

浮き屋根式貯槽タンクのスロッシング 制振装置（バッファ）の開発

特許第4491304号

バッファによるスロッシング対策

開発の背景

地震時のスロッシング現象により、タンクの内容液が大きく振動するため、浮き屋根は激しく揺動し、タンク側壁との衝突などにより変形し、時には破壊されることがあります。その場合内容液である石油が浮き屋根上に流出し、火災発生の危険性が高まります。また石油がタンク外へと放出される危険性もあり、さらに甚大な被害も発生する可能性が指摘されています。

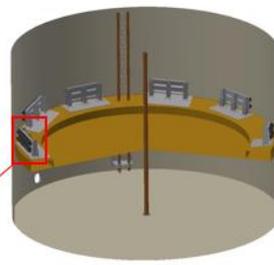


タンクの火災事故

地震時のスロッシング現象による浮き屋根損傷を防ぐためのゴム製制振装置（バッファ）を浮き屋根に取り付けることで、浮き屋根とタンク側壁の衝突を緩衝すると共に、スロッシング現象を抑制することが可能です。

施工要領

- ①タンク容量と各地域における地震想定に基づいてバッファで吸収すべきエネルギーを算定し、寸法及び数量を決定する。
 - ②浮き屋根の付属構造物などを考慮し、バッファが取り付け可能な部材設計を行い、施工位置を決定する。
- ※右図はイメージであり、実際の取り付けは石油タンクの構造によって変わる可能性があります。



浮き屋根へのバッファ施工イメージ

実機タンクでのスロッシング実験による減衰装置の制振効果実証

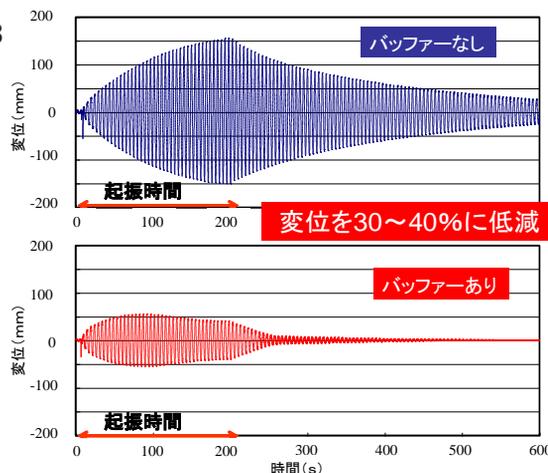
実証実験方法

- ・ 実際の石油タンク（下写真）に水深4mまで注水し、造波装置を用いてスロッシング現象を発生させる。
- ・ バッファの有無でのスロッシング現象による液面揺動高さ（変位）を比較する。

結果

バッファを設置することで液面揺動高さ（変位）を1/3レベルまで低減することを確認しました。（右図参照）

⇒2003年の十勝沖地震において、苫小牧の被災タンクで生じた液面揺動高さが約3mであり、仮にこれを1mまで抑制すると浮き屋根は破壊されません。



実証試験に用いた石油タンク
（直径15.5m、容量1600kL）



SUNRIZE NEWS