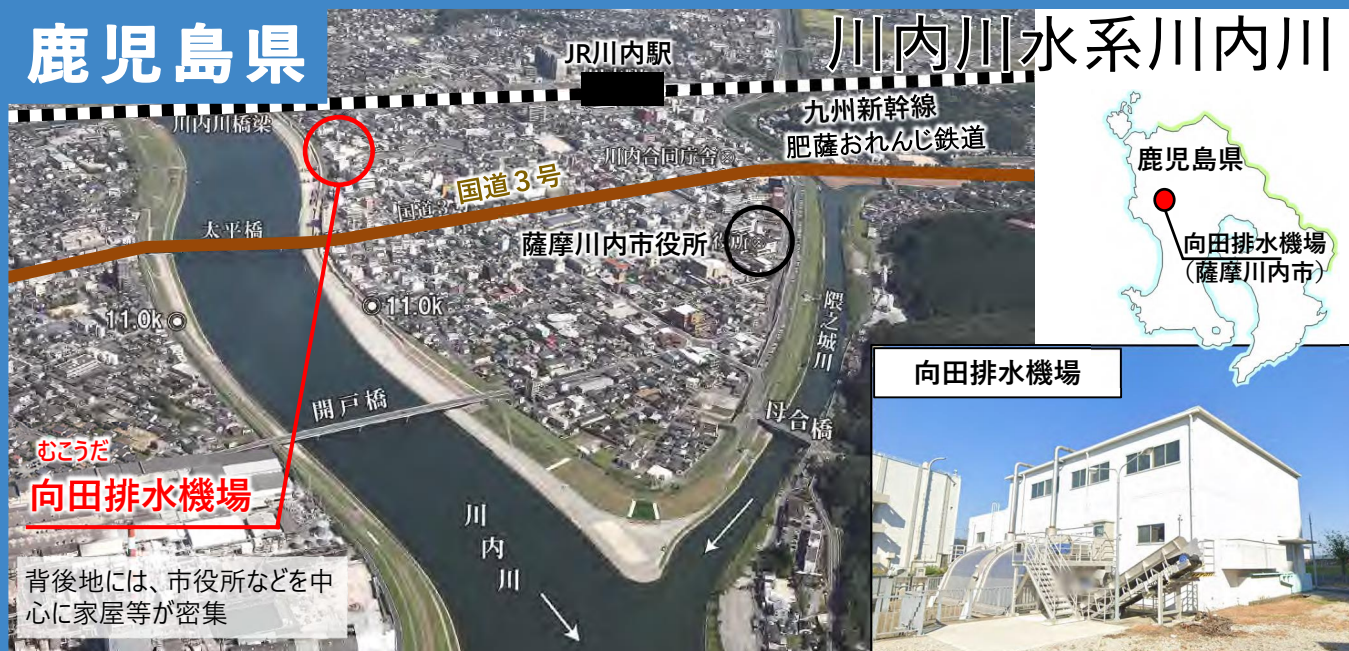


3. 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進

(1) 国土強靱化に関する施策のデジタル化



1. 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策

2. 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策

3. 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進

排水機場の遠隔操作機能の整備により、 更なる防災機能の強化

Before:

近年の頻発化、激甚化する水災害に対応するため、操作員退避等でも確実な排水が必要

- 鹿児島県薩摩川内市に位置する向田排水機場は、背後地に薩摩川内市街部を抱えており、浸水被害軽減のため洪水時には排水作業を行っています。
- しかし、近年の頻発化・激甚化する水災害による、急激な水位上昇等においても確実に操作が実施できる体制を確保する必要があります。



操作員による機側操作
(2人に対応)

After:

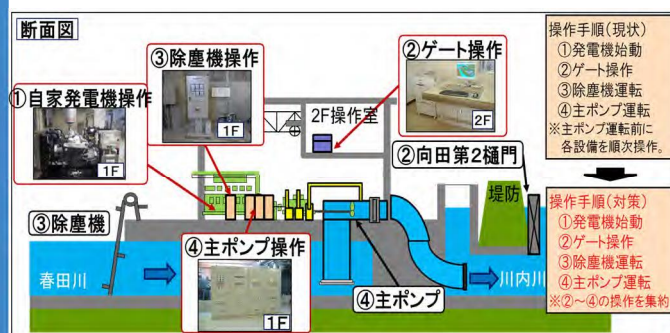
確実な操作体制の確保のため、
遠隔操作機能の整備を実施

- 排水機場の遠隔操作機能の整備により、操作委託先である自治体に加え、河川事務所でも遠隔操作が可能となり、浸水被害の軽減に寄与することができます。
- また、将来複数の機場において同時に遠隔操作を行うことにより省力化を図ることができます。

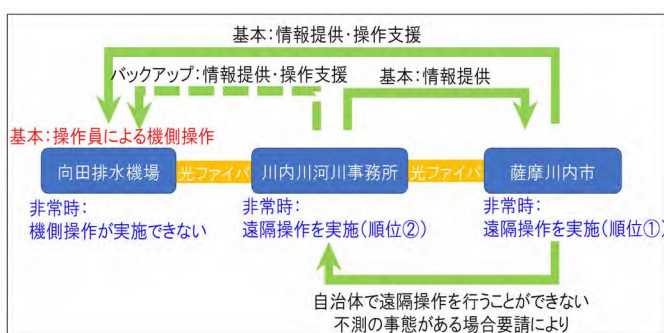


自治体（操作委託先）等からの遠隔操作
(少人数で対応することが可能)

排水設備の概要



遠隔操作機能の整備イメージ





施工現場を無人化し、遠隔地から建設機械を操作・監視

建設機械等の自動化・遠隔化技術の現場実装

赤谷3号砂防堰堤工事（R2.6撮影）

Before: 有人施工機械による建設工事

- 災害が激甚化する中、土砂崩落や広域浸水により人の立ち入りが危険な被災現場においては迅速かつ的確な応急復旧が困難
- また、高齢化・人口減少の影響により建設業の担い手が減少する中でも建設業の持続可能性を確保するために、現場の生産性向上や働き方改革による省人化が急務

有人施工機械による施工



建機1台につき搭乗するオペレータ1人が必要

After: 自動・遠隔施工機械による建設工事

- 建設機械等の自動化・遠隔化技術の導入・活用促進に向けた安全ルールや各種基準類を整備することにより、建設機械等の自動化・遠隔化技術の導入・活用が促進される
- 被災現場の迅速かつ的確な応急復旧や、建設現場の飛躍的な生産性向上や働き方改革が実現

