

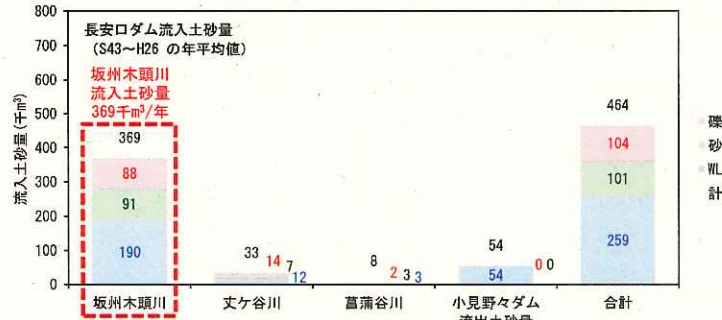
## 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性

(1) 長安口ダムにおける恒久的堆砂対策の条件	214
(2) 長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性	215
▪ 各対策の適用可能性	215
▪ 対策手法の組合せ	223

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(1)長安口ダムにおける恒久的堆砂対策の条件】

## ■ 長安口ダムの流入土砂量

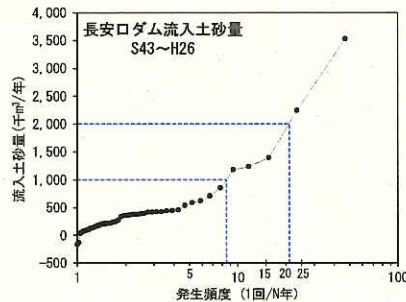
- 長安口ダムでは坂州木頭川からの流入土砂が卓越している。



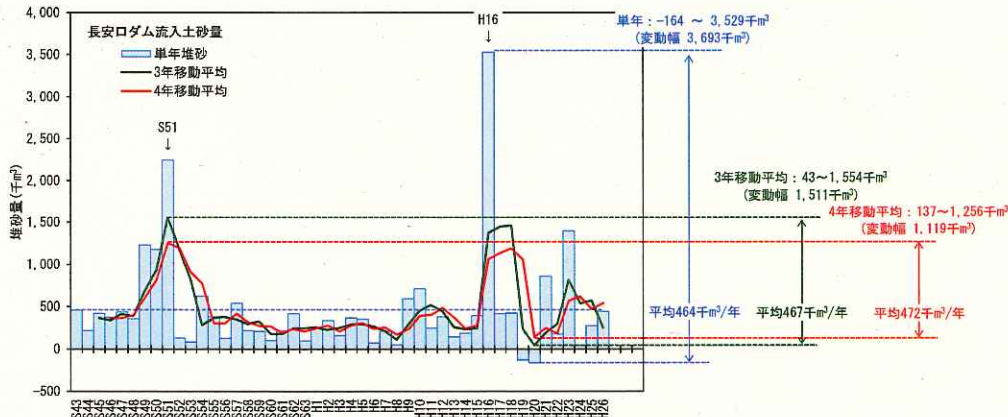
長安口ダムの流入土砂量

## ■ 長安口ダム流入土砂量の変動

- 長安口ダム流入土砂量は出水発生に伴って突出する年があり、変動幅が大きい。
- 5~10年に1回は約1,000千m³、20~25年に1回は2,000千m³に達する流入土砂が発生している。



長安口ダム流入土砂量の発生頻度



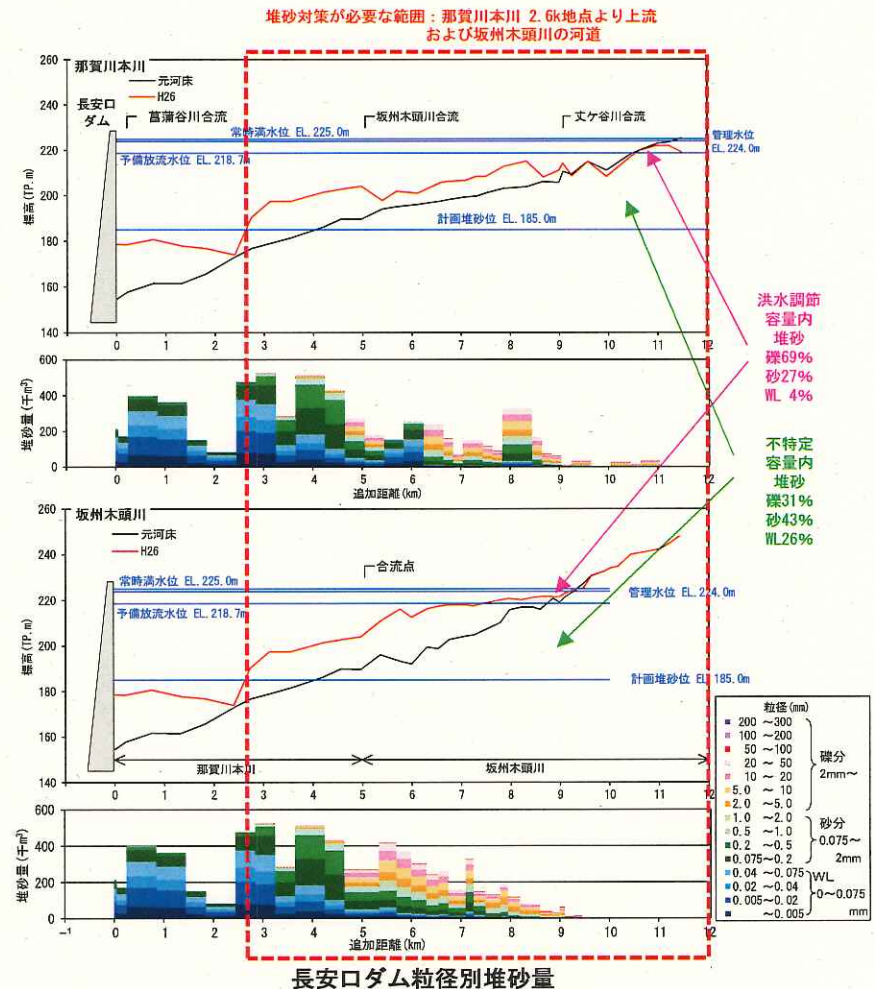
長安口ダム流入土砂量の経年変化

## ■ 堆砂対策の対象粒径

- 長安口ダムの洪水調節容量には礫69%・砂27%・WL4%、不特定容量内には、礫31%・砂43%・WL26%が堆砂しており、礫分が主体で砂分を含む土砂（礫集団）が堆砂対策の対象となる。

## ■ 堆砂対策が必要な範囲

- 長安口ダムの有効貯水容量への土砂の堆積範囲から、堆砂対策が必要な範囲は那賀川本川2.6km地点より上流および坂州木頭川の河道が対象となる。



長安口ダム粒径別堆砂量

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 [(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性] (各対策の適用可能性)

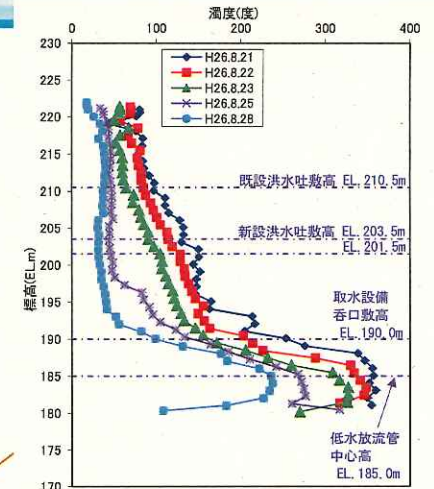
## ■ 堤体に付随する設備の利用可能性

### ● 既設取水設備の利用

- 長安口ダム左岸側に設置されている取水設備呑口数高はEL. 190.0mに位置している。
- 発電放流管の最大放流量60m<sup>3</sup>/sは変化しないため、出水時の放流量増加は見込めない。
- 取水設備が発電放流管で日野谷発電所へ導水されている点から、放流土砂量を増加させるのは不可能である。

