

河川分野におけるドローン活用の現状 (情報提供)

- (1) 河川巡視・点検の法令上の位置づけ
- (2) 河川巡視項目と点検項目一覧
- (3) 河川巡視・点検結果の一例
- (4) これまでの河川分野におけるドローンの活用状況
- (5) アーリーハーベストプロジェクト(浜松市の取り組み): 経済産業省より

令和6年11月14日

1. 河川巡視・点検の法令上の位置づけ

- ・ 国管理河川(約10,000km)では、河川法施行令等に基づき、河川巡視は2巡/週、点検は1回/年以上実施。
- ・ 河川巡視は概括的に異常及び変化等を把握することを目的とし、点検は異常および変化等を発見・観察・計測等をすることを目的として目視を中心に実施している。
- ・ なお、河川巡視では、不法行為への対応等、発見時に迅速な初動対応が位置づけされている。

河川法施行令（政令）

（河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準等）

第九条の三 法第十五条の二第二項の政令で定める河川管理施設又は許可工作物（以下この条において「河川管理施設等」という。）の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、次のとおりとする。

一 河川管理施設等の構造又は維持若しくは修繕の状況、河川の状況、河川管理施設等の存する地域の気象の状況その他の状況（次号において「河川管理施設等の構造等」という。）を勘案して、適切な時期に、河川管理施設等の巡視を行い、及び草刈り、障害物の処分その他の河川管理施設等の機能（許可工作物にあっては、河川管理上必要とされるものに限る。）を維持するために必要な措置を講ずること。

二 河川管理施設等の点検は、河川管理施設等の構造等を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により行うこと。

三 前号の点検は、ダム、堤防その他の国土交通省令で定める河川管理施設等にあっては、一年に一回以上の適切な頻度で行うこと。

四 第二号の点検その他の方法により河川管理施設等の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、河川管理施設等の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずること。

2 前項に規定するもののほか、河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、国土交通省令で定める。

河川砂防技術基準 維持管理編（河川編）

第4章 河川の状態把握 第1節 一般

（4）河川巡視と点検の区分

<考え方>

河川巡視と点検とはその目的により明確に区分される。

河川巡視とは、定期的・計画的に河川を巡回し、その異常及び変化等を概括的に把握することを目的としており、点検とは一つ一つの河川管理施設の治水上の機能について異常及び変化等を発見・観察・計測等することを目的としている。不法行為への対応等、発見時に迅速な初動対応が必要な行為については、河川巡視に含めることができる。

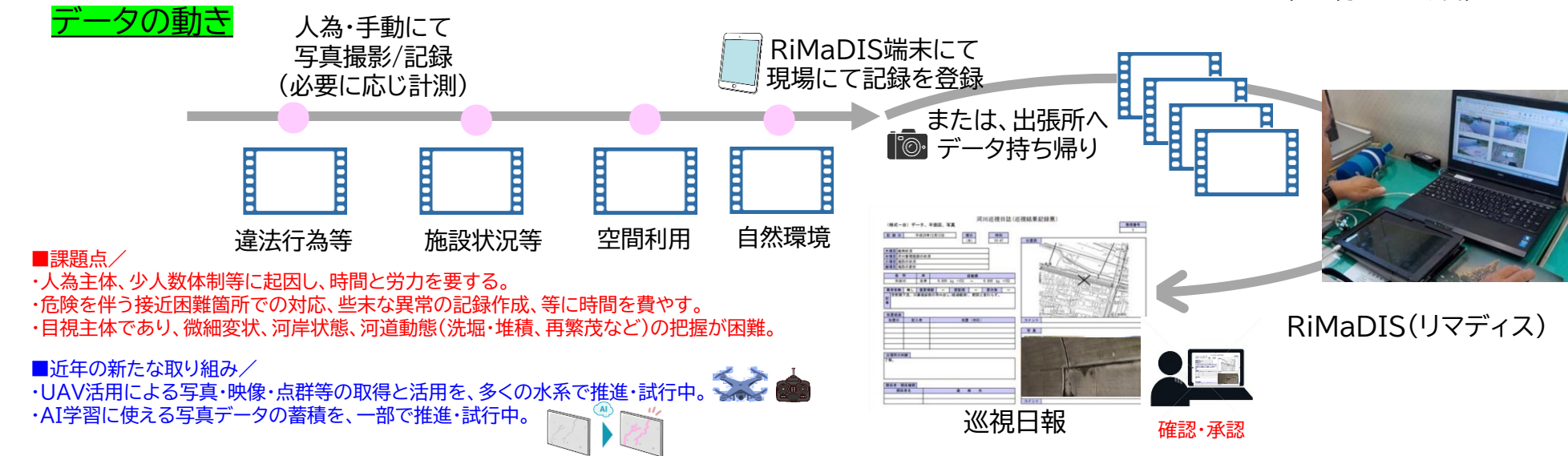
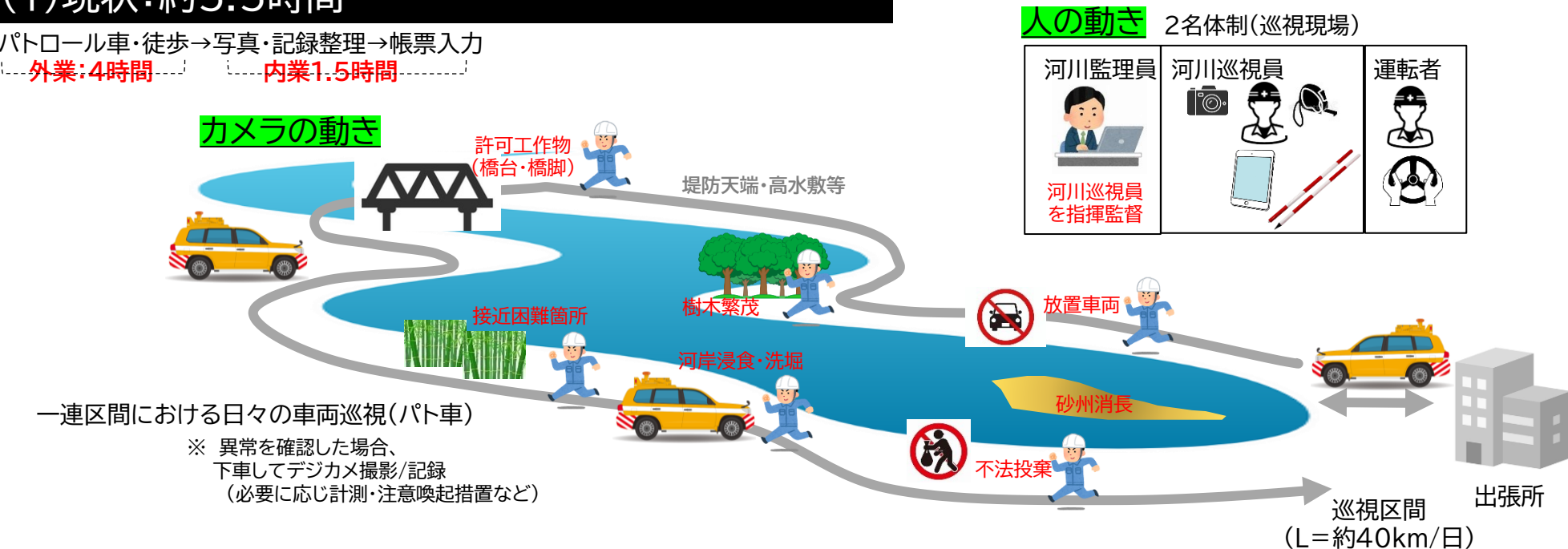
<標準>

