

# UAVと水域可視化処理による 河川地形計測手法の検討

- 原田守啓 岐阜大学 流域圏科学研究センター
- 荒川貴都 岐阜大学大学院
- 大井照隆 大日コンサルタント(株) 調査事業部
- 鈴木英夫 朝日航洋(株)営業企画部 UAS推進室
- 沢田和秀 岐阜大学 インフラマネジメント技術研究センター

# 本報のあらまし

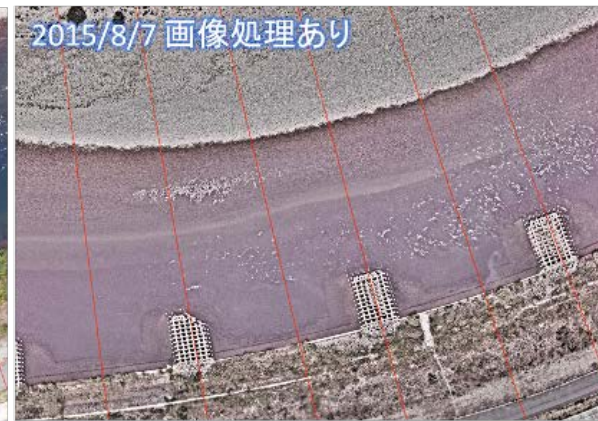
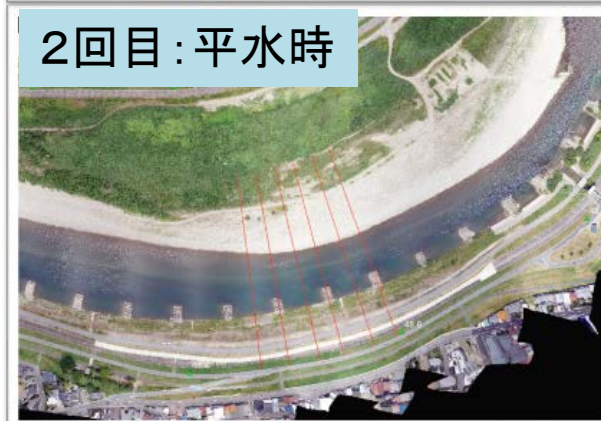
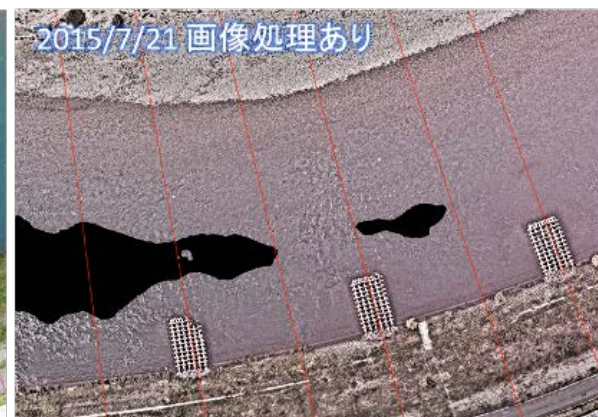
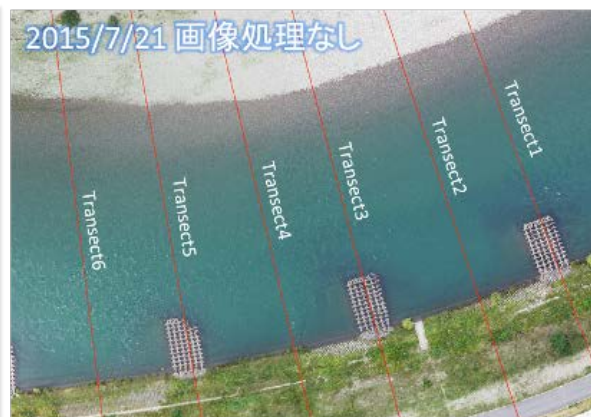
- UAVによる写真地形計測の適用範囲を**水中部に拡大**することにより、河川管理に資する付加価値の高い調査手法を提供する。
- セグメント1（扇状地）区間における現地調査を実施し、**画像処理による水中可視化による水中地形計測精度の向上**について検討。
- UAV空撮により得られた高精細な画像に基づき、**河床表層材料の粒度分布を推定する手順**について検討。

