河道形状の一次選定

	<u>目 次</u>		
5.2	河道計画の検討方針 計画高水流量を流下可能な河道断面・平面形状 項目毎の評価	1 3 9	

令和4年8月 北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所 5.1 河道計画の検討方針

阿賀野川上流部河道計画の検討方針

■これまでの検討結果より、阿賀野川上流部河道計画策定に向けた検討方針を設定。

■ 検討結果

課題 阿賀野川上流部において、渡場床固は敷高が高く流下断面が不足するボ トルネック箇所であり、整備計画目標流量に対して流下能力が不足 阿賀野川上流部はかつて氾濫・蛇行を繰り返し河道の変遷が激しい河状 を呈する地形条件にあり、現在も河道平面線形・縦断地形とも複雑 渡場床固は設置から65年が経過し度重なる被災により老朽化しており、 本体直下では深掘れが進行 (現況河道の分析) 河道特性の 把握 阿賀野川の平面形状は、蛇行是正を目的とした第一期改修の築堤や捷 水路整備等により造成。第一期改修完了から約90年が経過しており、そ の間に流路短縮による河川の荒廃や河床安定のための改修工事(第二 期改修)、砂利採取等の人為的な河床低下、洪水による土砂移動など経 年的に変化しながら現在の河道を形成 縦断形状は、平成元年までは全川で河床低下が進行したが、砂利採取規 制区間の拡大により河床低下の進行が沈静化。横断形状は低水路及び 澪筋は安定傾向 河床材料に大きな変化は無く、国管理区間の上流に位置する本川ダムの 堆砂状況も近年は安定傾向 渡場床固の (河床の安定化) 効果分析 • 現況河道を対象に床固が有る場合、無い場合の30年後の将来予測計算 を実施(一次元河床変動モデル、近30年の実績洪水) 床固が有る場合、床固より上流区間では河床は安定傾向 床固が無い場合、床固より上流区間では河床が低下し、床固より下流の 区間では河床が上昇する傾向 (常水路の固定化)

- 現況河道を対象に床固が有る場合、無い場合の河床変動解析を実施(非 静水圧準三次元解析(GBVC法)+平面二次元河床変動、既往最大洪水 (H23出水))
- 床固がある場合、床固により洪水流が整流されたことで、流向が河道中 央に集中
- 床固がない場合、流速増加に伴い、湾曲部の外側では河床洗掘深が増 大、一方対岸では土砂堆積量が増加することで、河道の二極化が進行

目指すべき整備の方向性

河道の特性分析より、現在の阿賀野川上流部は安定的な河道形状であり、河道を維持する ために現況の渡場床固の機能を確保するものとする

阿賀野川上流部河道計画検討方針

- ▶ 流下能力不足(渡場床固の流下断面不足)
- ▶ セグメントの変化点における複雑な流れ
- ▶ 渡場床固の老朽化、直下流で深掘れが進行



河道特性の把握

【河道】

- ▶ 平面形状を固定後、約90年が経過
- ▶ 河道は近年安定傾向(縦断形、低水路)

【土砂動熊】

- ▶ 河床材料に大きな変化は無し
- ▶ 国管理区間上流部の土砂動態は安定傾向

渡場床固の効果分析

▶ 渡場床固がある場合、将来的に河床は安定し、洪 水時は流向が河道中央に集中



● 渡場床固の効果により、阿賀野川上流部の河道 は安定傾向

目指すべき整備の方向性

- 安定傾向である現況の河道を維持するために 渡場床固の現況機能を確保する。
- 渡場床固の改築は、流下能力を有し、かつ、 現況の河道特性を踏まえて河道、施設を安定 的に維持することが可能な構造とする。

5.2 計画高水流量を流下可能な河道断面・平面形状

5.2 河道形状の一次設定(床固地点で落差を有する河道形状)

- ■床固の機能を維持し、床固による河床の安定化、常水路の固定化を目的として、床固地点で落差を有し、かつ、計画高水流量を流下可能な河道形状を設定した。
- ■床固地点は現位置(29.35km地点)、緩傾斜形状とし、落差(床固天端高・幅)の異なる3ケースを設定した。

【一次設定形状の条件:落差を有するケース】

- ・床固位置を現位置、緩傾斜構造とし、落差による効果を期待した縦横断計画を設定する
- ・床固の機能を維持した上で、計画高水流量13,000m³/sを流下可能な河道断面を設定する
- ・32.0kより上流は川幅が狭く河床低下傾向の区間であるため、流下能力の確保にあたっては、右岸を拡幅し、流速を低下させることで河床低下抑制を図る
- ・30.6k~32.2k左岸は、河積確保のため必要高水敷幅を目途に拡幅する
- ・床固直下の深掘れ部は埋め戻す
- ・床固の落差(床固天端高、幅)の異なる3ケースを設定する

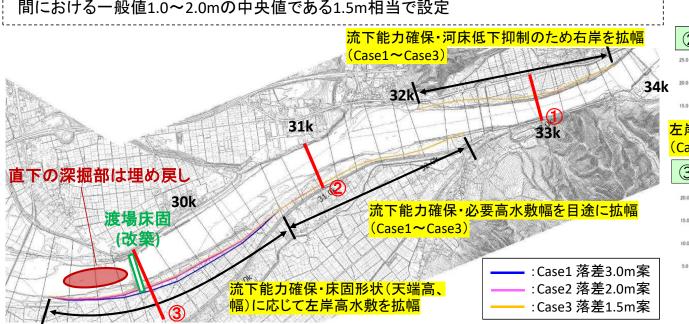
【落差の設定】

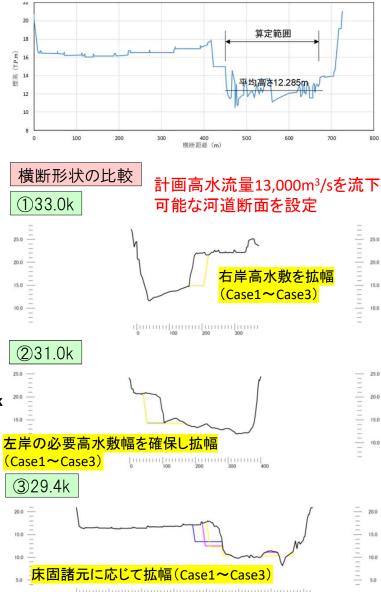
Case1: 落差3.0m案(現況天端高相当)

- ・床固天端高を、現況の床固天端高(横断形状の平均値)相当で設定したケース
- ・設定した床固諸元に対し、平水位相当で河道断面を拡幅(Case2、3も同様)
- ・床固直下の深掘れ部は埋め戻し、河道整正する(Case2、3も同様)

Case2: 落差2.0m案(構造設計手引きの閾値)

- ・床固天端高を、床固の構造設計手引きで落差の閾値となっている2.0m相当で設定 Case3: 落差1.5m案(構造設計手引きの一般値)
- ・床固天端高を、床固の構造設計手引きに記載されている、セグメント1及びセグメント2-1区間における一般値1.0~2.0mの中央値である1.5m相当で設定





床固地点の横断形状と平均高さ

5.2 河道形状の一次設定(落差無しの河道形状)

- ■床固の落差が無い状態で、阿賀野川上流部の河床の安定化を図り、かつ、計画高水流量を流下可能な河道形状を設定した。
- ■縦横断形状の設定にあたり、現況の低水路法線を踏襲し縦断形状の是正で河床の安定を図るケース、現況の低水路法線の見直しと河床 勾配変化点の緩和により河床の安定を図る2ケースについて検討した。

各流量規模における動的平衡河床高

一次元河床変動解析モデルにより1.000m3/s~

支配流量に基づく床

固無し条件の河道

7.000m³/sの流量を動的平衡状態となるまで通水

現況河道を表現し得る流量条

支配流量として設定

件を支配流量とし、2,000m³/sを

床固無し条件で、支配流量流下

時の動的平衡河床高を作成

【一次設定形状の条件:落差なしのケース】

- ・落差が無い条件で、縦横断形状の是正による縦横断計画を設定する
- 河床低下防止の観点から床固地点に帯工構造を設置する
- ・落差が無い条件で、河道の安定化を目的とした縦横断形状を設定し、計画高水流量 13,000m³/sを流下可能な河道断面を設定する
- ・32.0kより上流は川幅が狭く河床低下傾向の区間であるため、流下能力の確保にあたっては、右岸を拡幅し、流速を低下させることで河床低下抑制を図る
- ・床固直下の深掘れ部は埋め戻す

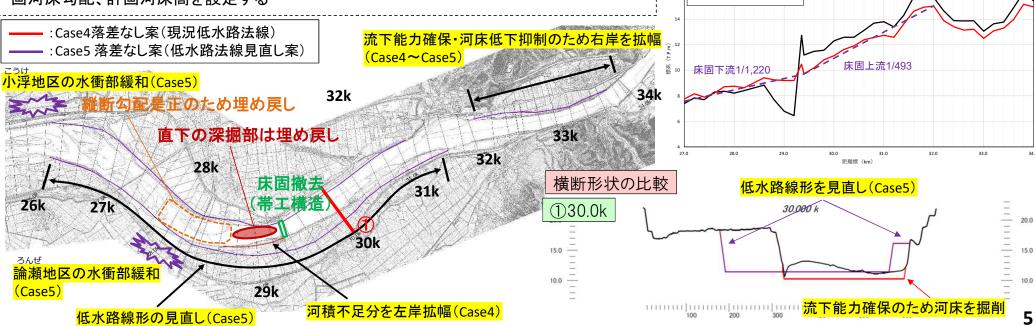
【縦横断形状の設定】

Case4 落差なし案(現況低水路法線)

