

## 2. 3 補完的調査（環境省地域グリーンニューディール基金等活用調査）

### （1）補完的調査

地元住民の安全、安心を確保することを目的として、当該廃棄物層に起因する対象地周辺への生活環境保全上の支障またはそのおそれの状況について再度把握するためトラックターミナル側、平津側における第2帯水層の確認を行うとともに、処分場及び処分場周辺における地下水の流動状況を再確認するための調査等を平成22年から平成23年にかけて下記のとおり実施した。

①実施期間・・・平成22年1月～平成23年12月

②主な調査内容

- a 帯水層確認調査（ボーリング調査）
- b 廃棄物の露出状況及び法面の崩落状況
- c 法面安定性の再評価
- d 地下水位・降雨量連続観測調査
- e 地質解析、地下水解析
- f 周辺地下水等に関する水質試験
- g 発生ガス試験

なお、図2-8にボーリング調査位置図を示す。

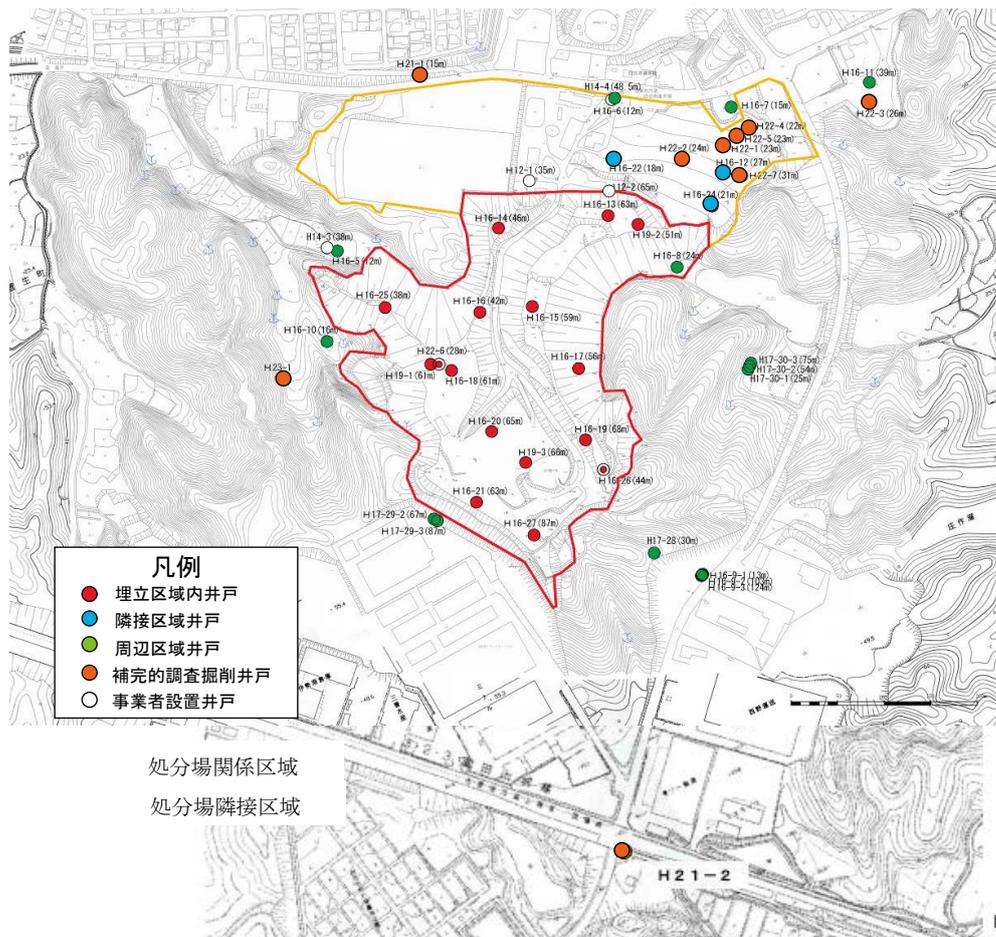


図 2-8 ボーリング調査位置図

## (2) 補完的調査結果

### ① 地質構造について

安全性確認調査結果、地元要望の掘削調査結果及び補完的調査結果をもとに作成した「地質平面図」を図 2-9 に示す。

調査地および周辺に分布する地質構造は、概ね広域的な地質構造を反映しており、東海層群古野累層 (Tk)、暮明累層 (Tg)、大泉累層 (To) で構成され、漸移整合の関係にあり、地層の変位や不連続を伴う断層や不整合は認められない。

第 2 帯水層を形成する暮明累層砂礫層 (Tg-g) は、当該地周辺の北側では地表部に露出しており、南～南東方向に傾斜している。

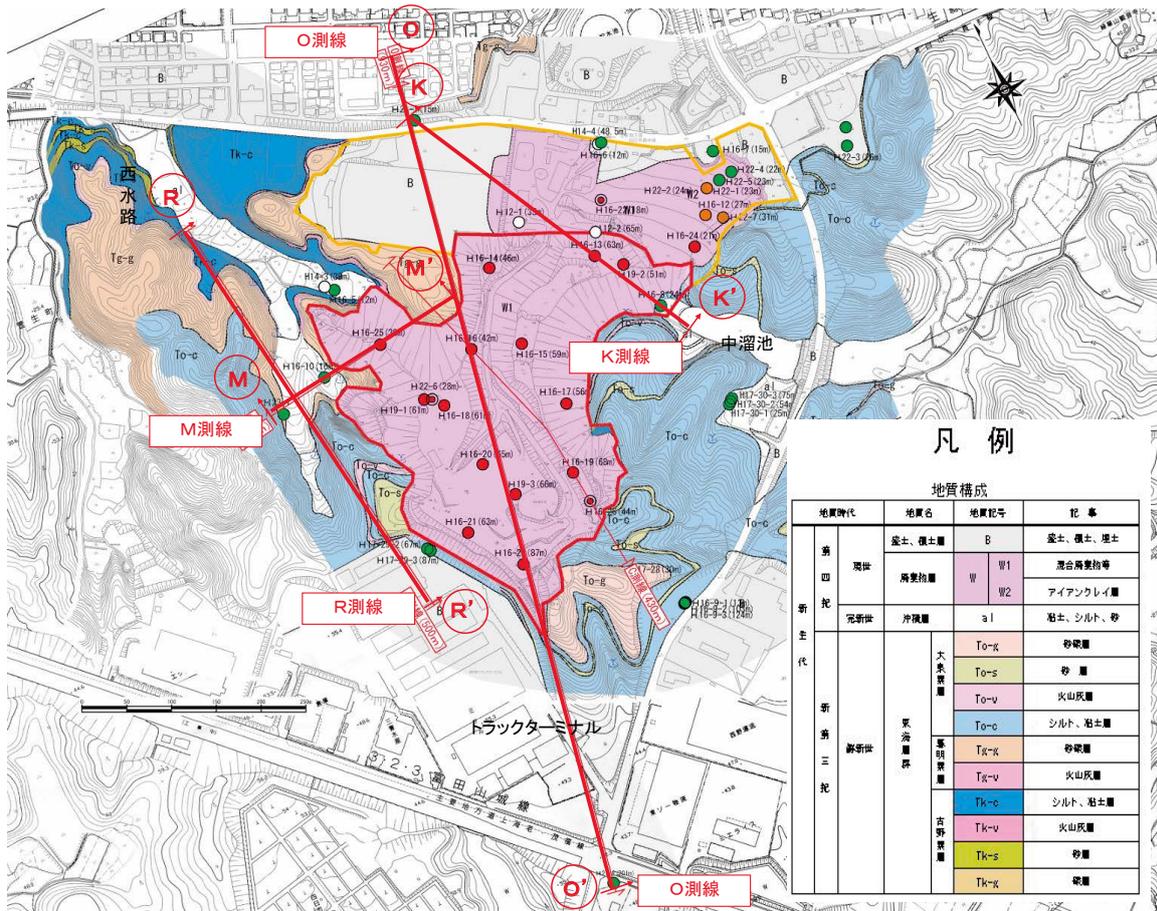


図 2-9 地質平面図

② 第 2 帯水層の潜り込み状況 (図 2-10)

