

○トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化について

- ・ 図 3 3 でお示した順序でトンネル掘削が進んだ場合の各沢の流量変化とその要因を考察します。

07 蛇抜沢

- ・ 蛇抜沢では、図 3 4 に示す通り、工事着手後 20 か月～25 か月付近（流量変化①）、35 か月～40 か月付近（流量変化②）、80 か月～90 か月後付近（流量変化③）で流量減少の傾向がみられました。
- ・ 工事着手後 20 か月～25 か月付近、35 か月～40 か月付近、80 か月～90 か月後付近の各トンネルの掘削状況を図 3 5、図 3 6、図 3 7 に示します。
- ・ 工事着手後 20 か月～25 か月の間に、西俣斜坑が主要な断層を通過していることから、流量変化①は、西俣斜坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。
- ・ また、工事着手後 35 か月～40 か月の間にも、西俣斜坑が主要な断層を通過していることから、流量変化②は、西俣斜坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。
- ・ また、80 か月～90 か月の間に、先進坑・本坑が主要な断層を通過していることから、流量変化③は、先進坑・本坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。

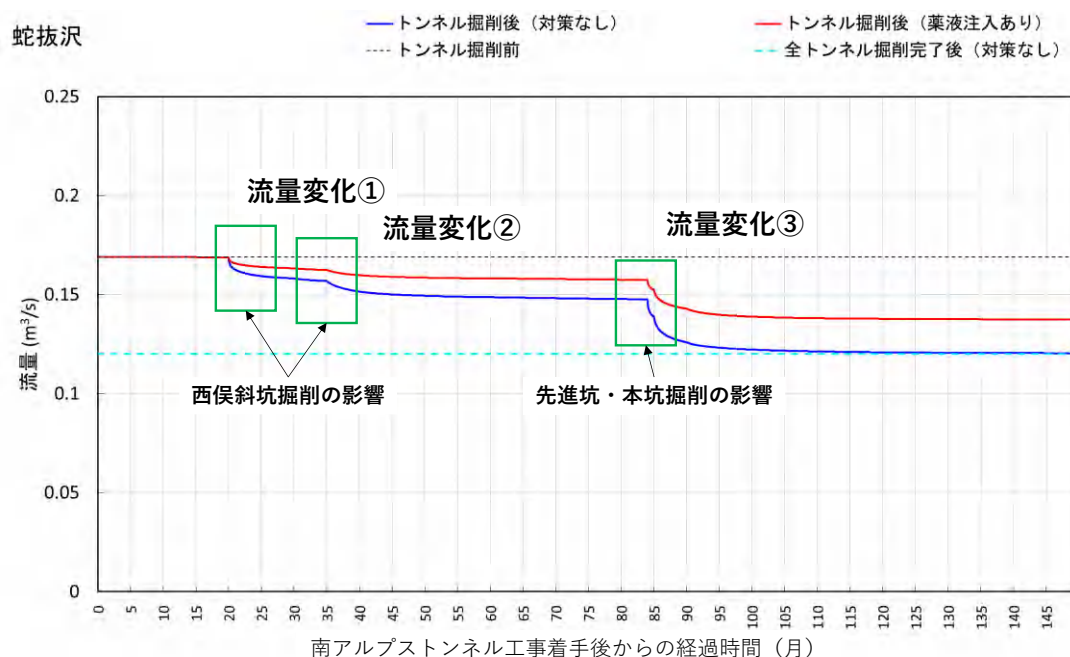
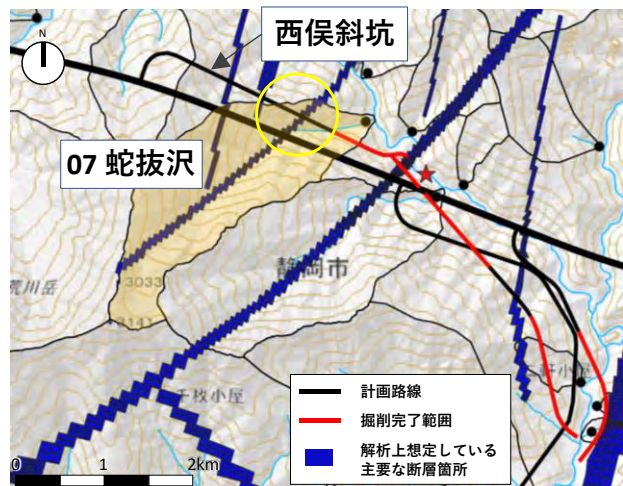
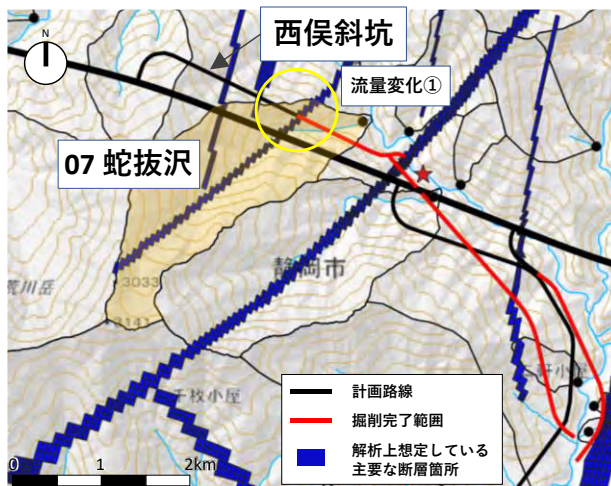


図 3 4 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化（蛇抜沢）

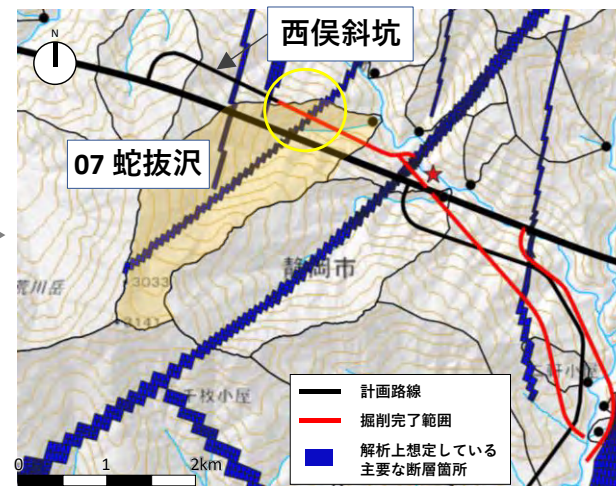
流量変化①



工事着手 20か月後



工事着手 25か月後

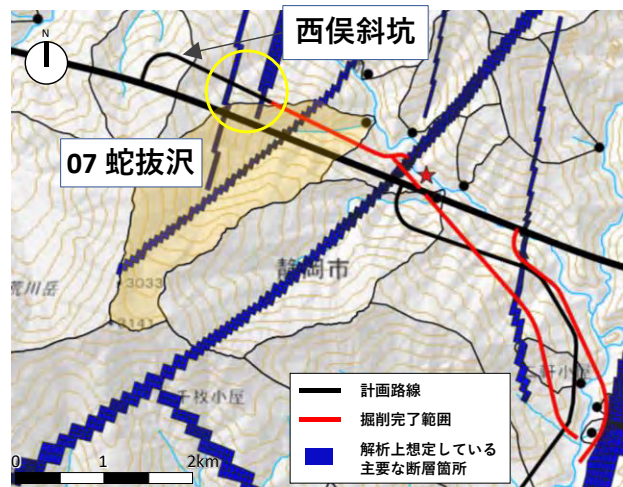


工事着手 30か月後

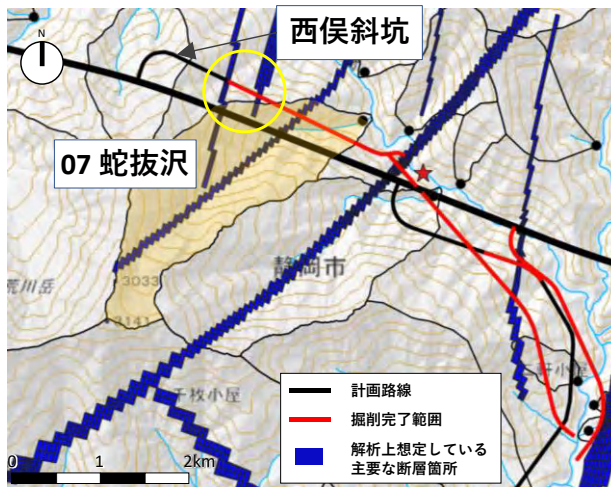
図 3 5 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（蛇抜沢周辺：流量変化①）

38

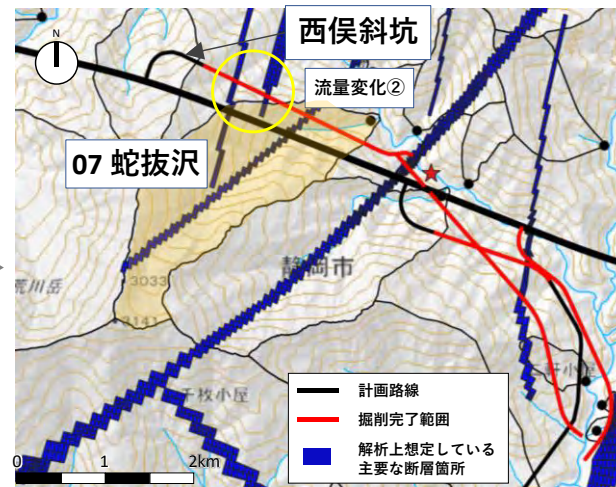
流量変化②



工事着手 30か月後



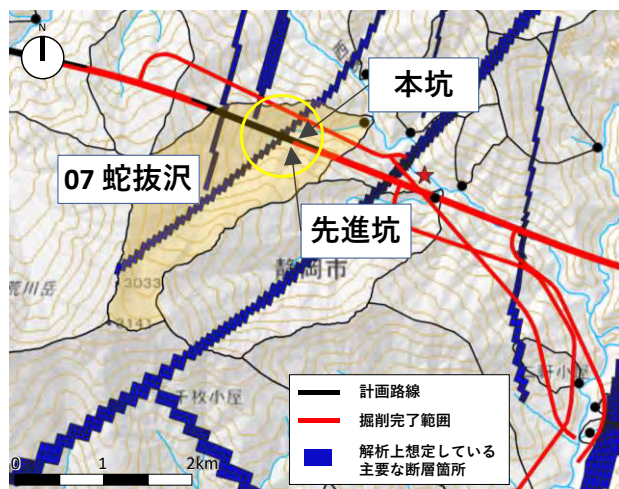
工事着手 35か月後



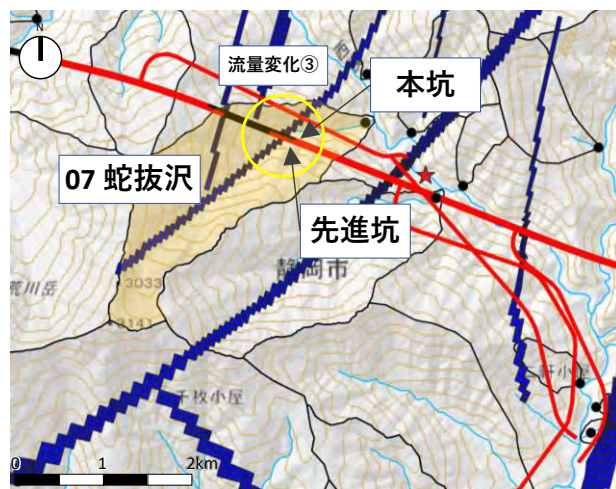
工事着手 40か月後

図 3 6 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（蛇抜沢周辺：流量変化②）

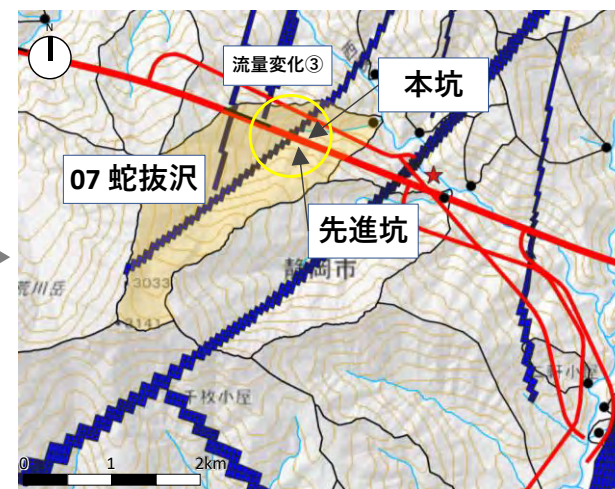
流量変化③



工事着手 80か月後



工事着手 85か月後



工事着手 90か月後

図 3 7 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況 (蛇抜沢周辺 : 流量変化③)

09 悪沢

- ・悪沢では、図38に示す通り、工事着手後10か月～15か月付近（流量変化①）と60か月～70か月後付近（流量変化②）で流量減少の傾向がみられました。
- ・工事着手後10か月～15か月付近と60か月～70か月後付近の各トンネルの掘削状況を図39、図40に示します。
- ・工事着手後10か月～15か月の間に、工事用道路トンネルが悪沢流域を土被り50m～190mで通過していることから、流量変化①は、工事用道路トンネルのトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。
- ・また、60か月～70か月の間に、先進坑・本坑が主要な断層を通過していることから、流量変化②は、先進坑・本坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。

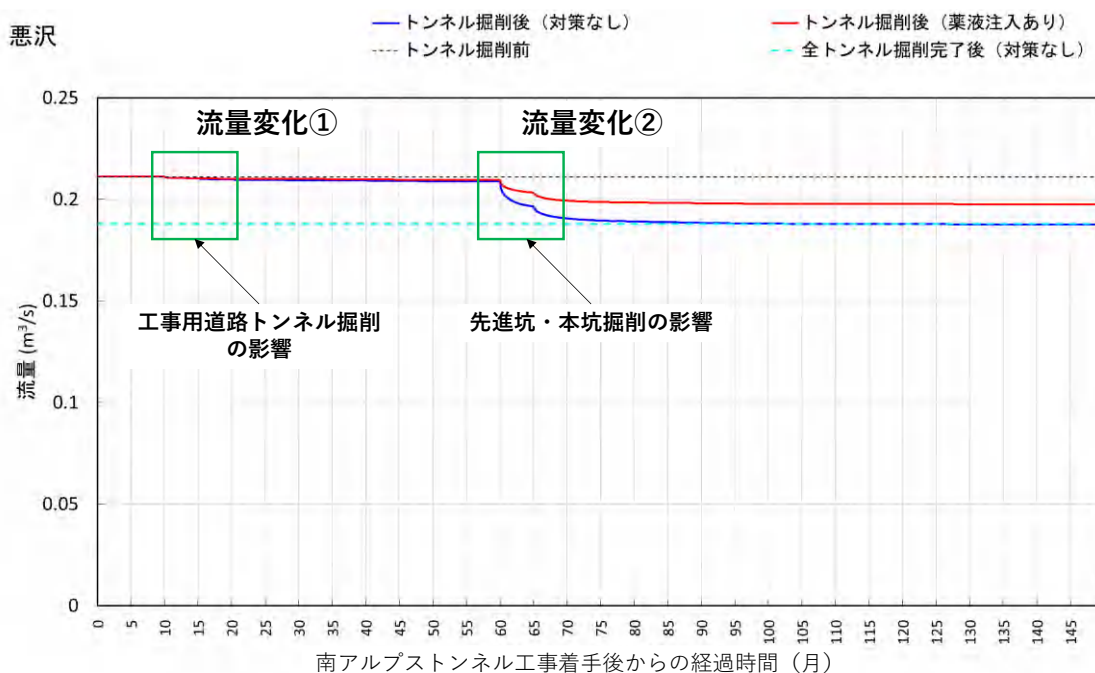


図38 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化（悪沢）

流量変化①

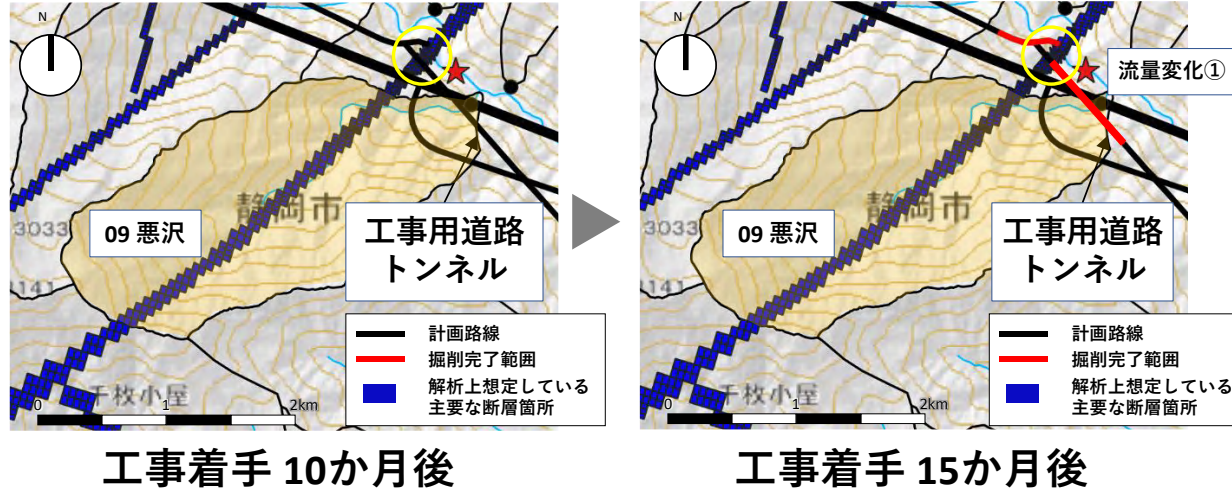


図 3 9 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（悪沢周辺：流量変化①）

流量変化②

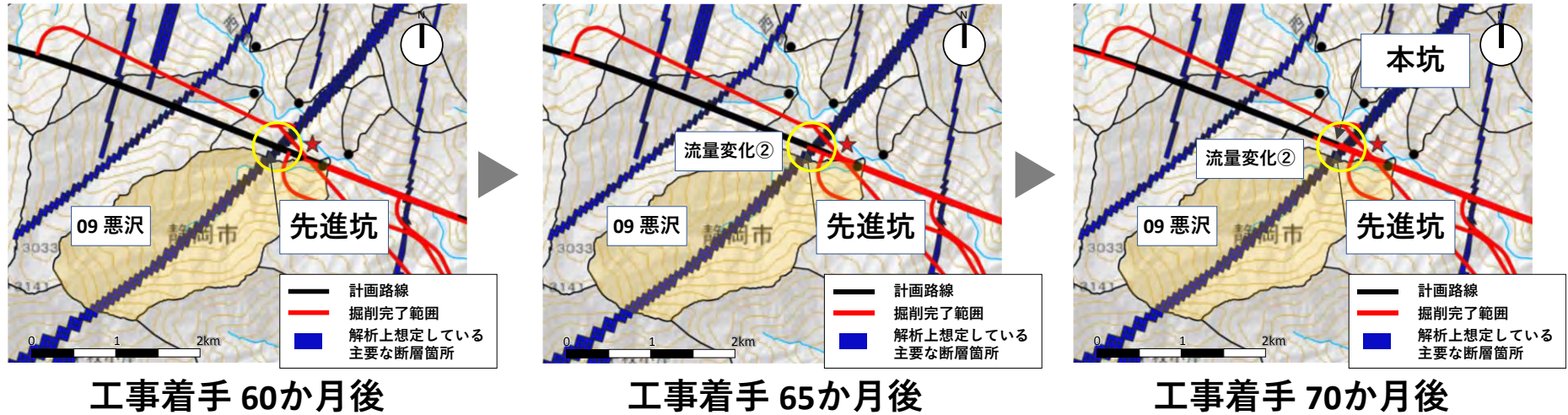


図 4 0 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（悪沢周辺：流量変化②）

13 ジャガ沢／14 流沢

- ・ジャガ沢、流沢では、図4-1、図4-2に示す通り、工事着手後75か月～85か月付近（流量変化①）で流量減少の傾向がみられました。
- ・工事着手後75か月～85か月付近の各トンネルの掘削状況を図4-3に示します。
- ・工事着手後75か月～85か月の間に、先進坑・本坑が主要な断層を通過していることから、流量変化①は、先進坑・本坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。

