

## 今回のご説明の概要（南アルプスの環境保全に係るモニタリング計画について）

### （1）はじめに

- ・これまで、トンネル掘削に伴う影響のモニタリングについては、各影響項目毎に整理してきました。
- ・今回、これまでに整理してきた内容の総合的なとりまとめとして、以下の内容を整理しました。

#### ①モニタリング総括表

- ・工事ステップ毎、対象地点毎のモニタリング項目と頻度（いつ、どこで、何を、調査するか）

#### ②モニタリング項目の詳細表

- ・モニタリング項目毎の目的と方法（何のために、どのように調査をするか）

#### ③観測値間の関連性

- ・想定される影響項目毎にモニタリング項目の観測値間の関連性と変化の方向性（トンネル掘削による影響を的確に検知するため）

### （2）モニタリング総括表について

- ・工事ステップ毎、対象地点毎、モニタリング項目と頻度を整理し、表 1 に示します。
- ・工事ステップは、a.工事着手前、b.トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間（沢に限る）、c.当該沢の流域内の地質調査実施段階（沢に限る）、d.トンネル掘削段階（沢の場合は当該沢の流域内のトンネル掘削段階を指す）、e.トンネル掘削完了後（沢の場合は当該沢の流域内のトンネル掘削完了後を指す）に分けて整理しました。
- ・また、沢に関するモニタリング項目や頻度は、トンネル掘削に伴い流量減少が予測されているか否かや重要種の生息・生育状況によって異なります。表 1 に記載の内容は、現時点における上流モデルによる影響予測や動植物の生息・生育状況調査の結果に基づくものであり、今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性があります。
- ・なお、表 1 はトンネル湧水と沢の一部に関する抜粋であり、河川本流等、その他のカテゴリーや工事ステップについては、資料 4-2 本編に記載しています。

表 1 (1) モニタリング総括表 (抜粋)

カテゴリー	トンネル湧水	沢																						
		地点	沢01内無沢	沢02魚無沢	沢03瀬戸沢	沢04上岳沢	沢05西小石沢	沢06柱小屋沢	沢07蛇抜沢	沢08柳沢	沢09悪沢	沢10大崩	沢11徳右衛門沢	沢12曲輪沢	沢13ジャガ沢	沢14流沢	沢15二軒小屋南西の沢	沢16上スリバチ沢						
上流域モデル <sup>※1</sup> により、解析上、流量減少が予測されている沢								○		○							○		○		○			
国土交通省有識者会議(環境保全)で整理した重点的な沢			○	○		○		○		○			○			○								
位置	各ヤード放流口	下流域	下流域	下流域	下流域	下流域	上流域	下流域	下流域	上流域	下流域	下流域	上流域	下流域	下流域	下流域	下流域	上流域	下流域	上流域	下流域	下流域	上流域	
流量	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)流速等 <sup>※2</sup>	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)流速等 <sup>※2</sup>	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	
水温	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	
pH	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	
EC	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	—	2回/年(8月、11月)	2回/年(8月、11月)	—	
SS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
溶存イオン	—	1回	1回	1回	1回	1回	—	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	—	1回	—	1回	1回	—	
酸素水素安定同位体	—	1回	1回	1回	1回	1回	—	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	—	1回	—	1回	1回	—	
不活性ガス	—	1回	1回	1回	1回	1回	—	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	—	1回	—	1回	1回	—	
常時監視カメラによる流況	—	1回/日	1回/日	1回/日	1回/日	1回/日	—	1回/日	—	1回/日	—	—	—	1回/日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
雨量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
気温	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
積雪深	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
衛星写真による伏流状況	—	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	2回/年(平水期相当、低水期相当)	
土壌水分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
間隙水圧、間隙空気圧	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
哺乳類の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	—	済	—	済	済	—	
一般鳥類の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	—	済	—	済	済	—	
爬虫類の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	—	済	—	済	済	—	
両生類の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	—	済	—	済	済	—
昆虫類の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	—	済	—	済	済	—
魚類の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	
底生動物の生息状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	
底生動物の生息状況(指標種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	
高等植物の生育状況(重要種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	
高等植物の生育状況(指標種)	—	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	済	
魚類の餌資源の状況	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

※1: 上流域モデルとは、国土交通省 リニア中央新幹線静岡工区有識者会議(環境保全)において、大井川上流域の沢の影響分析という目的のもと、新たに作成したGETFLOWSIによる解析モデル。