- 平面形状は、現況の低水路法線形状を踏襲する
- ・縦断形状は、河床の安定化を図るため、一次元河床変動計算より設定した動的平衡河床 を用いて計画勾配、計画河床高を設定する

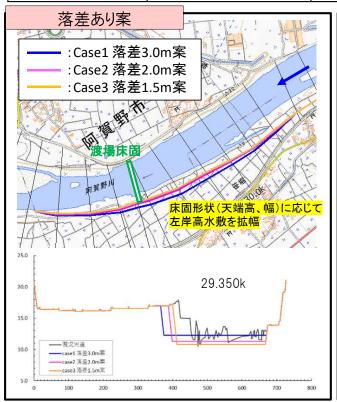
Case5 落差なし案(低水路法線見直し案)

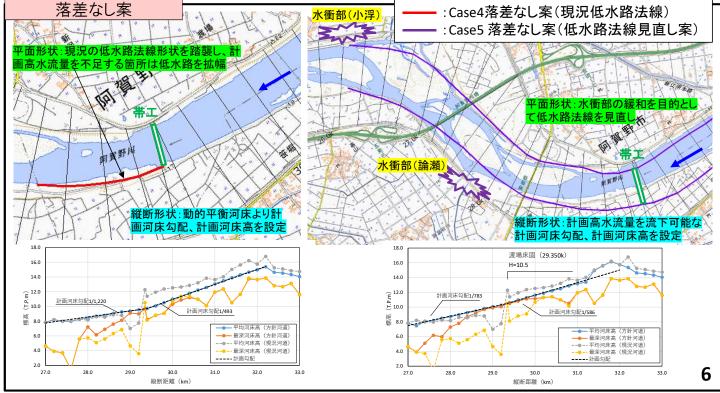
- ・平面形状は、論瀬地区、小浮地区への水衝部の緩和を目的に低水路法線形状を見直す
- ・縦断形状は、床固地点の河床勾配変化の緩和を目的に、計画高水流量を流下可能な計画河床勾配、計画河床高を設定する



■床固地点で落差を有する3案、落差の無い2案について、計画高水流量を流下可能な河道形状を一次設定した。

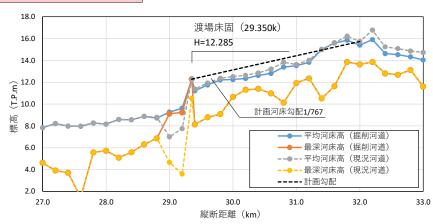
	ケース	縦横断計画設定 の考え方	床固 天端幅 (m)	天端幅 天端高 (m) 備考		備考
1	■:落差3.0m案	・中国の茨美による効果を期	290	12.285	3.0	・現況床固を基本とし、床固下流を現況状態(深掘埋め戻し)として、落差3.0mとなる床固を設定・計画高水流量が流下可能となるよう高水敷を掘削し低水路拡幅した河道を設定
2	■:落差2.0m案	・・・・ ・ ・ ・	270	11.300	2.0	・床固の構造設計手引きで落差の閾値となっている落差2.0mとなる床固高で計画高水流量が流下可能となるよう高水敷を掘削し低水路拡幅した河道を設定
3	■:落差1.5m案		255	10.800	1.5	・床固の構造設計手引き記載されている落差の一般値1.5m(セグメント1及びセグメント2-1区間における一般値1.0~2.0mの中央値)となる床固高で計画高水流量が流下可能となるよう高水敷を掘削し低水路拡幅した河道を設定
4	■:落差なし案(現況 低水路法線)	・縦横断形状の是正による縦 横断計画を設定	_	_	無し	・平面形状は、現況の低水路法線形状を踏襲し、河積が不足する箇所において低水路を拡幅する ・縦断形状は、動的平衡河床を用いて計画勾配、計画河床高を設定
5	■:落差なし案(低水 路法線見直し案)	・落差なしを想定するが、床 固地点は河床低下防止の ため帯工構造を設置	_	_	無し	・平面形状は、論瀬地区、小浮地区への水衝部の緩和を目的に低水路法線形状を見直す ・縦断形状は、床固地点の河床勾配変化の緩和を目的に、計画高水流量を流下可能な計画河床 勾配、計画河床高を設定
	現況床固 (災害復旧断面)	_	200	12.900	2.3m~ 6.9m(※)	・H15~H17の災害復旧工事で天端高12.900mとして整備。その後の異形ブロックの流出により、 床固断面を横断平均し天端高12.285mとなる ※数値はH15、H17災害復旧時を示す



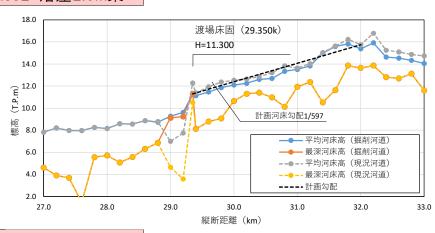


5.2 河道形状の一次設定 設定結果

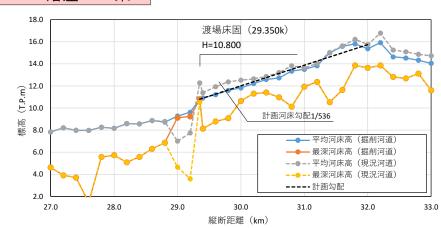
Case1:落差3.0m案



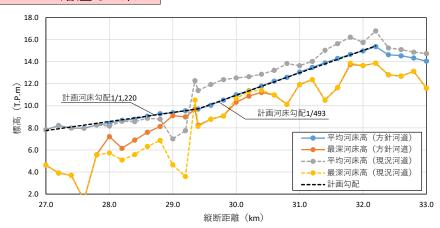
Case2:落差2.0m案



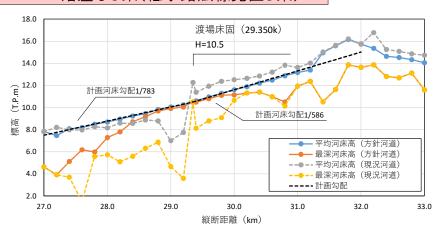
Case3:落差1.5m案



Case4: 落差なし案

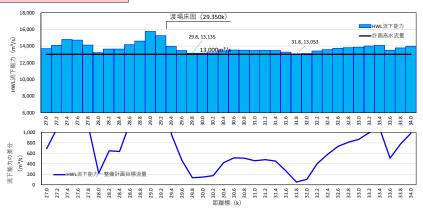


Case5: 落差なし案(低水路法線見直し案)

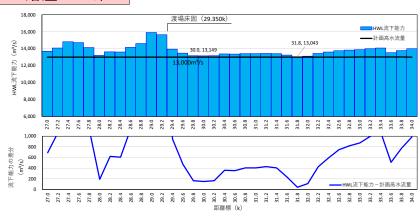


5.2 河道形状の一次設定 設定結果

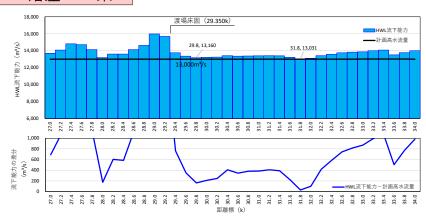
Case1:落差3.0m案



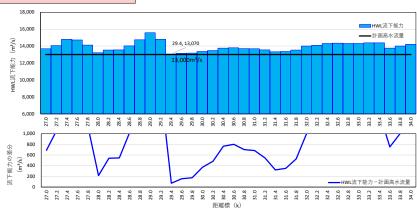
Case2:落差2.0m案



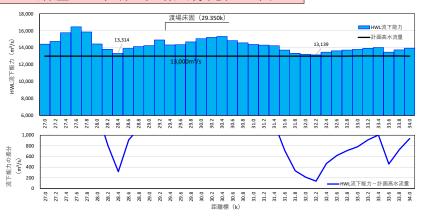
Case3:落差1.5m案



Case4: 落差なし案



Case5: 落差なし案(低水路法線見直し案)



5.3 項目毎の評価

5.3 評価項目

- ■制約条件や経年的な土砂動態を踏まえ、評価項目を設定。
- ■将来的な河道の安定性評価(一次元河床変動解析)、質的評価(GBVCモデル+平面二次元河床変動解析モデル)等を実施し、各評価項目について分析の上、最適な床固諸元を評価。

