

2026/6/19

2026年度河川技術に関するシンポジウム

S1-4:河川環境・河川生態(1)

六角川の治水と環境機能の向上のための 河道内湛水池群の配置・構造と活用の検討

○後藤 勝洋¹ 今村 正史²

片渕 公淑³ 福岡 捷二¹

¹中央大学研究開発機構

²国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所

³国土交通省 九州地方整備局 八代河川国道事務所

令和3年8月六角川洪水による浸水被害

2



出典 国土交通省武雄河川事務所資料「令和3年8月豪雨とその概要（六角川）」の図に加筆

六角川高水敷に整備された湛水池

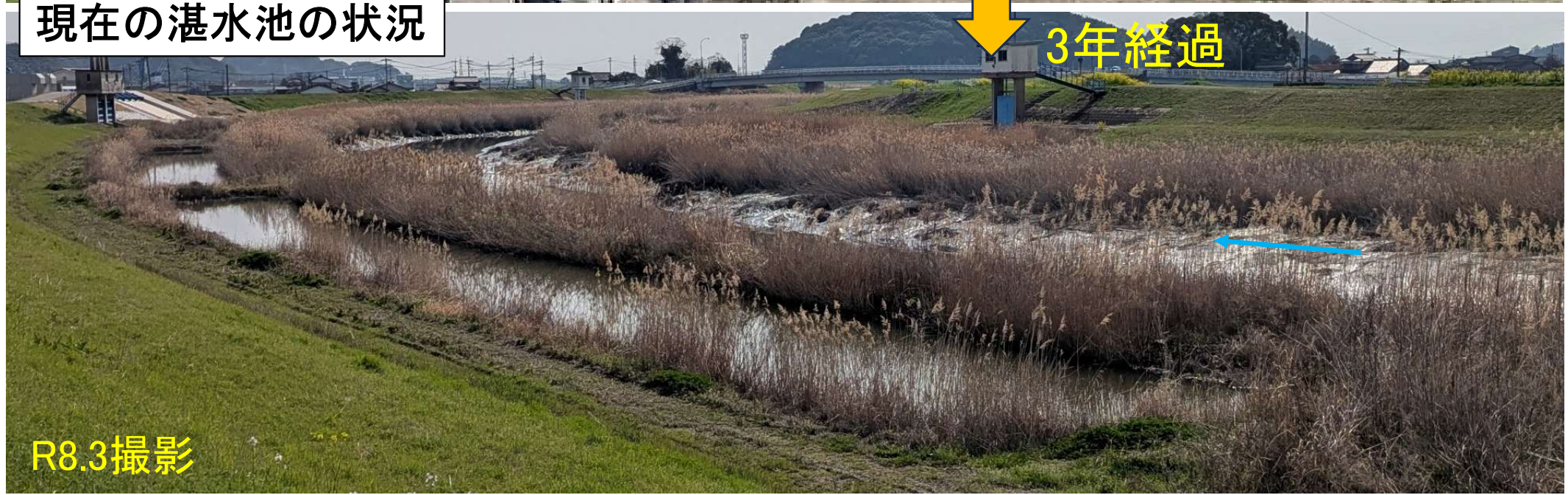
3

設置当初の湛水池の状況



R5.3撮影

現在の湛水池の状況



R8.3撮影

- ・現在，六角川本川で76個，支川の牛津川で94個の湛水池群が設置されており，これは**六角川のヨシ原の面積の約1割**に相当する．ヨシ原は，固有の生物の貴重な生息場，代表的な景観要素となっていることから，**ヨシ原と湛水池群の適切な管理**が求められている．
- ・そのためには，**湛水池の治水と環境機能を明らかにし**，それらの**効果的な配置，定量的な環境目標**を検討する必要がある．

本研究の目的:

- ①湛水池群の**治水と環境機能の評価**
- ②六角川河道の**治水機能を高めるための湛水池群の効果的な活用方法，配置・構造**の検討
- ③六角川河道の治水と環境の調和に向けた，**湛水池とヨシ原を指標とした環境目標の考え方**の提案

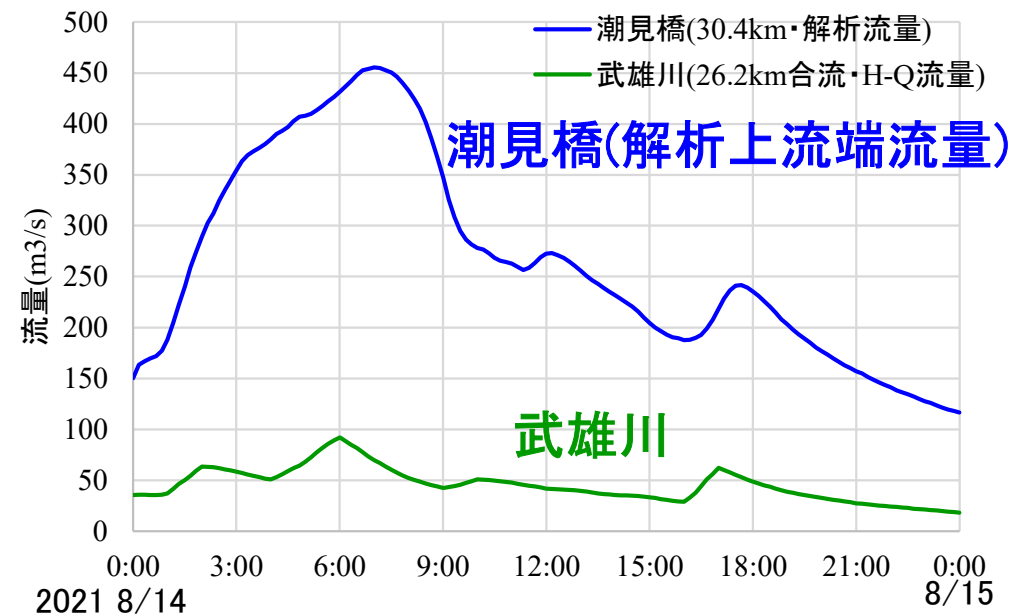
六角川河道(16～26km)の湛水池群



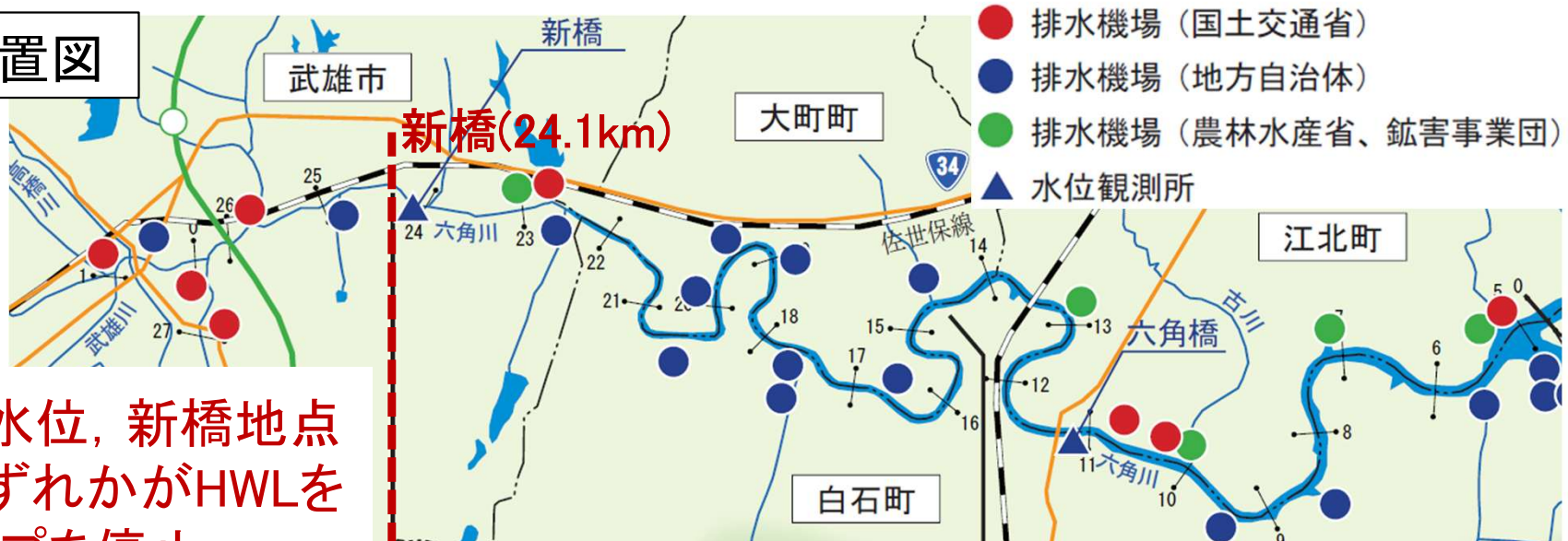
■令和3年8月六角川洪水解析(湛水池無・有)

- ・解析河道はR2計測のLPデータより，湛水池の無い河道を作成した上で，湛水池の有る河道を作成。
- ・洪水外力は，**令和3年8月洪水の再現解析** (R3.8時点で湛水池は未整備)で得られた流量を上流端(潮見橋・30.4km)に与える。
- ・ポンプ排水は，直轄，自治体，農水関係全ての排水機場を対象に，**HWL超過時の運転調整を考慮**する。
- ・上記の条件で，湛水池の無い河道と湛水池の有る河道で解析を行い，比較評価を行った。

令和3年8月六角川洪水流量(解析)



