

敦賀市民間最終処分場環境保全対策協議会資料

平成 17 年 1 月 22 日

目 次

1. 既 往 文 献 調 査	1 - 1
2. 現 地 調 査	2 - 1
2.1 調 査 内 容	2 - 1
2.2 高 密 度 電 気 探 査	2 - 3
2.3 ボーリング調査	2 - 6
2.4 まとめと今後の課題	2 - 10
3 対 策 基 本 方 針 について	3 - 1
4 今 後 の 調 査 について	4 - 1

1. 既往文献調査		
検 討 項 目	要 点	備 考
(1) 地形・地質	(1) 地形 処分場を中心とする広域および周辺の地形を、図-1.1.1に示す。 本調査地は、敦賀市の市街地東方約4kmの山間部に位置する。処分場の北端を流れる木ノ芽川は、敦賀市内に注ぐ主要な河川の一つで、鉢伏山（△762）にその源を発し、緩やかに蛇行しながら敦賀市内まで南南西に流下する。 処分場は、木ノ芽川の左岸側に位置する。周辺山体の尾根筋は標高400mから500m程度で、主要な河川、谷沿いには急峻な斜面が形成されている。一方、右岸側の山体尾根部の標高は150～200mで、左岸側と比べるとなだらかで起伏量が小さい。	図-1.1.1 調査地周辺の地形 出典 〔左図〕 1:200,000地勢図 岐阜 国土地理院(1990) 〔右図〕 1:25,000地形図 敦賀 国土地理院 (2004)

図-1.1.1 調査地周辺の地形（左：縮尺 1:200,000，右：縮尺 1:25,000）

1. 既往文献調査

検 討 項 目

要

点

備考

(2) 地質

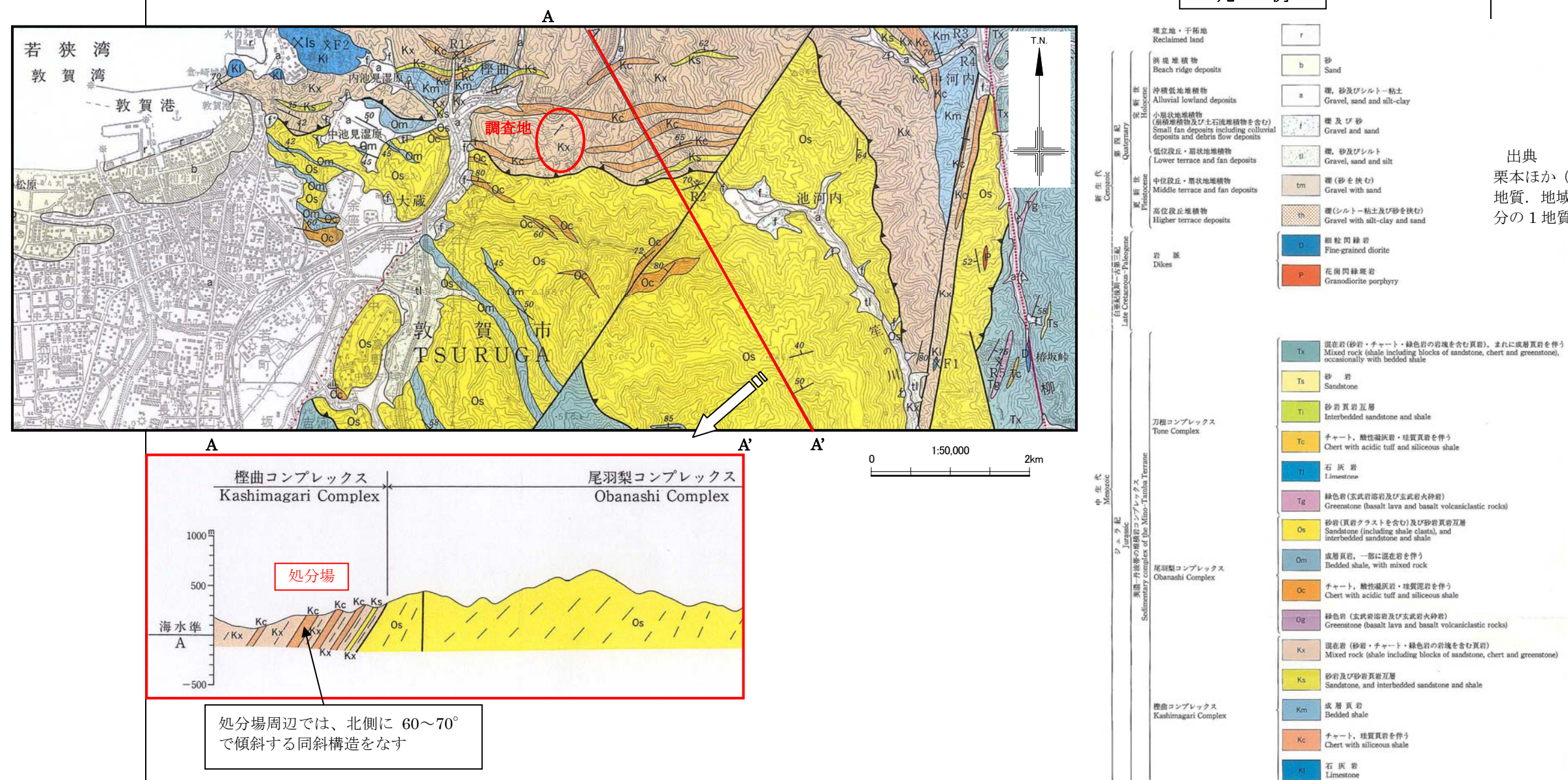
(2) 地質

処分場周辺の広域地質を、図-1.1.2※1に示す。調査地周辺は、日本列島の地帯構造区分上「美濃－丹波帯」に位置し、堆積岩コンプレックス（泥岩を基質として様々な種類の岩石が混じり合ったもの）と火成岩類（花崗岩）が広く分布する。

調査地周辺の堆積岩類は、海洋プレートの沈み込みの過程で形成された「付加体」と呼ばれ、調査地付近に分布する地質は樫曲コンプレックスと呼ばれる混在岩である。樫曲コンプレックスは、中生代ジュラ紀_{※2}に形成されたもので、頁岩を主体とし砂岩、チャート、石灰岩などが岩塊として混在する。

図-1.1.2 調査地周辺の
地質

※2 シュラ紀：146～208Ma
(Ma：百万年)
新版地学事典，地学団体研究会
(1996) による



※1 栗本ほか（1999） 敦賀地域の地質. 地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅）に一部加筆

図-1.1.2 調査地周辺の地質

2. 現地調査

検討項目

2.1 調査内容

今回実施した、調査位置を図-2.1.1、2.1.2に、調査数量を表2.1.1、2.1.2にそれぞれ示す。また、調査地の全景を写真1に示す。

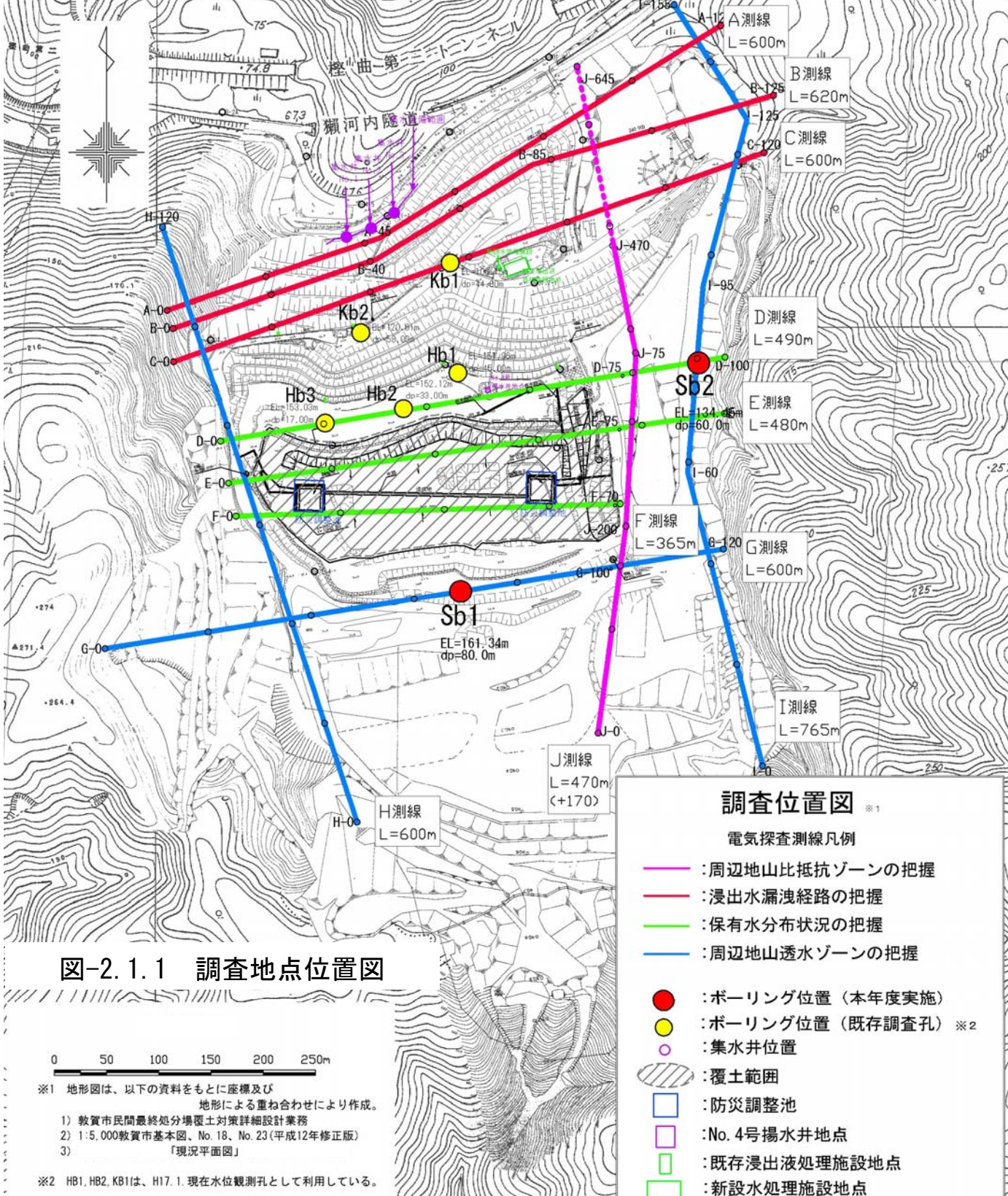


表-2.1.1 高密度電気探査調査数量一覧

位置	測線名	目的	測線長(m)	電極配置	電極間隔	探査深度
ノ処分場側北側堀木	A測線	① 地下水および汚染地下水流出経路の把握	600	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
	B測線		620	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
	C測線		600	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
埋立地内	D測線	② 保有水の分布状況を概略把握する。	490	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
	E測線		480	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
	F測線		365	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
埋立地周辺	G測線	③ 地下水分布状況・高透水ゾーンを概略把握する。	600	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
	H測線		600	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
	I測線		765	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
埋立地東側	J測線	④ 低比抵抗ゾーンの状況を概略把握する。	470	ウェンナ法 ・エルトラン法	5m	80m
合 計		—	5,590	—	—	—