- これらの検討にあたって  
『**運用のノウハウを整理すること**』に  
重点をおいて検討を進めました。

電動小型UAV



# 長良川扇状地区間における UAV空撮と河床形状計測の実施



- 流量の異なる条件で、2度のUAV空撮を実施。
- 水中河床形状の検証データを、ADCPにより取得。





UAV空撮写真  
\* 画像処理なし

未処理画像  
データセット



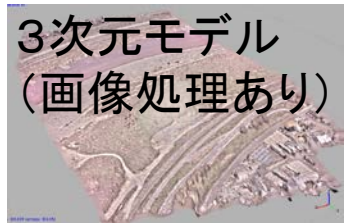
\* 水中可視化処理後  
アクアスコープ (朝日航洋)  
による処理

処理済画像  
データセット

SfMソフトウェア  
(Agisoft Photoscan)



3次元モデル  
(画像処理なし)



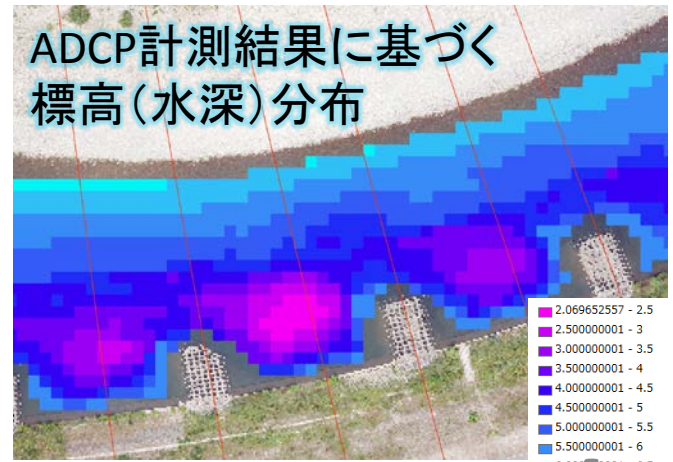
3次元モデル  
(画像処理あり)



