

「屋外タンク貯蔵所の耐震安全性に係る調査検討会」  
(平成27年度第1回) 議事要旨

1 開催日時

平成27年7月3日(金) 14:00～16:00

2 開催場所

東京都千代田区霞ヶ関3丁目2番1号  
中央合同庁舎第7号館西館 9階共用会議室2(904)

3 出席者

亀井委員(座長)、青木委員、今木委員、河野委員、岸川委員、座間委員、寒川委員、高橋委員、龍岡委員、  
中原委員、野本委員、畑山委員、丸山委員、三根委員、山内委員

※オブザーバー：経済産業省 高圧ガス保安室、内閣府 防災担当

4 配布資料

資料1-1 「屋外タンク貯蔵所の耐震安全性に係る調査検討会」委員名簿

資料1-2 「屋外タンク貯蔵所の耐震安全性に係る調査検討会」開催要綱(案)

資料1-3 平成26年度の検討概要

資料1-4 今年度の検討スケジュール(案)

資料1-4-1 屋外貯蔵タンクの解析の進め方(案)

資料1-4-2 浮き屋根の解析の進め方(案)

参考資料1 浮き屋根に関する耐震基準

参考資料2 石油コンビナート等特別防災区域の指定状況

参考資料3 東日本大震災における浮き屋根の被害状況等

5 議事

開催要項が確認された後、委員の互選により亀井委員が座長に選出された。

議事概要については以下のとおり。

(1) 昨年度の検討概要について

資料1-3により事務局から説明が行われた。

(2) 今年度の検討スケジュール及び屋外貯蔵タンクの解析の進め方について

資料1-4及び資料1-4-1により事務局から説明が行われた。

質疑等の概要は以下のとおり。

【委員】資料1-4-1について、今年度検討する1質点系モデルの例と多質点系モデルの例について

て、地盤とタンクのロッキング、スウェーを取り入れているが、昨年度との整合性を取るために、減衰項を含めたモデルとするべきである。

→【事務局】承知した。

【委員】資料1-4-1について、昨年度に行った1質点系モデルによる解析と、今年度行う1質点系モデルおよび多質点系モデルによる解析は整合性がとれるのか。ある条件の下において解析結果が一致するという整合性を確認しておく必要がある。また、多質点系モデルでスロッシングに影響する $m_2$ 成分を加えた解析を行うのであれば、長周期地震動の影響を検討する際にも活用できるのではないか。

→【委員】1質点系モデルについて、2ページ目にある昨年度のモデルと3ページ目にある今年度のモデルは別モデルのように見えるが、理論的には同じである。多質点系モデルについては、 $m_2$ はスロッシングの影響が大きい質量であり短周期地震動ではほとんど影響はないと考えられる。 $m_0$ についても、これを考慮しなくてもほとんど結果は変わらないことがわかっている。このため、多質点系モデルで解析しても1質点系モデルとあまり変わらない結果になるということを明らかにしておきたい。また、多質点系モデルにおいて $m_1$ と $m_0$ を0と置けば、 $m_2$ に対する1質点系モデルとなり、長周期地震動が卓越する場合のタンク本体の影響を解析できる。

【委員】資料1-4-1について、減衰定数はどうするのか。

→【事務局】減衰定数については、昨年度検討していることから、今年度改めて検討することは考えていない。

【座長】資料1-4-1について、タンク隅角部の疲労損傷度の解析は、浮き上がり変位の再解析で昨年度よりも浮き上がり変位が小さい結果が得られれば飯田の評価式で評価できることから昨年度と同様の手法で行い、あまり変位が変わらない結果となれば別途別の手法を考えるということか。

→【事務局】そのとおりである。浮き上がり変位を見直しても飯田の評価式で評価できなければ、浮き上がり側の側板の角度などを考慮に入れ、たとえば3次元シェルモデルなどで解析することも検討したい。

【委員】浮き上がり変位の再解析の条件について、質点系モデルに用いるバネ定数等の値を変更する事となるのか。本検討についてはモデル解析であることから、用いる定数が妥当な値であるか確認しておく必要がある。例えば、東日本大震災における実被害データ等と照らして得られた値を用いること。

【委員】資料1-4-1について、昨年度の1質点系モデルの $K_1$ と今年度の1質点系モデルの $k_1$ は同じものか。また、今年度の1質点系で $k_H$ を剛とすれば昨年度と同じモデルになるのか。

→【委員】 $K_1$ と $k_1$ は同じものである。昨年度のS字非ループ型復元力線図において、 $Q$ と $\Delta$ の関係は、実際のところ非線形曲線となるが、第1剛性 $K_1$ と第2剛性 $K_2$ を持つバイリニア型2直線で近似している。今年度のモデルにおいて、スウェイバネ $k_H$ を剛とすれば昨年度と同じモデルとなる。

(3) 浮き屋根の解析の進め方について

資料1-4-2により事務局から説明が行われた。

質疑等の概要は以下のとおり。

【委員】浮き屋根と液体を有限要素法でモデル化して、タンクに南海トラフ地震の長周期地震動を入力して応答を確認するのか。

→【事務局】基本的にはそのとおり。

【委員】3(2)解析準備の項目で、タンク固有周期が4秒~12秒とあるが、解析対象のタンクは、かなり大型なタンクということか。

→【事務局】浮き屋根の耐震基準が該当となる2万k以上又はHc(液面揺動高さ)2m以上のものが対象と考えている。想定地震動の速度応答スペクトルを見ながら選定したい。

【委員】浮き屋根の解析には、JOGMECから委託を受けて横浜国立大学が開発したプログラムがあるので、JOGMECに使用の承諾をいただいてはどうか。その際、浮き屋根は薄板構造なので、大たわみによる面内変形の影響が無視できないことから、その効果を考慮した解析を行ってほしい。また、浮き屋根の浮力を算定する際、消防法では設計用に液体の比重を0.7と置くこととなっているが、被害のシミュレーションには実比重を使用すべきである。

→【事務局】承知した。

(4) その他

第2回の検討会の前に、昨年度と同様に各委員に検討の詳細について意見を拝聴する場を設ける。

日程については後日調整。