東日本大震災調査特別委員会資料（２）

平成２７年６月１２日
産業部産業再生戦略課

朝日町地区漁業用燃油施設整備に係る基本設計の概要について

津波対応型漁業用燃油施設の配置及び構造等について、その基本設計概要を報告します。
本検討は、昨年度、日本工営(株)仙台支店に業務委託し、津波対策については危険物保安技術協会の技術援助を受けて調査検討したものです。

１　検討概要

（１）陸上施設（鋼製燃油タンク）の概要等

①設置場所：気仙沼市朝日町地内
②内容量等：Ａ重油（９９０キロリットル×６基）
　　軽　油（５００キロリットル×１基）
　　灯　油（５００キロリットル×１基）
　　計　　８基　約７，０００キロリットル
③タンク構造及び形式：鋼製地上式屋外タンク

（２）海上施設（ドルフィン）の概要等

①設置場所：気仙沼市朝日町地先
②形式及び構造：杭式桟橋構造
③対象船型及びバース数
・荷役対象船舶は、載荷重量２，０００トン(DWT)のタンカーを最大船種とし、２，０００トンタンカー１隻とバージ船１隻の同時着桟、又は、バージ船２隻の同時着桟が可能な施設
④ドルフィン設置上の検討事項等
・ドルフィン着桟時の船舶同士の距離は３０ｍ以上
・造船所のシップリフト桟橋との距離は６０ｍ以上
・水深は入港最大タンカー船に対応する水深６．０ｍ以上
・大川による土砂の堆積による支障を受けないよう河口との角度１１度の範囲外に配置
・船舶の回頭時も含め、周辺の養殖エリアに船舶航行による支障を与えない配置
・荷役中の油流出事故等に備えたオイルフェンス等の漏出油対策

（３）施設の津波対策等

①概要
・Ｌ２級津波でも倒壊せず、かつ、浮かない燃油タンク構造

・Ｌ２級津波の衝撃波圧等に対応するため、燃油タンク周囲に、高さ１２．２ｍ（TP+１５．０m)、厚さ０．３５ｍのプレストレストコンクリート壁（以下ＰＣ壁）を設置する構造

※タンク構造形式による比較表は別紙１３ページのとおり

②津波想定レベルに対する対応性能について

・Ｌ１級津波の衝撃波圧等ではＰＣ壁は損傷せず、燃油タンク本体も損傷しない構造

・Ｌ２級津波の衝撃波圧等ではＰＣ壁に損傷が発生した場合でも、燃油タンク本体は損傷しない構造

③燃油タンクの基礎構造等

・液状化対策及び支持力確保を図る地盤改良の実施

・燃油タンクの滑動・転倒を防ぐ構造

・燃油タンク底面を基礎の RC コンクリートに固定する構造

④その他の安全対策

・防油堤、消火ポンプ室、燃油配管については津波襲来時においても油の漏れを最小限に防ぎ、各機能を維持する構造

・送油ポンプ等の燃料設備は、耐震性に配慮した構造で緊急遮断弁等を設置

・Ｌ２級の津波被災から１ヶ月以内の応急復旧による仮稼働、２ヶ月程度での稼働再開計画を策定

２　今後の予定

平成２７年度は、施設の管理運営方式の検討を進め、管理運営者の選定等の手続きと併せ、詳細設計を実施し、年度内の造成工事の開始を予定しています。

施設の稼働は、平成２８年度末を予定しています。

※　危険物保安技術協会とは

危険物保安技術協会は、消防法に基づき危険物等の保安の確保を図ることを目的とする認可法人です。公正・中立的な立場で、屋外タンク貯蔵所に係る技術的な審査、危険物等の貯蔵・取り扱い又は運搬の安全に関する試験、 調査及び技術援助等を実施しています。

