

「旧法屋外タンク貯蔵所の保安検査のあり方に係る調査検討会」議事概要

1. 開催日時

平成23年9月13日（火） 10:00～12:00

2. 開催場所

金融庁中央合同庁舎第7号館9階 共用会議室3 905B

3. 出席者

大谷委員、亀井委員、国松委員、越谷委員（代理 石井氏）、龍岡委員、龍川委員
田中委員、西浦委員、村上委員、森委員（代理 亥子氏）、八木委員、山田委員

4. 配付資料

資料1-1 委員名簿

資料1-2 開催要綱（案）

資料1-3 検討会の趣旨について

資料1-4 保安検査の制度と補修工事について

資料1-5 屋外貯蔵タンクからの漏えい事故について

資料1-6 旧法屋外タンク貯蔵所の保安検査の周期に係る課題について

資料1-7 調査検討項目について

資料1-8 検討スケジュール（案）

参考資料1-1 関連法令

5. 議事

開催要綱が承認された後、亀井委員が座長に選任された。

座長より座長代理として大谷委員が指名された。

（1）保安検査の制度と補修工事について（資料1-4）

【委員】図1. 4. 1について、縦軸は保安検査したタンクのうち何%という理解でいいか？

【事務局】そのとおり。例えば、平成12年に行われた旧法の全保安検査の数に対して、溶接線の補修を行った旧法のタンクが90%相当あることを示している。

【委員】実際に検査したタンクがどのくらいの数あるのかという数値は示した方がいいと考える。

【事務局】そのようにする。この数値については次回示す。

【委員】新法タンクの溶接線の補修が上昇傾向にあるが、これは経年劣化による腐食が原因と考えられるのか。ブローホールなどの内在する溶接欠陥と比べてどちらが多いのか？

【事務局】そこまでは精査していない。腐食等によるものもあると思うが、建設当時の溶接内部にできた欠陥が、タンクの開放を重ねるごとに溶接部表面の腐食や溶接線のグラインダー研削により磁粉探傷試験で発見されるものも含まれていると理解している。また、供用中に割れが生じるようなケースというのも一部において確認されている。

(2) 屋外貯蔵タンクからの漏えい事故について（資料1-5）

【委員】漏えい事故発生時のタンクの経年について、経年劣化が漏えい事故に及ぼす影響は顕著だとあるが、タンク設置からの経過年数としてはどのくらいのものか。

【事務局】示したデータは2000年以降のものであり、新法タンクとして一番古いもので24年ぐらいの年数である。設置されてからの経過年数が長いタンクが占める割合は、確かに多いというのが実態である。

【委員】底部の腐食に関して、裏面腐食防止措置の種類（オイルサンド、アスファルトモルタル等）についての分類はされているか？

【事務局】基本的に新法タンクの腐食の事例をいろいろ調査したときには行っている。ただ、今回旧法タンクについて、同じような検討を保安検査の周期を延長するためには、どのような安全性を担保する必要があるかというときには、これから同じような調査を行っていく必要があると考えている。それは今後の宿題と理解をしている。

【座長】今回のこの検討会の中心は旧法タンクに焦点を当てている。事故の発生割合について新法、旧基準、第一基準、第二基準の別に比較をしたらどうか。

【事務局】1万キロリットル以上のタンクについては新法タンクからの漏えい事故というのはない。1,000キロから1万キロリットルの範囲のタンクにおいても、新法からのタンクというのは1基程度である。第一段階基準のタンクはこれまでないことから、統計上の整理をする場合、旧基準と第二段階基準との比較となる。ただし、漏えいの発生時に、第二段階基準に適合したかどうかについては把握していないため、これらの比較を行うことは難しいことから、こうした現状を記述することとしたい。

【座長】基準別の比較が難しいことは理解した。とりまとめるにあたり、丁寧に記述することとされたい。

【事務局】拝承。

【委員】保安検査の開放周期の制度のあり方という検討なので、政令8条の4に基づく底部の板の厚さ、溶接部も検討する場だとは思いますが、側板についても何らかの検討が必要に

なるのではないか。

【事務局】側板からの漏えい事故は最近増加していると認識している。ただし、今回は保安検査の周期というところを検討の議題として挙げているところ。保安検査においては、底部の板厚と底部の溶接部を確認するというところで、この検討会でもその部分に絞った検討を行っていきたいと考えている。

【座長】側板については、危険物保安技術協会で自主的に検討されており、別途こういう問題が大きく取り上げるべき結論が出れば、消防庁においても取り上げるのではないかと考えている。

