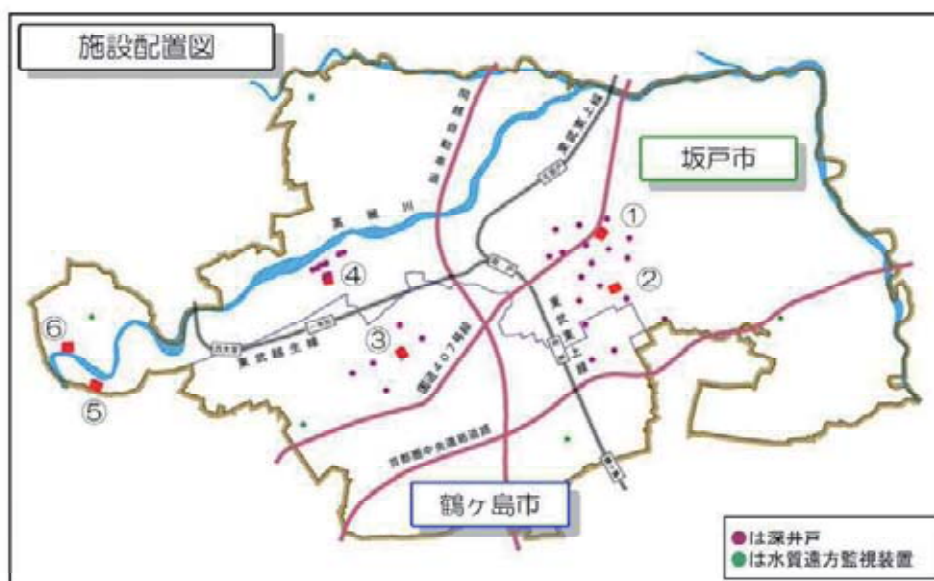


(4) 水利用

水利用の主な用途としては、水道用と工業用が上げられる。農業用については不明であるが、後述する土地利用の状況(図 2-10)でも明らかのように周辺の主な作付は畑作であり、農業用の水利用は少ないと考えられる。

水道用については、計画地のある鶴ヶ島市は、坂戸・鶴ヶ島水道企業団の水道給水範囲に属す。同企業団の「地域水道ビジョン～水への想い、未来へつなぐ水道～」によれば、鶴ヶ島市内に水源井が存在する。しかし、計画地とは離れた市内北縁に分布する(図 2-8)。また、埼玉県統計資料「埼玉県の水道(平成27年度)」より、坂戸・鶴ヶ島水道企業団の水源内訳を見ると、地下水取水は深井戸であり浅井戸ではない(表 2-3)。このことから、水道用水源井による計画地周辺の湧水に係わる浅い地下水への影響はほとんどないと考えてよい。

工業用については、埼玉県統計資料「平成26年工業統計調査結果」によれば、鶴ヶ島市内では16の事業所で1,582m³/日の地下水を利用している(表 2-4)。位置や取水深度が不明なため断定はできないが、1事業所あたりで見れば日量わずか98.9m³/日と極めて少ないことから、工業用水源井による計画地周辺の湧水に係わる浅い地下水への影響は極めて小さいものと推測される。



資料：地域水道ビジョン～水への想い、未来へつなぐ水道～、坂戸・鶴ヶ島水道企業団

図 2-8 坂戸・鶴ヶ島水道企業団の水道施設の位置

表 2-3 坂戸・鶴ヶ島水道企業団の水道用水源別取水量

資料：埼玉県の水道（平成 27 年度）、埼玉県

種別	取水量	単位 千m ³ /年
		比率(%)
年間取水量	20,453	—
表流水		0
伏流水		0
浅井戸		0
深井戸	3,861	18.9
県水	16,592	81.1

表 2-4 鶴ヶ島市の工業用水源別取水量

資料：平成 26 年工業統計調査結果、埼玉県

地域・市区町村	事業所数	単位 m ³ /日				
		水 源 別		用 水 量		
		公 共 水 道	井 戸 水	其 他 の 淡 水	回 収 水	
埼 玉 県 総	2 338	117 008	96 951	152 880	22 328	978 635
川 越 比 企 地 域 (川 越) 総	202	—	6 671	10 202	20	18 267
川 越 市	135	—	3 835	8 119	—	14 655
坂 戸 市	37	—	1 518	501	—	—
鶴 ヶ 島 市	16	—	331	1 582	—	3 612
毛 呂 山 町	12	—	×	—	20	—
越 生 町	2	—	×	—	—	—

(5) 土地利用

地下水涵養量は、土地の被覆状況（土地利用状況）により降雨の流出条件が異なることで、大きく影響する。

ここでは、計画地周辺の土地利用を、国土数値情報「都市地域土地利用細分メッシュ（平成 26 年度）」（国土交通省国土政策局国土情報課）による約 100m のメッシュデータを用いて把握した。計画地については地理院タイル「シームレス空中写真」（図 2-9）を用いた写真判読を行い、より詳細に把握した。土地利用区分は、「都市地域土地利用細分メッシュ」（国土数値情報）における区分を参考とし、調査地周辺の土地利用の現況を考慮して、表 2-5 のようにした。

図 2-10 によれば、計画地及び計画地周辺の土地利用は、主に“畑・その他農用地”と“市街地”に区分され、“森林・林地”と“空地・荒地・裸地”が点在している様子がわかる。計画地内は、“畑・その他農用地”と“森林・林地”が主勢を占め、次いで“公園・緑地”、“空地・荒地・裸地”が分布する（図 2-11）。

表 2-5 本調査で適用した土地利用の区分









土地利用区分	概要
 森林・林地	多年生植物の密生している土地
 公園・緑地	整備された公園・緑地（水部を除く）
 空地・荒地・裸地	人工造成地などの空地や荒地、がけ地・岩地等
 水田	湿田・乾田・沼田・蓮田及び田
 畑・その他の農用地	麦・陸稲・野菜・果樹・茶等を栽培する土地
 水域	平水時に常に水を湛えている土地、河川・河川区域の河川敷
 市街地	商工業用・住宅用などの建物が建ち並ぶ土地・区域（道路・鉄道用地を除く）
 道路・鉄道用地	道路・鉄道・操車場等



図 2-9 地理院タイル「シームレス空中写真」(計画地)

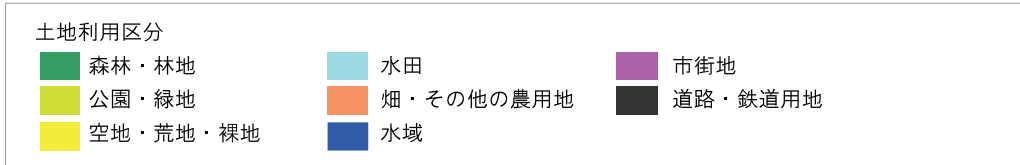
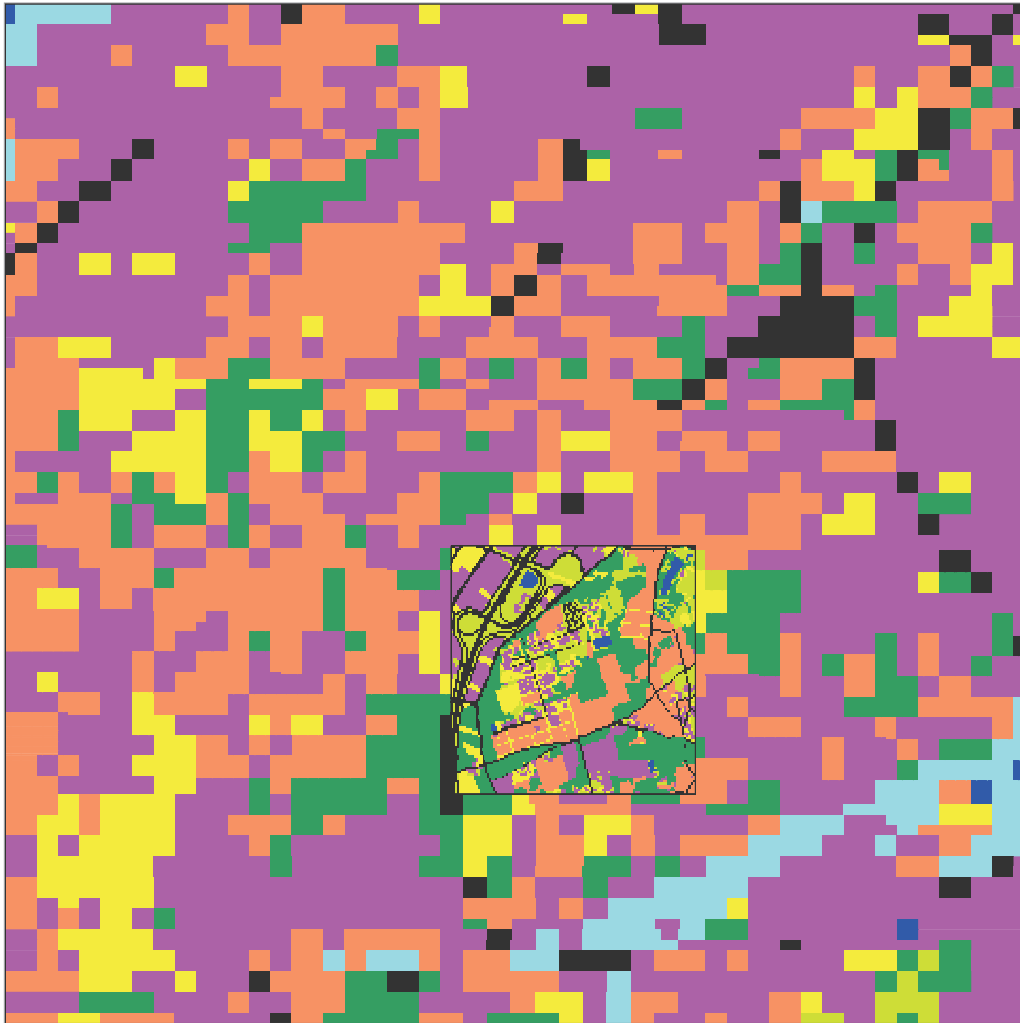


