

C

水文環境広域調査

報告書

(2) -付 水文環境広域調査報告書

1. 調査の目的	1
2. 広域的な地下地質の状況	1
3. 地下水の状況	13
3.1 既存資料収集整理	13
(1) 関東地方の地下水流動	14
(2) 調査地周辺の地下水流動	15
3.2 周辺の既存井戸	16
3.3 主要井戸と帯水層について	21
3.4 地下水の到達時間の試算	22
(1) 計算条件	22
(2) 計算結果	25
4. まとめ -広域的な水文環境-	26

巻末資料

1. 水理定数の算出 (ヤコブ, 回復法)
2. 計画造成地の揚水による地下水位降下量予測
3. 御腹川の農業用水取水位置
4. 福野地区北方の火山灰層
5. 井戸台帳 (個人所有分詳細)
6. 周辺地形図

1. 調査の目的

本調査は、君津環境整備センター増設に係る環境影響評価の一環として、対象事業実施区域周辺の水文地質環境を明らかにし、下流側に分布する飲料用井戸等への影響の有無を把握する基礎資料とするために行った。

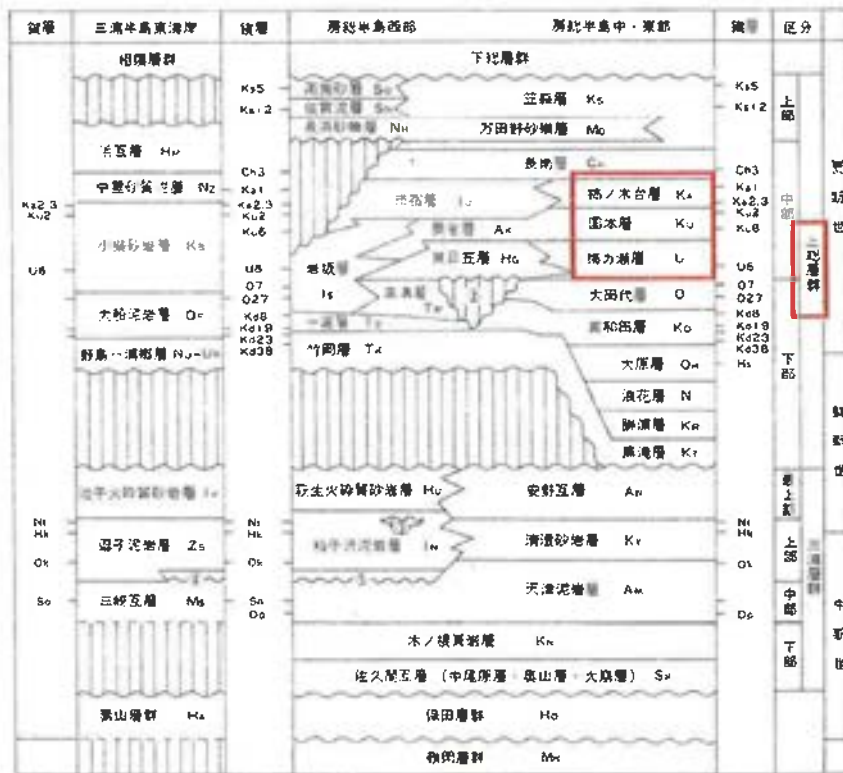
2. 広域的な地下地質の状況

広域的な地質の状況を図 2.1、調査地周辺の地質を図 2.2 に示し、層序表を表 2.1 に示す。表 2.2 には、広域的な地質と調査地域周辺で見られる地質を対比させて示した。また、広域的な地下地質の状況について、既存文献から抜粋して図 2.3 に示す。

計画造成地は上総層群中の梅ヶ瀬層(記号 U)の分布域に位置している。久留里に向かってその上位には国本層(Ku)、柿の木台層(Ka)が分布する。これら地層は、主として砂勝りな砂岩泥岩互層から構成される地層で、ハンマーで割れる程度の固結度を有す。現地では露頭が多数確認でき、いずれも北北西方向へ傾斜している。地表踏査で得られた走向傾斜データの解析によると、統計的な走向傾斜は $N72^{\circ} E13^{\circ} N$ であり、海岸部に近づくにつれて傾斜が緩くなる傾向がみられる。図 2.3 に広域的な地層断面を示した。丘陵地側の傾斜は平野部では緩くなる傾向が示されている。図 2.2 に示した断面線 A-A'および B-B'について、図 2.4 に推定地質断面図を作成した。推定地質断面図は、図 2.2 および既存井戸柱状図および地質平面図()等を参考に作成した。図 2.5 には主要な井戸の柱状図を示した。

断面線方向で見ると、地層は、計画造成地周辺では見かけの傾斜角 $11\sim 13^{\circ}$ で傾斜し、国本層が地表に見られる付近からは傾斜 $7\sim 8^{\circ}$ に緩くなると考えられる。久留里地区の深度 670m 井戸柱状図(W-42)と地表に露出する地層とを対比させると、国本層と梅ヶ瀬層の境界は、久留里地区では深度約 600m に出現すると推定される。

表 2.1 層序表



①：長浜チャネル，②：東口管チャネル，③：白狐チャネル，④：田越川礫岩層，⑤：千知藤岩層。
 ①：Nagahama Channel, ②：Higashihigasa Channel, ③：Byaku Channel, ④：Tagoogawa Conglomerate, ⑤：Senhata Conglomerate. ：調査地に分布 (三梨, 1990)

○ 調査位置

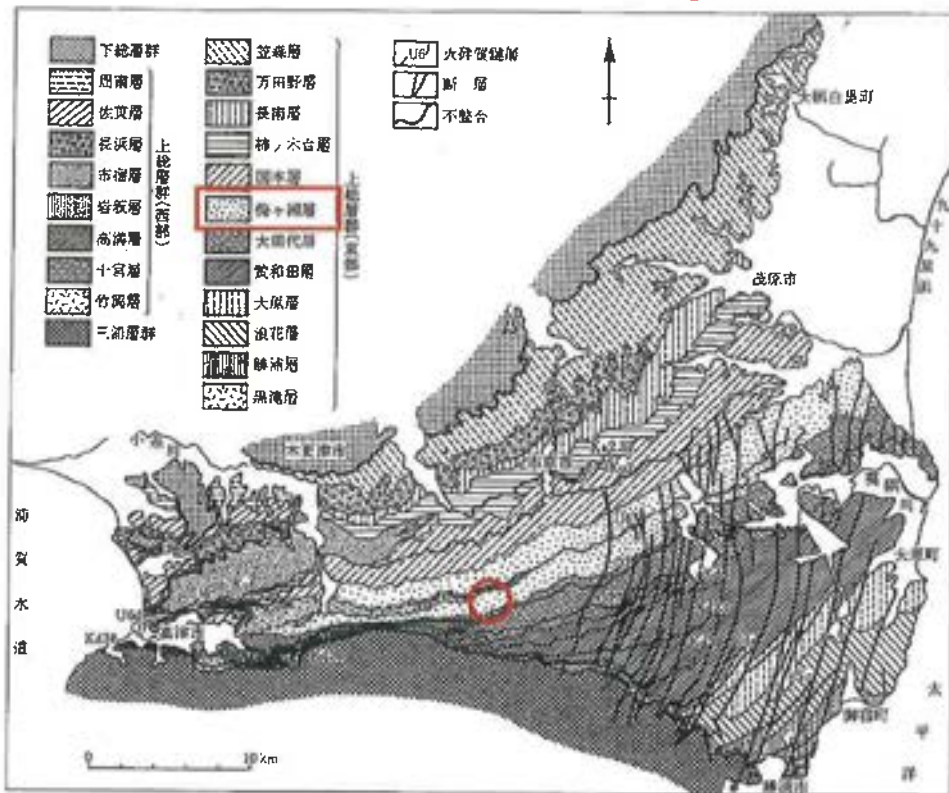


図 2.1 調査地周辺の広域地質(日本の地質 3「関東地方」(1986)より引用)

表 2.2 広域的な地質と調査地域周辺で見られる地質の対比表

地層名	三梨ほか(1959)による区分		鍵層	本調査における区分	
	区分	岩相		区分	
上総層群	国本層				
	梅ヶ谷層	上部	砂勝り互層 (細～中粒砂と泥岩) (泥岩互層を挟在)	U1 U2 U3 U4	最上部 上部*
		中部	泥勝り互層 (礫と泥岩)	U6 U8	中部
霞ヶ丘層	下部	砂勝り互層 (細～中粒砂と泥岩)	U9 U10 U11 O1	下部	

計画地周辺の地質分布		
記号	区分名	鍵層
Dt	崖線堆積物	
Ss0	砂岩優勢層0	
Ms0	泥岩優勢層0	U2
Ss1	砂岩優勢層1	
Ms1	泥岩優勢層1	U3
Ss2	砂岩優勢層2	
Ms2	泥岩優勢層2	
Alt1	互層1	U6
Ms3	泥岩優勢層3	
Alt2	互層2	
Ss3	砂岩優勢層3	

