



資料－7－1

第1回 河道技術部会 資料
(日野川湿地創出について)

平成27年12月8日

近畿地方整備局 福井河川国道事務所

目次

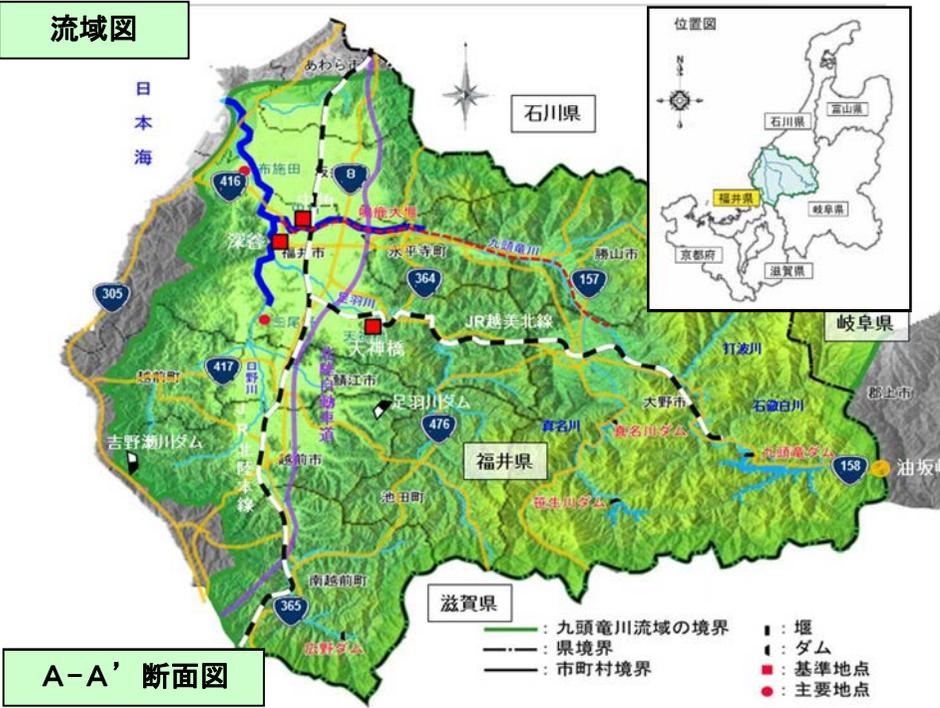
- ・九頭竜川流域の概要
- ・河川整備計画の概要
- ・コウノトリ等のための湿地としての条件
- ・湿地としての機能を有した河道改修案

九頭竜川流域の概要

○平均年間降水量は、平野部で2,000～2,400mm、山間部で2,600～3,000mmとなっており、全国平均約1,700mmよりも多い。降雪量は平野部で2～3m、山沿いで6m以上に達する。

○流域内には、福井県の県庁所在地であり流域内人口約67万人の約4割が集中する福井市を擁している。

○福井市周辺の平野部は、九頭竜川、日野川、足羽川などの洪水時の河川水位より低い位置にあり、氾濫時には甚大な被害が予想される。



流域及び氾濫の諸元

流域面積（集積面積）2930km² 幹川流路延長：116km
 流域内人口：約67万人
 はん濫区域面積：約250km²
 はん濫区域内人口：約31万人
 はん濫区域内資産額：約5兆8千億円
 主な市町村：福井市、坂井市、永平寺町他

過去の主な浸水被害

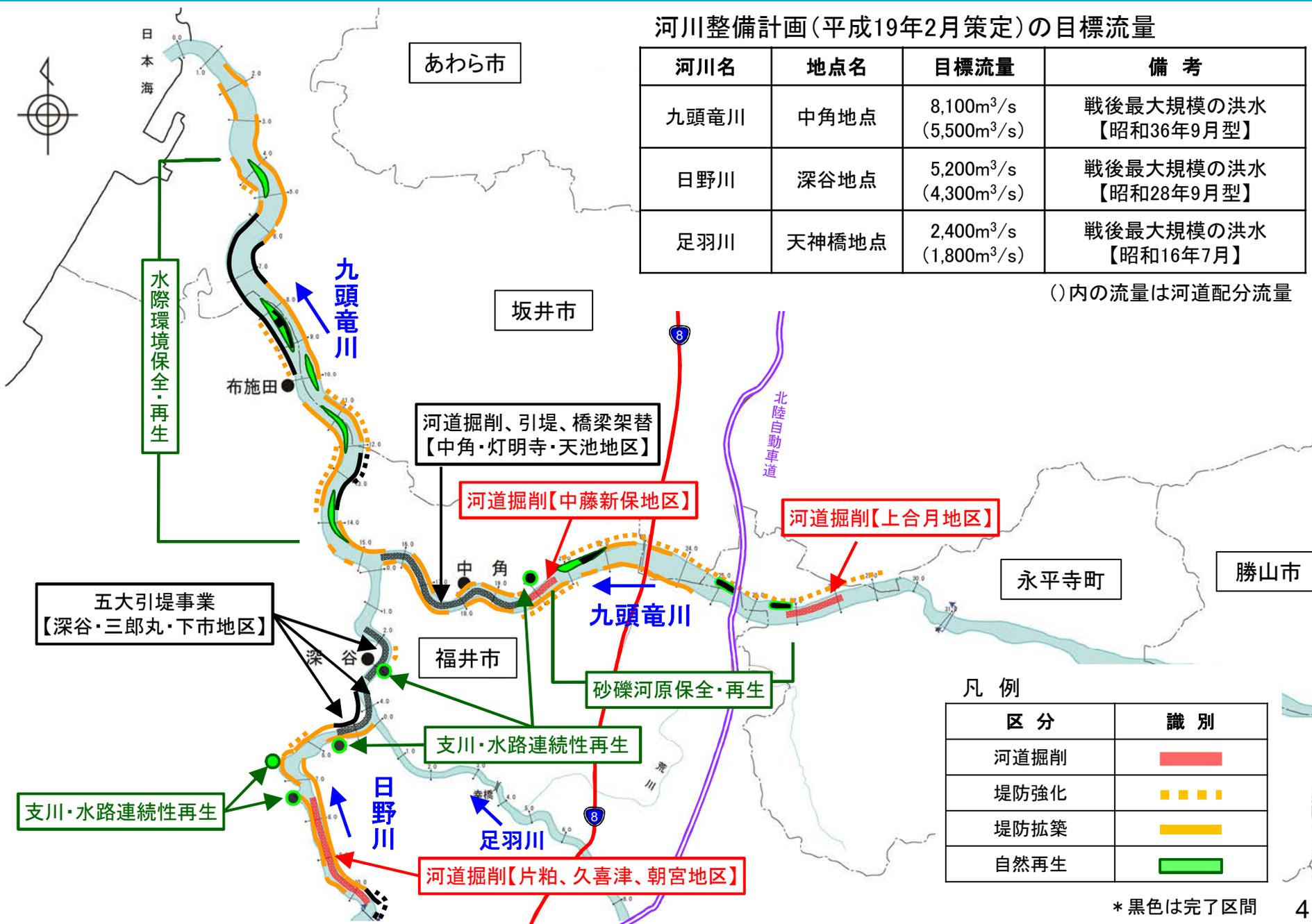
発生年月日	降雨の原因	被害の状況
S28.9.23～25	台風13号	死者行方不明者 13人、家屋全・半壊流出 1,252戸 床上浸水 9,517戸、床下浸水 8,110戸
S34.8.12～14	台風7号	死者行方不明者 2人、家屋全・半壊流出 60戸 床上浸水 5,584戸、床下浸水 7,512戸
S36.9.14～16	台風18号 (第二室戸台風)	家屋全・半壊流出 125戸 床上浸水 1,740戸、床下浸水 2,621戸
S40.9.13～14 S40.9.15～17	奥越豪雨 台風24号	死者行方不明者 25人、家屋全・半壊流出 114戸 床上浸水 3,467戸、床下浸水 7,504戸
S56.7.2～3	梅雨前線	家屋全・半壊流出 21戸 床上浸水 624戸、床下浸水 2,356戸
H10.9.22	台風7号	家屋全・半壊流出 1戸 床上浸水 91戸、床下浸水 314戸
H16.7.18	福井豪雨	死者行方不明者 5人、家屋全・半壊流出 406戸 床上浸水 3,314戸、床下浸水 10,321戸

河川整備計画の概要

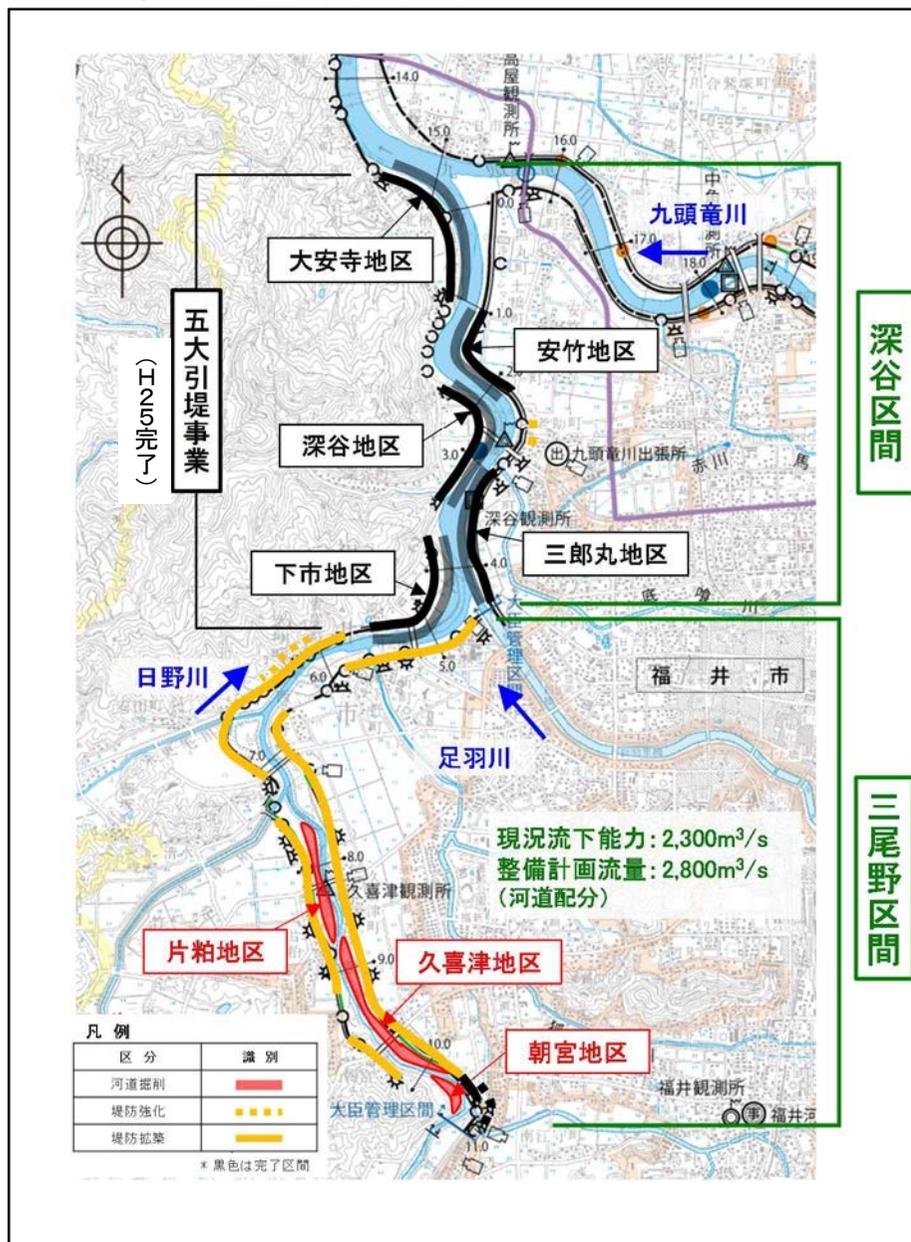
河川整備計画(平成19年2月策定)の目標流量

河川名	地点名	目標流量	備考
九頭竜川	中角地点	8,100m ³ /s (5,500m ³ /s)	戦後最大規模の洪水 【昭和36年9月型】
日野川	深谷地点	5,200m ³ /s (4,300m ³ /s)	戦後最大規模の洪水 【昭和28年9月型】
足羽川	天神橋地点	2,400m ³ /s (1,800m ³ /s)	戦後最大規模の洪水 【昭和16年7月】

