

地下水・土壌の追加調査計画（案）

1. 調査目的

本調査は、「第1回豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議」（平成19年5月19日実施）における検討を踏まえ、以下を目的とする。

地下水の対策及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。
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、表層でのベンゼンの土壌ガス濃度を把握する。

2. 調査内容

調査目的を踏まえ、調査内容を以下のとおり設定した。

(1) 地下水

地下水質

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する。（カドミウムについては、東京ガス株式会社の調査においてすべての調査地点で処理基準を満足したことから対象としない。）

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（Eh）、生物化学的酸素要求量（BOD）、溶存酸素量（DO）、銅イオン、全窒素、全リン、水温を把握する。

【調査方法】

ボーリングにより観測井を設置して採水を行い、専門機関において分析する。

地下水位

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する。

【調査方法】

すべての観測井の地下水位を定期的に手動観測する。

また、代表的な観測井の地下水位及び東京湾の潮位を自動記録式の水位計を用いて連続観測する。

(2) 土壌汚染物質（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する。

【調査方法】

ボーリングにより試料採取を行い、専門機関において分析する。

(3) 土壌ガス

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する。

【調査方法】

地表から概ね 1m（0.8～1.0m）下の土壌ガスを採取し、専門機関において分析する。

3. 調査地点の選定

(1) 調査地点の選定フロー

調査地点の選定フローは、図 3-1 に示すとおりである。

調査地点については、新市場予定地内において東京ガス株式会社が実施した土壌汚染状況調査（土壌汚染対策前の調査）を踏まえ、当時の地下水の有害物質濃度分布及び土壌汚染状況調査の深度方向の調査が不十分な箇所を考慮して選定した。