河川の状態把握に求められる内容と精度は、河川巡視と点検でそれぞれ異なるため、目的に応じて適切に実施することを基本とする。

現状の河川巡視委託業務の流れ -イメージ-

(1)現状:約5.5時間

パトロール車・徒歩→写真・記録整理→帳票入力
外業:4時間 内業1.5時間



2. 河川巡視項目と点検項目一覧

- 河川巡視の項目は「河川巡視規程例」、河川管理施設の点検の項目は「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領」により定められている。
- 巡視項目が4つあり、そのうち1項目は点検と重複するが、点検は4段階評価できる精度で把握でき、かつ進行性を把握する必要がある。

河川巡視項目

- 河川巡視規程例を参考に、以下の項目を車上を中心とした目視レベルにより把握している。
- 一部項目（自然環境）は、目視にて把握するとしている。

巡視項目	
(1) 河川区域等における違法行為の発見及び報告	
流水の占用	不法取水
	許可期間外の取水
	取水量等の状況
土地の占用	不法占用
	占用状況
河川の産出物の採取に関する状況	不法盗掘、不法伐採
	採取位置等
	土砂等の仮置き状況
	汚濁水の排出の有無
工作物の設置	不法工作物
	許可工作物の状況
土地の形状変更	不法形状変更
	土地の形状変更の状況
竹林の流送やいかだの通航状況	不法な竹木流送
	竹木の流送状況
	船舶またはいかだの通航状況
河川管理上支障をおよぼす行為の状況	河川の損傷
	ごみ等の投棄
	指定区域内の車両乗入れ
	汚水の排出状況
河川保全区域および河川予定地における行為の状況	不法工作物
	工作物の状況
	不法形状変更

巡視項目	
(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	
河川管理施設の維持管理状況	堤防の状況
	堰・水門等構造物の状況
	護岸・根固及び水制の状況
	許可工作物の維持管理状況
許可工作物の維持管理状況	許可工作物の状況
	親水施設等の維持管理状況
親水施設等の維持管理状況	親水施設等の状況
	車止め、標識、距離標等の保全状況
河道の状況	河岸の状況
	河口閉塞の状況
	河道内における砂州堆積状況
	樹木群の生育状況
(3) 河川空間の利用に関する情報収集	
危険行為等の発見	危険な利用形態
	不審物・不審者の有無
河川区間内における駐車や係留の状況	河川区域内の駐車状況
	係留・水面利用等の状況
	イベント等の開催状況
河川区域内の利用状況	施設の利用状況
	河川空間における生産・漁業活動等の状況
	河川空間における生産・漁業活動等の状況
(4) 河川の自然環境に関する情報収集	
自然環境の状況把握	河川の水質に関する状況
	河川の水位に関する状況
	季節的な自然環境の変化
自然環境へ影響を与える行為	自然保護上重要な地域での土地改変等
	自然保護上重要な種の生息・捕獲・採取の状況
	自然保護上重要な種の生息・捕獲・採取の状況
多自然川づくりの状況	
魚道の通水状況	

