

8-2-2 地下水の水質及び水位

(1) 調査

1) 調査の基本的な手法

調査項目	調査の手法及び調査地域等
<p>・地下水の水質（水温、透視度、電気伝導率、自然由来の重金属等、地下水の酸性化）及び水位の状況</p>	<p>文献調査：井戸、湧水等の分布状況や測定結果等の文献、資料を収集し、整理した。なお、文献調査を補完するために、関係自治体等へのヒアリングを行った。</p> <p>現地調査：「地下水調査および観測指針（案）」（平成 5 年、建設省河川局）に定める測定方法等に準拠した。自然由来の重金属については、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」（平成 22 年 3 月、建設工事における自然由来重金属等含有土砂への対応マニュアル検討委員会）に定める測定方法に準拠した。</p> <p>調査地域：対象事業実施区域及びその周囲の内、都市トンネル、山岳トンネル、非常口（都市部、山岳部）、地下駅、変電施設を対象に切土工等又は既存の工作物の除去、トンネルの工事に係る地下水の水質及び水位への影響が生じるおそれがあると認められる地域とした。</p> <p>調査地点： 文献調査：表 8-2-2-1 に示す。 現地調査：調査地域の内、住居等の分布状況並びに利用状況を考慮し、地下水の水質及び水位の現況を適切に把握できる地点とした。 現地調査地点を表 8-2-2-2 に示す。</p> <p>調査期間： 現地調査：地下水質：1 回、地下水位：4 季</p>

表 8-2-2-1 文献調査地点

地点番号	市町村名	所在地	備考
01	小牧市	大草	太良上池 A
02		大草	太良上池 B
03		大草	太良上池 C
04	春日井市	廻間町	廻間送水場 第 1 水源
05		庄名町	廻間送水場 第 2 水源
06		坂下町	廻間送水場 第 3 水源
07		藤山台	廻間送水場 第 5 水源
08		篠木町	地盤沈下観測所(春日井第二, G2)
09		篠木町	地盤沈下観測所(春日井第二, G3)
10		味美町	知多配水場 第 1 水源
11		花長町	知多配水場 第 2 水源
12		美濃町	知多配水場 第 3 水源
13		勝川新町	知多配水場 第 4 水源
14		稲口町	知多配水場 補助水源
15		美濃町	地盤沈下観測所(春日井第一, G1)
16		美濃町	地盤沈下観測所(春日井第一, G2)
17		美濃町	地盤沈下観測所(春日井第一, G3)
18		長塚町	
19	名古屋市	守山区中志段味	地下水位観測所 (志段味)
20		守山区瀬古 3 丁目	
21		守山区瀬古 1 丁目	
22		北区辻本通 1 丁目	木津根観測井
23		北区上飯田西町 3 丁目	辻栄観測井
24		北区黒川本通 1 丁目	黒川観測井
25		北区安井町	
26		東区徳川町	
27		中区栄 4 丁目	
28		中区栄	地下水位観測所 (白川公園)
29		中区松原 2 丁目	
30		中村区塩池町	
31		中村区諏訪町	地下水位観測所 (中村)

資料：愛知県環境部資料、小牧市資料、名古屋市環境局資料

「平成 24 年度水質検査結果」(平成 25 年 6 月現在、春日井市ホームページ)

「地下水水質調査結果 概況調査」(平成 25 年 6 月現在、春日井市ホームページ)

「平成 24 年度公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」

(平成 25 年 6 月現在、名古屋市ホームページ)

表 8-2-2-2(1) 現地調査地点（観測井）

地点番号	市町村名	所在地	備考
04	春日井市	西尾町	浅層観測井
05			深層観測井
08		上野町	浅層観測井
09			深層観測井
10		熊野町	浅層観測井
11			深層観測井
12		長塚町	浅層観測井
13			深層観測井
17	名古屋市	中区三の丸	浅層観測井
18			深層観測井
19		西区名駅	浅層観測井
20			深層観測井
21		中村区則武	深層観測井
22		中村区大宮町	浅層観測井
23			深層観測井

表 8-2-2-2(2) 現地調査地点（既存の井戸）

地点番号	市町村名	所在地	備考
01	小牧市	大草	太良上池
06	春日井市	神屋町	

表 8-2-2-2(3) 現地調査地点（湧水）

地点番号	市町村名	所在地	調査地点
02	春日井市	西尾町	北部ため池群（1）
03		西尾町	北部ため池群（2）
07		神屋町	神屋地下堰堤
14	名古屋市	守山区中志段見	才井戸流れ
15		守山区吉根	山島公園
16		北区清水	清水わくわく水

2) 調査結果

ア. 地下水の水質の状況

7) 文献調査

文献調査の結果を、表 8-2-2-3 に示す。

表 8-2-2-3(1) 地下水の水質の文献調査結果

地点 番号	市町村名	所在地	備考	調査日	水温	pH	電気 伝導率
					(°C)	—	(mS/m)
04	春日井市	廻間町	廻間送水場 第1水源	平成25年1月	15.7	5.9	8.6
05		庄名町	廻間送水場 第2水源	平成25年1月	17.2	6.2	6.0
06		坂下町	廻間送水場 第3水源	平成25年2月	17.1	5.9	6.4
07		藤山台	廻間送水場 第5水源	平成25年1月	16.7	5.8	8.5
11		味美町	知多配水場 第1水源	平成25年1月	18.2	7.0	10.1
12		花長町	知多配水場 第2水源	平成25年1月	18.7	6.8	9.9
13		美濃町	知多配水場 第3水源	平成25年1月	19.0	6.9	12.9
14		勝川新町	知多配水場 第4水源	平成25年1月	17.4	6.6	9.2
15		稲口町	知多配水場 補助水源	平成25年1月	16.8	6.6	9.3
18		長塚町		平成24年5月7日	19.2	6.3	15.0
24	名古屋市	北区辻本通 1丁目	木津根観測井	平成17年10月13日	-	6.2	-
25		北区上飯田 西町3丁目	辻栄観測井	平成17年3月1日	-	6.6	-
26		北区黒川本 通1丁目	黒川観測井	平成20年3月31日	-	6.0	-

注1. 「-」はデータなしを示す。

資料：「平成24年度上水道水質検査結果」（平成25年6月現在、春日井市ホームページ）

「地下水水質調査結果 概況調査」（平成25年6月現在、春日井市ホームページ）

名古屋市環境局資料

表 8-2-2-3(2) 地下水の水質の文献調査結果

地点番号	市町村名	調査地点	備考	測定日	自然由来の重金属等							
					カドミウム及びその化合物	六価クロム化合物	水銀及びその化合物	セレン及びその化合物	鉛及びその化合物	砒素及びその化合物	ふっ素及びその化合物	ほう素及びその化合物
					(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
04	春日井市	廻間町	廻間送水場第1水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	<0.001	0.13	<0.01
05		庄名町	廻間送水場第2水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	<0.001	0.12	<0.01
06		坂下町	廻間送水場第3水源	平成25年2月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	0.001	0.42	<0.01
07		藤山台	廻間送水場第5水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	0.004	0.28	<0.01
11		味美町	知多配水場第1水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	<0.001	0.12	<0.01
12		花長町	知多配水場第2水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	0.001	0.09	<0.01
13		美濃町	知多配水場第3水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	<0.001	0.12	0.01
14		勝川新町	知多配水場第4水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.08	<0.01
15		稲口町	知多配水場補助水源	平成25年1月	<0.0003	<0.005	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.08	<0.01
18		長塚町			平成24年5月7日	<0.0003	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.05
20	名古屋市	守山区瀬古3丁目		平成24年11月2日	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	0.15	<0.02
21		守山区瀬古1丁目		平成24年11月2日	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	0.09	<0.02
25		北区安井町		平成24年5月18日	<0.0003	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	0.15	0.07
26		東区徳川町		平成24年10月22日	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.08	<0.02
27		中区栄四丁目		平成24年10月29日	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	0.15	<0.02
29		中区松原2丁目		平成24年11月8日	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	0.16	<0.02
30		中村区塩池町		平成24年11月9日	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.002	<0.005	<0.005	0.12	<0.02
地下水の水質汚濁に係る環境基準 (平成9年3月13日環境庁告示第10号)					0.003 mg/L以下	0.05 mg/L以下	0.0005 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.01 mg/L以下	0.8 mg/L以下	1 mg/L以下

