

1. 避難・水防体制の強化に向けた課題

台風第21号では、想定を上回る高波等により浸水被害が生じた。

今後は、防潮堤等の嵩上げを基本とした再度災害防止対策等ハード対策に取り組むとともに、避難・水防体制などのソフト対策についても強化していく必要がある。

【台風第21号の教訓を踏まえた避難・水防体制強化にかかる検討課題】

① 早めの住民避難や水防活動につながる情報発信の充実・強化

[潮位変化の著しい高潮では、実際の潮位変化に応じて、避難・水防活動を行うことは困難なため、気象予測等に応じて早めに対応することが必要]

② 尼崎西宮芦屋港における事前防災行動の実施体制の強化

[港湾利用上、防潮堤よりも海側にある堤外地は、浸水することを前提とした事前対応が必要]

(例) 2 km先の避難所に避難する場合、1時間以上※の避難時間が必要となる。
 ※「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書(H25.3)」の避難者(歩行困難者、身体障害者等)の歩行スピード(0.5m/秒)から算出

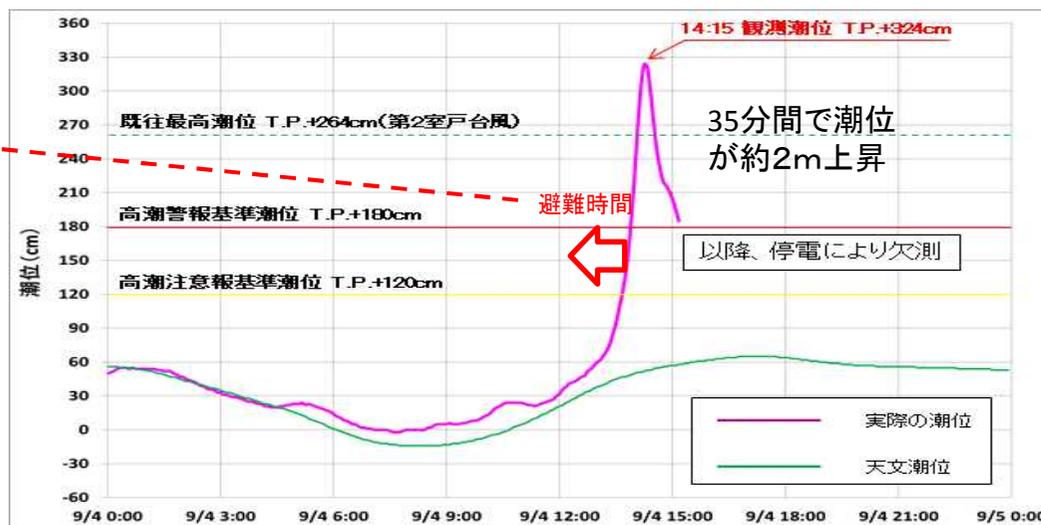


図1. 潮位グラフ (西宮検潮所)

避難情報、水防体制等の検討について

2. 早めの住民避難や水防活動につながる情報発信の充実・強化

(1) 国、県、市が連携した高潮予測情報の発信と共有

潮位変化の著しい高潮に対して、市等が住民避難や水防活動に必要なリードタイムを確保するためには、国（気象庁等）から早めの気象予測情報の提供や県（海岸管理者）からの越流・越波の可能性等に基づく助言等を行うなど、国、県、市で連携・共有することが必要。

