

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

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

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	
白 垂 紀 後 期	古 第 三 紀	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
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。	

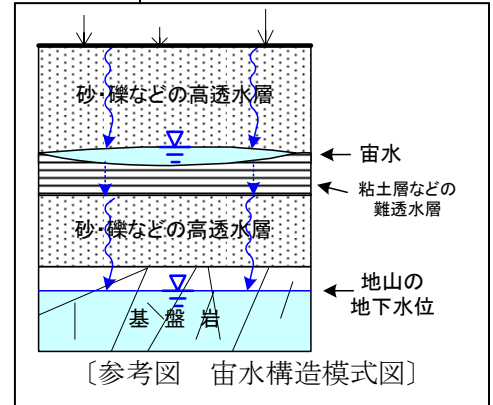
表-2.4.1
調査地の地質構成一覧

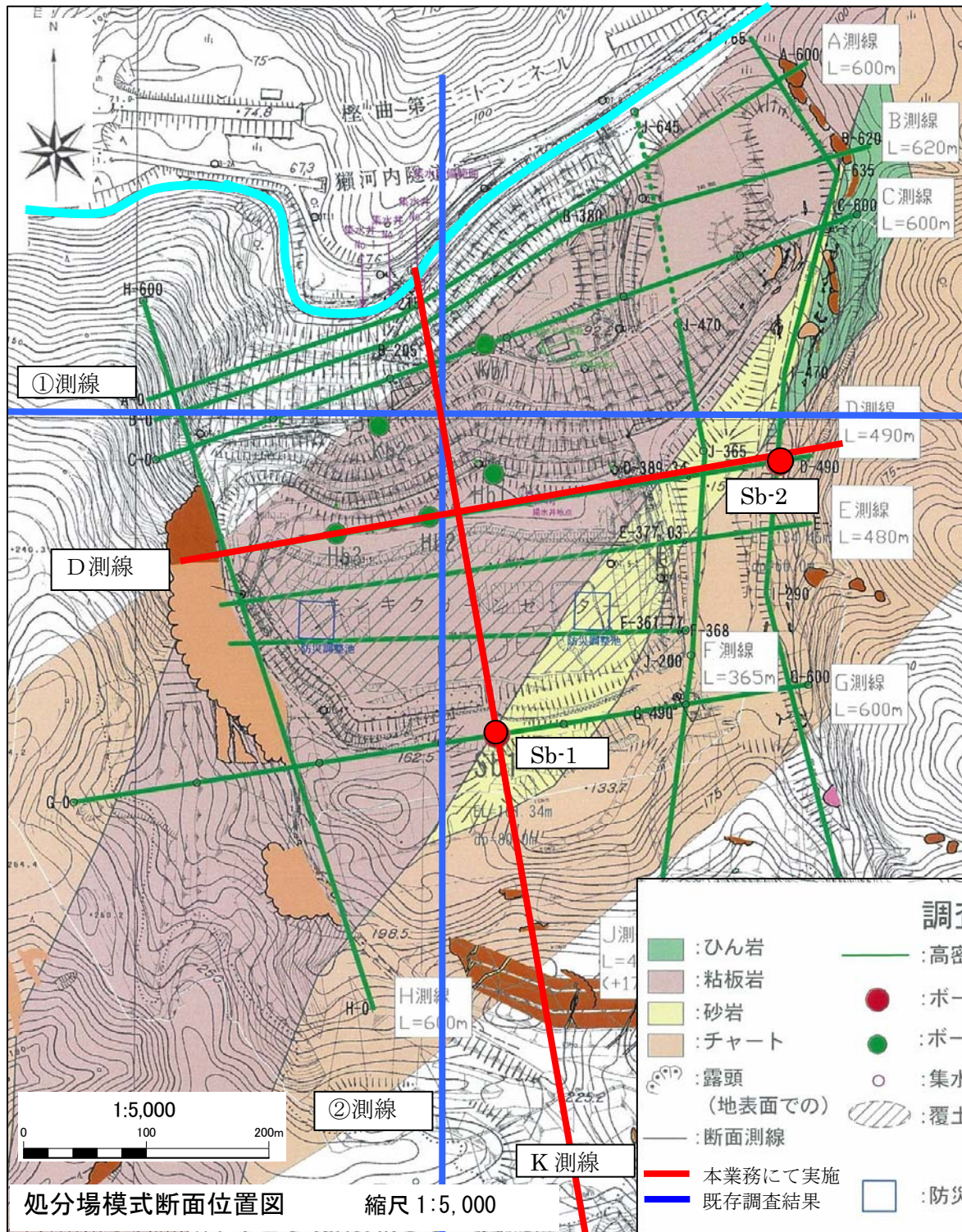
※1 北陸隧道工事誌 日本国有鉄道岐阜工務局（1963.3）より

※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、その上位に局部的に形成される地下水体を示す（下図参照）。





