

大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会
第 11 回 安威川ダム環境改善放流検討部会

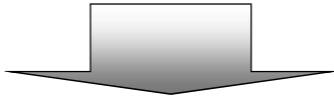
環境改善放流計画について
(土砂還元計画の更新)

令和 3 年 2 月 5 日 (金)

大 阪 府

■第 11 回環境改善放流部会での審議内容

環境改善放流計画の策定（フラッシュ放流計画、土砂還元計画、効果把握調査計画）



今回審議事項	具体的な内容
○土砂還元計画の更新	<ul style="list-style-type: none"> ○土砂還元試験施工の概要 【報告事項】第 15 回審議会で説明した試験施工の現地での施工状況の報告 ○土砂還元計画（土砂採取運搬計画、置き土計画） 【審議事項】土砂採取運搬計画（常時満水位上流端付近で土砂を採取し、一時仮置きし、置き土場所へ運搬） 【審議事項】置き土計画

■目 次

1.	昨年度審議の概要（第 10 回放流部会（R2. 2. 5 開催）、第 15 回審議会（R2. 3. 11 開催））	1
2.	土砂還元試験施工の概要	3
2.1.	目 的	3
2.2.	置き土試験施工状況	3
3.	土砂還元計画	6
3.1.	土砂採取運搬計画	6
3.2.	置き土計画	10

1. 昨年度審議の概要（第10回放流部会（R2.2.5開催）、第15回審議会（R2.3.11開催））

- 第2回放流部会（H26.10.27開催）～第5回放流部会（H28.1.22開催）で検討した結果について整理して示すとともに、今年度の置き土試験施工計画について審議を行った。
- 2mm未満の砂礫を考慮しない河床変動計算では、量的な河床の低下や河床材料構成の変化を把握することが難しいとの意見を頂いたことから、置き土量はダム下流の河床変動量から設定するのではなく、置き土場所の余地や施工性・経済性から検討することとした。
- ダム供用後、河床の低下はダム直下が最も著しく、土砂還元の効果을最大限に発揮するには、置き土はダム直下に近い場所が好ましいと考えられる。そこで、置き土試験施工箇所は、ダムに可能な限り近い場所で置き土のスペースが存在する転流工吐口の下流で行うこととした。

表 1-1 土砂還元計画に関するこれまでの審議内容と本部会での審議内容（1/2）

審議事項	～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	指摘事項	対応・対応方針	本部会審議内容	
土砂還元計画	●土砂還元（置き土）計画の検討方針は、置き土の試験施工を通じて、土砂還元計画を具体化 →H27～H28年度にかけてダム下流約2.5km地点で試験施工を実施	●実運用で置き土地点と想定されるダム直下地点で試験施工を実施することを立案				●土砂還元試験施工の概要の報告
	●河床変動計算により、河床低下が著しい箇所近辺に置き土地点を設定	●アプローチの困難さから、置き土地点をダム直下に変更				
	●河床変動計算により、ダム供用前後で減少すると予測された2～20mmの粒径の土砂を、土砂還元を考慮した河床変動計算により、必要な置き土量を設定	●細粒分を考慮しない河床変動計算では、置き土必要量など量的な把握は困難	●既往の河床変動解析では、2mm以下の土砂を対象としていないため、置き土の必要量の把握はできない。 ●大阪府として、ダム供用後の細粒分を含めた河床の変化を予測しておく必要があるのではないか。	●置き土のスペース等の制約など総合的な観点から、置き土の可能量の検討が必要ではないか。 ●置き土量は置き土場所の余地とともに、施工性（土砂の運搬台数や費用など）の面からも検討する必要がある。 ●上流から土砂を供給する場合、河床低下が100m ³ だからといって100m ³ 置き土すればよいというわけではない。	●ダム下流河川において表層以下の河床の粒度分布の調査（2mm未満を考慮）を行い、安威川の現況の河床材料の構成を把握する予定である。その調査結果を踏まえて河床の変化の予測について委員にご助言を賜りたい。	●土砂採取運搬計画を立案

表 1-1 土砂還元計画に関するこれまでの審議内容と本部会での審議内容 (2/2)

審議事項	～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	指摘事項	対応・対応方針	本部会審議内容
土砂還元計画	<ul style="list-style-type: none"> ●河床変動計算により、ダム供用前後で減少すると予測された 2～20mm の粒径の土砂を、土砂還元を考慮した河床変動計算により、必要な置き土置を設定 	<ul style="list-style-type: none"> ●細粒分を考慮しない河床変動計算では、置き土必要量など量的な把握は困難 	<ul style="list-style-type: none"> ●2mm以下の土砂も間隙生物といわれるユスリカや水生昆虫の幼齢期の生息場として機能していると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・R2 年度以降、これまでの調査結果を精査し、細粒分に生息する種を整理する。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●堆砂シミュレーションの結果から、目的とする粒径が得られる箇所を置き土の供給元に設定 				<ul style="list-style-type: none"> ●土砂採取運搬計画を立案
		(その他意見)	<ul style="list-style-type: none"> ●土砂還元は河川管理を総合的に行っていく上での一つの施策という位置づけであり、土砂還元だけで課題が解消されるわけではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂還元に加え、通常の河川の維持管理（堆積土砂の除去、河床整正など）を適切におこなっていく中で、短期的調査や長期的調査の結果を反映させていく。 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●土砂還元により流下能力を阻害しないようにする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新の河川横断測量成果を用いて、現況断面での流下能力を検証する。 	

2. 土砂還元試験施工の概要

- 出水による土砂の流下実態を把握することを目的に、ダム直下に近く、ダム供用後も利用可能な河道への坂路付近に、土砂還元試験施工として人工盛土を行った。
- 置き土試験施工後の9月25日に15m³/s程度の出水があったが、置き土は流されなかった。
- 引き続き置き土が流失する出水を待ち、モニタリングを行う。