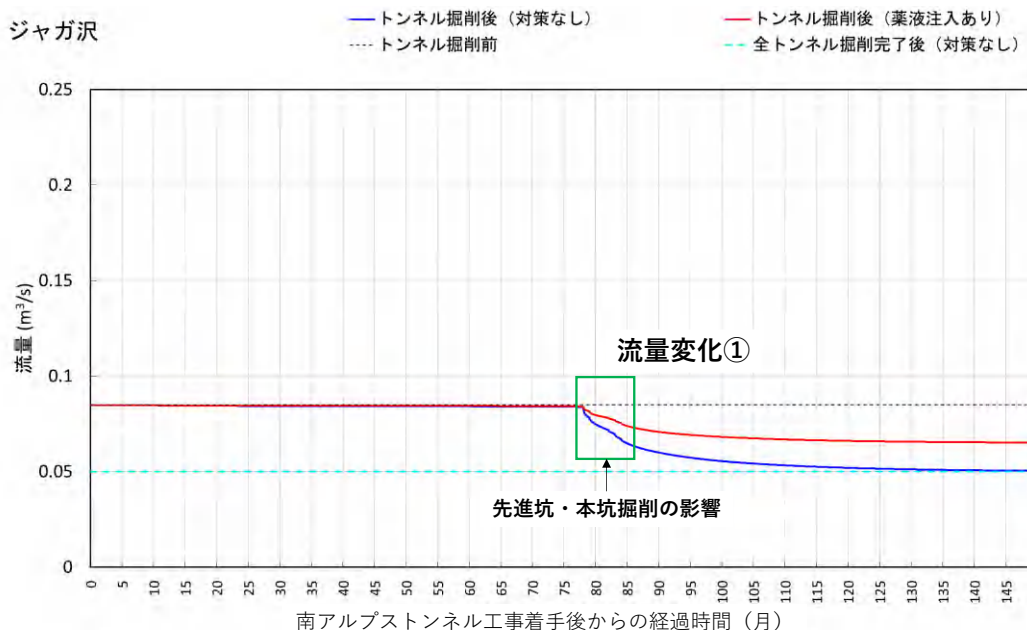


図4-1 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化（ジャガ沢）

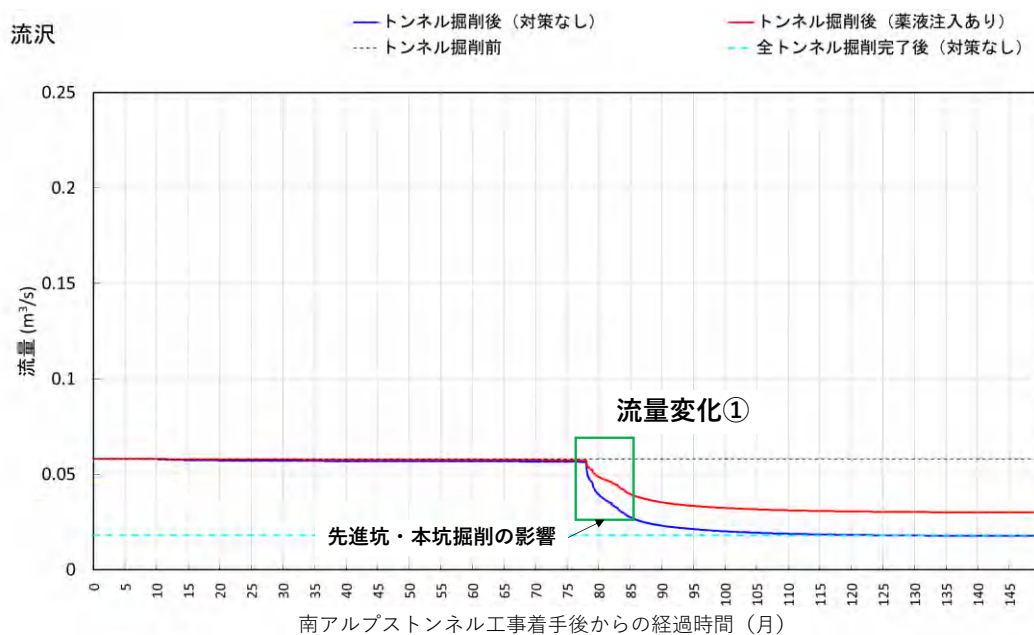


図4-2 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化（流沢）

流量変化①

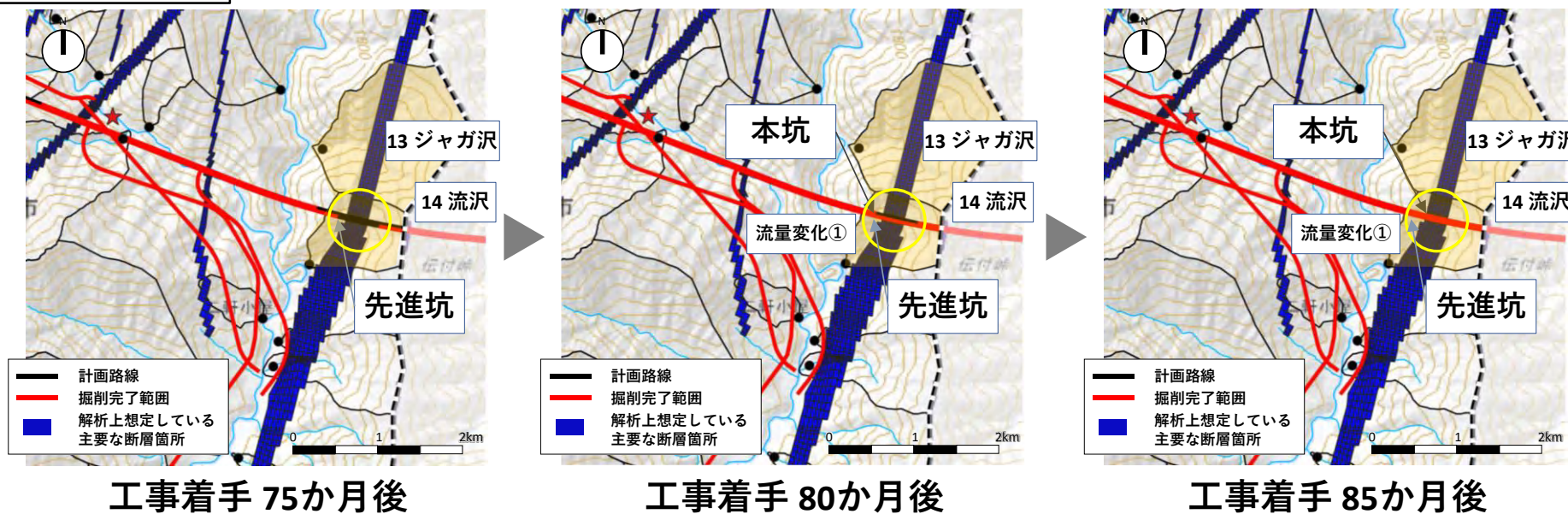


図 4 3 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況
(ジャガ沢、流沢周辺：流量変化①)

15 名称なし (二軒小屋南西)

- ・二軒小屋南西の沢では、図 4 4 に示す通り、工事着手後 15 か月～20 か月付近 (流量変化①) で流量減少の傾向がみられました。
- ・工事着手後 15 か月～20 か月付近の各トンネルの掘削状況を図 4 5 に示します。
- ・工事着手後 15 か月～20 か月の間に、工事用道路トンネルが二軒小屋南西の沢の流域を通過していることから、流量変化①は、工事用道路トンネルのトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。

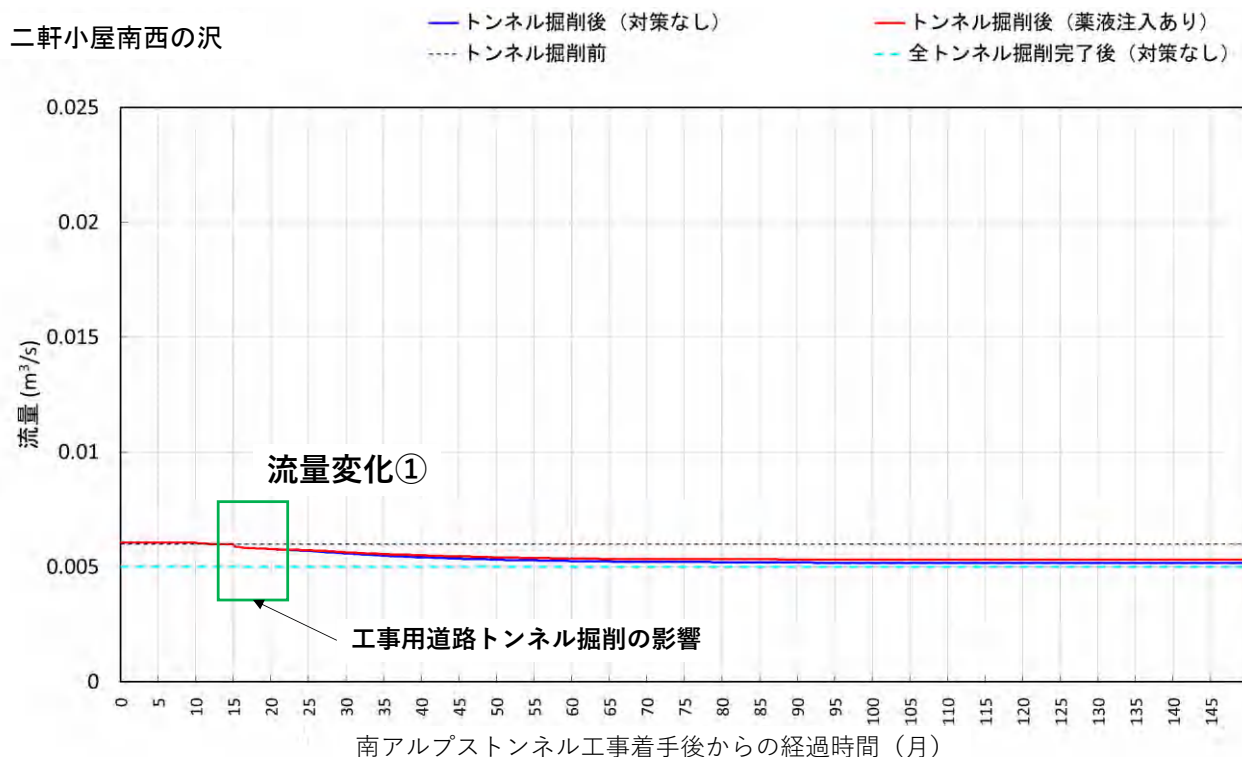


図 4 4 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化(二軒小屋南西の沢)

流量変化①

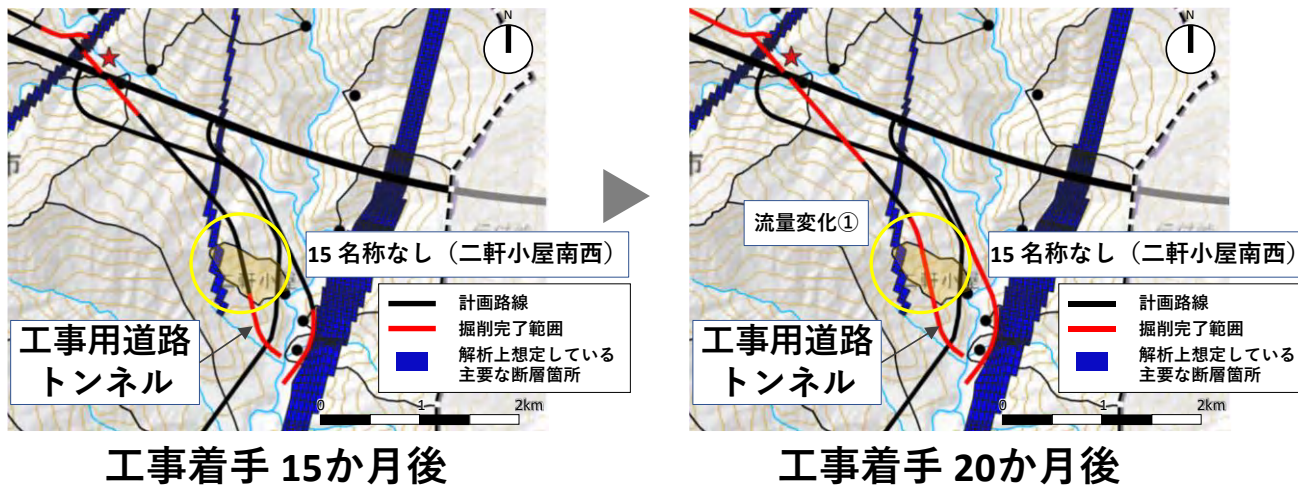


図 4 5 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況
(二軒小屋南西の沢周辺：流量変化①)

17 スリバチ沢

- ・スリバチ沢では、図46に示す通り、工事着手後10か月～15か月付近（流量変化①）と75か月～85か月後付近（流量変化②）で流量減少の傾向がみられました。
- ・工事着手後10か月～15か月付近と75か月～85か月後付近の各トンネルの掘削状況を図47、図48に示します。
- ・工事着手後10か月～15か月の間に、千石斜坑が主要な断層を通過していることから、流量変化①は、千石斜坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。
- ・また、75か月～85か月の間に、先進坑と本坑が主要な断層を通過していることから、流量変化②は、先進坑と本坑のトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。

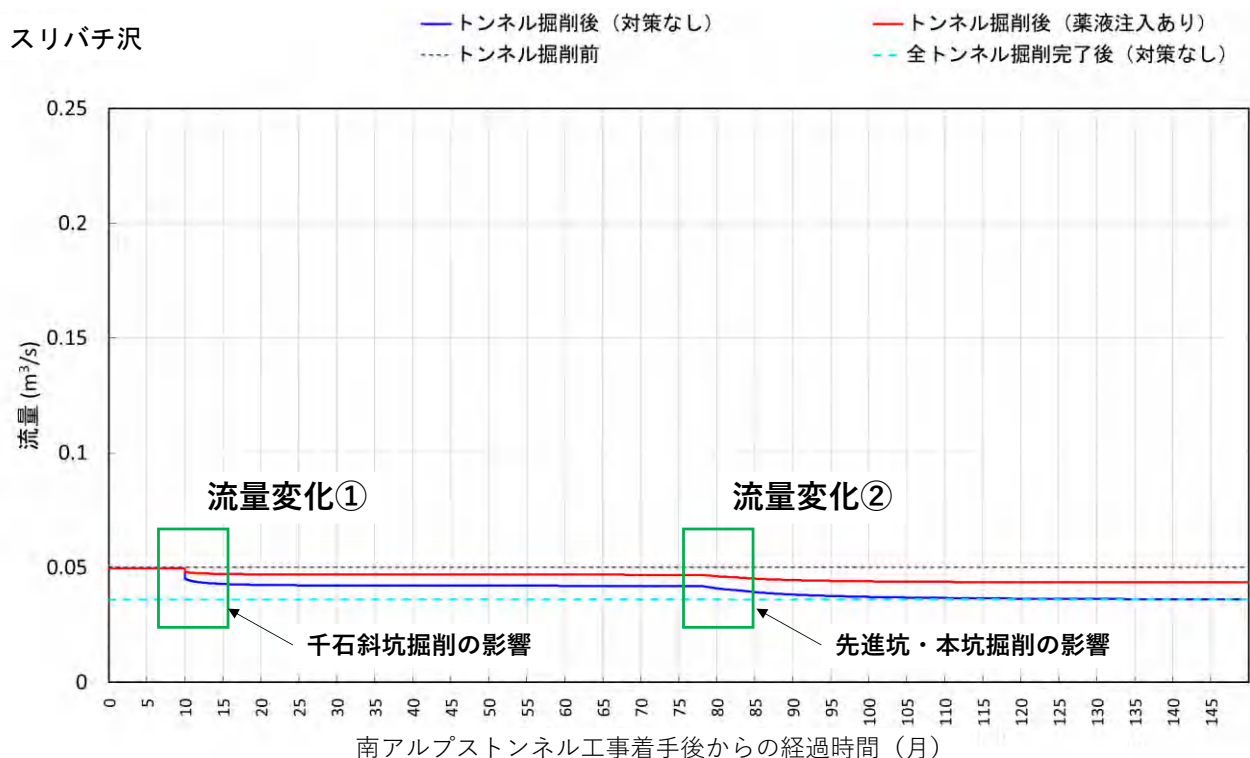


図46 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化 (スリバチ沢)