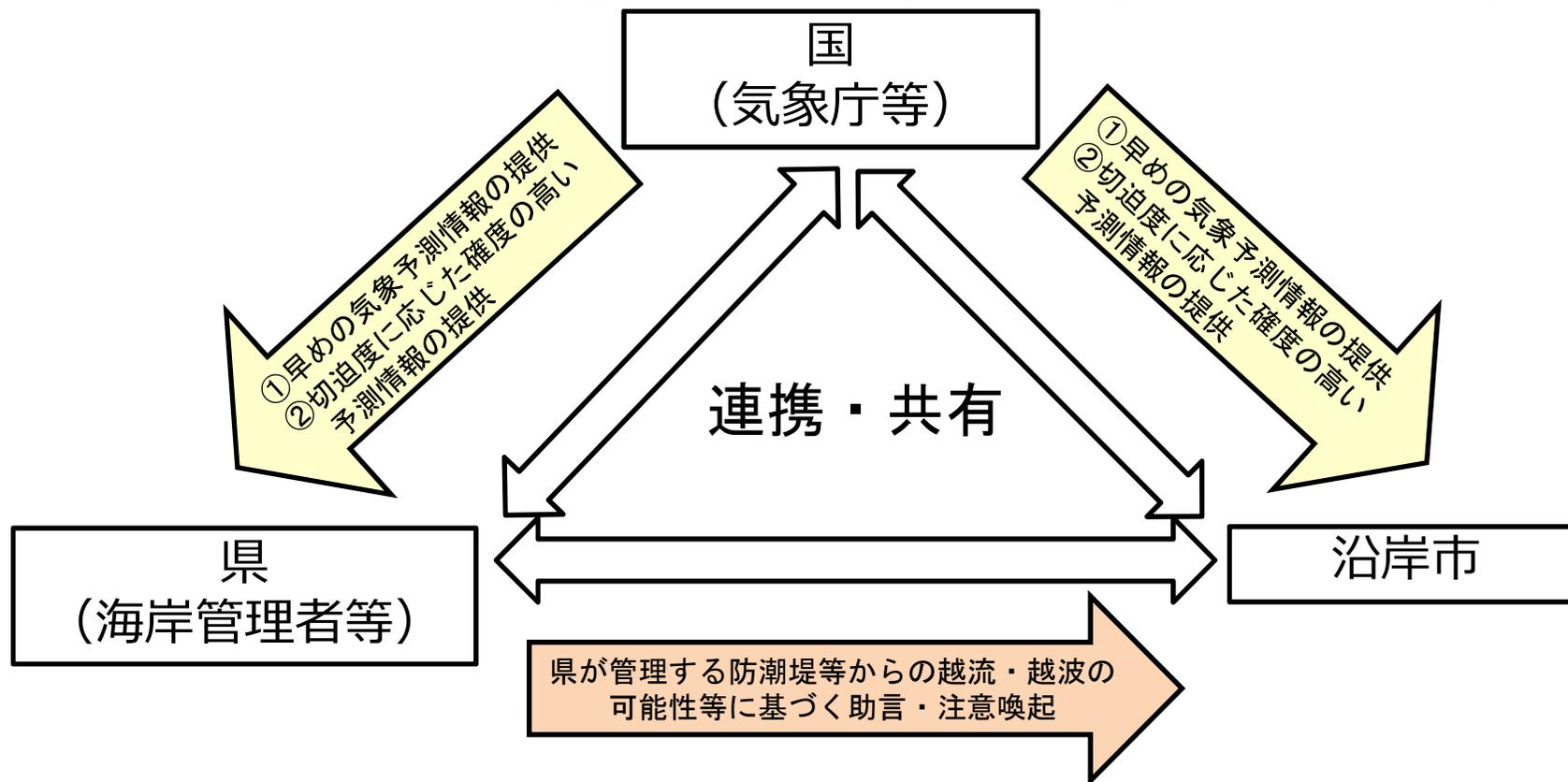


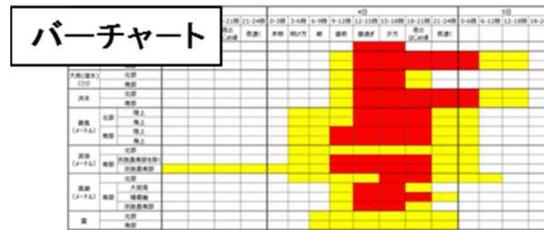
図2. 国（気象庁等）、県（海岸管理者等）、市の連携図

避難情報、水防体制等の検討について

3. 気象庁の取り組み

- **台風接近前**  **新たな情報提供**
これまで関係機関限りの台風説明会資料を、一般に公開して早めの安全確保を促進
危険性が高まる時間帯等を早めに把握!!

