

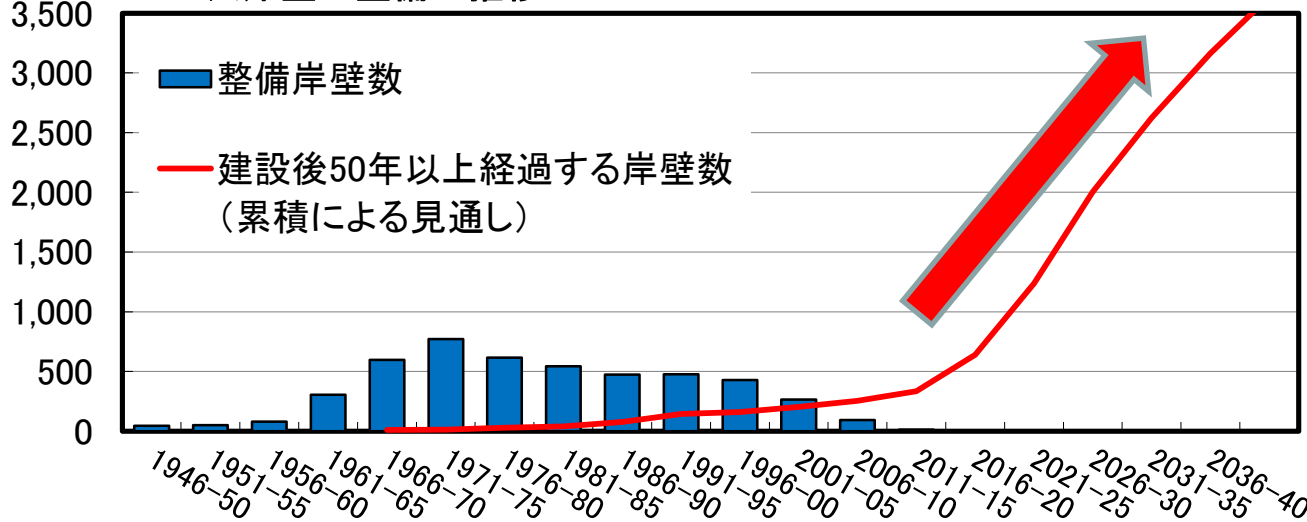
社会資本ストックの維持・更新・活用 と地域の発展

港湾研究部長

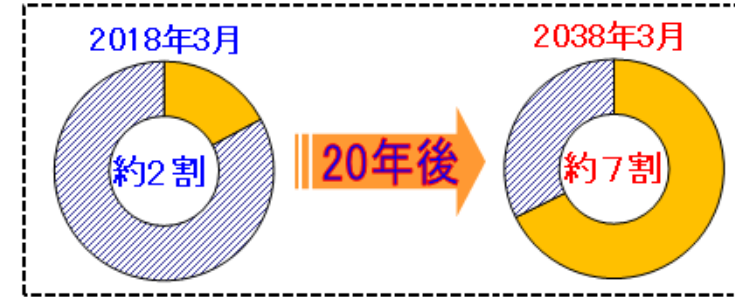


1. 岸壁施設のストックと老朽化の状況

公共岸壁の整備の推移



供用後50年以上経過する岸壁の割合



※国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、
地方港湾の公共岸壁数(水深4.5m以深)
: 国土交通省港湾局調べ

○塩害などの厳しい環境下
○海中部等は劣化・損傷状況を把握困難。



劣化・損傷が見逃され、
危険な事態も発生。

岸壁エプロン陥没
長さ4.7m × 幅1.9m × 深さ1.5m



※原因: 鋼矢板開口部からの
裏埋土砂流出

H29.7発生



岸壁エプロン陥没
長さ9m × 幅21m



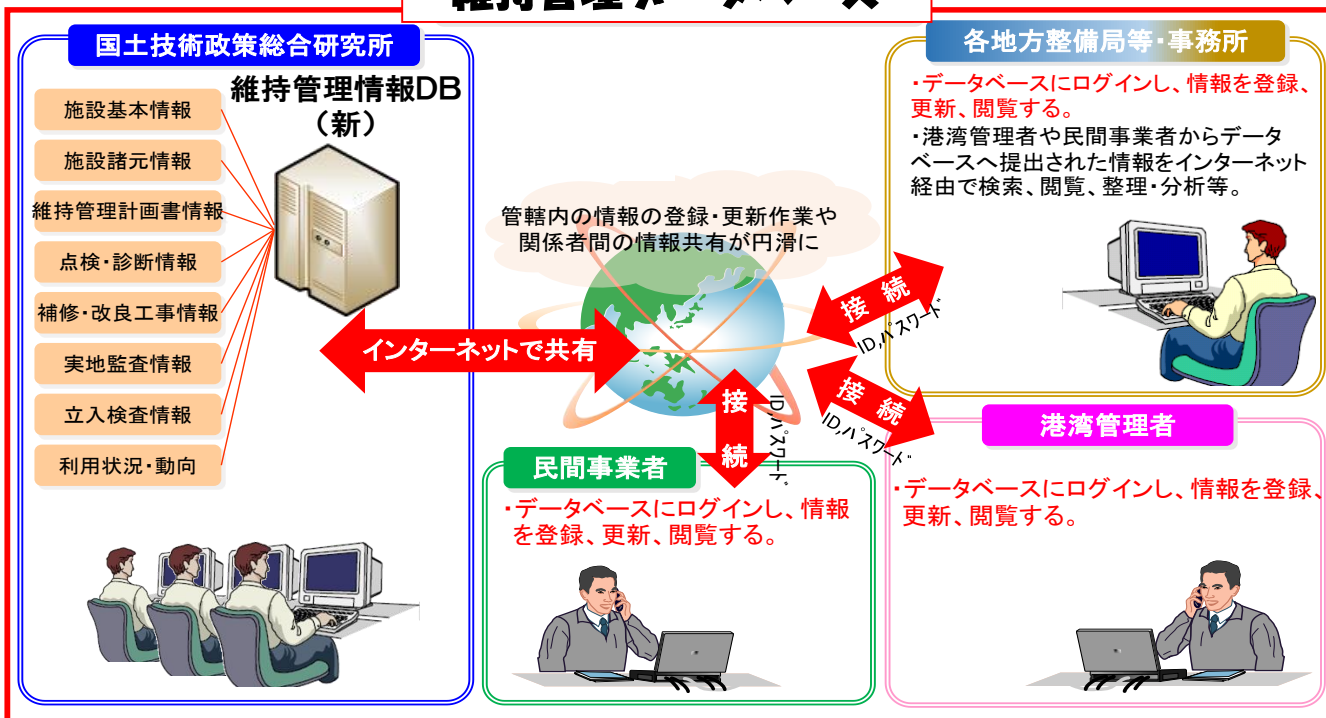
※原因: 腐食による鋼管
杭の屈曲

H27.5発生



種類		通常点検診断施設	重点点検診断施設
定期点検診断	一般定期点検診断	5年以内ごとに少なくとも1回	3年以内ごとに少なくとも1回
	詳細定期点検診断	<ul style="list-style-type: none"> ・供用期間中の適切な時期に少なくとも1回 ・供用期間延長時 	<ul style="list-style-type: none"> ・10～15年以内ごとに少なくとも1回 ・主要な航路に面する特定技術基準対象施設等は、10年以内ごとに少なくとも1回

