

実証試験の総括

1. 巡視項目毎の評価結果
2. ドローン河川巡視の飛行ルート
3. 点検項目毎の評価結果
4. ドローン点検の飛行ルート
5. ドローン河川巡視・点検の有効性

※実証試験①、実証試験②の詳細な実施報告は参考資料に示す。

令和7年12月22日

1.河川巡視項目毎の評価結果

- 実証試験の結果、着色の河川巡視項目はドローンの活用効果が高いことがわかった。
- 対象規模が大きい事象でない限りドローンによる新規事象の識別は困難であるが、経過観察箇所等あらかじめ位置や規模がわかっている事象については、対象規模が小さい場合でもドローンで取得した動画により識別が可能である。

表 河川巡視項目毎の評価結果(1/2)

項目名		ドローン活用の効果
(1) 河川区域等における違法行為の発見及び報告		
1	流水の占用	不法取水 散水車等、規模の大きい事象であれば識別可能であると考えられるが、対象規模が小さいホース等は識別困難であり、特に新規発見は困難と考えられる。
2		許可期間外の取水 看板による取水許可期間の確認は困難である。また試験には確認できなかったが、取水用ゲートのように水没した小規模ゲートの開度状況の確認は困難と考えられる。 ゲートの規模が大きい場合には、ゲートの開閉状況の概況は把握可能と考えられる。
3		取水量等の状況 ドローンを用いた取水量の把握は困難である。
4	土地の占用	不法占用 地上からの巡視で記録されているような不法占用物は、樹木や雑草等の阻害物がなければ基本的に識別可能である。
5		占用状況 土地の状況や範囲等、対象規模の大きい事象の把握は可能である。一方で、施設の維持状況等、規模の小さい事象の識別は困難であるため、別途地上からの巡視による補完が必要である。
6	産出物採取	盗掘・不法伐採 伐採等の前後で色彩の違いがあまりなく、上空からの新規の識別は困難と考えられる。 一方、要監視区間やモニタリング箇所等、あらかじめ位置がわかっていてれば、伐採状況などの経過観察を行うことは可能である。
7		採取位置等 バックホウや大型車両等の有無を識別可能である。
8		土砂等の仮置き状況 対象規模が大きいため、ドローンによる状態把握は可能である。
9		汚濁水の排出の有無 色彩の違いはドローンから識別可能であるため、新規発見も容易である。動的な状況を把握するために、写真ではなく動画によるデータ取得が望ましい。
10	工作物の設置	不法工作物 地上からの巡視で記録されているような不法占用物は、樹木や雑草等の阻害物がなければ基本的に識別可能である。
11		工作物の状況 ドローンを用いた施設の維持状況等、規模の小さい事象の識別は困難である。
12	土地の形状変更	不法形状変更 伐採等の前後で色彩の違いがあまりなく、上空からの新規の識別は困難と考えられるが既往記録箇所等、あらかじめ位置がわかっていてれば経過観察を行うことは可能である。
13		土地の形状変更等 土地の形状変更等
14	竹林流送・通航等	不法な竹木流送 試験時には事象を確認することができなかつたが、類似事例を識別することができた。対象規模が比較的大きいため、事象が発生している場合にはドローンを用いて識別可能と考えられる。なお、全国的に記録数が少ない項目である。
15		竹木の流送状況
16		船舶等通行状況
17	支障を及ぼす行為	河川の損傷 色彩の違いがあり、樹木や雑草等の阻害物がなければ基本的に識別可能である。新規事案の場合は見落とす場合もあるため、地上からの巡視との併用が望ましい。
18		ごみ等の投棄 樹木や雑草等の阻害物がなければ基本的に識別可能である。一方、ごみ等の投棄は人目に付きにくい場所(ドローンから不可視箇所)で発生していることが多いため、引き続き地上からの巡視が必要である。
19		指定区域内車両乗入 車の有無は識別可能であり、地上よりも判別は容易である。
20		汚水の排出状況 汚濁色や泡、魚の浮上については把握可能と考えられる。臭いについては把握困難。
21	保全区域・予定地	不法工作物 地上からの巡視で記録されているような不法工作物は、樹木や雑草等の阻害物がなければ基本的に識別可能である。
22		工作物の状況 土地の状況や範囲等、対象規模の大きい事象の把握は可能である。一方で、施設の維持状況等、規模の小さい事象の識別は困難であるため、別途地上からの巡視による補完が必要である。
23		不法形状変更 伐採等の前後で色彩の違いがあまりなく、上空からの新規の識別は困難と考えられるが既往記録箇所等、あらかじめ位置がわかっていてれば経過観察を行うことは可能である。

■ドローンの活用効果が高い項目

1.河川巡視項目毎の評価結果

- 河道の状態(No.30～31)については、対象規模が大きいためドローンによる識別が可能であり、また、地上からの巡視と比較して、効率的かつ安全な状況把握が可能となるため、ドローンの活用効果が高い。
- 車止め、標識、距離標等の保全状況(No.29)等は、事象の規模が小さく、ドローンで取得した映像・画像からは識別困難なため、地上からの巡視との併用が必要である。

表 河川巡視項目毎の評価結果(2/2)

