

地下水・土壤の調査結果（目次）

1. ボーリングの実施状況.....	p.1
(1) 概要.....	p.1
(2) ボーリング実施箇所.....	p.1
平面位置.....	p.1
地盤高.....	p.1
(3) 不透水層の位置.....	p.1
2. 地下水質調査.....	p.5
(1) 調査目的.....	p.5
(2) 調査内容.....	p.5
(3) 調査地点.....	p.6
(4) 調査結果.....	p.8
ベンゼン.....	p.8
シアン化合物.....	p.15
ヒ素、鉛、水銀、六価クロム.....	p.19
その他の項目（水素イオン濃度（pH）等10項目）.....	p.27
3. 地下水位調査.....	p.32
(1) 調査目的.....	p.32
(2) 調査内容.....	p.32
(3) 調査地点.....	p.32
(4) 調査結果.....	p.34
4. 土壤汚染物質（補足調査）.....	p.42
(1) 調査目的.....	p.42
(2) 調査内容.....	p.42
深度方向の補足調査.....	p.42
G-12（6街区）の土壤汚染状況調査.....	p.42
(3) 調査地点.....	p.43
(4) 調査結果.....	p.46
深度方向の補足調査.....	p.46
G-12（6街区）の土壤汚染状況調査.....	p.48
5. 表層土壤ガス（ベンゼン）調査.....	p.49
(1) 調査目的.....	p.49
(2) 調査内容.....	p.49
(3) 調査地点.....	p.49
(4) 調査結果.....	p.51

6. 土壤汚染物質の鉛直分布調査.....	p.53
(1) 調査目的	p.53
(2) 調査内容	p.53
(3) 調査地点	p.53
(4) 調査結果	p.55
7. 土壤ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査.....	p.59
(1) 調査目的	p.59
(2) 調査内容	p.59
(3) 調査地点	p.59
(4) 調査結果	p.61
8. 地下水追加調査（中間報告）.....	p.62
(1) 調査目的	p.62
(2) 調査内容	p.62
(3) 調査地点	p.62
(4) 調査結果	p.64
9. 調査結果の総括	p.69

地下水・土壌の調査結果

1. ボーリングの実施状況

(1) 概要

地下水・土壌調査では、ボーリングにより観測井の設置や試料の採取を行っている。

ここではボーリング実施箇所における測量の結果をもとに、ボーリング実施箇所の位置(平面位置及び地盤高)についてとりまとめた。

また、第1回専門家会議(別紙-2)で示した地質断面図をもとに新市場予定地の地質の状況についてもとりまとめた。

(2) ボーリング実施箇所

平面位置

ボーリング実施箇所の平面位置を図 1-1 に示す。

調査計画では、ボーリング実施箇所は各メッシュ(30m×30m)の中心としたが、地中障害物や盛土の状況から一部の調査地点についてはメッシュ内で実施箇所を移動している。

なお、D-16(6街区)については、旧ガスの科学館が支障となり、E-16(6街区)に移動した。

地盤高

ボーリング実施箇所の地盤高を図 1-2 に示す。

5街区及び7街区の地盤高は、東京都の土地区画整理事業により盛土されているため、概ね A.P.+6.5m となっている。

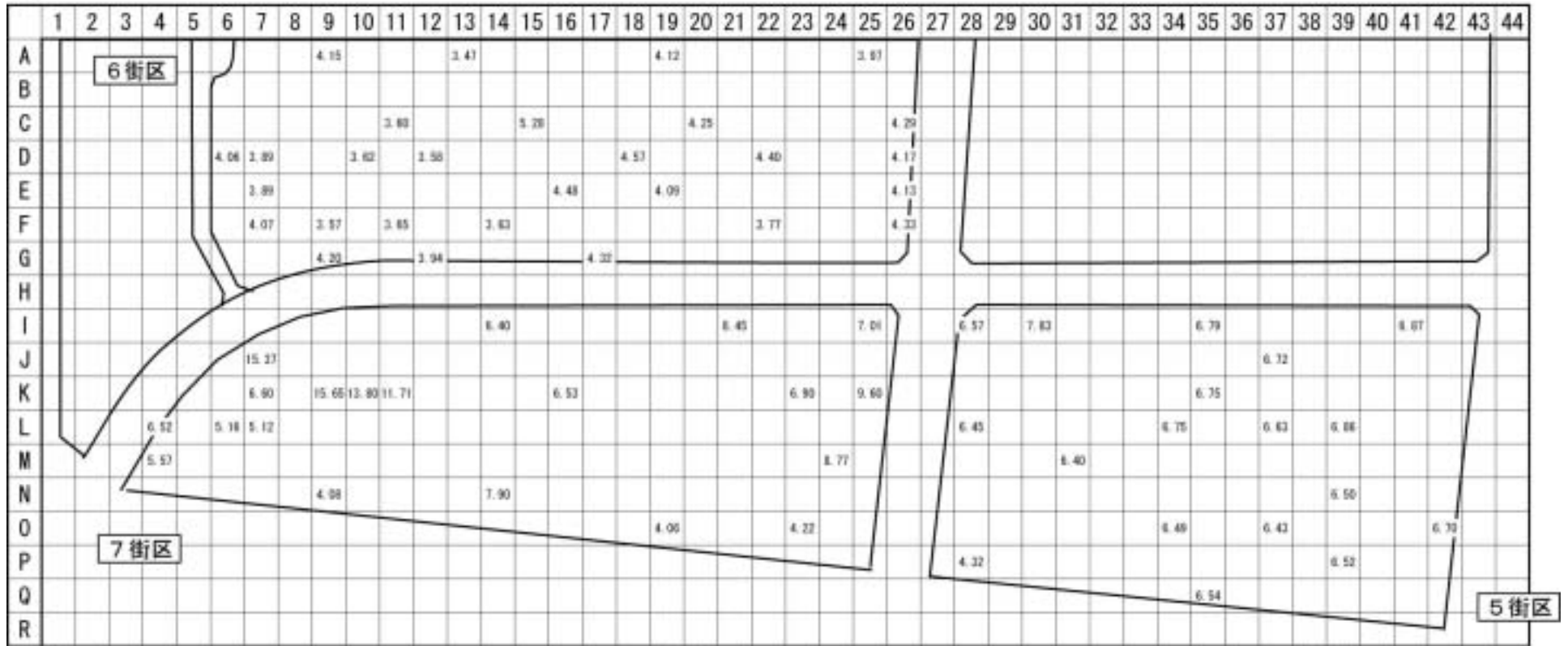
また、6街区の地盤高は、は、東京ガス豊洲工場操業時の地盤高と同様で概ね A.P.+4m となっている。

(3) 不透水層の位置

地表面～有楽町層 Yc 層(粘土層)上端の地質断面図を図 1-3 に示す。

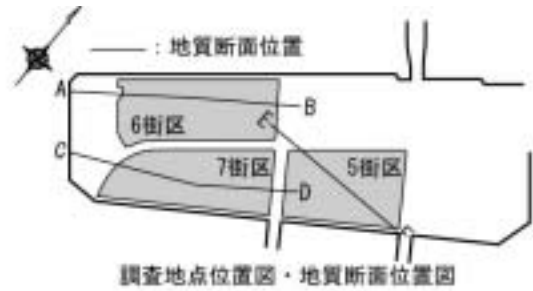
第一不透水層である有楽町層 Yc 層(粘土層)は、6,7 街区の南西側から 5 街区北西側に向かって、徐々に高くなる傾向にある。

また、地表面～有楽町層 Yc 層(粘土層)までは、盛土・埋土となっており、地表面付近は Hg 層(礫混じり土砂:残土・瓦礫)で、Hg 層から有楽町層 Yc 層(粘土層)までの間に Hs 層(砂質土)、Hc 層(粘性土)が分布している。

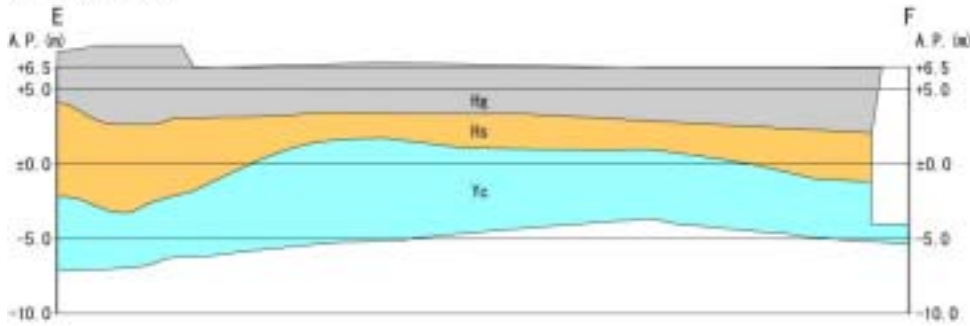


※単位はA.P. + m

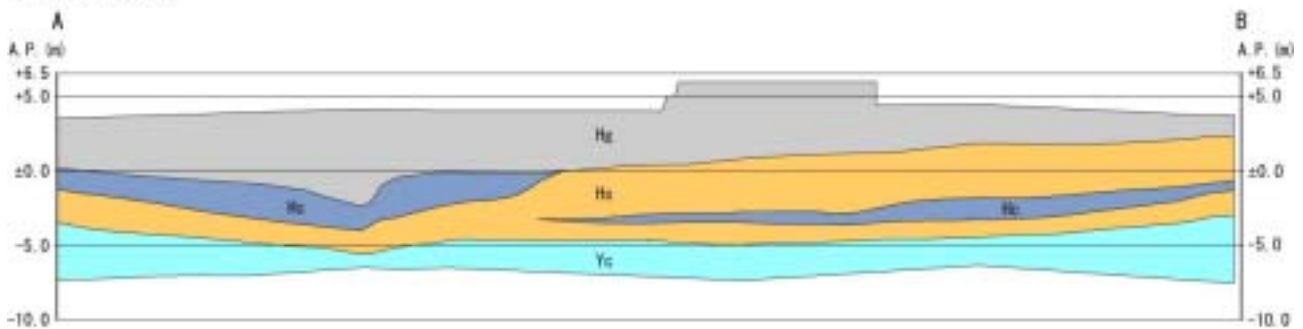
図 1-2 ボーリング実施箇所の地盤高



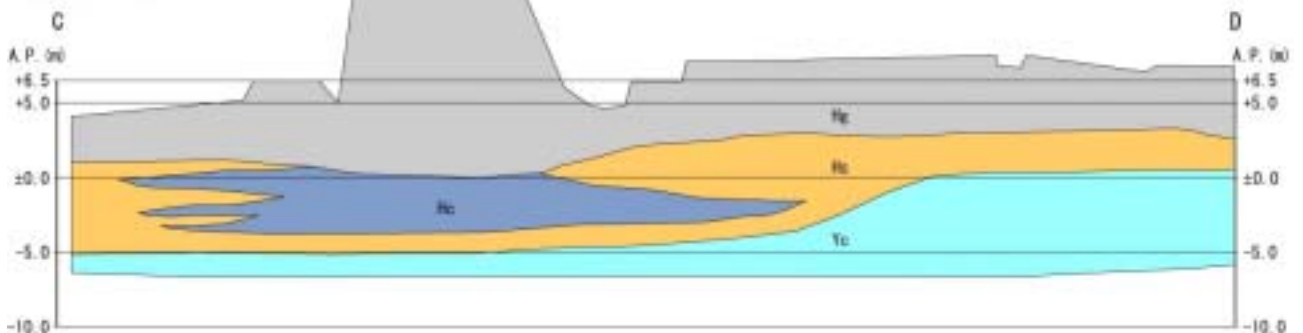
5街区 (E-F断面)



6街区 (A-B断面)



7街区 (C-D断面)



地質名	層相・土質	記号	N値 (平均値)	特徴
盛土・埋土	硬混じり土砂 (残土・瓦礫)	Hg	1~ 50以上	コンクリート片やレンガ片、礫等を混入する硬質土や硬混じり土砂よりなる。残置基礎の一部も含む。
	砂質土	Hs	1~11 (5)	主に浅深により形成された貝殻混じり砂質土よりなる。含水量多く、緩い。一部、薄い粘性土と互層状を呈する。貝殻片を多量に含む特徴がある。
	粘性土	Hc	1~8 (3)	浅深により形成された軟弱な粘性土と礫等を混入する建設残土系の粘性土(ローム質土も含む)よりなる。
沖積層 (有楽町層)	粘性土	Yc	0~6 (1)	非常に軟弱なシルトよりなる。砂分の混入の多い部分が見られるが、全体にはほぼ均質なシルトで構成される。最上部は埋土の粘性土 Hc との区分が不明瞭である。基底部付近は褐色を帯びる有機質なシルトが分布する。

注) 第1回専門家会議 別紙-2 で示した地質断面図をもとに作成

図 1-3 地質断面図(地表面~有楽町層 Yc 層(粘土層)上端)

2. 地下水質調査

(1) 調査目的

本調査は、地下水の対策及び管理の重要性から新市場予定地内の地下水質の現況を把握すること、ベンゼン濃度を低下させる微生物処理の検討に必要な地下水の状況を把握することを目的とする。

(2) 調査内容

石炭ガスの製造過程に伴い汚染の可能性があるベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛、水銀、六価クロムを対象とした地下水質を分析した。

また、ベンゼンの微生物処理の検討に用いる水素イオン濃度 (pH)、電気伝導率 (EC)、塩分濃度、酸化還元電位 (ORP)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、溶存酸素量 (DO)、銅、全窒素、全リン、水温についてもあわせて分析を行った。

調査は、ボーリングにより観測井を設置して、濁りを含まないよう観測井内の水量を 3～5 回汲み上げることで入れ替えを行い、スクリーン区間 (A.P.+3m 付近～第一不透水層である有楽町層 Yc 層 (粘土層) の上端面付近) の中間深度において採水した。

調査項目のうち、酸化還元電位 (ORP) 及び水温については、地下水採取から分析に至る間に水質が変化する可能性のあることから、採水後速やかに現場において分析を行い、それ以外の項目については専門機関において分析を行った。

分析方法は、表 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 地下水質の分析方法

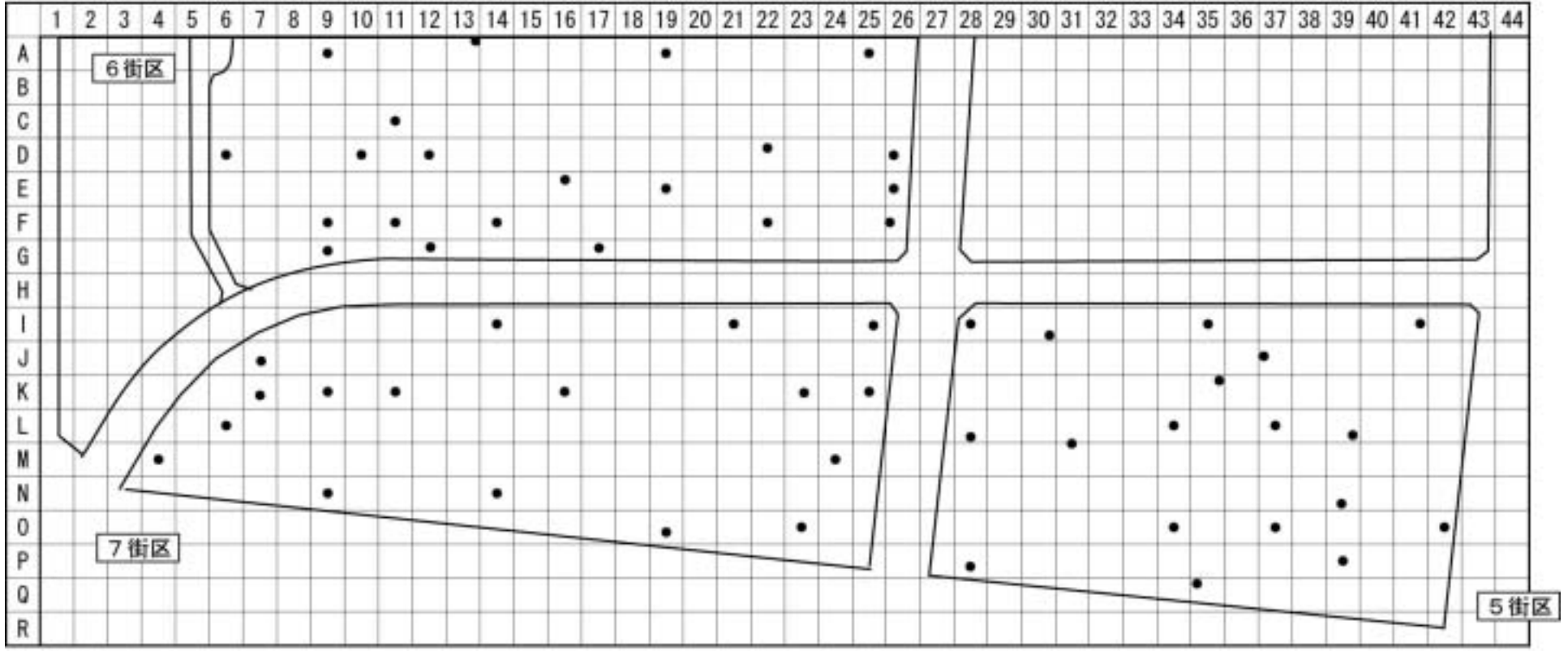
	項目	分析方法
汚染物質	ベンゼン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)
	シアン化合物	JIS K 0102 38.1.2 及び 38.3 (吸光光度法)
	ヒ素	JIS K 0102 61.2 (水素化物発生原子吸光法) 又は JIS K 0102 61.3 (水素化合物発生 ICP 発光分光分析法)
	鉛	JIS K 0102 54.2 (電気加熱原子吸光法)
	水銀	環境基準付表 1 (還元気化原子吸光法)
	六価クロム	JIS K 0102 65.2.1 (吸光光度法)
その他の項目	水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12.1 (ガラス電極法)
	電気伝導率 (EC)	JIS K 0102 13 (電気伝導度計)
	塩分濃度	JIS K 0102 35.1 (硝酸銀滴定法) 又は JIS K 0102 35.3 (イオンクロマトグラフ法) で分析した塩化物イオン濃度を NaCl 換算 (塩化物濃度 × 58.44/35.45)
	酸化還元電位 (ORP)	酸化還元電位計により現場において測定
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21 及び 32.3 (隔膜電極法)
	溶存酸素量 (DO)	JIS K 0102 32.1 (ウインクラーアジ化ナトリウム変法) 又は JIS K 0102 32.3 (隔膜電極法)
	銅	JIS K 0102 52.3 (電気加熱原子吸光法) 又は JIS K 0102 52.4 (ICP 発光分光分析法)
	全窒素	JIS K 0102 45.2 (吸光光度法)
	全リン	JIS K 0102 46.3.1 及び 46.1.1 (ペルオキシ二硫酸カリウム分解法)
	水温 (現場測定)	酸化還元電位計もしくはガラス温度計により現場において測定
	水温 (pH 測定時)	JIS K 0102 7.2 (ガラス製棒状温度計)

注) 分析方法欄の「JIS」は「日本工業規格」、「環境基準」は「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和 46 年 12 月、環境庁告示 59 号)を示す。

(3) 調査地点

調査は、図 2-1 に示す 5 街区：18 箇所、6 街区：21 箇所、7 街区：17 箇所、計 56 箇所を実施した。

なお、調査計画では、54 箇所としていたが、後述する表層土壌ガス（ベンゼン）調査の結果、地下水質の調査を予定していなかった C-11 及び F-9（ともに 6 街区）において表層土壌ガス（ベンゼン）が検出されたため、地下水質の調査地点として追加した。



凡 例

● : 地下水質調査地点 (5 6 箇所)

図 2-1 地下水質の調査地点位置図

(4) 調査結果

ベンゼン

地下水のベンゼン調査結果を表 2-2 及び図 2-2 に示す。また、参考として、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前のベンゼン調査結果を図 2-3 に示す。

調査の結果、ベンゼン濃度は 0.001mg/L 未満～10mg/L であり、調査地点 56 箇所のうち、14 箇所（25%）で環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した。

なお、本調査と東京ガス株式会社による調査結果の比較を表 2-3 に示す。

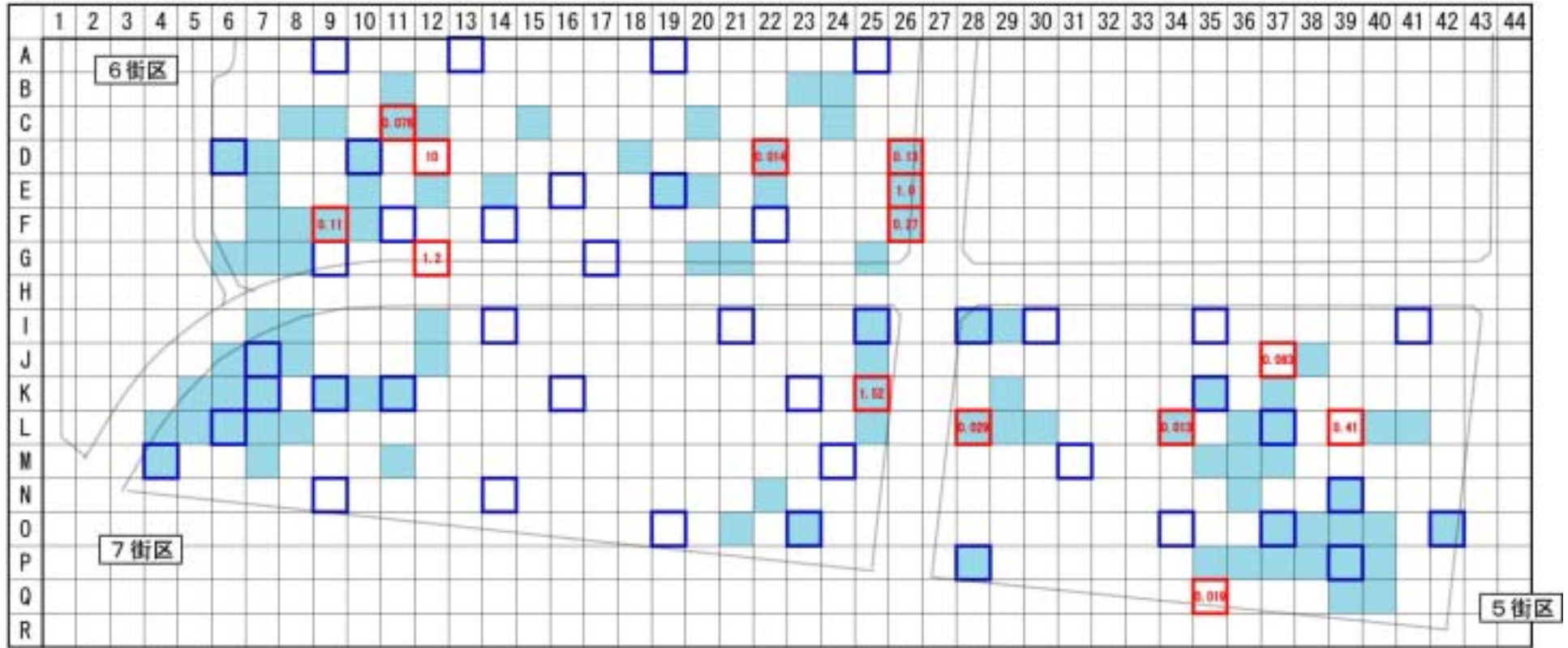
表 2-2 ベンゼン調査結果（地下水質）

街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (mg/L)
5 街区 (18)	I-28	0.001 未満	6 街区 (21)	A-9	0.001 未満	7 街区 (17)	I-14	0.001 未満
	I-30	0.002		A-13	0.001 未満		I-21	0.001 未満
	I-35	0.001		A-19	0.001 未満		I-25	0.006
	I-41	0.001 未満		A-25	0.001 未満		J-7	0.003
	J-37	0.083		C-11	0.076		K-7	0.001 未満
	K-35	0.008		D-6	0.010		K-9	0.001 未満
	L-28	0.029		D-10	0.001 未満		K-11	0.004
	L-34	0.013		D-12	10		K-16	0.002
	L-37	0.003		D-22	0.014		K-23	0.001 未満
	L-39	0.41		D-26	0.13		K-25	1.52
	M-31	0.001 未満		E-16	0.001 未満		L-6	0.006
	N-39	0.002		E-19	0.002		M-4	0.001 未満
	O-34	0.001 未満		E-26	1.0		M-24	0.001 未満
	O-37	0.005		F-9	0.11		N-9	0.001
	O-42	0.001 未満		F-11	0.003		N-14	0.001 未満
	P-28	0.001 未満		F-14	0.001		O-19	0.001 未満
	P-39	0.001 未満		F-22	0.001 未満		O-23	0.001 未満
	Q-35	0.019		F-26	0.27			
		G-9	0.001					
		G-12	1.2					
		G-17	0.001 未満					

注) は、環境基準（0.01mg/L）を超過した調査結果。

表 2-3 本調査と東京ガス株式会社調査結果の比較（地下水質，ベンゼン）

区分	調査結果 (最大値) (mg/L)	調査地点数	環境基準超過地点	
			調査地点数	超過割合 (%)
本調査	10	56	14	25
東京ガス株式会社調査	1.1	47	13	28