※2: 瀬・淵の状況として、川幅、水深、流速を計測。

※3: 目視観察により、河川形態、湧き出しの状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認。

※4: 沢に関するモニタリング項目や頻度は、現時点における上流モデルによる影響予測や動植物の生息・生育状況調査の結果に基づきのものであり、今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性がある。

※5: 沢の動植物の生息・生育状況調査においては、重要種、指標種に加え、その他の種も含めて確認された種を記録する。

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

表 1 (2) モニタリング総括表 (抜粋)

カテゴリー	トンネル湧水	沢																			
		西俣、千石、樺島	沢01内無沢	沢02魚無沢	沢03瀬戸沢	沢04上岳沢	沢05西小石沢	沢06柱小屋沢	沢07蛇沢	沢08柳沢	沢09愚沢	沢10大前	沢11徳右衛門沢	沢12曲沢	沢13ジャガ沢	沢14流沢	沢15二軒小屋南西の沢	沢16上スリバチ沢			
上流域モデル <sup>※1</sup> により、解析上、流量減少が予測されている沢									○												
国土交通省有識者会議(環境保全)で整理した重点的な沢			○		○				○												
位置	各ヤード放出口	下流域	下流域	下流域	下流域	下流域	上流域	下流域	下流域	上流域	下流域	下流域	上流域	下流域	下流域	下流域	上流域	下流域	上流域		
流量	—	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋) 流速等 <sup>※2</sup>	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋) 流速等 <sup>※2</sup>	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
水温	—	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
pH	—	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
EC	—	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
DO	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	—	—		
常時監視カメラによる流況	—	1回/日	1回/日	1回/日	1回/日	1回/日	—	—	1回/日	—	—	1回/日	—	—	—	—	—	—	—		
衛星写真による伏流状況	—	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)		
現地踏査による生息・生育場調査	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋) <sup>※3</sup>	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋) <sup>※3</sup>	—	—	—	—	—	—		
哺乳類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
一般鳥類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
爬虫類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
両生類の生息状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
昆虫類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
魚類の生息状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
底生動物の生息状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
底生動物の生息状況(指標種)	—	—	2回/年(春秋) 定量調査	2回/年(春秋) 定量調査	—	2回/年(春秋) 定量調査	—	—	2回/年(春秋) 定量調査	1回/年(秋)	—	2回/年(春秋) 定量調査	1回/年(秋)	—	2回/年(春秋) 定量調査	—	—	—	—		
高等植物の生育状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
高等植物の生育状況(指標種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	—	—		
魚類の餌資源の状況	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
流量	時間1回	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋) 流速等 <sup>※2</sup>	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋) 流速等 <sup>※2</sup>	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
水温	時間1回	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
pH	常時	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
EC	時間1回	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	2回/年(8月、11月)	1回/月	—	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/時間	1回/年(秋)	2回/年(8月、11月)	1回/月	1回/月	—	1回/月	—		
DO	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
SS	常時 (放流口に加え、濁水処理設備、砂ろ過装置においても計測)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
自然由来重金属等	1回/日(簡易計測) 1回/月(公定法)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
アクリルアミド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
シルトの堆積状況	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
常時監視カメラによる流況	—	1回/日	1回/日	1回/日	1回/日	1回/日	—	—	1回/日	—	—	1回/日	—	—	—	—	—	—	—		
雨量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
気温	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
積雪深	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
衛星写真による伏流状況	—	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)	(平水期相当、低水期相当)		
土壌水分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
間隙水圧、間隙空気圧	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
現地踏査による生息・生育場調査	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋) <sup>※3</sup>	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋) <sup>※3</sup>	—	—	—	—	—	—		
哺乳類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
一般鳥類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
爬虫類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
両生類の生息状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
昆虫類の生息状況(重要種)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
魚類の生息状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
底生動物の生息状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
底生動物の生息状況(指標種)	—	—	2回/年(春秋) 定量調査	2回/年(春秋) 定量調査	—	2回/年(春秋) 定量調査	—	—	2回/年(春秋) 定量調査	1回/年(秋)	—	2回/年(春秋) 定量調査	1回/年(秋)	—	2回/年(春秋) 定量調査	—	—	—	—		
高等植物の生育状況(重要種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	1回/年(秋)	—		
高等植物の生育状況(指標種)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	3回/年(春夏秋冬)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	1回/年(秋)	—	3回/年(春夏秋冬)	—	—	—	—		
魚類の餌資源の状況	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

