

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

(令和元年度第3回)【議事要旨】

1 開催日時

令和元年11月21日(木) 10:00~12:00

2 開催場所

東京都千代田区霞が関二丁目1番2号

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

3 出席者(敬称略 五十音順)

秋吉、小川、谷内、辻、中井、中本、西、美藤(以上 委員)

4 配布資料

資料WG 3-1-1 喫水線上昇に伴うルーフサポートやエマージェンシードレンからの逆流防止対策(石油連盟案)

資料WG 3-1-2 ポンツーン内、浮き屋根上への油漏洩時の対応(石油連盟案)

資料WG 3-1-3 ポンツーン/デッキ 仮補修材油種別使用実績調査結果

資料WG 3-1-4 ポンツーン/デッキ 仮補修材施工時の注意点事例

資料WG 3-2 応急措置を実施した溶接継ぎ手の疲労試験途中経過報告

資料WG 3-3 屋外貯蔵タンクの浮き屋根の安全対策に関する検討報告書(素案)

参考資料WG 3-1 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(令和元年度第2回)議事要旨

5 議事

議事概要については以下のとおり。

(1) 議事1 前回検討会における指摘事項について

資料WG 3-1-1、3-1-2、3-1-3、3-1-4により石油連盟から説明が行われた。質疑の概要は以下の通り。

【座長】 余裕代は一律に決められないので、状況に応じて事業者が設定することとした場合、ガイドラインに目安値と記載されると、その目安が実質基準として使われかねない。

【委員】 誤解を与えないように、目安という言葉を避け、計算事例という形で記載する。

【座長】 この目安値なり、計算事例は、ガイドラインに載せることになるか。

【事務局】 検討する。例えば計算が複雑で難しいと、おそらく計算例を記載したほうが事業所の担当者もイメージできやすいと思うが、担当者レベルで簡単にできるのであれば、例は不要と考える。誤解がないように測定する箇所、計算すべき箇所を丁寧に記載していただきたい。

【委員】 承知した。

【事務局】 封水の高さは、測定のために注水してこぼすとのことだが、定期的に足したりしているのか。

【委員】 弊社内では、そのように指導している。タンクメーカーの設計書では、タンクが空の状態でも封水箱を満水にした状態（の封水量）をスタートポイントとしている。運転中は油が封水を押し出す形になるが、蓋をつけていたとしても、台風のときや、タンクなどでミキサーを使う場合、攪拌すると少しずつこぼれていく。定期的に点検するが、1基ごとに封水の必要量は違い、その1基ごとに違う封水量を管理するのはかなり煩雑になるため、実際には水をタンク内に落とすまで入れてしまい、今回のガイドラインではその状態（の封水量）をスタートポイントにしている。ガイドラインの話になるが、開放時の状態からの変化で規定をつくると、現実には、若干こぼれた状態でもわからない数字になってしまうので、一旦、運転中に封水を満水にした状態で測定するほうが実用上はやりやすいと思う。

【座長】 タンク開放時に浮き屋根の工事を行った際に、「油を入れた状態で」浮き屋根デッキのひずみを確認するということか。

【委員】 油を入れた状態で確認します。追記する。

【事務局】 大抵の場合、水張検査が発生すると思うが、水を張って浮遊させた状態だと、当然実際の内容物とは比重が違うため、喫水線は変わると思うが、こちらの計算容量で比重を考慮して補正してあげれば、その段階でもわかるものか。

【委員】 正確に言いますと、予測できない場合もある。先ほど紹介した大たわみ理論は、張った状態の板が等分布荷重を載ったときにきれいにひずむものになる。この局部ひずみというのは少し性質が違い、溶接で当て板補修などして一部を引っ張ると、違う部分が緩みます。緩んだ場合にはどこまで変形するかというのは、計算では出せないのも、実際に油を入れたとき、あるいは滞水したときに測らないと予測よりも大きい変形になることがある。今回のガイドラインはそのような場合に適用すべきものと考えているので、供用中に気づいた際と、もう少し限定した形で記載させていただきたい。

