

土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# 地すべり災害対応の BIM/CIMモデル

国立研究開発法人 土木研究所  
土砂管理研究グループ 地すべりチーム  
上席研究員 杉本 宏之



- ・地すべり災害が発生した場合、**緊急に現地調査**が行われ、**警戒避難体制整備**や**応急対策工事**が行われる。
- ・災害時の緊急対応では、地すべり**災害の全体像を迅速に把握**し、**関係機関で共有**しながら対応を検討することが重要。
- ・カラ一点群データを「**バーチャル被災現場**」とすることで、災害の全体像を迅速に把握・共有し、対策検討することが容易となる。



緊急的な現地調査



「バーチャル被災現場」による  
災害状況把握と情報共有



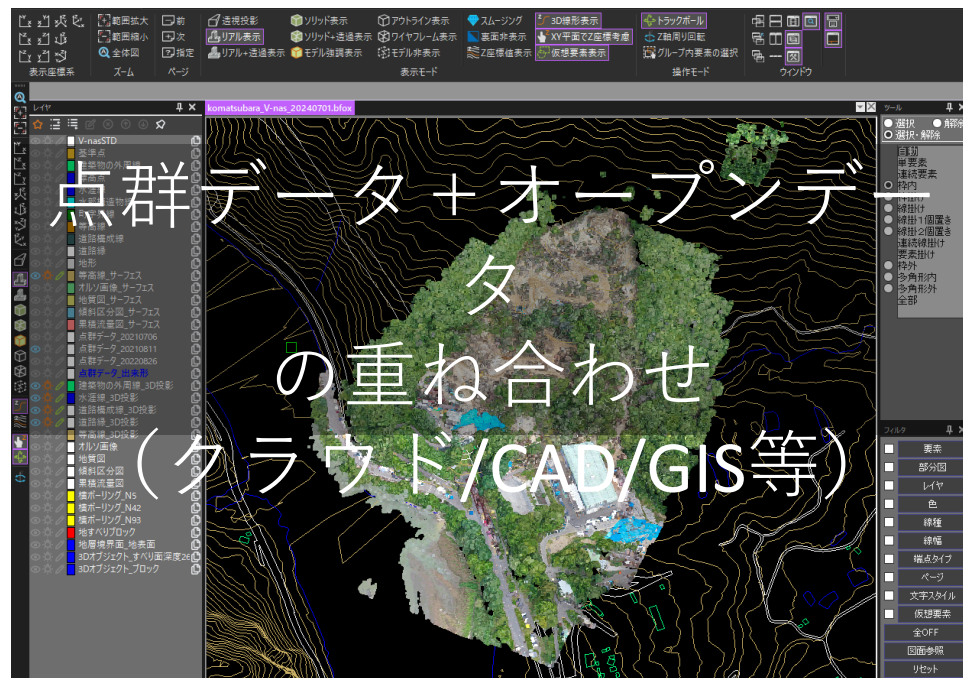
警戒避難・応急対策

# 地すべり災害対応のBIM/CIMモデル



基本構成は1日で作成可能

バーチャル被災現場＋追加情報

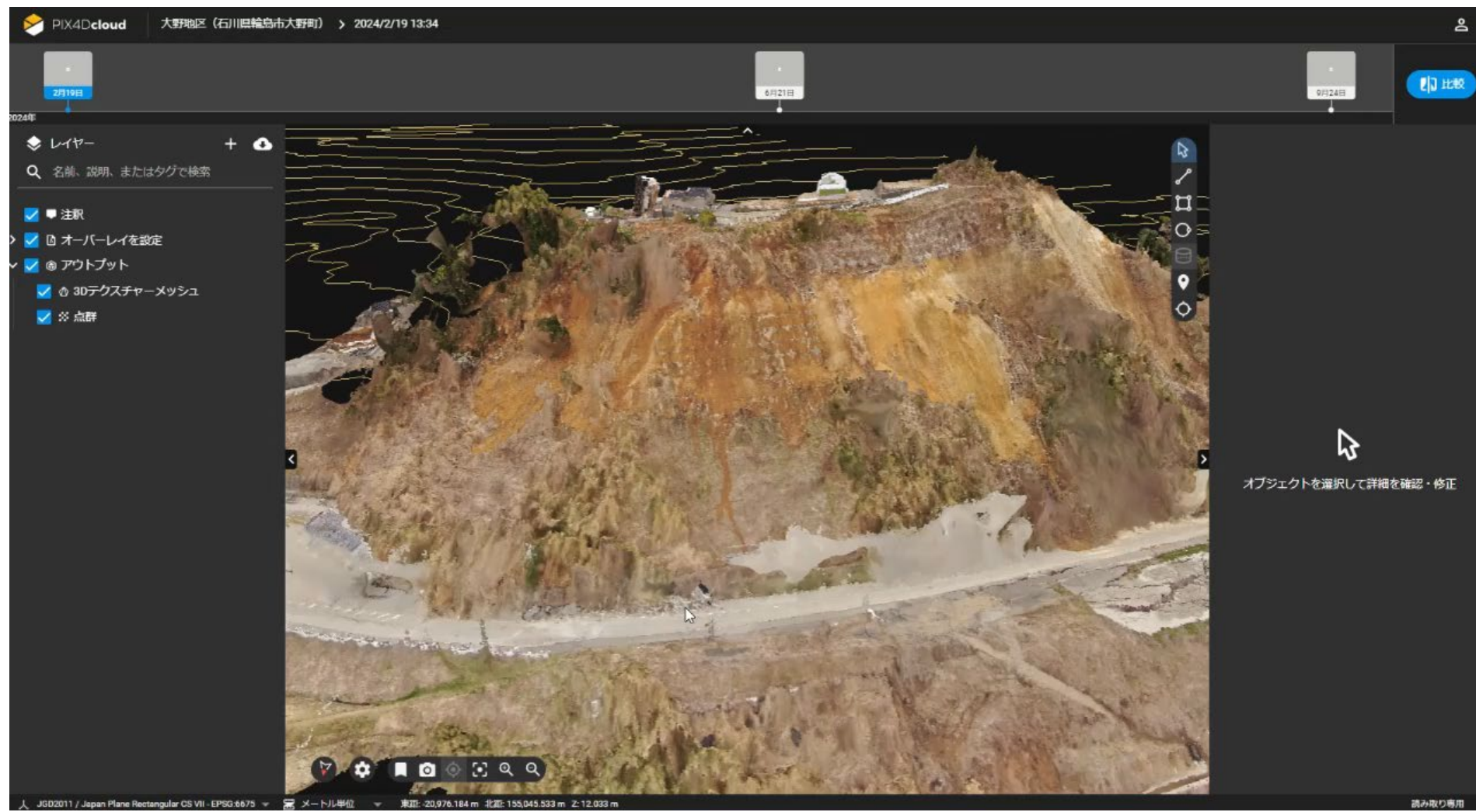


## <参考資料>

- BIM/CIM 活用ガイドライン（案）  
第3編 砂防及び地すべり対策編（令和3年3月）
- 地すべり災害対応のBIM/CIMモデルに関する技術資料（令和3年4月）



# 能登半島地震対応でのクラウド型の活用



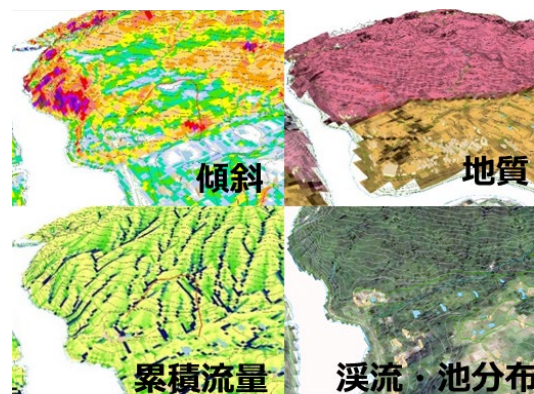


# 地すべり災害対応のBIM/CIMモデルの活用

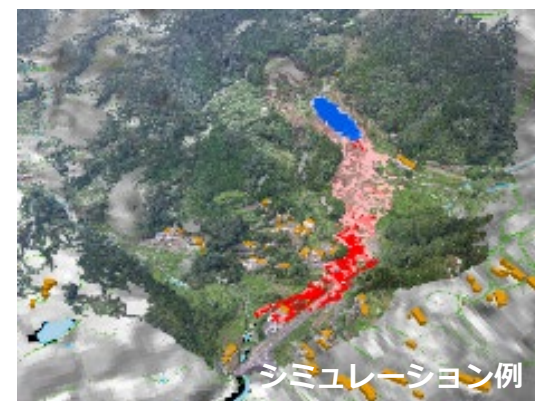
## ①地すべりを含む周辺の災害全体の概要把握



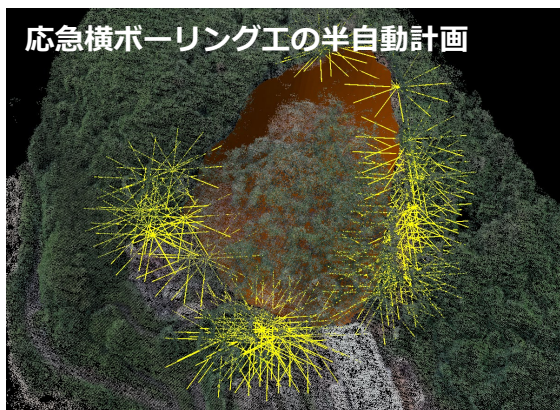
## ②発生機構の推定 (緊急的な調査・分析)



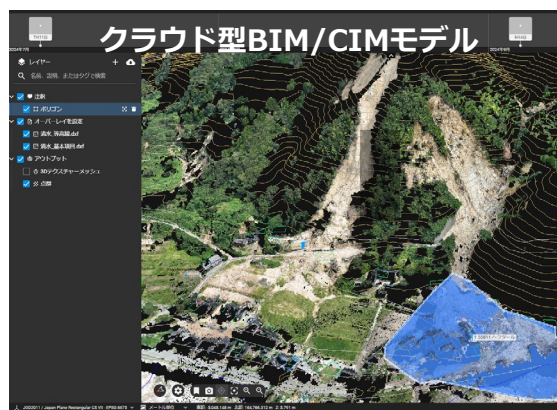
## ③警戒避難体制の検討 (緊急ソフト対策)



## ④応急対策の検討 (緊急ハード対策)



## ⑤BIM/CIMモデルの共有 (情報共有ツール)



## ⑥会議や説明会への活用 (コミュニケーションツール)



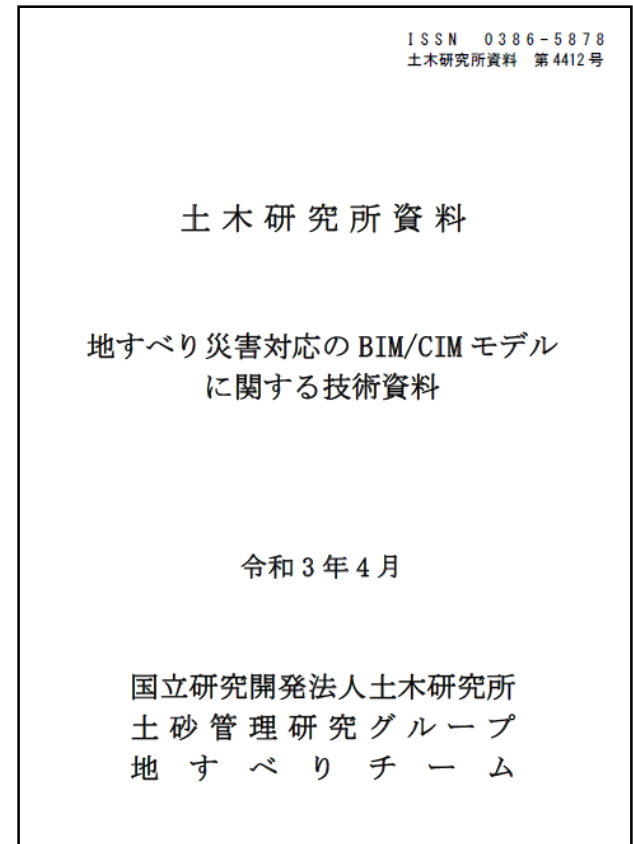
## 「地すべり災害対応のBIM/CIMモデルに関する技術資料」

- ・ 土木研究所地すべりチームのHPからダウンロード可能。

[https://www.pwri.go.jp/team/landslide/kanrisya/cim/cim\\_model.pdf](https://www.pwri.go.jp/team/landslide/kanrisya/cim/cim_model.pdf)



地すべり災害対応のBIM/CIMモデル



ぜひ一度、「地すべり災害対応のBIM/CIMモデル」をお試し下さい



土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# 非接触型流速計を用いた 流量観測ロボット

国立研究開発法人 土木研究所  
河道保全研究グループ河道監視・  
水文チーム  
上席研究員 山田 浩次

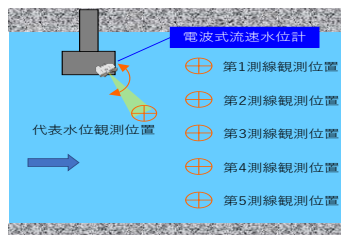
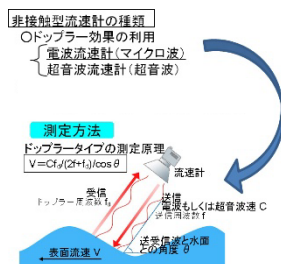




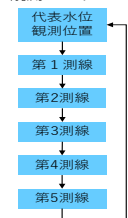
# 非接触型流量計測法の特徴

- ✓ 安定的な計測が可能
- ✓ 連続的な観測（無人・自動観測）が可能  
（観測者不足への対応、安全確実）
- ✓ 橋梁や浮子投下装置がない場所でも計測可能
- ✓ 予定測線からの逸脱や橋脚後流の影響を受けない

## 電波流速計

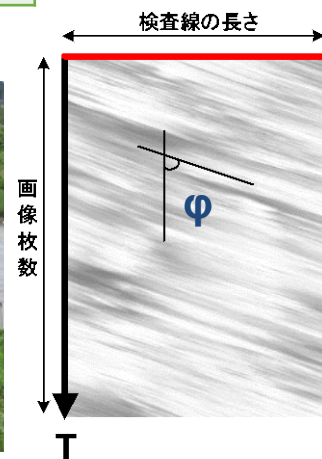


観測シーケンス



- ✓ イニシャルコストは高い
- ✓ 測定時間が短い  
→ リアルタイムモニタリングが可能
- ✓ ランニングコストが低い


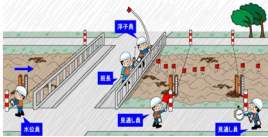
## 画像解析（STIV）



時空間画像

- ✓ イニシャルコストが低い  
✓ （既存CCTVカメラが使える場合も）
- ✓ 測定（撮影）後に解析が必要  
✓ 画像さえ良く撮れていれば再解析が可能
- ✓ 標定点が必要


## 人手不足・災害激甚化による欠測増→非接触型流速計測法による無人化を開始




浮子は人手がかかり危険

人手が足りなくても測れる	→	無人化
現地に行けなくても測れる	→	無人化
大規模出水でも壊れない	→	非接触化
計測時間短縮・精度確保	→	浮子以外の方法
流量観測値を共有・活用する	→	リアルタイム化

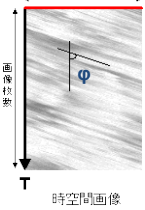
非接触型流速計による無人化



画像解析 (STIV)

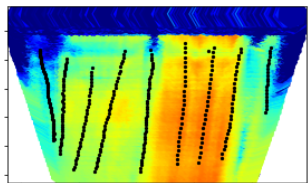


電波式

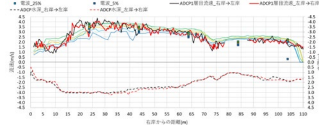


## 浮子と非接触型の整合性確認方法

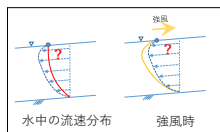
- 計測差 -20%~0%の範囲に収まるか？等の確認後、新型へ移行→当面浮子も続ける例が多い。
- 非接触型に安心して移行できるよう、以下の取組を実施中
  - 計測差発生メカニズムを解明する。
  - 適正な測線数と位置・更正係数・風補正係数の明確化  
非接触型で適切な精度で計測するための手順を示す



浮子流跡のバラツキ



測線の配置



更正係数・風補正

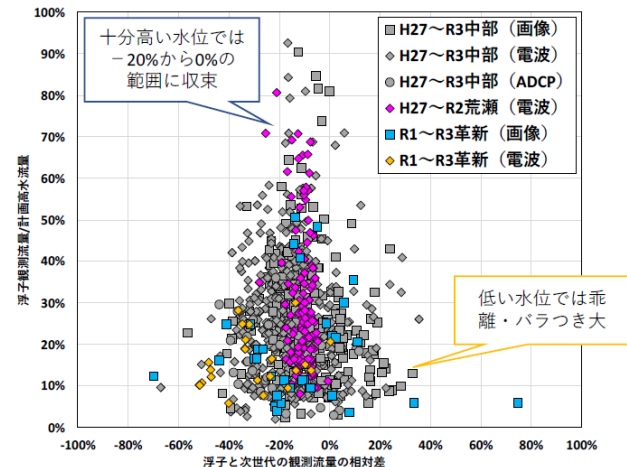
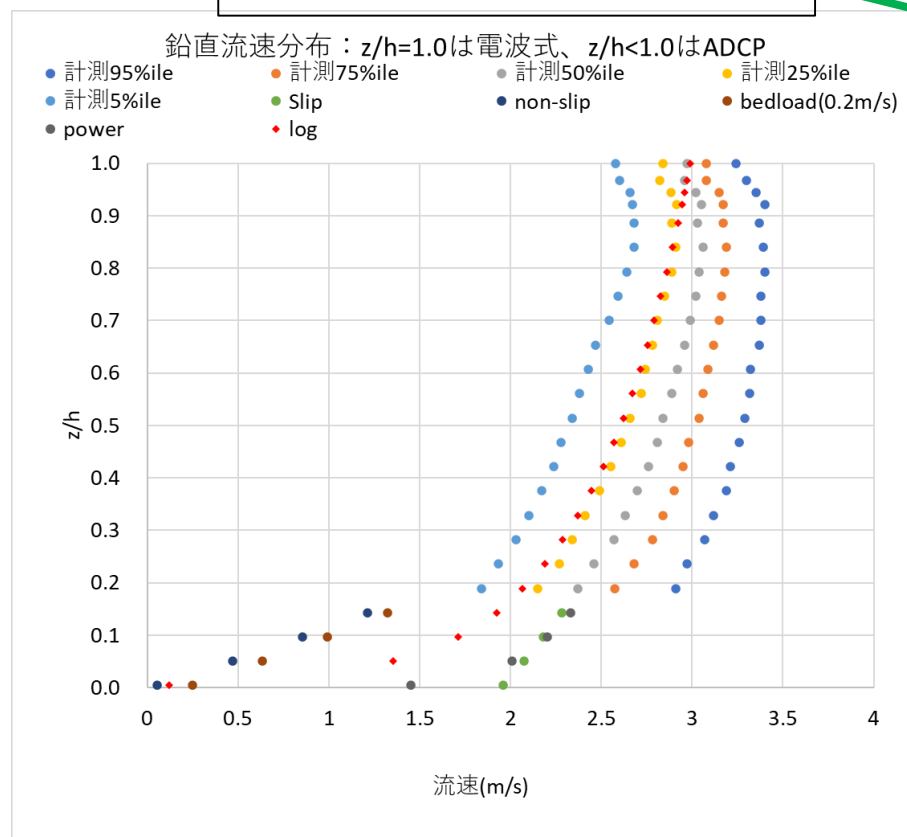


図-1 (観測流量の相対差) - (出水規模)

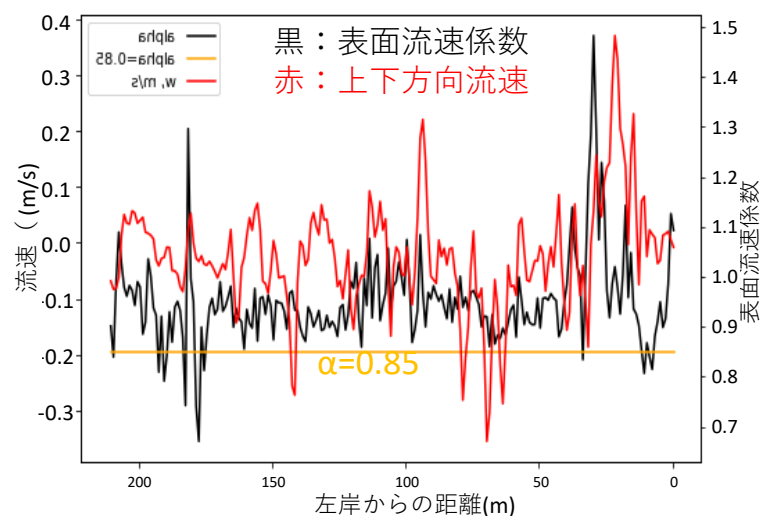
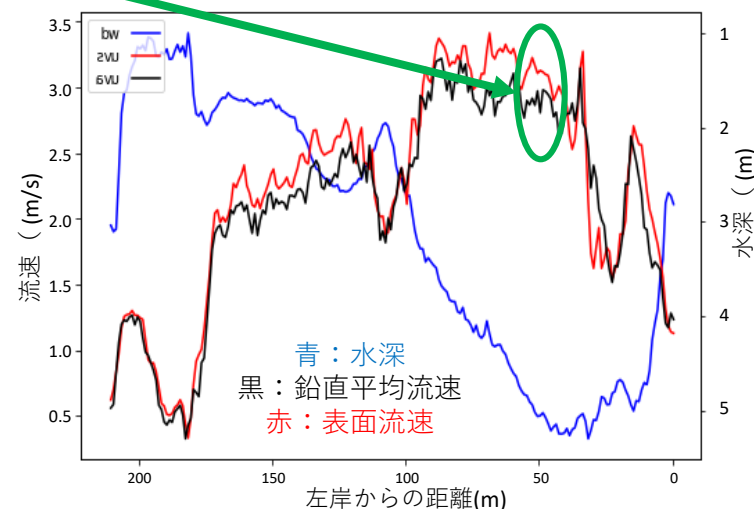
浮子測法と非接触型流速計測法の観測流量の相対差 = (非接触型流速計測法 - 浮子観測流量) / 浮子観測流量

