

第 5 章 地盤沈下防止対策

I 概要

公害としての地盤沈下は、事業活動その他人の活動に伴って生じる相当範囲にわたる地盤の沈下をいい、一般には、地下水を過剰採取したために起こる地盤の変形である。環境基本法第2条第3項において、いわゆる典型7公害のひとつに数えられている。地盤沈下は、一般的にその進行が緩慢であり、発見が遅れやすいこと、いったん沈下すればほとんど回復しないこと等の理由もあり、未然防止が重要である。

地盤沈下は、健康被害に直接の影響がないことから、環境基準が定められていない。しかし、生活環境悪化のほか、地盤沈下に洪水、高潮等の現象が重なった場合には、人の健康、生命、財産への被害は計り知れないものがある。

川崎市地域環境管理計画では、良好な環境の保全を図るため、地盤沈下の環境保全水準を「地盤沈下を生じさせないこと」と定めている。数値的なモノサシとしては「地盤沈下とその対策」（平成2年7月環境省監修）において“年間2cm以上の沈下地域を注意を要する地域”としているため、本市においても2cmを便宜的に監視の目安にしている。

なお、臨海地域は、埋立地であり、自然圧密沈下が終了していないと考えられるため、この地域における地盤沈下は、公害としての地盤沈下と区別して扱っている。また、平成23年度の沈下については、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響によるものと考えられる。

II 背景

本市では、大正末期から昭和にかけて、臨海地域に重化学工業が進出するにつれ、大量の工業用水をまかなうため、井戸の乱掘が行われ、地盤沈下の兆しが現れはじめた。多摩川下流の平坦地は、地盤沈下を生じやすい沖積層が厚く存在しているため、過剰な地下水揚水により地層が収縮し、昭和6年から昭和17年にかけて1mを越す沈下を示した地点がみられた。このような状況のなか本市は昭和6年に、最初の水準測量を実施し、また、昭和11年にわが国最初の地盤沈下対策を目的とした工業用水道の建設に着手し、昭和13年から給水を開始した。

しかし、第二次大戦前後の一時的な沈静期をはさみ、戦後の工業力の復興に伴って再び地盤沈下が進行した。昭和32年にJR東海道線以東の地域に対し、前年に制定された工業用水法に基づく地域指定を受け、昭和37年には東急東横線以東へと地域指定の拡大を受けた。（表1）これらの状況を重く見た本市は、地下水から工業用水道への転換を急速に進め、その結果、川崎区における地下水揚水量は、昭和37年の18,000m³/日から昭和42年の1,000m³/日へと激減した。それに伴い、地盤沈下も昭和40年頃から沈静化し始めた。

さらに、昭和47年に川崎市公害防止条例を施行し、市全域において地下水揚水施設設置の届出、地下水揚水量等の報告を義務づけた。その後、公害防止条例は、平成12年に川崎市公害防止等生活環境の保全に関する条例（以下「条例」という。）へと移行した。平成19年10月に条例の一部改正を行い、地下水採取規制は許可制と届出制の併用とした。

平成16年4月1日より、工業用水法が神奈川県から本市に事務移管され条例と合わせ、総合的な地下水揚水の指導を実施している。

最近の地盤沈下の状況は、監視の目安となる年間の沈下量2cm以内にほぼ収まって

いるものの、一部の地域で継続して地盤が沈下している傾向があるため、今後の変動について注視しながら、監視の強化に努める。

なお、地下水位については、観測井の設置当時の昭和30年代には、川崎区で約-30~-20mの水位を示したが、昭和40年以降上昇し始め、昭和52年頃からは現在の水位-5m前後を維持している。

Ⅲ 条例による監視

地盤沈下は、一般に事業活動その他の活動に伴って地下水を採取することによって生じるため、地下水揚水量調査は、地盤沈下調査の基本である。平成19年10月の条例改正により、それまで50m³/日以上地下水揚水者を対象としてきたが、平成19年10月以降は、揚水量50m³/日以上または揚水機の吐出口の断面積が6cm²を超える揚水施設の許可揚水者、揚水量50m³/日未満の届出揚水者を条例の対象としている。

平成23年の条例対象者数、揚水施設数及び揚水量は、以下のとおりである。

1 条例対象者数

(1) 許可対象	61事業所（みなし許可揚水者含む）	102 施設
(2) 届出対象	27事業所	27 施設

2 揚水施設状況

(1) 工業用揚水施設数	31 施設
(2) 水道用揚水施設数	上水 12 施設
	工業用水 10 施設
(3) その他	76 施設

3 地下水揚水量

(1) 総揚水量	120,279 m ³ /日	(平成22年比 -6,250 m ³ /日)
(2) 臨海地域	0 m ³ /日	(同 ±0 m ³ /日)
(3) 臨海地域～東海道線間	1 m ³ /日	(同 ±0 m ³ /日)
(4) 東海道線～東横線間	94 m ³ /日	(同 -12 m ³ /日)
(5) 東横線以西	120,184 m ³ /日	(同 -6,238 m ³ /日)

(図V-3, 表V-2~4)

(6) 考察

ア 平成23年の総揚水量は、前年と比べ約6,250m³/日減少した。減少分は、主に生田浄水場によるものである。

イ 本市の特徴は、市内の地下水総揚水量の9割以上を上水道及び工業用水道水源として、多摩区の生田浄水場で揚水していることである。(図V-3, 表V-2, 4)

ウ 上記水道水源地域以外の一般事業所の揚水量は昭和40年以降大幅に減少しており、地盤沈下の沈静化に寄与している。(図V-3, 表V-2, 4)

IV 調査結果

1 精密水準測量

(1) 目的

市域に設置された定点水準点の標高を水準測量により調査し、前年度と比較することにより、地盤の変動を把握する。

(2) 測量実施期間

平成23年10月～平成24年3月

(3) 観測基準日

平成24年1月1日

(4) 測量地域

136 km² (川崎市全域)

(5) 測量規模

延長 約 265 km

水準点 331 点

(6) 調査結果

有効水準点 285 点 (100%) のうち、

沈下 285 点 (100%)

隆起 0 点 (0%)

変動なし 0 点 (0%)

※有効水準点：前年度と標高差の比較ができた水準点

最大沈下量 112.8mm(川崎区東扇島6-17 No.432)

沈下2cm以上 276 点

面積換算

臨海地域面積 約 21 km²

沈下面積 21 km² (100%)

沈下面積前年比 4.17 km² 増加

沖積層平坦地面積 約 54 km²

沈下面積 54 km² (100%)

沈下面積前年比 27.95 km² 増加

丘陵地面積 約 61 km²

沈下面積 61 km² (100%)

沈下面積前年比 4.37 km² 増加

(図V-4～7, 表V-6～9)

(7) 考察

ア 平成23年度は、前年度と対比が可能な全ての有効水準点(285地点)で沈下が見られ、2cm未満の沈下9地点、2cm以上4cm未満の沈下271地点、4cm以上の沈下5地点であり、最大沈下量は11.28cm(川崎区東扇島6-17)であった。なお、平成23年度の結果は、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動の影響によるものと考えられる。

イ 主要水準点の累積地盤変動量の推移は、過去の地盤沈下と比較すると昭和40年代半ば以降は沈静化している。しかしながら、昭和60年以降、一部の地域で継続して地盤沈下している傾向があるため、今後の変動について注視しながら監視を行う必要がある。(図V-8上)

ウ 臨海地域では、埋立による自然圧密沈下が現在も進行している地点もあるが、沈静化の傾向を示している。(図V-8下)

2 地下水位

(1) 目的

過去のデータにおいて地下水位の低下と地盤の沈下が連動していたことから、地盤沈下を未然防止するため、地下水位の変動を調査する。

(2) 調査箇所

千鳥町、観音川、田島、渡田、六郷、小向、新城、坂戸、稲田の地盤沈下観測所の9観測井と平成23年3月から麻生観測井及び平成24年2月から宮前観測井。
(図V-10)

(3) 調査結果(前年比(麻生観測井除く))

水位低下 2井

水位上昇 7井

水位変動幅 -0.14~0.53 m

(図V-12, 13, 表V-10~12)

(4) 考察

ア 年変移では、昭和30年代に設置した川崎区の5観測井において、地下水位は昭和40年以前に約-30~-20mであったが、昭和52年頃には約-5m前後まで上昇し、以降横ばい傾向にある。(図V-13, 表V-12)

イ 昭和51年に設置した小向、新城、坂戸観測井では、設置以来現在にいたるまで-5m前後で、横ばい傾向にある。(図V-13)

ウ 平成23年の結果は、全体的に上昇傾向である。(図V-13, 表V-12)

3 地層変動の把握

(1) 目的

精密水準測量は、変動0と仮定した関東地方に広く分布して設置されている複数の固定水準点を基準にするため、固定水準点の実際の変動や、広域的な深層における変動の影響を受ける場合がある。地層変動調査は、この影響を受けることなく、観測所が設置されている土地の地盤沈下の要因となる地層変動の状況を把握するものである。

(2) 調査箇所

工業用水法指定地域の一部である川崎区に設置された千鳥町、観音川、田島、渡田及び六郷の5観測井(図V-15)

(3) 調査結果

前年と比較して、-4.15~-0.91mmの範囲で変動を示した。(表V-13)

(4) 考察

ア 経年変化では、昭和30年代の観測開始以来、千鳥町及び観音川で、200mm前後の収縮を示しているが、田島及び六郷では100mmに達しておらず、調査個所により収縮量の差が生じている。(図V-15)

イ 地下水位の上昇に対応して年々収縮量は減少し近年は横ばいの傾向にある。(図V-15)

4 地下水塩水化調査

(1) 目的

地下水の塩水化とは地下水を過剰に揚水することにより、深部の塩水を含む層から塩分が混入したり、海水が内陸方向に逆流して揚水地帯に達する現象である。塩水濃度が増加しつづけている場合、地下水の揚水量が過剰になっている可能性があり、地盤沈下が懸念されるため、地下水の塩化物イオン濃度を調査する。

(2) 調査箇所

千鳥町、観音川、田島、渡及び六郷の5観測井

(3) 調査実施時期

平成24年1月

(4) 調査結果(図V-16, 17, 表V-14)

