

5 はだの水循環モデル

(1) モデル更新の基本方針

秦野市域の水循環をコンピューター上で再現することができる「はだの水循環モデル」は、前計画で構築したもので、今回、地質調査・水源調査ボーリング、微動アレイ探査、水質分析の結果を踏まえ、次の基本方針によりモデルの更新をします。

ア 解析領域

水理地質構造モデルの更新と同様に、モデル解析領域についても、秦野盆地の地下水の挙動に大きな影響を与えていると考えられる渋沢丘陵東端付近を南側（中井町）まで広げることとしました。



図 2-54 渋沢丘陵東端付近の解析領域拡大範囲

イ 主な更新点

(ア) 水理地質構造モデル見直しに伴う帯水層構造のモデル化

- ・ 浅部・深部帯水層を分ける吉沢ローム層のモデル化及び浅部・深部帯水層の堆積構造のモデル化
- ・ 深部帯水層水頭を浅部帯水層水頭より下げる地下水構造のモデル化⇒ 渋沢丘陵東端付近の解析領域の拡大による南側（中井町）への地下水流出のモデル化

- ・ 今泉湧水群のモデル化（地下水水頭が地盤面より高くなる）

(イ) 新東名高速道路完成後のモデル化

(ウ) 過年度雨量モデル(消防本署雨量による各格子標高補正モデル)からレーダーアメダス解析雨量への変更

ウ 検証計算対象期間

更新するモデルの検証過程で過年度モデルとの比較検討を行うため、検証期間は過年度モデルの検証期間に合わせることにしました。検証期間は次のとおりです。

- ・ 長期：平成2（1990）年～平成23（2011）年
- ・ 短期：流量検証期間 平成26（2014.4）年～平成27（2015.3）年

エ 作成モデル

作成するモデルは、過去の水循環の再現用モデルと新東名高速道路の地下構造物（羽根・高取山トンネル）やサービスエリア等の切土・盛土（地形改変）を考慮して、現況（将来）の水循環の再現（予測）用モデルとして、次の2つのモデルを作成します。

- ・ 過去の水循環の再現 : ①自然地形モデル(新東名高速道路建設前)
- ・ 現況（将来）の水循環の再現（予測）: ②新東名高速道路完成後モデル

(2) 陸面モデル

はだの水循環モデルの陸面モデルの構築に当たって、次のデータを収集し解析に用いました。

ア 気象外力

- ・降水量：気象庁レーダーアメダス解析雨量
- ・蒸発散量：ハーモン法

イ 地表地形

- ・自然地形モデル：国土地理院基盤地図情報
- ・新東名高速道路完成後モデル：NEXCO 中日本提供 CAD データ

ウ 河道／用水路形状：主要河道のみ

エ 地下構造物（羽根トンネル）：NEXCO 中日本提供 CAD データ

オ 土地利用

- ・自然地形モデル：100mメッシュ土地利用（国土数値情報土地利用細分メッシュデータ 2014 年版）
- ・新東名高速道路完成後モデル：100mメッシュ土地利用（国土数値情報土地利用細分メッシュデータ 2014 年版）

カ 雨水排水：河川流量・用水量・湧水量データ

キ 水利用

- ・人工かん養：人工かん養量
- ・用水：取水量・用水路放流量（河川流量・用水量・湧水量データ）
- ・下水処理水：浄水管理センター下水処理水放流量
- ・地下水揚水：上下水道局水源井戸・企業井戸（揚水量データ）

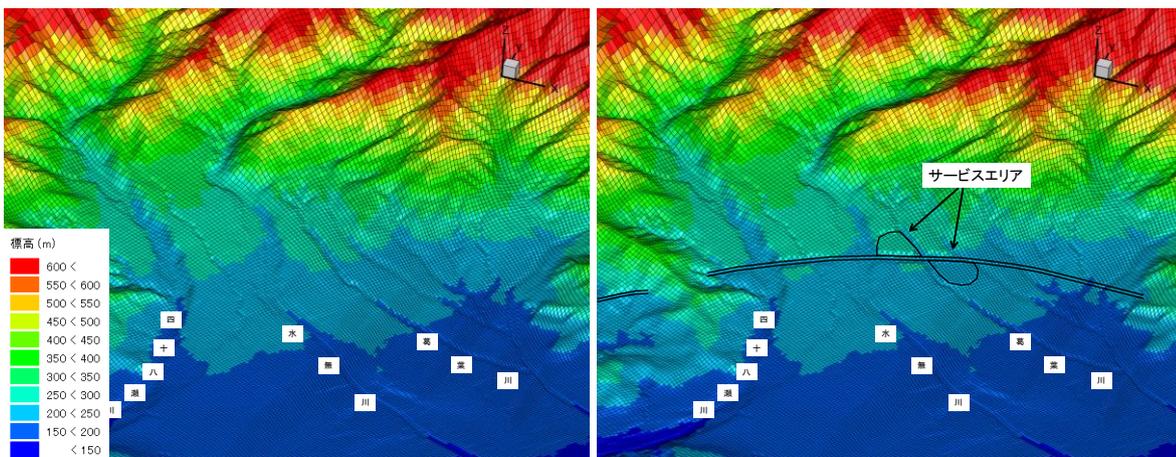


図 2-55 自然地形モデル（左）と新東名高速道路完成後モデルの地形鳥瞰図（右）による水の種類

(3) はだの水循環モデル (3次元格子モデル)

ア 境界条件

新はだの水循環モデルにおけるモデル領域端の境界条件は、次のとおりです。

- ・山側稜線境界：不透水壁境界
- ・東端金目川：地下層は不透水壁境界、地表層は放流境界
- ・渋沢丘陵東端の南側（中井町）境界：地下層は不透水壁境界、地表層は放流境界
- ・底標高：-3,000mで不透水壁境界