※：高密度電気探査の解析はウェンナ・エルトランのジョイント解析にて実施した。

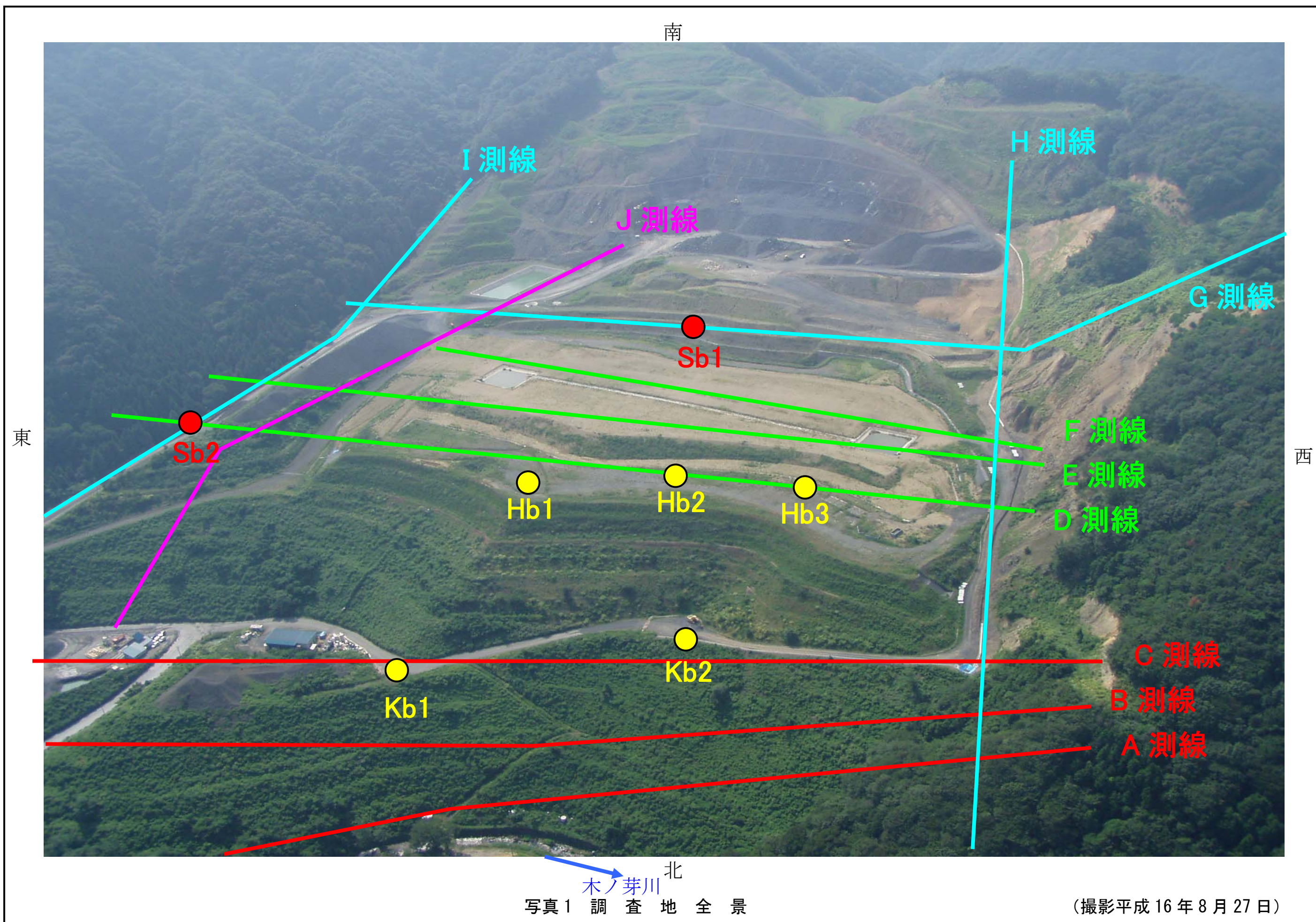
表-2.1.2 ボーリング調査数量一覧

孔番	位置	標高(m)	方向	口径(mm)	掘進長(m)	ルジオンテスト(回)
Sb1	埋立地南側	162.50	鉛直	66	80	7
Sb2	埋立地南側	134.45	鉛直	66	60	11
合計		—	—	—	140	18

図-2.1.1 調査地点位置図
写真1 調査地全景
表-2.1.1 高密度電気探査調査地数量一覧

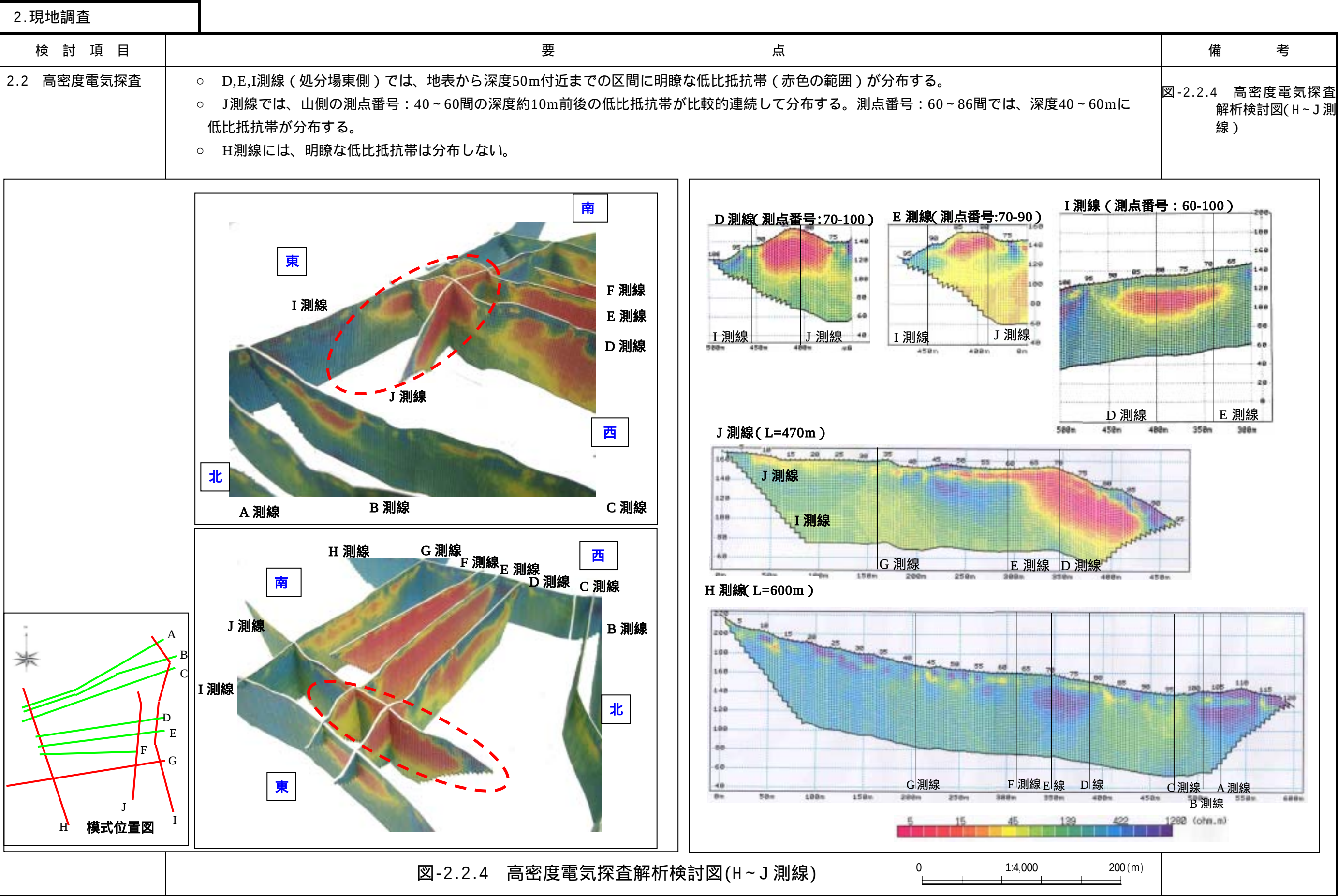
表-2.1.2 ボーリング調査地数量一覧

出典
既存調査地点は、「民間管理型最終処分場対策事業覆土効果確認調査業務委託 福井県福祉環境部（2004.3）」を基に記載した。



2. 現地調査		
検 討 項 目	要 点	備 考
2.2 高密度電気探査	高密度電気探査の解析結果を以下に示す。 (1) 処分場北側（木の芽川側）の堰堤部（図-2.2.1参照） 山側のC測線では、測点番号：0～40，測点番号：40～70，測点番号：86～110にかけて、周辺に比べ低い比抵抗値（$45\Omega\cdot\text{m}$以下）を示す箇所が認められる。しかし、下流側の測線（A，B測線）では、を除きこのような箇所は不明瞭となる。	図-2.2.1 高密度電気探査解析検討図(A-C測線)
		遮水壁位置は、「敦賀市民間最終処分場木の芽川漏水防止対策設計業務」福井県福祉環境部(2002.12)をもとに記載。
	図-2.2.1 高密度電気探査解析検討図（A～C 測線）	

2. 現地調査		
検 討 項 目	要 点	備 考
2.2 高密度電気探査	(2) 埋め立て地内 (図-2.2.2 を参照) - 処分場内の揚水井戸近傍 (D 測線) の測点番号 : 5 ~ 70 では、$400\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高い比抵抗値を示す箇所が、地表から深度 15 ~ 20m までに及ぶ。これより深部では、$50\Omega\cdot\text{m}$ の処分場範囲内では、全般に深度 15 ~ 20m 前後までは高比抵抗帯 (青 ~ 緑色の範囲) が、それ以深で幅 20 ~ 50m 前後の低比抵抗帯 (黄色 ~ 赤色の範囲) が分布し、その境界は比較的明瞭である。 - 測点番号 : 53 (第 4 号揚水井) 付近では、低比抵抗帯 (赤色の範囲) が地表付近まで高まっている。 - E, F 測線 (処分場調整池近傍) では、低比抵抗帯 (赤色の範囲) が浅部から深部までほぼ一様に分布する。 (3) 埋立地周辺 (図-2.2.3 を参照) - 処分場南側 (G 測線) では、測点番号 : 37 ~ 101 間では、深度 20 ~ 40m 前後と比較的広範囲でかつ深部まで、やや低い低比抵抗帯 (黄色 ~ 赤色の範囲) が分布する。	図-2.2.2 高密度電気探査解析検討図 (D, F 測線) 出典 () ボーリング調査・遮水シートは、「敦賀市民間最終処分場安定性調査業務委託 福井県福祉環境部(2002.3)」の記載を基に転記。 図-2.2.3 高密度電気探査解析検討図 (G 測線)
		図-2.2.2 高密度電気探査解析検討図 (D, F 測線) (縮尺 1:4,000) 図-2.2.3 高密度電気探査解析検討図 (G 測線) (縮尺 1:4,000)



