

災害対策について

2018.12.13



Shaping a New Journey



**KANSAI
AIRPORTS**

災害対策タスクフォース立上げ／基本的な考え方

ハード／ソフト面の両面から以下の3つの観点で検討する

予 防

減災・緊急対応

早期復旧

【護岸タスクフォース】（予防）

台風 21号越波等検証委員会の検証を踏まえ冠水・浸水被害に影響を与えた護岸の状況を分析し、今後の対策を検討。

【地下施設タスクフォース】（減災、早期復旧）

受配電機器や排水ポンプ等、地下に設置されている施設を検証し、今後の対策検討。

【危機対応（管理）体制タスクフォース】（予防、減災・緊急対応、早期復旧）

災害発生時の状況を振り返って検証し、減災・緊急対応から早期復旧における意思決定の一元化・迅速化を含めた危機対応体制の再構築。

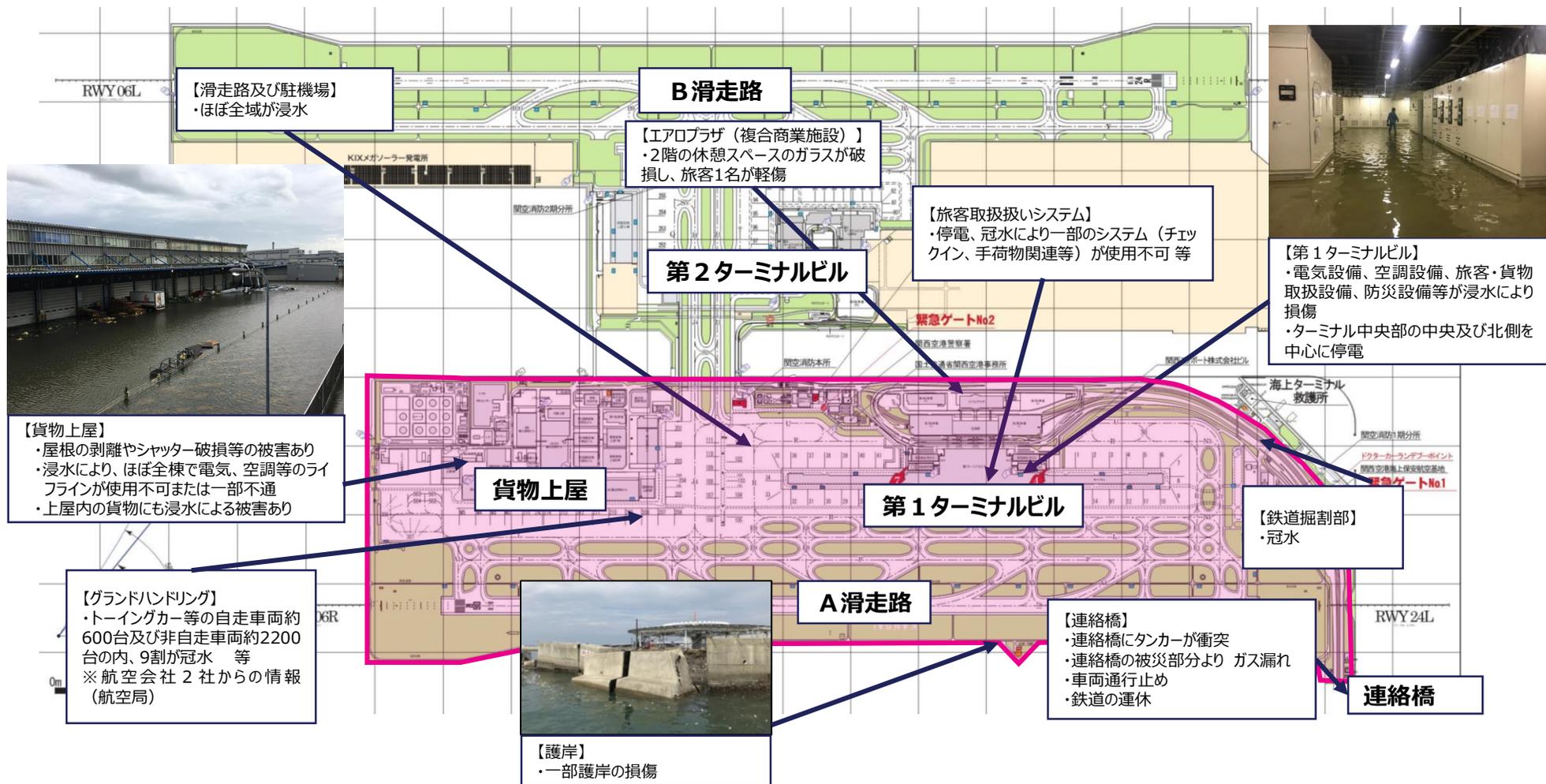
新BCP構築

護岸タスクフォース

地下施設タスクフォース

関西国際空港浸水対策として、護岸タスクフォース（予防）及び地下施設タスクフォース（減災、早期復旧）の検討を一連の対策としてとりまとめたもの

台風21号による被災状況



台風21号による被害（ターミナル地区・貨物地区・給油地区）

ターミナル地区の状況

第1ターミナルビルには、南北に縦断する地下通路があり、各種設備室（電気室、防災センター、中央監視室、通信設備室、機械室等）がある。島内への電力供給は継続されていたものの、島内に流入した海水が斜路を通り地下階にある電気室などの設備室に浸水したため大規模な停電が発生した。



第1ターミナルビル斜路前



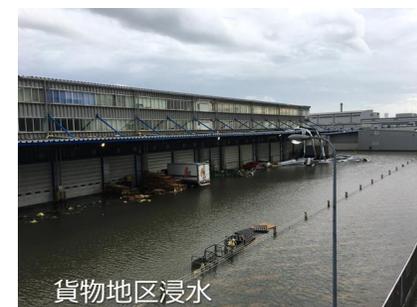
第1ターミナルビル地下電気室

貨物地区の状況

一期島の南に位置する国際貨物地区には、KAPが管理する貨物上屋の他、各事業者が管理する上屋や機内食施設がある。ここでは、強風による屋根飛散・シャッター破損や、浸水により貨物・フォークリフトなどの業務上必要な車両や設備が水損した。また、貨物上屋の地下および1Fにある受変電設備等も水損し、電源供給が途絶えた上屋もある。



貨物上屋の屋根まくれ



貨物地区浸水

給油地区の状況

KIXでは、燃料を海上輸送にてバース地区で受入れ、給油地区のタンクに貯油し、埋設配管を通じてエプロン地区の各スポットへ送るハイランド式である。主な被害は、給油地区の浸水によるタンク底板の錆や、エプロン地区のハイランドピット（燃料取出口を囲っているピット）内への浸水・緊急停止装置の倒壊などであった。なお、今回の台風では燃料を送るポンプや給油地区の電源供給を賄う電気室棟が、浸水したものの水損被害は受けなかった。