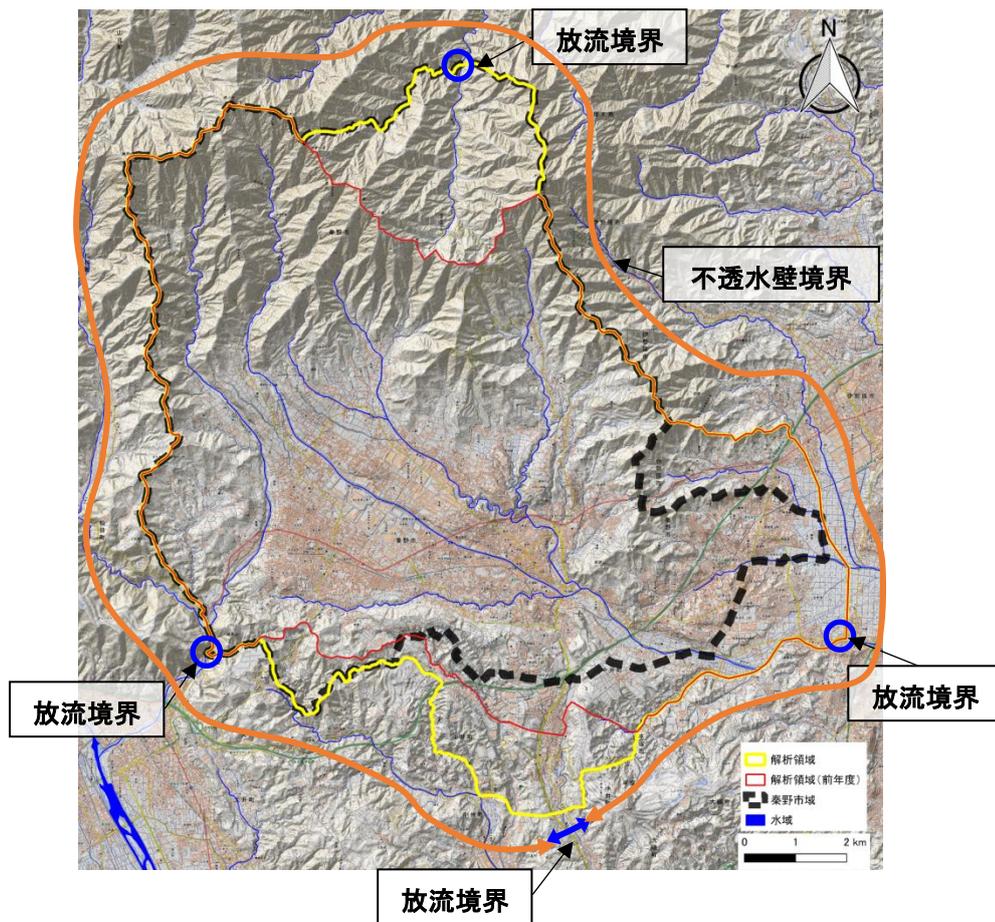


図 2-56 モデル境界

イ 平面格子

自然地形モデル及び新東名高速道路完成後モデルの平面格子モデルの地形図と地質図を図 2-57～図 2-58 に示します。面格子数は 139,643 です。

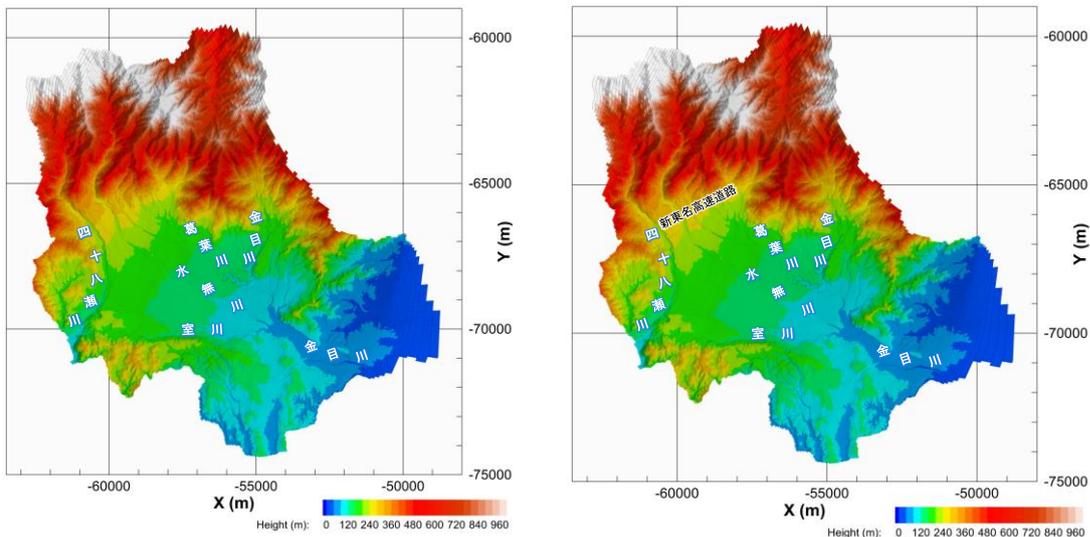


図 2-57 自然地形モデル（左）と新東名高速道路完成後モデルの平面格子（地形）

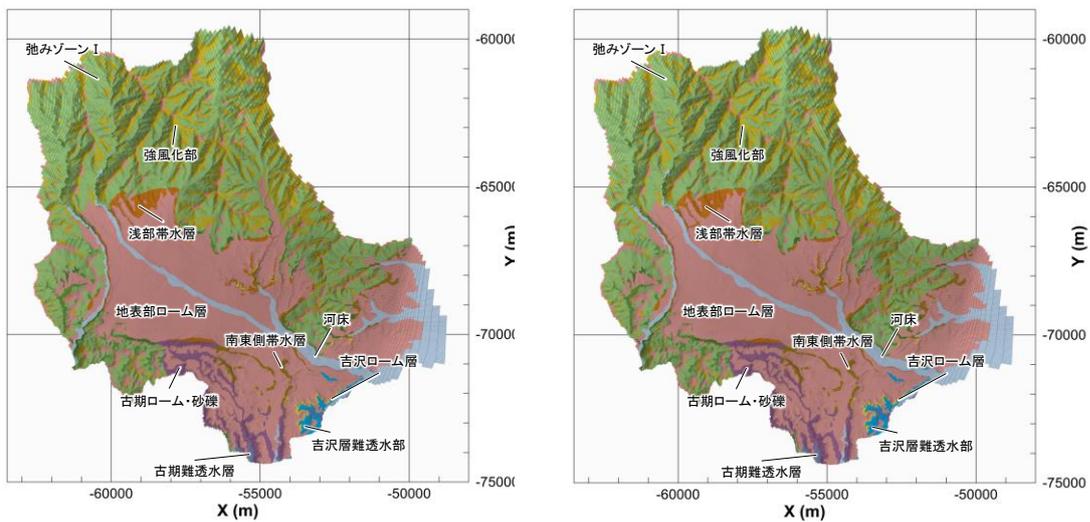


図 2-58 自然地形モデル（左）と新東名高速道路完成後モデルの平面格子（地質）

ウ 3次元格子モデル

自然地形モデル及び新東名高速道路完成後モデルの3次元格子モデルの地形と地質の鳥瞰図を図2-59～図2-60に示します。層数は31層（大気層：1層，地表層：1層，地下層：29層）、総格子数は4,328,933です。