# 計測差メカニズム解明の取組例（流速鉛直方向分布）

定点観測結果



曳航観測結果



- このケースでは、滞筋での係留観測（左グラフ）から算出した表面流速係数は0.92程度（底面Slipの場合）
- 曳航観測（右上グラフ）の値は瞬時値であり考察が難しいが、このケースでは少なくとも表面流速係数の値（右下グラフ）が横断的に分布を持ち、小さい箇所でも0.85は超えることが分かる。
- 今後水理条件の違う複数の観測所で確認していく必要がある。



# 重要観測所により確実に計測：流量観測ロボット（開発中）

(電波)照射位置を自動調整したい	→	流速平面分布算出・照射位置自動調整
流速の鉛直方向分布を検証したい	→	H-ADCPによる検証
出水中の河床高をリアルタイムで知りたい	→	流速・勾配・河床材料から水深を推定



H-ADCP

- 電波式・画像解析・超音波計測（H-ADCP）の併用により、表面流速とその平面分布、水中流速、一部地点の河床高を計測
- 計測結果より河床形状を推定

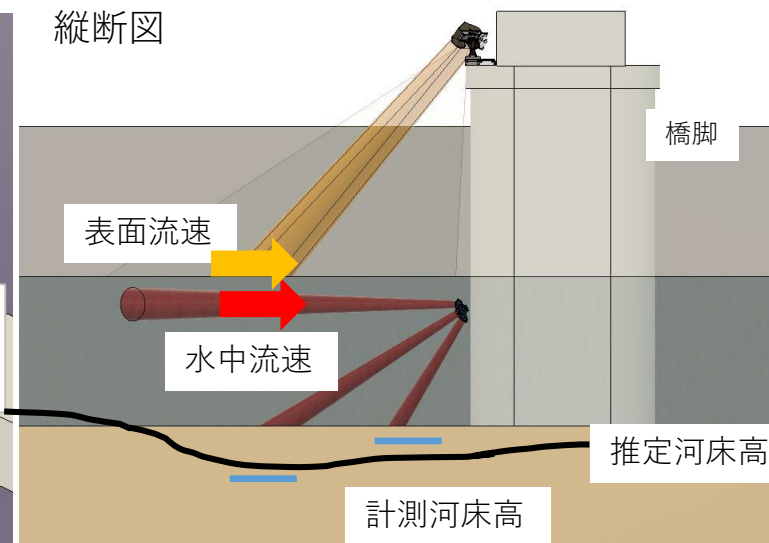
実装イメージ

表面流速分布取得  
(ビデオカメラ)

任意地点の表面流速、水位計測  
(電波式流速水位計)

水中流速計測  
河床高計測  
(ADCP)

縦断図



1. 非接触型による安全・確実な流量観測法が実装されつつある。
2. 各観測所の計測値の信頼性確保に向け、流速平面分布・垂直分布などの同時観測と流れ構造解析を行い、最適観測手法検討マニュアルを作成予定。
3. 重要観測所におけるさらに確実な計測に向けた流量観測ロボットを開発中

詳細は  
展示で

## 参考資料

非接触型流量計測法の手引き（案）

国土交通省 HPからダウンロード可能：

[https://www.mlit.go.jp/river/shishin\\_guideline/kase  
n/pdf/ryusoku\\_tebiki.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kase<br/>n/pdf/ryusoku_tebiki.pdf)

非接触型流速計測法の手引き  
（案）

令和5年3月

国土交通省 水管理・国土保全局  
河川計画課 河川情報企画室



土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

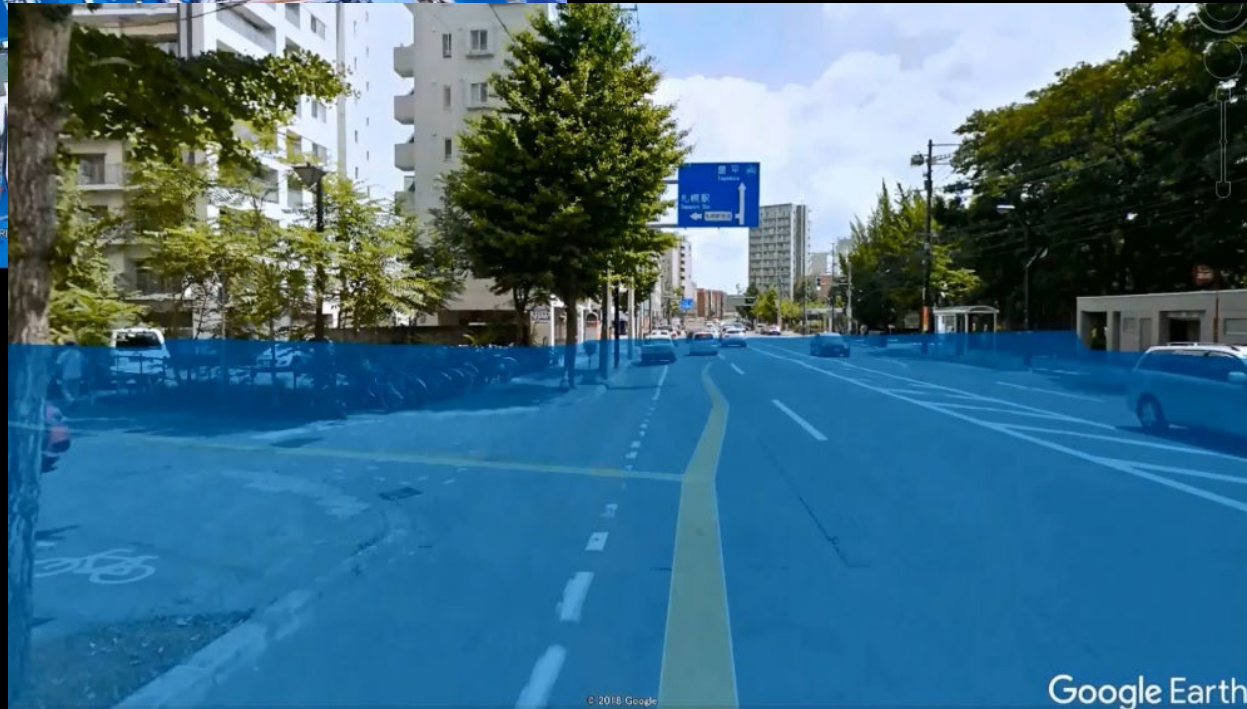
# 3D浸水ハザードマップ 作成技術

国立研究開発法人 土木研究所  
寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ  
上席研究員 前田 俊一





# 3D浸水ハザードマップとは？



左上：Google Earthで札幌駅周辺の浸水状況を描画

右下：Google Street Viewで札幌市内の中島公園付近の浸水状況を描画

# 従来のハザードマップの主な問題点

## 従来のマップを使う方 (住民の方)の立場

- 自分がマップ上のどこにいるのかわかりづらい(旅行者、地図の苦手な方)
- 浸水のイメージがわきづらい(色の意味がわかりづらい)

## 従来のマップを作成する方 (市町村の職員の方)の立場

- 作成費用がそれなりにかかる
- 避難する場所の情報が変更される度にマップを作成し直すことが費用の面から難しい
- 外国人の方(居住者・旅行者)にリスク情報が伝わりにくい
- 従来のマップを配布しただけでは避難しない住民の方も多く、防災講座の開催等の様々な工夫が必要

## 3D浸水ハザードマップのメリット

- ① 知りたい場所の想定される浸水状況を直感的に把握できる
- ② 無料で作成できる(外注しても安価に作成できる)
- ③ 避難する場所の情報の修正作業が容易である
- ④ 多言語対応できる
- ⑤ 防災教育の学習教材としても活用できる



# 活用事例



描画ファイルを市町村のHPに掲載（富良野市、余市町）



水防演習での活用（空知川）



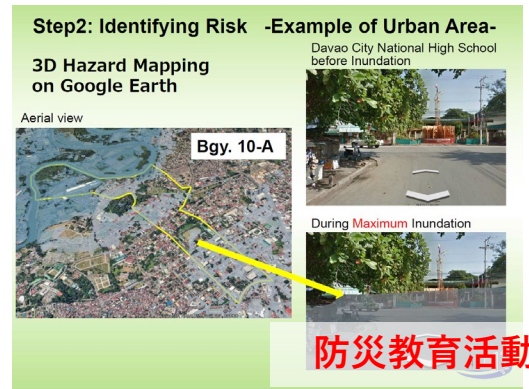
防災・減災セミナー（札幌市）



小学校での水防学習会(旭川市)  
北海道開発局提供



防災イベントでの活用(札幌市)



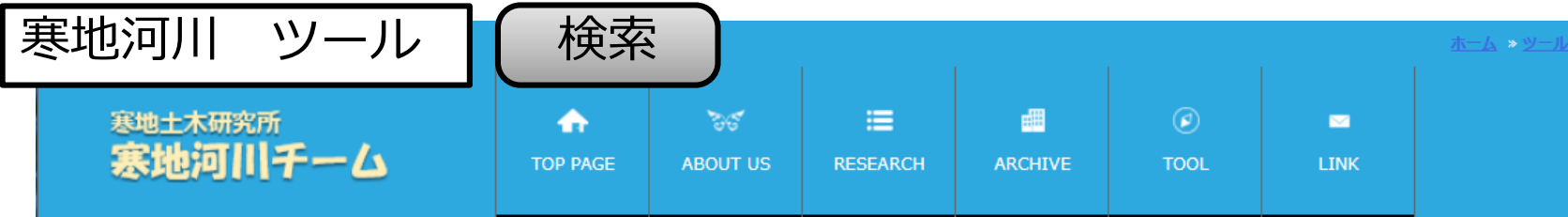
防災教育活動（フィリピン）



北海道庁の津波避難の啓発動画



# 参考資料等の入手方法



このコンテンツでは、現場で役立つマニュアルやプログラムをダウンロード頂けます。  
ぜひご利用ください。

- ① **3D浸水ハザードマップ** **クリック**
- 北海道における河川植生管理に関する情報共有 (ver.2023)
  - 十勝川千代田実験水路を活用した越水破壊実験で得られた成果
  - 結氷河川に関する研究成果
  - 中小河川を対象とした洪水はん濫計算の手引き(案)
  - 岩盤河床における河床低下危険度評価の手引き(案)
  - 津波河川遡上に関する研究成果
  - 河川ソフトウェアマニュアル
  - 現場のための水理学
  - 災害調査事例集



ホーム > ツール > 3D浸水ハザードマップ

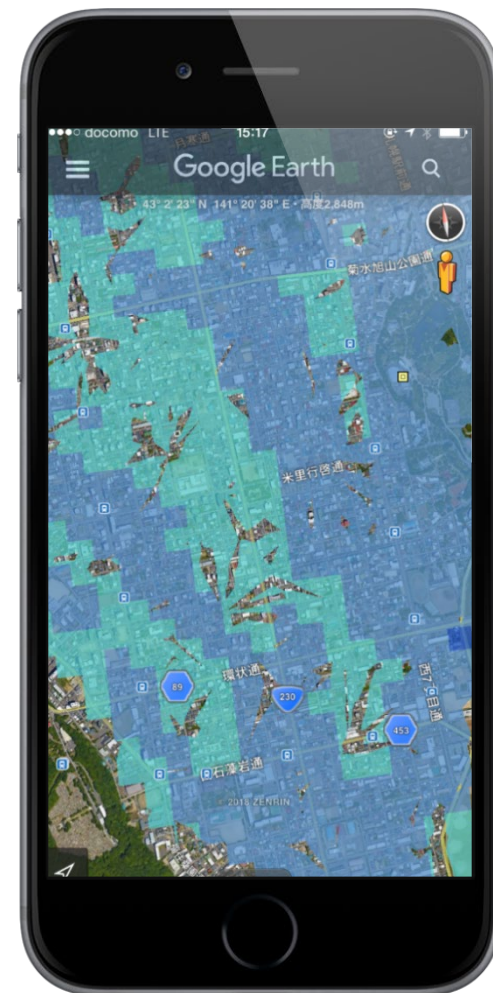
## 3D浸水ハザードマップ

- 3D浸水ハザードマップ
  - ② ▶ 3D浸水ハザードマップの使用方法和参考文献
- 3D浸水ハザードマップのマニュアルと実行ファイル
  - ③ ▶ 3D浸水ハザードマップのマニュアルと実行ファイル

- ② : 3D浸水ハザードマップの使用方法的説明や参考文献が記載してある他、描画ファイルのサンプルがダウンロードできる。
- ③ : 3D浸水ハザードマップ作成のソフトやマニュアル等がダウンロードできる他、3D浸水ハザードマップの作成方法的説明動画を見ることが出来る。

- 技術相談窓口（寒地技術推進室）  
TEL : 011-590-4050  
MAIL : [gijutusoudan\(at\)ceri.go.jp](mailto:gijutusoudan(at)ceri.go.jp)
- 研究チーム直通（寒地河川チーム）  
TEL : 011-841-1639  
MAIL : [kasen\(at\)ceri.go.jp](mailto:kasen(at)ceri.go.jp)

**展示会場でお待ちしております!!**



土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# 堤防決壊時に行う緊急対策工事 の効率化に向けた検討資料(案) の紹介

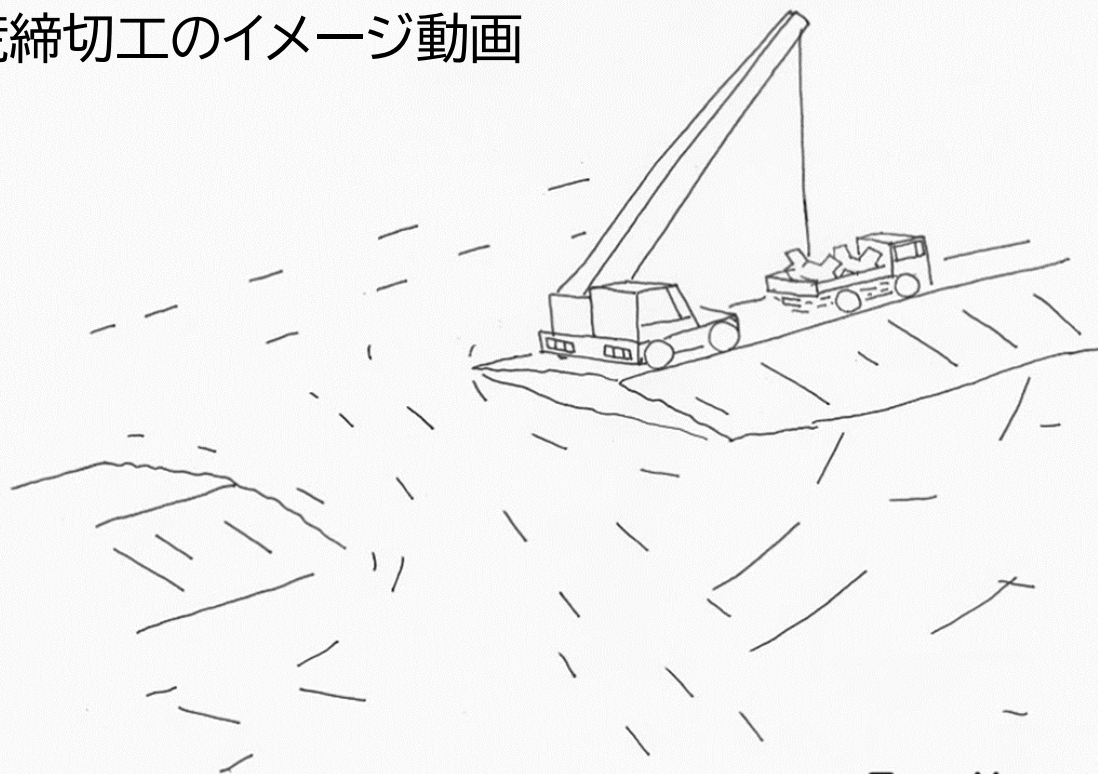
国立研究開発法人 土木研究所  
寒地土木研究所  
寒地河川チーム  
主任研究員 島田友典



# 本検討資料(案)とは？

堤防決壊時の緊急対策工事の効率化を考える際に必要となる事項について、北海道開発局と検討してとりまとめたもの

緊急対策工事って？  
荒締切工のイメージ動画



Taro Yamamoto@RIC



# 本検討資料(案)の内容は？



緊急対策  
工事事例

1章:災害事例から得られた  
知見と課題

どう決壊

2章:堤防決壊メカニズム

どう対応

3章:堤防決壊メカニズムに応じた  
災害対応の考え方

重機・資材

4章:資機材の検討

減災効果

5章:実河川の堤防決壊を想定した  
ケーススタディ



# 展示ブースへ来場して頂けると、、、



- ・本検討資料の内容をご説明するとともに
- ・先ほどの**堤防決壊実験動画の続きをご説明**します



本検討資料  
(寒地河川チームのHP)

- ・希望者には**動画のQRコードも配布**します  
(職場でも動画のQRコードを共有し、ぜひご覧ください！)
- ・そして来年度以降、**事務所で実施する「堤防決壊時の緊急対策シミュレーション」**の場でぜひご活用ください
- ・多くの方のご来場をお待ちしています



⑤

# 水門などの開閉状況の 一元監視システム用 伝送フォーマット

国立研究開発法人 土木研究所  
技術推進本部 先端技術チーム  
主任研究員 山口 武志



# 水門における危機管理とは？

## SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)第2期「危機管理型水門管理システムの開発」

### ■スーパー台風襲来時に求められる**電源喪失・情報遮断**を想定した危機管理

悪条件下でも被害をゼロにする  
優先的かつ効果的な対策の実施

目的1 水門等の開閉情報を**一元的に集約**することによる避難指示の的確な発令の実現

目的2 水門等の**確実な閉鎖**(蟻の一穴をつくらない)による氾濫の防止

#### 背景

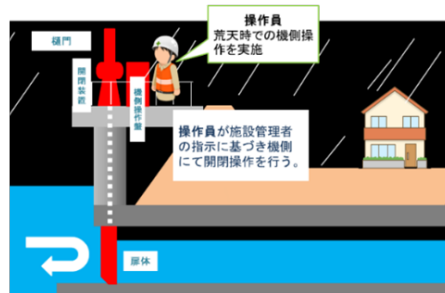
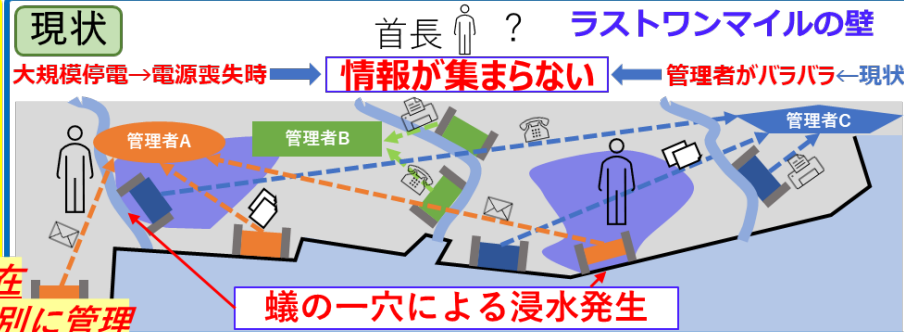
大阪湾の高潮浸水区域と水門位置図



◆50機関の約800の水門が存在

◆行政機関・所管部署毎に個別に管理

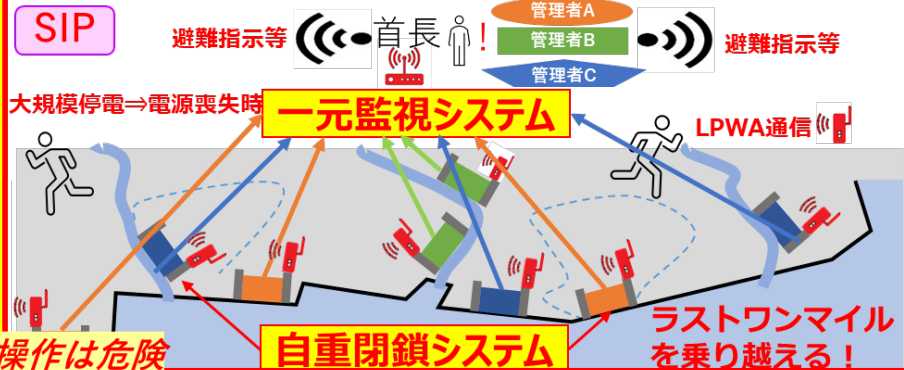
#### 現状



◆夜間・暴風雨時に現場での操作は危険

◆電源喪失時に遠隔から閉鎖できない

◆操作員の高齢化・担い手減少



課題 ①低コスト・堅牢性の確保、②省庁連携の取組が必須

多様な管理者間の情報集約(開閉情報)ができていない!!