※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」

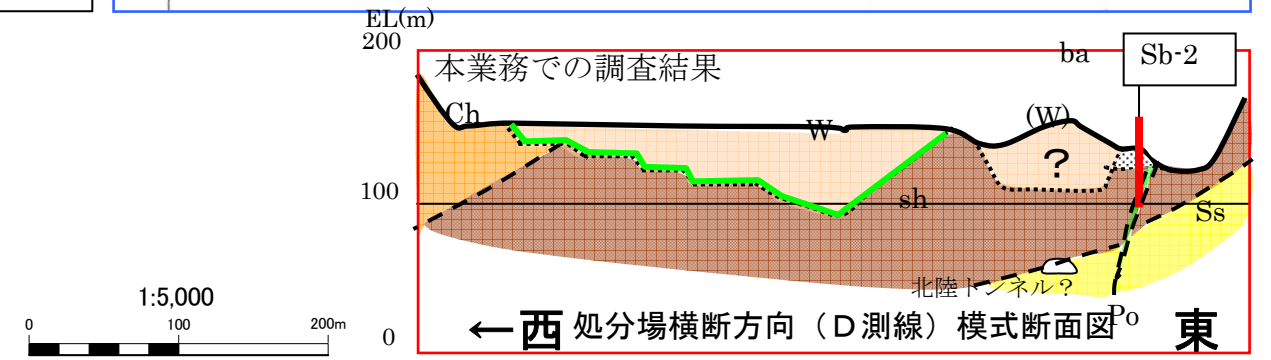
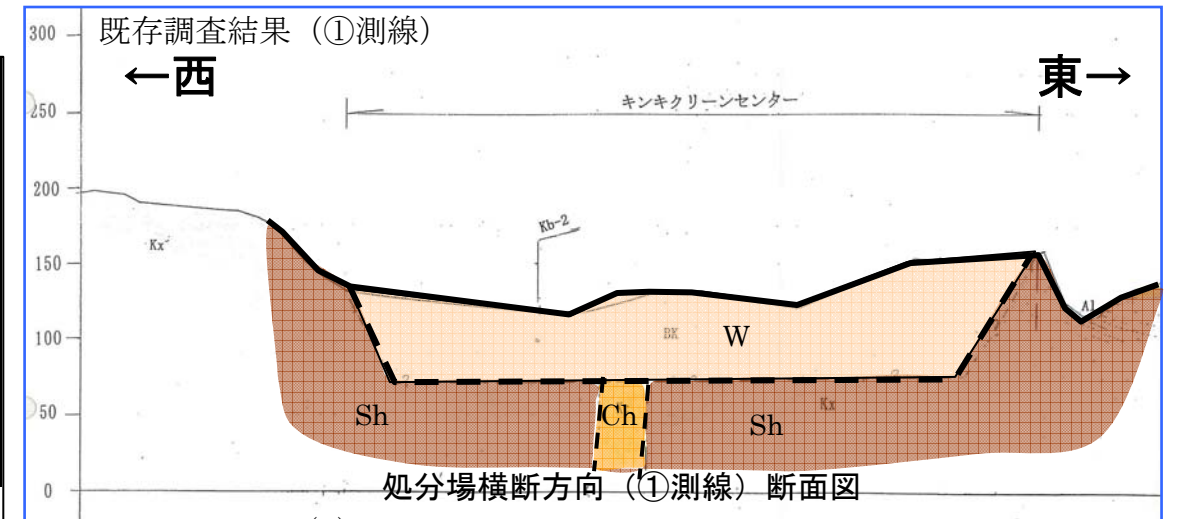
参照した地質関連資料

- 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
	W	廃棄物
白亜紀後	Po	ひん岩
	Sh	頁岩※
中生代	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)