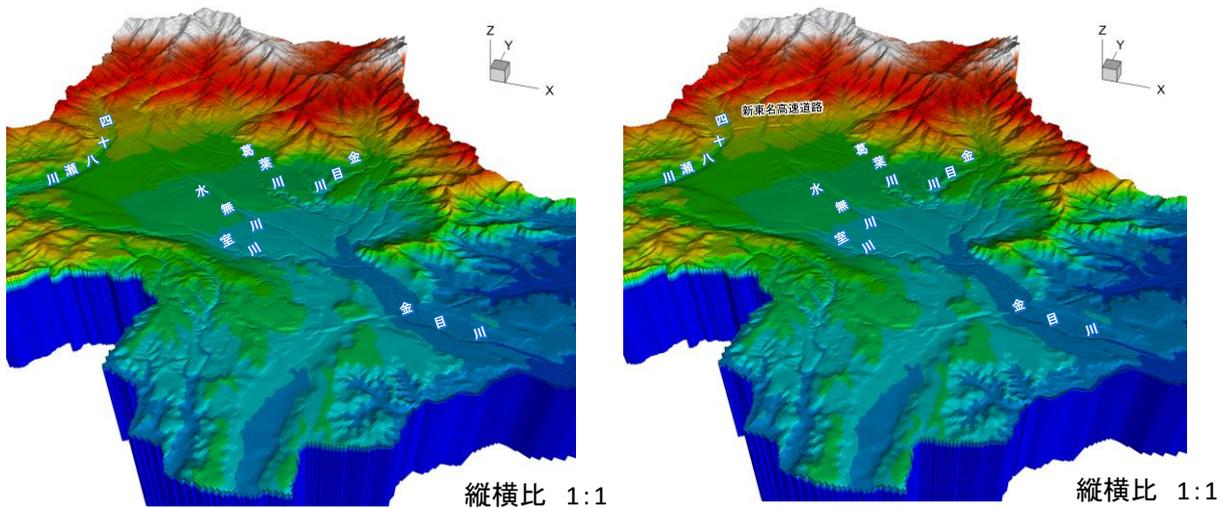


図2-59 自然地形モデル（左）と新東名高速道路完成後モデルの3次元格子鳥瞰図（地形）

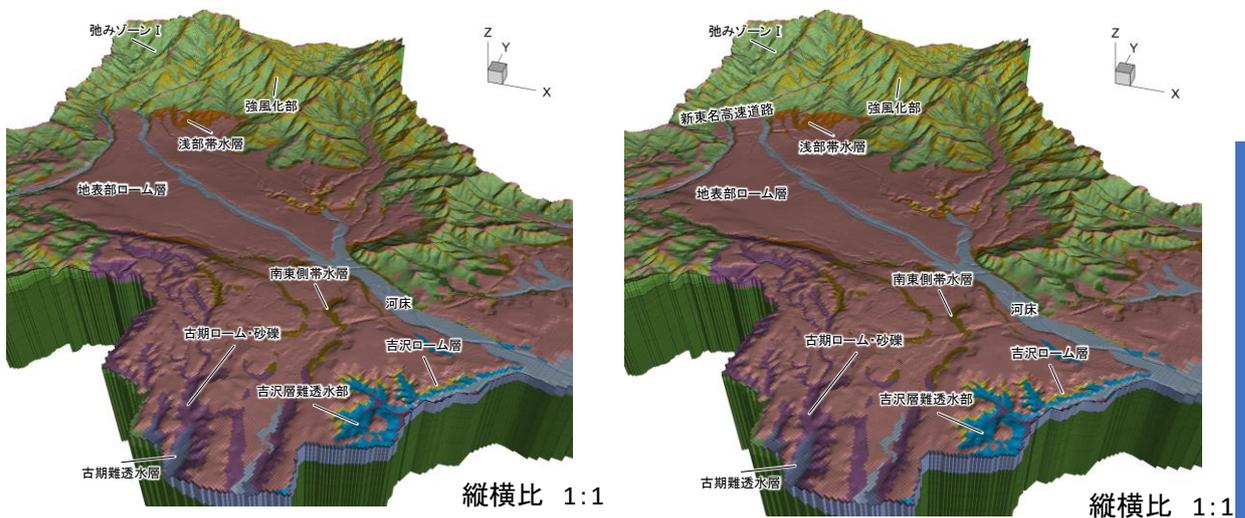


図2-60 自然地形モデル（左）と新東名高速道路完成後モデルの3次元格子鳥瞰図（地質）

エ 水理パラメータ

水理地質構造モデルでは、大局モデルとして盆地全体の地下水流動機構及び盆地堆積物中の地下水の二層構造（吉沢ローム層による浅部帯水層と深部帯水層の区分、深部帯水層水頭<浅部帯水層水頭の現象、今泉の湧水など）を再現できるような地質モデルを定常解析により検討しました。さらに、新はだの水循環モデルに用いる水理パラメータ値を求めるため、非定常解析により、河川流量や地下水位などの水文諸量の経時変化の再現性を検証しました。

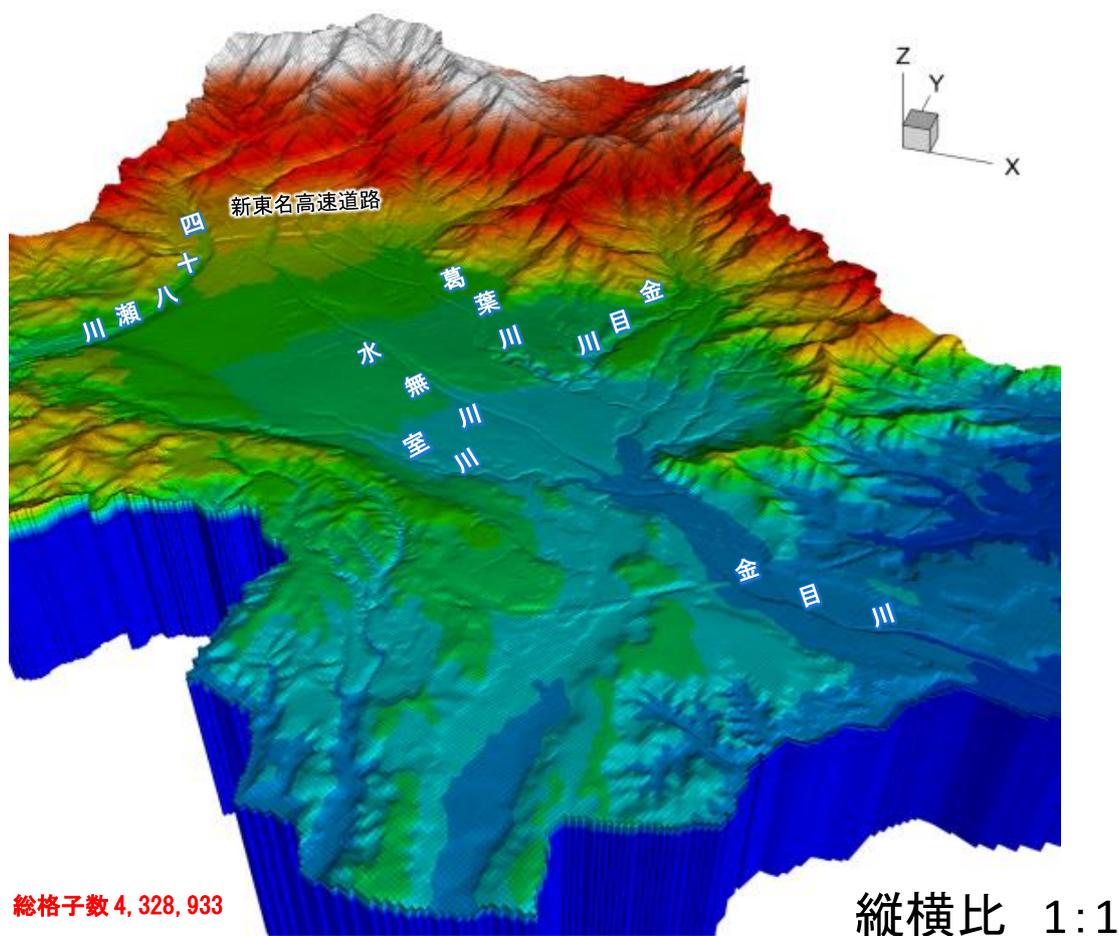


図 2-61 3次元格子鳥瞰図（地形）

表 2-13 はだの水循環モデルの水利パラメータ値

I 共通および盆地内

区分	構成員	記号	透水係数の			FY2019			FY2014			
			間隙率	透水係数	浸透率	異方性	2相流特性	記号	間隙率	透水係数	記号	間隙率
			[-]	[m/s]	[mD]	kv/kh		[-]	[m/s]	[-]	[-]	[m/s]
表土層		TS	0.30	1.00E-04	1.00E+04	1/1	砂	TS	1.00E-04	0.30	0.30	1.00E-04
	河床	RD	0.30	5.00E-06	5.00E+02	1/1	礫	RD	5.00E-06	0.30	0.30	5.00E-06
未固結堆積物	地表部I層	SL	0.30	1.00E-06	1.00E+02	1/1	砂	SL	1.00E-06	0.30	0.20	1.00E-06
		L2						L2				1.00E-07
今泉難透水層		IM	0.20	1.00E-08	1.00E+00	1/1	粘土	IM	1.00E-08	0.20	0.20	1.00E-08
		SD	0.20	1.00E-04	1.00E+04	1/10	礫	SD	4.50E-04	0.20	0.20	1.30E-03
浅部帯水層		KL	0.20	1.00E-09	1.00E-01	1/1	粘土	KL	1.00E-09	0.20	0.20	1.00E-08
												1.30E-05
深部帯水層		DA	0.20	1.00E-04	1.00E+04	1/5	礫	DA	1.00E-04	0.20	0.20	1.30E-07
												(xy)
弱固結堆積物	深部未区分層	DF	0.10	1.00E-08	1.00E+00	1/1	粘土	DF	1.00E-08	0.10	0.20	1.00E-05
												(z)
局所的に分布する帯水層	山麓・溪流堆積物	MD	0.20	1.00E-05	1.00E+03	1/1	礫	-	-	-	-	-
基盤岩類	強風化部	WR	0.20	1.00E-05	1.00E+03	1/1	砂	WR	1.00E-05	0.20	0.20	1.00E-06
(丹沢層群)	弛みゾーンI	LR I	0.10	1.00E-06	1.00E+02	1/1	礫	LR I	1.00E-06	0.10	0.01	1.00E-07
	弛みゾーンII	LR II	0.05	1.00E-07	1.00E+01	1/1	岩盤	LR II	1.00E-07	0.05	0.01	1.00E-07
	弛みゾーンIII	LR III	0.02	1.00E-08	1.00E+00	1/1	岩盤	LR III	1.00E-08	0.02	0.01	1.00E-08
新鮮部		FR	0.01	1.00E-09	1.00E-01	1/1	岩盤	FR	1.00E-09	0.01	0.01	1.00E-07
												1.00E-08

