

堤外地の被災(コンテナターミナル)

- ◆ コンテナターミナルは、ターミナル、電源設備、冷蔵コンテナ設備の浸水、空コンテナの倒壊、荷役設備の損傷等の被害があった。



堤外地の被災(フェリー・公共ターミナル)

- ◆ フェリー・公共ターミナルでは、ボーディングブリッジの倒壊、船舶の乗上げ、クレーンの倒壊等の被害があった。

ボーディングブリッジ倒壊状況（全景）



大阪港

ボーディングブリッジ倒壊状況（近景）



大阪港

公共ふ頭施設被害（資材置場）



尼崎西宮芦屋港

船舶の乗上げ(防波堤損壊)



尼崎西宮芦屋港

神戸港 浸水



神戸港

堤外地の被災(民間ターミナル)

◆ 民間施設及びターミナルでは、車両の火災、船舶の乗上げ等の被害があった。

車両火災



尼崎西宮芦屋港

船舶の乗上げ
(消波ブロック損壊)



尼崎西宮芦屋港

クレーン倒壊(仮置き)



尼崎西宮芦屋港

プレジャーボートの護岸への打上げ
(約20隻)



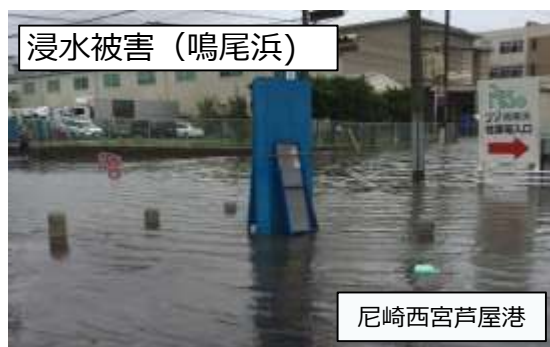
堺泉北港

尻無川、大正内港作業船はしけ漂流・着

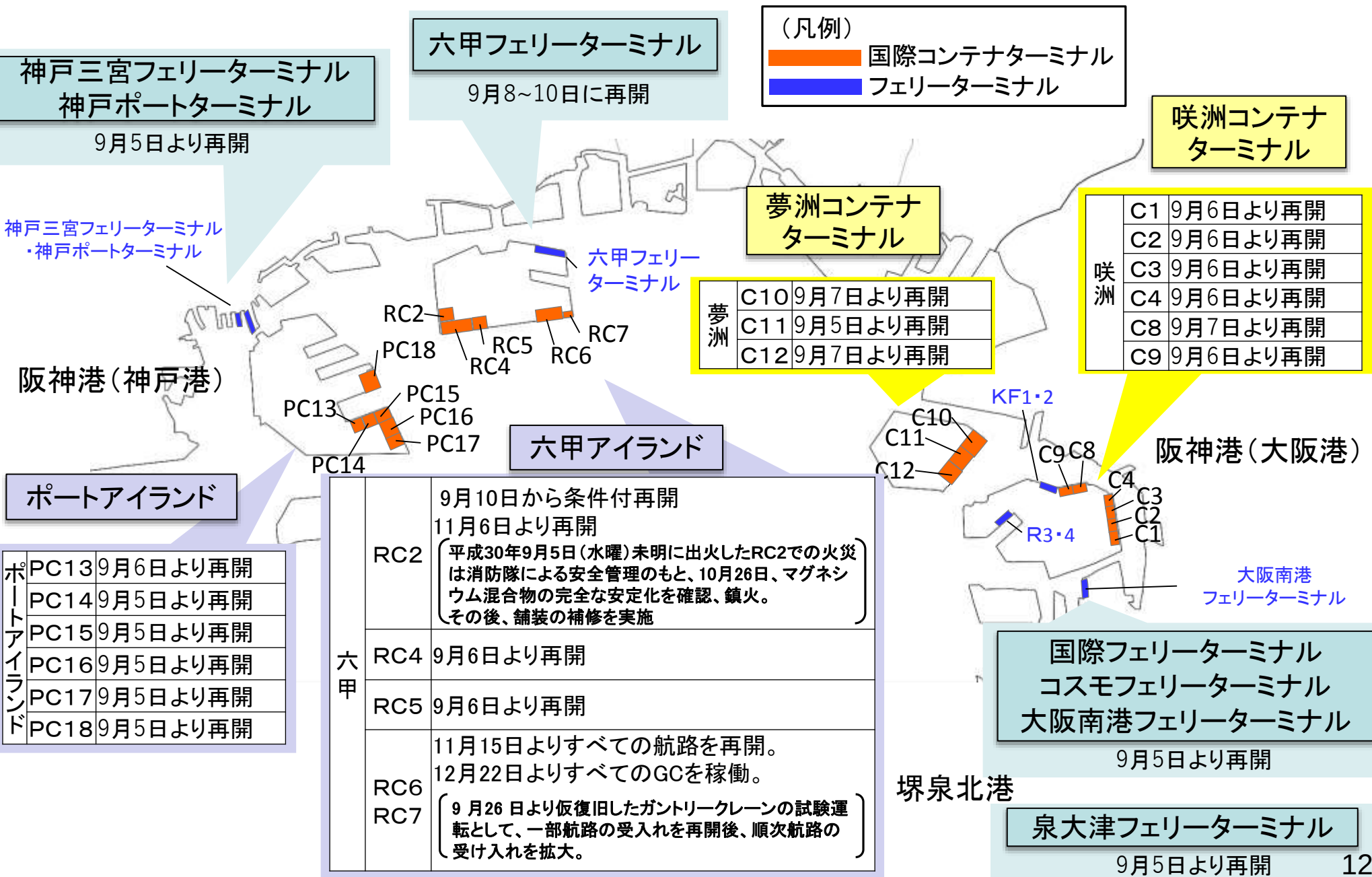


大阪港

◆ 堤内地においても、浸水被害が発生した。

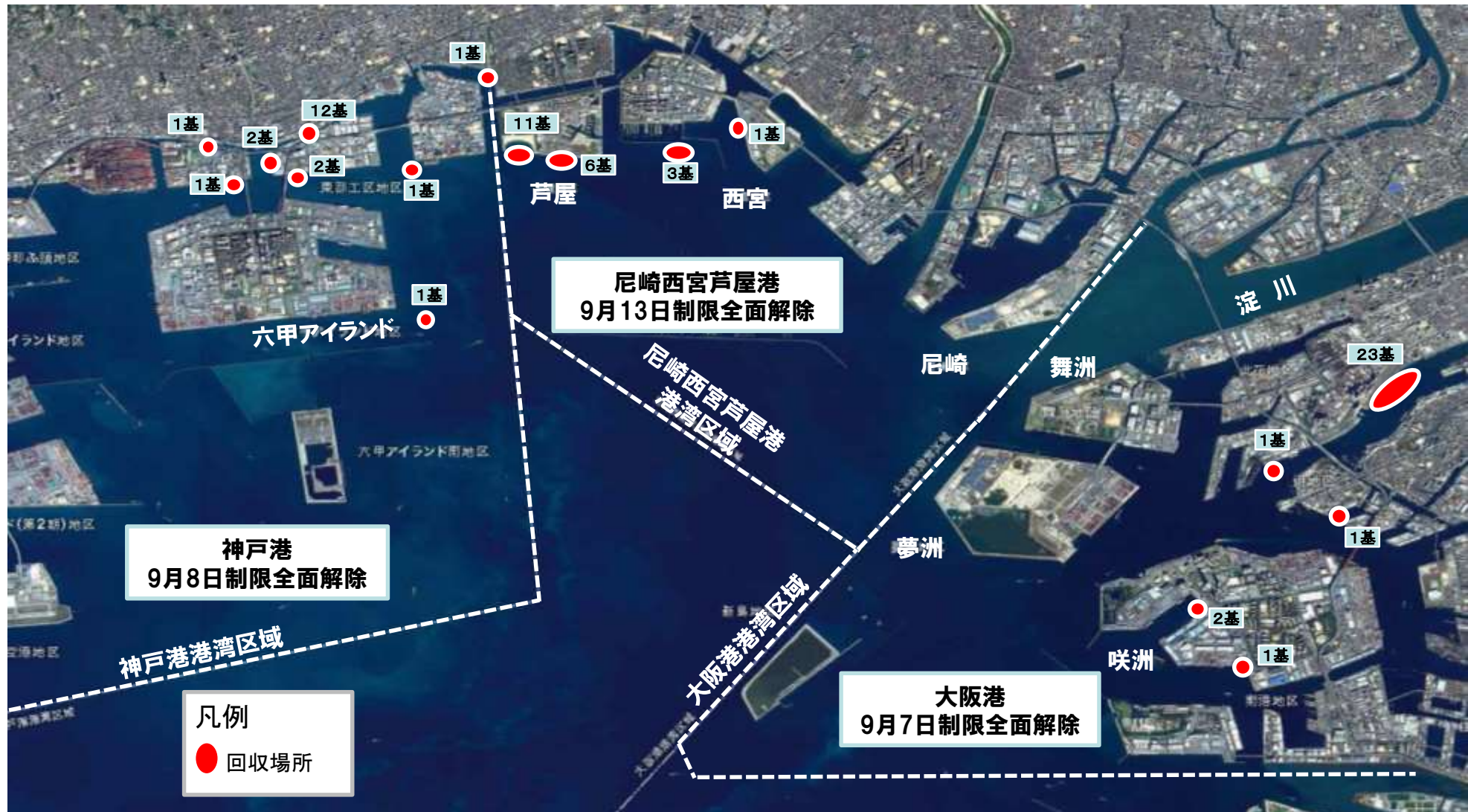


国際コンテナ及びフェリーターミナル復旧状況



