

地下水等調査会

地下水シミュレーションの 現況再現解析結果

令和4年7月2日

鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会
事務局

目次

- 1. 解析モデル及び検証データの更新……………P2
- 2. 現況再現解析……………P9
- 3. 地表水・地下水影響検討……………P40

1. 解析モデル及び検証データの更新

これまでの成果と課題

【第8回調査会(3/26)の結果】

- 定常・非定常の水循環解析および物質移行解析によるモデルの検証・再現性向上を実施。
- 最終モデルは2021年末までの観測データとよく整合。
- 最終モデルから、
 - ①計画地の地下水は「福井水源地(水道水源)」に流れていないことを確認。
 - ②「三輪山の清水」は、計画地の地下水が付近を流れる可能性があるが、地層が複雑で湧出構造も不明であり、影響が判断できない。
- 課題解消のため、三輪山の清水近傍で追加ボーリング調査を実施。

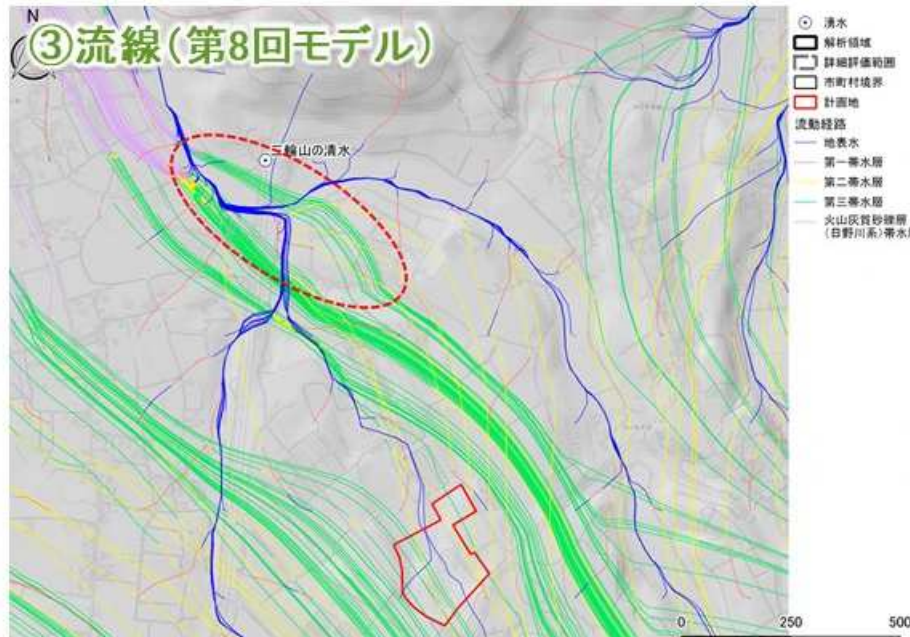
【新たに得られたデータ】

- 三輪山の清水周辺の地質構造データ。
- 新たに設置したNo.12孔の地下水位観測データ。

地質総合解析の結果を三次元モデルに反映し、新たに得られた地下水位観測データとの比較により、モデルの検証・再現性確認を実施。

第8回モデル※の解析結果

※第8回調査会で報告した同定モデル



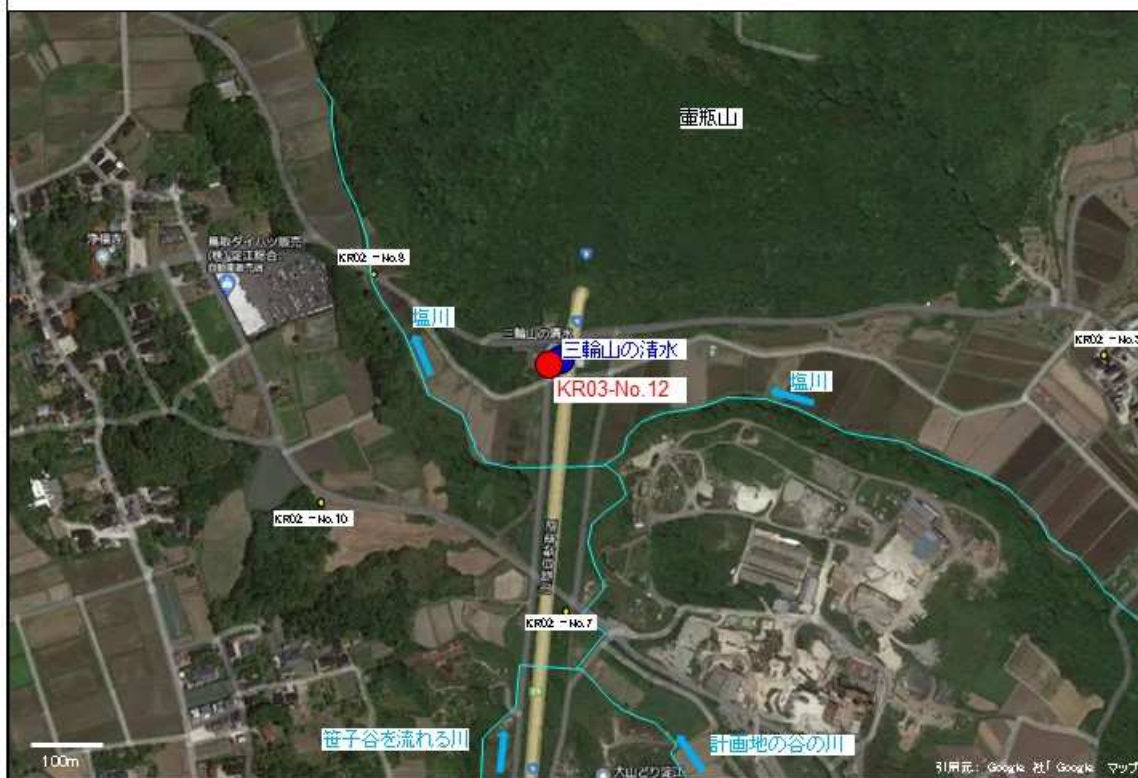
- ① 第8回モデル※では観測データからNo.5に向けた水位の高まりを確認、これに着目し、計算で再現
- ② 各観測地下水水位が概ね整合しNo.7を中心に北西への水位の高まりを再現
- ③ 計画地付近からの第2・第3帯水層の流れの一部が三輪山の清水付近に到達する可能性を確認

追加ボーリング調査の考え方

※資料1 再掲

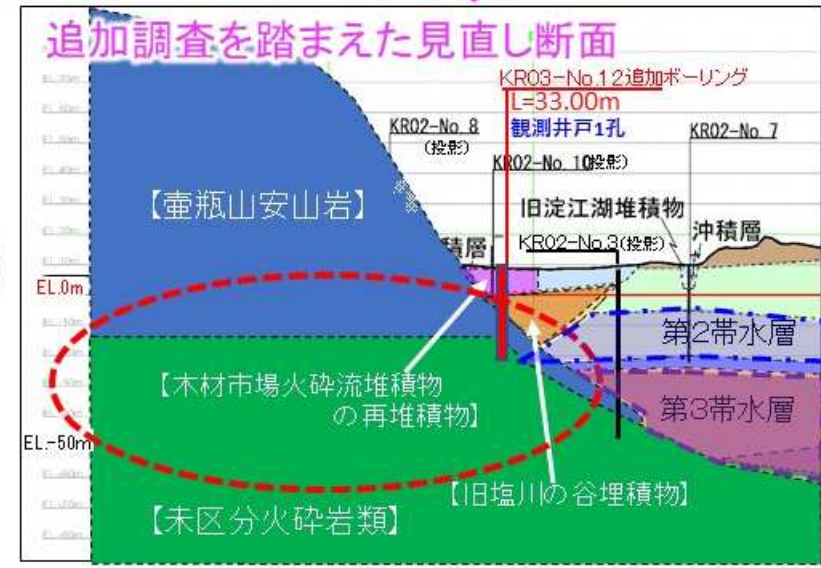
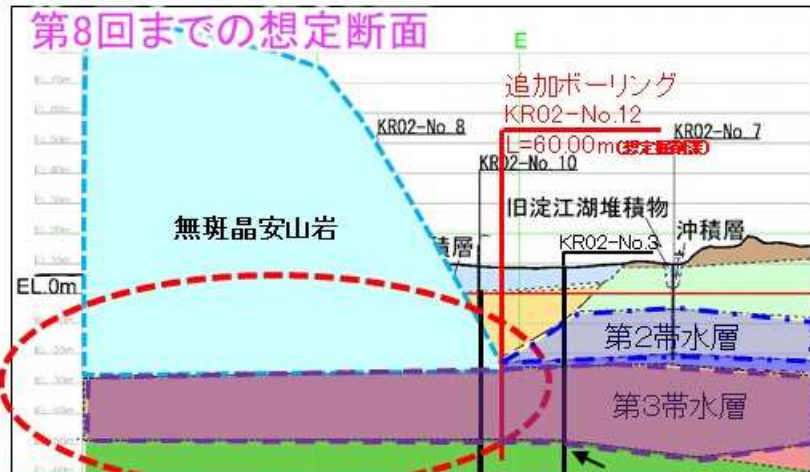
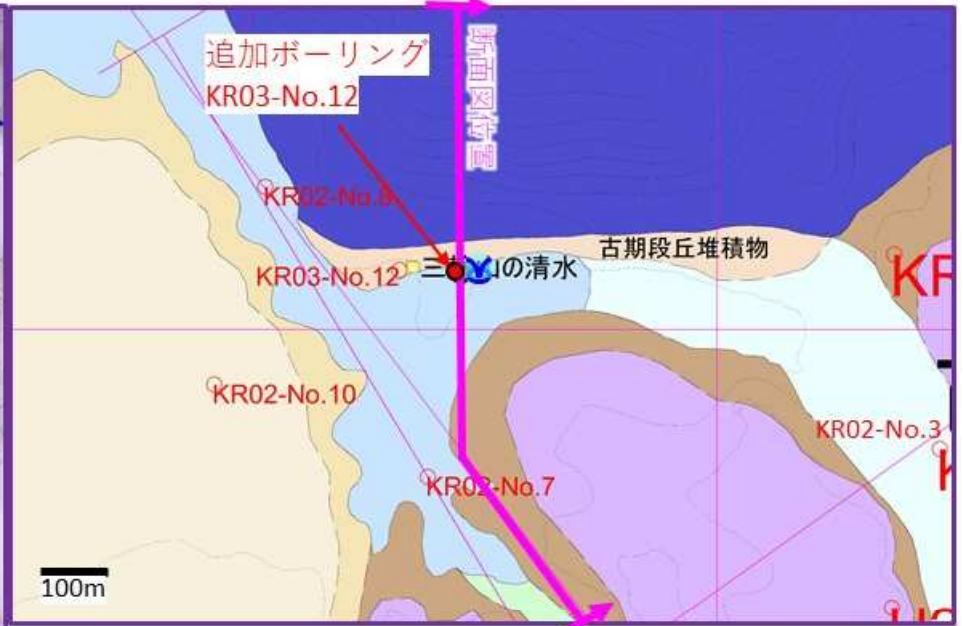
【目的】