II 南部・東部

区分	構成員	記号	透水系数の			透水系数の			透水系数の					
			孔隙率	透水系数	浸透率	異方性	2相流特性	孔隙率	透水系数	浸透率	異方性	2相流特性		
			[-]	[m/s]	[mD]	kv/kh		[-]	[m/s]	[-]		[-]	[m/s]	[-]
表土層		TS	-	-	-	-	-	TS	-	-	-	-	-	-
河床・沖積地		RD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
沖積層	沖積砂礫	AG	0.20	1.00E-04	1.00E+04	1/1	礫	-	-	-	-	-	-	-
	沖積粘土	AC	0.20	1.00E-08	1.00E+00	1/1	粘土	-	-	-	-	-	-	-
未固結堆積物	地表部ローム層	SL	-	-	-	-	-	SL	-	-	-	-	-	-
	今泉難透水層	IM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	吉沢ローム層	KL	-	-	-	-	-	KL	-	-	-	-	-	-
	砂礫・泥岩・ローム互層	LG	0.10	1.00E-05	1.00E+03	1/30	礫	LG	0.10	1.00E-05	-	-	-	-
弱固結堆積物	難透水堆積岩類	NM	0.10	1.00E-06	1.00E+02	1/1	粘土	NM	0.10	1.00E-08	-	-	-	-
	中里礫層	NG	0.20	1.00E-04	1.00E+04	1/1	礫	-	-	-	-	-	-	-
局所的に分布する透水層	立野台帯水層	TA	0.20	1.00E-04	1.00E+04	1/1	礫	-	-	-	-	-	-	-
	強風化部	WR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
基礎岩類(丹沢層群)	弛みゾーンI	LR I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	弛みゾーンII	LR II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	弛みゾーンIII	LR III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	新鮮部	FR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

III 山地部

区分	構成員	記号	透水系数の			透水系数の			透水系数の					
			孔隙率	透水系数	浸透率	異方性	2相流特性	孔隙率	透水系数	浸透率	異方性	2相流特性		
			[-]	[m/s]	[mD]	kv/kh		[-]	[m/s]	[-]		[-]	[m/s]	[-]
表土層		TS	-	-	-	-	-	TS	-	-	-	-	-	-
未固結堆積物	地表部ローム層	SL	-	-	-	-	-	SL	-	-	-	-	-	-
	中里礫層	NG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
局所的に分布する透水層	立野台帯水層	TA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	山麓・溪流堆積物	MD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
基礎岩類(丹沢層群)	本八沢礫層	MG	0.20	1.00E-04	1.00E+04	1/1	礫	-	-	-	-	-	-	-
	強風化部	WR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	弛みゾーンI	LR I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	弛みゾーンII	LR II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	弛みゾーンIII	LR III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	新鮮部	FR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(4) はだの水循環マップ

新たに作成した「はだの水循環モデル」を用いて、地下水や地表水（河川水）の分布状況や秦野盆地内の流動状況などを可視化（地下水の見える化）するため、解析結果から各種水循環マップを作成したものを図 2-62～図 2-72 に示します。

