

天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会 【第6回 下流部会】

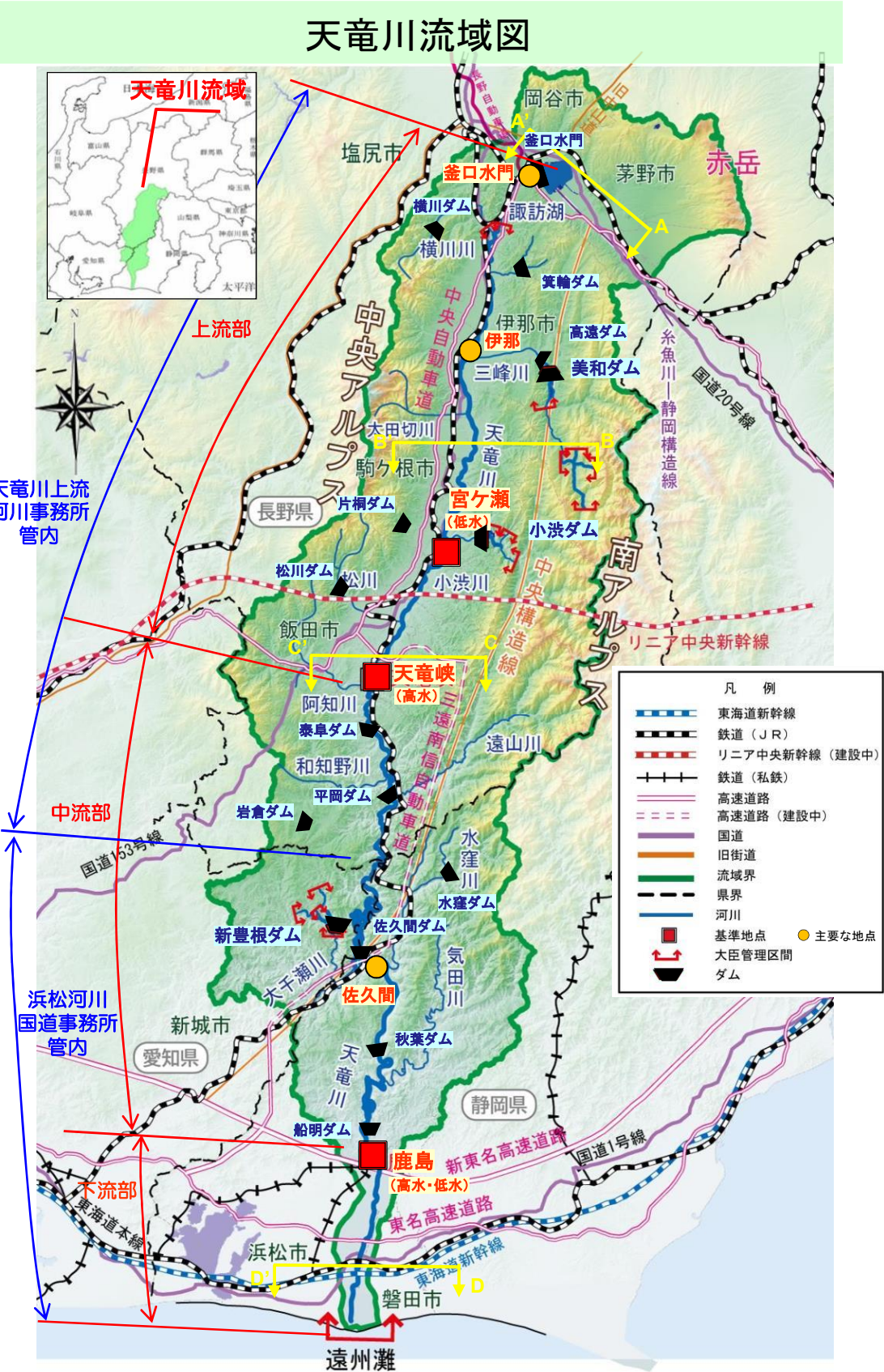
【第一版】の概要

令和7年3月11日

中部地方整備局
浜松河川国道事務所

1.天竜川流域の概要

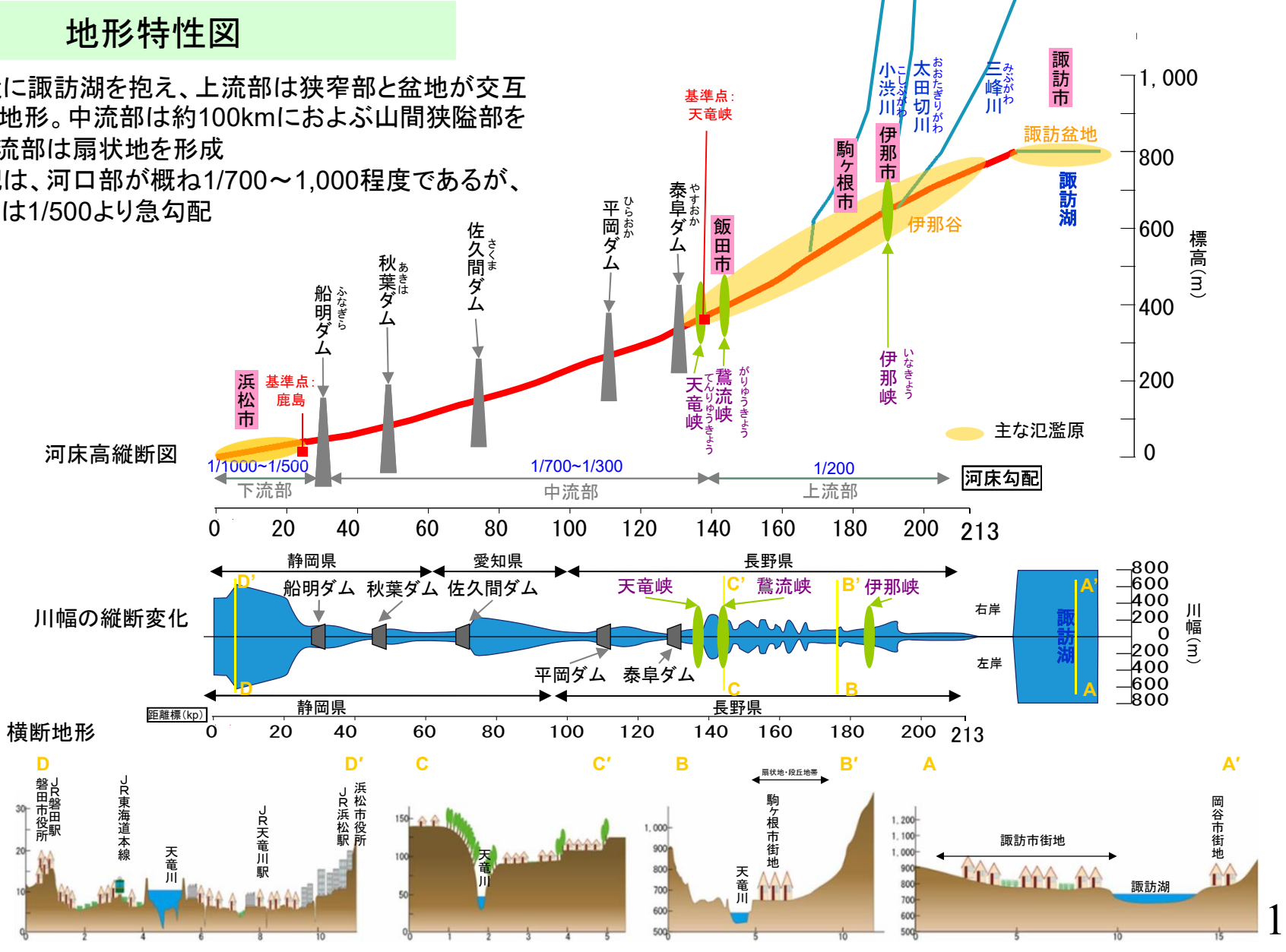
- ◆ 天竜川は長野県茅野市の八ヶ岳連峰に位置する赤岳に源を発し、諏訪湖に流水を集めた後、西に中央アルプス、東に南アルプスに挟まれた伊那谷など、長野県南部、愛知県東部、静岡県西部を貫いて遠州灘に注ぐ、幹線流路延長213km、流域面積5,090km²の一級河川。
- ◆ 河床勾配は、河口部で概ね1/700～1,000程度。それ以外の本・支川は1/500よりも急勾配。
- ◆ 狭窄部上流の盆地や下流扇状地に人口資産が集積。



流域面積(集水面積) : 5,090km² (基準地点天竜峡上流) : 2,670km²(52%) (基準地点鹿島上流) : 4,880km²(96%)
幹線流路延長 : 213km
流域関係市町村人口 : 約163万人 (上流域 : 約58万人、中下流域 : 約105万人)
想定氾濫区域面積 : 約383km² (上流域 : 約78km²、中下流域 : 約305km²)
想定氾濫区域内人口 : 約76万人 (上流域 : 約8万人、中下流域 : 約68万人)
想定氾濫区域内資産額 : 約17.0兆円 (上流域 : 約2.3兆円、中下流域 : 約14.7兆円)
流域内の主な市町村 : 10市12町15村 諏訪市、伊那市、飯田市 (長野県)、浜松市、磐田市 (静岡県) 等

※人口の出典 : 国勢調査(令和2年)

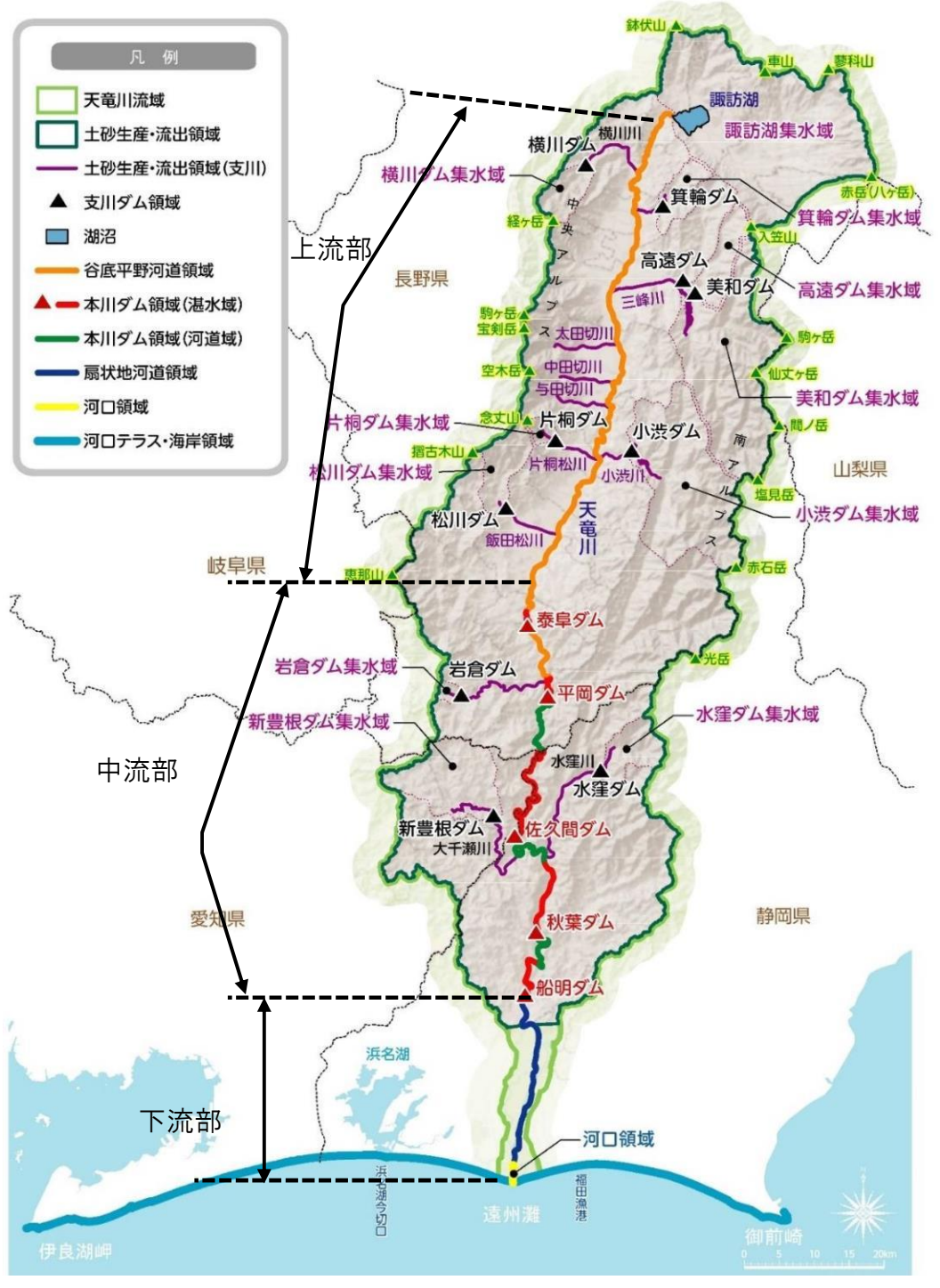
- ### 地形特性図
- ・ 源流付近に諏訪湖を抱え、上流部は狭窄部と盆地が交互に繋がる地形。中流部は約100kmにおよぶ山間狭隘部を流れ、下流部は扇状地を形成
 - ・ 河床勾配は、河口部が概ね1/700～1,000程度であるが、それ以外は1/500より急勾配