流量変化①

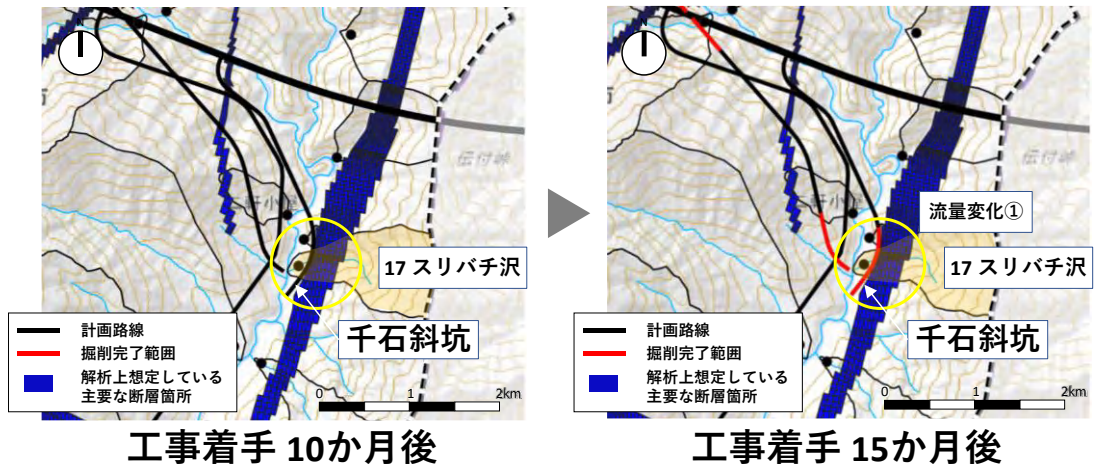


図 4 7 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（スリバチ沢周辺：流量変化①）

流量変化②

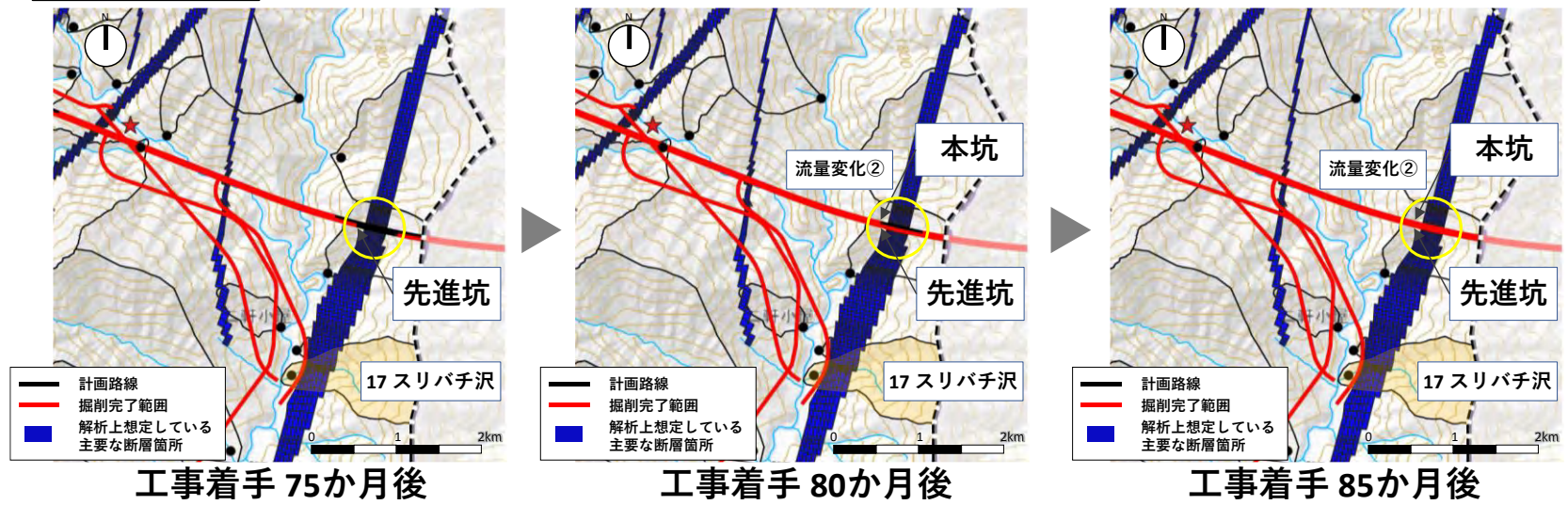


図 4 8 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（スリバチ沢周辺：流量変化②）

29 蛇沢

- ・蛇沢では、図 4 9 に示す通り、工事着手後 35 か月～40 か月付近（流量変化①）で流量減少の傾向がみられました。
- ・工事着手後 35 か月～40 か月付近の各トンネルの掘削状況を図 5 0 に示します。
- ・工事着手後 35 か月～40 か月の間に、導水路トンネルが主要な断層を通過していることから、流量変化①は、導水路トンネルのトンネル掘削による影響を受けていると考えられます。

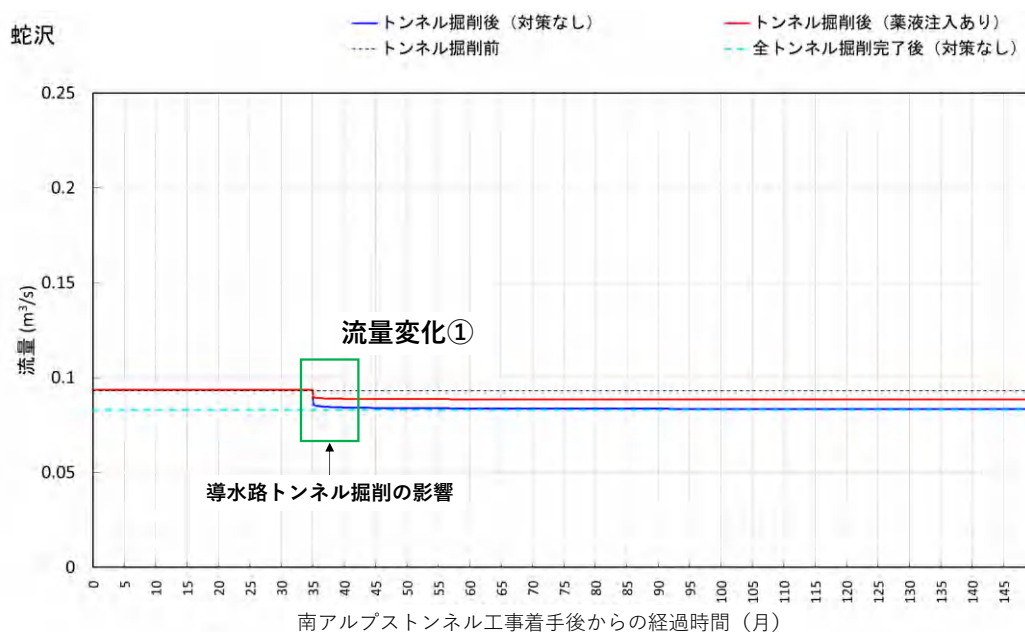


図 4 9 トンネル工事の順序を考慮した沢の流量変化（蛇沢）

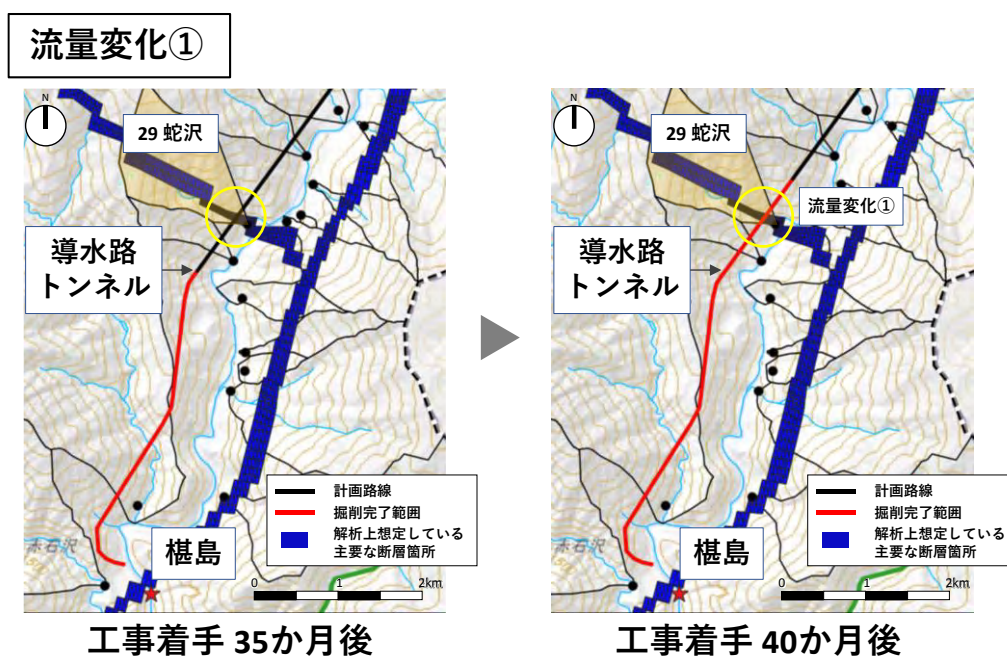
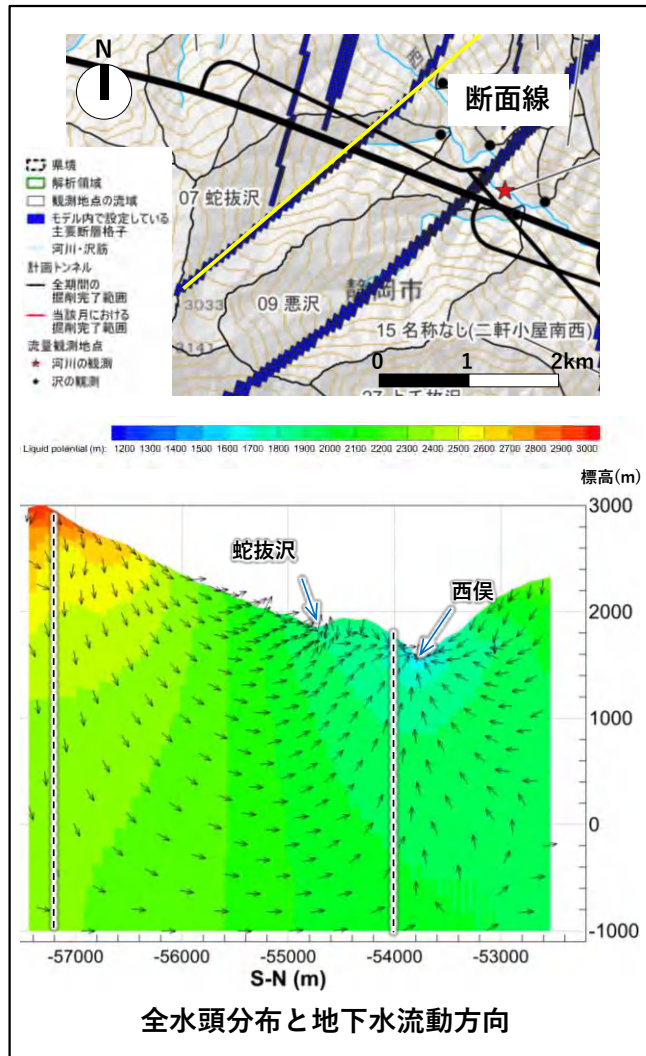


図 5 0 南アルプストンネル工事着手後のトンネル掘削の進行状況（蛇沢周辺：流量変化①）

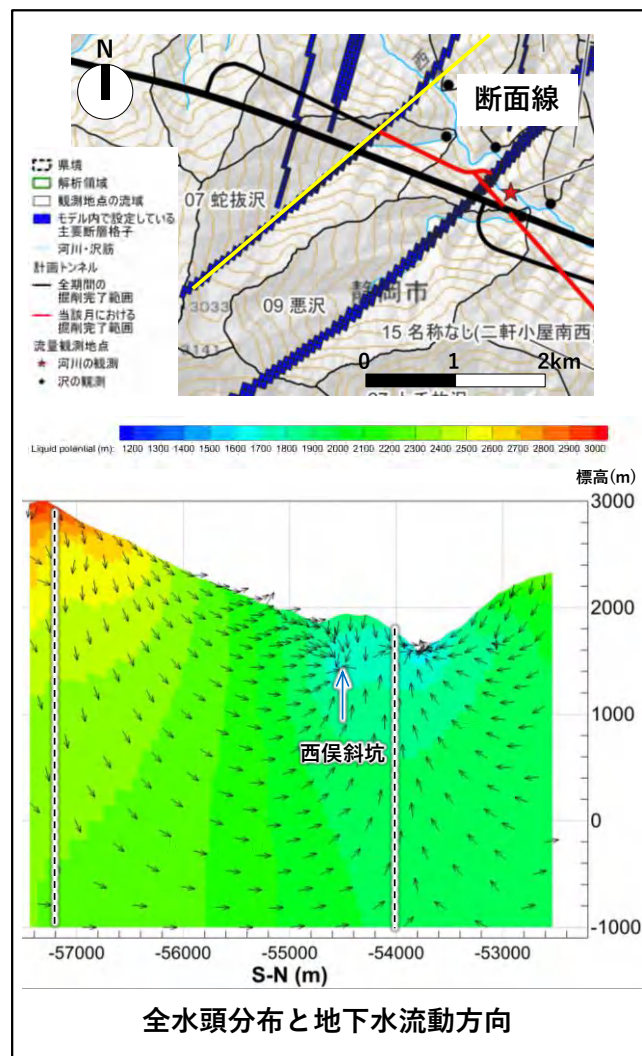
○掘削進行に伴う蛇抜沢周辺の全水頭分布の変化

- ・蛇抜沢流域における主要な断層のひとつに着目し、主要な断層を掘削した際の全水頭分布・地下水流動方向の変化を確認しました（図5 1）。
- ・まず、西俣斜坑が主要な断層を掘削した際に、西俣斜坑周辺においてトンネルへ引き込まれる地下水の流れが生じ、断層の地表部では地下水流動方向が地下方向へ変化しています。その後、先進坑・本坑が主要な断層を掘削した際に、先進坑・本坑周辺においてトンネルへ引き込まれる地下水の流れが生じ、断層の地表部では、更に、地下水流動方向が地下方向へ変化しています。
- ・トンネル掘削の進行に伴い、主要な断層をトンネルが掘削するたびに、地表湧出量が減少し、その減少に応じた沢の流量減少が生じるものと考えられます。

トンネル掘削前



トンネル掘削40か月後



トンネル掘削90か月後

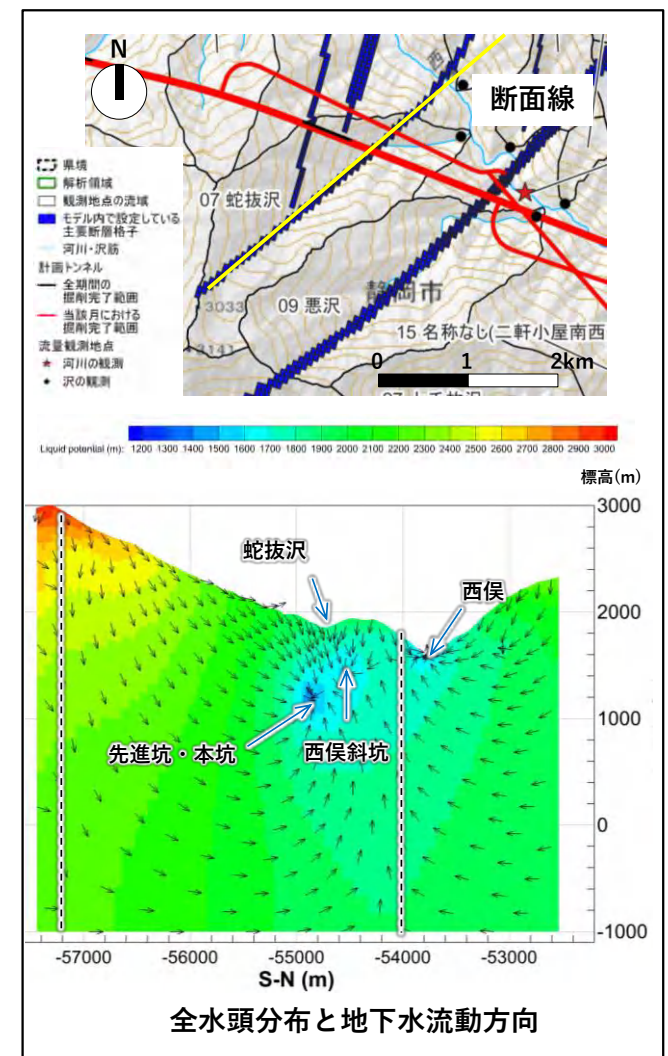


図 5 1 掘削進行に伴う蛇抜沢周辺の全水頭分布の変化

○トンネル工事の順序を考慮したトンネル掘削に伴う沢の流量変化のまとめ

- ・各沢について流量変化を及ぼす可能性のあるトンネルと解析上想定された沢の流量変化が生じる時期をまとめ、表4にお示しします。

表4 流量変化を及ぼす可能性のあるトンネルと解析上想定された沢の流量変化が生じる時期

沢の名称	流量変化を及ぼす可能性のあるトンネルと解析上想定された沢の流量変化が生じる時期						
	工事着手後 10～15 カ月	工事着手後 15～20 カ月	工事着手後 20～25 カ月	工事着手後 35～40 カ月	工事着手後 60～70 カ月	工事着手後 75～85 カ月	工事着手後 80～90 か月
07 蛇抜沢	—	—	西俣斜坑	西俣斜坑	—	—	先進坑・本坑
09 悪沢	工事用道路 トンネル	—	—	—	先進坑・本坑	—	—
13 ジャガ沢	—	—	—	—	—	先進坑・本坑	—
14 流沢	—	—	—	—	—	先進坑・本坑	—
15 名称なし (二軒小屋南西)	—	工事用道路 トンネル	—	—	—	—	—
17 スリバチ沢	千石斜坑	—	—	—	—	先進坑・本坑	—
29 蛇沢	—	—	—	導水路トンネル	—	—	—

- ・トンネル工事の順序を考慮し、トンネル掘削に伴う沢の流量変化を解析することにより、“流域に主要な断層を含む沢のうち、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢において流量減少の傾向がみられる“ということに加え、計算上、それぞれの沢の流量に影響を及ぼす可能性のある具体的なトンネルや沢の流量変化が生じる時期についても明らかになりました。なお、今回の解析において、トンネル掘削に伴う沢の流量変化が落ち着いた段階での沢の流量は、ア. に示した計画しているすべてのトンネル掘削が完了した段階での沢の流量に収れんしています。
- ・今後、モニタリングを実施し、環境保全措置を検討するうえでは、トンネル工事の順序を考慮したトンネル掘削に伴う沢の流量変化の解析結果を参考にしながら、具体的な検討を行ってまいります。トンネル掘削に伴う沢の流量変化については、深部の地下水位低下の影響が地表面に現れるまでには、時間差を伴うことが考えられるため、モニタリングにおいては長い期間の時間的変化にも留意しながら実施します。

d) 上流域モデルでの解析結果から得られた知見

・ 沢の流量減少の観点で、上流域モデルの解析結果から得られた知見は以下の通りです。なお、解析結果には不確実性が伴うことに留意する必要があります。

― 流域に主要な断層を含む沢のうち、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢において時間とともに流量が減少する傾向が想定され、このような沢では、

・ 伏流延長の増加や生息場の質や量の変化を通じて、魚類、底生動物、生育環境が河川水辺と関係がある植物など、沢水に依存する種の生息・生育状況に影響を与える可能性⁶があるため、注意が必要である（各沢における沢水に依存する重要種の生息・生育状況の調査結果は図52の通り）。

・ また、水際の水位が低下することにより、河道内や河岸に湧出する湧水量の減少、河岸や窪地の湿地の乾燥を通じて、水生生物や河岸周辺の陸生生物の生息状況、植生に影響を与える可能性があるため、注意が必要である。

（上流域モデルでは、流域に主要な断層を含む沢のうち、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢において、流量が減少する傾向⁷がみられたが、その他の沢については流量減少の傾向はみられなかった）。

