

## 4 . 追加調査

### 4 . 1 追加調査の目的

追加調査は、既往土壌汚染調査・対策の結果および東京都が当初予定していた土壌汚染等の対策の内容を踏まえ、以下のことを目的とした。

地下水の対策および管理が重要であるため、新市場予定地内の地下水の現況を把握する。

地下水中の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。

東京ガス（株）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。

揮発性物質のガス化による影響が懸念されるため、表層のベンゼンの土壌ガス濃度および土壌ガス中のベンゼン濃度の鉛直分布を把握するとともに、表層土壌ガス中に高濃度のベンゼンが検出された地点の地下水中ベンゼン濃度を把握する。

毛管上昇による土壌汚染物質の上方移動が懸念されるため、土壌汚染物質の鉛直上向きの変動状況を確認するとともに、毛管現象の程度を確認する。

油汚染に対する生活環境の保全および人の健康保護の観点から、油汚染の状況を確認する。

### 4 . 2 追加調査の実施内容

追加調査では、専門家会議による検討を踏まえ、以下の調査を実施した。

地下水質調査

地下水位調査

土壌汚染物質調査（補足調査）

表層土壌ガス（ベンゼン）調査

土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査

地下水追加調査

土壌汚染物質の鉛直分布調査

土壌水分の鉛直分布調査

油汚染状況調査

D-12（6街区）等のモニタリング調査

各調査の目的、内容および結果について、以下に順に示す。

### 4.3 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および試料採取を行った。

ここでは、ボーリング実施地点の測量結果をもとに、地盤高および不透水層の位置等についてとりまとめた。

#### (2) ボーリング実施地点

ボーリング実施地点の平面位置を図 4.3.1 に、各ボーリング実施地点の設定根拠を図 4.3.2 に示す。また、ボーリング実施地点の地盤高を図 4.3.3 に示す。

現状における地盤高は、5 街区および 7 街区が東京都の土地区画整理事業による盛土のため概ね A.P.+6.5m となっており、6 街区が東京ガス豊洲工場操業時と同様の概ね A.P.+4m となっている。

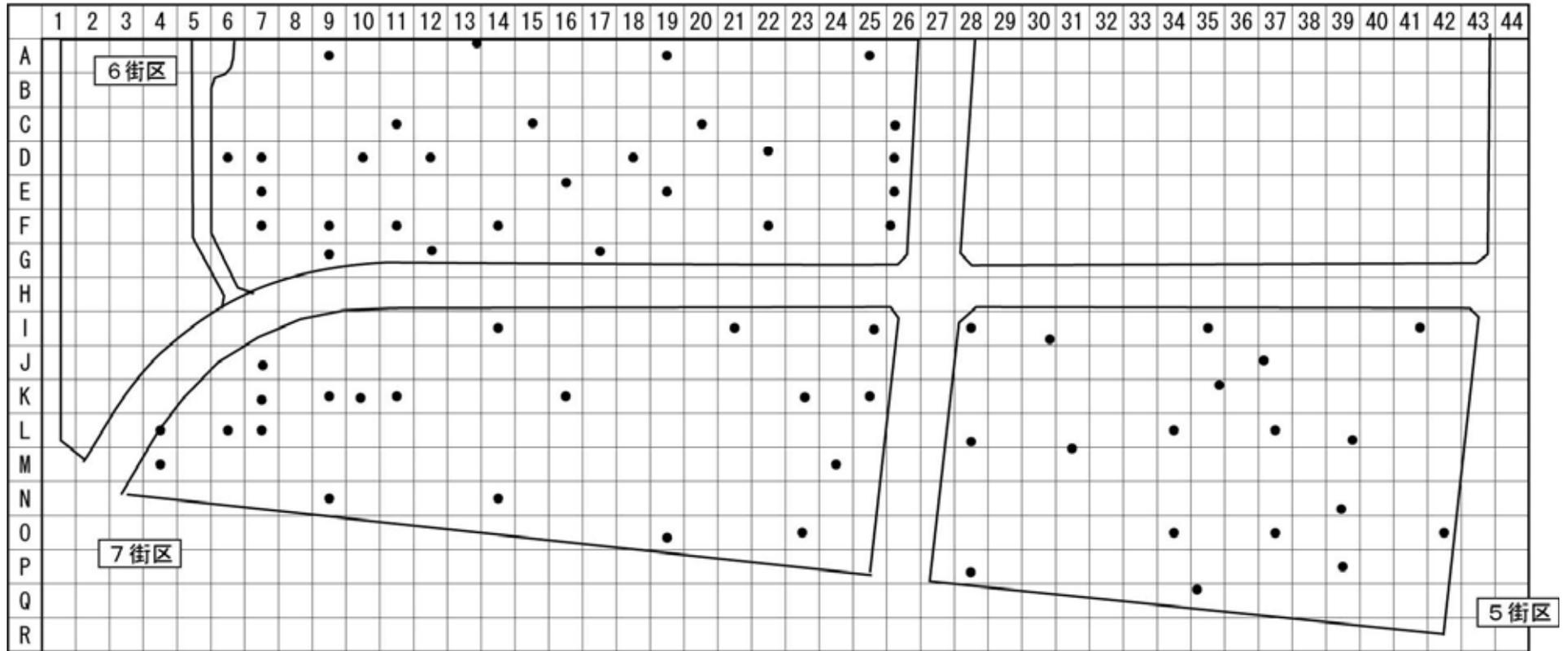
#### (3) 不透水層の位置

各街区の地質断面図を図 4.3.4 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。いずれも、有楽町層 Yc 層より上部は盛土・埋土となっており、地表面付近に Hg 層（礫混じり土砂：残土・瓦礫）、その下位に Hs 層（砂質土）、Hc 層（粘性土）が分布している。



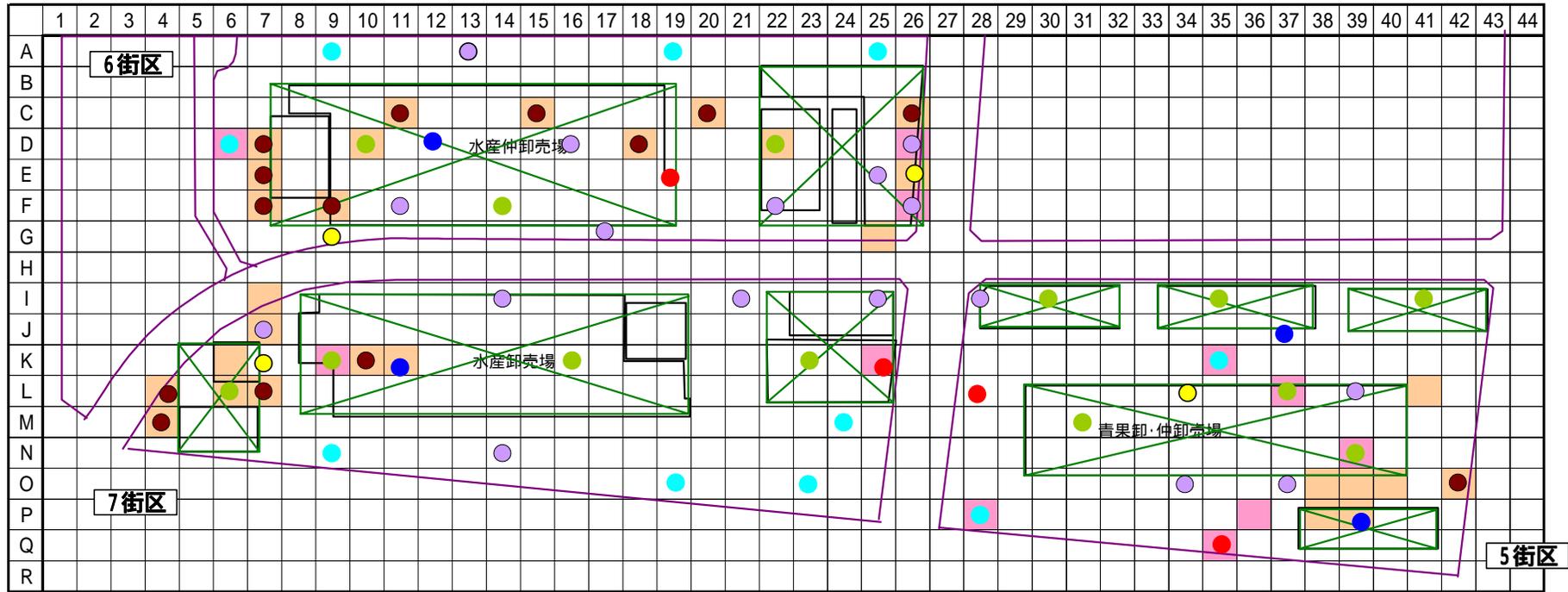
4-3



凡 例

● : ボーリング実施箇所 (66箇所)

