

トンネル湧水による河川流量や地下水の変化予測の評価

1 水の動きの変化の全体像

1) トンネル掘削前

ア. JR東海の説明

- ・トンネル掘削前の状況について、図1に示す。
- ・降水は、河川を流れる「①河川表流」と地下へ浸透する「②地下浸透」に分かれ、「①河川表流」の一部は「③蒸発散」する。
- ・「②地下浸透」は、いずれの時期に最終的には「④地表湧出」するなどし、山体内の「⑤地下水貯留」は一定となる。
- ・「①河川表流」と「④地表湧出」は中下流域に流れる河川（表流水）となる。



図 1 トンネル掘削前

(第8回有識者会議資料)

イ. 静岡県本部の評価（案）

JR東海の説明は理解できる。地下浸透水は、いずれ地表湧出し、河川表流水となる。水循環を評価する場合には河川表流水と地下水（山体内の地下貯留水を含む）の総和を考慮することが重要である。

2) トンネル掘削完了後の恒常時

ア. JR東海の説明

- ・トンネル掘削完了後の恒常時の状況について、図4に示す。トンネル掘削完了後も地下水位は低下するが、それに伴ってトンネル内への湧水の湧き出しも弱まり、やがて地下水位の低下が止まって安定する。この時、「②地下浸透」は「④地表湧出」と導水路トンネル吐出を合わせたものと等しくなり、山体内の「⑤地下水貯留」は減り止まり、一定に保たれる。



図 4 トンネル掘削完了後恒常時

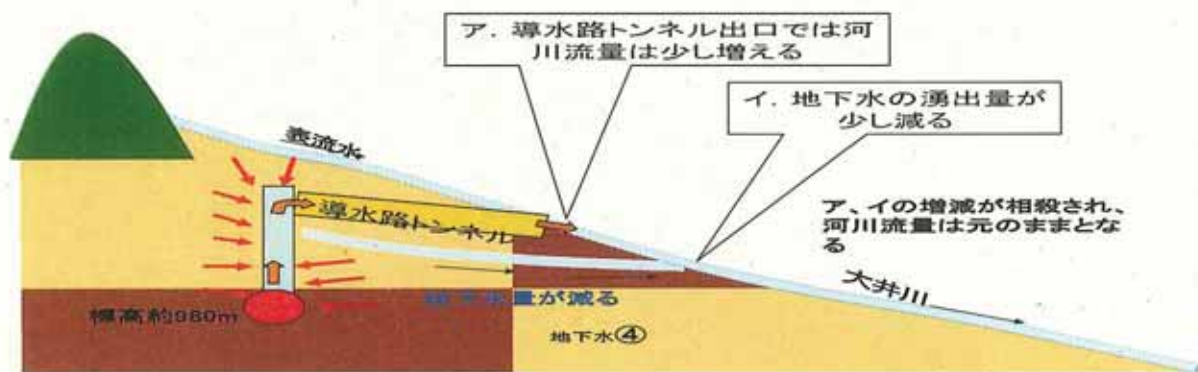
(第8回有識者会議資料)

イ. 静岡県本部の評価(案)

JR東海の説明は、以下の一点を除いて理解できる。

(県の見解)

「導水路トンネル吐出口より下流では、河川流量は元に戻る」は正確性を欠く。トンネル掘削時は、導水路トンネルより下流に流れるはずの地下水をポンプアップして導水路トンネル出口で河川に出すため、導水路トンネル出口では、工事前に比べて河川流量が少し増える。その下流では、地下水の地表流出量が少し減少し、河川流量の増分が相殺される。その結果、中下流域の河川流量は元に戻る。



注) J R 東海資料を一部修正して作成

(注) トンネル掘削時に「山体内の地下水貯留」分を大量に流出させた場合は、トンネル掘削前よりも山体内の地下水貯留量が大幅に減ってしまい、地下水の地表湧出量が減る。これによって大量流出時に過剰に流出させてしまった影響が当分の間は残り、河川流量が少し減った状態がしばらく続く可能性がある。

3) トンネル掘削完了時

ア. J R 東海の説明

- ・トンネル掘削完了時の状況について、図2に示す。
- ・トンネル掘削により、トンネル周辺の山体内の地下水の一部がトンネル内に湧出し、地下水位が徐々に低下し、山体内の「⑤地下水貯留」が減少する。
- ・榎島上流側（導水路トンネル吐出口より上流側）では地下水位の低下に伴い、降水が「①河川表流」と「②地下浸透」に振り分けられる割合が変化し、「①河川表流」に比べて「②地下浸透」の割合が大きくなる。その結果、榎島上流側では「①河川表流」が減少すること、また、地下水位の低下に伴い「④地表湧出」が減少することにより、河川流量は減少する。
- ・トンネル湧水は、榎島上流側の「⑤地下水貯留」の減少分と「①河川表流」の減少分と「④地表湧出」の減少分を合わせた量となり、これを全て導水路トンネル（掘削中は非常口を含む）から吐出することにより、「⑤地下水貯留」の減少分だけ、榎島下流側（導水路トンネル吐出口より下流側）の河川流量は増加する。