暮明累層 (Tg) 及び下位の古野累層 (Tk) は、廃棄物埋立区域内では概ね水平構造をなすが、処分場の南側において傾斜が大きくなる (20° 前後) 傾向が認められる。

さらに、トラックターミナル側では、処分場からの浸出水が流れる第 2 帯水層は、南～東方向に潜り込んでおり、地表に露出することはない状況である。

また、H21-2 (処分場南端より南へ約 300m の地点) で実施したボーリング調査結果より、GL-185m~194m で第 2 帯水層が確認されたことから、南側～南東方向では処分場から離れるに従って急激に沈み込んでいることが確認できた。

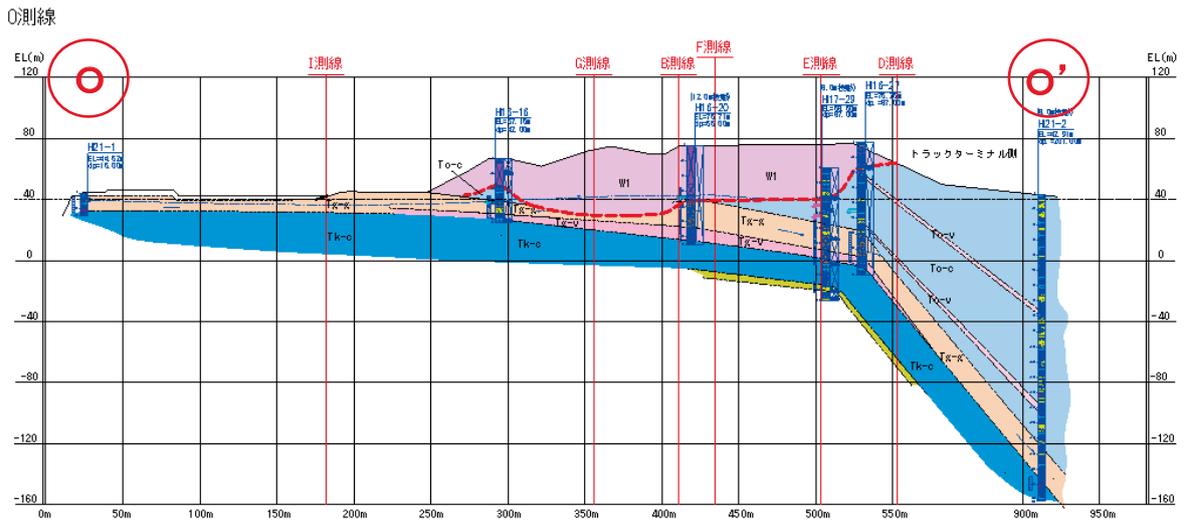


図 2-10 想定地質構造図 (O 測線)

③ 中溜池側の地質構造の状況 (図 2-11)

中溜池側は、中溜池と暮明累層砂礫層 (Tg-g) との間に大泉累層シルト層 (To-c) が挟在しており、暮明累層砂礫層 (Tg-g) は、南～南東方向に傾斜している。

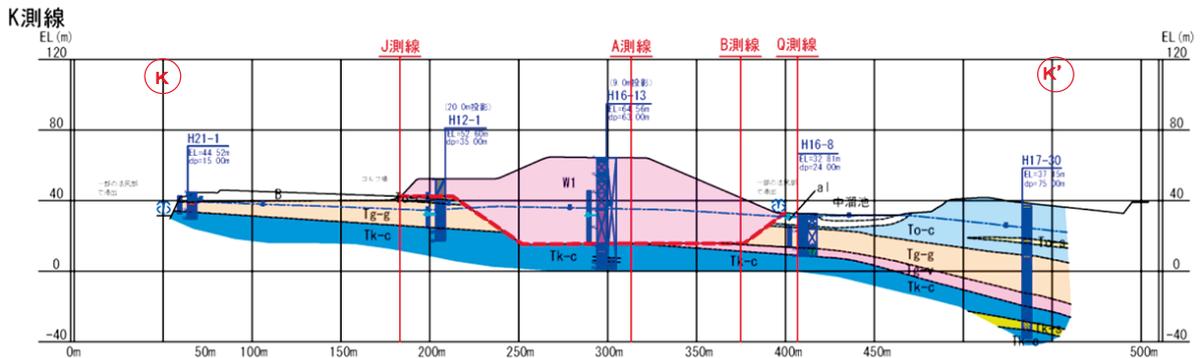
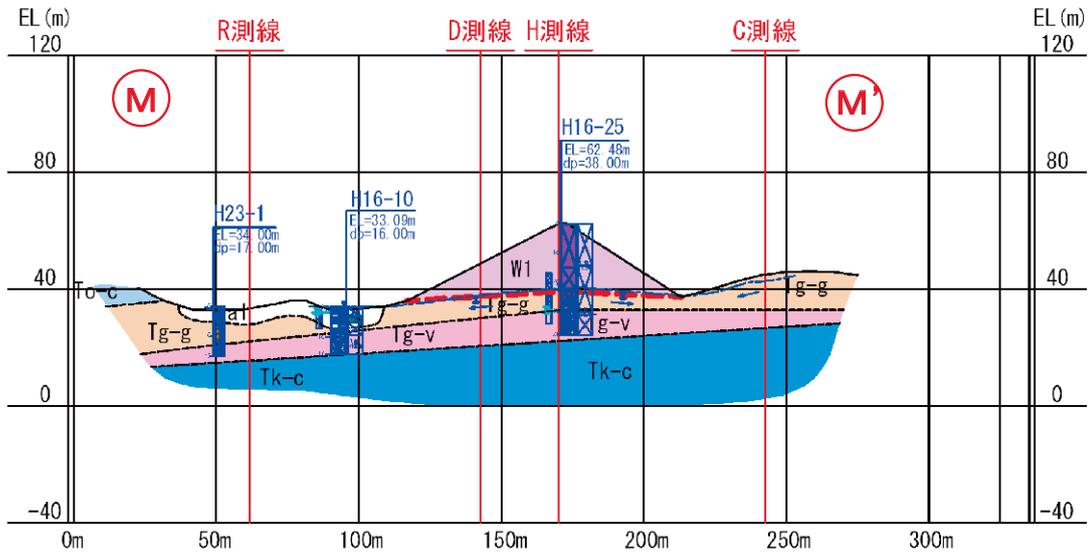


図 2-11 想定地質構造図 (K 測線)

④ 西水路側の地質構造の状況 (図 2-12)

西水路側においては、暮明累層砂礫層 (Tg-g) は地表に露出しており、地下水は地表面下を通り、沖積層に流れるが、Tg-g層は、概ね4°で南側に傾斜し、その後、南～南東方向に向かって傾斜 (トラックターミナル側) している。また、H23-1で実施したボーリング調査結果より、第2帯水層が南～南西方向に向かって傾斜していることが確認された。

