

# 第 1 連続板厚測定法によるタンク底部の板厚測定

## 1 測定装置

連続板厚測定装置として使用できる測定装置は、危険物保安技術協会の評価を受けた以下の装置とする。

- (1) 超音波探傷法を用いた連続板厚測定装置
- (2) 低周波渦流探傷法を用いた連続板厚測定装置
- (3) 漏洩磁束探傷法を用いた連続板厚測定装置
- (4) 磁気飽和渦流探傷法を用いた連続板厚測定装置

## 2 用語の定義

- (1) 電磁気法-----低周波渦流探傷法、漏洩磁束探傷法及び磁気飽和渦流探傷法
- (2) 不表示-----板厚測定において、板厚の測定値が得られない測定不能の状態
- (3) 異常表示-----板厚測定において、腐食、コーティング等の影響により過大な板厚測定値を示す状態、又は表示値が安定しない状態

## 3 連続板厚測定方法

### (1) 測定方法

別図－1「超音波探傷法による連続板厚測定装置を用いた連続板厚測定方法」、別図－2「電磁気法による連続板厚測定装置を用いた連続板厚測定方法」に示すフローに従い、板厚測定を行うこと。

### (2) 装置性能

連続板厚測定装置の性能は、別添 1 によるものとし、コーティング厚さに対する試験、温度安定性試験、時間安定性試験、電圧影響試験、位置検出精度試験、腐食部検出精度試験（超音波探傷法による連続板厚測定装置にあつては、直線性試験を含む。）において必要な性能を有していること。

### 3－1 超音波探傷法による連続板厚測定方法

#### (1) 測定準備

板厚測定の準備として次の事項について確認等を行うこと。

##### ① タンク底部の状況把握及び測定装置の適用性の確認

タンク底部の板厚、コーティング厚さ等を設計図書等から把握するとともに、連続板厚測定装置の性能が対象タンクの底部板厚測定に適用できるものであることをあらかじめ確認しておくこと。

##### ② 測定装置の始業時等性能確認

板厚測定を開始する前に、別添 1 の位置検出精度試験、腐食部検出精度試験を実施し、連続板厚測定装置の性能確認を行うこと。

なお、休憩等のため電源を一時切り、連続板厚測定作業を再度開始する場合についても装置の始業時等性能確認を行うこと。

③ 測定実施範囲の設定

対象タンク底部の状況及び使用する連続板厚測定装置の移動性能に基づき、対象タンクの測定実施範囲を設定すること。

④ 板表面の前処理

連続板厚測定を実施する板表面に、油分等が存在し、連続板厚測定装置の測定に支障がある場合はクリーニング等により除去すること。

(2) 測定

① 測定間隔等

測定及び測定値の記録は、30mmピッチ以下の間隔で行うこと。

② 測定速度

測定は、性能確認がなされている速度で行うこと。

③ 測定中の測定性能確認

連続板厚測定作業中でも必要に応じて装置の測定性能の確認を実施すること。

(3) 連続板厚測定装置の終業時性能確認

板厚測定終了後、(1)②に準じた性能確認を実施すること。

所定の性能が確認できない場合は、定点測定法による板厚測定を実施すること。

### 3-2 電磁気法による板厚測定方法

(1) 測定準備

3-1(1)に準じて行うこと。

(2) 測定

3-1(2)に準じて行うこと。

(3) 連続板厚測定装置の終業時性能確認

3-1(3)に準じて行うこと。

## 4 板厚補修基準

板厚補修基準は、特定屋外貯蔵タンクは表 1、1,000K1 未満屋外貯蔵タンクは表 2 のとおりとする。

## 5 測定不能部分等の測定及びデータの取り扱い(図 1 参照)

### (1) 測定不能部分等の測定

- ① あらかじめ板一枚につき測定不能部分の面積が、板一枚の面積の 1/3 以上になると確認できている場合は、板一枚すべてについて、表 2-1 又は表 2-2 の定点測定法により板厚測定を実施すること。
- ② 上記以外の測定不能部分は、下表に基づき測定すること。ただし、側板内面より 500 mm 以外の範囲で、測定不能部分の面積が 1 m<sup>2</sup> 未満の場合はこの限りでない。