(3) 旧法屋外タンク貯蔵所の保安検査の周期に係る課題について（資料1-6）

調査検討項目について（資料1-7）

【委員】鉛直方向の沈下量について旧法タンクを対象にして測定するが、新法タンクとの比較はするのか？

【事務局】このような計測を新法タンクで行った事例が1～2件ほどあり、できたら比較を行いたいと考えている。

【委員】タンクの基礎のボーリングデータだが、地盤改良がおこなわれている場合には、改良前のボーリングデータは残っているものの、改良後は一般に再度ボーリング調査を行わないことから注意が必要である。改良前のデータは参考にならない。

また、基礎表面と底板の間隙量についてどのように評価するか工夫が必要である。

【事務局】ボーリングデータについては地盤改良前後いずれのものか明確にする。

底板と基礎との間隙量については、底部の凹凸度のデータを参考にするとともに、計測において、初期の水張り量に対しての計測を密にするなど工夫することとする。

【委員】盛り土の施工基準について、盛土材料や締固め管理に関する基準は旧法タンクにはないということか？

【事務局】そのとおり。新法タンクには基礎盛土の締固め度やコンクリートスラブの寸法等に関する技術基準が定められている。

【委員】FEM解析を実施するに当たり問題になるのは、土の非線形性と非一様性をどれだけとらえるか。これはFEMのモデルに依存する。計測を実施する回数には限界があることから、非線形性を捉えるためにできるだけ測定数を増やすために測定の自動化を行い一回の測定の時間を短縮することが必要である。漲水時及び排水時の両方において変位を複数回計測するとともに、荷重が付加されている時間との関係も見ることがある。

【事務局】できる範囲で実施したい。引き続きアドバイスをお願いする。

【座長】タンクの外側についてはどのぐらいの範囲まで水張りの影響を受けるものか？

【委員】破壊に至らなければ、水平方向で外側の地盤よりも鉛直方向の直下の地盤の影響のほうが大きいことから、地盤下層のほうのモデル化の精度のほうが効くと思われる。

【委員】FEMの実施に当たっては、平板載荷試験の結果と比較する必要がある。鉛直方向の地盤性状はものすごく影響することから、地盤のモデルには注意が必要である。

【事務局】既存の平板載荷試験結果に対して、それを有限要素法で再現できることを確認するということか？

【委員】そのとおり。それを説明できないようなFEMはおかしい。

【委員】地盤をモデル化するにあたり、正確を期するためには室内試験を実施しモデルのパラメータを決定するといったプロセスが必要となる。また、モデルの種類も様々なものがあることから、どのモデルを適用するのかについても慎重に考える必要がある。

また、シミュレーションは万能でないことから、今後年数をかけてもこうしたデータを計測、蓄積をしていく必要があると考える。また、計測の結果得られた荷重変位曲線をどう使っていくのかという点についてもポイントになると考える。

【事務局】これまでこのような計測事例はほとんどない。ボーリング調査から得られた地盤の性状が広い範囲で明らかなタンクを対象とすることが望まれるが、様々な制約条件の中から計測対象タンクを選ぶことになることから、今回は試行錯誤を行いつつ、まずは計測を実施してみることが重要と考えている。今後、こういった調査の結果の蓄積はとても有効になることから、事業者において計測データを得た場合にはその蓄積をお願いしたいと考えている。また、今後使う予定がなくなった旧法タンクについてボーリングの調査をやってもいいという事業者にはぜひお願いしたいと考えている。

【座長】この有限要素法とか計測は、何に使うのかということをよく焦点に入れておかないと、使えないものをただ調べていくだけになってしまう。その辺のところはよく精査する必要がある。また、今後底板にかかる応力を評価するとき、地盤の反力係数をどのように利用するかについても精査する必要がある。どういうモデルを適用すれば底板の割れ事故がシミュレーションで再現できるか等整理する必要がある。

(4) 検討スケジュール(案)(資料1-8)

【座長】有限要素法はどのタイミングで実施するのか？

【事務局】実タンクによる沈下量測定実験の結果を受けて、沈下のシミュレーションを実施したいと考えているが、実験が終わってからモデル等を作っている間に合わないのでは、

事前に平板載荷試験結果の表現等、実験前にできる部分は随時やっておきたい。

【座長】計測とシミュレーションそれぞれ専門の機関に外注することを考えているのか。

【事務局】そのとおり。

(5) 全体を通じて

【委員】本年度は、基礎の堅固さについてその判断の指標をまとめることが目的だが、本日の意見から指標の基準（クライテリア）を設ける必要性も感じている。1回の実験や1回のシミュレーションでは、クライテリアの設定は困難であり、このような計測も簡単にできるものではないので、来年度も基礎の堅固さについて引き続き検討する予定があるのか確認したい。

【事務局】現段階では、2年目、3年目における検討内容についてある程度想定しているところだが、今回の検討結果を踏まえてスケジュールを調整する必要があると考えている。したがって、実験やシミュレーションの結果が出たところで、基礎地盤についての検討課題を改めて整理し、この検討会のご議論をしていただくことが肝要と考えている。