

# 津波の水を感知し遮断 『浸感弁』

Engineering for the NEXT

2026年2月

東電設計株式会社  
株式会社 協成

# 1. 開発の背景

Engineering for the NEXT

- 2011年の東日本大震災において気仙沼をはじめ、漁港に設置されている危険物(漁船の燃料)タンクが津波により漂流
- 自重の軽い小型タンクの被害が多かった
- プラントや漁港に設置されている危険物タンクと配管には津波や水害への対策が実施されていない。  
⇒ この問題を放置できない
- 既往研究や特許にていくつかの対策方法が提案されているが、いずれも非実用的・高コストなものが多く、普及していない
- 被災時の安全性向上、一刻も早い復旧のため小型タンクに対して実用的、低コストで効果的な対策工法を普及させたい→安価なタンクの固定と自動弁



## 2. 屋外貯蔵タンクの設置状況

Engineering for the NEXT

- 屋外タンク貯蔵所の技術基準解説によると

— 準特定屋外タンク貯蔵所の技術詳解 — 危険物保安技術協会編著

- ✓ 平成9年3月時点で貯蔵所数は約84000基
- ✓ そのうち、500kL未満は全体の82%程度(69000基)

- 2011 年東日本大震災の際の津波による石油タンクの被害 (2014 畑山) によると

- ✓ 157基の石油タンクに移動被害
- ✓ 被害を受けた石油タンクのうち、500 kL未満が約70 %、500～1,000 kLが約20 %、小型タンクほど低い浸水深で移動
- ✓ タンク本体だけでなく、基礎、防液堤、配管の損傷が報告

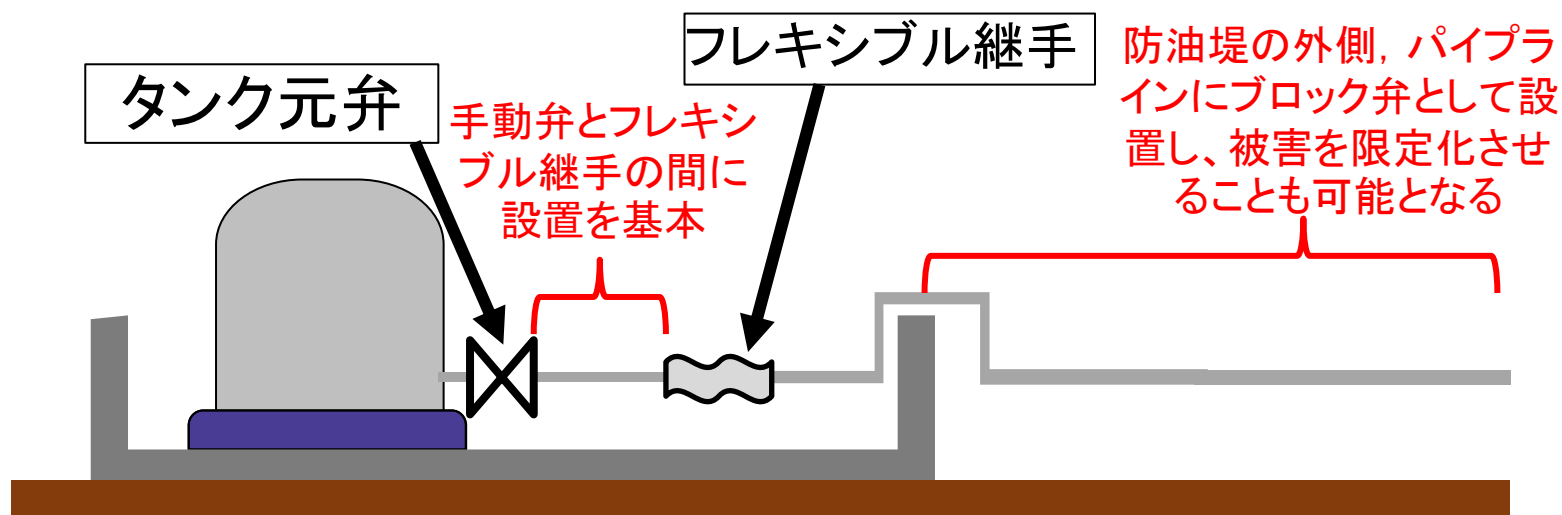
- 2024年能登半島地震でも給油施設に被害 (R6.7.10水産庁)