図 4.3.1 ボーリング実施地点平面位置図



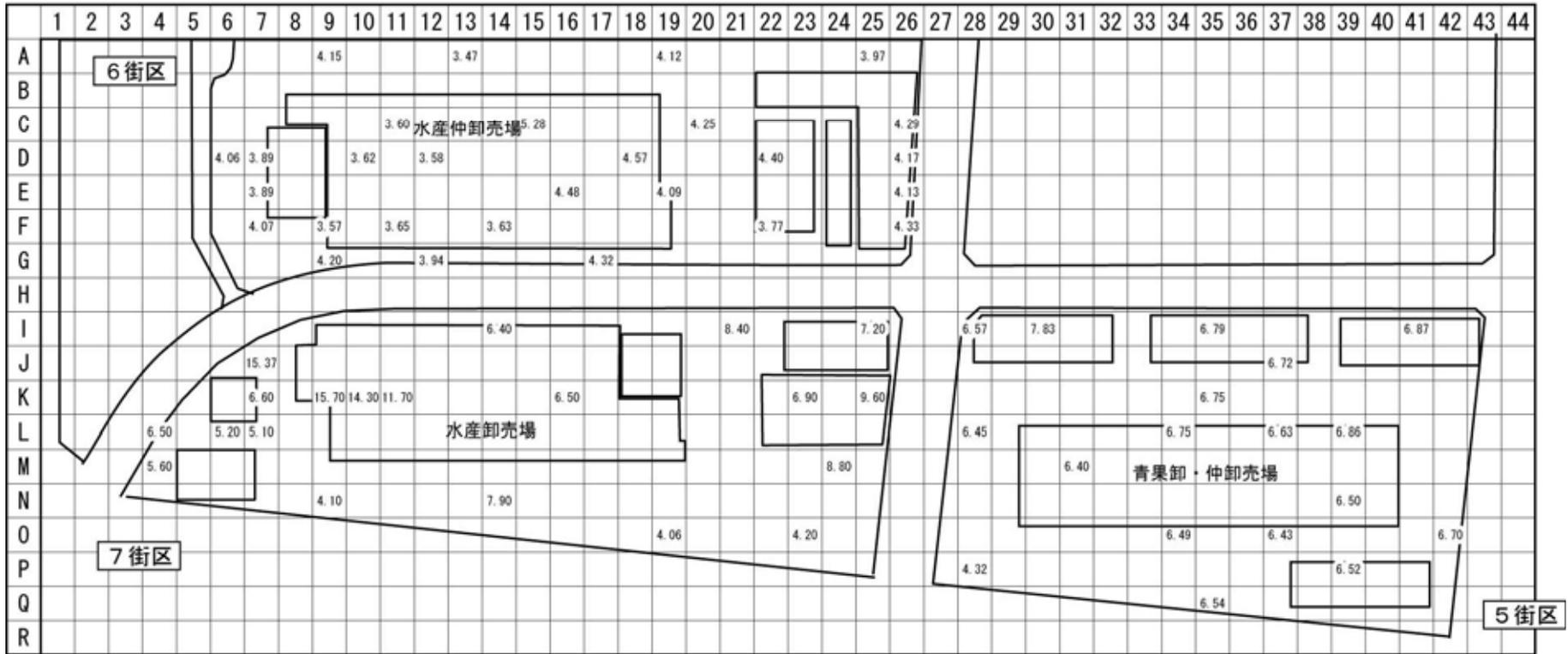
凡例

- : 調査地点(ベンゼン濃度のピーク地点)(4箇所) [図2.2.1(1)参照]
  - : 調査地点(シアン化合物濃度のピーク地点)(4箇所) [図2.2.1(2)参照]
  - : 調査地点(ベンゼン・シアン化合物濃度のピーク地点)(4箇所) [図2.2.1(1)～(2)参照]
  - : 調査地点(地下水の有害物質濃度分布図を再現するための地点)(17箇所)
  - : 調査地点(液状化対策工事範囲における地点)(10箇所)
  - : 調査地点(建物建設地における地点)(13箇所)
  - : 調査地点(深度方向の土壤汚染物質補足調査地点)(14箇所) [図3.2.1参照]
- } 地下水調査及び土壤ガス調査を実施(計52箇所)  
うち、深度方向の調査が不十分な箇所については土壤汚染物質補足調査も実施(計9箇所)
- 土壤汚染物質補足調査のみ実施(計14箇所)
- : 判定基準 基準値超過を確認した深度で調査を終了している地点
  - : 判定基準 基準値超過を確認した深度の1つ下位の深度で調査を終了している地点
  - ⊗ : 建物建設地の概略範囲