1、市町村長等から委託を受けて行う屋外タンク貯蔵所に係る審査

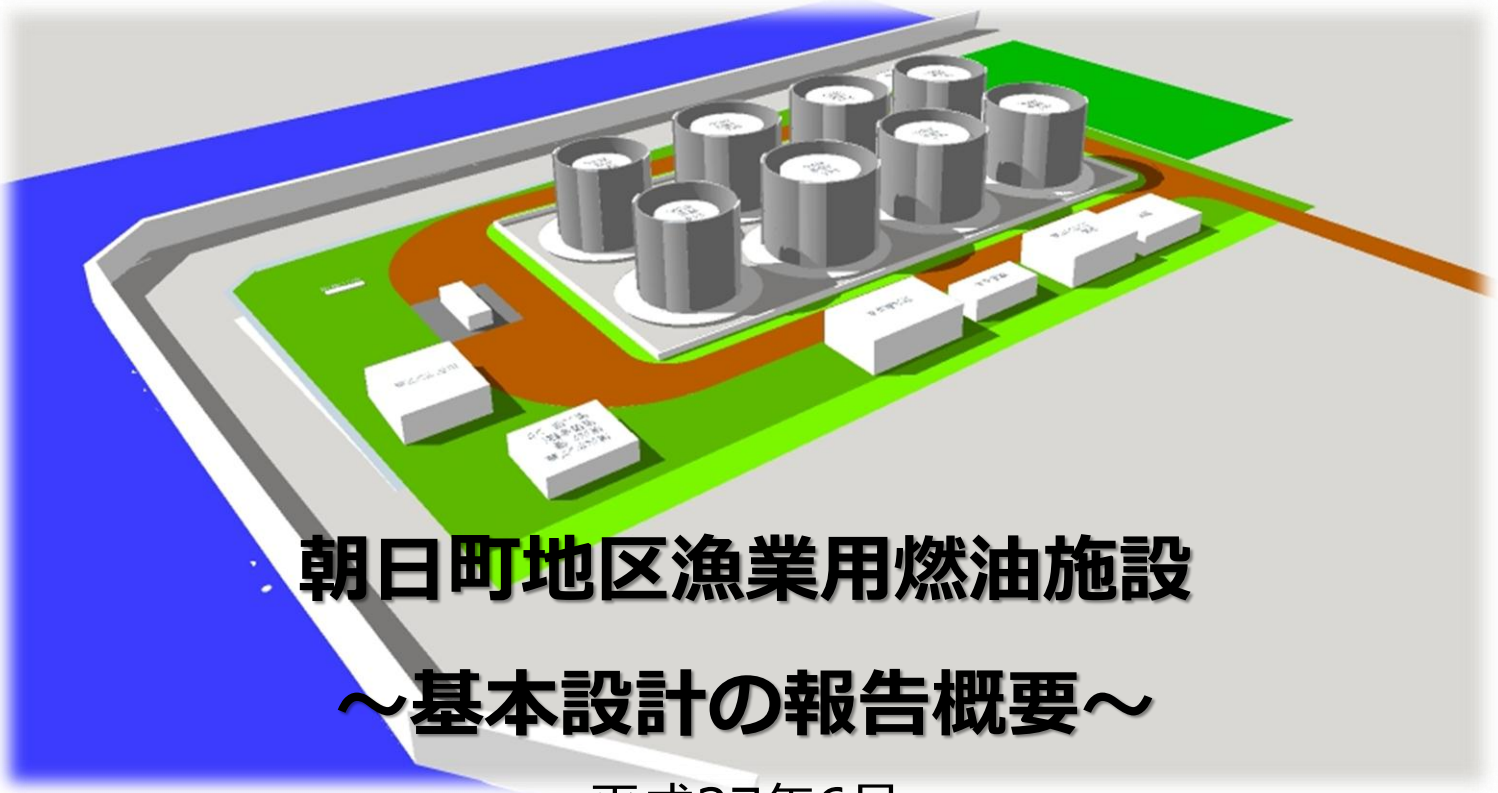
2、危険物等の貯蔵、取扱い又は運搬の安全に関する試験、調査、技術援助並びに情報の収集及び提供

3、危険物等の貯蔵、取扱い又は運搬の安全に関する教育

4、業務の円滑な遂行に支障のない範囲内において、協会の技術力等を活用して行う、 危険物関連施設等と類似した構造を有するものの安全性に関する試験、調査、技術援助並びに情報の収集及び提供

出典:危険物保安技術協会ホームページより

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」



朝日町地区漁業用燃油施設

～基本設計の報告概要～

平成27年6月

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

資料次第

- 施設概要
  - 全体像
  - ①陸上施設（燃油タンク等）
  - ②海上施設（ドルフィン）
- 施設の津波対策
  - ①燃油タンクによる対策1
  - ①燃油タンクによる対策2
  - ②配管による対策
  - ③災害復旧用燃油備蓄基地1
  - ③災害復旧用燃油備蓄基地2

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

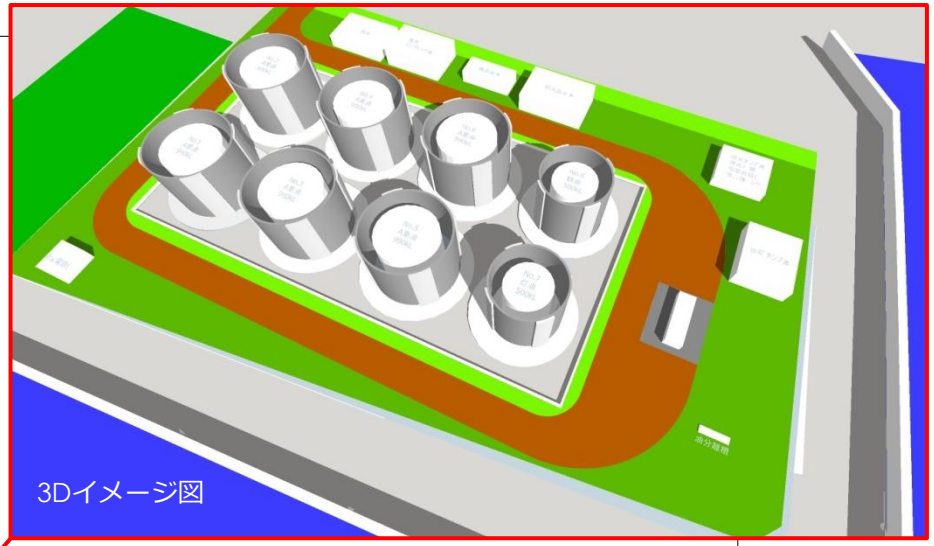
気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設概要

