

「屋外貯蔵タンクの検査技術の高度化に係る調査検討会」  
(平成29年度第2回)【議事録】

1 開催日時

平成30年2月1日(木) 10:00~12:00

2 開催場所

東京都千代田区霞が関2-1-2  
中央合同庁舎第2号館 3階 消防長第1会議室

3 出席者(敬称略 五十音順)

亀井座長、今木(代理 長崎)、加賀谷、菅野(渡邊)、寒川、高橋、竹原、千葉、西(代理 徳武)、  
西上、野本、三原、八木、山内、山田、山中(以上 委員)

4 配布資料

資料2-1 試験片による探傷性能の確認試験(経過報告)  
資料2-2 疲労破壊試験の実施方法について  
資料2-3 屋外貯蔵タンクに係る補修状況等の調査結果について  
資料2-4 水張りの代替方法に係る検討について(中間報告)  
資料2-5 今後の検討スケジュール(案)

参考資料2-1 第1回 議事要旨  
参考資料2-2 試験片切り出し位置図

5 議事

議事概要については以下のとおり。

(1) 議事1 超音波探傷法によるコーティング上からのタンク底部溶接部検査に係る検討

・試験片による探傷性能の確認試験の経過報告について

資料2-1によりJOGMECから説明が行われた。

質疑の概要は以下の通り。

【座長】委員は非破壊試験の専門家ではない方もいるので写真の見方を説明してほしい。次回の検討会では機器のメカニズムについて丁寧に説明している資料を添付してほしい。

→【JOGMEC】了解した。

【事務局】コーティングありのバックグラウンドの色(黄土色)が薄くなっているのは、コーティングがあると超音波が減衰するので表示感度を上げているからか？

→【JOGMEC】そのとおり。

【事務局】何%以上から、きずがあると判断できるのか？コーティングありとなしでは、しきい値レベルは異なるのか？

→【JOGMEC】しきい値レベルは今後の検討により決定する。

【事務局】何が25%で何が100%か？

→【JOGMEC】長さ6mm×深さ3mmの人工きずが、反射強度80%で示されるよう感度を補正している。

【事務局】コーティングありとなしでは、別々に感度の補正をしているのか？

→【JOGMEC】コーティングありとなしも同じ人工きずを用いて感度を補正しており、コーティングありの方が減衰が大きくなるため、その分上乘せして感度を上げている。基準とする人工きずは、長さ6mm×深さ3mm。

【委員】p16では塗装ありの方がきずが見えているがどういう理由か？

→【JOGMEC】感度を調整しても表面（塗装有無）の状態が異なるため、全く同じ結果にはならない。超音波探傷の指示にはノイズや試験体形状の影響なども含まれるため、今後断面観察により確認を行う。

【委員】塗装の膜厚は1.05mmとなっているが、厚さにバラつきはあるのか？実際は1.5mmから2mm位の膜厚となっている部分もあると考えるが、きずの検出はできるのか？

→【JOGMEC】膜厚により減衰の強度は変わってくるが、感度の補正で対応可能。今回の試験片は手塗りとしたために厚さにバラつきがあった。

【委員】コーティングの膜厚の平均膜厚と標準偏差を記載すれば定量的にわかりやすいのでは。

→【JOGMEC】了解した。

【委員】実際のきずとフェイズドアレイによる検出結果を比較できなければならない。p26では、溶込不良のみが検出不可のように感じるが、その他のきずは本当に検出できるのか？どこまで検出できて、どこまでできないのか、データの信頼性を整理すべきだ。

→【JOGMEC】了解した。

【座長】p26の判定は、他の探傷方法と比較して○×を判断したということか。

→【JOGMEC】そのとおり。

【座長】長さ4mm×深さ2mmのきずはどう表示されるのか？

→【JOGMEC】反射波の大きさはきずの面積と比例する。

【座長】検出限界はどこか？

→【JOGMEC】破面観察による確認が必要になるが、長さ6mm×深さ3mmは確実にとらえている。

【委員】この結果は生のデータを載せている。処理するともっと見やすくなるが、処理をするとごまかすことにもなる。フェイズドアレイでは、きずの大きさまではわからない。まずは、塗装なしで長さ6mm×深さ3mmのきずを検出できるのか？次に塗装ありで長さ6mm×深さ3mmのきずを検出できるか？塗装あ

りの時には感度を上げるなど、塗装なしの場合と同じように検出できるようにするためにどうすればいいのか。また、欠陥の種別が特定できないことをどう整理するのか提案すべきである。p26の溶込不良の×は機器の性能上は検出できるはずなので、確認が必要である。