- ✓ 令和6年4月時点でも重油、軽油施設の利用不可地点あり

### 3. 浸感弁の開発 開発の主旨

Engineering for the NEXT

- ・令和5年度に技術評価いただいた手法によりタンクを固定しても、配管が破断すると内容油は流出
- ・東日本大震災ではタンクより**配管の破断が上回った**
  - ⇒東日本大震災では津波警報発令の中、元弁を閉めに行ったとの記録が多数
  - ⇒津波を感知し自動で閉まる弁，着火源にならない安価な弁を開発しよう
- ・通常、1000kL 未満の小型危険物タンクの出口配管に設置される元弁は、消防法にて「手動弁でも良い」とされており、大部分の小型タンクは手動弁





## 4. 既往の遮断弁との対比

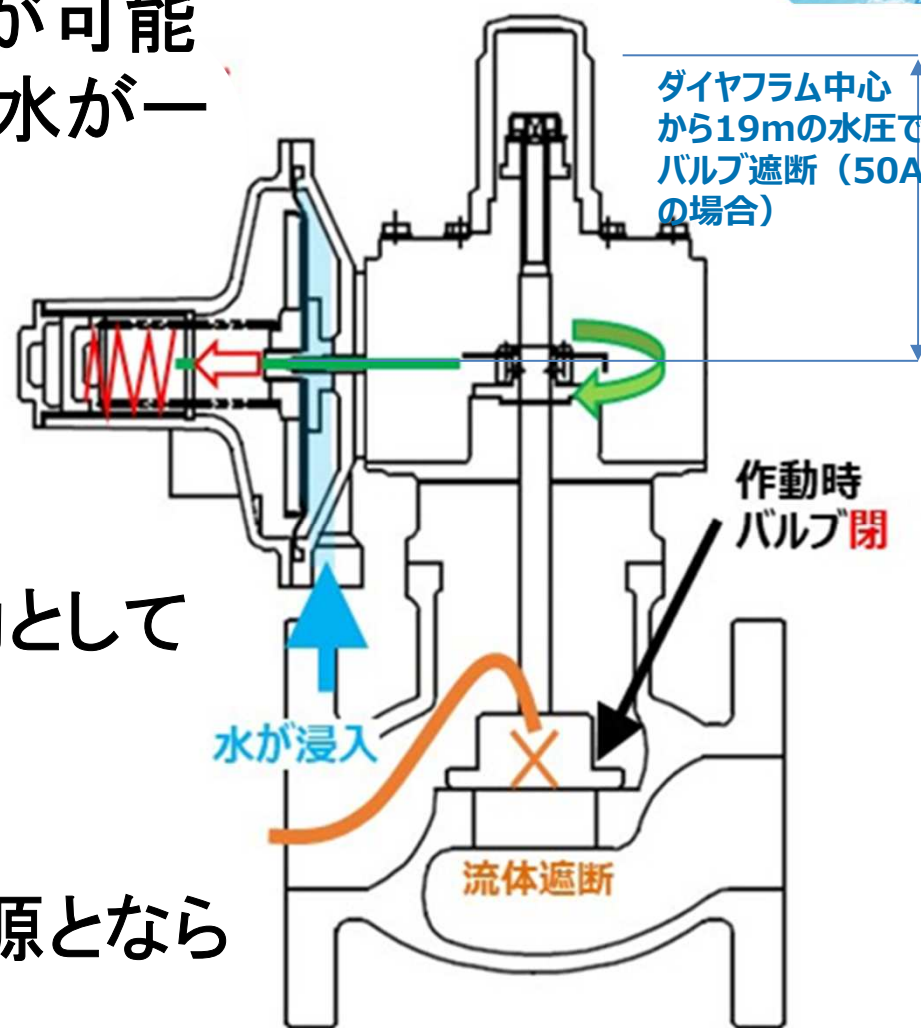
Engineering for the NEXT

	浸感弁	既往の状況（手動弁）	既往の状況（遮断弁）
写真			
説明	<p>浸感弁は電気をいらず、水圧を検知し遮断する弁であるため、着火源とならず、危険物の周りで使用することが可能。 80～150 万円（サイズによる、2024.6 の価格）と安価であり、既存設備への追設工事も簡易である。</p> <p>浸感弁を設置することにより、津波警報時に即時避難が可能となる。タンクの元弁を閉めてから避難する必要がなくなる。</p>	<p>小規模危険物タンクの場合、タンクの元弁は手動弁で良いとされている。 