過去の調査結果と比較をするとすべての調査観測井において大きな変動はみられなかった。各観測井の結果については以下のとおりである。

ア 千鳥町観測井は平成22年度まで上下層共に平成17年(上層は370mg/L、下層は610mg/L)を底とし、増加傾向に転じ、上層は600mg/L、下層は700mg/Lあたりで推移している。

イ 観音川観測井は他の観測井に比べ顕著に高濃度を示している。千鳥町観測井と同様、平成17年度(上層は1100mg/L、下層は1300mg/L)を底とし、増加傾向に転じ、上下層共に1500mg/Lあたりをピークに少し減少している。

ウ 田島観測井と渡田観測井の下層で平成20年度に増加がみられたが、平成21年度、平成22年度は平成19年度のレベルに戻った。上層は、多少の変動はみられるが、安定した推移となっている。

エ 六郷観測井は、下層で平成20年度に増加がみられたが、平成21年度以降は、平成19年度以前のレベルに戻った。上層は、安定した推移となっていたが、本年度では上層下層ともに昨年度と比較して、100mg/L以上減少した。

5 地盤沈下関連資料

地盤沈下の推移

表V-1 川崎市における地盤沈下の経緯	1 2 2
図V-1 地盤沈下主要指標の推移	1 2 2
図V-2 観測所等位置図	1 2 2

地下水揚水量

表V-2 地下水揚水量の経年推移	1 2 3
表V-3 平成22年地下水用途別揚水量内訳	1 2 3
表V-4 平成22年地下水目的別揚水量内訳	1 2 3
表V-5 井戸設置実態	1 2 3
図V-3 地下水揚水量の経年推移	1 2 3

精密水準測量

表V-6 平成22年度精密水準測量結果	1 2 4
表V-7 精密水準測量経年実施状況	1 2 4
表V-8 区別水準点設置数	1 2 4
表V-9 精密水準測量結果の経年推移	1 2 4
図V-4 水準点位置図	1 2 4
図V-5 地盤沈下区域の経年推移	1 2 5
図V-6 精密水準測量結果の経年推移	1 2 6
図V-7 地域区分図	1 2 6
図V-8 主要水準点における累積地盤変動量の経年推移	1 2 7
図V-9 主要水準点位置図	1 2 7

地下水位及び地層変動

表V-10 観測所諸元	1 2 8
図V-10 観測所位置図及び写真	1 2 8
図V-11 地盤沈下観測所柱状図	1 2 9
図V-12 地下水位の年間変動の経年推移	1 3 0
表V-11 平成22年地下水位の年間変動の推移	1 3 1
表V-12 地下水位の経年推移	1 3 1
図V-13 地下水位の経年推移	1 3 1
図V-14 地下水位-地層年間変動の年間推移	1 3 2
表V-13 累積地層収縮量の経年推移	1 3 3
図V-15 地下水位-累積地層変動量の経年推移	1 3 3

地下水塩水化

表V-14 地下水塩化物イオン濃度の経年推移	1 3 4
図V-16 地下水塩化物イオン濃度の経年推移	1 3 4
図V-17 地下水塩化物イオン濃度分布-下層-(H23)	1 3 4

表V-2 地下水揚水量の経年推移

(川崎市公害防止等生活環境の保全に関する条例対象者)

地域	内訳	S35年	S45年	S55年	H2年	H12年	H20年	H21年	H22年	H23年
JR東海道線以東	一般事業所	17,515	1,745	695	121	131	1	1	1	1
	一般事業所	16,265	9,275	84	497	28	0	72	106	94
JR東海道線～東急東横線	水道事業	21,545	31,637	0	0	0	0	0	0	0
	一般事業所	23,350	34,783	23,375	9,319	7,467	7,779	7,795	8,356	8,419
東急東横線以西	水道事業	53,945	162,378	113,150	128,676	119,085	122,704	120,587	118,067	111,765
	一般事業所	57,130	45,803	24,154	9,937	7,626	7,780	7,867	8,462	8,514
計	水道事業	75,490	194,015	113,150	128,676	119,085	122,704	120,587	118,067	111,765
	一般事業所	132,620	239,818	137,304	138,613	126,711	130,484	128,455	126,529	120,279
	計									

注) 一般事業所：工業用及び建築物用等(水道事業を除く)

表V-3 平成23年地下水地区別揚水量内訳 揚水量：m³/日

地区	事業者数	揚水施設数	計
臨海地域	0	0	0
臨海地域～JR東海道線	1	1	1
JR東海道線～東急東横線	3	3	94
東急東横線以西	84	125	120,184
計	88	129	120,279

表V-4 平成23年地下水目的別揚水量内訳 m³/日

区分	事業者数	揚水施設数	揚水量
工業用	29	31	1,553
水道用	1	22	111,765
その他	58	76	6,961
計	88	129	120,279

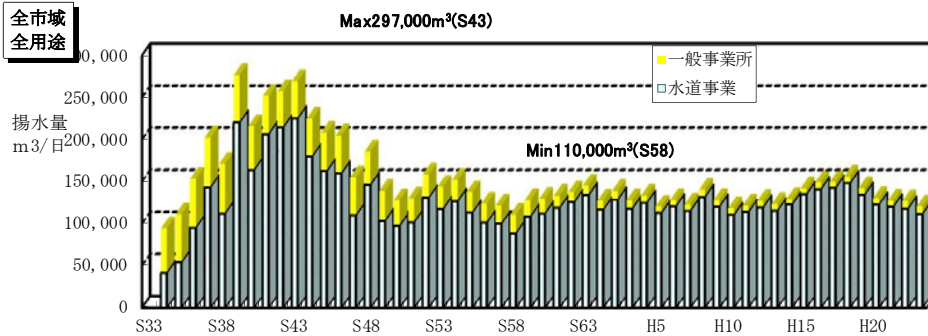
表V-5 井戸設置実態

地区	本
川崎区	47
幸区	75
中原区	78
高津区	286
宮前区	438
多摩区	397
麻生区	317
計	1,638

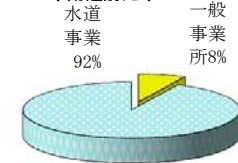
* 条例対象者：平成19年9月までは揚水量50m³/日以上地下水揚水者、平成19年10月以降は揚水量50m³/日以上または吐出口の断面積が6cm²を超える揚水施設の許可揚水者及び揚水量50m³/日未満の届出揚水者

H8.3アンケート調査
(条例対象外含む)

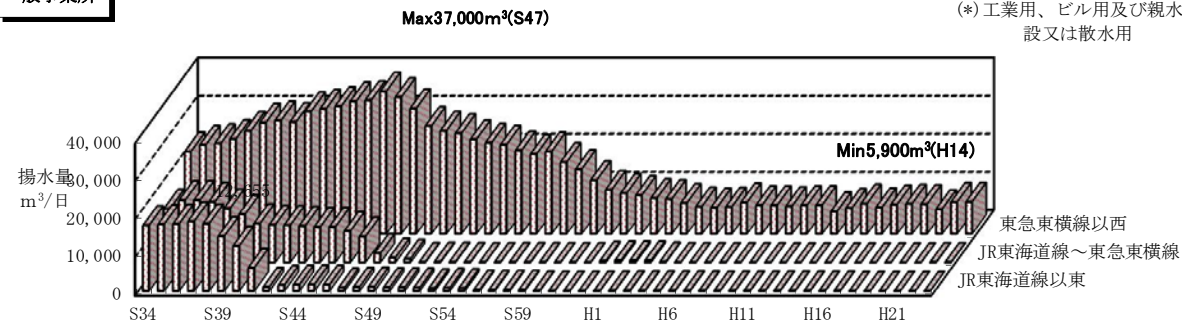
全市域
全用途



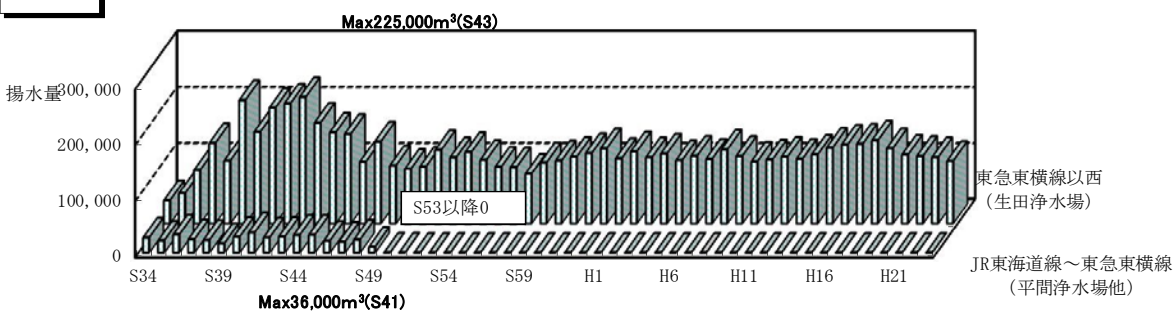
H23年用途別比率



一般事業所



水道事業



図V-3 地下水揚水量の経年推移

表V-6 平成23年度精密水準測量結果

単位：点

項目	全市計	地域 1	地域 2	地域 3	地域 4
		臨海地域～JR東海道線	JR東海道線～東急東横線	東急東横線以西	臨海地域
調査水準点数	331	74	52	126	79
有効水準点数(注)	285 (100%)	65 (100%)	48 (100%)	113 (100%)	59 (100%)
隆起・不動水準点数計	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
20mm未満	0	0	0	0	0
20mm以上	0	0	0	0	0
沈下水準点数計	285 (100%)	65 (100%)	48 (100%)	113 (100%)	59 (100%)
20mm未満	9	0	0	9	0
20mm以上	276	65	48	104	59
最大沈下量	112.8mm	35.5mm	34.2mm	39.5mm	112.8mm
水準点番号位置	No.432 東扇島6-17	No.355 小島町9-1	No.183 北谷町32	No.178 小杉町2-284先	No.432 東扇島6-17

注)有効水準点:前年度と対比が可能な水準点(仮点、特殊水準点、水準紙並びに平成23年度再設点を除く。)