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設概要　全体像



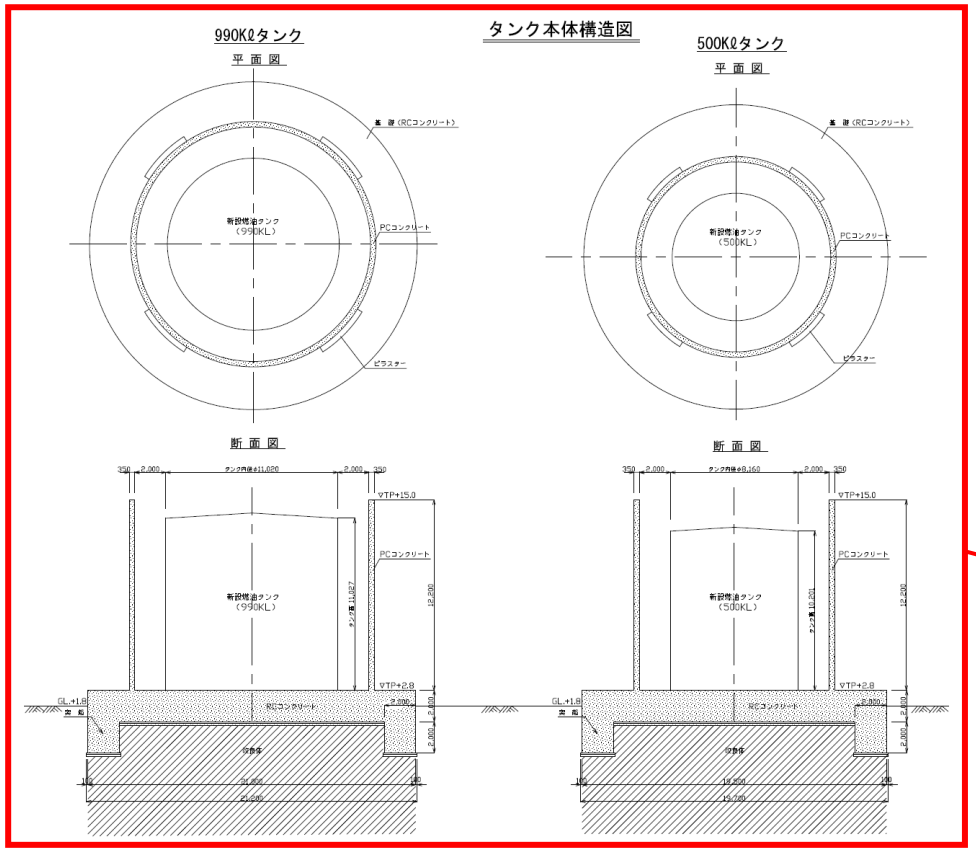
(2,000DWT)

