

图 2.14 必要生活水量分布（千代田区：被災1日後）

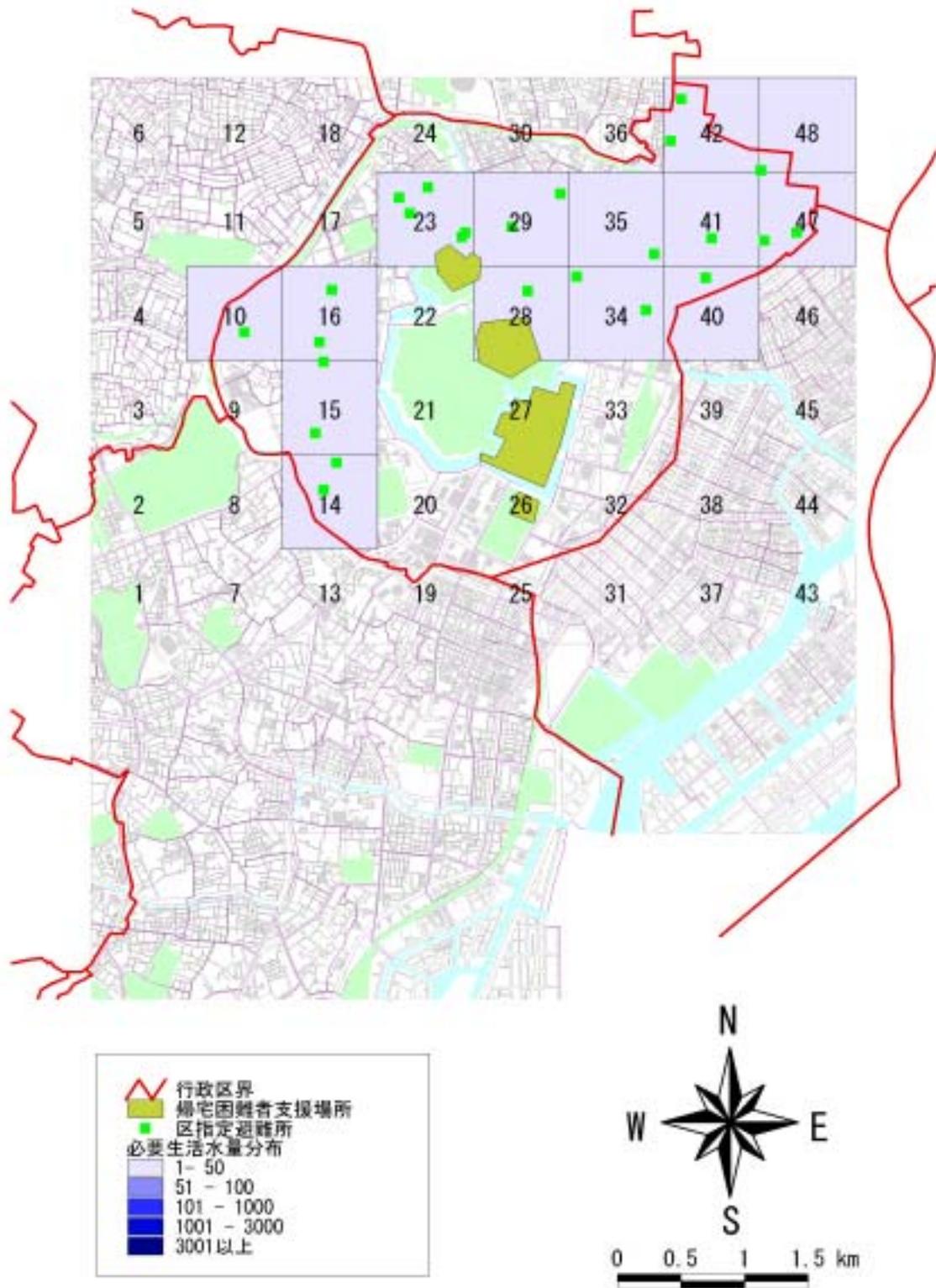


图 2.15 必要生活水量分布（千代田区：被災 4 日後）

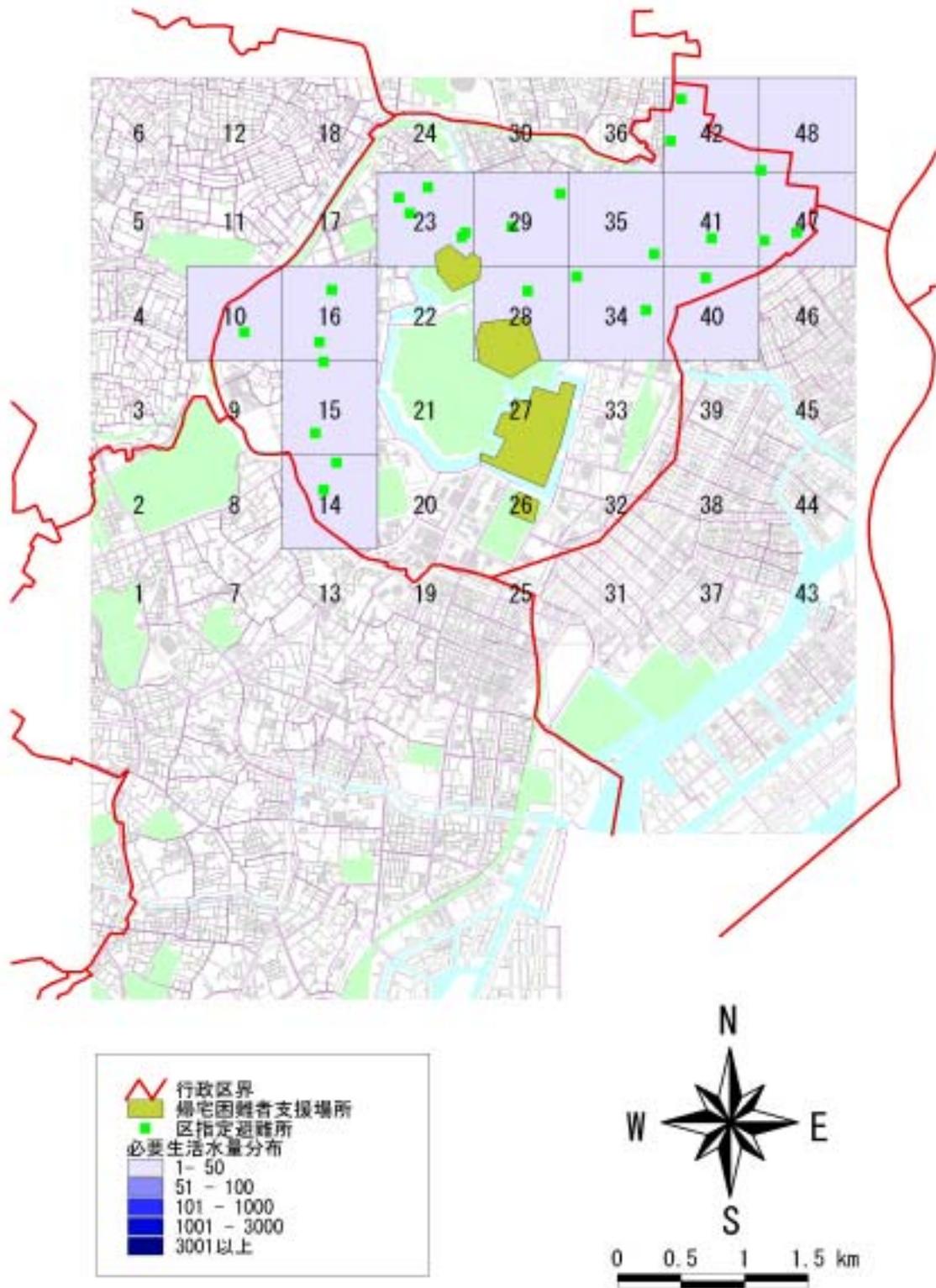


図 2.16 必要生活水量分布（千代田区：被災 11 日後）

### 3 緊急時の代替水源の偏在化

#### 3.1 井戸水、地下鉄トンネル湧水及び雨水の利用

##### (1) ケーススタディー地域の地盤・地下水の概要

###### 1) 検討対象地区の地下地質と地下水賦存状況

国土交通省土地・水資源局国土調査課が HP 上に公開している「三大都市圏地盤断面図」から、検討対象地区を通る代表的な地質断面を図 3.1に示す。検討対象地域における 100m 深度程度までの地質及び地下水賦存状況等を概観すると、地域ごとに以下のような特徴がある。

表 3.1 検討対象地区の地下地質と地下水賦存状況

地区別	地形・地質的特徴	帯水層及び地下水賦存状況
江戸川区	沖積低地域にあり、最大 30m 程度の有楽町層が分布し、以深に東京層が分布する。	沖積層の表層の有楽町層砂層中に浅い不圧地下水が賦存する。有楽町層粘土層下の東京層砂層中に浅い被圧地下水が賦存する。