1.天竜川流域の概要

- ◆ 天竜川は、中央構造線等が縦断しており、崩壊しやすい地質からなる流砂系。
- ◆ 上流部は狭窄部と盆地が交互に繋がる地形で、中流部は約100kmにおよぶ山間狭隘部を流れ、下流部は扇状地が広がり、太平洋に流下。
- ◆ 人口・資産が集中する狭窄部上流の盆地や下流扇状地、遠州灘沿岸にひとたび土石流や洪水・高潮が発生すれば、甚大な被害が発生する恐れ。
- ◆ 流域の源頭部から海岸まで一貫した総合的な土砂管理の観点から、関係機関が連携して総合度的な土砂管理対策を実施するため、平岡ダムより下流を対象とした「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」を平成30年3月に策定。

流域図(天竜川流域の特性)



土砂生産・流出領域（支川含む）

- ・ 降雨流出流出により土砂を生産する山地と生産された土砂を天竜川まで流掃する領域(支川領域)

支川ダム領域（湖沼含む）

- ・ 支川のダム及び貯水池により、土砂移動の連続性が阻害されている領域。

谷底平野河道領域

- ・ 谷底平野を流れる天竜川本川の領域

本川ダム領域（湛水域）

- ・ 天竜川本川のダム及び貯水池により、土砂移動の連続性が阻害されている領域

本川ダム領域（河道域）

- ・ 本川ダム間の河道域

扇状地河道領域・河口領域

- ・ (扇状地河道領域) 扇状地を流れる天竜川本川の領域
- ・ (河口領域) 潮位や波浪の影響を受け、砂州を形成し、それによる背水影響を受ける区間(河口砂州汀線部から約2k地点まで)

河口テラス・海岸領域

- ・ 天竜川からの土砂量と沿岸漂砂によって形成される河口テラス(河口砂州汀線部から沖側)と海岸の領域

2.下流部会のこれまでの検討経緯

- ◆ 平成27年度に下流部会を設置し、佐久間ダム貯水池上流端より下流における流砂系の総合土砂管理計画の策定に向けて検討を実施。
- ◆ 平成30年3月に、佐久間ダム貯水池上流端より下流を対象に総合土砂管理計画【第一版】を策定。
- ◆ 前回の第7回上流部会（R4.5.17）では、下流部と上流部の統合版の天竜川流砂系全体での総合土砂管理計画【第二版】（案）等を確認。

年度	天竜川流砂系協議会	天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会【下流部会】	治水計画の検討など
2015 (H27)	第1回（2016 2/29） ● 流砂系協議会 規約（案）について ● 流砂系協議会の進め方 ● 土砂管理に関する取り組みの現状報告	第1回（2016 3/9） ● 規約（案）の確認 ● 策定に向けた枠組み及び進め方、 ● 検討プロセスと目次（案） ● 既往検討を踏まえた整理と目指すべき姿（案）	
2016 (H28)		第2回（2016 11/18） ● 土砂管理の目標と指標、 ● 対策やモニタリングの立案にあたっての留意点 第3回（H29 3/24） ● 土砂管理対策、 ● モニタリング計画、 ● 土砂管理の連携方針 ● 実施工程、 ● 総合土砂管理計画（案）	
2017 (H29)	● 総合土砂管理計画（第一版）策定（2018.3） ←	部会の審議を経て、協議会にて計画を策定	
2018 (H30)		第4回（2018/8/30） ● 天竜川流砂系総合土砂管理計画（第一版）の概要 ● 天竜川ダム再編事業における下流河道への影響について	
2019 (R1)			● 基本方針変更検討に着手
2020 (R2)		第一版を踏まえ、モニタリングの実施によるフォローアップを実施	● R2.7出水
2021 (R3)			● R3.8出水
2022 (R4)	基本方針の見直しにより土砂管理管理対策も変更されるため、検討を一次中断（協議会開催せず） ←	第5回下流部会（2022/5/17） ● 天竜川流砂系総合土砂管理計画モニタリング調査結果の概要 ● 置土のモニタリング調査結果 第1回上下流合同部会（2022/5/17） ● 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第二版】（案）の概要	● 基本方針変更検討が本格化
2023 (R5)		・ 近年の出水状況、土砂管理対策の変更等を踏まえ、最新の状況を踏まえた土砂収支計画の検討を実施予定	● 基本方針変更（R5.12） ● 河川整備計画変更検討が本格化
2024 (R6)		第6回下流部会（2025/3/11） ● モニタリング調査結果の報告（フォローアップ）	● 河川整備計画変更（R6.7）
2025 (R7)～	● 総合土砂管理計画（第二版）策定 ← 部会の審議を経て、協議会にて計画を策定予定		

3. 各領域の現状と課題

流砂系の範囲と領域区分

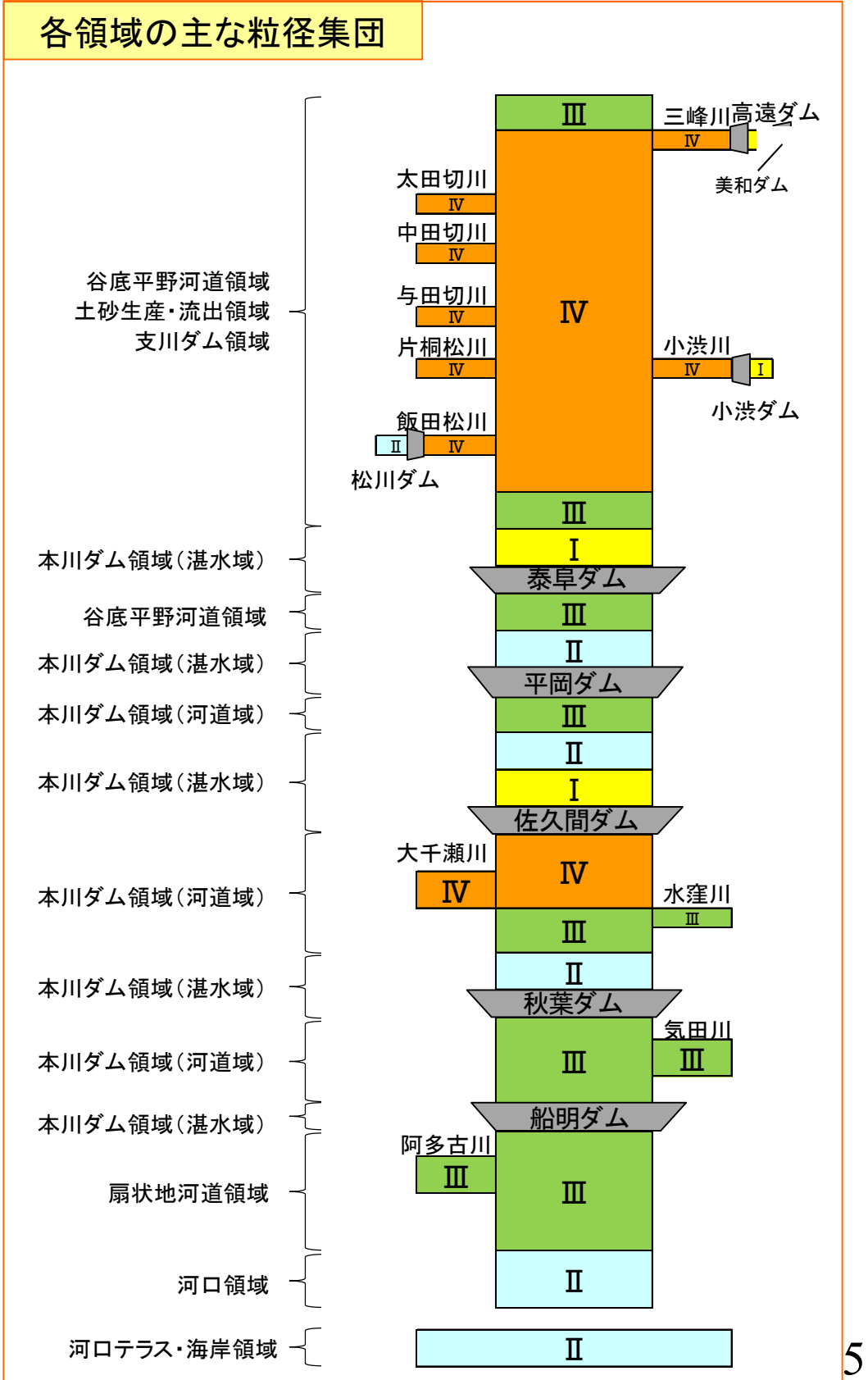
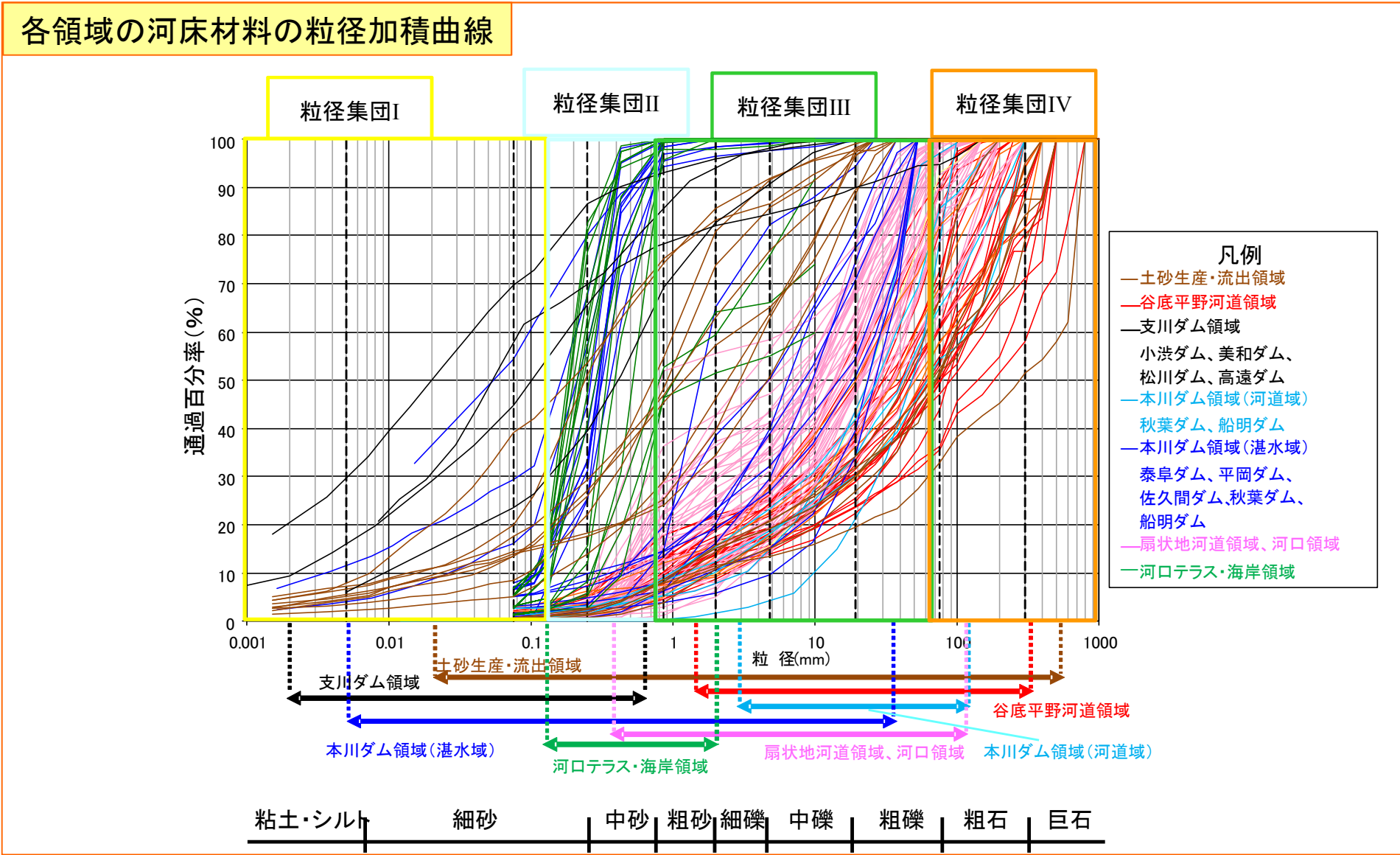
- ◆ 河道形状や土砂移動の特性から領域を分割。
- ◆ 下流部会は、平岡ダムより下流側が対象。