※1: 上流域モデルとは、国土交通省 リニア中央新幹線静岡工区有識者会議(環境保全)において、大井川上流域の沢の影響分析という目的のもと、新たに作成したGETFLOWSIによる解析モデル。  
 ※2: 瀬・淵の状況として、川幅、水深、流速を計測。  
 ※3: 目視観察により、河川形態、湧き間の状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認。  
 ※4: 沢に関するモニタリング項目や頻度は、現時点における上流モデルによる影響予測や動植物の生息・生育状況調査の結果に基づいたものであり、今後、高遠尺先道ボーリング等の地質調査の結果や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性がある。  
 ※5: 工事完了後も継続してモニタリングを実施する。モニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡県、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う。  
 ※6: 「トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間(沢に限る)」の調査を実施した翌年に「当該沢の流域内の地質調査実施段階」に至っていない場合にも、「当該沢の流域内の地質調査実施段階」の調査を実施する。  
 ※7: 沢の動植物の生息・生育状況調査においては、重要種、指標種に加え、その他の種も含めて確認された種を記録する。

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

### (3) モニタリング項目の詳細表について

- ・モニタリング項目毎に、目的と方法を整理し、トンネル湧水と沢を例に、表 2 に示します。なお、その他の項目については、資料 4-2 本編に記載しています。
- ・なお、モニタリングの実施においては、現地に設置した計測機器について、定期的に調査員による現地計測の結果と比較し必要に応じて校正を行う等により、各モニタリングの精度を確保します<sup>1</sup>。

---

<sup>1</sup> 校正が可能な機器に限る

表 2 (1) モニタリング項目の詳細表①

	モニタリング項目	目的	頻度 <sup>※1</sup>	方法 <sup>※2</sup>
トンネル湧水	トンネル湧水量	トンネル湧水量の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/時 (データ回収は1回/日)	放流口において、流速と水深等を計測し、流量を算出する
	水温	水温の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/時 (データ回収は1回/日)	放流口において多項目水質計を設置し、水温を計測
	pH	放流前の管理基準値を満たしているかを確認するため	常時 (データ回収は1回/日)	放流口においてpH計を設置し、常時、pHを計測
			1回/日	多項目水質計を使用し、人による測定を行う。
	EC	ECの変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/時 (データ回収は1回/日)	放流口において多項目水質計を設置し、ECを計測
	SS	放流前の管理基準値を満たしているかを確認するため	常時 (データ回収は1回/日)	放流口において濁度計を設置し、常時、濁度を計測 (濁度とSSの換算式を用いてSSに換算する)
			1回/日	多項目水質計を使用し、人による測定を行う。
	自然由来の重金属等	放流前の管理基準値を満たしているかを確認するため	1回/日	人による簡易計測 (パックテスト等) を行う。
			1回/月	河川へ放流する直前の水を採水し、室内分析を行う
水質 (溶存イオン)	シュティフダイヤグラムから湧水の起源を考察し、沢等の地表付近の水を引き込んでいる可能性があるかどうかを考察するため	必要に応じて	採水し、溶存イオン8項目を計測	
水質 (酸素・水素安定同位体比)	算出される涵養標高から湧水の起源を考察し、沢等の地表付近の水を引き込んでいる可能性があるかどうかを考察するため	必要に応じて	採水し、酸素・水素安定同位体比を計測	
水質 ( <sup>14</sup> C (炭素) の放射性同位比)	算出される涵養年代から湧水の起源を考察し、沢等の地表付近の水を引き込んでいる可能性があるかどうかを考察するため	必要に応じて	採水し、 <sup>14</sup> C (炭素) 等を計測	

※1：モニタリング地点や工事ステップにより計測頻度が異なるため、頻度を複数記載している場合がある

※2：方法は必要に応じて変更する可能性がある

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

表 2 (2) モニタリング項目の詳細表②

	モニタリング項目	目的	頻度※1	方法※2
沢	流量	流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/時 (データ回収は1回/月)	現地に水位計を設置し、水位を計測。 月に1回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、H Q 曲線を作成。計器で計測した水位と作成したHQ曲線から流量を算出。
			1回/月	現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）、もしくは容器法で行う。 ○流量観測法にて行う場合 ・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。 ・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。
			2回/年 (8月、11月)	○容器法にて行う場合 ・水深が非常に浅い、流量が極端に少ないなどの理由から流速計による観測が困難な場合に行う。 ・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。
	水質（EC、水温、pH）	各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/時 (データ回収は1回/月)	現地に多項目水質計を設置し、計測
			1回/月	ポータブル水質計を用いて計測
			2回/年 (8月、11月)	