千代田区	洪積台地縁辺にあり、地表直下に最大数mの関東ローム層が出現し、以深に東京層（砂・粘土の互層）が連続する。	地下水賦存層としては、関東ロームと東京層中砂層がある。関東ローム中には宙水、東京層中砂層中に浅い被圧地下水が賦存すると予想される。

###### 2) 地下水位

東京都の観測井戸の観測結果によると、不圧地下水位に関しては、降雨の多寡に応じた季節変動はあるものの、長期トレンドは認められない。特に沖積低地域にある井戸の水位は、降雨の多寡にもさほど影響されずほぼ一定である。

検討対象地区の地下水位が現在どの程度の深度にあるのかについては、図 3.2が参考になる。上記したように、沖積低地の不圧地下水位は過去からほとんど変化していないことが分かっており、地表面下のごく浅いところにあると判断できる。

一方、東京層以深中の被圧地下水頭は昭和 40 年代半ば以降の揚水規制で上昇し続けてはいるものの、沖積低地下で地表面下 10～十数mにあり、洪積台地下ではさらに下位の地表面下 20 数mにある。

なお、洪積台地の関東ローム層中の宙水は、その分布自体が不規則でありかつ湧水時などの地下水かん養量減少時期には枯渇することも考えられるため、緊急時水源として期待することは難しいと考えられる。

