

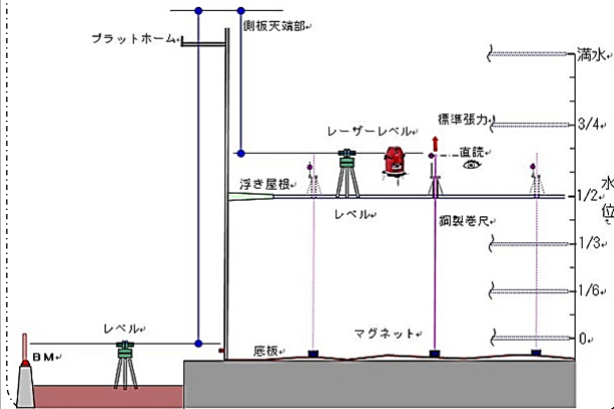
本年度の検討方針について

荷重を受けた基礎地盤の変位測定及び数値解析に関する事項について

【昨年度の検討内容】

＜①変位測定＞

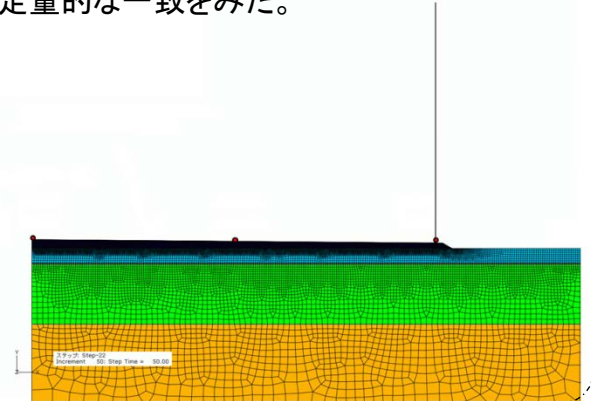
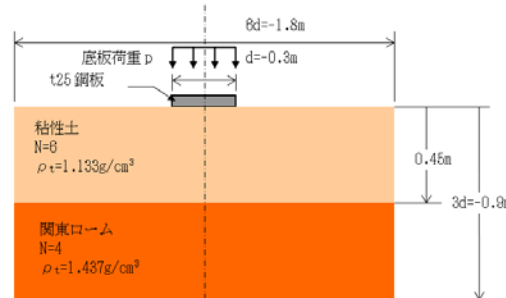
浮き屋根タンクを利用し、水張試験時におけるタンク側板外周部及びタンク内底板の鉛直方向沈下量の計測を実施した。



＜②数値解析＞

地盤剛性について、拘束圧依存性とひずみ依存性を反映させた解析モデルを提案し、既存の平板載荷試験の結果に対する解析を実施することで、モデルの妥当性を確認した。

また、変位測定を実施したタンクの基礎地盤をモデル化した解析を実施し、側板外周部の沈下量においては測定結果に対する定量的な一致をみた。



＜③課題＞

- ・タンク内部の底板沈下量について、測定結果と解析結果の間に定量的な差が存在する。実際のタンクにおいては、底板が基礎表面に密着していない部分（間隙）があることが予想されることから、こうした間隙の影響をどのように考えるかが課題となっていること。
- ・測定及び解析の対象としたタンクの地盤は、比較的堅固な地盤であった。タンク外周部における変位測定と数値解析の結果は定量的にも良好な一致を見たが、確認されたのはこの1ケースのみであり、種々の地盤性状において、定量的に良好な解析結果を得ることを確認するためには、昨年度の対象とした地盤と異なる性状の地盤における検証が必要であること。

【本年度の検討内容】

＜①変位測定及び数値解析＞

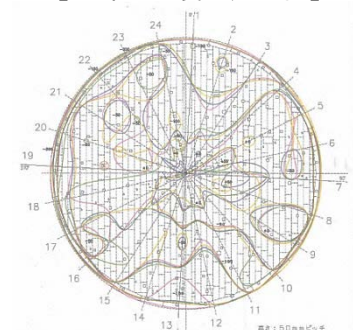
比較的剛性が軟弱な地盤上に設置された浮き屋根タンクに対し、水張試験時におけるタンク底部の変位測定及び数値解析の実施を計画する。

なお、変位測定の方法及び解析モデルについては、昨年度と同様の方法及び解析モデルを用いるものとする。

＜②底部凹凸度測定データ等の収集＞

屋外タンク貯蔵所は、法令により水張検査を行う時に側板最下段の水平度測定と底部の凹凸度測定を実施することと定められており、これらのデータを収集することによって、実際のタンクにおける間隙の状況について整理することとする。