浸水を防ぐためには閉じる必要がある水門・陸閘でも、大きさ・構造、設置目的(所管省庁)は様々。

【実施内容】 URL : [https://www.pwri.go.jp/team/advanced/pdf/kikikanri\\_suimon.pdf](https://www.pwri.go.jp/team/advanced/pdf/kikikanri_suimon.pdf)

① 水門・陸閘等の開閉一元監視システムの開発

(低コストで実現するLPWA統一通信フォーマットの規格化)

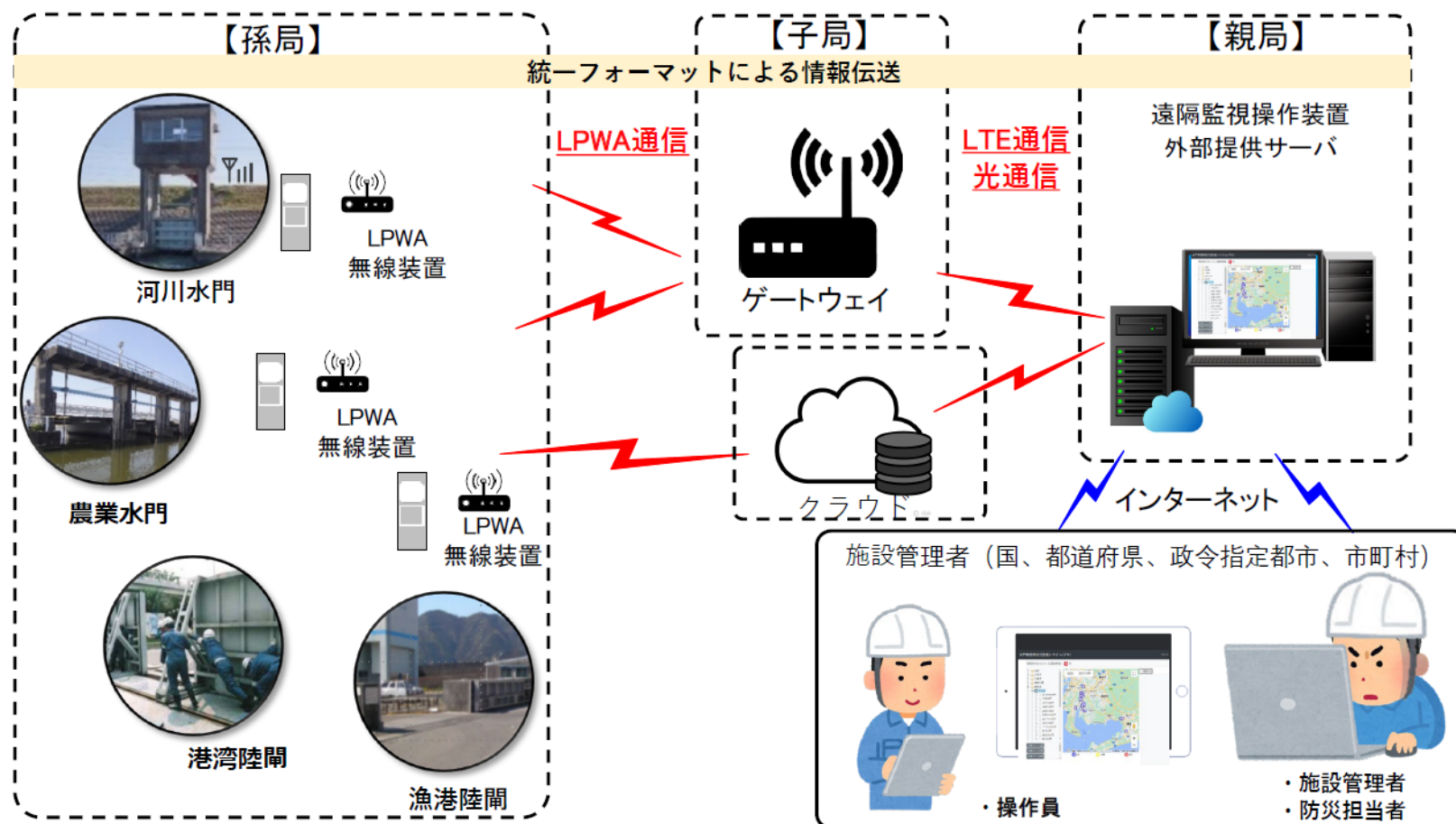
② 電源喪失時における水門等の無動力遠隔自重閉鎖技術の開発



# 水門・陸閘等の開閉一元監視システムとは？



大規模停電時の電源喪失に備えるため、バッテリー等で低消費電力・長距離通信を可能とするLPWA(Low Power Wide Area)通信を使用し、限られた通信量でセンサ等から収集した管理者の異なる水門等の開閉情報を一元監視するシステム



水門・陸閘等の開閉一元監視システムのイメージ





# 水門などの開閉状況の一元監視システム用 伝送フォーマット



JSA規格「水門などの開閉状況の一元監視システム用伝送フォーマット(JSA-S1019-2022)」

## 【特徴】

LPWA通信での活用を想定し、限られた通信量(11byte)で管理者の異なる水門等の開閉状況の情報伝達が可能

## 【構成(例)】

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1234	5678	1234	5678	1234	5678	1234	5678	1234	5678	1234	5678
システム 番号 (Hex)	地域アドレス2Byte(Hex)		シリアルNo(Hex)		共通 監視	接点 データ数	計測 データ数	計測データ1 2Byte(BCD)		計測データ2 2Byte(BCD)	

# 伝送フォーマットを活用した取組み



## 【社会実装へ向けた取組み】

「LPWAを活用した水門・樋門・陸閘の開閉状況一元監視システムに関する共同研究(R4-R5)」

URL(土木研究所HP)：[https://thesis.pwri.go.jp/public\\_detail/1001899/](https://thesis.pwri.go.jp/public_detail/1001899/)



- ・土木研究所と民間企業等13社と共同研究を実施
- ・一元監視システムや伝送フォーマットの社会実装に取り組む。
- ・伝送フォーマットの使用方法の具体及び水位の収集への応用について整理

## 【関連した取組み】

SIP第3期(R5～R9年度)

課題8：スマート防災ネットワークの構築

サブ課題D：流域内の貯留機能を最大限活用した被害軽減の実現

研究開発テーマD－3：水門・排水機場の緊急時操作遠隔化・自動化技術の開発

URL：<https://www.wec.or.jp/SIP/3-bosai/top.html>



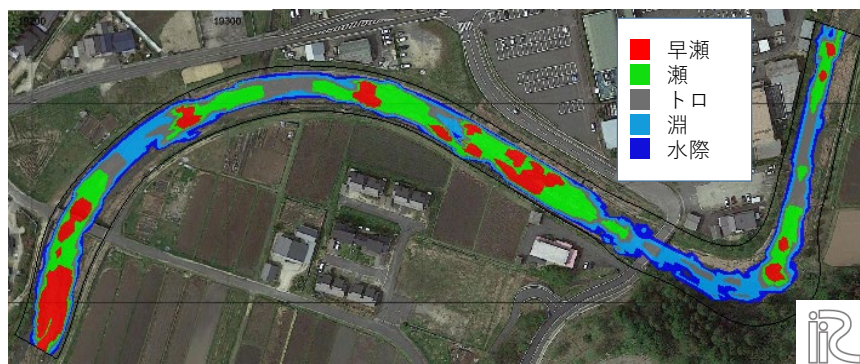
- ・実施機関：(国研)土木研究所、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構、筑波大学、(株)IHI
- ・水門の開閉情報や外水位・内水位の情報収集等に、伝送フォーマットを活用



# 3次元の多自然川づくり支援ツール

## (iRIC – EvaTRiP & RiTER)

治水、環境、景観の同時評価を可能に



国立研究開発法人 土木研究所  
自然共生研究センター

主任研究員 宮川 幸雄



## 河川CIM普及の開始

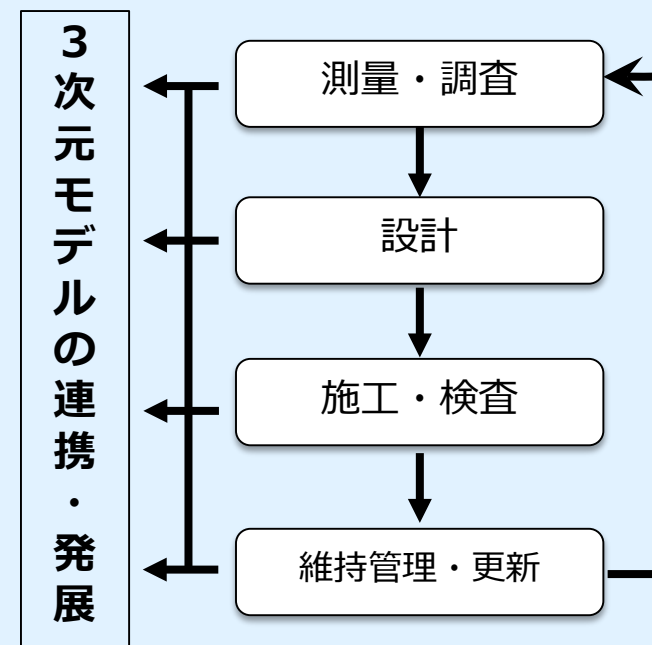
- 国土交通省では、令和5年度までに小規模を除く全ての公共工事で BIM/CIM 原則適用
- この取り組みは BIM/CIM を活用した多自然川づくりを推進する良い機会

現行の設計は・・・  
3次元データを2次元に変換して設計した後、  
再度3次元モデル化



◆ 3次元データを有効に活用しているとはいきれない

## CIMとは



河川CIMの導入により

治水と環境保全の要件を満たす河道  
設計に高度化をもたらす

河川CIMの推進には、  
3次元モデルを使った河道設計の支援ツールが必要

- ✓ 多自然川づくりに重要となる河川の自然環境や人の利用についても河道設計段階からの検討する必要
- ✓ 河道設計に利用されてきたソフトウェアは、主に洪水時における流れと河床変動の解析機能に特化

既存のソフトウェアを活用  
河道計画、河道設計にも役に立つ

**「3次元の多自然川づくり支援ツール」 開発**



1. 迅速に**流下能力の評価**ができるようにする【iRICソフトウェア】
2. **河川環境**を定量的に**評価**できるようにする【EvaTRiP Pro】
3. **地形**を柔軟に**改良**でき、工夫を直ちに計算に反映【RiTER Xsec】
4. **仮想現実**による**地形編集**、**景観評価**【仮想現実、バーチャルツアー】

## 編集



### RiTER Xsec

#### 2D（横断面図）による地形編集ツール

- ✓ 横断面形状を編集することで，拡幅や緩勾配法面を作成，3D地形に展開
- ✓ LandXMLやPNG等の多様な入出力に対応

### RiTER 3D **NEW!**

#### 3次元地形編集ツールのリリース



データのやり取り  
(PNG形式)

## 評価

### Nays2DH

#### 洪水時の安全性を評価するツール

- ✓ 水理・河床変動計算が可能
- ✓ 直感的でわかりやすいグラフ，アニメーションの生成

今回紹介

### EvaTRiP Pro

#### 河川環境の定量評価ツール

- ✓ 4種類の分類法から瀬淵の抽出
- ✓ 式の自由記述欄等により多様な分析に対応
- ✓ Pythonによるオープンソース化

### 景観評価ツール（メタバース）

### ゲームエンジン

#### 仮想空間を作成するツール

- ✓ ブラシ操作による滑らかな地形編集が可能

- ✓ 圧倒的な表現力でリアルな空間の再現が可能

### バーチャルツアー

#### バーチャルな空間を疑似体験するツール

- ✓ 現場で直接確認するような体験が可能

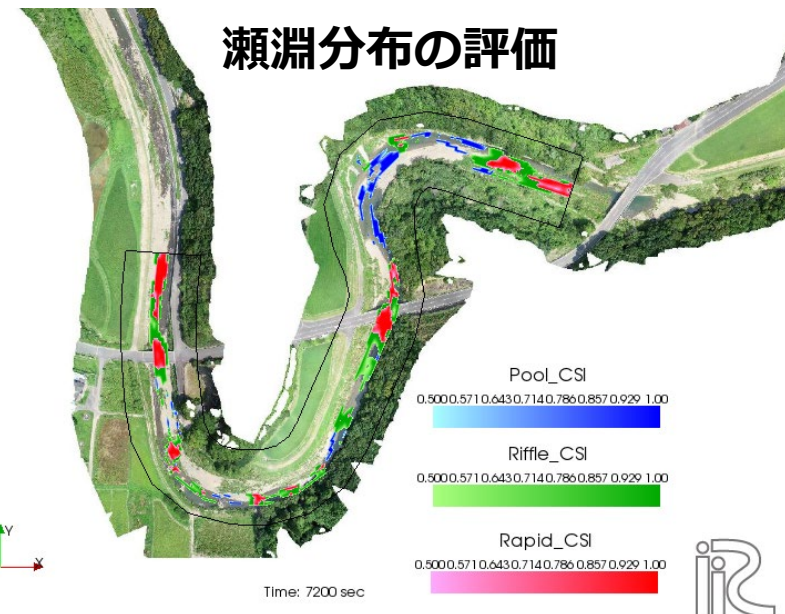
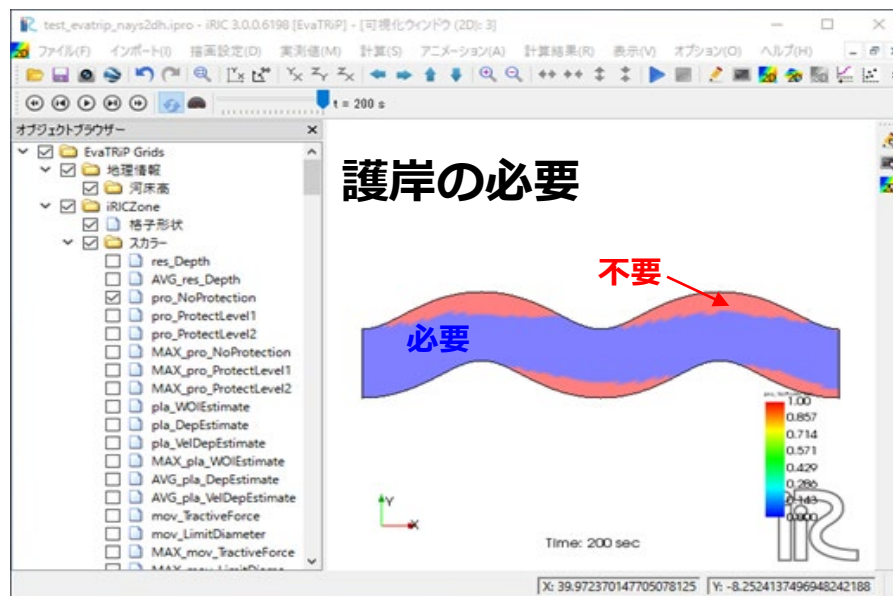


# 河川環境評価ツール EvaTRiP Pro

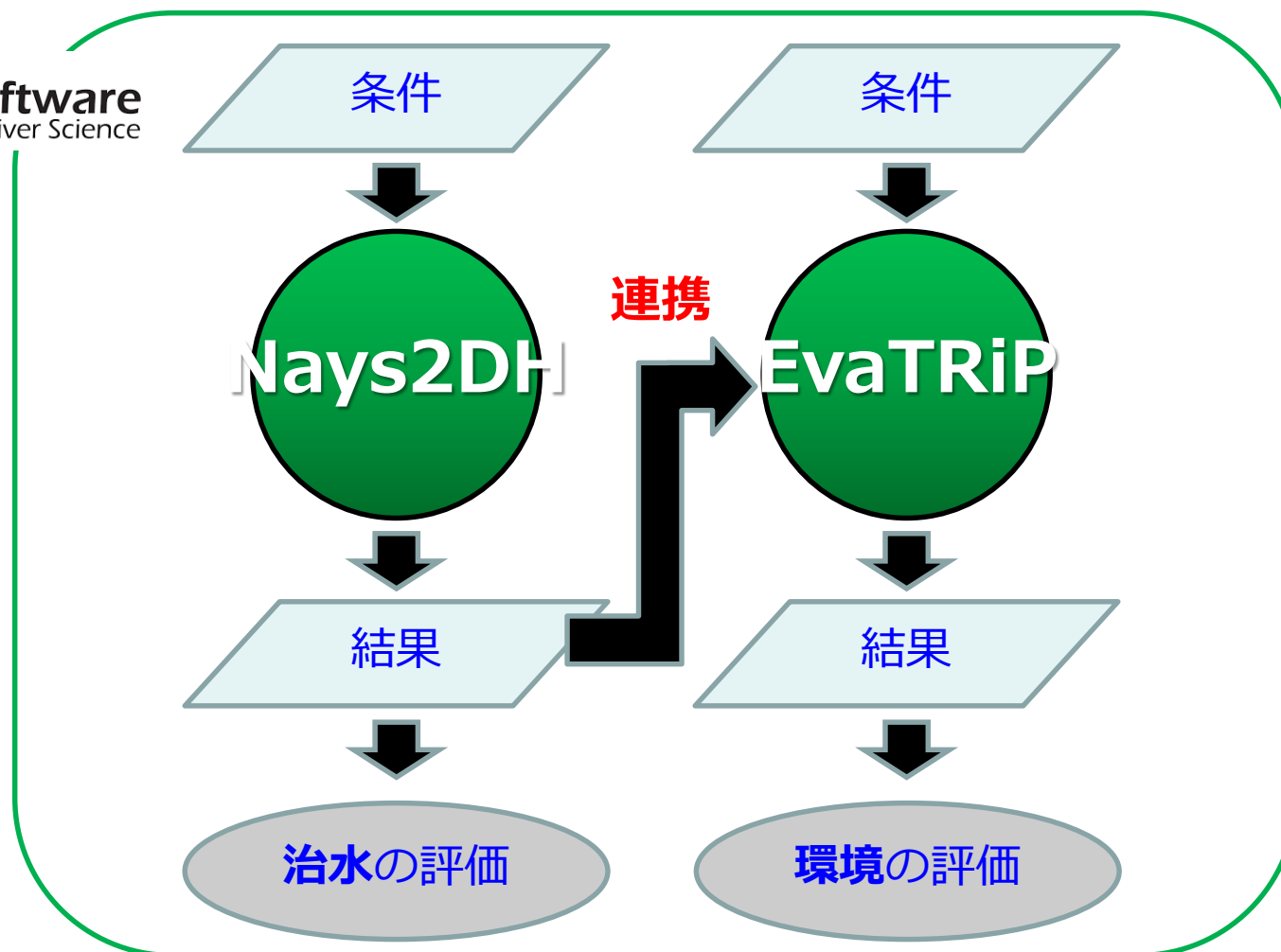
## EvaTRiP (Evaluation Tools for River environmental Planning)