# M 測線



# R 測線

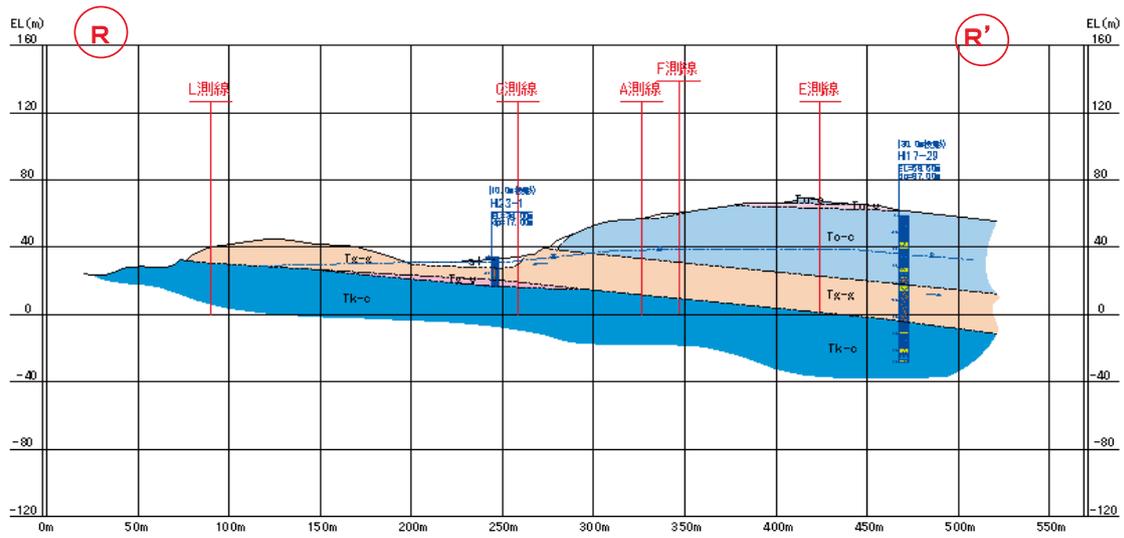


図 2-12 想定地質構造図 (M 測線及び R 測線)

⑤ 中溜池側及び西水路側の浸出水の状況

a. 中溜池側の浸出水の状況（図2-13）

中溜池側の処分場から流出する浸出水については、廃棄物層から第2帯水層を形成する暮明累層砂礫層（Tg-g）を通り、中溜池側へ流れている。中溜池は、暮明累層砂礫層（Tg-g）との間に沖積層と大泉累層固結シルト層（To-c）が挟在しており、暮明累層砂礫層（Tg-g）から浸出水が直接流入することはない。しかし、中溜池側の処分場近傍の井戸（H16-8）の地下水位は、降雨により廃棄物盛土法尻部より若干高くなるため、一部の浸出水が法尻部から浸出し、中溜池に流入している。

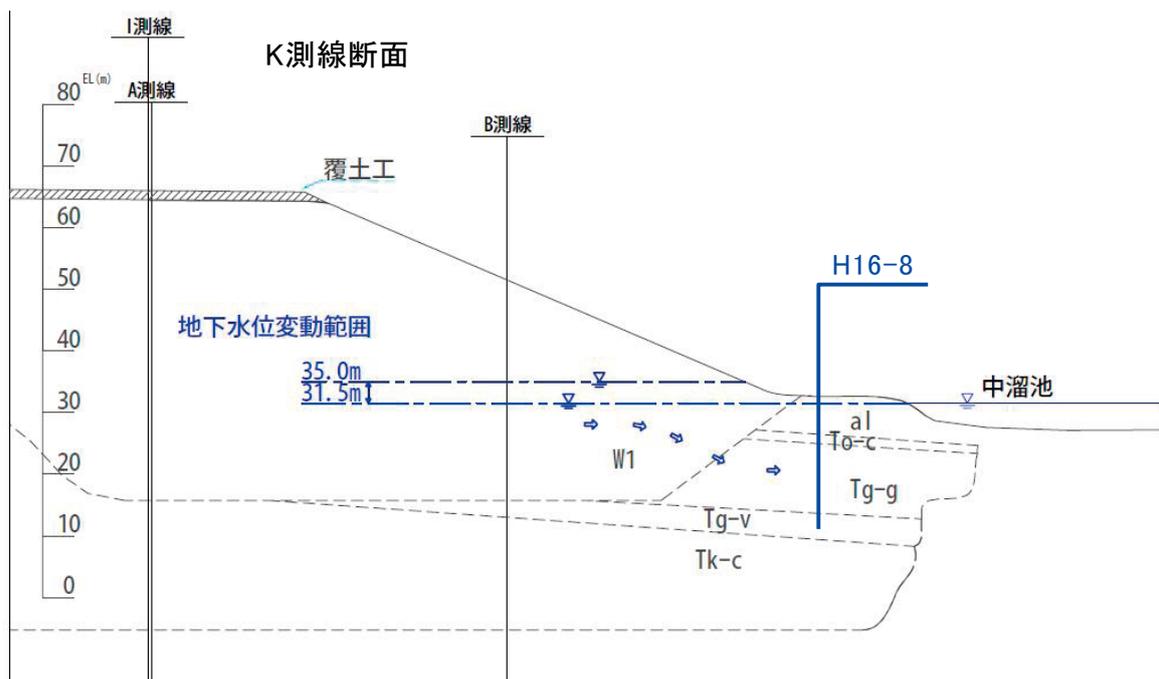
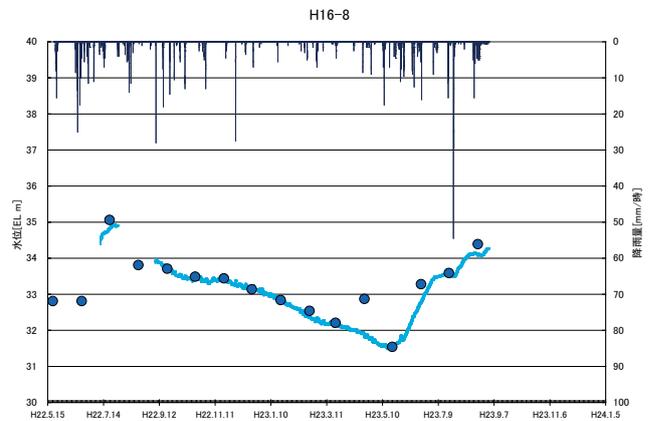


図2-13 中溜池側の浸出水の状況

b. 西水路側の浸出水の状況（図2-14）

西水路側の処分場から流出する浸出水については、廃棄物層から第2帯水層を形成する暮明累層砂礫層（Tg-g）を通り、西水路側に流れている。浸出水は、主に暮明累層砂礫層（Tg-g）の傾斜方向であるトラックターミナル側に流れ、一部が西水路沖積層に浸出し湿地を形成している。

浸出の状況としては、一年間の地下水水位の変動状況を調査した結果、処分場内の地下水水位が42mから34.5mの範囲で変動しており、その被圧により処分場内の地下水が第2帯水層である暮明累層砂礫層（Tg-g）を通り西水路側に浸出している状況である。