給油地区浸水



緊急停止装置倒壊

台風21号による被害（護岸近傍）



護岸被覆工の破損



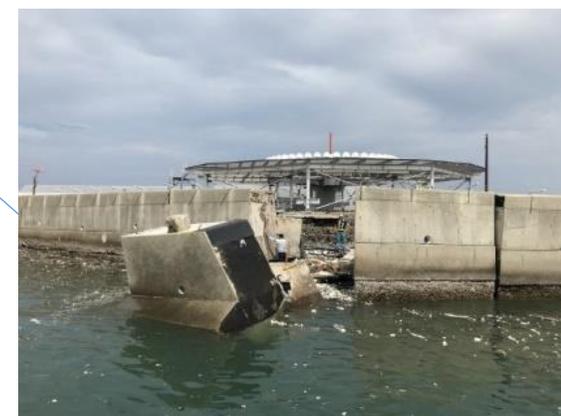
排水ポンプ電気設備への浸水



護岸上部工の破損



場周道路の剥離



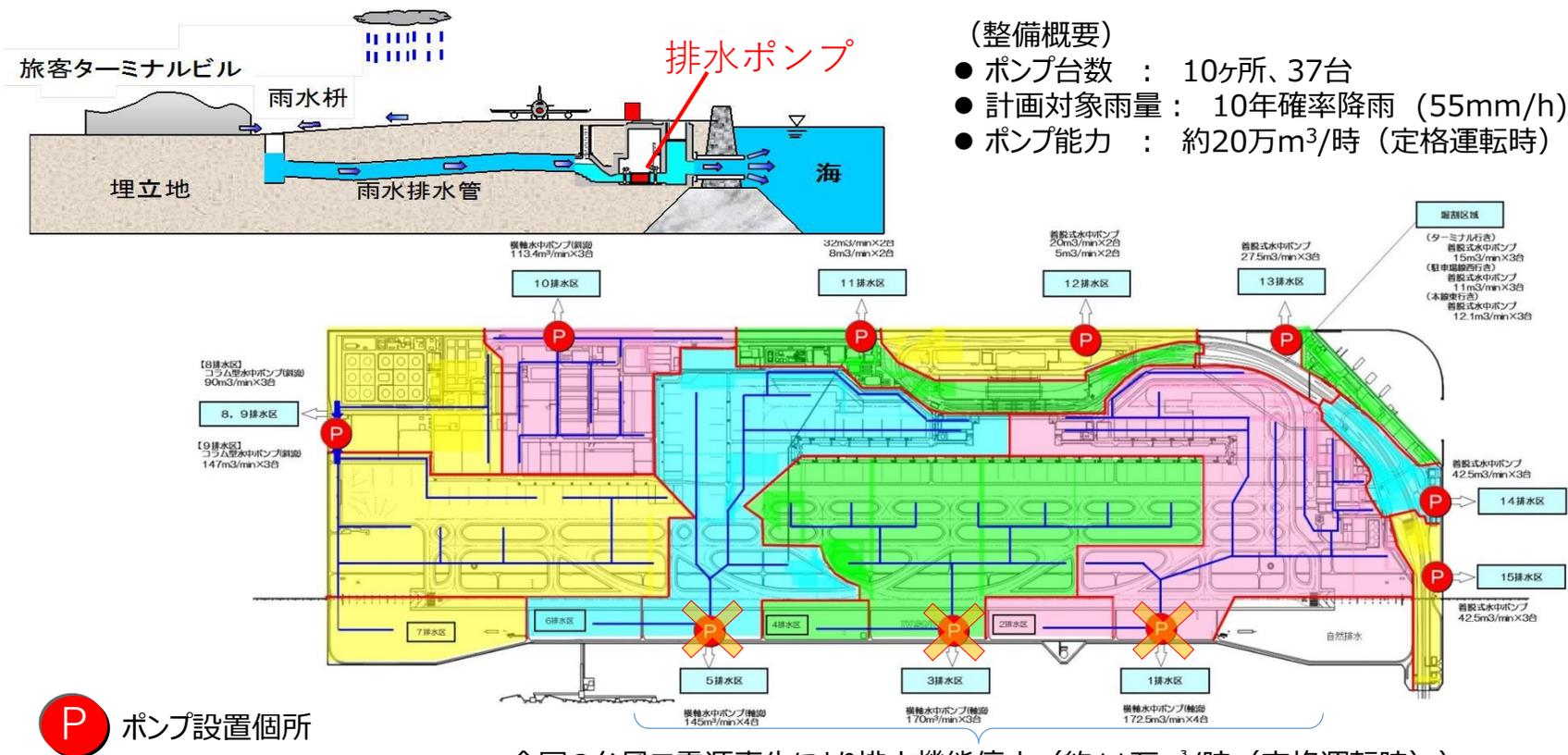
護岸の転倒

関空島の雨水排水システム

- ◆ 豪雨時にも空港運用に影響がないよう強制的に排水するため大型排水ポンプを設置。
- ◆ 越波により、東側の排水ポンプの電源等が被害を受けて排水機能が停止した*。
- ◆ なお、排水ポンプの設計能力については、10年確率降雨に対応するものであり、今回のような短時間での大量の流入水を排出する能力には対応していないため、全ポンプが稼働していたとしても、今回の浸水は防ぐことが出来なかったと考えられる。

(整備概要)

- ポンプ台数 : 10ヶ所、37台
- 計画対象雨量 : 10年確率降雨 (55mm/h)
- ポンプ能力 : 約20万m³/時 (定格運転時)

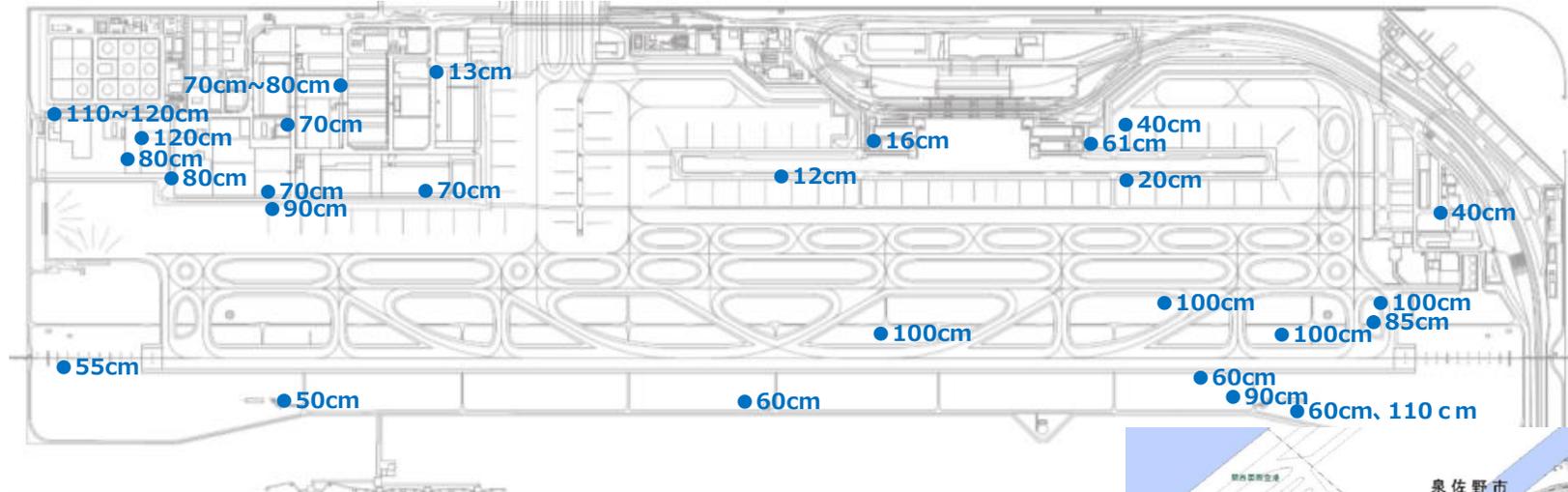


今回の台風で電源喪失により排水機能停止 (約11万m³/時 (定格運転時))

