

三次元地形データの河川管理への適用性

本日の話題

1. 多自然川づくりと3次元地形データ
2. 3次元地形データの活用事例
3. レーザ計測に与える植生・水質の影響
4. 河川管理の効率化の取組

国土交通省 国土技術政策総合研究所
河川研究部 河川研究室
主任研究官 福島雅紀

測量技術の進展とCIM導入の動き

2

多自然川づくりの課題

- ◆ 設計の思想が施工に反映されない
- ◆ 関係者が多く、留意すべき点が多様で合意形成が難しい

フレキシブルな川づくり

測量技術の進展

- ◆ 革新的河川管理プロジェクトの開始
- ◆ 航空レーザ、MMS、音響測深技術の開発
- ◆ UAVや大型除草機械によるレーザ測量
- ◆ 3次元地形データを河川管理に利用する時代の到来

発注者CIM
(研修CIM、案内CIM、異動CIM 等)

i-Construction導入の動き

- ◆ CIMの導入による良質な社会資本の整備
- ◆ 調査、計画、設計、施工、維持管理の各段階における関係者間の情報共有支援

河川管理の高度化

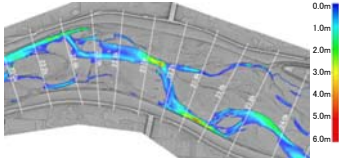
- ① 堤防点検の高度化
- ② 定期横断測量の代替

治水

平面形、縦横断面を活かして、流下能力を確保することができるのではないか？

生物生息場

生物生息場に関する情報をより詳細に把握したり、工事にあたっての見落としがなくなるのではないか？



水深分布図(瀬淵分布)

施工

設計の思想が施工に的確に反映され、維持管理もやりやすくなるのではないか？



砂州が発達しワンドが形成させる河川空間

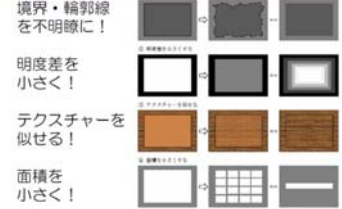


景観模型の一例

景観

河川改修後のイメージを関係者間で共有しやすくなるのではないかな？

護岸が露出する場合の景観の考え方
—護岸目立たせないことを原則とする—



改修後の水辺

利用

沿川の方が利用しやすい川づくりを実現しやすくなるのではないかな？



沿川の施設を記載した平面図

アプリケーションに要求される機能

①3次元地形データ等の立体写真の作成・表示機能



②河道掘削や引堤等に伴う地形の修正機能



④地形や地被の修正後の水理計算機能

③河道掘削、築堤、樹木伐採、護岸設置等に伴う地被の修正



改修後



改修前



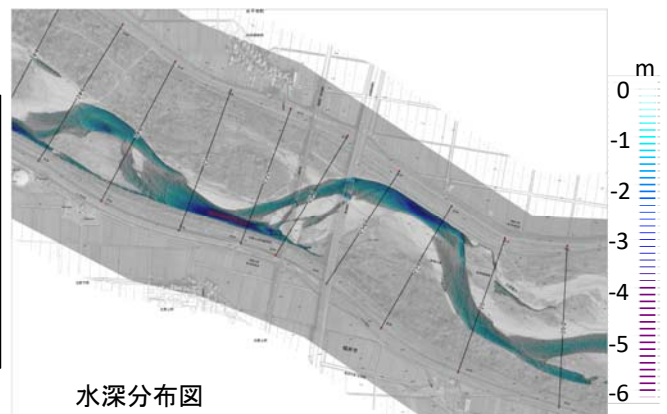
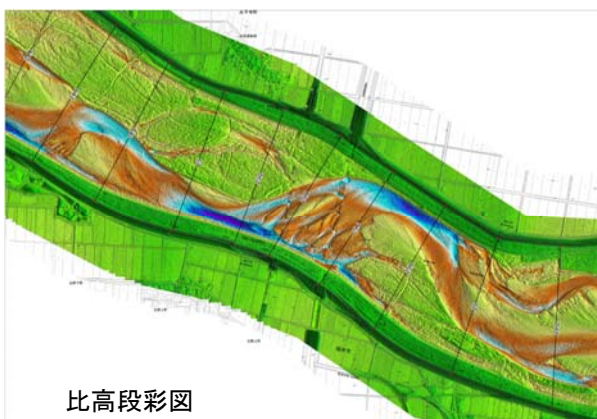
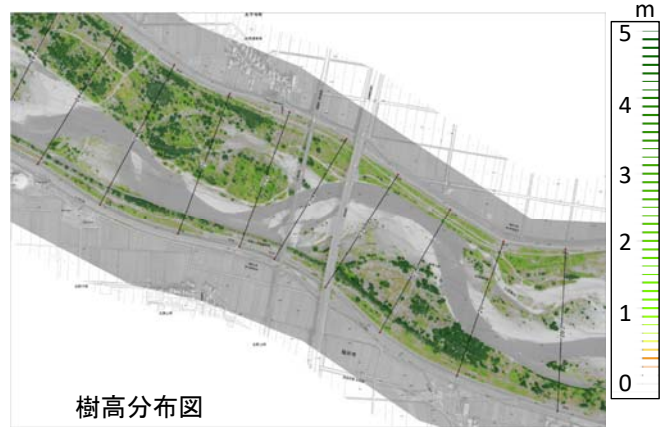
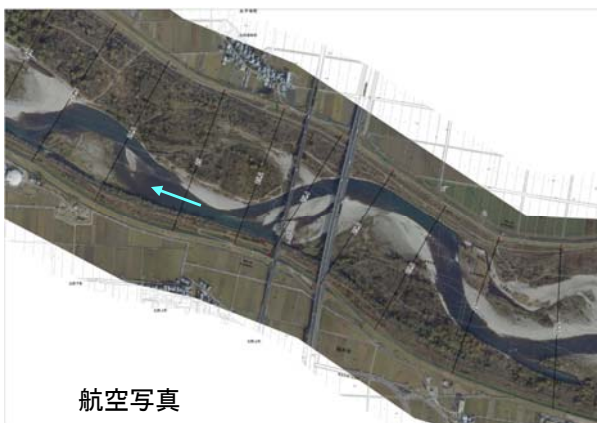
	3次元地形等データ	従来河川横断測量	効用
調査	<ul style="list-style-type: none"> 河道変化とその影響の分析 植生の繁茂状況・生長速度の把握 局所洗掘等、災害調査における原因分析 	<ul style="list-style-type: none"> 河道変化とその影響の分析 	② ② ②
計画	<ul style="list-style-type: none"> 流下能力評価、河床変動解析のための基礎データ（局所洗掘箇所の明確化） 樹木伐採計画 氾濫解析のための基礎データ 事業説明 	<ul style="list-style-type: none"> 流下能力評価、河床変動解析のための基礎データ 	② ② ② ①③
設計	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計のための基礎データ 		⑥
施工	<ul style="list-style-type: none"> ICT土工への活用（一部、補測が必要となる可能性） 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計で測量した成果と合わせて施工図面として利用 	⑤
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> 河道状態の見える化 堤防・護岸・堰等の変状把握 堤防高の縦断経年変化 堤防法面勾配の管理 2時期の差分による樹木の生長状況の確認 中州の移動、深掘れ・堆積等の状況把握 	<ul style="list-style-type: none"> 河道管理基本シートの作成など、河道の経年変化を把握（みお筋、堆積、洗掘、河岸侵食等） 橋梁、堰等の河川横断構造物の変状把握 	④⑥ ④⑥ ④⑥ ⑥ ⑥ ⑥
危機管理	<ul style="list-style-type: none"> 災害時の浸水範囲の推定 大規模浸水被害時の緊急排水計画策定 		⑥ ⑥

