

# 河川管理における高度化の取り組み ～陸上・水中レーザードローン導入～

河川部  
河川管理課

## 1. はじめに

近年、河川管理の分野においては、従来のような測量や点検等の結果における河川管理に加えて、三次元データを活用することで、河川内の土砂堆積状況の変化を面的・定量的に把握するなど、より高度な河川の維持管理を行うことが求められています。

陸上部・水中部のレーザー計測にあたっては、これまではセスナ機やヘリコプターの航空機に搭載したグリーンレーザーの測量システムにより実施していましたが、狭域で高価になることや、迅速な対応が難しいことが課題でした。今回、本省 水管理・国土保全局が実施した革新的河川管理プロジェクト（第1弾）において、大幅に小型化・軽量化されたグリーンレーザースカナーが開発され、そのスカナーを搭載したドローン（以下、「陸上・水中レーザードローン」）を活用することで、迅速かつ効率的な情報収集が可能となりました。

河川管理課では、「防災・減災、国土強靱化のための3ヶ年緊急対策」における災害時の情報収集体制の強化として、この陸上・水中レーザードローンを1台導入することとなり、10月末に四国技術事務所に納入しました。

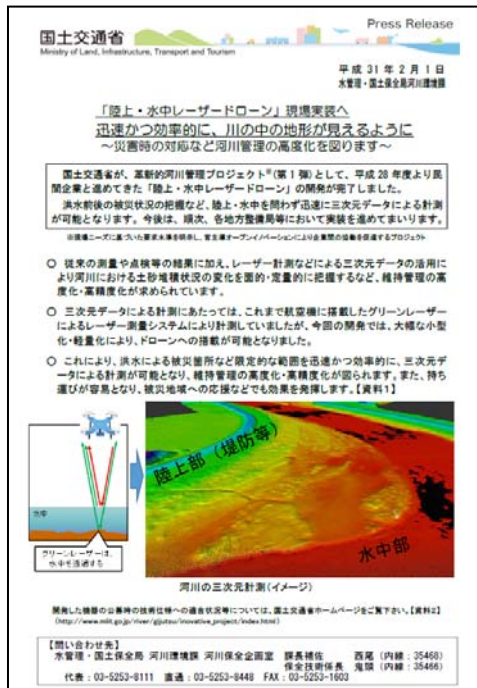


図1. H31.2.1 本省記者発表資料

## 2. 「陸上・水中レーザードローン」の概要

「陸上・水中レーザードローン」の主な機器仕様は以下のとおりです。大型ドローンに小型化・軽量化したグリーンレーザースカナーを搭載し、グリーン波長のレーザー光を利用することにより、一度のドローン飛行で陸上・水中部のレーザー計測を可能にしています。

### 【機体（ドローン本体）】

- 直径 : 約1.7m
- 重量 : 9.5kg
- プロペラ数 : 6枚

### 【グリーンレーザースカナー】

- 寸法 : 26cm×22cm×15cm
- 重量 : 2.6kg
- レーザー照射 : 60,000点/秒
- 視野角 : 90°



写真1. 陸上・水中レーザードローン



写真2. グリーンレーザースカナー

### 3. 土器川における試験飛行

陸上・水中レーザードローンが10月末に納入されることとなり、土器川（まんのう町長尾地先（満濃大橋下流））において納入前の試験飛行を実施しました。試験飛行には、約20名の見学者が参加し、ドローンによる航空写真撮影とグリーンレーザーによる計測を実施しました。



写真3. 土器川における試験飛行状況

今回、降雨直後に試験計測を実施したため、航空写真においては写真4に示すように撮ることが出来ましたが、流水部に濁りがあり、水中部の測定深度が約1m程度の確認となったことや、また空気中の雨粒等による計測ノイズなどの影響で、地上への点密度が低くなり、データ計測としては十分な確認が出来ませんでした。



写真4. 土器川における航空写真地図



グリーンレーザーによる水中部の計測深度については、ドローンから発射された光が帰ってくるまでの光の経路における①水面に入る、②水中を通過する、③水底で反射する、といった3つの要素において大きく影響を受けます。

今回、水面に入る前に空気中の雨粒等により減衰が発生し、さらに川の濁りにより水中を進むにつれて光が減衰したため、うまく計測することができなかったと推測しております。

その他にも、白波が立っているような状況では計測が困難になることや、水質によってはグリーンレーザーを吸収するプランクトン等による影響を受ける点、あと水底における光の反射の大小としては、白いコンクリート製の根固め等は大きく、黒色の土質であれば小さいといった特徴があります。