注1. 「<」は未満、「-」はデータなしを示す。

資料：「平成24年度上水道水質検査結果」(平成25年6月現在、春日井市ホームページ)、「地下水水質調査結果 概況調査」(平成25年6月現在、春日井市ホームページ)、「平成24年度公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」(平成25年6月現在、名古屋市ホームページ)

1) 現地調査

現地調査の結果を表 8-2-2-4 に示す。自然由来の重金属等は、1 地点で環境基準を上回った。

表 8-2-2-4(1) 地下水の水質の現地調査結果（観測井）

項目	単位	地下水の水質汚濁に係る環境基準	04	05	08	09	10	11	12	13	
			春日井市								
			西尾町		上野町		熊野町		長塚町		
			浅層観測井	深層観測井	浅層観測井	深層観測井	浅層観測井	深層観測井	浅層観測井	深層観測井	
水温	(°C)		15.3	15.6	17.1	16.8	17.9	17.3	18.4	17.9	
透視度	(度)		>50	> 50	1	3	> 50	>50	23	26	
電気伝導率	(mS/m)		40	10	16	8.6	19	21	20	11	
自然由来の重金属等	カドミウム	(mg/L)	0.003mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	六価クロム	(mg/L)	0.05mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	水銀	(mg/L)	0.0005mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	アルキル水銀	(mg/L)	検出されないこと	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)
	セレン	(mg/L)	0.01mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	鉛	(mg/L)	0.01mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	ひ素	(mg/L)	0.01mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	ふっ素	(mg/L)	0.8mg/L以下	0.19	0.75	<0.05	5.1	0.17	0.08	0.09	0.08
	ほう素	(mg/L)	1mg/L以下	0.10	<0.05	<0.05	0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05
地下水の酸性化	pH	-	6.5	8.7	6.1	6.8	6.6	6.5	6.1	6.7	
	溶存酸素	(mg/L)	7.2	1.5	2.4	8.8	2.6	0.8	1.2	0.7	
	硫酸イオン	(mg/L)	62	0.7	22	1.1	23	25	33	2.2	
	酸化還元電位	(mV)	100	55	100	110	36	15	50	100	
	硫化物	(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

注1. 「<」は未満を示す。

資料：「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成9年3月13日環境庁告示第10号）

表 8-2-2-4(2) 地下水の水質の現地調査結果（観測井）

項目	単位	地下水の水質汚濁に係る環境基準	17	18	19	20	21	22	23		
			名古屋市								
			中区三の丸		西区名駅		中村区則武	中村区大宮町			
			浅層観測井	深層観測井	浅層観測井	深層観測井	深層観測井	浅層観測井	深層観測井		
水温	(℃)		16.7	16.6	18.8	17.9	16.4	17.8	17.6		
透視度	(度)		5	6	>50	14	15	>50	7		
電気伝導率	(mS/m)		13	180	43	44	46	30	49		
自然由来の重金属等	カドミウム	(mg/L)	0.003mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
	六価クロム	(mg/L)	0.05mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	水銀	(mg/L)	0.0005mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
	アルキル水銀	(mg/L)	検出されないこと	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	ND (<0.0005)	
	セレン	(mg/L)	0.01mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
	鉛	(mg/L)	0.01mg/L以下	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
	ひ素	(mg/L)	0.01mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	
	ふっ素	(mg/L)	0.8mg/L以下	<0.05	0.46	0.17	0.13	0.22	0.19	0.34	
	ほう素	(mg/L)	1mg/L以下	<0.05	<0.05	0.19	<0.05	0.05	0.07	0.08	
地下水の酸性化	pH	-		6.9	12.1	6.3	6.9	7.0	6.8	9.1	
	溶存酸素	(mg/L)		3.5	1.3	1.1	<0.5	0.7	1.6	0.6	
	硫酸イオン	(mg/L)		6.6	13	97	54	47	32	0.5	
	酸化還元電位	(mV)		91	-120	-12	-77	-76	-20	-12	
	硫化物	(mg/L)		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	

注 1. 「<」は未満を示す。

資料：「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成9年3月13日環境庁告示第10号）

表 8-2-2-4(3) 地下水の水質の現地調査結果（既存の井戸）

地点 番号	市町村名	所在地	備考	水温	pH	透視度	電気 伝導率
				℃	-	cm	mS/m
01	小牧市	大草	太良上池	15.4	6.2	>50	59
06	春日井市	神屋町		15.3	5.6	>50	11

表 8-2-2-4(4) 地下水の水質の現地調査結果（湧水）

地点 番号	市町村名	所在地	備考	水温	pH	透視度	電気 伝導率
				℃	-	cm	mS/m
02	春日井市	西尾町	北部ため池群区域	5.9	7.1	>50	2.6
03		西尾町	北部ため池群区域	6.1	6.3	>50	7.6
07		神屋町	神屋地下堰堤	11.1	6.5	>50	26.0
14	名古屋市	守山区中志段味	才井戸流れ	13.8	6.3	>50	14.0
15		守山区吉根	山島公園	15.9	6.3	>50	8.2
16		北区清水	清水わくわく水	17.6	5.9	>50	27.0