小規模事業者が保有することが多いため、高価な遠隔遮断弁の設置は求めている。 津波警報時に弁を閉めに行った記録が多数ある。 手動弁は 100 万円前後である。</p>	<p>危険物タンク近傍で遠隔遮断弁を用いる場合には着火源とならない『防爆仕様』の電動弁や空気式の遮断弁を選定することとなる。 防爆仕様と特殊な仕様であるため、500～1000 万円と非常に高価となる 津波の前の地震による停電等により作動しない事象があったとの報告もある</p>

## 5. 浸感弁の開発 技術の概要

Engineering for the NEXT

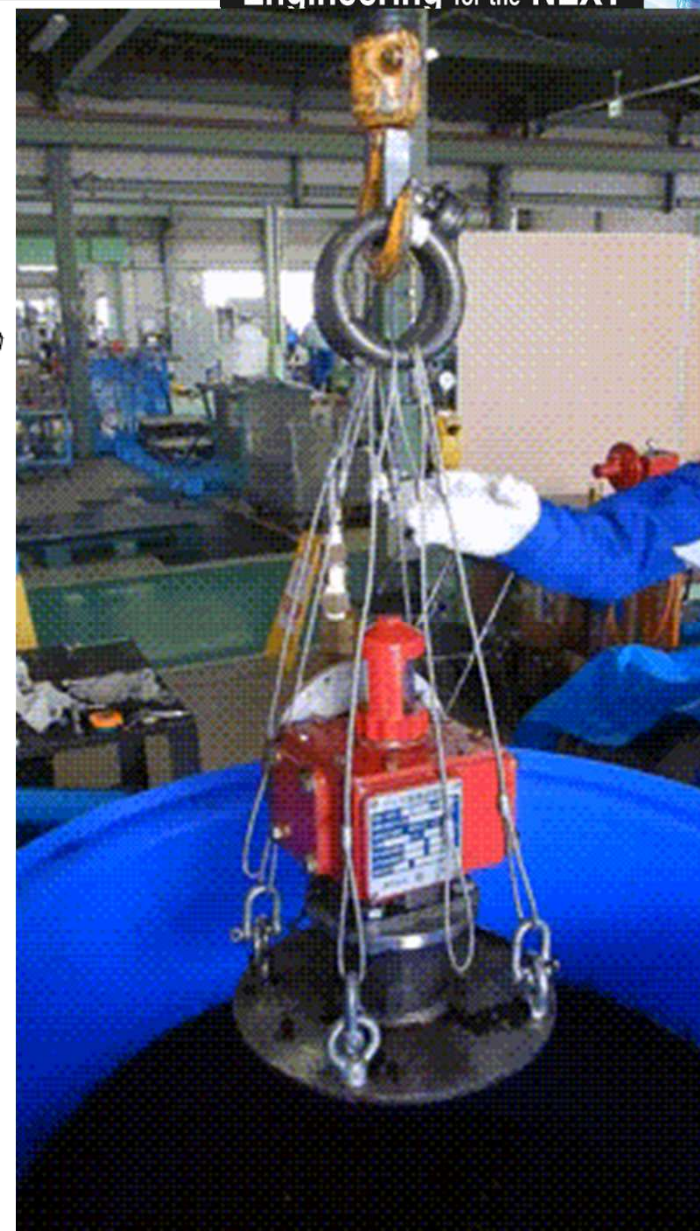
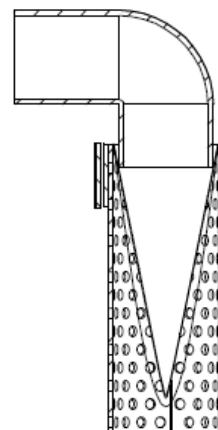
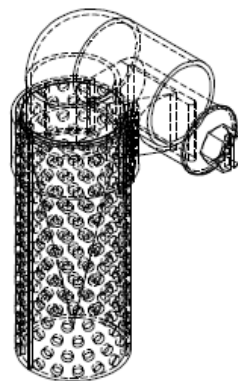
- 津波や高潮の水圧を感知して遮断が可能な弁。給水口よりバルブ内に入った水が一定の圧力になると遮断する
- (株)協成のガス配管にて実績のあるMEV(ダイヤフラム式差圧検知ユニット付き遮断弁)を基に開発
- 一定の水圧がかかることにより作動としているため、誤作動はない
  - 万一の誤作動時にもユーザーにて復旧が可能
- 電気を使わずに作動するため着火源とならない
  - 漁船用燃料タンクでは防爆仕様が要求される ← **非常に高価**





