

総合土砂管理の推進と 計画策定の手引き

第2.0版
【別冊Ⅰ】

参考事例及び参考資料編

令和7年3月

一般財団法人国土技術研究センター

目次

第Ⅰ部 総合的な土砂管理

1. 総合的な土砂管理の必要性	1
1.3 総合的な土砂管理の実践に向けて	1

第Ⅱ部 総合土砂管理の着手

2. 総合土砂管理の取り組みの進め方	2
3. 取組着手の道すじと各段階で得られる成果	3
3.1 自領域の現状チェック	3
3.2 自領域の土砂問題に関する現状確認	5
4. 流砂系の定性的な土砂動態の簡易把握	7
5. 関係者との連携着手	17
6. 関係者との連携強化	19
7. 流砂系の定量的な土砂動態の簡易把握	24

第Ⅲ部 総合土砂管理計画の策定

1. 総合土砂管理計画の基本事項	28
1.1 総合土砂管理計画の策定体制	28
1.2 総合土砂管理計画の策定	29
1.2.1 総合土砂管理計画の記載事項	29
2. 総合土砂管理計画のための調査	32
2.2 計画・検討の対象範囲と領域区分の設定	32
2.3 調査の実施	39
2.4 通過土砂評価点の設定	41
2.5 対象粒径集団の設定	45

2.6 土砂動態の時空間スケールの設定	49
2.7 通過土砂評価点における通過土砂量の把握	51
2.8 調査結果のとりまとめ	52
3. 流砂系の現状と課題の把握	57
3.1 流砂系における各領域特性の把握	57
3.3 流砂系が抱えている課題の要因整理	58
4. 土砂管理目標の設定	65
4.1 目指すべき姿の設定	65
4.2 土砂管理目標の設定	68
4.2.1 土砂管理目標の設定	68
4.2.2 目標通過土砂量の設定	69
4.3 土砂管理指標の設定	76
5. 土砂管理対策の検討	81
5.1 土砂管理対策メニューの抽出	81
5.2 土砂管理対策の決定	83
6. モニタリング計画	88
7. フォローアップ等	95

第 I 部 総合的な土砂管理

1. 総合的な土砂管理の必要性

1.3 総合的な土砂管理の実践に向けて

＜参考資料＞

表 総合土砂管理計画に係る関係機関の連携並びに技術的検討段階との関係例

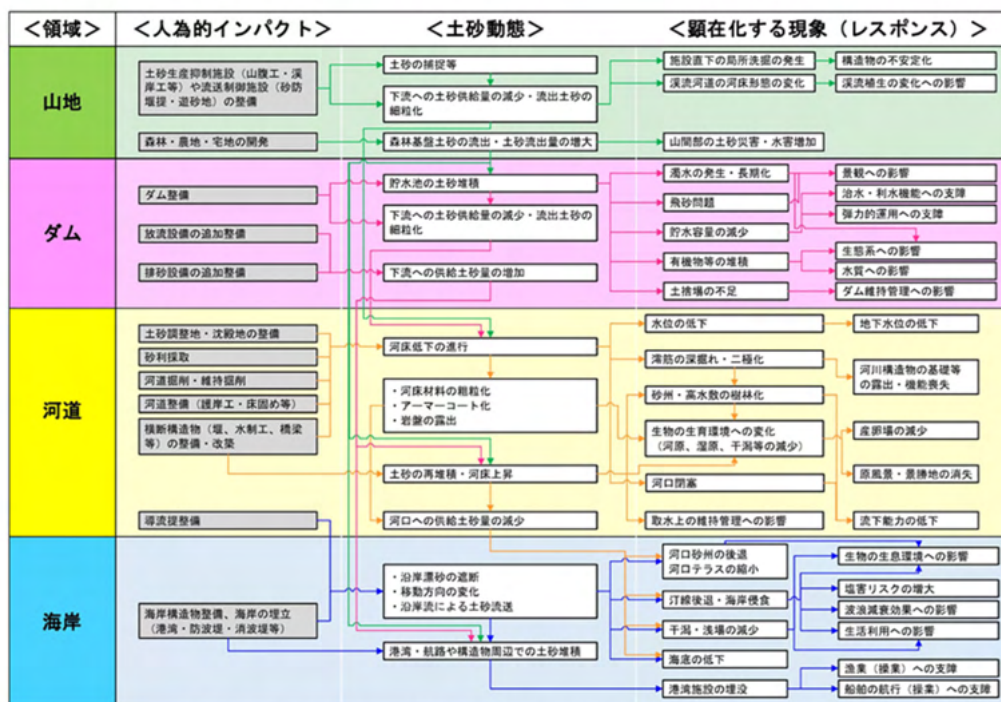
	関係機関の連携 (総合土砂管理の 道すじ)	連携のためのツール (例)
1 基礎的 段階	関係機関の問題意 識を基に具体的活動 の開始	流砂系協議会の設置 (行政、事業者等)
2 初期 段階	各関係機関が取り組 みを活発化させる一 方で、理念・目標を 共有	技術検討会の設置 (行政、事業者、専門 家等)
3 発展 段階	共通理念・目標を基 に現況における総合 土砂管理計画の策定	
4 突破 段階	総合土砂管理計画に 基づく活動の統合化	フォローアップ委員会 の設置 (行政、事業者、専門 家等)
5 成熟 段階	流砂系総合土砂管理 の推進	

技術検討の段階 (総合土砂管理の 道すじ)	検討・取り組み内容 (例)
課題・要因の把握 現状把握	現況把握 関係機関間の情報共有 ⇒要因・課題の抽出 現況・課題に関する認識の 共有化 調査・モニタリング項目の 決定
理念・目標の設定	総合土砂管理計画策定是非 の判断 土砂管理目標設定のための 調査・モニタリングの実施 理念・目標に関する協議・ 合意形成 流砂系における土砂管理目 標（総合土砂管理の目指す べき姿等）の設定
総合土砂管理計画の 策定	総合土砂管理計画の策定
総合土砂管理計画の 実行・評価	土砂管理対策の施行 土砂動態モニタリング
総合土砂管理計画の 見直し・継続	総合土砂管理計画・施策の 進捗把握・評価 総合土砂管理計画の見直し

第Ⅱ部 総合土砂管理の着手

2. 総合土砂管理の取り組みの進め方 (総合的な土砂管理の取組着手)

<参考資料>



※ 本フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。
 ※ また、使用に際し当該土砂系に適切な信頼が不足する場合は、当該土砂系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

図 総合土砂管理におけるインパクト-レスポンス関係

3. 取組着手の道すじと各段階で得られる成果

3.1 自領域の現状チェック

<参考資料>

下表は、現状把握のためのチェックリストを示しており、例えば山地領域では「山腹崩壊の有無」、ダム領域では「堆砂の進行状況」、河道領域では「河床の上昇や沈下」、海岸領域では「侵食の進行状況」といった項目が含まれている。

管理する自領域を対象に、土砂問題の可能性をチェック項目により外形的に確認する。確認の結果、何らかの土砂問題が存在している可能性がある場合には、自領域の資料やデータを用いて課題の有無を把握する。

表 現状把握チェックリスト（国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課作成）

領域区分	チェック項目	判定
山地領域	- 土砂災害警戒区域、山地災害危険地区※等の区域を有する - 直轄砂防・治山事業実施区域を有する - 土砂災害・山地災害の履歴を有する	YES/NO
		YES/NO
		YES/NO
ダム領域	- ダム堆砂の進行が計画より早いダムを有する - ダム堆砂対策を検討している、ダム堆砂対策を実施している - ダム直下流河道の河床低下、アーマー化が進行している	YES/NO
		YES/NO
		YES/NO
河道領域	- 河道の樹林化が進行している - 砂州の固定化・樹林化が進行している - 河床低下により河川横断工作物、護岸等の損傷、又は損傷の懸念を有している - 河川の砂利採取を実施している - 河口砂州が減少している（河口閉塞の頻度が低下している）	YES/NO
		YES/NO
		YES/NO
海岸領域	- 海岸侵食が懸念される - 海岸侵食が進行し、海岸侵食対策事業を実施している - 海岸堤防の堤脚の洗掘等の施設の被災が発生している - 河口砂州が減少している（河口閉塞の頻度が低下している） - 港湾・漁港の拡張計画を有している - 港湾・漁港において航路維持浚渫を実施している	YES/NO
		YES/NO
		YES/NO

※昭和 57 年 8 月 28 日付 57 林野野治第 3314 号「山地災害危険地対策の推進について」に基づく山地災害危険地区の指定
：山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、崩壊土砂流出危険地区

<参照先>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/shiensaku.pdf#page=5>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=3>

<参考事例>

下表は、海岸領域の管理者が自領域を対象にチェックを実施した場合を想定している。

砂浜が減少している状況及び被災を受けている現状を踏まえた YES 判定があることから、当該領域では土砂問題の可能性があるとして段階へ移行する。

表 現状把握チェックリスト（海岸領域の管理者がチェックしたイメージ）

領域区分	チェック項目	判定
山地領域	・土砂災害警戒区域、山地災害危険地区※等の区域を有する	YES/NO
	・直轄砂防・治山事業実施区域を有する	YES/NO
	・土砂災害・山地災害の履歴を有する	YES/NO
ダム領域	・ダム堆砂の進行が計画より早いダムを有する	YES/NO
	・ダム堆砂対策を検討している、ダム堆砂対策を実施している	YES/NO
	・ダム直下流河道の河床低下、アーマー化が進行している	YES/NO
河道領域	・河道の樹林化が進行している	YES/NO
	・砂州の固定化・樹林化が進行している	YES/NO
	・河床低下により河川横断工作物、護岸等の損傷、又は損傷の懸念を有している	YES/NO
	・河川の砂利採取を実施している	YES/NO
	・河口砂州が減少している（河口閉塞の頻度が低下している）	YES/NO
海岸領域	・海岸侵食が懸念される	YES/NO
	・海岸侵食が進行し、海岸侵食対策事業を実施している	YES/NO
	・海岸堤防の堤脚の洗掘等の施設の被災が発生している	YES/NO
	・河口砂州が減少している（河口閉塞の頻度が低下している）	YES/NO
	・港湾・漁港の拡張計画を有している	YES/NO
	・港湾・漁港において航路維持浚渫を実施している	YES/NO
		YES/NO



※昭和 57 年 8 月 28 日付 57 林野野治第 3314 号「山地災害危険地対策の推進について」

に基づく山地災害危険地区の指定：山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、崩壊土砂流出危険地区

3.2 自領域の土砂問題に関する現状確認

<参考資料>

下表は、課題把握に活用できる資料リストを示している。例えば、既に取得していることや容易に入手することが可能な、地形図や空中写真、LP データ、降水量データ、地質調査結果などが含まれている。これらの資料を用いて、土砂問題に関する課題の具体的な現状を把握し、確認結果からその後の対応を検討する。

表 課題把握に活用できる資料リスト（山地領域・ダム領域）

	階 層	大項目	小項目	資料（データ）
山地	一次情報	1. 地形・地質		地形図，空中写真，LPデータ，
		2. 水文		年平均降水量分布図，平均最大積雪深分布図，月平均降水量，気温変化，時間雨量・日雨量
		3. 砂防	土砂	地質・土質調査結果 荒廃地からの土砂生産調査（荒廃状況，表面侵食，拡大崩壊） 山腹及び渓岸における斜面崩壊調査（形状・規模・時期，崩壊原因，亀裂・変状，土層圧）
			流砂観測	掃流砂調査（掃流採砂器，ハイドロフォン）結果 浮遊砂・ウォッシュロード調査（採水器，濁度計）結果
	二次情報	山地（砂防）の特性		水系図（地形図を基に作成），流出土砂量（1 出水，中長期：河床縦横断面測量，出水前後のLPデータ）
	三次情報			生産土砂量（短期・中長期）
ダム	一次情報	1. 地形・地質		地形分類図，地質図 ※基図：土地地質図，地質調査所地質図，県地質図，空中写真，LPデータ
		2. 水文		年平均降水量分布図，平均最大積雪深分布図，月平均降水量，気温変化（図） 貯水池の流入量・流出量
		3. ダム	土砂	貯水池の堆積土砂（深浅地形測量結果）
			水質	貯水池内の水質（濁度），ダム下流の水質（濁度）の観測結果
	二次情報	ダム堆砂の特性		貯水池内の土砂堆積量の経年変化，土砂堆積率 ダム直下の河床状況（河床低下，アーマー化） ダム直下の自然環境（濁度，植生）

表 課題把握に活用できる資料リスト（河川領域・海岸領域）

	階 層	大項目	小項目	資料（データ）
河 道	一次情報	1. 地形・地質		地形分類図，地質図，県地質図，空中写真，LPデータ
		2. 水文・水質		降水量，河川水位・流量観測結果，水質（濁度）の観測結果
		3. 河川	河道	河川（河道）の縦横断面図・縦横断面形状，横断面測量結果（経年），河床高，水深，川幅 河床材料調査結果，空中写真，LPデータ，河口砂州の閉鎖履歴
			災害	河岸・横断工作物の被災履歴（被災年，被災の種類・規模）
			その他	河川横断工作物（床留め，堰），砂州や植生繁茂（樹林化）の経時変化
		4. その他		河道掘削・砂利採取（採取箇所・採取量・採取粒径・期間）の経時変化
	二次情報	河道の特性		河床粒径集団，局所洗掘，河口砂州，河口テラスの経時変化，河床変動の経時変化， 砂州の経時変化，樹林化の経時変化，変動の要因分析（洪水・出水，砂利採取，横断工作物など）
海 岸	一次情報	1. 地形・地質		地形分類図，地質図 ※基図：土地地質図，地質調査所地質図，県地質図，空中写真，LPデータ
				高潮・波浪の観測結果（潮位・波高・周期・波向）
		3. 海岸	地形・地質	汀線測量結果，海岸・海底の深浅測量結果（経年），海岸底質調査結果（土質・粒径）， トレーサー調査結果
			災害	高潮・高波の被災履歴（被災年，被災の種類・規模），台風，風，気圧
			その他	海岸保全施設の整備履歴，港湾・漁港の整備履歴（防波堤）
		4. その他		海砂利採取（採取箇所・採取量・採取粒径）の経年変化
	二次情報	海岸の特性		汀線・等深線の経時変化→海岸侵食の時空間経時変化，漂砂の卓越方向 河口砂州，河口テラスの経時変化
	三次情報			沿岸漂砂量，河川からの土砂供給量，海崖からの土砂供給量，漂砂系から失われる土砂量 漂砂の土砂収支図，侵食の要因分析（高潮・高波履歴，砂利採取，港湾・漁港等の整備）など

<参照先>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/shiensaku.pdf#page=6>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=5>

<参考事例>

前段階で何らかの課題がある可能性が考えられる場合（チェックリストに YES がある場合）は、自領域の持ち（または容易に入手可能な）資料・データ（前頁の表）から、課題の有無（顕著な変化や問題の有無）を確認する。

土砂問題に関する課題の具体的な現状の把握結果とその後の対応検討の例を以下に示す。

対応検討の例①：顕著な変化や問題が見受けられない場合は、経過観察措置とし、定期的な現状把握を継続実施する。

対応検討の例②：顕著な変化や問題が見受けられる場合は、自領域のみでの解決が可能か判断するために、他領域も含めた流砂系としての土砂動態の把握を実施する（次段階へ移行する）。

4. 流砂系の定性的な土砂動態の簡易把握

(入手可能な既往資料・データによる土砂動態の把握)

<参考資料>

図は、流砂系の定性的な土砂動態の把握方法を示している。例えば、航空写真を用いて、崩壊地や荒廃地の位置を特定し、ダム堆砂測量データを用いて堆砂の進行状況を確認する。また、雨量や波浪データを用いて、降雨や波浪が土砂動態に与える影響を把握する。

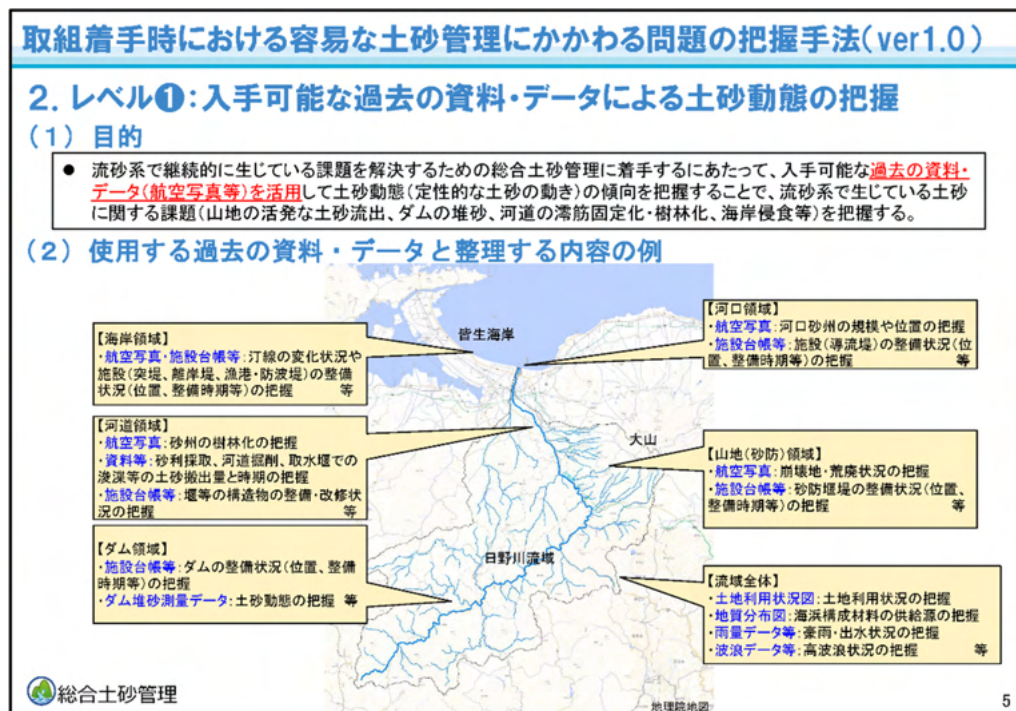


図 流砂系の定性的な土砂動態の把握イメージ

<参照先>

https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/2_R4siensaku.pdf

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=14>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=18>

①土砂問題の要因把握

<参考資料>

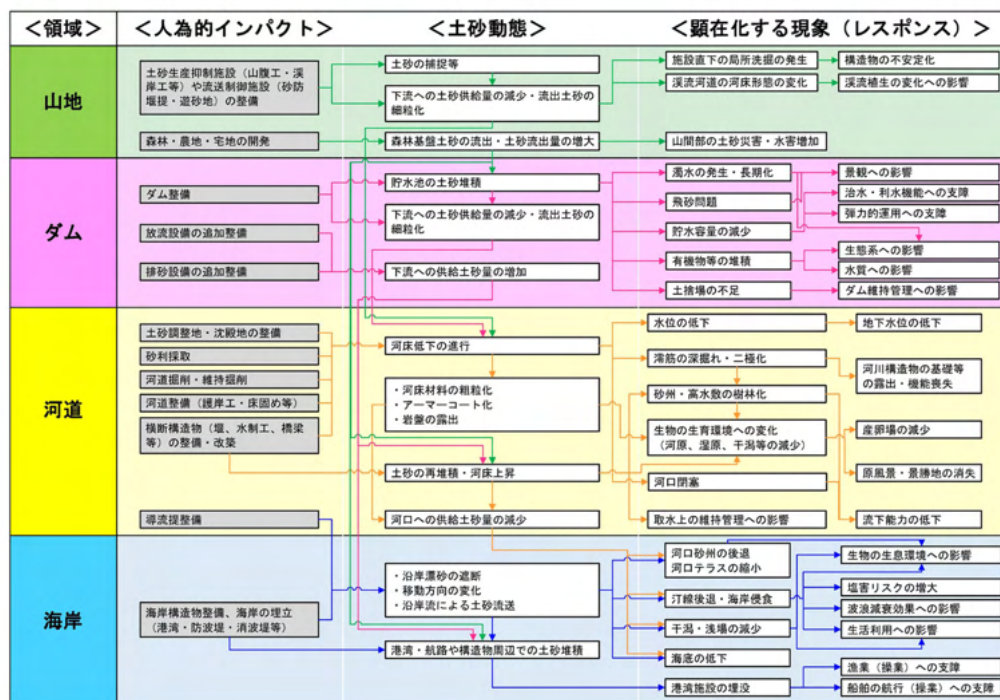
自領域で課題が確認された場合には、要因把握フローより、他領域との関係（課題に関連すると推定される土砂動態や施設整備等の有無）を把握する。

下図に示す要因把握フローは、全国 23 流砂系における土砂問題の構図等を整理したものであり、フローを遡ることによって生じている現象の要因を推定することを目的としている。

要因把握フローの中から把握できている項目にチェックし、フローが繋がる項目を課題の発生要因になり得る項目として抽出する。

要因把握フローは、現時点において、「全体版」の他に、代表的な土砂問題である「汀線後退・海岸侵食」、「砂州・高水敷の樹林化」、「貯水容量の減少」について作成されている。

具体的な要因の絞り込み・評価は、総合土砂管理の取り組みを進める中で明らかにしていく必要があるが、要因把握フローにより他領域との関係を推定しておくことで、管理者は、連携着手のきっかけとして、他領域の管理者や関係者に呼びかけやすくなることが期待される。自領域で課題が確認された場合には、要因把握フローより、他領域との関係（課題に関連すると推定される土砂動態や施設整備等の有無）を把握する。



※本フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。
 ※また、仕様に際し当該流砂系に対応した情報が不足する場合は、当該流砂系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

図 要因把握フロー（全体版）

<参照先>

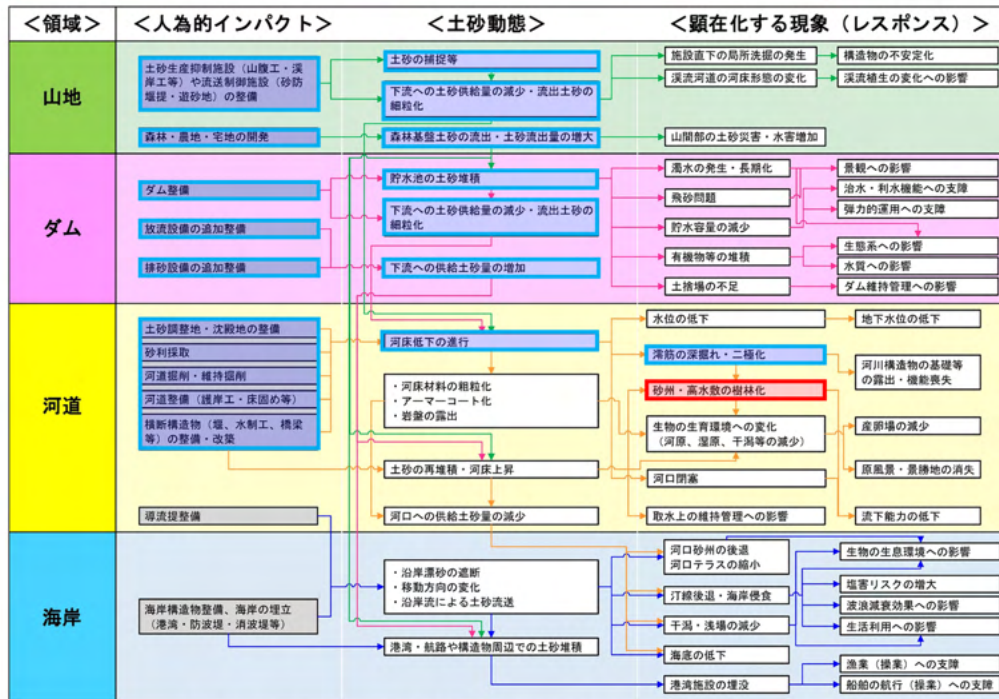
<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=8>

＜参考事例＞

「砂州・高水敷の樹林化」が課題となっている場合の要因推定例を下図に示す。

図中の青枠の項目の一部（あるいは複数）が課題の要因となっている可能性が考えられる。

要因把握フロー(全体版)の中から自領域で確認された土砂問題()を
チェックし、フローが繋がる項目()を推察される発生要因として抽出する



※ フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。
※ また、使用に際し当該流域系に対応した情報が不足する場合は、当該流域系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

抽出した施設整備・土砂動態の一部（あるいは複数）が課題の発生要因と考えられ、
他領域の管理者や関係者に呼びかけを行うきっかけに用いることが期待される

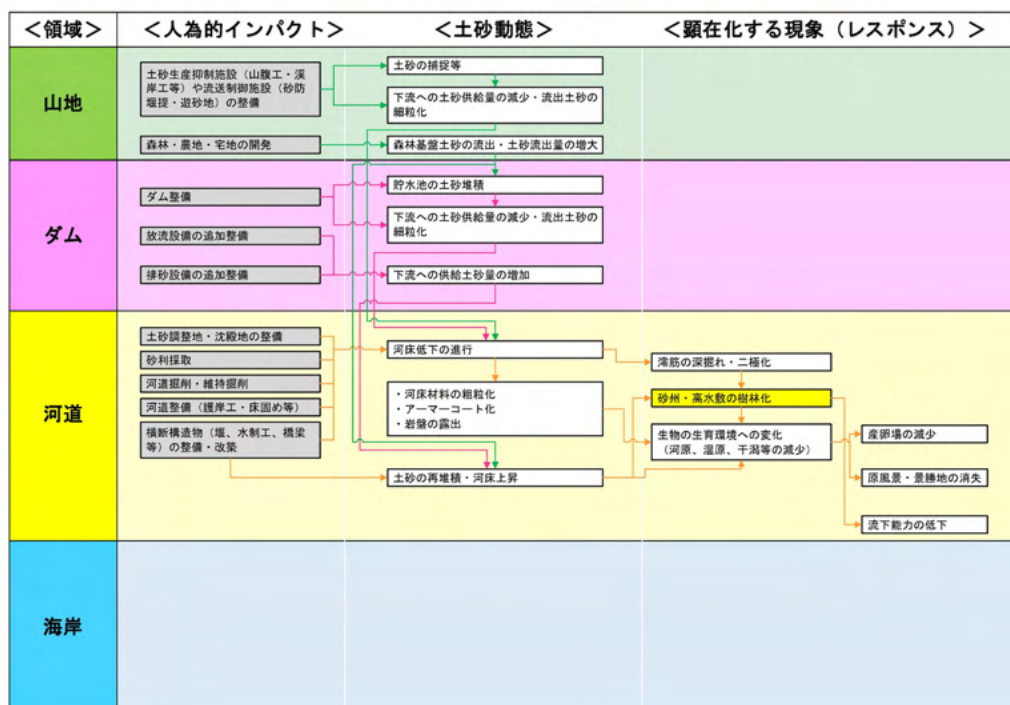


図 要因把握フローを用いた自領域の課題に対する要因の推定例

（上：全体版を用いた発生要因の抽出、下：当該流域系に応じ関連する項目のみを表示）

②流砂系の定性的な土砂動態の把握

<参考資料>

「取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法(ver1.0)」は、レベル①、レベル②から成るが、このうちレベル①の手法を用いて流砂系の定性的な土砂の動きを把握する。

レベル①の実施にあたっては、他領域のデータ収集・整理が必要となるため、「要因把握フロー（自領域の課題把握）」活用の結果、関わりを持つと推定される管理者からデータを収集する。収集するデータは「課題把握に活用できる資料リスト」等を参考にする。

レベル①の検討より、現状流砂系として課題がないと判断されることも想定されるが、このような場合でも、一度データを整理しておくことで将来的に課題が生じた際には、このデータが参考になることから、少ないデータで実施可能なレベル①の検討は各流砂系において実施することが望ましい。

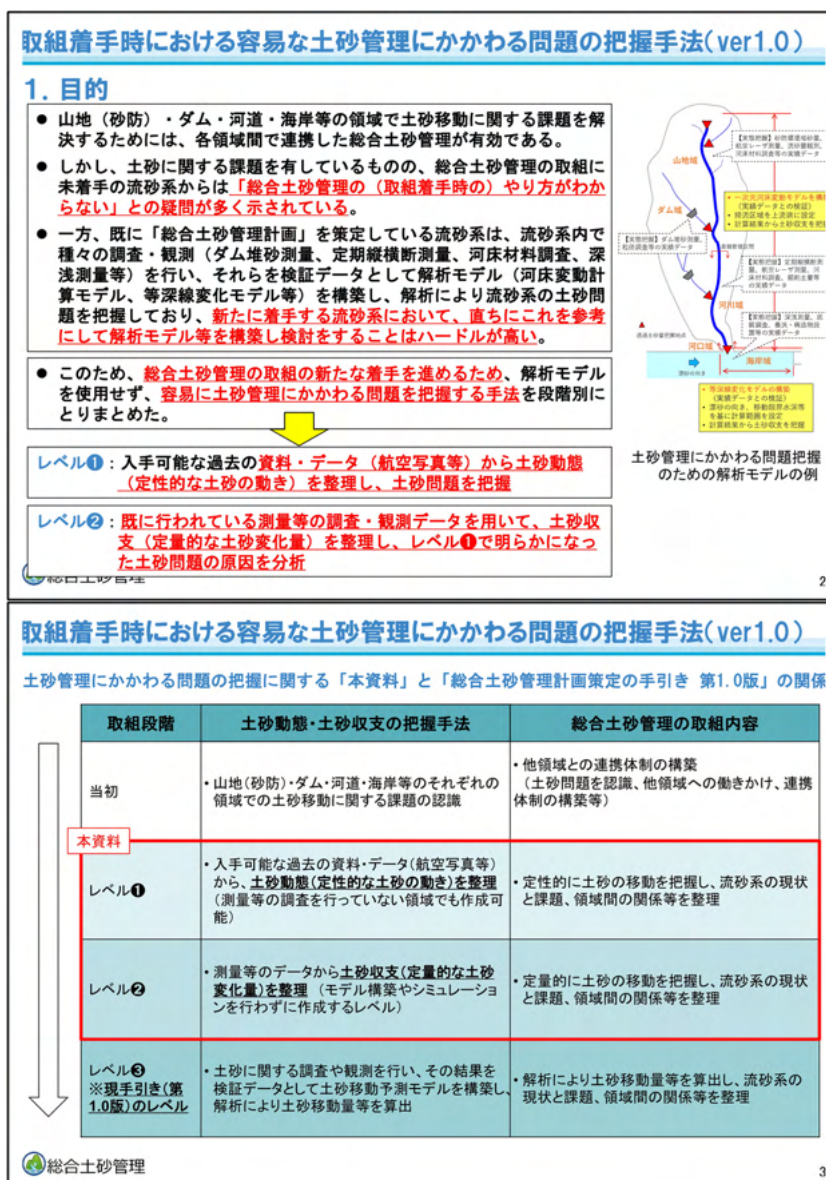


図 取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法(ver1.0)（抜粋）

<参照先>

https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/2_R4siensaku.pdf

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=14>

<参考事例>

下記の流砂系を対象とした「取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法（ver1.0）」のレベル①の検討が、国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課において実施されている。

【検討対象流砂系】

- ・ 一ツ瀬川流砂系（宮崎県）
- ・ 名貫川流砂系（宮崎県）
- ・ 五十鈴川流砂系（宮崎県）
- ・ 湍上川流砂系（宮崎県）
- ・ 平田川流砂系（宮崎県）
- ・ 沖田川流砂系（宮崎県）

<参照先>

●総合土砂管理の取組着手段階の道すじ及び支援策 巻末資料2

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf>

- ・ 一ツ瀬川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf#page=6>

- ・ 名貫川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf#page=37>

- ・ 五十鈴川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf#page=58>

- ・ 湍上川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf#page=78>

- ・ 平田川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf#page=96>

- ・ 沖田川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoyou2.pdf#page=117>

③モニタリング項目の決定

<参考資料>

「取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法（Ver. 1.0）レベル①」の検討により確認された事象（人為的インパクトや顕在化している現象（レスポンス））にチェックを入れることで、各項目を繋ぐ事象を把握できる。これらの項目は既往資料やデータからは把握が難しいものの、生じている可能性のある現象や土砂動態であると想定でき、モニタリングの実施が必要であると考えられる。

要因把握フローの中からレベル①により把握できた項目にチェックし、フローが繋がる項目が課題の発生要因になり得るものとして抽出する（①土砂問題の要因把握と同様の手順であるが、レベル①により把握できた項目が増えるため繋がりが絞り込まれる）。また、レベル①により確認された項目から派生する項目は「今後生じる恐れがある事象」として抽出することができる。

なお、モニタリングに関しては、新たな調査はハードルが高いことに加え、調査結果によってはまた新たな調査の必要性が生じることも考えられるため、まずは各管理者が定期的に行っている調査の活用を基本に考え、その後、一つ一つデータを蓄積していくことが重要と考える。

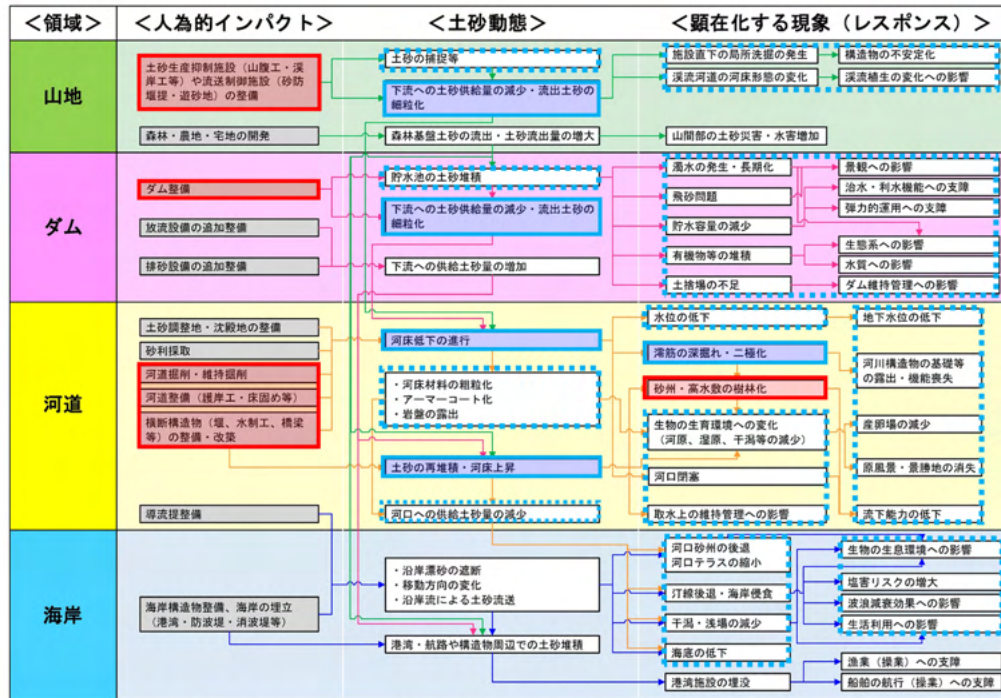
また、調査・モニタリングの結果については、要因把握フロー（流砂系の課題）に随時反映させることで熟度が高まることが期待される。

<参照先>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=8>

<参考事例>

要因把握フロー(全体版)の中からレベル①で確認された土砂問題()をチェックし、フローが繋がる項目()を推察される発生要因として抽出する。
またフローから派生する項目()は今後生じる恐れがある事象として抽出できる。



※ 本フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。
※ また、使用に際し当該土砂系に対応した情報が不足する場合は、当該土砂系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

抽出した項目は既往資料やデータからは把握が難しく、優先的にモニタリングが必要と判断できる。

凡例
 確認された事象
 (人為的インパクト 及び 顕在化している土砂問題)
 土砂問題の発生に影響を与えたと考えられる事象
 (発生要因)
 今後生じる恐れがある事象

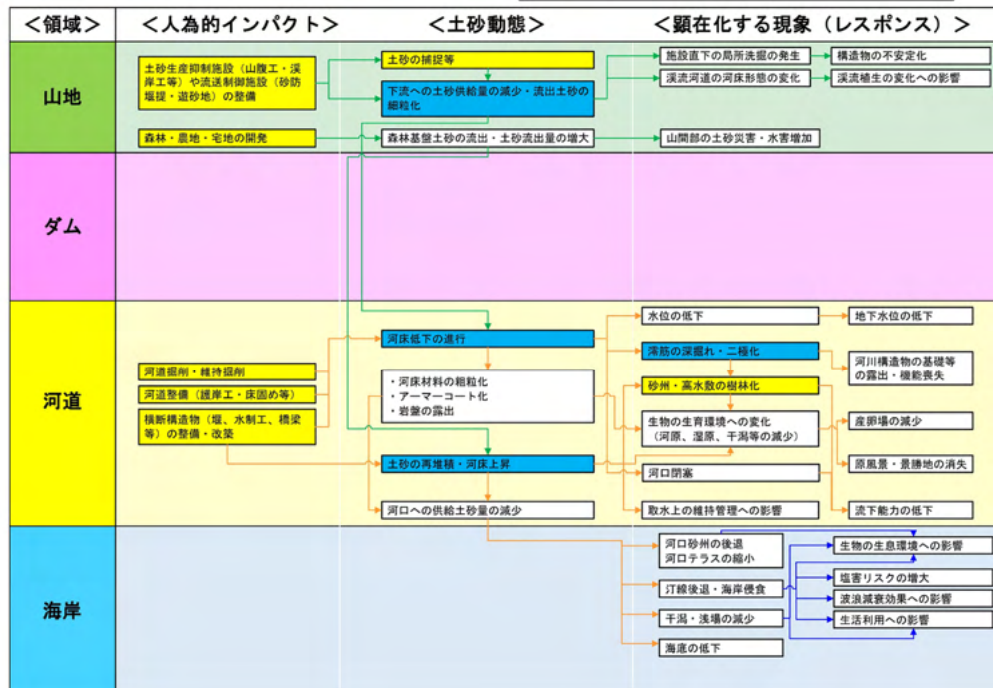


図 要因把握フローを用いた流砂系の課題に対する要因の推定例
(上：全体版を用いた発生要因の抽出、下：当該流砂系に応じ関連する項目のみを表示)