	評価項目		評価の視点	評価検討方法
	河道の安定性 (縦断形)	河床の安定性	床固改築に伴う将来的な河床の安定性評価 (洗掘、堆積)	一次元河床変動計算
			大規模洪水における河床の局所的な変動状 況(洗掘、堆積)	GBVCモデル+平面二次元河床変動解 析
シャウクサ		構造物基礎への影響	河床変動(低下)による河川構造物や橋脚基 礎への影響評価	一次元河床変動計算
治水安全性 	質的評価 (平面形)	偏流·河岸際流速	河岸際での高流速や、偏流の発生による河 岸侵食の可能性	GBVCモデル+平面二次元河床変動解 析
		水衝部への影響	床固下流の水衝部(論瀬・小浮地区)への影響	
	量的評価 (流下能力)	将来的な流下能力	将来的な河道流下能力評価	<mark>一次元河床変動計算</mark> +準二次元不等流 計算
	河川環境	砂礫河原の再生・維持	低水路一砂州の比高差、冠水範囲	GBVCモデル
		樹林化の抑制	砂州の冠水頻度、冠水範囲	】※平水位、1/10渇水位に対し、冠水範 】囲の増減を評価
 環境への影響	生物環境	河川の連続性の確保	床固等の落差	E107761/30 C 61 IIII
		魚類の産卵場への影響	河川の連続性の確保、魚類の産卵場の維持	
	周辺環境 原油流出		河床変動に伴う31k右岸付近における原油湧 出の可能性	一次元河床変動計算
施工性		仮締切等の仮設工を含め、床固及び河道掘 削における施工性及び施工期間を評価	構造規模を概略設定して評価 (定量的な評価は二次評価で実施)	
4 7 : → h 44	工事費		工事費の大小で評価	構造規模を概略設定して評価 (定量的な評価は二次評価で実施)
経済性	維持管理費		河床低下による護岸補修及び土砂堆積によ る維持掘削を評価	一次元河床変動計算

5.3 評価結果 治水安全性 一次元河床変動解析モデルによる評価

- ■一次元河床変動解析モデルを用い、Case1~Case5の河道断面を対象に将来予測計算を実施し、治水安全性の観点から河床の安定性、 構造物への影響、将来的な流下能力について評価した。
- ■将来予測計算の対象期間は、河川整備計画相当とし30年間(近30年の実績洪水)を対象とした。

検討条件一覧

項目	設定内容
対象区間	0. 0km~38. 8km(直轄区間34km+指定区間4. 8km)
予測期間	30年間 (近30年の実績洪水を対象)
河道モデル	Case1~Case5の河道断面
初期粒径	H23河床材料調査結果より設定
床固	渡場床固: 29.35k地点 Case1: 落差3.0m案 W=290m、H=12.285m Case2: 落差2.0m案 W=270m、H=11.300m Case3: 落差1.5m案 W=255m、H=10.800m Case4: 落差なし案 Case5: 落差なし案
	沢海床固:右岸側の船通しが床固部と比べ幅が狭いため河床 は固定されていると考える(河床低下させない)
砂利採取	無し
水位 • 流量条件	対象洪水:馬下日流量330m³/s以上(平水流量の平均値)。馬下時間流量1,300m³/s以上(馬下年最大流量の最小値1,320m³/s)の場合は、時刻流量が対象。 上流端流入量:馬下流量 横流入量:早出川流量 (善願実績流量を早出川下流端の比流量見合いで設定) 下流端水位:松ヶ崎水位観測所(1.2k)の実績水位から河床 勾配(1/11,000)見合いでスライドして設定
供給土砂量	阿賀野川は掃流砂倍率0.4倍、浮遊砂倍率0.4倍を設定 早出川は掃流力に応じて供給
粗度係数	低水路:近年上位3洪水の逆算粗度係数の平均値を設定 高水敷:河道計画で検討されている粗度係数を設定

評価指標

河床の安定性

床固改築に伴う将来的な河床の安定性評価(洗掘、堆積)

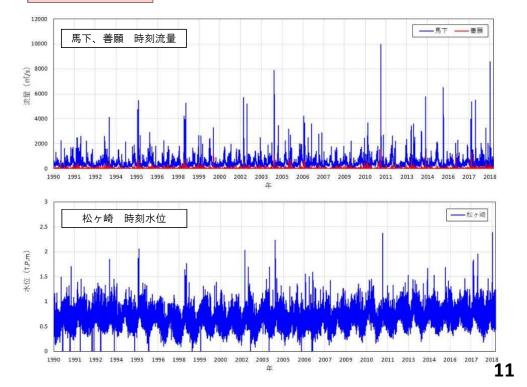
構造物への影響

河床変動(低下)による河川構造物や橋脚基礎への影響評価

将来的な流下能力

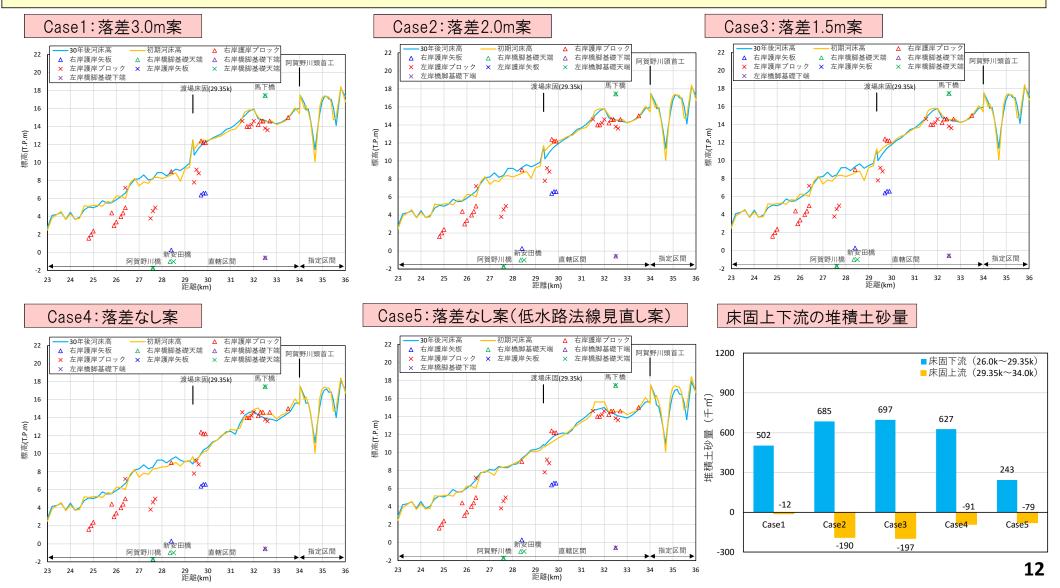
将来的な河道流下能力評価

水位·流量条件



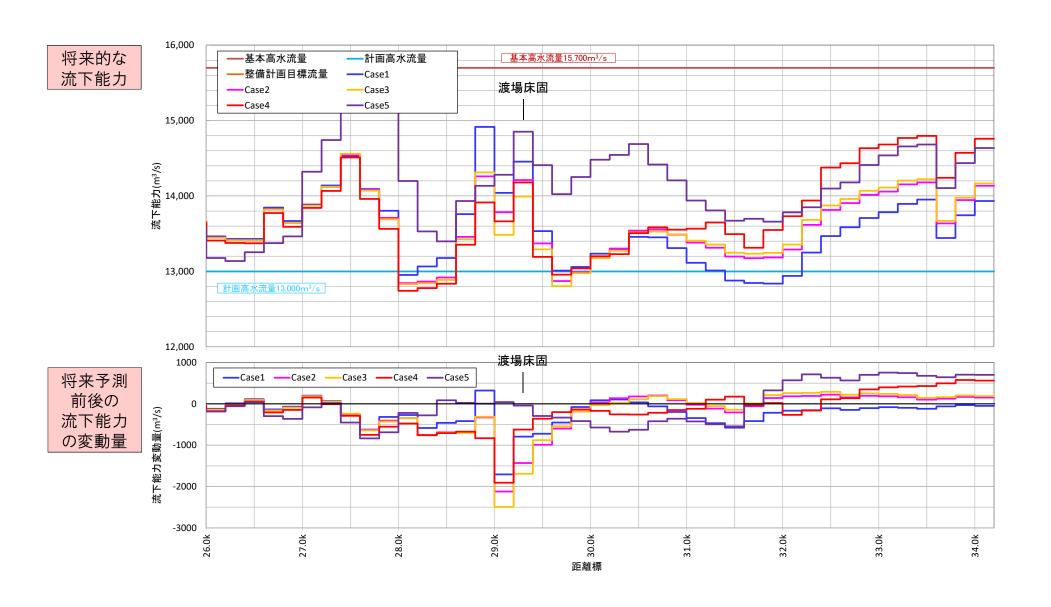
5.3 評価結果 治水安全性 一次元河床変動解析モデルによる評価 将来的な河床の安定性

- ■落差を有するCase1~Case3を比較すると、床固天端高が高いケースの方が床固上流域の河床高が安定し、低いケースの方が河床が低下する傾向がみられる。特にCase1は、29.35k~34.0k区間の土砂量変化が小さく、各ケースの中で最も河床が安定した結果となる。
- ■一方、床固下流域では、河床勾配変化点下流で河床高が上昇する傾向にあり、河積不足が懸念される。床固地点で落差を有するケースの中では、床固が高い方が堆積土砂量が小さい傾向となる。
- ■落差の無いケースは、31kより上流の区間で全体的に河床高が低下する傾向がみられる。また、Case4の床固下流域では、河床勾配変化点下流で河床高が上昇する傾向にあり、河積不足が懸念される。
- ■Case5は法線形状・河床勾配の急変が少ない形状であるため、将来的な河床変動において局所的な変動が少ない傾向にある。



5.3 評価結果 治水安全性 一次元河床変動解析モデルによる評価 将来的な流下能力

- ■一次元河床変動計算結果を現況流下能力を算定する準二次元不等流計算モデルに反映し、将来的な河床変動が流下能力に及ぼす影響を整理した。
- ■Case1~Case4は将来的な土砂堆積にともなう河積の減少により計画高水流量を確保できない結果となる。
- ■Case5は法線形状・河床勾配の急変が少ない形状であるため、将来的な河床変動を考慮しても計画高水流量を流下可能となる。