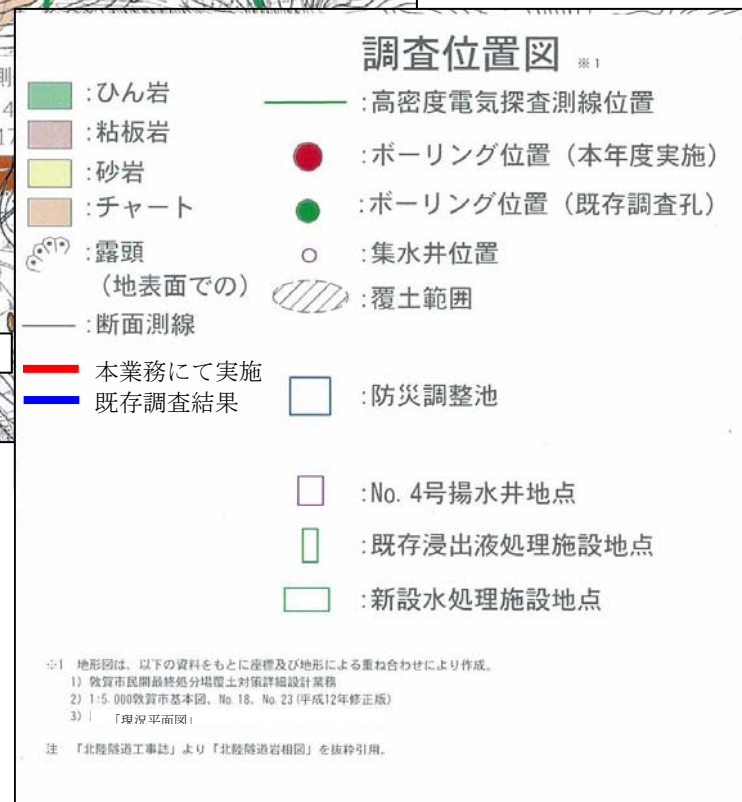
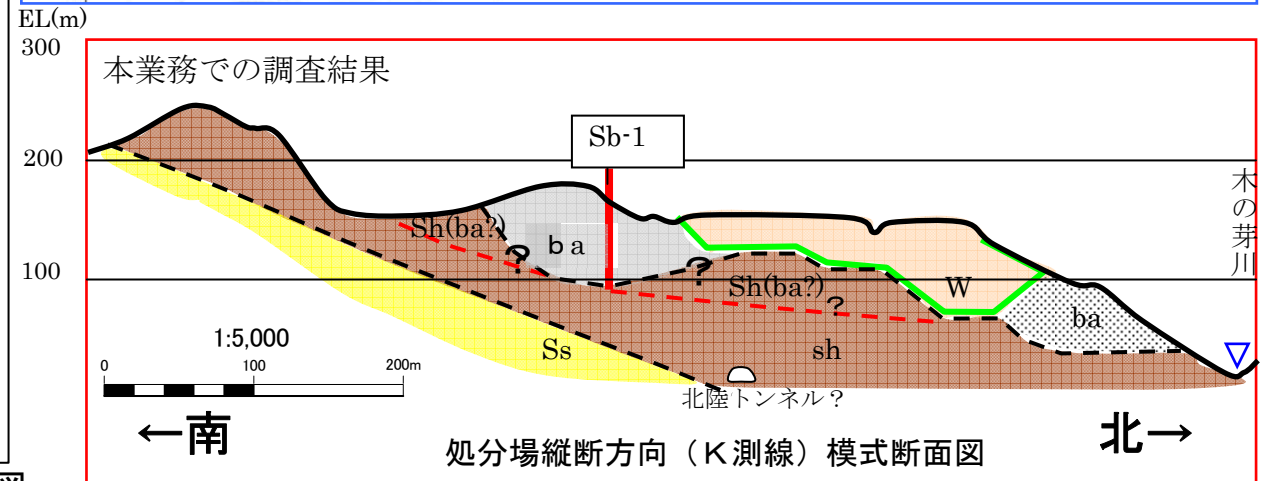
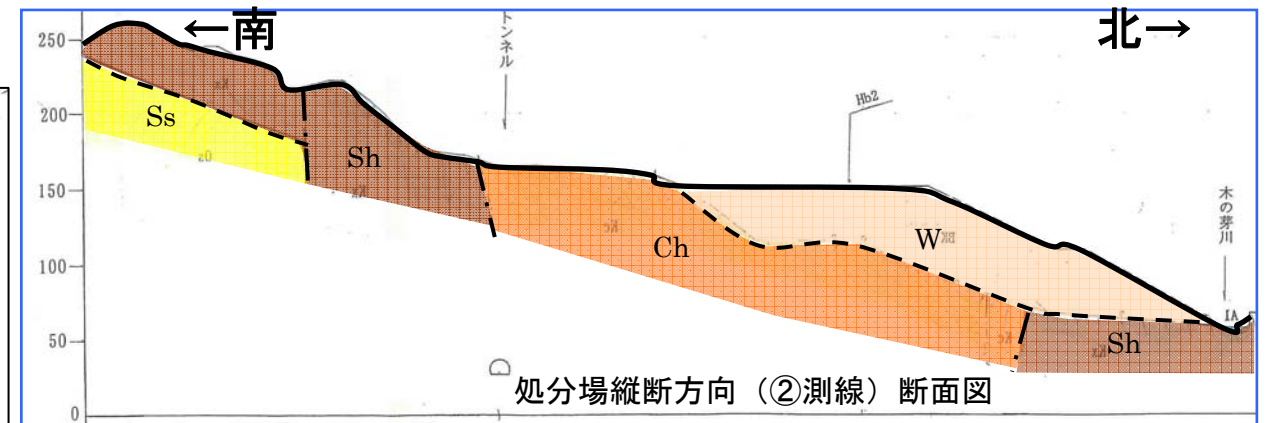