主な効用

①具体像の共有（合意形成） / ②きめ細かな川づくり / ③提案をすぐに形にできる設計ツール / ④施工結果を踏まえた維持管理 / ⑤設計思想等の継承 / ⑥各段階の高度化・効率化 など

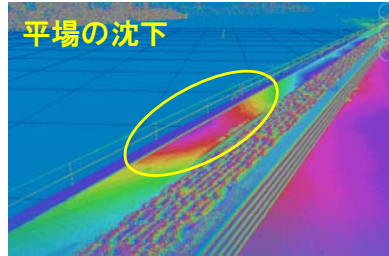


河道状態の見える化～維持管理における活用事例～

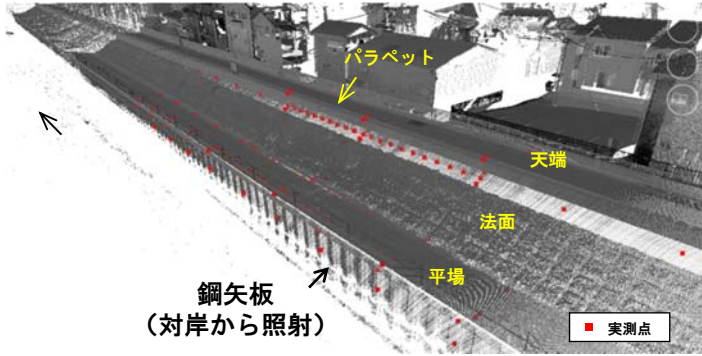




