

UAV連続撮影静止画データによる河川構造物の自動抽出に関する検討

STUDY ON RIVER STRUCTURE AREA AUTOMATIC EXTRACTION METHOD USING UAV PHOTOGRAPH DATA

三井共同建設コンサルタント株式会社
国土交通省 国土交通大学校建設部
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
○藤原麻結 佐渡周子 瀬崎智之

①研究背景と各検討の目的・課題

- 現状の河川巡視・点検は徒歩等により目視で実施されており、安全性や担い手確保等に課題がある。
- 既に国交省内で検討が進められているUAV巡視の機体を活用することを想定し、UAVデータを活用した河川点検手法について検討することとした。
- 「河川構造物の点検・評価要領」に定められている変状の把握が必要とされる「堤防」「河道制御施設」「河道」を対象に、UAVデータを活用した点検手法の方針を想定し、実装までの課題解決に向けた検討を行った。

＜想定する変状抽出フローと実装までの課題＞

【堤防】

- UAV画像とSfM点群にAIを用いることによる変状抽出を想定。
- データ取得前に必要な除草の仕様及び撮影時期の設定が課題。→②

【河道制御施設】

- UAVデータの二時期比較による変状抽出を想定。
- 二時期比較する施設範囲の抽出が課題。→③

【河道】

- UAV画像の色彩情報による変状抽出(水深推定)を想定。
- 局所洗掘箇所的水深推定式の設定が課題。→④

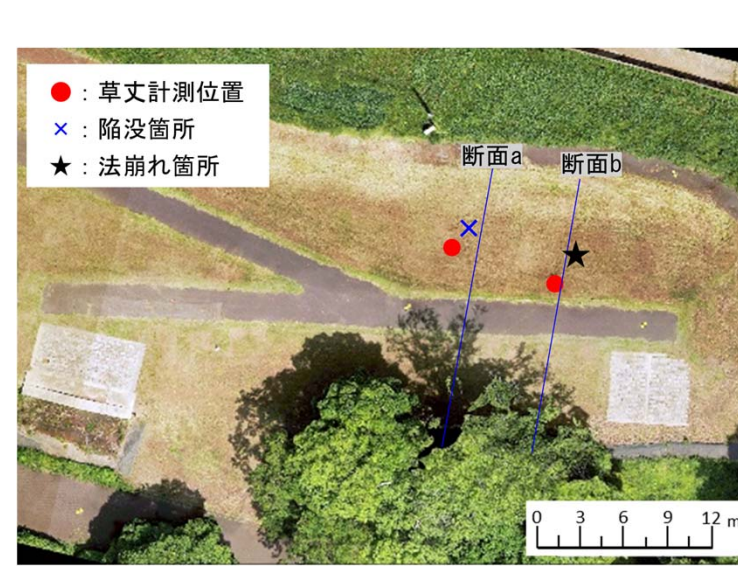


現状の河川巡視・点検

②堤防の変状抽出における草丈の影響把握

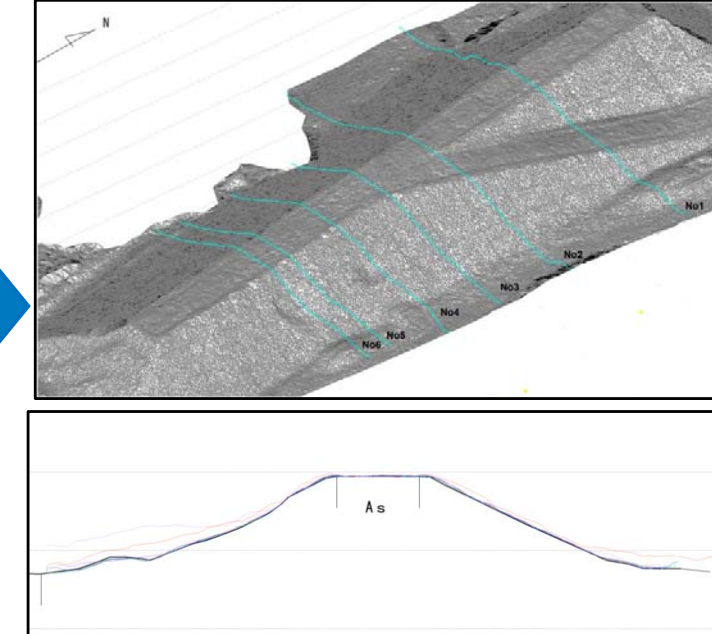
【検討内容】

- 関東技術事務所内の変状を再現した実物大堤防模型施設を対象に、除草前～除草後及びその後一定の日数経過後(計9回)のUAV撮影を実施。
- 各撮影データより作成した変状箇所の横断面図と、真値(別途測量で作成した横断面図)を比較。