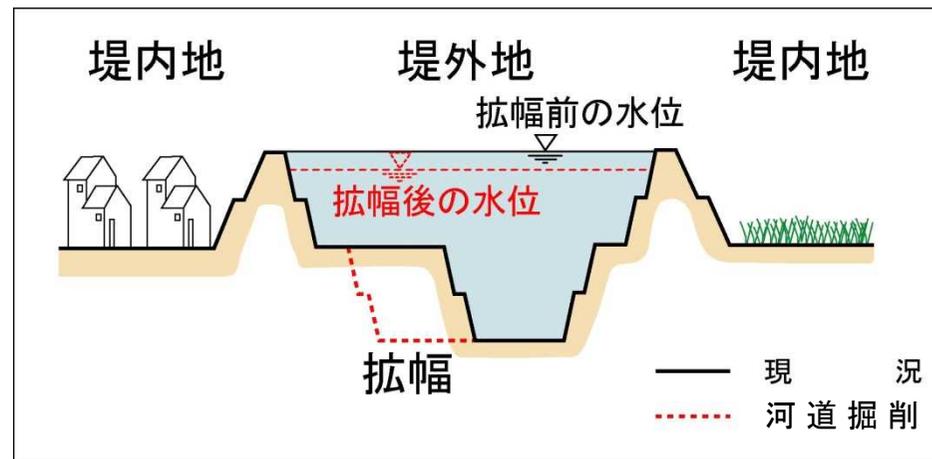
()内の流量は河道配分流量



日野川の整備計画概要



日野川の整備横断イメージ

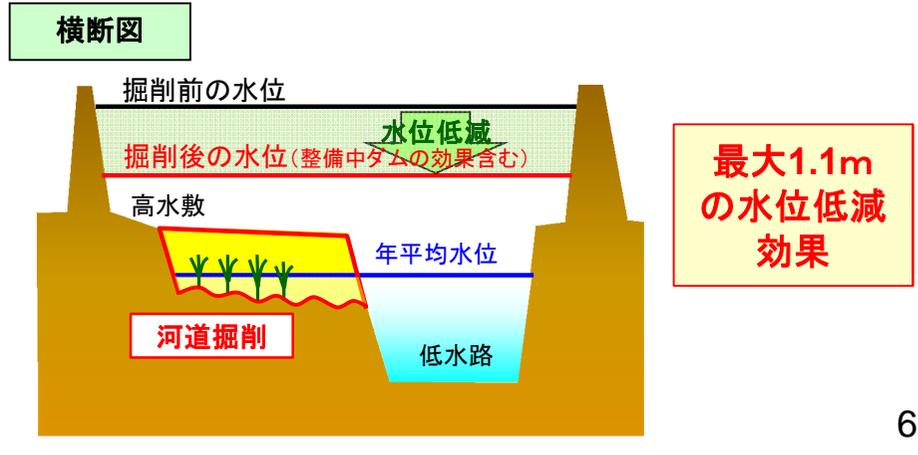
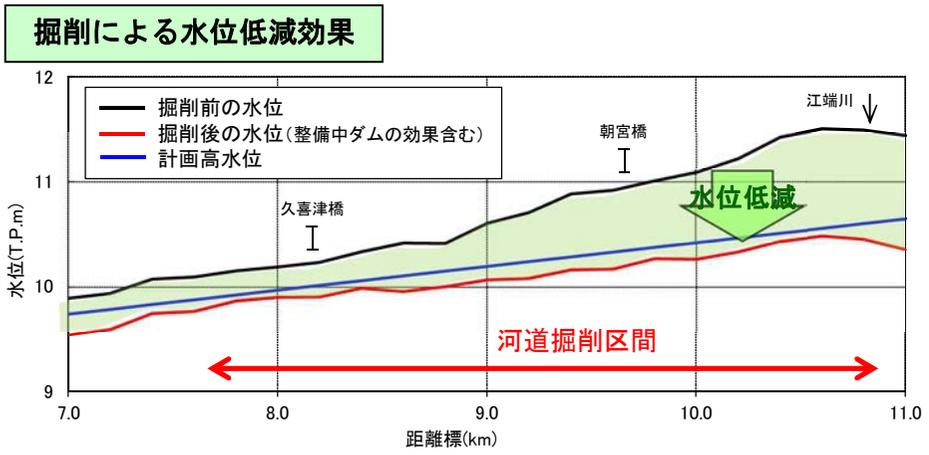
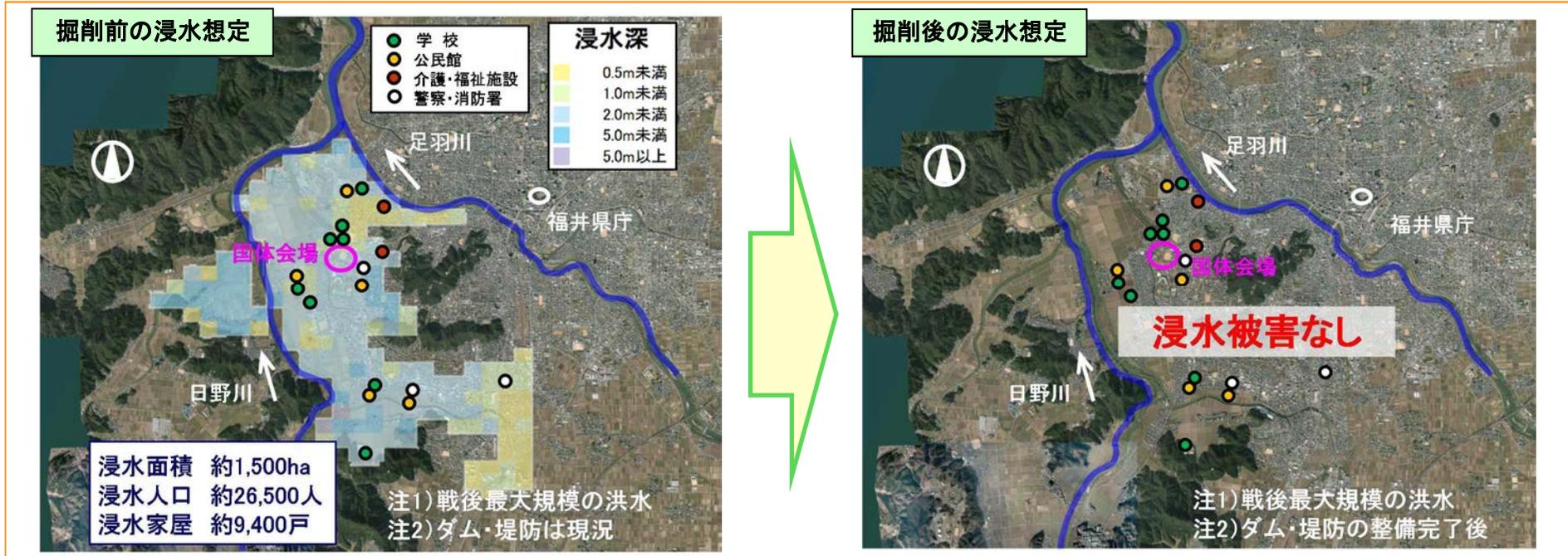


- ・九頭竜川合流点から11.0kまでを対象に、引堤、河道掘削および堤防強化(拡築)を実施する計画となっている。
- ・足羽川合流点下流(深谷区間)の区間の改修をほぼ終え、現在は合流点より上流区間(三尾野区間)の改修を進めている。
- ・三尾野区間では、目標流量2,800m³/sを流下させるため、河道掘削と堤防拡築を主な改修内容としている。

→低水路幅が広くなり、平常時は緩やかな流れとなり、治水機能の向上のほか、多様な生物の生息場としての機能の向上が期待できる。

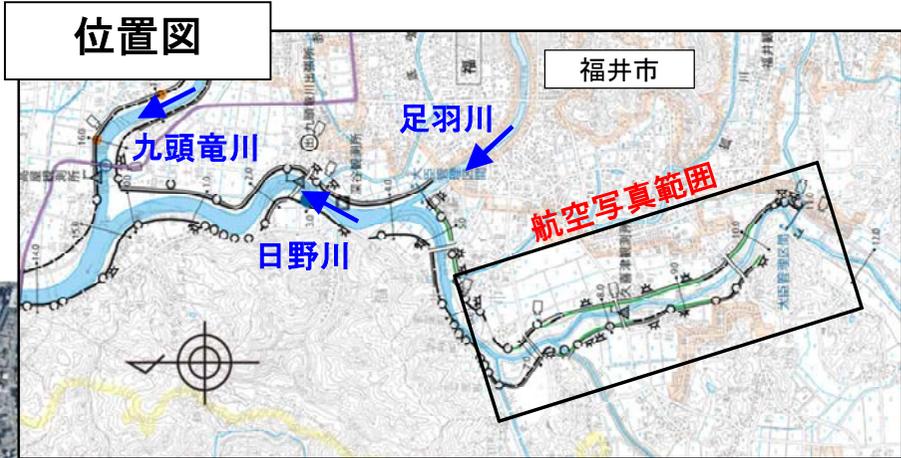
河川整備計画の概要

- 戦後最大規模の洪水が発生した場合、掘削前は浸水面積約1,500ha、浸水人口約26,500人、浸水家屋約9,400戸が想定されるが、掘削後は浸水被害は発生しないと想定される。
- 日野川の河道掘削を実施した場合、掘削後には最大約1.1mの水位低減効果を得ることができる。



◇日野川の河道掘削整備

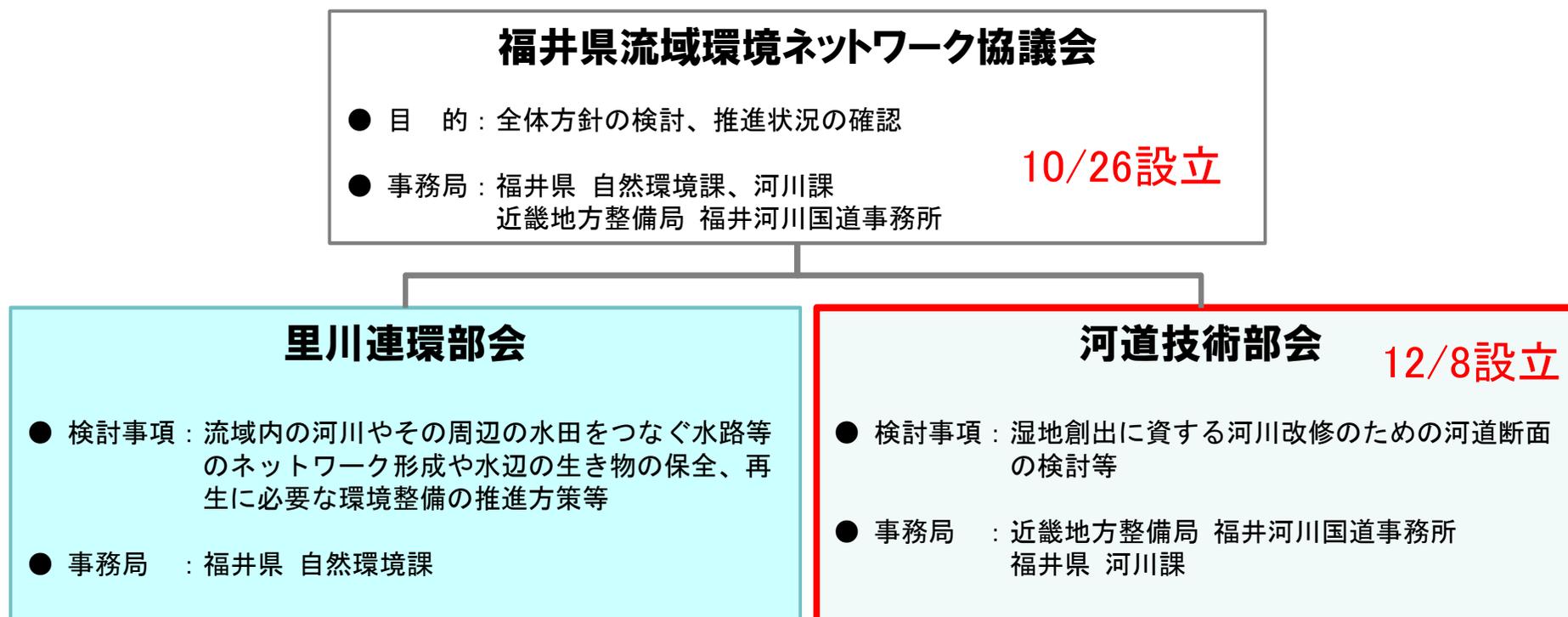
航空写真



平成27年10月 3日：日野川上流の越前市において、コウノトリ2羽を放鳥

同年10月26日：福井県流域環境ネットワーク協議会を設立

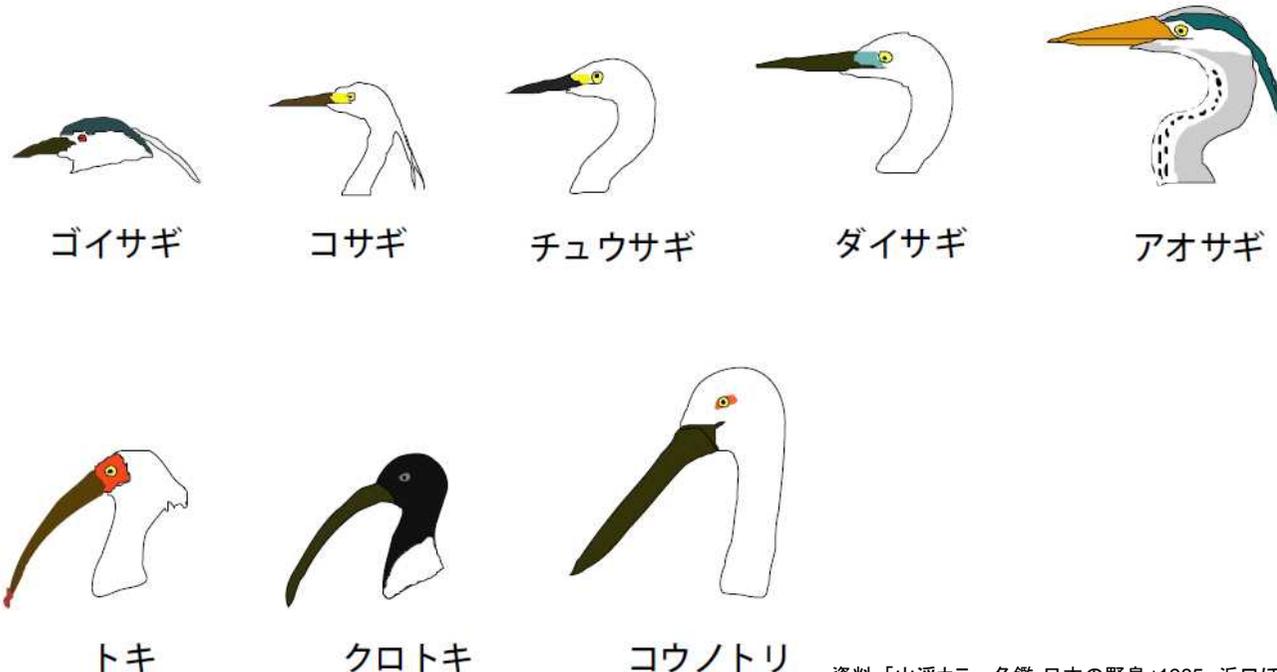
同年12月 8日：河道技術部会を設立。日野川における湿地創出を目的とした河道断面の検討開始。



①コウノトリの特徴と採餌

- コウノトリは、大型の水鳥（日本で生息する鳥類でも最大級クラス）
- 嘴は200mm～273mm
- 採餌方法は、嘴を開いて水中に繰り返し差し入れるか又は浸けたまま左右に振るなどして、嘴に餌動物が触れると、瞬間的に嘴を閉じて捕まえる
- 濁った水や泥の中、水生植物が密生した場所及び夜間での採餌が可能

