

The background of the top section is a composite image. It features a blue sky with white clouds, a red and yellow 3D wireframe map of a mountain range, and a black drone with a camera in the upper right corner. The RTDIT logo is centered in the upper part of this section.

RTDIT
技術研究發展小組
Research and Technology Development Team

國土交通省河川砂防技術基準 調查篇 綜合土砂管理調查



水土保持局

技研小組嚴曉嘉工程員

2017年1月9日



河川砂防技術基準 調查篇 CH16 綜合土砂管理調查

第 1 節

• 總說

• 2.1 基本項目

• 2.2 共同調查的框架

- 2.2.1 掌握土砂動態的方法
- 2.2.2 調查所能掌握的事項
- 2.2.3 調查的實施
- 2.2.4 調查結果的綜合整理

• 2.3 代表性的調查項目

- 2.3.1 定位
- 2.3.2 以調查堆積在設施等的土砂而掌握粒徑集團別土砂移動量的時間積分值（一定期間的總和）
- 2.3.3 地形變化與變化部分等的粒徑分布
- 2.3.4 流砂系相關土砂的存在狀況
- 2.3.5 從流砂系的搬出量、搬入量及其粒徑分布
- 2.3.6 重要地點粒徑集團別土砂移動量的時間變化
- 2.3.7 流砂系的長期變遷
- 2.3.8 土砂長期時間經過的推測

第 2 節 調查基本 架構

第 3 節

• 調查結果的累積・分享



<目次>

輔以流砂系綜合土砂管理計畫

1. 流砂系の概要.....	相模川流砂系総合土砂管理計画
1.1 流域の概要.....	
1.2 相模川周辺の海岸の概要.....	
1.3 流砂系の範囲と領域区分.....	
1.4 相模川流砂系に影響を及ぼす各種事象.....	
2. 相模川流砂系の現状と課題.....	
2.1 土砂収支.....	
2.2 相模川流砂系における土砂管理に係る現状と課題.....	
2.2.1 土砂発生域.....	
2.2.2 ダム.....	
2.2.3 河道域.....	
2.2.4 河口・海岸域.....	
2.3 相模川流砂系における総合土砂管理の重点課題.....	
2.3.1 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食.....	
2.3.2 河道内の土砂移動の極端な不連続性.....	
3. 相模川流砂系総合土砂管理に係る検討の枠組みと経緯.....	
3.1 総合土砂管理の背景.....	
3.2 相模川水系土砂管理懇談会.....	
3.3 相模川川づくりのための土砂環境整備検討会.....	
3.4 相模川流砂系総合土砂管理推進協議会.....	
3.5 提言書に掲げた事項の実施状況.....	
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.....	
4.2 総合土砂管理の目標.....	
5. 総合土砂管理対策.....	
5.1 重点課題に対する対策.....	
5.1.1 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食対策.....	
5.1.2 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正.....	
5.2 流砂系で連携し実施するその他の対策.....	
5.3 土砂管理対策（とりまとめ）.....	
5.4 モニタリング.....	
5.5 総合土砂管理の推進に向けた実施体制.....	

相模川流砂系総合土砂管理計画

平成 27 年 11 月

相模川流砂系総合土砂管理推進協議会

3.4 相模川流砂系総合土砂管理推進協議会

相模川の健全な土砂環境を目指した対策の実施主体が、相模川流砂系総合土砂管理計画を策定し、総合土砂管理に係る対策の効果的かつ効率的な推進を連携して図ることを目的として「相模川流砂系総合土砂管理推進協議会（以下、協議会）」を平成 27 年 2 月に設置した。

【相模川流砂系総合土砂管理推進協議会 委員】

- 山梨県 県土整備部 治水課長
- 山梨県 県土整備部 砂防課長
- 神奈川県 県土整備局 河川下水道部 流域海岸企画課長
- 神奈川県 県土整備局 河川下水道部 河川課長
- 神奈川県 県土整備局 河川下水道部 砂防海岸課長
- 神奈川県 県土整備局 厚木土木事務所長
- 神奈川県 企業庁 企業局 利水電気部 利水課長
- 神奈川県 企業庁 企業局 相模川水系ダム管理事務所長
- 国土交通省 関東地方整備局 相模川水系広域ダム管理事務所長
- 国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所長

目次

1. はじめに.....	
2. 安倍川流砂系の概要.....	
3. 流砂系の範囲と領域区分.....	
4. 前提条件.....	
5. 流砂系を構成する粒径集団.....	
6. 流砂系の現状と課題.....	
6.1 各領域の現状と課題.....	
6.2 土砂収支.....	
6.3 現状と課題のまとめ.....	
7. 流砂系で目指す姿.....	
7.1 安倍川総合土砂管理の基本原則.....	
7.2 安倍川流砂系の目指すべき姿.....	
8. 土砂管理目標と土砂管理指標.....	
8.1 土砂管理目標.....	
8.2 土砂管理指標.....	
8.3 計画対象期間.....	
9. 土砂管理対策.....	
9.1 土砂管理対策.....	
9.2 対策実施に関する留意点.....	
9.3 土砂管理対策を実施した場合の土砂収支.....	
10. モニタリング計画.....	35

安倍川総合土砂管理計画

平成 25 年 7 月

中部地方整備局

10.1 モニタリングの目的.....	35
10.2 モニタリング項目.....	40
10.3 モニタリング計画.....	42
11. 土砂管理の連携方針.....	46
12. 実施工程（ロードマップ）.....	49
13. おわりに.....	53

【付録】
安倍川総合土砂管理計画検討委員会 規約・名簿・検討経緯

1.1 目的與定位

總說

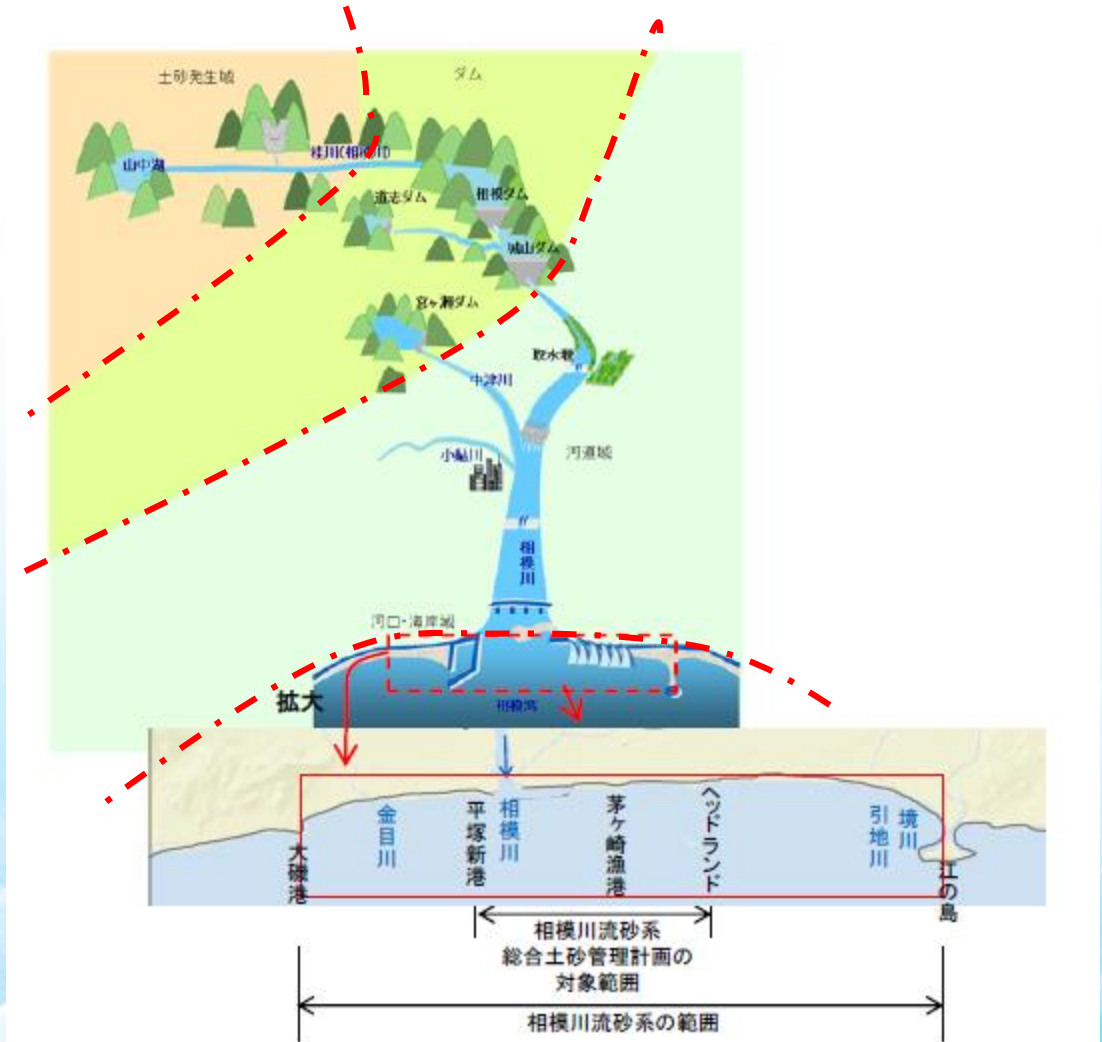
調查基本架構

調查結果的累積・分享

土砂相關課題會在山區、平原、河口、海岸等區域，以各式形態出現

- 山區—溪流河道部分出現異常堆積或局部侵蝕、土石流、山腹崩塌、地滑導致災害、水庫淤砂造成機能降低等
- 平原—河床下降以及河床岩盤裸露等
- 河口—砂洲縮小、往上游後退之變化
- 海岸—海岸侵蝕與海岸線後退等問題
- 實務上多在個別區域持續實施對症療法之

措施，以阻止問題嚴重化



1.1 目的與定位

總說

- 「流砂系」概念——綜合解決土砂相關課題，建立從流域源頭到海岸一貫土砂運動場
- 掌握個別區域特性，透過防止土砂移動釀成災害、適當地實施河川等的整備與管理、保護河川與海岸環境的生態與景觀
- 「綜合土砂管理」-土砂移動相關課題，若無法只靠砂防・水壩・河川・海岸環境個別領域問題對策妥善解決，就不應侷限於各領域個別對策，而須視整個流砂系為一體，提出抑制土砂生產、調節流出所需對策，