*計画地では U4の分布が移るされていいため、Ms3の下端を梅ヶ谷層上部の下端とした。



地質断面線の位置(曲線は地下水位等高線)

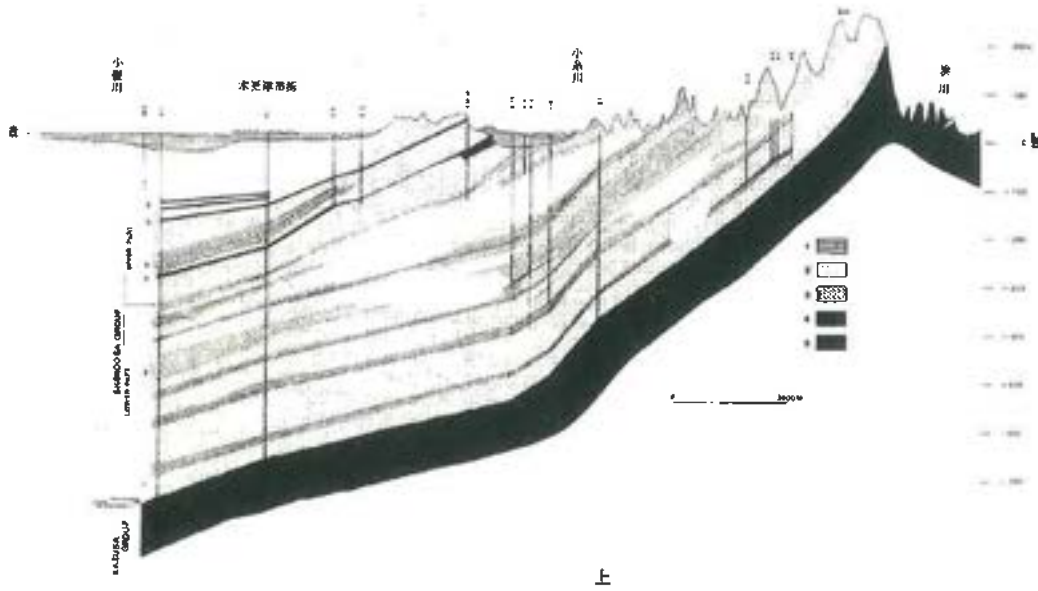
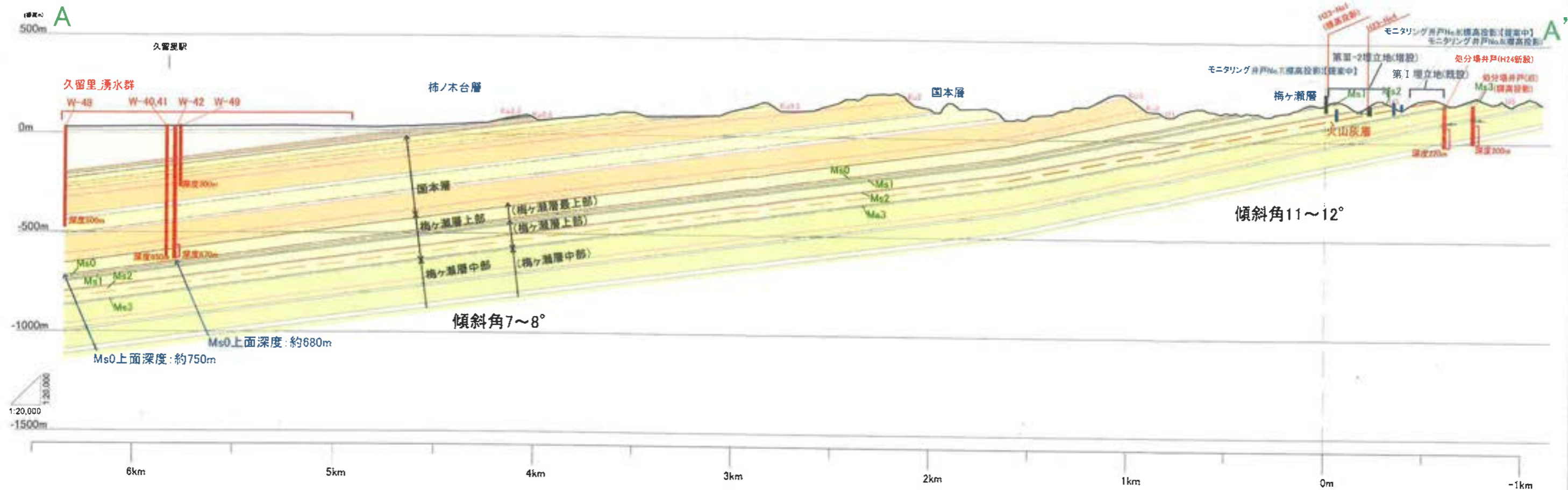


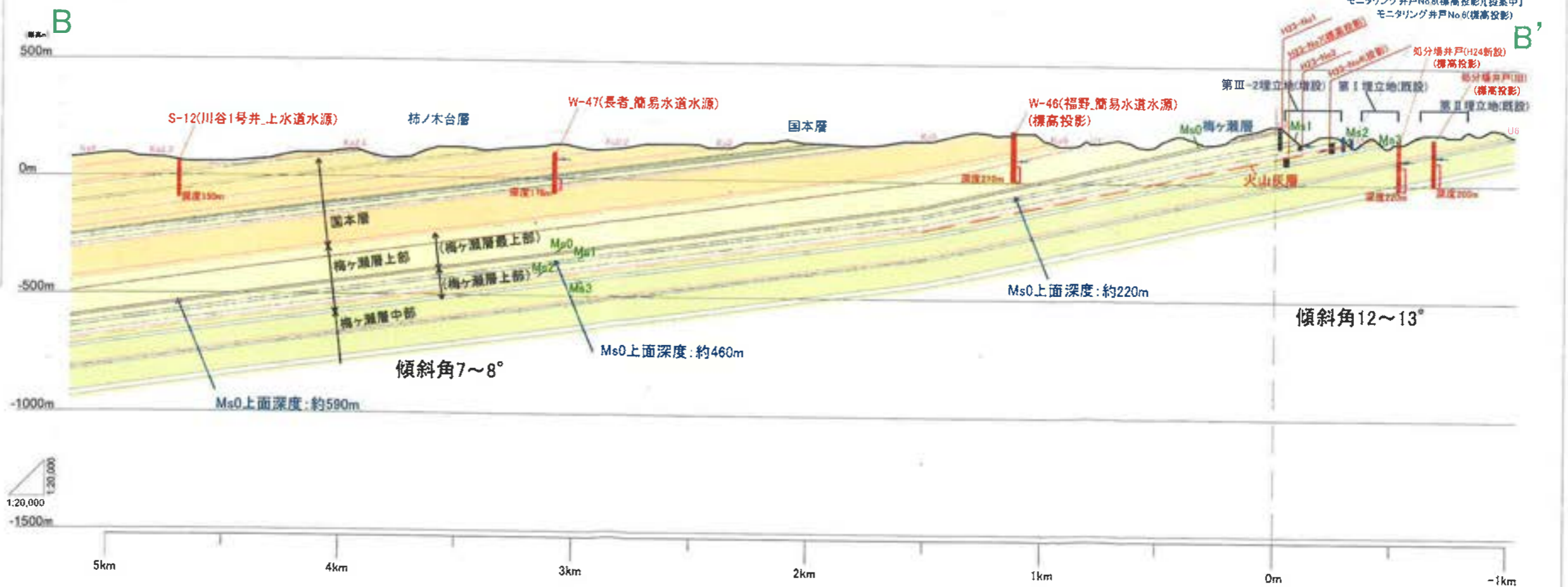
図 2.3 断面線位置及び地層断面図

『地下水適正利用量調査報告書－君津・木更津地区-(1981, 1982)』に加筆



- (凡例)
- 沖積堆積物
 - 泥質砂岩
 - 細粒砂岩および中粒砂岩
 - 凝灰質泥質砂岩
 - 泥岩砂岩互層 (泥岩優勢)
 - 泥岩砂岩互層 (砂岩優勢)
 - 火山灰層 (凝層)およびその名称
 - 水位線
 - ストレーナ設置深度
 - 既存ボーリング W-46 既存井戸
 - 井戸No.6 モニタリング井戸