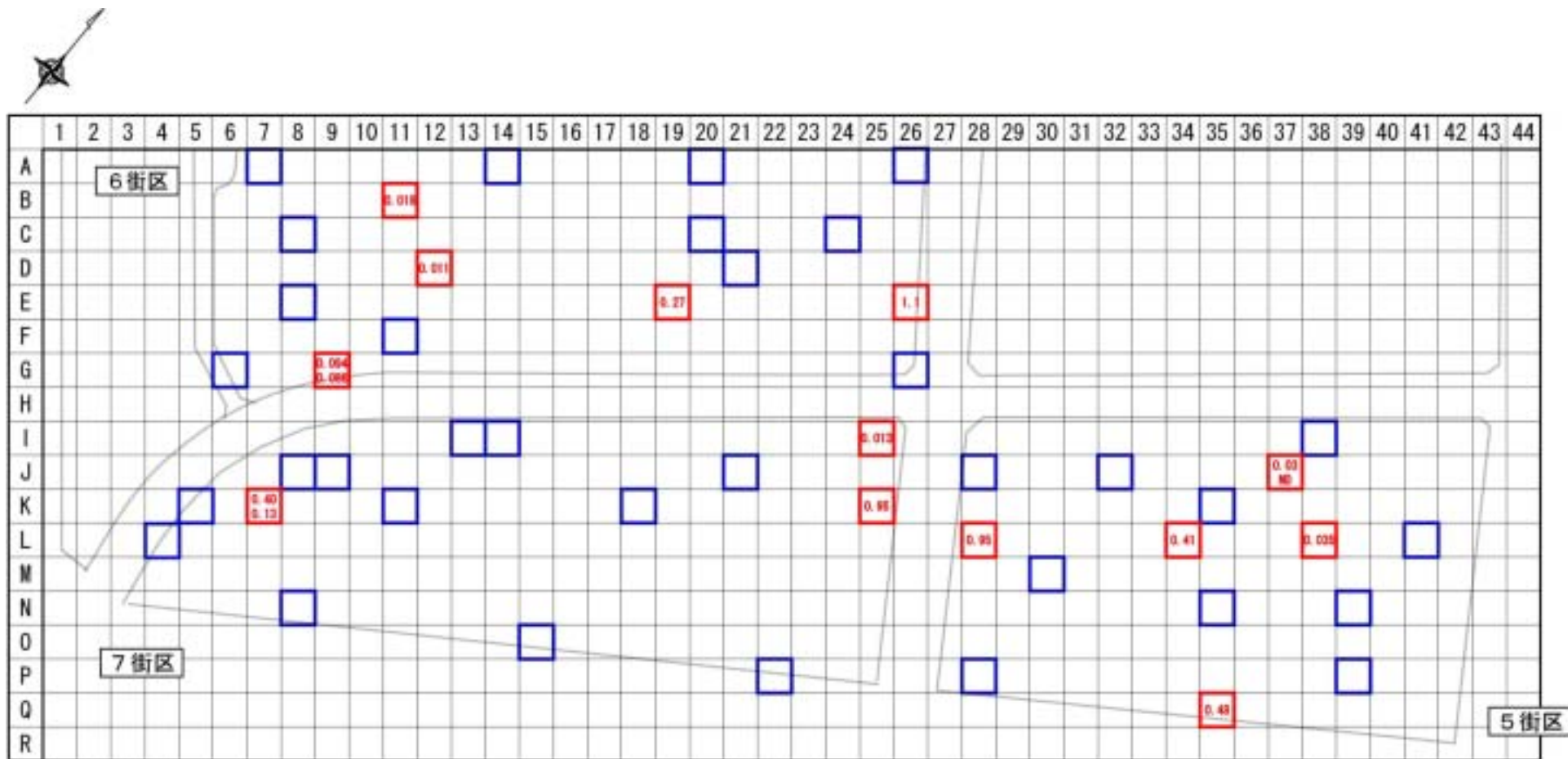


凡 例

- : 環境基準を超過した箇所 (14箇所)
- : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所
- : 環境基準を満足した箇所 (42箇所)

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位: mg/L
 ※環境基準: 0.01mg/L以下

図 2-2 ベンゼン調査結果 (地下水質, 本調査)



凡 例

- : 環境基準を超過した箇所 (13箇所)
- : 環境基準を満足した箇所 (34箇所)

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位: mg/L
 (1段書き: 地下水水面直下、2段書き[上段]: 地下水水面直下、[下段]: 水面下3m)
 ※環境基準: 0.01mg/L以下

図 2-3 ベンゼン調査結果 (地下水質, 東京ガス株式会社調査結果 (土壌汚染対策前))

本調査及び東京ガス株式会社による調査の両方が実施されている調査地点のうち、いずれかの調査でベンゼンの環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した地点におけるベンゼン濃度を表 2-4 及び図 2-4 に示す。

表 2-4 ベンゼン濃度の比較（地下水質）

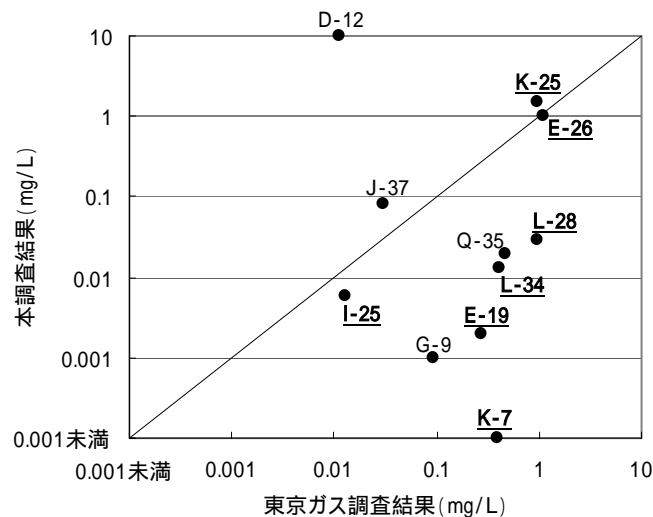
（本調査もしくは東京ガス株式会社による調査における環境基準超過地点）

街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (mg/L)	
		本調査	東京ガス株式会社調査
5 街区 (4)	J-37	0.083	0.03
	<u>L-28</u>	0.029	0.95
	<u>L-34</u>	0.013	0.41
	Q-35	0.019	0.48
6 街区 (4)	D-12	10	0.011
	<u>E-19</u>	0.002	0.27
	<u>E-26</u>	1.0	1.1
	G-9	0.001	0.094
7 街区 (3)	<u>I-25</u>	0.006	0.013
	<u>K-7</u>	ND	0.40
	<u>K-25</u>	1.52	0.95

注) 1.東京ガス株式会社調査結果で地下水面直下と水面下 3m で採水している地点 (G-9,J-37,K-7) は高い濃度を記載 (いずれも地下水面直下の濃度)。

2.太字、下線の調査地点は、東京ガス株式会社による対策時掘削箇所。

3. は、環境基準 (0.01mg/L 以下) を超過した調査結果。



注) 1.表 2-4 に示す調査結果を用いて作成。

2.太字、下線の調査地点は、東京ガス株式会社による対策時掘削箇所。

3.縦軸、横軸ともに対数表示。

図 2-4 ベンゼン濃度の比較（地下水質）

（本調査もしくは東京ガス株式会社による調査における環境基準超過地点）

今回の調査では、6街区の D-12、E-26、G-12 及び 7街区の K-25 において、高濃度のベンゼンが確認された。これらの地点の本調査及び東京ガス株式会社による調査（土壌汚染対策前）のベンゼン濃度を表 2-5 に示す。

表 2-5 に示すとおり、これらの調査地点では東京ガス株式会社による調査においても、環境基準（0.01mg/L 以下）を超過していた。

このうち、E-26、K-25 については、東京ガス株式会社による地下水質調査（土壌汚染対策前）においても高濃度が確認された箇所である。なお、東京ガス株式会社による対策は汚染土壌に対するものであり、汚染地下水については対象としていない。

また、G-12 については、東京ガス株式会社が土壌汚染状況調査を行った当時、障害物等の影響により調査が実施できなかった箇所であり、地下水質調査や土壌汚染対策が実施されていない箇所である。

表 2-5 本調査と東京ガス株式会社によるベンゼン調査結果
（地下水質，本調査で高濃度が確認された箇所）

街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (mg/L)	
		本調査	東京ガス株式会社調査
6 街区	D-12	10	0.011
	E-26	1.0	1.1
	G-12	1.2	-
7 街区	K-25	1.52	0.95

注) 1.6 街区：G-12 は東京ガス株式会社による調査が実施されていない。
2.環境基準：0.01mg/L 以下

なお、本調査と東京ガス株式会社による調査（土壌汚染対策前）では、採水方法に表 2-6 に示す違いがある。

表 2-6 本調査と東京ガス株式会社による調査の採水方法

区分	地下水の採水方法
本調査	スクリーン区間を A.P.+3m 付近～第一不透水層である有楽町層 Yc 層(粘土層)の上端面付近とした観測井を設置し、スクリーン区間の中間深度において採水。
東京ガス株式会社調査	土壌汚染状況調査のためのボーリング孔（裸孔、深度は土壌汚染状況調査の孔底高）より、地下水面直下（一部水面下 3m）において採水。

東京ガス株式会社による調査（土壌汚染対策前）は、土壌汚染状況調査のためのボーリング孔を利用した調査である。土壌汚染状況調査では、シアン化合物、ヒ素、鉛、水銀、カドミウム、六価クロムを対象とした一次調査として、東京ガス株式会社豊洲工場操業期間中に土地の改変を行った範囲が地表面から 3m 下までであったことから、原則深度 3m（概ね A.P.+1m）までを対象とし、ボーリングを実施している（二次調査は一次調査結果を勘案し最大深度 7m まで、ベンゼンの調査は最大深度 10m までボーリングを実施）。

一方、本調査では帯水層の平均的な地下水汚染の状況を把握するため、第一不透水層である有楽町層 Yc 層（粘土層）の上端面付近までボーリングを実施し、観測井を設置している。

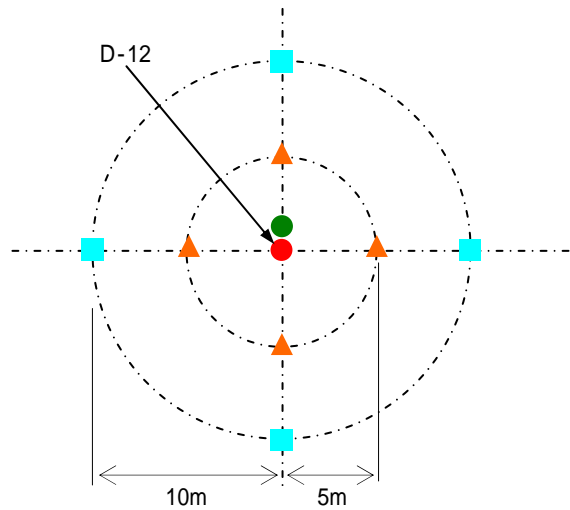
本調査で最も高濃度であった6街区のD-12については、東京ガス株式会社による調査が一次調査による深度3m（概ねA.P.+1m）までのボーリング孔から採水を行っているとは推定されるのに対して、本調査では深度約8.5m（第一不透水層である有楽町層Yc層（粘土層）の上端はA.P.-4.22m）の観測井から採水を行っている。

よって、東京ガス株式会社による調査が帯水層の一部を対象としているのに比べ、本調査は帯水層全体の平均的な汚染地下水の状況が反映されているものと考えられる。（参考として、6街区：D-12の土質及び油臭・油膜の確認状況を表2-7に示す。）

表 2-7 6街区：D-12の土質及び油臭・油膜の確認状況

A.P.+3.58	土質区分	色調	油臭・油膜の確認状況	
			油臭	油膜
A.P.+3.13	埋土（粘土混じり砂礫）	灰		
A.P.+1.18	埋土（粘土質砂礫）	暗褐～褐灰		×
A.P.+0.58	埋土（砂混じりシルト）	暗灰	×	×
A.P.-0.72	埋土（シルト）	暗灰		
A.P.-1.37	埋土（細砂）	暗灰	×	×
A.P.-2.42	埋土（シルト）	暗灰	×	×
A.P.-3.32	埋土（細砂）	暗灰	×	×
A.P.-4.22	埋土（シルト質砂）	暗灰	×	×
A.P.-4.67	砂質シルト	暗灰	×	×
A.P.-5.42	シルト	暗灰	×	×

D-12については、現在、汚染範囲の絞り込みを行うため、図2-5に示す調査地点において、地下水質及び土壌溶出量（シアン化合物についても実施）の調査を実施しているところである。



- : D-12 (地下水質, 調査実施済み)
- : 土壌溶出量 (ベンゼン、シアン化合物) 調査地点
- : 地下水質 + 土壌溶出量 (ベンゼン、シアン化合物) 調査地点
- : 地下水質 (ベンゼン、シアン化合物) 調査地点

図 2-5 ベンゼン高濃度確認地点 (6 街区 : D-12) における絞り込み調査地点 (概念図)

シアン化合物

地下水のシアン化合物調査結果を表 2-8 及び図 2-6 に示す。また、参考として、東京ガス株式会社による土壤汚染対策前のシアン化合物調査結果を図 2-7 に示す。

調査の結果、シアン化合物濃度は不検出 (0.1mg/L 未満) ~ 8.0mg/L であり、調査地点 56 箇所のうち、18 箇所 (32%) で環境基準 (検出されないこと (0.1mg/L 未満)) を超過した。

なお、本調査と東京ガス株式会社による調査結果の比較を表 2-9 に示す。

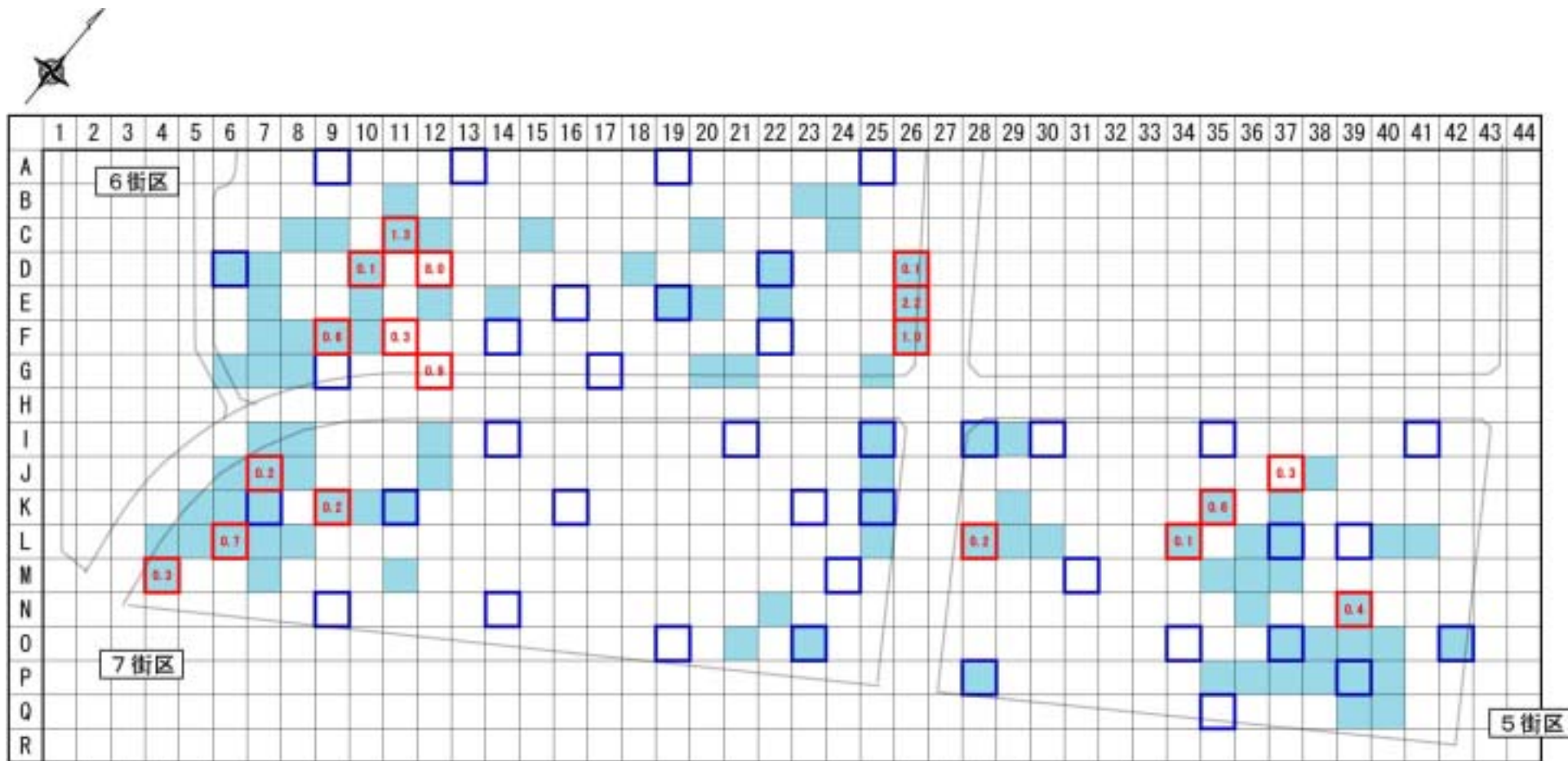
表 2-8 シアン化合物調査結果 (地下水質)

街区 (箇所数)	調査 地点	シアン化合物 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	シアン化合物 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	シアン化合物 (mg/L)
5 街区 (18)	I-28	不検出	6 街区 (21)	A-9	不検出	7 街区 (17)	I-14	不検出
	I-30	不検出		A-13	不検出		I-21	不検出
	I-35	不検出		A-19	不検出		I-25	不検出
	I-41	不検出		A-25	不検出		J-7	0.2
	J-37	0.3		C-11	1.3		K-7	不検出
	K-35	0.6		D-6	不検出		K-9	0.2
	L-28	0.2		D-10	0.1		K-11	不検出
	L-34	0.1		D-12	8.0		K-16	不検出
	L-37	不検出		D-22	不検出		K-23	不検出
	L-39	不検出		D-26	0.1		K-25	不検出
	M-31	不検出		E-16	不検出		L-6	0.7
	N-39	0.4		E-19	不検出		M-4	0.3
	O-34	不検出		E-26	2.2		M-24	不検出
	O-37	不検出		F-9	0.6		N-9	不検出
	O-42	不検出		F-11	0.3		N-14	不検出
P-28	不検出	F-14		不検出	O-19		不検出	
P-39	不検出	F-22		不検出	O-23		不検出	
Q-35	不検出	F-26	1.0					
		G-9	不検出					
		G-12	0.9					
		G-17	不検出					

注) 背景色は、環境基準 (検出されないこと (0.1mg/L 未満)) を超過した調査結果。

表 2-9 本調査と東京ガス株式会社調査結果の比較 (地下水質, シアン化合物)

区分	調査結果 (最大値) (mg/L)	調査地点数	環境基準超過地点	
			調査地点数	超過割合 (%)
本調査	8.0	56	18	32
東京ガス株式会社調査	4.9	47	17	36



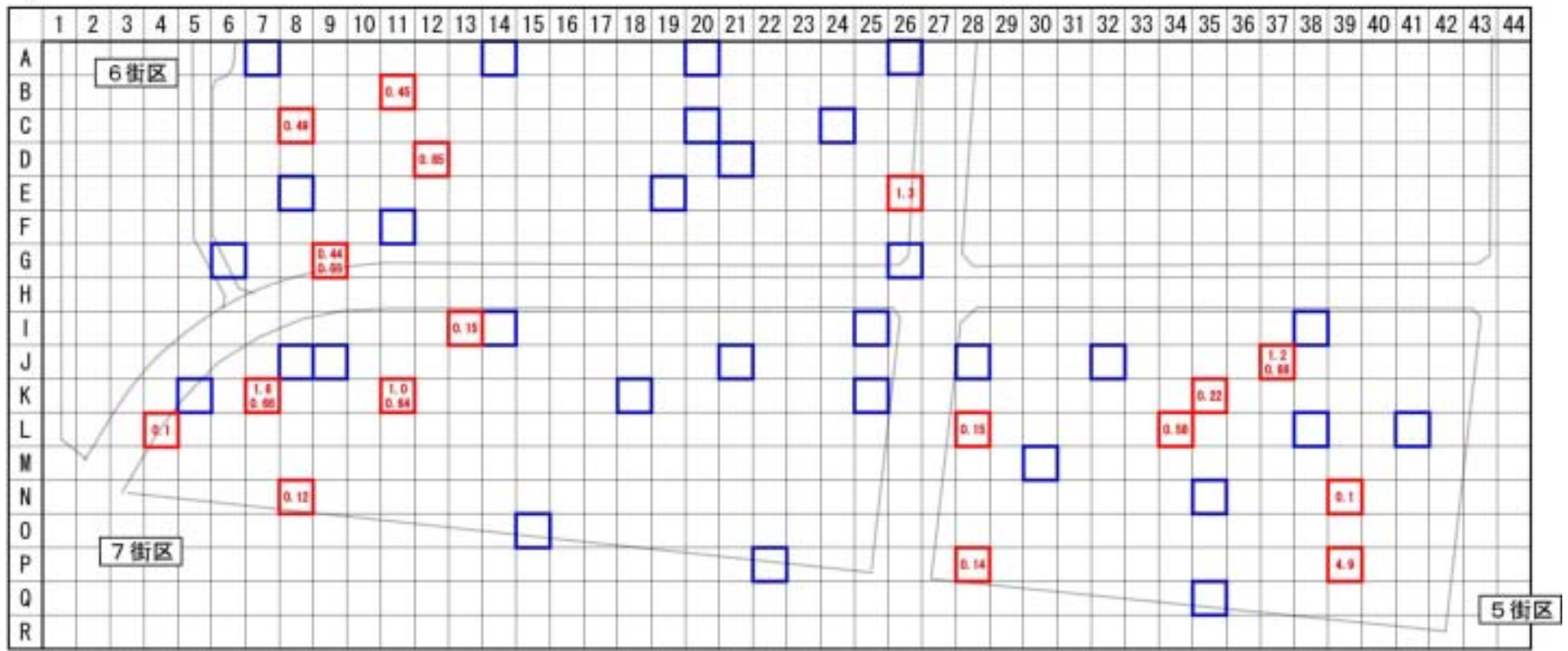
凡 例

- : 環境基準を超過した箇所 (18箇所)
- : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所
- : 環境基準を満足した箇所 (38箇所)

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位: mg/L

※環境基準: 検出されないこと (0.1mg/L未満)

図 2-6 シアン化合物調査結果 (地下水質, 本調査)



凡 例

□: 環境基準を超過した箇所 (17箇所)

□: 環境基準を満足した箇所 (30箇所)

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位: mg/L

(1段書き: 地下水面直下, 2段書き[上段]: 地下水面直下, [下段]: 水面下3m)

※環境基準: 検出されないこと (0.1mg/L未満)

図 2-7 シアン化合物調査結果 (地下水質, 東京ガス株式会社調査結果 (土壌汚染対策前))

本調査及び東京ガス株式会社による調査の両方が実施されている調査地点のうち、いずれかの調査でシアン化合物の環境基準（検出されないこと（0.1mg/L 未満））を超過した地点におけるシアン化合物濃度を表 2-10 及び図 2-8 に示す。

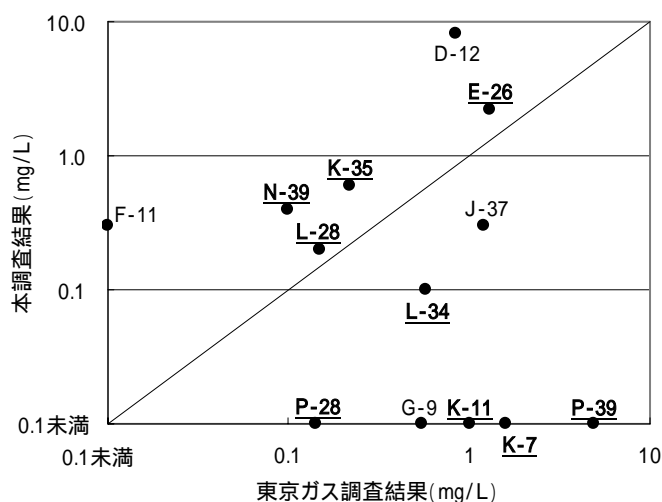
なお、本調査で最も高濃度であった 6 街区の D-12 においては、現在、汚染範囲の絞り込みを行っているところである（「ベンゼン」参照）。

表 2-10 シアン化合物濃度の比較（地下水質）

（本調査もしくは東京ガス株式会社による調査における環境基準超過地点）

街区 (箇所数)	調査 地点	シアン化合物 (mg/L)	
		本調査	東京ガス株式会社調査
5 街区 (7)	J-37	0.3	1.2
	<u>K-35</u>	0.6	0.22
	<u>L-28</u>	0.2	0.15
	<u>L-34</u>	0.1	0.58
	<u>N-39</u>	0.4	0.1
	<u>P-28</u>	ND	0.14
	<u>P-39</u>	ND	4.9
6 街区 (4)	D-12	8.0	0.85
	<u>E-26</u>	2.2	1.3
	F-11	0.3	ND
	G-9	ND	0.55
7 街区 (3)	<u>K-7</u>	ND	1.6
	<u>K-11</u>	ND	1.0

- 注) 1.東京ガス株式会社調査結果で地下水面直下と水面下 3m で採水している地点(G-9,J-37, K-7,K-11)は高い濃度を記載(G-9 は水面下 3m、その他 J-37 は地下水面直下の濃度)。
 2.太字、下線の調査地点は、東京ガス株式会社による対策時掘削箇所。
 3. は、環境基準（検出されないこと（0.1mg/L 未満））を超過した調査結果。



- 注) 1.表 2-10 に示す調査結果を用いて作成。
 2.太字、下線の調査地点は、東京ガス株式会社による対策時掘削箇所。
 3.縦軸、横軸ともに対数表示。

図 2-8 シアン化合物濃度の比較（地下水質）

（本調査もしくは東京ガス株式会社による調査における環境基準超過地点）

ヒ素、鉛、水銀、六価クロム

地下水のヒ素、鉛、水銀、六価クロム調査結果を表 2-12 (ヒ素)、表 2-13 (鉛)、表 2-14 (水銀)、表 2-15 (六価クロム) に示す。

調査の結果、ヒ素は 0.001mg/L 未満～0.040mg/L であり、調査地点 56 箇所のうち、3 箇所(5%) で環境基準(0.01mg/L 以下)を超過した。

