

プロアクティブ・リサーチ commons 演習 (Aグループ)

石油・石油化学プラントにおける巨大地震発生後の
大規模2次災害に関するシミュレーション

領域創成科学研究科 人間環境学専攻

科目等履修生

47-189801 里田 啓

1. 背景と目的

- 石油・石油化学プラント等は一般的に**臨海部の埋立地**に設置されており、設備も**老朽化**していることから、**南海トラフ巨大地震**等が発生すると**設備の倒壊、液状化**や**護岸の側方流動**等による**地盤変状**等により**大規模災害**を引き起こす**懸念が有る**
- プラント設備全体に**耐震対策**を施すことは**非常に困難**であるため、**重要な設備から順次耐震対策**を実施しているのが実情である。

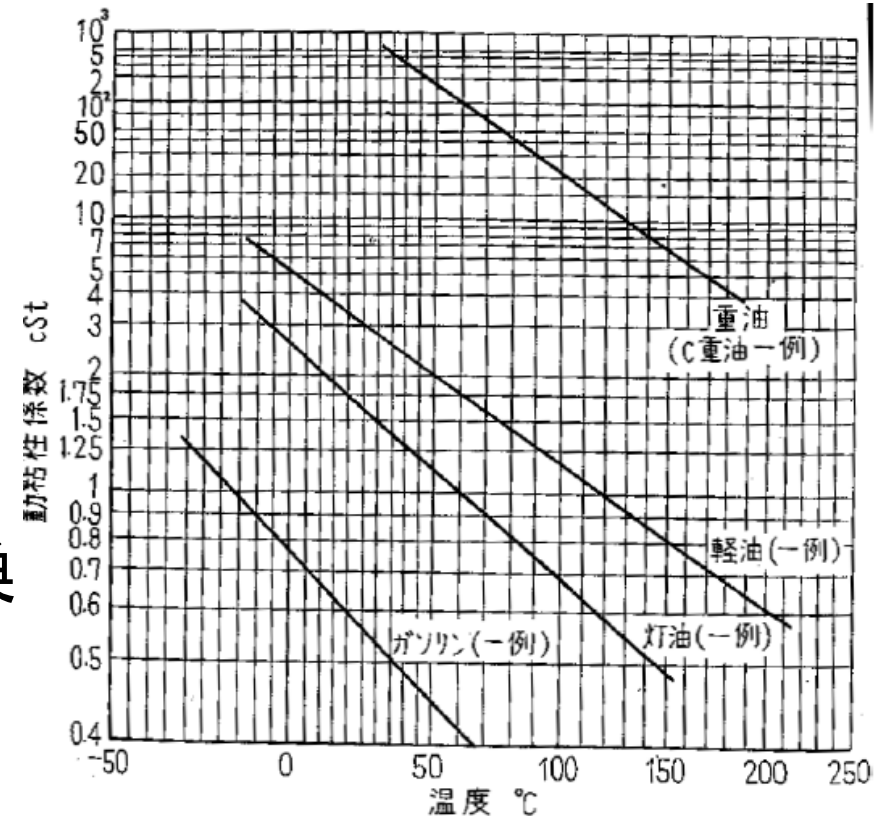


1. 背景と目的

- 原油タンクや製品・半製品タンクは内容物が漏洩した際に、タンクヤード内に留まるよう防液堤で囲まれているが、これらの防液堤は通常時の漏洩事故に対して施された安全策であり、地震時はタンクから内容物は漏洩しない前提であるため、防液堤の耐震対策は行われな
- 法規・規準で示されている耐震性能は満足している(大地震時に有害変形は残るが内容物が漏洩しない)が、設計地震動以上の地震が発生した際に、内容物の漏洩による外部への拡散状況を把握する事を目的とし、内容物の拡散に関するシミュレーションを実施する。

