

資料配布の場所

1. 国土交通記者会
 2. 国土交通省建設専門紙記者会
 3. 国土交通省交通運輸記者会
 4. 筑波研究学園都市記者会
 5. 横須賀市政記者クラブ
- 令和2年8月20日同時配布

令和2年8月20日
国土技術政策総合研究所

“社会の「これから」をつくる研究所” 『国総研』 ～令和2年度における3つのメインテーマと主な取組～

国土技術政策総合研究所（国総研）では、「国土を強靱化し、国民のいのちとくらしをまもる」、「社会の生産性と成長力を高める」、「豊かで暮らしやすい地域・環境を創る」の3つのメインテーマを合言葉に研究開発を進め、社会の「これから」をつくりまします。

1 国土を強靱化し、国民のいのちとくらしをまもる

【激甚化する気象災害に対する研究】

（主な取組事例）

壊れにくい構造で粘り強く生活を守る堤防の開発や、洪水の危険性を伝達するシステムの開発により、洪水に対して安全・安心な社会の実現に貢献。

【地震等に対する防災・減災に関する研究】

（主な取組事例）

橋梁の地震時挙動のモニタリングシステムの開発により、被害箇所を即座に検知し、より効率的な点検を行うことで、迅速な復旧に貢献。

【インフラの維持管理に関する研究】

（主な取組事例）

道路橋や港湾施設について、法定点検の結果を踏まえ、更なる合理的な補修・補強設計方法の標準化等を行い、より効率的・効果的な点検・補修の実現に貢献。

2 社会の生産性と成長力を高める

【BIM/CIM※、AIを導入した下水処理場運転操作、自動運転 等に関する研究】

（主な取組事例）

3次元モデルの開発により、橋梁・河川堤防・港湾・建築物等の幅広い分野における施工や維持管理を効率化し、建設現場の生産性向上に貢献。

※Building Information Modeling、Construction Information Modelingの略称

3 豊かで暮らしやすい地域・環境を創る

【スマートシティ、都市機能の広域連携、みなとまちづくり、バリアフリー 等に関する研究】

（主な取組事例）

先進事例の調査や評価手法の開発により、地方公共団体によるスマートシティ推進を支援し、生産性向上、市民の生活利便性の向上等に貢献。

【問い合わせ先】

国土技術政策総合研究所（土木・建築関係）

TEL：029-864-2674 FAX：029-864-1527 E-mail：nil-kikakuka@gxb.mlit.go.jp
国総研 HP：http://www.nilim.go.jp/

（港湾・空港関係）

管理調整部 企画調整課 村上
TEL：046-844-5019 FAX：046-842-9265 E-mail：ysk.nil-kikaku@ml.mlit.go.jp
国総研（横須賀庁舎）HP：http://www.ysk.nilim.go.jp/



1. 国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

① 激甚化する気象災害に対する研究

1 洪水からいのちと暮らしをまもる



鳴瀬川水系吉田川左岸20.9kp付近の堤防決壊状況



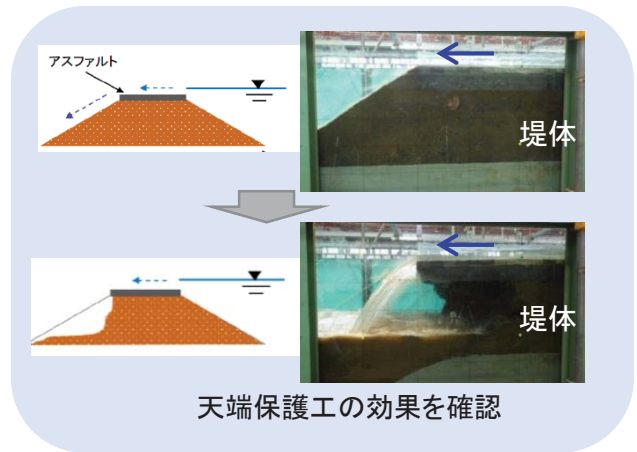
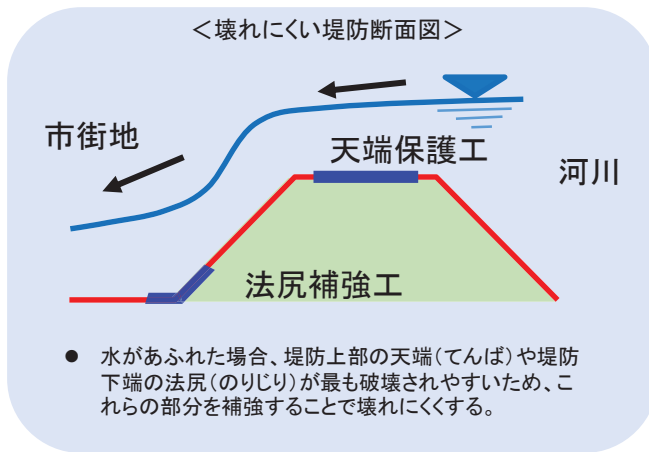
千曲川左岸104kp付近の堤防欠損状況