* 復旧にあたり、排水ポンプが停止していたため主にエアサイドの排水は国土交通省の支援により実施された。

浸水深の確認と浸水量の推定

● 浸水深（現地の痕跡やカメラ映像等から浸水深を現地測定）



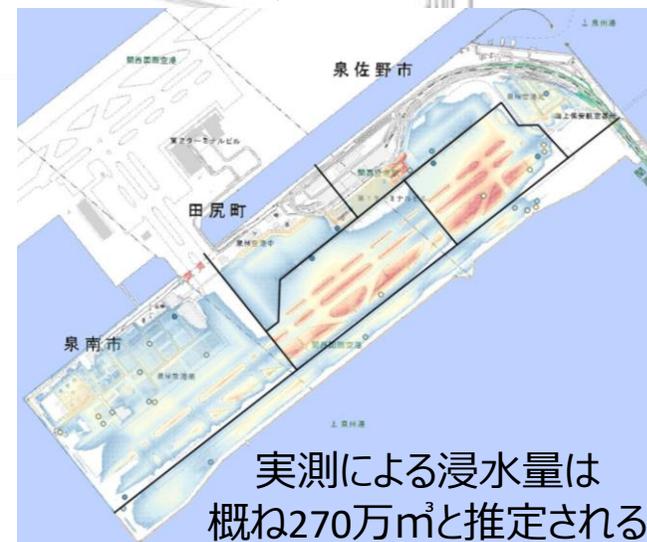
制御盤
(E 1 誘導路周辺)



制限フェンス
(空港南側・トラック待機場付近)

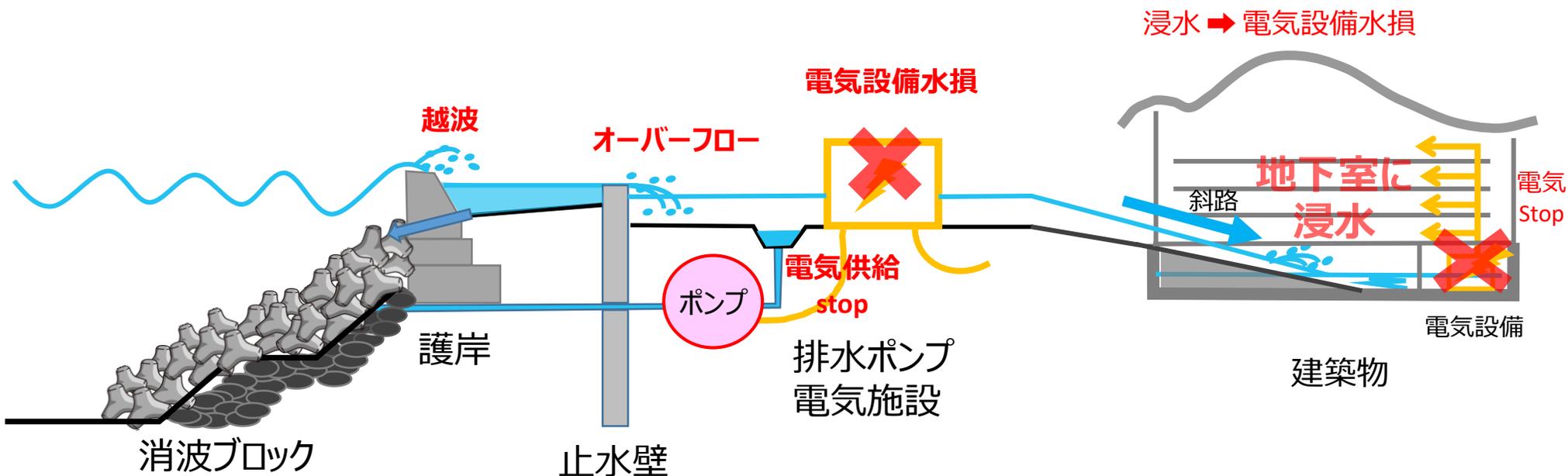
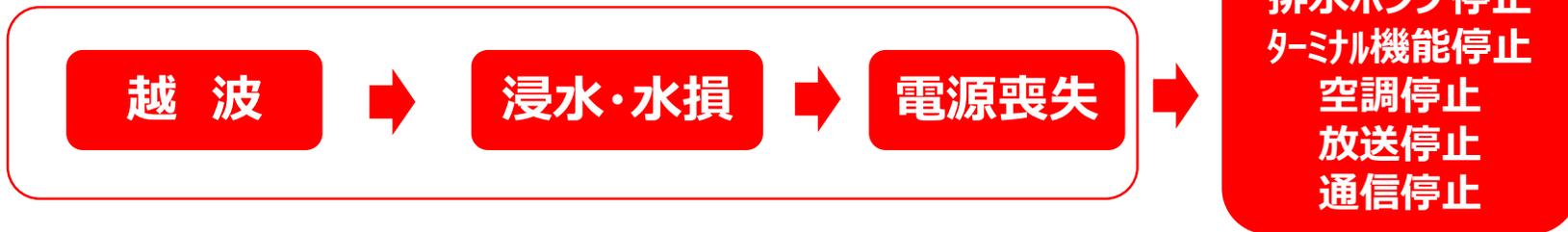


