資料４－１_(1)

報道資料

くらしの中に
総務省
MIC Ministry of Internal Affairs and Communications

令和６年３月18日

消　　防　　庁

「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報告書」の公表

屋外貯蔵タンクの維持管理の高度化、点検作業のスマート化に資するため、「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会」（座長：辻裕一東京電機大学教授）を開催し、新技術のうちデジタル放射線透過試験を活用した効果的な予防保全に関する調査、検討を行いました。
この度、調査検討報告書がとりまとめられましたので、公表します。

１　検討の背景

消防法令上、特定屋外貯蔵タンクの側板の溶接部検査は、放射線透過試験により行うことと定められており、従来、JIS Z 3104 に準拠し、撮影媒体としてフィルムを用いた放射線透過試験（以下「F-RT」という。）が実施されてきました。

2017 年にデジタル検出器を用いた放射線透過試験（以下「D-RT」という。）に関する規格化（JIS Z 3110）がなされ、各種インフラ構造物の保守点検等で活用に関する検討が進んでいるところです。

このような状況を踏まえ、特定屋外貯蔵タンクの側板の溶接部検査に D-RT を導入することについて、事業者の関連団体にヒアリング調査を実施したところ、導入に関する要望が確認されたことから本検討会を開催しました。

２　調査検討結果

D-RT を用いた場合においても、従来の F-RT と同様の溶接部検査が実施できることを確認するため、D-RT の作業性、撮影画像の品質、作業従事者に求められる技能等について、室内及び現地試験を通して検証しました。その結果、一定条件下において撮影した D-RT 画像の品質は、従来の F-RT 画像と同程度であることが確認されました。また、詳細な撮影条件の決定や撮影画像の観察等に D-RT 特有の専門的な知識・技術が必要であることがわかりました。

これらの調査検討結果を踏まえ、D-RT を用いた溶接部検査を実施するために必要な留意事項についてとりまとめました。

［別添資料］

「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報告書」の概要については、別紙のとおりです。報告書本文は消防庁ホームページに掲載します。

（該当ページの URL：　https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-142.html　）

＜問合せ先＞
消防庁危険物保安室　合庭、伊藤、鴫田
TEL 03-5253-7524（直通）

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報告書の概要①

検討の背景

消防法令上、特定屋外貯蔵タンク側板の溶接部検査は、放射線透過試験により行うことと定められており、従来、JIS Z 3104に準拠し、撮影媒体としてフィルムを用いた放射線透過試験（以下「F-RT」という。）が実施されてきた。

2017年にデジタル検出器を用いた放射線透過試験（以下「D-RT」という。）に関する規格化（JIS Z 3110）がなされ、D-RTは撮影した画像をデジタル処理できる等のメリットがあり、各種インフラ構造物の保守点検等で活用に関する検討が進んでいる。

このような状況を踏まえ、特定屋外貯蔵タンク側板の溶接部検査にD-RTを導入することについて、事業者の関連団体にヒアリング調査を実施したところ、導入に関する要望が確認されたことから本検討会を開催しました。

検討の進め方

(1) 従来のF-RTと同程度の溶接部検査を実施するために、D-RTの作業性、撮影した画像の品質、作業従事者にもとめられる技能等について室内及び現地試験を通して確認する。