*日本油田・ガス田図4 富津-大多喜(1961)および、地層分布図((株)中央開発, 2015)を参考に作成。
 *処分場周辺は、「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」を参考に作成。
 *地層の走向傾斜は、処分場周辺については「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」結果N72° E.13° N(見かけの傾斜角12°)を使用し作成。また、既存資料より、処分場の北西2km以北は、傾斜が比較的緩くなる傾向を勘案し、傾斜角度7~8°として作成。
 *梅ヶ瀬層の層区分は、三梨ほか(1959)に基づく区分。ただし、()内の区分は、本調査による再区分名。梅ヶ瀬層中部層については、U8の分布が不明であるため、下端不明である。



さく井柱状図

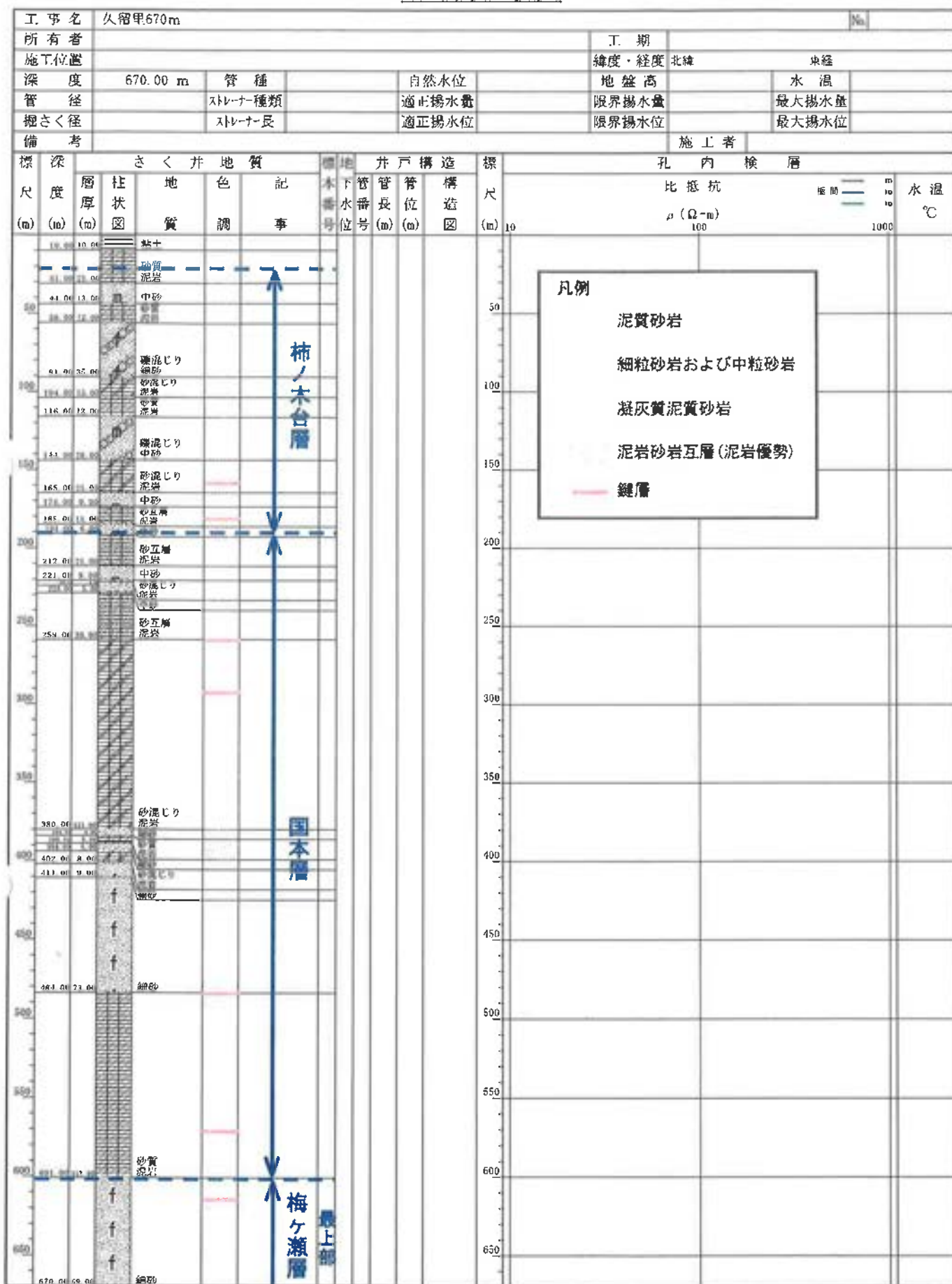


図2.5(1) 井戸柱状図(W-42, 久留里670m井戸)

さく井柱状図

ボーリングNo. 52407037#001

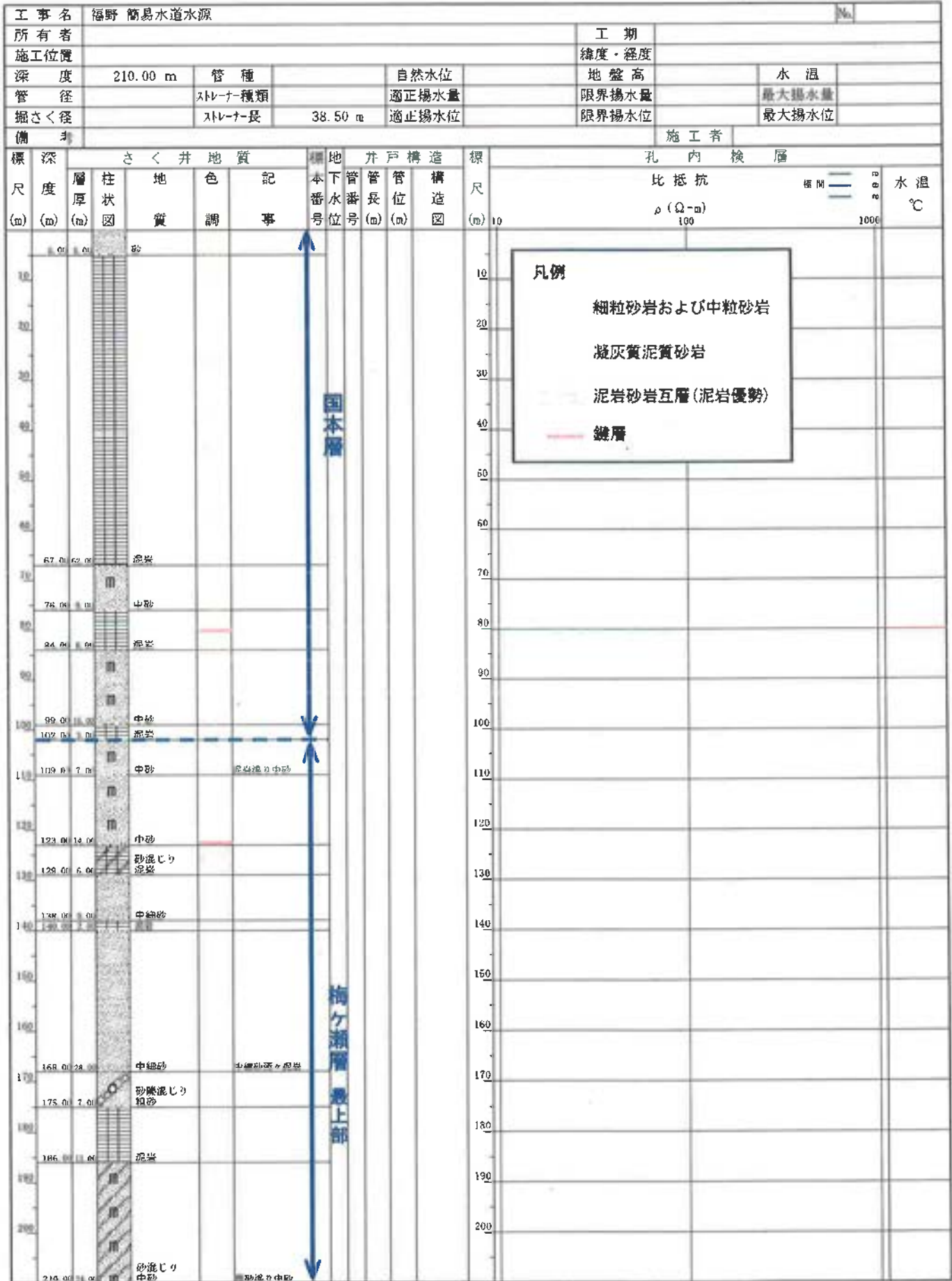


図2.5(2) 井戸柱状図(W-46, 福野 簡易水道水源)

