

島根原子力発電所

地盤（敷地の地形，地質・地質構造）

（補足説明）

令和3年6月18日

中国電力株式会社

目次

1. 敷地の地形, 地質・地質構造	
(1)変動地形学的調査	p.3
(2)弾性波探査	p.5
(3)地質断面図・底面スケッチ	p.18
(4)試掘坑展開図	p.31
(5)防波壁直下の断層の有無	p.44
(6)シームの記載の考え方等	p.63
2. シームの性状	
(1)シームの類似性	p.66
(2)層厚5cm以上のシームの性状	p.67
(3)B29シームでイライト／スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由	p.80
3. シームの活動性	
(1)応力場及びシームの形成に関連したずれの方向に着目した活動性評価	
①初期地圧の測定方法	p.94
②過褶曲とシームの形成過程	p.96
③試掘坑試料のB23シームの薄片観察結果	p.112
(2)せん断面と鉱物脈との接触関係に着目した活動性評価	
①B8(A)シームの分布	p.119
②B23シームの類似性	p.127
③BS-2孔のB23シームの薄片観察結果	p.147
(3)鉱物と生成条件	
①長石類の薄片観察及びEPMA分析結果	p.180
②流体包有物試験結果(ヒストグラム)	p.224
③生成温度の導出方法	p.227
④深部ドレライトの鉱物観察及び分析結果と生成温度	p.229

1. 敷地の地形, 地質・地質構造

変動地形学的調査(1/2)

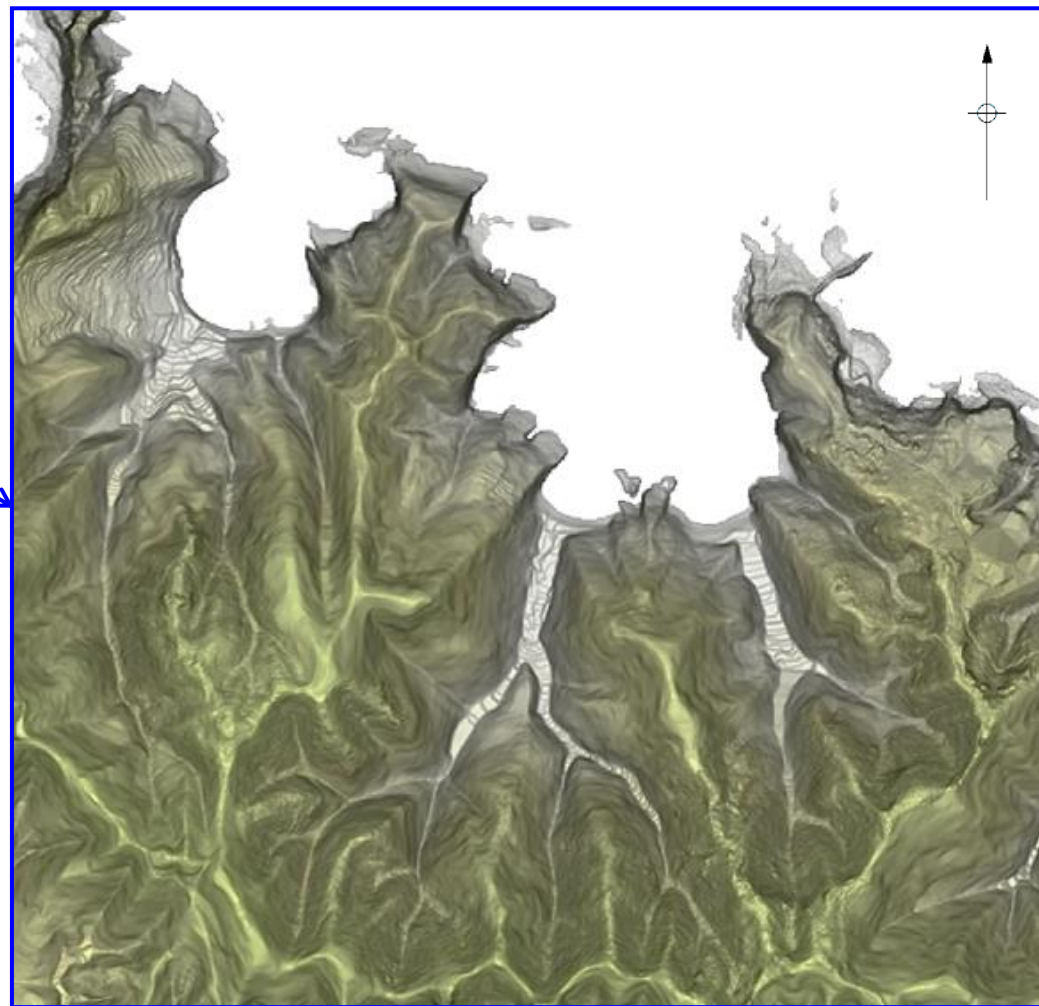
KEY-PLAN

拡大

3号

2号

1号



発電所建設前の地形立体図
(拡大)