2. 現地調査																																																																																																																															
検 討 項 目	要 点	備 考																																																																																																																													
2.3 ボーリング調査	ボーリング調査は、処分場周辺の基盤岩の性状（地質，岩盤状況および透水性状）を確認するとともに、高密度電気探査で確認された低比抵抗帯の成因を直接的に確認することを目的として、処分場南側（Sb-1）および処分場東側（Sb-2）の2カ所にて実施した（図-2.1.1参照）。ボーリング調査では、掘削によって得られたコア試料をもとに地質状況の観察を行うとともに、表-2.3.1に示す基準をもとに岩盤の状態を岩盤等級区分※1として評価した。さらに、掘削時には岩盤の透水性状を把握するための孔内試験（ルジオンテスト）を実施※2した。 表-2.3.1 細区分基準および組み合わせ基準 (1)【コア硬軟区分判定表】 <table><tr><th>記号</th><th>硬軟区分</th></tr><tr><td>A</td><td>極硬，ハンマーで容易に割れない</td></tr><tr><td>B</td><td>硬，ハンマーで金属音</td></tr><tr><td>C</td><td>中硬，ハンマーで容易に割れる</td></tr><tr><td>D</td><td>軟，ハンマーでボロボロに砕ける</td></tr><tr><td>E</td><td>極軟，マサ状，粘土状</td></tr></table> (2)【コア形状区分判定表】 <table><tr><th>記号</th><th>コア形状</th></tr><tr><td>I</td><td>長さ50cm以上の棒状コア。</td></tr><tr><td>II</td><td>長さが50～15cmの棒状コア。</td></tr><tr><td>III</td><td>長さが15～5cmの棒状～片状コア。</td></tr><tr><td>IV</td><td>長さが5cm以下の棒状～片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの。</td></tr><tr><td>V</td><td>主として角礫状のもの。</td></tr><tr><td>VI</td><td>主として砂状のもの。</td></tr><tr><td>VII</td><td>主として粘土状のもの。</td></tr><tr><td>VIII</td><td>コアの採取ができないもの。スライムも含む。</td></tr></table> (3)【コア割れ目状態判定表】 <table><tr><th>記号</th><th>割れ目状態区分</th></tr><tr><td>a</td><td>密着している，あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。</td></tr><tr><td>b</td><td>割れ目沿いの風化・変質は認められるが，岩片はほとんど風化・変質していない。</td></tr><tr><td>c</td><td>割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。</td></tr><tr><td>d</td><td>割れ目として認識できない角礫状，砂状，粘土状コア。</td></tr></table> 【出典】 ボーリング柱状図作成要領（案）解説書（改訂版），日本建設情報総合センター，1999 (4)【細区分組み合わせ基準】 <table><tr><th rowspan="2">硬軟</th><th rowspan="2">コア形状</th><th colspan="4">割れ目状態</th></tr><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th></tr><tr><td rowspan="2">A</td><td>I</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>II</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="4">B</td><td>II</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>III</td><td>—</td><td>CM</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>IV</td><td>—</td><td>CM</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>V</td><td>—</td><td>—</td><td>CL</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="3">C</td><td>III</td><td>—</td><td>CL</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>IV</td><td>—</td><td>CL</td><td>CL</td><td>—</td></tr><tr><td>V</td><td>—</td><td>—</td><td>CL</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="3">D</td><td>IV</td><td>—</td><td>CL</td><td>CL</td><td>—</td></tr><tr><td>V</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>D</td></tr><tr><td>VI</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>D</td></tr><tr><td rowspan="2">E</td><td>VI</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>D</td></tr><tr><td>VII</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>D</td></tr></table> <td> 図-2.1.1 調査位置図 ※1 岩盤の評価は、ボーリング柱状図作成要領（案）解説書（改訂版），（財）日本建設情報総合センター（平成11年5月）に基づいて行った。 ※2 本試験は、ルジオンテスト技術指針同解説，建設省河川局開発課（昭和59年6月）に準拠して実施した。 【参考】 1Lu（ルジオン） ：1.3×10⁻⁵cm/sec相当 </td>	記号	硬軟区分	A	極硬，ハンマーで容易に割れない	B	硬，ハンマーで金属音	C	中硬，ハンマーで容易に割れる	D	軟，ハンマーでボロボロに砕ける	E	極軟，マサ状，粘土状	記号	コア形状	I	長さ50cm以上の棒状コア。	II	長さが50～15cmの棒状コア。	III	長さが15～5cmの棒状～片状コア。	IV	長さが5cm以下の棒状～片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの。	V	主として角礫状のもの。	VI	主として砂状のもの。	VII	主として粘土状のもの。	VIII	コアの採取ができないもの。スライムも含む。	記号	割れ目状態区分	a	密着している，あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。	b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが，岩片はほとんど風化・変質していない。	c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。	d	割れ目として認識できない角礫状，砂状，粘土状コア。	硬軟	コア形状	割れ目状態				a	b	c	d	A	I	—	—	—	—	II	—	—	—	—	B	II	—	—	—	—	III	—	CM	—	—	IV	—	CM	—	—	V	—	—	CL	—	C	III	—	CL	—	—	IV	—	CL	CL	—	V	—	—	CL	—	D	IV	—	CL	CL	—	V	—	—	—	D	VI	—	—	—	D	E	VI	—	—	—	D	VII	—	—	—	D	図-2.1.1 調査位置図 ※1 岩盤の評価は、ボーリング柱状図作成要領（案）解説書（改訂版），（財）日本建設情報総合センター（平成11年5月）に基づいて行った。 ※2 本試験は、ルジオンテスト技術指針同解説，建設省河川局開発課（昭和59年6月）に準拠して実施した。 【参考】 1Lu（ルジオン） ：1.3×10⁻⁵cm/sec相当
記号	硬軟区分																																																																																																																														
A	極硬，ハンマーで容易に割れない																																																																																																																														
B	硬，ハンマーで金属音																																																																																																																														
C	中硬，ハンマーで容易に割れる																																																																																																																														
D	軟，ハンマーでボロボロに砕ける																																																																																																																														
E	極軟，マサ状，粘土状																																																																																																																														
記号	コア形状																																																																																																																														
I	長さ50cm以上の棒状コア。																																																																																																																														
II	長さが50～15cmの棒状コア。																																																																																																																														
III	長さが15～5cmの棒状～片状コア。																																																																																																																														
IV	長さが5cm以下の棒状～片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの。																																																																																																																														
V	主として角礫状のもの。																																																																																																																														
VI	主として砂状のもの。																																																																																																																														
VII	主として粘土状のもの。																																																																																																																														
VIII	コアの採取ができないもの。スライムも含む。																																																																																																																														
記号	割れ目状態区分																																																																																																																														
a	密着している，あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。																																																																																																																														
b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが，岩片はほとんど風化・変質していない。																																																																																																																														
c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。																																																																																																																														
d	割れ目として認識できない角礫状，砂状，粘土状コア。																																																																																																																														
硬軟	コア形状	割れ目状態																																																																																																																													
		a	b	c	d																																																																																																																										
A	I	—	—	—	—																																																																																																																										
	II	—	—	—	—																																																																																																																										
B	II	—	—	—	—																																																																																																																										
	III	—	CM	—	—																																																																																																																										
	IV	—	CM	—	—																																																																																																																										
	V	—	—	CL	—																																																																																																																										
C	III	—	CL	—	—																																																																																																																										
	IV	—	CL	CL	—																																																																																																																										
	V	—	—	CL	—																																																																																																																										
D	IV	—	CL	CL	—																																																																																																																										
	V	—	—	—	D																																																																																																																										
	VI	—	—	—	D																																																																																																																										
E	VI	—	—	—	D																																																																																																																										
	VII	—	—	—	D																																																																																																																										

2. 現地調査																							
検 討 項 目	要 点	備 考																					
2.3 ボーリング調査	各ボーリング孔で確認された、地質、岩盤および透水性状の特徴を、以下のように整理した。 (1) Sb-1 (L=80.0m) 【地質状況】 ○ 地表から深度 60.2m まで埋め立て土砂が分布する。礫混じり土砂からなり、レンガ片などの混入がわずかに認められる。 ○ 深度 60.2m 以深には、頁岩が分布する。砂岩の薄層を狭在させ、あるいは砂質頁岩となっており、岩相は不均質である。層理面の傾斜 50～60° を示すことが多い。 【岩盤状況】※1 ○ 岩塊は堅硬で風化はほとんど認められない。 ○ 傾斜 60° 前後の割れ目が発達しコアは短柱状～クサビ状を呈する箇所が多い（CM～CL 級岩盤）。 ○ ただし、割れ目が密に発達した箇所では礫～砂状を呈し、幅 1～3cm 程度の粘土を伴う箇所（D 級岩盤）も認められる。 【透水性】 ○ 基盤岩での現場透水試験（ルジオンテスト※2）の結果、いずれの区間でも 2Lu（ルジオン）以下を示すことが確認された。 【孔内水位】 ○ 埋め立て土砂内の水位は、深度 50～52m 付近を掘削するまでは深度 10m 付近に分布した。これを掘削後水位は深度 52m 付近（孔底）まで低下した（埋め立て土砂内に宙水が形成されている可能性がある）。 ○ 岩着後、水位はさらに低下し、掘削直後の最終孔内水位は深度 72m で確認された。 凡 例 <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>地質区分</th><th>岩級区分</th><th>ルジオン値</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b 盛土</td><td>D D級岩盤</td><td>20 < Lu ≤ 50</td></tr> <tr> <td>Po ひん岩</td><td>CL CL級岩盤</td><td>10 < Lu ≤ 20</td></tr> <tr> <td>Sh 頁岩</td><td>CM CM級岩盤</td><td>5 < Lu ≤ 10</td></tr> <tr> <td>Ss 砂岩</td><td>CH CH級岩盤</td><td>2 < Lu ≤ 5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>1 < Lu ≤ 2</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>Lu ≤ 1</td></tr> </tbody> </table>	地質区分	岩級区分	ルジオン値	b 盛土	D D級岩盤	20 < Lu ≤ 50	Po ひん岩	CL CL級岩盤	10 < Lu ≤ 20	Sh 頁岩	CM CM級岩盤	5 < Lu ≤ 10	Ss 砂岩	CH CH級岩盤	2 < Lu ≤ 5			1 < Lu ≤ 2			Lu ≤ 1	図-2.1.1 調査位置図
地質区分	岩級区分	ルジオン値																					
b 盛土	D D級岩盤	20 < Lu ≤ 50																					
Po ひん岩	CL CL級岩盤	10 < Lu ≤ 20																					
Sh 頁岩	CM CM級岩盤	5 < Lu ≤ 10																					
Ss 砂岩	CH CH級岩盤	2 < Lu ≤ 5																					
		1 < Lu ≤ 2																					
		Lu ≤ 1																					

2. 現地調査																							
検 討 項 目	要 点	備 考																					
2.3 ボーリング調査	(2) Sb-2 (L=60.0m) 凡 例 <table><thead><tr><th>地質区分</th><th>岩級区分</th><th>ルジオン値</th></tr></thead><tbody><tr><td>b 盛土</td><td>D D級岩盤</td><td>20<Lu≤50</td></tr><tr><td>Po ひん岩</td><td>CL CL級岩盤</td><td>10<Lu≤20</td></tr><tr><td>Sh 頁岩</td><td>CM CM級岩盤</td><td>5<Lu≤10</td></tr><tr><td>Ss 砂岩</td><td>CH CH級岩盤</td><td>2<Lu≤5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1<Lu≤2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Lu≤1</td></tr></tbody></table> 【地質状況】 ○ 地表から深度 8.45m まで埋め立て土砂が分布する。礫混じり土砂を主体とする。 ○ 基盤岩は、8.45m 以深で確認。頁岩を主体とし、砂岩の薄層や砂質頁岩が不規則に混在する。この砂質の薄層や砂質頁岩は、Sb-1 と同様に傾斜 50～70° をなすものが多い。 ○ 頁岩中には、ひん岩の岩脈が分布する。地層の層厚が 1m 以上をなすものは 3 条確認される。最も規模が大きいものは、深度 35.30～41.50m に分布する。 【岩盤状況】 ○ 岩塊は新鮮・堅硬なものを主体とするが、岩着深度付近およびひん岩岩脈付近では割れ目沿いに風化が進み、岩片が一部軟質化した箇所も認められる。 ○ 本孔では割れ目が多く発達し、単柱状～角礫状コアが主体となる（CM～CL 級岩盤）。また細片化した箇所も多く、深度 25m 付近までは角礫～砂状コアが主体となる（D 級岩盤）。 ○ 深度 40m 付近に分布するひん岩までは、割れ目沿いに風化が認められるものの、以深では概ね新鮮となる。 【透水性状】 ○ 透水試験の結果、岩盤確認後の深度 9m から割れ目が多く発達する深度 25m 付近までの区間は、5Lu（ルジオン）程度を示す箇所も認められるものの、全体としては透水性が高い。 ○ 一方、これより深部（深度 25～60m）では 1Lu（ルジオン）以下を示す区間が主体となる。ただし、風化を伴うひん岩が分布する区間（深度 35～40m）では、50Lu（ルジオン）以上を示す。 【孔内水位】 ○ 掘削時の孔内水位は、深度 15m 掘削時から 10m 付近に孔内水位が安定して確認されていたが、深度 39m 付近（ひん岩）掘削時に逸水を生じ、水位が低下した。 ○ 最終孔内水位は、深度 39.05m（H17.01.11 測定）である。	地質区分	岩級区分	ルジオン値	b 盛土	D D級岩盤	20<Lu≤50	Po ひん岩	CL CL級岩盤	10<Lu≤20	Sh 頁岩	CM CM級岩盤	5<Lu≤10	Ss 砂岩	CH CH級岩盤	2<Lu≤5			1<Lu≤2			Lu≤1	
地質区分	岩級区分	ルジオン値																					
b 盛土	D D級岩盤	20<Lu≤50																					
Po ひん岩	CL CL級岩盤	10<Lu≤20																					
Sh 頁岩	CM CM級岩盤	5<Lu≤10																					
Ss 砂岩	CH CH級岩盤	2<Lu≤5																					
		1<Lu≤2																					
		Lu≤1																					

【参考】調査地周辺の代表的な地質状況



頁岩〔南側斜面掘削面〕

チャートと比べ、浅い深度から新鮮な岩盤となる。不規則な割れ目が認められるが、掘削面では密着している。一部では、砂岩や凝灰岩等の薄層を挟在するが境界は不明瞭である。