ウ) 地下水の水位の状況

a) 文献調査

文献調査の結果を、表 8-2-2-5 に示す。

表 8-2-2-5 地下水の水位の文献調査結果

地点 番号	市町村名	所在地	備考	月平均水位 (GL. m)												
				平成 23 年												
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
01	小牧市	大草	太良上池 A	-	-	-	-1.00	-0.83	-0.7	-1.2	-1.44	-1.50	-1.41	-1.60	-1.95	
02		大草	太良上池 B	-	-	-	-	-	-	-1.6	-1.85	-1.9	-1.75	-1.80	-2.05	
03		大草	太良上池 C	-	-	-1.42	-1.50	-1.35	-1.40	-2.20	-2.45	-2.45	-2.40	-2.50	-2.90	
04	春日井市	廻間町	廻間送水場第 1 水源	-30.80	-31.25	-28.95	-28.88	-25.24	-28.47	-32.08	-31.38	-30.68	-30.98	-31.51	-31.73	
05		庄名町	廻間送水場第 2 水源	-61.58	-62.87	-62.38	-57.27	-	-61.31	-63.00	-62.61	-63.72	-65.09	-65.02	-67.10	
06		坂下町	廻間送水場第 3 水源	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
07		藤山台	廻間送水場第 5 水源	-51.70	-51.67	-51.65	-50.93	-	-42.02	-45.32	-46.89	-48.18	-55.17	-46.29	-53.88	
08		篠木町	地盤沈下観測所 (春日井第二, G2)	-10.43	-10.37	-10.26	-10.34	-10.01	-9.60	-9.49	-9.52	-9.44	-9.61	-10.00	-10.37	
09		篠木町	地盤沈下観測所 (春日井第二, G3)	-4.81	-4.99	-4.94	-4.93	-4.75	-4.70	-4.71	-4.57	-4.53	-4.51	-4.51	-4.59	
11		春日井市	味美町	知多送水場第 1 水源	-31.43	-31.58	-32.18	-31.76	-32.31	-32.62	-32.47	-32.31	-32.33	-32.53	-36.67	-36.18
12			花長町	知多送水場第 2 水源	-21.47	-21.98	-23.04	-22.15	-22.75	-21.40	-24.50	-24.40	-23.47	-24.16	-23.23	-23.12
13			美濃町	知多送水場第 3 水源	-23.46	-23.17	-24.16	-23.73	-23.69	-25.10	-24.51	-24.34	-24.10	-23.92	-24.35	-24.07
14			勝川新町	知多送水場第 4 水源	-12.20	-12.40	-12.46	-12.23	-12.12	-11.98	-11.70	-11.73	-11.41	-11.18	-11.45	-11.25
15			稲口町	知多送水場第 5 水源	-16.35	-16.34	-16.85	-16.20	-18.33	-16.18	-15.93	-15.42	-15.17	-15.50	-15.80	-15.23
16		春日井市	美濃町	地盤沈下観測所 (春日井第一, G1)	-6.11	-6.43	-6.42	-6.67	-5.96	-4.90	-4.85	-4.75	-4.65	-5.12	-5.59	-5.91
17			美濃町	地盤沈下観測所 (春日井第一, G2)	-10.85	-10.36	-11.10	-11.35	-11.26	-10.92	-10.89	-10.71	-10.62	-10.61	-10.84	-10.88
18			美濃町	地盤沈下観測所 (春日井第一, G3)	-7.61	-7.58	-7.98	-8.10	-8.01	-7.78	-7.82	-7.53	-7.52	-7.46	-7.75	-7.69
19		名古屋市	守山区 中志段味	地下水位観測所 (志段味)	-	-	-	-	-	-	-	-8.41	-8.45	-8.50	-8.34	-8.58
30	中区栄		地下水位観測所 (白川公園)	-	-	-	-	-	-6.30	-6.32	-6.33	-6.30	-6.25	-6.34	-6.42	
36	中村区 諏訪町		地下水位観測所 (中村)	-2.34	-2.57	-2.47	-2.29	-2.11	-2.14	-2.37	-2.43	-2.39	-2.20	-2.11	-2.12	

注 1. 地点番号 36 は、水位を T.P. 値（東京湾平均海面）に換算している。

注 2. 地盤沈下観測所の結果は、日平均値を月平均値に換算している。

注 3. 「-」はデータなしを示す。

資料：愛知県環境部資料、小牧市資料、「平成 24 年度上水道水質検査結果」（平成 25 年 6 月現在、春日井市ホームページ）、名古屋市環境局資料

b) 現地調査

現地調査の結果を表 8-2-2-6 に示す。

表 8-2-2-6(1) 地下水の水位の現地調査結果（観測井）

地点 番号	市町村名	所在地	備考	水位 (GL. m)			
				春季	夏季	秋季	冬季
04	春日井市	西尾町	浅層観測井	-4.49	-4.39	-4.42	-4.45
05		西尾町	深層観測井	自噴	自噴	自噴	自噴
08		上野町	浅層観測井	-6.92	-6.83	-6.60	-6.82
09		上野町	深層観測井	-6.21	-6.19	-5.90	-6.21
10		熊野町	浅層観測井	-4.38	-3.13	-3.97	-3.94
11		熊野町	深層観測井	-1.64	-1.44	-1.66	-1.79
12		長塚町	浅層観測井	-3.33	-3.04	-3.24	-3.23
13		長塚町	深層観測井	-5.90	-6.24	-5.92	-5.53
17	名古屋市	三の丸	浅層観測井	-10.03	-9.99	-9.56	-9.82
18		三の丸	深層観測井	-15.06	-15.13	-15.07	-15.12
19		名駅	浅層観測井	-4.15	-3.84	-3.64	-3.90
20		名駅	深層観測井	-3.55	-3.44	-3.53	-3.49
21		則武	深層観測井	-2.94	-2.82	-2.90	-2.78
22		中村本町	浅層観測井	-2.35	-1.86	-1.91	-2.00
23		中村本町	深層観測井	-3.54	-3.52	-3.51	-3.46

表 8-2-2-6(2) 地下水の水位の現地調査結果（既存の井戸）

地点 番号	市町村名	所在地	備考	水位 (GL. m)			
				春季	夏季	秋季	冬季
06	春日井市	神屋町		-1.53	-1.35	-1.55	-1.55

表 8-2-2-6(3) 地下水の水位の現地調査結果（湧水）

地点 番号	市町村名	所在地	備考	水量(L/min)			
				春季	夏季	秋季	冬季
02	春日井市	西尾町	北部ため池群(1)	54	36	107	117
03		西尾町	北部ため池群(2)	48	48	129	66
07		神屋町	神屋地下堰堤	2,773	2,684	6,011	2,818
14	名古屋市	守山区中志段味	才井戸流れ	1,405	1,695	1,950	1,462
15		守山区吉根	山島公園	14	18	16	17
16		北区清水	清水わくわく水	110	44	11	90

(2) 予測及び評価

1) 切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（駅、変電施設）の存在

ア. 予測

ア) 予測項目等

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・切土工等又は既存の工作物の除去、都市トンネル、山岳トンネル、非常口（都市部、山岳部）の工事に係る地下水への影響	予測手法： 水質：地下水の水質、地盤、施工位置及び施工方法を勘案して、定性的に予測した。 水位：三次元浸透流解析を用いて定量的手法により予測した。 予測地域：切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅、変電施設）の存在に係る地下水への影響が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。 予測時期： 水質：切土工等又は既存の工作物の除去は工事中、鉄道施設（地下駅、変電施設）の存在は鉄道施設（地下駅、変電施設）の供用時とした。 水位：地下水の水位への影響が最も大きくなる時期として、鉄道施設（地下駅、変電施設）の供用時とした。

イ) 予測結果

イ) 地下水の水質

切土工等又は既存の工作物の除去に伴い地盤凝固剤を使用する場合には、国土交通省（旧建設省）の通知「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和 49 年 7 月 10 日、建設省官技発第 160 号）に従い工事を実施することから、薬液の注入による地下水汚染を生じさせることはない。

また、地下水の酸性化は、「8-3-3 土壤汚染」より対象事業実施区域及びその周囲における地層の一部では、長期にわたって空気に触れた場合に地下水を酸性化する恐れのある地盤が確認された。しかし、止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水した後、掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることがなく、切土工等又は既存の工作物の除去に伴い周辺の地下水が酸性化することによる影響は小さいと予測する。

b) 地下水の水位

地下水の水位は、切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅、変電施設）の存在に伴い止水性の高い地中連続壁を設けることから、工事排水や漏水による地下水の水位低下の影響は小さいと予測する。しかし、地下水の流れを阻害する可能性があることから、三次元浸透流解析より、地下水への影響を検討する。

