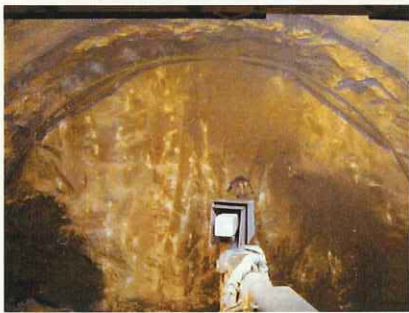


「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

(参考)トンネル掘削時の湧水量低減対策(3)

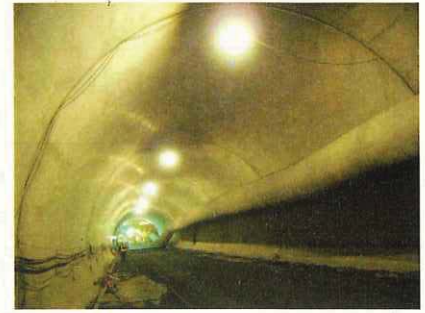
吹付コンクリートの施工例



防水シートの施工例



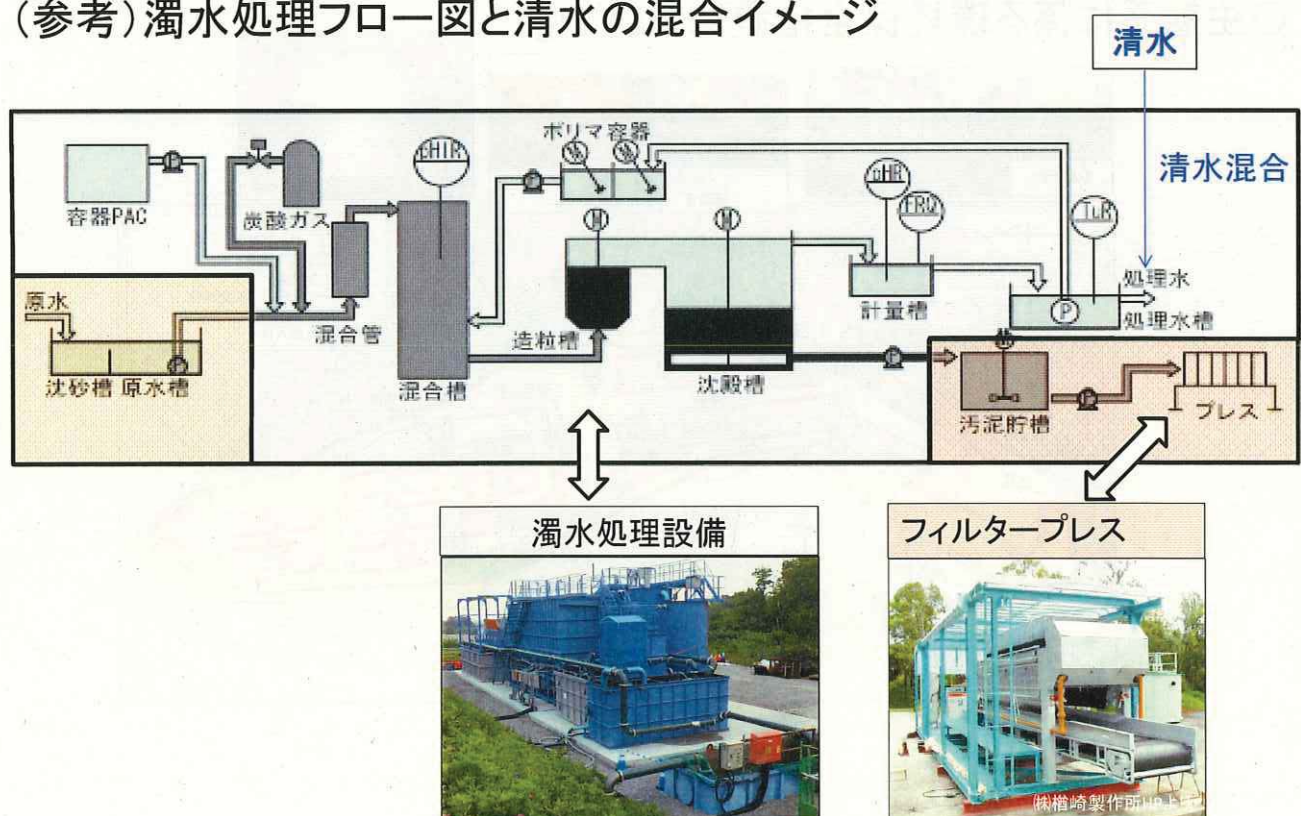
覆工コンクリートの施工例



- ・トンネルには、吹付コンクリート、防水シート、覆工コンクリートを施工することにより、湧水量の低減を行います。
- ・掘削後、切羽面(掘削面)、トンネルの上側や横側に露出している岩盤面に、速やかに厚さ50~200mmの吹付コンクリートを施工することで、岩盤の割れ目等から出てくる湧水を早期に抑え、湧水の流出対策を行います。
- ・防水シートは、厚さ0.8mm以上のビニールシートを設置します。
- ・覆工コンクリートは、厚さ300mm以上のコンクリートを設置します。
- ・防水シート、覆工コンクリートを、吹付コンクリートを施工した岩盤に押し付けることにより、岩盤面が露出している場合に比べ、湧水量を低減します。69