さく井柱状図

ボーリングNo. 00000012#225

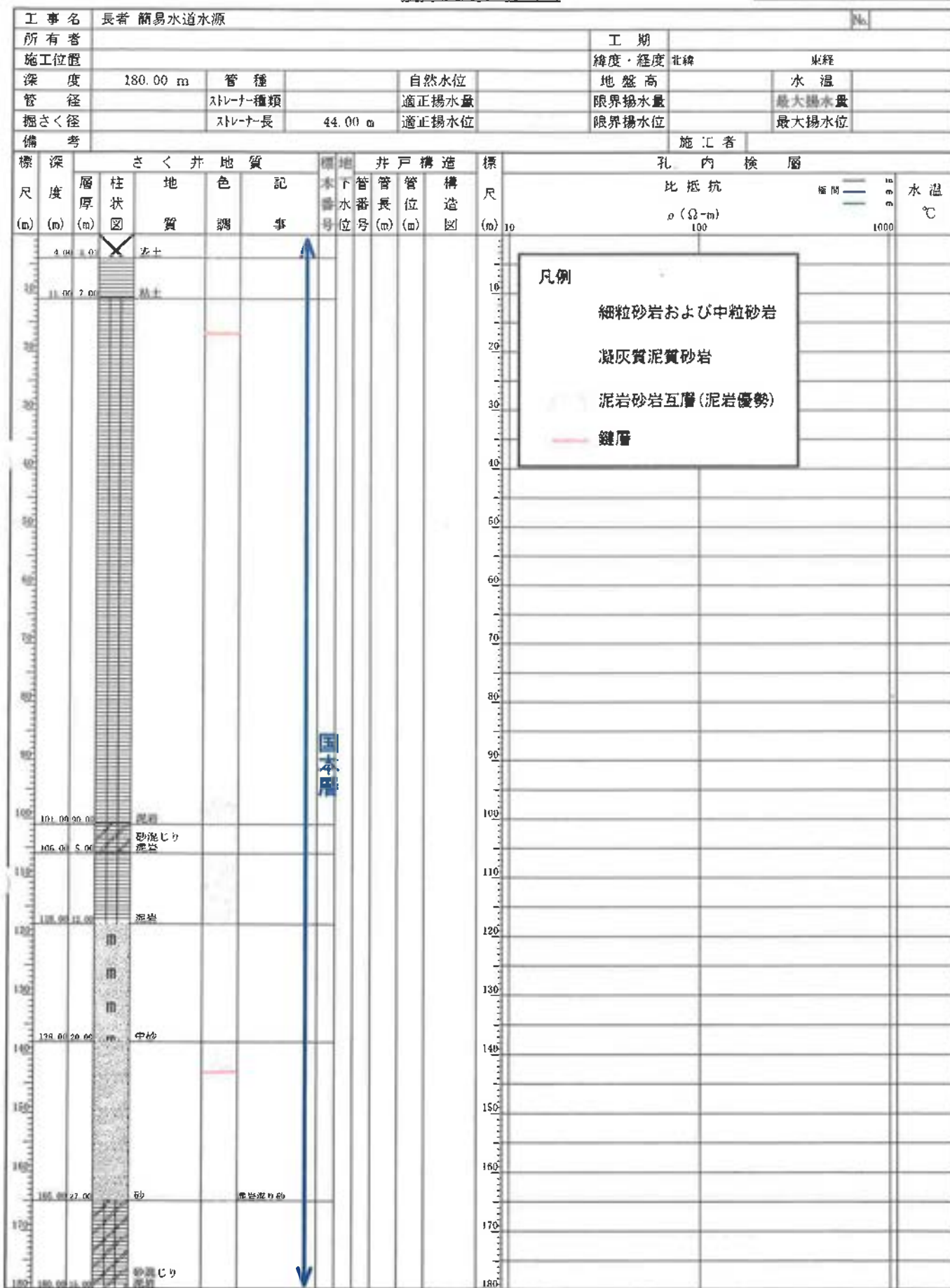


図2.5(3) 井戸柱状図(W-47, 長者 簡易水道水源)

さく井柱状図

ボーリングNo. 00000012#219

工事名		石塚上の作						No.	
所有者								工期	
施工位置		千葉県市原市石塚地内						緯度・経度	
深度		209.00 m	管種				地盤高		
管径		スレーナ種類				自然水位			
掘さく径		スレーナ長		33.00 m	適正揚水量		水温		
備考								限界揚水量	
								限界揚水位	
								最大揚水量	
								最大揚水位	
								施工者	

標尺 (m)	深度 (m)	さく井地質			地本番号	井戸構造			標尺 (m)	孔内検層	
		層厚 (m)	柱状図	地質		色調	記号	管番号		管長 (m)	管位 (m)
0	0.00			砂質粘土							
10	20.90			中砂							
20	33.00			石灰							
30	45.00			中砂							
40	58.00			砂							
50	64.00			台岩							
60	70.00			粗砂							
70	81.00			石灰							
80	95.00			中砂							
90	105.00			砂-粘土互層							
100	114.00			粗砂							
110	125.00			石灰							
120	135.00			中砂							
130	145.00			砂-粘土互層							
140	155.00			粗砂							
150	165.00			石灰							
160	175.00			中砂							
170	185.00			砂-粘土互層							
180	195.00			粗砂							
190	209.00			石灰							

図2.5(4) 井戸柱状図(W-50, 市原市石塚上の作)

3. 地下水の状況

3.1. 既存資料収集整理

調査地周辺の地下水状況をまとめるにあたり、表 3.1.1 に示す資料を収集・整理した。また、既存井戸の情報については、君津市役所への聞き取りや現地確認等を行い、データ収集を行った。

表 3.1.1 収集資料一覧

文献名	備考
水理地質図 No.7 千葉西部「千葉県西部水理地質図」(1964)	範囲外
日本油田・ガス田図 4 「高津-大多喜」(1961)	断面図作成参考
東京湾とその周辺地域の地質(第2版)、地質調査所(1995)	
日本の地質 3「関東地方」(1986)	広域地質図
三梨 昂(1990)関東堆積盆南部のシンセディメンタリー・テクトニクス、地質学論叢、No.34、p.1-9	地層層序表
三梨 昂・安国 昇・品田 芳二郎(1959)千葉県養老川・小櫃川の上総層群の層序—養老川・小櫃川流域地質調査報告—、地質調査所月報 10、p.83-98	梅ヶ瀬層地層層序表
全国地下水資料台帳(2008年度版)	久留里・福野・長者簡易水道水源
千葉県地質環境インフォメーションバンク	ボーリング情報なし
徳橋秀一・遠藤秀典(1984)5万分の1地質図幅「姉崎地域の地質」.	範囲外
中嶋輝允・渡辺真人(2005)5万分の1地質図幅「高津地域の地質」.	範囲外
小松原 琢・中瀬 努・兼子尚知(2004)5万分の1地質図幅「木更津地域の地質」.	範囲外
日本の地下水、農林用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会(1986)	範囲外
地下水要覧、地下水要覧編集委員会(1989)	範囲外
地下水マップ、国土交通省国土情報課	調査地周辺の情報なし
水基本調査、国土交通省国土情報課	範囲外
平成の名水百選、環境省	久留里湧水井戸の深度情報あり
千葉県公害研究所研究報告 第XV巻 第2号、p.99~108、千葉県公害研究所(1983)	関東地下水盆の地下水図
地下水適正利用調査報告書—君津・木更津地区—、千葉県企画部水政課・千葉県公害研究所地盤沈下研究室(1981)(1982)	地層断面図 地下水位分布図
(仮称)君津環境整備センター建設事業 地質調査報告書(平成12年1月)、株式会社アースリサーチ	
君津市環境整備センター三期計画にかかわる地質調査(平成24年3月)、中央開発株式会社・株式会社構コンサルタント・株式会社イーツエンジニアリング	
上総周辺地区井戸調査報告書(平成12年2月)、新井総合施設株式会社	既存井戸調査

(1) 関東地方の地下水流動

関東地方の地下水流動は基盤の分布を反映し、地形に大きく規制される。関東地方の東京湾を取り巻く地域では、地下水は近隣の低地に流動し、最終的には東京湾に注いでいる(図 3.1.1 参照)。