対策:台風説明会資料の公開(バーチャート入り)



- **台風接近時**  **沿岸防災に関する解説の強化**
県・気象台の連携を一層強化し、観測・予測情報を活用した市町支援を推進
関係機関(県等)と、より連携を強めた解説の実施!
ホットラインによる、気象状況の推移や潮位予測など
細やかな解説を実施し、市町の防災対応を支援する

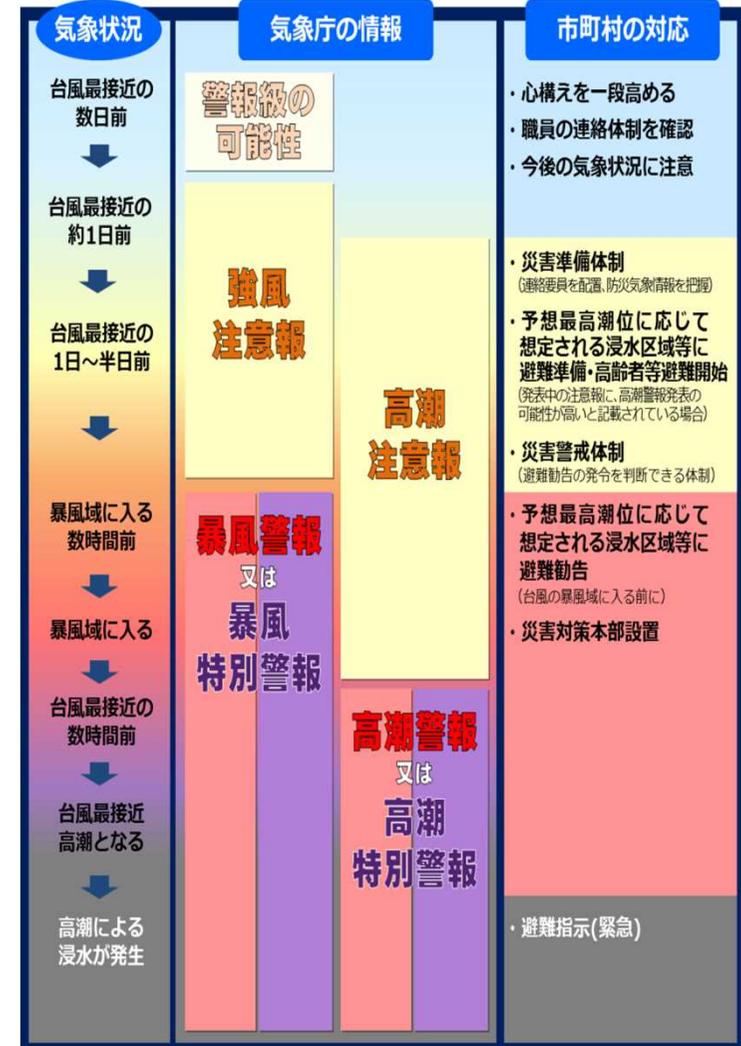
- **更に高潮の危険性が高まった場合**  **危機的状況の伝達**
極めて危険な状況であるという危機感を伝える情報の活用を促進
短文による府県気象情報により、危険性がより高まっている
状況を伝える。

【発表例】

平成30年 台風第21号に関する兵庫県気象情報 第7号
 平成30年9月4日 12時53分 神戸地方気象台発表
 (見出し)
 阪神と淡路島の沿岸部及び河口付近を中心に、過去の重大な高潮害発生時に
 匹敵する極めて危険な状況が迫っています。各自が安全確保を図るなど、躊
 躇なく適切な防災行動をとってください。
 (本文)なし。

普及啓発【平時からの取組:高潮に関する防災気象情報利活用の促進】
 各種の高潮に関する防災気象情報の効果的な利活用を推進するために、沿岸防災に関
 する普及啓発を関係機関と連携して強化する(防災担当者説明会などでの解説を実施)