各港の航路啓開状況と漂流コンテナ回収地点

- ◆ 神戸港、大阪港のコンテナターミナル等からコンテナ計71個が漂流した。港湾区域内で航路啓開(漂流したコンテナを回収)が実施され、9月7～13日に各港における港湾利用の制限が解消された。



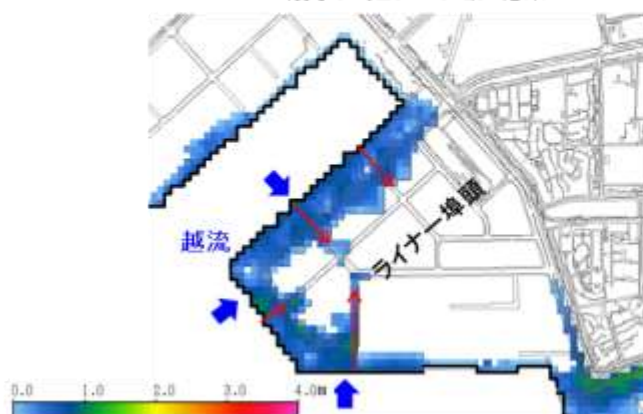
各部会からの報告(大阪港:ライナー埠頭背後)

◆ 大阪港のライナー埠頭背後の民間倉庫の浸水を防ぐため、防護ラインをフェンス基礎の嵩上げで構築。

(1) 防護ラインの設定

・ライナー埠頭側からの越流による埠頭背後の民間倉庫等の浸水を防ぐため、埠頭と背後道路の境界を防護ラインとする。

浸水シミュレーション結果



防護ライン(案)



