

## 屋外貯蔵タンクの浮き屋根の安全対策に関するワーキンググループ

### (平成30年度第2回)【議事要旨】

#### 1 開催日時

平成31年2月27日(水) 10:00~12:00

#### 2 開催場所

中央合同庁舎第2号館(総務省消防庁) 3階 消防庁第一会議室

東京都千代田区霞が関2-1-2

#### 3 出席者(敬称略 五十音順)

秋吉、小川(代理金子)、谷内、辻、中井、中本、西、美藤(以上 委員)

#### 4 配布資料

資料WG 2-1	浮き屋根に関するアンケート集計結果
資料WG 2-2	浮き屋根に係る流出事例(事例毎)の一覧表
資料WG 2-3	浮き屋根に係る流出事例(事例毎)の集計結果
資料WG 2-4	浮き屋根に係る規制及び規格の比較表(国内)
資料WG 2-5	浮き屋根の漏洩事故事例調査結果の概要
資料WG 2-6	浮き屋根の安全対策について
資料WG 2-7	当面の検討内容(案)
資料WG 2-8	浮き屋根の安全対策に関するWG スケジュール(案)

参考資料WG 2-1 屋外貯蔵タンクの浮き屋根の安全対策に関するワーキンググループ(平成30年度第1回) 議事要旨

参考資料WG 2-2 浮き屋根に関するアンケート【様式】

参考資料WG 2-3 浮き屋根に係る流出事例(事例毎)【別紙】

参考資料WG 2-4 日本工業規格(JIS B 8501:2013) 鋼製石油貯槽の構造(全溶接製) 抜粋

参考資料WG 2-5 石油学会規格JPI-8S-6-2015屋外貯蔵タンク維持規格 抜粋

#### 5 議事

議事概要については以下のとおり。

(1) 座長の指名により、西委員が座長代理に選出された。

(2) 議事1 浮き屋根に関する調査結果について

資料2-1、2-2、2-3により業務を委託する危険物保安技術協会（以下「KHK」。）から説明が行われた。

質疑の概要は以下の通り。

【座長】 68事業所の団体別の内訳は出せるか。

【事務局】 調査の際に、会社名が特定できないようにして利用している。

【座長】 承知した。

【委員】 ポンツーンは漏れ試験の対象なので、未実施があるというのは、全線か補修部以外かなど、回答者の受け止め方の違いもあると思う。

もう1点は、経年劣化と塗装の剥離は区別がつくのか。完全に違う原因として捉えるべきか。

【KHK】 ポンツーンの漏れ試験について、実施時期が補修前後の判別がつく回答と、そうでない回答がある。また、検査対象として、ポンツーン全体、または部分的なのか等、不明確な回答がある。

詳しく分析するためには、回答内容を詳しく調査をしないとわからない。

漏えいの原因が複数考えられる場合には、その他として回答し、記載欄にて補足説明しているが、回答と一致していないものも見受けられた。

【委員】 承知した。経年劣化を防ぐ最良の方法として塗装を考えていたので、原因として材料の経年劣化なのか、塗装の剥離なのかわからないと対策が難しいと考える。

また、補修した箇所について、法令上漏れ試験を実施するよう求められているので、当然漏れ試験実施していると考え。

【KHK】 試験対象部位について不明確な回答がある。

【座長】 今回のアンケート結果に対して意見があれば事務局宛に連絡をいただくということでお願いしたい。

【事務局】 今回の調査業務は外注しており、追加で確認するとなると契約範囲を超える可能性がある。今後実施する調査内容については、各委員からの意見を踏まえまとめた上で、また別の機会に再確認の形で調査をすることとなる。部分的な確認であれば、追加調査出来ると考えられるが、確認する項目が多く、確認先が多数にわたる内容であると、改めて追加調査を実施しなければならないと考えている。ご理解頂きたい。

【座長】 追加調査は、次年度以降に行うということか。

【事務局】 そのとおり。

【座長】 事務的な判断は事務局に任せたい。

【委員】 今回の調査は、漏えい試験についての解釈が難しく、回答欄には補足説明を記載した。再調査の際には、補修時と点検一般のときと分けて記載するように設問いただきたいと思う。