2.1. 目的

本件は、ダム完成後の環境改善放流に併せて実施する土砂還元について、環境改善放流時の河川水位と、土砂が流失する盛土高さとの関係を概査することを目的に、ダム完成後も実地で置き土が可能な箇所にて試験的に置き土（人工盛土）を実施し、自然出水を対象に置き土の流失状況を確認する。併せて、流失する土砂の粒径についても確認を行う。なお、自然出水にて試験を行うため、放流（洪水）の継続時間が置き土の流失に与える影響は考慮しない。

2.2. 置き土試験施工状況

平面形状は現地の地形に合わせるものとし、横断形状は天端高さは計画時の高さ（下段 51.4m、上段：51.8m）を採用した複断面構造とし下段の天端幅は約5mとした（上段は現地形に擦り付け）。置き土（人工盛土）の平面形状を図 2-2、横断形状を図 2-1 に示す。

表 2-1 置き土の形状（施工時）

検討条件	置き土形状	
	下段	上段
置き土 高さ(標高 m)	51.4	51.8
置き土 天端横幅(m) ※上段は河岸に擦り合わせるまでとする	約5.0	約4.0
置き土 各高さ(m)	0.3	0.4
置き土量 (m ³)	44.5	35.6
	80.1	

表 2-2 混入したトレーサー量

粒径	混入率	混入量 (m ³)
2.5~5.0mm	42.9%	3.4
5~10mm	29.6%	2.4
10~20mm	27.5%	2.2
計	100%	8.0