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

(参考)濁水処理フロー図と清水の混合イメージ



・泥水に薬液を混ぜて泥など沈殿させる。

・汚泥を脱水する。

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

○生態系に係る環境保全措置について③

表 生態系に係る主な環境保全措置(2)

| 項目 | 内容 |
|-------------------------|--|
| ⑦トンネル坑口への防音扉の設置 | トンネル坑口に防音扉を設置することにより、騒音の発生を抑えることで、重要な猛禽類の生息環境への影響を低減する。 |
| ⑧コンディショニングの実施 | 段階的に施工規模を大きくし、徐々に工事に伴う騒音等に慣れさせること等で、重要な猛禽類の生息環境への影響を低減する。 |
| ⑨照明の漏れ出しの抑制 | 設置する照明については、専門家等の助言を得つつ、極力外部に向けられないような配慮による漏れ光の抑制、昆虫類等の誘引効果が少ない照明の採用、適切な照度の設定等を行うとともに、管理上支障のない範囲で夜間は消灯するなど点灯時間への配慮を行うことで、走光性の昆虫類等の生息環境への影響を低減する。 |
| ⑩資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤの洗浄 | 資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤの洗浄を行うことで、外来種の種子の拡散を防止する。 |
| ⑪重要な種の移植・播種 | 回避又は低減のための措置を講じても生育環境の一部がやむを得ず消失する場合において、重要な種を移植・播種することで、種の消失による影響を代償する。 |

各ヤードにおける環境保全措置の計画は次頁以降に示します。

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

○生態系に係る環境保全措置について④



図 環境保全措置の計画案(西俣ヤード)

※各環境保全措置の内容は、P.66、P.71に記載のとおり。

注 現地状況等より、配置等が変更となる可能性がある。 72

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

○生態系に係る環境保全措置について⑤

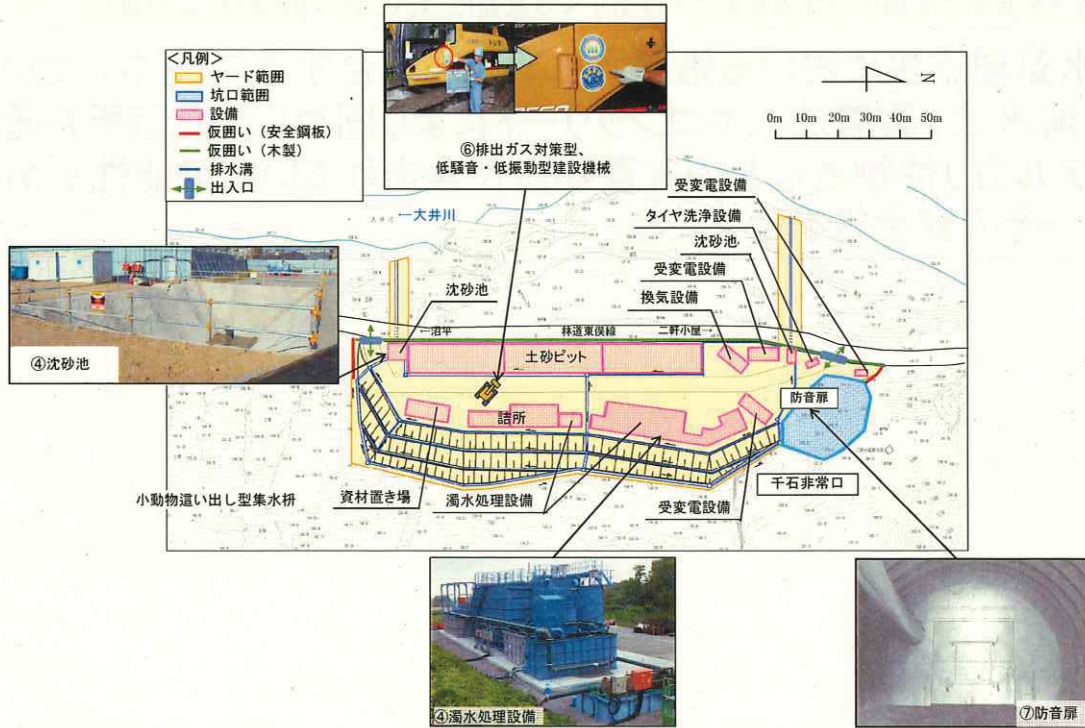


図 環境保全措置の計画案(千石非常口ヤード)

※各環境保全措置の内容は、P.66、P.71に記載のとおり。

注. 現地の状況等より、配置等が変更となる可能性がある。

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

○生態系に係る環境保全措置について⑥



図 環境保全措置の計画案(椹島ヤード)

※各環境保全措置の内容は、P.66、P.71に記載のとおり。

注. 現地の状況等より、配置等が変更となる可能性がある。

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方」

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

- ・濁水処理施設における処理水に清水を混合することとなっているが、清水は、薬液注入やコンクリートにより固められた箇所を通過し、アルカリ性物質などの有害物質が含まれている可能性があるため、その安全性を示すこと。