もう一方の塗装剥離と経年劣化の区別については、非常に判断しにくいと考えている。再質問の際には、塗装剥離はよいと思うが、経年劣化の定義を明確化していただきたい。

【座長】 資料2-1集計結果を拝見し、全般的に定期点検に関する項目、1項目と2項目は分かれているのですが、それ以降のところは大体同じと見て取れる。臨時点検、日常点検、及び補修については、回答が分かれていると受け取れる。定期点検についてはある程度、法規で決められている部分もあり大体同じと見て取れるが、補修に関しては、一律で採用するようなガイドラインが、まだ十分に整備されていないのかなという印象を持った。

この調査結果を見て、業界内の意見としておおよそ反映されているという印象でしょうか。

【委員】 他社の内容については、まだ把握できていない。弊社の中をまとめた限りでは、前回のワーキンググループにて報告した、水平展開検査と対策を超えるものは、少なくともポンツーンに関しては1例か2例かと思う。

ポンツーンについては、前回報告した内容に加え、ポンツーンの裏面、接液側の目視点検を加えるということが必要と考えている。その他多くは、前回報告した内容とほぼ同じと考える。

あともう1つは、溶接線が近接していた事例があったが、正確な情報はつかめないが、何ミリ以上近づいていたら補修というようなところまではいきませんが、定性的には溶接線が近接したところで割れが出ている例があるということで、それも目視のときに項目として加えるという、この2点が現在までのところ、追加が必要かと考えている。

【委員】 自社の回答は見ているが、業界他社の回答を確認できていないため、はっきりと言えない。自社でまとめたところでは、アンケートの捉え方によって回答にばらつきが見られた。問い直して確認すると、同じことをやっても回答が異なっていることが分かった。そのため、このアンケートの答えだけで判断するのは非常に難しいと感じている。

【座長】 もし可能であれば、来年度には、このような意見を踏まえ補足するような形で、アンケートできるといいということか。

あと、浮き蓋付き屋外タンクは含まれているのですか。

【KHK】 含まれていない。

【座長】 資料WG 2-4について、J P I規格は維持規格ですので、点検時、それから補修後の検査試験ということで項目が上がっているが、消防法に関しては、補修後の溶接部に関して試験を要求するという事になっているのか。

【事務局】 補修部に適用されます。

【座長】 J I S規格 J I S B 8501は、設計製作という規格ということだが、補修について含む規格か。

【事務局】 補修部について記述はないが、J I S B 8501に準拠しているタンクであれば、補修も適用されているのではないかと考えている。

### (3) 浮き屋根の安全対策について

資料WG 2-5、資料WG 2-6について、中本委員から説明が行われた。

【委員】 資料WG 2-6について、溶接線全線にせっけん水を適用し、漏れがないことを確認するとの内容だが、せっけん水が適用できない箇所もあるのではないか。

【委員】 基本的には、溶接線全線の検査を目標にしてもらいたいと考えている。できない部分については、代替方法の検討も必要と考えている。

【委員】 加圧漏れ試験が適用できない場合を考慮して加圧試験又は、MT、PT等としてはどうか。漏れ試験で代替試験というとMTとかPTを実施しているケースが多いと考えており、もともと“又は”としてもいいと考える。

【委員】 部分的に入り組んだ構造で目視出来ないような箇所であれば、そのような代替試験も可能だとは考えられるが、具体的にどうしたほうがいいのかもう少し議論する必要があると考える。

【委員】 承知した。

【座長】 個人的には、せっけん水による漏れ試験よりMT、PTのほうが感度がいいのかなとは思うので、十分代替できるのかなと。

【委員】 設計の段階で構造的に間違っていた場合の事例で、設計図面どおりに施行されておらず、実は気密になっていなかったため、MT検査を実施していたが施工不良箇所

を検出できなかったといった、MTやPT検査が適用できない、または検出できないと考えられる事例が見られた。

一室全体に圧力をかけ、気密性が確保されているかは、最低限確認したほうがよいと考えている。できない部分については、代替としてMTなりPTなりを実施することでいいのではないかと考えている。