5.3 評価結果 治水安全性 GBVC法による評価

- ■GBVC法+平面二次元河床変動解析モデルを用い、 Case1~Case5の河道断面を対象に予測計算を実施し、治水安全性の観点から河床の安定性、偏流・河岸際流速、水衝部への影響について評価した。
- ■予測計算の対象洪水は、既往最大出水であるH23.7出水とした。

検討条件一覧

	検討条件
解析手法	GBVC法+平面二次元河床変動解析モデル
対象区間	阿賀野川23. 2k~35. 88k区間(34~35. 88kは県区間)
対象洪水	実績洪水 (H23.7出水)
河道条件	Case1: 落差3.0m案 W=290m、H=12.285m Case2: 落差2.0m案 W=270m、H=11.300m Case3: 落差1.5m案 W=255m、H=10.800m Case4: 落差なし案 Case5: 落差なし案(低水路法線見直し案)
粗度係数	検証計算による逆算粗度係数
樹木群	検証計算による樹木群透過係数
河床材料	H23年度調査結果
流砂量	【掃流砂】芦田・道上式 【浮遊砂】沈降速度 : Rubeyの式、基準面濃度 : Lane-Kalinske
流入土砂量	平衡土砂条件

評価指標

河床の安定性

大規模洪水における河床の局所的な変動状況(洗掘、堆積)

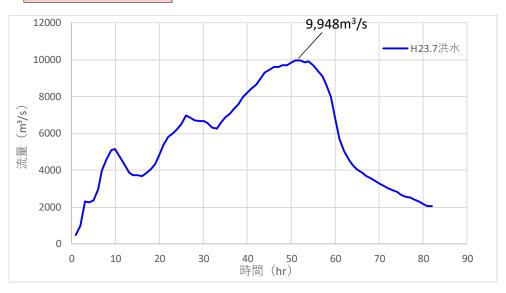
偏流•河岸際流速

大規模出水における偏流や河岸際の高速流の発生状況

水衝部への影響

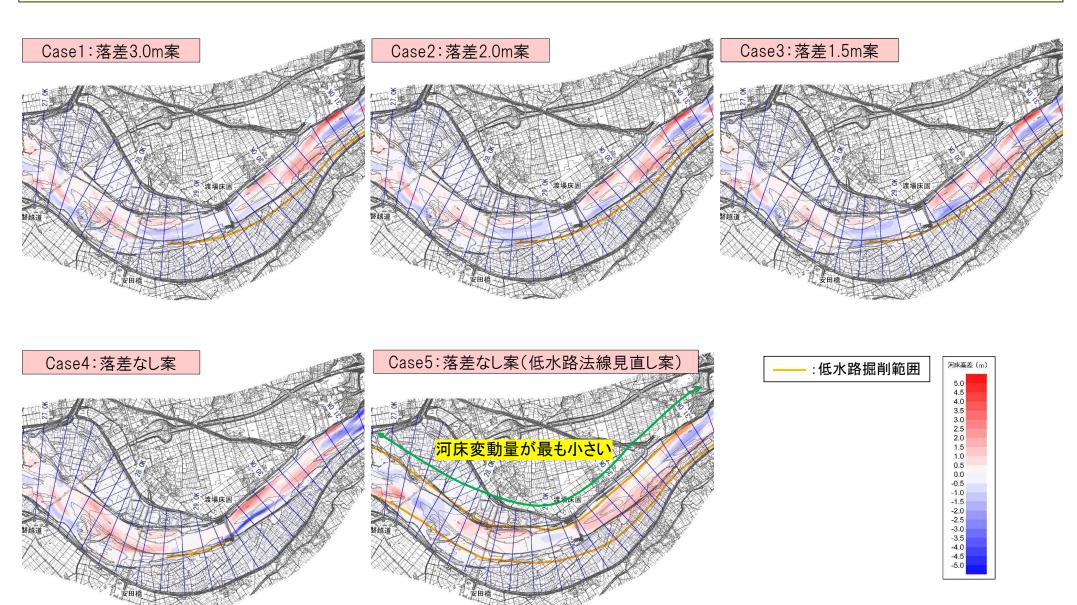
論瀬地区や小浮地区の水衝部への影響

対象洪水(H23.7)



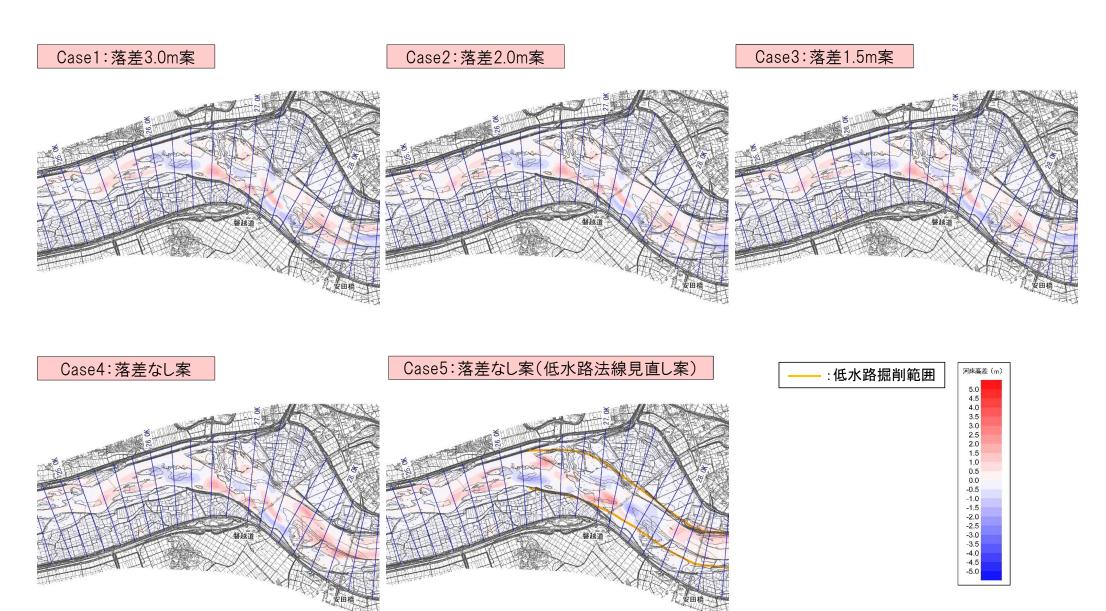
5.3 評価結果 治水安全性 GBVC法による評価 大規模洪水による河道の安定性

- ■大規模洪水における河床の局所的な変動状況を確認するため、渡場床固近傍の洪水後の河床変動量コンター図を整理した。
- ■床固地点で落差を有するCase1~Case3は、床固が土砂のコントロールポイントとなっており、変動量に差はみられるものの、堆積、洗掘の傾向は概ね同傾向となる。
- ■Case4とCase5は落差無しのケースであるが、Case4の方が河床変動量が大きい傾向にある。
- ■Case5は法線形状・河床勾配の急変が少ない形状であるため、検討ケース内で河床変動量が最も小さい結果となる。



