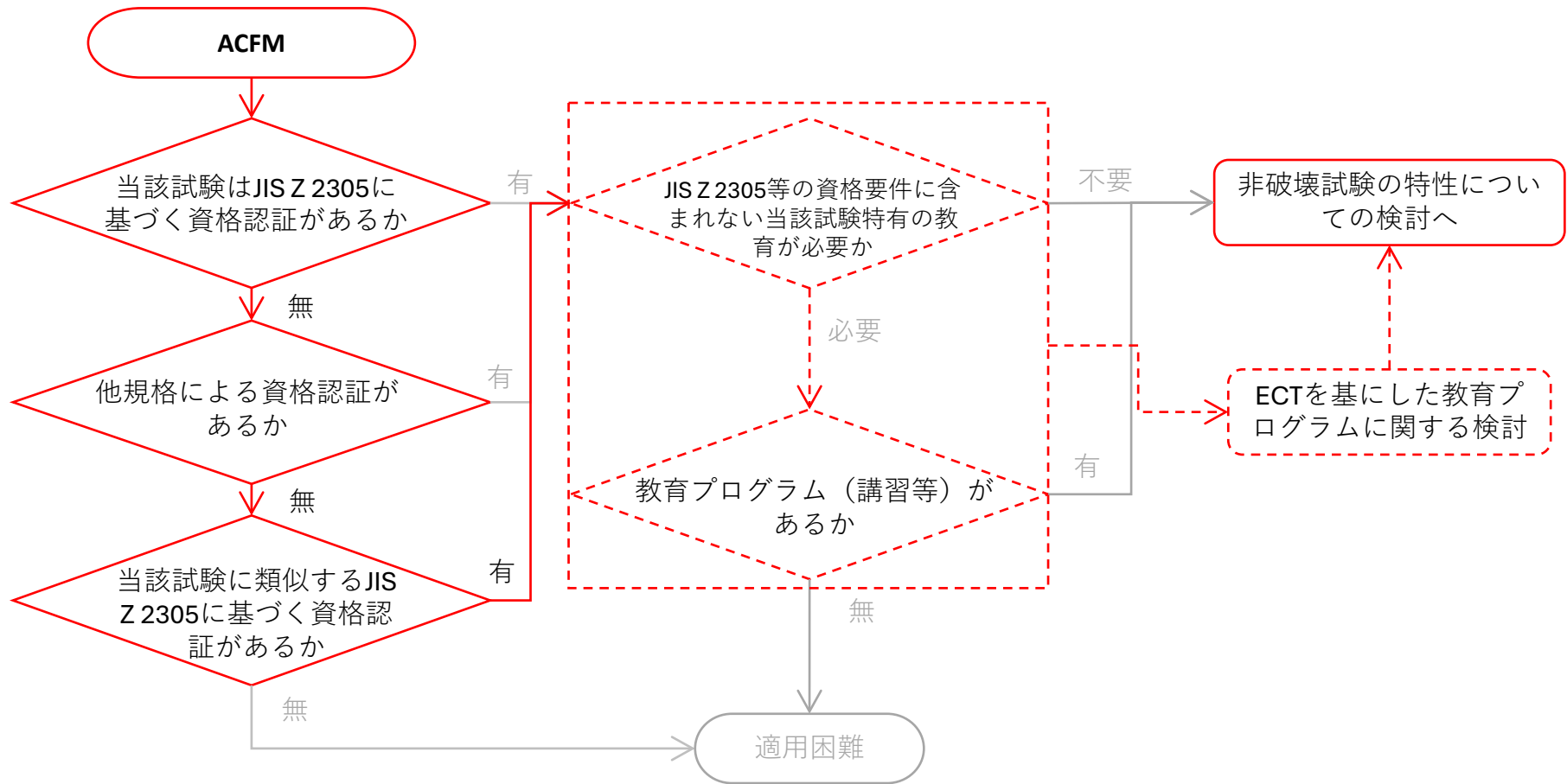


非破壊試験技術者についての検証



非破壊試験技術者に求められる資格等に関する確認フロー（案）

第1回調査検討会 資料1-7より抜粋



課題

- ISO9712:2021「Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel」を基にした JIS Z 2305「非破壊試験技術者の資格及び認証」において、ACFMの資格認定がない。
- ACFM熟練作業者による試験は概ね実施可能と考えられるが、その他の作業者では確認されていない。



