

第2回 AI/Eye River（アイ・リバー）ワーキング

日 時:令和4年3月4日

時 間:14:30～ 2時間程度

開催方法:Webex Meeting

次 第

1. 開催挨拶
2. 河岸侵食検知について（資料なし）
3. 河川空間管理について
4. ドローンを活用した河川管理について
5. 堤防点検について
6. 樋門管内点検について

3. 河川空間管理

試行実験の目的

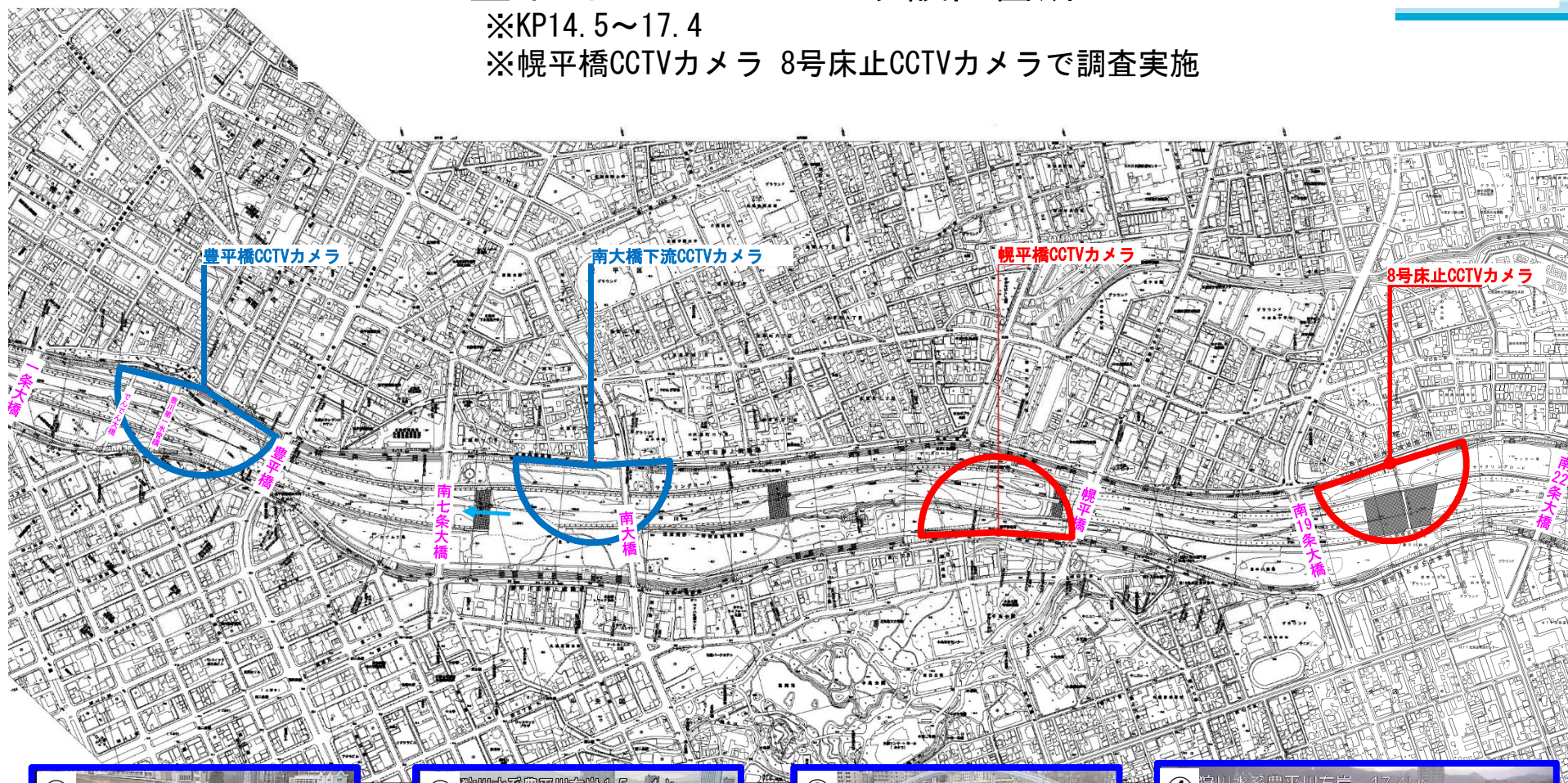
AIによる不法投棄物の自動検知に向けた試行実験

- 目的: 既設CCTVカメラからの自動認識
- 今後のAI構築に向けた既存CCTVカメラ画像の精度把握
- 仮想の不法投棄物を現場に設置し24時間の撮影を実施
- 時間帯(照度条件)ごとに2現場で条件比較
 - ①38万画素CCTVカメラ(幌平橋)
 - ②200万画素CCTVカメラ(8号床止)

豊平川CCTVカメラ設置箇所

※KP14.5~17.4

※幌平橋CCTVカメラ 8号床止CCTVカメラで調査実施



試行実験内容(1)

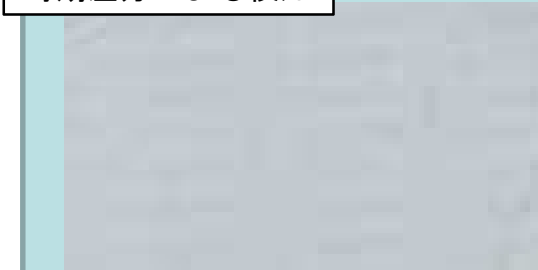
AIによる自動検知手法の想定

- 画像の時期差分による検知
- 動画からの物体および動体検知

【作業内容】

- カメラからの離隔を設定したゴミの配置 (50m、100m、200m)
- CCTVカメラ解像度2種類による視認性比較 (38万画素、200万画素)
- AI検知能力 = 教師データ数 + 視認性と考えた場合の今後の要検討課題抽出