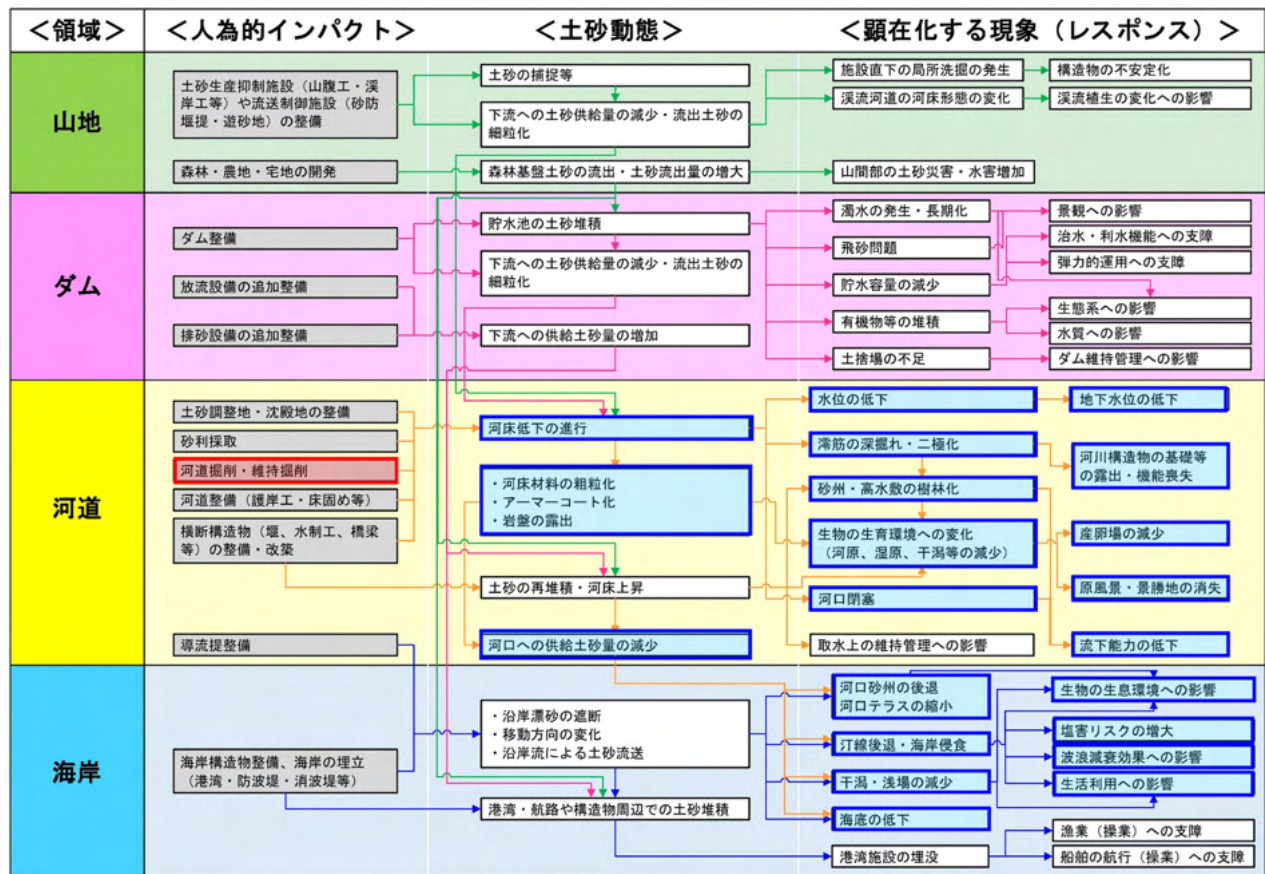
③要因把握フローのその他の活用

<参考事例>

活用例①：人為的インパクトによる顕在化する現象（レスポンス）の推定

人為的インパクトによる影響の恐れを事前に把握することで、影響への緩和策を構造物に反映させることや、他領域との調整や連携によるスムーズな工事実施等が可能となり、流砂系の環境維持等が期待される。

要因把握フロー（全体版）の中から実施予定のインパクトをチェック（ ）し、これに関連するフローが繋がる項目（ ）をインパクトによる影響が生じる恐れのある項目として抽出する。



※ 本フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。
※ また、使用に際し当該流砂系に対応した情報が不足する場合は、当該流砂系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

図 人為的インパクトにより顕在化する現象（レスポンス）の推定例

<参考事例>

活用例②：自領域が求める土砂問題の解決に寄与する可能性がある管理者の把握

管理者同士が連携し、互いの土砂問題を解決出来れば、双方にメリットがある。ただし、他の管理者が苦慮する土砂問題を知る機会が少ないことから、これを補うために要因把握フローを活用する。

要因把握フローの各項目は、多数の事例を踏まえて作成しているため、土砂問題を解決したい管理者は、「各項目の内容確認」→「相互の解決が期待される項目の抽出（及び管理者の把握）」→「管理者へ連絡」という流れを沿うことで、管理者同士の連携が始まることが期待される。

なお、「相互の解決が期待される項目の抽出（及び管理者の把握）」にあたっては、「土砂を必要とする場合」と「土砂を除去したい場合」でアプローチが異なるが、それぞれ以下の項目に着目すると抽出しやすくなる。

土砂を必要とする場合：

「土砂を除去することで解決が期待できる項目（土砂堆積関連の項目）」の選定が必要となる。

代表的な項目としては、土砂の捕捉、土砂の（再）堆積、貯水容量の減少、河床上昇（二極化含む）、砂州・高水敷の樹林化、河口閉塞、施設の埋没などが挙げられる

各項目の中から、自領域の土砂問題をチェック（ ）後、相反する課題を選定（ ）し、連携先候補を把握 ※ 下図では、 で対応として養浜に用いる土砂を欲する管理者が、土砂堆積に関する項目（赤枠）を選定した例を示す。			
<領域>	<人為的インパクト>	<土砂動態>	<顕在化する現象（レスポンス）>
山地	土砂生産抑制施設（山腹工・溪岸工等）や流送制御施設（砂防堰堤・遊砂地）の整備 森林・農地・宅地の開発	土砂の捕捉等 下流への土砂供給量の減少・流出土砂の細粒化 森林基盤土砂の流出・土砂流出量の増大	施設直下の局所洗掘の発生 渓流河道の河床形態の変化 山間部の土砂災害・水害増加 構造物の不安定化 渓流植生の変化への影響
ダム	ダム整備 放流設備の追加整備 排砂設備の追加整備	貯水池の土砂堆積 下流への土砂供給量の減少・流出土砂の細粒化 下流への供給土砂量の増加	濁水の発生・長期化 飛砂問題 貯水容量の減少 有機物等の堆積 土壌層の不足 景観への影響 治水・利水機能への支障 弾力的運用への支障 生態系への影響 水質への影響 ダム維持管理への影響
河道	土砂調整地・沈殿地の整備 砂利採取 河道掘削・維持掘削 河道整備（護岸工・床固め等） 横断構造物（堰、水制工、橋梁等）の整備・改築 導流堤整備	河床低下の進行 ・河床材料の粗粒化 ・アーモークート化 ・岩盤の露出 土砂の再堆積・河床上昇 河口への供給土砂量の減少	水位の低下 地下水位の低下 滞水の深掘れ・二極化 砂州・高水敷の樹林化 生物の生育環境への変化（河原、湿原、干潟等の減少） 河口閉塞 取水上の維持管理への影響 流下能力の低下 河川構造物の基礎等の露出・機能喪失 産卵場の減少 原風景・景勝地の消失
海岸	海岸構造物整備、海岸の埋立（港湾・防波堤・消波堤等）	・沿岸漂砂の遮断 ・移動方向の変化 ・沿岸流による土砂流送 港湾・航路や構造物周辺での土砂堆積	河口砂州の後退 河口テラスの縮小 汀線後退・海岸侵食 干潟・浅場の減少 海底の低下 港湾施設の埋没 生物の生育環境への影響 塩害リスクの増大 波浪減衰効果への影響 生活利用への影響 漁業（操業）への支障 船舶の航行（操業）への支障

※本使用法は、各項目を繋ぐ矢印は必要性が小さいと考えられることから、各項目を繋ぐ矢印を削除した「項目のみ」を表示している。

※本フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。

※また、仕様に際し当該流域系に対応した情報が不足する場合は、当該流域系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

図 自領域が求める土砂問題の解決に寄与する可能性がある管理者把握の例（土砂が必要な場合）

土砂を除去したい場合：

「土砂を供給することで解決が期待できる項目（土砂不足に起因する項目）」の選定が必要となる。

代表的な項目としては、河床低下（局所洗掘、深掘れ、二極化含む）、河口テラスの縮小、汀線後退、干潟・浅場の減少、海底の低下などが挙げられる人為的インパクトによる影響の恐れを事前に把握することで、影響への緩和策を構造物に反映させることや、他領域との調整や連携によるスムーズな工事实施等が可能となり、流砂系の環境維持等が期待される。

各項目の中から、自領域の土砂問題をチェック()後、相反する課題を選定()し、連携先候補を把握
※ 下図では、貯水容量の減少への対応として堆積土の掘削・処分したい管理者が、土砂不足に起因する項目(青枠)を選定した例を示す。

<領域>	<人為的インパクト>	<土砂動態>	<顕在化する現象（レスポンス）>
山地	土砂生産抑制施設（山腹工・溪岸工等）や流送制御施設（砂防堰堤・道砂地）の整備 森林・農地・宅地の開発	土砂の捕捉等 下流への土砂供給量の減少・流出土砂の細粒化 森林基盤土砂の流出・土砂流出量の増大	施設直下の局所洗掘の発生 深流河道の河床形態の変化 山間部の土砂災害・水害増加 構造物の不安定化 渓流植生の変化への影響
ダム	ダム整備 放流設備の追加整備 排砂設備の追加整備	貯水池の土砂堆積 下流への土砂供給量の減少・流出土砂の細粒化 下流への供給土砂量の増加	漏水の発生・長期化 飛砂問題 貯水容量の減少 有機物等の堆積 土捨場の不足 景観への影響 治水・利水機能への支障 弾力的運用への支障 生態系への影響 水質への影響 ダム維持管理への影響
河道	土砂調整地・沈殿地の整備 砂利採取 河道整削・維持整削 河道整備（護岸工・床固め等） 横断構造物（堰・水制工・橋梁等）の整備・改築 導流堤整備	河床低下の進行 ・河床材料の細粒化 ・アーモークート化 ・岩盤の露出 土砂の再堆積・河床上昇 河口への供給土砂量の減少	水位の低下 河床の深掘れ・二極化 砂州・高水敷の樹林化 生物の生育環境への変化（河原、湿原、干潟等の減少） 河口閉塞 取水上の維持管理への影響 地下水位の低下 河川構造物の基礎等の露出・機能喪失 産卵場の減少 原風景・景勝地の消失 流下能力の低下
海岸	海岸構造物整備、海岸の埋立（港湾・防波堤・消波堤等）	・沿岸漂砂の遮断 ・移動方向の変化 ・沿岸流による土砂流送 港湾・航路や構造物周辺での土砂堆積	河口砂州の後退 河口テラスの縮小 汀線後退・海岸侵食 干潟・浅場の減少 海底の低下 港湾施設の埋没 生物の生育環境への影響 塩害リスクの増大 波浪減衰効果への影響 生活利用への影響 漁業（操業）への支障 船舶の航行（操業）への支障

※本使用法は、各項目を繋ぐ矢印は必要性が小さいと考えられることから、各項目を繋ぐ矢印を削除した「項目のみ」を表示している。

※本フローは、現時点で把握できている事例を参考に整理したものであり、全ての事象やその関連性が網羅されているわけではないため、都度更新が必要である。

※また、仕様に際し当該流砂系に対応した情報が不足する場合は、当該流砂系が持つ土砂動態や施設整備を追加して使用しても構わない。

図 自領域が求める土砂問題の解決に寄与する可能性がある管理者把握の例（土砂を除去したい場合）

5. 関係者との連携着手

(関係者への呼びかけ)

<参考事例>

図は、関係者への呼びかけ手順の例を示している。

例えば、河川整備計画や海岸保全基本計画などの策定時の関係を活用した呼びかけ、ダム堆砂問題が顕在化しているダム管理者からの呼びかけ、といった具体的な方法が示されている。

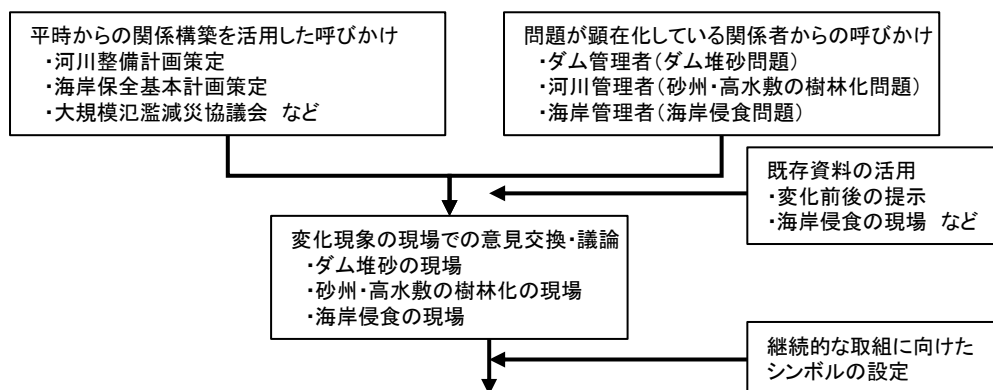


図 関係者への呼びかけ手順の例

<参考事例>

関係者への呼びかけに際し、他の流砂系での取組等を参考にしたい場合には、「総合土砂管理着手時の取組事例」を確認する。

総合土砂管理着手時の取組事例

令和4年3月

総合土砂管理の推進に関する懇談会



はじめに

本事例集は、下記1～4に示す「取組着手時に関する情報収集ヒアリング」によって得られた結果をとりまとめたものである。

1. 取組着手時の取組支援の現状

- 総合土砂管理の取組を進めず、あるいは総合土砂管理から多く寄せられている疑問（総合土砂管理の（取組着手時の）やり方が判らない）について、適切な答えとなっていないものが無いのが現状。
- 総合土砂管理の取組着手後の進め方については、総合土砂管理計画策定に係る検討（委員会等会議資料等）から、数多くの情報を収集可能なのに対して、総合土砂管理の取組着手前の進め方については、そのような資料が公表されておらず、情報収集が困難である。

2. ヒアリングの目的

- ・組合土砂管理に取り組んでいる 17 流砂系（3 の流砂系）を対象として、他の未着手流砂系が参考としたい組合土砂管理の取組着手時の既存データ等による土砂問題に関する分析・把握方法や、関係機関との協議・連携に関する内容について、当時の担当者へ情報収集する。

3. ヒアリング対象水系

(一級水系)
沙流川、阿武隈川、富士川、柳井川、黒部川、常陸寺川、手取川、安曇川、大井川、
天竜川、矢作川、日野川、那賀川、大湊川、小丸川

(二級水系)

4. ヒアリング項目

- (4) 助産者手続の状況（前提条件）
- ・どの領域（山地・ダム・河沼・海岸）で土砂問題が発生していたか、認識していたか
 - ・他の領域におけるおおむねの有無、他の領域の関係者の主観的問題発生領域の土砂問題事象に関する認識状況はどのような状況であったか
 - ・他の領域の関係者との関係はどのような状況であったか（良好、利害関係、無関係）
 - ・土砂災害、ダム増砂、河岸侵食、砂州の固定化、海岸侵食等の発生の有無・状況

- (2) 取組当初の既存データの状況と活用
- ・取組をスタートし、既存データにはどのようなものがあり、検討を進めるにあたり、あるいは関係者との連携に向けて、どの程度の活用が可能であったのか、十分であったのか、不十分であったのか
 - ・不足している既存データの補強は、どの様な対応を検討したのか、あるいは調査を進めたのか、観測を開始したのか（できるようにしたのか）
 - ・関係機関へのデータの協力の有無、協力依頼の場合の内容はどの様なものであったのか

- (3) 関係機関との連携に向けての取組
- ・他の領域の関係者への連携の呼びかけ方、配慮、工夫、留意点に関する当時の状況はどの様であったのか
 - ・他の領域の関係者への連携にあたり、困った事項、課題はどの様なものがあつたのか

- (4) 取組（連携）推進の契機となった事項（例：災害発生など）
- ・ 総合土砂管理の取組の契機となる災害発生があった場合には、災害発生の前後の状況、発生後の総合土砂管理の取組への関係の経緯・状況などの経緯などがあったのか
 - ・ 取組着手時に二館職から、災害を契機として、総合土砂管理の取組に展開する場合の工夫や留意点などはどのようなものがあるのか

次頁に、ヒアリングから得られた着手時取組フロー（取組着手時リスト）を示す。



＜先行事例における取組着手時の場面・悩みと取組事例の目次＞

	取組項目名	No.	対象発表区分	頁			
【企画】 問題意識・主要問題の提示など 【企画】 （仮称） データ駆動型、データの価値観等、との関係に どのように関わりのか？	問題のある領域からのデータ分析	1	学際・学際系	5			
	3 数理・数理系	2	学際・学際系		7		
	4 数理・数理系	3	学際・学際系			1	
	5 数理・数理系	4	学際・学際系				2
	6 数理・数理系	5	学際・学際系		1		
【企画】 諸関係者・関係者への呼びかけ 諸関係者へ向け、関係者への呼びかけなど にどのように関わりのか？	平時からの関係性	8	学際・学際系	8			
	9 数理・数理系	9	学際・学際系		8		
	10 数理・数理系	10	学際・学際系			8	
	11 数理・数理系	11	学際・学際系				8
	12 数理・数理系	12	学際・学際系				
問題の顕在化している領域の 関係者から呼びかけ	13 数理・数理系	13	学際・学際系	9			
	14 数理・数理系	14	学際・学際系		9		
	15 数理・数理系	15	学際・学際系			9	
	16 数理・数理系	16	学際・学際系				9
	17 数理・数理系	17	学際・学際系				
関係者を活用した呼びかけ	18 数理・数理系	18	学際・学際系	10			
	19 数理・数理系	19	学際・学際系		10		
	20 数理・数理系	20	学際・学際系			10	
	21 数理・数理系	21	学際・学際系				10
	22 数理・数理系	22	学際・学際系				
現場での意見交換・議論	23 数理・数理系	23	学際・学際系	11			
	24 数理・数理系	24	学際・学際系		11		
	25 数理・数理系	25	学際・学際系			11	
	26 数理・数理系	26	学際・学際系				11
	27 数理・数理系	27	学際・学際系				
数値のコンテキストの提示	28 数理・数理系	28	学際・学際系	12			
	29 数理・数理系	29	学際・学際系		12		
	30 数理・数理系	30	学際・学際系			12	
	31 数理・数理系	31	学際・学際系				12
	32 数理・数理系	32	学際・学際系				
【企画】 諸関係者・関係者との連携共有 【企画】 関係者との主要問題に関する連携共有、デ ータ共有は、どのように関わりのか？	33 数理・数理系	33	学際・学際系	12			
	34 数理・数理系	34	学際・学際系		12		
	35 数理・数理系	35	学際・学際系			12	
	36 数理・数理系	36	学際・学際系				12
	37 数理・数理系	37	学際・学際系				
諸関係者・関係者との連携共有 【企画】 関係者との主要問題に関する連携共有、デ ータ共有は、どのように関わりのか？	38 数理・数理系	38	学際・学際系	14			
	39 数理・数理系	39	学際・学際系		14		
	40 数理・数理系	40	学際・学際系			14	
	41 数理・数理系	41	学際・学際系				14
	42 数理・数理系	42	学際・学際系				
大学や研究機関との関係性、共 同研究	43 数理・数理系	43	学際・学際系	15			
	44 数理・数理系	44	学際・学際系		15		
	45 数理・数理系	45	学際・学際系			15	
	46 数理・数理系	46	学際・学際系				15
	47 数理・数理系	47	学際・学際系				
【企画】 学際・学際系との連携共有 【企画】 学際・学際系との連携共有、データ共有は、 どのように関わりのか？	48 数理・数理系	48	学際・学際系	15			
	49 数理・数理系	49	学際・学際系		15		
	50 数理・数理系	50	学際・学際系			15	
	51 数理・数理系	51	学際・学際系				15
	52 数理・数理系	52	学際・学際系				



3

取組場面	連携相手・関係者への呼びかけ
------	----------------

取組推進名 実地内容	平時からの関係 (取組のむねは) 連携先・関係者との関係性構築
---------------	---------------------------------------

●連携に向けた平時からの関係の進展のポイント

- 関係構築や関係維持が基本となる。取組の計画・遂行時における関係構築との繋がりなど。これまで関係構築の取組がなかった場合は、関係構築の取組を計画・遂行の前提として関係構築の取組を計画・遂行することを目指す。
- 関係者の関係性認識に定着して、全関係・全関係者への呼びかけ・連携を怠らなくとも良い。関係構築を共有できると関係構築から連携へも良い。実績を積み重ね、徐々に拡大することを目指す。
- 組合と対象事業者との呼びかけよりも、土产問題の認識共有や関係性の電着づきという呼びかけ

● 取捨事例

事例	実情内容
No.8	(知財関連) データ分析、情報交換、認識共有、意見形成等を通じて関係者等と日頃から関係性を維持していた。 ※ 京大発明センター
No.9	(知財関連) 共同研究で成果を得た後、両機関が共同研究で進んでいた技術開発を、市場化の機会とみなし商業化に決めた。関係者に対し呼びかけを繰り返していった。また、神戸市立総合研究機構の機軸士について呼びかけを続けた。 ※ 朝歌川川町産業振興センター
No.10	(知財関連) 共同研究で、静岡、岡山、河川、海防の各機関で連携事業があり、当初の関係強化の機会、連携の場を設けて、関係者と取組んだ。 ※ 第三部会事務局、北陸地方振興局第三部会事務局
No.11	(知財関連) 共同研究で立派な成果があった。岡山県は能力強化、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。岡山県は能力強化、共同研究で立派な成果があった。岡山県は能力強化、共同研究で立派な成果があった。 ※ 第三部会事務局、北陸地方振興局第三部会事務局
No.12	(知財関連) 両機関が共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。 ※ 第三部会事務局、北陸地方振興局第三部会事務局
No.13	(知財関連) 共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。両機関は、共同研究で立派な成果があった。 ※ 第三部会事務局、北陸地方振興局第三部会事務局



3

図 総合土砂管理着手時の取組事例（抜粋）

<参照先>

<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/doshakanritorikumijirei.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=48>

6. 関係者との連携強化

<参考事例>

土砂問題が明確に顕在化していない流砂系の場合、総合土砂管理の取り組みを進めるには、下図に例示するような他動的な取り組み（番号が小さいほどインパクトが大きい）が有効であると考えられる。

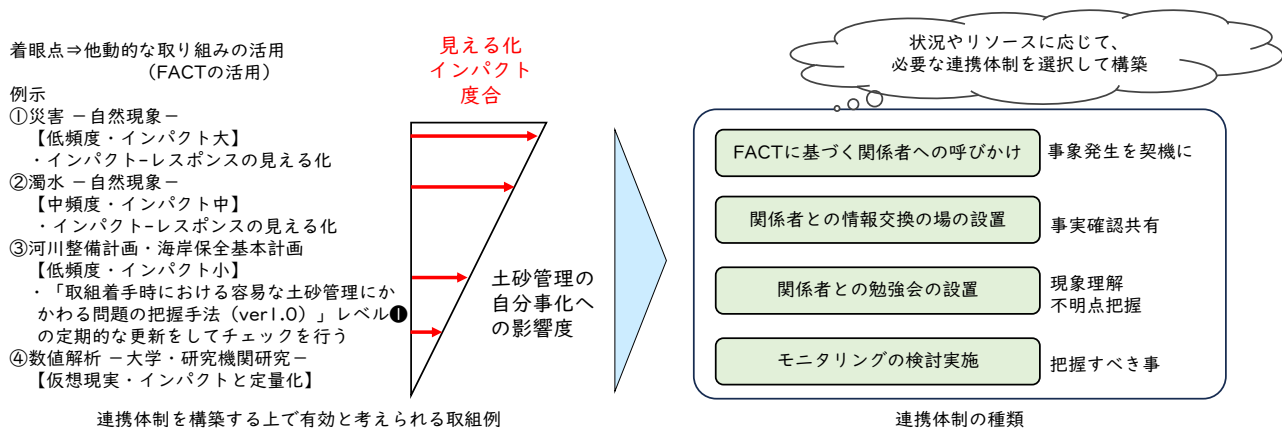


図 総合土砂管理の取り組みを推進するために有効と考えられる他動的な取り組み

<参考事例>

土砂問題に関する課題や要因が複数の領域にまたがる場合、関係者間で連携して取り組むことが重要である。先行事例を参考にすると、他領域との連携に際しては「連携することによるメリット」を示すことが重要であると考えられることから、連携実施により得られるメリットの整理イメージを下表に示す。

例えば、ダム領域での堆積土砂から掘削した土砂を海岸領域での養浜材として活用することで、双方にとってメリットがあるといった事例が挙げられる。

連携にあたり、連携したい領域（他領域）のメリットを整理した上で協議等に着手したい場合には、本形式を参考にして整理すると良い。

当該管理者と連携を求められる管理者の両者がともに、メリットが得られる点を認識共有できると考えられるが、総合土砂管理という視点のみで連携を図ろうとすると難易度が高く連携が思い通りに進まないことも想定される。そのため、例えば、流域治水協議会等や領域間で実施している既存の取組内容を把握し、これに絡めて協議会等の中で働きかけを行うことで、相互の協力体制も構築しやすくなるものと考えられる。

表 連携実施により得られるメリット一覧の整理イメージ

①： 自領域の管理者 (課題が顕在化して いる管理者)	②： ①が連携したい領 域の管理者	③： ①が②に求める 対策の例	④： ③の実施目的	⑤：③の副次的メリットの例			
				山地領域	ダム領域	河道領域	海岸領域
河道領域 海岸領域	山地領域	透過型砂防堰堤への改良	土砂移動の連続性確保	・ 流木、土砂捕捉量の増加			
	ダム領域	排砂バイパス	下流領域への土砂還元		・ ダム機能の維持 ・ 濁度、水質の改善	・ 付着藻類の剥離、クレンジング効果 ・ 川底の粒径、底生生物の多様化	
		ダム下流への置き土	下流領域への土砂還元		・ ダム機能の維持 ・ 土捨て場の確保 ・ 土砂運搬費の削減	・ 付着藻類の剥離、クレンジング効果 ・ 川底の粒径、底生生物の多様化	
海岸領域	河道領域	サンドバイパス (河川堆積土による海岸養浜)	海岸への土砂還元			・ 流下能力の確保 ・ 土捨て場の確保 ・ 土砂運搬費の削減	・ 養浜材の確保

総合土砂管理の視点からのみでは
連携のハードルが高いことが想定

※流域治水協議会等や領域間で連携し実施している既存の会議等を活用し働きかけると相互の協力体制も構築しやすくなる

<参照先>

・ 連携実施によるメリット整理の様式

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=67>

<参考事例>

大井川では、関係機関で課題や事業に関する情報共有を目的に連絡会議を複数回開催した後、具体的かつ総合的な土砂管理の促進に向けて、委員会を設立し、計画の策定・変更及び計画のフォローアップを行うことを目的に協議会を設立している。また、協議会の運営に必要な情報交換等を目的に連絡会議の場は継続して設け、適宜、勉強会・部会を開催するものとしている。

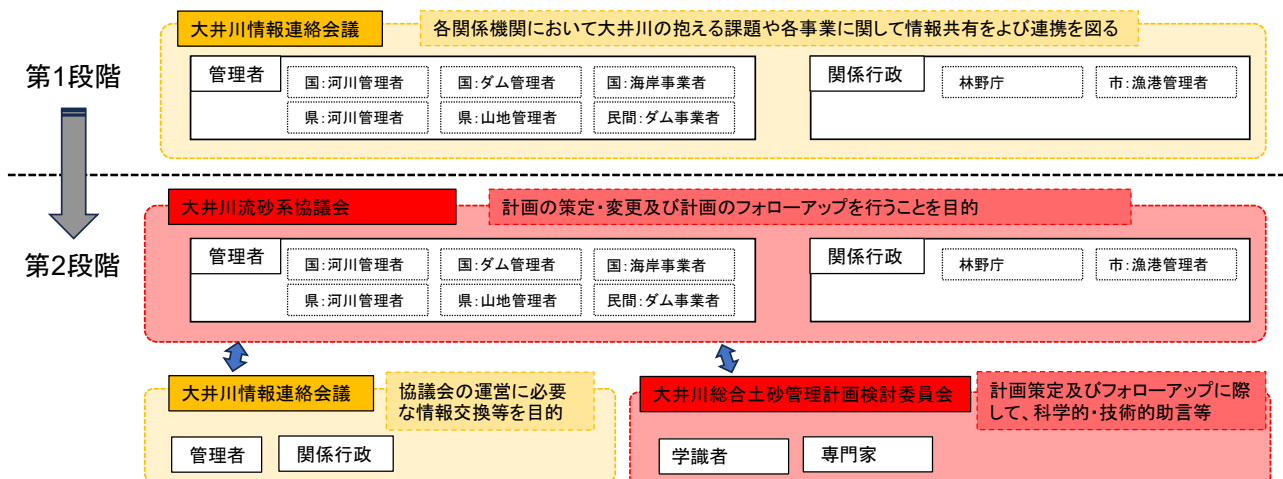


図 連携拡大の例（大井川流砂系）

那賀川では関係機関で問題点・改善策に関する勉強会を複数回開催。一方、大規模出水を契機として、ダムの堆砂対策を目的として長安ロダム貯水池機能保全技術会議を設置。

その後、総合的な土砂管理に関して流域施設管理者全体を主体とした協議会・学識者や専門家で構成される技術検討会を設立している。

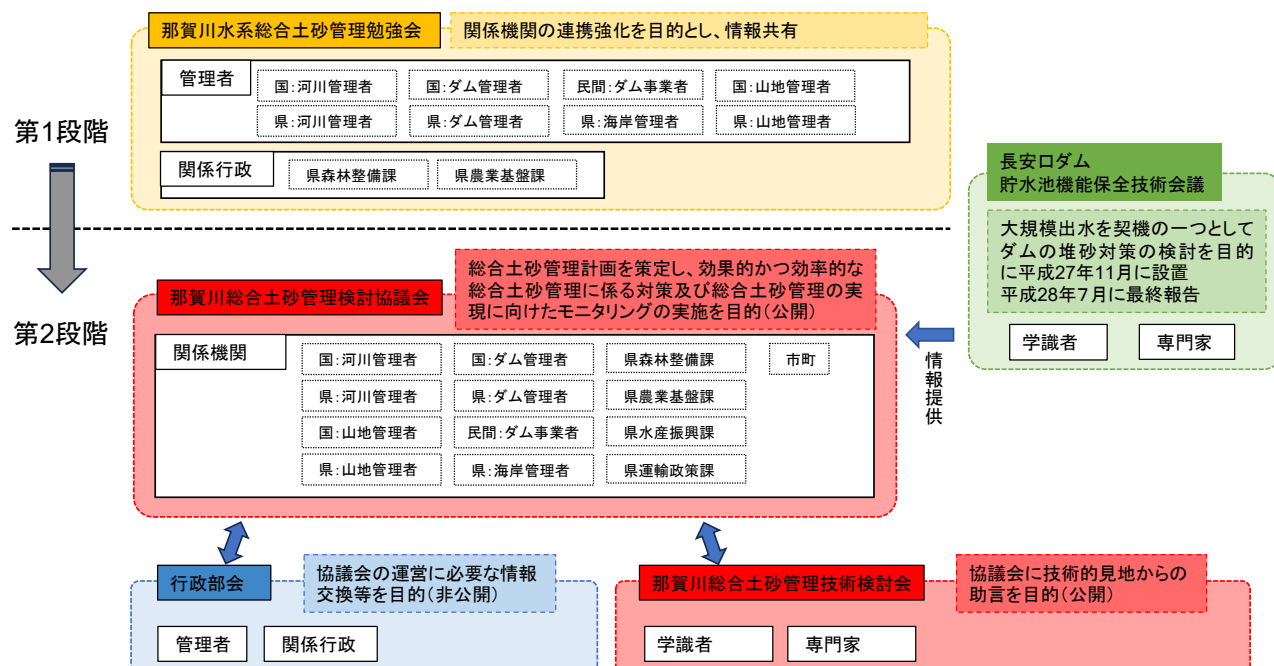


図 連携拡大の例（那賀川流砂系）

<参考事例>

連携会議は、目的、公開・非公開、参加関係機関に応じて様々な連携の形態が考えられるため、想定される会議の種類を下表の通り整理した。

なお、掲示しているすべての会議を設ける必要はなく、対象としている流砂系の課題に応じて選択することによってよい。

また、表に示したものは先行事例（大井川、耳川等）に基づいたとりまとめ結果であり、連携の形態はこの限りではないことに留意が必要である。

表 連携会議の種類一覧の整理イメージ

	目的	公開 非公開	参加関係機関							備考
			国	県	市町村	事業者	学識者・ 専門家	大学・ 研究機関	地域住民	
委員会/ 技術検討会	計画策定・変更、フォローアップに際して科学的・技術的助言	公開	△	△	△	△	○			学識者以外は オブザーバー とする場合も ある
協議会	計画策定・変更、フォローアップを行うための場	公開	△	△	△	△				
行政部会 /連絡会	各関係機関が抱える課題や事業に関する情報の共有・連携の場	非公開	△	△	△	△			△	△
研究機関 との連携	研究機関からのアドバイス、共同研究	非公開	△	△	△	△		○		
市民団体 との会議	地元の意見聴取	公開/非公開	△	△	△				○	○
WG	特定の領域や課題に対する検討を行う	公開/非公開	△	△	△	△			△	△
勉強会	各関係機関が抱える課題や事業に関する情報の共有・連携の場	非公開	△	△	△	△				

○：参加必須 △：適宜参加

<参考事例>

土砂問題の取り組みに関する事業を参考にしたい場合には、「総合土砂管理に活用可能な交付金等事業リスト」を確認する。

表 総合土砂管理に活用可能な交付金等事業リスト

総合土砂管理に活用可能な交付金等事業リスト ^(※1)								
領域	総合土砂管理の施策例	事業名	事業内容	交付金 ^(※2)		補助率 ^(※3)	本省担当窓口	対象者
				社	防			
山地領域	透過型砂防堰堤の新設及び透過型砂防堰堤への改築(1件あたり事業費が1億円以上で採択要件に該当するもの)	通常砂防事業	砂防堰堤、床固工群等の砂防設備の整備を実施する事業	○	○	国 1/2	水管理・国土保全局 砂防部 保全課	都道府県
	・透過型砂防堰堤の新設及び透過型砂防堰堤への改築(1件あたり事業費が1億円未満で採択要件に該当するもの)	総合流域防災事業 (砂防事業、地すべり事業、土砂・洪水氾濫対策のための計画の策定又は変更)	個々の事業規模が小さい箇所に係る砂防設備等の整備等を流域単位で包括的に行う事業	○	○	国 1/2	水管理・国土保全局 砂防部 保全課	都道府県
ダム領域	排砂バイパスの設置等による堆砂対策(総事業費が概ね10億円以上)	ダム施設改良事業	ダムの効用の継続的な発現のため、ダムの機能の回復又は向上を図る事業	個別補助		国 1/2	水管理・国土保全局 河川環境課 流水管理室	都道府県
	堆砂対策のための貯砂ダム等の設置工事(総事業費が概ね1.5億円以上)	堰堤改良事業	ダムの効用の継続的な発現のため、ダムの機能の回復又は向上を図る事業	個別補助		国 1/3	水管理・国土保全局 河川環境課 流水管理室	都道府県
ダム領域 河道領域	ダム下流への置き土	統合河川環境整備事業	河川の自然環境の再生	○	—	国 1/3	水管理・国土保全局 河川環境課	河川管理者
河道領域	・河床掘削 ・樹木伐採 ・巨石付き盛土砂州を用いた局所洗掘対策 等	広域河川改修事業	水系一貫した計画的な整備	○	○	国 1/2	水管理・国土保全局 治水課	河川管理者
海岸領域	・消波堤、離岸堤 ・人エリーフ ・ヘッドランド(突堤) ・養浜、サンドバイパス、サンドリサイクル(機械式サンドバイパスシステム ^(※4) 等含む) 等	侵食対策事業	海岸侵食により被害が発生するおそれのある地域について、堤防・護岸・離岸堤・突堤等の海岸保全施設の新設又は改良を実施する事業	○	○	国 1/2	水管理・国土保全局 海岸室	海岸管理者
	・消波堤、離岸堤 ・人エリーフ ・ヘッドランド(突堤) ・養浜、サンドバイパス、サンドリサイクル(機械式サンドバイパスシステム ^(※4) 等含む) 等	海岸環境整備事業	国土の保全とあわせて海岸環境を整備し、もって、安全で快適な海浜利用の増進に資する事業	○	○	国 1/3	水管理・国土保全局 海岸室	海岸管理者

