

河道掘削に関する基礎資料

平成24年10月

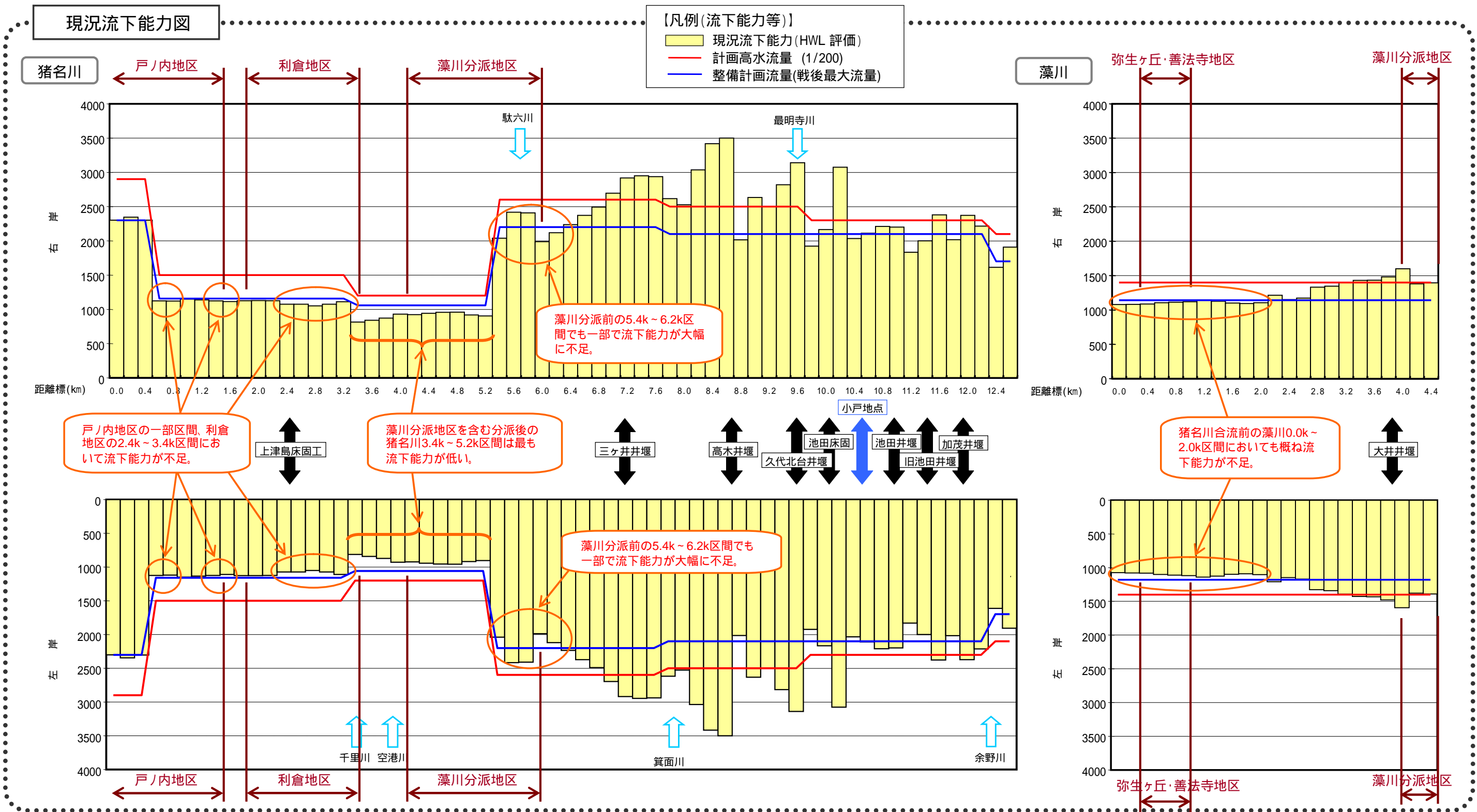
国土交通省 近畿地方整備局 猪名川河川事務所

目次

1. 現況流下能力	1
2. 河道掘削の計画	2
3. 過去の河道掘削工事と土砂堆積の関係	4
4. 河道掘削後の河床変動の予測	8

1. 現況流下能力

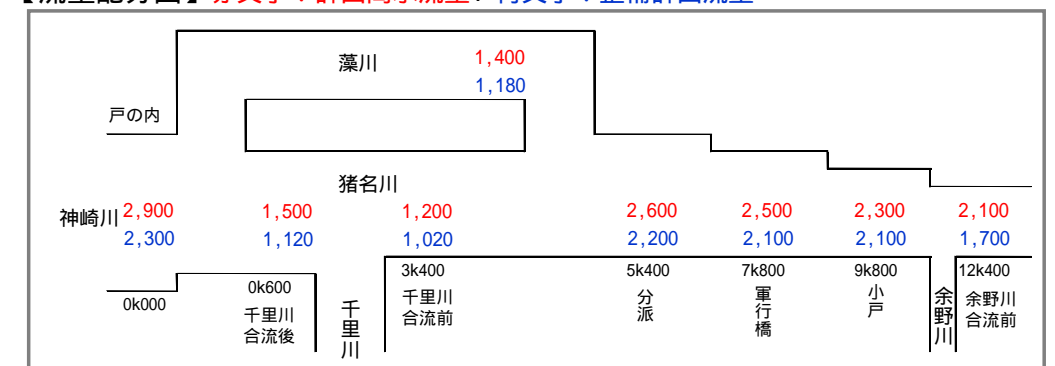
準二次元不等流計算により、現況河道の流下能力を算定した。その結果、整備計画流量に対して、猪名川下流部の流下能力が低く、特に2.4k~5.4kの区間が河積不足により、流下能力が低い状況となっている。



【計算条件】

対象区間	現況河道流下能力			
	河道断面	計算手法	出発水位	粗度係数
猪名川 直轄区間	H16定期横断を基に、「平成21年度猪名川・藻川下流部横断測量業務」測量結果および平成21年度工事内容を反映した河道断面	準二次元不等流計算	猪名川合流点における神崎川現況河道不等流計算水位（神崎川の不等流計算は大阪湾の期望平均満潮位O.P+2.2mを出発水位として、神崎川の計画高水流量(4,300m³/s)を対象に粗度係数0.025にて計算）	低水路:0.032 高水敷:0.020~0.035

