

## 中央卸売市場における 地下水調査業務委託 (2023 年度：新市場竣工後の豊水期・渇水期)

### 1. 概要

#### 1.1. 調査目的

新市場竣工後の地下水汚染の管理に関して、第 24 回専門家会議の内容を踏まえて、本年度も引き続き、新市場竣工後の地下水調査として、豊水期及び渇水期のベンゼン地下水濃度（地下水位も含む）の変動状況の確認を目的としている。

本資料では、以下の調査の実施結果を報告する。

- ・ 豊水期：地下水位測定調査、地下水汚染調査 2023 年 7 月実施（本報告）
- ・ 渇水期：地下水位測定調査、地下水汚染調査 2023 年 12 月実施（本報告）

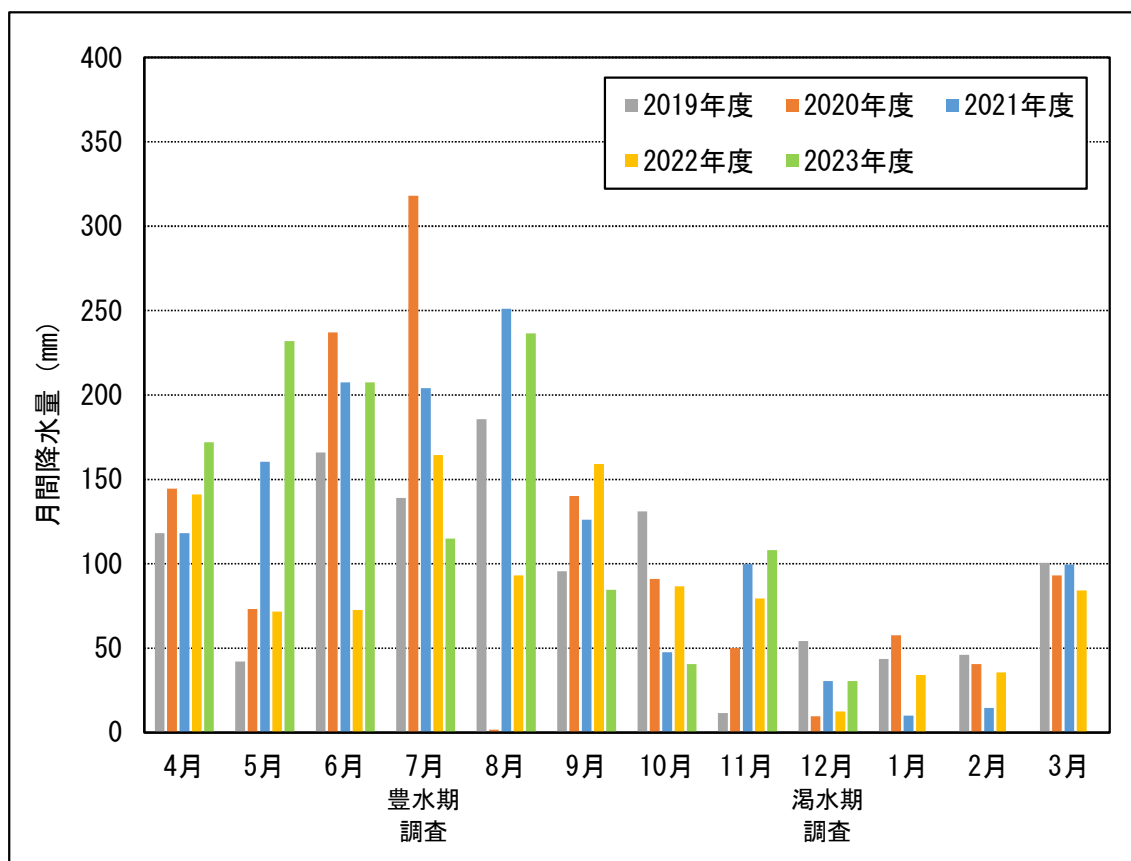


図 1.1.1 調査実施時期及び月別降水量（姫路観測所）

※ 2023 年 12 月末日まで

## 2. 調査内容・方法

### 2.1. 地下水調査地点

昨年度と同様に、以前から調査対象としている既設の観測井戸（計 18 地点）で地下水調査を行った。なお、この内 3 地点（B13-6a、C6-2、C10-5a）は、第 24 回専門家会議で確認された内容のとおり、地下水位測定のみを対象とした。