^{※1} 活用可能な施策としては、各領域における事業メニューに位置づけられている施策であることを前提とする
^{※2} 交付金について、社は社会資本整備総合交付金事業、防は防災・安全交付金事業
^{※3} 補助率は、地域等により変化するが、代表的なものを示している
^{※4} 「機械式サンドバイパスシステム」の費用負担については、漁港管理者、港湾管理者等の関係者間で調整が必要

令和6年2月時点

<参照先>

http://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/04_Doshakanri%20Koufukinrisuto.pdf
<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=69>

7. 流砂系の定量的な土砂動態の簡易把握

(既存の調査・観測データを用いた土砂収支の把握)

<参考事例>

図は、流砂系の定量的な土砂変化量の把握方法を示している。例えば、ダム堆砂量の変化、河川横断測量の変化、河口・海岸の深浅測量の変化、港湾・漁港の堆砂量の変化等のデータを用いて、土砂収支を把握する。

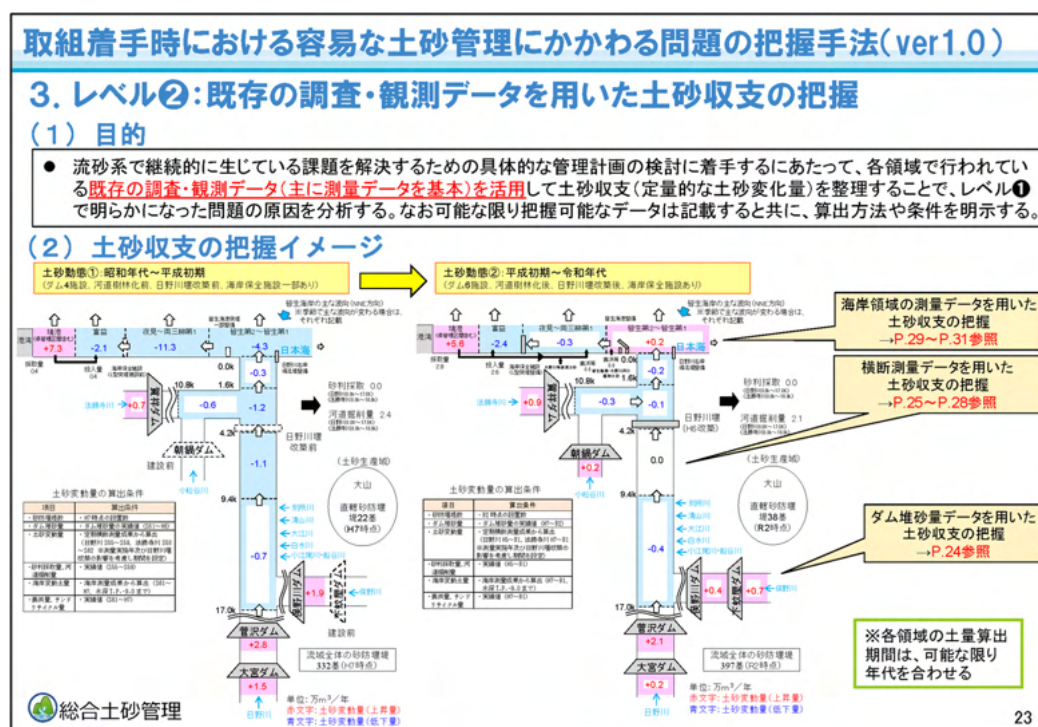


図 流砂系の定量的な土砂変化量の把握イメージ

<参照先>

https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/2_R4siensaku.pdf

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=14>

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoul.pdf#page=36>

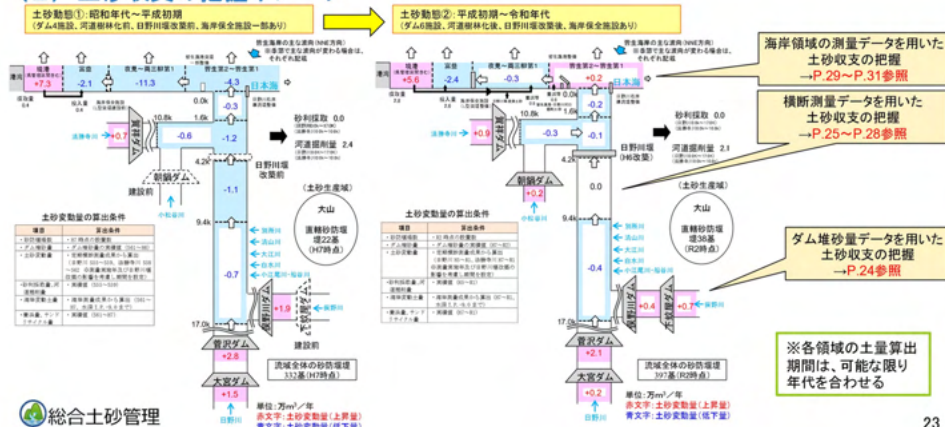
取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法(ver1.0)

3. レベル②: 既存の調査・観測データを用いた土砂収支の把握

(1) 目的

- 流砂系で継続的に生じている課題を解決するための具体的な管理計画の検討に着手するにあたって、各領域で行われている**既存の調査・観測データ(主に測量データを基本)**を活用して土砂収支(定量的な土砂変化量)を整理することで、レベル①で明らかになった問題の原因を分析する。なお可能な限り把握可能なデータは記載すると共に、算出方法や条件を明示する。

(2) 土砂収支の把握イメージ

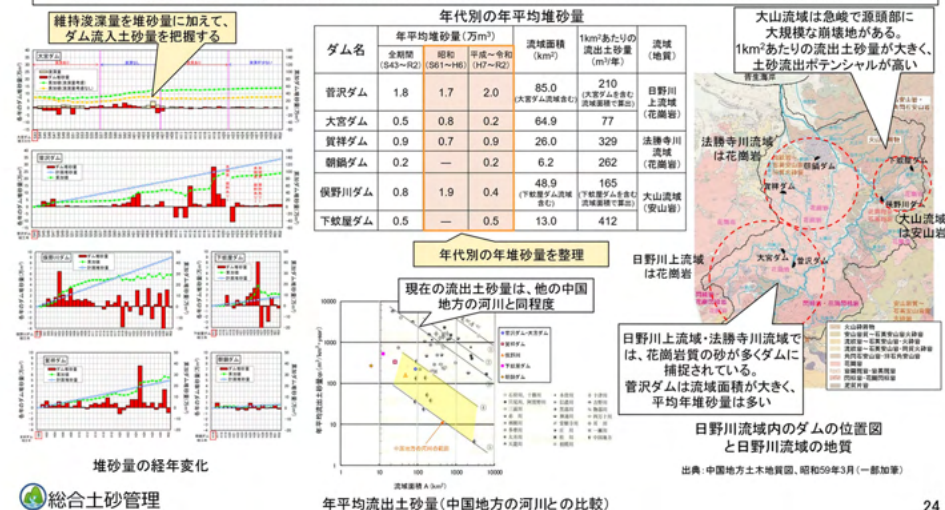


23

取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法(ver1.0)

(3) ダム領域 ダム堆砂量データを用いた土砂収支の把握

- 経年的なダム堆砂量の測量データから年平均堆砂量を算出し、ダム地点の流入土砂量を算出する。
- 各ダムの流入土砂量を比較して、流入土砂量の大小などのダム流域ごとの土砂流出特性や地質との関係性を把握する。



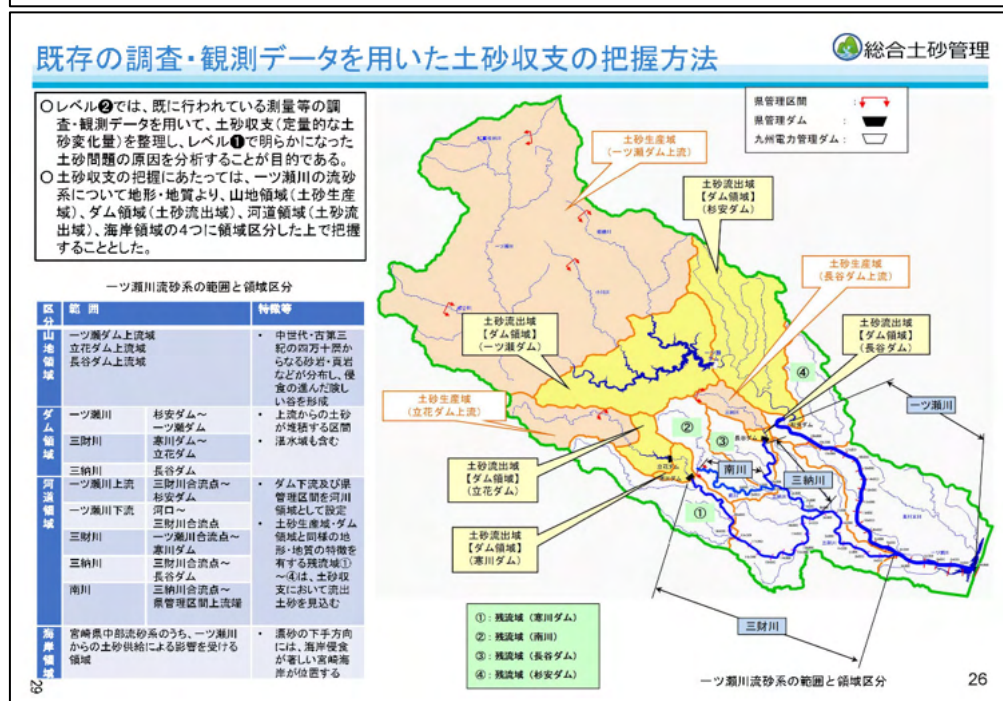
24

図 取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法 (ver1.0) (抜粋)

下記の流砂系を対象とした「取組着手時における容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法（ver1.0）」のレベル②の検討が、国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課において実施されている。

【検討対象流砂系】

- ・一ツ瀬川流砂系（宮崎県）



<参照先>

- 総合土砂管理の取組着手段階の道すじ及び支援策 巻末資料2

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoku2.pdf>

- ・一ツ瀬川流砂系（宮崎県）

<https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/R5kanmatsusiryoku2.pdf#page=29>

第Ⅲ部 総合土砂管理計画の策定

1. 総合土砂管理計画の基本事項

1.1 総合土砂管理計画の策定体制

<参考事例> [検討実施体制事例]

【安倍川流砂系】

学識経験者、国土交通省、静岡県の関係機関からなる「安倍川総合土砂管理計画検討委員会」により平成19年～平成25年の7年間にわたり、助言を反映させながら策定。

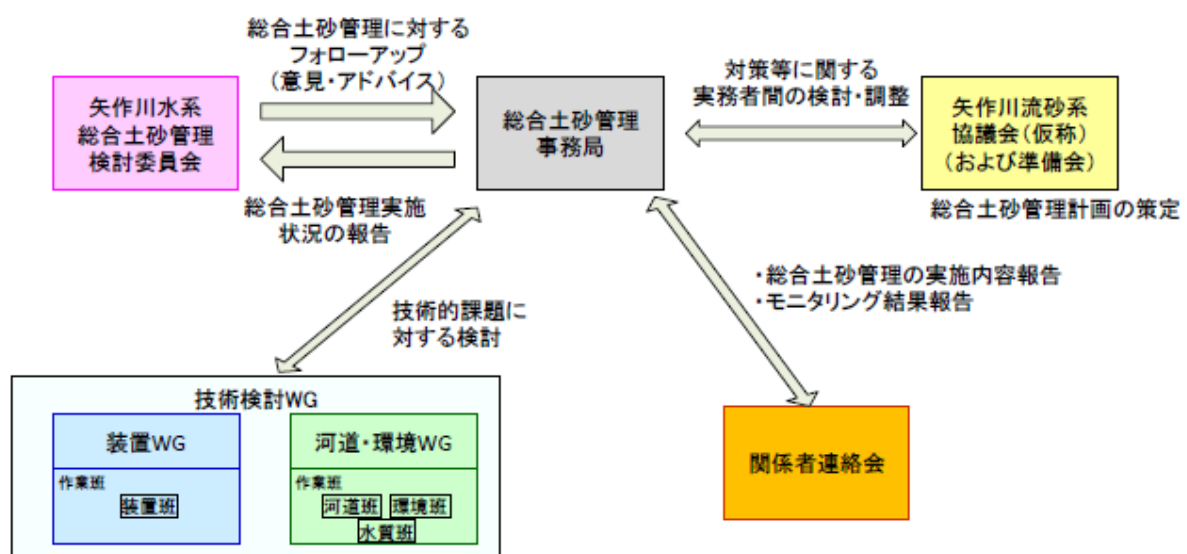
そこで、時間的・空間的な広がりをもった土砂移動の場（流砂系）の土砂動態の実態把握を行うとともに、土砂の量と質のバランスがとれた安全で自然豊かな親しめる河川・海岸を目指すべく、学識経験者や関係行政機関が一同に会して、議論を深めるために「安倍川総合土砂管理計画検討委員会」を平成19年3月に設置した。本書は、同委員会より6年間の歳月、10回の審議を経て、「過去の事象を含めた流砂系の問題把握」、「土砂動態の実態解明とそれに向けた検証」、「各領域での土砂管理対策」等について助言を得て、その成果を「安倍川水系河川整備計画 平成20年3月」に基づき「安倍川総合土砂管理計画」（以下「本管理計画」という）として静岡県の同意を得て平成25年7月に策定したものである。

なお、本管理計画は、委員会における助言も踏まえ、平成23年出水において密な実績データを観測し、その観測結果を用いて検討した結果も踏まえながら、河川・砂防・海岸各事業者の同意を得て策定したものである。今後も河床変動状況や汀線変化状況、河床材料の変化等のモニタリングにより、データの蓄積やフォローアップ、土砂動態に関する調査・研究を継続し、得られた知見に応じて順次見直しを行っていくものとする。

出典：安倍川総合土砂管理計画-パンフレット 平成25年7月

【矢作川流砂系（計画策定中）】

取り組みの体制として、総合土砂管理計画の策定に向けた技術的アドバイスを行う委員会と個別の技術的課題を検討するワーキンググループ、対策等に関する実務者間の検討・調整を行う協議会、実施内容やモニタリング結果を報告する関係者連絡会を設置。



出典：令和3年度 矢作川水系総合土砂管理検討委員会 資料

1.2 総合土砂管理計画の策定

1.2.1 総合土砂管理計画の記載事項

<参考事例>

総合土砂管理計画に記載する項目については、以下のような既存事例がある。

<手引き本編の参照箇所>

- 1) 流砂系の概要
 - ① 流砂系の概要（地形、地質、自然環境、歴史など）
 - ② 領域区分（山地、ダム、河道、海岸） p. 25
 - ③ 流砂系を構成する粒径集団 p. 28
- 2) 流砂系の現状と課題
 - ① 各領域の土砂動態の特性と課題 p. 32
 - ② 土砂収支（過去～現在～将来） p. 31
 - ③ 現状と課題のとりまとめ p. 35
- 3) 土砂管理目標
 - ① 目指すべき姿 p. 36
 - ② 土砂管理目標 p. 37
 - ③ 土砂管理指標 p. 39
 - ④ 計画対象期間
- 4) 土砂管理対策
 - ① 各領域における土砂管理対策のメニュー、実施者、実施時期 p. 40
 - ② 対策実施に関する留意点 p. 41
- 5) モニタリング計画 p. 42
 - ① モニタリングの目的
 - ② モニタリングの項目
 - ③ モニタリング計画（実施者、実施時期・実施頻度、計測位置等）
- 6) 体制等 p. 19、p. 43
 - ① 土砂管理の連携方針（計画策定・対策実施・フォローアップの体制）
 - ② 実施工程（ロードマップ）

<参考事例>

総合土砂管理計画の対象期間は、土砂移動の時間スケールや他の関連事業計画の時間スケールなどを勘案し、決定する必要があるが、数十年程度を対象としている事例が多い。

総合土砂管理計画策定済みの流砂系のうち、計画対象期間が示されている事例を以下に示す。

流砂系	計画対象期間	PDCA サイクルにおける見直し期間の概ねの目安
安倍川流砂系	概ね 30 年	5～10 年を一応のサイクルとして、計画も含めて適宜見直しを行う
日野川流砂系	概ね 30 年	5 年程度を一応のサイクルとして、計画も含めて適宜見直しを行う
鳥取沿岸	※1	3～5 年程度として、実施により何か問題が生じれば見直しを行い、改善を図っていく
天竜川流砂系	概ね 50 年	5～10 年程度を区切りとして達成状況を確認し、計画も含めて適宜見直しを行う
小丸川流砂系	10 年	10 年間を一応のサイクルとして、計画や具体的内容の検討及び見直しを適宜行う
大井川流砂系	概ね 30 年※2	5 年程度を区切りとして達成状況を確認しながら適宜、計画の見直しを図る

※1：総合的な土砂管理の実施にあたり、現状における拘束力は、情報公開しにくい状況を鑑み、数サイクル後に、土砂について各管理者を横断的に統括し、実施を義務づける制度や仕組みを構築する
（鳥取県：鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン、平成 17 年 6 月、p. 18）

※2：第一版策定後から起算

<参考事例> [流砂系の概要]

●耳川流砂系

1. 耳川水系の土砂環境の現状と問題点

1. 1 流域の概要

- (1) 地形・地質
- (2) 社会
- (3) 流域の利水施設の概要

●酒匂川流砂系

3. 酒匂川流砂系の概要

- (1) 酒匂川流域と酒匂川漂砂系海岸
- (2) 酒匂川流域の地形と地質
- (3) 酒匂川流域の環境
- (4) 酒匂川流域における主な災害

●安倍川流砂系

2. 安倍川流砂系の概要

●日野川流砂系

2. 日野川流砂系の概要

- 2. 1 流域の概要
- 2. 2 地形・地質
- 2. 3 自然環境

●相模川流砂系

1. 流砂系の概要

1. 1 流域の概要

- (1) 流域の概要
- (2) 地形の特徴
- (3) 地質の特徴

1. 2 相模川周辺の海岸の概要

- (1) 相模川周辺の海岸の概要
- (2) 相模湾沿岸海岸保全基本計画
- (3) 相模川河口周辺の海岸施設
- (4) 相模湾沿岸海岸侵食対策計画

1. 3 流砂系の範囲と領域区分

- (1) 流砂系の範囲と本計画の対象範囲
- (2) 領域区分
- (3) 粒径集団

1. 4 相模川流砂系に影響を及ぼす各種事象

- (1) 長期的時間サイクルからみた相模川流域の土砂の発生状況
- (2) 相模川への主な人為的インパクト
 - ① 砂利採取
 - ② 水資源開発（横断工作物（ダム、堰等）の設置）
 - ③ 砂防堰堤整備

●天竜川流砂系

2. 流砂系の概要

●那賀川流砂系 1. 那賀川流砂系・漂砂系の概要

1. 1 那賀川流砂系・漂砂系の範囲と領域区分
1. 2 那賀川流域の地形・地質および気候
1. 3 那賀川流域の土地利用
1. 4 那賀川における自然災害
 1. 4. 1 河道域における浸水被害
 1. 4. 2 土砂生産域における土砂災害
 - (1) 土砂災害発生状況
 - (2) 大規模崩壊・地すべり・土石流等による土砂災害発生
 1. 4. 3 海岸域における津波・高潮被害
1. 5 那賀川流砂系・漂砂系における土砂管理の経緯

●小丸川流砂系

1. 小丸川流砂系の概要

1. 1 地形・地質
 - (1) 上流域（松尾ダムより上流域）
 - (2) 中流域（松尾ダムより此木橋）
 - (3) 下流域（此木橋より河口）
1. 2 気象・水文・海象
1. 3 流域土地利用
1. 4 砂防・治水・利水・海岸事業の変遷と現状
 - (1) 砂防事業
 - (2) 治水事業
 - (3) 利水事業
 - (4) 海岸事業

2. 小丸川流砂系の範囲と領域区分

●大井川流砂系 2. 流砂系の概要

2. 1 地形
2. 2 地質
2. 3 水文・波浪
2. 4 環境

2. 総合土砂管理計画のための調査

2.2 計画・検討の対象範囲と領域区分の設定

<参考資料>

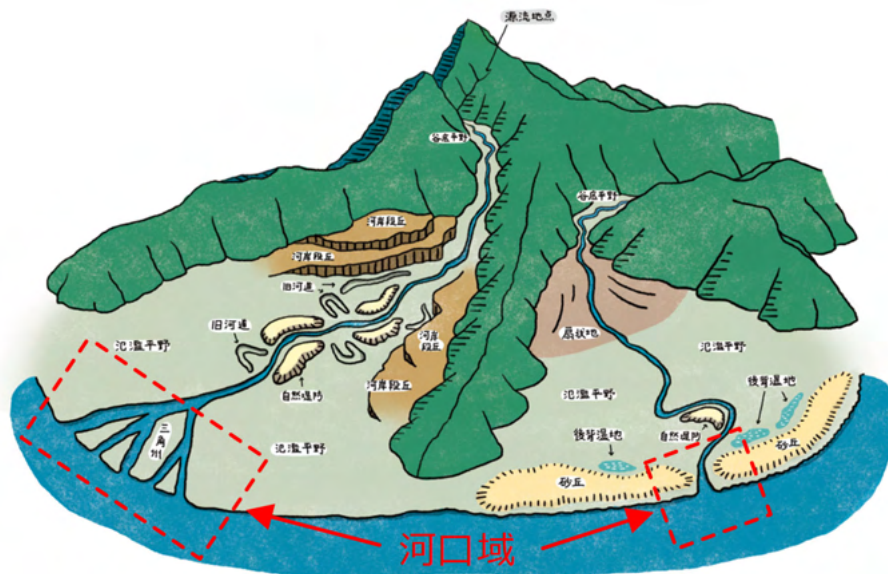


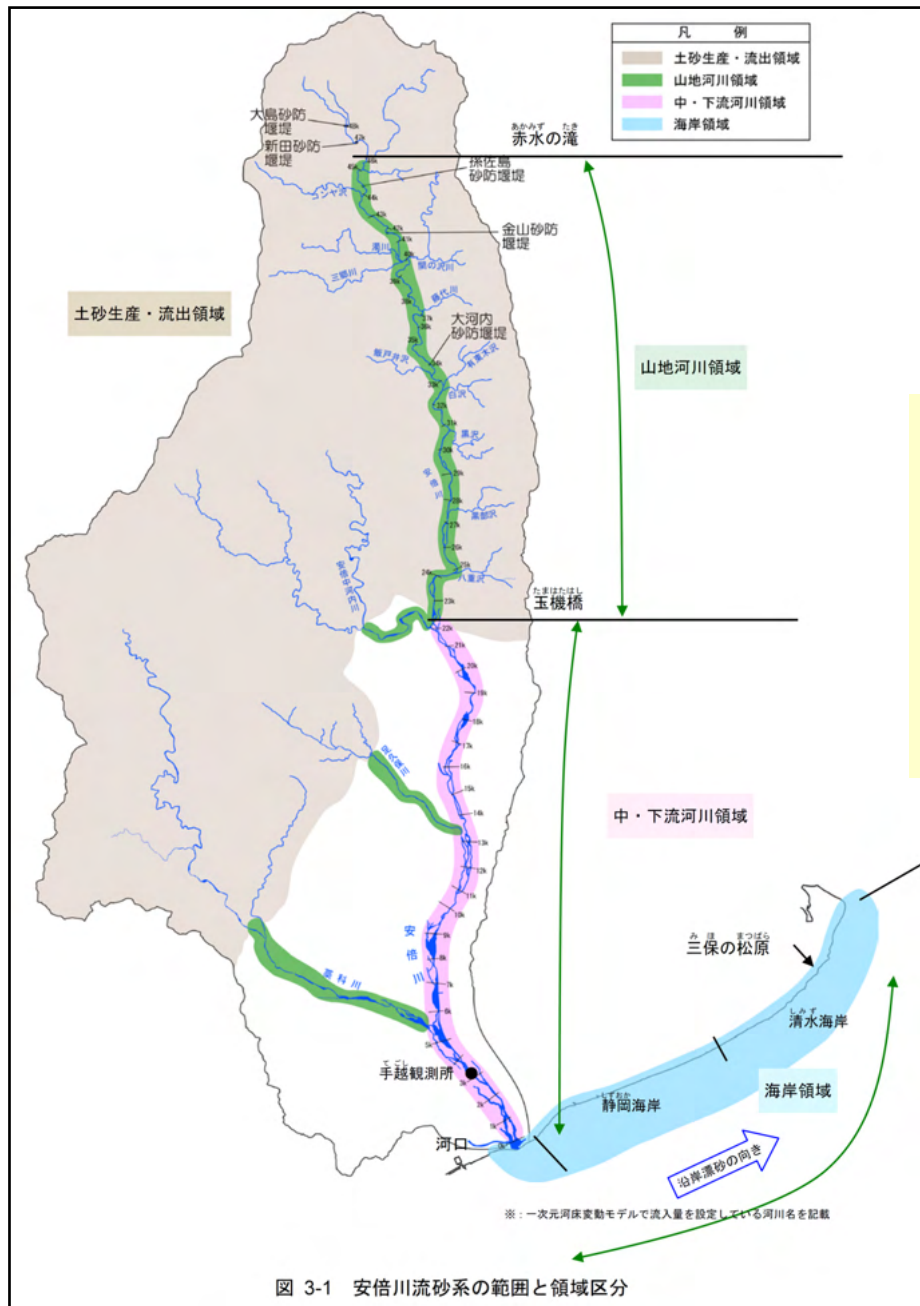
図 河川地形の全体模式図

【出典】国土地理院：山から海へ川がつくる地形 川の地形とは(http://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/kawa_1-1.html) 図
1-3 河川地形の全体模式図 に加筆

<参考事例> [計画・検討の対象範囲及び領域区分の設定事例]

【安倍川流砂系】

- ・安倍川流砂系の範囲は、大谷崩に代表される源頭部から河口部までの土砂生産・流出領域および河川領域と、海岸線の変動が安倍川からの土砂供給による影響を受ける河口部から清水海岸東端までの海岸領域を設定している。
- ・河川領域は、地形的に扇状地の様相を呈しはじめ河床勾配も若干緩くなり始める玉機橋（22k；砂防基準点）を境に、上流域を山地河川領域、下流域を中・下流河川領域に区分している。
- ・山地河川領域は、安倍川本川のみを検討対象とし、支川については、モニタリング結果等を踏まえて検討を進めていくこととしている。



【本手引きの領域区分との対応】

本手引き	安倍川流砂系
山地領域	土砂生産・流出領域
ダム領域	(該当無し)
河道領域	山地河川領域, 中・下流河川領域
海岸領域	海岸領域

図 3-1 安倍川流砂系の範囲と領域区分

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P-7

図 流砂系の範囲及び領域区分の設定例（安倍川流砂系）

【相模川流砂系】

相模川流砂系では、地形特性や土砂移動の現状や課題を踏まえ、領域区分を以下の通りに設定している。

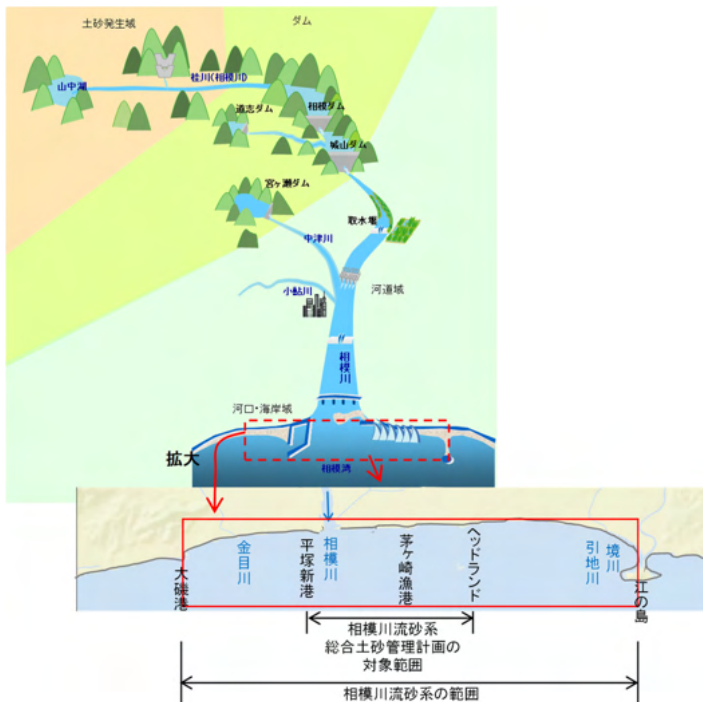
- ・土砂発生域は、山地（富士山や丹沢山等）から支川（桂川や早戸川等）を通じて、土砂が発生する領域
- ・ダム域はダム及びダム貯水域（図中の赤字の表記した8ダム）
- ・河道域は、相模川（城山ダム下流～河口砂州）、中津川（宮ヶ瀬ダム～本川合流地点）
- ・河口・海岸域は河口及び河口テラスの形成領域、相模川河口～茅ヶ崎ヘッドランド※

※河口・海岸域の検討対象範囲の設定理由は、土砂管理上の課題がある範囲としている。



図 1.3.2 相模川流砂系の領域区分

出典：相模川流砂系総合土砂管理計画 平成 27 年 11 月 P-13



【本手引きの領域区分との対応】

本手引き	相模川流砂系
山地領域	土砂発生域
ダム領域	ダム域
河道領域	河道域
海岸領域	河口・海岸域

出典：相模川流砂系総合土砂管理計画 平成 27 年 11 月 P-12

図 流砂系の範囲及び領域区分の設定例（相模川流砂系）

【天竜川流砂系】

天竜川流砂系では、河道区分や土砂移動特性を考慮して領域区分を以下の通りに設定している。

- ・土砂生産・流出領域
- ・支川ダム領域
- ・谷底平野河道領域
- ・本川ダム領域（湛水域）
- ・本川ダム領域（河道域）
- ・扇状地河道領域
- ・河口領域
- ・河口テラス・海岸領域



図 4-1 流砂系の範囲と領域区分

出典：天竜川総合土砂管理計画【第一版】 平成 30 年 3 月 P-10

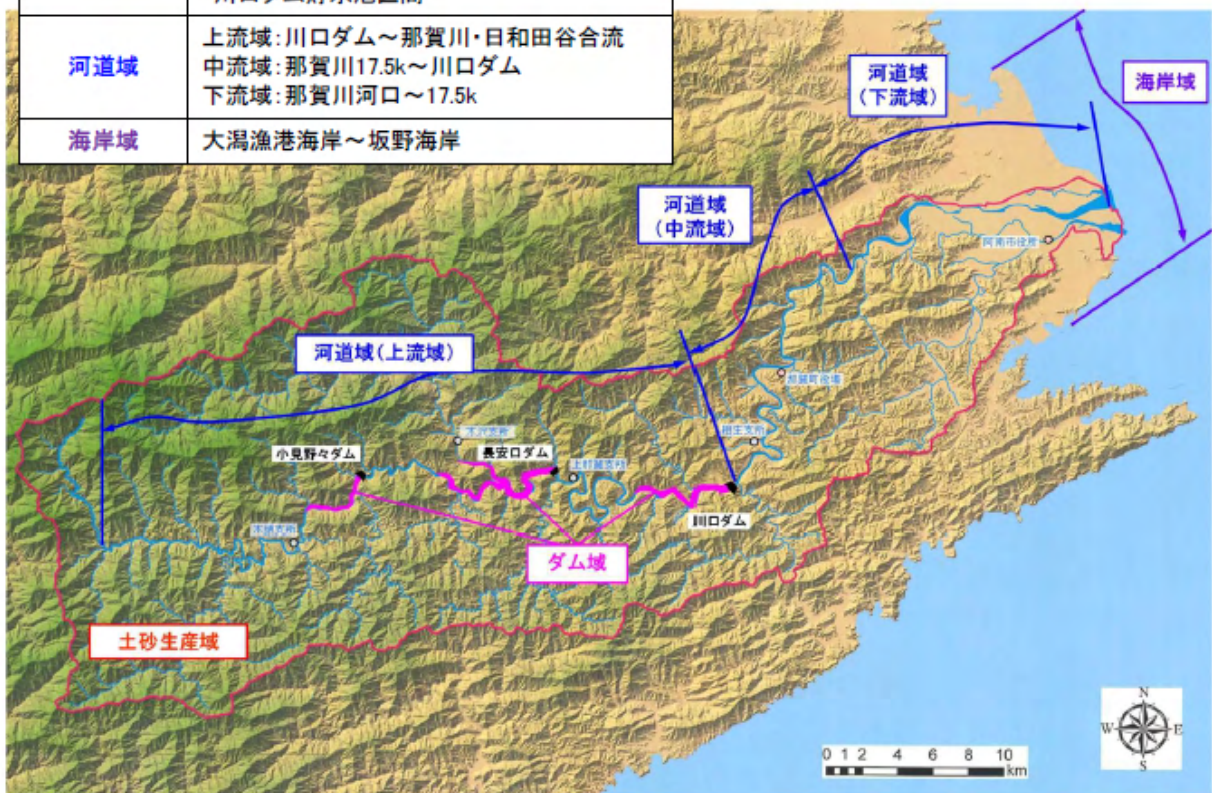
図 流砂系の範囲及び領域区分の設定例（天竜川流砂系）

【那賀川流砂系】

那賀川流砂系では、土砂移動形態や各領域の管理者の管理区間から領域区分を設定している。

- ・土砂生産域は、那賀川分流域の山地として設定（ダム領域を含む）。
- ・河道域は、ダム領域（川口ダム）の上流（上流域）と下流（中流域）及び下流域の3区間を設定。

領域	領域範囲
土砂生産域	長安口ダム上流域
ダム域	・小見野々ダム貯水池区間 ・長安口ダム貯水池区間 ・川口ダム貯水池区間
河道域	上流域：川口ダム～那賀川・日和田谷合流 中流域：那賀川17.5k～川口ダム 下流域：那賀川河口～17.5k
海岸域	大潟漁港海岸～坂野海岸



出典：那賀川の総合土砂管理に向けた取り組み 中間とりまとめ【第2版】【第1編 現状と課題】

令和6年3月 P-1

【本手引きの領域区分との対応】

本手引き	那賀川流砂系
山地領域	土砂生産域
ダム領域	ダム域
河道領域	河道域
海岸領域	海岸域

図 流砂系の範囲及び領域区分の設定例（那賀川流砂系）

【小丸川流砂系】

小丸川流砂系は、宮崎県の中央部に位置する宮崎県中部流砂系（大淀川～耳川間の河川流域及びこれらに面した海岸）の一部であり、その範囲は、三方岳や清水岳などの源頭部から河口部までの小丸川の河川流域と、宮崎県中部流砂系の海岸域のうち、海岸線の変動が小丸川からの土砂供給による影響を受ける範囲を対象としている。

小丸川流砂系の領域区分は、崩壊等により土砂生産を生じさせる「土砂生産域」と、流出土砂がダム群により捕捉される「土砂流出域（ダム領域）」、ダム群のうち最下流に位置する川原ダムより下流の「土砂流出域（河川領域）」、および「海岸領域」の4つに区分されている。

・土砂流出域（河川領域）については、地形的に扇状地の様相を呈しはじめ、河床勾配も若干緩くなりはじめる比木橋（約10k）までを「上流河川領域」、比木橋から切原川合流点までを「中流河川領域」、切原川合流点下流の感潮区間を「下流河川領域」として細区分している。

【本手引きの領域区分との対応】

本手引き	小丸川流砂系
山地領域	土砂生産域（小丸川）、土砂生産域（渡川）
ダム領域	土砂流出域（ダム域）
河道領域	土砂流出域（河川領域）、中流部、下流部
海岸領域	海岸域