測定部	定点測定の箇所	細分測定Ⅱの測定箇所	
		新法タンク及び第 1 段階基準タンク	左記以外のタンク
側板内面より 500mm 以内の範囲	おおむね 100mm の間隔で千鳥状にとった箇所	最小厚さの 90% 以下となった箇所	設計板厚の 90% 以下となった箇所
側板内面より 500mm 以外の範囲	おおむね 200mm の等間隔でとった箇所		

注) 細分測定Ⅱを行った箇所は、測定板厚の平均値を求めこの平均値をもって当該箇所の測定データとすること。

- ③ 連続して 60 mm 以上不表示又は異常表示となる部分は、30 mm 未満の間隔で定点測定を行うこと。ただし、再度の連続板厚測定法を行うことにより測定値が得られた場合はこの限りでない。

### (2) データの取り扱い

- ① 定点測定法のデータとするもの  
上記(1)①場合。
- ② 連続板厚測定法のデータの一部とするもの  
上記(1)②及び③の場合。

## 6 測定者の技能等

連続板厚測定装置を用いて測定作業を行う者は、次の条件を満足していること。

- (1) 連続板厚測定装置を用いて行う測定方法に関し必要な知識及び技能を有していること。(例：一般社団法人日本非破壊検査協会が認証する非破壊試験レベル 2 技術者等。)
- (2) 定点測定法による板厚測定に関し必要な知識及び技能を有していること。
- (3) 特定屋外貯蔵タンクのタンク構造、腐食発生実態、コーティング等に関する知識を有していること。

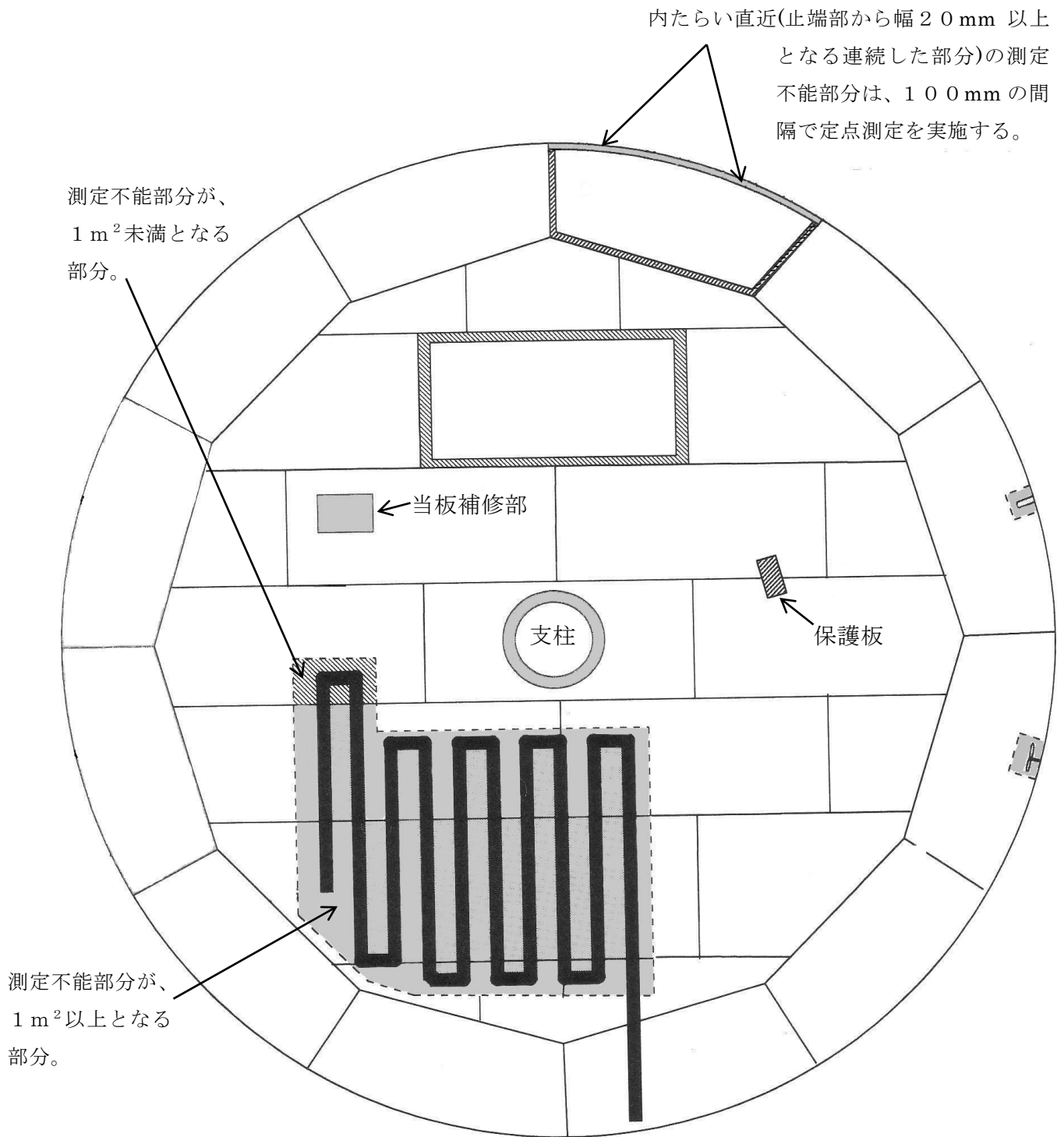
表 1 特定屋外貯蔵タンク底部の補修基準(連続板厚測定法用)