排水機場位置図



排水機場の水位，新橋地点の水位のいずれかがHWLを超えるとポンプを停止

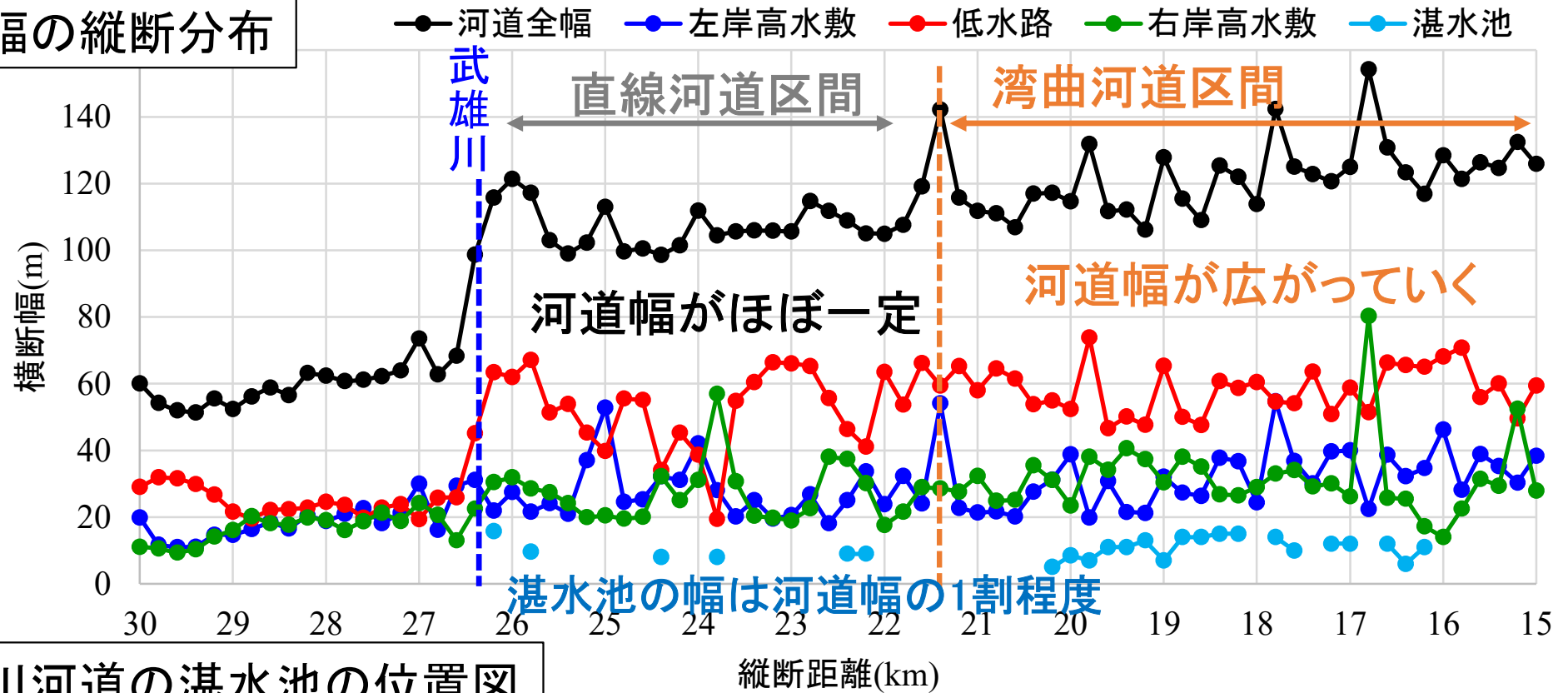
排水機場の水位がHWLを超えるとポンプを停止

1. 現況の湛水池群の治水機能と効果
2. 湛水池群の治水機能を高めるための配置・構造
3. 六角川河道の治水と環境の調和に向けた環境目標の考え方

六角川中流部の河道幅, 湛水池位置図

7

河道幅の縦断分布



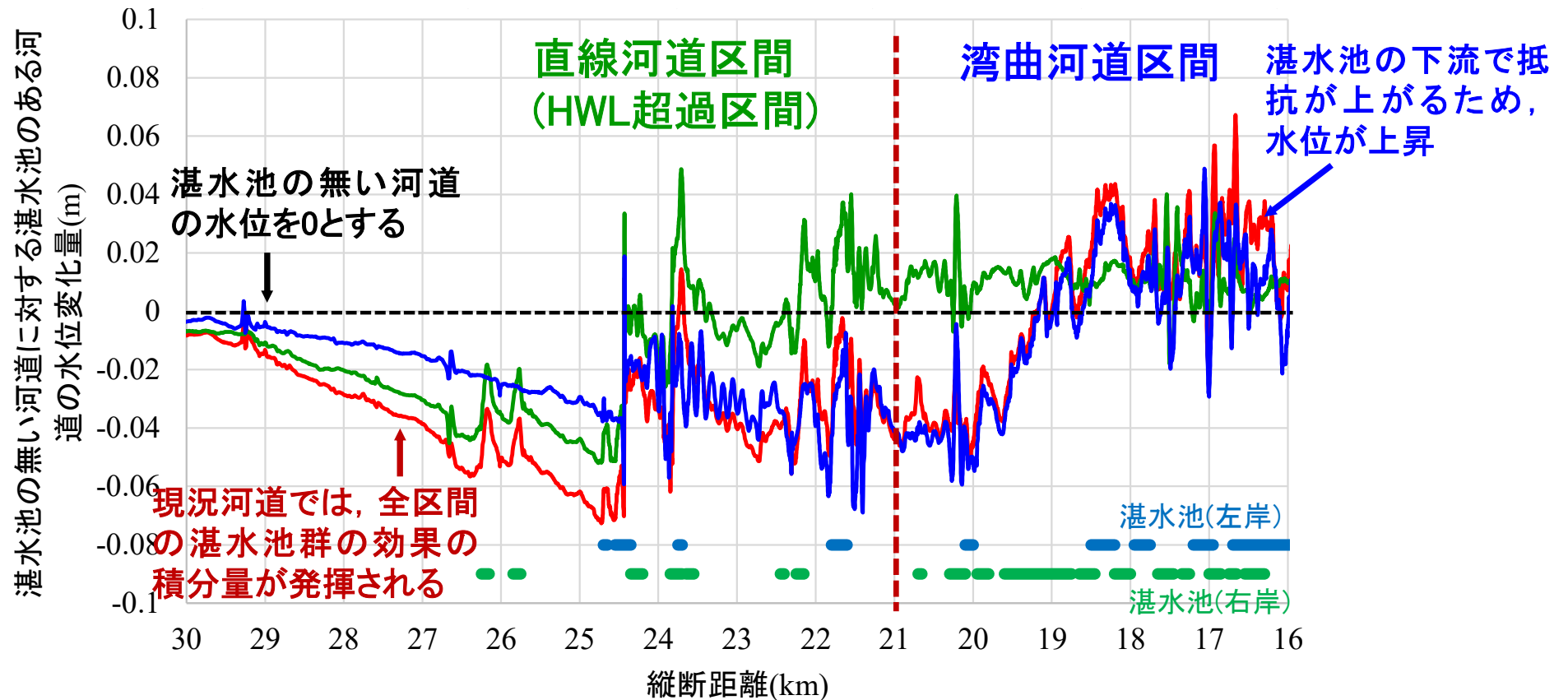
六角川河道の湛水池の位置図



- ・六角川河道では、上流側の直線河道区間で湛水池群を比較的長い縦断間隔で設置することで、**HWL超過区間における集中的な水位の上昇が抑えられている**。
- ・さらに、下流側の湾曲河道区間で湛水池群を連続的に設置することで、**一連の湛水池群がHWL超過区間の洪水水位低下に適切に機能している**。

湛水池の設置範囲を変えた河道の洪水水位変化量の比較 (令和3年8月洪水ピーク流量時)

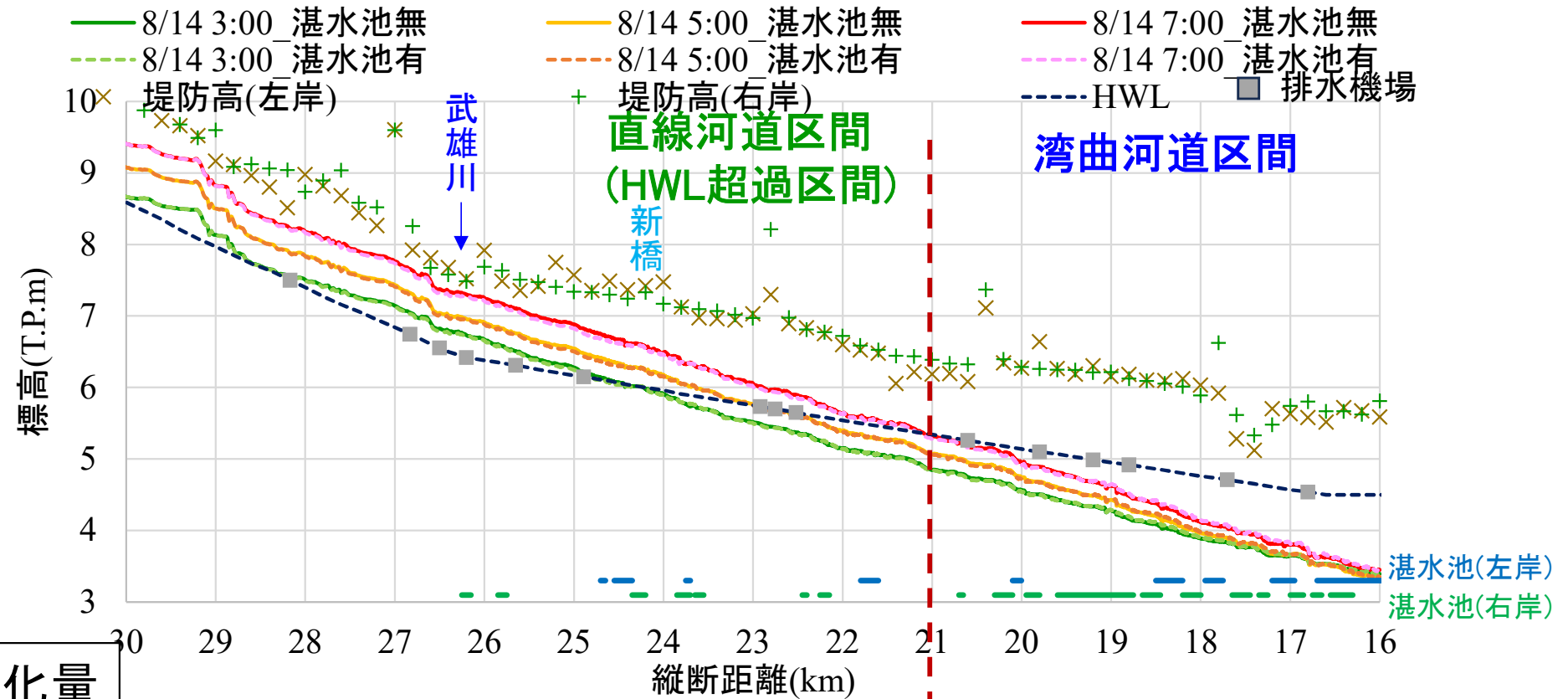
— 全ての湛水池を設置 — 直線河道区間の湛水池を設置 — 湾曲河道区間の湛水池を設置