ア 地表水

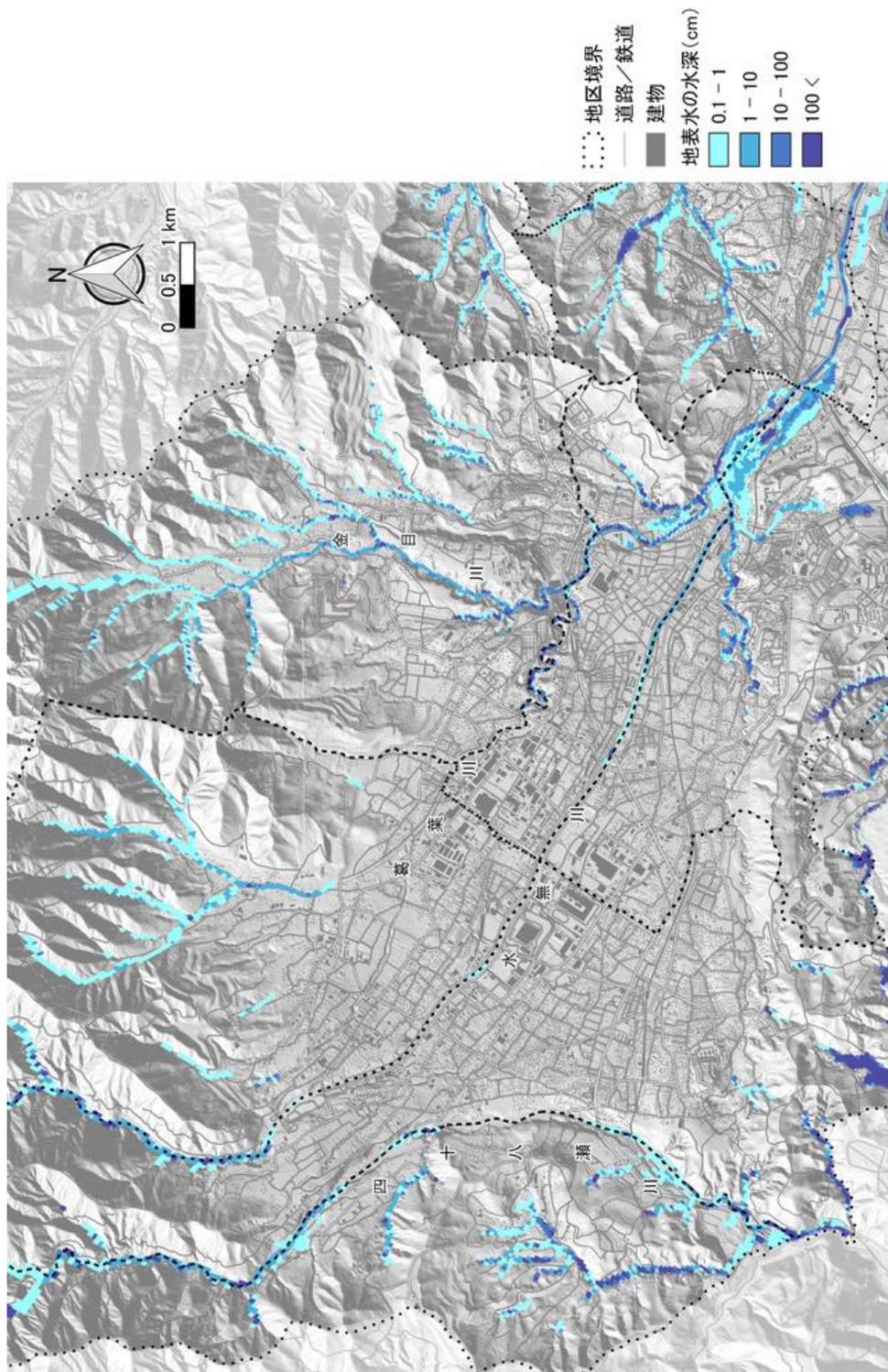


図 2-62 秦野盆地内の地表水分布（平衡状態）

イ 湧水量

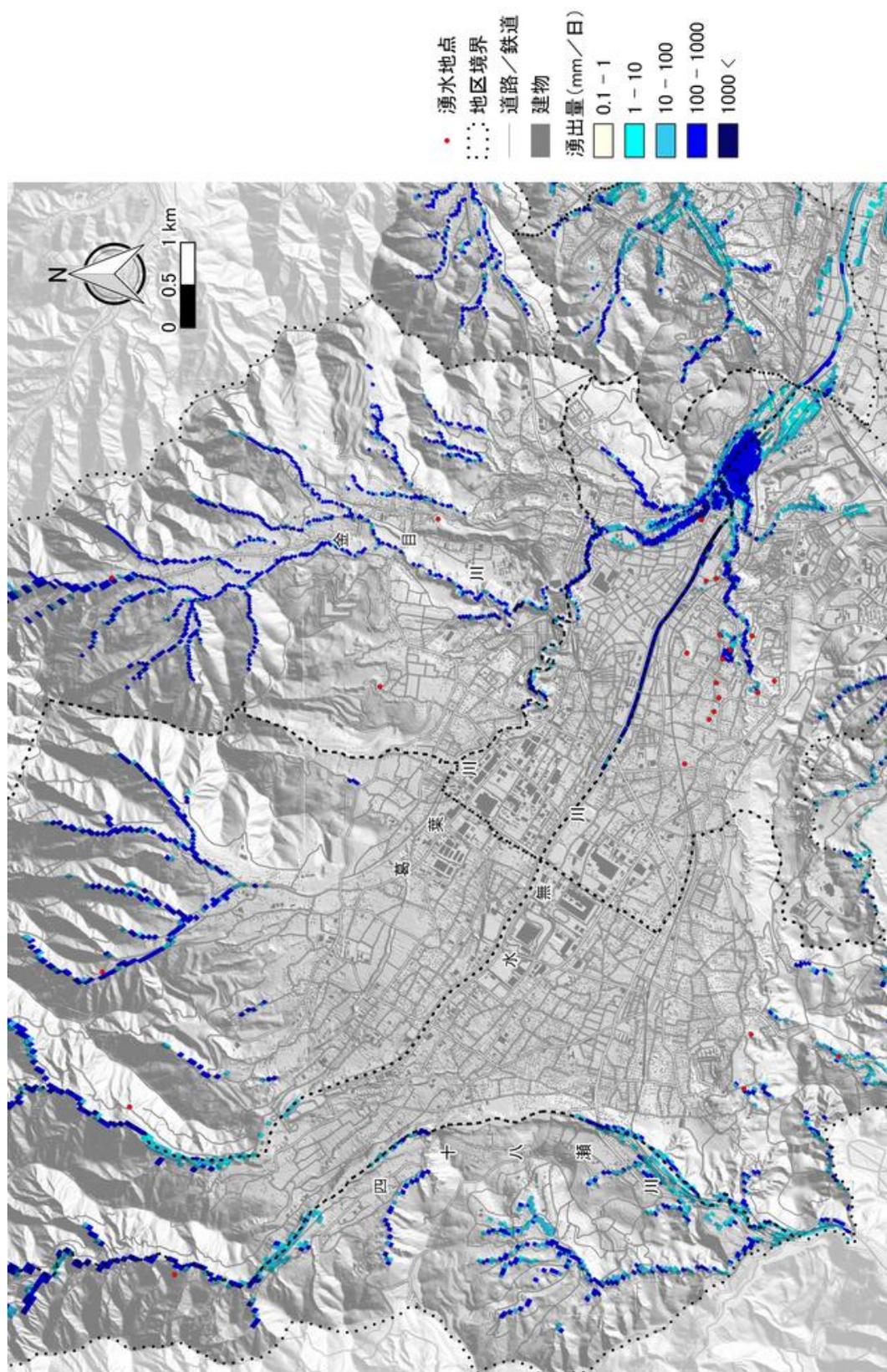


図 2-63 秦野盆地内の湧水量分布 (平衡状態)

ウ かん養高

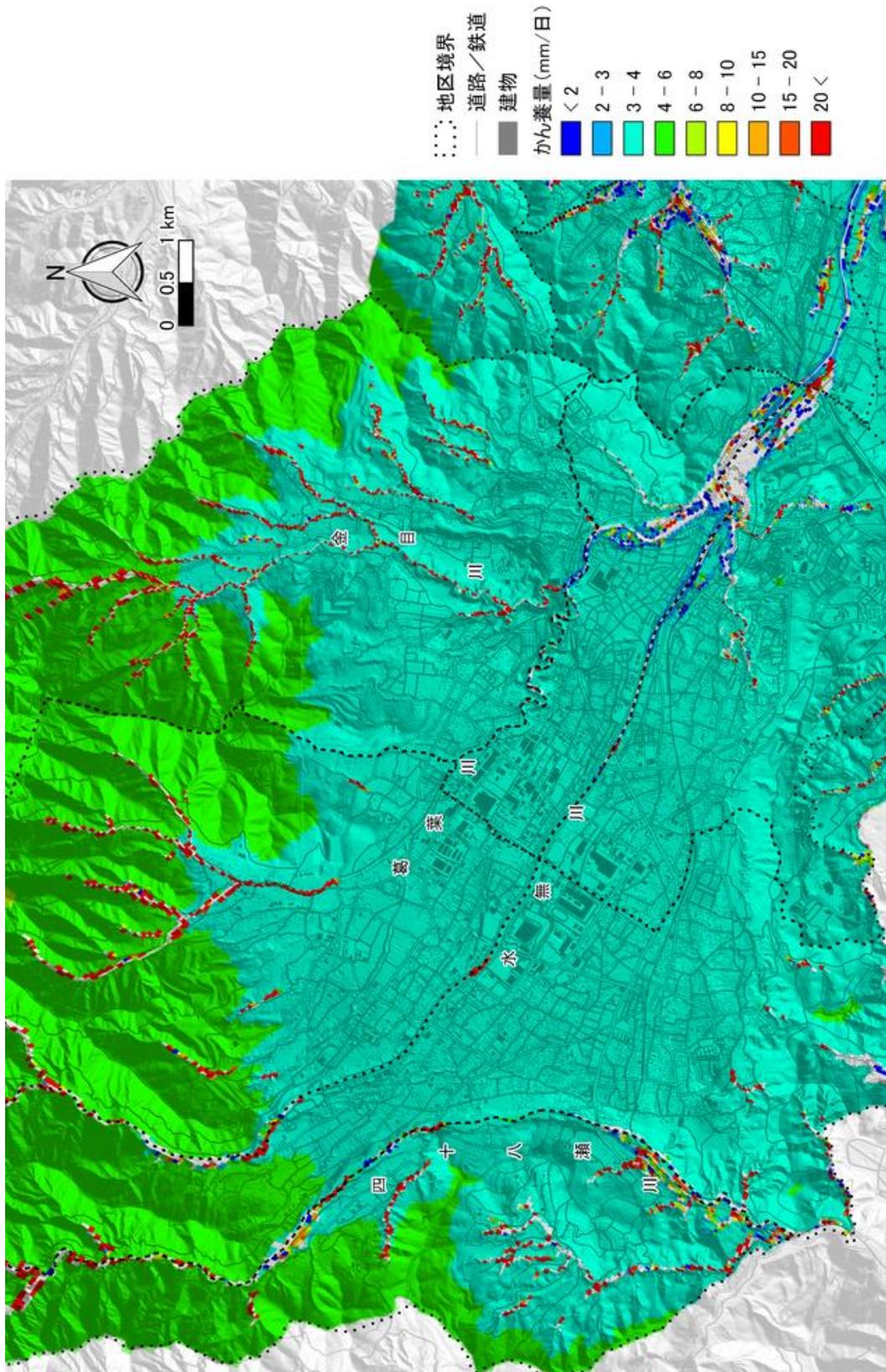


図 2-64 秦野盆地内のかん養高分布 (平衡状態)