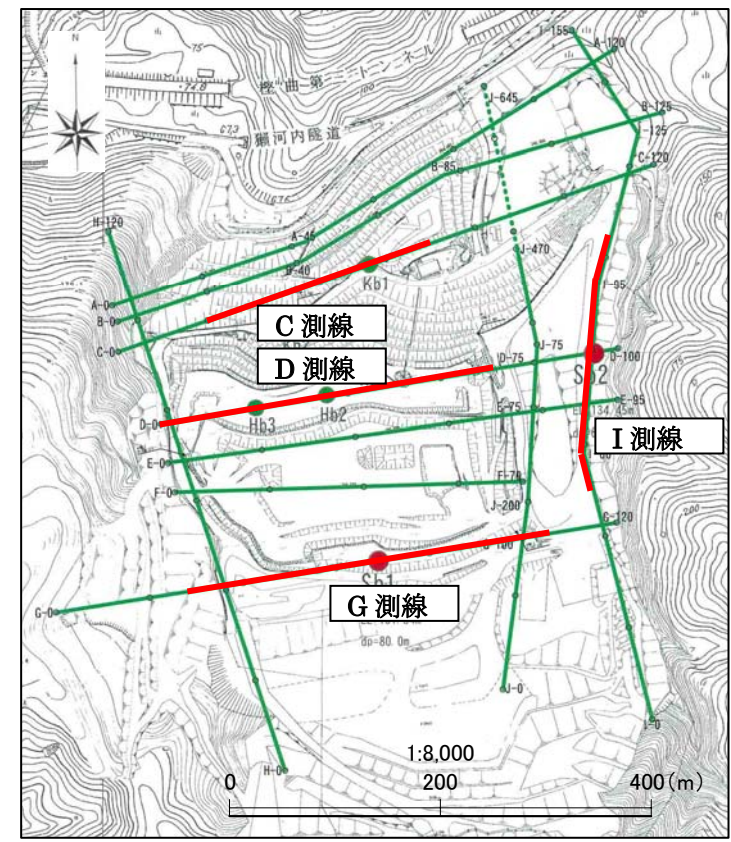
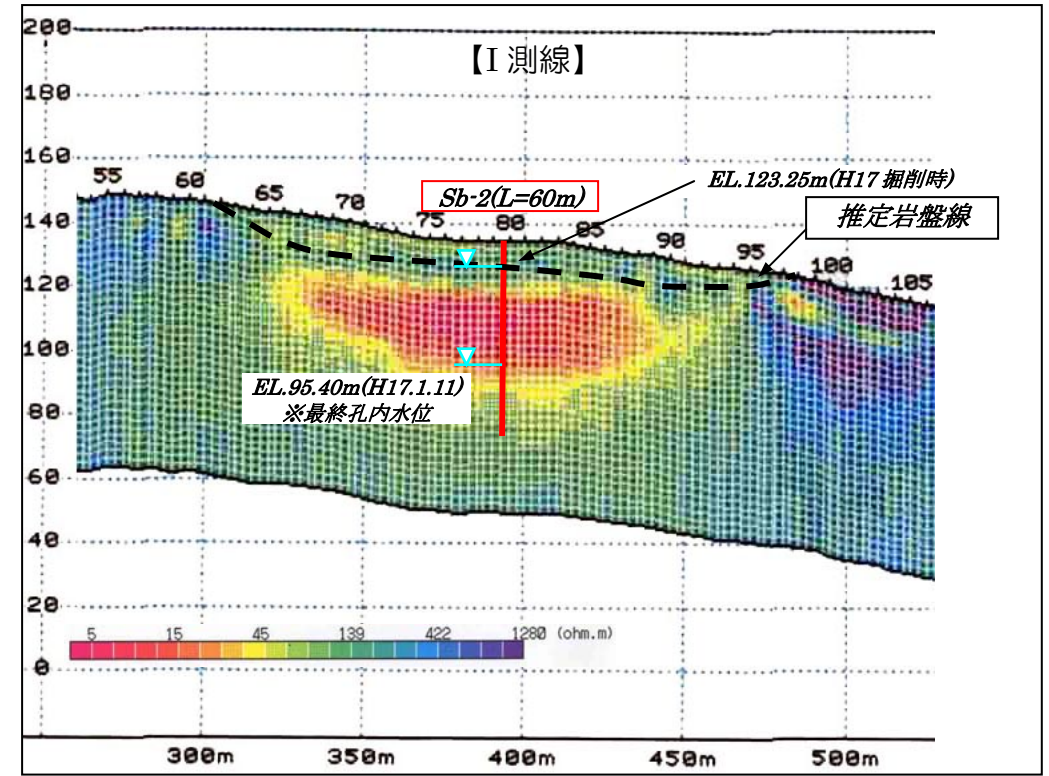
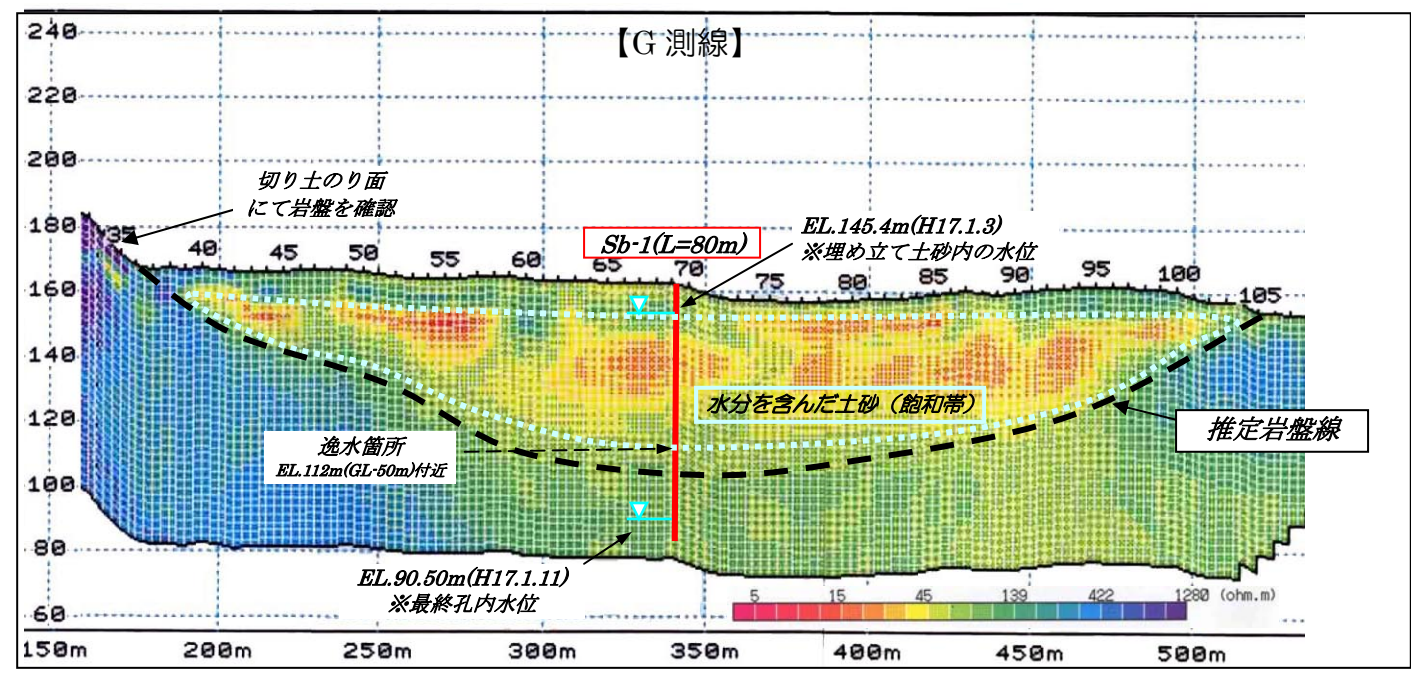
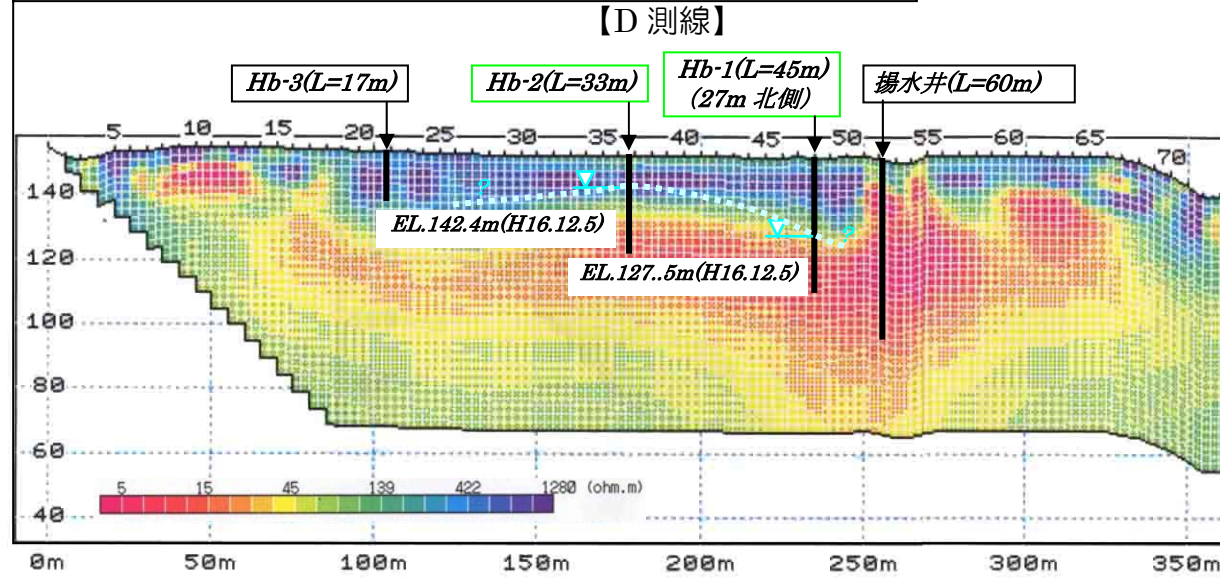