『三輪山の清水』近傍で追加ボーリング調査を実施し、地質及び地下水の水位、水質を把握して、水理地質構造を明らかにする。



追加B。調査の結果 ～明らかになった地質構造～

※資料1を一部編集



【追加調査で分かった地質状況】

- No.12地点では「溝口凝灰角礫岩【難透水層】」～「安山岩質火砕岩【第3帯水層】」いずれも確認できない。
- 壺瓶山の下部には主たる帯水層は存在せず、「未区分火砕岩類【難透水層】」が分布している。

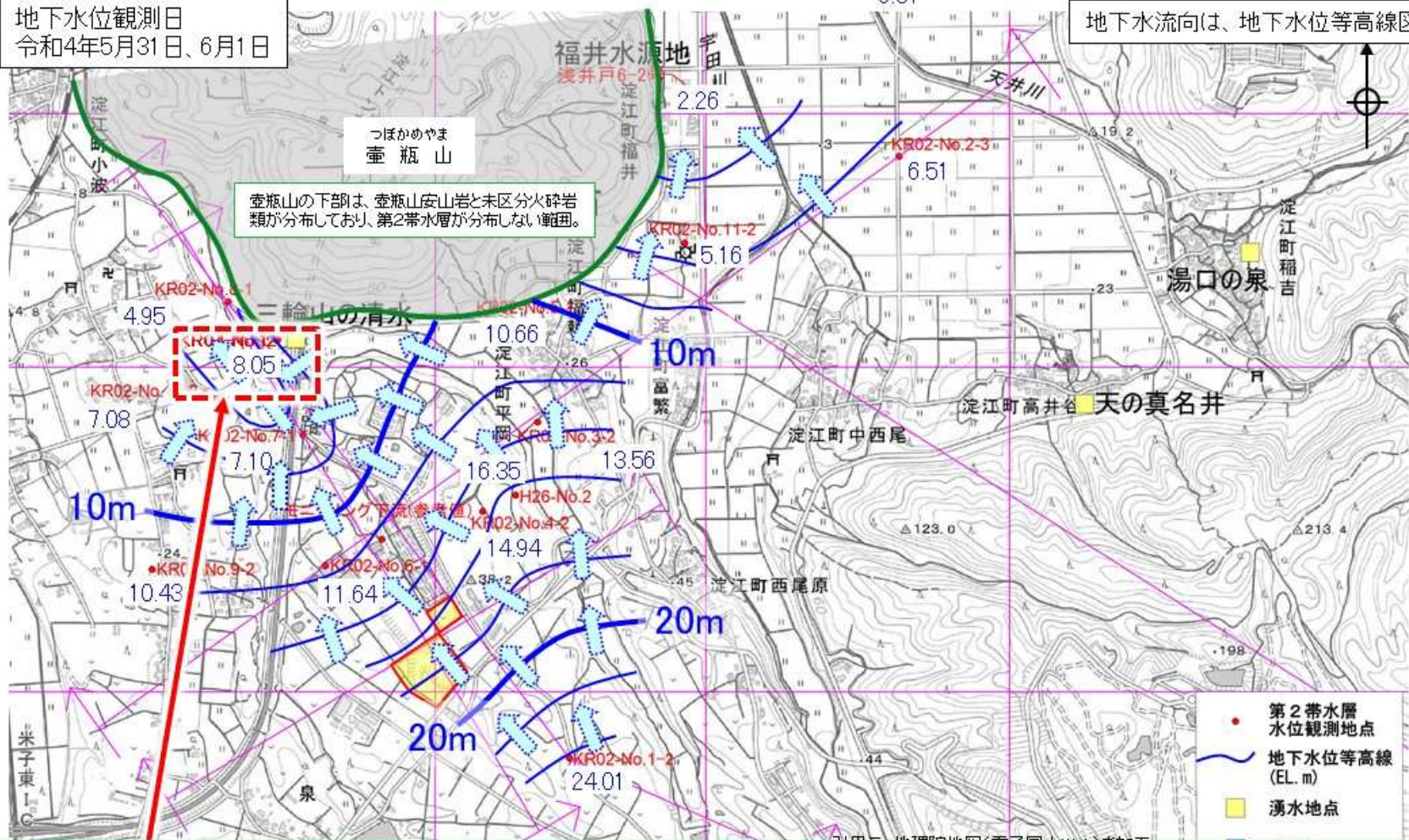
地下水位コンター図 第2帯水層

第2帯水層の地下水位・地下水位等高線・

※資料1に加筆

地下水位観測日
令和4年5月31日、6月1日

地下水流向は、地下水位等高線図から推定



- ▶ 新たにNo.12孔の観測水位を得たことで、第2・第3地下水位コンター図を更新
- ▶ No.12孔の水位と第2・第3帯水層水位の関係の再現状況は地下水流向に影響
- ▶ 特に第2帯水層について、No.12孔の水位は下流のNo.8及び上流のNo.7の水位よりも高い状況を新たに確認

解析モデル及び検証データの更新のまとめ

【追加調査で確認された地質モデルの見直し項目】

- ▶ No.12地点では「溝口凝灰角礫岩【難透水層】」～「安山岩質火砕岩【第3帯水層】」いずれも確認できない。
- ▶ 壺瓶山の下部には主たる帯水層は存在せず、「未区分火砕岩類【難透水層】」が分布している。

⇒第8回モデルから地質モデルを更新することにより、第2、第3帯水層の流動が変わると想定されることから、再現性の検証が必要。

【再現性確認のポイント】

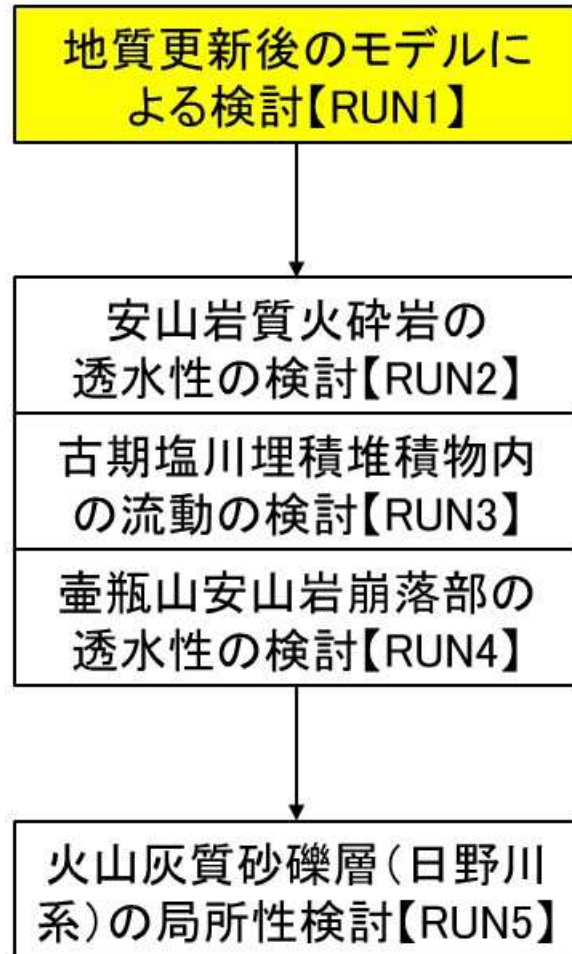
- ▶ No.12孔の観測水位と第2・第3帯水層水位の関係の再現状況は地下水流向に影響
- ▶ 特にNo.12孔の観測水位は、上流と想定していたNo.7の第2帯水層の水位よりも高い

⇒No.12>No.7(第2帯水層)となる水位が再現できるか検証が必要。

⇒第8回モデルから地質モデルを更新することにより、第2、第3帯水層の流動が変わると想定され、三輪山の清水付近の流れが変わる可能性。

2. 現況再現解析

現況再現解析の流れ



【モデル調整の進め方】

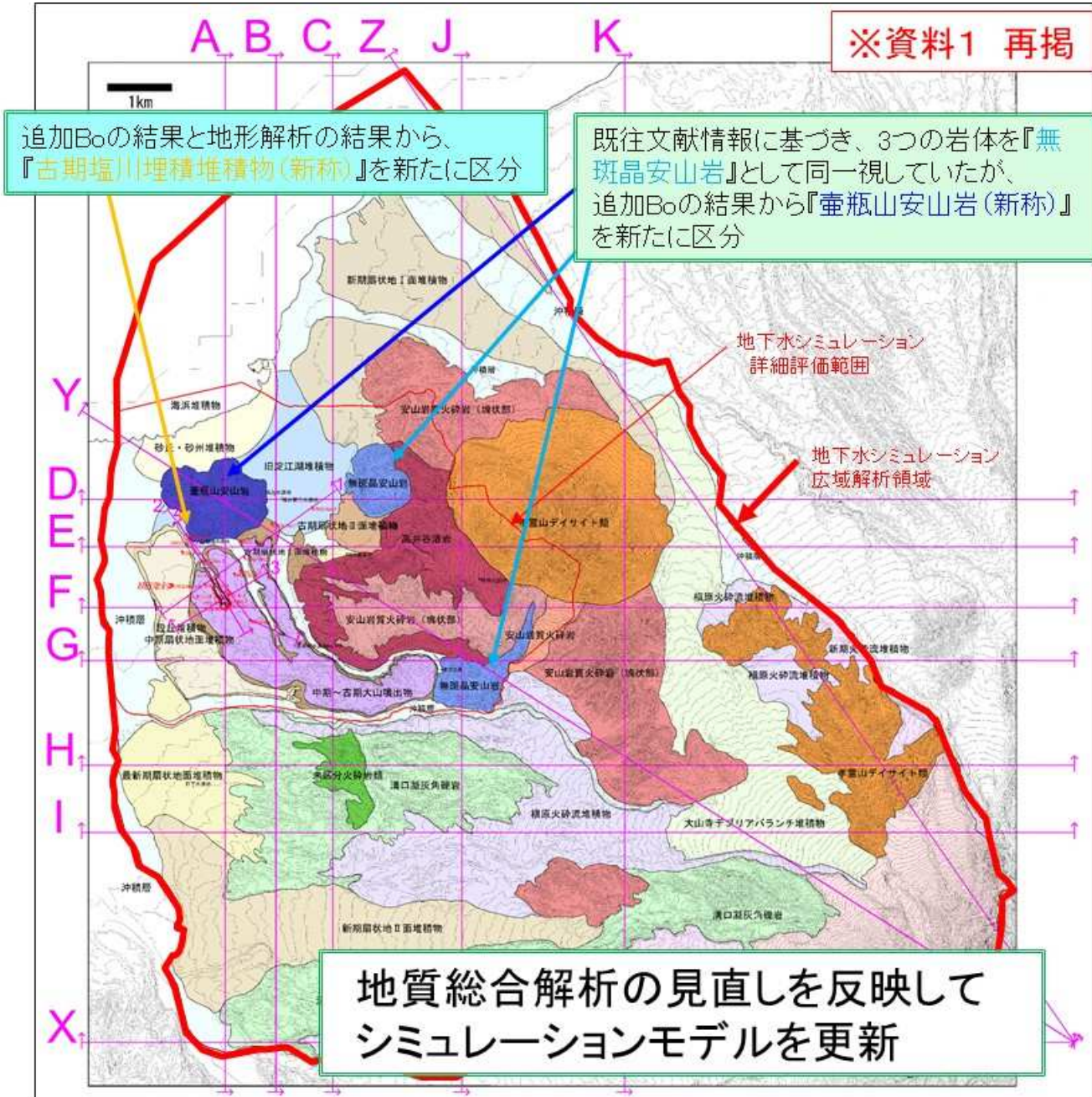
1. 地質更新後のモデルに、第8回モデルの物性を適用し、第2帯水層、第3帯水層の再現性を確認【RUN1】
2. RUN1の結果から明らかになった課題を検討し、モデルの再現性向上を図る【RUN2～5】
3. すべての課題が解消された最終モデルについて、定常状態地下水位・湧水量、非定常応答性、物質移行解析の整合を確認する。