図 4.3.2 各調査地点の設定根拠

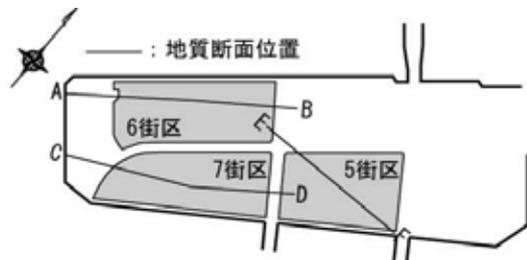


4-5

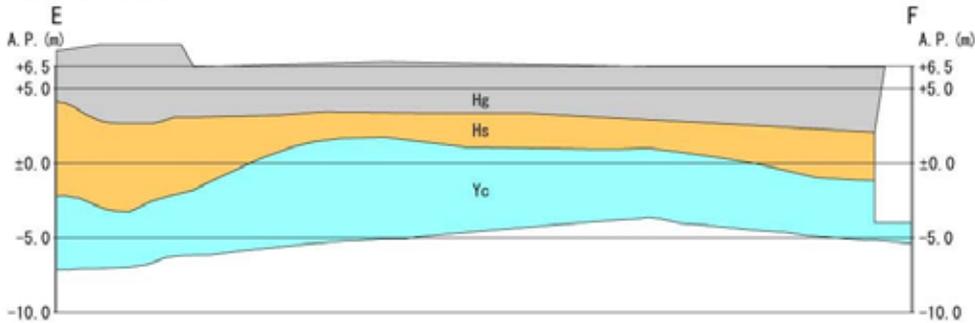


※単位はA. P. + m

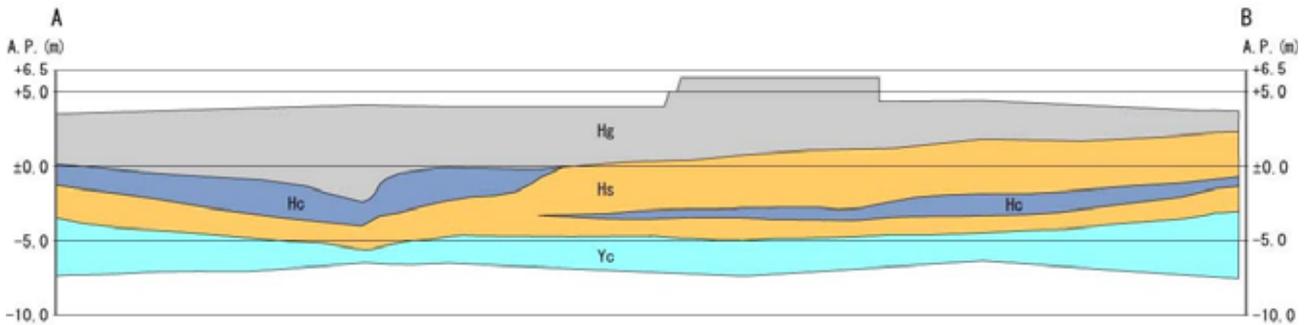
図 4.3.3 ボーリング実施地点の地盤高



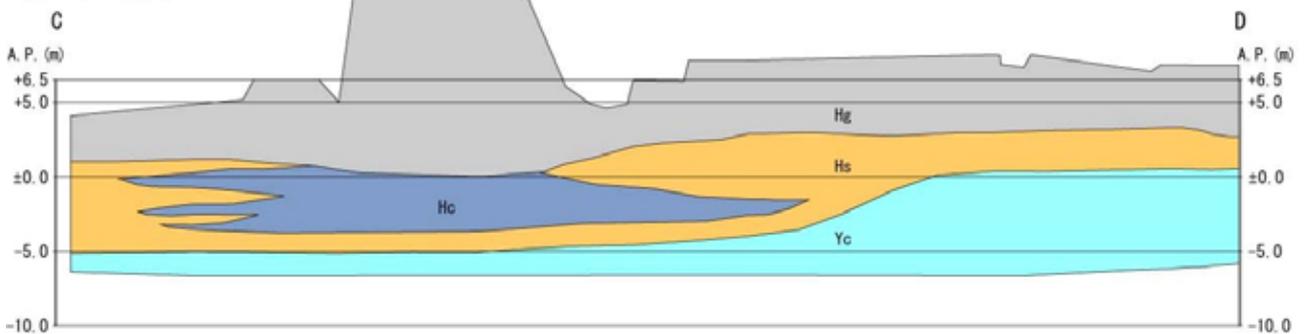
5街区 (E-F断面)



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	礫混じり土砂 (残土・瓦礫)	Hg	1~ 50 以上	コンクリート片やレンガ片、礫等を混入する礫質土や礫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)	主に浚渫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)	浚渫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。

図 4.3.4 地質断面図 (地表面 ~ 有楽町層 Yc 層 (粘土層) 上端)

## 4.4 地下水質調査

### (1) 調査目的

地下水質調査は、地下水の対策およ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状況を把握することを目的とした。

### (2) 調査内容

地下水質調査は、表 4.4.1 に示す内容で実施した。

### (3) 調査結果

#### 1) 特定有害物質

特定有害物質について、地下水質調査結果の概要を表 4.4.2 に示す。

地下水環境基準を超過する濃度が検出された物質はベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛の 4 物質である。ベンゼンおよびシアン化合物の地下水汚染の状況は図 4.4.1(1)～(2)に示すとおりであるが、これら 2 項目については地下水環境基準の 10 倍値を超える高濃度の地下水汚染が存在していることも把握された。また、水銀、六価クロムについてはいずれも全調査地点で地下水環境基準に適合していた。高濃度のベンゼンが確認された 6 街区の D-12 (10mg/L)、E-26 (1.0mg/L)、G-12 (1.2mg/L) および 7 街区の K-25 (1.52mg/L) の内、E-26、K-25 は既往土壌汚染調査における地下水調査でも高濃度の地下水汚染が確認された地点である。

本調査では、6 街区の D-12 でベンゼンおよびシアン化合物が高濃度(それぞれ 10mg/L、8.0mg/L)で検出された。この D-12 付近の高濃度汚染地下水は東京ガス(株)が行った既往土壌汚染調査では把握されていないことから、この高濃度汚染の範囲を絞り込むための地下水質および土壌溶出量の調査を D-12 周辺で追加して行うこととした。

なお、東京ガス(株)が行った地下水調査は帯水層の一部(概ね深度 3m まで)を対象としているが、本地下水質調査は帯水層全体(帯水層の底の深度は深さ 4～12m まで)の平均的な汚染状況を対象としている。

#### 2) その他の項目

特定有害物質以外の項目についての地下水質調査結果の概要を表 4.4.3 に示す。地下水中のベンゼンに対するバイオレメディエーション適用の可能性について、表 4.4.4 に整理した。

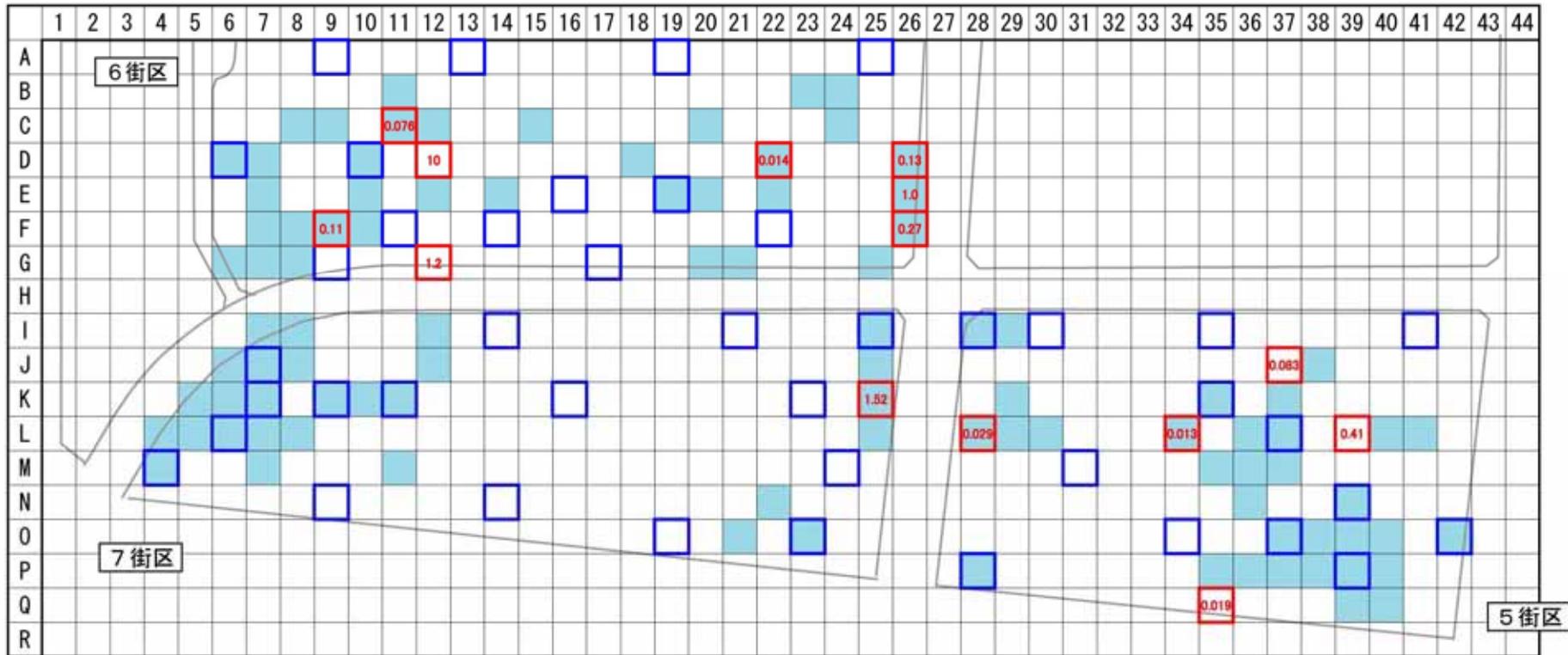
表 4.4.1 地下水質調査の概要

項目	内容
現地調査期間	平成 17 年 8 月 6 日～9 月 20 日
調査項目	ベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛、水銀、六価クロム (石炭ガスの製造過程に伴い汚染の疑いがある物質) 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 (ベンゼンの微生物処理の検討に用いる項目)
調査方法	ボーリングにより観測井を設置し、パージ作業による新鮮な地下水との入れ換え後、スクリーン区間の中間深度で採水・分析
調査地点	56 地点 (5 街区：18 地点、6 街区：21 地点、7 街区：17 地点)
試験方法	ORP、水温：現地分析 その他の項目：公定分析
調査深度	土壌汚染状況調査結果による (最大深度 GL-8 m)

