

参 考 資 料

15 年度調査・検討詳細資料

1. リファレンスサイト調査-----参考-1
2. 地下水調査解析-----参考-5
3. 復元河道計画-----参考-10
4. 施工計画-----参考-26
5. 旧川復元対象河川の抽出経緯-----参考-30

1. リファレンスサイト調査

前項で述べた目的に資するために、茅沼地区より下流の釧路川の良い湿原環境を持った河岸沿いをリファレンスサイトとした(図 1-1)。

リファレンスサイトで行った調査項目は表 1-1 の通りである。

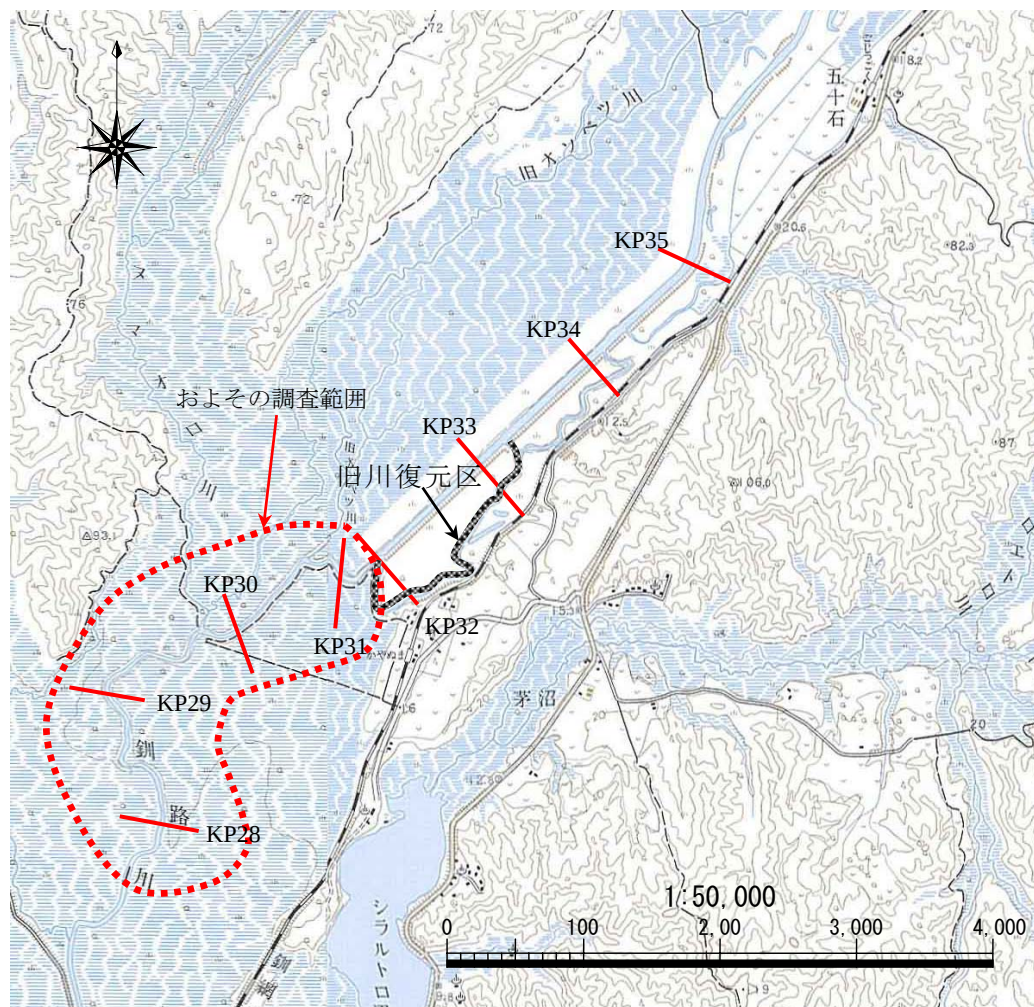


図 1-1 調査地位置図

表 1-1 平成 15 年度調査項目

調査項目		目 的	方 法
現状調査	植生調査	調査範囲において、環境の現状を確認し、リファレンスサイトとしての全体像を把握するために、どのような植生タイプが存在し、釧路川本川とどのような位置関係で植生が分布しているかを把握するとともに、それぞれの植生タイプの構成種を把握することを目的とした。	植生図作成 群落組成
	土壌調査	各植生タイプが土壌、特にグライ層の深度に応じて成立していることが明らかになっている。しかし、再生目標とすべき自然状態での植生と土壌の対応関係については知見が不足している。そこで、本年度はリファレンスサイトにおいて土壌の性状や断面形態を把握し、自然状態における土壌と植生の対応関係を把握することを目的とした。	簡易土壌調査 (検土杖またはピートサンプラーを用い、層位区分、グライ層深度等について把握)
	河床の形態調査	リファレンスサイトの河床材料調査を KP28～KP31 の 1km ピッチの 4 地点で行い、比重吸水試験・粒度試験を行い、河床材料の構成比率及び特徴・平均粒径を整理し、現直線河道と復元区間と比較した。 調査地点は、水理諸量等との比較を行えるように横断測量箇所と同じ位置とした。	河床材料調査 砂州発生状況 (岸、黒木の中規模河床形態)
詳細調査	リファレンスサイトの環境要因分析調査	過年度において直線・旧河道沿いに調査地を設置して、環境要因とそれに対応する植生の関係性について調査・解析を実施した。本年度はリファレンスサイトにおいて同様の調査を実施し、主に再生目標となるヨシ群落等の自然植生について環境要因と植生との対応関係を把握する。	現河道の KP28.0 右岸、29.0 右岸、30.0 両岸に調査地を設定し、植生(群落組成)及び地形、土壌等の環境要因について調査・計測

1-1 調査結果

1-1-1 リファレンスサイトの立地環境

本調査及び解析の結果、通水予定区間の下流部に位置し、直接的な人為改変を受けていないリファレンスサイト(主に釧路川右岸)における植生、土壌、地形断面等は、概ね図 1-2 のように模式化することができる。

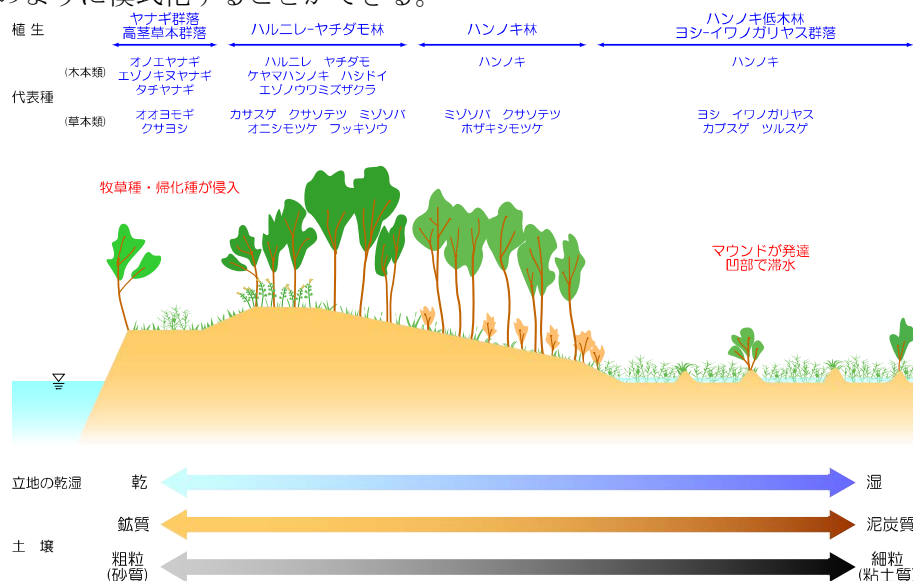


図 1-2 リファレンスサイトの断面模式図

1-1-2 リファレンスサイトと通水予定区間の立地環境の差異

CCA を用いて現河道河岸（リファレンスサイト）及び旧河道河岸（通水予定区間（KP32, 33））における立地環境を序列化したところ、両者は明確に区分され、現在の旧河道河岸にはリファレンスサイトにおいて見られるような自然状態の河川-低層湿原の立地環境は存在しないことが明らかとなった。

両者の差異は立地環境と植物の種組成において認められるが、リファレンスサイトと比較した場合の現在の旧河道河岸の特徴として、

- ・ 河畔林が発達していない（林冠の植被率が小さい（RPPFD が大きい））
- ・ 富栄養である（電気伝導度が高い）
- ・ クサヨシ、オオアワガエリ、コヌカグサといった牧草種や帰化種が多い

といった点が挙げられる。

現在の旧河道河岸の環境は人為的な影響を非常に強く受けており、旧河道への通水のみで本来の河川-低層湿原の環境を再生することは困難であると考えられる。特に、牧草地跡は客土が行なわれたことで周辺部より比高が高い。現状では通水による地下水位の大幅な上昇（例えば地表面の滞水）は望めないため、客土層の除去や掘り込みによって相対的に地下水位を上昇させるといった人為的な改変を施さない限り、通水後も現状が維持されると考えられる。

また、河畔林についても通水による攪乱頻度の増加により水際のヤナギ林はある程度の再生が望めるが、自然状態ではその背後に成立するハルニレ-ヤチダモ林については、周辺の同様の群落がほとんど失われているため、自然再生には長期間を要すると推察される。

図 1-3 には、旧河道の通水予定区間において湿原再生を試みる場合の現状の問題点とその原因、対応策を示す。

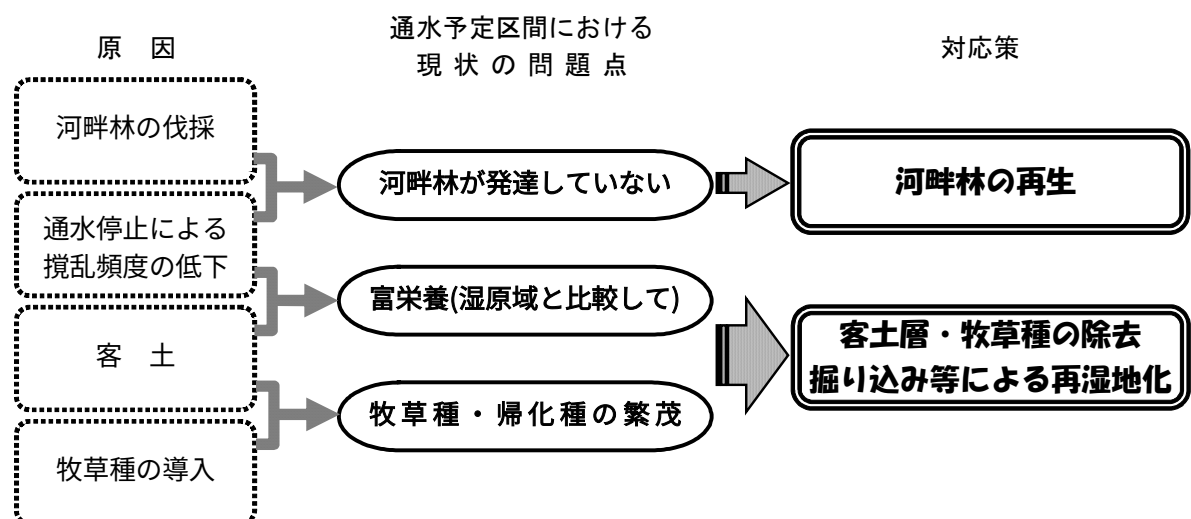


図 1-3 旧河道通水予定区間における現状の問題点とその原因、対応策

1-1-3 河床材料

河床材料は河道中心部を採取し、比重吸水試験・粒度試験を行った。

リファレンスサイト区間の河床材料は、砂成分(0.075mm～0.2mm)を主として礫成分(2mm以上)はほとんど存在していない。砂成分でもその主構成は細砂が6割を占める。

図 1-4 に各測線毎構成比率を比較した。

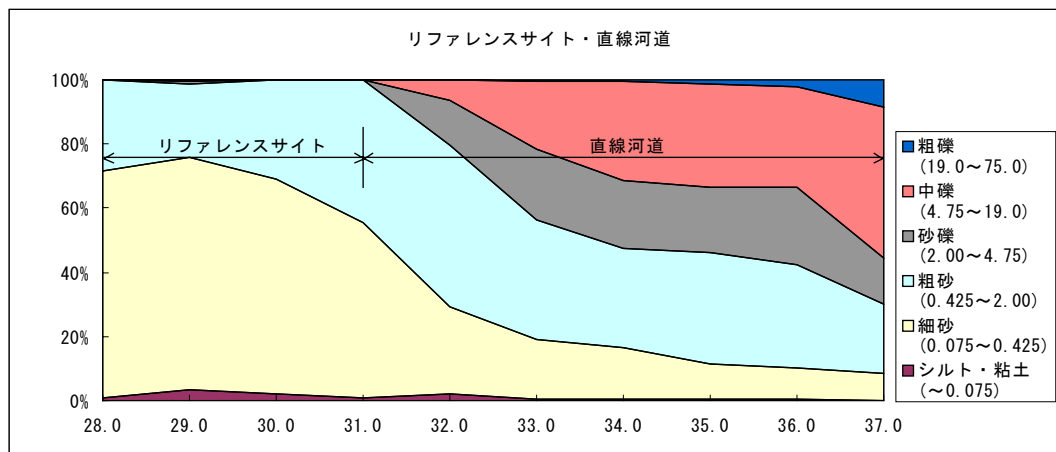


図 1-4 河床材料構成比率

1-1-4 河床状態

リファレンスサイトの河床状態について水理諸量より検討した。

当地区は洪水には氾濫した流れとなることから、概ね低水路満杯時の水理諸量より河床の状態を検討した。

河床形態は黒木・岸による中規模河床形態の領域区分により判定した。

その結果、リファレンスサイトでは非砂州発生となり、現直線河道は列砂州領域となり、現状と同様の河床状態が確認できた。復元後は、非砂州発生領域となることから河床状態が復元されることになる想定される。

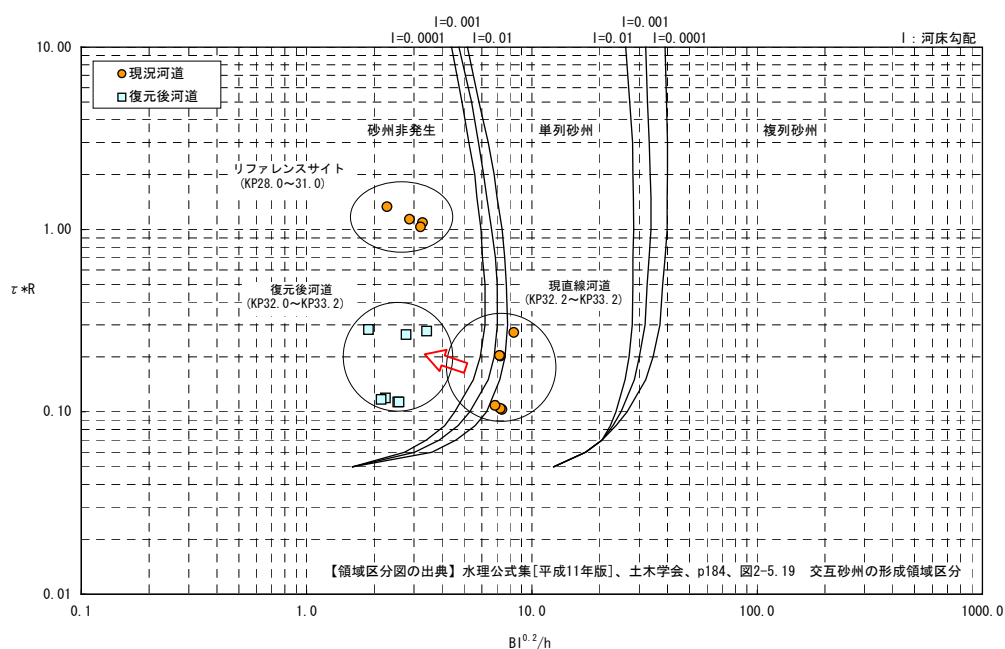


図 1-5 黒木・岸による中規模河床形態の領域区分

2. 地下水調査解析

地下水調査では、(1)水位観測網の設置・観測、(2)水理地質調査、(3)平面二次元浸透流解析による復元後の地下水位変化予測をおこなった。以下に各結果の概要を示す。