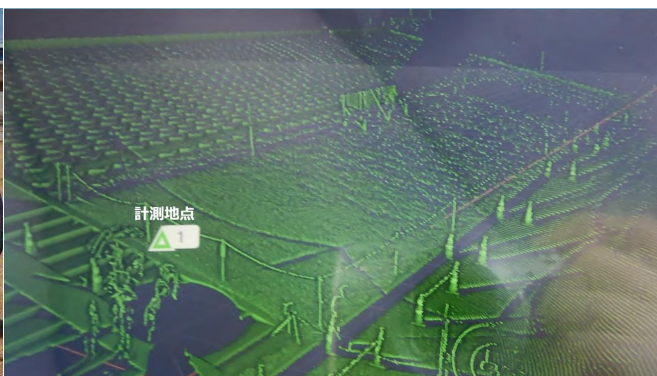
自動・遠隔施工のイメージ



1人のオペレータが遠隔で複数の建機を稼働



構造物工において3次元計測機器を活用した施工管理を実施



施工管理時に取得した3次元データを維持管理で活用

インフラ構造物の3次元データ活用による維持管理及び災害復旧の迅速化

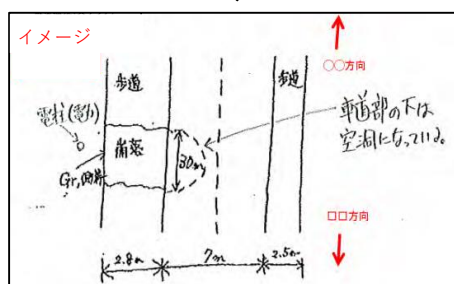
Before: 維持管理に活用できるインフラ構造物の3次元データが未整備

- ICT施工については、施工管理時に取得した3次元データを納品
- 構造物工においては、出来形管理基準が未策定のため、3次元データは未納品

従来の被災状況の把握



検尺テープ等による被災箇所の測定



被災箇所のスケッチ図の作成

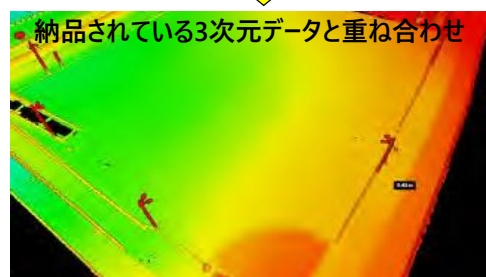
After: 3次元データを活用することで、迅速な被災状況の把握が実現

- 納品されている施工管理時の3次元データを維持管理でも活用
- 点検時及び被災時において、構造物の変状を迅速に把握することで、適切な維持管理及び災害復旧の迅速化を目指す

3次元データを活用した被災状況の把握



3次元計測機器による被災状況の把握



3次元データを活用した被災状況の把握
※今後インフラ構造物においても同様の効果が期待できる

栃 木 県

栃木県内直轄国道4号・50号



AI・ICT の導入による道路巡視の効率化・高度化

(R 5.10 撮影)

Before: 従来のパトロール時における路面異状の見落とし

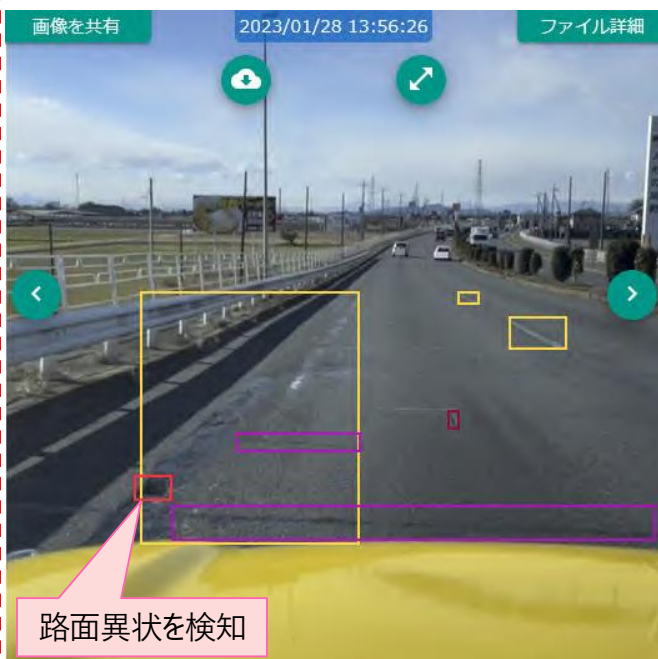
○従来のパトロールは、道路を常時良好な状態に保つために、2日に1回実施しており、「路面異状」「道路付属物異状」「交通状況」「占用状況」など多くの状態を目視で同時に確認する必要があり、時折見落としをする場面も発生

○路面異状の見落としは、道路利用者の事故発生に繋がる可能性あり

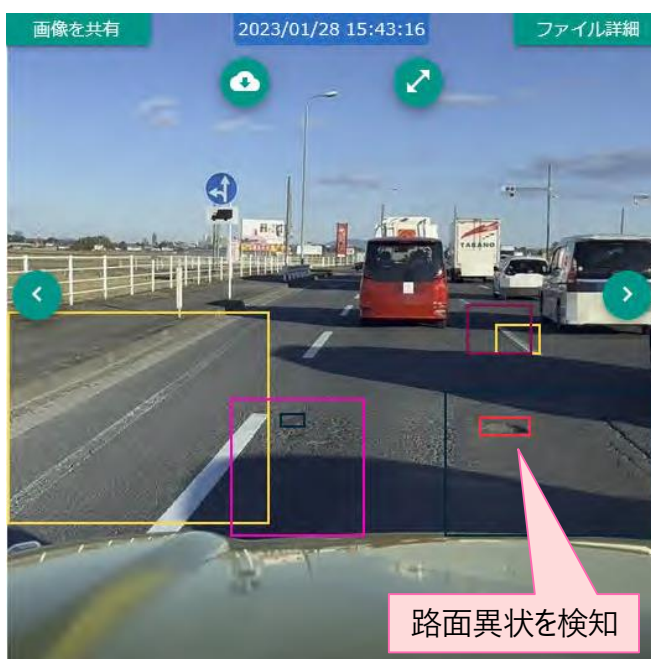
After: AIを用いることでパトロール時における路面異状の見落としを防止

○宇都宮国道事務所では、パトロールカーに路面異状などをAI検知出来るスマートフォンを設置

○AI検知による路面異状の見落としを防止することで、道路利用者の安全性向上に寄与



AI検知事例①



AI検知事例②



整備した道路管理用カメラにより 迅速な現地状況の把握が可能に

Before:

緊急輸送道路のうち緊急通行車両の通行確保の観点から、常時監視が必要な箇所に道路管理用カメラ (CCTV) を整備

- 5か年加速化対策として、令和2年第3次補正予算において、一級河川荒川と土石流危険渓流や山腹崩壊危険地区の指定箇所が存在する山地に挟まれた国道113号村上市花立地先にCCTVを令和3年12月新設