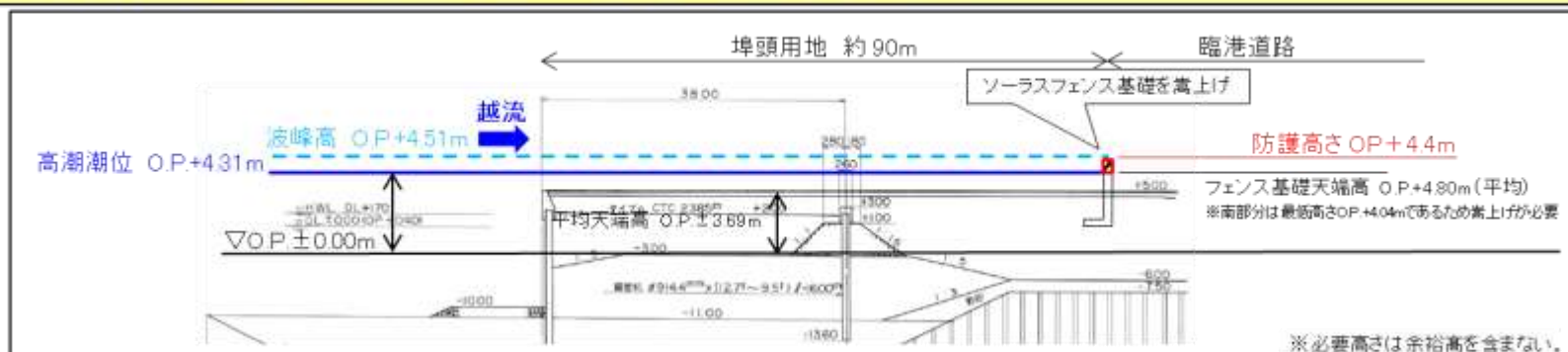
★ 痕跡調査結果(土木学会)
OP+4.23m (細砂で綺麗な
ウォーターマーク)
(信頼度A 痕跡明瞭)

防護ライン延長 約1.4km

(2) 対策案

・既設のフェンス基礎が防護高さを満たす区間は同基礎を対策施設として活用し、満たさない区間はフェンス基礎の嵩上げを行う。・フェンス基礎がないライナー埠頭の出入口(16箇所)には、角落としゲートの設置等を検討する。

