

1.2.4 水路掘削の効果の把握

(1) 流速・水位

1) 水路内の流速変化

水路掘削の効果を検証するため、掘削前後の水位・流速調査を実施した。

①. 調査方法

流速・水位については、工事前～工事後の水路内1地点において自動観測機器（ISCO社製2150断面流速流量モジュール）により観測を行った（図1.2.4-2）。

②. 調査地点

調査地点を図1.2.4-1に示す。

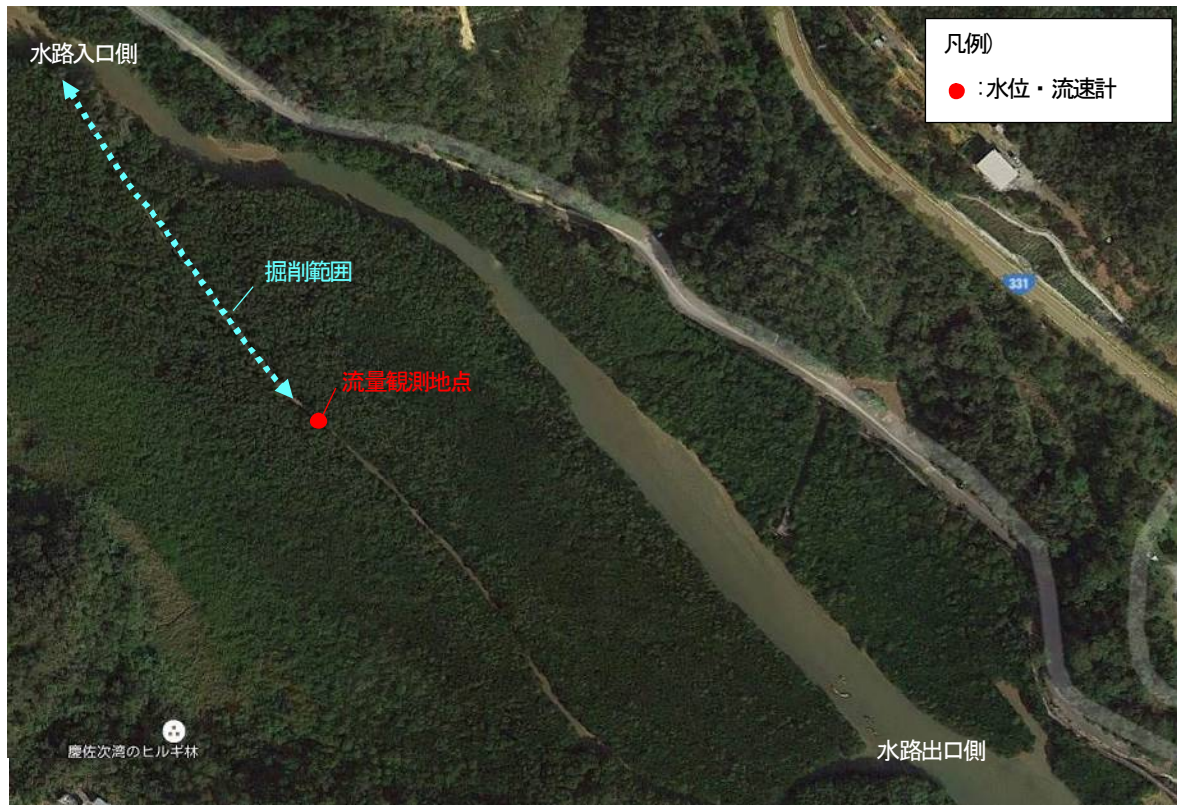


図 1.2.4-1 モニタリング調査地点

③. 調査日時

水位・流速観測：平成29年8月28日～12月10日

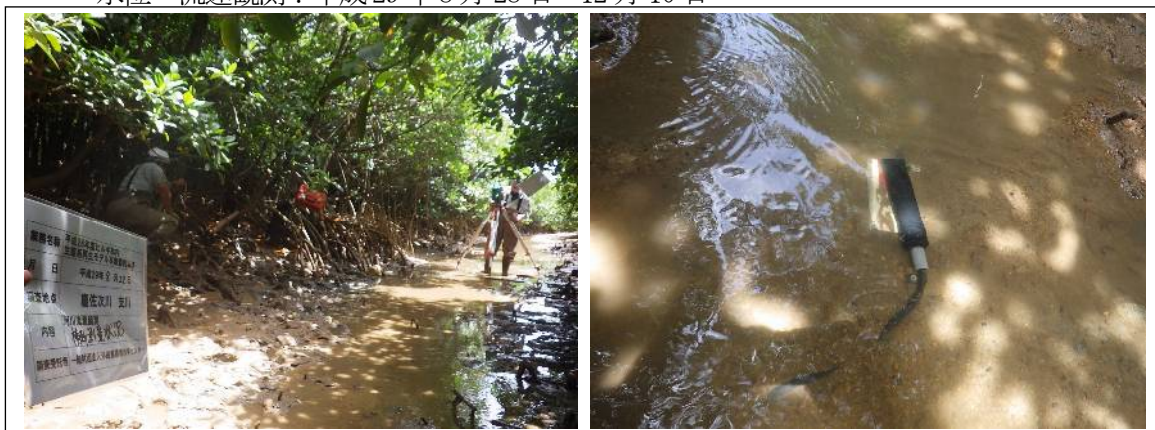


図 1.2.4-2 調査実施状況

④. 調査結果