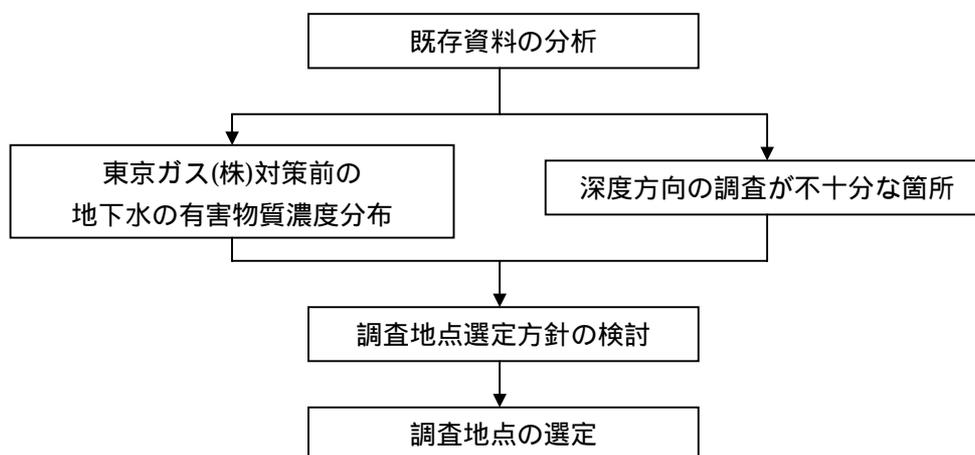


図 3-1 調査地点の選定フロー

(2) 既存資料の分析

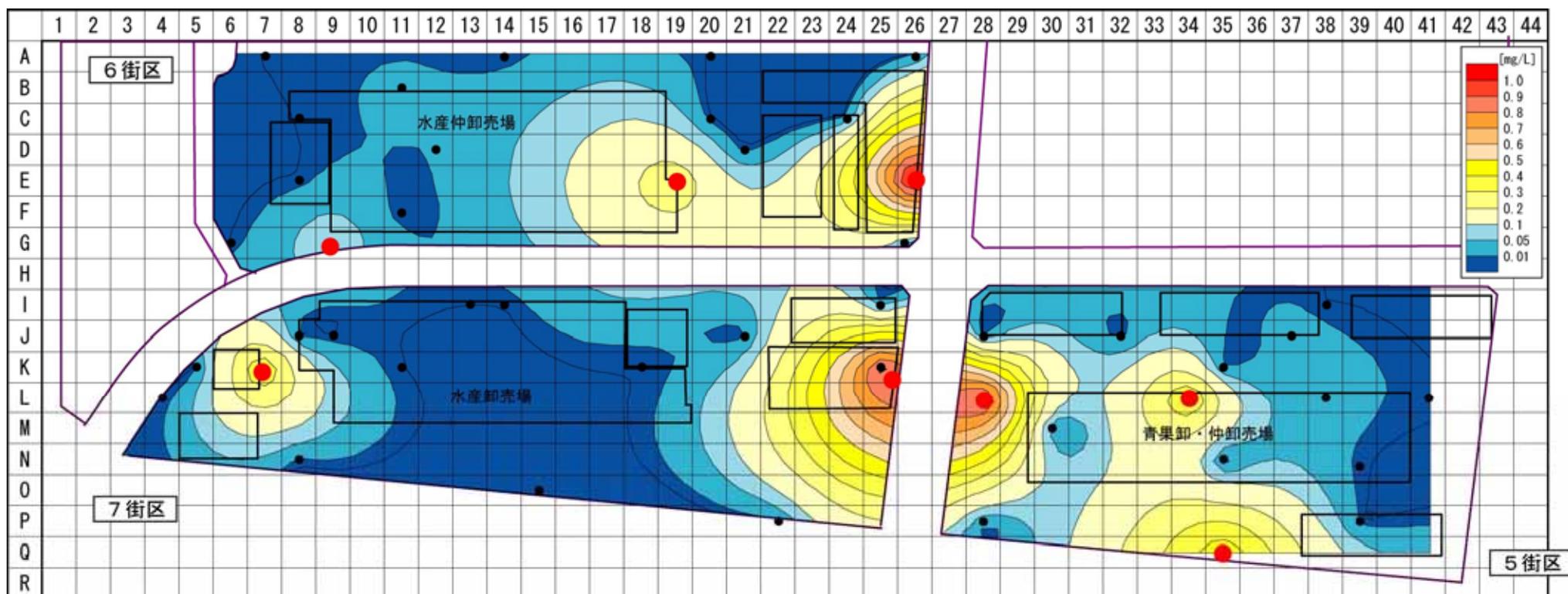
東京ガス株式会社対策前の地下水の有害物質濃度分布

東京ガス株式会社は、土壌汚染対策前の平成 10～11 年に新市場予定地内で地下水質の調査を実施している。

この調査結果をもとに、都市ガス工場の操業に由来すると考えられるベンゼン、シアン化合物の地下水の有害物質濃度分布図を作成した。分布図は図 3-2(ベンゼン)、図 3-3(シアン化合物)に示すとおりである。

分布図から以下のことが把握される。

- ・ベンゼン、シアン化合物ともに 6 街区東側 (E-26) に共通してピークが見られる。
- ・ベンゼンについては、8 箇所に濃度のピ - ク地点が見られ、特に 5 街区西側 (L-28)、6 街区東側 (E-26)、7 街区東側 (K-25) で高濃度となっている。
- ・シアン化合物については、8 箇所に濃度のピ - ク地点が見られ、5 街区東側 (P-39) の濃度が極端に高く、次いで 6 街区東側 (E-26)、7 街区西側 (K-7) で高濃度となっている。