河床高の  
推定値



河床高の  
実測値



ADCP計測結果に基づく  
標高(水深)分布

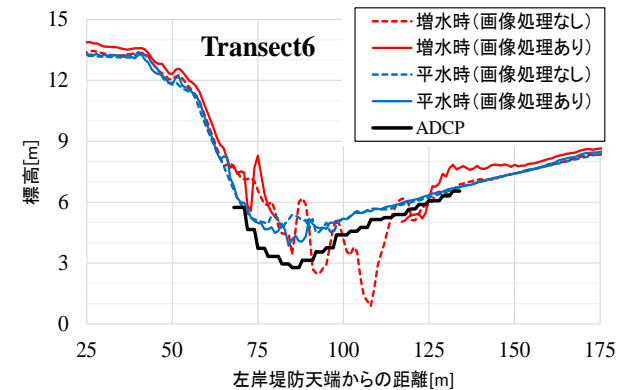
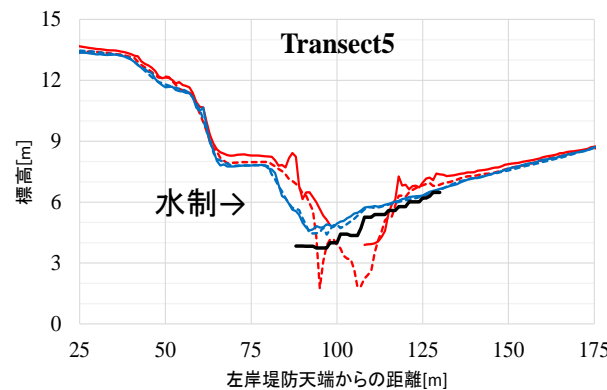
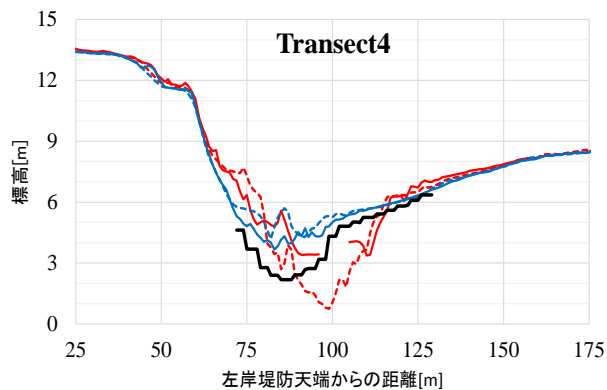
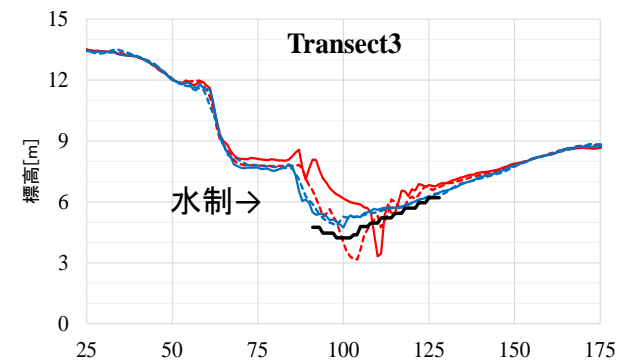
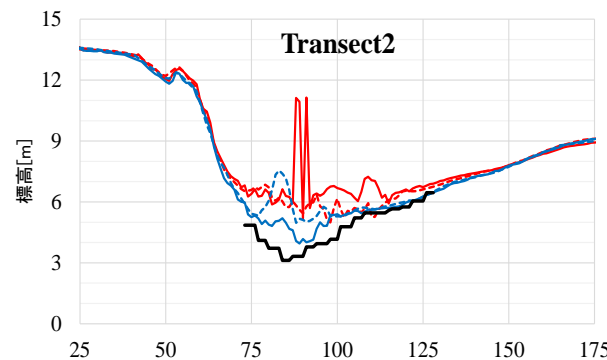
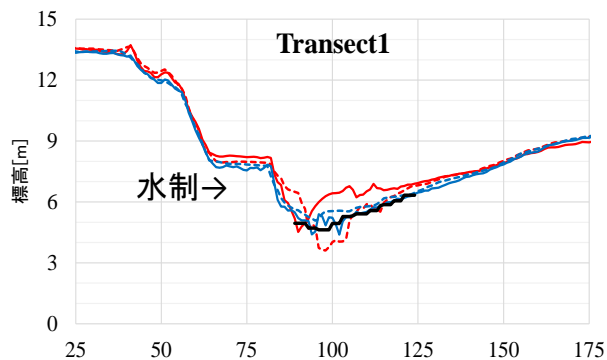
2.069652557	- 2.5
2.500000001	- 3
3.000000001	- 3.5
3.500000001	- 4
4.000000001	- 4.5
4.500000001	- 5
5.000000001	- 5.5
5.500000001	- 6
6.000000001	- 6.5
6.500000001	- 7

