

## 今回のご説明の概要（本流の流量減少）

### （1）はじめに

- ・トンネル掘削中、西俣や千石から先進坑が導水路トンネルと貫通するまでの間は、西俣、千石、榎島からそれぞれトンネル湧水を河川へ放流します。
- ・各先進坑が導水路トンネルと貫通した以降は、導水路トンネルを流下し、榎島から大井川へ放流することを計画しています。
- ・トンネル湧水を榎島から大井川へ放流する状態になった場合については、榎島より上流での流量減少が懸念されるため、榎島より上流（本流河川）の西俣、千石地点における流量減少に対する具体的な保全措置、モニタリング計画について説明します。

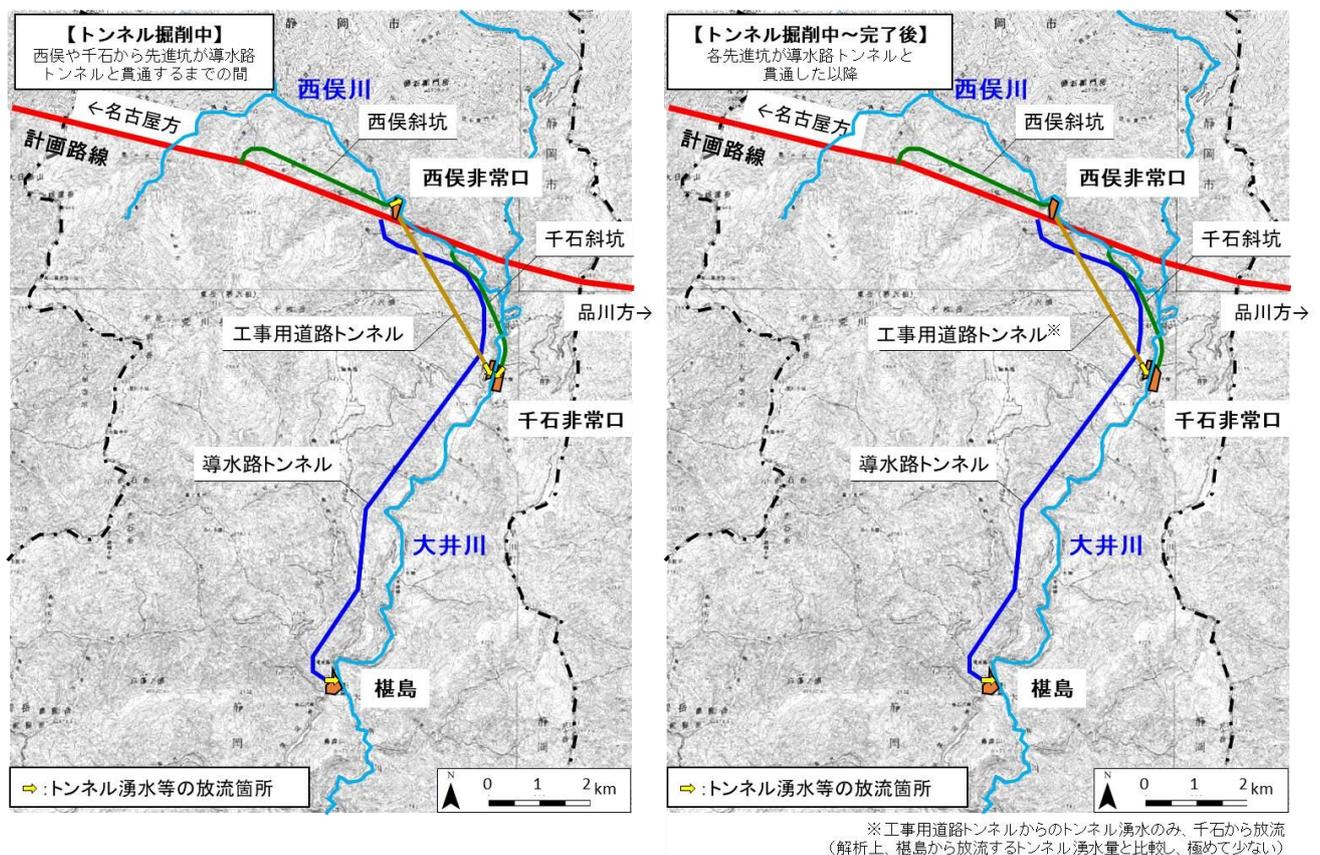


図 1 トンネル湧水の河川への放流箇所、流量・水質等計測箇所位置図

### （2）基本的な回避・低減措置について

- ・河川流量の減少の要因であるトンネル湧水量を低減するため、主要な断層とトンネルが交差する箇所<sup>1</sup>において、薬液注入を実施します（薬液注入の詳細は 2025 年 11 月の第 18 回生物多様性専門部会 資料 4-1 参照）。

