（３）大井川中下流域の水資源利用への影響の検討（地下水位）

トンネル掘削による大井川中下流域の水資源利用（地下水位）への影響について、考察します。

１）大井川下流域（扇状地）の地下水位と降水量や河川流量との関係（実測データ）からの考察

・「２．大井川流域の現状　（４）大井川下流域（扇状地）の地下水と河川流量等の関係」に記載のとおり、大井川下流域の上流部（扇頂部付近～富士見橋付近）の地下水位については、降水量や河川流量の影響が見受けられますが、大井川下流域全体としては、長期間にわたり安定した状態が続いています。よって、下流域の河川流量が確保されていれば、大井川下流域内の地下水位は、今後も安定した状態が続くものと考えられます。

２）水収支解析の結果からの考察

・静岡市モデルによるトンネル掘削前と掘削後の解析結果から、工事前後における地下水位の差分を把握し、地下水位の低下域の分布を確認しました。

・ＪＲ東海及び静岡市の解析による地下水位の低下量平面図及び南北方向（椹島付近）の断面の縦断図を図　４．２２～図　４．２６にお示しします。左側にＪＲ東海、右側に静岡市の結果を記載しています。なお、地下水位の低下量平面図及び縦断図は、ＪＲ東海の結果と比較するために、縮尺や位置等を揃えています。

・静岡市の結果では、「主要な断層」に沿って、地下水位の低下が見られます。これは、「主要な断層」ではＪＲ東海の設定より大きな透水係数を設定し、それ以外では、逆に小さな透水係数を設定したためと考えられます。

・地下水位について、主にトンネル施設の規模等を決める目的で作成したＪＲ東海の水収支解析モデルにおいて、解析の過程で算出される地下水位の変化を検証した結果、トンネル掘削が行われる椹島付近では、トンネル掘削前の地下水位との差が小さくなっています。また、静岡市の実施した水収支解析モデルにおいても、ＪＲ東海の解析結果同様、椹島付近でトンネル掘削前の地下水位との差が小さくなっています。

・河川流量の予測地点については、両モデルでの地下水低下の影響範囲を踏まえて、「（２）大井川中下流域の水資源利用への影響の検討（河川流量）」に記載のと

おり、導水路トンネル吐出口である椹島（さわらじま）下流の地点としています。

・これについては、静岡県から国土交通省鉄道局へ発信された「「リニア中央新幹線静岡工区　有識者会議」における今後の議論に関する意見等への対応について」（令和３年３月３１日）の文書において、「導水路トンネル出口（椹島）の河川流量の評価をもって、椹島付近より下流側の河川流量の評価をすることは、科学的・工学的に正確性を欠いている」との記述がありました。

・この理由として、「トンネル掘削完了後の恒常時には、トンネルがないときは下流に地下水として流れ地表流出していた地下水の全量を、トンネル湧水として上流の地中深くで集め、それをポンプアップして導水路で大井川に流すため、導水路トンネル出口（椹島）では河川流量は工事前よりも少し増える。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。」との記述がありました。

・これらの静岡県のご見解に対して、椹島付近より下流側でのトンネル掘削による影響を確認するため、大井川中流域の長島ダム付近までを解析領域（別冊資料５　図５－２８参照）としている静岡市モデルの結果から、解析領域全体でのトンネル掘削による地下水位の低下について確認しました。（図　４．２４　静岡市モデル　地下水位低下量平面図（トンネル掘削完了後の定常状態）（解析領域全体））

・図　４．２４にお示しするとおり、トンネル掘削による地下水位の低下は、南北方向では椹島（さわらじま）付近で収束しており、さらには椹島（さわらじま）付近から長島ダム付近（解析領域南端）まではトンネル掘削による地下水位の低下は極めて小さくなっています。

・また、静岡市モデルにより計算される地下から地表への湧出量についても、トンネル掘削による影響を確認するため、解析領域全体でのトンネル掘削による湧出量の変化について確認しました。（トンネル掘削前：図　４．２７、トンネル掘削完了後恒常時：図　４．２８、掘削前後の差分：図　４．２９）