4

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設概要　①陸上施設（燃油タンク等）



①燃油タンク数

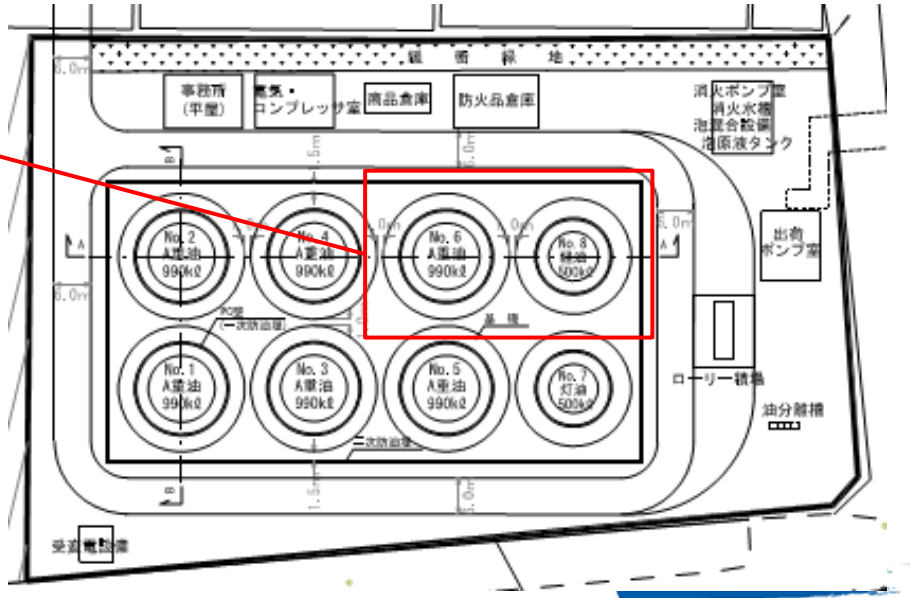
○990KL×6基…A重油

○500KL×2基…軽油，灯油

②陸上出荷施設

○A重油・軽油・灯油のローリーへの払出し施設

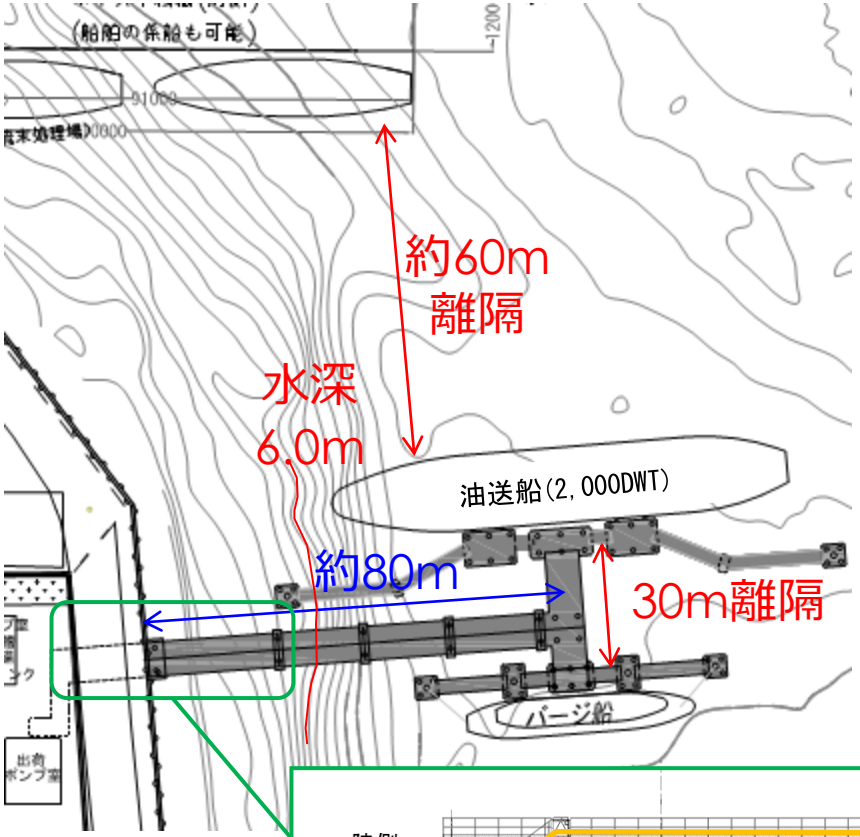
③管理棟，出荷ポンプ，消防設備　等



Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

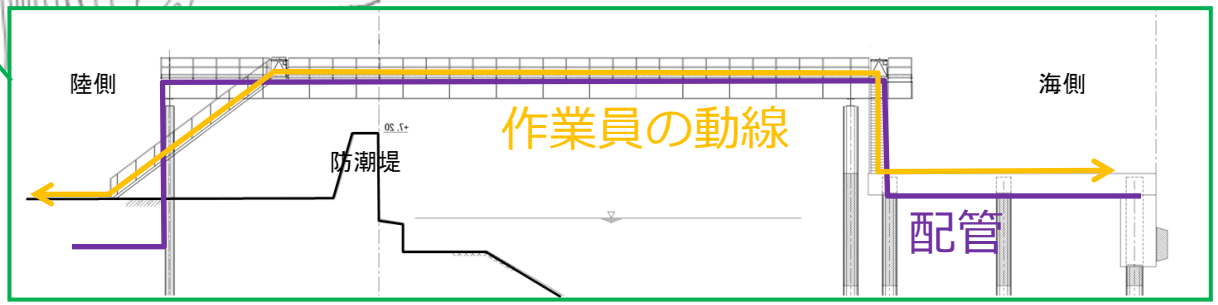
施設概要　②海上施設（ドルフィン）



①所要バース数
- ○タンカー船1隻＋バージ船1隻
- ○バージ船2隻

②ドルフィンの配置条件
- ○入港する最大タンカー船に対応
  - ⇒水深6.0m以上を確保
- ○同時接岸の油送船　⇒30m離隔
- ○造船桟橋　⇒約60m離隔