壊れにくい構造で粘り強く生活を守る堤防の開発や、洪水の危険性を伝達するシステムの開発により、洪水に対して安全・安心な社会の実現に貢献します。

- 近年、頻発する豪雨災害など、気候変動の影響が顕在化
- 特に、令和元年台風第19号では広域にわたり同時多発的な水害が発生
- 施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するとの認識のもと、従来の対策に加え、危機管理対応の対策によってハード・ソフトの両輪で大洪水に備えることが必要

危機管理対応の堤防強化の研究

- 壊れにくい構造とする対策(危機管理型ハード対策)の施工状況や被災事例を踏まえ、より効果的・効率的な対策を開発



水害リスクラインによる洪水危険度の見える化

- 洪水時の避難に関する的確な判断や行動を促すため、洪水危険度(河川の氾濫の危険性や切迫度)をリアルタイムで分かりやすく伝える技術・システムを開発
- 地図上で、洪水危険度に応じて数百メートル毎に色分けした線を河川沿いに表示



(河川研究部)

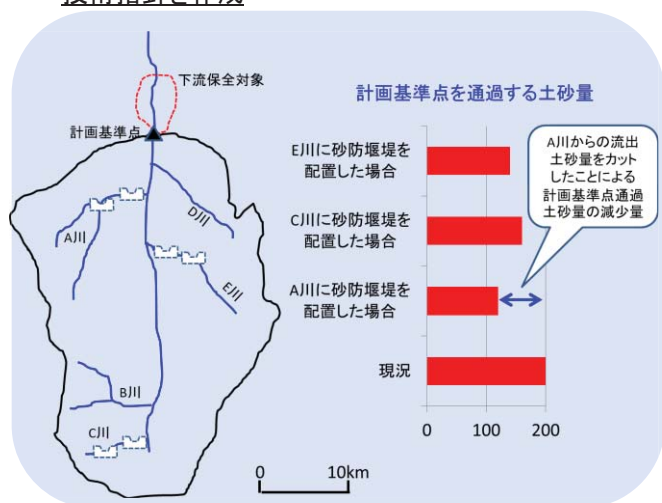
2 土砂・洪水氾濫からいのちと暮らしをまもる

砂防設備の効果的な配置方法の提案等により被害の防止・軽減に、また、衛星画像を活用した土砂災害発生個所の特定手法の開発により被害個所の迅速な把握に貢献します。

- 令和元年台風第19号では、台風に伴う土砂災害としては過去最大の発生件数を記録するなど、近年、土砂災害が広域にわたり同時多発的に発生
- 流出土砂が下流の住宅地に流れ込む土砂・洪水氾濫により、被害が拡大

土砂・洪水氾濫対策施設の配置計画に関する検討

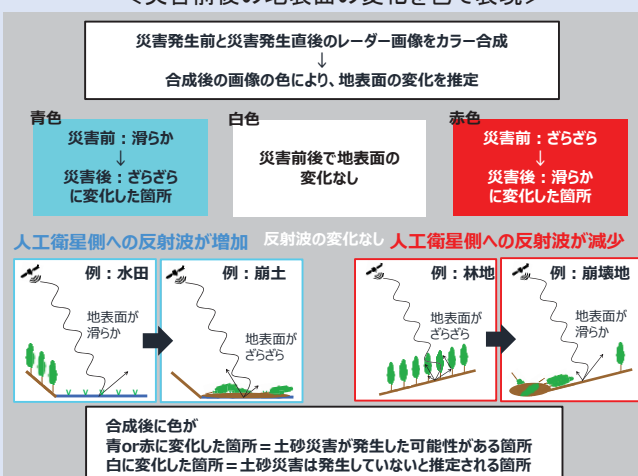
- 数値計算により、下流保全対象周辺の河床変動への寄与が大きい支流域を抽出して、効果的な砂防堰堤（＝砂防ダム）の配置や整備の優先度を検討する等、技術指針を作成



SAR画像を活用した土砂災害の早期発見

- 人工衛星から得られるSAR画像（レーダー画像）を加工処理し、迅速性や精度に関する実証実験を実施し、より優れた土砂災害発生箇所の早期発見手法を提案

＜災害前後の地表面の変化を色で表現＞



（土砂災害研究部）

3 下水処理施設の被災に即応し、暮らしをまもる

災害発生直後、下水処理施設の機能が失われ、未処理の下水があふれ出た場合でも、下水を簡易的に処理することで衛生的な生活環境の維持に貢献します。

応急復旧時の下水処理機能確保方策に関する研究

- 令和元年台風第19号による外水氾濫により、下水処理場が水没し、処理機能が喪失する事態が発生
- 今後、同様な被害を受けた場合、下水処理場の最低限の機能を確保しつつ、段階的な復旧のための簡易処理の運転管理手法等を早急に確立することが必要
- 溢水に対する適切な消毒方法、発災後の簡易処理の運転管理等について、実際の汚水を用いた実験により明らかにし、整理