※1：モニタリング地点や工事ステップにより計測頻度が異なるため、頻度を複数記載している場合がある

※2：方法は必要に応じて変更する可能性がある

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

表 2 (3) モニタリング項目の詳細表③

	モニタリング項目	目的	頻度※1	方法※2
沢	常時監視カメラ	流況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/日 (データ回収は1回/日)	現地に本流と沢との合流部の写真を撮影できるカメラを設置し、写真を撮影
	衛星写真による伏流状況	伏流長の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	2回/年 (平水期相当、 低水期相当)	年に2回、現地の衛星写真を取得し、各沢の流路長や伏流長を算出 ※沢の流量計測結果等を踏まえ、沢の流量が明らかに減少した場合等には、ドローン(ドローンによる撮影が可能な沢に限る)や衛星写真を活用し、沢の流況変化を確認する。
	水質(溶存イオン)	シュティフダイヤグラムの変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	着手前に1回 (その後は、沢の流量減少が確認された場合、トンネル掘削による影響を考察するために実施)	採水し、溶存イオン8項目を計測
	水質(酸素・水素安定同位体比)	算出される涵養標高の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	着手前に1回 (その後は、沢の流量減少が確認された場合、トンネル掘削による影響を考察するために実施)	採水し、酸素・水素安定同位体比を計測
	水質(不活性ガス等)	算出される滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	着手前に1回 (その後は、沢の流量減少が確認された場合、トンネル掘削による影響を考察するために実施)	採水し、不活性ガス等の濃度を計測

※1：モニタリング地点や工事ステップにより計測頻度が異なるため、頻度を複数記載している場合がある  
 ※2：方法は必要に応じて変更する可能性がある

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

表 2 (4) モニタリング項目の詳細表④

	モニタリング項目	目的	頻度※1	方法※2
沢	哺乳類の生息状況（重要種）	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年（秋）	○定性調査 調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認 ○環境DNA分析 [redacted]を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析
			3回/年（春夏秋）	
	一般鳥類の生息状況（重要種）	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年（秋）	○定性調査 調査範囲内を任意に踏査し、双眼鏡等を用いて周辺に出現する鳥類を姿または鳴き声によって確認
			3回/年（春夏秋）	
	爬虫類の生息状況（重要種）	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年（秋）	○定性調査 調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録
			3回/年（春夏秋）	
	両生類の生息状況（重要種）	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年（秋）	○定性調査 調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲、鳴き声等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 ○環境DNA分析（網羅的解析法） 調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 ※ [redacted]
			3回/年（春夏秋）	
	昆虫類の生息状況（重要種）	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年（秋）	○定性調査 調査範囲内を任意に踏査し、目視観察で確認された種の種名を記録
			3回/年（春夏秋）	

※1：モニタリング地点や工事ステップにより計測頻度が異なるため、頻度を複数記載している場合がある

※2：方法は必要に応じて変更する可能性がある

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

表 2 (5) モニタリング項目の詳細表⑤

	モニタリング項目	目的	頻度 <sup>※1</sup>	方法 <sup>※2</sup>
沢	魚類の生息状況 (重要種)	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年 (秋)	○標識再捕獲法による採集 電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する。
			3回/年 (春夏秋)	○環境DNA分析 調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 ※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画 (時期や方法等) とするよう留意する
	底生動物の生息状況 (重要種)	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年 (秋)	○定性調査 調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集 ○定量調査 <sup>※3</sup> 調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集
			3回/年 (春夏秋)	○環境DNA分析 調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析
	底生動物の生息状況 (指標種)	生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年 (秋)	○定性調査 調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集 ○定量調査 <sup>※3</sup> 調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集
			3回/年 (春夏秋)	○環境DNA分析 調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析
	高等植物の生育状況 (重要種)	生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年 (秋)	○定性調査 調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録
			3回/年 (春夏秋)	
	高等植物の生育状況 (指標種)	生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため	1回/年 (秋)	○定量調査 調査範囲内で確認された指標種の生育箇所周辺にコドラートを設定し、植生の状況を確認
			3回/年 (春夏秋)	
生息・生育場 (流況)	生物の生息・生育状況が変化した場合に、トンネル掘削の影響かどうかを考察するため	1回/年 (秋)	目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認	
		3回/年 (春夏秋)		
生息・生育場 (DO)	生物の生息・生育状況が変化した場合に、トンネル掘削の影響かどうかを考察するため	1回/年 (秋)	ポータブル水質計を用いて計測	
		3回/年 (春夏秋)		
生息・生育場 (周辺植生)	生物の生息・生育状況が変化した場合に、トンネル掘削の影響かどうかを考察するため	1回/年 (秋)	沢等の水際付近などにおいてコドラートを設定し、植生の状況を調査	
		3回/年 (春夏秋)		