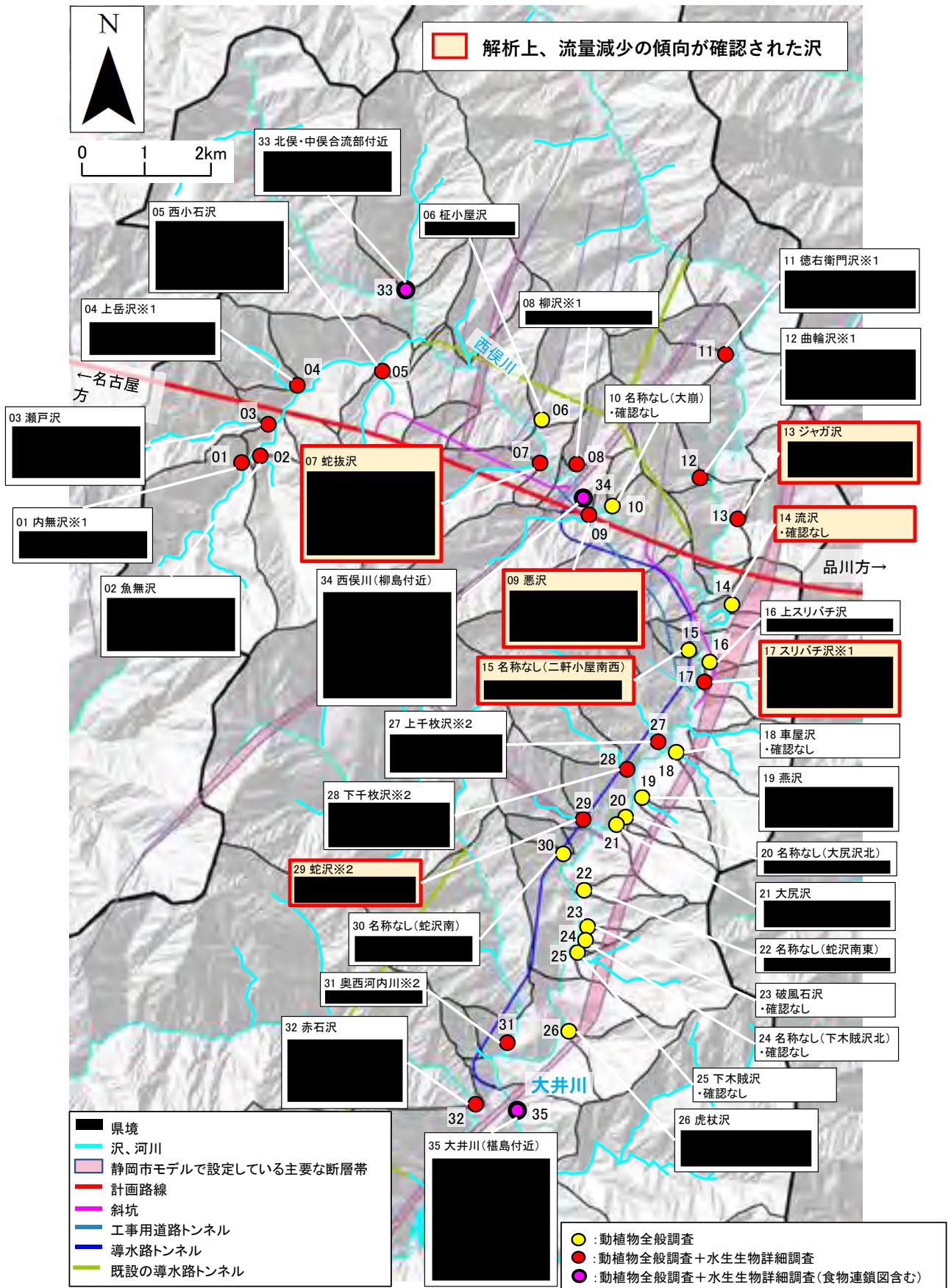
― 沢の流域に対して断層が占める割合が大きくトンネル直上に位置する沢では、降水量が少ない時期において上流から下流にかけて地表水流量が大幅に減少するような変化がみられたため、このような沢は特に注意が必要である（上流域モデルでは、流量減少の傾向が確認された沢のうち、流沢は、降水量が少ない時期において、上流から下流にかけて地表水流量が大幅に減少するような変化がみられたが、その他の沢では、そのような変化はみられていない）。

― また、断層とトンネルが交差する箇所への薬液注入は、計算上は沢の流量減少を低減する効果が期待できる。ただし、今回の解析結果は、前提を置いた計算であるため、結果には不確実性が伴うことに留意する必要がある。

― それぞれの沢の流量に影響を及ぼす可能性のある具体的なトンネルや沢の流量変化が生じる時期が明らかになり、また、トンネル掘削に伴う沢の流量変化が落ち着いた段階での沢の流量は、すべてのトンネル掘削が完了した段階での沢の流量に収れんする。

⁶ 沢の水生生物等への影響予測について、個々の種に対する定量的な影響予測（存続可能性分析等）を実施するためには、種の年齢級区分、各年齢級の出生数、産卵数、生存率等のデータや、個体数の変化と流量等の変化との関連性等のデータを取得する必要があります。大井川上流域の沢において、これらのデータは現時点では取得されておらず、今後の調査によってもサンプル数に限界がある等、十分なデータを得られない可能性があります。また、トンネル掘削により、沢の流量や生物生息場等が変化した場合、時間的遅れを伴って生物の個体数、種数等に影響が生じる可能性があることから、まずは事前に変化する流量等に着目し、さらに流量などの影響を受けやすいと考えられる生物に着目してモニタリングを行うことで、迅速な保全措置の実施及び影響の最小化を目指すことを考えています。

⁷ トンネル掘削前流量の10%以上、流量減少が確認された沢を指す



注1) 本図には水生生物詳細調査地点のうち、工事排水放流先河川の downstream 地点(食物連鎖図作成地点を除く)の結果は記載していない。
 注2) No.1~33は沢部、No.34、35は河川部の地点となる。No.34、35については、環境影響評価において工事施工ヤード及びその周辺での調査として、動物(哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類、底生動物、真正クモ類、陸産貝類)、植物の調査を実施。
 注3) 確認種のうち、流量変化により影響を受ける可能性がある重要種を記載。

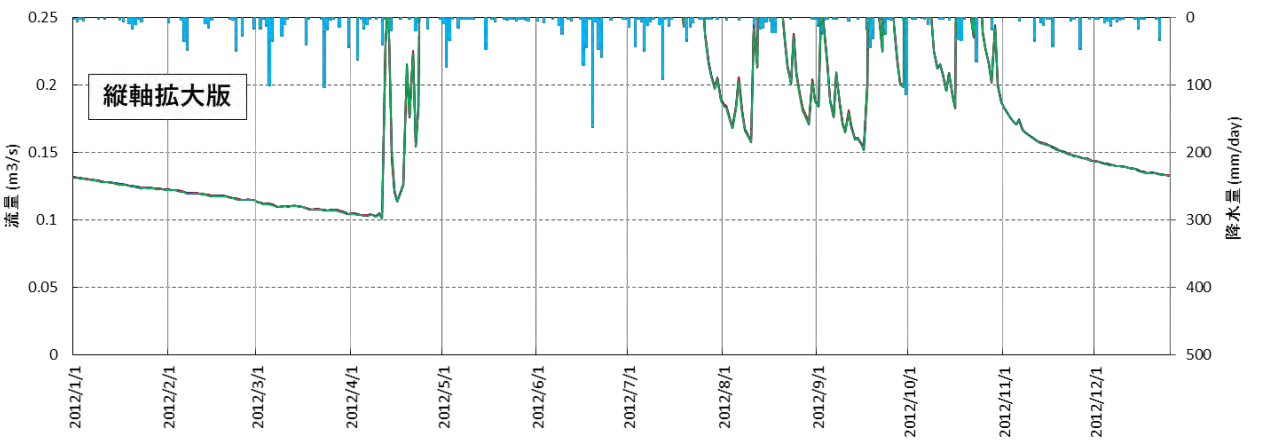
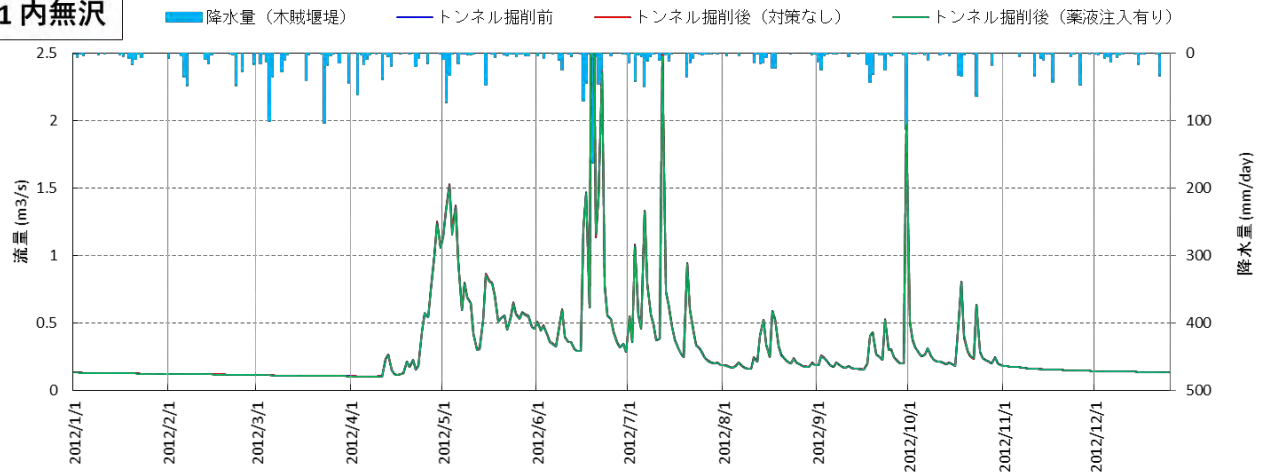
※1

※2

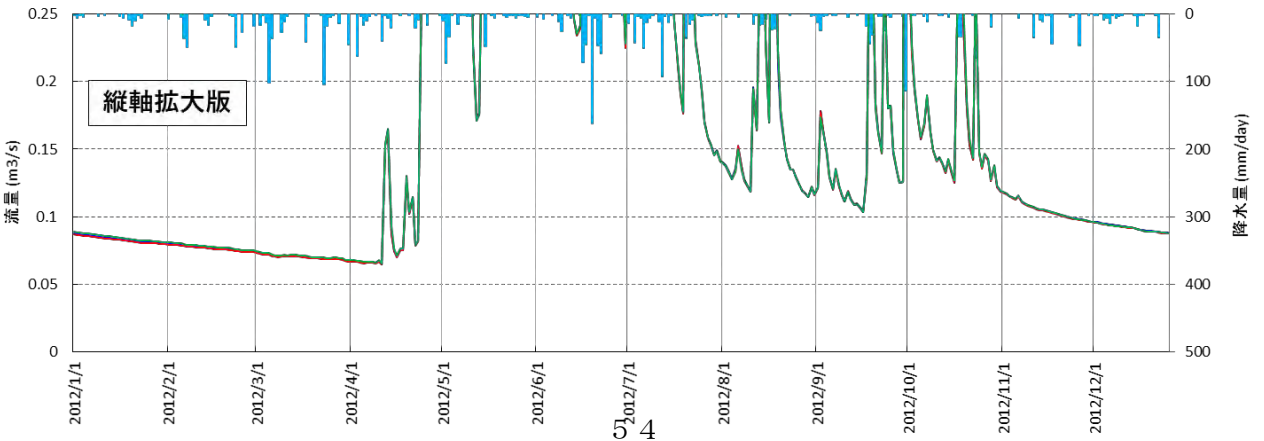
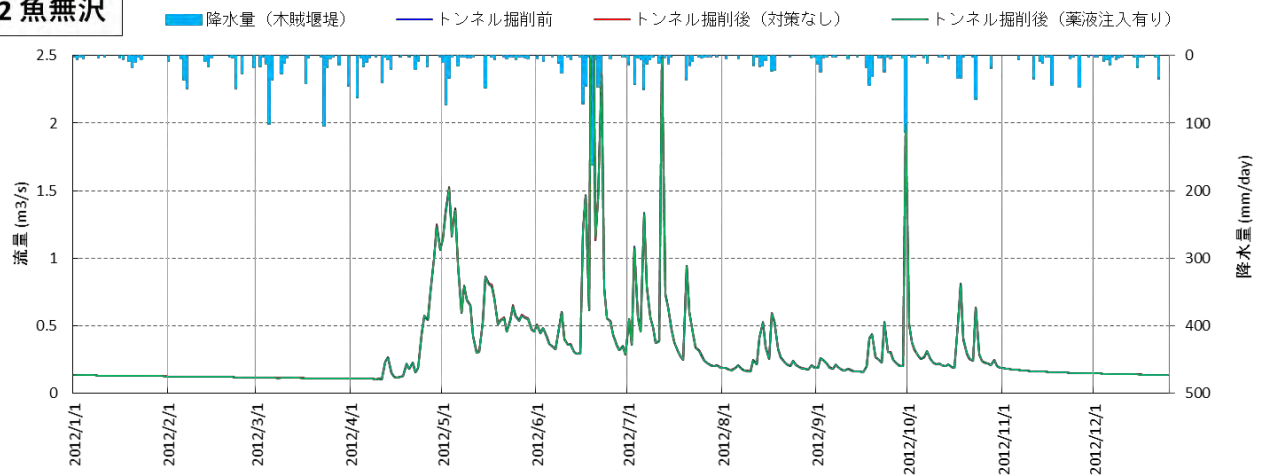
図52 各沢における沢水に依存する重要種の生息・生育状況の調査結果

【参考資料】非定常解析の結果一式（P 27～P 30に記載した沢を除く）

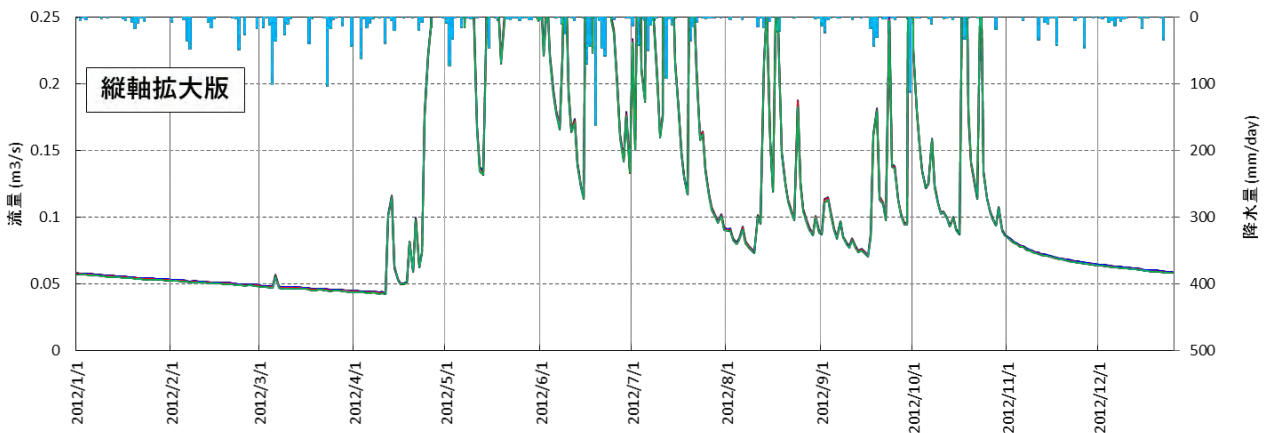
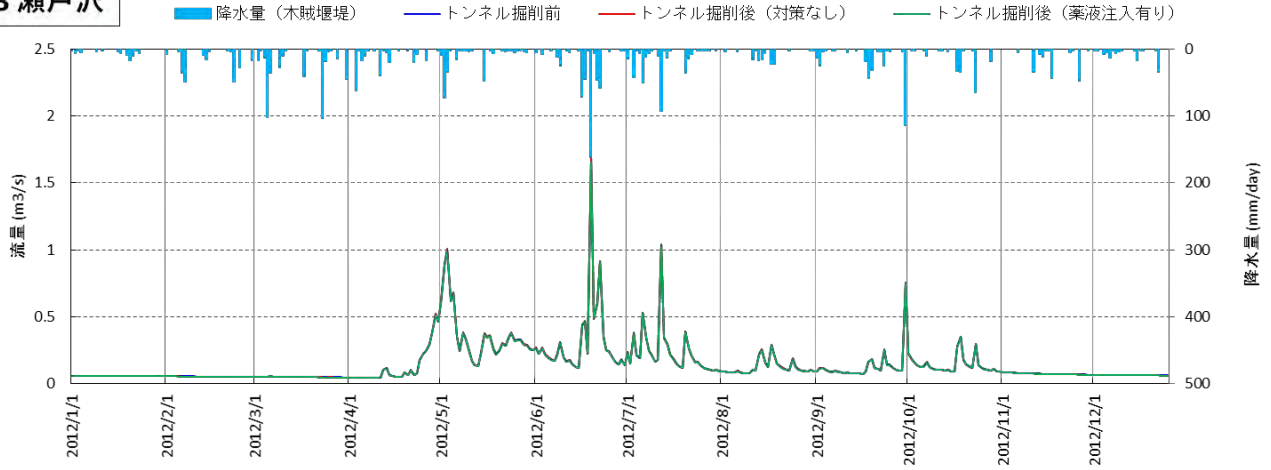
01 内無沢