<sup>1</sup> 透水係数が 1.0E-6 (m/s) 以上の箇所を対象とすることを考えている

- ・薬液注入を適切に実施するため、トンネル掘削前、掘削中において、高速長尺先進ボーリングを実施し、地質や湧水の状況を確認します。
- ・高速長尺先進ボーリングの結果、断層と想定される箇所や湧水量の変化が著しい箇所ではコアボーリングを実施し、断層の位置や幅、透水係数を確認したうえでトンネル湧水量の推定の見直しを行い、トンネル湧水量を低減するため、主要な断層とトンネルが交差する箇所において、必要に応じて薬液注入を実施します。

### **(3) トンネル掘削に伴う河川本流の流量減少の推定結果について**

- ・トンネル掘削に伴う河川本流への影響については、流量減少のみならず、トンネル湧水を河川へ放流することによる水温、水質への影響も考慮し、総合的に考える必要があるため、榎島より上流における河川流量の予測地点は、トンネル湧水を河川へ放流する西俣、千石地点としています。
- ・両地点において、2025年2月の第15回生物多様性専門部会、2025年8月の第17回生物多様性専門部会で示した方法に従い、トンネル掘削に伴う流量減少量が最も大きくなる、トンネル掘削完了後恒常時について予測した結果を、表1、表2に示します。

表 1 トンネル掘削完了後恒常時の西俣での推定結果

【トンネル掘削完了後恒常時の西俣での推定結果】		時期区分① 1月～3月 (渇水期・積雪期)	時期区分② 4月～6月上旬 (雪解け期)	時期区分③ 6月中旬～7月中旬 (梅雨期)	時期区分④ 7月下旬～8月下旬 (夏季小降水期)	時期区分⑤ 9月～10月 (台風時期)	時期区分⑥ 11月～12月 (冬季乾燥期)	
【掘削前 (実測)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均	1.28	3.90	6.28	0.99	1.20	1.23	
	最大	22.86	20.77	25.79	3.70	8.58	8.01	
	最小	0.16	0.79	0.87	0.58	0.64	0.49	
静岡市 モデル (薬注 あり)	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	【掘削後 (推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	1.26	3.88	6.26	0.97	1.18	1.21
		最大	22.84	20.75	25.77	3.68	8.56	7.99
		最小	0.14	0.77	0.85	0.56	0.62	0.47
静岡市 モデル (薬注 なし)	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	【掘削後 (推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	1.20	3.82	6.20	0.91	1.11	1.14
		最大	22.77	20.68	25.70	3.61	8.49	7.92
		最小	0.07	0.70	0.78	0.49	0.55	0.40
JR東 海モ デル	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	【掘削後 (推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	1.14	3.75	6.14	0.84	1.05	1.08
		最大	22.71	20.62	25.64	3.55	8.43	7.86
		最小	0.01	0.64	0.72	0.43	0.49	0.34
2015年～2024年に西俣で計測された 河川流量の中での最小流量 (m <sup>3</sup> /s)		0.14						

※1：時期区分⑥は2023年、時期区分①、②、③、④、⑤は2024年の日毎の実測河川流量から基底流量の減少量を差し引いた値

※2：基底流量が減少する要因であるトンネル湧水量は、地下深部の地下水 水頭（圧力）に起因するため、日別降水量の変化によって、河川流量のような変動をすることはないと考えられる。よって、基底流量の減少量についても、日別降水量の変化如何に関わらず、概ね一定であると考えられる。

※3：JR東海モデルは、断層が存在すると考えられるブロックを一括りに大きな透水係数に設定しており、また静岡市モデルは斜坑や工事用道路トンネルが実際のトンネルサイズよりも10倍以上大きく設定している。静岡市モデルと比較し、JR東海モデルの方が河川流量の減少量が大きいのは、断層が存在すると考えられるブロックを一括りに大きな透水係数に設定しているためであると考えられる。