鉛は 0.001mg/L 未満～0.019mg/L であり、調査地点 56 地点のうち、4 箇所(7%) で環境基準(0.01mg/L 以下)を超過した。

水銀及び六価クロムは、調査地点 56 地点すべてにおいて環境基準(水銀:0.0005mg/L 以下、六価クロム:0.05mg/L 以下)を満足した。

ヒ素の環境基準超過地点を図 2-9 に、参考として、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前のヒ素調査結果を図 2-10 に示す。

また、鉛の環境基準超過地点を図 2-11 に、参考として、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前のヒ素調査結果を図 2-12 に示す。

なお、本調査と東京ガス株式会社による調査結果の比較を表 2-11 に示す。

表 2-11 本調査と東京ガス株式会社調査結果の比較(地下水質、ヒ素、鉛)

区分	区分	調査結果 (最大値) (mg/L)	調査地点数	環境基準超過地点	
				調査地点数	超過割合 (%)
ヒ素	本調査	0.040	56	3	5
	東京ガス株式会社調査	0.94	24	6	25
鉛	本調査	0.019	56	4	7
	東京ガス株式会社調査	0.02	24	3	13

注) 水銀及び六価クロムは、本調査及び東京ガス株式会社調査ともにすべての地点で環境基準を満足した。

表 2-12 ヒ素調査結果（地下水質）

街区 (箇所数)	調査 地点	ヒ素 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	ヒ素 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	ヒ素 (mg/L)
5 街区 (18)	I-28	0.005 未満	6 街区 (21)	A-9	0.004	7 街区 (17)	I-14	0.003
	I-30	0.001		A-13	0.002		I-21	0.009
	I-35	0.005 未満		A-19	0.007		I-25	0.001 未満
	I-41	0.005 未満		A-25	0.002		J-7	0.002
	J-37	0.004		C-11	0.002		K-7	0.001 未満
	K-35	0.006		D-6	0.002 未満		K-9	0.001 未満
	L-28	0.010		D-10	0.003		K-11	0.001 未満
	L-34	0.005 未満		D-12	0.040		K-16	0.005
	L-37	0.005 未満		D-22	0.006		K-23	0.002
	L-39	0.010		D-26	0.003		K-25	0.005
	M-31	0.014		E-16	0.002 未満		L-6	0.009
	N-39	0.005		E-19	0.002		M-4	0.002
	O-34	0.005 未満		E-26	0.003		M-24	0.004
	O-37	0.005		F-9	0.010		N-9	0.001 未満
	O-42	0.005 未満		F-11	0.002		N-14	0.002
	P-28	0.005		F-14	0.010		O-19	0.009
	P-39	0.005 未満		F-22	0.003		O-23	0.001 未満
Q-35	0.009	F-26	0.002					
		G-9	0.013					
		G-12	0.004					
		G-17	0.003					

注) 〇は、環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した調査結果。

表 2-13 鉛調査結果（地下水質）

街区 (箇所数)	調査 地点	鉛 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	鉛 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	鉛 (mg/L)
5 街区 (18)	I-28	0.005 未満	6 街区 (21)	A-9	0.005 未満	7 街区 (17)	I-14	0.001 未満
	I-30	0.001 未満		A-13	0.005 未満		I-21	0.001 未満
	I-35	0.005 未満		A-19	0.005 未満		I-25	0.001 未満
	I-41	0.005 未満		A-25	0.005 未満		J-7	0.004
	J-37	0.001 未満		C-11	0.005 未満		K-7	0.002
	K-35	0.005 未満		D-6	0.005 未満		K-9	0.005
	L-28	0.007		D-10	0.005 未満		K-11	0.001 未満
	L-34	0.005 未満		D-12	0.005 未満		K-16	0.001
	L-37	0.005 未満		D-22	0.005 未満		K-23	0.002
	L-39	0.019		D-26	0.005 未満		K-25	0.001 未満
	M-31	0.013		E-16	0.005 未満		L-6	0.002
	N-39	0.011		E-19	0.005 未満		M-4	0.001 未満
	O-34	0.005 未満		E-26	0.005 未満		M-24	0.001 未満
	O-37	0.005 未満		F-9	0.005 未満		N-9	0.001 未満
	O-42	0.005 未満		F-11	0.005 未満		N-14	0.001 未満
	P-28	0.005 未満		F-14	0.013		O-19	0.001 未満
	P-39	0.005 未満		F-22	0.005 未満		O-23	0.001 未満
Q-35	0.005 未満	F-26	0.005 未満					
		G-9	0.005					
		G-12	0.005 未満					
		G-17	0.005 未満					

注) 〇は、環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した調査結果。

表 2-14 水銀調査結果（地下水質）

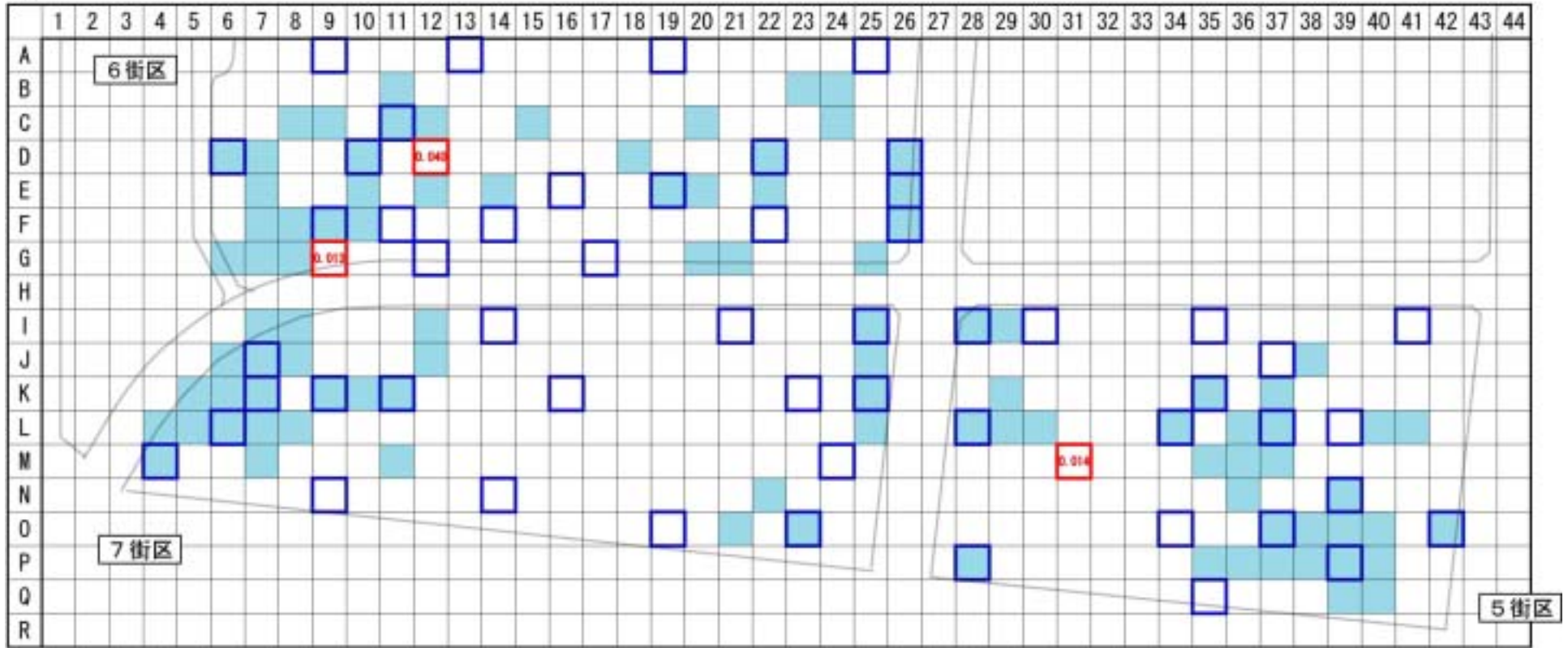
街区 (箇所数)	調査 地点	水銀 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	水銀 (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	水銀 (mg/L)
5 街区 (18)	I-28	0.0005 未満	6 街区 (21)	A-9	0.0005 未満	7 街区 (17)	I-14	0.0005 未満
	I-30	0.0005 未満		A-13	0.0005 未満		I-21	0.0005 未満
	I-35	0.0005 未満		A-19	0.0005 未満		I-25	0.0005 未満
	I-41	0.0005 未満		A-25	0.0005 未満		J-7	0.0005 未満
	J-37	0.0005 未満		C-11	0.0005 未満		K-7	0.0005 未満
	K-35	0.0005 未満		D-6	0.0005 未満		K-9	0.0005 未満
	L-28	0.0005 未満		D-10	0.0005 未満		K-11	0.0005 未満
	L-34	0.0005 未満		D-12	0.0005 未満		K-16	0.0005 未満
	L-37	0.0005 未満		D-22	0.0005 未満		K-23	0.0005 未満
	L-39	0.0005 未満		D-26	0.0005 未満		K-25	0.0005 未満
	M-31	0.0005 未満		E-16	0.0005 未満		L-6	0.0005 未満
	N-39	0.0005 未満		E-19	0.0005 未満		M-4	0.0005 未満
	O-34	0.0005 未満		E-26	0.0005 未満		M-24	0.0005 未満
	O-37	0.0005 未満		F-9	0.0005 未満		N-9	0.0005 未満
	O-42	0.0005 未満		F-11	0.0005 未満		N-14	0.0005 未満
	P-28	0.0005 未満		F-14	0.0005 未満		O-19	0.0005 未満
	P-39	0.0005 未満		F-22	0.0005 未満		O-23	0.0005 未満
	Q-35	0.0005 未満		F-26	0.0005 未満			
		G-9	0.0005 未満					
		G-12	0.0005 未満					
		G-17	0.0005 未満					

注) 環境基準：0.0005mg/L 以下

表 2-15 六価クロム調査結果（地下水質）

街区 (箇所数)	調査 地点	六価クロム (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	六価クロム (mg/L)	街区 (箇所数)	調査 地点	六価クロム (mg/L)
5 街区 (18)	I-28	0.02 未満	6 街区 (21)	A-9	0.02 未満	7 街区 (17)	I-14	0.005 未満
	I-30	0.005 未満		A-13	0.02 未満		I-21	0.005 未満
	I-35	0.02 未満		A-19	0.02 未満		I-25	0.005 未満
	I-41	0.02 未満		A-25	0.02 未満		J-7	0.005 未満
	J-37	0.005 未満		C-11	0.02 未満		K-7	0.005 未満
	K-35	0.02 未満		D-6	0.02 未満		K-9	0.005 未満
	L-28	0.02 未満		D-10	0.02 未満		K-11	0.005 未満
	L-34	0.02 未満		D-12	0.02 未満		K-16	0.005 未満
	L-37	0.02 未満		D-22	0.02 未満		K-23	0.005 未満
	L-39	0.02 未満		D-26	0.02 未満		K-25	0.005 未満
	M-31	0.02 未満		E-16	0.02 未満		L-6	0.005 未満
	N-39	0.02 未満		E-19	0.02 未満		M-4	0.005 未満
	O-34	0.02 未満		E-26	0.02 未満		M-24	0.005 未満
	O-37	0.02 未満		F-9	0.02 未満		N-9	0.005 未満
	O-42	0.02 未満		F-11	0.02 未満		N-14	0.005 未満
	P-28	0.02 未満		F-14	0.02 未満		O-19	0.005 未満
	P-39	0.02 未満		F-22	0.02 未満		O-23	0.005 未満
	Q-35	0.02 未満		F-26	0.02 未満			
		G-9	0.02 未満					
		G-12	0.02 未満					
		G-17	0.02 未満					

注) 環境基準：0.05mg/L 以下

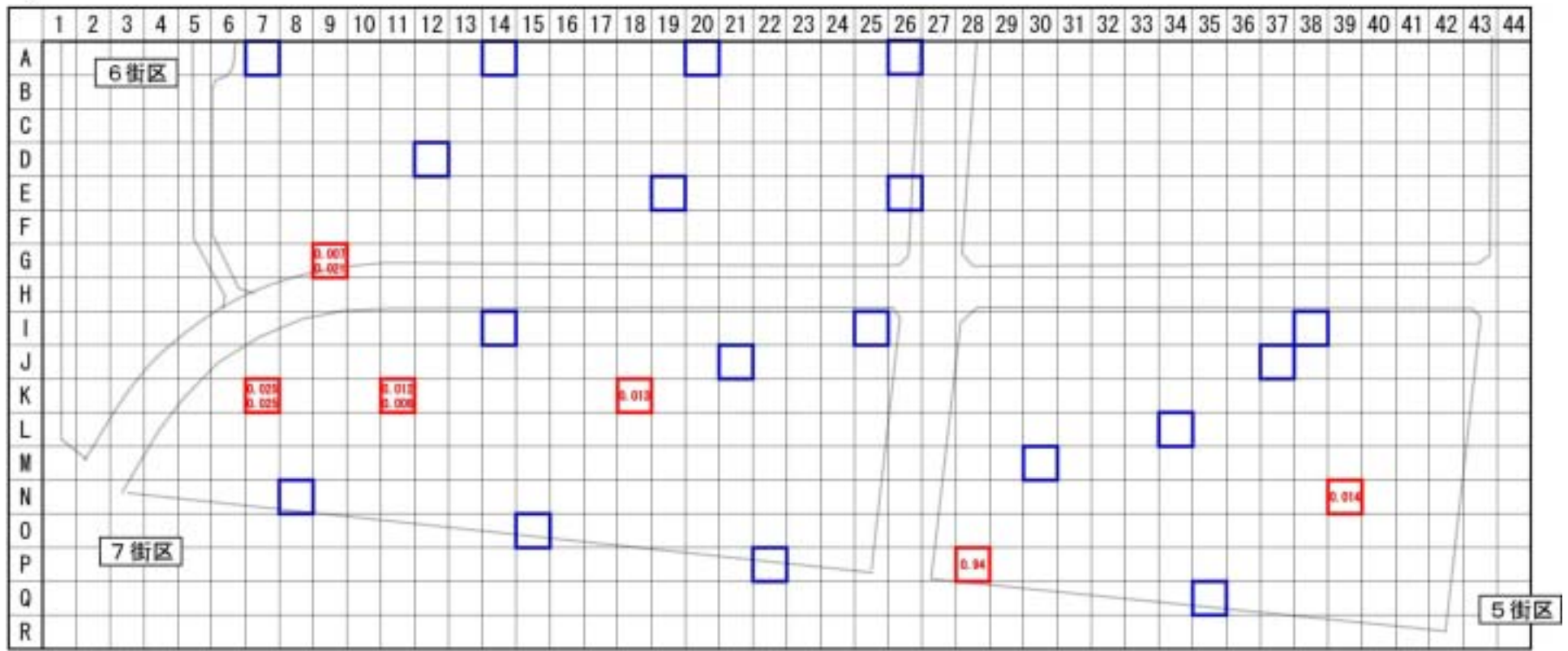


凡 例

- : 環境基準を超過した箇所（3箇所）
- : 環境基準を満足した箇所（53箇所）
- : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位：mg/L
 ※環境基準：0.01mg/L以下

図 2-9 ヒ素調査結果（地下水質，本調査）

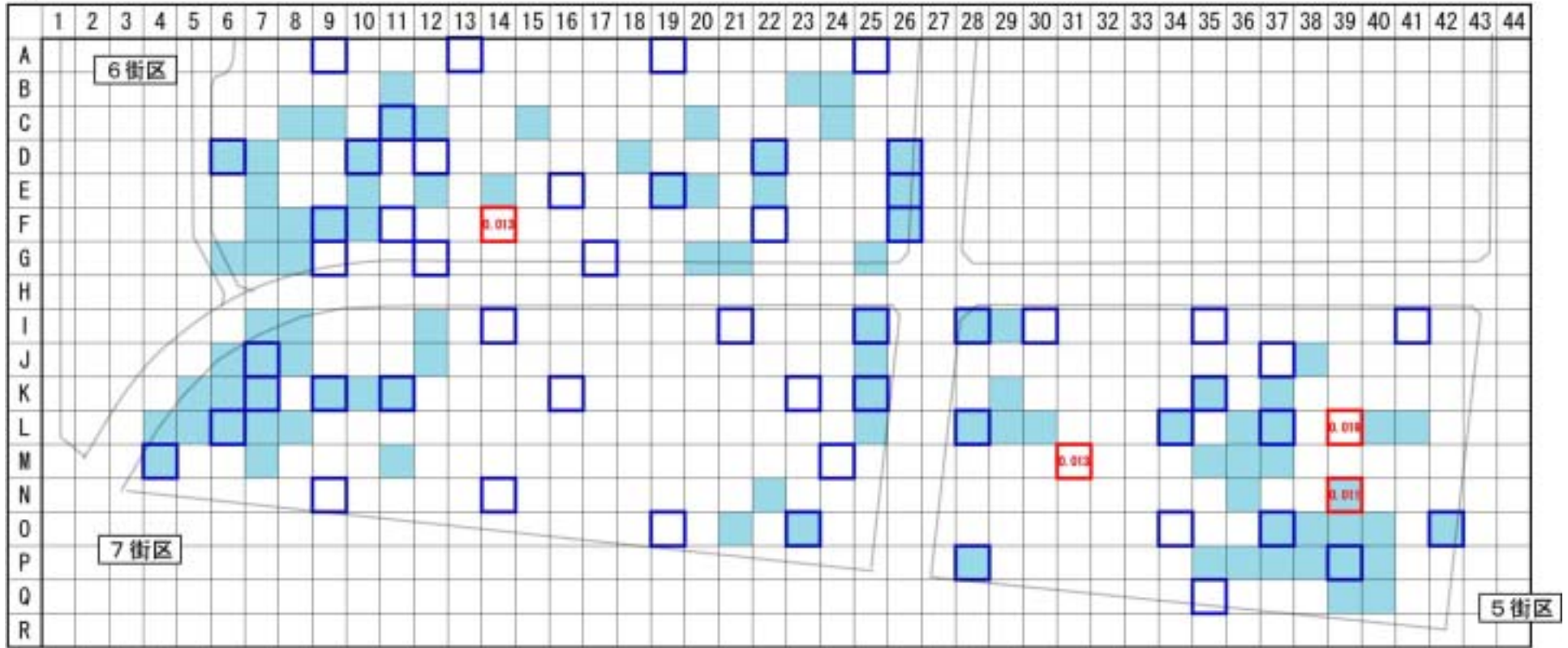


凡 例

- (Red): 環境基準を超過した箇所 (6箇所)
- (Blue): 環境基準を満足した箇所 (18箇所)

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位: mg/L
 (1段書き: 地下水水面直下、2段書き[上段]: 地下水水面直下、[下段]: 水面下3m)
 ※環境基準: 0.01mg/L以下

図 2-10 ヒ素調査結果 (地下水質, 東京ガス株式会社調査結果 (土壌汚染対策前))

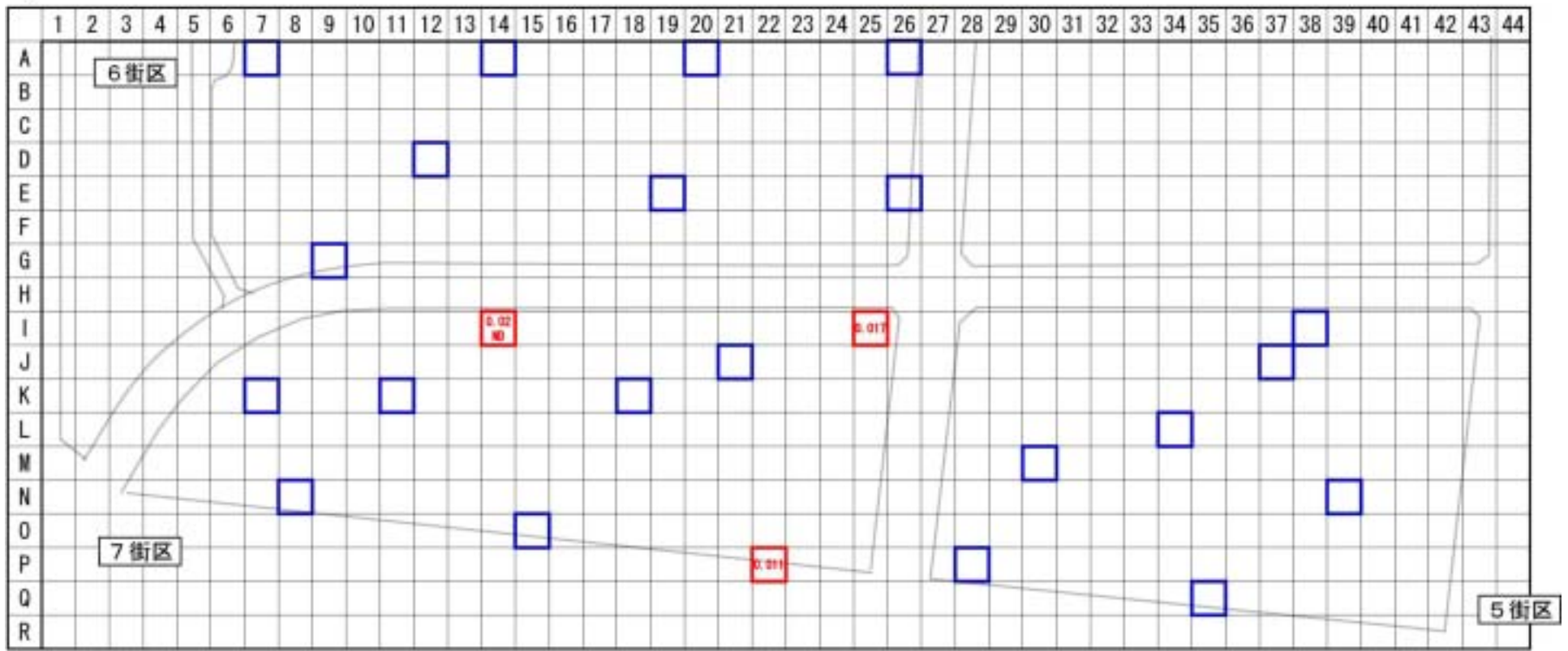


凡 例

- : 環境基準を超過した箇所（4箇所）
- : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所
- : 環境基準を満足した箇所（52箇所）

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位：mg/L
 ※環境基準：0.01mg/L以下

図 2-11 鉛調査結果（地下水質，本調査）



凡 例

- (Red): 環境基準を超過した箇所 (3箇所)
- (Blue): 環境基準を満足した箇所 (21箇所)

※環境基準を超過した箇所の数値は地下水濃度 単位: mg/L
(1段書き: 地下水直下、2段書き[上段]: 地下水直下, [下段]: 水面下3m)
※環境基準: 0.01mg/L以下

図 2-12 鉛調査結果 (地下水質, 東京ガス株式会社調査結果 (土壌汚染対策前))

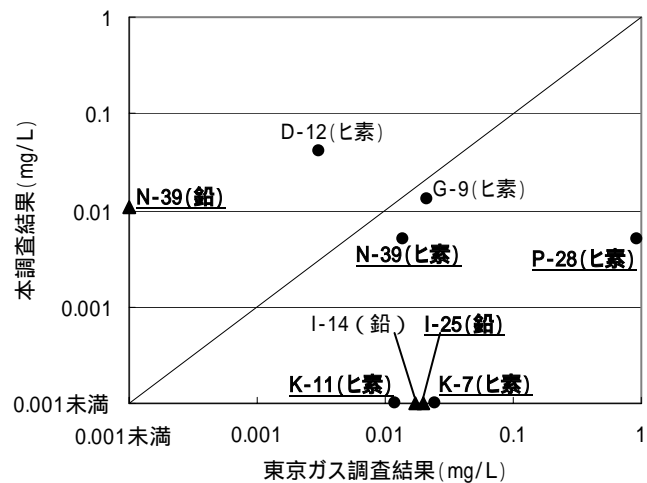
本調査及び東京ガス株式会社による調査の両方が実施されている調査地点のうち、いずれかの調査でヒ素もしくは鉛の環境基準（ヒ素：0.01mg/L 以下、鉛：0.01mg/L 以下）を超過した地点におけるヒ素もしくは鉛濃度を表 2-16 及び図 2-13 に示す。

表 2-16 ヒ素及び鉛濃度の比較（地下水質）

（本調査もしくは東京ガス株式会社による調査における環境基準超過地点）

項目	街区 (箇所数)	調査 地点	本調査	東京ガス株式会社調査
ヒ素 (mg/L)	5 街区 (2)	<u>N-39</u>	0.005	0.014
		<u>P-28</u>	0.005	0.94
	6 街区 (2)	D-12	0.040	0.003
		G-9	0.013	0.021
	7 街区 (2)	<u>K-7</u>	ND	0.025
		<u>K-11</u>	ND	0.012
鉛 (mg/L)	5 街区 (1)	<u>N-39</u>	0.011	ND
	7 街区 (2)	I-14	ND	0.02
		<u>I-25</u>	ND	0.017

- 注) 1. 東京ガス株式会社調査結果で地下水面直下と水面下 3m で採水している地点（ヒ素：G-9, K-7, K-11、鉛：I-14）は高い濃度を記載（ヒ素：G-9 は地下水面直下の濃度、ヒ素：K-11、鉛：I-14 は水面下 3m、ヒ素：K-7 は同値）。
2. 太字、下線の調査地点は、東京ガス株式会社による対策時掘削箇所。
3. は、環境基準（ヒ素：0.01mg/L 以下、鉛：0.01mg/L 以下）を超過した調査結果。



- 注) 1. 表 2-16 に示す調査結果を用いて作成。
2. 太字、下線の調査地点は、東京ガス株式会社による対策時掘削箇所。
3. 縦軸、横軸ともに対数表示。

図 2-13 ヒ素及び鉛濃度の比較（地下水質）

（本調査もしくは東京ガス株式会社による調査における環境基準超過地点）

その他の項目（水素イオン濃度（pH）等 10 項目）

水素イオン濃度（pH）、電気伝導率（EC）、塩分濃度、酸化還元電位（ORP）、生物化学的酸素要求量（BOD）、溶存酸素量（DO）、銅、全窒素、全リン、水温の調査結果の概要を表 2-17 に、全調査地点の結果を表 2-18（5 街区）、表 2-19（6 街区）、表 2-20（7 街区）に示す。