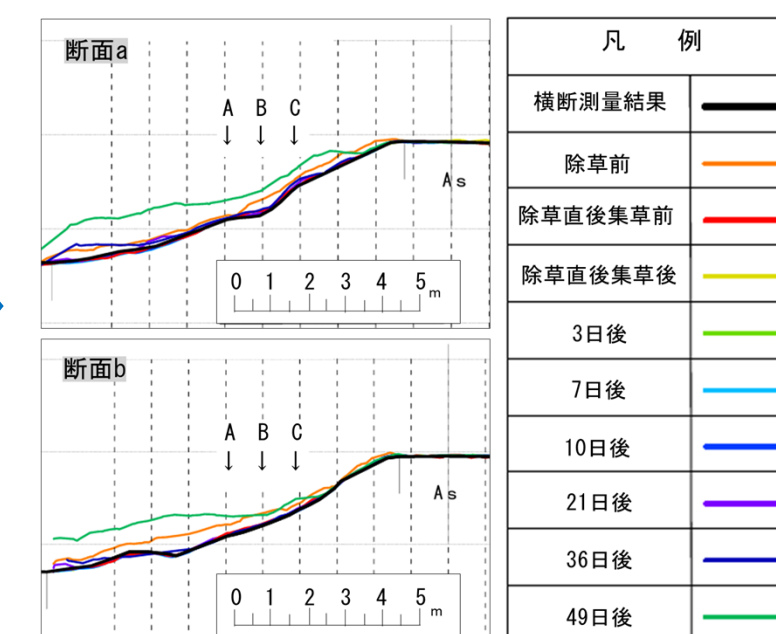


＜不具合堤防オルソ画像＞

➢ オルソ画像からSfM, TINデータを
作成, 横断面図切り出し



＜TINデータ, 横断面図＞

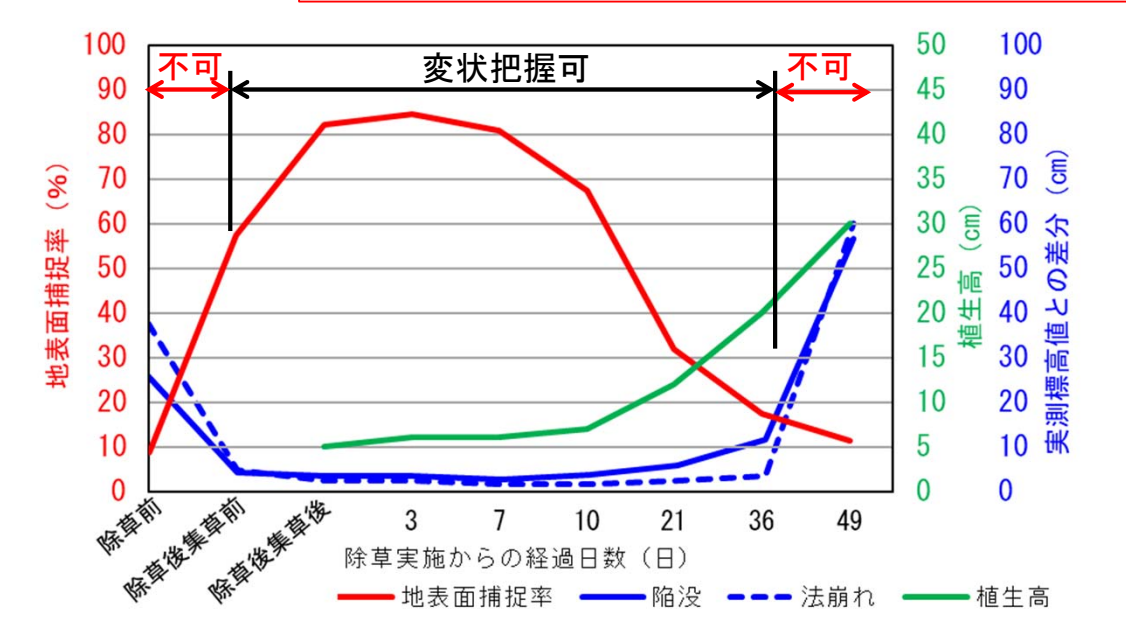


＜各時点の横断面図の比較＞

➢ 36日経過後以降, 変状の把握
が困難であることを確認。