地下水調査地点（計 18 地点）を図 1.2.1 に示す。

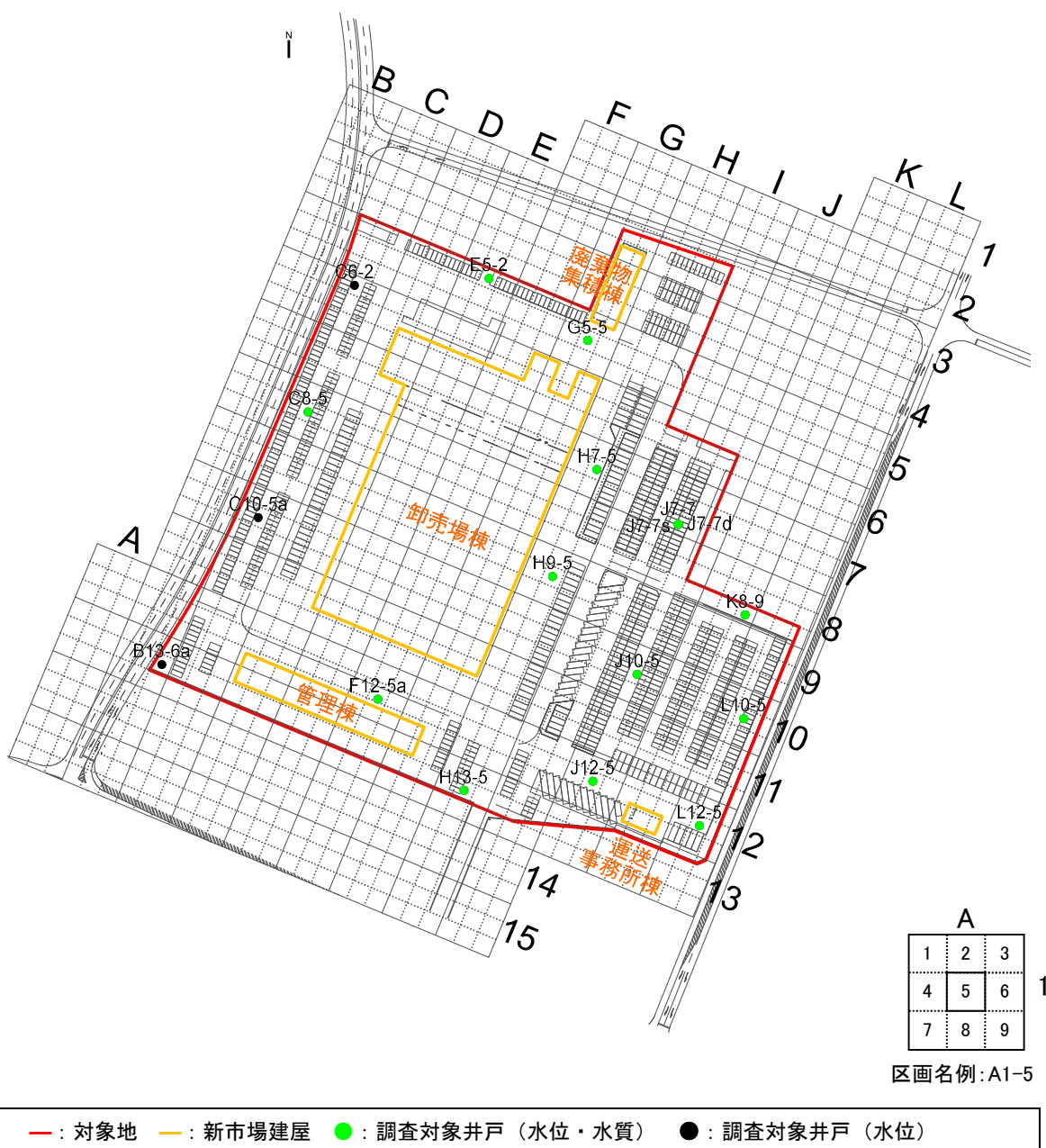


図 1.2.1 地下水調査地点

(2023 年度：新市場竣工後)

## 2.2. 地下水位測定調査

本年度の豊水期及び渇水期の 2 時期（2023 年 7 月 21 日、2023 年 12 月 22 日）において、各観測井戸（計 18 地点）の管頭からロープ式水位計を用いて地下水位を測定し、標高水位（T.P.m）に換算した。

## 2.3. 地下水汚染調査

### (1) 事前パージ

地下水試料の採水に先立って、事前（採水の前日）に井戸内滞水量の概ね 3 倍量を目安にパージを行った。また、パージ水の水質測定（水温、電気伝導度、pH、酸化還元電位）も併せて行い、水質が安定したことを確認した。

### (2) 地下水試料採取

各観測井戸（計 15 地点）において、地下水位とスクリーン下端の中央付近（水位がスクリーン上端より高い場合は、スクリーン区間の中央付近）から、低流量ポンプを用いて、地下水試料を採取した。なお、採水時は、現地にて水質（水温、電気伝導度、pH、酸化還元電位）の確認を行った。

### (3) 地下水分析

採取した地下水試料は、計量証明機関にてベンゼンを対象に公定法分析（平成 15 年環境省告示第 17 号）を行った（計 15 検体）。



表 1.2.3 (1) 現地モニタリング結果 (地下水汚染調査 : 2019 年度～2021 年度)