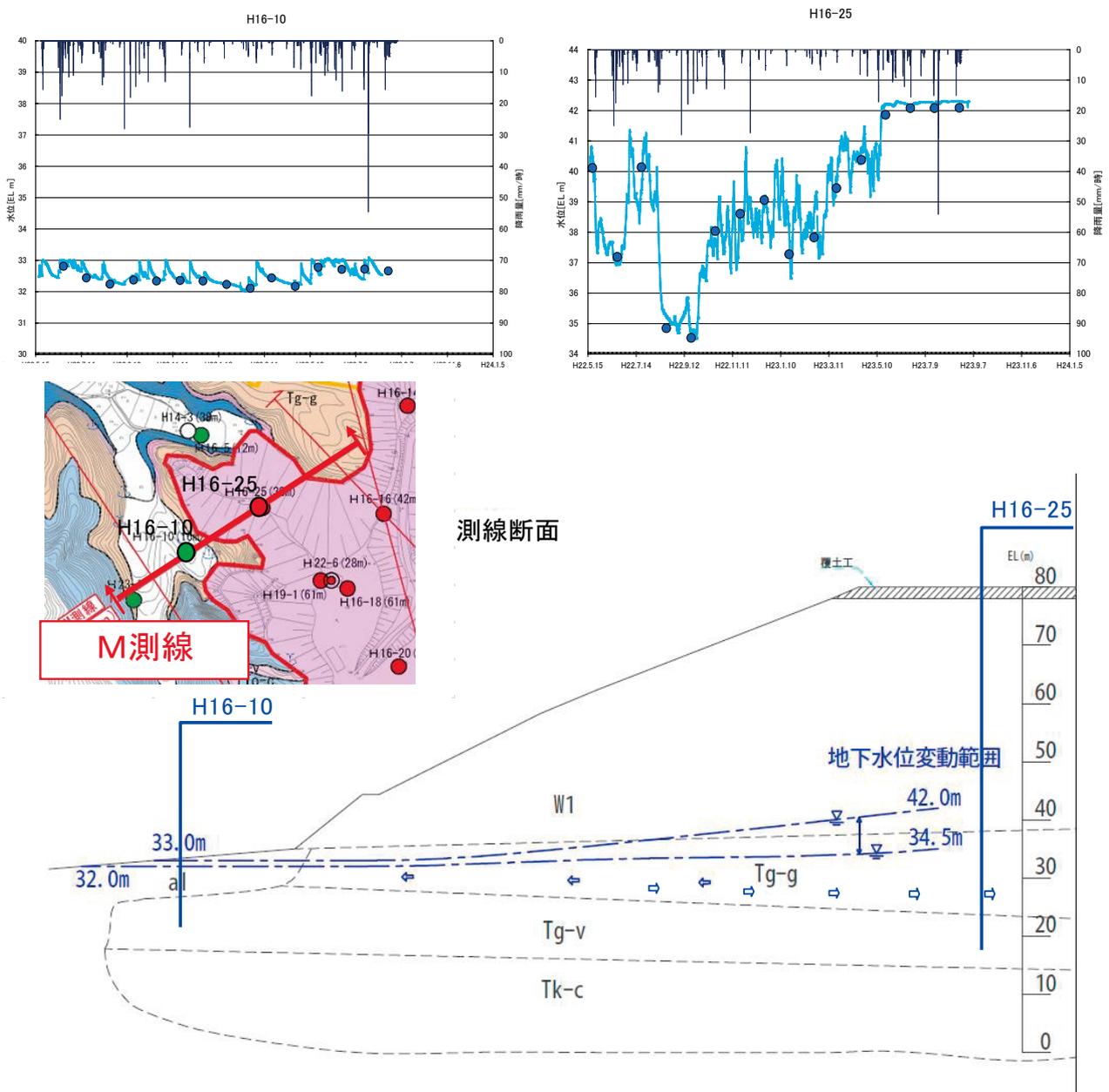


図2-14 西水路側の浸出水の状況



⑦ 法面安定性の再評価（表2-16）

前項の廃棄物の露出状況及び法面の崩落状況より、処分場周縁部の小崩落が表流水等の影響により拡大しており、さらに小崩落痕の箇所も増えている状況であることから、再度、廃棄物層の法面安定性を評価した。

図2-16に示すSB-IFT試験（原位置せん断・摩擦強度試験）により廃棄物層の法面の11断面にて安定解析を行った結果、急勾配で法高さが20m以上の図2-17に示した法面の一部、3断面（中溜池側法面や西水路側法面）で地震時において安全率1.0を下回る結果となり、大きな地震（震度5弱）が発生すると崩落する可能性が懸念される。



図2-16 SB-IFT試験装置

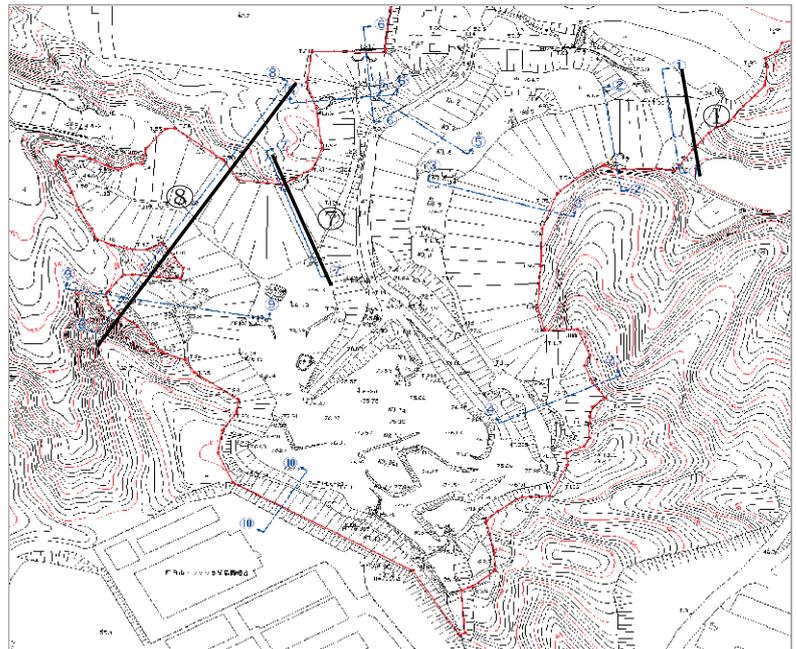


図2-17 安定解析位置図

表2-16 法面の安定解析結果（安全率を満たさない箇所のみ）

検討断面	検討ケース		ケースA: SB-IFT試験 最小値				ケースB: 地震時逆解析			
	法高 (m)	法勾配	C=	44kN/m <sup>2</sup>	φ=	28度	C=	25kN/m <sup>2</sup>	φ=	25度
			常時	判定 (1.2以上)	地震時	判定 (1.0以上)	常時	判定 (1.2以上)	地震時	判定 (1.0以上)
①中溜池長大法面	20	1:1.57	1.594	○	0.983	×	1.491	○	0.968	×
⑦平津側長大法面	38.5	1:1.46	1.471	○	0.976	×	1.138	×	0.793	×
⑧馬の背斜面(東側)	27.5	1:1.61	1.403	○	0.998	×	1.398	○	0.978	×

⑧ 地下水位・降雨量連続測定等調査結果（水収支計算結果）

処分場及び処分場周辺における地下水の流動状況を再確認するため、地下水位・降雨量連続測定及び土壌水分計による測定を実施し、それらの結果を踏まえて処分場及び処分場周辺の地下水の流動状況の解析を行った。