水路掘削前及び掘削後における水位・流速結果を図 1.2.4-3～図 1.2.4-4 に示す。

平均流速は工事前 0.027m/s、工事後 0.042m/s であり、工事前と比較すると、平均流速が増加傾向（55.6%増）であった。

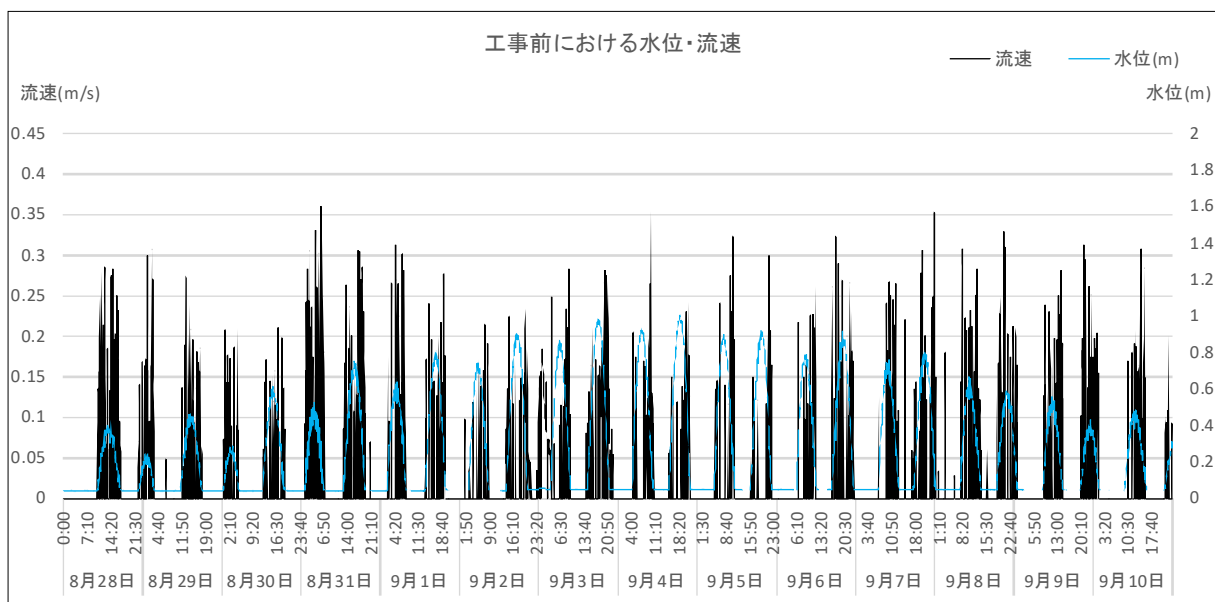


図 1.2.4-3 工事前における水位・流速結果

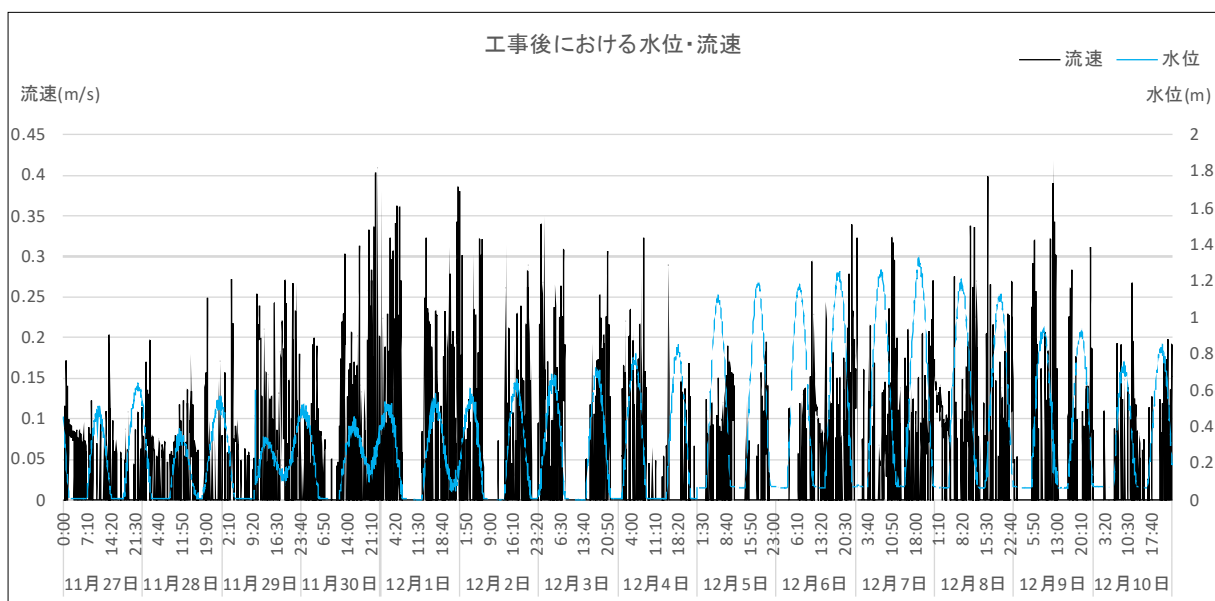


図 1.2.4-4 工事後における水位・流速結果

2) 分派流発生状況調査

浸食効果が増加しているかを検証するため、掘削前後に掘削水路に流入する滞筋について数や規模の変化の調査を実施した。

①. 調査方法

分派流発生状況調査は、掘削予定の水路において、工事前と工事後の滞筋位置や規模、流速等の測定を行った。流速計は、AEM1-D (JFE アドバンテック株式会社製) を用いた (図 1.2.4-6)。

3) 調査地点

調査地点を図 1.2.4-5 に示す。



図 1.2.4-5 モニタリング調査地点

4) 調査日時

分派流状況調査：平成 29 年 9 月 22 日、12 月 4 日



図 1.2.4-6 調査実施状況

a. 工事前

水路掘削前の滞筋調査結果を表 1.2.4-1、図 1.2.4-7 に示し、各滞筋の状況写真を次頁以降の写真 1.2.4-1～写真 1.2.4-5 に示す。

掘削予定の水路においては、大小の滞筋が流入しているが、調査範囲内では No. 6 と No. 10 の滞筋が比較的流水が存在していた (表 1.2.4-1)。

表 1.2.4-1 掘削水路に流入する滞筋の状況 (工事前)