2-1 水位観測による地下水流線網の作成

水位観測地点は、河川水位 R-1～6, 地下水位 WB-1, OB-1～11, No. 1～11 の全 23 地点(内、自記計 WB-1, OB-5, 9, No. 1～11)。図 2-2 は平成 15 年 12 月 5 日における地下水流線網図である。湿原は排水性が悪く**湛水状態**で、地下水は湿原より旧川および新水路の方向へ緩やかに流れる。新水路に平行な**地下水分水界**があり、KP32.0～33.6 付近では**水位標高の高いマウンド**もみられるほか、**灌漑水路周辺**では水位が 0.5m 程度低下している。

2-2 地質調査による帯水層と地下水位の把握

KP32.4 における水理地質断面図を図 2-3 に示す。帯水層は表層から、泥炭、粘性土主体の**第 1 帯水層(不圧)**、粗粒な砂・砂礫主体の**第 2 帯水層(被圧)**、埋没段丘と想定する**第 3 帯水層(被圧)**から構成される。湿原環境には表層の第 1 帯水層が重要だが、地下水は第 1 帯水層から下向きに涵養され、第 2 帯水層の被圧水とバランスする構造になる。

2-3 浸透流解析による地下水位変化予測

有限要素法を用いた平面二次元モデルの浸透流解析により、旧川復元後の地下水位変化予測をおこなった。モデルは**第 1 帯水層の平面分布をモデル化**し、河川に**平水流量(27m³/s)が流れる定常状態**を想定した。旧川復元前計算水位を図 2-4(1)、解析モデル図を図 2-4(2)に示す。旧川復元前水位を再現する**最適涵養量は 0.1mm/day**となった。湿原では**湛水状態**にあるため、涵養量は日本の平均値(約 1.1mm/day)よりかなり低い値になる。

図 2-4(3), (4)は**復元後モデル 1(新水路埋め戻し無し)**の、図 2-4(5), (6)は**復元後モデル 2(新水路埋め戻し有り)**の計算結果である。新水路を埋め戻さないと新水路が明渠として働き、新水路周辺で片側 200m 程度まで 10cm 水位低下範囲が生じ、**湿原の乾燥化**が起きると予想される。一方、新水路を埋め戻すと、新水路の両岸が一体となった地下水マウンドが広範囲に形成され、**本来の湿原の地下水の状態に回復**すると予想される。

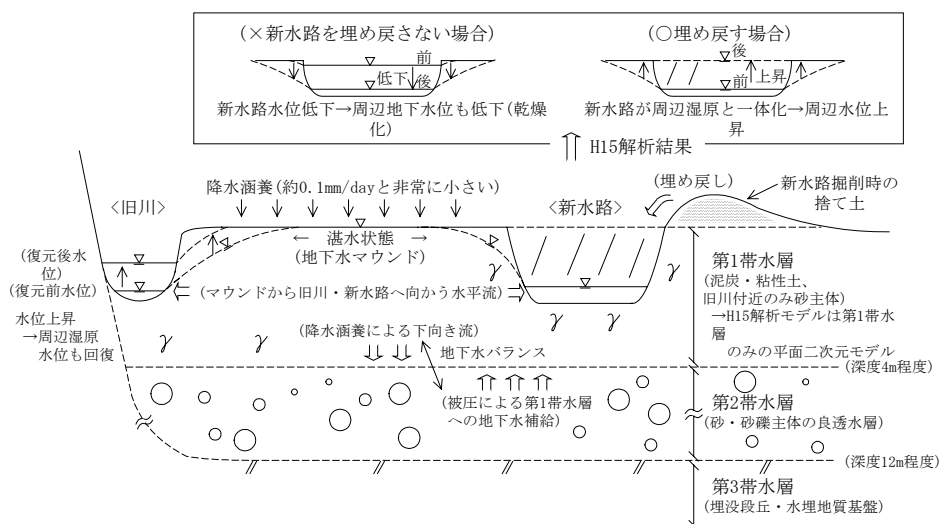


図 2-1 模式図による地下水の流れ、帯水層と解析結果

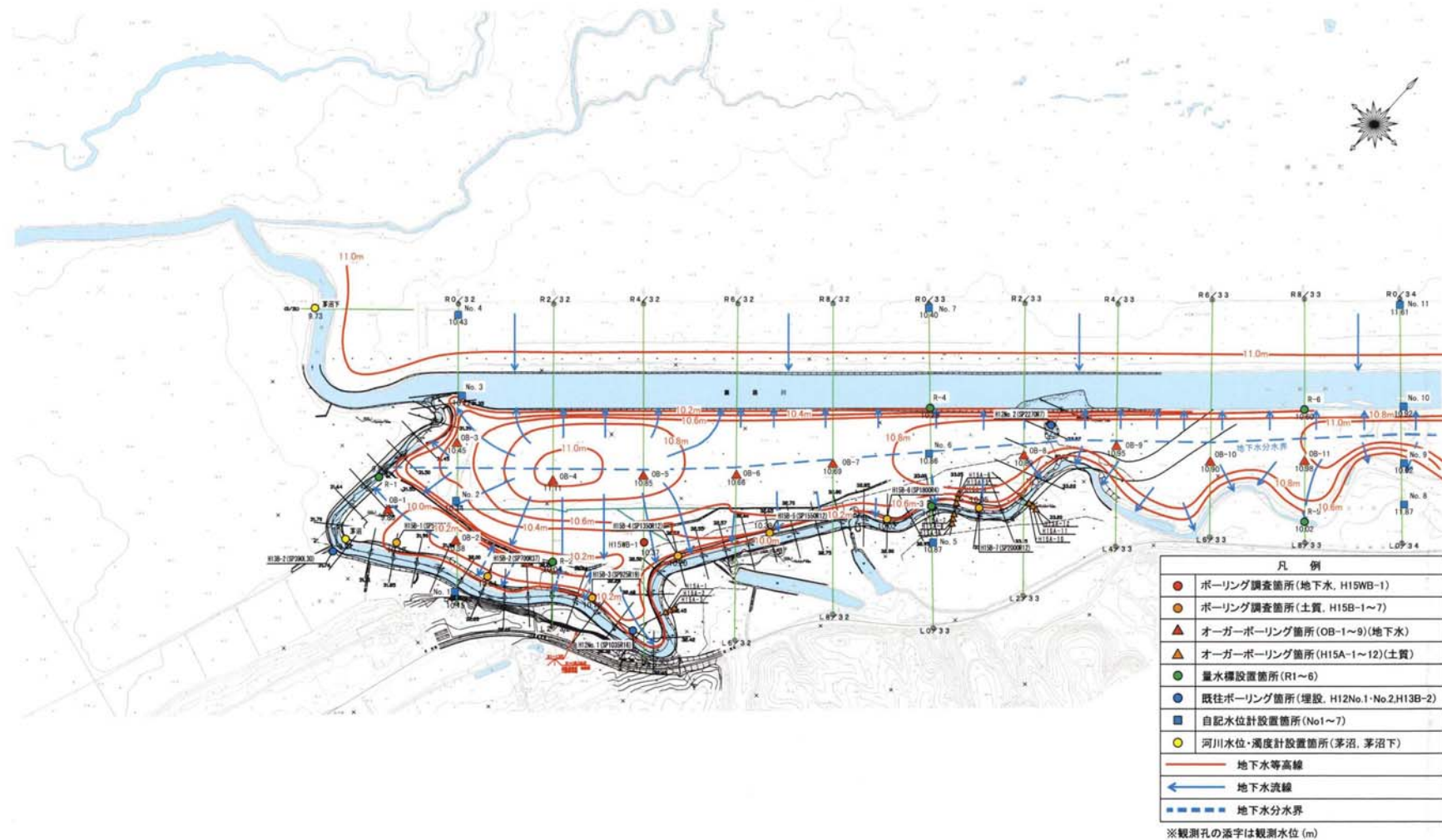


図 2-2 鉋路湿原 茅沼地区 KP32.0~34.0 地下水流線網図(平成 15 年 12 月 5 日観測)

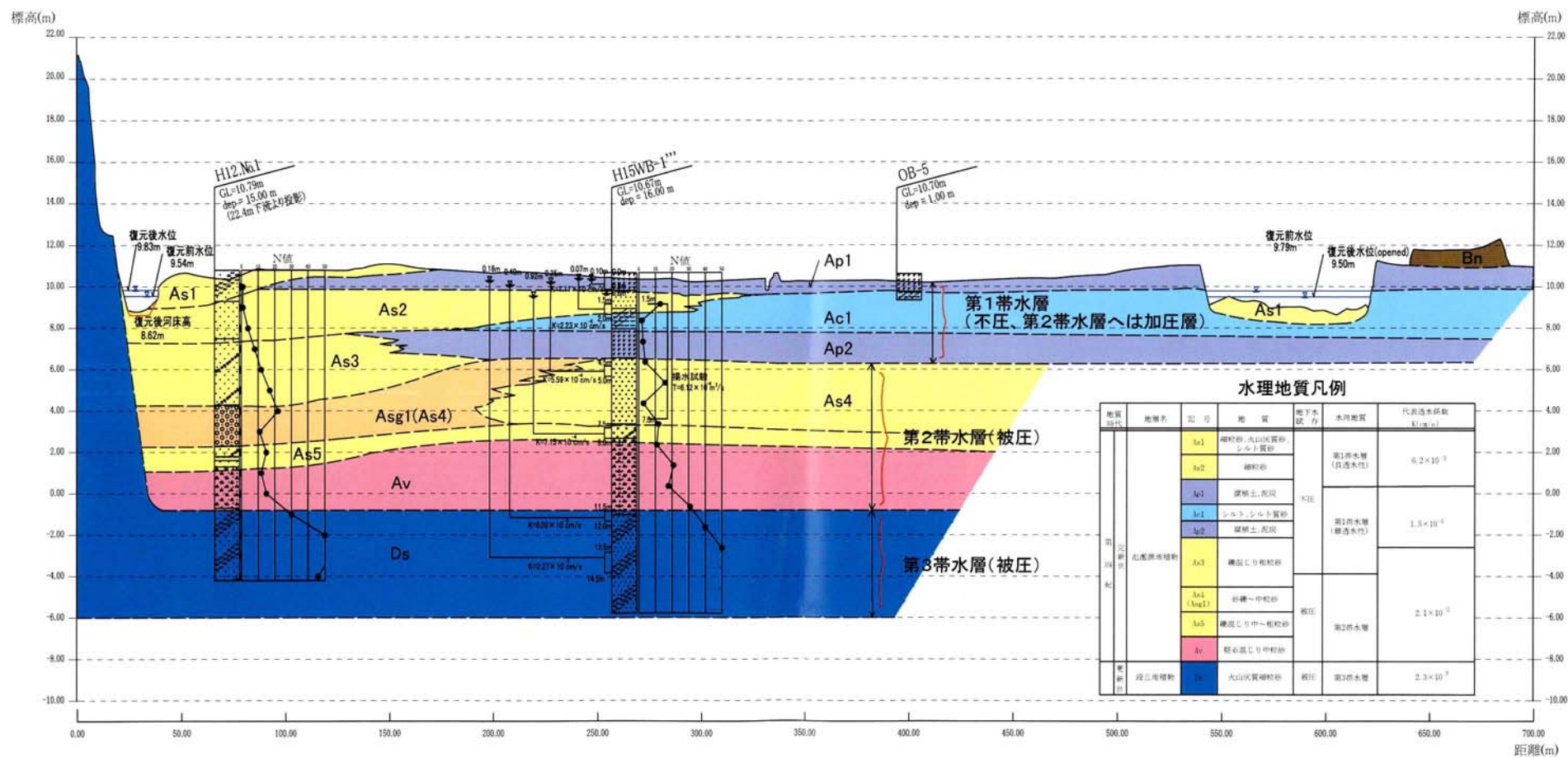


図 2-3 釧路湿原茅沼地区 KP32.4 推定地質横断面図

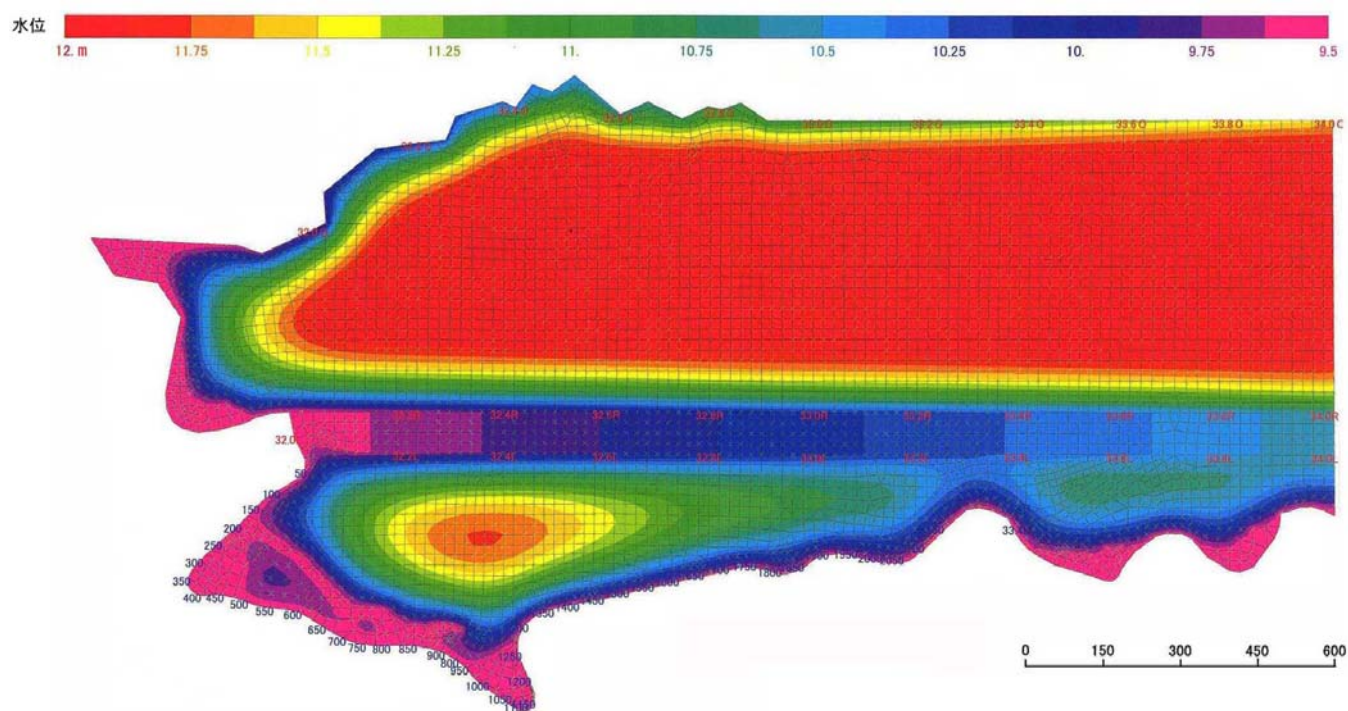


図 2-4(1) 復元前水位コンター図 (平水流量時)