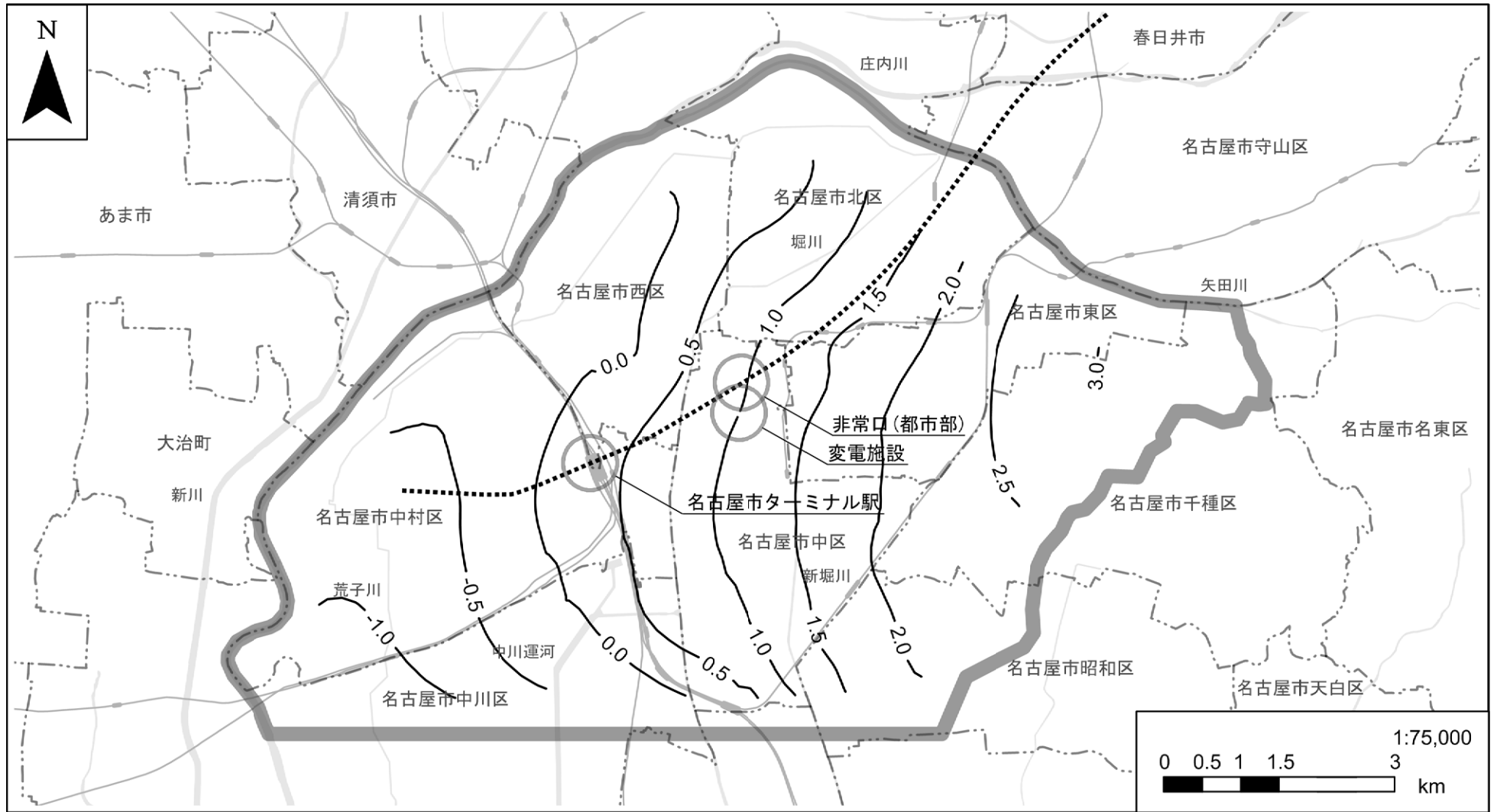
三次元浸透流解析より、構造物を考慮していない場合（現況）の地下水位等高線図を図 8-2-2-1 に、構造物を考慮した場合の地下水位等高線図を図 8-2-2-2 に、地下水位差等値線図（構造物を考慮していない場合（現況）の水位等高線図と構造物を考慮した場合の水位等高線図の差）を図 8-2-2-3、表 8-2-2-7 に示す。地下駅付近の水位の変動量を浅層地下水で約-0.16m～+0.15m、深層地下水で約-0.13m～+0.12m、変電所付近の水位の変動量を浅層地下水で約-0.01～+0.01m、深層地下水で約-0.02m～+0.02m と予測する。これらの結果から、切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅、変電施設）の存在に伴う地下水の水位への影響は、小さいと予測する。

表 8-2-2-7(1) 地下水位への影響予測結果（浅層地下水）

予測地点	地下水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
地下駅	+0.15	-0.16
変電施設	+0.01	-0.01

表 8-2-2-7(2) 地下水位への影響予測結果（深層地下水）

予測地点	地下水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
地下駅	+0.12	-0.13
変電施設	+0.02	-0.02

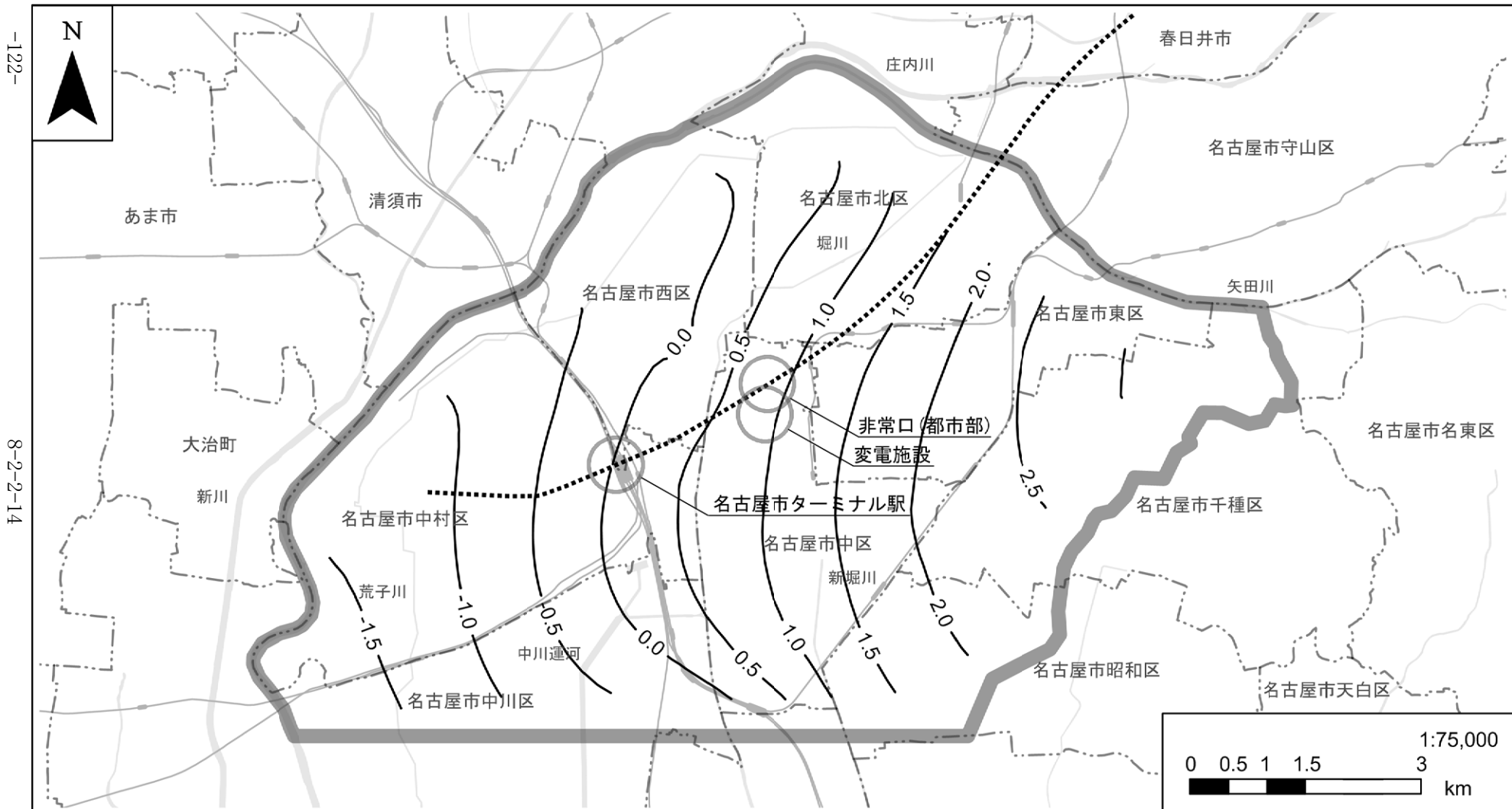


凡例

- -
 -
- 計画路線(トンネル部)
 解析範囲
- 県境
 地下水位等高線(標高m)
- 市区町村境

注1. 標高は、東京湾中等潮位(T.P.)に換算している。

図 8-2-2-1(1) 地下水位等高線図(浅層) [構造物考慮しない場合(現況)]



