

平底円筒形貯槽 FEM 解析 仕様書

1. 目的

平成25年度からの調査研究を通じて、高圧ガス設備を設置する各地点において予想される地震動（以下、サイトスペシフィック地震動という。）を用いてサイトスペシフィックに耐震設計することが合理的であることが認識され、仕様規定である高圧ガス設備等耐震設計基準（以下、耐震告示という）は、改正され性能規定化されたところ。

当協会では現在に至るまで、経済産業省からの委託事業として高圧ガス設備の耐震問題に係わる調査研究を実施してきている。

本検討は、令和 8 年度石油・ガス等供給に係る保安対策調査等事業（高圧ガス設備耐震設計手法のさらなる高度化に向けた調査研究）の検討の一部であり、平底円筒形貯槽の屋根の評価（スロッシング流体力によるドーム屋根の評価）手法の見直しについて検討するものである。

2. 実施内容

平底円筒形貯槽について令和 7 年度調査研究（令和 7 年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（高圧ガス設備耐震設計手法のさらなる高度化に向けた調査研究））の検討で用いた平底円筒形貯槽（直径 86m-容量 230,000 kL）を対象に、以下の条件で FEM 解析を実施する。

- ・ 解析コード：ABAQUS
- ・ 解析対象：液化ガスが充てんされた平底円筒形貯槽
PC タンク（23 万 kL）
モデル化は内槽および屋根フレーム架台、保冷材重量等も考慮する
長周期地震動により生じる内部流体のスロッシングに伴う
流体の屋根への衝突（流体衝撃圧）を評価可能な時間領域
更に、必要に応じて減衰値 および 地震波の振幅調整を行う
解析種別：固有値解析 及び 時刻歴応答解析
- ・ 荷重条件：流体—構造連成時刻歴応答解析（令和 4 年度調査研究と同様）
熱衝撃の考慮 無し
入力地震波 1993 北海道南西沖地震苫小牧 NS
2003 十勝沖地震苫小牧 NS EW UD から一つ（水平 2 方向）
台湾集集地震
：固有値解析では、流体効果を考慮すること
- ・ モデル化：内槽：3 次元シェル要素
液化ガス：ソリッド要素（Lagrange 要素 または Euler 要素）

屋根板：屋根骨（梁要素）で補強、分布質量

タンク本体、屋根架台等は SLA325_9%Ni 相当の弾塑性材料とする

- ・ 解析プロシージャ：陰解法 または 陽解法
- ・ 材料特性：令和 7 年度調査研究と同様（設計温度に応じて適宜変更する）
- ・ 成果のとりまとめ、解析手法など令和 7 年度調査研究からの継続性を考慮して実施する

3. 成果物

解析データ（ABAQUS モデルデータベース及び入力ファイル、1 式（電子媒体）
解析に使用したデータ及び結果図表データ）

報告書（解析モデル編集箇所の説明、および、簡易的な結果図）1 式（電子媒体）

4. 納期

令和 9 年 1 月 3 0 日

5. 納入場所

東京都港区虎ノ門 4 - 3 - 1 3 高圧ガス保安協会 保安技術部門