= 草丈20cm程度の状態まで
形状の把握が可能

【まとめ】

- 除草後36日(草丈20cm)まで変状の確認が可能。除草後集草前の状態も変状の確認が可能。
- 今回対象としていないその他の変状についても検証が必要。



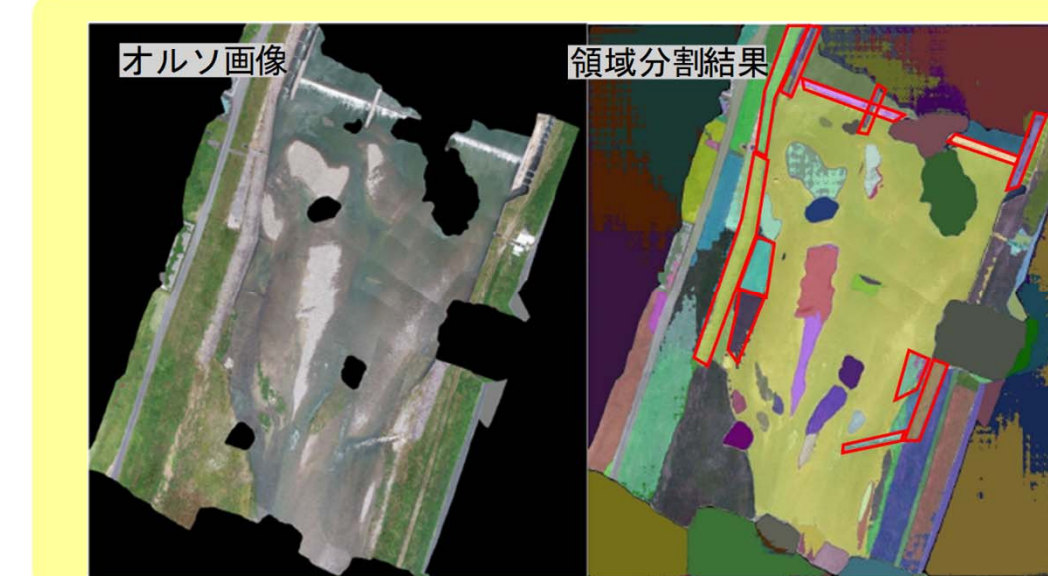
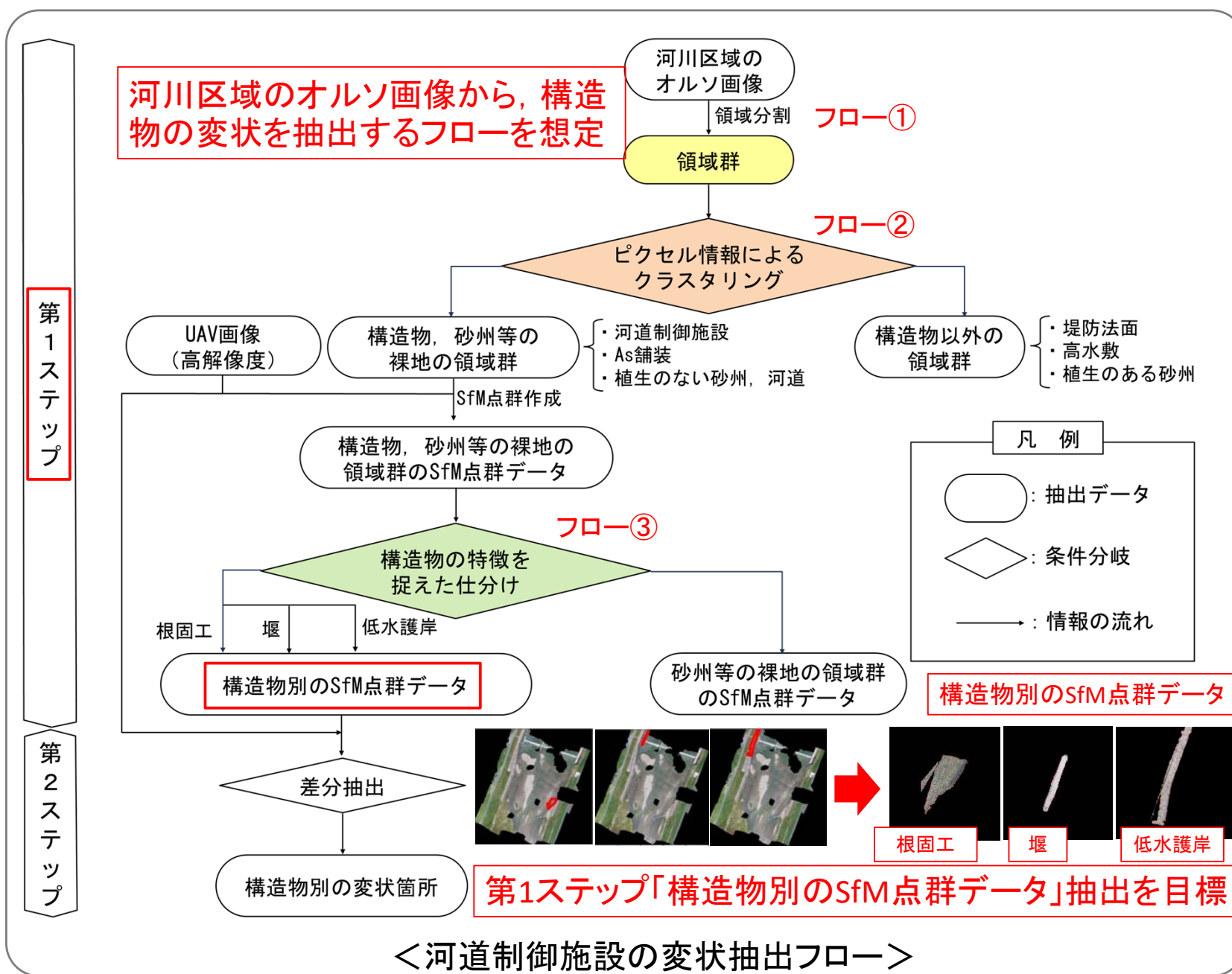
＜植生高と地表面補足率の関係＞