その結果を、図2-18の「地下水等の流向状況解析結果」に示す。

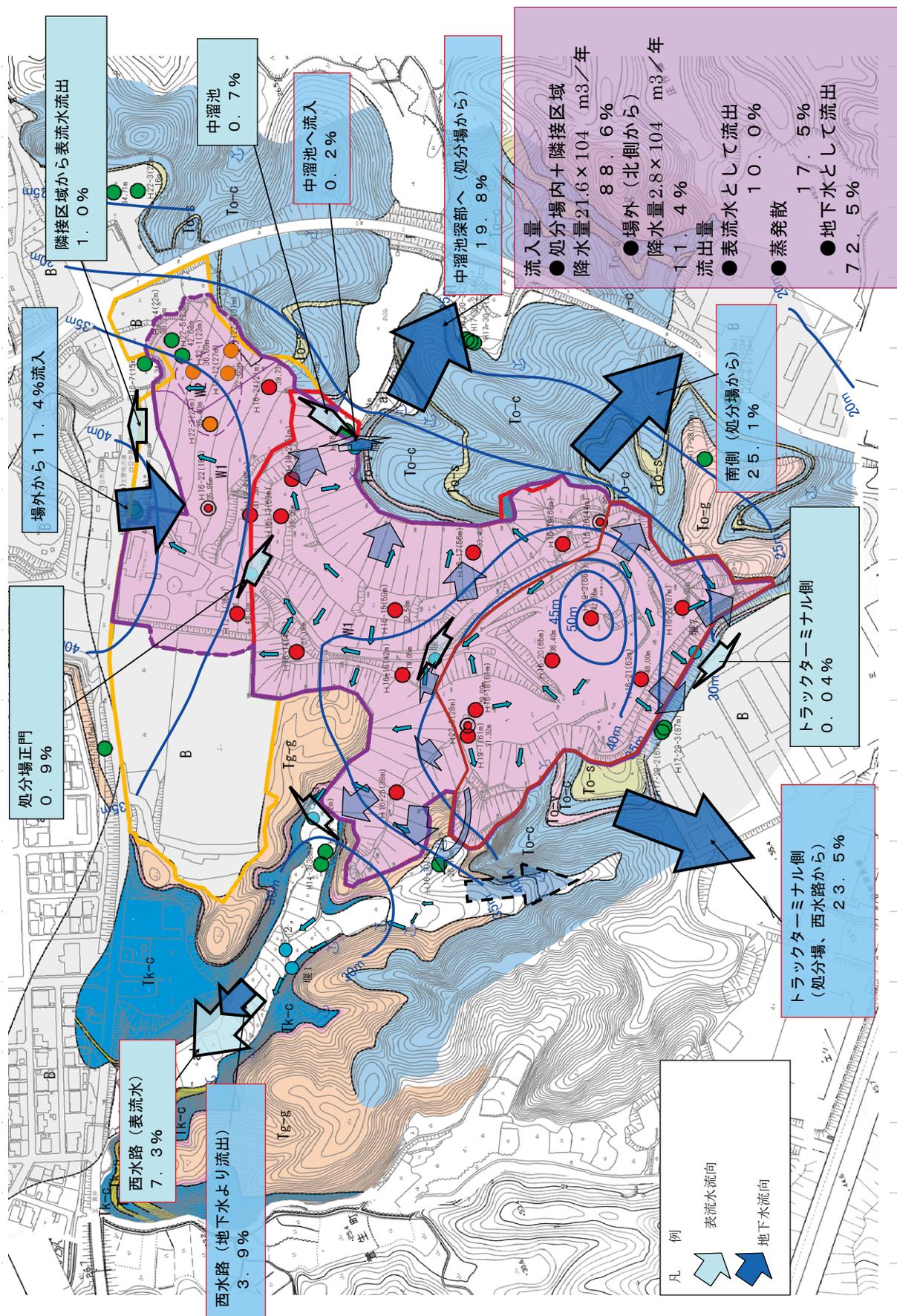


図 2 - 18 地下水等の流向状況解析結果

この結果より、降雨時には処分場表面の水たまりや窪地に溜まった雨水が廃棄物層内に浸透し、この浸透した水が廃棄物に接触し、有害物質を含む浸出水が処分場内外の第2帯水層内に拡散していると推測される。

処分場天端部の窪地4箇所において、水位の連続測定を実施した結果、各箇所とも降雨時に素掘の窪地に雨水が貯留され透水係数が $10^{-4}$ cm/secオーダーで浸透していることが確認された。この結果、当該廃棄物層に降った雨水は、比較的地下に浸透しやすいことが確認された。

処分場に降った雨水の約7割は、廃棄物層内に浸透し第2帯水層（暮明累層砂礫、Tg-g）を通して、深部に流下し、その一部は、中溜池側、西水路側に浸出水として流出し、周辺地域に拡散していることが明らかになった。

また、土壌水分計での測定結果により、雨水の約2割は、蒸発し、残りの約1割については、表流水として、処分場の場外へ流出する事が確認された。

#### ⑨ 水質試験結果

処分場周辺地域の水質が処分場からの浸出水によって、どの程度影響を受けているかを確認するために、イオン分析を実施した結果を、図2-19に示す。

イオン分析の結果から、埋立区域内の汚染された地下水が処分場近傍の周辺井戸に影響を与えている事が確認され、処分場から一定の距離を有するものについては、処分場からの影響をあまり受けていないという結果が得られた。