※4：正常流量の手引き（案）（国土交通省河川局河川環境課、平成19年9月）では、イワナの必要水理条件として、産卵箇所の水深：15cm（産卵時期10月～11月）、移動時の水深：15cmとされている。今回、水生生物への影響を考察する際に比較対象とした計測期間最小流量である0.14m<sup>3</sup>/s時の水深は、実績から約48cmと推定される（最大値）。よって、推定値が計測期間最小流量0.14m<sup>3</sup>/sを上回っている場合は、イワナの必要水理条件としての水深を満たしていると考えられる。

(参考) 2015年～2024年に西俣で計測された 時期区分別最小流量 (m <sup>3</sup> /s)	時期区分①	時期区分②	時期区分③	時期区分④	時期区分⑤	時期区分⑥
	0.16	0.40	0.77	0.52	0.57	0.14

表 2 トンネル掘削完了後恒常時の千石での推定結果

【トンネル掘削完了後恒常時の千石での推定結果】		時期区分①	時期区分②		時期区分③	時期区分④	時期区分⑤	時期区分⑥	
		1月～3月 (渇水期・積雪期)	4月～6月上旬 (雪解け期)		6月中旬～7月中旬 (梅雨期)	7月下旬～8月下旬 (夏季小降水期)	9月～10月 (台風時期)	11月～12月 (冬季乾燥期)	
			4月1日～4月30日	5月1日～6月10日					
【掘削前(実測)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均	1.88	4.70	5.34	13.33	6.26	4.26	3.09	
	最大	7.28	17.19	14.97	21.38	15.74	15.18	7.78	
	最小	1.13	1.56	2.99	7.62	3.37	1.98	1.03	
静岡市 モデル (薬注 あり)	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
	【掘削後(推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	1.73	4.55	5.19	13.18	6.11	4.11	2.94
		最大	7.13	17.04	14.82	21.23	15.59	15.03	7.63
静岡市 モデル (薬注 なし)	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
	【掘削後(推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	1.43	4.25	4.89	12.88	5.81	3.81	2.64
		最大	6.83	16.74	14.52	20.93	15.29	14.73	7.33
JR東 海モ デル	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	
	【掘削後(推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	1.05	3.87	4.51	12.50	5.43	3.43	2.26
		最大	6.45	16.36	14.14	20.55	14.91	14.35	6.95
	最小	0.30	0.73	2.16	6.79	2.54	1.15	0.20	
千石大橋地点でのウグイ、イワナ、アマゴ の移動・産卵に必要な流量 (m <sup>3</sup> /s) ※3		0.39		1.54		0.57	0.39		

※1：時期区分②、⑤は2022年、時期区分①、⑥は2023年、時期区分③、④は2024年の日毎の実測河川流量から基底流量の減少量を差し引いた値

※2：基底流量が減少する要因であるトンネル湧水量は、地下深部の地下水水頭（圧力）に起因するため、日別降水量の変化によって、河川流量のような変動をすることはないと考えられる。よって、基底流量の減少量についても、日別降水量の変化如何に関わらず、概ね一定であると考えられる。

※3：田代ダムにおける河川維持流量が適正であるか検証することを目的に大井川水利関係協議会において設定されている必要流量、第16回大井川水利流量調整協議会（令和7年2月）資料6 P7より

※4：JR東海モデルは、断層が存在すると考えられるブロックを一括りに大きな透水係数に設定しており、また静岡市モデルは斜坑や工事用道路トンネルが実際のトンネルサイズよりも10倍以上大きく設定している。静岡市モデルと比較し、JR東海モデルの方が河川流量の減少量が大いなのは、断層が存在すると考えられるブロックを一括りに大きな透水係数に設定しているためであると考えられる。

#### (4) 水生生物への影響予測について

##### 1) 西俣地点について

###### ○トンネル掘削に伴う河川本流の流量減少の推定結果について

###### (平均的な流量について)

- ・表 1 のとおり、掘削前（実測）平均値と掘削後（推定）平均値を比較すると、どのモデルにおいても時期区分毎の流量はほとんど変化しないため、平均的には現状の流況<sup>2</sup>が維持されると考えられます。