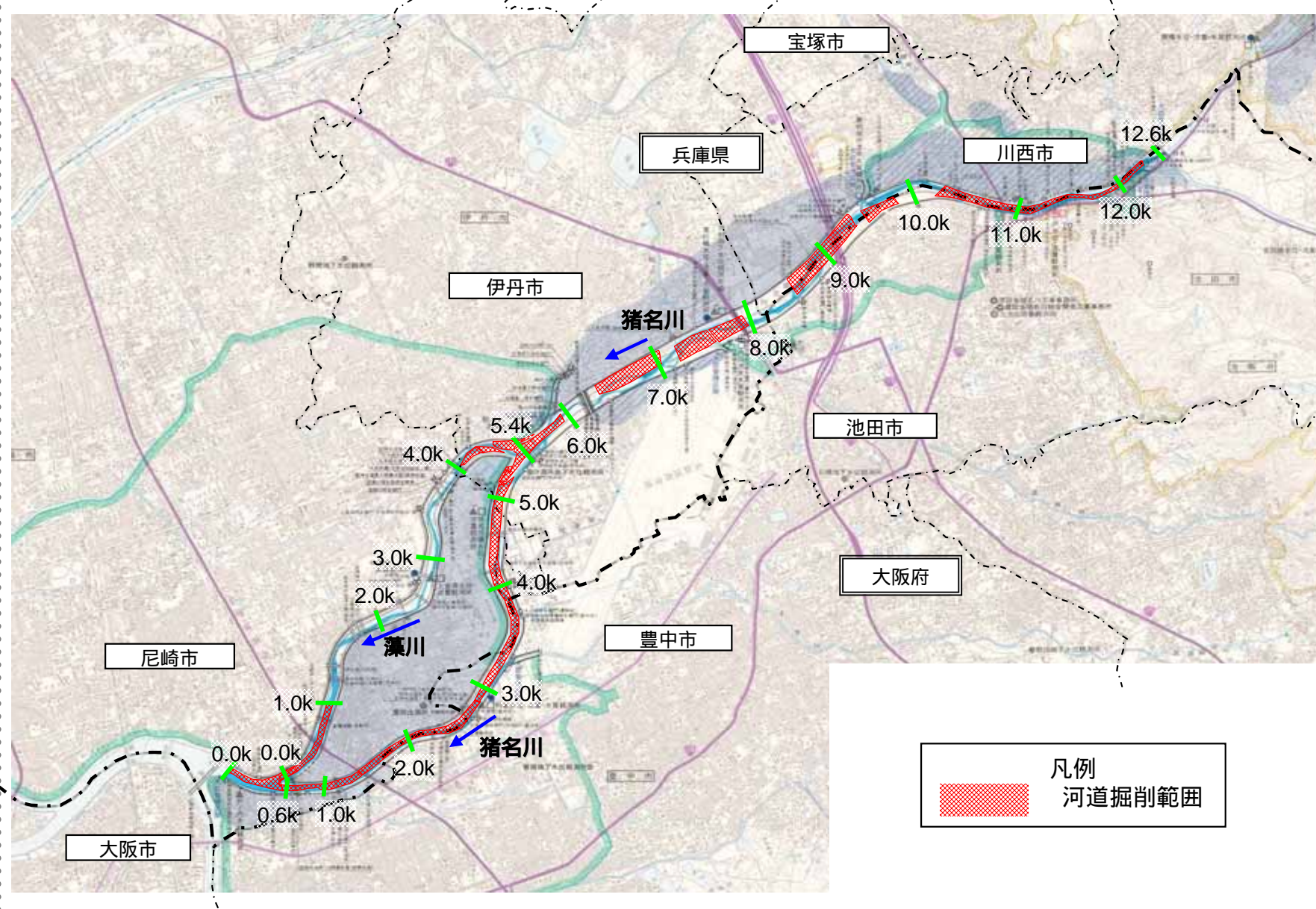
【流量配分図】 赤字：計画高水流量 / 青文字：整備計画流量



2. 河道掘削の計画

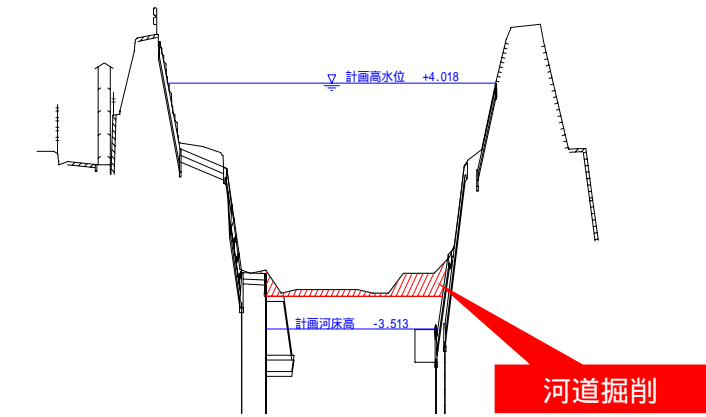
河川整備計画では、整備計画流量(戦後最大流量(S35.8洪水) + 銀橋狭窄部開削に伴う増加流量)をH.W.L以下で流下させるため、以下の河道掘削を実施することとしている。

掘削範囲

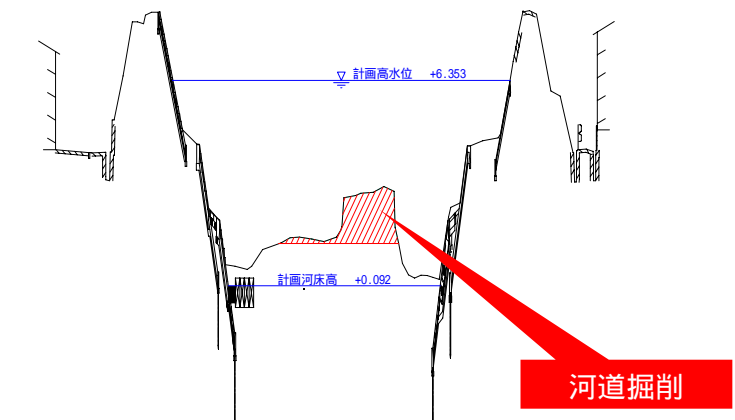


主な掘削断面

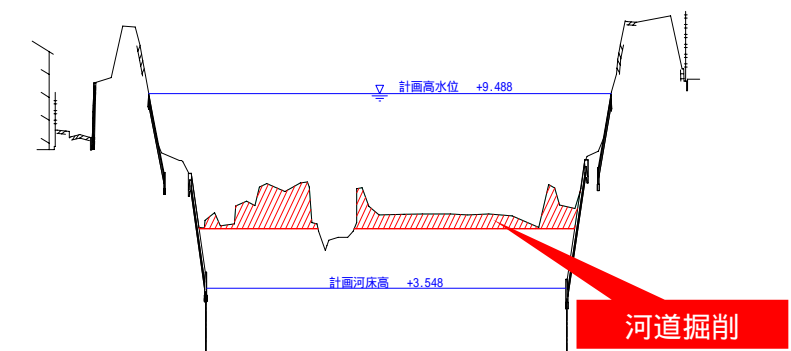
猪名川 0.6k (戸ノ内地区)



猪名川 3.0k (利倉地区)



猪名川 5.2k (藻川分派地区)

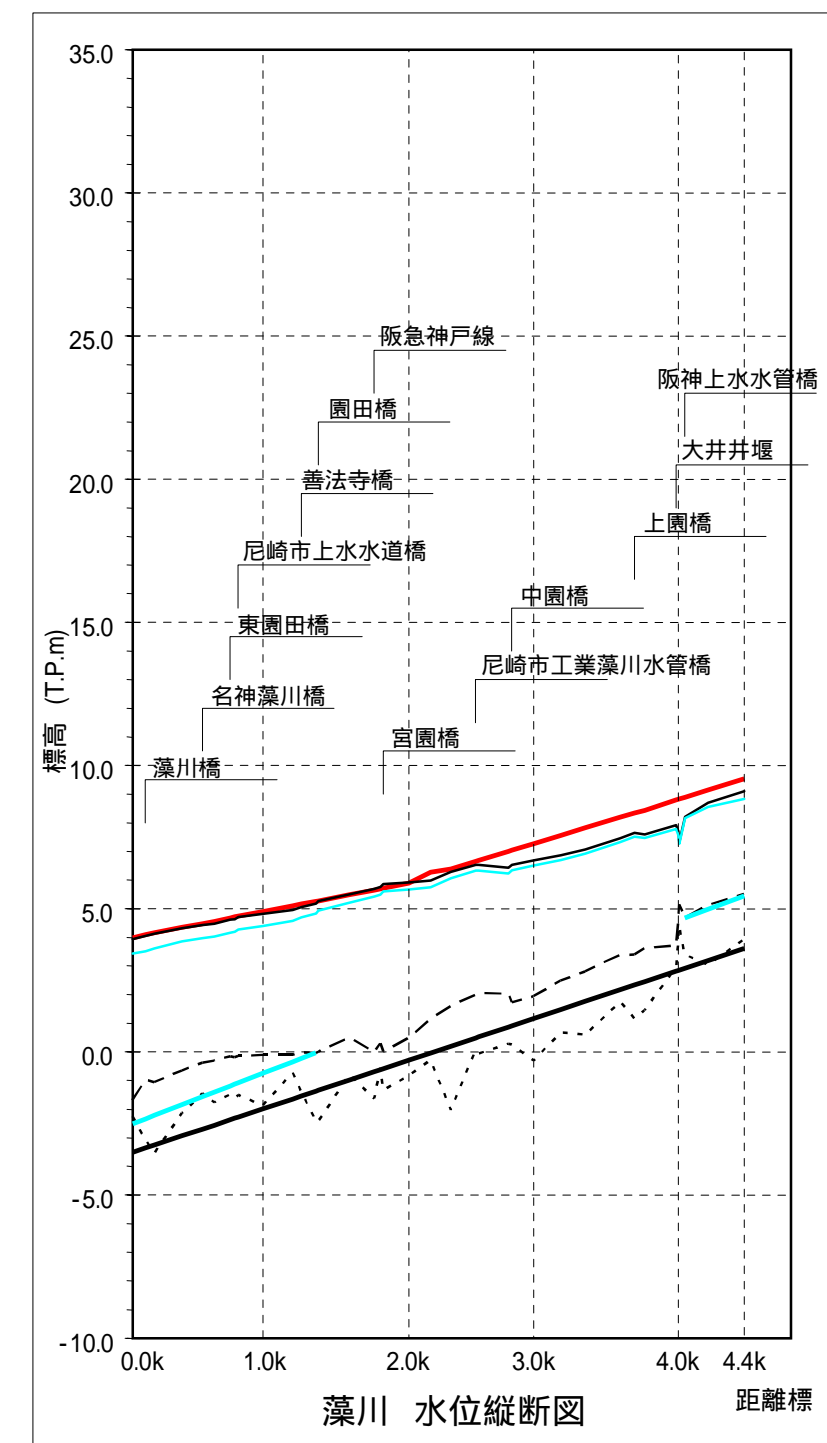
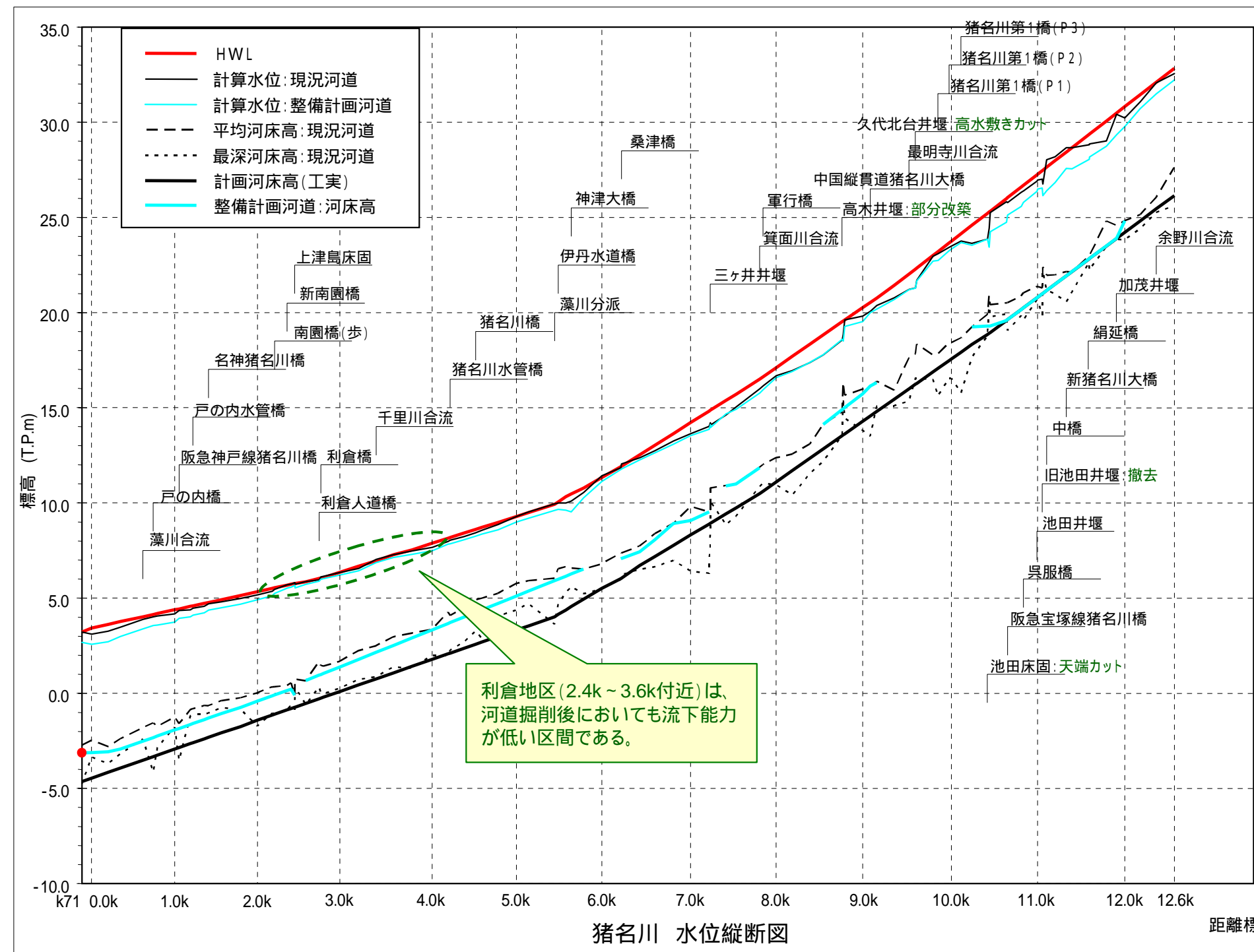
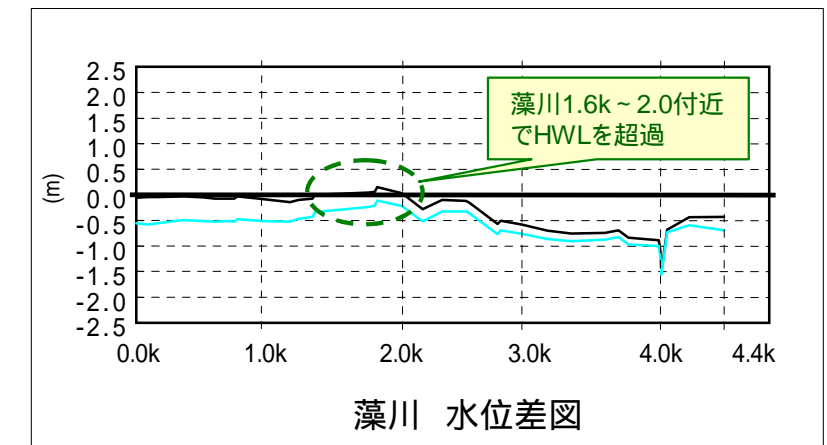
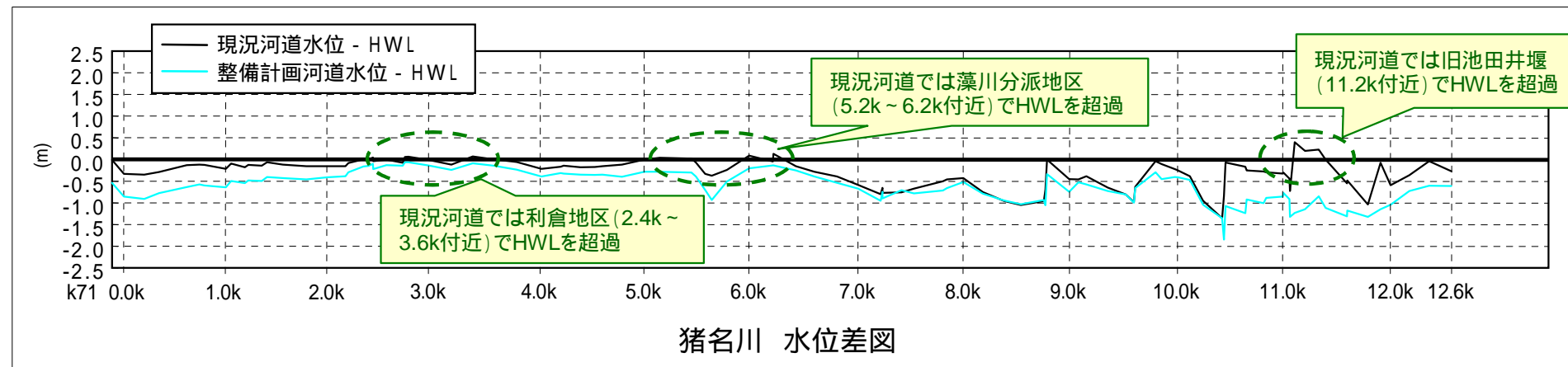