図 2-10 現況の土地利用区分（計画地及び計画地周辺）

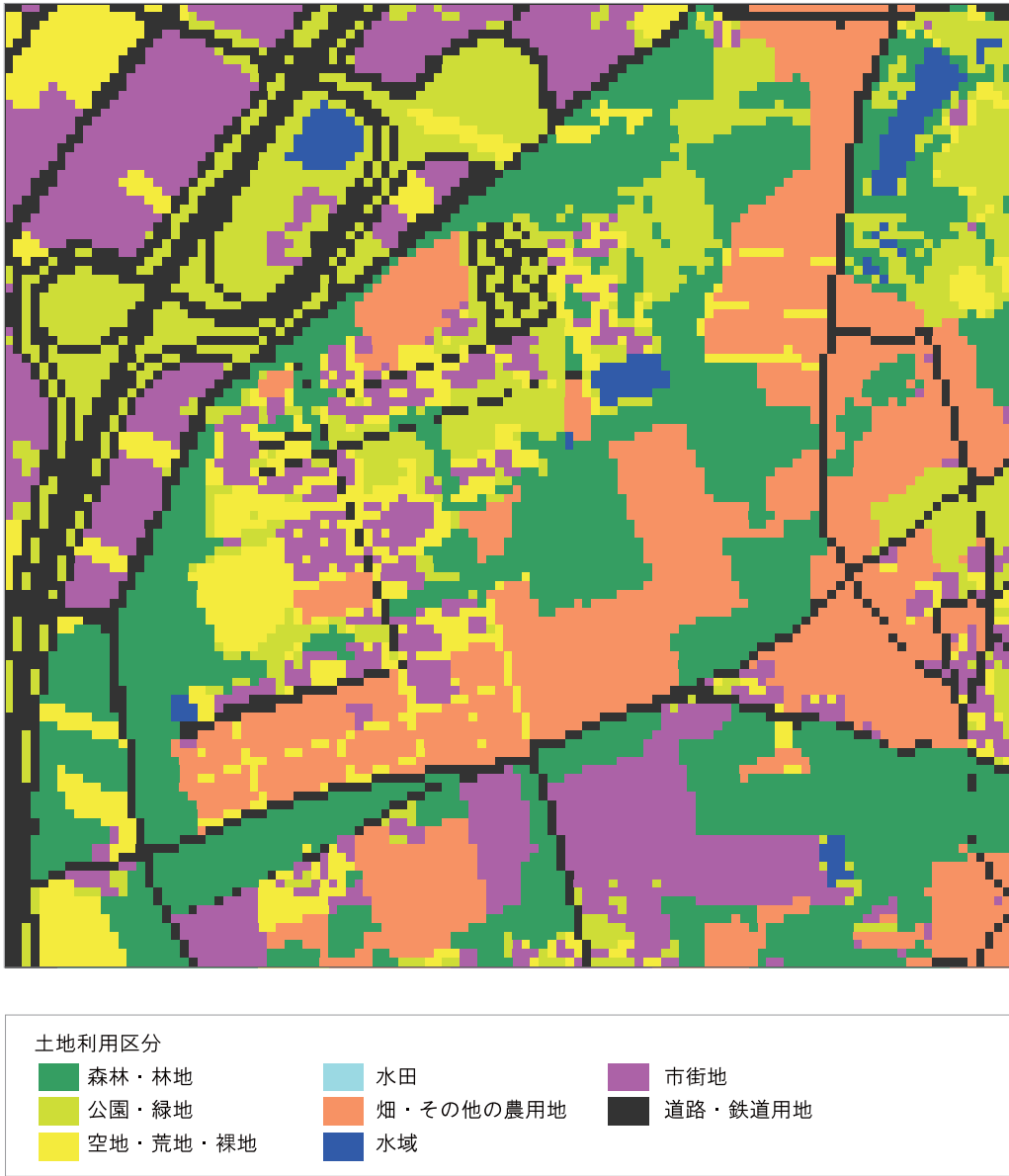


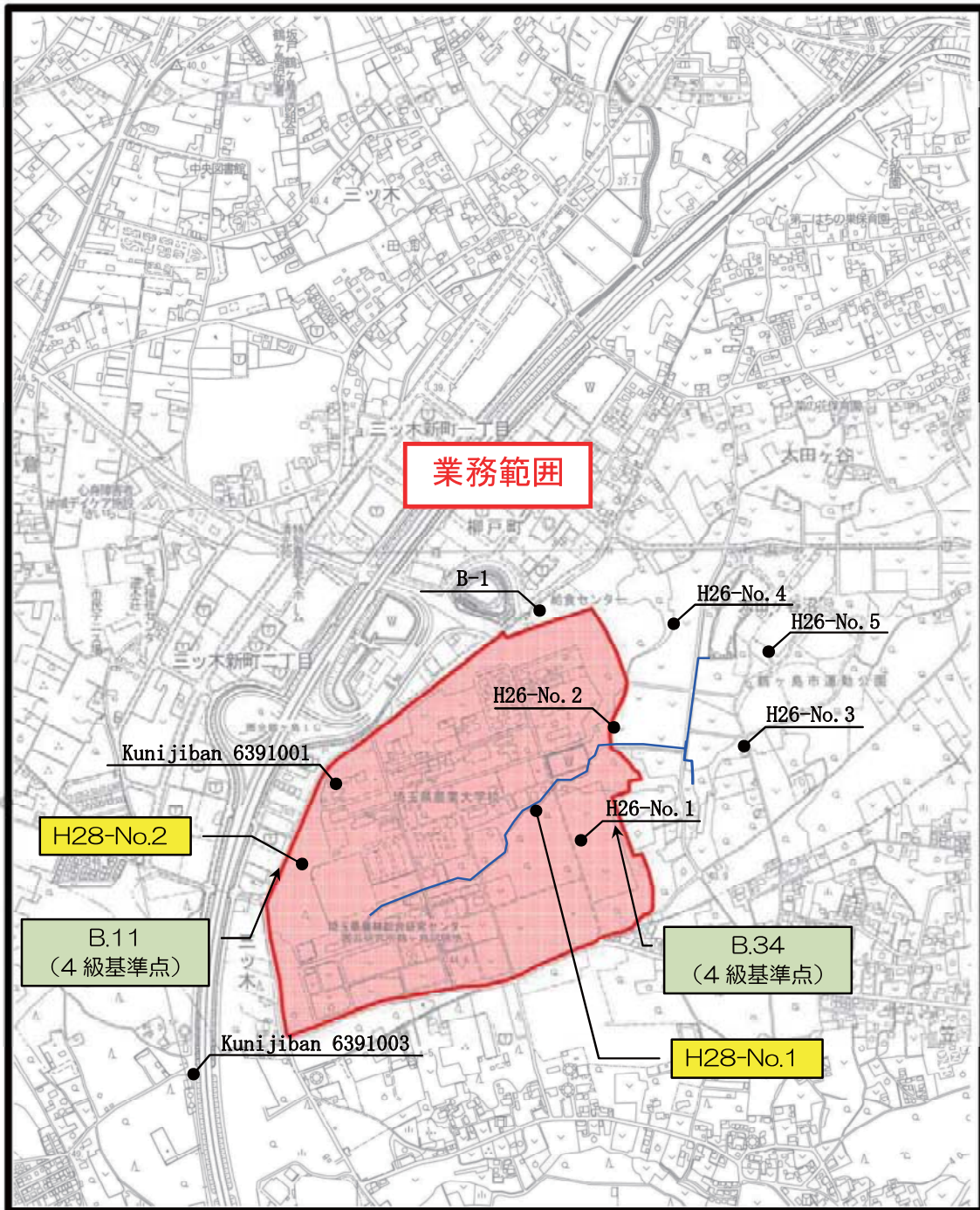
図 2-1 1 現況の土地利用区分（計画地）

2-2.地質調査

大谷川源流湧水に係わる帯水層の分布・水理性状及び地下水位の変動を把握することを目的とし、計画地において土質ボーリング2孔(φ60mm、各15m)と現場透水試験を実施した。これらの成果は、既往の地質調査結果と併せて整理し、湧水機構(メカニズム)の検討に資するよう地質断面図等としてとりまとめた。また、土質ボーリング孔には地下水位観測用の観測井戸を設置し、後述する水文観測に供した。