＜下水処理場流入渠からの下水溢水＞



＜災害発生直後の段階的な復旧のための簡易処理のイメージ＞



○簡易処理の目標水質

簡易な揚水ポンプ	簡易な沈殿処理	簡易装置による生物処理	簡易消毒タンクの設置
	BOD 120mg/L以下	BOD 60mg/L以下	大腸菌群数 3000個以下



＜簡易な消毒＞



（下水道研究部）

4 強風からのちとくらしをまもる

建築物の外装材の接合部の強化、コンテナの固縛方法の工夫、電柱の無い道路空間の形成等の研究により、風害に強い、安全・安心な暮らしの実現に貢献します。

建築物の外装材及び屋根の耐風性能向上に資する調査研究

- 令和元年台風第15号の強風によって、建築物の外装材(屋根瓦、開口部の建具やガラス等)や木造屋根が損傷
- 外装材や木造屋根の耐風性能の向上は喫緊の課題
- 被害を受けた建築物を対象にヒアリング調査等を実施し、被害実態を把握
- 外装材と木造屋根の強風に対する性能の明確化と耐風性能の確保・向上という課題に対して次の①～③を検討し、その結果を用いて、**建築基準法令を補完する技術資料(ガイドライン等)を作成**
 - ① 屋外に面する建具(サッシ)の接合部の耐力試験・評価方法の整備
 - ② 屋根瓦に関する現行ガイドラインの検証
 - ③ 耐風性に配慮した木造屋根の小屋組仕様の整備 等

<台風による建物被害の様子>



屋根と外装材が損壊した店舗内部の状況



屋根の小屋組が損壊した住宅

コンテナの耐風対策

- 平成30年台風第21号・令和元年台風第15号によって、港湾地域のコンテナの倒壊が発生
- 台風等の強風時におけるコンテナ倒壊対策が重要
- 段数3ケース(3～5段)、積み方3ケース、固縛方法4ケースを設定し、**コンテナ模型の積み方や固縛による対策の耐風性能を定量的に評価する算定手法を提案**

無電柱化事業のスピードアップに向けた調査・研究

- 平成30年台風第21号等によって、電柱倒壊が発生し、無電柱化への機運がさらに上昇
- 無電柱化を加速するためには、更なる迅速化・低コスト化が不可欠
- 計画・実施における円滑な合意形成の手法の調査
- 施工の効率化に関する調査
- **合意形成、施工の効率化に係る技術的な参考図書へ反映**

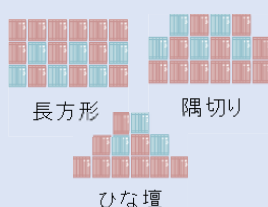
<台風によるコンテナ倒壊>



<コンテナ模型の倒壊実験>



<積み方>3ケース



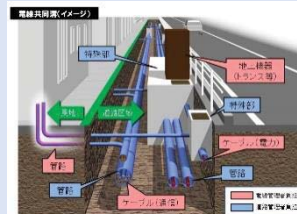
<固縛方法>4ケース



<台風による被害の様子>



<地中に埋めた電線等のイメージ>



(建築研究部、沿岸海洋・防災研究部、道路交通研究部)

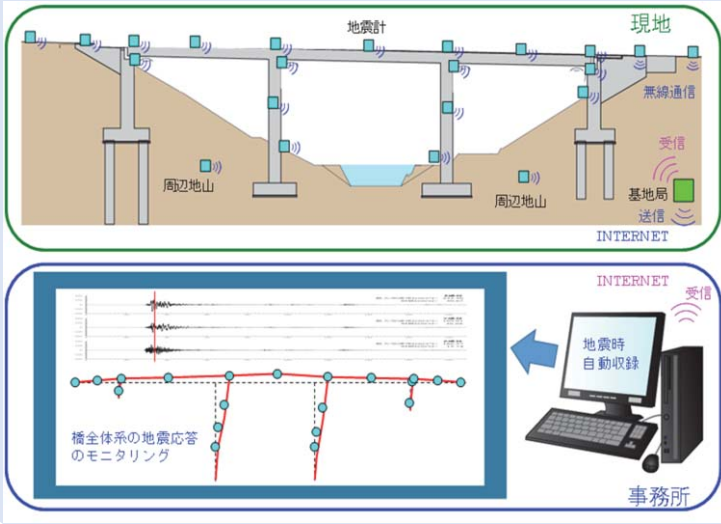
② 地震等に対する防災・減災

1 地震時のインフラの挙動を把握し、迅速に復旧

重要インフラ(橋等)の地震時挙動のモニタリングシステムの開発により、被害箇所を即座に検知し、より効率的な点検を行うことで、迅速な復旧に貢献します。

重要インフラの即時被害検知・強震モニタリングシステムの開発

<強震モニタリングシステム 概念図>



- 地震発生直後の迅速な点検の効率化が課題
- インフラ全体系の挙動を解明し、その結果を踏まえた設計法・対策法の開発が必要
- 無線通信を用いたインフラ全体系の強震モニタリングシステム(左図)を構築
- 地震等による被害を検知し通知する「即時被害検知機能」を開発