国際貨物
代理店上屋1,2,3



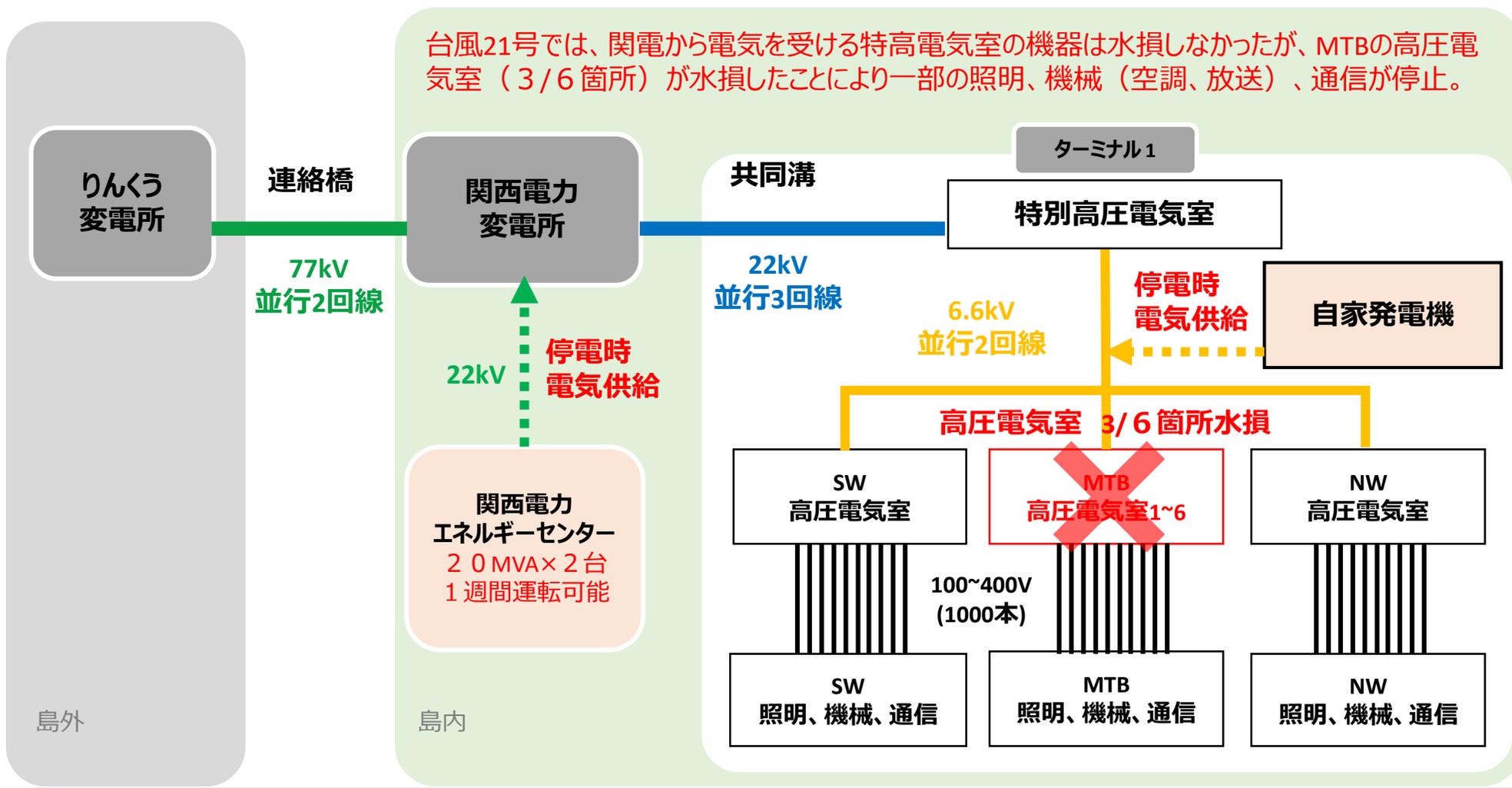
台風21号の被害イメージ

被害原因



T1への電力供給ルート

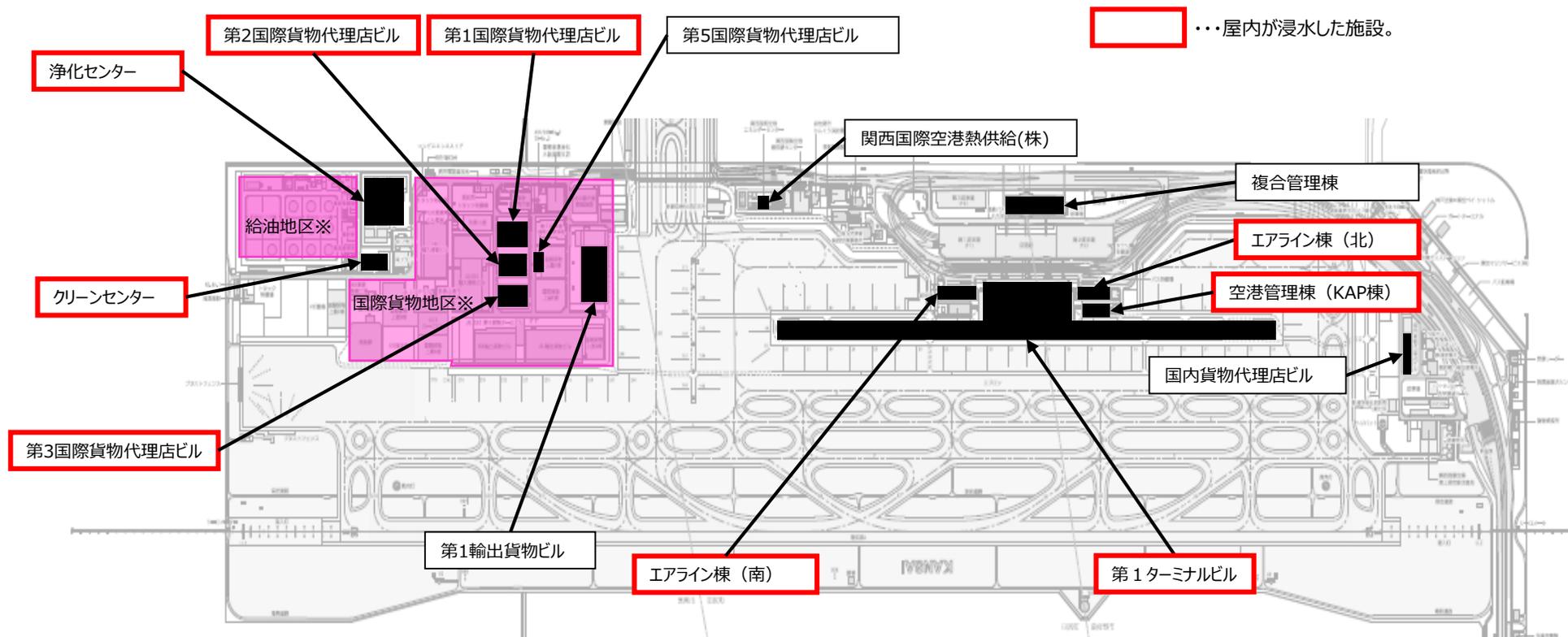
台風21号では、関電から電気を受ける特高電気室の機器は水損しなかったが、MTBの高圧電気室（3/6箇所）が水損したことにより一部の照明、機械（空調、放送）、通信が停止。



MTB：旅客ターミナルビル本館 NW：北ウイング SW：南ウイング

地下を有する施設と浸水状況

島内の建築物139箇所のうち22箇所(うちKAPグループが所有する施設は14箇所)に地下室があり(2期島は地下室を有する施設なし) 浸水箇所は以下のとおり。



※ 給油地区(地下施設無し)及び国際貨物地区は全体的に地盤が低く大部分が浸水。

浸水対策（ハード面）の考え方

基本的な考え方

- ◆ 台風（高潮・高波）・津波などに対し、空港島周囲を囲む護岸や防潮壁により島内への浸水を防ぐ
- ◆ 万一、なんらかの事象により浸水した場合に備え、減災対策、復旧対策を実施

予防 (Prevent)