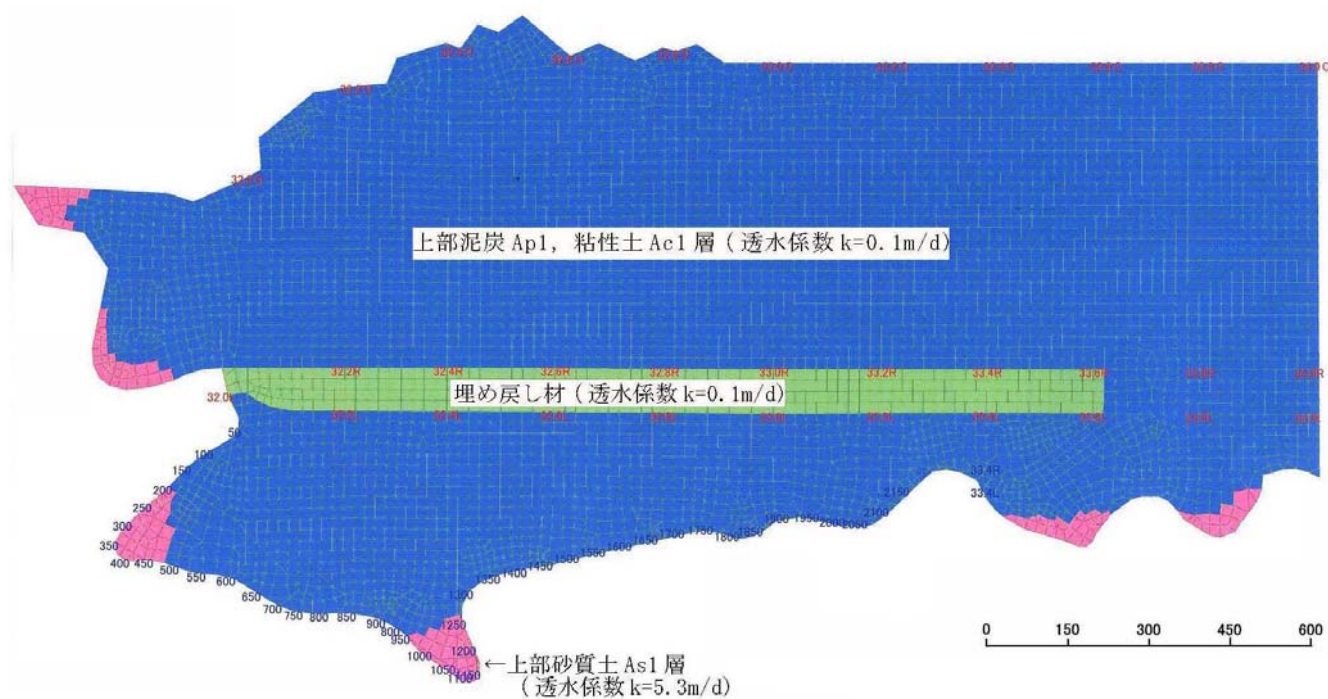


図 2-4(2) 水平二次元モデル メッシュ図

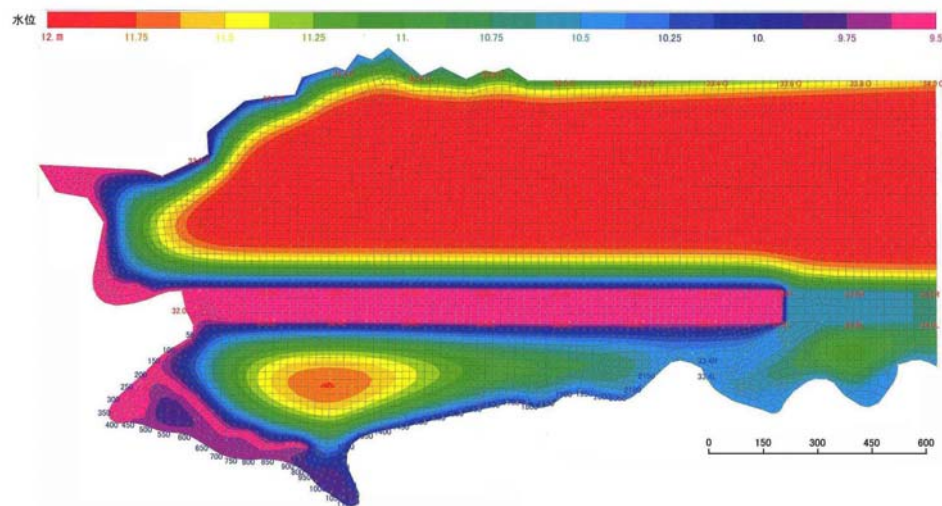


図 2-4 (3) 復元後水位コンター図 (新水路埋め戻し無し)

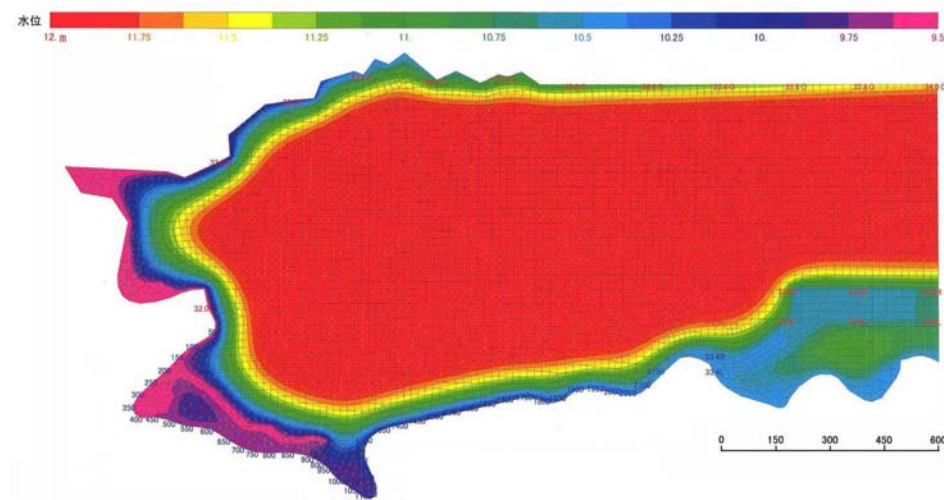


図 2-4 (5) 復元後水位コンター図
(新水路埋め戻し 埋め戻し材料 透水係数 $k=0.13\text{m/day}$ (原地盤と同じ))

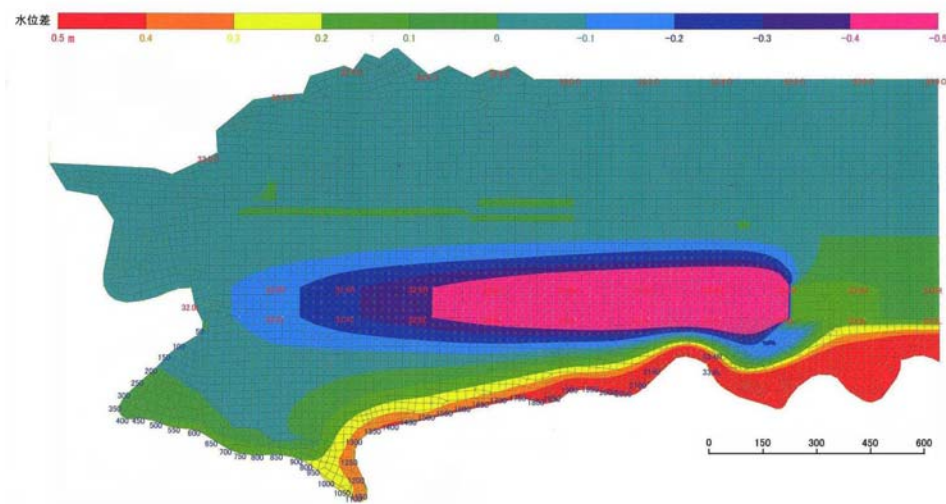


図 2-4 (4) 復元前後水位差コンター図 (新水路埋め戻し無し)
(新水路埋め戻し 埋め戻し材料 透水係数 $k=0.13\text{m/day}$)

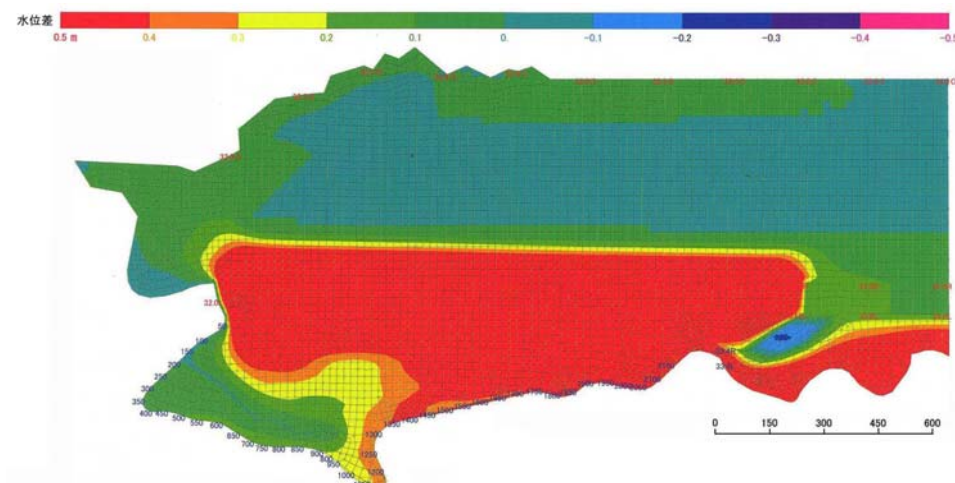


図 2-4 (6) 復元前後水位差コンター図

3. 復元河道計画

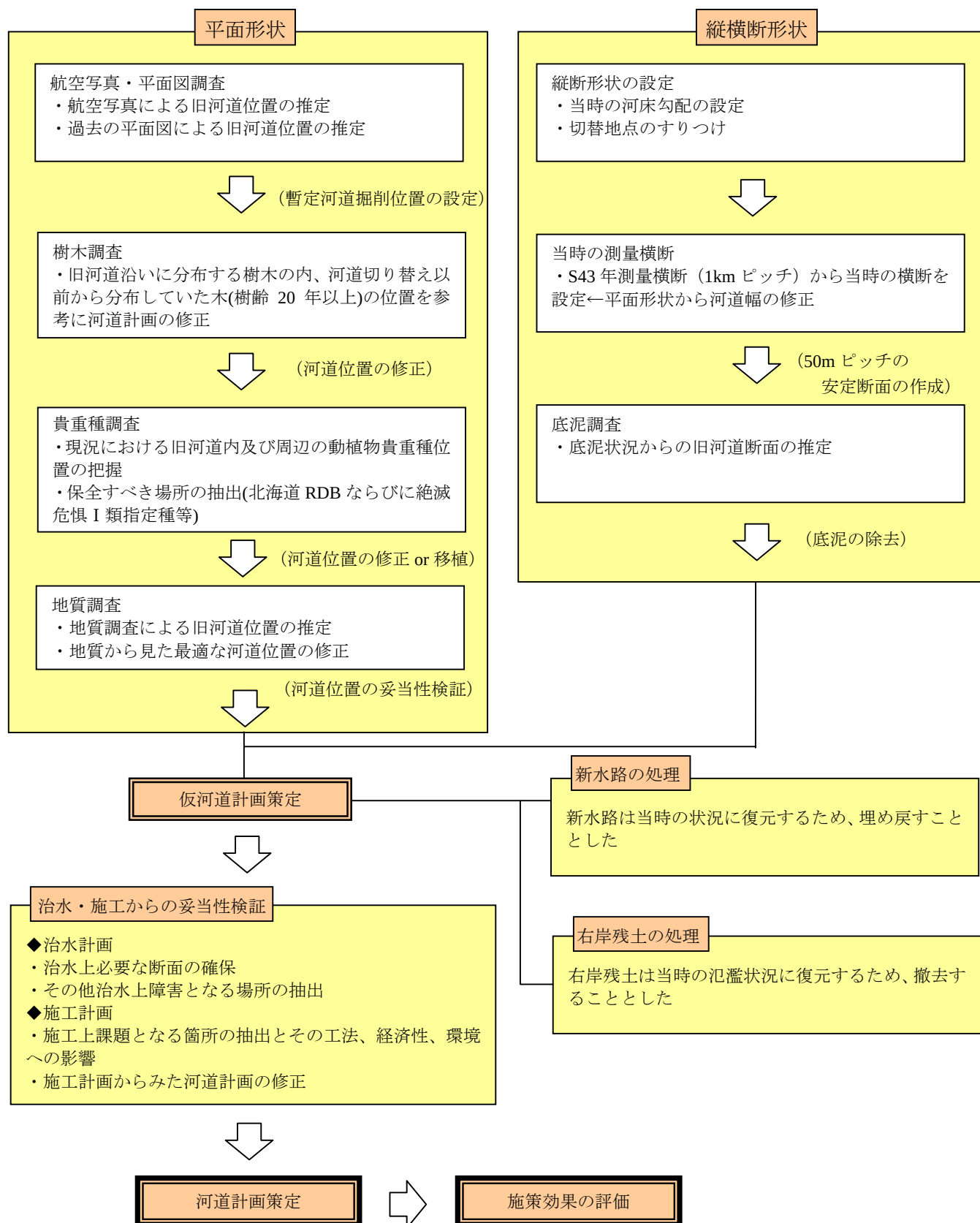
3-1 復元河道の基本方針

- ・旧川の河道状態や右岸部高水敷の氾濫域などに対して、出水氾濫時を含めて当時の状況へ復元する。
- ・農地などの現在土地利用されている地域に影響（水位上昇等）を与えない復元方法を目指す。
- ・下流湿原内への土砂流出の少ない復元を目指す。
- ・新水路掘削前の湿原内河川特有の蛇行河道と生物生息環境の復元を目指す。
- ・計画や事業実施にあたっては、住民参加、地域との連携を図る。

復元計画

復元区間	KP32.0～KP33.3
蛇行河川の復元	旧川に堆積している堆積土砂の除去を行い、当時の河道断面に復元し、全量を復元河道に流すことで、旧川を流れていた頃の河川水位等の復元を図る。 現直線河道を埋め戻しもしくは河跡湖化とし、河積として見込まない。 堤防状となっている右岸掘削残土を除去することで、流量増加時に周辺に氾濫させる。
地域計画との協働	川レンジャーやNPO団体、標茶町との協働体制での復元を実施する。
社会影響への配慮	上流農地利用箇所等に水位上昇を与えない復元計画とする。また、漁業への影響を与えないように下流への土砂流出の少ない復元を行う。 JR接近箇所に対して河岸浸食等影響の生じない復元を行う。
蛇行河川機能の検証 (施策実施効果量の把握)	・『湿原本来の生物生息環境を復元』に対する検証 ・『湿原景観の回復』に対する検証 ・『湿原植生の再生』に対する検証 ・『湿原内への土砂流入の防止』に対する検証