表 4.4.2 地下水質調査結果の概要 (特定有害物質)

	地下水環境基準 (mg/L)	測定最高 濃度 (mg/L)	調査地点数 (地点)	環境基準 超過地点数 (地点)	環境基準 超過地点 割合(%)
ベンゼン	0.01 以下	10	56	14	25
シアン化合物	検出されないこと	8.0	56	18	32
ヒ素	0.01 以下	0.040	56	3	5
鉛	0.01 以下	0.019	56	4	7
水銀	0.0005 以下	<0.0005	56	0	0
六価クロム	0.05 以下	<0.05	56	0	0

注) シアン化合物の「検出されないこと」は、定量下限値 0.1mg/L 未満を指す。

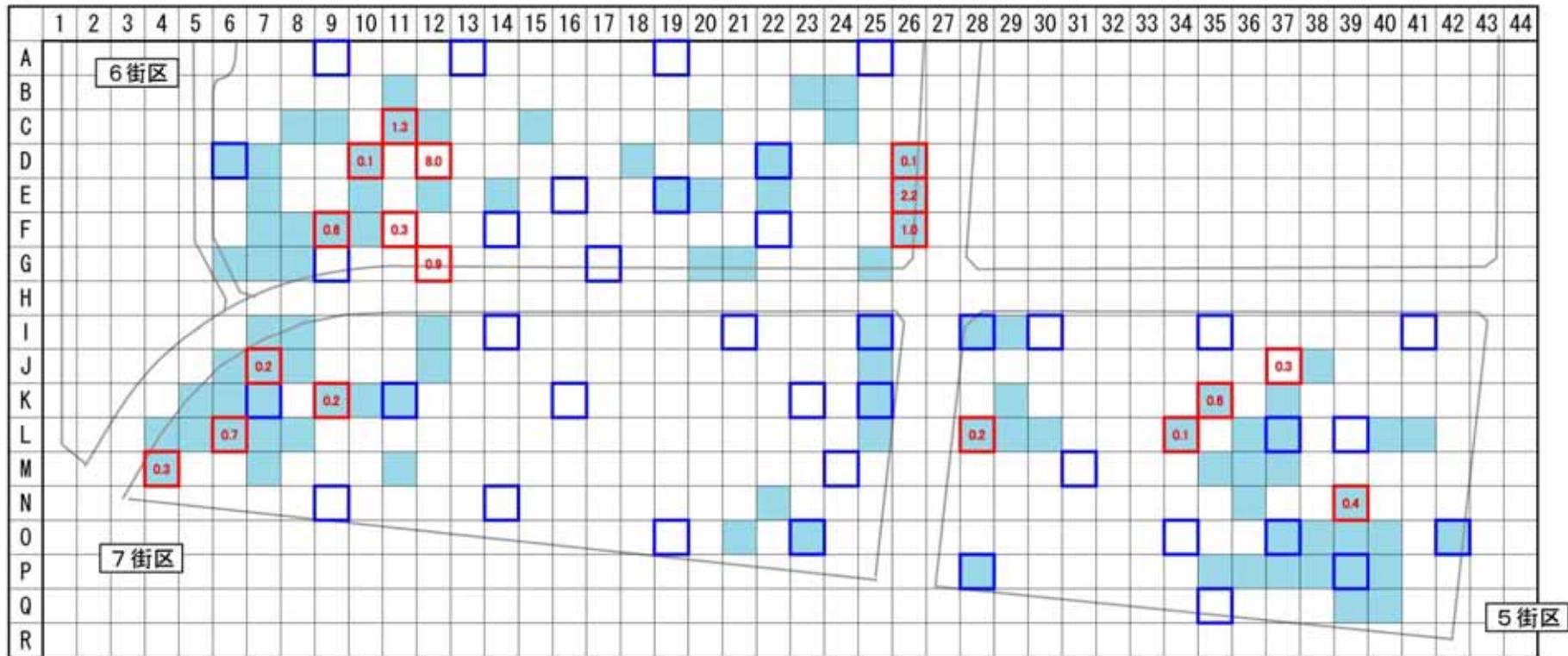


凡 例

- : 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 4.4.1(1) 追加調査における地下水調査結果 (ベンゼン)



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 4.4.1(2) 追加調査における地下水調査結果 (シアン化合物)

表 4.4.3 地下水質調査結果の概要（その他の項目）

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 ~ 26.0	18.4 ~ 22.6	18.4 ~ 21.2
生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	<0.5 ~ 8.1	1.3 ~ 36	<0.5 ~ 12.0
銅	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05
全リン	mg/L	<0.06 ~ 0.85	0.046 ~ 12	<0.05 ~ 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 ~ 4.8	<0.5 ~ 3.2	<0.5 ~ 6.0

表 4.4.4 バイオレメディエーション適用の可能性

項目	調査結果	バイオレメディエーション適用の可能性
水素イオン濃度 (pH) (-)	7.2 ~ 10.9	ベンゼンを分解する好気性微生物の生息環境として中～弱アルカリ性が適していることから、概ね問題がないと考えられる。
塩分濃度 (mg/L)	55 ~ 22000	一般にバイオレメディエーションが適用される土壤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。塩分濃度 10,000mg/L 以上の地点周辺については、トリータピリティー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) (mV)	-299 ~ +2	-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、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) (mg/L)	<0.5 ~ 36	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 (mg/L)	<0.05	微生物の生育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、微生物の生態に問題ないと考えられる。
全窒素 (mg/L) 全リン (mg/L)	0.6 ~ 160 0.046 ~ 12	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 BOD : 窒素 : リン = 100 : 5 : 1 となるだけの窒素、リンが必要とされている。この比率をもとに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。

## 4.5 地下水位調査

### (1) 調査目的

地下水位調査は、地下水の対策およ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した。

### (2) 調査内容

地下水位調査は、表 4.5.1 に示す内容で実施した。

表 4.5.1 地下水位調査の概要

項目	内容
調査調査期間	平成 19 年 8 月 16 日～9 月 21 日
調査項目	地下水位、潮位
調査方法	連続観測（自動観測）：自動記録式の水位計を用いて連続観測 定期観測（手動観測）：定期的に手動観測 （降水量：気象観測データ）
調査地点	地下水位 連続観測：各街区 1 地点（5 街区：K-35、6 街区：E-16、7 街区：N-14） 定期観測：56 地点 潮位 連続計測：東京湾 1 地点（6 街区護岸（A-9 北側）） 降水量 気象データ：東京管区気象台（千代田区大手町）

### (3) 調査結果

新市場予定地内の地下水位変動と東京湾の潮位変動の相関は小さく、地下水位変動の主な要因は降雨であると考えられた。

定期観測による地下水位分布図を図 4.5.1 に示すが、地下水位は 5 街区の北西側および 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 街区は地下水位の高低差があまりないが、6 街区の南側から A-13 方向に向かって地下水位が低くなっている。