- 島内に浸水させないための対策
⇒1.消波ブロックの設置 2.護岸嵩上げ 3.防潮壁嵩上げ 4.排水ポンプ浸水対策

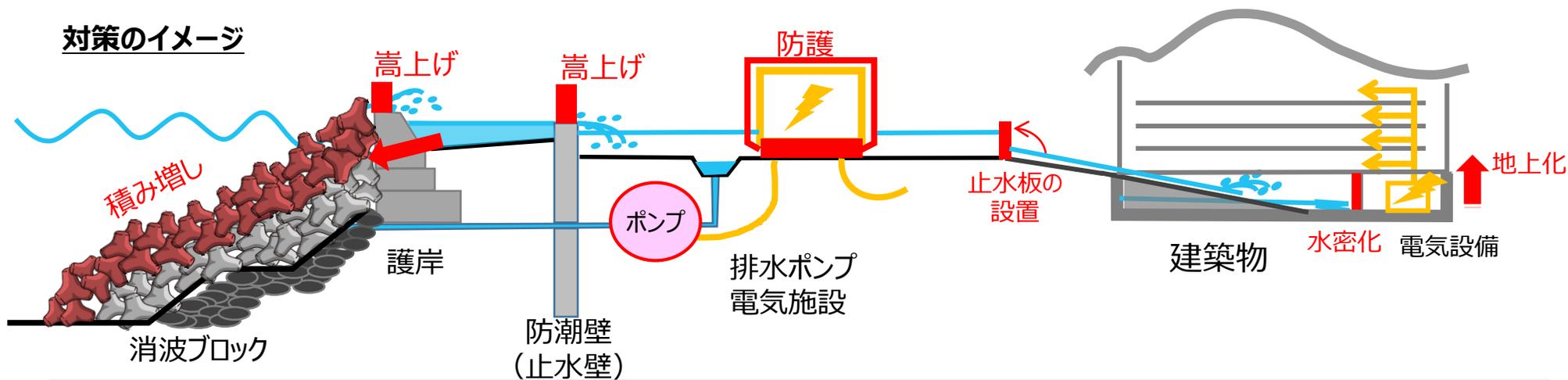
減災 (Resist)

- 万一、浸水してしまった場合の対策
⇒1.止水板の設置 2.制御盤嵩上げ等 3.電気施設等浸水対策（水密化）4.電気設備等の地上化

復旧 (Restart)

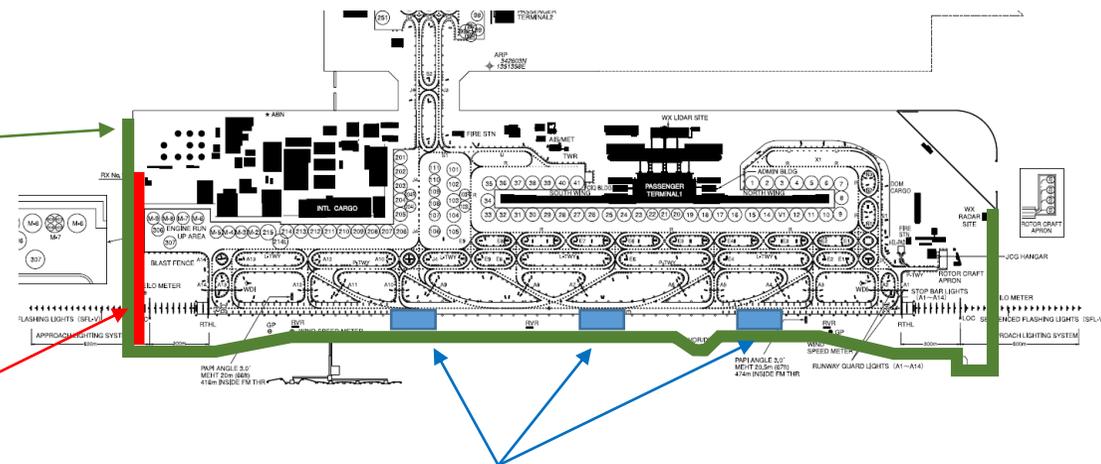
- 早期復旧のための対策
⇒1.大型排水ポンプ車配備 2.小型排水ポンプ調達 3.非常用滑走路灯調達

対策のイメージ



主な浸水対策 - 予防 (Prevent) -

○ 護岸の嵩上げ



○ 防潮壁の嵩上げ

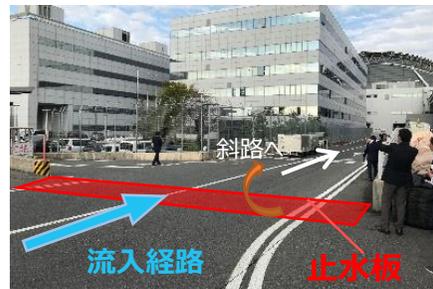
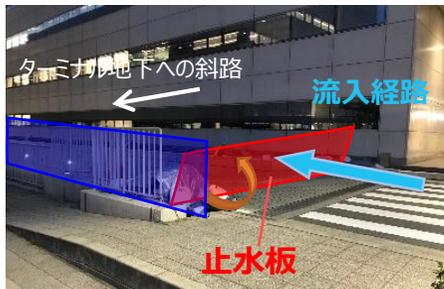
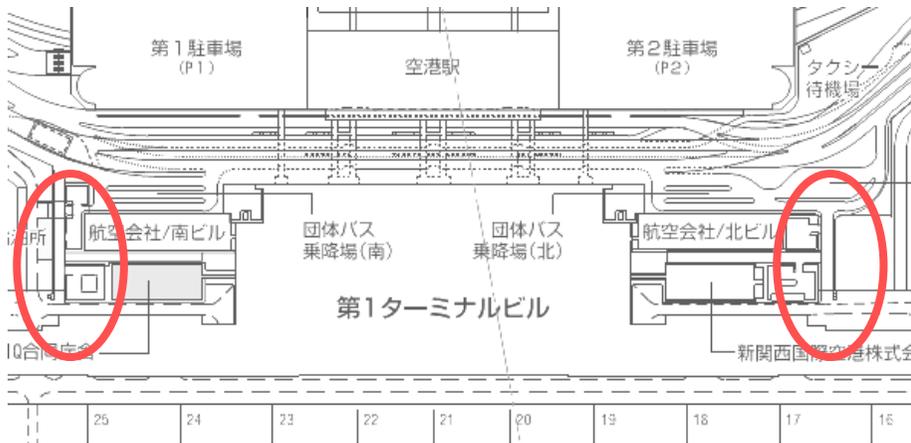


○ 排水ポンプ浸水対策



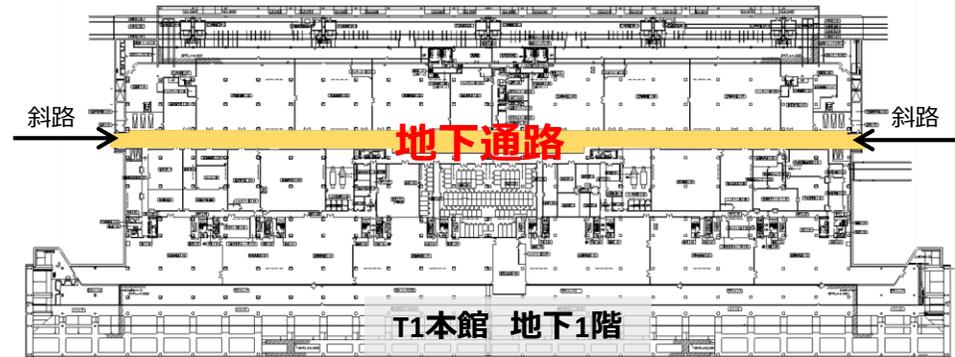
主な浸水対策 - 減災 (Resist) ① -

○ 止水板の設置



T1への流入経路上に自動起伏式の止水板を設置

○ 電気施設等浸水対策 (水密化)