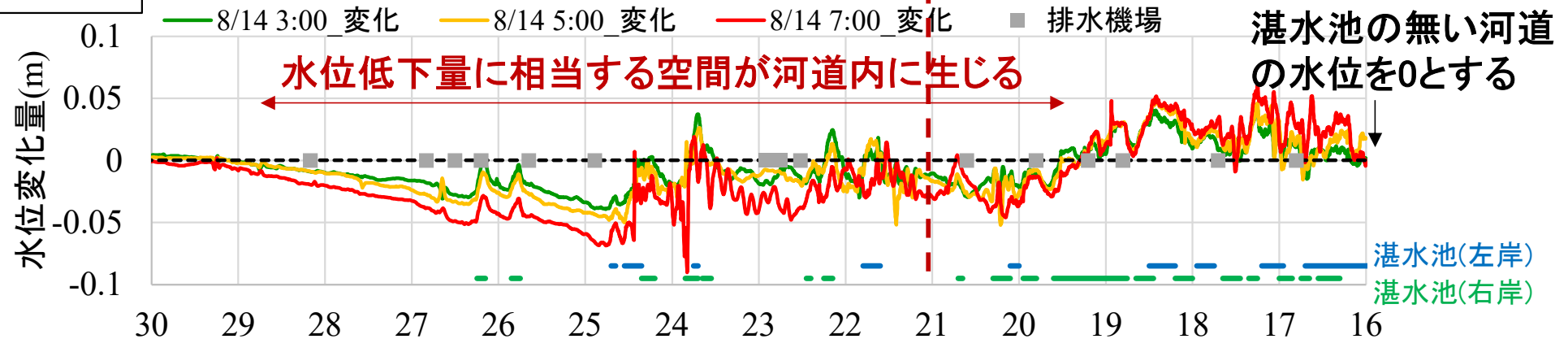
湛水池群による洪水水位低下効果

■ 湛水池群の洪水水位低下効果により、**流下能力の向上に活用できる空間**が生じる。

湛水池の有無による令和3年8月洪水水面形の比較



水位変化量

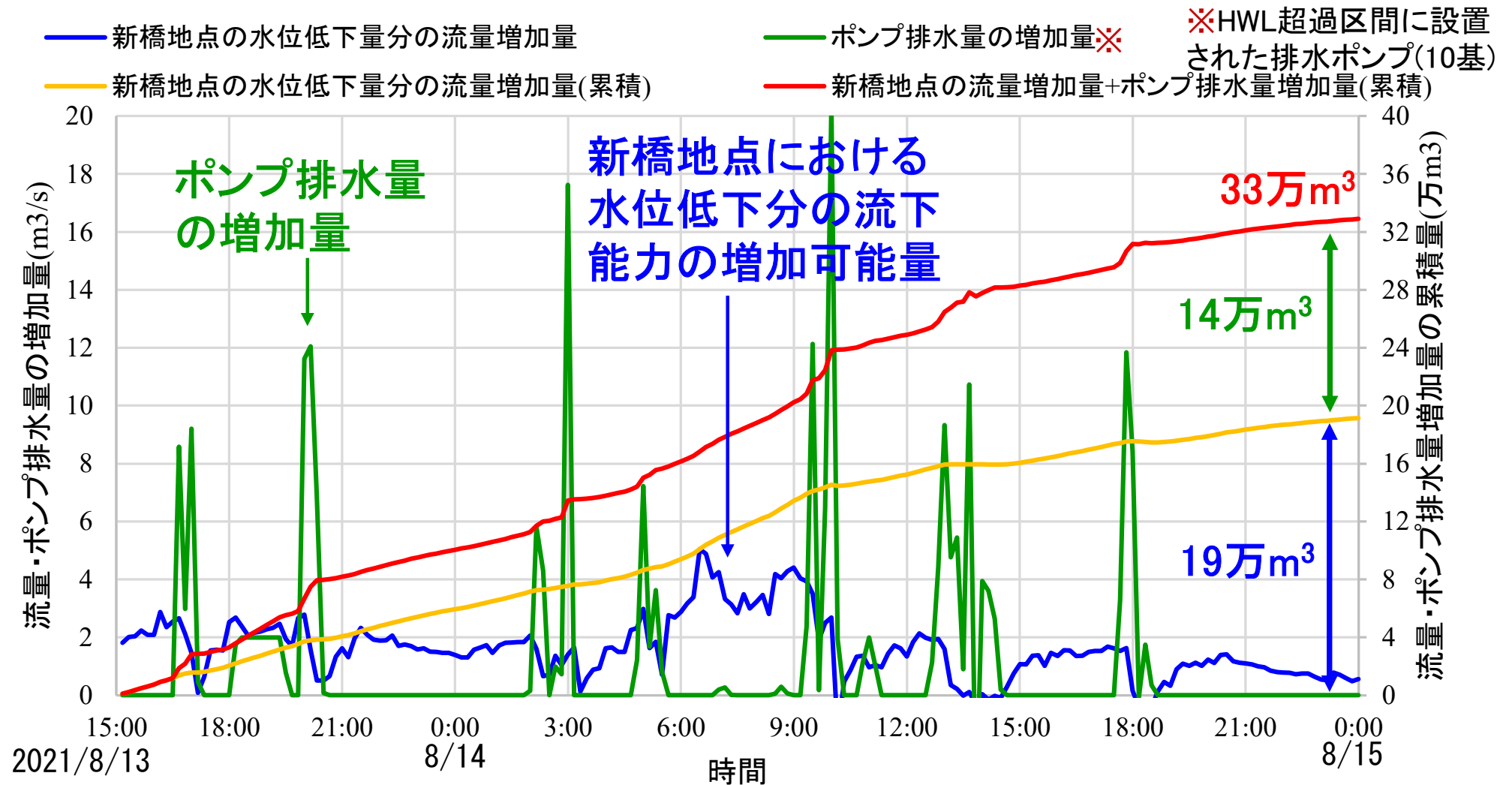


湛水池群による洪水水位低下効果を活用した流下能力の向上機能10

■現況河道の湛水池群による流下能力の向上効果

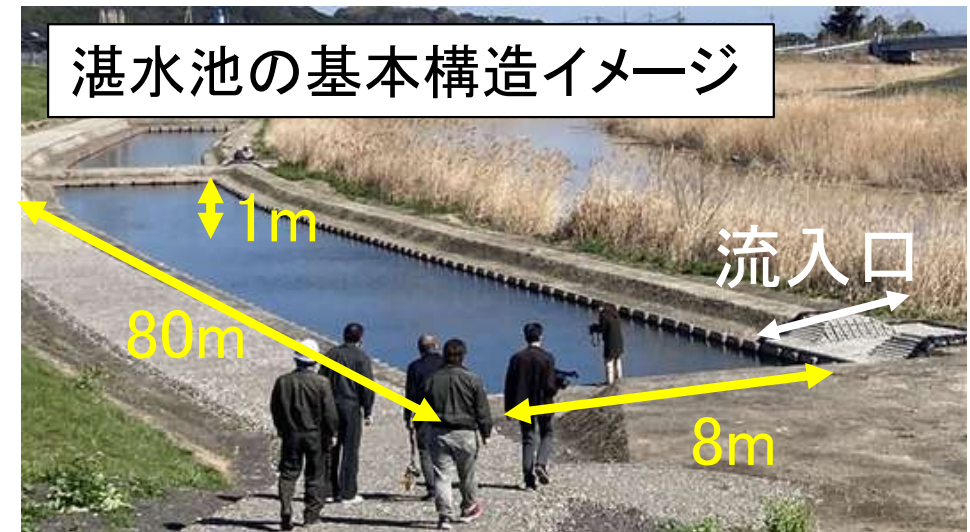
- ・湛水池の無い河道に比べたポンプ排水量の増加効果: **14万 m^3**
- ・湛水池の無い河道に比べた洪水水位低下分の流下能力の余力量の効果: **19万 m^3**
- ・それら両方による流下能力の向上効果(内水氾濫量の減少効果): **33万 m^3**

湛水池の有無によるポンプの排水増加量と 新橋地点の水位低下分の流量増加量の時間変化(令和3年8月洪水)



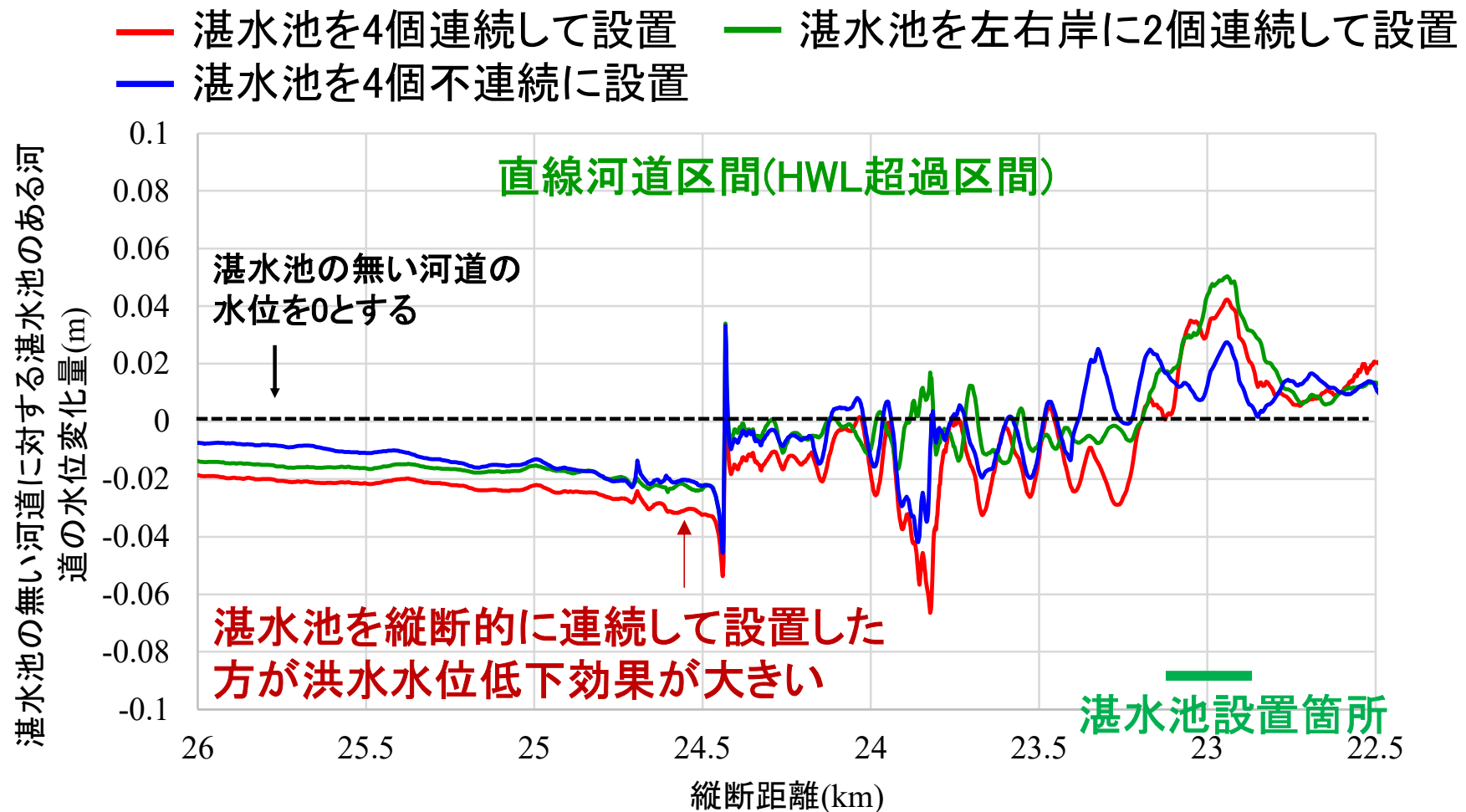
1. 現況の湛水池群の治水機能と効果
2. 湛水池群の治水機能を高めるための配置・構造
3. 六角川河道の治水と環境の調和に向けた環境目標の考え方