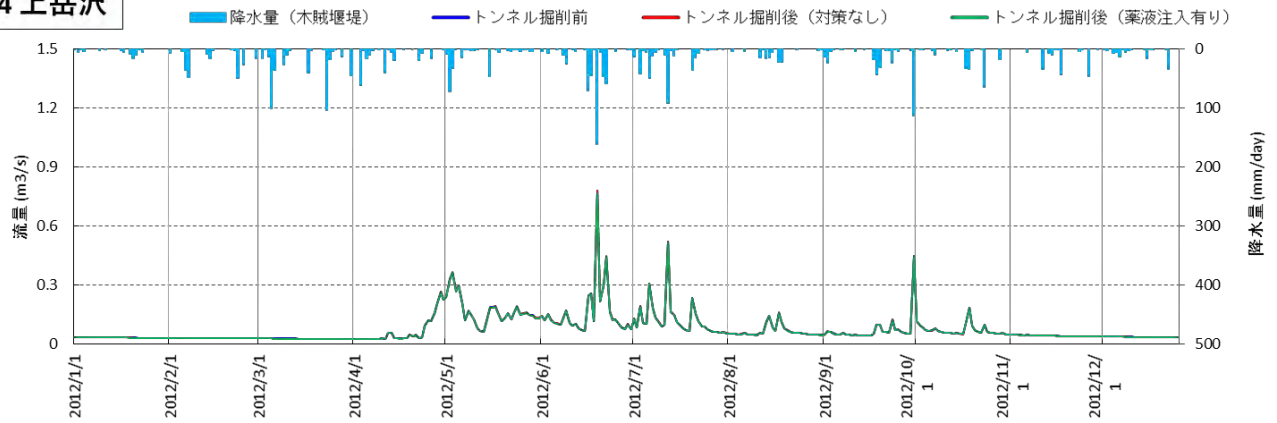
02 魚無沢



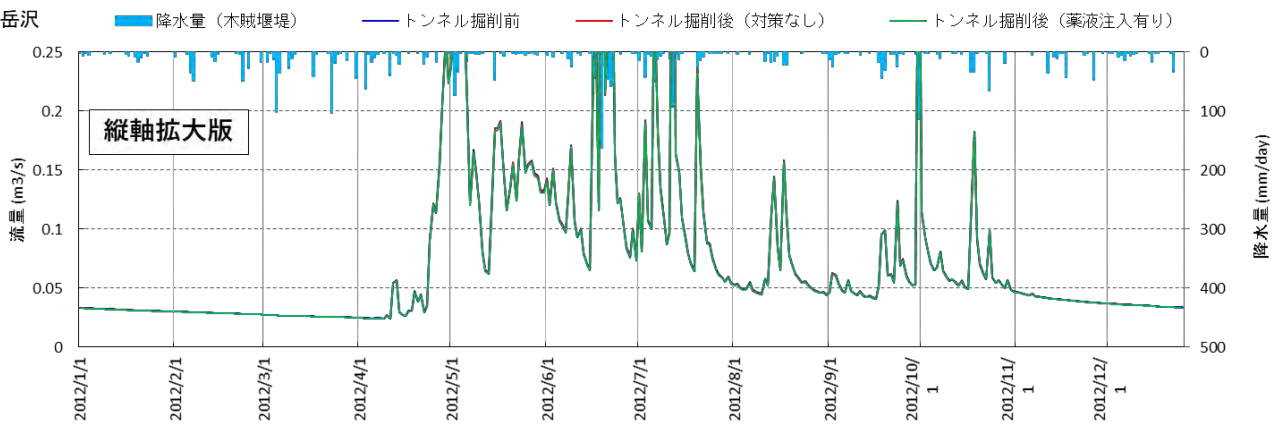
03 瀬戸沢



04 上岳沢

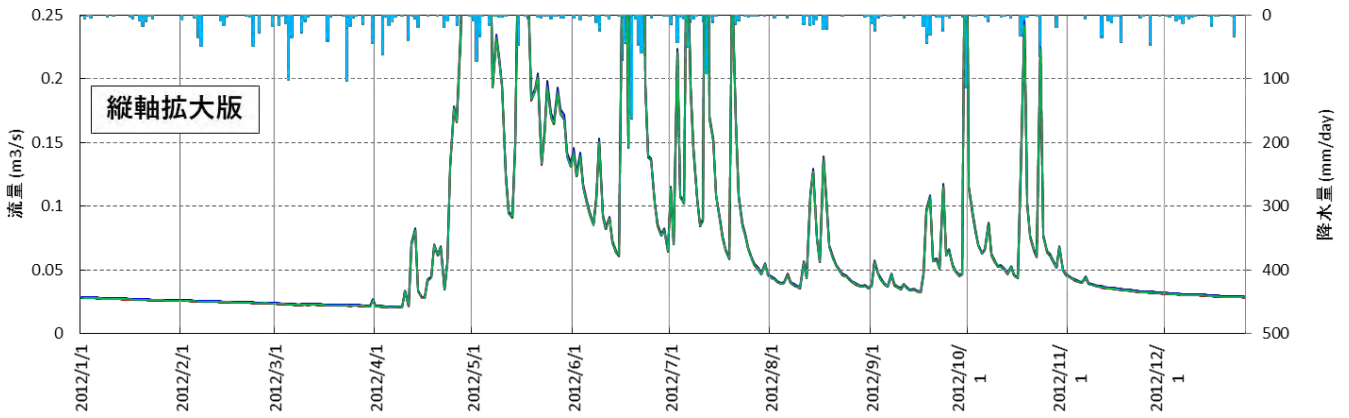
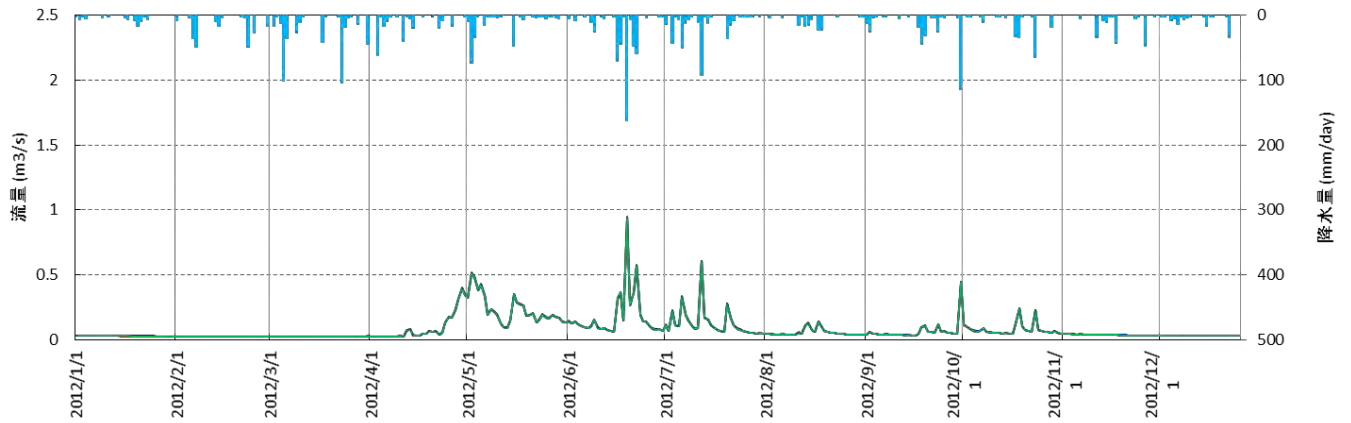


上岳沢



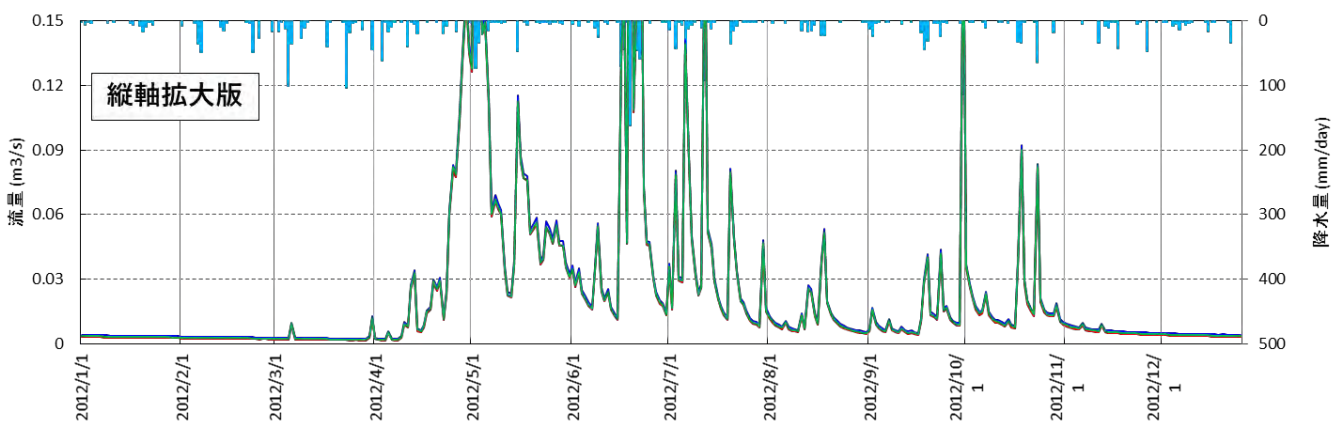
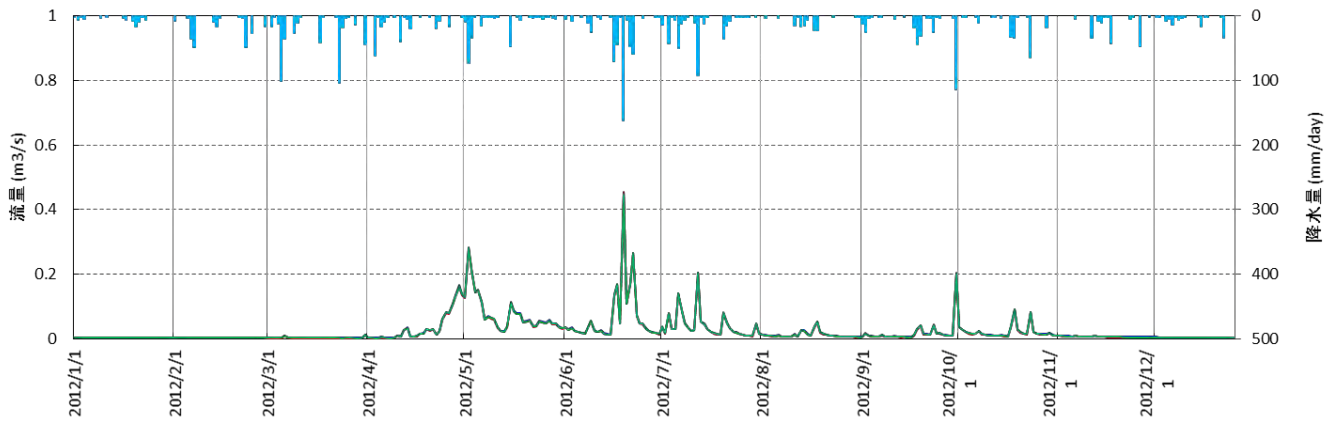
05 西小石沢

■ 降水量 (木賊堰堤) — トンネル掘削前 — トンネル掘削後 (対策なし) — トンネル掘削後 (薬液注入有り)



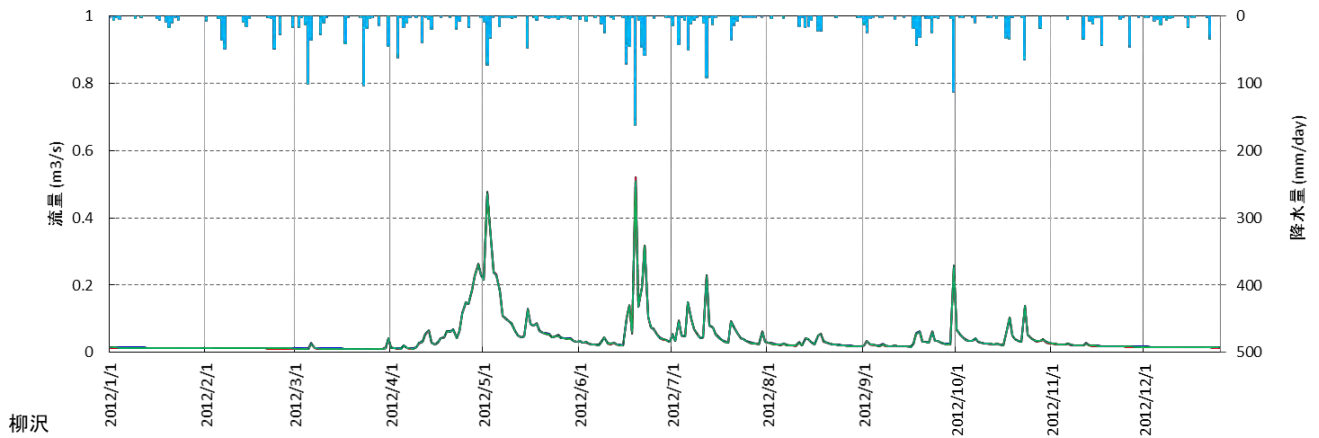
06 柵小屋沢

■ 降水量 (木賊堰堤) — トンネル掘削前 — トンネル掘削後 (対策なし) — トンネル掘削後 (薬液注入有り)

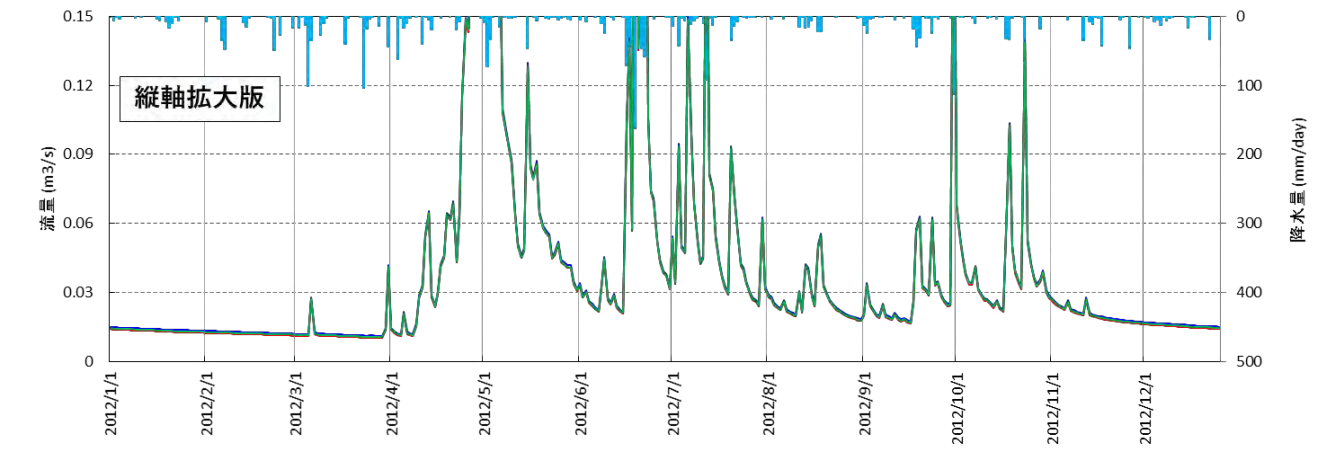


08 柳沢

■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)

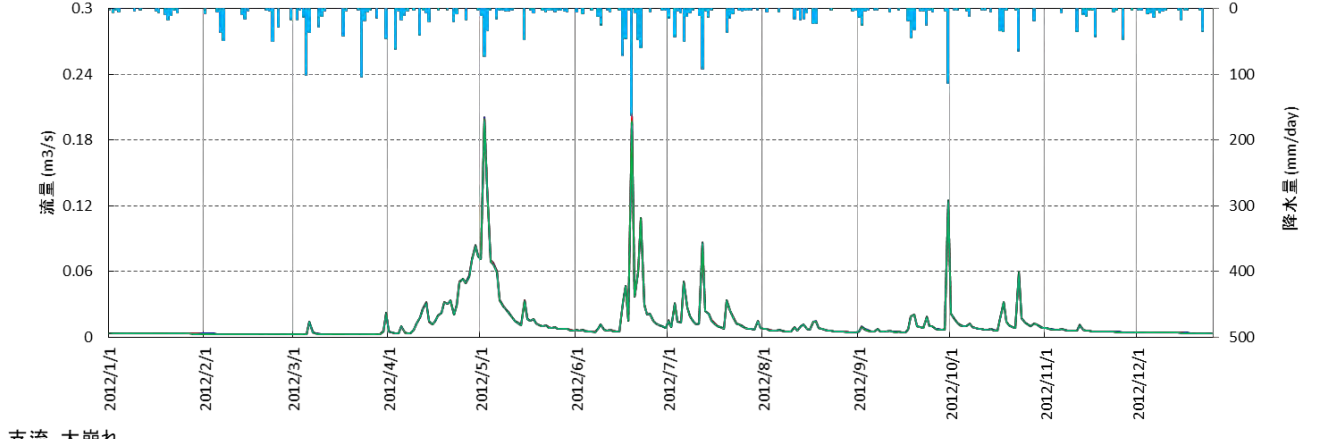


縦軸拡大版



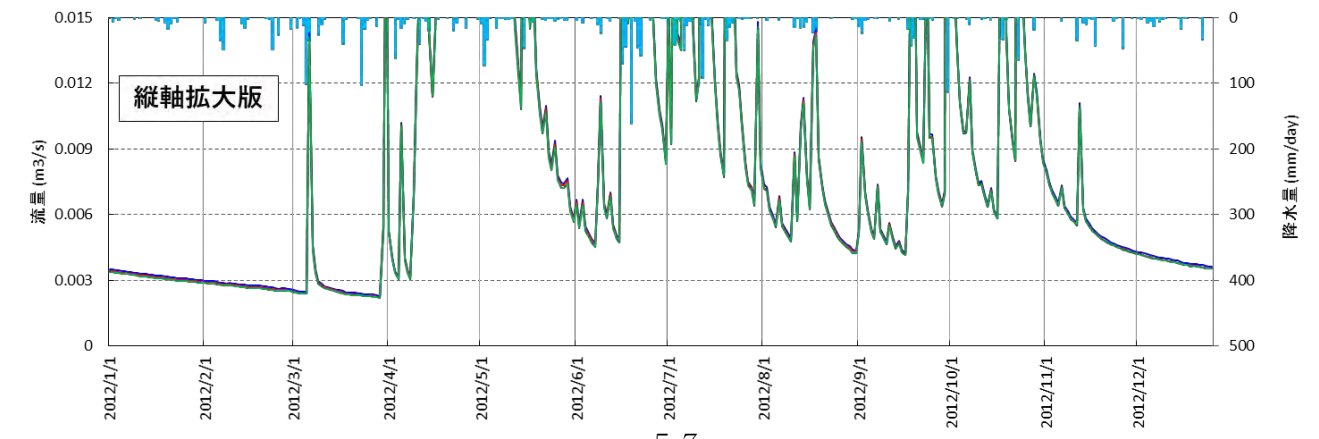
10 大崩

■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)