###### (渇水期の流量について)

- ・渇水期における流況が最も厳しい状況について考察するため、トンネル掘削後の河川流量（推定）の最小値と、当社の計測結果のある 2015 年～2024 年に西俣地点で計測された河川流量の中での最小流量（2019 年 11 月：0.14m<sup>3</sup>/s）（以降、計測期間最小流量という）と比較しました。なお、今回、時期区分①（1 月～3 月：渇水期、積雪期）の推定に使用した 2024 年は、当社の計測結果がある 2015 年～2024 年の中では、時期区分①について、最も流量が少ない年でした。
- ・その結果、薬液注入の効果を考慮しない場合の推定結果では、一部限られた期間において計測期間最小流量を下回るものの（表 1、下線箇所）、薬液注入の効果を考慮した場合の推定結果では、計測期間最小流量と同等の流量となりました。
- ・なお、移動性が少なく確認された場所の特徴を示す指標となる底生動物について、計測期間最小流量を計測した 2019 年 11 月前後の生息状況調査の結果で確認された総種数を比較したところ、2017 年 11 月は 22 種、2020 年 2 月は 21 種であり、総種数は同程度であることから、計測期間最小流量と比較することは妥当であると考えています。

###### ○トンネル掘削に伴う水生生物への影響について

- ・薬液注入の効果を考慮しない場合の推定結果では、平均的には現状の流況が維持されると考えられるものの、一部限られた期間では推定された最小値が計測期間最小流量を下回るため、水生生物の生息・生育状況に影響を与える可能性があります。
- ・薬液注入の効果を考慮した場合の推定結果では、平均的には現状の流況が維持されること、また、渇水期の中で最も厳しい状況についても既経験流量の範囲内であることから、水生生物の生息・生育状況に与える影響は小さいと考えられます。

<sup>2</sup> 1 年を通じた川の流量の特徴をさす

## 2) 千石地点について

- ・千石地点が含まれる田代ダムより下流の河川流量については、科学的根拠に基づき算定され<sup>3</sup>、大井川水利流量調整協議会で合意した河川維持流量<sup>4</sup>に基づき、長年にわたり管理されてきた経緯があります。
- ・そこでまずは、田代ダムの取水地点より上流（以降、田代ダム地点という）においてトンネル掘削後恒常時に河川維持流量が確保されることを確認するため、2025年2月の第15回生物多様性専門部会、2025年8月の第17回生物多様性専門部会で示した方法に従い、田代ダム地点における河川流量の減少量を推定しました（表3）。
- ・推定した結果、各時期区分において推定される最小流量であっても、どのモデルにおいても田代ダム地点での河川維持流量は確保される結果となっていることから、田代ダム地点においては、トンネル掘削完了後恒常時も、従来通り、水利権や河川維持流量に基づく運用が行われると考えられ、現状の流況は維持されることが考えられます。

<sup>3</sup> 田代ダム下流の複数の地点において、魚類の生息に必要な水量を月別に設定し、各地点の必要水量を流域面積によって田代ダム地点の流量に換算し、その最大値を田代ダム下流地点の維持流量としている（期別に設定）（令和7年2月第16回大井川水利流量調整協議会 資料4より）

<sup>4</sup> 舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、景観、動植物の生息地又は生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保等を総合的に考慮し、維持すべきであるとして定められた流量（正常流量検討の手引き（案）、国土交通省河川局河川環境課、平成19年9月）