出典：小丸川水系総合土砂管理計画 令和元年9月 P-14

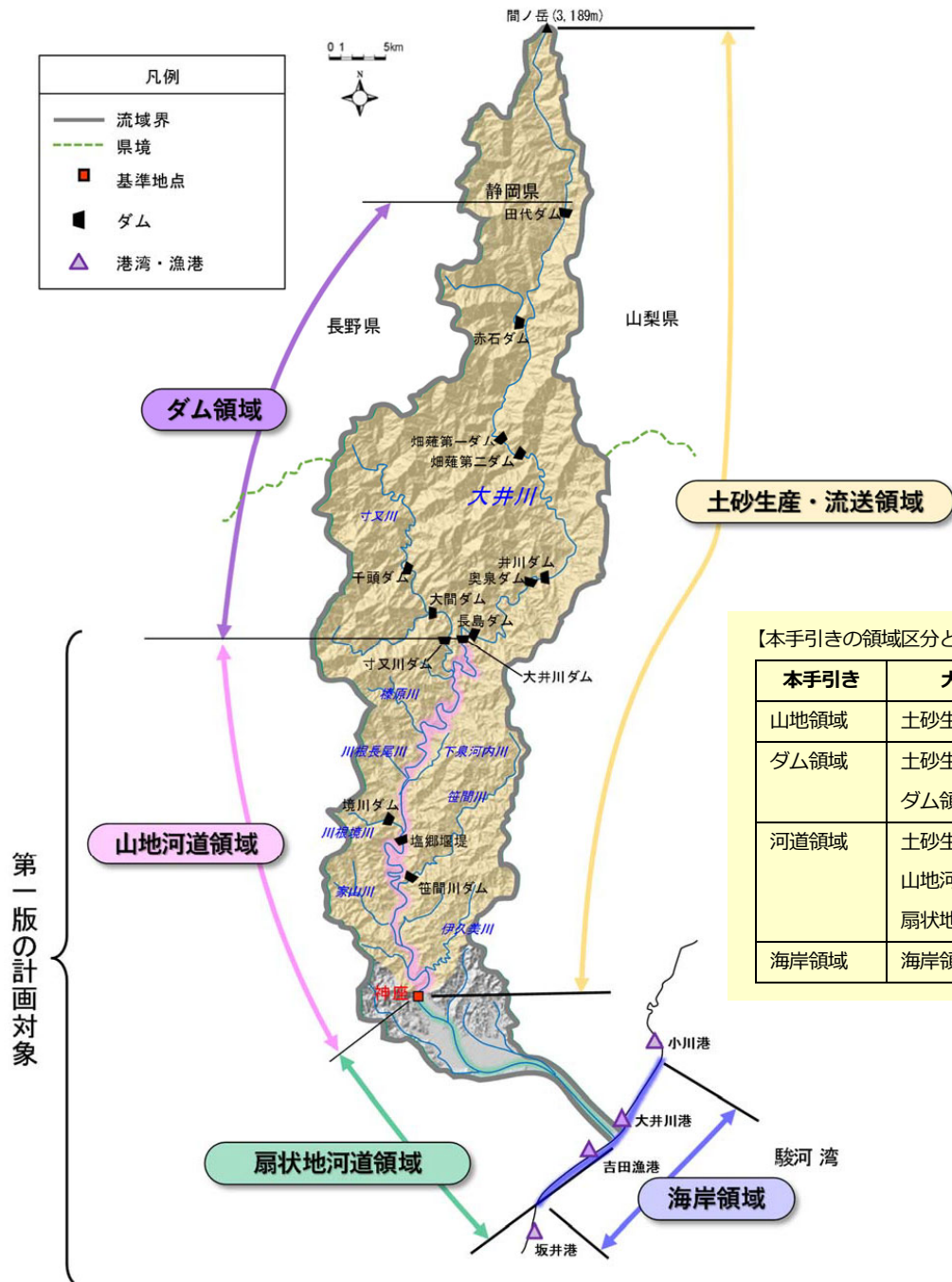
図 流砂系の範囲及び領域区分の設定例（小丸川流砂系）

【大井川流砂系】

大井川流砂系の範囲は、大井川流域で生産された土砂の運動領域として、大井川流域及び駿河海岸を対象としており、大きく長島ダムを区切りとして上下流で分けて、長島ダムより下流域を「下流領域」、長島ダムより上流域を「上流領域」と称している。

大井川流砂系の領域区分は、地形や土砂移動の特性を考慮し、土砂供給の場となる「土砂生産・流送領域」、ダム群の連なる上流の「ダム領域」、土砂が山間部を流下する「山地河道領域」、扇状地を流下する「扇状地河道領域」、波浪によって漂砂が移動する「海岸領域」に区分されている。

- ・ダム領域は、ダム本体及びダム貯水池と、その間の河道部があるが、管理者が複数にわたり、調査データの蓄積が進んでおらず、土砂動態に関する実態や課題が現時点で不明な点も多いことから、現状ではあわせてダム領域として取り扱われている。今後、土砂動態の特徴や課題に応じて領域区分が見直される可能性がある。
- ・土砂生産・流送領域とダム領域は、上流領域と下流領域に二分されている。



出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和2年6月 P-12

図 流砂系の範囲及び領域区分の設定例（大井川流砂系）

2.3 調査の実施

<参考資料>

総合土砂管理計画を検討する上で有効と考えられる調査項目一覧表（ロングリスト）を次表（次頁）に示す。

表 総合土砂管理計画の検討に有効な調査項目一覧表（ロングリスト）

調査対象	領域	調査項目	調査方法	河川砂防技術基準	調査の目的		
地形	山地部	砂防	地形調査	現地調査	第17章2.2.1	地形の把握	
		砂防		空中写真	第17章2.2.1	地形の把握	
		砂防		航空レーザ測量	第17章2.2.1	地形の把握、崩壊地の把握、生産土砂量の推定	
		砂防		河川縦横断面測量	第4章3.1.1	河道内の堆積量把握	
		ダム	堆砂測量	河川の測量、深淺測量に準ずる	維持管理編(ダム編)第2	ダム貯水地内の堆積土量の把握	
		平野部	河道	地形測量	河川縦横断面測量	第4章3.1.1	河川地形及び河床変動量の把握
			河道		空中写真	第4章3.1.1	河川地形の概略把握
			河道		航空レーザ測量	第4章3.1.1	陸上地形の把握
		河口・海岸部	河口	地形測量	河道縦横断面測量	第4章3.1.2	河口地形及び河床変動量の把握
	河口			河口部縦横断面測量	第4章3.1.2		
	河口			深淺測量	第4章3.1.2	第21章	
	河口			海浜測量	第4章3.1.2	第21章	
	河口			サイドスキャンソナー	第4章3.1.2		海底及び海浜地形の把握
	海岸		海岸測量	海浜(汀線)測量	第21章8.3		海底及び海浜地形の変動量把握
	海岸			深淺測量	第21章8.4		
	海岸			空中写真	第21章第2節		河口・海岸地形の概略把握
	海岸						
	材料	山地部	砂防	地質・土質調査	現地踏査	第17章2.2.3	生産土砂の概況把握
砂防				ボーリング調査	第17章2.2.3	生産土砂の性状把握	
砂防			流砂量観測	掃流採取器等による直接的調査法	第17章2.4.5	掃流砂量の把握	
砂防				音響センサーによる間接的調査法	第17章2.4.5		
砂防				採水器による直接的調査法	第17章2.4.5	浮遊砂・ウォッシュロード量の把握	
砂防				濁度計による間接的調査法	第17章2.4.5		
砂防			山腹材料調査	粒度、比重、空隙率	第17章3.2.4	生産土砂の性状把握	
砂防			河床材料調査	粒度、比重、空隙率	第17章3.2.5	流出土砂の性状把握	
ダム			材料	河床材料調査	維持管理編(ダム編)第2	堆砂土砂の性状把握	
平野部			河道	河床材料	砂の場合、容積法	第4章3.4.2	河床土砂の性状把握
		河道		礫の場合、線格子法又は面格子法	第4章3.4.2		
		河道	流砂量観測	掃流土砂量調査(掃流捕砂器)	第4章6.3.2	掃流砂量の把握	
		河道		浮遊土砂量調査(採水器)	第4章6.3.3	浮遊砂量の把握	
河口・海岸部		河口	河床材料	粒度分布調査	第4章3.4.6	河口砂州およびテラスにおける底質土砂の性状把握	
		河口テラス	底質材料	底質材料調査	第4章3.4.6		
		海岸	底質調査	試料の採取	第21章7.3.2	海域の底質土砂の性状把握	
		海岸		海底音波探査	第21章7.3.3	海底の底質及び砂層厚さの把握	
		海岸	漂砂観測	浮遊砂調査(濁度計、捕砂器等)	第21章7.4.2	底質の移動特性の把握	
		海岸		掃流砂調査(捕砂器)	第21章7.4.3		
		海岸		トレーサによる調査	第21章7.4.4	漂砂の移動方向・範囲等の把握	
		海岸		海底面変動調査(砂面計)	第21章7.4.5	海底面の変動量把握	
		海岸					
外力		山地部	砂防	水文調査	流量(水位)観測	第17章2.2.4	流量条件の把握
	ダム		水文調査	水位観測	維持管理編(ダム編)第2		
	平野部	河道	水文調査	水位(流量)観測	第2章3.3		
	河口・海岸部	海岸	波浪調査	波高計による水面変動の連続観測	第21章5.3	波浪条件の把握	
		海岸	潮位(水位)観測	水位計等による水面変動の連続観測	第21章4.2	潮位条件の把握	
		海岸	気象(風況)調査	風速計による風況の連続観測	第21章3節	飛砂等の外力となる風況の把握	
		海岸	流れの調査	各種流速計	第21章6.3	海浜流の把握	
		海岸		染料やフロート追跡	第21章6.3		
		海岸		レーダー	第21章6.3		
	環境	山地部	ダム	魚介類	捕獲調査	第13章5.2	
ダム			底生動物	採集調査	第13章5.3		
ダム			付着藻類	採取調査	—		
ダム			植物	植生調査	第13章5.10		
平野部		河道	魚介類	捕獲調査	第11章9.4		
		河道	底生動物	採集調査	第11章10.4	物理環境に応じた魚類・底生生物・アーマールコート化による河床の汚濁(付着藻類の異常繁殖)・植物等の分布状況の把握	
		河道	付着藻類	採取調査	第11章8.4		
		河道	植物	植生調査	第11章7.10		
河口・海岸部		海岸	付着生物	目視観察及び採集調査	第21章9.5		
		海岸	魚介類	潜水目視観察及び捕獲調査	第21章9.5		
海岸	底生動物	目視観察及び採集調査	第21章9.5				
人為的インパクト	山地部	砂防	施設の現況	資料調査	第17章2.2		
		砂防		現地調査	第17章2.2		
		砂防		航空レーザ測量による調査結果	第17章2.2		
		砂防	構造物の設置状況	堰堤の構造、堆砂の状況等の調査	第4章7.1		
		砂防	維持掘削等	掘削の実施場所、量、粒径等の整理	—		
		ダム	施設整備状況	ダムの建設年・共用期間、堆砂状況等の調査	第4章7.1		
		ダム	維持掘削等	浚渫・置き土等の実施場所、量、粒径の整理	—	人為的インパクト(河川改修、海岸事業、種々の施設の設置、土砂の系外への搬出及び系への搬入など)の把握	
		平野部	河道	構造物の設置状況	河川管理施設台帳などに基づく整理	第4章3.2	
			河道	河道掘削・砂利採取	工事範囲及びその工法、過去の工事実施の有無、土砂掘削位置及びその期間、土砂掘削量及びその時期、掘削した材料の粒径の調査	第4章7.1	
		河口・海岸部	海岸	構造物の設置状況	港湾、漁港、海岸保全施設の台帳などに基づく整理	—	
	海岸		浚渫・砂利採取等	漂砂系から失われる土砂量の調査	第21章7.5		
	海岸		養浜等	養浜位置、土量、粒径等の整理	—		
	その他	陸上	—	地形	航空レーザ測量	第22章3.2	3次元データとして縦横断面形状の把握や地形変化の面的な監視を可能とする技術で、効率化や計測精度向上のために活用が進められている技術
					3次元レーザスキャン	第22章3.3	
					人工衛星	第22章3.4	
				GNSS測量	第22章3.6		
水中				サイドスキャンソナー	第22章3.5	3次元データとしての水中の地形や施設の変状の有無を把握する技術で、効率化や計測精度向上のために活用が進められている技術	
				マルチビーム	第22章3.5		
その他			その他	レーザ測深	第22章3.5		
			映像解析	第22章3.7	画像解析技術の発達とともに、測量、流速ベクトル把握、地形変化の把握に活用されている技術		

2.4 通過土砂評価点の設定

<参考事例> [通過土砂評価点の設定事例]

【安倍川流砂系】

- ・安倍川流砂系では、通過土砂評価点を領域境界、支川、海岸で設定している。
- ・海岸領域では、管理区間境界でも通過土砂評価点を設定している。



図 3-1 安倍川流砂系の範囲と領域区分

※安倍川総合土砂管理計画では「通過土砂評価点」という表現は用いられていない

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P-7 に加筆

図 通過土砂評価点の設定例（安倍川流砂系）

【日野川流砂系】

- ・日野川流砂系では、直轄砂防流域流末、河道域上流、河口、支川を通過土砂評価点として設定している。
- ・直轄砂防流域からの流入土砂量を設定。河口地点のほか、日野川の上流域からの供給土砂量を評価するため、上流地点に1箇所設定している。
- ・主要支川である法勝寺川流末を設定。



※日野川流砂系の総合土砂管理計画では「通過土砂評価点」という表現は用いられていない

出典：日野川総合土砂管理計画 R4.3 版 P46 に加筆

図 通過土砂評価点の設定例（日野川流砂系）

【天竜川流砂系】

- ・平岡ダム上流については、検討中
- ・ダム領域では、土砂還元の確認のため、ダム下流で設定。河道領域では、通過土砂量の把握を目的として設定。
- ・その他、上記の代表地点以外にも通過土砂評価点を設定している。

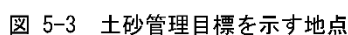


※天竜川流砂系総合土砂管理計画では「代表地点」という表現が用いられている

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 平成 30 年 3 月 P-2 に加筆

図 通過土砂評価点の設定例（天竜川流砂系）

- ・下流領域を対象とする第一版では、上流領域における現状の土砂供給条件を前提としている。
- ・通過土砂量の変化点などの土砂移動のコントロールポイントとなる地点として、過去の実績や土砂動態モデルによる計算を踏まえ、9地点を主要地点として設定。
- ・主要地点の中間で、河道区分の境界部や支川合流部など、7地点を補助地点として設定。



出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和2年6月 P-67

44

2.5 対象粒径集団の設定

<参考事例> [対象粒径集団の設定事例]

【安倍川流砂系】

- ・安倍川流砂系では、存在割合が大きい粒径範囲を4つに区分して、対象粒径集団を設定している。
- ・具体的には、各領域を構成する主たる粒径、領域間での粒径のつながりを考慮し、安倍川流砂系における河床材料の対象粒径集団を設定している。粒径範囲を示す区分粒径は、河川砂防技術基準調査編を参考に設定している。
- ・シルト・粘土成分はいずれの領域でもほぼ存在しない粒径集団であり、地形の形成とはほとんど関係が無いことから対象外としている。

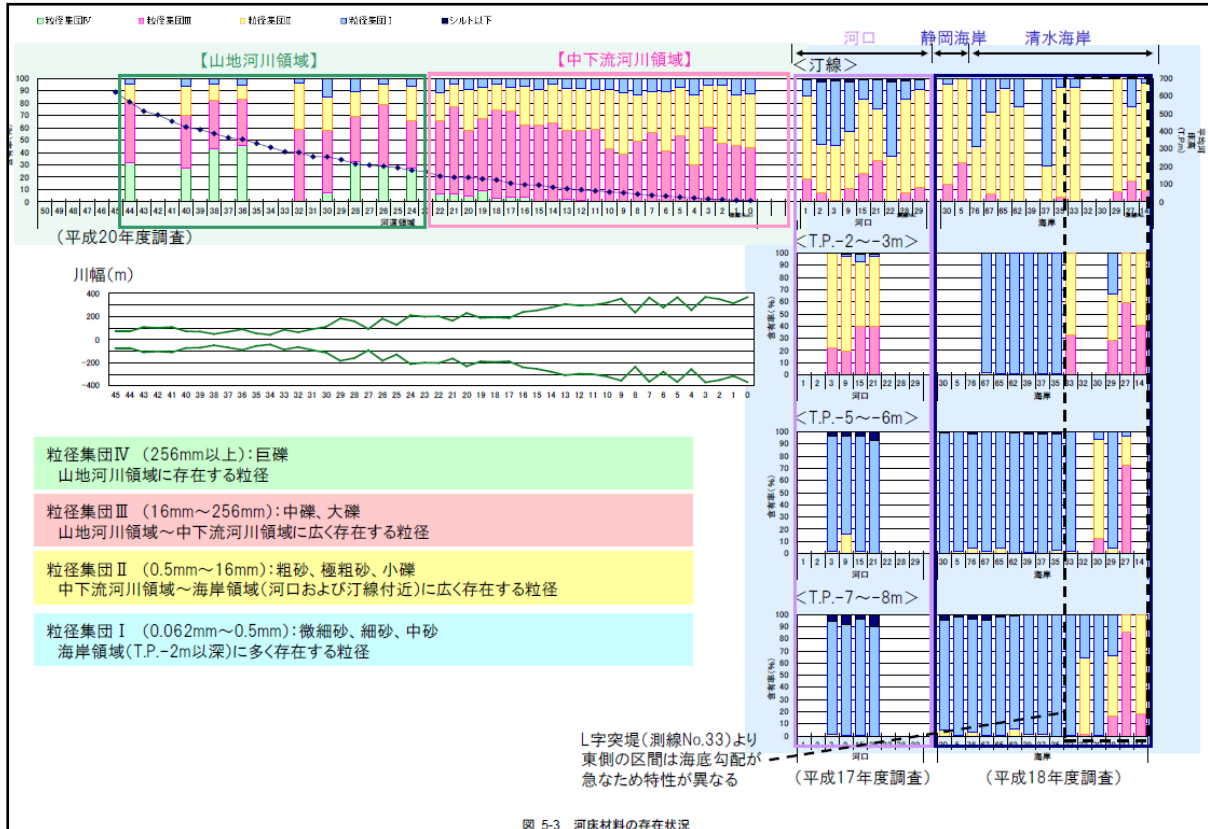
- ・粒径集団Ⅰ(0.062mm～0.5mm):微細砂、細砂、中砂
海岸領域(T.P.-2m以深)に多く存在する粒径
- ・粒径集団Ⅱ(0.5mm～16mm):粗砂、極粗砂、小礫
海岸領域(河口および汀線付近)～中・下流河川領域に広く存在する粒径
- ・粒径集団Ⅲ(16mm～256mm):中礫、大礫
中・下流河川領域～山地河川領域に広く存在する粒径
- ・粒径集団Ⅳ(256mm以上):巨礫
山地河川領域に存在する粒径

表 5-1 各領域での粒径集団の存在状況

河川砂防技術基準 (調査編)の呼称	粒径範囲 (mm)	本計画での呼称	海岸領域	中下流河 川領域	山地河川 領域
粘土・シルト	～0.062		●	—	—
微細砂、細砂、中砂	0.062～0.5	粒径集団Ⅰ	○	△	●
粗砂、極粗砂、小礫	0.5～16	粒径集団Ⅱ	○	○	○
中礫・大礫	16～256	粒径集団Ⅲ	△	○	○
巨礫	256～	粒径集団Ⅳ	—	●	○

○ 多く存在
△ 一部存在
● わずかに存在
— 存在せず

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P.10



【出典】 安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P.13

図 対象粒径集団の設定例（安倍川流砂系）

【相模川流砂系】

・相模川流砂系では、河道域における「Main 材料」「Sub 材料」「Transient 材料」を参考に、粒径集団を設定している。

(3) 粒径集団

土砂は、河道の勾配や河川水量、土砂の粒径ごとに時間的、空間的に異なった移動形態（土砂動態）をとっている。相模川流砂系で生じている土砂に関する様々な課題への対応を考える場合には、課題が生じている領域の土砂組成を代表する粒径集団についてその土砂動態を把握する必要がある。土砂移動の速度は、粒径が大きいほど遅い。土砂の移動速度が速い小さな粒径集団ほど早く影響があらわれるため、河道域よりも粒径の小さい河口・海岸域においてその影響が先にあらわれる。

相模川・中津川のダム下流河道では、上流から下流に向けて、河床を構成する主要な粒径集団が小さくなっている。河床材料の粒度分布を把握し、粒径集団を以下の通り設定する（表 1.3.2）。

- ・主に河道域を構成する砂・砂利成分 : $d_{50}=1\sim70\text{mm}$
- ・主に河口・海岸域を構成する砂成分 : $d_{50}=0.2\sim1\text{mm}$
- ・海域へ流出するシルト成分 : $d_{50}=0.2\text{mm}$ 未満

河口・海岸域の粒径集団は、河道域にはほとんどどまっておらず（河道域:材料 s）、その多くが出水時に一気に海まで流下すると考えられる（図 1.3.3）。

表 1.3.2 流砂系を構成する粒径集団

粒径集団	特徴	河道部	河口・海岸域
材料 m Main 材料	主流路で相対的に低い河床を構成する。 一般的に「河床材料」というと材料 m を指す。	1～70mm 程度	0.2～1mm 程度
材料 s Sub 材料	材料 m の平均粒径より 1 オーダー以上小さい成分を含む。主流路内では浮遊形態で流送される。	0.2～1mm 程度	
材料 t transient	河床部分（材料 m）の上に（多くの場合薄く）乗った材料。	0.2mm 以下	

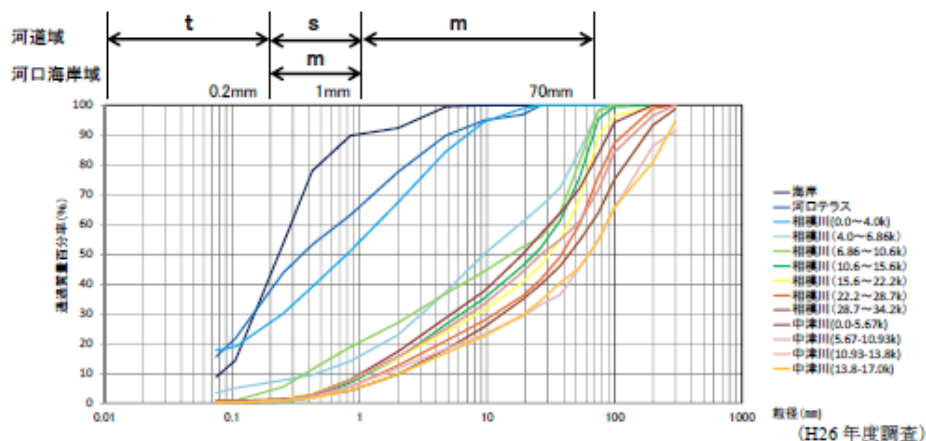


図 1.3.3 粒径集団の設定

【出典】 相模川流砂系総合土砂管理計画 平成 27 年 11 月 P.14

図 対象粒径集団の設定例（相模川流砂系）

【天竜川流砂系】

- ・天竜川流砂系では、各領域を構成する主たる粒径、領域間での粒径のつながりを考慮して粒径集団を設定している。
- ・各領域の支配的な粒径区分は、トライアルの結果「40%以上」、「25%~40%」、「15%~25%」、「5%~15%」、「0%~5%」で分類を行っている。上記の閾値は、各領域の支配的な粒径集団を抽出できるように、トライアルにより設定したものである。

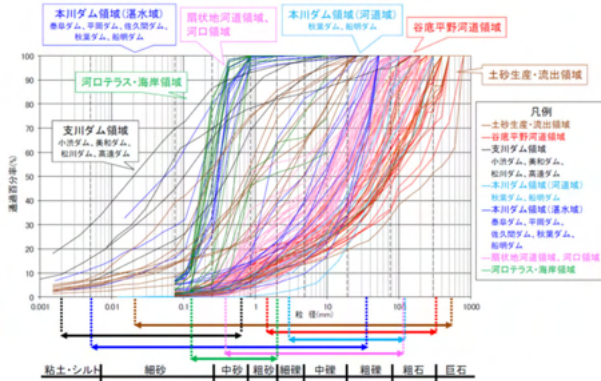


図 5-1 土砂生産・流出領域から河口・海岸領域までの粒径加積曲線

- ・土砂生産・流出領域には、0.2mm 以下のシルト・細砂から 300mm 以上の巨石まで幅広く存在しており、他の領域に堆積する土砂の供給源となっている。
- ・谷底平野河道領域では、中礫～粗礫の割合が多くなっており、生産領域から供給されるシルト・細砂はほとんど流下している。
- ・支川ダム領域の小渋ダム、美和ダム、松川ダム、高遠ダム貯水池では、ほとんどがシルト～細砂となっている。
- ・本川ダム領域については、泰泉ダム、佐久間ダム、秋葉ダム貯水池では、細砂～中砂の割合が多く、平岡ダム貯水池では、中砂～粗砂の割合が多い。また、秋葉ダム、船明ダムの河道域では中礫や粗礫の割合が多い。
- ・扇状地河道領域では下流に向かって細粒分の割合が多くなっている。全体としては、粗砂以上、特に中礫と粗礫が支配的である。
- ・河口テラス・海岸領域では中砂の割合が多くなっている。

表 5-2 (2) 領域ごとの粒径区分別存在比率

		粒径集団		粒径区分								計	備考
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
		粒径(mm)		0.010	0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19.00	75		計
		平均粒径(mm)		0.106	0.20	0.85	2.00	4.75	19	75	600		※1
		土質		シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト	シルト		※1
				細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1
				粗砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗礫	粗礫		※1

<参考事例> [既往計画における領域別の粒径集団の範囲]

領域 \ 流砂系		安倍川	日野川	相模川	天竜川	大井川※
山地		—	—	—	0.2～300mm	2mm～
ダム		—	—	—	0.01～0.2mm	0.001mm～
河道	河川（山地）	0.5mm 以上	2.0～75.0mm	1～70mm	0.85～75mm	0.2～200mm
	河川（中下流）	0.5～256mm	2.0～75.0mm	1～70mm	0.85～75mm	0.075～100mm
	河口	—	0.85～2.0mm	0.2～1mm	0.2～0.85mm	0.1～100mm
海岸		0.062～16mm	0.075～0.85mm	0.2～1mm	0.2～0.85mm	0.05～150mm

※ 粒径集団と存在状況・課題・利用の整理結果図から読み取ったもの

2.6 土砂動態の時空間スケールの設定

<参考事例> [既往計画における土砂動態の把握（解析）期間]

領域 \ 流砂系		安倍川	日野川	相模川	天竜川	那賀川	鳥取沿岸	小丸川	大井川
土砂生産	検証	—	28 年	—	—	—	—	—	—
	予測	—	—	—	—	—	—	—	—
ダム	検証	※1	※2	—	37 年	46 年	—	—	—
	予測	※1	※2	—	37 年	46 年	—	—	—
河道	検証	33 年	28 年	33 年	37 年	—	15 年	10 年	41 年
	予測	100 年	30 年	—	37 年	—	30 年	100 年	—
海岸	検証	24 年	—	—	54 年	—	—	—	41 年
	予測	100 年	—	—	100 年	—	108 年	—	—

※1：領域無し

※2：実績堆砂量を使用

検証：土砂動態を把握するために用いる解析モデルにおける観測値等に基づく検証過程

予測：今後の土砂動態を把握するための予測過程

<参考資料>

対象粒径集団毎の時間スケール(土砂到達時間)は、流域内に設定した通過土砂評価点間の空間スケール毎に、次表に示す粒径区分毎に分けて把握することができる。

(到達時間)

(単位：年)

粒径	I	2 - I	2 - 2	3	海岸*
Q_G (粒径集団 II ~ IV)	0 ~ 20	10 ~ 20	—	—	—
Q_S (粒径集団 I ~ II)	0 ~ 3	0 ~ 3	1 ~ 10	100 ~	—
Q_{fs} (粒径集団 I)	0	0	0	0 ~ 2	10 ~ 100
Q_C	0	0	0	0	0

注： Q_G は礫、 Q_S は粗い砂、 Q_{fs} は細かい砂、 Q_C はシルトを示す。

粒径集団 I (0.062~0.5mm)、粒径集団 II (0.5~16mm)、粒径集団 III (16~256mm)、粒径集団 IV (256mm 以上)は安倍川総合土砂管理計画における対象粒径集団を示す。

*：礫または粗い砂で構成されている海岸は除く。

出典：「流砂系総合土砂管理計画策定の手引き（案） 計画編」、流砂系総合土砂管理研究会、平成 11 年 3 月、p.10 に加筆

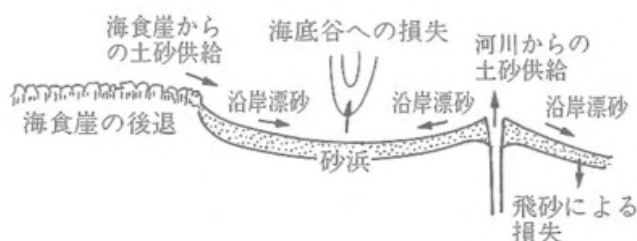


図 海岸における土砂動態の空間スケール

出典：「海岸施設設計便覧[2000 年度版]」、土木学会 海岸工学委員会 海岸施設設計便覧小委員会、平成 12 年 11 月、p.125

<参考資料>

対象河川における土砂移動の特性を表現した水系内における土砂動態の一般的な時間スケールを下表に示す。

表 土砂動態の時間スケールの例

	時間スケール	
1. 土砂生産域の流出土砂	- 洪水時の大規模崩壊は地形・地質条件や降雨条件によって決まる。 - 大規模崩壊による土砂が、本川河道や海岸域に達するまでには数年の年月を要する場合がある。	
2. ダム貯水池内の堆砂	- 堆砂量は、施設計画として100年を見込み、掘削などにより容量の維持に取り組んでいるが、下流河川への土砂還元等個別ダムの事情を踏まえ、対策を実施する場合がある。 - 大規模および中小規模洪水によって流入する土砂によって堆積する。 - 大規模な土砂移動が発生する場合には、数十年で堆砂が計画堆砂容量を上回るダムもある。	
3. 河道内の河床変化 3.1 平均河床高の変化	上流からの供給土砂量の減少による河床低下	- 長期にわたって継続する。 - 上流山間部に長い指定区間があるため、直轄区間に影響が現れるのには砂利河道の場合は数十年以上要する（砂河道やデルタ河道の場合は比較的変動が早く現れる）。
	セグメント内の土砂輸送の縦断的不均衡による局所的な河床変動	一般に数十年程度以下で安定縦断形に移行する。
	セグメント接合区間の河床上昇	常に継続するが、一般的にその最大上昇量は数m/100年。
	砂利採取による河床低下	- 常に継続する。 - 下流へ影響が及ぶまでには数年から数十年要する。
	上流からの大量土砂流入による河床上昇	洪水の発生に伴い瞬時に生じる。
	洪水時の河口部の砂州フラッシュによる河床低下	砂州をフラッシュすることができる規模以上の洪水が発生すれば瞬時に生じる。
3.2 局所洗掘深の変化 (湾曲部外岸側の洗掘や構造物周辺等の局所洗掘深)	- 洪水のピーク流量をやや過ぎた時間での局所洗掘深が最も大きく、洪水終了時は洪水波形の低減によって局所洗掘深は埋め戻される。 - 洪水の発生に伴い直ちに発生するものであり、洪水の規模が大きいほど局所洗掘深は大きい。	
4. 海岸侵食	河川からの供給土砂量の減少によるものについては、現象が汀線の変化として現れるまでには数年から数十年要する。	

出典：「流砂系総合土砂管理計画策定の手引き（案） 計画編」、流砂系総合土砂管理研究会、平成11年3月、p.11 に加筆

2.7 通過土砂評価点における通過土砂量の把握

<参考資料>

総合土砂管理計画策定時の通過土砂量の把握の際によく用いられる調査データ及び解析モデルを下表に示す。これらの観測値と解析モデルによる検証・予測計算結果などを組み合わせ算定する。

支川においては、発生している課題の性質、重要性、緊急性や入手可能な調査データなどを勘案した結果、支川全体をモデル化する必要がない場合がある。そのような場合、支川の途中（もしくは本川合流）の地点において、Q-Qs 関係や平衡給砂量に基づき供給土砂量のみを設定することもある。

河道領域においては、再堆積しにくい河道断面形状の検討や生物環境への影響検討など、一次元河床変動計算だけでは十分な検討が行えない場合、平面二次元河床変動計算モデルを用いて検討を行っている事例もある。

表 通過土砂量把握の際によく用いられている解析モデル及び調査データ

領域	解析モデル	調査データ
山地	流域土砂解析モデル	流域の斜面勾配、斜面長、面積 溪流の諸元（勾配、河床高） 溪流の河床材料（粒度分布）、崩壊の材料（粒度分布） 雨量、流量、水位
河道（ダムを含む）	ダム地点等の Q-Qs 関係に基づく供給土砂量の設定	ダム貯水池の堆積土砂量（粒径別、年別） ダム流入量、ダム貯水位
	一次元河床変動モデル	河床材料調査（粒度分布） 河道の縦横断測量結果 流量、水位 領域内外への土砂搬出入量
海岸	汀線変化モデル	底質材料調査（粒度分布） 汀線・深浅測量結果
	等深線変化モデル	波浪データ（エネルギー平均波） 潮位（平均潮位） 領域内外への土砂搬出入量

<参考事例>

水面下を含めた河道の3次元的な形状把握が可能なグリーンレーザーによる航空レーザー測量（ALB）による河道形状の測量を現状把握のために実施している事例がある。

出典：「那賀川の総合土砂管理に向けた取り組み 中間とりまとめ 【第2編 モニタリング実施内容】」、那賀川総合土砂管理検討協議会、平成30年3月、p.34

2.8 調査結果のとりまとめ

<参考資料>

「土砂動態マップ」、「土砂収支図」の詳細については『河川砂防技術基準 第16章 2.2.4 調査結果のまとめ方』が参考となる。

<参考事例>

「土砂動態マップ」作成時のポイントを以下に示す。

- ・土砂動態マップは、土砂動態の縦断的な変化や、粒径ごとの土砂動態の変化を把握する観点から、粒径毎に作成することが多い。
- ・対象とする粒径や空間スケール（時間スケール）を組み合わせた複数ケースについての作図によって、流砂系の特徴や課題が把握しやすくなる。
- ・流域の形状や支川合流などの現地の地形を表現できるように作図をすると、土砂動態をイメージしやすくなる。

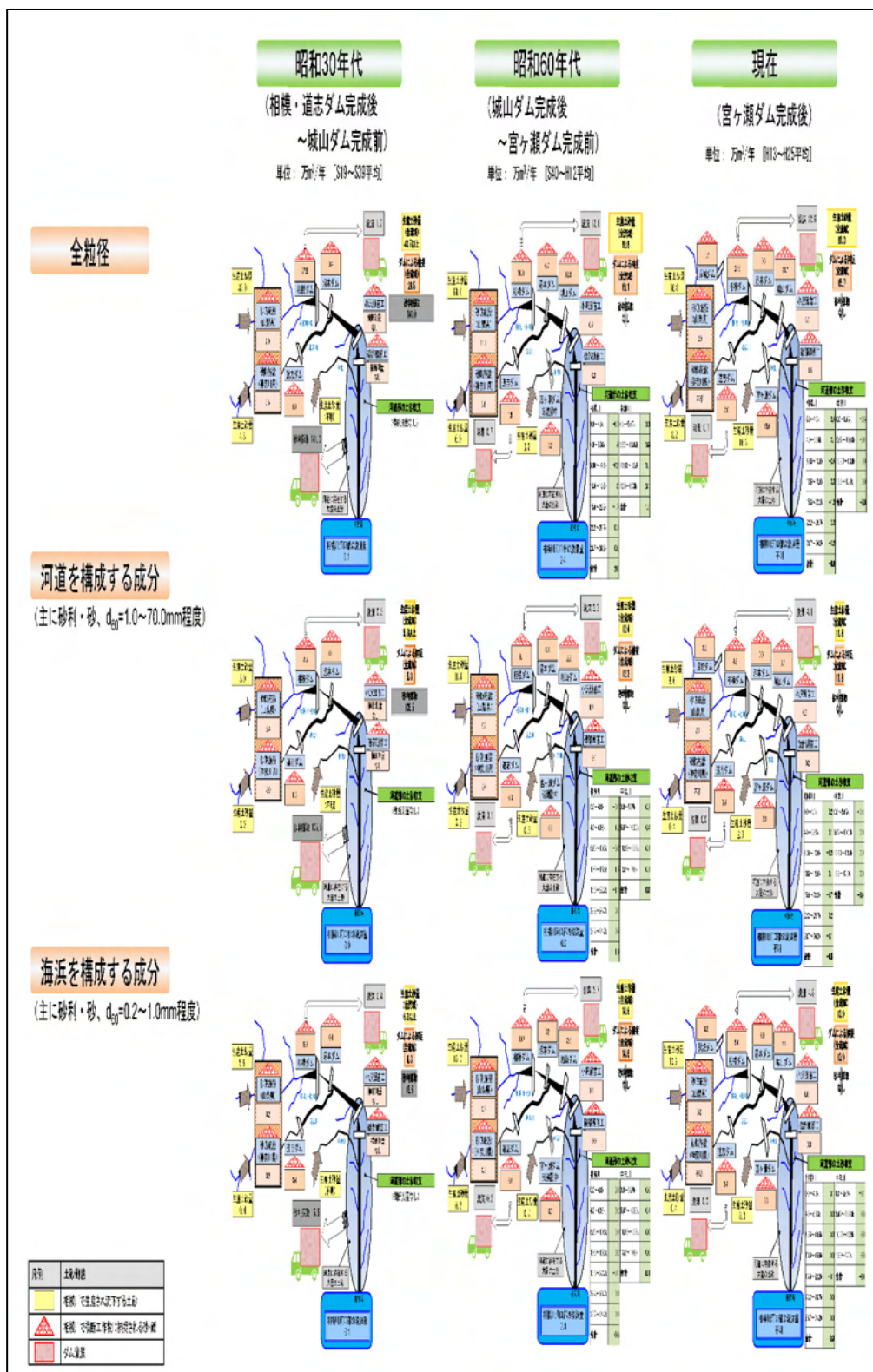
具体的な作成例（相模川流砂系、安倍川流砂系、日野川流砂系）を、次頁以降に示す。

<参考事例> [土砂動態のとりまとめ事例]

【相模川流砂系】

<時系列的土砂動態マップの作成例>

- ・施設の設置前後を比較することで、どの年代以降に、流域のどの地点から、どの粒径集団の土砂流送量に変化が現れたかの把握が可能となる。
- ・下流河道での河床変動や、河口から海岸への土砂供給量に現れる影響の度合いなども、大局的に評価するために有用な情報を得ることが可能となる。

