

## 資料3 災害に強い港づくり

- 3-1 災害に強い港づくり
- 3-2 リダンダンシーの確保
- 3-3 港まちづくりを支える防護ラインの考え方
- 3-4 避難対策
- 3-5 水門等の自動化・遠隔操作化
- 3-6 港湾BCP
- 3-7 漂流物対策
- 3-8 直轄事務所庁舎等の機能強化
- 3-9 海象観測データの伝達体制の強化

# 3-1 災害に強い港づくり

## 1. 産業・物流機能の全国的な配置・機能分担

- ・基幹的輸送機能の拠点的配置等による代替性・多重性の確保
- ・耐震強化岸壁、オープンスペースを備えた臨海部防災拠点の配置

## 2. 産業・物流機能の地域内での配置・機能分担

- ・内陸部へのインランドポート設置、代替輸送モードの整備等による代替性・多重性の確保
- ・港運関係者との密な連携により迅速な荷役再開を可能とする体制の整備

## 3. 各港湾の地震・津波対策の強化

## 4. 国等の災害体制の強化

## (1) 災害に強い港づくりの基本的考え方の構築

- ・ソフト施策とハード施策の総合的な対策の徹底
- ・被災を念頭においた自助→共助→公助の意識の啓発

## (2) 港湾における産業・物流機能の適切な配置(産業・物流復興プランの策定)

- ・防災・減災に配慮した土地利用、防護ラインの見直し
- ・防潮堤等の未整備区間の整備、胸壁等による多重防御
- ・水門等の自動化・遠隔操作化
- ・港湾施設の配置(岸壁法線の向き等)・構造等の検討
- ・耐震強化岸壁の整備、岸壁背後のヤードの液状化対策、荷役機械の免震化
- ・コンテナ、フェリー、RO/RO等基幹的輸送機能を担うターミナルの耐震化
- ・臨海部の立地企業と一体となった総合的な地震・津波防災対策(港湾BCP)の推進

## (3) 津波防災区域の設定

- ・市街地側への港湾貨物等の漂流を防止するフェンス等の設置
- ・量的津波予報に対応した津波ハザードマップの作成
- ・想定震源に近接する港湾のふ頭内における避難施設の確保

# 災害に強い港づくり(国等の災害体制の強化)

## (1)直轄事務所庁舎等の機能強化

- ・直轄事務所等の耐震化、耐浸水性の強化(非常用電源、サーバー等の階上設置)、移転
- ・地域住民が直接、屋上に避難できるような外階段の設置
- ・食料、燃料油、緊急物資保管用の大型テントの備蓄

## (2)航路啓開作業の迅速化

- ・測量会社等関係団体との協定締結、港湾業務艇へのマルチビーム測深機搭載等による迅速な被災調査実施体制の確立
- ・関係団体との密な連携による作業船確保体制の強化

## (3)がれき処理の迅速化

- ・海洋環境整備船の耐波性等の向上及び適切な配置による漂流物・漂流ごみ回収体制の強化
- ・がれきの処理方法や仮置き場、最終処分場の事前検討

## (4)海象観測・伝達体制の強化

- ・GPS波浪計に係る非常用電源・衛星回線の確保、通信網の多重化、再配置の検討

## (5)情報収集等体制の強化

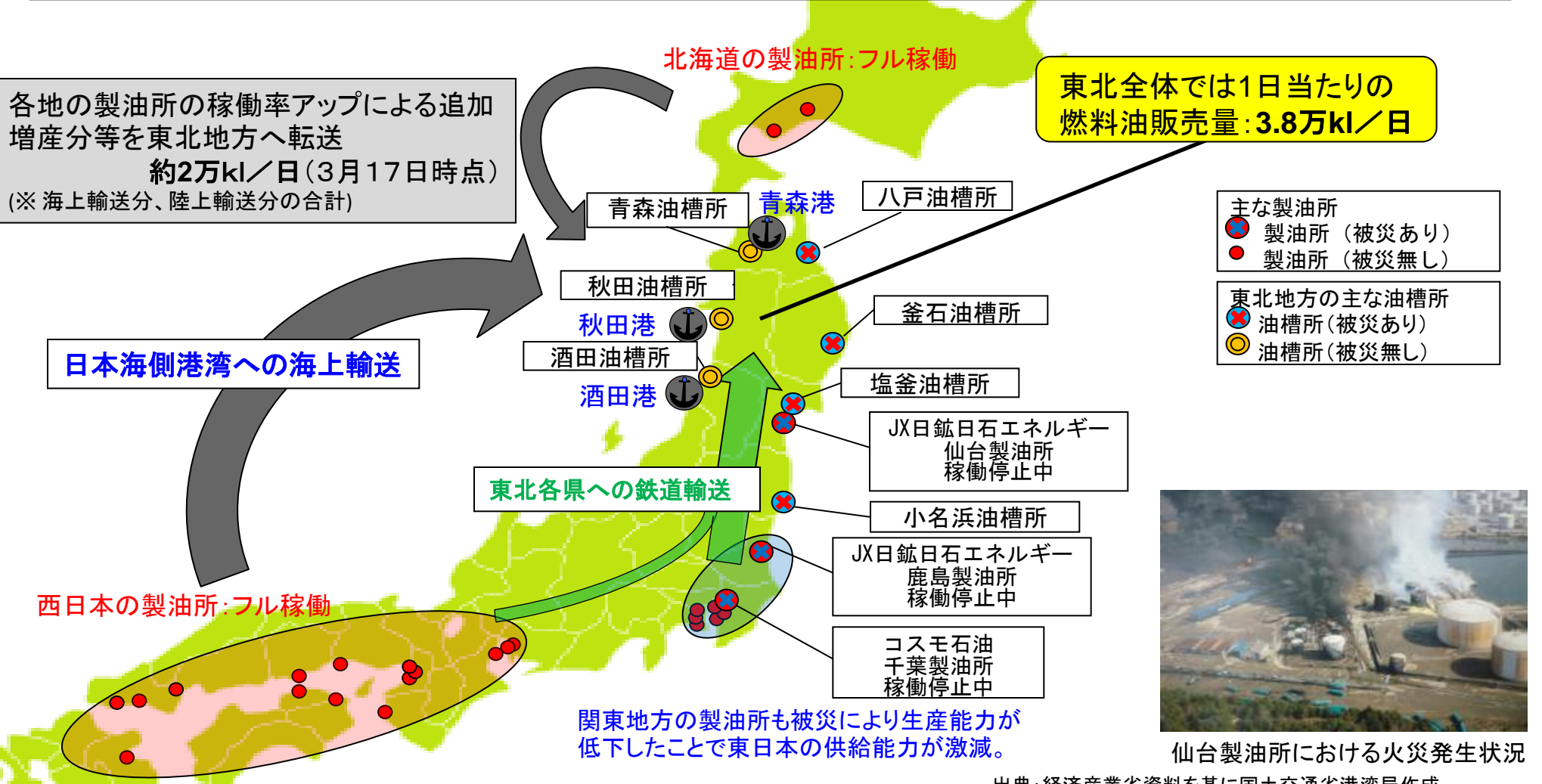
- ・被災施設の迅速な把握のための港湾施設台帳・海岸保全施設台帳等データベースの整備
- ・水門、陸閘等の開閉情報の迅速な情報収集体制の強化