凡 例

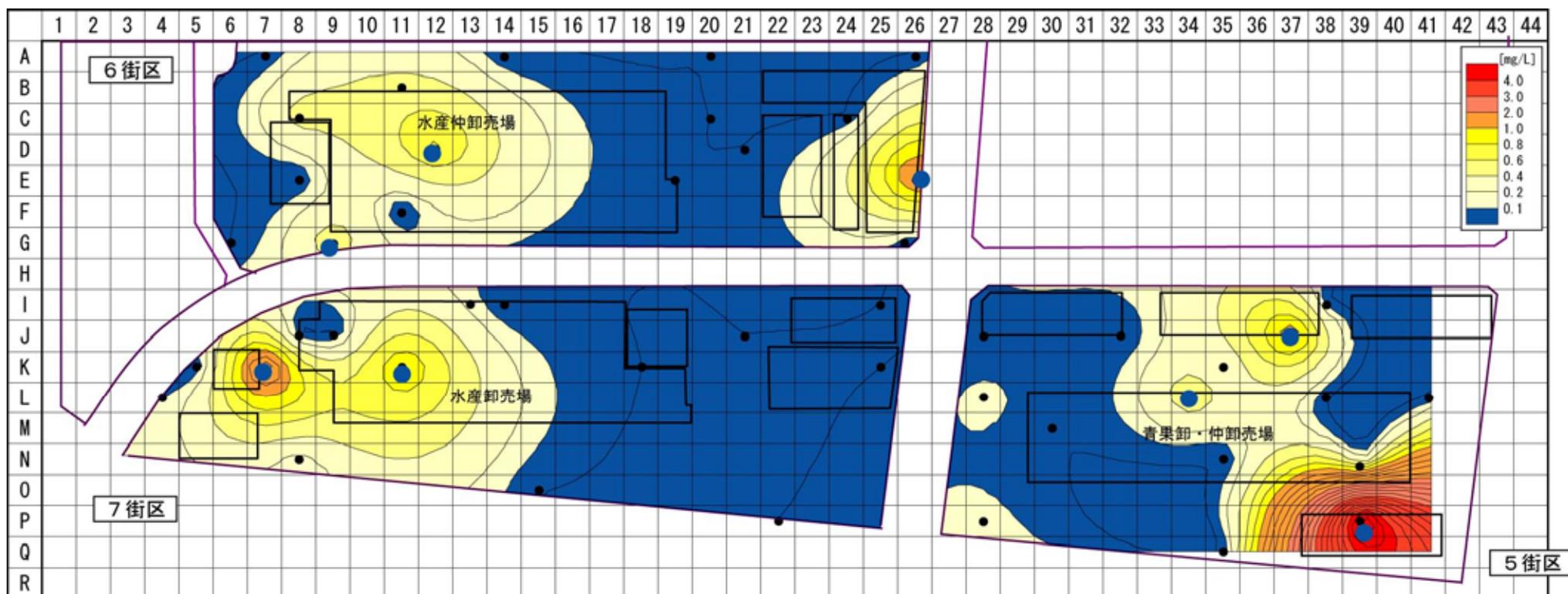
※「土壌汚染状況調査報告書」（平成14年10月・東京ガス株式会社）の調査結果より作成

- : 東京ガス株式会社実施した地下水質観測地点（47箇所）（5街区：17箇所、6街区：15箇所、7街区：15箇所）
- : ベンゼン濃度のピーク地点（8箇所）

※データは平均値を用い、単位はmg/L

※地下水面直下と水面下3mで観測している地点は、高い濃度を用いた

図 3-2 地下水の有害物質濃度分布図（ベンゼン）



凡 例

※「土壌汚染状況調査報告書」（平成14年10月・東京ガス株式会社）の調査結果より作成

- : 東京ガス株式会社が実施した地下水質観測地点（47箇所）（5街区：17箇所、6街区：15箇所、7街区：15箇所）
- : シアン化合物濃度のピーク地点（8箇所）