・画像処理の有無による  
水中河床形状計測精度の検証  
・水深補正方法の検討

# 結果①

## 水中河床形状推定精度の検証

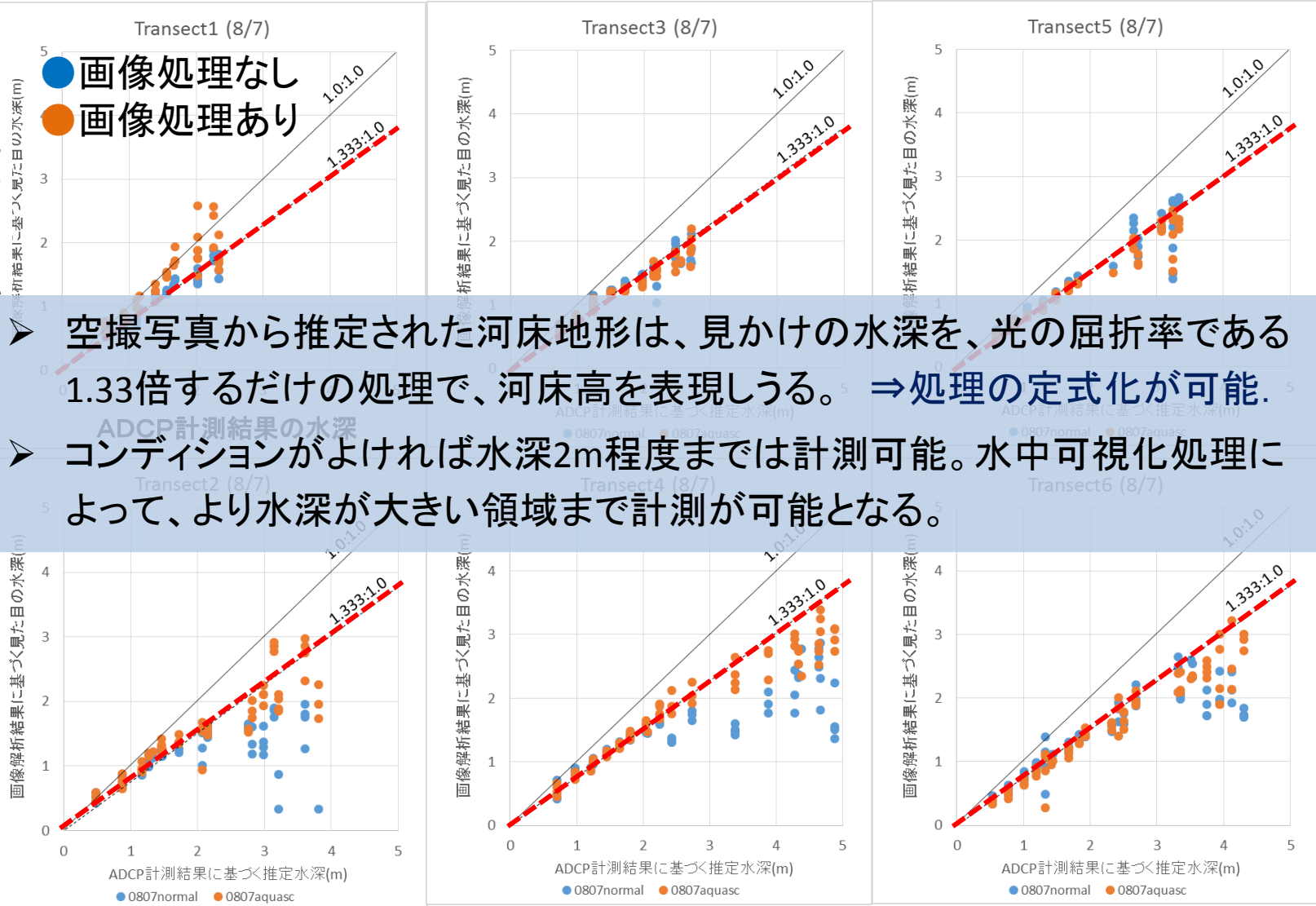
- 河床形状が複雑な、水制周辺に6本の検査断面を設定し、断面図を作図。
- 3次元モデル4ケースと、ADCP実測値を比較。
  - 陸上部はどのケースも概ね一致。
  - 水中部には、ケースにより、ばらつきがある。