## (6)研究体制の強化

- ・防波堤、防潮堤等の津波抵抗力の強化(粘り強い構造)及びその設計・照査手法の開発
- ・短期間で復旧させるための施工技術の開発
- ・技術基準の見直し
- ・大学等の研究機関との連携

# 3-2 リダンダンシーの確保(東日本大震災後の石油の代替輸送例) 国土交通省

- 東日本大震災により東北地方太平洋側の製油所及び油槽所が被災し、東北地方における燃料供給能力が激減。
  - 東北地方太平洋側の港湾も被災しており、タンカーの入港が不可能な状況。
- 北海道や西日本の製油所の稼働率を最大限まで引き上げるとともに、被災していない日本海側港湾(秋田港、酒田港)への海上輸送や鉄道を活用して、東北地方で必要な石油等の燃料(3.8万kl/日)の供給を確保。



仙台製油所における火災発生状況

出典: 経済産業省資料を基に国土交通省港湾局作成

○ 東日本大震災により、全国シェアの3割を占める東北・北関東における配合飼料工場が被災し、東北地方における飼料供給が著しく不足。各地の飼料工場で増産し、東北地方へ海上輸送や陸上輸送を行うことにより代替供給。

2009年  
配合飼料生産量  
2,435万トン

そのうち被災港湾における  
生産量のシェアは31.2%

北海道から  
海上輸送(フェリー含む)で代替供給  
(青森港、八戸港、能代港、秋田港、  
酒田港で受入)

北海道における増産量:  
約 6.2万トン

九州地方・中国地方(一部)から  
海上輸送で代替供給  
(八戸港、仙台塩釜港、青森港、能代港、  
秋田港、酒田港、新潟港で受入)

各地での配合飼料増産分等を東北地方  
へ転送: 約3,500トン/日(4月25日時点)  
(※ 海上輸送分、陸上輸送分の合計)

被災港湾周辺に立地する配合飼料製造  
工場は操業停止

北陸における増産量:  
約2.2万トン

九州における増産量:  
約4.3万トン

北陸、中部、中国地方  
から陸上輸送で代替供給

東北地方での配合飼料供給量  
約8,800トン/日(4月25日時点)