維持管理データベース



- ・ 施設の諸元、維持管理の履歴等に関する情報を蓄積
- ・ 港湾管理者等からアクセス可能
- ・ データの容易な利活用に資する入力や集計のツール

港湾管理者等が点検診断結果等を用いて迅速に点検・補修、
利用制限等の時期や範囲を判断するための情報提供システム。

【対象施設】

栈橋、矢板式係船岸
重力式係船岸

【入出力の手順】

▼データ入力

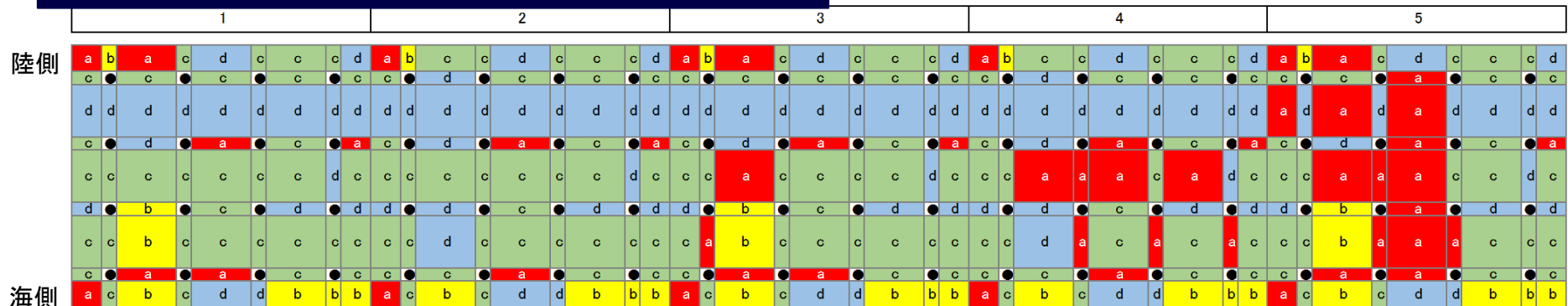
施設基本情報

定期点検診断結果

- ・施設名称、構造形式、建設年等
- ・劣化度 (a~d)
- ・測定結果 (塩化物イオン濃度
肉厚測定、陽極消耗量)



劣化度評価結果の可視化 (栈橋上部工下面例)

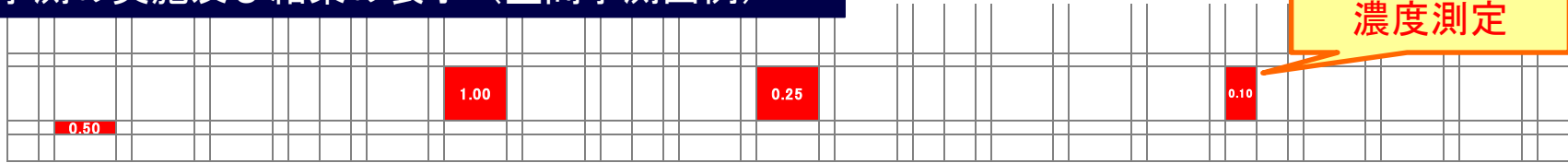


スパンNo.		1	2	3	4
栈橋上部工	梁	0.75	0.77	0.74	0.74
	床版	0.75	0.78	0.74	0.74

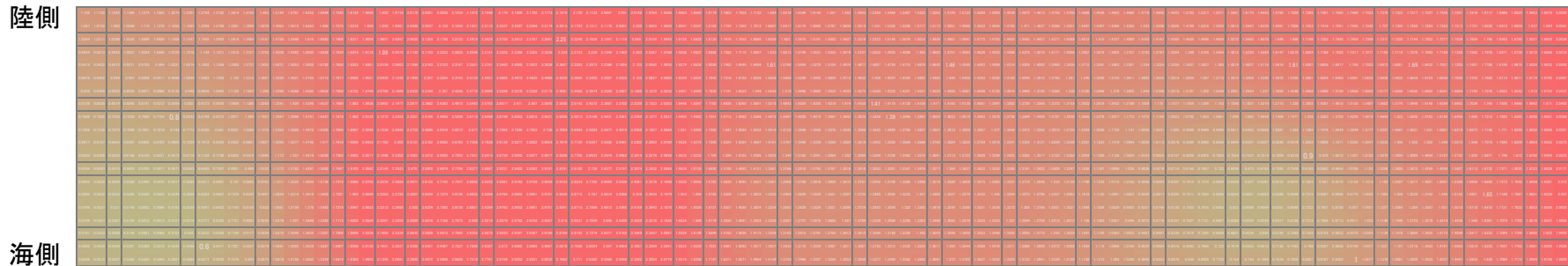
港空研資料No.1225に基づく
上部工の最小耐力比の計算結果

劣化予測の実施及び結果の表示（空間予測図例）

塩化物イオン
濃度測定



塩化物イオン濃度図 最大値: 3.4985 最小値: 0.501 濃度表示色設定(上限値、下限値) 上限値: 2.0 下限値: 0.0 ※測定値の無いブロック及び施設の両端の濃度分布は特に解析精度が劣るため、参考値として取り扱うこと。