【委員】 それは圧力保持を確認するという意味合いで捉えればよいか。せっけん水の適用と圧力保持では、意味合いが異なると考えられる。

【委員】 圧力保持で、圧力の効果を確認できれば一番いいが、温度変化に影響される圧力変動等によって難しいと考えている。圧力をかけせっけん水を塗布し、泡を検出する方法のほうが、視覚的にわかりやすく良いのではないかと考えている。

【委員】 有効と考えられる対策（加圧漏れ試験）のところで、せっけん水を用いて漏れがないというところ、圧力保持以外にも漏れがないところの確認というところまでなのですが、先の資料WG2-1 31ページの気密試験を実施している場合の実施方法では、いろいろご意見が出されている。さまざまなやり方で実施されているところであるが、ここを何か具体的な方法に絞り込んでいく提案が、今後あるのか。

【委員】 加圧する圧力などについて、実際に検査する事業所、検査会社とともによく議論して、どのような検査が望ましく実現可能なのかということ、今後調整をしなければいけないと考えている。

【委員】 資料WG2-5 4(3)構造等にある本来設計との整合性について、この確認というのはどういったやり方を考えているのか。オリジナルメーカーに問い合わせをする、それとも専門とするタンクメーカーによる評価等、どのように行えばよいと考えているか。また、極端な応力集中が発生する構造について、何点か事例を示し、構造的に厳しい部分の例を示して頂きたい。

【委員】 まず基本は、設置時の設計図面等と整合しているのかどうか確認すべきではないかと考えている。

あと、どうしてもタンク自体が設置された時期によって、ポンツーンの中が、適切に間仕切られていないものもあり、そういうものについてはある程度すぐわかると思うが、極端に応力集中をしているかどうかは、見ただけではわからないと考える。そこで、現物を設置図面、あるいは変更工事内容も踏まえた図面と突き合わせて確認することとし、可能であれば見ていきたいと考えている。

【委員】 実情を話すと、応急措置による対応というところで、事業所によって対応に温度差がある。危険性を考えて定期開放を待たずに開放する事業所もあれば、指導して初めて考える事業所、指導してもなかなか考えてない事業所と、幾つか温度差がある。必ず言うことは、点検頻度を強化すること、くわえて定期開放まで待つようなことはせずに、タンク繰りの計画を立て、前倒しでの開放点検をするよう難しいことはわかったうえで指導している。

これは一つ、危険性があるというのも当然だが、応急措置の仕方によっては、気密でないというのと、鋼製ではないという部分が法令基準に適合しない可能性があるため、定期開放まで待つことなく、前倒しを指導している。ガイドラインとしては、応急措置を施し定期開放まで補修を待つというのが適切かどうか疑問を抱いている。

【事務局】 過去の通知では、原則恒久補修で溶接と言ってはいるが、程度問題であったり、現場の事情等もあって、あまり非現実的なことばかり言えないと考えている。応急措置に関しても、今回議題として上げているが、程度問題があるので、緊急に対応すべきものと、若干、通常の開放検査の時期とあわせてもそれほど支障がないものと分け、一定の条件を定めることは必要かと考えている。

F R Pなどでの応急補修が、かなりの範囲にわたって行われているタンクもあると聞いてはいる。応急補修の範囲について、長さや大きさ、割合としてどの程度だったら良いか、現在目安となるものがない。現場サイドでは、判断がしづらいと聞いている。浮き屋根には、地震のときなども含めいろいろなモードで応力がかかる可能性があるかと考えられる。そのような点も踏まえ来年度も本検討会を続ける予定である。予算の範囲内でシミュレーションなども行い、どの程度の補修範囲までが妥当と考えられるか、少し検討する必要があると考えている。

応急補修としてF R P材などを広範囲にわたり張り付けた場合、変形や割れが広がり、より危険になるかどうかという知見や、評価方法をお持ちでしょうか。

【委員】 難しいというのが正直な感想である。いろいろな現場を見て、仮補修や応急措置の状況を見て感じたところである。

応急補修に用いられる材質としては、金属パテ、シリコンパテ及びF R P等とあり、各社でいろいろとやられている。F R Pだと、屋根の振動で剥がれることあり、それがまた、面積が大きくなればなるほど変形が大きくなって剥がれやすくなる。あるいはエラストマーとかゴム系のものだと、非常に追従性がよくて、なかなか剥がれないが、特に揮発性、