※1：モニタリング地点や工事ステップにより計測頻度が異なるため、頻度を複数記載している場合がある

※2：方法は必要に応じて変更する可能性がある

※3：上流域調査は除く

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

#### (4) 観測値間の関連性について

- ・トンネル掘削による影響はモニタリング項目間で関連性を持って現れると考えられ、トンネル掘削による影響を的確に検知できるよう、想定される影響項目毎にモニタリング項目の観測値間の関連性と変化の方向性を事前に整理し、図 1～図 7 に示します。
- ・なお、図 1～図 7 では、各モニタリング項目の変化を列挙していますが、これらの項目がトンネル掘削に伴い必ず変化するというわけではなく、トンネル掘削に伴う影響の有無を検討するために着目すべき変化を網羅的に列挙しています。

#### 【沢の流量減少に関して着目すべき観測値の変化の例】

##### 【影響の原因】

- ・トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出し、地下水位が低下
- ・地下水位が低下することに伴い、沢の基底流出が減少

トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出



##### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】

トンネル湧水量：増加

沢のEC：低下

沢の流量：減少

沢の水温：夏は上昇、冬は低下

【凡例】  ：水の量に関する項目  ：水質、水温に関する項目

※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

- ➡ 上記変化が生じた場合、降水量や過去のモニタリング結果、トンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 1 沢の流量減少に関して着目すべき主な観測値の変化の例①

## 【本流の流量減少に関して着目すべき観測値の変化の例】

### 【影響の原因】

- ・トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出し、地下水位が低下
- ・地下水位が低下することに伴い、河川の基底流出が減少

トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出

### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】

トンネル湧水量：増加

河川本流のEC：低下

河川本流の流量：減少

【凡例】 □：水の量に関する項目 □：水質、水温に関する項目

※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

- ➡ 上記変化が生じた場合、降水量や過去のモニタリング結果、トンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 2 本流の流量減少に関して着目すべき主な観測値の変化の例②

## 【稜線部・カール部に関して着目すべき観測値の変化の例】

### 【影響の原因】

- ・トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出し、地下水位が低下
- ・地下水位が低下することに伴い、地表面付近の土壌水分が減少

※事前の影響予測では、トンネル掘削に伴う影響が及ぶ可能性は小さいと予測している

トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出

### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】

トンネル湧水量：増加

土壌の体積含水率：減少

土壌のpF値：上昇

【凡例】 □：水の量に関する項目 □：水質、水温に関する項目

※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

- ➡ 上記変化が生じた場合、降水量や過去のモニタリング結果、トンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 3 稜線部・カール部に関して着目すべき主な観測値の変化の例③

## 【高標高部の湧き水に関して着目すべき観測値の変化の例】

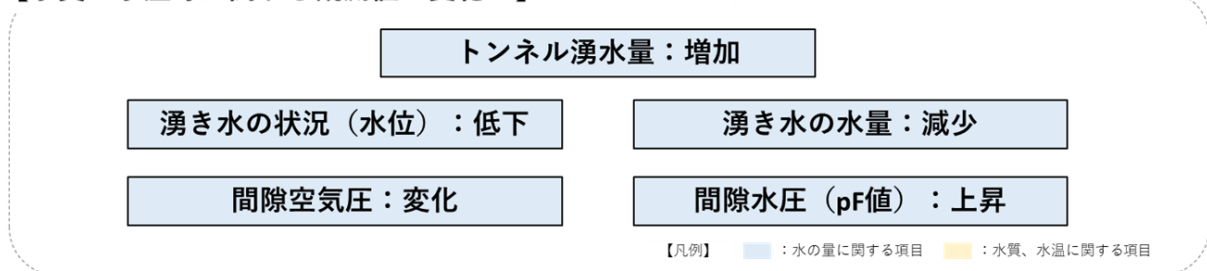
### 【影響の原因】

- ・トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出し、地下水位が低下
- ・地下水位が低下することに伴い、地表面への湧出量が減少