河川環境に関する評価を簡易に行うためのiRICソルバ

1つのソフトウェア（iRIC）上で、  
治水評価とともに、河川環境を定量的に評価し、  
視覚的に分かりやすく表現



- 治水と環境を同じソフトウェアで、同時に評価できるようにする





## ・フルード数による自動判別

Pool ( $fr < 0.04$ ) = 1

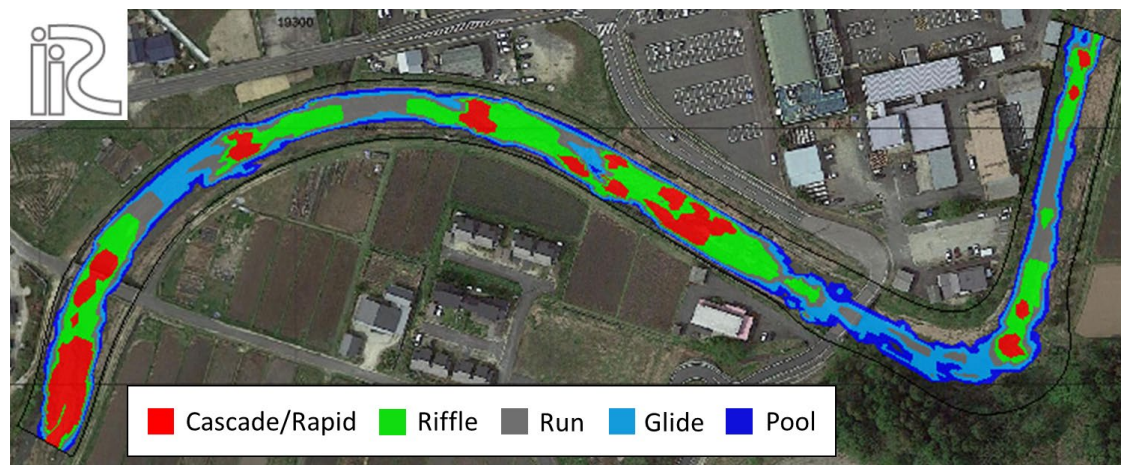
Glide ( $0.04 \leq fr < 0.15$ ) = 2

Run ( $0.15 \leq fr < 0.245$ ) = 3

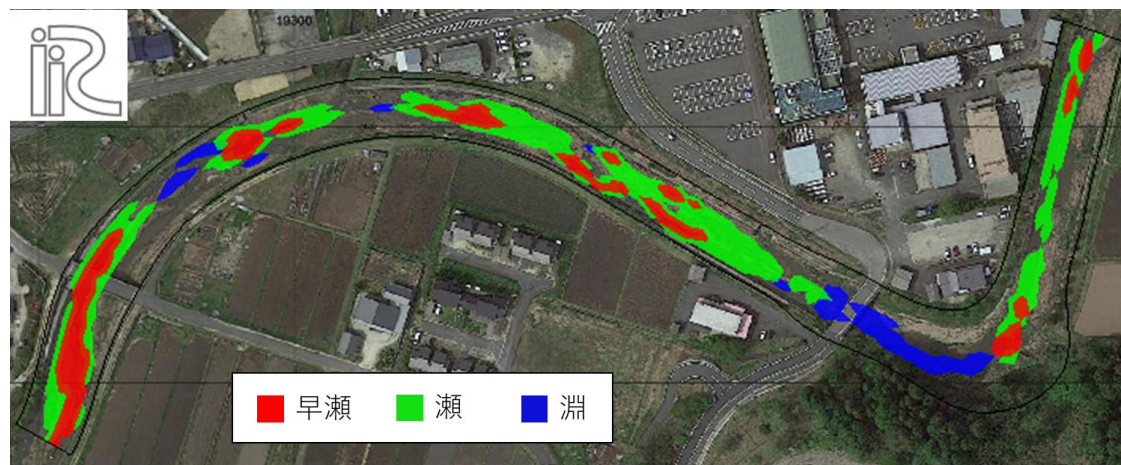
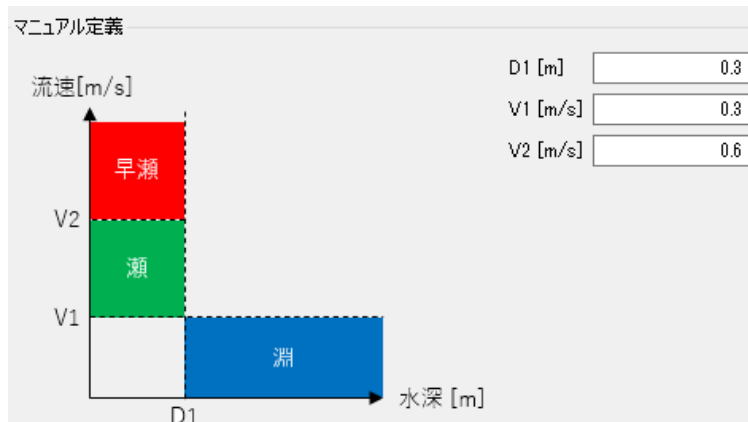
Riffle ( $0.245 \leq fr < 0.49$ ) = 4

Cascade / rapid ( $0.49 \leq fr$ ) = 5

フルード数や水深・流速を用いて瀬淵環境を分析

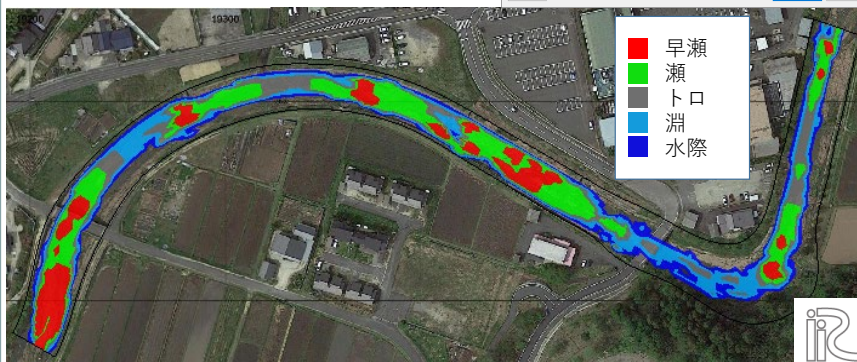


## ・マニュアル定義 (水深, 流速の閾値を指定)



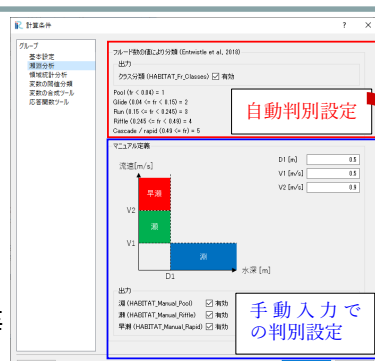
## 瀬淵評価の機能

- ◆ 自動判別による瀬淵評価が可能（フルード数による）
- ◆ 流速・水深の手動入力でも判別可能
- 【活用事例】
- ◆ 那賀川(四国), 愛知県梅田川等



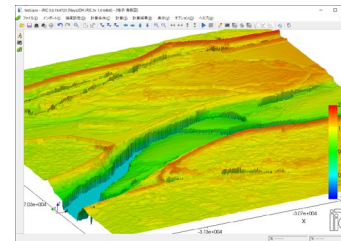
### 【自動判別判定の例】

- 今まで水際などの状況を上手く表現できなかったが、本ツールを使用することで、より正確な瀬淵5分類の評価が可能（早瀬、瀬、トロ、淵、水際）



## 3次元データから高度な治水・環境評価をシームレスに実現

- ◆ VR（景観評価）とiRIC（水理計算）をつなぐPNG形式に対応  
→ 3次元地形に対して高度な治水評価や環境評価が可能
- ◆ 3次元データから簡易な平面流速分布の推定機能 など3次元データを活かす仕組みを構築



### 【仮想空間で作成した地形ファイルをiRICで読み込んだ例】

- iRICで格子を作成し、2次元河床変動計算（治水）や瀬淵評価（環境）なども可能

## Python対応により河川評価にAI活用が可能に

- ◆ 世界中で活用される、AIや機械学習などで多用されるPython言語に対応
  - 世界の頭脳を河川環境評価に活用できる
  - iRIC自体もPythonに対応させ、世界中の河川水理専門家がiRICを活用しだすことを期待



### 【活用例】

- ◆ 環境DNA結果と3次元データを活用した、精緻な生息ポテンシャルマップの作製 など

EvaTRiPの機能を一般化し、より高度な分析が可能  
Pythonで開発されたソルバー→iRIC自体にPythonでの開発環境  
Pythonのソースコードを参考に、自由に機能を追加できる!!



## ① 瀬淵分析

- ・フルード数や水深・流速で瀬淵環境を分析

## ② 統計分析

- ・時間的、空間的な統計量を計算

## ③ 変数の閾値分類

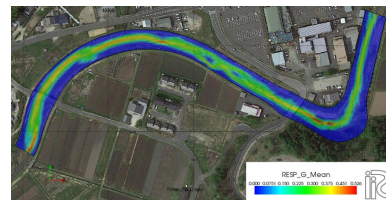
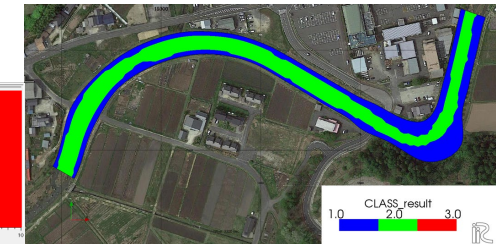
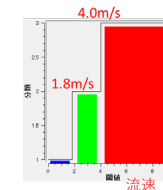
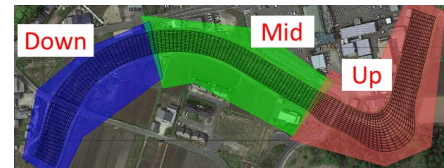
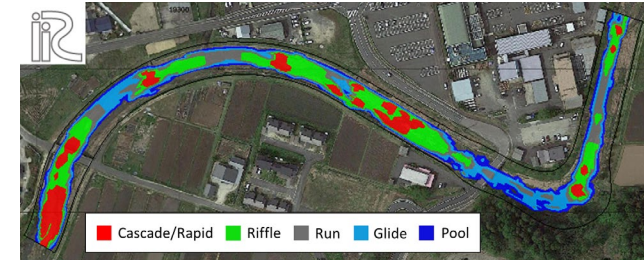
- ・値を閾値によりクラス分け
- ・護岸の要否，陸生植物生育可否の評価等が可能

## ④ 変数の合成ツール

- ・フルード数や移動限界粒径などを計算
- ・マニュアル定義欄で使用者の自由な発想を支援

## ⑤ 応答関数ツール

- ・応答関数を用いた分析
- ・PHABSIMの計算が可能



EvaTRiPの機能は  
すべてEvaTRiP Proへ移行（R4年度末）

ARRCNEWS

活動レポート

研究論文等の一覧

研究コラム

ツール開発

いい川を、未来へ。

Beautiful Enviroments for the Future

自然共生研究センター  
AQUA RESTORATION RESEARCH CENTER

自然共生



ツール開発

自然共生研究センターでは、「いい川を未来へ」掲げるために様々なツールの開発と公開を行っております。ぜひご利用ください。



多自然川づくり支援ツール



ダム下流の環境評価ツール

## 多自然川づくり支援ツール



## ■ RiTER Xsec解説動画のURLはこちら

動画は2本立てになっています。

### ① 基礎知識編

<https://www.youtube.com/watch?v=OUx-DwpVOX0>

### ② 実践編

<https://www.youtube.com/watch?v=UXg89DKhaI0>



## ■ EvaTRiP Pro解説動画

<https://www.youtube.com/watch?v=2xCdC9DmVLA&t=800s>



自然共生研究  
センターYoutube

## ■ 河川測量成果をiRICに読み込めるデータ形式 「rivファイル」へ（河道断面ファイルの作成方法）

<https://www.youtube.com/watch?v=uBRszPql7kM&t=202s>

## ■ 自然共生研究センターホームページ

<https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm>

新しい動画を次々とアップ！





神奈川県 和泉川

**断面ありき（定規断面）の検討ではこの川は作れません！**



土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# 環境DNAを活用した 環境情報の高度化

国立研究開発法人 土木研究所  
流域水環境研究グループ（流域生態チーム）  
特任研究員 村岡 敬子



# 環境DNA たったバケツ一杯の水から生物情報！



現地では水を汲むだけ

捕獲をせずに生物情報を得る



# 令和8年度から始まります 河川水辺の国勢調査 魚類環境DNA調査

---

土木研究所では、国土交通省と連携した全国調査、様々な機関と連携した共同研究などを通じ、河川管理の現場における環境DNAの標準化を進めてきました。

土木研究所からは、河川水辺の国勢調査に関わる事項を中心に展示説明します。

どんな技術？ 環境DNA調査技術

河川水辺の国勢調査と環境DNA（河川版） 全国調査でわかってきたこと

河川水辺の国勢調査のための採水器具の取り扱いとフィールドブランク

環境DNA調査時における調査地点間隔の設定が確認種数に与える影響

生態系の保全に向けた分析残サンプルの保管と有効活用

どれも水国の環境DNA調査の調査計画の立案や現場での採水で大切な情報です

4ヶ月後です

R 8 から 河川水辺の国勢調査 魚類環境DNA調査

## 環境DNAを活用した 環境情報の高度化に関する共同研究 R4-6

### 国研 土木研究所

流域水環境研究グループ  
流域生態チーム

### 指定機関（2者）

国研 海上・港湾・航空技術研究所  
港湾空港技術研究所

国研 農研機構

### 民間事業者（11者）

いであ株式会社  
株式会社ウエスコ  
株式会社エコー  
応用地質株式会社  
株式会社建設環境研究所  
株式会社建設技術研究所  
日本工営株式会社  
大成建設株式会社  
パシフィックコンサルタンツ株式会社  
公益財団法人リバーフロント研究所  
一般社団法人水源地環境センター

環境DNAを活用した環境情報の高度化に関する共同研究報告書

環境DNAを活用した環境情報の高度化に関する共同研究概要集



研究を担当した技術者がパネル会場にて直接説明いたします！

## 環境DNAを活用した環境情報の高度化に関する共同研究 R4-6

～外せないスポットはどこだ？

環境条件から検討する採水地点～

河川における効率的な環境DNA採水条件の検討

パシフィックコンサルタンツ 株式会社

生物情報を面的に捉える！

環境DNAデータを用いた流域における

魚類のポテンシャルマップ作成

株式会社 建設環境研究所

魚だけじゃない、もっと使える環境DNA！

両生類の生息状況の把握に向けた取り組み

大成建設 株式会社

土研新技術ショーケース  
2025 in 福岡



# 低炭素型セメント結合材を用いた コンクリート構造物の設計施工ガイドライン

国立研究開発法人 土木研究所

先端材料資源研究センター (iMaRRC)

主任研究員 櫻庭 浩樹



# 低炭素型セメント結合材とは？

- 混和材（高炉スラグ微粉末，フライアッシュ等）を従来よりも多量に使用した結合材
- **コンクリートの製造に関連するCO2排出量の削減が可能**
- **耐久性向上によってコンクリート構造物の長寿命化も可能**

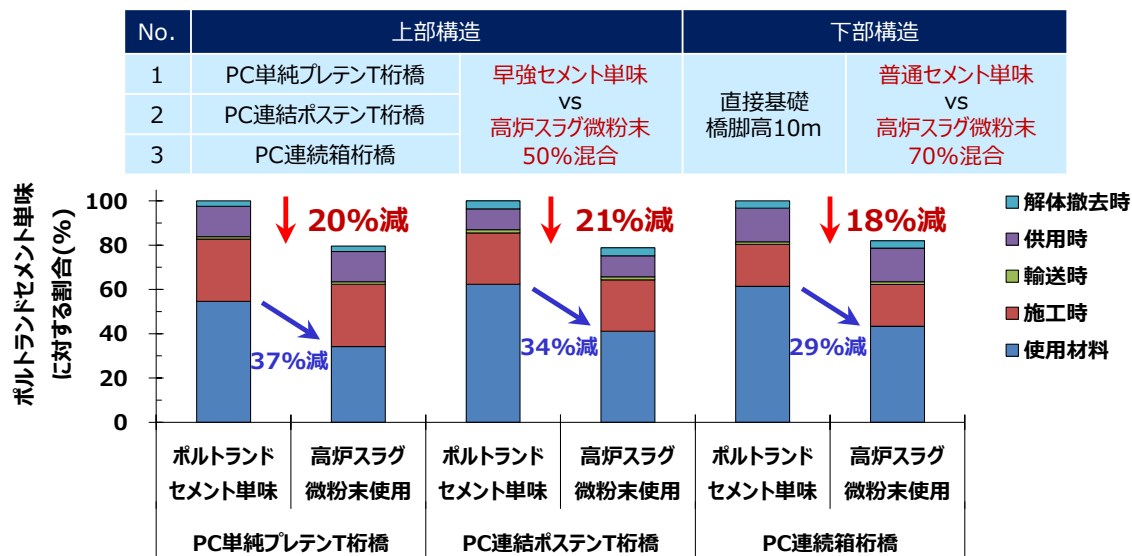
＜二酸化炭素排出削減効果の試算例＞

プレストレストコンクリート道路橋で、  
ライフサイクルを通したCO2排出量を  
**約2割削減可能**



※高炉スラグは製鉄所で発生する副産物

※フライアッシュは石炭火力発電所で発生する副産物



# 社会実装に向けた課題 & 解決に向けた取り組み

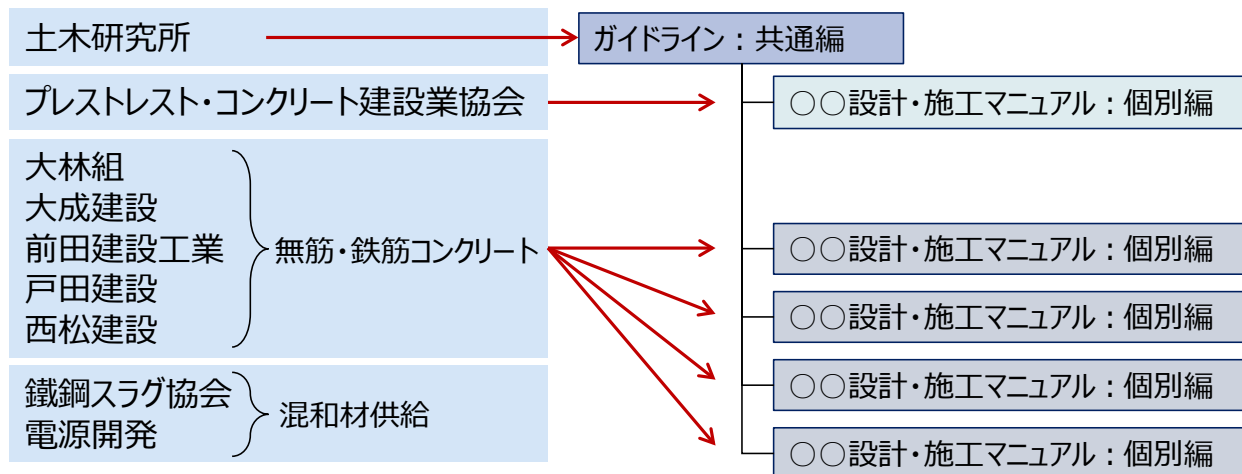
## 課題

既存の技術基準では取り扱いが明確にされておらず、**性能検証**や**設計・施工法の確立**が必要

- ・従来品と大幅に異なるコンクリートを使用可か？
- ・既存の試験／設計／施工方法で対応が可能か？
- ・コンクリートの品質低下？(中性化抵抗性, 初期強度, 養生期間延長, etc.)

## 低炭素型セメント結合材の利用技術に関する共同研究 (H23～H27)

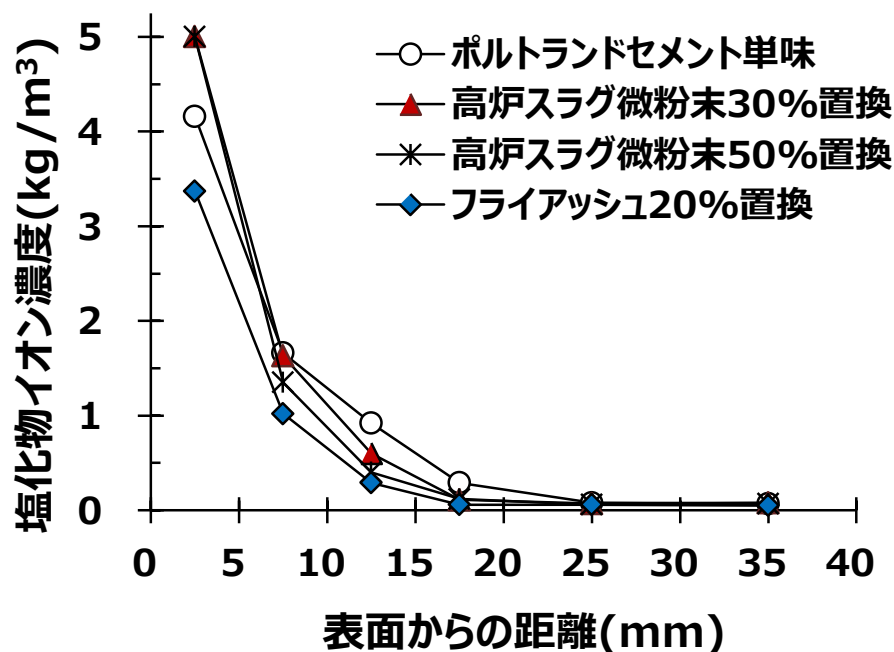
低炭素型セメント結合材を用いたコンクリート構造物の**設計・施工ガイドライン(案)**及び**個別の構造や配合に特化した設計・施工マニュアル(案)**の提案を目的とした共同研究を実施



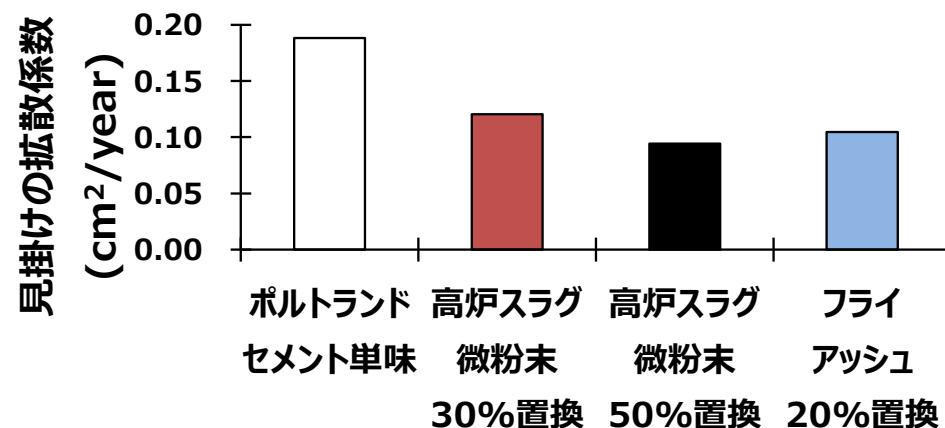
# 検討例 ～塩化物イオン浸透～

中性化深さの小さい供試体：W/B=40%

## 塩化物イオン浸透量



## 塩化物イオンの見掛けの拡散係数



$$C(x, t) = \left( (C_0 - C_i) \left[ 1 - \operatorname{erf} \left( \frac{x}{2\sqrt{D_{ap}t}} \right) \right] \right)$$