井戸名	地下水試料採取 (2019年度 豊水期)						地下水試料採取 (2019年度 渇水期)						地下水試料採取 (2020年度 豊水期)						地下水試料採取 (2020年度 渇水期)						地下水試料採取 (2021年度 豊水期)						地下水試料採取 (2021年度 渇水期)						井戸名
	採水日	採水深度 (管頭m)	水質測定 (採水時)				採水日	採水深度 (管頭m)	水質測定 (採水時)				採水日	採水深度 (管頭m)	水質測定 (採水時)				採水日	採水深度 (管頭m)	水質測定 (採水時)				採水日	採水深度 (管頭m)	水質測定 (採水時)				採水日	採水深度 (管頭m)	水質測定 (採水時)				
			水温 (°C)	EC (mS/m)	pH	ORP (mV)			水温 (°C)	EC (mS/m)	pH	ORP (mV)			水温 (°C)	EC (mS/m)	pH	ORP (mV)			水温 (°C)	EC (mS/m)	pH	ORP (mV)			水温 (°C)	EC (mS/m)	pH	ORP (mV)			水温 (°C)	EC (mS/m)	pH	ORP (mV)	
B13-6a	2019/7/19	-7.0	19.8	154	7.27	-118	2019/12/13	-7.0	19.4	251	7.49	-113	2020/7/21	-7.0	20.7	206	7.82	-138	2020/12/10	-7.0	19.3	237	7.50	-135	2021/7/21	-7.5	19.8	324	7.15	-118	2021/12/16	-7.5	19.7	213	8.20	-179	B13-6a
C6-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2021/7/20	-7.5	19.3	401	8.04	-192	2021/12/16	-7.5	19.2	285	8.07	-171	C6-2
C8-5	2019/7/18	-7.0	20.1	1176	7.85	-169	2019/12/13	-7.0	18.4	830	7.84	-47	2020/7/21	-7.0	27.1	1030	7.97	-66	2020/12/10	-7.0	18.1	727	8.00	-127	2021/7/20	-7.5	20.1	444	7.91	-149	2021/12/16	-7.5	18.8	647	7.86	-161	C8-5
C10-5a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2021/7/20	-8.0	19.3	324	9.96	-76	2021/12/16	-8.0	19.2	208	9.79	-204	C10-5a
D6-5	2019/7/18	-7.0	20.8	169	7.08	-154	2019/12/13	-7.0	18.2	132	7.73	-109	2020/7/22	-7.0	21.4	132	7.68	-171	2020/12/10	-7.0	17.8	117	7.80	-149	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D6-5
E5-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2021/7/20	-7.5	20.3	115	7.46	-83	2021/12/16	-8.0	18.3	151	7.68	-119	E5-2
E10-5	2019/7/19	-7.0	20.8	345	8.25	-129	2019/12/13	-7.0	19.6	395	8.27	-19	2020/7/22	-7.0	20.9	318	8.25	-109	2020/12/10	-7.0	18.9	318	8.33	-122	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	E10-5
F6-8	2019/7/18	-6.0	25.4	42.5	7.59	-181	2019/12/13	-6.0	15.5	39.3	8.20	-19	2020/7/21	-6.0	27.5	30.4	7.93	-121	2020/12/10	-6.0	15.2	30.6	8.30	-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F6-8
F11-8	2019/7/19	-7.0	23.1	139	7.98	-73	2019/12/13	-7.0	19.4	109	8.09	-32	2020/7/22	-7.0	24.6	170	7.87	-156	2020/12/10	-7.0	18.9	99.8	8.41	-64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F11-8
F12-5a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2021/7/21	-7.0	19.1	216	8.14	-175	2021/12/17	-7.5	19.4	183	8.09	-169	F12-5a
G5-5	2019/7/18	-6.0	19.9	199	7.03	-128	2019/12/13	-6.0	19.0	224	7.38	-93	2020/7/21	-6.0	19.2	169	7.35	-111	2020/12/10	-6.0	18.5	195	7.76	-112	2021/7/20	-7.0	19.3	161	7.26	-110	2021/12/16	-7.5	19.3	149	7.26	-122	G5-5
G8-5	2019/7/18	-7.0	20.1	86.9	11.08	-311	2019/12/12	-7.0	18.8	100	11.67	-122	2020/7/21	-7.0	20.9	106	10.50	-226	2020/12/10	-7.0	18.8	146	11.00	-136	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	G8-5
H7-5	2019/7/18	-6.0	21.1	262	7.07	-80	2019/12/12	-6.0	20.0	241	7.78	-106	2020/7/21	-6.0	21.3	189	7.86	-167	2020/12/10	-6.0	19.2	351	7.95	-150	2021/7/20	-7.0	19.9	175	7.88	-170	2021/12/17	-7.5	18.9	130	7.89	-143	H7-5
H9-5	2019/7/19	-6.0	21.7	199	7.68	-154	2019/12/12	-6.0	19.6	233	8.21	-111	2020/7/22	-6.0	21.8	134	7.86	-151	2020/12/10	-6.0	19.6	155	8.23	-138	2021/7/20	-7.5	19.1	130	8.56	-178	2021/12/17	-7.5	19.2	172	7.77	-172	H9-5
H13-5	2019/7/19	-7.0	19.4	261	7.58	-166	2019/12/13	-7.0	19.2	247	7.53	-71	2020/7/22	-7.0	19.8	245	7.81	-165	2020/12/10	-7.0	19.0	235	7.95	-152	2021/7/20	-7.0	19.0	221	7.81	-143	2021/12/16	-7.5	19.2	224	7.66	-154	H13-5
I3-5	2019/7/18	-6.0	20.4	65.5	7.31	-139	2019/12/12	-6.0	17.3	78.5	8.28	-82	2020/7/21	-6.0	20.1	81.1	7.42	-135	2020/12/10	-6.0	17.5	94.6	8.08	-114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I3-5
J7-7s	2019/7/19	-3.0	24.0	134	11.38	-133	2019/12/13	-3.0	18.1	224	12.41	-174	2020/7/22	-3.0	23.5	109	11.53	-234	2020/12/11	-3.0	19.1	169	12.38	-200	2021/7/21	-4.5	20.9	144	10.65	-151	2021/12/17	-4.5	19.8	153	11.66	-210	J7-7s
J7-7	2019/7/19	-5.5	20.3	250	11.80	-226	2019/12/13	-5.5	18.4	227	12.31	-149	2020/7/22	-5.5	20.4	157	11.80	-230	2020/12/11	-5.5	19.4	187	12.19	-191	2021/7/21	-7.0	19.4	191	11.64	-138	2021/12/17	-7.0	18.7	190	11.84	-273	J7-7
J7-7d	2019/7/19	-7.5	20.6	2240	7.57	-45	2019/12/13	-7.5	19.0	2310	7.73	-3	2020/7/21	-7.5	20.6	2740	7.58	-13	2020/12/11	-7.5	19.3	2710	7.63	-72	2021/7/21	-9.0	19.2	1631	7.42	-14	2021/12/17	-9.0	18.8	1956	7.65	-24	J7-7d
J10-5	2019/7/19	-6.5	20.8	322	7.17	-93	2019/12/12	-6.5	19.1	509	7.63	-7	2020/7/22	-6.5	20.6	297	7.41	-54	2020/12/11	-6.5	19.9	773	7.40	-82	2021/7/20	-7.5	20.4	173	7.37	-40	2021/12/16	-8.0	19.8	273	7.34	-58	J10-5
J12-5	2019/7/19	-6.0	22.0	146	7.00	-91	2019/12/13	-6.0	20.9	216	7.19	-18	2020/7/22	-6.0	20.9	171	7.25	-121	2020/12/11	-6.0	20.5	172	7.32	-113	2021/7/20	-7.0	20.9	116	7.83	-135	2021/12/16	-7.5	20.0	100	7.38	-35	J12-5
K4-5	2019/7/18	-7.0	18.1	46.9	9.39	-267	2019/12/12	-7.0	17.5	69.0	9.18	-118	2020/7/21	-7.0	18.8	44.9	9.40	-175	2020/12/10	-7.0	17.3	69.6	9.16	-109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	K4-5
K8-9	2019/7/19	-6.0	21.8	387	7.28	-159	2019/12/13	-6.0	19.7	288	9.45	-108	2020/7/21	-6.0	22.1	400	8.58	-234	2020/12/10	-6.0	18.7	273	10.23	-249	2021/7/20	-6.5	23.9	279	11.87	-273	2021/12/16	-6.5	16.2	242	12.02	-278	K8-9
L10-5	2019/7/19	-6.5	22.2	109	9.09	-44	2019/12/12	-6.5	19.1	1940	7.72	-122	2020/7/22	-6.5	23.8	68.6	9.40	-65	2020/12/11	-6.5	20.9	1835	8.75	-100	2021/7/20	-8.0	20.9	645	9.49	-136	2021/12/16	-8.0	20.3	80.6	8.90	-37	L10-5
L12-5	2019/7/19	-7.5	21.9	62.3	10.87	-198	2019/12/12	-7.5	16.7	64.3	11.07	-196	2020/7/22	-7.5	26.5	36.7	10.41	-75	2020/12/11	-7.5	22.9	67.8	10.95	-197	2021/7/20	-7.5	21.7	73.7	10.64	-217	2021/12/16	-7.5	21.0	76.2	10.48	-246	L12-5



### 3. 調査結果

#### 3.1. 地下水位測定結果

一斉測定結果による地下水位分布（J7-7 区画は J7-7 井戸を使用）を図 1.3.1 に示す。また、過年度と同様に、水位の高まりを示す井戸（K8-9）を除外した地下水位分布（J7-7 区画は J7-7d 井戸を使用）を図 1.3.2 に示す。なお、比較のため、過年度（2019 年度～2022 年度）の地下水位分布も併記する。

対象地の大局的な地下水流動を表す図 1.3.2 では、過年度と比較して地下水位の勾配がやや緩慢になっている場所があるものの、地下水位の分布形状に大きな変化はなく、これまでと同様に、大局的には北西から南東方向への地下水の流れがみられた。