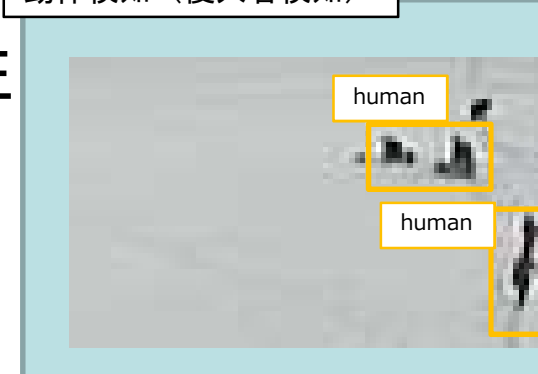
時期差分による検知



ゴミ放置後



動体検知 (侵入者検知)

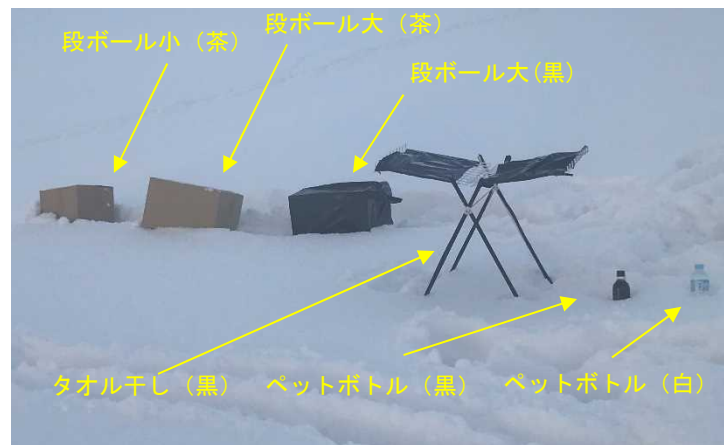


現場実証実験の状況

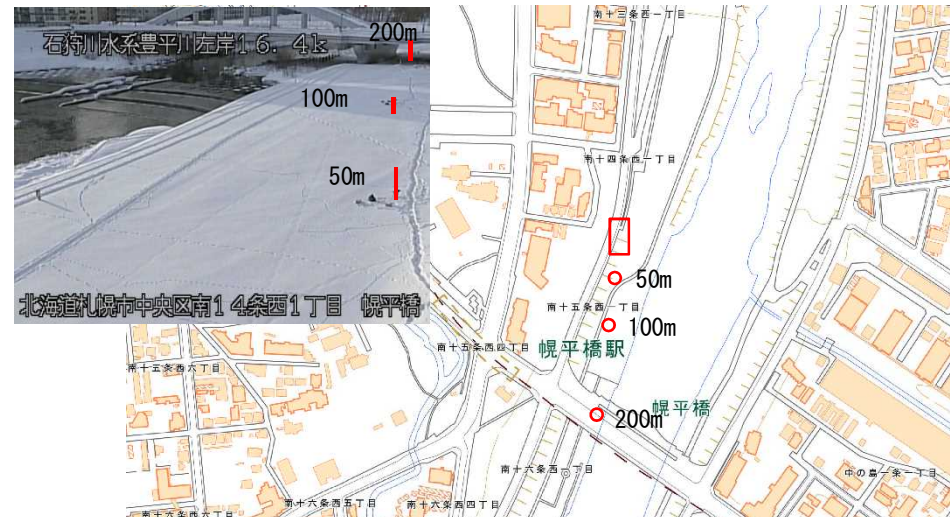
各箇所に配置した仮想ゴミ

大きさ	色	離れ距離		
		50m	100m	200m
20cm程度	黒/白	黒：ペットボトル(コーヒー) 白：ペットボトル(ミネラルウォーター)		
30cm程度	茶	茶：段ボール小(約32×23×20cm)		
50cm程度	茶/黒	茶：段ボール大(約47×36×30cm) 黒：上記を90%黒ビニール袋に包む		
100cm程度	黒	タオル干し(BBQコンロ相当) ※黒テープ貼付		

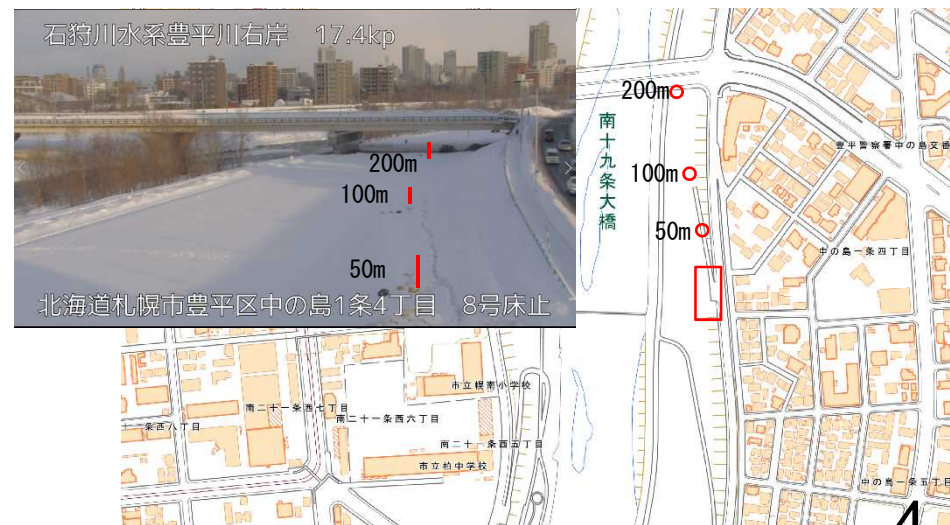
仮想ゴミの写真



仮想ゴミ配置模式図とCCTVカメラの位置関係
豊平川左岸 KP16.4(38万画素)