0 200 m

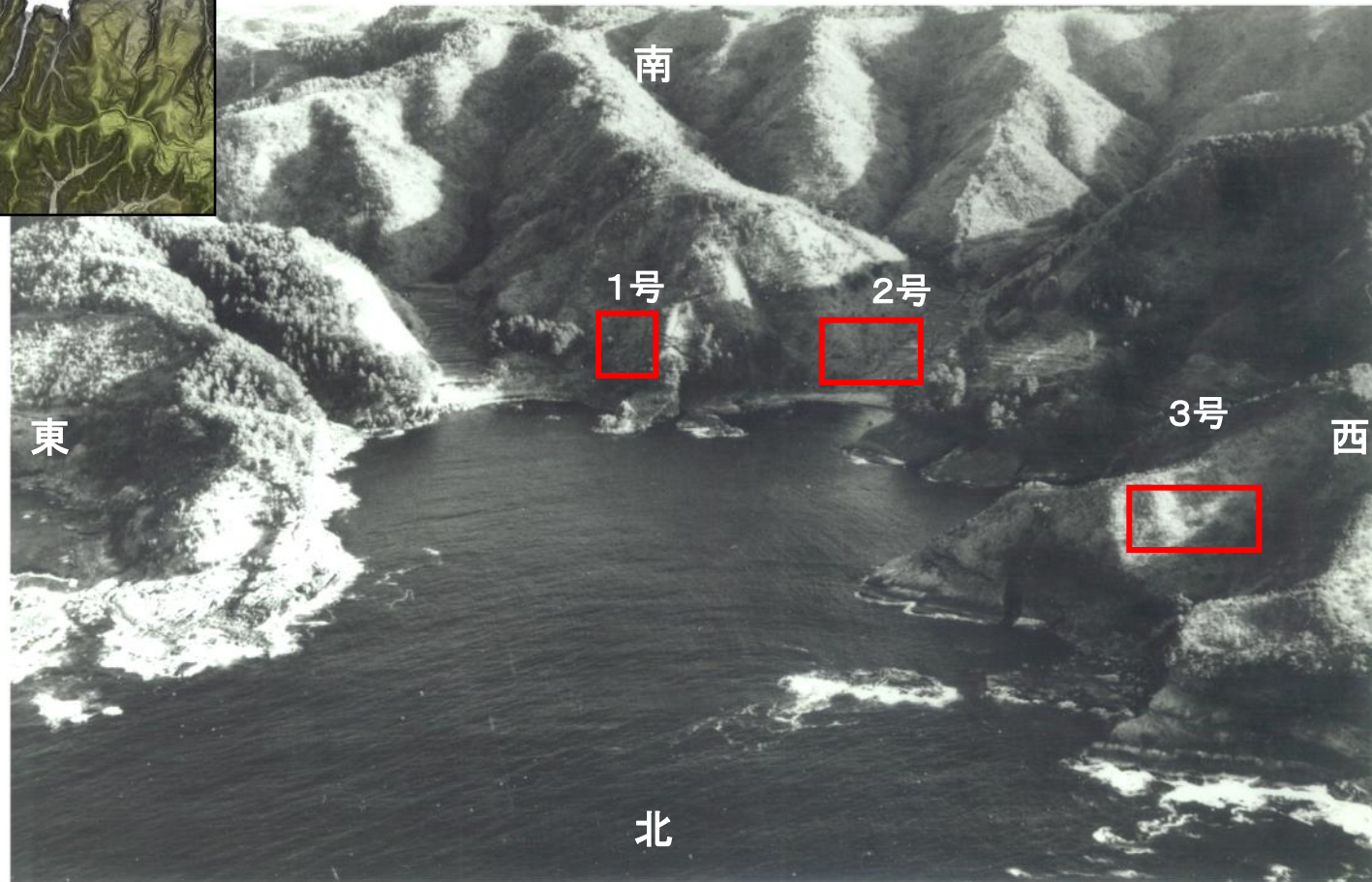
・変動地形学的調査の結果, 敷地には断層活動を示唆する変位地形・リニアメントは認められない。

変動地形学的調査(2/2)

KEY-PLAN 撮影方向

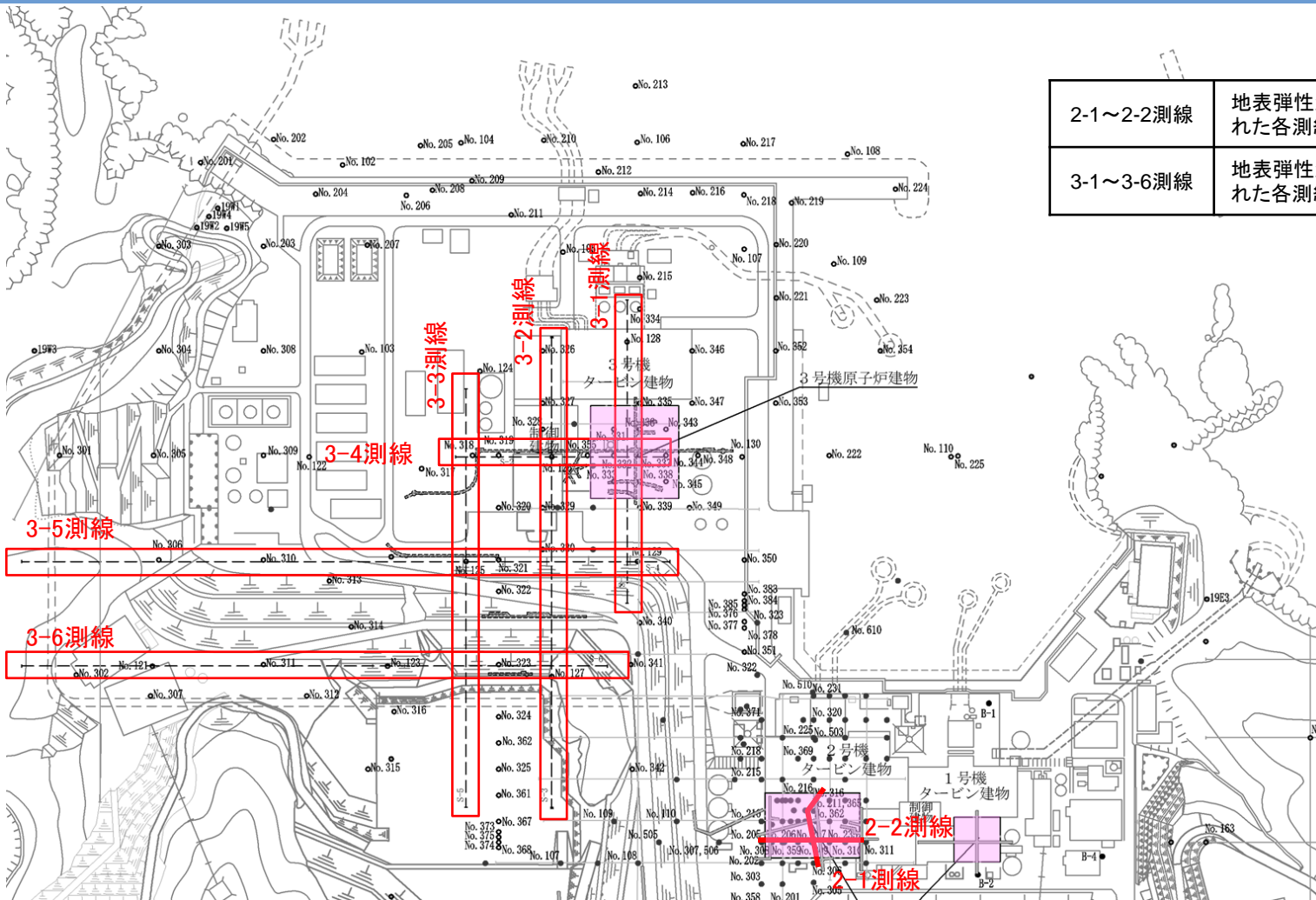


発電所建設前の写真(昭和42年撮影)