→コウノトリの採餌方法を踏まえた採餌場環境を整えることが必要。



コウノトリ等のための湿地としての条件

②コウノトリの餌・餌場

- 魚類、両生類(カエル)、甲殻類(エビ)、昆虫類(バッタ、コウチュウ、ヤゴ)、哺乳類(ネズミ)、腹足類、クモ類
- 地上や水中、泥中に生息する生物が主
- 水深が浅い池沼、遊水池、水田などの湿地や草地などの採餌環境が必要
- 季節的な餌生物の変化がある

→餌生物となる生物の生息環境を整えることが必要。

→餌生物の季節性も考慮した生息環境を整えることが必要。

■主な採餌場

平地～山麓水田

河川およびワンド

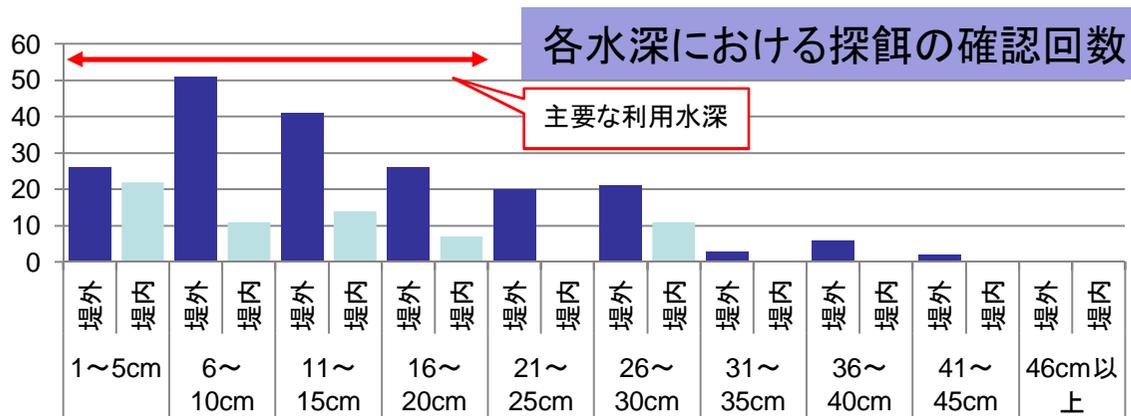
山麓～山間の池沼・湿原

山間の水田

③コウノトリ等のための湿地としての条件(河川)

- コウノトリの野生化を目指している但馬地方を流れる円山川には、コウノトリが湿地に飛来している。その利用実態について、平成20年以降調査が実施されている。
- 利用水深は45cm未満であり、最頻値は6~10cmであった。
- 水深30cmを超えると確認回数が減る傾向にある。

→最も大型であるコウノトリの嘴の長さ程度(約20cm)の水深までにとどめる必要がある。



【調査について】

調査期間 H20:冬,H22~H25:夏秋

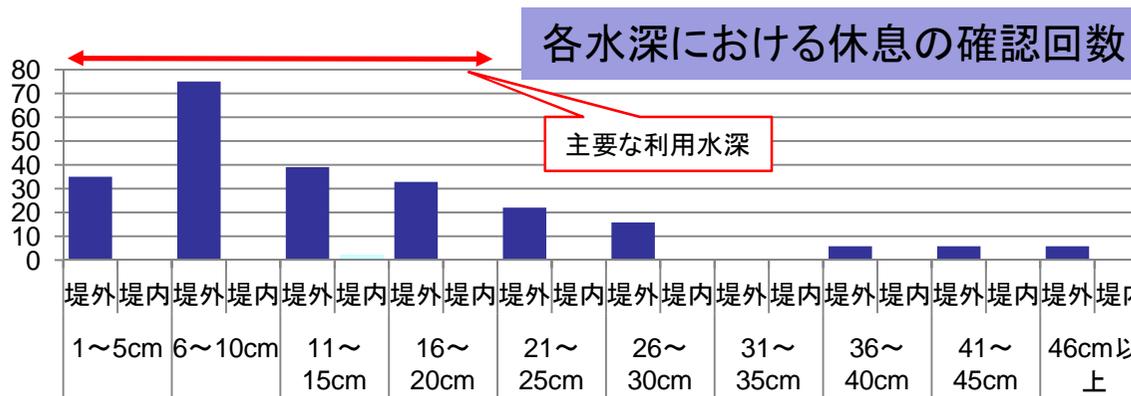
調査場所

円山川下流区間(ひのそ島~一日市)

円山川下流区間(立野大橋上下流)

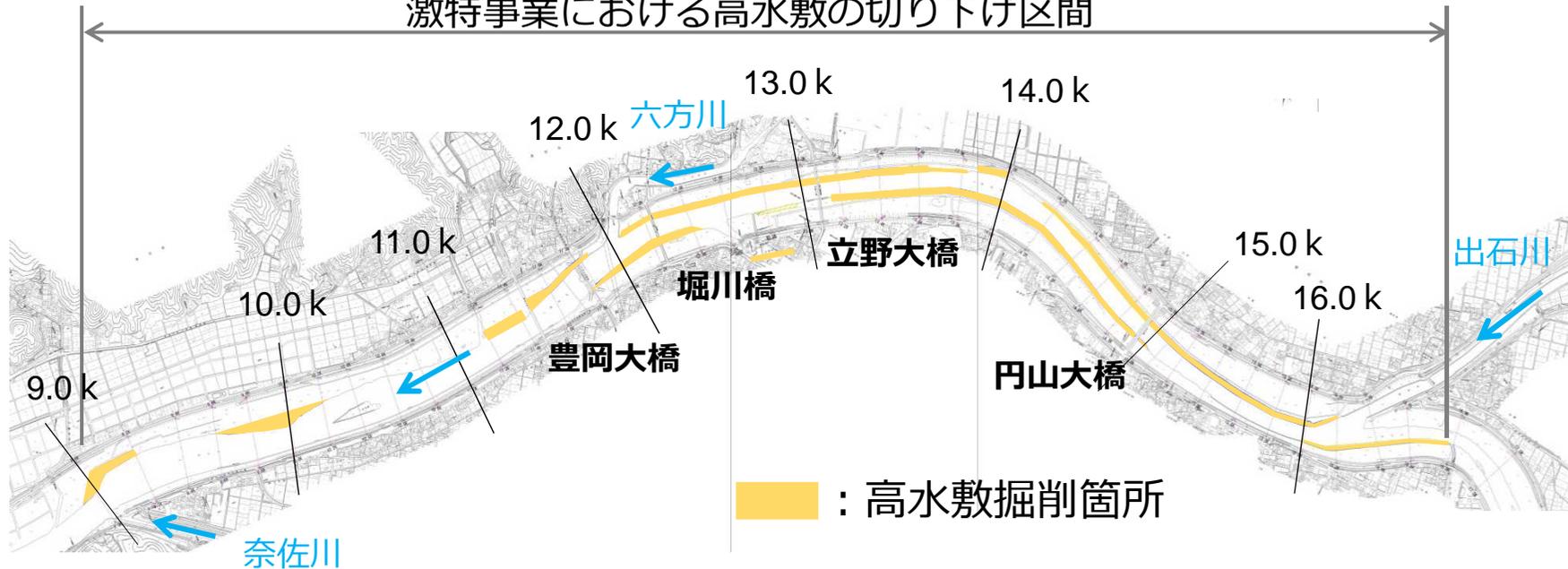
円山川下流区間(今森~八代)

出石川区間(加陽~鳥居)



激特事業に伴う高水敷掘削による流下能力の向上と湿地の拡大

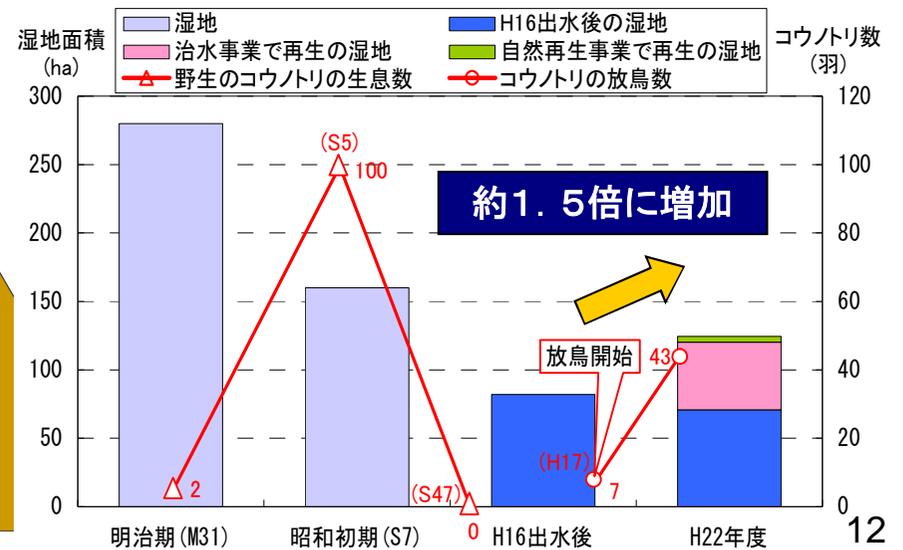
激特事業における高水敷の切り下げ区間



◇激特の掘削方法 治水効果だけでなく、
魚類の生息やコウノトリの採餌場所
としての機能を持った湿地を再生



湿地面積の推移



高水敷掘削(モニタリング結果)

治水面

切り下げ箇所は、局所的に堆積箇所、洗掘箇所があるものの、概ね安定傾向である。

環境面

当初の予測に対して機能を発揮していない。

(予測) 湿地性植物群落が成立

(現状) 再生した湿地がほぼ水没している。

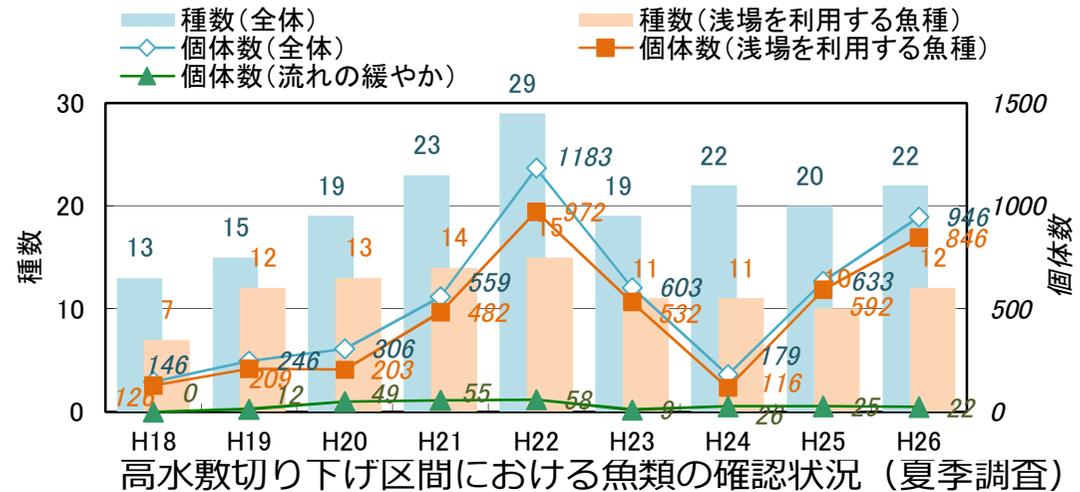
→ヨシ群落の一部で成立しているものの、ほとんどの場所で
湿地性植物群落の定着が見られない。

＜その他のモニタリング結果＞

- ・浅場を産卵場、稚仔魚の生息場として利用する種が頭打ちになっている。(コイ科など)
- ・緩流域を好む魚種の個体数が少ない。(タナゴ類など)