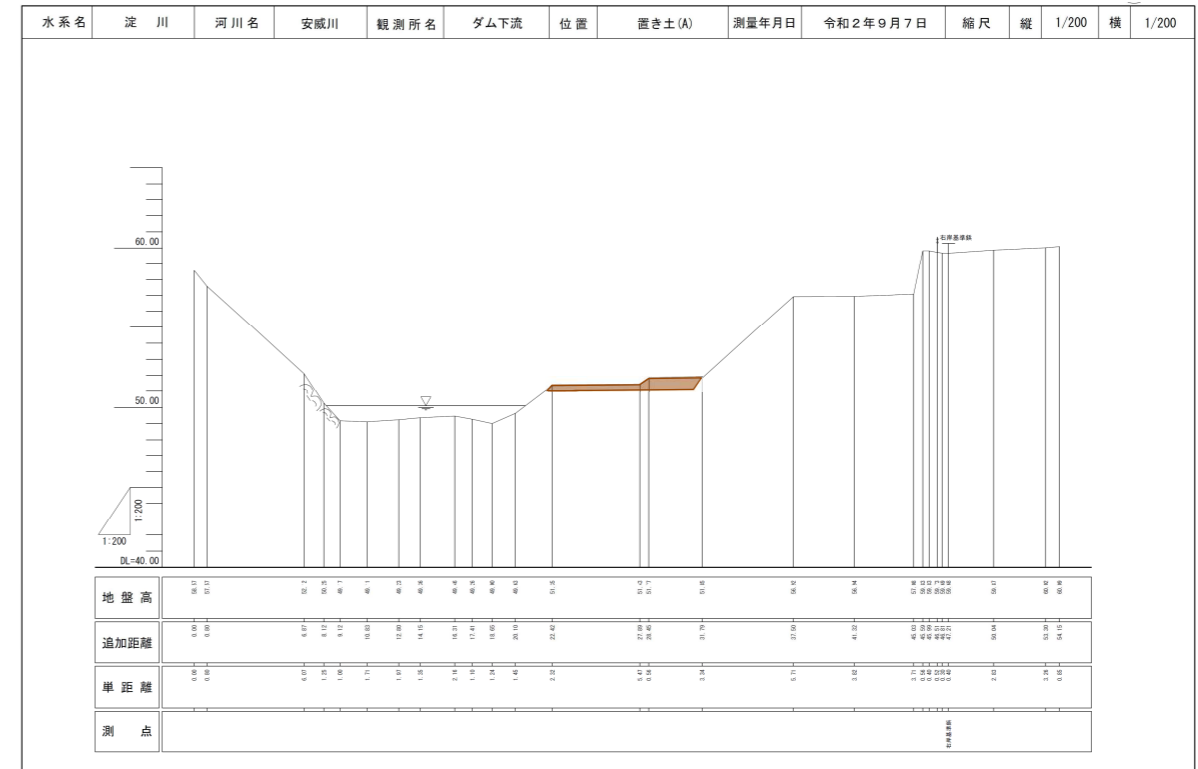


図 2-1(1) 置き土（人工盛土）横断面図（A断面）

※断面位置は図 2-2 参照

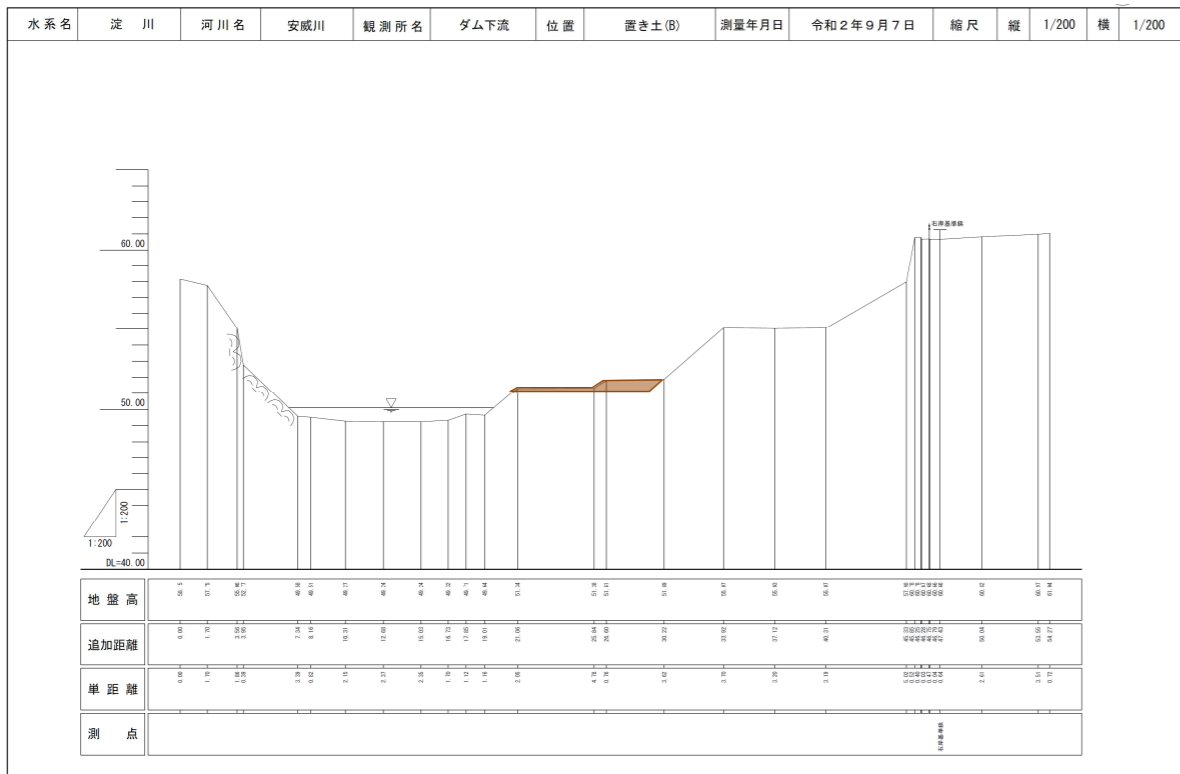


図 2-1(2) 置き土 (人工盛土) 横断面図 (B 断面)
※断面位置は図 2-2 参照

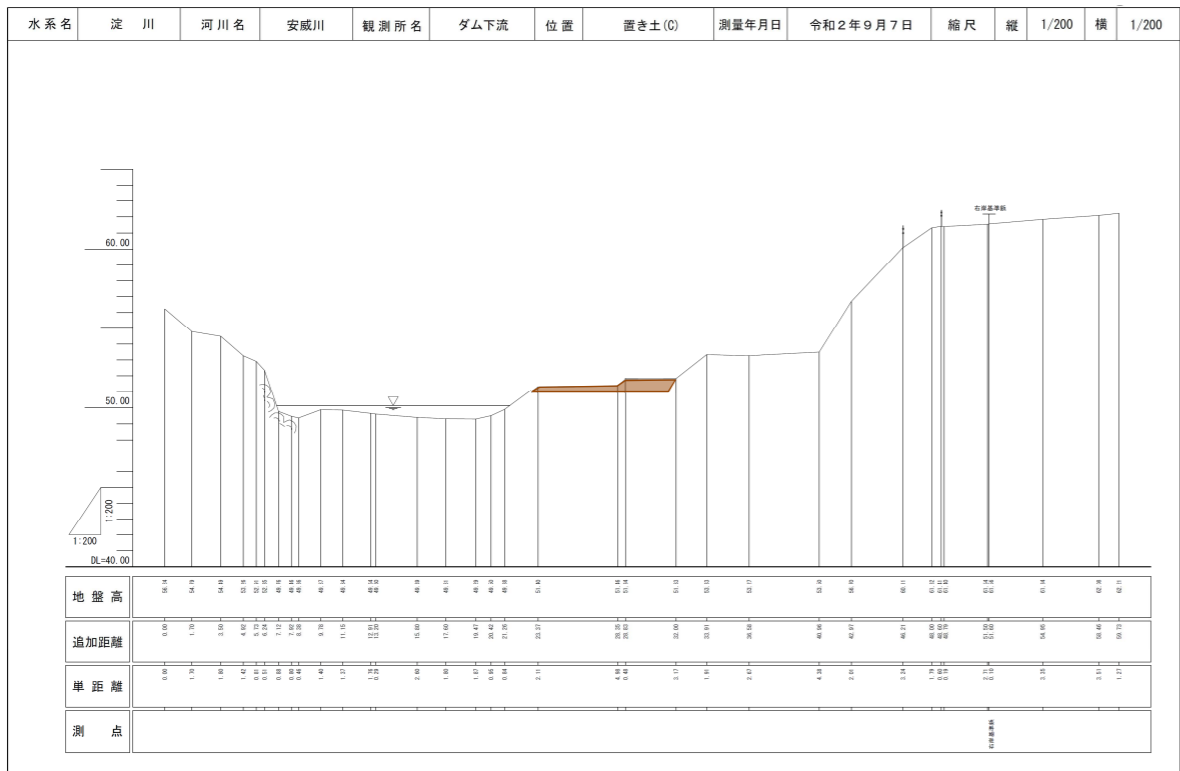


図 2-1(3) 置き土 (人工盛土) 横断面図 (C 断面)
※断面位置は図 2-2 参照

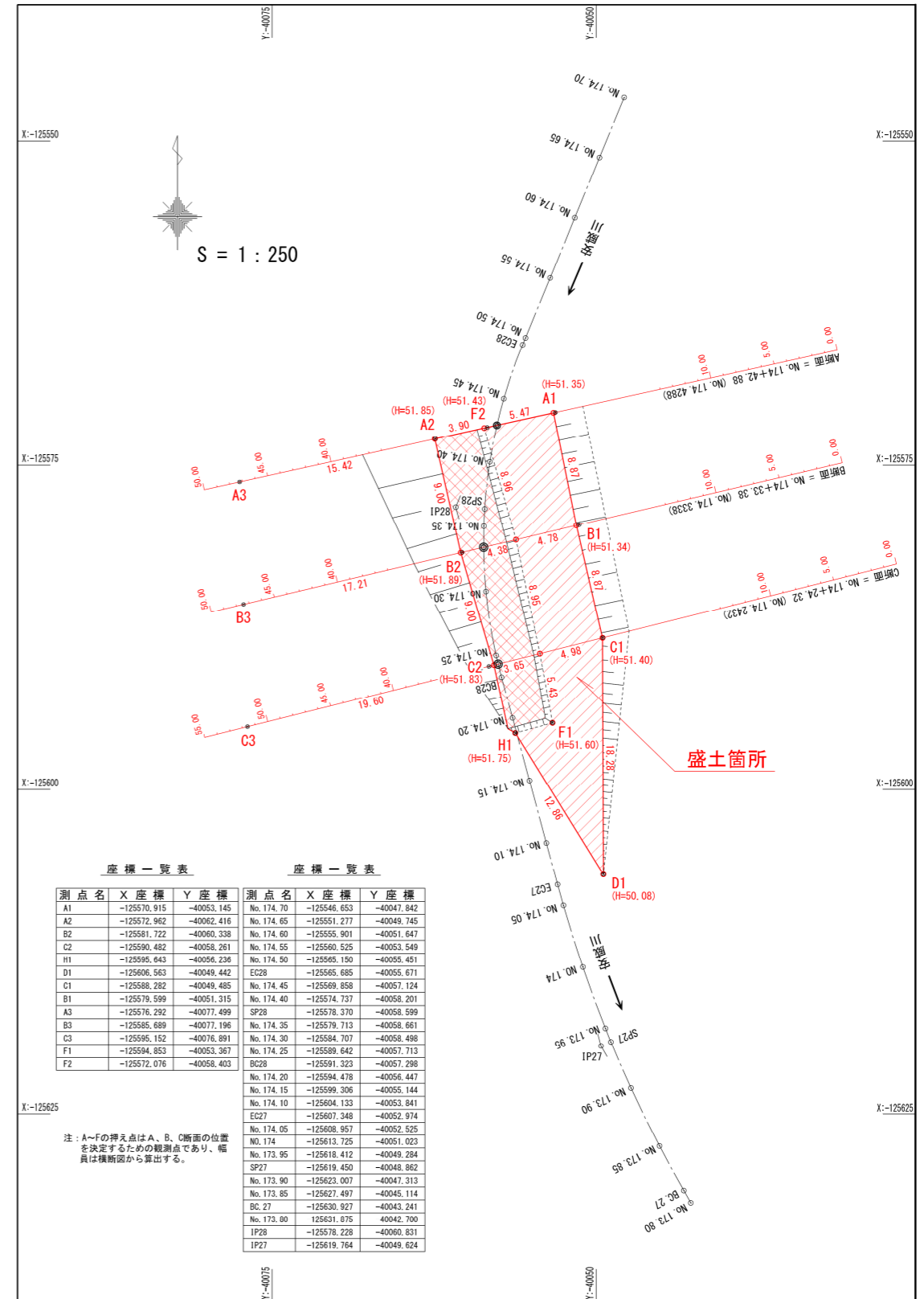


図 2-2 置き土 (人工盛土) 平面図



写真 2-1 置き土（人工盛土）の設置状況（遠景）



写真 2-2 置き土（人工盛土）の設置状況（上流より）



写真 2-3 置き土（人工盛土）の設置状況（下流より）

3. 土砂還元計画

3.1. 土砂採取運搬計画

- 土砂の採取は、第15回審議会で示した常時満水位上流端付近とする。
- 土砂の採取は、非洪水期とし、採取した土砂は、水切りのため貯水池内で採取場所近傍の常時満水位以上の仮置場にて仮置きを行う。
- ダム供用後に土砂の堆積状況を踏まえ、バックホウで安全に採取できる範囲・量の土砂を採取する。
- 土砂の運搬は、出水期前に仮置場より置き土場所までダンプトラックにより運搬する。
- ダム供用後に置き土を行いつつ、必要に応じて適宜計画を修正する。

(1) 土砂の採取

土砂採取場所は、第15回審議会で示した常時満水位上流端付近（図3-1）から、河床へのアプローチ（既存道路と河床までの高さ）を考慮して、高橋周辺（No.18~19付近）を候補とする（写真3-1）。