調查基本架構

調查結果的累積・分享

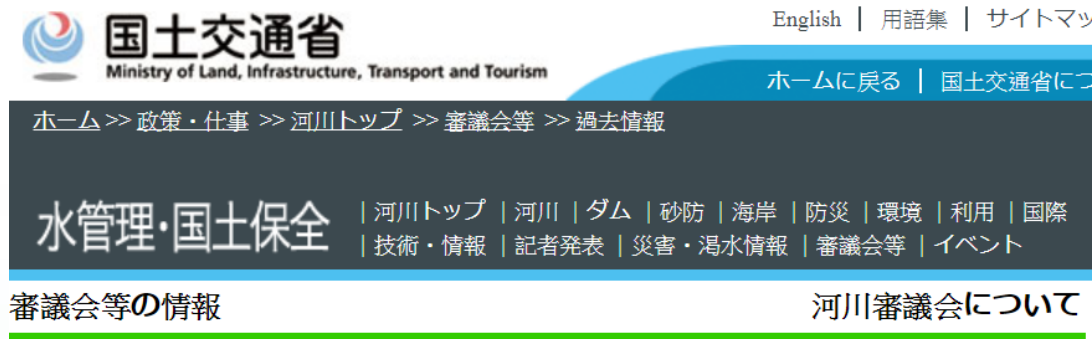


綜合土砂管理調查

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享



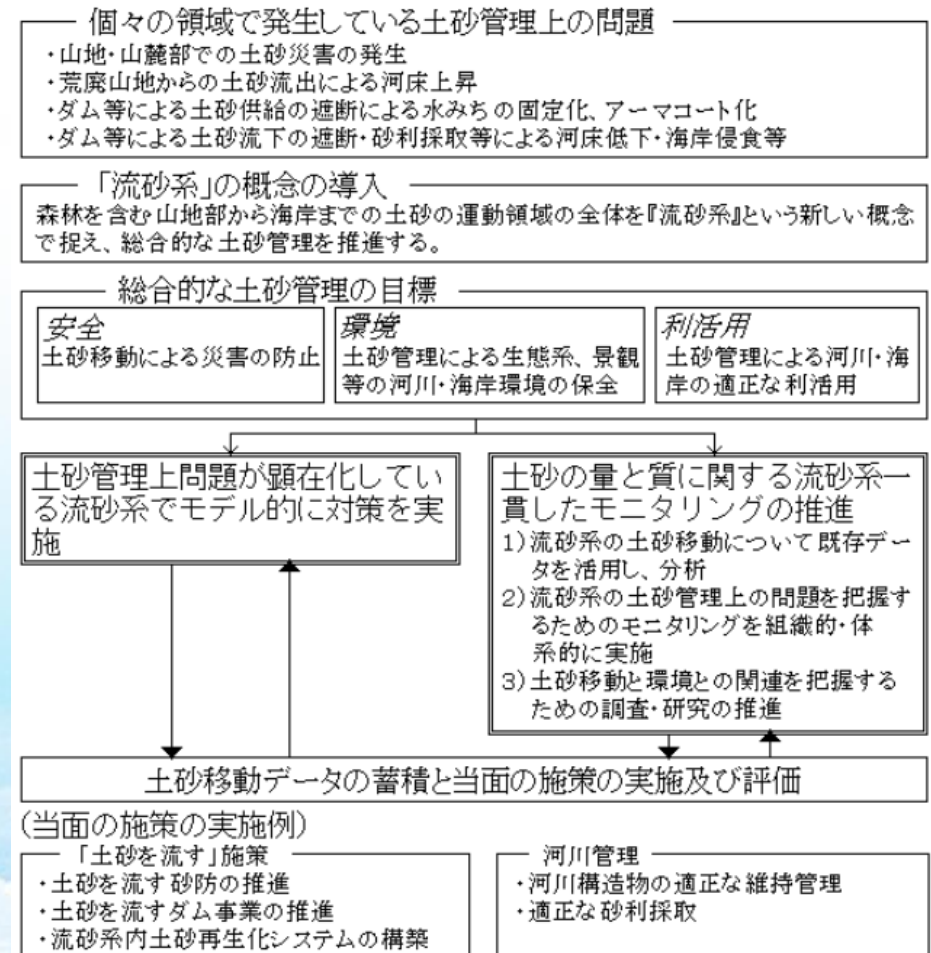
「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」 (総合土砂管理小委員会報告)

平成10年7月30日
建設省河川局砂防部砂防課

http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/past_shinngikai/shinngikai/shingi/980730.html

■ 針對日本土砂管理所需基本課題認識，以及須實施綜合土砂管理的原因、流砂系的定義，乃至於以流砂系為技術基軸而實施綜合土砂管理的意義說明

総合土砂管理小委員会報告の構成



1.2 基本方針

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

■ 實施綜合土砂管理調查須了解**各區域**之基本特性，並滿足3項要件

1. 掌握流砂系之整體狀況

- 取得綜合土砂管理基礎資訊各種調查（包含現地調查、觀測、監控、數據整理、模型化・分析、依據上述成果實施分析），**全面整合**、了解流砂系的**整體狀況**
- 流砂系上游區域，主要調查對象是**大粒徑土砂**；包含海岸區在內的下游區域，主要調查對象則是小粒徑土砂，但若要針對各對象領域實施鎮合理化與最適化的調查，可能會出現單是粒徑部分，彼此關連性很小的調查體系卻同時出現在每個領域的狀況
- 掌握上述流砂系土砂動態全貌前提，不只概括說明土砂，需進一步鎖定**量與質（粒徑）**內涵

2. 釐清造成問題的相關機制，以及其與流砂系的關連

- 實施綜合土砂管理，不能只選出並羅列各別課題，而須理解或預測與課題有關的因果關係整體概念

3. 適度地將用來檢討解決課題核心技術，運用於土砂管理檢討

- 具體釐清解決課題應實施對策方向性後，進入檢討達成目標方法之階段，須納入對策方法**核心技術的檢討**
- 透過綜合土砂管理，找出可用來整理課題解決方法的必要**核心技術**
- 評估檢討時將現有核心技術應用於**現場的可行性**
- 展望新核心技術之**開發**

健全流砂系構築(國總研)

表-4. 1. 1 水路実験の条件及び結果一覧表⁴⁾

名称	河川水採取器	簡易式採水器B型	自吸式ポンプ	土研式掃流砂採取器Ⅱ型	金網式掃流砂採取器
対象土砂	浮遊砂	浮遊砂	浮遊砂	掃流砂	掃流砂
実験条件	対象流速：1.0、2.0、3.0m/s 供給した土砂濃度： 0.02、0.1、0.5% 供給した土砂の粒径： type4：dmax=0.4mm、d ₅₀ =0.2mm type5：dmax=0.6mm、d ₅₀ =0.4mm	対象流速：1.0、2.0、3.0m/s 供給した土砂濃度： 0.02、0.1、0.5% 供給した土砂の粒径： type4：dmax=0.4mm、d ₅₀ =0.2mm type5：dmax=0.6mm、d ₅₀ =0.4mm	対象流速：1.0、2.0、3.0m/s 供給した土砂濃度： 0.02、0.1、0.5% 供給した土砂の粒径： type4：dmax=0.4mm、d ₅₀ =0.2mm type5：dmax=0.6mm、d ₅₀ =0.4mm	対象流速：1.5、2.0m/s 供給した土砂濃度：0.05、0.1、0.5% 供給した土砂の粒径： type1：dmax=25.0mm、d ₅₀ =13.6mm type3：dmax=30.0mm、d ₅₀ =10.1mm	対象流速：2.0、3.0m/s
実験結果	・対象流速 2.0m/s 以下で供給した土砂の条件に関わらず、採取した土砂は供給した土砂の量及び質とほぼ一致した。	・対象流速 2.0m/s 以下で供給した土砂の条件に関わらず、採取した土砂は供給した土砂の量及び質とほぼ一致した。	・自吸式ポンプの吸込速度が1.4m/s及び2.5m/sの場合において実験を行った。 ・吸込速度 1.4m/s の場合と比較し、吸込速度 2.5m/s の場合がより精度良く観測を行うことができた。 ・自吸式ポンプの吸込速度と対象流速の差異が大きいほど、観測の精度が落ちることがわかった。	・実験条件に関わらず、採取した土砂の粒度分布は供給した土砂の粒度分布とほぼ一致した。 ・土砂量については 2.0m/s の場合、採取した土砂量はある一定量に達した後、増加せず、時間の経過と共に供給した土砂量を大きく回った。また、採取できた土砂量は供給した土砂量の濃度によって異なった。	

- ✓ 土砂移動觀測技術
- ✓ 土砂移動推估技術
- ✓ 流砂系土砂管理技術

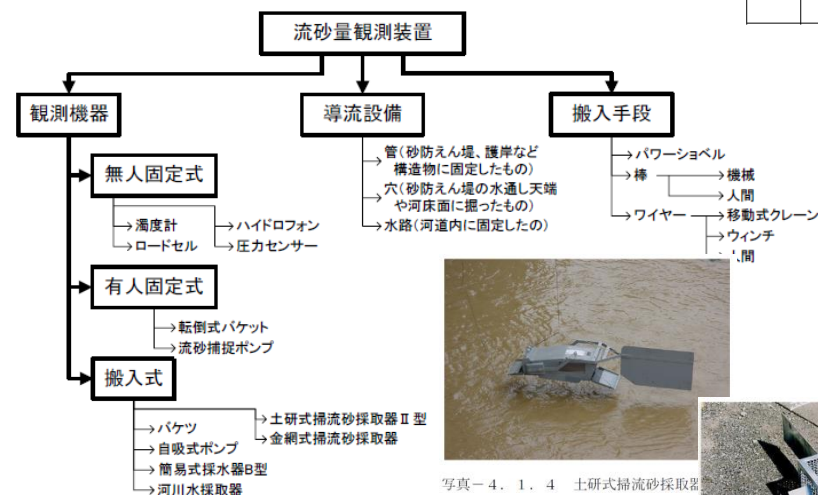


図-4. 1. 1 流砂量観測装置の分類

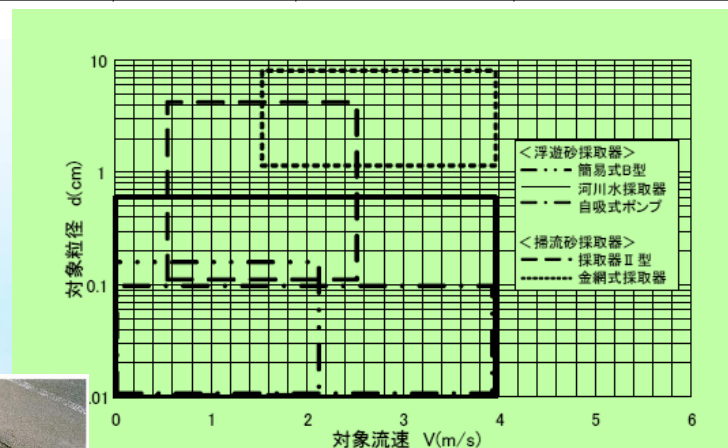


図-4. 1. 3 観測機器の適用範囲



写真-4. 1. 5 金網式掃流砂採取器

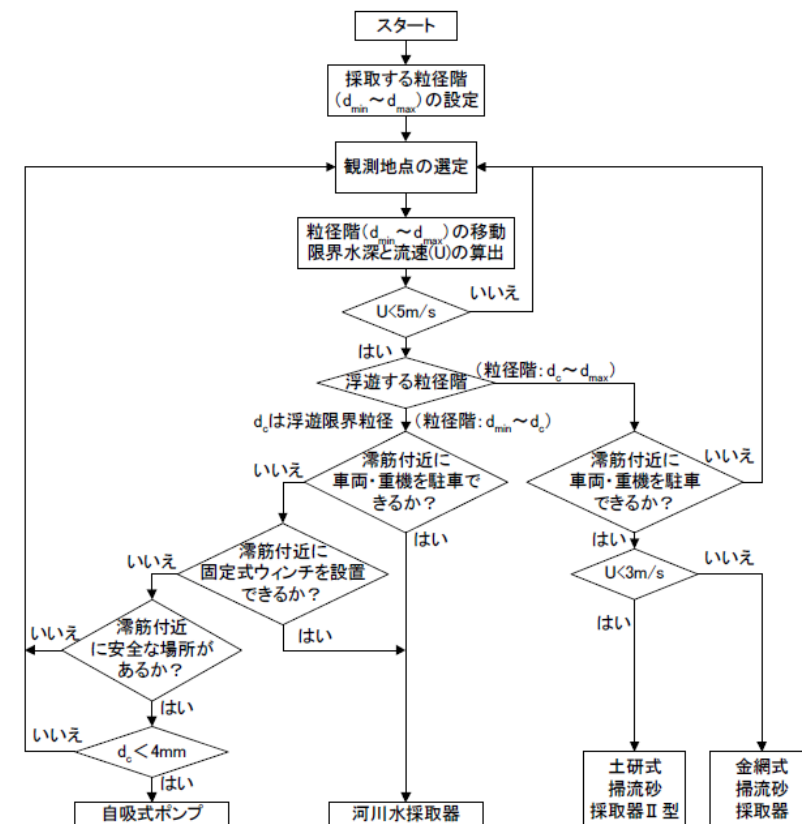


図-4. 1. 4 流砂量観測機器の選定フロー

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/kpr/prn0016pdf/kp0016007.pdf>