図3. 高潮に関する防災気象情報の活用例



避難情報、水防体制等の検討について

(3) 県（海岸管理者）からの高潮危険度予測に基づく沿岸市等への助言・注意喚起

1) 高潮危険度予測システム（仮称）の開発

気象庁からの台風情報と県が管理する防潮堤等の高さから、高潮・高波が越流・越波する可能性を予測する「高潮危険度予測システム（仮称）」を開発し、沿岸市等に対して越流・越波する可能性等に基づく助言や注意喚起を行うことで早めの避難・水防体制の強化を支援する。

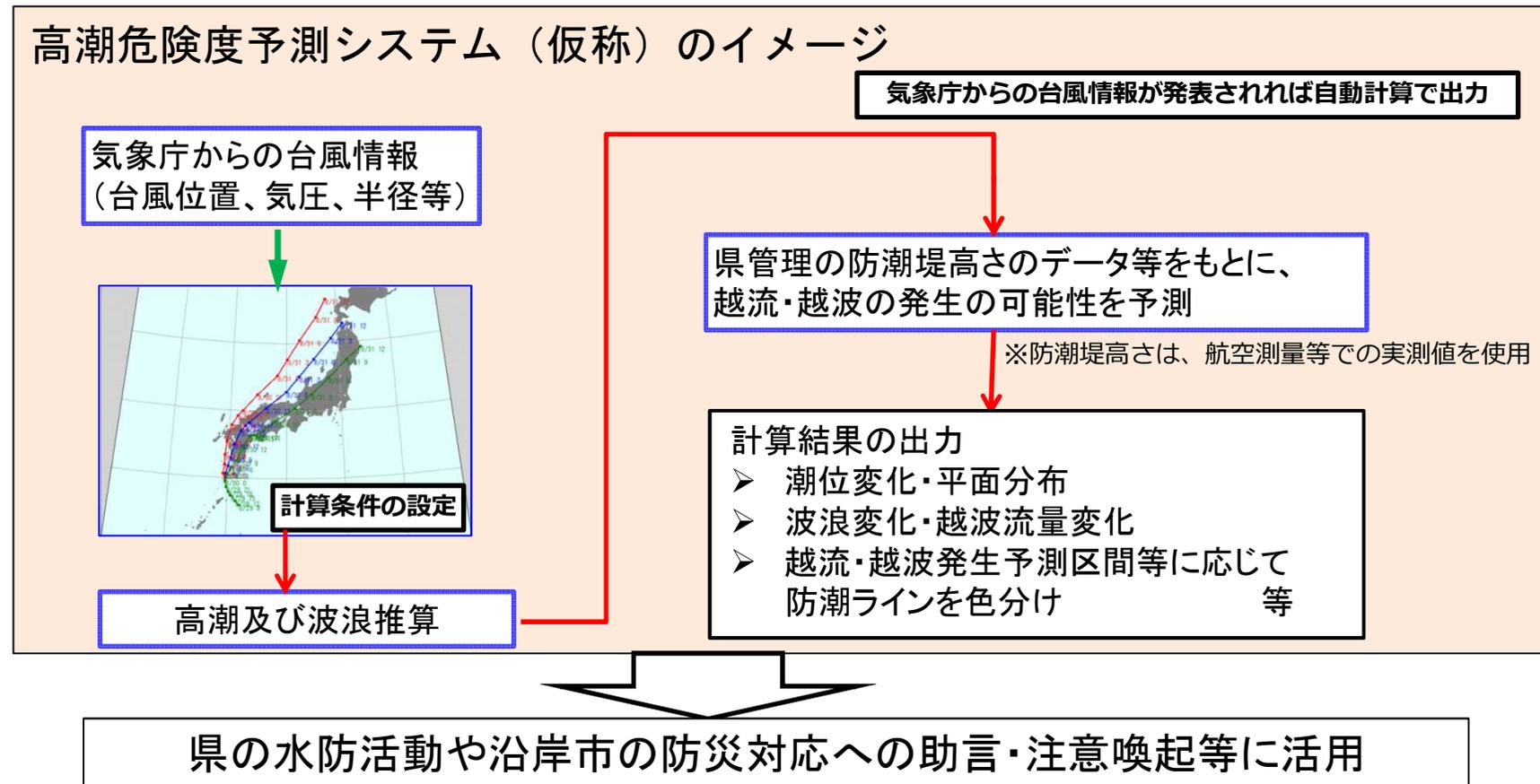


図4. 兵庫県高潮危険度予測システム（仮称） イメージ図

避難情報、水防体制等の検討について

2) 今後の進め方

- ① 気象台や有識者等のアドバイスをいただきながら、県管理海岸を対象とした高潮危険度予測システム（仮称）を開発し、2020年台風時期からの試行をめざす。
開発までの間についても、沿岸市の防災対応に必要な助言や注意喚起を行う。
- ② 防潮堤等の嵩上げや経年沈下など、今後の防潮堤の高さ変化に応じ、定期的に高さデータ等の更新を行う。
- ③ 危険度予測のほか、必要に応じて潮位計整備等による観測体制の強化を図る。

避難情報、水防体制等の検討について

3. 尼崎西宮芦屋港における事前防災行動の実施体制の強化

(1) 尼崎西宮芦屋港フェーズ別高潮・暴風対応計画

尼崎西宮芦屋港の堤外地では、物流・製造等の企業活動のほかマリナー等のレジャー活動など多様な利用者が活動しているが、防潮堤よりも海側にあることから、高潮・高波によって浸水するリスクが高い。

このため、港湾利用者が早めの事前防災行動がとれるよう、国や港湾利用者等と連携・情報共有し、フェーズ別高潮・暴風対応計画※を作成することにより、堤外地における高潮被害を軽減する。