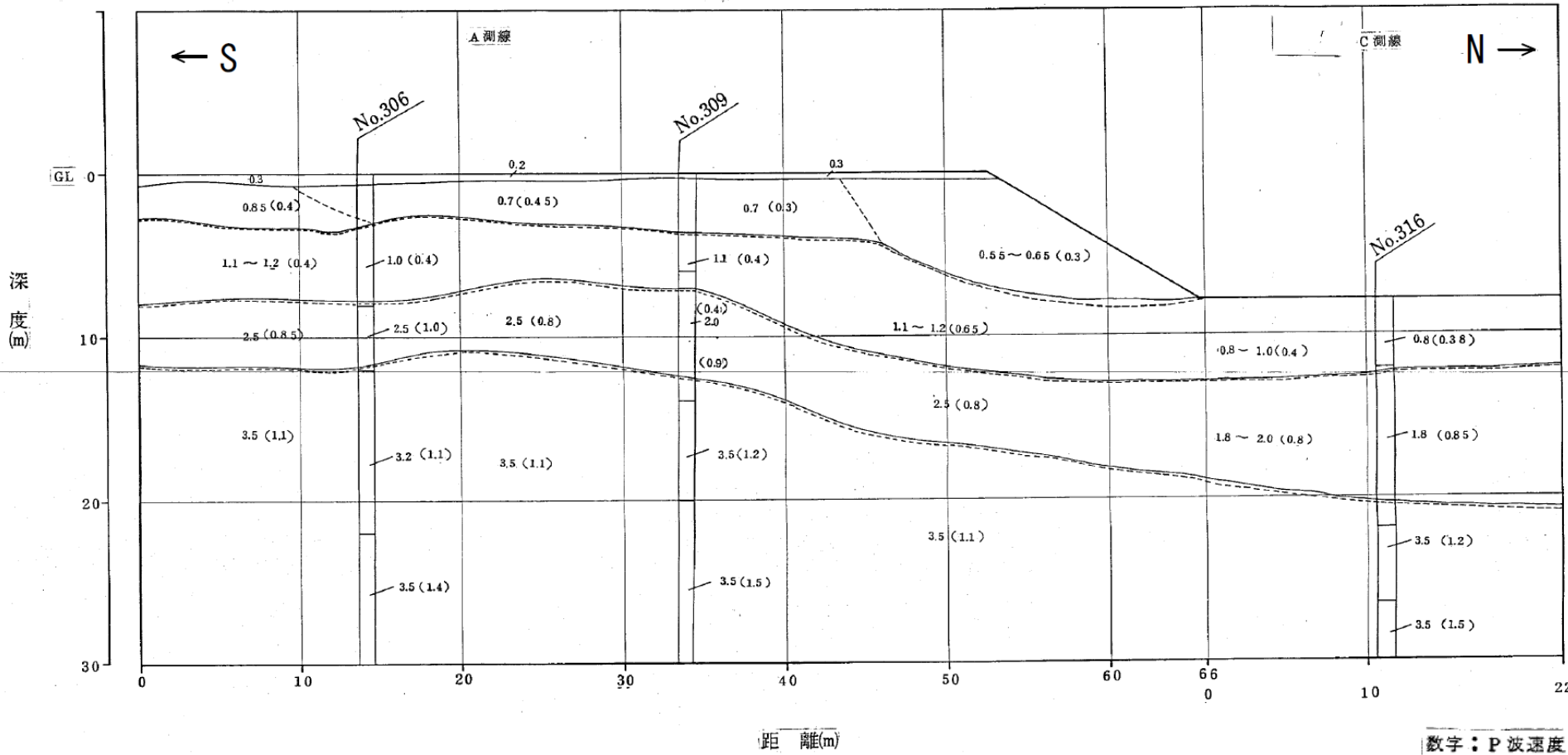
1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (2)弾性波探査 地表弾性波探査 測線位置図

