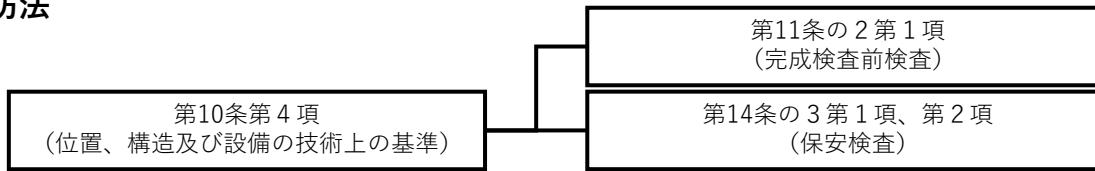


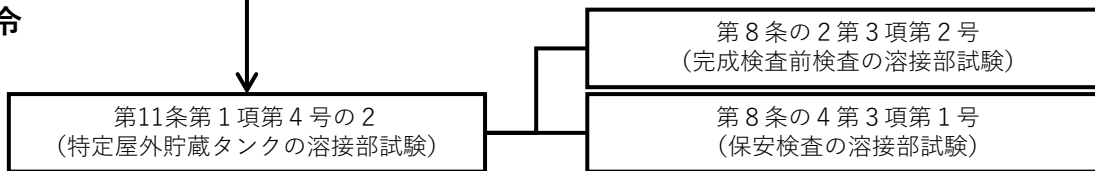
# 法令、過去検討の整理

# 溶接部検査の法令規制について

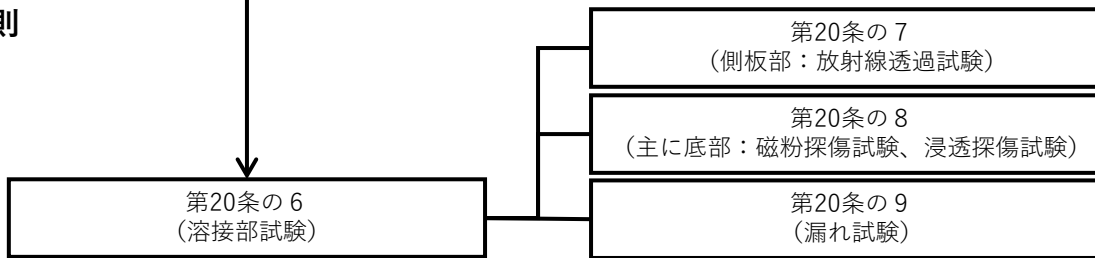
## 消防法



## 政令



## 規則



## 完成検査前検査

(新規の溶接継手に対して健全性を確認する検査)

- 放射線透過試験 (RT)
- 磁粉探傷試験 (MT)
- 浸透探傷試験 (PT)

## 保安検査

(既存の底部溶接継手に対して健全性を確認する検査)

- 磁粉探傷試験 (MT)
- 浸透探傷試験 (PT)
- 渦電流探傷試験 (ECT) ※

※ 新たに追加予定

### 側板溶接部検査に求められる条件

- ✓ 求められる試験性能
  - ❑ 内部きずの検出 (表面及び表面近傍を含む)
- ✓ きずについて
  - ❑ 欠陥
    - ・割れ、融合不良、溶込み不良
  - ❑ 許容されるきず
    - ・アンダカット
    - ・ブローホール
    - ・スラグ巻込み
  - ❑ きず検出能
    - ・0.5mm

### 底部溶接部検査に求められる条件

- ✓ 求められる試験性能
  - ❑ 表面及び表面近傍のきず、表面に開口したきずの検出
- ✓ きずについて
  - ❑ 欠陥
    - ・割れ、アンダカット (側板×底部溶接線)
  - ❑ 許容されるきず
    - ・アンダカット (上記以外)
    - ・指示模様長さ (4.0mm以下等)
  - ❑ きず検出能
    - ・1.0mm程度

## 放射線透過試験 (RT)

### <特徴>

- ◆ 内部きずの検出が可能。
- ◆ 放射線と並行方向（放射線に対して面積を持たない）のきずの検出には不向き。
- ◆ 試験体の材質は問わない。
- ◆ きず深さの測定はできない。
- ◆ フィルムまたはデジタル画像を観察。
- ◆ フィルムまたはデータを保存可能。
- ◆ 判定は規則第20条の7。

## 磁粉探傷試験 (MT)

### <特徴>

- ◆ 表面及び表面近傍のきずが検出可能。
- ◆ 屋外貯蔵タンクには主に極間法による湿式蛍光磁粉探傷試験が用いられる。
- ◆ リフトオフがあると検出性能は低下する。
- ◆ 非磁性体に対しては適用できない。
- ◆ きず深さの測定はできない。
- ◆ 磁粉模様を直接目視により観察、記録する。
- ◆ 判定は規則第20条の8。