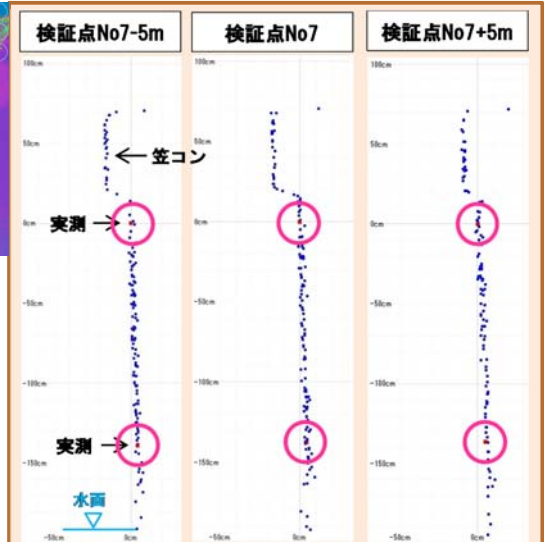
対象地点の状況写真



MMS標高段彩図

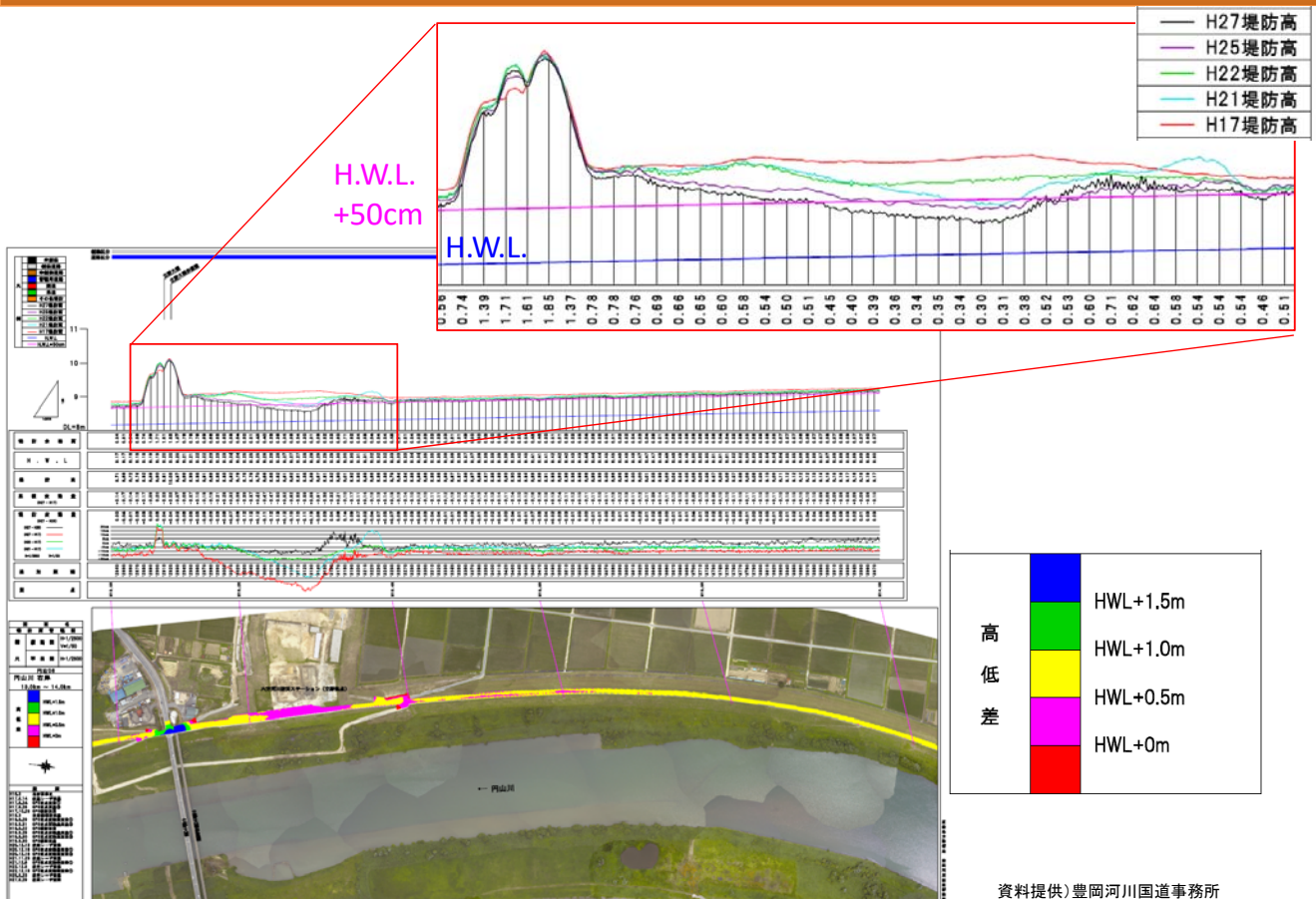


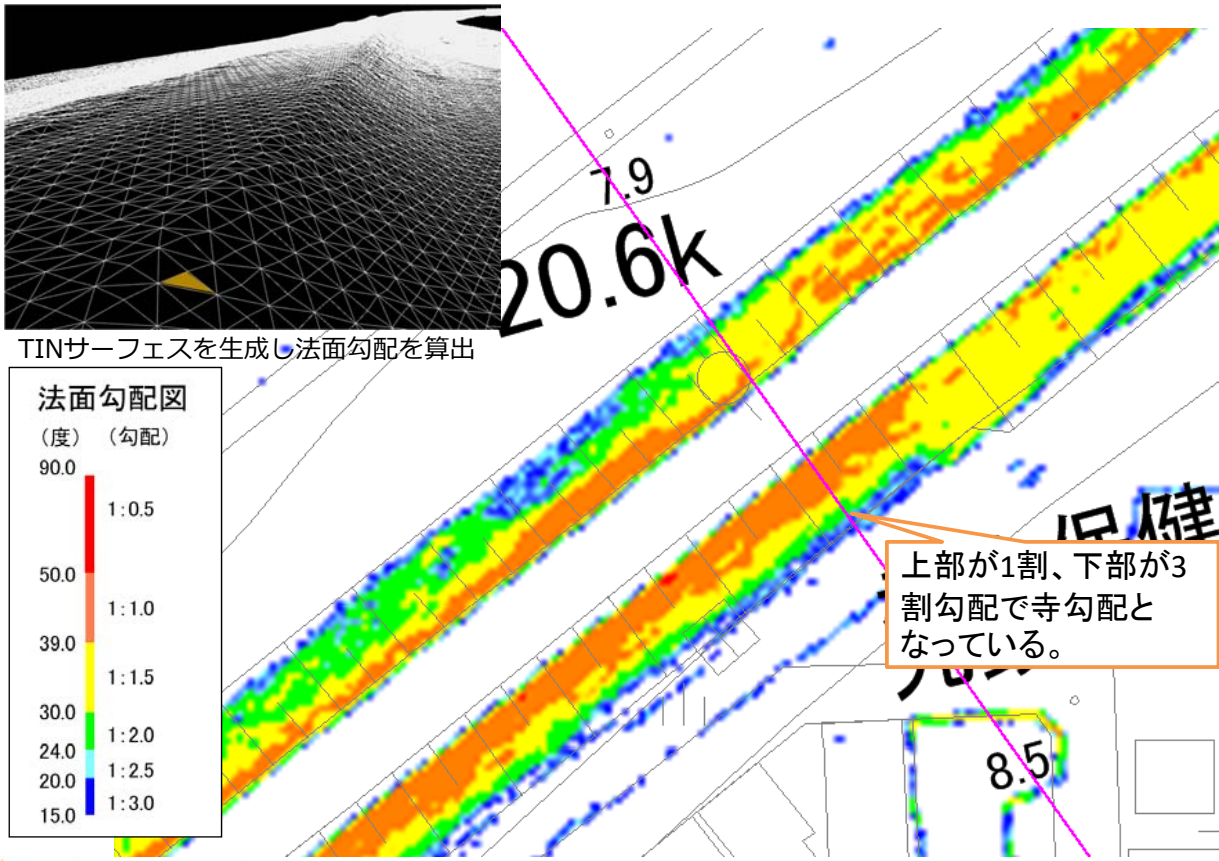
点群データの鳥瞰表示



鋼矢板の傾き 解析結果
(川側に0.6～2.9°の傾斜を確認)

