

# 第7回 安倍川総合土砂管理計画 フォローアップ作業部会

令和3年3月16日  
静岡河川事務所

# 目次

1. 第2回委員会の概要 . . . . .	1	4. 土砂動態に関する課題解決に向けた検討 . . . . .	30
(1) 第2回委員会での主な議論内容 . . . . .	2	(1) 土砂生産・流出領域、 山地河川領域での土砂動態分析 . . . . .	31
2. 今後の作業部会の検討方針 . . . . .	4	(2) 中・下流河川領域での土砂動態分析 . . . . .	35
(1) これまでの作業部会の取り組み状況 . . . . .	5	(3) シミュレーションによる土砂動態分析 . . . . .	37
(2) 今後5年間で実施する 作業部会での検討内容 . . . . .	6	(4) 土砂動態分析結果 . . . . .	39
3. 土砂管理対策とモニタリング調査結果 . . . . .	8	5. 新たな土砂管理指標（案）の検討 . . . . .	40
(1) モニタリング実施状況 . . . . .	9	(1) 藁科川の土砂管理指標 . . . . .	41
(2) 土砂管理対策の実施状況 . . . . .	11	(2) 河口テラスの土砂管理指標 . . . . .	52
(3) その他モニタリング結果 . . . . .	16		
(4) 現行土砂管理基準の評価 . . . . .	17		
(5) 新たな土砂管理指標・基準よる評価 . . . . .	24		

An aerial photograph of a city, likely Sendai, Japan, showing a wide river system (the Tone River) flowing through the urban area. The city is densely packed with buildings, and the surrounding landscape is dominated by a range of mountains, some with snow-capped peaks, under a clear sky. The text '1. 第2回委員会の概要' is overlaid in the center of the image.

# 1. 第2回委員会の概要

## (1) 第2回委員会での主な議論内容

### 1. 第2回委員会の概要

令和2年1月に第2回安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会・作業部会が開催された。

第2回安倍川総合土砂管理計画  
フォローアップ委員会・作業部会

<開催日時> 令和2年1月28日(火)

<場所> 静岡産業経済会館

<主な議事>

- (1) 土砂管理対策とモニタリング調査結果について
- (2) 土砂移動シミュレーション精度向上について
- (3) 土砂管理対策の施設配置計画について
- (4) モニタリング結果の現状評価手法について
- (5) 海岸領域における取り組みの報告



### 第2回委員会における主な決定事項

- ・中下流河川領域では緊急掘削として当面40万 $m^3$ /年の河道掘削を実施することが了承された。
- ・現時点では計画の変更は実施しないものの、モニタリング結果や新技術を活用し次回委員会での計画更新に向けて検討を行う。

### 第2回委員会において提示した今後の方針及び主な指摘

- ・安倍川では今後短期的な土砂移動を再現可能なモデルを構築し、短期的な土砂移動に関する対策内容も総合土砂管理計画へ反映していく。
- ・中下流河川領域に堆積している土砂の生産源を確認する。
- ・土砂管理指標・土砂管理基準に関してLP測量等を活用し引き続き検討を実施していく。

●第2回委員会(R2. 1. 28)における指摘事項

項目	頂いた主な助言	委員	検討方針
土砂管理対策とモニタリング調査結果について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 40 万m<sup>3</sup>/年の除石が必要となる原因となったH25～30 の期間の土砂生産・流出について、河川流量の観点からだけでなく、土砂移動現象の観点からもその理由の検討が必要である。</li> </ul>	水山委員	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中・下流河川領域で確認されている土砂堆積の現状に対して、上流域及び藁科川流域のLP測量データの差分解析により、供給土砂の発生源を把握する。</li> </ul>
土砂移動シミュレーション精度向上について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シミュレーションは、洪水前後の土砂量の変化だけでなく、土砂の移動状況を把握するため、河床の変動状況や洪水中の水面形を確認しながら精度向上を図る必要がある。</li> <li>・ 当初計画で想定していたものと実際の状況に違いがあるのであれば、当初の計画に関する課題や問題点等を整理し、当初の計画を見直していくことも重要である。</li> <li>・ 計画変更の議論にあたってはデータの信頼性、シミュレーションの問題などを含めて、土砂と洪水をペアで考え、焦らずにしっかりと検討を進めること。</li> </ul>	福岡会長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長期的な土砂動態を想定したシミュレーションモデルに関しては、中小洪水を含めた洪水時の観測水位の再現検証を実施した土砂移動モデルを活用し、H23. 9洪水発生後の本川及び支川河道の応答状況を把握する。</li> <li>・ 今後短期の土砂移動を再現可能なモデルを構築し、短期的な土砂移動に関する対策内容も総合土砂管理計画へ反映させていく。</li> </ul>
土砂管理対策の施設配置計画について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、試験施工中の巨石付盛土砂州は、近年の洪水に対し、河岸防護の効果を発揮していると考えられる。大規模な洪水が発生した場合も想定し、シミュレーション等により効果と挙動を確認していくことが重要である。</li> </ul>	戸田部会長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリング調査の結果、出水時において目的の効果が発揮されたことが確認できたため、今後は、本施工へ移行し、引き続きモニタリングを実施し整備の効果・影響を確認する。</li> <li>・ 大規模な洪水を想定した検討を引き続き実施する。</li> </ul>
モニタリング結果の現状把握手法について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後はLP 測量等の新たなモニタリングを活用しながら、引き続き、作業部会で検討を進めて欲しい。また、災害防止の観点からの評価も必要である。</li> </ul>	戸田部会長 藤田委員	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後は、現行基準と新たな基準を併用して評価し、妥当性を確認した上で、次期変更計画に反映させる。</li> <li>・ 土砂管理指標に関してはLP測量等を踏まえ引き続き検討する。</li> </ul>
海岸領域における取組の報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 河川領域の出水と海岸領域の土砂の移動にはタイムラグがあるので、時間の概念も考慮して対策を考えていくことが重要である。</li> </ul>	野口委員	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 洪水インパクトと海岸領域の応答についても引き続き検討していく。</li> </ul>

An aerial photograph of a city, likely Sendai, Japan, showing a wide river (Arakawa River) flowing through the urban area. The city is densely packed with buildings, and the surrounding landscape is dominated by a range of mountains, some with snow-capped peaks. The overall color palette is a monochromatic blue and white, giving it a high-tech or digital appearance.

## 2. 今後の作業部会の検討方針

●第5回委員会(H31.3.26)における指摘事項

項目	頂いた主な助言	委員	検討方針
土砂管理基準に関する検討について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂生産・流出領域の土砂管理指標を河床勾配としているが、支川でモニタリングが蓄積されれば将来的にこの指標の検証を行うことが理想である。例えば、5年毎にLP測量が実施されれば、崩壊土砂量、堆積土砂量、流出土砂量、河床高等の情報が把握できるため指標としての河床勾配の妥当性の評価等を行うことができる。</li> <li>・例えば藁科川においてNG と評価された場合の意味合いと、その時の対応方法を検討する必要がある。支川からの流出土砂量が減少した場合でも、その他の支川からの流出土砂量が多い場合等、本川で確保されていれば、流砂系全体でみれば問題がない可能性もある。</li> </ul>	今泉委員	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな基準（案）に対しては近年蓄積したLP測量データ等の面的なモニタリングデータより土砂動態を分析し、モニタリング計画と合せて、見直し検討を行う。</li> <li>・支川流域からの土砂動態を把握する上で相応しい新たなモニタリング地点を抽出し、現状評価方法について検討する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・H25年の計画策定時と比較して、現在はALB やLP 等の観測技術が発達し様々な情報を面的に把握できるようになった。現基準は、計画策定時当時の限られたデータで設定された基準であり、現在の観測技術を踏まえ、基準・指標の意味合いを再認識する必要がある。</li> <li>・新たな土砂管理基準案では、単年ではなく時系列、平均的な評価を検討してきた。ただし、単年での大きなインパクトに対する評価も重要である。</li> </ul>	戸田部会長	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河口テラスについて、土砂管理指標等は設定されていないが、河川と海岸の接続部であり重要な地点であるため、河口テラスにおける指標・基準が必要ではないか。</li> </ul>	野口委員	
課題解決に向けた検討について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川からの河口通過土砂量は一旦河口テラスにストックされるので、海岸への土砂供給とのタイミングにズレが生じる。河川から海岸への土砂供給を評価するうえで、河口テラスのボリュウム等を用いて土砂管理指標が設定できないか。</li> </ul>	野口委員	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河口テラスの土砂管理指標・基準の検討を進める</li> </ul>

第3回フォローアップ委員会に向けて、フォローアップ作業部会では、今後5年間かけて、以下の項目について協議していく

① 総合土砂管理計画のフォローアップ

: 毎年実施・報告

- 土砂管理対策の実施状況の報告
- モニタリング調査の実施状況の報告
- 土砂管理対策の評価

② 土砂動態に関する課題解決に対する対応

: 毎年実施・報告

- 第2回モニタリング委員会・作業部会での指摘事項
- 課題解決に向けた今後の対応方針

③ 短期的な土砂管理に向けた検討

: 毎年実施・報告

- 砂防施設配置、土砂・洪水氾濫対策の検討

④ 総合土砂管理計画の見直しに向けた検討

: 次回委員会に向けて検討を実施

- 新たな土砂管理指標・土砂管理基準の検討
- 土砂管理対策の見直し検討
- モニタリング計画の見直し検討
- 土砂管理計画の見直しに向けて



## (2) 今後5年間で実施する作業部会での検討内容

## 2. 今後の作業部会の検討方針

第3回フォローアップ委員会に向けて、今後5年間の作業スケジュール(案)を以下に示す。

		← 必要に応じ、委員会委員への技術相談を行う(WEB会議等) →												第3回委員会												● 報告・審議		
		第7回作業部会				第8回作業部会				第9回作業部会				第10回作業部会				第11回作業部会										
実施工程	内容	令和2年度			R3年度			R4年度			R5年度			R6年度			備考											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	1	2	3		
現行計画の評価	総合土砂管理計画のフォローアップ	モニタリング調査の実施																										
		現行及び新たな土砂管理指標・基準による評価																								●		
次期計画に向けた検討	土砂動態に関する課題解決	LPデータの取得		●																								毎年実施予定
		砂防領域	生産土砂量の把握	●																								
			支川・溪流からの供給土砂量の精度向上	●																								
		河川領域	土砂動態・土砂収支の把握	●																								葦科川、中河内川等の領域を中心に進めることを想定
			現行モデルの一部改良検討	●																								福岡先生の研究室にて検討
		海岸領域	河口テラスの役割把握	●																								
			海岸の構成材料把握	●																								海岸領域の構成材料調査は5年毎
			海岸侵食の要因分析	●																								海岸侵食の要因分析は概ね5年毎
			等深線変化モデルの精度向上	●																								
			長期シミュレーションモデルの精度向上	●																								
	短期(一連降雨)の土砂動態に関する検討	土砂・洪水氾濫対策の検討	●																									
	安倍川総合土砂管理計画の改訂	土砂管理指標・基準による評価手法の検討		●																								
		土砂管理指標・基準による評価手法見直し		●																								
		モニタリング計画の見直し		●																								
土砂管理策の見直し		●																										
総合土砂管理計画の改訂		●																										
整備計画の変更等	砂防基本計画の一部変更	砂防領域	土砂・洪水氾濫対策流木対策施設配置 検討(安倍川砂防基本計画の一部変更)	●																								砂防基本計画一部変更
			気候変動に対する対応(河川整備計画の変更)	●																								河川整備計画変更
	海岸領域における対策	海岸領域	検討・対策の実施	●																								必要に応じて
			侵食対策検討委員会等による評価	●																								必要に応じて
			(海岸保全基本計画の変更)	●																								必要に応じて、県と調整し、事業計画に反映

An aerial photograph of a city and river valley. The city is densely packed with buildings and roads, situated in a valley. A river flows through the center of the city, with several smaller tributaries. The background features a range of mountains, some with snow on their peaks. The overall scene is captured from a high angle, providing a comprehensive view of the urban and natural landscape.

### 3.土砂管理対策とモニタリング調査結果

# (1) モニタリング実施状況

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

令和元年、令和2年度のモニタリング実施状況を示す。  
砂防施設下流の横断測量を除いて概ね予定通りに調査が実施されている。

			H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5~	備考		
モニタリング																
領域	モニタリング項目	調査方法														
土砂生産・流出領域	流量 (水位・流速)	流量観測	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	毎時	
	流砂量	流砂量観測	△※1	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●		
	河床変動	定期横断測量	△※2	○				△※2		△※2			●		5年に1回+大規模出水後	
山地河川領域	河床変動	定期横断測量 (堆砂測量)	△※2					△※2		△※2			●		5年に1回+大規模出水後	
	河床材料	採取法 線格子法				○							●		5年~10年に1回+大規模出水後	
	掘削・置土量	—	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	実施時	
中下流河川領域	流量	高水流量観測 (浮子観測)	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	洪水時	
	水位	簡易自記式水位観測	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	毎時	
	河床変動	定期横断測量	○	○					○					●		5年に1回+大規模出水後
		LP測量	△※3	△※3	△※3	△※3	△※3	△※3	△※3	△※3	△※3	●	●	●	●	1年に1回+大規模出水後
	河床材料	採取法 線格子法				○			○					●		5年~10年に1回+大規模出水後
	砂利採取量 (掘削量)	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	実施時
海岸領域	潮位・波浪	波高計 潮位計	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	毎時	
	汀線・海浜断面	汀線測量・ 深浅測量	○	○		○	○	○			(●)		●		3年に1回+顕著な海浜地形に変化が出た場合	
	底質材料	採取法 (陸上掘削、潜水)	○						○		(●)		●		3年~5年に1回+顕著な海浜地形に変化が出た場合	
	養浜量	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	実施時
最低限実施するモニタリング																
土砂生産・流出領域		中河内河合流部、藁科川合流部、 足久保川合流部※4 横断測量	○	○	○	○	○	○					●		5年に1回+大規模出水後	
山地河川領域		大河内橋下流、大河内砂防堰堤下流、関の沢橋 下流、金山砂防堰堤下流 横断測量	△※2	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	1年に1回+大規模出水後	
中下流河川領域		堆積に対する横断測量(1.5k、4.0k、7.0k、21.0k)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	1年に1回
		洗掘に対する横断測量(5.25k、7.75k、8.5k、11.25k)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
海岸領域		汀線測量・深浅測量 (河口テラス3測線、河口と海岸の境界1測線)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	1年に1回

●当初実施予定のモニタリング

○実施済のモニタリング項目

△※1: 工事のため一部のデータのみ取得

△※2: 定期横断測量は行っていないが、LP測量は実施

△※3: 安倍川本川は実施済みであるが藁科川は実施なし

※4: 足久保川は第1回安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会以降に追加

(●) 必要に応じてモニタリングを実施(モニタリング間隔が○年~○年と幅のある項目)

# (1) モニタリング実施状況

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

令和元年、令和2年度のモニタリング実施状況を示す。  
 砂防施設下流の横断測量を除いて概ね予定通りに調査が実施されている。

R3.3.1時点

領域	モニタリング項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	担当機関	R1年度		R2年度		実施手法	実施機関	備考				
							実施状況	実施時期	実施状況	実施時期							
土砂生産・流出領域	流量 (水位・流速)	・土砂生産流出領域、山地河川領域の外力(流量)の把握	流量観測	孫佐島砂防堰堤 大河内砂防堰堤 薬科川：奈良間	通年	国	○	H31.4-R2.3	○	R2.4-R3.3	水位観測結果より流量に変換	国					
	流砂量	・土砂生産流出領域、山地河川領域の流出土砂量の把握	流砂量観測	孫佐島砂防堰堤、大河内砂防堰堤	通年	国	○	H31.4-R2.3	○	R2.4-R2.12	ハイドロフォン	国					
	河床変動	・土砂生産流出領域からの土砂供給量の把握	横断測量	中河内川合流部	非出水期	国、県	-	-	-	-	横断測量	県					
			定期縦横断測量	薬科川	非出水期	国	○	R1.12(ALB測量)	-	-	横断測量	国					
山地河川領域	河床変動	・河床の経年的な変化の把握 ・総合土砂管理計画における河床変動の監視 ・土砂動態把握の基礎資料として使用	堆砂測量 (定期横断測量)	距離標ピッチ	非出水期	国、県	-	-	-	-	-	-	国				
				大河内橋下流、大河内砂防堰堤下流、関の沢橋下流、金山砂防堰堤下流	洪水後		-	-	△ (LP)	R2.12	-	-	-	-	国	大規模出水なし	
					非出水期		-	-	-	-	-	-	-	-	-	国	
					洪水後		-	-	-	-	-	-	-	-	-	国	大規模出水なし
中下流河川領域	流量	・河道領域の外力(流量)の把握	高水流量観測 (浮子観測)	手越 牛妻	洪水時 (上昇～ 減衰期)	国	○	R1.10.1	○		表面浮子 棒浮子	国					
	水位	・河道領域の外力(水位)の把握	水位観測	簡易水位計	通年	国	○	H30.4-R1.12	○	R2.4-R3.3	簡易水位計	国					
	河床変動	・河床の経年的な変化の把握 ・総合土砂管理計画における河床変動の監視 ・土砂動態把握の基礎資料として使用	定期縦横断測量	距離標ピッチ	非出水期 洪水後	国	-	-	-	-	横断測量	国	大規模出水なし				
			横断測量(堆積)	1.5k、4.0k、7.0k、21.0kの4測線	洪水後	国	○	R1.12(ALB測量)	-	-	-	-	-	大規模出水なし			
			横断測量(洗掘)	5.25k、7.75k、8.5k、11.25kの4測線	洪水後	国	○	R1.12(ALB測量)	-	-	-	-	-	大規模出水なし			
	河床材料	・河床材料の存在状況、領域間のつながりの把握 ・総合土砂管理計画における河床材料変化の監視	採取法、 線格子法等	1kmピッチ程度 横断方向に複数点	非出水期	国	○	R1.12(ALB測量) R2.6(LP測量)	○	R2.6	LP測量	国	薬科川実施なし				
					洪水後	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	砂利採取量 (掘削量)	・人為的な土砂移動量を把握	-	-	非出水期	国	-	-	-	-	-	-	国	大規模出水なし			
洪水後					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
海岸領域	潮位・波浪	・海岸領域の外力(波高、周期、波向、潮位)の把握	波高計 潮位計	波浪：久能沖 (潮位：清水港)	通年	県 気象庁	○	H31.1~R1.12	○	R2.1-R3.1	波高計 潮位計	県					
	汀線・海浜断面	・海浜の経年的な変化の把握 ・汀線測量 ・深淺測量 ・土砂動態把握の基礎資料として使用	汀線測量	距離標ピッチ	11月頃	県	○	R1.11	○	R2.11	汀線測量 深淺測量	県					
			深淺測量	河口テラス 3測線	非出水期	国、県	○	R1.11	○	R2.11	深淺測量	県					
			深淺測量	河口と海岸の境界 1測線													
	底質材料	・海岸底質の経年変化の把握 ・総合土砂管理計画における底質変化の監視 ・土砂移動動態把握の基礎的な資料として使用	採取法(陸上掘削、潜水)	水深方向：2~4mピッチ 沿岸方向：8断面	3月頃	県	-	-	-	-	陸上採泥 潜水土による採泥 採泥器による採泥	県					
養浜量	・人為的な土砂移動量を把握	-	-	施工場所	-	県	○	-	○	-	-	県					

安倍川総合土砂管理計画では、土砂管理対策として各領域での事業メニュー（案）を示している。各領域の対策実施状況を次ページ以降に紹介する。

領域	領域の課題	事業メニュー(案)
(1)土砂生産・流出領域 (支川・溪流を含む)	土砂の安定供給	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模な土砂流出を抑制するための砂防事業を推進</li> <li>・モニタリングにより砂防事業等による土砂動態変化を監視</li> </ul>
(2)山地河川領域	河床低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂防堰堤の維持管理、河床低下箇所の回復</li> <li>・当面はモニタリングにより、砂防堰堤下流等の河床変動状況を監視</li> </ul>
(3)中・下流河川領域	河床上昇 局所洗掘	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削河道※まで、20万m<sup>3</sup>/年の掘削を実施</li> <li>・河道中央付近の掘削を実施</li> <li>・大規模出水が発生した際は、緊急掘削を実施</li> <li>・掘削河道整備後は維持掘削を実施</li> <li>・堤防防護、河岸防護のための対策を実施</li> <li>・河道の変化を監視するためのモニタリングを実施</li> <li>・河口テラスの状況を監視するためのモニタリングを実施</li> </ul>
(4)海岸領域	海岸侵食	<ul style="list-style-type: none"> <li>・養浜(サンドバイパス、サンドリサイクル)の実施</li> <li>・海岸保全施設(離岸堤、突堤)の整備</li> <li>・海岸線の回復過程、回復状態、河口テラスの状況を監視するためのモニタリングの実施</li> </ul>

※掘削河道：大規模出水のピーク流量時に堆積が生じても、河川整備計画流量を計画高水位以下で流下可能となるように堆積分を考慮して掘削した河道

【安倍川総合土砂管理計画P32より】  
 赤字：実施事業関係  
 青字：モニタリング項目関係

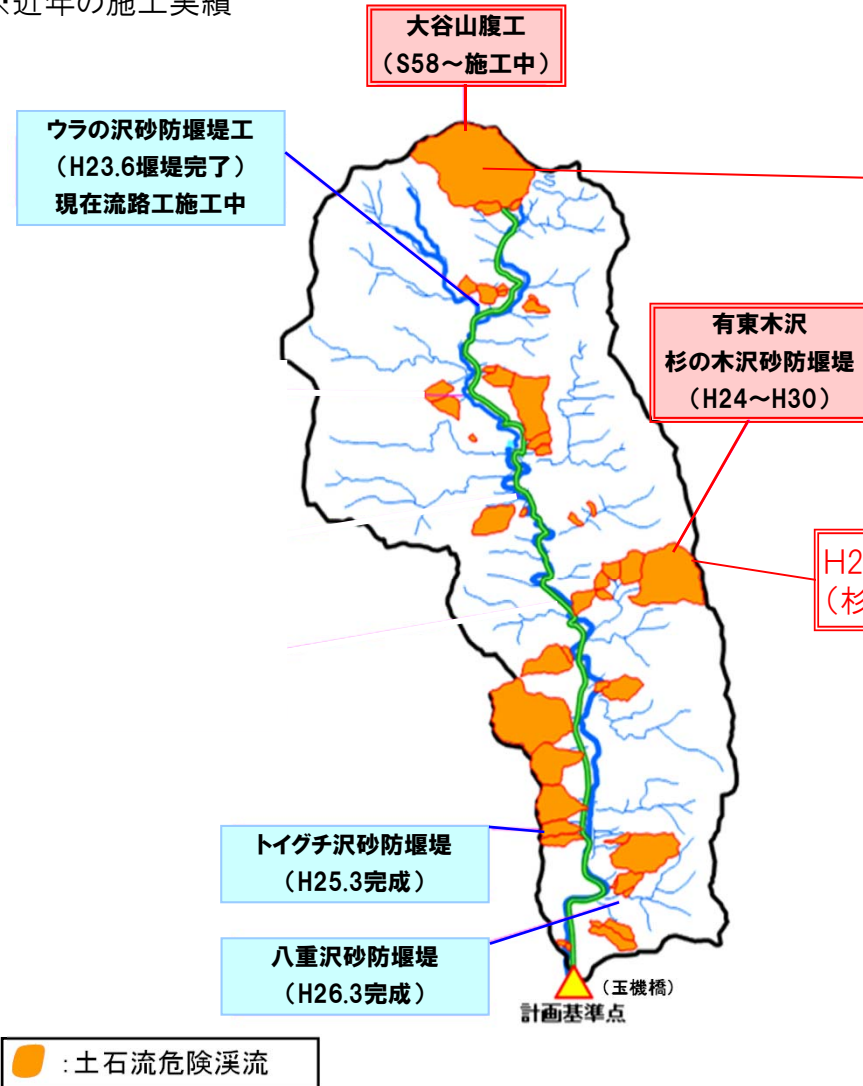
## (2) 土砂管理対策の実施状況(土砂生産・流出領域)