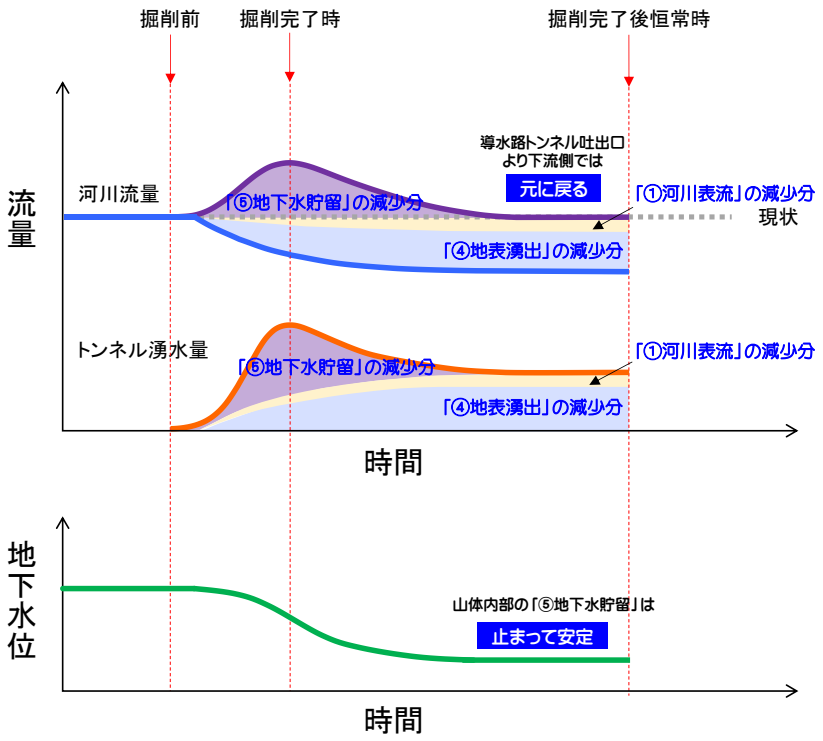
・図　４．２９にお示しするとおり、トンネル掘削による湧出量の変化は、椹島（さわらじま）付近より上流側では谷部など一部で減少していますが、椹島（さわらじま）付近から長島ダム付近（解析領域南端）までは、湧出量の減少分は小さくなっています。

・なお、解析において、椹島（さわらじま）より下流側で地下水の湧出量の僅かな減少が確認され

たことから、椹島（さわらじま）の約１５ｋｍ下流にある畑薙第一ダムにおける河川流量を確認しました。畑薙第一ダムへの流入量の予測結果は、トンネル掘削前は、１９．７ｍ^3／秒、トンネル湧水を導水路トンネルから大井川表流水として流すことで、トンネル掘削完了後恒常時では２０．０ｍ^3／秒となり、椹島（さわらじま）下流地点と同様に流入量は維持される結果となっています。

・これらの解析結果から、椹島（さわらじま）付近より下流側の湧出量の減少が、椹島（さわらじま）付近より下流側の河川流量に及ぼす影響は極めて小さいと考えられます。

・さらに、トンネル掘削完了後恒常時の、河川流量については、「（２）大井川中下流域の水資源利用への影響の検討（河川流量）」の図 ４．１１（次頁再掲）にお示しするとおり、椹島（さわらじま）下流側の河川流量は、山体内の「地下水貯留」が減り止まり、導水路トンネルから椹島（さわらじま）上流側の河川流量の減少分と等しい量のトンネル湧水を放流することから、トンネル掘削前の元の流量に戻ります。水収支解析での予測結果でも、両モデルとも地下水位の低下は掘削完了後の１５年後にはほぼ収束した状態となっており、「（６）山梨県境付近の断層帯におけるトンネルの掘り方・トンネル湧水への対応　３）工事期間中に山梨県側に流出するトンネル湧水の影響評価　ア．予測結果 Ｐ４－９３の図 ４．７０」に後述のとおり、掘削完了後の１５年後以降には流量は減少せず、トンネル湧水を導水路トンネルから大井川表流水として流すことで、椹島下流地点での河川流量は維持される結果となっています。



グラフの凡例

- 椹島下流側の河川流量（椹島上流側の河川流量（━）＋トンネル湧水量（━））
- 椹島上流側の河川流量（トンネル掘削前より「①河川表流」と「④地表湧出」が減少）
- トンネル湧水量（「①河川表流」の減少分＋「④地表湧出」の減少分＋「⑤地下水貯留」の減少分）
- トンネル本坑付近の地下水位