- ・ 塩化物イオン測定結果から、既往研究結果を用いて塩化物イオン濃度の空間予測を実施。
- ・ 肉厚測定、陽極消耗量測定結果から鋼材、陽極の残存年数を算出。

類似事例の情報提供

B施設 ○年経過 点検診断結果

A施設 ○年経過

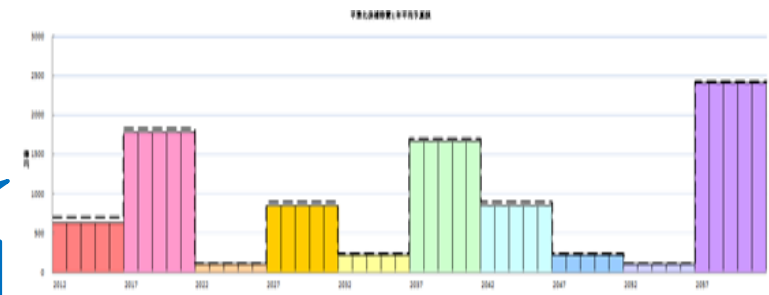
事故時の情報



システムと連携する事
故事例DB等を用いて、
類似施設を検索可能

システムと連携する
LCC計算プログラムを
用いて、LCC等を算出

LCC情報の提供

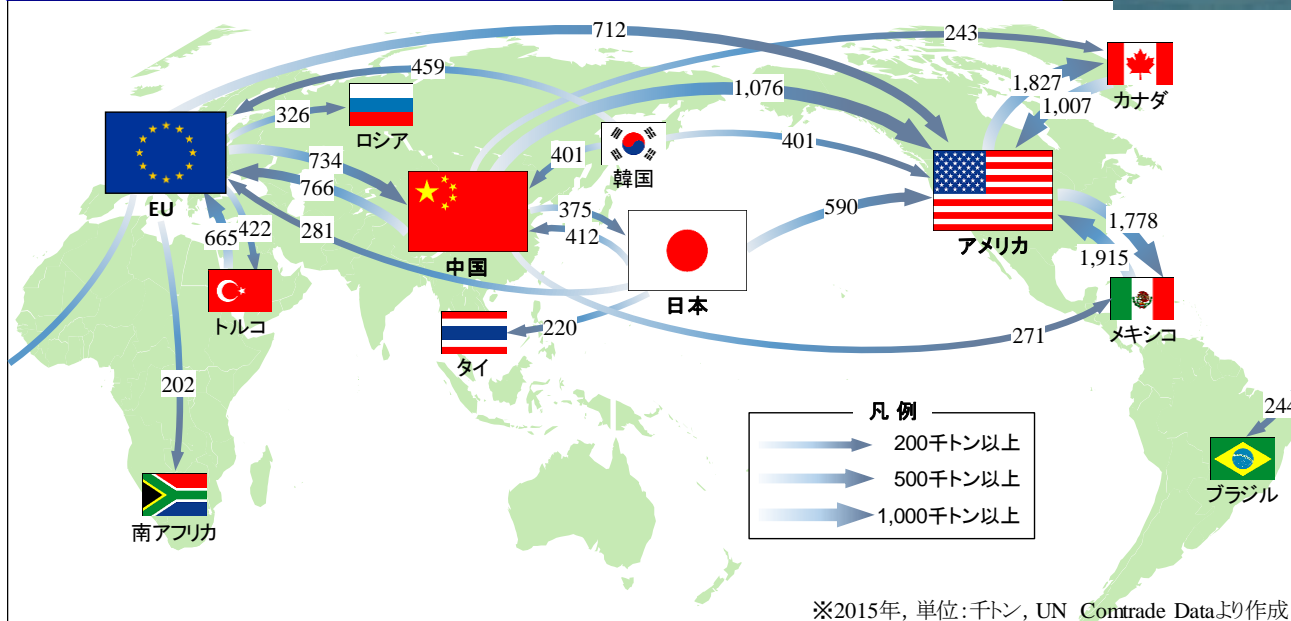


船舶の大型化

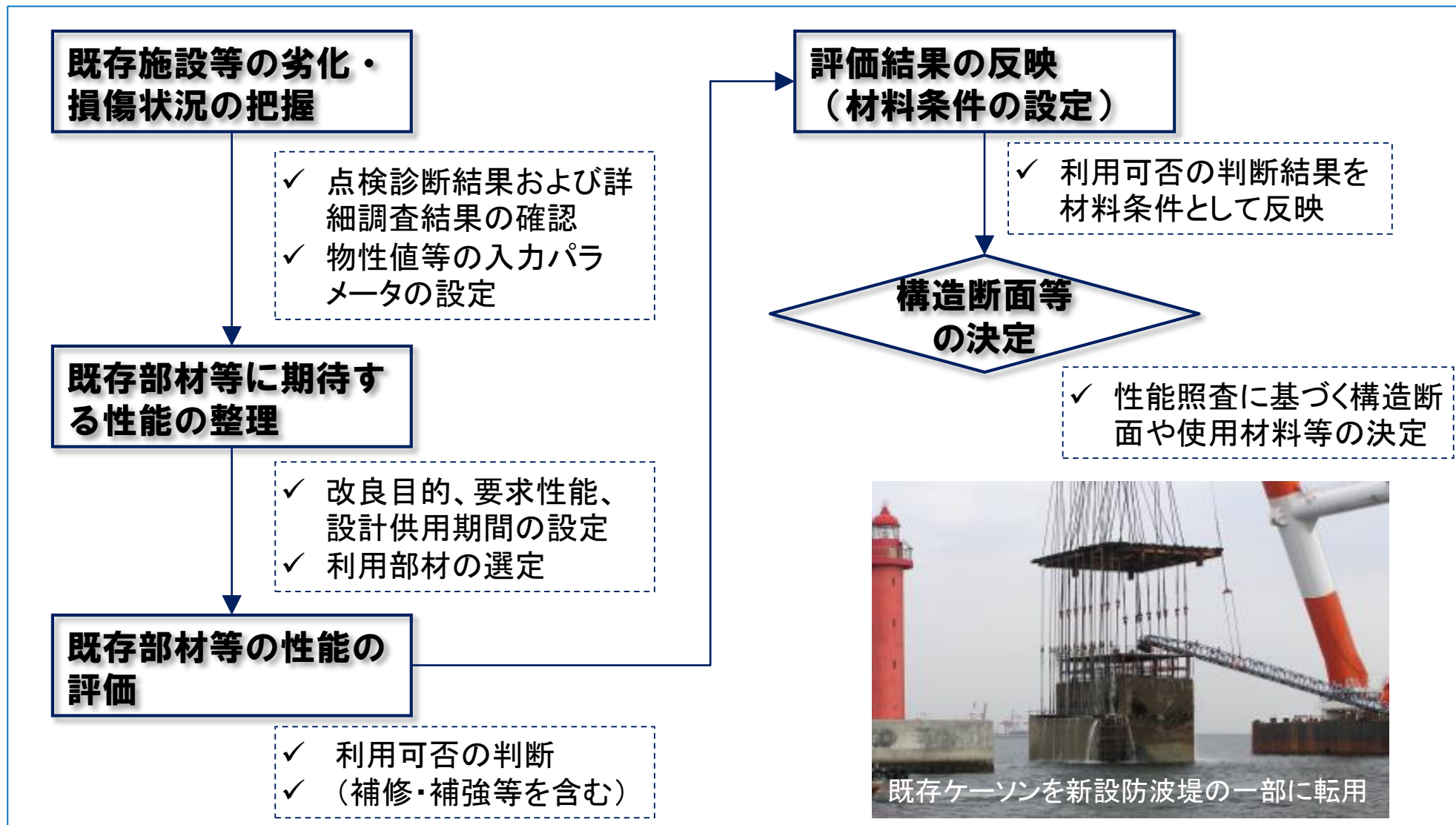


■ 港湾に求める要請の多様化

グローバルサプライチェーン(自動車部品の場合)

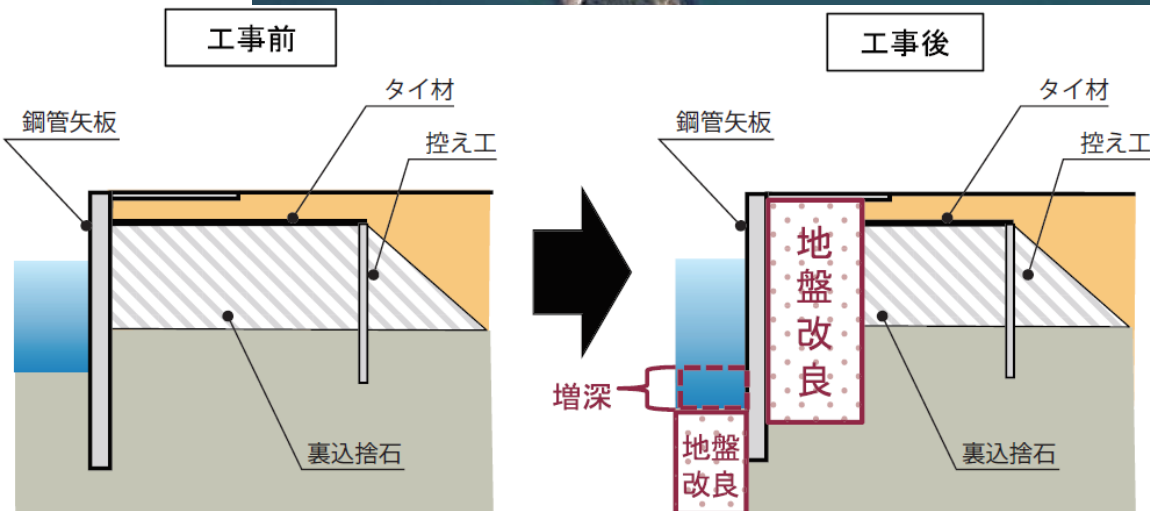
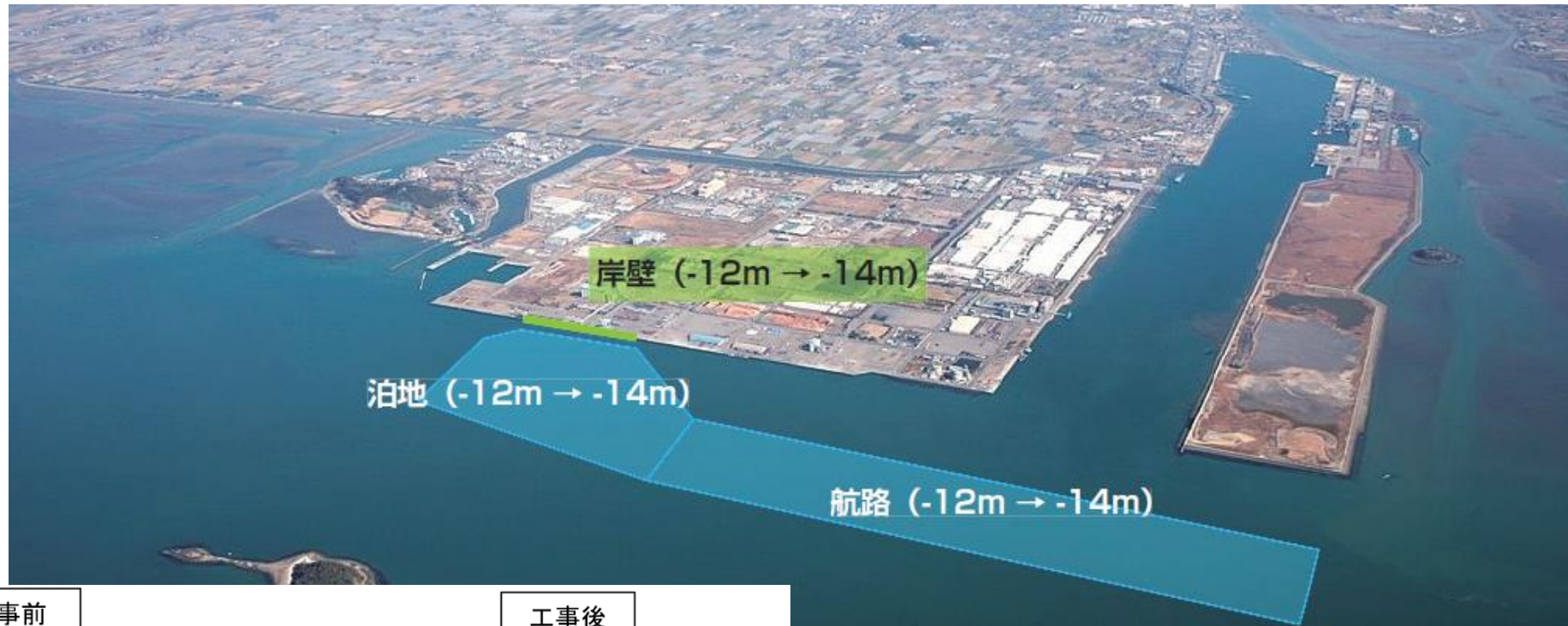