※RUNの番号は、今回新たに設定した番号(以前の調査会の番号とは関連しない)

地質平面図の見直し

凡例

地質時代	地層名	色
完新世	海浜堆積物	
	沖積層	
	旧淀工湖堆積物	
	砂丘・砂州堆積物	
	最新期扇状地面堆積物	
	段丘堆積物	
	大山寺デブリアバラチ堆積物	
	弥山溶岩ドーム	
	新期火砕流堆積物	
	新期扇状地Ⅱ面堆積物	
	新期扇状地Ⅰ面堆積物	
	榎原火砕流堆積物	
	火山灰質砂礫層(日野川系)	
	中期扇状地面堆積物	
【追加】 古期塩川埋積堆積物		
中期～古期大山噴出物		
中生代 【追加】 四紀	古期扇状地Ⅱ面堆積物	
	孝霊山デザインサイト類	
	古期扇状地Ⅰ面堆積物	
	溝口凝灰角礫岩	
	火山灰質砂層(大山系)	
	火山灰質固結粘土層	
	無斑晶安山岩	
	安山岩質火砕岩(塊状部)	
	高井谷溶岩	
	安山岩質火砕岩	
	【追加】 安山岩質火砕岩(塊状部)	
壺瓶山安山岩		
前期	未区分火砕岩類	
古第三紀	花崗岩	

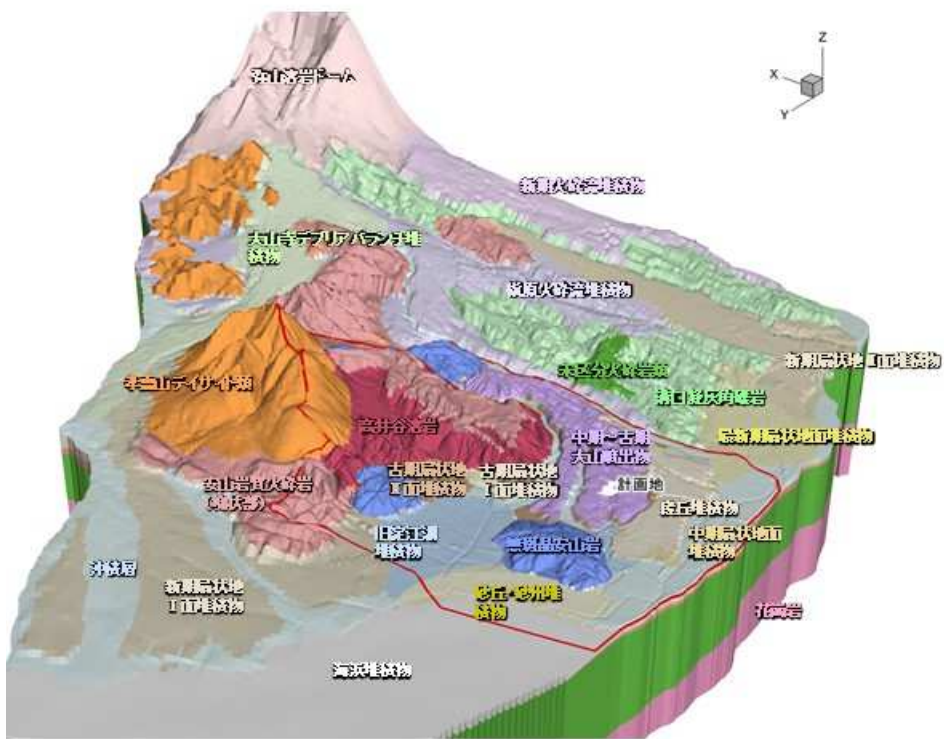


※資料1 再掲

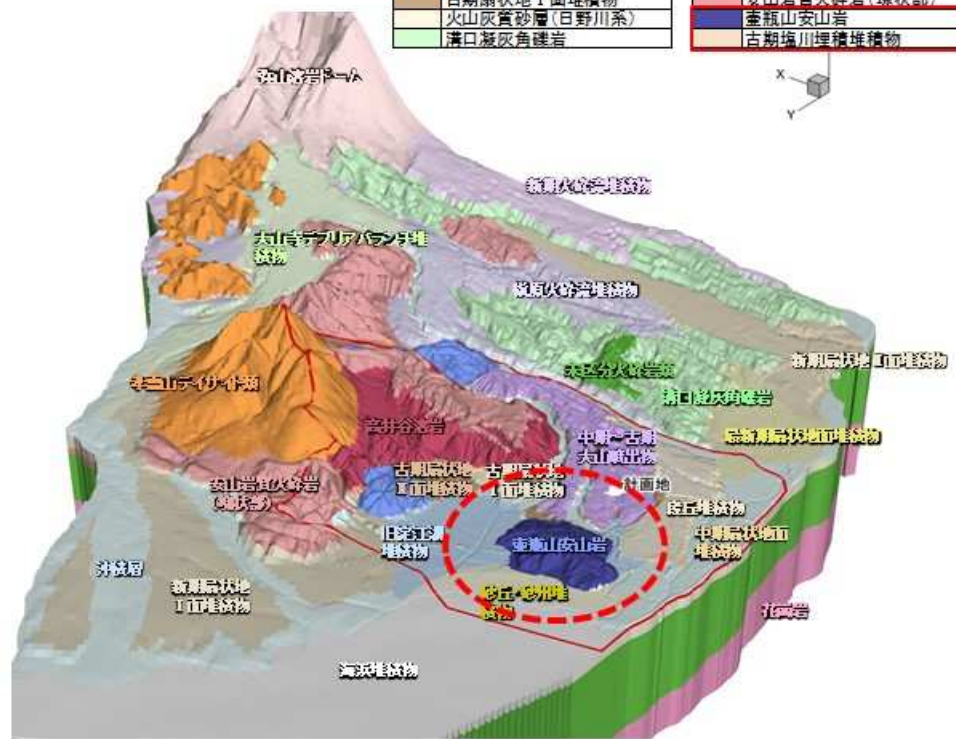


3次元格子モデルの更新

海浜堆積物	無斑晶安山岩
旧澁江湖堆積物	火山灰質砂層(大山系)
沖積層	火山灰質固結土層
砂丘・砂州堆積物	安山岩質火砕岩(塊状部)
大山寺デブリ/バランチ堆積物	安山岩質火砕岩
最新期扇状地面堆積物	安山岩質火砕岩(塊状部)
段丘堆積物	未区分火砕岩類
弥山溶岩ドーム	花崗岩
新期扇状地Ⅱ面堆積物	弥山溶岩ドーム
新期火砕流堆積物	中期～古期大山噴出物
新期扇状地Ⅰ面堆積物	幸富山デイスイト類
横原火砕流堆積物	溝口凝灰角礫岩
中期扇状地面堆積物	無斑晶安山岩
中期～古期大山噴出物	安山岩質火砕岩(塊状部)
古期扇状地Ⅱ面堆積物	安山岩溶岩
幸富山デイスイト類	安山岩質火砕岩(塊状部)
古期扇状地Ⅰ面堆積物	壺瓶山安山岩
火山灰質砂層(日野川系)	古期塩川埋積堆積物
溝口凝灰角礫岩	



第8回モデル



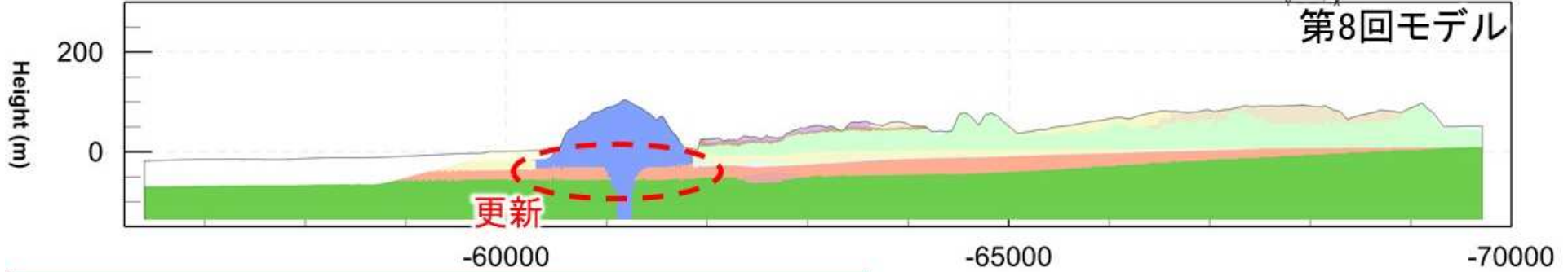
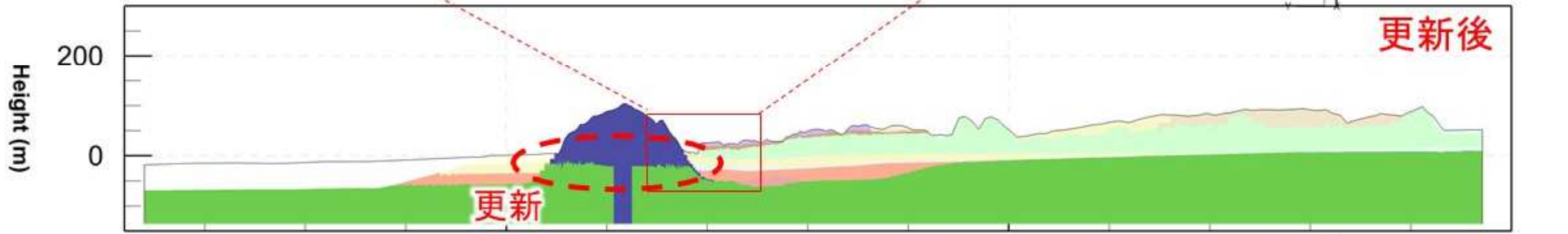
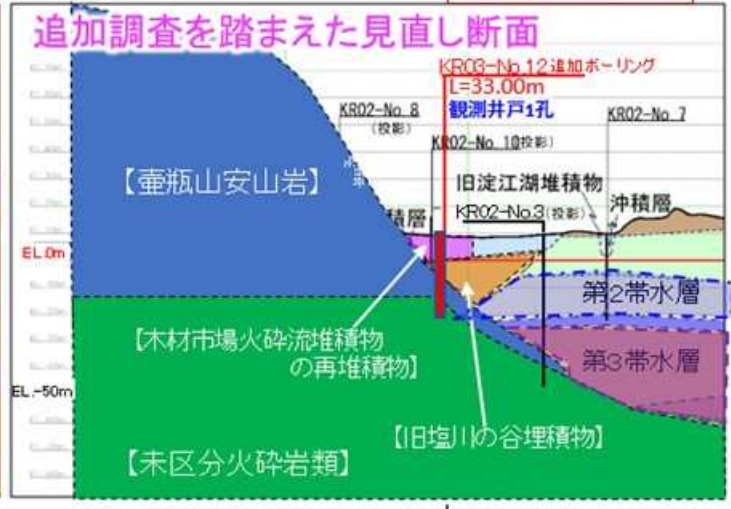
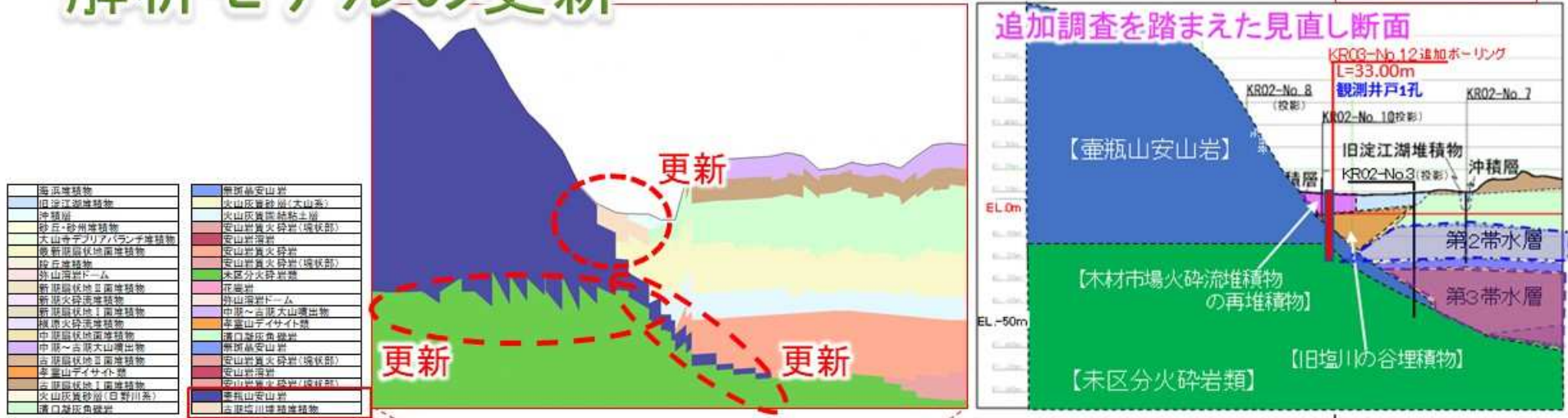
更新後