図　４．１１【再掲】　椹島上流側・下流側の河川流量とトンネル湧水の変化
（トンネル掘削後恒常時）

ＪＲ東海	静岡市

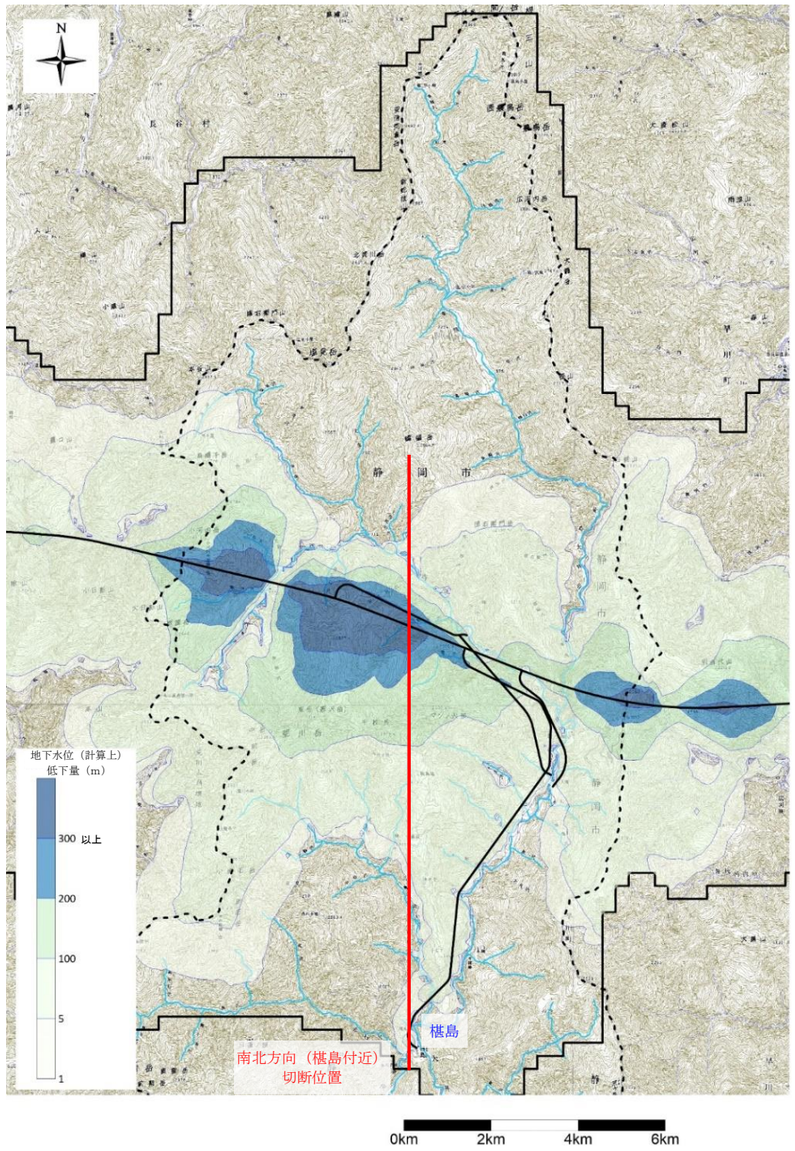