【対策概要】擁壁新設 0.2km、フェンス基礎嵩上げ 0.2km、角落としゲート設置 16箇所

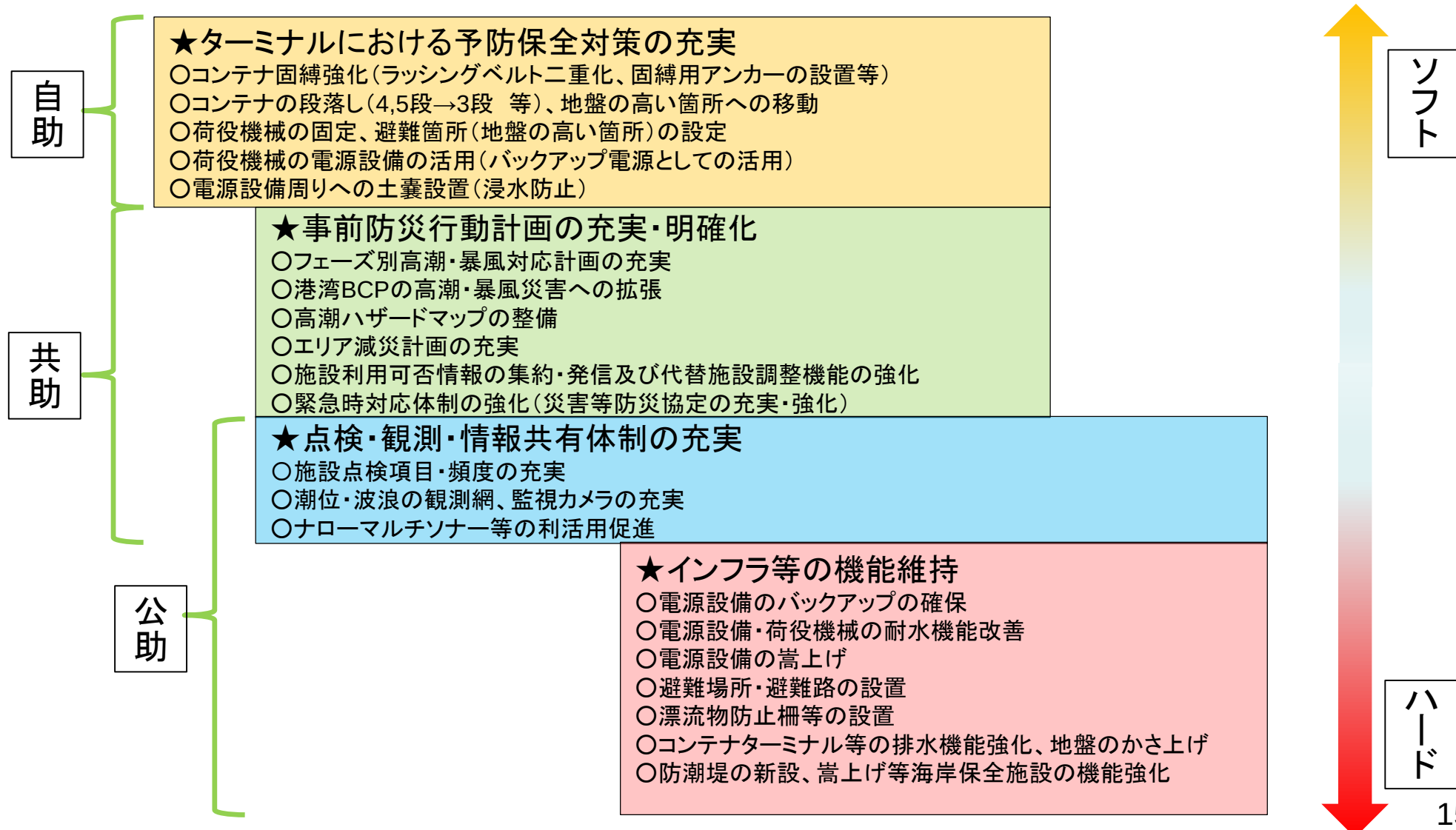


※必要高さは余裕高を含まない。

課題:ライナー埠頭は民間所有のため、対策施設とする既設フェンス基礎嵩上げ分の財産区分・維持管理、ならびに角落としゲートの運用等について協議する必要がある。

港湾等において今後進める高潮・暴風対策

今般の台風第21号では一定の防災行動がとられていたものの、大阪湾内の港湾や沿岸部において、高潮・高波・暴風による浸水等により、コンテナの漂流やクレーン等の電気設備が損傷し、コンテナターミナルの利用が困難となる等、被害発生し、港湾物流が一時的に停滞した。以下、今後の高潮・暴風対策として取り組む方策を示す。



コンテナの倒壊対策(段落し・固縛)

コンテナの対応状況(コンテナの段数を4, 5段だったものを、3段程度としてラッシングベルトで固定)

対策前



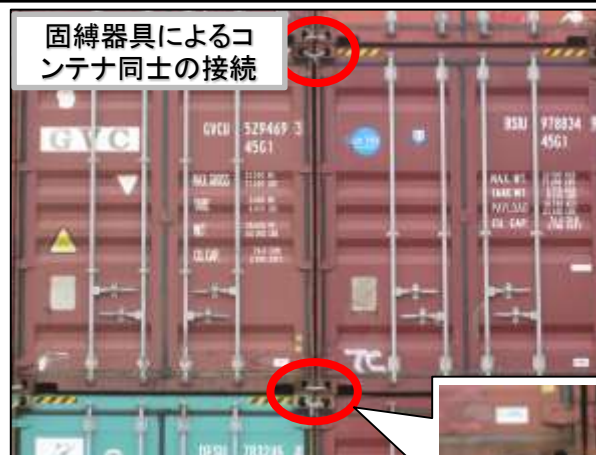
対策後



空コンテナ固縛状況



固縛器具によるコンテナ同士の接続



固縛器具



※上記写真は全て台風第24号時の事前対策

コンテナの倒壊対策(段落し・固縛)

- 台風21号における大阪港のコンテナの固縛対策では、5段積みでラッシングベルトの場合、その約30%が倒壊したが、3段積みでラッシングベルトによる固縛の場合は約2%に留まった。

港名	対策	被害
大阪港	コンテナ3段積みで ラッシングベルトで固縛	約950本のうち約20本 約2%のコンテナが倒壊
	コンテナ5段積みで ラッシングベルトで固縛	約4500本のうち約1500本 約30%のコンテナが倒壊

荷役機械の固定

- 大型クレーンの固定方法として、アンカー等対応していたものには逸走、倒壊等の被害はなかった。



※上記写真は全て台風第24号時の事前対策

- 電気系設備の浸水対策の応急的な措置として、土嚢の設置等により浸水を可能な限り低減する。



台風24号における受電所や分電盤等の電気系設備における対策
(コンクリート型枠用合板を土嚢により固定)