既存施設の改良設計に係る考え方等を“技術基準”に規定
「用途の変更」、「性能の変更」、「供用期間の延長」



2. 施設の改良例(熊本県八代港)

大型船舶による輸送効率化を図る 既存岸壁を活かした増深プロジェクト



- ✓ 矢板背後の土砂の自立性を高め、土圧軽減
- ✓ 矢板前面の海底地盤の横地盤抵抗の増加

地盤改良

2. 大型クルーズ船対応(沖縄県平良港)

■ 漲水地区

○カーニバル社が、中国発着クルーズの拠点としての利用。

◆ 漲水地区岸壁
(14万トン級(計画))

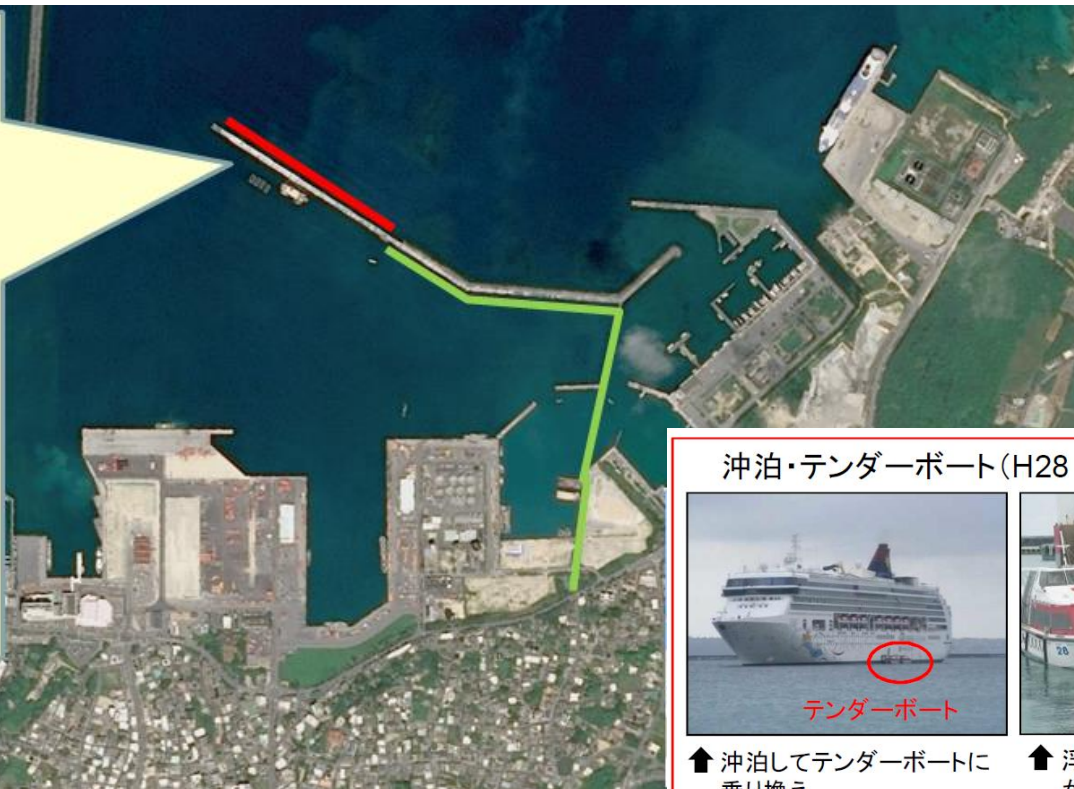
○平成29年9月30日 起工式開催

◆ 旅客施設<カーニバル社>

○快適なCIQ手続きが受けられる旅客施設を整備。



マジェスティック・プリンセス
(14万トン級、全長330m、乗客定員3,460人)



沖泊・テンダーボート(H28:23回、H29:51回)

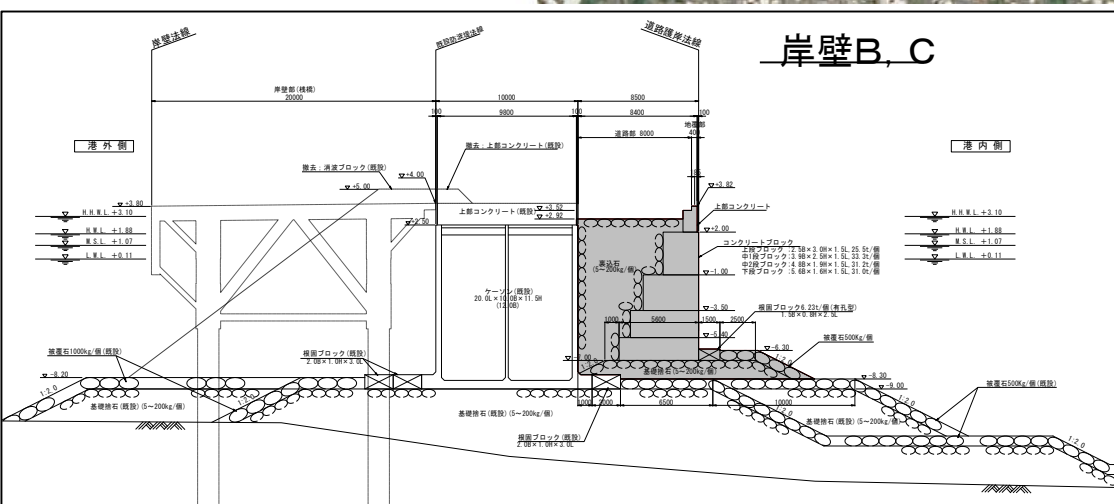


テンダーボート



↑ 沖泊してテンダーボートに乗り換え

↑ 浮桟橋にてテンダーボートから上陸



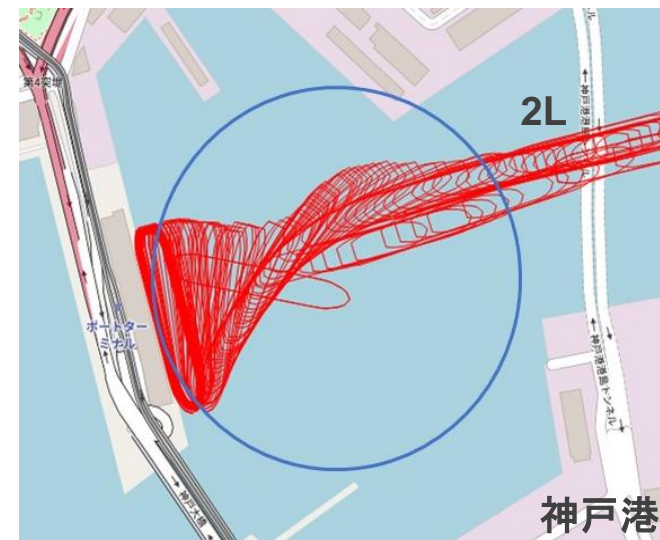
対応

- ・クルーズ船の航行性能を考慮しつつリスク評価を行い安全性を確認

⇒技術基準における水域施設規模を確保できない場合でも入港を許可

通常の水域施設規模
航路幅 $1 L$ / 回頭泊地直径 $2 L$
(L : 対象船の全長)