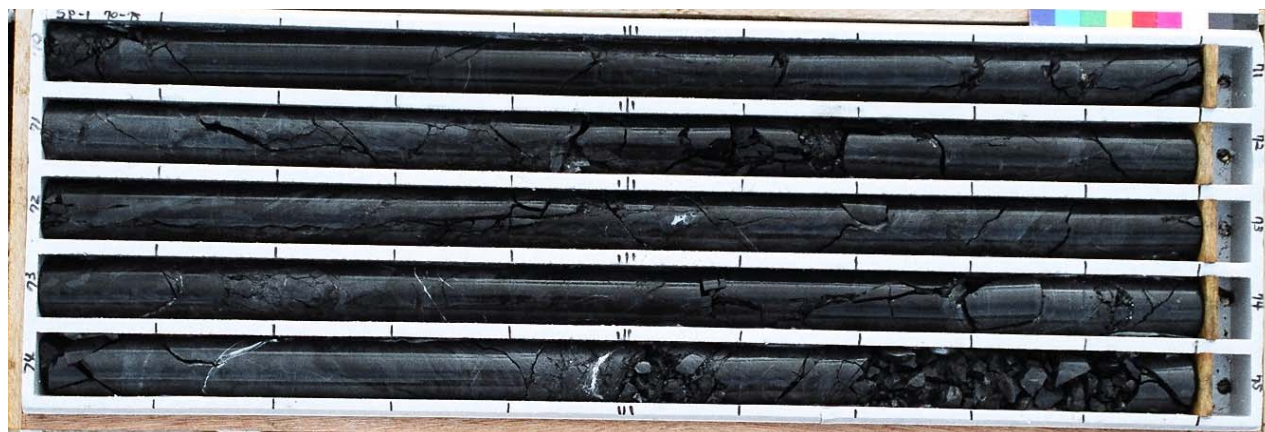
チャート〔処分場西側斜面〕

傾斜 80° 前後の高角度な割れ目が幅数～十 cm 程度で発達しており、岩質的には硬いが、割れ目面に沿いを中心に全体に褐色風化を示す。



頁岩中に貫入するひん岩〔南側斜面掘削面〕

地層の層厚は 1～1.5m 前後で、地層の傾斜は 80° 前後と高角度に連続する。ひん岩の貫入面と平行な割れ目が発達し、深部まで褐色風化の影響を受けている。



頁岩〔Sb1：深度 70～75m〕

頁岩（黒色部）を主体とするが、砂岩の薄層を挟在もしくは砂質頁岩が混在する。層理面の傾斜は 40～60° をなすものが多い。はく離性は弱い。



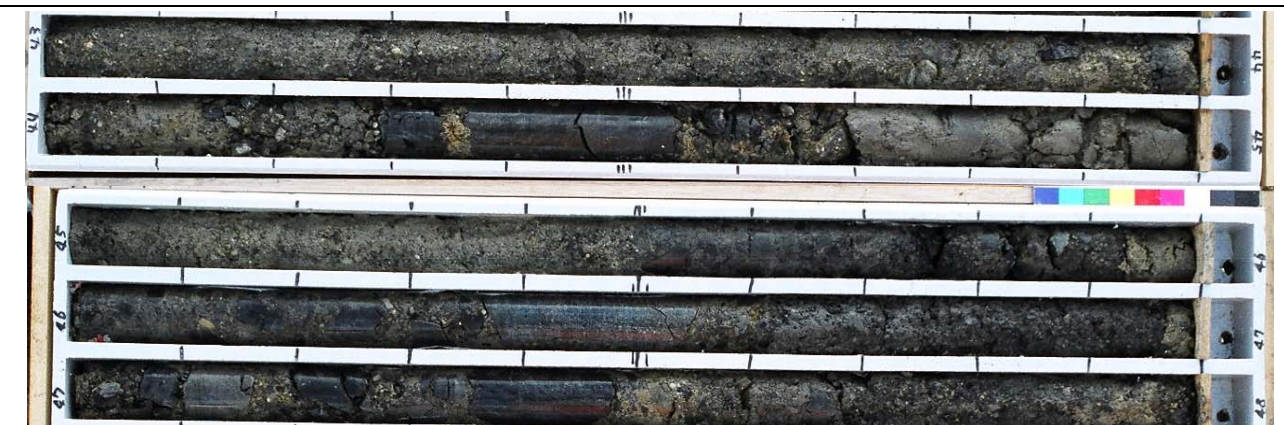
砂岩〔Sb2：深度 30～35m〕

頁岩に比べ粒度がやや粗く、砂岩の薄層が挟在もしくは砂質頁岩となり、色調はやや明るく暗灰～灰色を呈す。本区間では、割れ目沿いに風化が進み、全体に褐色を帯び、幅数 mm 前後の白色脈が発達している。



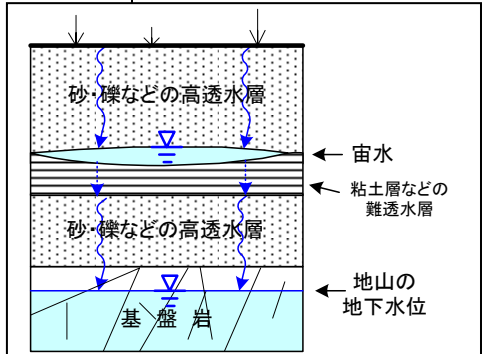
ひん岩〔Sb2：深度 35～40m〕

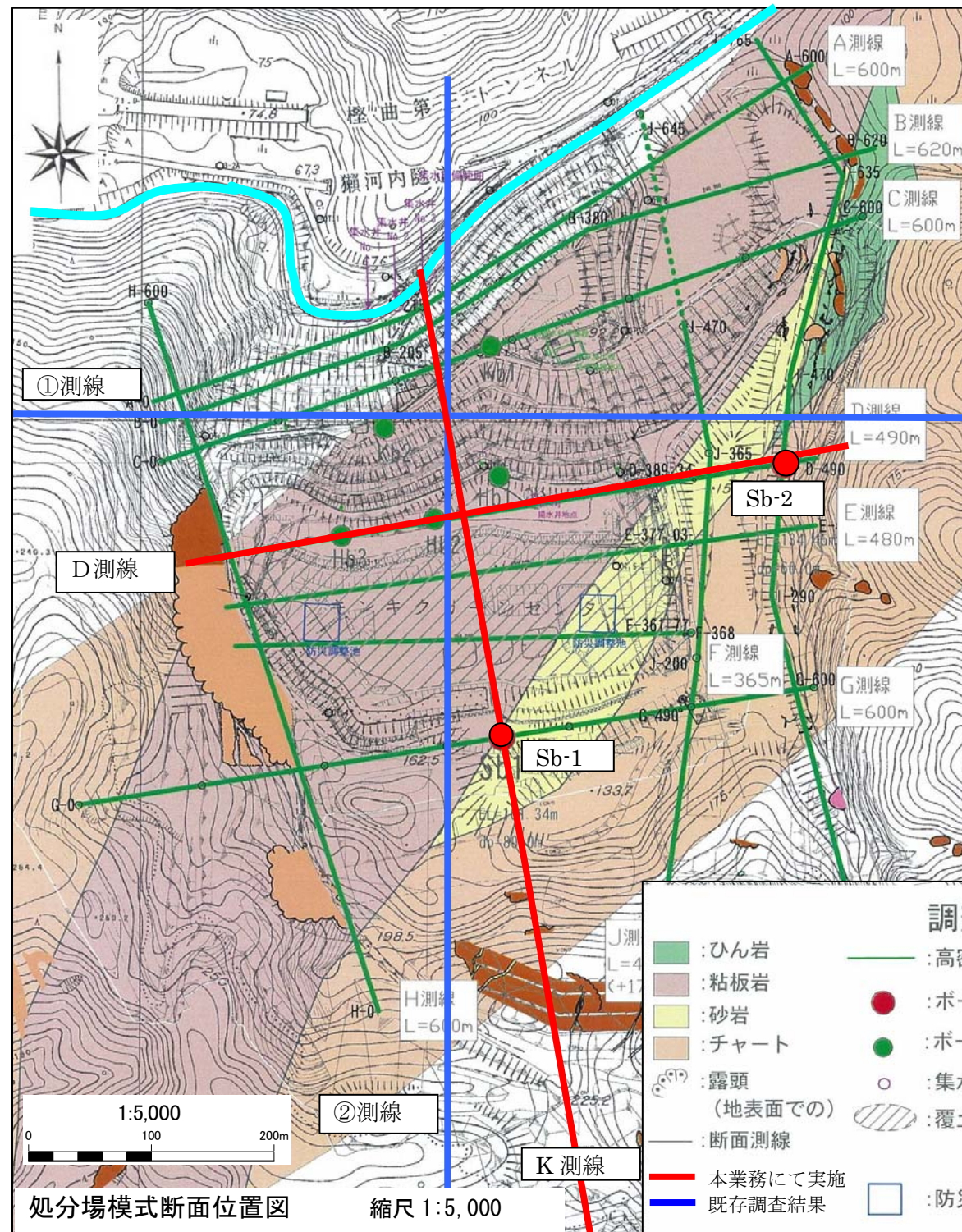
灰～緑灰色を呈する基質中に、直径 1mm 前後の長石、角閃石が肉眼で確認される。本区間では、傾斜 60° 前後、20° 前後をなす白色脈が発達する。



埋め立て土砂〔Sb1：深度 43～48m〕

上部は砂質部を主体としており、固結度は弱い。深度 45m 以深では、径 10cm 以上の頁岩礫を多く含むようになり、締まりも良くなる。一部で粘性土を挟在する。

2. 現地調査																																								
検 討 項 目		要 点		備 考																																				
2.4 まとめと 今後の課題		2.4.1 調査結果のまとめ		表-2.4.1 調査地の地質構成一覧 ※1 北陸隧道工事誌 日本国 有鉄道岐阜工事局（1963.3）よ り ※2 現場作業実施時（12月上 旬）の観測水位 ※3 深度50m付近掘削時に逸水 が生じ、水位は急低下。最終孔 内水位は深度72m付近で確認。 ※3 難透水性の地層が存在する 場合、その上位に局所的に形成 される地下水体を示す（下図参 照）。 																																				
		本調査で実施した高密度電気探査（全9測線：計5,500m），ボーリング調査（全2孔：計140m）の結果および既存資料調査の結果から、調査地の地質。地盤条件および岩盤の透水性について、以下の知見が得られた。 (1) 処分場の南端，東端で実施したボーリング調査の結果、処分場の基盤をなす地質は中生代ジュラ紀の頁岩が主体として分布する（図-2.4.1）。処分場の東～南側には幅1m程度の数条のひん岩（岩脈）が頁岩に貫入して分布し、処分場西側および周辺道路沿いにはチャートが確認された。また、処分場南側、東側には埋土が分布し、特に南側では深度60mまでの深部まで埋め立て土砂が確認された。これらの基盤岩と廃棄物，盛土の状況は、表-2.4.1に示す一覧表として整理される。 (2) 木ノ芽川に平行した測線（A～C測線）で実施した高密度電気探査の調査・解析をした結果、各測線で周辺よりも比抵抗値が小さくなる箇所（5～45Ω・m）が点在する傾向が認められる（図-2.4.3）。なお、各測線中央部付近の45Ω・m程度の比抵抗値を示す範囲は、旧谷地形の位置に概ね一致する（図-2.4.3）。このような箇所は、地下水が集まりやすいなど、周辺と地盤条件が異なることが考えられる。 (3) D～F測線では、処分場内にあたり、15Ω・m以下を示す低比抵抗帯が分布する。この低比抵抗帯は、地表付近～深度20m付近を上面とし、下面は深部におよぶ範囲で分布する。D測線において、この低比抵抗帯の上面深度（EL.125m付近）は、近傍に位置する観測井（Hb-1）で確認される水位※2と概ね一致する（図-2.4.2）。 (4) 処分場東側のI測線の測点番号：65～90において、15Ω・m以下の低比抵抗帯が分布する（図-2.2.4）。ボーリング調査（Sb-2孔）の結果、該当区間は頁岩を主体とし、数カ所でひん岩が貫入して分布する。また、I測線上で解析されたこの低比抵抗帯は、交差するD,E測線ではI測線との交点付近では140Ω・m以上のやや高い比抵抗帯が分布する。ただし、Sb-1孔と同様、Sb-2孔においても掘削時に確認された孔内水位と低比抵抗帯の分布が概ね一致する（図-2.4.2）。																																						
		以上のことから、I測線で分布する低比抵抗帯の分布の原因の一つの可能性としては、近傍のD,E測線での低比抵抗帯の影響を受け、低い比抵抗値の分布として解析されている可能性が考えられるが、地下水に関連し、電解質に富む地下水の分布を表している可能性も否定できない。このことから、このI測線で確認された低比抵抗帯については、今後の詳細調査で明らかにしていく必要がある。 (5) 処分場外の南側で実施したG測線では、岩盤が露出している西側斜面部では地表部から深度80mまで400Ω・m前後の比抵抗値を示すのに対し、処分場付近（測点番号：40～100）では地表下10m付近から45Ω・m以下を示す。この深度は、測線上で実施したボーリング孔（Sb-1）で確認された掘削時の孔内水位※2と概ね一致する（図-2.4.2）。 この低い比抵抗値が分布する範囲の下限は、逸水が生じた深度に概ね一致することから、45Ω・m以下を示す範囲には宙水※3が分布することも考えられる。また、埋め戻し土砂が確認された深度60m付近までは、概ね100Ω・m以下を示すことから、処分場の南側で確認された100Ω・m以下の低い比抵抗値を示す範囲には埋め戻し土砂が分布すると考えられる。																																						
		表-2.4.1 調査地周辺の地質構成一覧																																						
		<table><tr><th colspan="3">地質時代</th><th>地質記号</th><th>地質名</th><th>岩相</th><th>記事</th></tr><tr><td rowspan="2">新 生 代</td><td rowspan="3">第 四 紀</td><td rowspan="2">完 新 世</td><td>b</td><td>盛土・埋土</td><td>砂, 粘土</td><td>路盤材, 処分場の盛土(覆土)など。掘削による発生土を主体とする。</td></tr><tr><td>w</td><td>廃棄物</td><td>汚泥, シュレッダーダスト, 一般廃棄物など</td><td>最終処分場に埋め立てられた廃棄物および覆土などの土砂からなる。</td></tr><tr><td colspan="3">白 垂 紀 後 期</td><td>Po</td><td colspan="2">ひん岩</td><td>頁岩中に貫入岩として分布。緑灰色を呈し、直径1mm前後の長石、角閃石斑晶を伴う。幅1.0～1.5mを有し、周辺の岩盤とは密着する。</td></tr><tr><td rowspan="3">中 生 代</td><td rowspan="3">ジュ ラ 紀</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">Sh</td><td rowspan="2">頁岩</td><td>頁岩</td><td>調査地およびその周辺に分布し、処分場の基盤をなす。優黒色の頁岩を主体とするが、まれに砂岩の薄層を挟在もしくは砂質頁岩として不規則に混在する。</td><td rowspan="3">褶 曲 コ ン プ レ ッ ク ス</td></tr><tr><td>砂岩</td><td>頁岩中に混在する。分布域および形態は明らかでないが、ボーリングコアにおいては判別が可能。</td></tr><tr><td>Ch</td><td colspan="2">チャート</td><td>処分場西側の切土のり面、周辺道路にて確認。</td></tr></table>				地質時代			地質記号	地質名	岩相	記事	新 生 代	第 四 紀	完 新 世	b	盛土・埋土	砂, 粘土	路盤材, 処分場の盛土(覆土)など。掘削による発生土を主体とする。	w	廃棄物	汚泥, シュレッダーダスト, 一般廃棄物など	最終処分場に埋め立てられた廃棄物および覆土などの土砂からなる。	白 垂 紀 後 期			Po	ひん岩		頁岩中に貫入岩として分布。緑灰色を呈し、直径1mm前後の長石、角閃石斑晶を伴う。幅1.0～1.5mを有し、周辺の岩盤とは密着する。	中 生 代	ジュ ラ 紀		Sh	頁岩	頁岩	調査地およびその周辺に分布し、処分場の基盤をなす。優黒色の頁岩を主体とするが、まれに砂岩の薄層を挟在もしくは砂質頁岩として不規則に混在する。	褶 曲 コ ン プ レ ッ ク ス	砂岩	頁岩中に混在する。分布域および形態は明らかでないが、ボーリングコアにおいては判別が可能。
地質時代			地質記号	地質名	岩相	記事																																		
新 生 代	第 四 紀	完 新 世	b	盛土・埋土	砂, 粘土	路盤材, 処分場の盛土(覆土)など。掘削による発生土を主体とする。																																		
			w	廃棄物	汚泥, シュレッダーダスト, 一般廃棄物など	最終処分場に埋め立てられた廃棄物および覆土などの土砂からなる。																																		
白 垂 紀 後 期			Po	ひん岩		頁岩中に貫入岩として分布。緑灰色を呈し、直径1mm前後の長石、角閃石斑晶を伴う。幅1.0～1.5mを有し、周辺の岩盤とは密着する。																																		
中 生 代	ジュ ラ 紀		Sh	頁岩	頁岩	調査地およびその周辺に分布し、処分場の基盤をなす。優黒色の頁岩を主体とするが、まれに砂岩の薄層を挟在もしくは砂質頁岩として不規則に混在する。	褶 曲 コ ン プ レ ッ ク ス																																	
					砂岩	頁岩中に混在する。分布域および形態は明らかでないが、ボーリングコアにおいては判別が可能。																																		
			Ch	チャート		処分場西側の切土のり面、周辺道路にて確認。																																		