補修部位	新法及び第 1 段階基準タンク	第 2 段階基準、新基準及び旧基準特定タンク
<p style="text-align: center;">アニュラ板</p> <p>(アニュラ板のない場合にあっては側板内面より 500mm 以内の底板部をいう。以下同じ。)</p>	<p>最小厚さの 80%以下である箇所を中心に半径 300mmの範囲における測定板厚平均値が最小厚さの 80%以下となる場合</p>	<p>設計板厚の 80%以下である箇所を中心に半径 300mmの範囲における測定板厚平均値が設計板厚の 80%以下となる場合</p>
	<p>最小厚さからの板厚の減少が 4.0mm を超える場合</p>	<p>測定板厚最小値が、次式により算出された値(以下 t 値という。)未満となる場合</p> $t = X Y + C$ <p>t: 最小必要板厚(mm) X: 腐食率(mm/年) Y: 次期開放予定期日までの年数 C: 3.2</p>
	<p>板厚が規則第 20 条の 4 第 2 項第 1 号の 2 の規定(保有水平耐力)に適合しない場合</p>	<p>板厚が 30 号改正省令附則第 7 条第 2 項第 2 号の規定(保有水平耐力)に適合しない場合</p>
<p style="text-align: center;">底 板</p>	<p>最小厚さからの板厚の減少が 4.0mm を超える場合</p>	<p>測定板厚最小値が、3.2mm未満となる場合。ただし、腐食率が 0.1 以上の場合は、次式により算出された t 値未満となる場合とする</p> $t = X Y + C$ <p>t: 最小必要板厚(mm) X: 腐食率(mm/年) Y: 次期開放予定期日までの年数 C: 3.2</p>


最小厚さとは、告示 4 条の 17 に規定する最小厚さをいう。

表2 1,000Kl未満屋外貯蔵タンク底部の補修基準(連続板厚測定法用)