見掛けの拡散係数

# まとめ

1. 低炭素型セメント結合材は、CO<sub>2</sub>排出抑制・耐久性向上に効果的
2. 低炭素型セメント結合材を用いたコンクリートの評価方法を報告書にとりまとめて提示  
➤ 共同研究報告書471～476号, 487号
3. プレキャストPC部材の場合、出荷時に従来より塩害に強いことを確認した上で用いることも可能  
➤ 共同研究報告書559号

詳細は  
展示で

共同研究報告書は、iMaRRC HPから無料でダウンロード：  
<https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/research/tech-info.html>

## 適用例



中国自動車道福崎新高架橋

写真提供：(一社)プレストレスト・  
コンクリート建設業協会



新名神高速道路  
神戸ジャンクション東工事  
写真提供：(株)大林組



土研新技術ショーケース  
2025 in 福岡



# コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル

国立研究開発法人 土木研究所

先端材料資源研究センター (iMaRRC)

主任研究員 櫻庭 浩樹

# 補修対策施工マニュアルとは？

コンクリート構造物の補修後の不具合を防止するための留意点をまとめたマニュアルを作成

共通編

各劣化因子（凍害、塩害、ASRなど）の  
進行程度ごとに補修方針と対策の例を整理

表面被覆・含  
浸工法編

断面修復工法  
編

ひび割れ修復  
工法編

材料・工法の選定や  
施工上の留意点

不具合  
事例集



塩分除去不足 ↑

補修材料の劣化 →



どの工法を選択するか？  
選定上の留意点（塩害の例、抜粋）

塩 害				
劣化状態	変状なし（塩分量が発せい限界以下）	変状無し（鉄筋腐食が始まる）	ひび割れや浮き、さび汁	耐力値低下が懸念される劣化
水処理	・実施することが基本	・実施することが基本	・実施することが基本	
表面被覆	・塗布面以外から水分および塩分の侵入があることに注意が必要 ・施工環境を考慮して、付着性を確保することが必要 ・塗膜が剥がれる等の劣化が生じた場合、劣化部位から劣化因子が侵入	・同左 ・既に内部に入った塩分に対しては効果が無い	・同左 ・断面修復工法が行われる場合には、断面修復後に実施	・補修内容は同左、ただし、延命措置と考える再構築を計画する
表面含浸	・製品によって性能に差がある ・耐久性の実証データは少ない（15年程度までの実証データあり） ・施工環境を考慮して、含浸性を確保することが必要	・同左 ・既に内部に入った塩分に対しては効果が無い ・目視では施工されているか確認が難しい場合があり、再補修の設計では留意が必要	・同左 ・断面修復工法が行われる場合には、断面修復後に実施	※表面被覆や断面修復のみでは、長期に効果を期待することが困難
断面修復		・はつり規模に対する耐力の照査が必要 ・第三者被害が想定される箇所では剥落防止対策が必要	・同左	

# 社会実装に向けた課題 & 解決に向けた取り組み

## 課題

コンクリート構造物の補修後、効果を発揮して持続させるためには、**材料等の適切な選定や施工管理の確実な実施が必要**

- ・劣化状況の判断
- ・材料・工法の選定
- ・施工管理

判断ミス、選定ミス、管理ミスをなくすることが重要

## コンクリート構造物の補修に関する研究成果を集約

- ・実務者にとっては、**補修に関わる基本理念が一貫していることが重要**
- ・本マニュアルは、**補修に関わる基本理念から、各補修工法の選定方法、選定した補修工法の設計・施工方法に至るまで、共通の考えに基づいてとりまとめた**

国交省等の技術情報

耐久性総プロ(1985-87)  
補修指針(案)



本マニュアル  
・基本理念  
・工法選択  
・各工法の留意点  
(一気通貫)

学協会の指針類

土木学会

- ・コンクリート標準示方書  
[維持管理編]
- ・表面被覆工指針
- ・吹付けコンクリート指針

日本コンクリート工学会

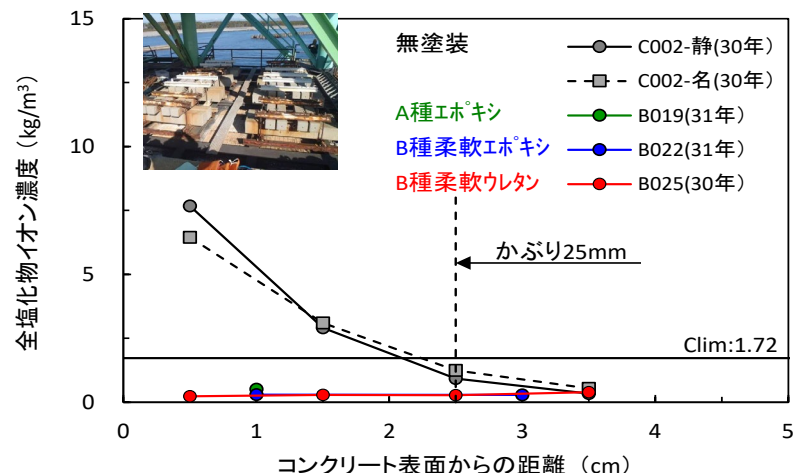
- ・ひび割れ補修指針

土木研究所の最新の研究成果

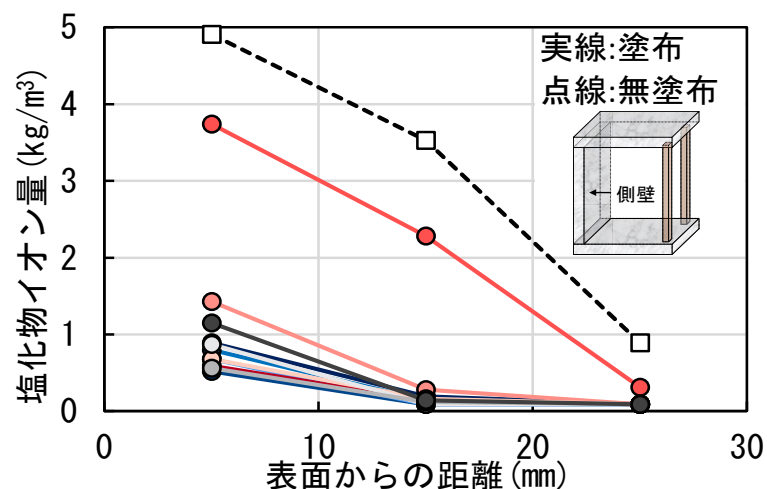
2016年に作成 → 2022年に改訂(土木研究所資料4433号)

# 検討例 ～表面被覆工法・表面含浸工法～

## 実環境での長期耐久性試験結果



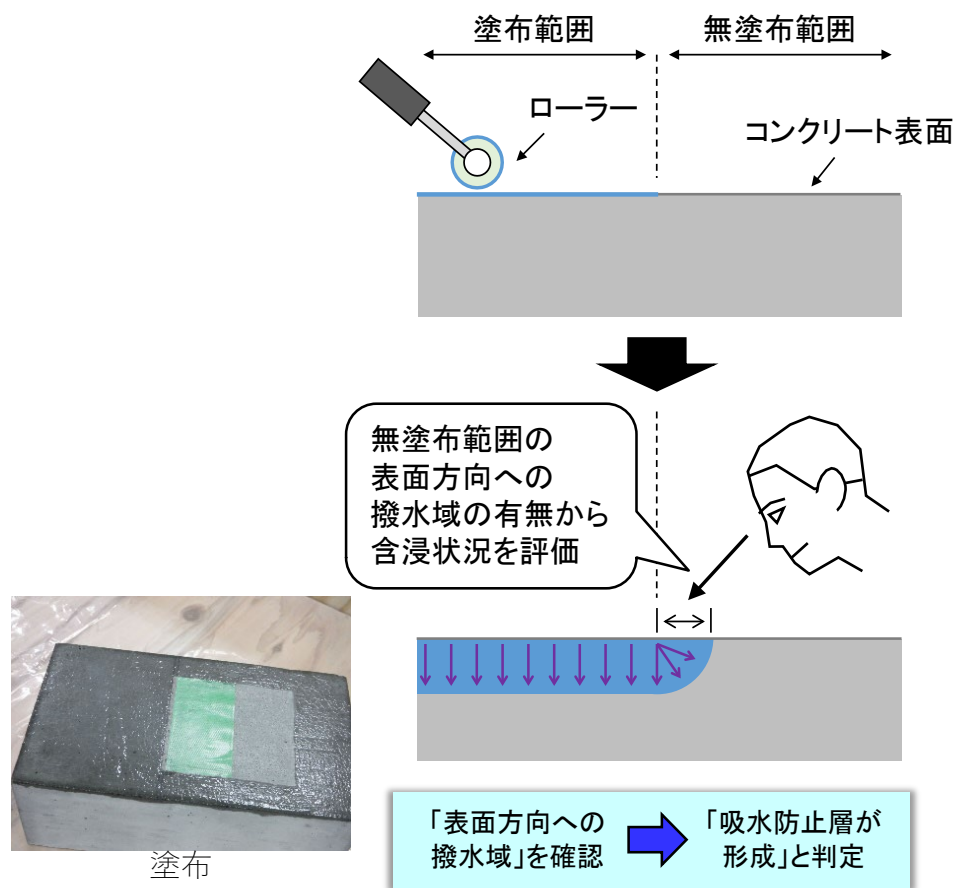
表面被覆・暴露30年目の塩分調査



シラン系表面含浸材 新潟県沿岸部暴露実験5年

## シラン系表面含浸材の施工の留意点を整理

### シラン系 含浸深さ測定方法の提案



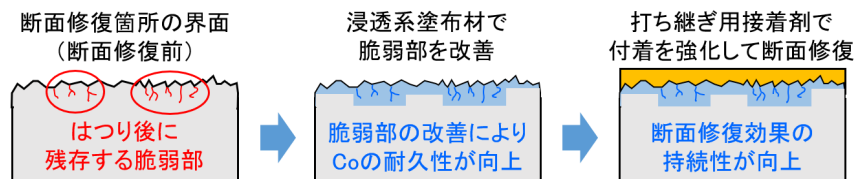


# まとめ

1. コンクリート構造物の補修を確実に行うためには、材料等の適切な選定や施工管理の確実な実施が重要

2. マニュアルは2022年に改訂して公開

◆ 土木研究所資料第4433号



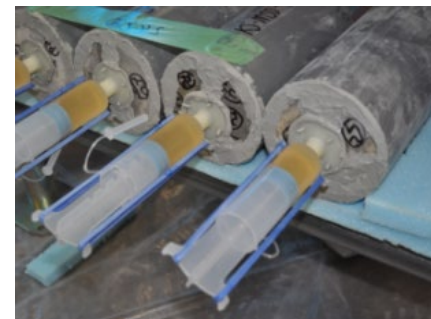
断面修復工法の工夫

積雪寒冷地等で脆弱部からの再劣化が懸念される場合

3. 主な活用例

- ◆ 研修等での使用
- ◆ 失敗事例からの学び
- ◆ 補修計画の確認(施工方法など)
- ◆ 使用材料選定の参考(ひび割れ注入材など)

詳細は  
展示で



条件に応じたひび割れ注入材の選定

マニュアルは、iMaRRC HPから無料でダウンロード：

[https://www.pwri.](https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/research/tech-info.html)

[go.jp/team/imarrc/research/tech-info.html](https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/research/tech-info.html)

土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# 施工が簡単な粘着シートを用いたコンクリート 構造物の早期ひび割れ補修技術

国立研究開発法人 土木研究所  
先端材料資源研究センター  
上席研究員 百武 壮



# 迅速・確実・簡便なひび割れ補修

- コンクリート構造物補修の効率化を図る！ -

先端材料資源研究センター  
(iMaRRC)

## 課題

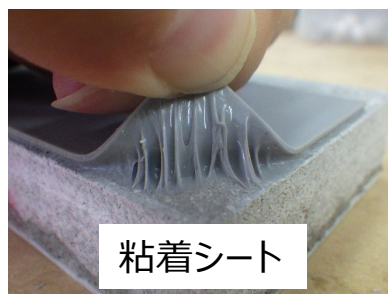


- ・ 海岸部等の微細なひび割れ  
→早い劣化
- ・ 補修の実施  
→器具・人員の手配に時間  
→劣化進行

## コンクリート構造物補修の効率化を図る



## 研究



### 迅速

粘着シートなので現工法に比べ  
**強度発現が速い！**

### 確実

工場製作品を用いるため  
**品質が安定・確実！**

### 簡便

最短工程は研掃 + 貼り付けの  
**2工程で簡便！**

土研新技術ショーケース  
2025 in 福岡



# 回転式レーザーによる表面処理技術を活用した素地調整方法

株式会社トヨコー

SALES DIV. CoolLaser Sales Unit

古牧雄二



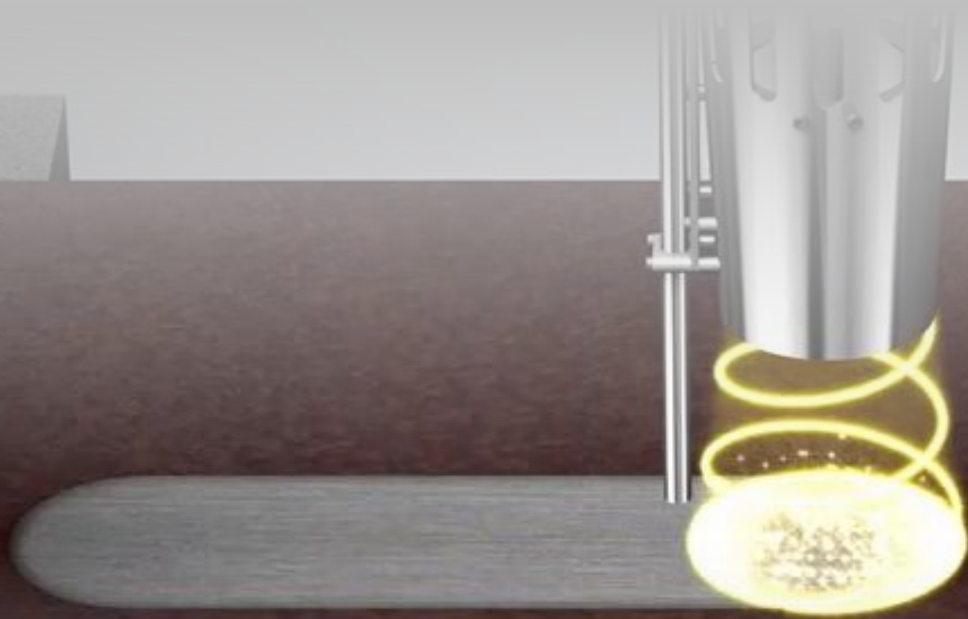
# 回転式レーザー素地調整工法（CoolLaser工法）とは？



レーザー出力  
最大**5.4** kW

一点に集光した高強度レーザー光を対象へ照射し、表面のサビや塗膜を瞬時に溶融・蒸散・熱破碎で除去。  
塩分除去力に優れ、有害廃棄物を大幅削減する画期的技術。

# 超高速円形照射による特許技術



高速回転照射  
特許技術

高強度レーザービームを一点に集光し、超高速円回転スキャンで走査して熱影響を抑制しつつ処理。

知的財産権の状況：国内27件、海外11件の特許取得・出願中

# 国土交通省の令和7年度準推奨技術に選定



**NETIS**

国土交通省新技術提供システム

登録番号：CB-230005-A『準推奨技術』

新技術名称：回転式レーザー素地調整工法(CoolLaser工法)

登録日：2023年5月19日



# 革新的社会資本整備研究開発事業-レーザー素地調整工法の課題と対策-



酸化皮膜の形成

動力工具で酸化皮膜を除去



酸化皮膜の形成

# IRAIM

革新的社会資本整備研究開発事業


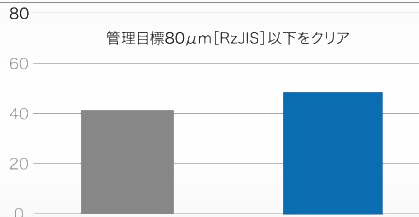
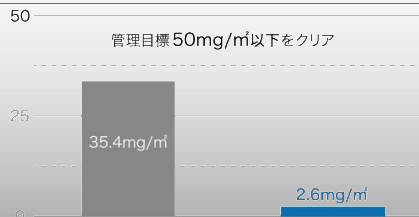
従来装置では対象物を不必要に加熱し塗膜耐久性に悪影響が懸念される酸化膜が形成されていた。そこで動力工具等を使用した酸化膜除去方法をIRAIMを通してハイブリッド工法の考案した。



# 素地調整程度 1 種と同等

## 検査結果

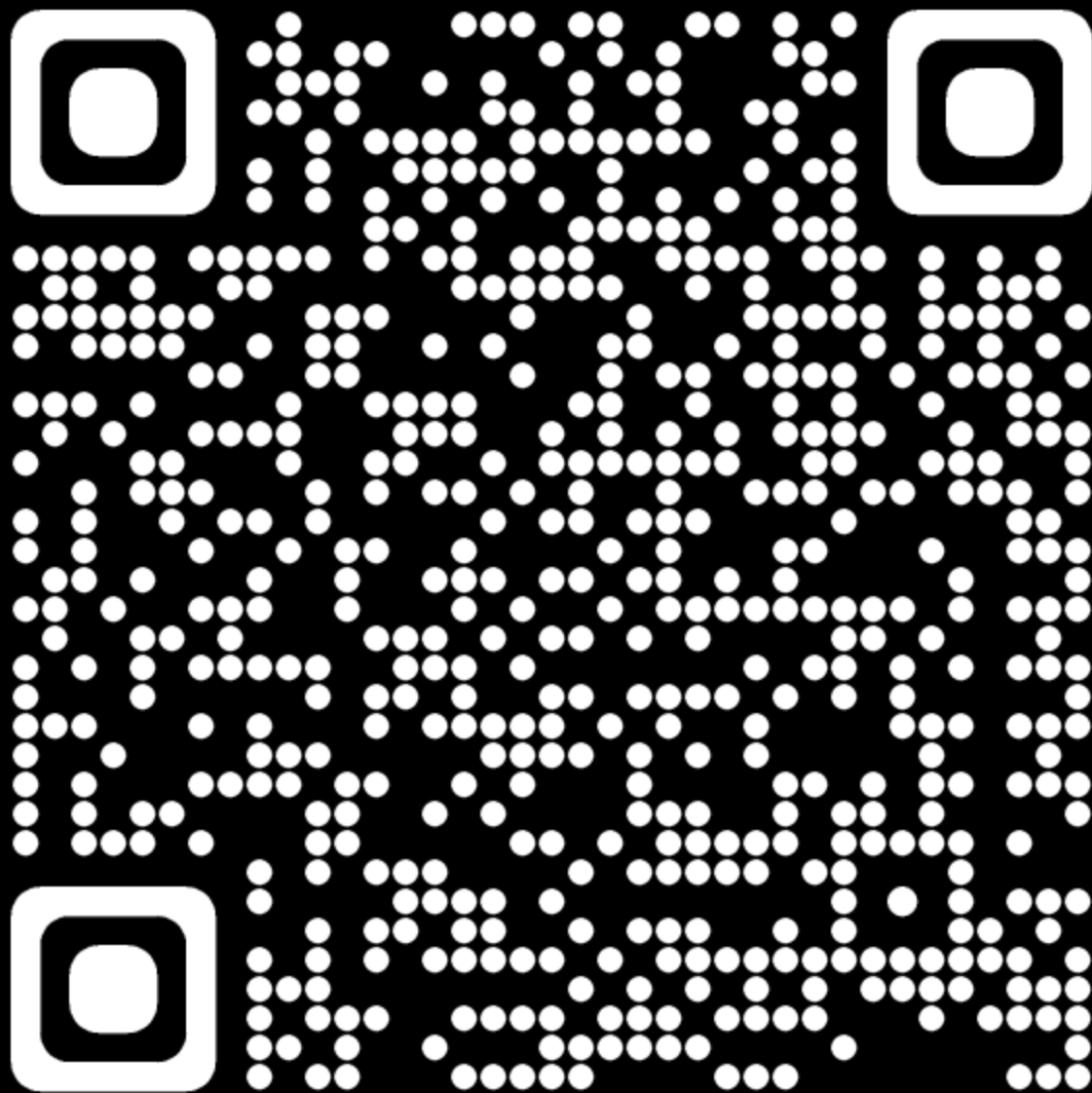
Coolaser

品質管理項目	管理目標		
除錆度	Sa2.5 (ISO 8501-1:2007)		<b>Sa2.5以上</b>
表面粗さ	80 $\mu$ m RzJIS 以下 (JIS B 0601:2013)		<b>45<math>\mu</math>m RzJIS</b> *N-30 平均
付着塩分量	50mg/m <sup>2</sup> 以下 (JIS Z 0313:2004)		<b>2.6mg/m<sup>2</sup></b> *N-5 平均