▶ 壺瓶山安山岩、古期塩川埋積堆積物を新たに区分

縦横比 1:2

解析モデルの更新

※資料1 抜粋



- ▶ 古期塩川埋積堆積物、壺瓶山安山岩を新たに区分
- ▶ 未区分火砕岩類、壺瓶山安山岩の分布見直し

【RUN1】地質更新後のモデルによる検討

【透水係数・間隙率の設定】

『古期塩川埋積堆積物』

- ▶ 地質総合解析より、「部分的には隙間がみられたものの、全体的にはマトリックスが密実で隙間がなく、難透水層と評価」とされている。
⇒難透水層として、RUN1では**無斑晶安山岩相当の物性値を設定**

『壺瓶山安山岩』

- ▶ 地質総合解析において、地質層序から無斑晶安山岩とは別時代の地層区分とされたが、性状は類似している。
⇒**無斑晶安山岩相当の物性値を基に設定**

※本調査会資料におけるRUNの番号は、今回新たに設定した番号であり、以前の調査会の番号とは関連しない

地層名		透水係数(m/s)	間隙率(-)
表土層(～深度1m)	水田	1.00×10^{-7}	0.2
	その他	1.00×10^{-3}	0.2
海浜堆積物		1.00×10^{-4}	0.2
沖積層		2.24×10^{-5}	0.1
旧淀江湖堆積物		1.00×10^{-6}	0.1
砂丘・砂州堆積物		1.00×10^{-4}	0.2
最新期扇状地面堆積物		1.00×10^{-4}	0.2
段丘堆積物		1.00×10^{-5}	0.2
大山寺デブリアバランチ堆積物		1.00×10^{-4}	0.2
弥山溶岩ドーム	上部	1.00×10^{-4}	0.1
	下部	1.00×10^{-8}	0.005
新期火砕流堆積物		1.00×10^{-5}	0.1
新期扇状地Ⅱ面堆積物		1.00×10^{-4}	0.2
新期扇状地Ⅰ面堆積物		1.00×10^{-4}	0.2
積原火砕流堆積物		1.00×10^{-5}	0.1
中期扇状地面堆積物		5.47×10^{-7}	0.1
中期～古期大山噴出物	上部	1.45×10^{-7}	0.15
	下部	1.45×10^{-9}	0.15
古期塩川埋積堆積物		1.00×10^{-8}	0.005
古期扇状地Ⅱ面堆積物		4.25×10^{-5}	0.1
孝霊山デイスাইト類	上部	1.00×10^{-4}	0.1
	下部	1.00×10^{-8}	0.005
古期扇状地Ⅰ面堆積物		3.43×10^{-7}	0.2
火山灰質砂礫層(日野川系)		5.00×10^{-4}	0.3
溝口凝灰角礫岩	上部	2.85×10^{-7}	0.1
	下部	2.85×10^{-9}	0.005
火山灰質砂層(大山系)	エリア①	7.50×10^{-6}	0.2
	エリア②	1.50×10^{-5}	
火山灰質固結粘土層		2.59×10^{-10}	0.1
無斑晶安山岩	上部	1.00×10^{-4}	0.1
	下部	1.00×10^{-8}	0.005
高井谷溶岩	上部	1.00×10^{-4}	0.1
	下部	1.00×10^{-8}	0.005
安山岩質火砕岩	エリア①	1.00×10^{-5}	0.2
	エリア②	2.00×10^{-5}	
	エリア③	5.00×10^{-4}	
	エリア④	5.00×10^{-4} (水平方向: 1.00×10^{-2})	
安山岩質火砕岩(塊状部)	上部	1.10×10^{-5}	0.1
	下部	1.00×10^{-8}	0.005
壺瓶山安山岩	上部	1.00×10^{-6}	0.1
	下部	1.00×10^{-8}	0.005
未区分火砕岩類		1.00×10^{-9}	0.005
花崗岩		1.00×10^{-10}	0.005

【RUN1】地質更新後のモデルによる検討

【比貯留係数・二相流物性の設定】

『古期塩川埋積堆積物』

- ▶ 地質総合解析より、「部分的には隙間がみられたものの、全体的にはマトリックスが密実で隙間がなく、難透水層と評価」とされている。
⇒難透水層として、RUN1では**無斑晶安山岩相当の物性値を設定**

『壺瓶山安山岩』

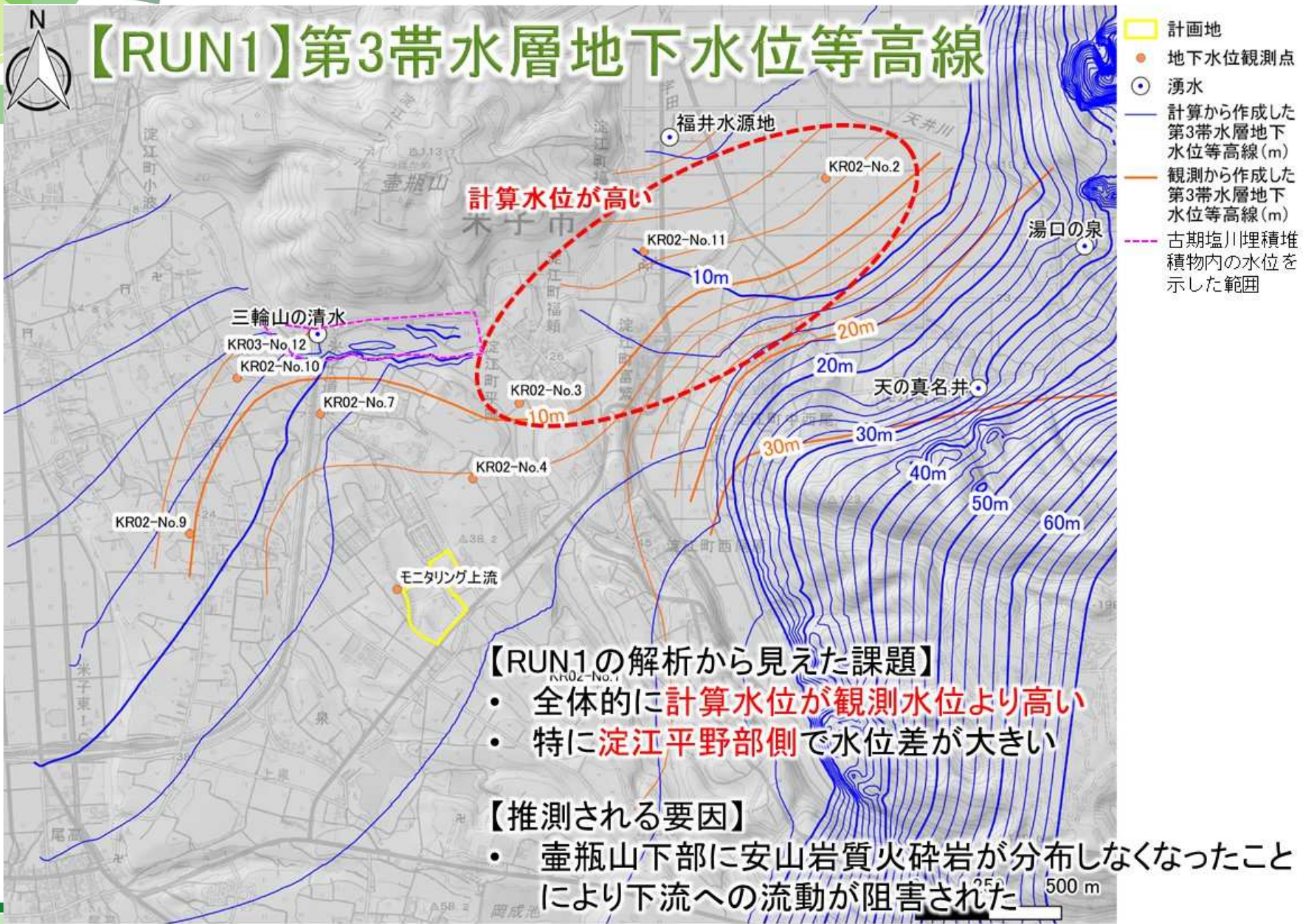
- ▶ 地質総合解析において、地質層序から無斑晶安山岩とは別時代の地層区分とされたが、性状は類似している。
⇒**無斑晶安山岩相当の物性値を基に設定**