(2) 室内及び現地試験結果等を踏まえ、運用上の留意事項をとりまとめる。

検討体制

《学識経験者》

辻　裕一　東京電機大学 工学部 機械工学科 教授

三原　毅　島根大学 材料エネルギー学部 学部長

山田　實　元 横浜国立大学 安心・安全の科学 研究教育センター 客員教授

《消防関係》

江藤　義晴　四日市市消防本部 予防保安課長

御調　祥弘　横浜市消防局 予防部 保安課長

西　晴樹　総務省 消防庁 消防研究センター 技術研究部長 併任 消防大学校教授

《オブザーバー》

関連業界団体

検討経過

【第一回検討会】（令和5年7月20日）
・検討の背景と進め方
・試験計画について

【室内試験】（令和5年9月～10月）

【現地試験（1回目）】（令和5年10月10～13日）

【現地試験（2回目）】（令和5年10月31～11月3日）

【第二回検討会】（令和5年12月14日）
・試験結果について

【第三回検討会】（令和6年2月20日）
・報告書（案）について

検証結果

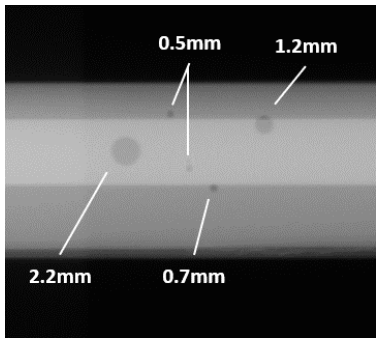
D-RTとF-RTの比較検討

〇各JISで求められる規格値を満足した D-RTとF-RTの画像を比較

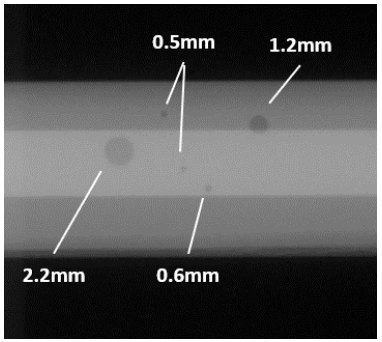
・合格基準（危規則20条の7）に定める最小の大きさのきずが検出できることを確認

・D-RTとF-RTで検出したきずのサイズがほぼ同一の大きさであることを確認

⇒ <u>D-RTはF-RTと同程度のきず検出性能を有していることを確認</u>



D-RTの画像ときずのサイズ



F-RTの画像ときずのサイズ

D-RTを導入する際の留意事項

〇D-RTにおける撮影に関する留意事項

・画像の品質（像質区分）はクラスA※とする。　※JIS Z 3110に規定

・画像毎に品質を確認するため、撮影毎に複線形像質計※を配置する。　※JIS Z 3110に規定

・試験技術者は、JIS Z 2305「非破壊検査技術者の資格及び認証」に記載される適切なレベルの資格を保有し、かつ、D-RTに関する教育・訓練を受けている者とする。

〇その他の留意事項

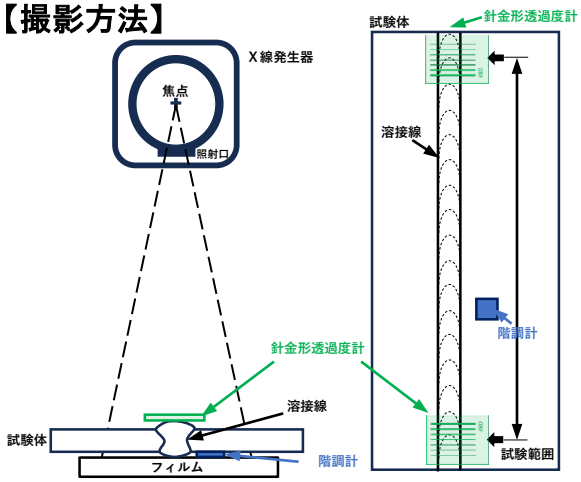
・試験結果は、F-RTと同様に、きずの分類及び合否判定を行い、その結果を記録する。

JIS及び留意事項に基づいてD-RTを行うことで、従来のF-RTと同程度の検査を実施できることが確認された。

（参考）F-RTとD-RTについて

F-RT（JIS Z 3104）について

【撮影方法】

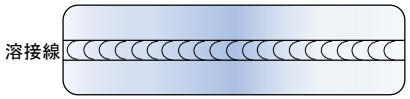


【撮影媒体】

フィルム

現像処理

【観察方法】

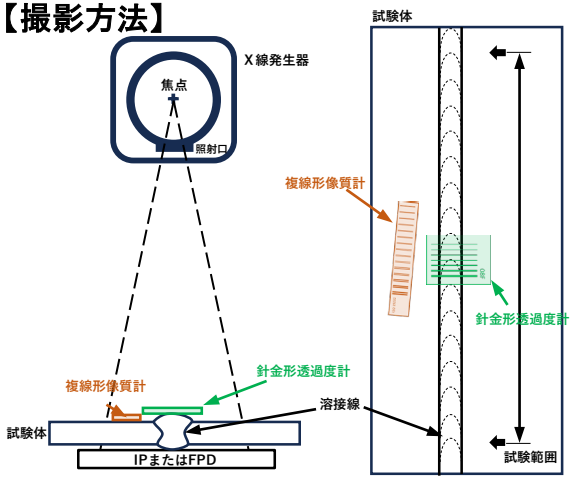


現像処理したフィルム

観察器

D-RT（JIS Z 3110）について

【撮影方法】



【撮影媒体】

イメージングプレート（IP）

IPスキャナー

フラットパネルディテクタ（FPD）

デジタル処理

【観察方法】

モニター

D-RTのメリット

○D-RTは現像処理が不要で、現場にてすぐに撮影画像の確認ができる。
○デジタル画像として保存が可能なため、フィルムの保管環境の整備が不要となる。
○厚板の場合、FPDは他の撮影媒体を用いた方法より照射時間が短縮される。