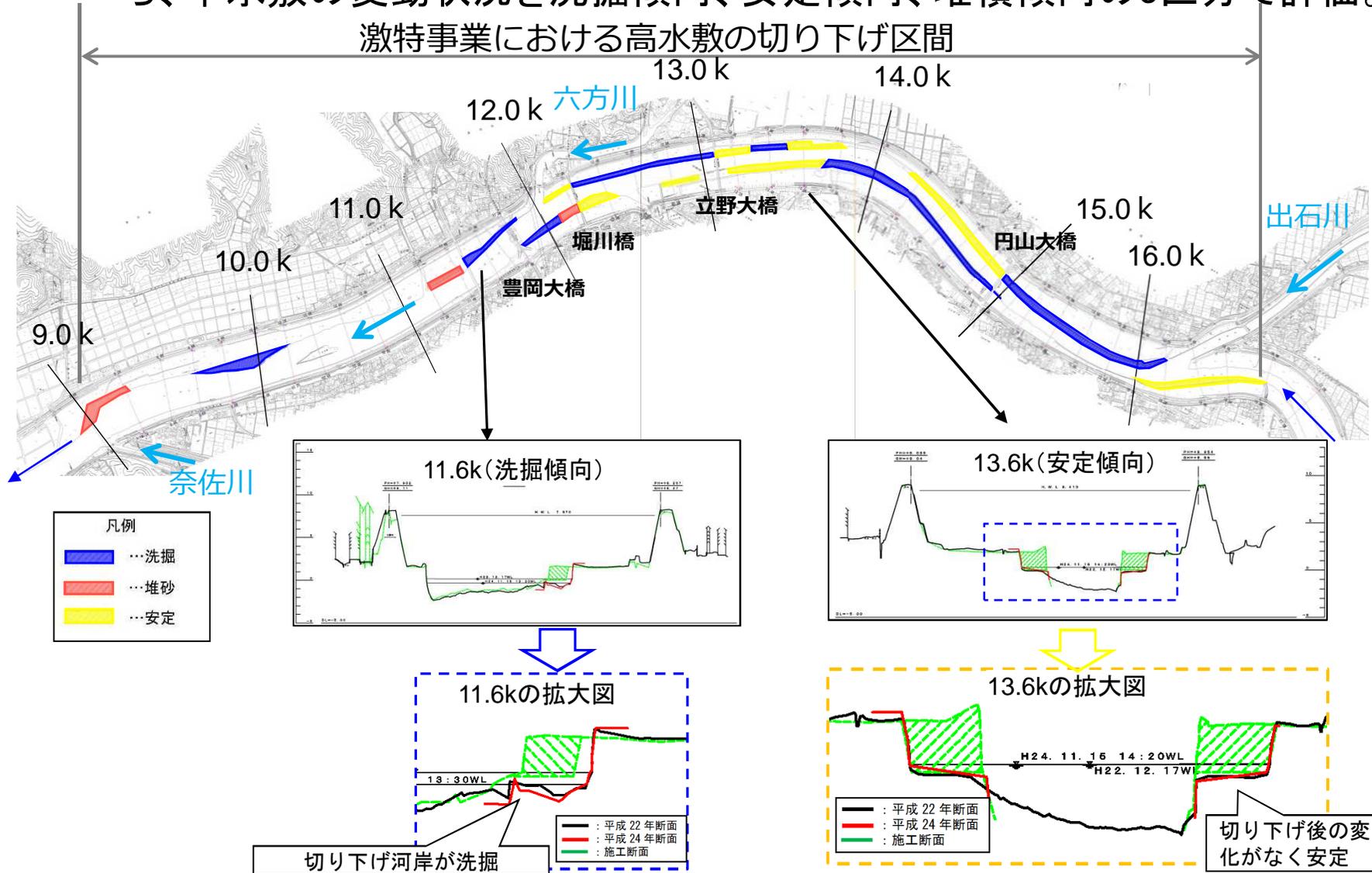
円山大橋より上流



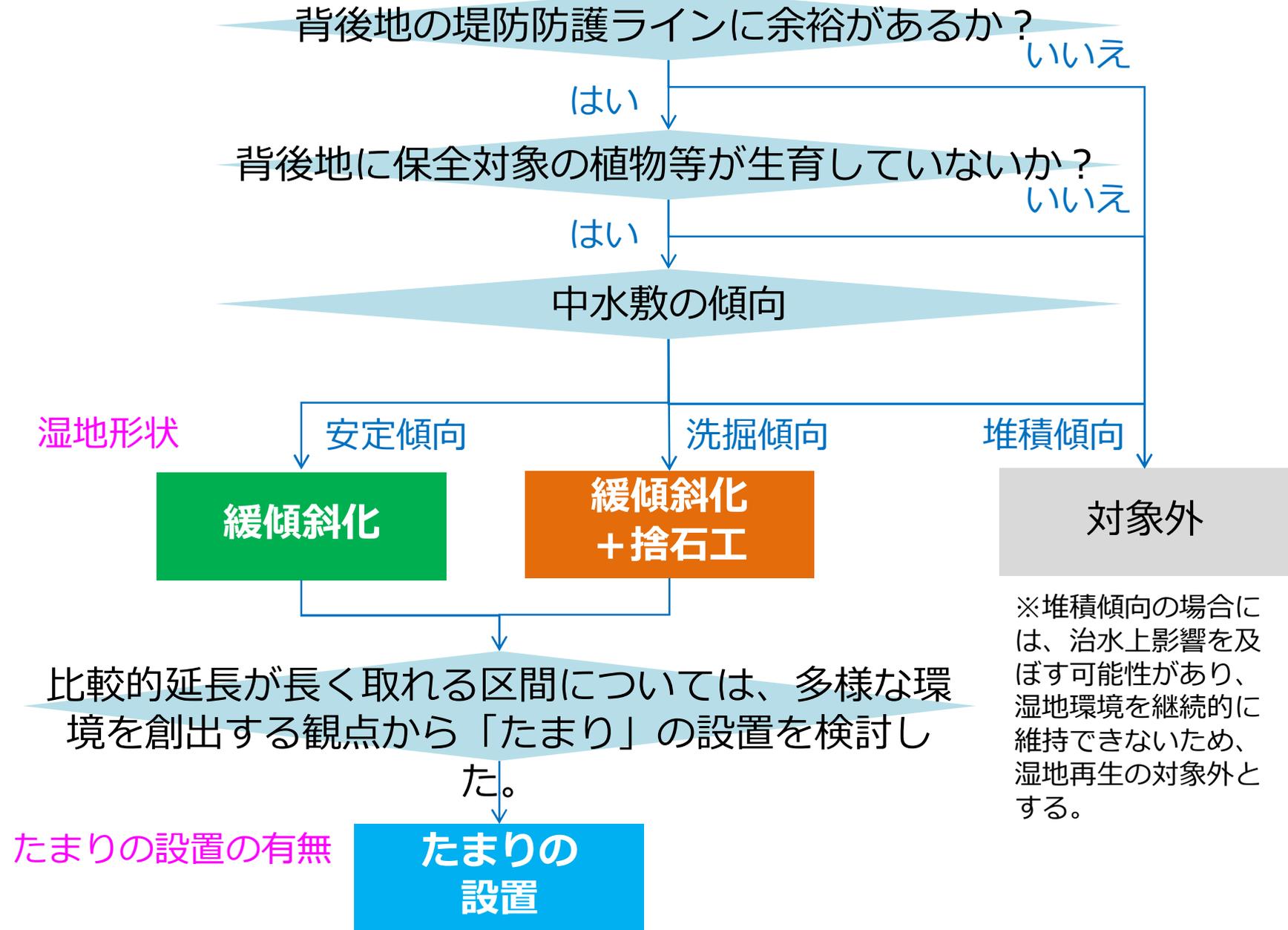
➡ 湿地形状の改良に着手

中水敷の変動状況の把握

- 激特改修実施時の中水敷の整備後、平成22年～平成24年の測量結果から、中水敷の変動状況を洗掘傾向、安定傾向、堆積傾向の3区分で評価。



高水敷掘削箇所 湿地改良 整備方針



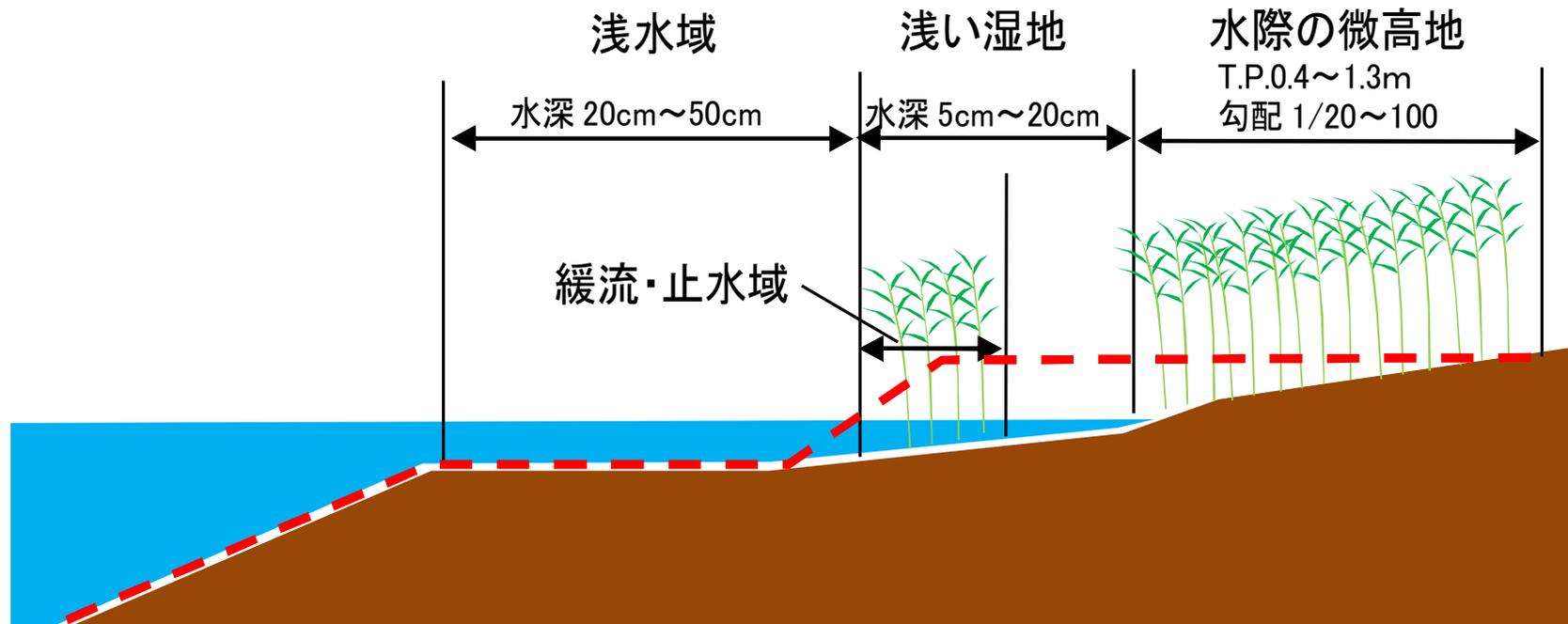
高水敷掘削箇所 湿地改良 整備方針①

整備方針

- ・ 治水上、影響を及ぼさないこととする。
- ・ 湿地改良は、高水敷切り下げ箇所の背後の高水敷を切り下げ緩傾斜化する。
- ・ 水際に変化をもたせる。

背後の高水敷を緩傾斜に切り下げ ①高水敷切り下げ箇所が安定傾向箇所

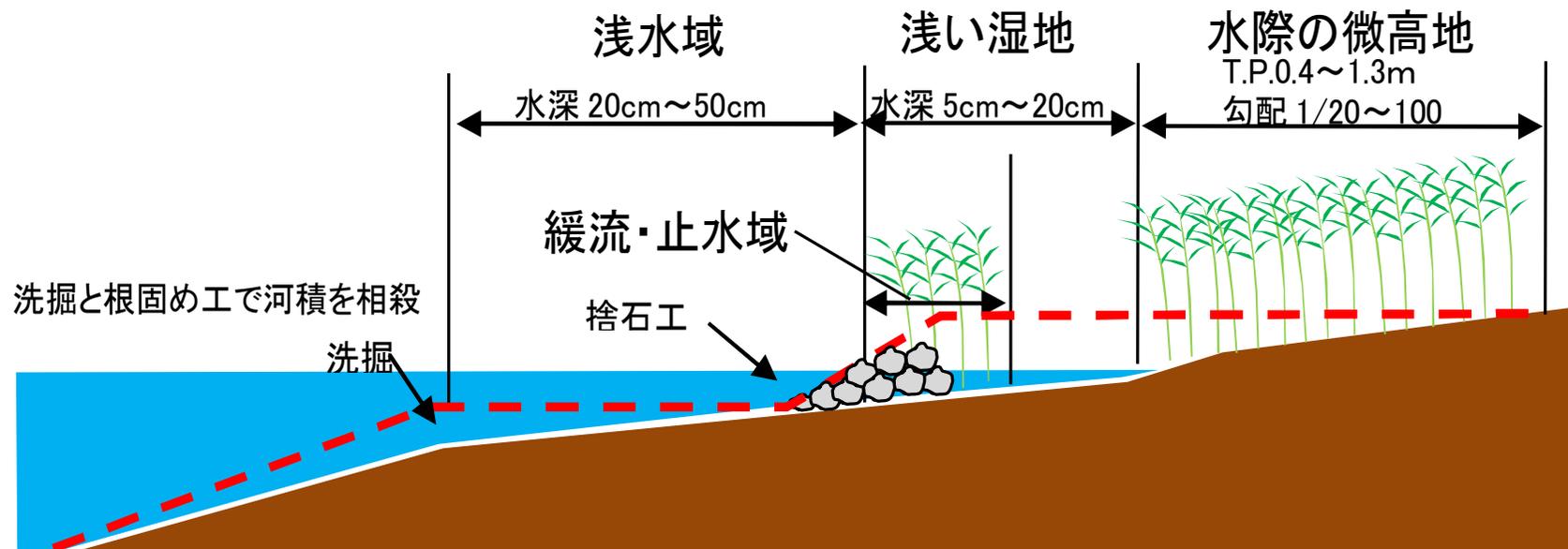
- 背後の高水敷を緩傾斜に切り下げ、「浅い湿地」、「水際の微高地」を創出。
- それにより「緩流・止水域」も創出される。



高水敷掘削箇所 湿地改良 整備方針②

背後の高水敷を緩傾斜に切り下げ ②高水敷切り下げ箇所が洗掘傾向箇所

- 洗掘防止のため、捨石による根固めを設置することにより、「空隙空間」、「半閉鎖空間型湿地」を創出。
- それにより「緩流・止水域」も創出される。



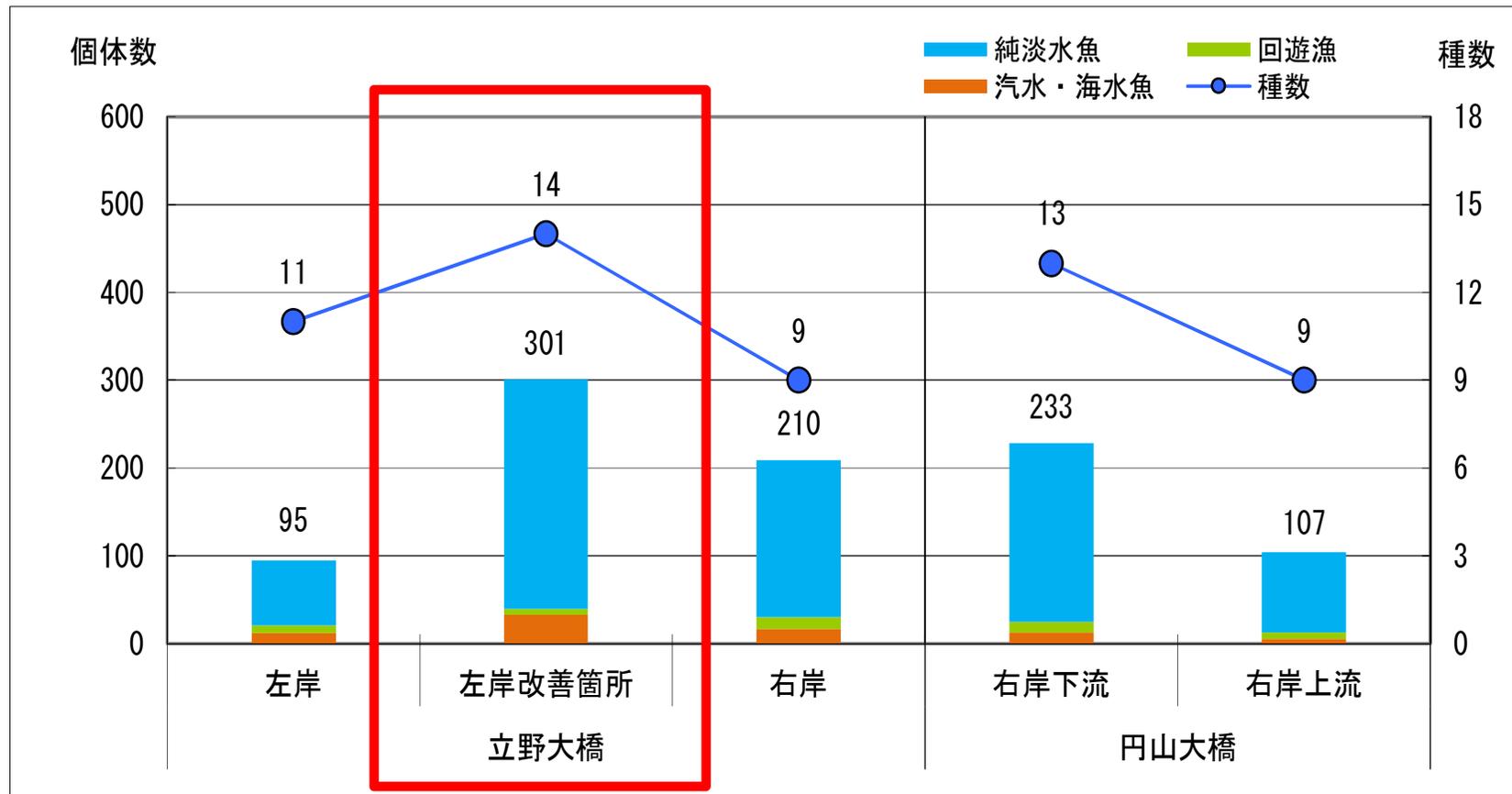
【施工事例】湿地改良 H25年度施工箇所(立野大橋左岸)