# 結果②

## 水中河床形状推定精度の検証(平水時)

3次元モデルから求めた  
見かけの水深

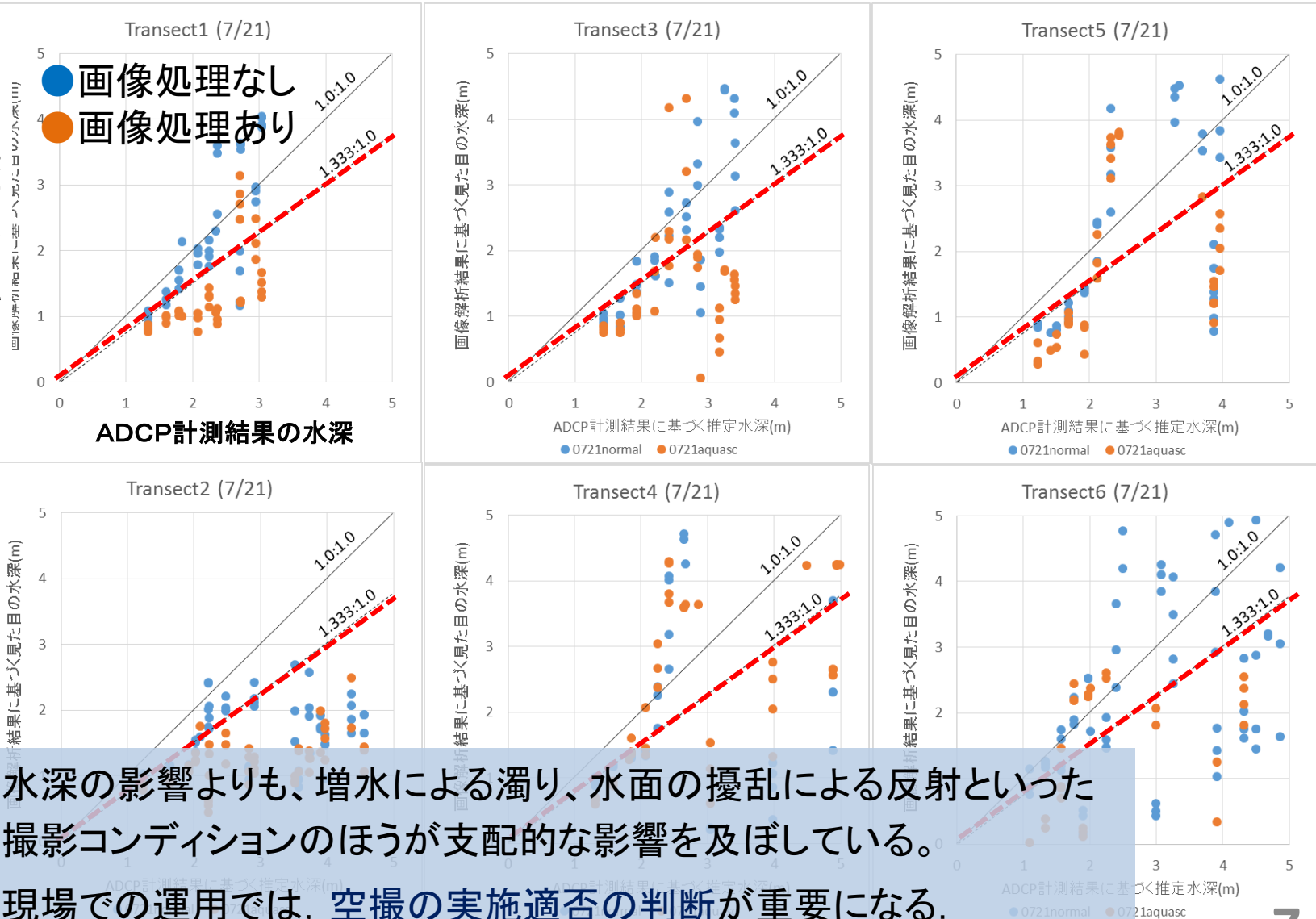


- 空撮写真から推定された河床地形は、見かけの水深を、光の屈折率である1.33倍するだけの処理で、河床高を表現しうる。⇒処理の定式化が可能。
- コンディションがよければ水深2m程度までは計測可能。水中可視化処理によって、より水深が大きい領域まで計測が可能となる。