図 ４．２２　ＪＲ東海モデル　地下水位（計算上）予測値低下量図
（トンネル掘削完了２０年後）

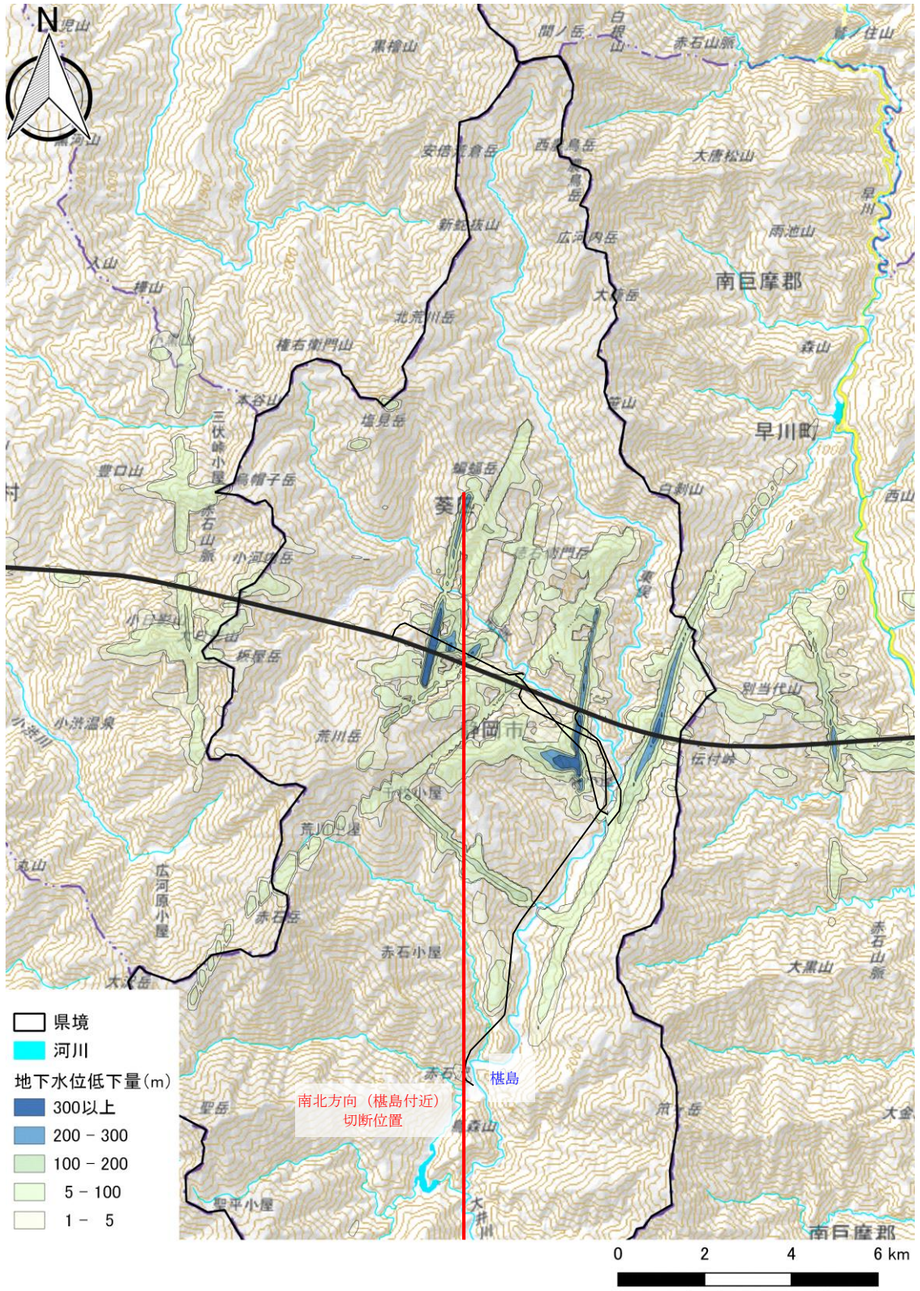
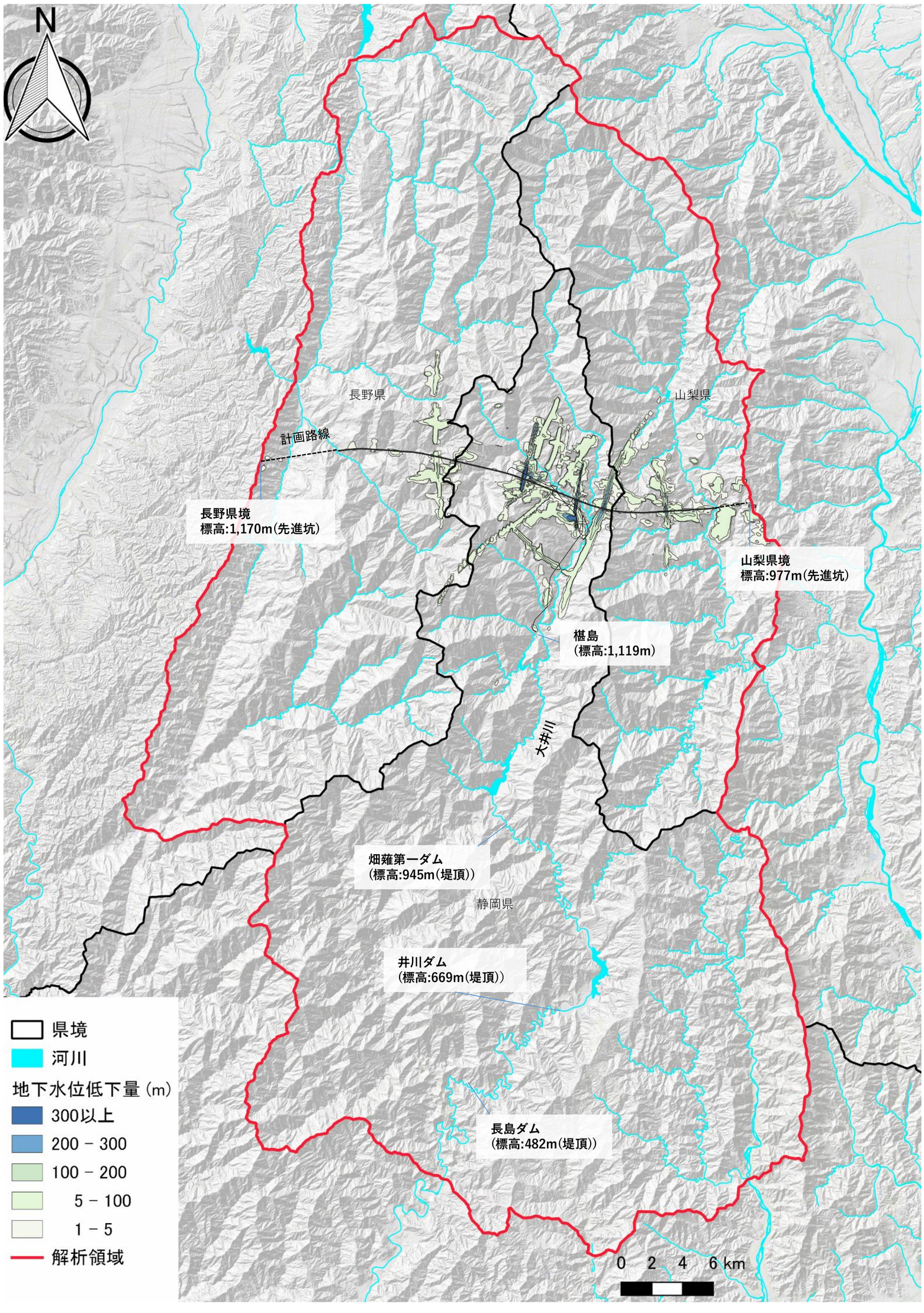