掘削予定土量

掘削区間 (距離標)		掘削土量 (m ³)
猪名川	0.0k ~ 0.6k	33,700
	0.6k ~ 5.4k	198,700
	5.4k ~ 12.6k	197,400
藻川	0.0k ~ 1.2、4.0k ~ 5.4k(猪名川)	47,000
合計		476,800

2. 河道掘削の計画

河道掘削後（整備計画河道）の水位



3. 過去の河道掘削工事と土砂堆積の関係

近年の猪名川における河床変動状況の把握を目的として、近年の河道掘削工事実績、出水実績、平均河床高の変化、河床材料調査結果等について整理・考察した。

近年の河道掘削工事実績

平成5年～平成10年に、猪名川下流部において実施された河道掘削工事は、下表のとおりである。

猪名川最下流部(0.0k～1.0k区間)では平成5年～平成6年に合計91,700m³の掘削が、猪名川1.0kより上流では平成7年～平成10年にかけて合計60,700m³の掘削が実施されている。平成11年以降の掘削はない。

河道掘削工事実績表

工事年度	工事名	工事区間 (全て猪名川)	浚渫土量(m ³)		
			区間毎	年度合計	総合計
1993年 (平成5年)	猪名川第一河道掘削工事	0.0k～0.6k	5,100	62,900	152,800
	猪名川第二河道掘削工事	0.0k～0.6k	30,700		
	猪名川第二河道掘削(その2)工事	0.0k～0.6k	2,000		
	猪名川第三河道掘削工事	0.0k～0.6k	25,100		
1994年 (平成6年)	猪名川第四河道掘削工事	0.6k～0.8k	14,500	28,800	
	猪名川第五河道掘削工事	0.8k～1.0k	14,300		
1995年 (平成7年)	猪名川第六河道掘削工事	1.0k～1.4k	19,000	19,000	
1996年 (平成8年)	猪名川第七河道掘削工事	1.4k～1.8k	9,400	9,400	
1998年 (平成10年)	猪名川第八河道掘削工事	1.8k～2.0k	7,200	32,700	
	椎堂河道掘削工事	3.4k～4.2k	25,500		

近年の出水実績

近年20年間(平成元年～平成20年)における軍行橋(7.8k付近)の年最大流量は、右表のとおりである。

平成11年に最大流量1,018m³/sの出水、平成16年には最大流量1,975m³/sの大規模な出水(平成16年10月:台風23号)が発生している。

最大流量を記録した平成16年出水を含めた平均年最大流量は約540m³/sである。

近年20年間の各年1位～3位の出水(流量)一覧表

年	軍行橋地点流量(m ³ /s)	軍行橋地点流量(m ³ /s)		
		1位	2位	3位
平成元年	1989	689	316	166
平成2年	1990	535	358	242
平成3年	1991	397	187	163
平成4年	1992	181	180	177
平成5年	1993	706	494	468
平成6年	1994	299	130	111
平成7年	1995	486	213	198
平成8年	1996	345	278	164
平成9年	1997	753	540	508
平成10年	1998	786	596	272
平成11年	1999	1,018	882	273
平成12年	2000	419	419	261
平成13年	2001	240	237	155
平成14年	2002	201	116	83
平成15年	2003	482	385	369
平成16年	2004	1,975	861	718
平成17年	2005	113	65	49
平成18年	2006	663	220	167
平成19年	2007	149	115	76
平成20年	2008	317	281	84
平均年最大流量		538		

