

UAVポートによる洪水時の無人連続流況観測と解析報告の自動化に関する実河川実証

安田晃昭¹・萬矢敦啓²・千葉学³・上田夏海¹・山崎涼太¹・西山典志¹

1 株式会社安田測量 技術部 2 国立研究開発法人土木研究所 3 一般財団法人北海道河川財団 企画部

1. 摘要

本研究は、UAVポートを用いた洪水時の無人反復観測と解析・報告自動化の運用体系を、札内川のフラッシュ放流を対象に実河川で検証したものである。UAVポートとUAVにより1時間間隔で7回の自律飛行を実施し、動画PIVによる表面流速分布とSfMによる水面情報を取得した。その結果、観測後約2時間で解析結果を配信でき、危険時に観測員を河道近傍へ配置しない面的観測が成立した。



2. 背景・目的

豪雨の頻発・激甚化に伴い、洪水時の流況を安全に把握する技術の重要性が増している。洪水現象の分析や河道計画の検討では、数値解析が広く用いられているが、その検証には**実河川観測が不可欠**である。洪水時に要求される安全性、即時性、反復性、省人性を一体として満たす運用体系の検証は十分ではない。



UAVポートを用いた洪水時の**無人反復観測と解析・報告自動化の運用体系を構築**し、実河川において安全性・反復性・即時性を備えて成立することを実証する。



3. 観測地

対象河川：一級河川十勝川水系札内川（北海道河西郡中札内村）

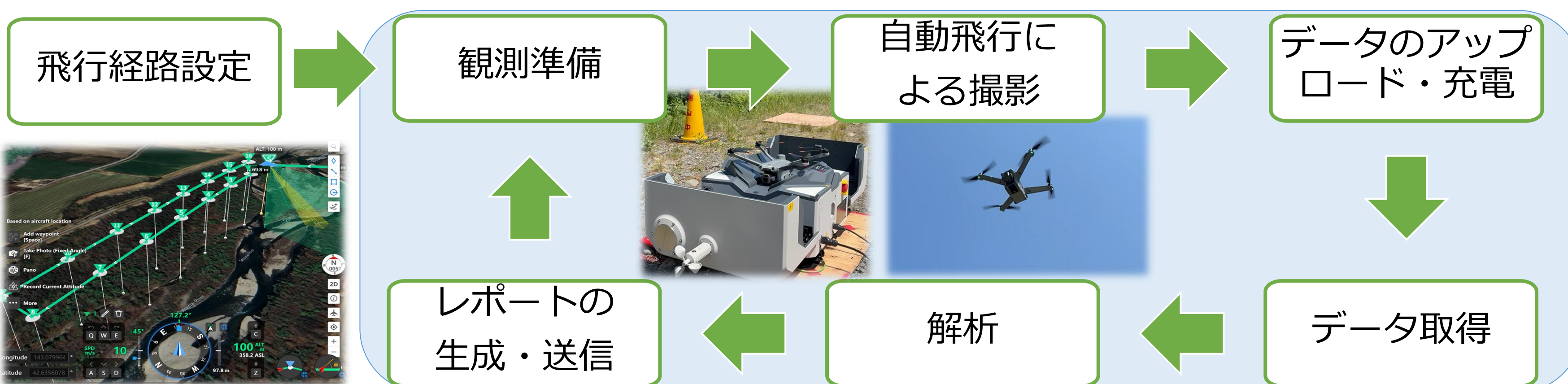
札内川ダムフラッシュ放流
2025年6月24日～26日
最大放流量：106m³/s

観測期間
2025年6月24日9時～15時
(1時間間隔×7回)