➢ 変状把握ができた時点とできなくなった
時点で, 地表面補足率が約30%→17%
に下がっているが, 点群処理(BPA)によ
り, 地形は計測できている。

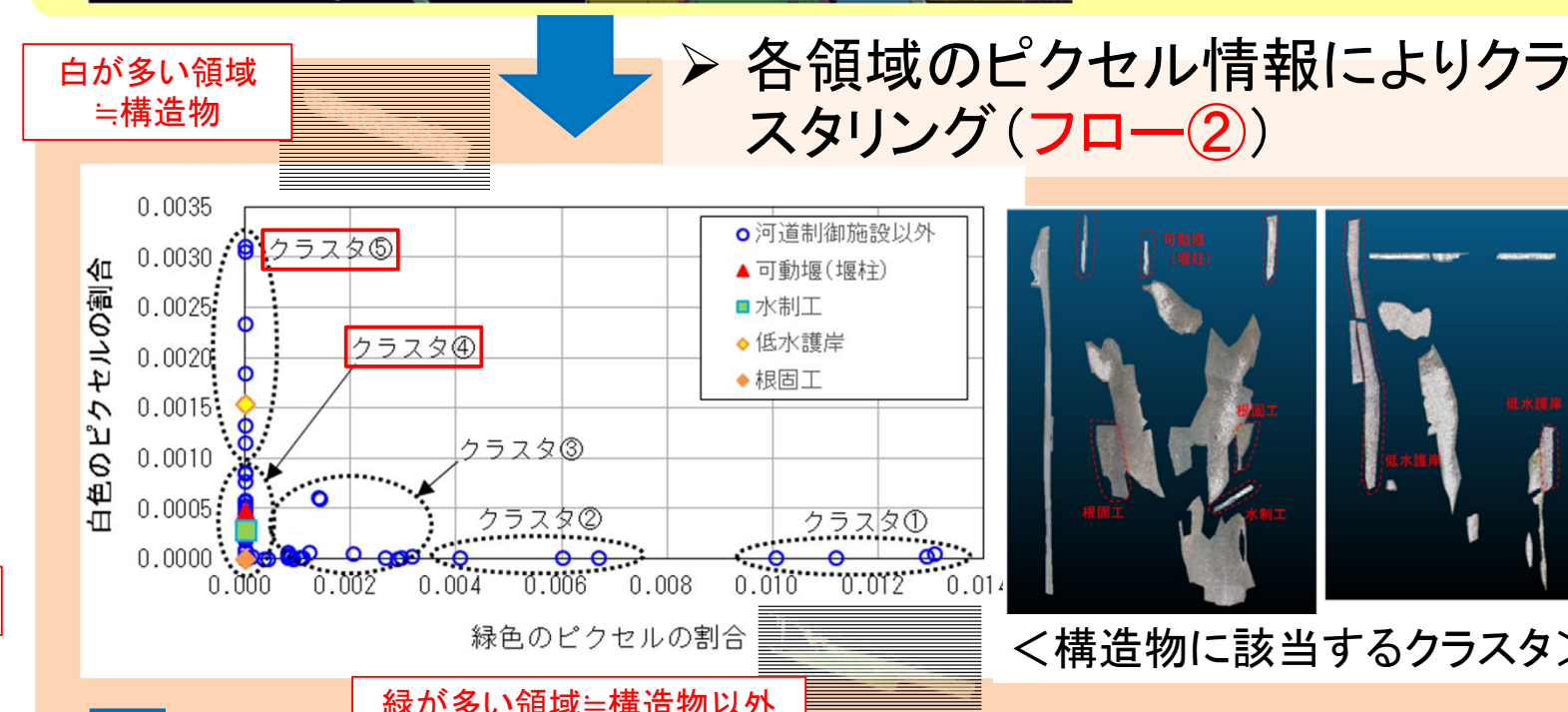
③河道制御施設の設置範囲の抽出

【検討内容】