3-2 樹木調査

- ・ 河道切り替え前から旧河道に分布する樹木は、樹齢がおおよそ 20 年以上と考えられる。
- ・ このことから、樹木の位置情報から旧河道の位置の特定を行う。
また、これらの樹木を保全対象とすることによって「景観」等の復元が図られるとともに「樹木の河道への張り出し」によって樹木に生息する昆虫類が水面に落下しやすく「魚類の生息環境」として重要と考えられる。
- ・ 復元予定河道から 20m 程度の樹林について、本地区の代表的な樹種である、ヤチダモ、ハルニレ、ヤナギ類について、樹種ごとに胸高直径と齢の相関分析を行い、樹齢が 20 年以上である胸高直径の値を樹種毎に推定した。

その結果、ヤナギ類はおおよそ 23 センチで 20 年以上、ハルニレ、ヤチダモ、ハンノキはおおよそ 12 センチで 20 年以上と判断される。

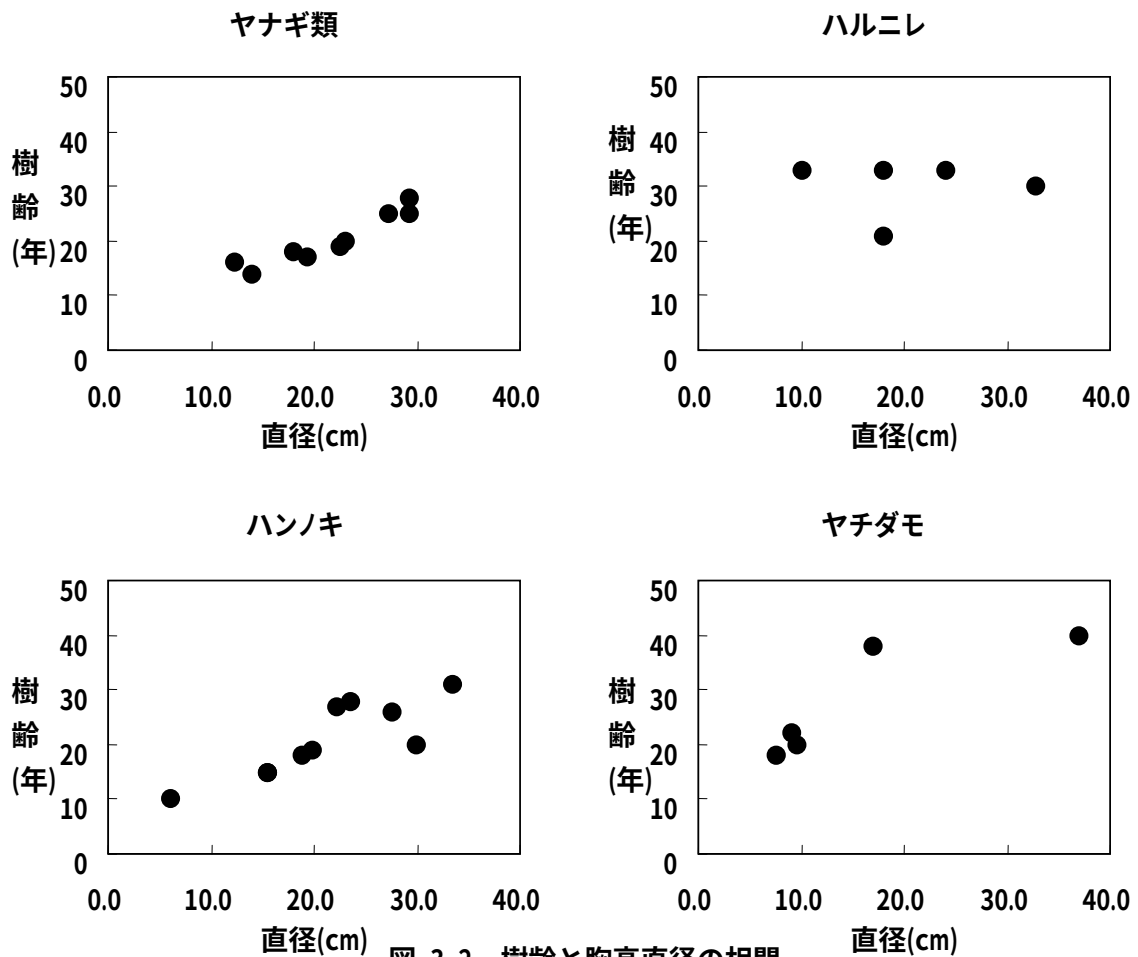


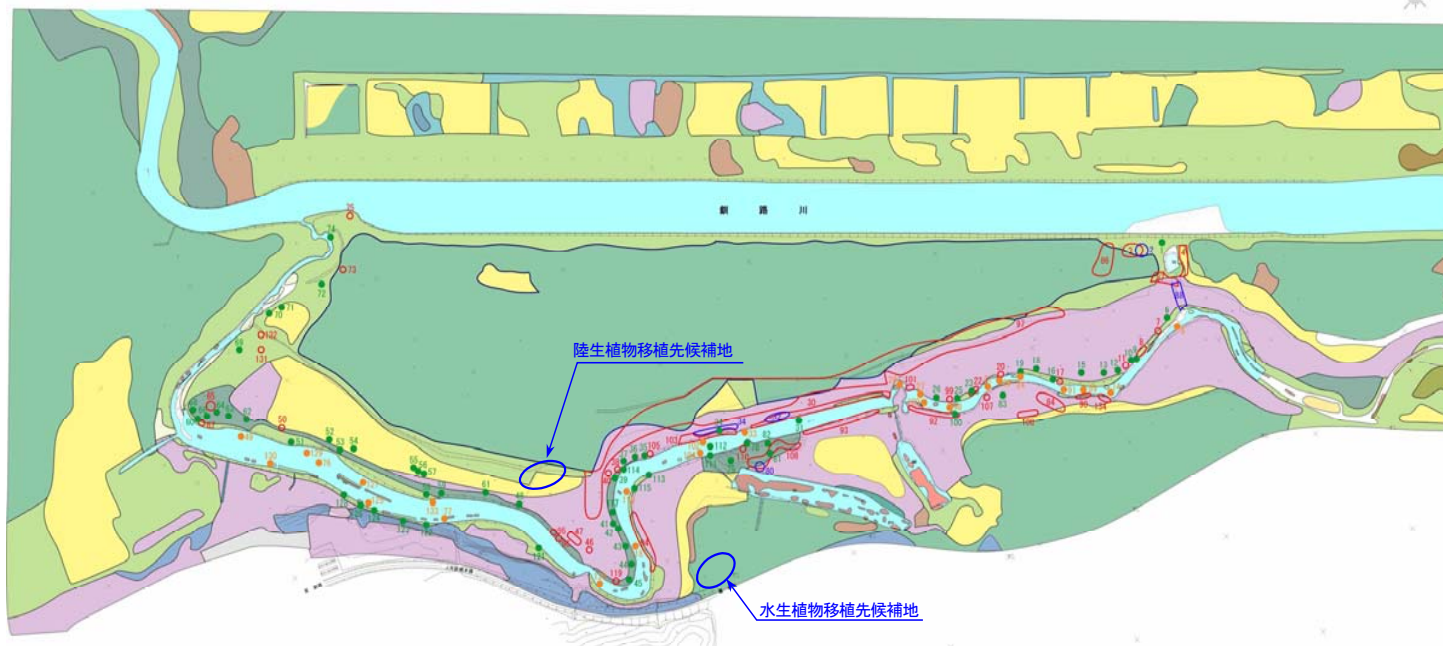
図 3-2 樹齢と胸高直径の相関

図 2-2 に樹齢 20 年以上の樹木分布図を示す。

これより、樹齢 20 年以上の樹木内で河道を修正した。

3-3 貴重種調査

旧川復元河道掘削及びボーリング調査や、試験調査、及び測量に伴い、対象地域に生育する貴重植物が影響を受ける可能性がある。また、本地区では湿原性植物の再生が目的となっているので、これらの種は、蛇行河川復元後には重要な種子供給源となる。そこで、これらの植物群を保全するため、現状での分布状況を把握し、旧川復元位置の修正もしくは、影響を与えると判断された場合の移植先についてもその候補地を選定する。



番号	種名	種・採集地	種名	種・採集地	種名	種・採集地
1	シロバナフグ					
2	アカハシロフグ	5001.4				
3	アカハシロフグ	2				
4	アカハシロフグ	5001.4				
5	シロバナフグ	5001.4				
6	アカハシロフグ	10				
7	アカハシロフグ	10				
8	アカハシロフグ	10				
9	アカハシロフグ	10				
10	アカハシロフグ	10				
11	アカハシロフグ	30				
12	アカハシロフグ	30				
13	アカハシロフグ	5001.4	アカハシロフグ	3		
14	アカハシロフグ	30				
15	アカハシロフグ	30				
16	アカハシロフグ	30				
17	アカハシロフグ	30				
18	アカハシロフグ	30				
19	アカハシロフグ	30				
20	アカハシロフグ	30				
21	アカハシロフグ	30				
22	アカハシロフグ	30				
23	アカハシロフグ	30				
24	アカハシロフグ	30				
25	アカハシロフグ	30				
26	アカハシロフグ	30				
27	アカハシロフグ	30				
28	アカハシロフグ	30				
29	アカハシロフグ	30				
30	アカハシロフグ	30				
31	アカハシロフグ	60	アカハシロフグ	5001.4		
32	アカハシロフグ	60				
33	アカハシロフグ	60	アカハシロフグ			
34	アカハシロフグ	60				
35	アカハシロフグ	60				
36	アカハシロフグ	5001.4				
37	アカハシロフグ	5001.4				
38	アカハシロフグ	5001.4				
39	アカハシロフグ	5001.4				
40	アカハシロフグ	5001.4				
41	アカハシロフグ	5001.4				
42	アカハシロフグ	5001.4				
43	アカハシロフグ	5001.4				
44	アカハシロフグ	5001.4				
45	アカハシロフグ	5001.4				
46	アカハシロフグ	5001.4				
47	アカハシロフグ	5001.4				
48	アカハシロフグ	5001.4				
49	アカハシロフグ	5001.4				
50	アカハシロフグ	5001.4				
51	アカハシロフグ	5001.4				
52	アカハシロフグ	5001.4				
53	アカハシロフグ	5001.4				
54	アカハシロフグ	5001.4				
55	アカハシロフグ	5001.4				
56	アカハシロフグ	5001.4				
57	アカハシロフグ	5001.4				
58	アカハシロフグ	5001.4				
59	アカハシロフグ	5001.4				
60	アカハシロフグ	5001.4				
61	アカハシロフグ	5001.4				
62	アカハシロフグ	5001.4				
63	アカハシロフグ	5001.4				
64	アカハシロフグ	5001.4				
65	アカハシロフグ	5001.4				
66	アカハシロフグ	5001.4				
67	アカハシロフグ	5001.4				
68	アカハシロフグ	5001.4				
69	アカハシロフグ	5001.4				
70	アカハシロフグ	5001.4				
71	アカハシロフグ	5001.4				
72	アカハシロフグ	5001.4				
73	アカハシロフグ	5001.4				
74	アカハシロフグ	5001.4				
75	アカハシロフグ	5001.4				
76	アカハシロフグ	5001.4				
77	アカハシロフグ	5001.4				
78	アカハシロフグ	5001.4				
79	アカハシロフグ	5001.4				
80	アカハシロフグ	5001.4				
81	アカハシロフグ	5001.4				
82	アカハシロフグ	5001.4				
83	アカハシロフグ	5001.4				
84	アカハシロフグ	5001.4				
85	アカハシロフグ	5001.4				
86	アカハシロフグ	5001.4				
87	アカハシロフグ	5001.4				
88	アカハシロフグ	5001.4				
89	アカハシロフグ	5001.4				
90	アカハシロフグ	5001.4				
91	アカハシロフグ	5001.4				
92	アカハシロフグ	5001.4				
93	アカハシロフグ	5001.4				
94	アカハシロフグ	5001.4				
95	アカハシロフグ	5001.4				
96	アカハシロフグ	5001.4				
97	アカハシロフグ	5001.4				
98	アカハシロフグ	5001.4				
99	アカハシロフグ	5001.4				
100	アカハシロフグ	5001.4				

順位	選手	種別(選手)	種名	種別(選手)	種名	種別(選手)
40	高橋マサト	10				
41	高橋マサト	10				
42	高橋マサト	10	ウスイノスガ	50m上		
43	高橋マサト	10				
44	高橋マサト	10				
45	高橋マサト	10				
46	高橋マサト	10				
47	高橋マサト	10				
48	高橋マサト	10				
49	高橋マサト	10				
50	高橋マサト	10				
51	高橋マサト	10				
52	高橋マサト	10				
53	高橋マサト	10				
54	高橋マサト	10				
55	高橋マサト	10				
56	高橋マサト	10				
57	高橋マサト	10				
58	高橋マサト	10				
59	高橋マサト	10				
60	高橋マサト	10				
61	高橋マサト	10				
62	高橋マサト	10				
63	高橋マサト	10				
64	高橋マサト	10				
65	高橋マサト	10				
66	高橋マサト	10				
67	高橋マサト	10				
68	高橋マサト	10				
69	高橋マサト	10				
70	高橋マサト	10				
71	高橋マサト	10				
72	高橋マサト	10				
73	高橋マサト	10				
74	高橋マサト	10				
75	高橋マサト	10				
76	高橋マサト	10				
77	高橋マサト	10				
78	高橋マサト	10				
79	高橋マサト	10				
80	高橋マサト	10				
81	高橋マサト	10				
82	高橋マサト	10				
83	高橋マサト	10				
84	高橋マサト	10				
85	高橋マサト	10				
86	高橋マサト	10				
87	高橋マサト	10				
88	高橋マサト	10				
89	高橋マサト	10				
90	高橋マサト	10				
91	高橋マサト	10				
92	高橋マサト	10				
93	高橋マサト	10				
94	高橋マサト	10				
95	高橋マサト	10				
96	高橋マサト	10				
97	高橋マサト	10				
98	高橋マサト	10				
99	高橋マサト	10				
100	高橋マサト	10				