緩傾斜再生区間は、植生の回復に時間を要するが湿地植生の成立を確認

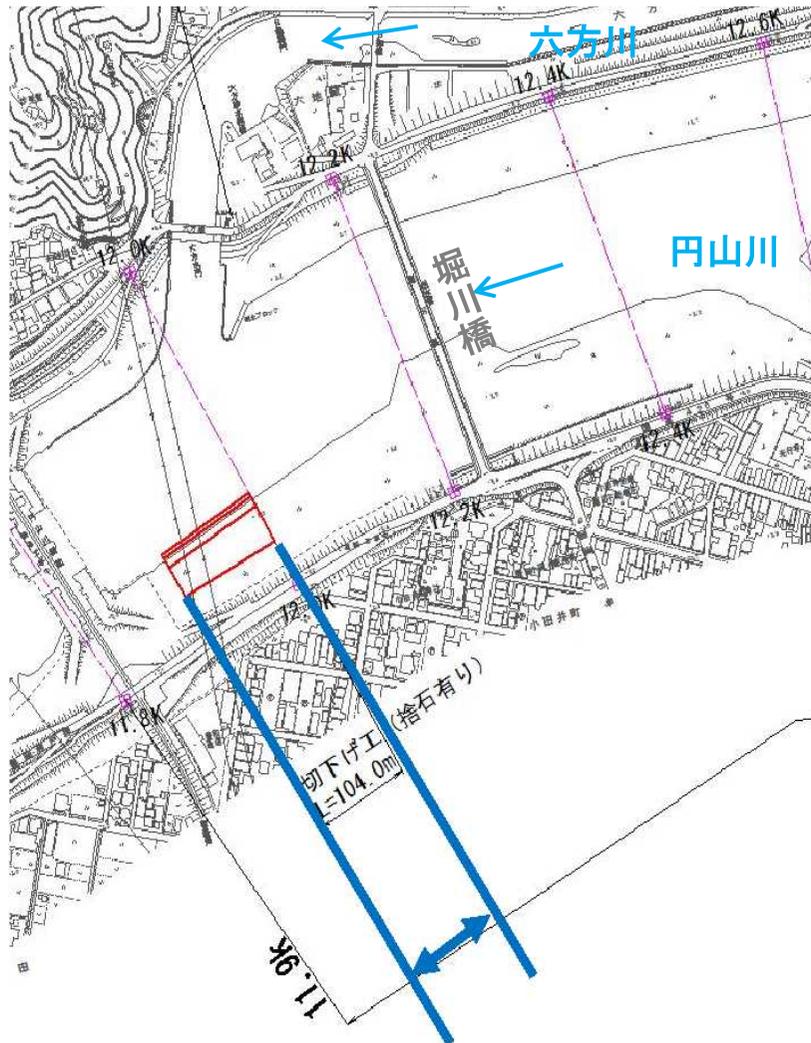
高水敷掘削箇所 H26年度モニタリング結果

夏季モニタリング結果(魚類)



他の調査地点(高水敷切り下げ箇所)より、多くの魚種・個体数が確認された。

【施工事例】湿地改良 H26年度の施工区間(12.0k)



緩傾斜化+根固め工

1-1 期施工区間
(緩傾斜化+捨石工)

【施工事例】湿地改良箇所 H26年度の施工箇所

- 技術部会委員の指導を参考に水際に凹凸を形成



【施工事例】湿地改良箇所 H26年度の施工箇所

- 工事後の変遷(表土戻しの効果を確認)



表土を戻すことにより、水際まで早期に植生が回復することを確認した

コウノトリ等のための湿地としての条件

コウノトリのための湿地としての条件

- コウノトリが採餌する場として20cm未満の浅瀬
- 餌となる稚魚の生息場となる緩流・止水域
- 水生物の生息場や稚魚の隠れ場となる水際植生の生息場

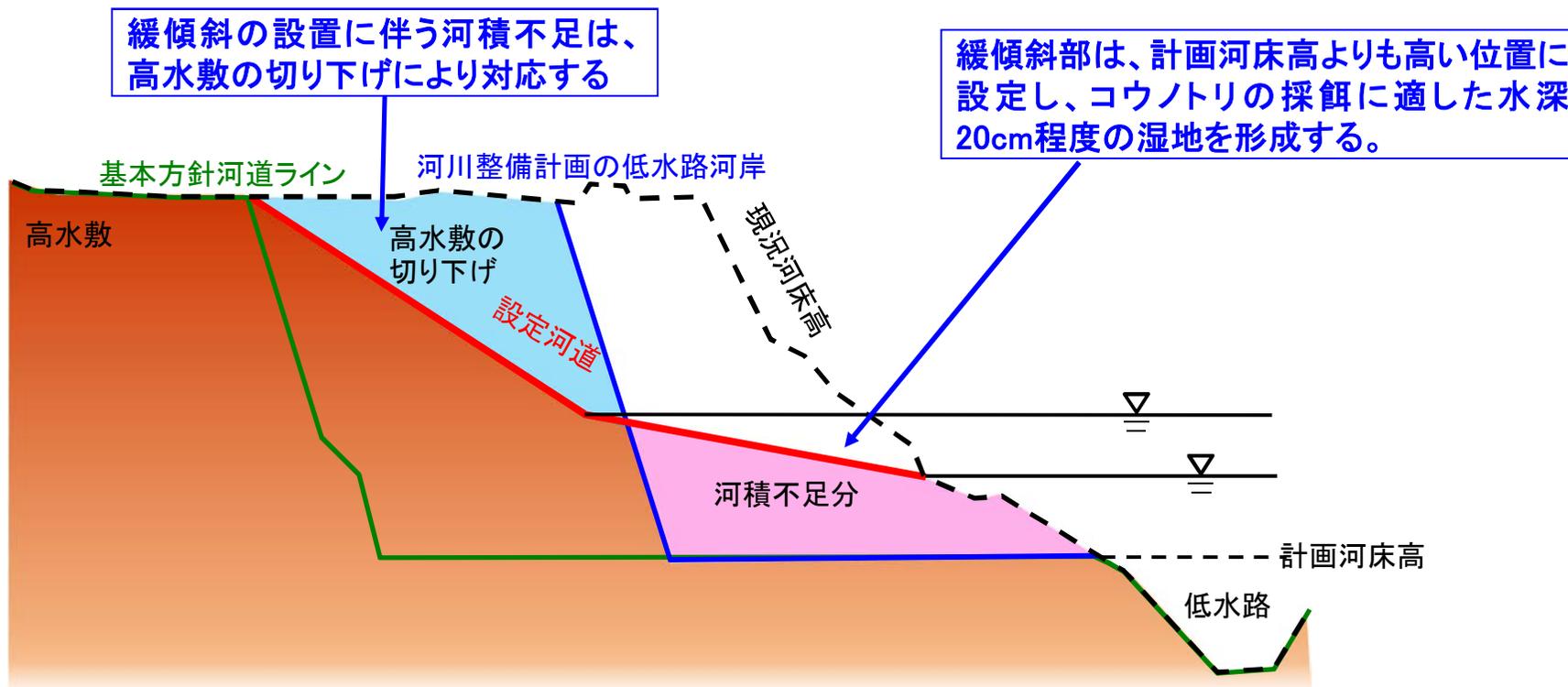


堀川橋上流左岸
(県立コウノトリ郷公園提供)

【河道改修方針：横断形状】

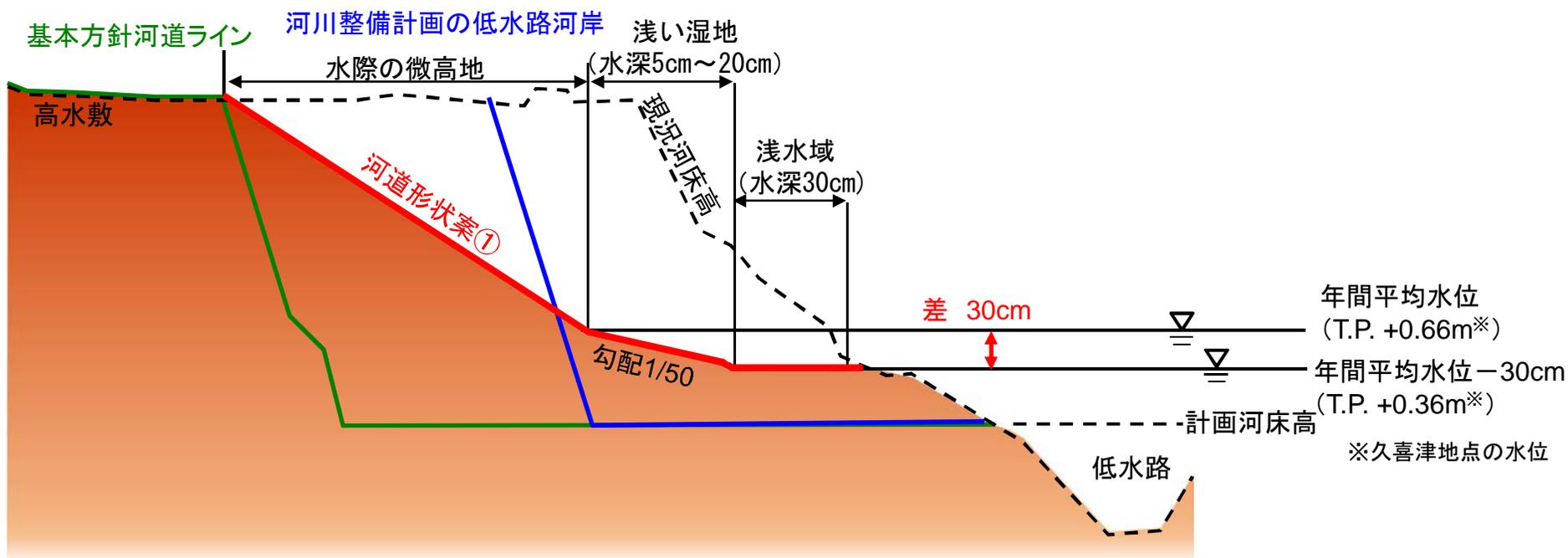
- 日野川における河川整備（低水路拡幅）とともに、湿地の形成を行う。
- 治水上の安全を確保（堤防防護ラインの確保、河積確保）しつつ、湿地となる浅場を設けるため、河床の一部に緩傾斜を設ける。

横断イメージ



【河道形状案①】

- 円山川の河道形状の考え方を踏襲し、浅水域、浅い湿地、水際の微高地を設ける。
- 浅水域の河床高を年間平均水位-30cmの高さで切り下げる。
- 浅い湿地は、年間平均水位の高さから勾配1/50の緩傾斜で設ける。
- 水際の微高地は、年間平均水位の高さから河川整備基本方針河道ラインの高水敷までを傾斜で設ける。



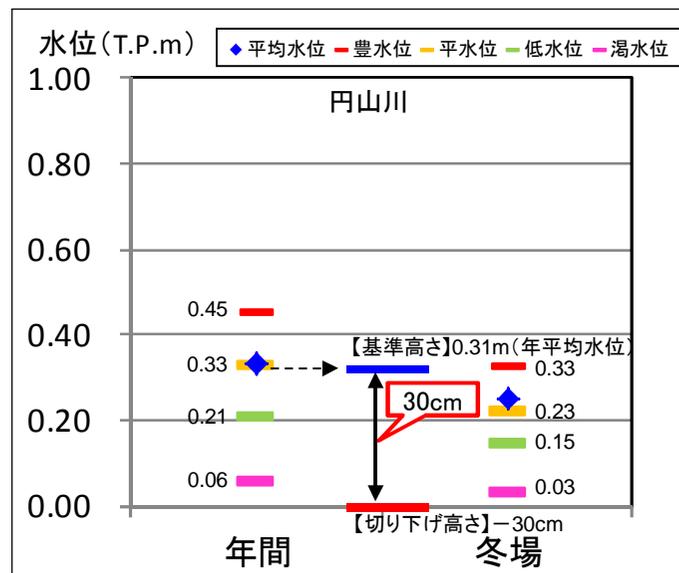
【日野川の基準水位の設定について】

- 円山川では、切り下げ高を**年平均水位-30cm**とすることで、年間の湿地確保日数※が**83%**となっている。
- 日野川では、年間(冬季)の水位変動幅が大きく、同様の考え方で水位設定すると、年間の湿地確保日数※が**63%**と円山川に比べて少ない。
- そこで切り下げ基準高さを**豊水位(冬場)**とし、**年間の低水位-20cm**まで切り下げることで、水位変動にも対応可能とする。湿地確保日数※が**86%**に向上。