### ● 新設洪水吐からの放流による土砂通過促進

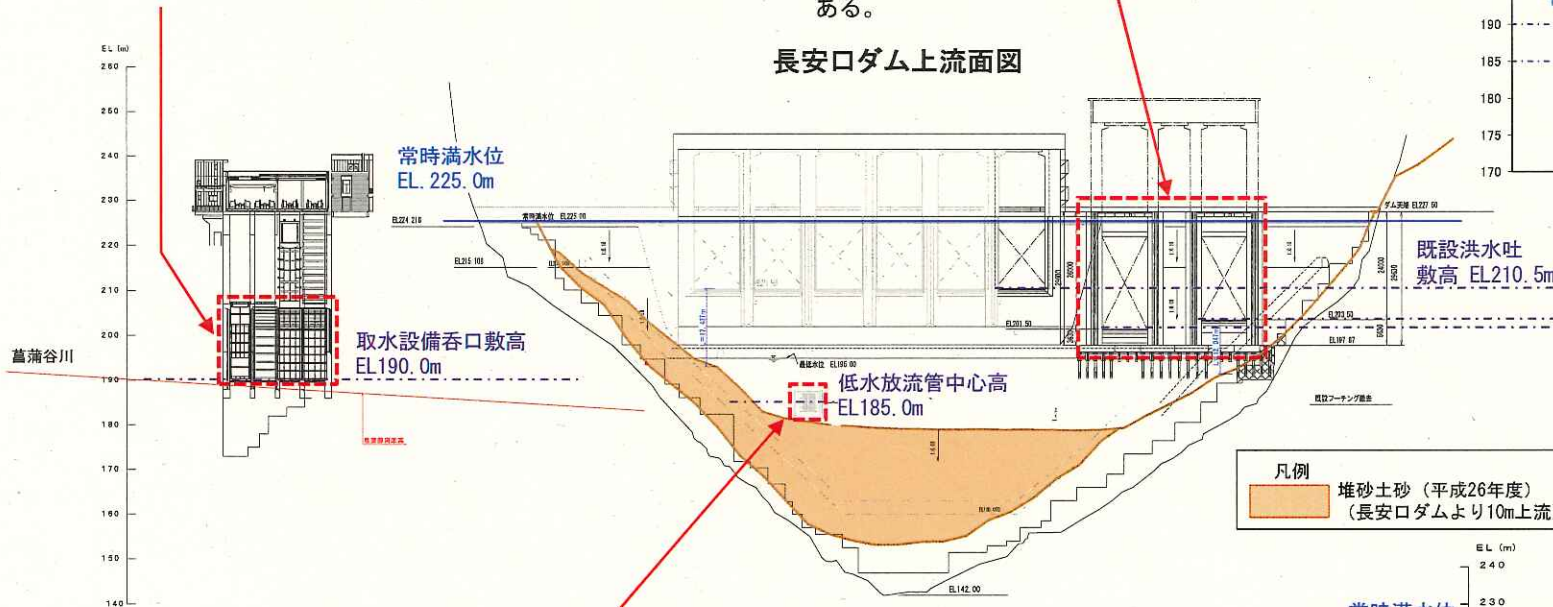
- 既設洪水吐の数高EL. 210.5mに対して、長安口ダム改造事業で新設される洪水吐は、7m低いEL. 203.5mおよび9m低いEL. 201.5mの2門である。
- 平成26年台風11号出水時の濁度の鉛直分布では、既設洪水吐数高EL. 210.5における濁度に対して、新設洪水吐EL. 203.5mおよびEL. 201.5mにおける濁度は高濃度(1.3~1.5倍)になるため、洪水調節時の新設洪水吐の放流量増加により、WL分の排出量が増加する効果がある。



長安口ダム地点の濁度鉛直分布図 (平成26年台風11号出水)

既設洪水吐 数高 EL.210.5m  
新設洪水吐 数高 EL.203.5m  
EL.201.5m

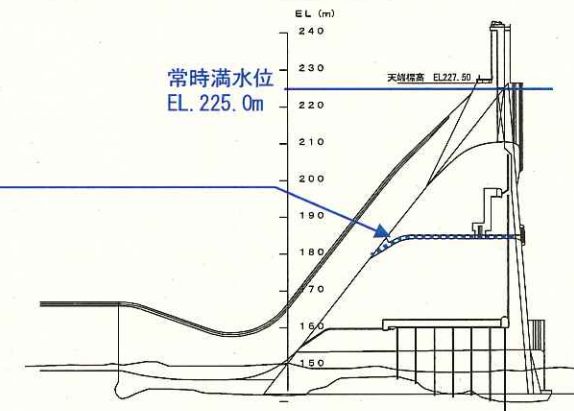
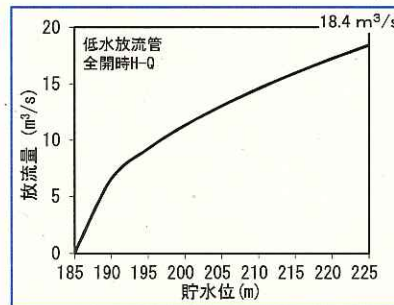
長安口ダム上流面図



凡例  
堆砂土砂 (平成26年度)  
(長安口ダムより10m上流)

### ● 既設低水放流管の利用

- 長安口ダムにはEL. 185.0mの高さに設置されている低水放流管がある。
- 平成26年台風11号出水時の濁度の鉛直分布では、EL. 185.0mは最も高濃度であるため、WL分の排出に利用可能である。
- 低水放流管によるWL分の排出は、下流河川への影響を考慮すると、出水によるゲート放流時に実施する必要がある。
- 低水放流管の放流能力は、常時満水位時に18.4m<sup>3</sup>/sと小規模であることから、WL分の排出量には限界がある。



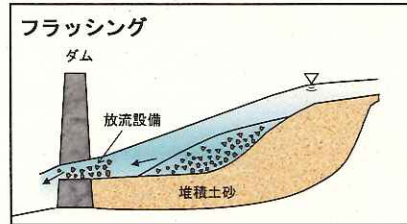
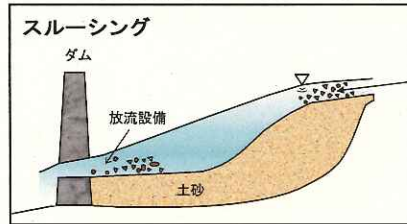
長安口ダムにおける堤体に付随する設備の堆砂対策への利用の概念図

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 [(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性] (各対策の適用可能性)

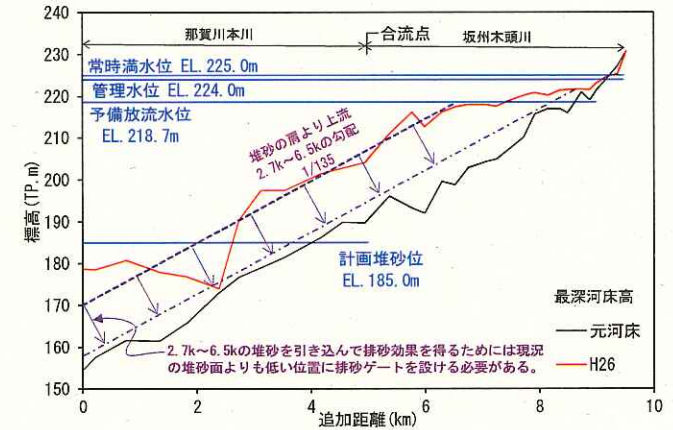
## ■ 堤体における施設新設の可能性 (ゲート新設によるスルーシング・フラッシングの可能性)

### ● 概要

- 排砂ゲートを新設し、貯水位低下運用によるスルーシングあるいはフラッシングを行う。

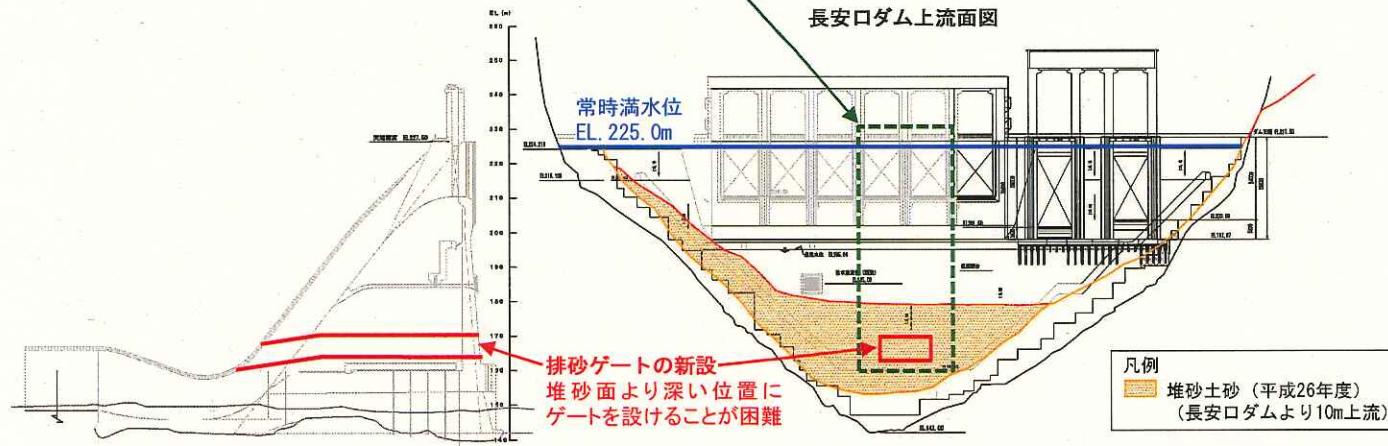


- ゲート新設によるスルーシング・フラッシングの可能性
  - 貯水池全体の礫・砂分 (礫集団) が対象となる。
  - 排砂ゲートの設置が以下の点で困難である。
    - 堆砂を引き込んで排砂効果を得るためには、現況の堆砂面よりも低い位置に排砂ゲートを設ける必要がある。
    - ゲート設置工事中は仮締切を設ける必要があり、既設洪水吐の一部が使用不可能となり、工事中の洪水調節機能が低下する。



長安口ダム最深河床高縦断面図 (平成26年度)

ゲート設置のため、仮締切を設置することにより既設洪水吐の一部が使用不可能となり工事中に洪水調節機能が低下



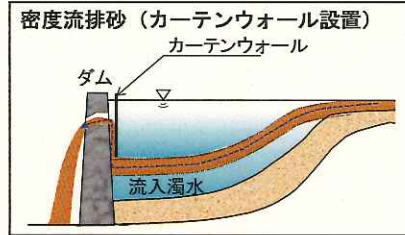
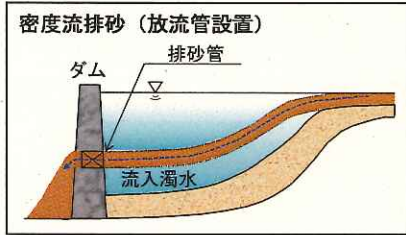
長安口ダムにおける排砂ゲート設置の概念図

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 [(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性] (各対策の適用可能性)