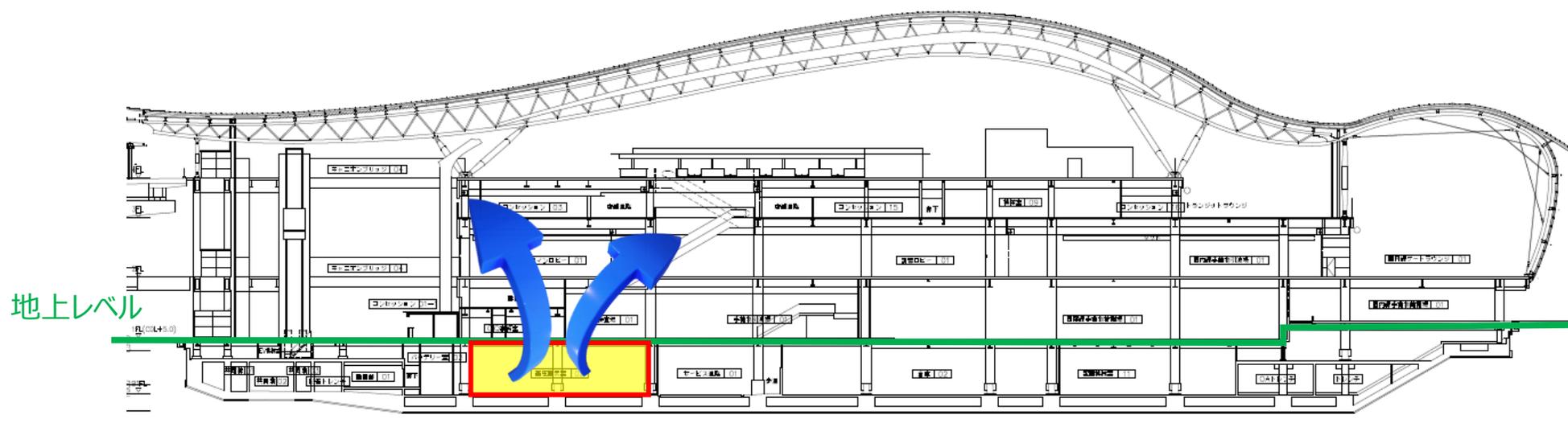


T1地下室以外の重要施設についても順次、水密化を実施

主な浸水対策 - 減災 (Resist) ② -

○電気設備等の地上化

第1ターミナルビル本館 断面図



T1地下にある電気室等（特別高圧電気室、高圧電気室、中央監視室・警備防災センター・自動放送機器室）を地上化

主な浸水対策 - 復旧 (Restart) -

○大型ポンプ車



○小型排水ポンプ



○非常用滑走路灯



実施計画概要

対策の進め方

- ◆ 来年の出水期に向け、比較的短期間で施工・調達可能な止水板設置、水密化、大型ポンプ車配備等を緊急対策として先行的に実施。
- ◆ 並行して、越波検証委員会での検討結果等を踏まえて、護岸嵩上げ・電気設備地上化等の対策を速やかに計画・実施。

	対策	2018年度	2019年度	2020年度～
予防	護岸の嵩上げ、消波ブロックの設置等	■		
	防潮壁の嵩上げ	■		
	排水ポンプ浸水対策等	■		
減災	電気設備等の地上化	■		
	止水板の設置	■		
	制御盤嵩上げ等、電気施設等浸水対策（水密化）	■		
復旧	大型ポンプ車・小型ポンプ・非常用滑走路灯	■		

緊急対策

危機対応（管理）体制タスクフォース

新BCP構築に際して

 今回の台風21号の事象を受けて、空港関係者（国・自治体・航空会社・貨物事業者・テナント・マスコミ等の皆様）へのヒアリング・アンケートを実施。

<主なご指摘>

-  緊急時における島内事業者を始めとした関係事業者への情報共有の不足
-  復旧時（旅客・貨物施設）における関係事業者との連携不足
-  非常時の関西エアポートの意思決定体制及び関係機関との連携体制の改善
-  旅客対応（滞留者の島外脱出・滞留者数把握・多言語対応など）の改善

皆様のご意見・ご指摘を踏まえ、
ご協力も頂きながら

新 B C P 構築 +

【ハード対策】

- ・ 護岸高上げ
- ・ 地下施設地上化

～各種マニュアル作成を始めとした機能喪失ごとの
緊急対応プラン及び早期復旧プランを策定～

新BCP構築

BCPとは：予防から早期復旧まで一連の対応を取りまとめた計画

現状の危機管理方針

1. 予防・準備フェーズ

(~9/3)

- ・日常オペレーションから危機管理を意識した体制構築

2. 緊急対応フェーズ

(主に9/4、9/5)

- ・事案発生後、自動的に初動対応が行える計画・体制を構築

※現在の危機対応計画は緊急対応を中心に策定。

3. 早期復旧フェーズ

(9/6~)

- ・防災拠点としての活動に向けた運用再開（巨大地震を想定）

現状のBCP

- 地震・津波のみ策定。（BCPの中に避難計画、早期復旧計画を含む）
- 早期復旧計画の前提として空港は浸水せず、地域の防災拠点として再開することを想定。（BCPの被害想定を超えて浸水したケースを想定した早期復旧計画は別途備えている。）

課題： ・オール・ハザードに対応できていない。
・早期復旧フェーズの中で定期民間輸送機の運航再開プランが不足。

新BCPの構築に向けて

- 検証結果を踏まえ、現状の危機管理計画を再構築。
- 各フェーズの対策の強化。
- 事象に関わらず全てのフェーズで的確に対応できる計画。

新BCP

対策（取組み）の方針

予防（日常オペレーションからの危機管理対応の強化）

- 非常時に対応できる日常機能の強化
- 関係機関との情報共有強化及び従業員への情報発信
- 教育・訓練体制の充実
- 3空港の補完体制の整備

減災・緊急対応（お客様への対応含む）

- 関係機関との連携強化（総合対策本部）
意思決定の一元化・迅速化
- お客様への情報提供の強化（多言語含む）
- 機能喪失ごとの対応プランの策定
- 地域との連携

早期復旧（空港機能の回復）

- 機能喪失ごとの早期復旧プランの策定
- 早期復旧のための資機材の確保
- 地域との連携

非常時に対応できる日常機能の強化

～関係事業者と連携したエリア毎のきめ細かい対応を実現～

日常活動から関係事業者とのコミュニケーションを始めとした連携体制の構築

- 各エリアの管理機能の強化（滞留者等の把握・貨物事業者への対応）
 - ➔ 特に、T1では、最も安全な2F中央エリアに「案内・警備・防災」拠点を整備し、旅客への迅速な情報提供を実施
- 災害発生時に緊急対応・早期復旧活動を行う『特別災害隊』を新設

<エリアマネジメント構想>

KOC (KIX Operation Center)