豊平川右岸 KP17.4(220万画素)プリセット5



全体画像 1/29土 AM8:00

50m、100m、200mともに視認可能⇒AIによる検出へ活用可能

※ペットボトルは、自重で雪に埋まり、50mでも視認困難

幌平橋(38万画素)



8号床止(200万画素)



全体画像（ゴミ配置前、配置中）

幌平橋(38万画素) 1/28金 PM3:00



8号床止(200万画素) 1/28金 PM4:00



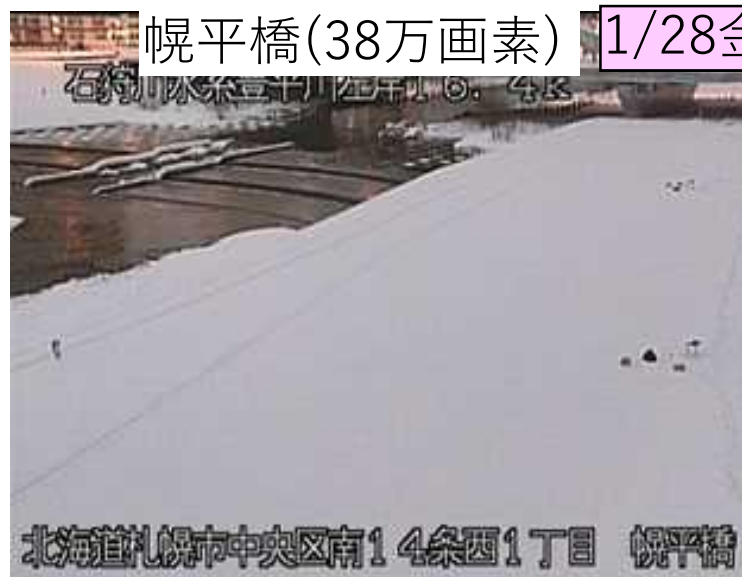
幌平橋(38万画素) 1/28金 PM3:30



8号床止(200万画素) 1/28金 PM4:30



全体画像（ゴミ配置後）



離隔50mのゴミの視認性

- ・38万画素、200万画素ともに、視認性は良好
- ・コントラストが明確な物体は特に検知しやすい
- ・200万画素は、段ボール等の物体認識も可能
- ・38万画素でも、概ね見える

実物設置時写真



拡大画像

1/29金

AM8:00

< 50m >

幌平橋(38万画素)



8号床止(200万画素)



離隔100m、200mの画像

- ・離隔100mでは、38万画素、200万画素ともに、視認可能
- ・離隔200mになると38万画素では視認困難
- ・離隔200mの200万画素では視認可能だが、時間帯による識別精度に差が生じる可能性がある

拡大画像

1/29金 AM8:00

< 100m >

幌平橋(38万画素)



< 200m >

幌平橋(38万画素)



8号床止(200万画素)



8号床止(200万画素)



視認可能な距離

○:ゴミの種類が確認できる △:何かあることが分かる ×:視認不可

・何かあることが分かる範囲は広く、離隔200mでもほとんどのケースで検知可能であった。38万画素のケースは200m先が橋梁の陰になっており、検知困難なケースがある。

・ごみの種類が確認できるかどうかは解像度による差が明確である。

・夜も雪あかりのため、極端に視認性が落ちることは無い

・20cm程度のゴミとして設置したペットボトルは殆ど雪に埋まってしまうっており、検知困難

幌平橋(38万画素)

昼間 午前8:00

大きさ	色	離れ距離		
		50m	100m	200m
20cm程度	黒	△	×	×
	白	△	×	×
30cm程度	茶	○	△	△
50cm程度	茶	○	△	△
	黒	○	△	△
100cm程度	黒	○	△	△

8号床止(200万画素)

昼間 午前8:00

大きさ	色	離れ距離		
		50m	100m	200m
20cm程度	黒	△	×	×
	白	△	×	×
30cm程度	茶	○	○	△
50cm程度	茶	○	○	△
	黒	○	○	△
100cm程度	黒	○	○	△

夜間 午前6:00

大きさ	色	離れ距離		
		50m	100m	200m
20cm程度	黒	×	×	×
	白	×	×	×
30cm程度	茶	○	△	×
50cm程度	茶	○	△	×
	黒	○	△	×
100cm程度	黒	○	△	×

夜間 午前6:00

大きさ	色	離れ距離		
		50m	100m	200m
20cm程度	黒	×	×	×
	白	×	×	×
30cm程度	茶	○	○	△
50cm程度	茶	○	○	△
	黒	○	○	△
100cm程度	黒	○	○	△

実証実験結果のまとめ

- ・38万画素、200万画素ともに、100m以内のゴミ検知は可能。
- ・コントラストが明確な物体は特に検知しやすい(黒い物体等)
- ・200万画素は、最大200mの物体認識が可能

⇒これらをAI教師データ活用へ

今後の課題(次年度検討予定)

- ・季節、時間による検知精度差の検証
- ・多様なゴミの種類、規模、位置の検証
- ・検出精度の限界と収集データの品質の設定
- ・不法投棄重点監視エリアの把握と既存設備配置の整理

⇒CCTVによる把握可能エリアの整理から新設カメラの必要性検討

① CCTVカメラのズーム機能追加・システム構築について

- ・ 今回調査において200mの離隔になると視認性が低下するため、既存カメラにデジタルズーム機能を追加することで、監視対象箇所の視認性を向上が可能か検証する。
- ・ 視認可能な対象物であれば、検知およびゴミ等を判定できるAIシステムの構築ができる。