# 結果②

## 水中河床形状推定精度の検証(増水時)

3次元モデルから求めた  
見かけの水深

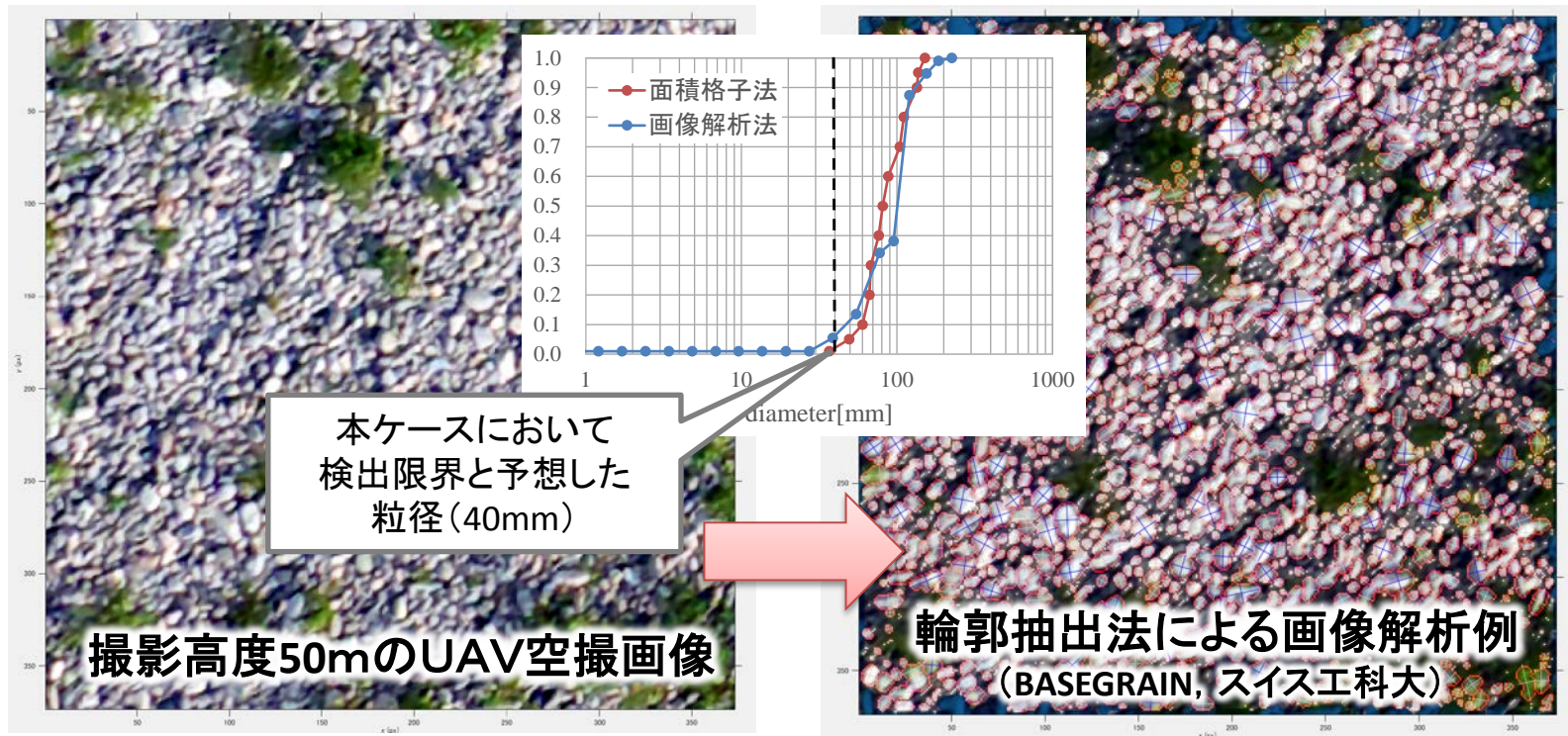


- 水深の影響よりも、増水による濁り、水面の擾乱による反射といった撮影コンディションのほうが支配的な影響を及ぼしている。
- 現場での運用では、空撮の実施適否の判断が重要になる。



# 河床材料調査への活用の試行

- UAV空撮画像を用いて、砂州表層河床材料の粒度分布の推定を試みた。
- 本検討では、現場技術者が『河床材料調査を目的としたUAV空撮』を行うための運用のノウハウを整理することを目的に、撮影及び画像解析を試行した。