-122-

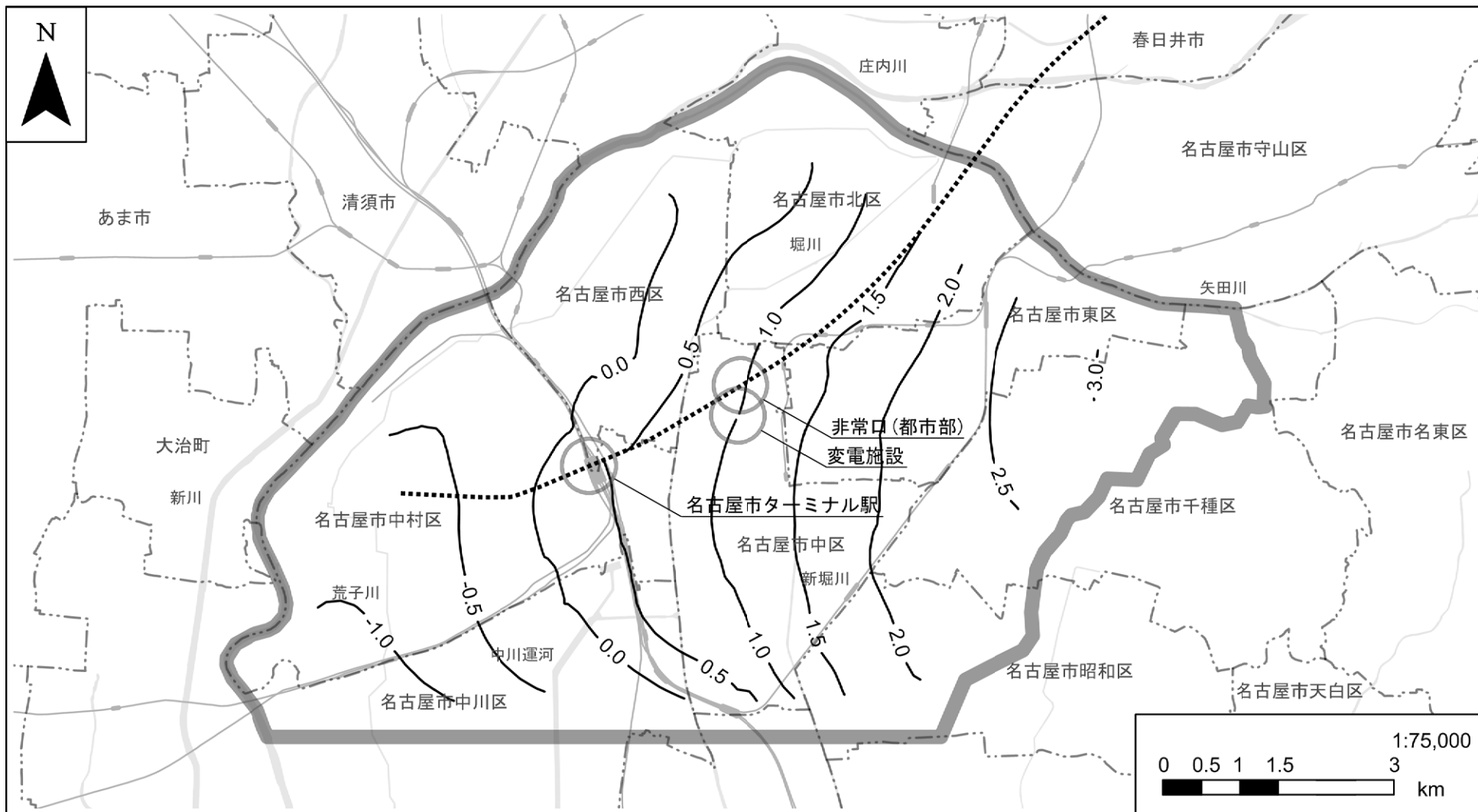
8-2-2-14

凡例

- 計画路線(トンネル部)
- 県境
- - - - 市区町村境
- ◻ 解析範囲
- 地下水位等高線(標高m)

注1. 標高は、東京湾中等潮位(T.P.)に換算している。

図 8-2-2-1(2) 地下水位等高線図(深層)[構造物考慮しない場合(現況)]