一方、別河川で実施した計測データでは、図2に示すように密な三次元計測データが取得できていることから、陸上・水中レーザードローンの活用により河道状況を三次元で確認するには十分な結果が得られると考えています。

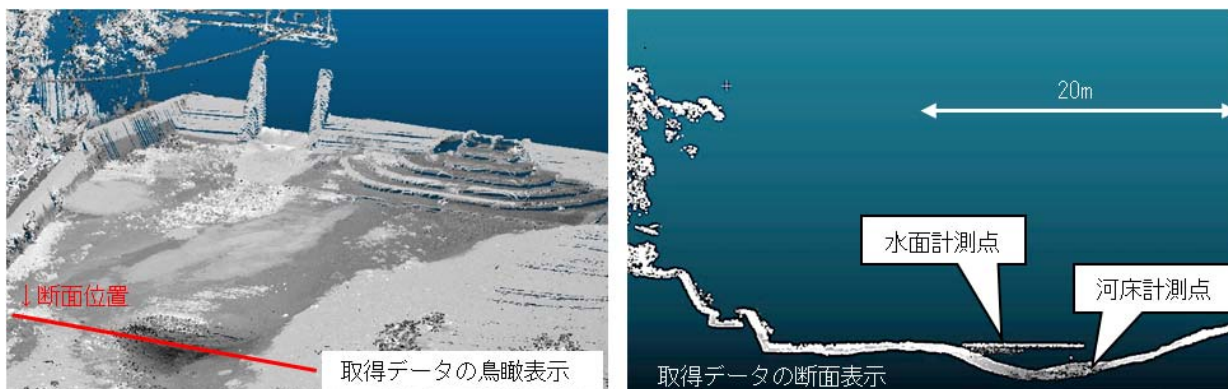
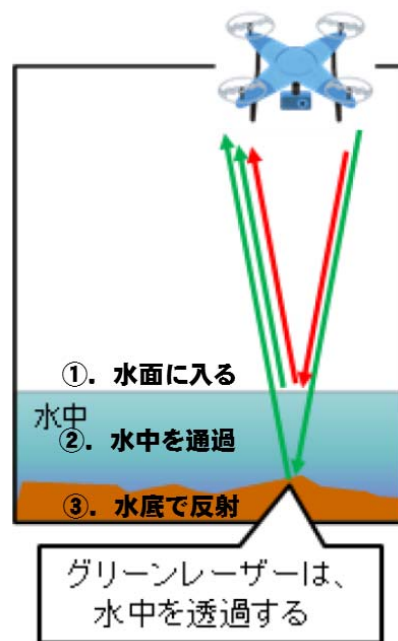


図2. 別河川における三次元計測データ（(株)パスコ提供資料）

なお、計測条件としては、以下のような条件となります。

○濃霧の場合、ノイズが発生し、計測が困難。

（ドローン飛行が困難な強風や降雨時の飛行も困難）

○水中部の測定は、橋の上から目視で見える水底で、透明だと2～3m、濁水だと1m。

（水底の堆積物や、植生にも影響をうける場合あり）

○陸上部の植生被覆域では、植生下の地形形状を取得できる。ただし、太陽の光が届かないくらい密集した植生被覆域では、地形形状の計測が困難。

○1 フライト15分を4回繰り返す、概ね0.3km<sup>2</sup>の測定が可能。（バッテリーの充電を繰り返すことで測定範囲を増やすことも可能）

※バッテリーは4セット納入されており、1セットのバッテリーでのフライト時間としては、約15分。現地での充電により、連続した飛行も可能。

来年度以降における本機の運用は現在検討中ではありますが、今年度は更に2河川（吉野川、重信川）での試験飛行を行い、計測にかかる費用や計測データの精度等を確認し、実用化に向けた具体的な運用について検討していく予定です。

#### 4. おわりに

本機の実用化により、洪水による被災箇所など限定的な範囲を迅速かつ効率的に、三次元データの取得が可能となり、維持管理の高度化・高精度化が図られることを目指します。また、機材の持ち運びが容易となることから、被災地域への応援などでも効果を発揮することも期待されています。

また、河川管理課では本機とは別に、今年度、強風下においても飛行が可能な全天候型ドローンも8月末に1台導入し、既に四国技術事務所へ納入しております。

こちらにおいては、災害時における情報収集体制の強化として導入しており、来年度以降の出水期に活躍できるよう現在、準備しております。



写真5. 全天候型ドローン

(左ドローンは、四国技術事務所等に導入されている Phantom4)

今後、河川管理課では、今回導入したこれらのドローンを活用し、災害発生時等での河川における情報収集能力を向上させ、河川管理の高度化に努めるとともに、海岸や道路、地方自治体への支援も含めた運用も検討していきたいと思っております。