② 教師データ数と入手方法について

- ・ 新たに取得する教師データは1000程度を考えている。
- ・ データ収集は既存カメラによる実物撮影、及びバーチャルで擬似的に作成する。

③ 使用するAIについて

- ・ 既存システムに組み込まれているAIを活用、あるいはオープンソースにより、汎用性の高いAIを検討。

4. ドローンを活用した河川管理

ドローンを活用した河川管理

- 現在、職員等がパトロール車等で目視により河川巡視を実施しているが、河岸等の車の進入が困難な場所は、徒歩や船により異常箇所を点検。このため、ドローン・画像解析技術(AI)を活用して異常箇所を自動抽出する技術開発を推進し、河川管理の効率化・高度化を図る。

【現状】

- ◆ 現在、職員等がパトロール車等で目視により河川巡視を実施しているが、河岸等の車の進入が困難な場所は、徒歩や船により異常箇所を点検しており、巡視の効率化・高度化、巡視員の安全確保に課題。

【将来的な目標（5年以内）】

- 国が管理する河川において、ドローン・画像解析技術(AI)を活用して異常箇所を自動抽出する技術開発を推進し、河川管理の効率化・高度化を図る。

河川巡視
(目視)



巡視方法:パトロール車による目視巡視
記録:現地において作業員が監視、記録し、事務所等でデータを整理
異常発見:職員がその経験により判断
その他:河岸や車の進入が困難な箇所は、徒歩や船による巡視を実施

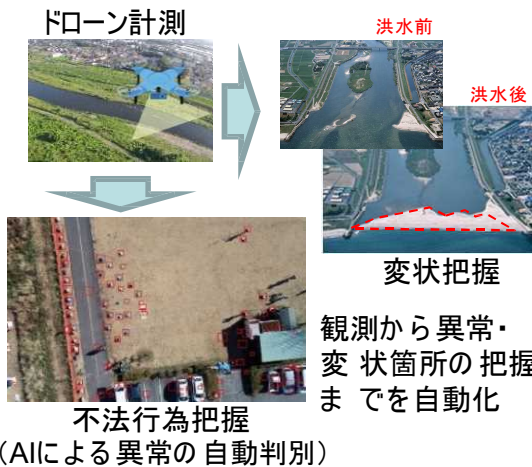
ドローンを活用した河川巡視
(画像解析(AI))



巡視方法:搭載したカメラによる監視
記録:監視から記録までを自動化
異常発見:画像解析、AI技術により自動抽出
その他:堤防を含む河道空間をドローンによる巡視を実施

【令和4年度実施予定】

- 画像解析技術(AI)に必要な教師データを収集する



<期待される効果>

- 監視・記録、異常発見までを自動化することにより、河川巡視の高度化、効率化が可能。
- 洪水による河道の変化を定量的に把握
- 日々の巡視では変化を捉えにくい土砂移動や樹木の変化を定量的に把握
- 施設の損傷等について、経年的変化を定量的に把握
- 人が近づきにくい部分や危険箇所の状況を容易かつ安全に把握

令和3年度

- ・「UAV等を活用した河川巡視手引き(案)」を作成

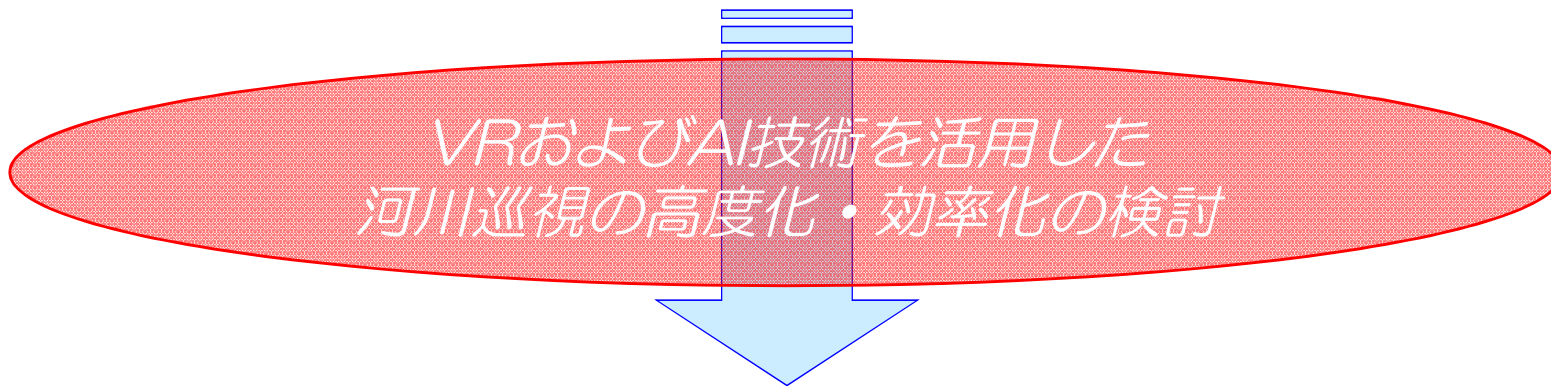
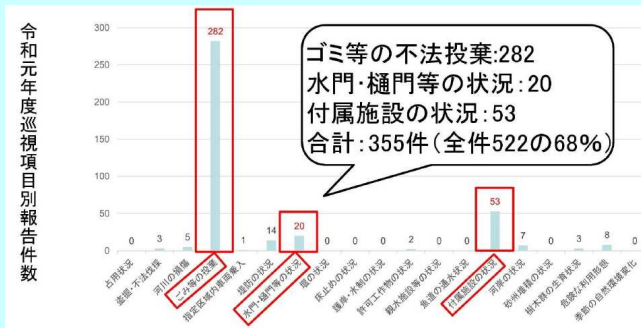
令和4年度