\*サンドブラスト

酸化皮膜除去  
ハイブリット工法

動力工具とのハイブリッド工法で酸化皮膜の除去を可能にし、Coolaserは非接触・無薬品かつ短時間で塩分除去困難箇所も粉じん飛散を抑えつつ素地調整1種相当の仕上げを実現。

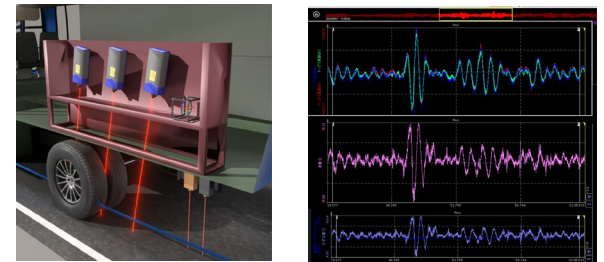


土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日



# 移動式たわみ測定装置(MWD)

～舗装構造の健全性を効率的に把握する非破壊調査技術～



国立研究開発法人 土木研究所  
道路技術研究グループ（舗装）  
主任研究員 綾部 孝之



# 移動式たわみ測定装置(MWD)とは？



## ○移動式たわみ測定装置

Moving Wheel Deflectometer (MWD)

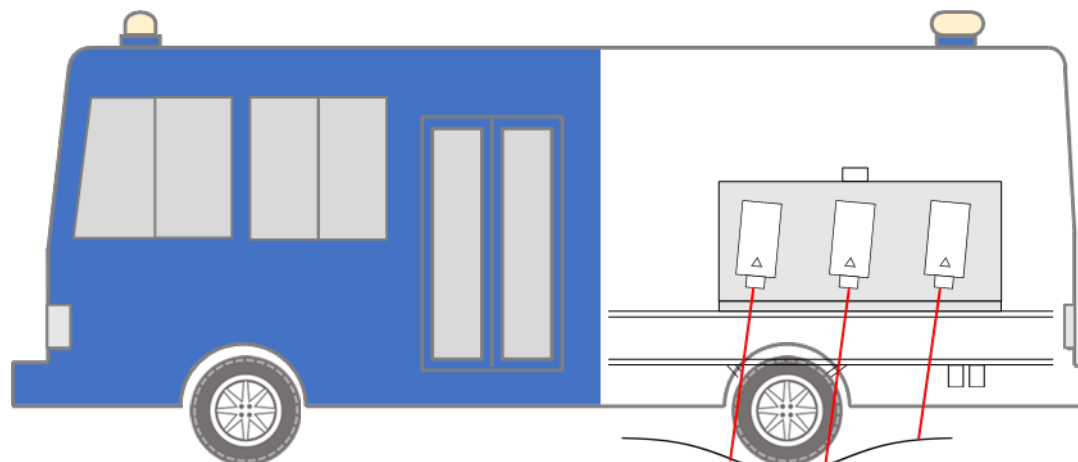
- ・中型車両(8t)に各種測定機器を搭載
- ・自らの輪荷重によって生じる舗装の「たわみ」を走行しながら測定
- ・交通規制が不要で舗装構造の健全性を効率的に把握

⇒MWDの現場実装に期待



MWDの外観

※中型車(8t)を採用



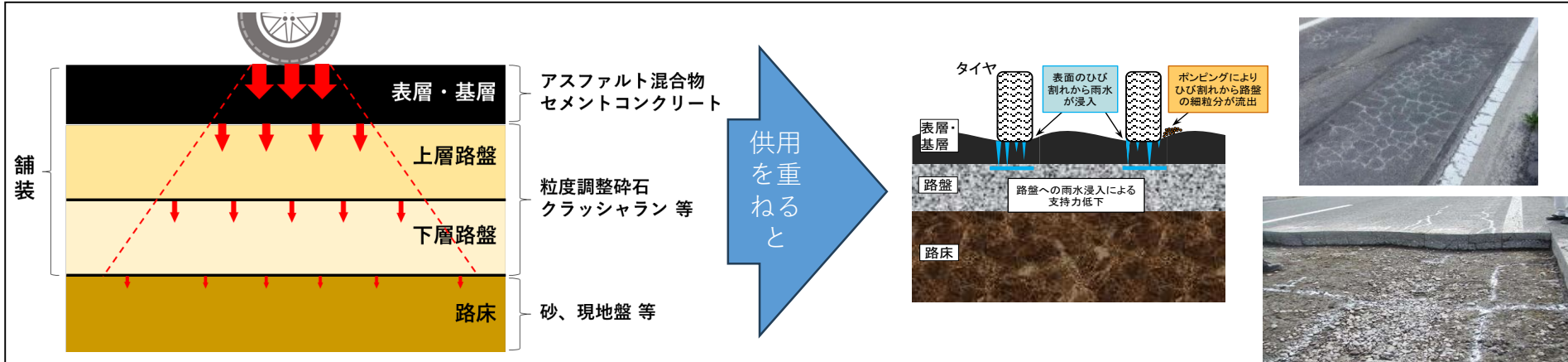
輪荷重で発生する舗装のたわみ量を測定





# MWDの現場実装が期待される背景

## ○舗装構造



- ・ネットワークレベルで舗装構造の健全性を把握することが重要

## ○舗装構造の調査



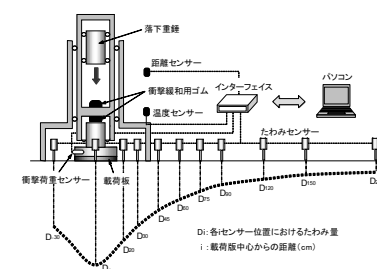
開削調査



コア抜き調査



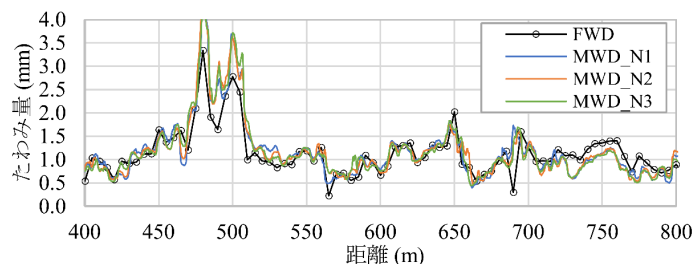
たわみ量調査(FWD)



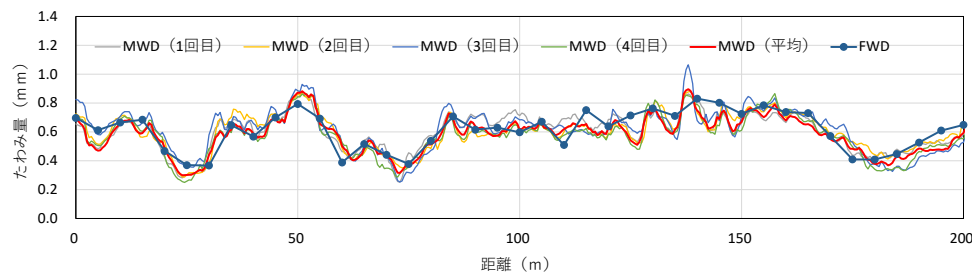
- ・交通規制が必須でありネットワークレベルでの調査に不向き

⇒効率的に調査可能な移動式たわみ測定装置(MWD)に期待！

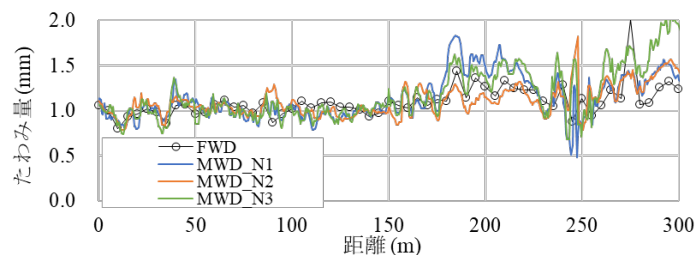
## ○MWDの測定結果(既存技術のFWDと比較)



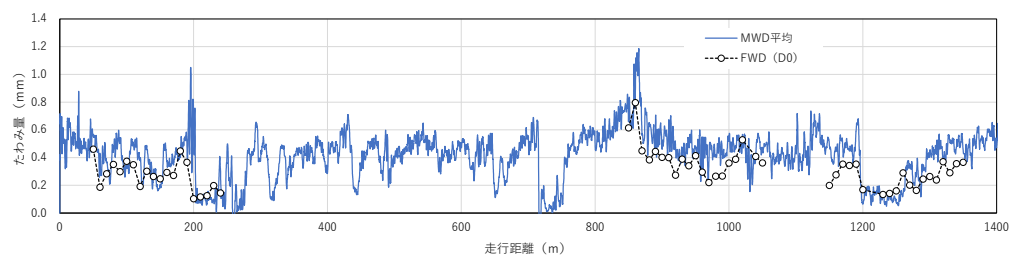
土木研究所構内道路



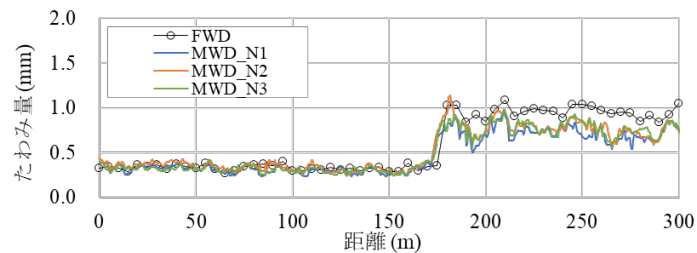
直轄国道



茨城県内市道



高速自動車国道



⇒FWDと概ね同様の傾向を示すことを確認

# MWDの現場実装に向けた活動



- ・MWDの試験法の整理  
⇒土木研究所の研究課題で検討中！
- ・MWDの精度向上、MWDを用いた舗装マネジメント手法の提案  
⇒戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の課題で検討中！

S I P : <https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/index.html>

【スマートインフラマネジメントシステムの構築 サブ課題B B-2】

「移動式たわみ測定装置（MWD）を用いた舗装内部の健全度評価技術の開発」

研究代表者：東京農業大学 竹内 康 教授

連携者：土木研究所舗装チーム、道路会社、材料メーカー

## 【展示会場】



国立研究開発法人土木研究所

## 舗装のライフサイクルCO<sub>2</sub>の 算定手法に関する検討

2050CNへ貢献、そしてCO<sub>2</sub>以外の環境負荷も含めた持続可能性への挑戦

土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# リペアーチ (トンネル活線更新技術)

【発表者】 (株)大林組 秋好賢治

【共同研究者】 土木研究所、大林組



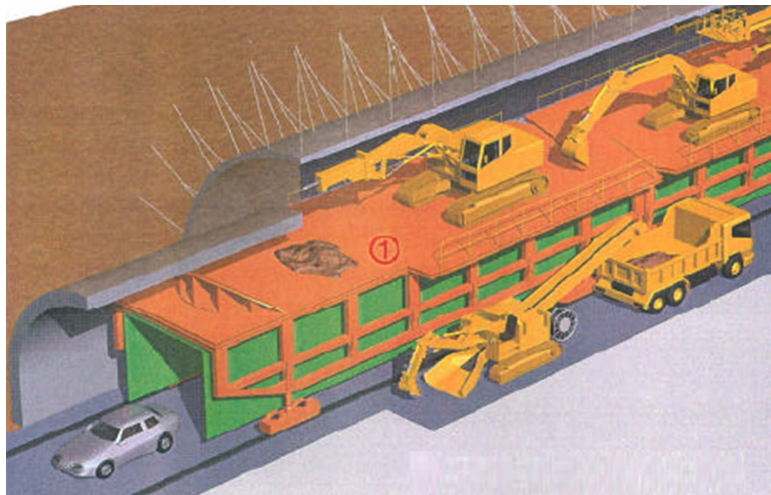
OBAYASHI





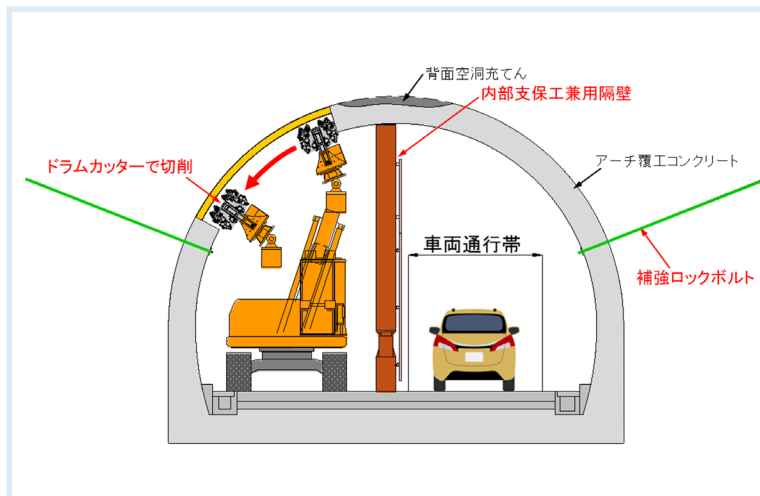
# リペアーチとは？

矢板工法で施工され老朽化した道路トンネルの覆工を活線で更新する技術



## 【従来技術の課題】

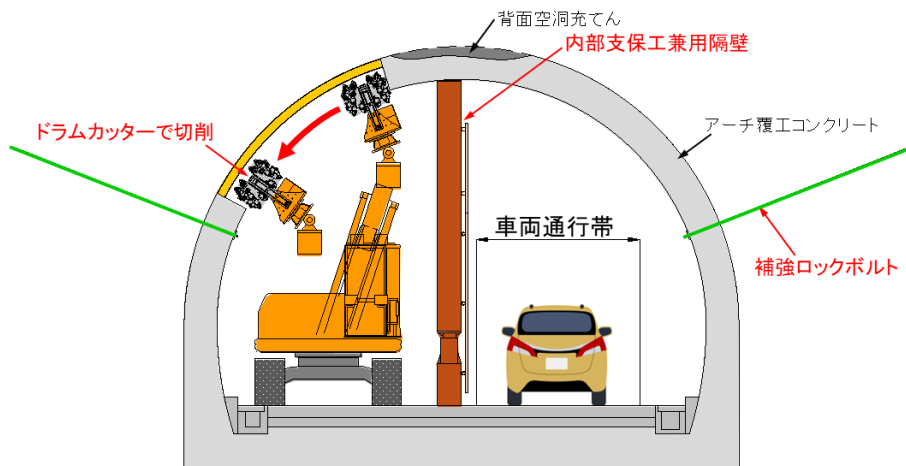
- ・断面拡大が主眼なので…  
地山掘削や天端覆工が有る  
→大掛りなプロテクタや  
特殊専用重機を使う  
⇒ 『高価な更新技術』



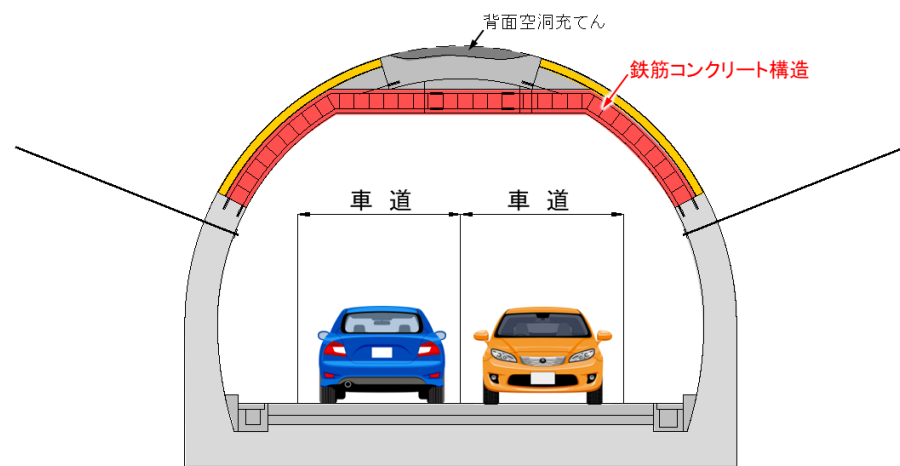
## 【リペアーチで解決】

- ・覆工更新に絞り込むので…  
地山と天端覆工は残置  
→大掛りなプロテクタが不要、  
汎用機を使用  
⇒ 『経済的な更新技術』

# リペアーチの特長



〈施工状況イメージ〉

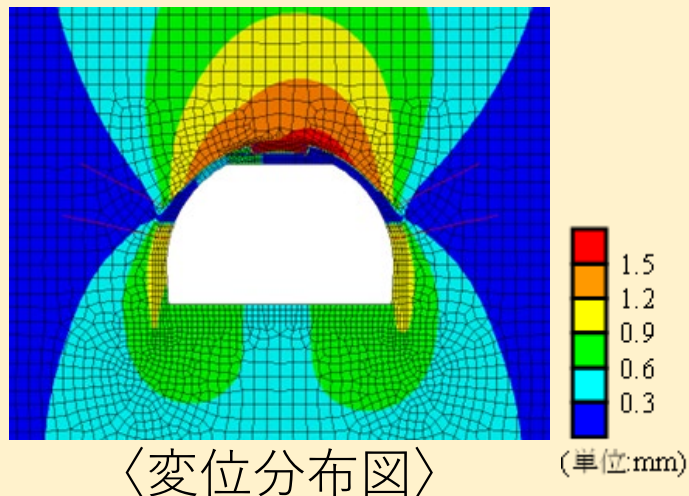


〈完成イメージ〉

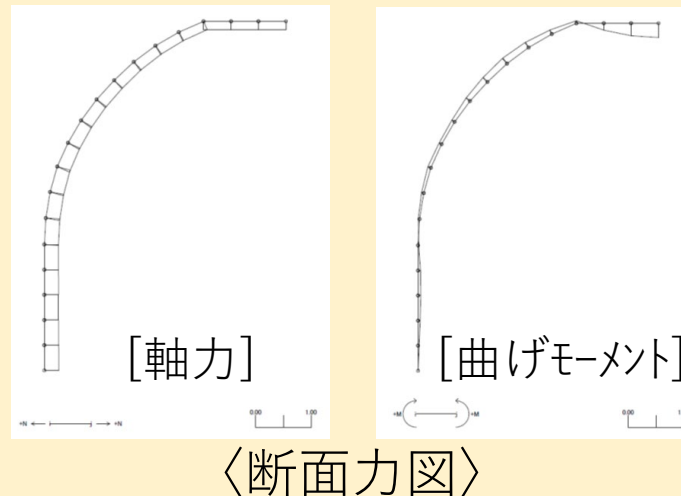
- ・トンネル中央の内部支保工で、一般車両の**安全な通行を確保**します。
- ・**左右片側ずつ**、既設覆工の切削から新設覆工の打設までを行います。
- ・ドラムカッターは**振動が小さく**、既設覆工のはく落を抑制します。
- ・天端にフラットなR C覆工を新設し、**構造安定性を確保**します。

# 設計と施工

## ●施工時の構造安定性



## ●完成時の構造安定性



## ●覆工Con切削試験



# まとめ

1. リペアーチは、2車線道路トンネルを対象に1車線の通行を確保しながら、覆工コンクリートを経済的に改修するために考案した工法です。
2. マニュアルは2022年6月に発刊

◆ 共同研究報告書第562号

マニュアルは「土木研究所 リペアーチ」で検索！

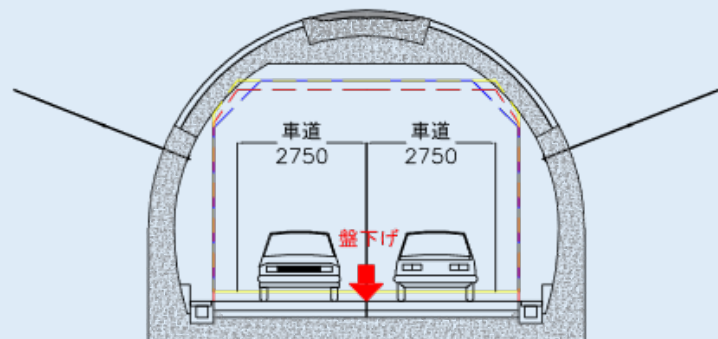
[https://thesis.pwri.go.jp/public\\_detail/1000491/](https://thesis.pwri.go.jp/public_detail/1000491/)