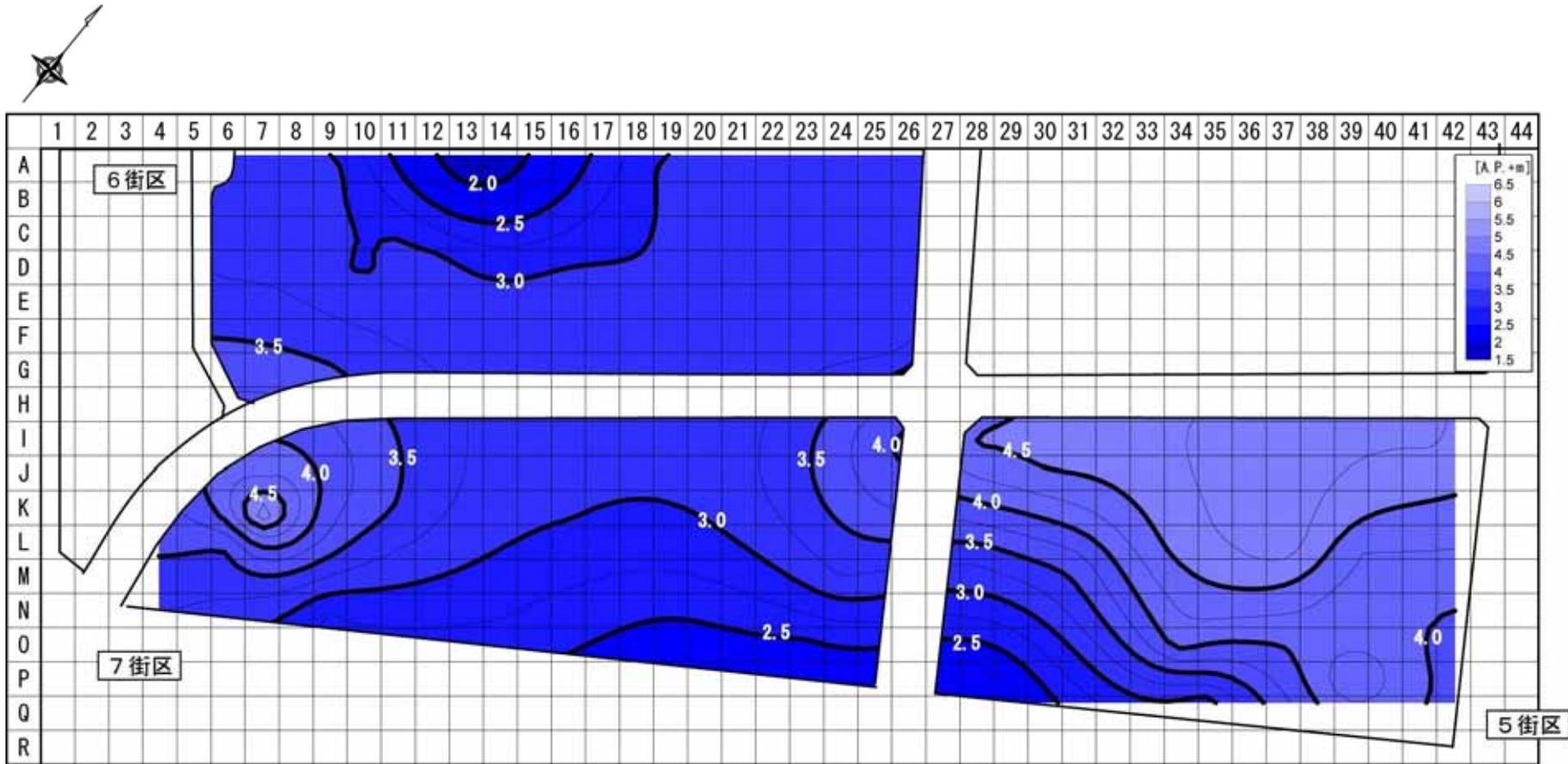


图 4.5.1 地下水位分布图 (定期観測、平成 19 年 8 月 31 日)

## 4.6 土壌汚染物質調査（補足調査）

### （1）調査目的

本調査は、東京ガス（株）が実施した既往土壌汚染状況調査について、深度方向の調査が不十分であると指摘された地点の土壌汚染状況を把握することを目的とした。

また、G-12（6 街区）については、E-25(6 街区)から変更して油汚染の調査のために選定した地点であり、東京ガス（株）が既往土壌汚染状況調査を行った当時は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

土壌汚染物質調査（補足調査）は、表 4.6.1 に示す内容で実施した。

表 4.6.1 土壌汚染物質調査（補足調査）の概要

項目		内容
現地調査期間		平成 19 年 8 月 6 日～29 日
深度方向の 補足調査	調査項目	溶出量：ベンゼン、シアン化合物 含有量：ヒ素
	調査方法	ボーリングにより必要深度の土壌試料を採取・分析
	調査地点	既往土壌汚染状況調査において深度方向の調査が不十分であった地点 23 地点 (5 街区：1 地点、6 街区：14 地点、7 街区：8 地点)
	試験方法	土壌溶出量試験（公定法） 土壌含有量試験（公定法）
G-12(6 街区) の土壌汚染状 況調査	調査項目	溶出量・含有量： 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
	調査方法	ボーリングにより必要深度の土壌試料を採取・分析
	調査地点	G-12（6 街区）
	試験方法	土壌溶出量試験（公定法） 土壌含有量試験（公定法）

### （3）調査結果

#### 1）深度方向の補足調査結果

調査地点 23 箇所の内、K-10、L-4（ともに 7 街区）を除く 21 地点の調査対象深度で調査対象汚染物質はすべて不検出（定量下限値未満）であった。K-10 および L-4 では、調査対象深度（深度 4m）でシアン化合物（土壌溶出量）がいずれも 0.2mg/L と汚染土壌処理基準（検出されないこと）を超過した。

そのため、K-10 および L-4 において深度 5m～第一不透水層（有楽町層 Yc 層：粘土層）の上端まで 1m 間隔で土壌試料を採取し、シアン化合物（土壌溶出量）の追加分析を実施した。その結果、K-10、L-4 とともに全ての深度でシアン化合物（土壌溶出量）は不検出であ

った。

ボーリング掘削孔底で第一不透水層が確認された F-26 (6 街区) では基準超過確認深度から下方へ 1m の地点で汚染土壌処理基準の適合の確認となったが、他のすべての調査地点については汚染土壌処理基準超過が確認された深度から下方に 2m 以上続けて汚染土壌処理基準に適合していることが確認された。

## 2) G-12 (6 街区) の土壌汚染状況調査結果

G-12 では、ベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛の土壌溶出量および鉛の土壌含有量について汚染土壌処理基準を超過している地点があった。水銀、六価クロム、カドミウムの土壌溶出量は全ての深度で定量下限値未満であった。ヒ素、水銀、カドミウムの土壌含有量は全ての深度で汚染土壌処理基準に適合していた。

## 4.7 表層土壌ガス（ベンゼン）調査

### （1）調査目的

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測定することを目的とした。

### （2）調査内容

表層土壌ガス（ベンゼン）調査は、表 4.7.1 に示す内容で実施した。

表 4.7.1 表層土壌ガス（ベンゼン）調査の概要

項目	内容
現地調査期間	平成 19 年 8 月 6 日～29 日
調査項目	ベンゼン
調査方法	環境省告示第 16 号（平成 15 年 3 月 6 日）に基づき、ボーリングバーまたはハンドドリルでガス採取孔を設置して地表から概ね 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
調査地点	66 地点（5 街区：18 地点、6 街区：28 地点、7 街区：20 地点） ボーリング実施地点近傍
試験方法	GC-PID 法
調査深度	地表面から概ね 1m（0.8～1.0m）