2-1~2-2測線	地表弾性波探査(屈折法)により得られた各測線の速度断面図
3-1~3-6測線	地表弾性波探査(屈折法)により得られた各測線の速度断面図



地表弾性波探査 測線位置図

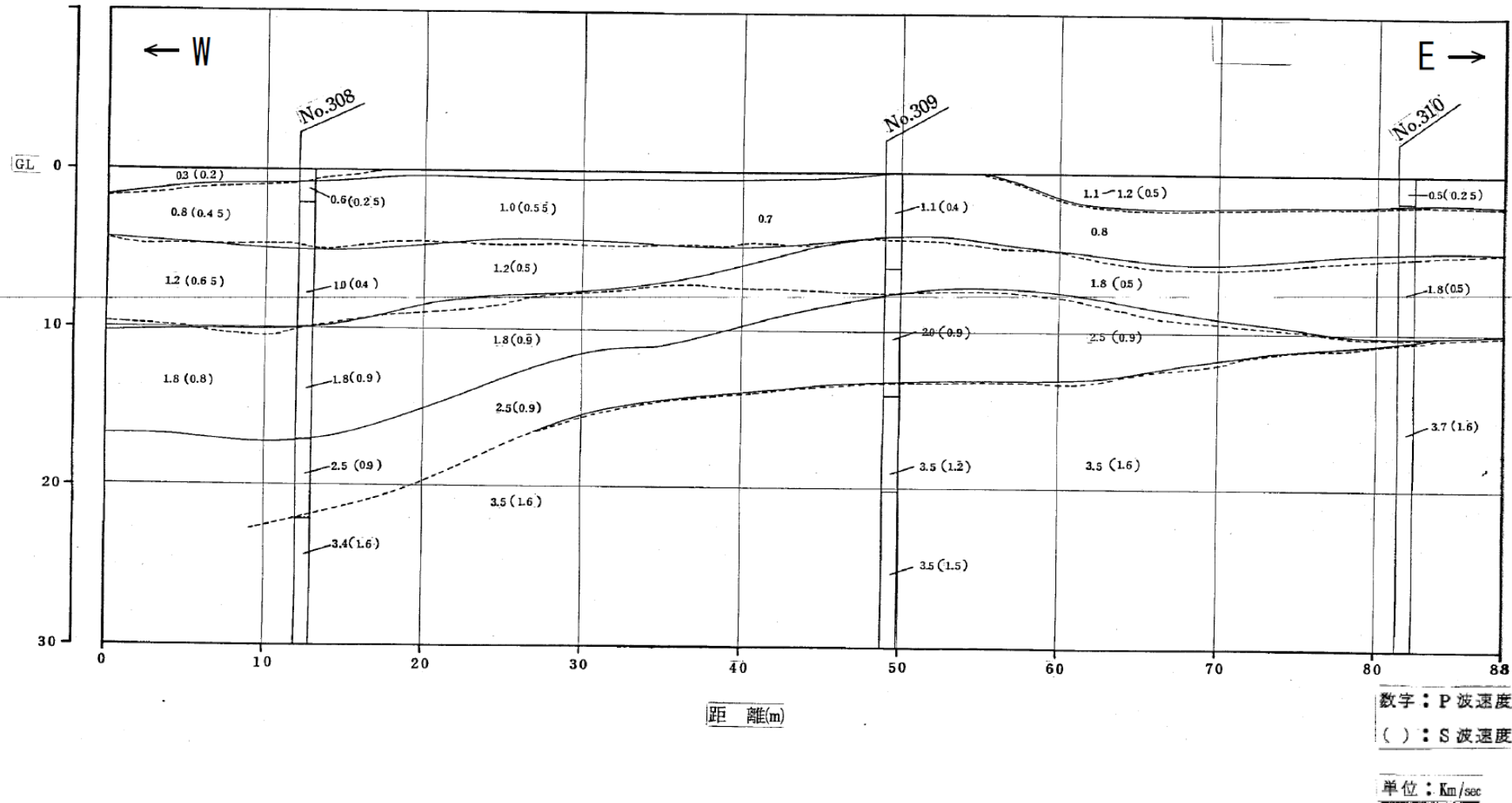
地表弾性波探査結果(2号炉調査, 2-1測線)



数字 : P 波速度
 () : S 波速度
 単位 : Km/sec

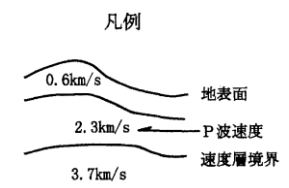
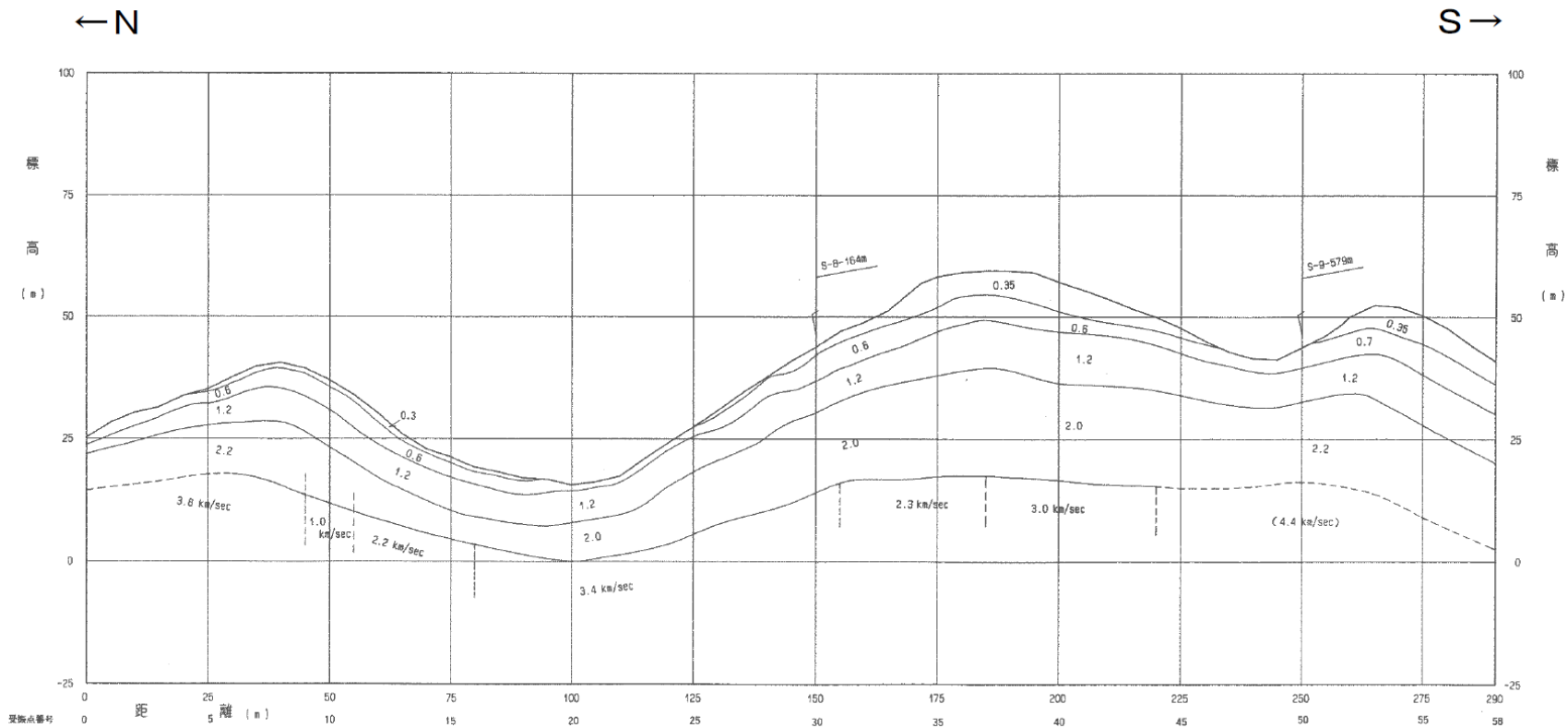
・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(2号炉調査, 2-2測線)