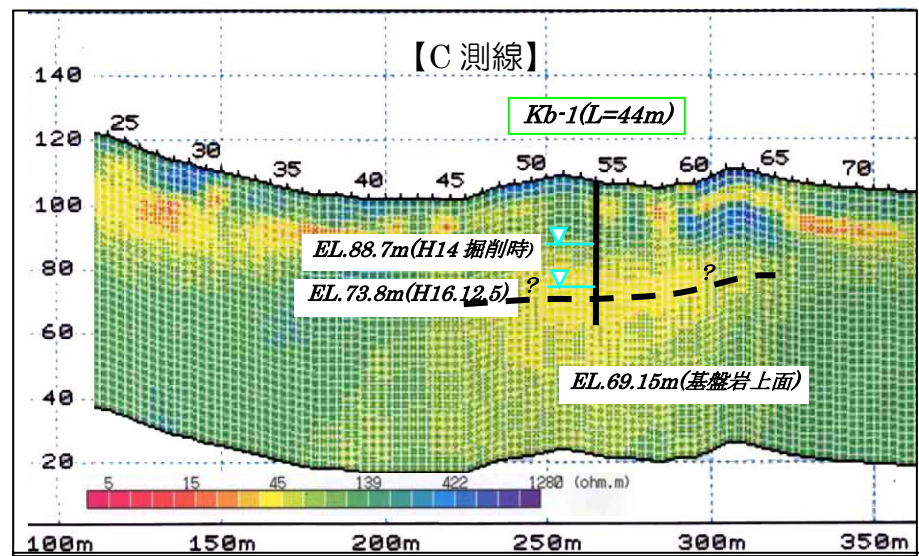
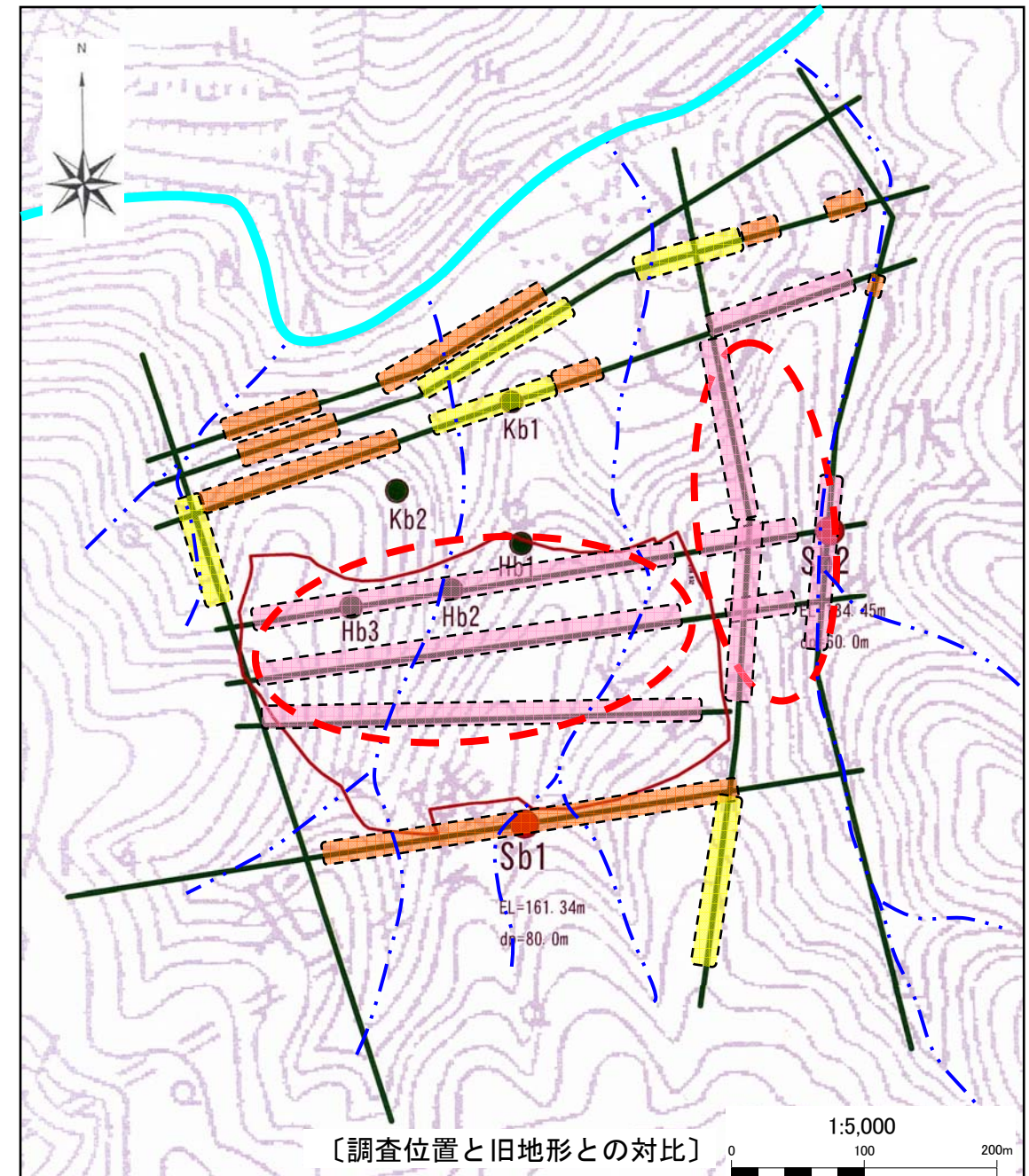
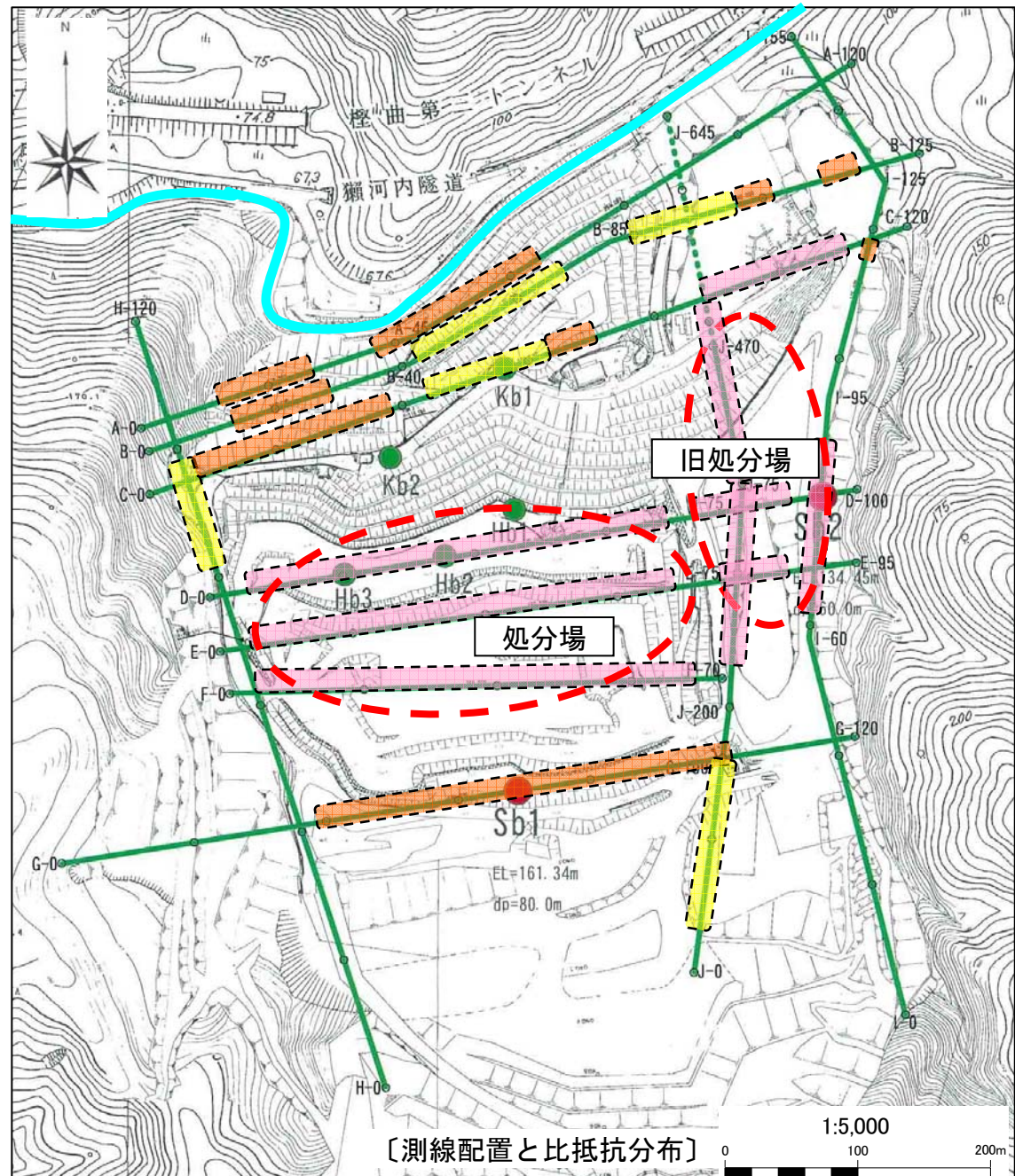