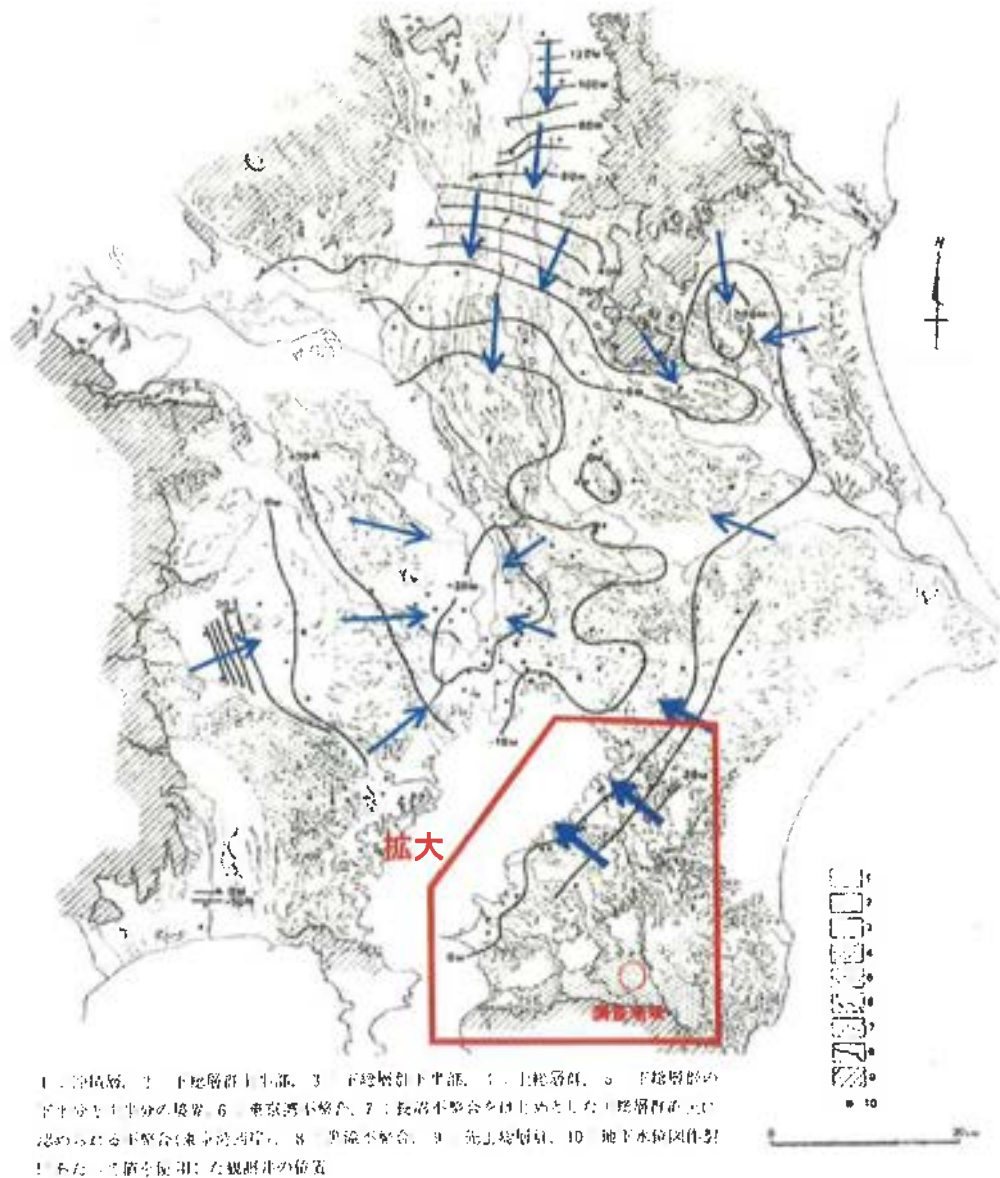


図 3.1.1 関東地下水盆の地下水位図

『千葉県公害研究所研究報告 第 XV 卷 第 2 号 (1983)』に加筆

(2) 計画造成地周辺の地下水流動

計画造成地周辺に分布する上総層群は、半固結からやや固結した堆積岩からなる。地下水は砂岩や礫岩といった粗粒岩の間隙を流動する層状水を主体とする。

計画造成地計画地の地層は、北北西に向かって傾斜しているため、大局的な地下水の流動も同様に北北西方向を示すと推定できる。図 3.1.2 は既存資料に示されている調査地周辺の地下水位分布図である。これによると前出図 3.1.1 に比べて、谷地形を反映した地下水位分布が示されており、計画造成地の地下水流向は地層の傾斜方向よりもやや北西側に向くような地下水位分布図となっている。

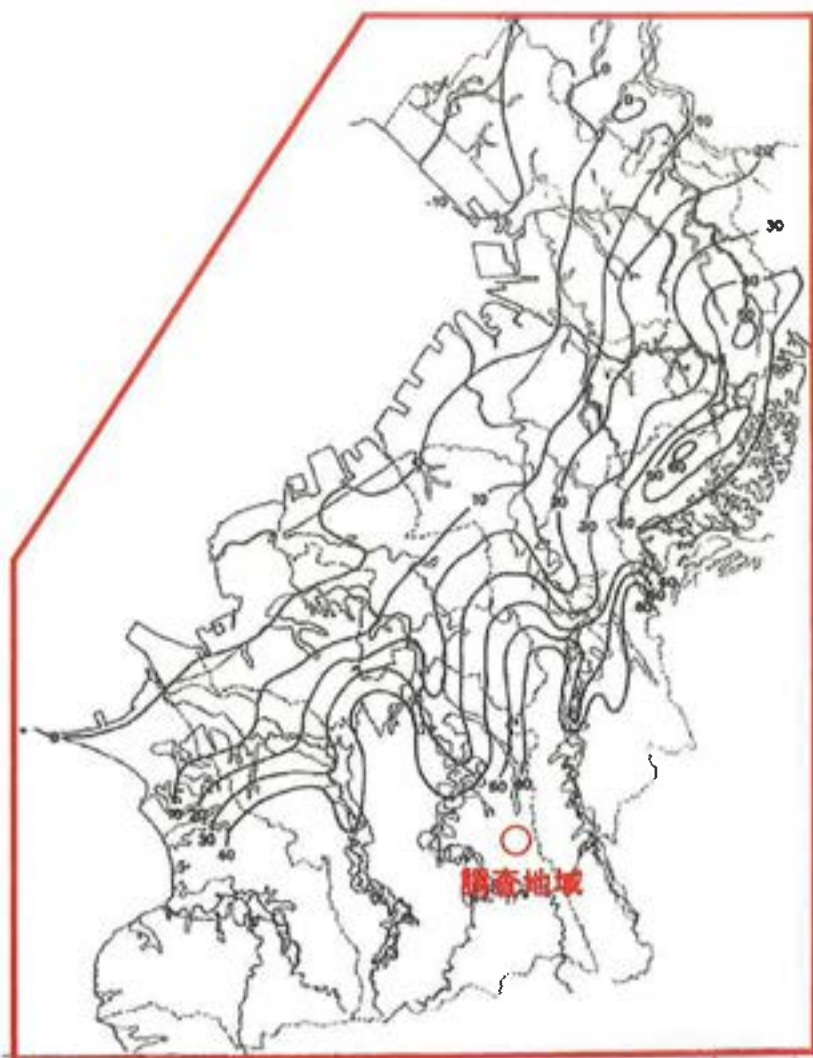


図 3.1.2 地下水位分布図

『地下水適正利用量調査報告書－君津・木更津地区-(1982)』に加筆

3.2 周辺の既存井戸

調査地周辺の井戸諸元を表 3.2.1、3.2.2 に、井戸位置図を図 3.2.1 に示す(『上総周辺地区井戸調査報告書(平成 12 年 2 月)』に加筆)。小櫃川沿いには農業用、飲料用の井戸が多く分布する。また、水道水源も多く存在する。

表 3.2.1 水道水源井戸諸元一覧表

番号	井戸名	井戸の所在地	稼働 状況	井戸径 (mm)	井戸深度 (m)	揚水量 (m ³ /day)	標高 (m)	備考
S-1	俵田1号井	君津市俵田 1416	稼働	300	180	593	3.0	
S-2	俵田2号井	君津市俵田 1416	稼働	300	180	908	3.0	
S-3	俵田3号井	君津市俵田 1416	休止	150	180	0	3.0	
S-4	俵田4号井	君津市山本 1778-2	稼働	200	120	0	3.0	
S-5	愛宕1号井	君津市向郷 107-1	稼働	300	160	281	50.0	
S-6	愛宕2号井	君津市芋塚 321	稼働	300	95	220	37.0	
S-7	愛宕3号井	君津市愛宕 128	稼働	350	170	232	80.0	
S-8	久留里市場1号井	君津市久留里市場 875-7	稼働	300	170	235	40.0	
S-9	久留里市場3号井	君津市久留里市場 875-7	稼働	-	-	66	40.0	自噴
S-10	久留里市場2号井	君津市久留里市場 840	休止	350	150	0	40.0	
S-11	久留里市場(3)号井	君津市寺沢地先	休止	300	200	0	40.0	
S-12	川谷1号井戸	君津市川谷 622-1	稼働	150	250	106	70.0	自噴
S-13	山滝野1号井戸	君津市山滝野 1094-3	稼働	350	130	399	72.0	
S-14	山滝野2号井戸	君津市山滝野 1584	稼働	350	90	398	80.0	
S-15	山滝野3号井戸	君津市山滝野 563	稼働	350	110	266	110.0	
S-16	大戸見1号井戸	君津市大戸見 3087-1	稼働	300	150	559	105.0	
S-17	大戸見2号井戸	君津市大戸見 3275-2	稼働	300	220	802	110.0	
S-18	大戸見3号井戸	君津市大戸見 2515-3	休止	300	85	0	110.0	
S-19	坂畑1号井	君津市藤林 429	休止	250	80	0	100.0	
S-20	坂畑2号井	君津市坂畑 112	稼働	350	150	251	115.0	
S-21	坂畑3号井	君津市坂畑 354	稼働	350	190	387	115.0	
S-22	蔵玉1号井戸	君津市蔵玉 859-2	稼働	200	75	87	101.0	
S-23	蔵玉2号井戸	君津市蔵玉 1008	休止	200	80	0	100.0	