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

土砂生産・流出領域では大谷山腹工および「有東木夢プロジェクト」として杉の木沢砂防堰堤を施工している。

土砂生産・流出領域

※近年の施工実績



領域	土砂生産・流出領域
土砂管理対策	山腹工、透過型砂防堰堤の整備
対応する領域の課題	土砂の安定供給

○現在実施中の事業

大谷山腹工を実施中  
(H28年度:1028m<sup>2</sup>施工)、(H29年度:1149m<sup>2</sup>施工)、  
(H30年度:2050m<sup>2</sup>施工)、(R1年度:5389m<sup>2</sup>施工)



H26.8に「有東木夢プロジェクト」として砂防堰堤群の工事に着工  
(杉の木沢砂防堰堤、有東木西沢砂防堰堤、上有東木沢砂防堰堤)

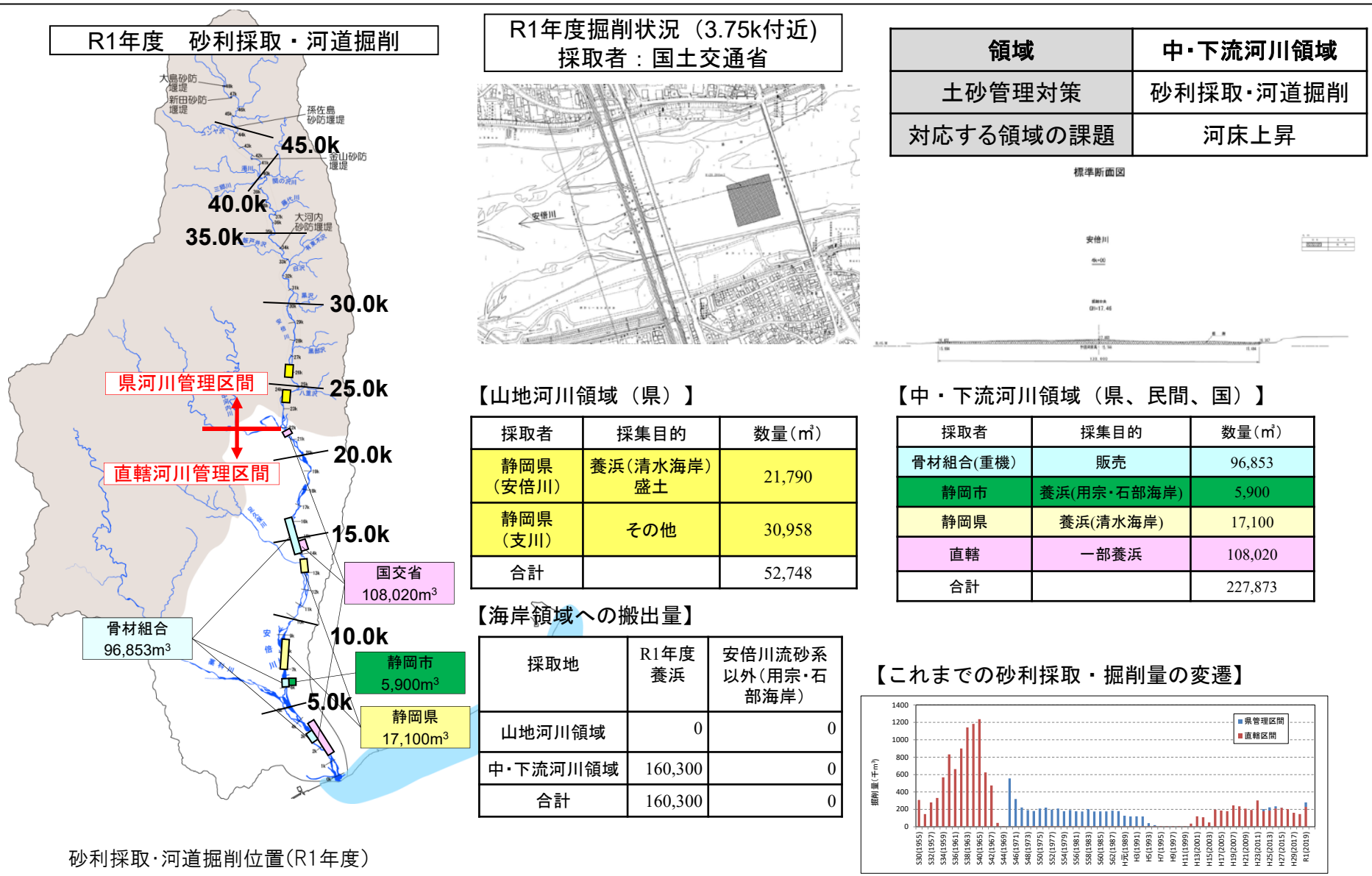


H30年度に完成

## (2) 土砂管理対策の実施状況(中・下流河川領域)

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

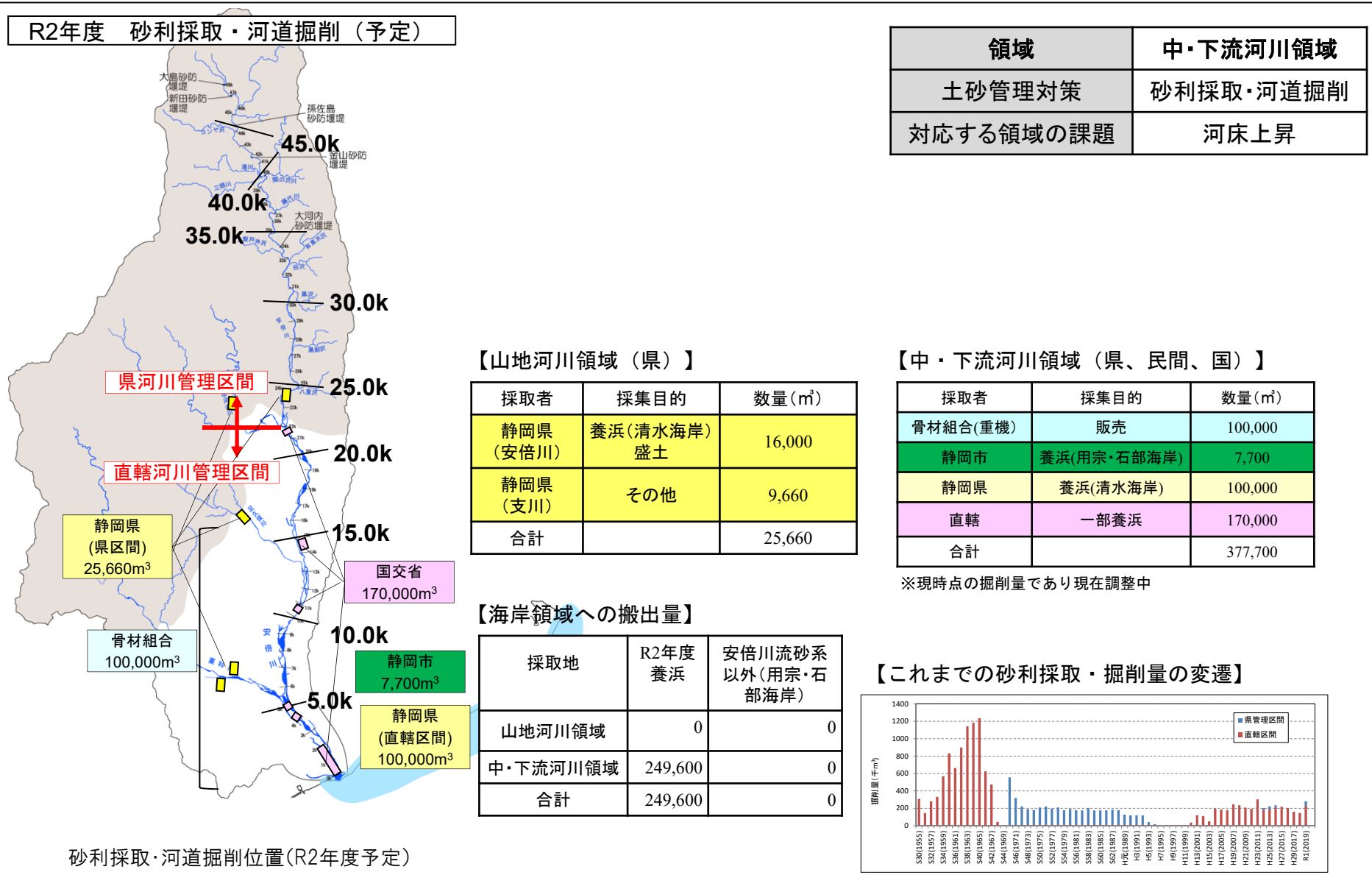
R1年度に実施した中・下流河川領域等の砂利採取・河道掘削位置について整理した結果を示す。  
R1年度には中・下流河川領域において目標値とほぼ同等の22.8万m<sup>3</sup>の掘削を実施している。



## (2) 土砂管理対策の実施状況(中・下流河川領域)

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

R2年度に実施した中・下流河川領域等の砂利採取・河道掘削位置について整理した結果を示す。  
R2年度には中・下流河川領域において緊急掘削として約37.7万m<sup>3</sup>の掘削を実施する予定である。



砂利採取・河道掘削位置(R2年度予定)



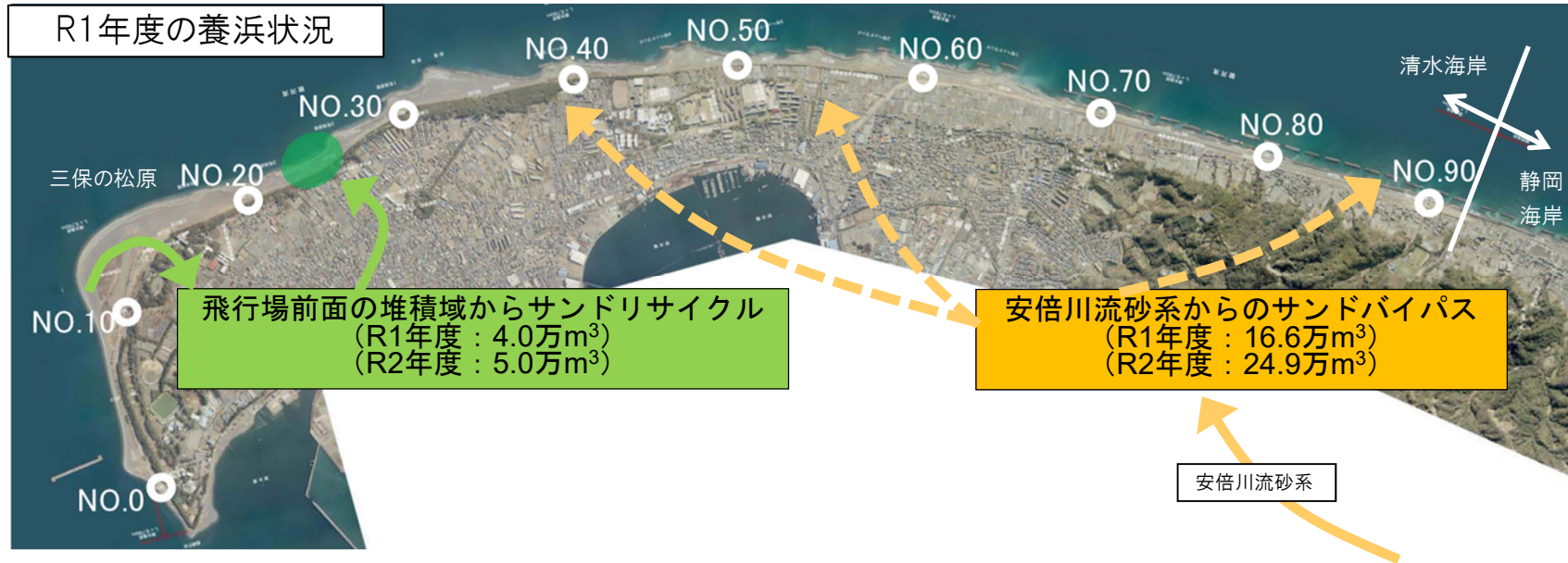
## (2) 土砂管理対策の実施状況(海岸領域)

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

清水海岸では、海岸防護上の必要浜幅を満たすために、サンドバイパス(H10年～)とサンドリサイクル(H19年～)を実施している。  
 R1年度は、清水海岸にサンドバイパス養浜16.6万 $m^3$ 、サンドサイクル養浜4.0万 $m^3$ の合計20.6万 $m^3$ の養浜を実施。  
 R2年度は、清水海岸にサンドバイパス養浜24.9万 $m^3$ 、サンドサイクル養浜5.0万 $m^3$ の合計29.9万 $m^3$ の養浜を実施。

海岸領域(清水海岸)

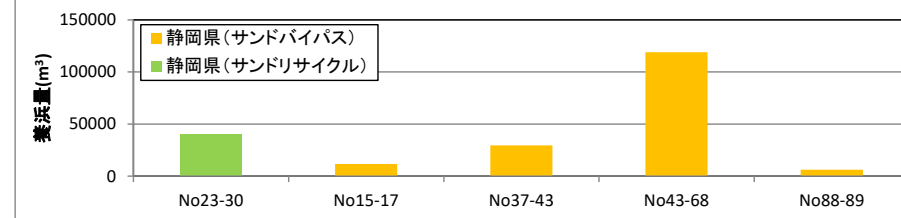
領域	海岸領域
土砂管理対策	養浜の実施
対応する領域の課題	海岸侵食



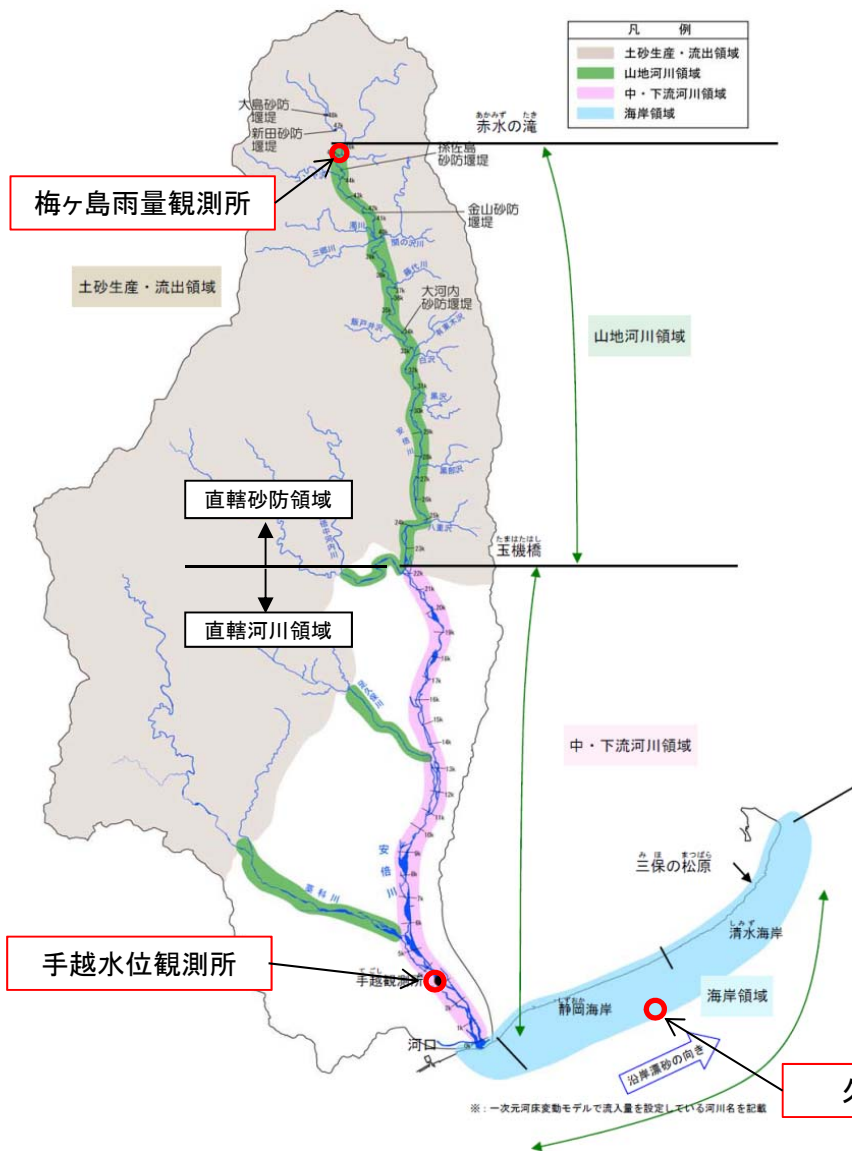
### ■ 養浜量の計画値

サンドリサイクル養浜5万 $m^3$ /年(L型突堤施工中は3万 $m^3$ /年)  
 サンドバイパス養浜8万 $m^3$ /年(L型突堤施工中は6万 $m^3$ /年)

※L型突堤は、H28年より開始



安倍川流砂系における令和元年、令和2年に発生した日最大雨量、最大流量、最大波浪(有義波高)について、以下に示す。  
 令和元年は、10月12日に既往最大以上の日雨量が観測され、平均年最大流量以上の洪水3,027m<sup>3</sup>/s(暫定値)が生じている。



### ■雨量 [梅ヶ島雨量観測所]

- ・R1年の日最大雨量 657mm ※R1.10.12
- ・R2年の日最大雨量 197mm ※R2.6.30
- ・既往最大日雨量 (S57.8洪水) 375.6mm
- ・砂防計画規模(1/100) 600mm  
※梅ヶ島地点

### ■流量 [手越水位観測所]

- ・R1年の最大流量 3,027m<sup>3</sup>/s(暫定値) R10.12洪水の途中(水位上昇中)から欠測、左の値は欠測直前の観測値
- ・平均年最大流量 1,767m<sup>3</sup>/s ※S36~H29の期間で算出
- ・基本方針流量 6,000m<sup>3</sup>/s
- ・整備計画流量 4,900m<sup>3</sup>/s
- ・既往最大流量 (S54) 4,862m<sup>3</sup>/s

### ■波浪 [久能波浪観測所]

- ・R1年の最大有義波高  $H_{1/3}=9.57m$
- ・計画波浪 安倍川河口~L字突堤  $Ho'=11.4m$   
L字突堤 ~ 消波堤  $Ho'=15m$
- ・既往最大有義波高(H29) 11.69m(久能沖2000以降)

※：一次元河床変動モデルで流入量を設定している河川名を記載

これまでの5年間のモニタリング結果をもとに、各領域の各調査箇所の管理指標に対し、土砂管理基準と比較・評価した。

## 【土砂管理指標・基準】

領域	領域の課題	管理指標	管理の基準値
土砂生産・流出領域	河床低下	平均河床高※1	本川合流付近の現況河床高※2を下回らない
山地河川領域	河床低下	最深河床高※1	構造物の基礎高を下回らない
中・下流河川領域	河床上昇	平均河床高※1	整備計画目標流量を流下させることができる河床高を上回らない
	局所洗掘	構造物付近の河床高※1	護岸等構造物の基礎高を下回らない
海岸領域	海岸侵食	汀線位置 等深線位置 河口テラス位置	必要砂浜幅を確保する

※1河床高：洪水時河床高のリアルタイムでの監視は現状では困難であることから、洪水前後の河床高で監視を行う。

※2現況河床高：総合土砂管理計画検討時(H23)の現況河床高とする。

## (4) 現行土砂管理基準による評価

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

### 土砂生産・流出領域

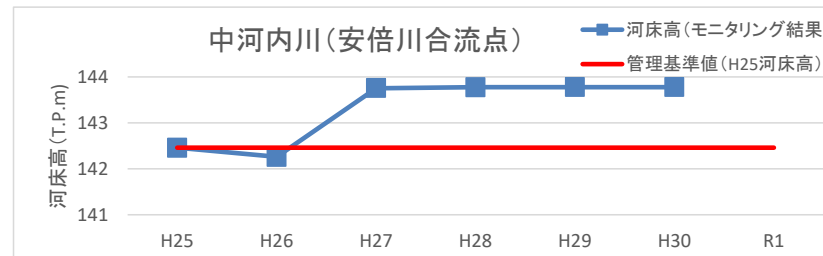
管理指標	管理の基準値
平均河床高※1	本川合流付近の現況河床高※2を下回らない

※1河床高: 洪水時河床高のリアルタイムでの監視は現状では困難であることから、洪水前後の河床高で監視を行う。

※2現況河床高: 総合土砂管理計画検討時(H23)の現況河床高とする。

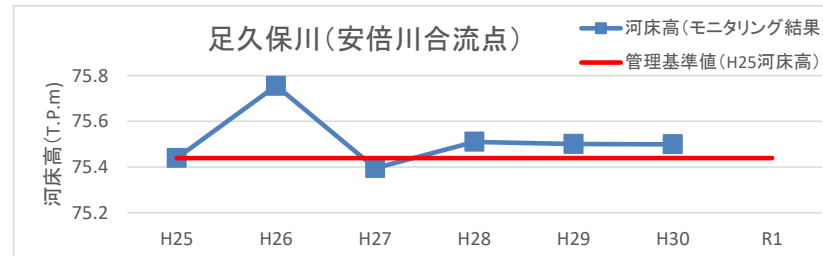
#### (中河内川)

H27以降河床高が高い傾向が継続しており、**流出土砂量が平均より多い可能性**



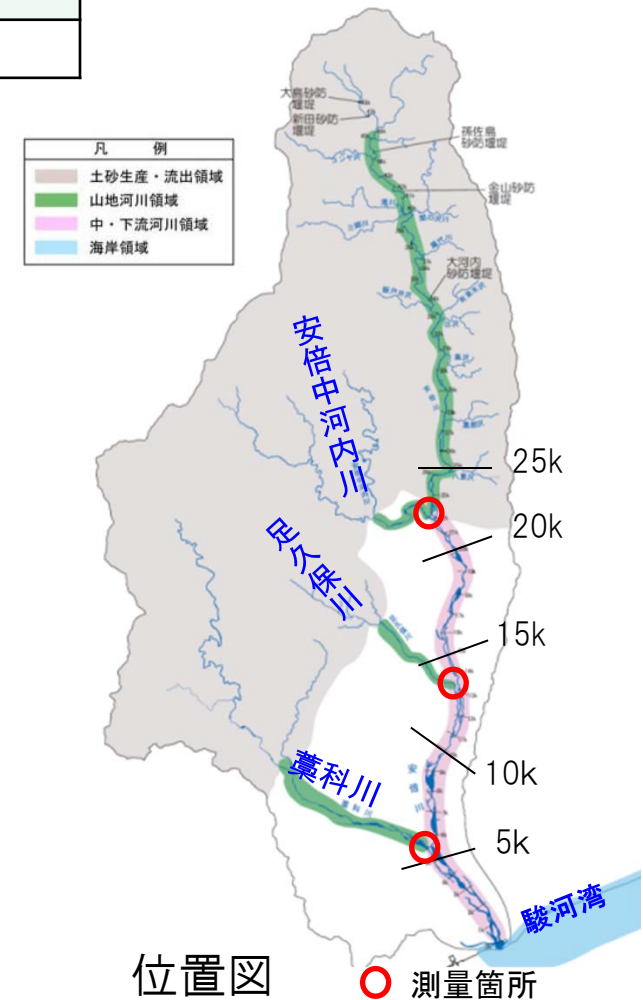
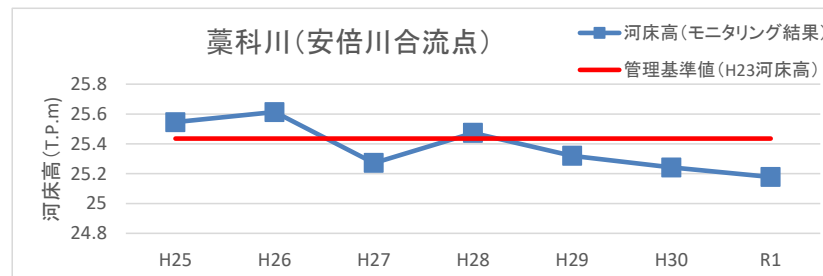
#### (足久保川)