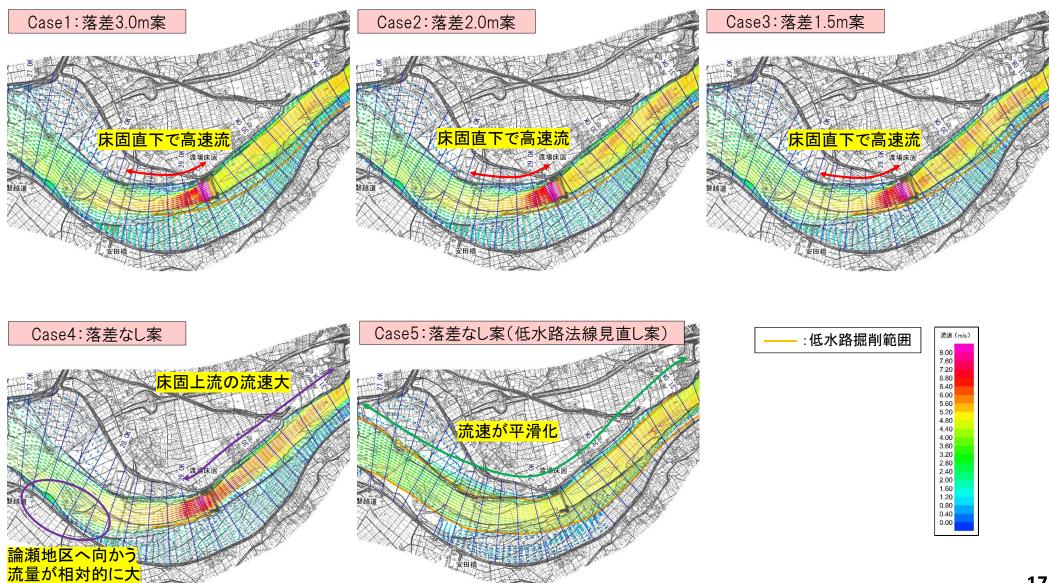
5.3 評価結果 治水安全性 GBVC法による評価 偏流の発生状況

- ■小学地区近傍の洪水後の河床変動量コンター図を整理した。
- ■小浮地区近傍では各ケースともに主要な土砂堆積、洗掘傾向はみられない。



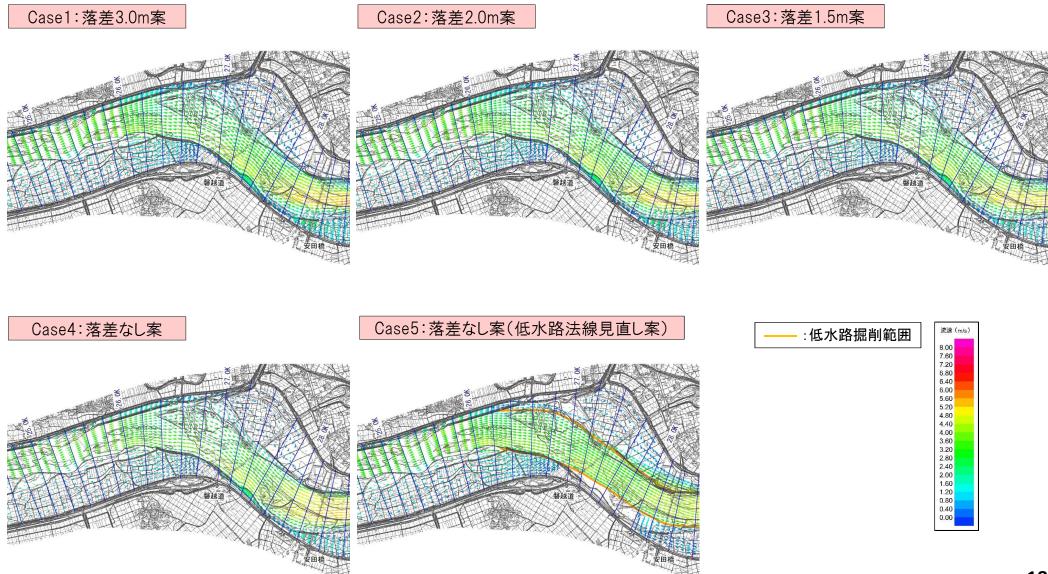
5.3 評価結果 治水安全性 GBVC法による評価 偏流の発生状況

- ■平面的な偏流の発生状況を確認するため、洪水ピーク時の流速ベクトル図を整理した。
- ■床固で落差を有するCase1~Case3では、床固で整流されることで顕著な偏流は発生しておらず、また、床固直下の高速流とそれに伴う エネルギー消散が発生することで下流(論瀬地区付近)の流速が小さくなる傾向がみられる。一方、Case4は上流からの流速の大きい 流れがエネルギー消散されずに論瀬地区へ向かうため流速が相対的に大きくなる。
- ■Case5は法線形状・河床勾配の急変が少ない形状であるため、流速が平滑化され縦横断的に変化の小さい流れとなる。



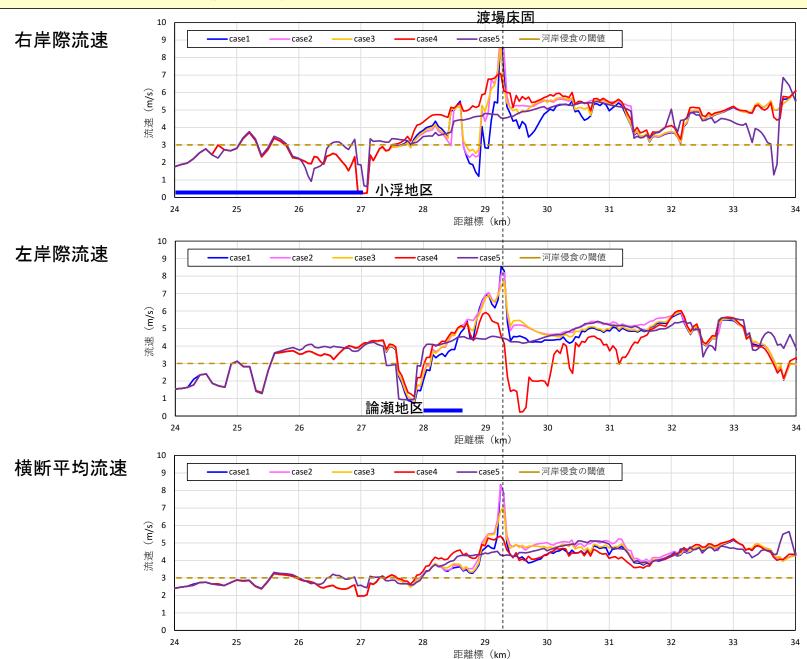
5.3 評価結果 治水安全性 GBVC法による評価 偏流の発生状況

- ■小学地区近傍の洪水ピーク時の流速ベクトル図を整理した。
- ■小浮地区近傍では、各ケースで偏流の発生状況について主要な差異は見られない。



5.3 評価結果 治水安全性 GBVC法による評価 河岸際流速、水衝部への影響

- ■河岸際流速、水衝部への影響を確認するため、左右岸の低水路際流速、横断平均流速を整理した。
- ■右岸水衝部の小浮地区では、各ケースの流速は概ね同程度であり、有意な差はみられない。
- ■左岸水衝部の論瀬地区では、Case4の流速が相対的に高い傾向がみられる。
- ■Case5は他のケースに比して縦断的な平均流速の差が小さい傾向がみられる。



5.3 評価結果 治水安全性のまとめ

- ■河道の安定性、質的評価、量的評価の観点から治水安全性について取りまとめた。
- ■床固地点で落差を有する案は、Case1の河床の安定性が高い傾向にあるが、治水安全性の観点で見ると、各項目で程度の差はあるが概ね同傾向の評価となる。
- ■Case5は、河道の安定性が高く、将来的な流下能力が確保可能であり、治水安全性は各ケースに比して高い結果となる。

分類	項目	Case1 Case2		Case3	Case4	Case5	評価基準
	ケース名	落差3.0m案	落差2.0m案	落差1.5m案	落差なし案	落差なし案(低水路 法線見直し案)	
床固諸元	床固天端幅	290m	270m	255m	_	_	
	床固天端高	T. P. +12. 285m	T. P. +11. 300m	T. P. +10. 800m	_	_	
			△: 身	△ R固下流で堆積、上流で洗掘	傾向		○:河床が安定傾向 △:局所的に堆積・洗掘傾向が発生 ×:新たなネック部が発生
河道の	河床の安定性	·床固下流:土砂量503千 ㎡増(河床上昇傾向) ·床固上流:土砂量12千 ㎡滅(河床低下傾向)	·床固下流:土砂量685千 ㎡増(河床上昇傾向) ·床固上流:土砂量190千 ㎡滅(河床低下傾向)	·床固下流:土砂量697千 ㎡増(河床上昇傾向) ·床固上流:土砂量197千 ㎡滅(河床低下傾向)	·床固下流:土砂量627千 ㎡増(河床上昇傾向) ·床固上流:土砂量91千 ㎡滅(河床低下傾向)	·床固下流:土砂量243千 ㎡増(河床上昇傾向) ·床固上流:土砂量79千 ㎡滅(河床低下傾向)	W : 40172-05-11-7-7 HPM 702
安定性		※落差を有するCase1~ Case3の中で最も河床 の安定性が高い				※落差の無いCase4~ Case5の中で最も河床 の安定性が高い	
	構造物基礎 への影響		○:河床が安定し構造物に影響しない い △:護岸ブロックが新たに露出 ×:橋脚基礎に影響				
質的評価	偏流・河岸際 流速	 ○:偏流か	○ 「生じない(床固により整流さ	れるため)	△ △: 論瀬地区へ向かう流 れが発生	O: 偏流が生じない(低 水路を拡幅し流況が平 滑化されたため)	○:偏流が生じない △:偏流が発生(程度小) ×:偏流が発生(程度大)
, E LY ST	水衝部への影響		○ ○:大きな影響なし		△ △: 論瀬地区水衝部の流 速が相対的に高い	○ ○: 大きな影響なし	○:影響なし △:水衝部での流れが集中 ×:水衝部で高速流が発生
量的評価	将来的な 流下能力	△: 将来	○: 将来的に流下能力が不足しない △: 将来的に流下能力が不足(維持掘削で対応可) ×: 将来的に流下能力が不足(新たなネック部が発生)				

5.3 評価結果 環境への影響

- ■阿賀野川自然再生計画書では、自然再生目標としてワンド等湿地の再生、砂礫河原の再生、多様な流れの再生があげられている。
- ■自然再生目標を達成するには、低水時における冠水状況の評価が重要であることから、平水流量、1/10渇水流量流下時の冠水範囲を評価指標とした。
- ■Case1~Case3は、現況と比較して若干の増減はあるが、概ね同程度の冠水面積となる。
- ■Case4~Case5は、現況より冠水面積が増加する傾向にある。

評価指標

自然再生目標

ワンド等湿地の再生

ワンド等湿地の再生の基本的な整備形状の考え方として、10年に1回の渇水時にも魚類が生息できるような水深を確保すること、水際の緩勾配部の設定として平水位以下から概ね平水位+1mまでを確保すること。