3. 各領域の現状と課題 粒径集団

- ◆ 天竜川流砂系における、各領域の主な粒径集団は、泰阜ダムより上流の谷底平野河道は粒径集団Ⅳが主成分であり、扇状地河道領域や河口領域は粒径集団ⅡやⅢが主成分である。また、河口テラス・海岸領域は粒径集団Ⅱが主成分。
- ◆ 扇状地河道領域や河口テラス・海岸領域の主成分である粒径集団ⅡやⅢは、本川ダム領域に多く堆砂していることから、土砂移動の連続性確保の観点から、これらの粒径を下流の領域へ流下させるための対策が必要。

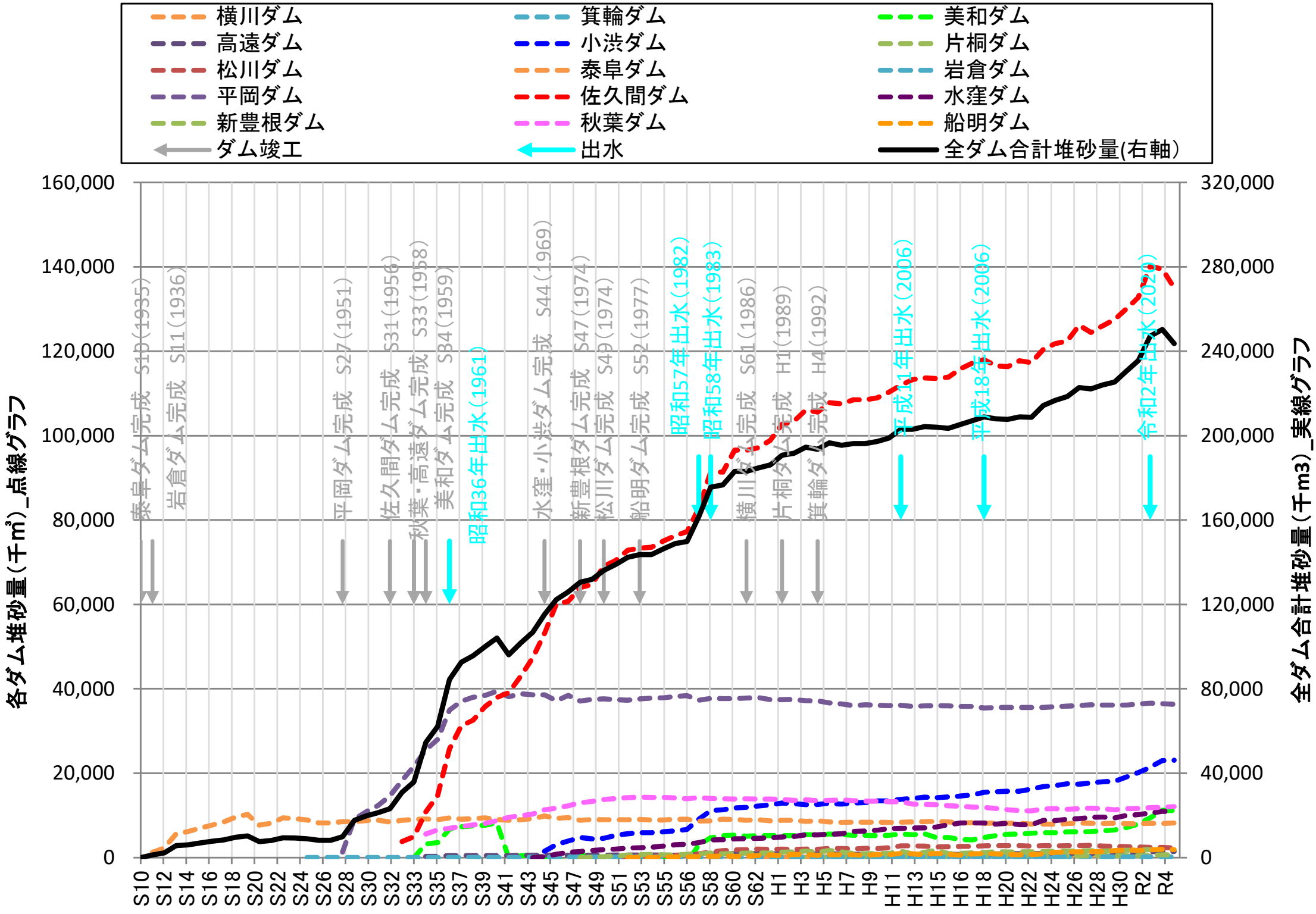
粒径集団	主な存在領域
粒径集団Ⅰ (~0.20mm)	主に本川ダム領域(湛水域)、支川ダム領域に存在する粒径
粒径集団Ⅱ (0.20~0.85mm)	主に本川ダム領域(湛水域)、河口領域、河口テラス・海岸領域に存在する粒径
粒径集団Ⅲ (0.85~75mm)	主に本川ダム領域(河道域)、扇状地河道領域に存在する粒径
粒径集団Ⅳ (75mm~)	主に谷底平野河道領域、本川ダム領域(河道域)に存在する粒径



3. 各領域の現状と課題 本川ダム領域、支川ダム領域の状況

- ◆ 天竜川水系では、治水・利水を目的として多数のダムが建設されてきた。
- ◆ 古くは昭和10年の泰阜ダム、近年では平成4年の箕輪ダムが竣工し、これまでに全15基のダムが建設されている。（うち、5基が本川、10基が支川に建設）
- ◆ 令和5年までの全ダムの合計堆砂量は約2.4億m³ となっており、このうち本川に建設されている佐久間ダムの堆砂量が、全堆砂量の約半分を占めている。

ダム堆砂量の経年変化



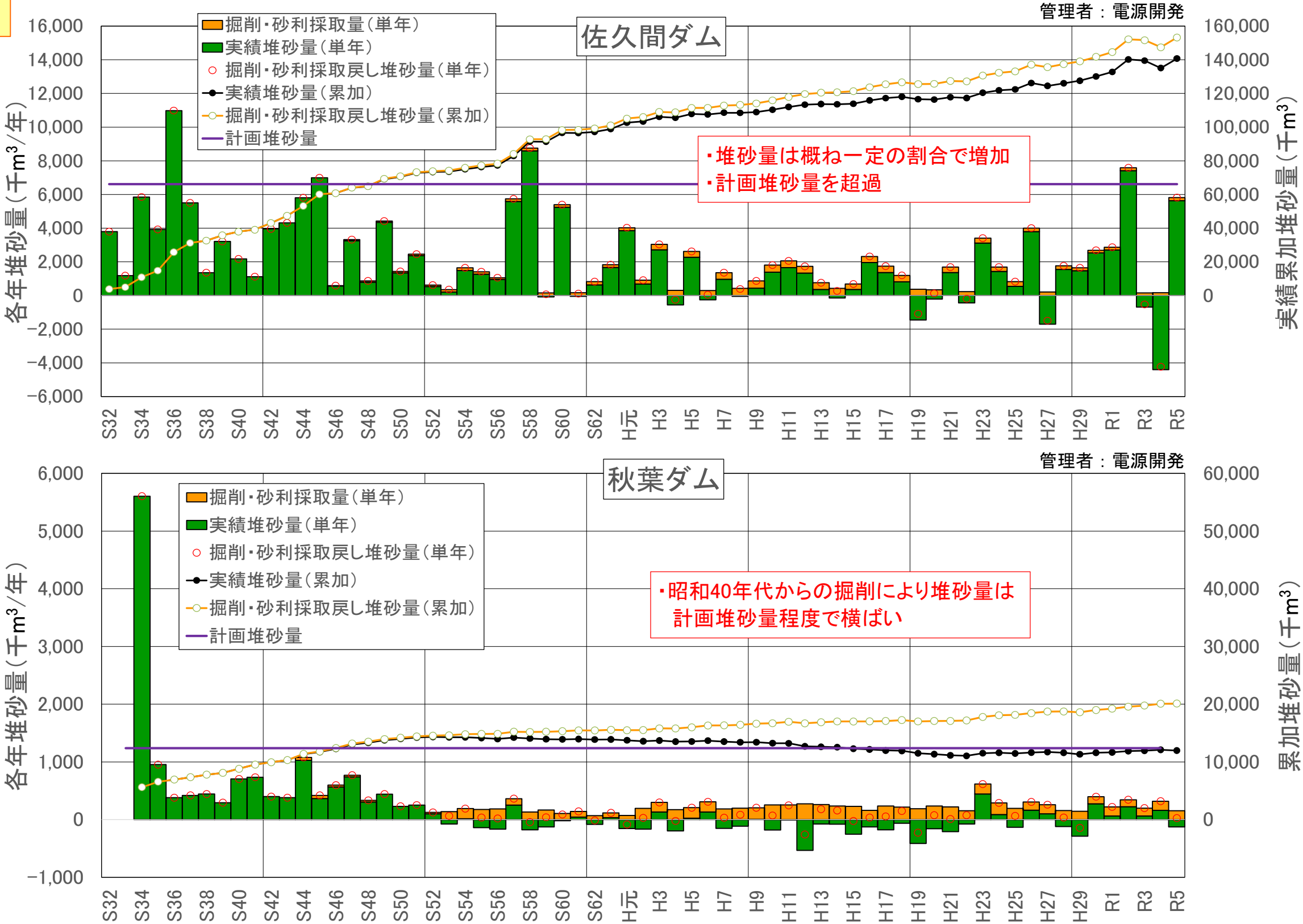
天竜川流域のダム
設置位置



3. 各領域の現状と課題 本川ダム領域、支川ダム領域の状況

- ◆ 佐久間ダムは天竜川水系のダムの中でも堆砂量が多く、ダム完成から令和4年までの66年間で約1.35億 m^3 の土砂が堆積し、計画堆砂容量（約6,600万 m^3 ）を大幅に超過しており、現在もなお堆積が進行。
- ◆ 秋葉ダムは建設直後に堆砂が進行したが昭和40年代以降、堆砂量は横ばい。
- ◆ 佐久間ダム、秋葉ダムでは堆積土砂の維持掘削による堆砂抑制を実施。