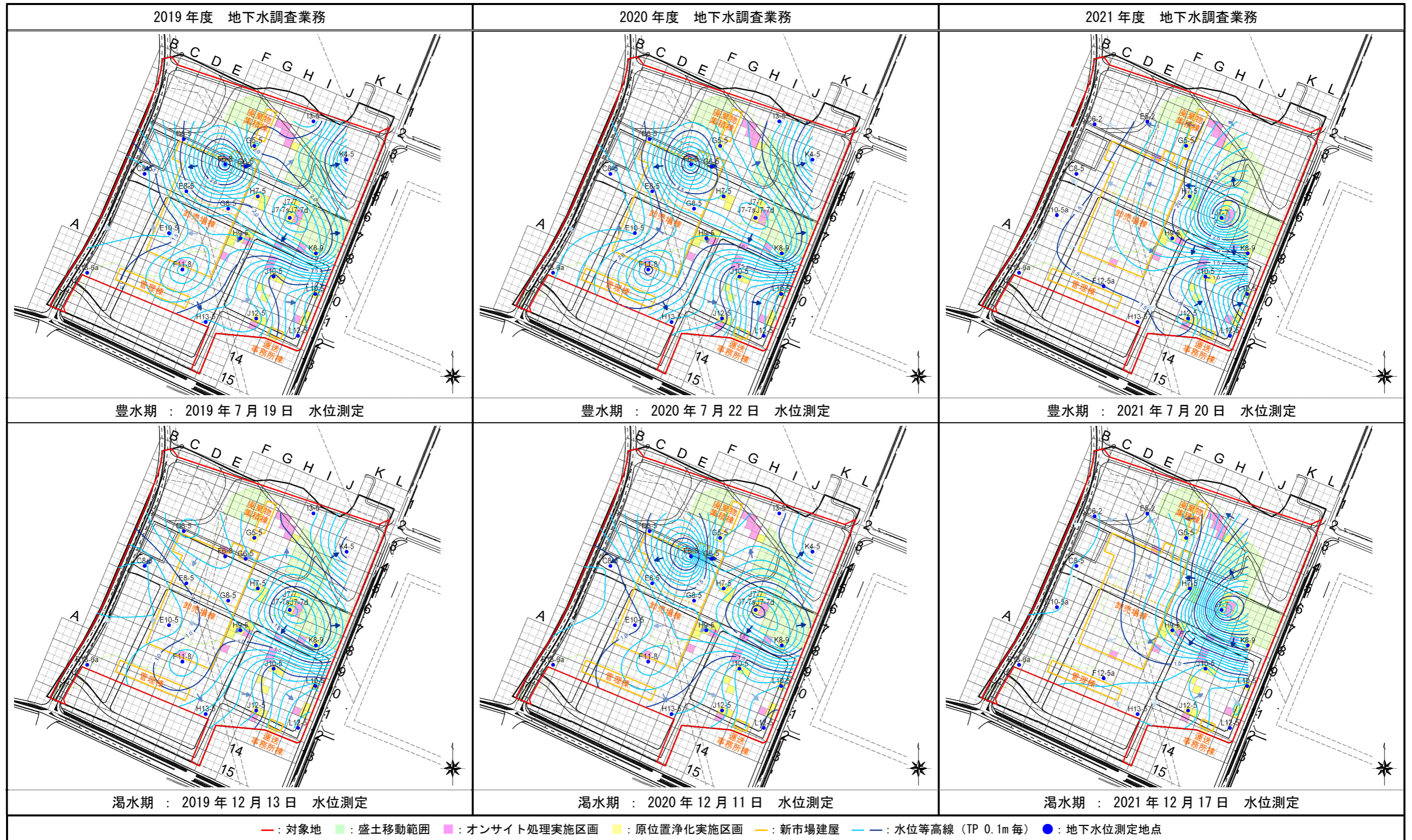


図 1.3.1 (1) 地下水位分布状況

※ 全井戸の一斉測定結果、J7-7区画はJ7-7井戸を使用



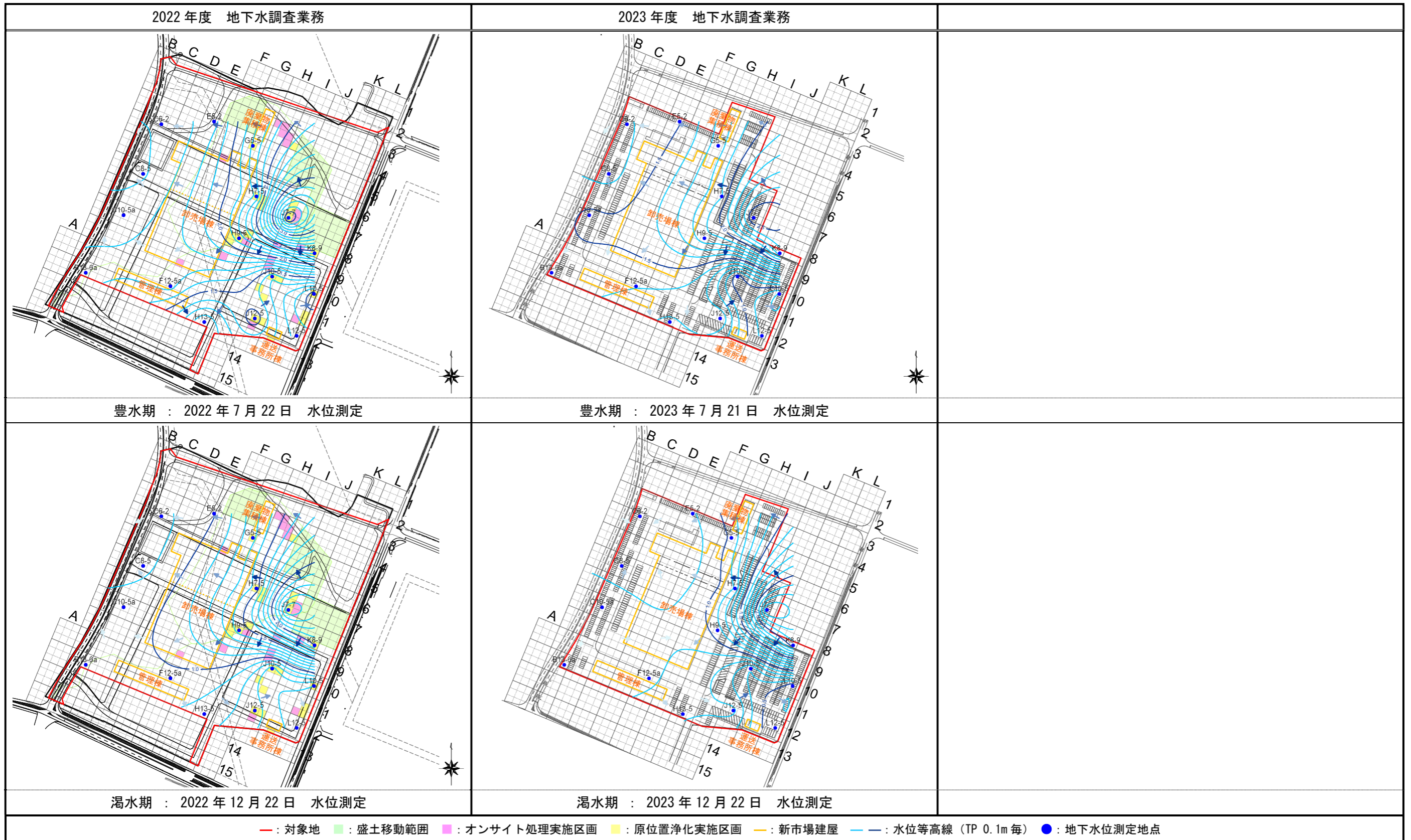


図 1.3.1 (2) 地下水位分布状況

※ 全井戸の一斉測定結果、J7-7 区画は J7-7 井戸を使用

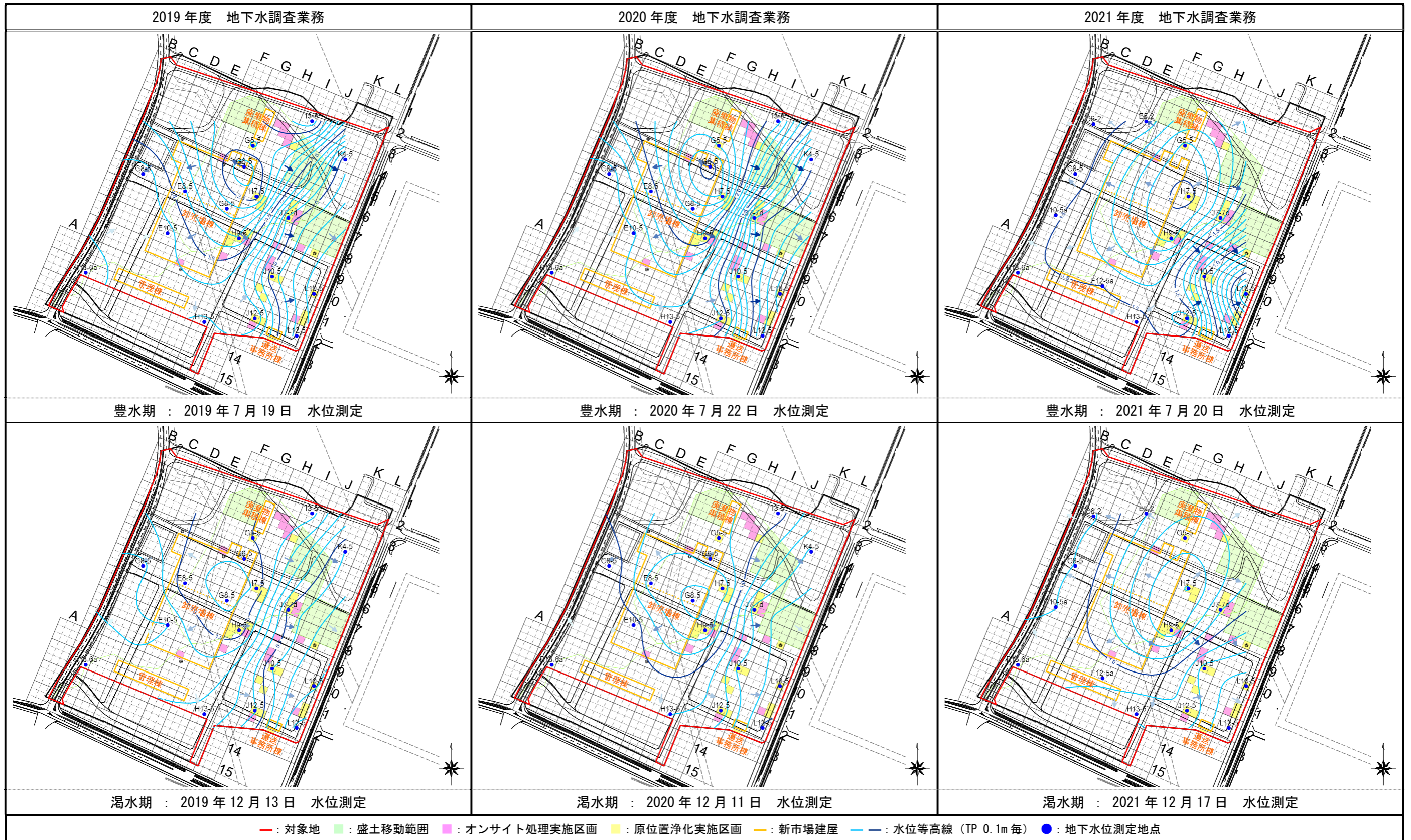


図 1.3.2 (1) 地下水位分布状況

※ 水位の高まりを示す井戸及び対策業務の設置井戸を除外、J7-7区画はJ7-7d井戸を使用

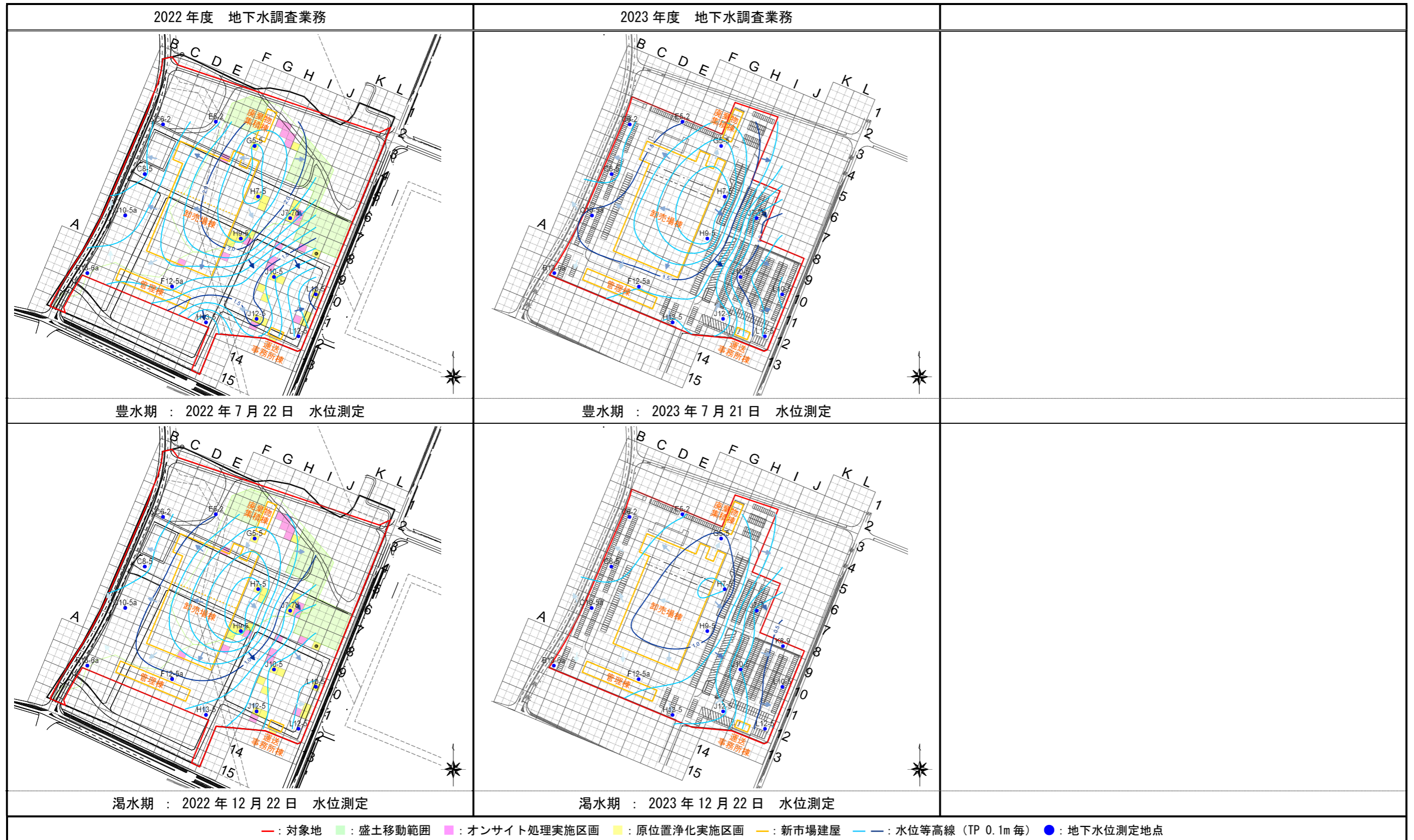


図 1.3.2 (2) 地下水位分布状況

※ 水位の高まりを示す井戸及び対策業務の設置井戸を除外、J7-7 区画は J7-7d 井戸を使用

### 3.2. 地下水濃度分析結果

ベンゼン地下水濃度の分析結果を表 1.3.1 に、各地点の検出状況を図 1.3.3 に示す。なお、表中には参考として、過去の調査結果や対策業務時の結果を併記した。

その結果、豊水期では計 3 井戸 (J7-7s、J7-7、L12-5)、渇水期では計 6 井戸 (H7-5、J7-7s、J7-7、K8-9、L10-5、L12-5) でベンゼンの地下水基準を超過し、いずれの時期も昨年度と比較すると超過井戸の数は減少していた。なお、J7-7s 及び J7-7 については、豊水期に顕著な濃度上昇がみられたが、渇水期では過年度の同時期よりも低い濃度を示した。

対象地におけるベンゼンについては、第 17 回専門家会議において、土壌汚染対策が適切に実施され、基準超過土壌の浄化は完了したと判断されており、現在は、地下水中のみに残存している状況と考えられる。

表 1.3.1 ベンゼン地下水濃度分析結果一覧

井戸名	(参考) 既存データ				地下水調査 (2019年度)		地下水調査 (2020年度)		地下水調査 (2021年度)		地下水調査 (2022年度)		地下水調査 (2023年度)	
	STEP1調査	STEP2調査		対策業務										