土砂の採取は、非洪水期に実施するものとし、バックホウにて河床より土砂を採取する。なお、採取に当たっては濁水が貯水池に拡散しないよう配慮する。

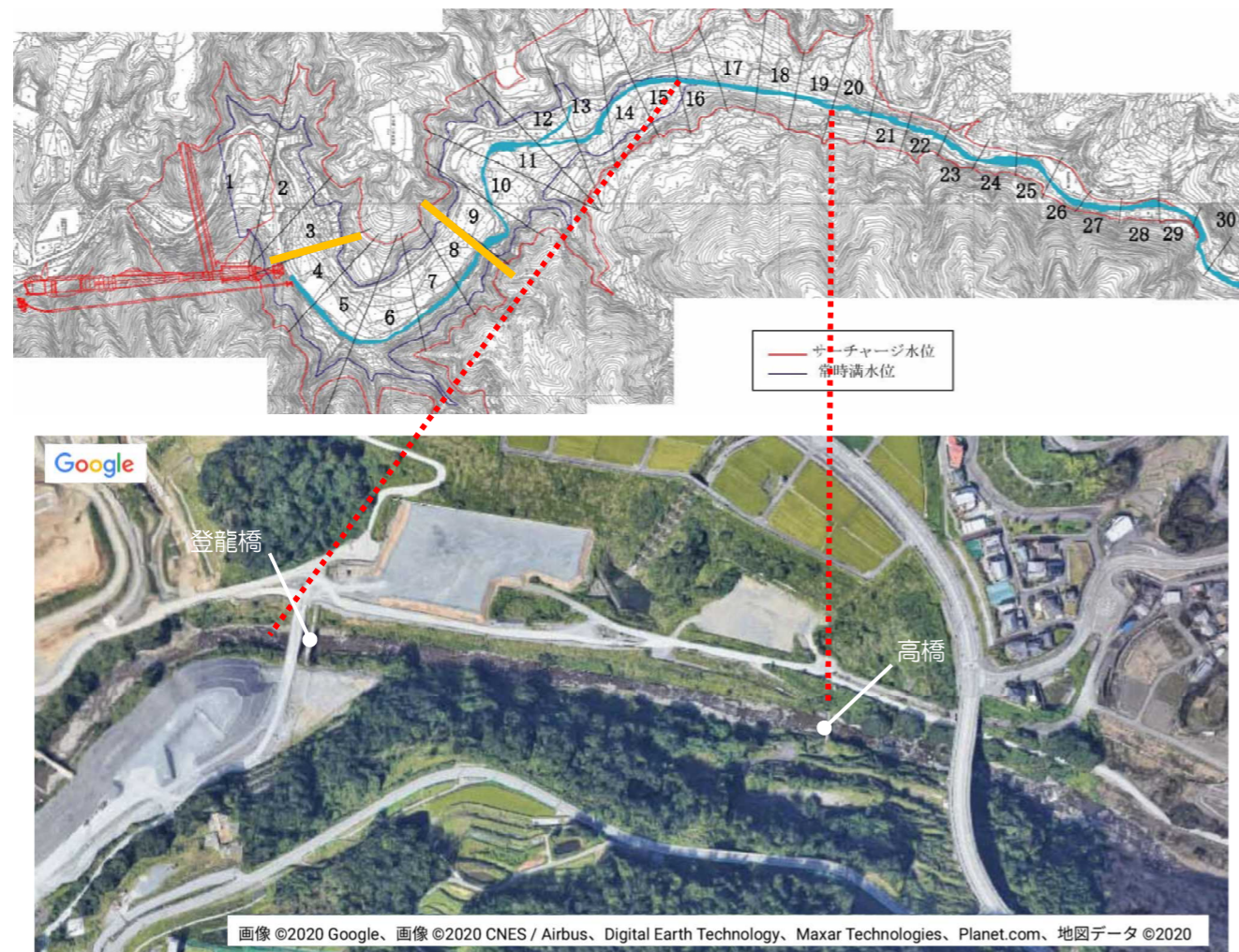


図 3-1 既往検討における土砂採取候補地点

出典：「第5回 環境改善放流検討部会資料」(H28.1.22)



写真 3-1 土砂採取候補地点の状況（上：登龍橋付近から上流方向、下：高橋から下流方向）

図 3-2 に既往の貯水池堆砂検討結果を示す。ダム貯水池における堆砂については、洪水調節容量を確保するため、常時満水位以上の土砂は優先的に除去するのが望ましいため、少なくともこの土砂をダム下流河川への土砂還元を利用することとする*。既往検討結果によると、常時満水位以上の堆砂は各年平均 300m³程度と予測されている。

※貯水池の常時満水位以下を含めた堆砂対策については今回の審議対象としない。

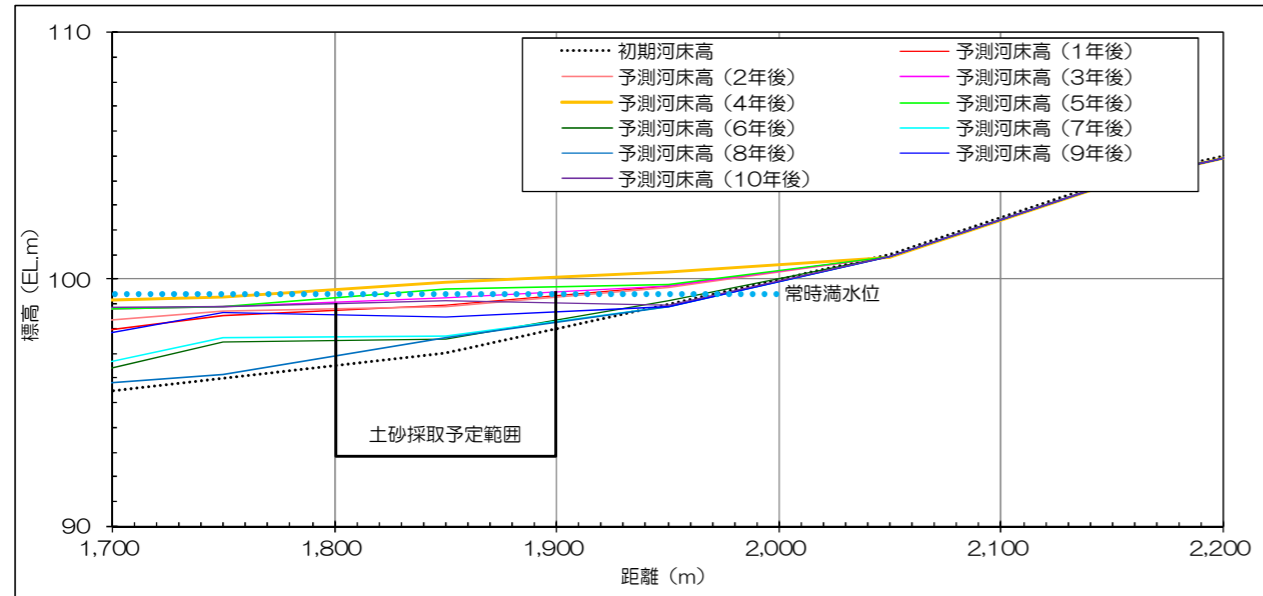


図 3-2 土砂採取予定範囲の堆砂予測 (既往検討結果)