ダム堆砂量の経年変化

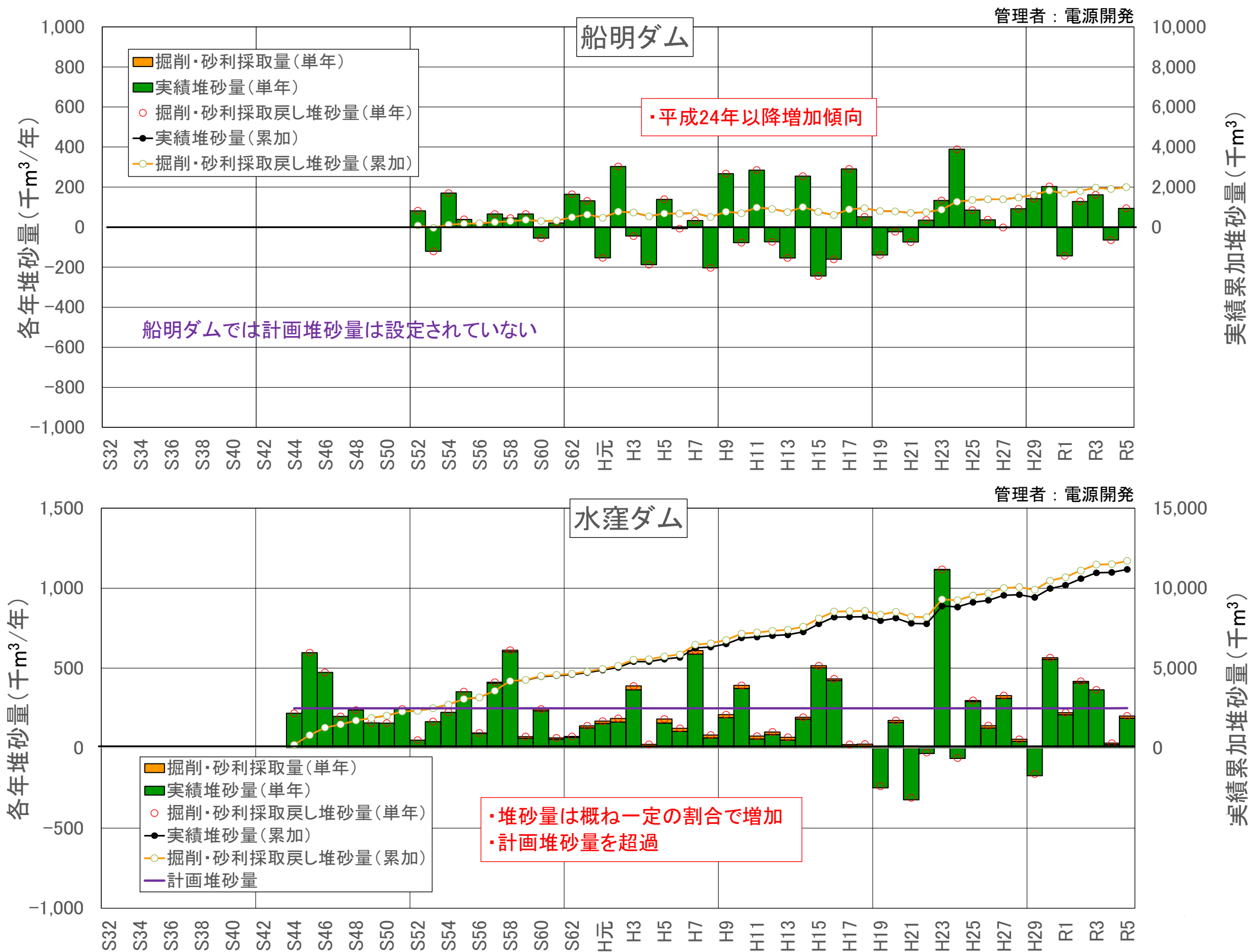


※掘削・砂利採取量(単年)は実績堆砂量(単年)の上に乗かって表記されたもの

3. 各領域の現状と課題 本川ダム領域、支川ダム領域の状況

- ◆ 船明ダムの堆砂量は平成24年以降増加傾向。
- ◆ 水窪ダムの堆砂量は増加傾向。

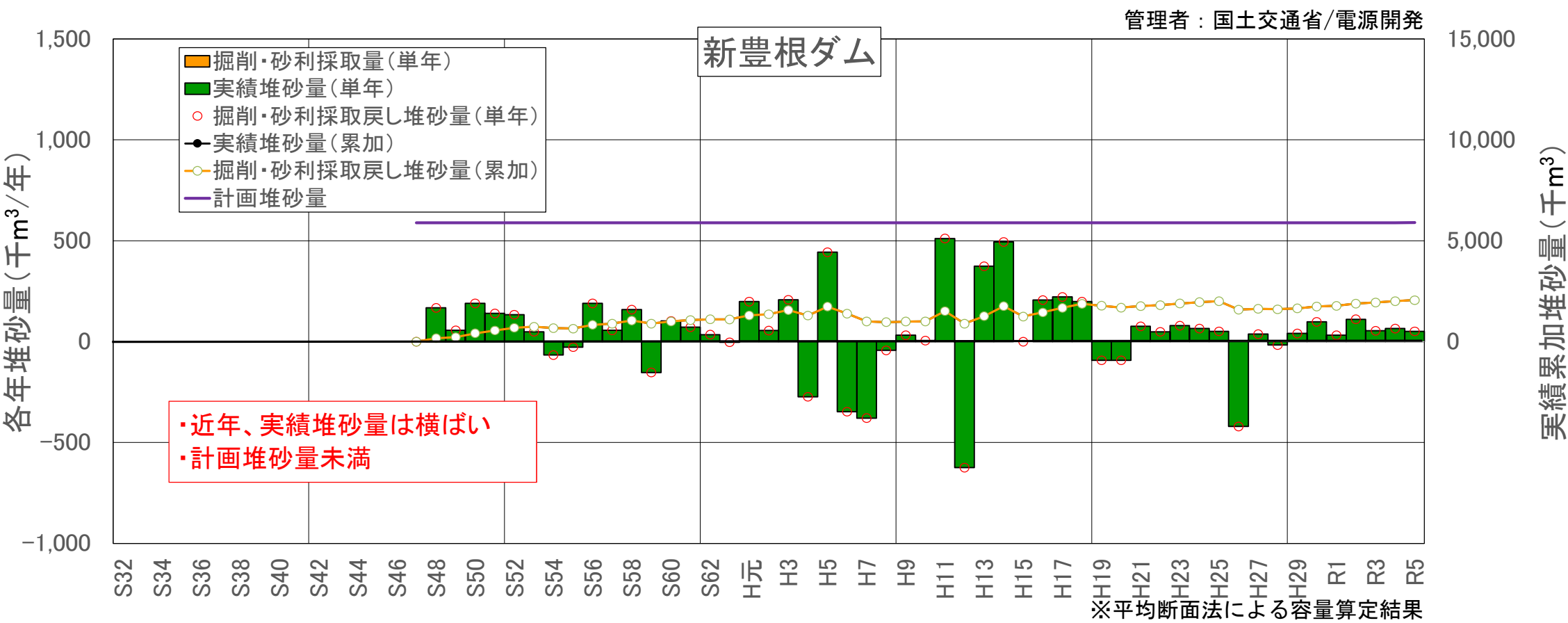
ダム堆砂量の経年変化



3. 各領域の現状と課題 本川ダム領域、支川ダム領域の状況

◆ 新豊根ダムの堆砂量は横ばい。

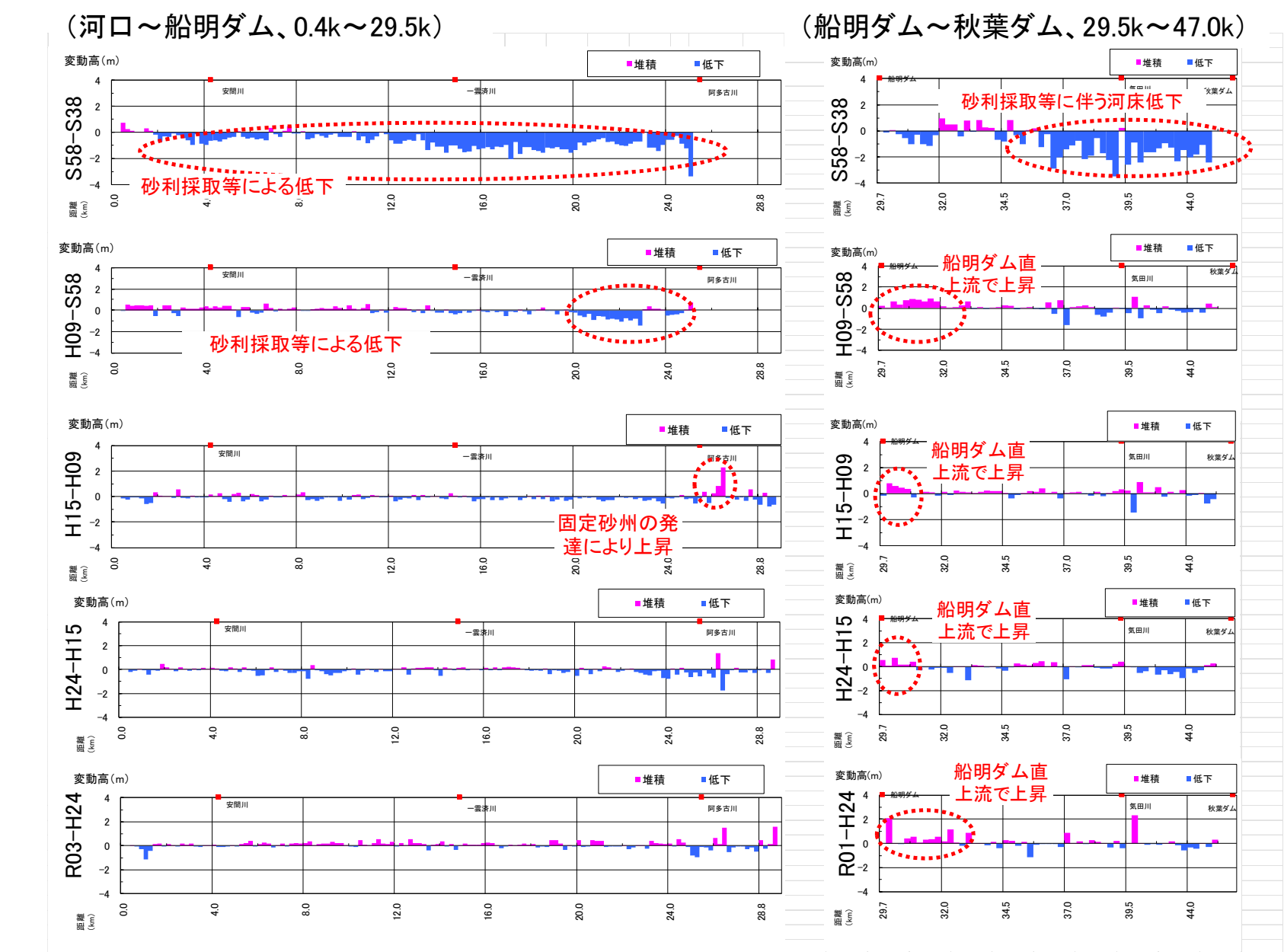
ダム堆砂量の経年変化



3. 各領域の現状と課題 扇状地河道領域の状況①

- ◆ 河口～船明ダム区間は、昭和38年～昭和58年頃までは砂利採取の影響により全川的に河床低下傾向であるが、昭和58年以降、低下傾向は20kより上流に縮小し、平成9年以降は安定化傾向である。
- ◆ 船明ダム～秋葉ダム区間は、昭和38年～昭和58年頃までは砂利採取の影響により河床低下傾向であるが、その後は安定化傾向である。ただし、船明ダム直上流では、ダム建設の影響により堆砂傾向となっている。近年は砂利採取は実施されていない。