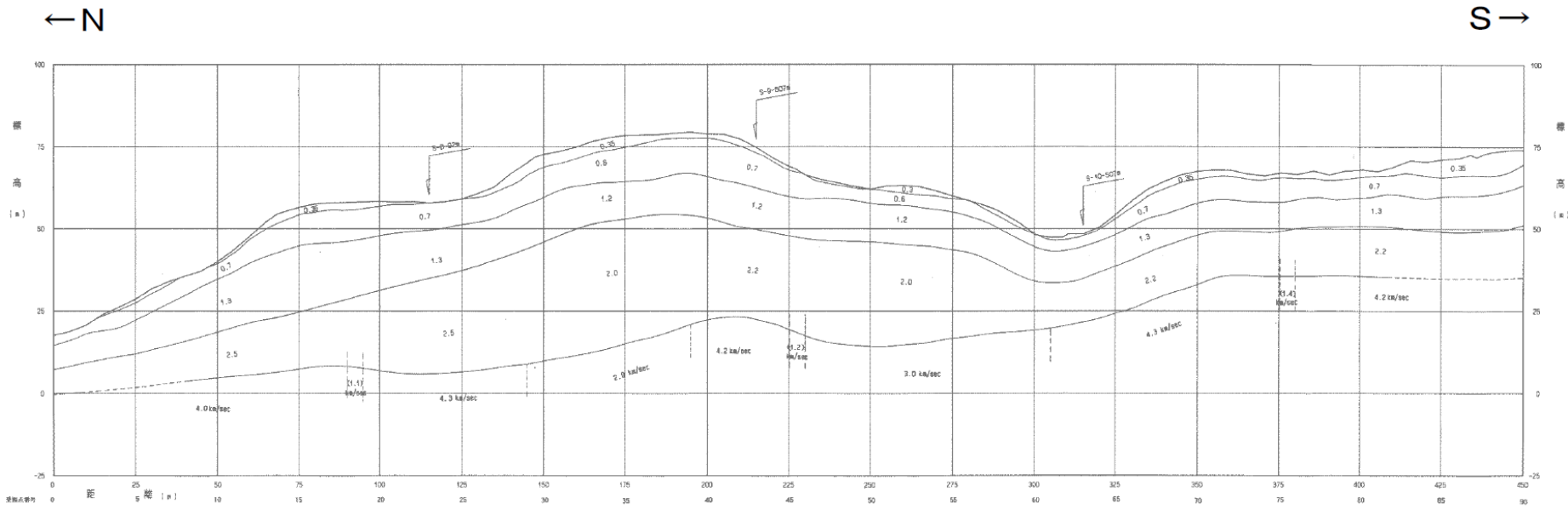
・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(3号炉調査, 3-1測線)



・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(3号炉調査, 3-2測線)

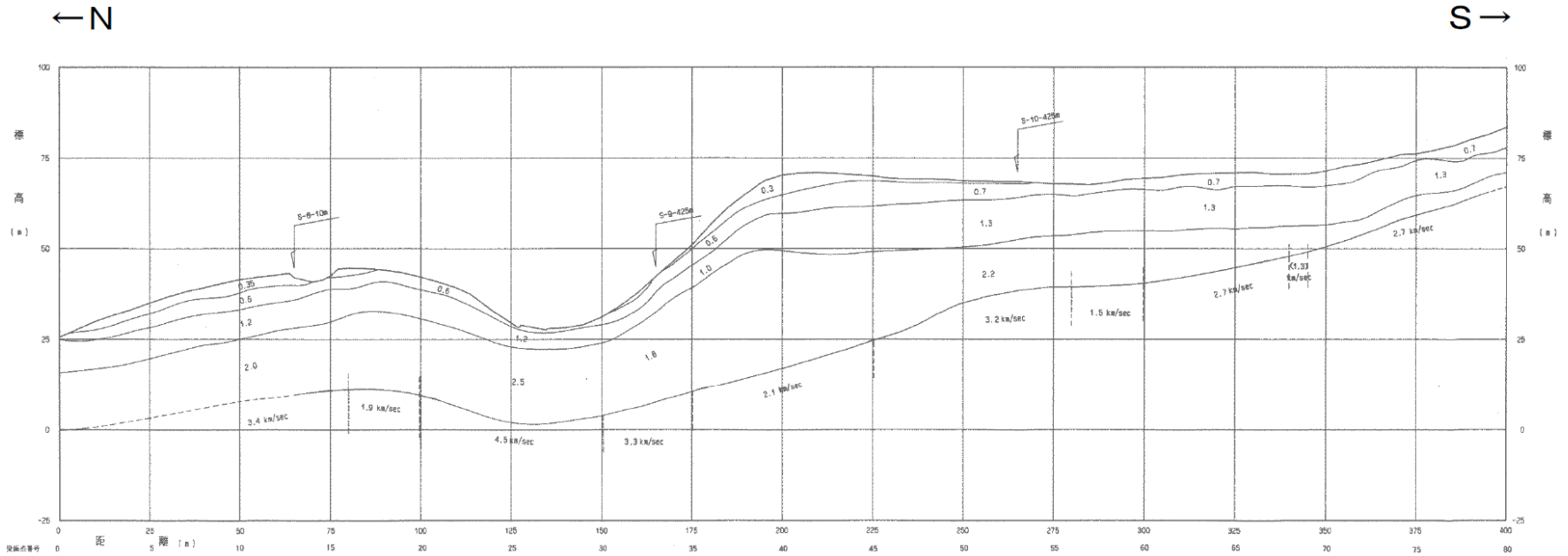


凡例

- 0.6km/s 地表面
- 2.3km/s P波速度
- 3.7km/s 速度層境界

・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(3号炉調査, 3-3測線)