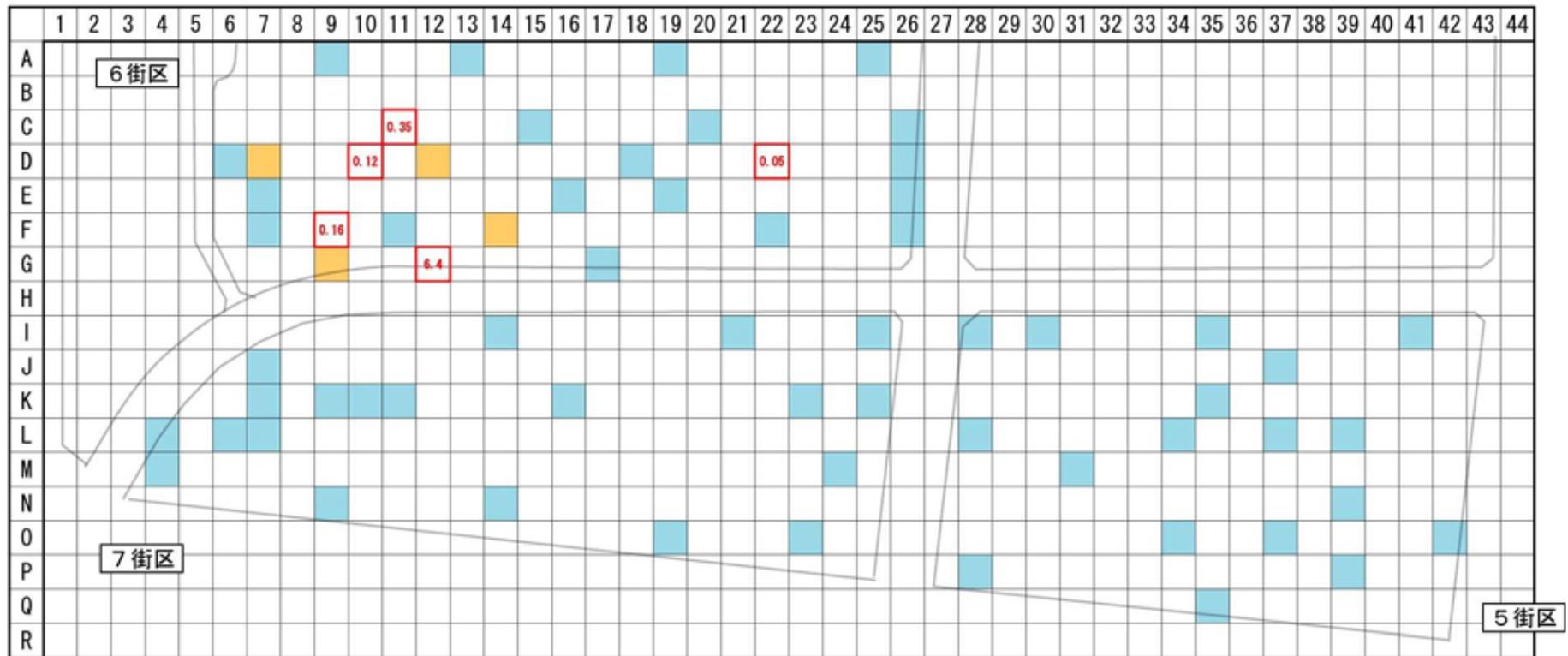
### （3）調査結果

表層土壌ガス（ベンゼン）調査結果の平面図を図 4.7.1 に示す。66 地点中 4 地点で地下水が存在し、土壌ガスが採取出来なかった。

土壌ガスを採取した 62 地点の内、6 街区の 5 箇所（8%）で定量下限値（0.05volppm）以上のベンゼン濃度（最高値 6.4volppm）が確認された。他の 57 箇所では、ベンゼン濃度が定量下限値未満であった。

6 街区と 5、7 街区の相違点として、6 街区が東京ガス（株）豊洲工場操業時の地盤高のままとなっているのに対して、5、7 街区は東京都の土地区画整理事業により盛土された状態になっていることが挙げられる。

ベンゼン濃度が検出された 6 街区の地点の内、C-11 および F-9 は地下水の調査を実施しない調査地点として計画されていたが、ベンゼン濃度が検出されたため地下水質調査の対象に加えた。（「4.4 地下水質調査」、「4.5 地下水位調査」参照）



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 4.7.1 表層土壌ガス(ベンゼン)調査結果

## 4.8 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）の鉛直上向きの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した。

### (2) 調査内容

土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査は、表 4.8.1 に示す内容で実施した。

表 4.8.1 土壌ガス（ベンゼン）の鉛直分布調査の概要

項目	内容
現地調査期間	平成 19 年 9 月 3 日～10 月 2 日
調査項目	土壌ガス濃度：ベンゼン
調査方法	フィルターを装備した先端コーンを土壌中に打撃貫入し、深度別の土壌ガスを採取・分析
調査地点	9 地点（5 街区：3 地点、6 街区：3 地点、7 街区：3 地点） 土壌汚染物質の鉛直分布調査地点の近傍
試験方法	光イオン化検出器を用いたガスクロマトグラフ法（GC-PID 法）
土壌ガス試料採取深度	地表から深さ 1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、3.5m、4.0m

### (3) 調査結果

地下水位が調査計画において想定していた水位（A.P.+2m）よりも高かったため、調査を行った深度範囲のほとんどが飽和帯もしくは地下水位の変動範囲（地下水位の定期観測結果における地下水位の範囲）に位置していた。そのため、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を得ることができなかった。

土壌ガスの採取が可能であった地点・深度については、ベンゼン濃度がすべて定量下限値（0.05volppm）未満であった。

## 4.9 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）の高濃度検出地点における地下水質を把握することを目的とした。

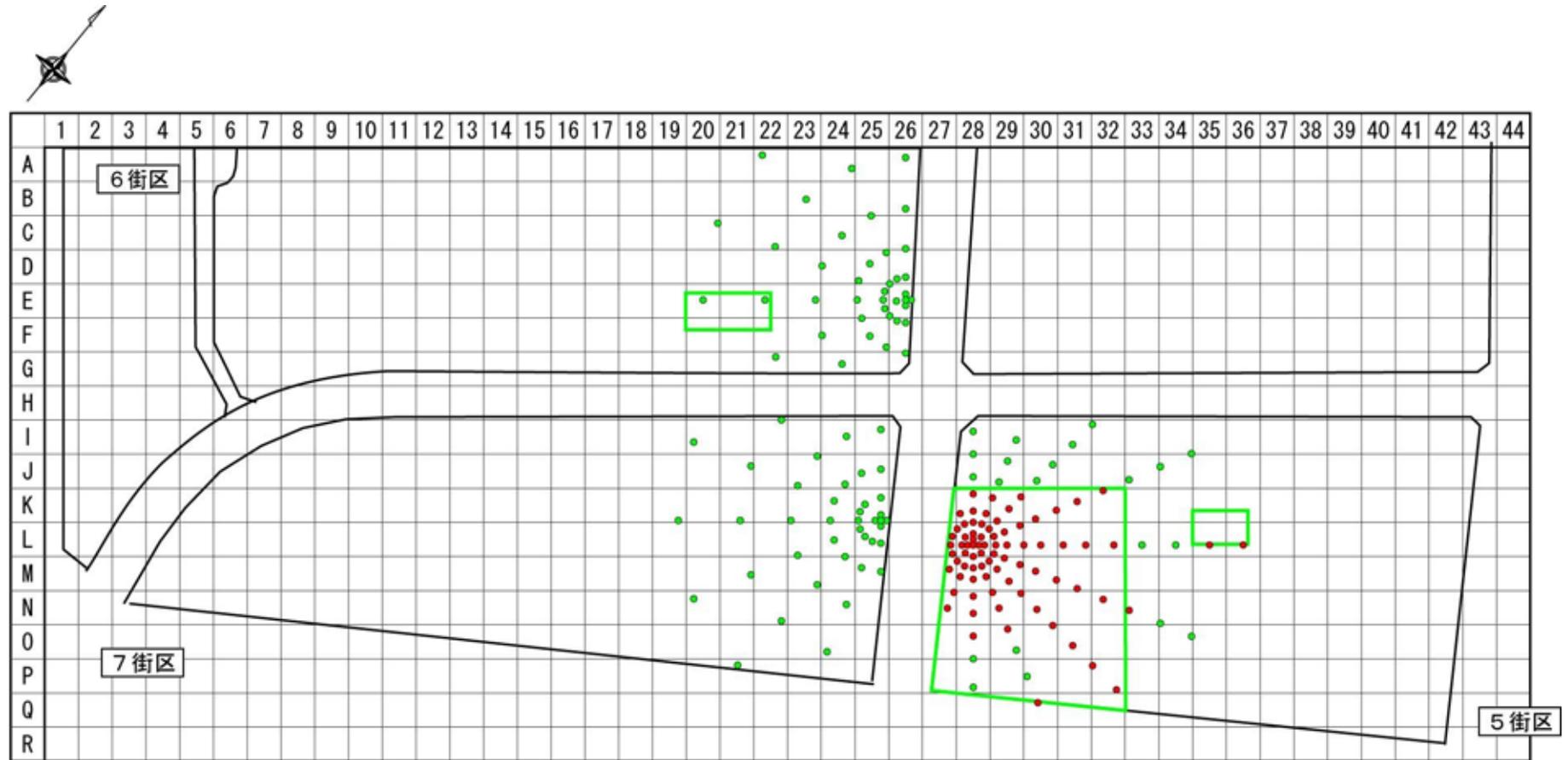
### (2) 調査内容

地下水追跡調査では、まず事前調査として揮発性有機化合物（ベンゼン）の表層土壌ガス調査を行い、その結果、高濃度のベンゼンが土壌ガスに検出された場合、その高濃度のベンゼンが検出された位置において地下水質を把握することとした。調査地点は図 4.9.1 に示すとおりである。