After:

被災状況を早期に把握でき、迅速な災害応急活動の実施に貢献

- CCTV設置箇所直近で土石流が発生し、大規模な道路損壊が発生していることを確認し、災害応急活動の初動対応に貢献
- また、復旧工事の進捗状況をリアルタイムで把握でき、通行規制解除に向けた検討、スケジュール調整などにも活用

位置図



CCTV設置箇所付近の状況

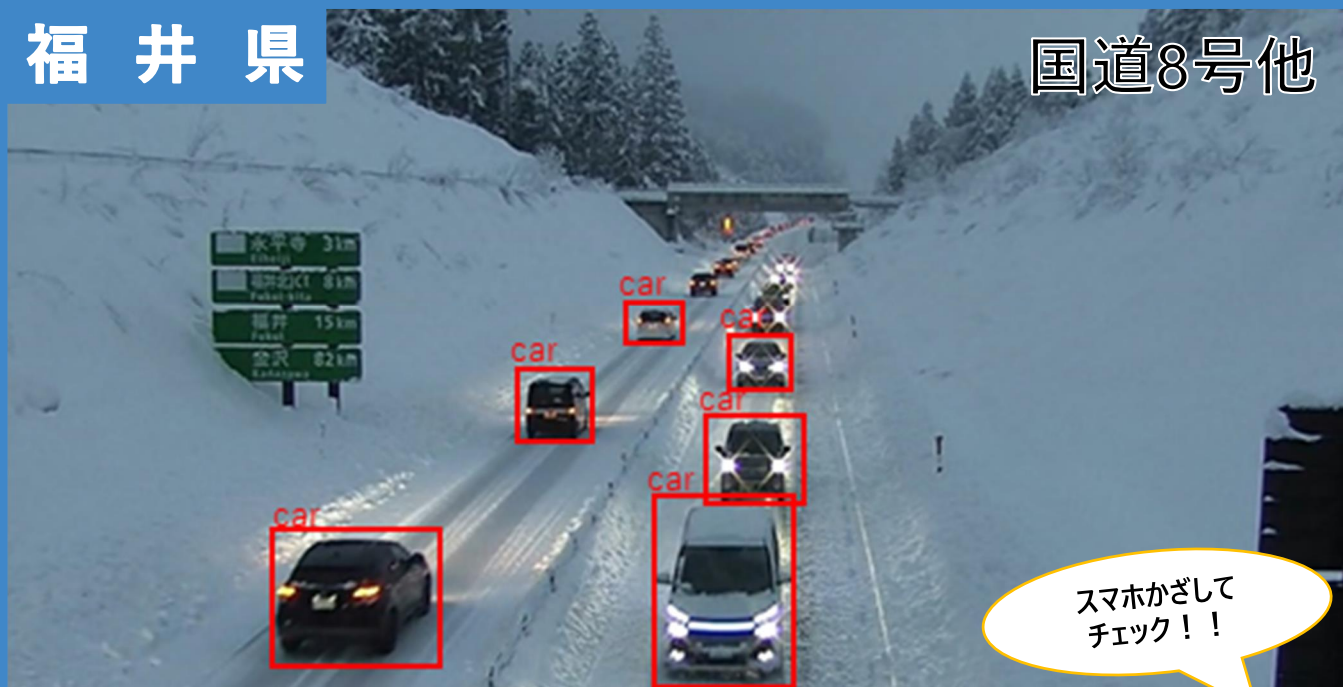


災害応急活動の状況



福井県

国道8号他



CCTVへのAI検知機能実装による スタック車両早期発見



(R5.1撮影)

Before:

平成29年度の降雪時、スタック車両に伴う大規模な車両滞留が発生

- 平成29年度は、パトロールの強化や要員配置によりスタック車両に対応していたが、現地で確認してからでは、初動対応が間に合わず、車両滞留の規模が増大
- 従来のスタック車両の発見はパトロールや配置要員の現地における確認で、確認後から情報伝達、対策の手配までに時間を要していた
- 一方、CCTV目視による確認は一度に表示できる画面数に限りがあり、表示していない映像を確認することが不可能



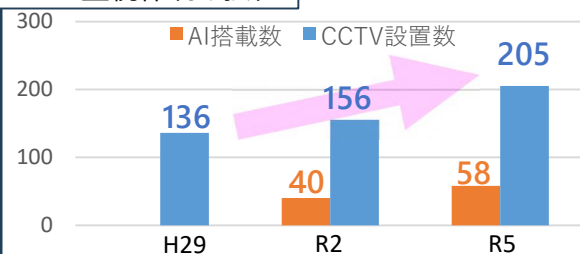
H30福井豪雪による車両滞留の様子

After:

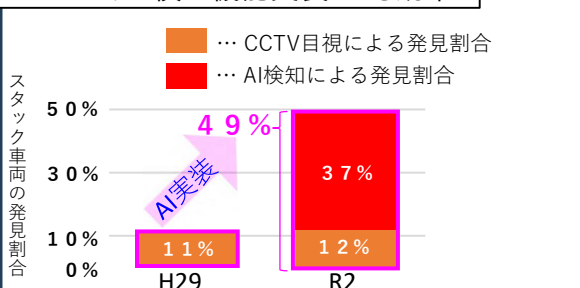
CCTVへのAI検知機能実装による 道路監視体制の強化

- スタック車両を早期に発見し、迅速な初動対応を実現するために、令和2年度までに40台、5か年加速化対策により18台、計58台のCCTVにAI検知機能を付与
- これにより、画面に表示していないCCTVの映像も監視が可能となり、CCTVによる監視体制が強化
- 令和5年1月の最強寒波に伴う降雪時のCCTV設置箇所においては、AIがスタック車両を迅速に検知し、早期の発見に貢献