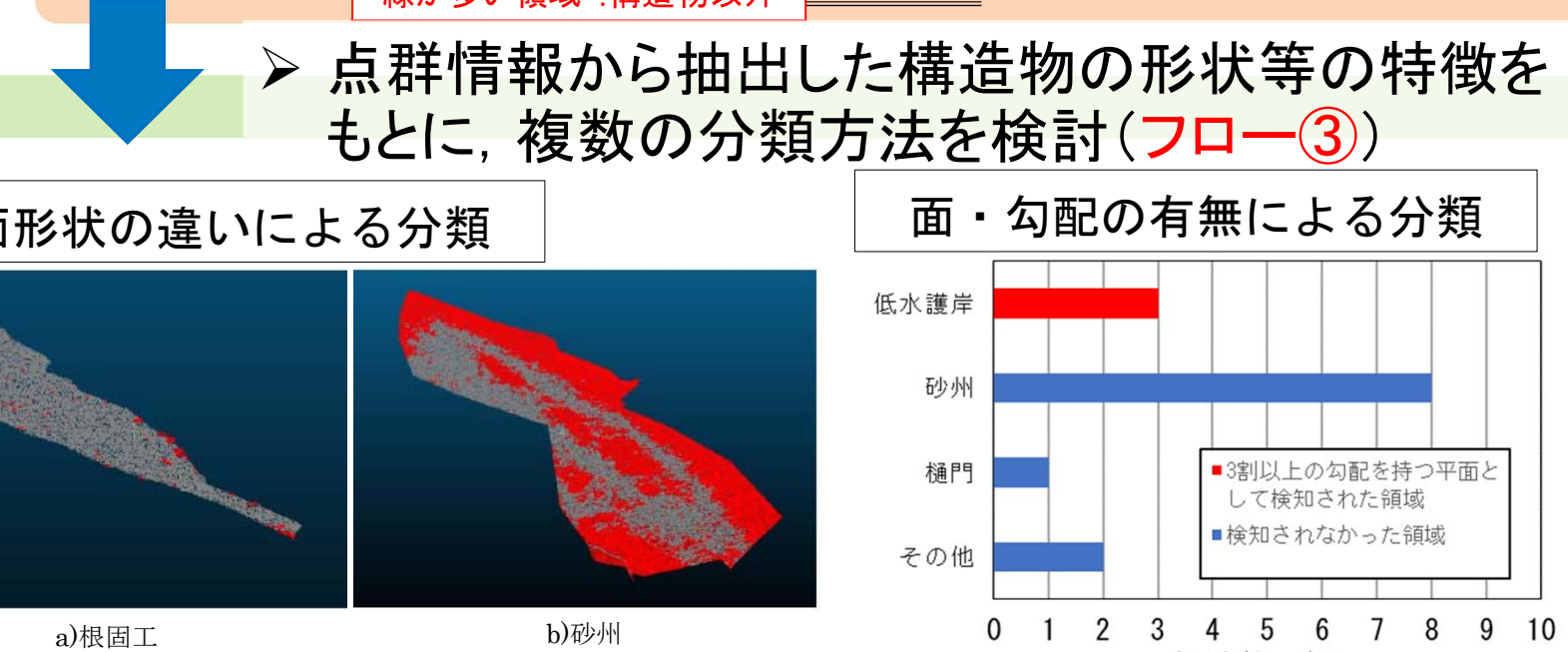
- 一級河川を対象に、河川区域のオルソ画像を領域分割し、河道制御施設に該当する領域を抽出するための閾値案を検討。
- 河道制御施設の変状抽出までのフローを想定し、その第1ステップにおける各段階の手法を検討。