## ■ 堤体における施設新設の可能性 (施設新設による密度流排砂の可能性)

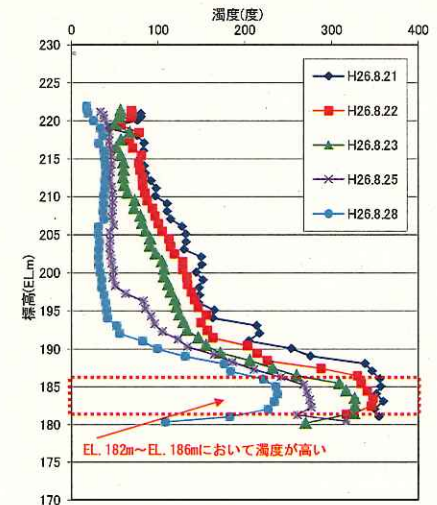
### ● 概要

- 貯水池底部に排砂管あるいはカーテンウォールを新設し、細粒土砂を排除する。



### ● 施設新設による密度流排砂の可能性

- 平成26年台風11号出水時の濁度鉛直分布において、濁度が高くなっているEL. 182.0m～EL. 186.0mの範囲から密度流排砂を行うことでWL分の排出効果が得られる。
- 貯水池直上流に堆積するWL分が対策の対象であり、堆砂対策が必要な礫分・砂分(礫集団)を対象とした対策は不可能。



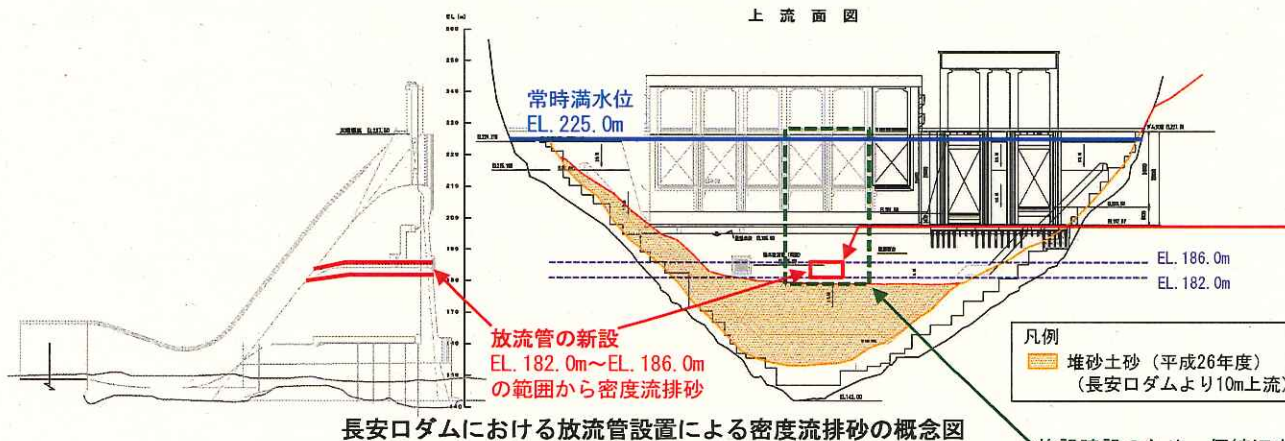
濁度鉛直分布(平成26年台風11号出水)

### ● 放流管新設による密度流排砂の可能性

- ゲート設置工事に当たって堤体に仮締切を設けるため、既設洪水吐の一部が使用不可能となり、工事中の洪水調節機能が低下する。

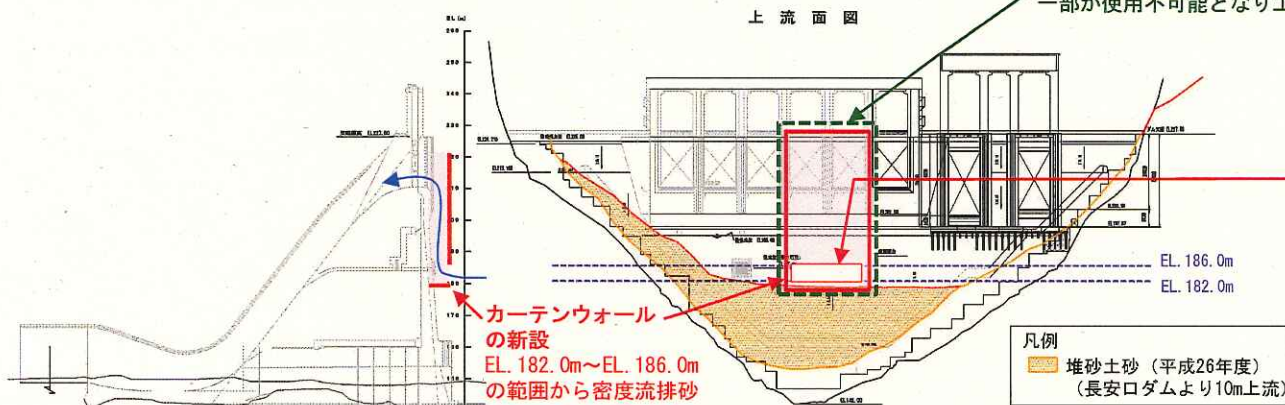
### ● カーテンウォール新設による密度流排砂の可能性

- 洪水吐上流にカーテンウォールを設置することにより放流能力が低下し、洪水調節に影響を与えるため、設置不可である。



長安口ダムにおける放流管設置による密度流排砂の概念図

施設建設のため、仮締切を設置することにより既設洪水吐の一部が使用不可能となり工事中に洪水調節機能が低下



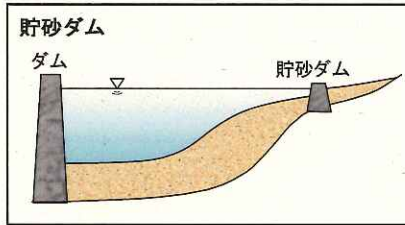
長安口ダムにおけるカーテンウォール設置による密度流排砂の概念図

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 [(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性] (各対策の適用可能性)

## ■ 貯水池上流端部における対策の可能性 (貯砂ダム適用の可能性)

### ● 概要

- 長安口ダム貯水池上流に貯砂ダムを設置して、流入土砂を捕捉する。

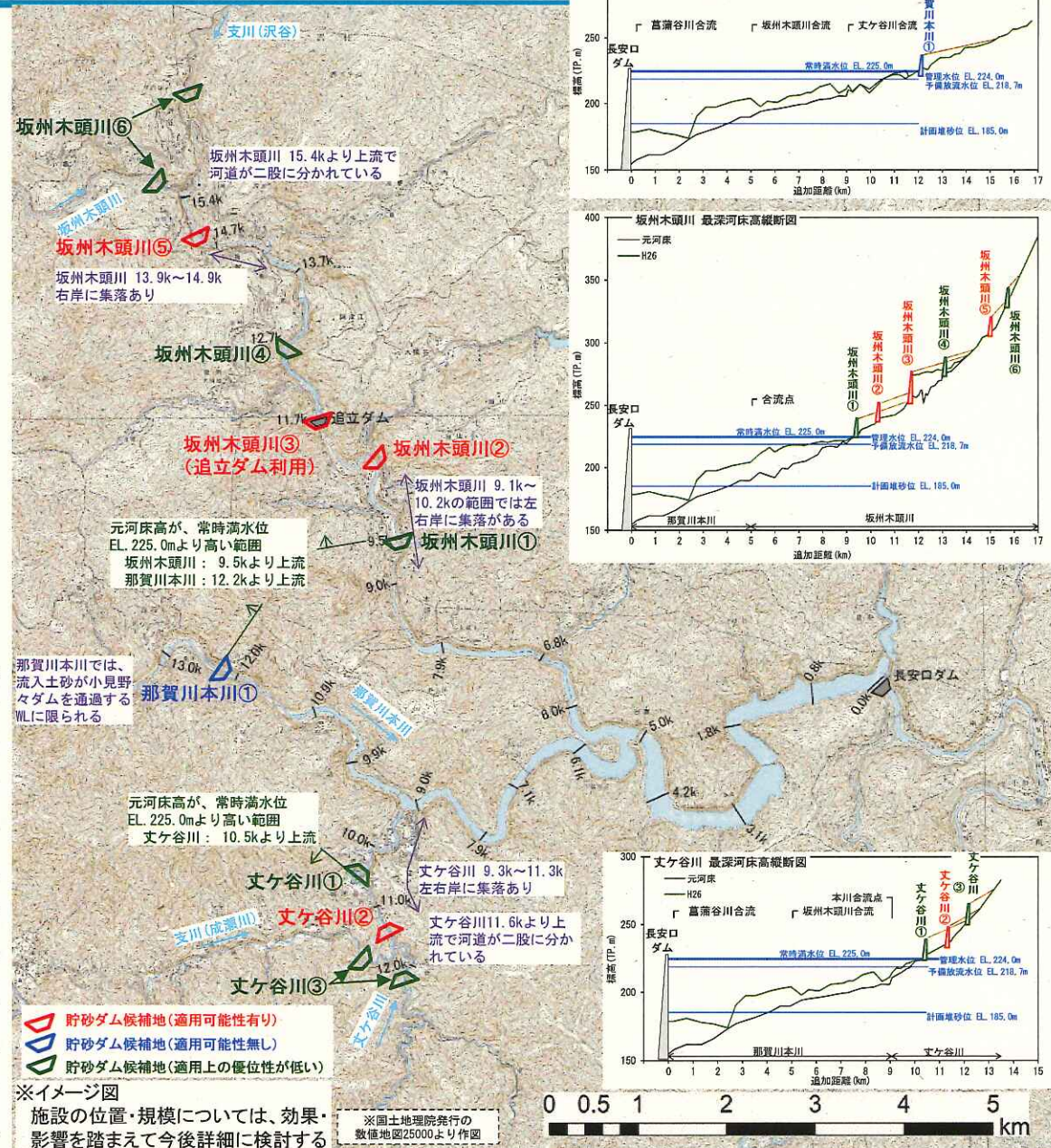


### ● 貯砂ダム適用の可能性

- 貯水容量を減少させないため、貯砂ダムは元河床がEL. 225.0mより高い範囲から貯砂ダム候補地を抽出。
- 貯砂ダム上流への治水面への影響、流入土砂への対応可能性から、貯砂ダムの適用可能な地点を選定。
- 坂州木頭川では、追立ダムの利用可能性を含めて3箇所の適用可能性の高い箇所がある。丈ヶ谷川では1箇所の適用可能性が高い箇所がある。
- 那賀川本川から流入する土砂は、小見野々ダムを通過するWLに限られ、貯砂ダムでは対応不可能である。
- 貯砂ダムを設置した場合でも、出水時の流出等により礫分・砂分(礫集団)の一部は捕捉されずに貯水池へ流入するため、別途貯水池内対策が必要となる可能性がある。