	2016年 7月11日 ～8月2日	2017年 2月2日 ～2月7日	2017年 3月6日 ～3月9日	2018年 9月1日	2019年 7月18日 ～7月19日	2019年 12月12日 ～12月13日	2020年 7月21日 ～7月22日	2020年 12月10日 ～12月11日	2021年 7月20日 ～7月21日	2021年 12月16日 ～12月17日	2022年 7月21日 ～7月22日	2022年 12月21日 ～12月22日	2023年 7月20日 ～7月21日	2023年 12月21日 ～12月22日
	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)	ベンゼン濃度 (mg/L)
B13-6a	-	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-
C6-2	-	-	-	-	-	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-
C8-5	N.D.	-	N.D.	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C10-5a	-	-	-	-	-	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-
D6-5	N.D.	-	N.D.	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-	-	-	-	-
E5-2	-	-	-	-	-	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
E10-5	N.D.	-	N.D.	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-	-	-	-	-
F6-8	-	-	-	N.D.	N.D.	0.0015	N.D.	N.D.	-	-	-	-	-	-
F11-8	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-	-	-	-	-
F12-5a	-	-	-	-	-	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
G5-5	-	0.035	0.030	-	N.D.	0.041	0.0021	0.023	N.D.	0.015	0.0010	0.0020	N.D.	0.0068
G8-5	0.012	0.023	0.0030	-	0.0041	0.0059	0.0050	0.0059	-	-	-	-	-	-
H7-5	-	0.095	0.24	-	0.029	0.075	N.D.	0.019	N.D.	0.12	0.037	0.073	0.010	0.072