表 3 トンネル掘削完了後恒常時の田代ダム地点での推定結果

【トンネル掘削完了後恒常時の田代ダムでの推定結果】		時期区分① 1月～3月 (渇水期・積雪期)	時期区分② 4月～6月上旬 (雪解け期)	時期区分③ 6月中旬～7月中旬 (梅雨期)	時期区分④ 7月下旬～8月下旬 (夏季小降水期)	時期区分⑤ 9月～10月 (台風時期)	時期区分⑥ 11月～12月 (冬季乾燥期)	
【掘削前(実測)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s) ※1	平均	3.69	14.40	15.61	8.81	10.71	6.20	
	最大	8.85	23.40	25.31	13.50	33.53	13.75	
	最小	2.41	6.51	9.58	5.83	5.06	3.31	
静岡市 モデル (薬注 あり)	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	
	【掘削後(推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均	3.39	14.10	15.31	8.52	10.41	5.90
		最大	8.55	23.11	25.01	13.20	33.23	13.45
		最小	2.11	6.21	9.28	5.54	4.76	3.01
静岡市 モデル (薬注 なし)	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	
	【掘削後(推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均	2.75	13.46	14.67	7.87	9.77	5.25
		最大	7.91	22.46	24.37	12.55	32.59	12.81
		最小	1.47	5.57	8.63	4.89	4.11	2.37
JR東 海モ デル	流量減少量 (m <sup>3</sup> /s) ※2	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	
	【掘削後(推定)】 河川流量 (m <sup>3</sup> /s)	平均	2.55	13.26	14.47	7.67	9.57	5.06
		最大	7.71	22.26	24.17	12.35	32.39	12.61
		最小	1.27	5.37	8.43	4.69	3.91	2.17
(参考) 田代ダム維持流量 (m <sup>3</sup> /s)		0.43m <sup>3</sup> /s (12月6日～3月19日) 0.98m <sup>3</sup> /s (3月20日～4月30日)	0.98m <sup>3</sup> /s (3月20日～4月30日) 1.49m <sup>3</sup> /s (5月1日～8月31日)	1.49m <sup>3</sup> /s (5月1日～8月31日)	1.49m <sup>3</sup> /s (5月1日～8月31日)	1.08m <sup>3</sup> /s (9月1日～12月5日)	1.08m <sup>3</sup> /s (9月1日～12月5日) 0.43m <sup>3</sup> /s (12月6日～3月19日)	

- ※1：田代ダム地点（取水地点より上流）で2012年～2021年の間に計測された河川流量の実測値をもとに、日別の平均値を算出。算出した日別平均値の平均値、最大値、最小値
- ※2：基底流量が減少する要因であるトンネル湧水量は、地下深部の地下水水頭（圧力）に起因するため、日別降水量の変化によって、河川流量のような変動をすることはないと考えられる。よって、基底流量の減少量についても、日別降水量の変化如何に関わらず、概ね一定であると考えられる。
- ※3：JR東海モデルは、断層が存在すると考えられるブロックを一括りに大きな透水係数に設定しており、また静岡市モデルは斜坑や工事用道路トンネルが実際のトンネルサイズよりも10倍以上大きく設定している。静岡市モデルと比較し、JR東海モデルの方が河川流量の減少量が大いなのは、断層が存在すると考えられるブロックを一括りに大きな透水係数に設定しているためであると考えられる。

- ・次に、田代ダム地点より下流で掘削するトンネルによって、田代ダム下流で河川流量の減少が生じる可能性があることから、千石地点における予測結果を説明します。
- ・千石地点では、河川流量の計測データが少ないため、西俣地点のように計測期間最小流量との比較により、水生生物への影響について考察することが困難です。
- ・そこでP. 6で述べたとおり、トンネル掘削完了後恒常時においても従来通りのダム運用（田代ダム下流には少なくとも河川維持流量が放流される）が行われるであろうことを踏まえ、田代ダムにおける河川維持流量が適正であるか検証することを目的に大井川水利流量調整協議会において設定されている、千石大橋地点（千石地点のごく近傍）でのウグイ、イワナ、アマゴの移動・産卵に必要な流量（以降、千石大橋での必要流量という）を満たしているか否かによって、水生生物への影響を考察します。

#### ○トンネル掘削に伴う河川本流の流量減少の推定結果について

- ・千石地点におけるトンネル掘削後の河川流量（推定）と、千石大橋での必要流量を比較した結果を表 2 に示します。
- ・比較した結果、平均的な流量については、どのモデルの推定結果であっても、千石大橋での必要流量を上回る結果となっています。
- ・更に、最も厳しい状況について考察するため、時期区分別に推定される最小流量について、千石大橋での必要流量と比較した結果、薬液注入の効果を考慮していない「JR 東海モデル」での推定結果は、一部限られた期間において千石大橋での必要流量を下回るものの（表 2 下線箇所）、「静岡市モデル（薬液注入なし）」や「静岡市モデル（薬液注入あり）」の推定結果では、千石大橋での必要流量を上回る結果となっています。

#### ○トンネル掘削に伴う水生生物への影響について

- ・薬液注入の効果を考慮していない「JR 東海モデル」の推定結果では、平均的には現状の流況が維持されると考えられるものの、一部限られた期間では推定された流量の最小値が千石大橋での必要流量を下回るため、水生生物の生息・生育状況に影響を与える可能性があります。
- ・薬液注入の効果を考慮していない「静岡市モデル（薬液注入なし）」の推定結果や薬液注入の効果を考慮した「静岡市モデル（薬液注入あり）」の推定結果では、時期区分別に推定された流量の平均値と最小値が、千石大橋での必要流量を上回る結果となっていることから、水生生物の生息・生育状況に与える影響は小さいと推定されます<sup>5</sup>。