表 3.2.2 久留里地区等井戸諸元一覧表(所有者名除く)

番号	用途	井戸の所在地	井戸深度 (m)	使用量 (L/min)	標高 (m)	備考
W-1	水田	君津市寺沢上清真崎	200~299	30	20	
W-2	水田	君津市青柳字宮前	300以上	不明	30	
W-3	水田	君津市箕輪沢向	100~199	10	30	
W-4	水田	君津市葛田 田西	50~99	15	30	
W-5	水田	君津市青柳	200~299	不明	30	
W-6	水田	君津市向郷字露田	200~299	25	20	
W-7	水田	君津市向郷字露田	200~299	18	20	
W-8	水田	君津市向郷字露田	100~199	28	20	
W-9	水田	君津市久留里市場麓ノ台	200~299	50	20	
W-10	水田	君津市久留里市場	100~199	3m ³ /day	30	使用量は日当たり
W-11	水田	君津市小市部	300以上	20	40	
W-12	水田	君津市小市部字舟木	50~99	18	40	
W-13	水田	君津市向郷	100~199	300m ³ /day	30	使用量は日当たり
W-14	水田	君津市久留里大和田	100~199	7m ³ /day	30	使用量は日当たり
W-15	水田	君津市久留里	100~199	5	30	
W-16	水田	君津市浦田	200~299	不明	40	
W-17	水田	君津市向郷字孫の台	50~99	20	30	
W-18	水田	君津市浦田柳場	50~99	20	50	
W-19	水田	君津市浦田大ヶ谷	200~299	18	40	
W-20	水田	君津市久留里字大手内	300以上	30	40	
W-21	水田	君津市浦田	100~199	20	40	
W-22	水田	君津市浦田宮ノ台	300以上	200	40	
W-23	水田	君津市浦田字江袋	100~199	30	40	
W-24	水田	君津市芋窪字大沼	100~199	不明	60	
W-25	水田	君津市芋窪字外角	200~299	20	60	
W-26	水田	君津市滝野字鹿ノ原	100~199	不明	80	
W-27	水田	君津市滝野	100~199	不明	40	
W-28	水田	君津市滝野	100~199	不明	40	
W-29	水田	君津市滝野	100~199	18	40	
W-30	水田	君津市滝野	200~299	不明	60	
W-31	水田	君津市滝野	200~299	不明	40	
W-32	水田	君津市滝野	300以上	不明	40	

表 2.2-4(2) 対象事業実施区域周辺における井戸と諸元一覧表

番号	用途	井戸の所在地	井戸深度 (m)	使用量 (L/min)	標高 (m)	備考
W-33	水田	君津市滝野	100~199	不明	30	
W-34	水田	君津市滝野	200~299	不明	50	
W-35	水田	君津市滝野	50~99	不明	50	
W-36	畑	君津市久留里大谷下 多田	100~199	37	30	
W-37	水田	君津市久留里大谷明 玉台	100~199	20	40	
W-38	水田	君津市川谷字野合	200~299	50	60	
W-39	飲料	君津市久留里市場	300以上	不明	30	
W-40	飲料	君津市久留里市場	※	不明	30	※深度300m以上、ど ちらか一方は深度 650m。
W-41	飲料	君津市久留里市場	※	不明	30	
W-42	飲料	君津市久留里市場	670	不明	30	
W-43	飲料	君津市久留里市場	300以上	不明	30	
W-44	飲料	君津市浦田	300以上	不明	30	
W-45	飲料	君津市広岡	143	不明	30	
W-46	飲料	君津市怒田字池頭	210	90	220	井戸φ150mm,ポンプ φ32mm,3.7kw
W-47	飲料	君津市川谷字長者	178.14	不明	120	
W-48	飲料	君津市青柳	500	不明	30	
W-49	飲料	君津市久留里市場	300	不明	30	
W-50	不明	市原市石塚	220	100	不明	詳細位置不明

※W-50は文献で確認したが、現地で確認できなかった。

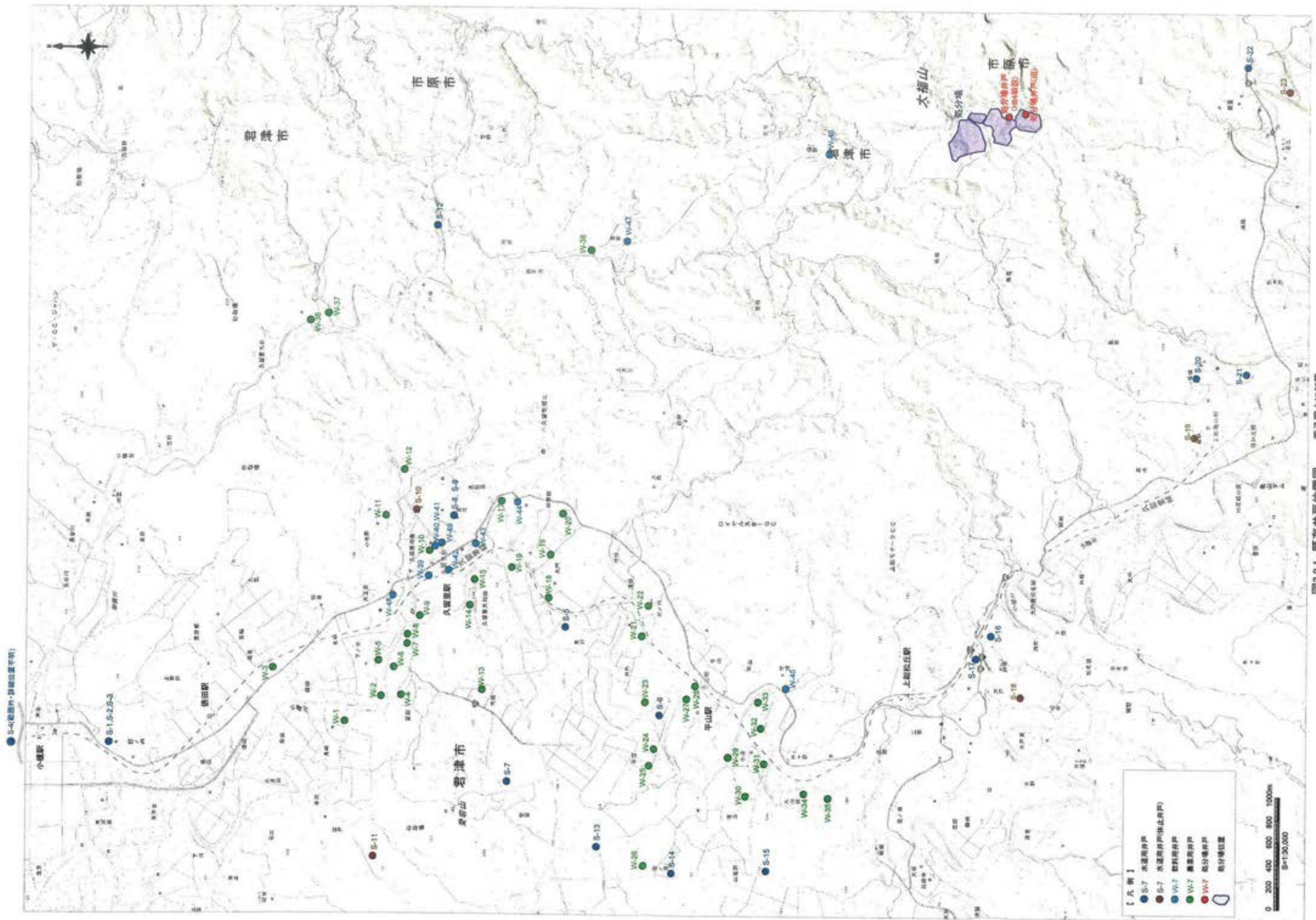


図3.2.1 既存井戸位置図 電子国土に加工

3.3 主要井戸と帯水層について

主要井戸の利用帯水層と計画造成地からの距離を表 3.3.1 に一覧表として示す。

表 3.3.1 主要井戸の利用帯水層

地点名	井戸深度	帯水層の位置	計画造成地からの距離
計画造成地	—	梅ヶ瀬層上部	—
福野簡易水道水源	210m	梅ヶ瀬層最上部	1.1 km
長者簡易水道水源	178m	国本層	3.1 km
川谷 1 号井戸	150m	国本層	4.7 km
久留里湧水群	最深 670m	梅ヶ瀬層最上部～国本層	4.9～6.4 km