項目名		ドローン活用の効果	
(2) 河川管理施設及び許可工作物の維持管理の状況の把握			
24	河川管理施設の状況	堤防の状況	表法面・天端等死角ではない箇所の一定以上の規模の事象であれば識別可能と考えられる。
25		堰・水門等構造物の状況	堤外水路の堆積状況等、対象規模の大きい事象であれば識別が可能である。 小規模事象については、地上からの巡視で補完する必要がある。
26		護岸・根固及び水制の状況	根固及び水制の状況は概ね識別が可能であり、地上からの巡視よりも効率的に把握が可能である。 ただし、護岸の事象については、規模の小さい事象が多く、識別困難なケースがある。
27	許可工作物の状況	許可工作物の状況	対象規模の大きい事象であれば識別が可能であるが、識別可能な事象が少ないため、基本的には地上からの巡視による状況把握が望ましい。
28	親水施設等の状況	親水施設等の状況	河岸際や表法面の事象であれば基本的に識別可能である。なお、全国的に記録数は比較的小ない項目である。
29	車止め、標識、距離標等の保全状況		基本的に対象規模が小さく、識別は困難なため、地上からの巡視による状況把握が望ましい。
30	河道の状況	河岸の状況	河道内の事象であり、規模も大きいため基本的に識別可能である。
31		河口閉塞の状況	河道内の事象であり、規模も大きいため基本的に識別可能である。
32		砂州堆積の状況	河道内の事象であり、規模も大きいため基本的に識別可能である。
33		樹木群の生育状況	河道内の事象であり、規模も大きいため基本的に識別可能である。
(3) 河川空間の利用に関する情報収集			
34	危険行為等の発見	危険な利用形態	河道内または高水敷での一時的な行為であることが多いため、飛行のタイミングによっては動画上で人の有無を確認・記録することは可能である
35		不審物・不審者の有無	ると考えられるが、人が詳細に何をしているかの把握は困難である。
36	駐車や係留の状況	河川区域内の駐車の状況	対象規模が大きいため、ドローンによる状態把握は容易である。
37		係留・水面利用等の状況	河道内で確認される事象のため、河道上空を飛行することで識別可能であると考えられる。
38	河川空間の利用状況	イベント等の開催状況	対象規模が大きいため、ドローンによる状態把握は容易である。
39		施設の利用状況	対象規模が大きいため、ドローンによる状態把握は容易である。
40		生産・漁業活動等の状況	飛行のタイミングによっては動画上で記録することは可能であると考えられる。
(4) 河川の自然環境に関する情報収集			
41	自然環境の状況把握	河川の水質に関する状況	色彩の違いはドローンから識別可能であるため、新規発見も容易であると考えられる。
42		河川の水位に関する状況	ドローンによる状態把握は容易である。
43		季節的な自然環境の変化	樹木等の阻害物がなく、経過観察の事象であれば識別可能な場合もあるが、動植物の状態は常に把握できる状態ではないため、映り込んだ場合に記録するような対応になると考えられる。
44	自然環境へ影響を与える行為	重要地域の土地改変	流木等、植生や土と色彩の違いがあまりない事象の識別は困難な場合がある。既往記録箇所等、あらかじめ位置がわかっているれば経過観察を行うことは可能であると考えられる。
45		重要生物の状況	樹木等の阻害物がなく、経過観察の事象であれば識別可能な場合もあるが、動植物の状態は常に把握できる状態ではないため、映り込んだ場合に記録するような対応になると考えられる。
46	多自然川づくりの状況		対象規模が大きいため、ドローンによる状態把握は容易である。
47	魚道の通水状況		地上からの巡視よりも効率的に事象を識別可能である。ただし、小規模な事象は別途地上からの巡視で補完する必要がある。

■ ドローンの活用効果が高い項目

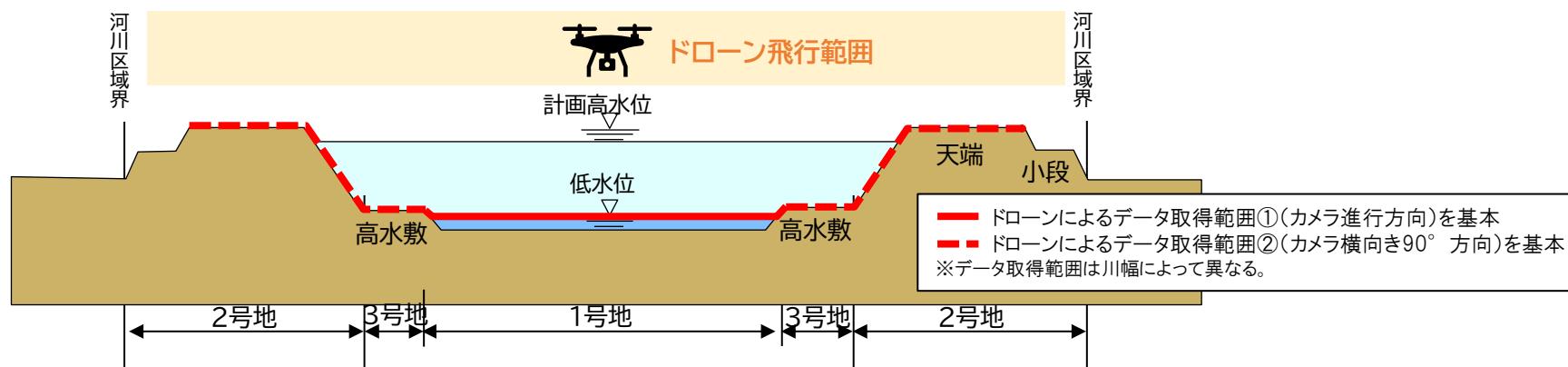
2.ドローン河川巡視の飛行ルート

- 実証試験結果を踏まえた、推奨するドローン河川巡視の飛行ルート・条件を以下に示す。
- 飛行測線を増やすことにより、識別可能な事象の件数が増え、地上からの河川巡視の負担軽減につながる。そのため、ステップが進み複数測線を飛行できる場合には、各河川特性に応じて複数測線で飛行することが望ましい。
- 飛行速度については、高速度(60km/h)でも動画品質に影響がないことを確認した。動画を確認する際は、効率的かつ事象の見落としを極力抑えるため、必要に応じて撮影動画の再生速度の調整等を行うこと。

表 STEP毎で推奨する飛行ルート・条件

ステップ	飛行位置	対地高度(目安)※	カメラ方向	カメラ俯角	主な対象
ステップ1	河道中央	高高度(約70~149m)	進行方向	45度程度	河川全域(概括的把握) 低水路内で発生している事象
	河岸際	低高度(約30~50m)	横断方向	45度程度	低水路内および河岸際で発生している事象
ステップ2,3	堤防上	低高度(約30~50m)	進行方向	45度程度	堤防周辺で発生している事象
	高水敷	低高度(約30~50m)	進行方向	45度程度	高水敷で発生している事象
	高水敷	低高度(約30~50m)	横断方向	45度程度	堤防で発生している事象

※対地高度はカメラ性能により異なるが、目安として高高度は約70~149m、低高度は約30~50mを想定する。



2.ドローン河川巡視の飛行ルート

ドローン河川巡視(一般巡視)の飛行ルートについて

●ステップ1(R8～実装)