【事務局】 承知した。

【委員】 穿孔部の仮補修要領に、「穿孔が大きい場合は木栓を打ち込む」とあるが、どのぐらいの大きさのことを言っているのか。

【委員】 確認させていただき、報告する。(WG後、施工要領書提供会社に確認結果、「爪楊枝程度の穿孔があれば、木栓を入れた方が良いと考えているが、今まで爪楊枝程度の穿孔実績が無く、木栓の実績も無い」との回答を得ました。)

(2) 議事2 応急措置を実施した溶接継ぎ手の疲労試験中間報告について

資料WG 3-2により事務局から説明が行われた。

質疑の概要は以下の通り。

【委員】 今回の試験は、0.2%変形ということで、降伏点まで持っていくと認識しており、実際の変形と比べるとかなり厳しい条件にはなっているかと思う。この試験で結果が良くなかったために不可とするのであれば、もう少し現実に近い施工法を検討していただきたい。

【委員】 措置⑦では、同じひずみ量を目標でやったにも関わらず、圧縮ストロークと引っ張りストロークにおいて、かなり有意差が出ているが、想定される理由はあるか。

【事務局】 おそらく脚長の差だと思う。実際の浮き屋根の溶接線に近いのを再現しなかったもので、きれいに処理してしまうと仮補修材がきれいに張りつけやすくなって、いい結果になると思い、グラインダー処理はさせていない。その結果、若干試験片ごとに脚長や溶け込み量に差が出ているので、おそらくその差ではないかと考えている。

【委員】 承知した。

【事務局】 最終的なガイドラインに書く際に、確かにこの試験結果をもってある製品について使用してはいけないとは書けないと思っている。あくまでも、試験結果として報告したいと思っている。ただ、試験条件が厳しいというお話は確かにそのとおりだと思う。一方、実際の地震や、台風のとときにどの程度の変形が出ているか、またシミュレーションも難しいということもあり最大限振ったというのも背景にはあるので、結果的に全部アウトならともかく、耐えている措置方法もあるというのが実際なので、実際の選定する際に、適宜判断されるものと考えている。

【座長】 目標ひずみという用語を使っているが、要はプラス・マイナス0.1%なので、疲労試験では応力振幅とか、ひずみ振幅という言葉を使いますので、振幅と入れてい

ただきたい。

【事務局】 承知した。訂正する。

【座 長】 報告書とか、ガイドラインの参考資料の中での商標や商品名についての記載の仕方は、これから検討するという事でよいか。

【事務局】 検討する。

【委 員】 上スパン、下スパンのサイズが、試験によって違うのは、こうせざるを得なかった理由とかあるのか。

【事務局】 基本的には目標ひずみがそろっていれば力学的には同じことなので、そこまで統一することは求めている。上スパンのほうで、最初は試験業者が持っていた治具だと、仮補修材に緩衝してしまうので、結構それを逃がすために治具を新しく作製するなど、試行錯誤したとは伺っている。その過程での結果だとは思っているが、理由についてまでは確認はしていない。

【座 長】 この負荷方式というのは4点曲げという負荷方式で、この間隔の狭い上スパンの百数十ミリの間であれば、純粋な曲げモーメントだけが作用しているので、そういう意味では、ひずみゲージで管理していれば全く同じ条件と言える。先ほど厳し過ぎるので、もう少し何か緩やかなものをとという御意見もあったが、同条件で複数回やって再現性を見るということも重要とは思う。御意見なければ、再現性を見るということで、同じプラス・マイナス0.1%ひずみということで実施したいと思うが。

【事務局】 以前視察の際に伺った苦労話とか、先ほど事例集の中でも油分が残っているという話もあったが、今回の試験片の作成自体は、特に溶接線をきれいにし過ぎないようにしたもの、油分とか汚れみたいなものが存在している状態ではない中での試験にはなっている。実際現場で養生するとき、タンクの位置レベルを一旦下げることが場合によってされているようだが、事前の油分除去とかは、かなり完璧な状態できたりするものか。例えばだが、補修材が傷にうまく押し込み入り込んで、結果として補修材は剥がれたが、漏れはなかったという結果から、養生が非常に完璧にできていればそういう効果も補修材によっては見込めるとも考える。油分が残っていると、そのすき間に入り込まず、あるいは取れやすくなって、ここまでうまくガードできないのかもしれないとか、いずれにしても現場で養生するとき次第なのか、実態論としてどう考えるべきか。