表 3.3.2 層序表に加筆

鍵層	地層名	本調査における区分	岩相	備考
U1 U2	梅ヶ瀬	最上部	砂勝り互層 (細～中粒砂と泥岩) (泥岩互層を挟在)	福野(W-46)・ 久留里(W-42) の利用帯水層
U3 U4		上部		
U6 U8	瀬	中部	泥勝り互層 (礫と泥岩)	—
U9 U10 U11 O1	層	下部	砂勝り互層 (細～中粒砂と泥岩)	—

長者簡易水道水源と川谷 1 号井戸は国本層を取水帯水層としていると推定される(図 2.4 参照)。一方、福野簡易水道水源(W-46)および久留里湧水群の 670m 井戸(W-42)では梅ヶ瀬層内の泥岩層(Ms0 層)の上部を帯水層としている。ここで、Ms0 層(U2 鍵層を含む)を境に上部を梅ヶ瀬層最上部、下部を梅ヶ瀬層上部と呼ぶ(左表参照)。梅ヶ瀬層は先の地質の状況で述べたように、砂岩優勢の泥岩砂岩互層である。

る。

計画造成地付近には梅ヶ瀬層上部が分布しており、梅ヶ瀬層最上部を利用帯水層としている上記 2 井戸(W-42, W-46)の間には、層厚約 5～10m の均質で固結度の高い泥岩層(Ms0 層)が分布していると推定される。

3.4 地下水の到達時間の試算

計画造成地から主要井戸(福野、長者、久留里)までの地下水流動時間を簡易的に試算した。

(1) 計算条件

各井戸での地下水到達時間は、次の式を用いて計算した。

$$\text{到達時間 } t \text{ (day)} = \text{距離 } x \text{ (m)} \div \text{平均間隙流速 } u_i \text{ (m/day)}$$

$$\text{ここで、} u_i = \frac{v}{n}$$

v : 浸透流速 (m/day) $v = k \cdot i$

n : 間隙率

k : 透水係数 (m/day)

i : 動水勾配 $i = h / L$

h : 2地点の水頭差 (m)

L : 水頭差 h を生ずる流線の長さ (m)

である。

以下に用いた計算条件を示す。

・透水性係数 k $8.26 \text{ E} \cdot 02 \text{ m/day}$ ($9.56 \text{ E} \cdot 07 \text{ m/s}$)

表 3.4.1 に示す、透水試験結果の平均値を採用した。

表 3.4.1 透水試験結果一覧

	透水試験結果 (平成 23 年実施)	
	No.2	No.7
透水性係数 $k(\text{m/s})$	$7.27 \text{ E} \cdot 07$ (砂岩(泥岩挟む))	$8.35 \text{ E} \cdot 07$ (砂岩泥岩互層)
	$2.49 \text{ E} \cdot 07$ (砂岩)	$1.21 \text{ E} \cdot 06$ (砂岩泥岩互層)
	—	$1.76 \text{ E} \cdot 06$ (砂岩)
	$9.56 \text{ E} \cdot 07$ (平均)	

・動水勾配

動水勾配は、各既存井戸の自然水位を用いて、表 3.4.2 のように算定した。

表 3.4.2 動水勾配一覧

区間	水頭差 $h(\text{m})$	流線の長さ $L(\text{m})$	動水勾配 i
計画造成地 No.2—福野	78.77	1237.03	$6.37 \text{ E} \cdot 02$
計画造成地 No.2—長者	90.76	3197.25	$2.84 \text{ E} \cdot 02$
計画造成地 No.4—W・42 (久留里最深井戸)	119.49	5999.41	$1.99 \text{ E} \cdot 02$

・間隙率 0.15

既存文献 Linsley ほか(表 3.4.3) より砂岩の間隙率の値を用いる。

表 3.4.3 地層の間隙率 $n\%$ ・比湧出量 S_y (%)と透水係数 (Linsley ほか⁶⁾による)

物	質	n	S_y	透水係数 m/秒(m/日)
粘	砂	45	3	5×10^{-7} (0.04)
		35	25	4×10^{-4} (34.5)
		25	22	2.5×10^{-3} (216)
砂	礫	20	16	1.0×10^{-3} (86)
		15	8	3.5×10^{-4} (30)
石	灰岩・頁岩	10	2	5×10^{-7} (0.04)
チャート・花こう岩		5	0.5	5×10^{-9} (0.004)

・平均間隙流速 u_i

平均間隙流速は浸透流速と間隙率から表 3.4.4 のように算出される。

表 3.4.4 平均間隙流速一覧

区間	浸透流速 v (m/day)	間隙率 n	平均間隙流速 u_i (m/day)
計画造成地 No.2-福野	5.26E-03	0.15	3.51E-02
計画造成地 No.2-長者	2.35E-03		1.56E-02
計画造成地 No.4-W-42 (久留里最深井戸)	1.65E-03		1.10E-02

(2) 計算結果

計算結果を表 3.4.5 に示す。これによると、地下水は福野井戸地点まで 35,271 日、長者井戸地点まで 204,497 日、久留里井戸地点まで 546,908 日で到達すると試算される。

なお、川谷 1 号井戸については自然水位が不明のため試算していない。

表 3.4.5 地下水到達時間一覧表

地点	標高 (m)	距離 (m)	平均間隙流速(m/day)	到達時間 (日(年))
計画造成地	160~220	—	—	—
福野簡易水道水源地点	220	1237.03	3.51E-02	35,271 (96.64)
長者簡易水道水源地点	120	3197.25	1.56E-02	204,497 (560.27)
W-42 簡易水道水源地点 (久留里最深井戸)	30~40	5999.41	1.10E-02	546,908 (1498.38)

4. まとめ—広域的な水文環境—

(1) 帯水層

現処分場および計画造成地に分布する地層は、上総層群中の梅ヶ瀬層上部に相当する。同層は、砂岩・泥岩互層から成る地層であり、北北西に10~20°傾く単斜構造とされている。

梅ヶ瀬層上部の上位層である梅ヶ瀬層最上部・国本層・柿ノ木台層の各層は、計画造成地から北北西に向かって順に分布している。既存資料に示されているこれらの地層の傾斜は6°~12°（平均8°程度）を示し、東京湾に向かって傾斜は緩くなると想定される（図2.3参照）。

計画造成地周辺には泥岩優勢層が4層確認され、最北部（最上位）には、層厚5~10mの泥岩層（Ms0層、U2鍵層を含む）が分布している。

計画造成地から浸透する地下水の帯水層は、Ms0層~Ms3層に挟まれた地層であり、地層の傾斜によって、下流域では被圧帯水層となっている。その透水性は、透水係数が 10^{-7} ~ 10^{-6} m/s（透水試験結果より）を示すように高くない。

Ms0層の分布深度を、地層の傾斜角および井戸柱状図との対比によって、久留里地区まで推定すると図4.1のように示される。すなわち、福野地区では深度約220m、長者地区では約460m、川谷地区では約590m、久留里地区では680m~750mに出現すると推定される。この推定出現深度は、久留里湧水群の井戸柱状図との対比においても矛盾はないと考えられる。

(2) 地下水の流動

被圧地下水は、地下水頭の高い所から低い所に向かって流動する。既存資料（図3.1.1、図3.1.2）によると、大局的には丘陵地~東京湾に向かう流れが想定され、その中で、浅層部では地形要素を反映した局所的流動が生じているものと推定される。