貯砂ダム適用可能性

地点	貯砂ダム適用の可能性	
坂州木頭川①	・坂州木頭川9.1k~10.2kの左右岸の集落に影響を及ぼす可能性があるため②より優位性が低い	—
坂州木頭川②	・約300千m <sup>3</sup> の容量確保の可能性はある	有
坂州木頭川③ (追立ダム利用)	・坂州木頭川の流入土砂量369千m <sup>3</sup> に対する効果の可能性はある	有
坂州木頭川④	・坂州木頭川13.9k~14.9kの左右岸の集落に影響を及ぼす可能性があるため③、⑤より優位性が低い	—
坂州木頭川⑤	・約200千m <sup>3</sup> の容量確保の可能性はある	有
坂州木頭川⑥	・坂州木頭川と左岸側支川(沢谷)に河道が分かれた上流であり、単独の施設で流入土砂に対応できないため⑤より優位性が低い	—
那賀川本川①	・那賀川本川からの流入土砂は小見野々ダムを通過するWLに限られ、貯砂ダムで捕捉できない	無
丈ヶ谷川 ①	・丈ヶ谷川からの流入土砂量33千m <sup>3</sup> に対する効果の可能性はある。	—
丈ヶ谷川 ②	・約100千m <sup>3</sup> の容量確保の可能性はある	有
丈ヶ谷川 ③	・丈ヶ谷川と左岸側支川(成瀬川)に河道が分かれた上流であり、単独の施設で流入土砂に対応できないため②より優位性が低い	—



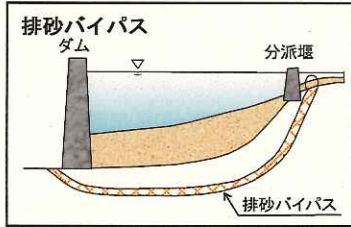
長安口ダム上流における貯砂ダム適用可能地点

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性】(各対策の適用可能性)

## ■ 貯水池上流端部における対策の可能性 (排砂バイパス適用の可能性)

### ● 概要

- 長安口ダム貯水池上流に分派堰を設置し排砂バイパスにより流入土砂をダム下流へ放流する。

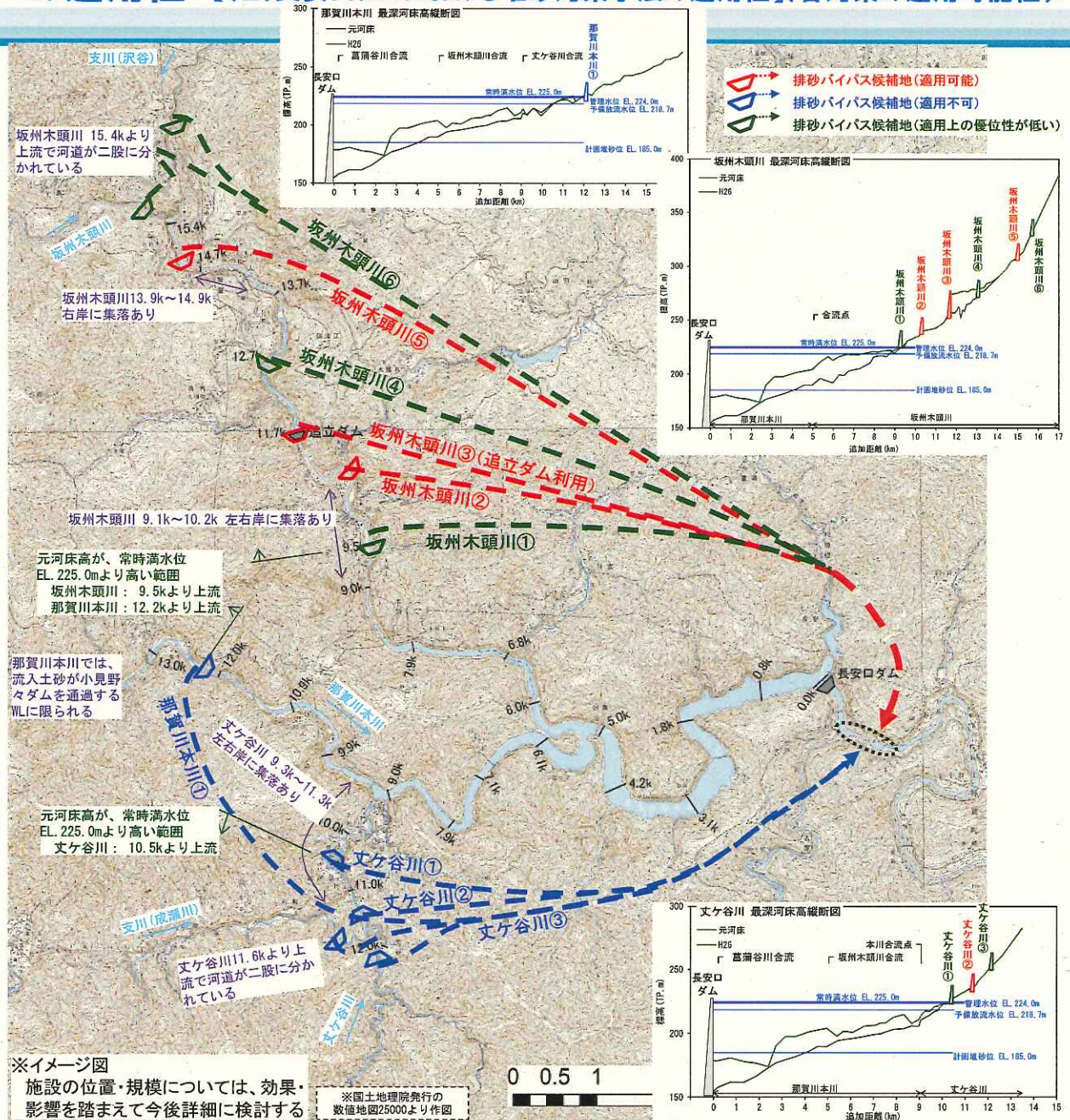


### ● 排砂バイパス適用の可能性

- 湛水域内に分派堰を設置すると、礫分が排砂バイパス呑口に到達しなくなるため、元河床がEL. 225.0mより高い範囲から分派堰の候補地を抽出。
- 分派堰上流への治水面への影響、流入土砂への対応可能性から、排砂バイパス設置可能地点を選定。
- 坂州木頭川において、追立ダムの利用可能性を含めて3箇所適用可能性が高い箇所がある。
- 那賀川本川から流入する土砂は、小見野々ダムを通過するWLに限られ、礫分対策は不可能。
- 33千m<sup>3</sup>/年の丈ヶ谷川からの流入土砂に対して、排砂バイパスは施設規模が大きくなるため不適である

排砂バイパス適用の可能性

分派地点	排砂バイパス適用の可能性	
坂州木頭川①	・坂州木頭川9.1k~10.2kの左右岸の集落に影響を及ぼす可能性があるため②より優位性が低い	—
坂州木頭川②		有
坂州木頭川③ (追立ダム利用)	・坂州木頭川の流入土砂量369千m <sup>3</sup> に対する効果の可能性	有
坂州木頭川④	・坂州木頭川13.9k~14.9kの左右岸の集落に影響を及ぼす可能性があるため③、⑤より優位性が低い	—
坂州木頭川⑤		有
坂州木頭川⑥	・坂州木頭川と左岸側支川(沢谷)に河道が分かれた上流であり、単独の分派堰・呑口施設で流入土砂に対応できないため⑤より優位性が低い	—
那賀川本川①	・那賀川本川からの流入土砂は小見野々ダムを通過するWLに限られ、礫分対策は不可能	無
丈ヶ谷川 ①	・33千m <sup>3</sup> /年の丈ヶ谷川からの流入土砂に対して施設規模が大きくなるため不適	無
丈ヶ谷川 ②	・丈ヶ谷川9.3k~11.3kの左右岸の集落に影響を及ぼす可能性があるため②より優位性が低い	無
丈ヶ谷川 ③	・丈ヶ谷川と左岸側支川(成瀬川)に河道が分かれた上流であり、単独の分派堰・呑口施設で流入土砂に対応できないため②より優位性が低い	無



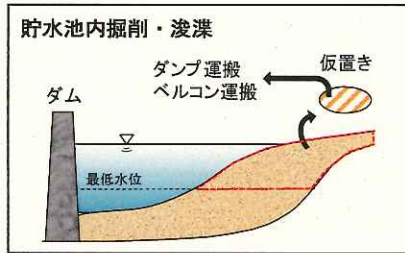
長安口ダム上流における排砂バイパス適用可能地点

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 [(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性] (各対策の適用可能性)