非破壊試験技術者についての検討

ACFM試験技術者として必要と考えられる項目

資料 1 - 7 より一部修正

JSNDIシラバスより抜粋

| 訓練内容 | 主な訓練項目 | レベル1 | | | レベル2 | | | レベル3 | | | 具体項目 |
|-----------|-------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|----|------------------|
| | | 主な訓練 | 講義 | 実習 | 主な訓練 | 講義 | 実習 | 主な訓練 | 講義 | 実習 | |
| 電磁誘導試験の適用 | 試験コイル（内挿、貫通、上置） | ○ | 2.0 | | ○ | 3.0 | | ○ | 3.0 | | コイルの特徴 |
| | 励磁と検出方法 | — | | | ○ | | | ○ | | | 表示の原理 |
| 製品の知識 | 等級、状態や形状 | ○ | 1.0 | | ○ | 1.0 | | ○ | 1.0 | | 屋外貯蔵タンク対象部の形状 |
| 対比試験片 | 対比試験片の目的 | ○ | 1.0 | | ○ | 2.0 | | ○ | 1.5 | | 屋外貯蔵タンク探傷用の対比試験片 |
| 探傷試験の実際 | 上置プローブ | ○ | 3.0 | 6.0 | ○ | 6.0 | 6.0 | ○ | 5.0 | | コイルの走査方法 |
| | プラント構造物と配管に発生するきず | — | | | — | | | ○ | | | 屋外貯蔵タンクで発生するきず |
| 評価 | 合否基準（コード、標準） | — | 0.0 | | ○ | 1.0 | | ○ | 0.5 | | 屋外貯蔵タンクの合否基準 |
| 品質アспект | 国内外の試験方法規格と製品規格 | ○ | 1.0 | | ○ | 1.0 | | ○ | 1.5 | | 省令、施工通知、運用通知 |

ACFM試験技術者として必要と考えられる訓練事項

屋外貯蔵タンク試験のための訓練事項



⑤ 文献等調査

調査概要

| | | | | | |
|----------------------|---|---|---|--|---|
| 規格番号 | JIS Z 2305 (2024) | BINDT PCN24/GEN (2025) | ASTM E2261/E2261M-17 (2021) | ANSI/ASNT CP-189 (2020) | ISO 17643 (2015) |
| 規格名称 | Non-destructive testing- Qualification and certification of NDT personnel | General requirements for qualification and PCN certification of NDT personnel | Standard Practice for Examination of Welds Using the Alternating Current Field Measurement Technique1 | ASNT STANDARD FOR QUALIFICATION AND CERTIFICATION OF NONDESTRUCTIVE TESTING PERSONNEL | Non-destructive testing of welds — Eddy current testing of welds by complex-plane analysis |
| 発行 | 日本産業規格 | 英国非破壊検査協会 | 米国材料試験協会 | 米国非破壊検査協会 | 国際標準化機構 |
| ACFM/ET 技術者 規定 | ACFMの記述は無し 渦電流探傷試験 (ET) ISO 9712と同じ | Alternating Current Field Measurement (ACFM) Eddy Current Testing (ET) | ANSI/ASNT CP-189 等による | ACFMは電磁探傷法 に含む Electromagnetic (ACFM,EC,RFT) | ACFMの記述は無し Eddy Current Testing (ET) ISO 9712による |
| 技術者の 区分 | レベルⅠ、Ⅱ、Ⅲ | レベルⅠ、Ⅱ、Ⅲ | レベルⅠ、Ⅱ、Ⅲ | レベルⅠ、Ⅱ、Ⅲ | レベルⅠ、Ⅱ、Ⅲ |