No.	位置		幅 (cm)	深さ (cm)	流水幅 (cm)	水深 (mm)	流速 (m/s)	調査時刻	備考
	右岸	左岸							
1	○		14	4	4	なし	なし	11:45	
2	○		9	5	3	4	測定不能	11:49	
3	○		10	3	2	1	測定不能	11:53	
4	○		6	2	なし	なし	なし	11:55	
5	○		11	2	なし	なし	なし	11:57	
6	○		100	12	100	右岸 70 中央 120 左岸 90	0.005	12:00	流速は水路中央で測定
7	○		23	12	なし	なし	なし	12:09	水路内止水
8	○		22	2	なし	なし	なし	12:12	
9	○		28	8	10	2	測定不能	12:14	
10	○		58	20	31	右岸 15 中央 30 左岸 40	0.006	12:20	流速は左岸側で測定
11		○	20	4	18	15	0.006	12:24	
12	○		18	4	9	4	測定不能	12:27	
13	○		32	14	8	1	測定不能	12:30	
14	○		33	15	12	1	測定不能	12:34	
15		○	30	11	15	10	0.006	12:37	流速は参考値
16	○		29	10	11	4	測定不能	12:42	
17	○		57	16	14	10	0.006	12:47	流速は参考値

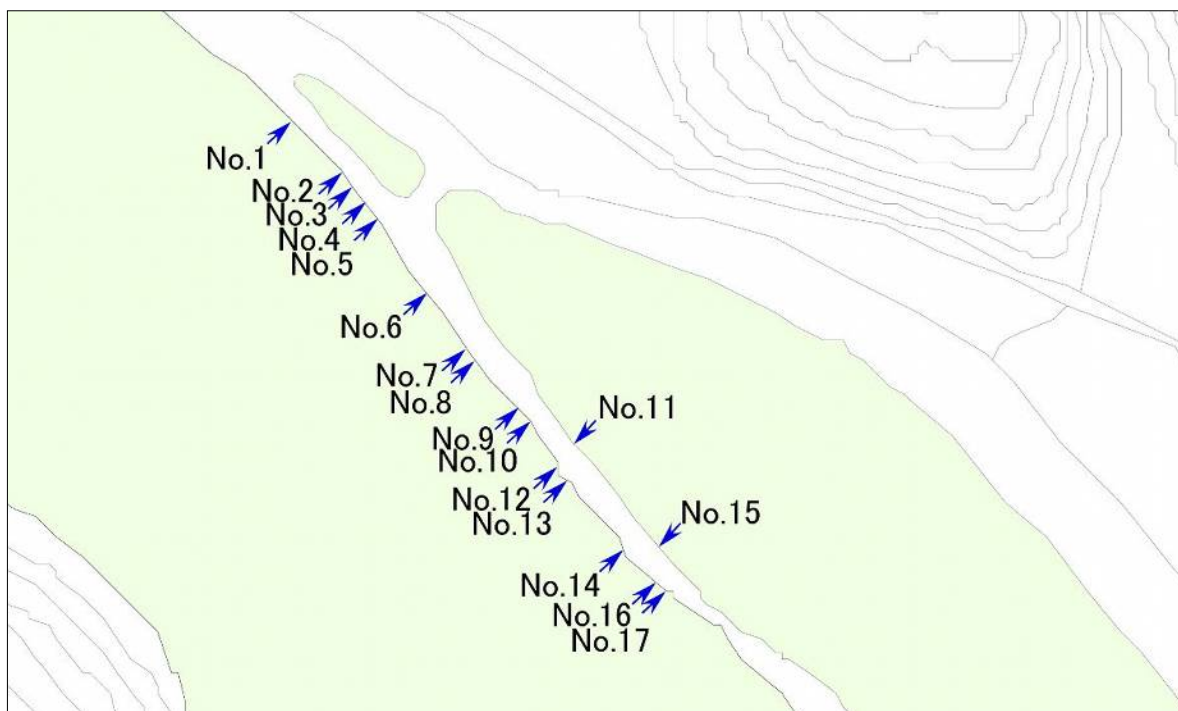


図 1.2.4-7 滞筋の分布図 (工事前)

【No. 1】



【No. 2】



【No. 3】



【No. 4】



【No. 5】



写真 1.2.4-1 滞筋の状況 (工事前)