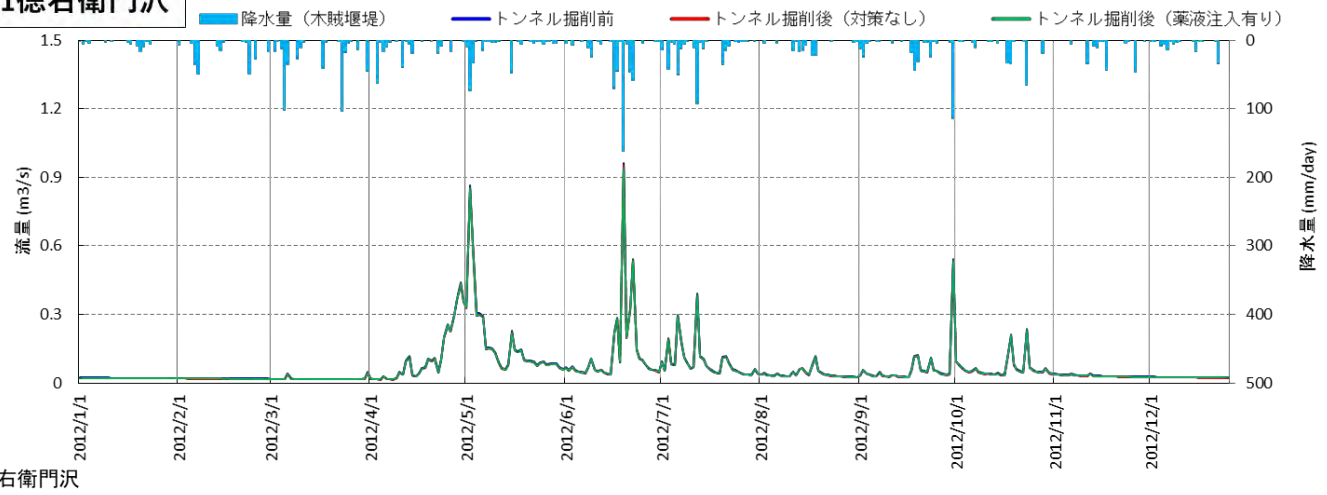


支流_大崩れ

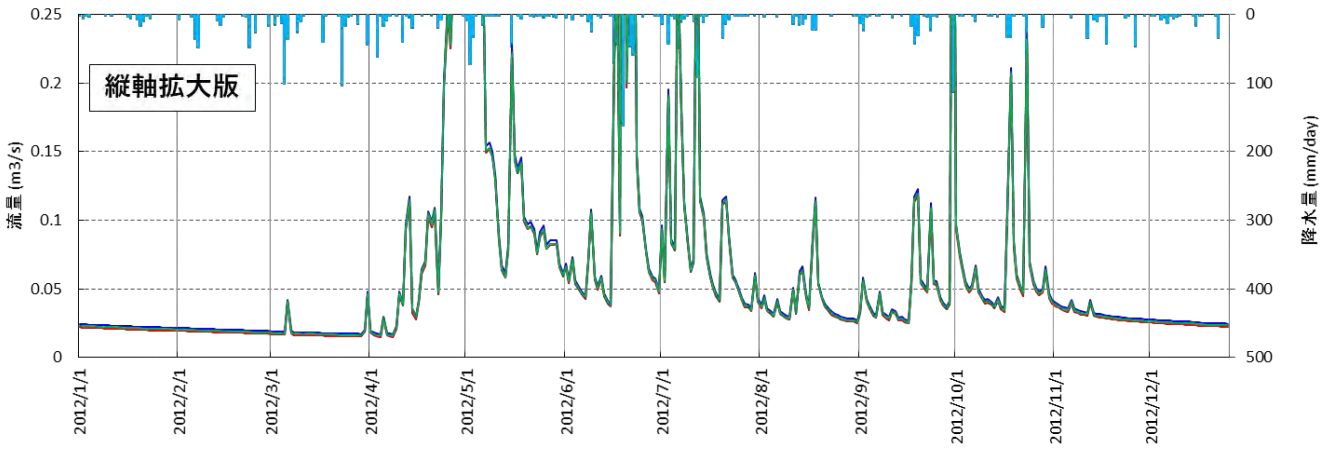
縦軸拡大版



11 徳右衛門沢

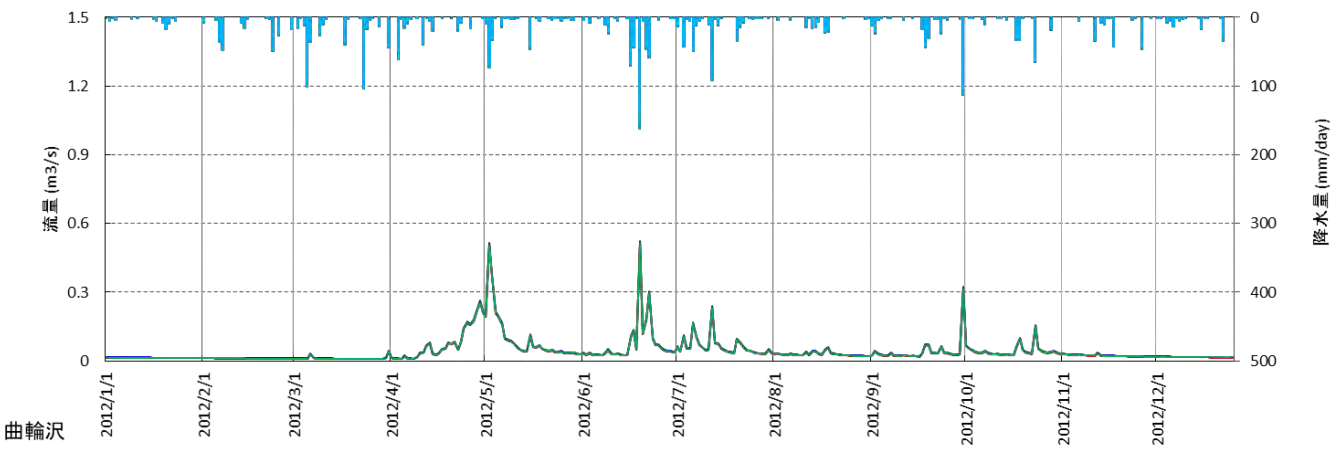


縦軸拡大版

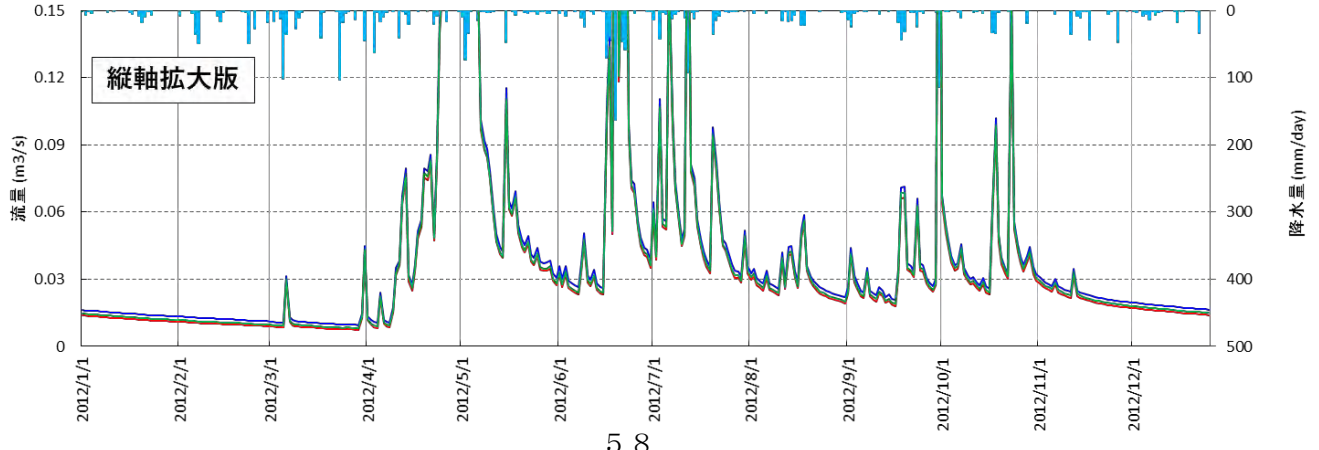


12 曲輪沢

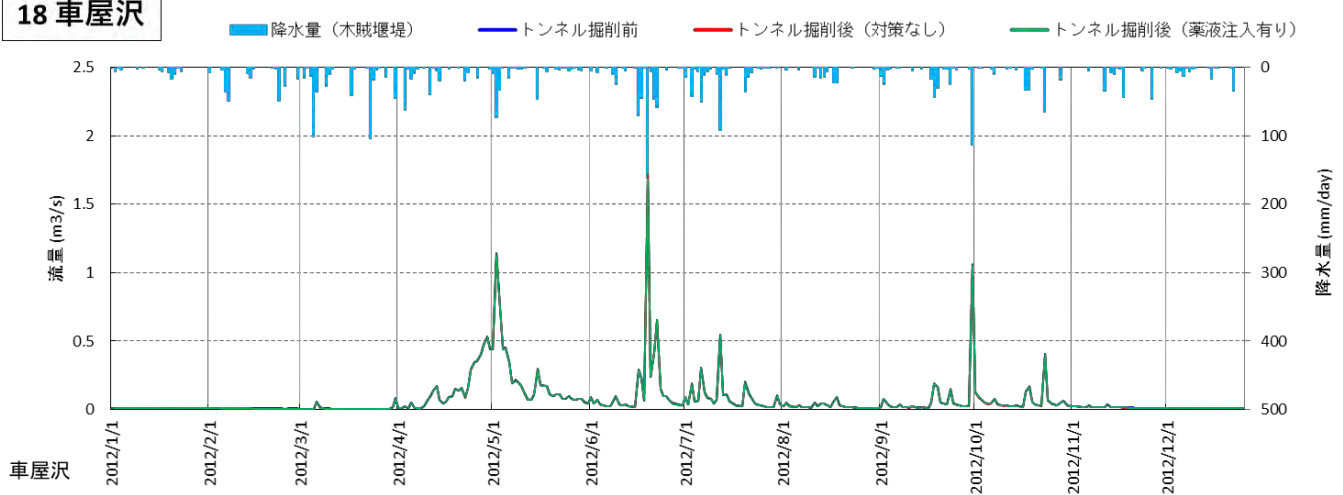
■ 降水量 (木賊堰堤)
 — トンネル掘削前
 — トンネル掘削後 (対策なし)
 — トンネル掘削後 (薬液注入有り)



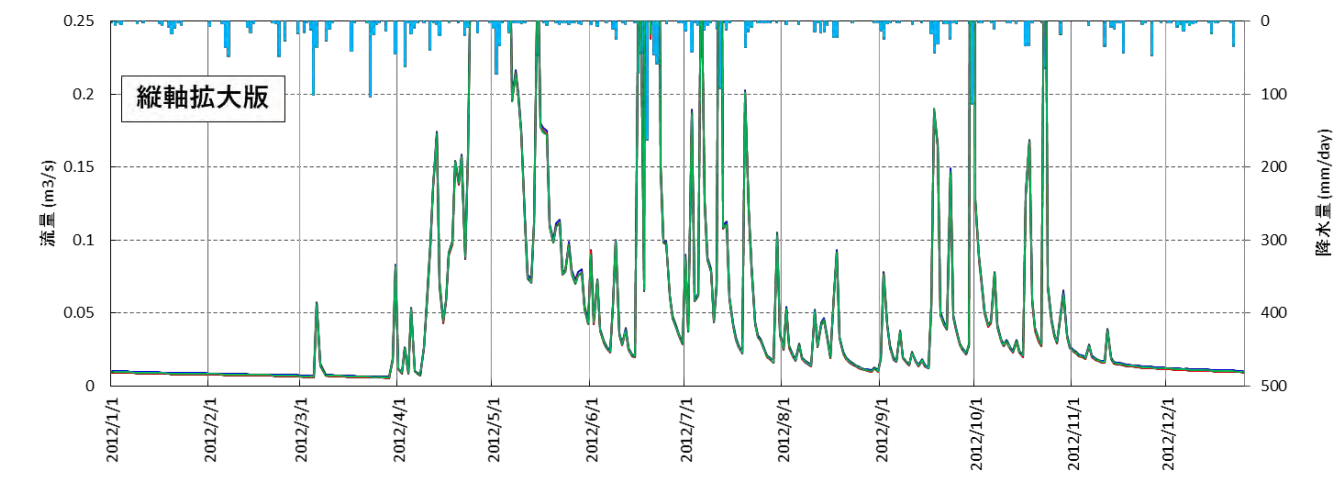
縦軸拡大版



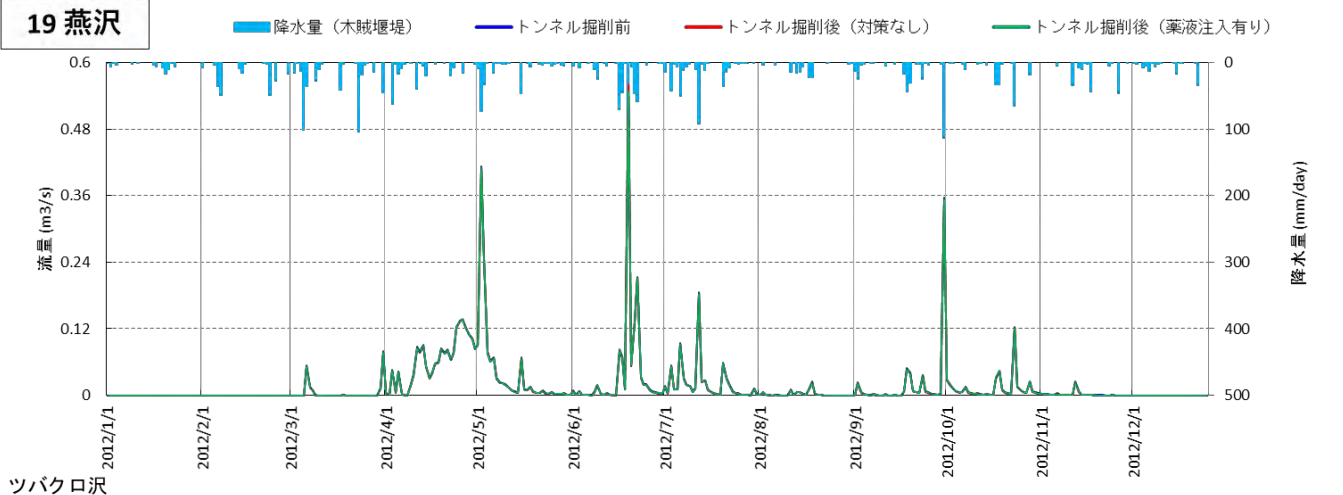
18 車屋沢



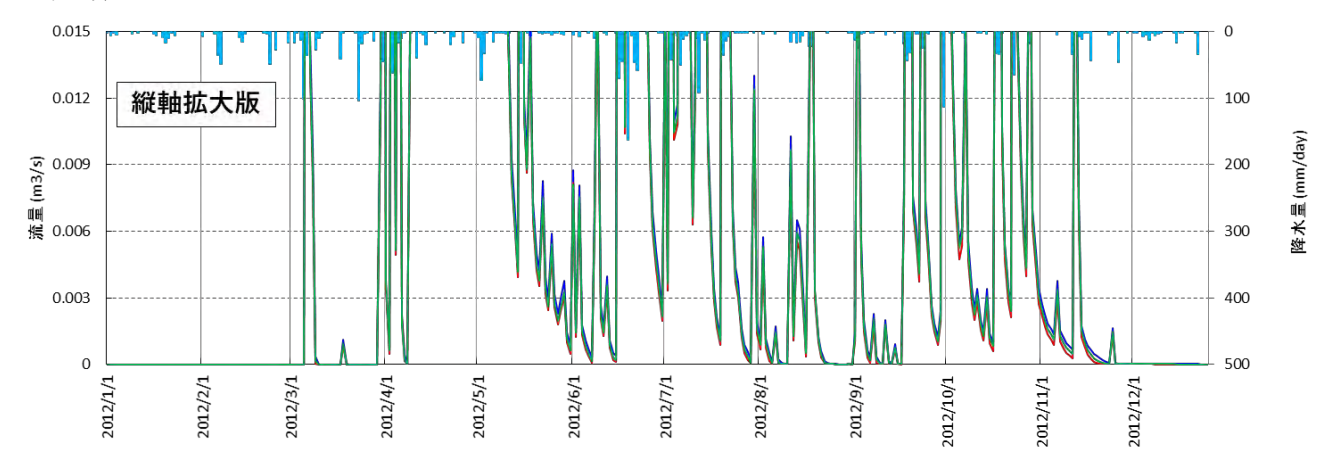
縦軸拡大版



19 燕沢

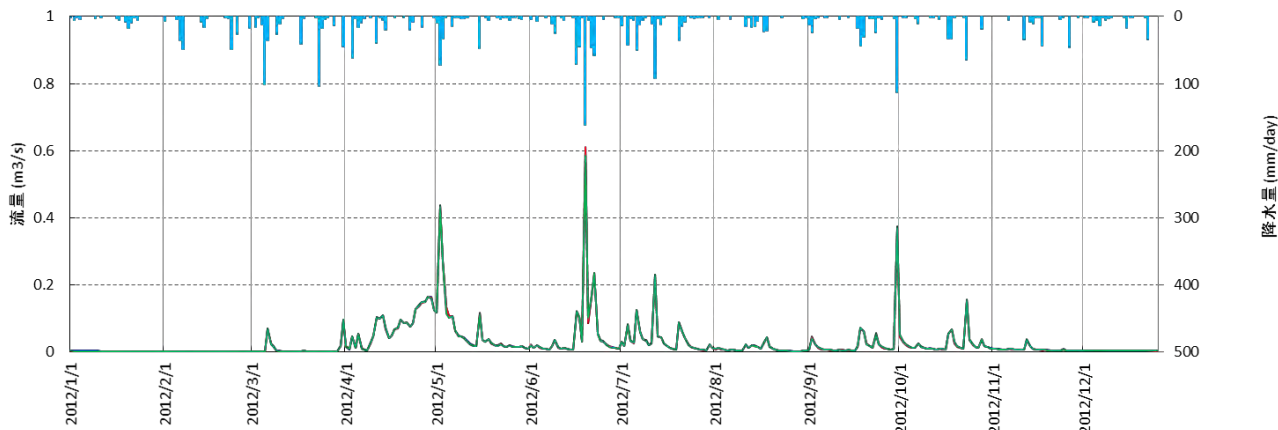


縦軸拡大版

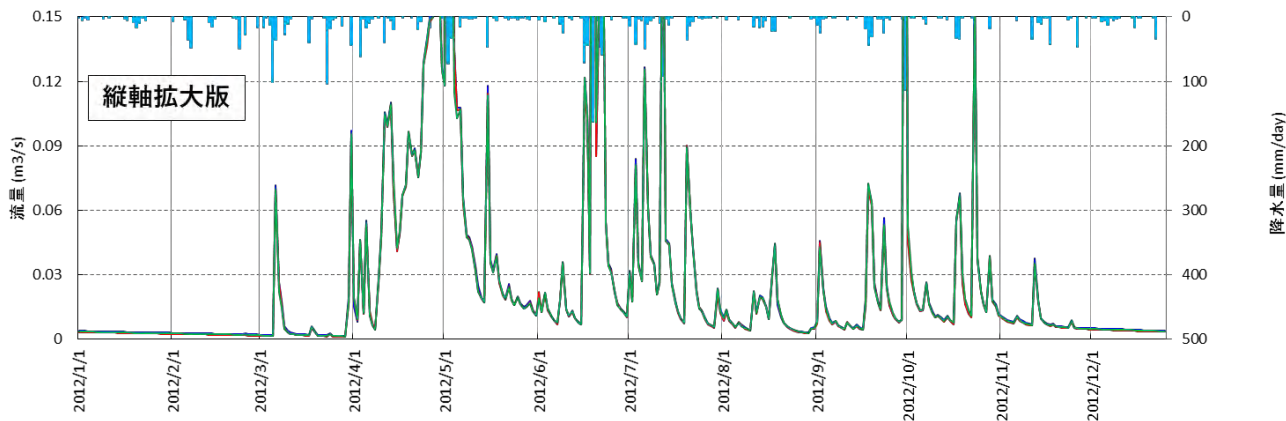


21 大尻沢

■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)