中国における増産量:  
約2.8万トン

中部における増産量:  
約4.3万トン

※ 東北地方での平時の配合飼料供給量は  
約1万トン/日

注1: 各地方における増産量は各企業へのヒアリングによるものであり、被災後から2ヶ月間(5月10日まで)の合計値

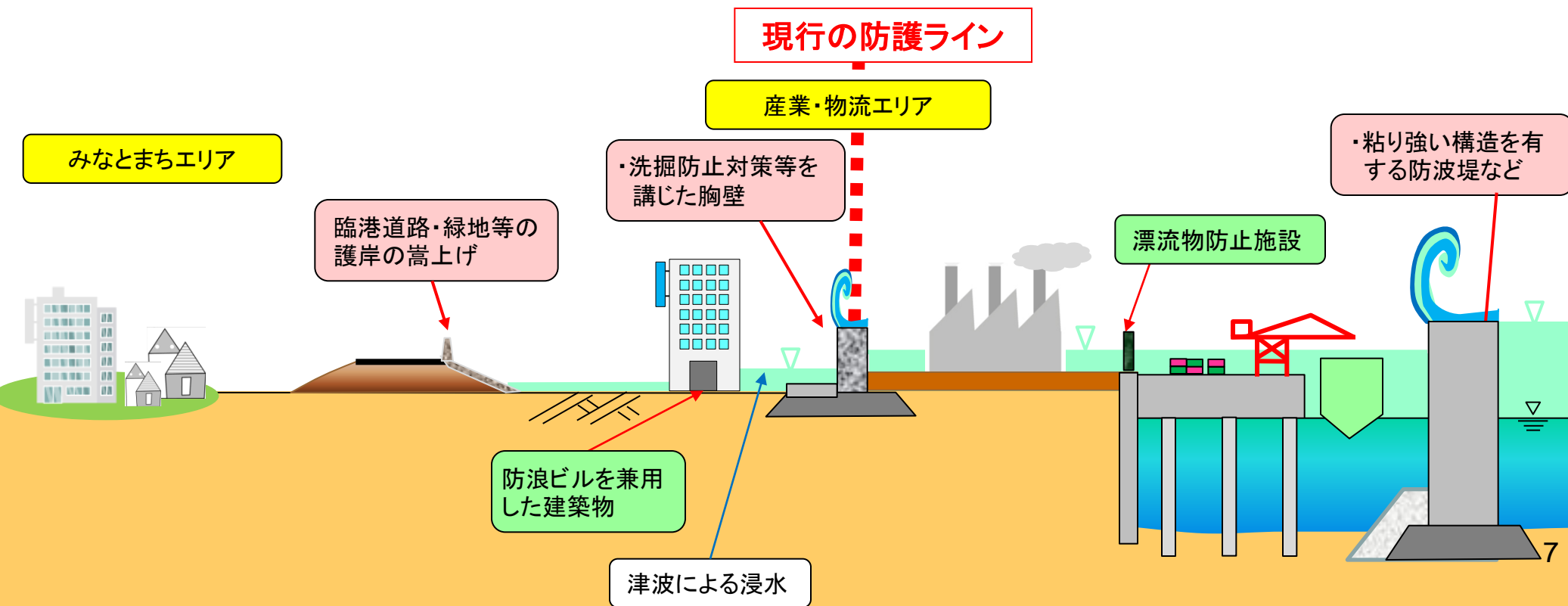
注2: ×は被災により3月末の段階では操業が停止していた港湾。

出典) 農水省「流通飼料価格等実態調査(2009年)」及び関係者へのヒアリングを基に国土交通省港湾局作成

# 3-3 港まちづくりを支える防護ラインの考え方

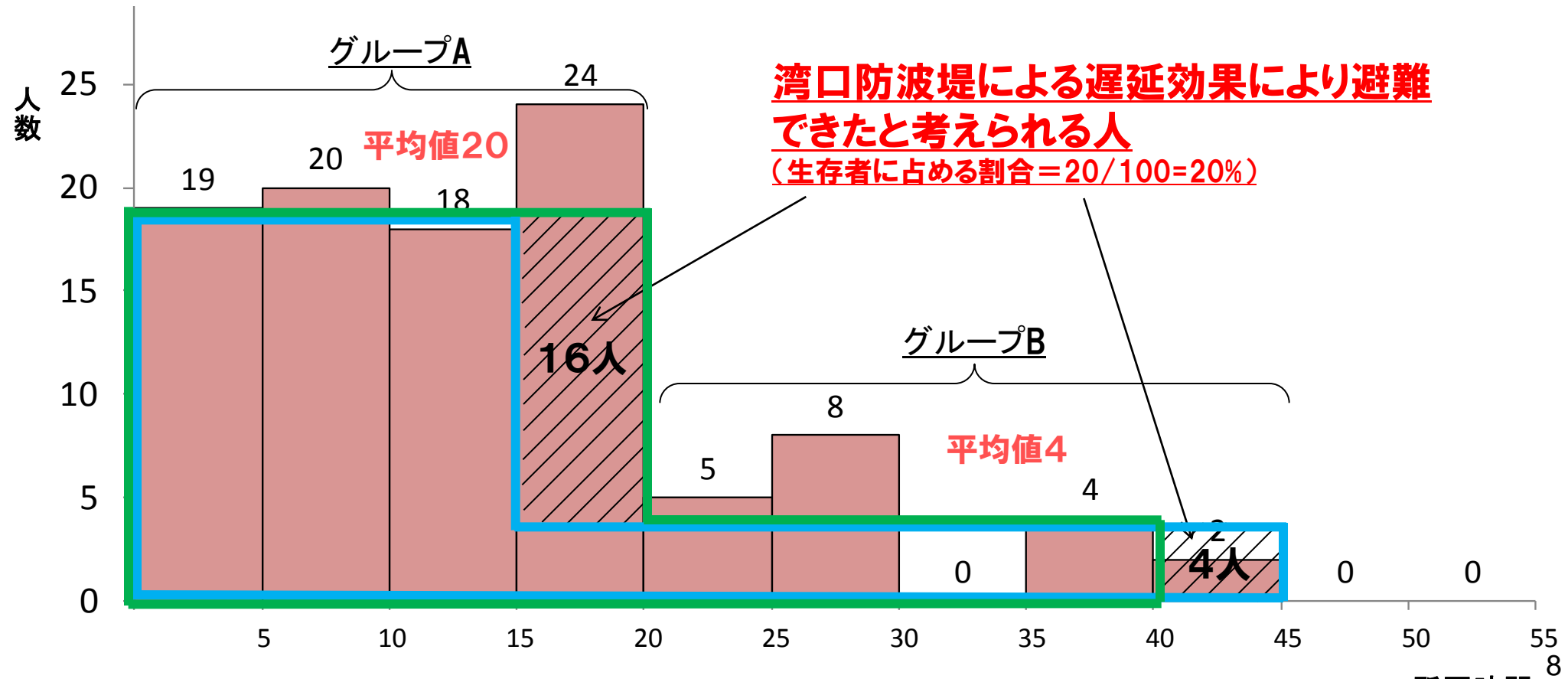
## ～単線防護から多重防護へ～

1. まずは現行の防護ラインについて、平面的に途切れている場合又は所要の施設が整備されていない場合については、一連の連続した防護ラインを形成するような措置を講じる。
2. 防護ラインの内側(堤内地)について、防浪ビルの役割を果たす建築物を配置したり、臨港道路・緑地等の護岸を嵩上げするなど、レベル1を超える津波による越流で背後地の浸水が拡大しないような多重防護の考え方も導入する。
3. 防護ラインの外側(堤外地)については、防波堤の津波への抵抗力を強化したり、岸壁の洗掘防止や護岸の嵩上げを講じるなど、レベル1においては必要な港湾内の産業・物流機能が継続できるような措置を講じる。また、船舶やコンテナの背後地への漂流の恐れがある地区では、漂流物防止の措置を講じる。