T1エリア
SC

APIエリア

場所：
T1 2Fフロア（南側
空きカウンター）
・T1エリアの滞留者
対応の活動拠点

T2エリア
SC

場所：
T2国内線エリア
・KOC代替センターと
して機能強化
・T2エリアの滞留者
対応の活動拠点

国際貨物エリア
SC

2期貨物
エリア

場所：
第5国際貨物ビル
・「カーゴ・オペレーショ
ン・センター」
・国際貨物エリアの事
業者対応の活動拠
点

エアフィールド
SC

場所：
空港消防本所
・車両・資機材を配備
・復旧活動の拠点

1期島北エリア
SC

場所：
展望ホール
・ナレッジセンターを整
備・車両・資機材を
配備
・復旧活動の拠点
・特別災害隊の新設

関係機関との情報共有の強化及び従業員への情報配信

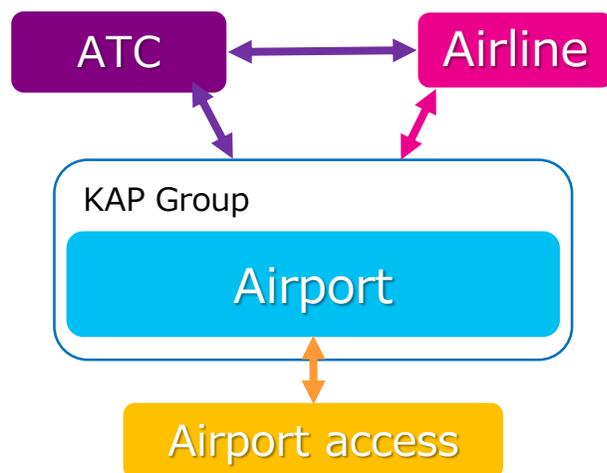
日常からの

- 関係機関との**情報連携体制の構築**
- 空港従業員**全員への情報発信**

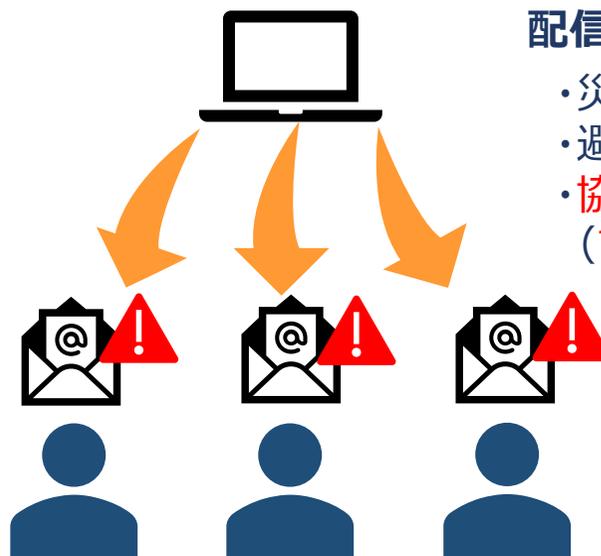
関空全体の情報連携強化

『CDM』（Collaborative Decision Making）

…情報共有+相互作用による一体的な空港運用の実現



島内従業員全員への緊急情報の配信



配信情報（例）

- ・災害情報
- ・避難情報
- ・協力要請
(マイカー乗入れ制限)
等

空港従業員の教育・訓練体制の強化

～ナレッジセンターの整備～

- KAPグループ会社を含めた空港内外の事業者を対象として**訓練・教育を実施**。
- 危機管理に関するKAPの取組みについての**対外的な情報発信**。

【例：展望ホール】



専門的な訓練



事業者への教育



KAPグループや関係機関を対象とした、**専門的な訓練**
スペースの整備（航空機事故、テロ、自然災害など）

空港事業者を対象とした、空港内での災害発生時の
対応に関する**教育**の実施

空港運用に関する教育の実施（アカデミー）

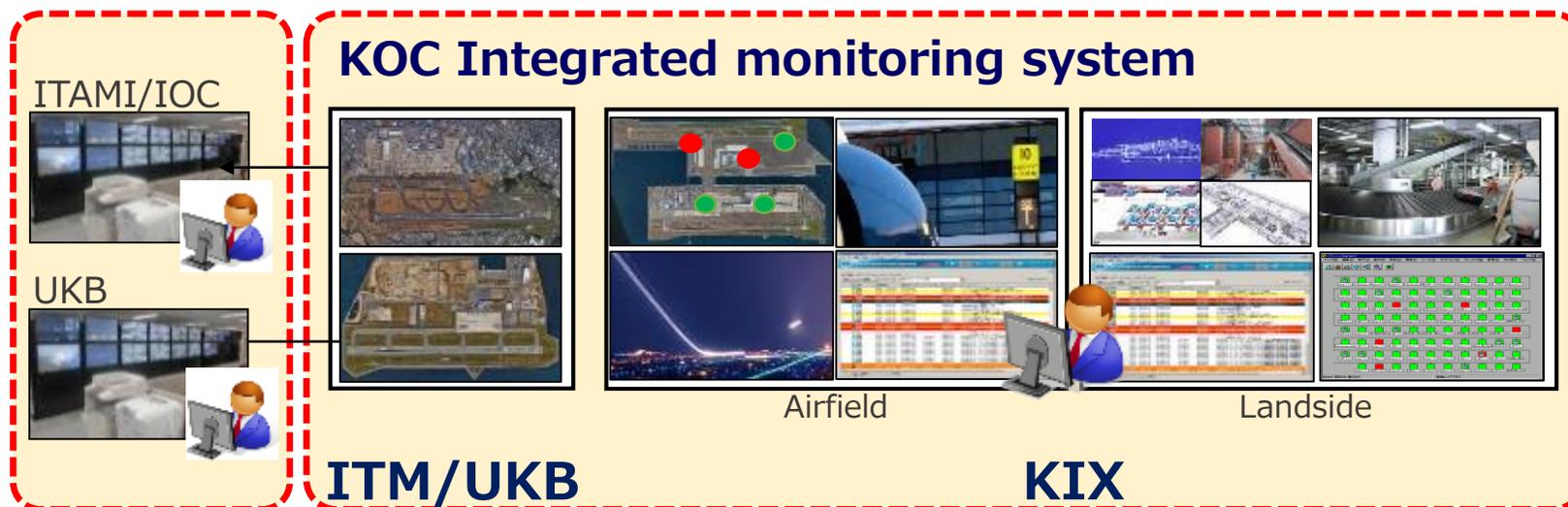
空港利用者へのKAPの取組みに関する**情報発信**

日常から空港事業者が集まれる**ワーキングスペース**

3空港の補完体制の整備 ～非常時の不足するリソースの確保と情報連携～

- 非常時の社員の**応援体制の整備**
- 復旧のための**資機材の提供**
- **日常からの各空港の運用情報の連携**

<3空港の運用情報連携のイメージ>



非常時の関係機関との連携及びKAP意思決定の一元化・迅速化

I 関係機関との連携強化「全ての事案に対して総合対策本部を設置」

- 全ての緊急事態において、総合対策本部を設置するよう関係機関と調整する。
- それぞれの権限を持った関係機関が集まり、事態解決のため連携する。

【総合対策本部】



II 非常時における意思決定の一元化・迅速化および体制の強化

KAP対策本部

GOLD Team

- 最終意思決定はKAP社長に一元化
- 各責任者が不在等の場合には、予め定められた第二順位の責任者が必要な意思決定を行い迅速に対処する
- NKIAC社長はKAP対策本部のメンバーとして常駐、空港管理者としてKAP社長の指揮を支援。また、NKIAC社長のスタッフとしての職員も常駐、国土交通省とのリエゾンとしても機能。

広報

- 対策本部に常駐し、本部に集約される情報を即時・正確に把握し、必要に応じて関係機関と調整の上、発信する
- 社内応援体制を強化し、上記の機能発揮を確保する

※非常時は、GOLD Teamが招集され、主要な空港機能が回復運用されるまで
 ※社長の最終決定のために危機管理メンバーは迅速に許容された時間内での検討・議論を行う