図-2.4.1 地質関連図および模式地質断面図



- 調査位置図**
- 測線で使用した区間
 - 高密度電気探査測線位置
 - : ボーリング位置 (本年度実施)
 - : ボーリング位置 (既存調査孔)
 - : 集水井位置
 - ▨ : 覆土範囲
 - : 防災調整池
 - : No. 4号揚水井地点
 - : 既存浸出液処理施設地点
 - : 新設水処理施設地点
- ※1 地形図は、以下の資料をもとに産額及び地形による重ね合わせにより作成。
 1) 数賀市民間最終処分場埋土対策詳細設計業務
 2) 1:5,000数賀市基本図, No. 18, No. 23 (平成12年修正版)
- ※2 Hb1, Hb2, Kb1は、H17.1.現在水位観測孔として利用している。

図-2.4.2 比抵抗分布とボーリング結果との対比



- 調査位置図**
- : 高密度電気探査測線位置
 - : ボーリング位置 (本年度実施)
 - : ボーリング位置 (既存調査孔) ※2
 - : 集水井位置
 - ▨ : 覆土範囲
 - : 防災調整池
 - : No. 4号揚水井地点
 - : 既存浸出液処理施設地点
 - : 新設水処理施設地点
- ※1 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) 長瀬神石業者作成「現況平面図」(株)マドリ工業
- ※2 Hb1、Hb2、Kb1は、H17.1.観音水位観測孔として利用している。

※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」

- 凡 例**
- (赤点線) : 処分場内および旧処分場
 - (黒点線) : 周囲に比べ低い比抵抗値が集中する箇所
 - (ピンク) : $\leq 15 \Omega \cdot m$
 - (オレンジ) : $15 < \sim \leq 45$
 - (黄緑) : $45 <$
 - (青点線) : 谷地形
 - (青実線) : 主要河川(木の芽川)

※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

点

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ら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)。

①測線：既往調査結果

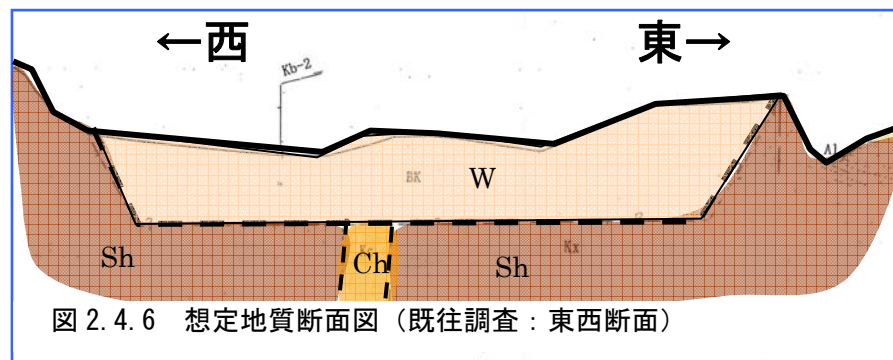


図 2.4.6 想定地質断面図 (既往調査：東西断面)

D測線：H16年度調査

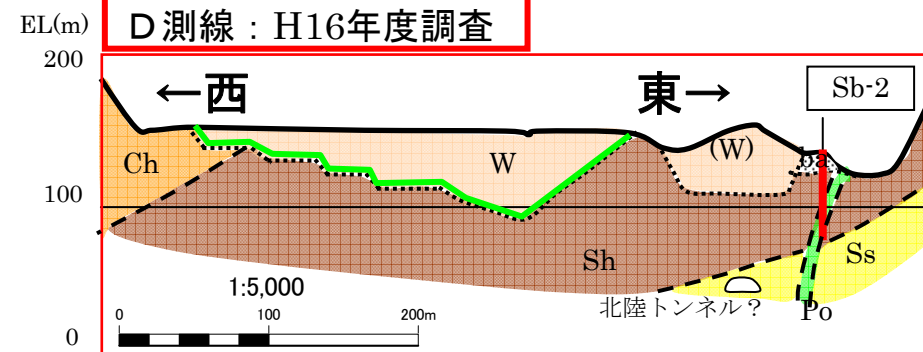


図-2.4.7 想定地質断面図 (本調査：東西断面)