# 3-4 避難対策(湾口防波堤による6分の遅延効果に対する試算)

- 生存者へ避難に要した時間をアンケート調査した結果は下図のとおり(有効回答数100)。
- これより、大きく2つのグループ(A,B)に分けられる。グループAは避難時間が短く、生存者が多い一方、グループBは逃げ遅れ等により、生存者が少ないものと推定される。
- グループAの15~20分、グループBの40~45分の避難者は、湾口防波堤の6分の遅延効果がなければ、逃げ遅れたものと考えられる。その割合は全避難者の約2割。
- なお、釜石市の避難者数約9,900人(ピーク時)に上記の効果を試算すれば約2,000人に相当する。



※平成23年5月に国土交通省釜石港湾事務所と釜石市が釜石市内の避難所にて実施。  
 避難に要した時間は、地震の揺れが収まってから避難を開始した時間と避難所までの所要時間それぞれの回答の和で算定

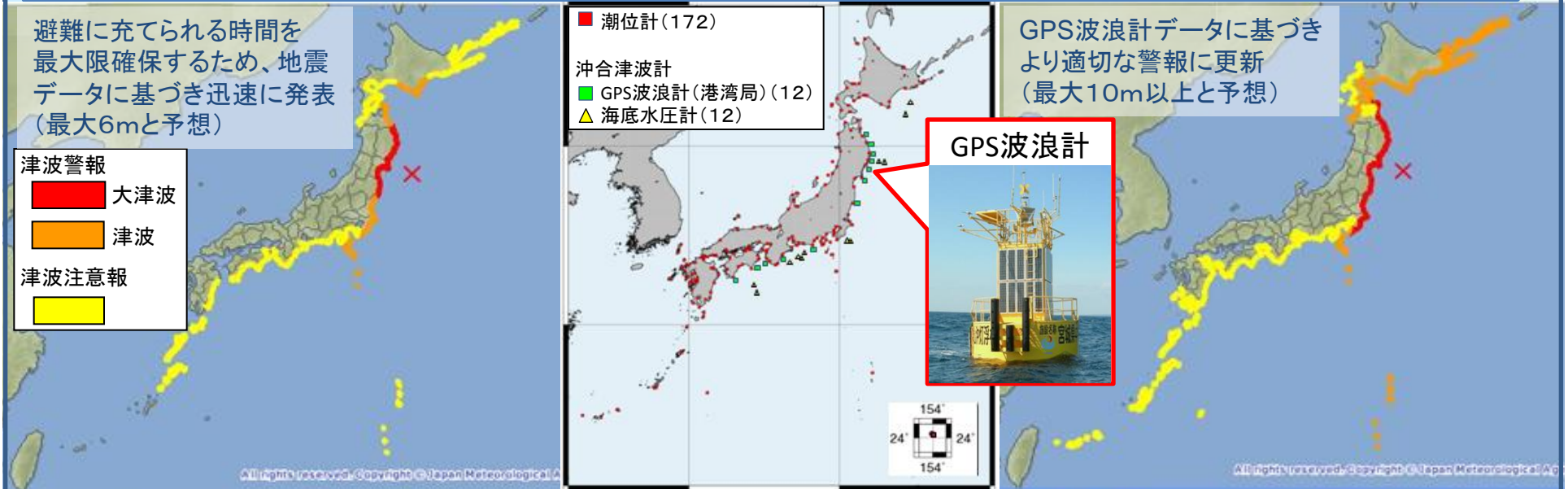


## 【東北地方太平洋沖地震発生直後における津波警報等の発表状況】

第1報:地震発生後3分で発表

速やかに津波監視を開始

警報の更新:地震発生後28分



### 【課題】

①津波警報第1報では、技術的な限界からマグニチュードを7.9と過小評価したため、津波の高さを最大6mと予想した

②沖合津波計のデータに基づき津波警報を切り上げたが、地震発生から28分後と時間を要した

### 【対処案】

①マグニチュード推定手法の改善  
できるだけ早期に正確なマグニチュード推定を可能とするため、

- ・地震観測網の強化
- ・地震データ処理手法の開発

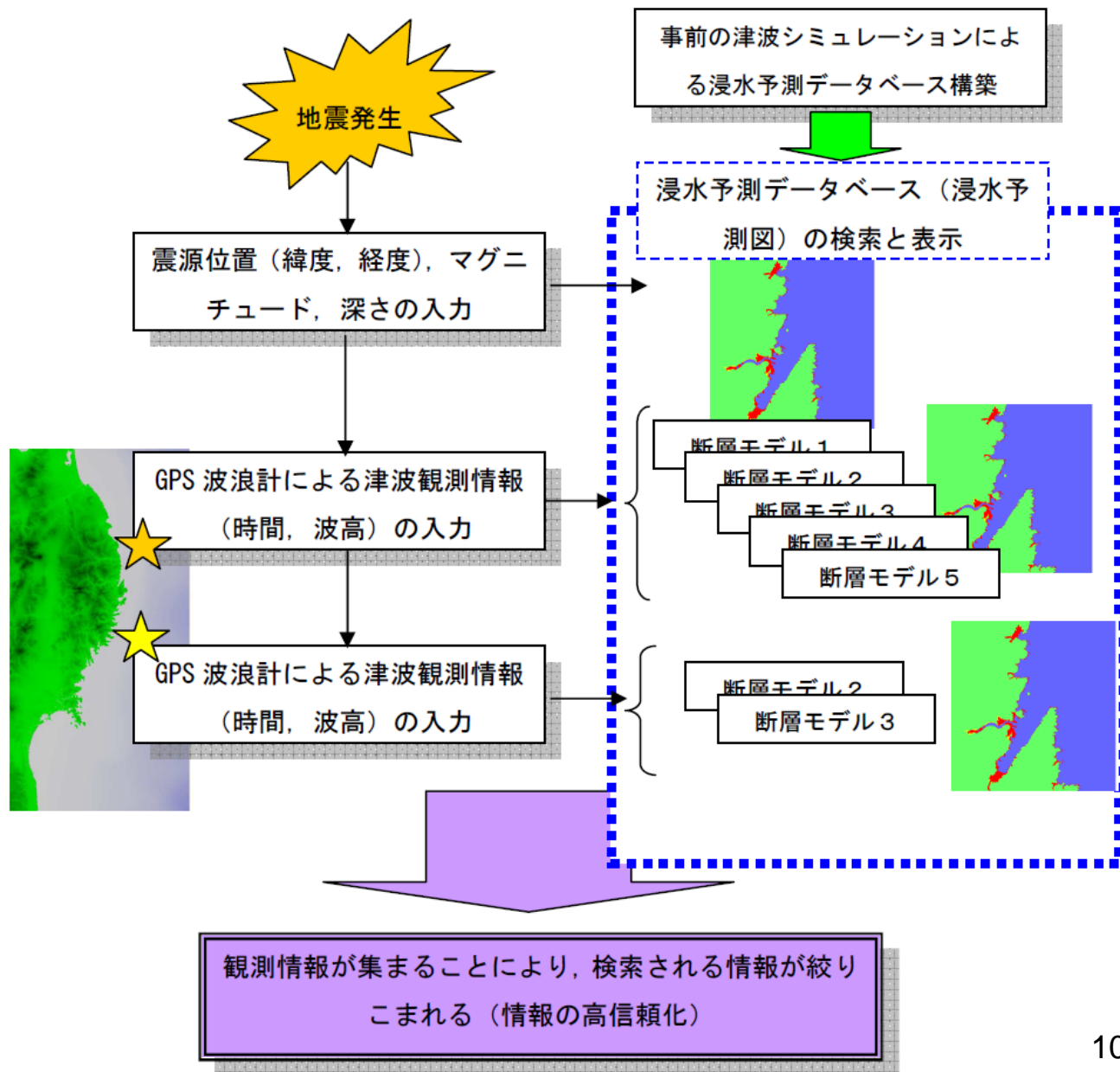
②津波警報切り替え手法の改善  
できるだけ早期に適切な警報に切り替え可能とするため、