番号	種名	種・個体数	種名	種・個体数	種名	種・個体数
81	アサギエビ	20				
82	オオサンショウウオ	500以上				
83	オオサンショウウオ	20				
84	オオサンショウウオ	1				
85	オオサンショウウオ	1				
86	オオサンショウウオ	1				
87	オオサンショウウオ	500以上				
88	オオサンショウウオ	1				
89	オオサンショウウオ	125				
90	オオサンショウウオ	1				
91	オオサンショウウオ	1				
92	オオサンショウウオ	20				
93	オオサンショウウオ	20				
94	オオサンショウウオ	25				
95	オオサンショウウオ	25				
96	オオサンショウウオ	25				
97	オオサンショウウオ	1				
98	オオサンショウウオ	500以上				
99	オオサンショウウオ	1				
100	オオサンショウウオ	1				
101	オオサンショウウオ	1				
102	オオサンショウウオ	1				
103	オオサンショウウオ	1				
104	オオサンショウウオ	1				
105	オオサンショウウオ	1				
106	オオサンショウウオ	1				
107	オオサンショウウオ	1				
108	オオサンショウウオ	1				
109	オオサンショウウオ	1				
110	オオサンショウウオ	1				
111	オオサンショウウオ	1				
112	オオサンショウウオ	1				
113	オオサンショウウオ	1				
114	オオサンショウウオ	1				
115	オオサンショウウオ	1				
116	オオサンショウウオ	500以上				
117	オオサンショウウオ	1				
118	オオサンショウウオ	1				
119	オオサンショウウオ	20				
120	オオサンショウウオ	20				
121	オオサンショウウオ	1				
122	オオサンショウウオ	1				
123	オオサンショウウオ	1				
124	オオサンショウウオ	1				
125	オオサンショウウオ	30				
126	オオサンショウウオ	1				
127	オオサンショウウオ	1				
128	オオサンショウウオ	1				
129	オオサンショウウオ	1				
130	オオサンショウウオ	1				
131	オオサンショウウオ	500以上				
132	オオサンショウウオ	10				
133	オオサンショウウオ	3				
134	オオサンショウウオ	1				
135	オオサンショウウオ	1				

凡 例	
○	アカンカサスゲ
○	ホザキモツケ
●	エゾミクリ
	タヌキモ
	ネムロコウホネ
	テドリケマン
●	オオハリスゲ
	エゾタミキソウ
	ノダイオウ
	ヤマタニタデ
	ウスロスゲ

図 3-3 貴重種位置図

3-3-1 調査結果

調査範囲において、種の保存法¹⁾及び北海道条例²⁾にて指定された種は確認されなかった。図 3-3 に本調査で確認された貴重種の位置図を示す。環境省レッドデータブックで絶滅危惧Ⅱ類に指定されているホザキシモツケが調査対象範囲に多数確認されたが、本種は釧路湿原周辺部では、ごく一般的に分布する種であると共に、比較的乾燥した立地に生息すること、北海道レッドデータブックでは貴重種として指定されていない。以上のことから、本種は保全対象種としなかった。

保全対象種は以下の表 3-1 のとおりである。

表 3-1 貴重種一覧

科名	種名	学名	北海道 RDB	環境省 RDB
タデ	ノダイオウ	<i>Rumex longifolius</i>		絶滅危惧Ⅱ類
カヤツリグサ	アカンカサスゲ	<i>Carex drymophila</i> var. <i>abbreviata</i>	希少種	
	ウスイロスゲ	<i>Carex pallida</i>		絶滅危惧Ⅱ類
	オオハリスゲ	<i>Carex uda</i>		絶滅危惧Ⅱ類
ミクリ	エゾミクリ	<i>Sparganium simplex</i>	希少種	
アカバナ	ヤマタニタデ	<i>Circaea quadrisulcata</i>		絶滅危惧Ⅱ類
スイレン	ネムロコウホネ	<i>Nuphar pumilum</i>	希少種	絶滅危急種
タヌキモ	タヌキモ	<i>Utricularia australis</i>		絶滅危惧Ⅱ類
ケシ	チドリケマン	<i>Corydalis kushiroensis</i>		準絶滅危惧
シソ	エゾナミキソウ	<i>Scutellaria yezoensis</i>		絶滅危惧ⅠB類

3-3-2 貴重種の保全方法

上記の貴重種の保全方法は移植による保全が可能であることから、河道位置の修正は行わず移植による保全とした。

水生植物

移植時の移動の利便性を考えて、旧河道復元周辺予定地区ののほぼ中央部を移植先候補地とした(図 2-2)。本水域は JR ののり面下にあり、湧水によって涵養されていると考えられる。11 月の時点でも最深部の水位が 1m 以上ある。また、周辺部はヨシが優占しており、タヌキモ等の水草も分布していたことから、移植に適していると思われる。

陸生植物

旧河道周辺は牧草地として利用されていたと考えられる。しかしながら、Kp32.4 付近から下流部ではヨシが優占し(作業用道路影響調査結果参照)、再湿地化の傾向が認められる。したがって、この地区が移植先として最適であると考えられる。ヨシも、蛇行復元後の湿原植生の再生における種子供給源として重要であるために、移植先としては分布の辺縁部が妥当である。以上のことから、Kp32.5 付近を移植先候補地とした(図 2-2)。

1) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992 年)

2) 北海道希少野生動植物の保護に関する条例(2002 年 北海道)

3-4 地質調査

旧河道周辺の土層分布状況、土質性状を把握し復元河道位置の妥当性を検証する。

調査地点は河岸に樹木が少ない箇所、河道設定が不確定な箇所の補間も含めて 3 横断について調査を行った。その結果、現計画断面での掘削する土質は、河岸付近に堆積している表土、盛土及び氾濫原堆積物である砂質土、粘性土となる。よって、後背湿地に堆積した軟弱な泥炭等は掘削範囲に入らず、当時の流路が左右に移動していたとしても、その範囲内に入ることとなる。このことから掘削後の河岸は現河岸と同様な土質となるため、流量、流速等の条件にもよるが、洗掘等の影響は少ないものと想定され、平面形状の修正は行わないものとする。

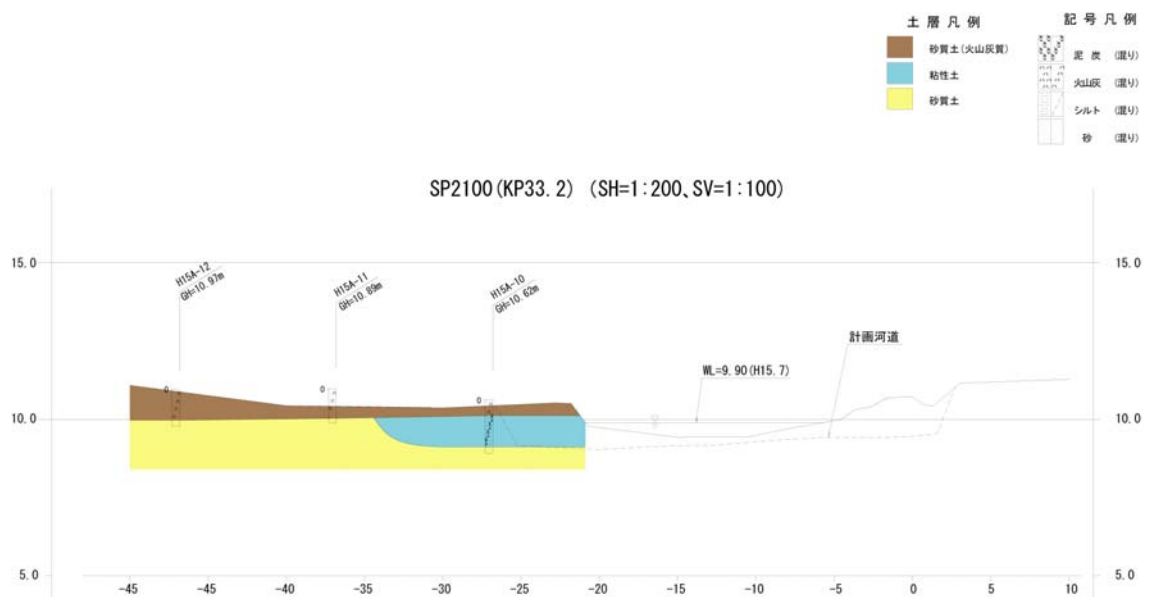
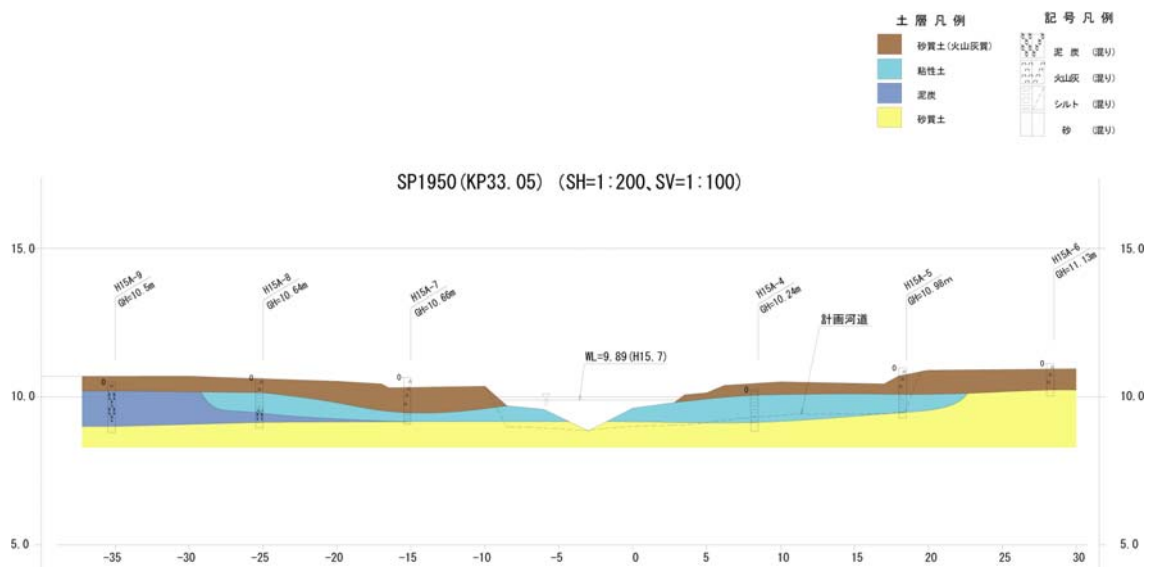
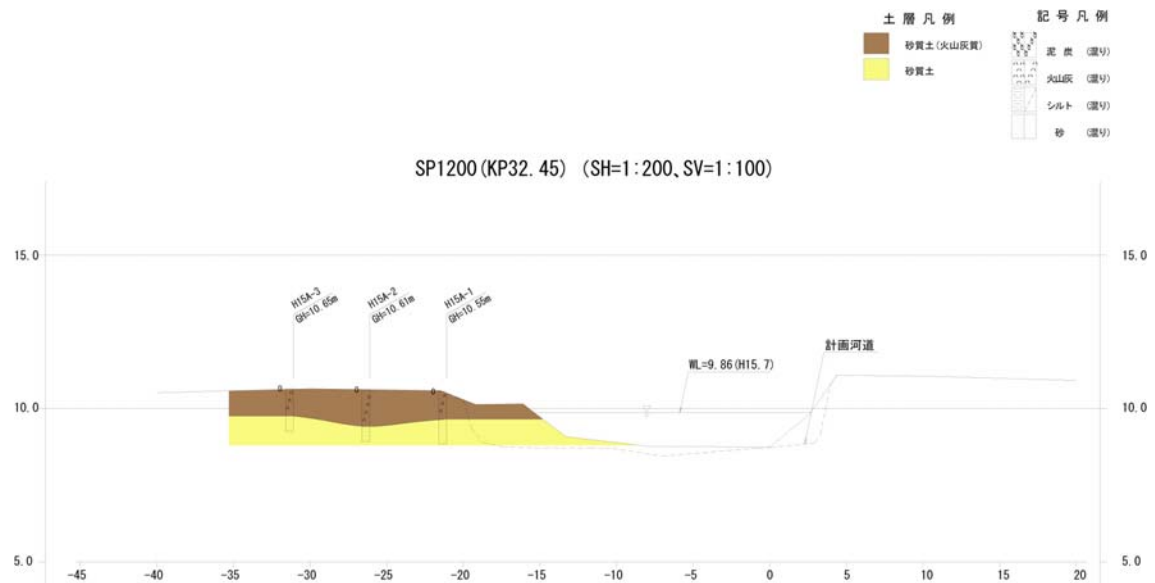


図 3-4 土層横断面図

3-5 縦断形状の設定

縦断形状の設定は、現況河道、旧川のみを流れていた頃の S43 年河道、直線河道掘削時の S54 年河道の平均河床をプロットしたところ、S54 年河道は掘削時であり河床が安定していないため、昭和 43 年の平均河床高を KP32.0～KP34.0 の最小二乗法により河床勾配を求め、その勾配で切替地点である KP33.8 の位置から掘削平均河床高を設定した。(図 3-5)

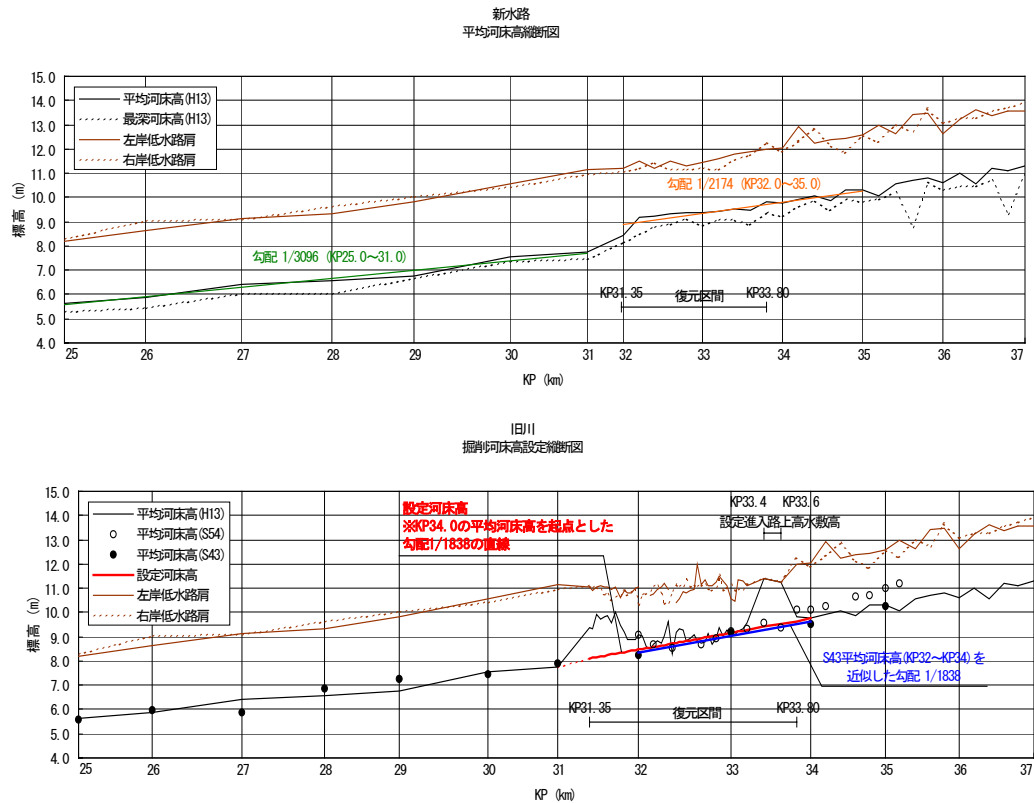


図 3-5 復元河道縦断設定図

3-6 横断形状の設定

横断形状は、当時の河道断面に戻すため S43 年横断になるように設定した。但し S43 年横断は 1km ピッチのため、不足箇所は前後 KP からの推定断面(内挿断面を作成し設定平面図河道幅より)により設定した。