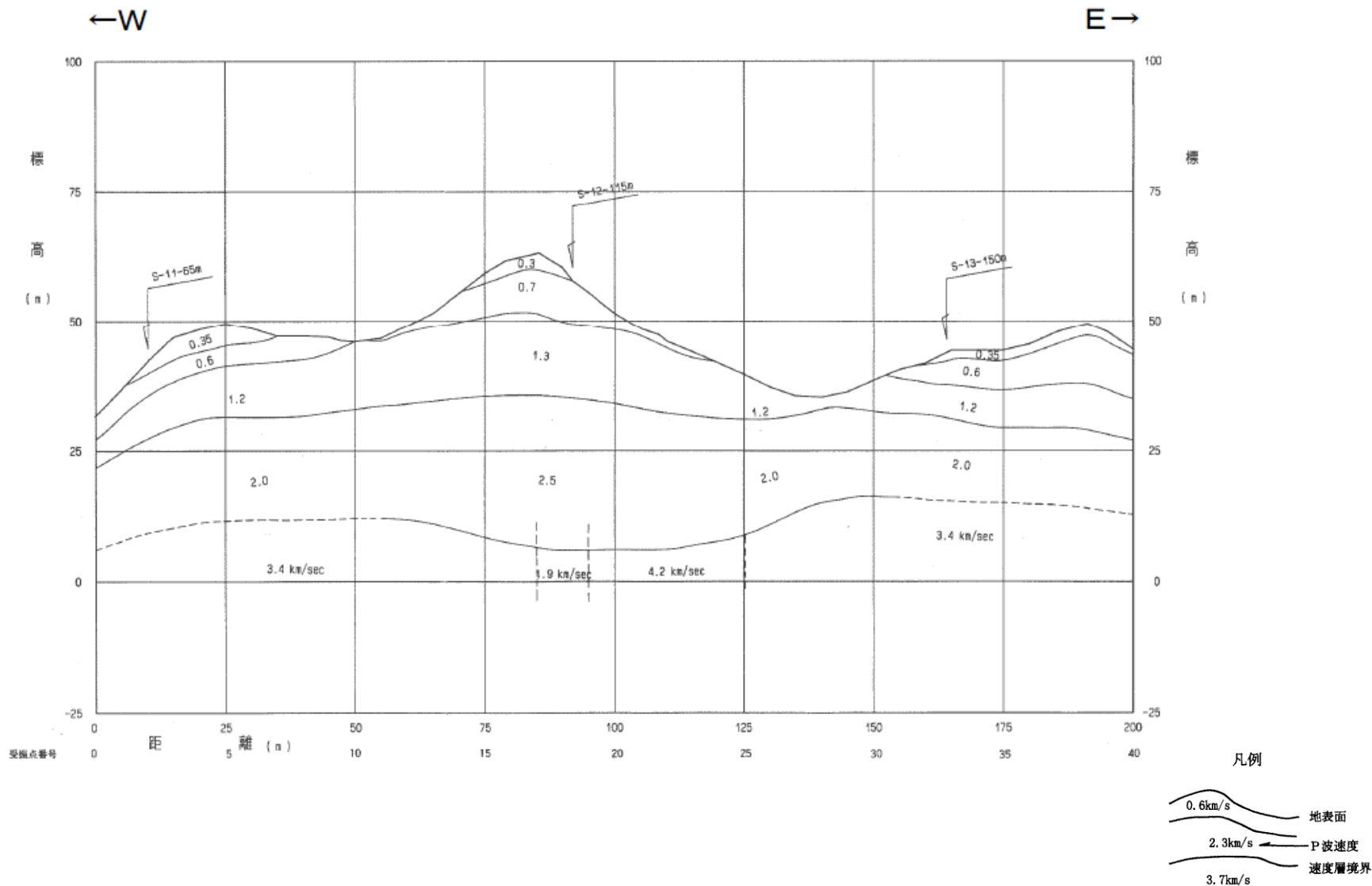


凡例

- 0.6km/s 地表面
- 2.3km/s P波速度
- 3.7km/s 速度層境界

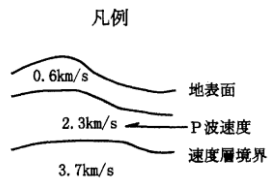
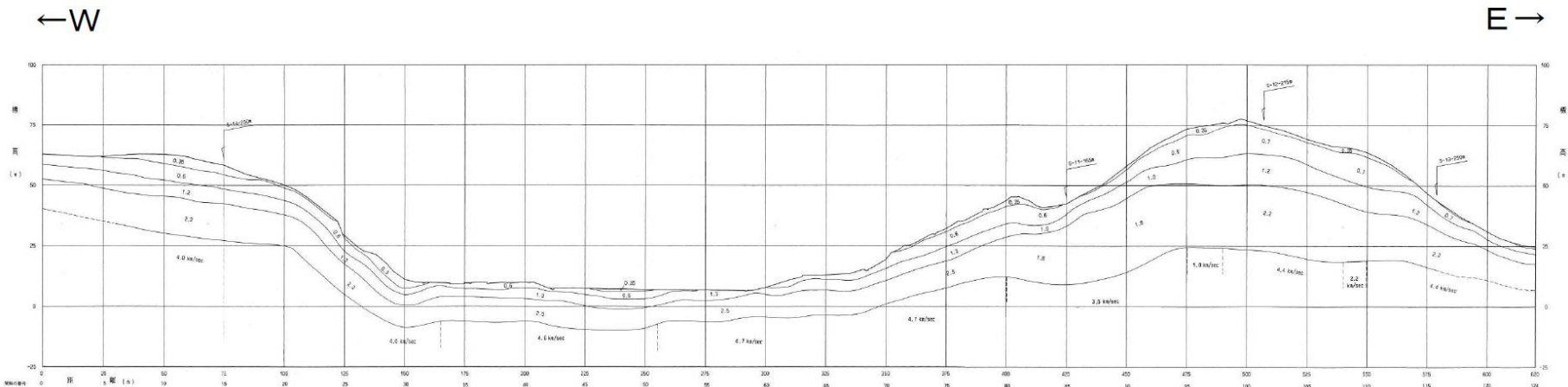
・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(3号炉調査, 3-4測線)