- ・六角川本川の湛水池の配置・構造を変えた場合の洪水流解析を行い、**湛水池群の治水機能を向上させるための効果的な配置・構造**について検討する。
- ・直線河道区間の**23km周辺に4個の湛水池(縦断長80m, 幅8m, 深さ1m程度)**を設置した場合の比較評価を行う。
- ・六角川23km周辺は、現況河道で湛水池は設置されていないものの、排水ポンプの運転調整の判定基準点である新橋水位観測所(24.1km)の下流に位置するため、**洪水水位の低下を図る重要度は高い**。



- 湛水池の洪水水位低下効果が発揮されるには、**高水敷上の流量が増加し易くなるように湛水池を縦断的に連続して設置**することがポイントとなる。

湛水池(4箇所)の配置を変えた河道の洪水水位変化量の比較 (令和3年8月洪水ピーク流量時)

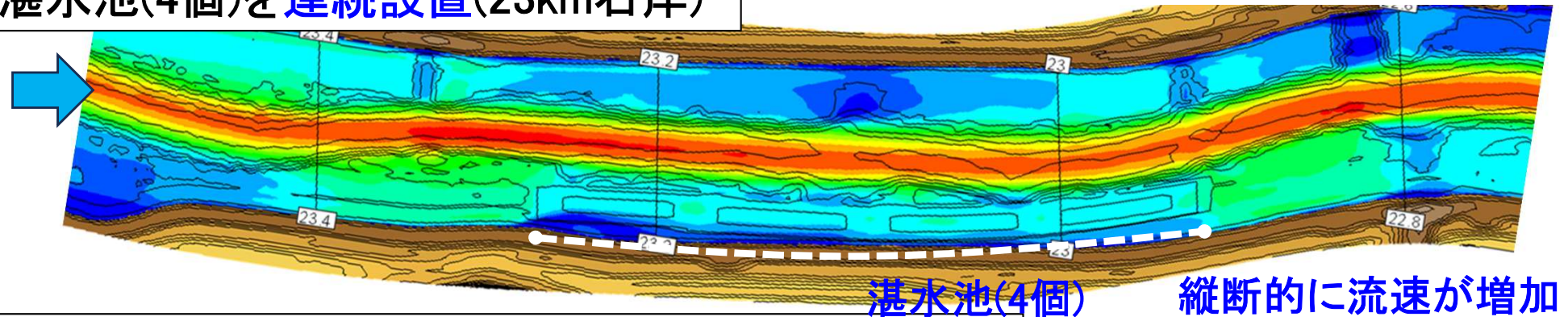


湛水池の配置を変えた河道の流速分布の比較

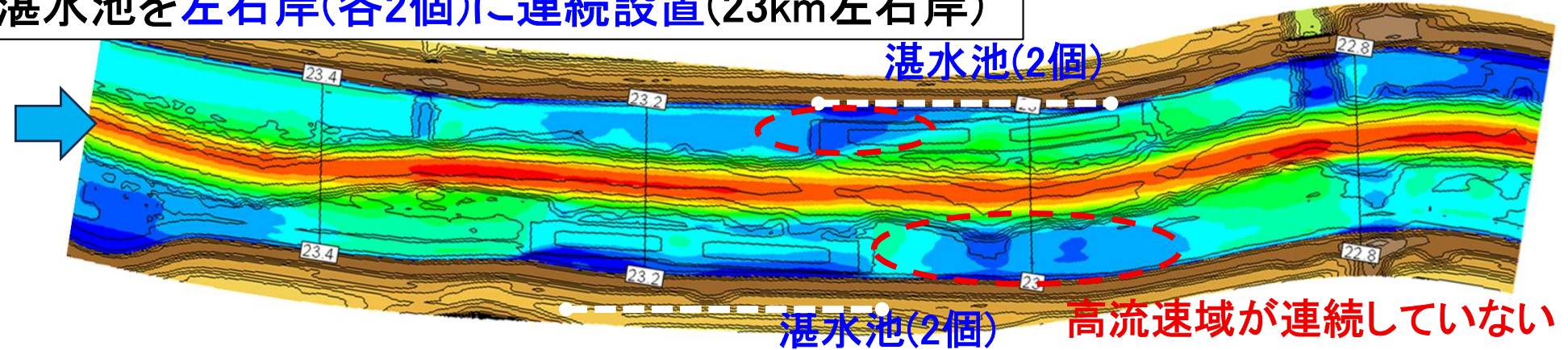
14

令和3年8月洪水ピーク時の流速分布

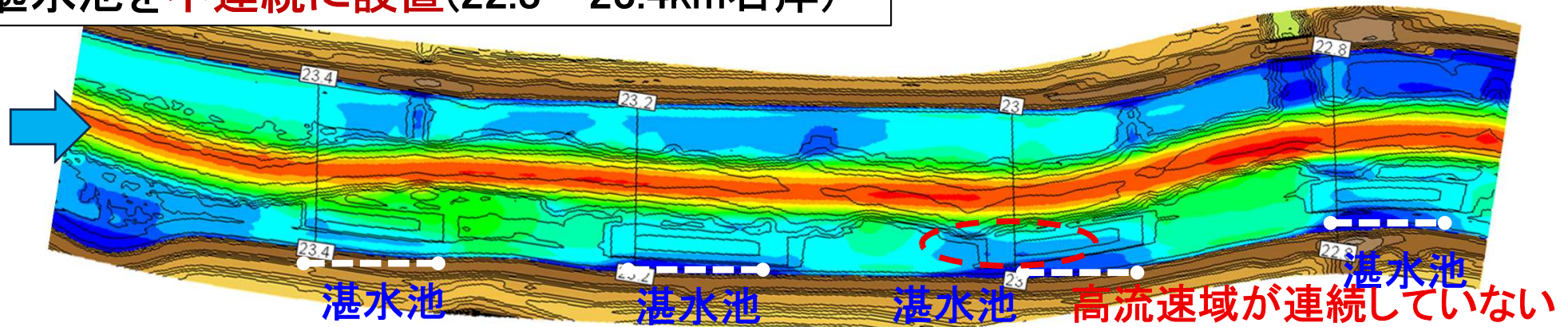
湛水池(4個)を連続設置(23km右岸)



湛水池を左右岸(各2個)に連続設置(23km左右岸)

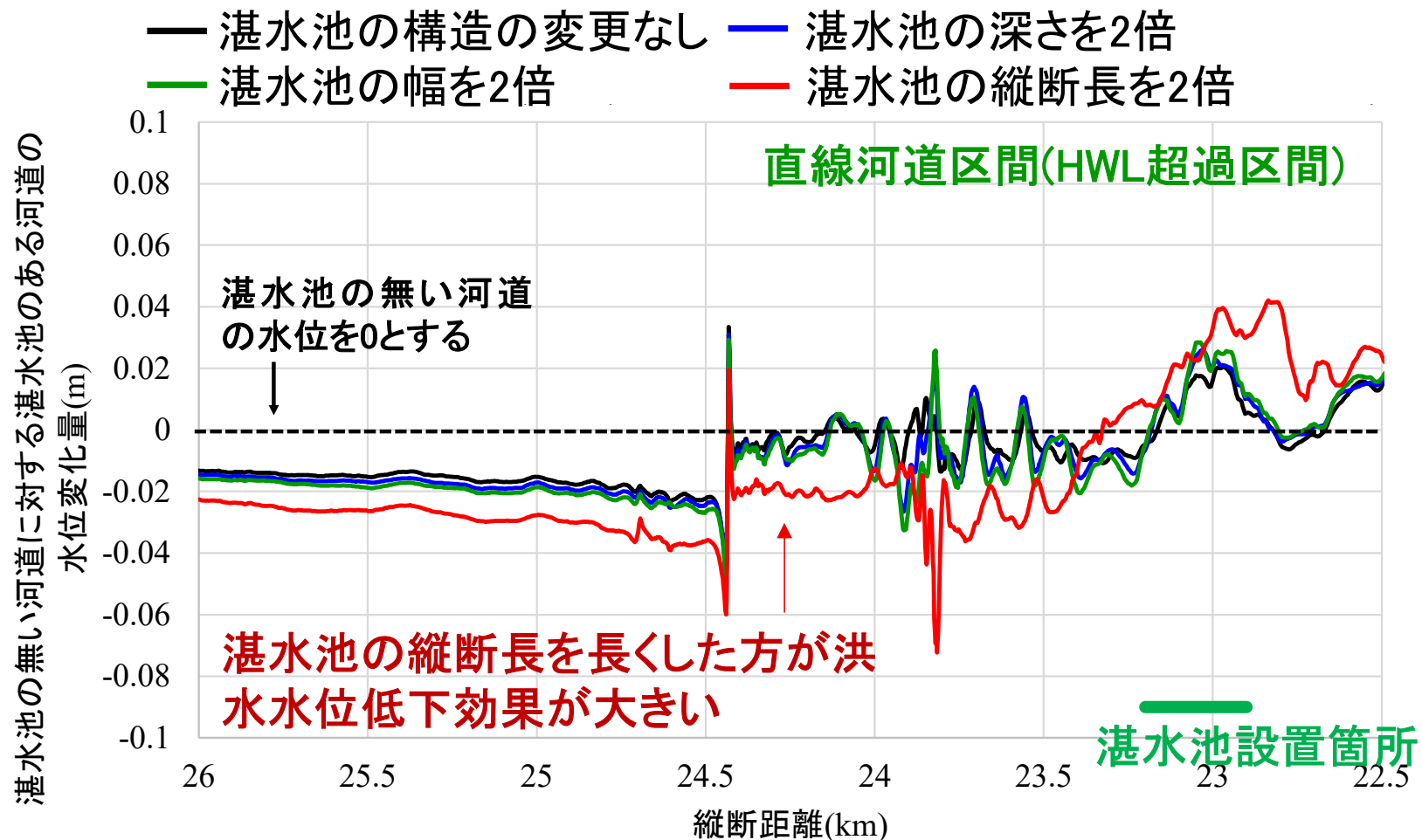


湛水池を不連続に設置(22.8~23.4km右岸)