資料４-１_（２）

危険物施設のスマート保安等に係る調査検討報告書　概要

危険物施設のスマート保安等に係る調査検討会

消防庁危険物保安室

危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会（概要）

検討の背景

昨今、各分野において**技術革新やデジタル化が急速に進展**しており、危険物施設について安全性、効率化を高める新技術の導入により効果的な保安を行うこと（スマート保安）の実現が期待されている。このような状況を踏まえ、**危険物施設のスマート保安を進めていくための方策**として、**AIの活用等について検討**を行った。

また、**規制改革実施計画（令和５年度６月16日閣議決定）**において、「危険物の規制に関する政令第９条第１項第12号において、流出防止の措置として、「その直下の地盤面の周囲に高さ0.15メートル以上の囲い」の他に、側溝等を認めている地方公共団体がいることを鑑み、側溝等による代替措置について、その要件を検討し、**現在規定していない「同等以上の効果があると認められる総務省令で定める措置」として規定するために省令改正等必要な措置を講ずる。**」とされた。このため、**危険物の流出防止のための措置について検討**を行った。

検討項目

1　**危険物施設のスマート保安**について

（１）　**セルフ給油取扱所におけるAIの活用**について

（２）　**可燃性蒸気の滞留範囲の明確化**について

（３）　**その他**（令和４年度公募により提案された新たな技術の活用可能性）

2　**危険物の流出防止のための措置**について（規制改革実施計画関係）

1（1） セルフ給油取扱所におけるAIの活用について

現 状

➢セルフ給油取扱所においては、制御卓又は可搬式の制御機器を用いて従業員が顧客の給油作業等を監視し、及び制御し、並びに顧客に対し必要な指示を行うこととされている。 また、可搬式の制御機器の操作は、顧客の給油作業等について直視が可能な固定給油設備等の近傍において行うこととされている。
（規則第40条の３の10）

➢セルフ給油取扱所では、業務の省力化・効率化のため、AIシステムの導入が期待されている。

➢令和４年度の検討会においては、以下の結論を得た。
① 「給油の許可の判断に資する情報を従業員へ提供するAIシステム」（情報提供型AIシステム）をセルフ給油取扱所に導入することは差し支えない。
② 「一定の条件下において自動で給油の許可を行うAIシステム」（条件付自動型AIシステム）は導入に向けた安全の確保策等について更なる検討が必要である。

➢セルフ給油取扱所の更なる業務の省人化・効率化のため、次のことが課題となっている。
① **AIシステムを活用**することにより、**顧客の給油作業等が直視できない場所（固定給油設備等の近傍以外の場所）**で可搬式の制御機器の操作を行えるようにすること。
② **条件付自動型AIシステム**の導入に向けた**実証実験の要件を整理**すること。

検討結果

①AIシステムを活用することにより、顧客の給油作業等が直視できない場所で可搬式の制御機器の操作を行うことについて

➢ **AIシステムを活用**することにより、顧客の給油作業等が**直視できない場所**において、可搬式の制御機器を操作した場合に、顧客の給油作業等に係る安全の確保が可能か、実証実験を実施した。

➢実証実験の結果、顧客の給油作業等が直視できない場所において、可搬式の制御機器を操作した場合であっても、安全が確保されることが確認できたことから、**給油取扱所内の任意の場所で可搬式の制御機器の操作を行えるもの**とすることが適当である。
（技術的助言を発出予定）

可搬式の制御機器の画面表示
（AIシステム搭載）

② 条件付自動型AIシステムの導入に向けた実証実験の要件の整理について

➢条件付自動型AIシステムの導入に向けた、実証実験を安全に実施するための要件について検討した。

➢**以下の要件を満たす場合**は、セルフ給油取扱所において**条件付自動型AIシステムの導入に向けた実証実験**を行うことについて**差し支えない。**（技術的助言を発出予定）
① セルフ給油取扱所が**法令を遵守**し条件付自動型AIシステムに関係する必要な設備が設置されていること
② 条件付自動型AIシステムの機能が**一定の要件**（予め設定された環境条件を満たす場合以外では、自動での給油許可は行わない等）を満たすものであること
③ 条件付自動型AIシステムを適切に運用するための体制のほか、**条件付自動型AIシステムが適切に作動しない場合や事故等が発生した場合の応急対応等のための体制が確保**されていること
④ 実証実験の**実施要領等を文書**により明確に定めること
⑤ 実証実験の実施に係る**顧客への周知及び保安上の注意喚起**を行うこと
⑥ 実証実験に使用する条件付自動型AIシステムの安全性及び機能等について顧客へ周知すること
⑦ 条件付自動型AIシステムの作動状況等を記録し、保存データを適切に管理すること