詳細は  
展示で

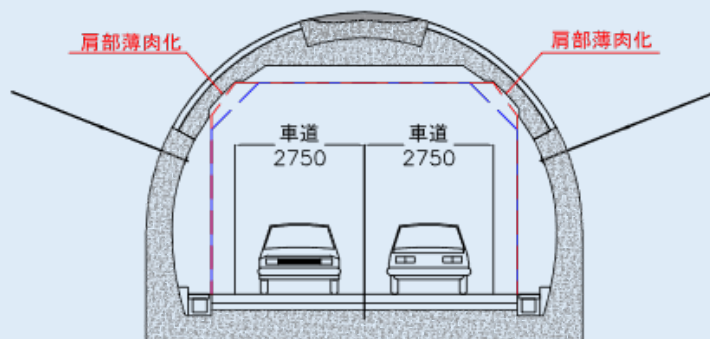
3. 主な用途

◆ アーチ覆工コンクリートの改修（前述）

◆ 肩部の建築限界高さの拡大（下図）



〈盤下げ〉



〈肩部薄肉化〉



# 写真計測技術を活用した斜面点検手法

国立研究開発法人 土木研究所

寒地土木研究所 防災地質チーム

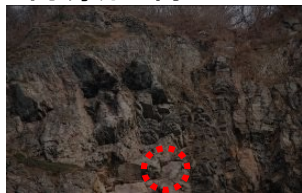
上席研究員 <sup>あぐい</sup> 日外 勝仁

# 写真計測技術を活用した斜面点検手法とは？

- UAV(ドローン)撮影した斜面の点検写真を**背景差分法**を用いて以前の写真と比較し、**変化箇所を抽出**する方法

## <背景差分法とは？>

背景画像(H18.11)



評価画像(H19.11)



色調補正



ソフトウェアによっては、レンズによる歪みも補正して変形される



無変化箇所は黒く、変化箇所が白く表示される

落石の発生により色合いの変わった箇所が視認し易くなっている。

## UAV・背景差分法を用いる効果

- 地上から見通せない**高い所で発生**した変状の把握も可能。
  - 目視では見落とされがちな**小さな変状**の把握も可能。
  - UAVのプログラム撮影により、複数の箇所を**毎回同じ構図で自動撮影**でき、**省力化**になる。
- ↓
- 地上に落ちた石の存在から落石発生を認識するのではなく、斜面上の**発生源を直接評価**でき、落石跡を漏れなく拾い出せる。

# 社会実装に向けた課題 & 解決に向けた取り組み

## 課題

**背景差分法**は従来固定カメラ画像を対象とした技術であり、比較する上で**図郭が一致**するように、**同じカメラで同じ位置・角度から撮影**する必要がある。また、**異なるUAV(カメラ)**で撮影すると、前回撮影時と写真の**図郭は同じにはならない**。

[**同じUAV(カメラ)**で撮影する場合] ~ **同じ位置・角度から撮影**するために~

- ・測位精度が悪いと、撮影位置がズレて、背景差分抽出ができない場合がある。
  - ⇒ 以前の写真と見比べながら、手作業で図郭を調整した撮影が必要
  - ⇒ **RTK測位対応のUAV**であれば、ズレは±10cm程度に収まり、問題は無い

[**測位状況が悪い**など、座標プログラムによる**自動撮影の位置が大きくズれる場合**]

[**異なるUAV(カメラ)**で撮影する場合]

- ・撮影位置や撮影機材の違いによるゆがみの生じない「オルソ画像」への変換  
自由な位置・角度から撮影した複数の写真を**SfM解析**し、対象となる斜面の3次元形状を把握した上で、投影方向を固定した**オルソ画像に変換**する

異なる2時期の撮影写真やオルソ画像の背景差分解析から変化箇所を抽出

# 写真計測技術を活用した斜面点検マニュアル(案)

## 【変状把握】 背景差分法

写真計測技術を活用した  
斜面点検マニュアル (案)

令和 6 年 7 月

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所  
寒地基礎技術研究グループ 防災地質チーム

寒地土木研究所  
防災地質チーム  
のHPからDLできます

URL: <http://chishitsu.cri.go.jp/soft.html> (2024.7.22)

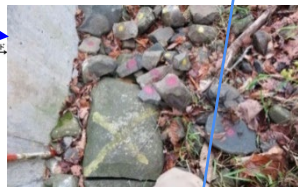
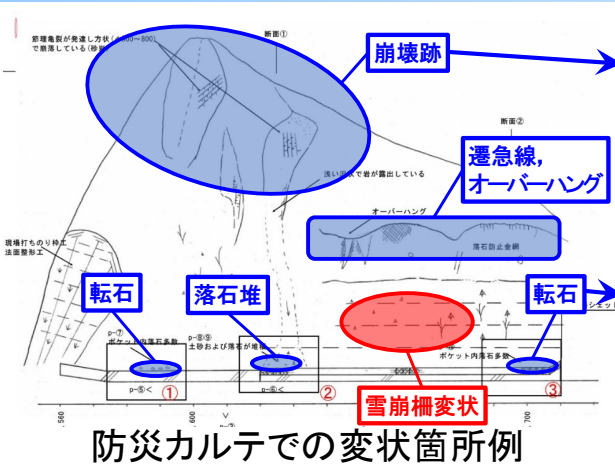
## 目 次

1. 総則.....	1	4.5. 空中写真の撮影.....	46
1.1. 本マニュアルの構成.....	1	4.5.1. 飛行計画の登録.....	46
1.2. 背景差分法の概要.....	2	4.5.2. カメラの設定.....	47
2. 点検計画.....	4	4.5.3. テスト飛行.....	50
2.1. 点検箇所の抽出.....	5	4.5.4. フェイルセーフ.....	50
2.2. 点検ポイントの選定.....	7	4.5.5. 飛行高度・撮影アングルの手動補正.....	51
3. 地上写真編.....	8	4.5.6. 撮影コースの記録.....	51
3.1. 地上写真編の概要.....	8	4.6. 空中写真を用いた背景差分法の実施方法.....	54
3.2. 地上写真の撮影方法.....	9	4.6.1. 空中写真を用いた背景差分法の手順.....	54
3.2.1. 地上写真の撮影手順.....	9	4.6.2. 空中写真の図郭補正方法.....	55
3.2.2. 写真に必要とされる精度の設定.....	10	4.6.3. 空中写真の色調補正方法.....	64
3.2.3. 撮影の記録.....	11	5. 背景差分画像の解釈と記録.....	70
3.2.4. 撮影方法.....	12	5.1. 背景差分画像の解釈.....	70
3.2.5. 撮影地点の設定(斜面編).....	17	5.2. 差分検出結果の記録.....	83
3.2.6. 撮影地点の設定(構造物編).....	21	6. 参考資料撮影計画例.....	86
3.3. 地上写真を用いた背景差分法の実施方法.....	24	6.1. A 地区.....	86
3.3.1. 地上写真を用いた背景差分法の手順.....	24	6.1.1. 事前机上準備.....	86
3.3.2. 地上写真を用いた背景差分の方法.....	25	6.1.2. 現地踏査.....	93
4. UAVによる空中写真編.....	26	6.1.3. 写真撮影.....	95
4.1. UAVによる空中写真編の概要.....	26	6.1.4. 点検結果.....	98
4.2. 空中写真の撮影準備の流れ.....	27	6.2. B 地区.....	111
4.3. 事前机上準備.....	28	6.2.1. 事前机上準備.....	111
4.3.1. 点検箇所の抽出.....	28	6.2.2. 現地踏査.....	113
4.3.2. 撮影条件・周辺状況・法規制の確認.....	28	6.2.3. 写真撮影.....	116
4.3.3. 撮影諸元の決定.....	30	6.2.4. 点検結果.....	116
4.3.4. 機材の選定.....	39	6.3. C 地区.....	118
4.4. 現地踏査.....	41	6.3.1. 事前机上準備.....	118
		6.3.2. 現地踏査.....	124
		6.3.3. 写真撮影.....	127
		6.3.4. 点検結果.....	129



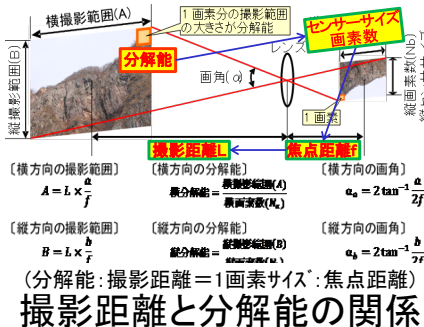
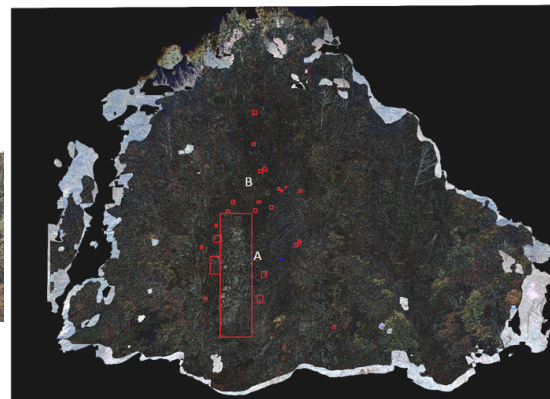
# 防災カルテ点検箇所における試行例[落石・岩盤崩壊]

詳細は  
展示で



差分画像						種別	オルソ
路線名	距離標	管理番号	撮影距離	緯度			
地区	地点名		70 m	経度			
機体	DJI社製 Phantom4RTK	カメラ	DJI社製 FC6310	地表高度	74 m		
最大解像度	5472 3648	センサーサイズ	1型 13.2 mm 8.8 mm	焦点距離	9 mm (23.9 mm)		
撮影解像度	5472 3648	分解能	1.88 cm	撮影範囲	103 m 68 m	画像方向	水平
撮影日	2022/11/16			撮影日	2023/10/24		
ファイル名   100_0544_0025~0029.JPG				ファイル名   102_0914_0025~0029.JPG			
				撮の再移動			

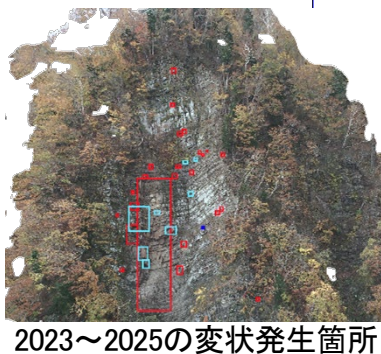
背景差分画像(オルソ画像)



## UAVカメラの諸元

UAV: DJI Phantom4RTK  
 焦点距離8.8mm  
 センササイズ13.2×8.8mm  
 解像度(5472×3648)  
 センサ1画素のサイズ  
 0.00241mm (≒13.2mm/5472)

撮影距離の算出



露岩部 水平  $\phi 50\text{cm}$  ←3~10画素で捉える

- ・最低分解能 17cm (≒50cm/3画素)
- ・撮影距離は620m以下 (≒0.17m × 8.8mm/0.00241mm)
- ・理想分解能 5cm (≒50cm/10画素)
- ・撮影距離は180m以下 (≒0.05m × 8.8mm/0.00241mm)

擁壁背面 鉛直  $\phi 10\text{cm}$  ←3~10画素で捉える

- ・最低分解能 3cm (≒10cm/3画素)
- ・撮影距離は110m以下 (≒0.03m × 8.8mm/0.00241mm)
- ・理想分解能 1cm (≒10cm/10画素)
- ・撮影距離は37m以下 (≒0.01m × 8.8mm/0.00241mm)

形状差分であるヒートマップでは捉えづらい薄い崩壊も捕捉

地上からは見えない小さな変化(落石跡)も数多捕捉

UAV撮影計画の立案

土研新技術ショーケース  
2025 in 福岡



# グラウンドアンカー飛出し防御装置

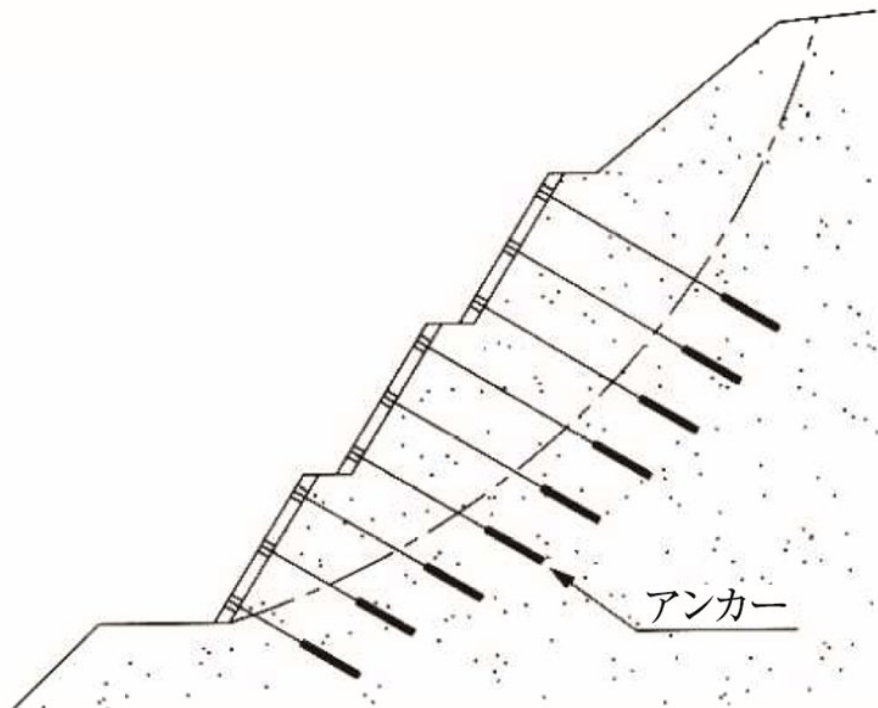
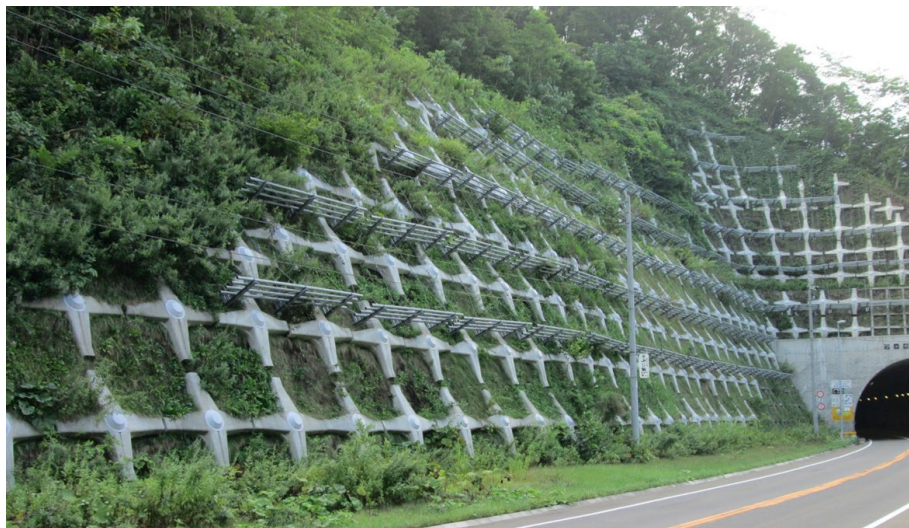
国立研究開発法人 土木研究所

地質・地盤研究グループ（施工技術チーム）

交流研究員 長谷川 貴大

# グラウンドアンカーとは？

- アンカーは急峻な地形が多い我が国では、自然斜面や切土のり面の斜面安定に対して有効な抑止効果を発揮しており、数多くの施工実績を有している。
- アンカーは大きな緊張力を常時載荷した状態で保持されていることから、劣化や過緊張により引張材が破断した場合には、引張材の飛出しやアンカー頭部の落下により第三者被害につながる可能性がある。





# アンカーが破断すると？





# 社会実装に向けた課題 & 解決に向けた取り組み

## 課題

アンカーは急峻なのり面に施工されているので、飛出し防御装置は、急峻なのり面でも**人力で運搬可能な大きさ**と**重量**であることが求められる。**取付時においても仮設足場等が不要な構造形式でありながら、アンカー材の飛出しを確実に防御し、破断の有無を外観遠方目視により判断**できることが必要

- ・人力運搬しやすいようにいくつかのパーツに分かれているか？
- ・のり面での組立・設置が容易か？
- ・点検時に容易に取り外しができ、パーツの交換なしで再設置が可能か？

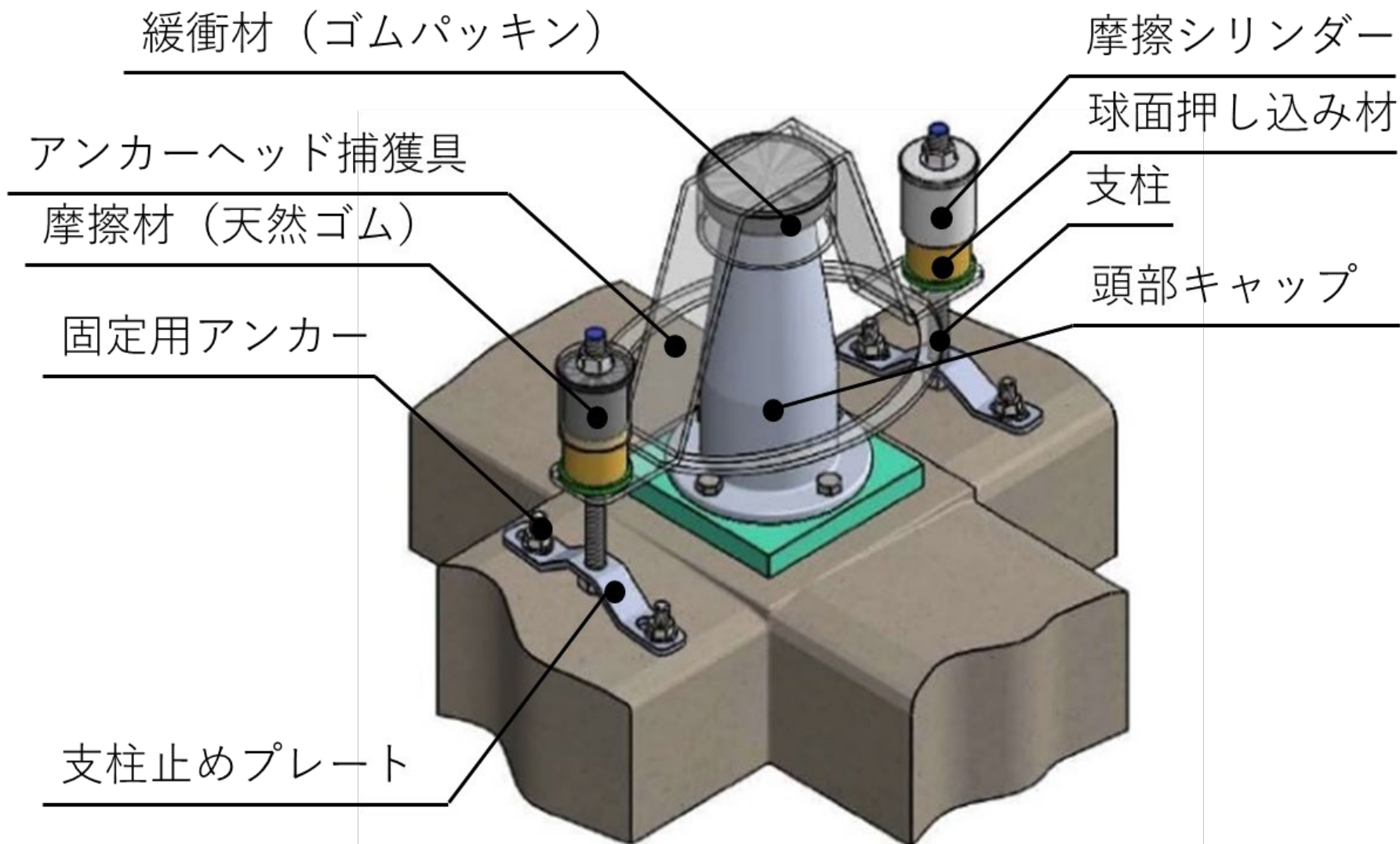
## 三重大学、アンカーアセットマネジメント研究会と共同開発

**基本アイデア**に対して、実務担当者からの**改善要望**を吸い上げ、**実物大実験により施工性と安全性能を確認**

要望事項：現場での運搬性、作業性を考慮  
(大きすぎると運搬上デメリットに、小さすぎると現場組立作業でデメリットに)

部材強度を満足させつつ、  
現場での作業性、コスト縮減、  
維持管理性を追求

# グラウンドアンカー飛出し防御装置



# まとめ

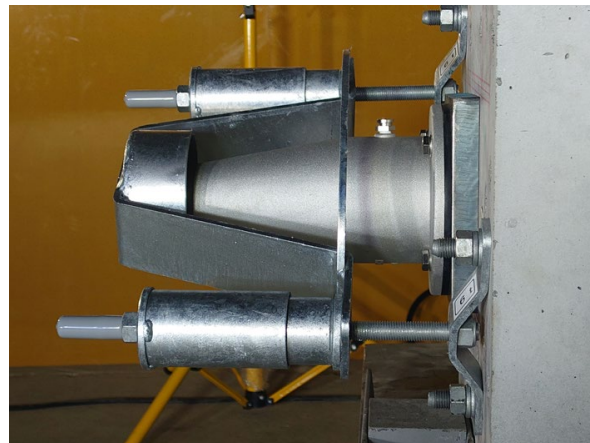
1. 急峻なのり面でも、現場への人力運搬  
(約8.5kg)が可能で、現場での組立・取付が  
容易(仮設足場や高所作業車が不要)
  - 交通規制が不要
  - 現場仮設経費が不要
2. アンカー飛出し防衛装置の概要及び性能  
について論文投稿
  - 第59回地盤工学研究発表会, 2024
  - 第80回土木学会学術年次講演会, 2025
3. 装置の機構・形状を特許と意匠に登録
  - 特許第7398682号  
(斜面からの飛出し物の防護構造)
  - 登録第1791378号  
(グラウンドアンカー飛出し防護受けキャップ)