2.実施した方法

- 対象設備：和歌山県有田市に設置の半径17.5m高さ17.5mのタンク5基
- 内容物：ケロシン
(粘度 $1.3\text{mm}^2/\text{s}$ 、比重 $0.78@30^\circ\text{C}$)
- 地盤モデルサイズ：約 $300\text{m} \times 300\text{m}$
- 標高データ：国土地理院基盤地図情報
- AutoCAD2018を用いて地盤、構造物のソリッドモデルを構築→メッシュファイルに変換



2.実施した方法

国土地理院 基盤地図情報

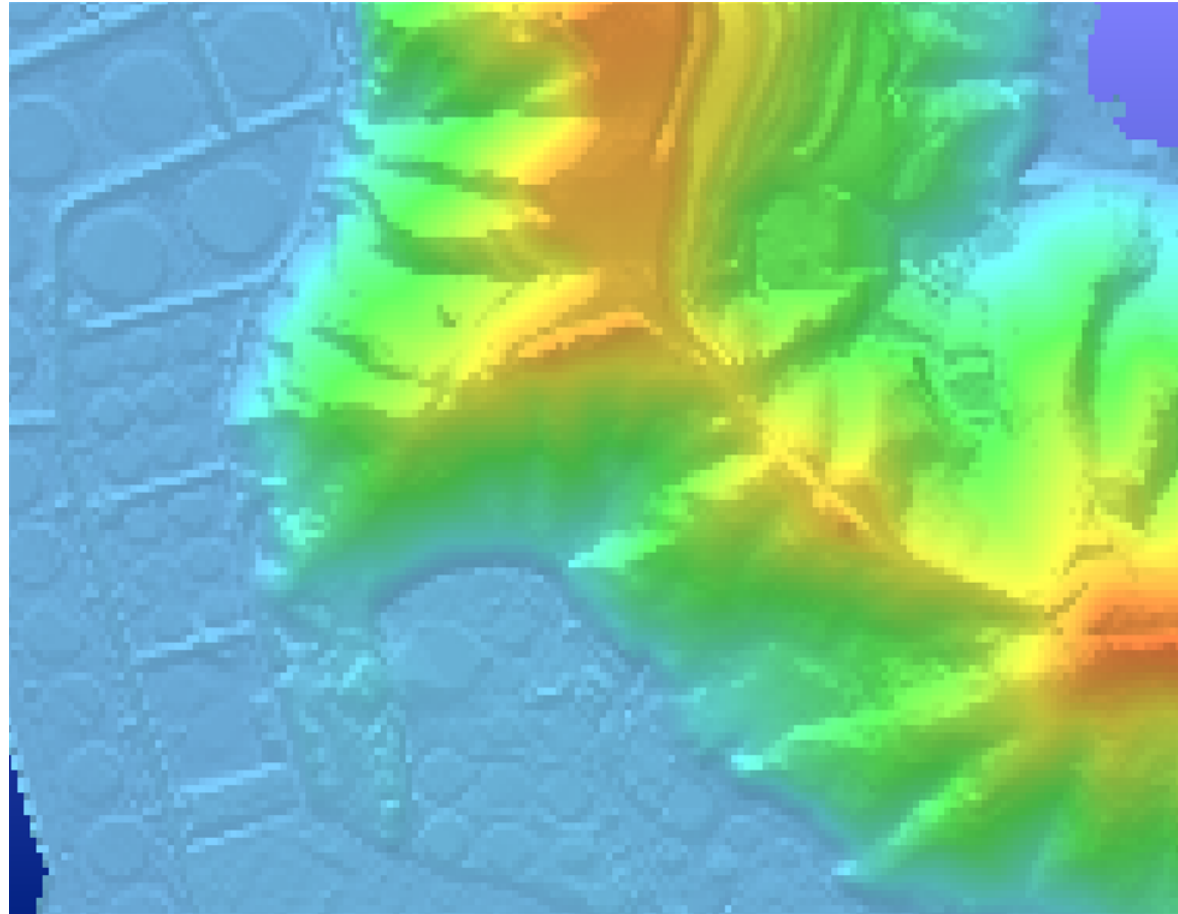


図-1 10mメッシュの地形図の等高線データ(和歌山県有田市)