１（２）　可燃性蒸気の滞留範囲の明確化について

現　状

➢危険物施設においてデジタル機器等を使用する場合、**可燃性蒸気が滞留するおそれの無い場所で使用する**か、当該機器等を**防爆のものとする必要**がある。（危政令第24条第13号）

➢これまで、給油取扱所や屋外タンク貯蔵所における可燃性蒸気の滞留範囲について検討し、その結果を技術的助言（※）として示してきたところ。
※「給油取扱所に電気自動車用急速充電設備を設置する場合における技術上の基準の運用について」（平成24年３月16日付け消防危第77号）
「屋外タンク周囲の可燃性蒸気の滞留する恐れのある場所に関する運用について」（令和４年８月４日付け消防危第175号）

➢**屋内貯蔵所**は、建物の構造や貯蔵形態が比較的単純で、全国的に施設数が多く、タブレット等のデジタル機器の使用が見込まれることから、令和５年度においては、屋内貯蔵所内における**可燃性蒸気の滞留範囲について検討**した。

検討結果

➢実際に危険物を貯蔵している屋内貯蔵所に**可燃性ガス検知器を設置**し、可燃性蒸気の滞留範囲を**実測**（※）した。
※夏場の可燃性蒸気が滞留しやすい環境とした上で、揮発性の高い第４類第１石油類を使用

実証実験施設の外観

実証実験施設内部の状況

ガス検知器の設置状況

➢実証実験の結果、屋内貯蔵所内の可燃性ガスの濃度は、可燃性ガス検知器の検出限界以下であった。

➢このことから、屋内貯蔵所内は、**危険物の詰め替え、小分け、混合等の作業が行われない場合**にあっては、**可燃性蒸気が滞留するおそれの無い場所（デジタル機器等を使用する場合に、防爆のものとする必要が無い場所）と取り扱うこととして差し支えない。**（技術的助言を発出予定）

➢地震等の事故時には、屋内貯蔵所内の容器が破損することで、危険物の漏えいが発生し、可燃性蒸気が屋内貯蔵所内に滞留するおそれがあることから、防爆構造でない固定式の電気機器を設置する場合には、**地震時に自動で電源が遮断される機能（インターロック機能）**を有したものを設置する必要がある。

１（３） その他（令和４年度公募により提案された新たな技術の活用可能性）

現 状

➢危険物施設は、法第14条の３の２の規定により定期（１年１回以上）に点検することとされている。

➢令和４年度に危険物施設の定期点検等に活用できる**新たなデジタル技術の公募**を実施した。その結果、次の技術について応募があり、有識者による評価会において高い評価を得たことから、これらの技術が定期点検の代替となり得るかについて検討を行った。

① デジタル技術により可燃性ガスを可視化することで、危険物の漏えい検査を高度化する方法

② 地下タンク（鋼製強化プラスチック製二重殻タンク）の外殻の漏れの点検（※）を圧力センサーの制御により自動化する方法

※定期点検（１年に１回以上）に加え、ガソリンスタンド等に設置されている地下タンク（鋼製強化プラスチック製二重殻タンク）の外殻は、外殻を減圧すること等の方法により**３年に１回以上漏れの点検**を行うこととされている。（規則第62条の５の２、告示第71条第２項）

検討結果

① デジタル技術により可燃性ガスを可視化することで、危険物の漏えい検査を高度化する方法

➢ガソリン等の**可燃性ガスの挙動を可視化**して確認することができる機器を用いた常時監視について、現在は目視により実施している点検の代替となり得るか検討した。

➢調査の結果、以下の結論を得た。

（１）検知することが困難となる場合があり危険物の漏れ等による事故の発生を未然に防止するという観点からは、**点検の代替とするには適さない。**

（２）定点監視となるため死角が発生し、狭い範囲を確認する点検には適さない。

（３）通常の目視による**点検の補助としては有効**と考えられる。

② 地下タンク（鋼製強化プラスチック製二重殻タンク）の外殻点検を圧力センサーの制御により自動化する方法

➢**外殻を自動で減圧**する装置を用いた常時監視について、現在は技術者により実施している漏れの点検の代替となり得るか検討した。

➢実証実験の結果、当該装置を用いた常時監視により、危険物の漏れを十分な精度で検知できることが確認できたことから、**漏れの点検の代替となり得る**との結論を得た。