75

「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

○トンネル掘削工事に伴うアルカリ排水の処理

- ・トンネル掘削箇所付近での薬液注入や吹付けコンクリート等の施工に伴い発生する排水は、濁水処理設備で適切に処理したうえで、河川へ放流します。
- ・トンネル掘削箇所より後方区間から湧出する清水についても、吹付けコンクリート施工箇所等からのアルカリ排水が含まれる可能性があるため、pHの処理設備で適切に処理したうえで、河川へ放流します。
- ・なお、薬液注入工法を施工する際は、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」(昭和49年7月、建設省)に基づき実施し、地下水の水質への影響を低減していきます。使用する材料は、水ガラス系を基本に考えています。

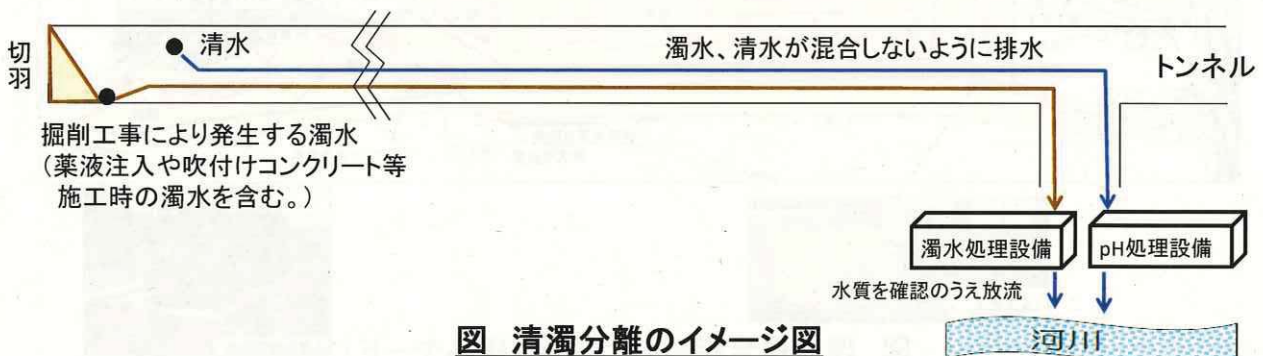


図 清濁分離のイメージ図

※国土交通省HP コスト構造改善の知恵袋をもとに作成

76

「2 減水量の計測」

事項の内容

(1)生態系への影響を把握するため、流量減少等の影響が予測される箇所の流量を常時観測するモニタリングポイントの明確化

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

・常時監視すべき地点は、今回提示された以外でも必要と考えられる地点があるため、詳細な設置地点は、今後、県とすり合わせる必要がある。

77

「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

○沢の水位や流況の常時監視①

・現在、実施している沢等の流量モニタリング(年2回(8月、11月を基本))に加え、冬期など現地調査が困難な地域を対象に、沢の水位や流況を常時確認可能な方法として、水位計や監視カメラの設置等による方法を検討のうえ実施していきます。

◆候補地の選定

・常時監視を行う候補地については、当社が実施した水収支解析においてトンネル工事により流量の変化が大きいと予測される沢を対象に、西俣川支流の悪沢、蛇抜沢、新蛇抜沢のほか、上流の小西俣へ流れ込む内無沢、魚無沢、瀬戸沢、上岳沢、西小石沢に選定しました。



図 沢の水位・流況の常時監視地点(候補地)

78

「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

○沢の水位や流況の常時監視②

- ・静岡県からは、前頁に示した候補地以外で必要と考えられる地点があるとのご意見がありましたので、今後、その地点や理由等をお聞きした上で、現地の状況や通信環境等を考慮のうえ、常時監視を行う地点や詳細な設置箇所等を決めてまいります。
- ・また、蛇抜沢、新蛇抜沢については、令和元年11月28日に実施した静岡県等との現地調査の結果を踏まえ、詳細な設置箇所等の検討を進めてまいります。



※撮影日：令和元年11月28日

写真 蛇抜沢



※撮影日：令和元年11月28日

写真 新蛇抜沢

79

「2 減水量の計測」

事項の内容

(2)モニタリングの際、変化が大きいと予測される場所にカメラの設置を検討することを含め、湧水による河川流量の減少を可能な限り把握できる方法の明確化

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

- ・常時観測には、最新の技術を取り入れるとしているが、具体的な方法を示すとともに、自記水位計とするか、監視カメラとするかの選択は、観測地点の状況を適切に把握し、今後、県とすり合わせる必要がある。
- ・バックグラウンドデータとして活用するためには、なるべく早い時期にモニタリングを開始する必要があるので、モニタリング地点の決定時期を明確にすること。

80

「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

○沢の水位や流況の常時監視③

◆常時監視方法の検討

- ・西俣非常口より上流部は、西俣川や小西俣に沿ってV字谷が続き、厳冬期は積雪も多く、徒歩でのアプローチが困難な地域です。
- ・また、道路や電気、通信環境等が整備されていません。
- ・このような現地条件のもと、具体的な方法の検討を進めています。



※撮影日：平成31年3月13日



※撮影日：平成31年3月13日

写真 厳冬期における現地状況(西俣非常口～蛇抜沢)

81

「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

○沢の水位や流況の常時監視④

◆具体的な常時監視方法の検討状況

- ・主な検討項目は、以下に示すとおりです。

①電源の確保

- ・電源(太陽電池式、リチウム電池式など)
- ・バッテリーの容量、耐久性(冬期環境での性能)

②通信システムの整備

- ・データ伝送方法(独自の無線通信など)
- ・データの内容、伝送頻度(画像データ、1日1回を基本)