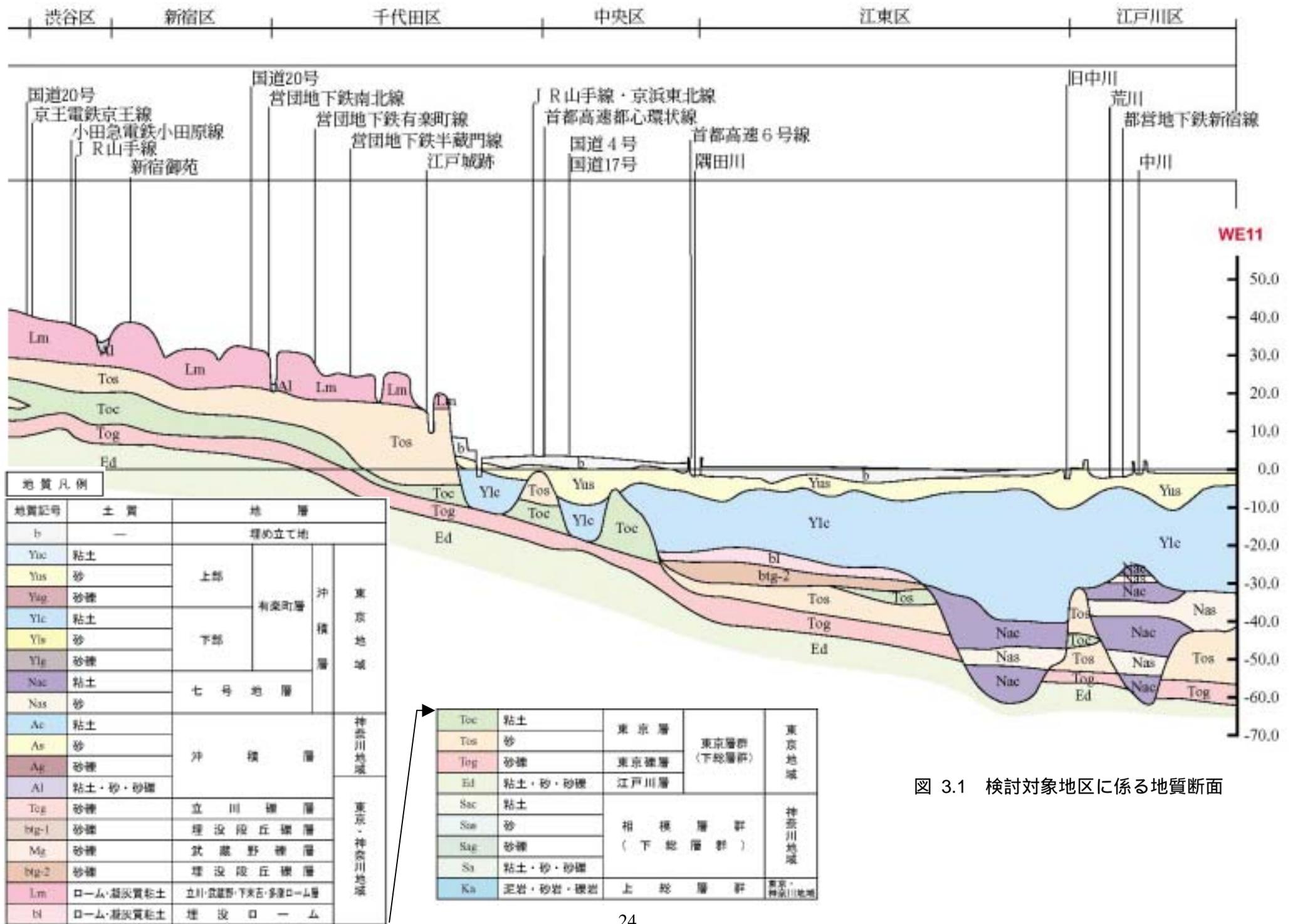


図 3.1 検討対象地区に係る地質断面

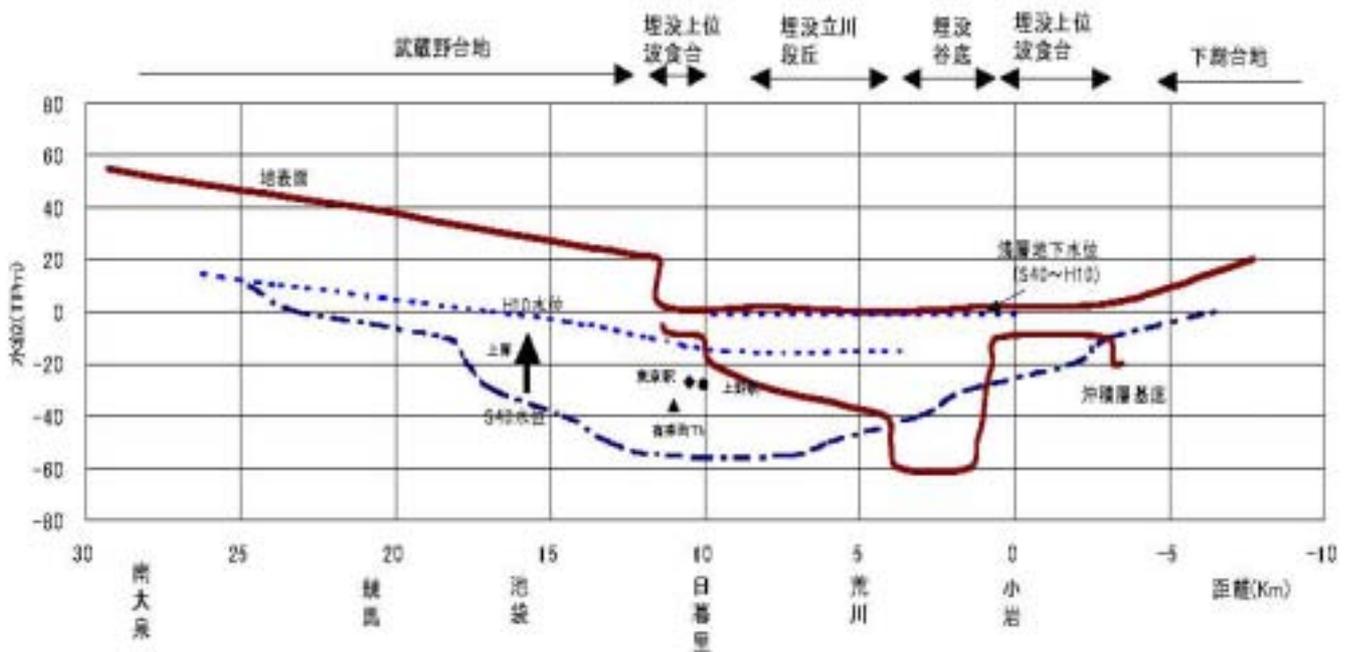


図 3.2 昭和 40 年、平成 10 年における地下水位東西断面(広瀬他、2004)

## (2) 井戸水利用、地下鉄トンネル湧水並びに雨水利用の現況実態

### 1) 井戸水利用実態

都の条例<sup>\*1</sup>による届出義務があり、毎年の井戸水利用量が把握されている。以下、これらに関する自治体からの提供資料に基づき利用実態を略述する。

\* 1

条例の名称：都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（東京都環境確保条例）第 134 条 4

対象井戸：揚水施設の出力が 300W を超える井戸

対象地域：都内全域（奥多摩町、檜原村、島しょを除く）

#### a) 江戸川区

江戸川区の井戸水利用実態を表 3.2、**エラー! 参照元が見つかりません。**(1),(2)に示す。

平成 16 年現在の利用井戸数は 142 井あり、1,470m<sup>3</sup>/日の揚水を行っている。井戸深度別では、94%が 50m 以深の深井戸からの揚水である。

これらの井戸は、ほぼすべてが業務用もしくは生活用への利用であり、飲用目的は認められない。揚水方法は、上置家庭用ポンプもしくは水中ポンプを利用している。ごく少数の手押しポンプ利用もある。

なお、東京都環境局が実施している地下水水質モニタリングの結果によれば、鉛、ヒ素、硝酸性窒素に関し若干数の基準値<sup>\*2</sup>超過が認められる。特に自然由来と考えられているヒ素に関しては、基準超過地点がやや集中している（図 3.3）。

\* 2

鉛： 0.01mg/l      ヒ素： 0.01mg/l      硝酸性窒素： 10mg/l

表 3.2 江戸川区の地下水利用実態

(1) 都条例に基づく届出井戸の集計結果

項目別		深度別			
		50m以浅	50m以深	不明	合計
井戸数		50	87	5	142