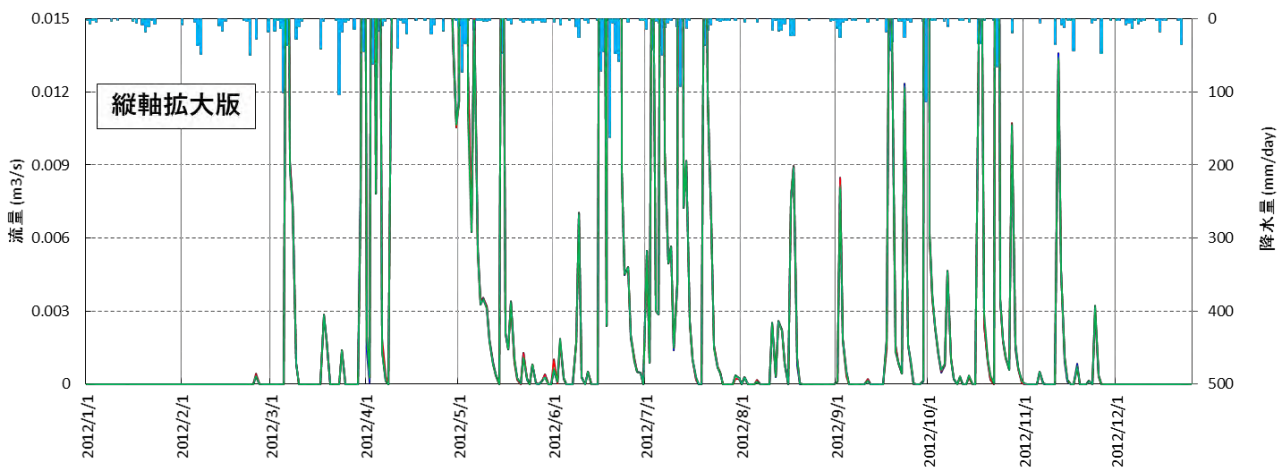
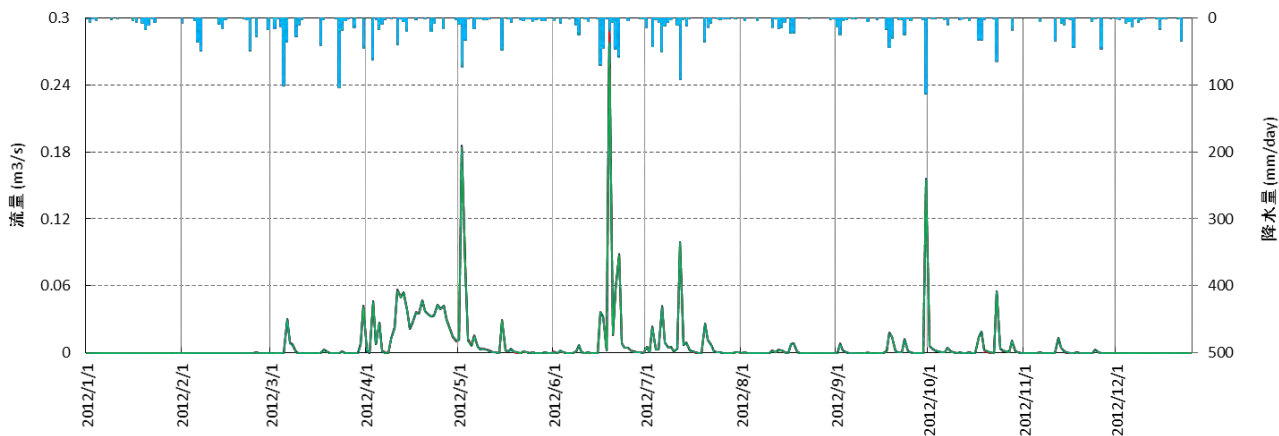


大尻沢



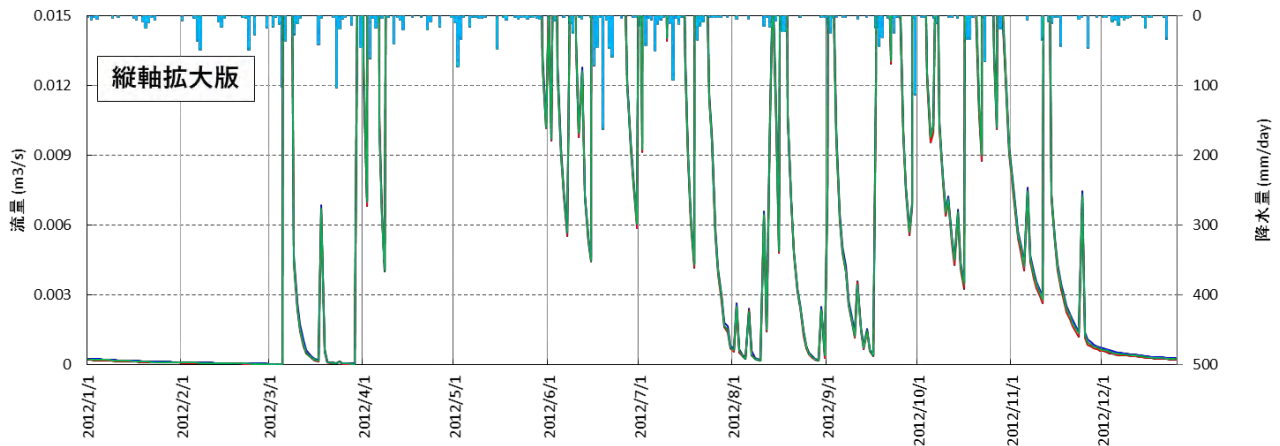
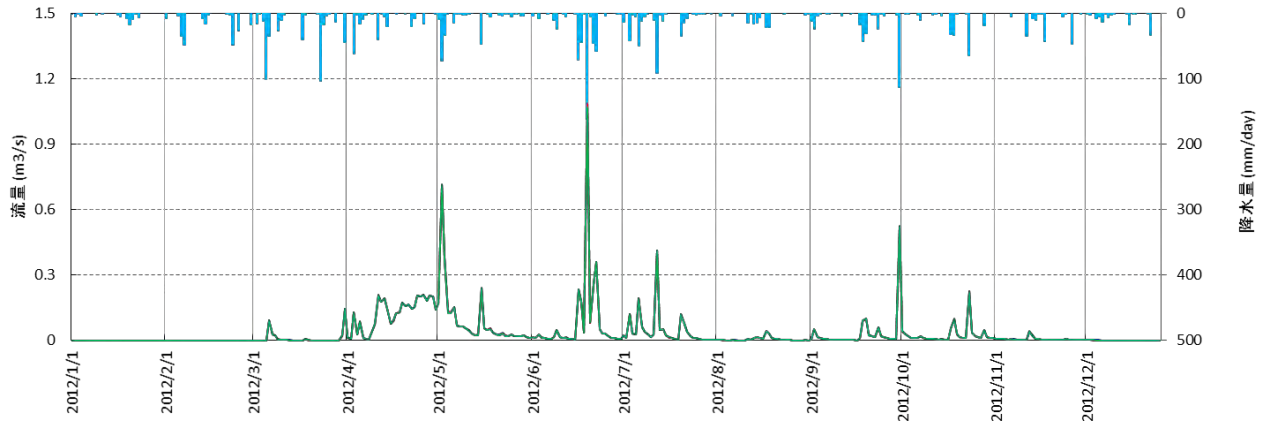
22 蛇沢南東の沢

■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)



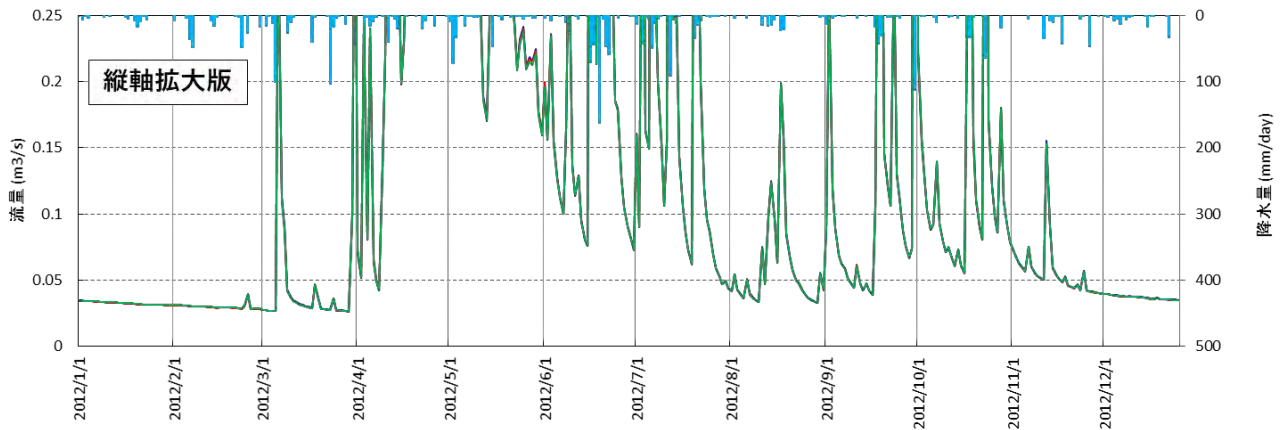
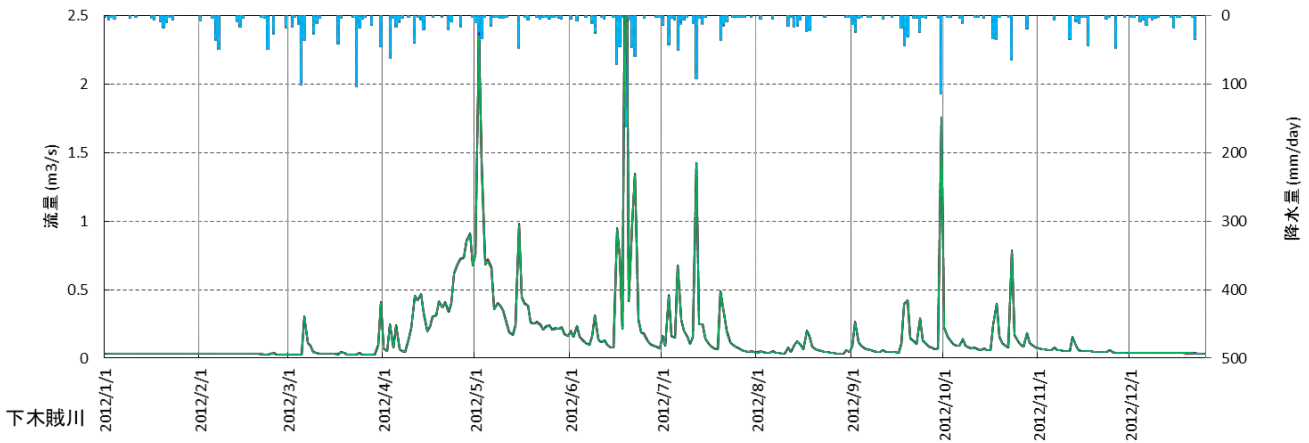
23 破風石沢

■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)



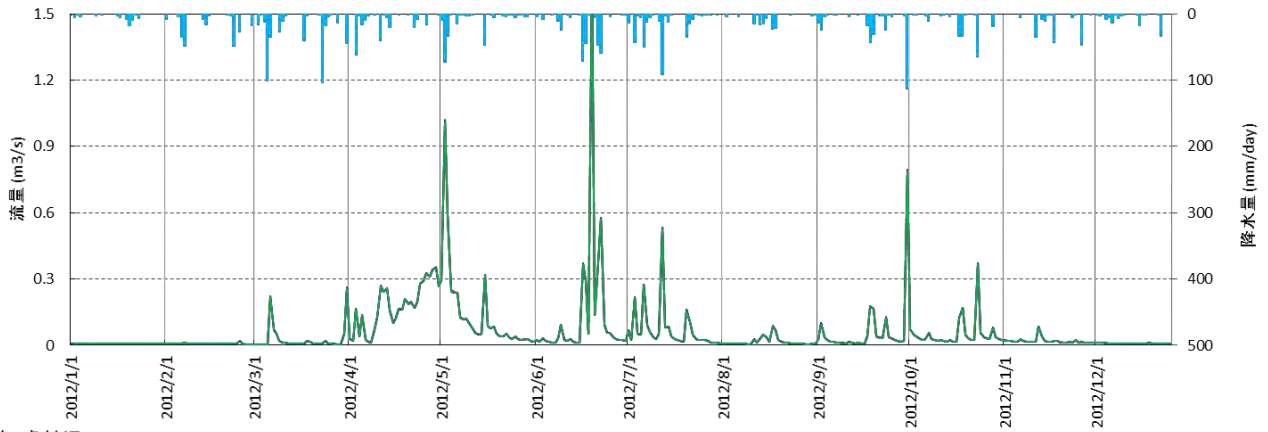
25 下木賊沢

■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)

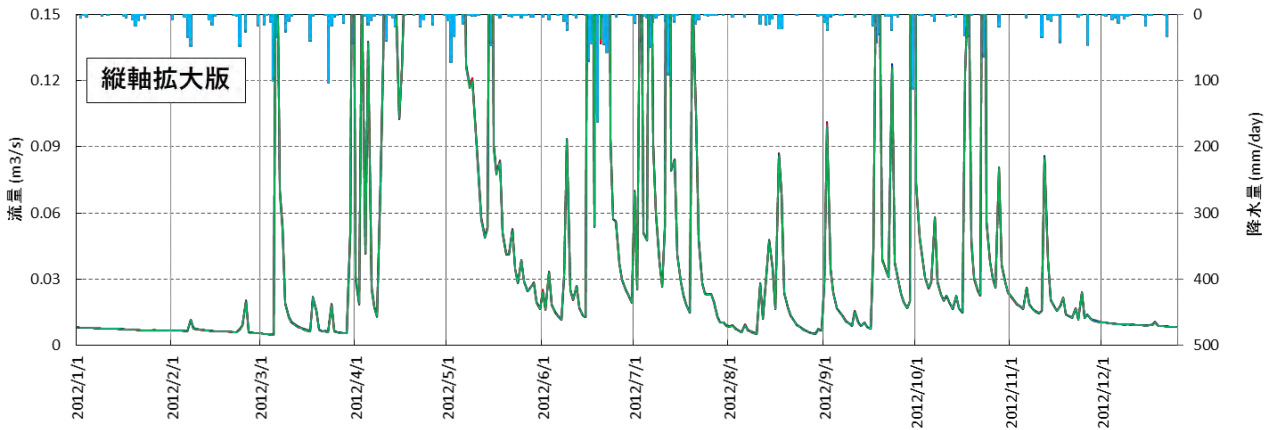


26 虎杖沢

■ 降水量 (木賊堰堤)
 — トンネル掘削前
 — トンネル掘削後 (対策なし)
 — トンネル掘削後 (薬液注入有り)

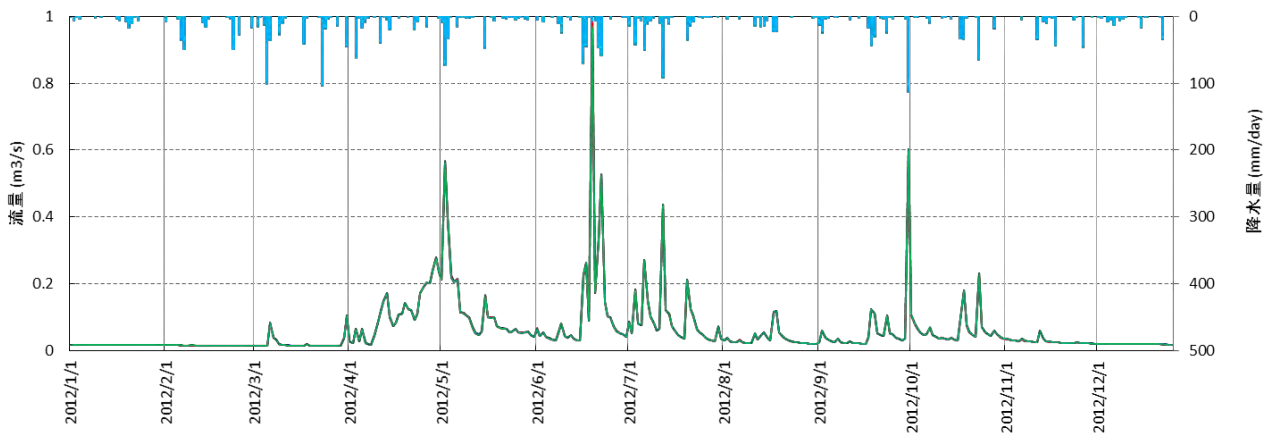


支流_虎杖沢

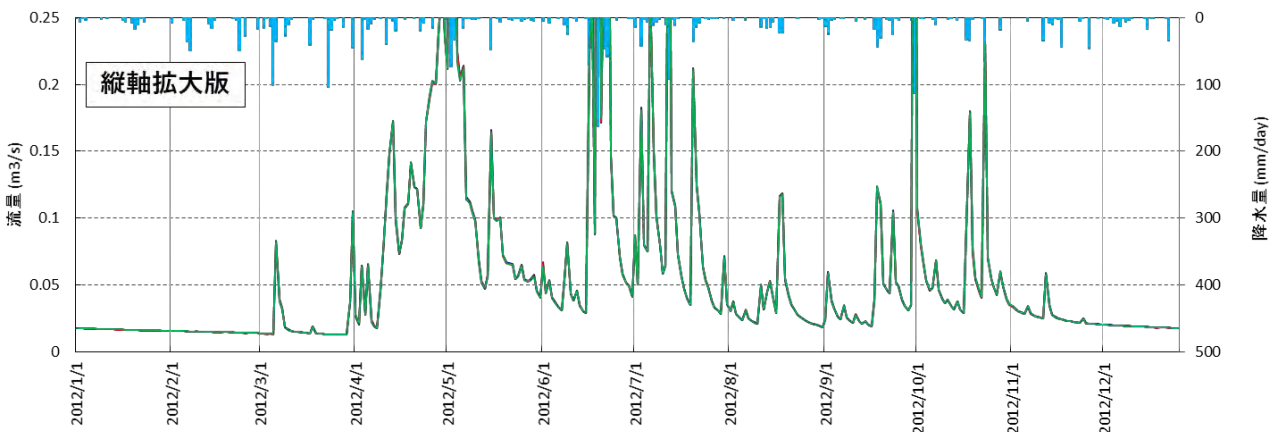


27 上千枚沢

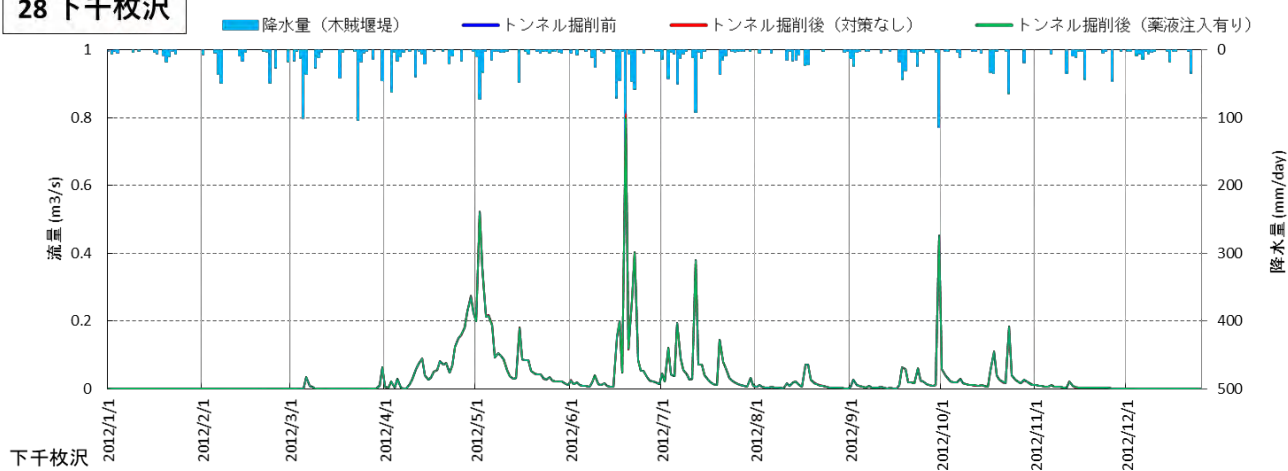
■ 降水量 (木賊堰堤)
 — トンネル掘削前
 — トンネル掘削後 (対策なし)
 — トンネル掘削後 (薬液注入有り)