推定断面の掘削河床高は上記の掘削平均河床高になるように補正している。

3-7 底泥調査

旧河道の底泥調査を各断面において行い、超軟弱な底泥については除去することとした。

3-8 旧河道断面の決定

樹木調査及び地質調査より河道平面形状を設定し、当時の横断データ及び底泥状況より旧河道を流れていた頃の旧河道断面を設定した。これらの手順により当時の河道形状が復元された。これを「仮河道計画」とする。

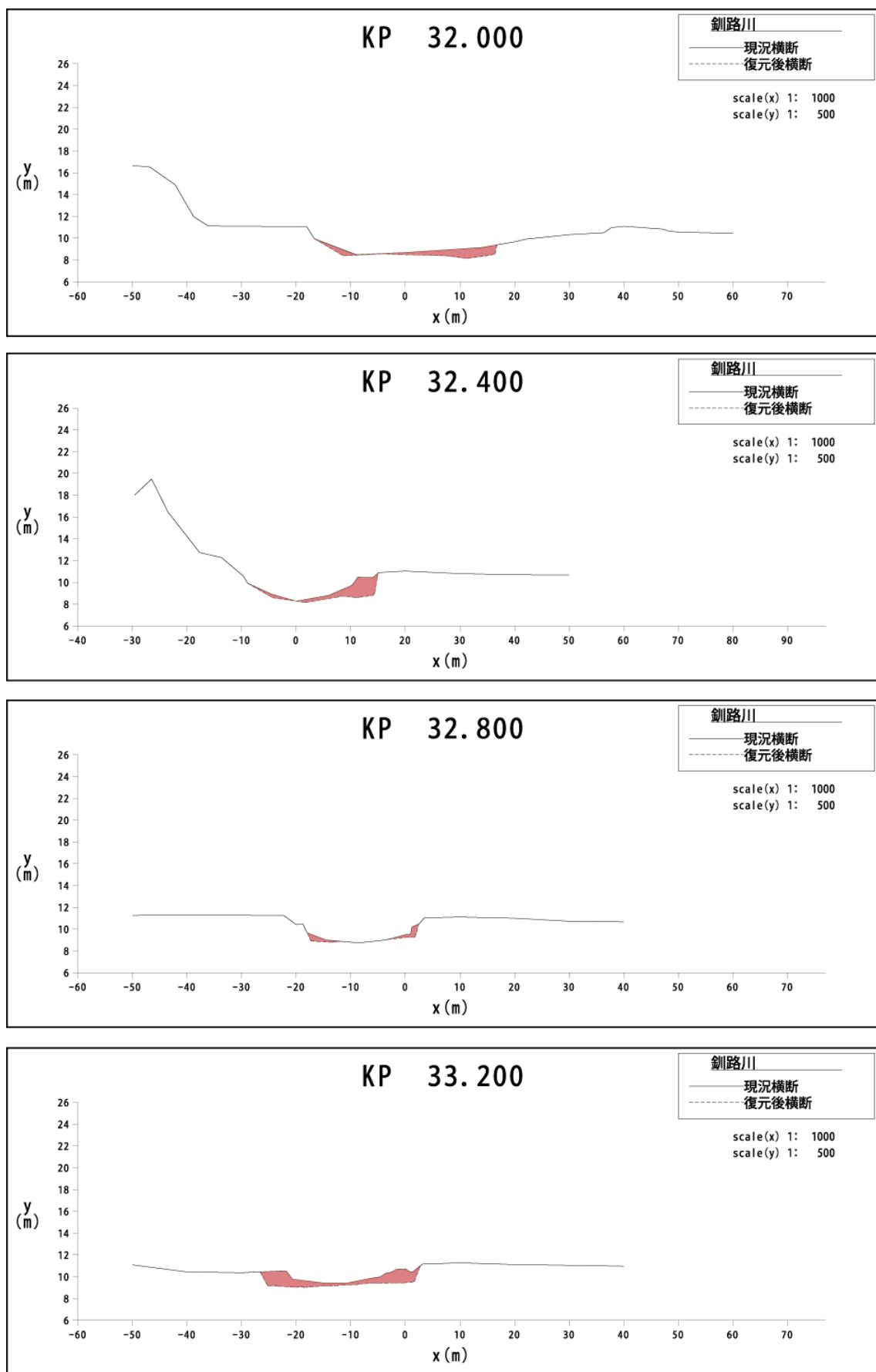


図 3-6 復元河道横断設定図

3-9 設定河道の妥当性

3-9-1 低水路流下能力

復元後の低水路満杯流下能力を算出した結果、リファレンスサイトと同程度の流下能力となる。

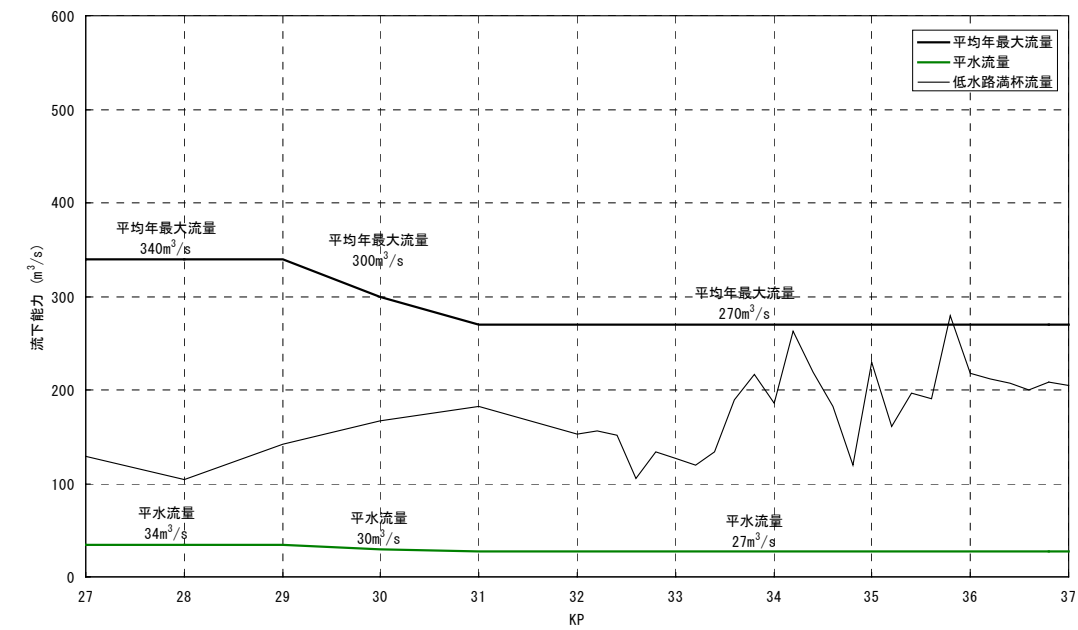


図 3-7 低水路満杯流下能力

3-9-2 上流農地水位の変化

通常時（平水流量）と洪水時（年最大流量）の水位計算を行い、復元前と復元後の上流農地の水位変化を比較した結果、復元後も農地区間での水位上昇は生じないことが分かった。

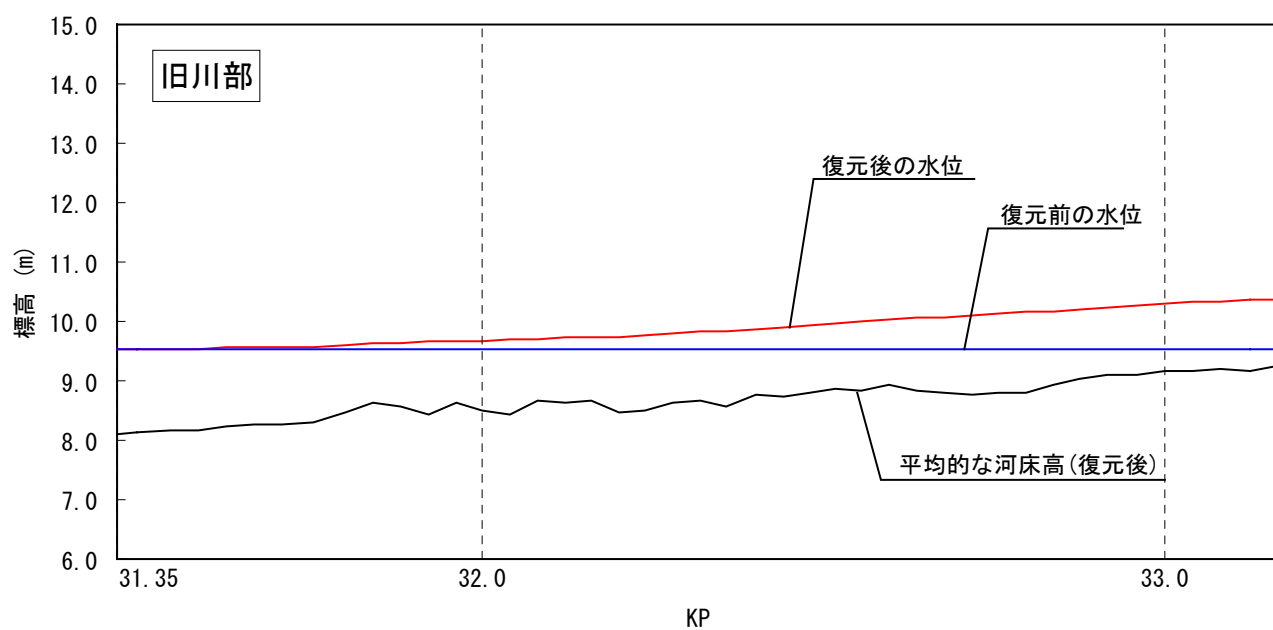
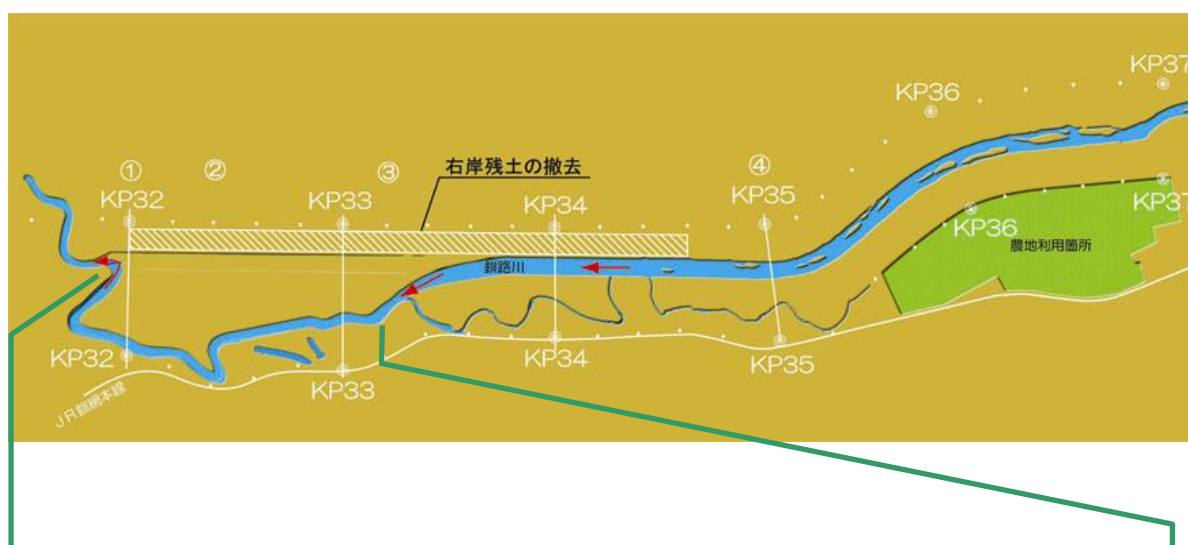
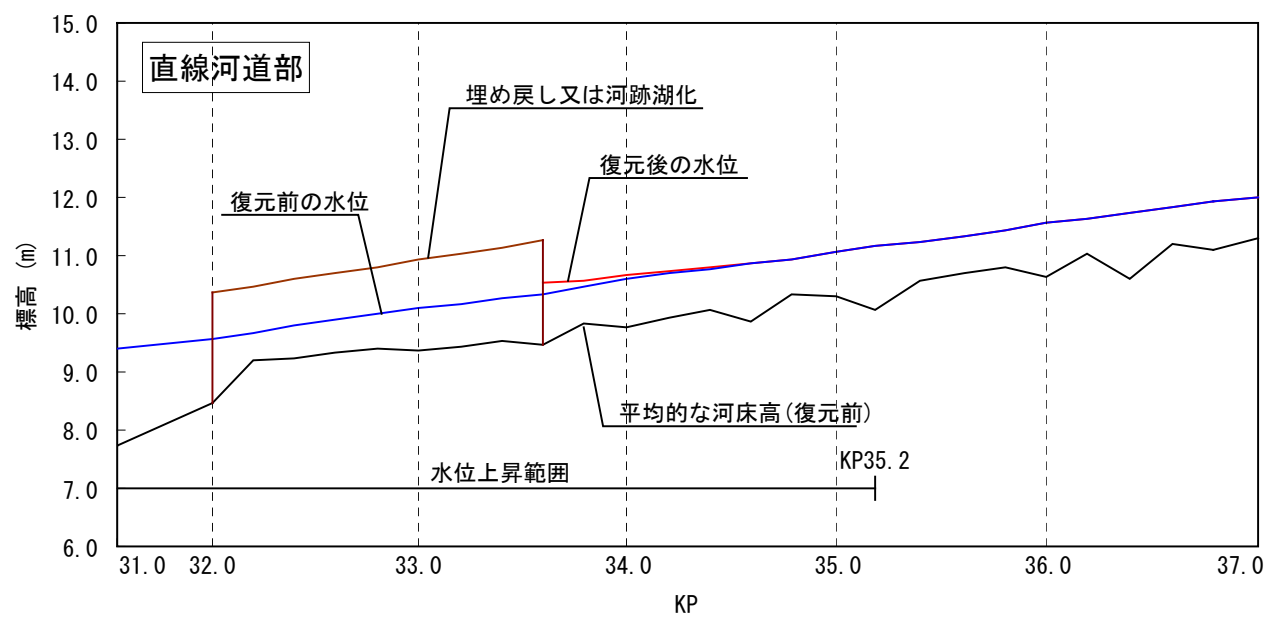