<sup>5</sup> 大井川水利流量調整協議会河川維持流量に関する調査結果（令和7年2月、大井川水利流量調整協議会）では、千石大橋地点において必要水量は満足していることも踏まえ、「魚類の生息環境は改善された状態が維持されている」、「底生生物の生息環境は良好な状態が継続して保たれていると考えられる」と評価されている。

## (5) モニタリングについて

- ・トンネル掘削中、トンネル掘削完了後に亘り、放流直前のトンネル湧水量、放流箇所下流の河川流量をモニタリングするとともに、トンネル湧水の放流箇所下流での水生生物の生息・生育状況調査（四季）を実施することで、環境の変化や水生生物の生息・生育状況の変化を確認します。
- ・トンネル湧水量、放流箇所下流の河川流量のモニタリング結果については、月に1回を基本として、水生生物の生息・生育状況調査の結果については、季節毎に、静岡県生物多様性専門部会委員へ報告します。
- ・各ヤード周辺における河川本流の流量変化に係るモニタリング計画を図 2、図 3 に示します。



図 2 西侯ヤード周辺における河川流量の変化に係るモニタリング計画



図 3 千石ヤード周辺における河川流量の変化に係るモニタリング計画

## (6) モニタリング結果を踏まえた影響の低減措置について

- ・解析には不確実性が伴うこと、薬液注入の効果を考慮しない場合の推定結果では一部限られた期間では水生生物への影響が生じる可能性があるとして推定されたことを踏まえ、河川流量のモニタリング地点での流量計測の結果、西俣地点、千石地点で時期区分別の計測期間最小流量（表 4。西俣地点については 2015 年以降、千石地点については 2022 年以降の計測結果の中での最小流量。トンネル掘削開始前までの計測結果を踏まえ、表 4 は更新される可能性がある。）を下回る場合には、現地の状況に応じて、樫島のみではなく、西俣や千石からのトンネル湧水の放流も検討します。
- ・検討にあたっては、トンネル湧水を西俣や千石から放流することに伴う本流河川の水質や水温の変化も考慮したうえで、静岡県生物多様性専門部会委員の意見を踏まえ、トンネル湧水の放流の実施可否を判断します。

表 4 西俣、千石の時期区分別計測期間最小流量のまとめ

(m<sup>3</sup>/s)

	時期区分① 1月～3月 (湯水期・積雪期)	時期区分② 4月～6月上旬 (雪解け期)	時期区分③ 6月中旬～7月中旬 (梅雨期)	時期区分④ 7月下旬～8月下旬 (夏季小降水期)	時期区分⑤ 9月～10月 (台風時期)	時期区分⑥ 11月～12月 (冬季乾燥期)
西俣※1	0.16	0.40	0.77	0.52	0.57	0.14
千石※2	1.01	1.56	2.20	2.19	1.98	1.03

※1：2015年～2024年の計測結果より

※2：2022年～2024年の計測結果より

※3：2025年以降の計測結果を踏まえ、計測期間最小流量は更新される可能性がある

## (7) 代償措置について

- ・薬液注入の効果を考慮しない場合の推定結果では、河川流量の減少に伴い一部限られた期間では水生生物への影響が生じる可能性があると考えられ、こうした流量減少に対しては西俣や千石からトンネル湧水を放流する対策を講じることが考えられますが、この場合、河川本流への影響については、トンネル湧水を河川へ放流することによる水温、水質への影響も考慮し総合的に考える必要があります。
- ・特に水温の影響については、対話項目 5 (2) で合意したように、生物種毎に影響が生じる水温や影響の程度が異なる上に、大井川源流域に生息する種が必要とする水温条件に関する知見が不足していることから、事前に水生生物への影響の程度を予測することは困難であり、現時点では、流量、水温、水質への影響を総合的に考慮した影響の程度を予測することは困難です。
- ・よって、河川本流への影響に対する代償措置については、工事中、工事完了後に亘り実施する、河川流量、水温、水質や水生生物等のモニタリング結果に基づき、静岡県生物多様性専門部会委員の意見も踏まえ、流況の変化によって生じた水生生物への影響の程度を判断し、必要に応じて代償措置の見直しを行うことで対応していくことを考えています。