※過去の観測水位データに対して、確保できる湿地(水深5cm~20cmの範囲)の日数を整理

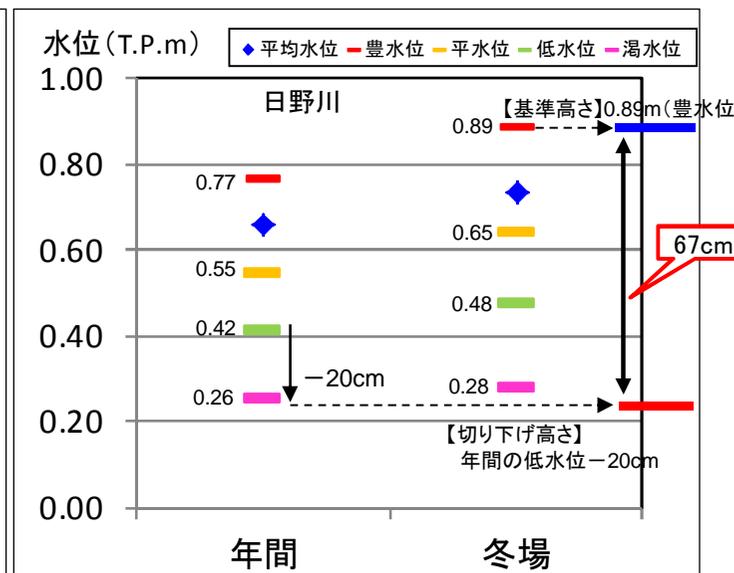
	定義
平均水位	年間の平均水位
豊水位	1年を通じて95日はこれを下らない水位
平水位	1年を通じて185日はこれを下らない水位
低水位	1年を通じて275日はこれを下らない水位
渴水位	1年を通じて355日はこれを下らない水位

※冬場は11月~4月を想定



円山川の湿地確保日数の割合

	年間	冬場
円山川	83%	89%

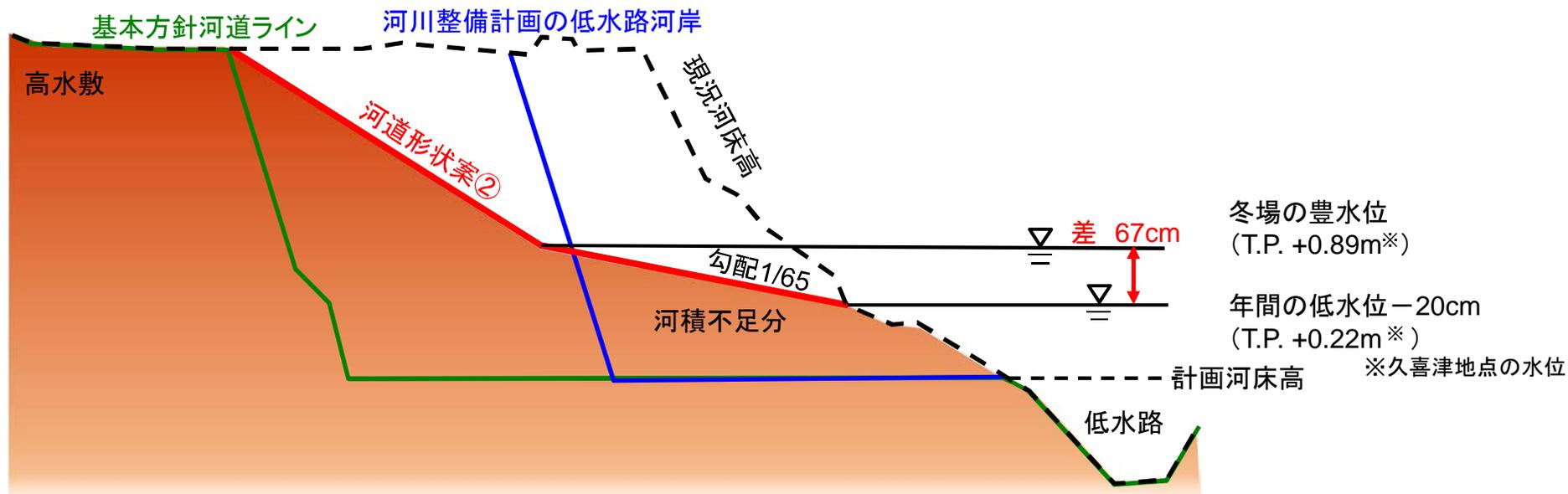


日野川の湿地確保日数の割合

	年間	冬場
年平均水位-30cm	63%	58%
豊水位(冬場)から 年間の低水位-20cm	86%	81%

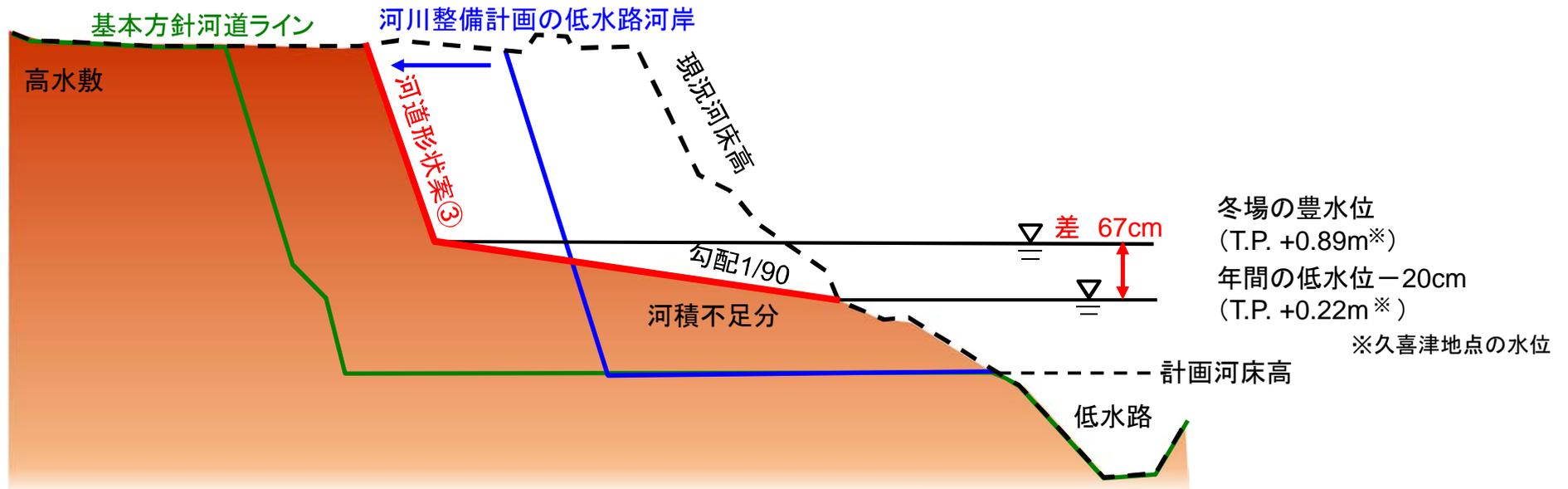
【河道形状案②】

- 河積不足分に対して、河川整備計画の低水路河岸ラインより高水敷側に傾斜をつけて掘削し河積を確保する。
- 緩傾斜部は、採餌は冬期を想定し、冬場の豊水位から年間の低水位－20cmで、水域と陸域の境目となるように設け、その一部において、コウノトリの採餌に適した水深20cm程度の湿地を形成する。



【河道形状案③】

- 河積不足分に対して、河川整備計画の低水路河岸ラインより高水敷側に2割勾配で掘削し河積を確保する。
- 緩傾斜部は、採餌は冬期を想定し、冬場の豊水位から年間の低水位－20cmで、水域と陸域の境目となるように設け、その一部において、コウノトリの採餌に適した水深20cm程度の湿地を形成する。



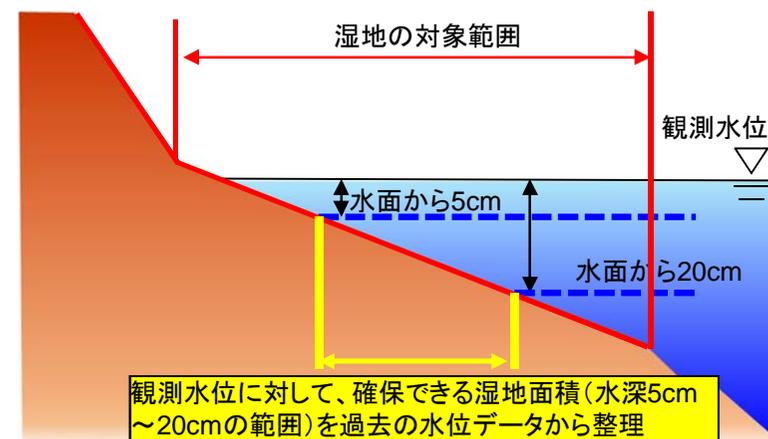
【河道形状案の比較】

項目	河道形状案①	河道形状案②	河道形状案③
河道形状	<p>・円山川の河道形状の考え方を踏襲し、浅水域、浅い湿地、水際の微高地を設ける。</p> <p> 高水敷 年間平均水位 計画河床高 勾配 1/50 水際の微高地 浅い湿地 浅水域 年間平均水位-30cm 現況河床高 設定河床高 基本方針河道ライン 河川整備計画河道ライン </p>	<p>・河積不足分に対して、河川整備計画の低水路河岸ラインより高水敷側に傾斜をつけて掘削し河積を確保する。</p> <p> 高水敷 冬場の豊水位 計画河床高 勾配 1/65 年間の低水位-20cm 現況河床高 設定河床高 基本方針河道ライン 河川整備計画河道ライン </p>	<p>・河積不足分に対して、河川整備計画の低水路河岸ラインより高水敷側に2割勾配で掘削し河積を確保する。</p> <p> 高水敷 冬場の豊水位 計画河床高 勾配 1/90 年間の低水位-20cm 現況河床高 設定河床高 基本方針河道ライン 河川整備計画河道ライン </p>
基準水位	<p>・年間平均水位を基準に設定</p>	<p>・夏場と冬場の水位が異なるため、冬場の豊水位、年間の低水位-20cmを設定</p>	<p>・夏場と冬場の水位が異なるため、冬場の豊水位、年間の低水位-20cmを設定</p>
治水上確保すべき河積(流下能力)	<p>・河川整備計画目標規模の洪水に対して安全に流下させるための河積を確保</p>	<p>・河川整備計画目標規模の洪水に対して安全に流下させるための河積を確保</p>	<p>・河川整備計画目標規模の洪水に対して安全に流下させるための河積を確保</p>
湿地面積	<p>・過去10年間の観測水位から、水深5cm~20cmを確保できる幅は年間で平均4.4m、冬場で4.0m程度である。(日野川7.6k)</p>	<p>・過去10年間の観測水位から、水深5cm~20cmを確保できる幅は年間で平均7.1m、冬場で6.9m程度である。(日野川7.6k)</p>	<p>・過去10年間の観測水位から、水深5cm~20cmを確保できる幅は年間で平均10.1m、冬場で9.7m程度である。(日野川7.6k)</p>

【年間の湿地状況】

- 平成17年～平成26年までの久喜津観測所水位データから、水深5cm～20cmを確保できる湿地の状況を整理した。(7.6k地点)
- 河道形状②案、③案において、冬場の豊水位、年間の低水位を設定することにより、年間で86%、冬場で81%の湿地が確保できる。