<地震計設置の様子>



(道路構造物研究部)

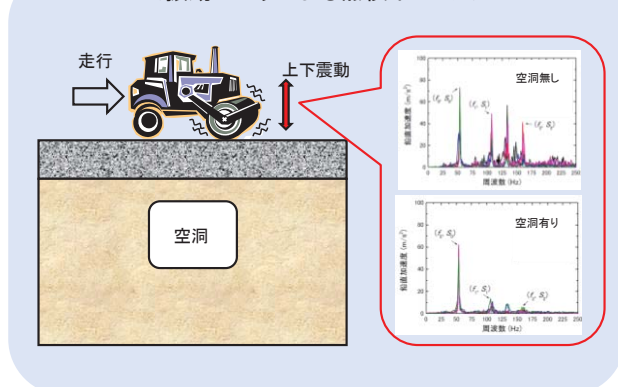
2 空港・港湾利用者の安全・安心を確保

被災直後の空港舗装の速やかな点検手法の開発や、作業船の現在位置を把握するシステムの構築により、空港・港湾利用者の安全・安心の確保に貢献します。

地震災害時における空港舗装の支持力評価手法に関する研究

- 空港内で液状化が発生した場合、空港舗装下部の空洞の有無を、特殊な機材を使用せず、簡便・迅速に確認できることが望ましい
- 空港アスファルト舗装上を走行する振動ローラの鉛直加速度から、液状化による空洞に起因した空港舗装の支持力低下を簡便・迅速に点検する手法を開発

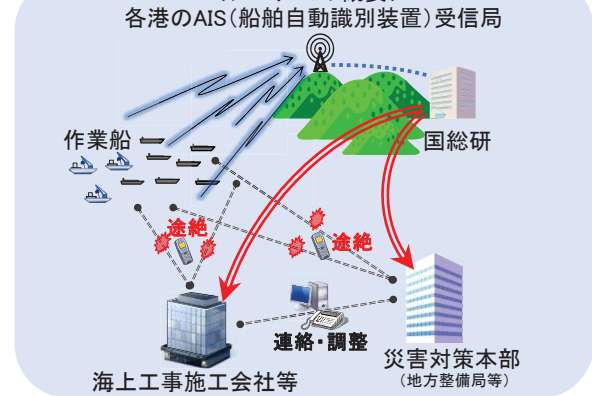
<振動ローラによる点検イメージ>



作業船のリアルタイム・マネジメントシステムの高度化

- 大規模災害後において港湾機能の継続を図るためには、航路啓開・応急復旧に必要な作業船の迅速な使用可否判断が不可欠
- 作業船の現在位置を把握し、走錨・漂流を自動検知するシステムを構築
- 走錨・漂流の検知精度の向上や災害時の即時の状況把握へ活用を検討

<システムの概要>



(空港研究部、港湾研究部)

③ インフラの維持管理

1 輸送インフラの老朽化への対応



コンクリート橋の直轄診断状況



消波工の点検状況(沈下量測定)



鋼橋の直轄診断状況



水中の鋼矢板(岸壁を支える柱)の点検状況(肉厚測定)

道路橋や港湾施設について、法定点検の結果を踏まえ、更なる合理的な補修・補強設計方法の標準化等を行い、より効率的・効果的な点検・補修の実現に貢献します。

多様な点検・監視技術や補修・補強技術の活用が可能な次世代の技術基準の開発

- 道路橋について、平成26年度より5年に一度の法定点検が開始
- 平成30年度にファーストステージが終了
- 更なる老朽化や災害の激甚化に向けて、定期点検の質の向上、合理化かつ確実な長寿命化等が課題
- 平成31年度から法定点検はセカンドステージに移行
- 定期点検や監視において多様な新技術導入を促進する参考資料等の作成
- 合理的な補修・補強が進められるよう、補修・補強に関する技術基準の策定に向けた研究を実施

港湾施設の計画的かつ効率的な維持管理

- 岸壁は塩害などの厳しい環境下におかれ、海中部等は劣化・損傷状況把握が困難
- 維持管理計画策定を義務づけ
- 効率化・省力化のために維持管理の履歴等を蓄積したデータベースを活用
- データの蓄積により、施設の変化状況や劣化の予測が可能
- 蓄積データや劣化予測情報を活用し、点検・補修、利用制限の判断に資する情報提供システムを開発

<補修・補強部材の劣化>



あて板補強された床版の踏み抜き



あて板補強箇所の腐食

<定期点検の質の向上が必要な事例>



吊橋は、被覆の下のカブルの状態把握が期待される

<港湾施設の劣化>



岸壁工ブロン陥没

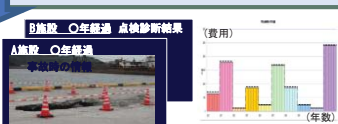


鋼管杭の腐食

<点検・補修、利用制限等の判断に資する情報提供システムの概要>

- ▼データ入力
 - ・施設基本情報、定期点検診断結果(劣化度a~d等)