表V-7 精密水準測量経年実施状況

単位：点

水準基準種類	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
国	6	6	5	5	5	5
市	295	295	297	300	295	302
その他	24	25	23	24	24	24
計	325	326	325	329	324	331
測量延長 km	223km	223km	224km	224km	226km	265km
測量面積 km ²	144km ²	144km ²	144km ²	144km ²	136km ²	136km ²

表V-8 区別水準点設置数

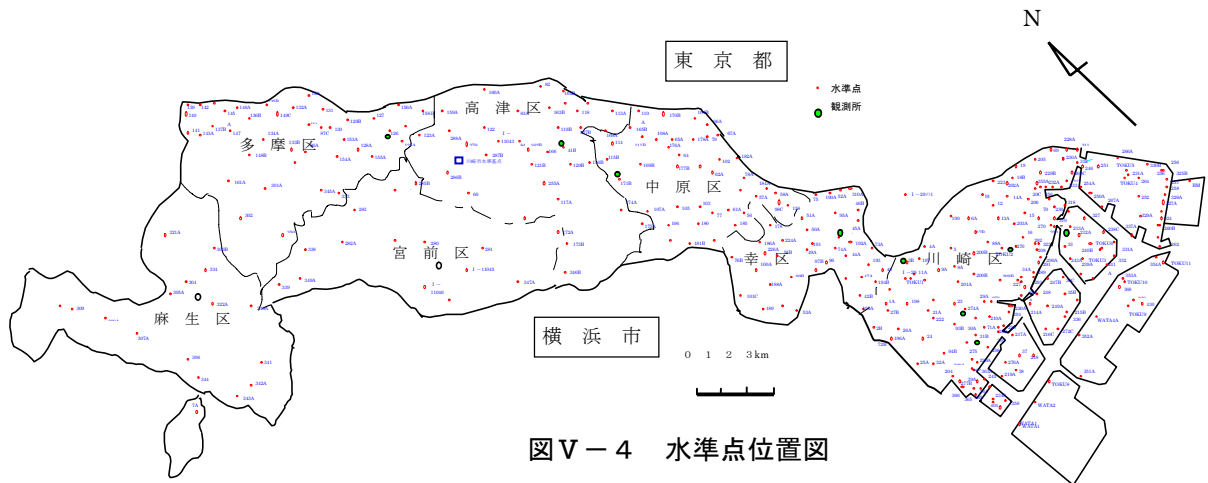
区	水準点数	区面積	水準点密度
川崎区	184点	40km ²	4.6点/km ²
幸区	35 "	10 "	3.5 "
中原区	41 "	15 "	2.8 "
高津区	35 "	17 "	2.0 "
宮前区	18 "	19 "	1.0 "
多摩区	41 "	20 "	2.0 "
麻生区	20 "	23 "	0.9 "
全市域計	374 "	144 "	2.6 "

注)仮点等除く

表V-9 精密水準測量結果の経年推移

単位：点

項目	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
調査水準点数	277	277	248	240	292	325	326	325	330	324	331
有効水準点数	180	175	166	163	191	214	267	264	271	276	285
隆起・不動計	14	71	80	89	60	117	18	132	225	101	0
0mm～20mm未満	14	71	80	89	60	117	18	132	225	101	0
20mm以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沈下水準点数計	166	104	86	74	131	97	249	132	46	175	285
20mm未満	166	104	86	73	131	97	249	132	46	175	9
20mm以上40mm未満	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	270
40mm以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
年間最大沈下量	9.5mm	15.1mm	11.9mm	21.8mm	10.7mm	7.1mm	13.5mm	6.7mm	7.0mm	18.6mm	112.8mm
水準点番号	No.29	No.25A	No.340A	No.18B	No.60	No.166	No.37-001-021	No.60	No.60	No.148B	No.432
所在地	川：浜町	川：京町	麻：東百合丘	川：殿町	高：向ヶ丘	高：久本	幸：柳町	高：向丘	高：向丘	多：生田	川：東扇島



図V-4 水準点位置図

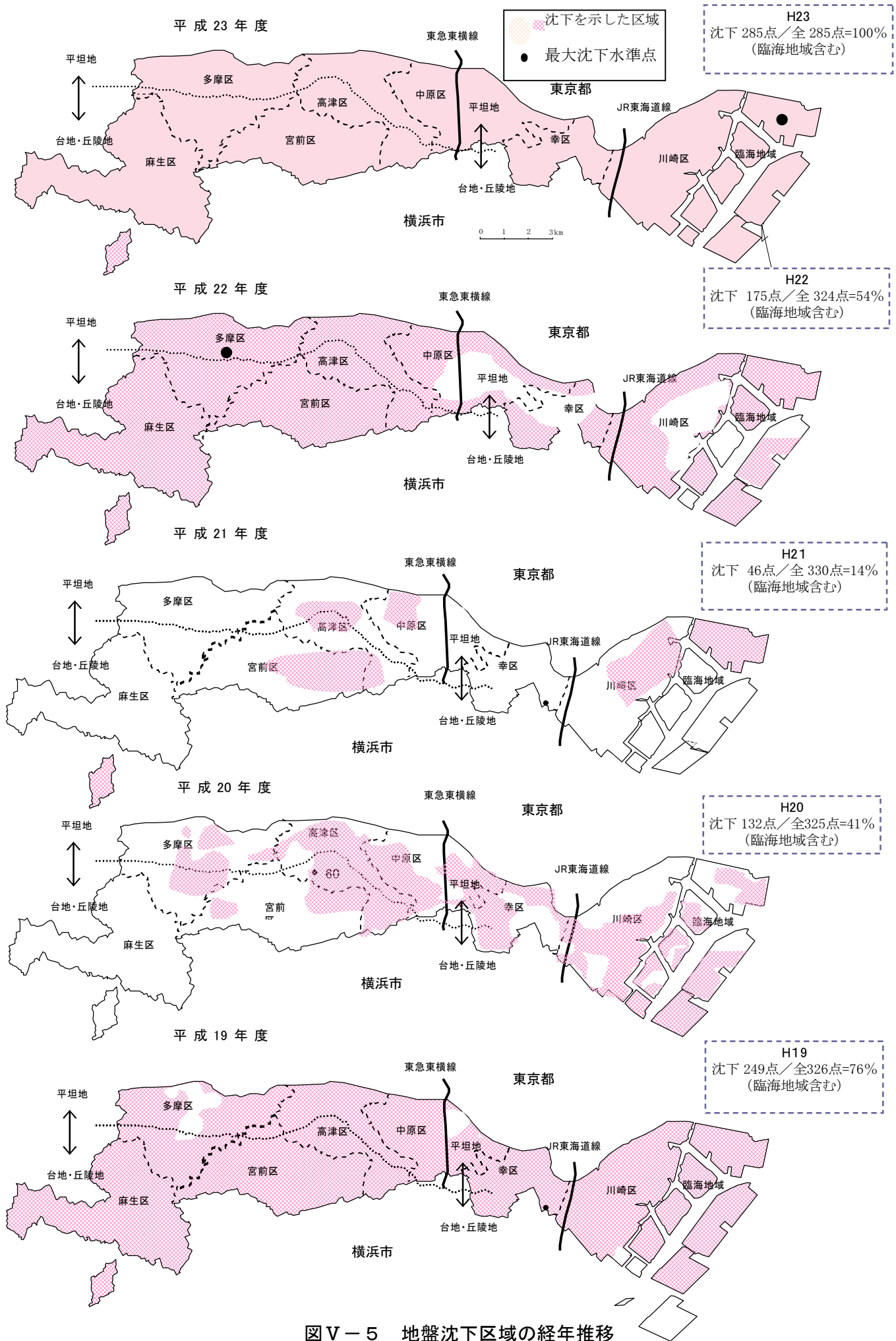
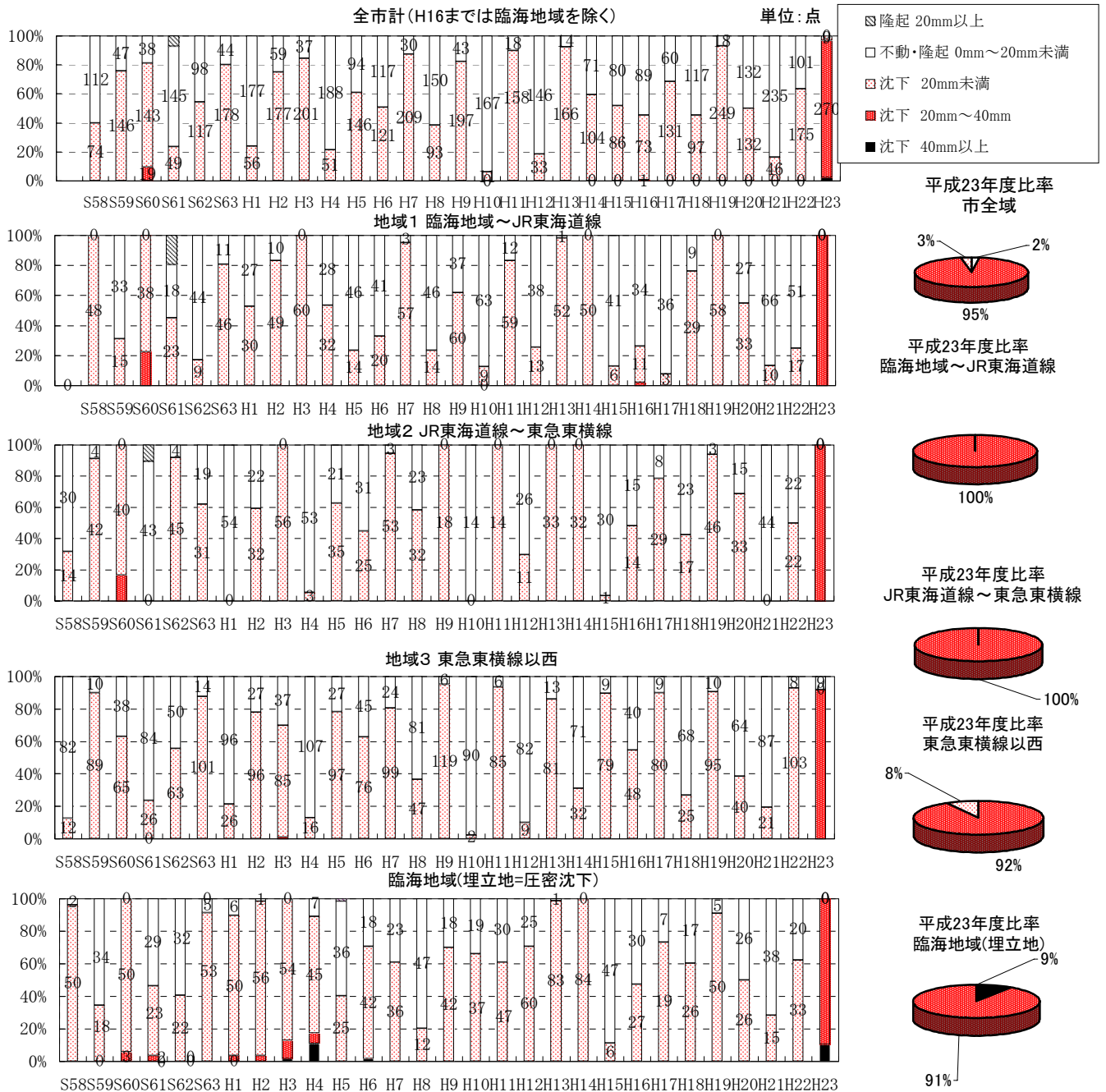
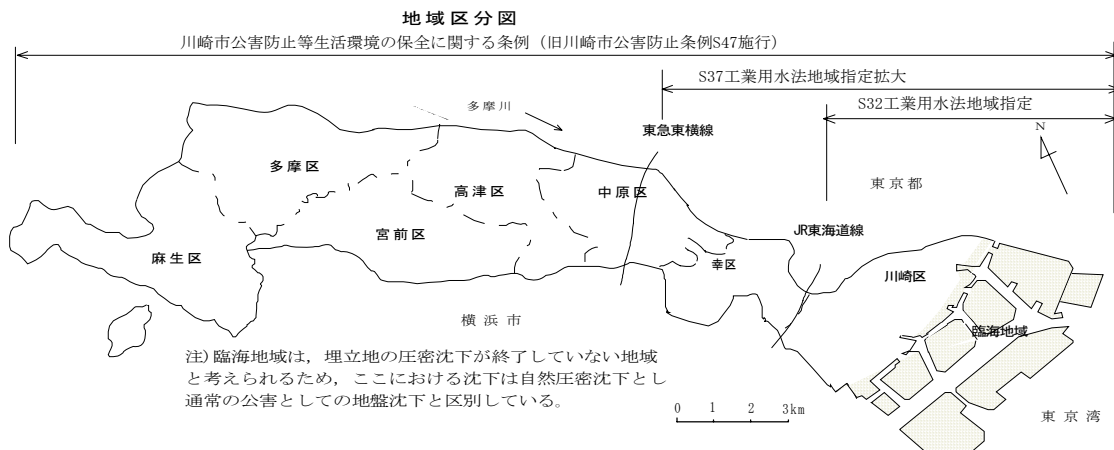