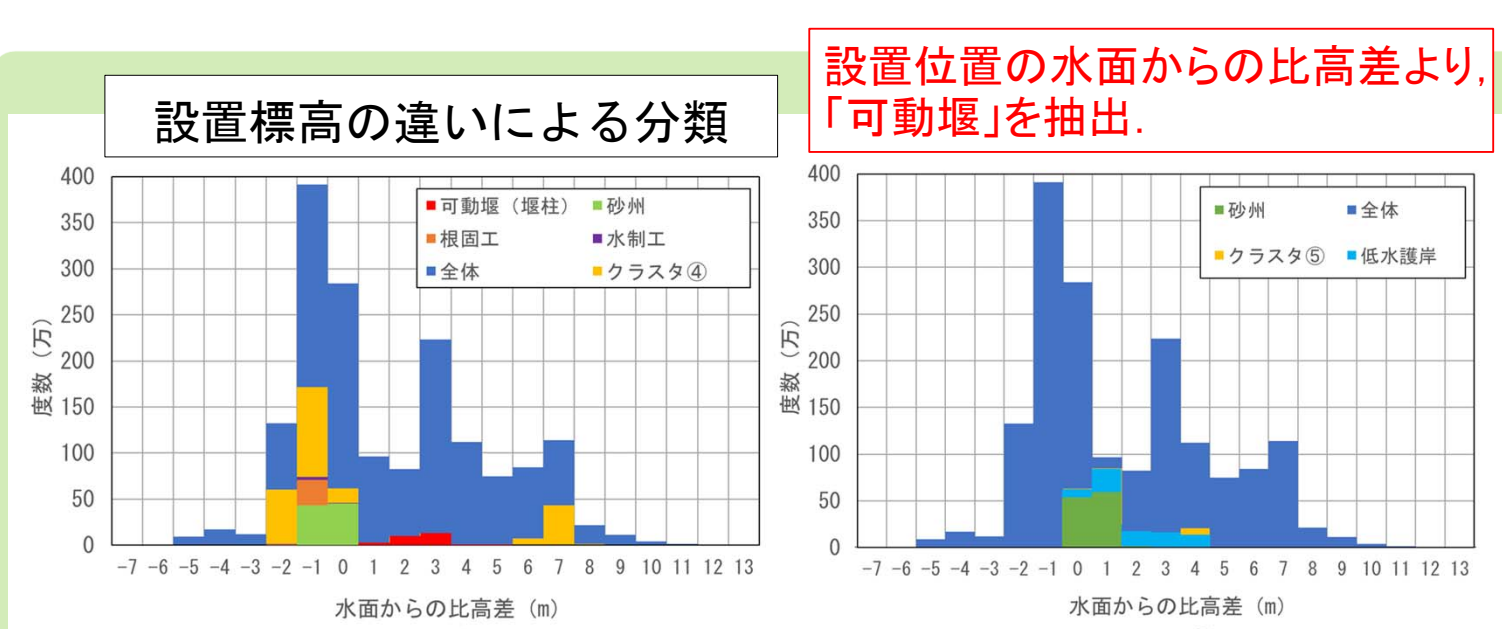
➢ 河川区域全体を
ゼロショットセグ
メンテーションで
領域分割
(フロー①)