⇒ 回頭円直径 $1.6 L$
航路幅 $0.6 L$ 程度に規模を緩和

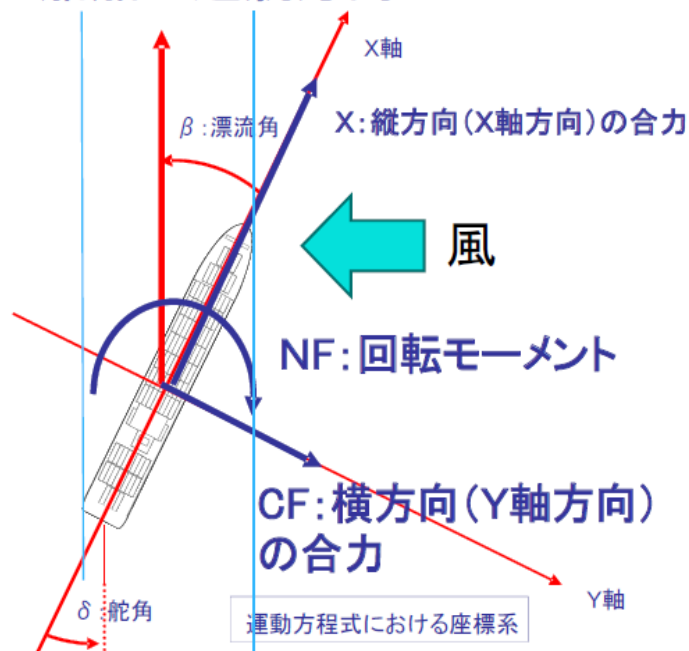


安全性評価の技術的裏づけ

航路幅

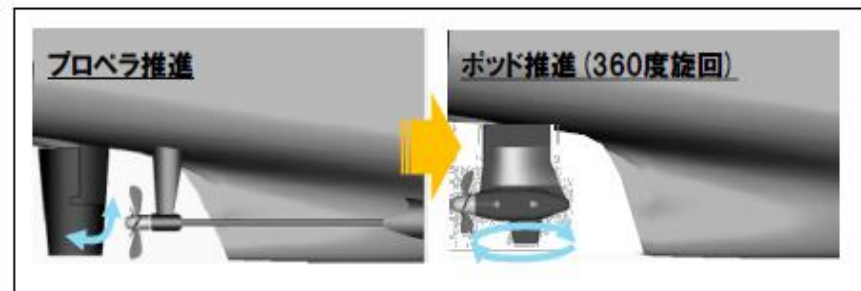
- 最新式のポッド式クルーズ船の航行性能の評価を行い、既開発の航路の性能照査手法(第二区分)への適用を行う
- 大型水槽による模型実験実施

船舶の進航方向



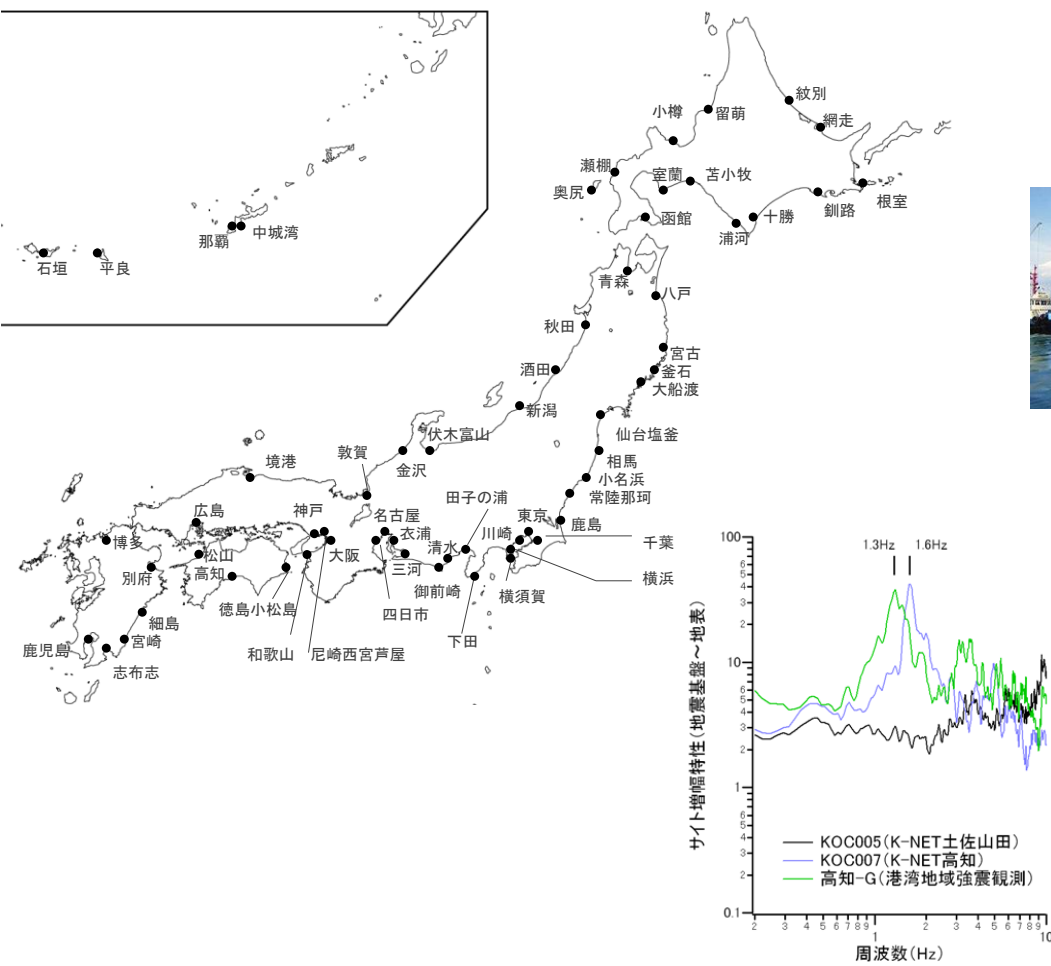
回頭円

- クルーズ船の回頭能力評価の目安となる指標を提案
(大型クルーズ船は航行性能が高い一方、風の影響を受けやすい
⇒ 船舶が耐えられる横方向の最大風圧力を評価指標とすることを提案)