- ・湛水池の幅や深さを大きくするよりも、**湛水池の縦断長を長くした方が洪水水位低下量大きい**。これは、湛水池群の上流端が洪水流の乗り上げ易い場所に位置したことで、**湛水池内の流速が増加し易い配置**となったためである。
- ・河道線形を踏まえ、洪水流が高水敷に乗り上げ易く、**高水敷上で速い流速が発生している場所を起点に湛水池を連続的に設置**することが効果的な配置である。

湛水池(4箇所)の構造を変えた河道の洪水水位変化量の比較 (令和3年8月洪水ピーク流量時)



湛水池の構造を変えた河道の流速分布の比較

16

令和3年8月洪水ピーク流量時の流速分布

現況の湛水池の構造諸元

流速(m/s) 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4

湛水池の深さを2倍

湛水池(4個)

湛水池の幅を2倍

湛水池(4個)

流速が増加していない

湛水池の縦断長を2倍

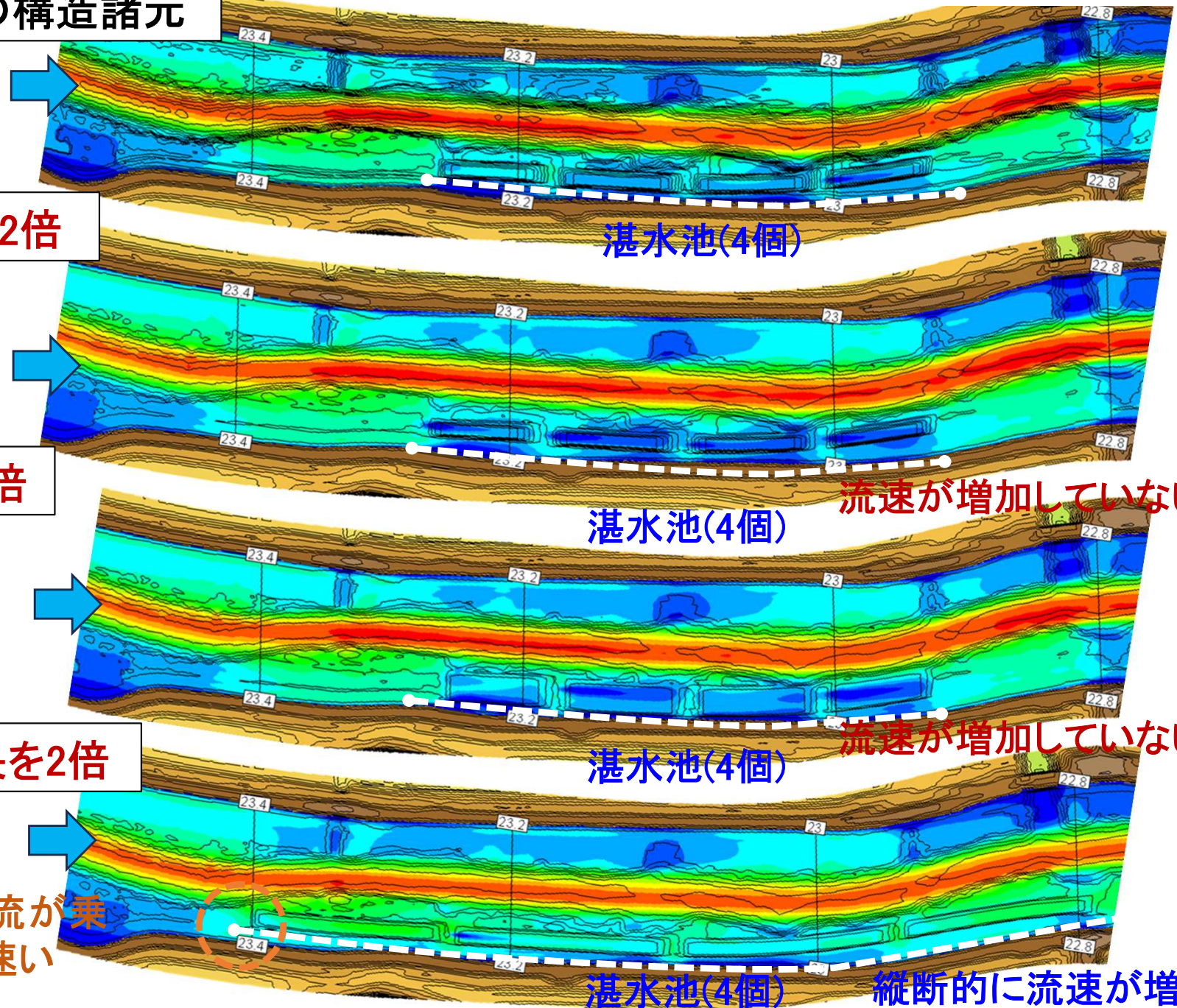
湛水池(4個)

流速が増加していない

高水敷に洪水流が乗り易く、流速が速い

湛水池(4個)

縦断的に流速が増加

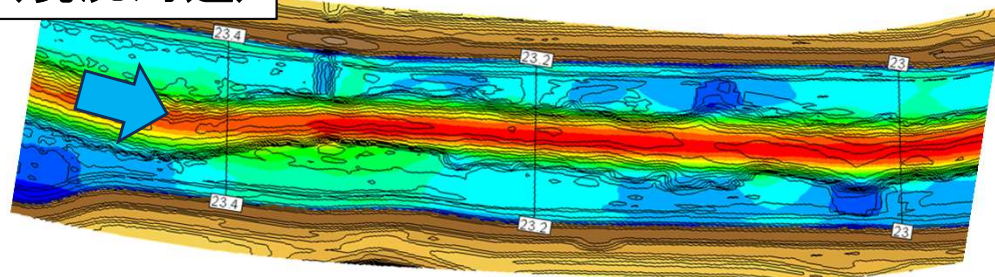


- ・現況河道の23km右岸付近に4個の連続した湛水池を増設した場合，湛水池のない河道に比べて，概ね57万 m^3 の流下能力の増加(現況河道より24万 m^3 増加)が期待。
- ・これは，**湛水池を適切に配置することで，治水機能を大きく向上できる**ことを示している。

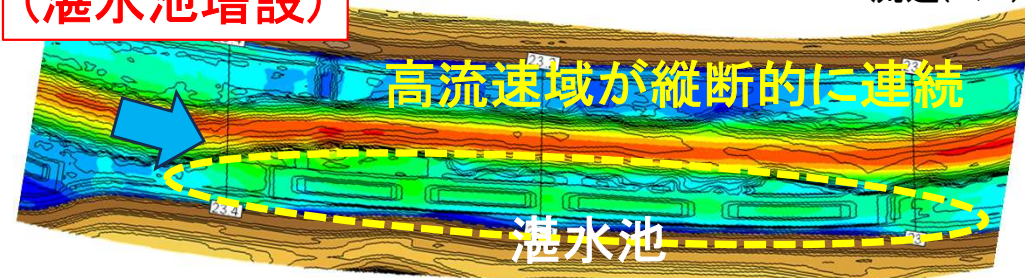
23km右岸に湛水池(4箇所)の増設した河道の洪水水位低下効果 (令和3年8月洪水ピーク流量時)



流速分布 (現況河道)



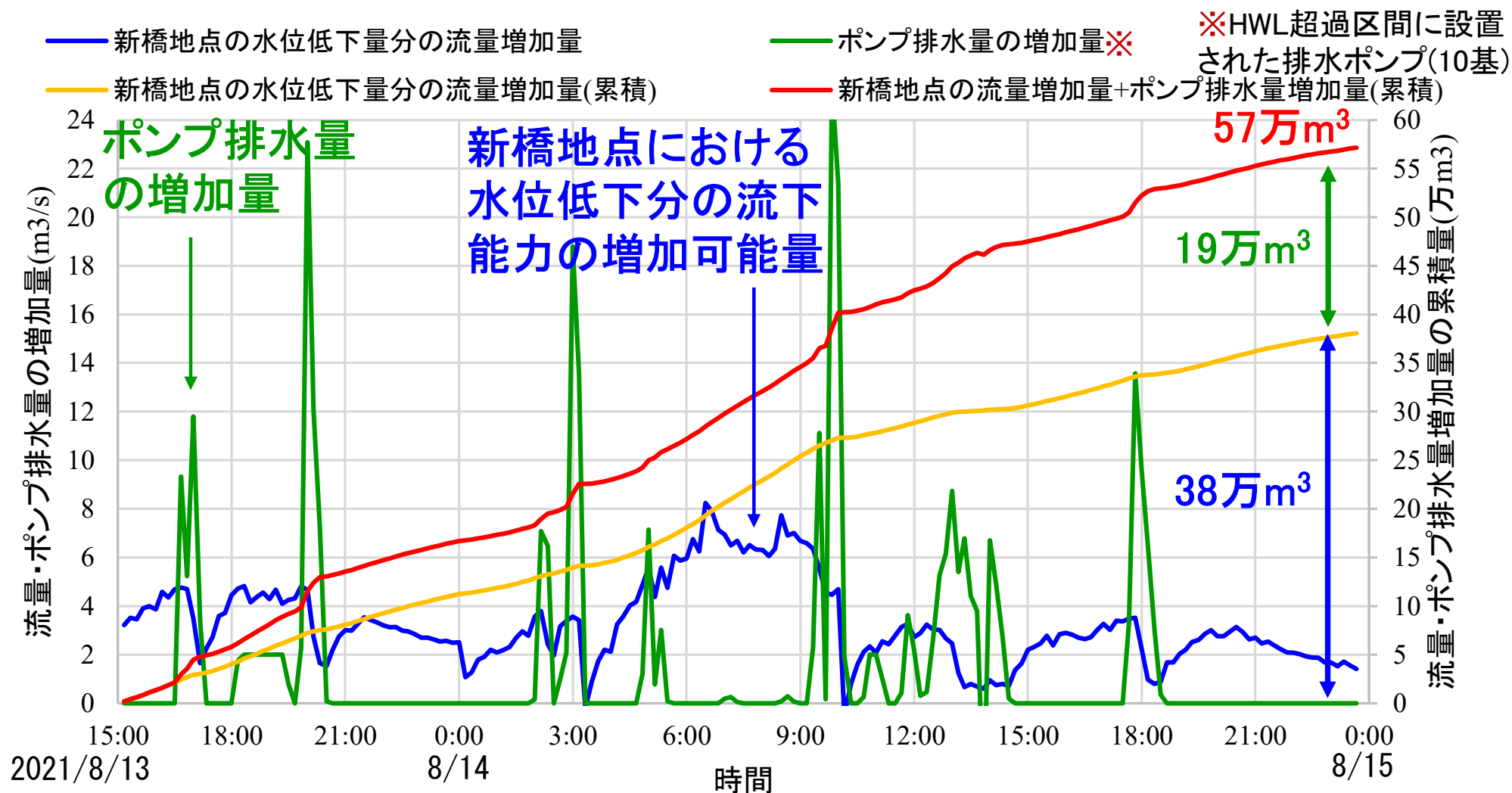
流速分布 (湛水池増設)