図 ４．２３　静岡市モデル　地下水位低下量平面図（トンネル掘削完了後の定常状態）

図 4.24 静岡市モデル 地下水位低下量平面図（トンネル掘削完了後の定常状態）（解析領域全体）



ＪＲ東海

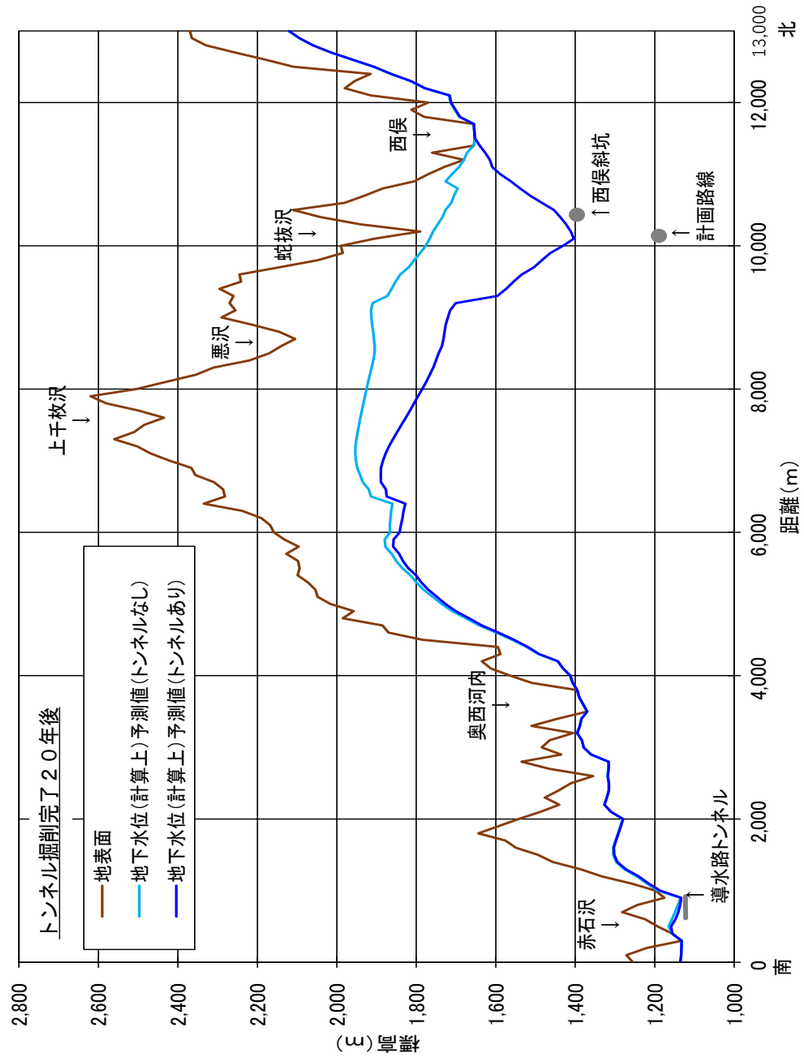


図　４．２５　ＪＲ東海モデル　地下水位（計算上）予測値縦断図（南北方向（椹島付近））
（トンネル掘削完了２０年後）

静岡市

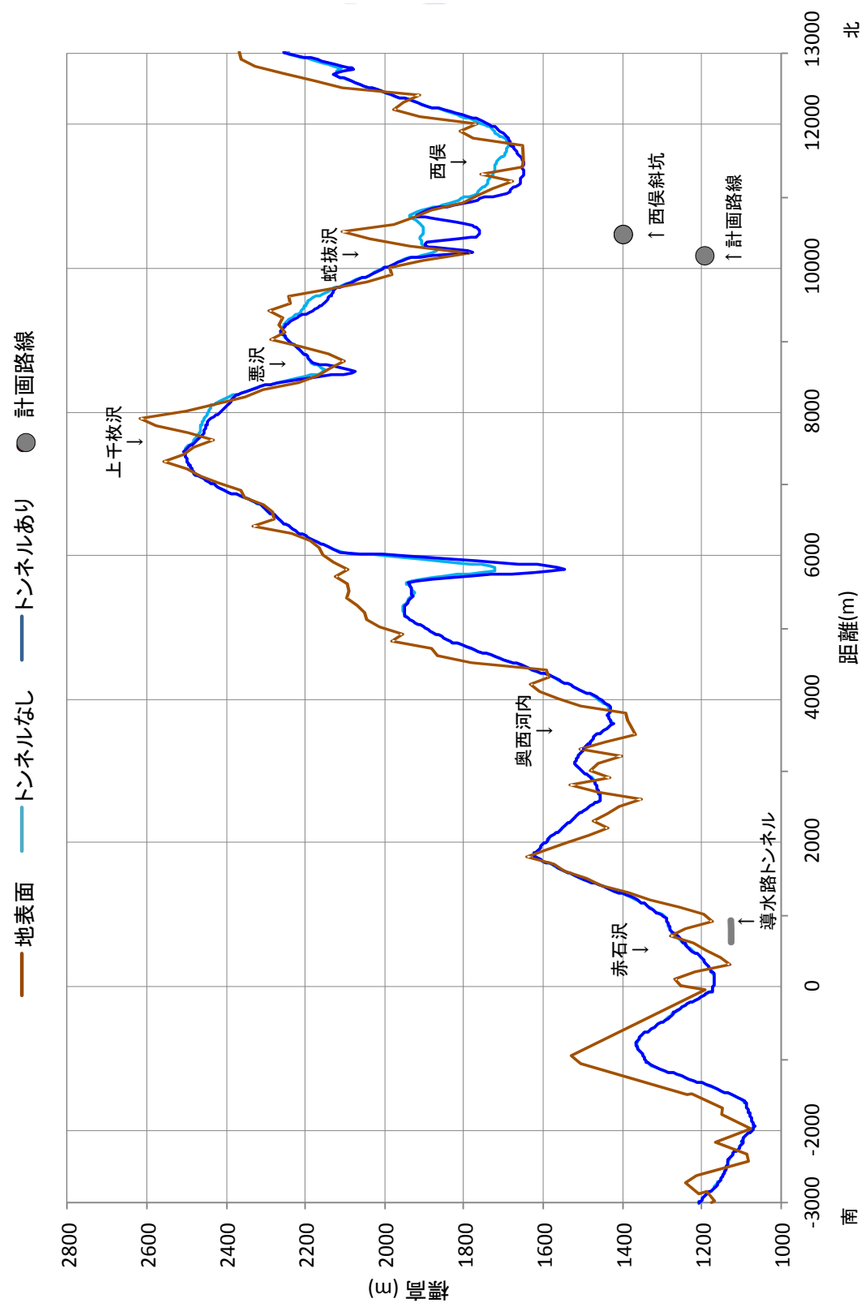