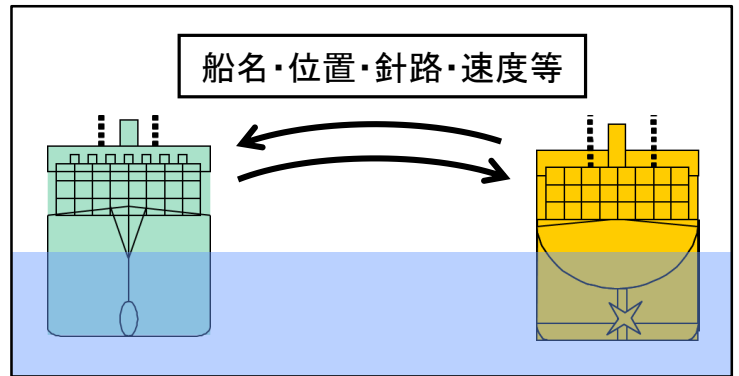
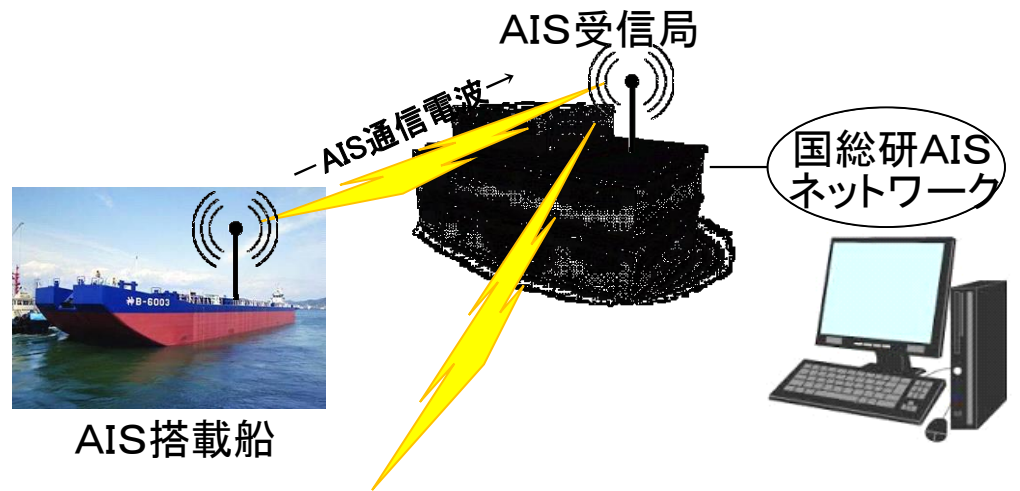


ビッグデータ等の活用 → 港湾域における観測システムの高度利用

港湾地域強震観測網(61港湾)(1962年~)



AIS (自動船舶識別装置)

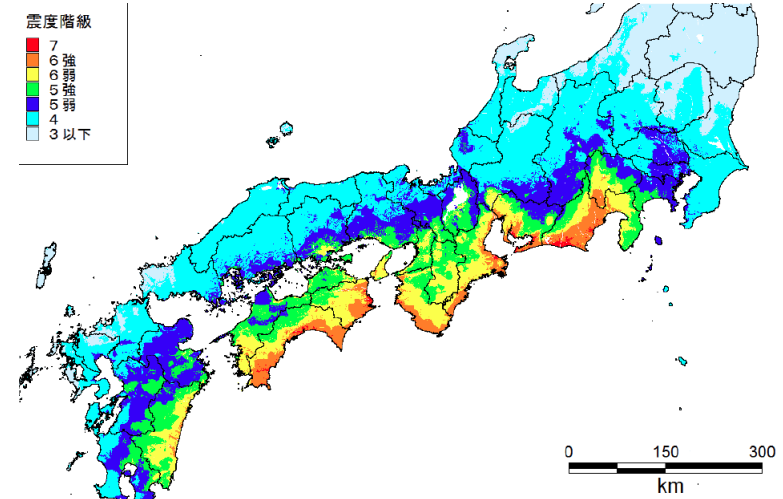


(全旅客船、300t以上の貨外航船等)

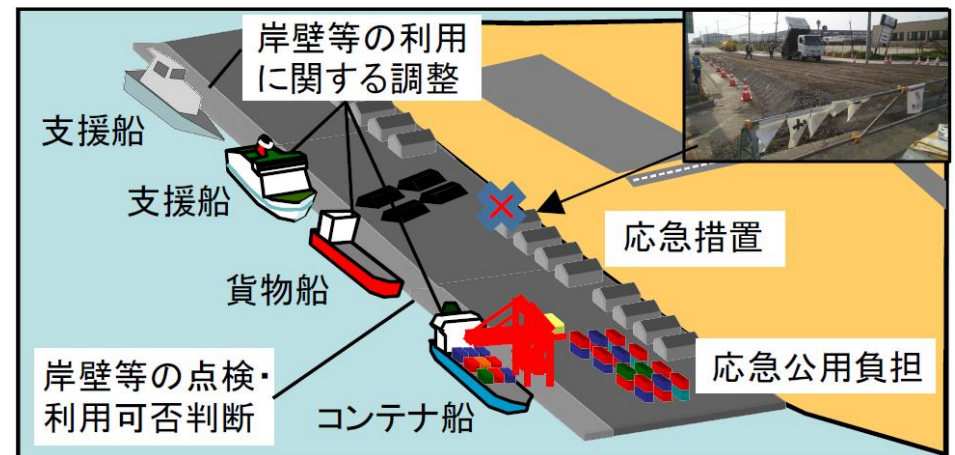
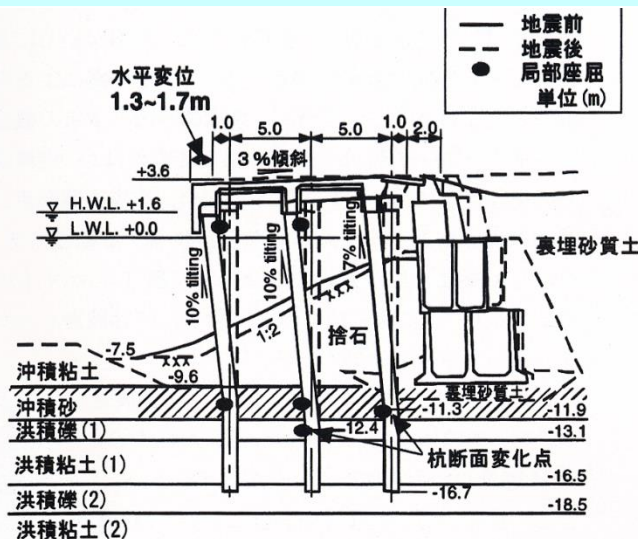
必要性

- 初動体制や対応方針を短時間(1時間程度以内)で決定することが必要。
- 地震が夜間に発生した場合や、余震や津波により現地港湾に近づけない場合は、地震直後の現地被害情報の入手は困難。
- このため、多数の港湾における多数の係留施設の被害程度を短時間で推定し、かつ緊急物資輸送等の搬出入に利用できる可能性の高い係留施設を一定の精度で抽出できる技術が必要。

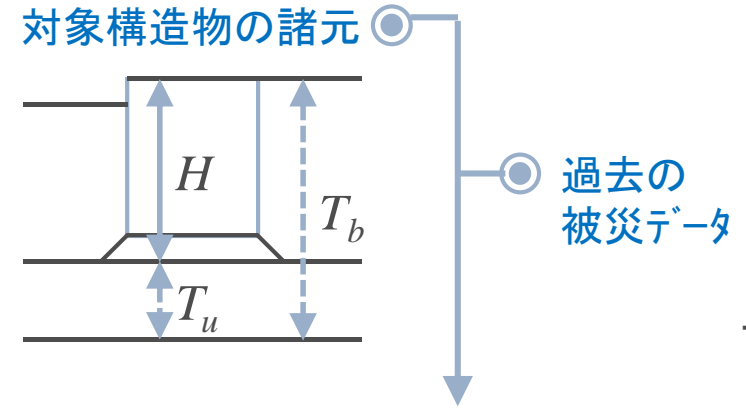
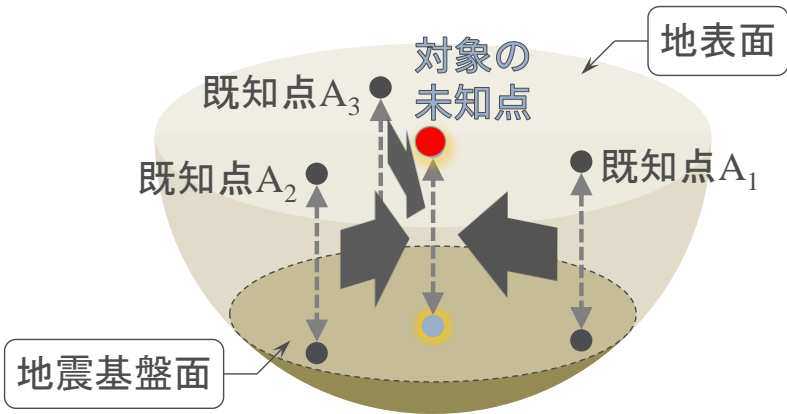
南海トラフ巨大地震による震度分布
(南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)(H25中央防災会議))