図 V - 5 地盤沈下区域の経年推移

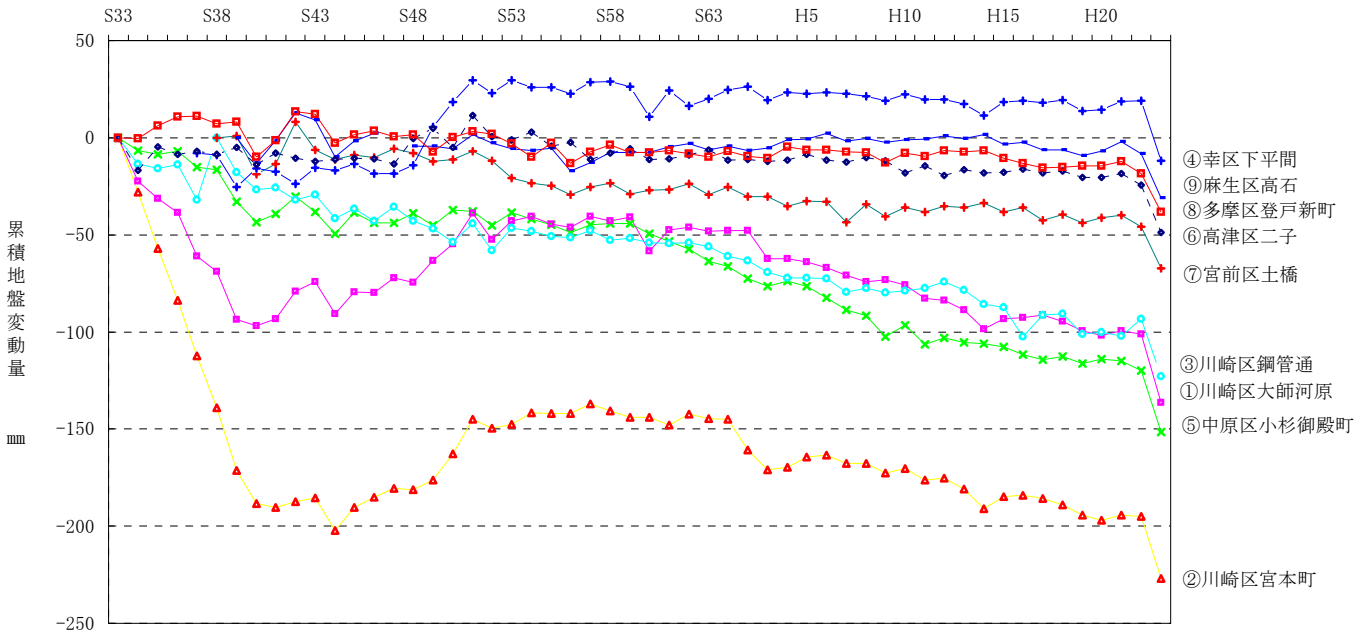


図V-6 精密水準測量結果の経年推移

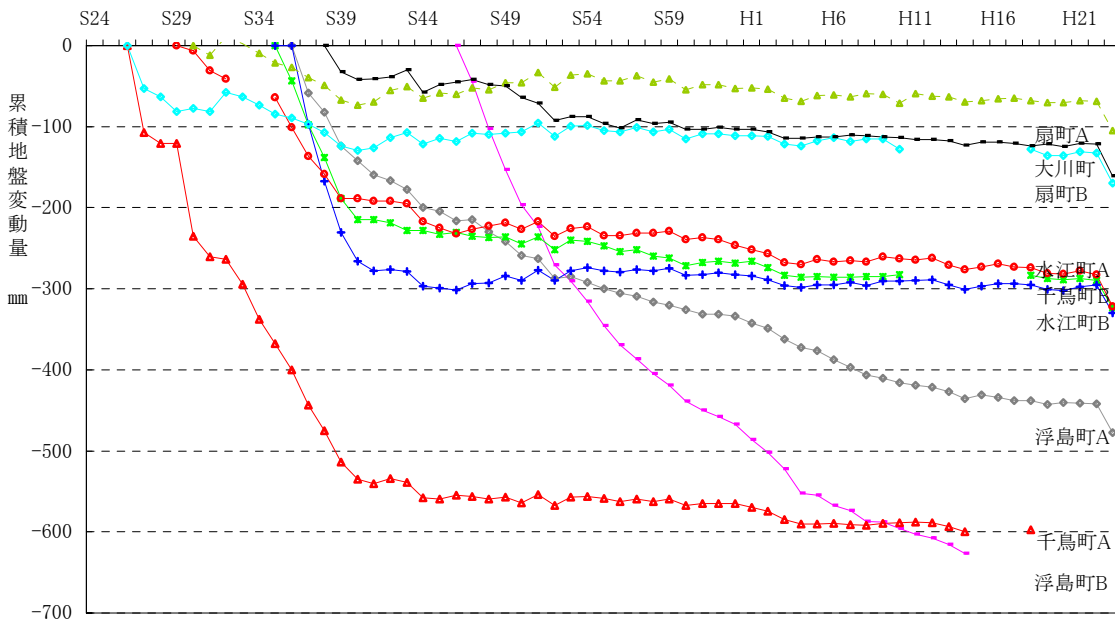


図V-7 地域区分図

主要水準点における累積地盤変動量の経年推移

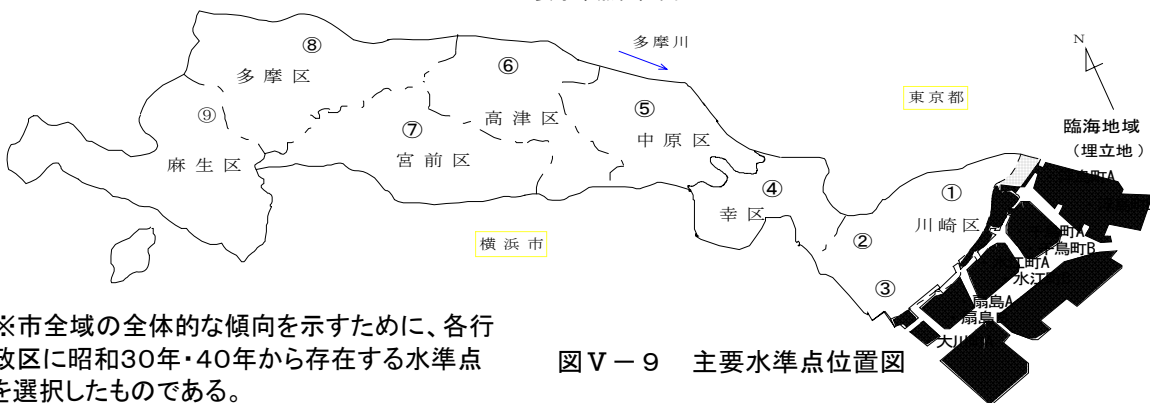


臨海地域における圧密沈下



図V-8 主要水準点における累積地盤変動量の経年推移

主要水準点位置図



図V-9 主要水準点位置図

表V-10 観測所諸元

観測所名称	所在地		緯度・経度		工水法指定	設置年月		建屋構造	m ²	
	位置	目標	北緯	東経		当初	改修		敷地	床面積
①千鳥町	川崎区 千鳥町1	港湾局用地	35° 31' 21"	139° 45' 11"	○	S37.5	H19.2	Conc. Block造	92.8	23.3
②観音川	〃 塩浜2-24-9	観音川ポンプ場	35° 31' 24"	139° 44' 10"	○	S34.4	H15.8	〃	44.3	16.1
③田島	〃 鋼管通2-3-7	田島支所	35° 31' 02"	139° 42' 52"	○	S36.6	H20.3	〃	15.8	15.8
④渡田	〃 鋼管通4-17-1	渡田ポンプ場	35° 30' 38"	139° 42' 40"	○	S36.3	H21.3	〃	18.6	15.8
⑤六郷	〃 本町2-4	六郷ポンプ場	35° 32' 09"	139° 42' 15"	○	S35.5	H18.3	〃	18.9	16.1
⑥小向	幸区 小向西町4-30	西御幸小学校	35° 32' 46"	139° 41' 16"	○	S51.11	H22.1	桁	4.0	-
⑦新城	中原区 下新城1-15-1	新城小学校	35° 34' 51"	139° 37' 53"	-	〃	H11.8	〃	-	-
⑧坂戸	高津区 坂戸1-18-1	坂戸小学校	35° 35' 45"	139° 37' 23"	-	〃	H16.12	Conc. Block造	22.5	6.5
⑨稲田	多摩区 宿河原3-18-1	稲田小学校	35° 36' 48"	139° 34' 44"	-	〃	H22.10	桁	-	-
⑩麻生	麻生区 万福寺1-5-1	麻生区役所用地	35° 36' 14"	139° 30' 21"	-	H23.3	-	井戸場	1.5	-
⑪宮前	宮前区 有馬2-6-4	宮前区道路公園センター	35° 34' 46"	139° 35' 12"	-	H24.2	-	桁	1.9	-

観測所名称	井戸構造						観測計器		記録	
	地表TP	管頭TP	口径(材質)mm	スレーナ深	深度	水底深	水位計	沈下計	方式	電源
①千鳥町	3.29	4.61	φ 150, 250(二重管)	61~73	131	109	水圧式 (LIP220)	隔測式(KS61)	CFC	AC
②観音川	0.80	1.99	φ 200(鋼管)	66~77	80	79	〃	〃	PC-CARD	〃
③田島	0.91	1.94	φ 200(鋼管)	53~63	85	85	〃	〃	CFC	〃