※事前の影響予測では、トンネル掘削に伴う影響が及ぶ可能性は小さいと予測している

トンネル掘削に伴い、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出

### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】



※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

➡ 上記変化が生じた場合、降水量や過去のモニタリング結果、トンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 4 高標高部の湧き水に関して着目すべき主な観測値の変化の例④

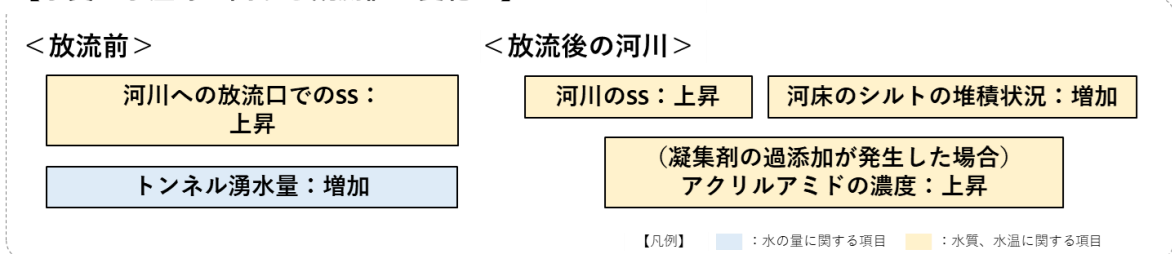
## 【水質（SS）に関して着目すべき観測値の変化の例】

### 【影響の原因】

- ・トンネル湧水の河川への放流

トンネル掘削に伴い、濁ったトンネル湧水が発生

### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】



※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

➡ 上記変化が生じた場合、降水量や過去のモニタリング結果、トンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 5 水質（SS）に関して着目すべき主な観測値の変化の例⑤

## 【水質（自然由来重金属等）に関して着目すべき観測値の変化の例】

### 【影響の原因】

- ・トンネル湧水の河川への放流

トンネル掘削に伴い、自然由来重金属等を含むトンネル湧水が発生

### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】

<放流前>

河川への放流口での  
自然由来重金属等の濃度：上昇

トンネル湧水量：増加

<放流後の河川>

河川の自然由来重金属等の濃度：上昇

【凡例】 □：水の量に関する項目 □：水質、水温に関する項目

※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

- ➡ 上記変化が生じた場合、降水量や過去のモニタリング結果、トンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 6 水質（自然由来重金属等）に関して着目すべき主な観測値の変化の例⑥

## 【水温に関して着目すべき観測値の変化の例】

### 【影響の原因】

- ・トンネル湧水の河川への放流

トンネル掘削に伴い、河川水温とは異なる温度のトンネル湧水が発生

### 【水質・水温等に関する観測値の変化※1】

<放流前>

河川への放流口での水温：上昇

トンネル湧水量：増加

<放流後の河川>

河川の水温：上昇

【凡例】 □：水の量に関する項目 □：水質、水温に関する項目

※1:全部またはいずれかの変化が生じる可能性がある

- ➡ 上記変化が生じた場合、過去のモニタリング結果やトンネル掘削の影響を受けていないと考えられる地点でのモニタリング結果等と比較し、トンネル掘削による影響か否かを検討する

図 7 水温に関して着目すべき主な観測値の変化の例⑦

#### (5) 今後の取組みについて

- ・今後も継続して、表 1 及び表 2 で整理したモニタリングを実施していきます。
- ・モニタリングを継続する中で、流量、水質、水温等の水に関するモニタリング項目間の関係性に加え、水に関するモニタリング項目と生物の生息・生育状況に関するモニタリング項目との関係性を考察し、各モニタリング項目間の因果関係を推定します。推定した結果は、トンネル掘削に伴う南アルプスの自然環境への影響評価に活かしていきます。
- ・沢に関するモニタリング項目や頻度は、今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果や動植物の生息・生育状況調査の結果、気象の状況等を踏まえ、静岡県、静岡市、専門家等に相談のうえ、見直す可能性があります。