健全流砂系構築(國總研)

- ✓ 土砂移動觀測技術
- ✓ 土砂移動推估技術
- ✓ 流砂系土砂管理技術

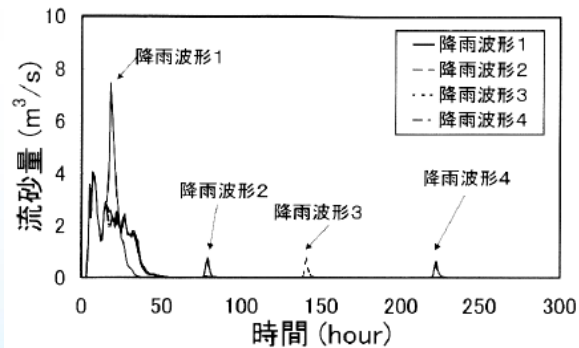


圖-4.3.9 基準点での流砂量の時間変化

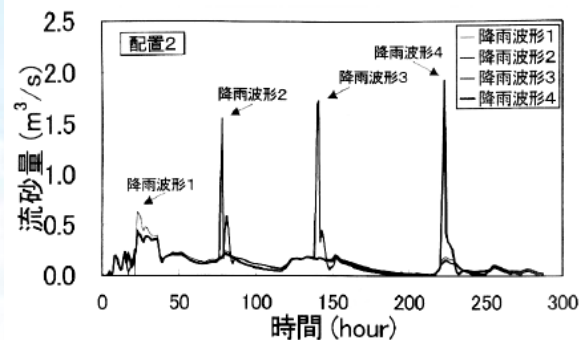
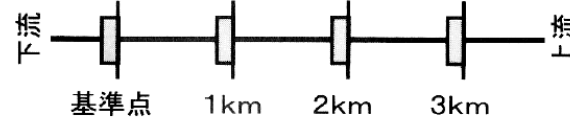


圖-4.3.10 基準点での流砂量の時間変化

配置1 (透過型砂防堰堤2基)



配置2 (透過型砂防堰堤4基)



凡例
透過型砂防堰堤

図-4.3.6 スリット砂防えん堤の配置パターン

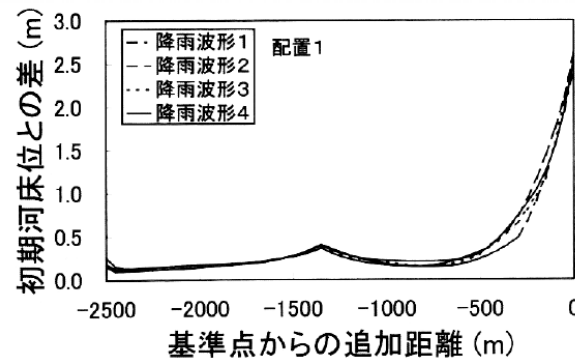


図-4.3.15 スリット砂防えん堤群下流での最高河床位

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{1}{(1-\lambda)B} \frac{\partial Q_s}{\partial x} = 0$$

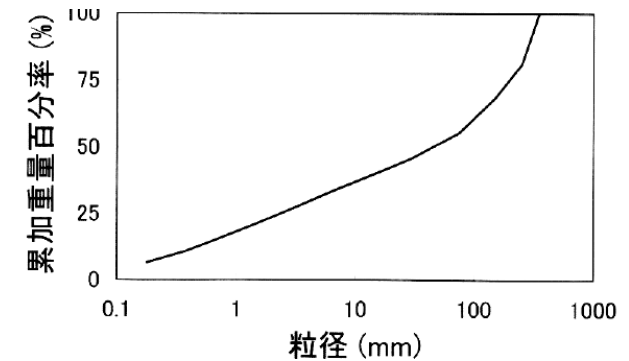


図-4.3.7 粒度曲線

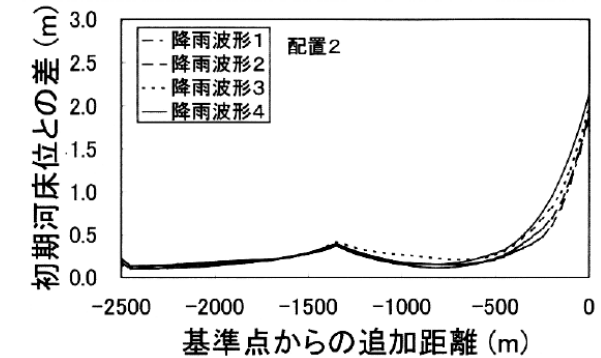


図-4.3.16 スリット砂防えん堤群下流での最高河床位



2.2.1 掌握土砂動態的方法

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

山區土砂動態

- 河床值 - 粒徑分布幅度較大（從砂到礫石），粒徑分布空間面參差不齊
- 未固結堆積層薄，時間與空間方面可能有很大變化
- 河底淘刷容易裸露岩石，有些平常河底就是岩石；對應於以上特徵，可知岩盤側蝕、下切、沖刷制約地點
- 在溪流區間與山地河道區間，河寬多半由山腳決定，流量增加營力也持續增加
- 營力作用相較於沖積河道區間滿槽流量之上限限制(橫向沖刷)，因兩岸無法擴充，故往底床沖刷力
- 坡度較陡且超臨界流頻現、水深淺；影響河床型態甚鉅



2.2.1 掌握土砂動態的方法

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

- 土砂供給容易出現時間與空間不均勻現象（如豪雨導致局部出現突發性大規模土砂生產）
- 相對於沖積河道區間穩定，河床質輸送量與洪水時流量關係，呈劇烈變動狀況
- 總結—山區土砂動態主要特徵包括空間與時間不均勻狀況很大；若要掌握這種特性所伴隨出現的土砂動態高變動性（從砂防的角度看，這是非常重要調查目的之一），基本上就應進行詳細時間、空間尺度的觀測與分析
- 「綜合土砂管理之調查」之中掌握山區土砂動態部分，應事先了解掌握供給沖積河道區間土砂之影響，適當地設定調查內容

2.2.1 掌握土砂動態的方法

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

中下游沖積河道土砂動態

- 土砂動態在時間、空間的不平均分布將轉為均一
- 實施流砂系大致土砂動態分析時，應著重在所謂「呈現相同運動行為，若不同則由流動、主河床質（床值 m ）交換的過程中，對河川地形影響有很大差異、具有特定粒徑範圍的土砂」的「粒徑集團」
- 每個「粒徑集團」都應在適當時間與空間尺度下，透過掌握土砂運移量與土砂收支平衡，進行相關分析
- 「有效粒徑集團」指粒徑集團之中，其動態在土砂管理課題相關議題上，幾乎完全主導特定河道變化與現象

2.1.1 掌握土砂動態的方法

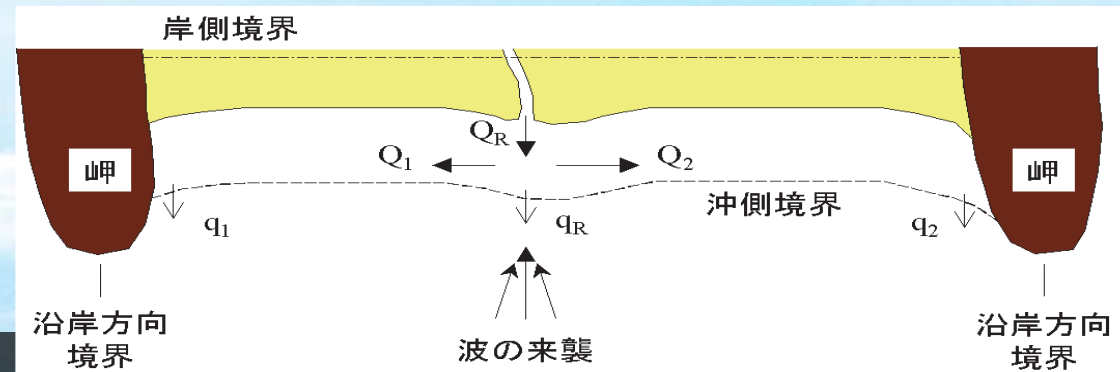
總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

海岸土砂動態

- 漂砂指砂礫海岸上波浪與水流作用所造成底質移動現象
- 漂砂系乃是與山區、沖積河道區間之土砂運動領域，共同成為流砂系的一部分，並透過河川所供給土砂，和河川形成連結。從河川到達河口的各粒徑集團動態，和漂砂系相互銜接。
- 河口所供給所有粒徑集團，未必都會被納入漂砂系。砂礫海岸因為波浪作用，所供給的細粒土砂大多脫離漂砂系而流到外海，**砂與礫石集團變成主要是由漂砂系所構成的土砂**。