河床高は概ね一定であり**土砂動態に大きな変化はない**と考えられる



#### (藁科川)

藁科川は河床高が低下傾向を示しており**平均より流出土砂量が少ない傾向**である可能性

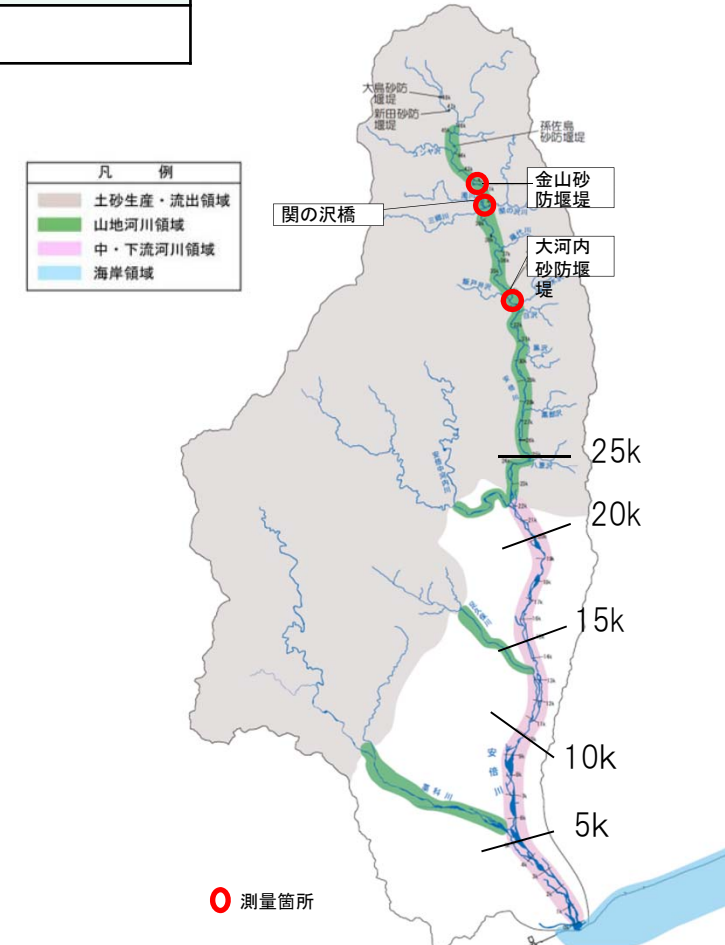
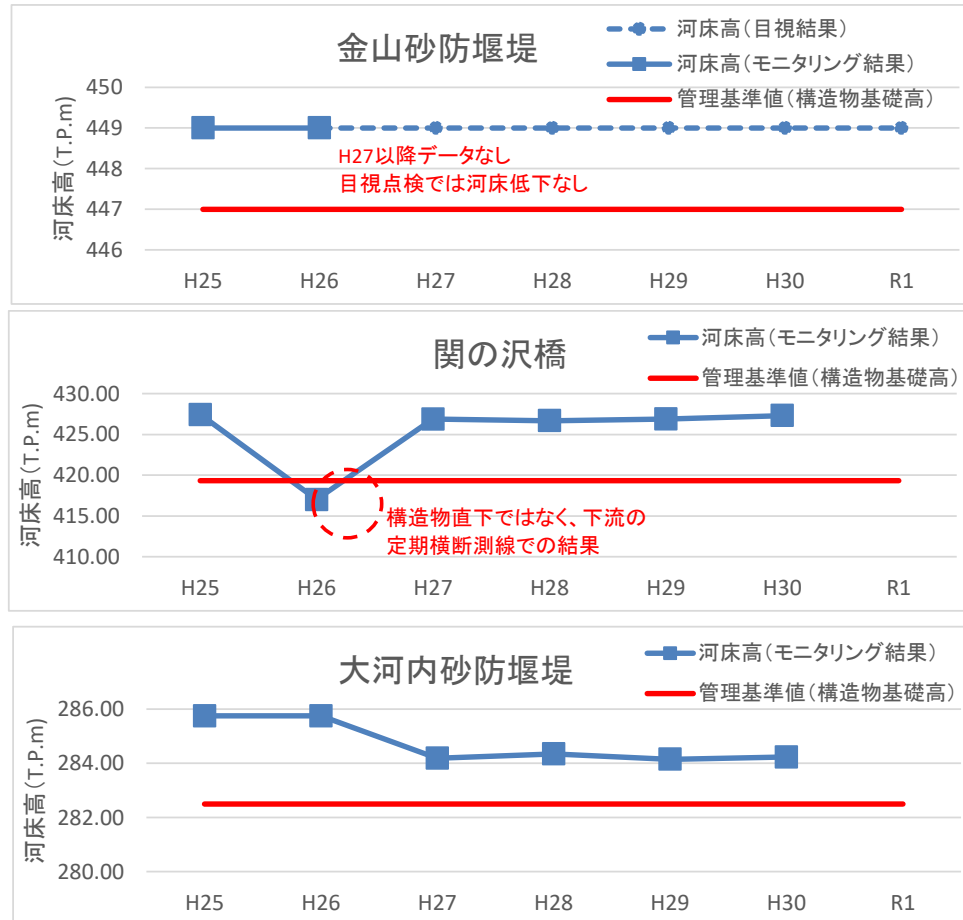


- 藁科川では河床低下傾向が確認できる。足久保川では河床高の増減はあるものの近年は安定傾向にあり、また中河内川ではH27で河床が上昇したがそれ以降は安定傾向。

山地河川領域

管理指標	管理の基準値
最深河床高※1	構造物の基礎高を下回らない

※1河床高:洪水時河床高のリアルタイムでの監視は現状では困難であることから、洪水前後の河床高で監視を行う。

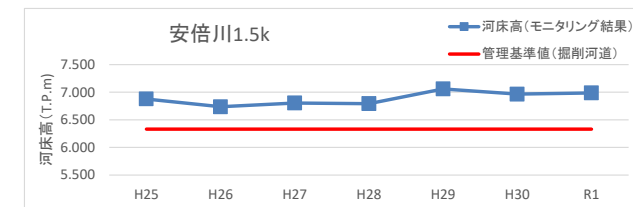
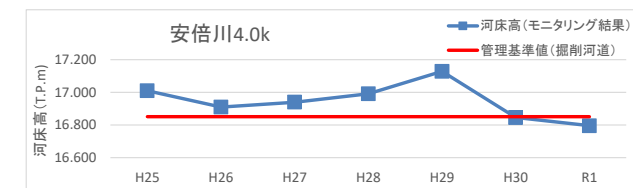
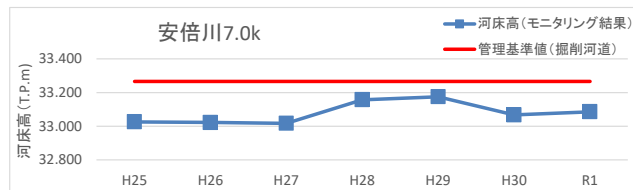
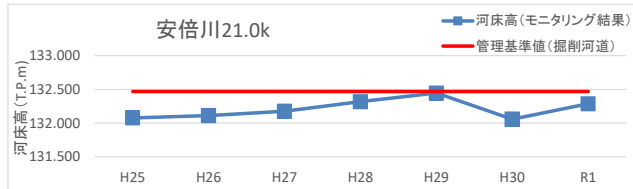


- 管理基準値の「構造物の基礎高を下回らない」に対して、金山砂防堰堤、大河内砂防堰堤下流では、構造物基礎高以上の河床高を確保している。

中・下河川領域(堆積)

管理指標	管理の基準値
平均河床高※1	整備計画目標流量を流下させることができる河床高を上回らない

※1河床高:洪水時河床高のリアルタイムでの監視は現状では困難であることから、洪水前後の河床高で監視を行う。

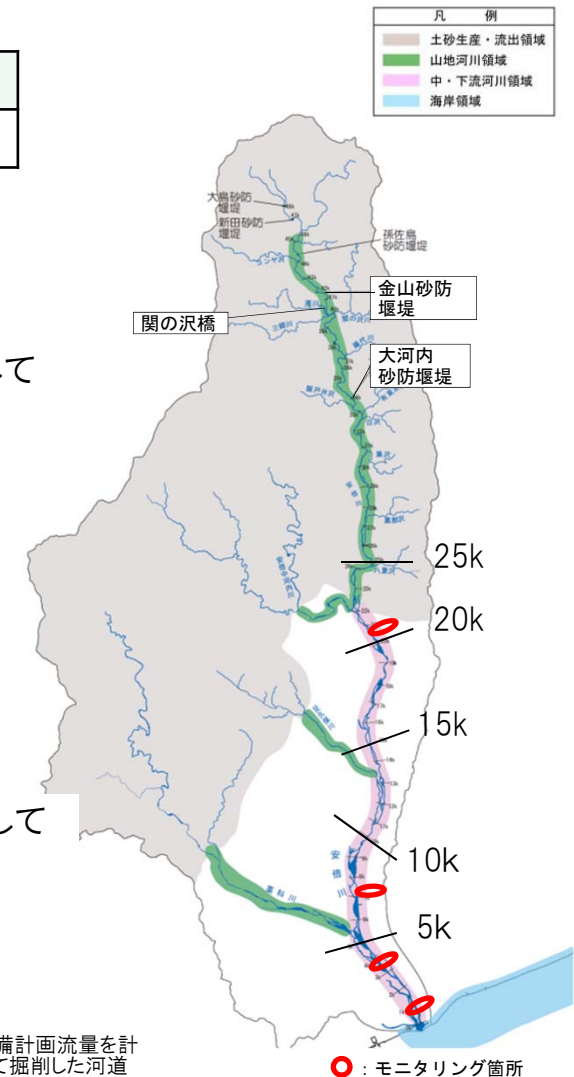


現時点で整備計画目標流量に対して流下能力が確保されている区間

現時点で整備計画目標流量に対して流下能力が不足している区間

→土砂管理基準を超過

※掘削河道:大規模出水のピーク流量時に堆積が生じても、河川整備計画流量を計画高水位以下で流下可能となるように堆積分を考慮して掘削した河道



○: モニタリング箇所

- 最下流の1.5kでは概ね一定の河床高、他の地点ではH28~29の期間に河床高が上昇しその後低下傾向となっている。
- 毎年20万m<sup>3</sup>の河道掘削をしているが、河床低下が確認できないため近年の5年間では平均より多くの土砂流出があった可能性がある。

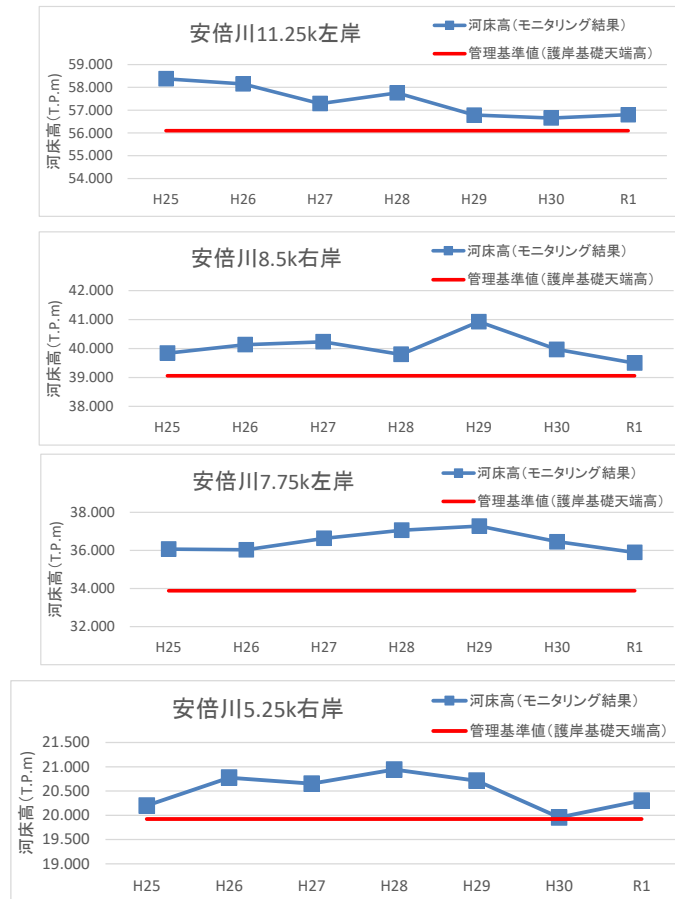
## (4) 現行土砂管理基準による評価

## 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

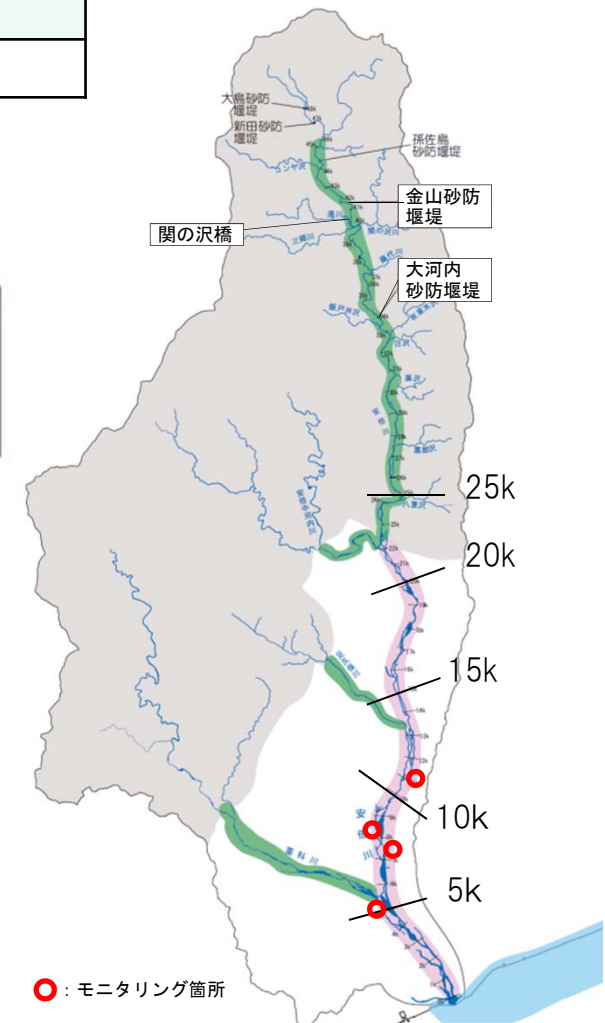
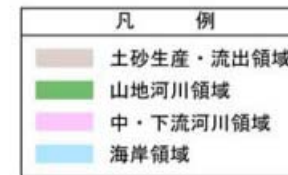
### 中・下河川領域(洗掘)

管理指標	管理の基準値
構造物付近の河床高※1	護岸等構造物の基礎高を下回らない

※1河床高:洪水時河床高のリアルタイムでの監視は現状では困難であることから、洪水前後の河床高で監視を行う。



全ての箇所では基準値以下までの局所洗掘は生じていない

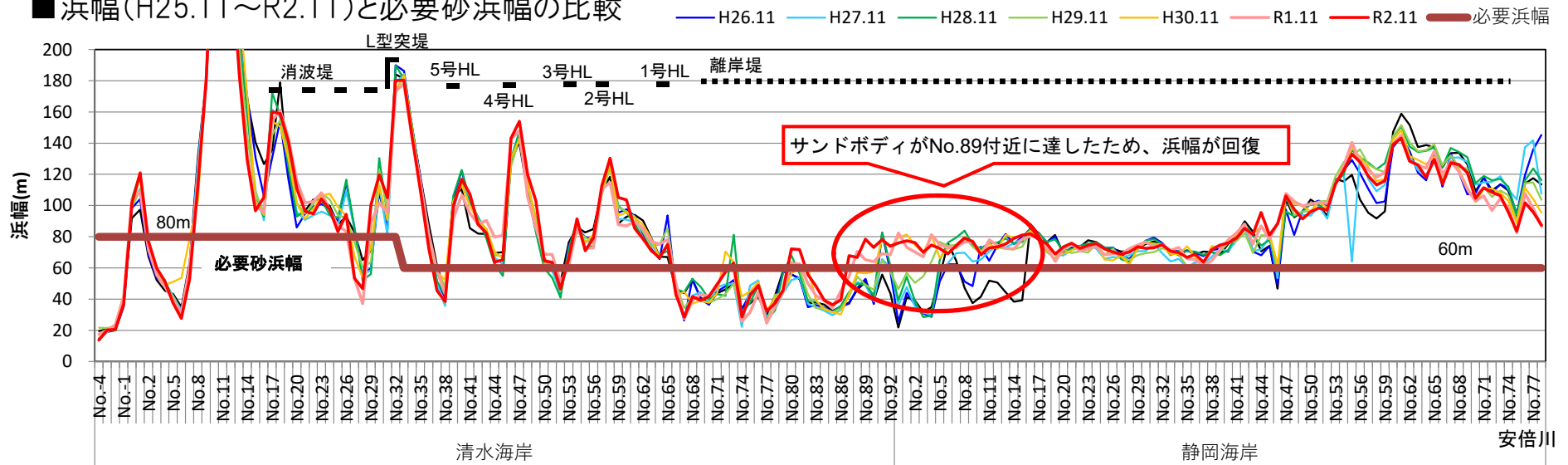


- H25～R1の期間には土砂管理基準値以下まで洗掘が生じるような地点は見られない。
- 河床高に変動はあるものの、概ね安定しており、土砂動態が大きく変化するような傾向はない。

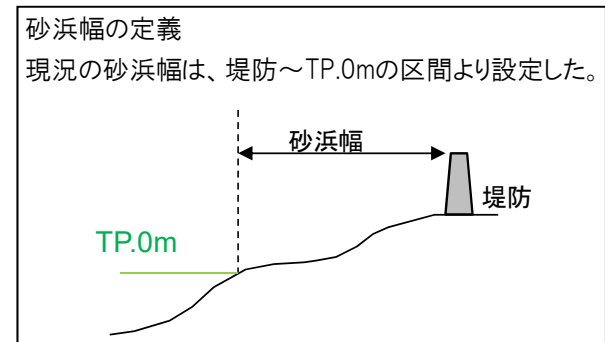
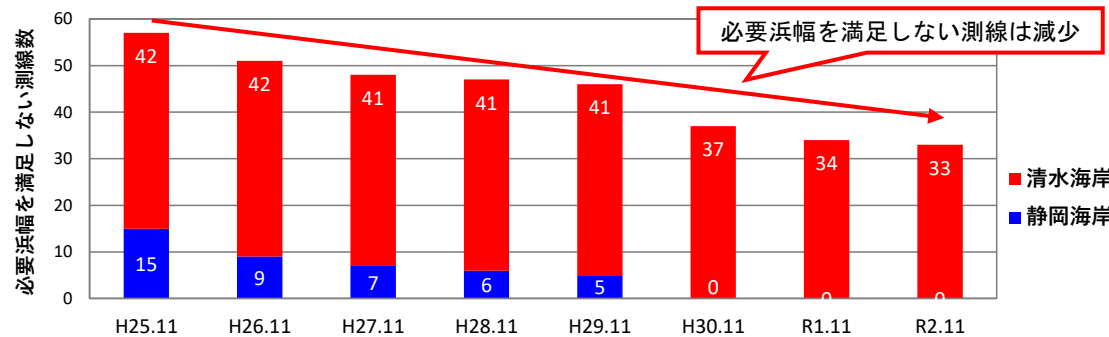
海岸領域

管理指標	管理の基準値
汀線位置・等深線位置・河口テラス位置	必要砂浜幅を確保する

■ 浜幅(H25.11～R2.11)と必要砂浜幅の比較



■ 必要浜幅を満足しない測線数の変化



※サンドボディ: 地形変化に顕著に現れるような土砂の集合体

- ・ サンドボディが清水海岸のNo.89付近に達したことにより、浜幅の回復が見られたが、清水海岸は必要浜幅を満足していない区間が多く存在している。



#### (4) 現行土砂管理基準による評価(まとめ)

### 3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

##### 【土砂生産・流出領域】

藁科川がNG評価となったものの、他の支川ではOK評価である。藁科川からの流出土砂量は土砂管理目標値より少ない可能性があるものの、足久保川、中河内川からの流出土砂量は目標値を満足していると推察される。

##### 【中・下流河川領域】

堆積に関する評価でNG評価となっている。河道掘削による対策を実施しているが、目標とする河積は確保できていない現状にあり、安倍川では毎年の堆積土砂量の変動量が大きいことを踏まえ、今後も引き続きモニタリングによる土砂量の把握が必要であるといえる。

##### 【海岸領域】

静岡海岸の全地点でOK評価となり、安倍川からの土砂供給による浜幅の回復が確認できた。

領域	地点	土砂管理指標	土砂管理基準 (管理の目安)	評価結果	
				土砂管理基準	備考
土砂生産・流出領域	藁科川	平均河床高	本川合流付近の現況河床高	NG	管理の目安となる河床高が確保されておらず、目標より通過土砂量が少ない可能性あり。毎年の洪水の生起状況による河床高の変化や中・長期的な過疎豊の変動トレンドを踏まえて評価できる土砂管理指標・基準を検討中。
	足久保川			OK	管理の目安となる河床高が確保されており、概ね目標と同等の通過土砂量が確保されていると推察される。
	中河内川			OK	
山地河川領域	砂防堰堤橋梁地点	最深河床高	構造物の基礎高	OK	管理の目安となる河床高以上の河床高が確保されており、顕著な河床低下は確認されていない
中・下流河川領域(堆積)	モニタリング箇所	平均河床高	整備計画目標流量を安全に流下させることのできる河床高	NG	下流域では管理の目安となる河床高を超過しており、引き続きモニタリング及び河道掘削による対策が必要
中・下流河川領域(洗掘)		構造物付近の河床高	護岸等構造物の基礎高	OK	管理の目安となる河床高が確保されており、護岸付近の顕著な局所洗掘は確認されていない
海岸領域	静岡海岸 清水海岸	汀線位置 等深線位置 河口テラス位置	必要砂浜幅	静岡海岸は全地点OK	計画策定以降、浜幅は回復傾向となっておりサンドボディは静岡海岸の東端付近まで到達している。清水海岸では必要浜幅が確保されていない区間が存在する。

## 新たな土砂管理基準の提案（作業部会より）

- 土砂管理基準の下限値・上限値を設定し、幅を持たせた評価を行う。
- 単年の評価ではなく、中・長期的なトレンドを踏まえた評価を行う。

領域	領域の課題	現行の土砂管理基準		新たな土砂管理基準(案)		
		管理指標	土砂管理基準	管理指標	土砂管理基準	
土砂生産流出領域	河床低下	平均河床高	本川合流付近の現況※ 河床高を下回らない	支川出口の河床勾配 過去10年の平均値 (藁科川を対象)	OK	支川出口の勾配が 1/345～1/490
					NG	支川出口の勾配が 1/345以上または1/490以下
山地河川領域	河床低下	最深河床高	構造物の基礎高を下回らない	—	—	
中・下流河川領域	河床上昇	平均河床高	整備計画目標流量を流下させることができる河床高を上回らない	毎年：年間堆積土砂量 5年毎：河積確保量	OK	毎年：年間堆積土砂量100万m <sup>3</sup> 以下 5年毎：河積確保量が計画値以上
					NG	毎年：年間堆積土砂量100万m <sup>3</sup> 以上 5年毎：河積確保量が計画値以下
	局所洗掘	構造物付近の河床高	護岸等構造物の基礎高を下回らない	構造物付近の河床高	OK	低水護岸基礎高天端高-2m以上
					NG	低水護岸基礎高天端高-2m以下
海岸領域	海岸侵食	汀線位置等深線位置 河口テラス位置	必要砂浜幅を確保する	—	—	