期間ごとの河床変動高



砂利採取量(千m³)

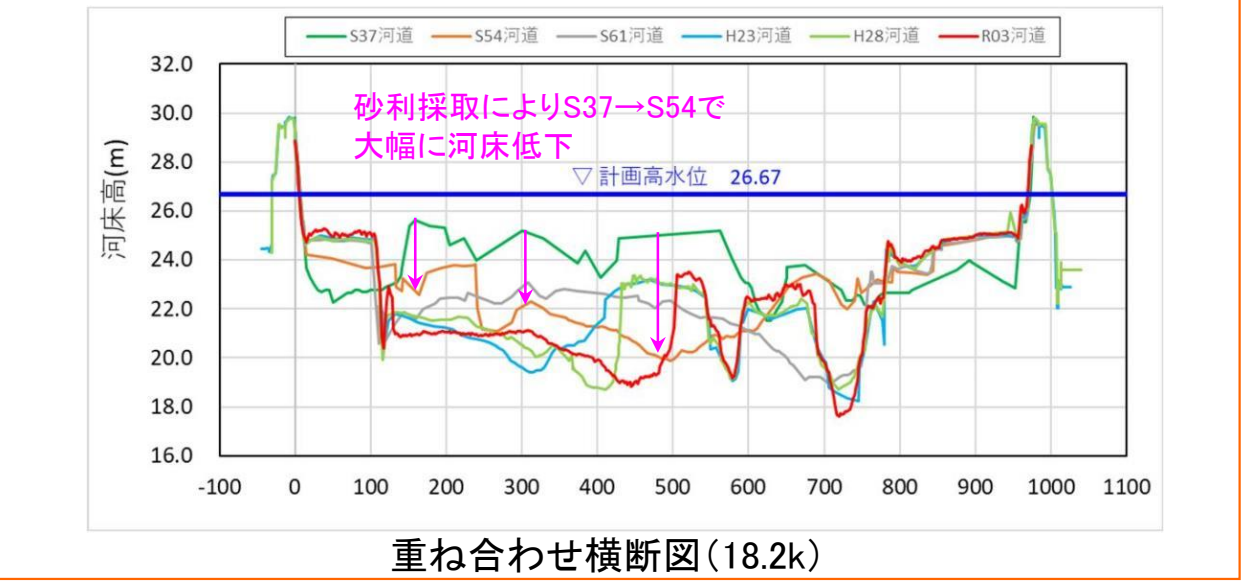
S38-S58	2,825	490	3,364	4,124	955
S58-H9	241	0	652	1,818	883
H9-H15	0	225	104	616	555
H15-H24	364	141	11	256	127
H24-R3	0	0	0	0	0

河床変動高縦断面図と砂利採取量

S38-S58	992
S58-H9	870
H9-H15	555
H15-H24	127
H24-R1	0

河床変動高縦断面図と砂利採取量

重ね合わせ横断面図



船明ダム上流の写真



3. 各領域の現状と課題 扇状地河道領域の状況②

- ◆ 扇状地河道領域では、平成8年以降樹林化の進行が見られ、整備計画策定後の平成21年～22年に大規模な樹木伐開を実施しているものの平成28年には樹林化率※36%まで樹木域は増加した。
- ◆ 平成30年～令和2年の「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」での樹木伐開や、近年の大規模出水等の影響により、平成28年以降、令和3年時点では樹林化面積が減少。
- ◆ 流下能力確保のために実施した河道掘削土は、海岸の養浜材として活用。

樹林化の変遷

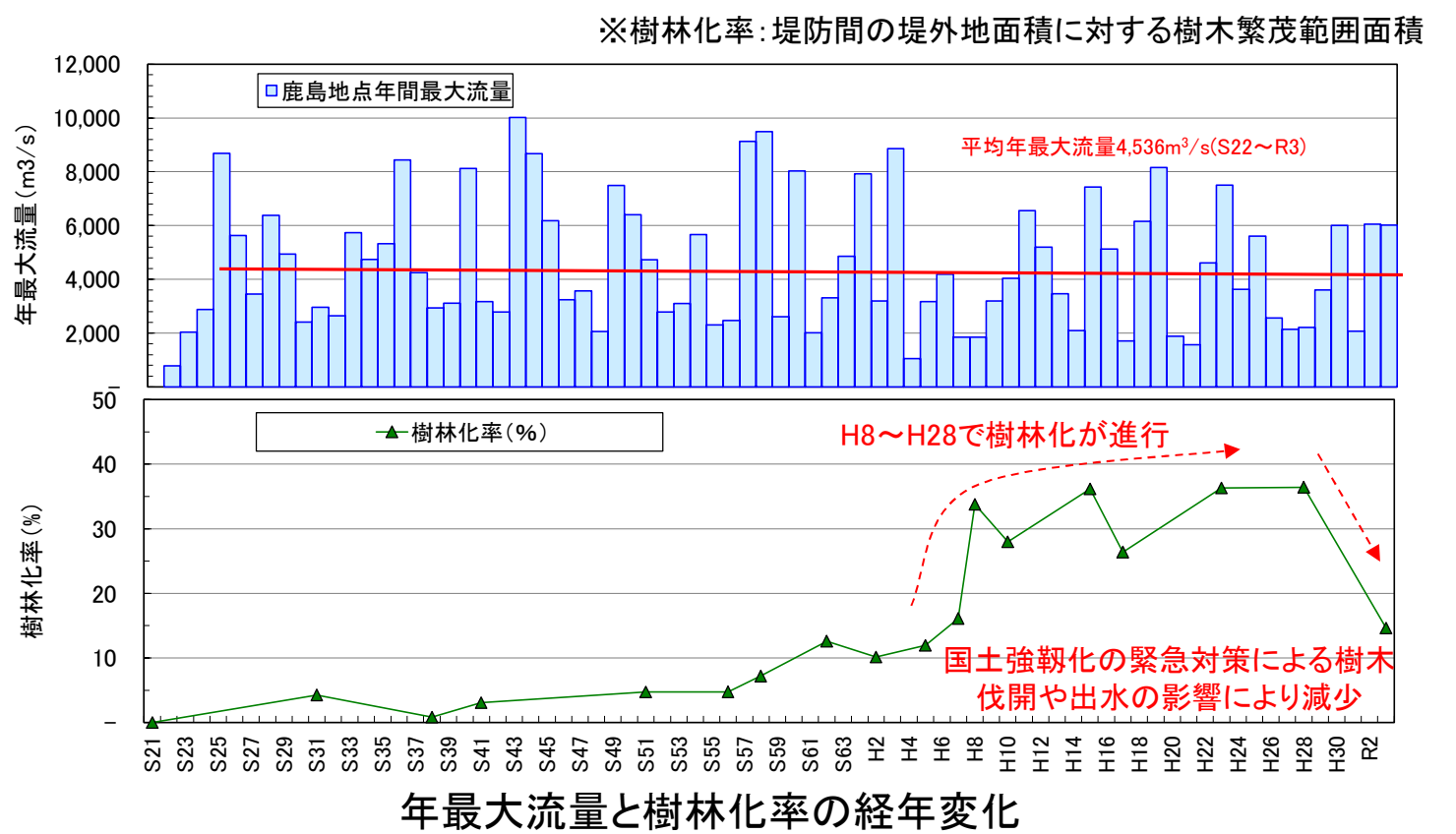
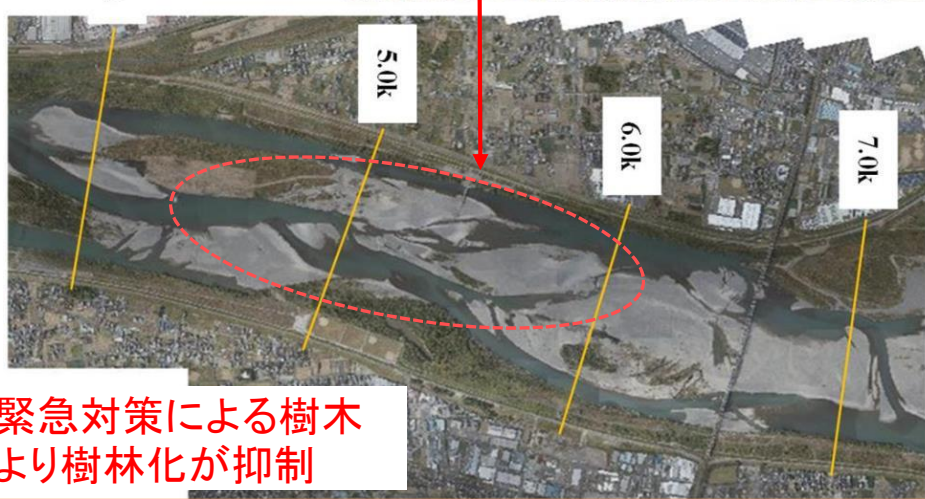
S56航空写真