- ・「ドローン・画像解析技術等を活用した河川巡視システムの検討・構築
- ・教師データ収集

5. 堤防点検

【取り組み背景】

- 河川巡視は、車両巡視（週2回程度）と徒歩巡視（週1回）を実施しており、巡視項目は、①違法行為の発見、②施設維持管理の状況把握、③河川利用の情報収集、④自然環境の情報収集である。そのうち、ゴミの不法投棄の発見（確認）・収集、泥炭性軟弱地盤に整備された堤防の天端舗装の縦断クラック等の亀裂計測に非常に時間がかかる
- 危機管理ハード対策として約50kmの堤防天端舗装を実施しており、今後同様の亀裂発生が想定されるため、河川巡視の効率化を図ることが重要である



【VRおよびAI技術を活用した河川巡視の高度化・効率化の取り組み】

《R1》VRを活用した映像による巡視・点検の試行

車両に設置した全天球カメラで撮影した360°動画を内業で確認することを想定し、視認性の確認と河川巡視の効率化の検討

《R2》既存AIを活用した巡視・点検の効率化検討

既存AI技術の活用による堤防点検の効率化（有効性）の検証

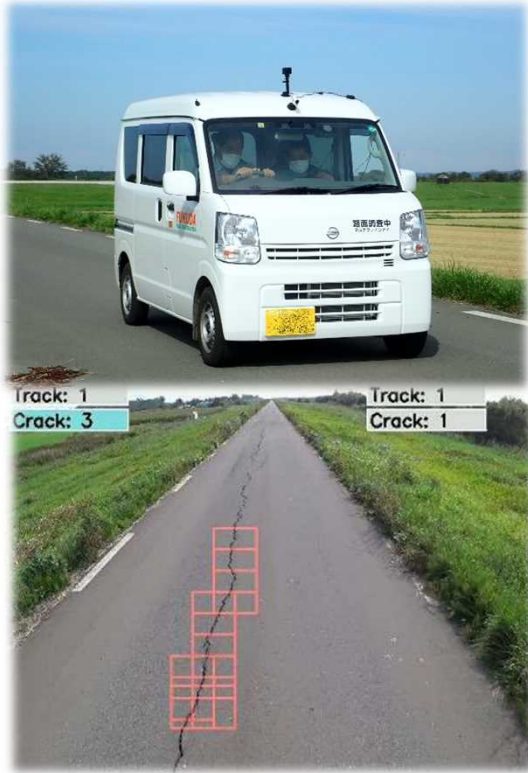
《R3》AIによる亀裂規模の把握と不法投棄物の発見について検証

亀裂検出と規模の把握、不法投棄物の発見

これまでの検討について

既存AI技術を活用した点検の効率化検討

- 既存AI技術の活用による堤防点検として、**堤防天端に生じた亀裂の発見をテーマ**として検証を実施
- 既存AI技術として、車載カメラで撮影した映像から道路舗装の損傷診断を行う技術として**NETISに登録されている「マルチファインアイ」**を利用
- 延長2kmの調査範囲を設定し、**AIによる亀裂検出精度や診断された損傷レベルの確認**を実施



《 撮影条件 》

No.	画角	速度	備考
1	通常	15km/h	1回目
2	通常	40km/h	速度変更
3	下向き	15km/h	カメラ設置角度変更
4	通常	15km/h	2時間後

《 損傷レベルの目安 》

調査No	検出数	検出率	平均値	備考
No.1	144	86.2%	1.34	1回目
No.2	142	85.0%	1.36	時速を40km/hに変更
No.3	146	87.4%	1.26	カメラを下向きに調整
No.4	145	86.8%	1.33	2時間後に撮影(陰影差)
平均	144	86.4%	1.32	

※ 検出率 = AIによる亀裂検出数 ÷ 目視による亀裂確認数(167)

《 撮影条件毎の亀裂検出数と損傷レベル平均値 》

診断区分	1	2	3	4	5	6
ひび割れ率(%)	0~10 程度	10~20 程度	20~30 程度	30~40 程度	40~50 程度	50程度 以上

※ ひび割れ率 = 舗装面に対するひび割れによる損傷割合

《 20m毎の診断結果(抜粋) 》

起点	終点	条件別損傷レベル			
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
140	160	1	1	1	1
160	180	2	2	2	1
180	200	1	1	1	1
200	220	1	1	1	1
220	240	1	1	1	1
240	260	1	1	1	1
260	280	1	1	1	1
280	300	1	1	1	1
300	320	1	1	1	1
320	340	1	1	1	1
340	360	1	1	1	1
360	380	1	1	1	1
380	400	1	2	1	1
400	420	1	1	1	1
420	440	2	2	1	2
440	460	2	2	1	2
460	480	2	2	1	2
480	500	1	1	1	1
500	520	1	2	1	1
520	540	2	2	1	1
540	560	2	2	1	2
560	580	2	2	2	2
580	600	2	2	2	2
600	620	2	2	2	2
620	640	3	2	3	2
640	660	3	4	3	3
660	680	3	3	3	3
680	700	3	2	3	2
700	720	2	1	2	2
720	740	1	1	1	1
740	760	1	1	1	1
760	780	1	1	1	1

今後の検討事項(課題事項)