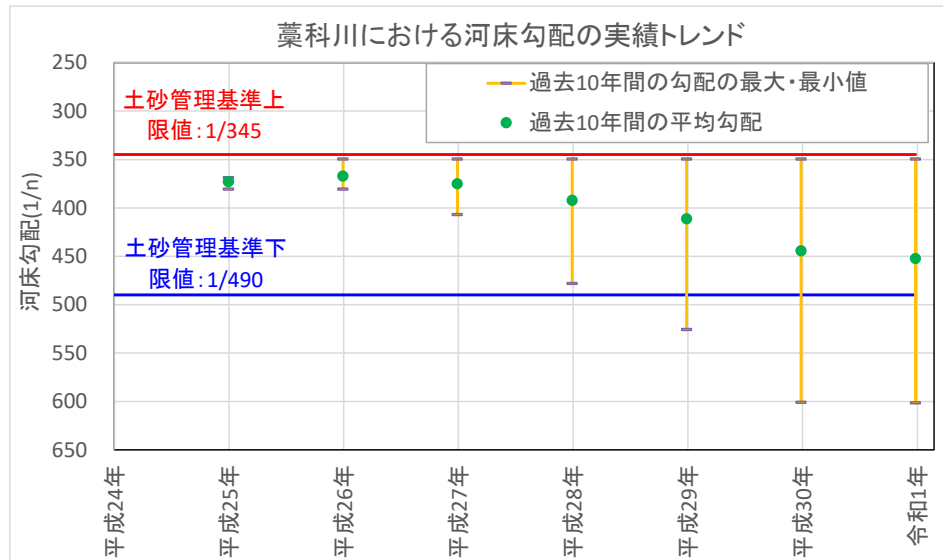
※中・下流河川領域の河床上昇に関する基準については、現在整備計画河道に向けて河道整備中であることを踏まえ、整備計画河道完成までの暫定的な土砂管理指標・基準として位置付けた

・各各領域の土砂管理指標の意味合いについて整理した。

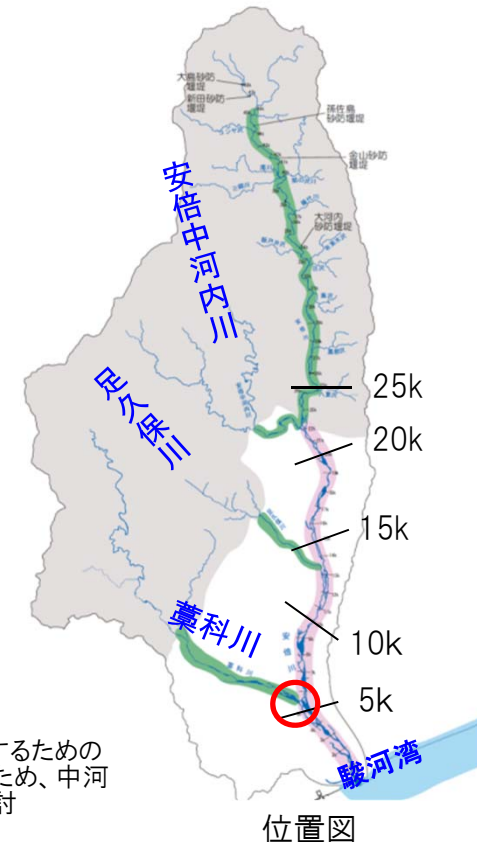
領域	現行の土砂管理指標	新たな土砂管理指標(案)
土砂生産・流出領域	<p><b>本川合流点の平均河床高</b> →河床高が基準以上に保たれていれば概ね目標以上の通過土砂量が確保されている</p>	<p><b>本川合流点の過去10年間の平均勾配</b> →平均勾配が基準値の範囲内であれば平均的に目標とする通過土砂量を確保している(平均的な土砂量として多すぎず、少なすぎない)</p>
山地河川領域	<p><b>構造物直下の最深河床高</b> →最深河床高が基礎高に達するような洗堀が生じなければ概ね目標以上の通過土砂量が確保されてる</p>	—
中・下流河川領域 【河床上昇】	<p><b>平均河床高</b> →平均河床高が基準以下に保たれていれば概ね目標程度の通過土砂量を確保できている</p>	<p><b>(毎年確認)出水期の堆積土砂量</b> →年間の出水期の堆積土砂量を確認することで短期的に著しい土砂供給(緊急掘削が必要な)が生じていないか確認</p> <p><b>(概ね5年毎に確認)河積確保量</b> →目標通りの河積が確保されていれば土砂供給量(中・下流河川領域の通過土砂量)は概ね目標値の範囲内となっている</p>
中・下流河川領域 【局所洗堀】	<p><b>構造物付近の河床高</b> →護岸等の構造物付近で基礎高に達するような洗堀が生じていなければ概ね目標以上の通過土砂量が確保されている</p>	<p><b>構造物付近の河床高</b> →指標は現行の計画と同様である。管理基準値は根固めの屈とうによる構造上の余裕幅を考慮して設定。護岸等の構造物付近で基準値に達するような洗堀が生じていなければ概ね目標以上の通過土砂量が確保されている</p>
海岸領域	<p><b>汀線位置、等深線位置 河口テラス位置</b> →必要浜幅が確保されていれば海岸への目標とする土砂供給量を概ね確保している</p>	—

土砂生産・流出領域

新たな土砂管理基準(案)		
管理指標	土砂管理基準	
支川出口の河床勾配 過去10年の平均値	OK	支川出口の勾配が1/345~1/490
	NG	支川出口の勾配が1/345以上または1/490以下



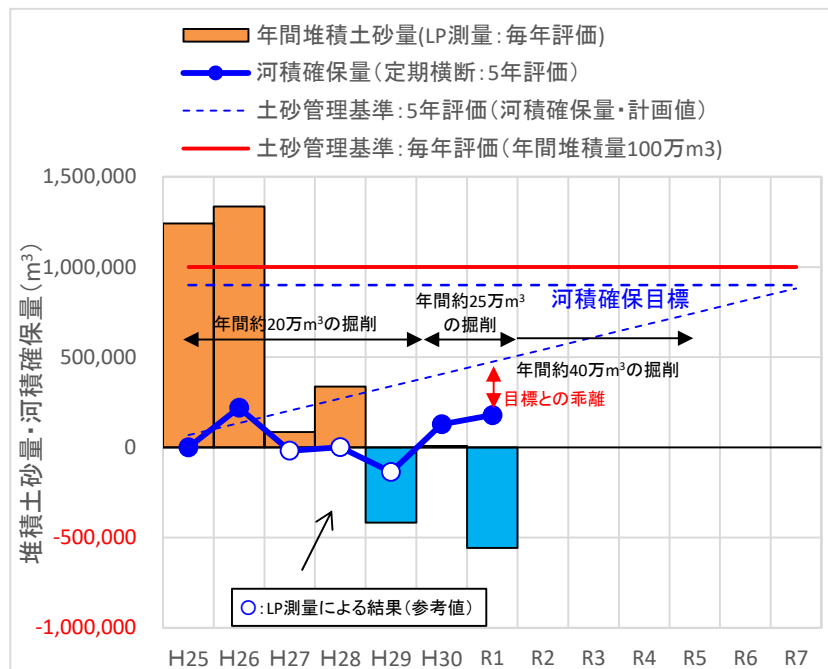
年度	土砂管理指標	土砂管理基準		評価結果
	過去10年間の平均勾配	下限値	上限値	
H25	1/373	1/490	1/345	OK
H26	1/367			OK
H27	1/375			OK
H28	1/392			OK
H29	1/411			OK
H30	1/444			OK
R1	1/452			OK



- OK評価となったものの、近年のトレンドとしては勾配が緩くなっている傾向である。
- 引き続きモニタリングを実施するとともに、土砂動態の把握や土砂管理指標・基準の検討を実施していく。

中・下流河川領域(堆積)

新たな土砂管理基準(案)		
管理指標	土砂管理基準	
毎年:年間堆積土砂量	OK	毎年:年間堆積土砂量100万m <sup>3</sup> 以下 5年毎:河積確保量が計画値以上
5年毎:河積確保量	NG	毎年:年間堆積土砂量100万m <sup>3</sup> 以上 5年毎:河積確保量が計画値以下



年度	毎年評価		評価結果
	土砂管理指標	土砂管理基準	
	年間堆積土砂量 (実績値) 出水期終了時・掘削前	堆積土砂量 100万m <sup>3</sup> 未満	
H25	1,240,930	1,000,000	NG
H26	1,334,632		NG
H27	85,449		OK
H28	337,186		OK
H29	-416,718		OK
H30	8,909		OK
R1	-558,153		OK

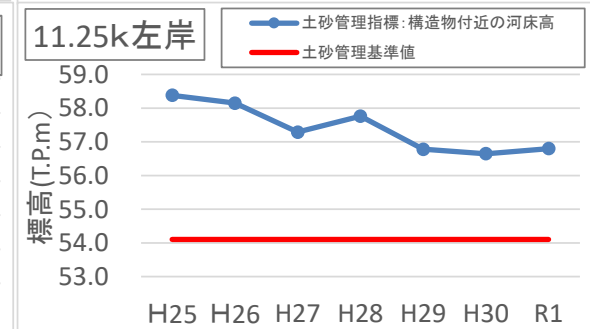
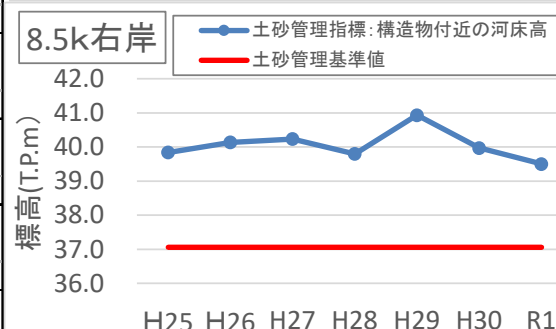
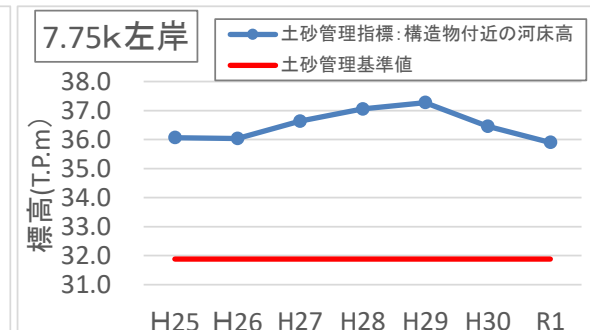
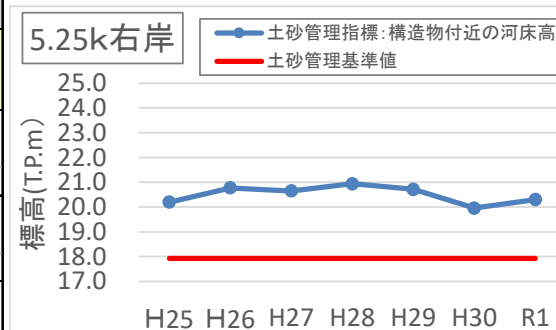
年度	5年評価		評価結果
	土砂管理指標	土砂管理基準	
	河積確保量 [m <sup>3</sup> ] (実績値)	河積確保量 [m <sup>3</sup> ] (計画値)	
H25	-	67,782	-
H26	219,274	135,564	OK
H27	-18,229(LP参考値)	203,346	-
H28	1,149(LP参考値)	271,128	-
H29	-136,074(LP参考値)	338,911	-
H30	127,622	406,693	NG
R1	177,946	474,475	NG

- 毎年評価では年間の収支が-56万m<sup>3</sup>の洗堀によりOK評価となり、5年評価では、河積確保量が計画値以下となり、NG評価となった。
- 毎年計画の土砂掘削を実施しているものの、河積確保量は計画値を下回っていることからH25-R1の期間では平均値を上回る土砂供給があったと推察される
- R2年度以降は緊急的に40万m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>に掘削土砂量を増加させており、R2年度は約38万m<sup>3</sup>の掘削を実施し、目標の河積確保に向けて対策を実施中である。

中・下流河川領域(洗掘)

新たな土砂管理基準(案)		
管理指標	土砂管理基準	
構造物付近の河床高	OK	低水護岸基礎高天端高-2m以上
	NG	低水護岸基礎高天端高-2m以下

管理基準		5.25k 右岸	7.75k 左岸	8.5k 右岸	11.25k 左岸
管理基準値	護岸等構造物の基礎天端高-2m* [TP.m]	17.924	31.882	37.060	54.100
H25年度評価	H25構造物付近の河床高[TP.m] 判定	20.200 OK	36.070 OK	39.840 OK	58.380 OK
H26年度評価	H26構造物付近の河床高[TP.m] 判定	20.774 OK	36.039 OK	40.133 OK	58.150 OK
H27年度評価	H27構造物付近の河床高[TP.m] 判定	20.650 OK	36.640 OK	40.233 OK	57.290 OK
H28年度評価	H28構造物付近の河床高[TP.m] 判定	20.940 OK	37.060 OK	39.800 OK	57.760 OK
H29年度評価	H29構造物付近の河床高[TP.m] 判定	20.710 OK	37.280 OK	40.930 OK	56.780 OK
H30年度評価	H30構造物付近の河床高[TP.m] 判定	19.954 OK	36.460 OK	39.970 OK	56.650 OK
R1年度評価	R構造物付近の河床高[TP.m] 判定	20.300 OK	35.900 OK	39.500 OK	56.800 OK



\* 護岸基礎データがない箇所は旧計画河床高-1.0mを土砂管理指標とした

- H25-R1年度は全地点でOK評価となった
- H25-R1の期間では、護岸に影響を与えるほどの局所洗掘は生じておらず、土砂動態の変化(洗掘が生じるような)は小さいと推察される

【土砂生産・流出領域】

現行の土砂管理指標・基準では藁科川がNG評価となったものの、新たな土砂管理指標・基準(案)ではOK評価となっている。但し、どちらの指標においても変化のトレンドとしては流出土砂量が減少傾向となっていることから今後もモニタリングの継続が必要である。

【中・下流河川領域】

堆積に関する評価で現行の土砂管理指標・基準、新たな土砂管理指標・基準(案)ともにNG評価となっている。河道掘削による対策を実施しているが、目標とする河積は確保できていない現状にあり、計画策定後の期間は平均より土砂量が多い傾向だった可能性がある。

領域	地点	評価結果の比較		
		土砂管理指標・基準	新たな土砂管理指標・基準(案)	備考
土砂生産・流出領域	藁科川	NG	OK	藁科川については現行、新たな土砂管理指標・基準のどちらにおいても流出土砂量が減少傾向となるようなトレンドを示している。引き続きモニタリングを実施するとともに、土砂動態の把握や土砂管理指標・基準の検討を実施していく。
	足久保川	OK	—	
	中河内川	OK	—	
山地河川領域	砂防堰堤橋梁地点	OK	—	
中・下流河川領域(堆積)	モニタリング箇所	NG	NG	総合土砂管理計画策定後の5年間では、概ね計画通りの掘削量(年間20万m <sup>3</sup> )を実施していたものの、計画で想定されていた河積を確保できておらず、近年の5年間は平均より土砂量が多い傾向であった可能性がある
中・下流河川領域(洗掘)		OK	OK	護岸付近において顕著な局所洗堀は確認されておらず、現行、新たな土砂管理指標・基準の双方による評価において問題ない結果となっている
海岸領域	静岡海岸 清水海岸	静岡海岸は全地点OK	—	

An aerial photograph of a city and its surrounding landscape. The city is densely packed with buildings and infrastructure, situated in a valley. A river winds through the city, and a large, winding river delta is visible in the foreground. The background features a range of mountains under a clear sky. The entire image has a blue color cast.

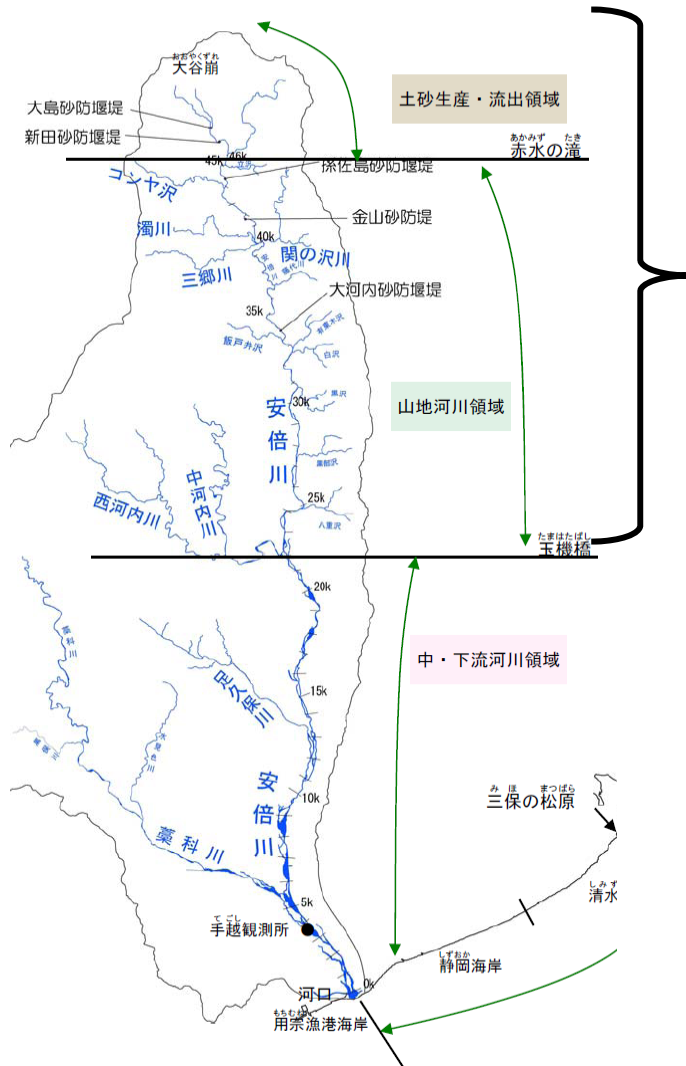
## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討



# (1) 土砂生産・流出領域、山地河川領域での土砂動態分析

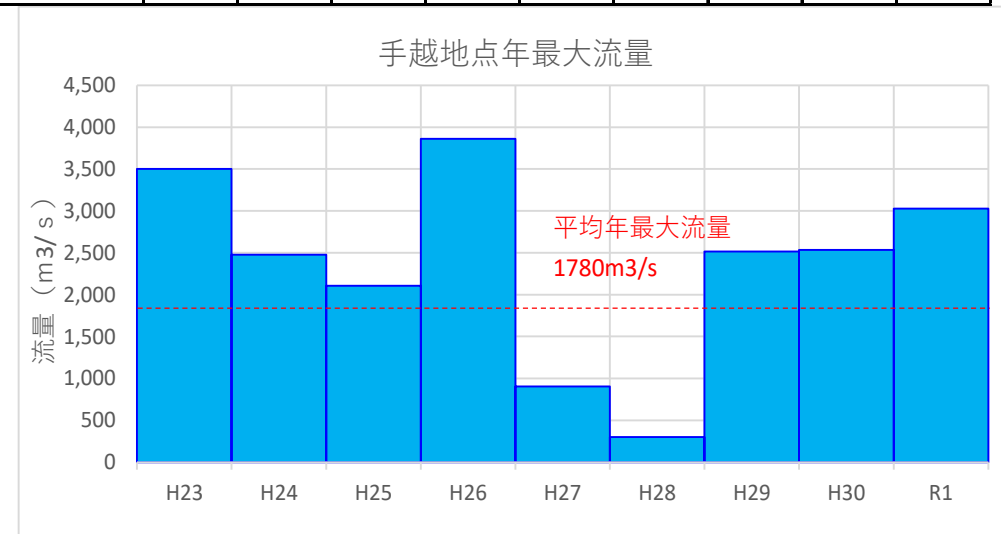
## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

- ・土砂生産・流出領域、山地河川領域で実施されたLPデータにより、生産土砂量の土砂動態を分析した。
- ・H23、H24、H25、H25～H30の期間でのLPデータの差分解析により、土砂動態の実態を分析した。



高頻度で実施されている流域のLP計測

流域	年度								
	H 23	H 24	H 25	H 26	H 27	H 28	H 29	H 30	R 1
安倍川上流	○	○	○					○	
中河内川	○	○	○					○	
西河内川			○					○	
足久保川			○					○	
藁科川			○					○	

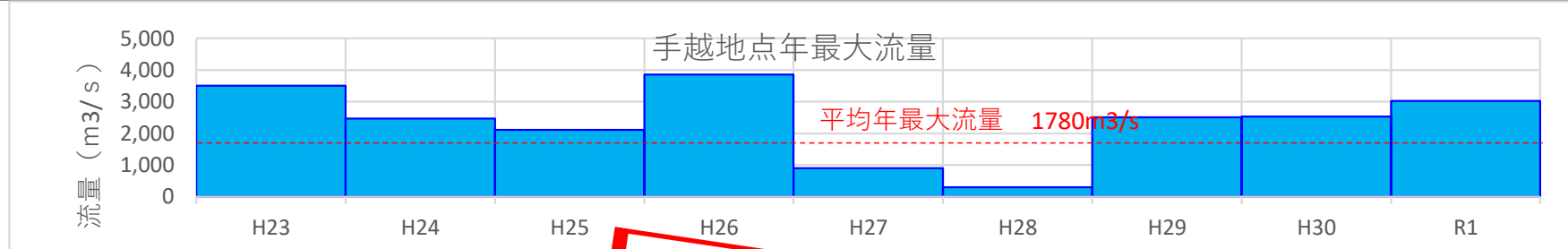


手越地点年最大流量

# (1) 土砂生産・流出領域、山地河川領域での土砂動態分析

## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

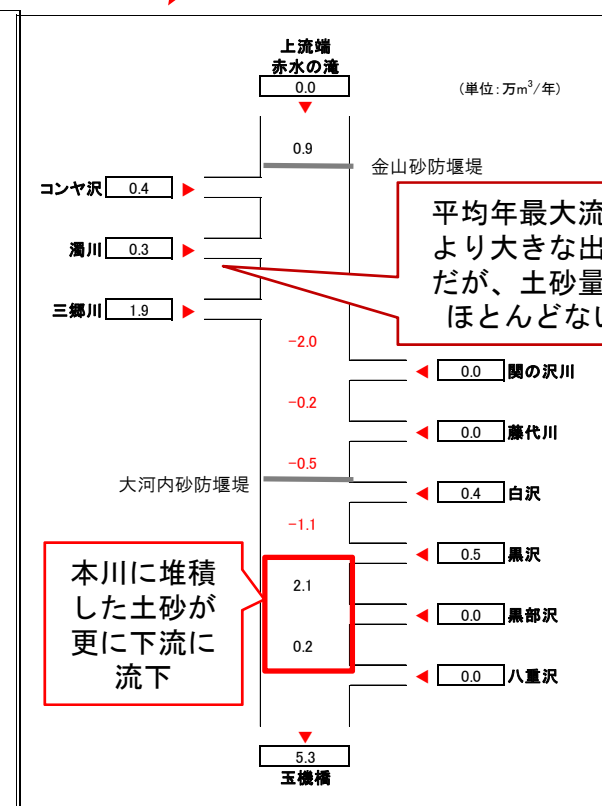
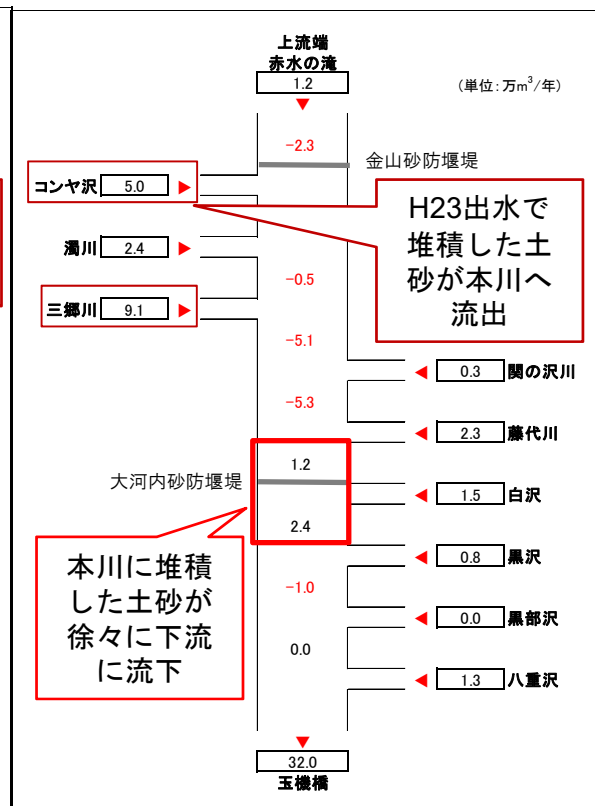
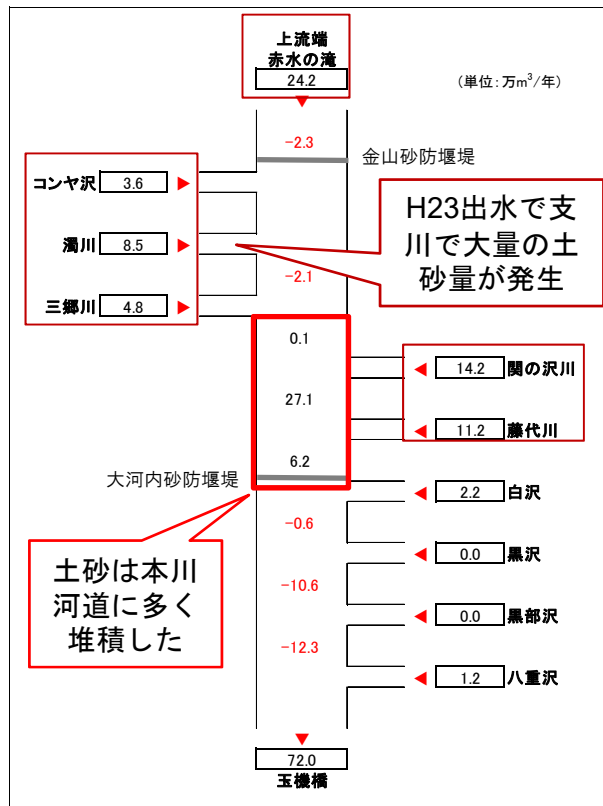
・H23出水では、土砂生産・流出領域での崩壊等により多くの支川から土砂が供給され、山地河川領域の本川河道内に堆積した。  
 ・その後、H24, H25出水により堆積した土砂が本川へ流出、堆積土砂が徐々に下流に流下している状況が確認できた。