ボーリング位置については、過年度成果(計画地の土地利用計画、既往地質調査結果)や現地踏査(湧水状況、現状の土地被覆状況等)を踏まえ、監督員と協議の上、図2-12のとおり決定した。

以下に、地質調査の方法と調査結果を述べる。



● : 既存資料に基づくボーリング柱状図位置

図 2-1 2 地質調査地点位置図

(2) 調査結果

1) 土質ボーリング調査

① 位置だし測量

ボーリングに先立ち、ボーリング地点の測量を行った。位置だしには、発注者立会いのもと、掘削位置を選定した。地盤高の測定には、レベルを用いた。各地点における調査位置と掘進長を表 2-8 に示す。標高観測手簿は参考資料に示す。

表 2-8 ボーリング地点の座標と調査深度

ボーリング地点	緯度	経度	地盤高 (T.P. m)	掘進深度 (m)
H28-No.1	35° 55' 7"	139° 23' 38.9"	40.54	15.00
H28-No.2	35° 55' 3.5"	139° 23' 20.18"	44.25	15.00

② 地層構成

本調査で実施した土質ボーリング調査により得られたボーリング柱状図（参考資料参照）と既往調査結果（表 2-9）をもとに作成した地質想定断面図を、図 2-17～図 2-20 に示す。

上位よりローム層 (Lm) ～凝灰質粘土層 (Lc) が 4m 程度の厚さで分布し、その下位には 10m 程度の層厚の第一礫質土層 (Dg1) が分布する様子は、「川越鶴ヶ島線地下水影響検討基礎調査」の結果と変わらない。その中で、本調査の H28-No.1 の土質ボーリング調査の結果より、「川越鶴ヶ島線地下水影響検討基礎調査」では第一礫質土層 (Dg1) 中にパッチ状に分布していると想定された第一粘性土層 (Dc1) が、計画地東側で連続していることが確認された。これに伴い、H26-No.3 及び H26-No.5 のボーリング柱状図で確認された孔底付近の粘性土も第一粘性土層 (Dc1) と改めた。但し、H28-No.2 や Kuni jiban6391001 では第一粘性土層 (Dc1) も薄くなり、Kuni jiban6391003 では存在しないことから、計画地の地下では第一粘性土層 (Dc1) も薄く不連続な箇所があるものと想定される。

表 2-9 地質想定断面図に使用した柱状図一覧

調査資料名	引用資料 柱状図名称	想定断面図 使用名称	備考
川越鶴ヶ島線地下水影響検討基礎調査	No. 1	H26-No. 1	鶴ヶ島市より入手
	No. 2	H26-No. 2	
	No. 3	H26-No. 3	
	No. 4	H26-No. 4	
	No. 5	H26-No. 5	
事業用地地質調査業務	B-1	B-1	鶴ヶ島市 HP より入手
圏央道地質土質調査	KT53396391001	Kunijiban6391001	国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」より入手
	KT53396391003	Kunijiban6391003	
土地利用基本計画作成業務(今回業務)	No. 1※	H28-No. 1	今回調査で実施分
	No. 2※	H28-No. 2	