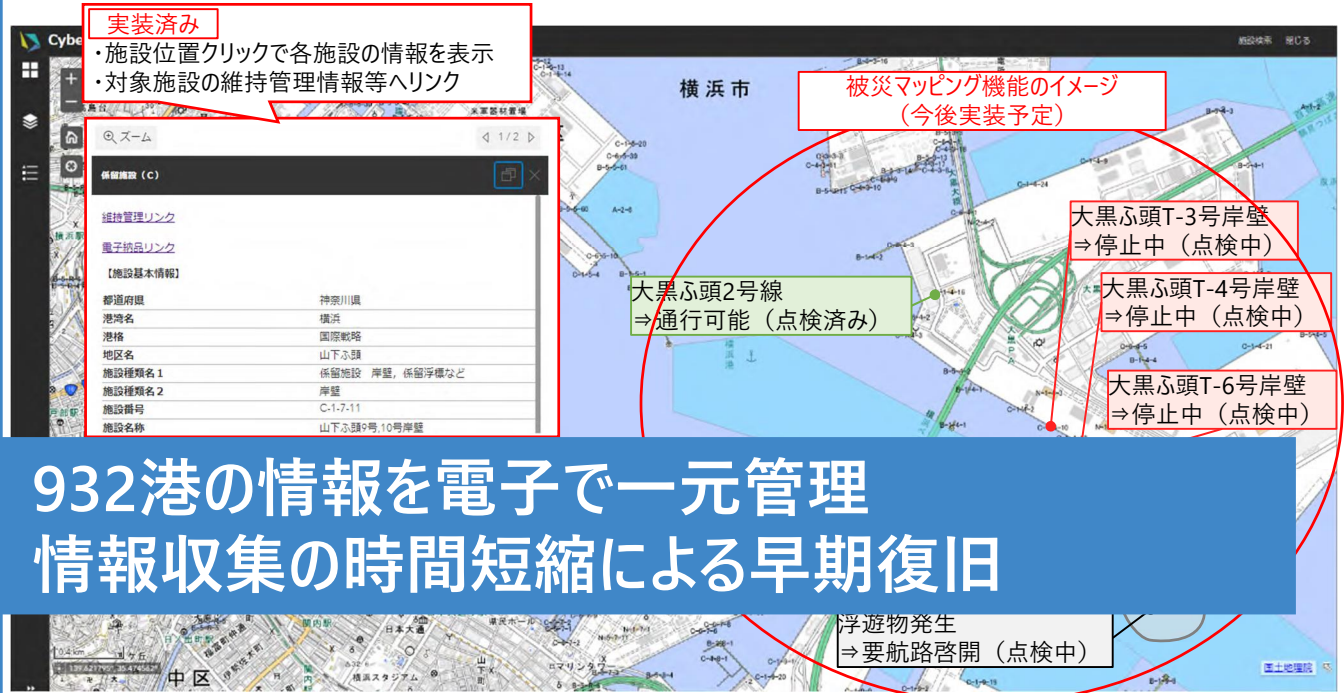
CCTV監視体制の強化



CCTVへのAI検知機能実装による効果



サイバーポート（港湾インフラ分野）の構築



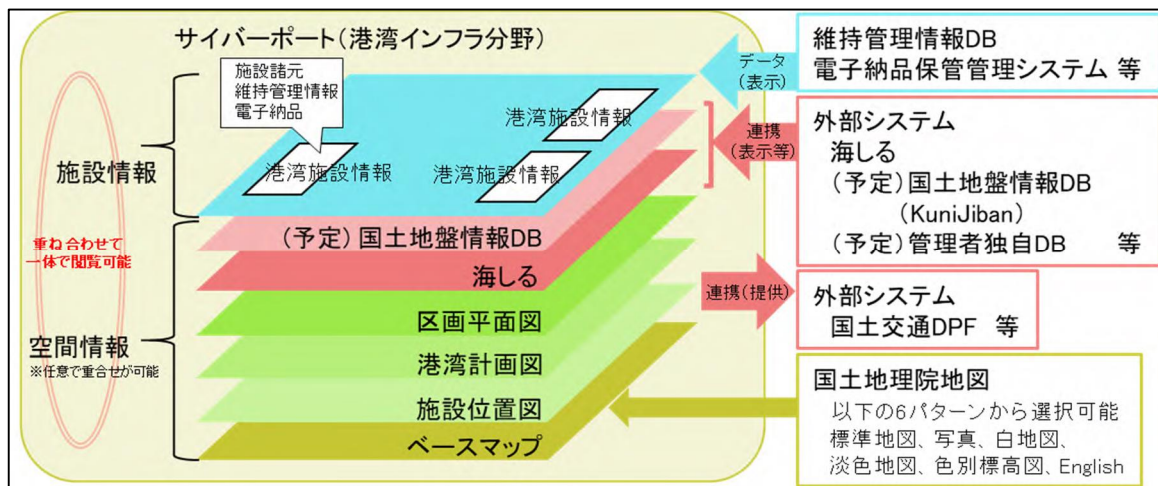
932港の情報を電子で一元管理 情報収集の時間短縮による早期復旧

Before:様々な媒体での保存、保有主体・所在が分散

- 港湾計画や港湾台帳などの港湾インフラに関する情報の多くは電子化されておらず、保有主体・所在が分散しており一元的な管理がされていない、適切な更新がなされていない、空間的な把握ができないなどの課題があることから、十分な活用がされていない
- このため、災害時において、港湾インフラに関する情報を収集するためには関係各所へ確認し資料の検索やメールでの展開を行う必要があり時間を要していた

After:港湾のインフラ情報を電子化し一元管理

- 港湾計画から維持管理までのインフラ情報を連携させ国及び港湾管理者による適切なアセットマネジメント（適切な維持管理の実施、投資効果の計画策定）に資する情報プラットフォームを構築
- インフラ情報や建設プロセスにおける3次元データを一元的に管理することで、災害協定等に基づく民間協力団体等へ速やかな情報提供が可能となり、港湾施設の迅速な復旧が図られるとともに、災害時における資料の消失を防ぐことが出来る
- また、災害発生時の点検結果などをマッピングする機能を設けることで被災状況や施設の利用可否状況の把握が可能となる

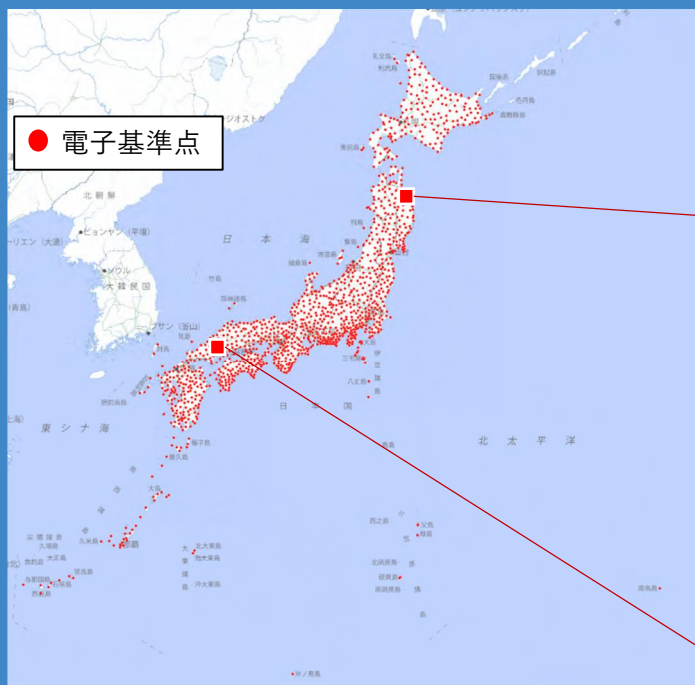


サイバーポート（港湾インフラ分野）の概念図

1. 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策

2. 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策

3. 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進



電子基準点(全国)