砂礫河原の再生

澪筋の固定化と高水敷の比高差の拡大による樹林化の進行に対し、 砂礫河原の冠水頻度の増加・攪乱の促進が必要。

多様な流れの再生

流路の直線化を防ぐため、緩流域の形成が必要。



低水流量時の冠水状況の評価が重要

評価指標

- ✓ 平水流量流下時の冠水範囲
- ✓ 1/10渇水流量時の冠水範囲

検討条件

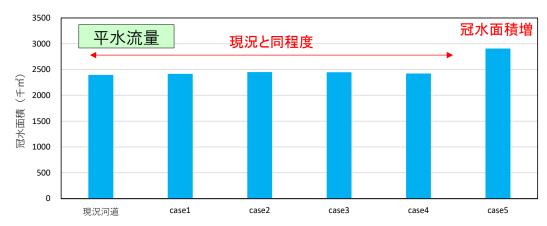
	検討条件
解析手法	GBVC法 (洪水流況のみを対象)
対象区間	阿賀野川23. 2k~35. 88k区間(34~35. 88kは県区間)
対象洪水	1/10渇水流量 233m³/s 平水流量 141m³/s
河道条件	現況河道、Case1~Case5河道
粗度係数	逆算粗度係数
樹木群	樹木群透過係数により設定

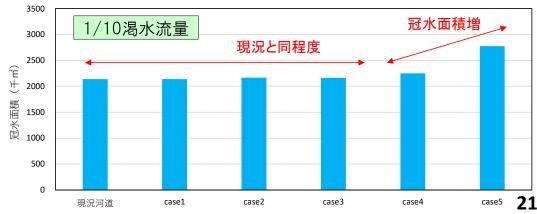
検討結果一覧

面積 (千㎡)

		現況河道	case1	case2	case3	case4	case5
平水	冠水面積	2395	2417	2451	2447	2424	2909
流量	現況との差	_	22	56	53	29	515
1/10渇水	冠水面積	2139	2138	2166	2161	2250	2773
流量	現況との差	_	-1	27	22	111	634

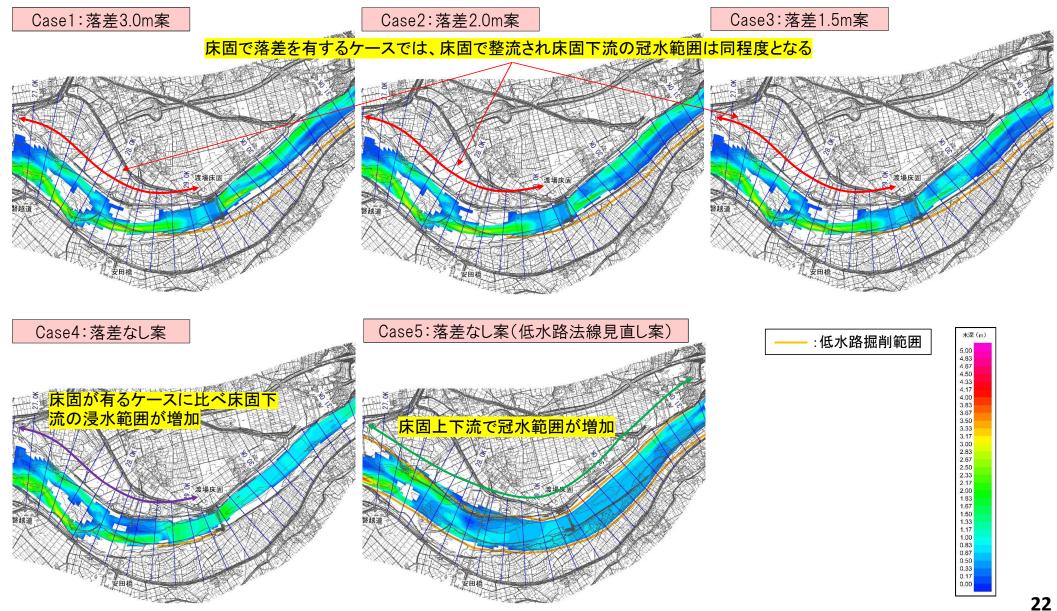
各ケースの冠水面積





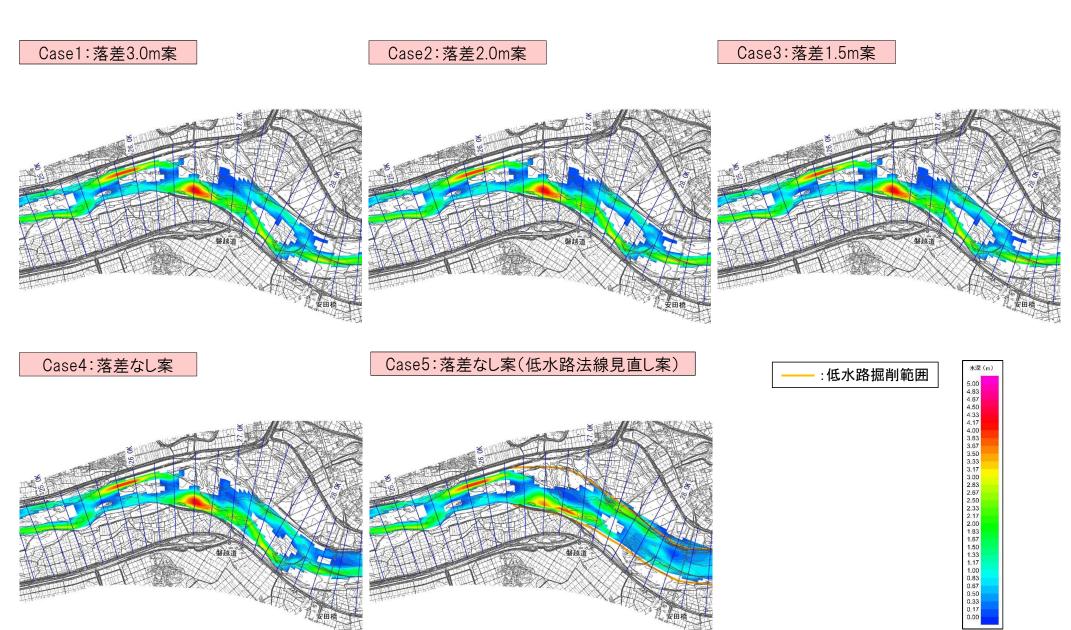
5.3 評価結果 環境への影響

- ■評価結果として、平水流量流下時の水深コンター図を示す。
- ■床固地点で落差を有するCase1~Case3のケースは、床固で整流され床固下流の冠水範囲は同程度となる。
- ■Case5は法線形状・河床勾配の急変が少ない形状であるため、 床固上下流で冠水範囲が大きく増加している。



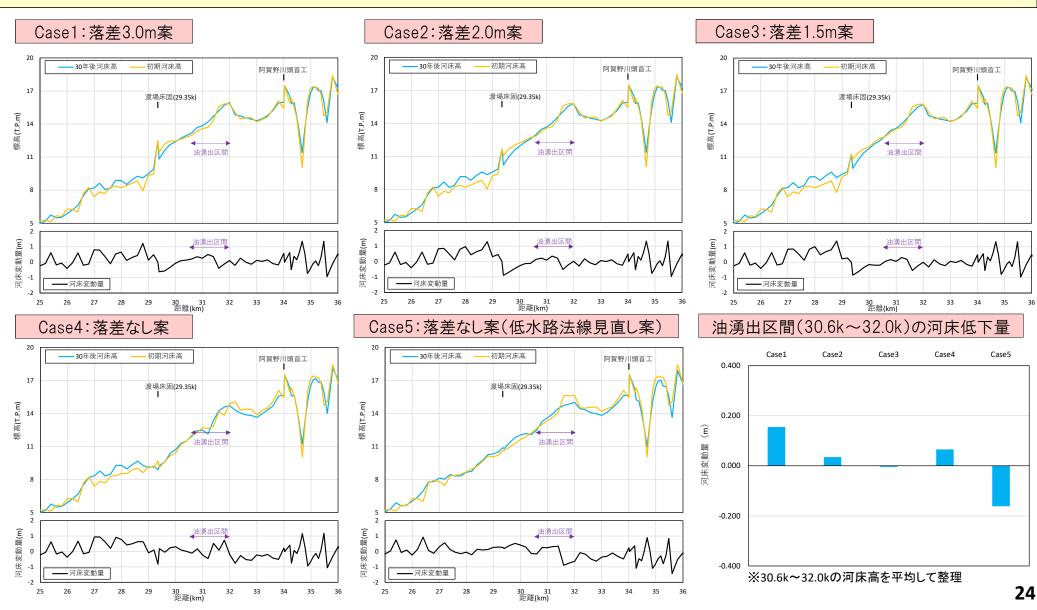
5.3 評価結果 環境への影響

- ■小浮地区近傍の冠水状況を整理した。
- ■論瀬地区近傍では、落差の無いCase4、Case5において冠水範囲が大きくなっているが、小浮地区近傍では各ケースで主要な差異は見られない。



5.3 評価結果 環境への影響 油湧出の可能性(将来的な河床低下の有無)