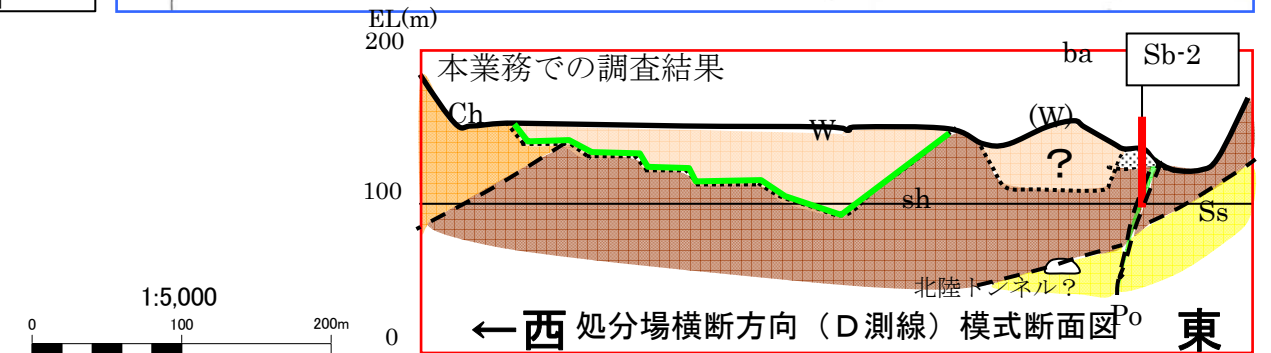
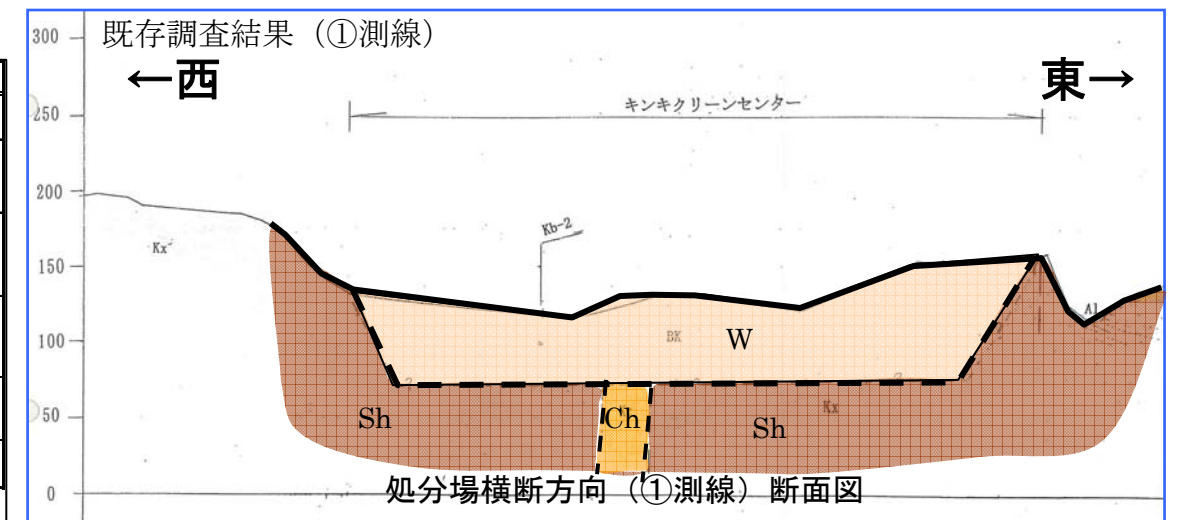


- ※使用地形図：地形図は以下の資料をもとに座標及び地形による重ね合わせにより作成。
- 1) 敦賀市民間最終処分場覆土対策詳細設計業務
 - 2) 1:5,000 敦賀市基本図、Ni.18, No.23 (平成12年修正版)
 - 3) 「現況平面図」
- 参照した地質関連資料
- 1) 標高50m前後のトンネル沿いの岩層図は、「北陸隧道工事誌」日本国有鉄道岐阜工務局(1963.3)を基に転記。
 - 2) 東側沢沿いでの観察結果は、「敦賀市民間最終処分場安全性調査業務委託」福井県福祉環境部(2002.3)を基に転記。
 - 3) 処分場周辺の露頭については、本業務での現地確認による。

地質凡例

地質時代	記号	地質名
新第四紀	ba	盛土・埋土
完新世	W	廃棄物
白亜紀後	Po	ひん岩
中生代	Sh	頁岩※
ジュラ紀	Ss	砂岩
	Ch	チャート

※参照：地質分布：「北陸すい道工事誌」
地質名称：「敦賀地域の地質」



既存調査結果 (②測線)

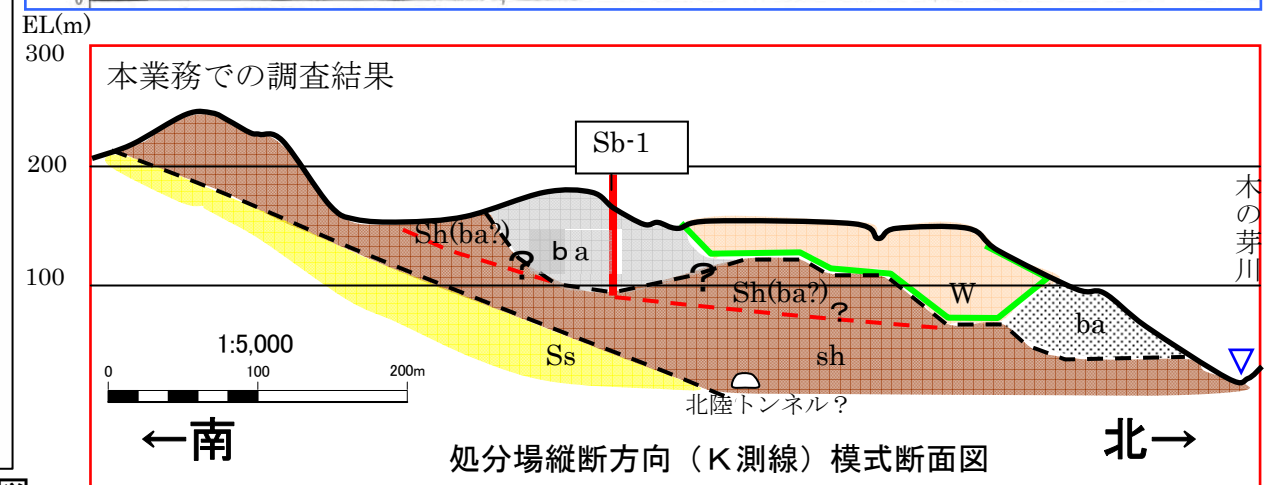
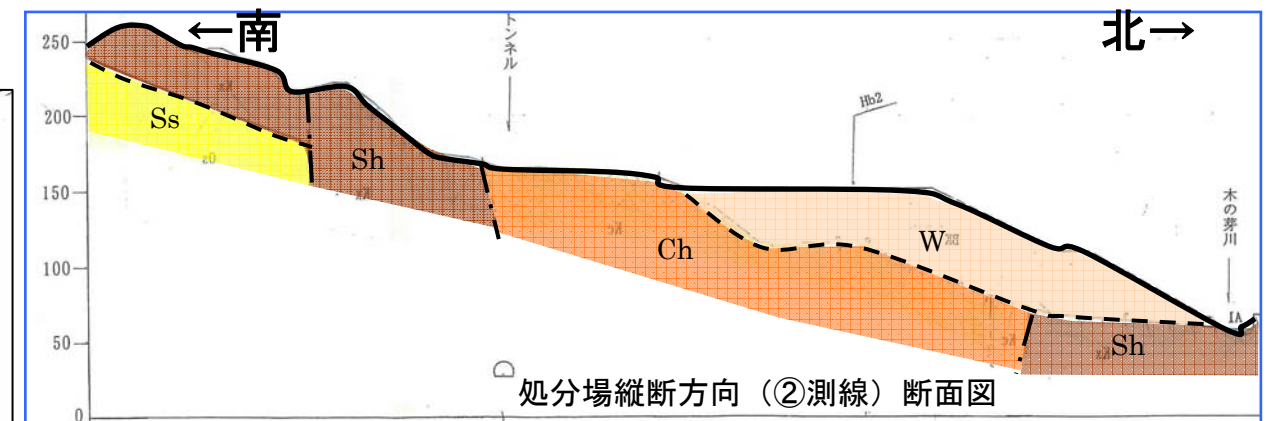