エ 地下水位

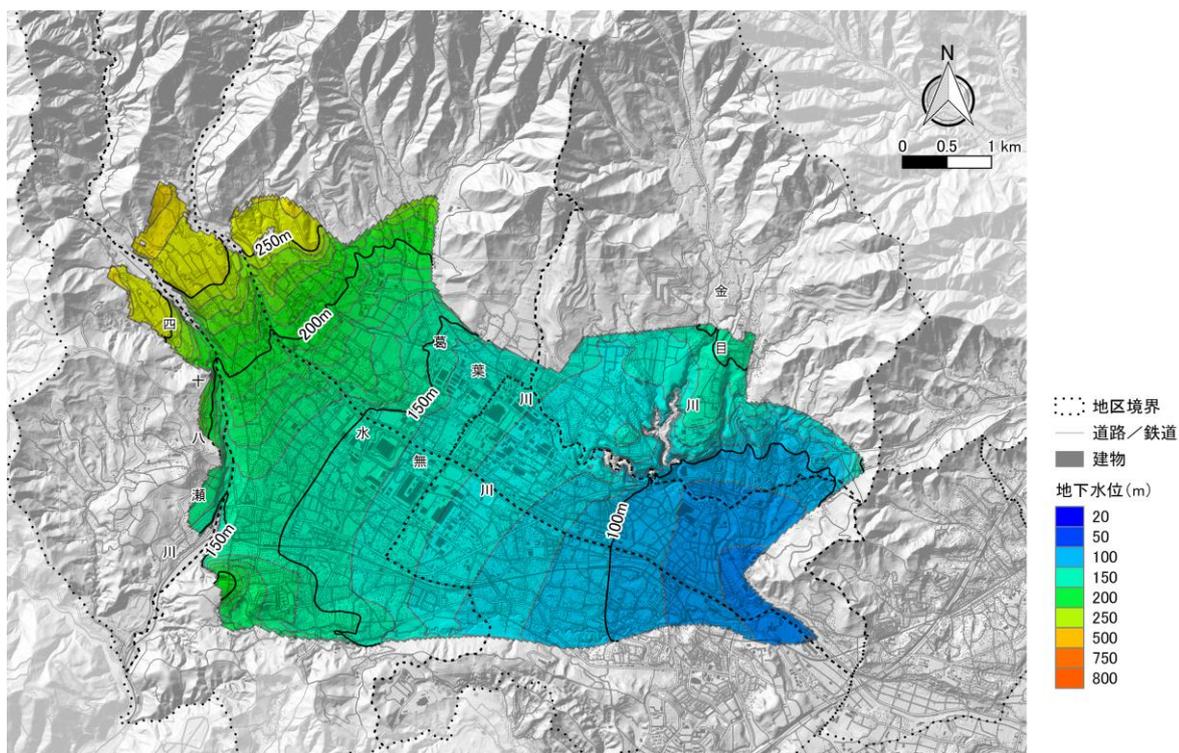


図 2-65 秦野盆地内の水位分布(平衡状態、浅部帯水層)

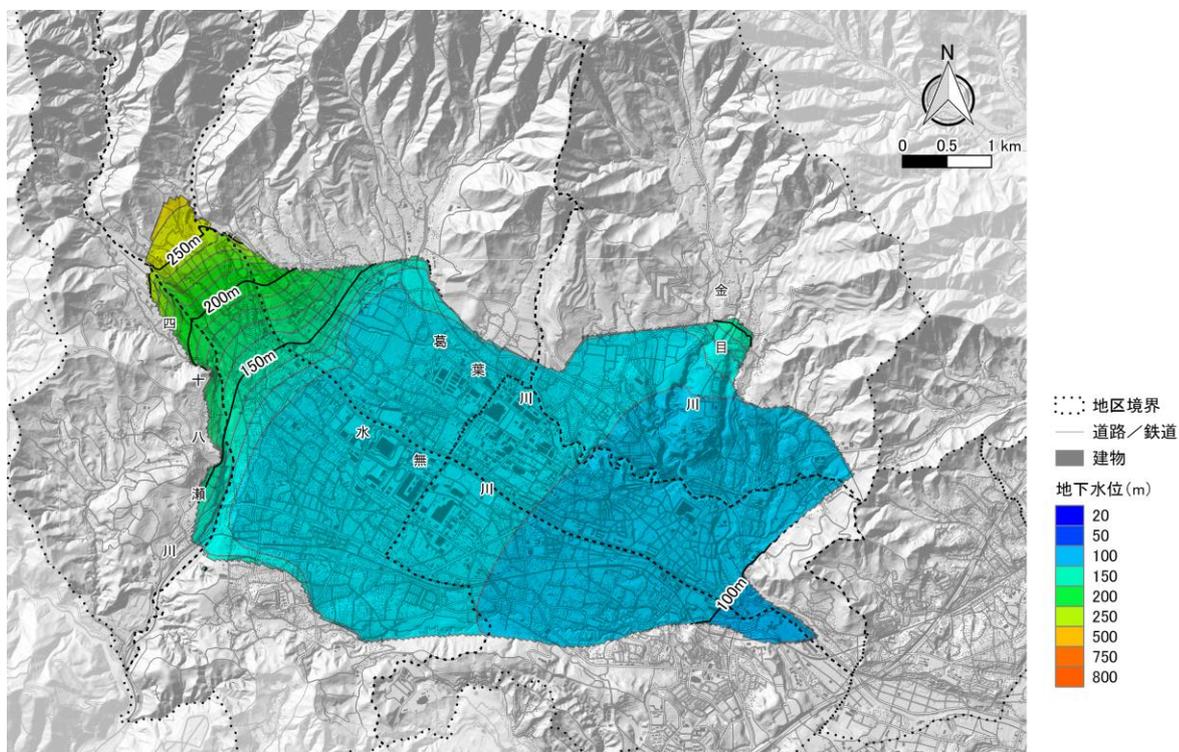


図 2-66 秦野盆地内の水位分布(平衡状態、深部帯水層)

オ 地下水流動経路

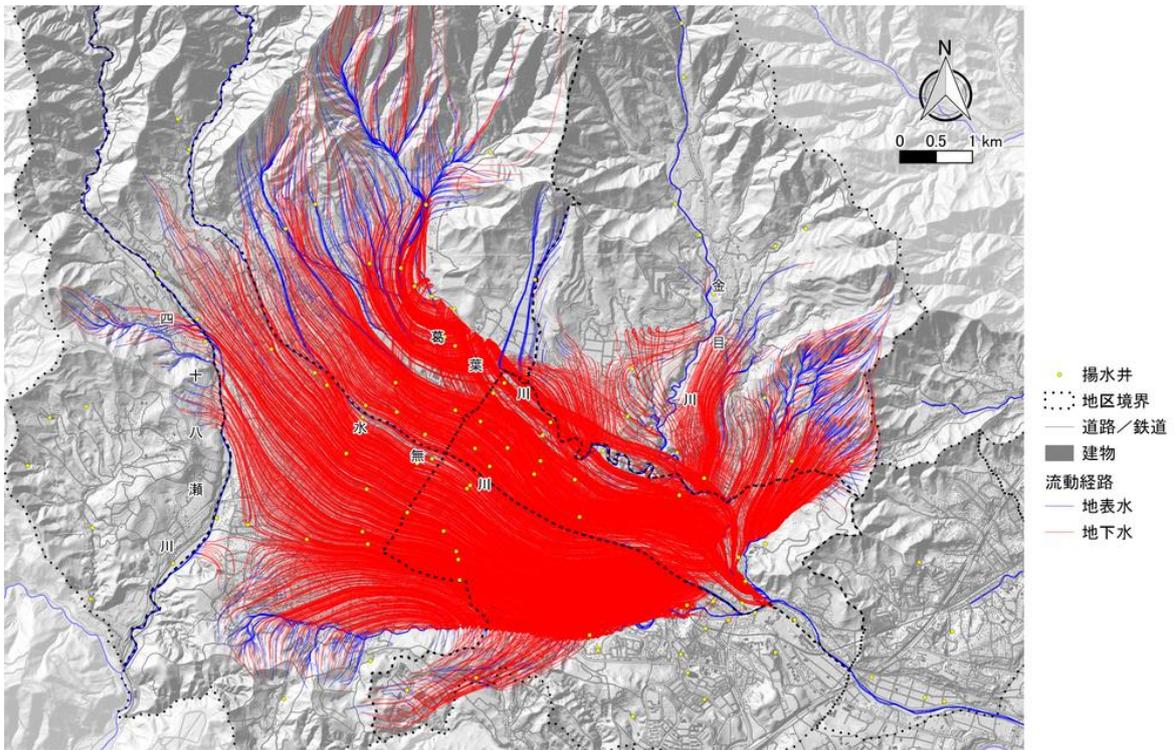


図 2-67 秦野盆地内の地表水・地下水流動経路(三次元流線軌跡、平衡状態、浅部帯水層)