揚水量 (m <sup>3</sup> /日)	H13	86.7	1,221.9	0.3	1,309.0
	H14	92.5	1,458.4	7.1	1,558.0
	H15	81.3	1,452.7	6.8	1,540.7
	H16	82.0	1,385.5	0.5	1,468.0

・吐出口断面積は3～50cm<sup>2</sup>で、数cm<sup>2</sup>未満のものが多い。  
 ・明示されていないが、すべて水中ポンプ等の電動ポンプによる揚水とみられる。

(2) 江戸川区所有井戸台帳に基づく集計結果

項目別		深度別								合計	
		稼働中				休止中					
		50m以浅	50m以深	不明	小計	50m以浅	50m以深	不明	小計		
総数		172	91	144	407	18	13	41	72	479	
井戸数	用途	製造工程用	14	12	6	32	-	-	-	-	-
		冷却用	3	1	1	5	-	-	-	-	-
		冷暖房用				0	-	-	-	-	-
		水洗便所用	9	4	3	16	-	-	-	-	-
		洗車設備用	11	7	10	28	-	-	-	-	-
		公衆浴場用	4	45	1	50	-	-	-	-	-
		飲料用				0	-	-	-	-	-
		環境用水				0	-	-	-	-	-
		プール等				0	-	-	-	-	-
		洗濯				0	-	-	-	-	-
		排水・排ガス処理				0	-	-	-	-	-
		釣堀等				0	-	-	-	-	-
		地下水浄化				0	-	-	-	-	-
		非常災害用				0	-	-	-	-	-
		その他	129	21	98	248	-	-	-	-	-
不明	2	1	25	28	-	-	-	-	-		
揚水方法	素掘り			1	1	1			1	2	
	手押しポンプ	15		1	16	1			1	17	
	上置家庭用ポンプ	102	6	60	168	8	1	23	32	200	
	水中ポンプ	27	79	8	114	3	6	4	13	127	
	なし				0	1			1	1	
	不明	28	6	74	108	4	6	14	24	132	