対策実施箇所の一例 八戸(青森県)



広島1(広島県)

電子基準点の耐災害性強化により 災害時も全国の地殻変動監視を継続

Before:

令和元年台風15号及び
19号において、
複数の電子基準点が停止

○令和元年台風15号及び19号では、
長期間の停電が広域で発生したため、
電子基準点の観測、データ提供が停止

After:

より安定した観測により、防災・減災や復旧
・復興に貢献

○非常用電源の更新及び機器の省電力化により、災害
等による停電時においても電源を確保し、運用を継続

○コンクリート製の引込柱に交換したことで、腐食による
劣化・倒壊を防止し、電力・通信を安定的に供給すること
で運用を安定化

整備効果

全国約1,300か所に設置された電子
基準点の安定稼働のための各対策
を実施することで、地殻変動監視や
測量のほか、ICT施工等の位置情報
サービスの安定運用に寄与

機器の更新

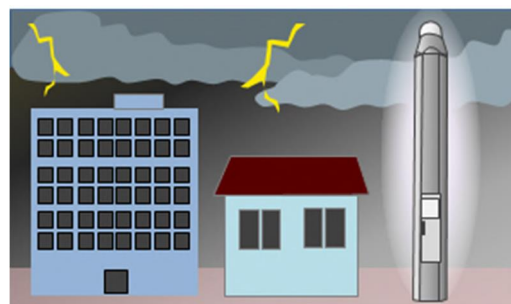
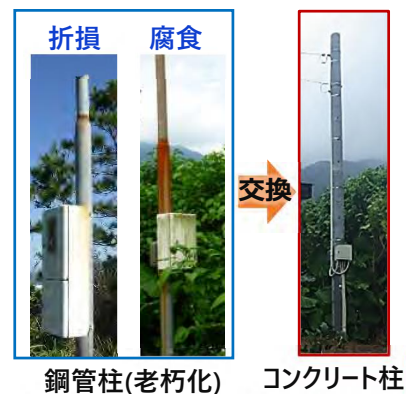
非常用電源の更新、内部機器
の省電力化を行い、停電時に
おいても安定的な稼働を実現



機器更新の様子

引込柱の交換

鋼管製の引込柱をコンク
リート柱に交換
腐食による引込柱の劣
化・倒壊を防止し、電力・
通信の安定的な供給を
実現



長期停電時も安定稼働

地図情報等の整備による被害低減対策



航空レーザ測量による高精度標高データ整備

Before:

全国の約 3 割で未整備

○2008年から整備を開始するも、全国の約 3 割が未整備

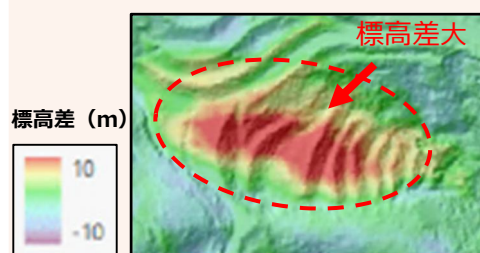
After:

**災害リスクの高い地域を中心に、
約62000km²の標高データを整備**

○土砂災害等のシミュレーションや浸水想定図の作成など、
自然災害のソフト対策に活用

○高度な防災シミュレーションを可能とする 3 次元地図の
基盤として活用

データ活用のイメージ

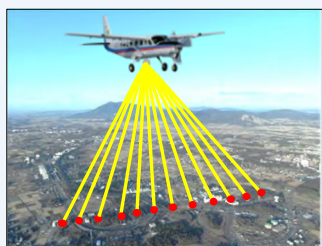


土砂災害の状況把握
(令和 3 年 7 月 1 日からの大雨、熱海)

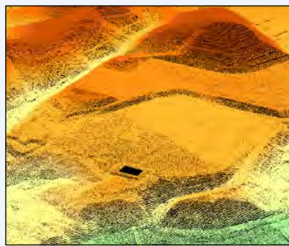


浸水推定図の作成
(令和 2 年 7 月豪雨、球磨川)

データ整備のイメージ



航空レーザ測量



高精度標高データ
(3次元点群データ)



3 次元地図による可視化

1. 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策

2. 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策

3. 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進



高速のデータ伝送による迅速な災害対応のイメージ図

高速ネットワーク（100Gbps光回線）の整備により迅速な災害対応の基盤を構築

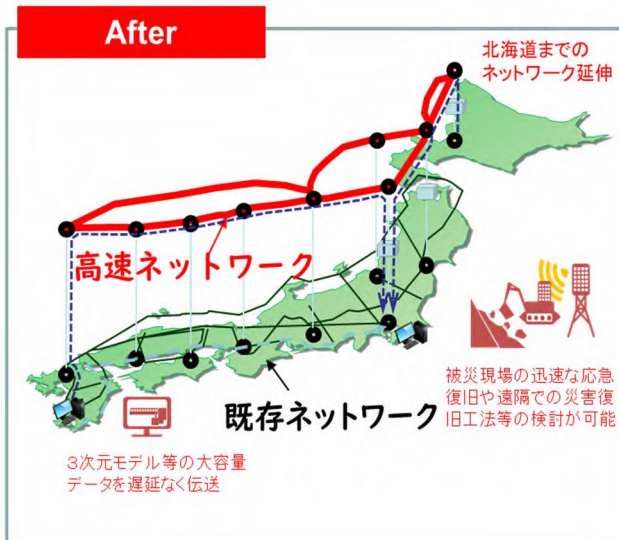
Before: 被災現場の状況を遅延なく通信できない可能性

- 被災現場の状況を短時間で集約する際には、扱うデータ量が膨大となる
- 既存の公衆ネットワークによる通信では、遅延のない通信が困難になる恐れ



After: 発災時の迅速なデータ伝送を実現

- 光中継増幅装置を増設することで、既存の光ファイバのネットワークを活かして、3次元モデル等の大容量データを遅延なく伝送
- 被災現場の迅速な応急復旧や遠隔での災害復旧工法等の検討を可能に