②測線：既往調査結果

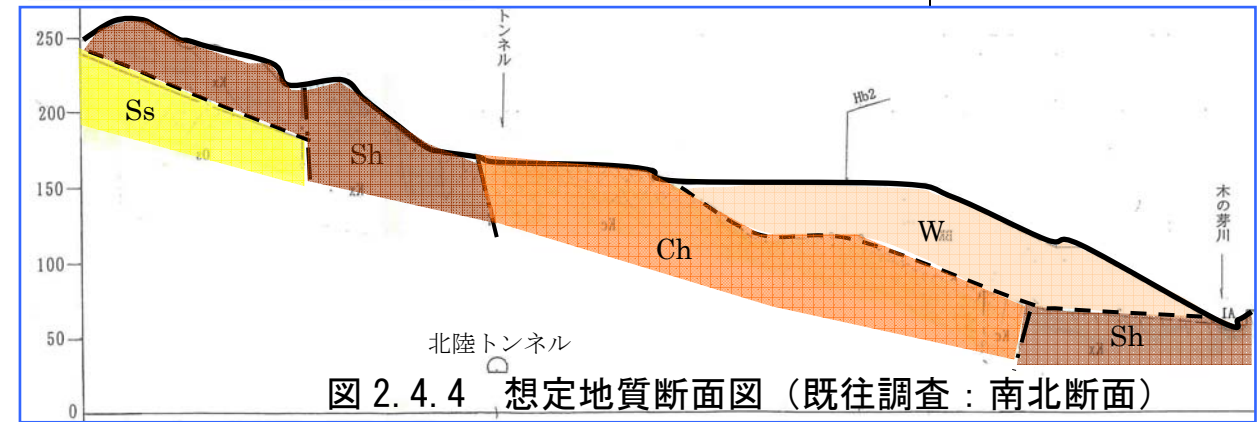


図 2.4.4 想定地質断面図 (既往調査：南北断面)

K測線：H16年度調査

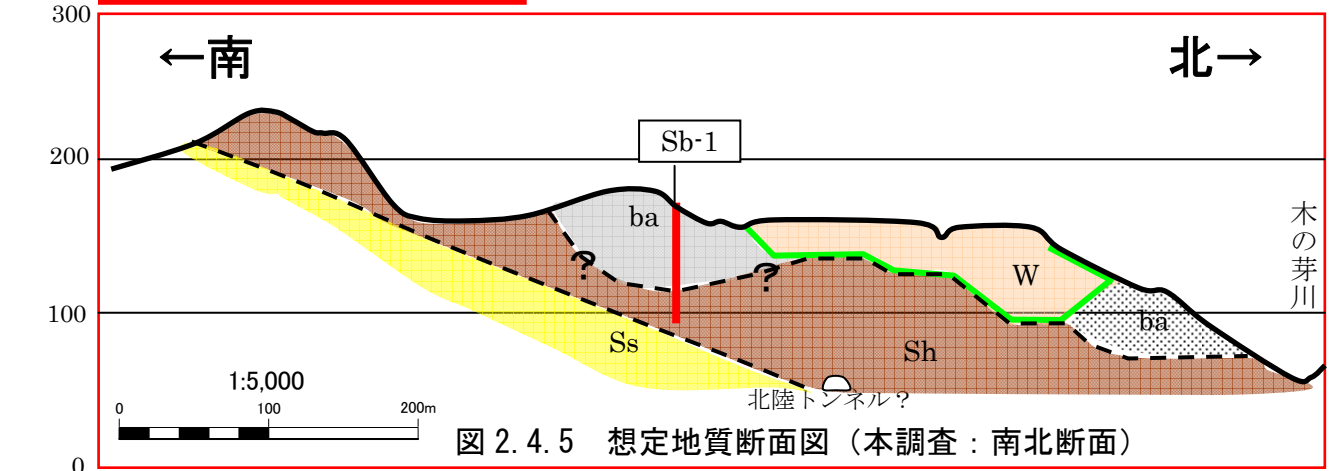


図 2.4.5 想定地質断面図 (本調査：南北断面)

表-2.4.2 地質断面図凡例

地質時代	記号	地質名
新生代	完新世	ba 盛土・盛土
	第四紀	W 廃棄物
白亜紀後期	古第三紀	Po ひん岩
		Sh 頁岩※
中生代	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」