図-2.4.1 地質関連図および模式地質断面図

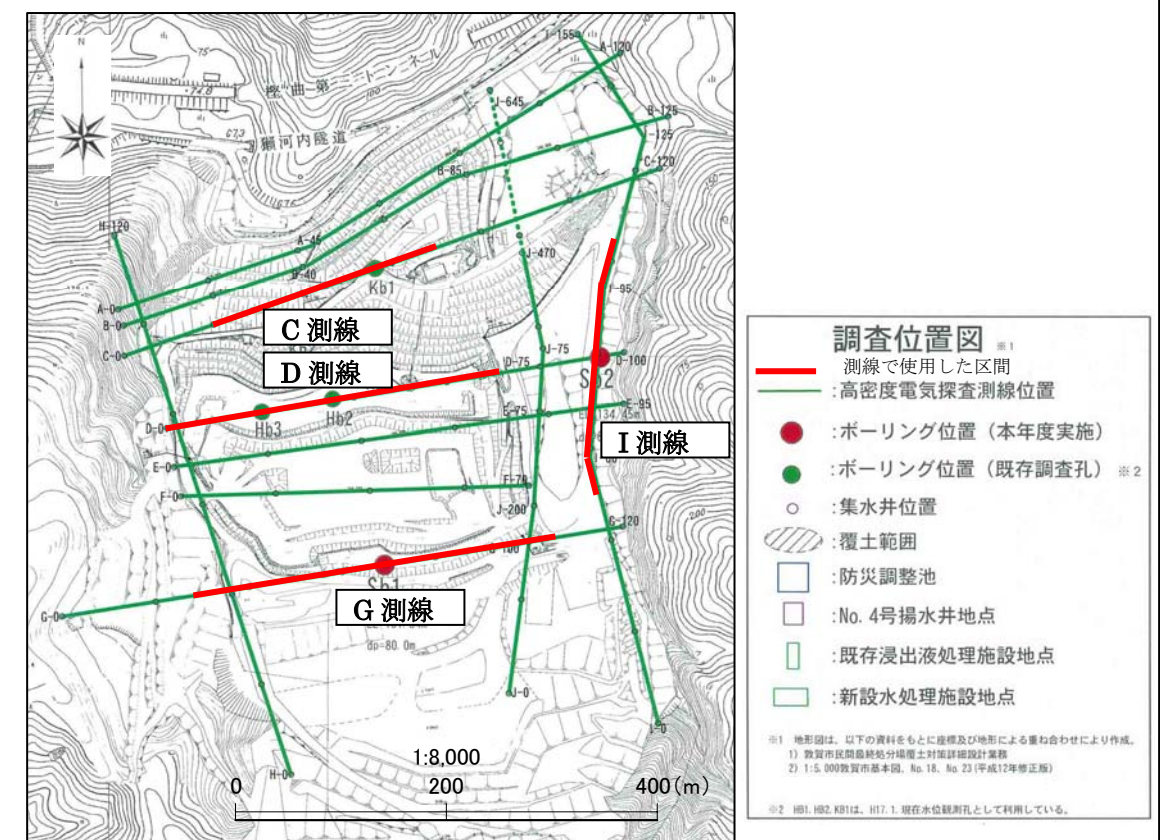
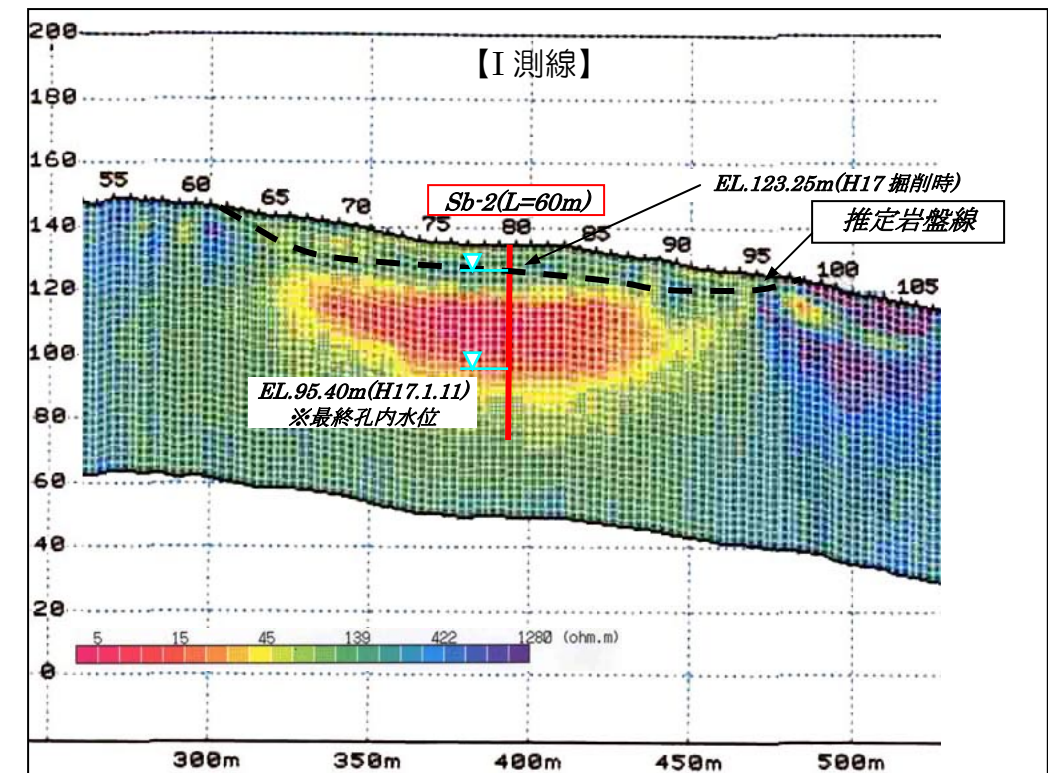
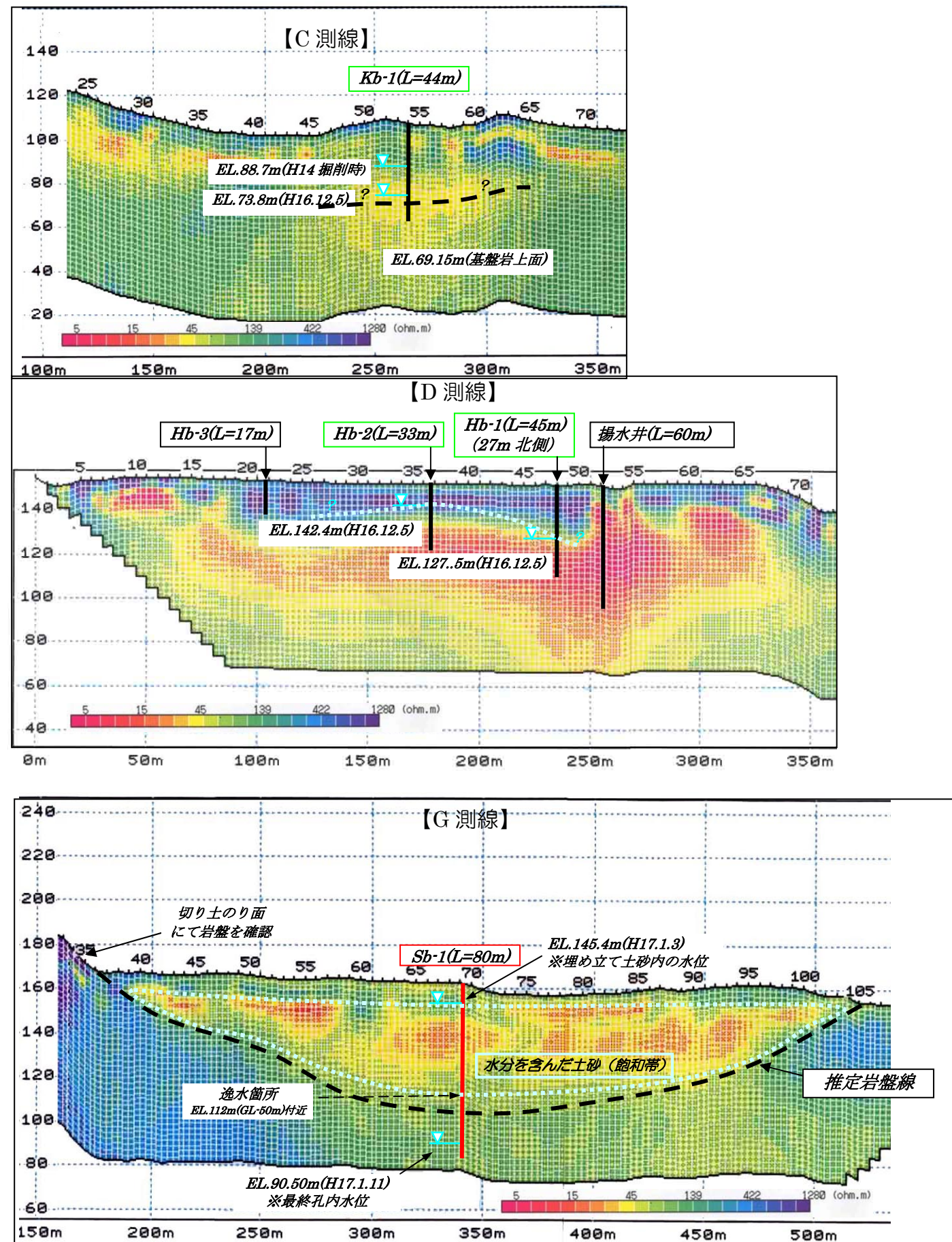
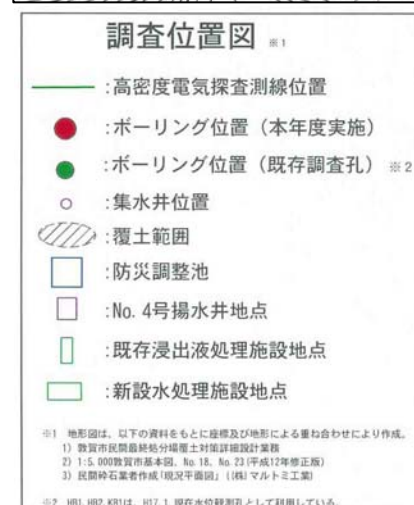
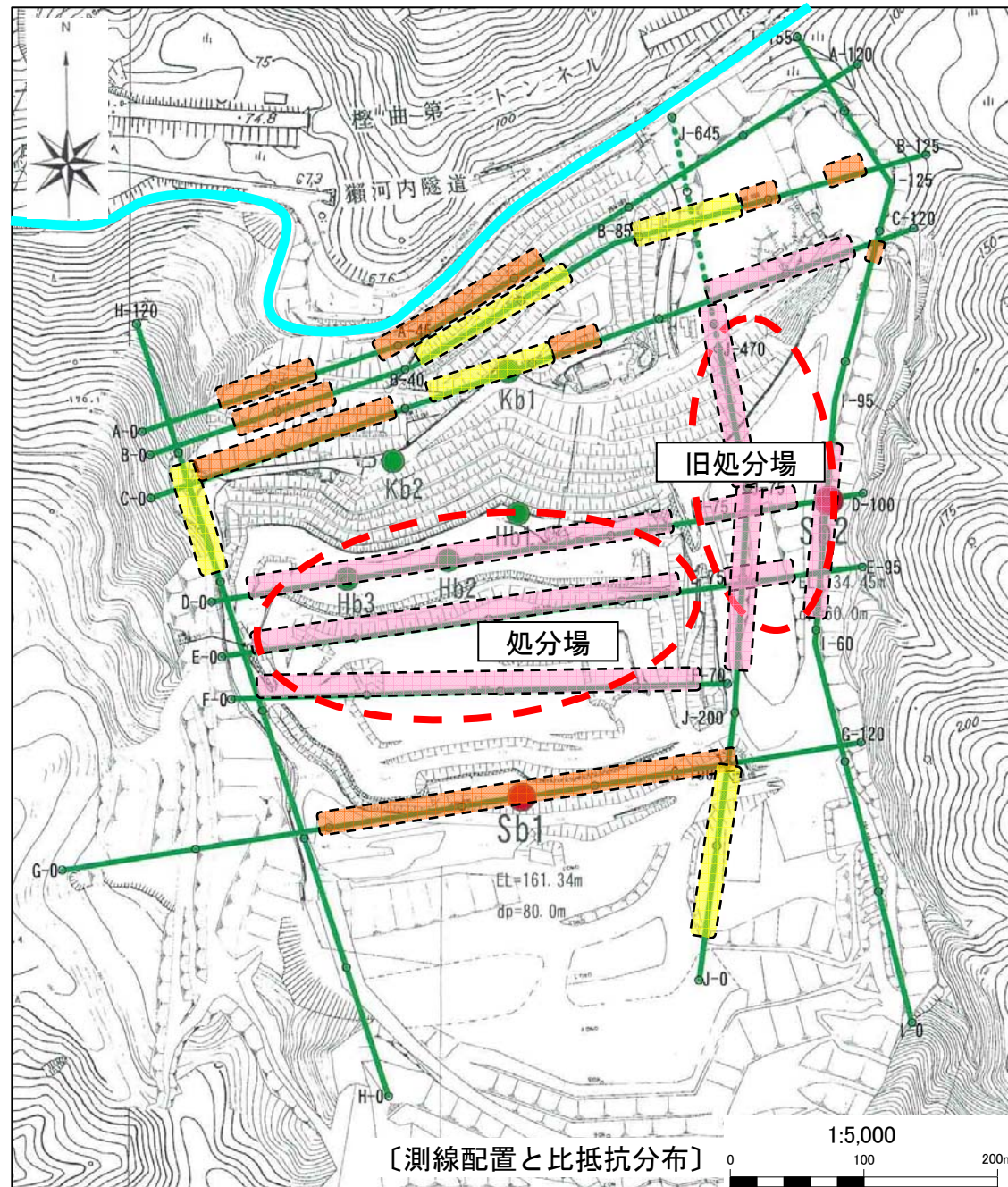
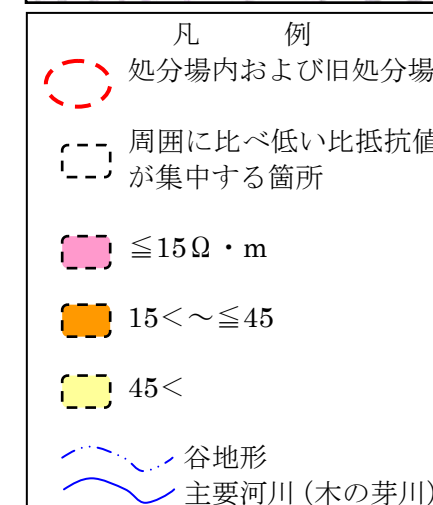
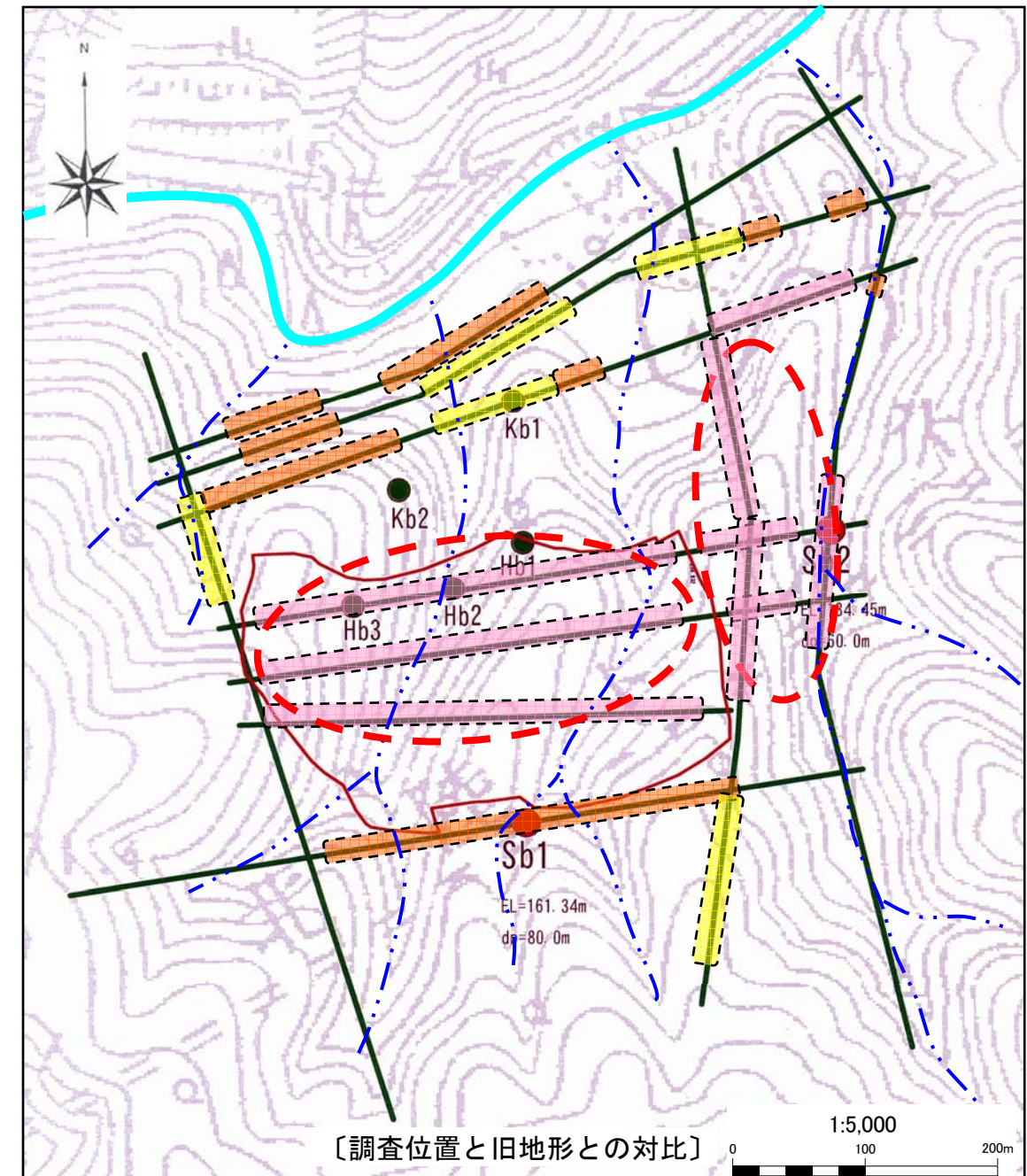


