

- 研究開発項目 : 点検・モニタリング・診断技術の研究開発
- 研究開発テーマ : 大型除草機械によるモグラ(小動物)穴の面的検出システム
- 研究責任者 : 朝日航洋株式会社 鈴木 清



研究開発の目的・内容



研究開発の目的

・大型除草機械を利用した計測により堤防変状を客観的に把握し、点検の効率・高度化を図るモニタリングシステムの開発

従来の堤防点検



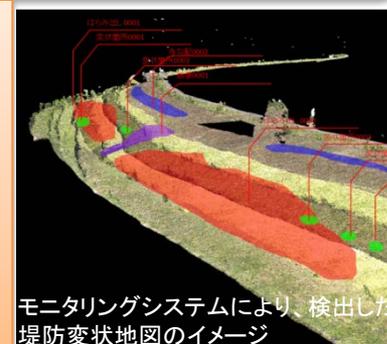
出典: 国土交通省庄内川河川事務所

- 徒歩による目視点検は **多大な時間と労力**を要するが、担い手不足。
- 点検の正確性は、各点検員の **経験に依存**。
- **草があるため**、詳細で **正確な堤防地形が計測困難**。



モニタリングシステムを利用した堤防点検

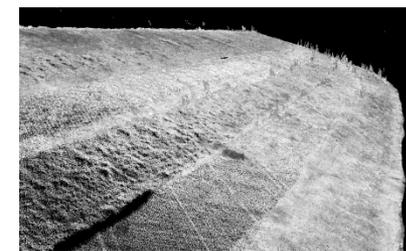
- モニタリングシステムにより、**点検効率が向上し、労力を削減**
- 詳細な地形データを基に、**客観的、定量的な点検**が可能。
- 除草作業に付随して計測行うことで、草の影響を受けず、**低コストで詳細かつ高精度な地形データ**を継続的に取得可能。



モニタリングシステムにより、検出した堤防変状地図のイメージ

研究開発の内容 (平成26~28年度)

- 除草機に容易に装着できる計測機器の開発
 - 植生の影響を受けない、除草直後の地表面を計測
- ミクロ・マクロの堤防変状を自動検出するシステムの開発
 - 変状解析を自動化し、スピーディーに情報提供
- 堤防点検支援システムの開発
 - 変状解析結果を、現場で参照しやすい点検システムを開発



計測した堤防の点群データ

1. 計測機器の開発

○大型除草機の後部に、簡単に取り付けられる計測機器を開発した。

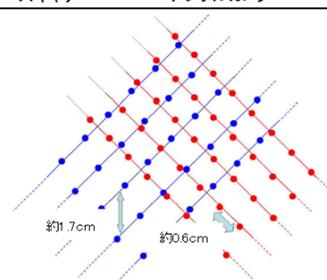
収録ユニット、GNSS/IMU パトライト GPSアンテナ



レーザーキャナ デジタルカメラ

通常除草時の速度で計測した場合

計測点の密度
約2.8万点/㎡



進行方向

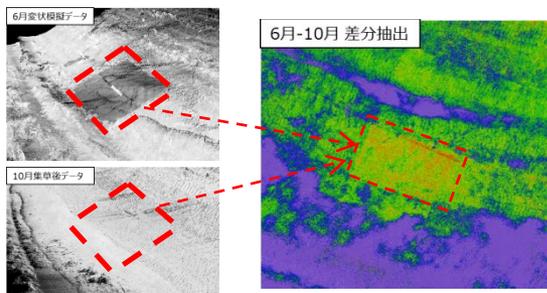
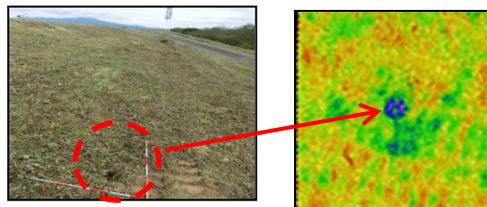
●右スキャナの計測点
●左スキャナの計測点