■23km右岸に湛水池を増設した場合の流下能力の向上効果

- ・湛水池の無い河道に比したポンプ排水量の増加効果: **19万 m^3 (現況+5万 m^3)**
- ・湛水池の無い河道に比した水位低下分の流下能力の余力量の効果: **38万 m^3 (現況+19万 m^3)**
- ・それら両方による流下能力の向上効果(内水氾濫量の減少効果): **57万 m^3 (現況+24万 m^3)**

湛水池の無い河道と比した23km右岸に湛水池を増設した河道のポンプの排水増加量
と新橋地点の水位低下分の流量増加量の時間変化(令和3年8月洪水)



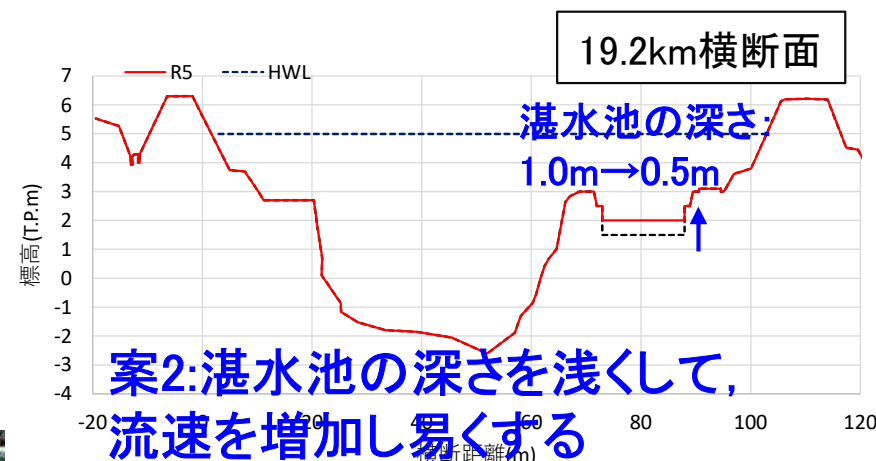
- ・HWL超過区間の洪水水位を更に低下させるためには、その下流の**湾曲河道区間の湛水池群の治水機能を十分発揮させる**ことが重要である。
- ・湛水池の治水機能を発揮するには、①**洪水流が高水敷及び湛水池へ流入し易く**すること、②**湛水池内の流速を発達し易く**することがポイントとなる。

【湾曲河道区間の湛水池群の改良案】

案1: 湛水池の**流入口(2~3m程度)を2倍程度に拡幅**

案2: 湛水池の**深さ(1.0m)を0.5m浅く**する

案3: 縦断的に連続した湛水池群の間の**仕切りをなくし一連にする**

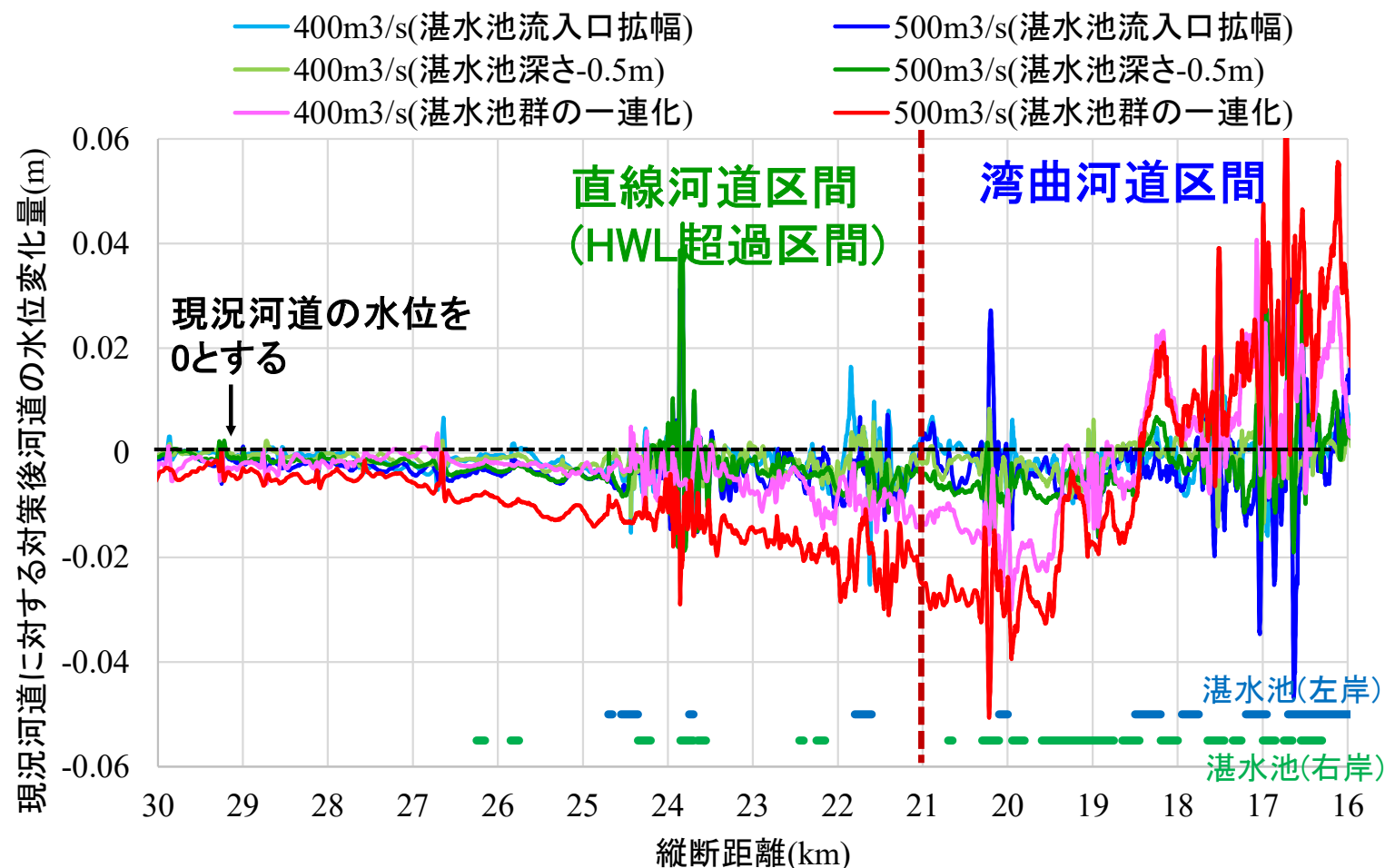


湾曲河道区間の湛水池群の改良案イメージ



- ・湾曲河道区間の湛水池群の構造を改良することで、**新橋地点でHWL付近に達する洪水流量(400m³/s)時の治水効果の向上**が期待できる。
- ・湛水池の深さを浅くすることで洪水水位低下効果が増加することは、**ある程度の土砂堆積を許容しても湛水池の治水機能は維持される**ことを示している。
- ・一方、湾曲河道区間の16~18km区間では、高水敷上の流速がほとんど増加しないため、湛水池の構造を改良しても治水機能を十分発揮させることは難しい。