H9-5	-	0.15	0.066	-	0.0087	0.011	0.0084	N.D.	N.D.	N.D.	0.0008	0.012	N.D.	0.0078
H13-5	-	-	-	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
I3-5	N.D.	-	0.0006	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-	-	-	-	-
J7-7s	-	-	0.85	-	0.042	1.6	0.029	0.95	N.D.	2.6	0.011	1.6	2.2	0.58
J7-7	-	1.0	0.94	-	1.3	1.5	0.11	1.3	0.37	3.1	0.47	2.1	2.6	0.71
J7-7d	-	-	0.0012	-	N.D.	N.D.	N.D.	0.0002	N.D.	0.0029	N.D.	0.0004	N.D.	0.0021
J10-5	-	0.060	0.029	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0003	N.D.	0.0004	N.D.	0.0004
J12-5	N.D.	-	0.036	-	N.D.	N.D.	0.020	0.0024	N.D.	N.D.	0.011	N.D.	N.D.	N.D.
K4-5	N.D.	-	0.0003	-	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	-	-	-	-	-
K8-9	-	0.16	0.19	-	0.013	0.014	0.013	0.0026	0.0019	0.011	0.0093	0.020	0.0088	0.025
L10-5	-	0.040	0.0007	-	N.D.	0.016	0.0056	0.096	N.D.	0.018	0.029	0.044	0.0034	0.026
L12-5	-	-	-	-	0.10	0.10	N.D.	0.14	N.D.	0.11	0.065	0.089	0.097	0.13
定量下限値	0.0002	0.0002	0.0002	0.001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
地下水基準値	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下