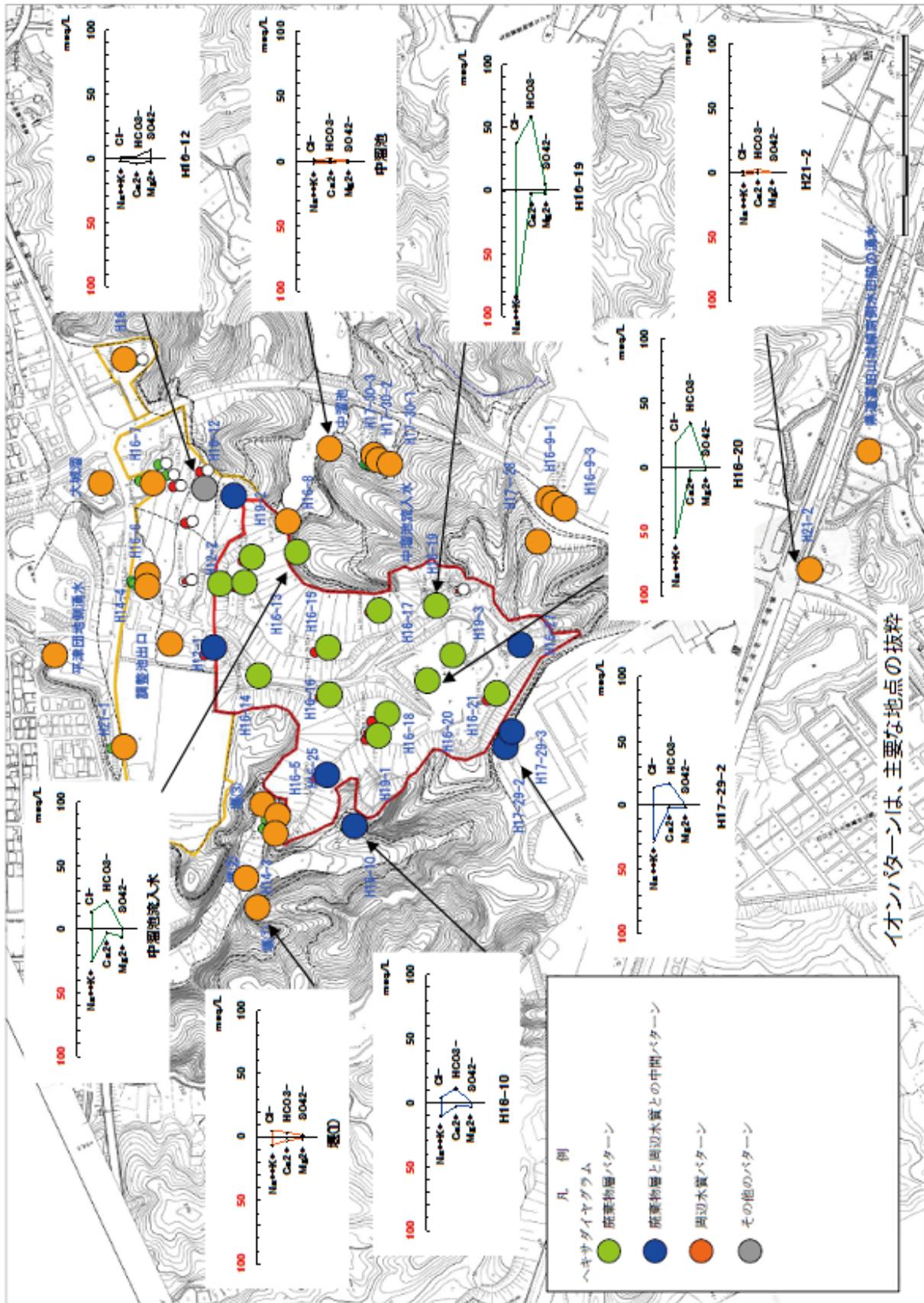


図 2-19 イオン分析結果図

## ⑩発生ガス試験（表2-17）

安全性確認調査で発生ガス試験を実施した11箇所において、経時変化を確認するため、再度、発生ガス試験を行った。併せて地元要望の掘削調査での3箇所において、同様に発生ガス試験を行った。

その結果、検出されたメタン濃度は最大で約55%、硫化水素濃度は最大で20ppmが検出されているが、低下傾向にある。（図2-20）

なお、H16-18、H16-20及びH19-1の3箇所において、それぞれ200L/min、1.1 L/min、150 L/minのガスが発生していることが確認された。

表2-17 発生ガス試験結果の概要

分析項目	検出範囲
硫化水素 (ppm)	<0.1~20
メタン (%)	0.1~54.8
酸素 (%)	0.6~17.7
窒素 (%)	26~80.1
アンモニア (ppm)	<0.1
二酸化炭素 (%)	1.3~15
一酸化炭素 (%)	<0.02~9.1