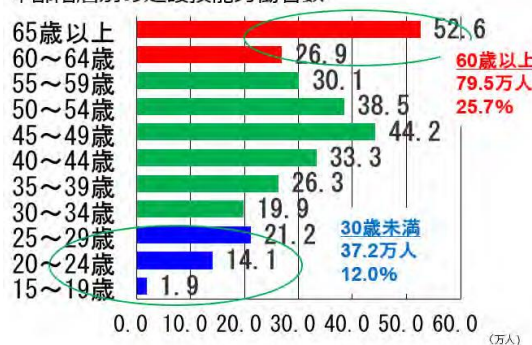
(写真：(一財)建設業振興基金提供)

建設キャリアアップシステムの普及促進

Before: 建設技能者の技能と経験に応じた処遇改善が課題

- 建設業は地域インフラの整備等を支えるとともに、災害時には最前線で安全・安心の確保を担う「地域の守り手」として重要な役割を担う一方、他産業を上回る高齢化の進展により、将来の担い手確保が喫緊の課題
- 担い手確保のため、建設技能者の資格や就業履歴を業界横断的に登録・蓄積し、技能者の経験・技能に応じた適切な処遇につなげる建設キャリアアップシステム（CCUS）の普及・活用を促進し、技能者の処遇改善に向けた環境を整備する必要

年齢階層別の建設技能労働者数



After: 建設技能者の就業履歴や資格を横断的に蓄積する「建設キャリアアップシステム」を整備し、普及を促進

- 国・都道府県等のモデル工事の拡大、登録申請のサポート、システム導入の負担軽減等、登録や現場での利活用の促進に向けた取組を通じて、登録数が着実に増加
- 令和5年6月には経験・技能に応じた処遇の目安となるCCUSレベル別年収を試算・公表し、建設技能者が経験・技能に応じた処遇を受ける環境の整備が促進

技能者の登録数

138.3万人が登録

※労働力調査(R4)における建設業技能者数:302万人

事業者の登録数

25.6万社が登録

※うち一人親方は8.5万社

就業履歴数

現場での利用は増加傾向

累積就業履歴数 12,000万突破

2月は451万履歴を蓄積

※令和6年2月末現在

<CCUSレベル別年収の概要>

◎建設キャリアアップシステム(CCUS)の能力評価に応じた賃金の実態を踏まえ、公共工事設計労務単価が賃金として行き渡った場合に考えられるレベル別年収を試算し、公表。

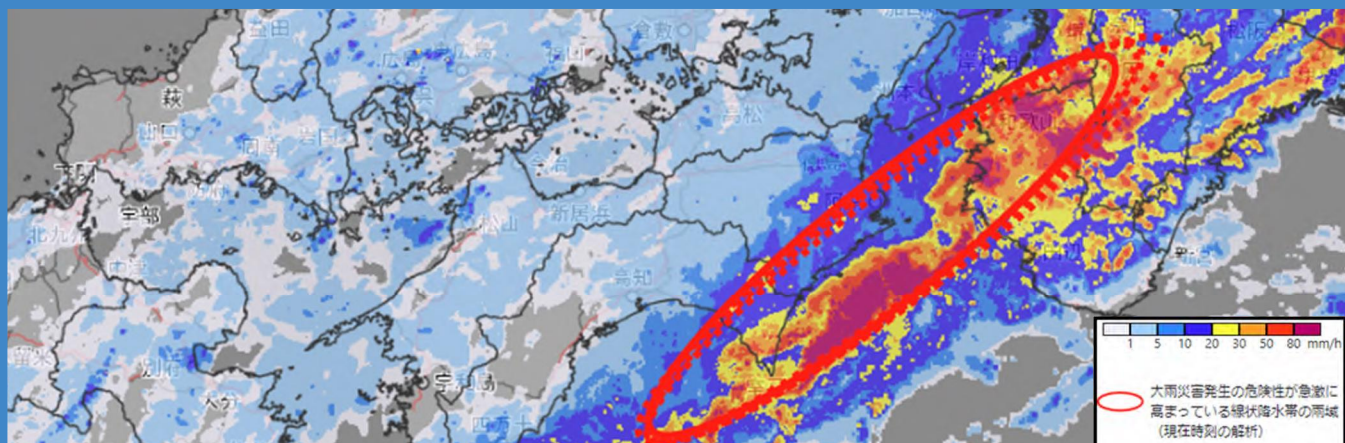
◎レベル別年収の試算の公表を通じて、技能者の経験に応じた処遇と、若い世代がキャリアパスの見通しを持てる産業を目指す。

全国(全分野)(年収)			
レベル1 (下位～中位)	レベル2 (中位)	レベル3 (中位)	レベル4 (中位～上位)
3,740,000 ～ 5,010,000円	5,690,000円	6,280,000円	7,070,000 ～ 8,770,000円

「上位」は上位15%程度の賃金水準であり、最上値ではない。

3. 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進

(2) 災害関連情報の予測、収集・集積・伝達の高度化



線状降水帯に関する情報を改善し、地域における早期の防災対応につなげる

(R5.6.2 13:00)

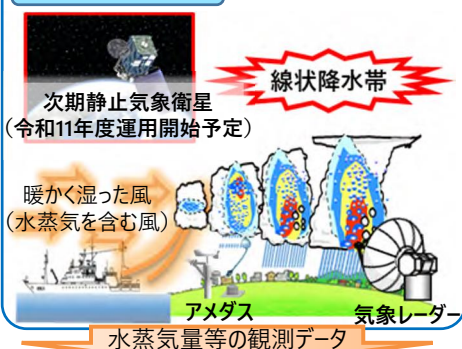
Before:線状降水帯による被害軽減のため、防災気象情報の高度化が必要

- 線状降水帯によりもたらされる大雨により、毎年のように各地で甚大な被害が相次いで発生しており、被害軽減のため、線状降水帯の予測精度を向上させ、より早く、より詳細な情報の提供が必要

After:線状降水帯に関する情報の提供を開始し、地域の防災対応に寄与

- 水蒸気観測機器の整備や強化したスーパーコンピュータを活用した予測技術の開発等を進め、令和3年から「線状降水帯の発生情報」を、令和4年から広域での「線状降水帯による大雨の可能性の半日程度前からの呼びかけ」を開始。今後も段階的に線状降水帯に関する情報を改善
- 令和5年の出水期も、台風や線状降水帯等による大雨が発生。線状降水帯に関する情報の提供により、大雨の危機感をより早く伝え、自治体の早期の防災対応に寄与