R8年度からのステップ1の実装初期段階では、**1号地(河道内)上空を目視外飛行(レベル3.5飛行)**でドローン巡視を行う。なお、高水敷上でも樹木繁茂等によりレベル3.5で飛行ができる場合、堤防上の異常の識別が可能であり有効であるため、状況に応じて実施する(次頁の右図緑色線参照)。

ステップ1を想定した飛行ルートは、**大きく2ルートが考えられる**。中央ルートは河川内を概括的に把握する際に有効であり、河岸際ルートは低水護岸等の河岸際で発生している事象の把握に有効である。

①河道中央を飛行するルート(右図青線)

主な撮影対象: 河川全域(概括把握)低水路内で発生している事象

- ・ 河道中央付近を、**飛行高度70～149m程度**で飛行(川幅に応じて調整)、**カメラの向きは進行方向、カメラ俯角45度程度を推奨する**。
- ・ 川幅が広い河川において**河口砂州を全体的に把握したい**場合には、**カメラ俯角を15°程度とする**、もしくは**複数測線で飛行し、河口全体を撮影する**。

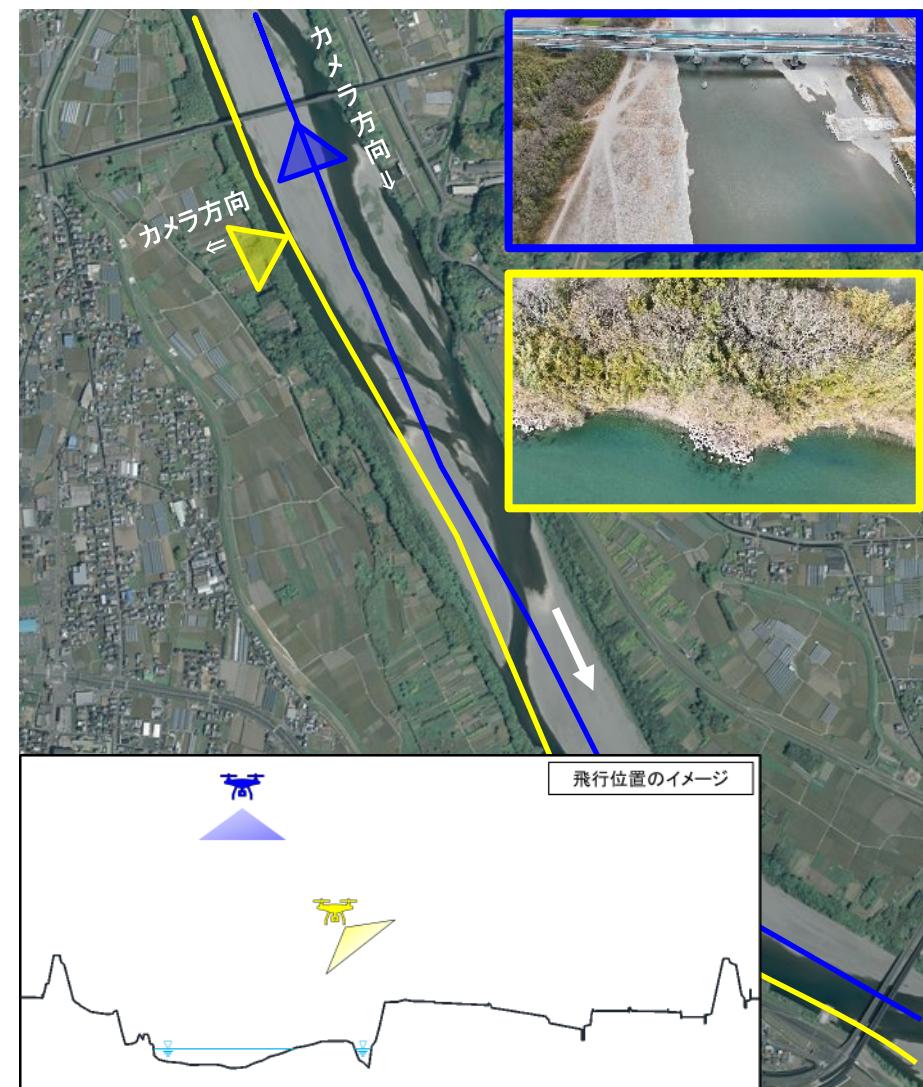
②河岸際を飛行するルート(右図黄色線)

主な撮影対象: 低水路内および河岸際で発生している事象

- ・ 河岸に沿ったルートを飛行し、**高度30～50m程度、カメラの向きは直角方向、カメラ俯角45度程度を推奨する**。
- ・ 河岸からの離隔は高度・俯角および機体性能(機体の落下分散距離)に応じて調整する。