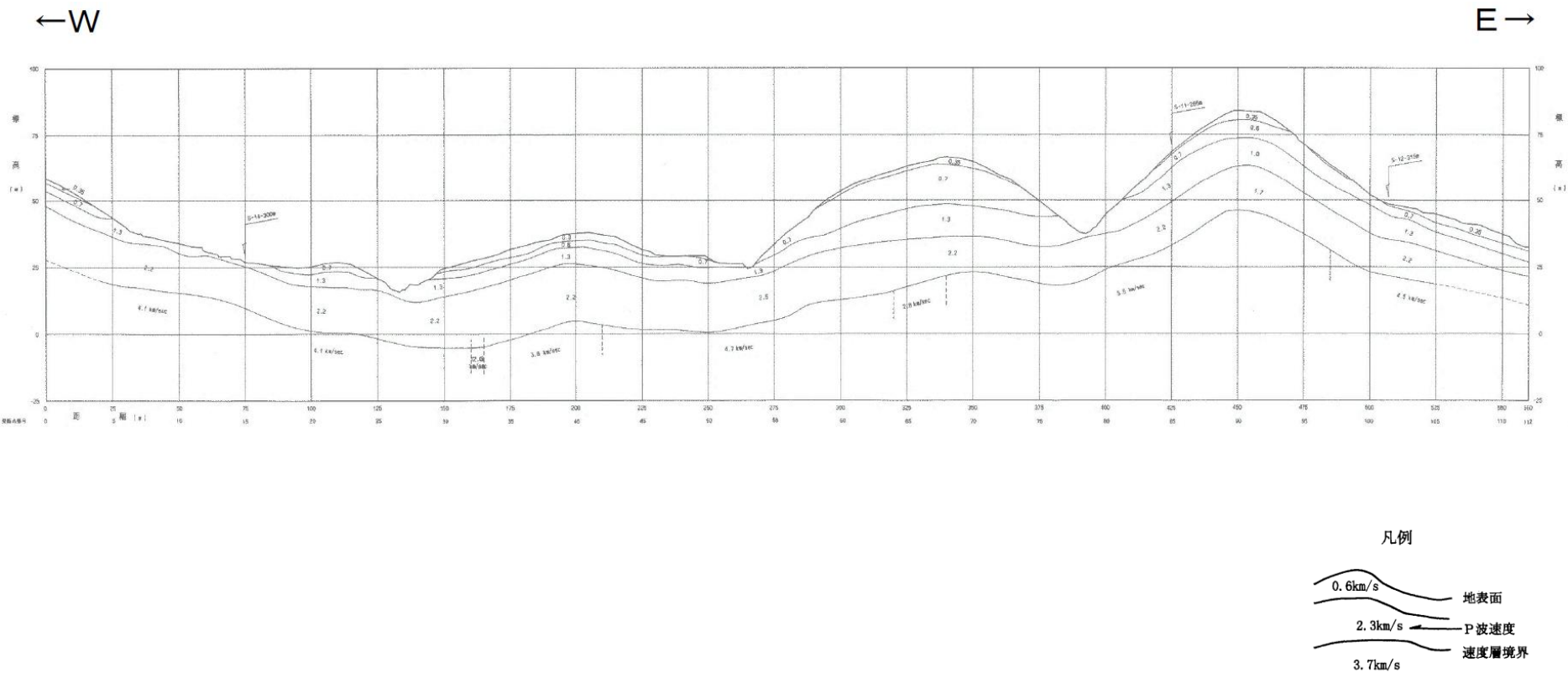
・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(3号炉調査, 3-5測線)



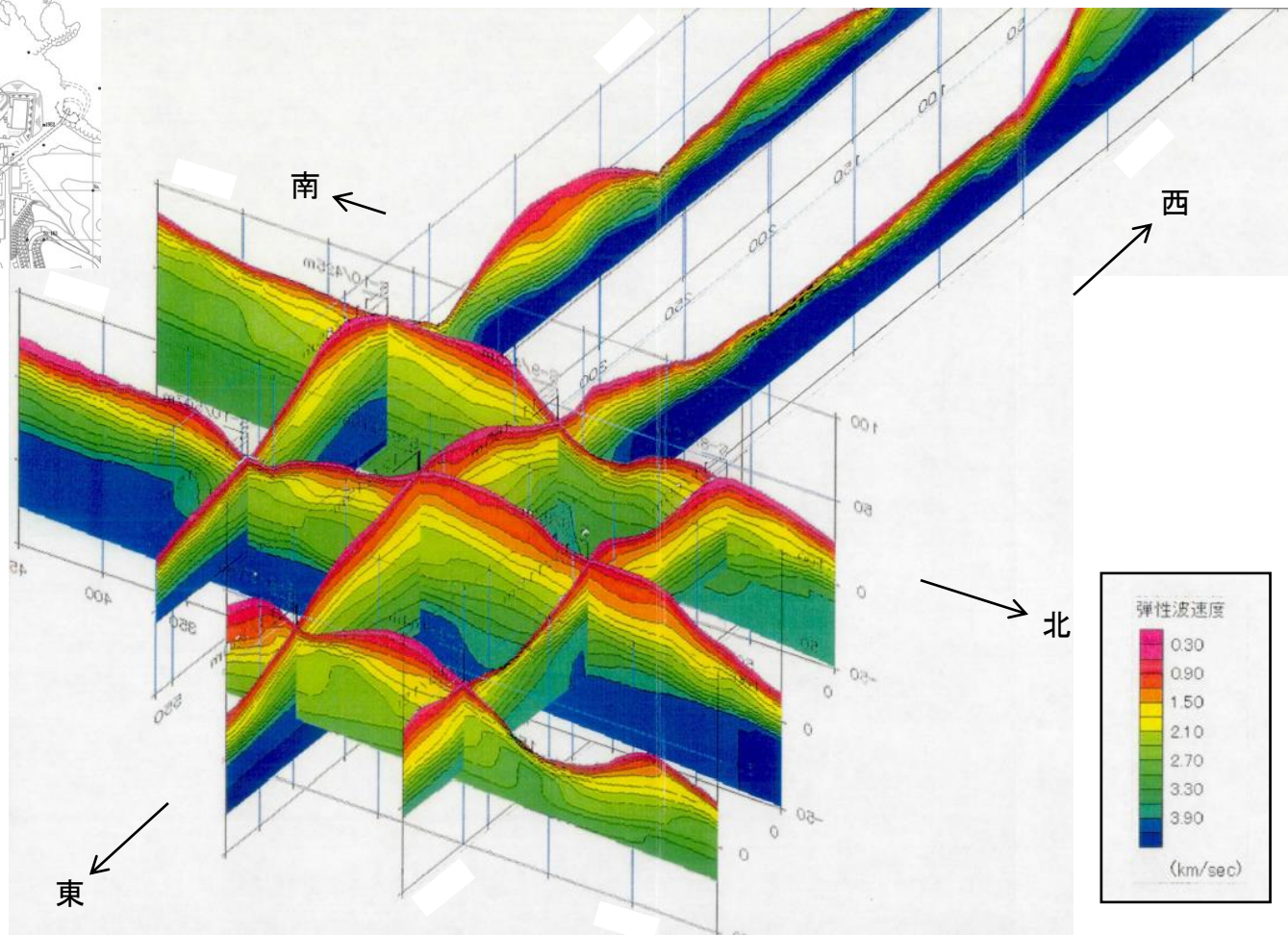
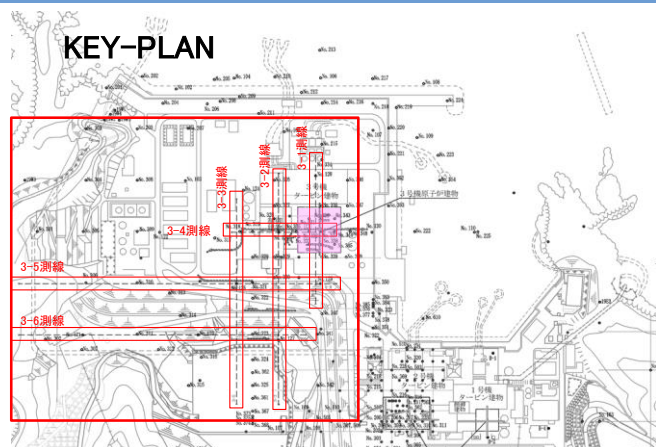
・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