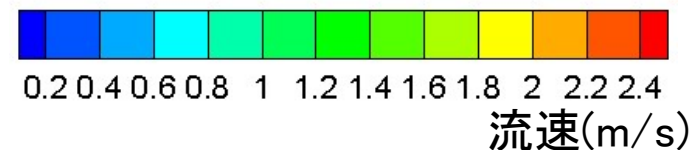
湾曲河道区間の湛水池群を改良した河道の洪水水位変化量の比較



湾曲河道区間の湛水池群を改良した河道の流速分布の比較 21

令和3年8月洪水ピーク時の流速分布

現況河道

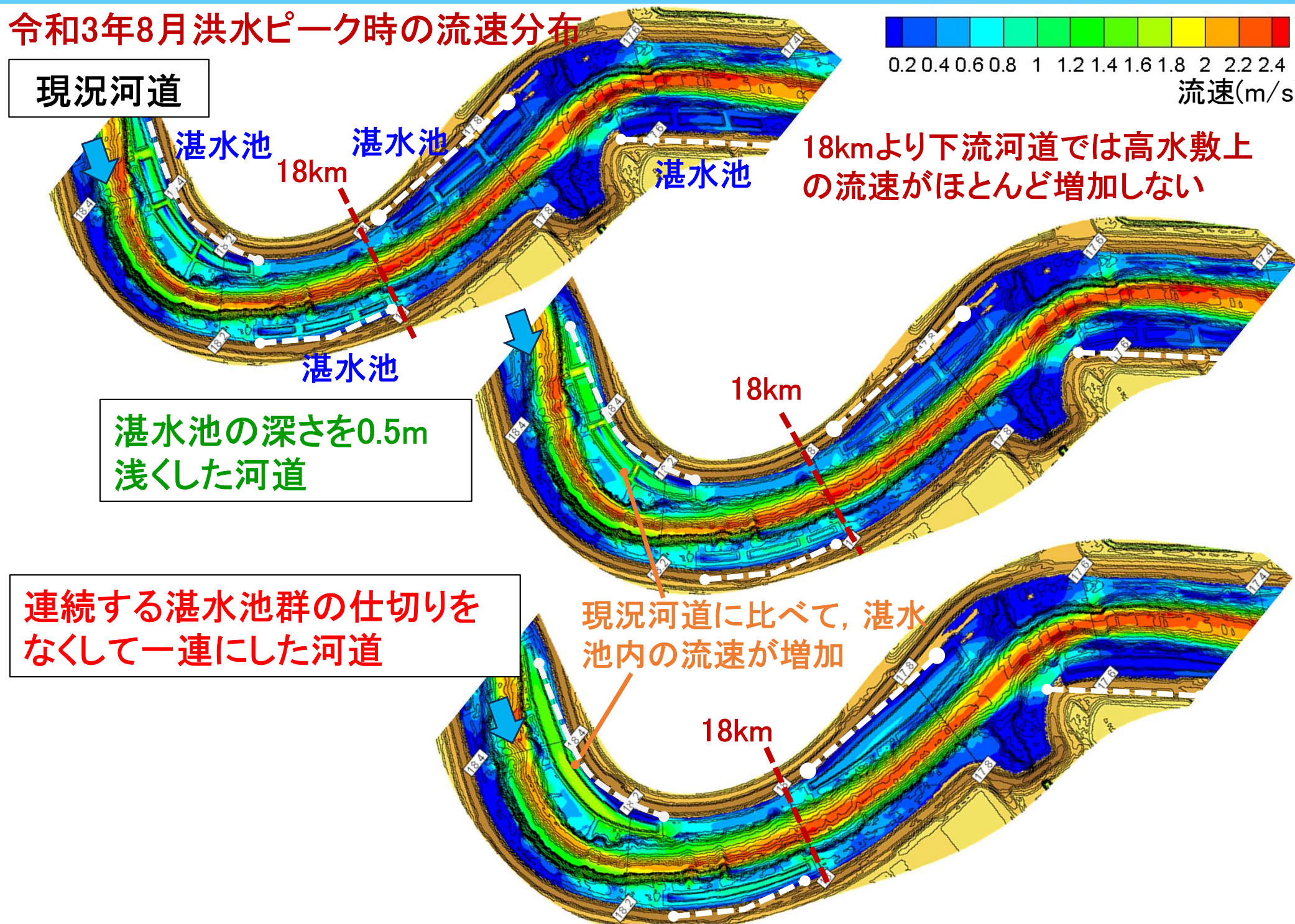


18kmより下流河道では高水敷上の流速がほとんど増加しない

湛水池の深さを0.5m
浅くした河道

連続する湛水池群の仕切りを
なくして一連にした河道

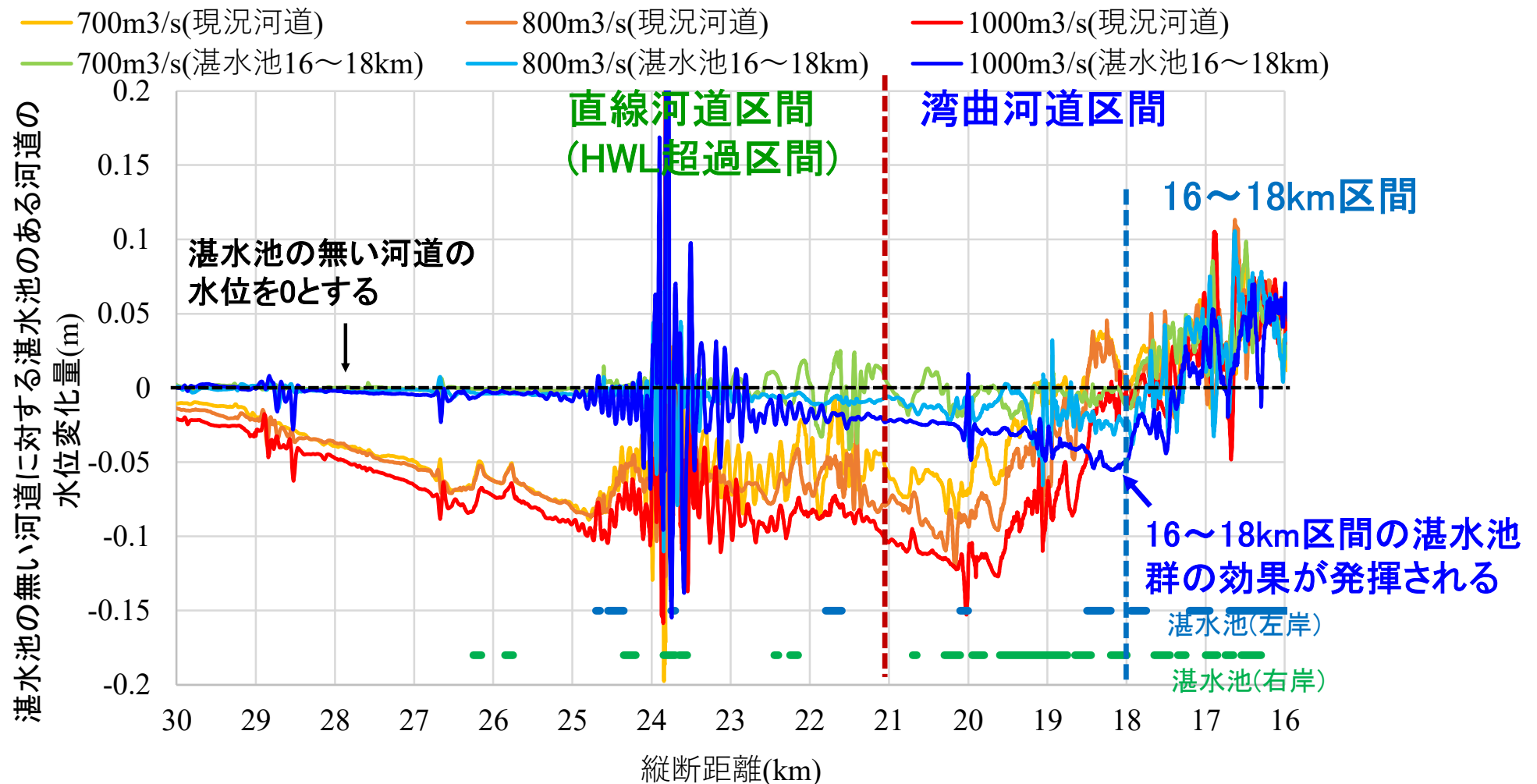
現況河道に比べて、湛水池
内の流速が増加



■ 令和3年8月洪水外力を越える超過洪水外力に対する湛水池群の効果を検証した.

- ・ 16～18km区間の湛水池群は、計画高水流量相当の $700\text{m}^3/\text{s}$ 程度を超えると洪水水位低下効果が発揮される.
- ・ これにより、現況河道では、洪水流量の増加とともに洪水水位低下量が大きくなっており、湛水池群が超過洪水外力に対して有効に機能し得ることを示している.

超過洪水流量($700\sim 1,000\text{m}^3/\text{s}$)に対する湛水池群による洪水水位変化量

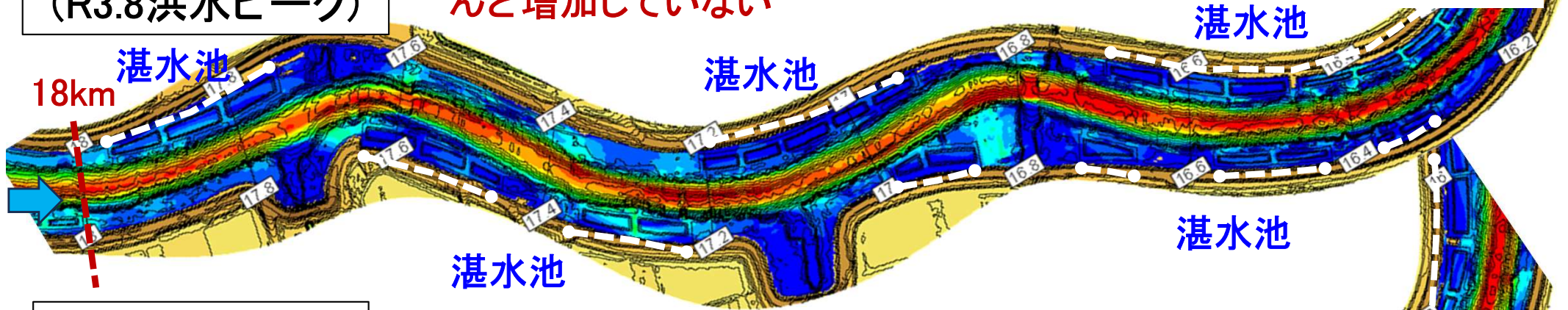


超過洪水流量時の河道の流速分布の比較(流量500~1,000m³/s) 23

流量500m³/s時
(R3.8洪水ピーク)

湛水池内の流速がほとんど増加していない

流速(m/s) 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4



1. 現況の湛水池群の治水機能と効果
2. 湛水池群の治水機能を高めるための配置・構造
3. 六角川河道の治水と環境の調和に向けた環境目標の考え方

六角川河道の環境調査が実施されている湛水池

25

- 六角川河道に湛水池群が設置された令和5年以降、5箇所の湛水池で環境調査が実施されている。
- 環境調査結果(令和5～7年)と洪水流解析結果に基づき、**湛水池のワンド環境としての機能**について考察する。



湛水池A(17.0km左岸)



湛水池B(19.2km右岸)



湛水池C(20.7km右岸)



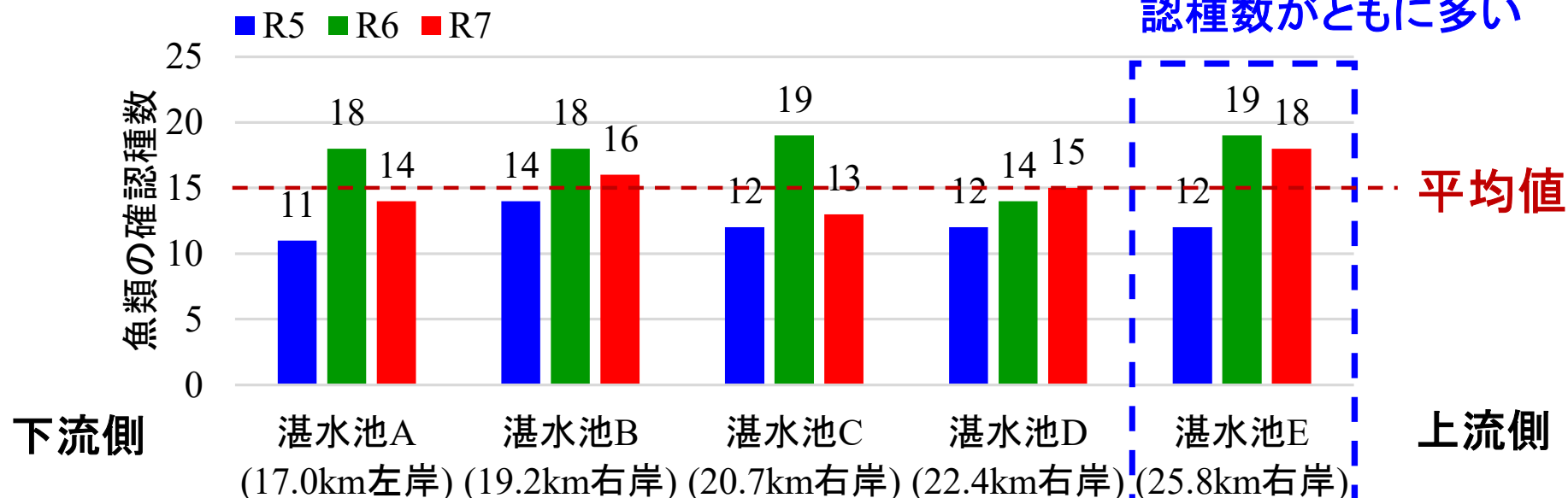
湛水池D(22.4km右岸)