図-2.4.2 比抵抗分布とボーリング結果との対比



※使用地形図：地形図は以下の資料をもとに座標及び地形による重ね合わせにより作成。

- 1) 敦賀市民間最終処分場覆土対策詳細設計業務
- 2) 1:5,000 敦賀市基本図、No.18、No.23 (平成 12 年修正版)
- 3) 「現況平面図」



※使用地形図： 1:25,000 地形図 敦賀 (昭和 52 年 2 月 28 日発行)

図-2.4.3 低比抵抗帯の分布位置平面図

2. 現地調査																										
検 討 項 目	要	備 考																								
2.4 まとめと今後の課題	本年度の調査結果から、本調査地における環境保全対策を検討する上での基本条件を以下にとりまとめる。 (1) 処分場の基礎岩盤は、主に頁岩（Sh）によって構成されている。 既存資料調査、地表踏査、ボーリング調査の結果などから、処分場の基礎岩盤は、主に頁岩（Sh）によって構成されており、部分的に砂岩（Ss）が分布するほか、ひん岩（Po）の小規模な貫入岩体の分布が認められる。また、処分場の東西には、頁岩（Sh）を主体とする岩体を挟み込むようにチャート（Ch）を主体とする岩体が分布する（図-2.4.5, 2.4.7）。 なお、ボーリング調査の結果から、頁岩（Sh）や砂岩（Ss）の新鮮部は比較的透水性が低いことが明かとなったことから、埋立廃棄物や浸出水に対する底面遮水層としての機能を期待できる。また、貫入するひん岩（Po）は、境界部を中心に部分的に高透水となっていると考えられる。 (2) 処分場の背面（南側のシート下面）に、土砂が厚く（層厚：最大約60m）堆積している。 既往調査結果では、処分場の遮水シートは岩盤表面に直接敷設されているものと想定されていた。ところが、高密度電気探査、およびボーリング調査の結果から、処分場南側の遮水シートの背面には、採石による地山掘削によって発生した残土が厚く埋め立てられており、その層厚は最大約60mに達することが新たに確認された（図-2.4.5）。	②測線：既往調査結果 図 2.4.4 想定地質断面図（既往調査：南北断面） K測線：H16年度調査 図 2.4.5 想定地質断面図（本調査：南北断面） ①測線：既往調査結果 図 2.4.6 想定地質断面図（既往調査：東西断面） D測線：H16年度調査 図-2.4.7 想定地質断面図（本調査：東西断面） 表-2.4.2 地質断面図凡例 <table> <tr> <th>地質時代</th><th>記号</th><th>地質名</th></tr> <tr> <td rowspan="3">新 生 代</td><td>ba</td><td>盛土・盛土</td></tr> <tr> <td>W</td><td>廃棄物</td></tr> <tr> <td>Po</td><td>ひん岩</td></tr> <tr> <td rowspan="4">白 垩 紀 後</td><td>Sh</td><td>頁岩※</td></tr> <tr> <td>Ss</td><td>砂岩</td></tr> <tr> <td>Ch</td><td>チャート</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="2">中 生 代</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> </table> ※参照：地質分布「北陸すい道工事誌」 地質名称「敦賀地域の地質」 図 2.4.8 想定地質断面 位置図	地質時代	記号	地質名	新 生 代	ba	盛土・盛土	W	廃棄物	Po	ひん岩	白 垩 紀 後	Sh	頁岩※	Ss	砂岩	Ch	チャート			中 生 代				
地質時代	記号	地質名																								
新 生 代	ba	盛土・盛土																								
	W	廃棄物																								
	Po	ひん岩																								
白 垩 紀 後	Sh	頁岩※																								
	Ss	砂岩																								
	Ch	チャート																								
中 生 代																										

2. 現地調査	
検 討 項 目	要 点 備 考
2.4 まとめと今後の課題	(3) (2)から、本処分場南側のシート背面からは、当初の想定以上の大量の雨水浸透・流入が予想される。 既往調査結果では、透水性の低い岩盤が地表付近の浅所に分布していると想定されており、雨水の浸透量は比較的小さいと考えられていた(図-2.4.9)。ところが、今回の調査によって、南側の遮水シートの背面には、透水性の高い土砂が広い範囲で厚く埋め立てられていることが明らかになった。このことから、この部分においては当初想定よりも大量の雨水の浸透・流入が予想される(図-2.4.10)。したがって、処分場のシート下面を通して木の芽川へ湧出する地下水の量を制御するためには、処分場の背面に雨水流入を抑制する対策工の設置が必要と考えられる。 (4) 北陸トンネルが、廃棄物処分場の下を通過していると、推定される。 既存資料調査により、“北陸隧道工事誌※”における北陸トンネルの位置などを現在の地形図に投影した結果、北陸トンネルが本廃棄物処分場の下を通過している可能性が高いことが明らかになった(図-2.4.11)。このことから、今後、対策工を検討する上では、北陸トンネルに対する影響に十分配慮した調査・解析、および計画・設計を行う必要がある。なお、トンネルの正確な位置については、現在、別途測量作業が行われている。 図 2.4.9 処分場背後からの雨水流入のイメージ (既往調査結果に基づく想定) 図-2.4.10 処分場背後からの雨水流入のイメージ (本調査結果に基づく想定) ※JR 北陸トンネル推定位置は、「北陸隧道工事誌」日本国有鉄道岐阜工務局（1963.3）を基に転記。 図-2.4.11 北陸トンネル推定位置図

3. 対策基本方針について		
検 討 項 目	要 点	備 考
3.1 基本方針の検討①	（１）環境保全対策の必要性 敦賀市民間最終処分場の環境保全対策については、表面覆土による雨水の浸透量削減対策および木の芽川護岸における遮水壁設置による応急の浸出液流入防止対策を行ってきたが、敦賀市民間最終処分場技術検討委員会から、対策については一定の効果は認められるものの、現在も遮水シートからの漏水が木の芽川護岸を経由して木の芽川に流入しており、将来にわたって、生活環境への支障が全くないとは断定できないとの指摘があり、今後、処分場からの浸出液が木の芽川に漏出することを防止するための更なる対策を講ずる必要があるとの報告があった。 以上から、本処分場の環境保全対策を検討する上では、浸出水の木の芽川への流入による生活環境保全上の支障の除去を目的として、技術的にも経済的にも合理的かつ効果的な方法（抜本対策）を総合的に検討する必要がある。 なお、対策の実施に当たっては、『特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法』の適用を受けるものとする。 （２）適用可能な対策技術の例 処分場からの浸出液の木の芽川への漏水防止対策としては様々な方法が考えられる。同種の環境保全対策で一般に適用され、本事案においても適用可能と考えられる代表的な対策技術について以下に述べる。 ①遮水工の設置 遮水工としては、<u>木の芽川護岸沿いの既設集水施設（遮水工＋集水暗渠）の維持管理</u>の他、<u>木の芽川護岸沿い全区間に遮水工を新設する方法、全周遮水工とドレーン工を新設する方法</u>などが考えられる。 ②水処理施設の設置 遮水工や処分場内の保有水汲み上げ井戸などで集水した浸出液の処理施設として、<u>既設の水処理施設を現状のまま維持管理していく方法</u>、あるいは新たな遮水工の設置などにより、増加した分の浸出水量に対応するための<u>水処理施設の新設あるいは増設を行う方法</u>が考えられる。 ③保有水低下工法 木の芽川への浸出液の漏水を防止するために、処分場からの浸出水の漏洩量そのものを減少させるために、処分場内の保有水量を減少させ、その水位を低下させることにより、遮水シート破損箇所への水圧を低減させる方法が考えられる。本処分場では、すでに雨水浸透を抑制するための覆土工が設置されていることから、今後は、<u>現況の覆土工の維持管理を行う方法</u>の他、雨水浸透の抑制効果をさらに高めるために<u>キャッピング（シートキャッピングやキャピラリーバリア等）による高度な遮水を行う方法</u>、あるいは<u>汲み上げ井戸を増設することにより、保有水の水位を直接低下させる方法</u>などが考えられる。 ④モニタリング 直接的な環境保全対策工法ではないが、対策前、対策中、対策後の周辺環境汚染状況をモニタリングするため、あるいは対策工の効果を検証するために、<u>周辺観測井戸の水質観測</u>、<u>北陸トンネル湧水の水質観測</u>、<u>木の芽川の水質観測</u>を、継続して実施する必要がある。 ⑤自然浄化による廃棄物の安定化 埋立廃棄物からの浸出液の水質改善を行う方法として、<u>雨水の自然浸透による廃棄物の安定化を行う方法</u>が考えられる。これは、国内の大半の管理型廃棄物処分場で一般的に採用されている方法で、安定化には長期間を要するが自然の力を利用することで比較的安価に安定化を行うものである。 ⑥浄化促進工法による廃棄物の早期安定化 ⑤の自然浄化による安定化工法が比較的長期間の対策期間を要するのに対して、その対策期間の短縮を目的に浄化促進工法を適用するものである。具体的浄化促進工法としては様々な方法が提案されており、その代表的なものとしては、<u>水の強制浸透による洗浄・安定化工法</u>、<u>準好気環境形成による酸化・分解促進（安定化）工法</u>、<u>薬剤注入による酸化・分解の促進（安定化）工法</u>などが知られている。	