- ▼データ出力
 - ・類似事例の情報提供(左図)
 - ・劣化の位置情報の提供
 - ・補修時期の情報提供
 - ・LCC情報の提供(右図)



(道路構造物研究部、港湾研究部)

2 地球12周分に及ぶ下水道管路の総合マネジメント

都市の実情に応じた点検調査技術の選定手法の開発、情報活用による維持管理の最適化手法の提案等を行い、効率的・効果的な点検・補修の実現に貢献します。

下水道管路を対象とした総合マネジメント

- 下水道管路ストックは、平成30年度末で約48万kmと膨大になっており、布設後50年を経過する老朽管が今後加速度的に増加し、初めて改築等となる管路施設が急増する見込み
- 下水道管の老朽化等に起因する道路陥没は、年間約3,300件発生しているが、点検調査実施都市は約3割にすぎず、下水道職員数が減少する中、執行体制等に課題
- 布設条件や管材の種類など都市の実情に応じた点検調査技術の選定手法を開発(事故が起こりやすい箇所を抽出して優先的に点検を行う等)
- 実態調査結果や修繕改築工法の特徴(性能面・施工面)等に基づき、維持管理情報の活用による最適な修繕改築手法を提案

<開発を積み重ねてきた点検調査機>



展開広角カメラ



高度な画像認識技術



空洞探査(実証中)

<管路の老朽化による事故事例>



下水道管の破裂



下水道管の破損による道路の陥没

<硬質瀝青管の洗浄試験の様子>



(下水道研究部)

3 ダムの長寿命化のための診断・モニタリング技術の開発

非破壊手法等の開発による内部状態の可視化や衛星データの活用手法の提案により、大規模構造物であるダム施設の安全管理の効率化と長寿命化に貢献します。

ダムの長寿命化を支える健全度診断・モニタリング技術の開発

- 表面からの目視点検と各種計測が基本であるが、大規模構造物特有の点検範囲の広さや高所作業の困難さ、堤体から貯水池斜面まで管理対象の多さなど、ダム特有の難しさがあるところ
- 堤体内部を含むダム自体の状態把握も、表面からの調査やコア採取等の従来手法だけでは限界あり
- 衛星データを利用することで、ダム堤体や貯水池斜面の面的・広域的な変化(変位)を把握可能に
- 弾性波等を利用して、見えないダム堤体内部の状態を非破壊で調査する技術の開発も実施中

<基本的な点検手法>



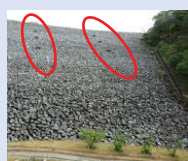
堤体内での変位測定
(コンクリートダム)



目視による外観点検



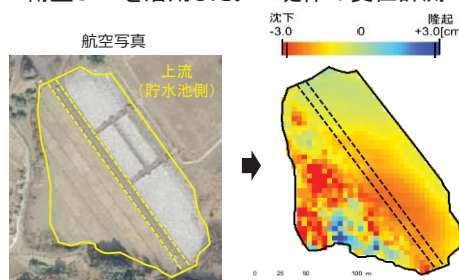
漏水量の監視



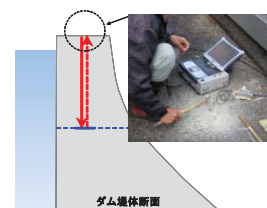
フィルダム堤体上での変位計測(測量用標点)

<新技術を活用した診断・モニタリング>

衛星SARを活用したダム堤体の変位計測



弾性波を用いた堤体内部の調査

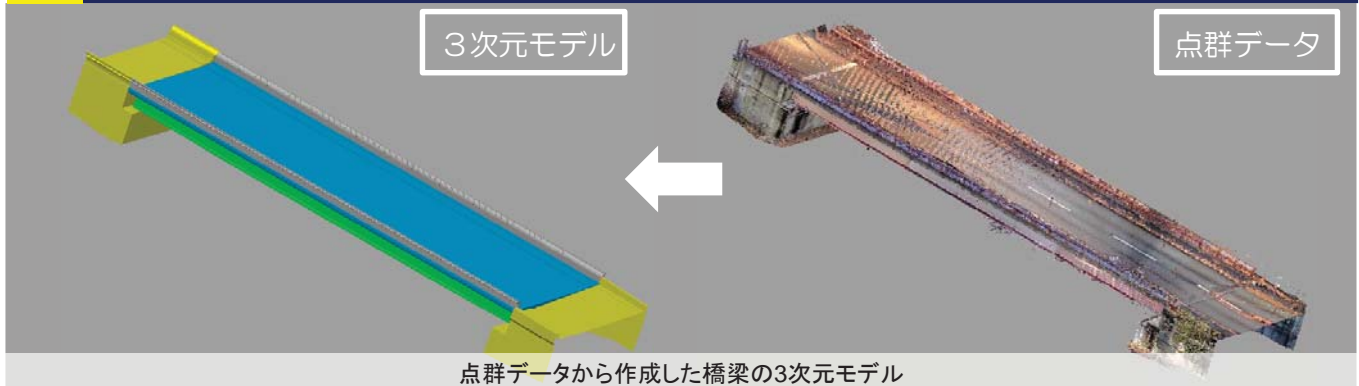


反射波・伝搬速度を計測しひび割れ等の変状を特定 (Measure reflection waves and propagation velocity to identify changes such as cracks)