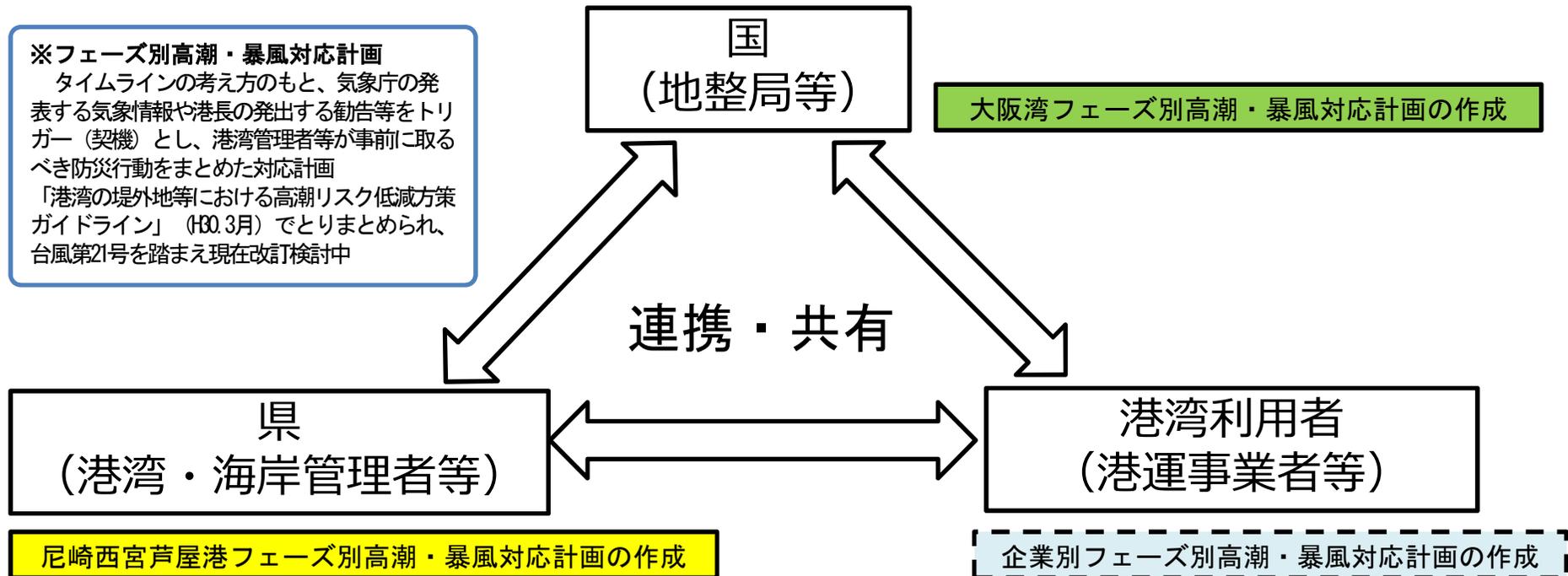


図5. 国（地整局等）、県（港湾・海岸管理者等）、港湾利用者（港湾事業者等）の連携図

避難情報、水防体制等の検討について

(2) 尼崎西宮芦屋港の堤外地の利用状況と台風第21号での被害状況

表2. 尼崎西宮芦屋港の堤外地の利用状況と台風第21号での被害状況

	堤外地	主な利用状況	台風第21号での主な被害状況
尼崎港区	公共岸壁・ふ頭(16.7ha)	完成自動車、砂・砂利	浸水により多数の廃車、上屋等の浸水
	専用岸壁等	砂・砂利、運輸	上屋等の浸水
	その他	マリーナ(20隻)等	魚釣り公園(棧橋)、座礁船舶
西宮港区	公共岸壁・ふ頭(37.4ha)	中古車、砂、砂利、金属屑	浸水により多数の廃車、上屋等の浸水
	専用岸壁等	非鉄金属(ステンレス鋼板)	上屋等の浸水
	その他	マリーナ(1,201隻)、海浜	船舶の流出・沈没、棧橋等の損傷、座礁船舶
芦屋港区	その他	マリーナ(520隻)、海浜	ヨットが流出、コンテナ漂着