※データは最大値を用い、単位はmg/L

※地下水面直下と水面下3mで観測している地点は、高い濃度を用いた

図 3-3 地下水の有害物質濃度分布図（シアン化合物）

深度方向の調査が不十分な箇所

東京ガス株式会社が実施した土壌汚染状況調査で深度方向の調査が不十分な箇所の判定基準は、以下のとおりとした。

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調査地点

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調査地点

【判定基準の概念図】

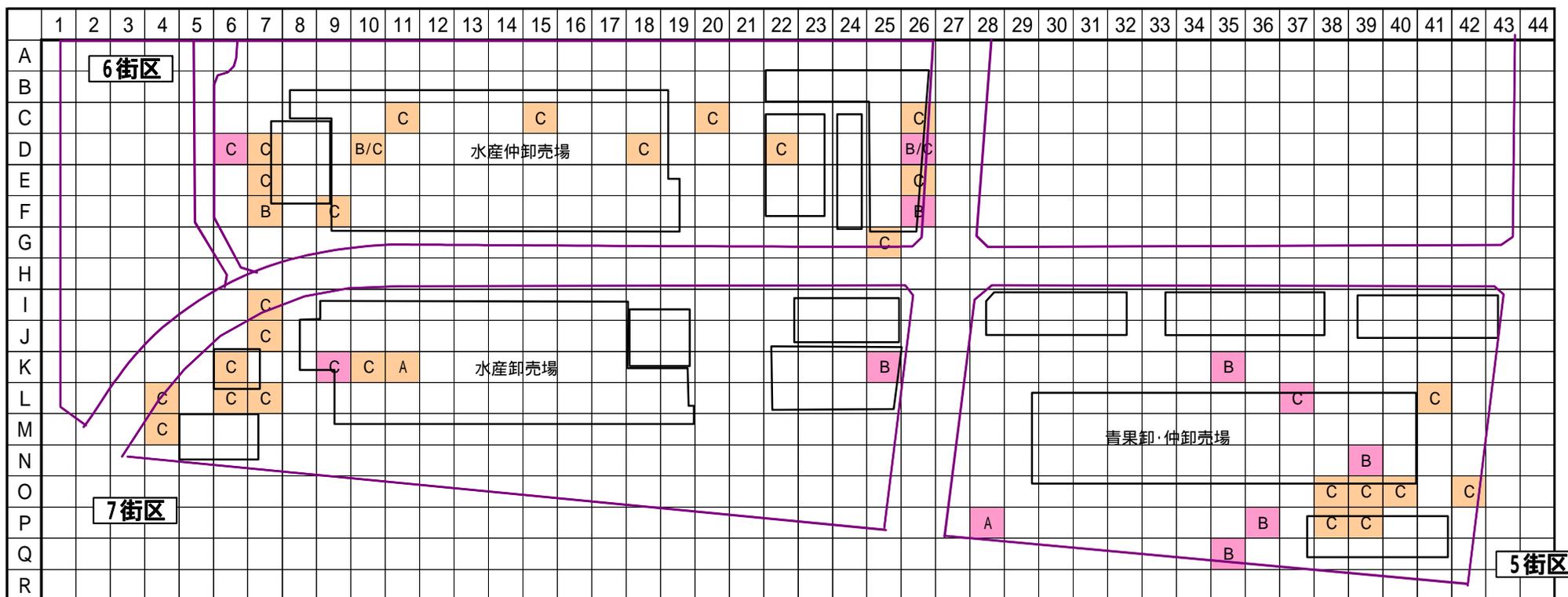


注) ここでの基準値とは、環境確保条例で規定される汚染土壌処理基準及び「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針」(平成11年1月、環境庁)に定める含有量参考値を示す。

なお、対象物質は都市ガス工場の操業に由来すると考えられるベンゼン、シアン化合物、ヒ素とした。

ただし、ヒ素については、東京ガス株式会社による土壌汚染対策前に環境確保条例に規定される含有量基準値(150mg/kg)を超過しており、かつ、上記判定基準、に該当する地点を選定した。

上記判定基準をもとに、深度方向の調査が不十分と考えられる箇所を、図 3-4 に示す。



凡 例

「土壌汚染状況調査報告書」(平成14年10月・東京ガス株式会社)の調査結果より作成

- : 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(11区画)
 : 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(29区画)
 : ベンゼン (Bz)
 : シアン化合物 (Cn)
 : ヒ素 (As)

図 3-4 深度方向の調査が不十分な箇所

(3) 調査地点選定方針の検討

(2)の既存資料の分析結果を踏まえ、調査地点選定の基本方針は以下のとおりとした。

【選定方針 : 現況の地下水の有害物質濃度分布の把握】

地下水の有害物質濃度の分布図は、東京ガス株式会社が土壌汚染対策前に実施した調査をもととしており、対策後(現況)の分布状況は不明である。

よって、現況で対策前の地下水の有害物質濃度の分布がどの程度変わっているかを把握するための調査地点を選定する。

選定する調査地点

- ・対策前のベンゼン、シアン化合物のピーク地点
- ・地下水の有害物質濃度の分布図を再現するための調査地点

【選定方針 : 液状化対策工事实施時に排水される地下水の現況把握】

東京都では建物建設地以外で液状化対策工事を予定しており、工事の実施に際して地下水の排水が考えられる。

よって、液状化対策工事範囲における地下水の現況を把握するための調査地点を選定する。

選定する調査地点

- ・液状化対策工事範囲(建物建設地以外)における地下水の現況を把握するための調査地点(選定方針 で選定される調査地点以外)