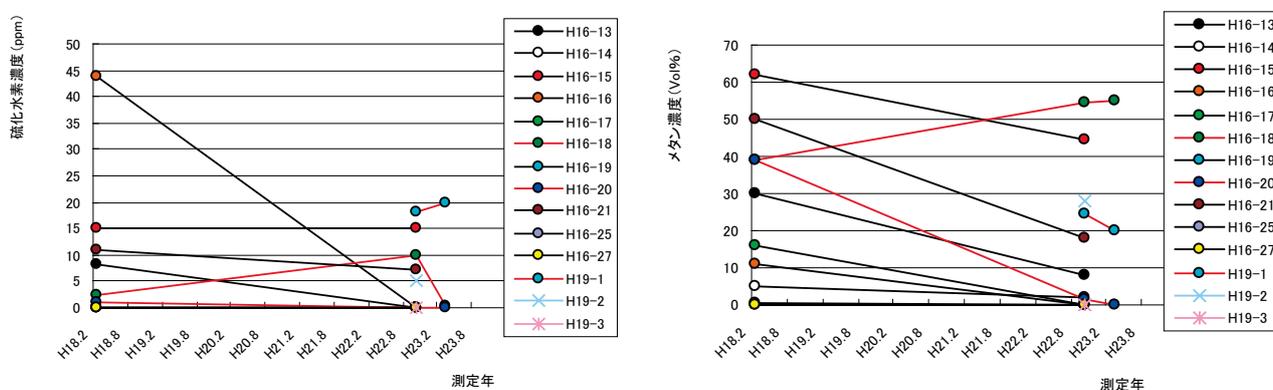


図2-20 発生ガス試験結果（左：硫化水素、右：メタン）

## 2. 4 モニタリング調査

### ① 水質

水質モニタリング調査は、平成18年4月より四半期ごとに有害物質等22項目（平成24年8月時点）について、継続して実施している。

これらの測定箇所を図2-21に示す。また、調査結果について、処分場内の結果を表2-18に、主な地点の結果を表2-19~2-21に示す。

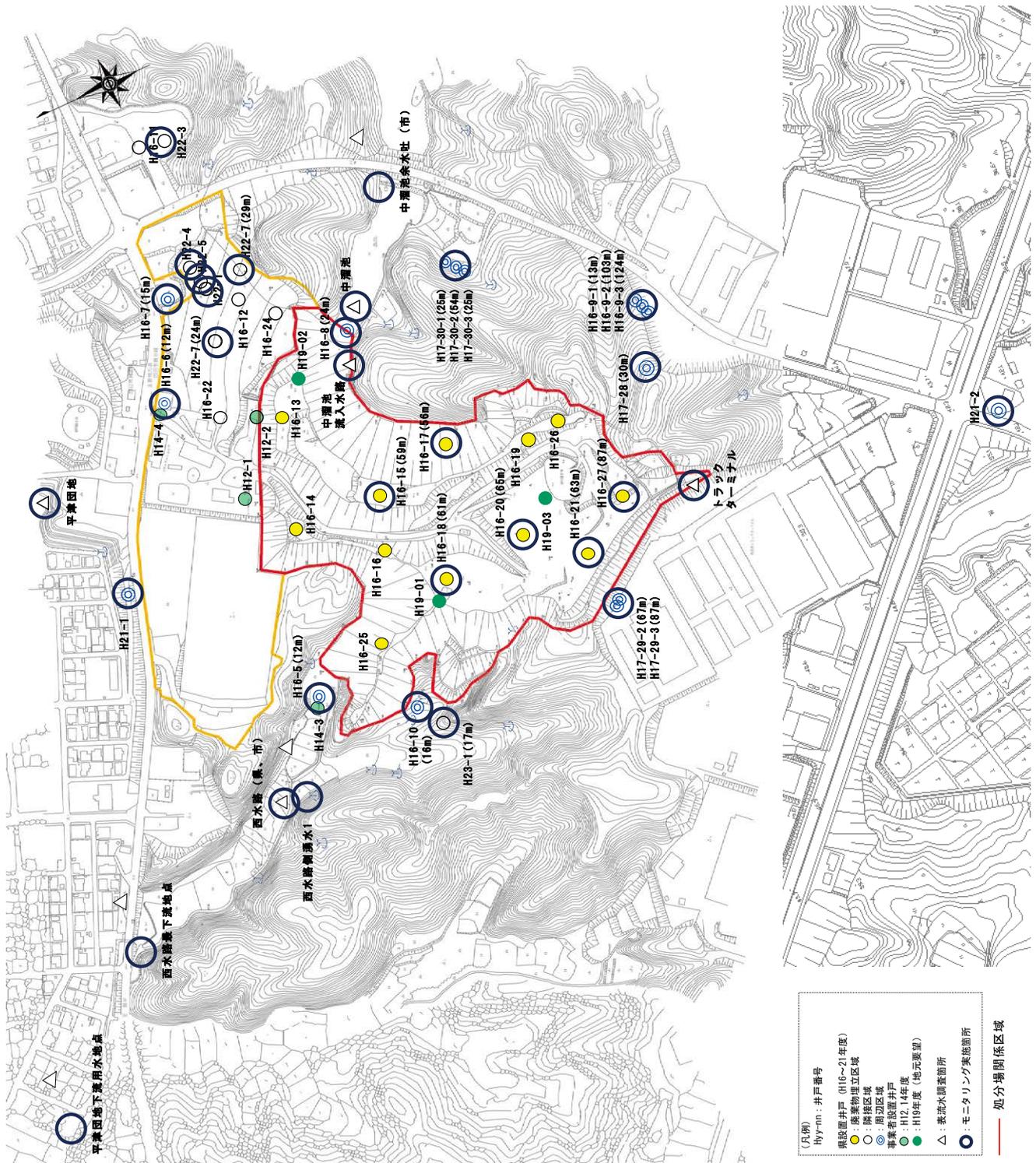


図2-21 モニタリング位置図

表 2-18 処分場内の水質モニタリング結果

項目	濃度範囲(単位:mg/l)			維持管理基準 (環境基準)	排水基準
	最小値	最大値(超過倍率)	最大値検出箇所		
鉛	<0.005	<b>0.11</b> (11倍)	H16-21	0.01	0.1
砒素	<0.005	<b>0.35</b> (35倍)	H16-27	0.01	0.1
PCB	<0.0005	<b>0.0008</b> (-)	H16-15ほか	検出されないこと	0.003
塩ビモノマー	<0.0002	<b>0.013</b> (6.5倍)	H16-15	(0.002)	-
シス-1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<b>0.76</b> (19倍)	H16-14	0.04	0.4
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<b>0.082</b> (2.1倍)	H16-15	(0.04)	-
トリクロロエチレン	<0.002	<b>0.11</b> (3.7倍)	H16-14	0.03	0.3
ベンゼン	<0.001	<b>0.057</b> (5.7倍)	H16-19	0.01	0.1
ふっ素	0.11	<b>23</b> (29倍)	H16-15	(0.8)	8
ほう素	<b>8.5</b>	<b>45</b> (45倍)	H16-15	(1)	10
1,4-ジオキサン	<b>0.40</b>	<b>2.9</b> (58倍)	H16-21	(0.05)	0.5

処分場内では、鉛等6項目が維持管理基準を超過している。

表 2-19 中溜池側の水質モニタリング結果

箇所	項目	濃度範囲(単位:mg/l)		基準超過回数 /測定回数	環境 基準	排水 基準
		最小値	最大値(超過倍率)			
中溜池 流入口	ふっ素	<b>2.0</b>	<b>10</b> (13倍)	27/27	0.8	8
	ほう素	<b>3.0</b>	<b>19</b> (19倍)	27/27	1	10
	1,4-ジオキサン	<b>0.068</b>	<b>0.5</b> (10倍)	10/10	0.05	0.5
H16-8	砒素	<0.005	<b>0.018</b> (1.8倍)	11/26	0.01	0.1
	ふっ素	<0.5	<b>0.92</b> (1.2倍)	2/26	0.8	8
	ほう素	<b>2.0</b>	<b>5.5</b> (5.5倍)	26/26	1	10
	1,4-ジオキサン	0.030	<b>0.067</b> (1.3倍)	4/10	0.05	0.5
中溜池	ほう素	0.40	<b>3.2</b> (3.2倍)	13/26	1	10

中溜池側では、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン、砒素が環境基準を超過している箇所がある。

表 2-20 トラックターミナル側の水質モニタリング結果

箇所	項目	濃度範囲(単位:mg/l)		基準超過回数 /測定回数	環境 基準	排水 基準
		最小値	最大値(超過倍率)			
H17-29-2	砒素	<b>0.092</b>	<b>0.41</b> (41倍)	26/26	0.01	0.1
	ベンゼン	0.004	<b>0.019</b> (1.9倍)	12/26	0.01	0.1
	ふっ素	<b>1.9</b>	<b>4.9</b> (6.1倍)	26/26	0.8	8
	ほう素	<b>7.5</b>	<b>25</b> (25倍)	26/26	1	10
	1,4-ジオキサン	<b>0.41</b>	<b>0.70</b> (14倍)	10/10	0.05	0.5
H17-29-3	砒素	<0.005	<b>0.33</b> (33倍)	25/27	0.01	0.1
	ベンゼン	<0.001	<b>0.015</b> (1.5倍)	10/27	0.01	0.1
	ふっ素	<0.08	<b>3.1</b> (3.1倍)	26/27	0.8	8
	ほう素	<b>1.0</b>	<b>19</b> (19倍)	26/27	1	10
	1,4-ジオキサン	<b>0.53</b>	<b>0.80</b> (16倍)	10/10	0.05	0.5

トラックターミナル側では、砒素、ベンゼン等5項目が環境基準を超過している。

表2-21 西水路側のモニタリング結果

箇所	項目	濃度範囲(単位:mg/l)		基準超過回数 /測定回数	環境 基準	排水 基準
		最小値	最大値(超過倍率)			
H16-5	1,4-ジオキサン	0.056	0.11 (2.2倍)	10/10	0.05	0.5
	ダイオキシン類	0.55	3.1 (3.1倍)	1/2	1	—
H16-10	1,4-ジオキサン	0.031	0.21 (4.2倍)	7/10	0.05	0.5
	ほう素	3.6	13 (13倍)	26/26	1	10
H23-1	1,4-ジオキサン	0.13	0.26 (5.2倍)	4/4	0.05	0.5
	ほう素	3.7	7.8 (7.8倍)	4/4	1	10
西水路	1,4-ジオキサン	0.009	0.16 (3.2倍)	8/10	0.05	0.5
	ほう素	0.54	4.2 (4.2倍)	22/28	1	10

西水路側では、ほう素、1,4-ジオキサンが環境基準を超過している。

また、平成22年5月からモニタリングを開始した1,4-ジオキサンは、西水路で継続的に検出されており、処分場からの西水路への地下水の浸出経路を確認するために、西水路周辺地域にて詳細な調査を行ったところ、図2-22のように西水路最上流地点から平津団地下流用水地点まで広い範囲で1,4-ジオキサンが検出された。