H23の土砂収支

H24の土砂収支

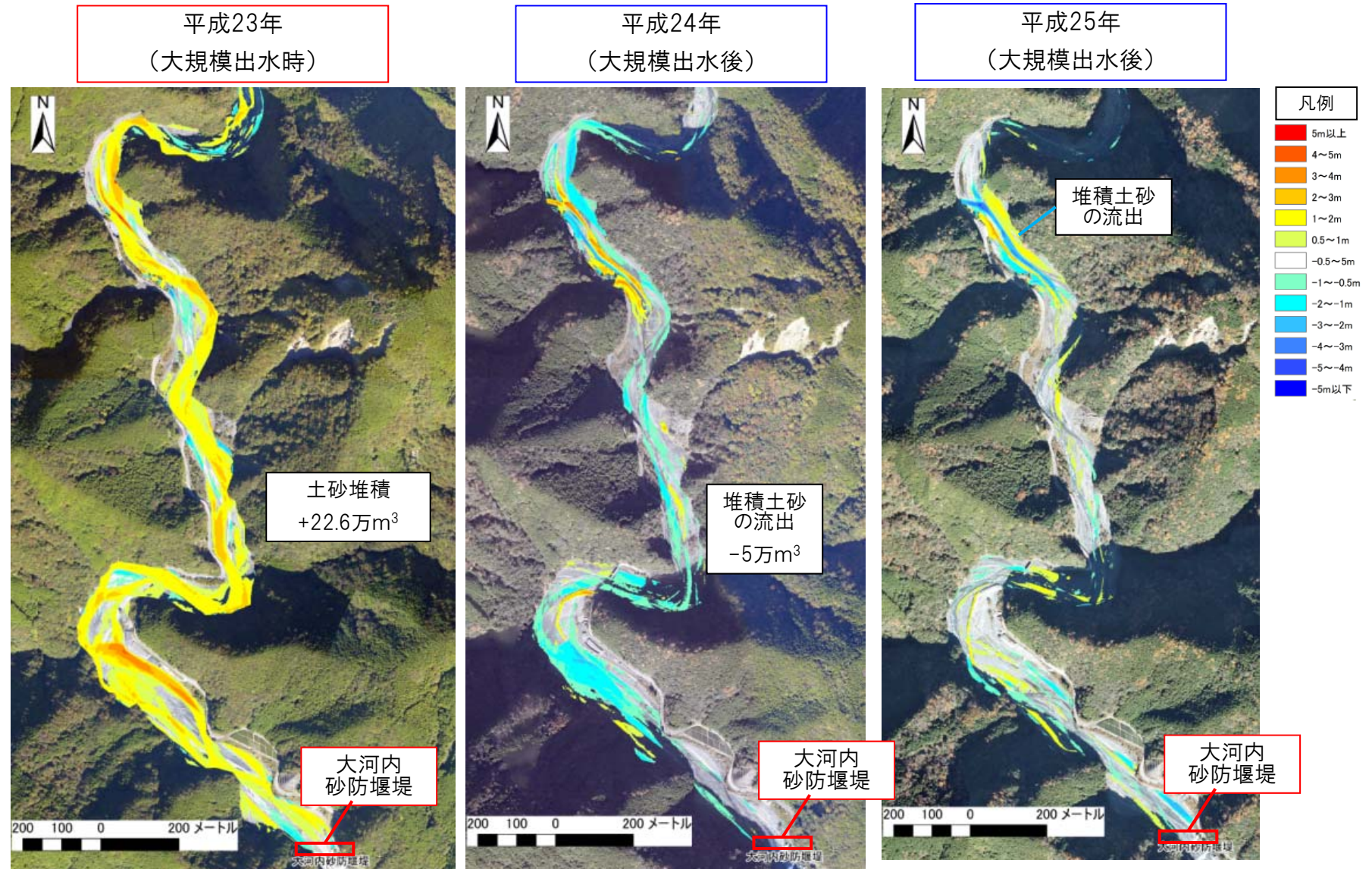
H25の土砂収支



# (1) 土砂生産・流出領域、山地河川領域での土砂動態分析

## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

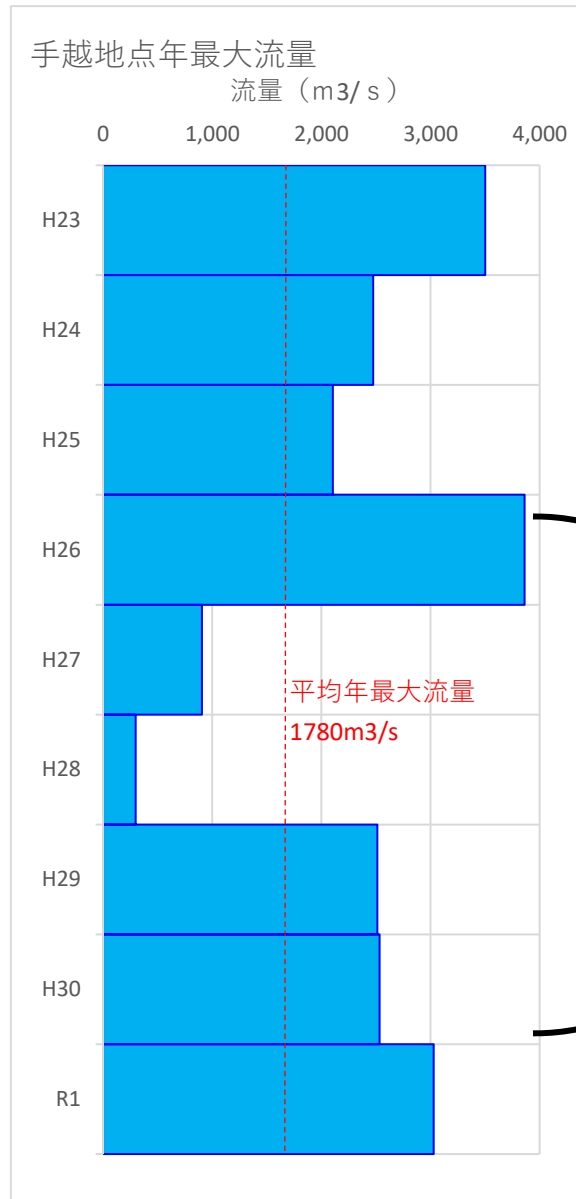
- ・LP測量データの差分解析から、大河内砂防堰堤による出水時の堆積、その後の土砂流出の状況を確認した。
- ・H23出水では土砂を補足し、その後徐々に土砂を流出している現象が確認でき、砂防堰堤の効果を発揮しているといえる。



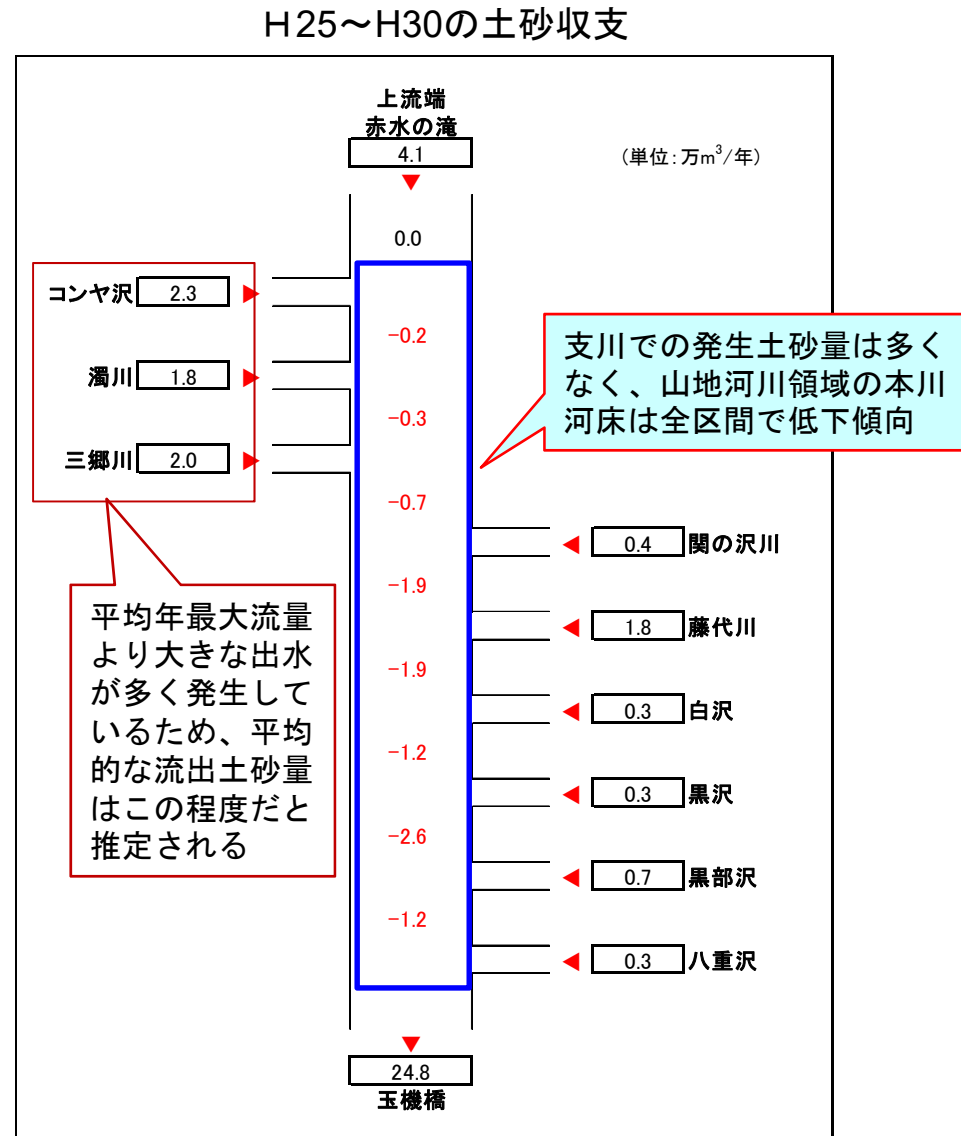
# (1) 土砂生産・流出領域、山地河川領域での土砂動態分析

## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

- ・H25、H30の2時点のLP差分析により、5年間の土砂動態を分析した。
- ・H23で発生した多くの土砂はH25時点で概ね下流へ流下したと想定されることから、H25～H30の期間では、年平均最大流量よりも大きなシ出水が発生しているものの、土砂生産・流出領域からの土砂量は多くなく、本川河道も全区間で河床は低下傾向となった。



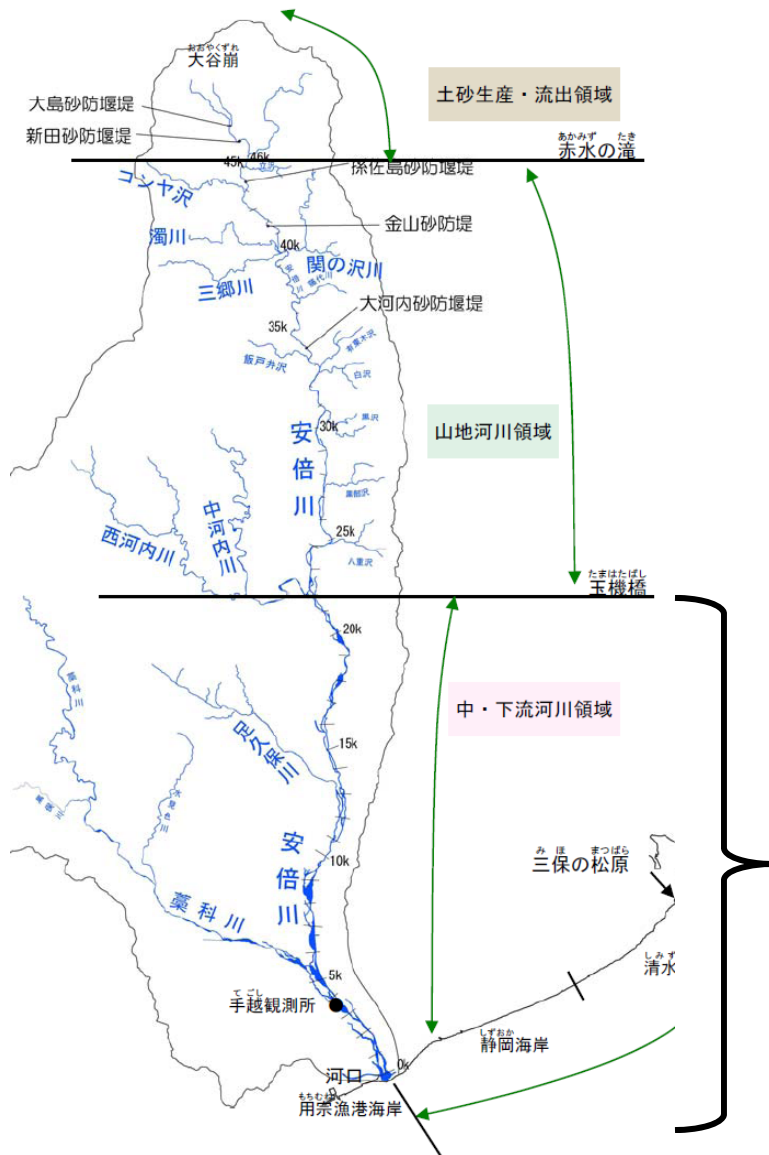
評価期間内で平均年最大流量以上の出水は頻繁に発生している



## (2) 中・下流河川領域での土砂動態分析

## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

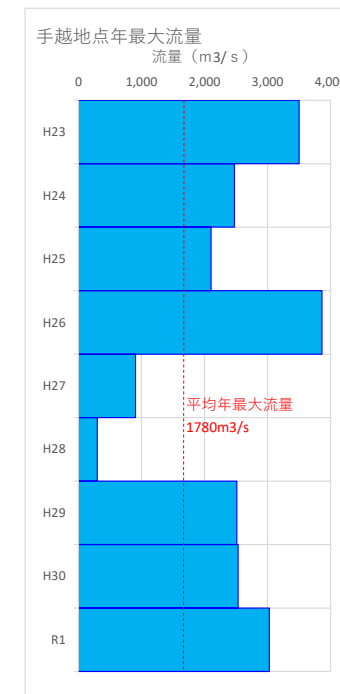
- ・中・下流河川領域で実施されたLPデータにより、生産土砂量の土砂動態を分析した。
- ・H23以降、概ね年に2回LP測量が実施されている。



高頻度で実施されている  
中・下流河川領域のLP計測

年度	出水期前	出水期後
H23	H23.4	H23.10
H24	H24.7	—
H25	H25.3	H25.9
H26	H26.2	H26.10
H27	H27.4	H27.12
H28	H28.4	H28.11
H29	H29.4	H29.11
H30	H30.4	H30.11
R1	—	R1.12
R2	R2.6	—

手越地点年最大流量



## (2) 中・下流河川領域での土砂動態分析

## 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

- ・支川の合流点である、足久保川、藁科川合流点で区分した3区分によりH23以降の土砂動態を分析した。
- ・玉機橋～足久保川区間では、H25以降河床が低下傾向であり、玉機橋上流の山地河川領域の河床変動傾向と一致する。
- ・足久保川～藁科川ではH25以降河床が高止まりの傾向となっている。
- ・藁科川下流区間では掘削の効果により、河床が維持されている。
- ・H23洪水で山地河川領域～中・下流河川領域の上流部の河道内に堆積した土砂が、中・下流河川領域下流部まで流下し堆積しているものと想定される。

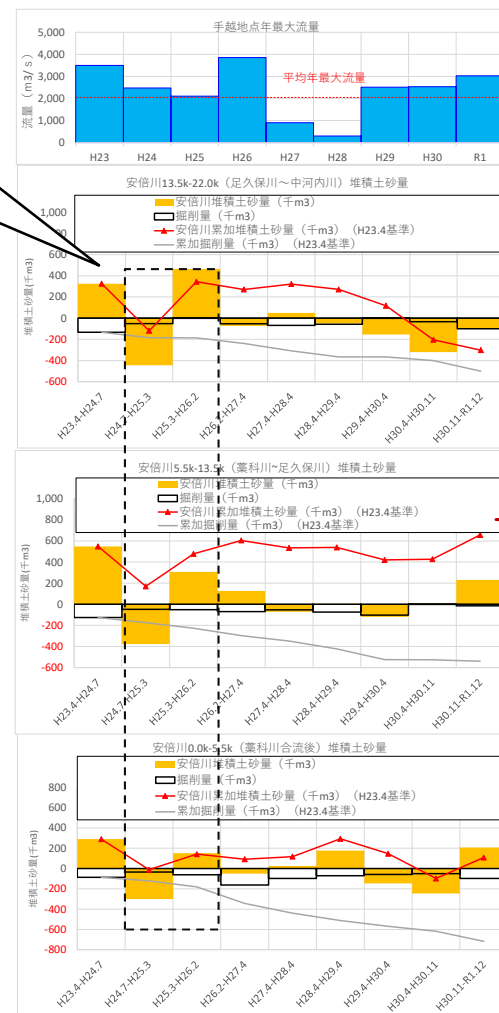
- ・ H25では山地河川領域からの流出土砂量が  
多くないにも関わらず、中下流河川領域で  
は堆積傾向となっている
- ・ この2時点ではLPの精度に誤差がある可能性あり



玉機橋川  
足久保川

足久保川  
藁科川

藁科川  
河口



- ・ H25以降低下傾向
- ・ 玉機橋上流の本川河床変動傾向と一致

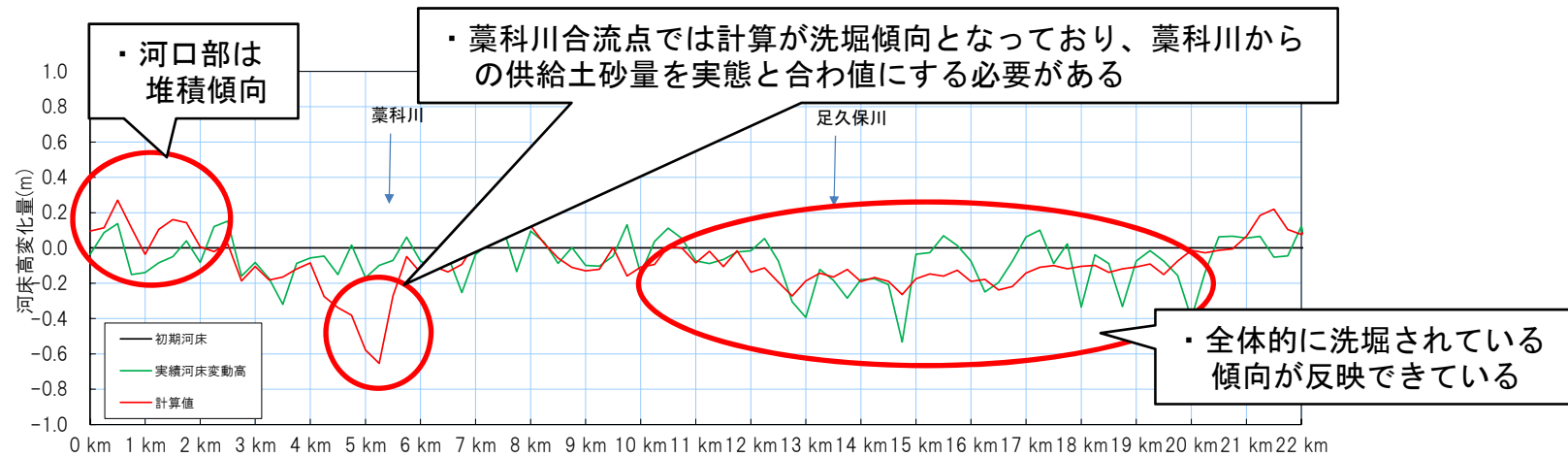
- ・ H25以降高止まり傾向

- ・ 河道掘削の実施により河床を維持できている
- ・ 藁科川からの流出土砂量はそれほど多くない？

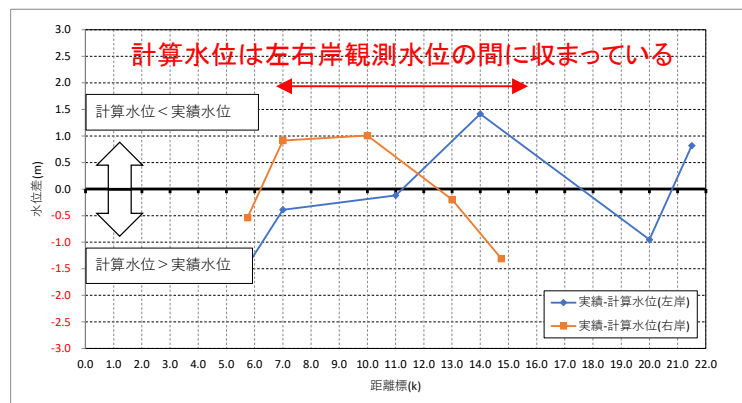
### (3) シミュレーションモデルによる土砂動態分析

### 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

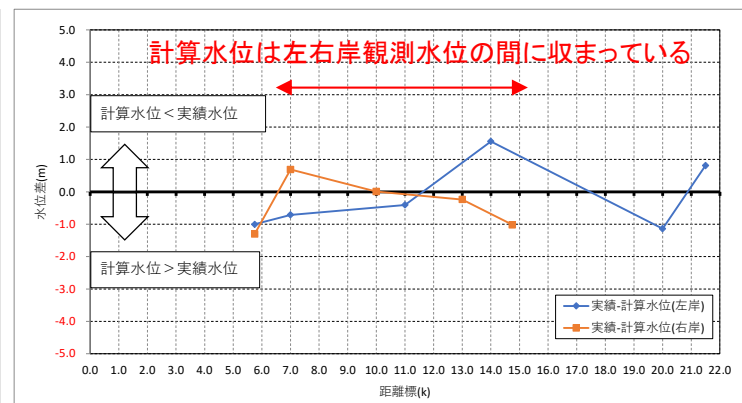
- ・縦断的な河床変動状況を比較すると、この5年間で洗堀されている傾向が概ね表現できている結果となった。また、河床上昇が課題になっている河口部についても堆積傾向となった。ただし、藁科川合流点では実績に比べ計算値が洗堀傾向になっている。
- ・藁科川からの供給土砂量が少ないことが想定されることから、藁科川の土砂量を把握し、シミュレーションモデルに反映させる必要がある。
- ・簡易水位計の水位とシミュレーションによる計算水位を比較した結果、計算水位は概ね左右岸の観測水位の間にあることから、一次元河床変動計算での計算水位は概ね実績を表現できていると考えられる。