④渡田	2.15	3.29	φ 200(SS)	31~39	51	49	水圧式 (W431)	〃	〃	〃
⑤六郷	2.63	3.41	φ 200(SS)	23~28	29	29	水圧式 (LIP220)	〃	〃	〃
⑥小向	3.28	4.36	φ 150(鋼管)	38~43	60	58	水圧式 (W431)	なし	〃	〃
⑦新城	9.28	10.47	φ 150(鋼管)	26~31	37	36	SDL(デジタム)水位計	〃	〃	DC
⑧坂戸	12.60	13.56	φ 200(SS)	24~29	35	34	水圧式 (LIP220)	〃	PC-CARD	AC
⑨稲田	19.40	20.66	φ 150(鋼管)	14~20	25	23	水圧式 (W431)	〃	CFC	〃
⑩麻生	58.15	58.30	φ 200(鋼管)	145~283	300	283	水圧式 (PTX1830)	〃	〃	ソーラー
⑪宮前	57.42	57.57	φ 200(鋼管)	158~268	301	301	水圧式 (W431)	〃	〃	AC

TP=東京湾中等潮位 SS=ステンレススチール
 地表TPは近傍水準点の標高である

観測所名称	地下水の種類	測定項目	設置当初水位		H23水位	H23-設置当初	過去最低		過去最高	
			(年)	a	(年平均) b	上昇量 b-a	(年)	水位	(年)	水位
①千鳥町	被圧	水位・地層	(S38)	-16.01	-6.15	9.86	(S38)	-16.01	(H21)	-3.77
②観音川	〃	〃	(S34)	-29.63	-1.97	27.66	(S39)	-31.43	(H18)	-2.01
③田島	〃	〃	(S38)	-29.75	-2.15	27.60	(S39)	-30.01	(H18)	-1.13
④渡田	〃	〃	(S36)	-23.17	-2.79	20.38	(S40)	-27.80	(S59)	-2.51
⑤六郷	〃	〃	(S35)	-20.47	-5.25	15.22	(S39)	-22.41	(H10)	-3.71
⑥小向	〃	水位	(S51)	-4.44	-1.99	2.45	(S60)	-7.08	(H18)	-2.20
⑦新城	〃	〃	(〃)	-4.69	-3.37	1.32	(S53)	-4.96	(H18)	-3.11
⑧坂戸	〃	〃	(〃)	-7.40	-6.17	1.23	(S54)	-7.50	(H18)	-5.80
⑨稲田	不圧	〃	(〃)	-6.69	-6.44	0.25	(S59)	-7.25	(H11)	-6.16
⑩麻生	被圧	〃	(H23)	-36.90	-	-	-	-	-	-
⑪宮前	〃	〃	(H24)	-45.15	-	-	-	-	-	-

出力データ

期間	media
S38~S54	chart紙
S55~S57	変更
S58~S62	磁気tape punch card
S63~	3.5inch FD
H9~	PC CARD



観測所位置図



図V-10 観測所位置図及び写真



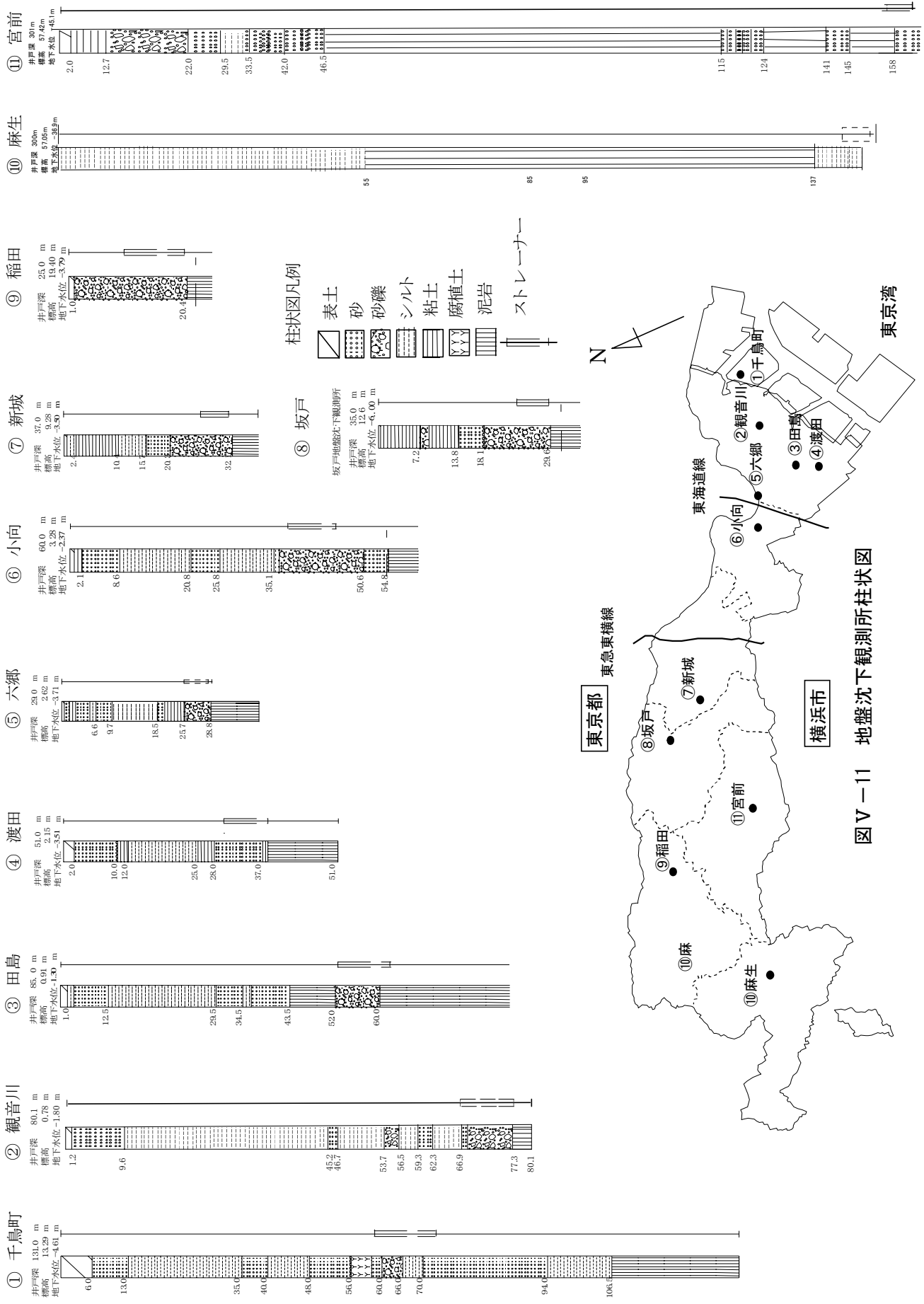
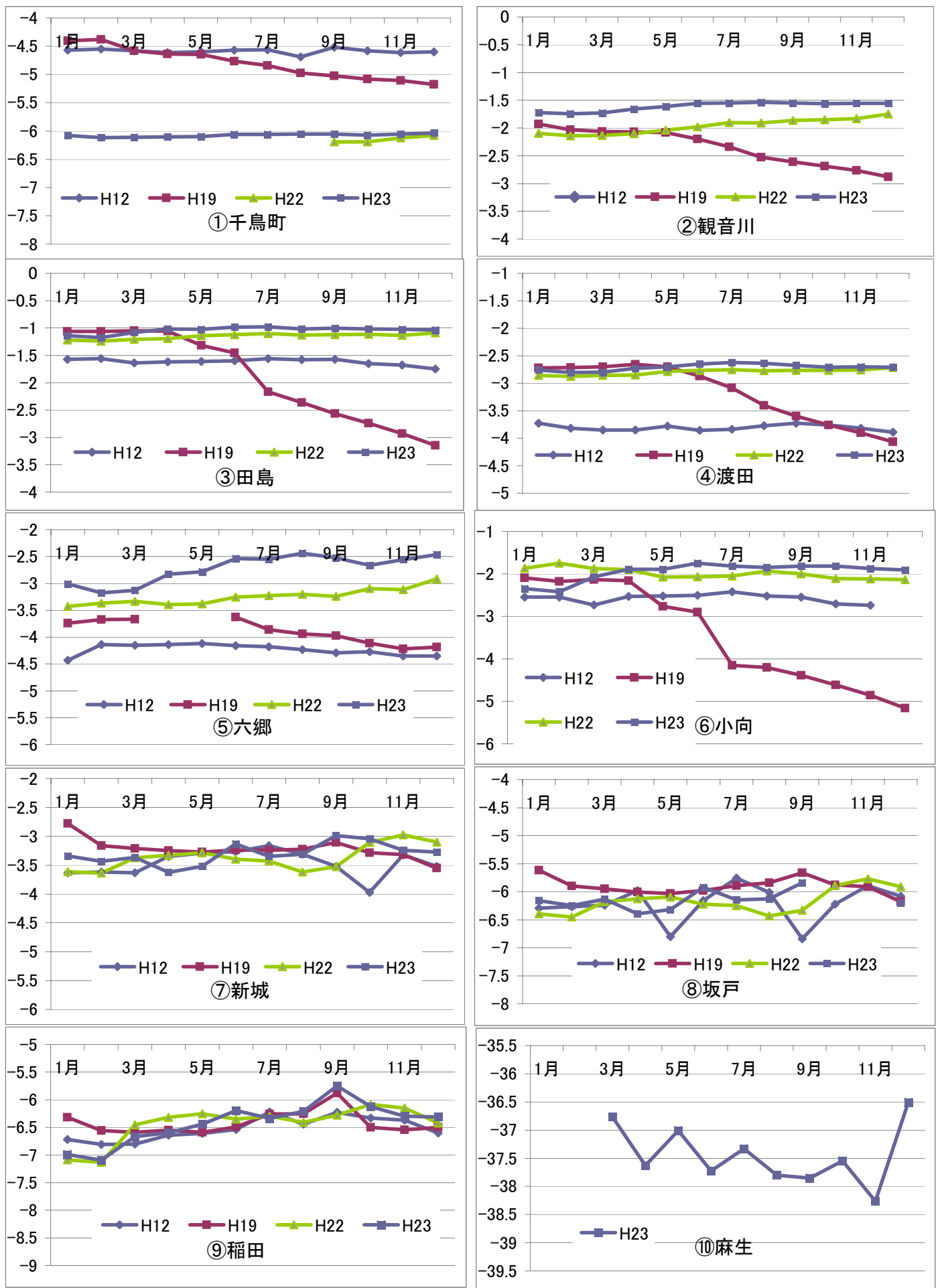