【No. 6】



(滞筋と水路の合流部付近)



(マングロープ内の滞筋の状況)

【No. 7】



写真 1.2.4-2 滞筋の状況 (工事前)

【No. 8】



【No. 9】



【No. 10】



(滞筋と水路の合流部付近)



(マングロープ内の滞筋の状況)



(流速測定状況)

写真 1.2.4-3 滞筋の状況 (工事前)

【No. 11】



【No. 12】



【No. 13】



【No. 14】



【No. 15】



写真 1.2.4-4 滞筋の状況（工事前）

【No. 16】



【No. 17】



【掘削予定水路】



(掘削予定水路の最上流側: 水路内に流水は無い)

写真 1.2.4-5 濡筋の状況 (工事前)

b. 工事後

工事後の各滞筋の状況を表 1.2.4-2 に示す。なお、掘削は平成 29 年 11 月 17 日に竣工している。

掘削後の水路においては、大小の滞筋が流入しており、合計で 23 本の滞筋の流入が確認された（表 1.2.4-2、図 1.2.4-9、写真 1.2.4-6～写真 1.2.4-11）。

調査範囲内では No. 8 と No. 14 の滞筋が比較的流水が存在しており、両滞筋は工事前から確認されていたものである。

工事前後の滞筋数、滞筋の平均幅と深さについて図 1.2.4-8 に示す。その結果、水路に流入する滞筋数、滞筋平均幅、滞筋平均深さはいずれも工事前より増加する傾向を示していた。このことは、ヒルギ林内の浸食作用が増加していることを間接的に示しており、ヒルギ林内の土砂堆積速度が低下することが期待される。ただし、確認された分派流は、周辺の勾配等の変化により、時間経過と共に消失することもあるため、一定期間後に再度調査をする必要があると考える。

表 1.2.4-2 掘削水路に流入する滞筋の状況（工事後）

No.	位置		幅(cm)	深さ(cm)	流水幅(cm)	水深(mm)	流速(m/s)	調査時刻	備考
	右岸	左岸							
1	○		25	14	なし	なし	なし	22:42	
2	○		22	6.5	なし	なし	なし	22:44	
3	○		35	17	13	1	測定不能	22:46	
4	○		10	6	なし	なし	なし	22:47	
5	○		17	10	なし	なし	なし	22:48	
6		○	12	10	なし	なし	なし	22:50	
7		○	25	12.5	15	1	測定不能	22:52	
8	○		105	6	75	右岸 10 中央 10 左岸 45	0.142	22:53	流速は水路左岸で測定
9	○		80	12	なし	なし	なし	22:58	
10	○		21	18	なし	なし	なし	22:59	
11		○	35	11	19	1	測定不能	23:00	
12	○		34	12	なし	なし	なし	23:01	
13		○	19	10	なし	なし	なし	23:03	
14	○		40	23	19	50	0.203	23:04	
15		○	50	6	18	12	0.144	23:08	流速は参考値
16	○		61	3	57	5	測定不能	23:18	
17	○		38	7	13	2	測定不能	23:21	
18		○	26	3.5	13	2	測定不能	23:22	
19		○	30	8	5	3	測定不能	23:23	
20	○		19	6.5	9	7	測定不能	23:24	
21		○	31	14	14.5	10	0.147	23:25	流速は参考値
22	○		38	6	5.5	7	測定不能	23:28	
23	○		75	8	24	8	測定不能	23:30	