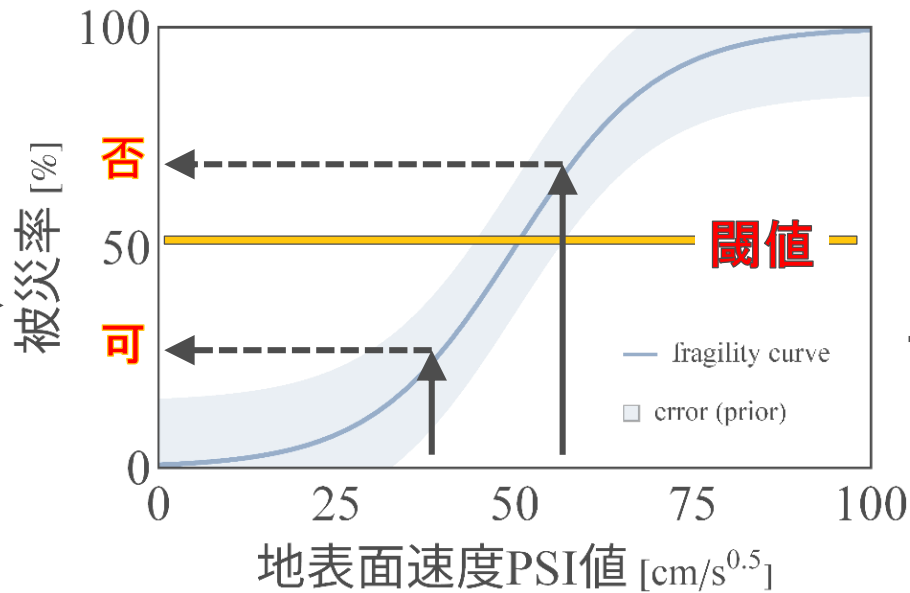
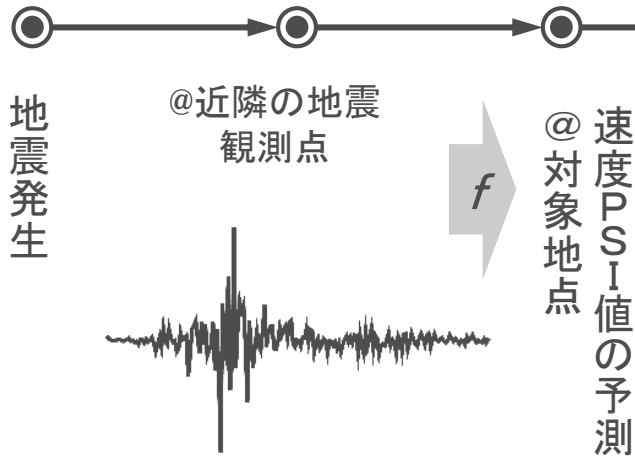
■ 影響範囲(震度4以上) ※精査中
○ 港湾数: 約 740 (全国: 約 880)
○ 係留施設数: 約 1万1千 (全国: 約 1万4千)



3. 大規模地震時における即時被害推定



サイト増幅特性の予測



実際の被災データの入手

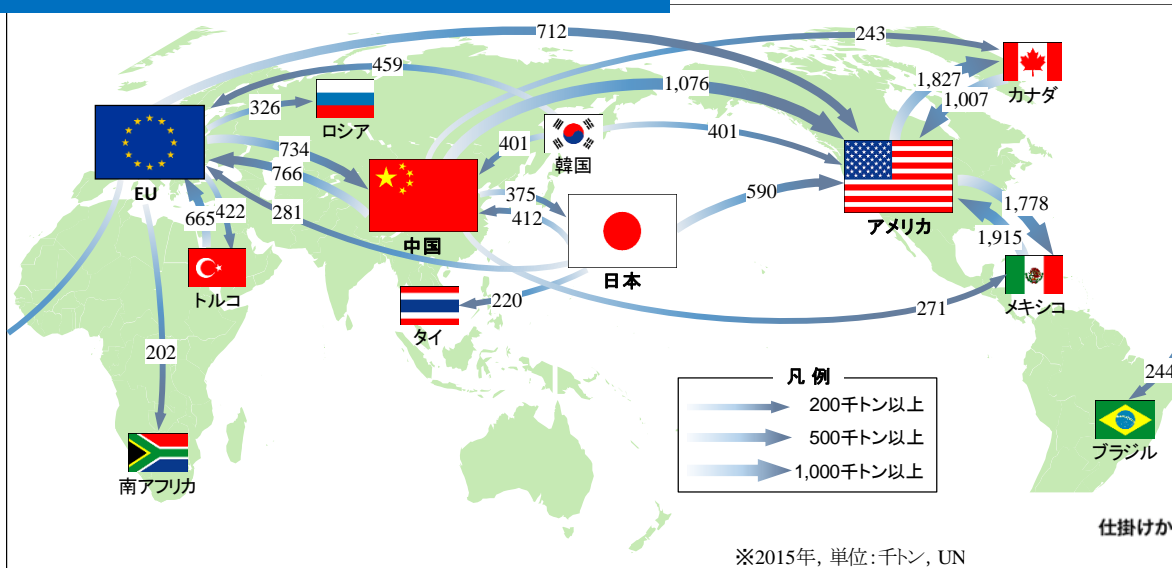
対象構造物の使用可否判断

被災率と関係の深い地震動強さの指標の同定

背景

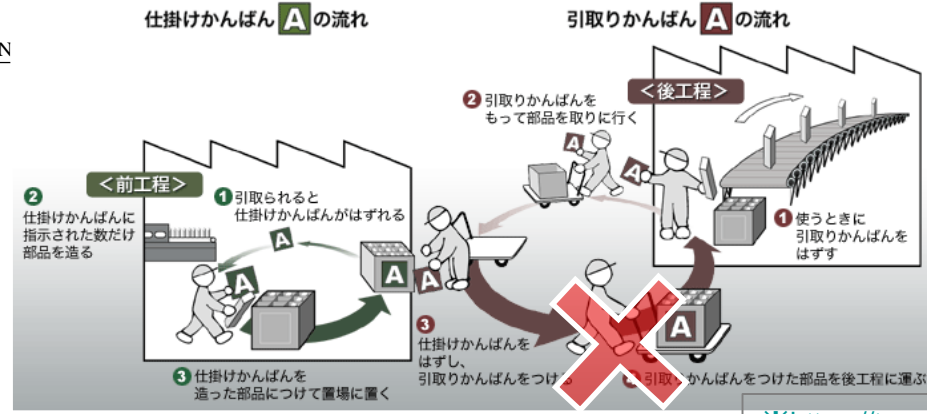
超大型コンテナ船大量就航やアライアンス再編により、特定ターミナルに混雑が集中し、コンテナ船の定時到着率は大幅に低下。グローバルサプライチェーンの存立基盤を危うくしている