大局的な流動方向は地層の傾斜方向と調和的であり、計画造成地周辺の地下水も地層の傾斜方向である北北西に向かうと考えることができる。

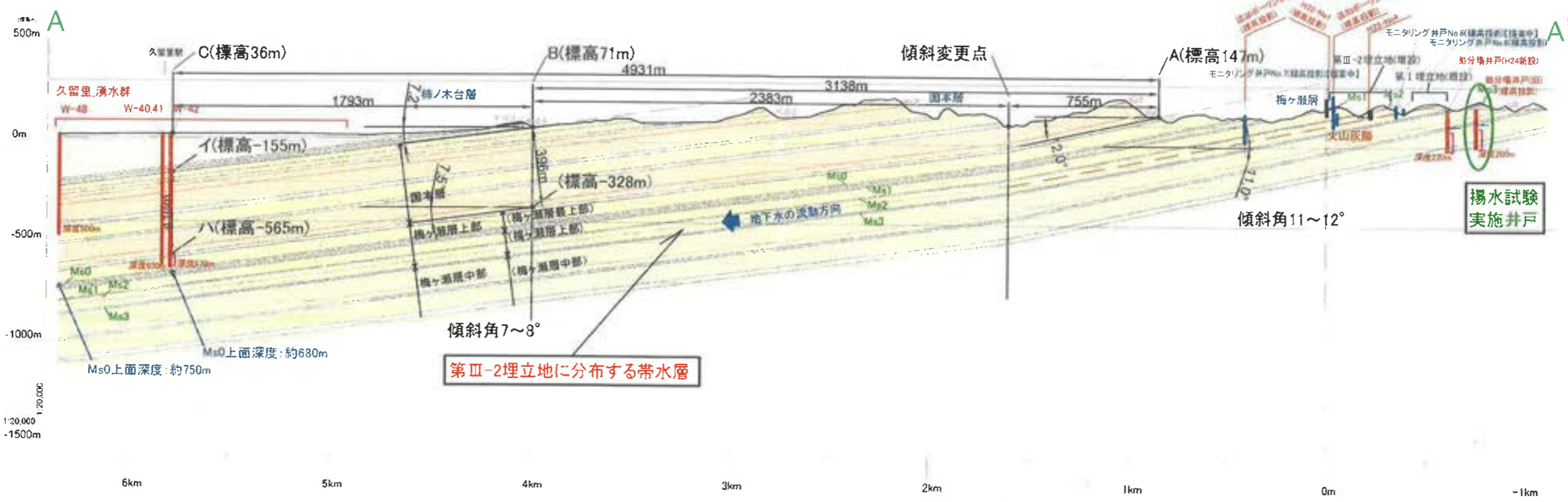
さらに、上部を難透水層で覆われた地下水は、難透水層によって流動を規制されるため、計画造成地から浸透した地下水は、難透水層の傾斜に伴って帯水層の中を、北北西~北西方向の地下深部に向かって流動していると推定される。

流動の速度は、帯水層の透水係数と間隙率、地下水の動水勾配で算出できる。計画造成地から浸透した地下水は、福野地区には35,271日（約97年）、長者地区には204,497日（約560年）、久留里地区には546,908日（約1498年）で到達すると試算される。

(3) 既存井戸への影響

以上のような地下水流動系において、既存井戸との関係を考察する。

計画造成地より北～北西側、すなわち地下水の流れる方向には、久留里湧水群や、福野・長者簡易水道水源などの飲料用に使われている井戸が分布している。これら既存井戸の利用帯水層は、Ms0 層の推定分布深度よりも上位の帯水層であり、計画造成地から浸透する地下水の帯水層とは異なるものと想定される。両帯水層の間には層厚5～10mの固結した泥岩層（Ms0 層）が分布している。



- [凡例]
- 沖積堆積物
 - 泥質砂岩
 - 細粒砂岩および中粒砂岩
 - 凝灰質泥質砂岩
 - 泥岩砂岩互層 (泥岩優勢)
 - 泥岩砂岩互層 (砂岩優勢)
 - 火山灰層 (離層)およびその名称
 - 水位線] ストレナー設置深度
 - 既存ボーリング W-40 既存井戸
 - 井戸No.6 モニタリング井戸

*日本油田・ガス田図4 富津-大多喜(1961)および、地層分布図((株)中央開発, 2015)を参考に作成。
 *処分場周辺は、「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」を参考に作成。
 *地層の走向傾斜は、処分場周辺については「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」結果 N72° E.13° N(見かけの傾斜角12°)を使用し作成。
 *また、「日本油田・ガス田図4富津-大多喜」の平面地質図より、処分場の北西2km以北は、傾斜が比較的緩くなる傾向を勘案し、傾斜角度7.5°として作成。久留里周辺の傾斜角を平均すると8°となるが、水基本調査(国土交通省国土情報課)資料に基づくさく井柱状図で推定した層区分との整合から7.5°と浅く補正した。
 *梅ヶ瀬層の層区分は、三梨ほか(1959)に基づく区分。ただし、()内の区分は、本調査による再区分名。梅ヶ瀬層中部層については、U8の分布が不明であるため、下端不明である。
 *国本層については、「日本の地質3関東地方」(日本の地質「関東地方」編集委員会編1986)においては320m、「日本油田・ガス田図4富津-大多喜」の層序断面から読み取れば、養老川で約380m、小櫃川で約390mとなっており、地域により異なると思われる。
 *本断面は、「日本油田・ガス田図4富津-大多喜」の平面地質図を基に、図示した傾斜角を用いて断面を作成している。国本層の層厚は、396mと算定される。

図4.1 広域水文環境図

[凡例]

- 沖積堆積物
- 泥質砂岩
- 細粒砂岩および中粒砂岩
- 凝灰質泥質砂岩
- 泥岩砂岩互層 (泥岩優勢)
- 泥岩砂岩互層 (砂岩優勢)
- 火山灰層 (凝層)およびその名称
- 水位線
- ストレート設置深度
- 既存ボーリング W-46 既存井戸
- 井戸No.6 モニタリング井戸

*白本油田・ガス田図4 富津-大多喜(1961)および、地層分布図(株)中央開発, 2015)を参考に作成。
 *処分場周辺は、「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」を参考に作成。
 *地層の走向傾斜は、処分場周辺については「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」結果N72° E.13° N(見かけの傾斜角12°)を使用し作成。また、既存資料より、処分場の北西2km以北は、傾斜が比較的緩くなる傾向を勘案し、傾斜角度7~8°として作成。
 *梅ヶ瀬層の層区分は、三梨ほか(1959)に基づく区分。ただし、()内の区分は、本調査による再区分名。梅ヶ瀬層中部層については、U8の分布が不明であるため、下端不明である。

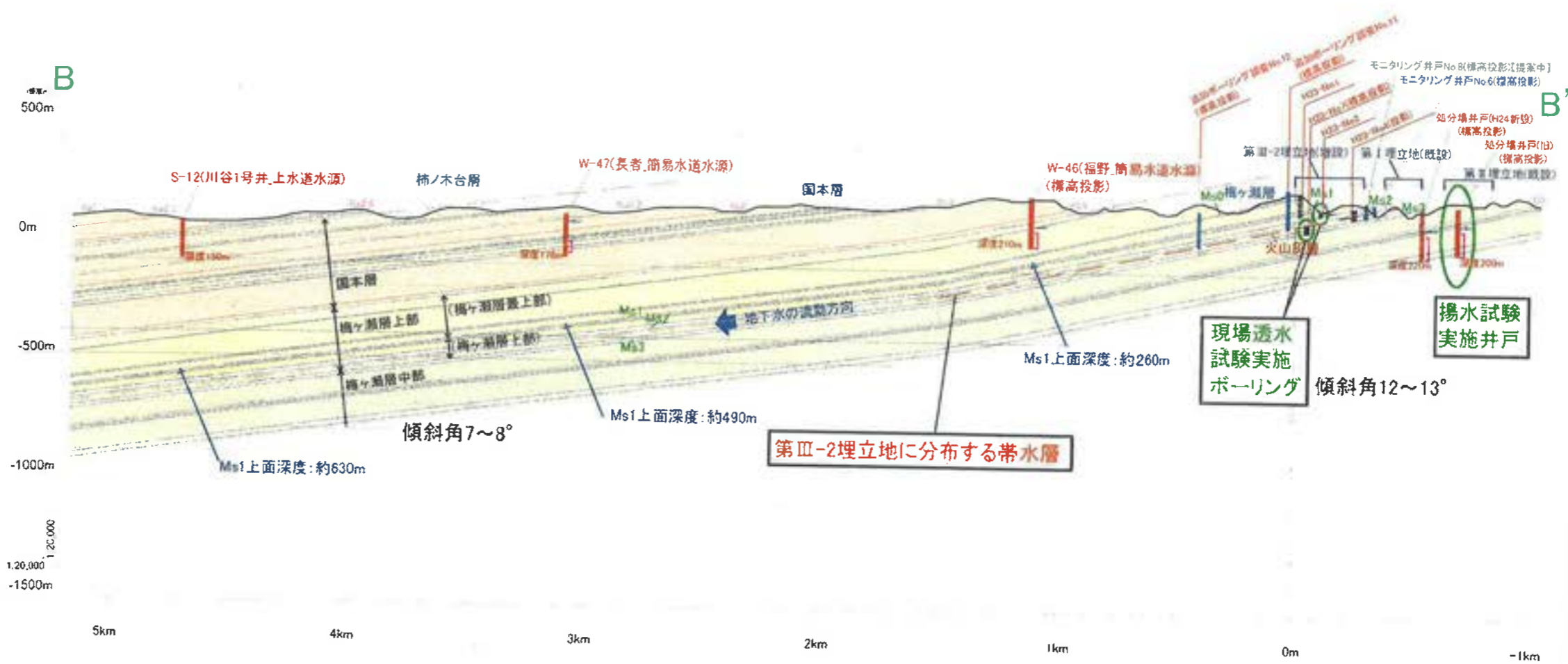


図4.1 広域水文環境図