・吐出口断面積は3～130cm<sup>2</sup>で、数cm<sup>2</sup>未満のものが多い。  
 ・明示されていないが、すべて電動ポンプによる揚水とみられる。

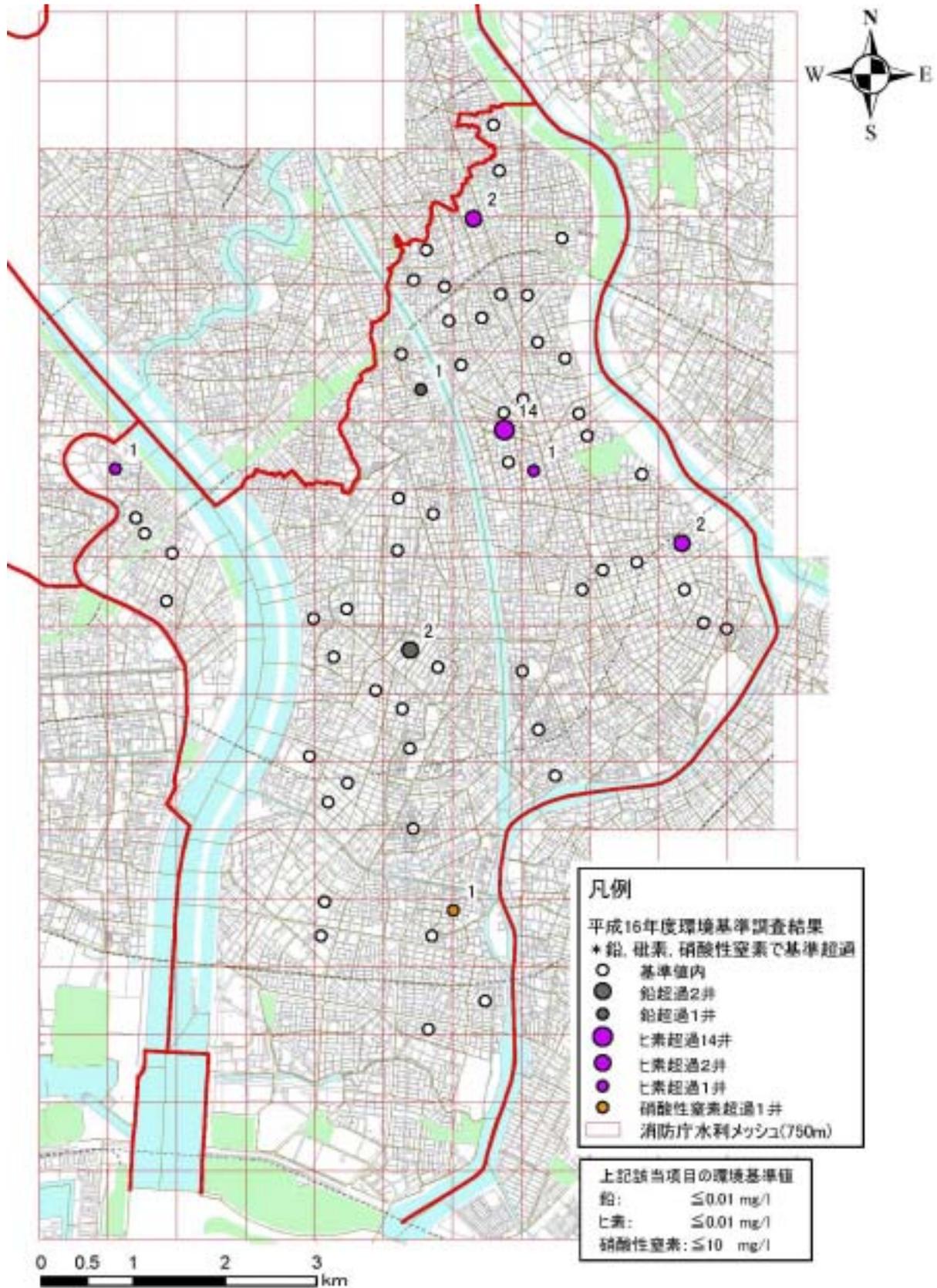


図 3.3 江戸川区内の地下水水質モニタリング結果(基準超過箇所について表示)

b) 千代田区

千代田区の井戸水利用実態を表 3.3、図 3.4に示す。平成 16 年現在の利用井戸数は 39 井あり、880m<sup>3</sup>/日の揚水を行っている。井戸深度別では、99%が 50m以深及び不明（揚水利用量から推して 50m以深からの取水と推定）の深井戸に属す。