Q_i : 沿岸漂砂量
 q_i : 漂砂系往海面的土砂流出量
 Q_R : 河川所供給的土砂量
 q_R : 河川直接進入外海的土砂量

2.2.1 掌握土砂動態的方法

總說

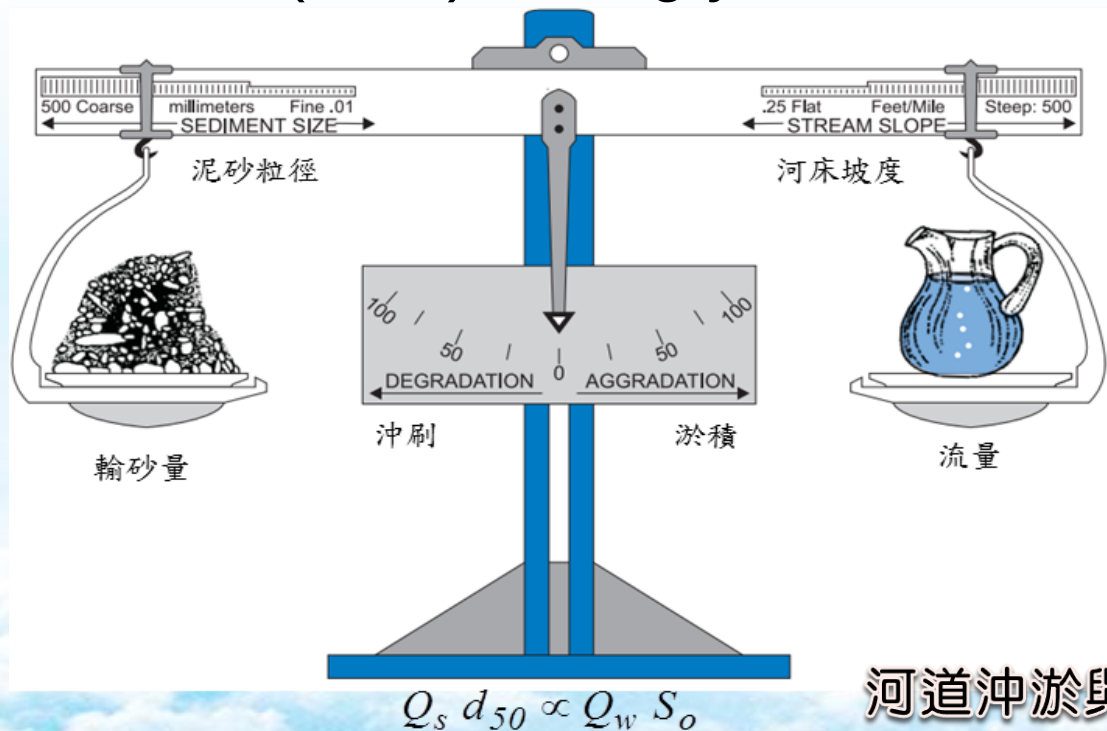
調查基本架構

調查結果的累積・分享

- Lane(1957)—河川平衡定理，針對數十年時間尺度之河川

輸砂量*輸砂粒徑=流量*坡度

- Kondolf(1997)—Hungry Water



$$Q_s d_{50} \propto Q_w S_o$$

Q_s = 輸砂量

d_{50} = 泥砂中值粒徑

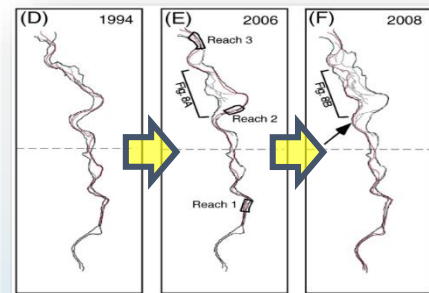
Q_w = 水流流量

S_o = 河床坡度

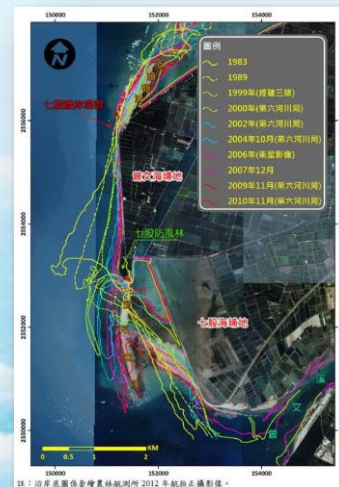
河道沖淤與上游來水來砂量關係概念圖

土砂生產降低

- ✓ 河道冲刷
- ✓ 流況變狀



- ✓ 海岸線侵蝕而後退



粒徑集團(安倍川為例)

總說

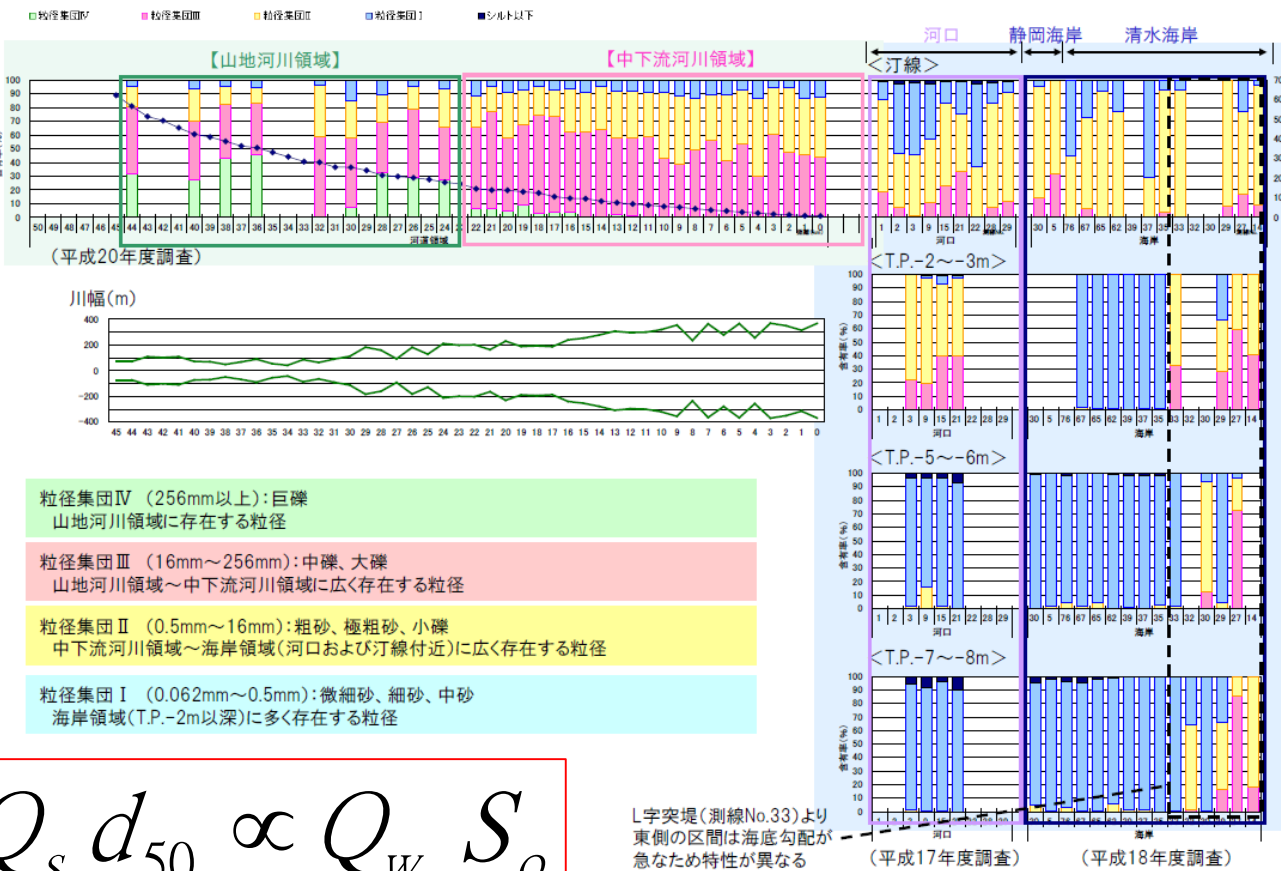
- 粒徑集團 I (0.062mm~0.5mm): 微細砂、細砂、中砂
海岸領域(T.P.-2m以深)に多く存在する粒徑
- 粒徑集團 II (0.5mm~16mm): 粗砂、極粗砂、小礫
海岸領域(河口および汀線付近)~中・下流河川領域に広く存在する粒徑
- 粒徑集團 III (16mm~256mm): 中礫、大礫
中・下流河川領域~山地河川領域に広く存在する粒徑
- 粒徑集團 IV (256mm以上): 巨礫
山地河川領域に存在する粒徑

表 5-1 各領域での粒徑集團の存在状況

河川防砂技術基準 (調査編)の呼称	粒徑範圍 (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	粒徑集團 I	●	—	—	○ 多く存在 △ わずかに存在 — 存在せず
微細砂、細砂、中砂	0.062~0.5	粒徑集團 II	○	△	●	
粗砂、極粗砂、小礫	0.5~16	粒徑集團 III	○	○	○	
中礫、大礫	16~256	粒徑集團 III	△	○	○	
巨礫	256~	粒徑集團 IV	—	●	○	

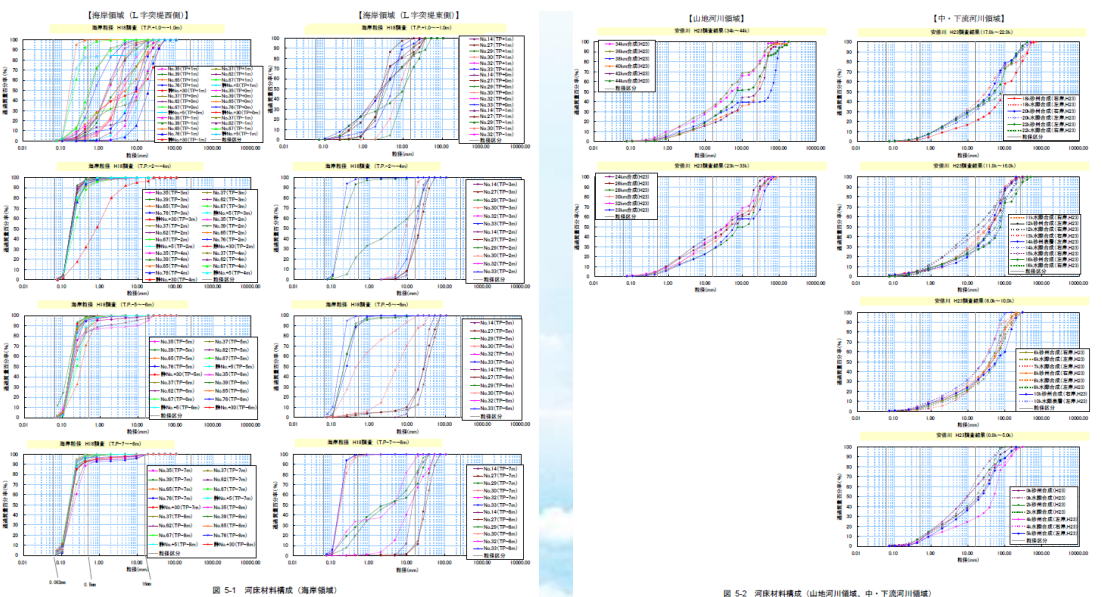
調査基本架構

調査結果の累積・分享



$$Q_s d_{50} \propto Q_w S_o$$

L字突堤(測線No.33)より
東側の区間は海底勾配が
急なため特性は異なる



總說

調査基本架構

調查結果的累積・分享

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。相模川流砂砂生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

河川・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	河運部	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	