※本調査会資料におけるRUNの番号は、今回新たに設定した番号であり、以前の調査会の番号とは関連しない

地層名		比貯留係数(1/m)	二相流物性
表土層(~深度1m)	水田	7.00×10^{-4}	砂
	その他	7.00×10^{-4}	砂
海浜堆積物		7.00×10^{-4}	砂
沖積層		7.00×10^{-4}	砂
旧淀江湖堆積物		1.84×10^{-3}	粘土
砂丘・砂州堆積物		7.00×10^{-4}	砂
最新期扇状地面堆積物		7.00×10^{-5}	砂
段丘堆積物		7.00×10^{-5}	礫
大山寺デブリアバランチ堆積物		7.00×10^{-5}	礫
弥山溶岩ドーム	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
新期火砕流堆積物		7.00×10^{-5}	礫
新期扇状地Ⅱ面堆積物		7.00×10^{-5}	礫
新期扇状地Ⅰ面堆積物		7.00×10^{-5}	礫
福原火砕流堆積物		7.00×10^{-5}	礫
中期扇状地面堆積物		7.00×10^{-5}	礫
中期~古期大山噴出物	上部	7.00×10^{-5}	砂
	下部	7.00×10^{-5}	砂
古期塩川埋積堆積物		3.30×10^{-6}	岩盤
古期扇状地Ⅱ面堆積物		7.00×10^{-5}	礫
孝霊山デイサイト類	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
古期扇状地Ⅰ面堆積物		7.00×10^{-5}	礫
火山灰質砂礫層(日野川系)		7.00×10^{-5}	礫
溝口凝灰角礫岩	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
火山灰質砂層(大山系)	エリア① エリア②	1.61×10^{-4}	砂
火山灰質固結粘土層		1.84×10^{-3}	粘土
無斑晶安山岩	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
高井谷溶岩	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
安山岩質火砕岩	エリア①	1.51×10^{-5}	礫
	エリア②		
	エリア③		
	エリア④		
安山岩質火砕岩(塊状部)	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
壺瓶山安山岩	上部	1.51×10^{-5}	礫
	下部	3.30×10^{-6}	岩盤
未区分火砕岩類		3.30×10^{-6}	岩盤
花崗岩		3.30×10^{-6}	岩盤



【RUN1】第3帯水層地下水位等高線



【RUN1の解析から見た課題】

- 全体的に**計算水位が観測水位より高い**
- 特に**淀江平野部側**で水位差が大きい

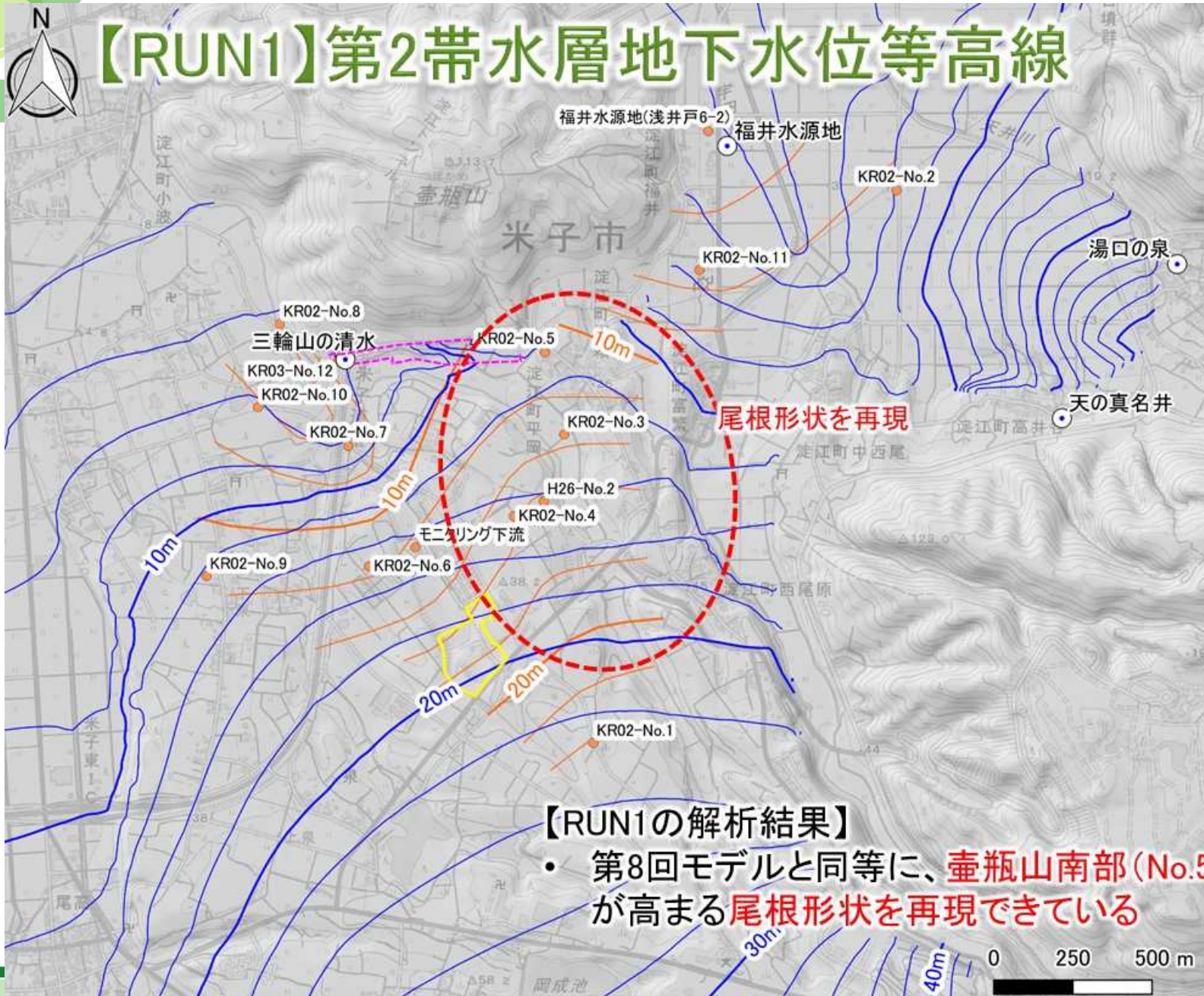
【推測される要因】

- 壺瓶山下部に安山岩質火砕岩が分布しなくなったことにより下流への流動が阻害された



【RUN1】第2帯水層地下水位等高線

- 計画地
- 地下水位観測点
- 湧水
- 計算から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- 観測から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- - - 古期塩川埋積堆積物内の水位を示した範囲



尾根形状を再現

【RUN1の解析結果】

- 第8回モデルと同等に、壺瓶山南部 (No.5付近) で水位が高まる尾根形状を再現できている

0 250 500 m



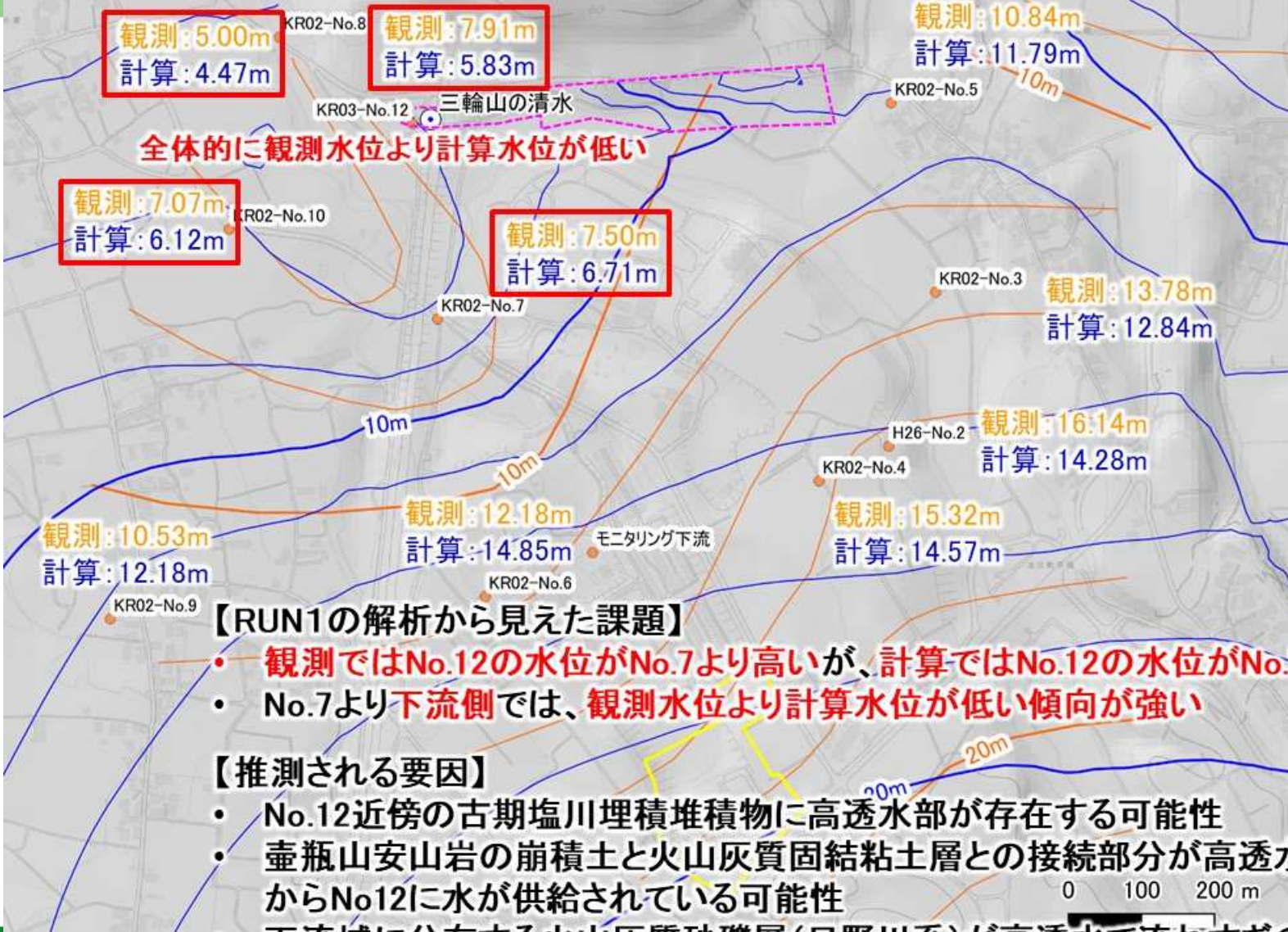


【RUN1】第2帯水層地下水位等高線

※ 解析で用いる観測の水位は、連続観測の平均値を採用

- 計画地
- 地下水位観測点
- 湧水
- 計算から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- 観測から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- - - 古期塩川埋積堆積物内の水位を示した範囲

※ 図上の観測値は連続観測の平均値を表す



全体的に観測水位より計算水位が低い

【RUN1の解析から見た課題】

- 観測ではNo.12の水位がNo.7より高いが、計算ではNo.12の水位がNo.7より低い
- No.7より下流側では、観測水位より計算水位が低い傾向が強い

【推測される要因】

- No.12近傍の古期塩川埋積堆積物に高透水部が存在する可能性
- 壺瓶山安山岩の崩積土と火山灰質固結粘土層との接続部分が高透水で、第3帯水層からNo12に水が供給されている可能性
- 下流域に分布する火山灰質砂礫層(日野川系)が高透水で流れすぎの可能性