護岸基礎の傾斜状況





調査地点の植生の繁茂状況



高さ1m程度のセイバンモロコシの繁茂状況

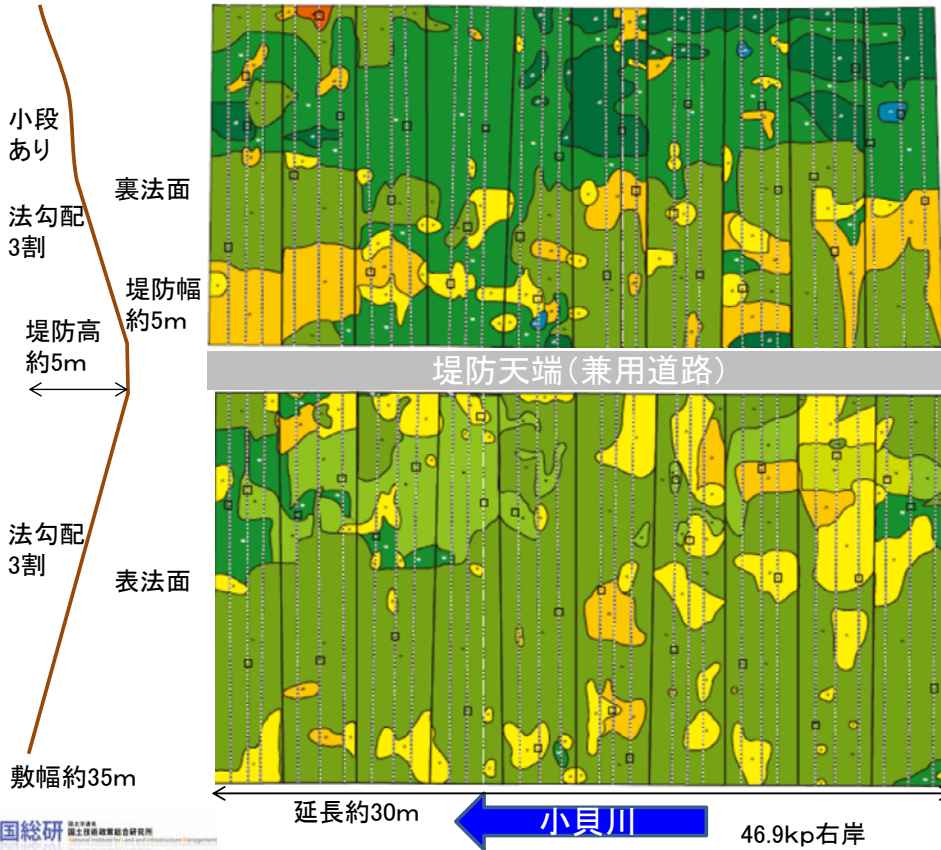


高さ0.2m程度のギシギシ等の繁茂状況



(参考) 除草直後の堤防法面のイメージ

植生高の刈り揃え 0.9m 0.8m 0.2m **0.1m** 0.3m 0.4m 0.5m 0.6m 0.7m 無



植生分図

凡例	
a	セイバンモロコシ
b	ダイコン
c	ギンギシ
d	ヨモギ
e	セイタカアワダチソウ
f	オニウシノケグサ
h	チガヤ
i	ヤマグワ

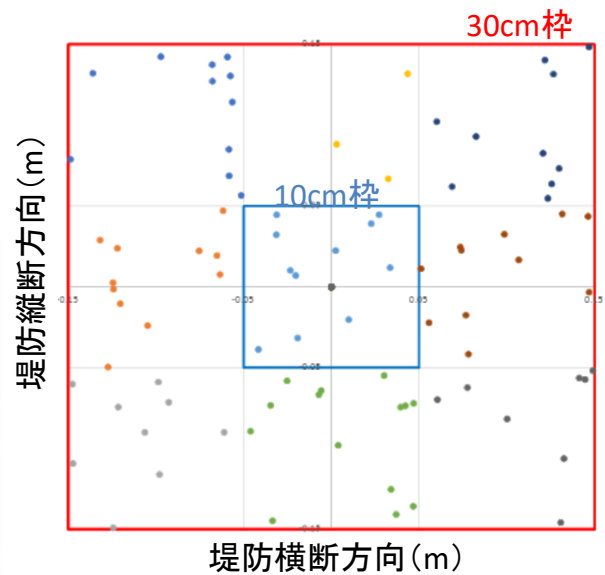
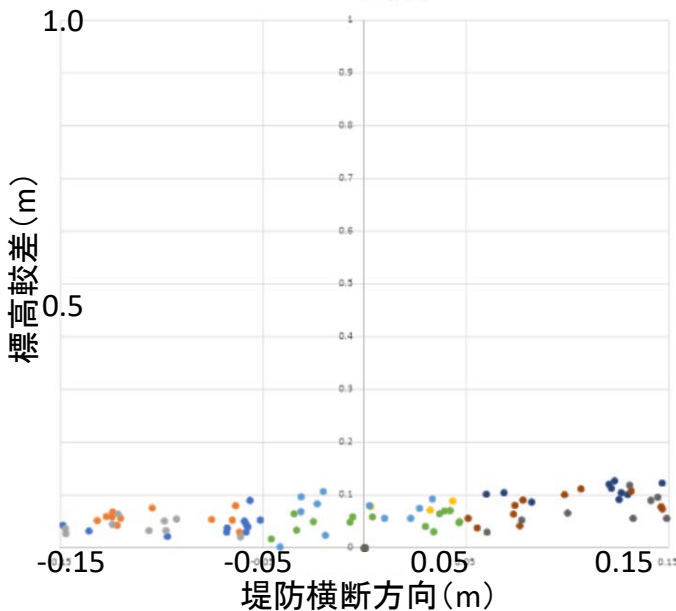
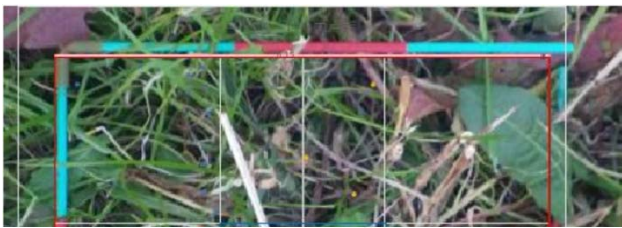