## ■ 貯水池内対策の可能性(貯水池内掘削・浚渫の可能性)

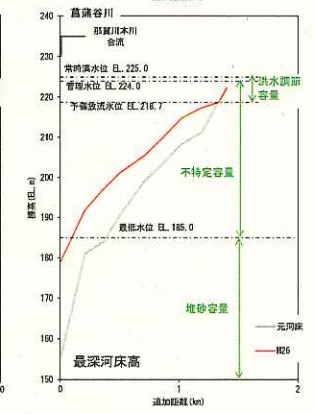
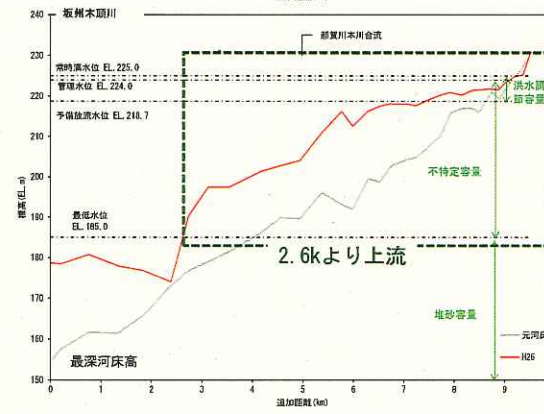
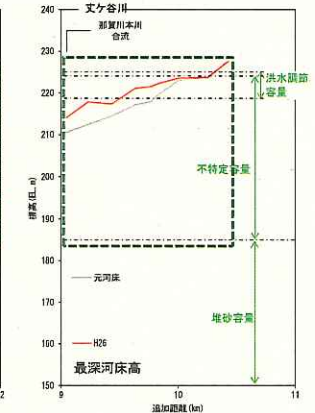
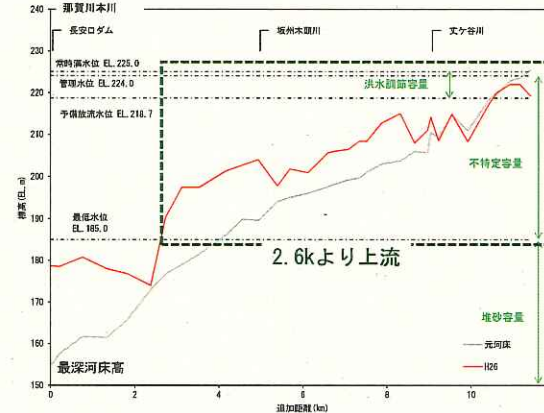
### ● 概要

- 長安口ダム貯水池内に流入した土砂を陸上掘削と浚渫の組合せにより排除する。



### ● 貯水池内掘削・浚渫の可能性

- 堆砂対策必要範囲の2.6kより上流的那賀川本川および坂州木頭川において、掘削・浚渫による堆砂除去を行う。
- 貯水池内の堆砂除去はコスト面から可能な限り陸上掘削で実施するのが望ましいが、可能な範囲に限られるため、陸上掘削と浚渫の組合せにより実施する必要がある。



長安口ダムにおける貯水池内掘削・浚渫の対象範囲

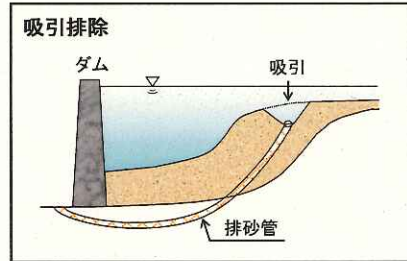


## 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 [(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性] (各対策の適用可能性)

### ■ 貯水池内対策の可能性 (吸引排除の可能性)

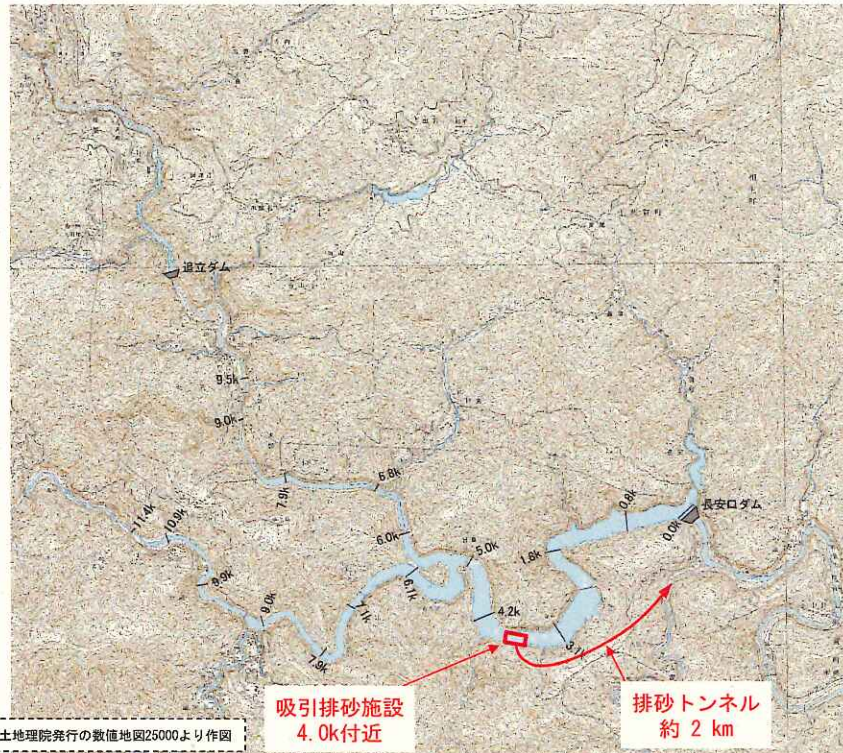
#### ● 概要

- 長安口ダム貯水池内に吸引排除設備を設置し、貯水池内の堆砂を排砂管を通してダム下流へ放流する。

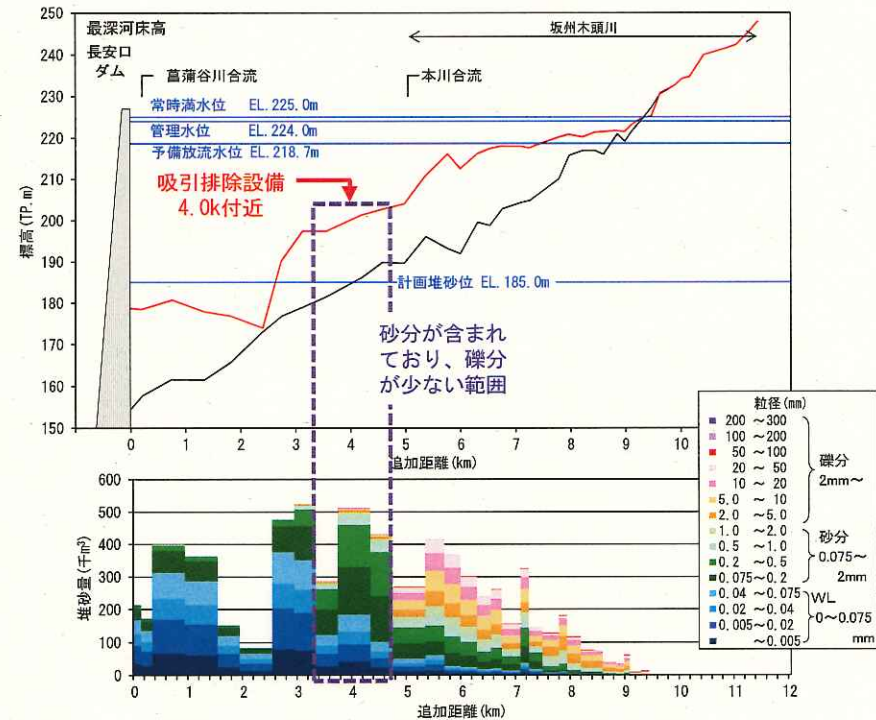


#### ● 吸引排除設備

- 砂～WLの排出を可能とすること、礫分による閉塞を生じさせないことを考慮して、吸引位置は長安口ダム上流4.0km地点付近とする。
- 排砂管は延長を短くするため、右岸側の古屋谷川へ約2kmの排砂トンネルを設置して排砂する。
- 吸引排除は現時点では開発段階であり、適用する上では効果的な土砂の排出方法および流木、塵芥による排砂管の閉塞対策について技術を確立し実用化する必要がある。
- 対策が必要な礫分を対象とした対策ができず、砂・WLのみを対象とした対策としては施設規模が過大となる。



※国土地理院発行の数値地図25000より作図



吸引排除設備の設置位置

# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性】(各対策の適用可能性)

## ■ 各対策の適用可能性

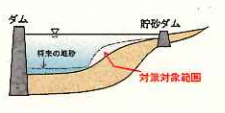
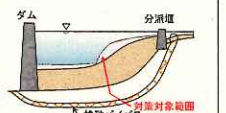
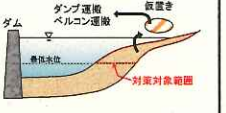

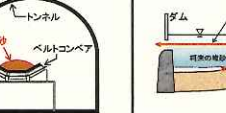
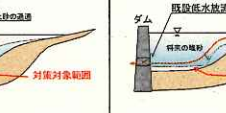

- 堤体に付随する施設としては、新設洪水吐からのウォッシュロード分の通過と既設低水放流管を利用したウォッシュロード分の排除の効果が見込まれる。
- 長安口ダムに適用可能な対策としては、貯砂ダム、排砂バイパス、貯水池内の陸上掘削・浚渫が抽出される。