【選定方針 : 建物建設地における地下水の現況把握】

建物建設地における地下水の現況を把握するための調査地点を選定する。

選定する調査地点

- ・建物建設地における地下水の現況を把握するための調査地点(選定方針 で選定される調査地点以外)

【選定方針 : 深度方向の調査が不十分な箇所における土壌汚染の状況把握】

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箇所を選定する。

選定する調査地点

- ・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調査地点

(4) 調査地点の選定

(3)の選定方針を踏まえた調査地点の選定結果は、図 3-5 に示すとおりである。

なお、地下水調査地点の位置と地下水の有害物質濃度分布との重ね合わせをベンゼンについては図 3-6 に、シアン化合物については図 3-7 に示す。

調査項目と調査地点の対応は表 3-1 のとおりである。(詳細については、3-13 頁の表 3-2 に記載)

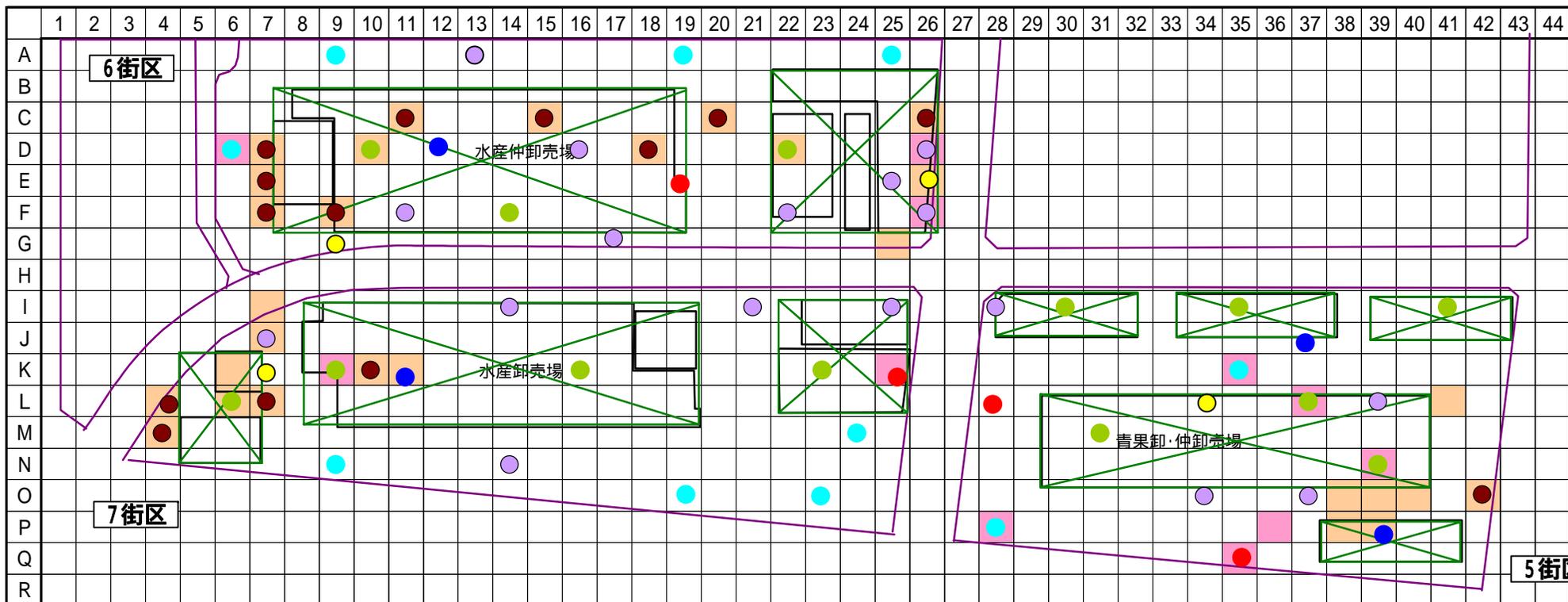
表 3-1 調査項目と調査地点の対応

調査項目		調査地点
地下水	地下水質	52 地点
	地下水位	自動観測：各街区の中心 3 地点 (E-19、K-11、L-34) 手動観測：52 地点 東京湾 1 地点において潮位を自動観測