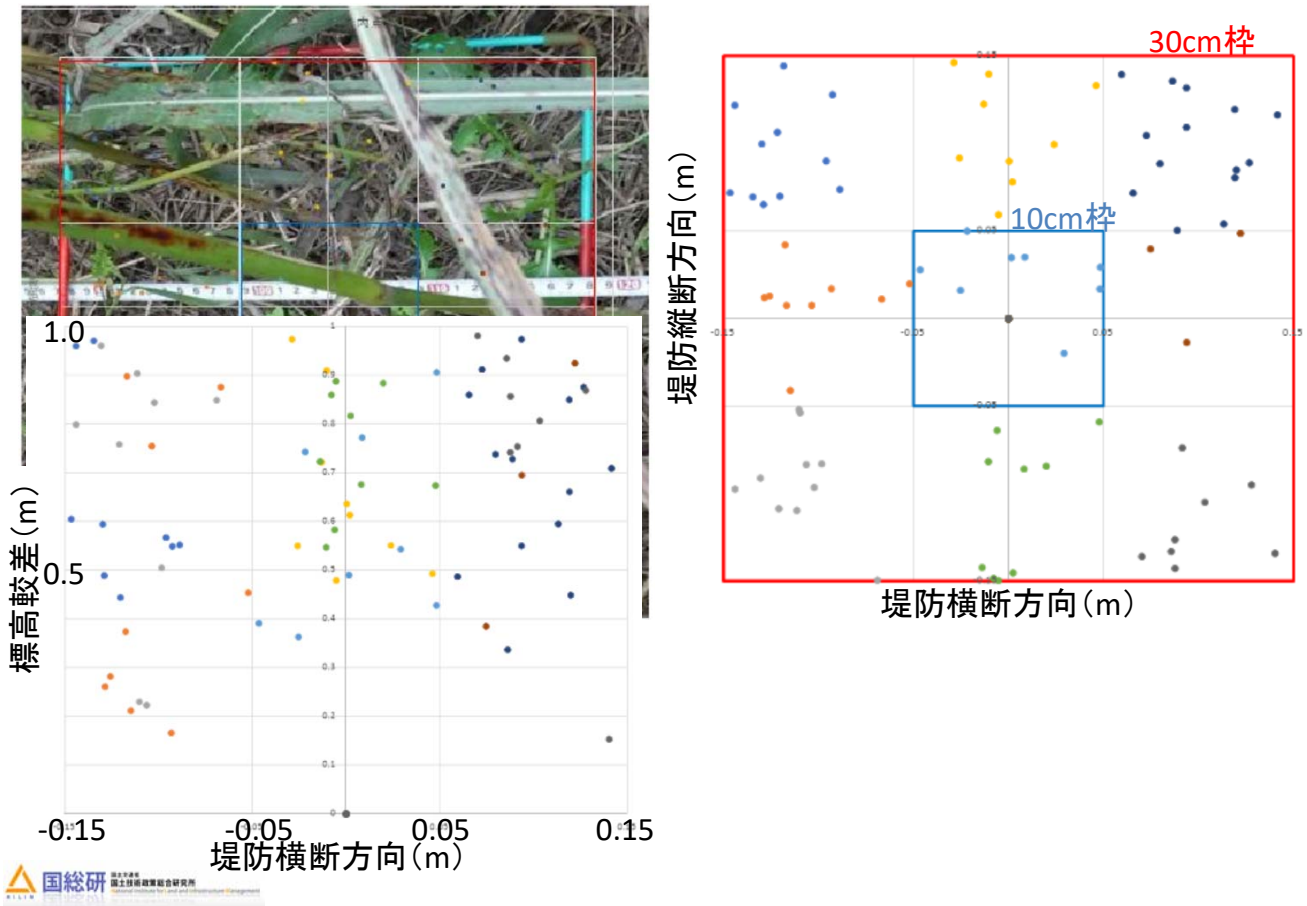
葉の狭い植生(セイバンモロコシチガヤ、オニウシノケグサ等)



葉の広い植生(ギンギシ、ダイコン等)