河床変動量縦断図



H30.10洪水ピーク付近



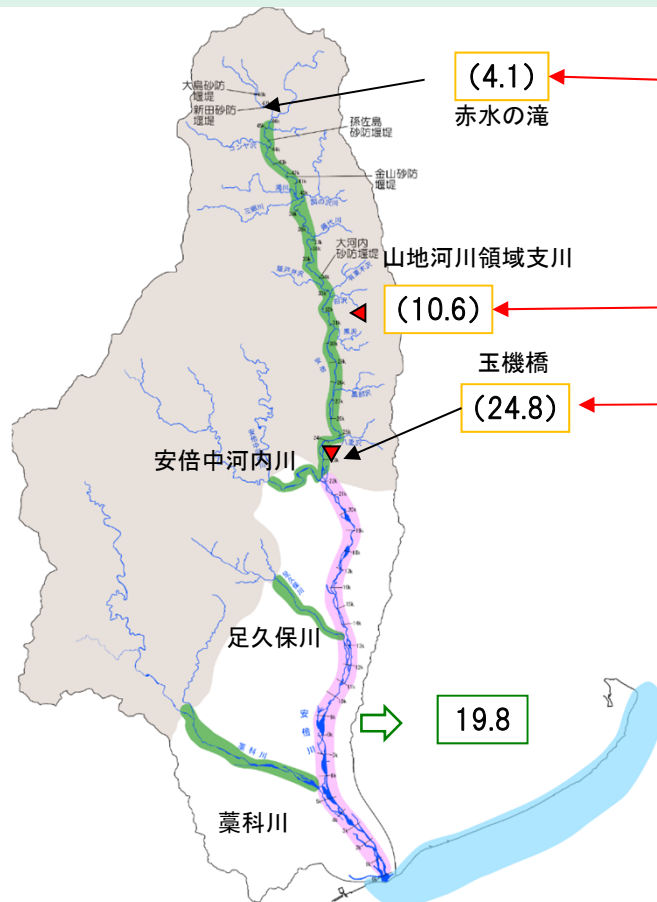
H30.10洪水ピーク後

### (3) シミュレーションモデルによる土砂動態分析

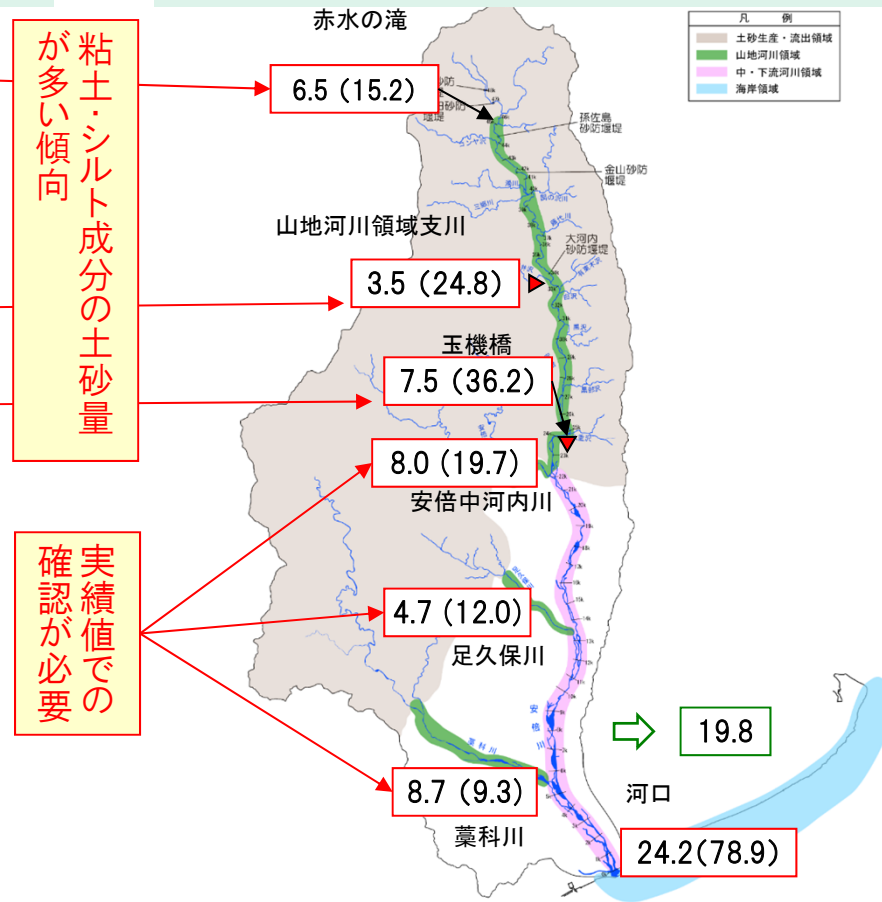
### 4.土砂動態に関する課題解決に向けた検討

- ・H26-H30の5年間の実績の土砂量とシミュレーションでの通過土砂量を比較した。
- ・河床変動に影響する粒径集団での通過土砂量は、LP測量の差分解析により求めた通過土砂量に比べ、少ない傾向となるものの、粘土・シルト成分を含んだ通過土砂量はLP測量結果に比べ、多い結果となっている。
- ・実績土砂量の粒度分布は不明であるが、計算で設定している粒度分布と実際の生産土砂等の粒度分布に差がある可能性がある。このため、粒度分布の見直しや感度分析を実施し、5年間の実績の土砂収支との整合性を確認する必要がある。
- ・一方、近年の河口付近の堆積に影響していると考えられる中河内川、足久保川、藁科川からの通過土砂量について、実績値の値が不確定であることから、今後は下流支川からの通過土砂量を把握し、河口部に堆積している土砂の発生源を把握する必要がある。

5年間の実績の土砂収支



5年間のシミュレーションでの土砂収支



□: LP測量の差分から算出した通過土砂量(粘土・シルトを含む土砂量)  
 □: 掘削量の実績値

□: 近年5年の流量を用いてシミュレーションより算定した通過土砂量(粘土・シルトを含む土砂量)  
 □: 掘削量の実績値



・これまでのにより整理した土砂動態分析結果は以下の通りである。

### 【LP測量結果による土砂動態分析結果】

■ 計画策定後の土砂動態としては、H23洪水で山地河川領域～中・下流河川領域の上流部の河道内に堆積した土砂が、中・下流河川領域下流部まで流下し堆積しているものと想定される。

### 【LP測量に関する課題】

■ 足久保川、藁科川からの流出土砂量の影響が確認できていないことから、今後確認する必要がある。

■ LP測量の精度に課題がある可能性があることも含め評価する必要がある。

⇒ 流域でのLP測量を数年間隔で行い、LP差分解析により流出土砂量を分析することで、土砂生産・流出領域、山地河川領域での土砂動態を把握することは可能である。

### 【シミュレーションモデルによるモデルの精度確認】

■ シミュレーション結果は、河床変動傾向及び簡易水位計による水位データを概ね再現できている。

■ 山地河川領域からの土砂量は河床に堆積しない粘土・シルト成分が多い結果となっていることから、粒度構成の感度分析を行うなど確認が必要である。

■ 一方、安倍川上流域では実績値に比べシミュレーション値の通過土砂量が多い傾向となっていること、足久保川、藁科川からの通過土砂量の影響が確認できていないことから、今後確認する必要がある。

⇒ 山地河川領域の流出土砂量の粒度構成の感度分析を行うとともに、藁科川など下流の支川からの供給土砂量を精査することで、下流部に堆積する土砂量の発生源の把握に努める必要がある。

An aerial photograph of a city and its surrounding landscape. The city is densely packed with buildings and infrastructure, situated in a valley. A river winds through the city, and a large, light-colored area, possibly a reservoir or a large-scale construction site, is visible in the center. In the background, a range of mountains stretches across the horizon under a clear sky. The overall scene is captured from a high angle, providing a comprehensive view of the urban and natural environment.

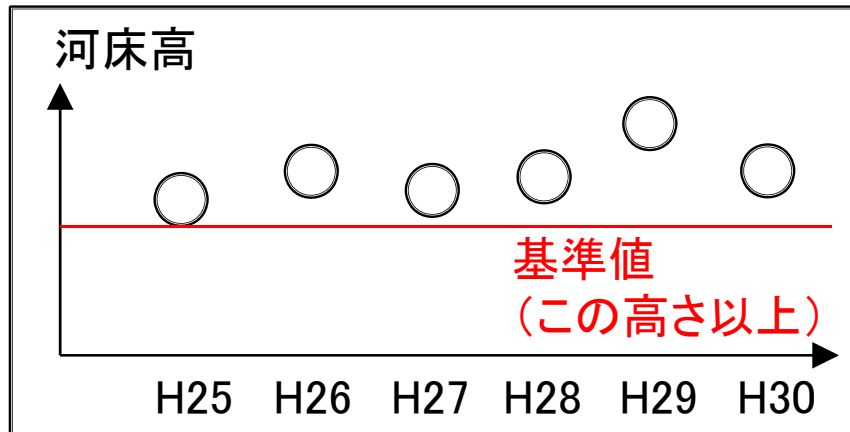
## 5.新たな土砂管理指標（案）の検討

## (1) 藁科川の土砂管理指標:検討経緯

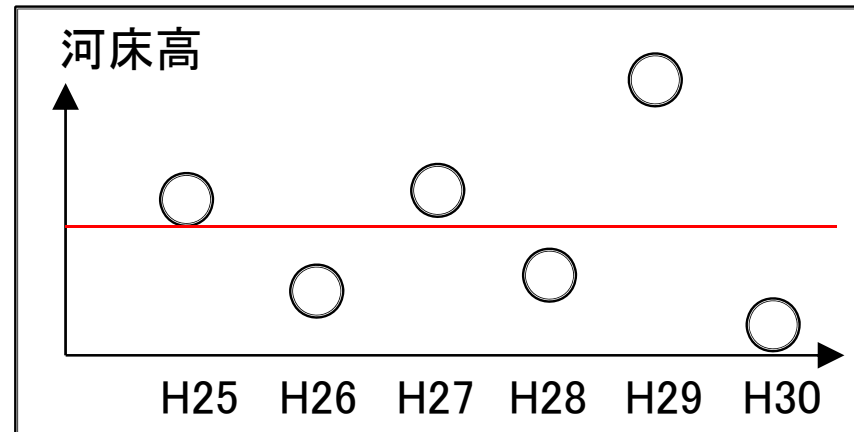
土砂管理指標は土砂管理目標の達成状況を把握するための指標であり、安倍川では平均河床高が設定されている。現在の土砂管理指標・基準の課題としては土砂管理基準の上限値がないことや、土砂管理目標値が長期的な平均値であることに對し現行の土砂管理指標では長期的・平均的な土砂量の評価が難しいことが挙げられる

## 検討経緯(現行の土砂管理指標・土砂管理基準の課題)

- 通過土砂量は多すぎても少なすぎても問題が生じる
  - 土砂管理指標の基準値には上限値・下限値が必要
- 土砂管理目標は長期的・平均的な数値
  - 年によって土砂量の多い・少ないがある中で平均的な土砂量の把握・評価が必要



常に管理の目安以上の河床高が確保されている  
→目標値より土砂量が多い可能性



年によって河床高にばらつきがある  
→ばらつきがある中で中・長期的に平均的な土砂動態を評価する必要がある

土砂管理指標の定義(出典:総合土砂管理計画策定の手引き)

## ⑩ 土砂管理指標 (p. 56)

数値目標として目標通過土砂量の設定が困難な場合や、実際の管理に際しては随時通過土砂量を直接監視・管理することが容易ではない場合に、土砂管理目標の達成状況等を把握するための指標であり、土砂移動量の変化が地形変化に現れるとの認識のもとで、河床高や汀線位置等実際に管理可能な項目が設定される。なお、土砂管理指標を設定する際には、計測・管理の容易さも考慮して、計測位置や項目を設定する。

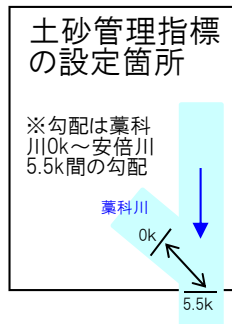
(1) 藁科川の土砂管理指標:新たな指標の課題

ここでは、これまでフォローアップ作業部会で主に議論してきた土砂生産・流出領域の土砂管理指標について取り上げる。  
 現行の土砂管理指標・土砂管理基準の課題を踏まえ過去からの平均値を用いた土砂管理指標の設定や、上限値・下限値を持った土砂管理基準の設定を実施してきたが、モニタリング地点の妥当性等の課題が指摘されている。

新たな土砂管理指標・土砂管理基準(案)の課題

新たな土砂管理基準・土砂管理指標(案)の概要  
 (土砂生産・流出領域)

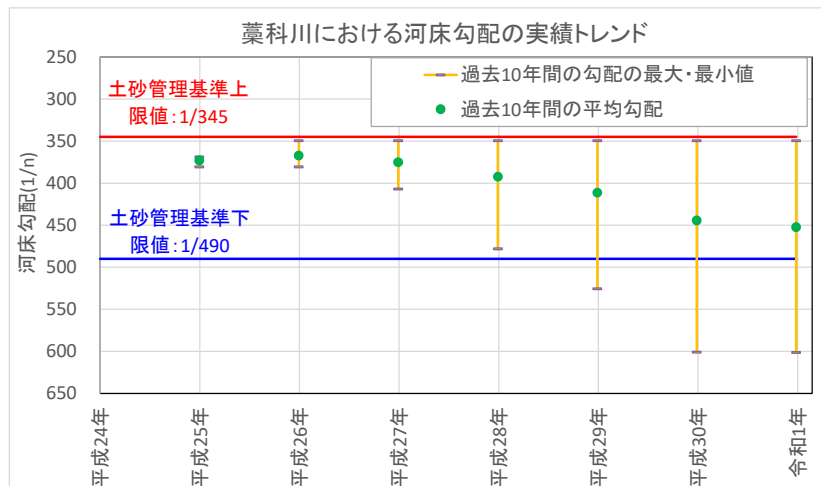
- 土砂管理指標として藁科川0.0k~安倍川5.5k間の河床勾配(過去10年間の平均勾配)を設定
- 土砂管理基準として過去30年の流出土砂量の上位・下位5年分の値を基に土砂管理基準値を設定



項目		新たな土砂管理指標・基準(案)
土砂管理指標		藁科川出口の河床勾配(過去10年間の平均値)
土砂管理基準	上限値	1/345
	下限値	1/490

新たな土砂管理基準・土砂管理指標(案)の課題  
 過去のFU作業部会での指摘等

- 土砂管理指標の設定箇所として支川の下流端は適切なのかな
- 河床勾配を算定する区間の設定(安倍川の影響を受けない区間が良いのではないかな)
- NGの意味合い、精度
- NGとなった場合の対応内容



## (1) 藁科川の土砂管理指標:検討方針

ここでは、これまでフォローアップ作業部会で主に議論してきた土砂生産・流出領域の土砂管理指標について取り上げる。現行の土砂管理指標・土砂管理基準の課題を踏まえ過去からの平均値を用いた土砂管理指標の設定や、上限値・下限値を持った土砂管理基準の設定を実施してきたが、モニタリング地点の妥当性等の課題が指摘されている。

### 新たな土砂管理指標・土砂管理基準(案)の検討方針

#### ①前提条件

- 現行の計画や手引きを踏まえ、土砂量の変化が地形変化に現れるという認識のもと、土砂管理目標(通過土砂量)の変化を河床高変化で確認する

#### ②藁科川の土砂動態の確認

- 土砂管理指標を検討するにあたり、藁科川の土砂動態を確認する必要がある

- 1) 基本的な河道諸元の確認
- 2) 生産土砂量等の状況
- 3) 実績の流出土砂量と河床高の関係

#### ③適切な土砂管理指標の設定

- 藁科川からの本川への流出土砂量と藁科川の河床高の変化の連動性が高い地点において、土砂管理指標を設定する方針

(1) 藁科川の土砂管理指標:土砂動態の確認

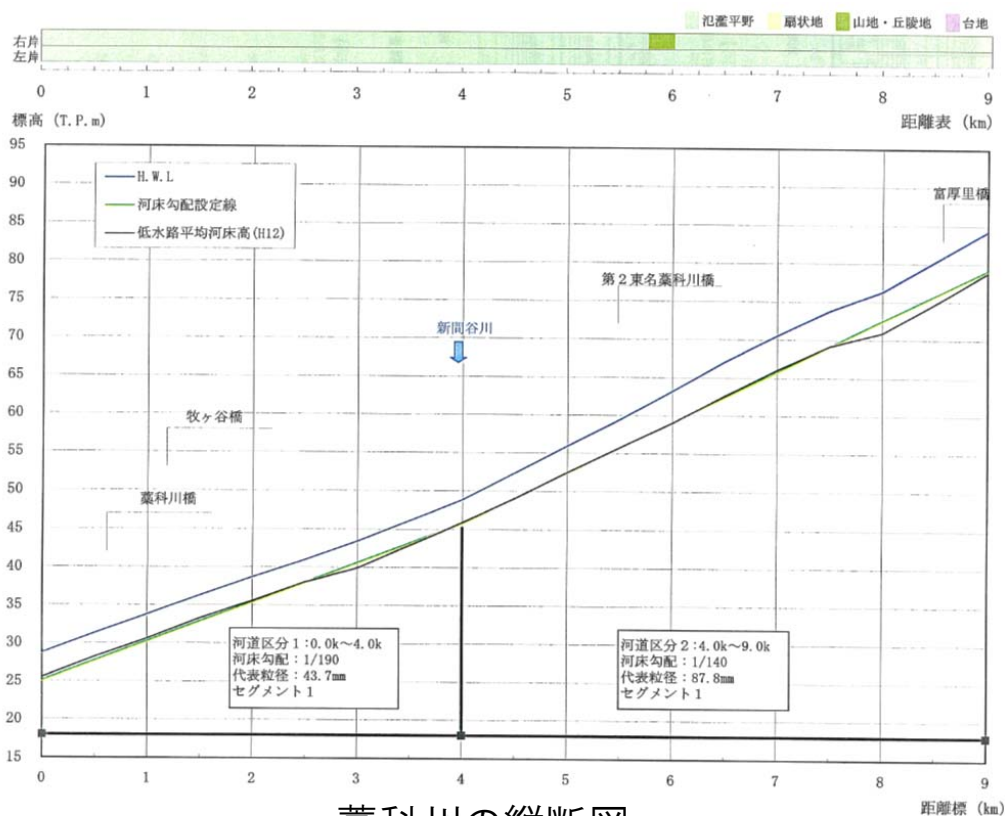
藁科川の土砂動態を確認するにあたり、河道諸元等の基礎的な条件を確認した。  
直轄区間はセグメント1となっており、6kより下流の川幅は約200~300mとなっている。  
水理諸元を見ると7.0k、8.0k付近は周囲より摩擦速度が小さい。

藁科川の土砂動態の確認

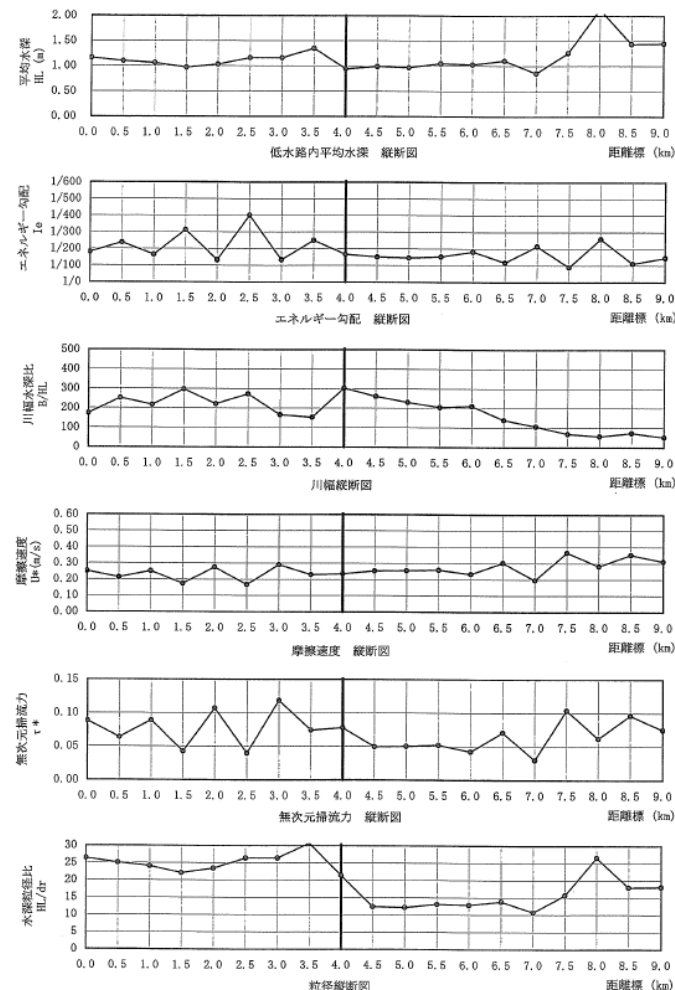
1)基本的な河道諸元の確認

藁科川の河道区分

河川名	セグメント	河道区分	河床勾配	代表粒径
藁科川	1	0.0~4.0k	1/190	43.7
		4.0k~9.0k	1/140	87.8

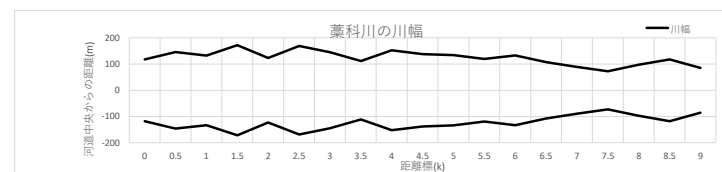


藁科川の縦断図



出典:安倍川河道整備基本方針資料

藁科川縦断水理諸元



藁科川の川幅

(1) 藁科川の土砂管理指標:土砂動態の確認

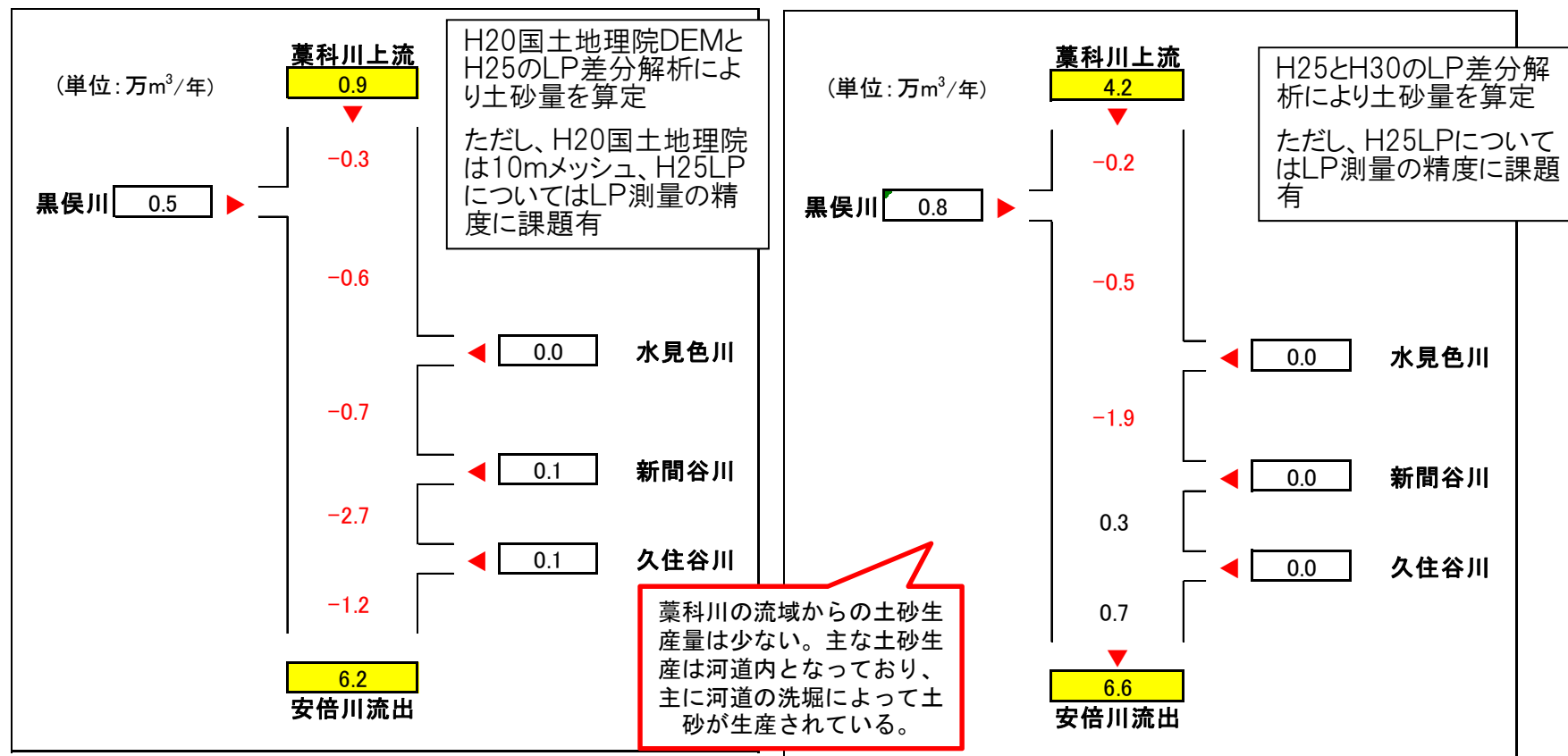
既往のLP測量成果や写真測量結果を活用し、藁科川の土砂動態を整理した。  
 H20～H25の土砂収支では、支川流域からの土砂供給量が少なく、主に藁科川本川の河道に堆積している土砂が流出している。  
 H25～H30では藁科川上流からの流出土砂や、河道内の土砂からの流出も発生している。  
 安倍川へ流出する量の年間平均値としては、6～7万m<sup>3</sup>/年程度となっている。