※今回実施分については、柱状図では No. 1・No. 2 としたが、想定断面図上においては、既往の柱状図と区別するために、頭に実施年度を付けて区別した。

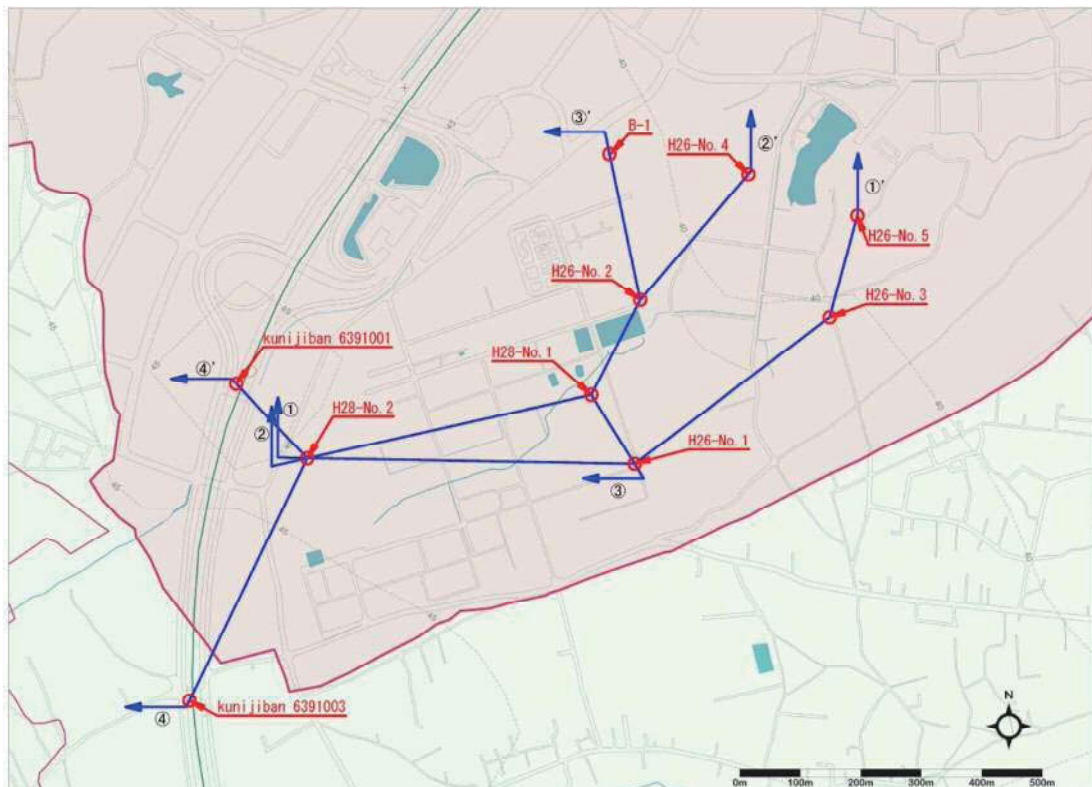


図 2-16 ボーリング柱状図位置及び地質想定断面図位置

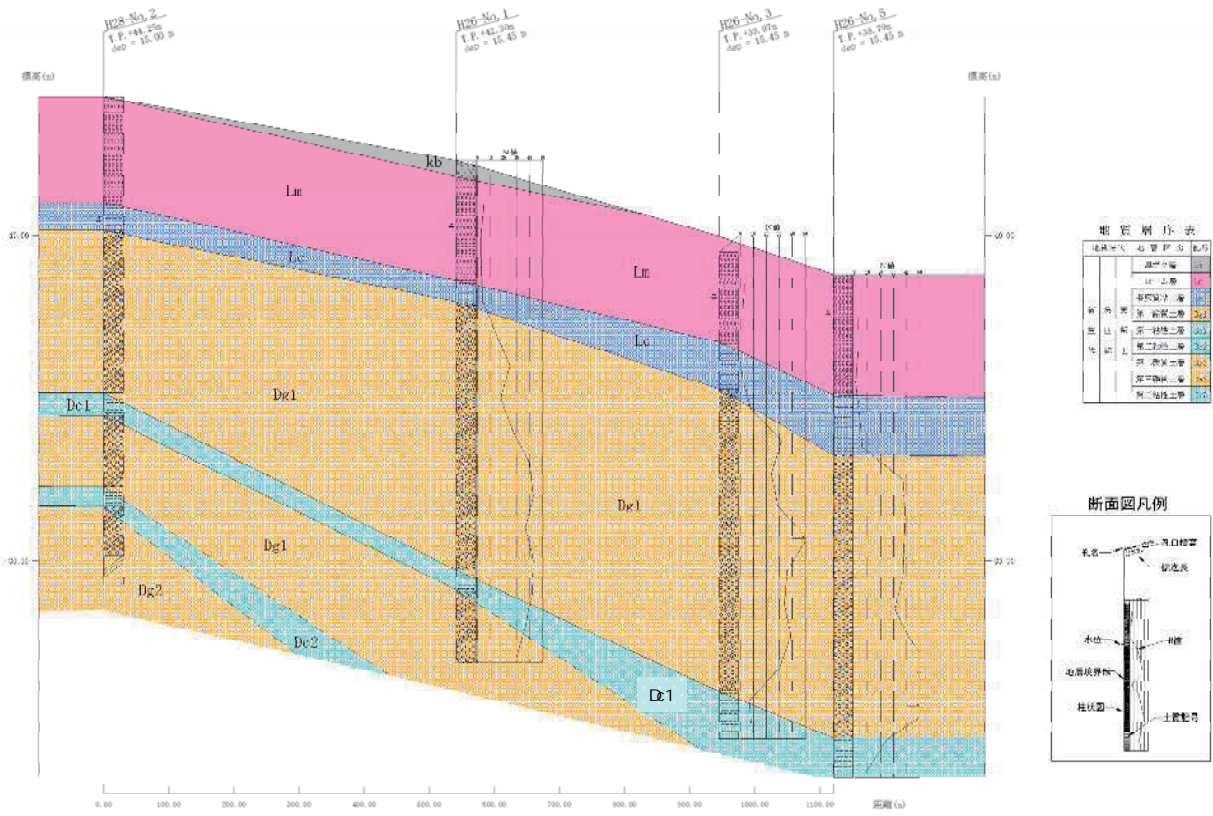


图 2-17 地质想定断面图 ①-①' 断面

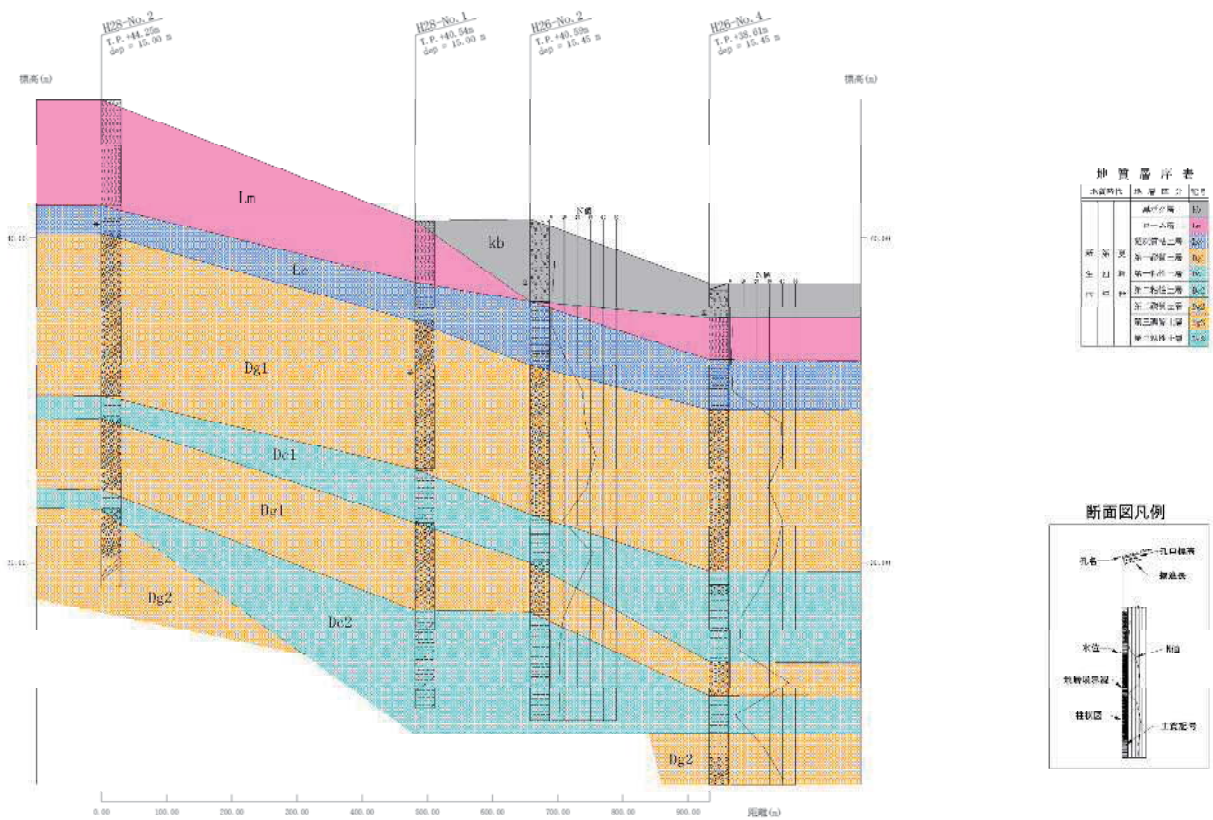


图 2-18 地质想定断面图 ②-②' 断面

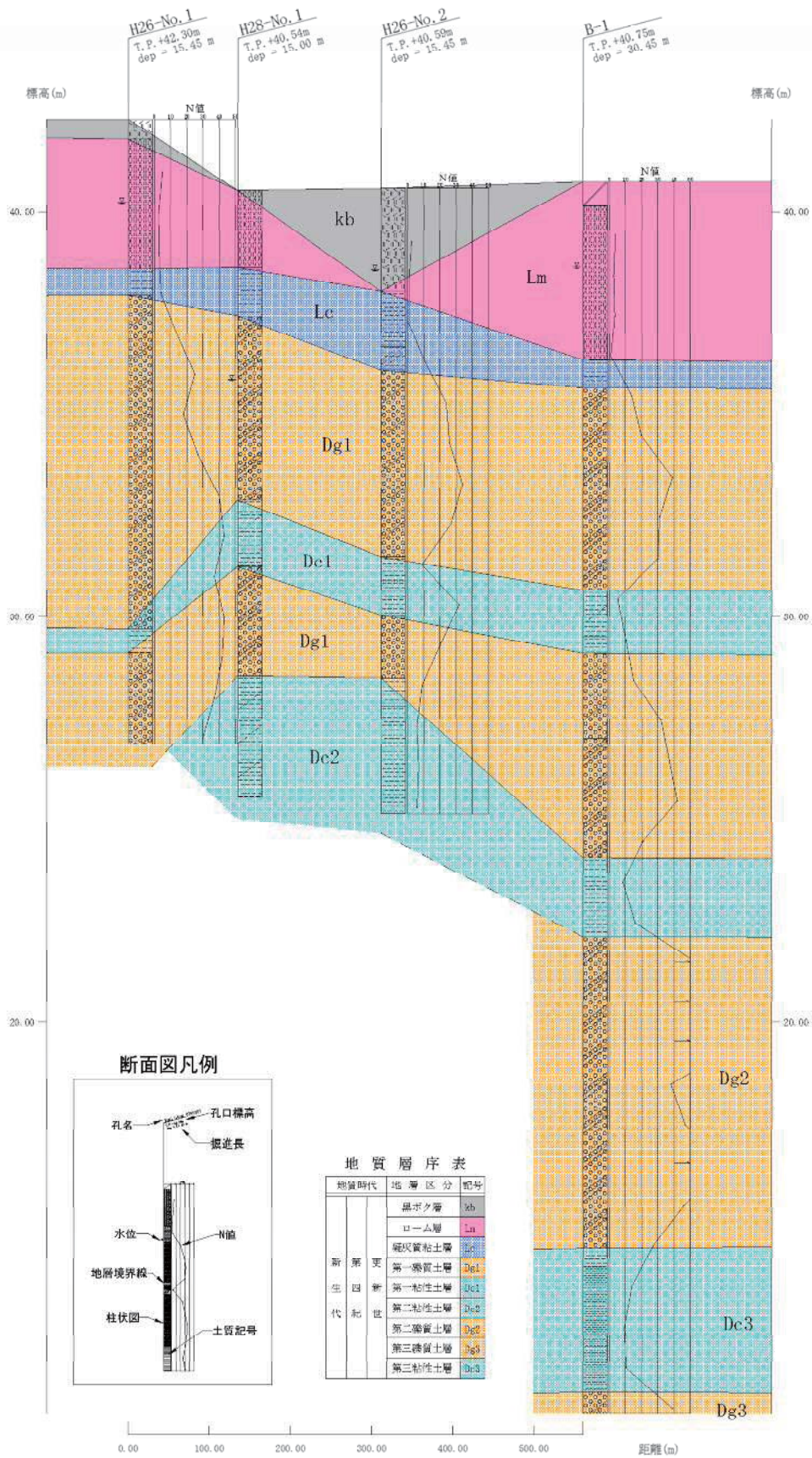


图 2-19 地質想定断面图 ③-③' 断面

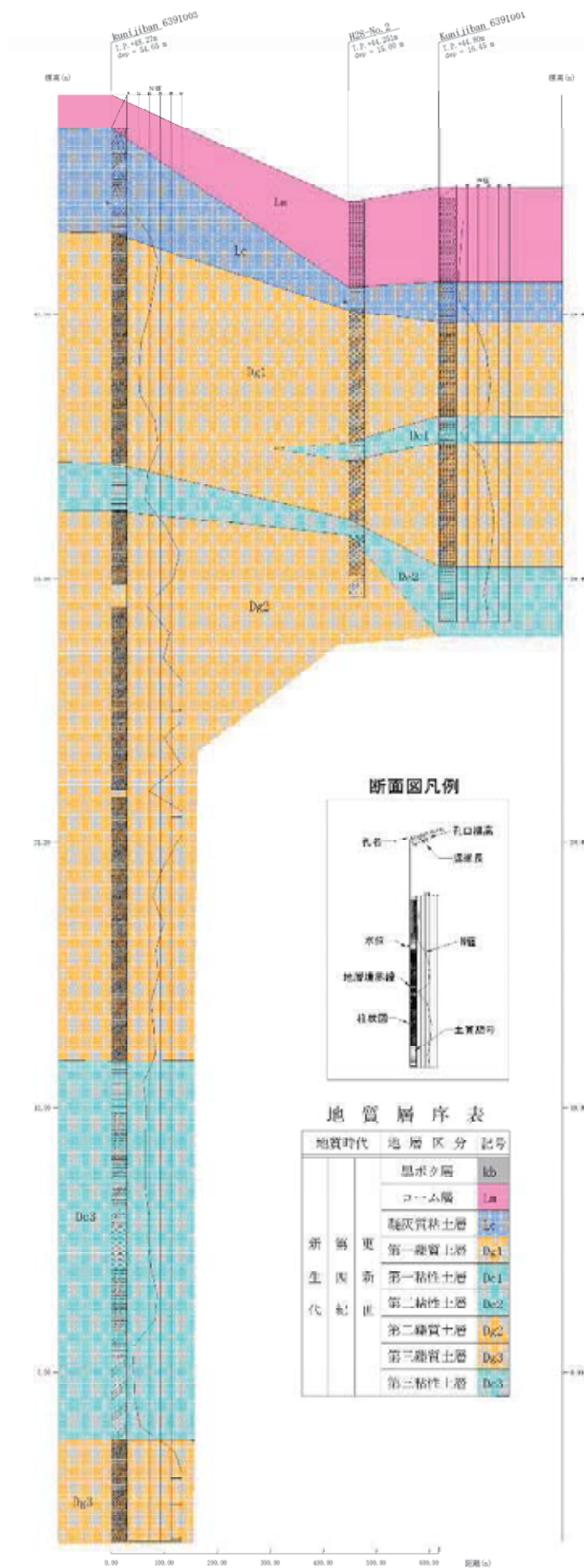


图 2-20 地质想定断面图 ④-④' 断面

2) 現場透水試験結果

現場透水試験は、掘進の最下端部で実施した。「川越鶴ヶ島線地下水影響検討基礎調査」の砂礫層（第一礫質土層（Dg1））での試験結果と併せて以下に示す。

本調査の試験対象層は、粘土質砂礫層であったため、「川越鶴ヶ島線地下水影響検討基礎調査」の砂礫層（第一礫質土層（Dg1））に比して、低い透水係数となった。特に H28-No. 1 については、粘性土の透水性を強く反映した結果となった。

表 2-10 現場透水試験結果

地点	地層	試験深度 GL- m	試験方法	透水係数 k (m/s)	平衡水位 GL- m
H26-No. 1	砂礫 (Dg1)	7.00~7.50	回復法	2.21×10^{-5}	1.99
H26-No. 2	砂礫 (Dg1)	7.00~7.50	回復法	1.25×10^{-5}	1.95
H26-No. 3	砂礫 (Dg1)	7.00~7.50	回復法	3.27×10^{-5}	2.21
H26-No. 4	砂礫 (Dg1)	6.60~7.00	回復法	7.63×10^{-6}	0.67
H26-No. 5	砂礫 (Dg1)	6.60~7.00	回復法	9.44×10^{-6}	2.04
H28-No. 1	粘土質砂礫 (Dg1~Dc2)	11.00~12.00	回復法	7.15×10^{-8}	1.44
H28-No. 2	粘土質砂礫 (Dc2~Dg2)	13.00~14.00	回復法	2.77×10^{-6}	3.58

3) 地下水位観測井戸設置

地下水位観測井戸設置については、前述の業務概要の通り設置を行った。設置結果の概要を一覧として表 2-11 に示す。

表 2-11 地下水位観測井戸設置概要