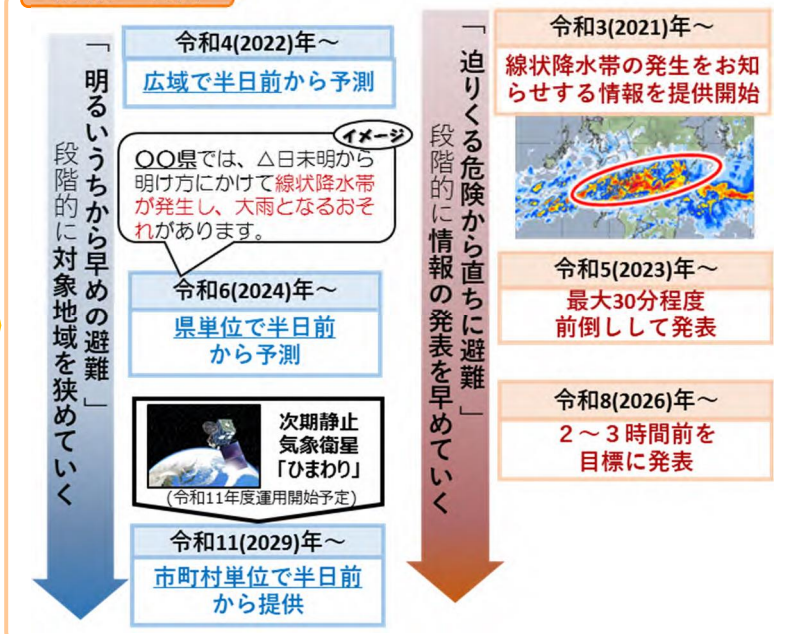
観測の強化



予測の強化



情報の改善

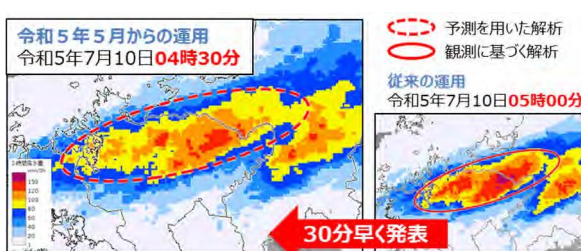


線状降水帯の半日前予測

	運用開始前の想定 (令和元年～3年のデータから検証)	令和5年
適中	4回に1回程度	22回中9回 (※)
見逃し	3回に2回程度	23回中14回

※適中した9回以外にも、3時間降水量が150mm以上となった事例が3回あり

線状降水帯の発生情報発表の最大30分前倒し



事前放流状況 (野村ダム)



ダムのリアルタイムデータの集約・一元管理し、水系全体での効果的なダム運用の実現する

(R5.5撮影)

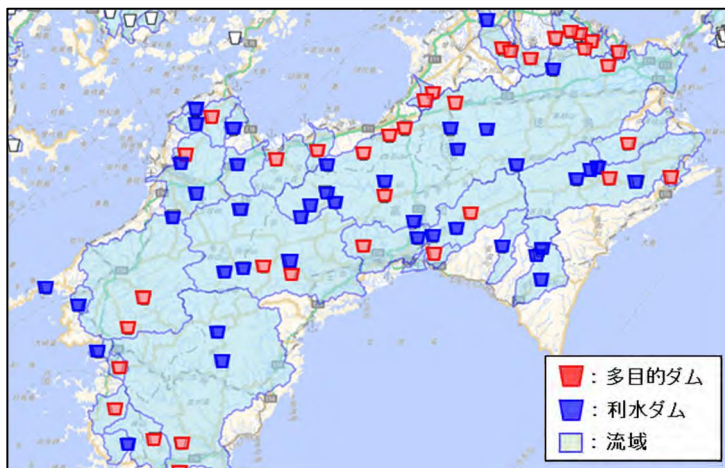
Before: リアルタイムでのダム諸量データが把握できない

- 利水ダムのダム諸量データ（放流量、流入量及び貯水位等）については、河川管理者がリアルタイムで把握できる仕組みとなっていない
- 効率的な事前放流等のダム運用の実施にあたっては、利水ダムも含めた既存ダムのリアルタイムデータの取得が必要

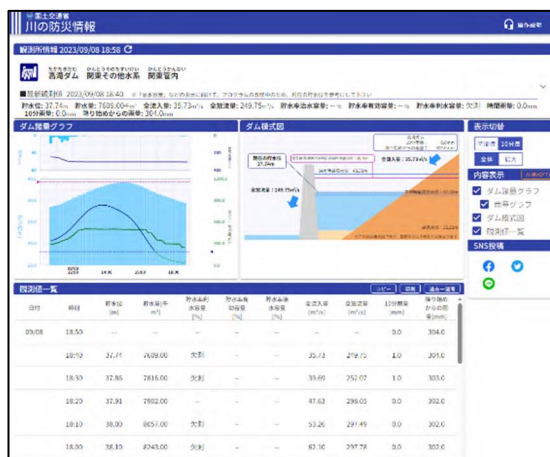
After: 川の防災情報によるダム諸量データのリアルタイムの提供

- 約900の利水ダムのダム諸量データ（放流量、流入量及び貯水位等）を河川管理者が受信、集約、管理し、「川の防災情報」で閲覧可能となる
- 利水ダムを含めた既存ダムの流入量や放流量などの防災情報等のリアルタイムデータを河川管理者が一元管理することで、水系における効果的な事前放流等の実施のために必要な調整を河川管理者が行うことが可能となる。これにより、大雨時等においても、急激な水位上昇や河川氾濫を防止し、流域の浸水被害を軽減する

川の防災情報で閲覧可能ダム (平面表示)



リアルタイム表示されるダム諸量





港湾施設の被災情報の迅速な入手 (イメージ図)

Before:

災害情報把握に現地への人員派遣が必要

- 大規模な自然災害の発生時に、港湾は緊急支援物資の輸送機能を担う
- そのためには港湾施設の被災状況等を確認し、使用可否を迅速に判断することが重要
- しかし、津波や高潮の警報発令時に港湾内に立ち入ることはできず、また交通路の被災状況によっては、被災現場に行くことができない
- 結果として、被災状況の把握に多大な時間を要する場合がある

After:

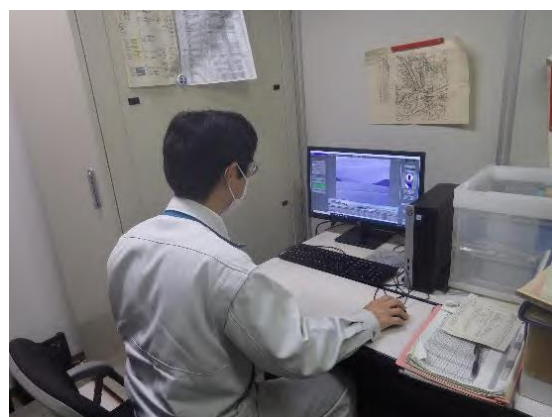
遠隔から災害被災状況の確認が可能に

- 衛星やドローン、カメラを活用し、遠隔で港湾等の被災状況を確認できるよう整備することで、災害被災状況をその場にいらなくても目視により確認することが可能に
- その結果、施設の使用可否の判断の迅速化に貢献し、使用不可の場合には応急復旧計画の策定が容易になる
- それにより、緊急支援物資を被災地に円滑に届けることが可能となり、経済活動の早期回復を図る