2.実施した方法

STAR-CCM+[®]による地盤とタンク群のモデル

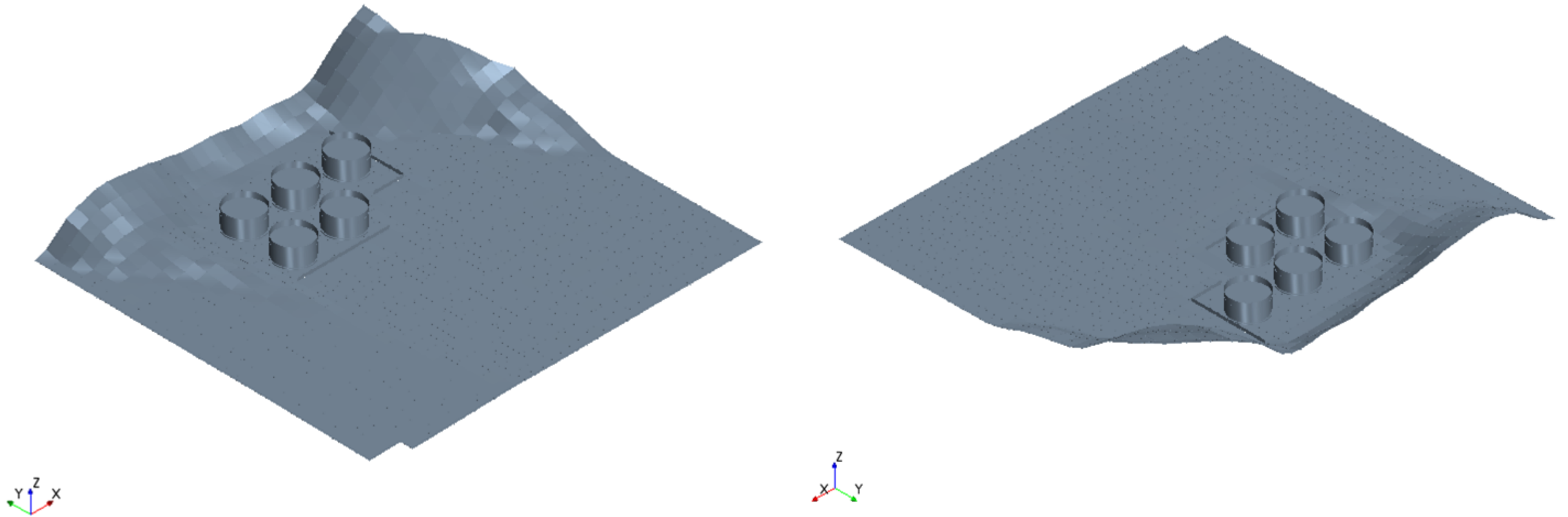


図-2 解析モデル

3.成果と問題点

- 地盤モデルがうまく3Dソリッドモデルに変換できず、不連続部があったため、空間を含めたメッシュの作成まで至らず、解析の実行までたどり着けなかった。
- 地盤のモデルを修正すれば解析が可能となる見通しまでついた。

4. 今後の見込み

これまで設備の耐震対策は、設備自身の耐震性能を評価し、耐震性能の低いものから耐震対策を実施する優先順位付けをしていた
(近隣への影響は設計震度算出時の重要度係数で考慮)



可燃性の内容物がタンクから漏洩し、気化し着火源までどのように拡散するのか、また、毒性のガスが漏洩した際に近隣に与える影響のシミュレーション等、地形や建物情報を含めてモデル化しシミュレーションを行う事で大規模二次災害を引き起こすであろう設備が同定される



設計地震動を超える地震動に対する大規模二次災害に着目した耐震対策の優先順位付けが可能となる