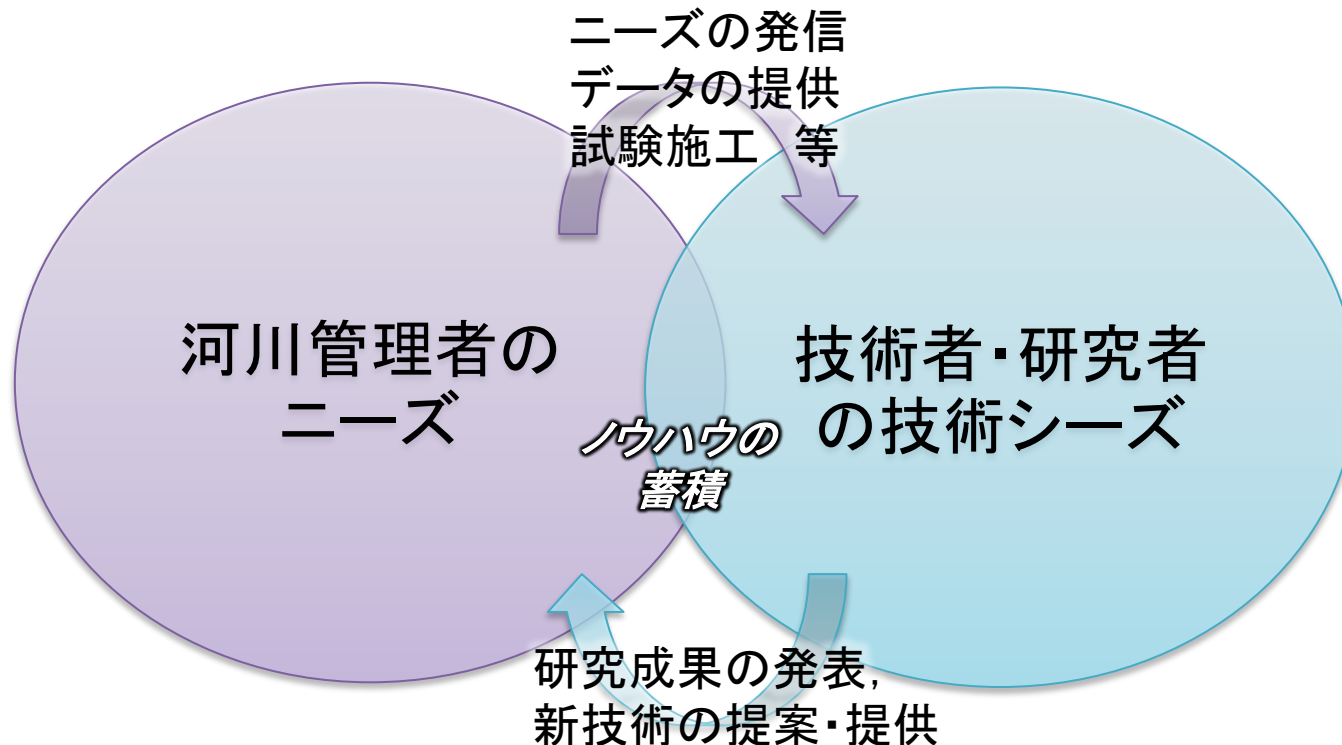


- 試行の結果、撮影に先立って、画像解析で検出したい粒子径と、撮影機材の性能に基づいて、飛行高度等の計画を立案することが可能。



# 一般的なニーズ・シーズの関係

- 土木分野では、伝統的に、行政ニーズと技術シーズが一体となって、研究開発がすすめられてきた(ように思われる).



# 計測技術をめぐるニーズ・シーズ考

- 他分野において発展した汎用的計測技術(例: UAV-SfM)は, 河川管理者のニーズだけでなく, 研究者のニーズも満たしうる.
- ニーズはやや異なるものの, 河川管理者・研究者全てがユーザーである.

⇒ フィールドでの協働によるノウハウの開発と蓄積, 共有へ