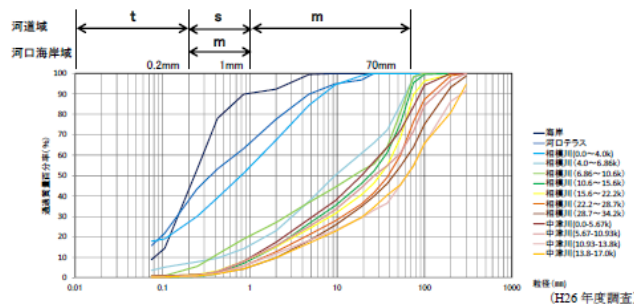
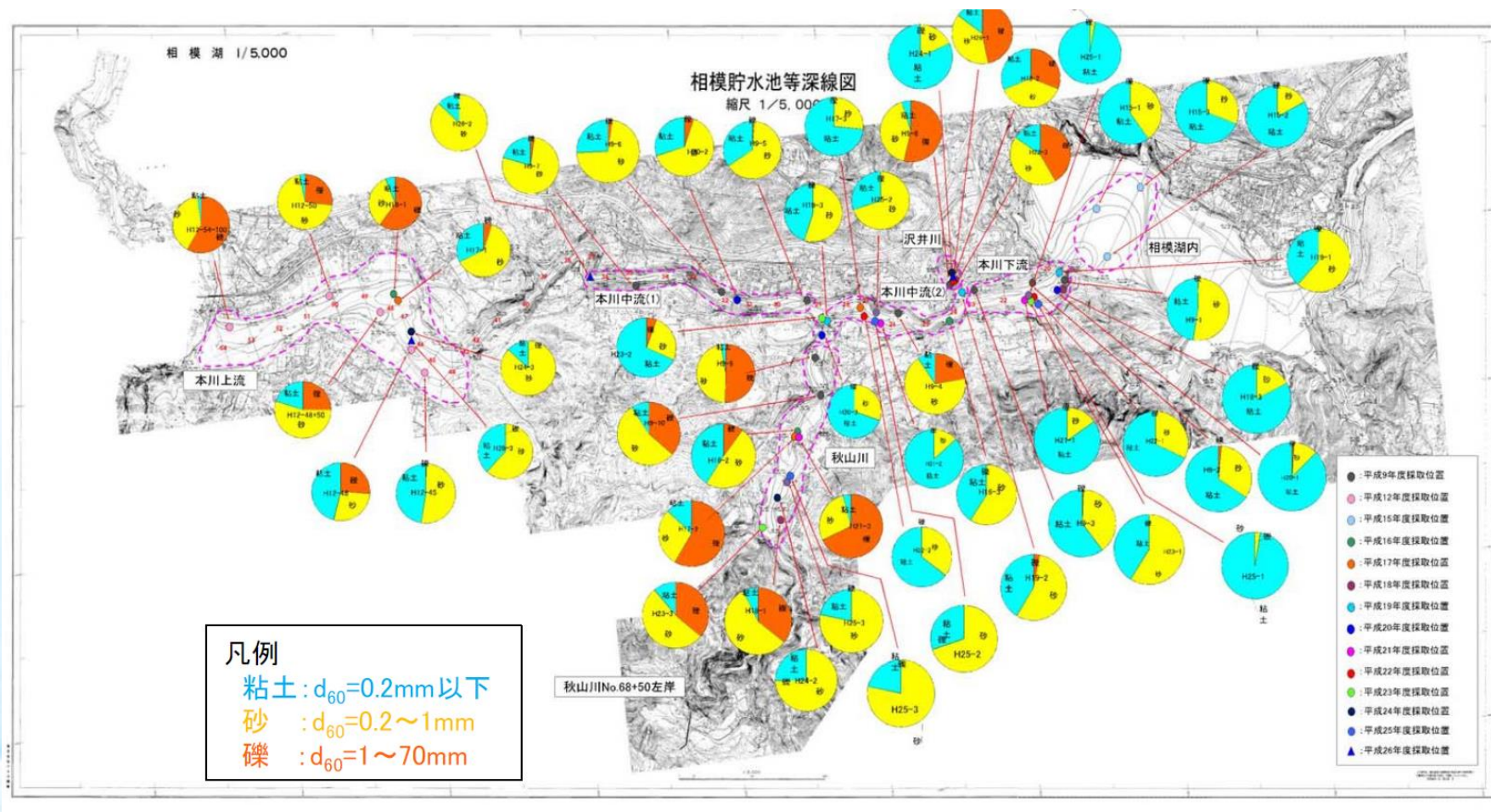


図 1.3.3 粒径集団の設定



2.2.2 調查所能掌握的事項

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

標準作法乃了解掌握土砂動態的方法，擬定調查計畫，取得下列事項調查結果

■ 各粒徑集團動態基本特性

- a) 針對相同時間或時期，整理流砂系各種不同地點的每個粒徑集團土砂移動量，掌握流砂系內的土砂動態空間分布特性
- b) 整理流砂系主要地點的每個粒徑集團土砂移動量之時間變化（或常年變化），掌握土砂動態的時間變化（或常年變化）

■ 掌握重點放在每個粒徑集團動態的土砂平衡

設定一定空間範圍與期間，就能整理地形變化量、與地形變化量有關的主要粒徑集團，以及與該範圍有關每個粒徑集團的土砂平衡，然後掌握地形變化與每個粒徑集團土砂平衡關係

■ 掌握因衝擊導致土砂動態特性的變化

掌握流砂系受自然衝擊（洪水、大規模土砂流出、海岸變形相關事件等）以及人為衝擊（河川整修、海岸開發事業、設置各種設施、把土砂搬出流砂系外或將土砂搬進流砂系內等）作用時間點在內的期間實施，或在中間有作用時間點的兩個期間之間實施，以取得衝擊導致流砂系內土砂動態特性的變化

■ 課題診斷・確認與應對措施檢討



2.2.4 調查結果的綜合整理

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

調查結果最好綜合整理成容易掌握土砂動態特性、診斷課題圖表

- 土砂平衡圖—用來掌握地形變化與各粒徑集團土砂平衡之關係
- 土砂動態圖—用來掌握流砂系內的土砂動態空間分布特性
- 沖擊作用前後，或實施措施前後，製作時間系列的土砂平衡圖與土砂動態圖（時間系列土砂平衡圖或時間系列土砂動態圖），有助於掌握沖擊所造成的土砂特性變化，以及課題要因分析、措施成效





2.2.4 調查結果的綜合整理

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

粒徑別土砂平衡圖

- 為某區間堆積或侵蝕之土砂量，及該從區間往下游流動土砂量之平衡，可依據崩塌地、溪流、**河川河床標高之時間變動量**計算出來
- 粒徑區分方面，了解土砂移動型態之後，可區分為可能會明顯影響山區河床變動的粒徑尺度，以及較小的粒徑尺度與較大的粒徑尺度。
- 計算**長期間土砂平衡**，除觀測結果外，也可採**逕流分析與河床變動計算之方法**



2.2.4 調查結果的綜合整理

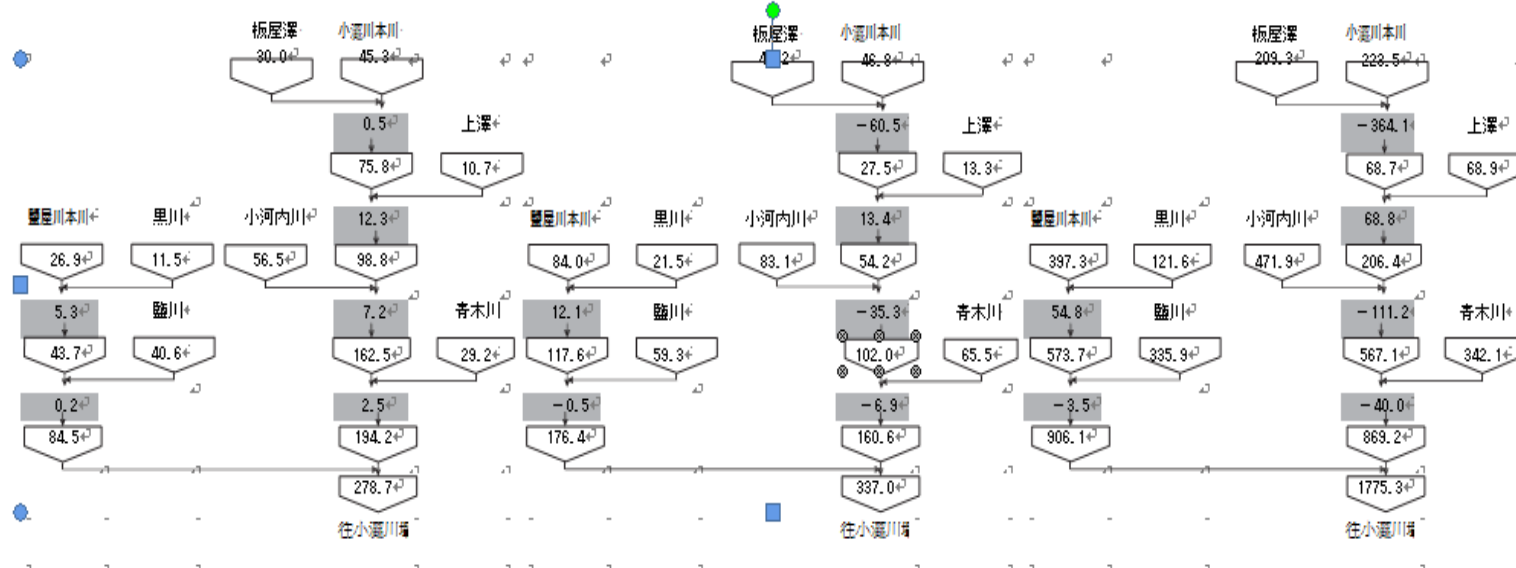
總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

粒徑別土砂平衡圖

粒徑 $\sim 0.075\text{mm}$ → 粒徑 $0.075\sim 2.000\text{mm}$ → 粒徑 $2.000\text{mm}\sim$



1,000 m^3 侵蝕(堆積)量(一為堆積) 逕流量

(小涉川流砂系：地形測量 1982年8月・9月洪水前後土砂平衡)