	堤体に付随する施設の利用可能性			各対策の適用可能性						
	新設洪水吐からの放流による土砂通過促進	既設低水放流管の利用可能性	既設取水設備の利用	堤体における施設新設の可能性			貯水池上流端部における対策		貯水池内における対策	
				ゲート新設によるスルーシグ・フラッシング	放流管設置による密度流排砂	カーテンウォールによる密度流排砂	貯砂ダム	排砂バイパス	貯水池内の陸上掘削・浚渫	吸引排除
概要										
	既設洪水吐より低い位置に設置される新設洪水吐の運用により、細粒土砂を排除。	貯水池底部にある既設の低水放流管から放流して細粒土砂を排除。	貯水池底部にある既設の取水設備からの放流により細粒土砂を排除。	排砂ゲートを新設し、貯水位低下運用によるスルーシグあるいはフラッシングによる土砂排除。	貯水池底部に排砂管を新設し、細粒土砂を排除。	洪水吐にカーテンウォールを設置し、洪水吐からの放流により細粒土砂を排除する。	貯水池上流に貯砂ダムを設置し流入土砂を捕捉する。	貯水池上流に分派堰を設置し排砂バイパスにより流入土砂をダム下流へ放流。	貯水池内に流入・堆積した土砂を陸上掘削と浚渫の組合せにより排除する。	貯水池内に吸引排除施設を設置し、貯水池内の堆砂を排砂管を通してダム下流へ放流する。
対象粒径	・WLに限定	・WLに限定	・WLに限定	・礫・砂・WLの全粒径が対象	・WLに限定	・WLに限定	・礫及び砂(礫集団)が主な対象。	・礫・砂・WLの全粒径が対象	・礫及び砂(礫集団)が対象	・砂～WLに限られる
対象範囲	貯水池直上流	貯水池直上流	貯水池直上流	貯水池全体	貯水池直上流	貯水池直上流	流入土砂	流入土砂	貯水池全体	那賀川本川4.0k付近
効果面での適用性(対象粒径・対象規模)	・新設洪水吐においてWL排出の効果が見込める。 ・ゲート操作時による排出であるため効果は限定的。	・濁度鉛直分布において高濃度な箇所でもWL排出量増加の効果が見込める。 ・ゲート操作時による排出であるため効果は限定的。	・発電放流管の最大放流量60m <sup>3</sup> /sは変化しないため、出水時の放流量増加は見込めない。	・十分に水位低下を行えば礫対策が可能。 ・有効貯水容量維持の効果が期待できる。	・高濃度のWL放流であるためWL排出量増加の効果が期待できる。	・高濃度のWL放流であるためWL排出量増加の効果が期待できる。	・貯水池内への礫～砂(礫集団)の流入抑制効果が見込める。 ・浮遊砂及びWLは補足困難。	・貯水池内への礫～砂(礫集団)の貯水池流入抑制効果が見込める。	・直接的な礫～砂(礫集団)の除去であり堆砂減少効果が見込める。 ・対象範囲が貯水池全体となるため、堆砂対策が必要な範囲に適用。	・貯水池内に堆積した砂～WLを排除する効果が見込める。
施設設置上の特徴	・堤体に付随する施設利用であるため、新たな施設の設置の必要はない。			・ダム直上流の堆砂より低い位置にゲートを設置する必要性及び仮締切設置による工事時の洪水調節への影響面から、施設設置が困難である。	・仮締切設置による工事時の洪水調節への影響面から、施設設置が困難である。	・カーテンウォールの設置による洪水吐の放流能力の低下の影響がある。 ・仮締切設置による工事時の洪水調節への影響面から、施設設置が困難である。	・貯砂ダムは比較的低コストかつ短期間で設置が可能であり、即効性がある。 ・既設直立ダムの利用可能性がある。	・先進事例に比べ延長が長くインシナルコスト大となる可能性がある。	・浚渫においては対策対象粒径等によりスラリー輸送、土運船等の貯水池からの搬出工法を選定し、機械設備、土運船、陸揚げ場等の施設を設置する必要がある。 ・浚渫においてはコスト増となる可能性がある。	・効果的な土砂の排出方法および流木、塵芥による排砂管の閉塞対策について技術開発を確立し実用化した上で施設を設置する必要がある。現状が困難である。
運用上の取扱い	・洪水調節時における新設洪水吐と既設洪水吐の操作運用の検討が必要である。	・低水放流管における操作運用の検討が必要である。	・発電放流管への流入水の土砂濃度を増加させることになり発電設備に影響を及ぼす。	—	—	—	・ランニングコスト面から、堆砂除去方法の検討が必要。	・流入土砂を下流へバイパスするため、他の手法と比べランニングコストが低い。	・ランニングコスト及び運用面から、堆砂除去方法(陸上掘削・浚渫)の検討が必要。 ・上記に伴う運搬方法を検討する必要がある。	・下流への影響に配慮して、洪水吐の放流時に運用する必要がある。
まとめ	○	○	×	×	×	×	○	○	○	×
	○: 利用可能性あり・×: 利用可能性なし			○: 適用可・×: 適用不可						

## 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性】(対策手法の組合せ)

### ■ 堆砂対策手法の組合せ

- 長安口ダムにおいて主に堆砂対策が必要となる坂州木頭川からの礫・砂(礫集団)の流入への対策となり得る「貯砂ダム」・「排砂バイパス」と、考え得る他の対策の組合せを抽出した。
- 今後、流入土砂の変動を踏まえた対応の可能性や費用対効果について検討し、最適な組み合わせや施設の位置・規模について明らかにしていく。

対策手法			流入土砂対策		貯水池内対策	堆砂除去土砂の運搬		堤体に付随する施設の利用	
			貯砂ダム	排砂バイパス	貯水池内掘削・浚渫	ダンプ運搬	ベルトコンベア運搬	新設洪水吐からの放流による土砂通過	既設低水放流管による土砂通過
概要			<p>貯砂ダムを設置し流入土砂を捕捉する。捕捉土砂は陸上掘削により排除する。</p> 	<p>分派堰・排砂呑口を設置し排砂バイパスにより長安口ダム下流へ流入土砂を流下する。</p> 	<p>貯砂ダム・排砂バイパスで除去できずに流入する土砂および支川からの流入土砂を貯水池内で除去する。</p> 	<p>堆砂除去土砂をダンプにより長安口ダム下流へ運搬し土砂還元。</p> 	<p>堆砂除去土砂をベルトコンベアにより長安口ダム下流へ運搬し土砂還元。</p> 	<p>新設洪水吐からの放流によりウォッシュロードが排除される。</p> 	<p>既設低水放流管から放流しウォッシュロードを排除する。</p> 
必要となる施設			<ul style="list-style-type: none"> <li>・貯砂ダム (坂州木頭川候補地点3箇所、丈ヶ谷川候補地点1箇所)</li> <li>・掘削機械</li> <li>・掘削土砂搬出路</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排砂バイパス(トンネル) (約10km)</li> <li>・分派堰 (坂州木頭川候補地点3箇所)</li> <li>・排砂呑口</li> <li>・吐口施設</li> </ul>	<p>【陸上掘削】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削機械</li> <li>・掘削土砂搬出路</li> </ul> <p>【浚渫】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・浚渫機械</li> <li>・浚渫土砂搬出設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダンプトラック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベルトコンベア (約10km)</li> <li>・トンネル、橋梁</li> <li>・投入施設</li> <li>・中継施設、</li> <li>・置土配置施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新設洪水吐 (建設中)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低水放流管 (既設)</li> </ul>
対策土砂量規模			<p>貯砂ダム捕捉可能容量</p> <p>(1) 約200千m<sup>3</sup>                  (2) 約400千m<sup>3</sup>~1,400千m<sup>3</sup>                  (3) 約300千m<sup>3</sup>                  (4) 約100千m<sup>3</sup>                  ( (1)~(4) から選択し、必要に応じて複数を組合せて適用 )</p>	<p>排砂量</p> <p>約100~200千m<sup>3</sup>/年</p>	<p>機械能力</p> <p>陸上掘削 約200~400千m<sup>3</sup>/年                  浚渫 約100~300千m<sup>3</sup>/年</p> <p>(掘削・浚渫量の可能量は、実施期間や貯水位の変動に応じて変化する)</p>	<p>運搬実績量</p> <p>約200~300千m<sup>3</sup>/年</p>	<p>ベルトコンベアは運搬能力が十分高く、運搬速度の増加や24時間運転により運搬量を増加可能である</p>	<p>排砂量</p> <p>約20~30千m<sup>3</sup>/年</p>	<p>排砂量</p> <p>約1~3千m<sup>3</sup>/年</p>
A-1	掘削除去による維持管理を主体とした対策 (貯砂ダム)	貯砂ダム + 貯水池内掘削・浚渫 + ダンプ運搬	○	—	○	○	—	○	○
A-2		貯砂ダム + 貯水池内掘削・浚渫 + ベルトコンベア運搬	○	—	○	—	○	○	○
B	流水を利用した除去を主体とした対策 (排砂バイパス)	排砂バイパス + 貯砂ダム + 貯水池内掘削・浚渫 + ダンプ運搬	○	○	○	○	—	○	○
検討課題			長安口ダム流入土砂量変動に対して必要となる貯砂ダム規模、堆砂除去量および実現性の確認が必要	長安口ダム流入土砂量変動に対して必要となるバイパス規模および実現性の確認が必要	貯砂ダム・排砂バイパスとの各組合せにおける、堆砂除去の規模・変動および実現性の確認が必要	堆砂除去の規模・変動に対して、運搬能力、周辺環境への影響面から、実現性の確認が必要	堆砂除去の規模・変動に対して、必要となる施設規模を明らかにし、実現性の確認が必要	ウォッシュロード排出効果を明らかにすることが必要	ウォッシュロード排出効果を明らかにすることが必要