補修部位	準特定タンク	小規模タンク
<p>準特定タンクの 底板部で側板内面 から500mm以内</p>	<p>① 設計板厚の80%以下である箇所を中心に半径300mmの範囲における測定板厚平均値が設計板厚の80%以下となる場合</p>	<p>—————</p>
	<p>② 測定板厚最小値が、次式により算出されたt値未満となる場合  <math>t = XY + C</math>                      t:最小必要板厚(mm)                      X:腐食率(mm/年)                      Y:次期開放予定期日までの年数                      C:3.2</p>	
	<p>③ 板厚が規則第20条の4の2第2項第4号の規定(保有水平耐力)に適合しない場合。ただし、旧基準準特定タンクについては適用しない</p>	
<p>準特定タンクの 底板部で側板内面 から500mm以外</p>	<p>測定板厚最小値が、3.2mm未満となる場合。ただし、腐食率が0.1以上の場合は、②の場合とする</p>	
<p>小規模タンクの 底板部</p>	<p>—————</p>	<p>②の場合 ただし、100Kl未満タンクについては3.2mm未満となる場合</p>



$$\frac{\text{測定不能部分の面積}}{\text{板一枚の面積}} \geq \frac{1}{3} \text{ となる場合は、板一枚すべてを定点測定法により測定する}$$

定点測定を行う必要のない部分 


定点測定を行う必要のある部分 

図1 測定不能部分の取り扱いについて

## 第2 新技術による検査方法を用いたタンク底部の 溶接部の試験について

### 1 渦電流探傷試験の対象

渦電流探傷試験の対象は、次の1に該当し、かつ、2又は3のいずれかに該当する底部の溶接継手（溶接止端部から板厚の1/2までの熱影響部を含む。）であること。

- 1 完成検査前検査又は保安検査において、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、合格の基準に適合していることが確認されているもの。
- 2 タンクの試験面にコーティングを有しないもの。
- 3 タンクの試験面にコーティングを有するもの（※）にあつては、当該コーティングが非磁性かつ非導電性であり、膨れ、割れ、剥離、傷又は異物の混入がないもの。  
なお、コーティングを除去したタンクの試験面は、2として取り扱えるもの。

※以下の試験等を行う場合は、取替補修、重ね補修及び溶接部補修により新たに施工された底部の溶接継手以外のコーティングを剥離する必要はないこと。

- 1 消防法第11条の2に基づく完成検査前検査における危険物の規制に関する政令第8条の2第3項第2号に基づく水張試験又は水圧試験
- 2 タンク本体のしわ、歪み、はね上がり又は隅角部の開度の異常等の有害な変形の確認
- 3 底部の溶接継手の脚長測定

### 2 対比試験片

底部の溶接継手を模擬して作製した試験片（以下「対比試験片」という。）、図1から図3を参照し、次の1から4までに留意して作製すること。

- 1 対比試験片は、タンクの材質と同材質を用いて作製すること。ただし、タンクの材質と日本産業規格（以下「JIS」という。）G3106「溶接構造用圧延鋼材」のSM400等の一定の品質が保証された鋼板を比較して、判定の基準となる傷（以下、「基準傷」という。）の検出性に影響がない場合は、この限りではない。
- 2 対比試験片は、底部の溶接継手の形状を模擬して作製すること。
- 3 コーティングを有しているものについては、コーティング厚さについて調査し、コーティング厚さを模擬すること。なお、模擬するコーティングは非磁性かつ非導電性のテープ等により代用しても差し支えない。
- 4 対比試験片には基準傷を設けること。基準傷は、長さ4.0mm、深さ1.5mm、幅0.5mm以下の矩形スリットとすること。