土壌汚染物質 (補足調査)		調査地点のうち、東京ガス株式会社が実施した土壌汚染状況調査で深度方向の調査が不足している 23 地点 うち、D-6、D-10、D-22、D-26、F-26、J-7、K-9、K-11、L-6 の 9 地点では、地下水調査及び土壌ガス調査も実施する。
土壌ガス		52 地点

なお、各調査地点における掘削深度は、第一不透水層(有楽町層 Yc 層:粘土層)の上端までとする。

よって、深度方向の調査が不足している調査地点において必要となる調査深度が第一不透水層の上端より深い箇所もしくは東京ガス株式会社による土壌汚染対策により掘削除去されている箇所については、調査対象外とした。対象外とした箇所は下記のとおり。

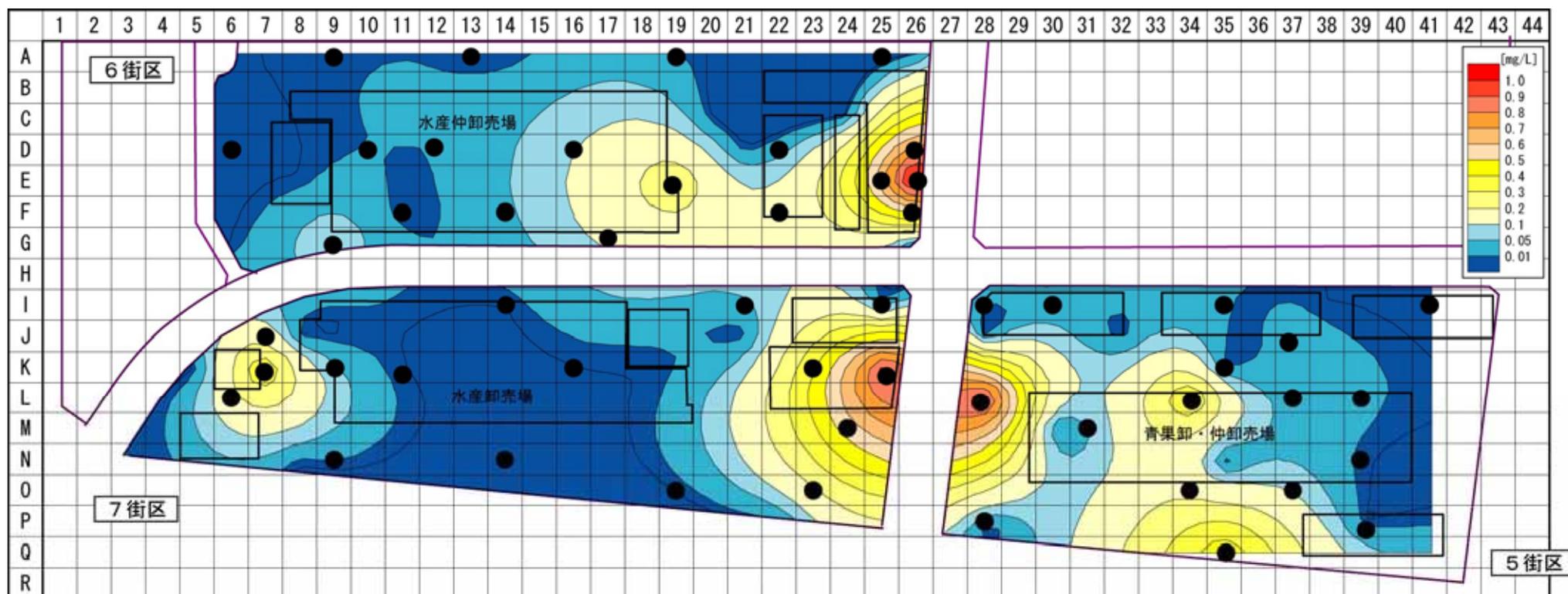
D-26(シアン化合物(ベンゼンについては調査対象とする))、E-26(シアン化合物)、G-25(シアン化合物)、I-7(シアン化合物)、K-6(シアン化合物)、K-25(ベンゼン)、K-35(ベンゼン)、L-37(シアン化合物)、L-41(シアン化合物)、N-39(ベンゼン)、O-38(シアン化合物)、O-39(シアン化合物)、O-40(シアン化合物)、P-28(ヒ素)、P-36(ベンゼン)、P-38(シアン化合物)、P-39(シアン化合物)、Q-35(ベンゼン)