猪名川平均河床高の変化

猪名川における平均河床高の重ね合わせ縦断図を右図に示す。

平成2年の平均河床高を見ると、神崎川の背水の影響により、神崎川合流点から0.4k付近までは逆勾配で堆積している。

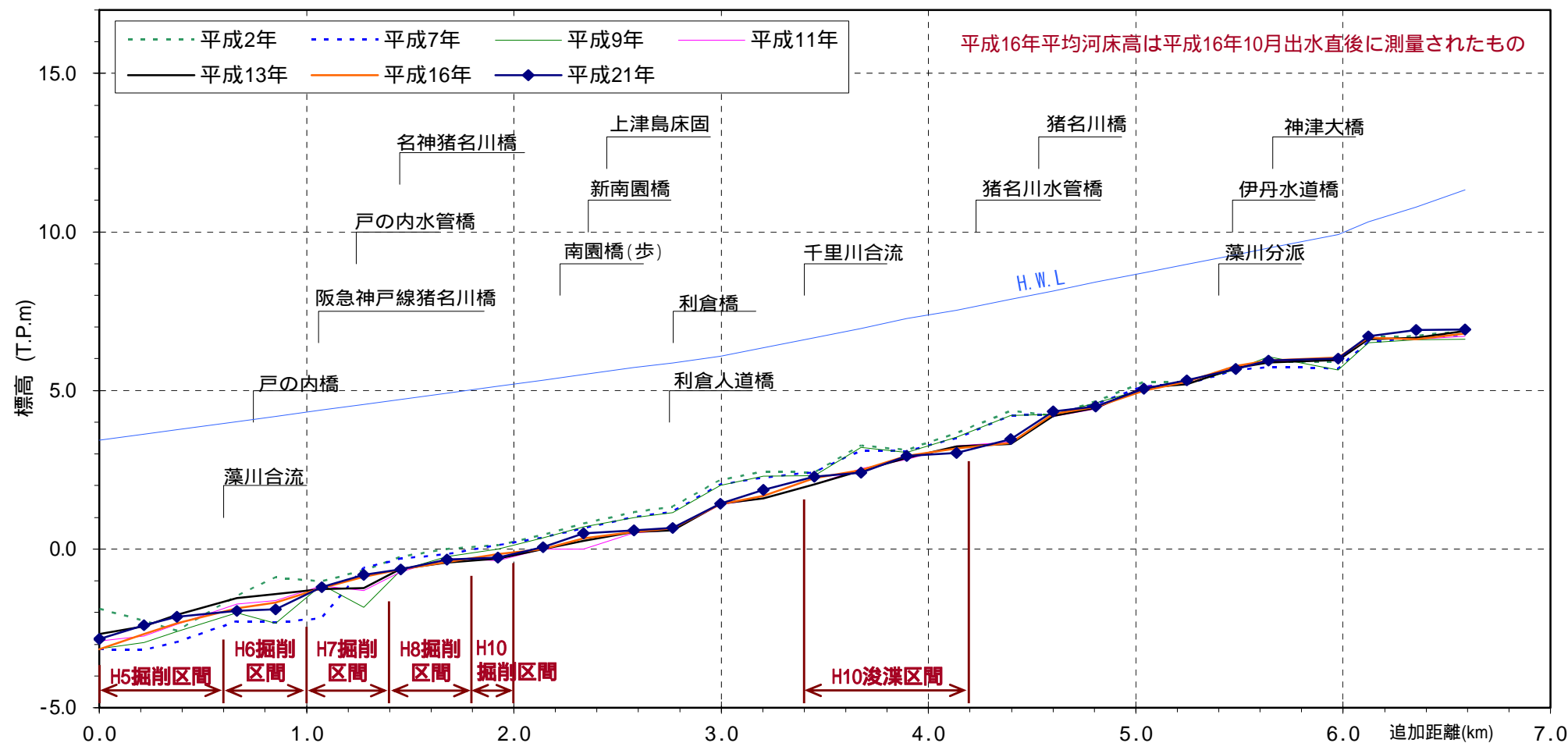
0.0k～1.0kの区間は、河道掘削直後(平成5年・6年)の平成7年に河床が一時的に低下しているが、掘削3年後となる平成9年に1.0k付近(阪急神戸線猪名川橋)で再度大きな堆積が認められる。

さらに、掘削5年後となる平成11年には、自然の営力による土砂移動によって、0.0k～1.4kの区間で概ね埋め戻されている状況が確認できる。

1.6k～4.6kの区間は、平成9年から平成11年にかけて全体的に河床が低下しているが、その後、概ね安定傾向にある。なお、平成11年以降は掘削が行われていない。

平成16年10月の出水直後の平均河床高は、1.0k地点(阪急神戸線猪名川橋)より下流域で河床低下の傾向が見られる。

これは同出水により下流域のウォッシュロード・浮遊砂成分がフラッシュされた結果であると考えられる。(粒径については次ページ参照)

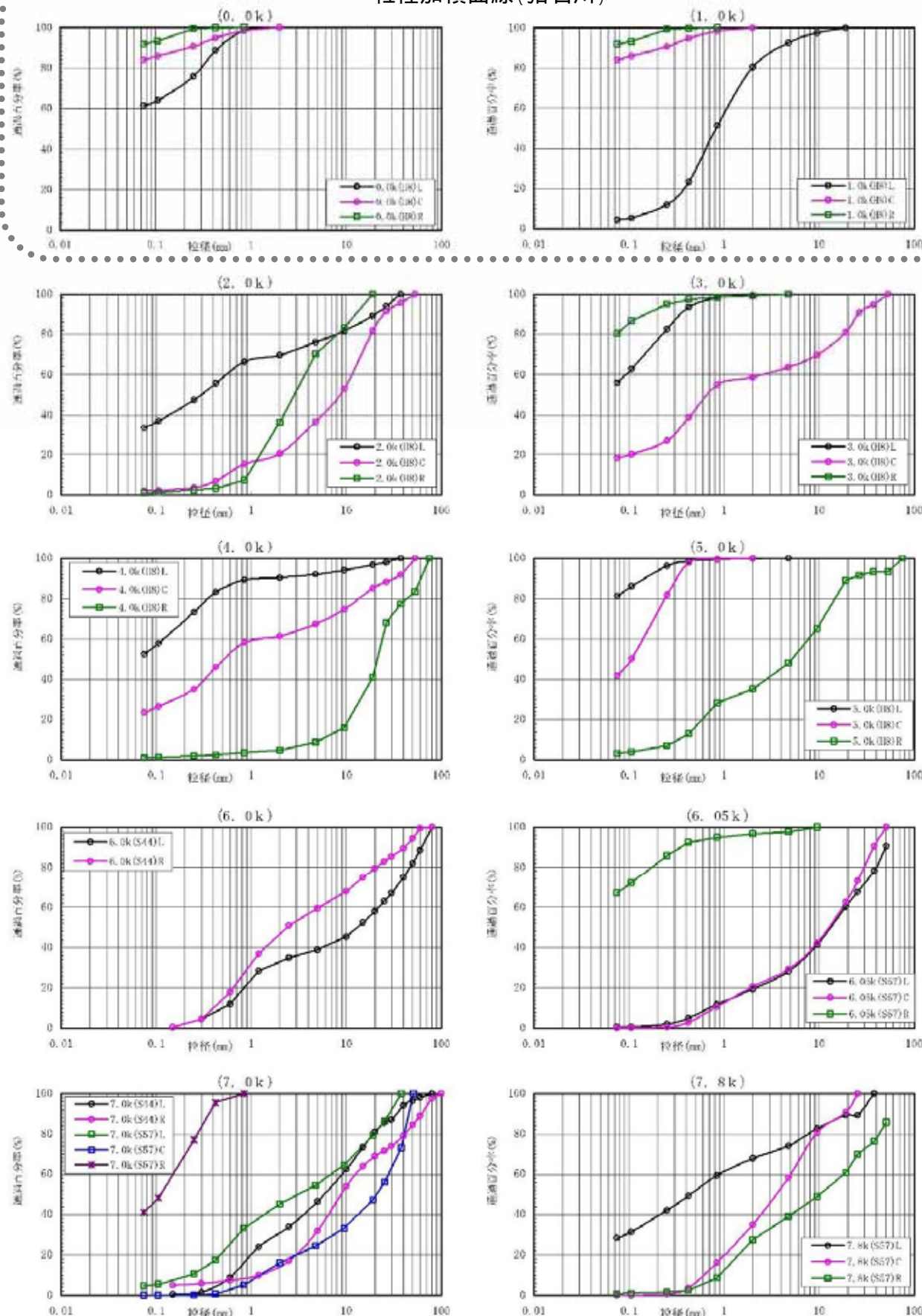


3. 過去の河道掘削工事と土砂堆積の関係

河床材料調査結果

河床材料調査は、昭和44年度、昭和57年度、平成8年度および平成16年度に実施されている。しかし、全年を通して同一地点での調査データは無く、直近の平成16年度調査はサンプルが少ない。このため、近年で調査データの多い平成8年度調査結果を中心に粒径加積曲線を整理した。

粒径加積曲線(猪名川)