取得映像のイメージ

※右岸側のみルート記載



出典)国土地理院地図 航空写真 一部加筆

2.ドローン河川巡視の飛行ルート

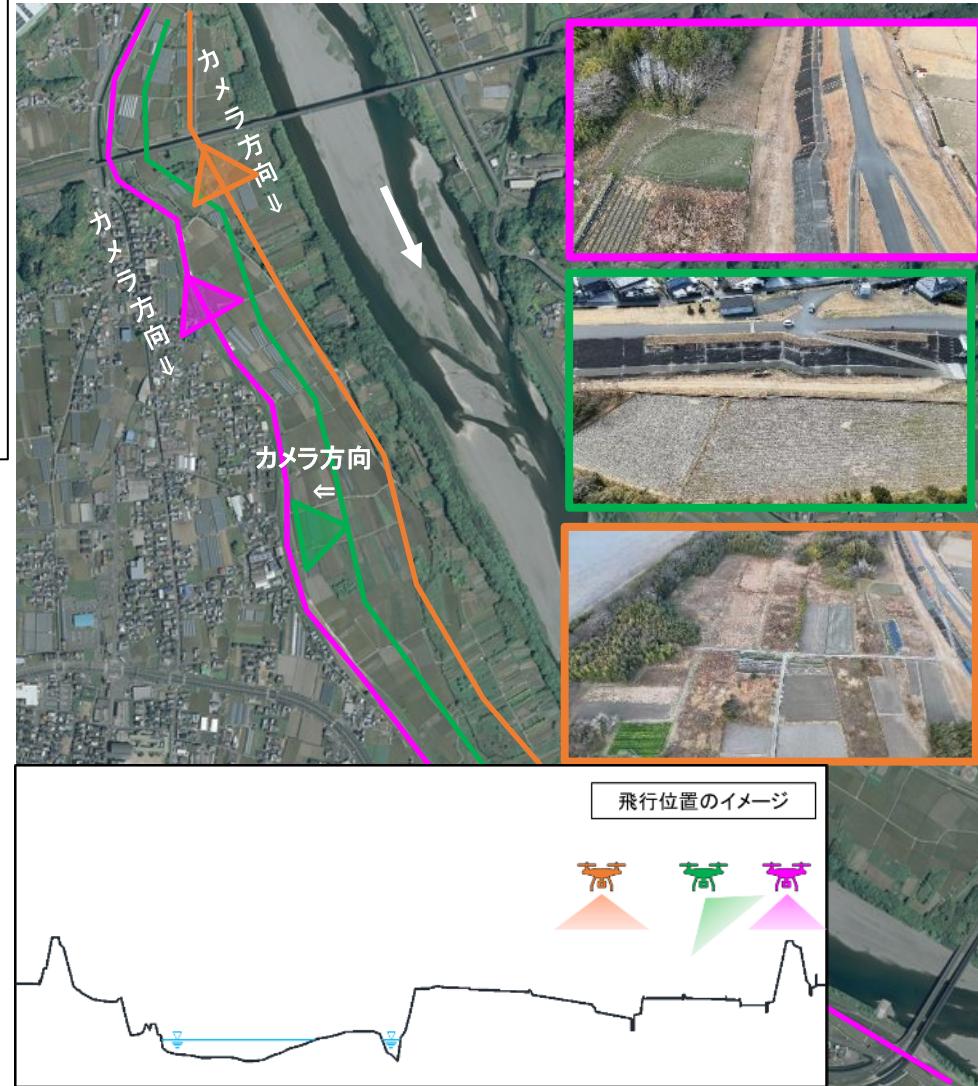
●ステップ2,3

ステップ2、3では、1号地上空に加え、**2号地(堤防)、3号地(高水敷)上空を目視外飛行(レベル4飛行)**が可能となる(想定)。レベル4飛行実現により、**大きく3ルートの追加設定が有効**となる。

なお、レベル4飛行が可能となるステップ2、3の段階におけるドローンによる河川巡視・点検については、短時間かつ概略的に状況把握ができるドローンの特性を活かし、現場で異常が確認される頻度が高い箇所を優先的に飛行することで高い効果が得られる。

取得映像のイメージ

※右岸側のみルート記載



③堤防上を飛行するルート(右図ピンク色線)

主な撮影対象: 堤防周辺で発生している事象

- 堤防上空を、**飛行高度30～50m程度**で飛行(堤防幅や河川区域等に応じて調整)、センサの向きは進行方向、カメラ俯角45度程度を推奨する。

④高水敷(中央付近)を飛行するルート(右図オレンジ色線)

主な撮影対象: 高水敷で発生している事象

- 高水敷中央付近を、**飛行高度30～50m**で飛行(高水敷幅に応じて調整)、センサの向きは進行方向、カメラ俯角45度程度を推奨する。主に高水敷での事象を確認するのに有効である。
- 高水敷幅に応じて**複数測線**で飛行する。

⑤高水敷(堤防寄り)を飛行するルート(右図緑色線)

主な撮影対象: 堤防、高水敷(一部)で発生している事象

- 高水敷中央付近を、**飛行高度30～50m**で飛行、センサの向きは直角方向、カメラ俯角45度程度を推奨する。
- 主に堤防の事象を確認するのに有効である。

出典)国土地理院地図 航空写真 一部加筆

3.点検項目毎の評価結果

- 点検用にドローンに搭載した各種センサの取得データ・必要処理・評価用データを以下に示す。
- 点検対象に応じて、これらセンサの使い分け、組み合わせが必要である。
- グリーンレーザ、近赤外線レーザは、レーザの特性に合わせて計測する対象・時期時間を十分に検討して実施することが必要である。例えば、河川水位が低い時期等に実施することで、近赤外線レーザでデータ取得できる護岸の範囲(面積)を増やすことが可能である。
- グリーンレーザを用いた水中部の点検実施にあたっても、水中の濁度が低い時期に実施することでより高精度なデータを取得することができるため、計測時期を調整する必要がある。

表 センサの種類と取得データ・必要処理・評価用データ一覧

センサ	取得データ	処理	評価用データ
高解像度カメラ	静止画 (直下撮影画像)	SfM処理	点検図 オルソ画像
オブリークカメラ	静止画 (5方向撮影画像)	SfM処理 地形表現	点検図 標高段彩図 傾斜解析図
近赤外線レーザ	点群 (陸部)	点群処理 地形表現	連続標高図 地形表現図
グリーンレーザ	点群 (陸部・水部)	点群処理 地形表現	断面図

3.点検項目毎の評価結果

- 実証試験の結果、着色の点検項目は、推奨センサを用いることで点検評価が可能である。
- 一部対象においては、変状の規模が極小であり、識別が困難もしくは、遮蔽物などの要因により対象の計測自体ができない対象があつたため、地上からの点検との併用が望ましい。(特に白抜き、グレ一部)
- なお、以下に示すドローンおよびセンサの活用効果が高い項目については、河川管理施設上空を連続的に飛行させる場合の評価であり、構造物等に近接した飛行や函体内部を飛行させる場合は考慮していない。

表 点検項目毎の評価結果(1/2)