(河川研究部)

2. 社会の生産性と成長力を高める研究

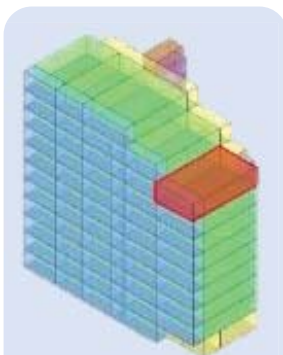
1 3次元モデルの活用による建設現場の生産性向上



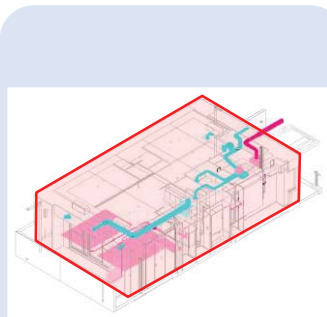
3次元モデルの開発により、橋梁・河川堤防・港湾・建築物等の幅広い分野における施工や維持管理を効率化し、建設現場の生産性向上に貢献します。

公共賃貸住宅の建設事業に適したBIMモデルの開発

- BIM(※1)では、コンピュータ上に作成した3次元の形状情報に加え、建築物の属性情報を併せ持つ建築物情報モデルを構築する
- 事業者のヒアリング等を行い導入の効果と有効性について検討し、BIM活用のガイドライン案を作成



建物の外形や住戸配置を作成するマスモデル

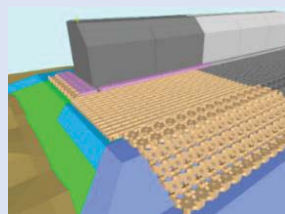


配管等の情報が入力された設備モデル

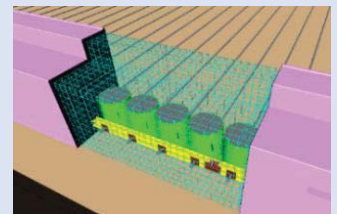
CIM導入ガイドライン（港湾編）等の作成

- CIM(※2)導入ガイドライン(港湾編)の素案作成と共に、栈橋に続く港湾施設として、防波堤、岸壁(矢板式)のCIMモデルを作図

< CIMモデル(防波堤) >



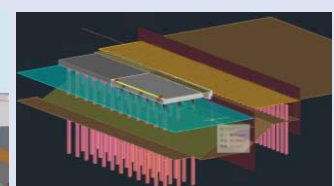
< CIMモデル(岸壁(矢板式)) >



< 栈橋の施工シミュレーションモデルのイメージ >



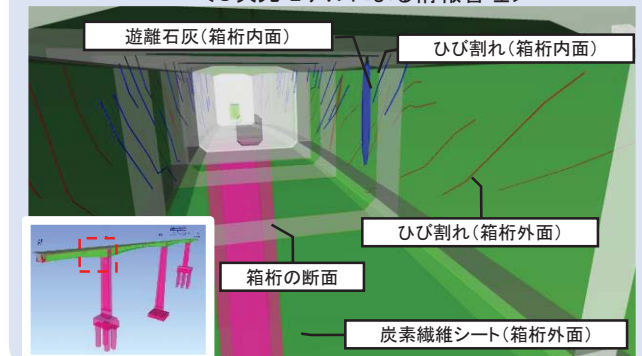
< CIMモデル(栈橋) >



補修後の維持管理に必要な情報の記録・保存

- 補修前の損傷や補修に関する情報とその記録・保存方法を研究
- 維持管理での情報の活用場面を想定し、3次元モデルを活用した情報の記録・保存方法の試案を作成
- 例えば、ひび割れの位置関係を認識しやすくする効果が期待されている(右図)

< 3次元モデルによる情報管理 >



※1 Building Information Modelingの略称

※2 Construction Information Modelingの略称

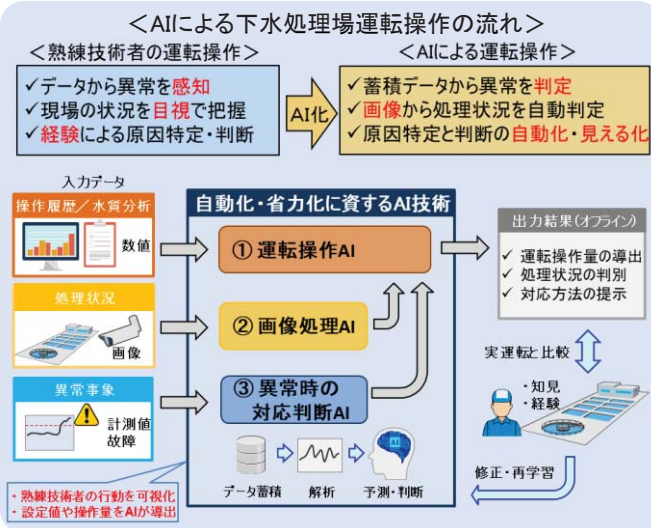
(住宅研究部、港湾研究部、社会資本マネジメント研究センター)