N.D. : 定量下限値未滿を示す。  
 値 : 地下水基準の適合を示す。  
 値 : 地下水基準の超過を示す。  
 - : 分析データ無しを示す。

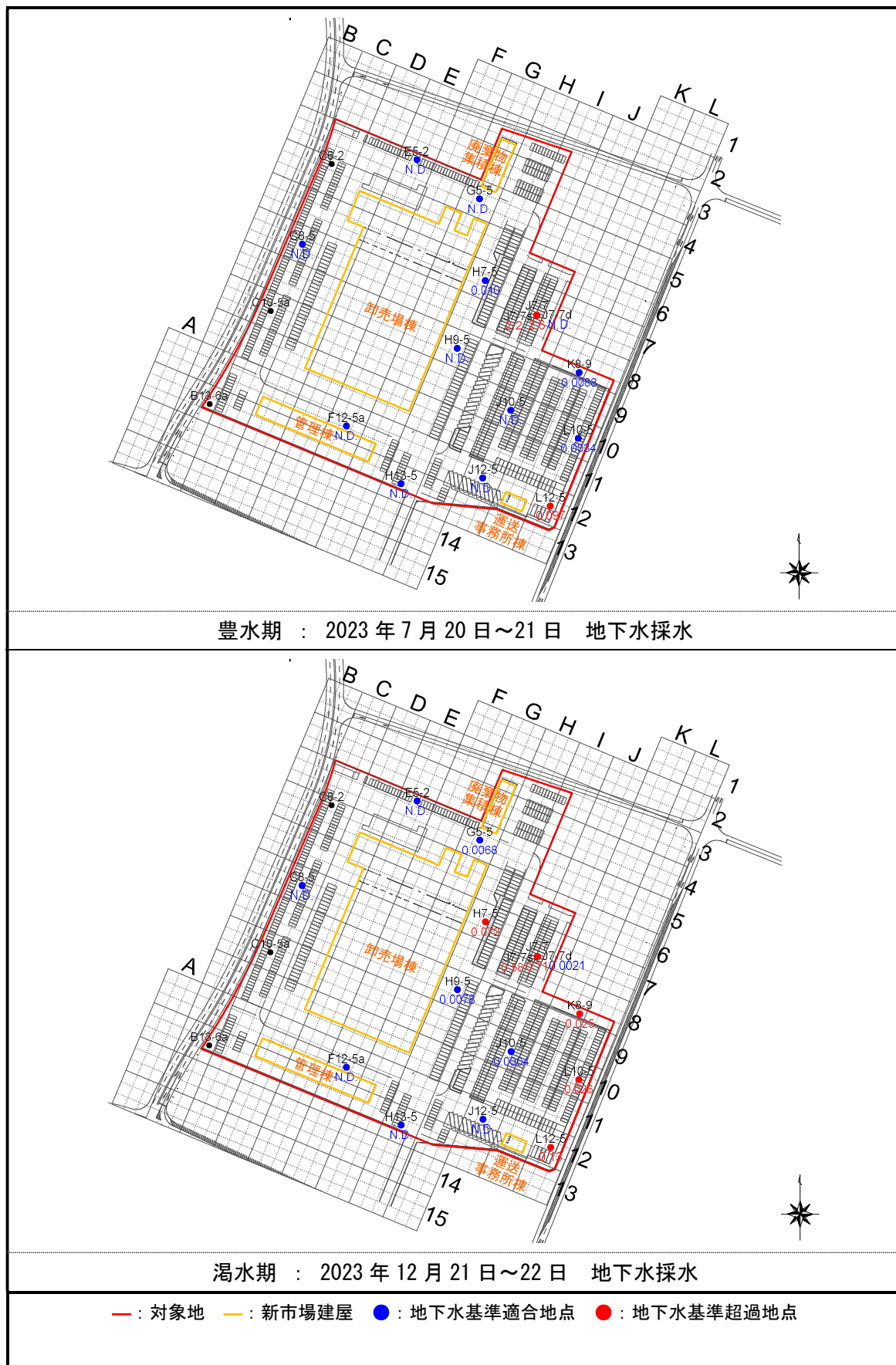


図 1.3.3 ベンゼン地下水濃度の検出状況（新市場竣工後の豊水期）

### 3.3. 地下水調査結果

本調査では、新市場竣工後の地下水汚染の管理に関して、第 24 回専門家会議の内容を踏まえて、新市場竣工後の豊水期及び渇水期のベンゼン地下水濃度（地下水位も含む）の変動状況を確認した。

その結果、豊水期及び渇水期共に、昨年度の同時期と比較すると超過井戸の数は減少し、超過井戸の分布範囲に減少がみられた。また、J7-7s 及び J7-7（豊水期に濃度上昇したが、渇水期は過年度に比べて低い濃度）以外は、これまでと同様の傾向を示している。