現在の土砂採取候補地は巨礫が堆積しているが、付近の河床の土砂の堆積状況から礫径の細かな砂礫の採取が期待できる (写真 3-2)。

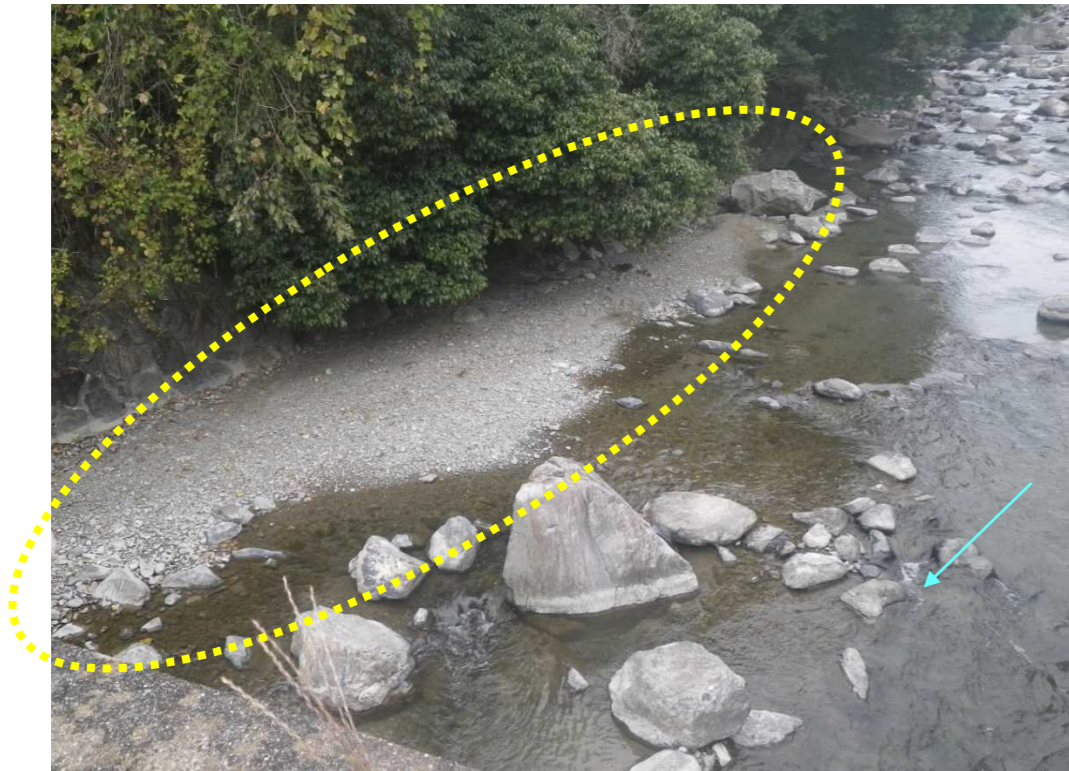


写真 3-2 土砂採取候補地付近の河岸に堆積する砂礫 (高橋上流右岸)

(2) 土砂採取のための進入路

土砂採取のための進入路は、登龍橋付近から河川に沿って左岸側からと右岸側からの 2 つが考えられる。

左岸側については、河川沿いに使用されなくなった通路が存在するため、登龍橋付近から進入路として整備し、さらに河床へのアプローチ道を新設する必要がある。

右岸側については、河川沿いに旧茨木亀岡線が通り、途中から使用されなくなった工事用道路が存在するため、これを補修し、さらに河床へのアプローチ道を新設することにより堆積した土砂の採取が可能になる。

両者を比較すると、進入路の延長および既存の道路を利用できる点から、右岸側から進入するほうが有利であると考えられる (表 3-1)。

表 3-1 土砂採取のための進入路の比較

進入路案		課題
S1	左岸側から侵入	<ul style="list-style-type: none"> • 進入路の整備が必要 (約 420m) • 河床へのアプローチ道の新設が必要
S2	右岸側から侵入	<ul style="list-style-type: none"> • 旧工事用道路の補修 (約 125m) が必要 • 河床へのアプローチ道の新設が必要

(3) 土砂の仮置

採取した土砂は常時満水位以上の仮置き場にて天日干しを行い、余分な水分を除去する。

仮置き場は土砂採取候補地周辺の平場から 2 箇所を選定した。

仮置き場候補地 K1 (工事用車両待機場) は、土砂採取候補地からやや遠いが、サーチャージ水位以上のため洪水時に冠水しない。

仮置き場候補地 K2 (大岩川脇) は、土砂採取候補地から近いが、サーチャージ水位以下のため洪水時に冠水する可能性がある。

表 3-2 土砂仮置き場の比較

仮置き場候補地	面積 (m ²)	標高 (EL.m)	採取場所からの距離 (m)	課題
K1 工事用車両待機場	720	137	900	• 採取場所からの距離がやや遠い
K2 大岩川脇	840	105	550	• 洪水時に冠水する可能性がある

(4) 土砂の運搬方法

10t ダンプトラックにて仮置き場より置き土場所まで運搬する。

土砂の運搬は出水前の非洪水期に実施する。

置き土量 300m³ の場合の必要台数は以下の通り想定する。

$$300\text{m}^3 \times 1.8 (\text{砂礫の比重}) = 540\text{t}$$

$$10\text{t ダンプの積載量を} 9\text{t と仮定すると、} 540\text{t} \div 9\text{t} = 60\text{台}$$

(5) 運搬経路

検討した運搬経路を表 3-3 に示す。

表 3-3 運搬ルート案

運搬ルート案	ルート	備考
運搬ルート U1	登龍橋左岸下流 → 左岸道路 → 桑原大橋 (南側) → 茨木亀岡線 (桑原大橋) → 桑原大橋 (北側) → (大門寺地区・桑原地区代替地道路) → 奥垣内付近 旧茨木亀岡線 (転流工出口付近) → (河川アクセス道) → 置き土場所	
運搬ルート U2	登龍橋右岸下流 → 管理用道路 → 大岩口付近 → 茨木亀岡線 → 桑原大橋 (北側) → (大門寺地区・桑原地区代替地道路) → 奥垣内付近 旧茨木亀岡線 (転流工出口付近) → (河川アクセス道) → 置き土場所	

運搬ルート U1 は、左岸道路を南下するルートであり、桑原大橋付近で茨木亀岡線に合流後、桑原大橋北側で大門寺地区代替地や桑原地区代替地を通して置き土場所へ向かうルートである。

運搬ルート U2 は、登龍橋付近から右岸側の管理用道路 (現工用道路) を通り茨木亀岡線に合流、茨木亀岡線を南下、桑原大橋北側からは U1 と同様である。

表 3-4 土砂運搬ルートの比較

仮置き場	運搬ルート	距離 (m)		課題
			人家付近	
K1	U1	4,060	600	
K2	U2	3,290	910	・人家付近を通過する距離がやや長い