ドローンの操縦訓練状況



みなとカメラによる監視状況



港湾空港技術研究所 (大型平面水槽の改修・改良)



外力強大化も考慮した港湾施設の設計法構築

Before:

高潮・高波による港湾施設への越波・浸水により、甚大な被害が発生

○近年、台風発生時の波浪外力の強大化等を起因とした、高潮・高波による港湾施設への越波・浸水により、甚大な被害が発生

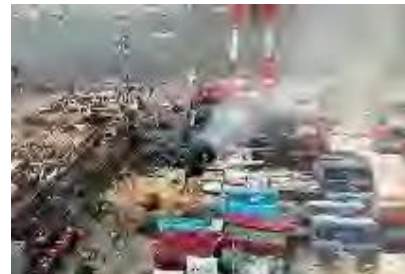
高潮・高波による港湾被害の特徴



越波による護岸の倒壊



浸水による蔵置コンテナの流出



浸水によるコンテナ火災

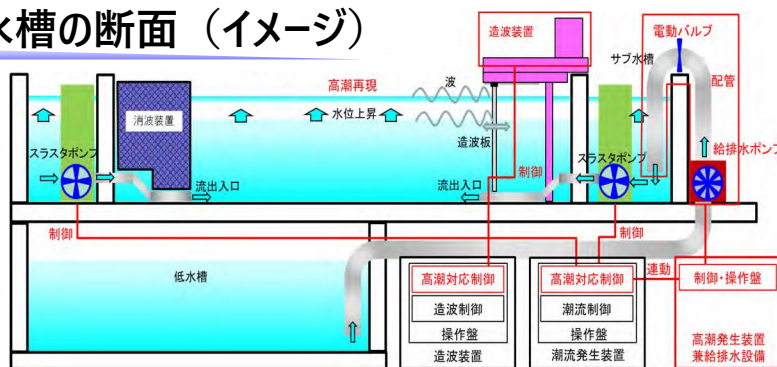
After:

将来の外力強大化も考慮した新たな港湾施設の設計法の構築を図る

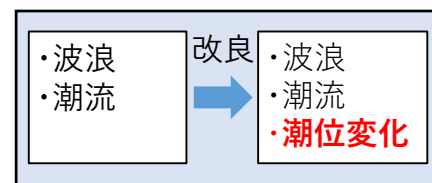
○実海域の波浪・潮流の再現を通じ、港湾施設の設計に寄与してきた既存大型水槽平面に、台風発生時の潮位変化の再現機能を付加

○高潮・高波による港湾施設への越波・浸水メカニズムの解明を通じ、港湾施設の新たな設計法を構築、越波・浸水被害軽減に貢献

水槽の断面（イメージ）



再現可能となる現象





多機能型地震観測装置
(沖縄県栗国島 R4.11.30撮影)

地震観測施設の更新強化し、情報発表の継続性を確保する

Before:

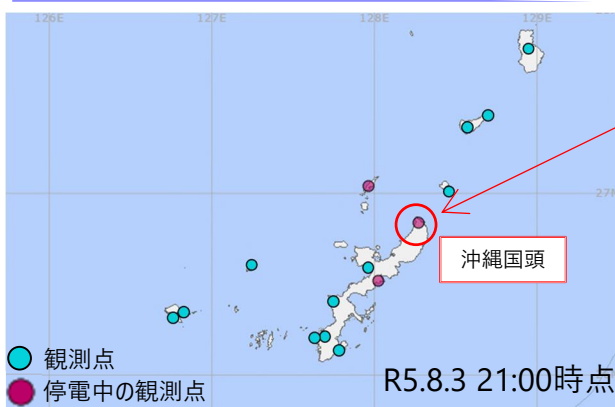
老朽化した地震観測施設を更新し、停電時の観測継続性の向上が必要

- 地震観測施設の老朽化が進み、更新が必要
- 災害時に、広範囲で停電が発生し、停電が長期化した場合でも、地震津波に関する情報発表を継続するため、観測を継続する必要

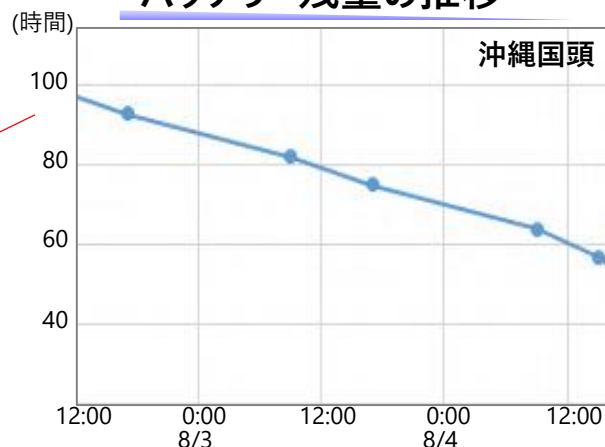
After:地震観測施設を更新強化し、停電対策を強化

- 老朽化が進んだ地震観測施設を更新し、リモートで非常用電源の残量を把握できる停電対策を強化。実際のバッテリー残量の推移に基づいたバッテリー交換などのより適切な停電対応が可能となり、観測の継続性が向上することで、地震津波に関する情報発表を継続
- 令和5年台風第6号の際には、沖縄地方の島嶼部で広範囲に停電が発生。復電するまでの間、電源が枯渇しないようバッテリー残量を監視し、優先的に対応する観測点の検討、給電方法の確認など準備を進めることができた

地震観測点の商用電源停電状況



バッテリー残量の推移





火山の総合観測点を更新強化し、情報発表の継続性を確保する

Before:

老朽化した火山観測施設を更新し、停電時の観測継続性の向上が必要

- 火山観測施設の老朽化が進み、更新が必要
- 災害時に、広範囲で停電が発生し、停電が長期化した場合でも、火山に関する情報発表を継続するため、観測を継続する必要

After:火山観測施設（総合観測点）を更新強化し、停電対策を強化

- 老朽化が進んだ火山観測施設のうち、アトサヌプリなど3火山の総合観測点を更新し、リモートで非常用電源の残量を把握できる停電対策を強化
- 実際のバッテリー残量の推移に基づいたバッテリー交換などのより適切な停電対応が可能となり、観測の継続性が向上することで、火山に関する情報発表を継続

アトサヌプリ(川湯観測点)



火山観測施設の機能強化