自動車部品のサプライチェーン

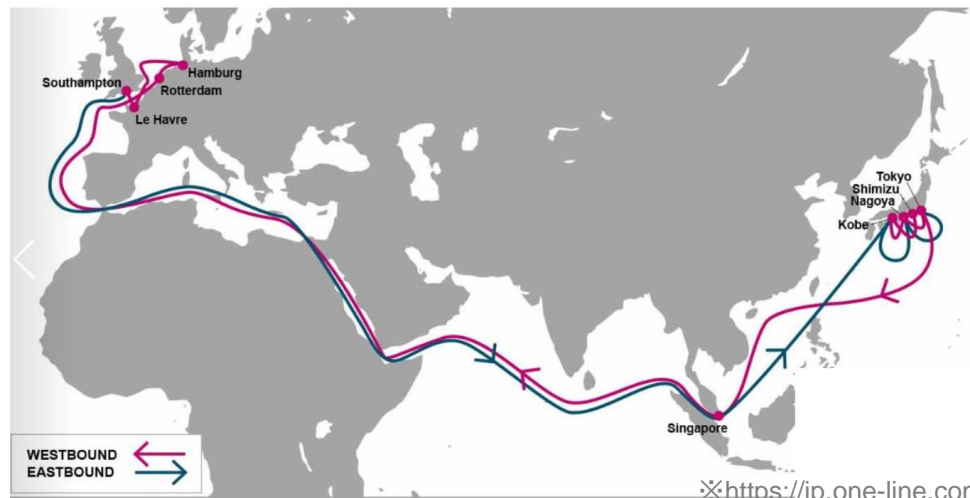


在庫日数の例

ヒアリングによる最低在庫日数 (大手自動車メーカー)
 欧州: 4~5日、北米: 5~7日



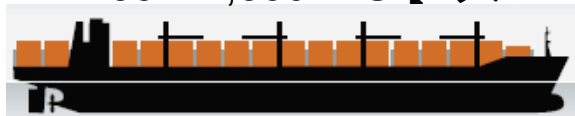
3. コンテナターミナルの効率的利用(混雑度指標)



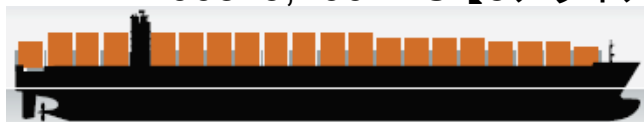
※<https://jp.one-line.com/>

船型の大型化とアライアンス再編

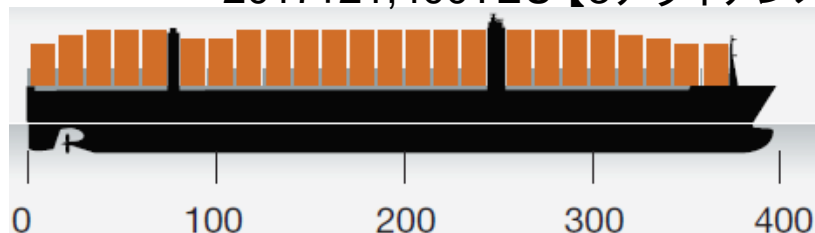
1991: 4,600TEU 【7グループ+9社 (EU/ASIA)】



2005: 9,200TEU 【3アライアンス+6社】

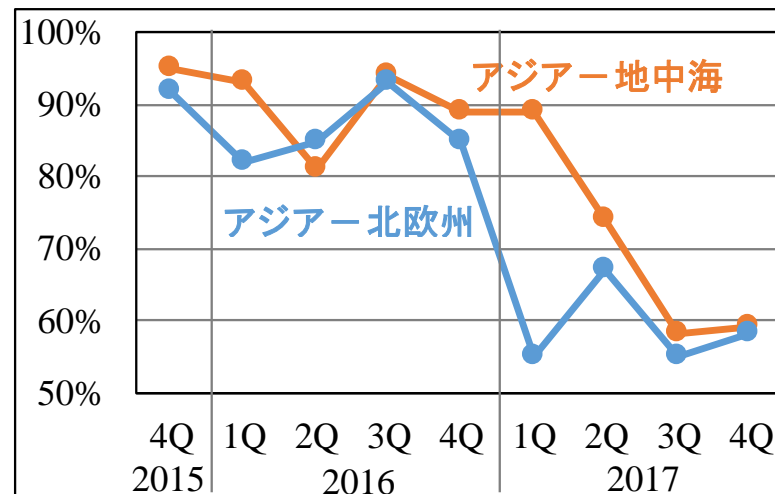


2017: 21,400TEU 【3アライアンス】



※McKinsey&Company、日本郵船調査部資料等より

定時到着率の低下



欧州直航航路の遅延(2017年4~9月)

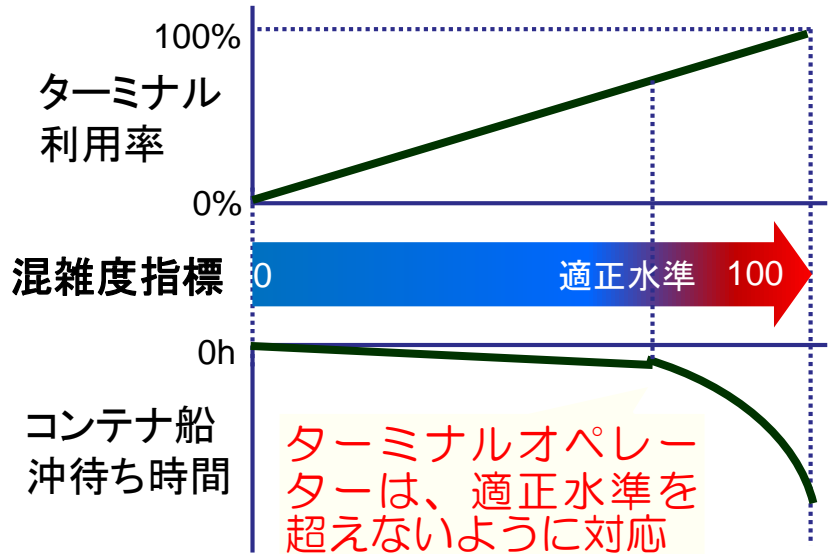
- ・FE1: 平均2.3日、最大: 5.2日
- ・AE6: 平均1.5日、最大: 2.7日 ※LLIデータより

※<https://www.mol.co.jp/>

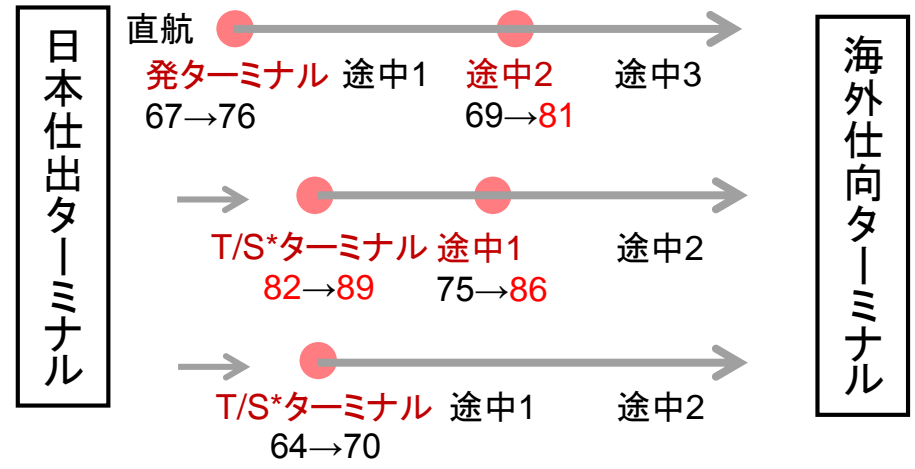
目的・目標

- ◇我が国のコンテナターミナルの利用率の向上と寄港コンテナ船の定時性の確保を両立
- ◇荷主が定時性の高い経路を選択可能とすることにより、産業・港湾の国際競争力を強化。

混雑度指標の概念



混雑度指標を用いた経路別定時性の変化予測イメージ



● 混雑ターミナル
 指標: 現在→将来
 *T/S: Transship積替え

荷主は、各経路の混雑度を把握し、これを踏まえた経路選択が可能となる

寄港コンテナ船: 増大
 ⇒ターミナル利用率: 上昇 ⇒荷役コスト: 低減
 ⇒沖待ち時間: 大幅増大(一定水準より) ⇒定時性: 低下