H27航空写真

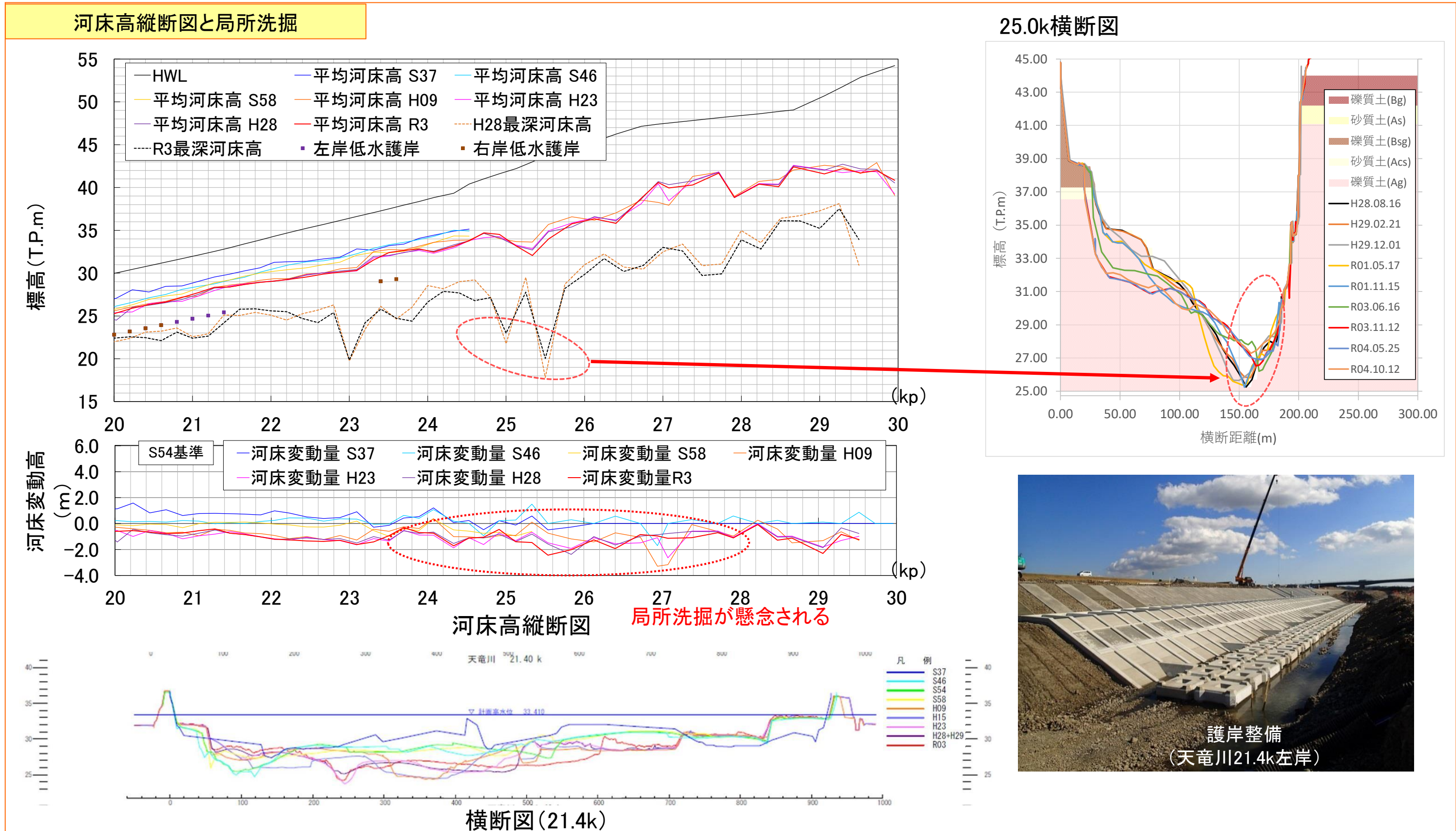


R3航空写真



3. 各領域の現状と課題 扇状地河道領域の状況③

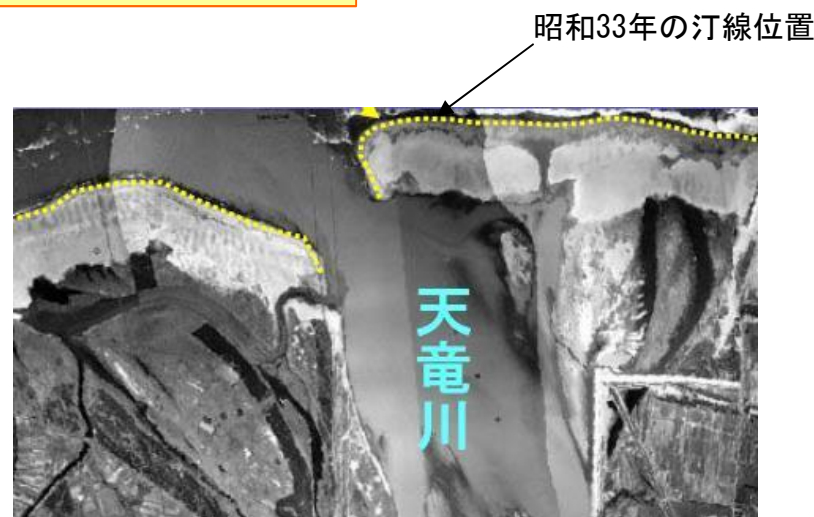
◆ 20kより上流では局所洗掘が発生していることから、局所洗掘に対する対策を実施。



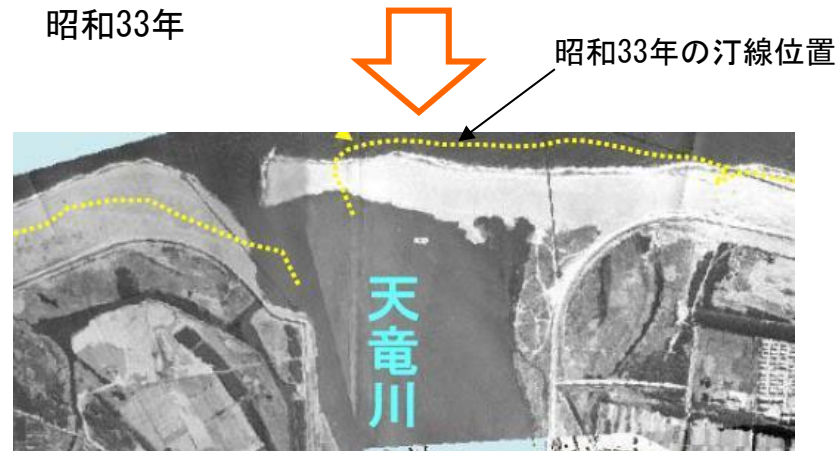
3. 各領域の現状と課題 河口テラス・海岸領域の状況①

- ◆ 昭和33年からの天竜川河口の海岸汀線を比べると、海岸汀線の後退。
- ◆ 長期的に見ると、河口砂州の位置が河道内に後退し、天竜川上流から海岸へ流下する土砂量の減少等により、河口テラスが縮小。
- ◆ 出水によるフラッシュと、非出水期の沿岸漂砂により河口砂州の開口部幅、位置が変化。

河口域の変化状況



昭和33年



昭和47年



昭和56年



平成7年



平成16年



平成27年



令和2年

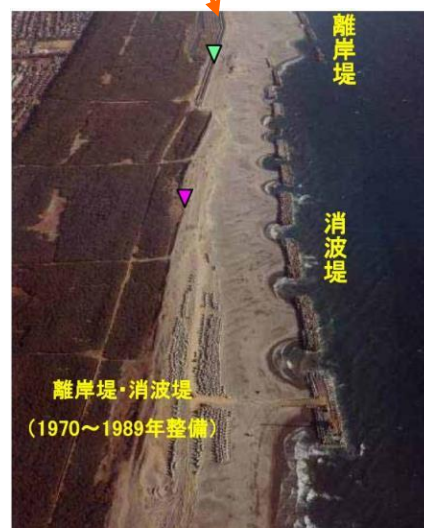
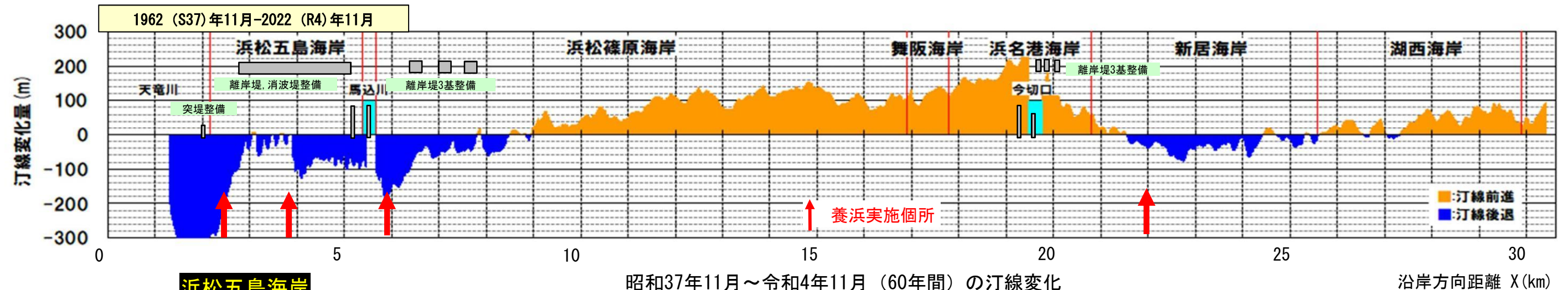


令和5年

3. 各領域の現状と課題 河口テラス・海岸領域の状況②

- ◆ 天竜川から西側の海岸汀線は、天竜川河口部から浜松篠原海岸の3号離岸堤下手までの間で後退、特に近年では天竜川河口部付近で汀線後退が著しい。浜松篠原海岸の3号離岸堤下手から今切口にかけては前進、新居海岸で後退、湖西海岸は安定・前進している。
- ◆ 昭和40年代から50年代にかけて、浜松五島海岸では侵食対策のため離岸堤群の整備が行われた。
- ◆ 進行する海岸侵食に対し、浜松五島海岸や浜松篠原海岸で養浜を実施しているが、近年は計画量に対して養浜材の確保に苦慮しており、汀線の回復には至っていない。

航空写真から見た汀線の変化状況(天竜川河口西側;1962年(S37)11月～2022年(R4)11月)



摄影：1980年12月



摄影：2016年1月



摄影：1980年12月

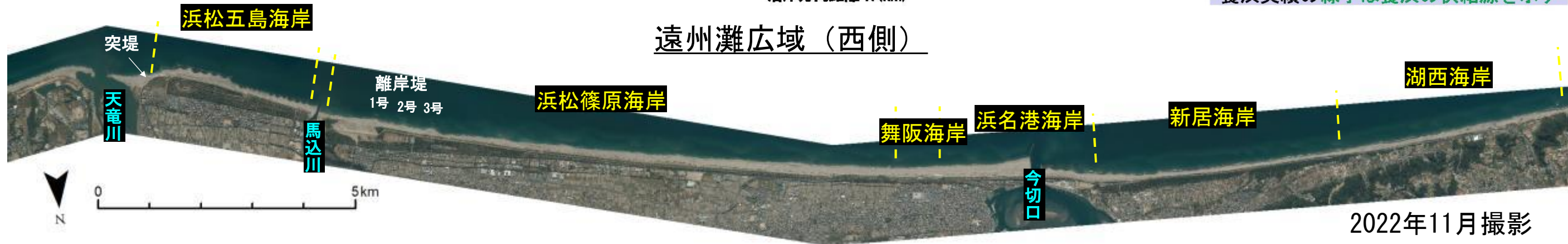
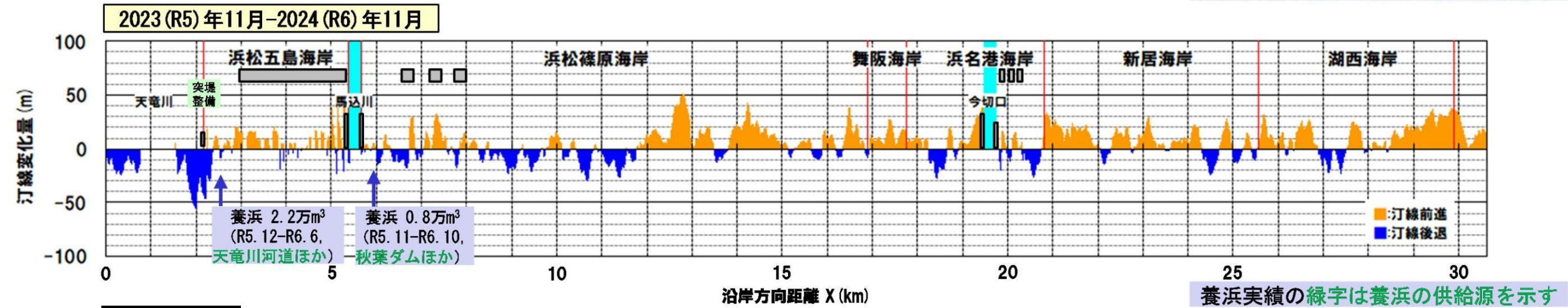
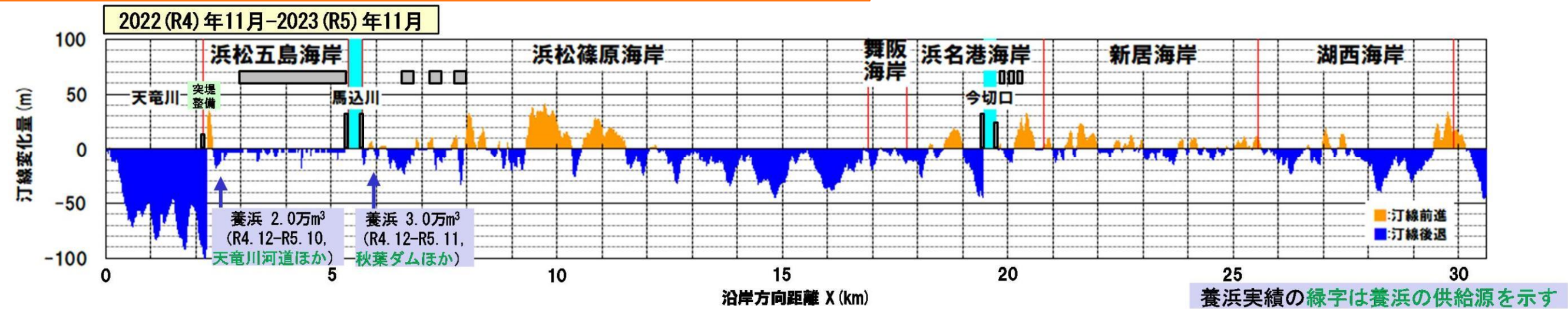