## 5. 浸感弁の開発 濁った水の中でも確実に作動

- 津波を想定し、葉やビニール片、泥等が混じる**濁った水でも確実に作動**
- 2重の特殊フィルターを開発(右図)



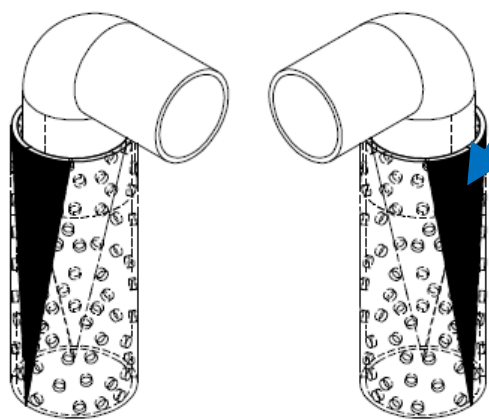
Engineering for the NEXT



## 5. 浸感弁の開発 流れの中でも確実に作動

Engineering for the NEXT

- 動的な津波下にて作動することを確認
  - 清水となるが孤立波を載荷（流速3m/sec程度）
  - 動的な津波下では吸水口にて渦，エア噛みがあり、確実な作動ができない事があった ⇒ 改良により確実な作動
    - ✓ 吸水口の複数化
    - ✓ フィルタ形状の改良



穴の無い部分により流れを吸水口内に導く





## 5. 浸感弁の開発 材質の劣化について

8年ごとにメンテナンスする。  
下記試験で異常のないことを確認した。

- ・ 繰り返し開閉試験
- ・ 塩水噴霧試験（右図）
- ・ 屋外暴露試験（下図）

### (2) 試験条件

JIS K 5600 7-9 サイクル D

- |   |      |               |        |
|---|------|---------------|--------|
| ① | 塩水噴霧 | 35±2℃ 5%NaCl  | : 0.5h |
| ② | 湿潤   | 30±2℃、95±3%RH | : 1.5h |
| ③ | 熱風乾燥 | 50±2℃         | : 2h   |
| ④ | 温風乾燥 | 30±2℃         | : 2h   |

上記 ①～④ を1サイクルとして、28サイクル(=7日間)実施。

### (3) 塩溶液の濃度、pH 測定結果

塩溶液の濃度、pH 測定結果を表1に示す。

表1 塩溶液の濃度、pH 測定結果

測定日	温度 (°C)	pH	比重
2024/3/11	25.0	6.665	1.032
2024/3/26	26.4	6.939	1.033
規定範囲	25±2	6.5～7.2	1.029～1.036