③監視機器、通信(中継)機器の設置

- ・中継機による通信が容易な箇所の確保
- ・中継機の配置
- ・資機材(通信機器、バッテリー等)の運搬

- ・次頁以降に上記の②通信システムの整備、③監視機器、通信(中継)機器の設置における検討状況を示します。

82

「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

○通信システムの整備

◆LPWA※を用いた通信システムの整備

※LPWA(Low Power, Wide Area:省電力広域無線ネットワーク)は、少ない消費電力で半径数キロ~数十キロの通信が可能であり、IoTを支える新たな通信技術としても期待されている無線通信技術です。

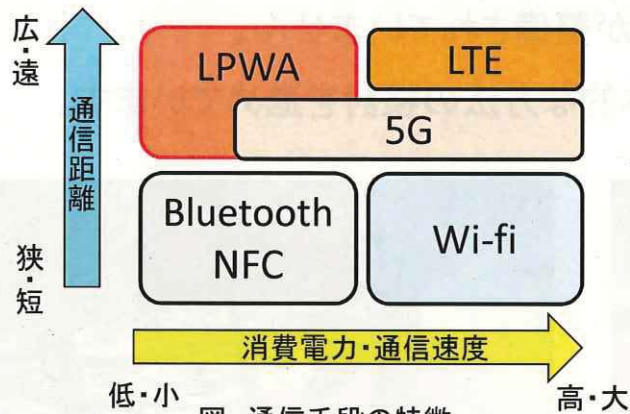


図 通信手段の特徴



図 通信システムの整備のイメージ

- 消費電力が少なく広域の通信が可能であるため、西俣非常口より上流部のような「電源確保が困難」、「電池交換を極力少なく済ませる必要がある」、「携帯電話の電波が届かない」といった条件下において、常時監視に適した方法の一つであると考えています。

83

「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

○監視機器、通信(中継)機器の設置

◆現地状況を考慮した機器の設置箇所の選定

- 地形図などから得られる情報をもとに、電波の到達距離や機器の設置スペースを踏まえた、監視機器、通信(中継)機器の設置箇所の選定作業を進めています。



写真 監視機器(カメラ)〈イメージ〉



写真 通信(中継)機器〈イメージ〉

- 今後は、前述した検討状況を踏まえ、令和2年5月より現地試験を実施し、常時監視の適否について確認してまいります。

84

「3 減水に伴う生態系への影響」

事項の内容

- (1) 南アルプスの生態系は極めて環境の変化に敏感であるため、生物の生息環境や生息状況に影響が出ると考えられる危険な水準(閾値(しきいち))の設定及びその根拠。また、対策を実施する時点(例えば、閾値を超える直前)を明確にしたうえで、その具体的な対策の内容。水準に達しないうちに何らかの対策を実施する必要がある場合は、その必要性をどのような方法で評価し、判断するのか、その対策内容の具体化

85

「3 減水に伴う生態系への影響」

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

- ・危険な水準(閾値(しきいち))の設定が困難であるとされているが、湧水量の管理値は、危険な水準(閾値(しきいち))があるから、その閾値を考慮して設定する必要がある。閾値の設定が困難であるなら、何のために常時観測をするのかが不明確になる。生息状況に影響が出てからでは対応が遅れ生物に壊滅的な影響が出ることから、出ないようにするための閾値を設定すること。
- ・例えば通常時水量の〇%、水深の〇%、川幅の〇%など具体的な回答を示すこと。
- ・閾値手前で判断する場合の条件(トンネル異常出水時等)とそれぞれの具体的な対策の方法も併せて示すこと。

86

「3 減水に伴う生態系への影響(1)」(見解)

○閾値の設定に対する当社の考え

- ・沢等の流量変化に伴う水域生態系への影響を定量的に予測・評価することについては、当社としては、文献調査等を行った結果、その手法を見出すことはできず、実施することは困難であると考えています。そのため、生物の生息環境や生息状況に影響が出ると考えられる危険な水準(閾値)を予め設定することについても、困難であると考えています。
- ・令和2年1月15日に静岡県と意見交換させて頂いた際、静岡県からは「閾値の設定が難しいのであれば、どのような状況になれば、動植物への対応を実施していくのかを記載すべき」とのご意見がありました。
- ・当社としては、沢等の動植物に対する対応として、次頁以降のとおり考えています。

87

「3 減水に伴う生態系への影響(1)」(見解)

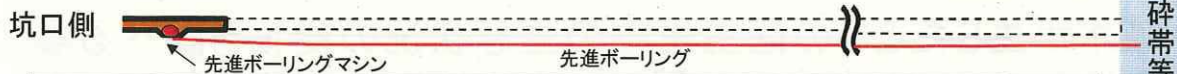
○沢等の動植物に対する対応

- ・トンネル掘削に先立って先進ボーリングを実施し、前方の地質や湧水の状況を事前に把握しながら、事前直前の情報に基づくリスク管理を実施していきます(次頁参照)。また、沢等の水位、流況の常時監視(P.78~P.84参照)や流量のモニタリング(P.51参照)を実施していきます。なお、トンネル切羽が近づいた場合は、周辺の沢等の流況を確認しながら慎重に施工していきます。
- ・先進ボーリング孔からの湧水量が管理値(10mあたり50L/秒)に達した場合やトンネル掘削箇所周辺における沢等の流況に変化が生じた場合には、周辺の沢等の動植物の生息・生育状況を重点的に確認します。
- ・動植物の生息・生育状況の確認結果を踏まえ、専門家にご助言を頂きながら、魚類の移殖等の代償措置を実施します。