項目名	推奨センサ				活用効果等、備考
	高解像度 カメラ	近赤外線 レーザ	グリーン レーザ	オブリーク カメラ	
(1) 堤防（大項目）					
1	土堤	亜裂	●		オルソ画像を用いることで、幅1cm程度の亜裂幅であれば点検評価が可能。ただし、深さの計測は困難。
2		陥没や不陸		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。
3		法崩れ		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。
4		沈下	●	●	オルソ画像とレーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）を組み合わせることで、点検評価が可能。
5		堤脚保護工の破損	●		オルソ画像を用いることで、点検評価が可能。
6		はらみ出し		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能であるが、識別できない事例も多くあることから、地上からの点検との併用を推奨。
7		寺勾配		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。
8		モグラ等の小動物の穴	●	●	オルソ画像とレーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）を組み合わせることで、点検評価が可能。除草直後等にデータを取得することが望ましい。
9		排水不良	●		オルソ画像を用いることで、点検評価が可能であるが、識別できない事例も多くあることから、地上からの点検との併用を推奨。
10		樹木の侵入			センサデータのみでは点検評価が困難。樹木の繁茂位置は識別可能であるが、根元の状況確認が困難。
11		侵食（ガリ）・植生異常	●	●	オルソ画像とレーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）を組み合わせることで、点検評価が可能。
12		漏水・噴砂	●	●	オルソ画像を用いることで、点検評価が可能。
13	護岸	護岸・被覆工の破損	●	●	オルソ画像とレーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）を組み合わせることで、点検評価が可能であるが、識別できない事例も多くあることから、地上からの点検との併用を推奨。低水護岸はグリーンレーザ、高水護岸や水面と接していない箇所等は近赤外線レーザでのデータ取得となる。
14		はらみ出し		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。低水護岸はグリーンレーザ、高水護岸や水面と接していない箇所等は近赤外線レーザでのデータ取得となる。
15		護岸基礎部の洗掘		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。
16		端部の侵食		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。低水護岸はグリーンレーザ、高水護岸や水面と接していない箇所等は近赤外線レーザでのデータ取得となる。
17	特殊堤	本体の破損	●		オルソ画像を用いることで、点検評価が可能。ただし、解像度が低い場合に識別困難な場合があるため、解像度1cm以下のデータ取得を推奨。
18		接合部の変形、破断	●		オルソ画像を用いることで、点検評価が可能。
19	鋼矢板 護岸	鋼矢板の変形、はらみ出し、破損			● オブリークカメラから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。笠コンクリートの陰になるため、レーザでのデータ取得は困難。
20		鋼矢板の腐食			センサデータのみでは点検評価が困難。地上からの点検が必要となる。
21		鋼矢板継手部の開き、欠損			センサデータのみでは点検評価が困難。地上からの点検が必要となる。
22		背後地盤の沈下、陥没		●	レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、点検評価が可能。
23		笠コンクリートの変形、破損	●		(●) オルソ画像を用いることで、点検評価が可能。笠コンクリートの側面に変状が発生している場合には、オブリークカメラの使用を検討する必要がある。

■ ドローンおよびセンサの活用効果が高いと判断される項目

3.点検項目毎の評価結果

表 点検項目毎の評価結果(2/2)

項目名		推奨センサ				活用効果等、備考
		高解像度 カメラ	近赤外線 レーザ	グリーン レーザ	オブリーク カメラ	
(2) 構造物（大項目）						
1	樋門・ 樋管	周辺堤防のクラック、ゆるみ、 取付護岸のクラック	●			オルソ画像を用いることで、 点検評価が可能 。（抜け上がりに伴う変状）
2		函体底版下等の空洞化		●		レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図、連続標高図）より、 点検評価が可能 。（抜け上がりに伴う変状）
3		函体等の破損				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
4		継手（翼壁との接合部を含む） の変形、破損				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
5		門柱等の変形、破損				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
6		函体内の土砂堆積				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
7		函体の過大な沈下				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
1	水門	周辺堤防のクラック、ゆるみ、 取付護岸のクラック	●			オルソ画像を用いることで、 点検評価が可能 。
2		堰柱、床版、胸壁、翼壁、水叩 き等の変形、破損	●			オルソ画像を用いることで、 点検評価が可能 。
3		継手（翼壁との接合部を含む） の変形、破断				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
4		門柱等の変形、破損				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
5		水路内の土砂堆積		●		レーザで取得したデータから作成した点検図（断面図、地形表現図）より、 点検評価が可能 。
1	堰	水叩き、護床工等の変形、破 損、上下流の洗掘		●		レーザで取得したデータから作成した点検図（地形表現図、連続標高図）より、 点検評価が可能 。
2		床版、堰柱、門柱等の変形、破 損	●		●	オルソ画像とレーザで取得したデータから作成した点検図（地形表現図）を組み合わせることで、 点検評価が可能 。
3		魚道の変形、破損				センサデータのみでは点検評価が困難。 地上からの点検が必要 となる。
4		河道内（ゲート周辺）、本体上 流部、閘門内、魚道内の土砂堆 積		●		レーザで取得したデータから作成した点検図（地形表現図、連続標高図）を組み合わせることで、 点検評価が可能 。（閘 門内を除く）
(3) 河道（大項目）						
1	河道	流下能力	●	●	●	河道断面や河道内樹木等の阻害状況の定量的な評価を含め、グリーンレーザにより作成した点検図（断面図、地形表現 図、連続標高図）を用いることで 点検が可能 。 陸部の状況（樹木繁茂、土砂堆積）については、 オルソ画像や近赤外線レーザも活用可能 である。
2		河岸侵食	●	●	●	グリーンレーザにより作成した点検図（断面図、地形表現図）を用いることで点検が可能。 水質状況に注意して、計測時期等を定める必要がある。 陸部の河岸侵食については、 オルソ画像や近赤外線レーザも活用可能 である。
3		河床低下			●	侵食・河岸前面の局所洗掘等を含め、グリーンレーザにより作成した点検図（断面図、地形表現図）を用いることで 点 検が可能 。
4		河口閉塞	●	●	●	低水路の河道断面や砂州の堆積高さ等を含め、オルソ画像とグリーンレーザにより作成した点検図（地形表現図、連続標 高図）を用いることで 点検が可能 。 陸部の状況把握のみであれば、 近赤外線レーザも活用可能 である。

■ ドローンおよびセンサの活用効果が高いと判断される項目

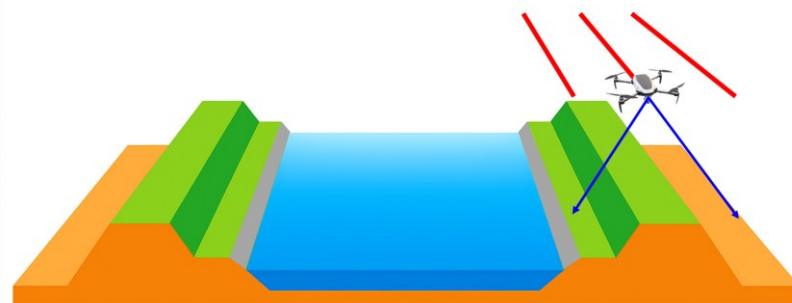
4.ドローン点検の飛行ルート

ドローン河川点検の飛行ルートは、各センサに応じて異なる。センサ毎の飛行ルート例を以下に示す。堤防(低水護岸・鋼矢板護岸、根固・水制工)・構造物(堰・床止め)・河道点検は1号地上空(ステップ1)、それ以外の点検は2~3号地上空(ステップ2以降の対応)を飛行させる。