図 V-11 地盤沈下観測所柱状図



図V-12 地下水位の年間変動の経年推移（月平均・管頭から）

表V-11 平成23年地下水位の年間変動の推移

単位：m(月平均・管頭から)

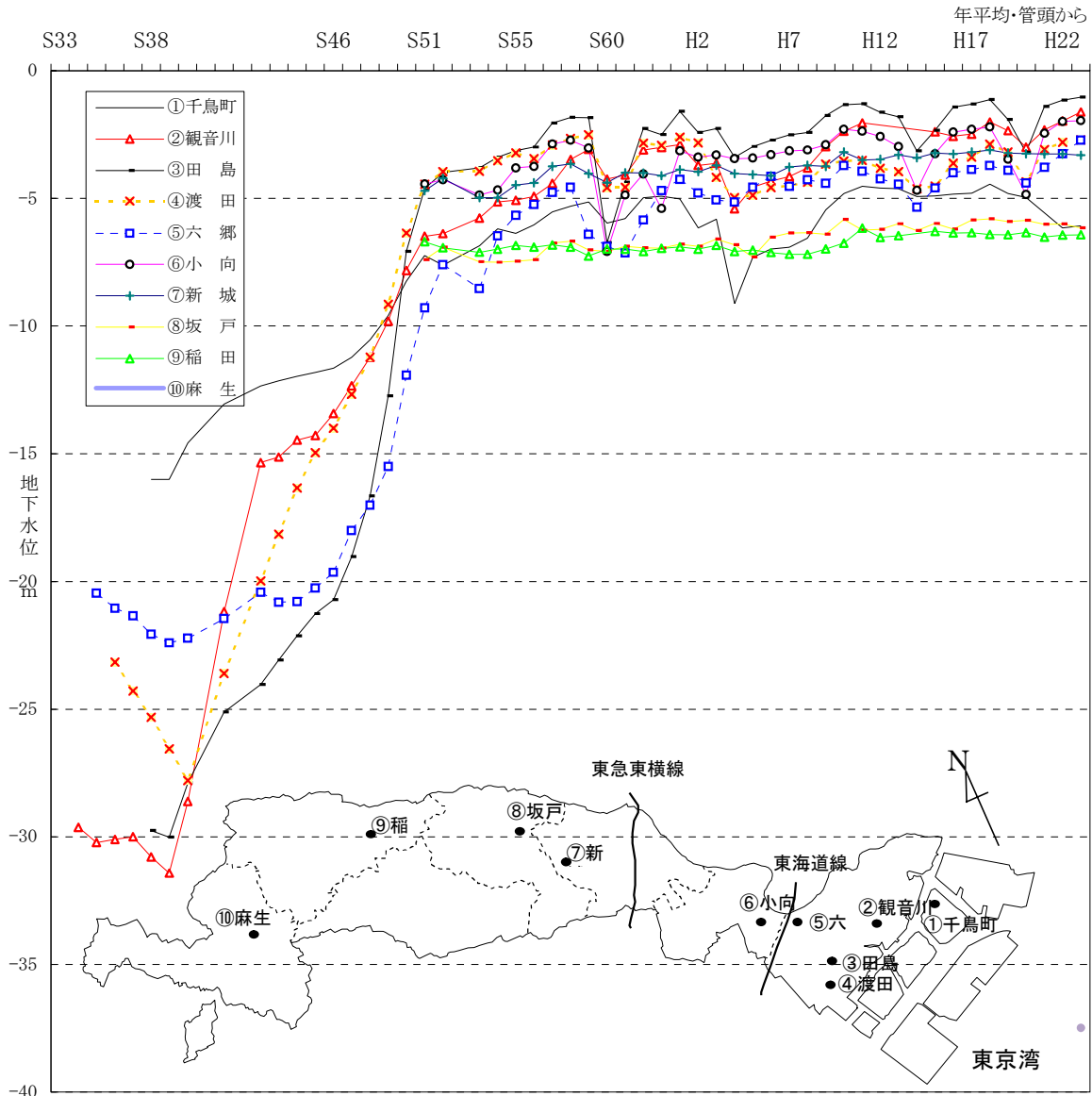
観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	A最低	B最高	変位B-A	平均
①千鳥町	-6.08	-6.12	-6.11	-6.11	-6.10	-6.06	-6.06	-6.05	-6.05	-6.07	-6.05	-6.04	-6.12	-6.04	0.08	-6.08
②観音川	-1.72	-1.74	-1.73	-1.66	-1.61	-1.55	-1.55	-1.54	-1.55	-1.56	-1.56	-1.55	-1.74	-1.54	0.21	-1.61
③田島	-1.14	-1.18	-1.09	-1.02	-1.03	-0.98	-0.98	-1.02	-1.01	-1.02	-1.03	-1.04	-1.18	-0.98	0.20	-1.04
④渡田	-2.76	-2.81	-2.80	-2.73	-2.70	-2.65	-2.63	-2.64	-2.67	-2.71	-2.70	-2.70	-2.81	-2.63	0.18	-2.71
⑤六郷	-3.01	-3.18	-3.13	-2.83	-2.78	-2.54	-2.55	-2.44	-2.52	-2.66	-2.56	-2.46	-3.18	-2.44	0.74	-2.72
⑥小向	-2.34	-2.42	-2.07	-1.89	-1.89	-1.75	-1.82	-1.85	-1.81	-1.81	-1.88	-1.90	-2.42	-1.75	0.67	-1.95
⑦新城	-3.34	-3.44	-3.36	-3.62	-3.52	-3.13	-3.35	-3.31	-2.99	-3.04	-3.24	-3.27	-3.62	-2.99	0.63	-3.26
⑧坂戸	-6.16	-6.25	-6.14	-6.39	-6.32	-5.92	-6.15	-6.13	-5.84	欠測	欠測	-6.20	-6.39	-5.84	0.56	-6.00
⑨稲田	-6.99	-7.09	-6.67	-6.60	-6.44	-6.20	-6.34	-6.21	-5.75	-6.12	-6.30	-6.31	-7.09	-5.75	1.35	-6.42
⑩麻生			-36.77	-36.94	-37.01	-37.04	-37.33	-37.80	-37.85	-37.55	-37.59	-36.51	-37.85	-36.51	1.34	-37.24