図 3-8 平水流量 (=27.0m³/s) 流下時の水位変動状況

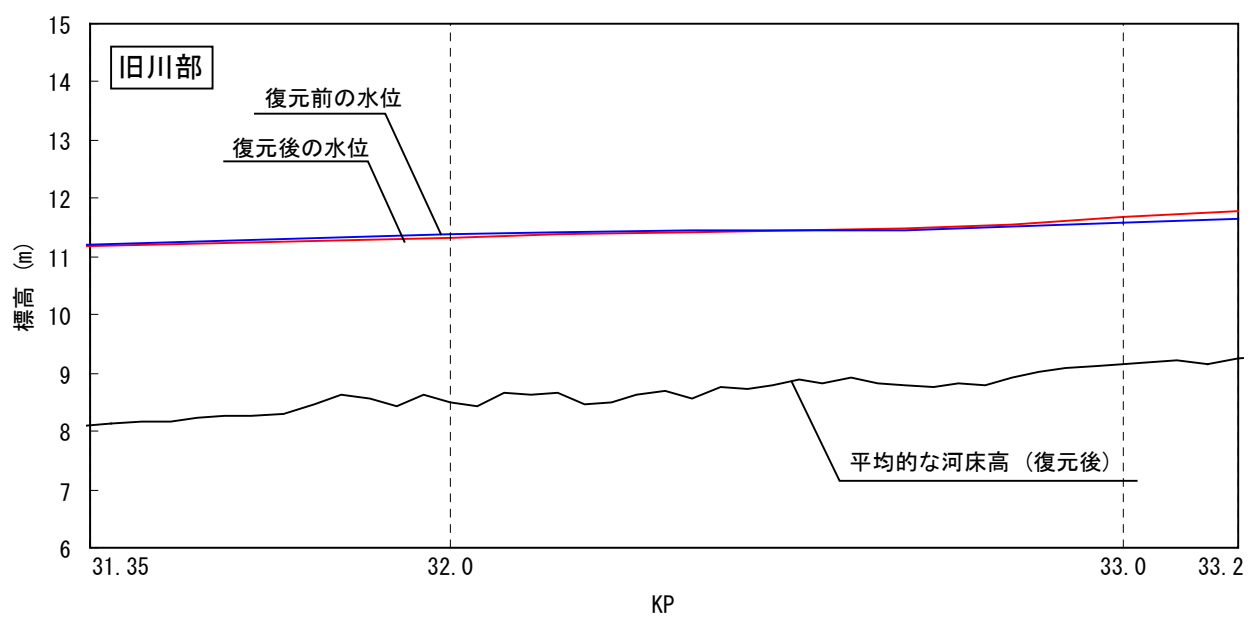
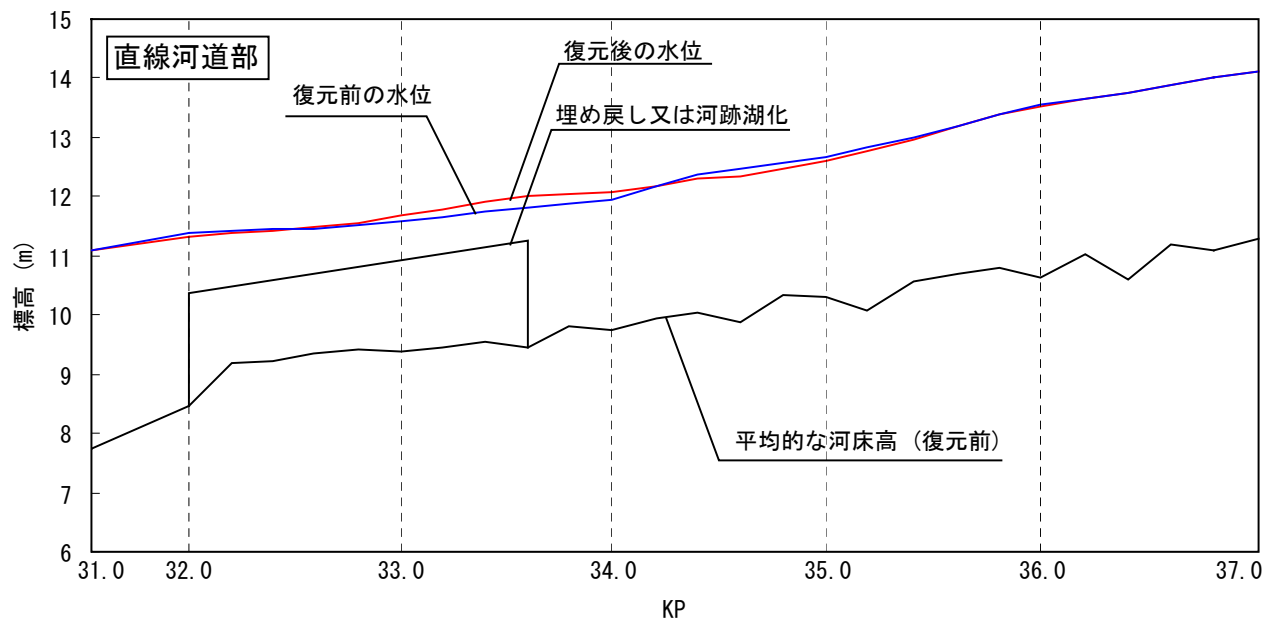


図 3-9 年最大流量 (=270m³/s) 流下時の水位変動状況

3-9-3 氾濫状況の変化

復元前と復元後の氾濫状況の変化を比較したところ、右岸残土を撤去したことにより氾濫域が拡大されることが分かった。

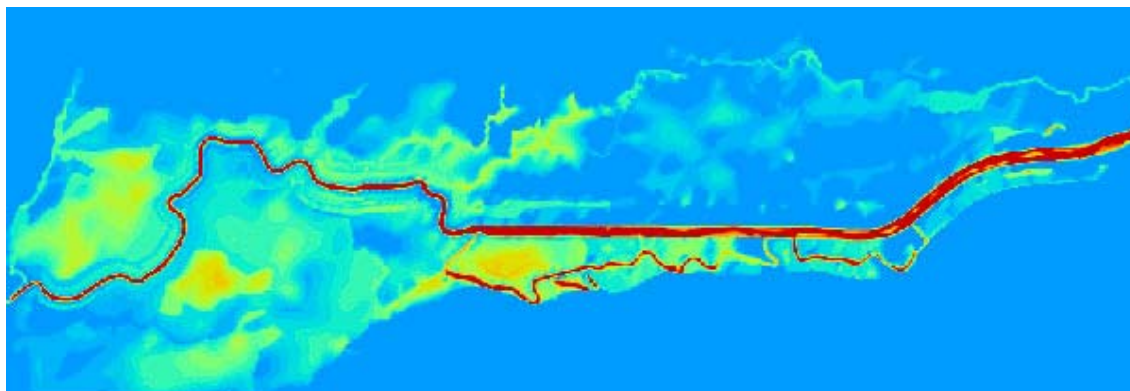


図 3-10 旧川復元前最大氾濫域(水深表示)

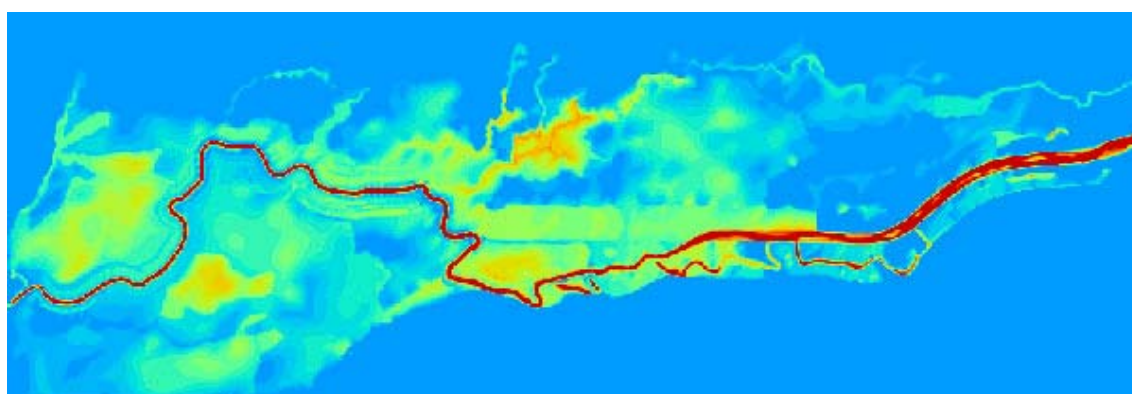
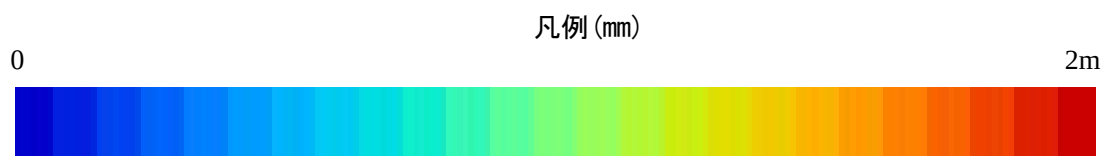


図 3-11 旧川復元後最大氾濫域(水深表示)



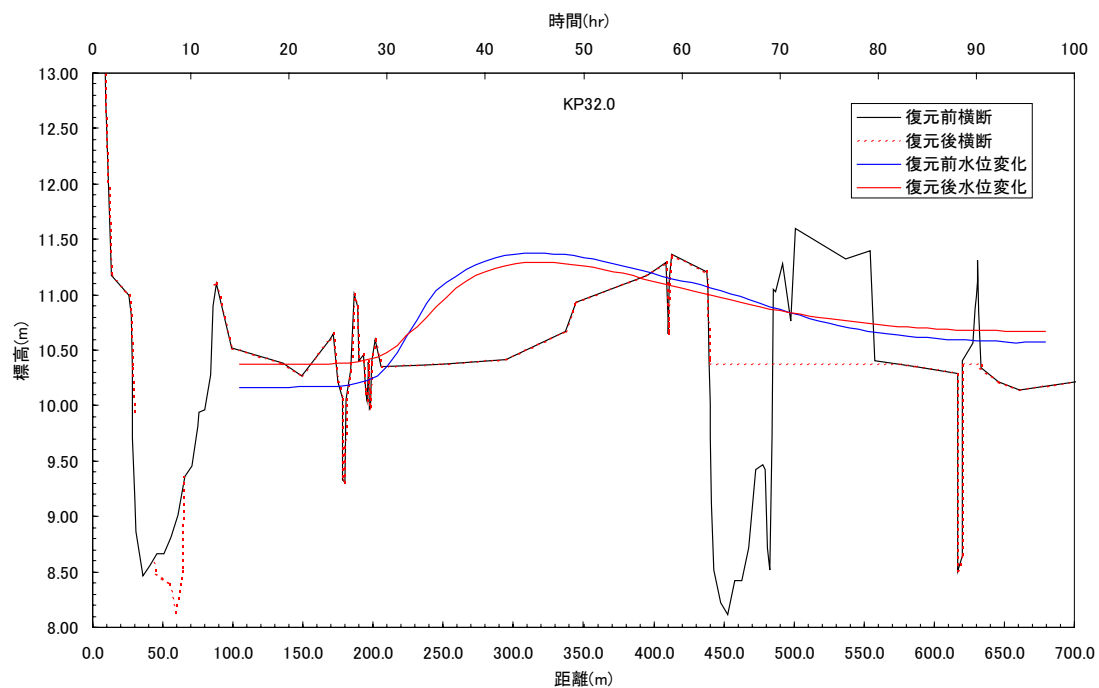


图 3-12 横断時刻水位变化 (KP32)

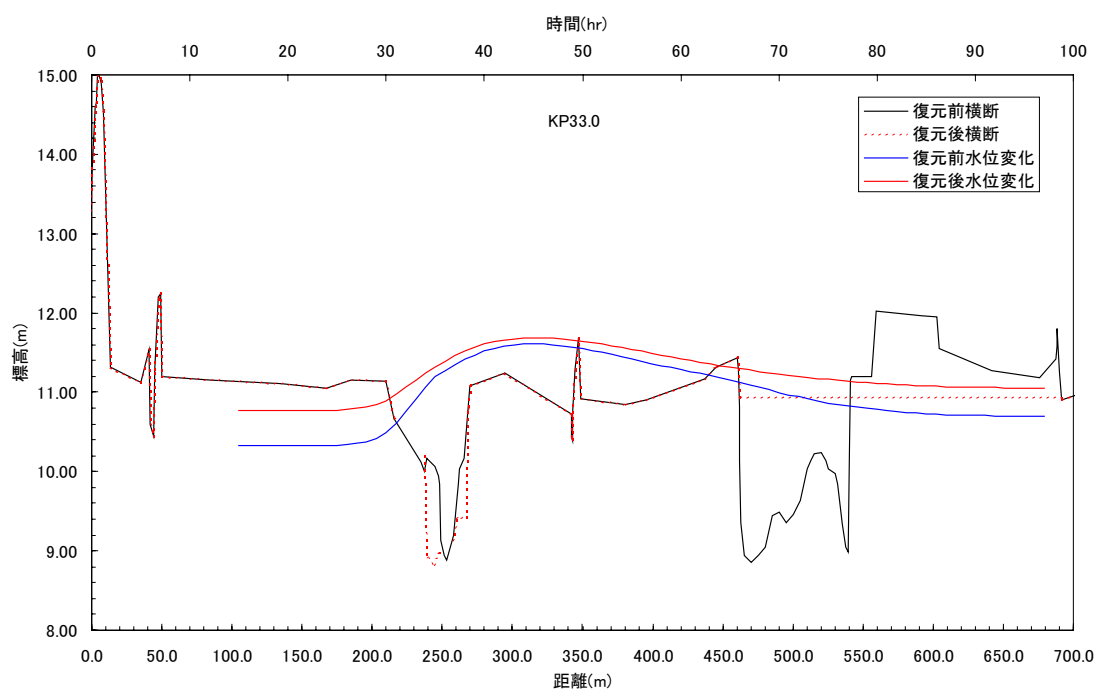


图 3-13 横断時刻水位变化 (KP33)

4. 施工計画

茅沼地区の施工計画検討において、机上検討だけでは判断が困難な施工条件、土質条件等を旧川の一部を試験的に掘削することにより確認し、施工計画に反映することを目的として試験掘削調査を行った。旧川を半川締切し、20mごとに3ブロックの試験区(A, B, Cブロック)に分けてそれぞれ試験的に掘削を行い、各種データの取得、施工性の確認を行った。なお、工事は時期により施工条件、施工性が大きく異なることから、夏期・冬期それぞれに試験掘削を行う計画とした。

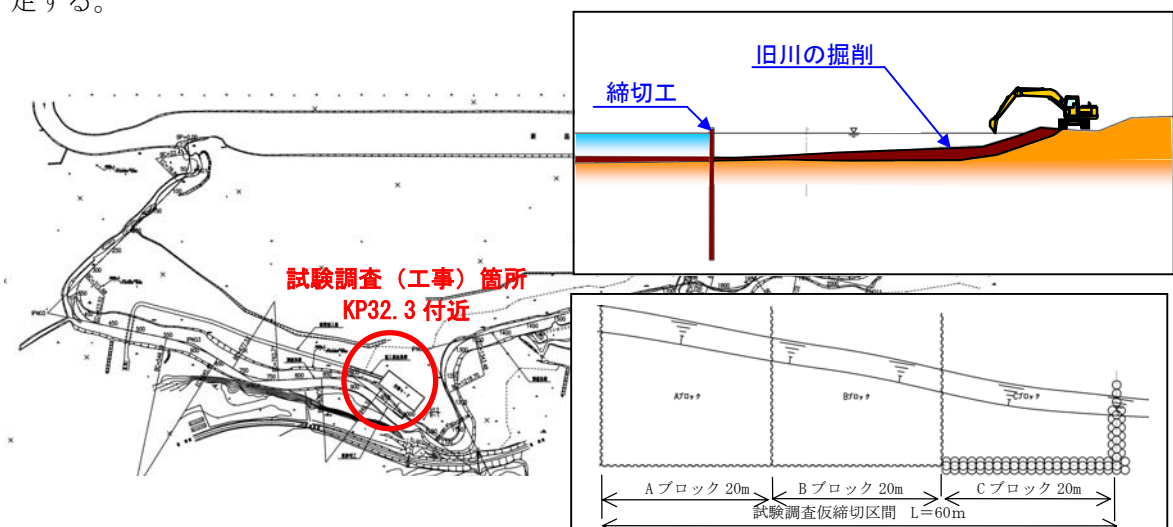
・各種データの取得

掘削した土砂は、堤防盛土などへの有効利用を計画している。しかし、河道内の土砂は水分を多く含んでおり、そのまま利用できないおそれがある。また、工事により発生した濁水が本川に流出しないように、適切な濁水処理を行う必要がある。試験掘削調査により、実際に発生する土砂や濁水のサンプルから各種データを取得し、残土処理や濁水処理としてどのような工法が適しているかを検討する。