くみ上げた地下水の用途のほぼすべてが業務用などへの利用であり、飲用目的は認められない。揚水方法に関する資料は無いが、利用目的から推して上置家庭用ポンプもしくは水中ポンプを利用しているものと判断される。

表 3.3 千代田区の地下水利用実態(都条例による届出資料から集計)

項目別		深度別					
		50m以浅	50m以深	不明	廃止	合計	
井戸数	総数	9	23	6	1	39	
	事業所種別	工場	0	1			1
		指定作業場	3	19	4		26
		その他	4	3	1	1	9
		不明	2		1		3
	業種別	一般事務所(官公庁、貸しビルを除く)	2	2			4
		宿泊施設(旅館、ホテル、保養所等)		5		1	6
		公衆浴場(サウナ等特殊浴場を含む)		3			3
		公園、遊園地	3	2	1		6
		その他の娯楽、スポーツ施設(釣り堀等)	1				1
		医療施設(病院、診療所等)		2			2
		学校		3			3
		官公庁事務所(現業事務所を除く)	1	2	3		6
		出版、印刷関連産業		1			1
		非常災害用		2	1		3
		不明	2	1	1		4
	揚水量(m <sup>3</sup> /日)	H12	2.9	681.6	697.1	0.0	1,381.6
		H13	5.6	713.1	742.2	0.0	1,460.9
		H14	7.0	727.7	617.8	0.0	1,352.5
H15		4.7	490.5	578.1	0.0	1,073.3	
H16		6.8	264.7	606.0	0.0	877.5	

・吐出口断面積は3～130cm<sup>2</sup>で、数cm<sup>2</sup>未満のものが多い。  
 ・明示されていないが、すべて電動ポンプによる揚水とみられる。