2 AIを利用した自動化・省力化

AIを導入した下水処理場運転操作手法や交通量観測手法を開発することで、作業を自動化・省力化した社会の実現に貢献します。

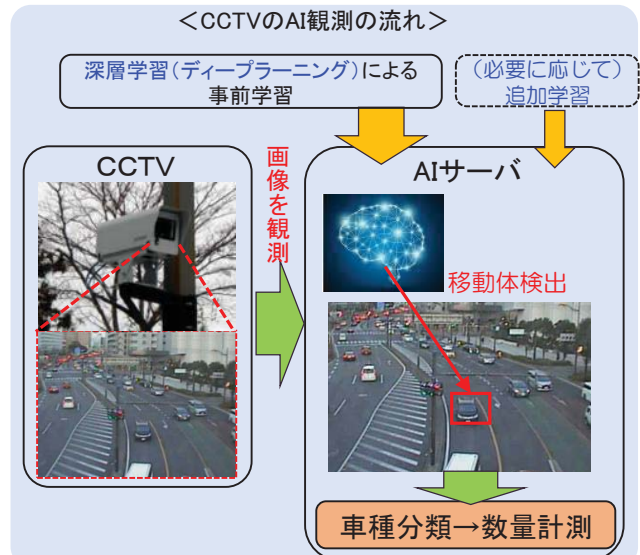
AIによる下水処理場運転操作の自動化・省力化

- 従来、熟練技術者が行っていた運転操作とAIが行った運転操作を比較し、AI化の可能性、実用化に向けた信頼性の確保、導入方法について検証



CCTVとAIを用いた新たな交通量調査

- 既設のCCTV(※)にAI解析を導入し、交通量の常時観測体制を低コストで実現

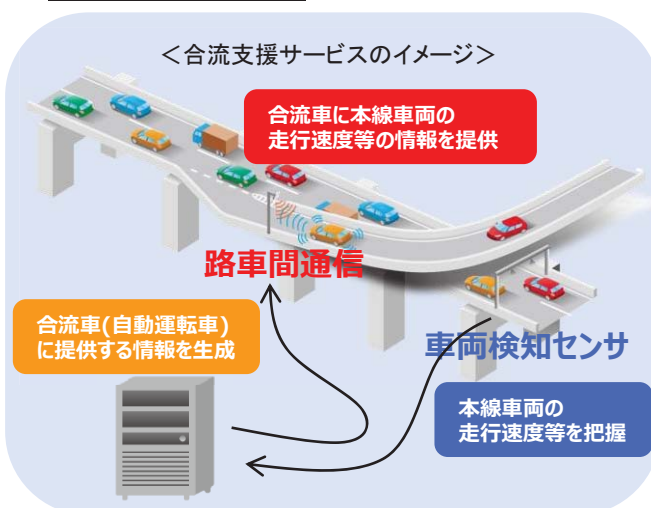


3 インフラからの支援による自動運転の実現

官民連携した中山間地域や空港での実証実験、自動車に対する情報提供の仕組み等の開発や、シミュレーションモデルの開発により、自動運転の実現に貢献します。

次世代協調ITSの実用化に向けた技術開発

- 自動車センサで検知できない情報を道路側から提供することが必要
- 合流箇所での本線の交通状況に関する情報を検知・提供する仕組みを開発

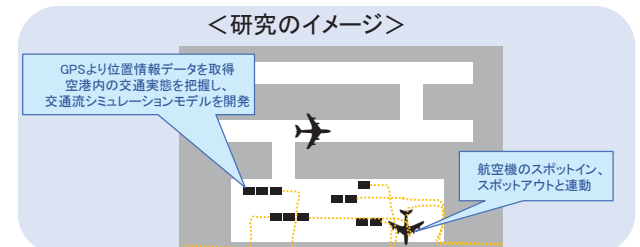


空港業務支援車両の自動化推進に向けた研究

- インバウンドの増大等の航空需要の増大
- 生産年齢人口減少に伴う人手不足

空港内の交通流シミュレーションモデルを開発

- 安全性・効率性の評価
- 必要となる施設整備の検討
- 自動走行車両の運用ルールの検討 等



空港内での自動走行実証実験

2019年度には、羽田空港他、4つの空港で自動走行車両の実証実験が行われました。



(道路交通研究部、空港研究部)

3. 豊かで暮らしやすい地域・環境を創る研究

1 スマートシティ推進の支援による地域活性化

先進事例の調査や評価手法の開発により、地方公共団体によるスマートシティ(※)推進を支援し、生産性向上、市民の生活利便性の向上等に貢献します。

スマートシティ推進支援のための主要な都市問題解決に係る計画評価技術の開発

- スマートシティのテーマは、交通、生活支援、防災、防犯、観光等に多分野化し、新技術も多様化
- しかし、都市の諸問題解決に対応可能な新技術が体系的に整理されていないこと、新技術活用による都市問題解決効果の計画評価方法が確立されていないことから、地方公共団体がスマートシティ化の方向性について検討する際の支援が必要