※麻生観測所は平成23年3月から測定開始

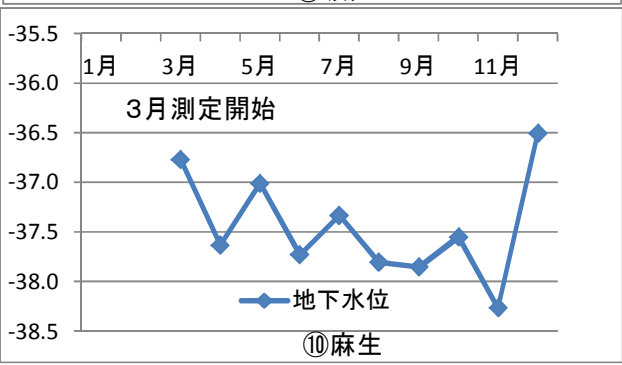
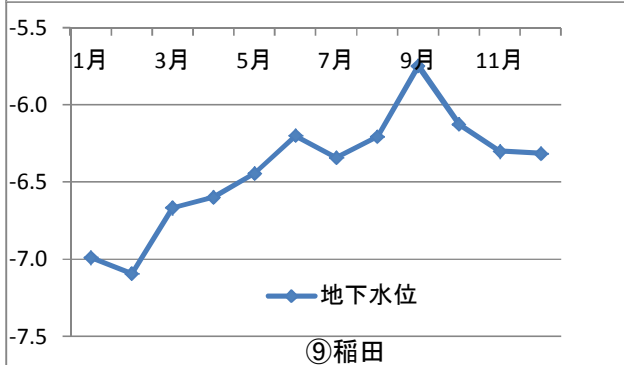
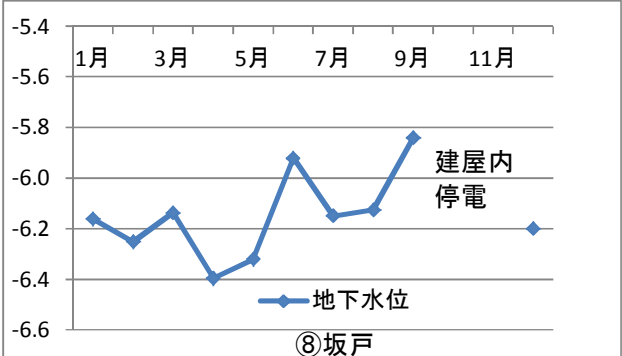
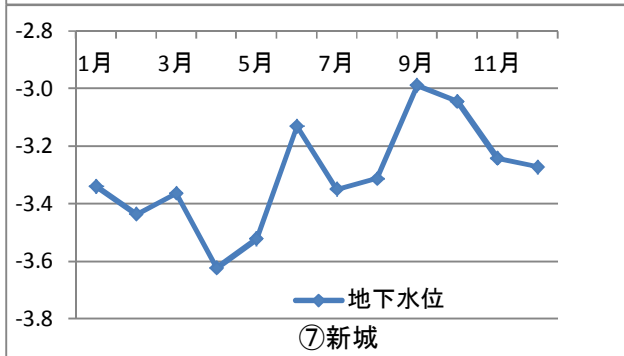
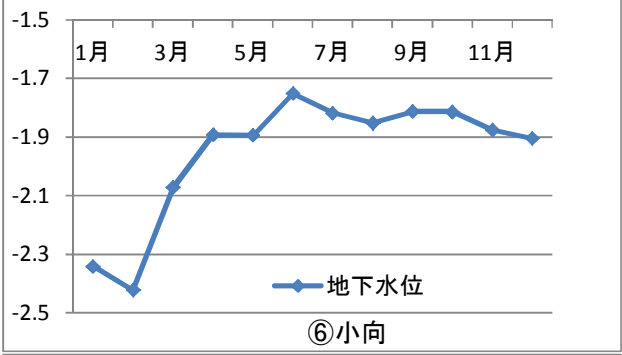
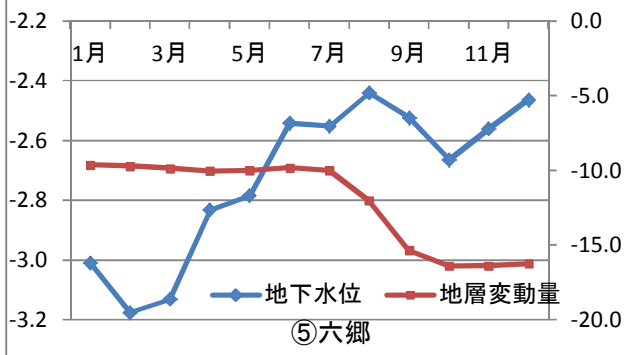
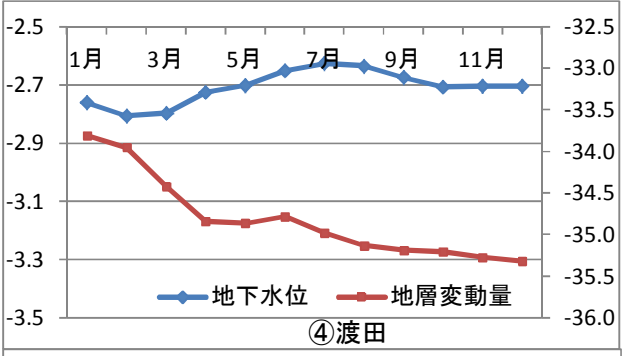
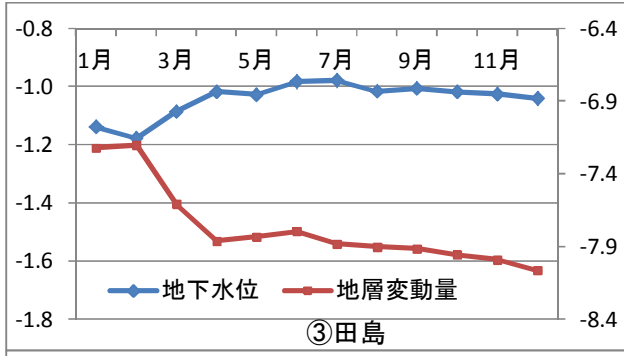
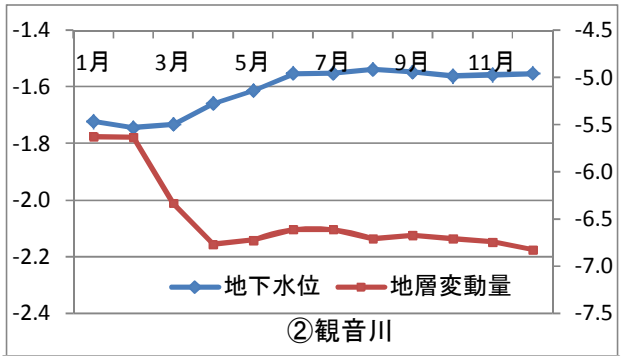
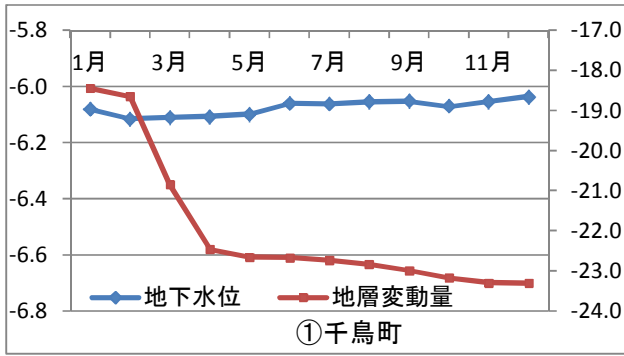
表V-12 地下水位の経年推移

単位：m(年平均・管頭から)

観測所	S55年	S60年	H2年	H7年	H12年	H14年	H15年	H16年	H17年	H18年	H19年	H20年	H21年	H22年	H23年	H23-H22
①千鳥町	-6.36	-5.96	-6.15	-6.90	-4.59	-4.92	-4.90	-4.83	-4.80	-4.44	-4.80	-4.95	-3.77	-6.15	-6.08	0.07
②観音川	-5.07	-4.24	-3.70	-4.14	欠測	欠測	-2.39	-2.56	-2.48	-2.01	-2.35	-2.99	-2.32	-1.97	-1.61	0.36
③田島	-3.13	-6.72	-2.41	-2.52	-1.62	-3.13	-2.33	-1.42	-1.31	-1.13	-1.91	-3.19	-1.39	-1.15	-1.04	0.11
④渡田	-3.22	-4.58	-2.82	-4.50	-3.81	-4.63	-4.51	-3.62	-3.38	-2.88	-3.18	-4.34	-3.08	-2.79	-2.71	0.09
⑤六郷	-5.66	-6.87	-4.78	-4.53	-4.23	-5.33	-4.59	-3.99	-3.87	-3.71	-3.90	-4.40	-3.79	-3.25	-2.72	0.53
⑥小向	-3.80	-7.08	-3.39	-3.14	-2.57	-4.68	-3.25	-2.40	-2.29	-2.20	-3.47	-4.84	-2.45	-1.99	-1.95	0.04
⑦新城	-4.47	-4.38	-3.95	-3.77	-3.46	-3.40	-3.23	-3.26	-3.18	-3.11	-3.22	-3.25	-3.27	-3.26	-3.30	-0.04
⑧坂戸	-7.46	-7.07	-6.87	-6.35	-6.21	-6.26	-5.98	-6.20	-5.84	-5.80	-5.90	-5.86	-6.02	-6.00	-6.14	-0.14
⑨稲田	-6.84	-6.97	-6.99	-7.19	-6.53	欠測	-6.29	-6.35	-6.34	-6.41	-6.42	-6.33	-6.51	-6.44	-6.42	0.02
⑩麻生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-37.24	-