本調査は、ベンゼンの微生物処理の検討に用いる基礎資料を把握することを目的としており、調査結果は、今後のバイオレメディエーションの設計に用いるものであるが、ここでは、調査結果からバイオレメディエーション適用の可能性について、各項目別に以降に示す。

表 2-17 その他の項目（水素イオン濃度（pH）等）調査結果の概要

項目	単位	5 街区	6 街区	7 街区
水素イオン濃度（pH）	-	7.3～10.1	7.4～10.7	7.2～10.9
電気伝導率（EC）	mS/m	86.8～657	96～3900	66～2700
塩分濃度	mg/L	84～1039	240～22000	55～14000
酸化還元電位（ORP）	mV	-163～-2	-150～-2	-299～-21
水温		18.8～26	18.4～22.6	18.4～21.2
生物化学的酸素要求量（BOD）	mg/L	0.5 未満～8.1	1.3～36	0.5 未満～12.0
銅	mg/L	0.05 未満	0.05 未満	0.05 未満
全リン	mg/L	0.06 未満～0.85	0.046～12	0.05 未満～3.7
全窒素	mg/L	0.8～27	0.8～37	0.6～160
溶存酸素量（DO）	mg/L	0.5 未満～4.8	0.5 未満～3.2	0.5 未満～6.0

水素イオン濃度（pH）

水素イオン濃度（pH）は、7.2～10.9 であった。

ベンゼンを分解する好気性微生物の生息環境としては、中性～弱アルカリ性が適していることから、概ね問題ないと考えられる。

電気伝導率（EC）、塩分濃度

塩分濃度は、55～22,000mg/L であった。また、電気伝導率（EC）は 66～3,900mS/m であり、塩分濃度が高くなるにつれ、電気伝導率（EC）も高くなる傾向にある。

一般的にバイオレメディエーションが適用される土壤での微生物は非好塩性であり、塩分濃度が 10,000mg/L を超えると増殖に支障をきたすおそれがある。

よって、6 街区の C-11、D-6、D-10、D-12、E-19、7 街区の J-7、K-9 のように塩分濃度が 10,000mg/L 以上になっている箇所については、トリータビリティ試験等により適用性を検討する必要がある。

酸化還元電位（ORP）、溶存酸素量（DO）

酸化還元電位（ORP）は、-299～2mV であった。

酸化還元電位（ORP）が、-400～-300mV といった嫌気的環境であれば、ベンゼンを分解する好気性微生物の増殖に支障をきたすおそれがあるが、本調査結果では極端な嫌気的環境ではないことから、酸素徐放剤等により溶存酸素量を増加させることで、好気性微生物の増殖を促進させることが可能であると考えられる。

生物化学的酸素要求量 (BOD)

生物化学的酸素要求量(BOD)は、バイオレメディエーションの設計に用いるものであり、調査結果の大小は問題にならない。

銅

銅は微生物の生息阻害の要因となる物質であるが、全調査地点ともに 0.05mg/L 未満と微量であることから、微生物の生息に問題ないと考えられる。

全窒素、全リン

全窒素は 0.6 ~ 160mg/L、全リンは 0.046 ~ 12mg/L であった。

窒素、リンは、微生物の栄養源である。

好気性微生物を利用した最も代表的な排水処理方法である活性汚泥法では、経験則をもとに生物化学的酸素要求量 (BOD) : 窒素 : リン = 100 : 5 : 1 の窒素、リンが必要とされている。

この比率をもとにすると生物化学的酸素要求量 (BOD) の本調査結果から必要となる窒素は 0.025 ~ 1.8mg/L、リンは 0.005 ~ 0.36mg/L となり、概ねベンゼンを分解する好気性微生物の増殖に必要な窒素、リンを有していると考えられる。

表 2-18 その他の項目（水素イオン濃度（pH）等）調査結果（地下水質，5 街区）

街区 (箇所数)	調査 地点	水素イオン 濃度 (pH)	電気伝導率 (EC)	塩分濃度	酸化還元電位 (ORP)	水温	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	銅	全リン	全窒素	溶存酸素量 (DO)
		-	(mS/m)	(mg/L)	(mV)	()	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
5 街区 (18)	I-28	7.7 (25.7)	104	99	-145	24.0	1.1	0.01 未満	0.06 未満	1.2	4.5
	I-30	8.5 (23.8)	140	360	-2	22.9	2.9	0.05 未満	0.47	1.5	4.4
	I-35	8.6 (25.2)	186	214	-52	25.0	2.5	0.01	0.18	3.0	0.5 未満
	I-41	7.9 (25.6)	105	140	-150	19.2	0.5 未満	0.01 未満	0.17	0.8	1.3
	J-37	9.2 (23.3)	200	590	-27	20.1	2.8	0.05 未満	0.67	11	4.8
	K-35	10.1 (25.5)	234	297	-120	21.5	1.4	0.01 未満	0.12	18	0.8
	L-28	8.6 (25.3)	348	660	-65	24.0	3.6	0.01 未満	0.20	27	0.5 未満
	L-34	8.0 (24.7)	322	610	-163	20.1	3.9	0.01 未満	0.16	22	0.5 未満
	L-37	7.3 (24.8)	657	1039	-50	20.0	8.1	0.01 未満	0.06 未満	13	1.7
	L-39	8.4 (25.1)	197	561	-163	22.9	7.6	0.02	0.85	6.7	0.5 未満
	M-31	8.9 (25.0)	104	146	-84	21.5	4.4	0.01	0.65	4.0	0.5 未満
	N-39	8.5 (24.9)	182	346	-57	21.9	1.6	0.01	0.42	3.5	1.7
	O-34	9.2 (24.8)	150	264	-138	19.5	1.9	0.01 未満	0.06 未満	3.3	0.5 未満
	O-37	9.3 (24.8)	145	495	-30	20.5	3.3	0.01 未満	0.06	5.9	3.4
	O-42	7.9 (24.9)	157	143	-15	19.7	1.6	0.01 未満	0.07	1.5	3.9
	P-28	7.8 (24.8)	224	528	-55	26.0	6.4	0.01 未満	0.20	26	3.6
P-39	7.6 (24.8)	113	153	-24	19.5	2.1	0.01 未満	0.06 未満	2.4	3.2	
Q-35	8.0 (24.9)	86.8	84	-150	18.8	2.2	0.01 未満	0.13	3.8	0.5 未満	

注) 水素イオン濃度の括弧内は、測定時の水温()を示す。

表 2-19 その他の項目（水素イオン濃度（pH）等）調査結果（地下水質，6 街区）

街区 (箇所数)	調査 地点	水素イオン 濃度 (pH)	電気伝導率 (EC)	塩分濃度	酸化還元電位 (ORP)	水温	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	銅	全リン	全窒素	溶存酸素量 (DO)
		-	(mS/m)	(mg/L)	(mV)	()	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
6 街区 (21)	A-9	8.5 (26.1)	210	780	-111	22.6	1.9	0.05 未満	0.11	1.2	1.4
	A-13	7.9 (25.7)	790	3900	-122	19.0	2.4	0.05 未満	0.29	2.4	1.3
	A-19	8.7 (25.6)	170	670	-38	18.4	2.4	0.05 未満	0.15	2.2	2.5
	A-25	8.7 (26.8)	130	240	-55	22.0	2.2	0.05 未満	0.069	0.8	1.5
	C-11	7.5 (24.9)	3100	18000	-103	20.9	3.2	0.05 未満	3.0	30	0.6
	D-6	7.4 (24.7)	3900	22000	-89	20.4	1.4	0.05 未満	2.9	27	0.7
	D-10	7.4 (26.6)	3200	18000	-129	22.1	4.0	0.05 未満	0.23	16	1.8
	D-12	7.6 (26.4)	1800	10000	-144	20.9	5.4	0.05 未満	1.9	37	0.5 未満
	D-22	10.7 (21.0)	110	620	-35	21.7	1.7	0.05 未満	0.046	2.4	2.8
	D-26	7.8 (26.9)	900	4200	-144	20.2	2.6	0.05 未満	3.3	11	3.2
	E-16	7.8 (26.6)	96	240	2	20.4	1.4	0.05 未満	0.073	0.8	3.1
	E-19	7.5 (26.3)	2500	13000	-49	21.1	2.6	0.05 未満	0.15	6.1	2.4
	E-26	8.4 (24.8)	310	960	-61	21.5	2.7	0.05 未満	7.5	4.6	0.8
	F-9	7.9 (24.9)	740	3700	-118	21.0	2.7	0.05 未満	0.46	29	0.6
	F-11	7.8 (25.2)	850	3700	-134	19.7	2.4	0.05 未満	2.5	8.0	0.7
	F-14	8.2 (26.5)	430	1900	-96	20.7	2.6	0.05 未満	7.7	7.2	2.4
	F-22	7.8 (25.7)	1000	710	-29	21.3	2.0	0.05 未満	1.3	4.5	2.2
	F-26	8.3 (25.6)	180	420	-144	20.2	3.5	0.05 未満	12	3.3	2.2
G-9	7.6 (26.1)	210	550	-150	19.6	2.1	0.05 未満	0.051	1.8	0.5 未満	
G-12	9.1 (24.3)	540	460	-85	21.7	36	0.05 未満	0.14	20	1.0	
G-17	9.1 (25.8)	170	850	-94	20.8	1.3	0.05 未満	0.074	1.7	1.8	

注) 水素イオン濃度の括弧内は、測定時の水温()を示す。

表 2-20 その他の項目（水素イオン濃度（pH）等）調査結果（地下水質，7 街区）

街区 (箇所数)	調査 地点	水素イオン 濃度 (pH)	電気伝導率 (EC)	塩分濃度	酸化還元電位 (ORP)	水温	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	銅	全リン	全窒素	溶存酸素量 (DO)
		-	(mS/m)	(mg/L)	(mV)	()	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
7 街区 (17)	I-14	8.4 (21.2)	230	1000	-86	18.4	0.5	0.05 未満	2.0	1.8	0.8
	I-21	9.6 (20.2)	170	210	-21	21.2	2.1	0.05 未満	0.42	2.7	1.1
	I-25	7.8 (19.7)	120	68	-80	20.0	0.9	0.05 未満	0.83	9	1.1
	J-7	7.7 (22.2)	2500	14000	-70	21.2	4.1	0.05 未満	1.1	16	1.1
	K-7	7.2 (23.7)	240	520	-161	19.6	1.2	0.05 未満	0.05 未満	2.5	1.2
	K-9	7.7 (22.5)	2700	14000	-199	19.9	12.0	0.05 未満	3.1	20	0.5 未満
	K-11	7.6 (23.9)	170	220	-72	19.5	8.4	0.05 未満	0.12	2.4	1.0
	K-16	10.9 (21.6)	180	400	-126	20.0	2.0	0.05 未満	0.08	3.2	0.5 未満
	K-23	8.4 (22.7)	230	290	-125	21.2	5.3	0.05 未満	0.87	1.7	0.5 未満
	K-25	8.2 (21.1)	120	410	-299	19.6	5.7	0.05 未満	3.7	160	1.0
	L-6	7.9 (23.5)	280	1200	-28	19.4	5.2	0.05 未満	0.43	6.6	0.8
	M-4	7.7 (23.5)	410	1300	-46	18.6	4.8	0.05 未満	1.00	3.6	6.0
	M-24	8.6 (21.1)	120	250	-122	20.0	0.9	0.05 未満	0.77	2.6	2.6
	N-9	7.4 (23.7)	300	1100	-156	18.9	6.4	0.05 未満	0.18	3.9	1.9
	N-14	9.2 (23.9)	66	75	-35	18.9	0.8	0.05 未満	0.14	0.6	1.2
O-19	10.2 (23.7)	81	55	-72	20.5	1.0	0.05 未満	0.65	2	4.2	
O-23	8.1 (21.8)	98	99	-137	20.4	0.5 未満	0.05 未満	1.20	2	1.0	

注) 水素イオン濃度の括弧内は、測定時の水温()を示す。

3. 地下水位調査

(1) 調査目的

本調査は、地下水の対策及び管理の重要性から新市場予定地内の地下水位の現況を把握することを目的とする。

(2) 調査内容

新市場予定地内の地下水位を把握するとともに、周辺海域の潮位変動との関係を把握するため、東京湾の潮位を観測した。

地下水位及び東京湾の潮位は、電気式の水圧計を用いて手動により定期観測（計6回）を行った。

また、代表的な観測井の地下水位及び東京湾の潮位については、自動記録式水圧計（圧力式）を用いて連続観測を行った。

定期観測日及び連続観測期間は、表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 観測日及び観測期間（地下水位）

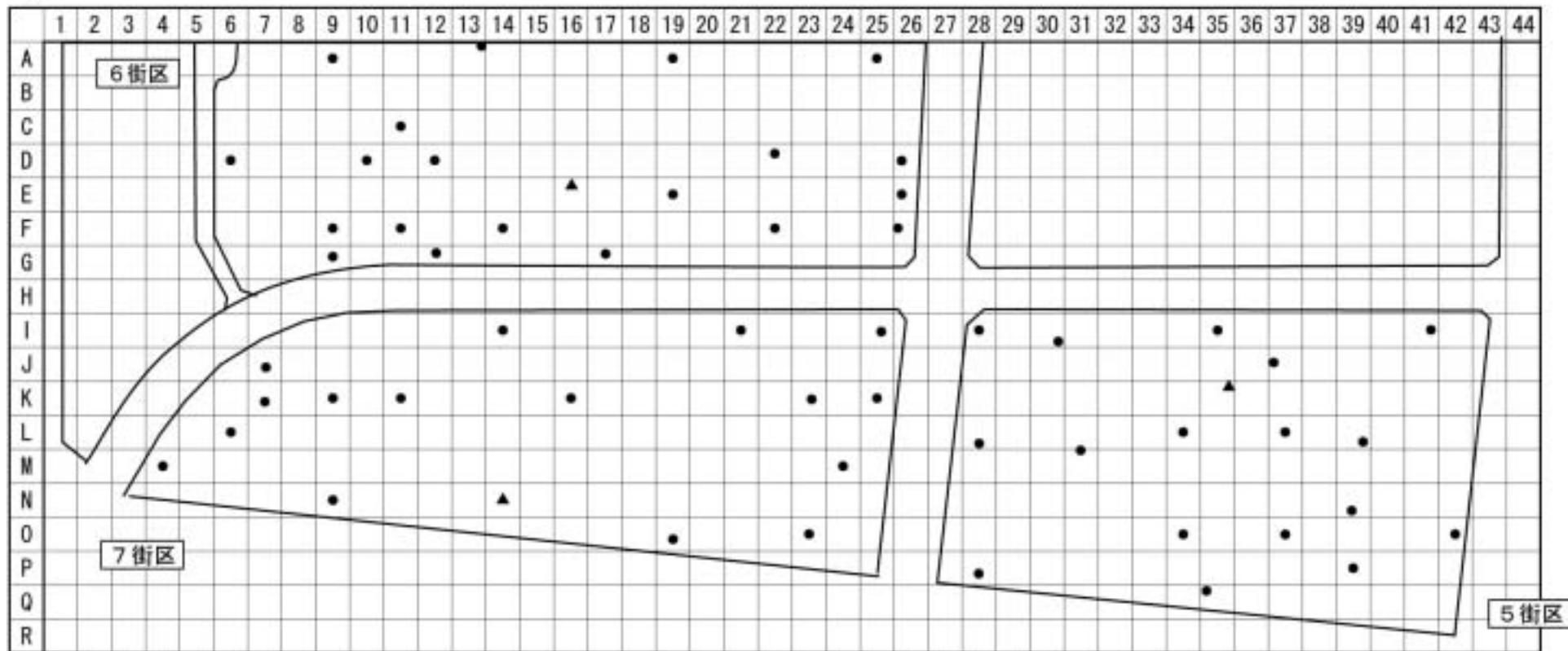
区分		調査日もしくは調査期間
定期観測 (全街区一斉)	1回目	平成19年8月17日(金)
	2回目	平成19年8月24日(金)
	3回目	平成19年8月31日(金)
	4回目	平成19年9月10日(月)
	5回目	平成19年9月14日(金)
	6回目	平成19年9月21日(金)
連続観測	5街区	平成19年8月16日(木)~9月21日(金)
	6街区	平成19年8月16日(木)~9月21日(金)
	7街区	平成19年8月17日(金)~9月22日(土)
	東京湾	平成19年8月16日(木)~9月21日(金)

(3) 調査地点

調査は、地下水質調査と同様に図 3-1 に示す5街区：18箇所、6街区：21箇所、7街区：17箇所、計56箇所を実施した。

連続観測は、調査工程の関係から、L-34 K-35(5街区)、E-19 E-16(6街区)、K-11 N-14(7街区)に変更し、計3箇所を実施した。

なお、東京湾の潮位は、6街区の護岸(A-9北側)において観測を行った。



凡 例

- : 地下水位調査地点 (定期観測 53箇所)
- ▲ : 地下水位調査地点 (定期観測+連続観測 3箇所)

図 3-1 地下水位の調査地点位置図

(4) 調査結果

地下水位及び東京湾の潮位の連続観測の結果を図 3-2 に、また、連続観測と同一期間の東京管区气象台（千代田区大手町）の降水量を図 3-3 に示す。

地下水位と東京湾の潮位の連続観測の結果から、新市場予定地内の地下水位の変動に対する東京湾の潮位変動の影響は小さいと考えられる。

一方、降水量がほとんどなかった観測開始時（8月16日）から9月5日頃までは地下水位は徐々に低下しており、9月5日～7日の降水（合計降水量149.5mm）の後、地下水位が上昇し、9月11日、12日の降水（合計降水量113mm）の後、さらに地下水位が上昇している。

このことから、新市場予定地内の地下水位の変動の主な要因は、降雨によるものと考えられる。

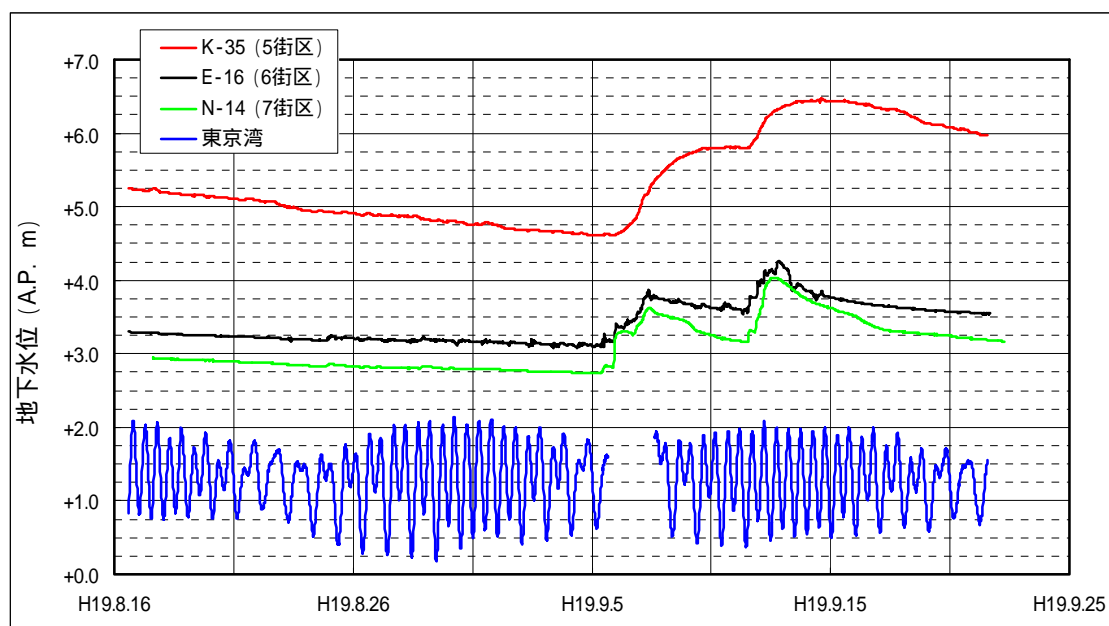


図 3-2 地下水位観測結果（連続観測）

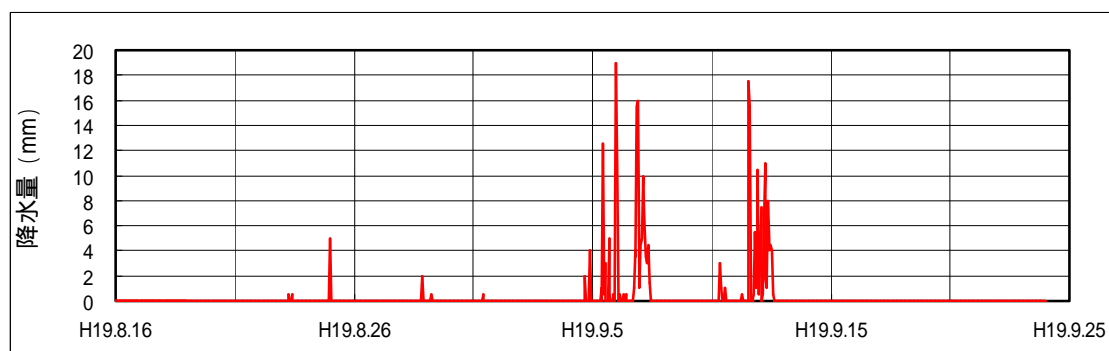


図 3-3 降水量の状況（東京管区气象台）

地下水位及び東京湾の潮位の定期観測の結果の概要を表 3-2 に、地下水位の平均値の推移を図 3-4 に示す。また、すべての観測井で観測を行った 8 月 31 日以降の観測結果をもとに作成した地下水位分布図を図 3-5(8 月 31 日)、図 3-6(9 月 10 日)、図 3-7(9 月 14 日)、図 3-8(9 月 21 日)に示す。

定期観測の結果、地下水位は 8 月 17 日、8 月 24 日、8 月 31 日と全体的に地下水が徐々に低下し、9 月 10 日、9 月 14 日で上昇し、9 月 21 日は 9 月 14 日と比較し低下している。この結果は、連続観測結果の傾向と一致する。

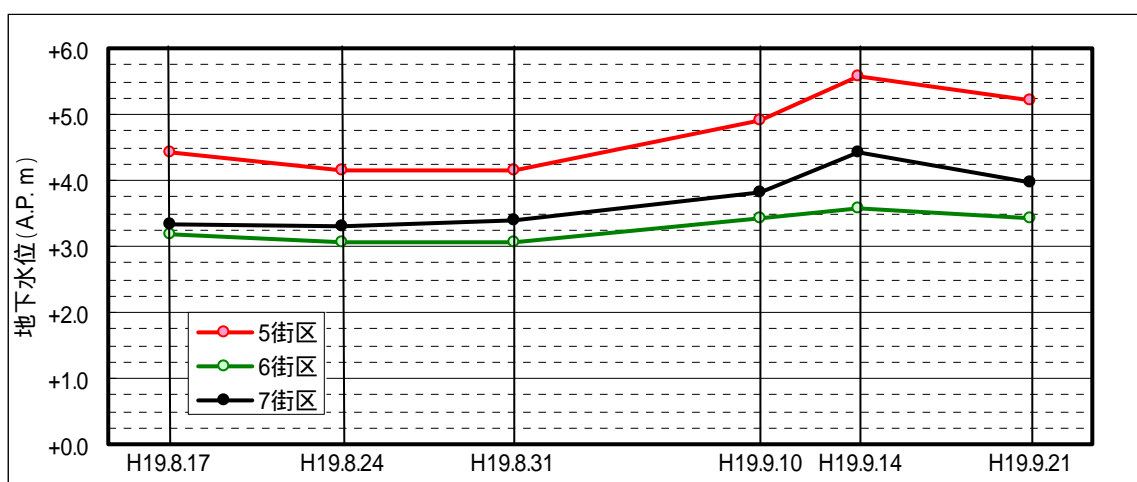
また、地下水位分布図より、新市場予定地の地下水位は 5 街区の北西側及び 7 街区の K-7 付近で高く、5,7 街区は、東京湾に向かって地下水位が低くなっている。6 街区は概ね地下水位の高低差があまりないが、A-13 方向に向かって地下水位が低くなっている。

なお、全調査地点の定期観測の結果は、表 3-3(5 街区)、表 3-4(6 街区+東京湾)、表 3-5(7 街区)に示すとおりである。

表 3-2 地下水位観測結果の概要(定期観測)

街区	区分	地下水位(A.P.m)					
		1回目 (H19.8.17)	2回目 (H19.8.24)	3回目 (H19.8.31)	4回目 (H19.9.10)	5回目 (H19.9.14)	6回目 (H19.9.21)
5街区	平均値	+4.42	+4.17	+4.14	+4.90	+5.57	+5.21
	最大値	+5.30	+5.00	+4.91	+5.81	+6.46	+5.98
	最小値	+2.14	+2.02	+2.01	+2.02	+2.18	+2.24
6街区	平均値	+3.18	+3.05	+3.06	+3.42	+3.58	+3.42
	最大値	+3.65	+3.50	+3.51	+4.00	+4.31	+4.24
	最小値	+1.80	+1.58	+1.51	+1.74	+2.10	+1.93
7街区	平均値	+3.33	+3.31	+3.38	+3.81	+4.42	+3.96
	最大値	+4.33	+4.03	+4.97	+5.57	+5.99	+5.57
	最小値	+2.42	+2.35	+2.32	+2.70	+3.15	+2.73

注) 1 回目は 5 街区:18 地点中 12 箇所、6 街区:21 地点中 16 箇所、7 街区:17 地点中 9 箇所を観測を実施。
2 回目は 5 街区:18 地点中 14 箇所、6 街区:21 地点中 19 箇所、7 街区:17 地点中 13 箇所を観測を実施。
3 回目以降は全調査地点で観測を実施。