(6) 土砂採取・運搬計画のまとめ



画像 ©2020 Google、画像 ©2020 CNES / Airbus、Digital Earth Technology、Maxar Technologies、Planet.com、地図データ ©2020



図 3-3 土砂採取・運搬計画総括図

3.2. 置き土計画

- 9月25日の出水で置き土（人工盛土）が流下しなかったことから、検証計算結果をもとに置き土の天端高さを変更する。
- 今後、出水後の置き土の流下状況から置き土の形状を検討し、ダム供用直後の置き土計画を検討する。
- なお、運用時には放流量に見合った横断形状で置き土を行うものとし、ダム供用後に置き土を行いつつ、適宜計画を修正する。

3.2.1. 平面配置

河床へのアプローチを考慮すると、置き土箇所は現試験施工場所周辺が適している。試験施工場所の下流側は、現時点では護岸工事のため、置き土を行うことができないが、将来的には置き土が可能である。現試験施工箇所の上流に設置されている護岸の影響で流水が置き土に当たりにくくなっているため、置き土の上流端は、現試験施工の下流端付近とした。置き土の下流端については置き土の延長を105m程度として設定した。

3.2.2. 横断形状（天端高）

9月25日出水時における試験施工した置き土の冠水状況から、置き土の天端標高を再検討した。計画規模の流量での水位の計算は、No.174 地点において不等流計算で算出した。

表 3-5 置き土における冠水計算の条件（実運用）

項目	条件		
不等流計算範囲	No.174 から下流の No.171+20 の範囲とした（図 3-4 参照）。 ※No.170 の下流に規模の大きい向初田井堰が存在し、堰下流の水位は堰上流に伝搬しない可能性が高い。したがって、No.171+20 に出発水位を与え不等流計算を行った。		
横断形状	令和元年度安威川ダム河川現況測量委託（R1）の No.174 の測量結果を用いた。		
河床勾配	0.00261 ※令和元年度測量成果		
粗度係数	0.03（低水路、高水敷） ※整正断面の自然水路		
計算対象流量	置き土の浸水状況の確認のため、10、20、30m ³ /s の3ケースとした。		
計算ケース（置き土天端高）		下段天端高	上段天端高
	ケース1	50.8m	51.5m
	ケース2	51.0m	51.5m
	ケース3	51.0m	52.0m

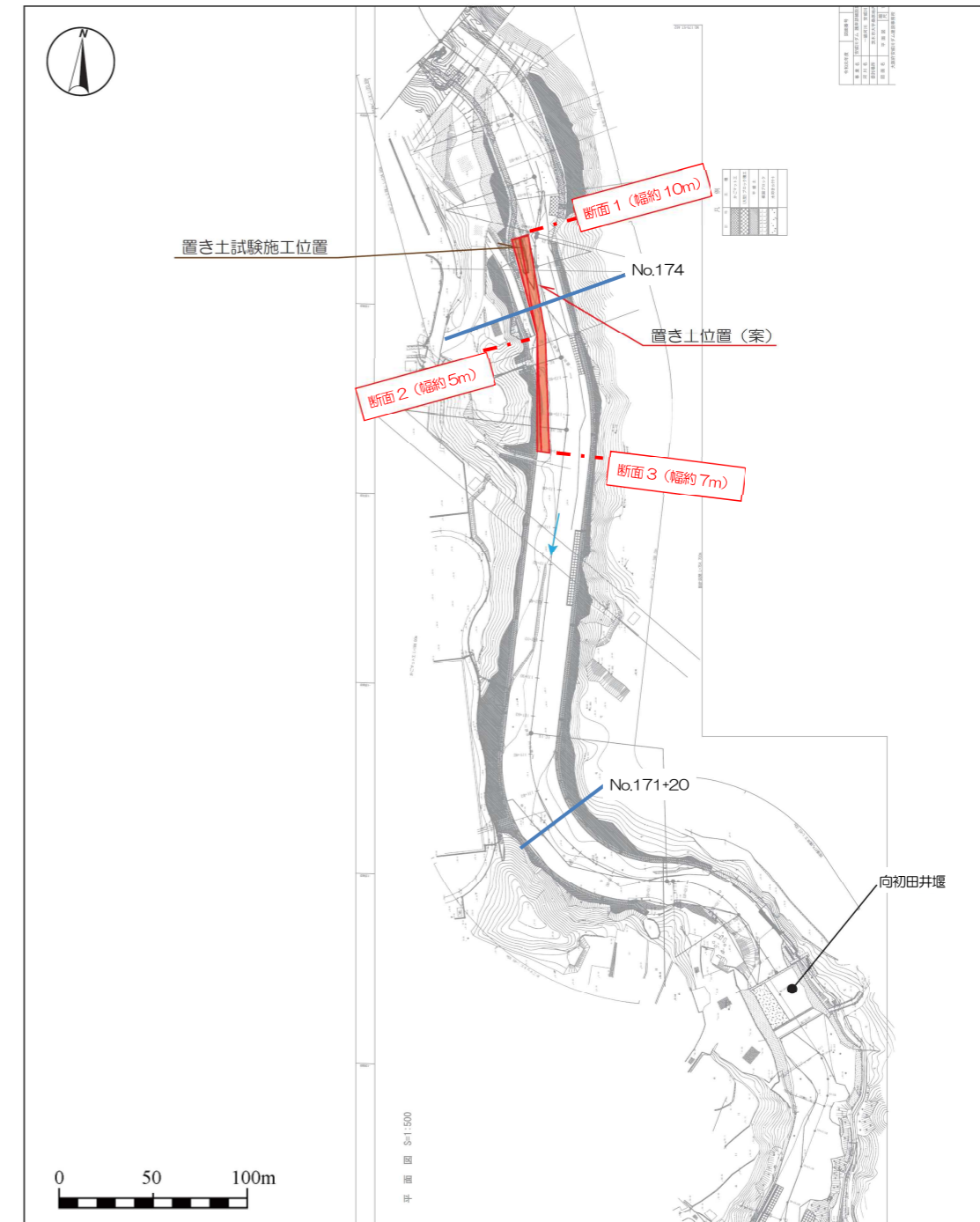


図 3-4 置き土場所平面配置（案）

表 3-6 に置土箇所における不等流水位計算結果を示した。

表 3-6(1) 置き土天端高の水位・水深予測結果 (ケース 1)