88

「3 減水に伴う生態系への影響(1)」(見解)

(参考) 先進ボーリング湧水量を用いたリスク管理



- ① **管理値に達した地点で、直ちに先進ボーリングを停止。**
 ・トンネル掘削に備えた補助工法等の検討を行うとともに、周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を重点的に確認。



- ② **トンネル掘削は管理値に達した地点手前で一時中断。**
 ・コアボーリングなどを実施し、地質等の詳細を確認するとともに、破碎帯等へ薬液注入などの補助工法の実施により、短期間での急激な湧水の増加や急激な自然環境の変化が起きないように制御。周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を重点的に確認。



- ③ **状況をよく確認してトンネル掘削を再開。**
 ・補助工法等の対策実施後、その効果やボーリング等からの湧水量が減少していること、周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を確認しながら、慎重に掘削を再開。

本坑は、先進坑における補助工法の効果を踏まえて掘削

89

「3 減水に伴う生態系への影響(1)」(見解)

○西俣非常口より上流域における事前の代償措置について

- ・西俣非常口より上流域については、非常口からトンネル湧水をポンプアップして沢へ流すことは更なる環境負荷がかかることから、現実的な対策ではなく、また、環境保全連絡会議の有識者からのご意見(※)を踏まえると、冬季等においてアクセスが困難となることや、トンネル掘削工事により沢等の流況に変化が生じた場合に、魚類の移殖等の対応が間に合わないおそれがあることから、同会議の有識者をはじめ、広く専門家にご助言を頂きながら、事前の代償措置(魚類の移殖やイワナ類の増殖・放流事業への協力等)についても検討・実施してまいります。

※【有識者からいただいたご意見】

- ① 当地域は、地形・地質が複雑である一方、アクセスの関係上、その構造等を事前調査で十分に把握しにくいいため、事業による影響予測に不確実性が存在すること。
- ② 希少な生物が生息する一方、生物多様性が周辺環境の変化の影響を受けやすい脆弱性を持つこと。
- ③ アクセスの関係上、生息環境や生息状況の変化をモニタリングしにくいこと。

90

「3 減水に伴う生態系への影響」

事項の内容

(2) 減水が生じたときの底生生物の生息状況の変化を調べる場合において、底生生物は残った生息地に一時的に集中する現象が起きる。このため、単にコドラート法によって生物量を調べるだけでは、評価が困難となる。生物調査と同時に生息可能な空間のサイズや質の変化についての調査、予測、評価の具体化

「3 減水に伴う生態系への影響(2)」(見解)

○底生動物のモニタリング

・底生動物のモニタリングの際は、「河川水辺の国勢調査マニュアル」に基づき、周辺の地形や植生、河川、沢の流況及び水底の底質なども確認していきます。また、ご意見を踏まえ、調査の際は流量も確認していきます。

・なお、底生生物の生息可能な空間のサイズや質の変化を予測、評価することについては、当社としては、文献調査等を行った結果、その手法を見出すことはできず、実施することは困難であると考えていますが、具体的な手法について、ご提案があれば、ご意見をお聞きした上で、更なる検討をさせて頂きたいと考えています。

| 河川形態 | | 水温(℃) | | | | | | | |
|------|------------------|--|-----------------------|-----------|--------------|------------|----------|------------|--------|
| 調査方法 | コドラート番号 | 調査箇所 | コドラートの規格 (cm×cm×個) | 河床型 *1 | 流速 (cm/s) | 河床材料 *2 | 礫の状況 | 水深 (cm) | 備考 |
| 及び | | | | | | | 浮石・沈石・不明 | | |
| | | | | | | | 浮石・沈石・不明 | | |
| | | | | | | | 浮石・沈石・不明 | | |
| 採集 | | | | | | | 浮石・沈石・不明 | | |
| 定性 | 調査対象 | 詳細な環境 | 詳細な環境 | 詳細な環境 | 詳細な環境 | 詳細な環境 | 詳細な環境 | 詳細な環境 | 詳細な環境 |
| 採集 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 | 環境区分*3 |
| | 1. 早瀬 | a 流速が速くて川底が石礫 b 流速が速くて 藻類がたまっている c 流速が速くて川底が石礫 d 流速が速くて川底が砂 | | | | | | | |
| | 2. 淵 | e ほとんど流速なく水中に藻類がたまっている f 水深が深い | | | | | | | |
| | 3. 湧水 | g 湧水 | | | | | | | |
| | 4. ワンド・たまり | h ワンド、種流 i 池、水たまり | | | | | | | |
| | 5. 湧水域 | j 河川断絶工事による湧水域 | | | | | | | |
| | 6. その他(底生植物) | k 底生植物の群生内 | | | | | | | |
| | 7. その他(水際の植物) | l 植物群が密に生かっている m 湧き等の陸水植物内 | | | | | | | |
| | 8. その他(植物のない海岸部) | n 陸水植物や水際の植物のない海岸部 | | | | | | | |
| | 9. その他 | o 大きな石の下 p 河川断絶で水深が速く川底が石礫 q 藓苔のマット(モスマット) r 樹林、木の根等が密に生かっている s 岩盤、コンクリートブロック t 湧き泉 | | | | | | | |
| | 上記以外 | | | | | | | | |
| | 採集 | | | | | | | | |

| *1 河床型の区分 | | *2 河床材料の区分 | |
|-----------|----------------|------------|-----------|
| 河床型 | 区分 | 河床材料 | サイズ (mm) |
| 湧 | 平瀬・早瀬・基不明安1 | 砂 | 0.074~2mm |
| 淵 | S型・B型・M型・O型・X型 | 粗砂 | 2~20mm |
| | | 中砂 | 20~50mm |
| | | 粗砂 | 50~100mm |
| | | 小石 | 100~200mm |
| | | 中石 | 200~500mm |
| | | 大石 | 500mm以上 |
| | | 不明 | - |