注) 1 回目は 5 街区:18 地点中 12 箇所、6 街区:21 地点中 16 箇所、7 街区:17 地点中 9 箇所を観測を実施。
2 回目は 5 街区:18 地点中 14 箇所、6 街区:21 地点中 19 箇所、7 街区:17 地点中 13 箇所を観測を実施。
3 回目以降は全調査地点で観測を実施。

図 3-4 地下水位の平均値の推移(定期観測)

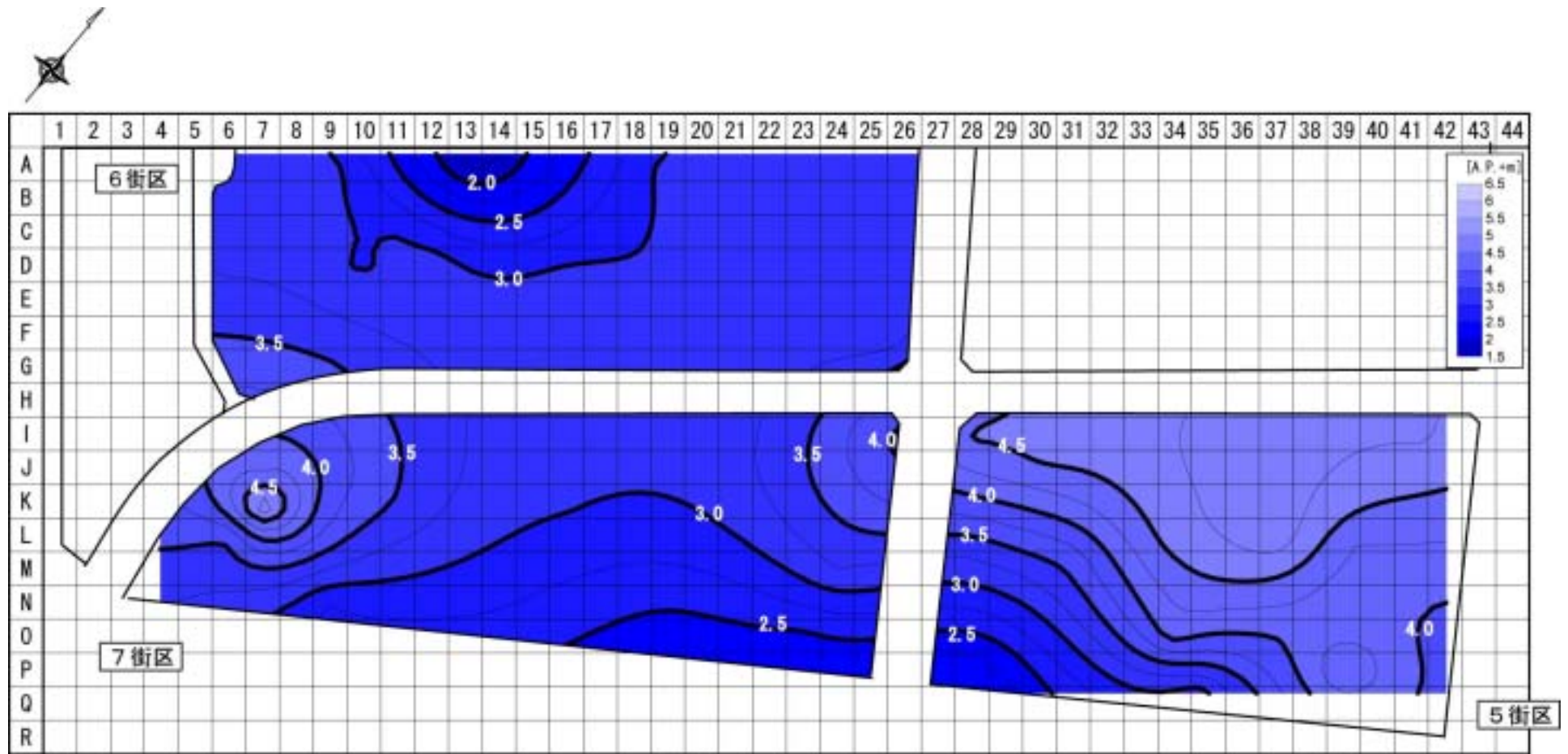


图 3-5 地下水位分布图 (定期観測, 平成 19 年 8 月 31 日)

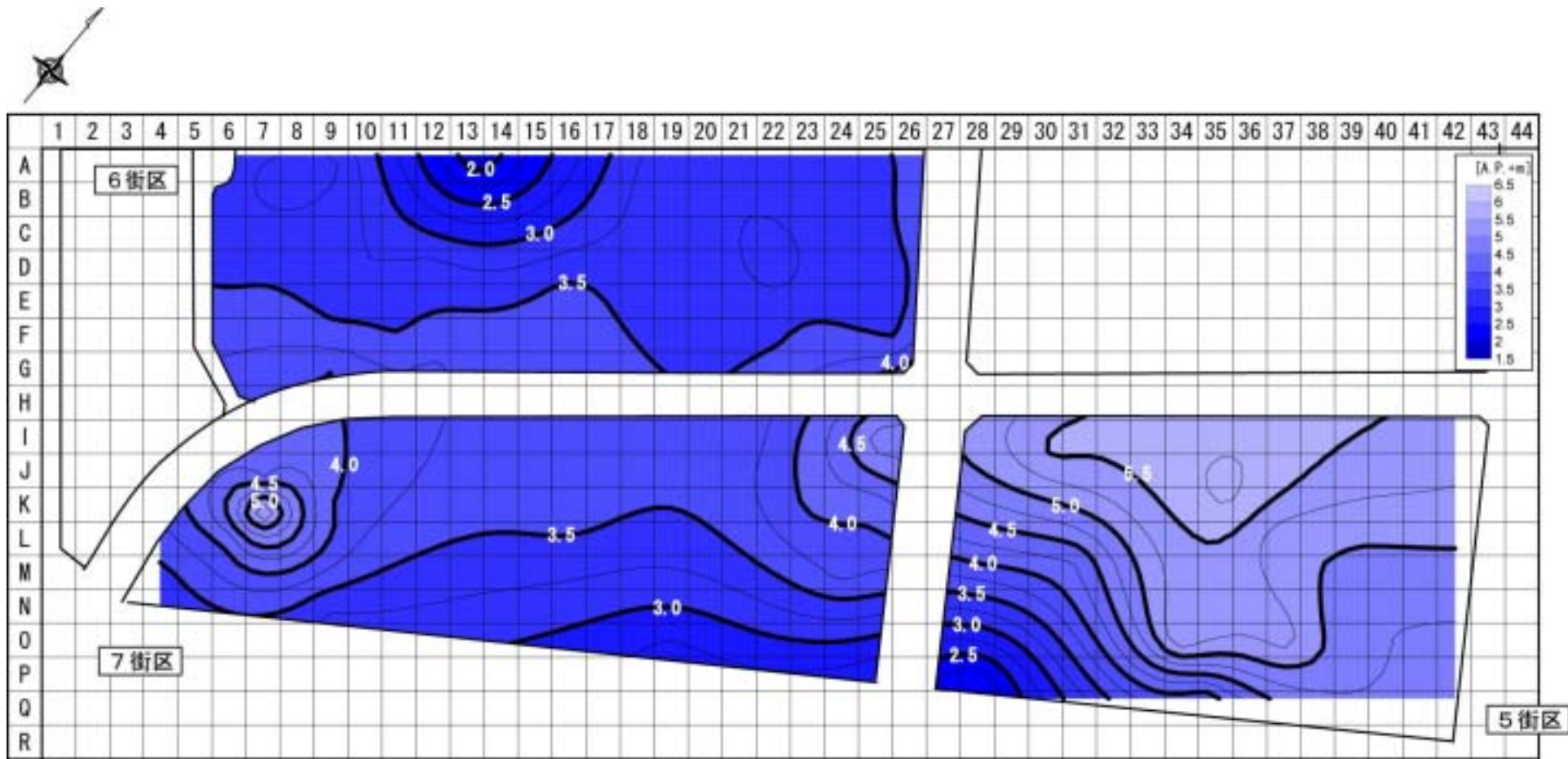


图 3-6 地下水位分布图 (定期観測, 平成 19 年 9 月 10 日)

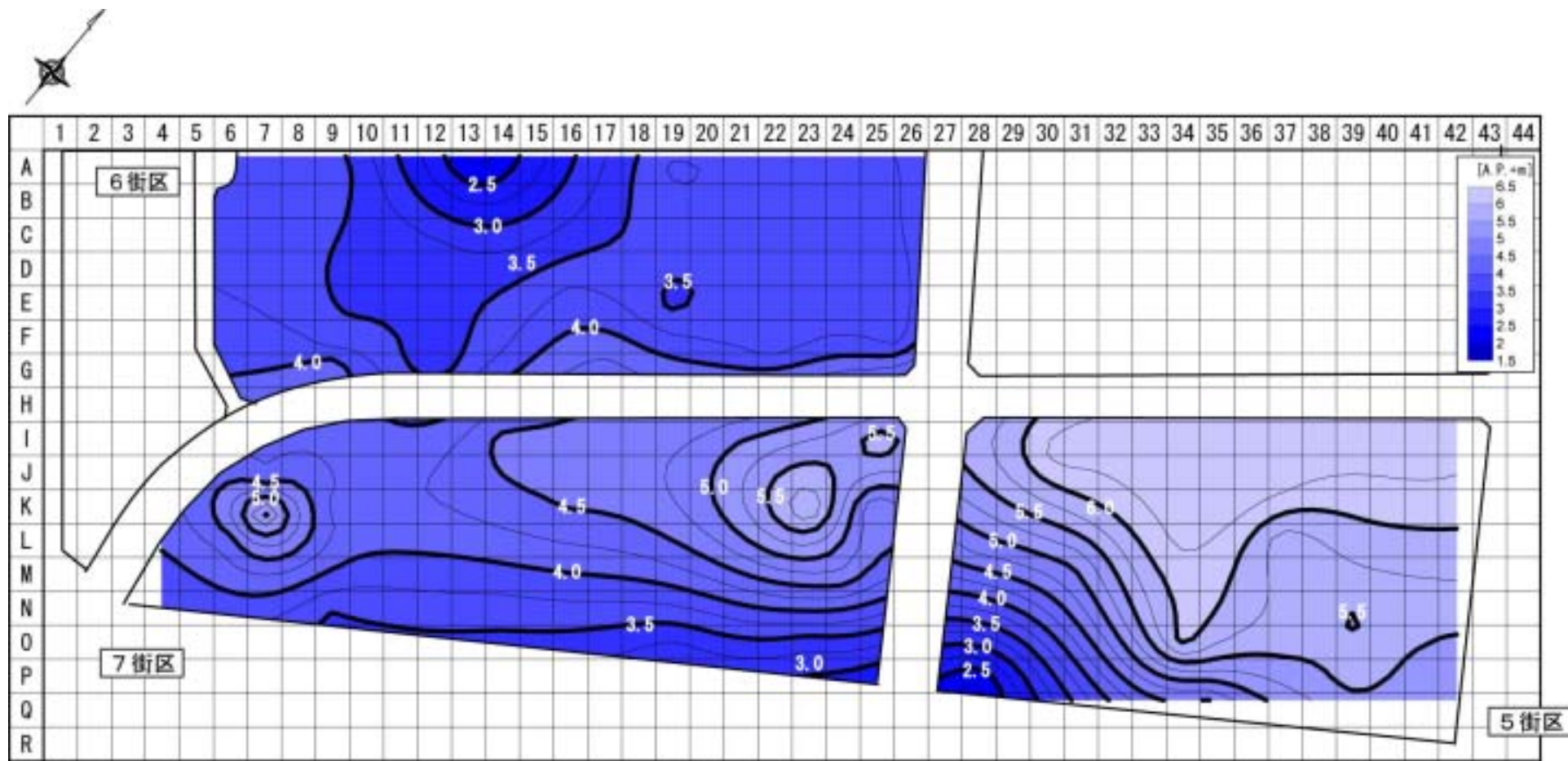


图 3-7 地下水位分布图 (定期観測, 平成 19 年 9 月 14 日)

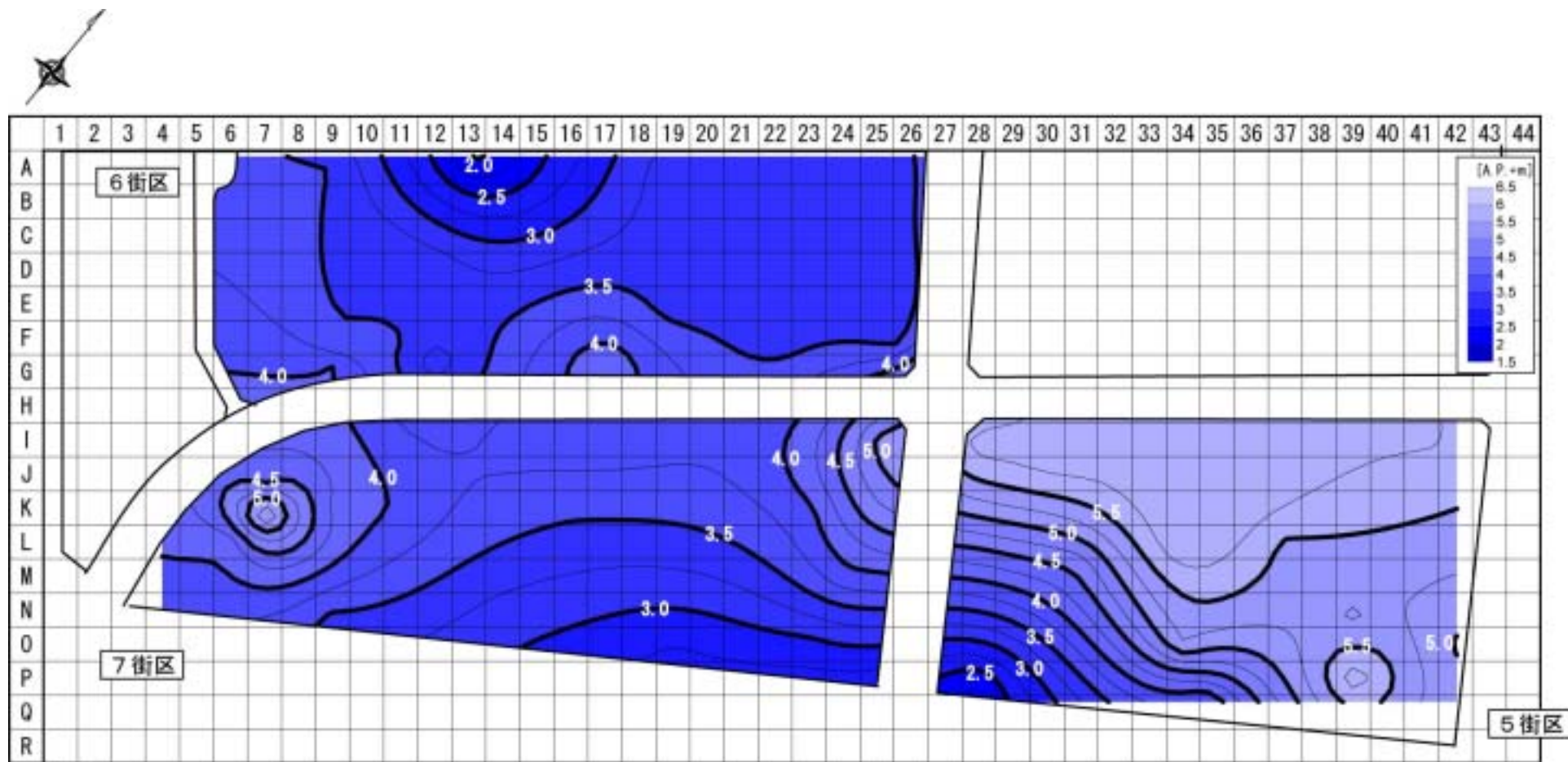


图 3-8 地下水位分布图 (定期観測, 平成 19 年 9 月 21 日)

表 3-3 地下水位観測結果（定期観測，5 街区）

街区 (箇所数)	調査 地点	地下水位 (A.P m)					
		1 回目 (H19.8.17)	2 回目 (H19.8.24)	3 回目 (H19.8.31)	4 回目 (H19.9.10)	5 回目 (H19.9.14)	6 回目 (H19.9.21)
5 街区 (18)	I-28	+5.03	+4.66	+4.53	+5.14	+5.66	+5.85
	I-30	+5.10	+4.81	+4.63	+5.56	+6.36	+5.93
	I-35	+5.25	+4.97	+4.79	+5.71	+6.43	+5.94
	I-41	+5.16	+4.91	+4.78	+5.46	+6.43	+5.77
	J-37	+5.30	+5.00	+4.86	+5.67	+6.46	+5.94
	K-35	+5.23	+4.95	+4.79	+5.81	+6.46	+5.98
	L-28	+3.70	+3.56	+3.34	+4.16	+4.76	+4.39
	L-34			+4.61	+5.42	+6.30	+5.96
	L-37			+4.91	+5.04	+5.57	+5.46
	L-39	+4.65	+4.38	+4.25	+4.98	+5.84	+5.42
	M-31	+3.96	+3.78	+3.63	+4.29	+5.10	+4.62
	N-39	+4.42	+4.12	+4.04	+4.74	+5.47	+5.22
	O-34		+4.23	+4.11	+5.45	+6.08	+5.23
	O-37		+4.04	+4.00	+5.35	+5.60	+5.19
	O-42			+3.87	+4.69	+5.46	+4.96
	P-28	+2.14	+2.02	+2.01	+2.02	+2.18	+2.24
	P-39			+4.50	+4.87	+5.62	+5.90
	Q-35	+3.05	+2.90	+2.85	+3.78	+4.46	+3.72

表 3-4 地下水位観測結果（定期観測，6 街区 + 東京湾）

街区 (箇所数)	調査 地点	地下水位 (A.P m)					
		1 回目 (H19.8.17)	2 回目 (H19.8.24)	3 回目 (H19.8.31)	4 回目 (H19.9.10)	5 回目 (H19.9.14)	6 回目 (H19.9.21)
6 街区 (21)	A-9	+3.24	+3.12	+3.10	+3.60	+3.69	+3.50
	A-13	+1.80	+1.58	+1.51	+1.74	+2.10	+1.93
	A-19	+3.21	+3.10	+3.07	+3.49	+3.79	+3.40
	A-25	+3.17	+3.06	+3.02	+3.43	+3.65	+3.33
	C-11	+3.18	+3.00	+3.00	+3.13	+3.36	+3.31
	D-6			+3.21	+3.44	+3.70	+3.73
	D-10	+3.33	+2.85	+2.96	+3.26	+3.38	+3.38
	D-12	+3.14	+3.11	+3.16	+3.36	+3.50	+3.44
	D-22		+3.16	+3.14	+3.57	+3.75	+3.49
	D-26	+3.17	+3.04	+3.04	+3.45	+3.69	+3.38
	E-16	+3.28	+3.18	+3.17	+3.60	+3.83	+3.55
	E-19	+3.11	+3.02	+3.00	+3.26	+3.45	+3.38
	E-26		+3.04	+3.03	+3.45	+3.67	+3.36
	F-9	+3.49	+3.37	+3.36	+3.58	+3.58	+3.54
	F-11	+3.32	+3.22	+3.23	+3.51	+3.50	+3.52
	F-14	+3.28	+3.18	+3.18	+3.60	+3.67	+3.54
	F-22		+3.05	+3.07	+3.46	+3.50	+3.35
	F-26	+3.21	+3.11	+3.09	+3.48	+3.65	+3.42
	G-9	+3.65	+3.50	+3.51	+4.00	+4.16	+4.01
	G-12			+3.24	+3.77	+3.29	+3.12
	G-17	+3.30	+3.20	+3.19	+3.65	+4.31	+4.24
東京湾	+0.77	+0.65	+0.72	+1.30	+0.70	+1.54	

表 3-5 地下水位観測結果（定期観測，7 街区）

街区 (箇所数)	調査 地点	地下水位 (A.P m)					
		1 回目 (H19.8.17)	2 回目 (H19.8.24)	3 回目 (H19.8.31)	4 回目 (H19.9.10)	5 回目 (H19.9.14)	6 回目 (H19.9.21)
7 街区 (17)	I-14	+3.32	+3.26	+3.16	+3.60	+4.58	+3.81
	I-21	+3.37	+3.23	+3.17	+3.58	+4.99	+3.83
	I-25	+4.33	+4.03	+3.95	+4.88	+5.67	+5.09
	J-7			+4.26	+4.23	+4.30	+4.37
	K-7			+4.97	+5.57	+5.64	+5.57
	K-9		+3.83	+3.86	+4.01	+4.21	+4.23
	K-11			+3.48	+3.73	+4.23	+3.97
	K-16		+3.10	+3.03	+3.65	+4.51	+3.55
	K-23		+3.36	+3.40	+4.03	+5.99	+3.94
	K-25		+3.70	+3.69	+4.06	+4.49	+4.67
	L-6	+3.93	+3.95	+3.54	+4.10	+4.38	+4.10
	M-4	+3.53	+3.62	+3.43	+3.42	+3.88	+3.95
	M-24	+3.52	+3.29	+3.24	+3.81	+4.67	+3.90
	N-9			+2.75	+3.27	+3.50	+3.49
	N-14	+2.93	+2.81	+2.78	+3.17	+3.63	+3.16
	O-19	+2.42	+2.35	+2.32	+2.70	+3.15	+2.73
	O-23	+2.59	+2.49	+2.43	+2.98	+3.33	+2.90

4. 土壌汚染物質（補足調査）

（１） 調査目的

本調査は、東京ガス株式会社が実施した土壌汚染状況調査について、深度方向の調査が不十分と指摘された箇所の状況を把握することを目的とする。

また、G-12（6街区）については、E-25（6街区）を変更して油汚染の調査として選定した地点であるが、東京ガス株式会社が土壌汚染状況調査を行った当時、障害物等の影響により調査が実施できなかった箇所である。よって、G-12については、本調査において土壌汚染状況調査を実施した。

（２） 調査内容

深度方向の補足調査

東京ガス株式会社が実施した土壌汚染状況調査で、ベンゼン、シアン化合物、ヒ素について深度方向の調査が不十分な地点において必要深度における汚染状況を把握した。

調査は、ボーリングにより必要深度の土壌試料を採取して、土壌溶出量（ベンゼン及びシアン化合物）については環境省告示第18号（平成15年3月6日）土壌含有量（ヒ素）については環境省告示第19号（平成15年3月6日）に基づき、表4-1に示す方法で分析を行った。

表 4-1 土壌汚染物質の分析方法（深度方向の補足調査）

項目	分析方法	
土壌溶出量	ベンゼン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS法）
	シアン化合物	JIS K 0102 38.1.2 及び 38.3（吸光光度法）
土壌含有量	ヒ素	JIS K 0102 61.3（水素化合物発生 ICP 発光分光分析法）

注）分析方法欄の「JIS」は「日本工業規格」を示す。

G-12（6街区）の土壌汚染状況調査

G-12（6街区）の土壌汚染状況調査は、ベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛、水銀、六価クロム、カドミウムの土壌溶出量、ヒ素、鉛、水銀、カドミウムの土壌含有量を対象に行った。

調査は、ボーリングにより土壌試料を採取して、土壌溶出量については環境省告示第18号（平成15年3月6日）土壌含有量については環境省告示第19号（平成15年3月6日）に基づき、表4-2に示す方法で分析を行った。

なお、調査対象深度は、地表面～第一不透水層（有楽町層 Yc 層：粘土層）の上端の範囲内の深度 0.5m、1.0m、2.0m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m、7.0m、8.0m、計9深度とした。

表 4-2 土壤汚染物質の分析方法（G-12（6 街区）の土壤汚染状況調査）

項目	分析方法	
土壤溶出量 土壤含有量	ベンゼン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）
	シアン化合物	JIS K 0102 38.1.2 及び 38.3（吸光光度法）
	ヒ素	JIS K 0102 61.3（水素化合物発生 ICP 発光分光分析法）
	鉛	JIS K 0102 54.2（電気加熱原子吸光法）
	水銀	環境基準付表 1（還元気化原子吸光法）
	六価クロム	JIS K 0102 65.2.1（吸光光度法）
	カドミウム	JIS K 0102 55.2（電気加熱原子吸光法）