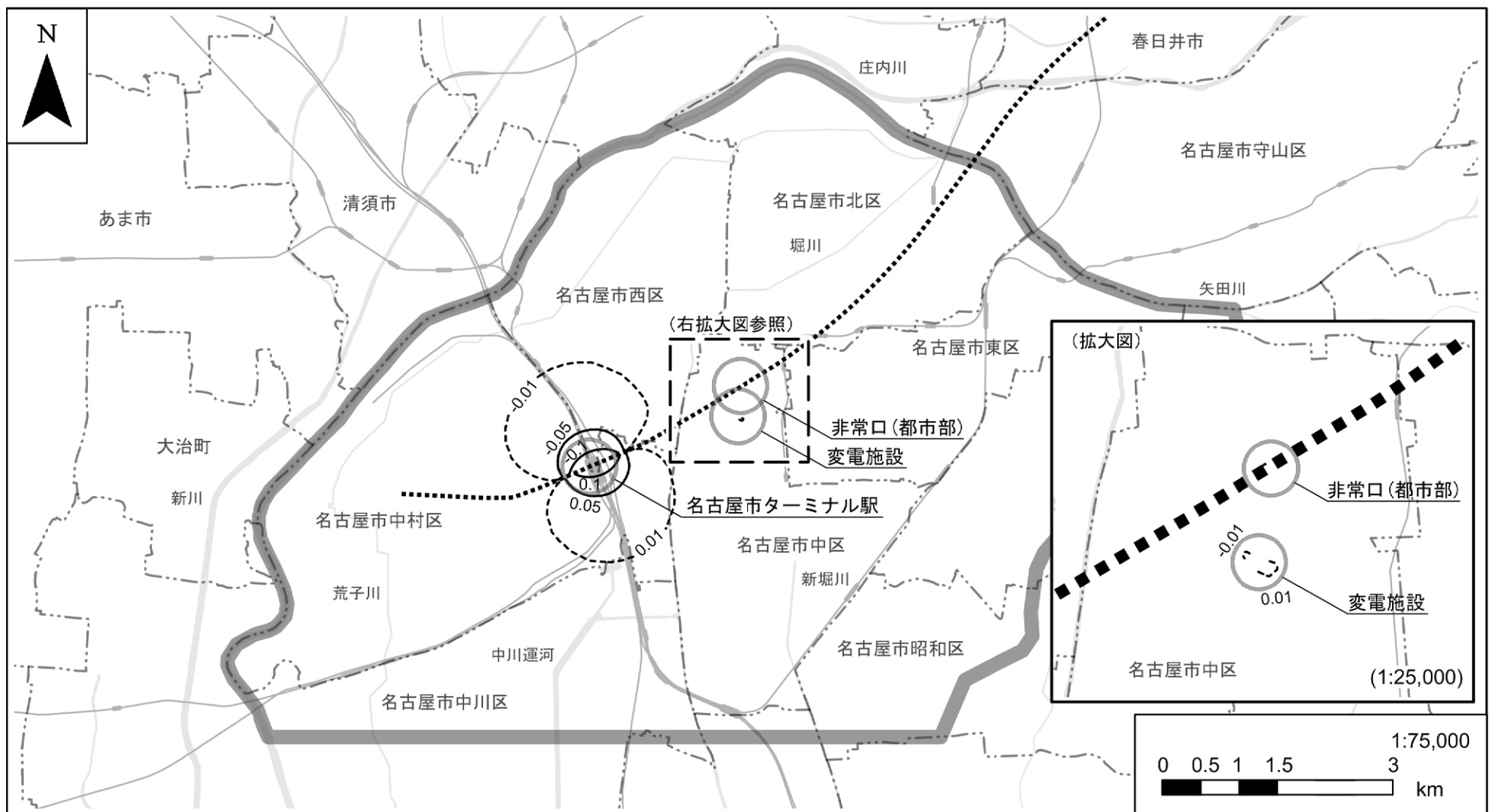


凡例

- -
 -
- 計画路線(トンネル部) 解析範囲
 県境 地下水位等高線(標高m)
 市区町村境

注1. 標高は、東京湾中等潮位(T.P.)に換算している。

図 8-2-2-2(1) 地下水位等高線図(浅層) [構造物考慮した場合]



凡例

- 計画路線(トンネル部)
- 県境
- 市区町村境
- ▭ 解析範囲
- 地下水位差等値線 (m)

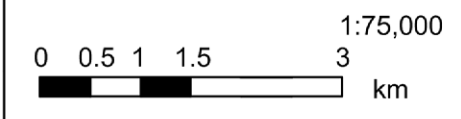


図 8-2-2-3(1) 地下水位差等値線図 (浅層)

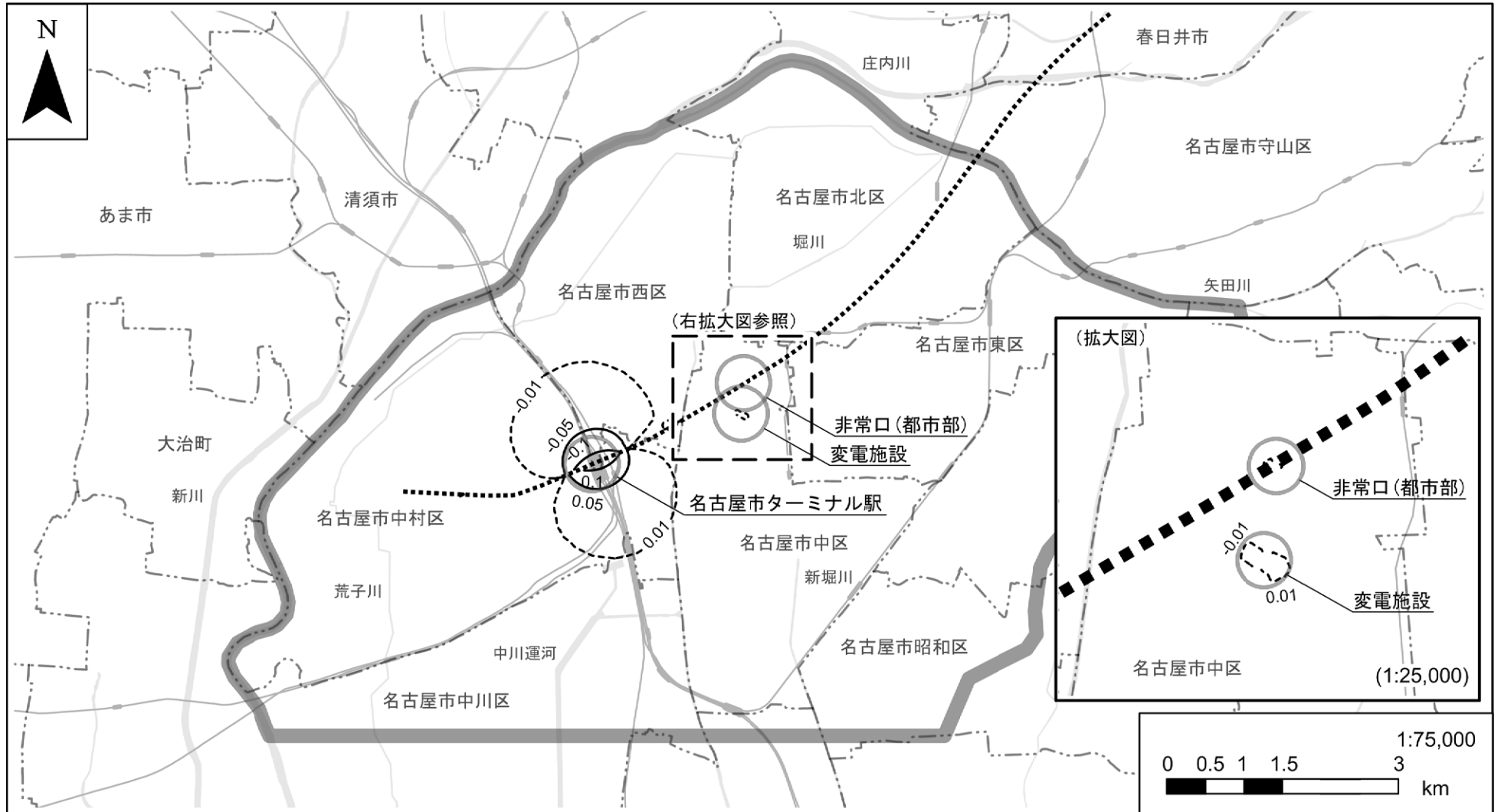


図 8-2-2-3(2) 地下水位差等値線図 (深層)

イ. 環境保全措置

本事業では、計画の立案段階において、「止水性の高い山留め工法等の採用」について検討した。さらに、事業者により実行可能な範囲内で、切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅、変電施設）の存在に係る地下水への環境影響を回避又は低減することを目的として、表 8-2-2-8 に示す環境保全措置を実施する。

表 8-2-2-8 環境保全措置

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
止水性の高い山留め工法等の採用	適	止水性の高い山留め工法等の採用により、湧水の発生を抑えることで、地下水の水位への影響の低減が可能であり、環境保全措置として採用する。
適切な施工管理	適	観測井戸を設置するなど、工事着手前からのモニタリングとして、地下水の水位、水質の継続的な観測を行うことで、地下水に変化が生じて周辺環境に影響を与える前に、対策を実施してその影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。

ウ. 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が蓄積されていると判断でき予測の不確実性の程度が小さく、また採用した保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、環境影響評価法に基づく事後調査は実施しない。

エ. 評価

ア) 評価の手法

評価手法	・回避又は低減に係る評価 事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか否かについて見解を明らかにすることにより評価を行う。
------	---

イ) 評価結果

ア) 回避又は低減に係る評価

予測の結果、切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅、変電施設）の存在に伴う地下水への環境影響を低減させるため、表 8-2-2-8 に示した環境保全措置を確実に実施することから、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減が図られていると評価する。