一方、いずれの時期においても、過年度と同様に、地下水基準を超過した地点から卸売場棟建屋範囲への地下水の流れ方向は確認されなかった（図 1.3.4 を参照）。

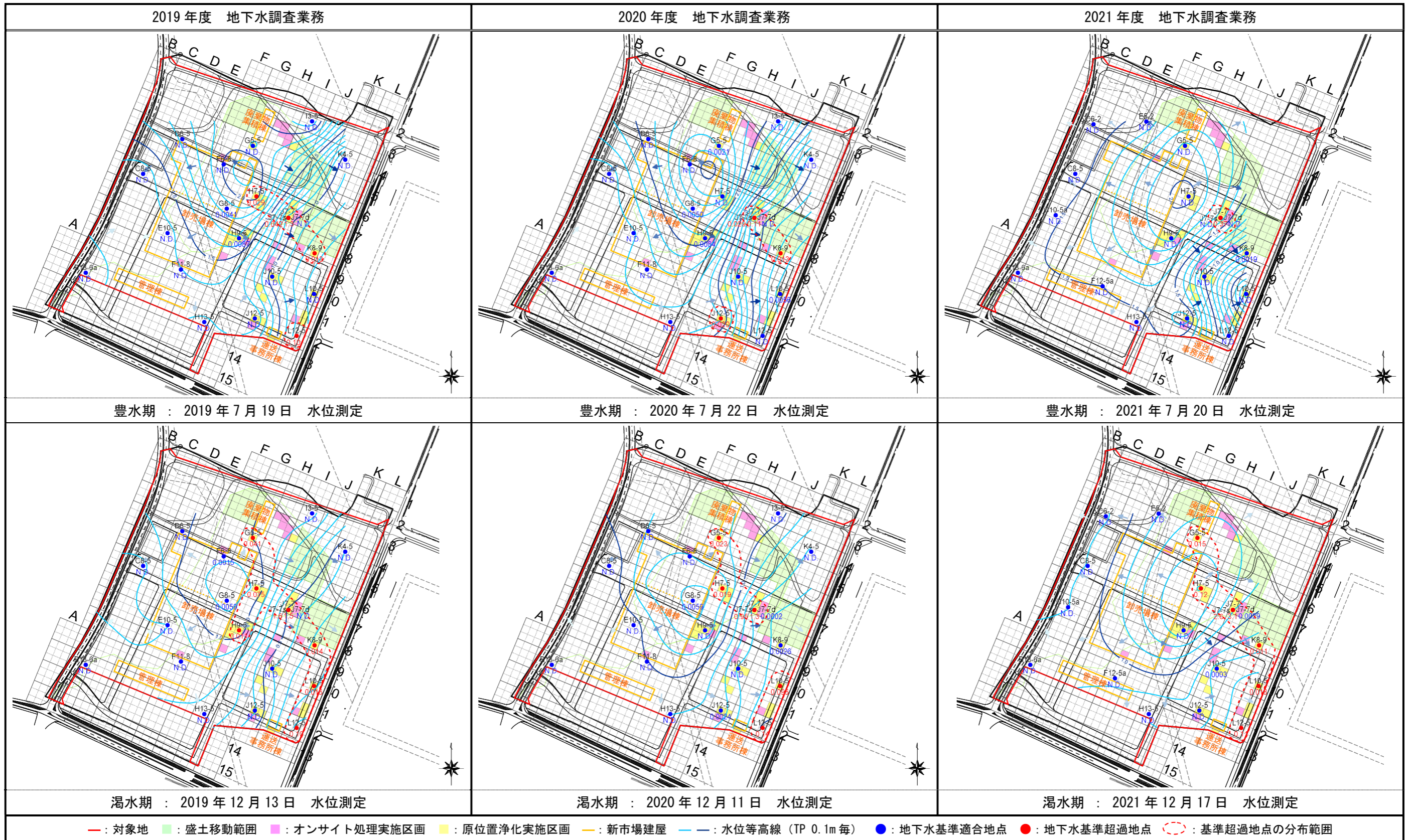


図 1.3.4 (1) 地下水調査結果

(図 1.3.2 の地下水位分布、図 1.3.3 のベンゼン地下水濃度を併記)

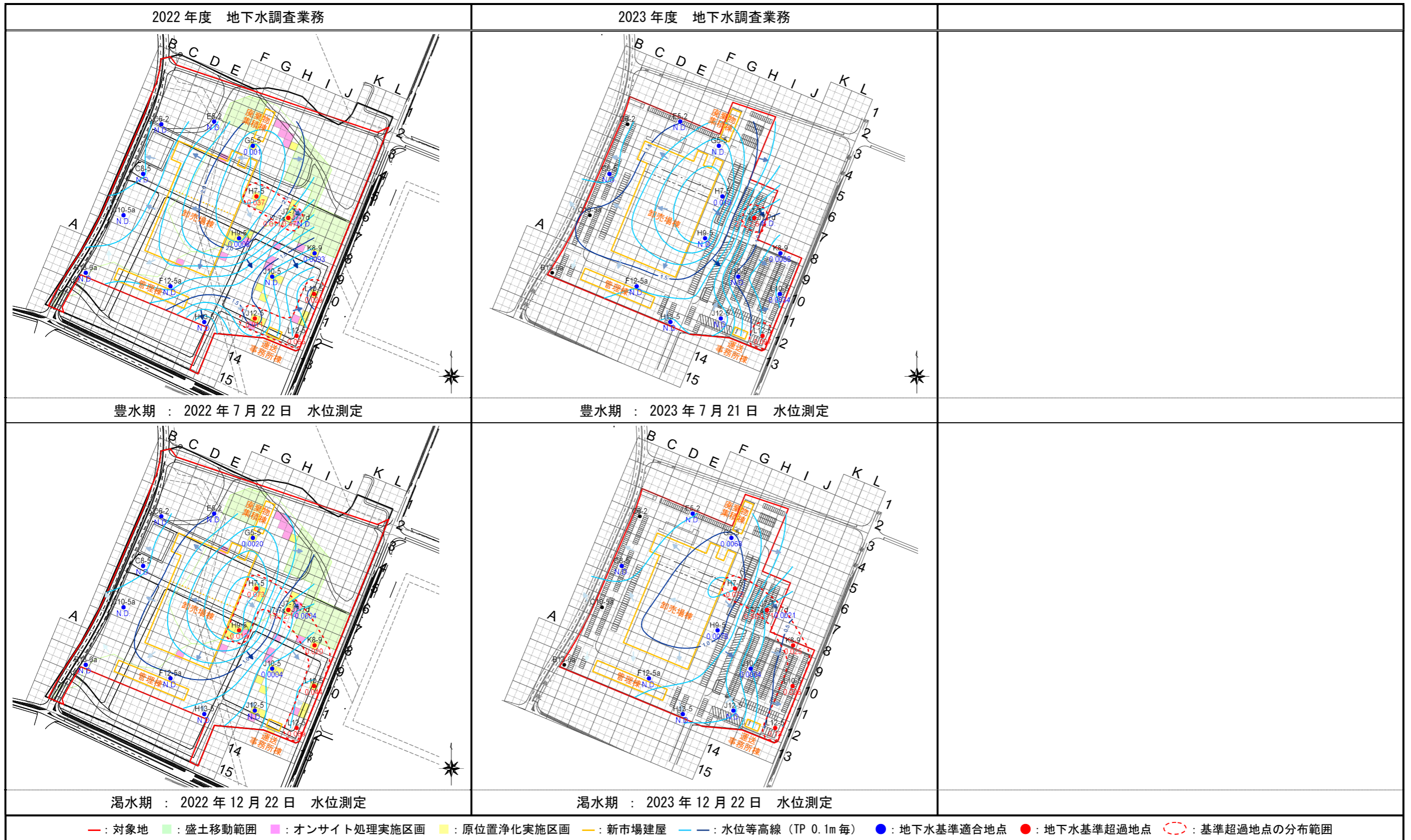


図 1.3.4 (2) 地下水調査結果

(図 1.3.2 の地下水水位分布、図 1.3.3 のベンゼン地下水濃度を併記)