高解像度カメラ

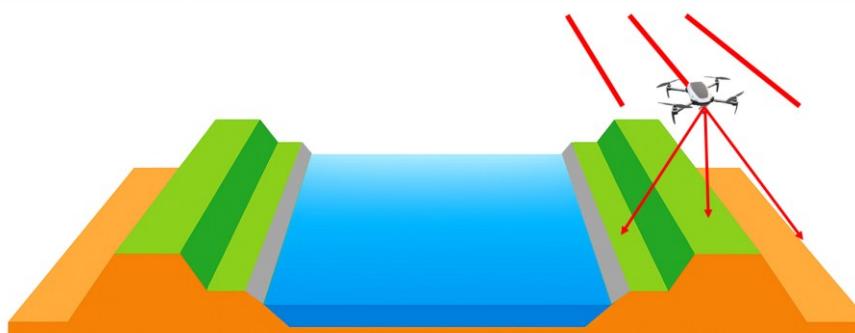
処理によるオルソ画像を作成するためには、画像の重複度(オーバーラップ:80%、サイドラップ:60%)を確保する必要がある。そのため、点検対象の規模に応じた複数コースでの撮影する必要がある。

カメラ性能に応じて必要な地上解像度になるよう対地高度を設定する。



近赤外線レーザ

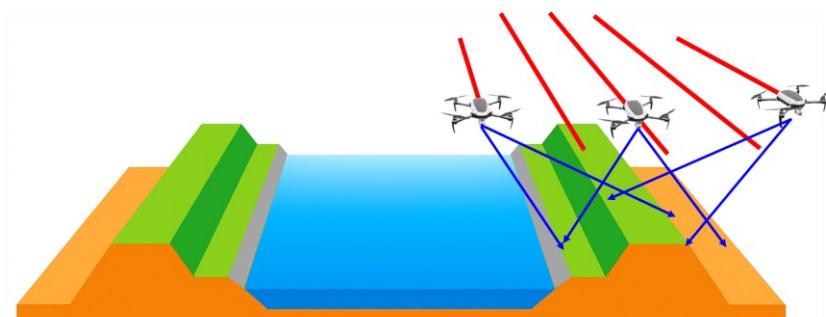
陸部において、必要な点密度を確保するためには、飛行コース数、飛行高度および速度を設定する必要がある。



オブリークカメラ

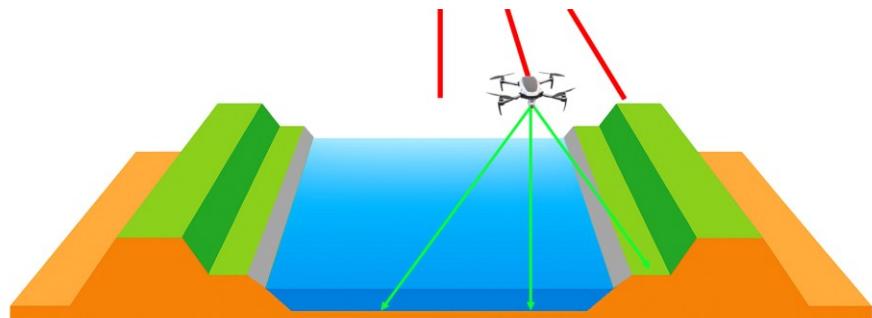
処理による点群データを作成するためには、点検対象を中心として、多方向から撮影を行う必要がある。オルソ画像作成と比較し更に多くのコース設定が必要になる。

カメラ性能に応じて必要な地上解像度になるよう対地高度を設定する。



グリーンレーザ

水部において、必要な点密度を確保するためには、飛行コース数、飛行高度および速度を設定する必要がある。水部の測深では低い高度(約50m)の高度設定が必要となる。



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

(1)河川巡視 河道内水際の状況把握

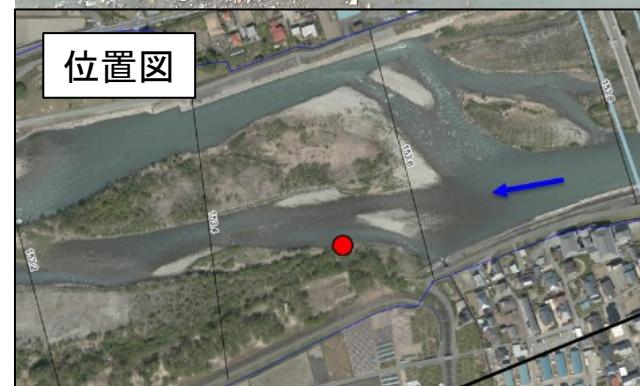
ドローンを活用した河川巡視は、地上からの河川巡視の負担軽減をはじめ、**河川巡視の高度化**にも寄与することができる。実証試験を実施した中で、これまで記録されていない事象の発見や高度化が図られた事例が見受けられた。

①河岸際の目視困難箇所

樹木等により近接が困難な河岸際の事象等、これまでの地上からの巡視で確認が困難であった事象の把握が可能となる。(新たな事象の発見)