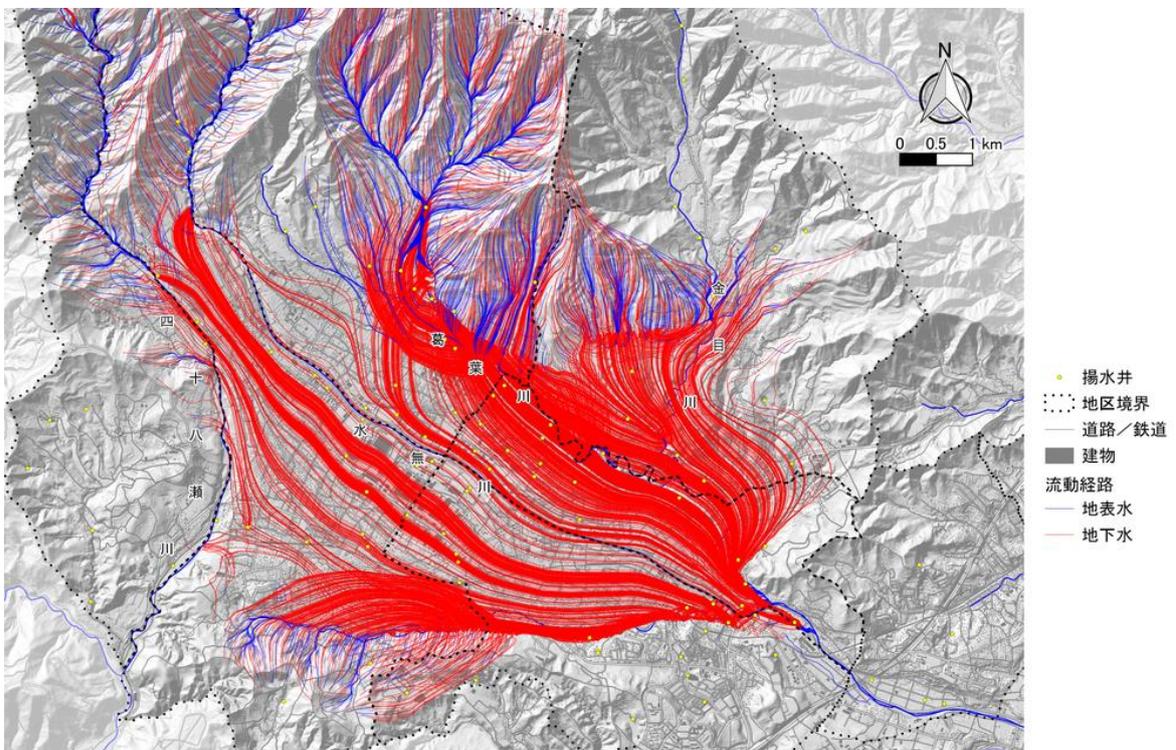


図 2-68 秦野盆地内の地表水・地下水流動経路(三次元流線軌跡、平衡状態、深部帯水層)

カ 地下水流動量

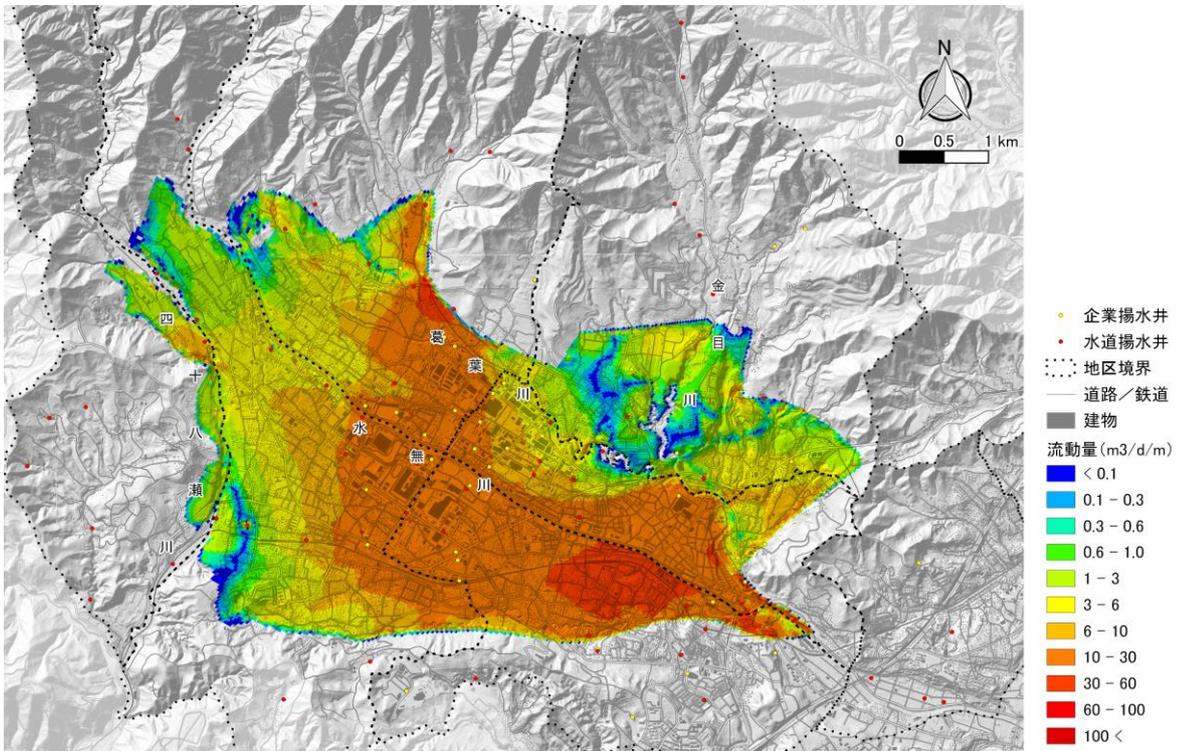


図 2-69 礫層内地下水流動量(平衡状態、浅部帯水層)