図　４．２６　静岡市モデル　地下水位低下量縦断図
（トンネル掘削完了後の定常状態）

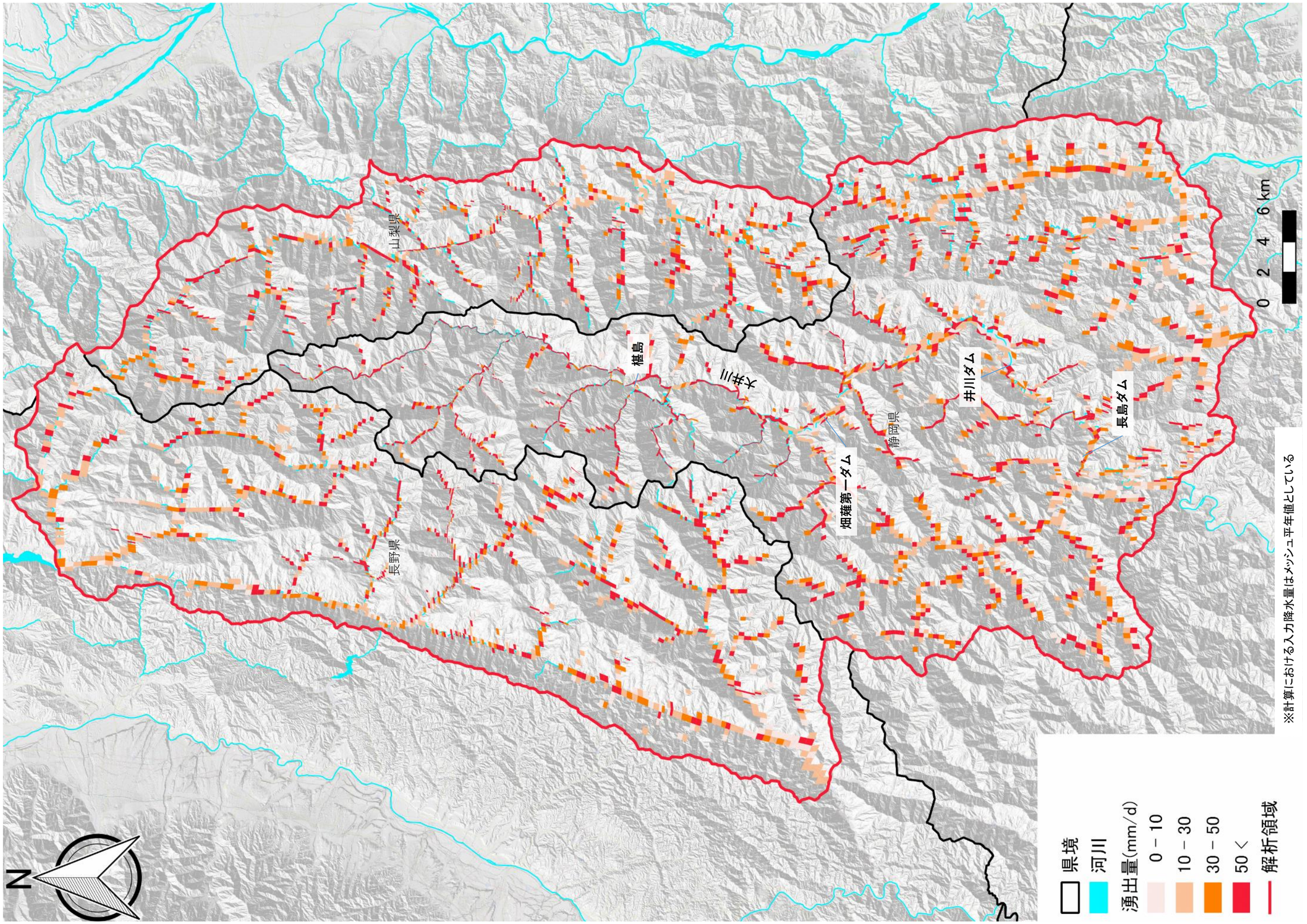


図　４．２７　静岡市モデル　地下水位湧出量図（トンネル掘削前）

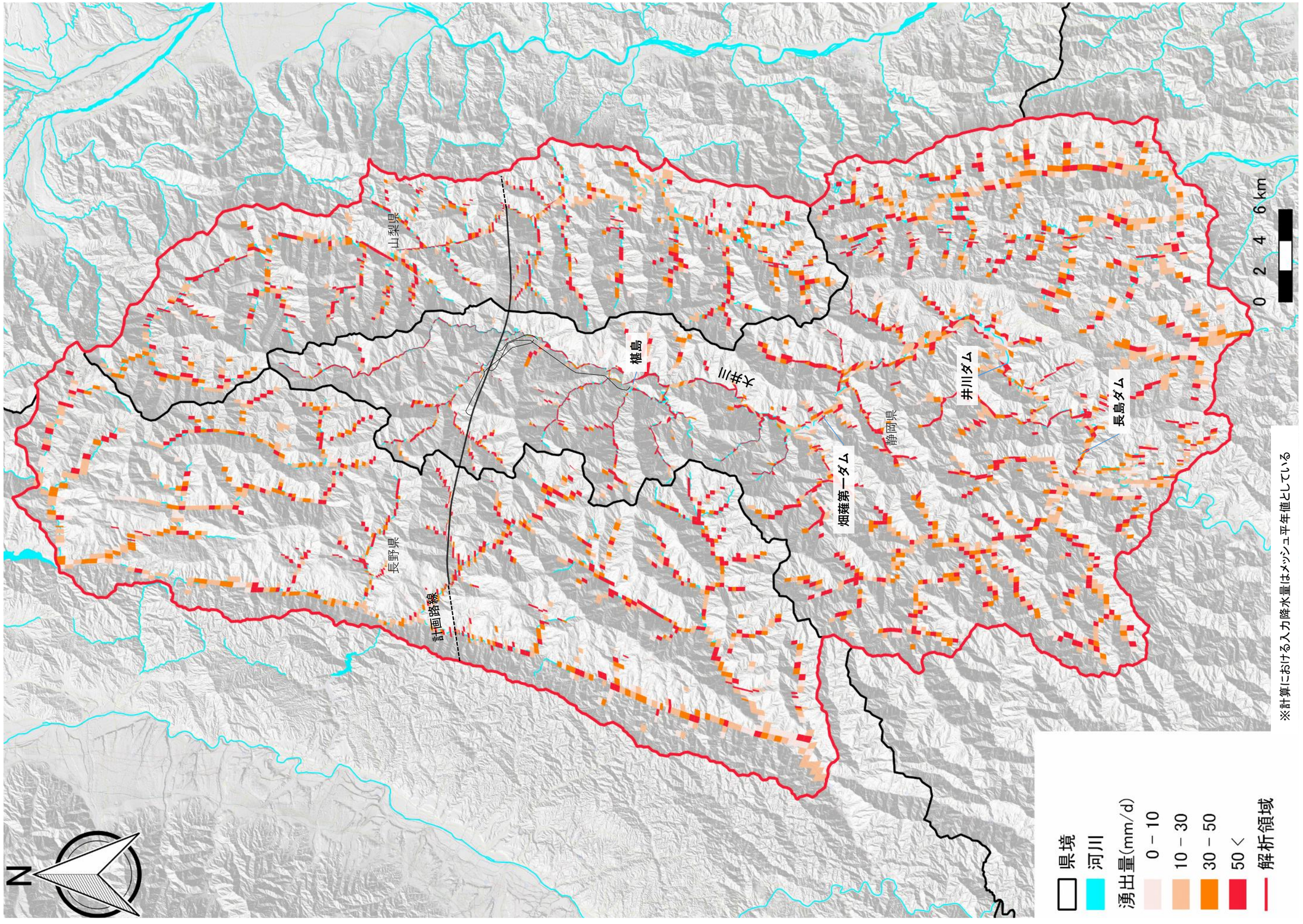
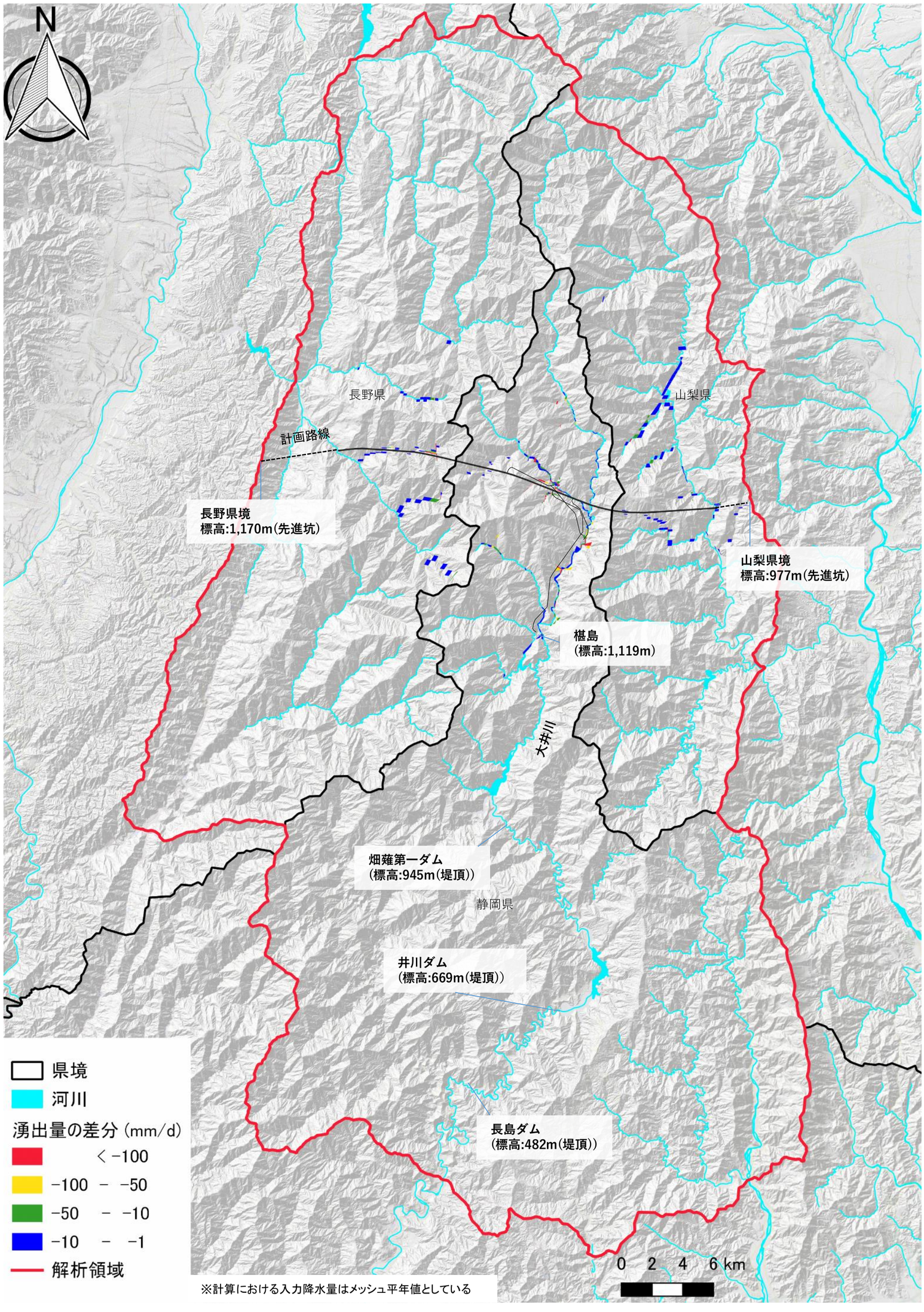


図　4．２８　静岡市モデル　地下水湧出量図（トンネル掘削完了後の定常状態）

図 4.29 静岡市モデル 地下水湧出量差分図（トンネル掘削前と掘削完了後恒常時の差分）



※計算における入力降水量はメッシュ平年値としている

３）大井川地下水等の成分分析等からの考察

・「２．大井川流域の現状　（５）大井川地下水等の成分分析」に記載のとおり、トンネル掘削による下流域の地下水への影響について、確認するために実施した化学的な成分分析の結果より、下流域の地下水は、上流域（椹島（さわらじま）より上流側）の地下水によって直接供給されているわけではなく、上流域、中流域からの河川水と、下流域における降水が主要な涵養源となっていることが考えられます。

・以上、１）～３）より、下流域の地下水の主要な涵養源は、上流域、中流域からの河川水と、下流域における降水と考えられ、トンネル湧水を大井川表流水として流すことで、下流域の河川流量が維持されることから、トンネル掘削による大井川下流域の地下水への影響は極めて小さいと考えられます。

・なお、予測は不確実性を伴う前提に基づいていることから、「７　トンネル掘削に伴う水資源利用へのリスクと対応」にお示しするとおり、リスク要因を評価した上で、対応について検討を進めてまいります。