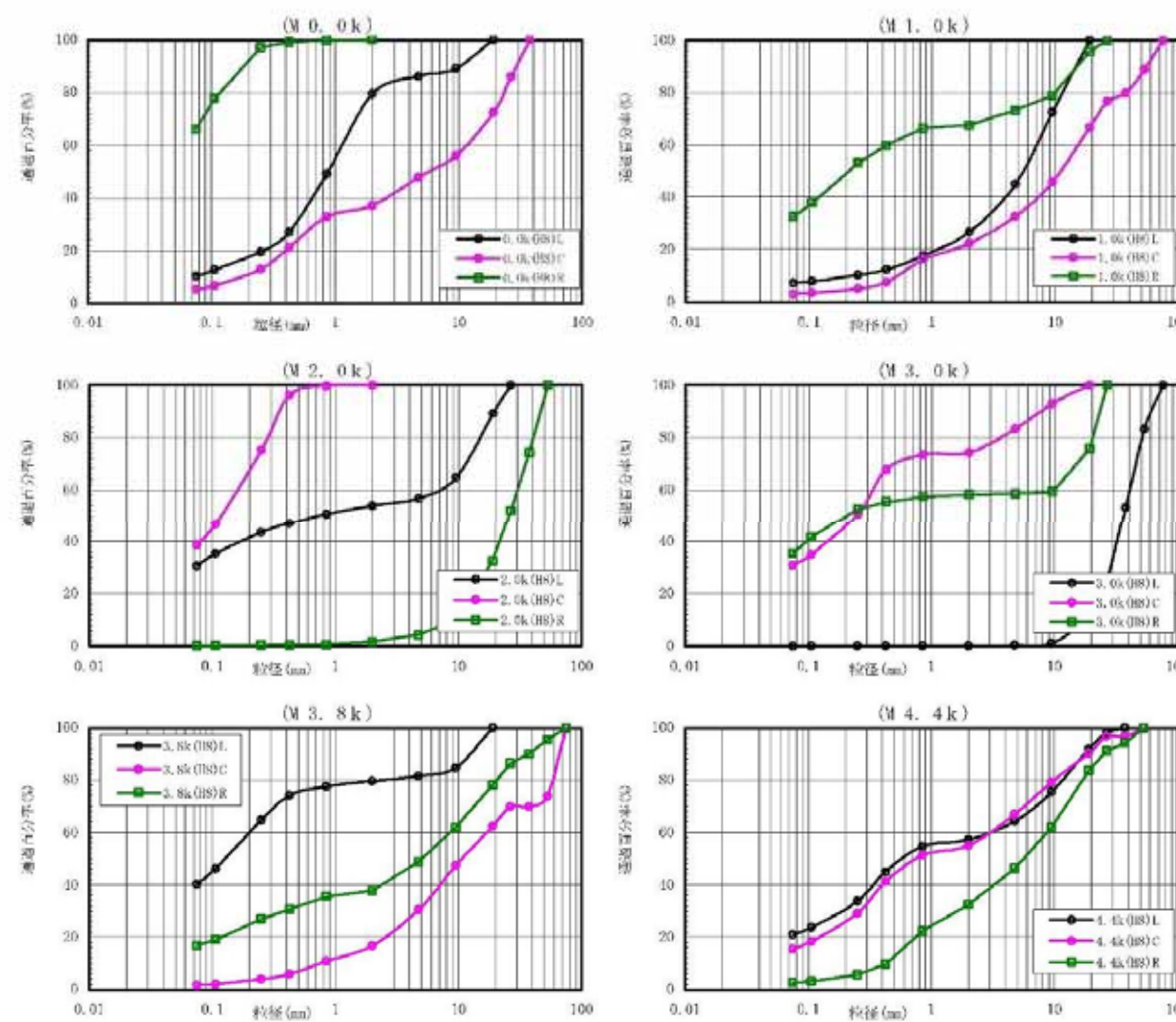


平成16年10月の出水で河床低下が見られた区間である0.0kと1.0k(阪急電鉄神戸線猪名川橋下流区間)は、0.1mm以下の細粒成分(ウォッシュロード成分)が多くを占めていることがわかる。

細粒成分(ウォッシュロード成分)は、本来、自己流域であれば河口域まで流下するような成分であるが、神崎川の背水の影響により猪名川下流部に沈降しているものと推察される。

また、左岸側(凡例:L)は、1.0kまで濁筋があるため、右岸側(凡例:R)と河道中央(凡例:C)に比べて、河床低下に伴い粗粒化されているような粒度分布が得られている。

粒径加積曲線(藻川)



3. 過去の河道掘削工事と土砂堆積の関係

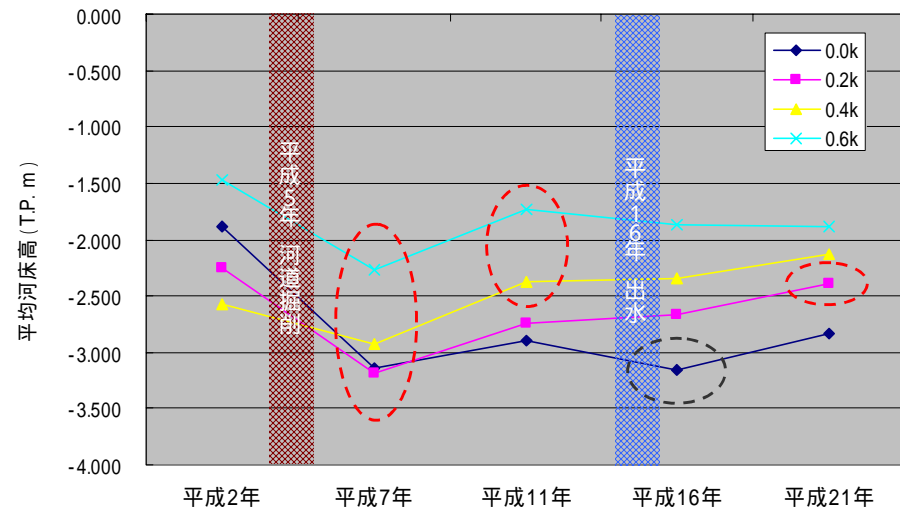
出水実績と河道掘削工事実績および河道断面の変化の整理・考察

河道掘削工事区間別 掘削と平均河床高の経年変化状況

【猪名川0.0k～0.6k】

平成5年 62,900m³浚渫

平成5年の掘削後、河床が最大1.26m低下(0.0k)
掘削から約5年後の平成11年には0.4k～0.6k区間で掘削前程度まで堆積
掘削から約15年後の平成21年には0.2k地点においても浚渫前程度まで堆積
平成16年の出水により、0.0k地点では再度河床低下(0.27m)が発生



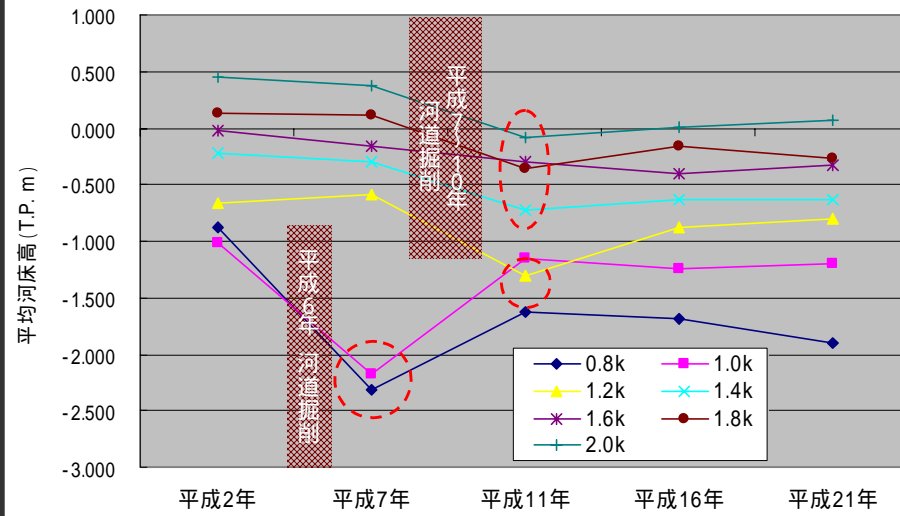
	平成2年	平成7年	平成11年	平成16年	平成21年
0.0k	-1.885	-3.148	-2.891	-3.162	-2.839
0.2k	-2.256	-3.184	-2.740	-2.674	-2.396
0.4k	-2.569	-2.932	-2.374	-2.345	-2.136
0.6k	-1.474	-2.272	-1.735	-1.866	-1.887

平均河床高(T.P. m)

【猪名川0.6k～2.0k】

平成6年(0.6k～1.0k) 28,800m³浚渫 平成7年(1.0k～1.4k) 19,000m³浚渫
平成8年(1.4k～1.8k) 9,400m³浚渫 平成10年(1.8k～2.0k) 7,200m³浚渫

平成6年の掘削後の0.8kで1.43m、平成7年の掘削後の1.2kで0.72m、平成8～10年の掘削後の1.8kで0.48mの河床低下
しかし、いずれの地点も5年後には堆積が進み、特に1.0kと1.2kでは5～10年後に掘削前と同程度まで堆積



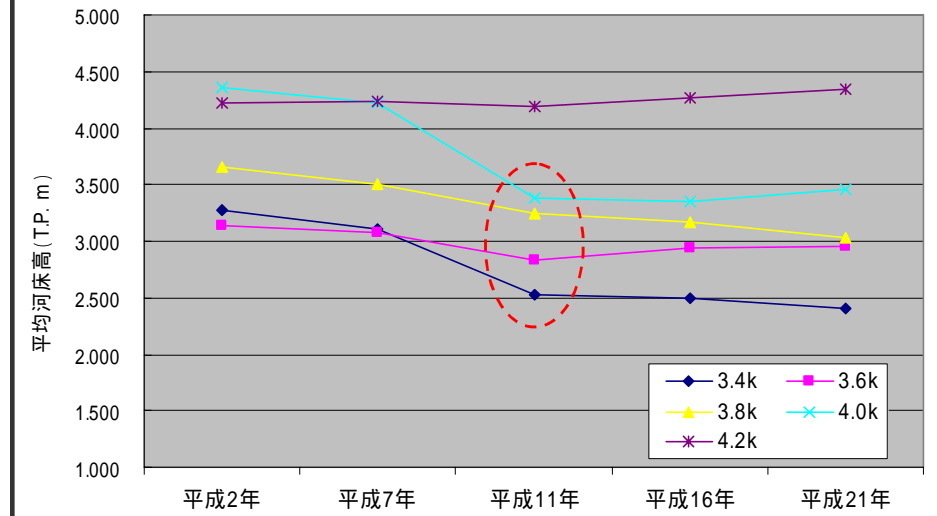
	平成2年	平成7年	平成11年	平成16年	平成21年
0.8k	-0.884	-2.314	-1.623	-1.684	-1.905
1.0k	-1.011	-2.180	-1.154	-1.237	-1.201
1.2k	-0.670	-0.591	-1.310	-0.871	-0.806
1.4k	-0.229	-0.292	-0.719	-0.640	-0.639
1.6k	-0.027	-0.157	-0.296	-0.402	-0.331
1.8k	0.124	0.120	-0.356	-0.155	-0.274
2.0k	0.448	0.374	-0.083	0.005	0.067