図1 基準傷の寸法

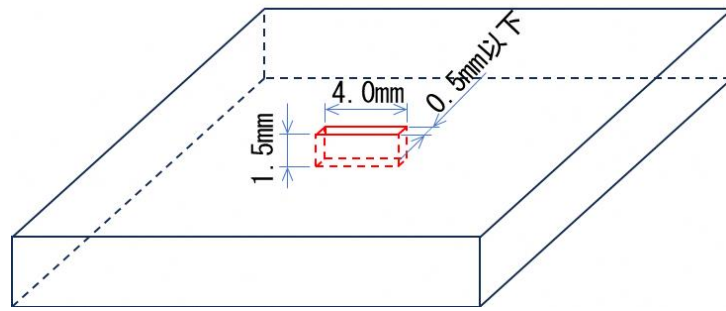
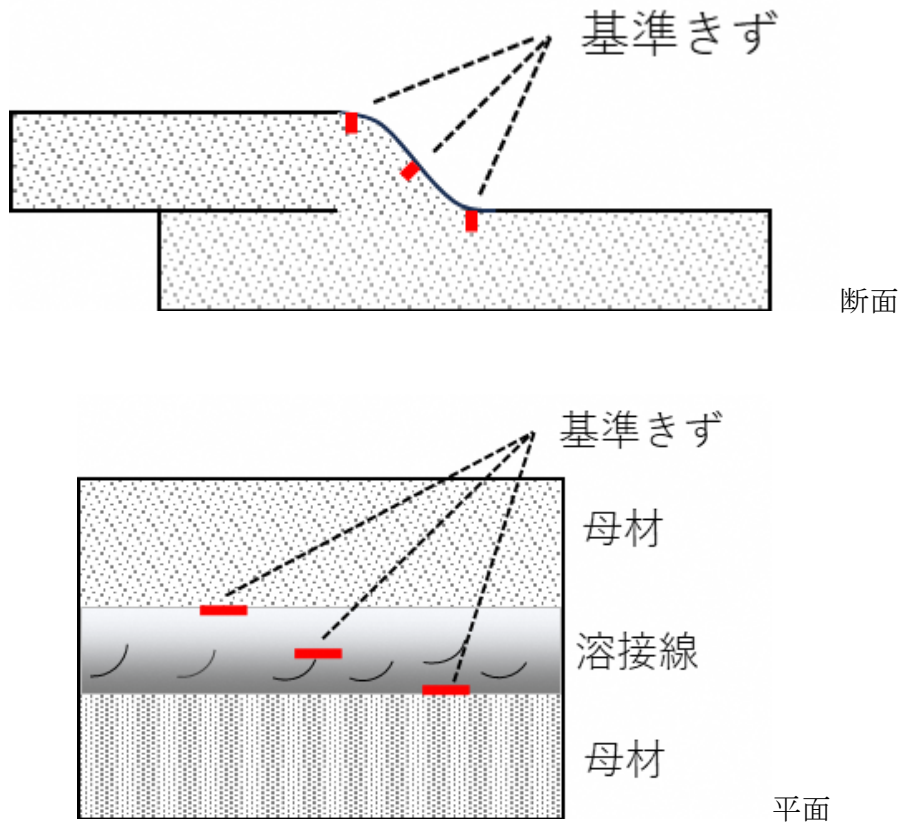


図2 対比試験片例（重ね溶接継手）



### 3 試験方法

試験は 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」及び 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」に準じて実施し、次の1から7までに留意して行うこと。

#### 1 タンクの試験面に関する情報の事前確認

タンク底部の設計図書、既往の点検記録等からタンクの試験面に関する情報（溶接継手の形状及び表面処理、コーティングの状態・厚さ、既存のきず及び腐食の位置等）を把握すること。

#### 2 探傷器及びプローブ（以下「探傷器等」という。）の探傷感度の設定

タンクの試験面の形状に適したプローブを用い「探傷器等の感度補正及びタンクの試験面を確認する方法例」第2 探傷器等の感度補正に関する確認事項（令和7年12月23日付 消防危第257号別紙）を参考として探傷感度の設定を行うこと。

#### 3 タンクの試験面と探傷器等についての確認

タンクの試験面は、「探傷器等の感度補正及びタンクの試験面を確認する方法例」第3 タンクの試験面に対する確認事項を参考として、探傷器等により基準傷を検出できるものであること。