点検項目

「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領」に則り、徒歩による点検を中心として目視その他適切な方法により実施している。

施設区分	変状
土堤	[1] 亀裂
	[2] 陥没や不陸
	[3] 法崩れ
	[4] 沈下
	[5] 堤脚保護工の変形
	[6] はらみ出し
	[7] 寺勾配
	[8] モグラ等の小動物の穴
	[9] 排水不良
	[10] 樹木の侵入
	[11] 侵食（ガリ）・植生異常
	[12] 漏水・噴砂
護岸	[24] その他
	[13] 護岸・被覆工の破損
	[14] はらみ出し
	[15] 基礎部の洗掘
特殊堤	[16] 端部の侵食
	[25] その他
	[17] 本体の破損
	[18] 接合部の変形、破断
鋼矢板護岸	[27] その他
	[19] 鋼矢板の変形、はらみ出し、破損
	[20] 鋼矢板の腐食（サビ、孔、肉厚の減少）
	[21] 鋼矢板継手部の開き、欠損
	[22] 背後地盤の沈下、陥没
	[23] 笠コンクリートの変形、破損
	[26] その他
	[26] その他

※表中は点検項目の一部を示す

河川巡視と重複する項目（ただし点検は4段階評価ができる精度で計測する必要がある。）3

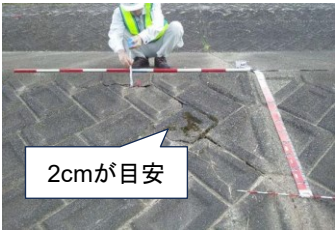
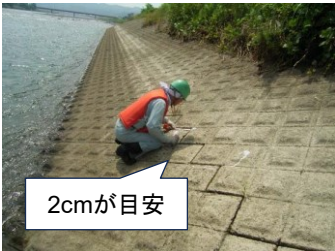
3. 河川巡視・点検結果の一例

河川巡視項目		(1)河川区域等における違法行為の発見及び報告			
河川巡視は、河川法に規定する河川区域、河川保全区域及び河川予定地において、許可が必要とされている行為を無許可で行っていたり、禁止されている行為を行っているものについて発見した場合その状況を把握し報告を行う。					
⑦河川管理上支障をおよぼすおそれのある行為の状況 河川法施行令第16条の4に規定する河川の損傷や、ごみ等の投棄、指定区域内における車両乗入れ等が行われていないかを現地において状況を把握する。	a)河川の損傷 人為的な河川の損傷が行われていないかの状況を把握する。	■判断材料(写真・資料・その他)			
					
		車両による踏み荒らし跡	塵芥が焼かれていた	建物の倒壊	側溝のひび割れ 1cm程度
	b)ごみ等の投棄 河川区域内においてごみ等の投棄が行われていないかの状況を把握する。	■判断材料(写真・資料・その他)			
					
		20〜30cm	100cm		
	家庭ごみの投棄	粗大ごみの投棄	劣化した鉄筋の投棄	土嚢袋の投棄	
	c)指定区域内の車両乗入れ 河川管理施設の保全または動植物の生息地 生育地として特に保全を必要とする箇所で、河川管理者が指定した区域において自動車その他の河川管理者が指定したものが入れられていないかの状況を把握する。	■判断材料(写真・資料・その他)			
					
		ナンバーの認識はUAVでは難しい 10cm程度 ※車両ナンバー		1cm程度 ※警告文字	
	不法侵入車両を確認	バイクの走行	警告文の掲示	自転車の投棄	
	d)汚水の排出状況 河川管理者への届出を行わずに、一定量以上の汚水が排出されていないかの状況を把握する。特に、特殊な汚濁色や臭い、泡、魚の浮上等がないかの状況を把握する。	■判断材料(写真・資料・その他)			
					
工事による濁水の流入		悪臭を確認	濁水の流入 10cm程度	改修工事による濁水発生	

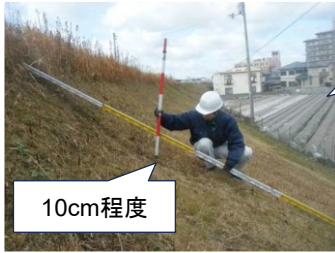
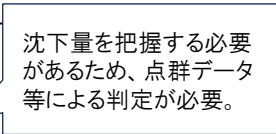
3. 河川巡視・点検結果の一例