藁科川の土砂動態の確認

2)生産土砂量等の状況

H20～H25の土砂収支

H25～H30の土砂収支



⇒本川上流側の河床からの土砂供給により、年平均で6.2～6.6万m<sup>3</sup>の土砂量が安倍川本川へ供給されていると推察される

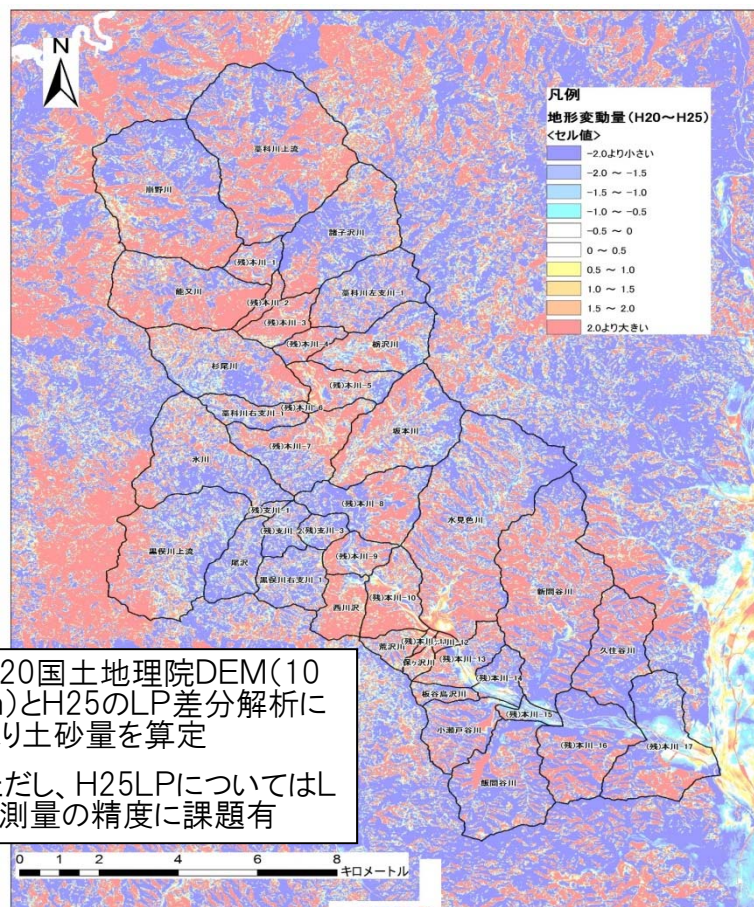
(1) 藁科川の土砂管理指標:土砂動態の確認

藁科川流域での既往のLP測量成果は、明らかな計測誤差があると考えられることから、H30に実施したLPをベースに生産土砂量の分析を行う予定である。

藁科川の土砂動態の確認

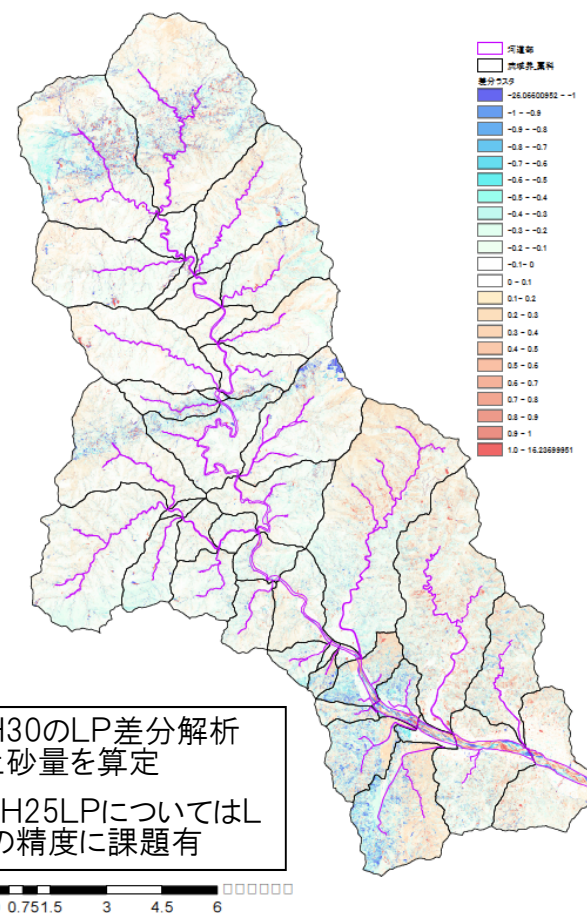
2)生産土砂量等の状況

H20~H25の地形データ差分解析結果



H20国土地理院DEM(10m)とH25のLP差分解析により土砂量を算定  
ただし、H25LPについてはLP測量の精度に課題有

H25~H30の地形データ差分解析結果



H25とH30のLP差分解析により土砂量を算定  
ただし、H25LPについてはLP測量の精度に課題有

⇒LPデータの精度に課題があることから、LP測量の定期的な実施により藁科川からの生産土砂量を把握する必要がある。



# (1) 藁科川の土砂管理指標:土砂動態の確認

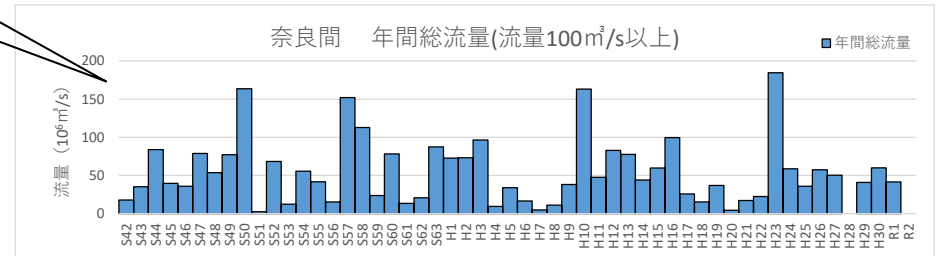
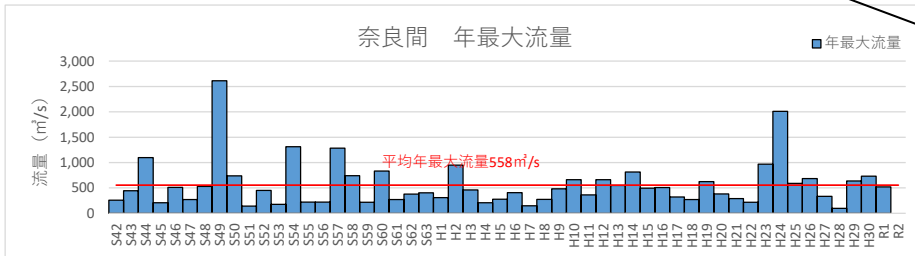
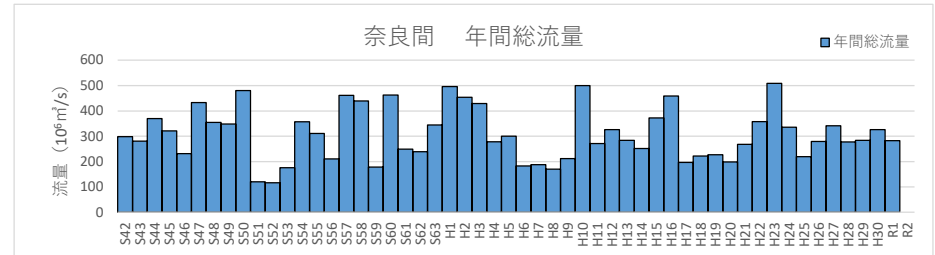
土砂管理指標として適切な評価地点を設定するために実績の流出土砂量と河床高の関係を確認した。実績の流出土砂量については既往のLP測量結果が少なく2時点の結果しかないため、流量規模が大きい場合ほど流出土砂量も大きいと仮定し流量データで代用した。

## 藁科川の土砂動態の確認

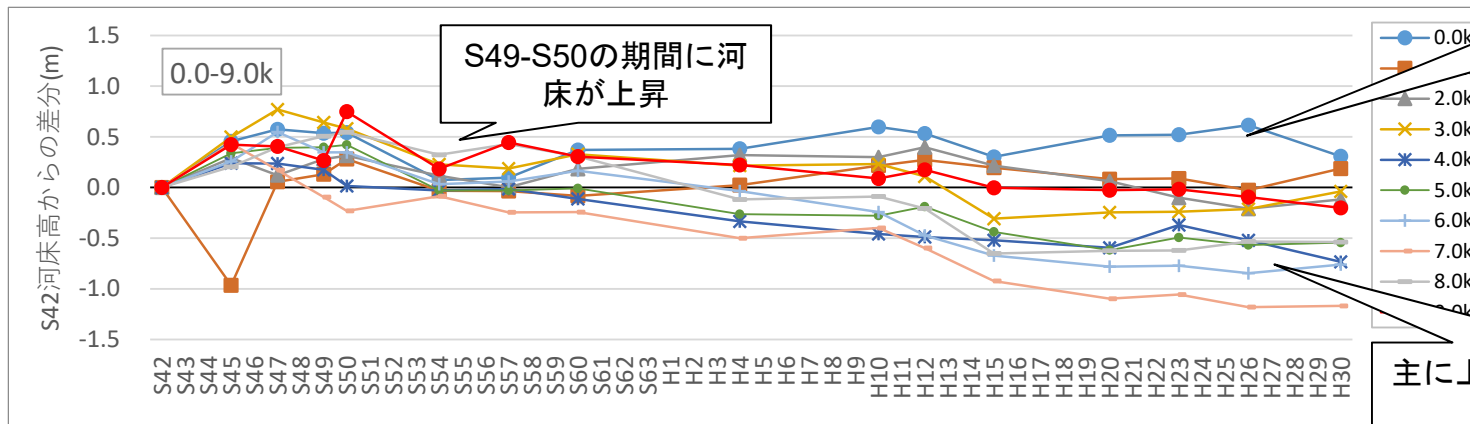
### 3)実績の流出土砂量と河床高の関係

S49に最大流量が生起しており、近年ではH24に比較的大きな洪水が生起している。

年間の流量ボリュームではH10やH23の流量が多くなっている。H23は台風6、12、15号により安倍川本川で約100万m<sup>3</sup>の土砂が堆積した年である。



藁科川の流量データ(奈良間地点)



主に下流域 (0.0-1.0k) はS54以降大きな変動はない

主に上流域 (4.0k-9.0k) はS54以降河床が低下傾向

各地点の河床変動傾向

(1) 藁科川の土砂管理指標: 現行の土砂管理指標の課題

藁科川の各地点の平均河床高と年最大流量の関係を整理した。どの地点においても昭和49-50年付近に河床高が上昇しているもののその後は河床が低下傾向となっている。4.0k、8.0k付近ではH23-24の比較的大きな高水が生じた際に河床が上昇しており流量との相関がみられる。これらの地点は川幅が上下流より広く掃流力が小さいため流出土砂量の影響が確認しやすい可能性がある。

藁科川の土砂動態の確認

3) 実績の流出土砂量と河床高の関係

現行の土砂管理指標  
設定地点(0.0k)

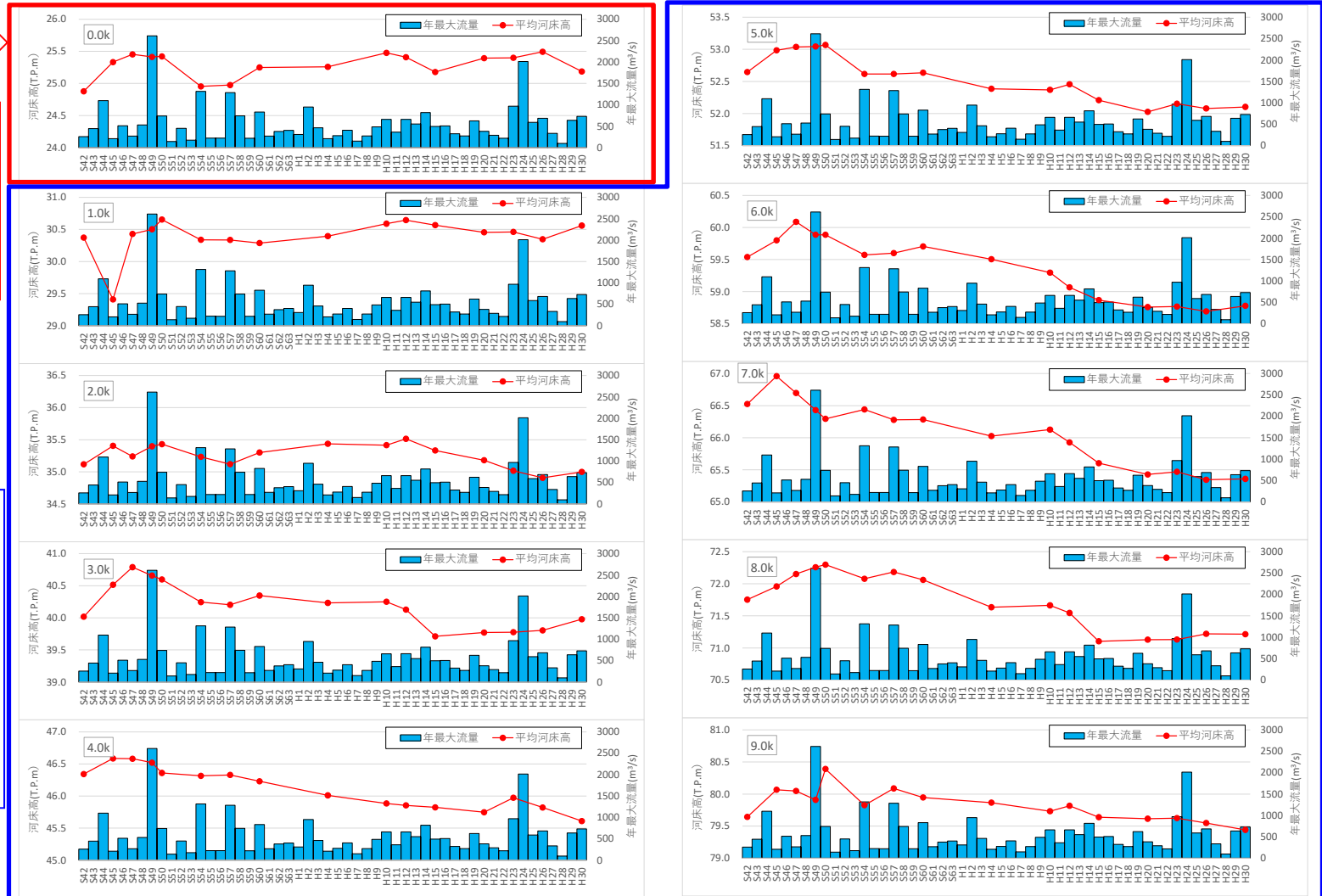
経年的な変動傾向は流量によらず概ね一定となっており、通過土砂量の変化を確認する観点としては不適と考え、他の地点(上流)で河床高を確認することが妥当であると考えられる。

その他の地点  
(0.0kより上流)

上記の0.0kの箇所変動を踏まえ0.0k以外の地点に土砂管理指標を設定したい。

ただし、経年的な流量と河床高の変動を見ると明確な相関がある地点はない。

現行の土砂管理指標のモニタリング地点の設定方法について検討が必要



各地点の平均河床高と年最大流量の関係

## (1) 藁科川の土砂管理指標:まとめ

前項までは通過土砂量を確認するために土砂管理指標を設定するという前提で検討を実施してきた。一方で安倍川の場合、土砂管理指標を用いらずに通過土砂量を把握できる可能性があると考えられる。

### 藁科川の土砂動態の確認結果

- 藁川の河床高は毎年低下傾向となっており、崩壊地からの生産土砂量が少なく、河床に堆積している土砂が流出している状況であると考えられる
- 現行の土砂管理指標である藁科川0.0k地点の河床高は、経年的な変動傾向を見ると流量によらず概ね一定となっており、通過土砂量の変化を確認する観点では他の地点で河床高を確認することが妥当であると考えられる。
- 藁科川からの流出土砂量は流量と相関があるという仮定のもと、各地点において流量と河床高の関係を確認したが、流量規模に応じて河床高が連動して変化する箇所は見られなかった。

### 土砂管理目標の達成状況を評価するための別のアプローチ

- 土砂管理目標は長期的・平均的な数値であり、土砂管理指標によりその達成状況を確認していくこととなっている。
- 一方で概ね5年間隔でLP測量等の面的な測量が可能であれば、土砂管理指標を用いらずとも5年間の実際の土砂収支が確認可能であるため、指標を用いずに土砂量を評価するような考え方について検討する余地がある。

### 今後の方針・必要な検討事項

- 藁科川の新たな土砂管理指標の設定方法について、FU作業部会の中で設定方法を検討していく方針である。
- また、生産土砂量の評価結果を踏まえ安倍川砂防領域から供給される土砂量が多いことが想定される。よって、現在の支川(藁科川、足久保川、中河内川)に加え、砂防区間からの流出土砂量の変化を把握するためのモニタリング地点、土砂管理指標が必要である。

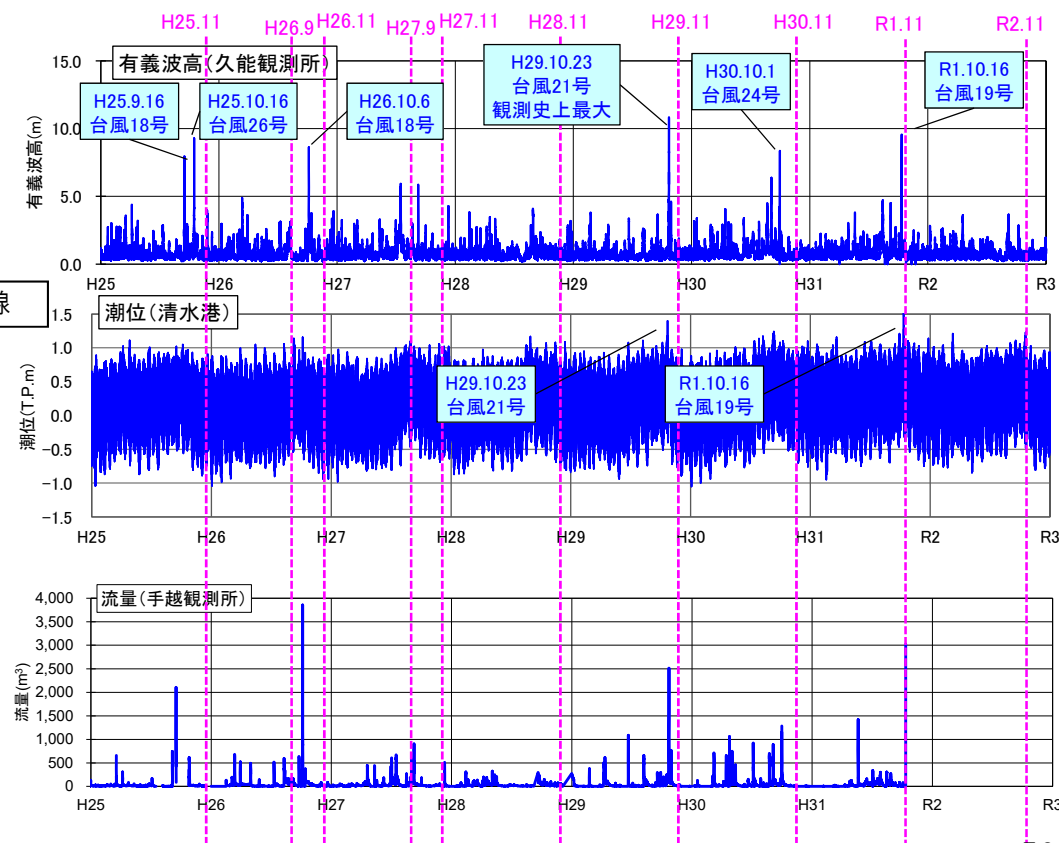
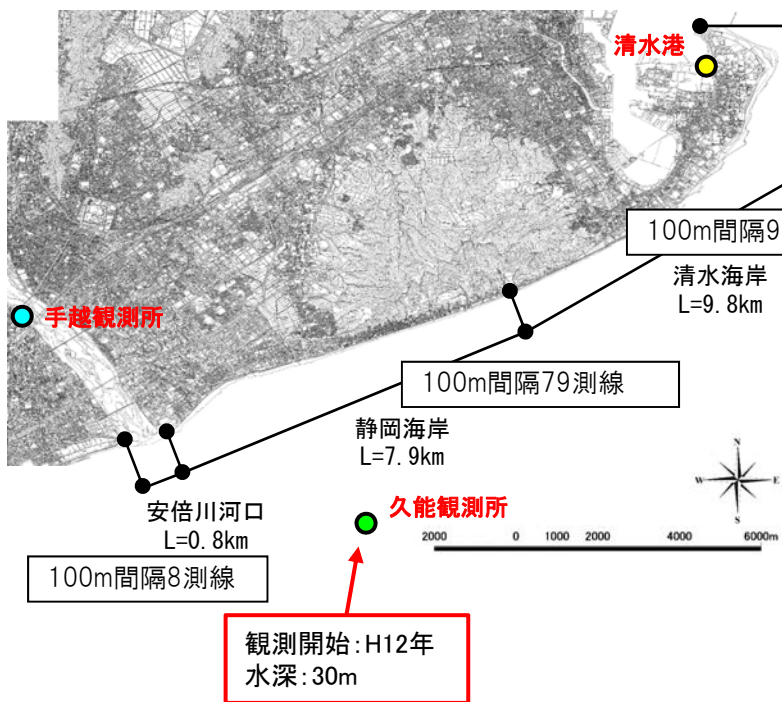
・フォローアップ以降の河口・海岸部のモニタリングの実施状況を以下に示す。