位置図



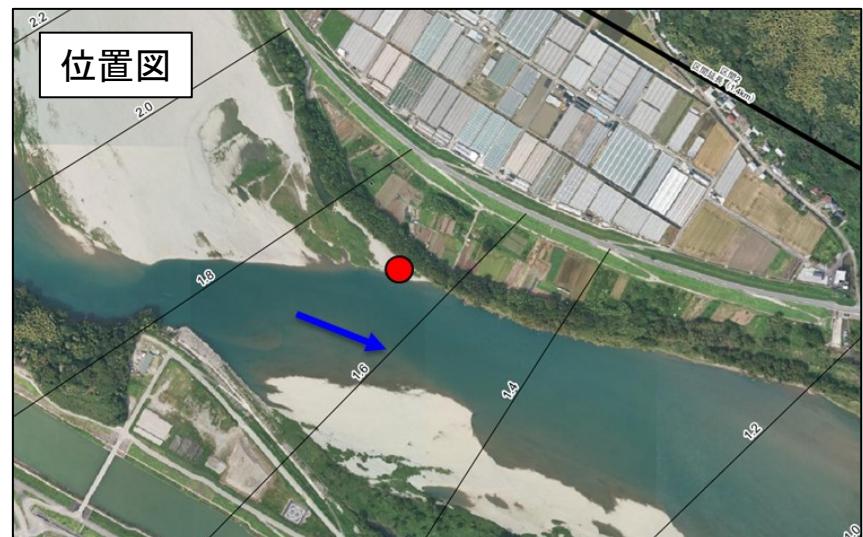
位置図



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

(1)河川巡視 河道内水際の状況把握

河川管理施設以外の事象に対しても、係留船の状況や河川の利用状況等、これまで船舶を用いた河川巡視で確認していたような事象や見落としが生じやすい位置での事象も効率的に把握することができる。(新たな事象の発見、発見時間の短縮)



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

(1)河川巡視 河道内横断構造物の状況把握

②堰・床止め等

地上からでは全体的な状況の把握に時間がかかっていた堰・床止め等の横断構造物についても、全体の状況把握が容易となる。(確認時間の短縮)

上空からの撮影



上空からの撮影



地上からの撮影



地上からの撮影



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

(1)河川巡視 河道の状況把握

③河岸侵食

これまでの河川巡視では地上からのアングルのみでの状態把握であった河道の状況把握について、全体の状況把握や経年変化の比較が容易となる。(発見時間の短縮)

上空からの撮影



上空からの撮影



地上からの撮影



地上からの撮影



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

(1)河川巡視 河道の状態把握

④河口閉塞

河口閉塞や砂州の堆積状況に対しても、砂州等の発達状況や樹林化の状況等も合わせて定点から把握・モニタリングすることができ、詳細調査や対策の実施判断の基礎資料としても有効となる。(概括的把握)

上空からの撮影



上空からの撮影



地上からの撮影



地上からの撮影



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

(2)点検 堤防

点検におけるドローンの活用は、地上からは確認・計測困難な箇所の状況を把握・評価することができ、**従来の堤防・構造物・河道点検の高度化**に寄与する。実証試験を実施した河川のうち、従来の地上からの目視点検では評価困難であった事例を以下に示す。

①:高解像度カメラ(評価データ:オルソ画像)

オルソ画像を用いることで、地上からの目視点検では植生繁茂等によって発見や計測が困難な裸地・モグラ穴の範囲を一括で確認することができ、地上より正確な範囲で記録することができる。

点検対象:植生異常(表土の異常)

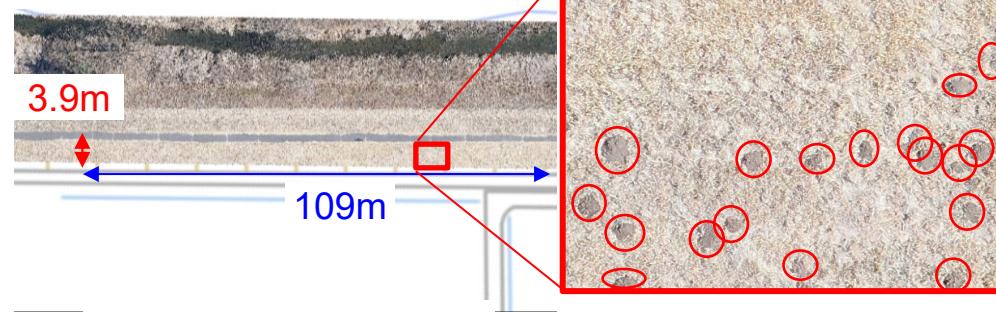
センサデータからの確認



ドローン取得データ
(高解像度カメラ:オルソ画像)

点検対象:モグラ等の小動物の穴

センサデータからの確認



ドローン取得データ
(高解像度カメラ:オルソ画像)

ドローン取得データ
(オルソ画像の拡大図)

地上からの確認



裸地化



RiMaDISでは
延長の記録のみ

地上からの確認



多数のモグラ塚

5.ドローン河川巡視・点検の有効性

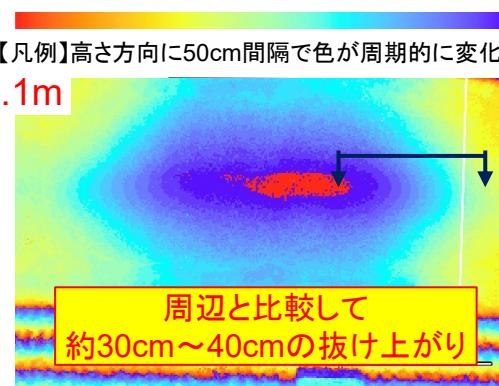
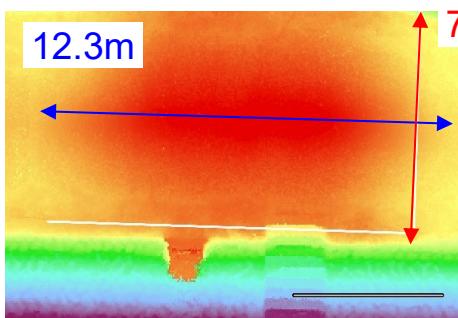
(2)点検 堤防

近赤外線レーザを搭載したドローンを活用することで、地上で計測困難な沈下・抜け上がり範囲を定量的に評価することが可能になる。また、低草が繁茂している状態であっても、植生下にある法崩れを発見・評価することができるため、低草が繁茂して地上からは変状を確認できない時期においても一部の変状には有効である。

②:近赤外線レーザ(評価データ:点群・点検図)

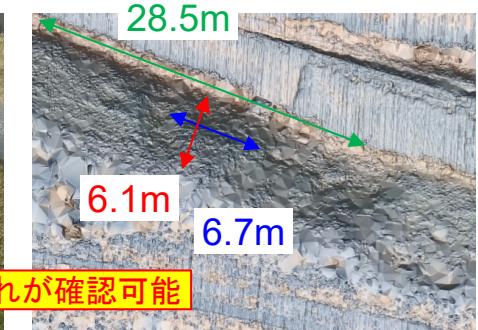
点検対象:沈下(抜け上がり)