河川巡視項目 (1)河川区域等における違法行為の発見及び報告					
河川巡視は、河川法に規定する河川区域、河川保全区域及び河川予定地において、許可が必要とされている行為を無許可で行っていたり、禁止されている行為を行っているものについて発見した場合その状況を把握し報告を行う。					
②土地の占用 関係 河川法24 条に規定する土地（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地を除く。）の占用に関する違反行為がないかどうかを現地において状況を把握する。	a)不法占用 河川区域内の土地（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する民地を除く。）において、無許可で土地が占有されていないかの状況を把握する。具体的には私的な土地の占有、恒常的な駐車、不法係留、無許可の耕作等の状況を把握する。	■判断材料（写真・資料・その他）			
		 30cm程度 橋梁下のためUAVでは把握できない			 100cm程度
	段ボール、椅子等を設置	川裏法面の耕作	恒常的に駐車	管理通路に米の天日干し	
	b)占用状況 占用許可を受けた土地において、占用の範囲が許可の範囲と異なっていないか、また、許可条件等に基づき適正に管理されているかの状況を把握する。	■判断材料（写真・資料・その他）			
		 20～30cm	 20～30cm	 数100cm	 1cm程度 ※警告文字
	高水敷に放置船舶	ゴミ等の残置	盛土	ゴルフ禁止看板の設置	
■判断材料（写真・資料・その他） 看板の文字を認識はUAVでは難しい					

3. 河川巡視・点検結果の一例

点検項目		護岸		(1/2)				
護岸、鋼矢板護岸、根固工、水制工は、堤防に付属あるいは近接する施設(堤防防護ラインよりも堤防側に設置されており、土堤と一体となって防護する施設等)を点検の対象とする。								
クラックや護岸の変形								
護岸	[13] 護岸・被覆工の破損		■判断材料(写真・資料・その他)					
	- 堤防護岸・高水護岸に目地の開き、亀裂、破損等の変状はないか - 堤防護岸・高水護岸に浸透対策として表法面に被覆工が施されている箇所において、遮水シートの露出や破断がないか - コンクリート構造、鋼構造に劣化や腐食が生じていないか - コンクリートブロックや捨て石等の積み構造が、沈下、崩れ等の変形を生じていないか - 低水護岸に沈下、崩れ、陥没等変状発生が懸念される河床低下や局所洗掘が生じていないか							
			b 要監視段階		b 要監視段階		c 予防保全段階	d 措置段階
	[14] はらみ出し		■判断材料(写真・資料・その他)					
	コンクリートブロック等の積み構造が、はらみ出しを生じていないか							
			b 要監視段階		c 予防保全段階		d 措置段階	
	[15] 基礎部の洗掘		■判断材料(写真・資料・その他)					
	- 護岸及びその端部に洗掘、侵食がないか - 低水護岸に沈下、崩れ、陥没等変状発生が懸念される河床低下や局所洗掘が生じていないか							
			b 要監視段階		c 予防保全段階		d 措置段階	

3. 河川巡視・点検結果の一例

点検項目		土堤		(3/4)		
土堤は、河川管理施設等構造令（以下「構造令」という。）第19条に規定される盛土により築造される堤防を対象とする。高潮の影響を受ける区間の堤防（以下「高潮堤防」という。）や湖岸堤についても、土堤と同等の構造であれば、土堤として取り扱う。さらに、構造令規則第14条第一号に規定される第1種側帯についても点検の対象とする。						
土堤	[7] 寺勾配 法面・小段の亀裂、陥没、はらみだし、法崩れ、寺勾配化、侵食等はないか（あるいは出水期前よりも進行していないか）	■判断材料（写真・資料・その他）				
						
		b 要監視段階				
	[8] モグラ等の小動物の穴 - モグラ等の小動物の穴が集中することによって、堤体内に空洞を生じていないか - モグラ等の小動物の穴が集中していた箇所に陥没等を生じていないか	■判断材料（写真・資料・その他）				
						
		b 要監視段階	c 予防保全段階	d 措置段階		
	[9] 排水不良 - 雨水排水上の問題となっているような、小段の逆勾配箇所や局所的に低い箇所がないか - 法面及び小段が泥濘化しているような箇所はないか - 局部的に湿性を好む植生種が群生していないか - 堤脚付近の排水不良に伴う浸潤状態はないか - しぼり水でいつも浸潤状態のところはないか	■判断材料（写真・資料・その他）				
						