地点	管頭標高 (T.P. m)	井戸延長 (m)	スクリーン長 (m)
No. 1	40.52	15.00	8.00
No. 2	44.21	15.00	10.50

2-3.水文調査

大谷川源流湧水に係わる湧水量及び地下水位の変動を把握することを目的とし、計画地内の水路と計画地外の東側に位置する湧水（滝島井戸）の2箇所を対象とした湧水量の流量観測（連続）、湧水涵養域に新設する地下水位観測井戸（観測孔）の2箇所、湧水源のひとつと考えられる遊水池及び小沼を対象とした地下水位観測（連続）を実施した。

水文調査位置については、過年度成果（計画地の土地利用計画、既往地質調査結果）や現地踏査（湧水状況、現状の土地被覆状況等）を踏まえ、監督員と協議の上、図 2-21 のとおり決定した。

以下に、水文調査の方法と調査結果を述べる。

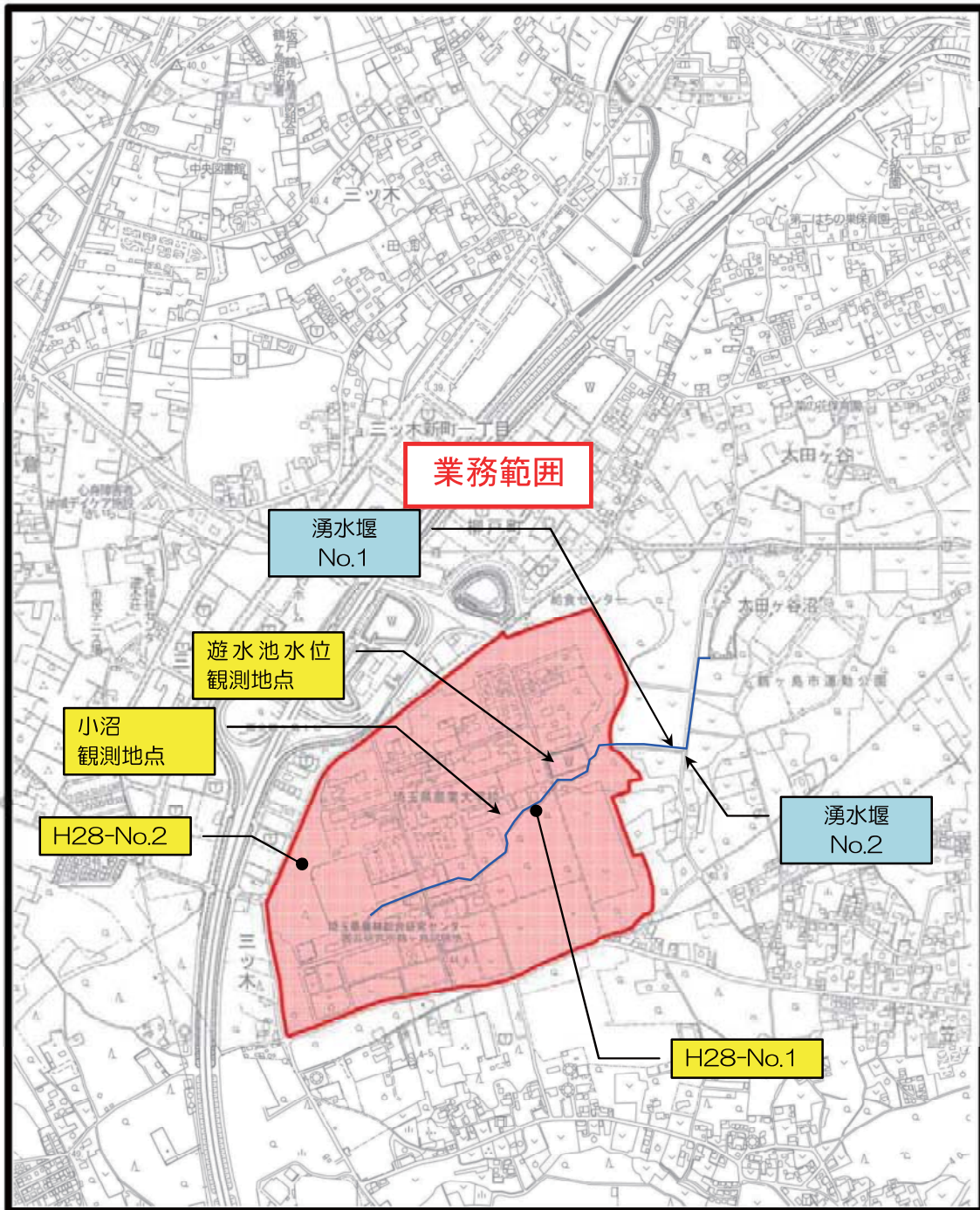


図 2-21 水文調査地点位置図

(2) 調査結果

1) 流量観測

図 2-25 に観測結果を示す。以下では、各地点における特徴と考察される事象を述べる。

① 湧水堰 No. 1

比較的気象条件の安定した 11 月～1 月までの記録から、湧水堰 No. 1 の基底流量は、おおよそ $0.2\sim 0.3$ $\text{m}^3/\text{分}$ であることがわかる。本調査を開始した 7/21 以降の変動を経時的に見ると、日降水量 204.5mm を記録した 8/22 から雨が多かった 9 月末までの期間の湧水量は、大雨時のピーク流量を除けば $0.7\sim 1.0$ $\text{m}^3/\text{分}$ と多い流量を維持する。10 月になると降水量の減少とともに流量も減少し、11 月には基底流量の $0.2\sim 0.3$ $\text{m}^3/\text{分}$ に近い値まで減少している。2 月以降は、1 月からの少雨 (1, 2 月は 23.5mm) の影響を受けて基底流量をも下回り、観測終了した 3/6 時点には 0.07 $\text{m}^3/\text{分}$ まで減少している。

湧水量の変動パターンは後述する地下水位 (H28-No. 1) の変動と調和的なことから、地下水位の高低が湧水量を規定していることが明らかである。また、降雨後の流量の減衰曲線が緩やかなことは、湧水源を多く持つ (涵養域を広く持つ) 湧水であることがわかる。これは湧水堰 No. 1 が計画地内の水路を湧水源とすることと地下水位の高低が湧水量を規定していることから説明可能であり、地下水位が上昇すると水路沿いに湧水源 (涵養域) が広がっているためと推察される。