平均河床高(T.P. m)

【猪名川3.4k～4.2k】

平成10年 25,500m³浚渫

平成10年の掘削後、河床が最大0.84m低下(4.0k)
当該区間は、掘削の5年後、10年後においても、顕著な堆積は認められず、河床は概ね安定

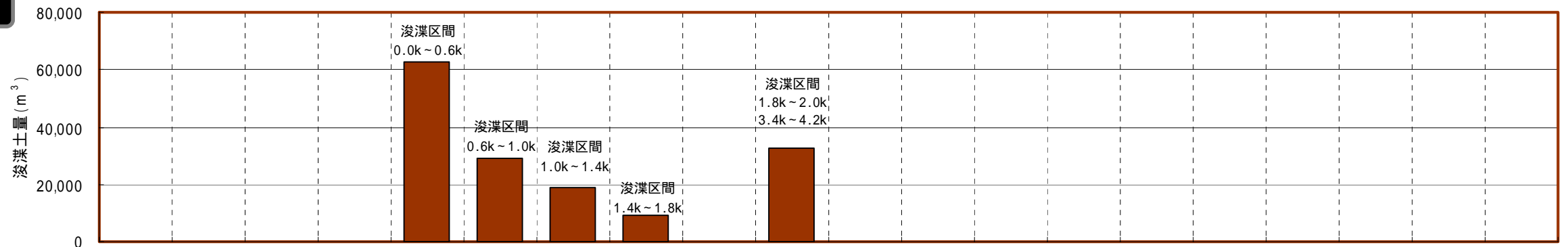


	平成2年	平成7年	平成11年	平成16年	平成21年
3.4k	3.271	3.111	2.533	2.494	2.405
3.6k	3.134	3.073	2.832	2.943	2.948
3.8k	3.651	3.505	3.248	3.175	3.032
4.0k	4.356	4.222	3.383	3.352	3.465
4.2k	4.216	4.244	4.191	4.260	4.338

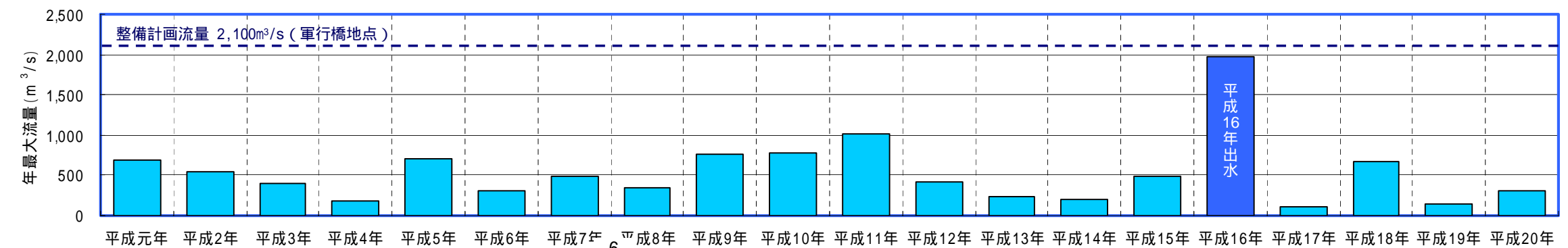
平均河床高(T.P. m)