■フォローアップ以降の河口・海岸部のモニタリングの実施状況

	H26(2014)			H27(2015)			H28(2016)			H29(2017)			H30(2018)			R1(2019)			R2(2020)																	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
FU作業部会																																				
波浪																																				
潮位																																				
流量																																				
測量(海岸)																																				
測量(河口)																																				
航空写真																																				
底質																																				

※航空写真はS23(1948)~

※海岸域の測量はS57(1982)年~



海岸領域 領域の課題:海岸侵食

・自然要因・人的要因が河口・海岸へ与える影響分析  
(土量変化から見た分析)



■ H26年10月出水(台風18号)の影響

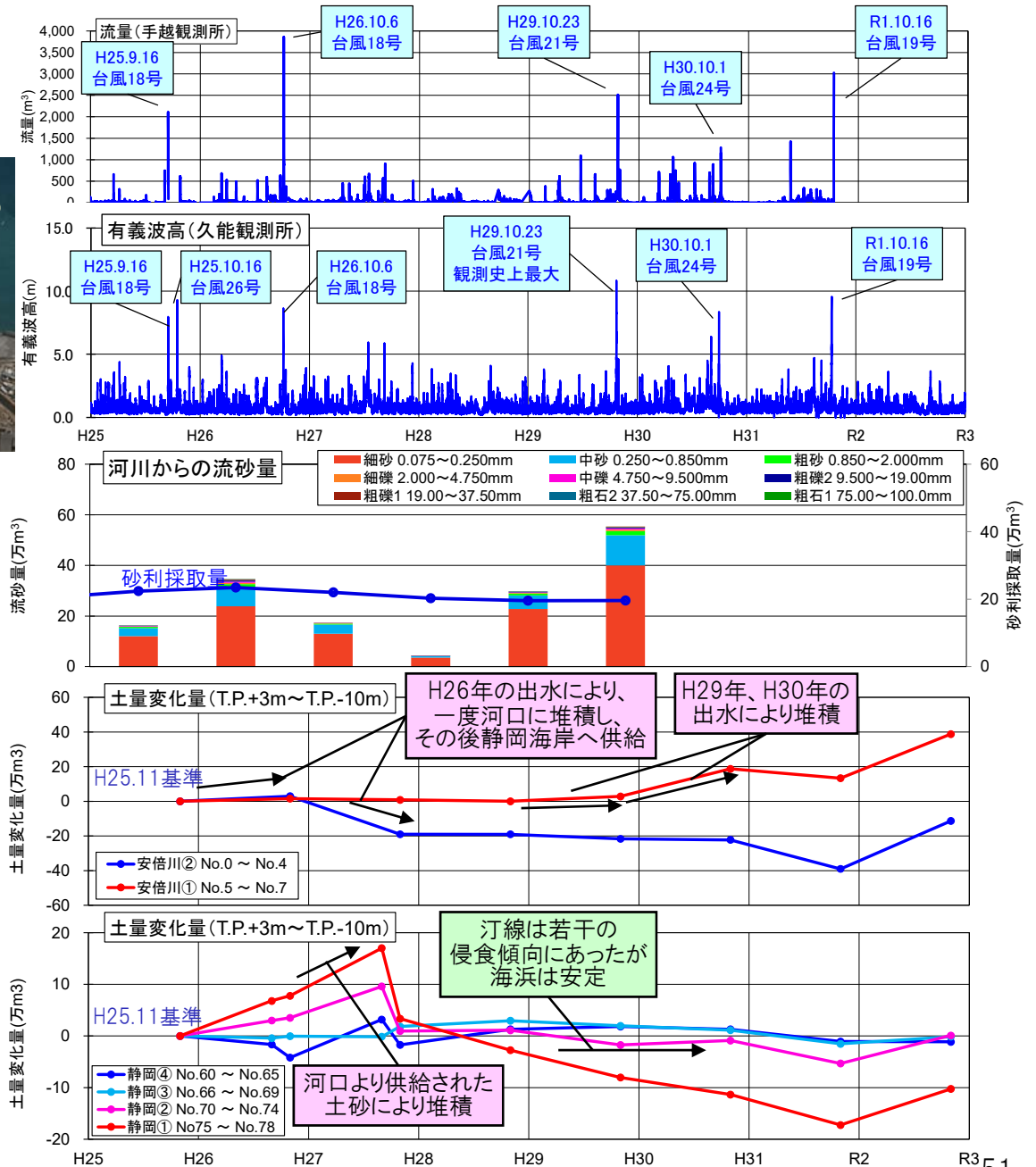
- ・ H26年10月出水により、安倍川①及び②区間に土砂が堆積し、河口テラスが発達した。
- ・ その後、H27年からH28年にかけて波浪により安倍川②区間(左岸側)で侵食し、静岡海岸側へ供給され堆積した。

■ H29年10月出水(台風21号)、H30年10月出水(台風24号)の影響

- ・ H29年出水、H30年出水により、安倍川①区間(右岸側)に土砂が堆積した。
- ・ 安倍川②区間(左岸側)及び静岡①区間は、波浪により侵食した。
- ・ 安倍川②区間(左岸側)及び静岡①区間で侵食した土砂は静岡海岸側に供給されたため、静岡②～④区間の土砂量は安定している。

■ 砂利採取の影響

- ・ 砂利採取は毎年20万<sup>3</sup>m前後実施しており、短期的に見ると影響は確認できない。



・河口砂州、河口テラスの定義及び海岸領域への役割を以下のとおり整理した。

■ 定義

河口:河川と海岸の間にある区域で、潮汐、波浪、海水の流入などの影響と、淡水と堆積物の流入などの影響の両方を受ける。

ここでは、地形、土砂の移動形態を踏まえ、以下を対象とする。

河口砂州(陸上部):河川によって運ばれた砂礫が、波浪によって砂嘴が伸びて対岸にほとんど結びつくように形成された地形。

洪水によるフラッシュ、波浪による形成される範囲を対象

河口テラス(海中部):出水等により、上流から運ばれた土砂は、河口部において流速が急激に減少し、海中部に堆積して形成されたテラス状(河川から沖へ向かった凸状)の平坦な地形。

波による地形変化の移動限界水深以浅を対象

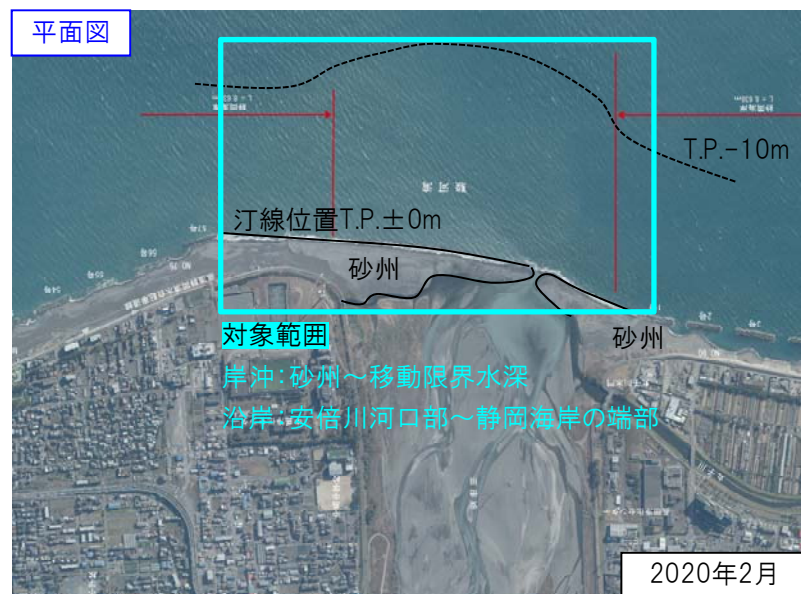


図 対象範囲のイメージ図(河口部の航空写真)

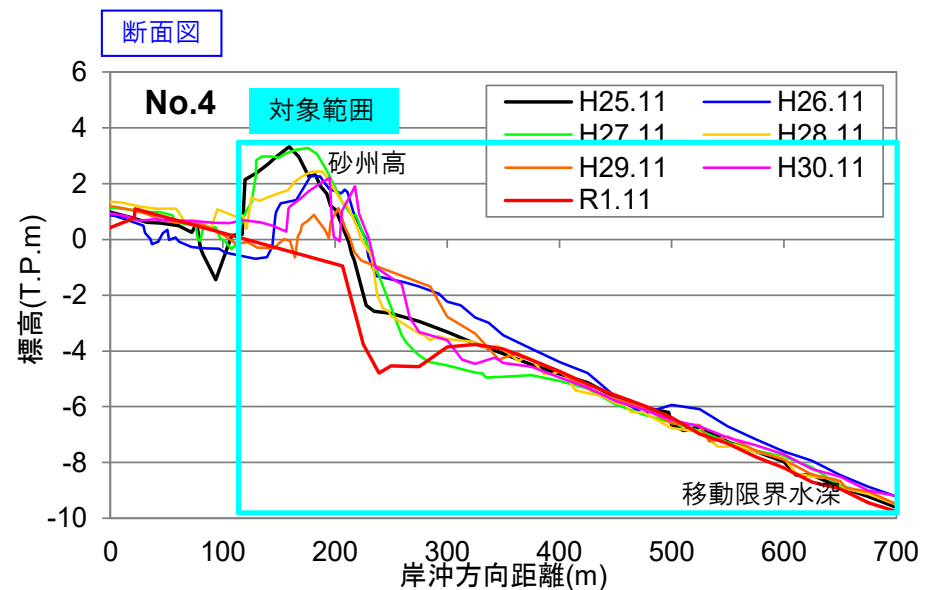


図 対象範囲のイメージ図(河口部の測量断面の重ね合わせ)

・河口砂州、河口テラスの定義及び海岸領域への役割を以下のとおり整理した。

■ 役割

出水によって、河川から供給された土砂が河口に堆積し、河口テラスを形成する。その後、河口テラスにストックされた土砂が波浪によって徐々に海岸領域へ供給される。

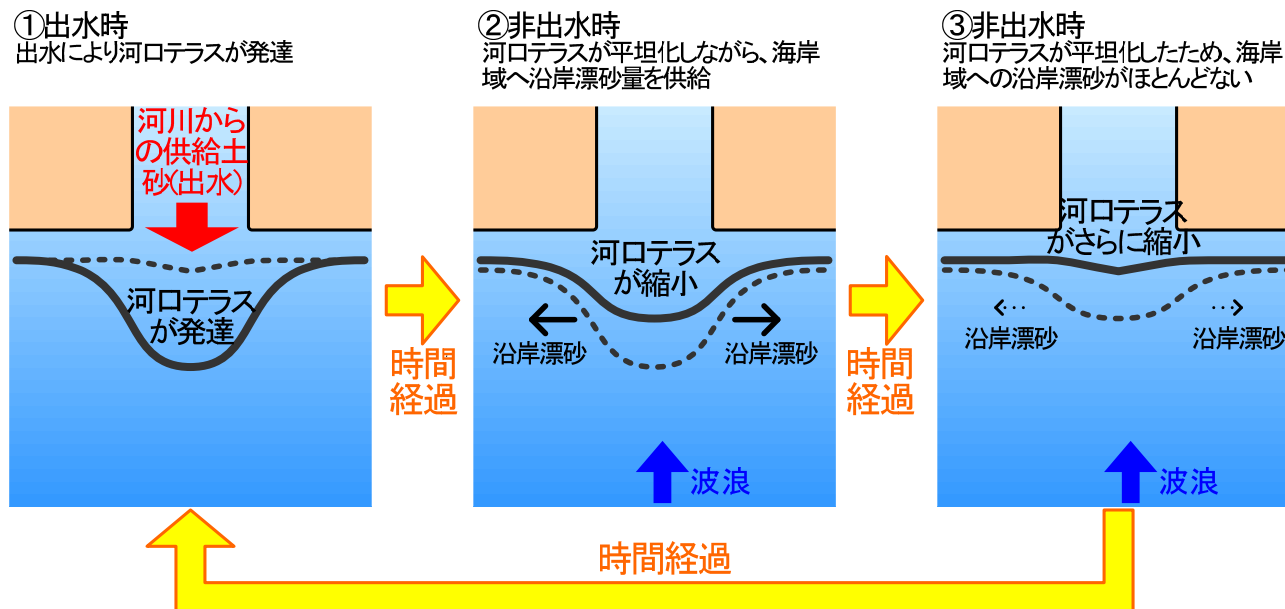


図 河口テラスの発達・平坦化のイメージ絵

出水の頻度が数年程度であるため、海岸へ供給される土砂を、逐次ストックしていく必要がある。河口テラスが維持できなくなると、海岸へ侵食が伝播していく。

(2) 河口テラスの土砂管理指標: 目指すべき河口部の姿

・河口テラスの諸元として、考えられるものを以下に整理した。

■ 河口(テラス・砂州)の諸元

断面：砂州高、断面形状(海底勾配・勾配変化点)

平面：汀線・等深線位置、開口部幅、開口部位置、砂州幅

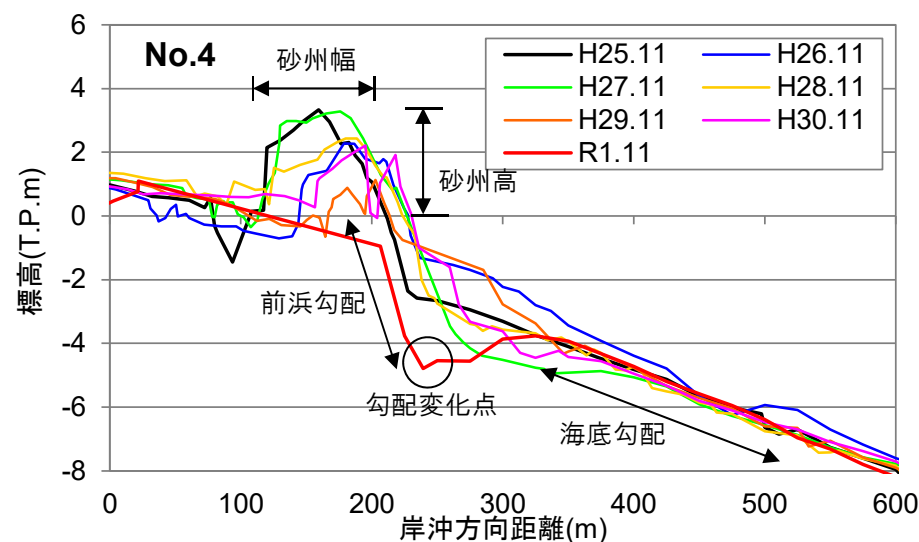


図 河口部の測量断面の重ね合わせ



図 河口部の航空写真

■ 安倍川における河口(テラス・砂州)の課題

	防護	環境
河口	洪水: 砂州高、開口部幅、開口部位置	河口閉塞: 水質
海岸	高波浪: 施設、砂浜	



(2) 河口テラスの土砂管理指標:指標の整理① (測量)

・河口、海岸領域の指標となりうるものを以下に整理した。

項目	整理方法	基準(案)	利点	課題		
測量	汀線 測量	・浜幅 ・汀線位置	・基準年からの差分(変化量) ・前年からの差分(変化量) ・トレンド	・浜幅0m以上 ・侵食傾向にないか ・変化速度0m/年以上、以下	・静岡海岸はデータが蓄積されているため、トレンドの分析等が可能	・測量は年に1回程度であるため、測量のタイミングに左右される ・測線間隔が広いと、測線間の状況を把握しづらい ・河口部は変動が大きいと、影響を把握しづらい
	深浅 測量	・断面 ・等深線位置 ・土量	・断面重ね合わせ ・基準年からの差分(変化量) ・前年からの差分(変化量) ・トレンド ・うちあげ高、越波流量 ・砂州高	・侵食傾向にないか ・変化速度0m/年以上、以下 ・うちあげ高0m以下 ・越波流量0m <sup>3</sup> /m/s以下 ・砂州高0m以下 ・目標断面以上、以下	・静岡海岸はデータが蓄積されているため、トレンドの分析等が可能	・測量は年に1回程度であるため、測量のタイミングに左右される ・測線間隔が広いと、測線間の状況を把握しづらい。また、土量の算定誤差が大きくなる場合がある
	面的 測量	・土量	・基準年からの差分(変化量) ・前年からの差分(変化量) ・トレンド	・堆積量0m <sup>3</sup> 以上 ・侵食傾向にないか ・変化速度0m/年以上、以下	・測量精度が高いため、土量変化の実態を捉えやすい	・これまでの測量実績がないため、今後データを蓄積していく必要がある

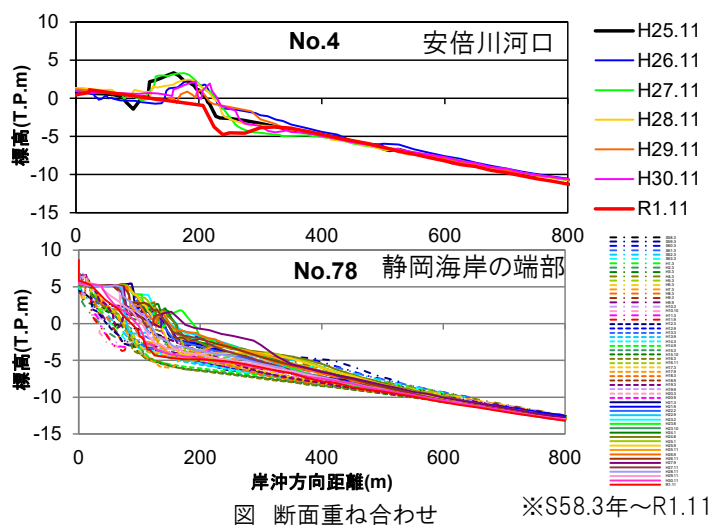


図 断面重ね合わせ

※S58.3年~R1.11

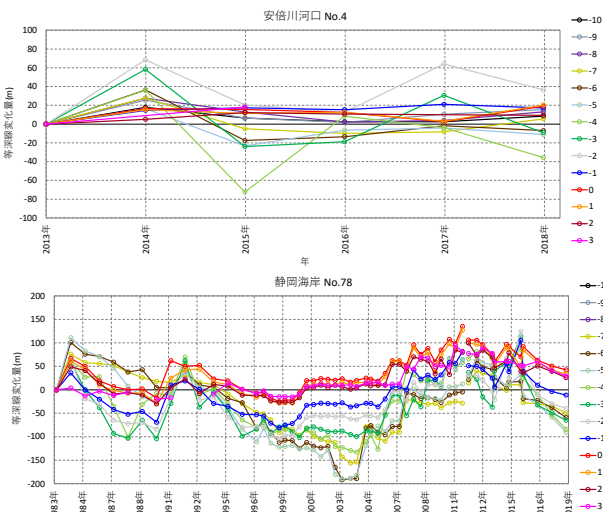
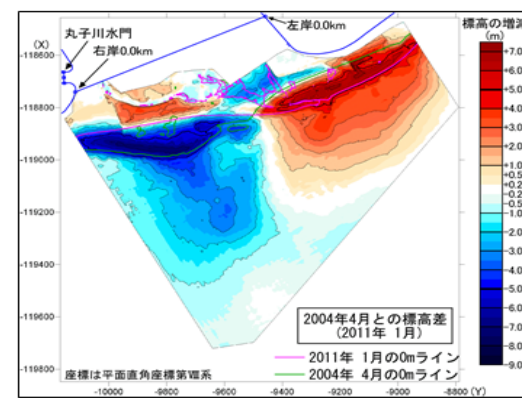


図 深浅測量から整理した等深線位置の経年変化



出典:平成23年度安倍川河口部地形測量報告書

図 2004(H16)~2011(H23)に実施された面的測量

## (2) 河口テラスの土砂管理指標:指標の整理② (写真)

## 5 新たな土砂管理指標(案)の検討

・河口、海岸領域の指標となりうるものを以下に整理した。

項目		整理方法	基準(案)	利点	課題	
写真	UAV 航空 写真	・汀線位置	・基準年との比較 ・前年との比較	・〇年の写真より後退していないか ・前年より後退していないか	・河口の位置や砂州の状況等を容易に確認可能	・海中部の土量を含めた定量的な分析には不向き ・潮位補正が必要
	衛星 写真	・汀線位置	・基準年との比較 ・前年との比較	・〇年の写真より後退していないか ・前年より後退していないか	・解像度10m程度であれば、フリー、高頻度で入手可能 ・河口の位置や砂州の状況等を容易に確認可能	・海中の土量を含めた定量的な分析には不向き ・雲が多いと確認が困難 ・潮位補正が必要
	CCTV	・汀線位置	・基準年との比較 ・前年との比較	・〇年の写真より後退していないか ・前年より後退していないか	・既存のものが活用できればコストが掛からない	・潮位補正が必要 ・河口全体を把握することが難しい



図 河口部のUAV写真



図 河口部の衛星画像

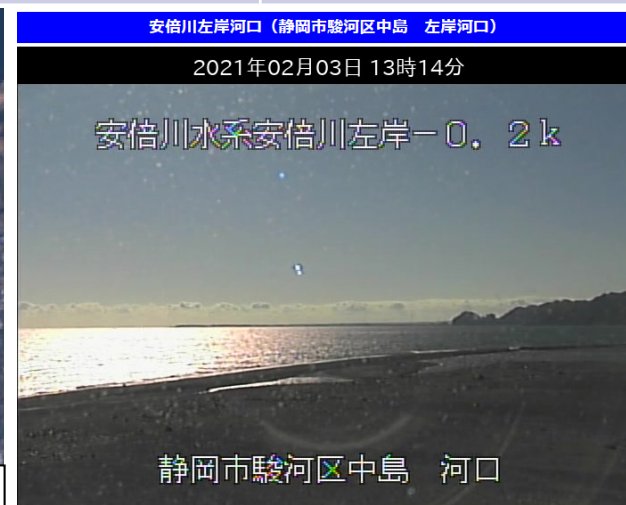


図 河口部のCCTV画像

(Sentinel-2 image data courtesy of the European Space Agency, image processed by AIST.)

## (2) 河口テラスの土砂管理指標:指標の整理③ (その他)

## 5 新たな土砂管理指標(案)の検討

・河口、海岸領域の指標となりうるものを以下に整理した。

項目		整理方法	基準(案)	利点	課題	
粒径	底質	・粒度分布 ・中央粒径	・基準年との比較 ・前回との比較	・粗粒化していないか	—	・現状でデータ数が少ないため、今後蓄積していく必要がある ・河口部は変動が大きく、採取地点、採取時期に左右されるため、基準を決めることが難しい
外力	波浪	・高波浪	・時系列 ・年最大 ・年平均	・〇m以上が〇回以上	・労力が要せず時系列のデータを取得可能	・現状では、波浪と地形変化に関するデータ数、知見が少ないため、今後蓄積していく必要がある
	潮位	・潮位上昇				
	流量	・出水		・〇m <sup>3</sup> 以上が〇回以上		
人為的 改変	砂利採取量		・単年の採取量 ・短期の採取量 ・長期の採取量	・〇m <sup>3</sup> 以下	—	・影響の要因にもなることから、単独の指標・基準にはならない(影響を把握するために別の指標が必要となる)
	河道掘削量		・単年の掘削量 ・短期の掘削量 ・長期の掘削量	・〇m <sup>3</sup> 以下		
シミュレーション	河床変動計算	・供給土砂量	・再現 ・将来予測	・〇m <sup>3</sup> 以上が〇回以上 ・将来減少傾向にないか	・感度分析ができて様々なパターンを想定可能	・シミュレーションの精度向上が必要となる
	等深線変化モデル	・等深線位置 ・土量 ・土砂収支	・将来予測	・侵食傾向にないか ・地点の沿岸漂砂量が〇m <sup>3</sup> 以上	・感度分析ができて様々なパターンを想定可能	・シミュレーションの精度向上が必要となる