③防潮堤との関係
- ○道路上を橋梁形式とし配管添架



Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

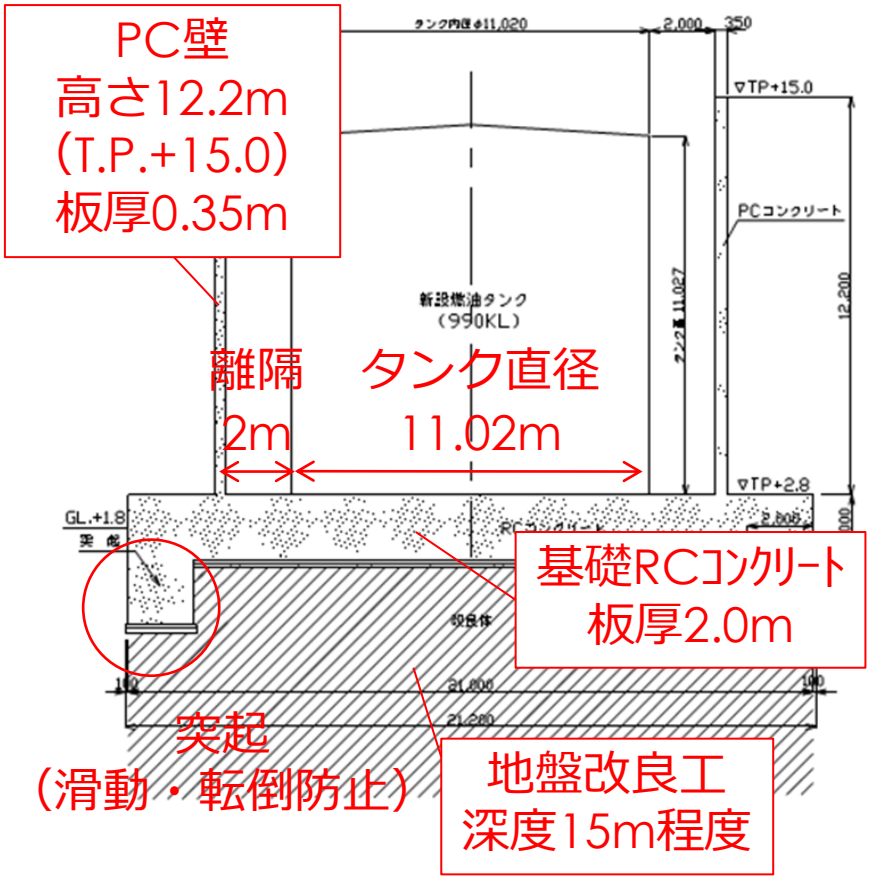
気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設の津波対策

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設の津波対策　①燃油タンクによる対策１



①L2級の津波に対し，
　○倒壊しない構造
　○浮かない構造　　として設計

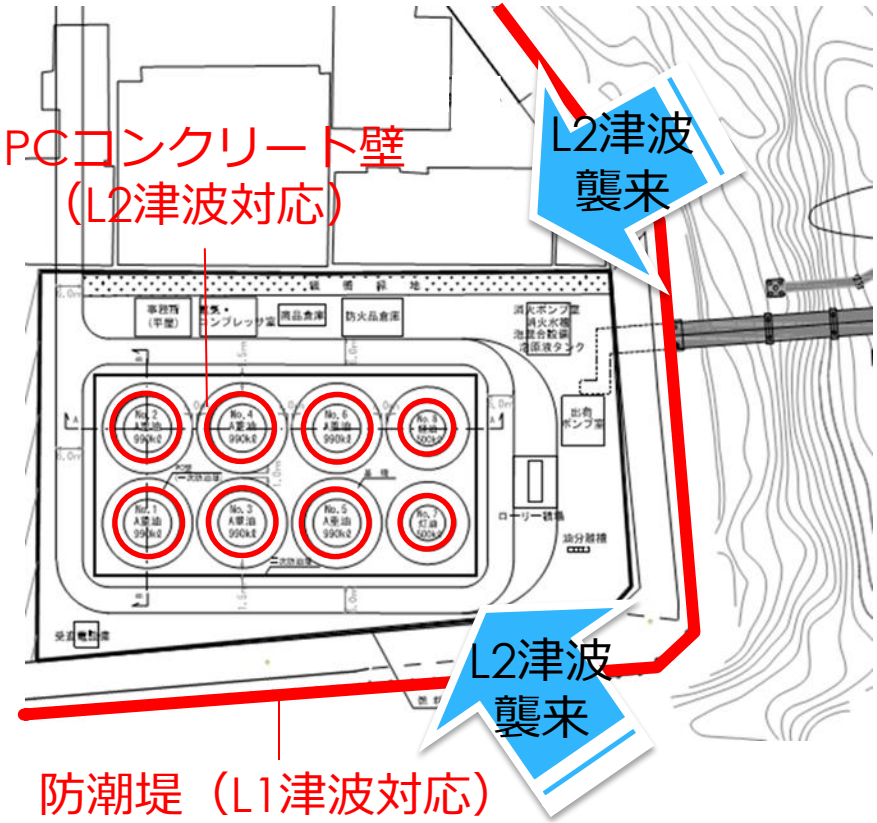
②倒壊しない構造
　○従来の鋼製タンクから2m離隔した周辺にPCコンクリート壁（T.P.+15m）で覆う。
　○地盤改良工を平均深度約15mで実施（液状化・支持力対策）。
　○基礎を重く、突起により改良体と一体化（滑動・転倒防止）