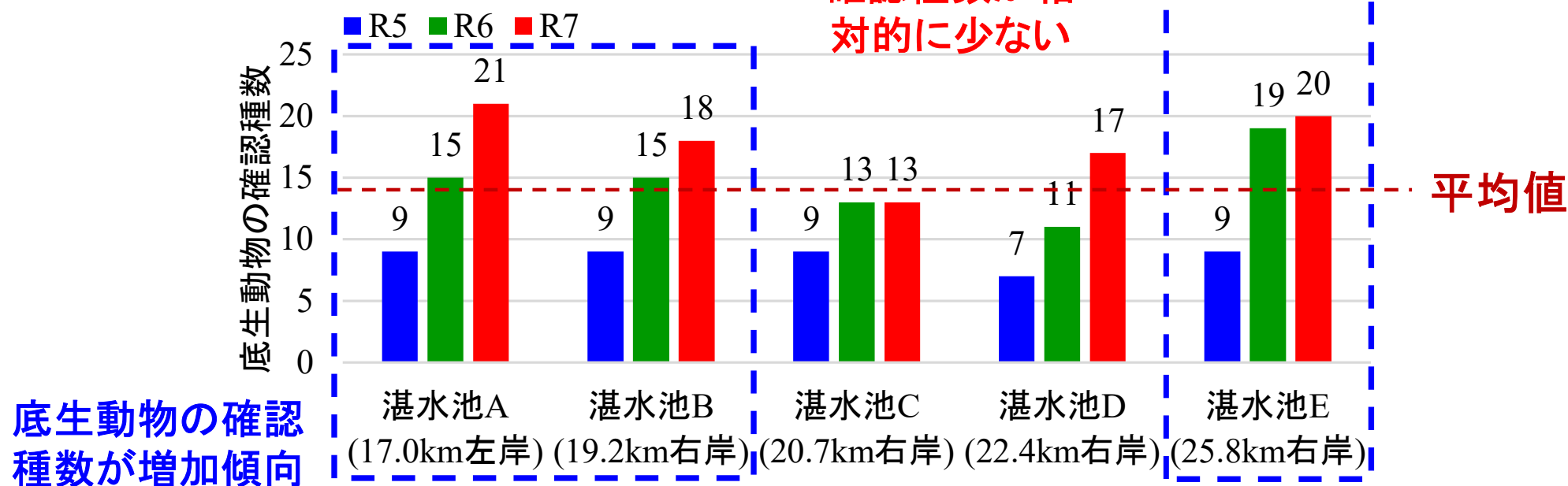
湛水池E(25.8km右岸)



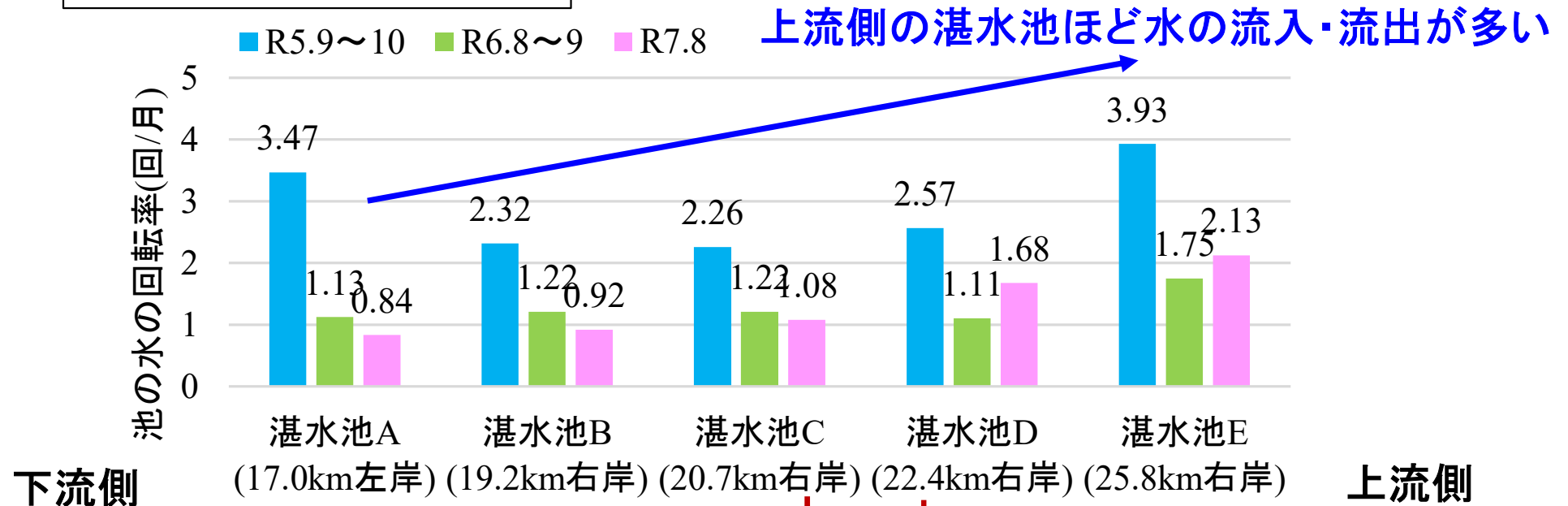
魚類の確認種数(R5～7)



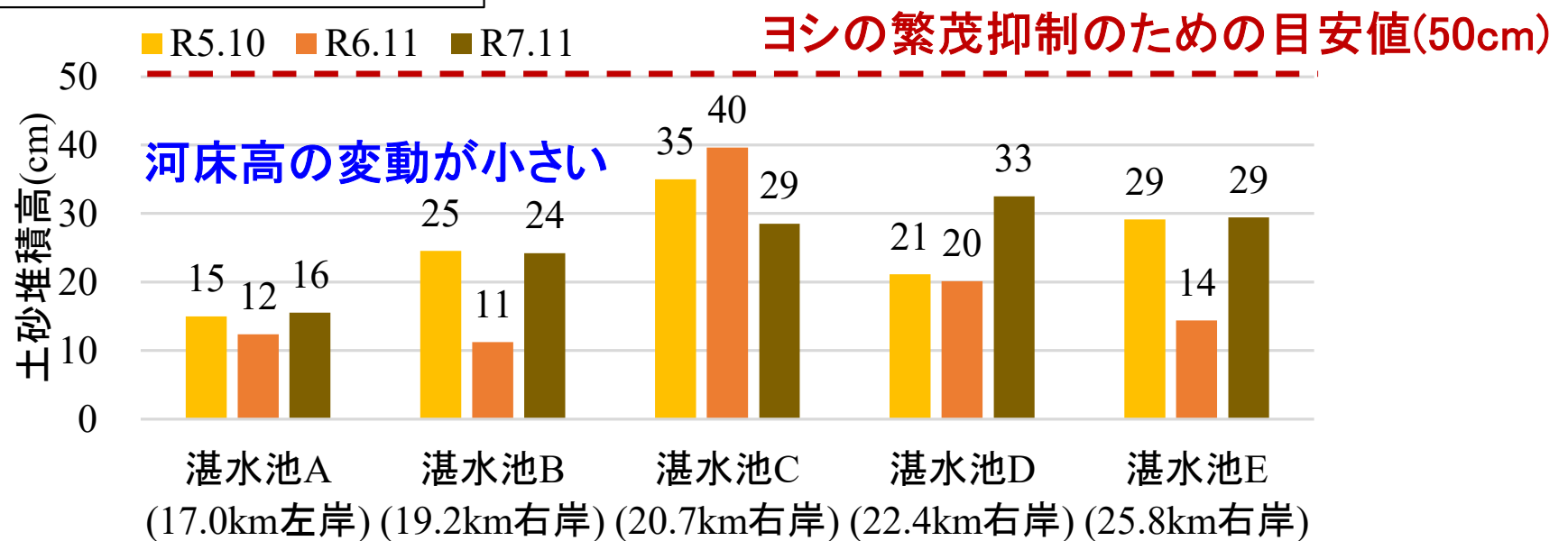
底生動物の確認種数(R5～7)



水の回転率 (R5~7)



土砂堆積高(R5~7)



本研究では、湛水池群の持つ治水と環境機能、それらの機能を高めるための配置・構造が明らかとなってきたことで、**治水と環境の両面から六角川の定量的な環境目標の議論が可能**となった。

六角川河道の環境目標の基本的な考え方(検討例)

- ①現状の治水・環境機能を保持するための保全目標を、**現状の湛水池とヨシ原それぞれの総面積程度**とする。
- ②**治水・環境機能の低い湛水池や維持管理の困難な湛水池**については、自然に土砂を堆積させて**ヨシ原へ戻していく**。その面積分に対して、**より治水・環境機能の向上が期待できる場所に新たに湛水池を設置**する。
- ③湛水池整備や排水ポンプの効率的な活用により期待する**ポンプ排水量の増加量(内水氾濫の減少量)等の治水面の目標**を設定する。
- ④③の検討と合わせて、**治水面の目標を長期的・段階的に達成していくための湛水池群の配置・構造等**を検討する。

これにより、ヨシ原と湛水池の環境目標のバランスを図りながら、**順応的に治水・環境機能の向上を図る**ことが出来る。

■湛水池群の治水機能の有効な活用方法，効果的な配置・構造

- ・湛水池群の持つ重要な治水機能は，**洪水水位の低下によって河道内に生じた空間を活用した流下能力の向上機能**であり，その機能をポンプ排水量の増加に活用することで，流域としての治水効果を高められる。
- ・河道線形を踏まえ，**湛水池群に洪水流が流れ易くなるように効果的に配置**することで，六角川河道の治水機能を大きく向上できる。

■湛水池群のワンド環境としての機能

- ・六角川河道に湛水池群が整備されたことで，**これまでになかったワンド環境が新たに創出**された。現在では，湛水池と周辺のヨシ原が自然になじんだ**多様な水際景観**を形成している。
- ・水の流入・流出が良好な場所に設置された**治水機能の高い湛水池**ほど，生物の種数が相対的に多く，**生物のハビタットや満潮時・洪水時の避難場所としての機能も高い**ことが示唆された。

■六角川河道の治水と環境の調和に向けた環境目標

- ・湛水池群の治水・環境機能，それらを高めるための配置・構造が明らかとなってきたことで，**六角川河道の環境目標を治水と環境の両面から議論が可能**になった。

本研究は、2025年度の国土交通省河川砂防技術研究開発制度河川技術・流域管理分野の助成をいただきました。

ここに記して謝意を表します。