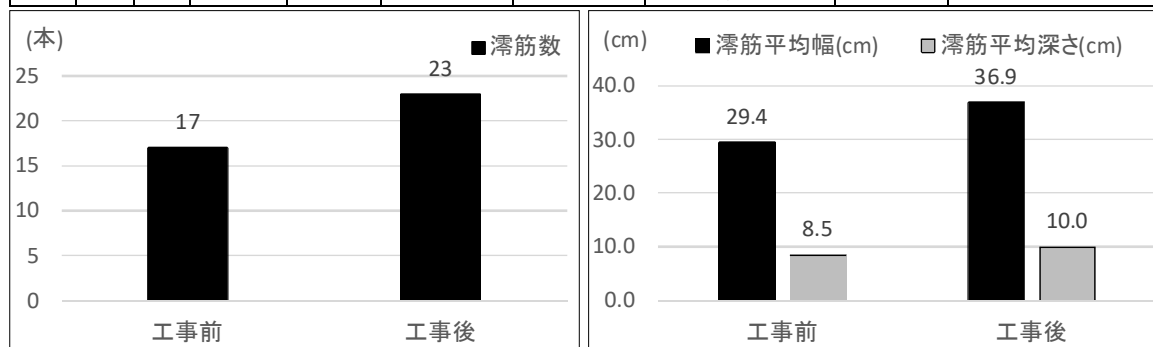


図 1.2.4-8 工事前後の滞筋数及び工事前後の滞筋平均幅・深さ

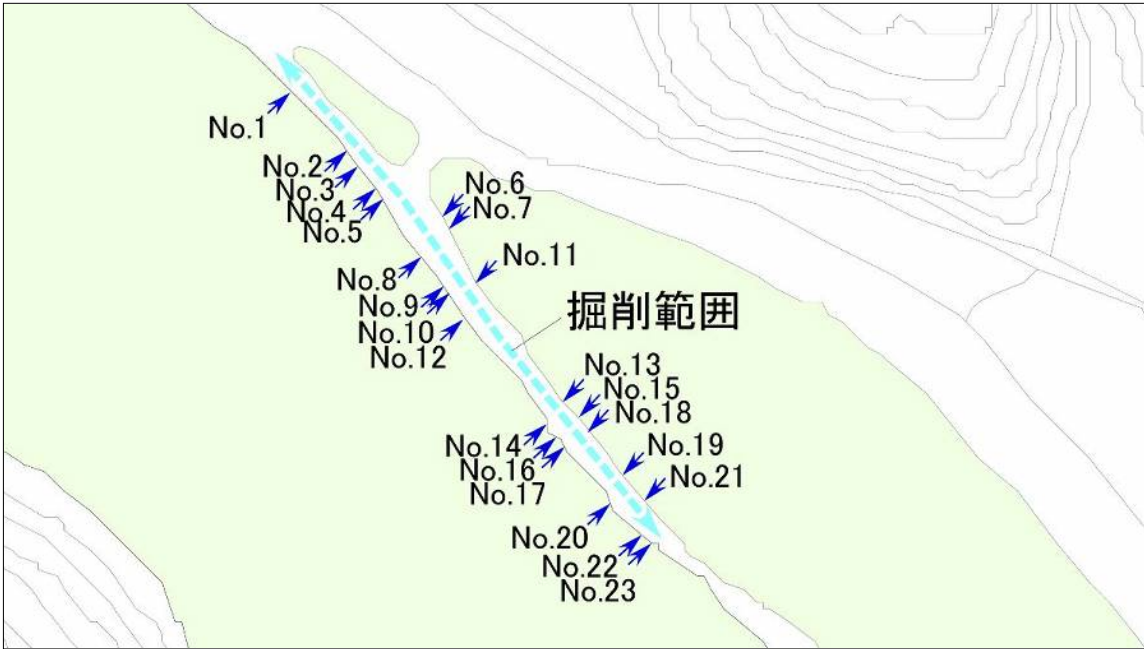


図 1.2.4-9 滞筋の分布図 (工事後)

【No. 1】



【No. 2】



【No. 3】



【No. 4】



写真 1.2.4-6 滞筋の状況 (工事後)

【No. 5】



【No. 6】



【No. 7】



【No. 8】



【No. 9】



【No. 10】



【No. 11】



【No. 12】



写真 1.2.4-7 濡筋の状況 (工事後)

【No. 13】



【No. 14】



【No. 15】



【No. 16】



【No. 17】



【No. 18】



【No. 19】



【No. 20】



写真 1.2.4-8 濘筋の状況 (工事後)

