

浮屋根式タンクのスロッシング減衰装置の開発

研究代表者 平野 廣和 研究員

【研究の背景】

2003年9月北海道十勝沖地震発生

↓

苫小牧地区において石油貯蔵タンクの
浮屋根が沈没、石油タンクの全面火災



(出光興産提供)

やや長周期地震動の影響によるスロッシング現象

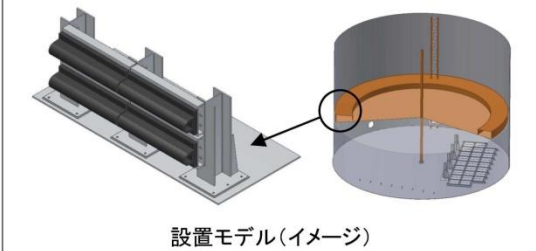
【研究の目標】

スロッシングによる被害発生機構の解明と安全確保技術の確立

■スロッシングを止めるのではなく、地震時に浮屋根がスロッシングで揺れることは許すが、これを素早く抑えて揺れを止める方向に導くことを検討⇒**発想の転換**

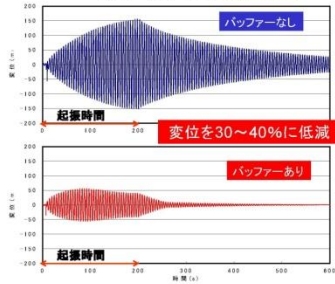
■地震による浮屋根損傷を防ぐためのゴム製緩衝材を直径90m大型貯水タンクで開発 ⇒**実績ある技術の集約**

浮屋根の外周部に高減衰ゴム製の減衰材を設置することで、スロッシングの抑制かつ浮屋根損傷



設置モデル(イメージ)

浮屋根の応答変位



実証

- ・波高は1/3
- ・減衰係数は4倍以上

1600KL実機タンク(直径15.5mインナーフロートタンク)でのスロッシング制振効果実証実験

【研究課題の解決】

バッファー施工性評価手法の確立と施工性確認

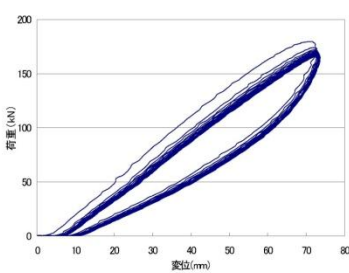
■中央大学理工学研究所, (株)十川ゴム, 中井商工(株)の産学連携で研究実施

・実機タンク用バッファーを製作し、浮屋根式タンクへの設置方法、浮屋根特にボンツーンに対する強度影響を確認し、最適な施工方法を確立


→ **シーズの確立から実用化へ**

①バッファー剛性・反力評価

実機タンクを想定した固有周期での動的条件を与えた時のバッファー剛性・反力を評価

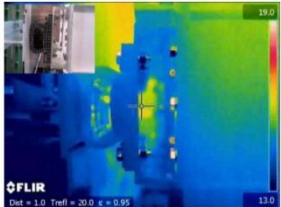


バッファーの圧縮载荷



②バッファーの温度変化

バッファーの変形時における減衰機構(熱エネルギー→変換)を確認



・振動エネルギーを熱エネルギーに変換
(地震時には約2℃の温度上昇)