

地震による汚染水タンクのずれ発生問題

2021年4月05日 筒井哲郎

1. 「原発ゼロの会」の視察団への説明

去る3月22日(月)、毎年1度福島第一のサイトを視察している超党派国会議員の団体「原発ゼロの会」の方がたと行動を共にした。通常、国会議員約10名と、随行員約10名の総勢約20名が参加しているが、私は2015年12月と17年12月に随行員に加えていただき、今回は3度目である。

この度の一行は、国会議員が、近藤昭一、阿部知子、菅直人、菊田真紀子、笠井亮、山崎誠の7名、議員秘書が5名、有識者が5名という陣容であった。

東電側では、初めと終わりの会議室における説明および質疑とバスによる現場視察の間、広報担当者が説明役を務め、副所長が終始同伴された。

視察がおわって会議室へ戻ってから私は挙手して、2月中旬の地震で53基の汚染水タンクがずれ、その最大値は19cmであったという問題について発言した。

「最初の説明でも、構内バスの中での説明でも、『汚染水タンクをコンクリートの基礎盤上に置き、アンカーボルトを設けなかったが、それはその方が安全であってアンカーボルトを設けたら危険だからだ』と説明されました。しかし、それはまったく工業界の常識から外れた危険で誤った設計であります。私は石油化学プラントの建設に50年近く携わってきましたが、そんな例は一つもありません。直径の小さいタンクをコンクリート盤上に据え付ける時は必ずアンカーボルトを設けて横方向に動かないようにします。仮に横ずれすれば接続配管が破損して中身の液が流出するからです。直径の大きなタンク基礎の場合は、砂にアスファルトを混ぜて固めた基礎の上に置きますが、その場合はアンカーボルトを設けないが、それはタンクと基礎の間にずれが起こらない配慮をしているからです。意図的に横ずれすることを前提にしていたという説明は、健全な技術判断に適合していません」

2. 福島県庁職員の説明

この話を旧知の福島県議会議員にお伝えする機会があった。その議員も、県の原子力安全対策課長から、すでに「タンクが横ずれすることで、転倒防止等の安全性を確保している」と委員会で説明を受けているとのご連絡をいただいた。

このことを聞いて、この東電の説明がトラブル直後の一時しのぎの言い訳ではなく、公式見解として広く発表されていることを認識した。もしそうであれば、不当な技術がまかり通っている由々しい事態だということになる。

3. 東電および原子力規制委員会の技術判断

そこで調べていくと、東電がその設計計算書を工事認可申請書の一環として原子力規制委員会に提出していたことがわかった。

<https://www.tepco.co.jp/press/release/2018/pdf2/180724j0101.pdf>

これによると、

- * PDF 137 ページ以降にタンクの耐震評価があり、「地震による転倒モーメントは自重による安定モーメントより小さいことから、転倒しないことを確認した」とある(地震係数は 0.36)。
- * P176 以降にはスケッチがあり、初めから基礎ボルトはない(図 1 参照)。
- * P194 以降には参考として耐震 S クラス相当の検討のために、地震係数を 0.72 に増加し、基準地震動をベースとしたスロッシング評価を加味している。

つまり、転倒のみを心配していて、横ずれを心配していない。

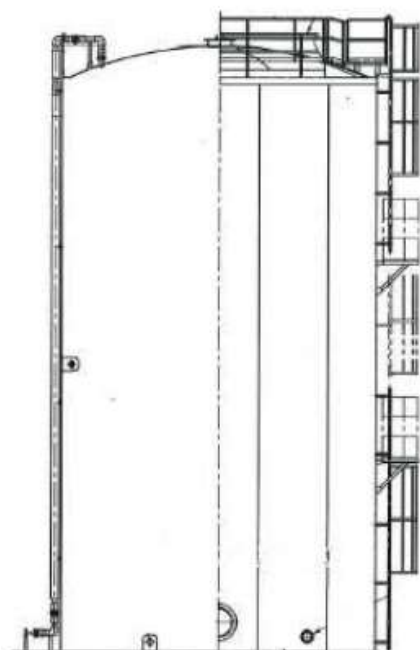


図1. 東電の設計計算書に記載されたタンクの外形図の 1 例

4. あるべきタンクの設計

タンクは単独に立っていればよい訳ではなく、必ずノズルを付けて配管を繋ぎ、内容物(液体)を出したり入れたりする必要がある。東電の計算書のpp.176~193 の図面には、アンカーボルトはなく、タンクの地上に近い位置にノズルがある。タンクが一定の許容範囲を超えてずれば、接続配管が破損してタンクの内容物が流出してしまう。あるべきタンク支持と接続配管の典型的な設計例を示せば図2のようになる。