※スマートシティとは
都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市のこと。

- 国内外のスマートシティの先進事例に係る実態調査
- 都市の諸問題解決に活用可能な新技術の体系的整理
- 上記を踏まえ、新技術活用による主要な都市問題解決効果に係る計画評価手法を開発

<国内外のスマートシティの取り組みにおける新技術の活用例>



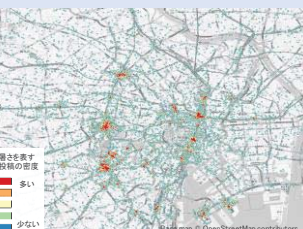
交通、生活支援
(自動運転バス)



維持管理、災害復旧、生活支援
(ドローン)



交通、防犯、防災、環境
(CCTV(韓国仁川市))



環境、観光
(SNSデータによる暑さマップ)

(都市研究部)

2 都市機能の広域連携による地方都市の支援

広域連携(※)の計画策定を支援する手引きの作成により、都市機能の広域連携の推進を支援し、都市機能維持にかかる地方財政への負荷の軽減に貢献します。

地方都市における都市機能の広域連携に関する研究

※広域連携とは
行政サービス等を複数の地方公共団体が連携・分担して整備・提供すること。

- 人口減少が深刻な地方都市では、質の高い都市機能を単独で維持することが困難
- そこで、複数の自治体が連携して費用負担等を行うことで、質の高い都市機能を住民に提供
- 一方で、施設の集約によりアクセス性の悪化が課題

- 都市機能の広域連携の事例集のとりまとめ
- 都市間移動の利便性を改善する方策の検討手法のとりまとめ
- 都市再生特別措置法に基づく立地適正化計画の作成の手引き等に反映

<「バスターミナルと一体で再開発した病院」の事例>



広域連携の制度を活用して高度な医療機能を有する病院を中心部に整備

↓
遠方の患者にとってアクセスが不便に

↓
バスターミナルを一体化することでアクセスを強化

(都市研究部)

3 新しいみなとまちづくりによる地域活性化

みなとまちづくりのポイントとなる空間構成手法、計画手法等を開発することで、みなとまちと地域の活性化に貢献します。

新しいみなとまちづくりに関する取り組み

- 人口減少社会下において、みなとまちの活性化は地域再生の核
 - 一方、みなとまちにおける水辺等の地域資源は当該地域における貴重な財産にも関わらず、現状では活用が不十分
 - 交流人口増大のためにも、沿岸域における地域資源を活用した地域振興方策が必要
-
- 新しいみなとまちづくりに係る調査・計画・空間構成手法等に係るガイドラインを作成
 - 各地のプロジェクトを支援するとともに、有識者と議論・検討し、みなとまちづくりを促進

<水辺の活用例>

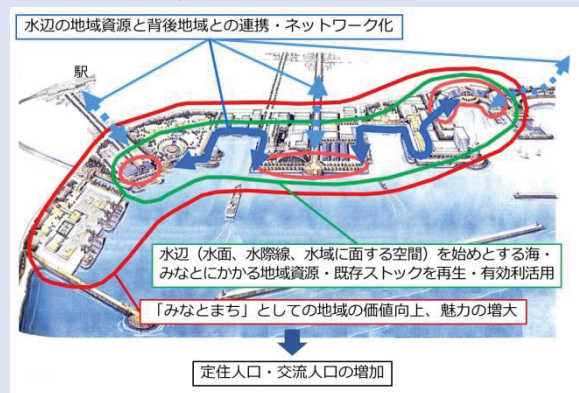


水面を占有・活用



護岸上を活用

<新しいみなとまちのイメージ>



(沿岸海洋・防災研究部)

4 バリアフリーの効果を見える化し、居住者とバリアフリーをマッチング

住宅のバリアフリー効果の見える化手法を確立することで、性能を評価し、居住者の状況に応じた適切なバリアフリー環境の提供に貢献します。

ライフステージに即したバリアフリー効果の見える化手法の確立

- 近年、新築のバリアフリー化は大きく進んでいる。その一方で、既存住宅のバリアフリー改修も進める必要があるが、改修に要する費用を勘案したうえで、日常生活での活動負担の軽減の程度等を総合的に評価したバリアフリーの効果は明らかになっていない。
- 身体活動量(普段、身体をどのくらい動かすのか)を指標として、住環境における活動のしやすさを見える化し、住宅のバリアフリー性能を評価
- モニタリング調査、身体活動量の計測を行い、利用者の特性に合わせた効果的な住宅改修法など、施策へ提案

<モニタリング調査>



活動量計測の様子
(掃除機使用)



簡易活動量計スマホ
装着の様子

<身体活動量の計測>



車いす自走



階段昇降

(住宅研究部)