		No.174測線		
		下段天端	上段天端	不等流計算による水位
設定標高(EL.m)		50.8	51.5	
検討流量	10m ³ /s	○ (+60cm)	× (-10cm)	51.4m
	20m ³ /s	○ (+80cm)	○ (+10cm)	51.6m
	30m ³ /s	○ (+96cm)	○ (+26cm)	51.8m

○：浸水 () 内は水深

表 3-6(2) 置き土天端高の水位・水深予測結果 (ケース 2)

		No.174測線		
		下段天端	上段天端	不等流計算による水位
設定標高(EL.m)		51.0	51.5	
検討流量	10m ³ /s	○ (+40cm)	× (-10cm)	51.4m
	20m ³ /s	○ (+60cm)	○ (+10cm)	51.6m
	30m ³ /s	○ (+76cm)	○ (+26cm)	51.8m

○：浸水 () 内は水深

表 3-6(3) 置き土天端高の水位・水深予測結果 (ケース 3)

		No.174測線		
		下段天端	上段天端	不等流計算による水位
設定標高(EL.m)		51.0	52.0	
検討流量	10m ³ /s	○ (+40cm)	× (-60cm)	51.4m
	20m ³ /s	○ (+60cm)	× (-40cm)	51.6m
	30m ³ /s	○ (+78cm)	× (-24cm)	51.8m

○：浸水 () 内は水深

案1及び案2は10m³/sを除き、上下段の天端とも水没する。

案3では10~30m³/sで上段置土は水没しないが、浸食を受け続けることにより置土が崩れ上段置土も流出すると思われる。

両段で天端が浸水することを優先し、かつ置き土量が最も大きくなるケース2が良いと考える。

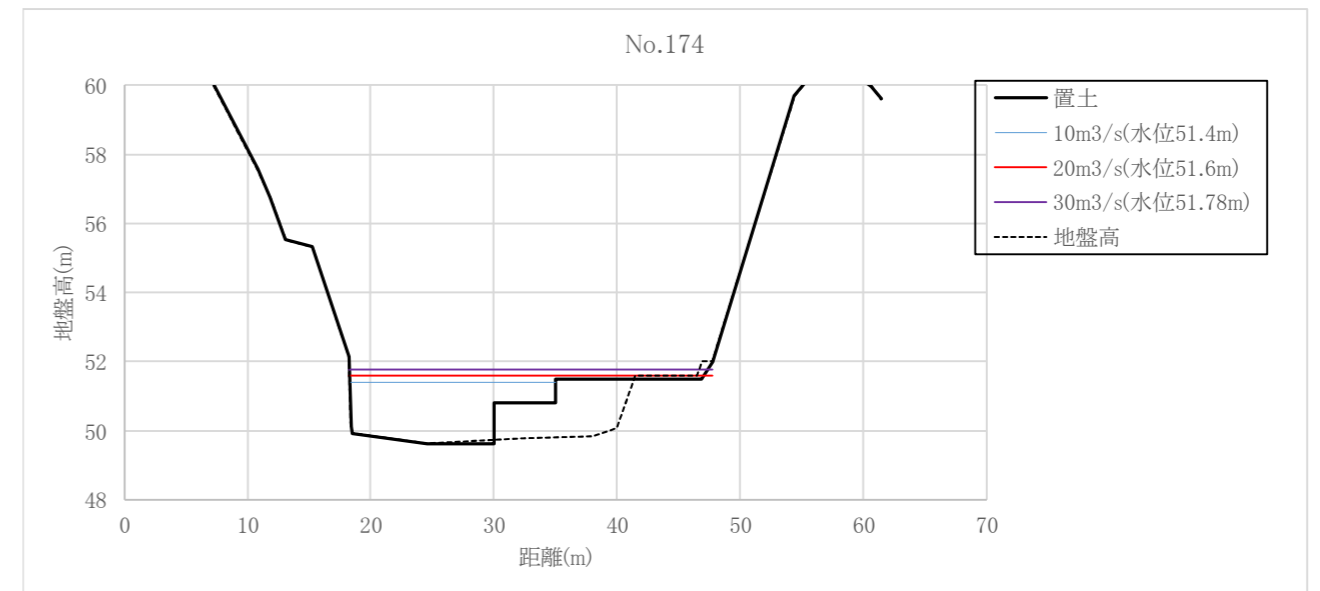


図 3-5 置き土横断形状のイメージと出水時の水位 (ケース 2)

3.2.3. 概算置き土可能量

図 3-4 に示した置き土の平面配置と図 3-5 に示した横断形状 (ケース 2) から、置き土可能量を概算した。

現況河道の状況から上流端は幅 10m 程度 (断面 1)、途中の屈曲部は幅 5m (断面 2)、下流端は幅 7m (断面 3) 確保でき、下段の天端幅を 5m 確保し、上段の幅を規定するとした。置き土可能量を算出すると、780m³となり、p.3-16 に示した常時満水位以上の年平均堆砂量 300m³程度は十分確保できる。

表 3-7 置き土概算土量

		幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)	延長 (m)	土量 (m ³)
下段 (EL.51.0m)	断面1	10	1	10	—	—
	断面2	5	1	5	45	338
	断面3	7	1	7	60	360
計						698
上段 (EL.51.5m)	断面1	5	1	3	—	—
	断面2	0	1	0	45	56
	断面3	2	1	1	60	30
計						86
概算置き土可能量						784