摄影：2016年1月

3. 各領域の現状と課題 河口テラス・海岸領域の状況③

- ◆ 2022年11月～2023年11月は、浜松篠原海岸や浜名湖海岸等で前進が見られたが、それ以外では全体的に汀線後退が見られた。特に天竜川河口右岸側の汀線が最大100m程度の後退が見られた。
- ◆ 2023年11月～2024年11月は、一転して浜松篠原海岸等の一部で汀線後退が見られるが、大部分で汀線前進が見られた。しかしながら、天竜川河口右岸側は引き続き汀線後退が見られた。
- ◆ 2022年11月～2023年11月では、天竜川河口西側と馬込川西側の汀線後退箇所で計5万m³の養浜が実施された。2023年11月～2024年11月では、同じ箇所で計3万m³の養浜が実施された。

航空写真から見た汀線の変化状況(天竜川河口西側;2022(R4)年11月～2023(R5)年11月)

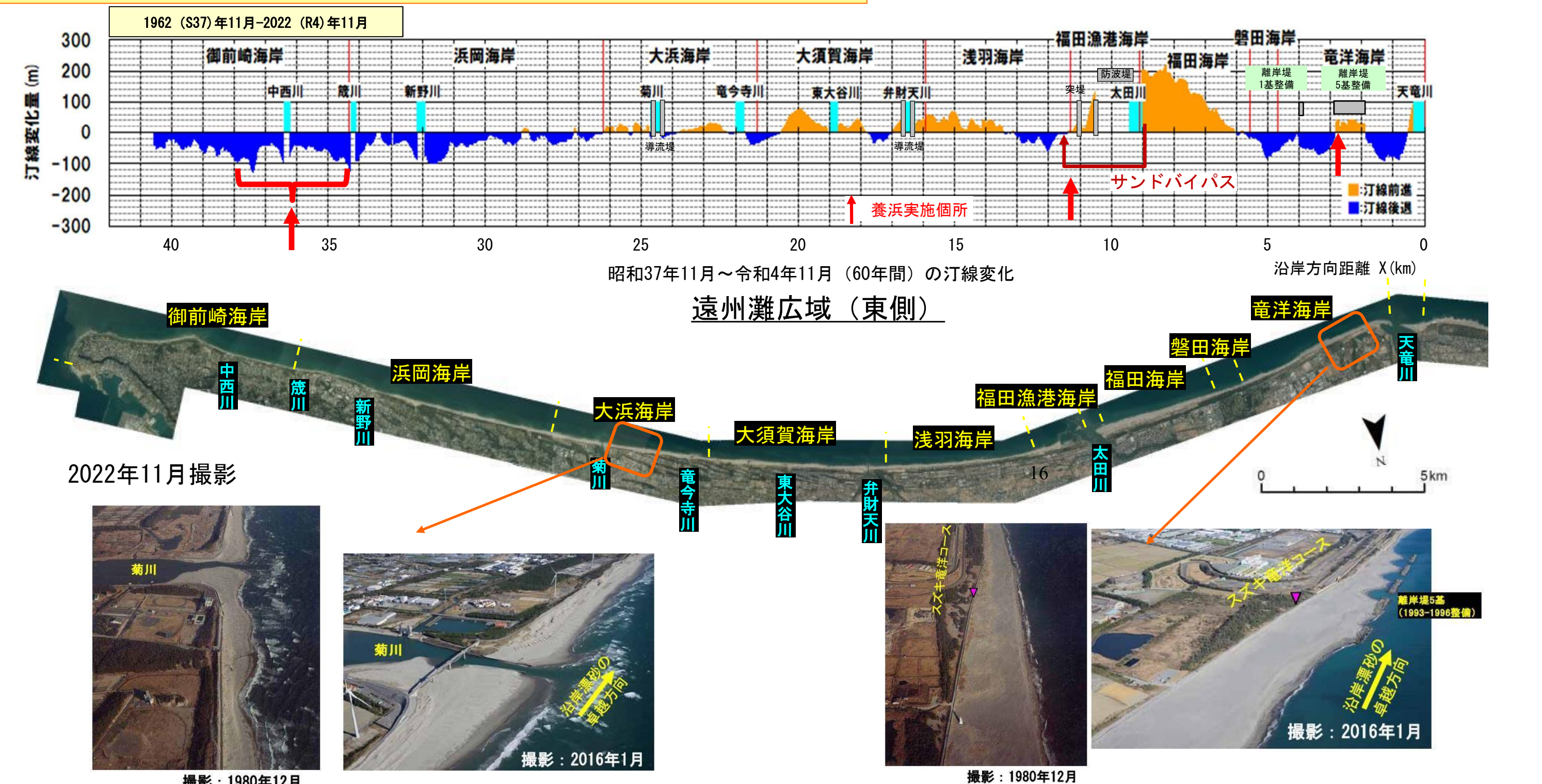


出典: 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

3. 各領域の現状と課題 河口テラス・海岸領域の状況④

- ◆ 天竜川から東側の海岸汀線は、天竜川河口に近い竜洋海岸～磐田海岸で後退しており、特に近年では竜洋海岸の5号離岸堤の下手側で汀線後退が著しい。福田海岸では前進、浅羽海岸西側で後退、浅羽海岸～大浜海岸は安定・前進、浜岡海岸～御前崎海岸は後退している。
- ◆ 平成4～7年度にかけて、竜洋海岸では侵食対策のため離岸堤の整備が行われた。
- ◆ 進行する海岸侵食に対し、竜洋海岸で養浜、福田漁港海岸でサンドバイパスシステムを稼働しているが、近年は計画量に対して養浜材の確保に苦慮するなど、汀線の回復には至っていない。

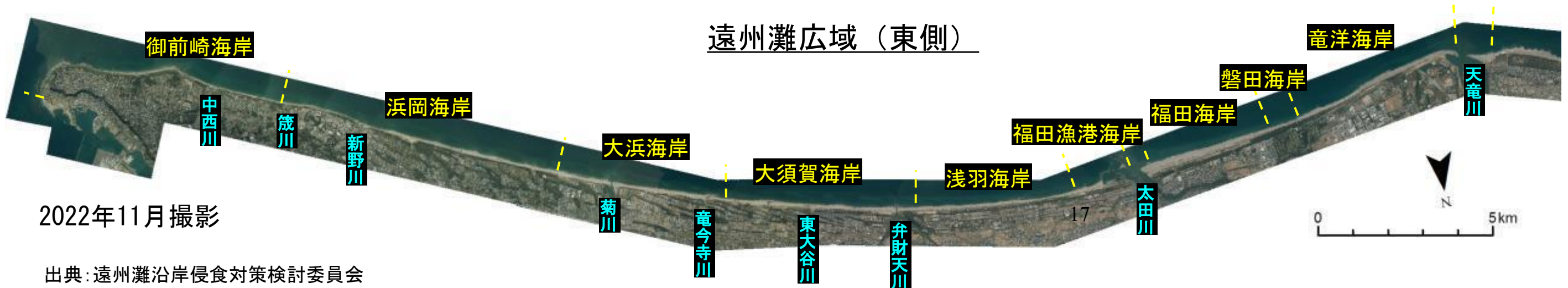
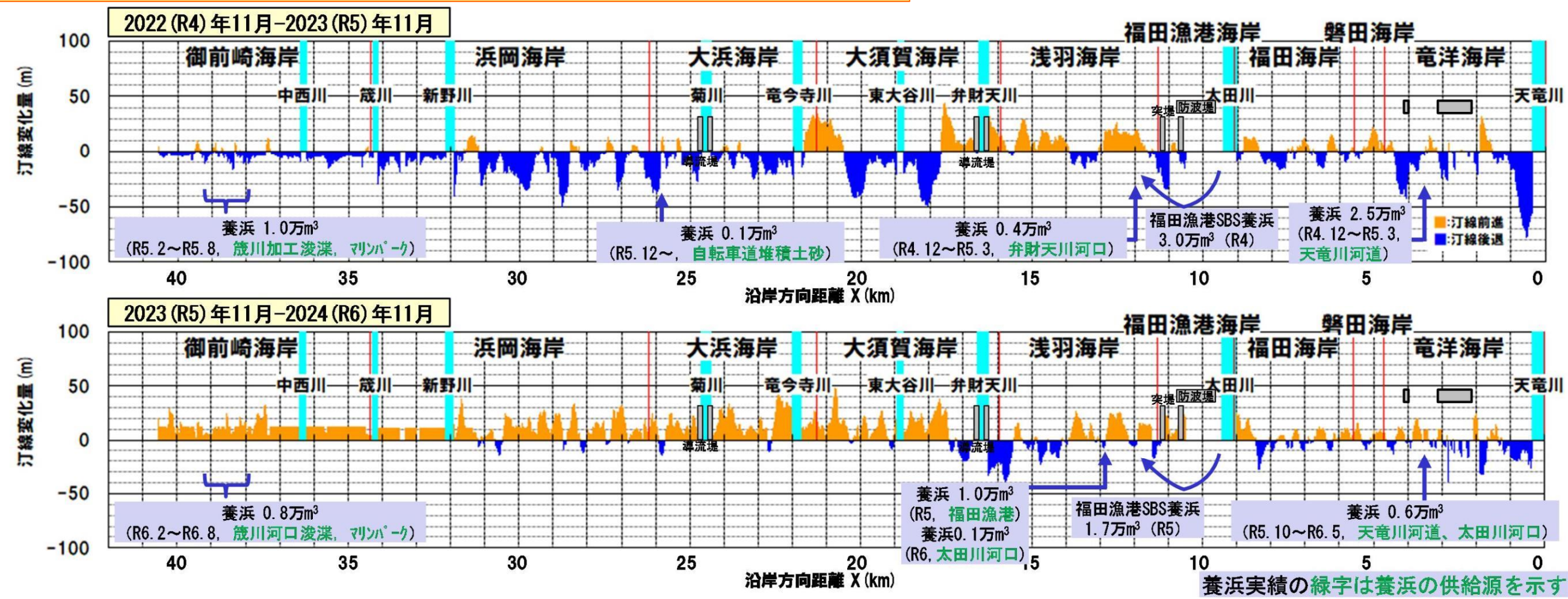
航空写真から見た汀線の変化状況(天竜川河口東側; 1962年(S37)11月～2022年(R4)11月)



3. 各領域の現状と課題 河口テラス・海岸領域の状況⑤

- ◆ 2022年11月～2023年11月は、浅羽海岸～大須賀海岸西側、大須賀海岸東側等で汀線前進が見られ、それ以外で汀線後退が見られた。特に天竜川河口左岸側では最大80m程度の後退が見られ、大浜海岸～御前崎海岸は全体的に汀線後退となっている。
- ◆ 2023年11月～2024年11月は、一転して福田海岸の一部や浅羽海岸東側の一部で汀線後退が見られるが、その他の大部分で汀線前進が見られた。しかしながら、天竜川河口左岸側は引き続き汀線後退が見られた。
- ◆ 2022年11月～2023年11月では、竜洋海岸、浅羽海岸、御前崎海岸等で計4万m³の養浜が実施された。2023年11月～2024年11月では、同様の箇所で計2.4万m³の養浜が実施された。また、福田漁港海岸において3万m³(R4)、1.7万m³(R5)のサンドバイパスが実施された。

航空写真から見た汀線の変化状況(天竜川河口東側;2022(R4)年11月～2023(R5)年11月)