集水區土砂收支係定量描述集水區土砂侵蝕、搬運、堆積等物理過程，以方程式表示，可寫為：

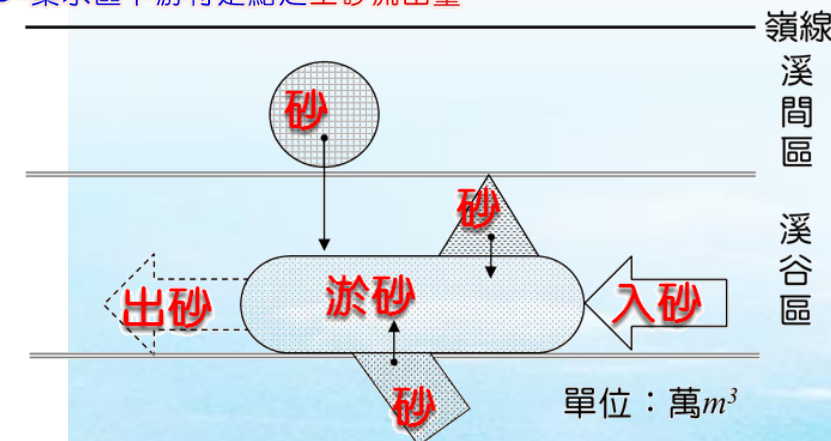
$$A - S = O$$

此式即為土砂收支方程式(sediment budget equation)。

A=集水區土砂生產量，包括土壤沖蝕量、崩塌量及溪床冲刷量等；

S=集水區土砂殘留量，包括坡面土砂殘留量及溪床堆積量；

O=集水區下游特定点之土砂流出量。



- 集水區上游入口土砂生產量
- 坡面土砂生產量
- 溪谷區土砂生產量
- 溪床淤積量
- 支流土砂生產量
- 集水區下游出口土砂流出量

2.2.4 調查結果的綜合整理

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

河道土砂動態圖

■ 針對沖積河道區間為主的水系土砂動態，進行細部說明

- 1) 以土砂移動量呈現河道深淺
- 2) 把土砂生產源分割成即使就流域特徵掌握而言，也具備流域管理單位上呈現適當尺度的次流域
- 3) 每個粒徑集團都分開標示。
- 4) 將該粒徑集團的該河段或區間之土砂輸送，分別標示為混合型或通過型。
- 5) 能判別其根據是在實測還是計算，且能引進誤差範圍標示與「不確定」之標示法，儘可能採用也能一併判斷資訊品質及可確性高低之標示方法。

■ 衝擊作用前後或措施實施前後，以時間系列做成（時間系列土砂態地圖）；有助於分析課題要因、掌握措施成效

■ 取得可用來大致判斷下列狀況的資訊

- ✓ 哪個流域主要供給哪個粒徑集團，確認構成河口沙洲粒徑集團
- ✓ 建造大壩水庫會衝擊哪個粒徑集團怎樣影響，以及這部分是否會呈現在河床變動與河口沙洲消長上面，若會呈現，需要多少時間等等

■ 山區所製作的粒徑別土砂平衡圖最下游的粒徑別土砂流出量，可視為來自河道中土砂動態圖上游端的衝擊，如此就能將山區土砂動態詳細調查結果，用來掌握沖積河道土砂動態

2.2.4 調查結果的綜合整理

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

河道土砂動態圖

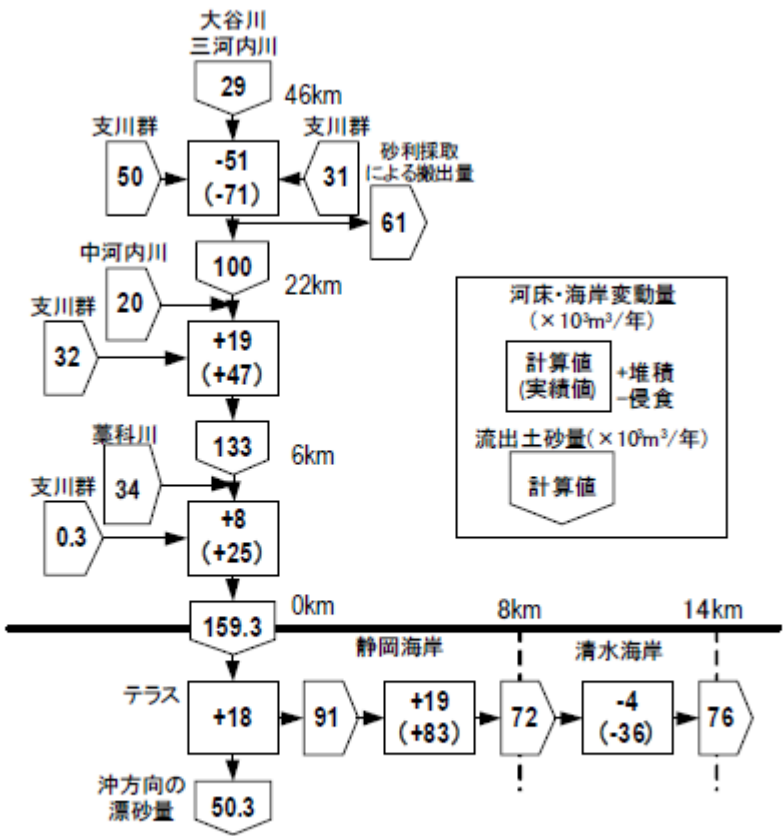


図-4. 2. 5 土砂収支の計算値と実績値の比較

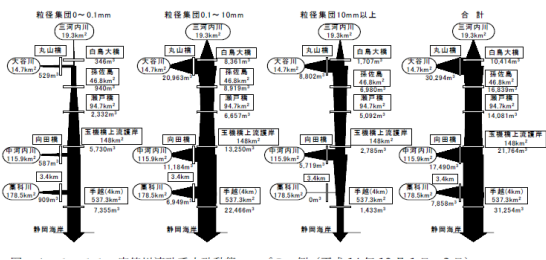


表-4. 2. 1 計算条件

計算期間	1982年1月1日～2001年12月31日
河床土層厚	第1層:0.8m 第2層:1.0m
透水係数	$K_1=3.0 \times 10^{-1} \text{ m/s}$ $K_2=3.0 \times 10^{-2} \text{ m/s}$
浸透能低減係数	$1.0 \times 10^{-1} \text{ hr}^{-1}$
等価粗度係数	$N=1.0$ (葦科川斜面部), 2.0 (左記以外の斜面部)
粗度係数	安倍川本川の河道部: $n=0.035$ (0～22km), 0.050 (22～51km) 葦科川本川の河道部: $n=0.035$ (0～9km) 上記以外の河道部: $n=0.100$
海岸変形	波高の平均値:1.47m 周期の平均値:6.9s (右衛門崎観測所波浪観測)

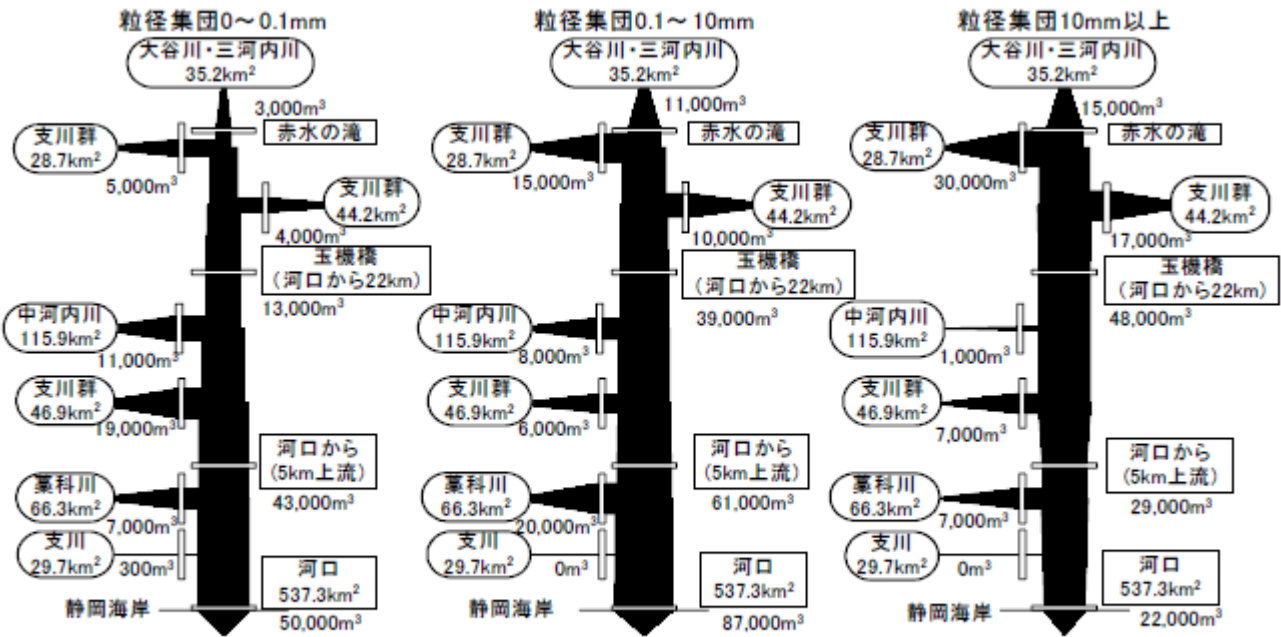


図-4. 2. 6 年平均粒径別土砂動態マップ

2.2.4 調查結果的綜合整理

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

時間系列之河道土砂動態圖

- 推測河道內標示白色圈圈地點的土砂移動量，箭頭代表推測值
- 水壩・堰堤地點的推定值實施2段標示，分別代表流入水壩・堰堤的土砂量，以及越過水壩・堰堤而流動的土砂量。
- 流入水壩的土砂量，為水庫地形測量所取得的平均堆砂量實際記錄值
- 水庫尚未興建期間，假定山區供給了與這項實際記錄值相同的土砂量，如此就能知道水壩設置後該地點的土砂移動量