湿地の状況の整理イメージ

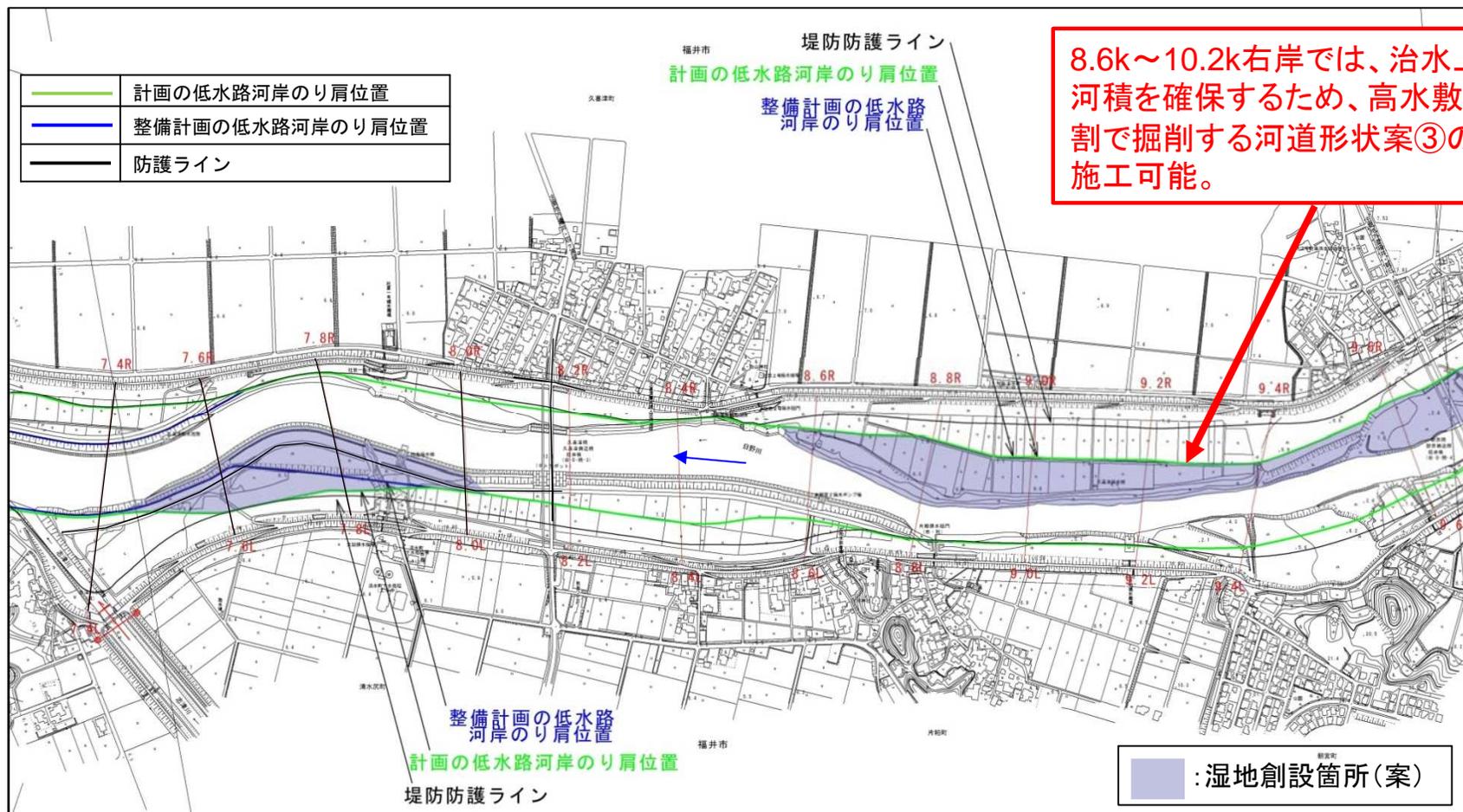


		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	平均
観測データ数 (日/年)		365	365	365	184	350	365	330	343	351	171	—
湿地面積 (m/年)	河道形状案①	4.03	2.97	5.57	5.14	5.68	3.20	4.33	4.04	3.91	4.78	4.36
	河道形状案②	6.17	7.12	5.62	7.01	6.65	7.53	7.96	7.68	7.72	7.92	7.14
	河道形状案③	8.71	10.05	7.93	9.90	9.39	10.63	11.24	10.84	10.91	11.18	10.08
湿地確保日数 (日)	河道形状案①	218	193	259	119	244	216	208	225	223	102	—
	河道形状案②	283	306	272	167	308	307	291	298	304	162	—
	河道形状案③	283	306	272	167	308	307	291	298	304	162	—
年間の湿地確保の割合	河道形状案①	60%	53%	71%	65%	70%	59%	63%	66%	64%	60%	63%
	河道形状案②	78%	84%	75%	91%	88%	84%	88%	87%	87%	95%	86%
	河道形状案③	78%	84%	75%	91%	88%	84%	88%	87%	87%	95%	86%

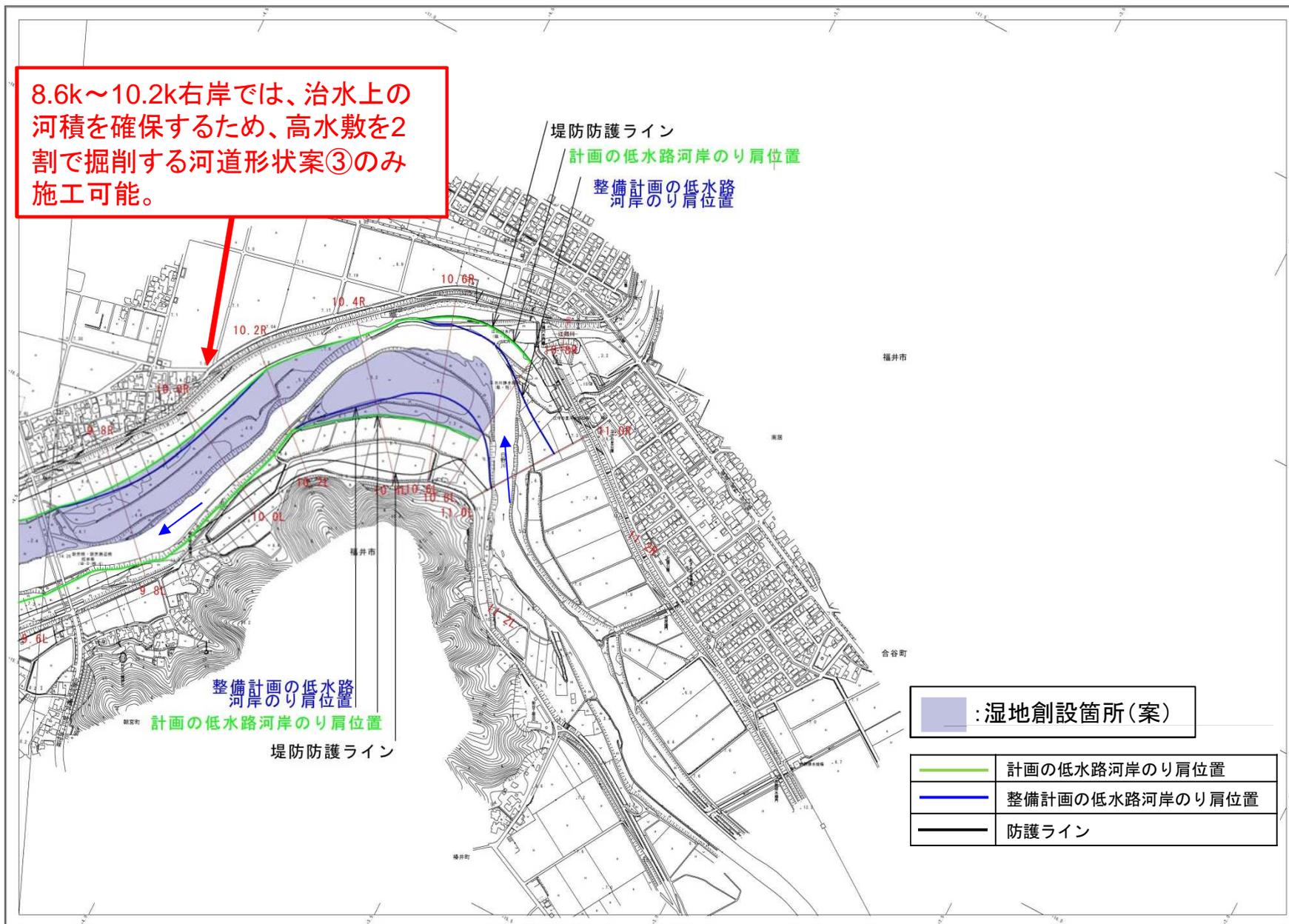
		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	平均
観測データ数 (日/冬場11月～4月)		181	181	181	61	173	181	154	163	167	110	—
湿地面積 (m/冬場11月～4月)	河道形状案①	2.72	2.78	6.15	4.24	5.61	2.25	5.00	3.36	3.96	4.12	4.02
	河道形状案②	6.19	6.19	4.95	6.82	6.37	6.79	7.75	7.49	7.85	8.09	6.85
	河道形状案③	8.73	8.75	6.98	9.63	8.99	9.59	10.95	10.58	11.08	11.42	9.67
湿地確保日数 (日) 11月～4月	河道形状案①	84	88	139	36	120	83	99	85	104	60	—
	河道形状案②	135	136	128	49	146	135	133	135	141	103	—
	河道形状案③	135	136	128	49	146	135	133	135	141	103	—
冬場の湿地確保の割合	河道形状案①	46%	49%	77%	59%	69%	46%	64%	52%	62%	55%	58%
	河道形状案②	75%	75%	71%	80%	84%	75%	86%	83%	84%	94%	81%
	河道形状案③	75%	75%	71%	80%	84%	75%	86%	83%	84%	94%	81%

【河道改修方針：平面形状】

- 既往の河道改修計画における平面形状を踏襲する。
- 低水路法肩位置は河川整備基本方針における法肩位置までを最大とし、河床部に緩傾斜を設ける区間においては、河積不足分を河川整備計画の低水路河岸から高水敷の切り下げにより対応する。



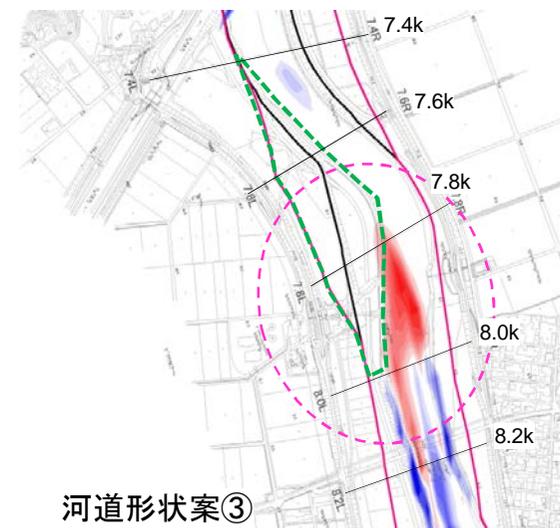
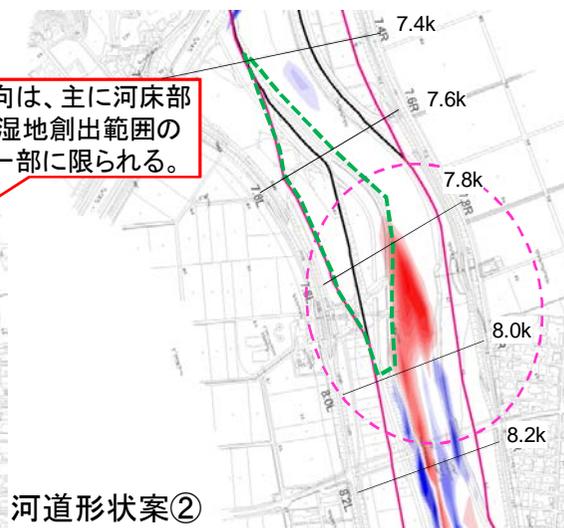
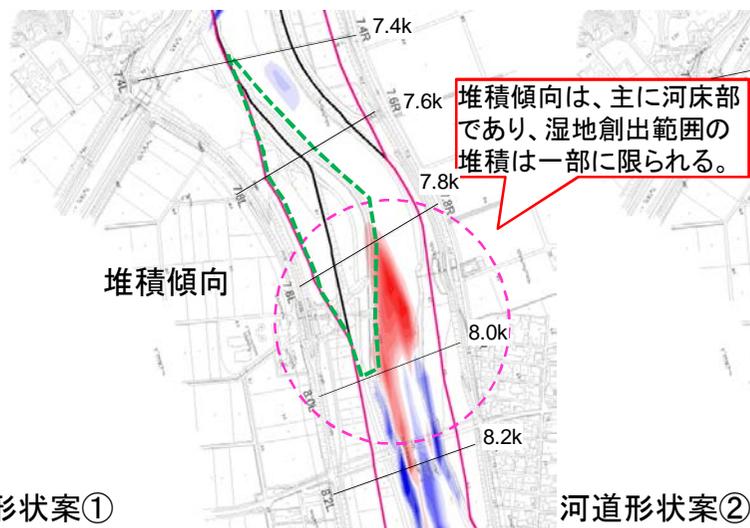
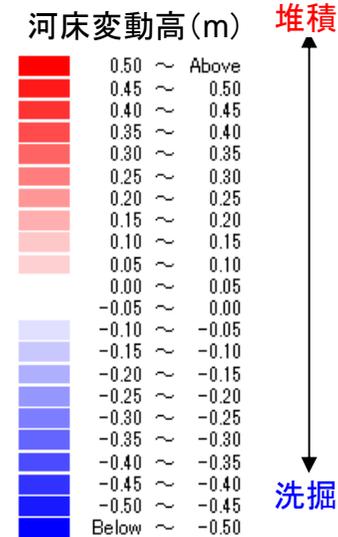
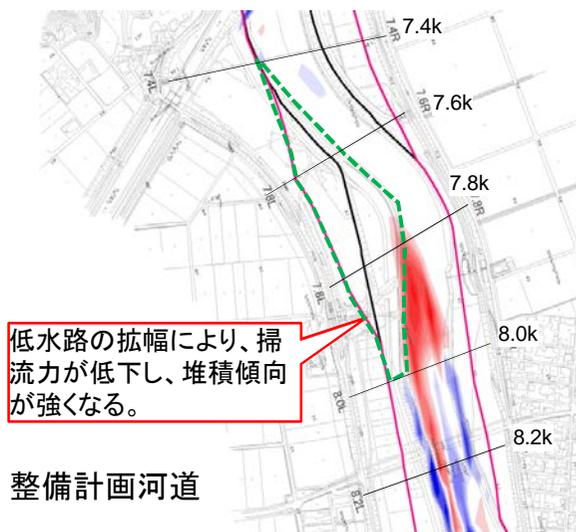
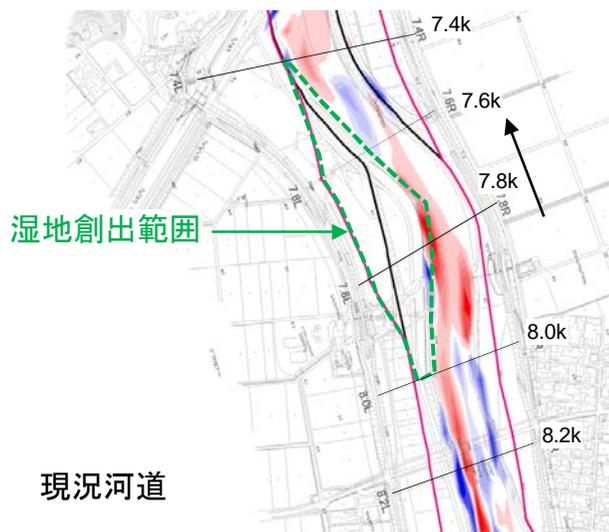
湿地としての機能を有した河道改修案



湿地としての機能を有した河道改修案

【河床変動予測(二次元河床変動)】対象流量:平成22年~平成26年の実績流量

- 7.8k~8.0k区間で、低水路と湿地創出範囲の一部が堆積する。
- 河道形状案によって、大きな変化はない。(堆積は主に河床部)