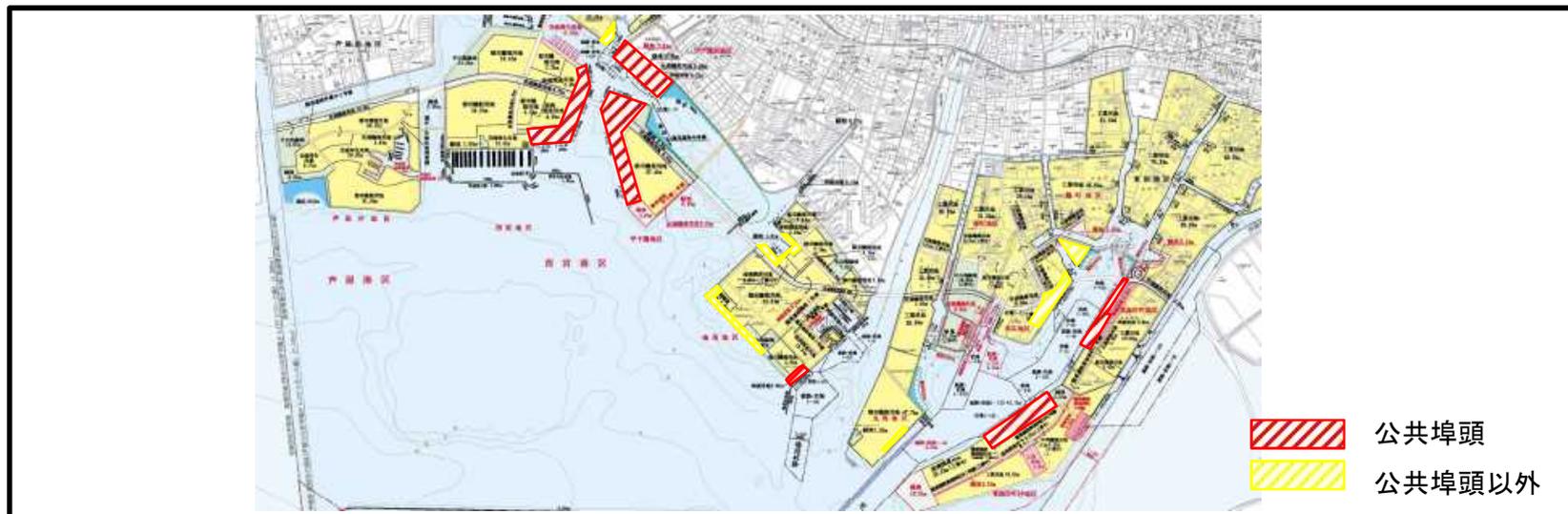


図6. 尼崎西宮芦屋港の堤外地の利用状況

避難情報、水防体制等の検討について

(3) 港湾利用者へのヒアリング

港運協会や完成自動車を取り扱う企業に対して、高潮への備えとして必要となる事前対応や防災情報・タイミング等についてヒアリングを行った。

ヒアリング結果

- ・ 事前の防災情報として、危険場所や水位など、できる限り詳しい情報を提供いただければ事前防災行動につながる。
- ・ 建設資材などのバラ物については、大型土のう等の緊急対応ではなく、事前に擁壁等による流出防止対策が必要。
- ・ 台風接近の3～4日前には、台風経路等を注視し、車両の搬出について検討を始めており、台風接近2日前に受入・搬出・移動について意思決定するため、そのタイミングで情報提供いただければ有り難い。

ヒアリング結果を踏まえ、対応計画作成時には以下の点について配慮する。

- ① 台風接近の2日前程度のタイミングで、港湾利用者に対して、高潮防災に関する情報や事前防災行動の開始等の注意喚起を行う。
※ 防災情報については、気象台主催の台風説明会資料の情報提供や今後開発予定の「高潮危険度予測システム(仮称)」等による助言等を行う。
- ② 堤外地等利用者が事前に対応すべき高潮リスク低減対策をとりまとめ、堤外地利用者に情報提供するとともに、必要な助言等を行う。

避難情報、水防体制等の検討について

(4) 尼崎西宮芦屋港フェーズ別高潮・暴風対応計画（案）

尼崎西宮芦屋港の利用実態や留意点を踏まえた対応計画（案）を示す。

港湾管理者の対応						
防災情報※1	フェーズ	時間目安※2	情報収集	体制	事前対策等	国・港湾利用者等への対応等