0 100 200 m

現況再現解析の流れ



【モデル調整の進め方】

1. 地質更新後のモデルに、第8回モデルの物性を適用し、第2帯水層、第3帯水層の再現性を確認【RUN1】
2. RUN1の結果から明らかになった課題を検討し、モデルの再現性向上を図る【RUN2～5】
3. すべての課題が解消された最終モデルについて、定常状態地下水位・湧水量、非定常応答性、物質移行解析の整合を確認する。

※RUNの番号は、今回新たに設定した番号(以前の調査会の番号とは関連しない)

RUN1で確認した課題と対応

【再整理】

- ▶ 地質総合解析を基に初期値を設定したRUN1の結果、地下水位の再現性に以下の課題を確認

⇒各課題に対応するモデルの改善を実施【RUN2～RUN5】

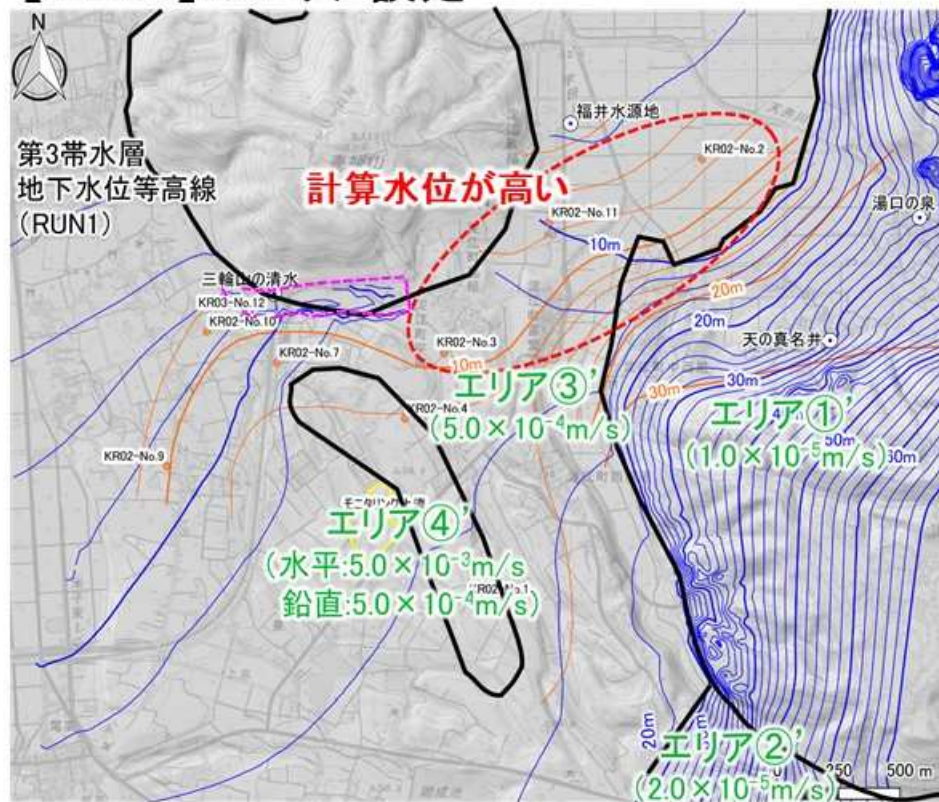
課題(1) 第3帯水層	全体的に計算水位が観測水位より高く、特に淀江平野部の観測地点での水位差が大きい 【RUN2】安山岩質火砕岩の透水性の局所性の設定
課題(2) 第2帯水層	観測水位と異なり、計算水位ではNo.12の水位がNo.7より低い 【RUN3】古期塩川埋積堆積物に高透水部を設定 【RUN4】壺瓶山安山岩崩積土に高透水部を設定
課題(3) 第2帯水層	No.7より下流側では、観測水位より計算水位が低い傾向が強い 【RUN5】火山灰質砂礫層(日野川系)の透水性を下げる ※No.7、No.10間の水位差が小さいことを考慮し、局所的に高透水部を設定

※本調査会資料におけるRUNの番号は、今回新たに設定した番号であり、これ以前の調査会の番号とは関連しない

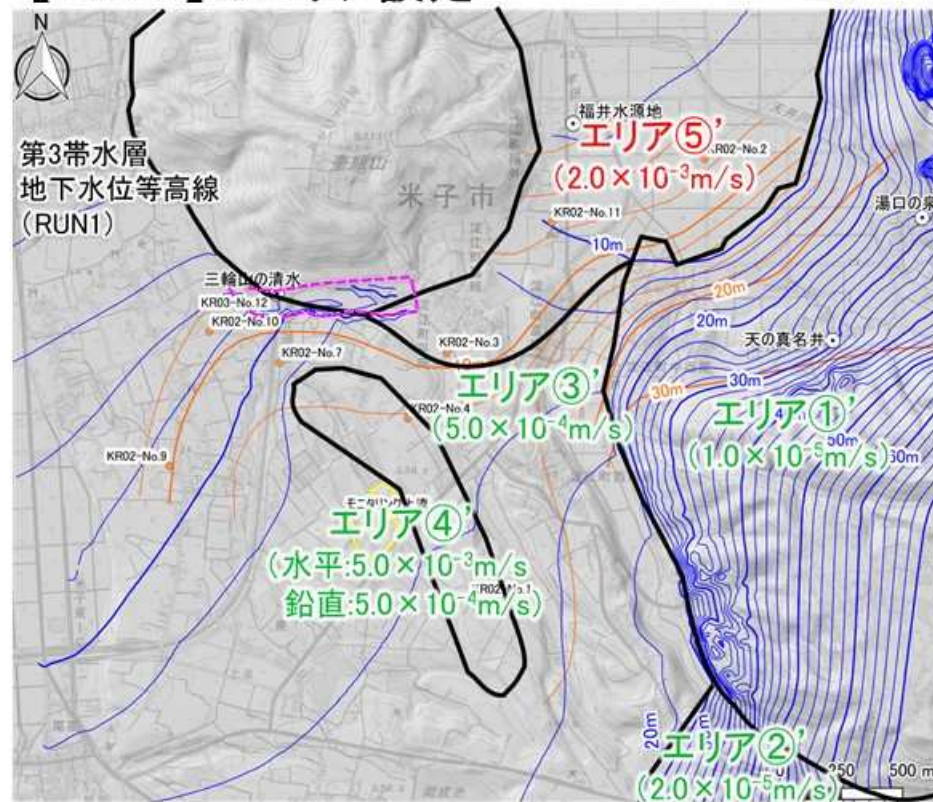
課題(1)淀江平野部での第3帯水層の計算水位が高い 【RUN2:対応】安山岩質火砕岩の透水性の局所性の設定

- 計画地
- 地下水位観測点
- 湧水
- 計算から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- 観測から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- 古期塩川埋積堆積物内の水位を示した範囲

【RUN1】のエリア設定



【RUN2】のエリア設定



- ▶ 第8回モデル及びRUN1では安山岩質火砕岩に①'～④'の透水性の局所性を設定
- ▶ しかし平野部側での水位上昇が大きい

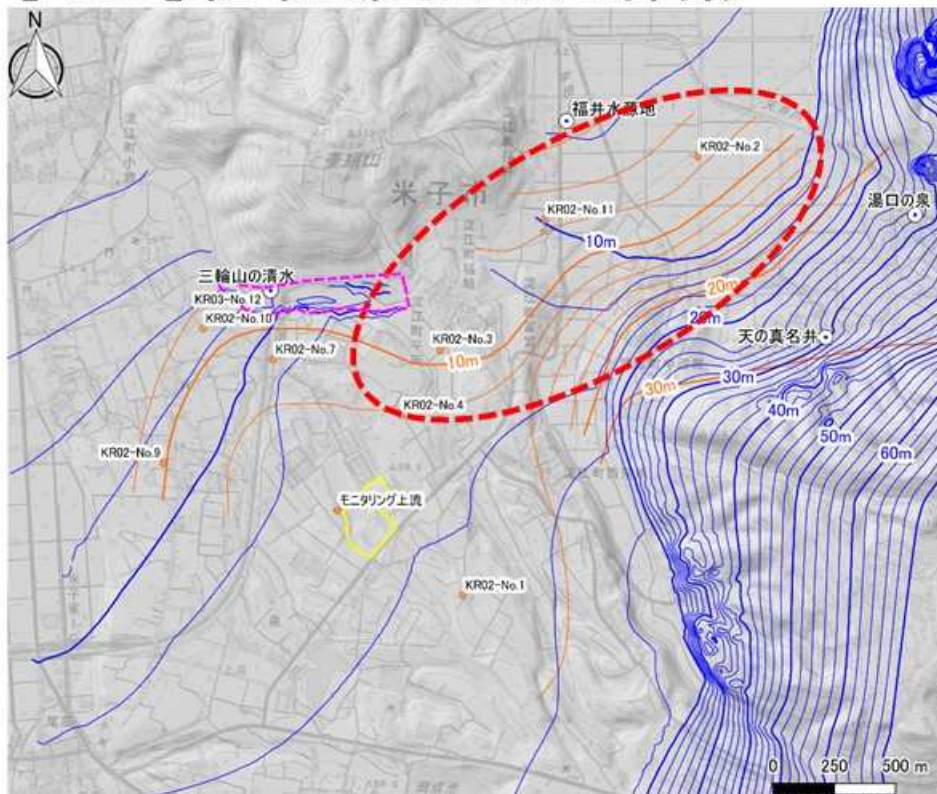
【対応】

- ▶ 淀江平野側の水位を下げる狙いで透水性の高いエリア⑤'を設定 ⇒【RUN2】

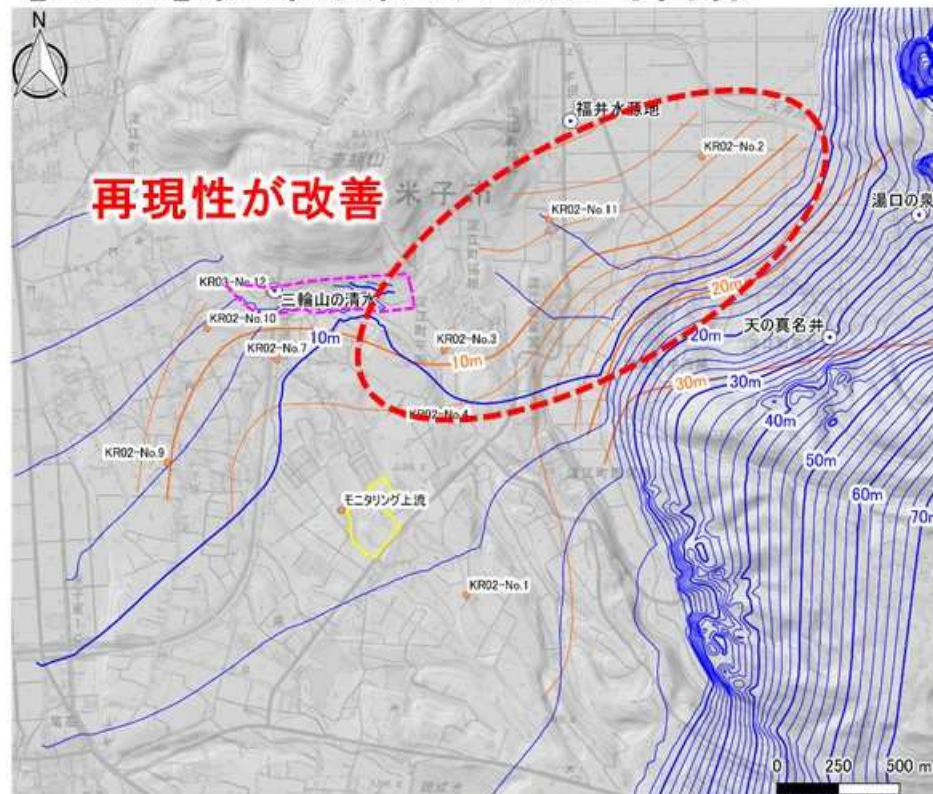
課題(1)淀江平野部での第3帯水層の計算水位が高い 【RUN2:結果】第3帯水層地下水位等高線