En



2回目 経置き 遮断弁①  
写真28 試験後のサンプル外観

撮影日：2024.11.15 (39日経過)

現行品



状況・外観

・ 上部のボルトは黒っぽく錆びてきている。

開発品



状況・外観

・ 35日経過と比較して、特段の変化なし。  
・ すべてのボルトに錆はみられない。

### 1. 対象

現行品：MEVの塗装1回塗り、口径50A

開発品：浸感弁用塗装2回塗り、口径50A

### 2. 食塩水噴霧条件

- ・ 試験開始：10/7 15:00～
- ・ 食塩水濃度：3%
- ・ 噴霧方法：500m l の霧吹きを使用、1回（全11面）での噴霧量約10m（1プッシュ約1m l 程度）
- ・ 噴霧時間：1日2回（9:15, 17:00）
- ・ 噴霧面：フィルター下部から1面、U時配管下部から1面、真上1面、遮断部4面、ボディ部4面の各1回霧吹きで噴霧



## 6. 取付位置

Engineering for the NEXT

消防法に合致しているか、所轄の消防機関の確認、許可の後に設置可能となる



タンクの前弁の下流  
至近に設置

任意の位置に設置し、  
有事の際に漏洩範囲  
を限定させることも可能

## 7. 製品仕様

Engineering for the NEXT

仕様	水圧検知遮断方式
品名・型式	浸感弁 SKV-24
使用用途	重油A 粘度相当までの油、都市ガス、LPガス
使用圧力	1.0MPa未満（水頭圧1mで0.01MPa）
流量	50A：3.0(L/s)、80A：7.6(L/s)
	100A：12.4(L/s)、150A：27.8 (L/s)
口径	50A、80A、100A、150A
設置環境	屋内・屋外設置可、平行水平設置
メンテナンスサイクル	8年（月1回の事業者での動作チェックを推奨）
設置温度	-10～60℃（不凍のこと）
使用実績	7台の実績 ※MEV使用実績：35年、約18000台がガス事業者にて使用されている