・台風発生 ・警報級の可能性	フェーズ① 準備・実施段階	-120h (5日前)	・気象・海象情報の収集 ・海上安全情報の収集 ・気象情報等の内部共有 (気象台開催の台風説明会等の情報)	情報提供 ・体制の構築・確認 ・災害対応人員の確認(夜間の参集行動確認含む)	・入出港在港船管理	
		-72h (3日前)	・(高潮危険度予測システム(仮称)等)【開発後】(随時、上記行動を実施)	助言・注意喚起	・工事受注者・保有船への対策準備指示※4 ・監視カメラ等の災害時使用資機材の動作確認 ・工事受注者・保有船への対策実施指示 ・水門・陸閘等の閉鎖準備開始	→ 事前対策実施の注意喚起 ※3 ・堤外地からの避難時期、水門・陸閘等の閉鎖時刻の周知
		-48h (2日前)				
・強風(高潮)注意報発表	フェーズ② 完了段階	-24h (1日前)～ -12h (半日前)		・情報収集体制確立 ・防災担当職員の待機・参集指示 ・関係機関の担当職員の確認	・工事受注者・保有船への対策状況の確認(巡視等) ・水門・陸閘等の閉鎖指令 ・工事受注者へ作業船の退避準備指示(第1体制発令後)※5 ・工事受注者へ作業船の退避指示(第2体制発令後)※5	・水門・陸閘等の閉鎖状況の確認、情報共有 ・事前対策実施状況の確認、情報共有 ・委託者への水門・陸閘等の閉鎖指示 ・堤外地事業者への避難注意情報の提供 ・荷役の停止状況の確認、情報共有(第2体制発令後)※5
・暴風(高潮)警報発表 ・特別警報発表	フェーズ③ 確認段階	-12h ～ -6h		・浸水等の恐れのある事務所等の職員への移動指示	・各対策、退避完了の確認 ・水門・陸閘等の閉鎖確認 ・防潮堤等の監視・管理(巡視等)	・事前対策完了の確認、情報共有 ・水門・陸閘等の閉鎖完了確認、情報共有
	暴風が吹き始める前に防災行動を完了させる					
・警報解除 ・体制解除	台風接近～高潮発生～高潮通過～高潮収束				・被害状況の情報収集(カメラによる監視、施設点検調査(目視)等)	・被害状況の調査実施、情報共有