- 計画地
- 地下水位観測点
- 湧水
- 計算から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- 観測から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
- 古期増川埋積堆積物内の水位を示した範囲

【RUN1】第3帯水層地下水位等高線



【RUN2】第3帯水層地下水位等高線

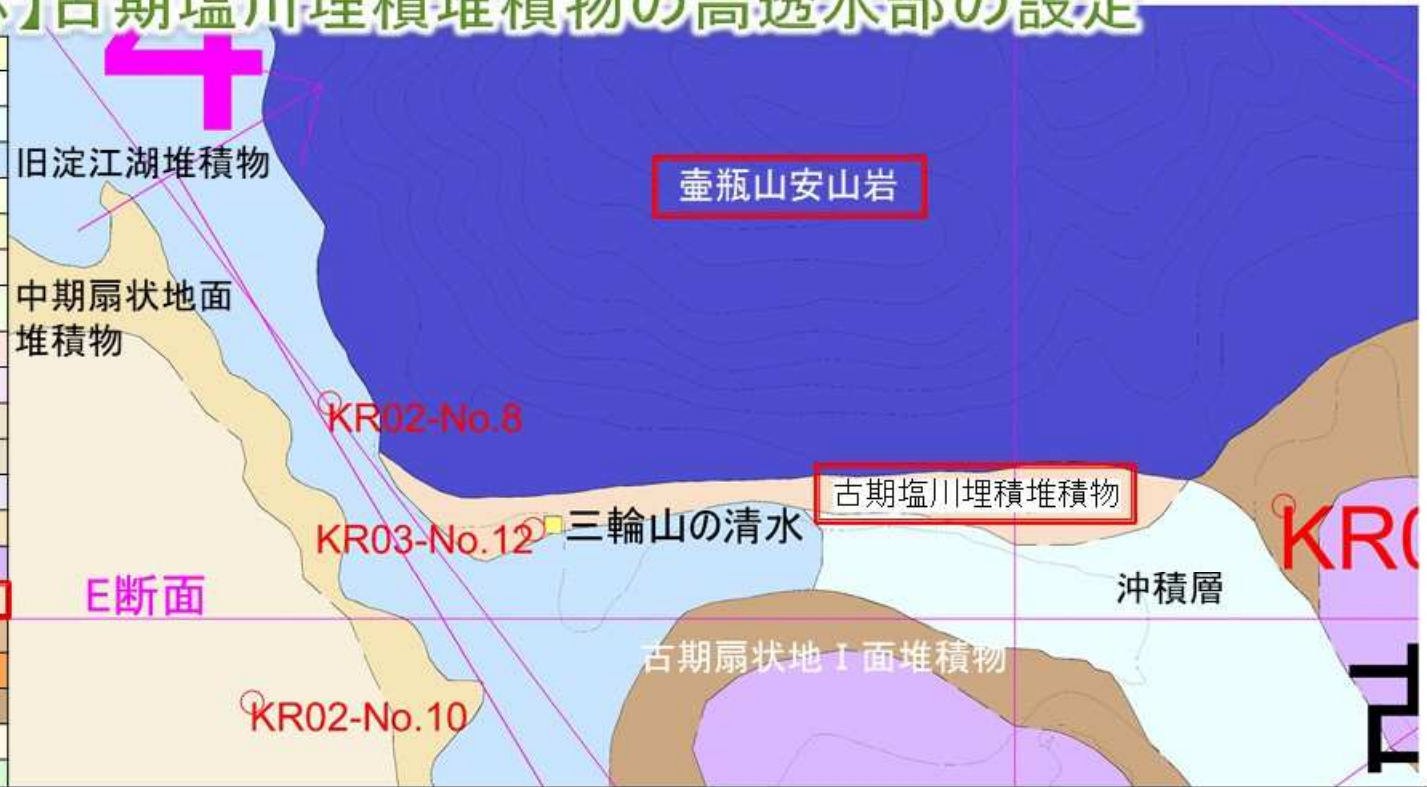


【RUN2】解析結果

- 淀江平野部側での水位が低下し、再現性が改善

課題(2) No12の水位がNo.7の第2帯水層の水位より低い 【RUN3:対応】古期塩川埋積堆積物の高透水部の設定

地質時代	地層名	色
完新世	海浜堆積物	
	沖積層	
	旧淀江湖堆積物	
	砂丘・砂州堆積物	
	最新期扇状地面堆積物	
後期	段丘堆積物	
	大山寺デブリアバラランチ堆積物	
	弥山溶岩ドーム	
	新期火砕流堆積物	
	新期扇状地Ⅱ面堆積物	
	新期扇状地Ⅰ面堆積物	
	横原火砕流堆積物	
	中期扇状地面堆積物	
	中期～古期大山噴出物	
	古期塩川埋積堆積物	
	古期扇状地Ⅱ面堆積物	
	孝霊山デイサイト類	
	古期扇状地Ⅰ面堆積物	
	火山灰質砂礫層(日野川系)	
	溝口凝灰角礫岩	
中期	火山灰質砂層(大山系)	
	火山灰質固結粘土層	
	無斑晶安山岩	
	安山岩質火砕岩(塊状部)	
	高井谷溶岩	
	安山岩質火砕岩	
	安山岩質火砕岩(塊状部)	
壺瓶山安山岩		
前期	未区分火砕岩類	
	古第三紀	花崗岩



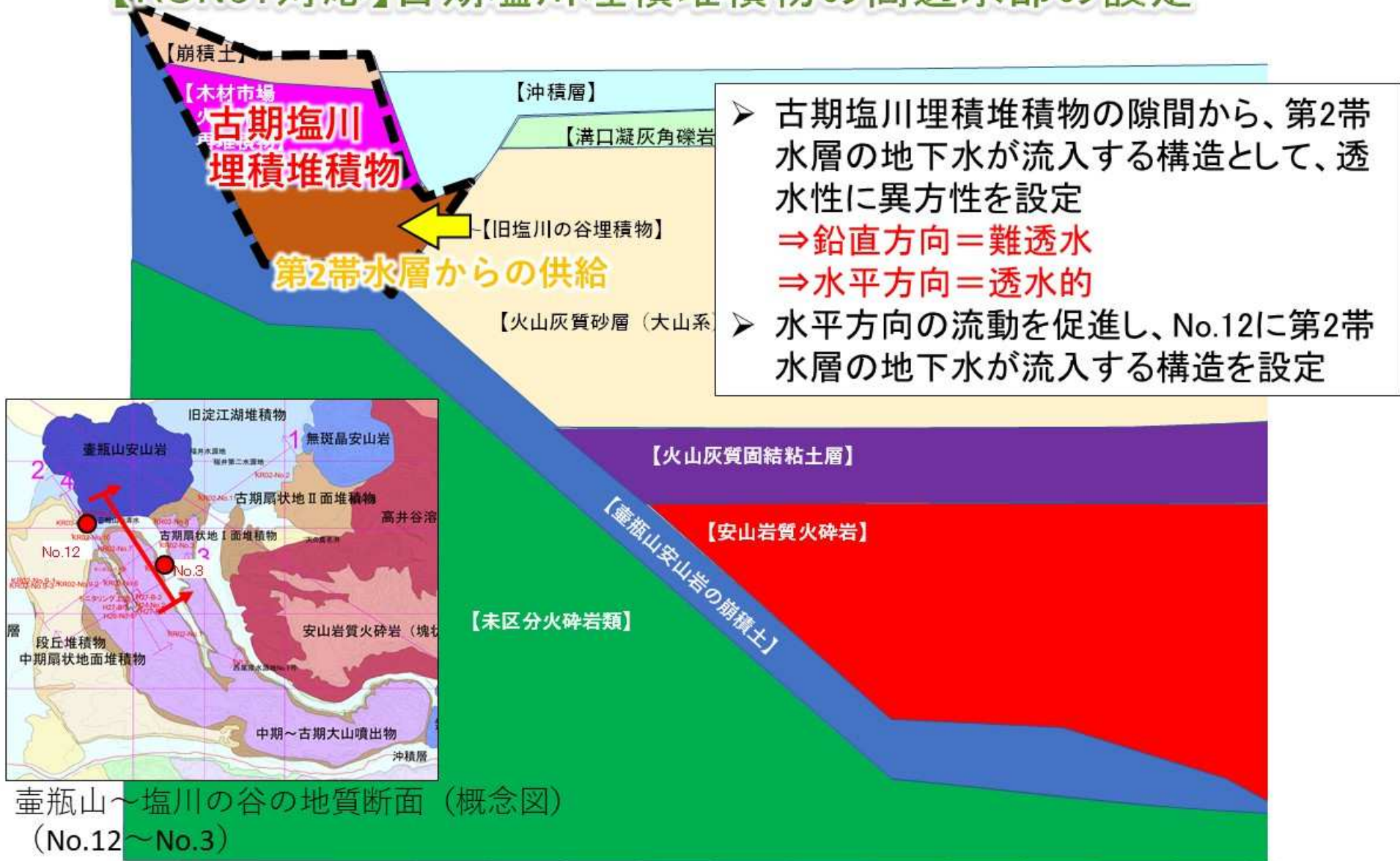
【推測される要因】

➢ **古期塩川埋積堆積物**は地質総合解析から一部(旧塩川を埋積した土石流堆積物)に隙間があり、上下層よりもやや透水的事であることが示されているが、**RUN1では難透水の物性値を設定**

【対応】

➢ 地層全体としては難透水としつつ、**部分的に透水性を上げる**ことで、No12に水が供給される構造を再現 ⇒【RUN3】

課題(2) No.12の水位がNo.7の第2帯水層の水位より低い 【RUN3:対応】古期塩川埋積堆積物の高透水部の設定



課題(2) No.12の水位がNo.7の第2帯水層の水位より低い 【RUN4:対応】壺瓶山安山岩崩積土に高透水部を設定

地下水位コンター図 第2帯水層+第3帯水層

地下水観測日
令和4年5月31日、6月1日



第2帯水層の地下水位・地下水位等高線
(観測井戸: 6.51)・(10m)