凡例

- : 調査地点(ベンゼン濃度のピーク地点)(4箇所)
 - : 調査地点(シアン化合物濃度のピーク地点)(4箇所)
 - : 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)
 - : 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)
- } 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 3-5 調査地点位置図(総括)



凡 例

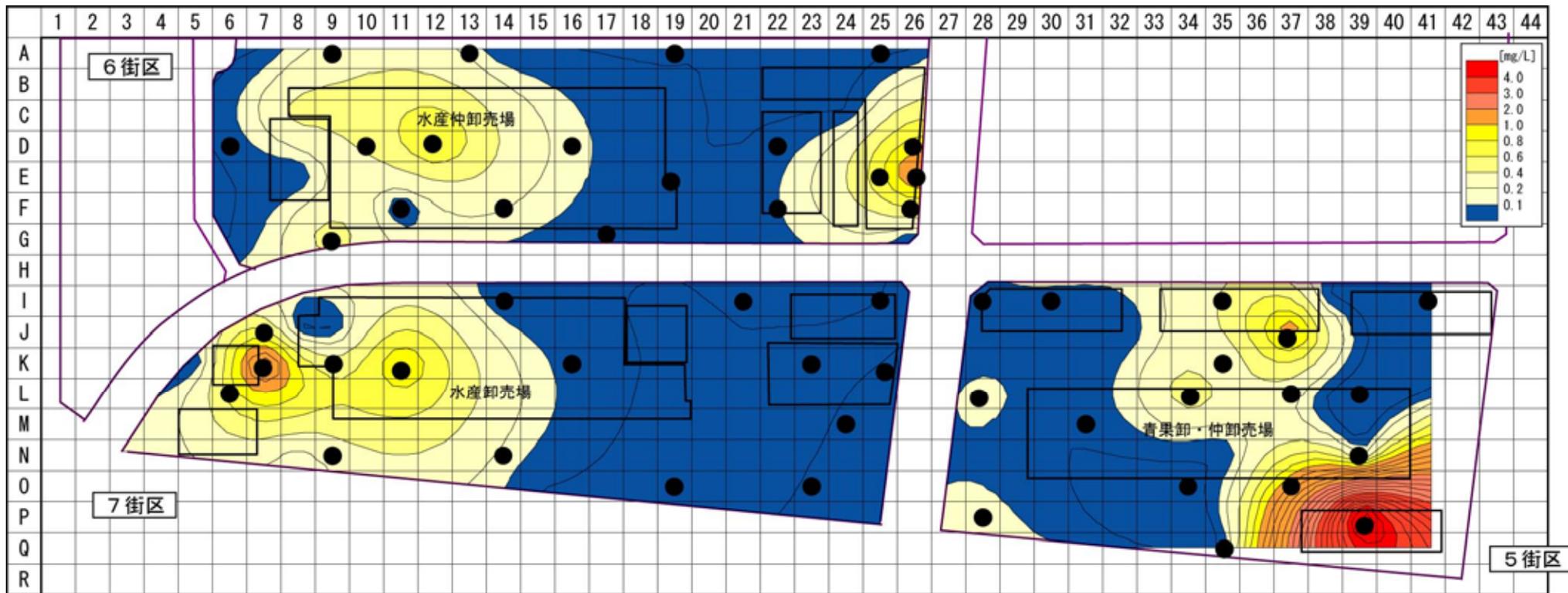
※「土壌汚染状況調査報告書」（平成14年10月・東京ガス株式会社）の調査結果より作成