③浮かない構造
　○鋼製タンクを基礎RCコンクリートにアンカー等で固定

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設の津波対策　①燃油タンクによる対策2



①L1津波の襲来に対して

燃油施設は防潮堤内に整備予定であり，防潮堤によりL1津波では浸水せず

②L2津波の襲来について

防潮堤を越えて進入する津波について，燃油タンク側で以下の対応策。

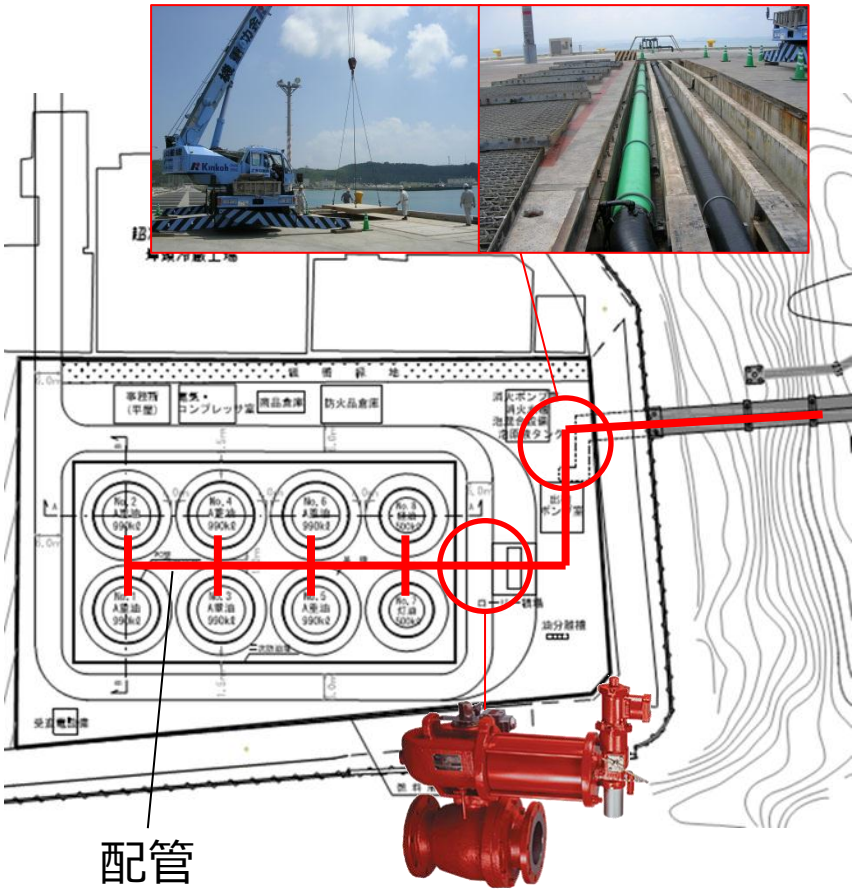
- ○地震による液状化対策として地盤改良工　⇒タンク倒壊を防ぐ
- ○PCコンクリート壁による防御
  ⇒タンク被災を防ぐ
  ※L2津波・499t級漁船の衝突圧にも対応（構造検討結果）
- ○鋼製タンクを基礎RCコンクリートにアンカー等に固定
  ⇒万が一のタンク被災時にもタンクが浮かない構造

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設の津波対策　②配管による対策

地下ピット（半地下）構造
（イメージ図）



（前頁続き）

③L2津波の襲来に対して

○燃油施設内の配管を地下ピット（半地下）構造に格納

○配管の複数個所に緊急遮断弁（自動制御）を設置

⇒配管からの燃油漏出を防ぐ

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

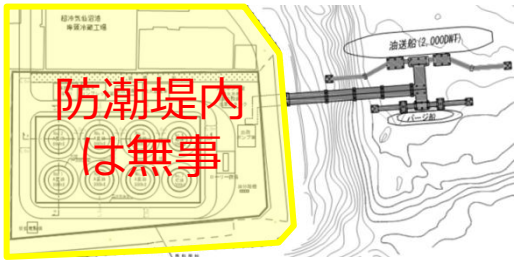
施設の津波対策　③津波災害時の燃油備蓄基地1

平時
漁業用燃油施設

有事（津波）
災害復旧
に向けた
燃油備蓄基地

L1津波

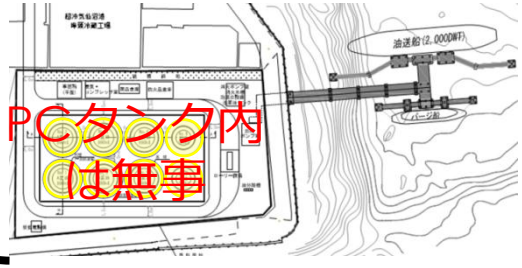
- 陸上施設は無事
- 海上施設は被災程度で早期活用



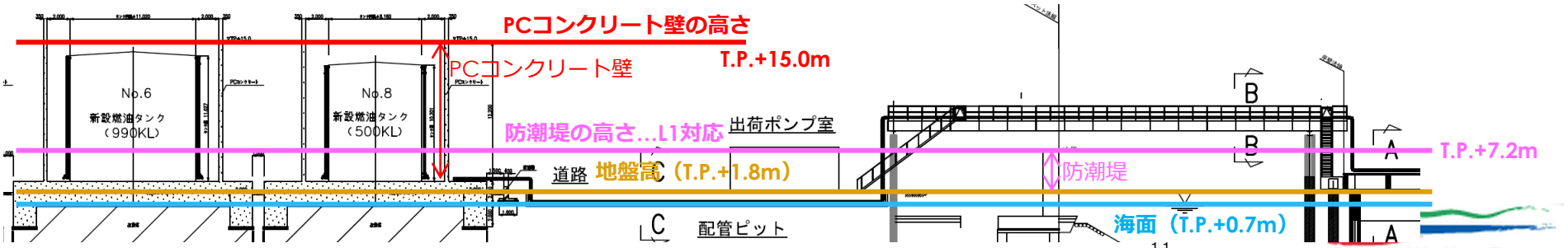
燃油受入
・海上施設（応急復旧後）
燃油払出
・陸上施設
・海上施設（応急復旧後）