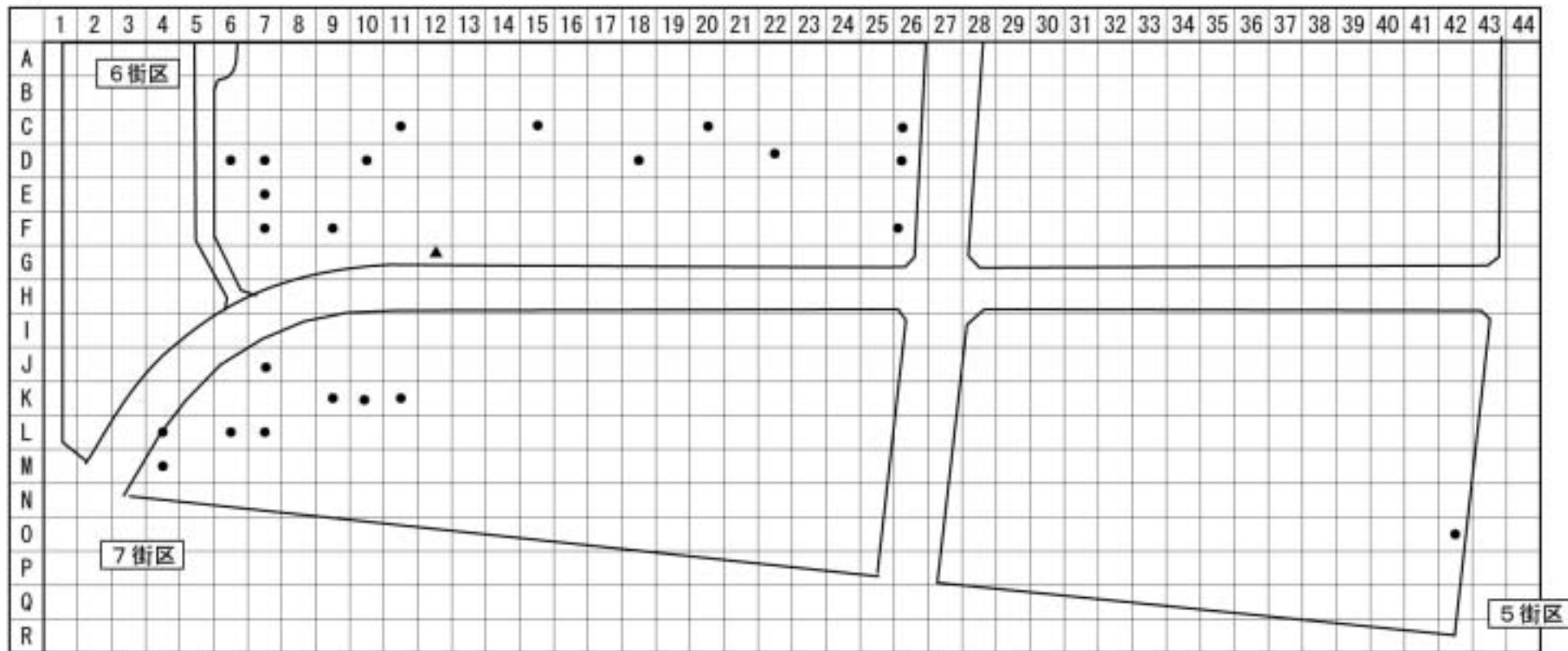
注）分析方法欄の「JIS」は「日本工業規格」、「環境基準」は「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月、環境庁告示 59 号）を示す。

（3）調査地点

深度方向の補足調査は、5 街区：1 箇所、6 街区：14 箇所、7 街区：8 箇所、計 23 箇所を実施した。

深度方向の補足調査の調査地点と G-12（6 街区）の位置図を図 4-1 に示す。

また、深度方向の補足調査の調査対象深度を図 4-2 に示す。

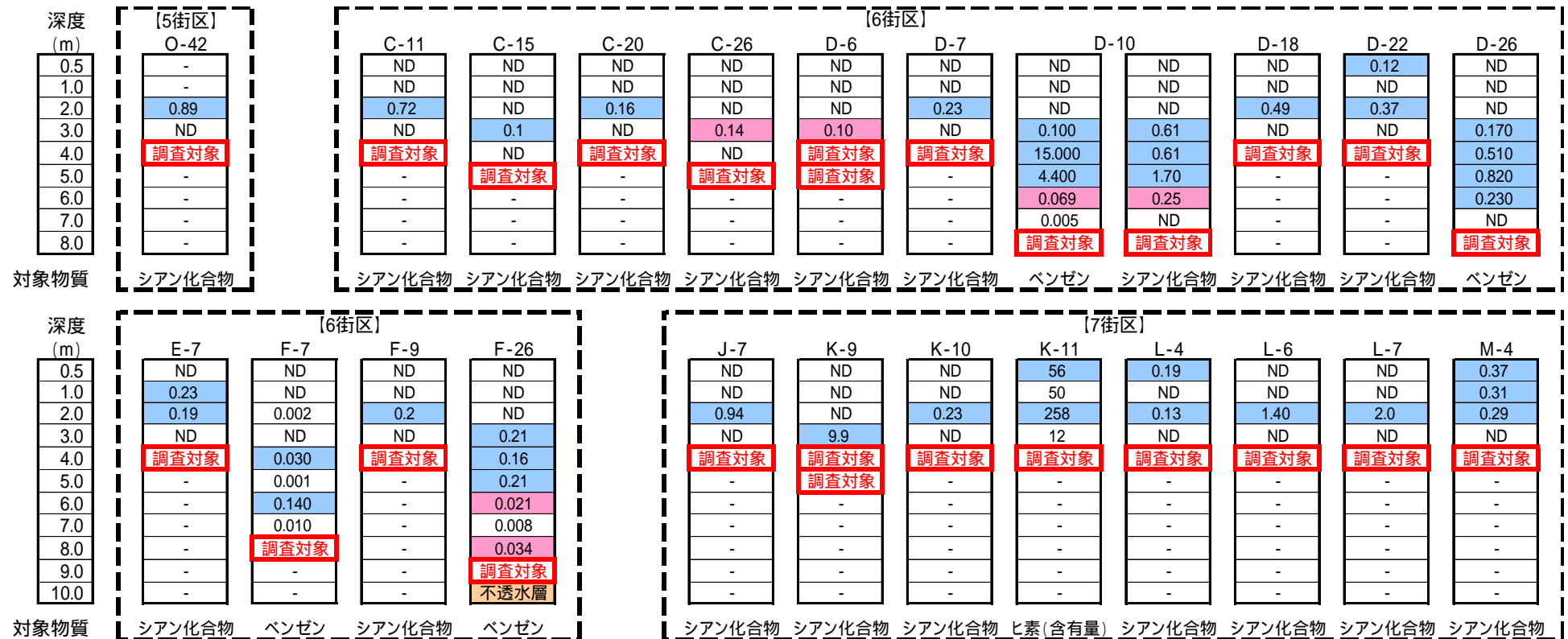


凡 例

● : 深度方向の補足調査地点 (2 3箇所)

▲ : 土壤汚染状況調査 (G-1 2)

図 4-1 土壤汚染物質 (補足調査) の調査地点位置図



凡例 ND：不検出， -：データなし， ：基準超過， ：基準超過（東京ガス株式会社対策実施済み箇所）， ：本調査における調査対象深度

注) 1. ND（不検出）は、ベンゼン：0.001mg/L未滿、シアン化合物：0.1mg/L未滿を示す。

2. F-26については、ボーリング掘削孔底において第一不透水層（有楽町層 Yc 層：粘土層）が確認されたため、深度 9m のみを対象とした。

3. 調査結果は、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前の調査結果。

図 4-2 深度方向の補足調査における調査対象深度

(4) 調査結果

深度方向の補足調査

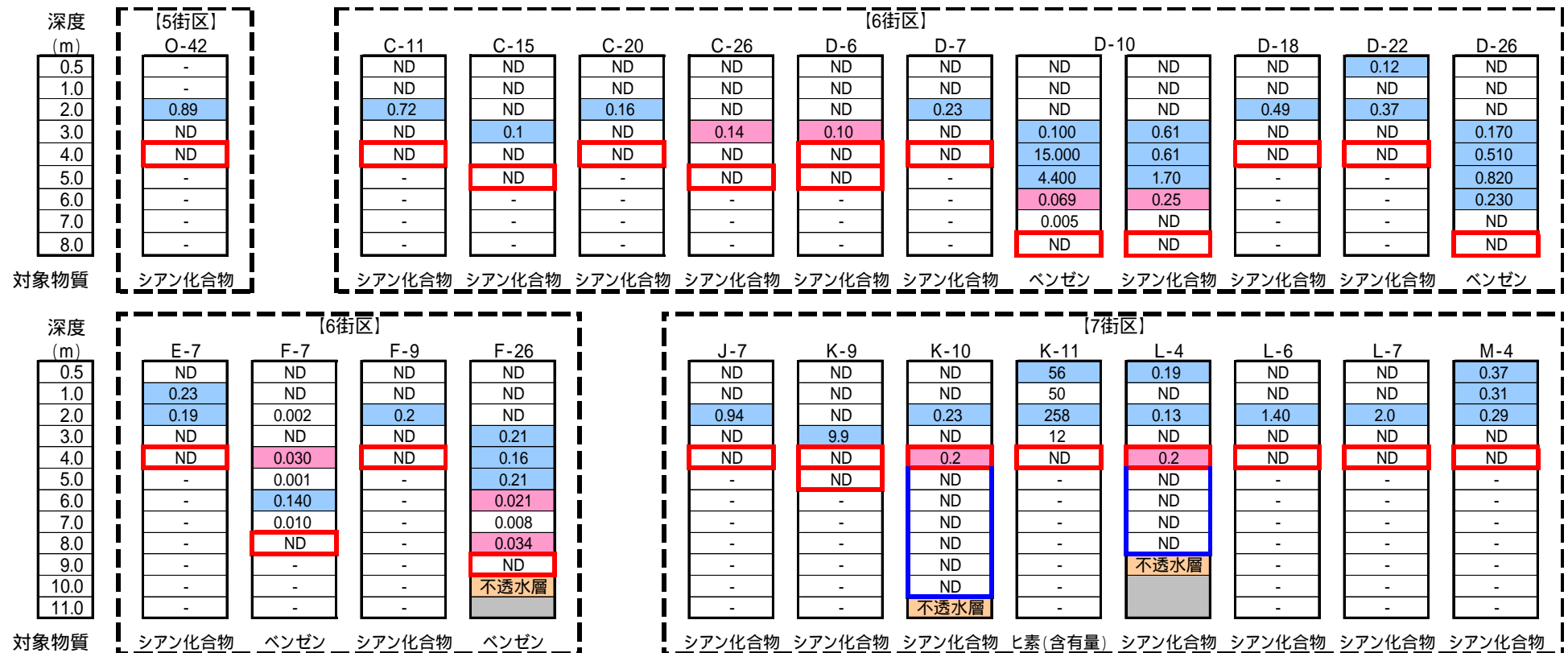
深度方向の補足調査の結果を図 4-3 に示す。

調査の結果、調査地点 23 箇所のうち、K-10、L-4 (ともに 7 街区) を除く 21 地点の調査対象深度においてはすべて不検出 (定量下限値未満) であった。

7 街区の K-10 及び L-4 では、調査対象深度 (ともに深度 4m) でシアン化合物が 0.2mg/L であり、処理基準 (検出されないこと (0.1mg/L 未満)) を超過した。

よって、深度 5m ~ 第一不透水層 (有楽町層 Yc 層: 粘土層) の上端まで 1m 間隔 (図 4-3 の青枠の範囲) で採取した土壌試料についてシアン化合物の追加分析を行った。その結果、すべての深度で不検出であった。

以上より、F-26 (6 街区) については、ボーリング掘削孔底において第一不透水層 (有楽町層 Yc 層: 粘土層) が確認されたため、基準超過を確認した深度から 1m の地点のみにおいて、処理基準の適合を確認し、その他のすべての調査地点においては、基準超過が確認された深度から 2m 以上続けて処理基準に適合することが確認された。



凡例 ND：不検出， -：データなし， ：基準超過， ：基準超過（東京ガス株式会社対策実施済み箇所）， ：本調査における調査対象深度， ：追加調査範囲（本調査）

- 注）1. ND（不検出）は、ベンゼン：0.001mg/L未満、シアン化合物：0.1mg/L未満、ヒ素（含有量）：10mg/kg未満を示す。
 2. F-26については、ボーリング掘削孔底において第一不透水層（有楽町層 Yc 層：粘土層）が確認されたため、深度9mのみを対象とした。
 3. 本調査における調査対象深度以外の調査結果は、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前の調査結果。

図 4-3 深度方向の補足調査の調査結果

G-12（6街区）の土壤汚染状況調査

G-12（6街区）の土壤汚染状況調査の結果を表 4-3（土壤溶出量）、表 4-4（土壤含有量）に示す。

調査の結果、ベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛の土壤溶出量及び鉛の土壤含有量について処理基準を超過している箇所があった。

水銀、六価クロム、カドミウムの土壤溶出量、ヒ素、水銀、カドミウムの土壤含有量については、処理基準を満足した。

なお、G-12（6街区）は、東京ガス株式会社が土壤汚染状況調査を行った当時、障害物等の影響により調査が実施できなかった箇所である。

表 4-3 土壤溶出量調査結果（6街区：G-12）

深度 (m)	土壤溶出量						
	ベンゼン (mg/L)	シアン化合物 (mg/L)	ヒ素 (mg/L)	鉛 (mg/L)	水銀 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	カドミウム (mg/kg)
0.5	0.007	0.3	0.007	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
1.0	12	3.3	0.002 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
2.0	16	1.7	0.079	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
3.0	0.19	0.4	0.059	0.017	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
4.0	0.011	不検出	0.042	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
5.0	0.019	不検出	0.070	0.009	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
6.0	0.015	不検出	0.078	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
7.0	0.018	不検出	0.028	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
8.0	0.023	不検出	0.065	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	0.001 未満
処理基準	0.01 以下	検出されないこと	0.01 以下	0.01 以下	0.0005 以下	0.05 以下	0.01 以下

注) G-12 の地盤高は A.P+3.94m。

表 4-4 土壤含有量調査結果（6街区：G-12）

深度 (m)	土壤含有量			
	ヒ素 (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	水銀 (mg/kg)	カドミウム (mg/kg)
0.5	5 未満	120	0.02 未満	5 未満
1.0	5 未満	65	0.02 未満	5 未満
2.0	34	46	0.02 未満	5 未満
3.0	5 未満	33	0.02 未満	5 未満
4.0	5 未満	23	0.02 未満	5 未満
5.0	5 未満	260	0.02 未満	5 未満
6.0	5 未満	16	0.03	5 未満
7.0	5 未満	11	0.02	5 未満
8.0	5 未満	7	0.02 未満	5 未満
含有量基準	150 以下	150 以下	15 以下	150 以下

注) G-12 の地盤高は A.P+3.94m。

5. 表層土壌ガス（ベンゼン）調査

（1）調査目的

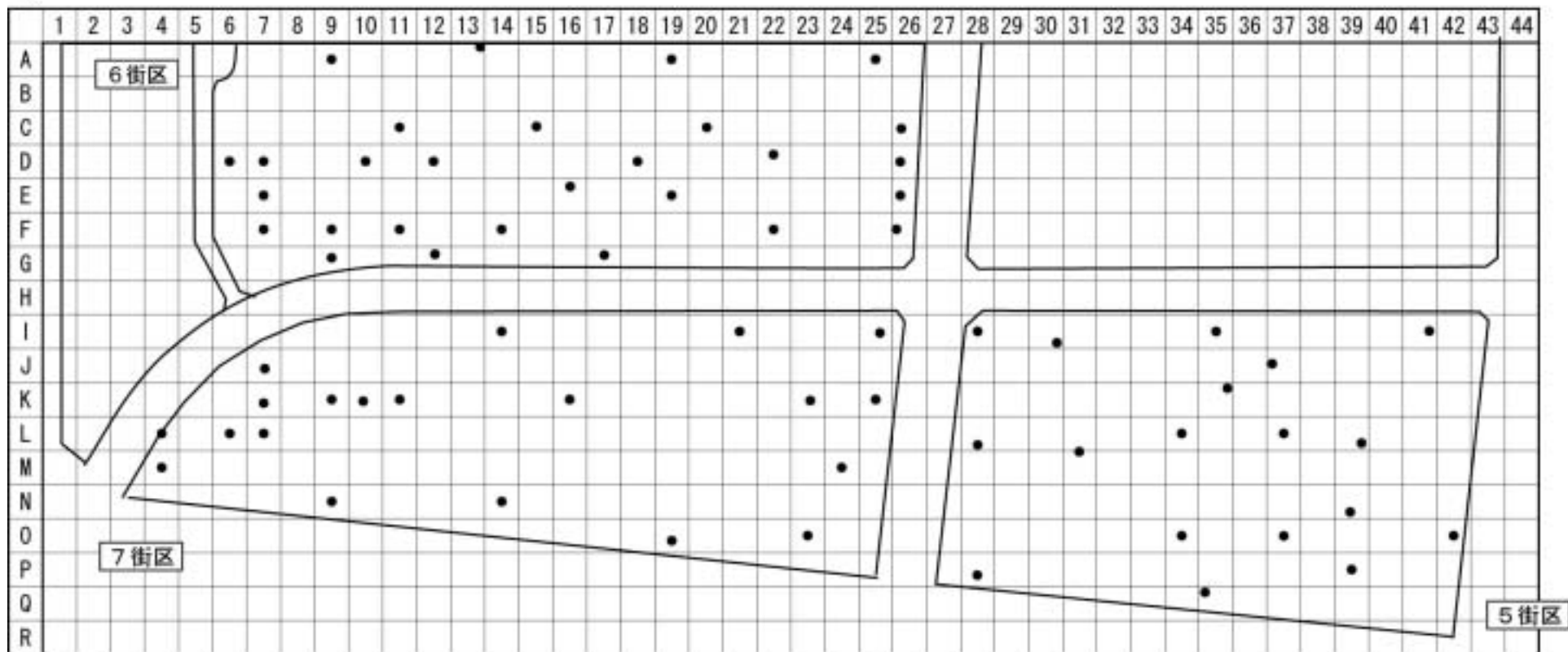
本調査は、揮発性物質（ベンゼン）のガス化による影響が懸念されることから、表層でのベンゼンの土壌ガス濃度を把握することを目的とする。

（2）調査内容

調査は、揮発性物質（ベンゼン）を対象に、環境省告示第 16 号（平成 15 年 3 月 6 日）に基づき地表から概ね 1m（0.8～1.0m）下の土壌ガスを採取し、光イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法（GC-PID 法）により分析を行った。

（3）調査地点

調査は、図 5-1 に示す 5 街区：18 箇所、6 街区：28 箇所、7 街区：20 箇所、計 66 箇所のボーリング実施箇所近傍で実施した。



凡 例

● : 表層土壌ガス(ベンゼン)調査地点 (66箇所)

図 5-1 表層土壌ガス(ベンゼン)の調査地点位置図

(4) 調査結果

表層土壌ガス（ベンゼン）の調査結果を表 5-1 に示す。

調査の結果、調査地点 66 地点のうち、4 箇所において地下水が存在し、土壌ガスの採取ができなかった。

分析を行った 62 地点のうち、6 街区の 5 箇所（8%）において定量下限値（0.05volppm）を超えるベンゼン濃度が検出された。その他の 57 箇所では、ベンゼン濃度が定量下限値（0.05volppm）未満であった。ベンゼン濃度が検出された地点は、図 5-2 に示すとおりである。

6 街区と 5,7 街区の相違点として、6 街区が東京ガス豊洲工場操業時の地盤高となっているのに対して、5,7 街区では東京都の土地区画整理事業により盛土されていることが挙げられる。

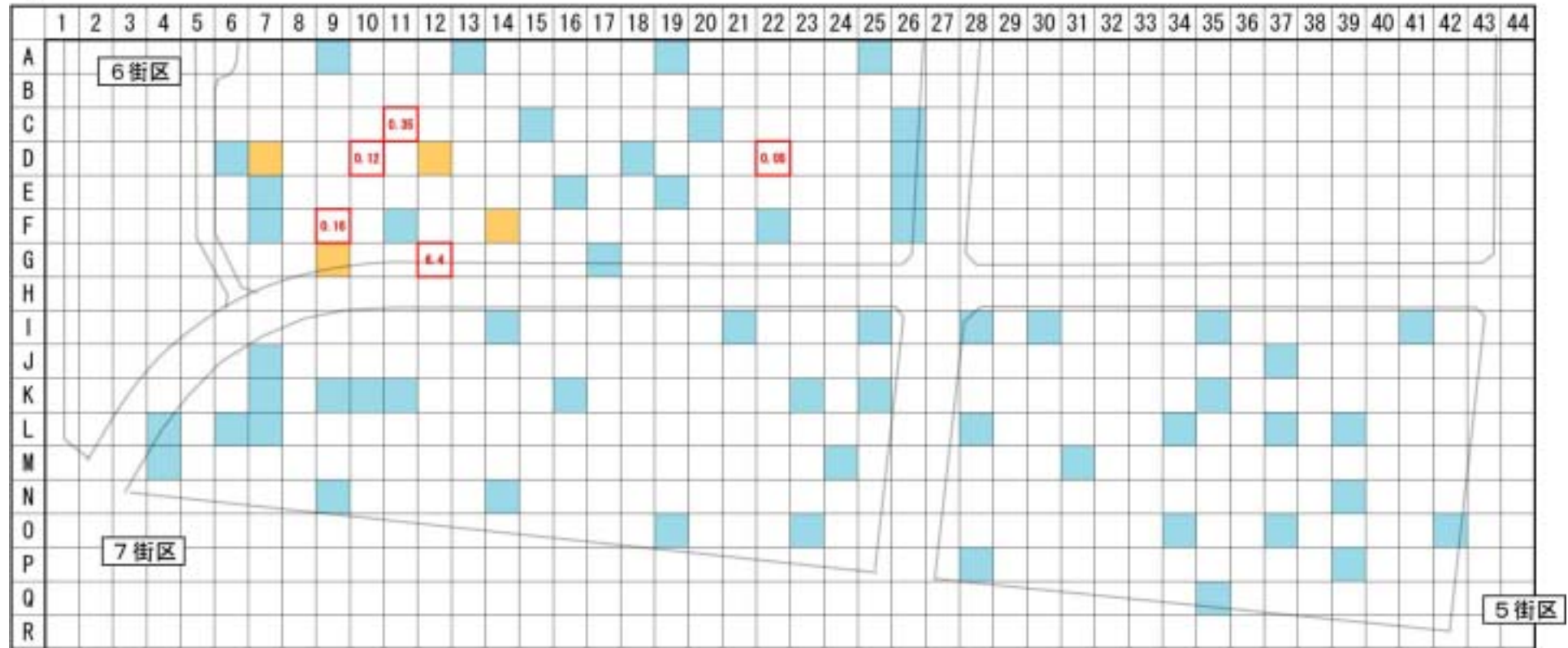
なお、定量下限値（0.05volppm）を超えるベンゼン濃度が検出された 6 街区の調査地点のうち、C-11 及び F-9 は調査計画では、地下水の調査を実施しない調査地点であったが、ベンゼン濃度が検出されたことから、地下水調査の対象とした（「2.地下水質調査」、「3.地下水位調査」参照）。

表 5-1 表層土壌ガス（ベンゼン）調査結果

街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (volppm)	街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (volppm)	街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (volppm)
5 街区 (18)	I-28	0.05 未満	6 街区 (28)	A-9	0.05 未満	7 街区 (20)	I-14	0.05 未満
	I-30	0.05 未満		A-13	0.05 未満		I-21	0.05 未満
	I-35	0.05 未満		A-19	0.05 未満		I-25	0.05 未満
	I-41	0.05 未満		A-25	0.05 未満		J-7	0.05 未満
	J-37	0.05 未満		C-11	0.35		K-7	0.05 未満
	K-35	0.05 未満		C-15	0.05 未満		K-9	0.05 未満
	L-28	0.05 未満		C-20	0.05 未満		K-10	0.05 未満
	L-34	0.05 未満		C-26	0.05 未満		K-11	0.05 未満
	L-37	0.05 未満		D-6	0.05 未満		K-16	0.05 未満
	L-39	0.05 未満		D-7	-		K-23	0.05 未満
	M-31	0.05 未満		D-10	0.12		K-25	0.05 未満
	N-39	0.05 未満		D-12	-		L-4	0.05 未満
	O-34	0.05 未満		D-18	0.05 未満		L-6	0.05 未満
	O-37	0.05 未満		D-22	0.05		L-7	0.05 未満
	O-42	0.05 未満		D-26	0.05 未満		M-4	0.05 未満
P-28	0.05 未満	E-7		0.05 未満	M-24		0.05 未満	
P-39	0.05 未満	E-16		0.05 未満	N-9		0.05 未満	
Q-35	0.05 未満	E-19		0.05 未満	N-14		0.05 未満	
		E-26		0.05 未満	O-19		0.05 未満	
		F-7		0.05 未満	O-23		0.05 未満	
		F-9		0.16				
		F-11		0.05 未満				
		F-14		-				
		F-22		0.05 未満				
		F-26		0.05 未満				
		G-9		-				
		G-12		6.4				
		G-17		0.05 未満				

注) 1. は、ベンゼン濃度検出箇所。

2. 「-」は地下水が存在し、土壌ガスの採取ができなかったことを示す。



凡 例

- : ベンゼン濃度が検出された箇所 (5箇所)
- : ベンゼン濃度が不検出であった箇所 (57箇所)
- : 地下水が存在し土壌ガスが採取できなかった箇所 (4箇所)

※ベンゼン濃度が検出された箇所の数値はベンゼン濃度 単位: volppm

※不検出: 0.05volppm未満

図 5-2 表層土壌ガス(ベンゼン)調査結果

6. 土壤汚染物質の鉛直分布調査

(1) 調査目的

本調査は、毛管現象による土壤汚染物質の鉛直上向きの移動状況の確認を目的とする。

(2) 調査内容

石炭ガスの製造過程に伴い汚染の可能性があるベンゼン、シアン化合物、ヒ素（溶出量）を対象とし、必要深度における汚染状況を把握した。

調査は、ボーリングにより必要深度の土壤試料を採取して、環境省告示第 18 号（平成 15 年 3 月 6 日）に基づき、表 6-1 に示す方法で分析を行った。

調査対象深度は、調査計画において想定地下水位を A.P.+2m とし、A.P.+4～3m を 50cm 間隔で、A.P.+3m～処理基準超過土壌の上端位置より下位 50cm を 25cm 間隔で試料を採取することとしていたが、調査実施時の地下水位が想定地下水位（A.P.+2m）よりも高かったため、表 6-2 に示すとおりとした。

表 6-1 土壤溶出量の分析方法

項目	分析方法
ベンゼン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）
シアン化合物	JIS K 0102 38.1.2 及び 38.3（吸光光度法）
ヒ素	JIS K 0102 61.2（水素化物発生原子吸光法） JIS K 0102 61.3（水素化合物発生 ICP 発光分光分析法）