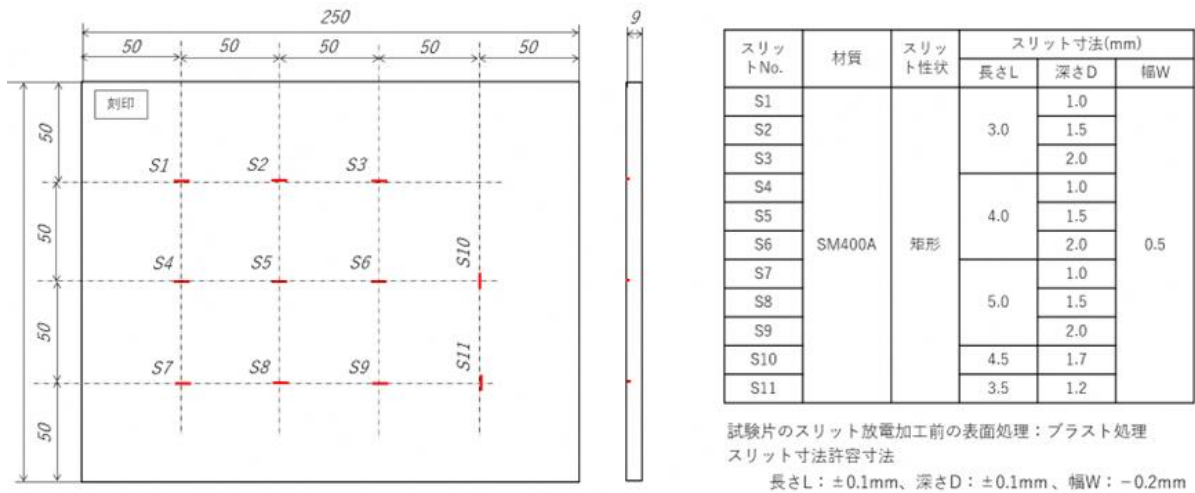
#### 4 プローブの走査方法

- (1) タンクの試験面の条件を考慮して、プローブを走査すること。
- (2) タンクの試験面に凹凸がある場合は、プローブとタンクの試験面に隙間が生じないように走査すること。
- (3) 使用するプローブの性能を把握し、基準傷が検出可能な範囲を探傷範囲とし走査すること。

#### 5 検出信号の評価

- (1) 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。
- (2) 検出部に合わせて探傷感度を設定し、検出信号が最大となるように評価すること。
- (3) 基準傷信号との比較は、図4に例示する試験片を用いて探傷器等の検出信号の傾向を把握し評価すること。
- (4) 幾何学的効果から生じる検出信号、ノイズ信号その他異常が確認された場合は、その原因について確認し、タンクの試験面又は探傷感度等を調整し、再試験を行うこと。

図4 スリットの大きさの異なる試験片の仕様例



## 6 検出信号の判定

規則第 20 条の 8 第 4 項によること。ただし、幾何学的効果から生じる検出信号、ノイズ信号等の疑似指示については合否の判定対象としないこと。

## 7 試験記録

試験記録には、合否判定を含めた試験結果のほか、試験の再現性を確保するため、次の情報を記載すること。

- (1) 探傷器等の探傷感度の設定記録及び探傷感度の設定に用いた対比試験の仕様
- (2) タンクの試験面と探傷器等についての確認記録
- (3) 探傷器等におけるスリットの大きさに対する検出信号の傾向についての確認記録
- (4) コーティングの状態を確認した記録
- (5) コーティング厚さの調査記録

## 4 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よる渦電流探傷試験に関する資格を有していること。

## 5 その他留意事項

- 1 渦電流探傷試験の適用が困難な場合又は検出信号の評価若しくは判定に疑義が生じる場合は、磁粉探傷試験等により試験を行うこと。
- 2 渦電流探傷試験を適用するために底部の溶接継手を調整する場合は、必要以上に研削せず、余盛の範囲内において研削を行うこと。
- 3 コーティングを刷毛塗りしたような凹凸部等において、ノイズ信号等が発生する場合はタンクの試験面の調整を検討すること。
- 4 コーティング厚さの調査方法については、既知の情報、コーティングの施工状況及び、

コーティング塗膜の状態により総合的に決定すること。

- 5 タンクの材質がアルミニウム合金又はステンレス鋼の場合は、渦電流探傷試験の適用できる条件、基準傷について検討すること。