2) トンネルの工事及び鉄道施設（トンネル）の存在

ア. 予測

7) 予測項目等

予測項目	予測の手法及び予測地域等
・ 鉄道施設の存在に係る地下水への影響	<p>予測手法：</p> <p>水質：地下水の水質、地盤、施工位置及び施工方法を勘案して、定性的に予測した。</p> <p>水位：山岳トンネル及び非常口（山岳部）は、高橋の水文学的方法（「トンネル湧水に関する応用地質学的考察」（昭和 37 年、鉄道技術研究報告第 279 号））により、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲（以下、予測検討範囲とする。）を求め、さらに水文地質的検討から地下水の水位への影響を定性的手法により予測した。なお、高橋の水文学的方法の概要は「資料編 5-2 高橋の水文学的方法について」に示す。都市トンネル及び非常口（都市部）は、地下駅や変電施設などの開削箇所周辺を予測地域の代表として三次元浸透流解析による定量的手法により、その他の地域を定性的手法により予測をした。</p> <p>予測地域：トンネル工事に係る地下水への影響が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。</p> <p>予測時期：</p> <p>水質：トンネルの工事は工事中、鉄道施設（都市トンネル、山岳トンネル、非常口（都市部、山岳部））の存在は鉄道施設（山岳トンネル、都市トンネル、非常口（山岳部、都市部））の供用時とした。</p> <p>水位：地下水の水位への影響が最も大きくなる時期として、鉄道施設（山岳トンネル、都市トンネル、非常口（山岳部、都市部））の供用時とした。</p>

1) 予測結果

a) 地下水の水質

トンネルの工事に伴い地盤凝固剤を使用する場合には、国土交通省（旧建設省）の通知「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和 49 年 7 月 10 日、建設省官技発第 160 号）に従い工事を実施することから、薬液の注入による地下水汚染を生じさせることはないと予測する。

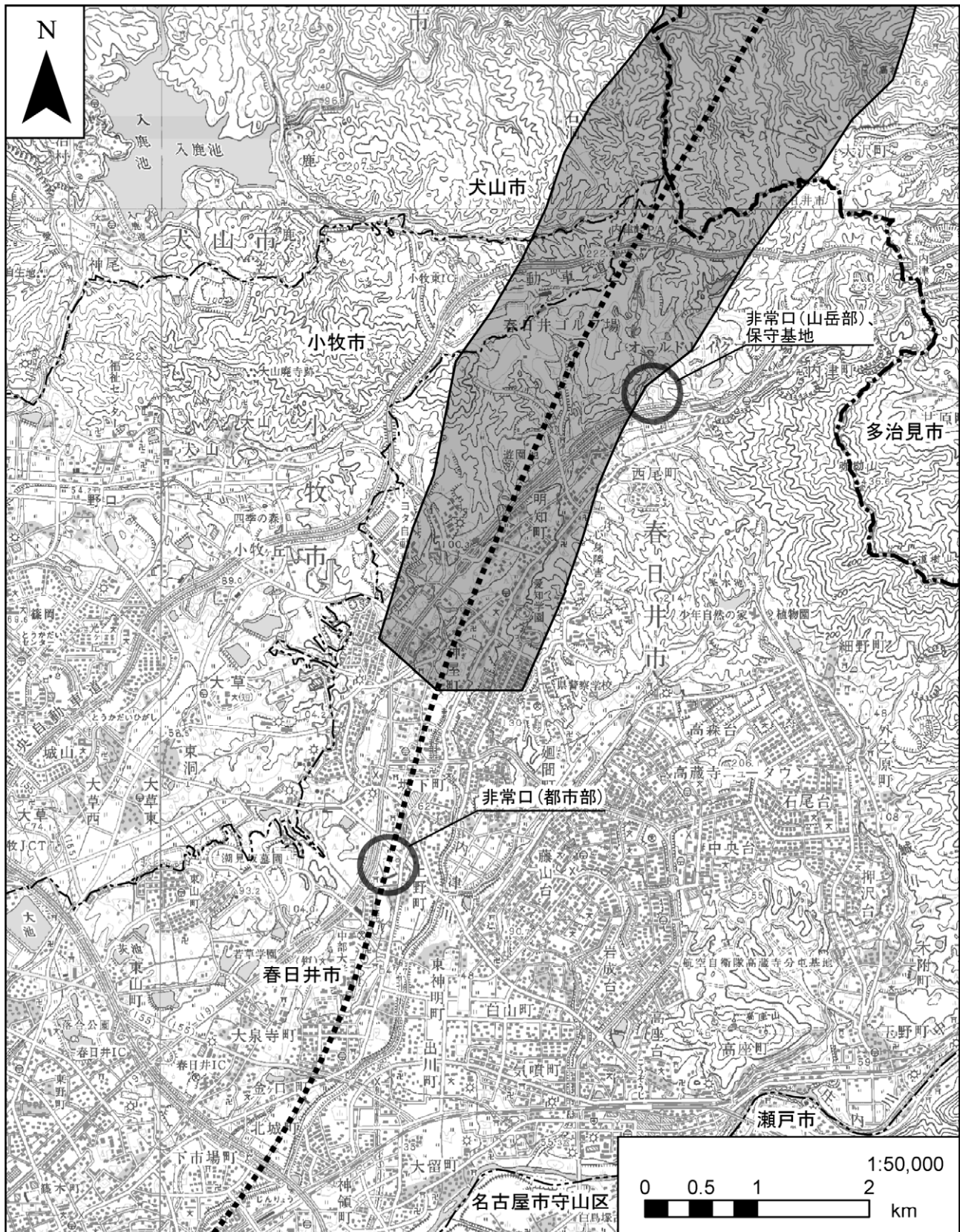
地下水の酸性化は、「8-3-3 土壌汚染」より対象事業実施区域及びその周囲における地層の一部では、長期にわたって空気に触れた場合に地下水を酸性化する恐れのある地盤が確認された。しかし、山岳トンネル及び非常口（山岳部）では掘削した壁面にコンクリート吹付けを行い、都市トンネルではセグメントで露出した地盤を覆い、非常口（都市部）では止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水した後、掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることがなく、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、都市トンネル、非常口（山岳部、都市部））の存在に伴い周辺の地下水が酸性化することによる影響は小さいと予測する。

b) 地下水の水位

(山岳部のトンネル及び非常口 (山岳部))

① 予測検討範囲

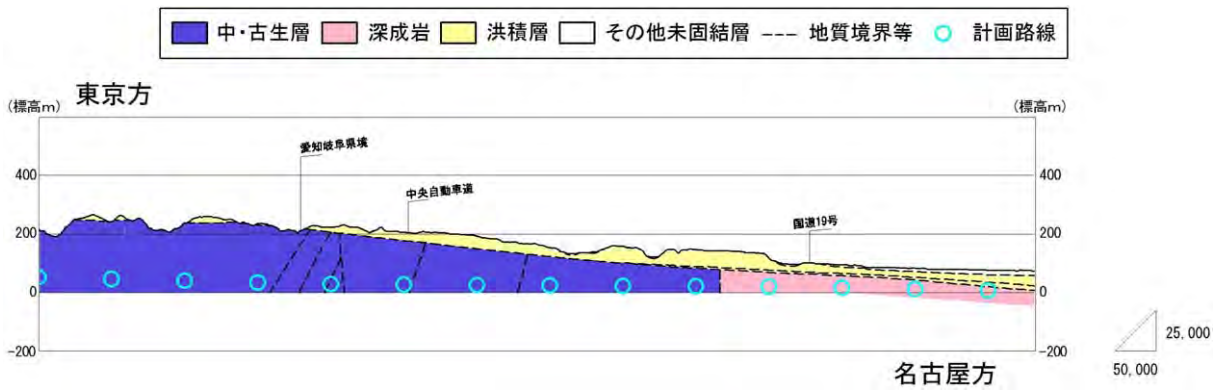
高橋の水文学的方法による予測検討範囲を、図 8-2-2-4(岐阜県境付近から春日井市明知町付近)に示す。また、地質縦断図を、図 8-2-2-5 に示す。