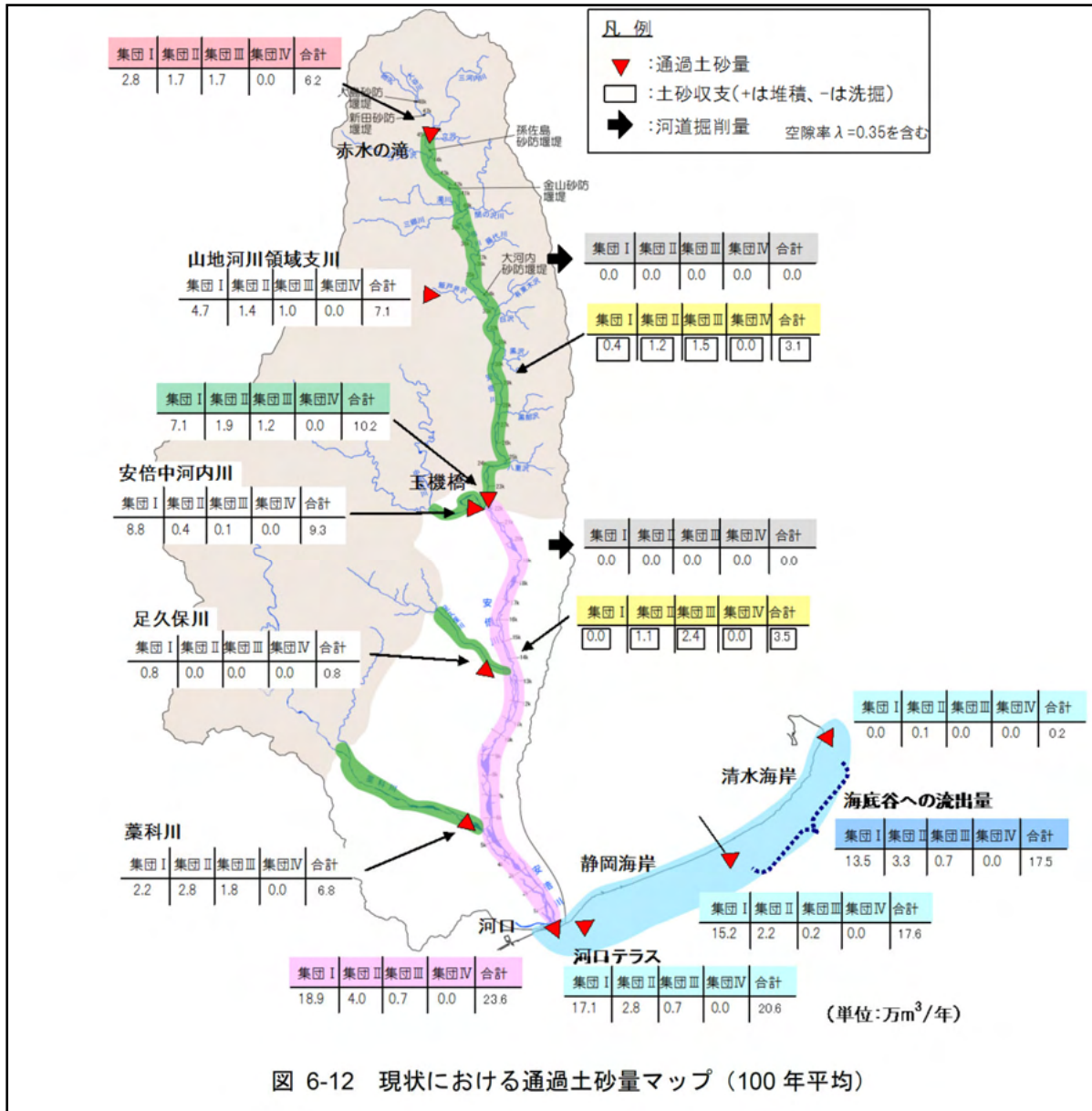


出典：相模川流砂系総合土砂管理計画_平成 27 年 11 月_参考資料 P-2

【安倍川流砂系】

＜粒径集団別の土砂動態マップの作成例＞

- ・各領域の流砂系内の各地点における粒径集団別の通過土砂量について、河床変動・等深線変化モデルによる計算で得られた100年間分の量を1年あたりの平均値に換算して粒径集団別に表形式で表示している。
- ・粒径集団別に評価することで、土砂の連続性を確認することが可能。



出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P-23

図 土砂動態のとりまとめ例（安倍川流砂系）

【日野川流砂系】

<特定の粒径に着眼した土砂動態マップの作成例>

- ・流砂系で課題となった粒径と量に着目することで、関係者間での課題共有が可能。



図 6.33 土砂動態マップ (全粒径)



図 6.34 土砂動態マップ (海浜構成材料: 粒径 0.1~2.0mm)

出典: 日野川総合土砂管理計画 R4.3 版 P39

図 土砂動態のとりまとめ例 (日野川流砂系)

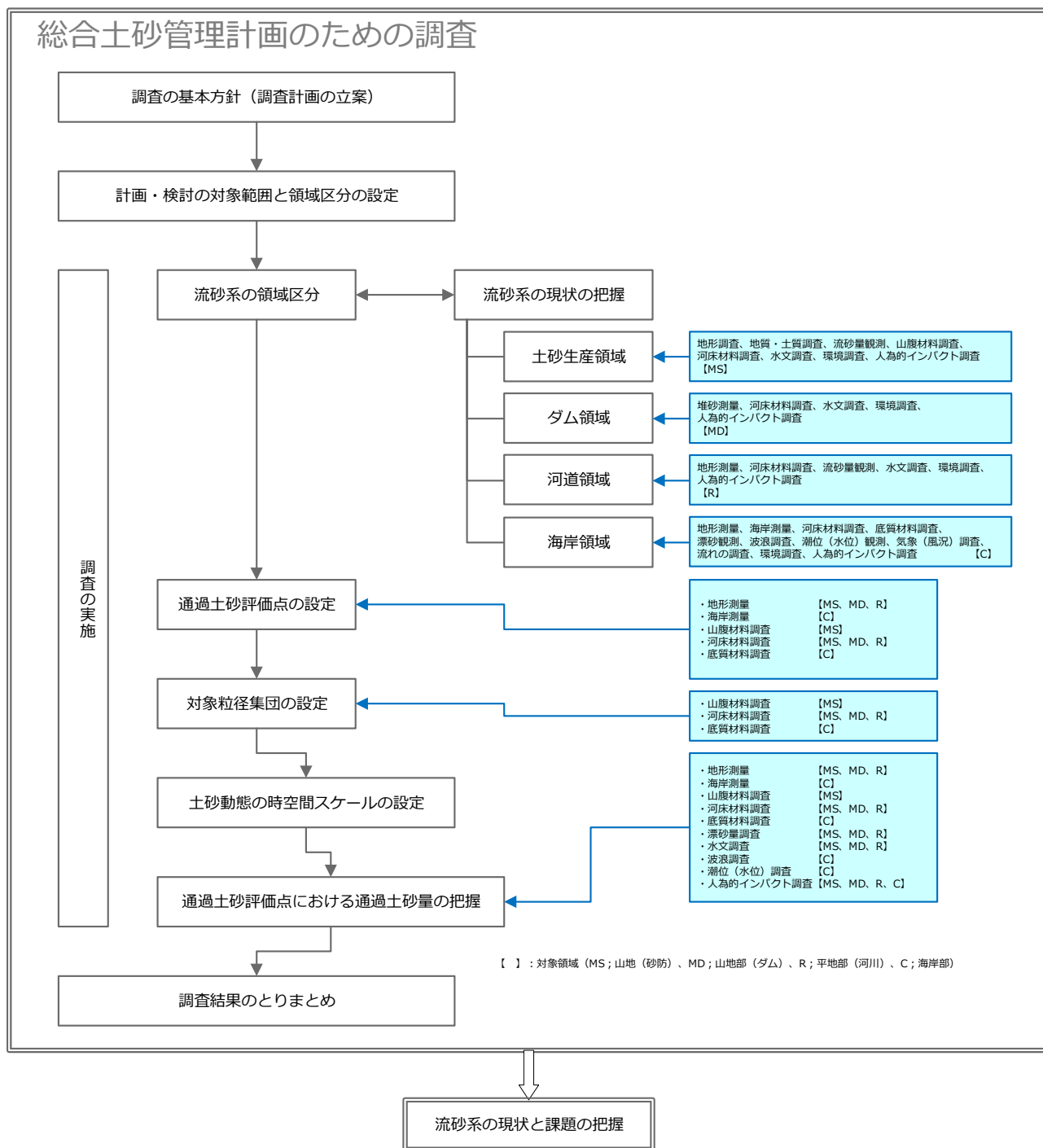


図 総合土砂管理計画のための調査のフロー

3. 流砂系の現状と課題の把握

3.1 流砂系における各領域特性の把握

<参考資料>

各領域の特性を把握するための項目例を下表に示す。

領域	項目例
山地	・土砂生産域の分布 ・土砂生産域からの流出土砂量・質 ・砂防施設による土砂の生産抑制・流送制御 ・生物の生息・生育、自然景観 ・水辺環境、水質 ・土砂管理上の問題点 など
ダム	・流入土砂量・質（ダムの構造、ゲート操作による影響） ・粒径毎の捕捉状況（ダム流入・放流量、横断形状、河床材料から） ・水辺環境、水質 ・生物の生息・生育、自然景観 ・湖面利用状況 ・土砂管理上の問題点 など
河道	・セグメント毎の河床の堆積・侵食状況 ・地形変化速度 ・河床を構成する有効粒径集団 ・河川構造物の影響 ・水辺環境、水質 ・生物の生息・生育、自然景観 ・河川利用状況 ・土砂管理上の問題点 など
海岸	・汀線位置の変化（海岸地形、海岸の構成材料等から） ・砂浜（海岸）の防護機能の低下 ・海岸構造物の影響 ・砂浜の構成材料 ・生物の生息・生育、自然景観 ・海岸利用状況 ・土砂管理上の問題点 など

出典：「流砂系総合土砂管理計画策定の手引き（案） 計画編」、流砂系総合土砂管理研究会、平成11年3月、p.6 に加筆

3.3 流砂系が抱えている課題の要因整理

<参考事例>

既存計画における課題の内容を領域区分毎に以下に示す。

<山地領域>

流砂系	土砂に関する課題（山地部）							
	山腹崩壊 ※1	河床低下	局所洗掘	土砂堆積 ※2	土石流	構造物被災 ※3	溪岸崩壊	自然環境 (濁水・生物※4等)
安倍川			○			○	○	○
日野川	○			○	○	○		
相模川	○				○			
天竜川	○							
那賀川	○			○	○	○		
酒匂川	○					○		○
鳥取沿岸								
耳川	○				○	○		

※1：山地荒廃を含む

※2：異常堆積を含む

※3：護岸・橋梁・床固被害、発電所被害、道路・鉄道被害を含む

※4：生物生息状況の変化、物理環境の変化を含む

<ダム領域>

流砂系	土砂に関する課題（ダム）				
	堆砂進行 ※1	堆砂対策	湖面利用	流木	自然環境 (濁水・生物※2等)
安倍川					
日野川	○				
相模川	○	○			
天竜川	○	○	○		
那賀川	○	○			
酒匂川	○				
鳥取沿岸					
耳川	○			○	○

※1：貯水容量の減少、ダム機能の低下を含む

※2：生物生息状況の変化、物理環境の変化を含む

<河道領域（平野部）>

流砂系	土砂に関する課題（平野部）							
	河床低下	局所洗掘	土砂堆積 ※1	構造物被災 ※2	みお筋偏流	粒径変化 ※3	二極化 ※4	瀬切れ ※5
安倍川			○		○			○
日野川		○	○	○			○	
相模川		○				○	○	
天竜川		○	○	○		○	○	
那賀川	○	○	○	○	○	○	○	
酒匂川	○		○			○	○	
鳥取沿岸								
耳川	○	○	○	○		○		

流砂系	土砂に関する課題（平野部）					
	基岩露出 ※6	流木	取水	自然環境 (濁水・生物※7等)	河口閉塞	河口テラス 後退
安倍川						
日野川						
相模川	○					○
天竜川						○
那賀川	○					
酒匂川	○			○		
鳥取沿岸					○	
耳川		○	○	○		○

※1：流下能力の低下を含む

※2：構造物不安定化、河岸侵食を含む

※3：細粒化、粗粒化を含む

※4：樹林化の進行を含む

※5：河床上昇による瀬切れの発生

※6：土丹露出を含む

※7：生物生息状況の変化、物理環境の変化を含む

<海岸領域>

流砂系	土砂に関する課題（海岸部）							
	河口閉塞	河口テラス 後退	汀線後退 ※1	構造物被災 ※2	干潟減少	流木	利用	自然環境 (濁水・生物※3等)
安倍川			○					
日野川			○	○				
相模川		○	○	○				
天竜川		○	○					
那賀川			○					
酒匂川			○	○		○		○
鳥取沿岸	○		○					
耳川		○	○	○		○	○	

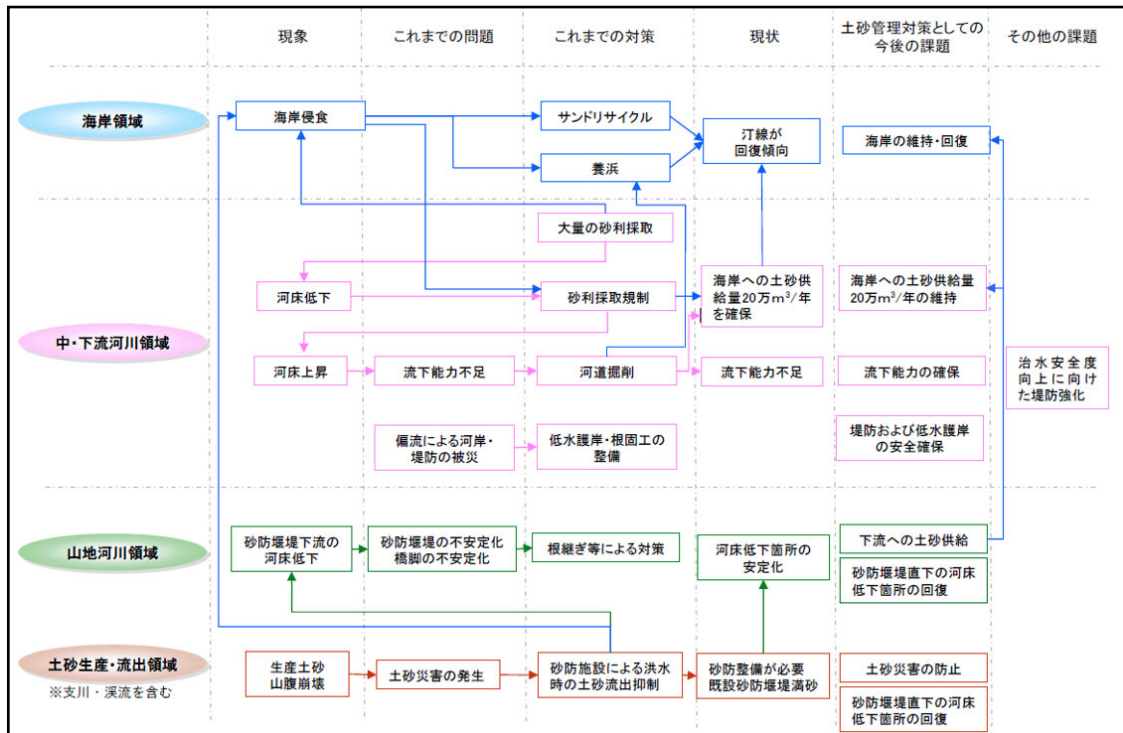
※1：海岸侵食を含む

※2：護岸被災、港湾被災を含む

※3：漁業への影響を含む

<参考事例> [インパクトとその影響の関係を連関図により図化した例]

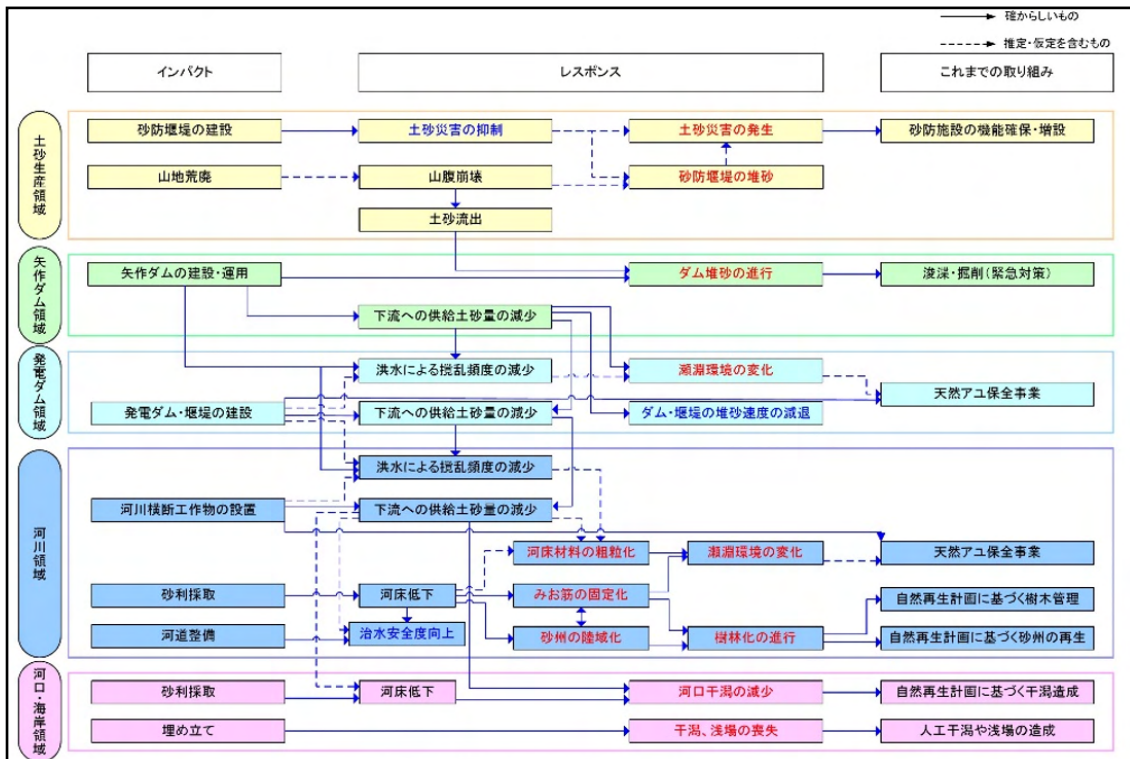
【安倍川流砂系】



出典：第9回安倍川総合土砂管理計画検討委員会資料 p22

https://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/river/dosyakanri/pdf/abe09_iinkai.pdf

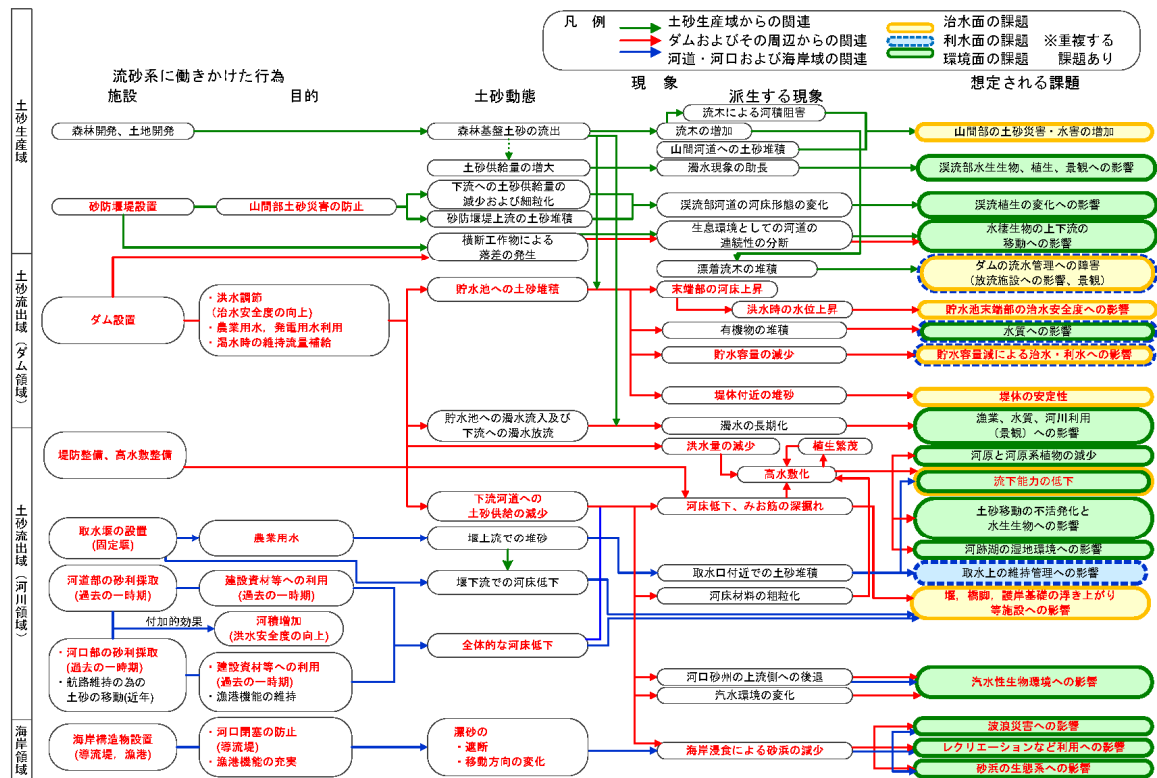
【矢作川流砂系】



出典：第1回 矢作川水系総合土砂管理検討委員会 資料 平成25年10月 P-19

図 インパクトとその影響の関係を図化した例（連関図）

【小丸川流砂系】



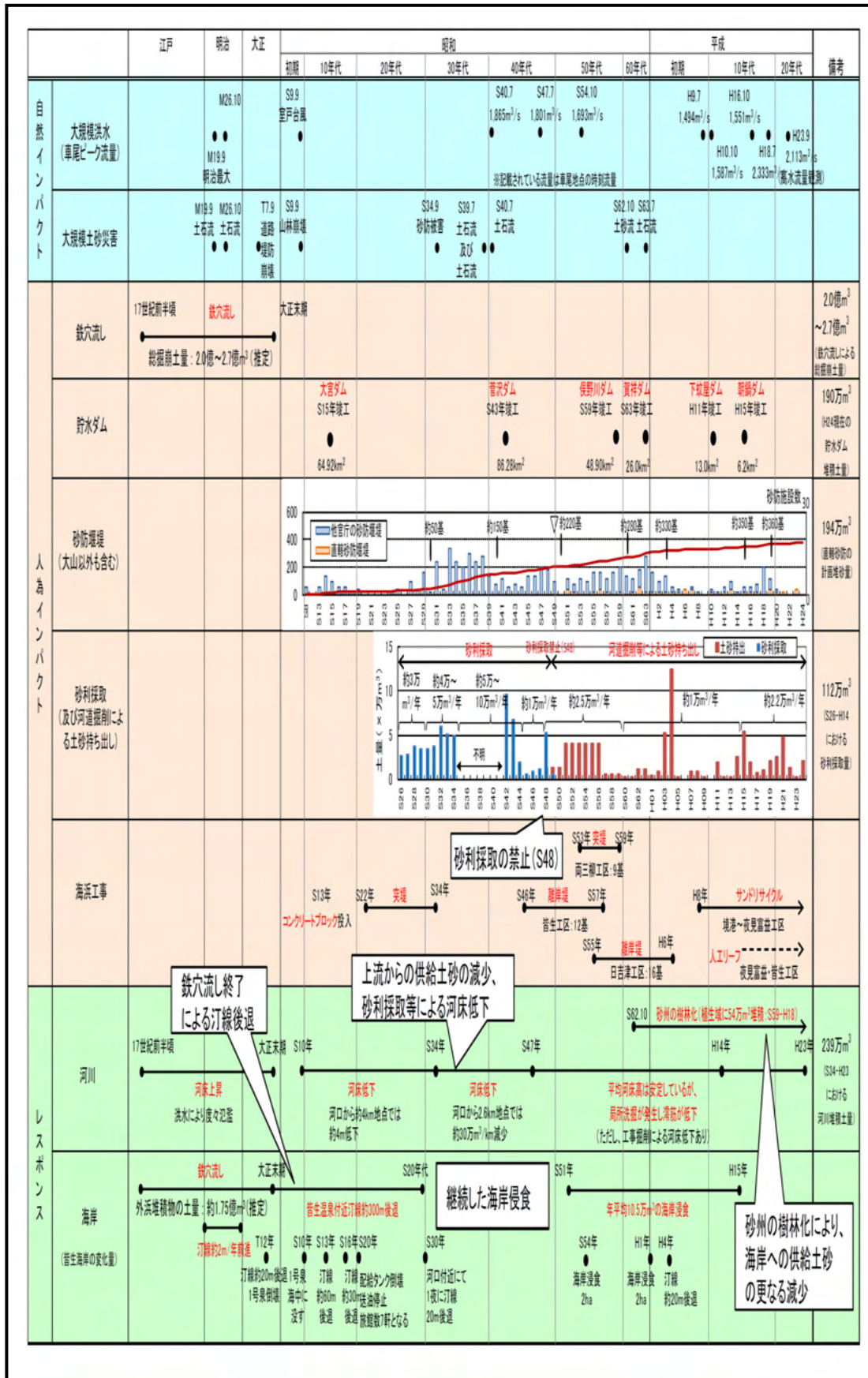
※赤字は既往の実測データ等により確認できているもの

出典：小丸川水系総合土砂管理計画 令和元年9月 p-40

図 インパクトとその影響の関係を図化した例（連関図）

<参考事例> [インパクトとその影響の関係を時系列図により図化した例]

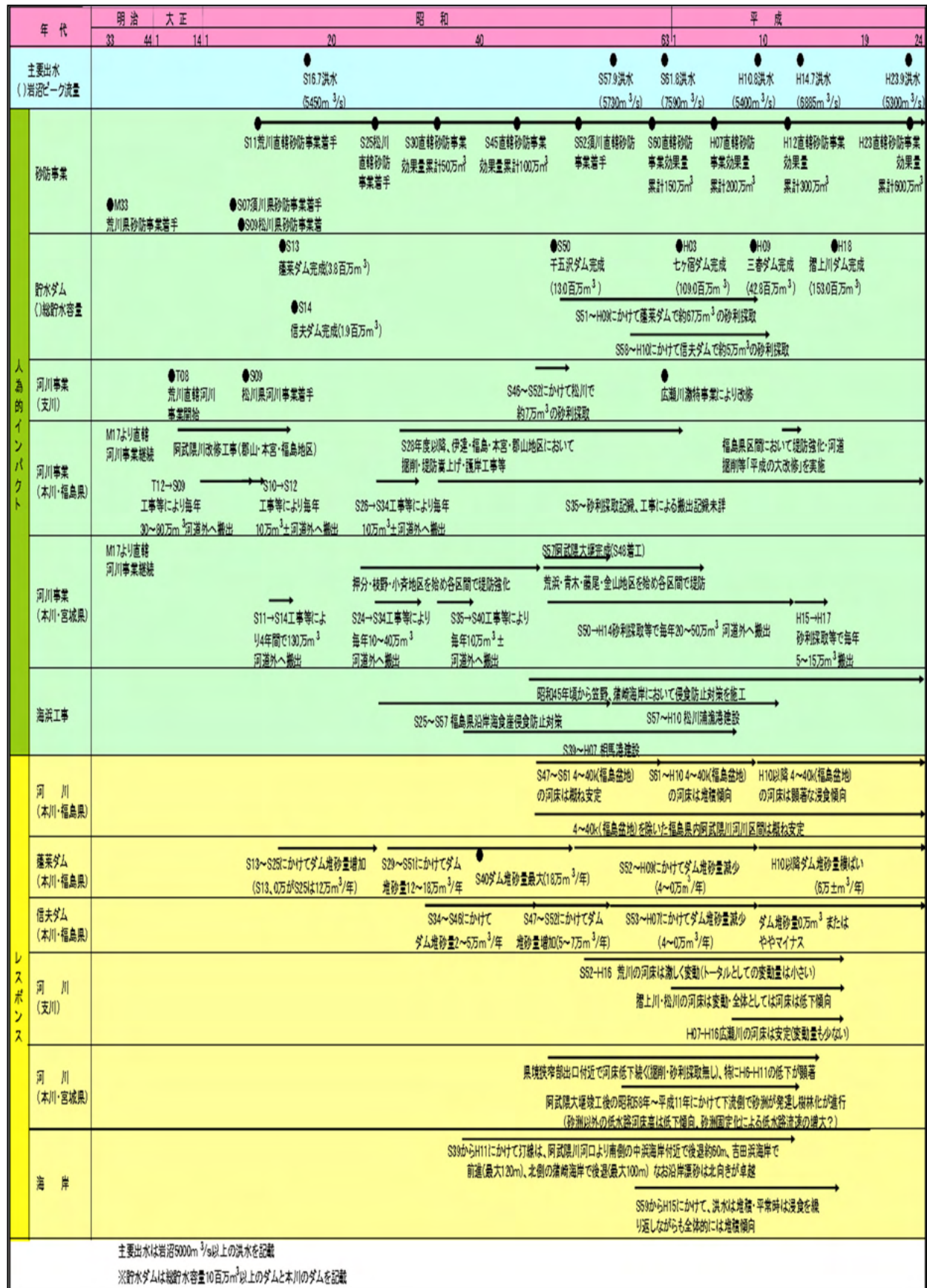
【日野川流砂系】



出典：日野川総合土砂管理計画 R4.3版 P37

図 インパクトとその影響の関係を図化した例 (時系列バーチャート：日野川流砂系)

【阿武隈川流砂系】



出典：第7回阿武隈川総合土砂管理検討会 資料 平成25年8月 P-6

図 インパクトとその影響の関係を図化した例(時系列バーチャート：阿武隈川流砂系)

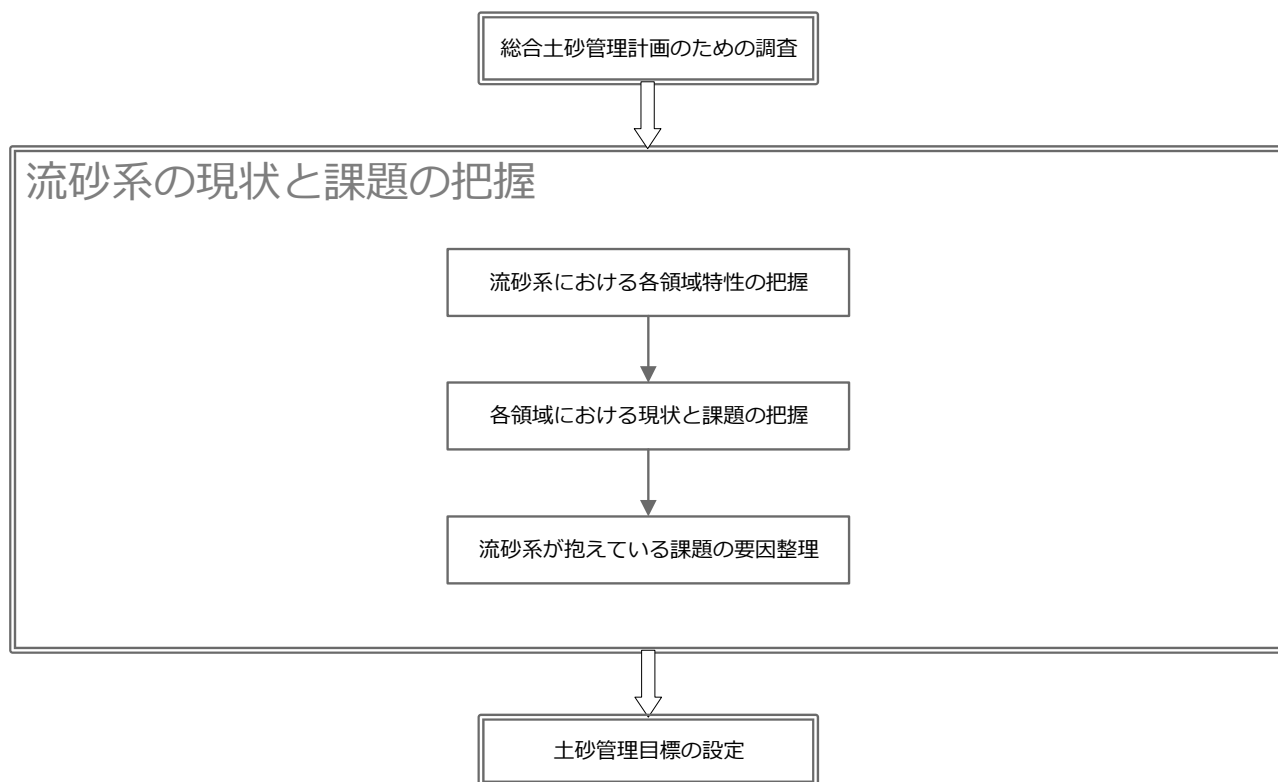


図 総合土砂管理計画の策定における「流砂系の現状と課題の把握」段階のフロー

4. 土砂管理目標の設定

4.1 目指すべき姿の設定

<参考事例>

目指すべき姿の設定は、大まかに以下に示す事例に分類できる。

①具体的なイメージを設定している事例（相模川、鳥取沿岸）

当該流砂系のあるべき姿の具体的なイメージ（例：当該流砂系の過去の姿や他の流砂系の姿など）について、関係者間で合意形成が図られ、そのイメージを目標として設定する場合。

目標イメージを関係者間で共有しやすいというメリットはあるものの、合意形成が難しいことから、具体的なイメージで目指すべき姿を設定できている事例は少ない。

例）相模川流砂系総合土砂管理計画：昭和30年代前半の相模川をイメージ

②方向性を設定している事例（安倍川、日野川、天竜川、酒匂川、耳川、小丸川、大井川）

当該流砂系のあるべき姿の方向性について、関係者間で合意形成が図られ、その方向性を目標として設定する場合。

①と比較して、目標イメージを関係者間で共有しにくいものの、合意形成が比較的容易であり、現時点では、この事例が最も多い。

例）日野川流砂系総合土砂管理計画：「可能な限り海岸域への土砂供給を行い、風水害に対して安全で自然豊かな流砂系の実現を目指す。」と記載

7.2 安倍川流砂系の目指すべき姿

(1) 安倍川流砂系の目指すべき姿

安倍川流砂系の目指すべき姿を以下に示す。

安倍川流砂系の目指すべき姿

砂防、河川、海岸の連携のもと各領域の管理・保全施設等を活かして安全性を確保しながら、土砂移動の連続性を考慮し、可能なかぎり自然状態に近い土砂動態によって形成される流砂系を目指す

また、各領域での目指すべき姿を以下に示す。

【土砂生産・流出領域】

急激な土砂生産、土砂流出による災害を抑制しながら、下流へ安全に移動させる土砂動態を目指す

【山地河川領域】

洪水時の急激な土砂の流下を抑制しながら、下流へ安全に移動させる土砂動態を目指す

【中・下流河川領域】

洪水に対する安全性を確保(著しい局所洗掘等の防止、流下能力の確保)しながら、安倍川特有の河川環境を維持し、かつ安定的に海岸へ移動させる土砂動態を目指す

【海岸領域】

高潮・越波災害に対する安全、三保の松原等の景勝地の保全等の観点から、可能な限り自然の土砂移動により必要な砂浜幅を確保する

7.3 目指すべき姿

日野川流砂系の目指すべき姿を表 7.2 に示す。

表 7.2 日野川流砂系の目指すべき姿

領域	目指すべき姿
日野川流砂系	流砂系内での事業等を実施する各関係機関が現状と課題を共有し、各領域での対策の整合を図り的確な対策を実施することにより、可能な限り海岸域への土砂供給を行い、風水害に対して安全で自然豊かな流砂系の実現を目指す。

また、各領域での目指すべき姿を表 7.3 に示す。

表 7.3 各領域での目指すべき姿

領域	目指すべき姿
1. 砂防域	土砂災害を抑制しながら、下流への土砂供給の増加、回復を目指す。
2. ダム域	適正なダム機能（洪水調節、取水、発電）を維持するとともに、これにあわせて、下流への土砂供給の増加、回復を目指す。
3. 河道域	洪水に対する安全性を確保（流下能力の維持、局所洗掘による災害の発生防止）するとともに、安定的に下流へ土砂を移動させる（不良土を除き、系外への土砂の持ち出しを制限）。
4. 河口域	河口閉塞による内水被害の発生防止に努める。なお、河口砂州の粒径は粗いため海浜の侵食防止材としても利用可能である。
5. 海岸域	高潮・越波災害に対する安全、白砂青松の優れた景観保全・海浜利用のため、海岸線の維持・回復を目指す。また、港湾、漁港が埋没しないように適正に管理する。

4.2 土砂管理目標の設定

4.2.1 土砂管理目標の設定

<参考事例>

土砂管理目標として自然環境に関する項目を採用している事例（天竜川流砂系、相模川流砂系）がある。

<参考資料>

土砂移動量(通過土砂量)を用いた数値目標として土砂管理目標を設定する際の考え方・留意点を下表に示す。

検討項目	基本的な考え方・留意点
基本事項	・ 流砂系全体として、領域間の整合、実現性、経済性等を考慮し、個々の領域の課題解消効果が流砂系全体として最大になるような目標を設定 (既往調査の観測データやデータがない場合は隣接する小流域のデータ等を積極的に活用して検討を実施)
評価地点	・ 山地領域、ダム領域、河道領域、海岸領域を基本とし、流砂系の地域特性、地形特性、土砂移動の特性を考慮して分割（流砂系の広さ・特徴、構造物の状況等を考慮し、必要に応じて、領域を細分化） 【設定例】ダム地点、支川合流点、領域の接続点、河口など
粒径毎の扱い	・ 対象粒径集団毎の土砂収支として定量的な目標を設定 ・ 上記に課題がある場合には、総量での設定あるいは定性的な設定もあり得る
評価期間・時点	・ 数十年～百年の中長期的な対応を基本として設定 ・ 対策の実現性や関係者間での合意状況に応じ、段階的な目標(達成状況)を設定することも有効
対象外力	・ 長期的な土砂動態を表すことを基本とし、実績の外力をもとに数十年間から百年を対象とした外力を設定 ・ 外力の設定期間が計画対象期間に満たない場合は、繰り返して与えることが有効 ・ 大規模な土砂流出を伴う外力は、長期的・平均的な土砂収支を扱う観点、短期事象は別途扱う観点から、除外することが望ましい
表記方法	・ 粒径集団ごとの通過土砂量、土砂収支で示すことを基本とし、土砂動態マップ、土砂収支図で表現 ・ データの取得状況や関係者間での合意状況に応じ、定性的な方向性を示すことも有効
人為行為の反映	・ 砂利採取・河道掘削や養浜等の人為行為を反映 ・ 検討にあたっては、対策の内容を考慮しながら実施（対策効果の表現と混同しないよう注意が必要）
その他	・ 検討に用いる解析モデルは、「表 通過土砂量把握の際によく用いられている調査データ及び解析モデル」p.51 に示したモデルを参考とする。

4.2.2 目標通過土砂量の設定

<参考事例>

環境への影響について定量的に評価し、目標通過土砂量に反映する手法は、現時点では技術的に確立されていないが、アユなどの生息に適した礫床環境の保全を目的として、礫露出高や砂被覆面積率などに着目し、閾値を設定し、目標通過土砂量の設定の際に考慮することを検討している事例（※）がある。

※ 堀田大貴、小野田幸生、宮川幸雄、末吉正尚、萱場祐一：礫の露出高の違いがアユの採餌におよぼす影響～実験水路における河床操作実験～，応用生態工学会第20回研究発表会講演集、p.76、2016.