- 「目視確認した亀裂数」と「AIが検出した亀裂数」を比較した結果、**AIによる亀裂検出の精度は約85%であるが、誤検出する例も見られたため、精度の検証が必要。**
- 植生との境目付近の亀裂、幅が狭く(色が薄く)の亀裂が検出されない。亀甲状の亀裂、ポットホールを判別出来るか不明。
- 結果はひび割れ率によって求められる。**亀裂幅の検出**は出来ない。
- 既存AIでは、**亀裂の深さ**を把握することができない。現在、亀裂の深さにて程度評価を行っているが、**程度評価方法、診断方法について検討が必要**

堤防点検の高度化・効率化に向けて

各段階の効率化目標

ステージ	AI技術の活用概要	AI技術を活用した点検とAIに求められる機能
第1段階	ひび割れのスクリーニング	<ul style="list-style-type: none"> • 車載カメラで撮影した映像によるひび割れ検出および計測必要箇所の特定により、<u>徒歩でひび割れの有無を確認することに要していた時間の削減</u>を目指す。 • AIには、ひび割れの自動検出と、ひび割れの種類（縦断、亀甲状、ポットホール）を判別する機能が必要となる。
第2段階	ひび割れの幅や長さの認識	<ul style="list-style-type: none"> • AIによる規模（長さ、幅）の認識により、<u>現地でひび割れの計測に要していた時間の削減</u>を目指す。（評価に必要な深さの計測は必要） • AIには、検出したひび割れの長さや幅を認識する機能が必要となる。
第3段階	ひび割れの程度判定（a～d）	<ul style="list-style-type: none"> • AIによるひび割れの検出、計測、程度評価により、<u>現地調査に要していた時間の削減</u>を目指す。 • AIには、ひび割れの深さを推定する機能、ひび割れの規模に応じた程度判定を行う機能が必要となる。<u>深さ以外</u>の程度評価指標の検討も必要。



縦断亀裂



亀甲状の亀裂



ポットホール

既存AI技術(マルチファインアイ)の現状

点検項目	既存AI (マルチファインアイ) で可能なこと		試行予定しているA I 技術で可能なこと	
	項目	評価区分	項目	評価区分
[1] 亀裂	<ul style="list-style-type: none"> ● 縦断亀裂の有無、位置の把握 ● 診断結果はひび割れ率によって求められる ● 亀甲状の亀裂やポットホールは学習により対応できる可能性がある※亀裂の深さの把握は困難 	a評価 ～ b評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 縦断亀裂の有無、位置の把握 ● 亀裂幅の推定が可能 ● 亀甲状の亀裂やポットホールは学習により対応できる可能性がある※亀裂の深さの把握は困難 	a評価 ～ b評価
[2] 陥没や不陸	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状では未対応 ● 規模が顕著なものは検知できる可能性がある 	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状では未対応 ● 規模が顕著なものは検知できる可能性がある 	—
[3] 法崩れ	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状では未対応 ● 法崩れの状況写真を教師データとし、システムを構築することで検知できる可能性がある 	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状では未対応 ● 法崩れの状況写真を教師データとし、システムを構築することで検知できる可能性がある 	—

堤防点検の高度化・効率化に向けて

項目	現状できること	課題	現在の技術で活用可能な範囲
既存AI技術 (マルチファインアイ)	<ul style="list-style-type: none"> 車載カメラで撮影した映像から堤防天端舗装の縦断亀裂を検知することが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 規模が小さい亀裂や、法肩付近の亀裂が検知されない場合がある 亀裂の長さや幅を把握することができない 亀裂の深さを把握することができない 亀裂が新規に発生したのか、既存のものかを判断することができない 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査で撮影した映像を基に詳細調査が必要な箇所を抽出するスクリーニングに活用が可能
	<ul style="list-style-type: none"> 区間毎のひび割れ率（舗装面に対するひび割れによる損傷割合）を出力することが可能 区間は20m毎等、予め指定しておくことが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 出力されるひび割れ率は、必ずしも堤防点検における評価結果とは結び付かない 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査で撮影した映像を基に詳細調査が必要な箇所を抽出するスクリーニングに活用が可能
試行予定している AI技術	<ul style="list-style-type: none"> 車載カメラで撮影した映像から堤防天端舗装の縦断亀裂を検知することが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 亀裂の長さ、深さを把握することができない 亀裂が新規に発生したのか、既存のものかを判断することができない 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査で撮影した映像を基に詳細調査が必要な箇所を抽出するスクリーニングでの活用が可能
	<ul style="list-style-type: none"> 指定幅以上の亀裂の位置を出力することが可能 亀裂幅は1cm単位で指定することが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 出力された指定幅以上の位置が同一の亀裂のものか別の亀裂のものか判断できない場合がある 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査で撮影した映像を基に詳細調査が必要な箇所を抽出するスクリーニングでの活用が可能 亀裂幅を推定できることで、更に重点調査箇所を絞り込むことが可能

【バックグラウンドデータの取得の必要性】

※基準となるバックグラウンドデータ(舗装完成時のゼロ値)を取得することで、画像による相対比較または、教師データとしての活用が可能となる。

【今後の技術開発により、期待すること（案）】

AIによる画像解析技術

- 亀裂の長さ、幅を計測する技術の開発
- 発見した亀裂が新規に発生したのか既存のものかを判定する技術の開発
- 縦断亀裂の他、亀甲状の亀裂やポットホールを検知し、規模を把握する技術の開発
- 不陸や陥没、法崩れといった亀裂以外の変状を計測する技術の開発

堤防点検の高度化・効率化に向けて

R4年度の達成目標と試行内容

【R4年度の達成目標】

- これまで使用してきた既存AI技術及び試行を考えている既存のAI技術（1つまたは2つの併用）により、ひび割れの発見、種類（縦断、亀甲状、ポットホール）の認識、ひび割れの規模（長さと幅）の認識、堤防点検の効率化を目標とする。