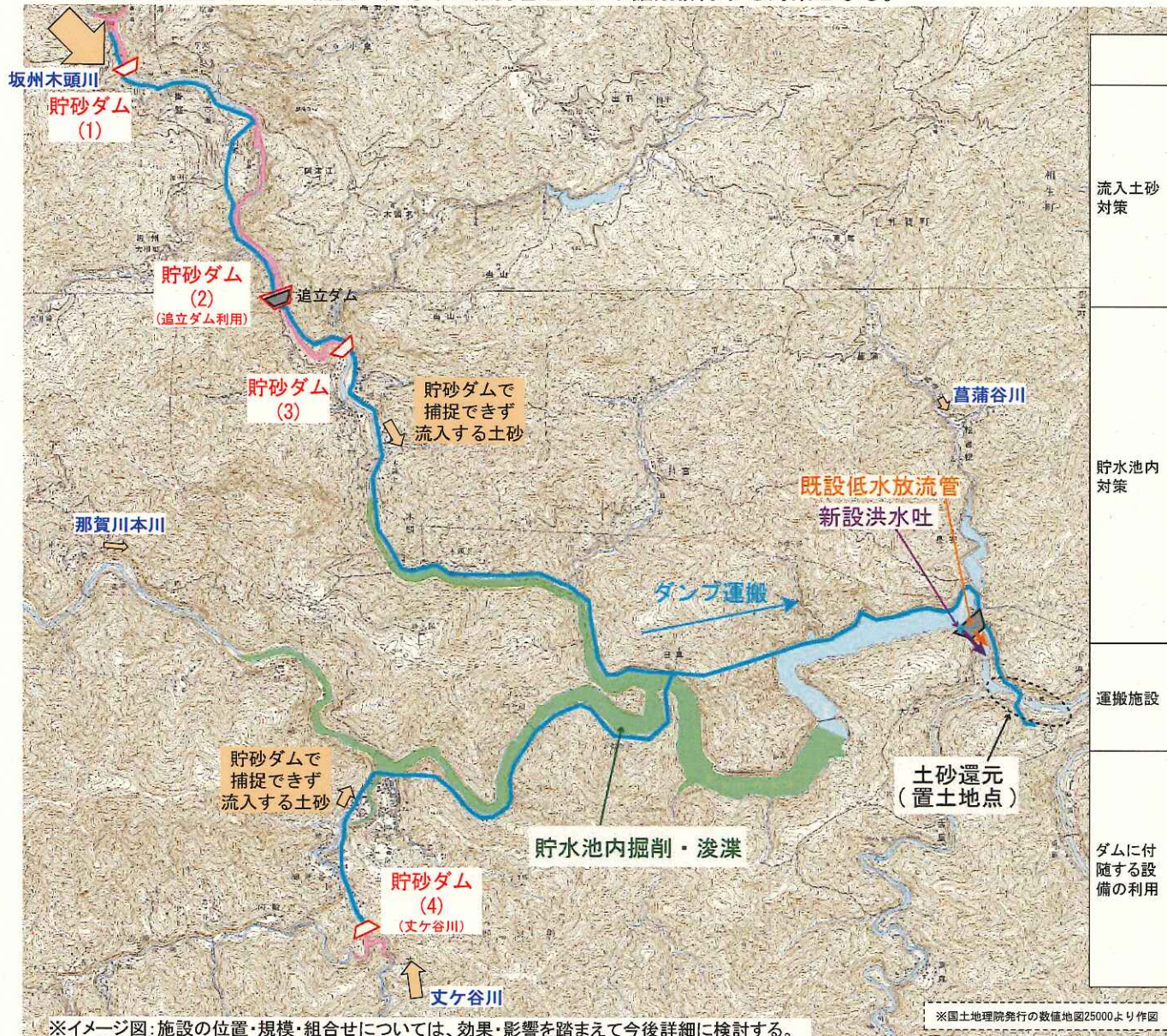
## 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性】(対策手法の組合せ)

### ■ 掘削除去による維持管理を主体とした対策(貯砂ダムとの対策の組合せ)

#### A-1: 貯砂ダム + 貯水池内掘削・浚渫 + ダンプ運搬

- ・流入土砂を貯砂ダムで捕捉し、毎年の維持管理により掘削排除する対策となる。

対策手法組合せの内容



	方法	必要となる施設・設備	対策土砂量規模
流入土砂対策	貯砂ダム 流入土砂を捕捉 堆積土砂を掘削除去	・貯砂ダム ・掘削機械 ・掘削土砂搬出路	捕捉可能容量 (1):約200千m <sup>3</sup> (2):約400千m <sup>3</sup> ~1,400千m <sup>3</sup> (3):約300千m <sup>3</sup> (4):約100千m <sup>3</sup>  ( (1)~(4) から選択し、必要に応じて複数を組合せて適用 )
貯水池内対策	掘削・浚渫 貯砂ダムで捕捉できず貯水池に流入する土砂を掘削・浚渫で除去	【陸上掘削】 ・掘削機械 ・掘削土砂搬出路  【浚渫】 ・浚渫機械 ポンプ浚渫、グラブ浚渫、バックホウ浚渫等の浚渫方法に応じた機械設備が必要 ・浚渫土砂搬出設備 スラリー輸送、土運船などの輸送方法に応じた機械設備、陸揚げ場、仮置き場等の設備が必要	機械能力 陸上掘削 約200千m <sup>3</sup> /年 ~400千m <sup>3</sup> /年  浚渫 約100千m <sup>3</sup> /年 ~300千m <sup>3</sup> /年  (掘削・浚渫量の可能量は、実施期間や貯水位の変動に応じて変化する)
運搬施設	ダンプ運搬 堆砂除去土砂をダンプにより土砂還元地点へ運搬	・ダンプトラック	運搬実績量 約200千m <sup>3</sup> /年 ~300千m <sup>3</sup> /年
ダムに付随する設備の利用	新設洪水吐 新設洪水吐からのウォッシュロード流出量の増加がみこまれる。	・新設洪水吐 (建設中)	排砂量 約20~30千m <sup>3</sup> /年
	既設低水放流管 既設低水放流管を利用しウォッシュロード排除を促進	・低水放流管 (既設)	排砂量 約1~3千m <sup>3</sup> /年

※イメージ図：施設の位置・規模・組合せについては、効果・影響を踏まえて今後詳細に検討する。

※国土地理院発行の数値地図25000より作図

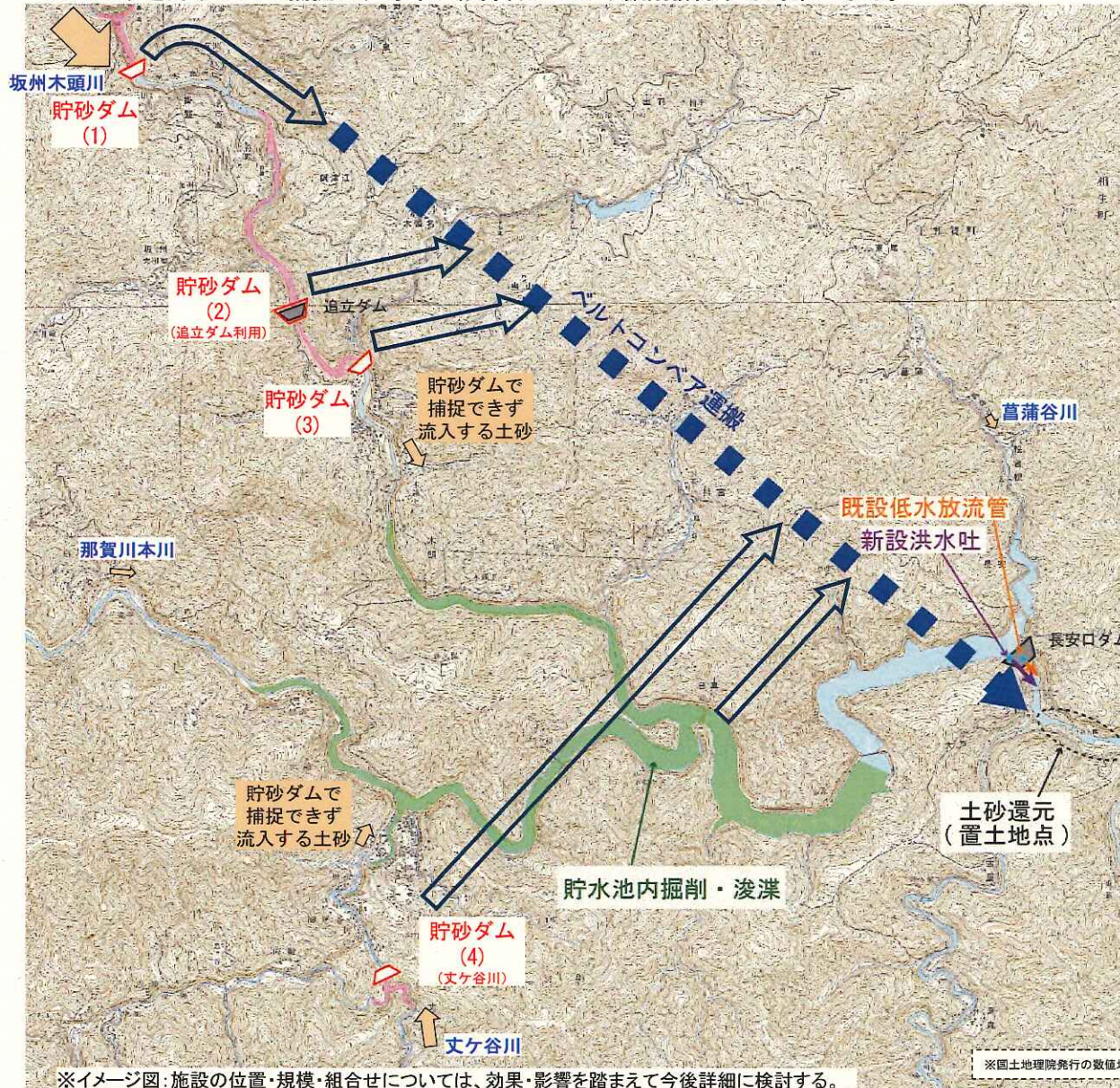
# 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性】(対策手法の組合せ)