【底部凹凸度測定の実例】

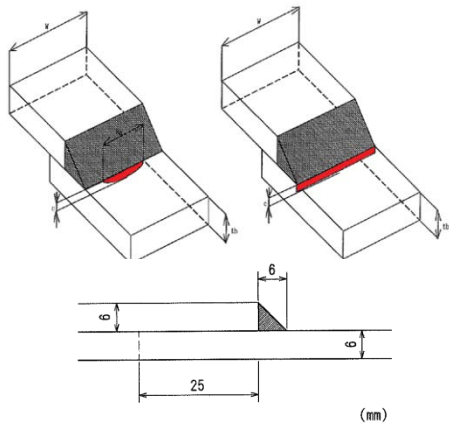


重ねすみ肉溶接部に係る疲労強度に関する事項について

【既往の検討事例】

すみ肉溶接の下側止端部に初期き裂が存在するモデルにおいて、試験片による「4点曲げき裂進展性試験」と、2次元平面ひずみ解析モデルを用いた「曲げき裂進展性解析」を実施

(「新技術を活用した石油タンクの検査・判定方法に関する調査検討報告書」(平成12年3月))



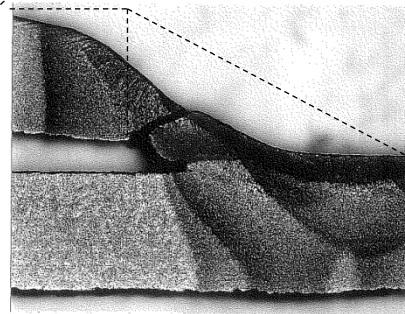
<検討結果>

静液圧の条件下においては著しいき裂の進展は認められない。

<課題>

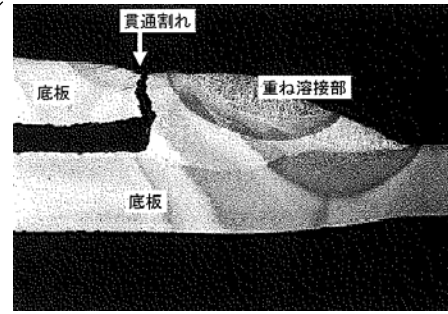
実タンクの底板継手の溶接部の施工状態、経年的腐食減肉等を考慮した、き裂進展性・破断繰り返し回数の評価方法の確立が望まれる。

【底板のき裂部からの流出事故事例】



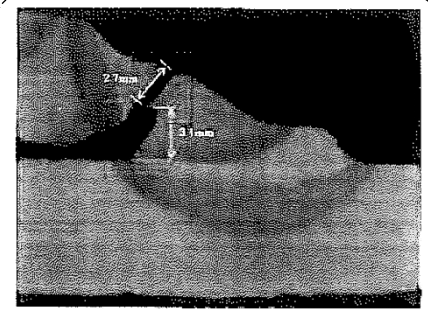
<H7.1.13流出事故発生>

グラインダーによる溶接表面の研削を繰り返したものの、補修溶接を実施しなかったため、のど厚が著しく減少した箇所にき裂が発生した事例。板の肌合わせも不十分(隙間が存在)。



<H22.1.24流出事故発生>

重ねた底板と底板との肌合わせが不十分(過大な隙間が存在)であったため、すみ肉溶接のルート部からき裂が進展した事例。



<H23.1.5流出事故発生>

すみ肉溶接のルート部において、施工時からの溶接欠陥(スラグ巻き込み)が存在していたため、のど厚が著しく小さい部分が存在し、当該ルート部から亀裂が進展した事例。

いずれのケースも、表面からの目視検査や非破壊試験(磁粉探傷試験及び浸透探傷試験)では、すみ肉溶接部の不具合の確認が困難。(表層付近までき裂が進展すると磁粉探傷試験で確認可能)

【本年度の検討計画】

<試験片による疲労試験>

「4点曲げき裂進展性試験」の実施により、重ねすみ肉溶接部の疲労強度に関する基礎データの収集を行う。なお、検討を実施する底板の板厚は6mmx6mm、材質はSS400を基本とする。

また、流出事故事例を参考に、下記の施工や減肉に起因する影響を考慮した試験の実施を計画する。

- ・ルート部の溶接不良
- ・肌合わせの不具合に起因する底板の隙間
- ・研削等によるのど厚不足

<FEMによる数値解析>

次のき裂進展性解析の実施を計画する。

- ・試験片による4点曲げ亀裂進展性試験の再現解析
- ・実タンクを想定した底板重ねすみ肉溶接部の曲げき裂進展性解析

【4点曲げき裂進展性試験】