<参考事例>

既存計画における土砂管理目標の設定状況を下表に示す。

流砂系	土砂管理目標
	記載内容
安倍川	安倍川流砂系の目指すべき姿を具体化するための数値目標として、土砂管理主要地点の土砂移動量で示した土砂管理目標を設定した。土砂管理目標は各領域での土砂管理対策を踏まえ、長期的な土砂収支として大洪水から小洪水まで幅広い土砂収支がある中での平均的な値としている。
日野川	日野川河道が持つ土砂供給能力を最大限に引き出し、日野川流域からの土砂供給の人為的な減少分の回復に努めるとともに、海岸保全対策により、海岸線の維持、回復を図る。
相模川	提言書（相模川の健全な土砂環境を目指して 提言書、H15.6）で示されているあるべき姿「昭和 30 年代前半の相模川」をイメージしながら、相模川の流域の源頭部から河道域、河口、海岸域まで連続した流砂系と捉え、流砂系内の土砂移動環境の現状と課題を把握し、流砂系内で課題を共有し、土砂環境の改善に向けた実効性のある対策を実施していく。
天竜川	・当面の土砂管理目標を設定 当面…現在実施、計画されている事業を実施する場合 ・今後のモニタリングと対策評価を繰り返し、目指す姿に向け目標を柔軟に見直す ・第二版では、上流域3ダム（美和ダム、小渋ダム、松川ダム）の堆砂対策施設のモニタリング結果や海岸領域の必要土砂量等を踏まえ、代表地点の土砂移動量を数値目標として設定する ・天竜川流砂系の目指す姿に向け、総合土砂管理計画の基本原則と、各領域で現在、計画・実施されている土砂管理に関する事業を継続した場合の変化を踏まえ、土砂管理目標を以下のように設定 【流砂系全体（佐久間ダムから下流を対象）】 ※佐久間ダムより上流は検討中 ①総合土砂管理による河口テラスの回復及び海岸汀線の維持 ②総合土砂管理による河川環境の保全・回復 ③総合土砂管理による適正な土砂利用
鳥取沿岸	人為的な土砂の連続性の遮断がなかった頃の土砂の流れの連続性、土砂収支バランスの確保・回復に向けた計画である。
小丸川	あるべき姿を実現するための流砂系の共通した数値目標として、主要地点の粒径集団ごとの通過土砂量により、土砂管理目標を設定。 土砂管理目標は、各領域において必要となる土砂量を踏まえて設定しており、中期的な土砂収支として大洪水から小洪水まで幅広い土砂収支がある中での平均的な値としている。
大井川	上流領域からの現状の土砂供給条件のもと、河道領域における流下能力、海岸領域における必要浜幅を確保し、人為的な対策を含めてこれらを維持する状態における通過土砂量である主要地点の粒径集団別通過土砂量をもって第一版における土砂管理目標としている。

<参考事例> [土砂管理目標の設定事例]

- ・通過土砂量が土砂管理目標の数値として示されている事例【天竜川流砂系】
- ・土砂管理目標に自然環境に関する項目を設定している事例

・天竜川流砂系では、目指す姿に向け、総合土砂管理計画の基本原則と、各領域で現在、計画・実施されている土砂管理に関する事業を継続した場合の変化を踏まえ、土砂管理目標を以下のように設定している。

【流砂系全体（平岡ダムから下流）】

- ①総合土砂管理による河口テラスの回復及び海岸汀線の維持
- ②総合土砂管理による河川環境の保全・回復
- ③総合土砂管理による適正な土砂利用

【本川ダム領域（湛水域）、支川ダム領域】

- ・洪水調節機能の維持、背水影響に伴う洪水被害の防止、安定的な水利用

【本川ダム領域（河道域）】

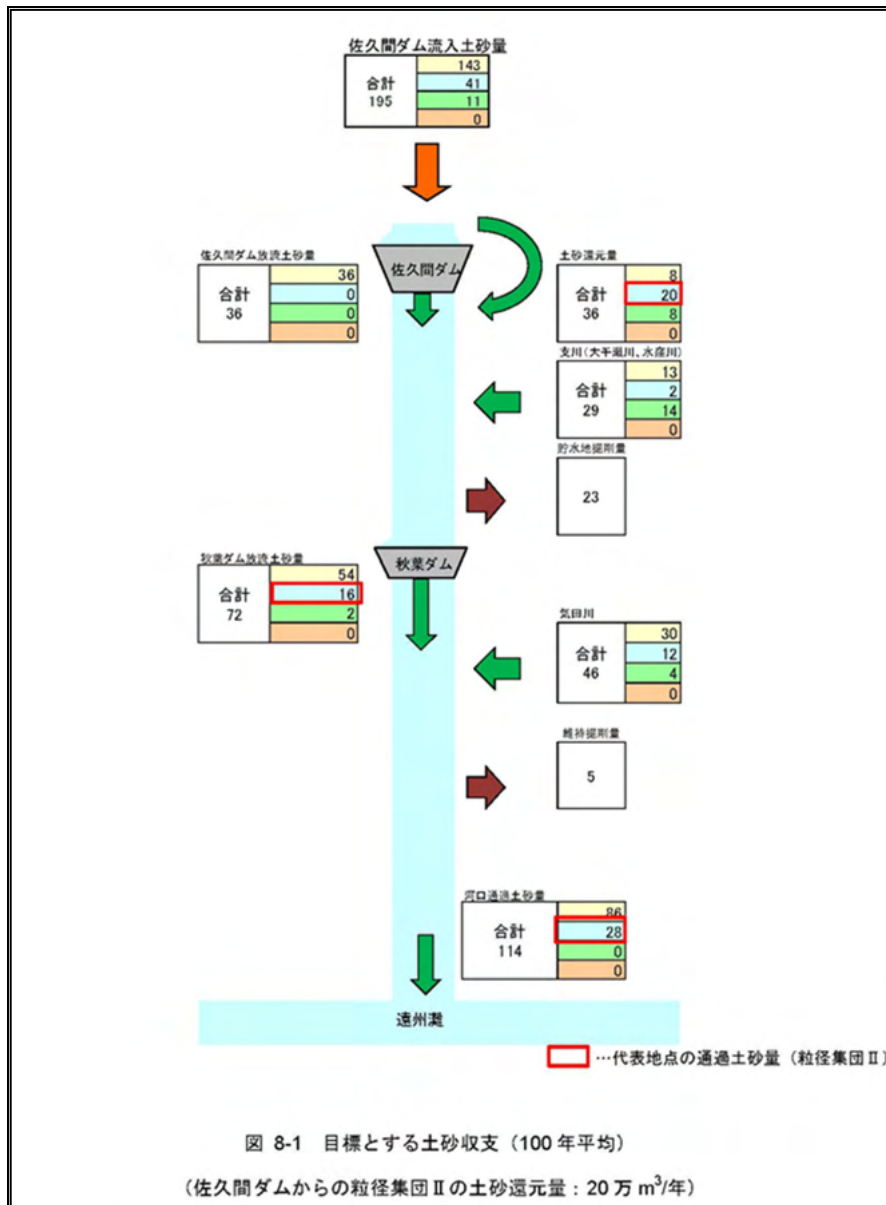
- ・背水影響に伴う洪水被害の防止、良好な河川環境の保全・回復

【扇状地河道領域・河口領域】

- ・洪水被害の防止、天竜川固有の良好な河川環境の保全・回復、アユの産卵環境の改善

【河口テラス・海岸領域】

- ・防災上必要な砂浜幅の維持・確保、砂浜の保全と回復



※領域区分については p. 14、粒径集団については p. 25 を参照

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 平成 30 年 3 月 P-60

<参考事例> [土砂管理目標の設定事例]

・通過土砂量を土砂管理目標の参考値として位置付けている事例【日野川流砂系】

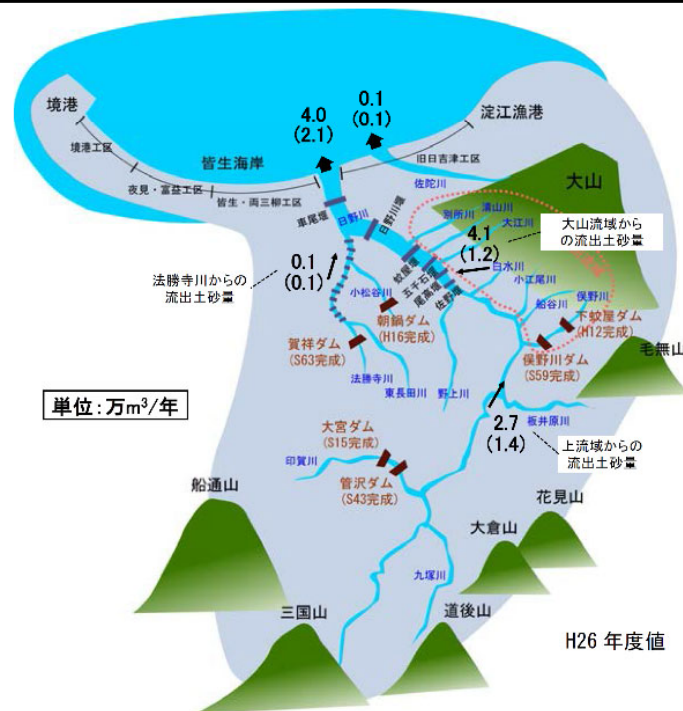
- ・日野川流砂系では、日野川河道が持つ土砂供給能力を最大限に引き出し、日野川流域からの土砂供給の人為的な減少分の回復に努めるとともに、海岸保全対策により、海岸線の維持、回復を図ることを土砂管理目標としている。
- ・通過土砂量は、参考値として位置付けている。

7.4 土砂管理目標

日野川流砂系の目指すべき姿を具体化するにあたり、現在、海岸域では富益～皆生工区で約 3.4 万 m^3 /年の侵食傾向にあるが、日野川流域から鉄穴流し当時の規模（60 万 m^3 /年程度）で土砂を供給させることは困難であり、逆に河道部に土砂堆積が生じ災害を招く危険性がある。一方、海岸域では、海岸保全対策を実施し、現況の日野川からの土砂供給においても汀線を維持することを目標としている。しかし、サンドリサイクル等に使用している土砂の粒径は沿岸漂砂により選択された細かい粒径成分であり、対策実施後の歩留まりが悪く、継続的に海岸侵食が生じている状態である。このため、日野川から流出する粗い粒径成分を増加させることが求められている。このような状況を踏まえ、日野川流砂系における土砂管理目標は表 7.4 に示すとおりとする。

表 7.4 土砂管理目標

日野川河道が持つ土砂供給能力を最大限に引き出し、日野川流域からの土砂供給の人為的な減少分の回復に努めるとともに、海岸保全対策により、海岸線の維持、回復を図る。



※数値は年平均の通過土砂量を示し、土砂移動予測モデルによる計算値、上段は全粒径、下段は海浜構成材料（粒径 0.1～2.0mm）を示す

※土砂移動予測モデルの向上に伴い通過土砂量の数値が更新される可能性がある

※土砂移動予測モデルによる通過土砂量の数値は、参考値とする

図 7.2 土砂管理目標（土砂管理対策実施後）

・土砂管理目標を全粒径の総量として設定している事例【安倍川流砂系】

- ・安倍川流砂系では、各領域での土砂管理対策を踏まえ、長期的な土砂収支として大洪水から小洪水まで幅広い土砂収支がある中での平均的な値として、土砂管理主要地点の土砂移動量を土砂管理目標として設定している。
- ・土砂管理目標での粒径別土砂量は、海岸領域において必要となる粒径別の必要土砂量等の解明が進んだ時点で設定するものとし、現時点では、全粒径の総量で示している。
- ・流砂系の土砂管理においては、粒径集団毎の土砂動態が重要であることを認識し、各領域の対策にあたっては、現状の粒度構成を極力変化させないように努めるものとしている。

8. 土砂管理目標と土砂管理指標

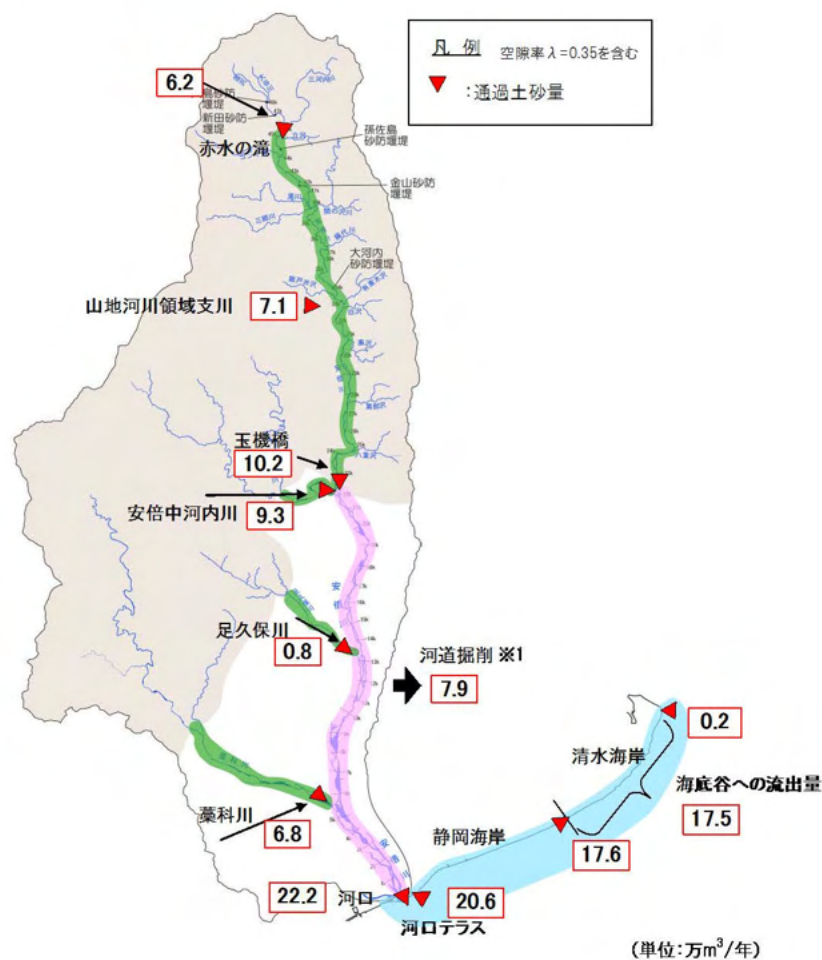
8.1 土砂管理目標

安倍川流砂系の目指すべき姿を具体化するための数値目標として、土砂管理主要地点の土砂移動量で示した土砂管理目標を設定した。土砂管理目標は各領域での土砂管理対策を踏まえ、長期的な土砂収支として大洪水から小洪水まで幅広い土砂収支がある中での平均的な値としている。

図 8-1 に安倍川流砂系の土砂管理目標を示す。

なお、土砂管理目標での粒径別土砂量は、海岸領域において必要となる粒径別の必要土砂量等の解明が進んだ時点で設定するものとし、現時点では、土砂収支の総量で示すこととした。

ただし、流砂系の土砂管理においては、粒径集団毎の土砂動態が重要であることを認識し、各領域の対策にあたっては、現状の粒度構成を極力変化させないように努めるものとする。



※1: 7.9 万 m^3 /年は、13 年間の 20 万 m^3 /年と 87 年間の維持掘削量 6 万 m^3 /年の平均値

図 8-1 土砂管理目標

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P-27

- ・土砂管理目標に目標通過土砂量を設定していない事例【相模川流砂系】
- ・土砂管理目標に自然環境に関する項目を設定している事例

・相模川流砂系では、総合土砂管理目標として、課題に対する目標として各種の対策の実施を掲げている。
 ・目標通過土砂量は設定していない。
 ・自然環境に関する目標を設定している。

4. 総合土砂管理の方向性と目標

4.1 総合土砂管理の方向性

提言書で示されているあるべき姿「昭和 30 年代前半の相模川」をイメージしながら、相模川の流域の源頭部から河道域、河口、海岸域まで連続した流砂系と捉え、流砂系内の土砂移動環境の現状と課題を把握し、流砂系内で課題を共有し、土砂環境の改善に向けた実効性のある対策を実施していく。

様々な課題の中でも、人為的な行為の影響により顕在化し、今後も進行すると考えられる土砂移動の時空間的不連続性に起因した問題に対しては、重点課題として具体的な目標を掲げ、連携した対策を実施する。

現状で土砂移動現象及び影響の程度の解明が十分でない問題については、試行も含め対策を実施し、モニタリングを行い、その解明に努めるとともに、効果的かつ実効性のある対応策の整理を行っていく。

なお、これらの対策の実施に当たっては、人為的な行為の影響による土砂移動の問題に重点を置くとともに、その際に自然の営力を極力活用することとする。

4.2 総合土砂管理の目標

「2.3 相模川流砂系における総合土砂管理の重点課題」で示した重点課題に対する目標を次に示す。

1) 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食防止

○短期的には、相模ダム等の堆積土砂を相模川を通じて活用し、維持養浜量（毎年 10,000m³ 実施中）の軽減を図る。

柳島地区における近年の養浜量は、実績で年 10,000m³ であり、「相模湾沿岸海岸侵食対策計画」で設定されている計画養浜量の年 5,000m³ を上回る量となっているが、汀線はやや後退する傾向にあるため、今後も養浜を継続せざるを得ない状況にある。このため、ダムに多く堆積している海岸構成材料を洪水の大流量時のみに河道に還元させ、一気に河口域まで流下させるといった効率的な手法等により河口・海岸域にまで還元させることで、維持養浜に係る負担を軽減する。

○中長期的には、維持養浜を必要としない程度にまで相模川河口から相模湾に向かって海岸構成材料が還元される状況を構築する。

上記の対策による効果や影響を見ながら、更に、河道域へ海岸構成材料の還元量を増加させ、維持養浜を必要としない程度までの状況を構築する。

2) 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正

○礫部頭首工及び礫部床止めによる洪水流の集中とそれに伴う下流河道の深掘れ、河床の縦断的不連続による土砂移動の不均衡を是正する。

水通し部が左岸側に設置されている礫部頭首工及び礫部床止めにより、左岸側に洪水流が集中かつ固定化し、深掘れが発生している。深掘れにより掃流力が大きくなるため、本来、当該区間の河道に留まれる粒径の土砂や上流区間から

流下してくる土砂がその場所に留まらずに流下し、深掘れがさらに助長され進行の一途をたどっている。こうした状況を改善するため、洪水時に土砂が移動できる幅を平面的に広げることで、洪水流の集中を緩和し、掃流力を縦横断的に平滑化することで、土砂移動の連続性を確保する。

また、頭首工上流の湛水区間の土砂の堆積により河床勾配が緩くなることで、掃流力が減少し、土砂移動の不連続が生じている。この状況を改善するため、上下流との河床の縦断的連続性を確保できるような構造に改築する。

○本川中流部のダム（相模ダム等）における海岸構成材料（河道域：材料 s）の移動阻害を緩和する。

相模川流域のダム湖に流入する堆積土砂には海岸構成材料となる粒径の土砂が多く含まれる一方で、河道域には海岸構成材料となる粒径の土砂は少ない。本来、海岸構成材料となる粒径の土砂は、河道域には長く留まらずに、洪水時に河口・海岸域に運ばれていくものと考えられる。そのため、本川中流部のダム湖に流入した堆積土砂を河道域へ還元することで、海岸構成材料の移動を促進する。なお、堆積土砂には、海岸構成材料よりも小さい粒径のシルト成分が含まれているため、シルトの流下による影響に留意する。

その他の土砂移動と関わりのある課題に対して、目指すべき姿の具体化及び発生の原因とその影響の程度を解明し、関係機関で連携して以下の保全に努める。

①相模湾有数の河口干潟環境の保全

出水による河口砂州・干潟のフラッシュ、再形成の動態を確認しながら、底生動物、砂丘植物、鳥類など河口干潟特有の生物が生息・生育できる河口干潟環境の保全に努める。

②魚類等の水生動物の生息場の保全

水生動物の分布やその変化の状況を把握しつつ、土砂の移動環境を保全することで、相模川で特徴的なアユ等の水生動物の生息場（餌場や産卵環境）の保全に努める。

③河原系植物の生育に適した礫河原の保全・回復

礫河原やカワラノギクに代表される河原固有の植物の分布や変化状況を把握しつつ、カワラノギクの保全や高水敷化した砂州の切り下げ、土丹露出箇所の被覆等の取り組みを行うことで、礫河原環境の保全・回復に努める。

④山間溪流環境の保全

土砂災害を防ぎつつ、山間溪流域の土砂移動の保全を図ることで、生物の移動の連続性の保全に努める。

4.3 土砂管理指標の設定

<参考資料>

各領域における土砂管理指標の一例を下表に示す。

表－ 土砂管理指標の一例

領域	土砂管理指標	
山地領域	平均河床高、最深河床高、河床変動量、崩壊地・裸地の面積、森林面積	
ダム領域	堆砂量、有効容量、堆砂形状、貯水池縦断形状	
河道領域	平均河床高、最深河床高、流下断面積、植生・樹林幅、粒径分布	河ロテラスの形状、河口砂州の砂州高
海岸領域	汀線位置、砂浜幅、等深線位置	

<参考事例> [土砂管理指標の設定事例]

【安倍川流砂系】

- ・土砂管理目標は、流砂系全体で共通した指標（土砂移動量）を示した数値目標としているが、土砂移動量の変化が地形変化に現れるとの認識のもと、河床高等の実際に管理可能な土砂管理指標を、各領域における土砂移動に関する課題の観点から設定している。

8.2 土砂管理指標

土砂管理目標は、流砂系全体で共通した指標（土砂移動量）を示した数値目標であるが、土砂移動量の変化が地形変化に現れるとの認識のもと、河床高等の実際に管理可能な土砂管理指標を定める必要がある。

このため、各領域における土砂移動に関する課題の観点から表 8-1 のように管理指標を設定した。

表 8-1 土砂管理指標

領域	領域の課題	管理指標	管理の目安
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
山地河川領域	河床低下	最深河床高※1	構造物の基礎高
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安全に流下させることができる河床高
	局所洗掘	構造物付近の河床高※1	護岸等構造物の基礎高
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

※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。管理の基準は整備計画目標流量を流下させることができる河道とする。

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P-28

【日野川流砂系】

・土砂管理対策の効果に示す数値を目標とするが、実際の管理にあたっては、この目標値での状況の把握及び管理は困難であることを踏まえ、実際の管理では、地形等による各領域の土砂管理指標を設定している。

7.6 土砂管理指標

土砂管理対策の効果に示す数値を目標とするが、実際の管理にあたっては、この目標値での状況の把握及び管理は困難である。このため実際の管理では、地形等による各領域の土砂管理指標として設定しておくことが必要である。

各領域での土砂移動に関する課題の観点から管理指標を抽出し、管理のための各指標の目安を表 7.7 のとおり設定した。この管理指標と目安については、今後の継続的なモニタリングにより、より効果的な値を検討していく。

表 7.7 各領域の土砂管理指標

領域	領域の課題	管理指標	管理の目安
砂防域	砂防堰堤上流の堆砂	砂防堰堤地点の堆積高	有効高の 20%程度（30%を上回らない）※1
ダム域	堆砂	ダム堆砂量	計画堆砂量を上回らない
		取水口前面の河床高	取水口の敷高
河道域	砂州高の上昇と局所洗掘の進行（二極化）	河道流下断面	維持管理目標流量
		構造物付近の河床高	護岸等の構造物の基礎高を下回らない
河口域	河口閉塞	河口砂州の砂州高	必要河積を確保する
海岸域	海岸侵食	汀線位置※2	現況汀線位置を維持する
	港湾の埋没	港湾入口の標高	必要喫水深を確保する

※1：透過型砂防堰堤の維持管理において、有効高の 30%以上で除石が必要となることから、30%を上回る前に、土砂管理対策を実施する。その目安として 20%程度と設定したが、効果的な高さについて今後知見の蓄積が必要

※2：離岸堤前面の洗掘などが生じていることから、汀線だけではなく水中の地形（海浜断面、等深線）についても監視することが望ましい

出典：日野川総合土砂管理計画 R4.3 版 P58

【大井川流砂系】

- ・土砂管理目標は通過土砂量によって設定しているが、通過土砂量を直接計測することが困難なため、モニタリングによる把握が可能で、通過土砂量の変化を間接的に推定できる管理指標（地形、河床材料など）を設定している。
- ・また、流砂系における様々な課題には、通過土砂量との因果関係が明確でないもの（例えば、流路変動、植生、河川環境など）もあるため、各領域における土砂管理の方針と比較可能な指標（環境など）も設定している。

領 域	各領域の方針	土砂管理指標	管理の目安
土砂生産・流送領域	大規模な土砂生産・流出の抑制	崩壊地面積	崩壊地面積が大きく拡大しない。
		平均河床高(合流地点、支川)	本川合流部や支川の平均河床高が大きく上昇しない。
ダム領域	洪水調節・発電等のダム機能の維持 背水影響の排除、安定的な水利用	堆砂量 貯水池縦断形状	ダム機能に必要な貯水容量が確保・維持される。 管理施設や背水区間に影響がない。
		平均河床高	整備目標流量を安全に流下させることができる。
河道領域 山地河道領域 扇状地河道領域	洪水被害の防止	構造物付近の河床高	護岸等構造物の安定が維持できる。
		樹林面積(樹林化率) 礫河原面積	樹林面積(樹林化率)が経年的に増大しない。 礫河原面積が経年的に減少しない。
	大井川特有の礫河原環境の保全	砂州・滞筋の平面形状 砂州と滞筋の高さ(比高差)	洪水ごとに滞筋・砂州の移動が生じる。 比高差が経年的に拡大しない。
		礫河原の固有種の分布や数	礫河原に固有の生物の分布や種数・個体数が経年的に減少しない。
		外来植物の面積	外来植物が経年的に増大しない。
		瀬淵・ワンド・たまりなどの位置	伏流環境を示す瀬淵・ワンド・たまりなどが経年的に減少しない。
		河床材料の変化	粗粒化が極度に進行しない。 細粒化や礫間の目詰まりが進行しない。
		河口テラス形状	河口テラスの断面形状が経年的に後退、侵食しない。
海岸領域	高潮・越波被害の防止	汀線・等深線位置 砂浜幅	防護に必要な必要浜幅、必要断面が確保できる。 浜幅が経年的に減少しない。
		海岸材料	粗粒化が極度に進行しない。
	駿河海岸特有の砂浜環境の回復・保全	砂浜の固有種の分布や数	砂浜に固有の生物の分布や種数・個体数が経年的に減少しない。
		希少種の生息状況	アカウミガメの産卵が確認される、産卵に適した環境が減少しない。

地形に関する事項 地殻に関する事項 環境に関する事項

出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和2年6月 P-70

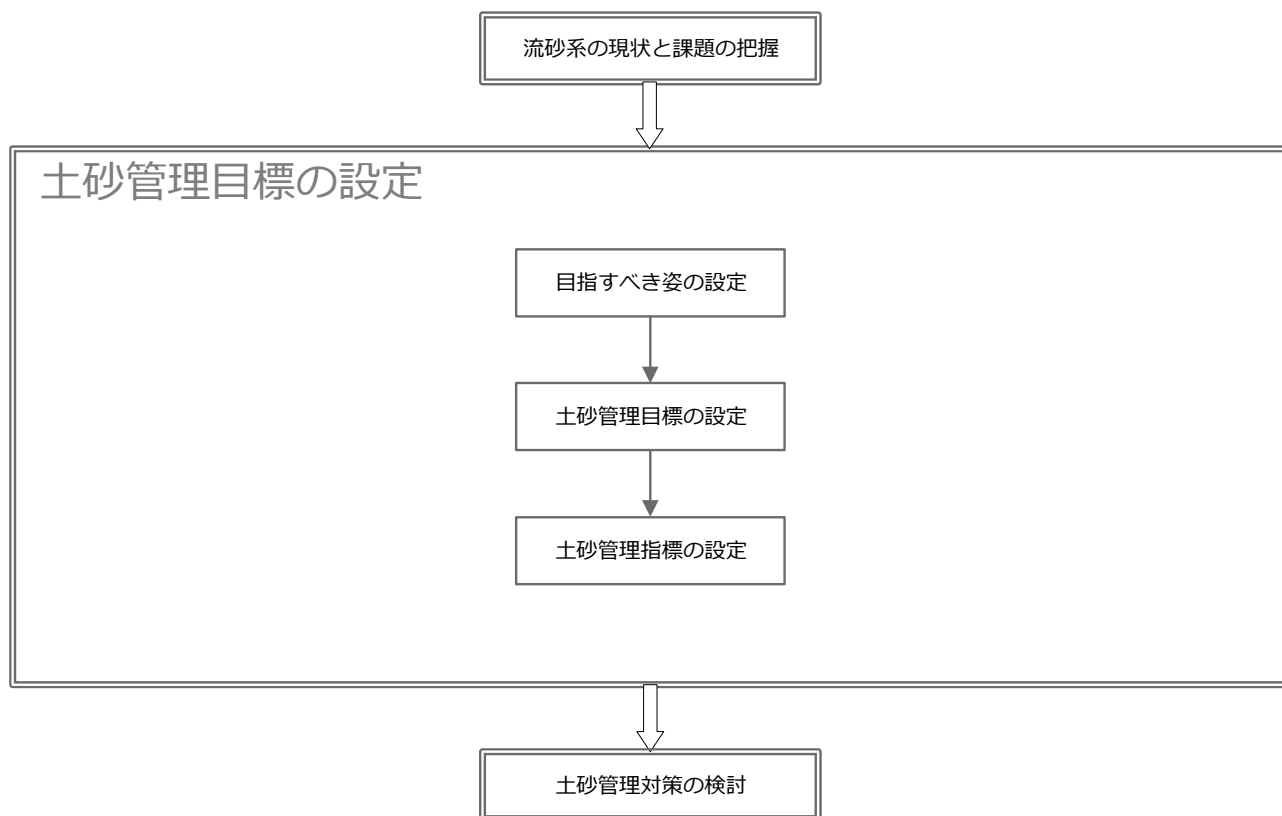


図 総合土砂管理計画の策定に係る「土砂管理目標の設定」段階のフロー

5. 土砂管理対策の検討

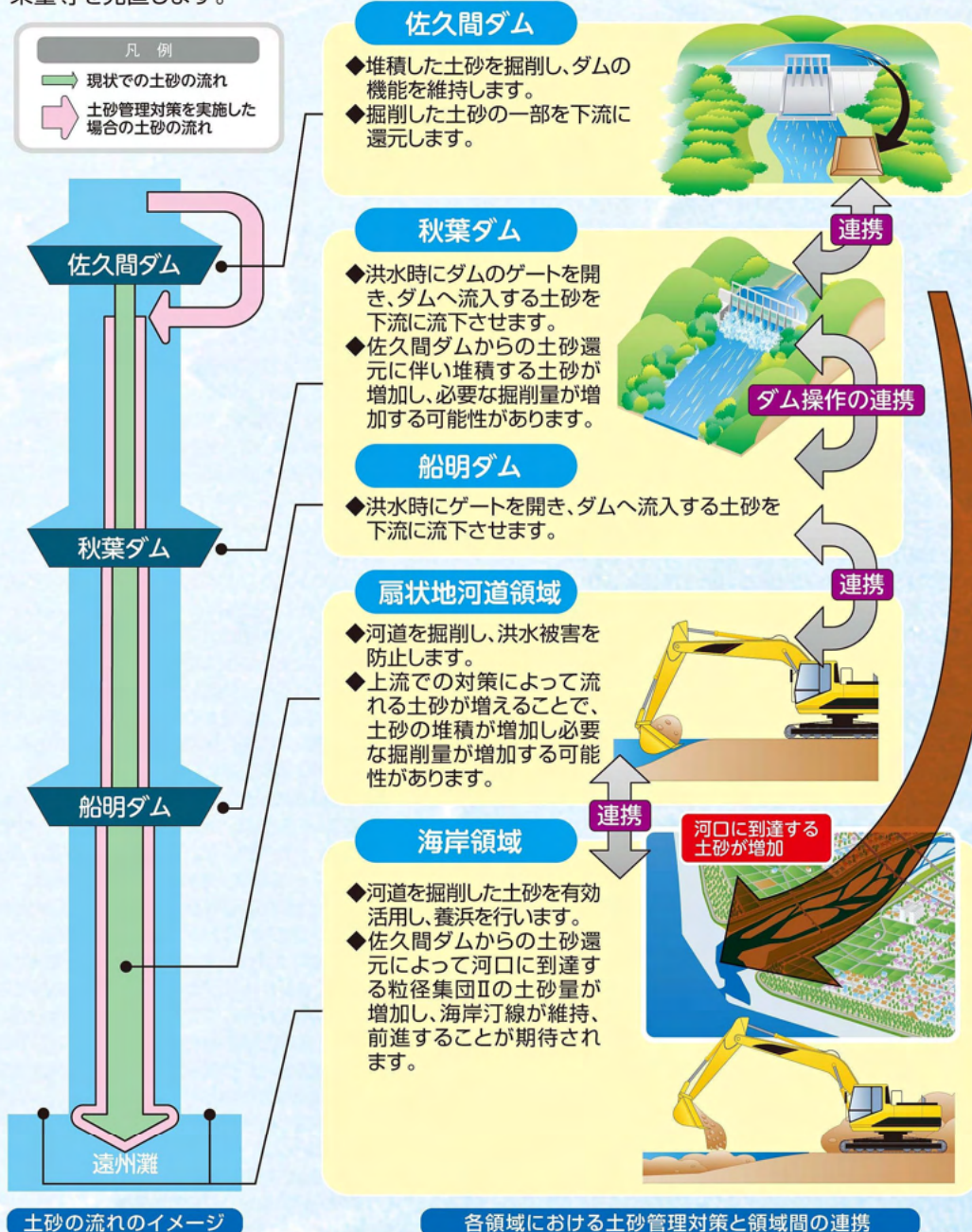
5.1 土砂管理対策メニューの抽出

<参考事例> [土砂管理対策による土砂の流れにおける領域間の連携事例]

天竜川流砂系総合土砂管理計画

土砂管理対策

天竜川流砂系の土砂管理目標の達成に向けて、下図に示す土砂管理対策を予定しています。これらの対策による変化等をモニタリングし、各領域の管理者が検討を進め、必要に応じて対策量等を見直します。



<参考資料>

各領域における土砂管理対策の一例を下表に示す。

表 土砂管理対策の一例

地形	領域	対策	対策による下手側(他領域)への効果	事例(流砂系)	事例箇所
山地部	山地	砂防堰堤	土砂生産制御、土砂流送制御	多数の実績有り	
		透過型化	連続性(供給)確保	多数の実績有り	
		除石	除石した土砂を海岸へ養浜	富士川	富士砂防・富士海岸
		置土	連続性(供給)確保	多数の実績有り	
	ダム	流水型(穴あき)	連続性(供給)確保	その他実績有り	最上小国川ダム等
		排砂バイパス	粒度分布改善による河川環境の健全化	その他実績有り	小渋ダム、美和ダム、松川ダム、旭ダム等
		密度流	連続性(供給)確保	その他実績有り	片桐ダム等
		貯砂ダム	ダムの堆砂を軽減	その他実績有り	美和ダム、セヶ宿ダム、横山ダム等
		掘削・浚渫	浚渫した土砂を海岸へ養浜	その他実績有り	道志、相模ダム・茅ヶ崎海岸
		置土(土砂下流還元)	連続性(供給)確保	その他実績有り	長安ロダム、宮ヶ瀬ダム、小渋ダム等
平野部	河道	河道掘削	河道掘削した土砂を海岸へ養浜	多数の実績有り	安倍川・清水海岸等
		水制	—	多数の実績有り	
		樹木伐採	—	多数の実績有り	
河口・海岸部	海岸	消波堤・離岸堤	—	多数の実績有り	
		人エリーフ	—	多数の実績有り	
		ヘッドランド(突堤)	—	多数の実績有り	
		養浜	—	多数の実績有り	
		サンドリサイクル	下手側に堆積した土砂を上手側へ養浜	その他実績有り	皆生海岸等
		サンドバイパス	航路等掘削した土砂を海岸へ養浜	その他実績有り	田子の浦港・富士海岸等