L2津波

- 燃油タンクは無事
- 陸上出荷施設は被災程度で早期活用
- 海上施設は被災程度で早期活用



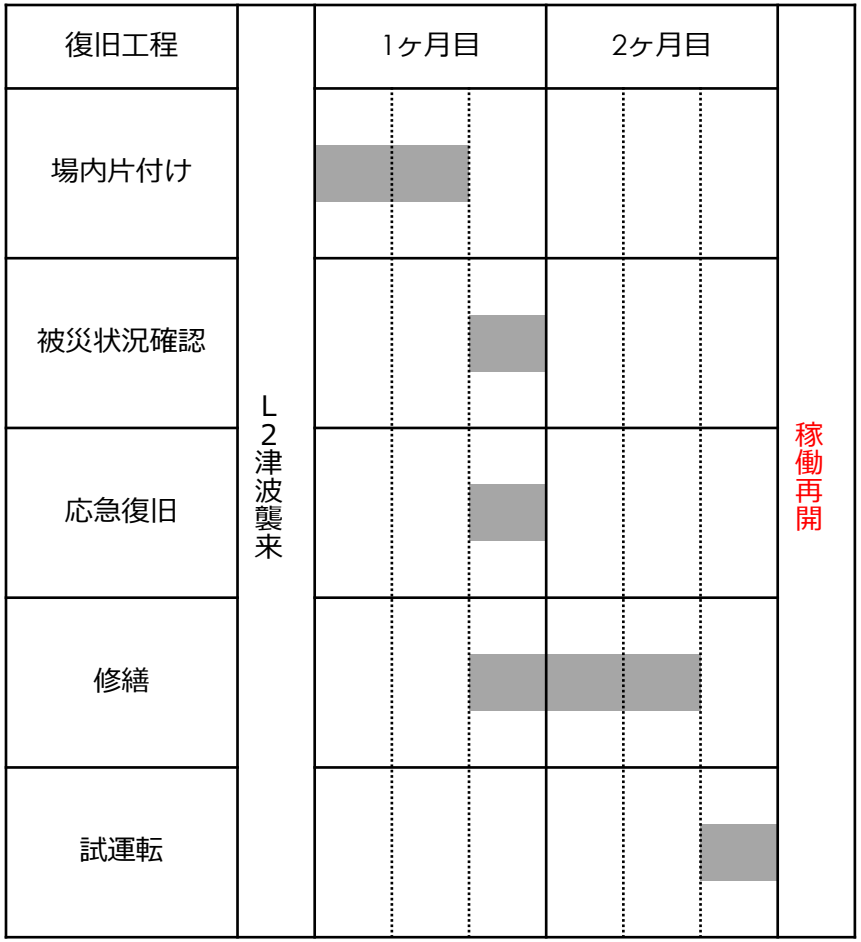
燃油受入
・海上施設（応急復旧後）
燃油払出
・陸上施設（応急復旧後）
・海上施設（応急復旧後）



Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

気仙沼観光キャラクター
「海の子　ホヤぼーや」

施設の津波対策　③津波災害時の燃油備蓄基地2



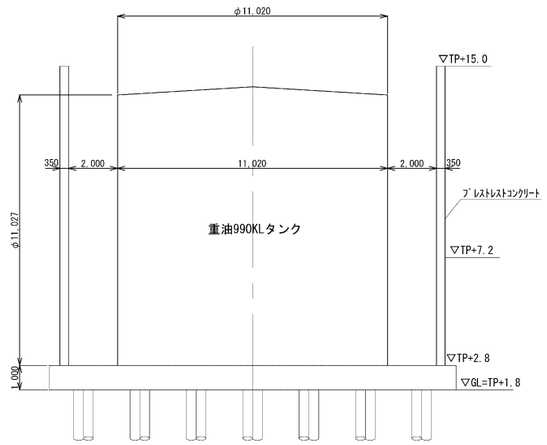
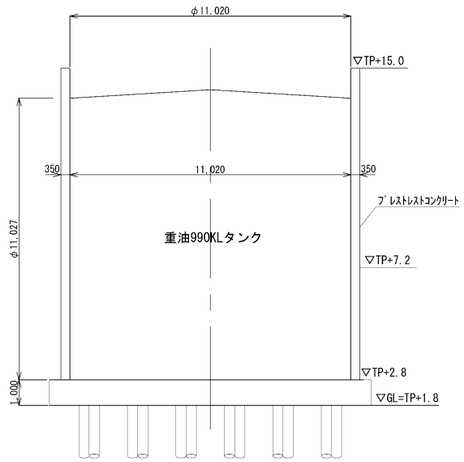
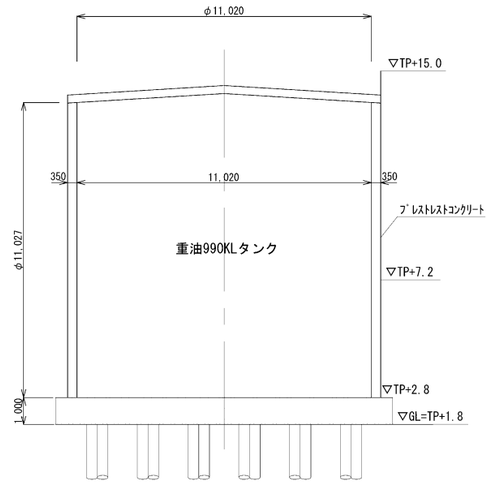
L2津波