対策事例(電源設備の嵩上げ)

- 浸水対策として電気系設備の嵩上げを行っている事例があり、嵩上げ高さについては浸水深や設計上可能な高さが用いられている。

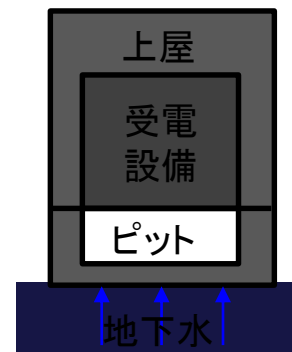
＜八戸港(電気系設備の嵩上げ)＞

- ・ 想定津波高G.L.+1.5mに余裕高を加え、G.L.+2.0mの高さで設置した。



＜博多港(電気系設備の嵩上げ)＞

- ・ 埋立地のため地下水の影響を受けないよう嵩上げ。
- ・ 室内の電気盤から伸びる配線が浸水しないようピットを設けた。



＜神戸港(GCモーターの嵩上げ)＞

- ・ GCを新設する際に併せて、既存のGCモーターについて設計上可能な高さまで嵩上げした。





三河港(神野地区)における完成自動車の台風対策等

○高潮による浸水被害防止対策のため高台に避難

被害事例: 飛来物による損傷

塩(潮)の付着のため洗浄が必要

暴風による自動車同士の接触

その他: 停電に伴う新車整備工程の停止(平成30年台風第24号)

(完成自動車取扱い港湾荷役事業者からの参考情報)

神野西埠頭避難用地(高台)利用実績					単位:台
年 度	利用回数	輸入車	輸出車	移出車	計
平成26年度	4回	1,562	3,061	3,732	8,355
平成27年度	1回	320	286	511	1,117
平成28年度	2回	159	0	950	1,109
平成29年度	3回	297	475	1,516	2,288
平成30年度	4回	2,239	0	2,240	4,479
合 計	10回	4,577	3,822	8,949	17,348

台風第21号被害を踏まえたフェーズ別高潮・暴風対応計画(案) 変更のポイント

- 1. 防災行動を「準備・実施」、「確認」、「完了」の3段階に分け、各フェーズで行う内容を具体化。
- 2. 各フェーズの行動開始のトリガーを気象台発表の注意報・警報とした。
- 3. 新たに、港運事業者等の対応例を追加(国、港湾管理者及び港運事業者等の対応例)。