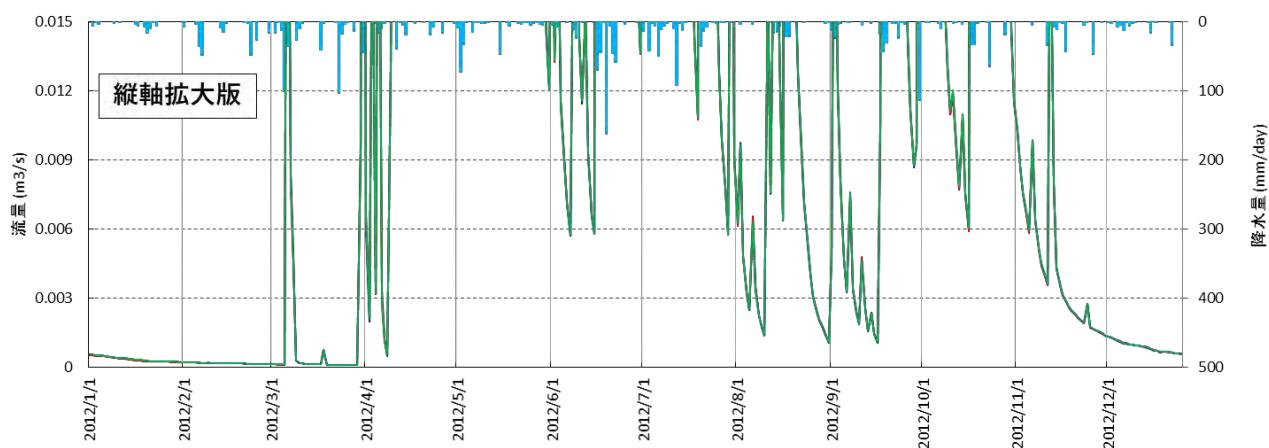
上千枚沢



28 下千枚沢

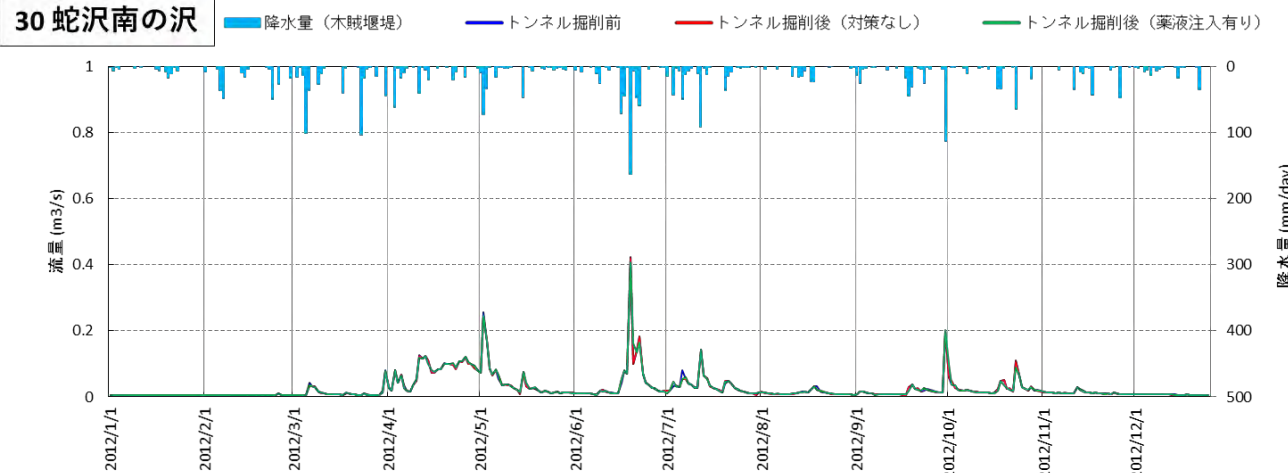


下千枚沢

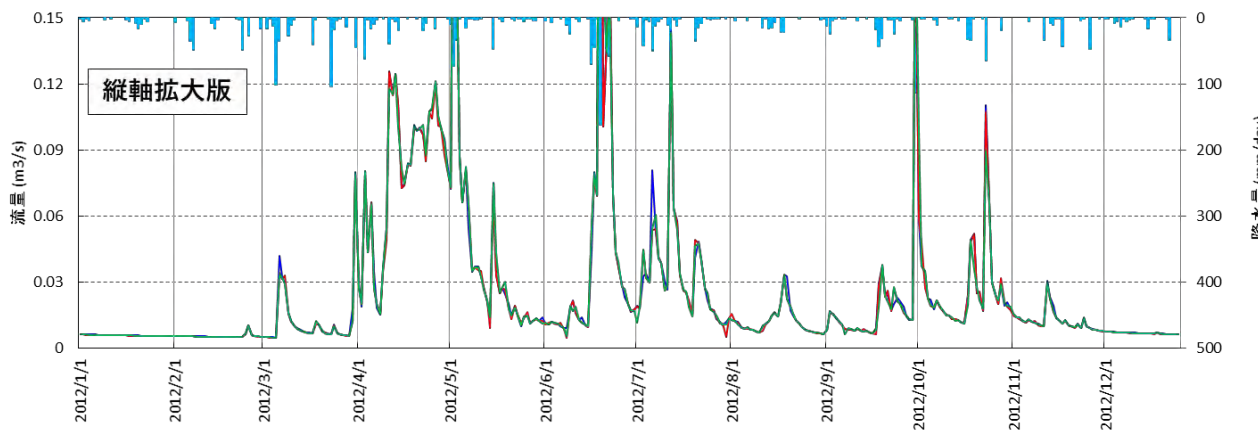


縦軸拡大版

30 蛇沢南の沢



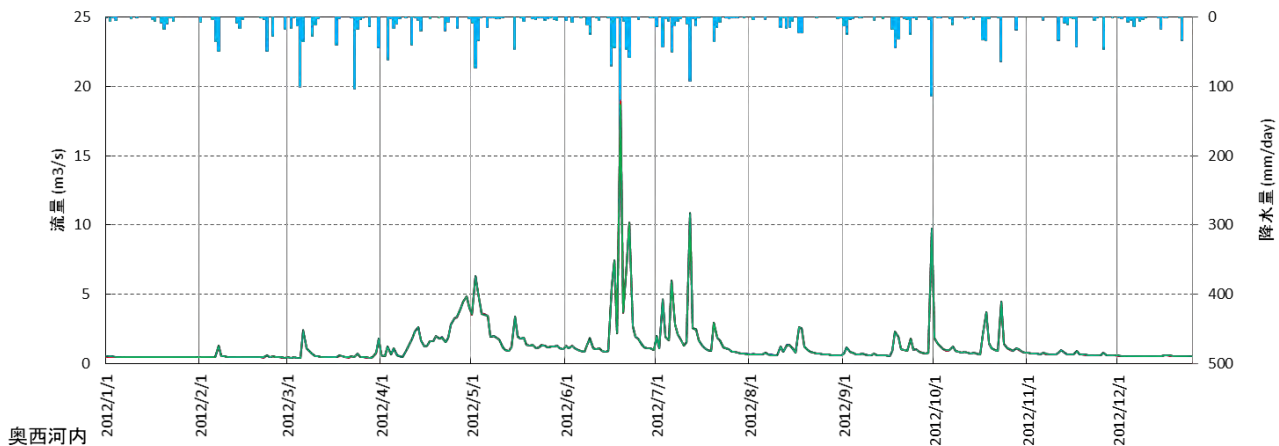
支流_蛇沢南



縦軸拡大版

31 奥西河内

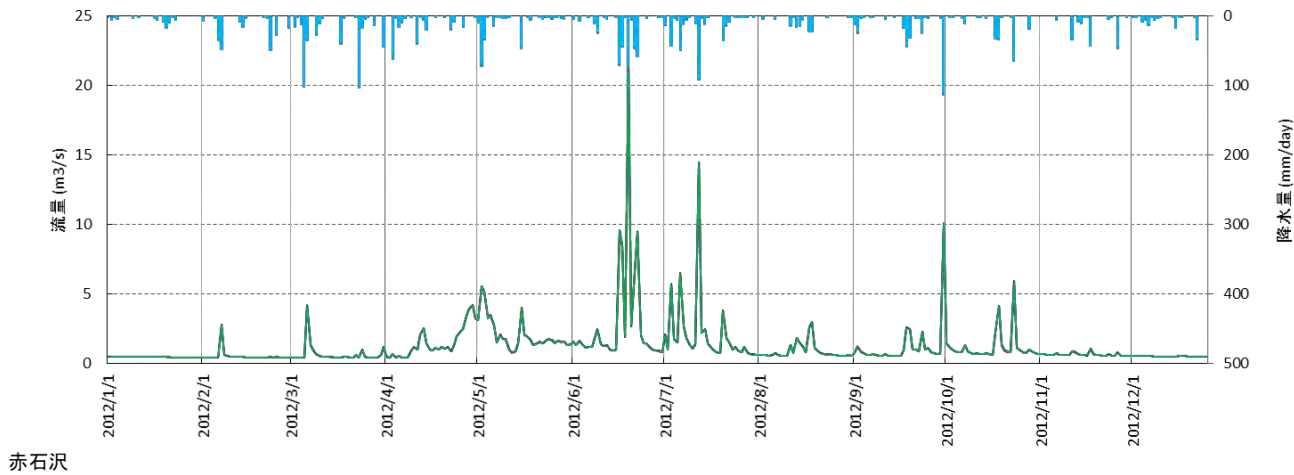
■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)



縦軸拡大版

32 赤石沢

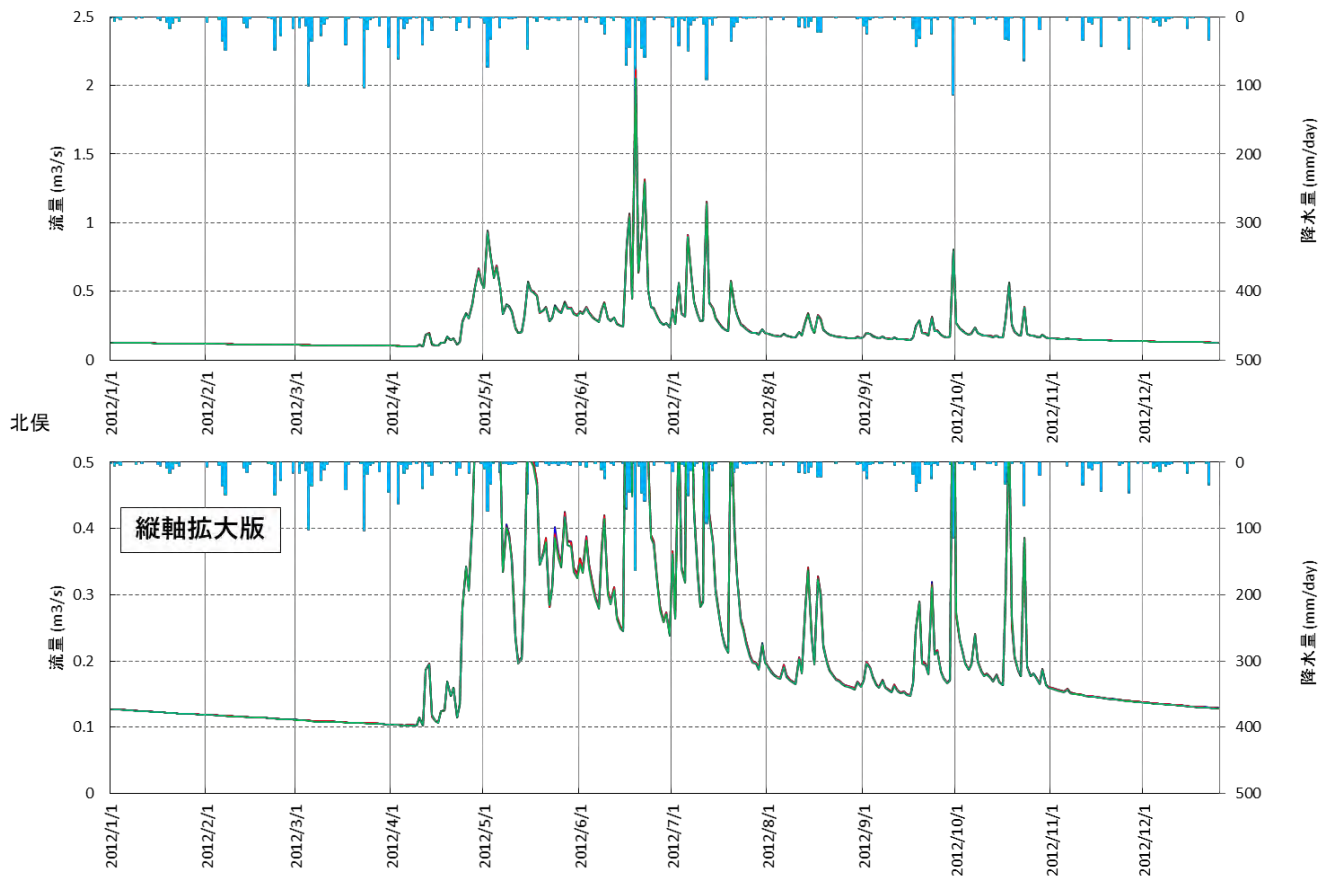
■ 降水量 (木賊堰堤) ■ トンネル掘削前 ■ トンネル掘削後 (対策なし) ■ トンネル掘削後 (薬液注入有り)



縦軸拡大版

33 北俣・中俣合流部付近

■ 降水量 (木絨堰堤)
 — トンネル掘削前
 — トンネル掘削後 (対策なし)
 — トンネル掘削後 (薬液注入有り)



②静岡県と静岡市の見解

- ・沢の水生生物等への影響の予測や評価については、静岡県、静岡市から、以下の見解が示されています（令和6年2月16日 第15回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会 資料1 P35 「4 報告書についての県、市の見解（案）の整理」より）。

【県の見解】

- ・沢の水生生物等への影響予測が行われていない
- ・生態系の損失に関する評価がされていない

【市の見解】

- ・沢の流量変化と水生生物への影響の相関関係を推定し、沢の流量変化による水生生物への影響を評価することが現実的
- ・「どの種がどの程度、影響を受けるか」の前に、どの範囲が影響するかの評価が必要

③静岡県と静岡市の見解を踏まえた対応方針

- ・上流域モデルによる解析結果により、トンネル掘削に伴い、地表水流量が極めて小さくなってしまう「範囲」を推定します。
- ・図53は、上流域モデルによる解析の結果、1年間のうち最も流末での流量が小さくなる日⁸におけるトンネル掘削に伴う地表水流量の変化を示しています。
- ・黄色で囲った範囲の一部では、トンネル掘削に伴い地表水流量が極めて小さくなっており、こうした解析結果を参考に、トンネル掘削に伴い水生生物や植生が影響を受ける可能性のある「範囲」を予測することを考えています。
- ・また、解析結果を参考にして予測した影響範囲と、「1）沢の上流域の調査及び生態系の推定」結果を重ね合わせ、トンネル掘削に伴う水生生物や植生への影響評価を更新することを考えています。

⁸ 2012年1月から2012年12月の間の日別のレーダー・アメダス解析雨量による実績降水量を用いて、上流域モデルによる解析を実施した結果、1年間のうち最も流末での流量が小さくなる日のことを指す。

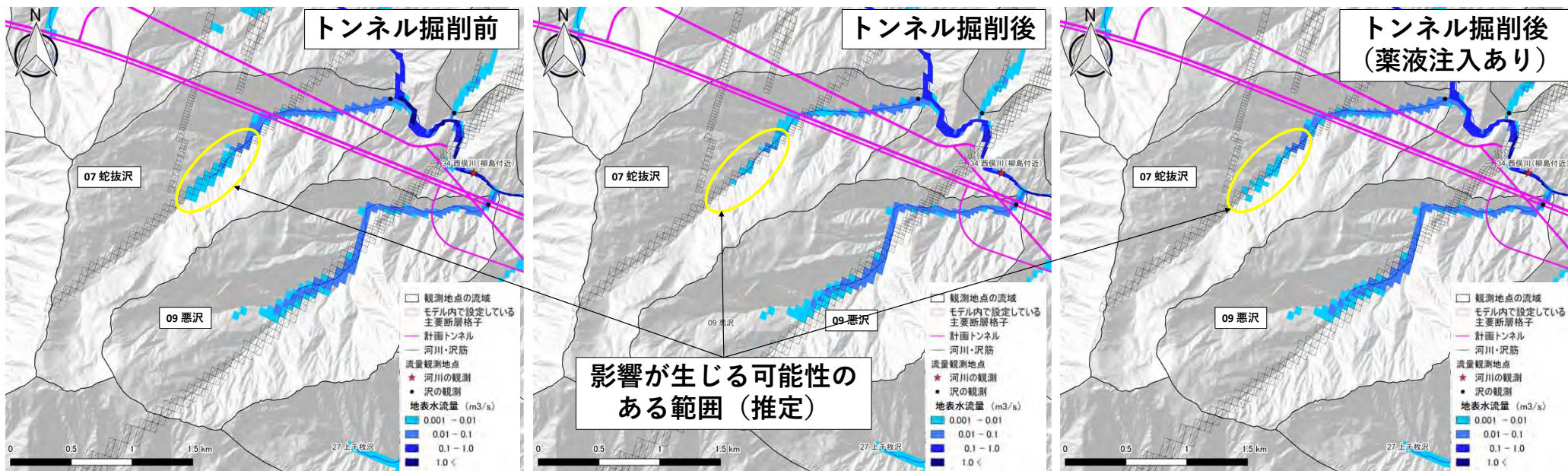


図 5 3 上流域モデルによる解析結果の一例 (トンネル掘削に伴う地表水流量の変化)