【委 員】 下処理のときに脱脂をしておき、油分除去というのは非常にポイントになっている。サンドペーパーで仕上げたり、脱脂材を使ったりとか、かなり注意している。想像

ではあるが、この試験と同等ぐらいの注意を払ってやっているのではないかと考えている。

【事務局】 ガイドラインを書くときに、むしろその養生が非常に大事であると強調したほうが良いということか。

【委員】 ワークフローのところでも、十分に油分を除去した上で施工するというところで、ここだけはちょっと抜き出して記載している。

【座長】 先ほど条件が厳し過ぎるのではないかと御意見をいただいたが、同じ条件で再現性を見るということではいかか。

ほかに御意見がないようなので、残りの試験体については、同じ試験条件で再現性をチェックしていくということで進めていきたいと思う。

(3) 議事3 報告書(素案)について

資料WG3-3により事務局から説明が行われた。

質疑の概要は以下の通り。

【委員】 第3章のところで、このガイドラインに従ってやった場合、仮補修を認めるとあるが、実際に次回開放して、このテストをやることになる。経過措置について何か、記載しておくことというのは、考えていないのか。

【事務局】 現実的には難しいというのが結論である。基本的には仮補修に伴っての話は消防庁では過去に言及したことがなくて、それぞれで判断されてやっている現状の中で、このガイドラインが出る。特に仮補修については、安全性があるかないかの勝負だと思うので、技術的に同じぐらい安全だと言える根拠がない。ガイドラインを出す前であっても同じ点検が実施されていれば、当然それは有効とみなして問題ないと思うが、実施していないものについては、なかなか難しい。例えば、今施されている仮補修を、次開放して点検するまで今すぐ撤去しなさい等、あまり非現実的なことは言えないとは思っているが、はっきりと経過措置というものを設けるのは難しい。

【委員】 この点は、従前通り所轄の消防との話し合いの結果に従うということではいか。

【事務局】 そう考えている。

【委員】 浮き屋根の基準ということで、内部浮き屋根(浮き蓋)はこのガイドラインの対象として含まれていないということではいか。

【事務局】 鋼製浮き蓋の開放点検の際に、ガイドラインの点検方法を準用する等はで

きるだろう。ただ、現実問題として、内部浮き蓋は仮補修ができない。

【委員】 承知した。

【委員】 内部浮き蓋が破損しているときに使用していいというのは、無理だと思う。浮き屋根より可燃性蒸気が滞留し、かなり危険ですので、そのまま使用というのは、消防としては絶対に認めないと思う。

【事務局】 このフローのニュアンスをもう少し追記しようと思うときに、事業者の判断とか、漏洩が再発した際の対処方法とか、その見極めみたいな点というのは、事業者ごと、あるいはタンクごとにある程度の目安を定めることは可能か。これぐらいのじみとかまでだったら、応急措置、仮補修で有効かつ安全というようなことがある程度具体化できるか。例えば何らかの事業所内のマニュアルとかでそれを明記しておくという事は可能か。全くそこが個別事案ごとの応相談になると、おそらく消防機関との間で、全国的に見ると、あるいは同じタンクでも担当者ごとにばらつきが結構出てしまうような気がする。

【委員】 漏洩量、あるいは漏洩速度に関しましては、一旦拭き取って、技術的に、先ほども脱脂が重要だという話がありましたが、そういう油をとめることができ、仮補修することができる状態であれば可能だと考えている。量で判断というのはないが、量だけではなくて、例えば形状とか、いろいろな要素があるので、結果的に仮補修でとめられるような状況であれば可能ではないかと考えている。

【事務局】 今の発言内容が多少フレーズとして入っていると、その程度の規模のものをフロー図とか、あるいは報告書の中ではイメージしているというのが伝わっていいかなと思う。事務局サイドでもこのフロー図を報告書本文に移植するに当たって、少し作文を考えてみたいと思うが、石油連盟側でもどういったパターンであればこのフローに盛り込めるかというあたりについて、また御提案いただければと思う。

【委員】 法定開放時期の前倒しの検討という文言を入れてほしい。消防と協議になると思うが、欠陥の体のいいものと悪いものといろいろあり、また、タンクがかなり複数やられている状況の、ある一事業所の中でもそういう状況があるので、タンク繰りの関係で、なかなか開放時期の前倒しを検討はしてくれているが、いいところ1年ぐらいしか前倒しにならないような状況です。仕方ない場合もあるが、ぜひ法定開放時期の前倒しという文言をどこかに入れてもらいたい。