- ・除草と同時に、地形を高密度で計測
- ・植生の影響を受けない、除草直後の計測により、正確な堤防の地形を計測

2. 変状の検出精度確認

○小動物穴などのマイクロ変状から天端沈下などのマクロ変状まで検出可能。
(穴は小さくて見つけにくい。堤防天端の沈下は、広くても沈下量がわずかなので、気づきにくい。)

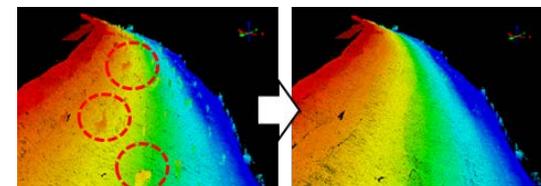
○変状の検出精度は、現状の目視確認に比べて優れている。



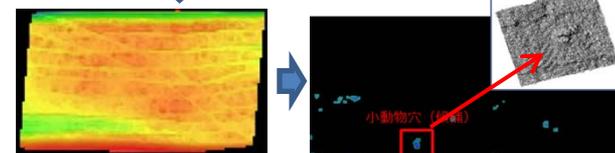
- ・小さな変状から大きな変状まで、目視では発見しにくいものを検出可能

3. 自動検出システムの開発

○計測データから、変状箇所を自動検出するシステムを開発した。
○従来、人が行っていた手作業と判断を自動化することで、堤防1km当たりの解析時間を20時間まで短縮した。



大量の計測データからノイズを除去



解析用データに加工

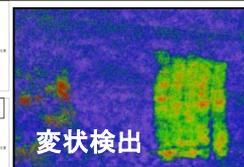
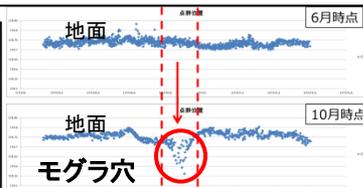
データから変状を検出

※簡略化した、自動解析のイメージです。

- ・時間、労力のかかる解析作業を自動化
- ・変状解析結果をスピーディに提供可能

活用例

実際の堤防で、計測したデータを解析して、二時期の変化をとらえた。

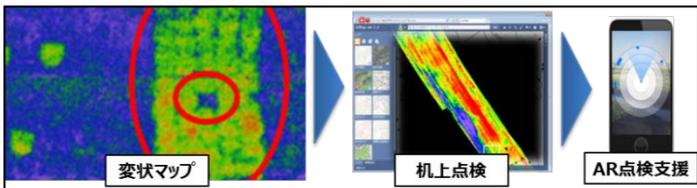
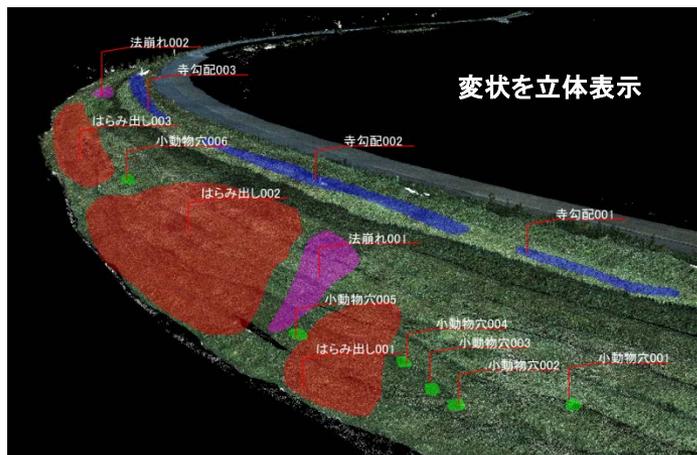


実際の現場でも、
マイクロ・マクロの変状を
検出可能

4. 点検支援システムの開発

○検出した変状の情報を、堤防点検で活用するための支援システムを開発した。

- ・現場点検支援用のAR機能搭載モバイルシステム
- ・机上点検用のクラウド型Webシステムなど



- ・変状の発見が容易になり、堤防点検の効率が向上
- ・点検者の経験のみに依存せず、より客観的に点検
- ・客観的、定量的な堤防のデータがデータベースになり、今後の堤防状況のモニタリングにも有効