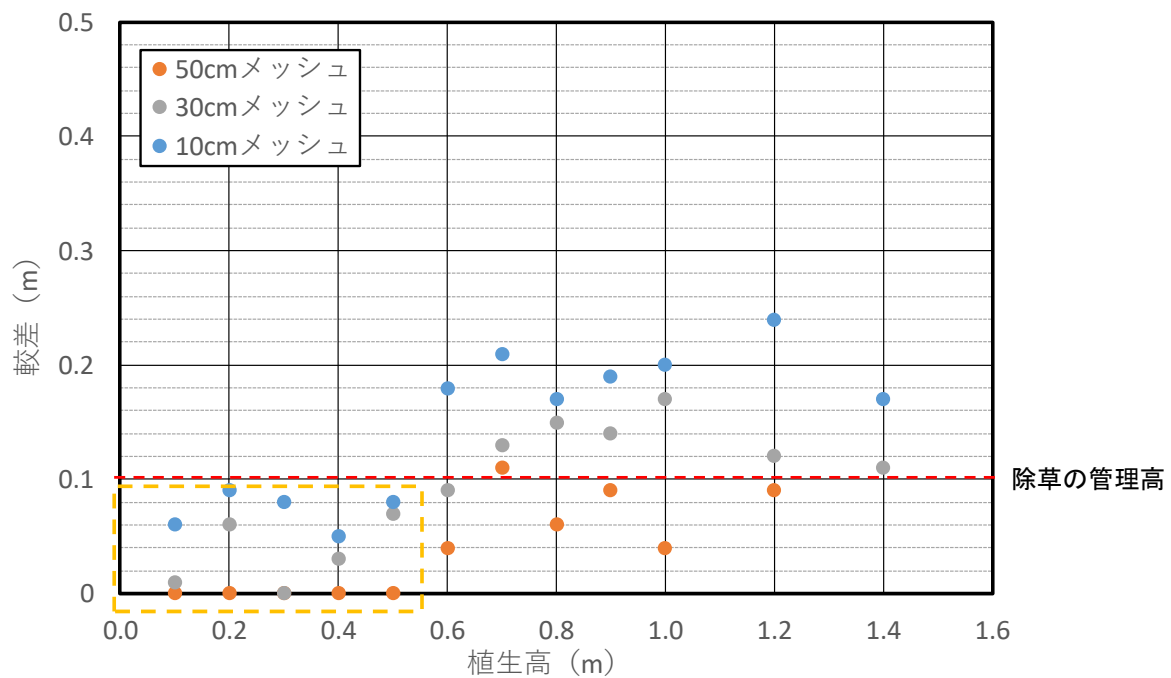
フットプリントの分布～植生高0.1m、セイバンモロコシ～





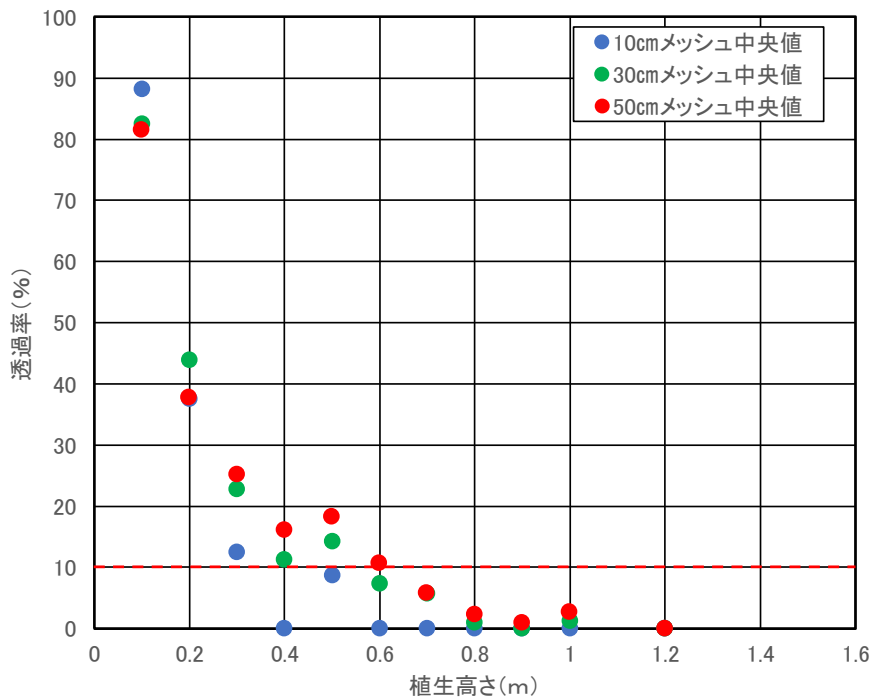
植生高と較差(最小値)の関係

- 葉の狭い植生が繁茂するメッシュを対象として、植生高と標高較差(最小値)との関係を整理
- 10cmメッシュの結果から、セイバンモロコシ等のイネ科の植物が繁茂する場所では、植生高を0.5m以下に管理すれば、UAVレーザ測量の適用が可能である。



※ データは分析途中のものを含み、数値等が今後変更になる可能性がある。

- 葉の狭い植生が繁茂するメッシュを対象として、植生高とレーザ透過率との関係を整理
- メッシュの大きさを変えて、透過率を算定したところ、10cmメッシュの結果はバラつくものの、植生高0.5m以下であれば、透過率10%を確保できる。