【No. 21】



【No. 22】



【No. 23】



写真 1.2.4-9 滞筋の状況 (工事後)



写真撮影日：平成30年1月18日

写真 1.2.4-10 滞筋出口の堆積土砂



※止水の状態で見えない。

工事前 (整理番号 No. 6)



※流水が発生している。

工事後 (整理番号 No. 8)

写真 1.2.4-11 工事前後の滞筋の比較写真

(2) 定点撮影

定点撮影は、掘削前後の水路の流量等の変化を視覚的に捉えることを目的に実施した。

①. 調査方法

定点撮影は、工事前～工事後の水路内2地点において自動撮影カメラ（株式会社バイコム製 Time Lapse Camera TLC200）により、10分間隔（日中）で水路の流況を撮影した。

②. 調査地点

調査地点を図 1.2.4-10 に示す。

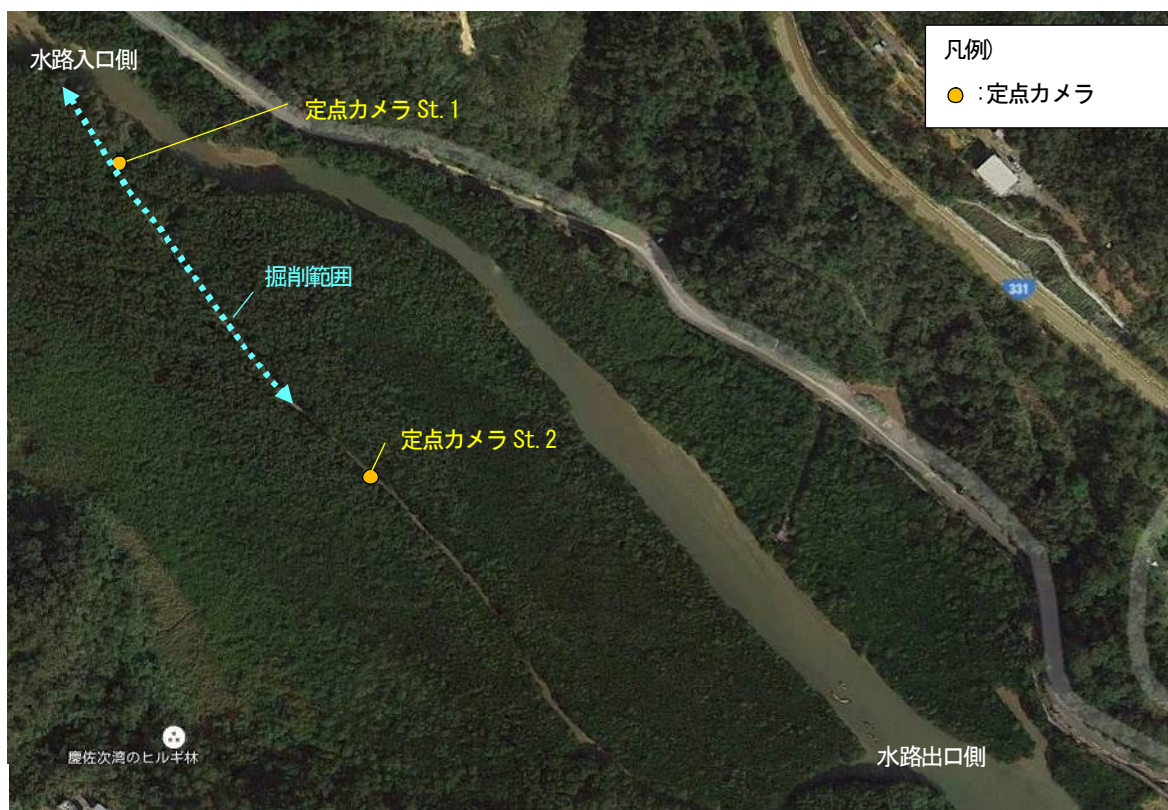


図 1.2.4-10 モニタリング調査地点

③. 調査日時

定点撮影：平成29年10月3日～平成30年1月18日（調査状況は図1.2.4-11のとおり。）



図 1.2.4-11 調査実施状況

④. 調査結果

水路掘削前及び水路掘削後の定点撮影結果を図 1.2.4-12～図 1.2.4-17 に示す。比較した写真は、それぞれ干潮時・平均潮位時・満潮時である。

上流側の定点撮影付近は、実際に掘削工事を行った地点であり、掘削前後の写真と比較すると、干潮時及び平均潮位（115cm）付近においても水路内に流水が確認されている（図 1.2.4-12～図 1.2.4-14）。一方で、下流側の定点撮影付近では、現段階において明瞭な変化は確認されていない（図 1.2.4-15～図 1.2.4-17）。これは、撮影地点が水路入口から 150m より下流側付近で深く掘削しておらず元の地盤高と大差ないところであることから変化が確認できなかったと考えられる。



掘削前（干潮時：潮位 64.2cm）



掘削後（干潮時：潮位 62.8cm）

図 1.2.4-12 掘削前後の定点写真（定点カメラ上流側：干潮時）



掘削前 (平均潮位(潮位 115cm)時)



掘削後 (平均潮位(潮位 115cm)時)

図 1.2.4-13 掘削前後の定点写真 (定点カメラ上流側:平均潮位時)



掘削前（満潮時。潮位 198.9cm）



掘削後（満潮時。潮位 183.6cm）

図 1.2.4-14 掘削前後の定点写真（定点カメラ上流側：満潮時）