センサデータからの確認



点検対象:法崩れ

センサデータからの確認



地上からの確認



地上からの確認



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

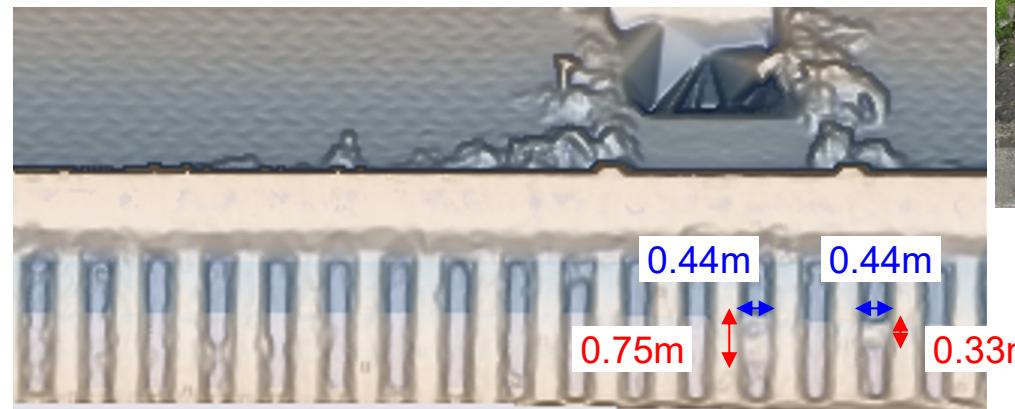
(2)点検 鋼矢板護岸

オブリークカメラを使用することで、鋼矢板護岸のような直壁の変形状況を確認することができ、地上から確認困難な変状に対して、規模を定量的に記録することが可能となる。特に、船では接近できないような浅水域において、ドローンの活用は有効である。

③:オブリークカメラ(評価データ:点群・点検図)

点検対象:鋼矢板の変形

センサデータからの確認



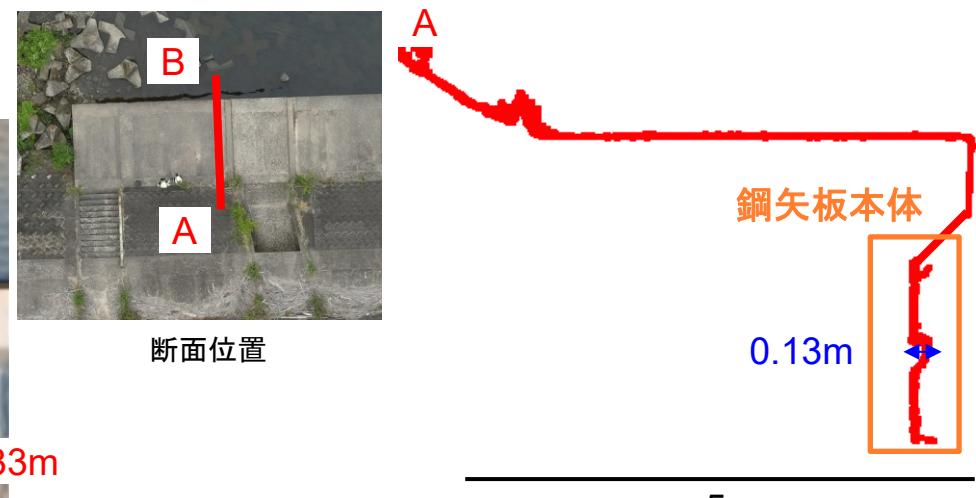
地上からの確認



地上からは対岸からしか
確認できず、変状を発見しにくい



斜め写真からでは、変形規模が
判断できない。



ドローンからの斜め写真



5.ドローン河川巡視・点検の有効性

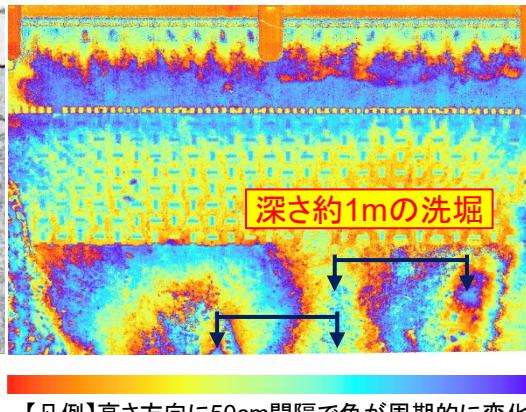
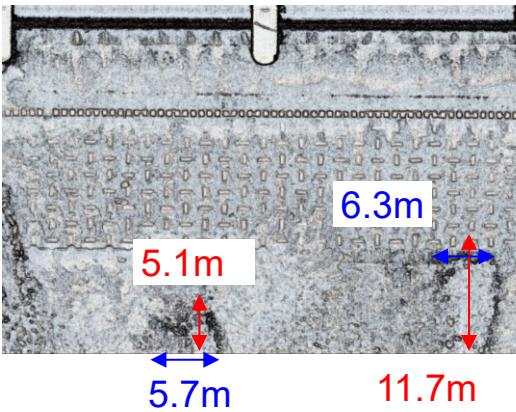
(2)点検 堀下流水叩き及び護床工・根固め等

河岸際や河道内では、地上からは評価困難だった洗堀の状況や河岸の侵食を定量的に記録することができる。グリーンレーザを搭載したドローンを活用することで、水域を含めた範囲の変状の進行性を評価することができなり、護岸や堰、河道の点検にも活用できる。

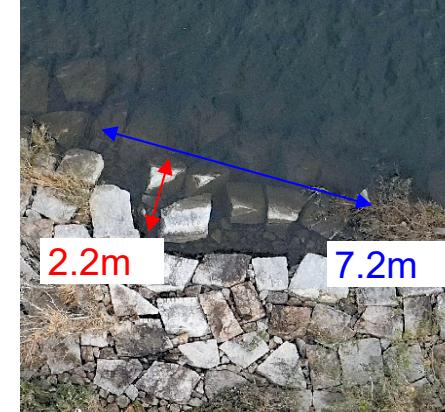
④:グリーンレーザ(評価データ:点群・点検図)

点検対象: 河道の深掘れ

センサデータからの確認



センサデータからの確認



地上からの確認



地上からの確認