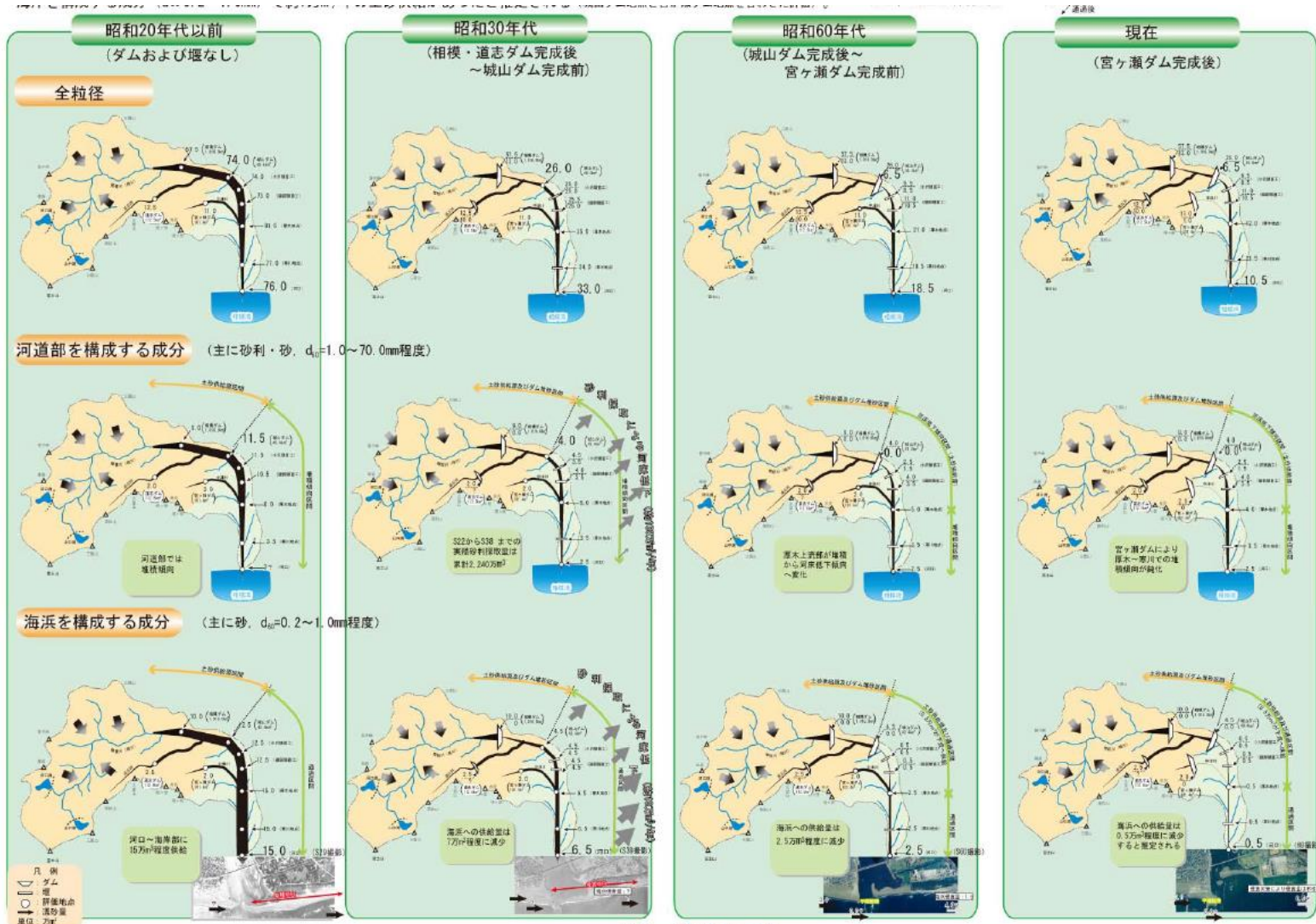


圖-1 土砂動態マップ

2.2.4 調查結果的綜合整理

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

時間系列之河道土砂動態圖

■ 類似這樣繪製時間系列土砂動態圖，能掌握哪個年代之後流域的哪個地點，出現哪種粒徑集團土砂輸送量變化，並能針對該地點下游河道的河床變動，以及河口供給海岸土砂量所呈現的影響大小等，取得可用來大處著眼、進行評估有用資訊

対象とする粒徑	地点	昭和30年代	現在	昭和30年代に対する割合
河道域を構成する成分	相模大橋(厚木)	約5万m ³ /年程度	約1万m ³ /年程度	約20%
海浜を構成する成分	河口域	約6.5万m ³ /年程度	約1万m ³ /年程度	約15%

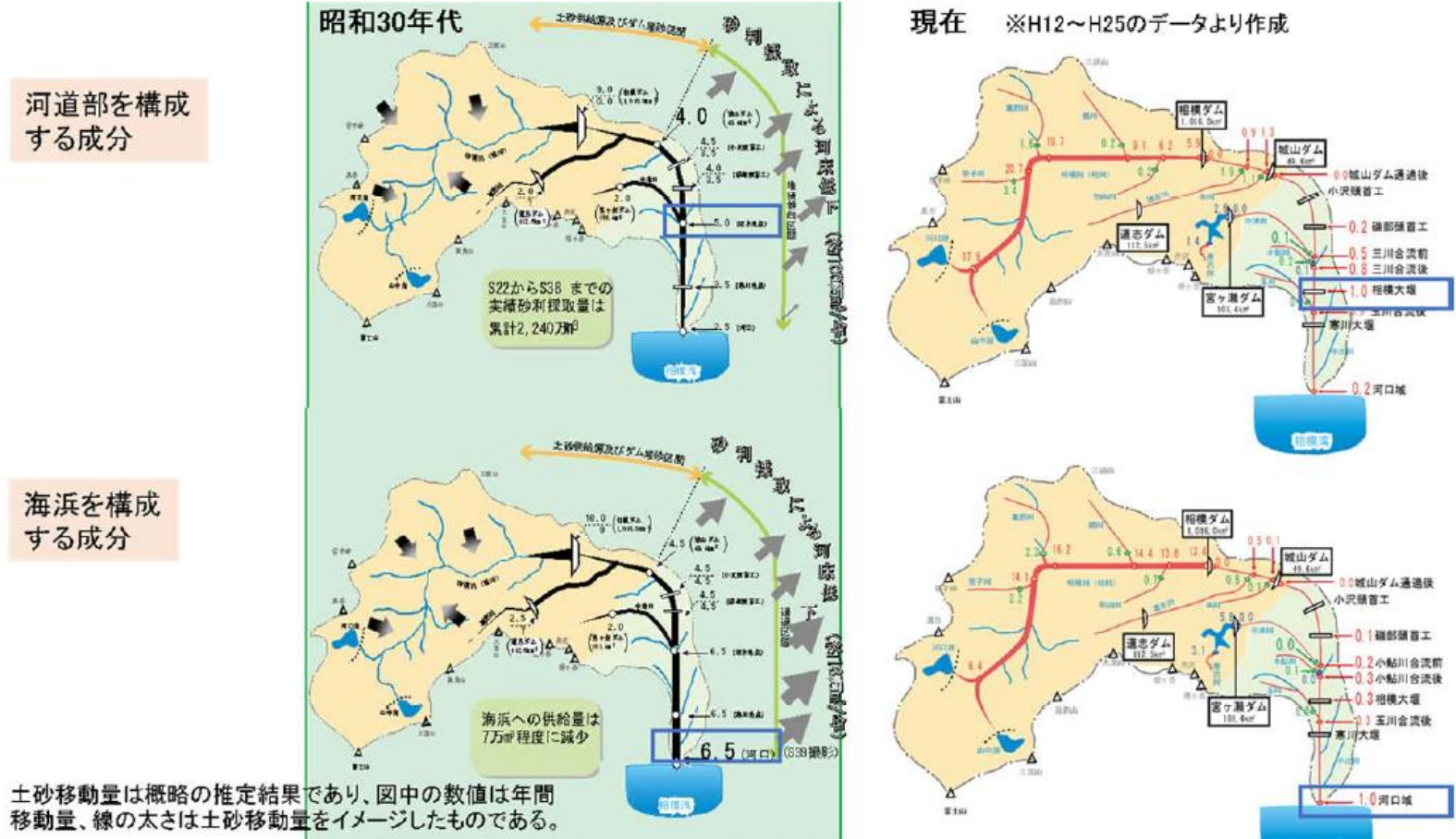


図 2.1.1 流域全体の土砂動態マップ（昭和30年代、現在）



2.3.1 代表性的調查項目(定位)

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

- 若能在調查計畫立案時，事先掌握調查項目與內容，對於應累積哪種資料與數據等掌握有效綜合土砂管理相關調查方法，很有幫助
- 流砂系擁有明顯的多樣性與獨特性。因此，取捨選擇調查項目、排定優先調查順序，應了解該流砂系各種狀況與調查目的，適當地判斷，如此一來，調查的具體做法及其所要求之精度、信賴度等，就能配合狀況地適度改變。
- 流砂系中土砂輸送沿途的土砂移動量及其積分值
- 構成流砂系的場之地形變化與粒徑變化
- 對於流砂系的人為直接作用
- 流砂系相關長期變遷或累積資訊

2.3.2 以調查堆積在設施等的土砂而掌握粒徑集團別土砂移動量的時間積分值

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

- 【公式的寫法：】 $\int_{t_1}^{t_2} Q_{s-di} dt$
- $Q_{s-di}(t)$ ：土砂輸送途中某地點粒徑集團 d_i 的土砂移動量 Q_{s-di} ，與時間 t 之關係。
- 防砂壩等地點的土砂堆積量及其常年變化狀況。堆積物的整體粒徑分布。
- 水庫的淤砂量及其常年變化狀況。堆積物的整體粒徑分布。
- 漂砂調控設施與防波堤等漂砂上游的土砂堆積量，及其常年變化狀況。堆積物的整體粒徑分布。
- 可用來分析設施調控土砂動態效果，以及設施存在與土砂動態關係直接資訊

2.3.3 地形變化與變化部等的粒徑分布

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

- 【公式的寫法： $\Delta z(x, y)$ 、 $ps(x, y, d)$ 】
- 地形變化 $\Delta z(x, y)$ 與（地形變化地點的）表層粒徑分布 $ps(x, y, d)$
- 河道地形變化及發生地形變化的地點（以下稱為變化部分）等的河床質粒徑分布。
- 河口地形變化與變化部分等的河床・海岸材料粒徑分布。特別是與河口沙洲消長有關的部分。
- 海岸地形變化與變化部分等的海岸材料粒徑分布。
- 除了掌握地形變化之外，也須掌握構成變化部分地形材料的粒徑分布，亦即一併掌握侵蝕所導致失去的土砂之粒徑分布，以及堆積所新增加土砂之粒徑分布，可來「掌握每個粒徑集團動態平衡」的資訊。



2.3.4 流砂系相關土砂的存在狀況

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

- 【公式的寫法： $p(x, y, z, d)$ 、 $Ds(x, y)$ 】
- 未固結堆積層三次元的各位置之粒徑分布 $p(x, y, z, d)$ ，與未固結堆積層厚度的空間分布 $Ds(x, y)$ 。
- 流砂系各地點、可能會影響土砂動態的土砂儲存量及其粒徑組成、堆積構造（包含河川的沖積層或未固結堆積層厚度）。
- 本調查項目特別是流砂系整體呈現侵蝕傾向時，其重要性更高
- 事先掌握沖積層等的厚度，就分析過去的土砂平衡而言，有助於在檢討今後可能發生之土砂動態，乃至於實施包含岩盤裸露控制等河床管理相關診斷與對應措施之技術檢討



2.3.5 流砂系的搬出量、搬入量及其粒徑分布

總說

調查基本架構

調查結果的累積・分享

- 【公式的寫法： $Vs-out$ 、 $PVs-out(d)$ 、 $Vs-in$ 、 $PVs-in(d)$ 】
- 對於流砂系的人為直接作用
- 河道與海岸等的土砂搬出量或搬入量以及搬出搬入的時間點・時期與場所、相關粒徑分布，都是可用來掌握流砂系土砂動態、特別是直接性的人為衝擊影響的基本資訊，因此應實施調查。
- 這裡所謂的搬出與搬入，指從流砂系往流砂系之外，或從流砂系外往流砂系讓土砂移動的各種人為作用（比如，搬出包含採砂石、浚渫、挖深河道等等）
- 在此同樣重點也是不只是量，也須一併掌握粒徑分布
- 分析「掌握每個粒徑集團動態平衡」以及「能考慮粒徑分布」的資訊