## ■ 掘削除去による維持管理を主体とした対策(貯砂ダムとの対策の組合せ)

### A-2: 貯砂ダム+ 貯水池内掘削・浚渫+ ベルトコンベア運搬

・流入土砂を貯砂ダムで捕捉し、毎年の維持管理により掘削排除する対策となる。

対策手法組合せの内容



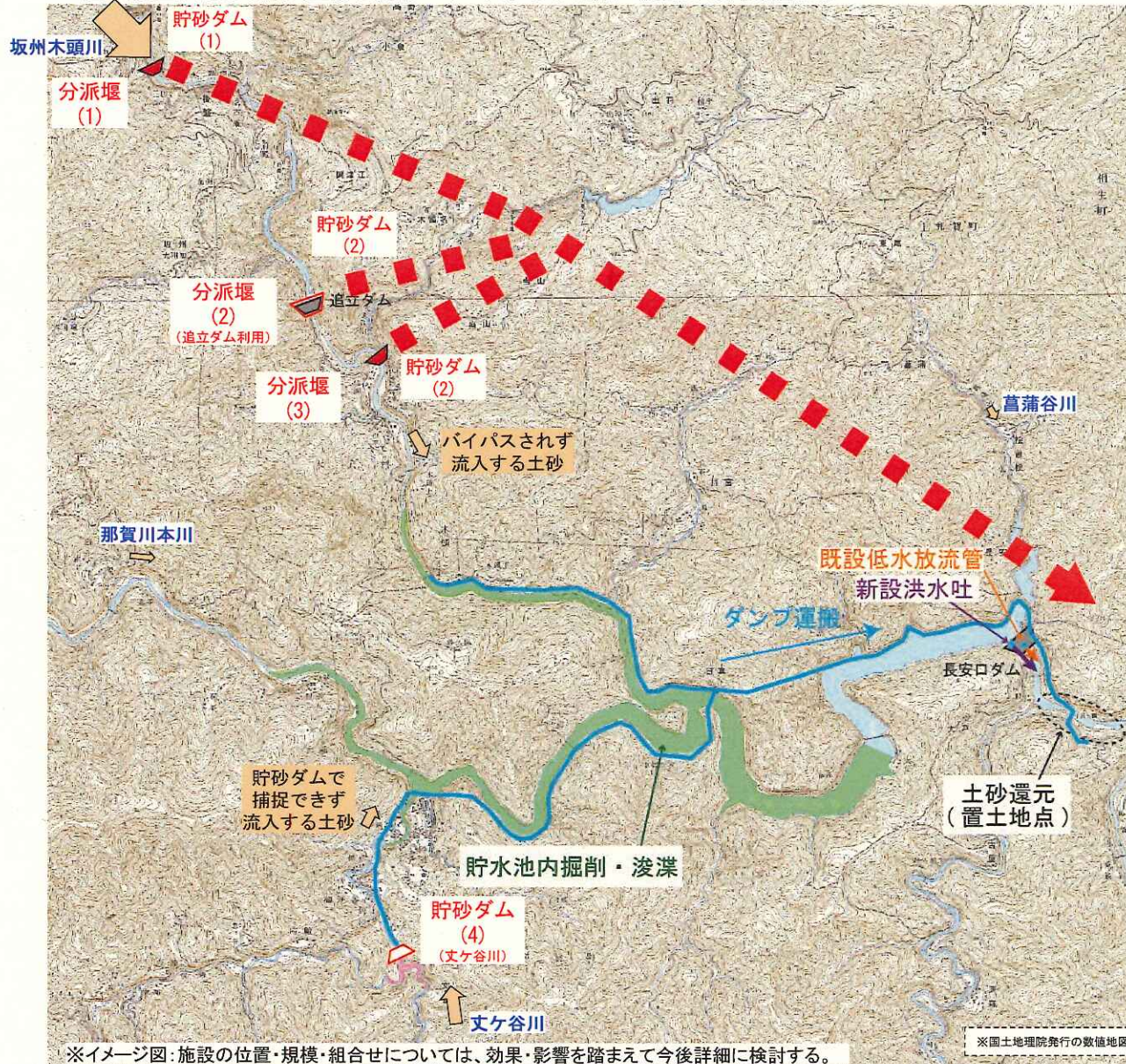
対策手法	方法	必要となる施設・設備	対策土砂量規模
流入土砂対策	貯砂ダム 流入土砂を捕捉 堆積土砂を掘削除去	・貯砂ダム ・掘削機械 ・掘削土砂搬出路	捕捉可能容量 (1):約200千m <sup>3</sup> (2):約400千m <sup>3</sup> ~1,400千m <sup>3</sup> (3):約300千m <sup>3</sup> (4):約100千m <sup>3</sup>  (1)~(4)から選択し、必要に応じて複数を組合せて適用)
貯水池内対策	掘削・浚渫 貯砂ダムで捕捉できず貯水池に流入する土砂を掘削・浚渫で除去	【陸上掘削】 ・掘削機械 ・掘削土砂搬出路  【浚渫】 ・浚渫機械 ポンプ浚渫、グラブ浚渫、バックホウ浚渫等の浚渫方法に応じた機械設備が必要 ・浚渫土砂搬出設備 スラリー輸送、土運船などの輸送方法に応じた機械設備、陸揚げ場、仮置き場等の設備が必要	機械能力 陸上掘削 約200千m <sup>3</sup> /年 ~400千m <sup>3</sup> /年  浚渫 約100千m <sup>3</sup> /年 ~300千m <sup>3</sup> /年  (掘削・浚渫量の可能性は、実施期間や貯水位の変動に応じて変化する)
運搬施設	ベルトコンベア運搬 堆砂除去土砂をベルトコンベアにより土砂還元地点へ運搬	・ベルトコンベア ・トンネル、橋梁 ・投入施設 ・中継施設、 ・置土配置施設	ベルトコンベアは運搬能力が十分高く、運搬速度の増加や24時間運転により運搬量を増加可能である
ダムに付随する設備の利用	新設洪水吐 新設洪水吐からのウォッシュロード流出量の増加がみこまれる。	・新設洪水吐(建設中)	排砂量 約20~30千m <sup>3</sup> /年
	既設低水放流管 既設低水放流管を利用しウォッシュロード排除を促進	・低水放流管(既設)	排砂量 約1~3千m <sup>3</sup> /年

※イメージ図。施設の位置・規模・組合せについては、効果・影響を踏まえて今後詳細に検討する。

※国土地理院発行の数値地図25000より作図

## 5. 堆砂対策手法の長安口ダムへの適用性 【(2)長安口ダムにおける堆砂対策手法の適用性】(対策手法の組合せ)

- 流水を利用した除去を主体とした対策（排砂バイパスとの対策の組合せ）
- B: 排砂バイパス + 貯砂ダム + 貯水池内掘削・浚渫 + ダンプ運搬
- ・出水発生に応じて流入土砂を排砂バイパスにより下流へ排除する対策となる



対策手法組合せの内容

	方法	必要となる施設・設備	対策土砂量規模
流入土砂対策	排砂バイパス	分派堰を設置し排砂バイパスで下流へ流下 ・排砂バイパス(トンネル) ・分派堰 ・排砂呑口 ・吐口施設	排砂量 約100千m <sup>3</sup> /年 ～200千m <sup>3</sup> /年
	貯砂ダム	流入土砂を捕捉 堆積土砂を掘削除去 ・貯砂ダム ・掘削機械 ・掘削土砂搬出路	捕捉可能容量 (1):約200千m <sup>3</sup> (2):約400千m <sup>3</sup> ～1,400千m <sup>3</sup> (3):約300千m <sup>3</sup> (4):約100千m <sup>3</sup>  (1)～(4)から選択し、必要に応じて複数を組合せて適用)
貯水池内対策	掘削・浚渫	【陸上掘削】 ・掘削機械 ・掘削土砂搬出路  【浚渫】 ・浚渫機械 ポンプ浚渫、クラブ浚渫、バックホウ浚渫等の浚渫方法に応じた機械設備が必要 ・浚渫土砂搬出設備 スラリー輸送、土運船などの輸送方法に応じた機械設備、陸揚げ場、仮置き場等の設備が必要	機械能力 陸上掘削 約200千m <sup>3</sup> /年 ～400千m <sup>3</sup> /年  浚渫 約100千m <sup>3</sup> /年 ～300千m <sup>3</sup> /年  (掘削・浚渫量の可能性は、実施期間や貯水位の変動に応じて変化する)
運搬施設	ダンプ運搬	堆砂除去土砂をダンプにより土砂還元地点へ運搬 ・ダンプトラック	運搬実績量 約200千m <sup>3</sup> /年 ～300千m <sup>3</sup> /年
ダムに付随する設備の利用	新設洪水吐	新設洪水吐からのウォッシュロード流出量の増加がみこまれる。 ・新設洪水吐(建設中)	排砂量 約20～30千m <sup>3</sup> /年
	既設低水放流管	既設低水放流管を利用しウォッシュロード排除を促進 ・低水放流管(既設)	排砂量 約1～3千m <sup>3</sup> /年

※イメージ図:施設の位置・規模・組合せについては、効果・影響を踏まえて今後詳細に検討する。

※国土地理院発行の数値地図25000より作図