凡例

- 計画路線(トンネル部)
予測検討範囲
- 県境
- 市区町村境

図 8-2-2-4 予測検討範囲 (山岳部)



注 1. 標高は、東京湾中等潮位 (T.P.) に換算している。

図 8-2-2-5 予測検討範囲における地質縦断

②水位への影響

岐阜県境から低地までの丘陵部は、表層の瀬戸層群の未固結層を伴い、風化帯を経て深部を構成する新鮮な基盤岩に遷移すると考えられる。基盤岩は美濃帯堆積岩、花崗岩などにより構成され、トンネルは本層中に存在する。浅層の岩部は風化の進行により割れ目の発達や脆弱化が進行している。これら岩部を不整合に覆うように、瀬戸層群が分布する。瀬戸層群は、砂礫層（土岐砂礫層）を主体とし、一部粘性土層が挟在する。

基盤岩については、ボーリング調査結果から、深層では亀裂は少なく、全般的に硬質な新鮮岩であると考えられ、ボーリング孔を利用した試験結果から、美濃帯堆積岩を基盤岩とする地山の透水係数は、地表から 100m 付近で 2.6×10^{-8} (m/s)、180m 付近では 1.4×10^{-6} (m/s)、花崗岩を基盤岩とする地山の透水係数は、地表から 110m 付近では 1.5×10^{-7} (m/s) であった。地盤工学会の区分 (図 8-2-2-10) によれば、透水性が低い若しくは非常に低い区分とされる。

浅層の瀬戸層群については、「里山の生態学」(平成 14 年 3 月、広木詔三)によると、春日井市東部で見られるこれら砂礫層地域の湧水について、砂礫層に粘土とシルトがある程度混じることで、難透水層が形成され、その結果水が飽和して側方への水の移動が生じ、それが湧水となる可能性があるとして述べられている。

透水性	透水係数 k (m/s)											
	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0
	実質上不透水		非常に低い				低		中位		高い	
対応する土の種類	粘性土 Cl		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	

資料：「地盤調査の方法と解説—二分冊の 1—」(平成 25 年 3 月、地盤工学会)

図 8-2-2-6 透水性と土質区分

春日井市東北部の丘陵地における浅層と深層の地下水及び東海丘陵の主要な小湿地群の湧水の水質組成と電気伝導率の状況を資料編「5-4 地下水の水質組成及び電気伝導率について」に示す。浅層と深層の地下水及び東海丘陵の主要な小湿地群の湧水では、電気伝導率、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Mg^{2+} 及び SO_4^{2-} についても、深層の地下水、浅層の地下水、東海丘陵の主要な小湿地群の湧水の順で、低い値を示している。「里山の生態学」（平成14年3月、広木詔三）によると、春日井市東部丘陵地帯の砂礫層から湧出する水の水質は、かなり貧栄養であることが指摘されている。このことから深層の新鮮岩内の地下水は、地下深部で停滞した水であり、深層と浅層では地下水は帯水状態が異なっていると考えられる。

以上の地質や水質の状況から、山岳トンネルの掘削に伴い切羽やトンネル側面に露出した岩盤の微小な亀裂や割れ目から地下水が坑内に滲出するが、トンネル内に湧出する地下水はトンネル周辺の範囲に留まり、それ以外の深層の地下水や浅層の地下水への影響は小さいと予測する。特に春日井市東北部の丘陵地に見られる湧水は、地表付近に分布するシルトや粘土が不透水層の役割を果たし、その上側の砂礫層から湧出していると考えられることから、その影響はさらに小さいと予測する。

③都市部のトンネル区間

都市トンネルの工事及び存在に伴う地下水の水位の影響は、裏込め注入材とセグメント継手部止水シート材等を適切に用いることから、漏水が生じることはほとんどなく地下水の水位低下の影響は小さい。また、シールドトンネルの標準的な断面の直径が約13m程度であり、これまでの文献及び地質調査から想定される帯水層の広がりに対して小さいことから、その影響は小さいと予測する。

非常口（都市部）の工事及び存在に伴う地下水の水位の影響は、止水性の高い地中連続壁を設けることから、漏水による地下水の水位低下の影響は小さいと予測する。しかし、地下水の流れを阻害する可能性があることから、三次元浸透流解析より、地下水への影響を検討した。

三次元浸透流解析より、構造物を考慮していない場合（現況）の地下水位等高線図を図8-2-2-1に、構造物を考慮した場合の地下水位等高線図を図8-2-2-2に、地下水位差等値線図（構造物を考慮していない場合（現況）の水位等高線図と構造物を考慮した場合の水位等高線図の差）を図8-2-2-3、表8-2-2-7に示す。非常口（都市部）の地下水の水位の変化量は小さく、影響は小さいと予測する。三次元浸透流解析を行わなかった地域の非常口（都市部）は、同構造であり、また、地層も概ね同じであることから、地下水の水位への影響は三次元浸透流解析により予測された地域の非常口（都市部）と同様に小さいと予測する。同様に、三次元浸透流解析の結果より都市トンネルの工事及び存在に伴う地下水の水位の変化量は、小さいと予測する。

表 8-2-2-9(1) 地下水位への影響予測結果（浅層地下水）

予測地点	地下水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
非常口（都市部）	+0.00	-0.01

表 8-2-2-9(2) 地下水位への影響予測結果（深層地下水）

予測地点	地下水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
非常口（都市部）	+0.01	-0.01

イ. 環境保全措置

本事業では、計画の立案段階において、「適切な構造及び工法の採用」について検討した。さらに、事業者により実行可能な範囲内で、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、都市トンネル、非常口（山岳部、都市部））の存在による地下水に係る環境影響を回避又は低減することを目的として、表 8-2-2-10 に示す環境保全措置を実施する。

表 8-2-2-10 環境保全措置

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
薬液注入工法における指針の順守	適	薬液注入工法を施工する際は「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（昭和49年7月、建設省）に基づき適切に実施することで地下水の水質への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。
適切な構造及び工法の採用	適	山岳部のトンネルは、工事の施工に先立ち地質、地下水の調査を実施し、適切な対策を実施することで、地下水への影響を低減できることから環境保全措置として採用する。 都市部のトンネルは、シールド工法や止水性の高い山留め工法等の採用によりトンネル内湧水の発生を抑えることで、地下水への影響の低減が可能であり、環境保全措置として採用する。
適切な施工管理	適	山岳トンネル、非常口（都市部、山岳部）は、観測井戸を設置するなど、工事着手前からのモニタリングとして、地下水の水位、水質の継続的な観測を行うことで、地下水に変化が生じて周辺環境に影響を与える前に、対策の実施をしてその影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。

ウ. 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が蓄積されていると判断でき予測の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、環境影響評価法に基づく事後調査はしない。

エ. 評価

7) 評価の手法

評価手法	・回避又は低減に係る評価 事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか否かについて見解を明らかにすることにより評価を行う。
------	---

1) 評価結果

a) 回避又は低減に係る評価

調査・予測結果及び環境保全措置の検討を行った場合はその結果について、事業者の実行可能な範囲で回避又は低減がなされているか、見解を明らかにした。

予測の結果、トンネルの工事及び鉄道施設（山岳トンネル、都市トンネル、非常口（山岳部、都市部））の存在に伴う地下水への環境影響を低減させるため、表 8-2-2-10 に示した環境保全措置を確実に実施することから、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減が図られていると評価する。