4. 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】の概要 基本原則・土砂管理目標

◆ 総合土砂管理計画の**基本原則**と、各領域で**現在計画されている土砂管理に係る事業内容**の評価を踏まえ、土砂管理目標を設定。

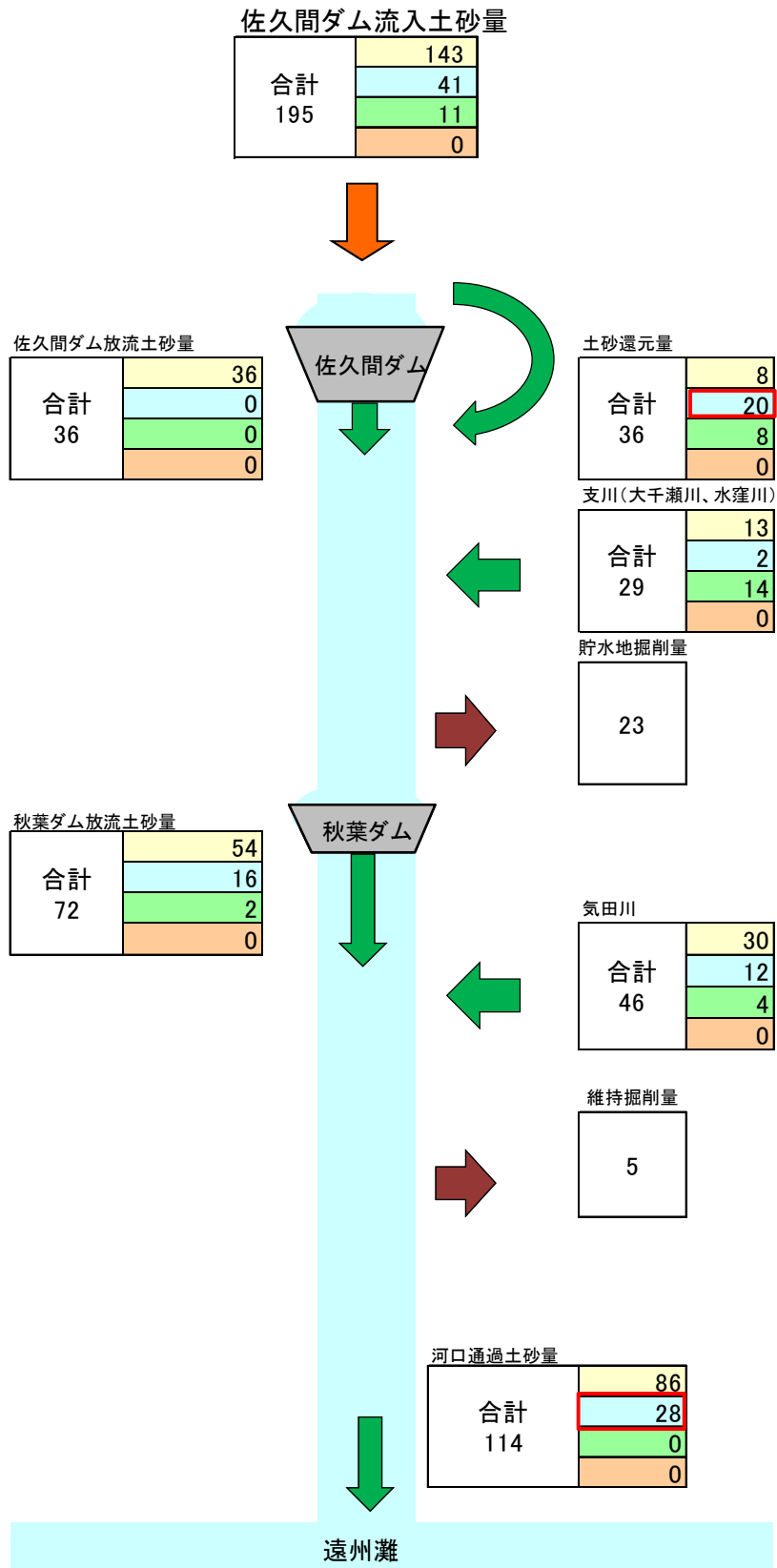
基本原則

天竜川流砂系総合土砂管理の基本原則	
原則1	土砂移動の連続性を確保する。
原則2	土砂の移動を源頭部から海岸までの「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、津波から流域を守る「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。

土砂管理目標

- 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ダム機能維持と河道管理の
両立
- ③総合土砂管理による河川環境の保全・回復
- ④総合土砂管理による適正な土砂利用
- ⑤土砂収支・通過土砂量の把握

土砂管理目標



□・・・代表地点の通過土砂量（粒径集団Ⅱ）

4. 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】の概要 土砂管理指標

- ◆ 各領域における土砂管理の達成状況を確認するため、河床高等の実際に管理可能な土砂管理指標を設定。
- ◆ 土砂移動量の変化によって物理環境が変化し、それに伴い生物環境が変化する可能性があることから、各領域における代表的生物の生息状況を確認するための指標を設定。

土砂管理指標			
主に治水・防護に関する指標			
領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安
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	治水容量・発電容量の確保と維持、管理施設や背水影響に伴う洪水被害を防止できる貯水池形状
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	整備計画目標流量を安全に流下させることができる河床高
扇状地河道領域	洪水被害の防止	平均河床高	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
		構造物付近の河床高	護岸等構造物の基礎高と河床高の関係
		樹木繁茂位置・礫河床率(樹林化率)	樹林化率の経年的な変化、礫河床の面積変化
河口領域	洪水被害の防止	平均河床高	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
河口テラス・海岸領域	砂浜の保全と回復	汀線・等深線位置、砂浜幅 河口テラス形状	必要砂浜幅等の達成状況(経年変化)
主に生物環境に関する指標			
領域	土砂管理目標	管理指標	管理の目安
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 代表的な生物の分布・個体数・種数等	本支川の連続性(河床材料、流水、生物移動)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生物(指標種、外来種等)の分布や個体数の経年的な変化
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	樹木繁茂位置・礫河床率(樹林化率)	樹林化率の経年的な変化、礫河床の面積変化
		砂州の形状・高さ・位置の変化 河床材料の変化 代表的な生物の分布・個体数・種数等	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) 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生物(指標種、外来種等)の分布や「個体数の経年的な変化
	アユの産卵環境の改善	アユの生育環境の変化	アユの産卵環境などの経年的な変化
河口テラス・海岸領域	砂浜の保全と回復	代表的な生物の生息状況	シラス漁の状況やウミガメの産卵状況等の経年変化

4. 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】の概要 土砂管理対策

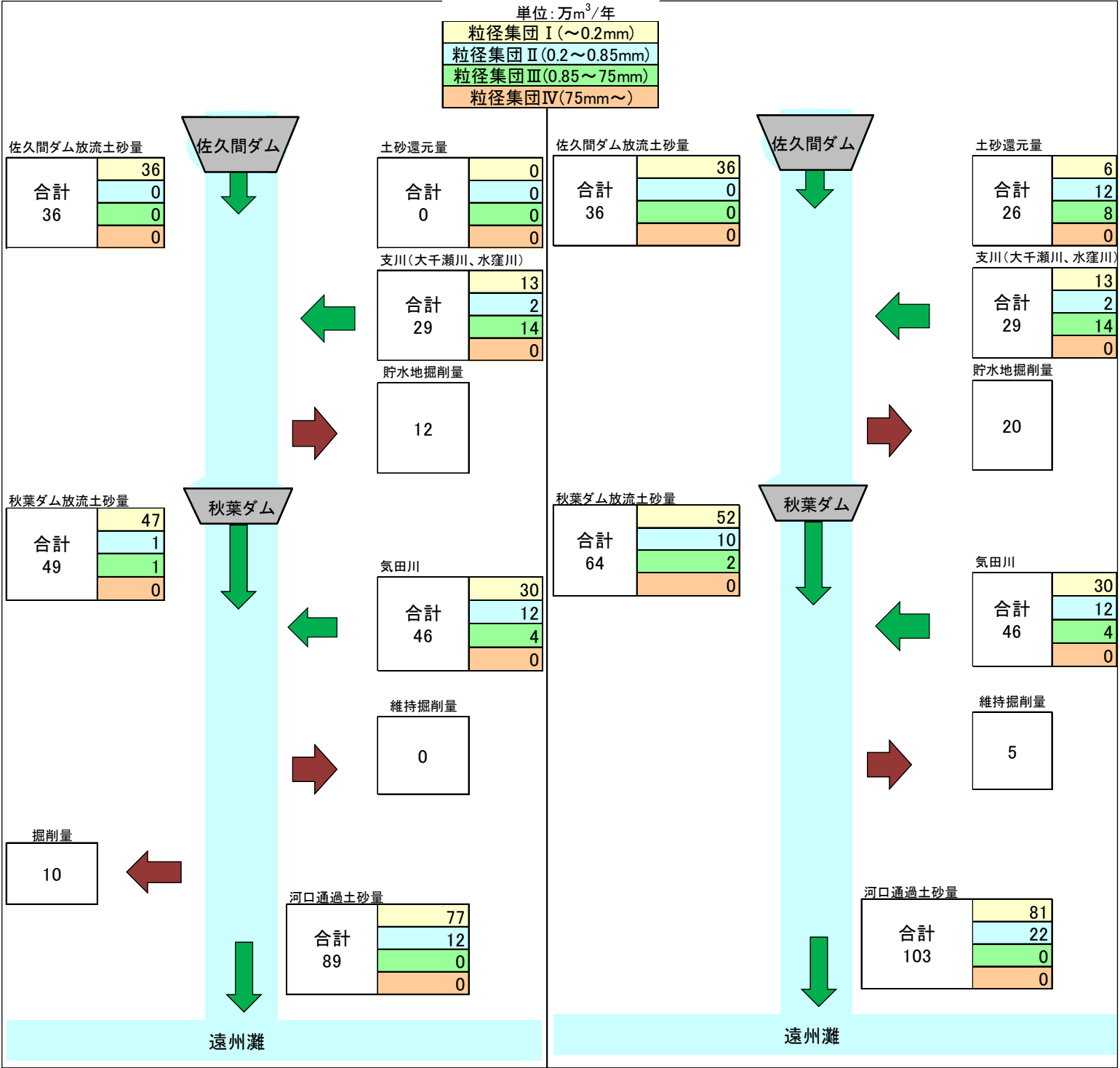
- ◆ 天竜川流砂系の目指す姿に向けて、土砂動態（土砂移動、土砂収支）の観点から、土砂動態改善のための対策に取り組む必要がある。
- ◆ 各領域で設定する当面の事業を継続的に実施された場合の予測と評価を行い、モニタリングによる監視を行い、今後計画的にフォローアップする。

各領域の土砂管理対策（現在・当面）

地点	対策内容	
	現在の対策	当面の対策
佐久間ダム	背水影響に伴う洪水被害を及ぼさないための掘削の実施（昭和45年相当河床に向けた掘削）	恒久堆砂対策の実施（年間44万m ³ の堆砂対策量のうち、骨材利用等を除いた26万m ³ を下流へ土砂還元）
秋葉ダム	背水影響に伴う洪水被害を及ぼさないための掘削の実施（昭和43年相当河床を維持※） ※既往の掘削により現状で昭和43年相当河床となっている	背水影響に伴う洪水被害を及ぼさないための掘削の実施（現在達成している昭和43年相当河床を維持、55k～63kを対象） ダム下流へ土砂を流下させるためのスルーシング操作を実施
船明ダム	出水時にゲートを開けることで、ダムへの流入土砂のほぼ全量を下流に流下させる操作を実施（現行操作）	同左
扇状地河道領域	掘削箇所：0.4k～10.0kを対象に掘削量10万m ³ /年（海岸養浜材として活用）	以下の箇所、期間において定量掘削を実施（海岸養浜材等として活用） 1～30年目 0.4k～10.0kを対象に掘削量12万m ³ /年 10.0kより上流を対象に掘削量5万m ³ /年 31年目以降 全体を対象 掘削量5万m ³ /年
海岸領域	五島海岸、竜洋海岸の離岸堤群の下手側端部で養浜（養浜量：9万m ³ /年、粒径集団Ⅲ（0.85mm～75mm）以上を対象）	五島海岸、竜洋海岸の離岸堤群の下手側端部で養浜（養浜量：12万m ³ /年、粒径集団Ⅲ（0.85mm～75mm）を対象）

現在の土砂収支

当面の土砂管理対策を実施した場合の土砂収支



出典：天竜川流砂系総合土砂管理計画検討【第一版】