- 【座長】p26の結果をコーティングあり・なしのそれぞれについて、どこまで検出できて、どこが検出できないのか詳細に記していただきたい。
- 【JOGMEC】了解した。

(2) 議事1 超音波探傷法によるコーティング上からのタンク底部溶接部検査に係る検討

・試験片の疲労破壊試験について

資料2-2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。

【座長】歪みゲージの張り付け位置について説明して頂きたい。

- 【事務局】溶接の表面直近と、裏当て金上の2点に設置して比較することとしている。裏当て金の仮付けを外すことができれば、溶接の裏面に直接設置する。また、荷重点の反対側にも1点設置して、溶接部との差を確認するつもりである。

→【委員】データはどのように使うのか？

→【事務局】受け払い1000回で疲労が進展するかを確認する。

→【委員】裏当て金上の歪みゲージの数値は有限要素法などで応力計算した方が正しいのでは？

→【事務局】数値は表面をみる。裏面は参考とする。

→【座長】溶接線の中の方の歪み分布を少しでも知りたいので、歪みゲージを裏面と表面に付けている。今回の試験の荷重条件では、歪み制御試験は出来ない。変位制御で、片側振りしか出来ないのも、もし塑性変形がどこかで起こると、片側に歪みが蓄積してくる。これは、仕方がないことであるが、歪みの蓄積状況を把握しようということ。0.18%の歪みを繰り返し、1000回かけるが、歪みが小さくなるかもしれない。表面を2点とするのは、内側の2点は一様の数値となるはずなので確認できるということである。

【座長】疲労試験なので試験片は壊れるかもしれないが、壊れなければどう処理するのか？超音波探傷試験との対応付けが必要か？

→【事務局】破壊しないときは、破面観察を考えている。

→【座長】破面観察はどのように行うのか？

→【事務局】液体窒素を活用したい。専門の業者によると狙った場所を割ることが出来るとのこと。

→【座長】工夫して頂きたい。

【委員】ストローク時間は1Hz（1秒間に1回）なので、受け払い時の加重と比べるとどうか？ゆっくりの方が良いのでは？

- 【委員】熱がたまることが問題。1 Hz であれば、それほど熱はたまらないと考える。
- 【事務局】以前の同様の検討をした際のストローク時間を参考にしたい。
- 【委員】同様の試験を以前にも行ったことがあるが、影響はないと考えている。契約の期間の関係と過去の試験方法を参考に進めて頂きたい。

【座長】試験片の切り出し位置について説明して頂きたい。

- 【事務局】欠陥が大きいか程度がひどい所から3箇所選んでいる。1番目と3番目にきずが大きいものは、曲げ試験を行い、2番目にきずが大きいものは引っ張り試験を行う。なお、試験片としない部分について、RTで見えなかったけれどもフェイズドアレイできずを検出したところはJOGMECが断面観察を実施する予定である。

### (3) 議事2 水張検査の合理化に係る検討

- ・アンケートの集計結果について

資料2-3により危険物保安技術協会から説明が行われた。

質疑の概要は以下の通り。

【座長】地震のデータについて説明して頂きたい。

- 【事務局】震度6について、14回や7回とあるが気象庁のデータから誤りであると考えている。
- 【座長】記載ミスであれば訂正すること。
- 【事務局】確認し誤りであれば訂正する。

※確認により、7回14回は誤りのため、資料を修正した。

【座長】使用年数と補修率があるが、開放周期により開放し補修が必要なものは補修がなされていることから、前の状態は引きずらないということか？

- 【事務局】そのとおり。

### (4) 議事2 水張検査の合理化に係る検討

- ・水張検査の代替方法にかかる解析について

資料2-4により危険物保安技術協会から説明が行われた。

質疑の概要は以下の通り。

【委員】p53はへこみの話であり余裕度が1.4だが、p41の出っ張りの方の話ではもっと余裕度があるということか？

- 【KHK】その通り。

→【委員】p53の欠陥はどこにあるのか？

- 【KHK】外周部の方に負担がかかるので外周部を想定している。

【座長】破壊力学的観点の検討なので欠陥を想定しなければならない。検討するきずの寸法と実際のタンクのいろいろな欠陥とどのように結びつけるかが課題だということによいか？

→【KHK】その通り。

→【座長】石油タンクだけではなく、船舶ではどのようになっているのかを調べて頂きたい。

→【KHK】了解した。

(5) 議事 (3) 今後のスケジュールについて

資料 2-5 により事務局から説明が行われた。

(6) その他について

事務局から今後の予定について説明が行われた。

【事務局】次回の検討会は、3月13日にこの会議室での実施を予定している。

以上