- ・沖合津波観測施設の強化につき、関係機関と連携して検討
- ・沖合津波計データに基づく津波警報切り替え手法の高度化

# 避難対策(即時浸水予測システム)

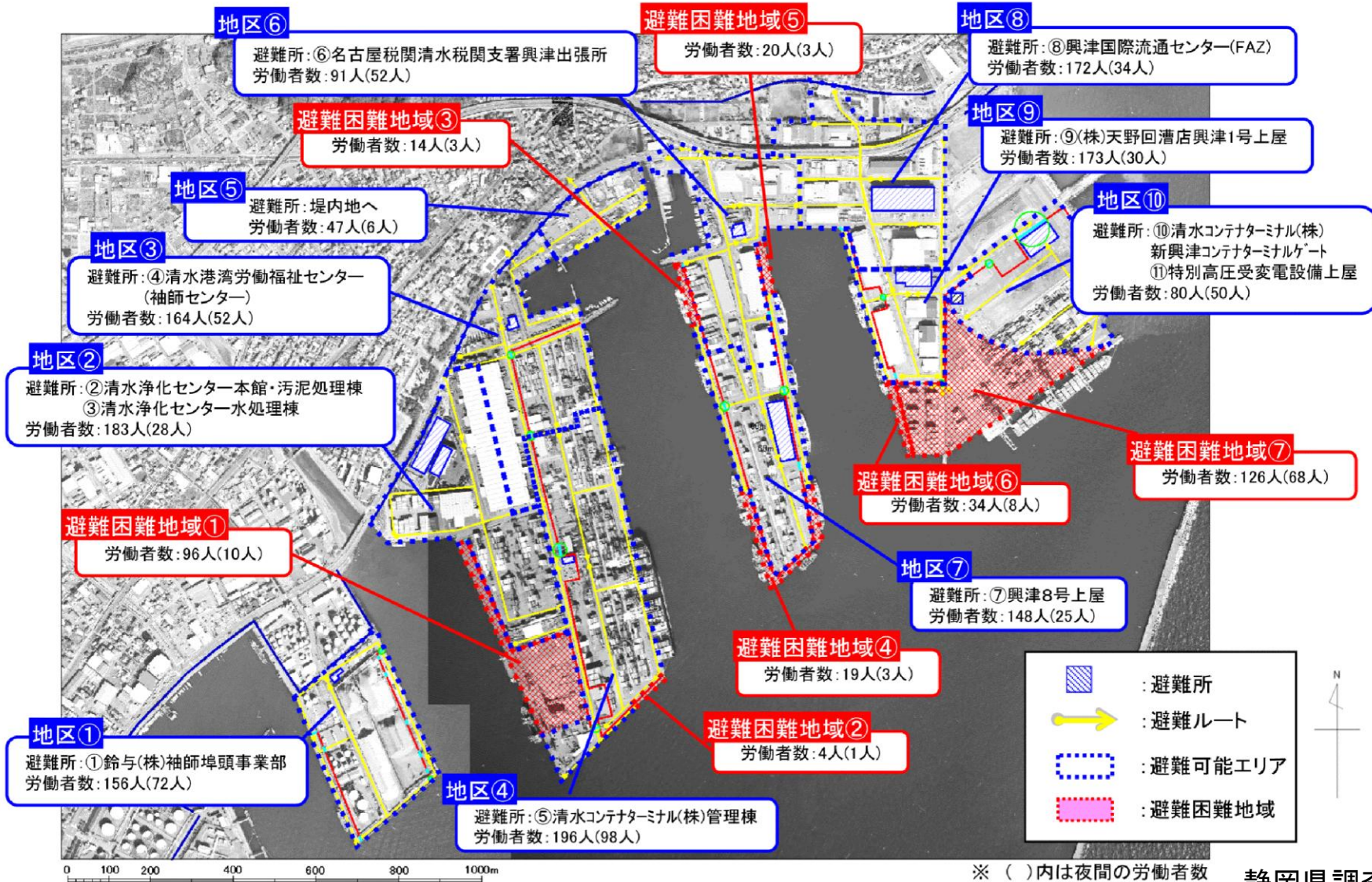
## 即時浸水予測システム

- 浸水予測データベースに、GPS 波浪計による津波観測情報を入力することで、浸水予測図が検索・表示されるもの。
- 観測データが集まることにより検索されるデータが絞り込まれる。
- 津波発生後初期の段階では観測されたデータ数も少ないため、検索される浸水予測図が多くなるが、徐々に観測データが多くなると検索される浸水予測図が絞り込まれる。



# 避難対策(港頭地区の労働者の避難施設の必要性)

○清水港の袖師・興津・新興津地区において調査した結果、津波到達時間内に避難所への避難が不可能だと言われている埠頭内労働者は300人を超えている。



※ ( )内は夜間の労働者数

# 避難対策(避難に係わる施設整備等)

## ■避難に関わる施設整備

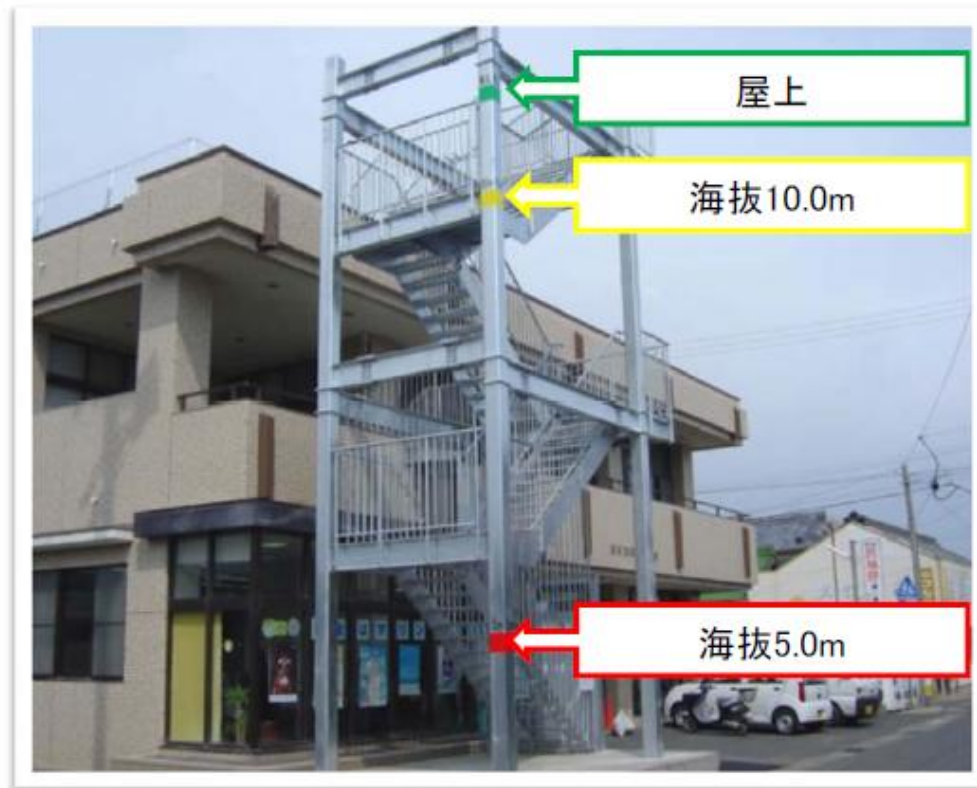
- 避難が困難な地域などには、避難所として津波避難タワーを整備
- 高台や避難所へアクセスするための階段等を整備

## ■津波避難タワーや津波避難ビルが満たすべき構造的要件

- 耐震性については、耐震診断によって耐震安全性が確認されていること、または、新耐震設計基準(1981年(昭和56年)施行)に適合していることを基本とする。
- 津波に対する構造安全性として、原則としてRCまたはSRC構造とし、想定浸水深に応じて、階数や津波の進行方向の奥行きを考慮する。