引火性の高い油の場合は、容易に膨れてしまうということと、亀裂の場合は亀裂箇所の変位を抑えることができないので、さらに亀裂が広がるような事象も生じるということで、どちらの材料にも一長一短というところがある。迅速に払い出すための応急措置であれば、金属パテでもFRPでも、あるいはエラストマーでもいいのだろうと考えられるが、仮補修でどの程度まで許容されるのかと問われると、小さな補修範囲でも剥がれるし、小さなエラストマー補修範囲でも、膨れがソフトボールぐらいまで膨らんだ事象を見たこともある。やはり点検頻度というところとあわせて検討していくべきと考える。どの程度まで許容かというのは今のところ分からない。業界側から何かいい提案があれば検討していければ良いのではないかと考えている。

【事務局】 来年度に向けての準備作業にも関連してくるが、定量的に判断する手法というのは難しいのではないかとということだが、何か検討に使えるようなツールなり、過去の事例から一般的に許容されそうな範囲を検討するような情報があれば、情報提供を事務局にお寄せいただきたい。

【座長】 応急措置から恒久補修までの期間というアンケートの回答内容に、数年以内というのが大多数だが、ただ、何割かは空欄もしくはNAで、これは応急措置を実施したまま、開放検査待ちしているということか。

【KHK】 回答の空欄とNAは、地震のときにデッキ上に漏えいしただけで、応急措置に至っていないという回答が多く見られております。

【座長】 承知した。あと、その前のアンケートで集計している事例は、過去何年前までであるか。

【委員】 15年間というおよその目安にて回答している。

【座長】 今年度中は、説明いただいた資料をどのような形でまとめることになるか。

【事務局】 今年度中は、アンケートの回答を速報的な紹介ということで、各事例に対し、事故分析やコメントの精査等できていない状況である。今年度は、ここまでの取りまとめになりますが、次年度から、アンケートの分析等を行い、ガイドラインにつながるような検討をしていきたいと考えている。

#### (4) 当面の検討のすすめ方について

資料WG2-7により事務局から説明が行なわれた。

【委員】 今後このWGで検討するスコープの確認だが、今回の調査では日常点検のと

ころについては、ほとんどの事業所の回答に、ばらつきがない傾向と見える。今回のガイドラインのスコープには、日常点検まで入れ込まなくてもいいのではないかと。

【事務局】 事事故例などから判断して、日常点検で防げるような項目があれば、ガイドラインのスコープに入ってくると考えている。

【委員】 事業者側は、行政からガイドラインとして発出すると、法律のように守らなければいけないものとの受けとめ方をしてしまうところがある。事業者の自主保安に任せただけのところと、ガイドラインとして出すところが、あってもいいと考えている。今現在、事業者の自主保安で行われている点検において、特に問題ないだろうというところは、ガイドラインの必要性はないと考えている。

【事務局】 実際ガイドラインを作成するときには、事業所へ無理な負担がかからないように、かつ漏えいが防げるような効果的な方法を探っていきたいと考えている。

【座長】 シミュレーションと、そのほかに検証実験、疲労試験を含むかなど、事務局のほうで何か検討し、次回開催予定の5月までに案が出てくると考えよいか。

【事務局】 事務局のほうで、多方面の専門家などに相談させていただき、提案したいと考えている。

【座長】 承知した。

#### (5) その他について

事務局から、次回のスケジュールについて、説明が行われた。

【委員】 ポンプタンクに加圧漏れ試験を実施する場合、恐らく構造上できないところがたくさんあると考えられる。そういった箇所についてPT、MTなどで代替試験を実施すると、先ほどからありますが、溶接線のグレードが、タンク底板のようなグレードではないと考えられ、MTやPT検査実施について、難しいと考えられる。

例えば傷がたくさん出たときとかはどうするか、MTやPTは表面の検査であり、傷が漏えいに関わるかどうか判断できないので、全部補修するとなると、大掛かりな補修になると考えられる。検査施行側として、なかなかこれは難しい条件であると感じている。

【委員】 その辺の正直な意見をお聞かせいただければ、それを参考にさせていただきたい。