		b 要監視段階	d 措置段階			

3. 河川巡視・点検結果の一例

表 土堤の点検結果評価区分の判定目安

変状種別 評価区分		変状箇所ごとの評価 ※1												総合的な評価	
		[1] 亀裂	[2] 陥没や不陸	[3] 法崩れ	[4] 沈下 ※2	[5] 堤脚保護工の変形 ※3	[6] はらみ出し	[7] 寺勾配 ※4	[8] モグラ等の小動物の穴	[9] 排水不良	[10] 樹木の侵入	[11] 侵食(ガリ)・植生異常	[12] 漏水・噴砂	評価区分	状態
a	異状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	A	●変状なし
b	要監視段階	●亀裂が発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。 ●軽微な補修を含む。	●不陸が発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。 ●軽微な補修を含む。	●法崩れが発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。 ●軽微な補修を含む。	●沈下が発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。 ●軽微な補修を含む。	●堤脚保護工の変形(目地の開き等)が発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。 ●軽微な補修を含む。	●はらみ出しが発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。	●寺勾配が発生しているが、堤防の機能に支障は生じていない。	●モグラ等小動物の穴が確認できる。	●出水時又は出水後、降雨後に排水不良が確認できる。 ●軽微な補修を含む。	●丈の低い樹木を確認できる(草刈り機等で容易に伐採可能なもの)	●裸地化しているが、堤防の機能に支障は生じていない。 ●裸地化の原因となる植生(イタドリなど)が確認できる。	●裏法尻に湿生植物が生育しているが、湿地化している原因が堤体や基礎地盤を浸透する河川水以外の場合。	B	●堤防の機能に支障は生じていないが、進行する可能性のある変状が確認され、経過を監視する必要がある状態。
c	予防保全段階	盛土は洪水等により、急激に変状が進行することもあるため、劣化の予測が困難であることから、①～⑦については、「c」評価を設定しないことを基本とする。 ただし、これまでも一定規模以上の変状については補修を実施している実態を踏まえ、変状の発生原因が不明な場合や、目視点検の結果だけでは評価が困難な場合は、必要に応じて、詳細点検(調査を含む)を実施するものとする。							●モグラ等小動物の穴により、穴周辺部が崩壊に進展することが予想される。 ●モグラ塚の場合、塚周辺を歩き、大きく足が沈み込むなど。	●降雨後に数日経過しても、湿潤状態にある。 ●堤体からの湧水(しぼり水)など。	●樹木が侵入しているが、堤防形状の変化は見られない。しかし、樹木が生育し堤防機能に支障が生じる恐れがある。	●堤体に侵食(ガリ)が発生している。 ●はがれ等、堤防植生に異常がある(容易に修復可能) ●堤防植生に異常があり、堤体のゆるみが確認される場合には、詳細点検(調査を含む)を行い必要な措置を講じる。	●裏法尻や裏法面が湿地化し、湿性植物の生育などが見られるが、湿地化の原因が不明なため詳細点検(調査を含む)が必要な場合。	C	●堤防の機能に支障は生じていないが、進行性があり、予防保全の観点から、対策を実施することが望ましい状態。 ●詳細点検(調査を含む)によって、堤防の機能低下状態を再評価する必要がある状態。
d	措置段階	●亀裂により堤防の機能に支障が生じている。 ●亀裂がH.W.L以下まで及んでいるなど。	●陥没により堤防の機能に支障が生じている。 ●陥没や不陸がH.W.L以下まで及んでいる。水みちが形成されているなど。	●法崩れにより、堤防の機能に支障が生じている。	●沈下により堤防の機能に支障が生じている。	●堤脚保護工の機能に支障が生じている。 ●変状やズレが大きく、裏法すべりが懸念される場合など。	●はらみ出しによる亀裂、法崩れの発生など、複合的に他の変状も発生し、堤防の機能に支障が生じている。	●寺勾配による亀裂、法崩れの発生など、堤防機能に支障が生じている。	●モグラ等の小動物及びキツネなどの穴に起因して「①～④」の形状の変化が生じている。又は穴が堤体深く掘られ、堤防機能に支障が生じる恐れがある。	●排水不良に起因して、「①～⑦」の形状の変化が現れ、堤防機能に支障が生じている。 ●堤脚付近の土砂の流動化による堤防法尻の変形・崩壊など。	●樹木の侵入に起因して、「①～⑦」の形状の変化が現れ、堤防機能に支障が生じている。	●侵食(ガリ)に起因して、耐侵食機能が失われ、堤防機能に支障が生じている。	●漏水・噴砂が確認できる。 ●洪水後に漏水や噴砂が確認された場合。	D	●堤防の機能に支障が生じており、補修又は更新等の対策が必要な状態。

※ 1 : 堤防の規模や過去の被災履歴等を勘案し、河川ごとに設定する(変状全般)。
※ 2 : 樋門等の構造物周辺は除く。
※ 3 : 堤体や基礎地盤の変状に起因するものでないか注意する。
※ 4 : 法すべりなどの要因により変状した場合の他に、道路占用のため盛土をした際の摺り付けで寺勾配のような状況になった場合などがあるため、評価の際には履歴等を確認する必要がある。