図V-13 地下水位の経年推移

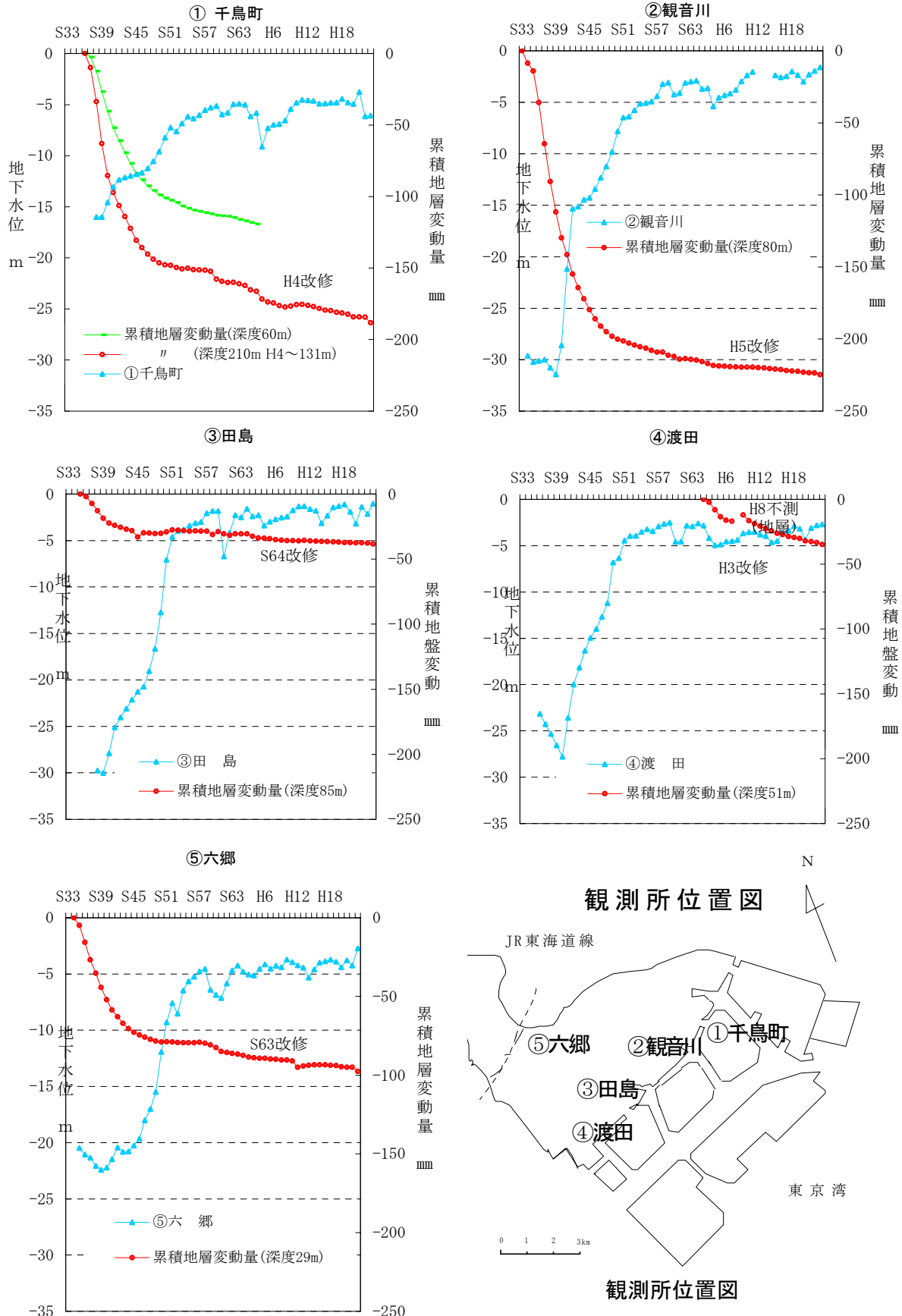


図V-14 地下水位[管頭から]-地層年間変動の年間推移
(月平均 H23.1~H23.12) (⑥~⑩は地下水位のみ)

表V-13 累積地層収縮量の経年推移

単位 :mm

観測所	深度	S50年	S55年	S60年	H5年	H10年	H15年	H20年	H21年	H22年	H23年	H23-H22
①千鳥町	131m	-147.81	-151.04	-162.11	-173.64	-175.58	-179.43	-184.17	-184.17	-184.04	-188.18	-4.15
②観音川	80m	-200.23	-206.36	-214.58	-218.61	-219.57	-220.94	-223.09	-223.36	-223.15	-224.83	-1.68
③田島	85m	-29.07	-28.27	-30.58	-34.24	-35.89	-36.58	-37.42	-37.52	-37.44	-38.35	-0.91
④渡田	51m	-	-	-	-13.50	-16.38	-26.21	-31.91	-32.60	-31.96	-34.81	-2.85
⑤六郷	29m	-78.92	-79.38	-89.63	-89.21	-90.32	-93.41	-93.92	-94.65	-94.59	-97.62	-3.04



図V-15 地下水位-累積地層変動量の経年推移

表V-14 地下水塩化物イオン濃度の経年推移

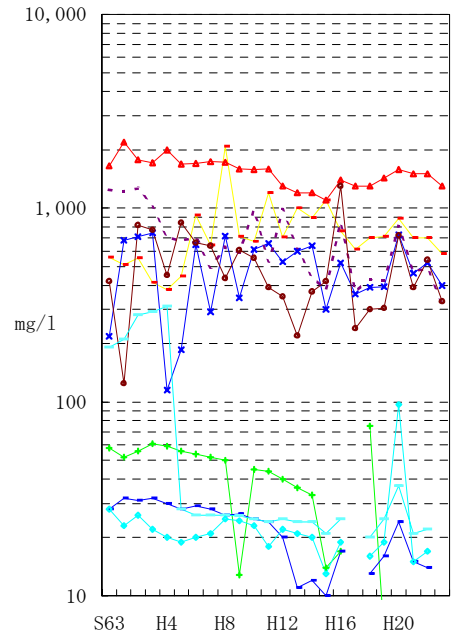
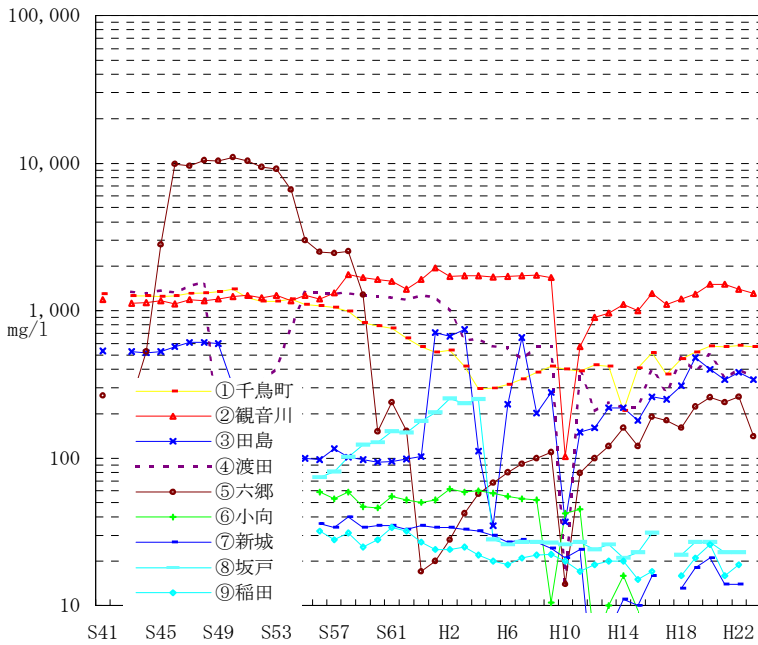
単位:mg/l

観測井	測定位置	S41年度	S46年度	S51年度	S56年度	S61年度	H6年度	H11年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
① 千鳥町	上層 水面部	1,294	1,260	1,220	1,080	758	316	390	470	525	576	570	580	570
	下層 -65m	—	—	—	—	—	921	1,200	700	714	886	700	700	580
② 観音川	上層 水面部	1,188	1,110	1,270	1,200	1,573	1,700	570	1,200	1,290	1,510	1,500	1,400	1,300
	下層 -71m	—	—	—	—	—	1,700	1,600	1,300	1,430	1,580	1,500	1,500	1,300
③ 田島	上層 水面部	532	570	89	98	95	233	150	310	478	402	340	380	340
	下層 -56m	—	—	—	—	—	649	660	390	393	727	460	520	400
④ 渡田	上層 水面部	—	1,330	270	1,300	1,220	567	400	480	388	505	350	400	360
	下層 -34m	—	—	—	—	—	695	530	430	426	809	470	490	320
⑤ 六郷	上層 水面部	266	9,880	10,300	2,500	239	80	79	160	223	259	240	260	140
	下層 -26m	—	—	—	—	—	662	390	300	305	721	390	540	330
⑥ 小向	上層 水面部	—	—	—	59	55	55	45	9	7	9	6	7	—
	下層 -40m	—	—	—	—	—	54	44	75	7	9	7	9	—
⑦ 新城	上層 水面部	—	—	—	36	35	27	24	13	18	21	14	14	—
	下層 -29m	—	—	—	—	—	29	24	13	16	24	15	14	—
⑧ 坂戸	上層 水面部	—	—	—	74	152	26	27	22	27	27	23	23	—
	下層 -25m	—	—	—	—	—	26	24	20	25	37	21	22	—
⑨ 稲田	上層 水面部	—	—	—	32	34	19	17	16	21	26	16	19	—
	下層 -17m	—	—	—	—	—	20	18	16	19	97	15	17	—

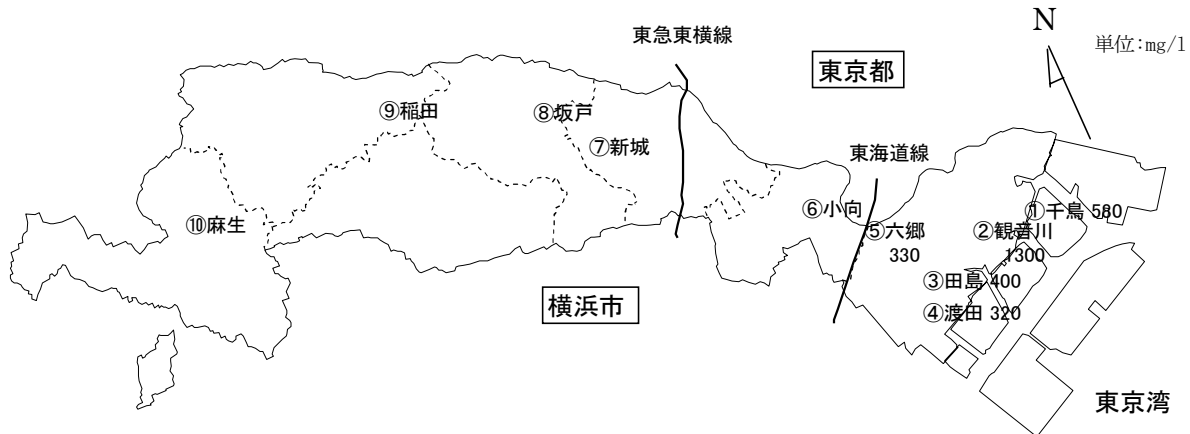
注) 下層はストレー位置

上層

下層(ストレー位置)



図V-16 地下水塩化物イオン濃度の経年推移



図V-17 地下水塩化物イオン濃度分布—下層(H23)