表 個別の特性を踏まえた土砂管理対策の一例

領域		対策	対策による下手側(他領域)への効果	事例(流砂系)	事例箇所
山地部	山地	シャッター式砂防堰堤	連続性(供給)確保	常願寺川	妙寿砂防堰堤
	ダム	改造	連続性(供給)確保	耳川	山須原、西郷、大内原ダム
		排砂ゲート(連携排砂)	連続性(供給)確保	黒部川	出し平ダム、宇奈月ダム
		ストックヤード	連続性(供給)確保	天竜川	美和ダム
		ベルトコンベア給砂	連続性(供給)確保	矢作川	矢作ダム(実験)
河口・海岸部	海岸	サンドバイパスシステム	連続性(供給)確保	天竜川(遠州灘)	福田漁港

5.2 土砂管理対策の決定

<参考事例> [流砂系の土砂管理対策（まとめ）]

【安倍川流砂系】

各領域での目標達成のための事業メニュー（案）を表 9-1 にまとめて示す。

なお、事業メニューの具体的な手法は、モニタリングにより状況把握を行いながら順応的に採用していくものとする。

表 9-1 各領域での事業メニュー（案）

領域	事業メニュー（案）
土砂生産・流出領域 （支川・渓流含む）	・大規模な土砂流出を抑制するための砂防事業を推進 ・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
山地河川領域	・砂防堰堤の維持管理、河床低下箇所の回復 ・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
中・下流河川領域	・掘削河道※¹ まで年間 20 万 m³ の掘削を実施 ・河道の変化を監視するためのモニタリングを実施 ・河道中央付近の掘削を実施 ・掘削河道整備後は維持掘削を実施 ・大規模出水が発生した際は、緊急掘削を実施 ・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 ・堤防防護、河岸防護のための対策を実施
海岸領域（静岡・清水）	・養浜（サンドバイパス、サンドリサイクル）の実施 ・海岸保全施設（離岸堤、突堤）の整備 ・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を実施

※1：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

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 P-32

【日野川流砂系】

6) 土砂管理対策のまとめ

各領域における土砂管理対策を表 7.6 にまとめて示す。なお、具体的な実施方法は、モニタリングにより対策の効果や影響を把握しながら順応的に採用していく。

表 7.6 土砂管理対策（まとめ）

領域	実施・連携機関	土砂管理対策	内容
砂防域	砂防事業者 (国、県)	透過型砂防堰堤の整備	土砂移動の連続性の確保ため透過型砂防堰堤を整備
		既設砂防堰堤のスリット化	周辺環境や安全性を考慮の上、既設砂防堰堤のスリット化を実施
		維持掘削+置き土 (砂防域の土砂供給方策)	透過型砂防堰堤について、除石が必要となる前に掘削を行い、粒径の細かい土砂を置き土する(砂防域の土砂供給方策)
ダム域	ダム管理者 (国、県、中電) 河川管理者 (県)	掘削・浚渫したダム堆積土砂を置き土	掘削・浚渫したダム堆積土砂を、ダム下流河川の河道内に置き土することにより土砂供給を行う(事前に粒度試験を行い、海浜を構成する粒径の土砂をできるだけ利用)
河道域	河川管理者(国、県、市町村)	河道掘削+置き土 (河道域の土砂供給方策)	流下能力向上のための掘削土を河道内に置き土し、洪水により下流へ流出させる河積確保のため実施する河道内の樹林化対策として、樹林化した砂州の一部を掘削し、砂州の側岸侵食を誘発させるとともに、掘削土を置き土することにより、海浜構成材料を下流に供給させる(河道域の土砂供給方策)
河口域	河川管理者 (国) 海岸事業者 (国)	維持掘削+養浜	内水被害防止のための河口砂州の維持掘削と掘削土を用いた養浜を実施(海岸域のサンドリサイクル、養浜と合わせて実施し効果を上げる)
海岸域	海岸事業者 (国、県)	沖合防護施設の整備	沖合防護施設の整備により、海岸線の維持、回復を図る
	海岸事業者 (国、県)	サンドリサイクル、養浜	施設の下手側や前面の侵食に対して、サンドリサイクル、養浜を実施
	港湾関係者 (国、境港管理組合) 漁港管理者 (米子市)	防砂突堤の整備、維持浚渫、サンドリサイクル等	公共マリーナの航路維持のための防砂突堤を整備。皆生漁港の堆積土砂の維持浚渫と浚渫土砂の利用(サンドリサイクル等)

【日野川流砂系（つづき）】



出典：日野川総合土砂管理計画 R4.3 版 P57

【大井川流砂系】

表 6-1 各領域の土砂管理対策（第一版）

領 域	当面の対策	当面の対策実施後の対策
土砂生産・流送領域	(第二版において検討)	(第二版において検討)
ダム領域	(第二版において検討)	(第二版において検討)
山地河道領域	河道掘削 河川整備計画の目標流下能力の確保に向けて、今後 30 年程度で 765 万 m³ 程度の掘削を行う。	維持掘削 河道掘削の完了後は、流下能力を維持するため、年平均 11.3 万 m³/年程度の掘削を行う。
扇状地河道領域	河道掘削 河口部において、河川整備計画の目標流下能力の確保に向けて、今後 5 年程度で 30 万 m³ 程度の掘削を行う。	維持掘削 河道掘削の完了後は、流下能力を維持するため、年平均 0.5 万 m³/年程度の掘削を行う。
海岸領域	沖合施設の整備 サンドバイパス・養浜 漂砂管理計画に基づき、必要浜幅の確保に向けて、今後 20 年程度で離岸堤 11 基の整備と、年平均 11.3 万 m³/年程度のサンドバイパス・養浜を行う。	サンドバイパス・養浜 必要浜幅を確保するため、年平均 5.6～7.5 万 m³/年程度のサンドバイパス・養浜を行う。

※数値については今後の調査・検討・対策の進捗状況等により見直すことがある

出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和 2 年 6 月 P-72

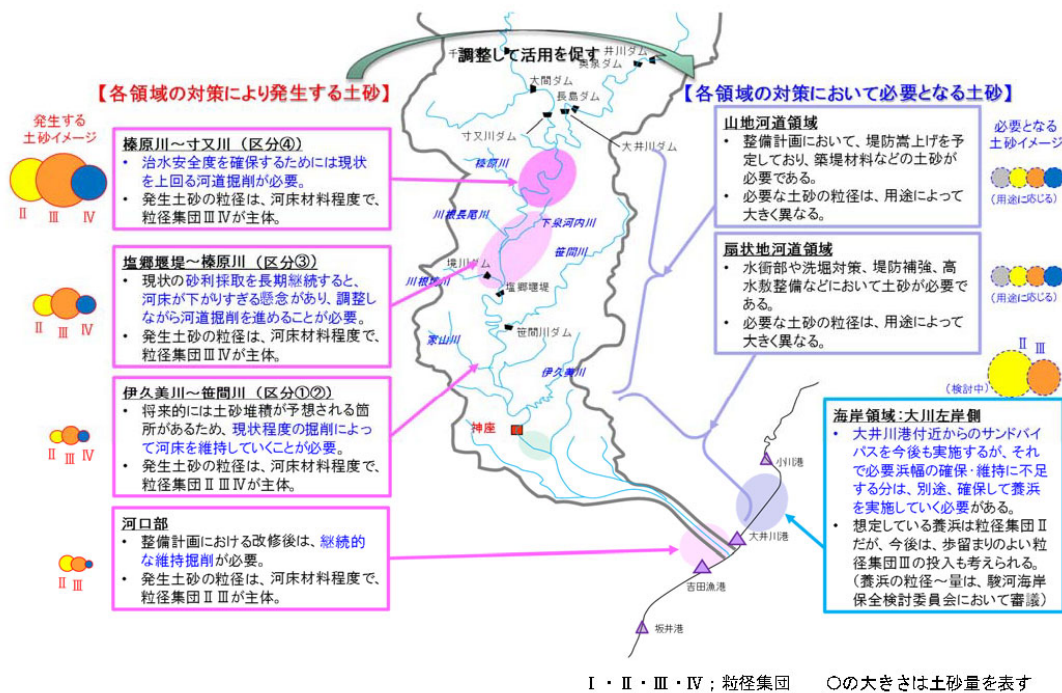
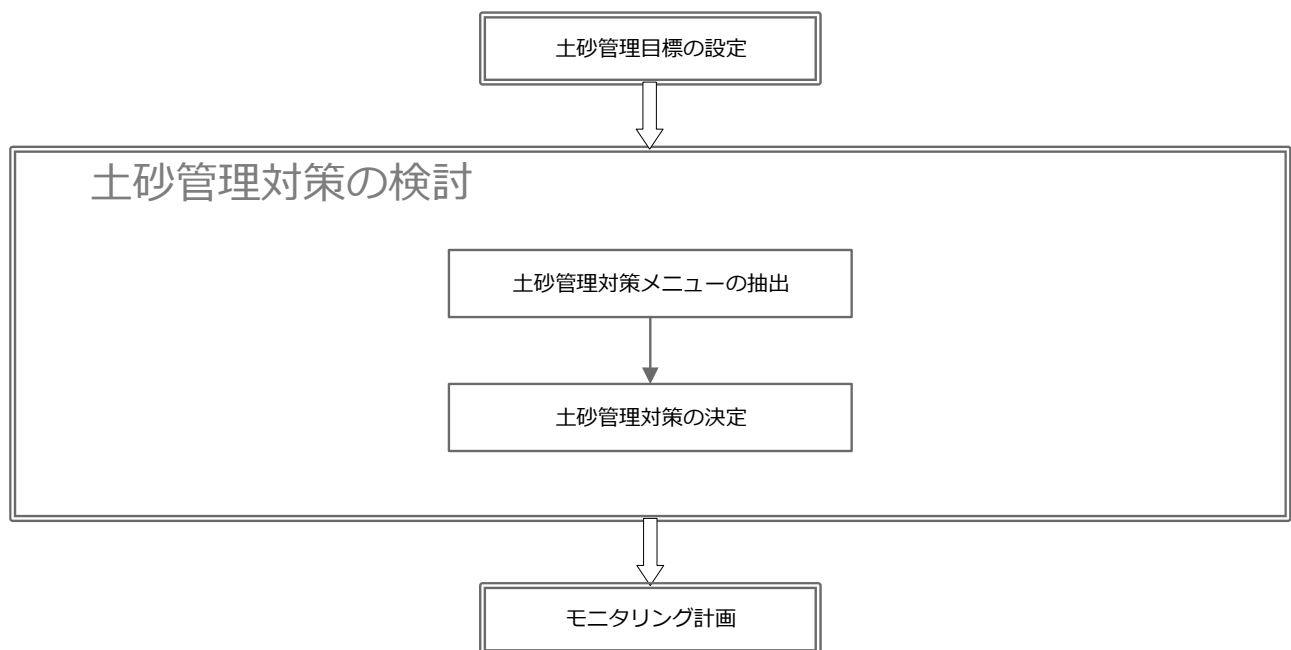


図 6-4 土砂資源の活用のイメージ

出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和 2 年 6 月 P-77



6. モニタリング計画

<参考資料>

各領域におけるモニタリング項目と調査内容例を下表に示す。

表 各領域におけるモニタリング項目と調査内容例

領域	目的	モニタリング項目	手法	調査内容例
山地	土砂生産域からの供給土砂量と粒径	・崩壊地調査 ・発生地点、量	・空中写真 ・リモートセンシング ・航空レーザー測量 ・UAVによる測量	・洪水などによる土砂崩壊が発生した場合の調査を行う
		・崩壊の発生時点、時期	・地震計 ・アンケート	・洪水などによる土砂崩壊が発生した場合の調査を行う
		・降水量観測	・テレメータ ・レーザー雨量計	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
		・崩壊土砂・流出土砂の量及び粒径成分	・材料調査 ・流砂観測	・崩壊土砂・流出土砂の材料調査は、少なくとも1回の調査が必要 ・大規模な崩壊によって粒径分布が変わる場合には調査を行う ・流砂観測は機器により連続的に実施
	土砂流送域	・砂防施設の土砂堆積状況 ・堆積土砂の粒径成分 ・流砂量	・リモートセンシング ・縦横断測量 ・材料調査 ・流砂観測	・土砂堆積状況は定期的に調査を行う ・洪水があった場合には直後に調査を行うことが望ましい ・堆積土砂の材料調査は少なくとも1回の調査が必要 ・流砂観測は機器により連続的に実施
	自然環境	・植物 ・底生生物 ・魚類	・採取・分析	・水辺の国勢調査等により定期的に調査を行う ・河川構造物の建設や砂利採取、土砂管理対策を行う場合には状況に応じて直前に調査を行う
ダム	貯水池上流河道	・降水量観測	・テレメータ ・レーザー雨量計	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
		・河床材料調査	・材料調査	・少なくとも1回の調査が必要 ・大規模な崩壊によって粒径分布が変わる場合には調査を行う
		・水位・流量	・テレメータ	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
	ダム貯水池	・土砂堆積状況	・定期横断測量 ・深浅測量	・定期的に調査を行う ・洪水があった場合には直後に調査を行うことが望ましい
		・堆積土砂材料調査	・材料調査	・少なくとも1回の調査が必要 ・大規模な崩壊によって粒径分布が変わる場合には調査を行う
		・水位・流量	・テレメータ	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
	ダム地点下流における流出土砂量と粒径	・流量	・テレメータ	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
		・流出土砂量及び粒径成分	・材料調査	・洪水時の時間変化がわかるように観測
	自然環境	・付着藻類 ・植物 ・底生動物 ・魚類	・採取・分析	・水辺の国勢調査等により定期的に調査を行う ・河川構造物の建設や砂利採取、土砂管理対策を行う場合には状況に応じて直前に調査を行う ・ダムから排砂を行った場合には直後に調査を行うことが望ましい

表 各領域におけるモニタリング項目と調査内容例（続き）

領域	目的	モニタリング項目	手法	調査内容例
河道	河道内の河床変動(平均河床高)河口からの流出土砂量と粒径	・降水量観測	・テレメータ ・レーダー雨量計	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
		・水位・流量	・テレメータ	・毎正時に定期的に観測 ・洪水時の時間毎の変化がわかるように観測
		・河床高観測	・横断測量	・定期的に調査を行う ・洪水があった場合には直後に調査を行うことが望ましい
		・詳細な河床形状	・グリーンレーザーによる航空レーザー測量(ALB)	・定期的に調査を行う
		・流送土砂観測	・材料調査	・洪水時には観測を行う
		・河床材料調査	・材料調査	・少なくとも1回の調査を行い、大きな変動が見られる場合には適宜調査を行う ・大規模な土砂流出があった場合には、直後に調査を行うことが望ましい ・ダムから排砂を行った場合には直後に調査を行うことが望ましい
		・河道状況記録	・UAVによる動画撮影	・河道状況(滞筋、樹林化、偏流発生等)の経年変化を確認するため、定期的実施する
	自然環境	・付着藻類 ・底生動物 ・魚類 ・水中植物調査	・採取・分析	・水辺の国勢調査等により定期的に調査を行う ・河川構造物の建設や砂利採取、土砂管理対策を行う場合には状況に応じて直前に調査を行う ・ダムから排砂を行った場合には直後に調査を行うことが望ましい
海岸	汀線変化または等深線変化	・海岸地形の変化	・深浅測量	・定期的に調査を行う ・洪水があった場合には直後に調査を行うことが望ましい
		・海浜材料調査	・材料調査	・少なくとも1回の調査が必要 ・ダムから排砂を行った場合には直後に調査を行うことが望ましい
		・波浪	・波高計による波高、周期、波向の連続観測	・定期的に観測を行う
		・潮位(水位)	・水位計等による水面変動の連続観測	・定期的に観測を行う
		・気象(風況)	・風速計による風況の連続観測	・定期的に観測を行う
		・流れの調査	・各種流速計 ・染料やフロート追跡 ・レーダー	・定期的に観測を行う
	自然環境	・海浜植生 ・付着生物 ・底生生物 ・魚介類調査	・採取・分析	・定期的に調査を行う ・海岸構造物を建設する場合には状況に応じて直前に調査を行う ・ダムから排砂を行った場合には直後に調査を行うことが望ましい

出典：「流砂系総合土砂管理計画策定の手引き（案） 計画編」、流砂系総合土砂管理研究会、平成11年3月、p.43 に加筆

<参考事例> [モニタリング計画実施例]

【天竜川流砂系（ダム有り）】

表 10-1 (1) 領域別モニタリング計画：本川ダム領域（湛水域）

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
本川ダム 領域 (湛水域)	洪水調節機能の維持 背水影響に伴う洪水 被害の防止 安定的な水利用	堆砂量 貯水池縦断形状	洪水調節容量・発電容量の 確保と維持、管理施設や 背水区間に影響がない 貯水池形状	①②	縦横断形状 堆積土砂量	貯水池堆砂 測量	佐久間ダム 秋葉ダム 船明ダム	A:非洪水期 B:1回/1年	ダム管理者
				④	利用状況	利用実態調 査 ヒアリング		B:1回/1年	河川管理者

表 10-1 (2) 支川ダム領域

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
支川ダム 領域	洪水調節機能の維持 背水影響に伴う洪水 被害の防止 安定的な水利用	堆砂量 貯水池縦断形状	洪水調節容量・発電容量の 確保と維持、管理施設や 背水区間に影響がない 貯水池形状	①②	縦横断形状 堆積土砂量	貯水池堆砂 測量	水窪ダム 新豊根ダム	A:非洪水期 B:1回/1年	ダム管理者
				④	利用状況	利用実態調 査 ヒアリング		B:1回/1年	河川管理者

:物理環境の指標は定量的に評価
 :生物環境に関する指標は、代表種の設定を行い継続的なデータ蓄積による傾向から評価

モニタリングの分類

- ① 天竜川の土砂管理対策実施の効果・影響を把握するための項目
- ② 目指す姿を評価するための項目
- ③ 土砂に関わる自然環境の変化を把握するための項目
- ④ 土砂に関わる河川利用の変化を把握するための項目

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】平成30年3月 P-84

表 10-1 (3) 領域別モニタリング計画：本川ダム領域（河道域）（1/2）

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
本川ダム 領域 (河道域)	背水影響に伴う 洪水被害の防止	平均河床高	整備計画流量を 安全に流下させること ができる河床高	①②	河川形状	横断測量 縦断測量	定期測量の測線に準じる	A:非洪水期 B:概ね1回/5年	ダム管理者 河川管理者
							河道変化が著しい区間 気田川合流点上下流※2 水窪川合流点上下流※2 大千瀬川合流点上下流※2 62.0k～66.0k:1.0kピッチ	A:非洪水期 B:1回/1年	

※1 総合土砂管理としてのモニタリング頻度であり、天竜川ダム再編事業でのモニタリングによって頻度、地点を補充する
 ※2 支川との合流点の直上と直下の定期測線とする

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】平成30年3月 P-85

【天竜川流砂系（ダム有り）（つづき）】

表 10-1 (4) 領域別モニタリング計画：本川ダム領域（河道域）（2/2）

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
本川ダム領域 （河道域）	良好な河川環境の 保全・回復	河床材料の 変化	本支川の連続性 の確保状況 細粒化の進行 （礫間の目詰まり）、 粗粒化に伴う アーマーコート化	②③	河床材料	粒度分析	35.0k～47.0k:2.0kピッチ※1 56.0k～70.0k:2.0kピッチ※1	B:1回/5年※2	ダム管理者 河川管理者
							河道変化が著しい区間 気田川合流点上下流※3 水窪川合流点上下流※3 大千瀬川合流点上下流※3 62.0k～66.0k:1.0kピッチ	B:1回/1年	
							気田川合流点 水窪川合流点 大千瀬川合流点	B:1回/1年	
		代表的な生物 の分布・個体 数・種数等	生物（指標種、外来 種等）の分布、個体 数の経年的な変化	②③	魚類	河川水辺の国勢調査項目 個体数・種数	中部大橋 秋葉ダム下流	A:春夏・秋 （5.7.9～10月） B:1回/5年	ダム管理者 河川管理者
								A:春夏・冬 （4.7.1月） B:1回/5年	
				②③	底生動物	河川水辺の国勢調査項目 個体数・種数	中部大橋 秋葉ダム下流	A:春夏・秋・冬 （5.7.9.1月） B:1回/1年	河川管理者
				②③	付着藻類	種組成、強熱減量、 クロロフィルa、フェオフィチン	中部大橋 秋葉ダム下流	A:春夏・秋・冬 （5.7.9.1月） B:1回/1年	河川管理者
	アユの産卵環境の 改善	アユの生育環 境の変化	アユの産卵数や漁 獲量などの経年的 な変化	②④	アユ	産卵等への聞き取り調査 統計データ調査 ・釣り客の入込み ・アユの漁獲量、産卵環境、 産卵状況	領域全体 領域内	A:春秋（5.10月） B:1回/5年	自治体 漁協等

※1 既往調査の設定に倣い、25.0kより上流を2.0kピッチとした

※2 総合土砂管理としてのモニタリング頻度であり、天竜川ダム再編事業でのモニタリングによって頻度、地点を補完する

※3 支川との合流点の直上と直下の※1の調査箇所とする

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】平成30年3月 P-86

表 10-1 (5) 領域別モニタリング計画：扇状地河道領域、河口領域（1/3）

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
扇状地河道領域 河口領域	洪水被害の防止	平均河床高	整備計画流量を安全に 流下させることができる 河床高	①②	河川形状	横断測量 縦断測量	定期測量の測線に準じる	A:非洪水期 B:概ね1回/5年	河川管理者
		構造物付近 の河床高	護岸等構造物の基礎高	①②	河川形状	横断測量 縦断測量	河道変化が著しい区間 21.0k～28.0k:1.0kピッチ	B:1回/1年	
		樹木繁茂位置・ 礫河床率 （樹林化率）	流下能力不足箇所の 樹林化の経年的な変化	②	流下能力不足箇所の 樹林化	群衆の分布 （河川水辺の国勢調査）	23.0k左岸 25.0k右岸	A:非洪水期 B:1回/1年 大規模出水後	河川管理者
						空中写真撮影	領域全体	A:春秋（5.10月） B:1回/5年	

※1 総合土砂管理としてのモニタリング頻度であり、天竜川ダム再編事業でのモニタリングによって頻度、地点を補完する

表 10-1 (6) 領域別モニタリング計画：扇状地河道領域、河口領域（2/3）

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
扇状地河道領域 河口領域	天竜川下流固有の 良好な河川環境の 保全・回復	砂州の位置 の変化	砂州の移動、形成状況の経年的な変化 （副水路の形成の有無や 湧水ワンドの状況など）	②③	砂州の位置の変化、 高さの変化 副水路・ワンドの形 成状況	空中写真撮影	領域全体	A:非洪水期 B:1回/1年	河川管理者
						代表地点の 写真撮影	副水路 ワンド	A:出水後 B:1回/5年	
		河床材料 の変化	本支川の連続性の確保状況 細粒化の進行（礫間の目詰まり）、 粗粒化に伴うアーマーコート化	②③	河床材料	河床材料調査	0.4k※1 1.0k～25.0k:1.0kピッチ※1 25.0k～29.0k:2.0kピッチ※1	B:1回/5年※2	河川管理者
							河道変化が著しい区間 21.0k～28.0k:1.0kピッチ	B:1回/1年	

※1 既往調査の設定に倣い、25.0kより下流を1.0kピッチ、25.0kより上流を2.0kピッチとした

※2 総合土砂管理としてのモニタリング頻度であり、天竜川ダム再編事業でのモニタリングによって頻度、地点を補完する

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】平成30年3月 P-87

【天竜川流砂系（ダム有り）（つづき）】

表 10-1 (7) 領域別モニタリング計画：扇状地河道領域、河口領域（3/3）

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
扇状地河道領域、 河口領域	天竜川下流固 有の良好な河 川環境の保 全・回復	代表的な 生物の分布 ・個体数 ・種数等	生物（指標種、 外来種等）の 分布、個体数の 経年的な変化	②③	魚類	河川水辺の国勢調査項目 固体数・種数	河口部 塩見渡橋 浜北大橋	A:春、夏、秋 (5.7.9～10月) B:1回/5年	河川管理者
				②③	底生動物	河川水辺の国勢調査項目 個体数・種数	塩見渡橋 浜北大橋	A:春、夏、冬(4,7,1月) B:1回/5年	河川管理者
				②③	付着藻類	種組成、強熱減量、 クロロフィルa、フェオフィチン	塩見渡橋 浜北大橋	A:春、夏、秋、冬 (5.7.9,1月) B:1回/1年	河川管理者
				②③	植生群落	群落の分布 (河川水辺の国勢調査)	領域全体	A:春、秋(5,10月) B:1回/5年	河川管理者
	アユの産卵環 境の改善	アユの生育 環境の変化	アユの産卵数や 漁獲量などの経 年的な変化	②④	アユ	漁協等への聞き取り調査 統計データ調査 ・釣り客の入込み ・アユの漁獲量、産卵場環境、 産卵状況	領域内	B:1回/1年	自治体 漁協等

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】平成30年3月 P-88

表 10-1 (8) 領域別モニタリング計画：河口テラス・海岸領域

領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安	分類	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
河口テラス・ 海岸領域	砂浜の保全と 回復	汀線・等深線 位置 河口テラス形状	必要砂浜幅の 達成状況 (経年変化)	①②	地形形状	深淺測量	遠州灘沿岸海岸 (静岡県内)の 既往測線	A:非洪水期 B:1回/1年	海岸管理者
				①②	汀線、 砂浜幅	海岸横断測量 航空写真による汀線位置や砂浜幅の計測	遠州灘沿岸海岸 (静岡県内)	A:非洪水期 B:各1回/1年	海岸管理者
				①②	河口テラス地形	テラス深淺測量	汀線方向約5.5km、 沖合方向約1.5km内	A:非洪水期 B:1回/1年	河川管理者 海岸管理者
	代表的な生物 の生息状況	シラス漁の状況、 ウミガメの産卵 状況等の 経年変化	②④	生物	漁協等への聞き取り調査 統計データ調査 ・シラスの漁獲量 統計データ調査 ・アカウミガメの産卵 状況 関係者へ聞き取り 調査 ・利用者数、環境教育 活動数等	遠州灘沿岸海岸	遠州灘沿岸海岸	B:1回/1年	自治体 漁協 NPO等

表 10-1 (9) 領域別モニタリング計画：全領域共通

領域	項目	調査手法	調査地点	A:調査時期 B:頻度	実施主体
全領域共通	水位 流量	観測データ(国土交通省) ・水位 ・流量	観測所(国土交通省所管) 佐久間、鹿島、池田、中ノ町 掛塚、上島	A:通年 B:1回/1時間	河川管理者
	ダム	観測データ(ダム管理者) ・放流量 ・流入量 ・貯水量	佐久間ダム 秋葉ダム 船明ダム 水窪ダム 新豊根ダム	A:通年 B:1回/1時間	ダム管理者
	潮位	観測データ(気象庁) ・潮位	御前崎	A:通年 B:1回/1時間	気象庁
	流砂量	流砂量観測(粒径集団Ⅱ) ・浮遊砂 ・掃流砂 ※調査方法については要検討	佐久間ダム下流 秋葉ダム下流 鹿島 河口部(掛塚橋地点)	A:出水時 B:1回	河川管理者

出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】平成30年3月 P-89

10.3 モニタリング計画

上記に示したモニタリングを行うため、具体的には、表 10-3 に示す各領域での具体的な対策の効果・影響の把握の監視を目的とした最低実施すべきモニタリングと、監視に加え、土砂動態の実態把握や解析手法更新のための検証データの入手を目的とした表 10-4 に示すモニタリングを行いながら、これらの結果より得られたデータを用いて、評価等を適宜見直していくものとする。

表 10-3 最低限実施すべきモニタリング

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	調査頻度
土砂生産・流出領域	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	安倍中河内川合流部 藁科川合流部	非出水期	1回/5年 +大規模洪水後
山地河川領域	河床変動	・堰堤等の下流の河床状況の把握	横断測量	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	非出水期 洪水後	1回/1年 +大規模洪水後
中・下流河川領域	河床変動	・河床の現状把握	横断測量(堆積)	1.5k、4.0k、7.0k、21.0kの4測線	洪水後	大規模洪水後
			横断測量(洗掘)	5.25k、7.75k、8.5k、11.25kの4測線	洪水後	大規模洪水後
海岸領域	汀線・海浜断面	・河口テラスの現状把握	深浅測量	河口テラス 3測線 河口と海岸の境界 1測線	非出水期 洪水後	1回/1年 +大規模洪水後

出典：安倍川総合土砂管理計画 平成 25 年 7 月 中部地方整備局 P-42

【安倍川流砂系（ダム無し）（つづき）】

表 10-4 モニタリング

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	調査頻度	役割分担
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 ⇒ 流量観測結果から流砂量の算定、河床変動計算の外力条件として使用	流量観測	孫佐島砂防堰堤 大河内砂防堰堤 藁科川:奈良間	通年	毎時	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 ⇒ 流出土砂量を把握し、上流域での対策の検証および土砂収支算定の精度向上に使用	流砂量観測	孫佐島砂防堰堤	通年	毎時	国
	河床変動	・土砂生産流出領域からの土砂供給量の把握 ⇒ 河床変動状況から土砂供給・通過の状況、河道での土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	横断測量 定期縦横断測量	安倍中河内川合流部 藁科川合流部 藁科川	非出水期 非出水期	1回/5年 +大規模洪水後 1回/5年 +大規模洪水後	国、県※1 国
山地河川領域	河床変動	・河床の経年的な変化の把握 ・本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 ⇒ 河床変動状況から土砂供給・通過の状況、河道での土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	堆砂測量 (定期横断測量)	距離標ピッチ 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	非出水期 洪水後 非出水期 洪水後	1回/5年 +大規模洪水後 1回/5年 +大規模洪水後	国、県※2
	河床材料	・河床材料の存在状況、領域間のつながりの把握 ・本管理計画における河床材料変化の監視 ⇒ 河床材料の変化から粒径毎の土砂移動状況、土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	採取法 線格子法	2kmピッチ程度 堰堤上下流	非出水期 洪水後	1回/5～10年 ※最低限、大規模な河床変動が生じた際に実施	国、県※2
	掘削・置土量	・人為的な土砂移動量を把握 ⇒ 土砂収支の把握に反映し、本管理計画の検証に使用	—	施工場所	—	実施時	国、県※2
中・下流河川領域	流量	・河道領域の外力(流量)の把握 ⇒ 河床変動、土砂収支を算定(河床変動計算)するための外力条件として使用	高水流量観測 (浮子観測)	手越牛妻	洪水時 (上昇～減衰期)	洪水時	国
	水位	・河道領域の外力(水位)の把握 ⇒ 河床変動、土砂収支を算定(河床変動計算)するための外力条件として使用	簡易自記式 水位観測	1k～21kまで 概ね1kmピッチ	通年	毎時	国
	河床変動	・河床の経年的な変化の把握 ・本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 ⇒ 河床変動状況から土砂供給・通過の状況、河道での土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	定期縦横断測量	距離標ピッチ	非出水期 洪水後	1回/5年 +大規模洪水後	国
			横断測量 (堆積)	1.5k、4.0k、7.0k、 21.0kの4測線	洪水後	大規模洪水後	国
			横断測量 (洗掘)	5.25k、7.75k、8.5k、 11.25kの4測線	洪水後	大規模洪水後	国
			LP測量	本川河道、藁科川	非出水期 洪水後	1回/1年 +大規模洪水後	国
	河床材料	・河床材料の存在状況、領域間のつながりの把握 ・本管理計画における河床材料変化の監視 ⇒ 河床材料の変化から粒径毎の土砂移動状況、土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	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 洪水後	1回/5～10年 +大規模洪水後	国
	砂利採取量 (掘削量)	・人為的な土砂移動量を把握 ⇒ 土砂収支の把握に反映し、本管理計画の検証に使用	—	施工場所	—	実施時	国
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 ⇒ 海岸地形変化、土砂収支を算定(海浜変形計算)するための外力条件として使用	波高計 潮位計	波浪:久能沖 (潮位:清水港)	通年	毎時	県 気象庁※3
	汀線・海浜断面	・海浜の経年的な変化の把握 ・本管理計画における汀線、海浜断面の変化の監視 ・土砂動態把握の基礎資料として使用 ⇒ 汀線・海浜断面の変動状況から土砂供給・通過の状況、海岸での土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	汀線測量 深浅測量	距離標ピッチ	非出水期	1回/2～3年 ※顕著な海浜変形が生じた高波浪後等に実施	県
			深浅測量	河口テラス 3測線 河口と海岸の境界 1測線	非出水期 洪水後	1回/1年 +大規模洪水後	国、県※4
	底質材料	・海岸底質の経年変化の把握 ・本管理計画における底質変化の監視 ・土砂移動実態把握の基礎的な資料として使用 ⇒ 海岸底質材料の変化から粒径毎の土砂移動状況、土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	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	非出水期	1回/3～5年 ※最低限、顕著な海浜変形が生じた際に実施	県
	養浜量	・人為的な土砂移動量を把握 ⇒ 土砂収支の把握に反映し、本管理計画の検証に使用	—	施工場所	—	毎年	県

※1：安倍中河内川；県、藁科川；国

※2：直轄砂防区間内の調査は国、ただし河川管理者として必要な調査は県

※3：波浪観測は県、潮位観測は清水港において気象庁が観測しているデータを利用

※4：年1回の定期的な深浅測量は県、大規模洪水後の深浅測量は国

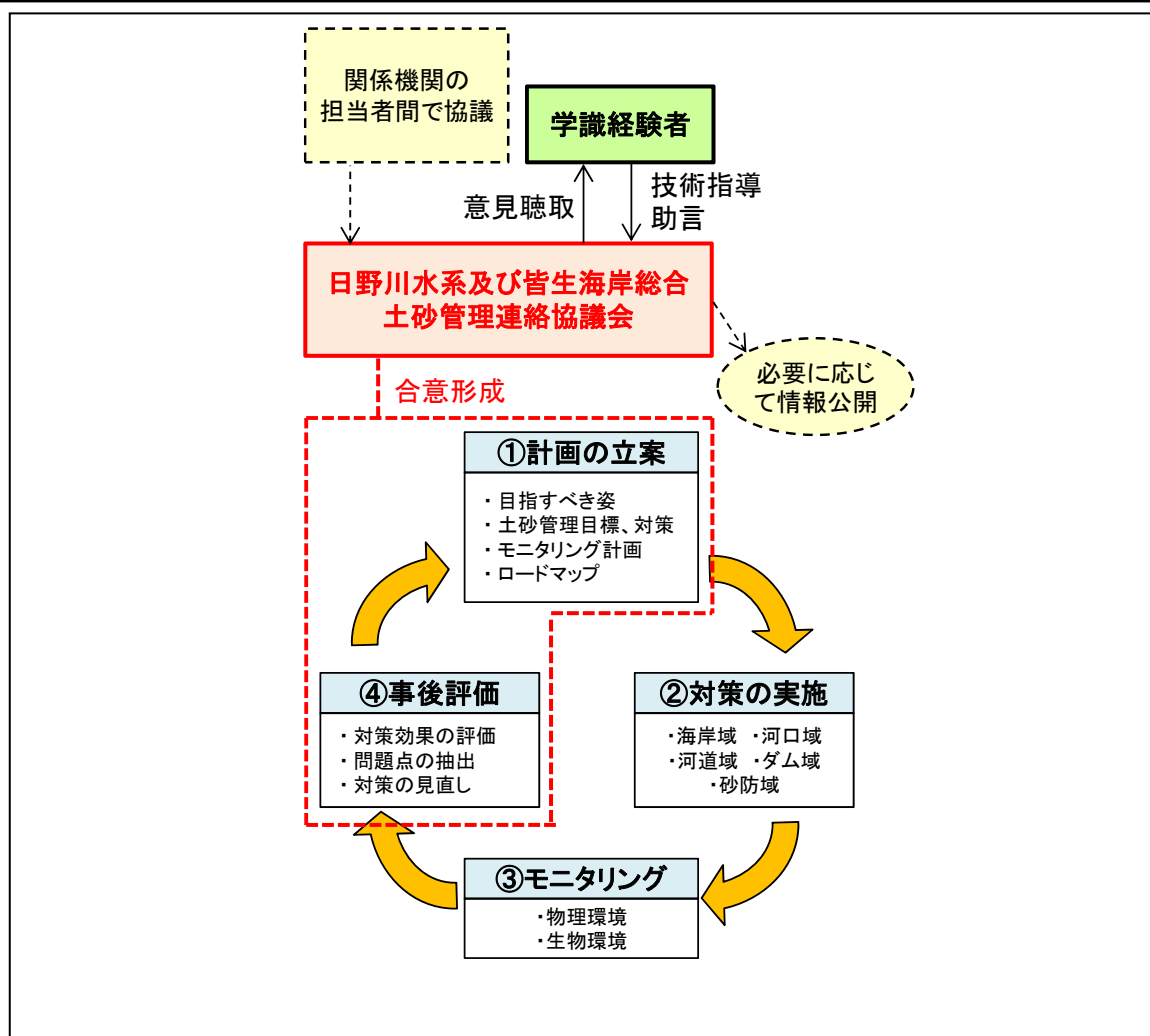
出典：安倍川総合土砂管理計画 平成25年7月 中部地方整備局 P-43

7. フォローアップ等

<参考事例>〔フォローアップ体制設定事例〕

【日野川流砂系】

- ・総合土砂管理計画の策定後も継続的に情報共有を図り、モニタリングの実施、対策効果の評価を行い、必要に応じて対策の見直しを行っていく（PDCA サイクル型の管理計画）。
- ・連絡協議会は定期的に開催し、土砂に関する情報共有を図る（毎年1回程度開催）。概ね5年サイクルで事後評価・今後の当面の目標設定を行う。必要に応じて情報公開（広報誌、インターネット等）を行い、継続的に土砂管理が実施される仕組みとしている。
- ・『連絡協議会』は、日野川水系及び皆生海岸の河川・砂防・海岸等の各管理者や事業者等で構成され、総合的な土砂管理の方策の検討や調整を図る組織である。なお、連絡協議会の会長は、必要に応じて学識経験者等から技術的な指導・助言を頂き、検討に反映する。