タンクの備えるべき条件は「転倒防止」と「横ずれ防止」のふたつである。タンク本体の転倒防止と横ずれ防止のためにはアンカーボルトが必要条件である。接続配管も独立のサポートを設けて固定する。地震や不等沈下によって、配管とタンクのノズルの間にずれが発生することは避けられないので、通常はフレキシブルジョイントを挿入する。これによって小規模のずれは吸収されるように設計する。しかし、10cmを超えるようなずれを吸収するような設計は、通常行わない。

このような標準的な設計手法に照らして考えると、東電の説明は技術的な整合性を持たず、この計算書を承認した原子力規制委員会も技術上の知見が欠落していると言わざるを得ない。

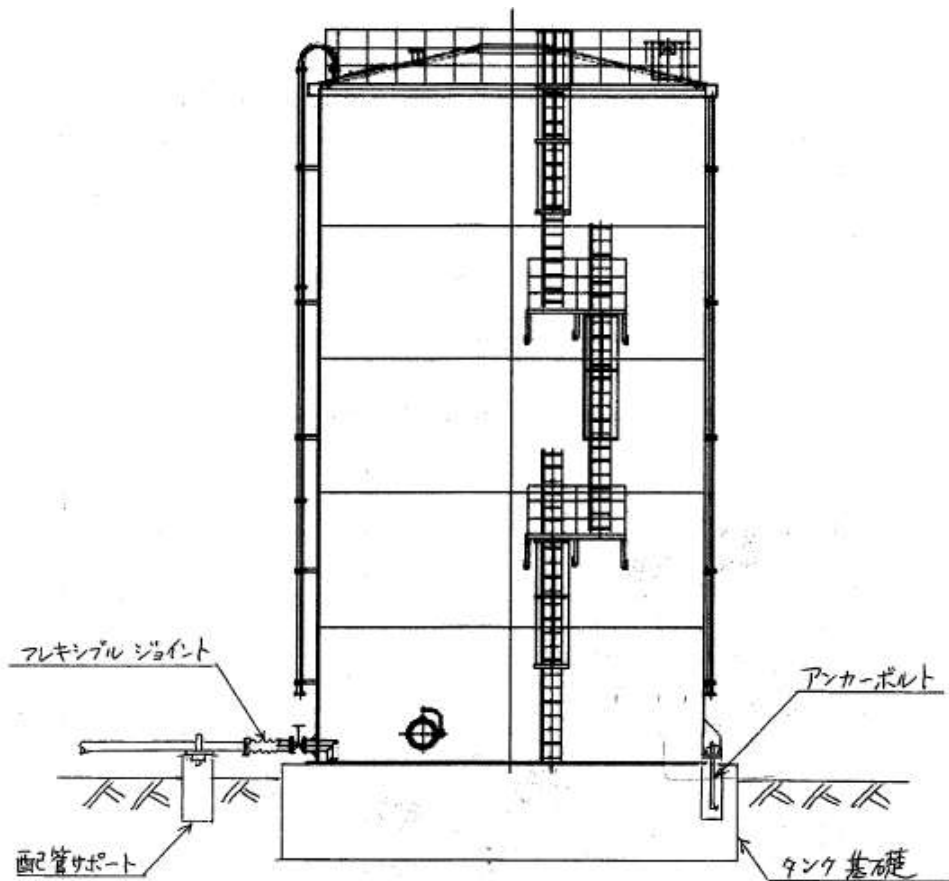


図 2. タンク支持と接続配管の典型的な設計例

5. 木を見て森を見ない

どうして現場における使用目的や使用条件を満たさないこのようなタンクの設計がなされていたのであろうか。東電は、横ずれするタンクの方がすぐれていると説明(強弁?)しているから、冷静な議論が成立しそうにない。したがって、図 1 のアンカーボルトがないタンクを設計した背景を筆者の経験に照らして推測してみる。

筆者は、こういう判断がなされることは珍しいことではないと考えている。図 1 の図を設計した技術者は、タンクを製造した工場つきの設計者であって、現場で配管が接続されることや、コンクリート基礎の上に載せられて地震の際に横ずれすることを想像することができなかったのであろう。そして、ずれるのではなくて移動しないで転倒することだけを心配したのであろう。工場内だけで考えている技術者によくある思い込みの 1 種と考えれば理解しやすい。事故には様々なパターンがあることを理解し、予測することができるには、長年の現場観察と失敗経験の積み重ねによる総合力が必要である。実際の仕事は、タンクを製造する鉄工会社、基礎を作る土建会社、配管を設計建設する配管工事会社が行わなければならない。しかし、それを総合的に技術管理するエンジニアリング主体が高度な総合判断力を備えていなければならない。

現在の事故現場の後始末作業を管理している技術主体は、NDF であろうか、東電であろうか？ 事故現場には、通常の建設工事や保守点検工事にはない、初見の問題が多数発生していることは容易に理解できる。だが、この事例のように、「ずれるタンクが安全だ」と説明するレベルの会社とその職責に耐えるとは思えない。

この話を聞いた妻は、「あら、ずれてもいいのなら、水は上の方からホースで入れているんじゃないの?」といった。