【試行内容】

- さまざまな種類のひび割れが多く見られる区間を試行区間として設定
- RiMaDISに登録されている点検記録画像の教師データとしての活用可否、既存AI技術の製造元に確認。
- 選定したAI技術で試行区間の調査を行い、検出・規模把握の精度評価

【試行ポイント】

- 撮影計画の策定
 - 車載カメラで撮影した映像を使用する場合は、河川巡視車両の走行速度を考慮し時速15km/hで設定
 - 太陽高度を考慮し撮影の時間帯を変えて複数パターンの映像で診断
- 現地踏査の実施
 - AIによる検出を期待するひび割れの位置と規模を事前に把握
- AIによる精度評価
 - 現地踏査の結果を基にAIによるひび割れ検出率及び規模の認識精度の評価
- 堤防点検の効率化
 - 従来点検手法と比較し、AI技術の活用により見込まれる効率化を検証

6. 樋門管内点検

【樋門管内点検(360°カメラ(8K)を活用した構造物点検)】

【360°カメラの活用】

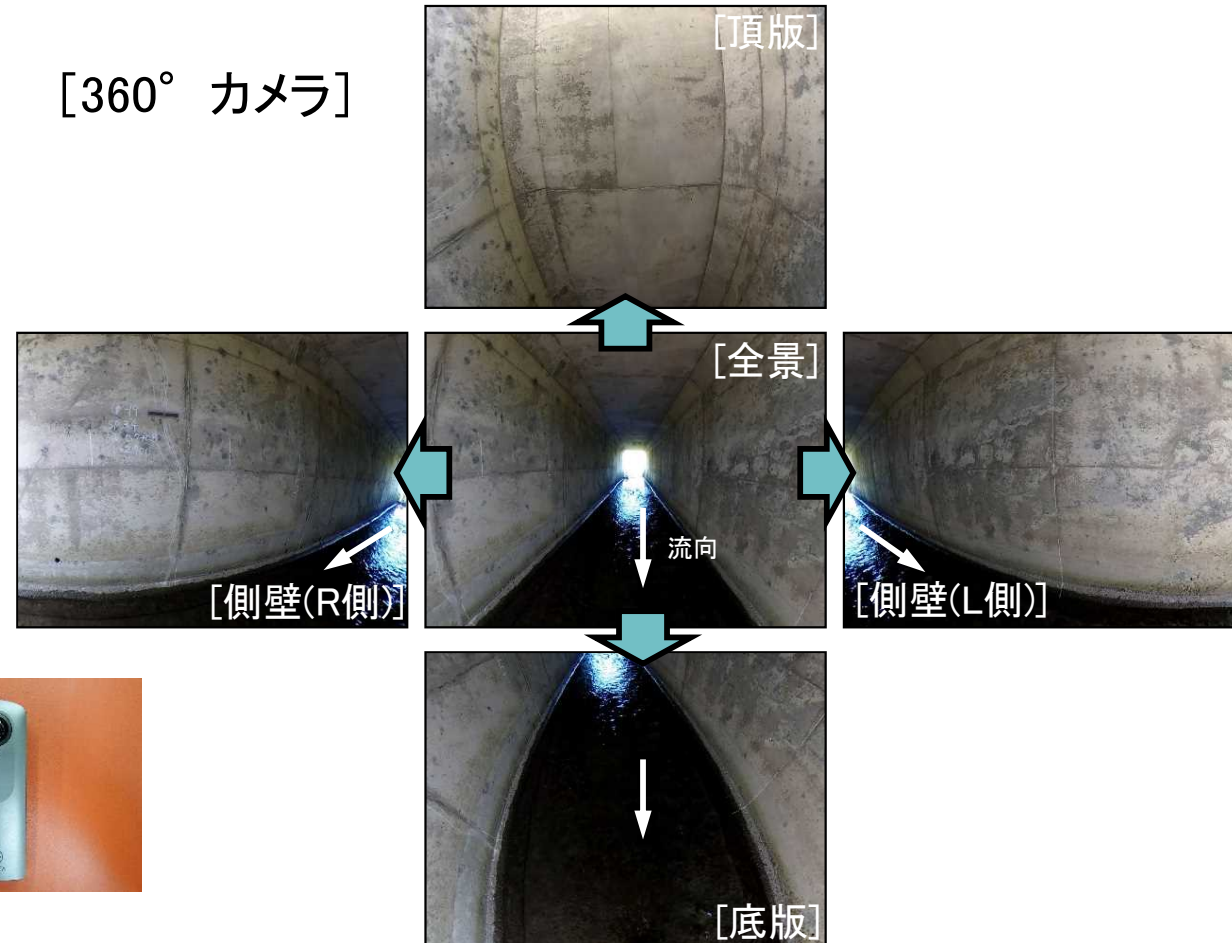
- ・従来の樋門函体点検では、点検後の確認時に部位毎のワンショット写真での確認しか出来なかった。
- ・360°カメラを活用することで、全天球動画・パノラマ動画として好きな視点からの確認が可能となった。また、函体の変状状況を簡易なバーチャルリアリティとして机上で確認が可能なので、補修計画などにも活用できる。

[従来写真]



課題

[360°カメラ]



- ・「360°カメラ」では、[詳細(変状計測)]が困難である。(ex:ひび割れ長さ、幅)
- ・今後、カメラ及び画像処理の技術進歩によりAIによる変状診断を目指す