第3帯水層の地下水位・地下水位等高線
(観測: 6.51)・(10m)

観測井戸の水位差
 ○ : 第2帯水層 > 第3帯水層
 ⊙ : 第2帯水層 < 第3帯水層
 (赤い影) : 上向き地下水フラックスの範囲

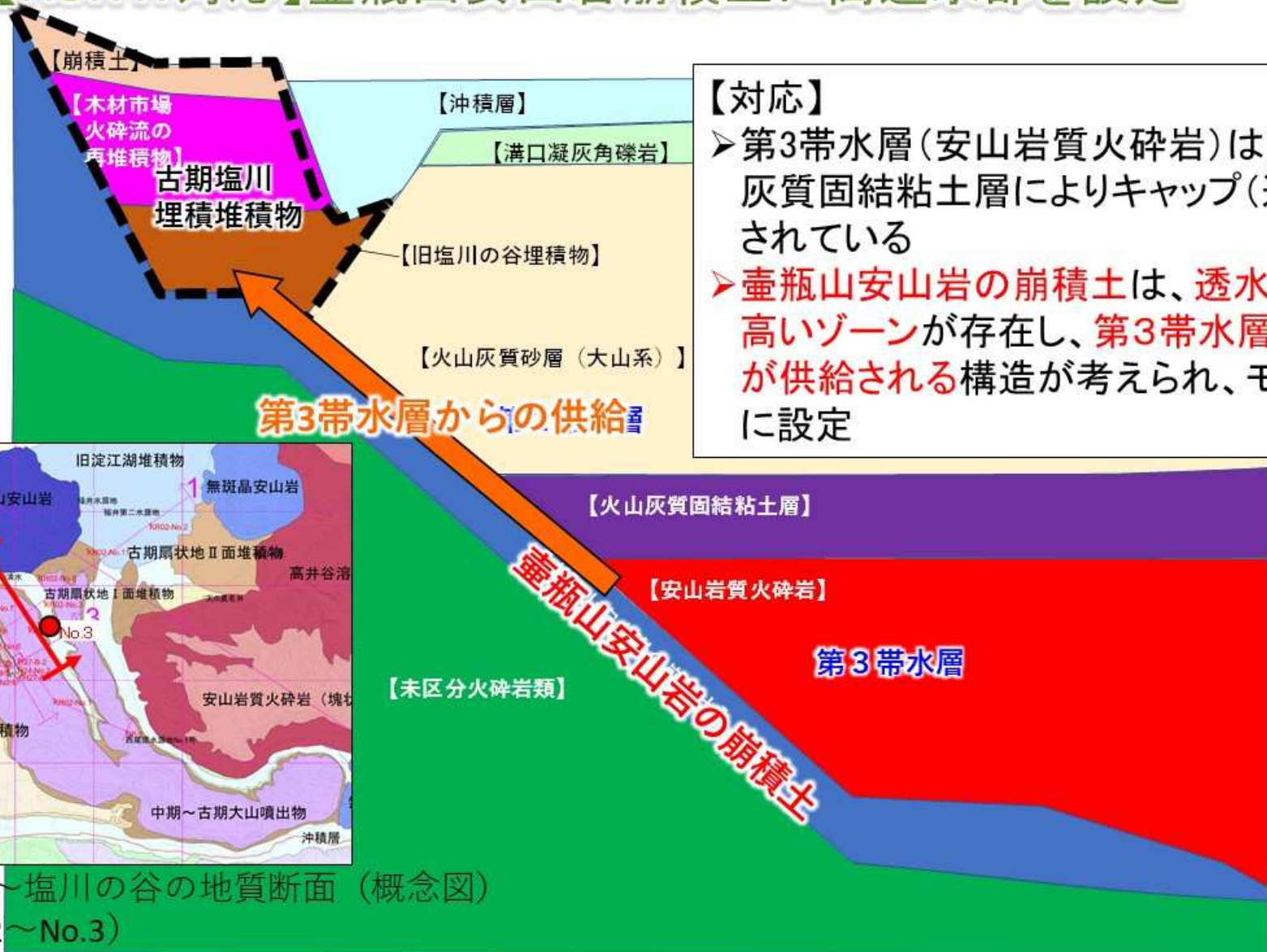
【推測される要因】

- No.12近傍の地下水位は『第3帯水層 > 第2帯水層』であり、第3帯水層からの寄与が大きい
が水みちが設定できていない

【対応】

透水性のある経路の設定により第3帯水層からの地下水が供給される構造を検討 ⇒【RUN4】

課題(2) No.12の水位がNo.7の第2帯水層の水位より低い
【RUN4:対応】壺瓶山安山岩崩積土に高透水部を設定



【対応】

- 第3帯水層(安山岩質火砕岩)は火山灰質固結粘土層によりキャップ(遮水)されている
- 壺瓶山安山岩の崩積土は、透水性の高いゾーンが存在し、第3帯水層の水が供給される構造が考えられ、モデルに設定



壺瓶山～塩川の谷の地質断面 (概念図)
 (No.12～No.3)

課題(2) No12の水位がNo.7の第2帯水層の水位より低い

【RUN3:対応】古期塩川埋積堆積物の高透水部の設定

【RUN4:対応】壺瓶山安山岩崩積土に高透水部を設定



【RUN3】

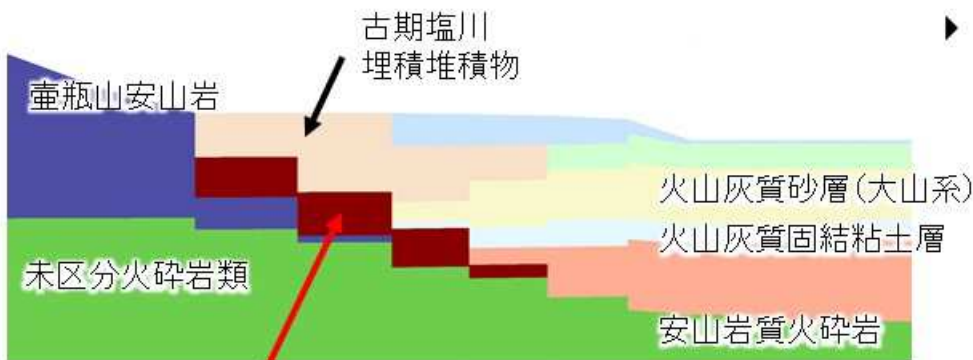
- ▶ 古期塩川埋積堆積物の透水係数に異方性を設定

⇒鉛直： $1.0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$

⇒水平： $7.5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

【RUN4】

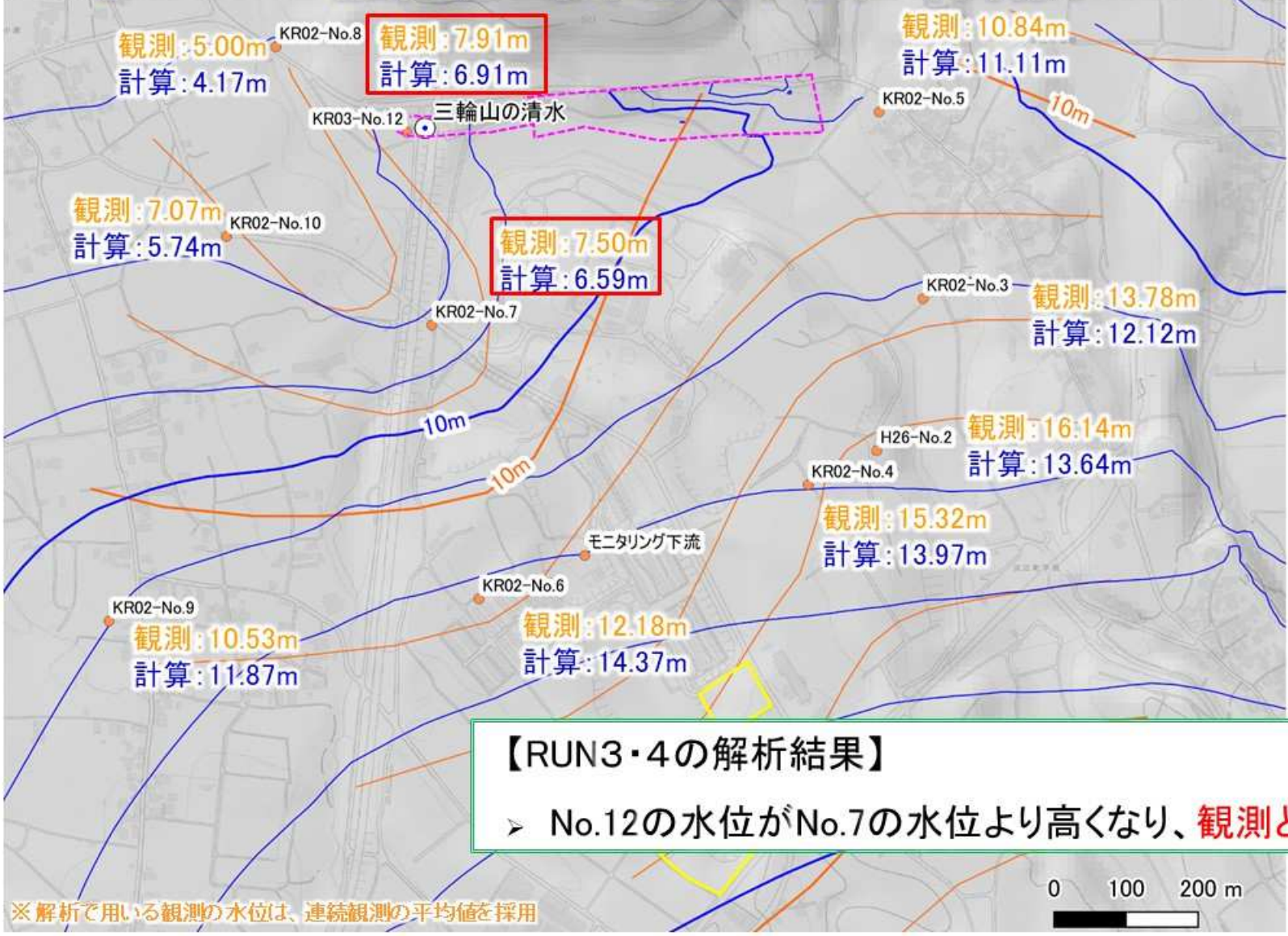
- ▶ 壺瓶山安山岩～未区分火砕岩の一部に高透水の崩積土($1.0 \times 10^{-2} \text{ m/s}$)を設定



壺瓶山安山岩崩積土



課題(2) No12の水位がNo.7の第2帯水層の水位より低い 【RUN3・4:結果】第2帯水層地下水位等高線(RUN3・4)



- 計画地
 - 地下水位観測点
 - 湧水
 - 計算から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
 - 観測から作成した第2帯水層地下水位等高線 (m)
 - - - 古期塩川埋積堆積物内の水位を示した範囲
- ※ 図上の観測値は連続観測の平均値を表す

【RUN3・4の解析結果】
 ➤ No.12の水位がNo.7の水位より高くなり、**観測と整合**

※ 解析で用いる観測の水位は、連続観測の平均値を採用