⑤ 文献等調査

BINDT PCN24/GENを基にした屋外貯蔵タンク溶接部のACFM試験技術者（案）

追加すべき事項：屋外貯蔵タンクの溶接部をACFMで探傷する検査技術者
（JIS Z 2305 ETレベル1以上の技術者）が追加で訓練すべき事項

| 訓練内容 | 主な訓練項目 | BINDT PCN24/GEN Appendix C3.2B (ACFM) | | | JIS Z 2305 (ET) | | | 追加すべき事項 |
|------------|---------------------------|--|----------|----------|--------------------|----------|----------|-------------|
| | | レベル 1 | レベル 2 | レベル 3 | レベル 1 | レベル 2 | レベル 3 | レベル 1 以上 |
| 渦電流探傷の概要 | 電磁試験の歴史 | ○ | ○ | ○ | — | — | — | 検討中 |
| | 主なNDT方法 | — | — | — | ○ | ○ | ○ | — |
| | 4つのNDT手法の限界と応用 | — | — | ○ | — | — | — | — |
| 渦電流探傷試験の基礎 | 金属の電気的特性と磁気的特性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | ACFM技術の一般原理 | ○ | ○ | ○ | — | — | — | 検討中 |
| | 電磁誘導作用、交流回路とインピーダンス | — | ○ | ○ | — | ○ | ○ | — |
| | 電磁界解析 | — | — | ○ | — | — | ○ | — |
| 電磁誘導試験の適用 | 利用可能なACFM技術の範囲、能力の制限 | ○ | ○ | ○ | — | — | — | 検討中 |
| | 試験コイル（内挿、貫通、上置）、タンジェンシャル等 | — | — | — | ○ | ○ | ○ | — |
| | 試験体商材のACFM試験への影響 | ○ | ○ | ○ | — | — | — | 検討中 |
| | 励磁と検出方法、表皮効果とインピーダンス平面 | — | — | — | — | ○ | ○ | — |
| | 試験に及ぼす影響の物理的意味 | — | — | — | — | — | ○ | — |



⑤ 文献等調査

BINDT PCN24/GENを基にした屋外貯蔵タンク溶接部のACFM試験技術者（案）

追加すべき事項：屋外貯蔵タンクの溶接部をACFMで探傷する検査技術者
（JIS Z 2305 ETレベル1以上の技術者）が追加で訓練すべき事項

| 訓練 内容 | 主な訓練項目 | BINDT PCN24/GEN Appendix C3.2B (ACFM) | | | JIS Z 2305 (ET) | | | 追加すべき事項 |
|----------|----------------------------------|--|----------|----------|--------------------|----------|----------|-------------|
| | | レベル 1 | レベル 2 | レベル 3 | レベル 1 | レベル 2 | レベル 3 | レベル 1 以上 |
| 探傷システム | 装置構成（発振器、ブリッジ等） 装置調整（周波数、感度等） | — | — | — | ○ | ○ | ○ | — |
| | ACFM装備の選択、種々の用途対応のACFMプローブ | ○ | ○ | ○ | — | — | — | 検討中 |
| | ACFM機器ラインナップ、プローブファイル設定、配列プローブ技術 | — | ○ | ○ | — | — | — | 検討中 |
| | 装置の種類（内挿コイル、多重周波数等） | — | — | — | — | ○ | ○ | — |
| | 機能と信号、デジタル探傷器 | — | — | — | — | — | ○ | — |
| 製品の知識 | 状態や形状、試験条件、検査範囲 | — | — | — | ○ | ○ | ○ | — |
| | 他のNDT方法の適用 | — | — | — | — | — | ○ | — |



⑥ 必要な技能に関する検討

検証内容

- 以下の技術者三名によるきず検出性の違いを検証
 - a：熟練者（ACFMの原理及び機器の取り扱いを習熟している技術者）
 - b：渦電流探傷試験の上級技術者（渦電流探傷試験レベル3またはこれに相当する技術者）
 - c：渦電流探傷試験の技術者（渦電流探傷試験レベル2またはこれに相当する技術者）
- ✓ 溶接部における表面形状、きずの位置、角度による検出性の違いの検証

使用機器

| チーム | ACFM探傷器 | | プローブ | |
|-----|---------------------|--------|---------------------|-------------|
| | メーカー | 型式 | メーカー | 型式 |
| A | Eddyfi Technologies | AMIGO2 | Eddyfi Technologies | TUCA005-08T |

試験片

| 試験片 | 重ね継手の施工方法 | 材質 | きずの形状 | 長さ (mm) | 深さ (mm) | 幅 (mm) | きずの位置及び向き |
|--------|-----------|--------|-------|---------|---------|--------|--------------|
| R7-TP5 | 綺麗な手動溶接 | SM400A | 矩形 | 4.0 | 1.5 | 0.3 | 上止端部 (0° 方向) |
| R7-TP6 | 荒れた手動溶接 | | | | | | 余盛部 (0° 方向) |
| R7-TP7 | サブマージ自動溶接 | | | | | | 余盛部 (45° 方向) |
| | | | | | | | 余盛部 (90° 方向) |
| | | | | | | | 下止端部 (0° 方向) |

文献調査及び試験結果を踏まえ、第3回調査検討会にて提示予定