② 湧水堰 No. 2

比較的気象条件の安定した 11 月～1 月までの記録から、湧水堰 No. 2 の基底流量は、おおよそ $0.06\sim 0.08$ $\text{m}^3/\text{分}$ であることがわかる。湧水堰 No. 1 に比べれば明らかに少ない。

湧水量の変動パターンは湧水堰 No. 1 と同様に地下水位 (H28-No. 1) の変動と調和的なことから地下水位の高低が湧水量を規定していることが明らかであるが、降雨後の流量の減衰曲線は比較的急で、8/22 から雨が多かった 9 月末まででも流量減少時は 0.1 $\text{m}^3/\text{分}$ と、基底流量と大差ない。これは湧水堰 No. 2 が計画地外の東側に位置する湧水池 (滝島井戸) のみを湧水源とすることから説明可能であり、地下水位が上昇しても湧水源 (涵養域) が広がらないためと推察される。

2) 地下水位観測

図 2-26 に観測結果を示す。以下では、各地点における特徴と考察される事象を述べる。

① 地下水位観測井戸（観測孔）No. 1

水位変動はおおむね気象条件に応じた変動を示しており、日降水量 204.5mm を記録した 8/22 から雨の多かった 9 月末までの期間は高い水位を示し、1 月からの少雨（1,2 月は 23.5mm）に対しては水位低下の傾向が顕著である。地下水位観測井戸 No. 1 の水位変動幅は 1m 程度と狭く、地下水の流出域で見られる特徴を示している。これは、地下水位観測井戸 No. 1 が計画地内の水路（湧水堰 No. 1 の湧水源）近くに位置するためであり、さらに水路近く（水路脇）に位置する小沼の水位変動とも調和的（ほぼ一致する）ことから明らかである。

② 地下水位観測井戸（観測孔）No. 2

水位変動はおおむね気象条件に応じた変動を示しており、日降水量 204.5mm を記録した 8/22 から雨の多かった 9 月末までの期間は高い水位を示し、1 月からの少雨（1,2 月は 23.5mm）に対しては水位低下の傾向が顕著である。地下水位観測井戸 No. 2 の水位変動幅は、地下水位観測井戸 No. 1 と比べて明らかに大きく約 2m に及ぶ。地下水位観測井戸 No. 2 が計画地内の水路（湧水堰 No. 1 の湧水源）から離れていることが要因と考えられる。

③ 遊水池

遊水池流出口の高さより高くなると計画地内の水路に越流が生じるため水位レベルに変化はないが、低くなると地下水位観測井戸 No. 1 や小沼と同じ変動傾向を示すことから、池底で地下水とつながっているものと考えられる。

④ 小沼

地下水位観測井戸 No. 1 と同じ変動傾向を示す。ピーク時の水位が地下水位観測井戸 No. 1 より低いのは、計画地内の水路（湧水堰 No. 1 の湧水源）に対して地下水位観測井戸 No. 1 よりさらに近くに位置するためと考えられる。

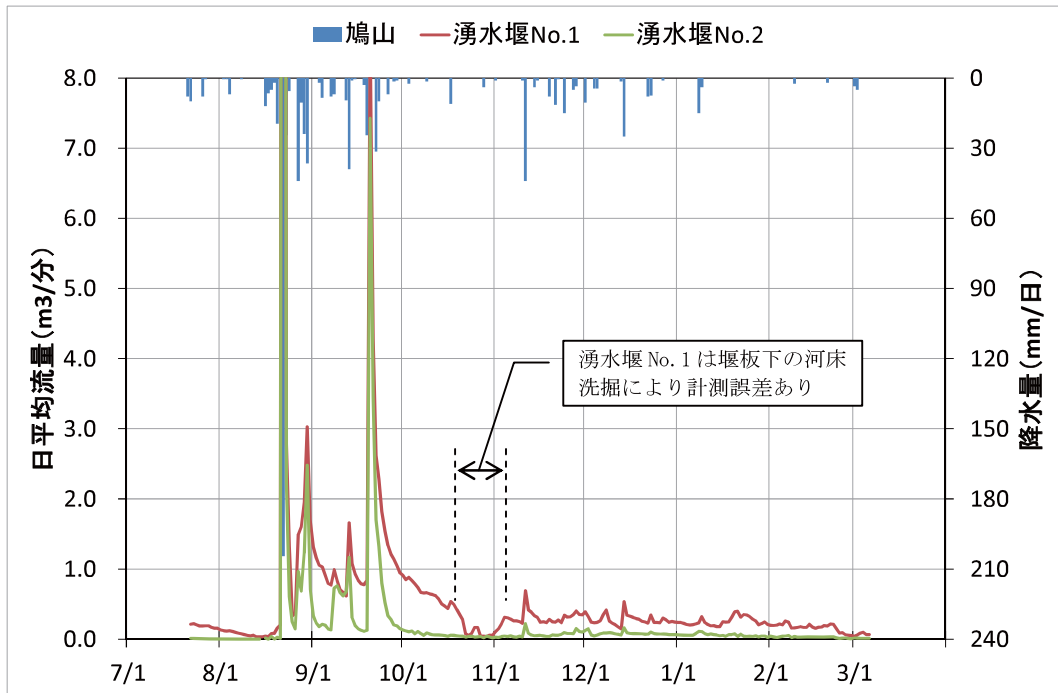


図 2-25 湧水量観測結果

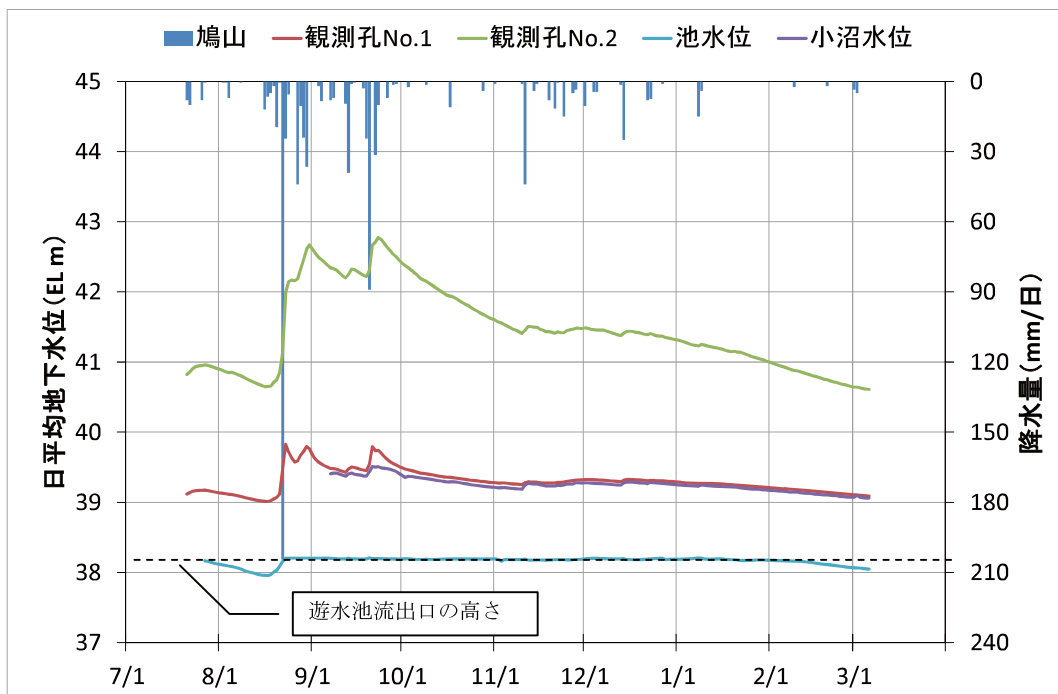


図 2-26 地下水位観測結果

2-4.湧水機構検討（湧水影響調査・解析）

ここでは、地質調査・水文調査の調査結果を踏まえ、涵養域・流動経路・概略水収支等の観点から湧水機能（メカニズム）を定量的検討した上で、降雨の地表浸透から地下水涵養・地下水湧水に至る地下水の流れをモデル化した。

以下に、検討方法と検討結果を述べる。

（1）検討方法（地下水流動解析）

「地下水流動解析」とは、教科書的な表現を使うならば、『現実の地下水流動を調べるにあたって、地下水流動そのものを直接使った実験を行うのではなく、流動に関わる要因を明らかにし、その要因を値（あるいは数式）で表し、要因間の関係を示す方程式に様々な条件を入力して、地下水流動がどのように変化するかを計算する』手法である。

「流動に関わる要因を明らかに」するとは、現地調査をもとに、地下水がどのように流れているかを考察することである。「要因を値（あるいは数式）で表す」とは、調査・観測で透水係数や浸透率などを得ることである。そして、「要因間の関係を示す方程式に様々な条件を入力して、地下水流動がどのように変化するかを明らかに」するとは、値や数式で表された要因を、理論的裏付けをもった方程式（地下水流動方程式）に入力し、地下の地下水流動を目に見える形（普通は地下水位や流動図）で表すことである。つまり、現地調査などでバラバラに得られた地下水流動に関わる要因を、総括して見える形で表現することが、この方法であり、地下水流動解析（シミュレーション）手法を用いる過程で整理された条件や数値を総称したものが、地下水流動解析モデルである。