図 2 トンネル掘削完了時

(第 8 回有識者会議資料)

イ. 静岡県本部の評価 (案)

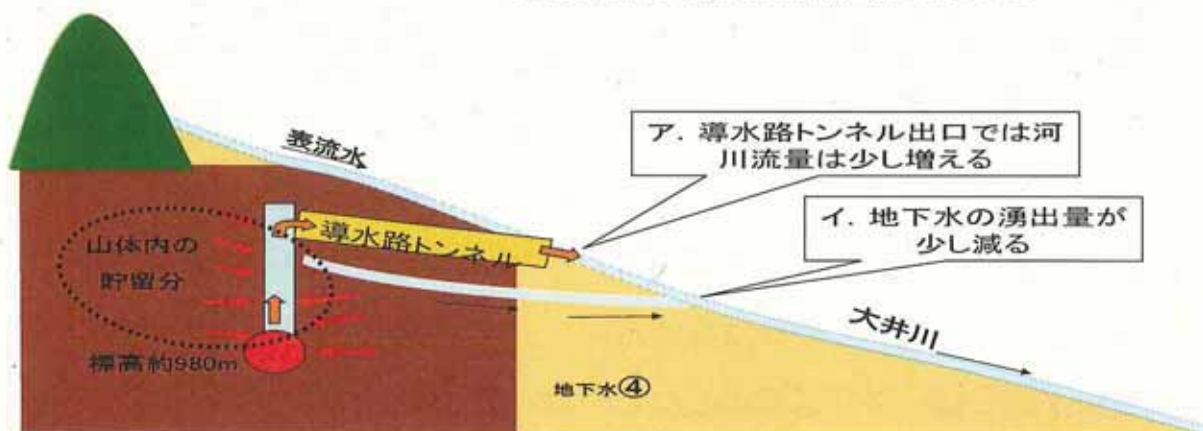
J R 東海の説明は、一点を除いて理解できるが、もう少しわかりやすい説明が必要。

(県の見解)

「トンネル掘削完了時には、導水路トンネル吐出口より下流側では河川流量が増加する」というのは正確性を欠いている。また、以下の説明の方がわかりやすい。

「トンネル掘削前は、地下水として下流に流れゆっくりと時間をかけて地表流出していた水を、トンネル掘削中は、トンネル湧水⇒導水路⇒地表流出により、瞬時に地表に流出させることになる。下流側での地下水の地表湧出の減少が表れるよりも早く河川流量が増えるため、一時的に河川流量が増える。

※一時的に増える量(ア)の方が減る量(イ)より大きい
 ⇒一時的に河川流量が増える
 その分、山体内の貯留分を過剰に流出させている

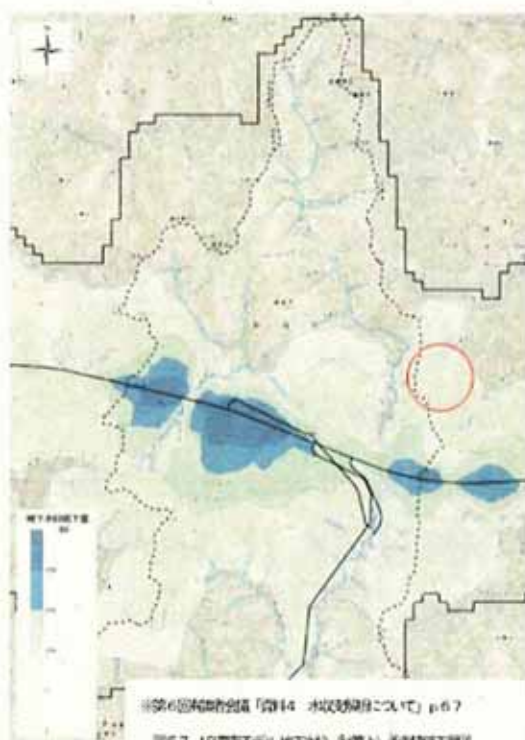


注) JR東海資料を一部修正して作成

2 トンネル湧水による地下水への影響

1) 地下水への影響の解析結果

ア. JR東海の説明



(JR東海モデル)



(静岡市モデル)

図7 大井川流域の外側からの地下水流入(イメージ)
 (左側: JR東海モデル、右側: 静岡市モデル)

(第8回有識者会議資料)