錦タワー(三重県大紀町)



こう  
国府漁村センター緊急避難所(三重県志摩市)

※津波発生時、ここは屋上に避難することになっており、屋上の高さは海拔11.35mである。

# 避難対策(避難に係わる施設整備等)

## ■津波避難ビルの指定

→高台や避難場所まで避難することが困難な場合に、民間施設等を緊急的・一時的な避難場として利用するため津波避難ビルに指定

## ■津波避難ビルの事例

### 【高層ホテル:石垣市】

→市街地の沿岸にある高層ホテルと協定を結び、津波の際にホテルに逃げ込めるように指定。

### 【民間企業の事業所:気仙沼市】

→自治会にある食品メーカーの事業所(5階建て)に対して、緊急時の一時避難場所として、自治会が中心となって協定を締結。

### 【民間ビル・マンション:和歌山市】

→原則として3階建て以上の鉄筋コンクリート構造、かつ24時間何らかの形で避難ビルとして使用可能(24時間常駐者がいる、大きな障害無く進入可能な共有スペースがある等)なビルを対象に指定。

### 【公共施設:和歌山県広川町】

→町内に津波避難ビルに相応しい構造物が存在しなかったため、海岸近くに町役場庁舎を建設し、3階部分を避難場所として指定。





出典:内閣府調査(平成22年)



津波避難ビルの指定を受けているホテル(石垣市)  
出典:石垣市HP



津波避難ビルの指定(広川町)  
出典:広川町津波ハザードマップ

| 凡 例   |                  |
|---|------------------|
|  | 浸水 3 m 以上        |
|  | 浸水 1 m 以上 3 m 未満 |
|  | 浸水 1 m 未満        |
|  | 一時避難場所           |

# 3-5 水門等の自動化・遠隔操作化

IT(情報通信技術)を活用し、津波に関する防災情報の共有化や施設の管理制御の高度化等を進める。

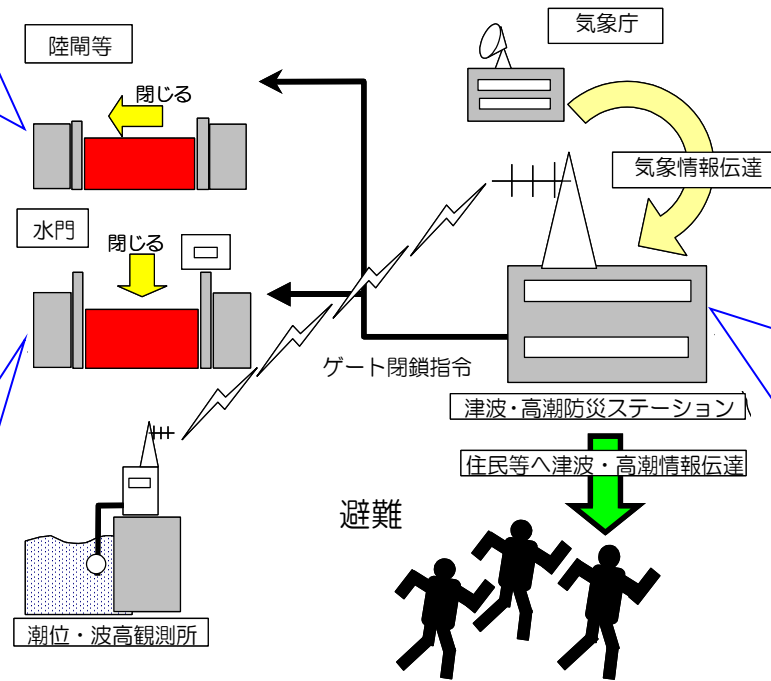
津波防災ステーション等による海岸防災機能の高度化のイメージ(水門等の自動化・遠隔操作化)