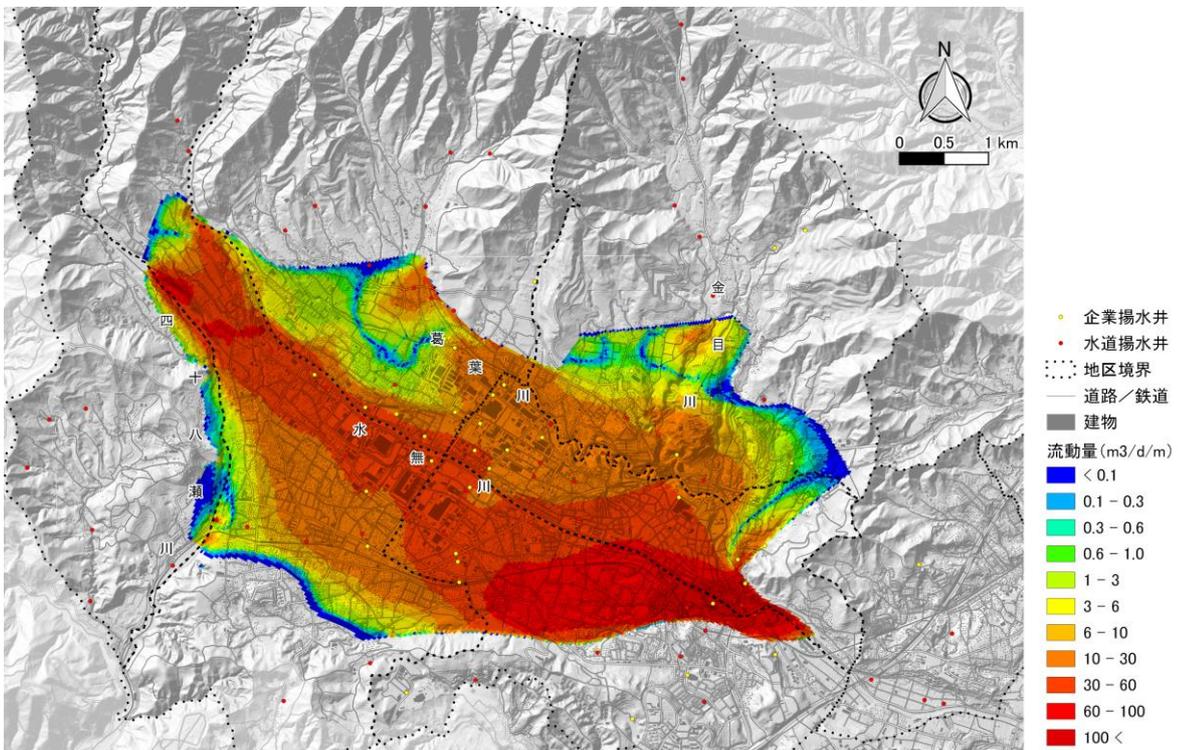


図 2-70 礫層内地下水流動量(平衡状態、深部帯水層)

キ 地下水かん養標高と地下水流動量

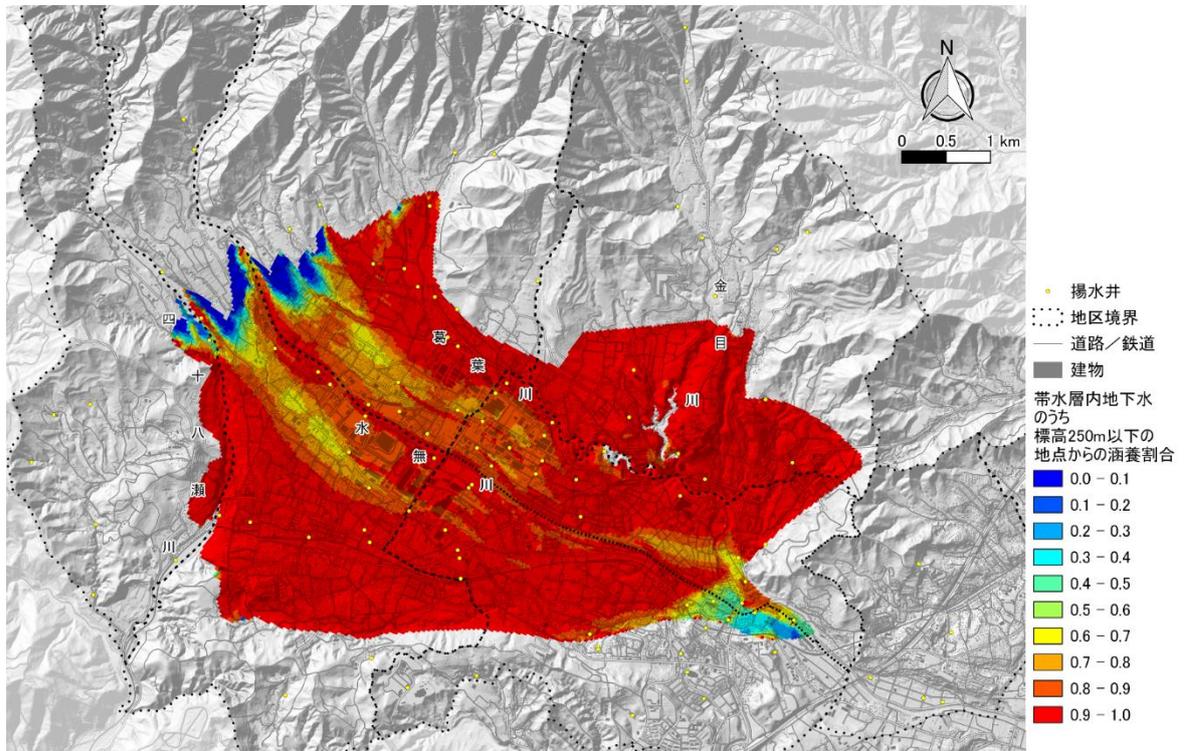


図 2-71 礫層内地下水流動量(平衡状態、浅部帯水層、かん養標高 250 m 以下)

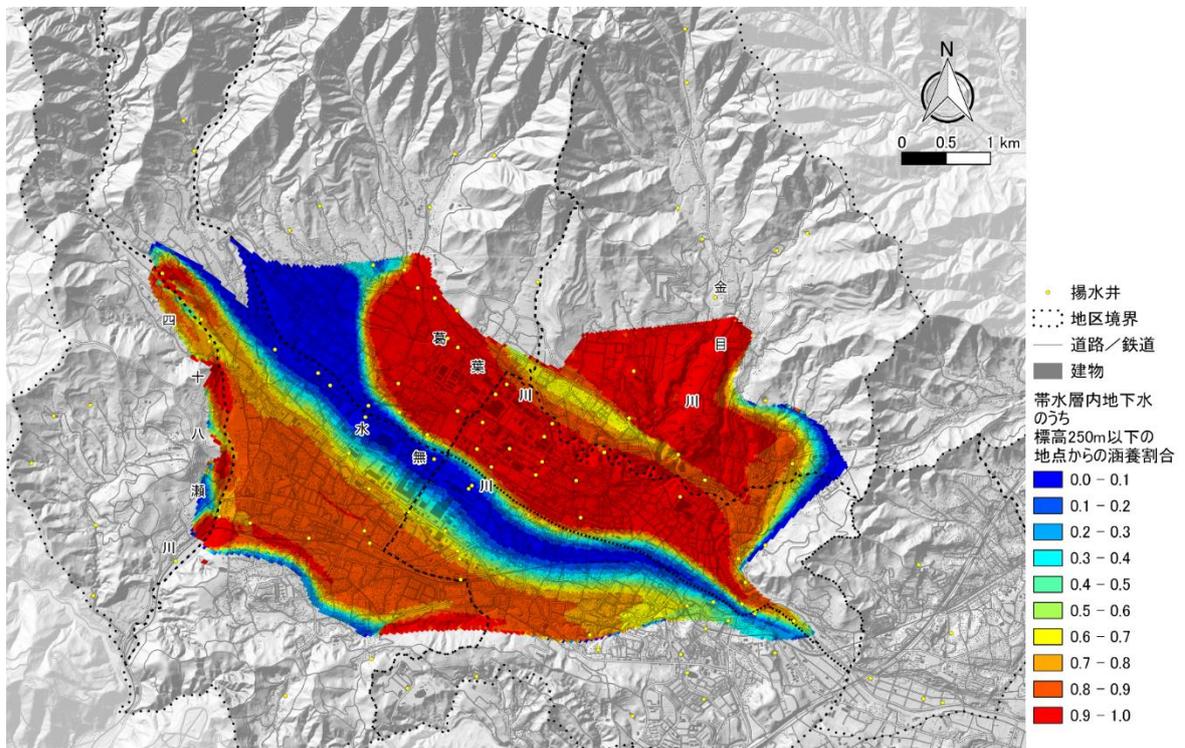


図 2-72 礫層内地下水流動量(平衡状態、深部帯水層、かん養標高 250 m 以下)