近年の河道掘削工事と出水状況

掘削工事実績



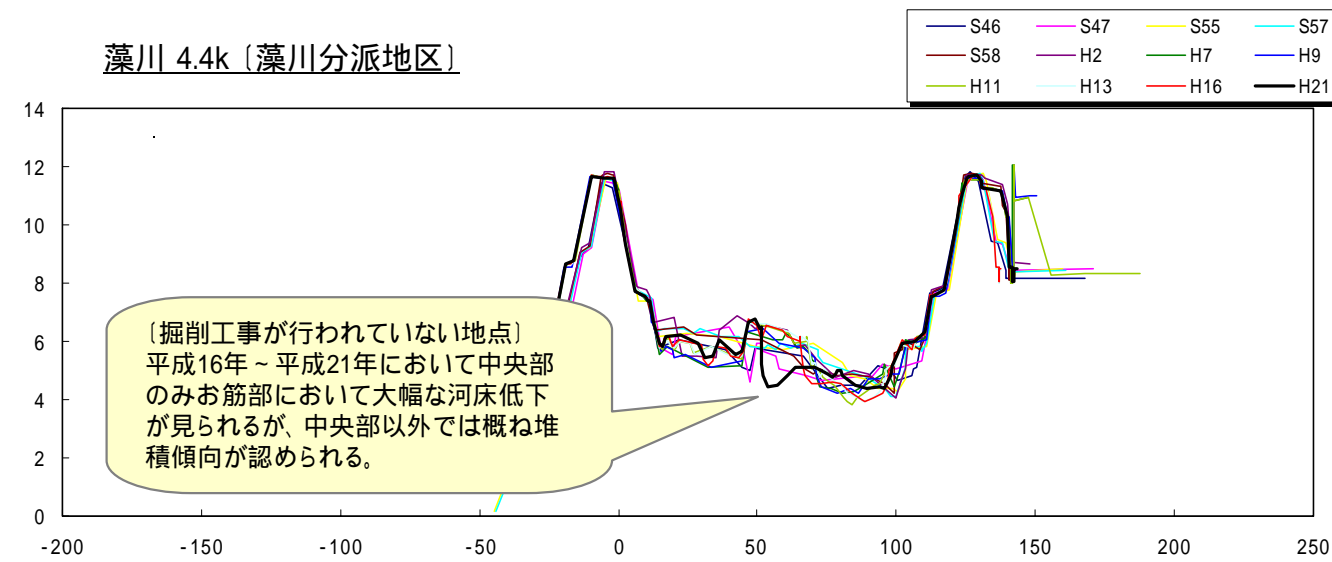
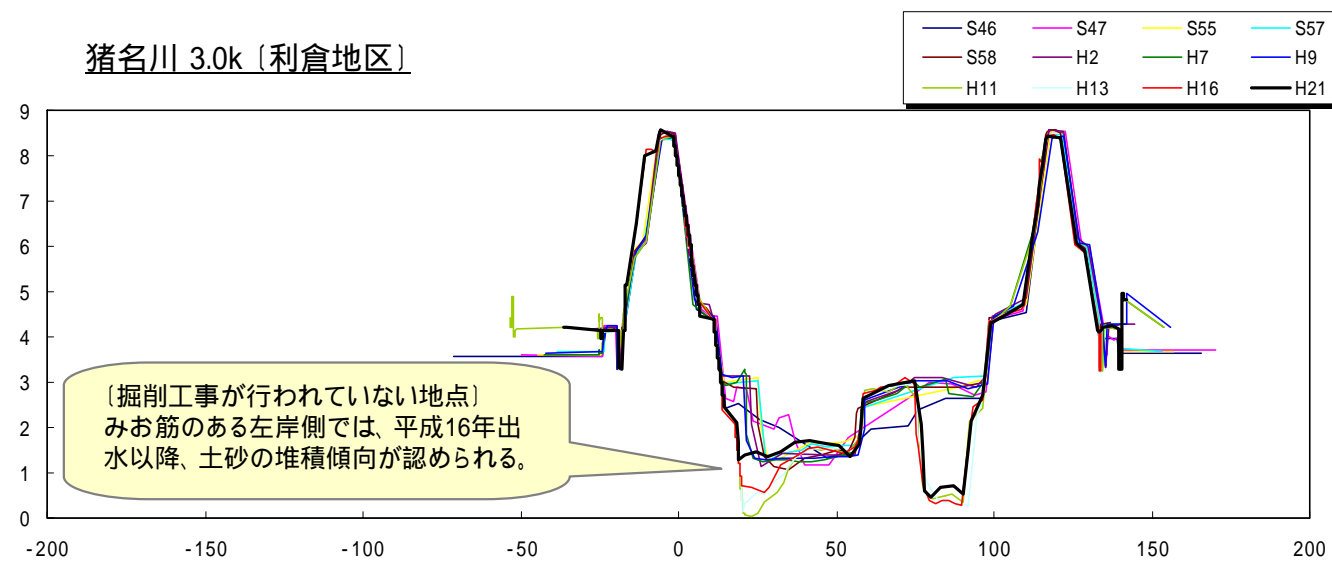
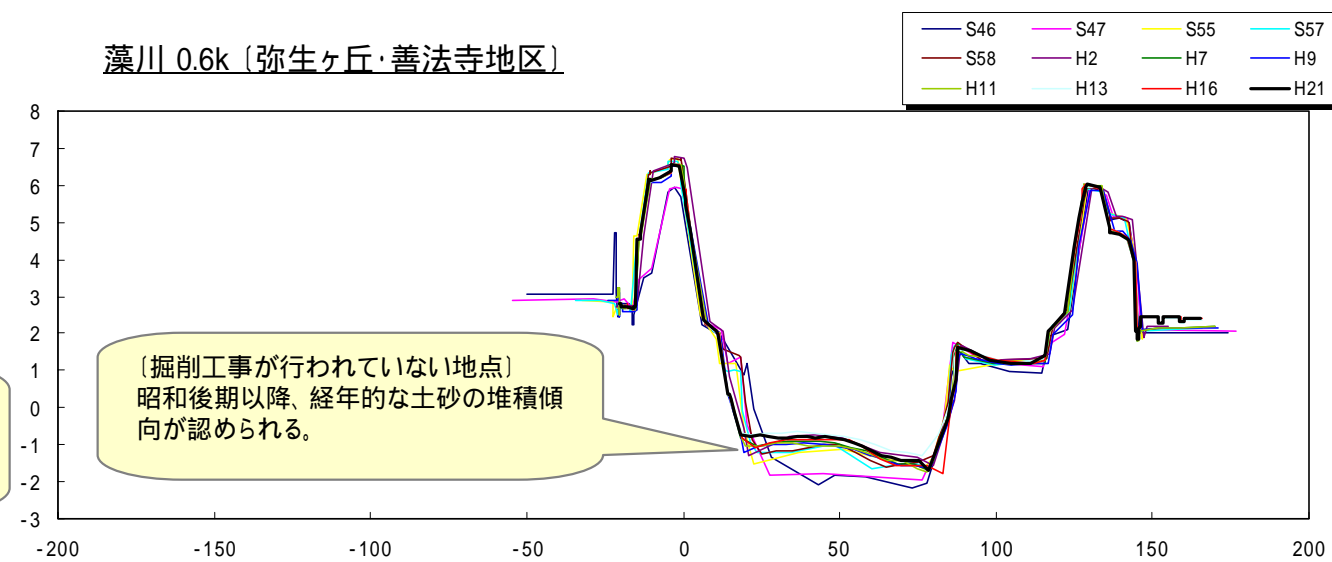
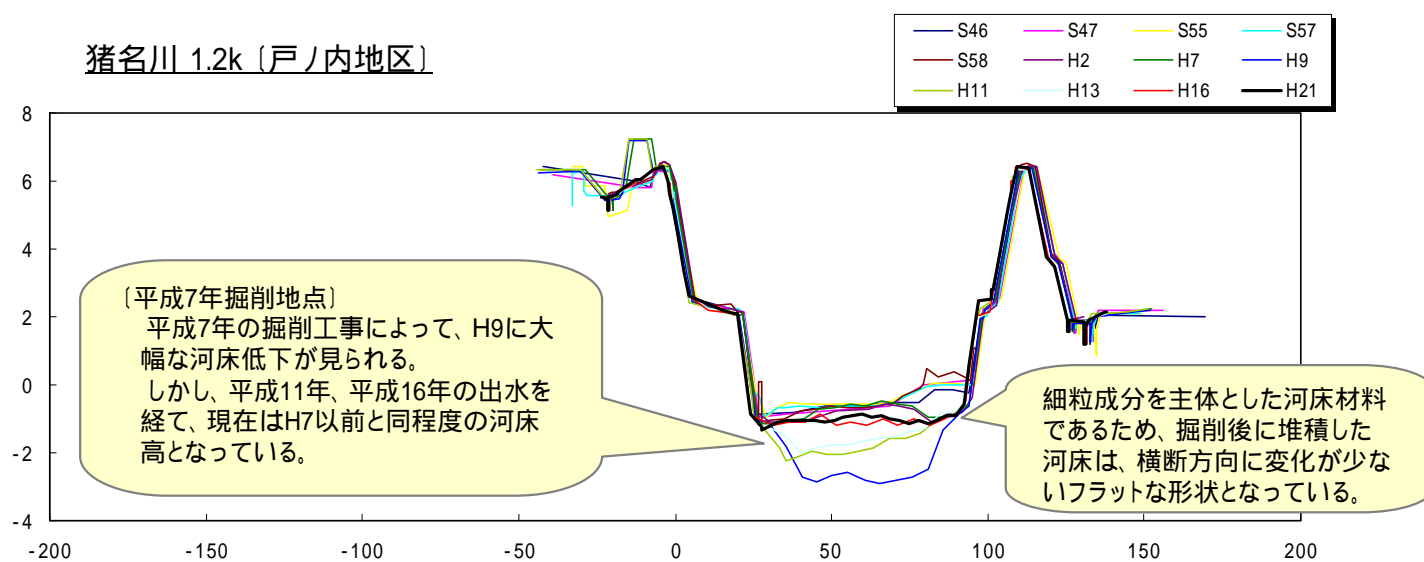
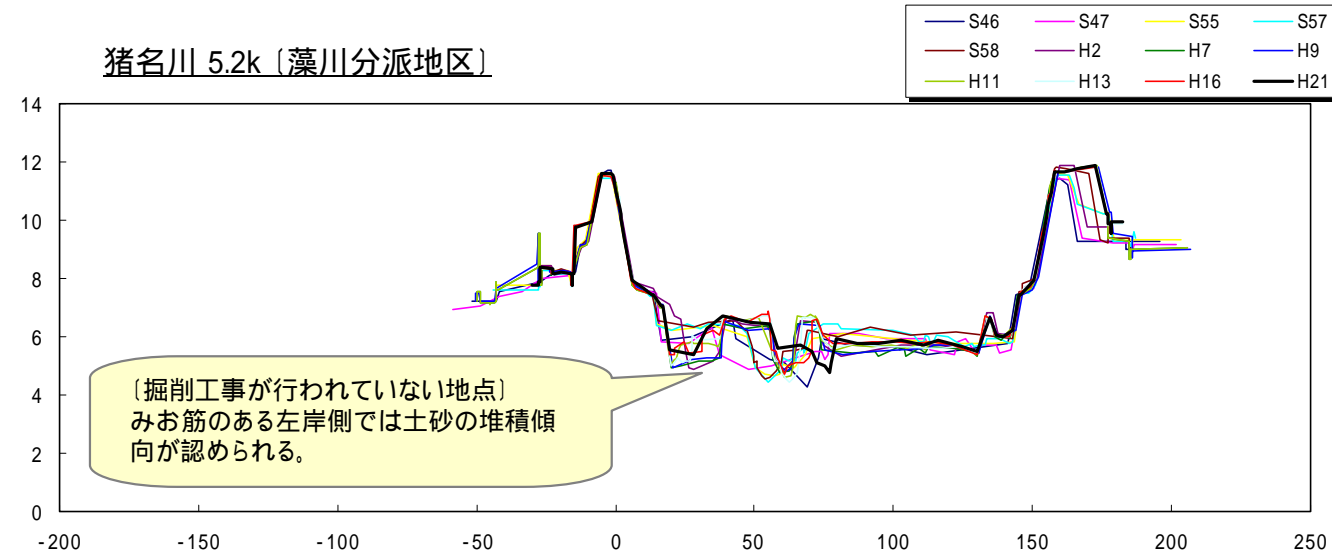
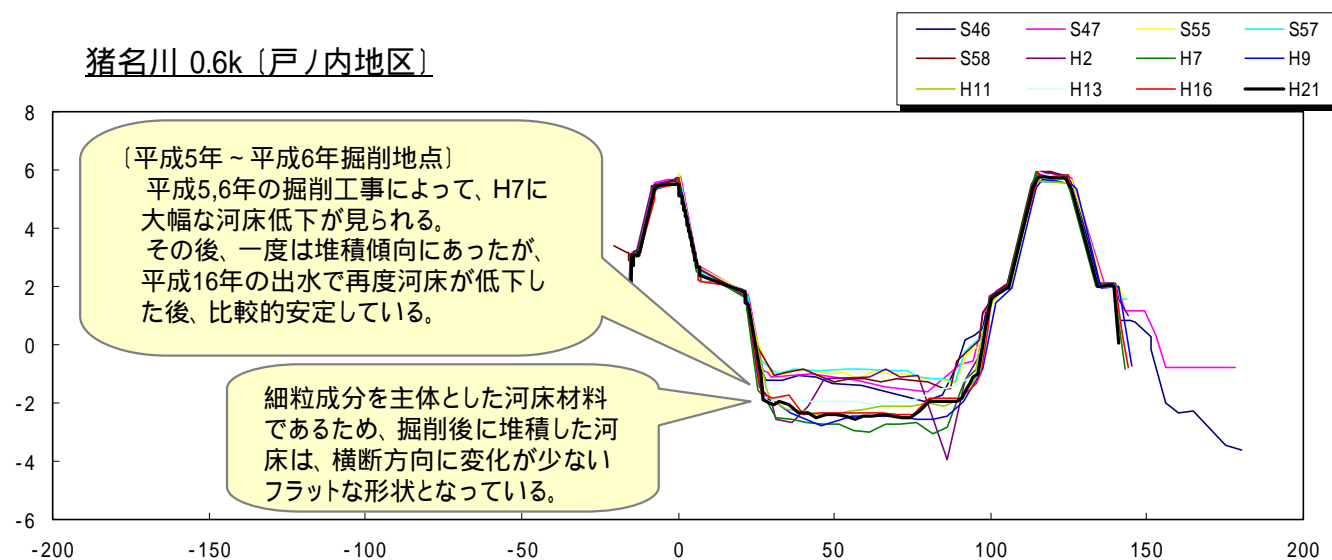
出水実績