注1: 平瀬、早瀬の区分が難しい場合は「基不明」とする。
注2: 上記の河床型のどれにもあてはまらない場合は「-」とする。

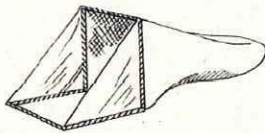
特記事項:

図 調査票(イメージ)

「3 減水に伴う生態系への影響(2)」(見解)

○底生動物の定量調査(コドラート法)について

- ・底生動物の定量調査(コドラート法)は、「河川水辺の国勢調査マニュアル」によると、下図に示すようなサーバーネット(25cm×25cm,目合0.5mm)を用いて採集し、各調査地点において、同様の環境で3回実施することとされています。
- ・調査箇所は、「河川水辺の国勢調査マニュアル」によると、「流速が速く、膝程度までの水深の瀬で実施する。このような場所がない調査地区では、できるだけ流れのあるところで実施する。」とされていることから、各調査地点においてこのような箇所を選定のうえ、調査を実施することを考えています。
- ・各調査地点において同様な環境で3回実施する調査について、「河川水辺の国勢調査マニュアル」では、それぞれの調査箇所を具体的に指定しているものではありませんが、「減水が生じたとき(中略)、底生生物は残った生息地に一時的に集中する現象が起きる。」とのご意見を踏まえ、各調査地点における調査範囲(100m程度を想定※)のなかで調査箇所をずらして行い、生息密度の増減による調査結果への影響を低減してまいります。また、河川の流量や流況等も合わせて確認していきます。



サーバーネット



定量採集

出典:「河川水辺の国勢調査マニュアル」

※調査範囲は100m程度を想定しているが、詳細は各調査地点の状況等を踏まえ設定

「3 減水に伴う生態系への影響」

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

- ・絶滅が危惧されるような種についての影響評価においては、餌となるものや種の全体量の把握は不可欠である。それによって、代償措置の程度の議論が可能となる。
- ・現況、季節ごとの変化を捉えることがまず重要である。

「3 減水に伴う生態系への影響(2)」(見解)

○魚類、底生動物の確認調査

- ・環境影響評価書に対する静岡県知事意見等を踏まえて、平成26年度に西俣上流域や工事排水放流箇所下流地点等において、春季～秋季にかけて魚類、底生動物の確認調査を実施し、工事前の生息状況を確認しています。
- ・調査は、「河川水辺の国勢調査マニュアル」などで示された手法を参考に、専門家等にご助言を頂きながら実施しています。
- ・なお、調査手法や結果等は公表するとともに、環境保全連絡会議等においてご説明させて頂いています。
- ・今後は、生物多様性専門部会からのご意見等を踏まえ、「1 生物多様性の保存に関する基本的考え方(2)、(5)」(見解)でお示した調査計画でモニタリングを実施し、季節ごとの変化を確認してまいります。

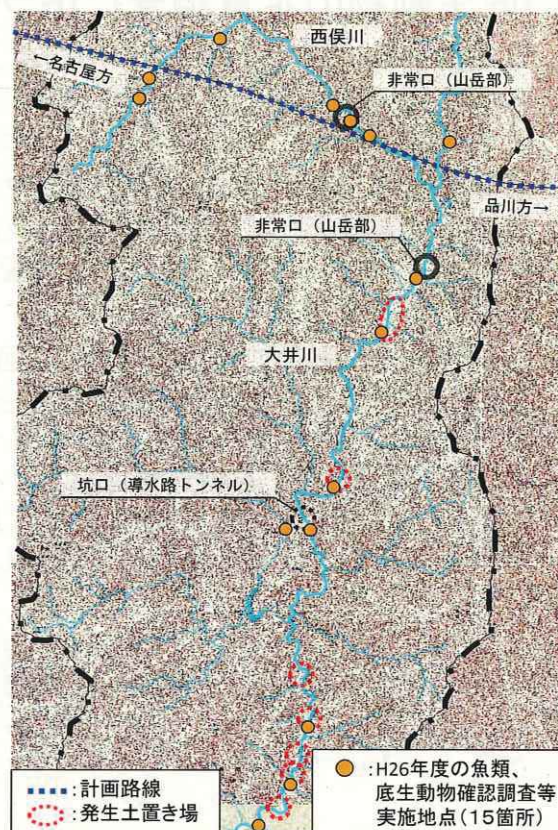


図 魚類、底生動物の確認調査地点 95

「3 減水に伴う生態系への影響」

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

- ・瀬や淵の地形や沢の流量等は、調査地点(コドラート)を設定する上での前提となるべき情報であるので、これまでの調査で設定したコドラートの詳細な地点状況と設定の考え方を示すこと。