3. 対策基本方針について		
検 討 項 目	要 点	備 考
3.1 基本方針の検討②	⑦不溶化工法による廃棄物の安定化 ⑤⑥の工法では廃棄物そのものの安定化を目的としているが、本工法はセメント等の<u>薬剤注入により廃棄物そのものを不溶化することで、廃棄物全体を安定化する方法</u>である。 ⑧廃棄物の掘削除去 本工法は、浸出水の発生源である廃棄物そのものを撤去する方法である。なお、具体的な方法としては、有害性の高い部分のみ、あるいは支障となっている部分のみを<u>部分撤去</u>する方法、ならびに周辺の汚染土壌も含めて現地に埋め立てられている廃棄物を<u>全量撤去</u>する方法、などが考えられる。 （３）対策基本方針の検討 （２）で述べた適用可能技術は、処分場からの浸出液の木の芽川への漏水防止対策としては要素技術と呼ばれるべきものであり、それぞれ単独で適用することはできない。すなわち、工事後の環境保全効果（支障除去効果）だけでなく、工事期間中においても地下水汚染拡大等を防止するため、高い環境保全機能を有する工法を選択する必要があることから、複数の対策技術を組み合わせることにより、環境安全性、確実性、合理性、経済性などを兼ね備えた、最も優れた対策方法を構築する必要がある。 たとえば、遮水工法にしても、遮水工の設置によって堰き止められた浸出液混じりの汚染地下水が大量に発生するために、それら进行处理するための水処理施設の新設・増設が必要となる。また、浸出液の発生を抑制するためには、あらかじめシートキャッピングなどによる雨水浸透量の抑制や、揚水ポンプ増設による保有水の汲み上げ促進など、浸出液の発生源そのものを低減させる必要がある。さらに、廃棄物の内部に直接影響を与える工法（浄化、不溶化、撤去等の工法）を選択する場合には、薬剤の注入や廃棄物の攪拌によって、現況よりも大量の浸出液が発生する場合が想定される。とくに掘削工法では、廃棄物の攪拌によって高濃度の浸出液が大量発生することが懸念され、事前の汚染拡散防止対策の実施なしには、その工法を選択することはできない。 次頁以降に、現時点で考え得る代表的な汚染拡散防止対策案を、参考事例として列挙する。なお、処分場埋立地内部の廃棄物対策については、今後の検討課題として、別途検討するものとする。	

3. 対策基本方針について

検討項目

3.1 基本方針の検討③

汚染拡散防止対策案①（現状維持案）

【対策概要】

現状施設をそのままに維持管理を継続。

- 処分場：現状維持（覆土工による雨水浸透と浸出水発生量の抑制）
- 北側堰堤：現状維持（部分遮水＋集水施設＋水処理施設）
- 周辺遮水：対策無し

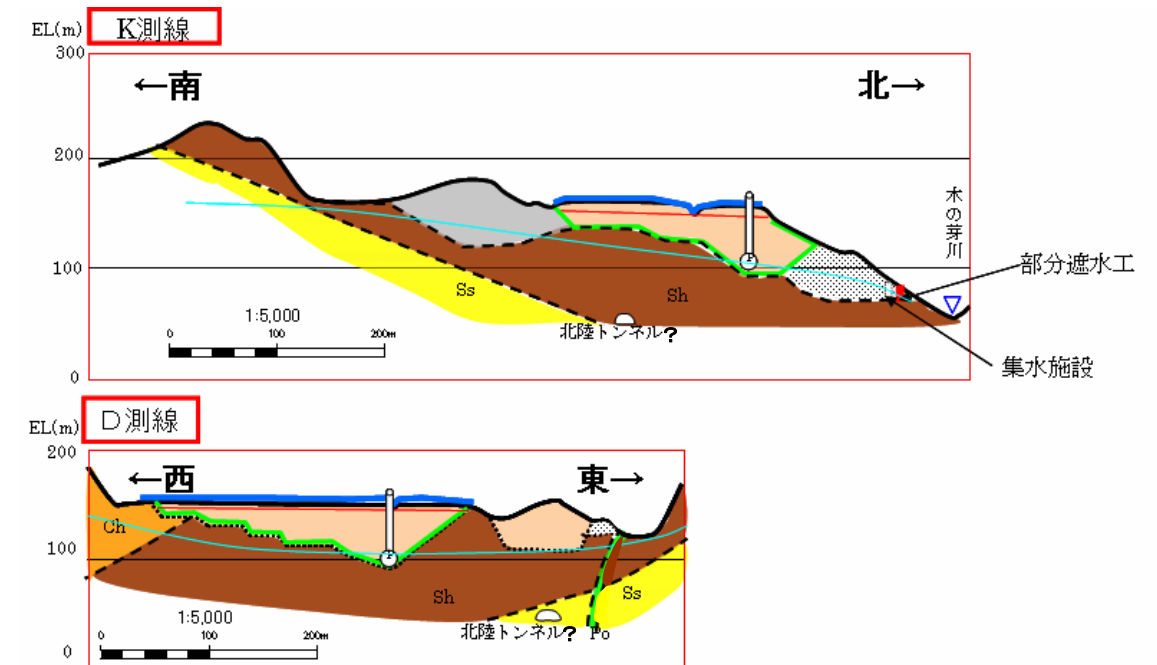


図 3.1.1 対策案模式断面図（現状維持案）

汚染拡散防止対策案②（全面キャッピング＋ポンプ増設案）

【対策概要】

処分場全体のキャッピング（シート等）による高度な雨水浸透抑制と、処分場内の浸出水揚水ポンプ増設による保有水の水位低下と浸出水発生量の低減。

- 処分場：シートキャッピング＋揚水ポンプ増設＋水処理施設増設
- 北側堰堤：現状維持（部分遮水＋集水施設＋水処理施設）
＋キャッピング
- 周辺遮水：対策無し

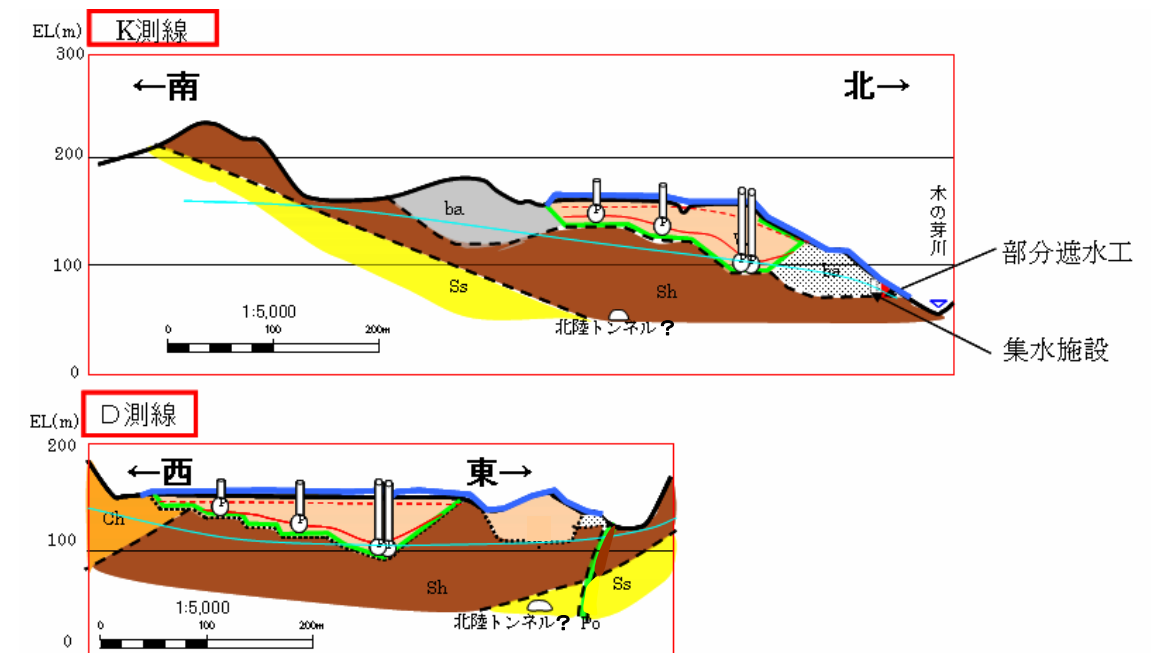


図 3.1.2 対策案模式断面図（全面キャッピング＋ポンプ増設案）

3. 対策基本方針について

検 討 項 目	要 点
基本方針の検討④	汚染拡散防止対策案③（北側堰堤鉛直遮水工案） 【対策概要】 『全面キャッピング＋ポンプ増設案』に加え、処分場北側堰堤に鉛直遮水工を設置し、下流側からの浸出水の漏出を防止する。 ● 処分場：キャッピング＋揚水ポンプ増設＋水処理施設増設 ● 北側堰堤：鉛直遮水工＋集水施設＋水処理施設増設＋キャッピング ● 周辺遮水：対策無し 図 3.1.3 対策案模式断面図（北側堰堤鉛直遮水工案） 汚染拡散防止対策案④（全周遮水案） 【対策概要】 『全面キャッピング＋ポンプ増設案』に加え、処分場全周に鉛直遮水工を設置し、下流側からの浸出水の漏出を防止するとともに、山側等周辺からの過剰な地下水の流入を抑制することで、全体として高度な汚染拡散防止機能を構築する。 ● 処分場：キャッピング＋揚水ポンプ増設＋水処理施設増設 ● 北側堰堤：全周鉛直遮水工＋キャッピング ● 周辺遮水：全周鉛直遮水工 図 3.1.4 対策案模式断面図（全周遮水案）

3. 対策基本方針について		
検 討 項 目	要 点	備 考
3.2 支障除去対策の方針	本処分場に関する支障除去対策を適切に行うためには、先述のように『汚染拡散防止対策』と『廃棄物対策』の最適な組み合わせを検討する必要がある。現時点で想定しうる『汚染拡散防止対策』と『廃棄物対策』の考え方を、下図に整理した。 <pre> graph TD A[支障除去対策(抜本対策)] --> B[汚染拡散防止対策] A --> C[廃棄物対策] B --> B1["(1) 遮水工
① 現況集水施設の維持管理
② 下流側遮水工の新設
③ 全周遮水工・ドレーン工新設"] B --> B2["(2) 水処理施設
① 現状維持
② 新設・増設"] B --> B3["(3) 保有水低下
① 現況覆土工の維持管理
② キャッピング(完全遮水)
③ 汲み上げ井戸増設"] B --> B4["(4) モニタリング
① 周辺観測井戸水質
② 北陸トンネル湧水水質
③ 木の芽川水質"] C --> C1["(5) 自然浄化による廃棄物安定化
① 雨水の自然浸透による廃棄物の安定化
(保有水低下後にキャッピング撤去)"] C --> C2["(6) 浄化促進工法による早期安定化
① 水の強制浸透による洗浄・安定化
② 準好気環境形成による酸化・分解促進
③ 薬剤注入による酸化・分解の促進"] C --> C3["(7) 不溶化工法による安定化
① 薬剤注入による廃棄物の不溶化"] C --> C4["(8) 廃棄物の掘削除去(汚染源の除去)
① 部分撤去(有害性の高い部分のみ)
② 全量撤去(汚染土壌も含む)"] </pre>	

図 3.1.5 支障除去対策の考え方

4. 今後の調査について		
検 討 項 目	要 点	備 考
4.1 調査の方針	H17年度に実施を予定している調査は、対策の基本設計に資するための基礎データを取得するために実施するものであり、下記の調査フローに則って実施することを計画している。 <pre> graph TD A[地形測量] --> B[地表地質踏査] A --> C[電気探査] A --> D[弾性波探査] B --> E[ボーリング調査] C --> E D --> E E --> F[廃棄物分析] E --> G[水質分析] E --> H[地下水位観測] F --> I[地下水流動シミュレーション] G --> I H --> I I --> J[総合解析] J --> K[基本設計] </pre> ．．．．．調査、設計図面を整備します ．．．ボーリング調査を効率化します ．．．．．地質・岩盤状況を把握します ．．．．．廃棄物の性状や保有水の水質を把握します ．．．．．処分場下木の芽川護岸の水質を把握します ．．．廃棄物や地下水汚染を把握します ．．．．．処分場内外の地下水位を把握します ．．．．．地下水流動状況を評価します ．．．．．基本設計に必要な現地の地質・岩盤・地下水・廃棄物・汚染等を解析します ．．．．．対策の具体的な工法や仕様 施工手順などを提案します 図 4.1.1 調査のフロー図	