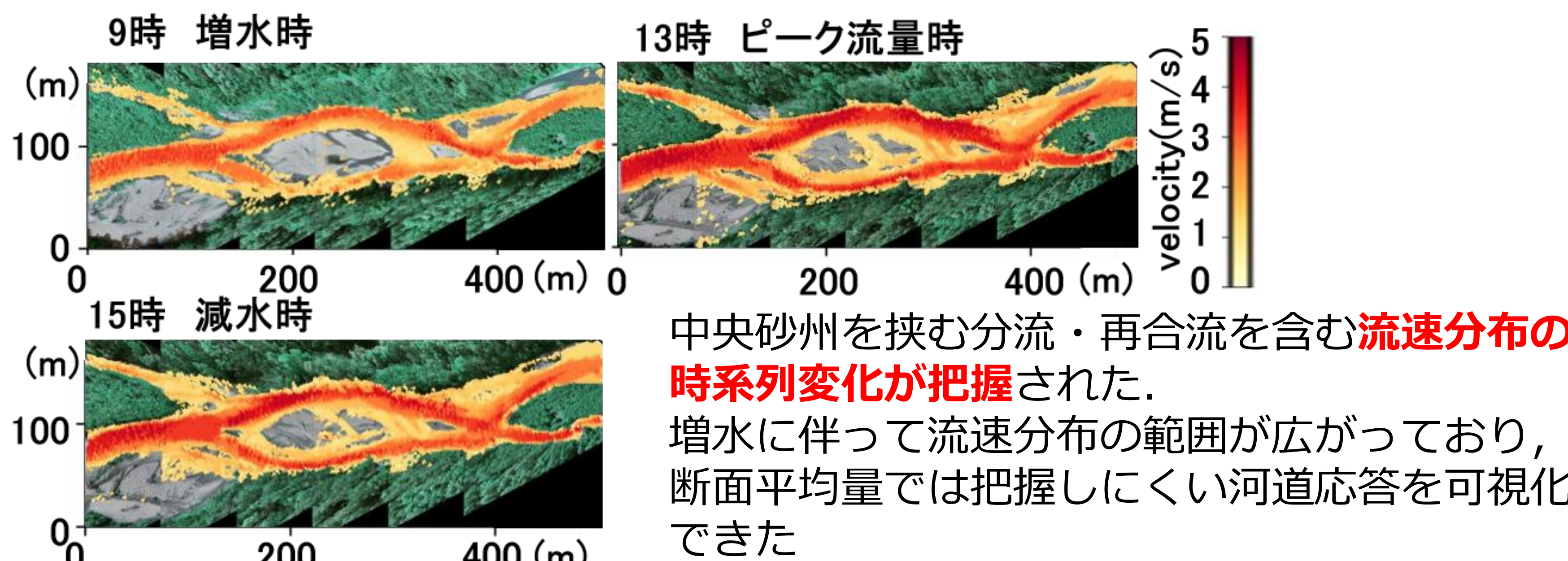
4. 観測システム

飛行のみでなく、解析・報告配信までを一体の運用提携として自動化を行った。

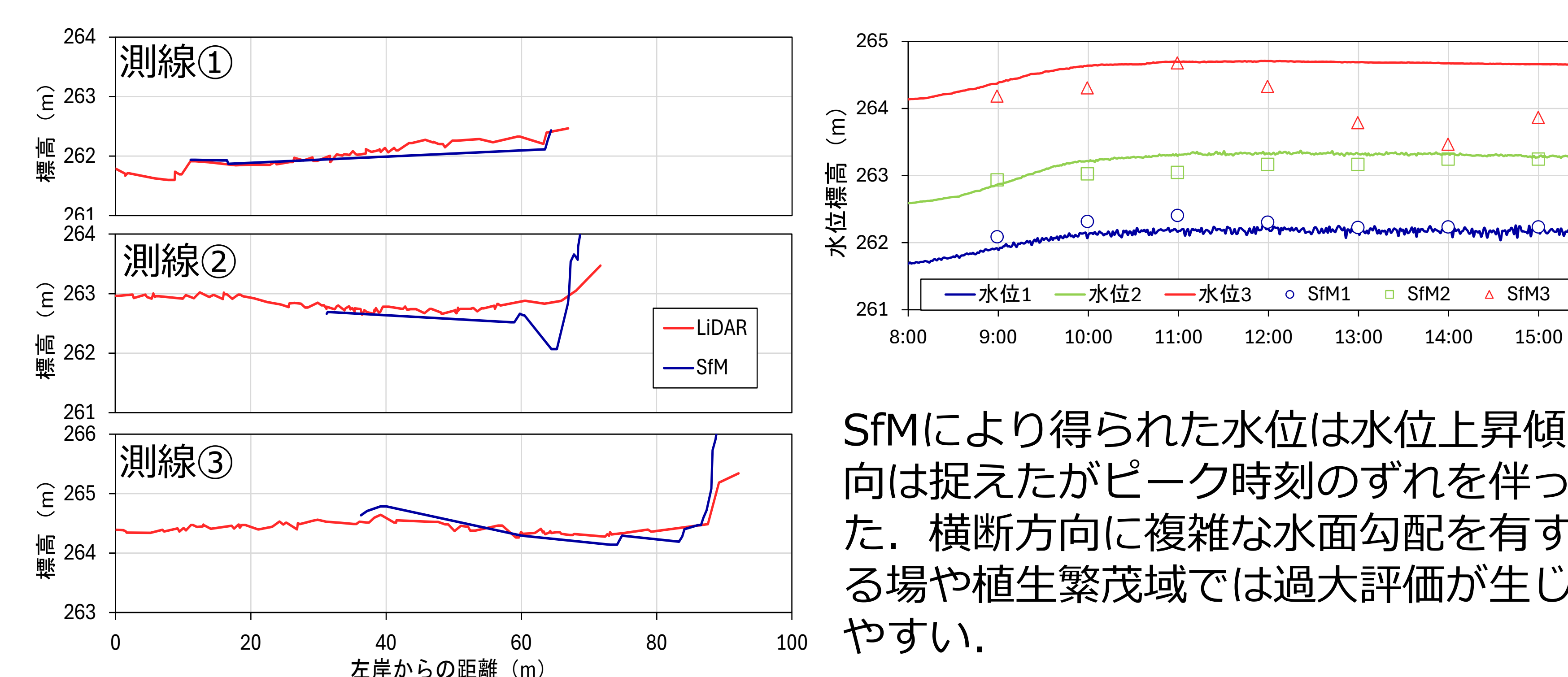


5. 結果

◆PIV解析結果



◆SfM解析結果



SfMにより得られた水位は水位上昇傾向は捉えたがピーク時刻のずれを伴った。横断方向に複雑な水面勾配を有する場や植生繁茂域では過大評価が生じやすい。

6. 運用条件

設置地点	上空開放し、平坦で安定
管理体制	立ち入り管理可能
電源・通信	通信回線が安定し、継続的な電源供給が可能
気象条件	保護等級IP55 ※対候性と解析画像の品質保証は同義ではない
単機運用	充電待ち時間を考慮した運用体制の設計

7. 結論

- UAVポートを用いた洪水時の無人反復観測、解析、報告配信の一連の運用体系が、実河川において安全性・反復性・即時性を備えて整理し得ることを示した。
- 1時間間隔×7回の**自動観測、飛行後のデータ転送、解析、レポート生成、メール配信までの一連の工程が成立**し、観測後約2時間で結果共有できることを確認した。
- PIVは表面流速分布の時系列変化を面的に把握する上で有効であった。
- SfMによる水面情報は、増減傾向を捉える一方で、左右岸の水位差、植生遮蔽、反射の強い条件では系統誤差を含みえた。
- UAVポートによる無人観測を実河川で成立させた点に加え、SfM水面計測の適用条件と改善方向を整理することができた。
- 本研究はフラッシュ放流下における実河川での運用成立であり、強雨、視程低下を伴う自然洪水条件下での適用性評価は今後の課題である。

8. 今後の課題

【運用面】

- 自然洪水時におけるGo/No-Go判断基準の整備
- 通信断発生時の再送・再実行機能の実装
- 停電発生時の復旧手順の確立
- 異常発生時の現地対応体制の構築
- 代替着陸地点を含めた運用方法の整理
- ログに基づく品質保証手法の標準化

【計測面】

- 両岸または多視点からの水面拘束による精度向上
- 画像品質劣化の自動診断手法の開発
- 時系列データにおける外れ値処理の高度化
- PIVとSfMを統合した品質評価指標の導入

謝辞：本研究は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマート防災ネットワークの構築」（研究推進法人：国立研究開発法人防災科学技術研究所）によって実施されました。観測にご協力いただいた北海道開発局の皆様に深く感謝いたします。