「3 減水に伴う生態系への影響(2)」(見解)

○これまでに実施した底生動物の定量調査(コドラート法)の地点について

- ・環境影響評価書に対する静岡県知事意見を踏まえて、平成26年度に西俣上流域や工事排水放流箇所下流地点等において魚類、底生動物の確認調査を実施しており、その際に、底生動物の定量調査(コドラート法)を実施しています。
- ・底生動物の定量調査(コドラート法)は、「河川水辺の国勢調査マニュアル」において、「流速が速く、膝程度までの水深の瀬で実施する。このような場所がない調査地区では、できるだけ流れのあるところで実施する。」とされていることから、各調査地点においてこのような箇所を選定のうえ、調査を実施しています。
- ・平成26年度の確認調査時等における各調査地点の状況写真は、P.40～P.46にお示したとおりです。

97

「5 水温管理」

事項の内容

冬季のトンネル内湧水は、表流水の水温と比較し、約10℃程度温かいと推測される。JR東海が曝気して温度を下げるとしているが、具体的な処理方法までは示されていない。河川流量が減少したところに放水した場合の生息環境への影響や生物の産卵期などでも影響が出ない処理方法の具体化

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する見解(その3)」への意見について(令和元年12月27日)

- ・工事中の予想される最大のトンネル湧水量に対する予測(突発湧水時に対応が可能な処理能力であるか、明らかにすること。)と工事完了後の導水路放流箇所への影響及びその対策などもわかりやすく示すこと。
- ・河川水温について、秋季から冬季にかけて徐々に上昇するとされているが、平均的な上昇が問題ではなく、本来は水温が低い時期における上昇が問題である。水温上昇による生態系への影響の本質を理解したうえで回答を示すこと。
- ・曝気の具体的な処理方法を示すこと。

98

「5 水温管理」(見解)

○トンネル湧水放流による河川水温変化の予測(西俣付近)

- ・工事中の西俣非常口からの最大放流量予測値(0.7m³/秒)をもとに、排水放流箇所における河川水温の変化を、完全混合式により予測しました。

<完全混合式>

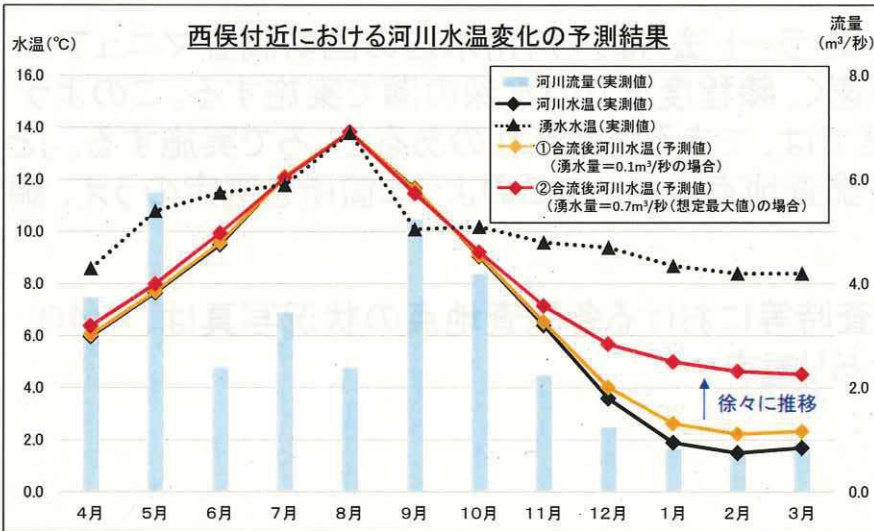
$$C = \frac{C_1Q_1 + C_2Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

C: 完全混合と仮定した時の河川水温(°C)

C₁: 河川の水溫(°C)

Q₁: 河川の流量(m³/秒)

C₂: トンネル湧水の水溫(°C) Q₂: トンネル湧水量(m³/秒)



<湧水量0.1m³/秒の場合>

- ・湧水放流による水温変化はほぼ見られていません。

<湧水量0.7m³/秒の場合>

- ・春季~秋季は、現状の河川水温が高く、河川流量も多いため、湧水放流による水温変化はほぼ見られていません。

- ・一方、冬季は湧水放流による水温上昇が見られますが、冬季に急激に上昇するのではなく、秋季~冬季にかけて、水温上昇度は徐々に増加する結果となっています。

※1 河川水温は、これまでの西俣測水所付近での月1回水温計測結果(H26.5~H31.3)から、各月の平均値。

※2 河川流量は、これまでの西俣測水所での常時流量計測結果(H27.7~H31.3)から、各月の平均値。

※3 トンネル湧水温は、田代ダム付近の観測井(深井戸)(GL-256m)での月1回水温計測結果(H30.4~H31.3)

※4 トンネル湧水量は、水収支解析による予測結果における西俣非常口からの最大放流量(0.7m³/秒)と放流開始時の湧水量を0.1m³/秒と設定した場合を記載。

99

「5 水温管理」(見解)

○河川水温に対する対応(西俣付近)