- 燃油タンクは無事
- 出荷施設，配管等の被災可能性

- 1ヶ月程度で応急復旧対応可能
- 2か月程度の稼働再開

Stay with the Ocean
Kesennuma, JAPAN

表　タンク構造形式比較表

	A 案：鋼製タンク独立案	B 案：鋼製タンク＋PC 壁案	C 案：鋼製＋PC タンク案
比較案の主旨	タンク本体は消防法に準拠した鋼製タンクとし、その外側に想定津波に対して防護する PC 壁を設置する案	鋼製タンク側板を PC 壁で被覆し、想定津波に対して鋼製タンク＋PC 壁の一体構造として防護する案	鋼製タンク側壁・屋根を PC 壁で被覆し、想定津波に対して鋼製＋PC タンクの一体構造として防護する案
概　要　図			
消防法の適応性	・タンク本体は、消防法に準拠して審査可能である。一方、PC 壁及び杭基礎等のタンク基礎は、「基準の特例」を受けて審査することになる。 ・タンク屋根は鋼製板材のみであり、放爆構造上の問題はない。 ○	・鋼製タンクと PC 壁が一体構造であるため、タンク本体及び PC 壁（杭基礎含む）ともに、「基準の特例」を受けて審査することになる。 ・タンク屋根は鋼製板材のみであり、放爆構造上の問題はない。 △	・鋼製タンク側壁・屋根を PC コンクリートで被覆した一体構造であるため、タンク本体及び PC 壁（杭基礎含む）ともに、「基準の特例」を受けて審査することになる。 ・屋根部 PC コンクリートをヒンジ接合等にする対応可能であるが、放爆機能を確保する構造検討が必要となる。 ▲
構造安全性	・想定津波に対して PC 壁を設置し、かつ杭基礎構造とすることにより、タンク被災（流失・油漏れ等）を防止する（鋼製タンク本体に津波衝撃圧が直接作用しないため、構造安全性で B 案より優れる）。 ・雨水によりタンク鋼板が腐食しないように、雨水排水施設を整備（又はタンク屋根を想定津波高まで上げる）などの対策が必要である。 ○	・想定津波に対して PC 壁を設置し、かつ杭基礎構造とすることにより、タンク被災（流失・油漏れ等）を防止する。 ・雨水によりタンク鋼板が腐食しないように、雨水排水施設を整備（又はタンク屋根を想定津波高まで上げる）などの対策が必要である。 ○	・屋根を含めタンク全体を PC コンクリートで被覆し、かつ杭基礎構造とすることにより、想定津波を超える津波に対してもタンク被災（流失・油漏れ等）を軽減する効果が期待できる（構造安全性の面で最も優れる）。 ◎
点検・消火活動	・鋼製タンクと PC 壁間に空間があるため、タンク側板の点検補修が容易であり、配管・バルブ等の防護の面でも優れる。 ・PC 壁は消火活動の障害となるため、PC 壁上部に放水銃・泡消火設備や点検用扉の設置等の対策が必要である。 ○	・鋼製タンク側板と PC 壁が一体構造のため、側板の点検はタンク内部からに限定され、補修面で難がある。また、配管等付帯施設の防護性は A 案に比べ劣る。 ・PC 壁は消火活動の障害となるため、PC 壁上部に放水銃・泡消火設備や点検用扉の設置等の対策が必要である。 △	・鋼製タンク全体と PC 壁が一体構造のため、側板、屋根板の点検はタンク内部からに限定され、補修面で難がある。また、配管等付帯施設の防護性は A 案に比べ劣る。 ・PC コンクリートが消火活動の障害となるため、屋根部に放水銃・泡消火設備の設置や点検用扉の設置等の対策が必要である。 △
経済性	・PC 壁の外周直径が最も大きくなるため、底版、PC 壁の規模が大きくなり、杭本数が多くなり、経済性の面で最も高価となる。 ・腐食板の補修により使用年数を延ばすことができる。 △	・PC 壁が鋼製タンクに接して設置されるため、A 案に比べて底版、PC 壁の規模が小さくでき、経済性の面で優れる。 ・補修が困難なため、腐食代を増やして使用年数を延ばす等の対応が必要である。 ○	・PC 壁が鋼製タンクに接して設置されるため、A 案に比べて底版、PC 壁の規模が小さく安価である。 ・補修が困難なため、腐食代を増やして使用年数を延ばす等の対応が必要である。 ○
評　価	◎	○	△