3. 河川巡視・点検結果の一例

表 護岸の点検結果評価区分の判定目安

変状種別 評価区分		変状箇所ごとの評価							総合的な評価	
		[13] 護岸・被覆工の破損		[14]はらみ出し ※2,3,4	[15] 基礎部の洗掘		[16] 端部の侵食		評価 区分	状 態
		鉄線籠型護岸 以外の護岸・被覆工	鉄線籠型護岸	護岸全般	根固工有り	根固工無し	連節ブロック 以外の護岸	連節ブロック		
a	異状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	●変状なし	A	●変状なし
b	要監視 段階	●目地の開き、クラック (2mm以上裏込材の粒 径以下) ●段差 (目視で分かる程度) ●欠損 ●湧き水	●鉄線の腐食	●はらみ出しによる目 地の開きやクラック。 (2mm以上裏込材の粒 径以下) ●段差 (目視で分かる程度)	●根固工の沈下 (残存設置幅:ブロック 2列または2m)	●基礎工前面の河床 低下 (護岸の基礎工天端高 以上)	●端部(小口止め)付 近の洗掘 (端部の部材厚未満)	●端部付近の洗掘 (端部の部材厚未満)	B	●護岸の機能に支障 は生じていないが、進 行する可能性のある変 状が確認され、経過を 監視する必要がある状 態。
			2mm 認識はUAVでは難しい							
c	予防保全 段階	●樹木の侵入 ●目地の開き、クラック (裏込材の粒径以上) ●段差 (概ね石材・ブロック厚 の1/2以上) ●空洞化 (叩音点検により確認 できる状態)	●鉄線の破断	●はらみ出しによる段 差。 (概ね石材・ブロック厚 の1/2以上) ●目地の開き、クラック (裏込材の粒径以上) ●土堤側の変状が疑 われる場合には、詳細 点検(調査を含む)を実 施し必要な措置を講じ る。	●根固工の沈下 (根固工前列低下)	●基礎工の露出 (基礎工天端が露出し ている状態)	●端部(小口止め)付 近の洗掘 (端部の部材厚さ以上)	●端部付近の洗掘 (端部の部材厚以上)	C	●護岸の機能に支障 は生じていないが、進 行性があり、予防保全 の観点から、対策を実 施することが望ましい 状態。 ●詳細点検(調査を含 む)によって、堤防及び 護岸の機能低下状態 を再評価する必要がある状態。
d	措置段階	●欠損 (背面土の露出状況) ※2 ●陥没・沈下 (吸出しに起因するも の) ●樹木の侵入 (護岸に変状が生じた 状態)	●中詰め材の流出	●はらみ出しによる護 岸の破損	●基礎工の浮き上がり (基礎工の底面まで洗掘され、基礎工が浮き上 がっているように見える状態)	●天端保護工の流出 (端部の侵食が進行 し、天端保護工が流出 した状態。または、天 端保護工背面の洗掘 が進行し、天端保護工 が流出した状態)	●めくれ上がり (端部の侵食と流水の 作用によって護岸がま くれ上がっている状態)		D	●護岸の機能に支障 が生じており、補修又 は更新等の対策が必要 な状態

※1：本要領で評価対象とする護岸は、点検要領 表 2.5 の9種類とするが、その他の護岸種類を評価する場合は、本要領を参考とすること。

※2：背面土のほかに、遮水シート、吸出し防止材が露出した場合を含む。

※3：土堤の変状と併せて評価する必要がある。

※4：積み護岸の場合は「はらみ出し」、張り護岸のはらみ出しは「浮き上がり」という表現で称される場合がある。

4. これまでの河川分野におけるドローンの活用現状

- ドローンのレベル1or2飛行による河川巡視・点検を実施するために令和4年3月に手引き（案）を作成している。
- 主には、過年度までの各河川での実績等を取りまとめて作成しており、長距離・目視外の自律飛行によるデータ取得については検討していない。

UAV 等を活用した河川巡視の手引き
（案）

令和4年3月

水管理・国土保全局

河川環境課 河川保全企画室

第1章 はじめに
1.1. 本手引き（案）の目的
1.2. 本手引きの対象範囲
第2章 ドローン河川巡視とは
2.1. 河川巡視の定義
2.2. ドローン河川巡視の定義
2.3. ドローン河川巡視のロードマップ
2.4. ドローン河川巡視の実施手順
第3章 ドローンの利用における基本事項
3.1. 共通要件
3.2. 機体の管理
3.3. 自律飛行によるデータ取得
3.4. 監視体制
3.5. 安全管理
第4章 河川巡視計画の策定
4.1. ドローン河川巡視の対象項目の選定
4.2. ドローン河川巡視の頻度の設定
4.3. 河川空間の巡視利用に必要な空域
4.4. ドローン巡視の対地高度
4.5. ドローン河川巡視のルートの設定
4.6. 飛行時間帯（撮影時間帯）
第5章 ドローン河川巡視の実施
5.1. ドローン河川巡視の概要
5.2. 従来巡視の補助
5.3. ドローン目視確認巡視
5.4. ドローンAI 巡視
第6章 データ管理
6.1. データ管理方針
6.2. データ仕様
第7章 現状の課題と将来的な技術進歩による 巡視の将来像
7.1. ドローン
7.2. AI
7.3. ドローン河川巡視の将来像（実装に向けた役割分担）

※UAV適用の可能性 ○：ほぼ適用可能、△：一部適用可能、×：適用不可、括弧（）は検証事例が無いため推測
※AI適用の可能性 ○：ほぼ適用可能（H31-R2革新的河川技術プロジェクト）、△：一部適用可能（H31-R2革新的河川技術プロジェクト）、
×：現時点での技術では適用が困難（H31-R2革新的河川技術プロジェクト）、
◇：H31-R2革新的河川技術プロジェクトにおいて未検討・文献等から可能性を記載（今後、要検討）