## 8. 設置実績①

Engineering for the NEXT

現在までに7台の浸感弁が認可、設置されている



① 日米ユナイテッド株式会社屋久島油槽所 260kL ガソリンタンクの 150A 浸感弁

## 8. 設置実績②

Engineering for the NEXT

①,②は設置後1年近く経過したが、トラブルは発生していない

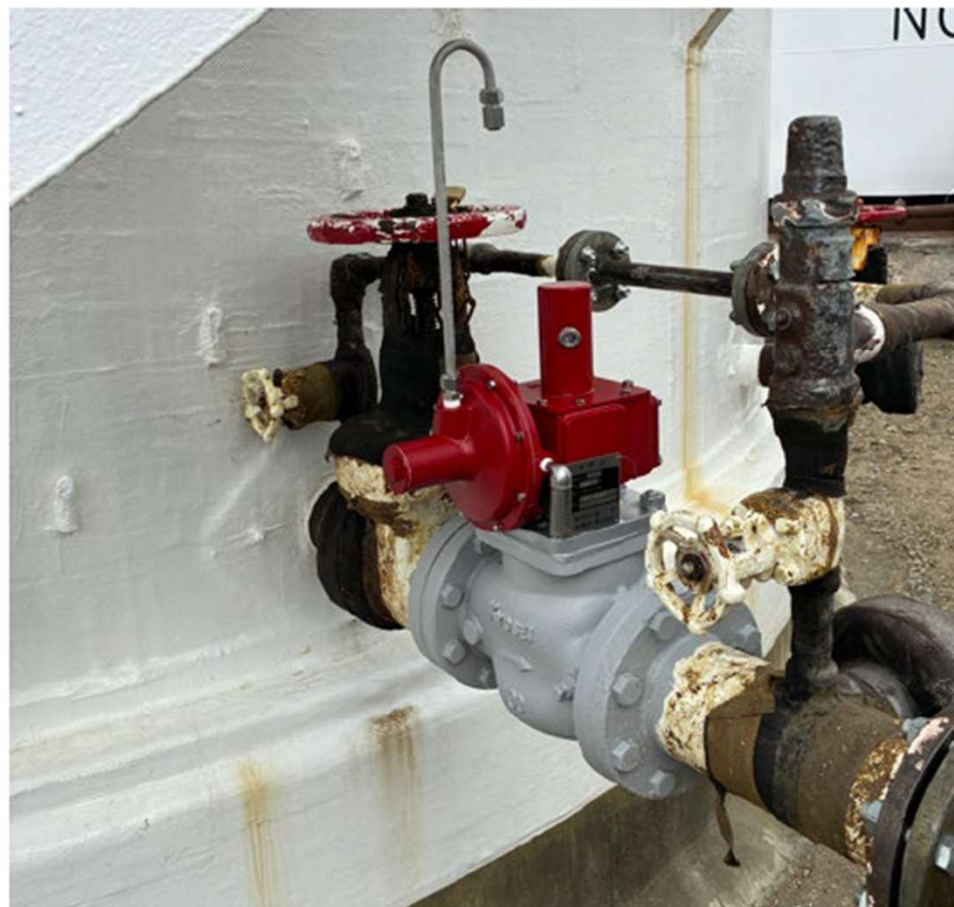


② 東京電力パワーグリッド(株) 父島内燃力発電所 900kL A重油タンクの 150A 浸感弁



## 8. 設置実績③

Engineering for the NEXT

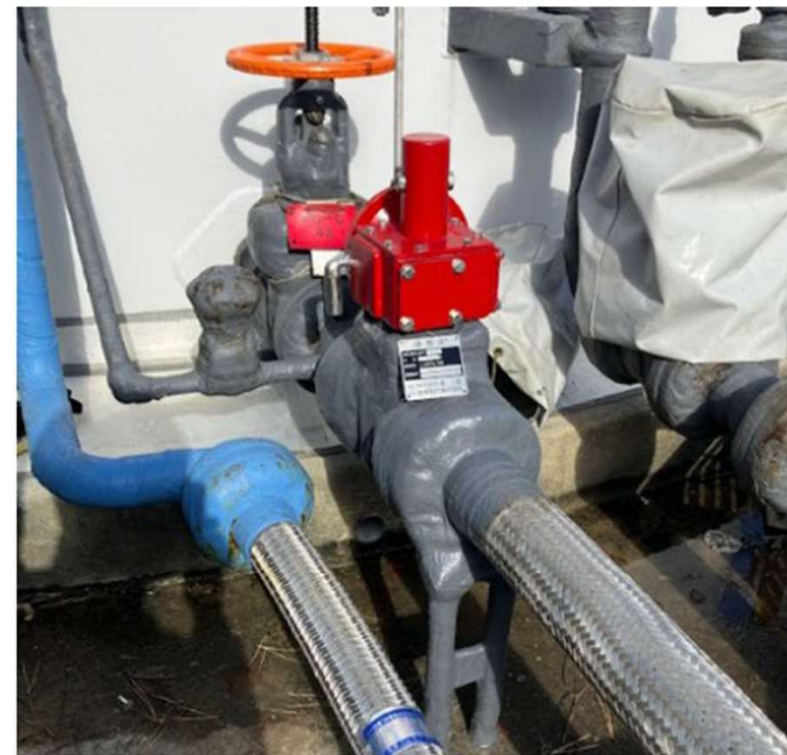


③ 日米ユナイテッド株式会社種子島油槽所 90kL ガソリンタンクの 100A 浸感弁  
(背後のタンクは津波対策工法 1 が施工されている)



## 8. 設置実績④

Engineering for the NEXT



④ 東京電力パワーグリッド(株) 新島内燃力発電所 100kL A重油タンクの80A 浸感弁

### 浸感弁によって

- ① 津波警報下でバルブを閉めに行くリスクを低減
  - 津波警報が出たらすぐに避難！
- ② タンク内の危険物の流出を防ぎ、2次被害（漏洩物付着箇所の火災）のリスク低減
- ③ 少しでも漁場の健全性を守りたい！