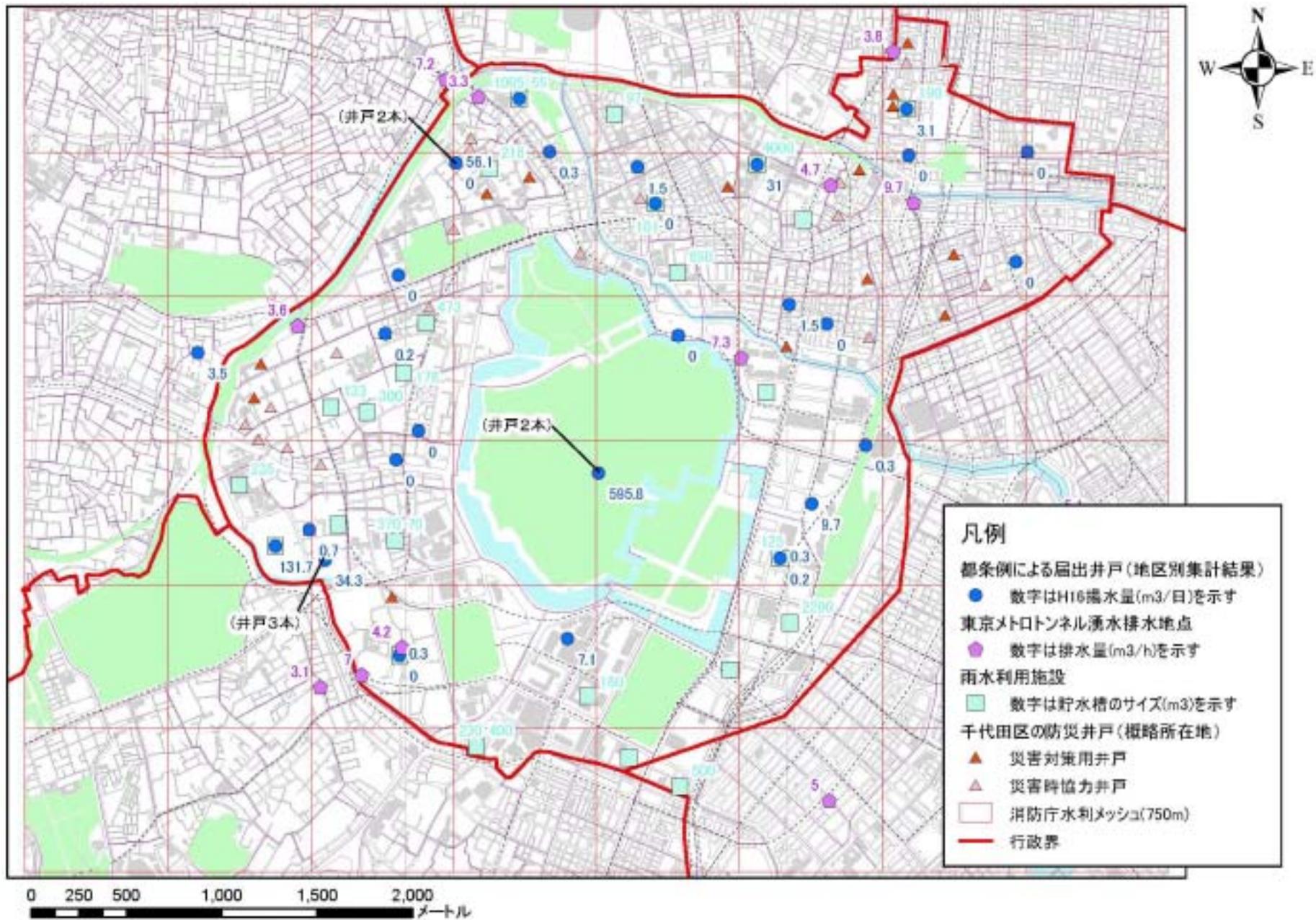


図 3.4 千代田区内の井戸の揚水量、地下鉄トンネル湧水量並びに雨水貯留槽規模

## 2) 地下鉄トンネル内湧水量

東京メトロ調べの地下鉄トンネル内湧水量を表 3.4に示す。千代田区に関わる排水位置に関してはすでに図 3.5 に示した。

表 3.4から、34 のポンプ室で、3～12m<sup>3</sup>/h のトンネル内自然湧水を個別に処理していることが分かる。緊急時の有望な代替水源候補と考えられるが、東京メトロの準備している非常用電源は4時間程度しか利用できないとのことであるため、具体的に緊急時水源として利用するには非常用電源の準備が必要となる。

表 3.4 地下鉄トンネル内湧水量(東京メトロ調べ)

H16年11月1日現在(東京メトロ調べ)

番号	ポンプ室名	水量(m <sup>3</sup> /h)	番号	ポンプ室名	水量(m <sup>3</sup> /h)
1	恵比寿	12	18	千川場内	4.4
2	万世橋	9.7	19	国会議事堂前場内	4.2
3	根津場外	9.4	20	上野	4.1
4	新線池袋	8.7	21	中野新橋	4
5	千代田橋	7.8	22	湯島場内	3.8
6	氷川台場内	7.43	23	代々木公園	3.7
7	大手濠	7.3	24	市ヶ谷	3.6
8	飯田橋	7.2	25	要町場内	3.5
9	日枝神社下	7	26	護国寺下	3.3
10	南砂町	6.6	27	飯田橋	3.29
11	千住緑町B	6.3	28	高田馬場	3.2
12	表参道	5.8	29	王子場内	3.2
13	蛸殻町	5.1	30	外苑前	3.2
14	東銀座	5	31	神谷町場内	3.2
15	新御茶ノ水場内	4.7	32	赤坂山王	3.1
16	江戸川橋	4.5	33	南青山二丁目	3.1
17	窪町	4.5	34	渋谷場内	3.1

\* 排水量は下水道料金査定数量。

## 3) 雨水利用の実態

井戸水とは直接関係しないが、緊急時の代替水源候補の一つとして雨水利用施設についても整理した(表 3.5)。なお、施設の概略位置については、すでに、**エラー! 参照元が見つかりません。**(2)(江戸川区) 図 3.4(千代田区)にそれぞれ示した。

緊急時の代替水源候補としては、雨水貯留槽が挙げられ、江戸川区で 835m<sup>3</sup>、千代田区で 11,688 m<sup>3</sup>と集計された。