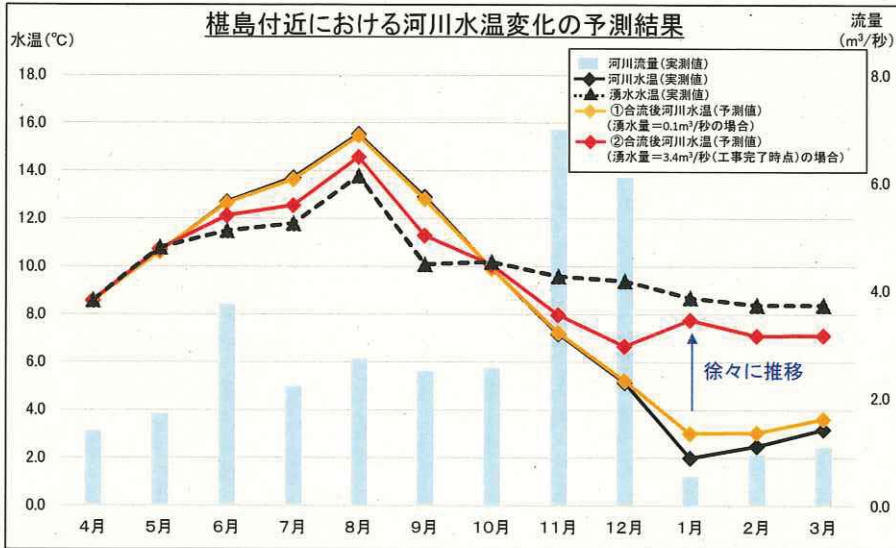
- ・冬季においては河川の水温変化により水生生物への影響を及ぼす可能性が考えられるため、湧水や放流先河川の水温に加えて、魚類、底生動物についてもモニタリングを実施し、その結果は、生物多様性専門部会委員による評価が可能となるよう、随時、静岡県へ報告していきます。
- ・湧水量や水温のモニタリング結果を踏まえ、湧水はヤード内の沈砂池等に一旦溜めることで外気に曝すとともに、積雪があれば湧水と混合してから放流することで河川水温に近づけてまいります。また、工事排水の分散放流や魚類の産卵場所を回避することなども検討・実施していきます。
- ・令和2年1月15日に静岡県と意見交換させて頂いた際、静岡県からは、「曝気などの対策が難しい場合は、モニタリングや代償措置で対応することも検討すべき」とのご意見がありました。今後は、湧水量が比較的少ないトンネル掘削工事の初期段階におけるモニタリング結果を踏まえ、事前の代償措置についても、検討・実施していきます。また、西俣非常口からのトンネル湧水を、工事用道路(トンネル)を通じて、千石付近で大井川に流すことも選択肢として考えています。
- ・なお、前頁の予測結果のとおり、湧水量が少ない段階では、湧水放流による水温変化は見られず、湧水量はトンネル掘削工事の進捗に応じて徐々に増加していくことから、河川の水溫が急激に上昇するようなことはないと考えています。また、冬季においては湧水放流により河川水温が上昇することが考えられますが、冬季に急激に上昇するのではなく、秋季から冬季にかけて徐々に上昇していくものと考えています。

100

「5 水温管理」(見解)

○トンネル湧水放流による河川水温変化の予測(榎島付近)

- ・工事完了時点の坑口(導水路トンネル)からの放流量予測値(3.4m³/秒)をもとに、排水放流箇所における河川水温の変化を、完全混合式により予測しました。なお、3.4m³/秒は坑口(導水路トンネル)からの放流量予測値の最大値となります。



＜湧水量0.1m³/秒の場合＞

- ・湧水放流による水温変化はほぼ見られていません。

＜湧水量3.4m³/秒の場合＞

- ・春季～秋季は、現状の河川水温が高く、河川流量も多いため、湧水放流による水温変化はほぼ見られていません。
- ・一方、冬季は湧水放流による水温上昇が見られますが、冬季に急激に上昇するのではなく、秋季～冬季にかけて、水温上昇度は徐々に増加する結果となっています。

- ※1 河川水温は、これまでの榎島付近での月1回水温計測結果(H26.5～H31.3)から、各月の平均値。
- ※2 河川流量は、これまでの榎島付近での月1回流量計測結果(H26.5～H31.3)から、各月の平均値。
- ※3 トンネル湧水温は、田代ダム付近の観測井(深井戸)(GL-256m)での月1回水温計測結果(H30.4～H31.3)
- ※4 トンネル湧水量は、水収支解析による予測結果における工事完了時点の坑口(導水路トンネル)からの放流量(3.4m³/秒)と放流開始時の湧水量を0.1m³/秒と設定した場合を記載。

101

「5 水温管理」(見解)

○河川水温に対する対応(榎島付近)

(工事中の対応)

- ・工事中、湧水や放流先河川の水温に加えて、魚類、底生動物についてもモニタリングを実施し、その結果は、生物多様性専門部会委員による評価が可能となるよう、随時、静岡県へ報告していきます。
- ・モニタリング結果を踏まえた対応については、前述の「河川水温に対する対応(西俣付近:工事中)」と同様に考えています。

(工事完了後の対応)

- ・工事完了後は、トンネル湧水は、導水路トンネルを自然流下させ、大井川へ流す計画としていますが、導水路トンネルは延長が約11.5kmと長く、また勾配も緩やか(約0.1%)であるため、導水路トンネル取付位置から坑口までの間を流下するには数時間程度要することが考えられます。
- ・導水路トンネルは比較的土被りも小さいため、自然流下している間に湧水温が低下することも考えられますが、湧水温のモニタリング結果を踏まえて、必要な対策等を検討・実施してまいります。

102