5. 使いやすい操作の実現

- 計測は、特殊技能、専門知識が不要な操作を追及。
- 除草作業に専念できるよう、最小限の操作で計測可能とした。



- ・タブレット・スマホによるタッチパネル操作
- ・シンプルな操作画面
- ・わかりやすいメッセージ
- ・実務に応じた操作マニュアルを作成



- ・除草中に計測操作不要
- ・パトライトにより計測状態の確認が可能
- ・小雨程度ならば作業が可能

・現場への導入しやすさを実現

成果の活用フロー

1. 計測機器の開発

2. 変状の検出精度確認

3. 自動検出システムの開発

4. 点検支援システムの開発

5. 使いやすい操作の実現

- 精度の高い堤防計測が、最小限のコストで継続的に実施可能
- 点検作業のICT化による維持管理の高度化を実現

最終目標

最終数値目標

- ・堤防変状の検出率90%
- ・堤防の計測及び解析リードタイムを、24時間/km
- ・導入済・予定の大型除草機への計測機装着率100%

対象ユーザー

河川管理者、除草事業者、河川協力団体、NPO法人、など

使用方法・使用場所等

全国の河川で、毎年、堤防除草と同時に堤防の形状を計測し、堤防点検支援のための情報を蓄積、解析、提供

販売、利益創出等の流れ

除草事業者が本システムを装着した大型除草機により除草を実施

計測

- ・計測機器の販売、レンタル
- ・解析サービスの代行、ライセンス料
- ・点検支援システムのソフトライセンス、特許料など

利益創出

- PCを利用した机上点検などの実現による新規の雇用創出
- ・クラウドワーカー
- ・シニア世代 などの参画

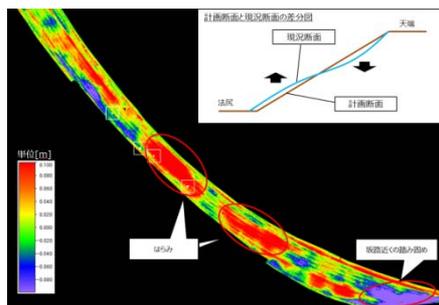
雇用創出

提供サービスの概要

収録ユニット、GNSS/IMU パトライト GPSアンテナ



レーザーキャナ デジタルカメラ
計測機の販売・レンタル



データ解析サービス

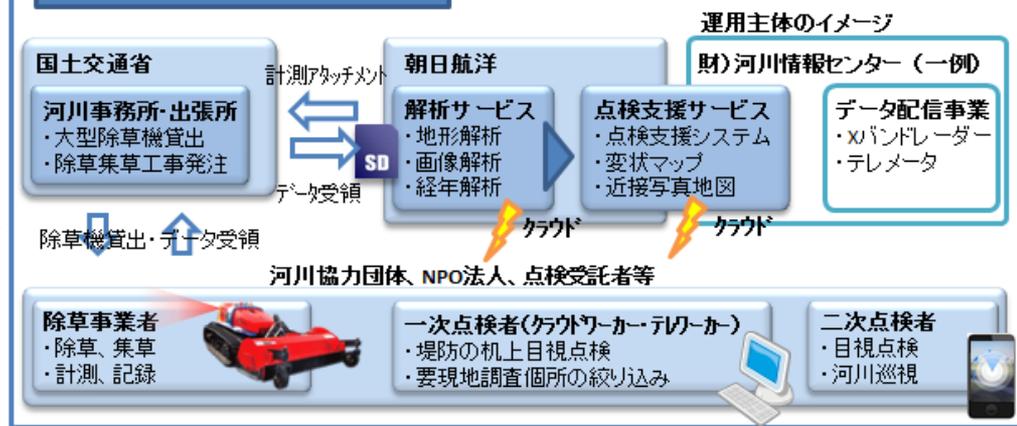


点検支援サービス

戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

インフラ維持管理・更新・マネジメント技術

社会実装のスキーム



堤防点検のICT化 → i-constructionへ

➡ 堤防維持管理の高度化を実現