大阪湾における「フェーズ別高潮・暴風対応計画」(台風における国の対応例)
【段階的な防災行動計画】

フェーズ	行動開始のトリガー (気象台等の情報)	時間の目安	情報収集	体制	防災行動等	港湾管理者等へ対応
フェーズ①	・台風進路予想発表(台風の発生)	台風接近の5日前 ～ 台風接近の3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 ・波浪推算情報の収集 (随時、上記行動を実施)	・体制の構築・確認 ・災害対応人員の確認	・直轄工事の対策準備指示 (仮設物の固縛や建設機械・船舶の退避や暴風対策など) ・直轄保有船への対策準備指示 (係船ロープの増設や他港避難など) ・監視カメラ、ソナー等の災害時使用資機材の作動確認	・港湾管理者等への事前対策準備の注意喚起(台風期前) ※以下の事項等を実施するために必要な資機材、人員等の確保 ・電気系統、システムの止水・防水対策 ・非常用電源設備の稼働確認など電源対策 ・荷役機械等の港湾施設に対する固定措置の実施 ・コンテナや港湾貨物に対する固縛の実施 ・荷役車両の待避 等
	・台風説明会(気象台) (警報級の可能性を時系列発表)		・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 ・波浪推算情報の収集	・協定団体への準備要請	・直轄工事の対策実施指示 ・直轄保有船への対策実施指示	・港湾管理者等への事前対策実施の注意喚起 ・水門・陸間等の閉鎖状況確認の事前連絡 ・ターミナル関係者への注意喚起
	・注意報発表(気象台)	台風接近1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 ・波浪推算情報の収集 ・浸水規模の想定・確認	・災対本部 注意体制発令 ・情報収集体制確立 (リエゾン準備など) ・防災担当職員の待機・参集指示 ・関係機関の担当職員確認 ・一般職員への情報周知 (一般職員への交通機関の運休情報の通知等)	・直轄工事・直轄保有船の対策状況の確認(巡視等) ・直轄工事・直轄保有船の対策完了の確認(巡視等)	・水門・陸間等の閉鎖状況確認依頼 ・港湾管理者等への事前対策実施状況の確認
フェーズ②	・警報発表(気象台) ・特別警報発表(気象台)	台風接近6h前 もしくは 前日17:00 (接近が翌朝未明)	・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	・浸水危険事務所の災害対応要員の移動等	・直轄工事の対策完了 ・直轄保有船への対策完了	・水門・陸間等の閉鎖完了確認 ・港湾管理者等への事前対策完了の確認
フェーズ③	・警報解除(気象台)	台風接近 ～ 高潮発生 ～ 台風通過 ～ 高潮収束	・情報収集 (ボートラジオの情報、Webカメラの活用等) ・被害があった場合の情報収集・情報共有	・対策本部 警戒体制発令 (被害発生があった場合) ・対策本部 非常体制発令 (被害拡大の場合) ・TEC派遣準備	・カメラによる監視	・臨港道路の通行止め状況の確認 ・被害状況の概略調査指示
台風 等通過後 の対応		安全確保確認後	・被害状況情報収集 ・被害があった場合の情報収集・情報共有	・協定団体への出動要請 ・TEC派遣 ・リエゾン派遣	・施設点検調査(目視)	・施設点検調査指示

強大な規模の台風の
場合は1日程度前倒し



※本行動計画は台風等の接近に際し、大阪湾における標準的な行動計画を列記したものであり、気象状況・発生時刻等により対策や行動は柔軟に対応する必要がある。
気象台の注意報・警報の発表は、必ずしも本表の「時間の目安」のタイミングで発表されるとは限らず、台風の進路や速度など状況により前後する。

大阪湾における「フェーズ別高潮・暴風対応計画」(台風における港湾管理者の対応例)
【段階的な防災行動計画】

フェーズ	行動開始のトリガー (気象台等の情報)	時間の目安		情報収集	体制	防災行動等	ターミナル関係者等への対応
フェーズ①	・台風進路予想発表表(台風の発生)	台風接近の5日前 ～ 台風接近の3日前	-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 ・波浪推算情報の収集 (随時、上記行動を実施)		・入出港在港船管理	・ターミナル関係者等への事前対策準備の注意喚起(台風期前) ※以下の事項等を実施するために必要な資機材、人員等の確保 ・電気系統、システムの止水・防水対策 ・非常用電源設備の稼働確認など電源対策 ・荷役機械等の港湾施設に対する固定措置の実施 ・コンテナや港湾貨物に対する固縛の実施 ・荷役車両の待避 等
			-96h (4日前)				
			-72h (3日前)			・工事受注者への対策準備指示 (仮設物の固縛や建設機械・船舶の退避や暴風対策など) ・保有船への対策準備指示 (係船ロープの増設や他港避難など) ・災害時使用資機材の作動確認	
	・台風説明会(気象台) (警報級の可能性を時系列発表)	台風接近の2日前	-48h (2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 ・波浪推算情報の収集	・連絡体制の確保	・工事受注者・保有船への対策実施指示 ・施設点検開始 ・水門・陸閘等の閉鎖準備開始 (交通に影響のないところは閉鎖指令) ・防潮板・土嚢の設置など	・ターミナル関係者への事前対策実施の注意喚起 (必要に応じコンテナ固縛や段落としての指示など) ・堤外地からの避難・水門閉鎖時間の周知
フェーズ②	・注意報発表(気象台)	台風接近1日前	-24h (1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 ・波浪推算情報の収集 ・浸水規模の想定・確認	・関係機関担当職員の確認 ・対策本部の立ち上げ	・ターミナル等の事前対策状況の確認 ・防潮堤等の監視・管理(巡視等) ・水門・陸閘等の閉鎖指令	・堤外地事業者への情報提供 (必要な場合は避難勧告なども) ・委託者への水門・陸閘等の閉鎖指示
		台風接近12h前 もしくは 前日12:00 (接近が翌朝未明)	-12h (半日前)			・工事受注者・保有船の対策完了確認 ・対策・退避完了の確認 ・水門・陸閘等の閉鎖完了	・ターミナル等の対策完了の確認 ・荷役停止状況の確認
フェーズ③	・警報発表(気象台) ・特別警報発表(気象台)	台風接近6h前 もしくは 前日17:00 (接近が翌朝未明)	-6h	・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		・防潮堤等の監視・管理(巡視等) ・臨港道路通行止め	
				暴風が吹き始める前に対策完了			
台風等通過後の対応	・警報解除(気象台)	台風接近 ～ 高潮発生 ～ 台風通過 ～ 高潮収束		・情報収集 (ボートラジオの情報、Webカメラの活用等) ・被害があった場合の情報提供・関係者の情報共有		・被害状況の概略調査 (ドローンなどの活用など)	・ターミナル関係者へのヒアリング
		安全確保確認後		・被害状況情報収集 ・被害があった場合の情報提供・関係者の情報共有		・施設点検調査(目視)	・施設点検調査指示 ・ターミナル関係者への被害状況ヒアリング