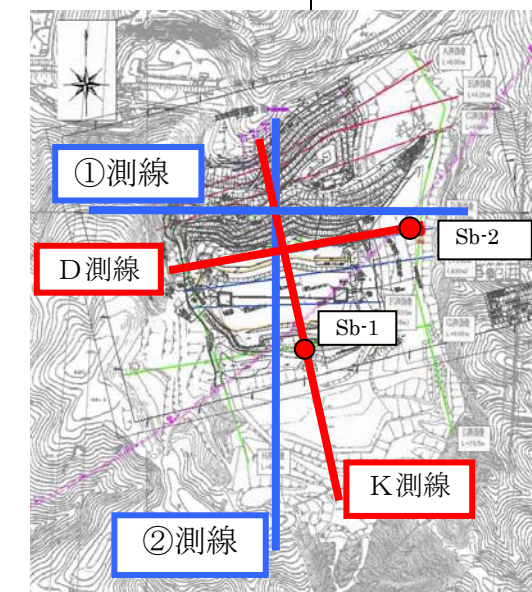
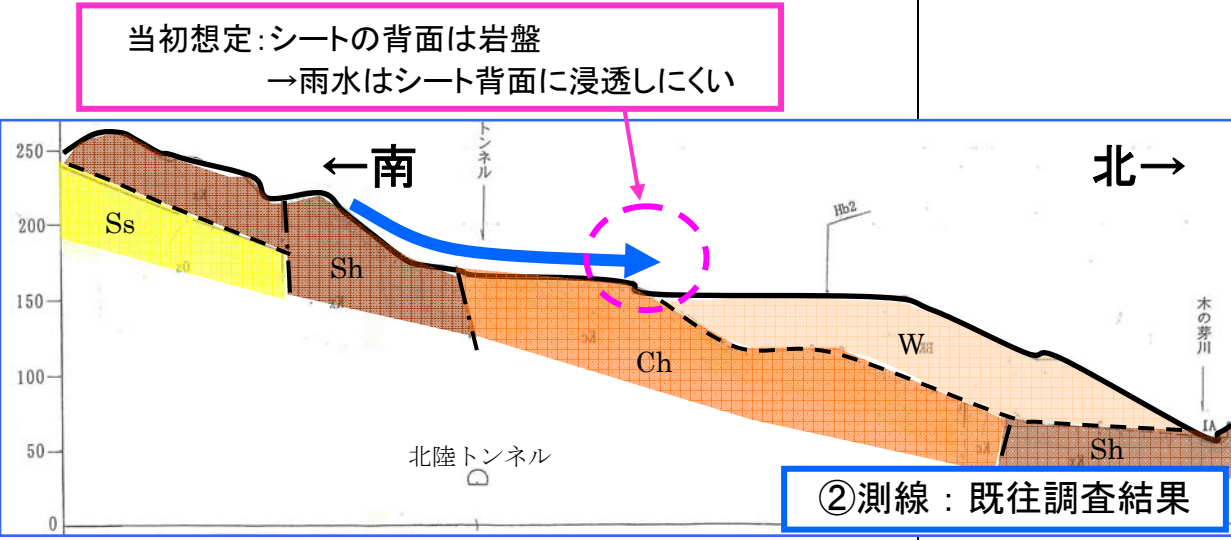
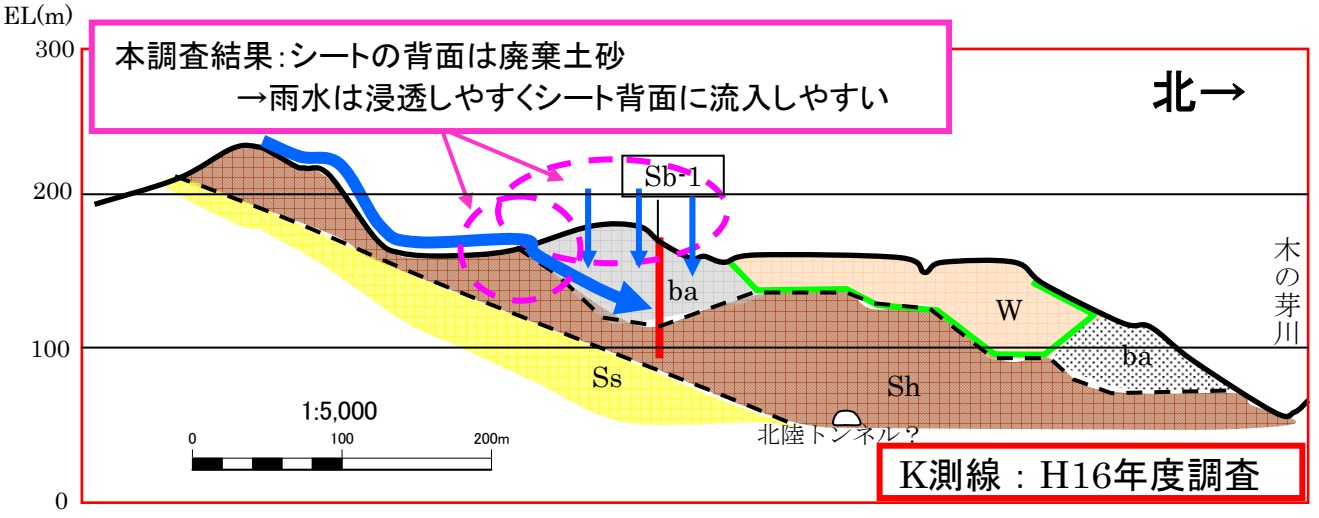
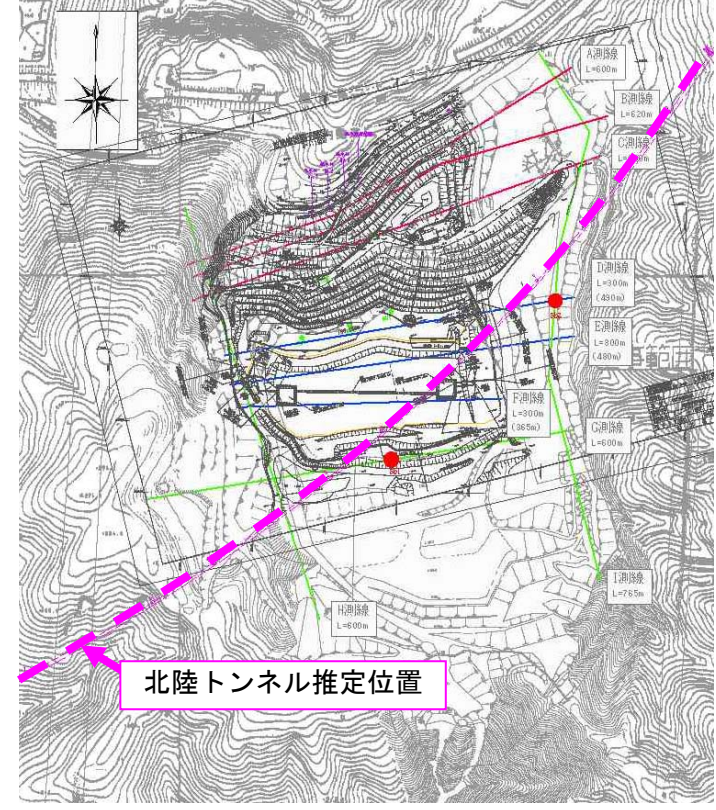


図 2.4.8 想定地質断面 位置図

2. 現地調査

検討項目	要	点	備考
<p>2.4 まとめと今後の課題</p>	<p>(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。</p> <p>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。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p>	 <p>当初想定:シートの背面は岩盤 →雨水はシート背面に浸透しにくい</p> <p>②測線: 既往調査結果</p> <p>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)</p>  <p>本調査結果:シートの背面は廃棄土砂 →雨水は浸透しやすくシート背面に流入しやすい</p> <p>K測線: H16年度調査</p> <p>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)</p>	
	 <p>北陸トンネル推定位置</p>	<p>※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。</p> <p>図-2.4.11 北陸トンネル推定位置図</p>	