注) 1.分析方法欄の「JIS」は「日本工業規格」を示す。

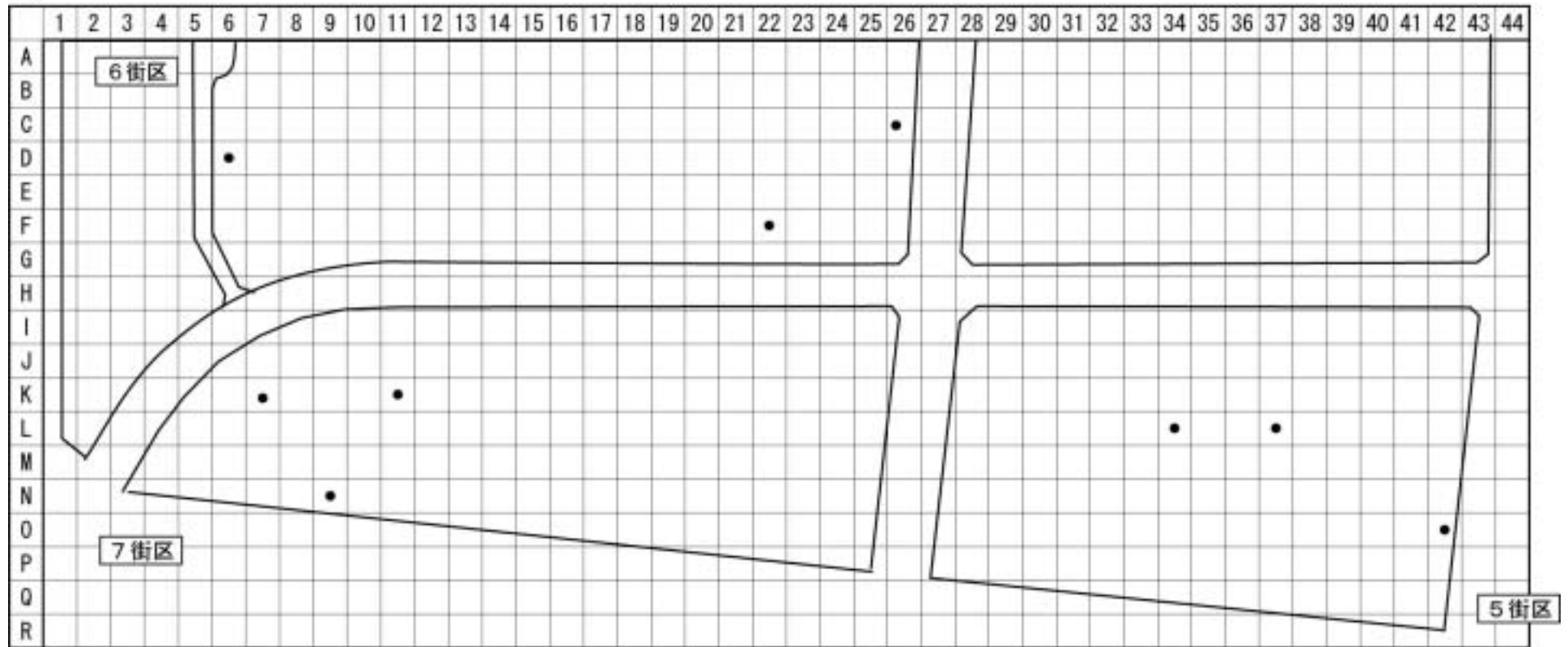
2.分析方法が 2 種類ある項目は、いずれかの手法を用いて、分析を行ったことを示す。

表 6-2 土壤汚染物質の鉛直分布調査における調査対象深度

街区	調査地点	調査対象深度
5 街区	L-34	試料採取時の地下水位が A.P.+4m 以上であった調査地点については、調査計画通り、以下を調査対象深度とした。 A.P.+4m～A.P.+3m：50cm 間隔
	L-37	
	O-42	
7 街区	K-7	A.P.+3m～処理基準超過土壌の上端位置より下位 50cm：25cm 間隔
6 街区	C-26	試料採取時の地下水位が A.P.+4～3m の範囲に位置していた調査地点については、以下を調査対象深度とした。 A.P.+4m～処理基準超過土壌の上端位置より下位 50cm：25cm 間隔
	D-6	
	F-22	
7 街区	K-11	A.P.+4m～処理基準超過土壌の上端位置より下位 50cm：25cm 間隔
	N-9	

(3) 調査地点

調査は、図 6-1 に示す 5 街区：3 箇所、6 街区：3 箇所、7 街区：3 箇所、計 9 箇所で行った。



凡 例

● : 土壤汚染物質の鉛直分布調査地点 (9箇所)

図 6-1 土壤汚染物質の鉛直分布調査の調査地点位置図

(4) 調査結果

土壤汚染物質の鉛直分布調査結果を図 6-2 (5 街区)、図 6-3 (6 街区)、図 6-4 (7 街区) に示す。

図 6-2～図 6-4 に示すとおり地下水位が調査計画において想定していた地下水位 (A.P.+2m) よりも高かったため、調査を行った範囲のほとんどは飽和帯もしくは地下水変動範囲^{注)}に位置した。

調査結果からは、毛管現象による土壤汚染物質の鉛直上向きの移動状況は確認できなかった。

注) 地下水変動範囲は、本調査における地下水位の定期観測結果における地下水位の範囲を示す。

[L-34]

標高 (A.P. m)	地下水 状況	ベンゼン		シアン化合物		ヒ素	
		本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査
+4.00		ND	0.001	ND	0.1	0.007	ND
+3.50		ND	0.004	ND	ND	0.005	0.001
+3.00		ND	-	ND	-	ND	-
+2.75		0.002	-	ND	-	ND	-
+2.50		0.001	0.020	ND	ND	ND	0.001
+2.25		ND	-	ND	-	0.016	-
+2.00		0.001	-	ND	-	0.043	-
+1.75		0.001	-	ND	-	0.024	-
+1.50		0.001	-	ND	-	0.065	-
+1.25		ND	0.059	ND	ND	0.083	0.003
+1.00		ND	-	ND	-	0.048	-
+0.75		ND	-	ND	-	0.023	-

[L-37]

標高 (A.P. m)	地下水 状況	ベンゼン		シアン化合物		ヒ素	
		本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査
+4.00		ND	-	ND	ND	0.009	0.002
+3.50		ND	-	ND	-	ND	-
+3.00		ND	-	ND	-	ND	-
+2.75		ND	-	ND	2.0	ND	0.007
+2.50		0.001	-	ND	-	ND	-
+2.25		ND	-	ND	0.5	0.007	0.003
+2.00		ND	-	ND	-	ND	-
+1.75		ND	-	ND	-	0.020	-
+1.50		0.002	-	ND	-	0.009	-
+1.25		ND	-	ND	-	0.014	-
+1.00		ND	-	ND	0.40	0.011	0.004
+0.75		ND	-	ND	-	ND	-
+0.50		ND	-	ND	-	ND	-

[O-42]

標高 (A.P. m)	地下水 状況	ベンゼン		シアン化合物		ヒ素	
		本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査
+4.00		ND	-	ND	-	ND	-
+3.50		ND	-	ND	-	0.011	-
+3.00		ND	-	ND	-	ND	-
+2.75		ND	-	ND	-	ND	-
+2.50		ND	-	ND	0.89	ND	0.021
+2.25		ND	-	ND	-	ND	-
+2.00		ND	-	ND	-	ND	-
+1.75		ND	-	ND	-	0.006	-
+1.50		ND	-	ND	ND	ND	0.045
+1.25		ND	-	ND	-	0.011	-
+1.00		ND	-	ND	-	ND	-

凡例 (地下水状況) : 地下水変動範囲, : 飽和帯
 (調査結果) ND: 不検出, -: データなし, : 基準超過, : 東京ガス株式会社対策実施
 済み箇所, : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所

- 注) 1. 地下水の状況は、本調査における地下水位の定期観測結果をもとに作成。地下水変動範囲は観測期間中の地下水位の変動範囲を示す。
 2. 標高は、本調査における調査対象深度を示す。
 3. 東京ガス株式会社調査結果は、本調査結果の最寄りの標高に記載した。
 4. ND(不検出)は、ベンゼン:0.001mg/L未滿、シアン化合物:0.1mg/L未滿、ヒ素(本調査):0.005mg/L未滿、ヒ素(東京ガス株式会社調査結果):0.001mg/L未滿を示す。
 5. 処理基準(溶出量)は、ベンゼン:0.01mg/L以下、シアン化合物:検出されないこと(0.1mg/L未滿)、ヒ素:0.01mg/L以下。

図 6-2 土壤汚染物質の鉛直分布調査結果(5街区)

[C-26]

標高 (A.P. m)	地下水 状況	ベンゼン		シアン化合物		ヒ素	
		本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査
+4.00	不飽和帯	0.015	-	ND	-	ND	-
+3.75	不飽和帯	0.002	-	ND	-	0.004	-
+3.50	不飽和帯	ND	-	ND	ND	0.008	0.003
+3.25	不飽和帯	ND	-	ND	-	0.010	-
+3.00	飽和帯	ND	-	ND	ND	0.010	0.002
+2.75	飽和帯	0.001	-	ND	-	0.005	-
+2.50	飽和帯	ND	-	ND	-	0.013	-
+2.25	飽和帯	ND	-	ND	-	0.013	-
+2.00	飽和帯	ND	-	ND	0.14	0.019	0.019
+1.75	飽和帯	ND	-	ND	-	0.007	-
+1.50	飽和帯	ND	-	ND	-	ND	-
+1.25	飽和帯	ND	-	ND	ND	0.005	0.020

[D-6]

標高 (A.P. m)	地下水 状況	ベンゼン		シアン化合物		ヒ素	
		本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査
+4.00	不飽和帯	ND	-	ND	-	ND	-
+3.75	不飽和帯	ND	-	ND	ND	0.004	0.001
+3.50	不飽和帯	0.003	-	ND	-	0.006	-
+3.25	不飽和帯	0.004	-	ND	ND	0.010	ND
+3.00	飽和帯	0.004	-	ND	-	0.004	-
+2.75	飽和帯	0.003	-	ND	-	0.005	-
+2.50	飽和帯	0.002	-	ND	-	0.006	-
+2.25	飽和帯	0.005	-	ND	ND	0.007	0.006
+2.00	飽和帯	0.001	-	ND	-	0.010	-
+1.75	飽和帯	0.001	-	ND	-	0.014	-
+1.50	飽和帯	0.003	-	ND	-	0.003	-
+1.25	飽和帯	0.002	-	ND	-	ND	-
+1.00	飽和帯	0.070	-	0.2	0.10	0.004	0.005
+0.75	飽和帯	0.013	-	ND	-	ND	-
+0.50	飽和帯	0.71	-	ND	-	0.004	-

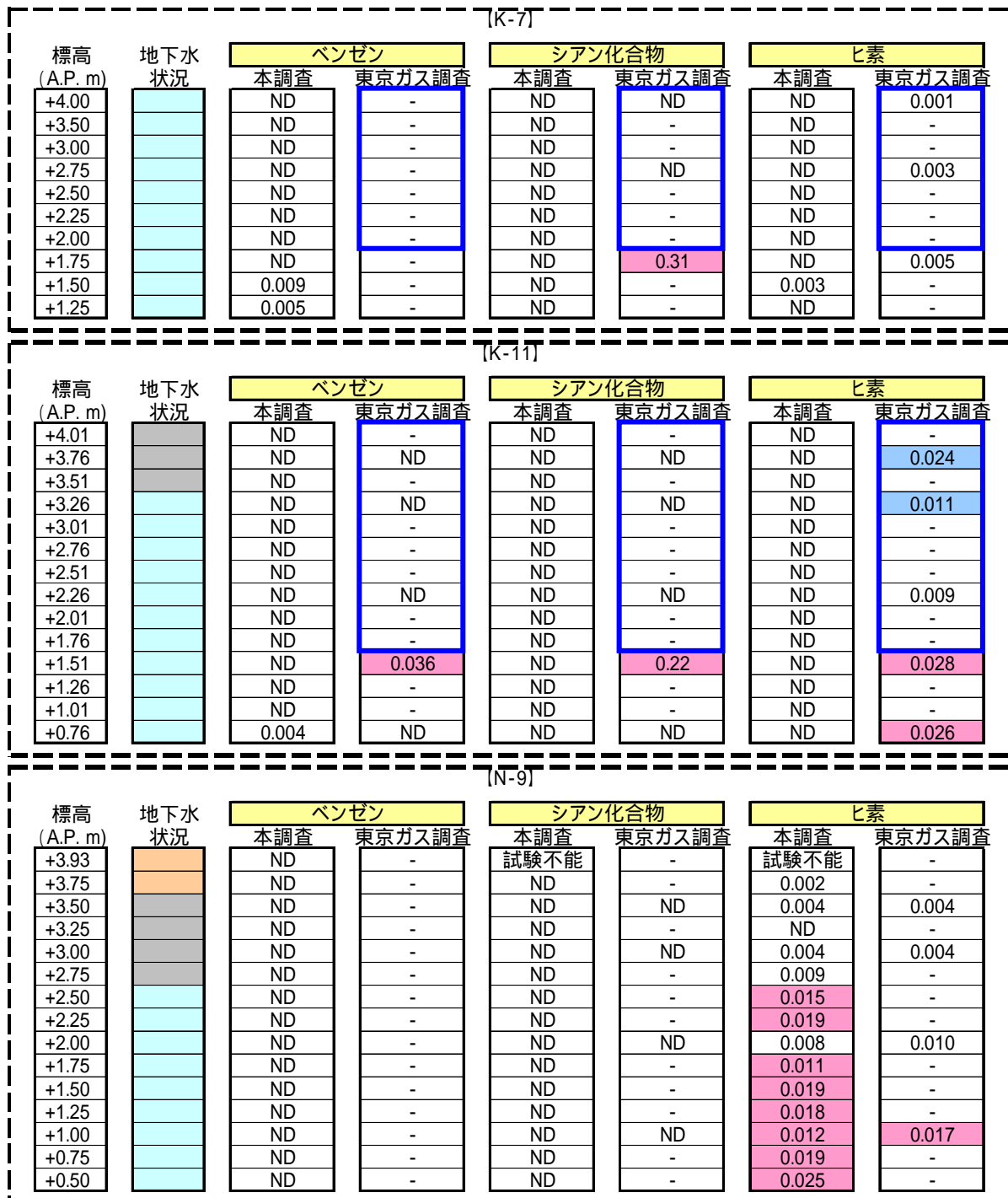
[F-22]

標高 (A.P. m)	地下水 状況	ベンゼン		シアン化合物		ヒ素	
		本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査	本調査	東京ガス調査
+3.75	不飽和帯	ND	-	ND	-	0.005	-
+3.50	不飽和帯	ND	-	ND	ND	0.004	0.004
+3.25	不飽和帯	ND	-	ND	-	ND	-
+3.00	飽和帯	ND	-	ND	ND	0.007	0.003
+2.75	飽和帯	ND	-	ND	-	0.005	-
+2.50	飽和帯	ND	-	ND	-	0.004	-
+2.25	飽和帯	0.001	-	ND	-	0.006	-
+2.00	飽和帯	ND	-	ND	ND	0.030	0.007
+1.75	飽和帯	ND	-	ND	-	0.057	-
+1.50	飽和帯	ND	-	ND	-	0.024	-
+1.25	飽和帯	ND	-	ND	-	0.041	-
+1.00	飽和帯	ND	-	ND	ND	0.025	0.028
+0.75	飽和帯	ND	-	ND	-	0.033	-
+0.50	飽和帯	ND	-	ND	-	0.073	-

凡例 (地下水状況) : 不飽和帯, : 地下水変動範囲, : 飽和帯
 (調査結果) ND: 不検出, -: データなし, : 基準超過, : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所

- 注) 1. 地下水の状況は、本調査における地下水位の定期観測結果をもとに作成。地下水変動範囲は観測期間中の地下水位の変動範囲を示す(C-26は地下水位未観測のため隣接するD-26の観測結果を使用)。
 2. 標高は、本調査における調査対象深度を示す。
 3. 東京ガス株式会社調査結果は、本調査結果の最寄りの標高に記載した。(F-22は、調査対象深度の標高が不明であったことから、調査当時の地表面をA.P.+4mと想定し記載。)
 4. ND(不検出)は、ベンゼン:0.001mg/L未満、シアン化合物:0.1mg/L未満、ヒ素(本調査):0.002mg/L未満、ヒ素(東京ガス株式会社調査結果):0.001mg/L未満を示す。
 5. 処理基準(溶出量)は、ベンゼン:0.01mg/L以下、シアン化合物:検出されないこと(0.1mg/L未満)、ヒ素:0.01mg/L以下。

図 6-3 土壌汚染物質の鉛直分布調査結果(6街区)



凡例 (地下水状況) : 不飽和帯, : 地下水変動範囲, : 飽和帯
 (調査結果) ND: 不検出, -: データなし, : 基準超過, : 東京ガス株式会社対策実施
 済み箇所, : 東京ガス株式会社対策時掘削箇所

- 注) 1. 地下水の状況は、本調査における地下水位の定期観測結果をもとに作成。地下水変動範囲は観測期間中の地下水位の変動範囲を示す。
 2. 標高は、本調査における調査対象深度を示す。
 3. 東京ガス株式会社調査結果は、本調査結果の最寄りの標高に記載した。(N-9は、調査対象深度の標高が不明であったことから、調査当時の地表面を A.P.+4m と想定し記載。)
 4. N-9 の本調査結果のうち、「試験不能」は砕石が多く、分析が不可能であったことを示す。
 5. ND (不検出) は、ベンゼン : 0.001mg/L 未満、シアン化合物 : 0.1mg/L 未満、ヒ素 : 0.001mg/L 未満を示す。
 6. 処理基準 (溶出量) は、ベンゼン : 0.01mg/L 以下、シアン化合物 : 検出されないこと (0.1mg/L 未満) ヒ素 : 0.01mg/L 以下。

図 6-4 土壌汚染物質の鉛直分布調査結果 (7 街区)

7. 土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査

(1) 調査目的

本調査は、揮発性有機化合物（ベンゼン）の鉛直上向き移動状況を把握するための基礎資料を得ることを目的とする。

(2) 調査内容

調査は、揮発性物質（ベンゼン）を対象に、表層土壌ガス（ベンゼン）調査と同様の方法もしくは図 7-1 に示すフィルターを装備した先端コーンを地盤中に打撃貫入することにより、地表から 1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、3.5m、4.0m 下（7 深度）の土壌ガスを採取し、光イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法（GC-PID 法）により分析を行った。

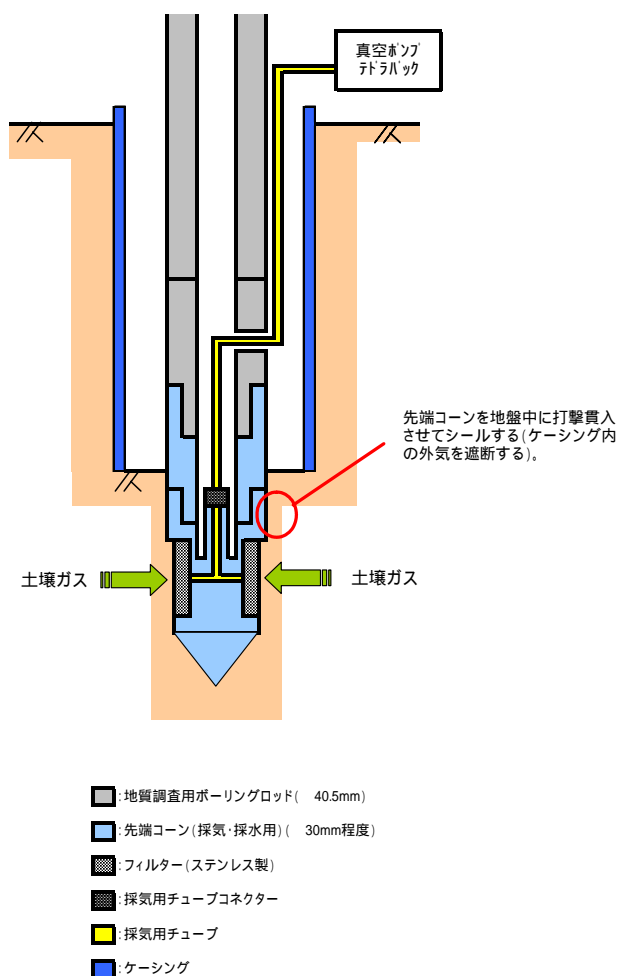
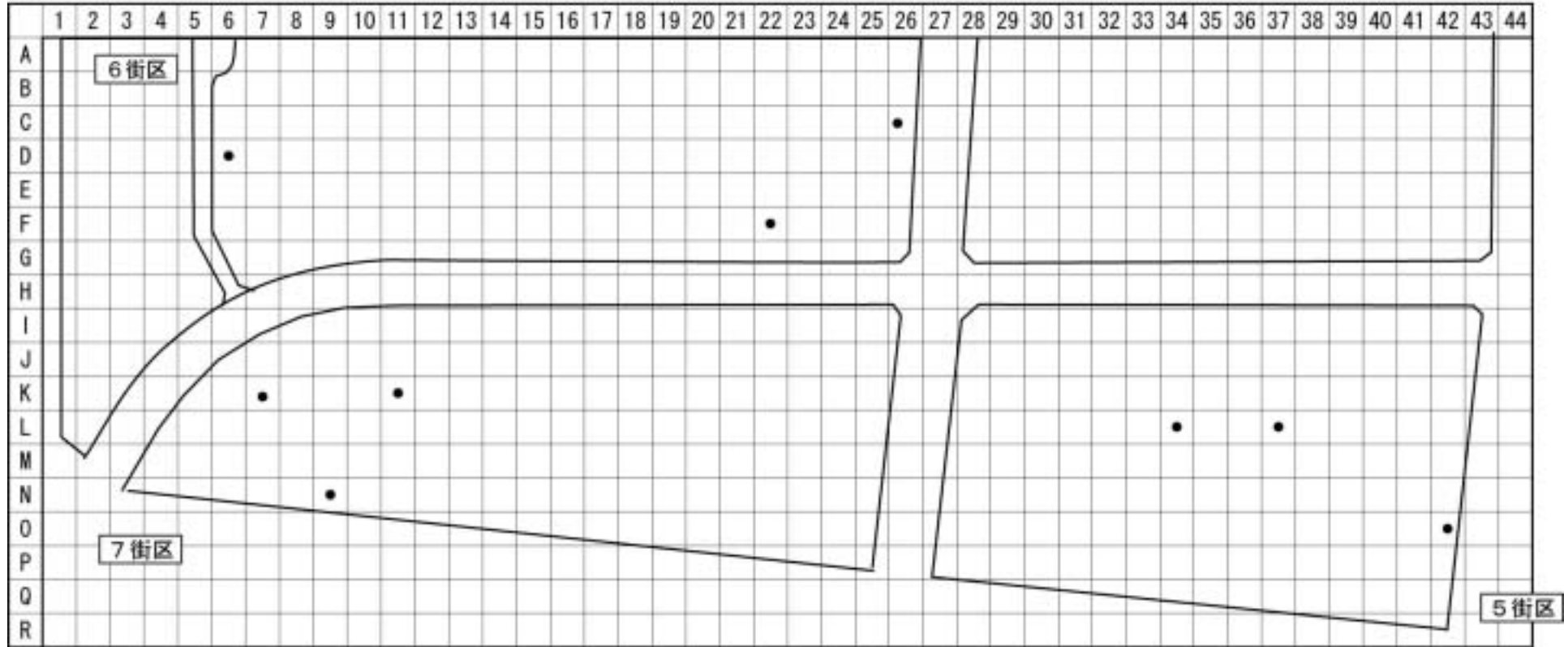


図 7-1 土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査概要図

(3) 調査地点

調査は、土壌汚染物質の鉛直分布調査と同様の図 7-2 に示す 5 街区：3 箇所、6 街区：3 箇所、7 街区：3 箇所、計 9 箇所のボーリング実施箇所近傍で実施した。



凡 例

● : 土壤ガス (ベンゼン) の鉛直分布調査地点 (9箇所)

図 7-2 土壤ガス (ベンゼン) の鉛直分布調査の調査地点位置図

(4) 調査結果

土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査の結果、地下水位が調査計画において想定していた地下水位（A.P.+2m）よりも高かったため、調査を行った範囲のほとんどが飽和帯もしくは地下水変動範囲^{注）}に位置しており、土壌ガス（ベンゼン）の鉛直上向きの移動状況の検討に用いることのできる調査結果が得られなかった。