## 浸透探傷試験 (PT)

### <特徴>

- ◆ 表面に開口したきずが検出可能。
- ◆ 屋外貯蔵タンクには主に溶剤除去性の染色探傷試験が用いられる。
- ◆ 試験体と直接接触が必要。
- ◆ 試験体の材質は問わない。
- ◆ きず深さの測定はできない。
- ◆ 指示模様を直接目視により観察、記録する。
- ◆ 判定は規則第20条の8。

## 渦電流探傷試験 (ECT)

### <特徴>

- ◆ 表面及び表面近傍のきずが検出可能。
- ◆ 表面形状によるノイズが発生。
- ◆ 非接触で試験可能。（コーティング上から探傷が可能）
- ◆ 探傷速度は磁粉探傷試験などと比較して速い。
- ◆ 導体に対して適用可能。
- ◆ 試験条件によっては、きず深さの測定が可能。
- ◆ 検出信号からきずを検出。（データを保存可能）
- ◆ きず種類の判別はできない。
- ◆ 標準きず信号と検出信号を比較して判定。

## 超音波探傷試験 (UT)

### <特徴>

- ◆ 内部きずの検出が可能。
- ◆ きず深さの測定が可能。

## 漏えい磁束探傷試験 (MFLT)

### <特徴>

- ◆ 磁気センサにより漏えい磁束を検出。
- ◆ 検出信号からきずを検出。

## 交流電磁場測定法 (ACFM)

### <特徴>

- ◆ 表面及び表面近傍のきずが検出可能。
- ◆ 非接触で試験可能。（コーティング上から探傷が可能）

— : 完成検査前検査に用いられる試験

— : 保安検査に用いられる試験

- - : 今後適用が期待される試験

## 溶接部の欠陥に関する検討会

### ○ 新技術を活用した石油タンクの検査・判定方法に関する調査検討：第一分科会（平成10年、11年度）

底部溶接部における有害なきずについての検討を実施。

<条件>

- 初期溶接きず、裏面腐食を想定しない。
- 側板×アニュラ板の溶接継手については地震時の浮き上がり挙動における疲労破壊を想定、繰り返し回数を100回と設定。
- アニュラ板×底板、底板×底板の溶接継手については、局部浮き上がりなどに伴う、疲労破壊を想定、繰り返し回数は1000回と設定。

<実験、解析項目>

- き裂進展性試験、き裂進展解析

<結果：平成12年8月24日消防危第93号>

- 側板×アニュラ板溶接継手 : 深さ1.5mm、長さ4.0mmをそれぞれ超えないこと。
- 上記以外の溶接継手 : 深さ3.0mm、長さ6.0mmをそれぞれ超えないこと。

### ○ 屋外貯蔵タンクの検査技術の高度化に係る調査検討（平成30年度）

底部突合せ継手における上記溶接欠陥を想定したWES2805に基づく溶接欠陥（き裂進展解析）の評価を実施。

## 溶接部検査の導入に関する検討会

### ○ 新技術を活用した石油タンクの検査・判定方法に関する調査検討：第二分科会（平成10年、11年度）

底部溶接部検査に使用し得る新技術について検討、検討時は実用機が製作されていなかった。

<使用し得る検査技術>

超音波探傷法、渦流探傷法、漏えい磁束探傷法、交流電磁場探傷法

### ○ 屋外貯蔵タンクの検査技術の高度化に係る調査検討（平成30年）

底部溶接部のうち側板×アニュラ板溶接継手を除く突合せ溶接継手についてフェーズドアレイ超音波探傷法の導入についての検討を実施。

### ○ 新技術を活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する調査検討（令和5年、6年度）

- デジタル機器を用いた放射線透過試験（D-RT）の導入についての検討を実施。

判定基準：規則第20条の7

- 渦電流探傷探傷試験（ECT）の導入についての検討を実施。

判定基準：深さ1.5mm、長さ4.0mm、幅0.5mm以下の矩形きずの検出信号を超えないこと。

## 主な検討

### ① 非破壊試験技術者についての検討

D-RT、ECT共に「JIS\* Z 2305 非破壊試験技術者の資格及び承認」に規定あり。

JIS Z 2305に規定の無い場合の検討が必要

規則第20条の7、第20条の8で判定できない場合の検討が必要

### ② 非破壊試験の特性についての検討

#### 適用部位の検討

- D-RTについては側板溶接部
- ECTについては底部溶接部

#### 試験条件の検討

- D-RTについてはJIS Z 3104とJIS Z 3110を比較して検討
- ECTについてはJIS Z 2316-1~4を用いて検討

JISに対応規格の無い場合の検討が必要

- D-RTについて  
規則第20条の7に規定されるきずを全て検出可能。
- ECTについて  
試験の特性上、規則第20条の8に定められた全てのきずを検出できないため、完成検査前検査又は保安検査において、MT又はPTにより規則第20条の8に適合していることを条件に底部溶接部検査へ適用できるものとした。