3. 過去の河道掘削工事と土砂堆積の関係

出水実績と河道掘削工事実績および河道断面の変化の整理・考察

猪名川・藻川の主な河道断面における河床変動状況



猪名川・藻川 主な地点の重ね合わせ横断面図

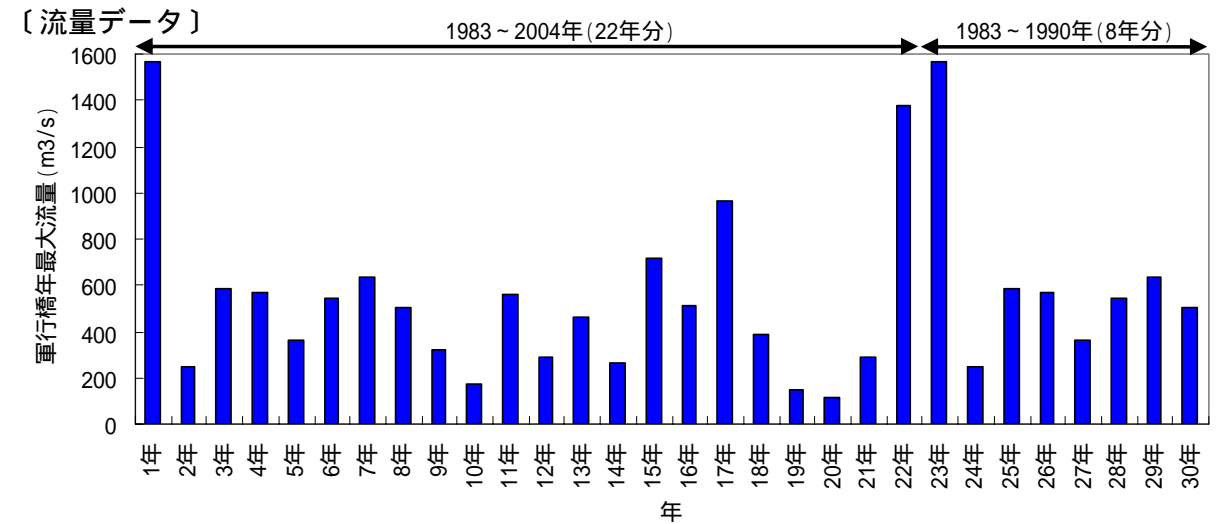
4 . 河道掘削後の河床変動の予測

河道掘削と河床変動(堆積・浸食状況)、流出土砂量等の関係について整理した。

一次元河床変動モデルによる直轄区間の土砂動態将来予測

【計算条件】

計算モデル:一次元河床変動モデル (猪名川直轄区間の土砂移動を予測)
 予測期間:河川整備計画で想定している30年間
 流量データ:一庫ダム完成後22年分(1983年~2004年)を使用し、残り8年分は1983年~1990年を再使用
 初期河床高:小戸基準点において戦後最大流量である2,014m³/sに対応する河道断面
 下流端水位:戸の内観測所(0.0k)実測値
 上流端および支川からの給水・給砂条件:現状の土砂流出が続いた場合の土砂流出モデル計算値
 初期粒度分布:平成16年度および平成18年度の河床材料調査結果を基に設定
 堰条件:現況の横断工作物諸元を基に河川整備計画で検討されている堰条件を反映
 河道断面:整備計画河道(H19検討時)



土砂収支 計算結果(整備計画河道(H19検討時))

	直轄区間 流入土砂量 (m ³)	直轄区間 流出土砂量(m ³)	直轄区間内 堆積土砂量(m ³)
5年間	478,000 (95,700)	263,000 (52,600)	215,000 (43,100)
10年間	657,000 (65,700)	334,000 (33,400)	323,000 (32,300)
30年間	2,020,000 (67,300)	1,494,000 (49,800)	526,000 (17,500)

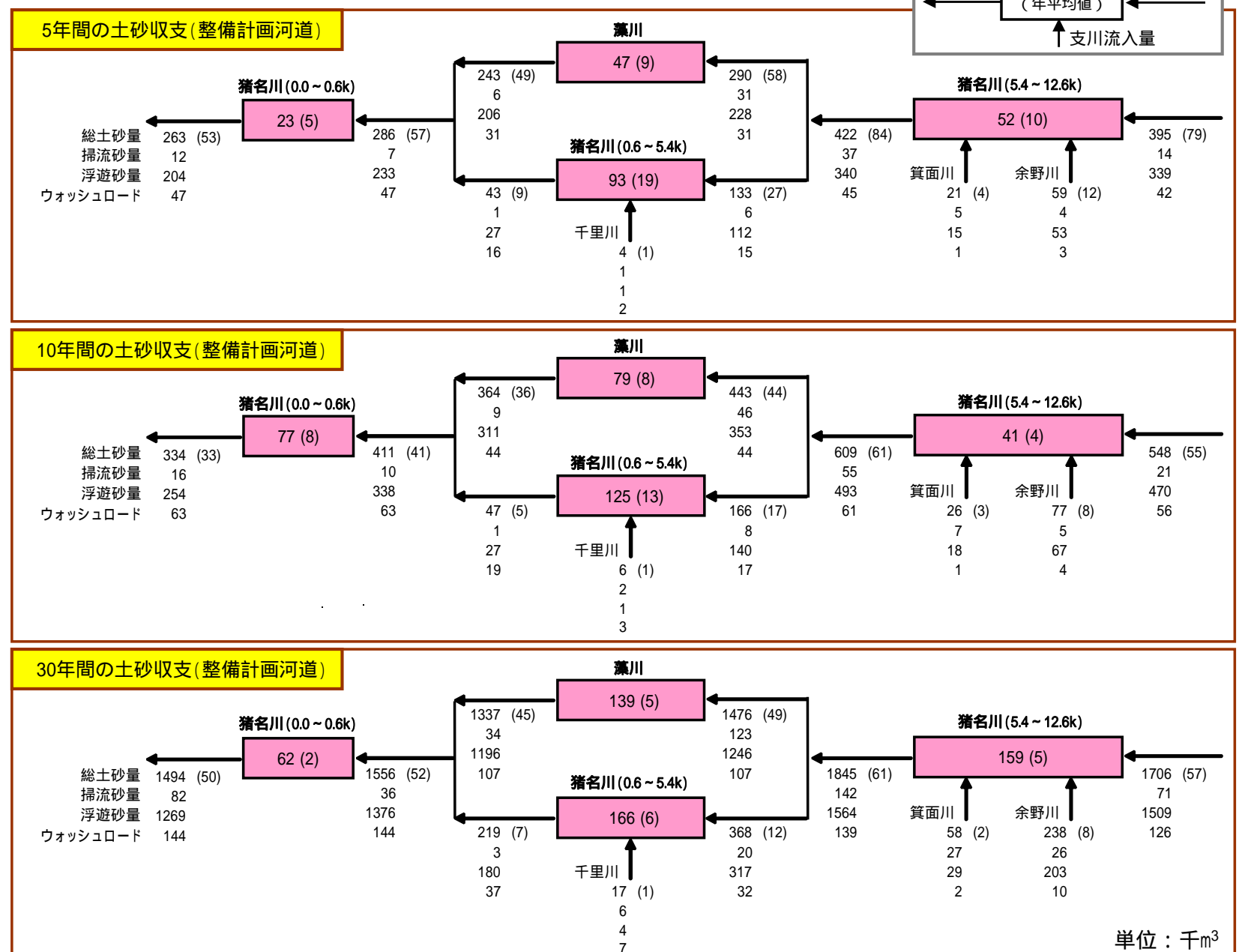
上段:累加値 下段():年平均値

“直轄区間流入土砂量”は、土砂流出モデル(河川整備計画で想定している30年間において、河道内に存在する土砂のみを供給条件として、猪名川流域全体の土砂移動を予測したもの)における直轄区間への流入土砂量計算値である。

土砂収支は、計算初期を基準とすれば、全ての区間で5年後、10年後、30年後とも堆積傾向である。

区間別に見ると、5.4k~12.6k区間のように、5年後よりも10年後の方が堆積土砂量が減少している区間などがある。従って、堆積・浸食を繰り返しながら安定河床に向かっていると考えられる。

直轄区間の土砂収支図(整備計画河道(H19検討時))

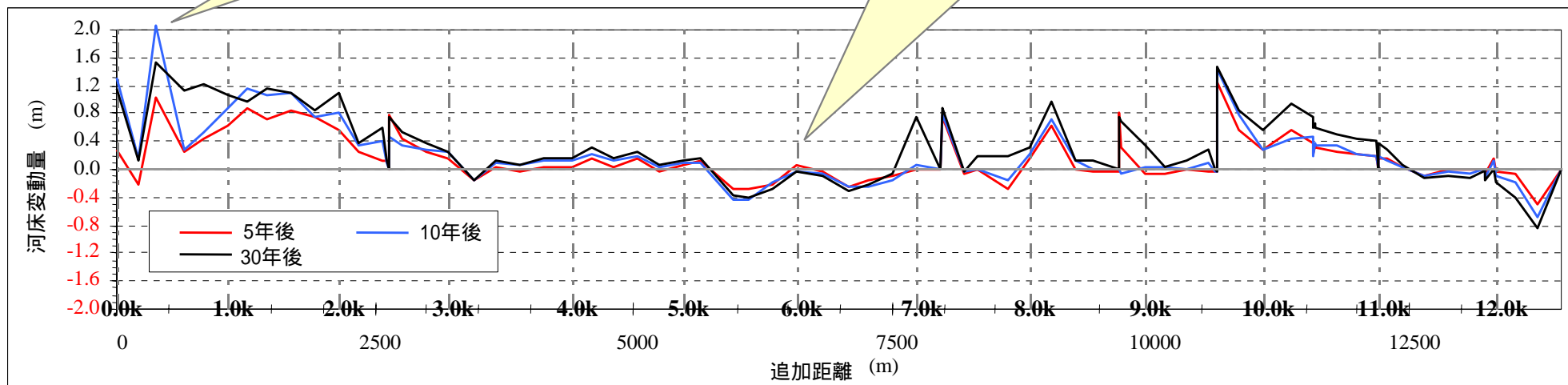


4 . 河道掘削後の河床変動の予測

一次元河床変動モデルによる直轄区間の土砂動態将来予測

直轄区間の予測河床高縦断面図（整備計画河道(H19検討時)）

猪名川



藻川