表 3.5 江戸川区、千代田区における雨水利用の概要

区別	通し番号	所在地	循環方式	集水面積	雨水貯留槽	容量 /面積	再生水 [m <sup>3</sup> /日]	雨水 [m <sup>3</sup> /日]	雑用水合計 [m <sup>3</sup> /日]	上水補給 [m <sup>3</sup> /日]	上水使用量 [m <sup>3</sup> /日]	総使用水量 [m <sup>3</sup> /日]
				[m <sup>2</sup> ]	容量[m <sup>3</sup> ]							
江戸川区	1	東京都江戸川区臨海町4	非循環					12.4	12.4	0.5		12.9
	2	東京都江戸川区臨海町3	非循環					9.0	9.0		33.4	42.4
	3	東京都江戸川区北小岩1	個別				19.2		19.2	3.9	76.8	99.9
	4	東京都江戸川区東篠崎1	非循環	4,750	200	0.04		2.6	2.6	10.8	60.1	73.5
	5	東京都江戸川区春江町4	広域	6,489	500	0.08			0.0			0.0
	6	東京都江戸川区臨海町4	非循環	1,460	135	0.09		3.7	3.7		1.0	4.7
	合計 / 平均				12,699	835	0.07	19.2	27.7	46.9	15.2	171.3
千代田区	1	東京都千代田区丸の内3	個別	20,664	2,200	0.11	316.6	103.7	420.3	104.8	150.2	675.3
	2	東京都千代田区飯田橋3	個別	3,159	1,005	0.32	2.0	12.6	14.6	3.0	33.6	51.2
	3	東京都千代田区内幸町2	地区				72.0	8.0	80.0		106.0	186.0
	4	東京都千代田区丸の内2	非循環	6,726	125	0.02		0.4	0.4			0.4
	5	東京都千代田区霞ヶ関3	個別	2,400	230	0.10	53.3	8.5	61.8		128.6	190.4
	6	東京都千代田区一番町16	非循環	1,489	178	0.12		4.6	4.6		23.6	28.2
	7	東京都千代田区神田駿河台3	個別				90.8	40.0	130.8		108.4	239.2
	8	東京都千代田区外神田3	非循環	2,120	190	0.09		6.4	6.4			6.4
	9	東京都千代田区内幸町1	個別	3,100	500	0.16	20.9	11.9	32.8	36.5	76.0	145.3
	10	東京都千代田区平河町2	個別	2,033	370	0.18	16.0	4.0	20.0	5.0	43.0	68.0
	11	東京都千代田区有楽町1	個別				458.0	29.0	487.0	12.4	195.0	694.4
	12	東京都千代田区永田町2	個別				124.6	25.5	150.1	172.9	251.8	574.8
	13	東京都千代田区二番町14	地区	2,500	133	0.05	6.9	0.4	7.3	25.0	235.6	267.9
	14	東京都千代田区飯田橋3	非循環	720	55	0.08			0.8			0.8
	15	東京都千代田区霞ヶ関1	非循環	2,020	160	0.08		14.2	14.2	51.2		65.4
	16	東京都千代田区霞ヶ関3	個別	4,000	400	0.10	99.2	1.3	100.5	0.8	231.8	333.1
	17	東京都千代田区紀尾井町7	非循環	2,344	235	0.10		7.7	7.7	6.4	30.6	44.7
	18	東京都千代田区三崎町2	非循環	755	97	0.13		3.5	3.5	6.3	1.9	11.7
	19	東京都千代田区神田神保町2	非循環	748	101	0.14		7.0	7.0	15.0	16.0	38.0
	20	東京都千代田区富士見1	非循環	1,447	216	0.15		28.1	28.1			28.1
	21	東京都千代田区平河町2	非循環	420	70	0.17		0.2	0.2	0.7		0.9
	22	東京都千代田区一ツ橋2	個別	3,537	650	0.18	6.0	29.0	35.0			35.0
	23	東京都千代田区一番町12	非循環	1,300	300	0.23		15.8	15.8			15.8
	24	東京都千代田区三番町12	個別	1,252	473	0.38			0.0		69.7	69.7
	25	東京都千代田区神田駿河台	個別	8,377	4,000	0.48			0.0			0.0
	26	東京都千代田区紀尾井町6	非循環						0.0			0.0
	27	東京都千代田区紀尾井町3	個別				49.0	10.8	59.8		59.0	118.8
	28	東京都千代田区紀尾井町6	非循環						0.0			0.0
	29	東京都千代田区大手町1	個別				96.8	6.4	103.2	45.2	139.7	288.1
	30	東京都千代田区内幸町1	個別				50.0	3.3	53.3		130.0	183.3
合計 / 平均				71,111	11,688	0.16	1,462.1	382.3	1,845.2	485.2	2,030.5	4,360.9

(3) 井戸水、地下鉄トンネル湧水並びに雨水貯留水の緊急時利用

井戸水、地下鉄トンネル湧水、雨水貯留水から成る緊急時利用可能量は下表のように整理できる。以下、それぞれの項目について述べる。

表 3.6 井戸水、地下鉄トンネル湧水並びに雨水貯留水の緊急時利用可能量

区別	非常用電源なし 雨水利用 (貯留水利用) (m <sup>3</sup> )	非常用電源あり			
		雨水利用 (貯留水利用) (m <sup>3</sup> )	ポンプアップ等により継続利用 (m <sup>3</sup> /日)		
			井戸水	地下鉄トンネル 湧水	合計
江戸川区	835.0	835.0	1,385.6	-	1,385.6
千代田区	11,688.0	11,688.0	877.5	1,721.3 (71.72m <sup>3</sup> /h × 24h)	2,598.7

## 1) 井戸水の利用

### a) 江戸川区

水質が良くないと考えられる浅部を避け、50m以深の井戸を対象にした緊急時利用が可能と考えられる。H16年度の利用実績に照らすと、1,386m<sup>3</sup>/日の利用が期待できるものの、すべてポンプ揚水であるため非常用電源の確保が前提となる。また、用途は飲料を除く生活用全般が適当であろう。

### b) 千代田区

江戸川区と比べ浅部地下水の水質はさほど悪くないと期待できることから、H16年度の全井戸の利用実績に当たる877m<sup>3</sup>/日の利用が期待できる。ただし、江戸川区同様、すべてポンプ揚水であるため非常用電源の確保が必要である。また、用途は飲料を除く生活用全般が適当であろう。

## 2) 地下鉄トンネル湧水の利用

千代田区の内外近傍には複数の地下鉄トンネル内湧水の排水ポンプ場があり、定常的なトンネル内湧水の緊急時利用が可能と期待できる。ただし、緊急時に確実に利用するためには非常時電源を確保する必要がある。これにより、平成16年度実績を参照すると1,720m<sup>3</sup>/日程度の利用が可能となる。用途は、生活用全般が適当であろう。

## 3) 雨水貯留水の利用

上記したように、江戸川区で835m<sup>3</sup>、千代田区で11,688 m<sup>3</sup>の緊急時利用が可能と期待できる。ただし、緊急時に確実に利用するためには日頃から貯留槽が空にならないように貯水を心がけておく必要がある。用途は、生活用全般が適当であろう。

## 4) 東京消防庁の巨大水利メッシュへの配分

上述した緊急時利用可能量を巨大水利メッシュへ配分し、その結果を図3.5(1),(2)並びに図3.6(1)~(3)に示した。