2　危険物の流出防止のための措置について（規制改革実施計画関係）

現　状

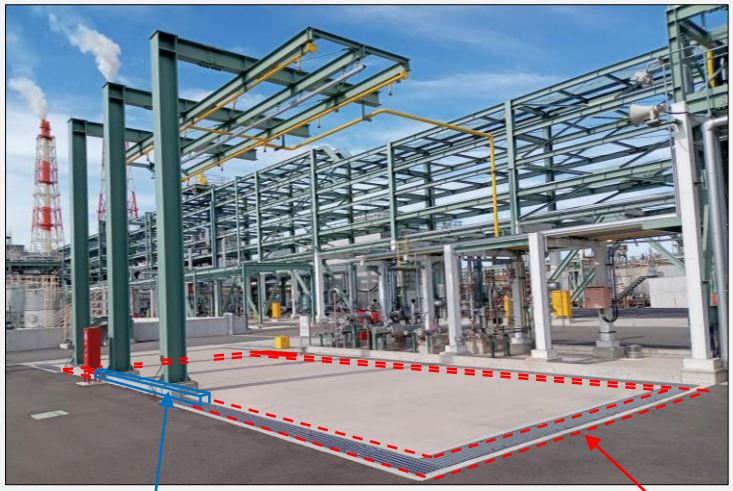
➢製造所の**屋外に危険物を取り扱う設備を設置する場合**には、その周囲に危険物の流出防止のための0.15メートル以上の囲いを設置するか、又はこれと同等以上の効果があると認められる総務省令で定める措置（未制定）を講ずることとされている。（政令第９条第１項第12号）

検討結果

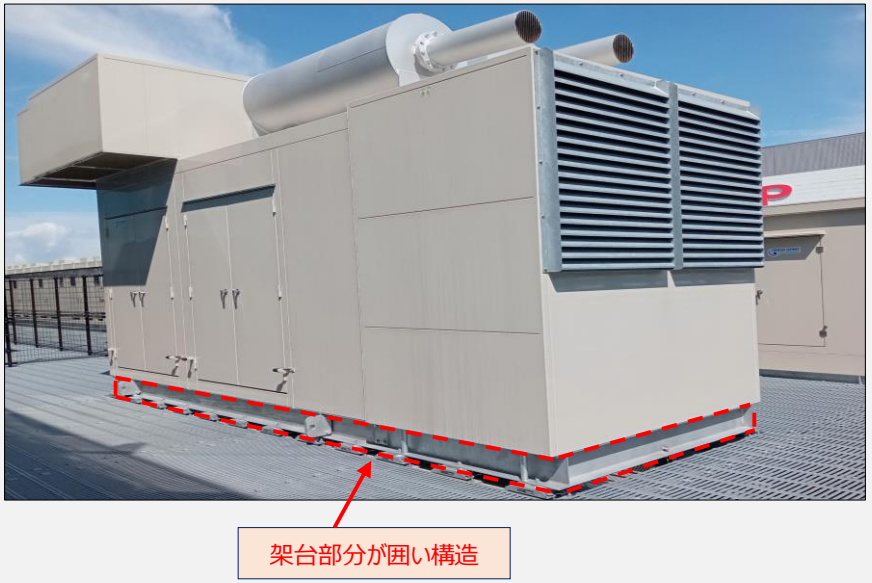
➢危険物の流出防止のために、「0.15メートル以上の囲いを設置する」以外の措置について、各消防本部が認めた事例等を調査した。

➢調査の結果、次の①、②の措置が複数の消防本部において認められていた。
① 危険物を取り扱う設備の直下の地盤面の周囲に**危険物の流出防止に有効な溝等**を設ける措置
② 危険物を取り扱う設備の架台等に**危険物の流出防止に有効な囲い等**を設ける措置

①の措置



②の措置



➢上記①、②の措置について検討した結果、これらの措置は、危険物の流出防止のための措置として十分な効果があると認められることから、「危険物の流出防止にこれと同等以上の効果があると認められる措置」として定めることが適当である。（省令改正を実施予定）