詳細は  
展示で

飛出し防護装置



組立前の各部材



装置の設置状況

# ⑥ 砕石とジオテキスタイルを用いた低コスト地盤改良技術 (グラベル基礎補強工法)

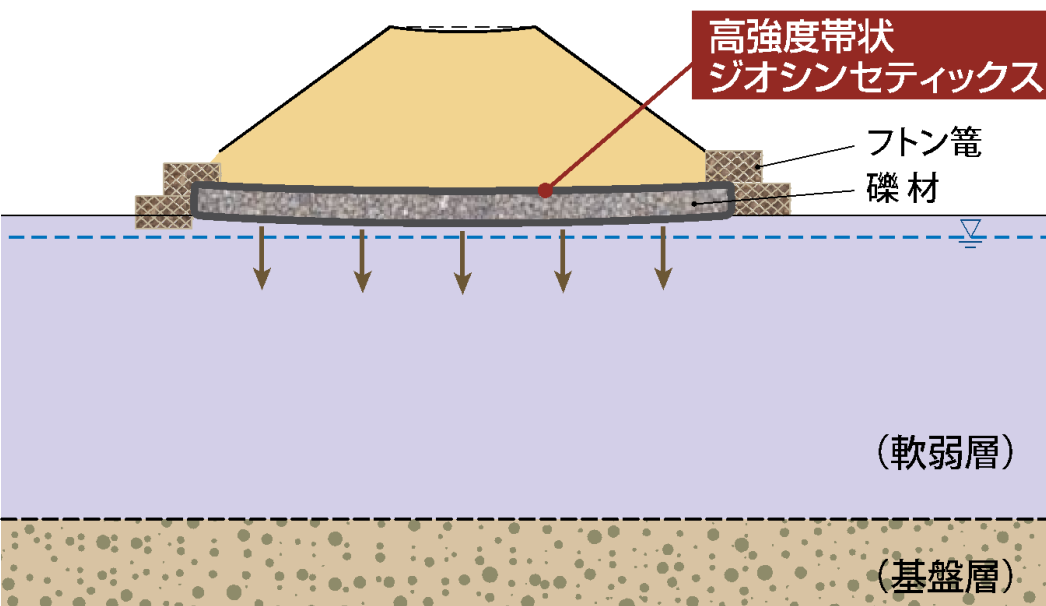
国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所  
寒地基礎技術研究グループ (寒地地盤チーム)  
主任研究員 橋本 聖





# グラベル基礎補強工法とは？

盛土底面に礫材（0-80mm粒度調整碎石）を高強度の補強材（ジオシンセティックス）で巻き上げた**「盤状の構造体」**を敷設  
 ⇒ すべり安定性の確保，周辺地盤への変位を抑制

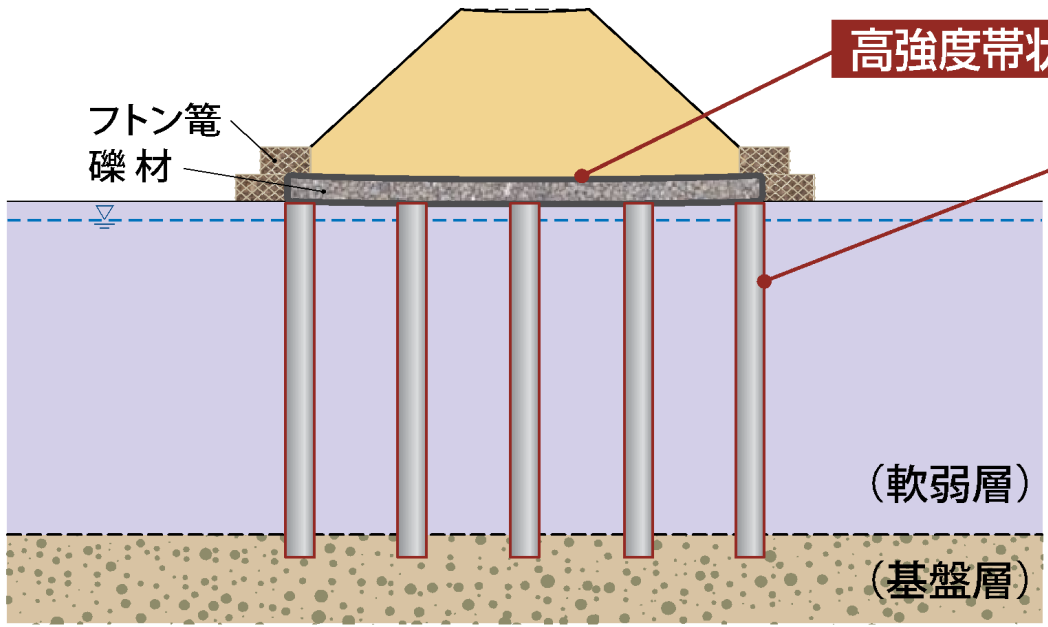


◆ 圧密変形	低減	◆ 側方流動	無
◆ すべり安定性	確保	◆ 引込み沈下	ほぼ無
◆ 塑性変形	無	◆ 隆 起	無



# グラベル基礎補強工法（低改良率地盤改良併用）

グラベル基礎補強工法に低改良率の固結工法を併用  
 ⇒ 盛土周辺地盤の変形抑制効果、不同沈下の低減



低改良率固結工法



施工状況

◆ 圧密変形	無	◆ 側方流動	無
◆ すべり安定性	確保	◆ 引込み沈下	無
◆ 塑性変形	無	◆ 隆 起	無

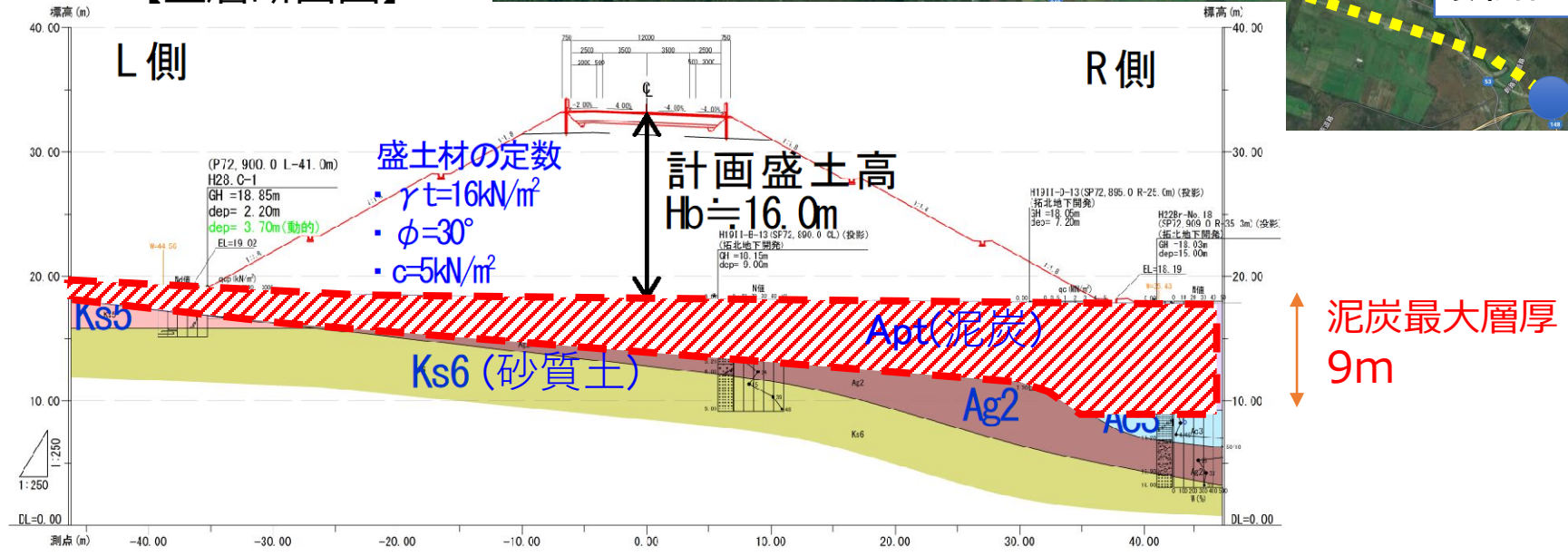
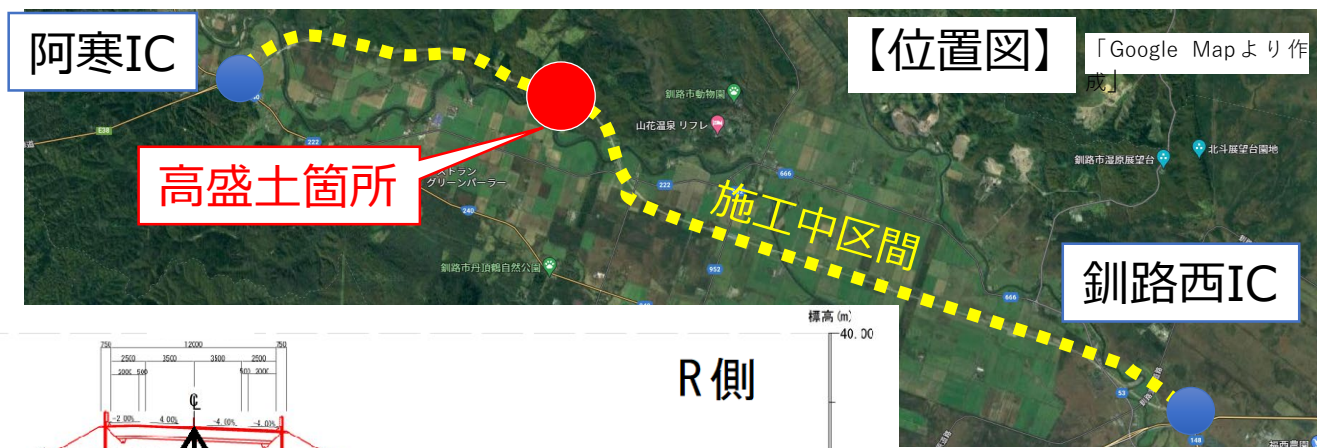


施工状況

# 事例：北海道横断自動車道（阿寒IC～釧路西IC間）



【土層断面図】



## 【地盤条件】

- ◆砂質土層（L→R側方向へ下り勾配の傾斜）上に、泥炭層\*（最大層厚9m程度）が分布。
- ◆泥炭層\*：高含水比&深度3m付近まで粘着力 $c=5kN/m^2$ 程度と非常に軟弱な土質。



間)

[illegible]

- ・改良率: $a_p=35\%$
- ・改良強度: $q_{uck}=570\text{kN/m}^2$
- ・セメント系固化材：泥炭用

## 対策工断面図 (SP=72,900)



# 事例：北海道横断自動車道（阿寒IC～釧路西IC間）

## ①[低改良率固結改良体の打設]

## ②[グラベル基礎補強体の造成]

盛土底面下にサンドマットを敷設し、改良体を打設  
のり尻フトン簀を型枠とし、盛土底部に  
ジオシンセティックスを敷設し礫材を敷均し、転圧  
礫材を包み込むようジオシンセティックス（上面）を  
敷設し、盛土中央で重ね合わせる



地盤改良の状況



のり尻フトン簀の施工状況



礫材の敷均し状況



ジオシンセティックス(上面)の敷設状況



改良率 $a_p = 50\% \Rightarrow 35\%$   
直接工事費 $C = 40,000$ 千円減

グラベル基礎補強（併用低改良率地盤改良）工法

ガイドライン(案)

令和7年〇月

（国研）土木研究所 寒地土木研究所

- 特許工法（H28.6月取得）
- 北海道横断自動車道 阿寒IC～釧路西IC（5現場）
- 宮城県道（2現場）
- NETIS申請準備中
- ガイドライン準備中  
（R8.4 北海道開発局道路設計要領に反映予定）
- ガイドラインは寒地地盤チームHPに掲載予定  
（<https://jiban.ceri.go.jp>）

## ■ お問い合わせ ■

⑥「砕石とジオテキスタイルを用いた低コスト地盤改良技術（グラベル基礎補強工法）」のブースにてお待ちしております！

寒地地盤チーム 橋本（qiaoben@ceri.go.jp）<sup>7</sup>

土研新技術ショーケース2025 in 福岡  
令和7年 12月4日

# 土木事業における 地質・地盤リスクマネジメントの ガイドライン

地質・地盤研究グループ 地質チーム  
上席研究員 矢島 良紀



# 土木事業における地質・地盤の重要性

- 土木構造物のほとんどは、地質・地盤を基礎あるいは材料として利用
- 地質・地盤は自然に形成されたものであり、分布が複雑で性状も不均質であることが多い
- 地下の状態を直接確認することが難しいため、想定との乖離は避けられない



盛土  
(地盤・岩盤が材料)

切土  
(地盤・岩盤を掘削)

基礎は地盤や岩盤



# 土木事業における地質・地盤の重要性

- 土木構造物のほとんどは、地質・地盤を基礎あるいは材料として利用
- 地質・地盤は自然に形成されたものであり、分布が複雑で性状も不均質であることが多い
- 地下の状態を直接確認することが難しいため、想定との乖離は避けられない

複雑な地質分布



事前調査ですべてを明らかにするには限界がある！

推定と実際の違い（不確実性）が事業に与える影響 = リスク

# 地質・地盤の不確実性とその特徴

- 地質・地盤調査によって得られる情報は限定的であり、特に設計や施工の前にできる調査には限界
- 計画、設計、施工、維持管理と事業が進むにつれて、得られる地質・地盤情報が段階的に増大
- 事業の各段階で地質・地盤に関する情報を得る努力をすることは当然であるが、同時に地質・地盤の不確実性を理解し、その変化に対応しながら、適切に取り扱うことが重要

## 地質・地盤リスクマネジメント

「地質・地盤の不確実性」を適切に取り扱い、事故やトラブルを最小化して、安全かつ効率的に事業を進めるための仕組み

- 国土交通省と土木研究所は、地質・地盤リスクマネジメントの基本的な考え方や体系等を検討するため、平成31年3月に「土木事業における地質・地盤リスクマネジメント検討委員会」を設立
- 令和2年3月に「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドラインー関係者がONE-TEAMでリスクに対応するためにー」を策定し公開

# 地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン

## 目次

本ガイドラインの基本的な考え方

1. 本ガイドラインの目的
2. 適用対象
3. 用語の定義
4. 地質・地盤リスクマネジメントの基本事項
  - 4.1 地質・地盤リスクマネジメントの基本方針
  - 4.2 地質・地盤リスクマネジメントの体制・組織
  - 4.3 地質・地盤リスクマネジメントの進め方
5. 地質・地盤リスクマネジメントの実施方法
  - 5.1 一般
  - 5.2 コミュニケーション及び協議
  - 5.3 リスクマネジメントの計画
    - 5.3.1 目的と対象の設定
    - 5.3.2 体制の構築
    - 5.3.3 計画の立案
  - 5.4 リスクアセスメント
    - 5.4.1 地質・地盤条件等の調査
    - 5.4.2 リスク特定
    - 5.4.3 リスク分析
    - 5.4.4 リスク評価
  - 5.5 リスク対応
  - 5.6 モニタリング及びレビュー
  - 5.7 リスクマネジメントの継続的な改善
  - 5.8 記録作成及び報告

地質・地盤リスクマネジメント体系と技術の向上への取り組み

地質・地盤リスクマネジメントの基本的な考え方、実施に当たっての留意点を要約

地質・地盤リスクマネジメントの概念、体制・組織や進め方の基本事項を解説

土木事業における地質・地盤リスクマネジメントの実施内容、手順を例示

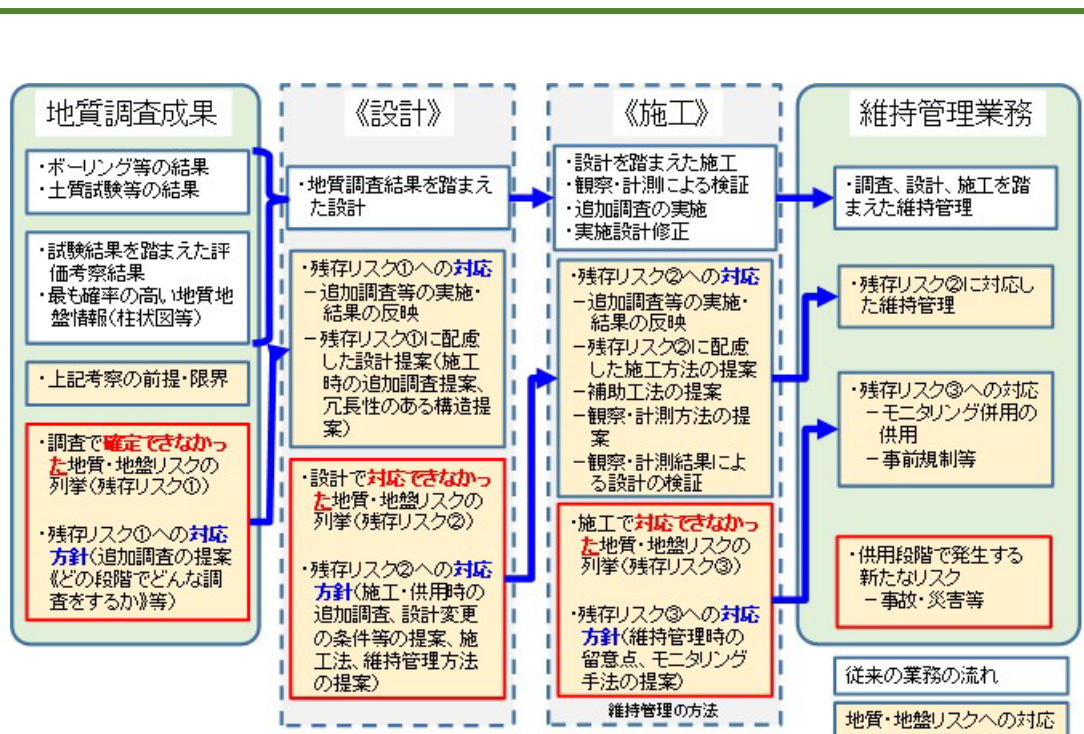
今後の課題、中長期的に検討が必要な事項



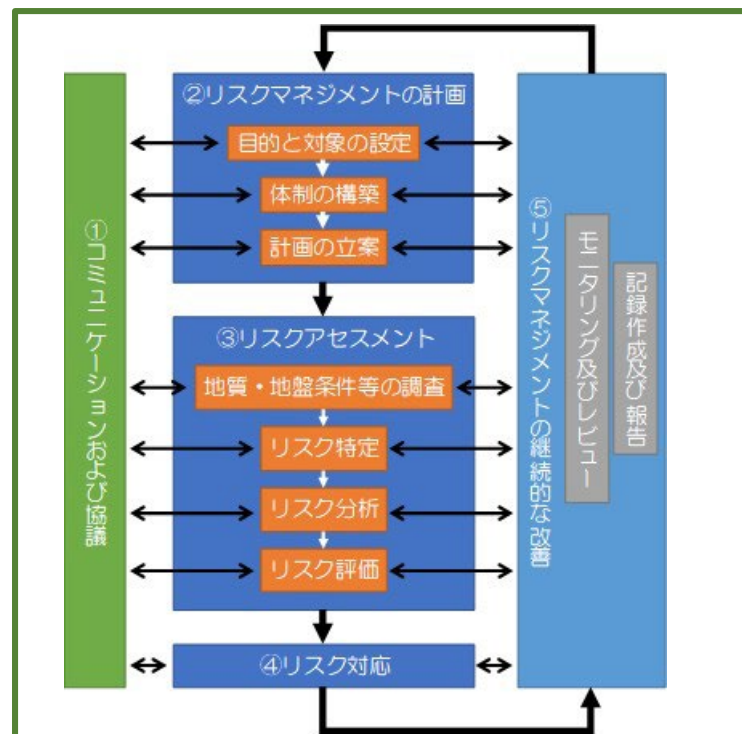
# 地質・地盤リスクマネジメントのガイドラインのポイント

関係者それぞれが地質・地盤の不確実性を“見える化”し、地質・地盤リスクに関する情報を共有

経験・知識のある専門技術者を参画させたリスクマネジメント体制を構築し、強く連携して活動（One-Team体制）



地質・地盤リスクに関する情報の引き継ぎのイメージ



地質・地盤リスクマネジメントの構成



# まとめ/地質・地盤リスクマネジメントの留意点

- 地質・地盤リスクマネジメントの基本事項、事業への導入・運用方法及び留意点を取りまとめたガイドラインを策定（R2.3.30）
- 地質・地盤リスクマネジメントには様々な進め方がある
- リスク評価検討業務や技術検討委員会の実施だけが、リスクマネジメントではない（事業の特性に応じた取り組みが必要。担当課内だけでもマネジメントが完結できる場合もある）
- 重要なのは、リスクに関する必要な情報を共有し、共通意識を持ってリスクに対応すること（= One-Teamになる）
- 土研への技術相談も一つの方法です

詳細は展示会場で！  
ご来場お待ちしております。