➢ 各領域の 픽셀情報によりクラ
スタリング(フロー②)



➢ 点群情報から抽出した構造物の形状等の特徴を
もとに, 複数の分類方法を検討(フロー③)



設置位置の水面からの比高差より,
「可動堰」を抽出。

表面形状の違いによる分類

面・勾配の有無による分類

【まとめ】

- 色彩から植生とそれ以外に分類後, 点群情報の組み合わせにより今回対象とした河道制御施設の抽出ができた。
- 閾値は箇所毎に設定しているため, 実装には河川毎で統一された閾値の検討が必要。

④河道の局所洗掘深の推定

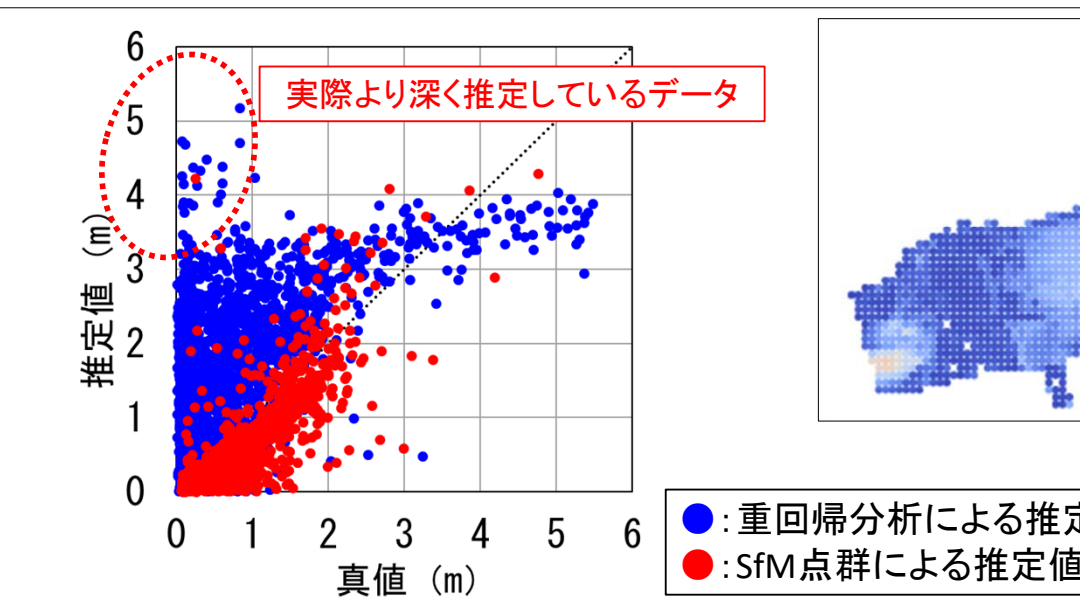
【検討内容】

- 山口県佐波川を対象に、水面領域の色彩(RGB 値)を説明変数, 真値(ALB測量結果)を目的変数として重回帰分析を行い, 推定式を作成。推定式より求めた推定値と真値を比較。