表 巡視項目のUAV 適用の可能性

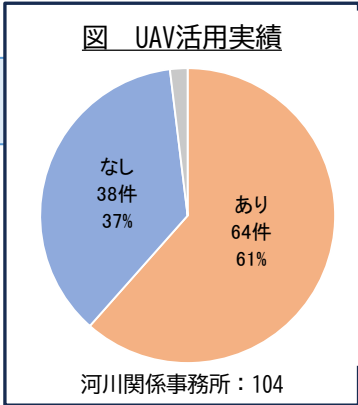
巡視項目		UAV適用の可能性	AI適用の可能性
（１）河川区域等における違法行為の発見及び報告			
流水の占用	不法取水	○	◇
	許可期間外の取水	○	◇
	取水量等の状況	△	◇
土地の占用	不法占用	○	△
	占用状況	○	△
河川の産出物の採取に関する状況	不法盗掘、不法伐採	○	×
	採取位置等	○	×
	土砂等の仮置き状況	○	×
	汚濁水の排出の有無	○	×
工作物の設置	不法工作物	○	○
	許可工作物の状況	○	○
土地の形状変更	不法形状変更	△	△
	土地の形状変更の状況	△	△
竹林の流送やいかだの通航状況	不法な竹木流送	（○）	◇
	竹木の流送状況	（○）	◇
	船舶またはいかだの通航状況	（○）	◇
河川管理上支障をおよぼす行為の状況	河川の損傷	△	△
	ごみ等の投棄	○	○
	指定区域内の車両乗入れ	○	○
河川保全区域および河川予定地における行為の状況	汚水の排出状況	△	◇
	不法工作物	○	○
	工作物の状況	○	○
	不法形状変更	△	△
（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			
河川管理施設の維持管理状況	堤防の状況	△	△
	堰・水門等構造物の状況	△	◇
	護岸・根固及び水制の状況	△	×
	許可工作物の維持管理状況	○	◇
親水施設等の維持管理状況	許可工作物の状況	○	◇
	親水施設等の状況	○	◇
車止め、標識、距離標等の保全状況		○	×
	河岸の状況	○	○
河道の状況	河口閉塞の状況	○	◇
	河道内における砂州堆積状況	○	○
	樹木群の生育状況	△	○
（３）河川空間の利用に関する情報収集			
危険行為等の発見	危険な利用形態	△	△
	不審物・不審者の有無	（○）	◇
河川区間内における駐車や係留の状況	河川区域内の駐車状況	○	○
	係留・水面利用等の状況	○	◇
	イベント等の開催状況	（○）	◇
河川区域内の利用状況	施設の利用状況	（×）	◇
	河川空間における生産・漁業活動等の状況	（○）	◇
（４）河川の自然環境に関する情報収集			
自然環境の状況把握	河川の水質に関する状況	（△）	◇
	河川の水位に関する状況	○	◇
	季節的な自然環境の変化	△	◇
自然環境へ影響を与える行為	自然保護上重要な地域での土地 改変等	（○）	◇
	自然保護上重要な種の生息・捕 獲・採取の状況	△	◇
多自然川づくりの状況		○	◇
魚道の通水状況		（○）	◇

4. これまでの河川分野におけるドローンの活用現状

- ・ドローンを河川管理の一助として活用実績のある事務所は全104事務所中64事務所であり6割を占める。
- ・ドローンの活用状況は、平常時の巡視での活用事例が最も多く見られた。
- ・次いで、点検時の状態把握での活用が多く見られる。
- ・ドローンの利点を活かした目視確認が難しい箇所を把握するための活用が多く見られた。

表 UAV活用に関する実施内容と現状の成果概要

目的	実施内容	現状の成果
巡視	平常時 ・ 状況把握 として活用(53):以下、把握対象の内訳 定期的に状態把握(10)、監視(9)、砂州(9)、土砂堆積(8)、護岸(6)、河岸浸食(5)、河道(5)、樹木繁茂(5)、洗堀(4)、低水護岸(4)、植生(3)、不法投棄(2)、掘削(2)、変状(2)、水衝部(1)、中洲(1)、不法工作物(1)、河川管理施設(1)、許可工作物(1)、土砂・資材等仮置き場や工事施工(1)、ヨシ原の野焼き(1)、不法係留船(1)	・徒歩で近づきにくい箇所や 目視確認が難しい箇所 に活用(24) ・広範囲かつ効率的/俯瞰的撮影(5) ・ 船上確認の代替 (3) ・自律航行プログラムによる管理区間の年1回の動画撮影(1) ・ ダム中規模フラッシュ放流において、河川利用者の有無の確認 (1) ・オルソ画像の作成(1) ・定期(1回/月)に定点撮影(1) ・現地(出水時・後)映像のリアルタイム送信(1) ・詳細な状況把握(河岸からの任意高での平行撮影、近傍撮影可)(1) ・新たな向きから状態把握可能(1)
	異常時 ・ 状況把握 として活用(15) :以下、対象の内訳 洪水/出水時(8)、地震時(4)、被災状況(3)、濁水時(2)、内水氾濫(2)、災害時(2)、水質事故(2)、積雪時(1)、津波(1)、風浪(1)、水防活動(1)、滞筋(1)	・徒歩で近づきにくい箇所や 目視確認が難しい箇所 に活用(5) ・複数班体制での被災状況確認(1) ・点群測量:人力計測値とUAV写真点群測量値と比較した結果、状況把握として有効(1) ・内水被害の範囲把握時間の短縮(1) ・内水被害による渋滞の発生の確認(1) ・遊水地の出水時巡視の省力化・効率化を目的に試行。事務所独自運用手順書を作成(1)
点検	・ 状態把握 として活用(39) :以下、把握対象の内訳 河道(15)、定期的に状態把握(7)、樹林繁茂(6)、低水護岸(3)、変状(3)、砂州(3)、浸食(2)、河床(2)、滞筋付近(2)、被災時(1)、植生異常(1)、洗堀(1)、堤脚水路(1)、害獣(1)、樋門上部(1)、崖付近(1)、沖側導流堤(1) ・ 変状の自動抽出(AI) への活用(1) ⇒ 変状、堆積土砂の検出	・徒歩で近づきにくい箇所や 目視確認が難しい箇所 に活用(19) ・オルソ画像の作成(2) ・写真、動画撮影の実施(2) ・対応策箇所 で点群データ による図面データを作成(1) ・縦断的に連続撮影し、位置情報と合わせて整理(1) ・広範囲かつ効率的/俯瞰的撮影(4) ・堤防法面の面積算出(2) ・目視よりも短時間で状況把握可能(1) ・ 点群データ から樹木の高さを把握することで、河積阻害率の精度向上(1) ・低水護岸(根固めブロック)の変状把握が可能(2) ・UAV点検で異常を確認した際に、近接目視を行う(1)
その他	・構造物の損傷把握(4) ・ドローン操縦者育成訓練に使用(3) ・UAVを活用した河川巡視の検討(2) ・工事施工の進捗状況確認(2) ・広報用動画・静止画への活用(2) ・堤防法面の植生繁茂状況図の作成(1) ・法崩れ調査(1) ・干潟調査(1) ・ブロックマットの沈下状況調査(1) ・河川改修事業や維持修繕事業の効果の把握(1) ・説明資料や関係者協議資料に利活用(1) ・UAVに関する事務所独自マニュアルの作成(1)	