お客様への情報提供の強化（多言語）

- 最新の多言語型の放送設備に更新し、更にT1・T2では、ディスプレイへの多言語による緊急情報配信システムの構築
- 停電時でもバッテリー式で持ち運び可能なポータブル防災用スピーカーを配備
- 非常用多言語拡声装置『メガ・スピーク』の追加配備
(2台 → 72台)
- 案内スタッフとハンドリングスタッフ協同での外国語対応の強化
* 旅客案内並びに空港外のお客様へのSNSを活用した情報発信



機能喪失ごとの緊急対応プラン/早期復旧プランの策定

■ 空港運用に重大なインパクトを及ぼすケースを事前に想定。（機能の喪失）

■ 機能喪失ごとの緊急対応プラン及び早期復旧プランを策定。

- ➔ 館内滞留者数の把握についてマニュアル化。
- ➔ 部分再開を含む運航再開に向けたルールの検討（要調整）
- ➔ 旅客のケアに関して航空会社と協力（要検討）
- ➔ 広報対応マニュアルの策定
- ➔ 残置貨物の撤去に係るルール等の検討

■ KAPグループ社員への役割のアサイン、訓練。

■ 早期復旧に必要な資機材を配備。

（但し、自前で配備するのが困難なものについては、手配先を確保しておく。）



【想定されるケース】

* * * * *

* * * * *

重要システムの停止（システムダウン）

滑走路の破損（長期的なClose）

上水の供給停止（断水）

電源の喪失（ブラックアウト）

空港連絡橋の破損（通行不能）



【画像：NEXCO西日本ニュースリリース】

被災時の地域と連携を強化するための枠組み構築

被災時の地域と連携した対応プランを策定

→特に以下の2点について、重点的に検討

■ 滞留者の安全確保

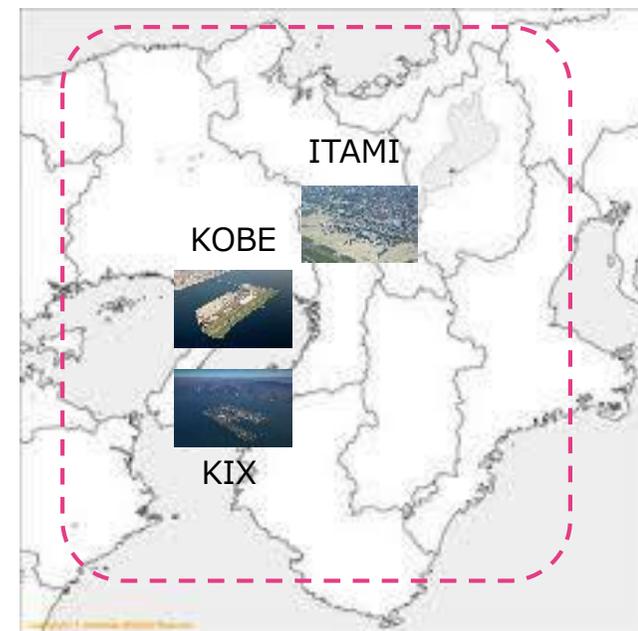
空港内・対岸の被災状況や安全確保の状況を踏まえ、関係者間の協議の上、対策を講じるための地域と連携したマニュアルを作成

- ・緊急時の滞留者移送の可否
（アクセス手段と外国人対応（多言語対応）の確保等）
- ・自衛隊の要請判断の可否
- ・緊急時の情報連携 等

■ 「減災・緊急対応/早期復旧時の資機材や要員の事前確保

- ・DMATの航空機事故以外における活用 等

*DMAT (Disaster Medical Assistance Team) とは「災害急性期に活動できる機動性を持った トレーニングを受けた医療チーム」と定義されており災害派遣医療チーム。参照 (<http://www.dmat.jp/>)



➡今後、新BCP構築に向けて、地方自治体等と連携した減災・緊急対応/早期復旧への取組みを広域防災の考え方を含めて取り組む（地域との防災協定等も含めて検討）

予防（日常オペレーションからの危機管理対応の強化）

項目	対応方針	2018年度	2019年度	2020年度
予防	<ul style="list-style-type: none"> ■ KIXのオペレーション・コントロール機能の強化 <ul style="list-style-type: none"> ・KOCへ全ての運用情報を集約（AO-PT整備中） ・エリアごとにサブセンターを整備 	(整備中)	施設整備・体制構築（※段階整備）	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3空港の補完体制の整備 <ul style="list-style-type: none"> ・運用情報の連携（AO-PT整備中） ・社員の応援体制の整備 ・復旧のための資機材の提供 	整備	教育・訓練	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ ナレッジセンターの整備・活用による教育・訓練体制の充実 <ul style="list-style-type: none"> ・危機対応にも活用できるナレッジセンターを整備。 候補地例：展望ホール（メンテナンスホール） ・KAPグループ会社を含めた空港内外の事業者を対象として訓練・教育を実施。 ・危機管理に関するKAPの取組みについて対外的に情報発信 ・日常から空港事業者が集まれるワーキングスペース 	検討	施設整備 体制整備 (※順次実施)	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 関係機関との情報共有システムの構築 <ul style="list-style-type: none"> ・関係者一体となったオペレーションユニット体制の構築（CDM） ・空港従業員個人宛に緊急情報を配信（IDカード申請の際にアドレス登録） 	調整・仕様検討		システム構築

減災・緊急対応（お客様への対応含む）

項目	対応方針	2018年度	2019年度	2020年度
減災・ 緊急対応	■ お客様への案内・対応（多言語） <ul style="list-style-type: none"> ・Display Integrated Management System (DIMS) の整備による 緊急時の情報提供の強化 ・各建物への緊急放送をKOCで一括コントロール化 ・屋外スピーカーの増設（平面駐車場、北側エリア、T2屋外） ・非常用多言語拡声装置『メガ・スピーク』の追加配備 ・案内スタッフとハンドリングスタッフ協同での外国語対応（案内・SNS） 		整備	
		整備	整備	
		整備 体制整備		
		整備		
			マニュアル 作成	実施
	■ 関係機関との連携強化 <ul style="list-style-type: none"> ・KAP内への総合対策本部の設置 (想定：KAP・NKIAC・CAB・警察・海保・消防・AOC・アクセス事業者 他) 		整備	
	■ 外部への情報集約・発信の強化 <ul style="list-style-type: none"> ・対策本部内での広報機能強化（&関係機関との連携） ・関係機関（国・自治体）との連携強化 ・多言語情報発信強化 			
	■ 機能喪失ごとの対応プランの策定 <ul style="list-style-type: none"> ・空港運用に重大なインパクトを及ぼすケースを事前に想定 <p>→館内滞留者数の把握についてマニュアル化 →KAPグループ社員への役割のアサイン、訓練</p>	計画 策定	教育・訓練	

早期復旧（空港機能の回復）

項目	対応方針	2018年度	2019年度	2020年度
早期復旧	<ul style="list-style-type: none"> ■ 機能喪失ごとの早期復旧プランの策定 <ul style="list-style-type: none"> ・空港運用に重大なインパクトを及ぼすケースを事前に想定 		整備	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 早期復旧のための資機材の確保 <ul style="list-style-type: none"> ・早期復旧に必要な資機材を配備 (但し、自前で配備するのが困難なものについては、手配先を確保しておく。) 		調達・配備	