※ 本行動計画は台風等の接近に際し、大阪湾における標準的な行動計画を列記したものであり、気象状況・発生時刻等により対策や行動は柔軟に対応する必要がある。
気象台の注意報・警報の発表は、必ずしも本表の「時間の目安」のタイミングで発表されるとは限らず、台風の進路や速度など状況により前後する。

大阪湾における「フェーズ別高潮・暴風対応計画」(台風における港運事業者の対応例)
【段階的な防災行動計画】

フェーズ	行動開始のトリガー (気象台等の情報)	時間の目安		情報収集	体制	防災行動等	船社・荷主など関係者等への対応
フェーズ①	・台風進路予想発表(台風の発生)	台風接近の5日前 ～ 台風接近の3日前	-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 (随時、上記行動を実施)		・台風期前の事前対策準備 ※以下の事項等を実施するために必要な資 機材、人員等の確保 ・電気系統、システムの止水・防水対策 ・非常用電源設備の稼働確認など電源対策 ・荷役機械等の港湾施設に対する固定措置 の実施 ・コンテナや港湾貨物に対する固縛の実施 等	
			-96h (4日前)				
			-72h (3日前)				
	・台風説明会(気象台) (警報級の可能性を時系列発表)	台風接近の2日前	-48h (2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			
フェーズ②	・注意報発表(気象台)	台風接近1日前	-24h (1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	・対策本部の設置 ・災害対応要員の確保	・コンテナの固縛・段落とし作業開始 ・屋外荷役資材の固定作業開始 ・蔵置貨物の浸水対策作業開始	・入港船舶との休業調整 ・荷主への業務継続・休業に関する案内・調整 ・運送事業者への業務休業に関する案内
		台風接近12h前 もしくは 前日12:00 (接近が翌朝未明)	-12h (半日前)				
フェーズ③	・警報発表(気象台) ・特別警報発表(気象台)	台風接近6h前 もしくは 前日17:00 (接近が翌朝未明)	-6h	・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		・コンテナの固縛・段落とし作業完了 ・屋外荷役資材の固定作業完了 ・蔵置貨物の浸水対策作業完了	
台風 等通過後 の対応	・警報解除(気象台)	台風接近 ～ 高潮発生 ～ 台風通過 ～ 高潮収束		・情報収集 ・被害があった場合の情報提供・ 情報共有		・被害状況の概略調査	
		安全確保確認後		・被害状況情報収集 ・被害があった場合の情報提供・ 情報共有		・社員の安全確認 ・施設点検	

※ 本行動計画は台風等の接近に際し、大阪湾における標準的な行動計画を列記したものであり、気象状況・発生時刻等により対策や行動は柔軟に対応する必要がある。
気象台の注意報・警報の発表は、必ずしも本表の「時間の目安」のタイミングで発表されるとは限らず、台風の進路や速度など状況により前後する。