地下水追跡調査における事前調査としての表層土壌ガス調査は表 4.9.1 に示す内容で実施した。

表 4.9.1 地下水追跡調査で実施した表層土壌ガス調査の概要

項目	内容
現地調査期間	平成 19 年 9 月 12 日～10 月 2 日
調査項目	ベンゼン
調査方法	事前調査（表層土壌ガス(ベンゼン)調査） 現地盤面の地表から概ね深度 1m 下の調査 ・環境省告示第 16 号（平成 15 年 3 月 6 日）に基づき、ボーリングバーまたはハンドドリルでガス採取孔を設置して地表から概ね 1m（0.8～1.0m）下の土壌ガスを採取・分析 東京ガス（株）豊洲工場操業時の地盤面付近（A.P.+4m～+5m）の調査 ・フィルターを装備した先端コーンを土壌中に打撃貫入して土壌ガスを採取・分析
調査地点	現地盤面の地表から概ね深度 1m 下の調査 177 地点（5 街区：99 地点、6 街区：38 地点、7 街区：40 地点） ・東京ガス（株）が既往土壌汚染対策を実施する前に実施したベンゼンについての地下水調査結果を参考に、各街区の地下水中ベンゼン濃度の高濃度ピーク地点を中心として放射状に設定 東京ガス（株）豊洲工場操業時の地盤面付近の調査 5 街区：78 地点（上記の調査地点の一部）
試験方法	光イオン化検出器を用いたガスクロマトグラフ法（GC-PID 法）
土壌ガス試料採取深度	現地盤面の地表から概ね深度 1m（0.8～1.0m）下 東京ガス（株）豊洲工場操業時の地盤面付近



### 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 4.9.1 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

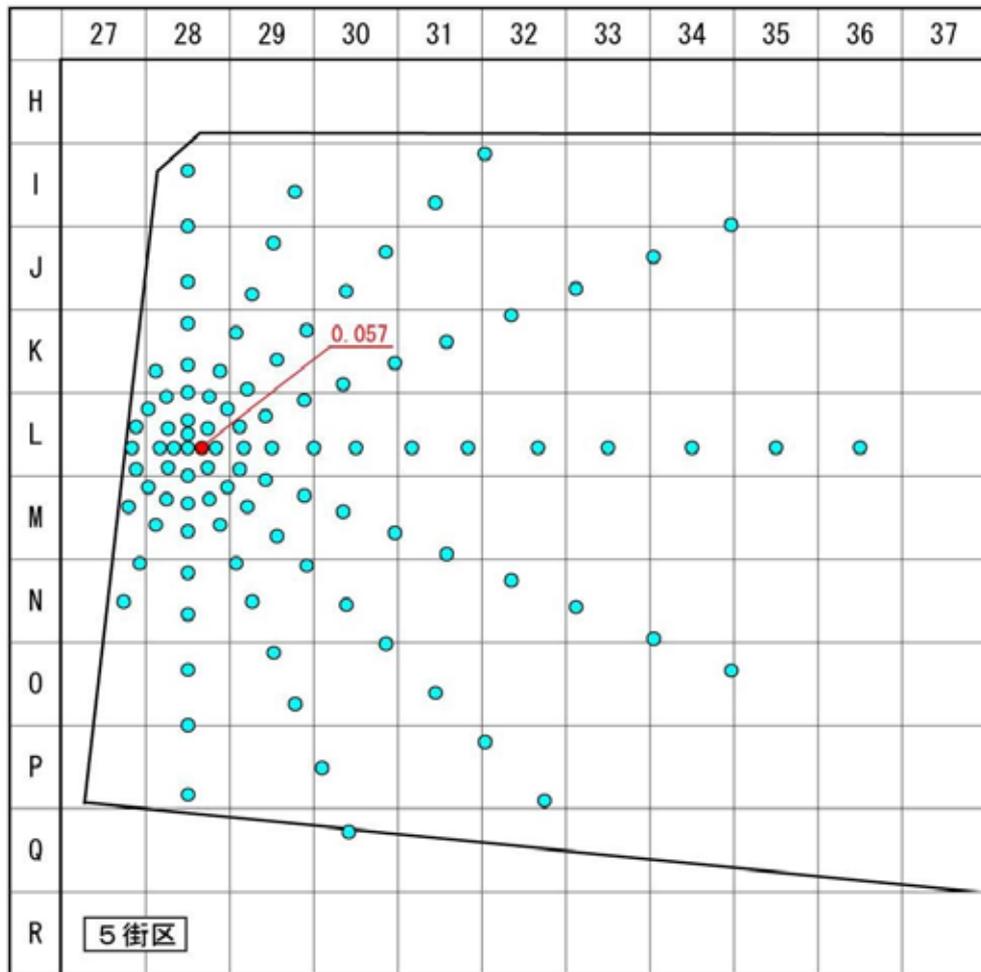
### (3) 調査結果

5 街区について、現地盤面の地表から概ね深度 1m 下の調査の結果を図 4.9.2(1)に、東京ガス(株)豊洲工場操業時の地盤面付近の調査の結果を図 4.9.2(2)に示す。6 街区および 5 街区について現地盤面の地表から概ね深度 1m 下の調査の結果を図 4.9.3 および図 4.9.4 に示す。

現地盤面の地表から概ね深度 1m 下の調査では、6 街区の 2 地点に地下水が存在し、土壤ガスの採取が不可能であった。分析を行った 175 地点では、4 地点(5 街区:1 地点、6 街区:3 地点)で定量下限値(0.05volppm)を超過する濃度でベンゼンが検出された。

5 街区の東京ガス(株)豊洲工場操業時の地盤面付近の調査では、調査を行った 78 地点中 52 地点で地下水が存在する等の理由から土壤ガスが採取できなかった。土壤ガスの採取・分析が行えた 26 地点の内、2 地点で定量下限値(0.05volppm)を超過する濃度のベンゼンが検出された。

地下水質の調査については、表層土壤ガス調査で把握された土壤ガス中のベンゼン濃度が最高でも 0.18volppm であり、高濃度検出地点がなかったことため、実施しなかった。



### 凡 例

● : ベンゼン濃度が検出された箇所 (1箇所)