CH3 調查結果的累積・分享

總說

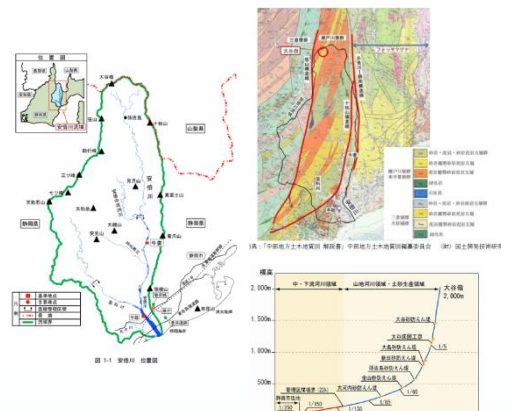
調查基本架構

調查結果的累積・分享

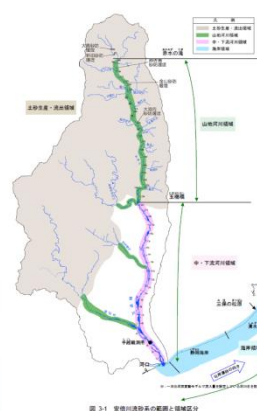
- 初期階段可把重點放在掌握從山區往沖積河道區間、沖積河道區間往海岸走的土砂動態特性
- 了解各領域銜接地點的有效粒徑集團別土砂移動量，及與其增減有關的主要人為或自然影響，乃至於各影響要素相對影響力大小等
- 若要把這些知識見解當作個別領域各種對策的起點，須實施各對策能處理土砂量大小評估，且清楚說明某領域對策所可能在其他領域造成的問題，以及如何進行調整、推出追加措施，以改善課題
- 同時，若要一貫地解決流砂系課題而擬定綜合性對策，須能清楚指出下一個階段前須取得的土砂動態特性相關資訊，並深入研究、調整，掌握更精確地實施更可靠的調查
- 綜合整理每個階段調查的結果、重新評估與修正的調查做法，



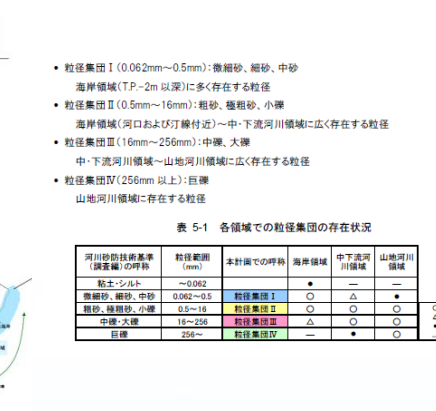
流砂系綜合土砂管理計畫



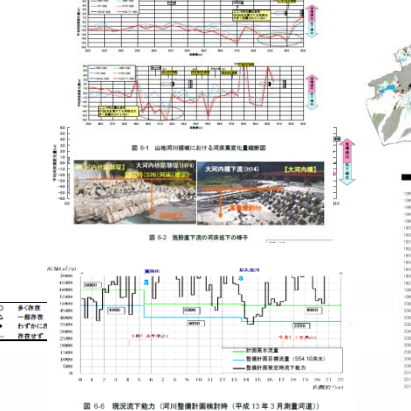
流域基本資料



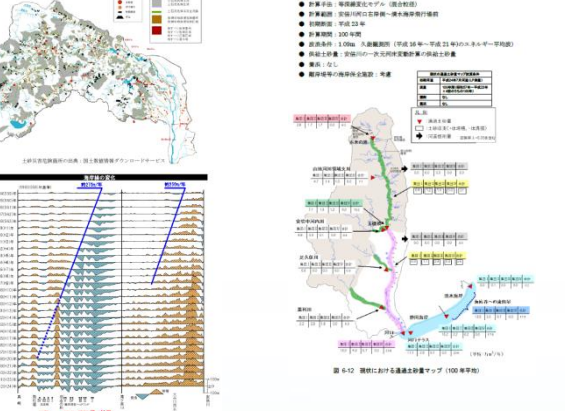
流砂系範圍區分



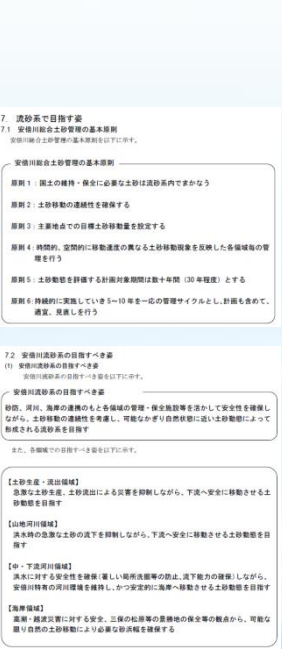
粒徑集團



各區域問題分析(來源、壩、河道、海岸)



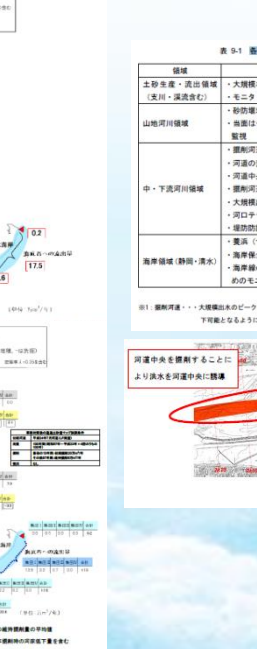
土砂收支(實測推估) 各領域課題提出



土砂管理原則與目標 土砂管理目標值訂定



各區域管理對策



各區域土砂現況與驗證



各領域長期監測項目與分工 關注課題長期監測



流砂系綜合土砂管理計畫

1.3 安倍川綜合土砂管理計畫檢討委員會の討議内容

安倍川綜合土砂管理計畫檢討委員會の討議内容は以下の通りである。

第1回 平成19年3月13日

- ・安倍川綜合土砂管理計畫策定の必要性
- ・現状と課題

第2回 平成19年12月6日

- ・安倍川土砂動態の分析
- ・問題の関連性（インパクトレスポンス）の推定

第3回 平成20年8月7日

- ・実態把握のためのモニタリング
- ・土砂動態モデルの構築

第4回 平成21年7月22日

- ・土砂管理の目標と対策の検討
- ・今後のモニタリング、解析、検討について
- ・綜合土砂管理計畫策定に向けた課題の整理

第5回 平成22年3月2日

- ・綜合土砂管理計畫検討の進め方
- ・河道の土砂動態把握（二次元河床変動計算の必要性）

第6回 平成22年8月11日

- ・綜合土砂管理計畫検討の流れ
- ・河道における土砂動態の把握
- ・モニタリング計画

第7回 平成23年1月27日

- ・各領域の土砂収支について
- ・各領域での対策の検討
- ・モニタリング計画について

第8回 平成24年3月16日

- ・平成23年度の出水（3回）の再現検証
- ・現状の土砂収支
- ・土砂収支の将来予測

第9回 平成24年12月12日

- ・各領域の具体的な土砂管理対策について
- ・土砂管理目標と土砂管理指標について
- ・綜合土砂管理計畫の骨子

第10回 平成25年3月5日（最終）

- ・安倍川綜合土砂管理計畫（案）について

安倍川綜合土砂管理計畫

平成25年7月

中部地方整備局

1. 概要	1
2. 安倍川流砂系の概要	3
3. 流砂系の範囲と領域区分	6
4. 前提条件	8
5. 流砂系を構成する粒径集団	10
6. 流砂系の現状と課題	15
6.1 各領域の現状と課題	15
6.2 土砂収支	22
6.3 現状と課題のまとめ	24
7. 流砂系で目指す姿	25
7.1 安倍川綜合土砂管理の基本原則	25
7.2 安倍川流砂系の目指すべき姿	26
8. 土砂管理目標と土砂管理指標	27
8.1 土砂管理目標	27
8.2 土砂管理指標	28
8.3 計画対象期間	28
9. 土砂管理対策	29
9.1 土砂管理対策	29
9.2 対策実施に関する留意点	33
9.3 土砂管理対策を実施した場合の土砂収支	34
10. モニタリング計画	35
10.1 モニタリングの目的	35
10.2 モニタリング項目	40
10.3 モニタリング計画	42
11. 土砂管理の連携方針	48
12. 実施工程（ロードマップ）	49
13. おわりに	53

【付録】

安倍川綜合土砂管理計畫檢討委員会 規約・名簿・検討経緯

安倍川（日语：安倍川／あべかわ *Abekawa*^注）是一條流經日本静岡県静岡市葵區、駿河區的一條河流，也是一級河川安倍川水系的干流。注入駿河灣。

[www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/17_sougo/index.html](#)

Translations

水保局信箱

Google 地圖

YouTube - Broadcas

水土保持局員工資訊

技研小組 | Trello

AccuRadio

學術相關

静岡河川事務所

総合土砂管理の取り組み

トップページ

新着情報

サイトマップ

事務所案内

Q&A

問い合わせ

[トップページ](#) > 総合土砂管理の取り組み

安倍川総合土砂管理計画（平成25年 7月25日策定）

[安倍川総合土砂管理計画\(PDFデータ：5.5MB\)](#)

[安倍川総合土砂管理計画・概要版\(PDFデータ：513KB\)](#)

[安倍川総合土砂管理計画・パンフレット（PDFデータ：1.1MB）](#)

安倍川における総合的な土砂管理の取り組み

[安倍川総合土砂管理計画検討委員会\(H19.3～H25.7\)](#)

[安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会・作業部会（H26.12～）](#)

大井川における総合的な土砂管理の取り組み

[大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会\(H29.2～\)](#)

http://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/17_sougo/index.html



www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00602.html



應用程式 Translations 水保局信箱 Google 地圖 YouTube - Broadcas 水土保持局員工資訊 技研小組 | Trello AccuRadio 學術相關 SWCB工作 其他書

Keihin 京浜河川事務所



京浜河川事務所ホーム > 相模川 > 相模川の事業計画 > 相模川の土砂管理 > 相模川流砂系総合土砂管理計画策定（平成27年11月11日）

検索

相模川

相模川の事業計画

相模川の土砂管理

相模川流砂系総合土砂管理計画策定（平成27年11月11日）

相模川では、ダムなどにおいて、土砂の堆積が進む一方、河川や海岸においては、昭和30年代までに行われた砂利採取の影響もあり、河床の局所的な低下や砂浜の侵食など、様々な課題が顕在化してきました。

こうした課題に対し、土砂発生域、ダム、河道域、河口・海岸域の関係者が連携して、各領域の特性を踏まえた災害の防止、生態系・景観等の環境保全、適正な利活用など、総合的な土砂管理を推進するため、「相模川流砂系総合土砂管理計画」を国、神奈川県及び山梨県の関係機関で構成する「相模川流砂系総合土砂管理推進協議会」において、策定しました。

◆記者発表資料[PDF：86KB]

◆「相模川流砂系総合土砂管理計画」[PDF：9251KB]

→ファイルサイズ縮小版はこちら[PDF：3884KB]

◆「相模川流砂系総合土砂管理計画（参考資料）」[PDF：5444KB]

→ 事務所の概要

→ 多摩川

→ 鶴見川

↓ 相模川

+ 相模川の概要

- 相模川の事業計画

▶ 相模川水系河川整備基本方針

▶ 相模川・中津川河川整備計画

▶ 相模川の土砂管理

+ 相模川の河川整備

+ 相模川で学ぶ、遊ぶ、参加する

→ 沖ノ島島

→ 西湘海岸

<http://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00602.html>



結語

- 日本以流砂系概念，了解各領域銜接地點的有效粒徑集團別土砂移動量，進而整體規劃土砂經理
- 著重各粒徑集團動態基本特性、掌握每個粒徑集團動態的土砂平衡與因自然或外力衝擊導致土砂動態特性的變化
- 基礎資料建置與長期監測規劃(河床值粒徑調查)
- 資料公開透明化
- 知識從閱讀累積，亦須輔以實作強化



Thank you for your attention