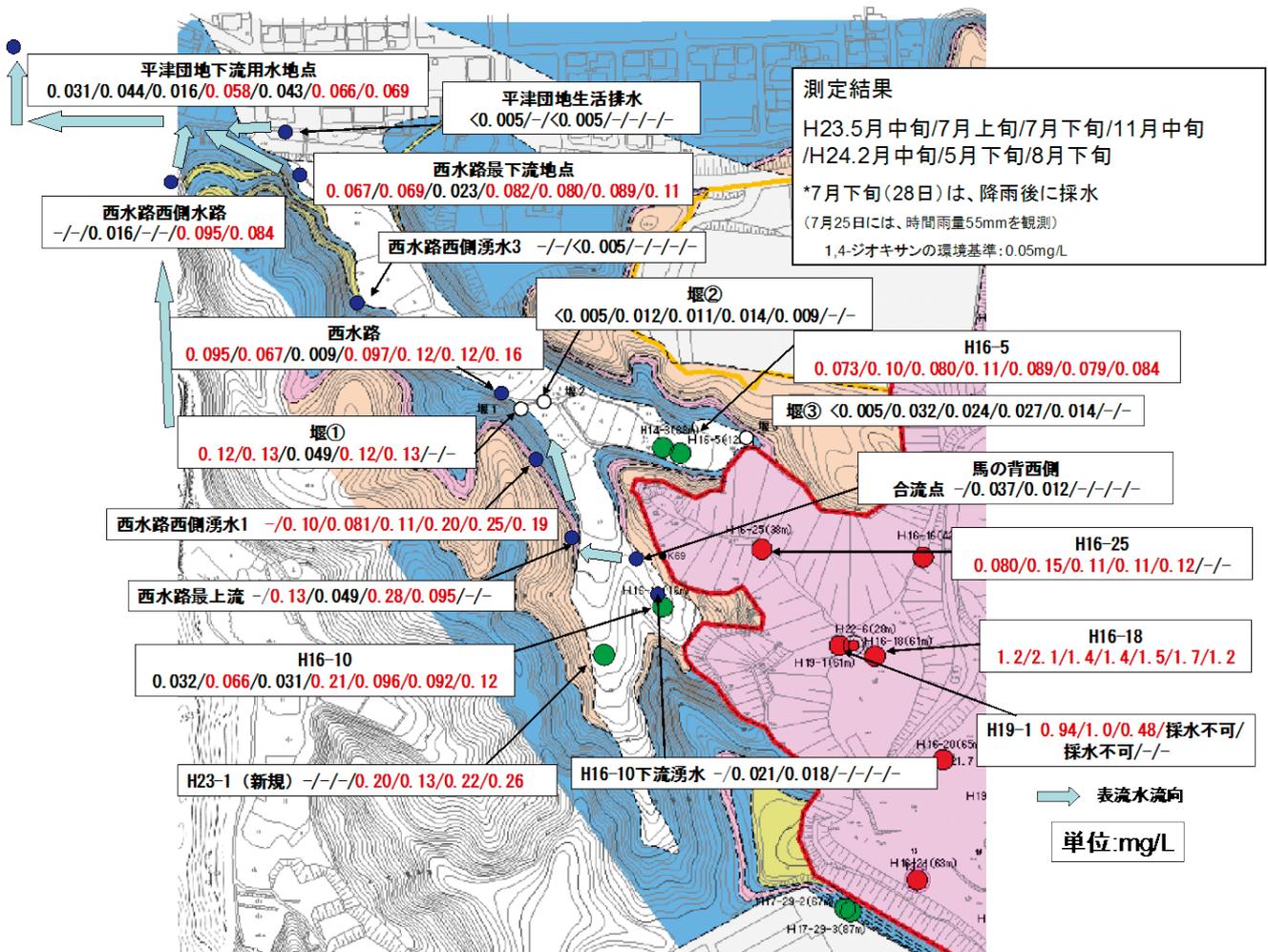


図2-22 西水路周辺地域での1,4-ジオキサン分析結果

## ② 発生ガス（図2-23）

発生ガス試験は、補完的調査において、平成22年10月に処分場内14箇所にて、発生ガス試験を実施した中で、ガスの発生が確認された処分場内の3箇所にて平成22年10月より半年ごとに硫化水素等7項目（平成24年8月時点）について、継続して実施している。

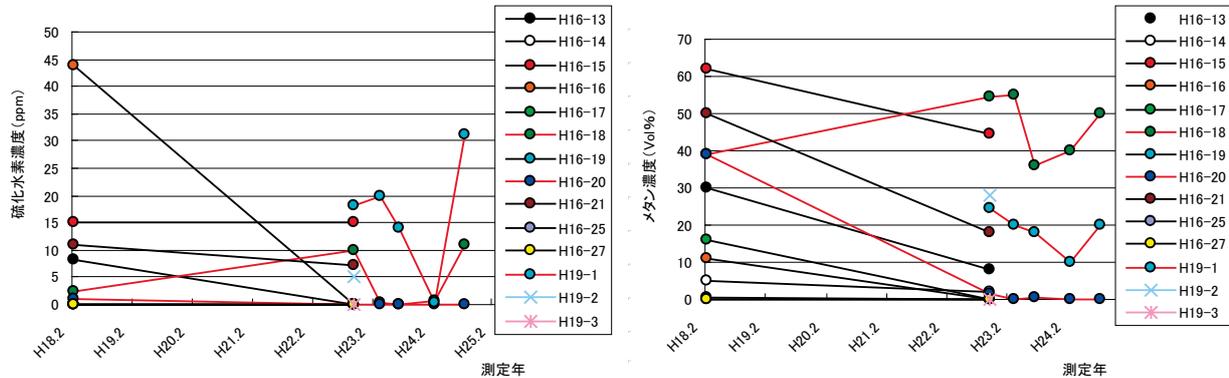


図2-23 発生ガス試験結果（左：硫化水素、右：メタン）

硫化水素及びメタンの濃度は、概ね横這いか低下の傾向を示している。

## 2. 5 特定産業廃棄物に起因する生活環境保全上の支障除去等事業実施の必要性

措置命令発出以降、現在においても、①埋立区域内の一部で覆土が十分でなく廃棄物が露出していること、②処分場法面部の一部の崩落箇所が拡大していること、③埋立区域内に浸透した水が第2帯水層を介して外部に拡散していること等から、廃棄物の飛散・流出や浸出水の拡散等、生活環境保全上の支障のおそれがあることから、支障の除去等を実施する必要がある。

当該事案において実施された各種調査結果に係る不適正処理の現状及び現状評価に基づき、対策の前提となる「不適正処理された廃棄物に起因する生活環境保全上の支障又はそのおそれ」については、次のとおりである。

### (1) 廃棄物飛散・流出による支障のおそれ

処分場の天端部や法面部には、廃棄物が広範囲に露出しており、露出した廃棄物は、飛散や雨水による流出により、処分場周辺に拡散する可能性がある。また、処分場周辺の東側には中溜池、西側には西水路があり、飛散・流出した廃棄物は中溜池や西水路へ流れ込む可能性や処分場周辺（北側には平津団地、南側にはトラックターミナルがある）へ飛散する可能性がある。

処分場の法面部には、小崩落箇所が十数箇所存在しており、その小崩落箇所をそのまま放置すると雨水等の影響により小崩落が進み、廃棄物が飛散・流出するおそれがある。

また、処分場法面の一部（中溜池側法面や西水路側法面）は、急勾配で法高さも高くなっており、法面安定解析の結果より地震時において安全率1.0を下回る結果となっているため、地震時における安全性が確保できていない。

また、これらの飛散・流出した廃棄物には、鉛が土壌含有量基準の1.3倍、ふっ素が土壌含有量基準の3.8倍と超過しており、地震時や浸透した雨水の影響により法面への負荷が増加し、法面が崩落し、それに伴い廃棄物が処分場周辺に飛散・流出し、処分場周辺の生活環境保全上の支障を及ぼすおそれがある。

## （2）浸出水拡散による支障のおそれ

地質調査や地下水位連続測定結果等から、処分場は周辺地盤の地下水が流れる第2帯水層（Tg-g）と接触しており、廃棄物層からの浸出水は第2帯水層を介して周辺に拡散する可能性がある。

また、中溜池流入水路や西水路付近では、第2帯水層からの染み出し水が確認されており（H16-8や西水路湧水箇所）、同水路の水質では、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン、砒素が環境基準を超過している状況である。