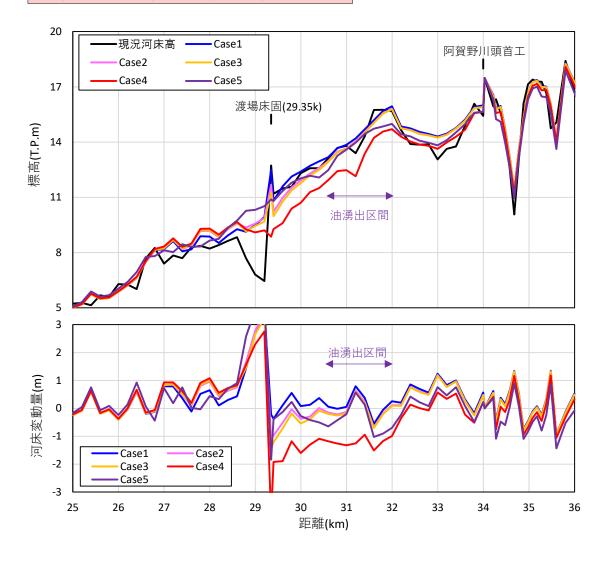
- ■既出の一次元河床変動計算結果と油湧出実績から、将来的な油湧出の可能性について整理した。
- ■平成18年の油湧出では31.4kで油湧出が確認されており、既往調査では30.6k~32.0kで油徴が確認されている。
- ■落差を有するCase1~Case3は、油湧出区間の河床低下量は小さい安定傾向にあり、Case1、Case2は油湧出区間における河床変動量の 区間平均で見ると堆積傾向、Case3は若干の低下傾向がみられる。
- ■Case4は初期河床高が低いため、油湧出区間における将来的に河床は堆積傾向となる。Case5は藤戸川付近の河床低下が大きく、検討ケースの中で最も河床低下量が大きくなるため、将来的な油の湧出が懸念される。



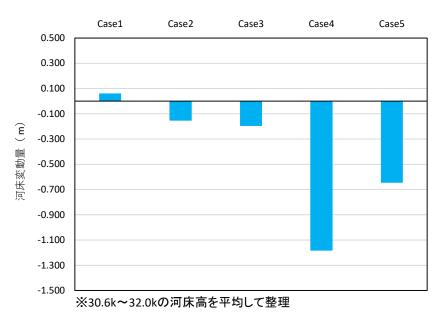
5.3 評価結果 環境への影響 油湧出の可能性(現況河床高と将来予測河床高の比較)

- ■現況河床高と将来予測河床高の比較から、油湧出区間の河床変動特性を整理した。
- ■落差を有するCase1~Case3は、現況河床高と縦断的な河床高が同傾向を示しており、油湧出区間における現況河床高との差が小さい傾向にある。
- ■落差の無いCase4~5は、現況河床高に比して0.6~1.2m程度河床高が低い傾向にある。 このため、当該区間における河床低下により将来的な油の湧出が懸念される。

油湧出区間(30.6k~32.0k)の現況河床高と 将来予測河床高の比較、河床変動量



油湧出区間(30.6k~32.0k)の河床低下量 ※現況河床高との差分



5.3 評価結果 環境への影響のまとめ

- ■河川環境、生物環境、周辺環境の観点から環境への影響について取りまとめた。
- ■河川環境の視点でみるとCase4、Case5は低水時の冠水範囲が増大するため、河道内が攪乱されることで礫河原の再生・維持、樹林化の抑制の観点で優位となる。
- ■生物環境では、床固の落差が無いCase4~Case5で魚道が不要となるため優位となる。
- ■周辺環境では、原油湧出範囲で現況河床高と比較して将来的な河床が低下傾向となるCase4~Case5で、将来的な原油湧出の可能性が懸念される。

分類	項目	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	評価基準
+m=+-	ケース名	落差3.0m案	落差2.0m案	落差1.5m案	落差なし案	落差なし案(低水路 法線見直し案)	
床固諸元	床固天端幅	290m	270m	255m	_	_	
	床固天端高	T. P. +12. 285m	T. P. +11. 300m	T. P. +10. 800m	_	_	
	礫河原の再生・ 維持					0	○:低水時の冠水範囲が現況より 増大
河川環境	樹林化の抑制	△ : 但	▲ 長水時の冠水範囲が現況と同	司程度	○:低水時の冠水範囲が現況より増大するため、礫河原の再生・維持や樹林化抑制に期待		△:低水時の冠水範囲が現況と同等 * x:低水時の冠水範囲が現況より減少
	河川の 連続性確保	△:落:	<mark>△</mark> 差が生じるため、魚道が必要	きとなる	○: 落差がなくなるため、魚道は不要		○:落差なし △:落差あり(魚道が必要)
生物環境	魚類の産卵場へ の影響		△: サケ、アユの産卵場付近	<mark>△</mark> 近を改修するため、魚類生息	^{見環境への影響が懸念される}		○: 魚類の産卵場に影響しない△: 魚類の産卵場に影響する(ミチゲーション可)×: 魚類の産卵場に影響する(ミチゲーション不可)
周辺環境	原油流出	○ ○:油湧出区間において 将来的な河床高が安定 傾向にある		△ ∮来的に現況河床高より若 頃向がみられる	×:油湧出区間において理	× 見況河床高より0.6m~1.2m 能性があり、将来的な原油 る	○:河床高が安定傾向のため原油 湧出の可能性は低い △:河床高が低下傾向のため将来 的に原油湧出の可能性がある ×:将来的な河床低下により原油 湧出の可能性が高い

5.3 評価結果 施工性・経済性(構造規模の概略設定)

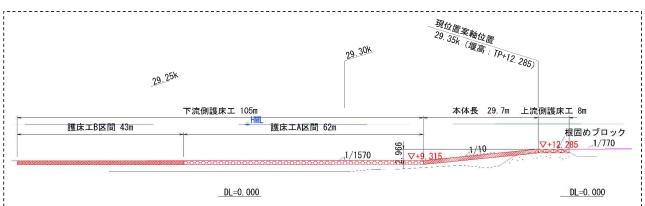
- ■設定した河道形状(Case1~Case5)について、「床止めの構造設計手引き」に準じて、構造規模を概略設定。
- ■落差工形式については、準二次元不等流計算結果の水深・流速より、手引きに準じて護床工長などの諸元を設定。
- ■帯工形式については、想定される最大洗掘深より、手引きに準じて護床工長などの諸元を設定。
- ■各ケースの諸元設定結果を下表に示す。

分類	項目	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	備考
	Case名	落差3.0m案	落差2.0m案	落差1.5m案	落差なし案	落差なし案(低水 路法線見直し案)	
	床止め堰軸位置			29. 35k			一次選定段階では現位 置を想定
基 本 条 件	構造形式		緩傾斜型構造		帯コ	落差あり案については、 ブロックを設置する緩 傾斜型構造を想定 落差なし案については、 既設ブロック部の洗掘 防止のため帯工を設置	
	設置目的	 落差る	を処理して河床勾配で	を維持	洗掘の発	生の防止	
	床固天端幅	290m	270m	255m	203m	345m	
	床固天端高	T. P. +12. 285m	T. P. +11. 300m	T. P. +10. 800m	T. P. +9. 680m	T. P. +10. 500m	
河	計画流量			Q=13, 000m ³ /s		諸元決定の際には Q=1000~13000m³/sの中 の厳しい条件で検討	
道 条	護床工延長決定流量		$\mathrm{Q=8,000m^3/s}$		-	跳水が発生する流量の 中で最も大きい流量	
件	上流側河道勾配	i=1/767	i=1/597	i=1/536	i=1/493	i=1/586	
	下流側河道勾配		i=1/1570		i=1/1220	i=1/877	
	床止め構造		屈挂	堯性構造 (ブロックョ	式)		
	床止め落差	2. 97m	1.97m	1.47m		_	
	落差工勾配		1/10		LE	VEL	
床固	本体長	29. 7m	19. 7m	14. 7m	6. Om		落差工:水叩き長+天端幅 帯工:4~6mの最大値 (手引きP93)
エ	水叩き長				Randの公式より算出 (手引きP53)		
基 本 諸 元	上流側護床工長			8. Om			計画高水水深以上 (手引きP61)
諸 元	下流側護床工長	105m (護床工A:62m、 護床工B:43m)	(護床工A:62m、 (護床工A:50m、 (護床工A:35m、			.Om 洗掘深より設定)	護床工A:手引きP61-64 護床工B:手引きP69 帯工:手引きP94
	取付擁壁延長	134. 7m	112. 7m	92. 7m	不要		本体長+護床工A長 (手引きP77) 帯工構造は不要
	魚道		あり		なし		落差を有するケースは 魚道を設置

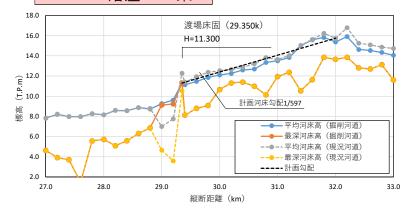
5.3 評価結果 施工性·経済性(構造規模の概略設定結果)