【360° カメラ(8K)及び一眼レフカメラ(16K)の現状】

点検項目	360° カメラ(8K)で可能なこと		一眼レフカメラ(16K)で可能なこと	
	項目	評価区分	項目	評価区分
[1]周辺堤防のクラック、堤体の緩み、取付護岸のクラック	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 ※沈下量の定量把握は困難	—	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 変状の長さ・幅を計測可能な画像の取得 	—
[2]函体底版下等の空洞化 (函体の抜け上がり)	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検を補完する映像データの作成 ※空洞、抜け上がりの定量把握は困難	—	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検を補完する映像データの作成 	—
[3]函体等(堤防の損壊につながる恐れがあり、外観で確認できる函体胸壁、翼壁等)の破損	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 0.6mm以上のひび割れを計測可能な画像の取得 	c評価 ～ d評価	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 b評価相当のひび割れの計測 	a評価 ～ d評価
[4]継手の変形、破損	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 変状の長さ、幅(0.6mm以上)を計測可能な画像の取得 	a評価 ～ d評価	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 変状の長さ、幅を計測可能な画像の取得 	a評価 ～ d評価
[5]門柱等の変形、破損	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 0.6mm以上のひび割れの検知 	—	<ul style="list-style-type: none"> 変状の有無、位置の把握 b評価相当のひび割れの計測 	—
[6]函体内の土砂堆積	<ul style="list-style-type: none"> 堆積の有無の把握 ※堆積土砂量の把握は困難	—	<ul style="list-style-type: none"> 堆積の有無の把握 ※堆積土砂量の把握は困難	—
[7]函体の過大な沈下	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検を補完する映像データの作成 ※沈下量の定量把握は困難	—	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検を補完する映像データの作成 ※沈下量の定量把握は困難	—

【樋門等構造物点検の高度化・効率化に向けて】

項目	現状できること	課題	現在の技術で活用可能な範囲
360° カメラ(8K)	・ 1.0mm/pixel(ひび割れ幅0.6mm以上の計測に必要な)の解像度を有する画像データの取得し、目視点検結果を補完する画像データの作成が可能である。	・ 変状の長さ、幅、深さ(取付護岸の沈下, 函体の抜け上がり)等の寸法計測ができない。 ・ 土砂堆積深等を取得できない。	・ 視点移動が可能なパノラマ画像データによる現場の臨場感とあわせ目視点検結果の補完が可能。
一眼レフカメラ(16K)	・ 0.6mm/pixel(ひび割れ幅0.2mm以上の計測に必要な)の解像度を有する画像データの取得が可能である。	・ 変状の深さ(取付護岸の沈下, 函体底板下の抜け上がり)が計測できない。 ・ 土砂堆積深等を取得できない。	・ 現在のAIより、変状位置、幅、長さの計測が可能。
AIによる画像解析技術	・ 0.6mm/pixelの解像度を有する画像データから、樋門等構造物のひび割れ、鉄筋露出等の変状を検知・計測することができる。	・ 高解像度を有する画像データを取得する必要がある。 ・ 変状の深さ(取付護岸の沈下, 函体底板下の抜け上がり等)を検知できない。	・ 変状の寸法計測の自動化が可能。 ・ 変状位置、幅、長さの経年変化のデータ化が可能。

※オルソ画像や点群データを取得し、標高段彩図を作成することで、変状の深さが計測可能である。
ただし、高密度なデータを大量に取得する必要があるため、点検に多くの労力と時間を要する。

【バックグラウンドデータの取得の必要性】

※基準となるバックグラウンドデータ(樋門竣工時のゼロ値)を取得することで、画像による相対比較が可能となる。

⇒バックグラウンドデータを取得することで、360° カメラ(8K)で「函体内の土砂堆積深」や「函体の沈下量」等、深さや標高差の計測が画像による相対比較により、可能となる。

画像キャプチャ(例)

← 動画から画像切り出し
が可能



- ・360° カメラ技術では、解像度不足のため、b評価相当のひび割れの計測が困難である。
- ・今後、一眼レフカメラ(16K)により、変状の寸法計測が可能な高解像度の画像を取得し、トンネル点検等で使用されているAI画像解析技術を用い、函体のひび割れ等変状の自動検出・計測を実施する。

【樋門等構造物点検の省力化・効率化に向けて】

【構造物点検の省力化・効率化目標】

・360°カメラ(8K)、一眼レフカメラ(16K)を用いてクラス評価(a~d)を行い、省力化・効率化を目指す。

項目	フレームレート	コスト削減の可能性	
		クラス評価(a~d)を行わない場合	クラス評価(a~d)を行う場合
360°カメラ(8K)	29.97fps (動画データ1秒あたり 約30枚の静止画像を取得可能)	・「[4]継手の開き」を除く全点検項目について、別途目視点検による寸法計測を伴うため、従来よりも点検手間が増加する。	・別途目視点検による寸法計測が不要となるため、点検手間を削減可能 ※現状のカメラ技術では困難。
一眼レフカメラ(16K)	— (静止画像の取得を想定している)	・ひび割れ幅等の寸法計測が不要となるため、点検手間を削減可能。 ・取付護岸の沈下、函体の抜け上がり等の深さの計測は、別途必要であるため、試験運用により、コスト削減の検討、試行が必要。	

【計測手法】

項目	画像解析可能なデータの取得方法	画像解析ソフトへの取り込み方法
360°カメラ(8K)	函体断面内の動画データを取得。 (撮影回数：1回/1樋門)	魚眼データを補正し、手動で読み込み可能な画像データに編集する。
一眼レフカメラ(16K)	函体断面内において、約2m×2m間隔の静止画像を取得。(撮影枚数目安：60枚/1樋門)	フォルダ等にまとめた画像データを自動で取り込む。 ※写真の順序等は、ソフト上で自動的に修正可能。

【検出率の算出】

※ R4年度、360°カメラ(8K)や一眼レフカメラ(16K)で取得した画像データから検出される変状数と目視点検結果を比較し、樋門等構造物点検における検出率調査を行う。