掘削前 (干潮時:潮位 64.2cm)



掘削後 (干潮時:潮位 62.8cm)

図 1.2.4-15 掘削前後の定点写真 (定点カメラ下流側:干潮時)



掘削前（平均潮位(潮位 115cm)時)



掘削後（平均潮位(潮位 115cm)時)

図 1.2.4-16 掘削前後の定点写真（定点カメラ下流側:平均潮位時）



掘削前（満潮時。潮位 198.9cm）



掘削後（満潮時。潮位 183.6cm）

図 1.2.4-17 掘削前後の定点写真（定点カメラ下流側：満潮時）

1.2.5 取組の評価

(1) 評価結果

モニタリング結果より、小水路掘削による水路維持に関する評価を行った。評価結果を表 1.2.5-1 に示す。今のところ、あくまでも工事後直近の評価であるが、小水路掘削による効果が期待される状況にあると考えられる。

洪水イベントを受けていないことから、洪水による浸食効果が明らかにされていないことから、今後も、引き続きモニタリングを実施し、順応的管理を実施していくことが必要である。

表 1.2.5-1 小水路掘削による水路維持に関する評価結果

評価指標	モニタリング結果		現段階の評価判定	評価結果	今後の課題
流速	前	・平均流速：0.027m/s	55.6% 増加	増加傾向 であるこ と	効果 期待 でき る。
	後	・平均流速：0.042m/s			
分派流発生状況	前	・霽筋の数：17 ・霽筋の平均幅：29.4 cm ・霽筋の平均深さ：8.5 cm	各々 増加傾向 数：35.3%増 幅：25.2%増 深さ：17.6%増	増加傾向 であるこ と	効果 期待 でき る。
	後	・霽筋の数：23 ・霽筋の平均幅：36.9 cm ・霽筋の平均深さ：10.0 cm			
定点観測	前	・水路入口 干潮時・平均潮位時に流水は見られなかった。 ・掘削区間より下流 干潮時・平均潮位時に流水は見られる。	水路入口では 流水が見られ るようになった。 掘削区間より 下流ではあま り変化がない。	流水が見 られるよ うになる。	掘削区 間は 効果が 期待 でき る。
	後	・水路入口 干潮時・平均潮位時に流水は見られるようになった。 ・掘削区間より下流 干潮時・平均潮位時に流水は見られる。			

注) 前：工事前、後：工事後

(2) 今後のモニタリング手法の提案

「1.1.4 モニタリング手法の検討 (1) 水路掘削の効果把握に係るモニタリング指標の設定」のところで、次年度以降のモニタリング指標を提案しているので参照されたい。