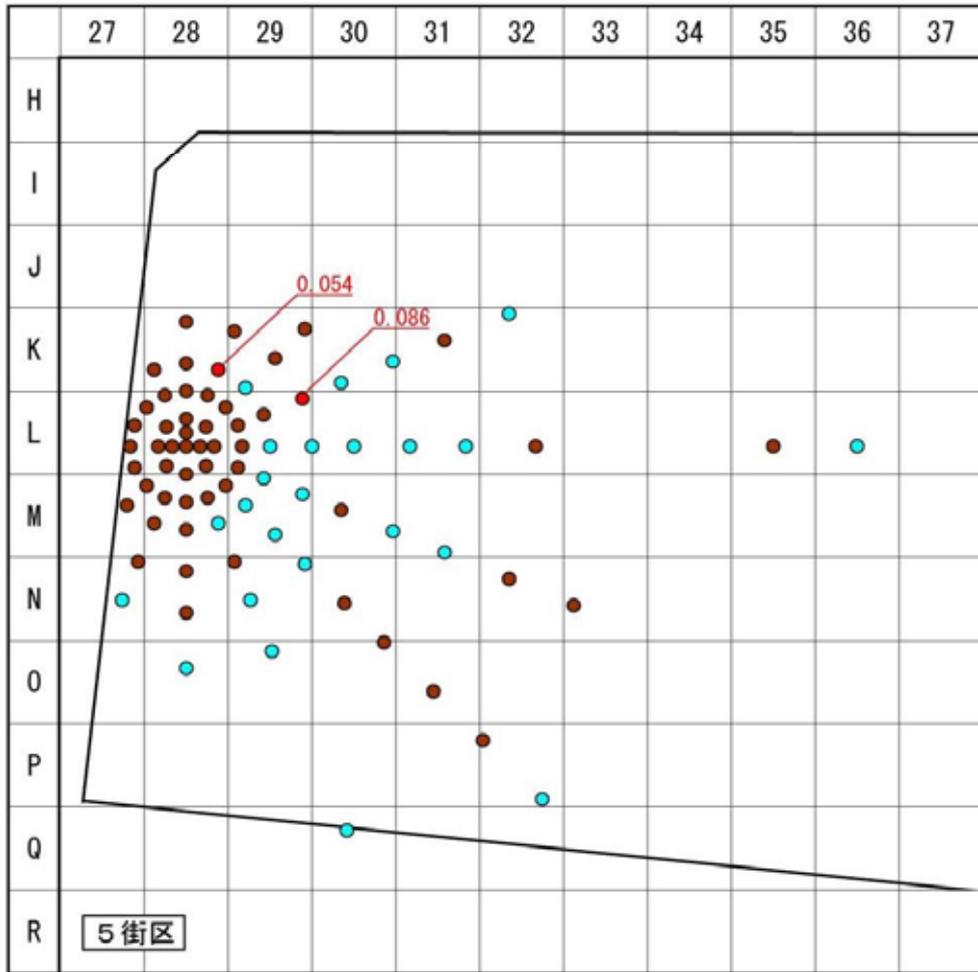
● : ベンゼン濃度が不検出であった箇所 (98箇所)

※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

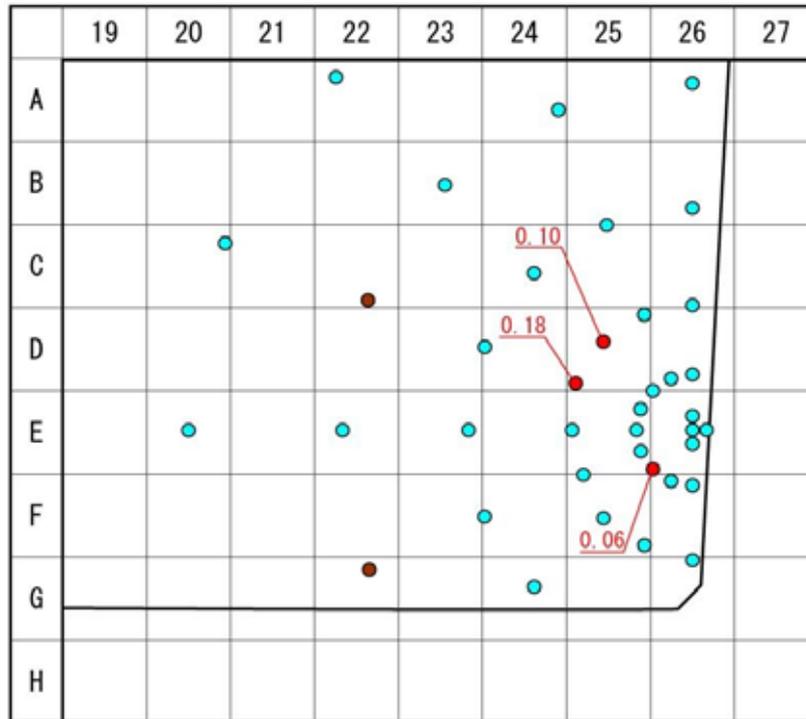
図 4.9.2(1) 地下水追加調査のための表層土壌ガス調査結果  
(5街区、現地盤面の地表から概ね1m下)



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)

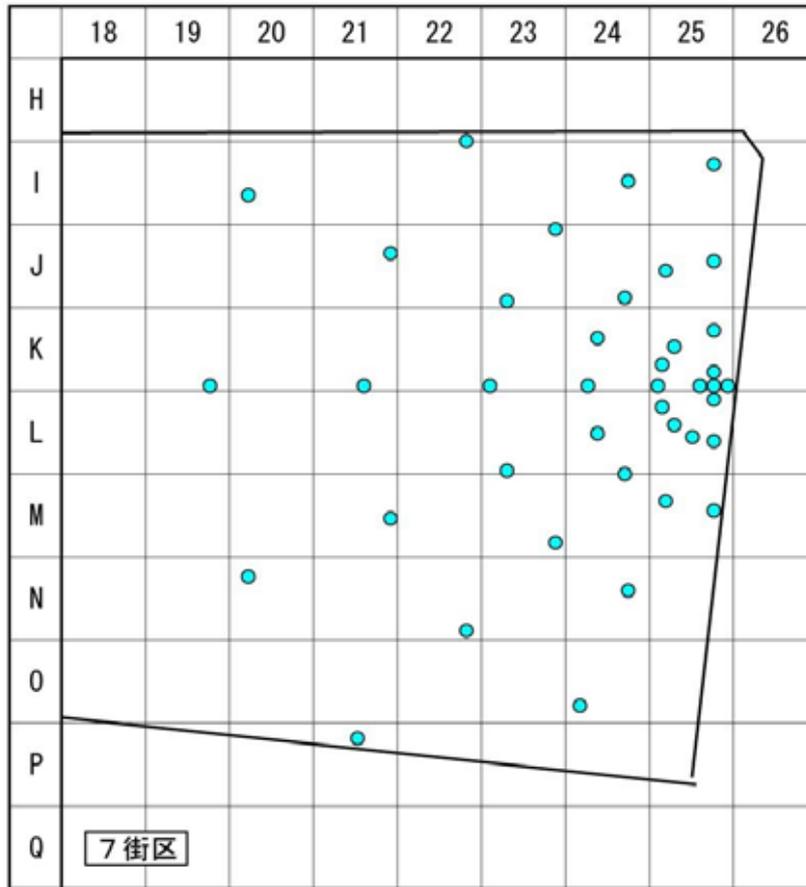
図 4.9.2(2) 地下水追加調査のための表層土壌ガス調査結果  
 (5 街区、東京ガス(株)豊洲工場操業時の地盤面付近)



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 4.9.3 地下水追加調査のための表層土壌ガス調査結果  
(6街区、現地盤面の地表から概ね深度1m下)



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 4.9.4 地下水追加調査のための表層土壌ガス調査結果  
(7 街区、現地盤面の地表から概ね深度 1m 下)

#### 4.10 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を確認することを目的とした。

##### (2) 調査内容

土壤汚染物質の鉛直分布調査は、図 4.10.1 に示す調査地点において、表 4.10.1 に示す内容で実施した。

表 4.10.1 土壤汚染物質の鉛直分布調査の概要

項目	内容
現地調査期間	平成 19 年 8 月 20 日～8 月 29 日
調査項目	土壤溶出量：ベンゼン、シアン化合物、ヒ素
調査方法	ボーリングにより必要深度の土壤試料を採取・分析
調査地点	9 地点（5 街区：3 地点、6 街区：3 地点、7 街区：3 地点）
試験方法	土壤溶出量試験（公定法）
土壤試料採取深度	試料採取時の地下水位が A.P.+4m 以上であった地点（4 地点） ・ A.P.+4m～+3m：50cm 間隔 ・ A.P.+3m～汚染土壤処理基準超過土壤の上端位置より下位 50cm：25cm 間隔 試料採取時の地下水位が A.P.+4m～+3m の範囲にあった地点 （5 地点） ・ A.P.+4m～汚染土壤処理基準超過土壤の上端位置より下位 50cm：25cm 間隔

##### (3) 調査結果

地下水位が調査計画において想定していた水位（A.P.+2m）よりも高かったため、調査を行った深度範囲のほとんどは地下水位の変動範囲（地下水位の定期観測結果における地下水位の範囲）に位置していた。

毛管現象による土壤汚染物質の鉛直上向きの移動を示す状況は、土壤汚染物質の鉛直分布調査の結果からは特に確認されなかった。