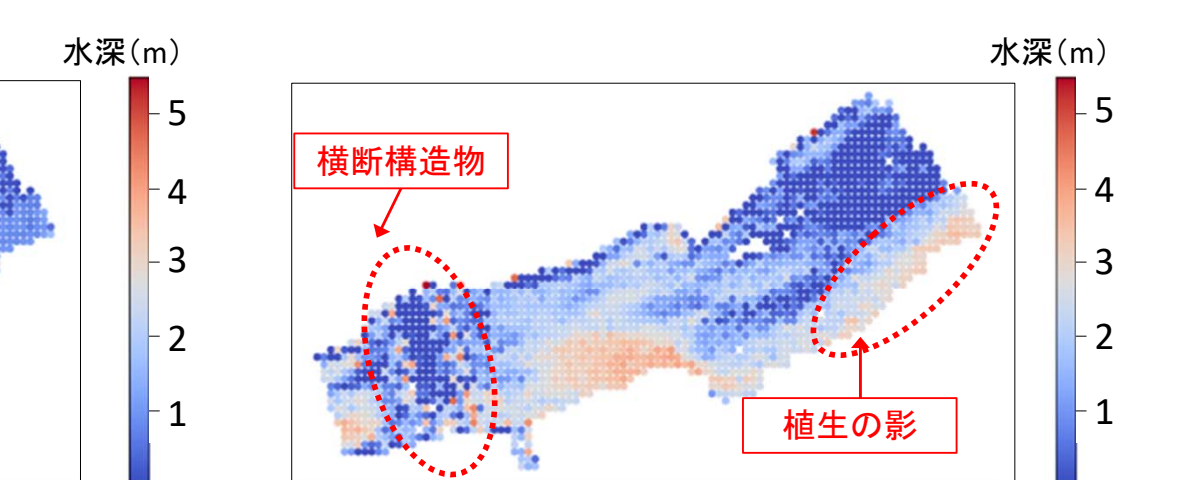
＜各地点の河川区域オルソ画像＞

一部水深推定がうまくいかなかった例 (7.8k地点)



➢ 水面領域を5mメッシュに分割, 各メッシュから
抽出したRGB値を説明変数として重回帰分
析を行い推定式を作成。

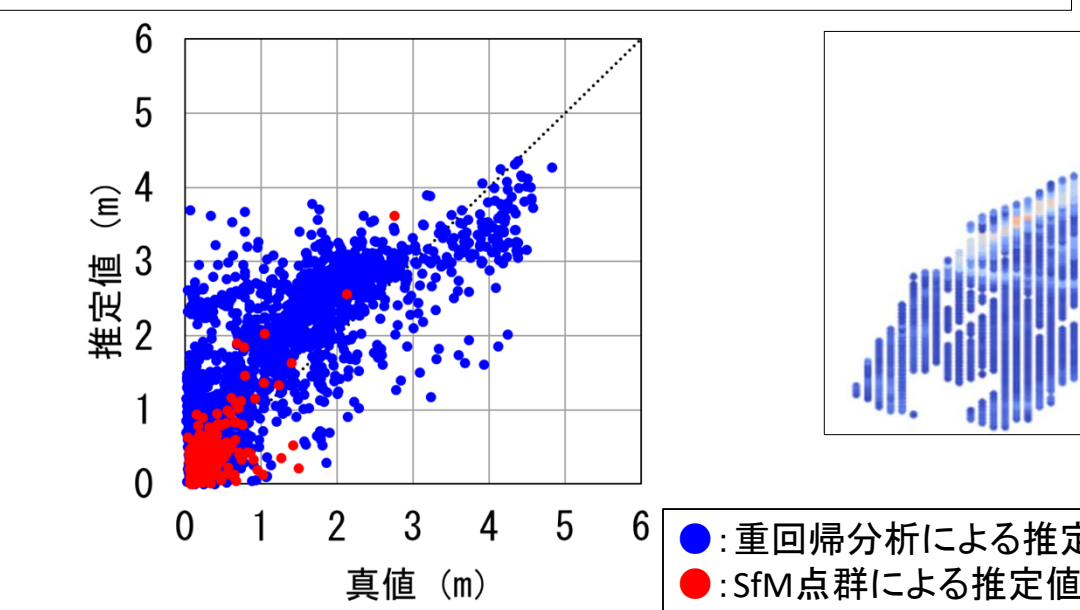
検証データのなかで, 精度にばらつきが発生



＜7.8k地点の水深分布(左:真値, 右:推定値)＞

➢ 植生の影, 横断構造物により暗く映った箇所が
実際より深い推定値となっている。

比較的水深推定がうまくいった例 (11.6k地点)



＜11.6k地点の水深分布(左:真値, 右:推定値)＞

【まとめ】

- 水深3~4m程度までは推定式による推定が可能。但し, 日照条件等により地点毎に精度にばらつきがある。
- 今回推定式は箇所毎に設定。実装には河川全体を対象とした推定式設定と精度向上が必要。