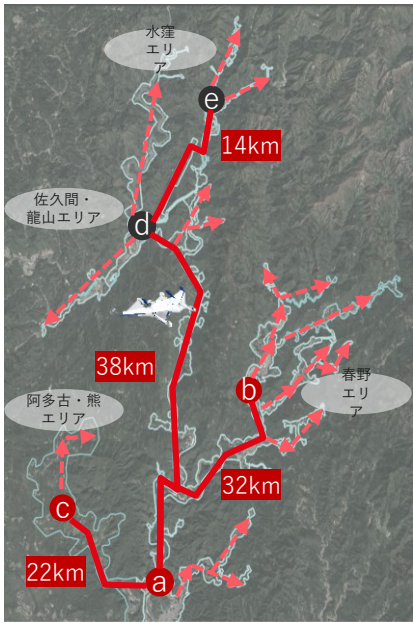


5. アーリーハーベストプロジェクト（浜松市天竜川水系での取組）

デジタルライフライン全国総合整備計画に基づき、物流及び河川巡視・点検需要を両立するマルチパーパス運航を典型ユースケースとしたドローン航路のサービス実装モデルを浜松市天竜川水系上空で先行的に確立する。

デジタルライフラインの整備

“線路”としての共同利用可能なドローン航路の整備範囲



● R6 実装 ● 候補地
— 幹線 - - - 支線（検討中）

※施設の共同利用に係る具体的な考え方については、今後整理・検討を行う。

“駅”としての共同利用可能なモビリティ・ハブ※

a 浜松市天竜壬生ホール



b 春野支所



c あたご診療所



And more

実現されるサービス（想定）

運航サービス

医薬品等の物流定常運航サービス（B2C）



ドローンによる医薬品配送
（出典：株式会社HMK Nexus）

✓ 物流運航事業者等は、市民に対してオンライン診療・オンライン服薬指導と組み合わせた医薬品配送等を典型としたドローン物流事業の商用利用を開始する。また、建設コンサルタント等に対して当該運航で得た河川映像データの提供可能性を確認する。（＝マルチパーパスサービス）

×

河川巡視・点検サービス（B2B/2G）
＋非常災害への活用（緊急巡視・点



実証時の航路仮想定区間
→ 飛行経路
（出典：株式会社トラジェクトリー）



VTOL機撮影データから生成された天竜川水系のオルソ画像
（出典：株式会社フジヤマ）

✓ 建設コンサルタント等は、物流事業者等から得た映像データを解析し、生成されたオルソ画像等を用いて、河川管理者が実施する河川巡視・点検を一部の代替可能性を確認する。

航路サービス

河川上空のドローン航路サービス（B2B）

ドローン航路運営者は運航者に対してドローン航路サービスの商用利用を開始する。



ドローン航路システムの整備・運用サービス



航路運営サービス（協調領域オペレーション）



航路に紐づく共用可能なリソースのシェアリングサービス



運航管理サービス（※推奨）

天竜川水系上空におけるドローン航路のその他特徴

- 河川巡視及び河川点検のため河川上空をドローン航路として整備し、物流及び河川巡視・点検のマルチパーパス運航を実施。また物流運航の都合で河川周辺の山間地上空も一部航路として整備する。（物流機としてVTOL機を利用する。）
- モビリティ・ハブとして浜松市の所有施設を使用する。