図 2-27 は、地下水流動解析（シミュレーション）手法を用いる過程で整理する条件を概念として示したものであるが、本調査で重要となるのは、“帯水槽構造のモデル化・水理定数の設定”、“地下水涵養量の推計”、地下水位や湧水量について得られる“計算値と実測値との検証”であるが、下表のとおり前出までの調査結果を適用することが可能である。

表 2-14 解析に必須の条件と本調査で得られたデータの関係

解析に必須の条件	対象データ	備考（本調査との対応、ほか）
帯水槽構造のモデル化・水理定数の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・地質想定断面図 ・現場透水試験結果 	地質調査結果より
地下水涵養量の推計	<ul style="list-style-type: none"> ・降水量 ・気温 ・土地利用区分 ・地下水位 	<ul style="list-style-type: none"> ・既往資料の収集・整理より ・気温は蒸発散量に、土地利用区分は流出率の設定に関連 ・地下水位は計算涵養量の妥当性検証に関連
計算値と実測値との検証	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位 ・湧水量 	水文調査結果より

本調査では、この地下水流動解析手法を用いて、降雨の地表浸透から地下水涵養・地下水湧水に至る地下水の流れをモデル化し、湧水機能（メカニズム）を定量的に検討することとした。

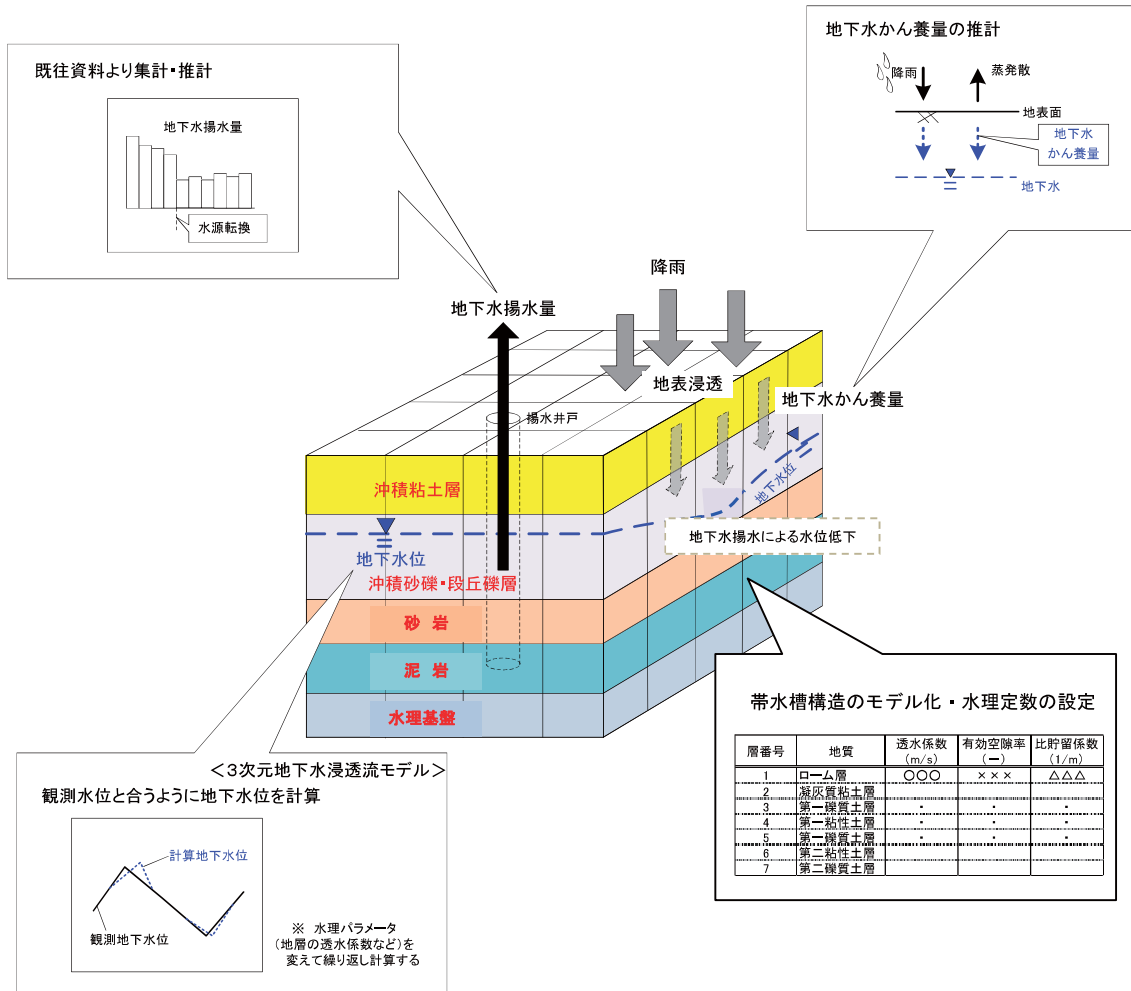


図 2-27 地下水流動解析 (モデル) の概念

(2) 検討結果

1) 地下水流動モデルの基本設計

表 2-15 に本調査で構築する地下水流動モデル(以下、モデルという)の概要を示す。

基本設計のうち、地下水流動解析のための数値解析コードは、解析手法として世界的にも汎用性の高い USGS (アメリカ地質調査所) が開発した「MODFLOW」を採用した。

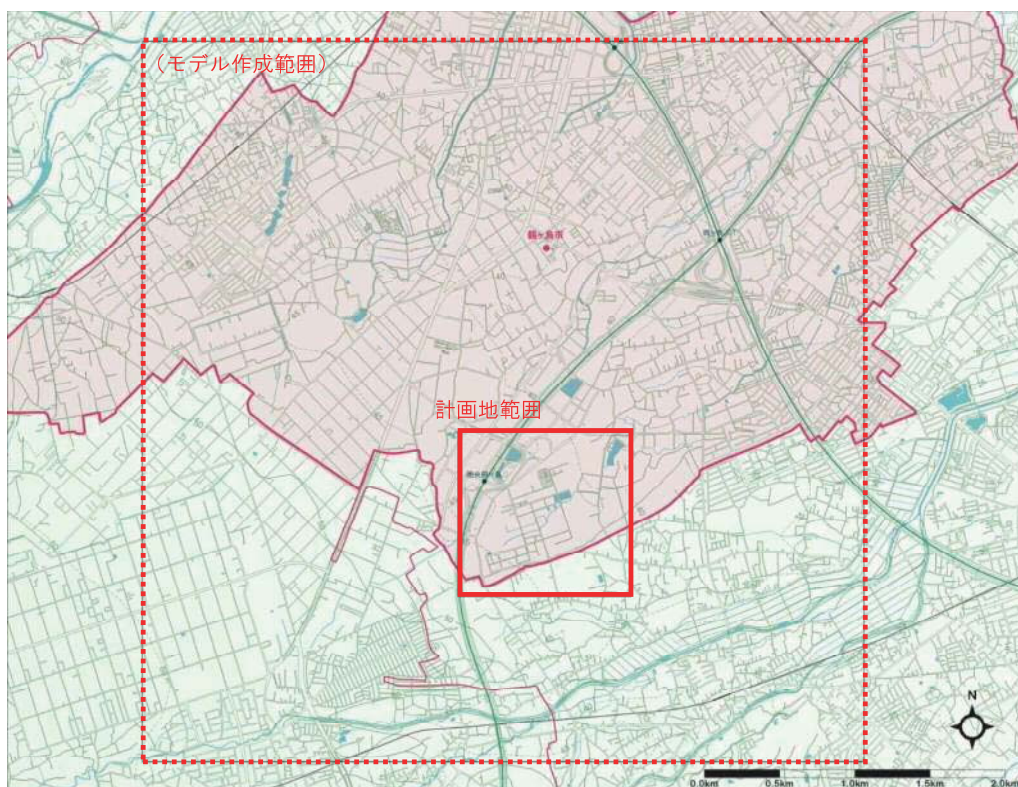
解析範囲、解析格子、計算期間・時間刻みの設計根拠については、以降に述べるとおりである。