● : 地下水調査地点（全52箇所）

※データは平均値を用い、単位はmg/L

※地下水直下と水面下3mで観測している地点は、高い濃度を用いた

図 3-6 地下水調査地点の位置と地下水の有害物質濃度分布の重ね合わせ図（ベンゼン）



凡 例

※「土壌汚染状況調査報告書」（平成14年10月・東京ガス株式会社）の調査結果より作成

● : 地下水調査地点（全52箇所）

※データは最大値を用い、単位はmg/L

※地下水水面直下と水面下3mで観測している地点は、高い濃度を用いた

図 3-7 地下水調査地点の位置と地下水の有害物質濃度分布の重ね合わせ図（シアン化合物）

表 3-2 追加調査数量総括表

街区 (箇所)	30m 格子	調査目的 ¹		ボーリング		地下水			土壌汚染物質(補足調査)				土壌ガス 調査	
						地下水 ²	地下水位		ベンゼン 溶出量	シア ン化合物 溶出量	ヒ素			
		自動観測	手動観測	溶出量	含有量									
		地下水	土壌	孔底 土層	孔底高 (A.P. m)									
6 (28)	A-9			Yc上端	-5.5									
	A-13			"	-5.5									
	A-19			"	-5.5									
	A-25			"	-5.5									
	C-11			"	-5.5									
	C-15			"	-5.5									
	C-20			"	-5.5									
	C-26			"	-5.5									
	D-6			"	-5.5									
	D-7			"	-5.5									
	D-10			"	-5.5									
	D-12			"	-5.5									
	D-16			"	-5.5									
	D-18			"	-5.5									
	D-22			"	-5.5									
	D-26			"	-5.5									
	E-7			"	-5.5									
	E-19			"	-5.5									
	E-25			"	-5.5									
	E-26			"	-5.5									
	F-7			"	-5.5									
	F-9			"	-5.5									
	F-11			"	-5.5									
	F-14			"	-5.5									
	F-22			"	-5.5									
	F-26			"	-5.5									
	G-9			"	-5.5									
	G-17			"	-5.5									
7 (20)	I-14			Yc上端	-4.5									
	I-21			"	-0.5									
	I-25			"	-0.5									
	J-7			"	-5.5									
	K-7			"	-5.5									
	K-9			"	-5.5									
	K-10			"	-5.5									
	K-11			"	-5.5									
	K-16			"	-4.5									
	K-23			"	-0.5									
	K-25			"	-0.5									
	L-4			"	-5.5									
	L-6			"	-5.5									
	L-7			"	-5.5									
	M-4			"	-5.5									
	M-24			"	-0.5									
	N-9			"	-5.5									
	N-14			"	-4.5									
	O-19			"	-0.5									
	O-23			"	-0.5									
5 (18)	I-28			Yc上端	+0.5									
	I-30			"	+0.5									
	I-35			"	+0.5									
	I-41			"	+0.5									
	J-37			"	+0.5									
	K-35			"	+0.5									
	L-28			"	+0.5									
	L-34			"	+0.5									
	L-37			"	+0.5									
	L-39			"	+0.5									
	M-31			"	+0.5									
	N-39			"	+0.5									
	O-34			"	+0.5									
	O-37			"	+0.5									
	O-42			"	+0.5									
	P-28			"	+0.5									
	P-39			"	+0.5									
	Q-35			"	+0.5									
東京湾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
箇所数	66	52	23	-	-	52	4	52	4	19	0	1	52	

1: 調査目的

- : 地下水モニタリング(地下水位, 水質)
- : 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

2: 調査項目

ベンゼン, シアン化合物, 水銀, 鉛, ヒ素, 六価クロム
 水素イオン濃度(pH), 電気伝導率(EC), 塩分濃度, 酸化還元電位(Eh), 生物化学的酸素要求量(BOD), 溶存酸素量(DO), 銅イオン, 全窒素, 全リン, 水温