河道形状案①

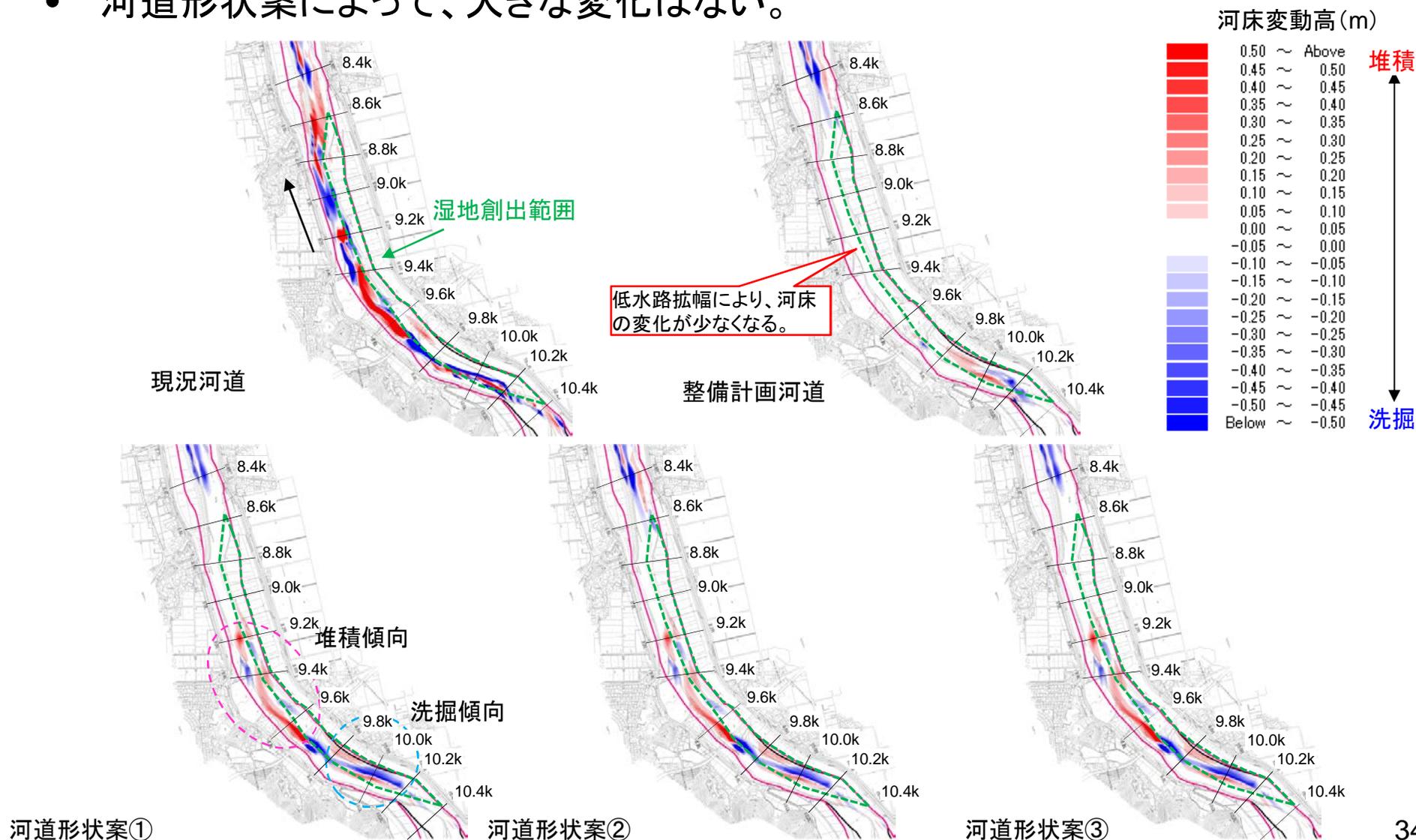
河道形状案②

河道形状案③

湿地としての機能を有した河道改修案

【河床変動予測(二次元河床変動)】対象流量:平成22年~平成26年の実績流量

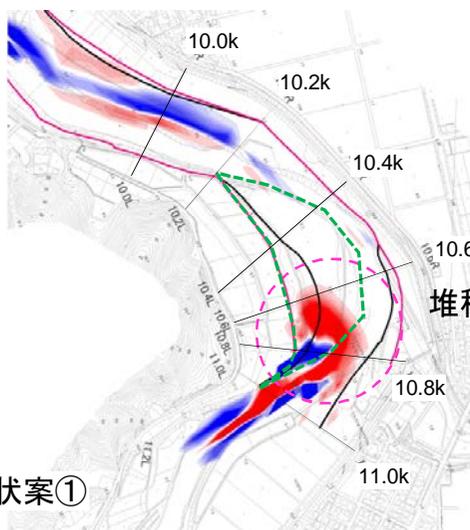
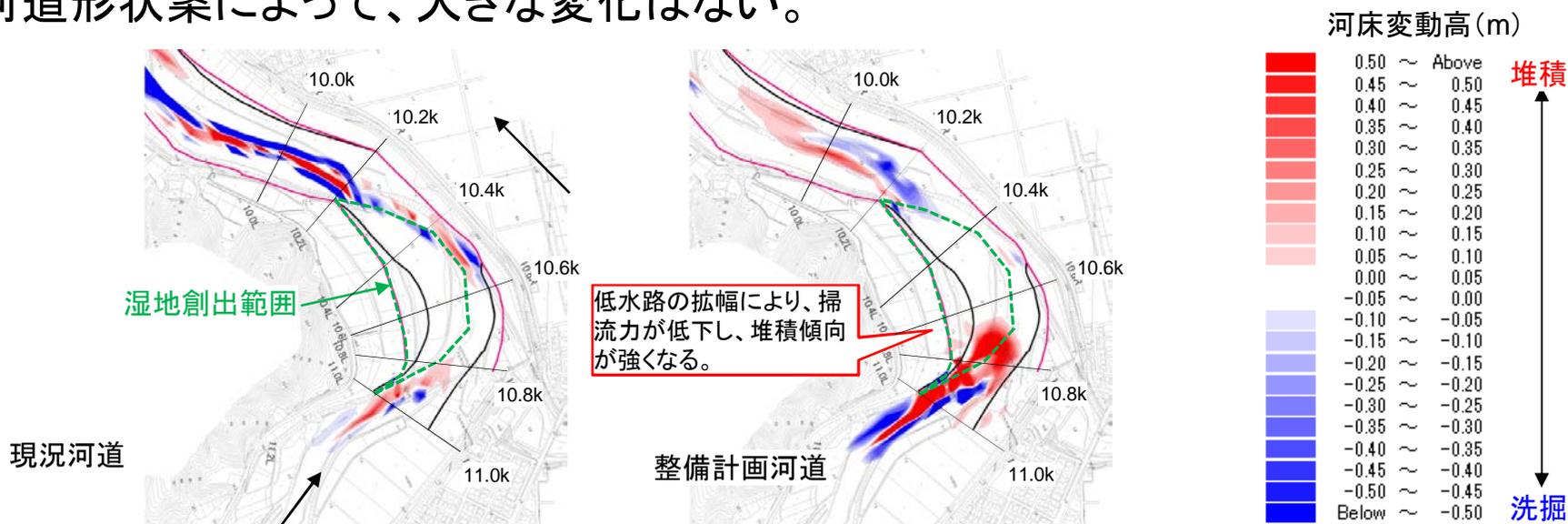
- 9.4k付近は堆積傾向。10.2k付近では、湿地創出範囲が洗掘傾向。
- 河道形状案によって、大きな変化はない。



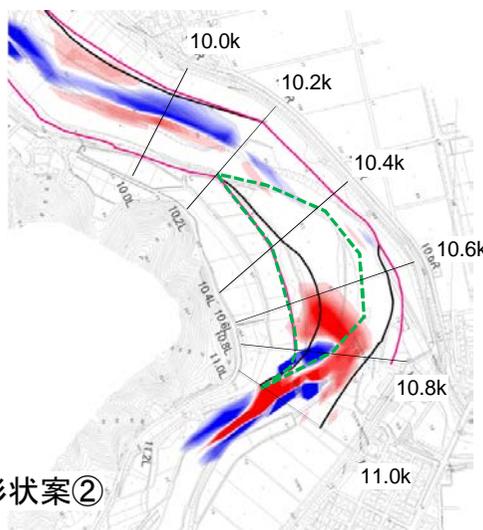
湿地としての機能を有した河道改修案

【河床変動予測(二次元河床変動)】対象流量:平成22年～平成26年の実績流量

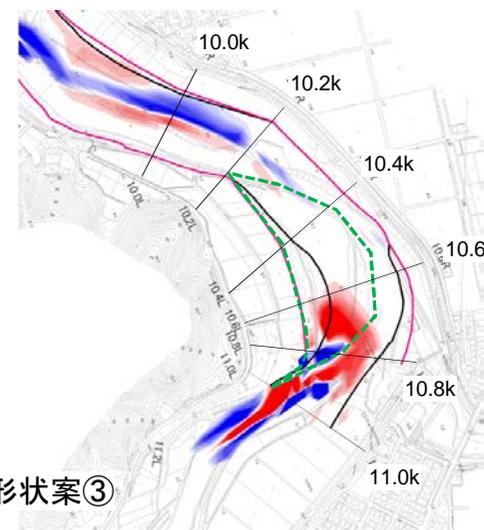
- 10.6k付近では、湿地創出範囲が堆積傾向
- 河道形状案によって、大きな変化はない。



河道形状案①



河道形状案②



河道形状案③

湿地としての機能を有した河道改修案

【河道形状案の評価】

項目	整備計画河道 従来の河川整備計画河道	河道形状案①	河道形状案②	河道形状案③
河道条件	・高水部分を計画河床高で一律切り下げ	・円山川の河道形状の考え方を踏襲し、浅水域、浅い湿地、水際の微高地を設ける。	・河積不足分に対して、河川整備計画の低水路河岸ラインより高水敷側に傾斜をつけて掘削し河積を確保する。	・河積不足分に対して、河川整備計画の低水路河岸ラインより高水敷側に2割勾配で掘削し河積を確保する。
湿地創出の可能な箇所	— (湿地面積を創設しない案)	【施工可能箇所】 ・7.6k~8.0k左岸、10.4k~10.8k左岸 ※8.6k~10.2k右岸では、治水上の河積が確保不可能なことから、施工できない。	【施工可能箇所】 ・同左	【施工可能箇所】 ・7.6k~8.0k左岸、10.4k~10.8k右岸 ・8.6k~10.2k右岸
湿地面積	・なし（水没）	【年間】 ・平均湿地確保面積 : 4.4m ・年間の湿地確保の割合 : 63% 【冬場（11月~4月）】 ・平均湿地確保面積 : 4.0m ・年間の湿地確保の割合 : 58%	【年間】 ・平均湿地確保面積 : 7.1m ・年間の湿地確保の割合 : 86% 【冬場（11月~4月）】 ・平均湿地確保面積 : 6.9m ・年間の湿地確保の割合 : 81%	【年間】 ・平均湿地確保面積 : 10.1m ・年間の湿地確保の割合 : 86% 【冬場（11月~4月）】 ・平均湿地確保面積 : 9.7m ・年間の湿地確保の割合 : 81%
治水上確保すべき河積	・河川整備計画目標規模の洪水に対して安全に流下させるための河積を確保	・従来の河川整備計画河道と同程度の河積を確保し、流下能力に問題なし	・同左	・同左
洪水時の流況	・低水路幅を広げたことによって、現況河道と比較して、流速が低下する。 ・洪水時に主流部を低水路内に押し込む。 ・水衝部となるような箇所は発生しない。	・低水路幅を広げたことによって、現況河道と比較して、流速が低下するが、高水敷を切り下げたことにより、主流部が河道内中央全体になる。 ・水衝部となるような箇所は発生しない。	・同左	・同左
維持管理	【7.6k~8.0k】 ・7.8k付近で堆積傾向である。 【8.6k~10.2k】 ・10.2k付近で洗掘傾向である。 【10.2k~10.8k】 ・内岸で堆積する可能性がある。	【7.6k~8.0k】 ・7.8k付近では堆積傾向であるが、整備計画河道よりも堆積量は少ない。 【8.6k~10.2k】 ・9.4k付近では堆積傾向 ・10.2k付近では、湿地創出範囲が洗掘傾向。 【10.4k~10.8k】 ・内岸で堆積する可能性がある。 ⇒河床変動予測より、洗掘、堆積がみられるが、創出した湿地が一定の程度は確保できると考えられる。	【7.6k~8.0k】 ・同左 【8.6k~10.2k】 ・同左 【10.4k~10.8k】 ・同左 ⇒河床変動予測より、洗掘、堆積がみられるが、創出した湿地が一定の程度は確保できると考えられる。	【7.6k~7.8k】 ・同左 【8.6k~10.2k】 ・同左 【10.4k~10.8k】 ・同左 ⇒河床変動予測より、洗掘、堆積がみられるが、創出した湿地が一定の程度は確保できると考えられる。
評価 青字：メリット 赤字：デメリット	— (湿地面積を創設しない案)	・対策河道案②、③と比較して、 湿地面積、確保日数が小さい ・冬場の水位が高い期間では、中水敷部分が水没する可能性が高い。 ・水際の微高地があり、抽水植物の生育基盤となり得る。 ・8.6k~10.2k右岸では、治水上の河積が確保不可能なことから、施工できない。	・湿地面積を確保できるが、 対策河道③よりも小さい 。 ・水際の微高地があり、抽水植物の生育基盤となり得る。 ・8.6k~10.2k右岸では、治水上の河積が確保不可能なことから、 施工できない 。	・ 湿地面積を最大で確保できる 。 ・ 湿地部から高水敷までを2割勾配で切り下げるため、湿地背後の水際の微高地となる箇所がない 。 ・8.6k~10.2k右岸は、治水上の河積が 確保可能 。

【今後の検討課題】

- ・ 河床変動の予測結果をみても、堆積・洗掘等が予測される河道に対して、検討した河道形状を計画段階で一つに絞るのではなく、試験施工の実施及びその後のモニタリングを踏まえて、最適な断面を決定していくことが必要ではないか。
- ・ 本部会の目的である「コウノトリ等の水辺の生き物の生息の場の創出」について、その効果を検証するため、施工後のモニタリングの実施及び指標となるモニタリング項目の設定が必要ではないか。

【九頭竜川】湿地創出(試験施工) 三宅・小尉地区