・施工性の確認

旧川の掘削は、軟弱地盤上での施工となるため、通常の工事よりも施工性が悪くなることが予想される。試験掘削調査により、各工種の実際の作業時間を把握し、施工性を確認する。

これらのデータや知見をもとに詳細な施工計画を立てて、本工事の全体工程計画を策定する。



【夏期試験調査時】



【冬期試験調査時】



4-1 夏期試験掘削調査

(1) 夏期試験掘削調査目的および内容

Aブロック

浚渫を想定した試験を実施。鋼矢板で締切り、排水を行わないで水中掘削を実施した。

- ・ 鋼矢板打設時の騒音・振動・水質の確認
- ・ 水中掘削時の河道内の水質、埋木などの障害物の確認

Bブロック

締切によるドライ掘削を想定した試験を実施。鋼矢板で締切り、排水・水替を行いながら掘削した。

- ・ 鋼矢板打設時の騒音・振動・水質、鋼矢板の止水性の確認
- ・ 工事用ポンプによる排水・水替作業の確認(漏水発生状況)、作業時排水の水質の確認
- ・ 河岸・河床土質、底泥の堆積厚さ、埋木等障害物状況の目視確認
- ・ 底泥・改良土の物理特性(室内試験)、底泥の成分分析(重金属含有量、溶出試験)

Cブロック

大型土のう締切によるドライ掘削を想定した試験を実施。排水・水替を行いながら掘削した。

- ・ 大型土のう設置時の水質、大型土のうの安定性、止水性の確認
- ・ 工事用ポンプによる排水・水替作業の確認(鋼矢板との漏水発生状況の違い)
- ・ 作業時排水の水質、凝集剤の効果の確認

(2) 夏期試験掘削調査(工事)結果概要

1) 調査結果

騒音・振動調査	
鋼矢板打設時の騒音・振動	特定建設作業に伴って発生する騒音・振動の規制基準値を下回っており、問題ない。
水質調査 (SS)	
締切工施工時の水質	下流に流下するにしたがい希釈され、基準を満たす値となるため問題ない。
作業時排水の水質	河川環境基準の上限値を超える値を示すため、何らかの濁水処理が必要。 凝集剤添加後は即座に濃度の低下が認められ、基準を満たす値まで低下。
土質調査・土壌底質調査	
河岸土質	どの用途に対してもほぼ材料規定を満たし、十分な施工を行えばそのまま使用可能。
底泥・改良土の物理特性	無処理状態では、含水比低下及び安定処理等を実施しなければ使用困難。 改良土では、一部使用不適だが、ほとんどの用途に対して使用可能。
底泥の成分分析	土壌環境基準を全て満足しており問題ない。

2) 動植物群移植結果

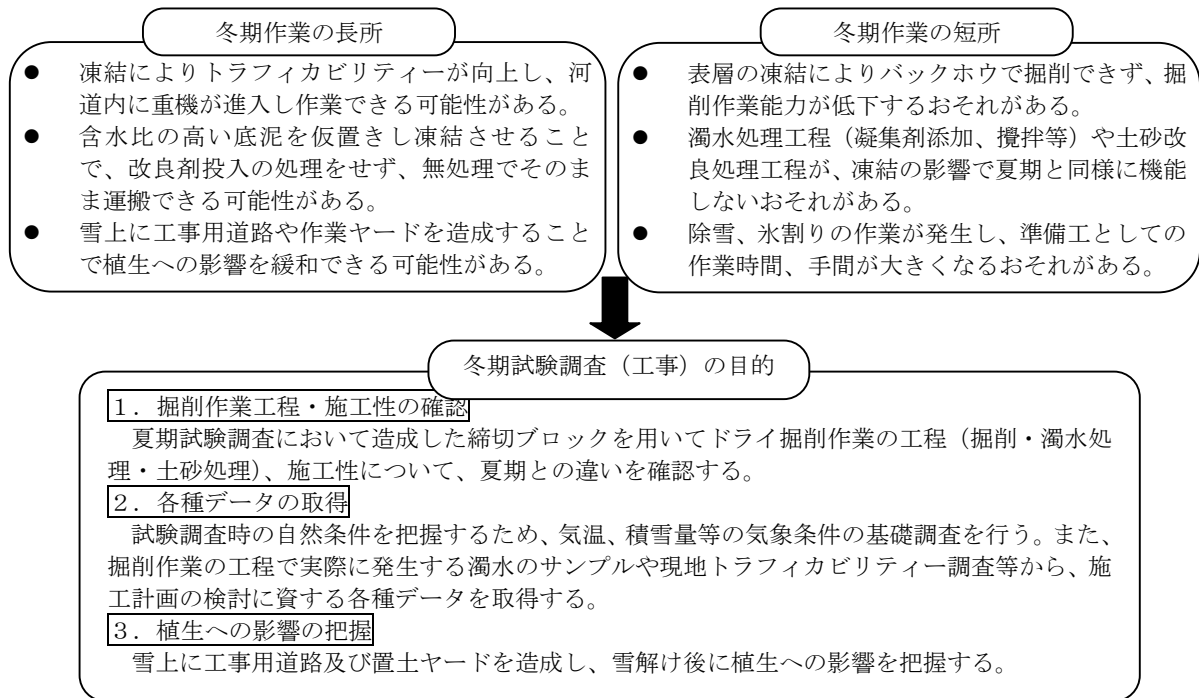
動植物群移植	
締切内の魚類移動	締切内に残された生物は、魚類、甲殻類等多数存在し工事前に締切外に移動した。
締切内の植生移植	締切内で水生植物を採取し、それぞれ工事前に設定した試験移植地に移植した。

3) 工事(施工性等)確認結果

締切工	
河床の状況	河床は沈木が大量に存在し矢板打設、大型土のう設置の障害となった。
鋼矢板締切	止水性は高いがセクションからの漏水が見られ、水替えが必要。
大型土のう締切	底泥・沈木の影響で安定設置できず、また河床から差し水が多く締切工として不適。
掘削工	
浚渫想定掘削	浚渫する場合は河床沈木の除去方法を検討することが必要。
河岸・河床の掘削運搬	河岸陸上掘削土は通常の掘削運搬が可能。河岸水中掘削土及び河床の底泥は含水比が高く、運搬にあたり何らかの処理が必要。

4-2 冬期試験掘削調査

(1) 冬期試験掘削調査の目的



(2) 冬期試験掘削調査の内容

1) 工事

準備工

- ・ 除雪工・解氷工 : 除雪・解氷を行い作業に要する労力を確認。
- ・ 締切内排水工 : 工事用ポンプによるブロック締切内の排水を行う。
- ・ 道路・ヤード造成 : 雪上に工事用道路、置土ヤードを造成し雪解け後植生への影響を確認。

掘削工

河岸・河床のドライ掘削を行い凍結した河道内のトラフィカビリティー、掘削作業性を確認。

濁水処理工

作業時排水の凝集沈澱処理を行い、処理工程が夏期と同様にできるかを確認。

土砂処理工

- ・ 改良剤投入処理 : 工事用ポンプによるブロック締切内の排水を行う。
- ・ 凍結利用処理 : 置土ヤードに1～2日置いて底泥を脱水・凍結させ、凍結後の土砂積込状況(雪の混入具合、直接ダンプ運搬可能か)を確認。

2) 調査

基礎調査

- ・ 気象調査 : 天候、気温、積雪深を観測、記録し、試験調査時の気象条件を把握。
- ・ 氷厚調査 : 解氷作業の方法や作業手間を予測する指標として氷厚を観測。
- ・ 凍結深調査 : 掘削作業への影響及びトラフィカビリティー向上の程度を予測する指標として、凍結深度計を設置し観測。を確認。

掘削作業に伴う調査

- ・ 排水量調査 : 締切工や河岸からの漏水状況を確認。
- ・ 水質調査(SS) : 濁水処理方法の選定資料として水質を調査。
- ・ トラフィカビリティー調査 : 工事用道路、掘削作業の資料としてポータブルコン貫入試験を行い、トラフィカビリティーを確認。

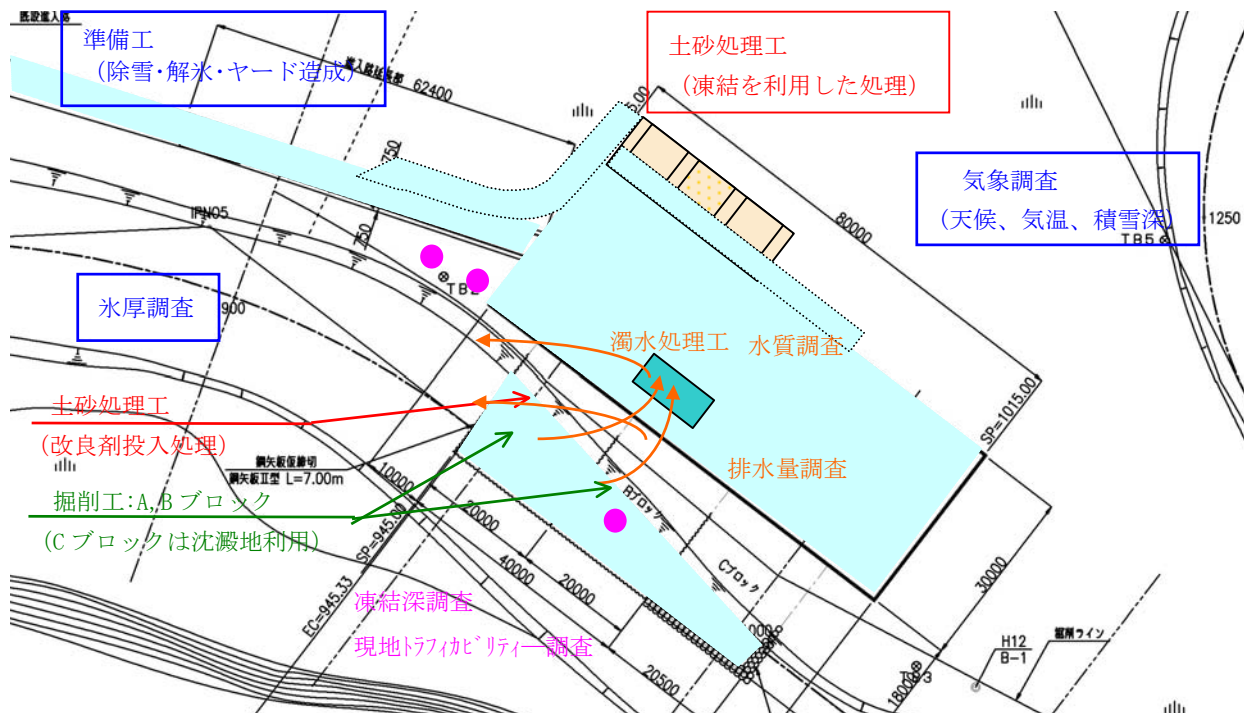
(3) 冬期試験掘削調査(工事)結果概要

1) 調査結果

基礎調査	
気象調査	・1月の平均気温は-5.5℃であり、例年に比べ暖かった。(過去10ヵ年平均-8℃) ・積雪深は75cmであり、例年に比べ積雪は多かった。(過去10ヵ年平均52cm) ・旧川の氷厚は最大28cmであった。
凍結深調査	・河岸で外気に晒された状況では7日経過後の凍結深は約30cm、積雪箇所ではほとんど凍結深の変化は無かった。 ・河床は湧水の影響が大きく外気に晒されてもほとんど凍結しなかった。
排水量調査	
鋼矢板締切の漏水量	通常の工事用水中ポンプ1~2台で水替可能である。
大型土のう締切の漏水量	鋼矢板締切の約2倍の漏水量となる。
現地トラフィカビリティー調査(コーン指数)	
河岸・河床・底泥	夏期に対し、冬期は大幅なトラフィカビリティーの向上が見られた。
環境調査(融雪後)	
植生調査	(積雪で造成した工事用道路、置土地について、交通量、砂散布・土砂撤去・敷鉄板の有無等の異なる条件において融雪後の植生への影響を把握する)→H16年度調査

2) 工事(施工性等)確認結果

準備工	
除雪工	通常のブルドーザー1台、3時間程度で処理可能であり、大きな労力ではない。
解氷工	解氷作業はバックホウを用い、氷厚30cm程度であれば大きな労力を必要としない。
締切工	
河床の状況	堆積土砂は凍結するが河床は漏水・湧水の影響でほとんど凍結しない。
漏水の状況	・夏期と同様に矢板からの漏水が見られ、締切内の排水が必要である。 ・濁水処理(凝集処理)は、常時ポンプ排水を続けていれば施設の凍結はなく夏期と同様の処理が可能。
掘削工	
凍結の影響	・底泥の上に重機が載るのは安定しない。 ・表土が破砕されれば掘削は問題なくリッパ等の補助工法は必要ない。
河岸・河床の掘削運搬	・夏期と異なり河床の土砂・底泥の含水比はさほど高くはない ・底泥7日放置後の凍結土は直接ダンプ運搬可能である。直接雪の上に置土するより敷鉄板上の置土の方が破砕に時間を要するが雪の付着もなく有利である。 ・改良剤投入の固化処理も夏期と同様の作業で可能であった。



5. 旧川復元対象河川の抽出経緯

旧川復元対象河川は、以下の観点から一次選定を行い6河川を抽出し、委員会において現実的に復元可能な5河川とした。

対象河川の選定

- ・ 旧河道跡が多く残っており、復元が可能なこと
- ・ 周辺の土地利用が少ないこと
- ・ 湿原流入河川で河川区域内の延長が比較的事あること

表 5-1 旧川復元一次選定箇所

NO	箇所名	旧河道状況	周辺土地利用	具体的な 施策延長	構 想
A	幌 呂 川 湿原流入部	2.5km程度の旧河道有り	下流部は、わずかに湿原域であり、主に農地	L=1.8km	土地利用状況を精査した上、旧川復元を行う。 下流赤沼の水位確保の点から旧川復元は必要と考える。
B	雪 裡 川 湿原流入部	2.5km程度の旧河道有り	旧河道の下流半分が湿原域、その上流は農地	L=2.5km	土地利用状況を精査した上、旧川復元を行う。
C	久 著 呂 川 湿原流入部	8km程度の旧河道有り	下流部は湿原域、その上流は一部湿地に隣接し、その他は農地	—	土地利用状況から旧川復元対象河川としない。
D	ヌマオロ川 湿原流入部	2.5km程度の旧川跡は存在するが、連続性はない	湿地	L=2.5km	周辺の土地利用がないため、対象河川とする。
E	オソベツ川 湿原流入部	8.5km程度の旧河道有り	湿原域	L=8.5km	周辺の土地利用がないため、対象河川とする。
F	釧 路 川 茅 沼 地 区	現直線河道開削前の河道状況に近い	河川区域内は草地	L=2.4km	旧河道の河道状況が切り替え前に近いことから、先行河川とする。