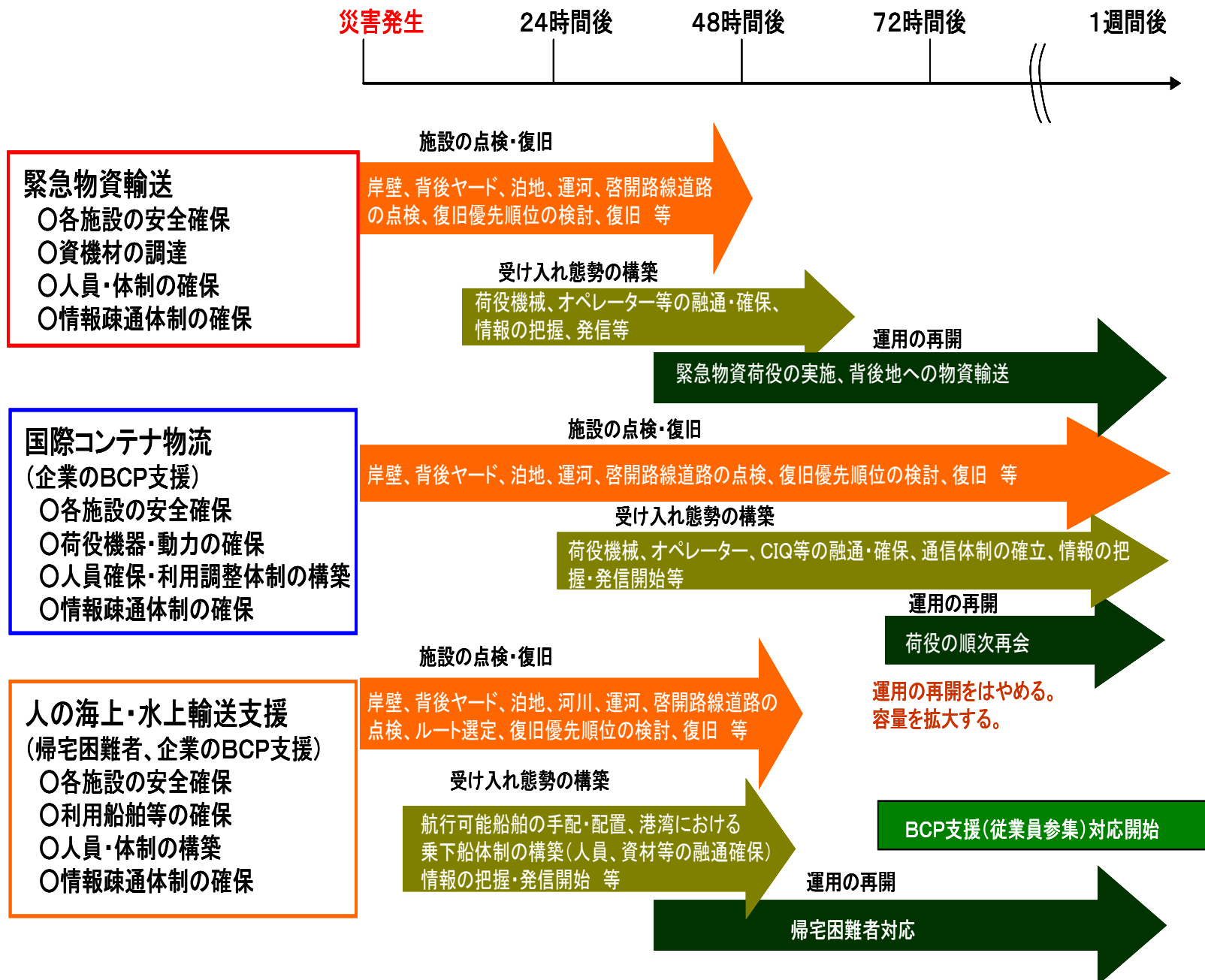
名古屋港海岸(愛知県)



東京港海岸(東京都)



相良港海岸(静岡県)



えりも港



係留してあった漁船が津波により移動。  
漂流物対策施設で捕捉。



## 十勝港



係留してあった漁船が津波により移動。  
漂流物対策施設で捕捉。(H23.3.11)

漂流物対策施設の状況

# 3-8 庁舎等の機能強化

## 庁舎の被災状況

(塩釜港湾・空港整備事務所本庁舎)



## 港湾緊急物資の一時保管所や被災した上屋の代替となった大型テント

(大船渡港)



# 3-9 海象観測データの伝達体制の強化

GPS波浪データのリアルタイム送信が続いていれば津波警報等の早期解除が可能であったと考えられる。

警報・注意報の発表時系列

11日14時49分  
岩手、宮城、福島県沿岸に大津波警報を発表

12日20時20分  
大津波警報から津波警報へ変更

13日7時30分  
津波警報を津波注意報に変更

13日17時58分  
津波注意報解除

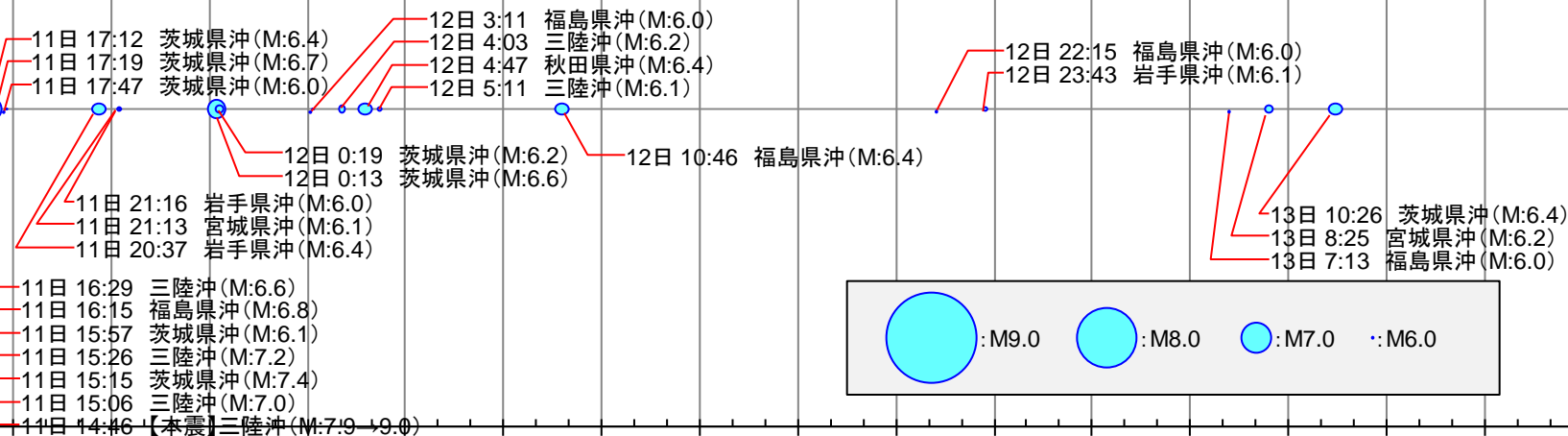
岩手南部沖  
GPS波浪計  
記録

15:12  
最大波6.7m

15:15  
データ伝送が切断

600  
400  
200  
0  
-200  
-400

地震発生時刻



12 3月11日 15 18 21 0 3月12日 3 6 9 12 15 18 21 0 3月13日 3 6 9 12 15 18