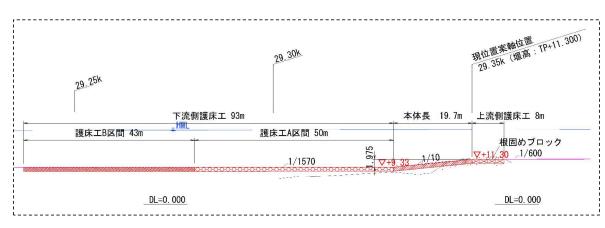
■Case1~3の構造規模の概略設定結果を示す。



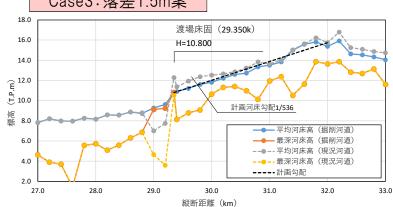


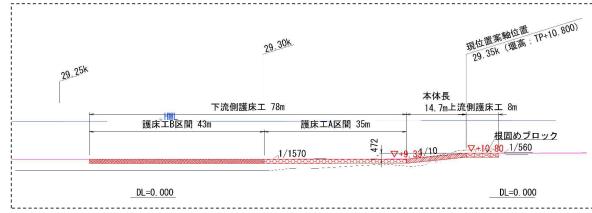
Case2:落差2.0m案





Case3:落差1.5m案

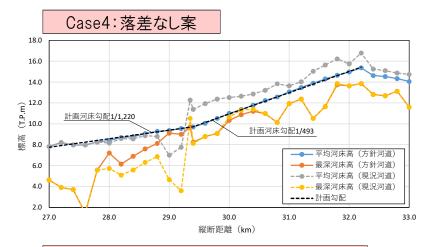




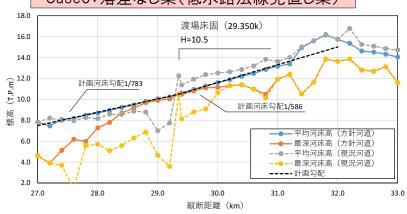
28

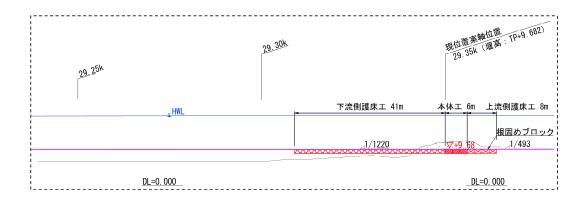
5.3 評価結果 施工性・経済性(構造規模の概略設定結果)

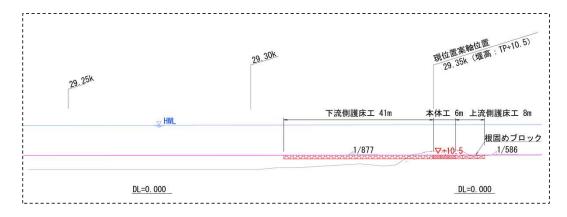
■Case4~5の構造規模の概略設定結果を示す。



Case5: 落差なし案(低水路法線見直し案)





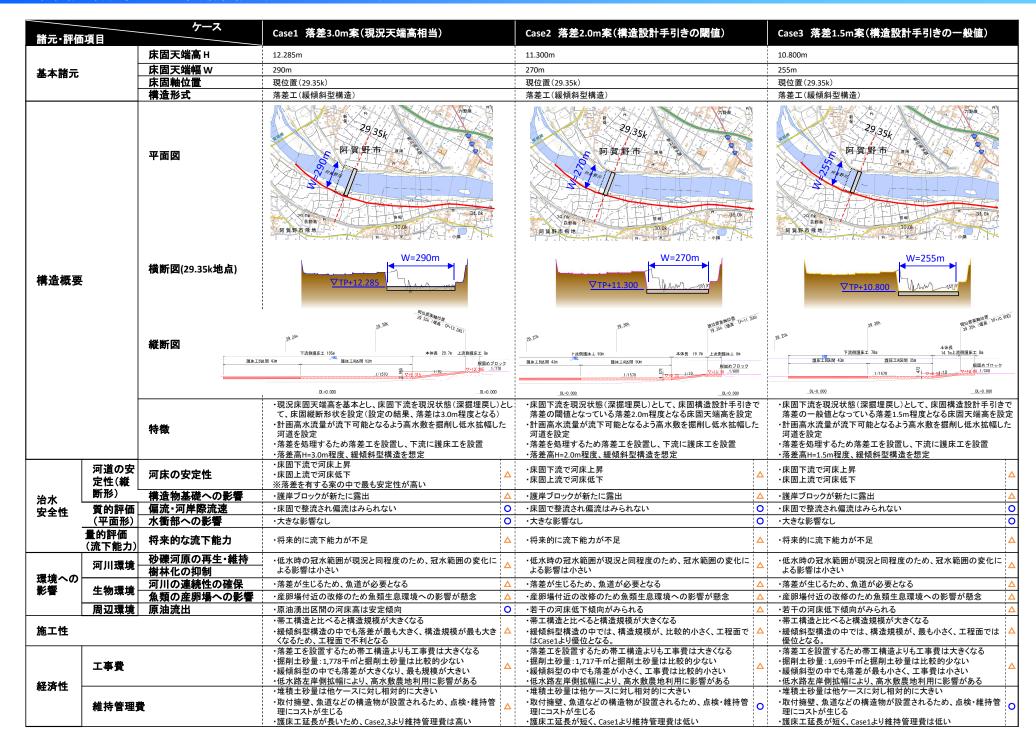


5.3 評価結果 施工性·経済性(評価)

- ■概略設定した構造規模より、施工性・経済性を評価した。
- ■緩傾斜型構造(落差あり)と帯工構造(落差なし)を比較すると帯工構造の方が施工性、経済性は優位となり、帯工構造の中では Case4が優位となる。
- ■緩傾斜型構造の中では、より落差が小さい形式の方が構造規模が小さくなるため、Case3が施工性・経済性で最も優位となる。
- ■河道全体で見ると、Case5は低水路護岸等の新設により経済性が最も劣る。

分類	項目	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	備考
床固諸元	ケース名	落差3.0m案	落差2.0m案	落差1.5m案	落差なし案	落差なし案(低水路法線見直 し案)	
	構造		緩傾斜型構造			帯工構造	
	諸元	W=290m H=TP+12.285m 落差高:3.0m 護床工延長=134.7m	W=270m H=TP+11.300m 落差高: 2.0m 護床工延長=112.7m	W=255m H=TP+10.800m 落差高:1.5m 護床工延長=92.7m	W=203m(床固位置河道幅) H=TP+9.682m 護床工延長=55m	W=345m(床固位置河道幅) H=TP+10.5m 護床工延長=55m	
主要項目の 概算数量	整備計画河道 掘削土量(千m³)	掘削:1,778千m³ 盛土:0m³	掘削:1,717千m³ 盛土:0m³	掘削:1,699千m³ 盛土:0m³	掘削:1,753千m³ 盛土:288千m³	掘削:3,218千m³ 盛土:3,114千m³	
	護床ブロック(m²)	39,063m ²	30,429m²	23,639m²	11,165m ²	18,975m²	
施工性の評価	構造規模	△: 帯工構造と比べると 構造規模が大きくなる △: 緩傾斜型構造の中で も落差が最も大きく、構造 規模が最も大きくなるた め、工程面で不利となる	△:帯工構造と比べると 構造規模が大きくなる ○:緩傾斜型構造の中で は、構造規模が、比較的 小さく、工程面ではCase1 より優位となる	△:帯工構造と比べると 構造規模が大きくなる ○:緩傾斜型構造の中で は、構造規模が、最も小 さく、工程面では優位となる	〇:緩傾斜型構造と比べると構造規模が小さくなる 〇:帯工構造の中でも構造規模が小さくなり、工程面で有利	○:緩傾斜型構造と比べると構造規模が小さくなる △:河道幅が広いため、帯工構造の中でも構造規模が大きくなり、工程面で不利	
	切回し水路	Δ:	現況低水路法線を踏襲する	ため、切回し水路の施工は	 五難	O:法線見直しによって、切回し水 路を先行整備できれば、施工性は 最も優れる	
経済性の評価	構造規模	△: 帯工構造と比べると 構造規模が大きくなる △: 緩傾斜型構造の中で も、落差高が最も大きい ため、構造規模が最も大 きくなり、経済性に劣る	△: 帯工構造と比べると 構造規模が大きくなる 〇: 緩傾斜型構造の中で も、構造規模が比較的小 さくなるため、経済性に優れる	△:帯工構造と比べると 構造規模が大きくなる ○:直壁型構造の中でも、 落差高が小さく、構造規 模が小さくなるため、経済 性に優れる	〇:緩傾斜型構造と比べると構造規模が小さくなる〇:帯工構造の中でも構造規模が小さいため、経済性に優れる	○:緩傾斜型構造と比べると構造規模が小さくなる △:帯工構造の中でも、河道幅が広いため、構造規模が最も大きくなる ため、経済性に劣る	
	掘削土砂量	○:掘削土量は最も少なくなる		比較的少なくなる	△:掘削土量が多くなるため、経済性に劣る	△:掘削土量が最も多くなるため、 経済性に劣る	
	埋戻し土砂量		の河床高は現況高さを踏襲 あっまでではいる。 の一球では必の上砂は必		○:下流側の河床高を高 くする必要があるためが、 必要土砂量は少ない	△:下流側の河床高を高くする必要があり、必要な土砂量は最も多い。 洗掘の発生が防止可能な埋戻し土砂材の手配が課題となる	※床固直下流の 既設深掘れは全 ケースで埋戻し の必要あり
	低水護岸の改修	△:低水路の左岸側を	と拡幅するため、左岸側の低	○:現況低水路法線を踏襲するため、低水護岸の 撤去新設範囲は最小限と なる	△: 低水路法線見直しによって、河 道全体の低水護岸の撤去新設が必 要になり、河道全体としての事業費 は検討ケースの中でも最も高くなる		
	社会的影響 (高水敷利用)	△: 低水路左岸側を拡幅	するため、左岸高水敷の農	他利用に一部影響がある	○:現況低水路法線を踏襲するため、高水敷利用 への影響はない	△: 低水路法線を大幅に見直すため、 左岸高水敷の農地、安田橋上流右 岸の運動場など高水敷利用への影響は最も大きい	

5.3 評価結果 総合評価(Case1~3)



5.3 評価結果 総合評価(Case4~5)