【事務局】 要は、例えば開放周期が13年のタンクで、1年目で仮補修を行い、だけど、一応適切な点検とかをやっているから、あと12年使いますというのは、さすがにち

よっとみたいな、そういう感覚ですか。

【委員】 そういった事例ある。やっとな開放したと思ったら1年後にまた漏洩したという事例もある。欠陥とか、腐食とか、あるいは変形してひずみが起きているのを認識しながら補修しない。費用、工事期間、あるいは業者手配等、いろいろ問題があると思う。板も取り替えればいいのに全面デッキ当て板とか、工期が早いという理由でやっているところもある。消防、事業所での感覚、考え方がいろいろ違う。また、事業所間でも違う。そういった経緯もあり、ぜひ前倒しの検討という文言をいれていただきたい。

【事務局】 事業者側とも表現ぶりは相談したいと思う。今の趣旨からすると、不具合の程度とか、また、そういうことが発生しそうな蓋然性みたいなものとか、あとはタンク繰りの中で、何かいいタイミングの中でなるべく早目にとか、その辺の表現を検討したい。

開放したときに、基本的には恒久的な補修ということは、今回もまた明記するので、これまでよりは仮補修のままという状態からは改善される部分もあると期待している。その辺も含め、トータルでどういう表現をするのがいいのか、検討したいと思う。

【委員】 タンクが複数漏洩しているが、それぞれ前倒しを検討させて計画書を提出させても、そうこうしているうちにまた違うタンクから漏洩する。そうすると、タンク繰りの関係で前倒しを計画していたタンクが前倒しできなくなることもある。また後ろ倒しにという状況下が生まれている。このような状況も含め、ぜひそういった言葉は取り入れてほしいという趣旨。

【委員】 基本的には恒久補修というのは、元通りにする、原状復帰というのが前提だと思う。例えば、傷が発生した際に原状復帰が前提だと、また同じ外力が加わると、同様の傷が出てくるだろうという原因究明をした上で、何かさらに改善、改良する必要があるのではないのかと思う。ただ、そうすると、困る場面も事業所は出てくるかと思うが、そういった浮き屋根の根本的などころに対して改良を加える必要性も感じる。

【座長】 何か同じタイプの壊れ方が続くとか、ある程度集計というか、情報をどこかに集めて、何か傾向があれば対策も検討しやすいと思う。

【事務局】 漏洩の発生防止として挙げられている事例については、石油連盟側でかなり詳細に過去の壊れ方とか、それに対する改善方策というのを整理していただいているので、もう少しまとめたものを、報告書の中で引用をするような形にすることで、先ほどの原状復帰以上というものが具体化できると思っているが、そのような形でいいか。

【委員】 承知した。

【事務局】 参考資料2-2の不具合箇所事例は、ワーキングが終わっても、今後こういう事故事例について積み重ねていくという検討はされているか。積み重ねることで、不具合事例のデータが集積し、別途補修すべき箇所も見つかると思うので、可能であればこのワーキングが終了後も、引き続きデータの収集、調査をしていただきたい。

【委員】 のど厚の確保が重要とあるが、のど厚は何となく垂直の側はわかるような気もするが、水平側はわかるものか。

【事務局】 実際に測定するとなると難しいというのは現実的にはあると思う。全厚隅肉を目指していれば、最低限必要なのはおそらく45度で、それよりも見るからにえぐれているとか、腐食でへこんでいるとか、そういったレベルであればわかると思うし、そういうところは補修する必要があるかと思う。

【委員】 事業所も、そこまで点検するものか。

【委員】 施工要領書には取り交わしており、施工管理としてその部分の考慮をしているが、のど厚の測定まではできていない。目視の結果で問題がありそうな場合には補修になるかと思う。

【委員】 その閾値が、事業所によって随分差があるように感じる。

【座長】 それでは、今回の報告書の素案は、お持ち帰りいただいて、検討いただいて、御意見がございましたら、先ほど説明があったように12月20日までに事務局宛てに御連絡いただくということをお願いしたい。