表 2-15 地下水流動解析モデルの概要

項目	概要
基本設計	解析手法 <ul style="list-style-type: none"> ・3次元飽和地下水流動方程式： $\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + Q_r - Q_d = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$ ここで、h： 地下水位 (計算値) x, y, z： 座標 t： 時間 K_x, K_y, K_z： 透水係数 S_s： 比貯留量 Q_r： 地表からの地下水浸透量 Q_d： 揚水量および湧水量 ・数値解法： 差分法 ・解析コード： MODFLOW (U.S.Geological Survey(アメリカ地質調査所))
	解析範囲 <ul style="list-style-type: none"> ・モデル作成範囲： 東西 4,800m×南北 4,800m ・モデル検証・予測範囲： 東西 1,150m×1,100m
	解析格子 <ul style="list-style-type: none"> ・モデル作成範囲： 東西 10m または 50m×南北 10m または 50m ・モデル検証・予測範囲： 東西 10m×南北 10m
	計算期間 <ul style="list-style-type: none"> ・2016年1月1日～2016年12月31日の365日間
	時間刻み <ul style="list-style-type: none"> ・日単位
	地形地質条件
地下水涵養条件	推計手法 <ul style="list-style-type: none"> ・降水量、蒸発散量、土地利用毎の流出係数を用い、タンクモデルにより推計
	降水量 <ul style="list-style-type: none"> ・気象庁 鳩山観測所 (アメダス) における日降水量
	気温 <ul style="list-style-type: none"> ・気象庁 鳩山観測所 (アメダス) における日平均気温
	蒸発散量 <ul style="list-style-type: none"> ・気温条件を基に、ハーモン式を用いて推計
	土地利用 <ul style="list-style-type: none"> ・モデル作成範囲： 国土数値情報「都市地域土地利用細分メッシュ (平成26年度)」 ・モデル検証・予測範囲： 地理院タイル「シームレス空中写真」より判読
	流出係数 <ul style="list-style-type: none"> ・「開発許可制度の解説 (H27.10) (埼玉県) および「道路土工 - 排水工指針」に示される流出係数より設定

① 解析範囲

解析範囲は、解析範囲の境界部に任意に与える境界条件が計画地及び計画地外湧水池（滝島井戸）からなる計画地範囲の計算結果に影響を及ぼさないよう、計画地を含む十分に広い範囲とした。



モデル作成範囲： 東西 4,800m×南北 4,800m

計画地範囲： 東西 1,150m×南北 1,100m

図 2-28 モデル作成範囲

② 解析格子

解析範囲を格子区分（空間の離散化）については、計画地範囲の土地利用状況や地表面標高をより詳細に区分・反映できるよう、東西 10m×南北 10m で分割することとした。

一方、計画地範囲外については、計算容量の簡素化を図るため、東西 10m または 50m、南北 10m または 50m とした。



図 2-29 モデル作成範囲及び計画地範囲の解析格子区分

③ 計算期間・時間刻み

広域の水文事象を調査・解析するにあたっては、1年間（一般に1水文年という）以上の期間を対象とすることが望ましい。これは水文事象が1年のサイクルで変化するためである。

上述のことを踏まえ、本解析では計算期間を以下のとおりとし、時間刻みは1日とした。

- ・計算期間： 2016年1月1日～2016年12月31日の1年間（365日）
（平成28年1月1日～平成28年12月31日）

2) 地形地質条件

① 帯水層区分

地質調査結果に順じ、モデルにおける帯水層区分は表 2-16 のとおり7層に区分した。

計画地範囲における、地表面から主な地層境界となるローム層、凝灰質粘性土層底面、第一礫質土層底面の状況を、図 2-30 に示す。

表 2-16 水理地質区分

層番号	水理地質区分		
1	Lm	…ローム層 (黒ボク層等の表土含む)	(不圧帯水層)
2	Lc	…凝灰質粘土層	
3	Dg1	…第一礫質土層	(被圧帯水層)
4	Dc1	…第一粘性土層	
5			
6	Dc2	…第二粘性土層	
7	Dg2	…第二礫質土層	(被圧帯水層)

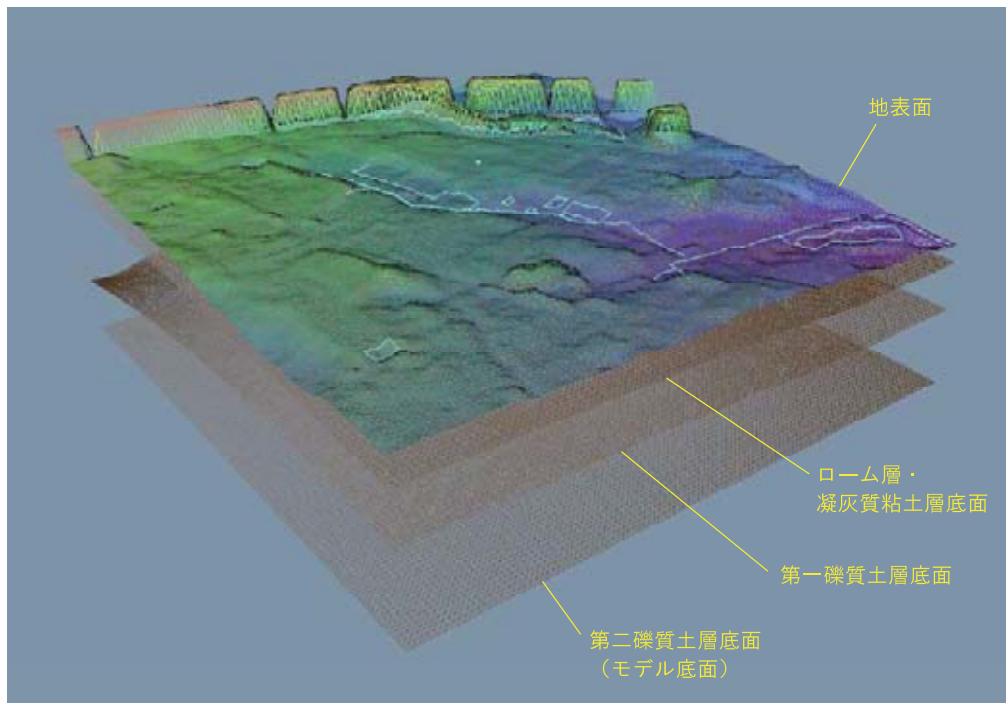


図 2-30 モデル鳥瞰図

② 水理定数

ア) 透水係数

水平方向の透水係数は、現場透水試験結果、一般値（表 2-18）を参考に、検証の過程で設定した。後述の「2-5 節 対象計画実施に伴う影響予測・評価」で述べる造成計画における調整池は、周辺の地下水と連絡しない構造をとることから、透水係数には十分に小さい値を設定した。鉛直方向の透水係数については、水平方向の透水係数の 10 分の 1 の値とした。

表 2-17 透水係数の設定値

層番号	水理地質区分		透水係数 (m/sec)
1	Lm	…ローム層 (黒ボク層等の表土含む)	1.00×10^{-4}
2	Lc	…凝灰質粘土層	6.50×10^{-5}
3	Dg1	…第一礫質土層	8.90×10^{-5}
4	Dc1	…第一粘性土層	7.15×10^{-7}
5		…第一礫質土層	8.90×10^{-5}
6	Dc2	…第二粘性土層	7.15×10^{-8}
7	Dg2	…第二礫質土層	2.77×10^{-6}
-		…調整池（予測ケース）	2.00×10^{-8}

表 2-18 透水係数の代表例

資料：土質試験の方法と解析、土質工学会（1990）

透水性	透水係数(cm/sec)											
	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^1	10^2
対応する土の種類	実質上不透水		非常に低い			低い		中位			高い	
	粘性土 (C)		微細砂、シルト 砂-シルト-粘土混合土 (SF) (S-F) (M)			砂および礫 (GW) (GP) (SW) (SP) (G-M)			清浄な礫 (GW) (GP)			
透水係数を直接測定する方法	特殊な変水位透水試験		変水位透水試験				定水位透水試験		特殊な変水位透水試験			
透水係数を間接的に推定する方法	圧密試験結果から計算		なし			清浄な砂と礫は粒度と間隙比から計算						

イ) 有効空隙率・比貯留係数（貯留係数）

一般値（表 2-20）を参考に、検証の過程で設定した。

表 2-19 有効空隙率・比貯留係数の設定値

層番号	水理地質区分		有効空隙率 (-)	比貯留係数 (1/m)
1	Lm	…ローム層 (黒ボク層等の表土含む)	0.20	0.004
2	Lc	…凝灰質粘土層	0.05	0.002
3	Dg1	…第一礫質土層	0.10	0.00008
4	Dc1	…第一粘性土層	0.05	0.001
5		…第一礫質土層	0.10	0.00008
6	Dc2	…第二粘性土層	0.05	0.001
7	Dg2	…第二礫質土層	0.10	0.00005
-		…調整池（予測ケース）	0.02	0.000001

表 2-20 比貯留係数の代表例

資料：地下水シミュレーション～これだけは知っておきたい基礎理論～、日本地下水学会(2010)

物質	比貯留係数 (m ⁻¹)
塑性粘土	$2.0 \times 10^{-2} \sim 2.6 \times 10^{-3}$
締まった粘土	$2.6 \times 10^{-3} \sim 1.3 \times 10^{-3}$
やや硬い粘土	$1.3 \times 10^{-3} \sim 9.2 \times 10^{-4}$
ルーズな砂	$1.0 \times 10^{-3} \sim 4.9 \times 10^{-4}$
密な砂	$2.0 \times 10^{-4} \sim 1.3 \times 10^{-4}$
密な砂礫	$1.0 \times 10^{-4} \sim 4.9 \times 10^{-5}$
割れ目のある岩石	$6.9 \times 10^{-5} \sim 3.3 \times 10^{-6}$
固結した岩石	$3.3 \times 10^{-6} \sim$

(注) Domenico, 1972 を修正.