※1 注意報・警報の発表等だけでなく、危険度を色分けした時系列や府県気象情報、作業に要する時間等も勘案し、各実施主体が適切に行動開始のタイミングを判断する。
 ※2 防災行動を開始する時間目安であり、巨大な台風や夜間に警報級が予想されている場合などは適宜防災行動を練り上げる(各種注意報・警報の発表や体制発令の時間目安を示すものではない)
 ※3 気象・防災情報の提供(気象状況の変化に伴い、適宜情報の提供に努める)、事前防災行動の喚起(電源設備等の止水・防水対策、荷役機械等の固定措置、車両・移動式クレーン・貨物等の移動、作業船・所有船舶の係留許可・避難、非常用電源の稼働確認等(台風の規模や暴風・高潮等の事象に応じて対策が異なる場合があることに留意する))
 ※4 仮設物の固縛、建設機械の退避、作業船・所有船舶の係留強化(係船ロープの増設等)・避難 等(台風の規模や暴風・高潮等の事象に応じて対策が異なる場合があることに留意する)
 ※5 フェーズに関わらず体制発令後に実施

避難情報、水防体制等の検討について

(5) 事前に対応すべき高潮リスク低減対策（案）

フェーズ別対応計画での事前対策を行う時間は1日程度であり、必要最低限の対策しか取れないことから、平時から以下のような高潮リスク低減対策を講じておく必要がある。

主な対策	港湾利用者の取り組み内容(案)
①浸水リスクの把握	①地盤高さの把握 ②想定される高潮水位等の把握
②電気系設備の浸水対策	①想定される高潮や波浪を考慮して、設備を可能な限り高い位置に設置する。 ②設備が設置されている上屋等を浸水に耐えられる構造にする。 ③浸水に耐えられる構造の設備を設置する。
③上屋等の浸水対策	①壁部等が波圧に耐えられよう補強対策を行う。 ②内部への浸水を防ぐため、防水扉等を設置する。 ③大型土のう等の仮設資材を事前準備する。
④資材の流出防止対策	①建設資材等のバラ貨物が港内に流出しないよう、擁壁等を設置する。
⑤係船対策	①潮位上昇により小型船舶等が流出しないよう、係船柱の嵩上げ等を行う。
⑥走錨対策	①双錨泊を基本とし、錨鎖をできるかぎり長く伸出し、十分な把駐力・係駐力を確保する。 ②風下に重要施設などが存在しない、他船と十分な距離を確保できる錨地を選定する。 <small>※非常に強い台風時の走錨による事故防止対策について(中間報告)運輸安全委員会(H30.12.20)より抜粋</small>

今後、港湾利用者等に対して、具体事例を含めた対策の情報提供を行うとともに、必要な助言等を行う

避難情報、水防体制等の検討について

(6) 今後の進め方

尼崎西宮芦屋港港湾BCP協議会等において、尼崎西宮芦屋港フェーズ別高潮・暴風対応計画(案)や高潮リスク低減対策の内容を検討・共有し、今年の台風時期からの試行実施をめざす。その後は試行結果を踏まえ、BCPへの反映や他港での計画作成の検討につなげる。