出典：日野川総合土砂管理計画 R4.3 版 P60

図 順応的な総合土砂管理の推進（PDCAサイクル）（日野川流砂系）

【天竜川流砂系】

- ・関係機関は下図に示すサイクルに基づき、継続的に情報共有をはかりつつ、必要に応じ適切に事業や調査・研究、モニタリングの内容を見直していき、順応的な管理を推進する。
- ・順応的な管理を継続的に実施することにより、対策メニューやモニタリング計画の見直し、シミュレーションモデルの更新による評価精度等の向上を行いながら、より最適となる総合的な土砂管理を行っていく。
- ・今後の総合土砂管理計画のロードマップを下表に示す。短期の期間においては、総合土砂管理計画【第二版】に向けた上流部の検討や佐久間ダムの置土による土砂還元試験とその効果・影響の確認、海岸管理者による海岸領域の検討に応じ、計画の評価を繰り返し行い、計画変更を実施する。

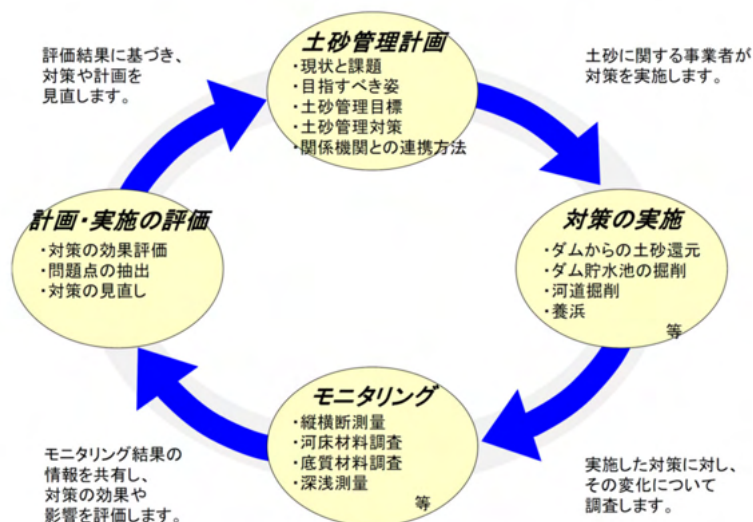
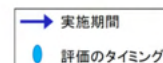


図 12-1 順応的な総合土砂管理の推進のイメージ図

表 12-1 総合土砂管理計画のロードマップ（案）

	短期	中期	長期
ダム領域 （湛水域、河道域）	ダムからの土砂還元のための試験	ダムからの安定的な土砂還元のための施設整備 新たな土砂還元施設の完成	
扇状地 河道領域		河道の維持掘削 河川整備計画の達成に向けた河道掘削	
河口テラス ・海岸領域		海岸汀線を維持させるための養浜	整備計画河道の完成 河口テラスの安定的な回復
総合土砂管理 の評価	●●●●●●●●	●●●●	●●●●●
各領域 での変化	扇状地河道領域で維持掘削を実施し、樹林化の抑制を目指す。	安定的にダムからの排砂ができる施設の完成を目指す。安定的なダムからの土砂還元によって、下流の領域に変化が現れる。	扇状地河道領域で河川の改修、維持掘削を実施し、樹林化の抑制と河川整備計画で目標とする治水安全度の確保を目指す。 河口テラスが安定して回復し、海岸への供給土砂が増加することで海岸の保全を目指す。 天竜川流砂系における順応的な土砂管理手法が成熟する。

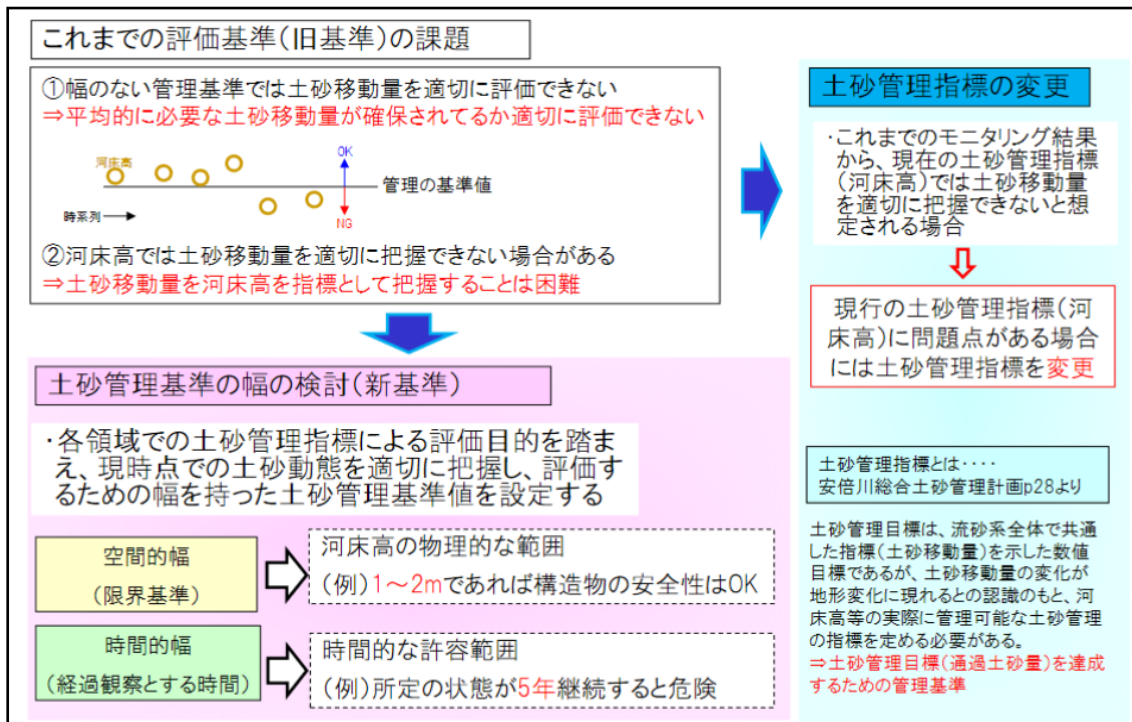


出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 平成 30 年 3 月 P-93、94

図 順応的な総合土砂管理の推進イメージ及び実施工程（ロードマップ）（天竜川流砂系）

【安倍川流砂系（検討中）】

- ・安倍川流砂系では、「安倍川総合土砂管理計画」策定後のフォローアップ検討において、土砂管理指標の変動特性を踏まえ、幅を持たせた管理基準を設定することが妥当である項目及び土砂管理指標の変更が必要な項目を整理している。
- ・これを踏まえ、「安倍川総合土砂管理計画」で設定していた領域ごとの土砂管理指標の管理基準に、新たに幅を設定している。
- ・フォローアップ作業部会は、土砂移動現象の十分な解明ために、計画策定後のモニタリング等観測成果の蓄積と分析や、シミュレーションモデルの精度向上を図り、土砂移動に関する現象解明を継続的に進め、PDCA サイクルに基づき、計画の内容を見直し向上を図るために設置された検討委員会の下部組織である。



領域	管理指標	評価の目的	幅を持った管理基準設定の妥当性	現行の土砂管理指標の妥当性
土砂生産・流出領域	平均河床高	土砂生産・流出領域からの土砂供給量の変化を把握すること (土砂供給量が大きく変化すれば流砂系の土砂動態が変化していると考えられる)	洪水の生起状況や、上流部の崩壊状況により土砂生産領域からの流出土砂量は変化するため、土砂供給量の変化はある程度中長期的なトレンドで確認する必要がある →幅を持った管理基準を設定	平均河床高の経年変化のみで通過土砂量を評価することは困難 ⇒土砂管理指標を変更
山地河川領域	最深河床高	河床低下過程にある流砂系において、橋梁、堰堤等の構造物の安定性を監視すること	砂防堰堤等の安定性を評価しているため幅を持たせた基準は適当ではない。基準値を下回った時点でNGとする →幅を持たせた基準での評価は妥当ではない	—
中・下流河川領域	(堆積) 平均河床高	整備計画流量を安全に流下できる河道に向けての掘削状況、河積の確保状況を監視すること 洪水後の河床上昇等により河積の減少状況を把握すること	整備計画流量の流下に向けた掘削を実施中であり、洪水の生起状況にも左右されるため中長期的に河道の整備状況・効果および治水に対する安全性を確認する必要がある →幅を持った管理基準を設定	—
	(洗掘) 構造物付近の河床高	網状河川であり滞筋の変化が激しいため、護岸構造物の損傷状況等を監視すること	河床高が低水護岸基礎高を下回ると護岸が破損する可能性があるものの、洗掘後に埋め戻される場合があること、根固めを敷設していることから、埋戻しを考慮した管理基準の幅を設定する →幅を持った管理基準を設定	—
海岸領域	汀線位置・等深線位置 河口テラス位置	総合土砂管理計画を実施することによる砂浜の回復状況の監視	必要浜幅は、波の打ち上げ高が護岸天端を超えないために必要な浜幅との認識であるが、静岡県が所管している海岸の委員会が管理基準について意見を聞くなどして、その結果を本作業部会にフィードバックしていく	—

出典：第3回 安倍川総合土砂管理計画フォローアップ作業部会 資料 平成28年12月

土砂管理基準の幅は、実績データによる土砂動態の長期的トレンド、シミュレーションによるトレンドを考慮して設定した。

①実績データによる長期的トレンドの把握

- ・実績の河床高データ等による長期的な変動トレンドの把握
- ・既往の変動幅や変動の時系列的な傾向を確認



②シミュレーションによるトレンドの把握

- ・総合土砂管理計画策定時に適用した河床変動モデル※を用いて長期的トレンドを把握
(※土砂管理目標を設定した河床変動モデル)
- ・河岸防護施設検討に用いた平面二次元河床変動モデルより洪水時の洗掘深を把握



③土砂管理基準の幅の設定

- ・長期的な変動トレンドを踏まえて、基準の空間的、時間的な許容幅を設定
- ・これまでのOK・NGの評価に対し、OK・経過観察・NGの評価を追加



④設定した新土砂管理基準の妥当性の検証

- ・旧基準と新基準による評価を継続し、新基準での評価の妥当性を検証
- ・新基準での評価について妥当性が確認できた時点で新基準へ移行
→今後の作業部会で評価・検討を継続し、委員会に新土砂管理基準を提案

15

出典：第3回 安倍川総合土砂管理計画フォローアップ作業部会 資料 平成28年12月

(3) 新たな土砂管理基準(案)のまとめ

3 土砂管理基準の幅に関する検討

領域	領域の課題	管理指標	新土砂管理基準		
			管理基準値		経過観察期間
土砂生産・流出領域	河床低下	平均河床高	NG	支川出口の勾配が1/500未満	5年間 「経過観察」が5年以上継続した場合にはNG判定となる
			経過観察	支川出口の勾配が1/400～1/500	
			OK	支川出口の勾配が1/400以上	
山地河川領域	河床低下	最深河床高	—		—
中・下流河川領域	河床上昇	平均河床高	NG	20万m ³ の掘削では昨年度河床以下にできない場合	1年間
			経過観察	20万m ³ の掘削により昨年度河床高以下となる場合	
			OK	整備計画流量を安全に流下させることのできる河床高	
	局所洗掘	構造物付近の河床高	NG	「低水護岸基礎高-2m」未満	5年間 「経過観察」が5年以上継続した場合にはNG判定となる
			経過観察	「低水護岸基礎高-2m」以上	
			OK	低水護岸基礎高以上	
海岸領域	海岸侵食	汀線位置 等深線位置 河口テラス位置	—		—

19

出典：第3回 安倍川総合土砂管理計画フォローアップ作業部会 資料 平成28年12月

【大井川流砂系】

- ・第一版策定後は、関係機関は土砂管理対策ならびにモニタリングを実施し、土砂管理目標の達成状況の評価を行う。
- ・これと並行して、第二版策定に向けた調査・検討に着手し、流砂系全体を通して土砂管理計画の見直しを行った上で、約5年後に第二版の策定を目指す。
- ・第二版の策定後は、流砂系全体のフォローアップに移行する。第二版策定後も、5年程度を区切りとして計画の評価を行いながら、適宜、土砂管理対策やモニタリング計画の見直し、土砂動態モデルの更新による評価精度の向上、計測技術の進展に伴う知見の集積等を繰り返しながら、より最適となる総合的な土砂管理を行う。
- ・本計画は、30年程度の機関を想定して取り組むが、その間に大規模土砂生産等が生じ、流砂系の土砂動態が変化した場合には、調査・検討を行い、現状と課題や土砂管理目標の見直しを行う。

総合土砂管理は任意計画であるため、本計画で位置付けた土砂管理対策やモニタリング計画は、各関係機関がそれぞれの事業計画に反映し、実行性のあるものとするよう努める。

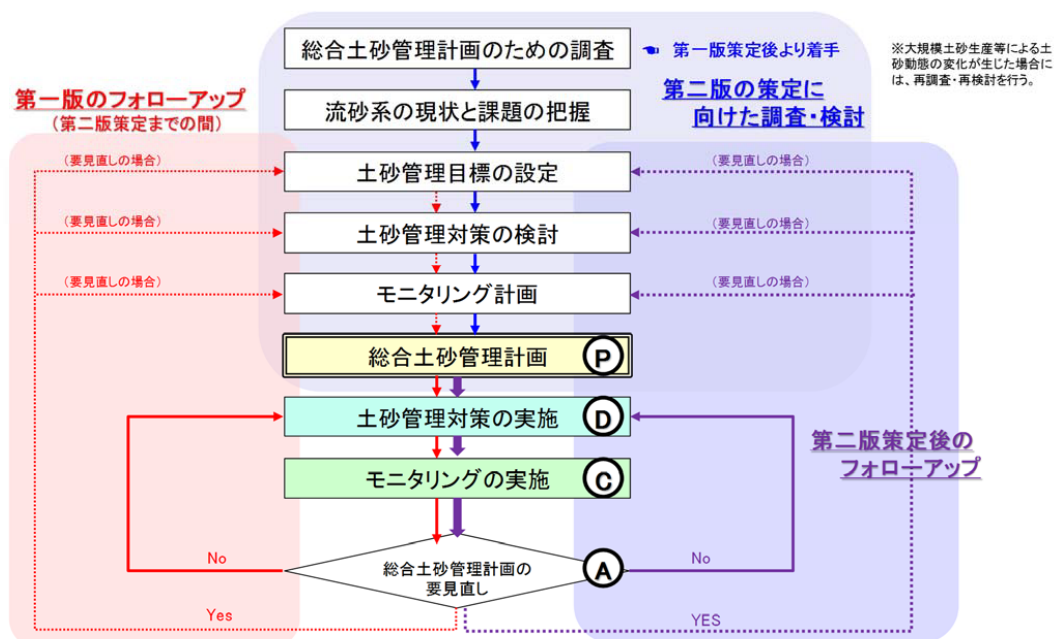


図 9-1 大井川流砂系総合土砂管理計画の進め方

出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和2年6月 P-91

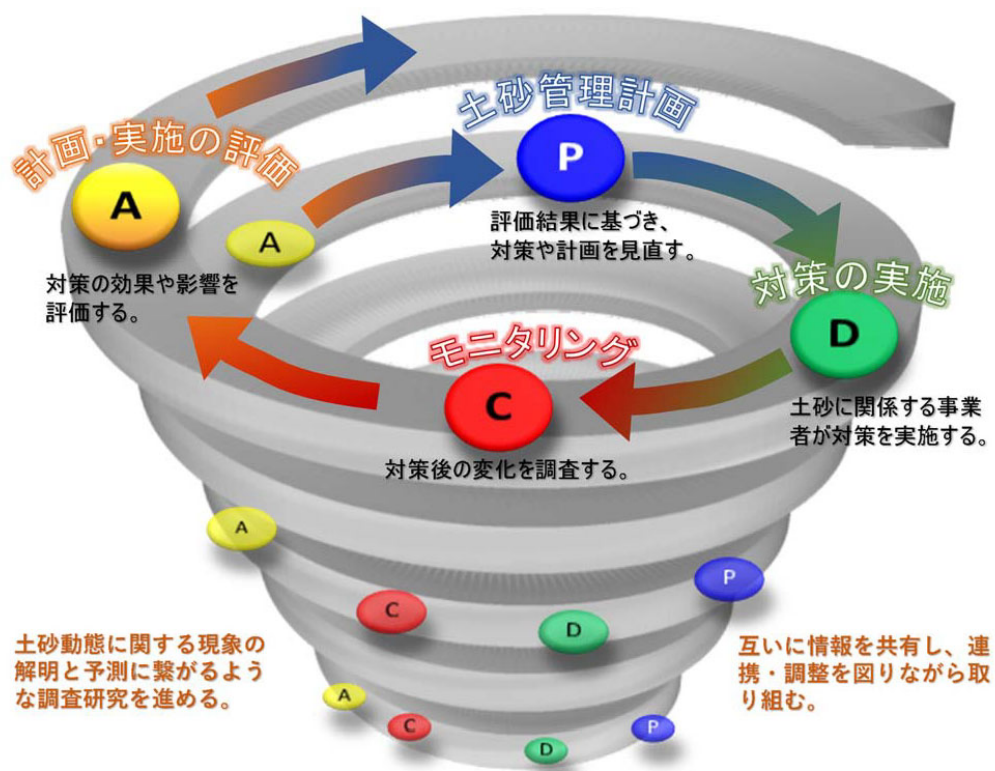


図 9-2 順応的な総合土砂管理の推進イメージ

出典：大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】 令和2年6月 P-92

【安倍川流砂】 安倍川総合土砂管理計画・パンフレット

https://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/river/dosyakanri/pdf/panfleto_2014.pdf

～ 安倍川総合土砂管理計画検討委員会 ～

本計画は、学識経験者、国土交通省、静岡県の関係機関からなる「安倍川総合土砂管理計画検討委員会(会長：福岡捷二 中央大学研究開発機構教授)」により平成19年～平成25年の7年間にわたり、助言を頂きながら策定しました。

～ 計画策定後のフォローアップの進め方 ～

今後は、毎年継続的なモニタリングを行っていきます。
また、「安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会(仮称)」を設置し、関係機関と情報共有を図りつつ、モニタリング結果や得られた知見に応じて5～10年程度をサイクルとして計画を適宜見直ししていく予定です。

これまでの検討経緯、「安倍川総合土砂管理計画」本文は、静岡河川事務所のホームページよりご覧いただけます。
http://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/17_abe_sougo/index.html

本計画へのご意見・お問い合わせは下記まで

- 国土交通省中部地方整備局 河川部 河川計画課
〒460-0068 名古屋市中区三の丸2丁目5番1号
(名古屋合同庁舎第2号館内)
TEL: 052-953-8148
- 国土交通省中部地方整備局 静岡河川事務所 調査課
〒420-0068 静岡市葵区田町3-108
TEL: 054-273-9104

「安倍川総合土砂管理計画」を策定!

直轄河川で初めて適正な通過土砂量を設定しました。
～健全な流砂系を保ち、三保松原の砂浜を回復～

一級河川「安倍川」では、土砂災害の発生、洪水時の氾濫、海岸侵食などの防災上の課題が多くあり、流砂系全体として対応を図ることが重要

○土砂生産・流出領域

- ・糸魚川～静岡構造線等の影響により、激化しやすく、形もさまざまな地質が分布
- ・支流には日本三大崩れのひとつ「大谷崩」を有し、年間土砂量は約2,200万m³(推定)

○河川領域

- ・土砂堆積により河床が上昇し、流下能力が不足
- ・中小洪水においても、氾濫により堤防や洪水壁が侵食されるおそれ

○海岸領域

- ・海岸侵食が進行

大谷崩からの崩壊状況

05.7.03洪水による被災状況(安倍川左岸12km)

洪水氾濫の被災状況(34)

平成25年7月25日
国土交通省 中部地方整備局
河川部
静岡河川事務所

「安倍川総合土砂管理計画」の概要 (H25.7.25策定)

<本計画の特徴>

1. 主要な地点において**具体的な数値目標(通過土砂量)**を示した**全国初となる計画**
2. 関係機関と連携して、**各領域毎に実施する具体的な事業を検討していくうえでの指針**となるもの

<計画対象期間>

土砂動態を評価する期間として、30年程度を設定

<目指すべき姿を実現するための土砂管理対策事例>

◇土砂生産・流出領域:大規模な土砂流出の抑制

◇山地河川領域:河床低下箇所の回復

砂防堰堤の維持管理、河床低下箇所の回復

◇河川領域:河道中央を掘削し、灌漑を河道中央に誘導

◇海岸領域:養浜の実施及び海岸保全施設の整備

養浜前の堆積域からのサンドリサイクル 約3万m³/年

安倍川からの供給土砂量 約8万m³/年

健全な流砂系の確立に向けた適正な通過土砂量(目標)



土砂の動き

大井川流砂系にはダムが点在し、場所によって川の広さも様々なため、土砂の動き方に応じて、以下のような領域に区分けをしました。



領域ごとに土砂の大きさ(粒径)が異なるため、大きく4つに区分けしました。



大井川流砂系の粒径区分

大井川流砂系の目指す姿

第一版の対象範囲(長島ダムから下流の範囲)で、災害が生じないよう安全な状態を保ちながら、少しでも川や海を流れる土砂の量(「通過土砂量」といいます)を減らさないよう各事業者が注意を払い、大井川や駿河海岸らしい環境を守っていくことを目指します。

また、流砂系の中で留めた土砂は、基本的に流砂系の中で活用し、無駄のないリサイクルすることに努めます。



第二版の計画では、長島ダムより上流の範囲を含めて、土砂還元(ダムに堆積した土砂を割削して、川に流す対策)や、土砂搬送しやすい河道整備(川のかたちを工夫してスムーズに流れるようにする対策)を進め、通過土砂量を今よりもっと増やし、土砂が連続して動く健全な流砂系の姿を目指して取り組みを進めていきます。

土砂管理対策

土砂管理目標を達成するため、以下のような土砂管理対策を進めます。

これらの対策は、土砂の動きの変化をモニタリングしながら、通過土砂量が減らないよう気を付けて進めます。また、各事業者が協力し、土砂を無駄なくリサイクルできるように努めます。



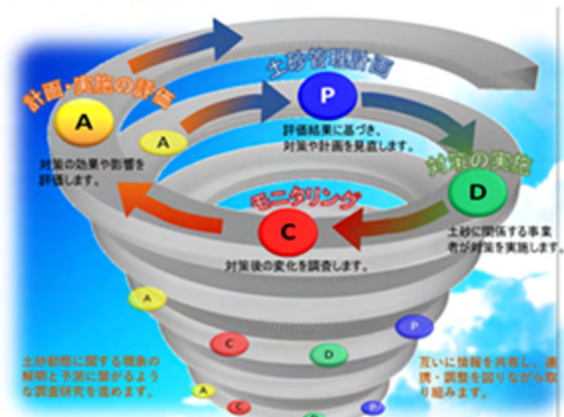
これから取り組む新しい対策

- ◆「土砂還元」：粒径の大きな土砂を大量に流してしまったり、河床に土砂が堆積して、洪水による被害が生じやすくなり、割削のメンテナンスが増えてしまうため、土砂還元の仕方を慎重に検討します。
- ◆「土砂搬送しやすい河道整備」：洪水で土砂がたまったら、人の力でメンテナンスをし続けることは大変です。このため、なるべく土砂がスムーズに流れやすい川の形がないか、環境にも配慮しながら検討を進めます。
- ◆「土砂活用のルールづくり」：流砂系内の土砂を無駄なくリサイクルするため、各事業者が土砂の粒径や量、工事の場所、時期などの情報を前もって調整する仕組みをつくりたい。

順応的な土砂管理の進め方

大井川の総合土砂管理は、流砂系の事業者が行う対策を、流砂系の観点から評価し、見直ししながら、より良い流砂系の姿に向かって順応的に進めていきます。

土砂に関する有識者で構成される「大井川水系総合土砂管理計画検討委員会」から科学的、技術的な助言を得ながら進めます。また、大学等の研究機関と土砂管理に関する学術的な課題を共有し、調査研究に取り組みます。



私たちが進めていきます

大井川流砂系協議会

国土交通省中部地方整備局
国土交通省中部地方整備局河川事務所 / 国土交通省中部地方整備局長島ダム管理所
林野庁関東森林管理局静岡森林管理署 / 林野庁関東森林管理局大井川治山センター
静岡県 / 焼津市 / 吉田町 / 東京電力リニューアブルパワー株式会社 / 中部電力株式会社



天竜川流砂系の区分け

天竜川にはダムが点在し、川の勾配や川幅も様々であり、場所によって土砂の流れ方が大きく異なるため、流砂系を特性別に領域として区分けしています。

領域区分	範囲	範囲の理由
▲ 天竜川上流域 (天竜川上流)	天竜川上流域 (下流部の河床を境に)	土砂を発生させる流域と天竜川への土砂の流入を区別するため
▲ 支川ダム領域 (支川ダム)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	上流からの土砂を管理する支川ダムの貯水池および下流
▲ 砂防ダム領域 (砂防ダム)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	砂防ダムを流下する天竜川河床
▲ 天竜川中流域 (天竜川中流)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	天竜川中流域の河床
▲ 天竜川下流域 (天竜川下流)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	天竜川下流域の河床
▲ 河口域 (河口域)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	河口域を流下する河床
▲ 河口域 (河口域)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	河口域を流下する河床
▲ 河口域 (河口域)	美濃ダム、小笠原ダム、新巻ダム、横川ダム、高瀬ダム、片桐ダム、松川ダム、水窪ダム、小笠原ダム、小笠原ダム	河口域を流下する河床

粒径集団

川底にある土砂の大きさ(粒径)は、領域ごとに傾向が異なります。そこで、天竜川の川底の特性を表現するために、4つの粒径集団を設定しています。海岸で砂浜を形成する粒径集団の土砂は、本川ダム領域(湛水域)に多く堆積しています。



天竜川流砂系総合土砂管理計画



天竜川流砂系総合土砂管理の基本原則

以下の6つの基本原則に基づき、流砂系としての総合的な土砂管理を推進します。

- | | | |
|---------------------------------------|--|---|
| 原則 1
土砂移動の連続性を確保する | 原則 2
土砂の移動を源流域から海岸までの「流砂系」としてとらえ、土砂に関する課題を総合的に解決する | 原則 3
土砂災害、洪水災害、高潮、家畜被害など流域を守る「防災機能」を維持・確保する |
| 原則 4
流水の利用を行う「利水機能」を維持・確保する | 原則 5
良好な河川・海岸環境を目指す | 原則 6
順応的な土砂の管理を推進する |

流砂系としての目指す姿

天竜川におけるダム、河川、海岸の連携のもと各領域で計画されている事業目的の達成とあわせ、流砂系としての土砂移動の連続性を確保し、各領域の持続可能な管理の実現と環境の保全・回復を目指した流砂系を構築します。

本管理計画で定めている内容

- 1 平岡ダムより下流の天竜川下流域と、海岸領域の浜名湖・伊豆半島の砂浜を対象としています。
- 2 天竜川流砂系の目指す姿と、土砂を管理する上での目標を設定しています。
- 3 課題の解決に向けて、地域住民や関係機関との情報共有、各事業間の連携を図り、土砂管理対策の実施、計画にあたります。
- 4 土砂動態に関する現象の解明と予測に関しては、今後も調査研究を進めモニタリングを行いながら順応的に管理し、フォローアップを実施します。

なお、今後、天竜川上流域(美濃ダム、小笠原ダム、松川ダムを含む)や海岸領域の検討を加えるとともに、佐久間ダム下流河川への重土による土砂還元(土砂の供給)試験などの結果から繰り返し評価を行い、計画を見直していきます。

土砂管理の現状

本管理計画で対象とする各領域では、それぞれの管理者が土砂管理を行っています。



【小丸川流砂系】 小丸川水系総合土砂管理計画（概要）

https://www.qsr.mlit.go.jp/miyazaki/site_files/file/omarugawa-dosya-gaiyou%281%29.pdf

小丸川水系 総合土砂管理計画



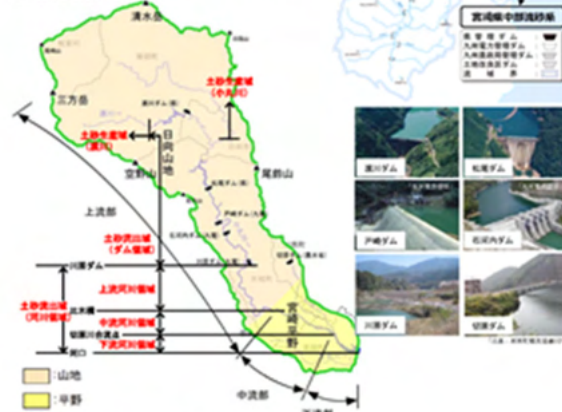
小丸川水系総合土砂管理計画

小丸川流砂系の概要（本文P3）

小丸川は、その源を宮崎県日南郡龍郷町三ツ方谷に発し、日向山地の山頂部を源流としつつ、日向、延岡両市を流れて日向川に合流する。小丸川は延長75km、流域面積474km²の1級河川です。小丸川の流砂系は、小丸川の中流域と下流域（小丸川からの土砂供給が海岸線の形成に影響を与える可能性のある領域）から構成されます。

小丸川水系総合土砂管理計画とは（本文P2）

小丸川水系総合土砂管理計画では、小丸川における「土砂災害の発生」、ダム貯水時の堆砂の進行、ダム下流域の河床低下及び沿岸浸食、河口内（河川）の堆砂化に対する流域全体の土砂管理の観点から、海岸（宮崎湾）の侵食を主要な課題として捉え、その課題への対応策として当面の目標となるよう、対策（策）を検討・決定し、短期・中期・長期的実施目標を設定しました。今後、関係機関と連携して土砂管理を進めます。



小丸川流域の課題を解決するため、平成19年10月宮崎県中部流砂系検討委員会が設置されました。委員会では特に山域から河川における改善策や目標について検討を実施してきました。

流砂系の現状と課題（本文P15）



土砂管理目標（本文P45）

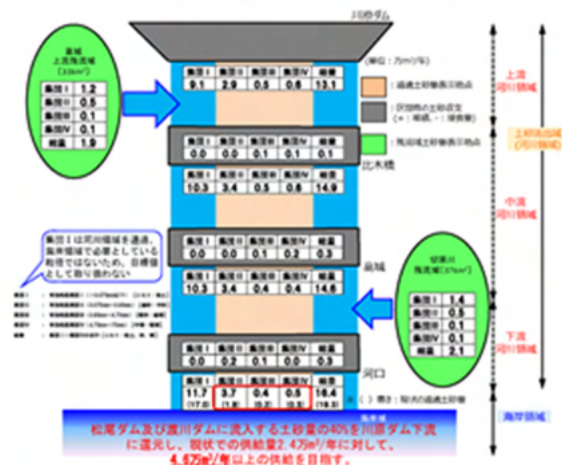
山・ダムから川へ、川から海へ ～より良い土砂供給を目指して～

目標を達成するための流域全体の共通目標として、主要地点の堆砂量及び通過土砂量により、土砂管理目標を設定しました。

- ダム領域：ダムの機能維持のために必要な対策土砂量（下流へ排出・還元する土砂量）
ダムの安定性及び治水機能を今後100年間維持し、利水機能の低下を軽減するために必要な対策土砂量（下流へ排出・還元する土砂量）として設定します。
- 河川領域：河川環境改善効果と治水上の影響の関係をかんがえた土砂供給量
河床低下、堆砂化を抑制しつつ、河川内の土砂堆積により治水・土砂災害を軽減するための土砂量を設定します。
- 海岸領域：海岸事業に寄与する土砂供給量
本計画では、ダム領域及び河川領域の対策を実施した場合に、河口から供給可能な堆砂量と土砂量を算定するに留めます。

土砂管理目標の設定（本文P49）

土砂管理対策を継続的に実施することにより、小丸川流域における目標土砂量の達成が実現となります。



【耳川流砂系】 みみかわ河原番 (Vol.11) (令和6年3月)

https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/4360/4360_20240319171206-1.pdf

- ・みみかわ河原番は、「耳川をいい川にする」ことを目標に、森林（もり）から海まで流域一体となって実施している各種取組を紹介するとともに、その取組の評価結果や改善状況を流域住民の皆様にお知らせし、関係者が一体となって、これからの耳川を見守っていく、年1回発行の広報誌。

第 11 号

みみかわ河原番

みみかわ河原番とは

「耳川をいい川にする」ことを目標に、森林（もり）から海まで流域一体となって実施している各種取組を紹介するとともに、その取組の評価結果や改善状況を流域住民の皆様にお知らせし、**関係者が一体となって、これからの耳川を見守っていくための広報誌**です。（年1回発行）

【令和5年の取組内容】

- 令和5年 3月 10日 第11回 耳川水系総合土砂管理に関するワーキンググループ 開催
- 令和5年 5月 ～6月 昨年のダム通砂運用結果について地元説明チラシを配布
- 令和5年 7月 20日 第12回 耳川水系総合土砂管理に関する評価・改善委員会 開催
- 令和5年 8月 5日～12日 台風第6号 ダム通砂運用実施（効果・影響については分析中）
- 令和5年 8月 22日 第12回 耳川フェスティバル in 美郷 開催

Vol.11

(発行)耳川水系総合土砂管理に関する評価・改善委員会事務局
宮崎県国土整備部河川課 宮崎市成瀬東2丁目10番1号
TEL 0985-26-7186 FAX 0985-26-7317

第11回耳川水系総合土砂管理計画に関する
ワーキンググループ (令和5年3月10日)






会議状況 (西郷ニューホープセンター)

第12回耳川水系総合土砂管理
に関する評価・改善委員会
(令和5年7月20日)




会議状況 (ホテルベルフォート日向)

第12回耳川フェスティバル in 美郷
(令和5年8月22日)






【主催】耳川フェスティバル実行委員会
〒880-0001 宮崎県宮崎市成瀬東2丁目10番1号
【事務局】国土整備部河川課 TEL 0985-26-7186 FAX 0985-26-7317

第12回 耳川水系総合土砂管理に関する評価・改善委員会の検討結果(令和5年7月20日)

第12回 評価・改善委員会において、耳川水系の山地から河口海岸までの各領域における、令和4年度の各種取組について、「耳川通信簿」により評価しました。

その結果、令和4年度は平成17年出水と同程度の出水(台風14号)が発生しましたが、**山地からの土砂・流木の流出や土砂災害発生件数・被災家屋棟数は、平成17年と比較すると大きく減少しました。**

しかしながら、ダム下流河川での**濁水の長期化**や土砂堆積による**河道の治水安全度の低下、河口付近の土砂堆積等**の課題が見られることから、**今後も引き続きモニタリングを継続し、各種行動計画を推進**していきます。

【耳川通信簿】

耳川流域全体の総合評価 (令和4年度)

		方向性		
		改善傾向 【A】	維持傾向 【B】	悪化傾向 【C】
		3点	2点	1点
状態	良い状態 【a】	3.0点	2.5点	1.5点
	普通状態 【b】	2.0点	1.5点	1.0点
	悪い状態 【c】	1.0点	0.5点	0.0点

良いレベル【a】
普通レベル【b】
悪いレベル【c】

※「耳川通信簿」の詳細については、県庁ホームページに掲載しています。

耳川水系総合土砂管理
検索Q

【九州電力による取り組み】ダム通砂運用について

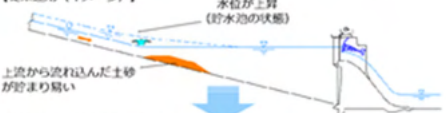
◆山原ダム・西郷ダムでは、洪水時に上流から流れてくる土砂をダム下流に通過させる（ダム通砂）ための改造工事を実施しました。

★平成29年度の出水期（台風時）から西郷ダム、大内原ダム、全和3年度の出水期（台風時）から山原ダムで「ダム通砂運用」を開始しました。

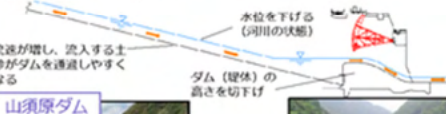
ダム通砂運用とは

ダム通砂運用は、台風による出水時にダム貯水地内の水位を下げることで、貯水地を本来の河川のような状態にし、流れる水の利用して貯水地内に流入する土砂をダム下流へ通過させる運用です。

【従来の運用（イメージ）】



【ダム通砂運用（イメージ）】



山原ダム




◆◆◆◆◆ 耳川水系総合土砂管理計画は、流域に関わる様々な人々との連携が必要な取組です。地域の皆様のご協力をお願いいたします。 ◆◆◆◆◆