図

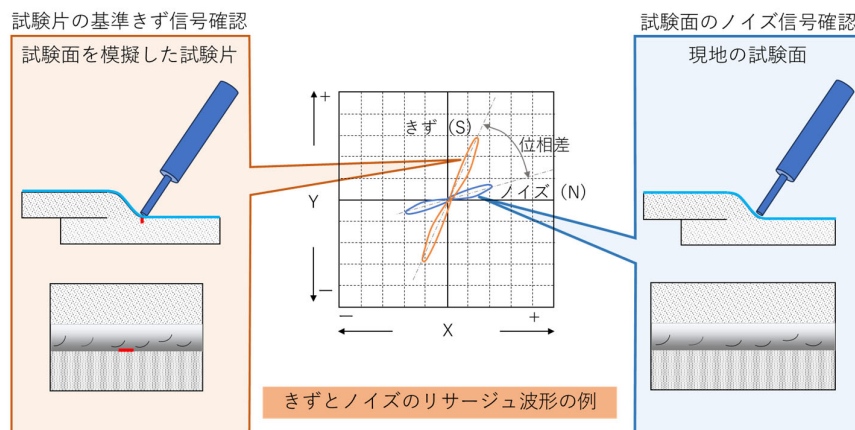


図4 基準きずとノイズ信号の位相角比較による弁別の概念図