なお、土壌ガスを採取のできた箇所（深度）の調査結果は、ベンゼン濃度がすべて定量下限値（0.05volppm）未満であった。

注）地下水変動範囲は、本調査における地下水位の定期観測結果における地下水位の範囲を示す。

8. 地下水追加調査

(1) 調査目的

本調査は、表層土壌ガス（ベンゼン）の高濃度検出箇所における地下水質の把握を目的とする。

(2) 調査内容

調査は、事前調査として揮発性物質（ベンゼン）の表層における土壌ガス濃度を把握し、その結果、高濃度が検出された場合に限り、地下水質等を把握する。

平成 19 年 10 月 6 日時点では、事前調査である表層土壌ガス（ベンゼン）調査が終了している。

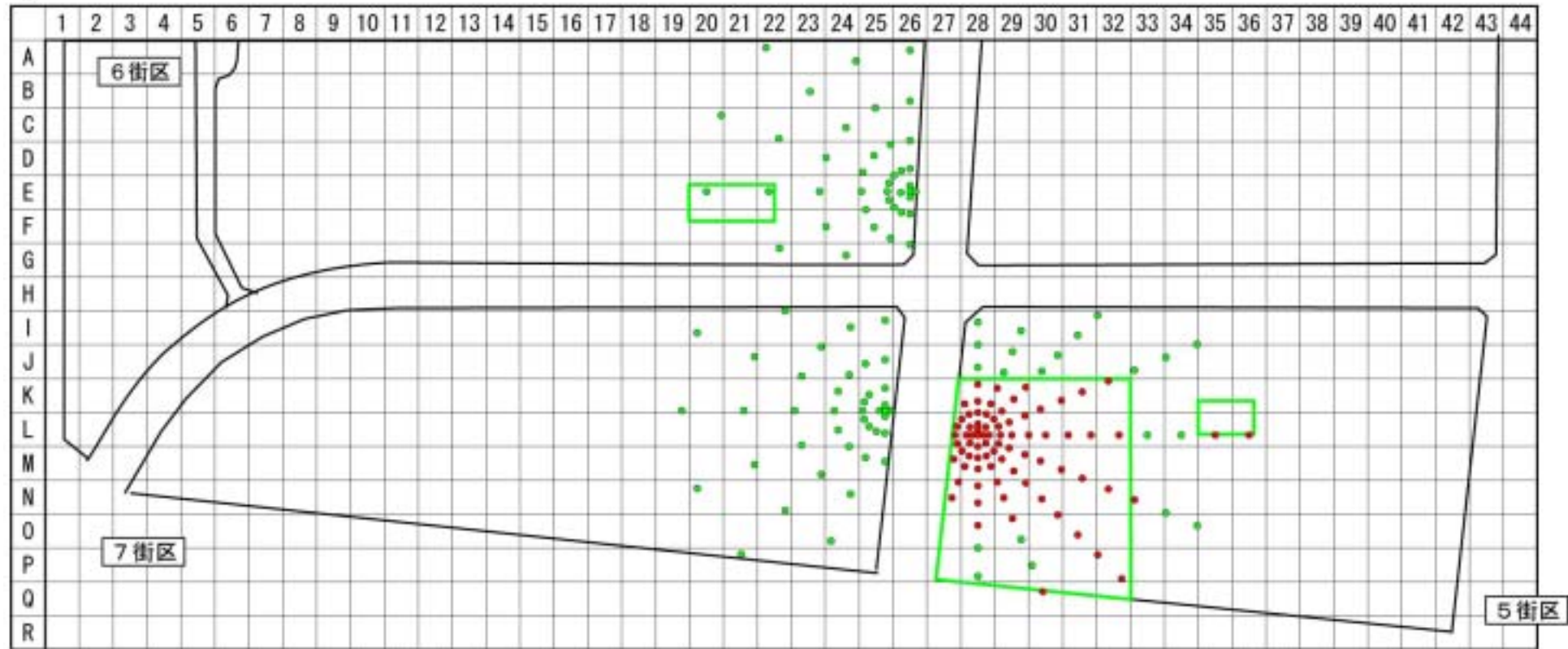
表層土壌ガス調査は、環境省告示第 16 号（平成 15 年 3 月 6 日）に基づき地表から概ね 1m（0.8～1.0m）下の土壌ガスを採取し、光イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法（GC-PID 法）により分析を行った。

なお、5 街区の一部（図 8-1 の緑枠の範囲）において東京都の土地区画整理事業により盛土されている調査地点については、東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近（A.P.+4～5m）での調査も行うこととし、「7.土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査」と同様にフィルターを装備した先端コーンを地盤中に打撃貫入して土壌ガスを採取し、光イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法（GC-PID 法）により分析を行った。

(3) 調査地点

調査は、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前の地下水調査結果をもとに作成したベンゼン濃度分布図（第 2 回専門家会議資料 資料-3）を参考に、各街区のベンゼン地下水濃度の高濃度のピーク地点を中心として放射状に設定した図 8-1 に示す 5 街区：99 地点、6 街区：38 地点、7 街区：40 地点、計 177 地点で実施した。

このうち、5 街区の 78 地点については、現地盤面に加えて東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近（A.P.+4～5m）での調査も実施した。



凡 例

- : 現地盤面及び東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近における表層土壌ガス（ベンゼン）調査地点位置図（99地点）
- : 現地盤面における表層土壌ガス（ベンゼン）調査地点位置図（78地点）
- : 東京ガス株式会社による表層土壌ガス調査が不可能だった範囲
（この範囲内の●は現地盤の高さが東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近である調査地点）

図 8-1 地下水追加調査のための表層土壌ガス（ベンゼン）の調査地点位置図

(4) 調査結果

地下水追加調査のための表層土壌ガス(ベンゼン)調査(事前調査)の結果を図 8-2(5 街区：現地盤面)、図 8-3(5 街区：東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近)、図 8-4(6 街区：現地盤面)、図 8-5(7 街区：現地盤面)に示す。

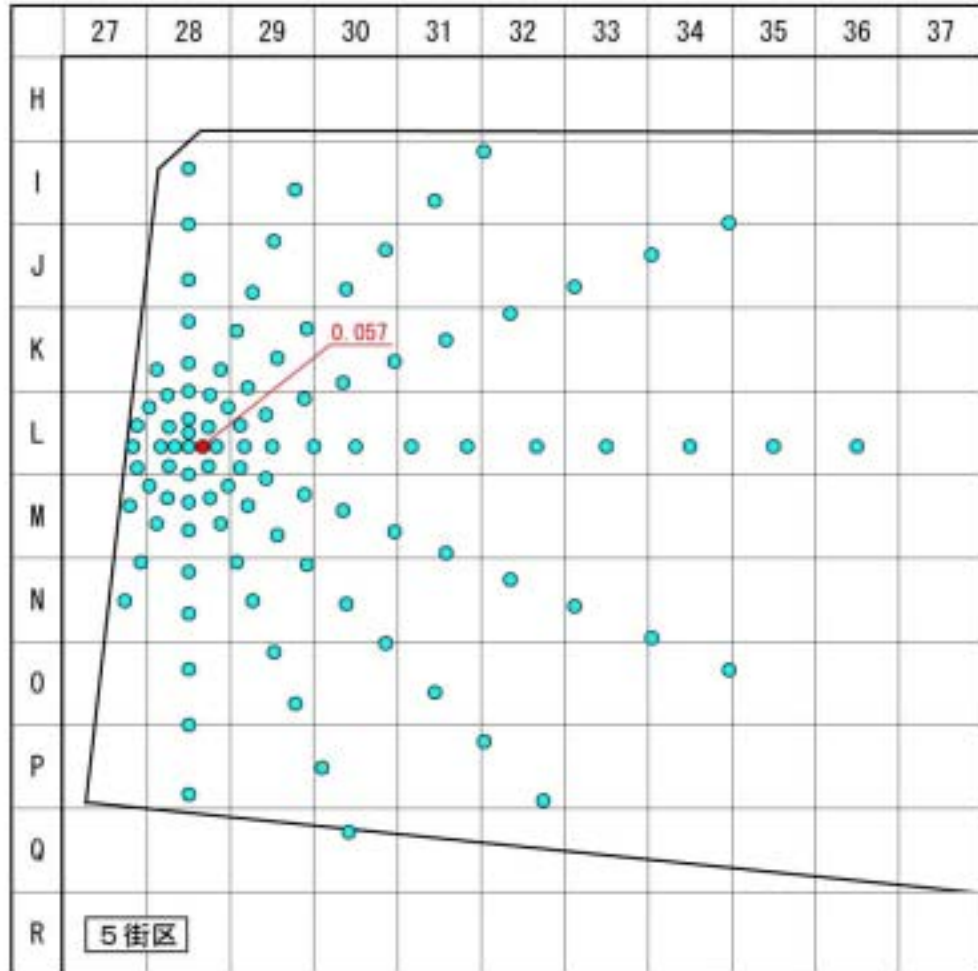
5,6,7 街区の現地盤面において実施した調査の結果、現地盤面では、調査地点 177 地点のうち、6 街区の 2 箇所において地下水が存在し、土壌ガスの採取ができなかった。

分析を行った 175 地点のうち、5 街区：1 箇所、6 街区：3 箇所、計 4 箇所において定量下限値(0.05volppm)を超えるベンゼン濃度が検出された。その他の 171 箇所では、ベンゼン濃度が定量下限値(0.05volppm)未満であった。

なお、6 街区と 5,7 街区の相違点として、6 街区が東京ガス豊洲工場操業時の地盤高となっているのに対して、5,7 街区では東京都の土地区画整理事業により盛土されていることが挙げられる。

5 街区の東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近(A.P.+4~5m)において実施した調査の結果、調査地点 78 地点のうち、52 箇所において地下水が存在することなどにより、土壌ガスの採取ができなかった。

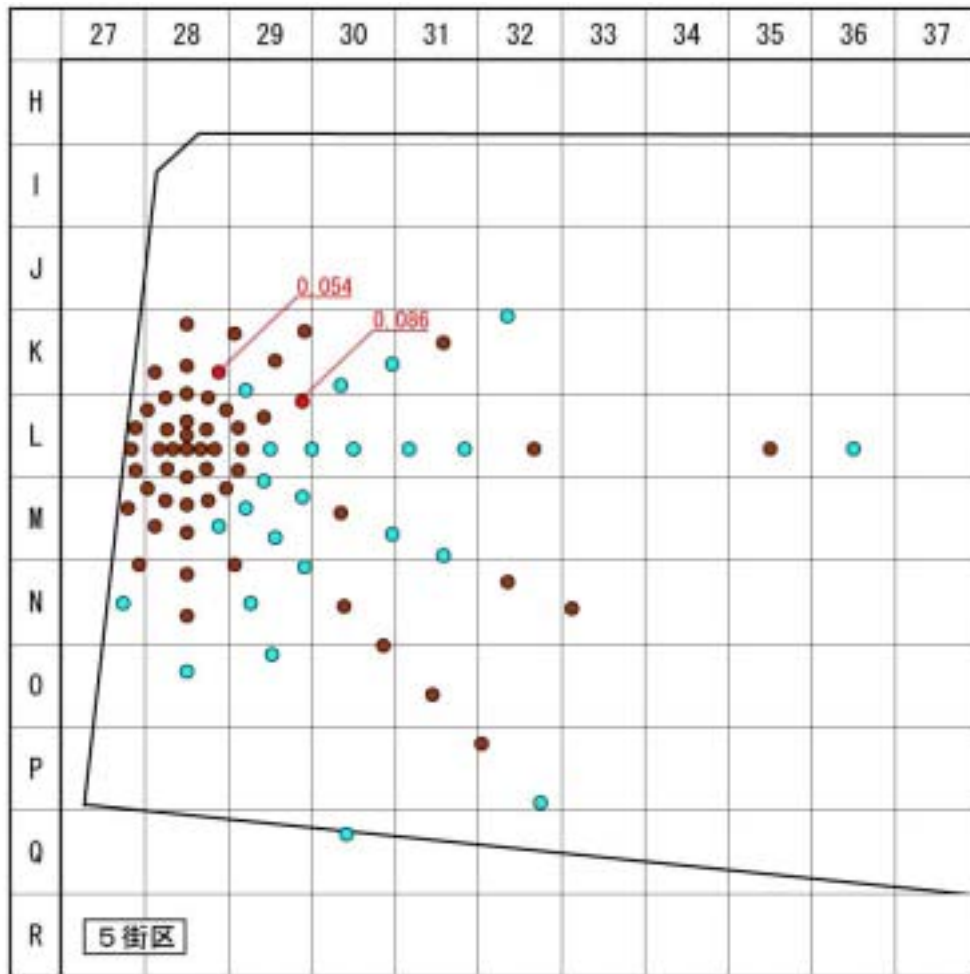
分析を行った 26 地点のうち、2 箇所においてに定量下限値(0.05volppm)を超えるベンゼン濃度が検出された。その他の 24 箇所では、ベンゼン濃度が定量下限値(0.05volppm)未満であった。



凡 例

- : ベンゼン濃度が検出された箇所 (1箇所)
- : ベンゼン濃度が不検出であった箇所 (98箇所)
- ※ベンゼン濃度が検出された箇所の数値はベンゼン濃度 単位: volppm
- ※不検出: 0.05volppm未満
- ※土壌ガス採取深度は現地盤から概ね1m下

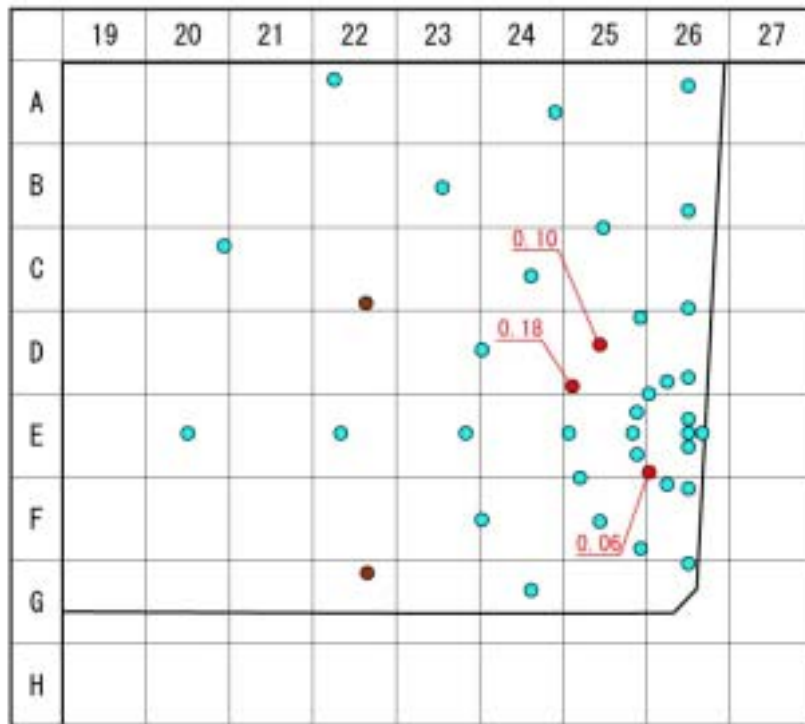
図 8-2 地下水追加調査のための表層土壌ガス(ベンゼン)調査結果(5街区:現地盤面)



凡 例

- : ベンゼン濃度が検出された箇所 (2 箇所)
 - : ベンゼン濃度が不検出であった箇所 (24 箇所)
 - : 地下水が存在することなどにより土壌ガスの採取ができなかった箇所 (52 箇所)
- ※ベンゼン濃度が検出された箇所の数値はベンゼン濃度 単位: volppm
 ※不検出: 0.05volppm未満
 ※東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近 (A. P. +4~5m)

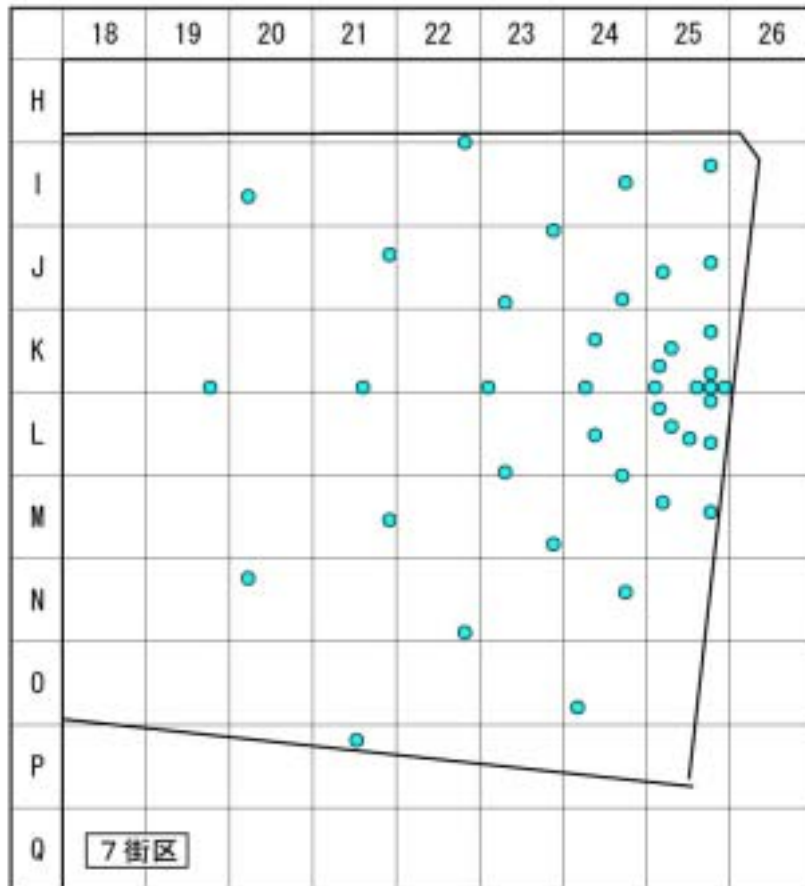
図 8-3 地下水追加調査のための表層土壌ガス(ベンゼン)調査結果
 (5 街区: 東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面付近)



凡 例

- : ベンゼン濃度が検出された箇所 (3箇所)
- : ベンゼン濃度が不検出であった箇所 (33箇所)
- : 地下水が存在し土壌ガスの採取ができなかった箇所 (2箇所)
- ※ベンゼン濃度が検出された箇所の数値はベンゼン濃度 単位: volppm
- ※不検出: 0.05volppm未満
- ※土壌ガス採取深度は現地盤から概ね1m下

図 8-4 地下水追加調査のための表層土壌ガス(ベンゼン)調査結果(6街区:現地盤面)



凡 例

- : ベンゼン濃度が不検出であった箇所 (40箇所)
- ※ベンゼン濃度が検出された箇所の数値はベンゼン濃度 単位: volppm
- ※不検出: 0.05volppm未満
- ※土壌ガス採取深度は現地盤から概ね1m下

図 8-5 地下水追加調査のための表層土壌ガス(ベンゼン)調査結果(7街区:現地盤面)

9. 調査結果の総括

今回報告した調査結果の総括を以降に示す。

地下水質

【ベンゼン】

調査の結果、ベンゼン濃度は 0.001mg/L 未満～10mg/L であり、調査地点 56 箇所のうち、14 箇所（25%）で環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した。

なお、本調査で最も高濃度であった 6 街区の D-12（10mg/L）については、現在、汚染範囲の絞り込みを行うため、地下水質及び土壌溶出量の調査を実施しているところである。

【シアン化合物】

調査の結果、シアン化合物濃度は不検出（0.1mg/L 未満）～8.0mg/L であり、調査地点 56 箇所のうち、18 箇所（32%）で環境基準（検出されないこと（0.1mg/L 未満））を超過した。

なお、本調査で最も高濃度であった 6 街区の D-12（8.0mg/L）については、現在、汚染範囲の絞り込みを行うため、地下水質及び土壌溶出量の調査を実施しているところである。

【ヒ素、鉛、水銀、六価クロム】

調査の結果、ヒ素は 0.001mg/L 未満～0.040mg/L であり、調査地点 56 箇所のうち、3 箇所（5%）で環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した。

鉛は 0.001mg/L 未満～0.019mg/L であり、調査地点 56 地点のうち、4 箇所（7%）で環境基準（0.01mg/L 以下）を超過した。

水銀及び六価クロムは、調査地点 56 地点すべてにおいて環境基準（水銀：0.0005mg/L 以下、六価クロム：0.05mg/L 以下）を満足した。

【その他の項目（水素イオン濃度（pH）等 10 項目）】

調査結果から概ねバイオレメディエーションを適用することは可能であると考えられる。ただし、一部の調査地点において高い塩分濃度（10,000mg/L 以上）が確認されており、微生物の増殖に支障をきたすおそれがあることから、これらの調査地点でバイオレメディエーションを適用する場合には、トリータピリティ試験等により適用性を検討する必要がある。

なお、地下水の汚染物質濃度については、総括表を表 9-1 に示す。

地下水位

調査の結果、新市場予定地内の地下水位の変動に対する東京湾の潮位変動の影響は小さく、主な要因は、降雨によるものと考えられる。

また、地下水位は 5 街区の北西側及び 7 街区の K-7 付近で高く、5,7 街区は、東京湾に向かって地下水位が低くなっている。6 街区は概ね地下水位の高低差があまりないが、A-13 方向に向かって地下水位が低くなっている。

土壌汚染物質（補足調査）

【深度方向の補足調査】

F-26（6街区）については、ボーリング掘削孔底において第一不透水層（有楽町層 Yc 層：粘土層）が確認されたため、基準超過を確認した深度から 1m の地点のみにおいて、処理基準の適合を確認した。

その他のすべての調査地点においては、基準超過を確認した深度から 2m 以上続けて処理基準に適合することが確認された。

【G-12（6街区）の土壌汚染状況調査】

東京ガス株式会社が土壌汚染状況調査を行った当時、障害物等の影響により調査が実施できなかった G-12（6街区）において土壌汚染状況調査を実施した結果、ベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛の土壌溶出量及び鉛の土壌含有量について処理基準を超過している箇所があった。

水銀、六価クロム、カドミウムの土壌溶出量、ヒ素、水銀、カドミウムの土壌含有量については、処理基準を満足した。

なお、G-12（6街区）は、東京ガス株式会社が土壌汚染状況調査を行った当時、障害物等の影響により調査が実施できなかった箇所である。

表層土壌ガス（ベンゼン）調査

調査の結果、調査地点 66 地点のうち、4 箇所において地下水が存在し、土壌ガスの採取ができなかった。

分析を行った 62 地点のうち、6 街区の 5 箇所（8%）において定量下限値（0.05volppm）を超えるベンゼン濃度が検出された。

土壌汚染物質の鉛直分布調査

調査の結果、地下水位が調査計画において想定していた地下水位（A.P.+2m）よりも高かったため、調査を行った範囲のほとんどが飽和帯もしくは地下水変動範囲に位置していた。

毛管現象による土壌汚染物質の鉛直上向きの移動状況は確認できなかった。

土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査

調査の結果、地下水位が調査計画において想定していた地下水位（A.P.+2m）よりも高かったため、調査を行った範囲のほとんどが飽和帯もしくは地下水変動範囲に位置しており、土壌ガス（ベンゼン）の鉛直上向きの移動状況の検討に用いることのできる調査結果が得られなかった。

なお、土壌ガスを採取のできた箇所（深度）の調査結果は、ベンゼン濃度がすべて定量下限値（0.05volppm）未満であった。

地下水追加調査

地下水追加調査のための表層土壌ガス（ベンゼン）調査（事前調査）の結果、5,6,7 街区の現地盤面では、調査地点 177 地点のうち、2 箇所において地下水が存在し、土壌ガスの採取ができなかった。分析を行った 175 地点のうち、5 街区：1 箇所、6 街区：3 箇所、計 4 箇所において定量下限値（0.05volppm）を超えるベンゼン濃度が検出された。

5 街区の東京ガス株式会社豊洲工場操業当時の地盤面結果の付近（A.P.+4～5m）では、調査地点 78 地点のうち、52 箇所において地下水が存在することなどにより、土壌ガスの採取ができなかった。分析を行った 26 地点のうち、2 箇所においてに定量下限値（0.05volppm）を超えるベンゼン濃度が検出された。

表 9-1 調査結果の総括表（地下水，有害物質）

街区 (箇所数)	調査 地点	ベンゼン (mg/L)	シアン化合物 (mg/L)	ヒ素 (mg/L)	鉛 (mg/L)	水銀 (mg/L)	六価クロム (mg/L)
5街区 (18)	I-28	0.001未満	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	I-30	0.002	不検出	0.001	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	I-35	0.001	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	I-41	0.001未満	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	J-37	0.083	0.3	0.004	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	K-35	0.008	0.6	0.006	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	L-28	0.029	0.2	0.010	0.007	0.0005 未満	0.02 未満
	L-34	0.013	0.1	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	L-37	0.003	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	L-39	0.41	不検出	0.010	0.019	0.0005 未満	0.02 未満
	M-31	0.001未満	不検出	0.014	0.013	0.0005 未満	0.02 未満
	N-39	0.002	0.4	0.005	0.011	0.0005 未満	0.02 未満
	O-34	0.001未満	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	O-37	0.005	不検出	0.005	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	O-42	0.001未満	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	P-28	0.001未満	不検出	0.005	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	P-39	0.001未満	不検出	0.005 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	Q-35	0.019	不検出	0.009	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
6街区 (21)	A-9	0.001未満	不検出	0.004	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	A-13	0.001未満	不検出	0.002	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	A-19	0.001未満	不検出	0.007	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	A-25	0.001未満	不検出	0.002	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	C-11	0.076	1.3	0.002	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	D-6	0.010	不検出	0.002 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	D-10	0.001未満	0.1	0.003	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	D-12	10	8.0	0.040	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	D-22	0.014	不検出	0.006	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	D-26	0.13	0.1	0.003	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	E-16	0.001未満	不検出	0.002 未満	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	E-19	0.002	不検出	0.002	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	E-26	1.0	2.2	0.003	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	F-9	0.11	0.6	0.010	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	F-11	0.003	0.3	0.002	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	F-14	0.001	不検出	0.010	0.013	0.0005 未満	0.02 未満
	F-22	0.001未満	不検出	0.003	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
	F-26	0.27	1.0	0.002	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満
G-9	0.001	不検出	0.013	0.005	0.0005 未満	0.02 未満	
G-12	1.2	0.9	0.004	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	
G-17	0.001未満	不検出	0.003	0.005 未満	0.0005 未満	0.02 未満	
7街区 (17)	I-14	0.001未満	不検出	0.003	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	I-21	0.001未満	不検出	0.009	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	I-25	0.006	不検出	0.001 未満	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	J-7	0.003	0.2	0.002	0.004	0.0005 未満	0.005 未満
	K-7	0.001未満	不検出	0.001 未満	0.002	0.0005 未満	0.005 未満
	K-9	0.001未満	0.2	0.001 未満	0.005	0.0005 未満	0.005 未満
	K-11	0.004	不検出	0.001 未満	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	K-16	0.002	不検出	0.005	0.001	0.0005 未満	0.005 未満
	K-23	0.001未満	不検出	0.002	0.002	0.0005 未満	0.005 未満
	K-25	1.52	不検出	0.005	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	L-6	0.006	0.7	0.009	0.002	0.0005 未満	0.005 未満
	M-4	0.001未満	0.3	0.002	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	M-24	0.001未満	不検出	0.004	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	N-9	0.001	不検出	0.001 未満	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	N-14	0.001未満	不検出	0.002	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	O-19	0.001未満	不検出	0.009	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
	O-23	0.001未満	不検出	0.001 未満	0.001 未満	0.0005 未満	0.005 未満
環境基準		0.01以下	検出されないこと	0.01以下	0.01以下	0.0005以下	0.05以下

注) 背景色は、環境基準超過を示す。