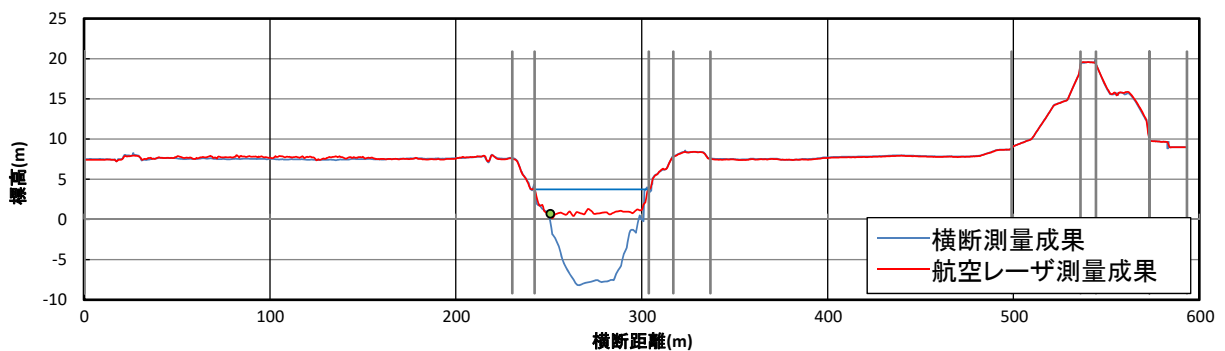


航空レーザ測量と同等以上の点群密度を確保できる透過率

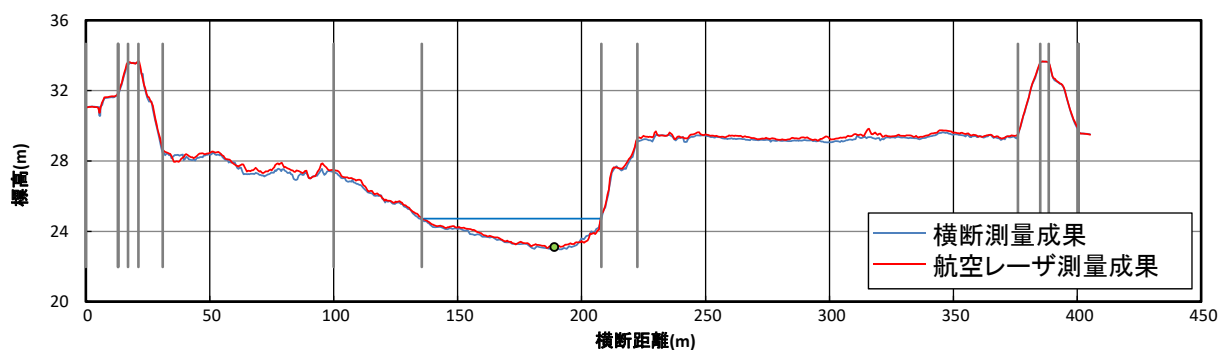
※ データは分析途中のものを含み、数値等が今後変更になる可能性がある。

横断測量成果と航空レーザ測量成果の比較

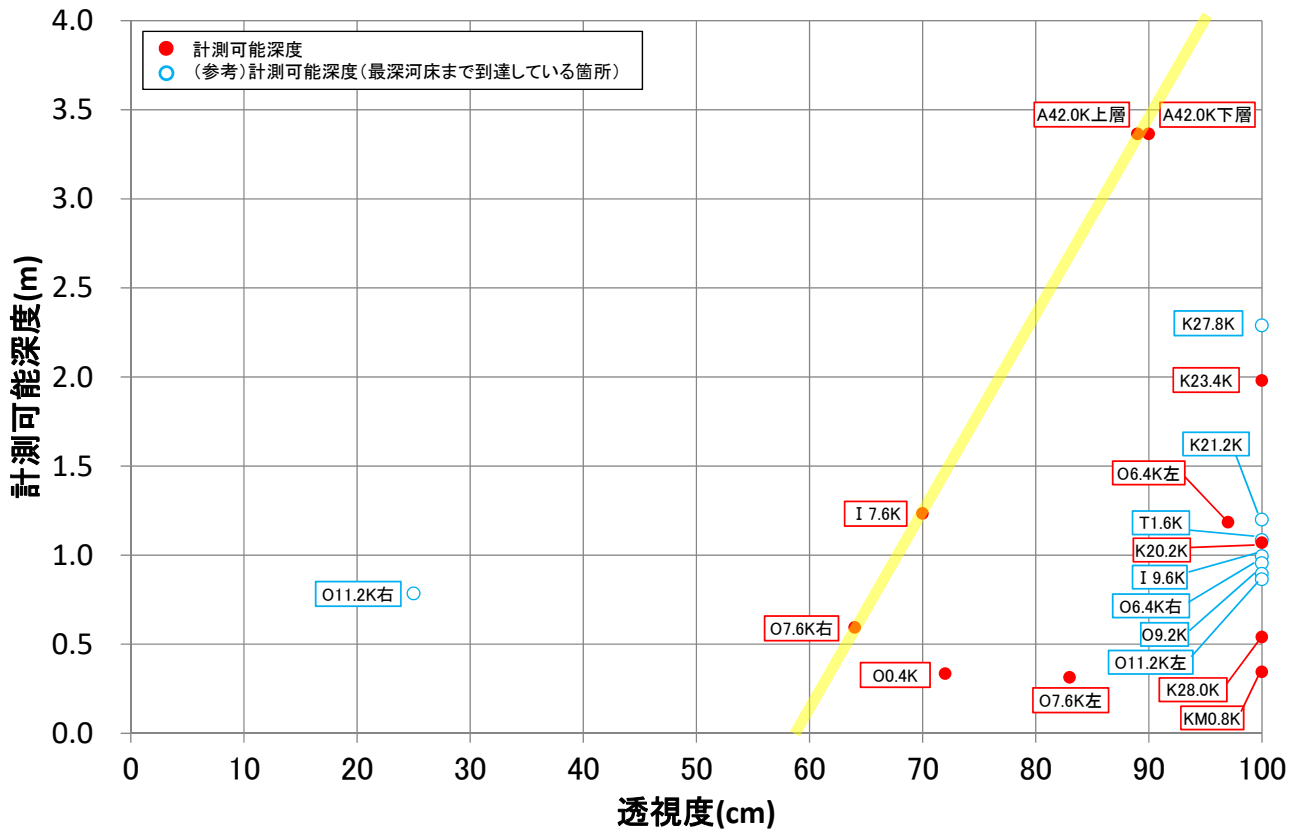
濁度の大きいA川の事例



濁度の小さいK川の事例

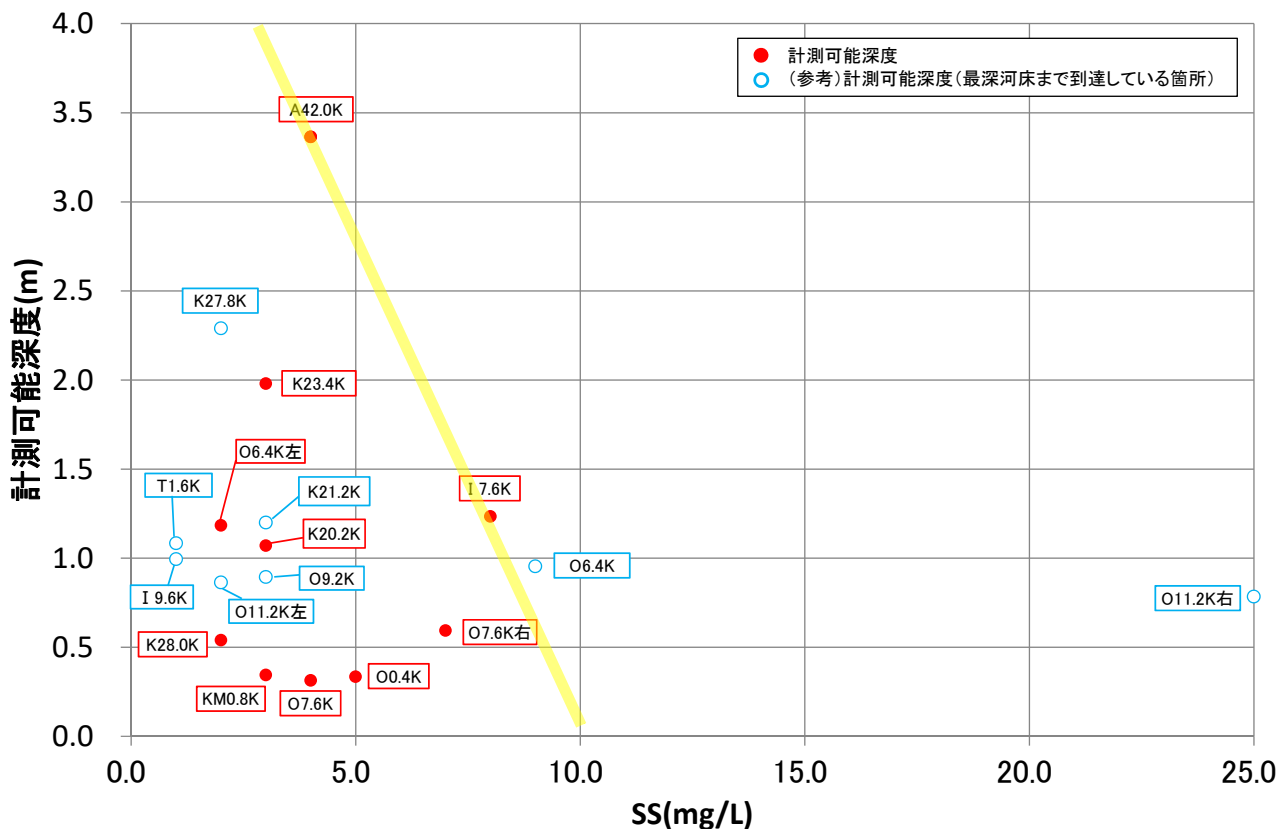


透視度と計測可能深度との関係



※ 黄色線は、目視によって計測可能深度を包絡するように直線を引いたもの。

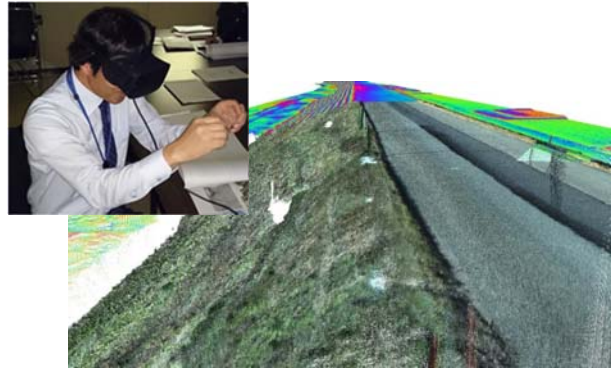
SSと計測可能深度との関係



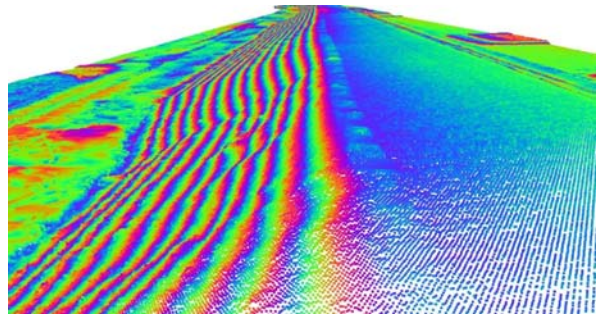
※ 黄色線は、目視によって計測可能深度を包絡するように直線を引いたもの。



堤防点検により確認した変状位置図



色付点群データと仮想空間上で点検の様子



虹色段彩図で表現した堤防表面の形状



3次元地形データ(レーザ測量成果)の河川管理への適用性

- UAVレーザによる河川堤防計形状の計測：
イネ科の植物であれば、50cm程度の植生が繁茂していても10cm程度の精度で堤防形状を測量可能。ただし、繁茂密度の影響については今後整理が必要。
- 航空レーザ測量(グリーンレーザ)による測深精度：
透視度が増加するほど、またSSが小さくなるほど、計測可能深度が大きくなる傾向が見られたが、それらの関係にはバラつきが大きい。今後、バラつきが大きくなる要因を分析する必要。
- 高解像度の空中写真、色付き点群データから重点的な点検箇所を机上で確認し、現場ではピンポイントで変状を確認することで、点検作業を効率化できる可能性がある。

多自然川づくりへのCIM活用の期待

- フレキシブルな河道設計
- 設計思想の施工・維持管理への引継ぎ
- 関係者間での情報共有(景観、利用)

ご清聴頂き、ありがとうございました。