地表弾性波探査結果(3号炉調査, 3-6測線)



・地表弾性波探査の結果, 弾性波探査の精度において検出できるような断層を示す低速度帯は存在しない。

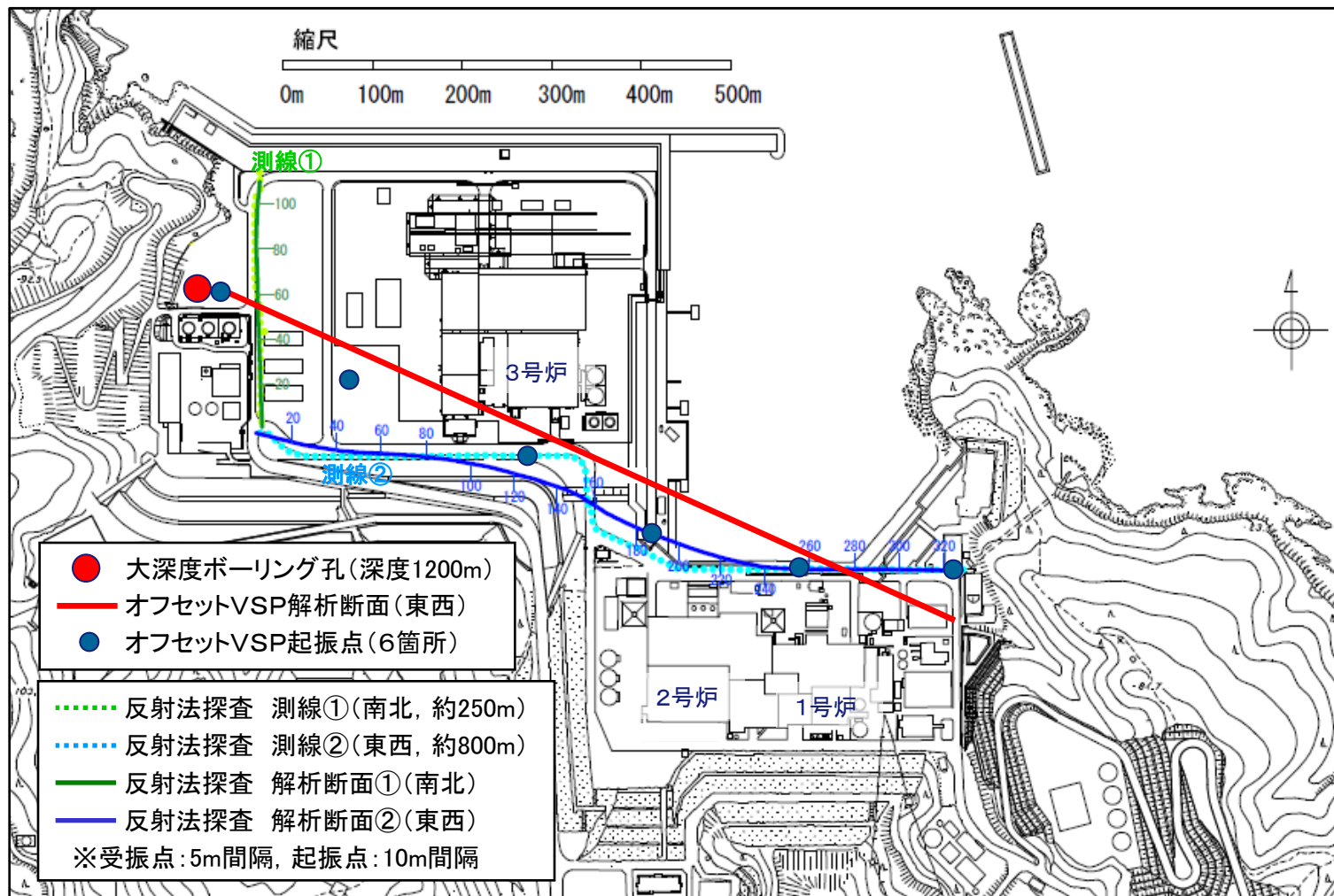
地表弾性波探査結果(トモグラフィー解析結果)



・3号炉周辺の弾性波探査において, トモグラフィー解析により解析を行った結果, 低速度帯は認められない。

反射法探査及びオフセットVSP探査 測線位置図

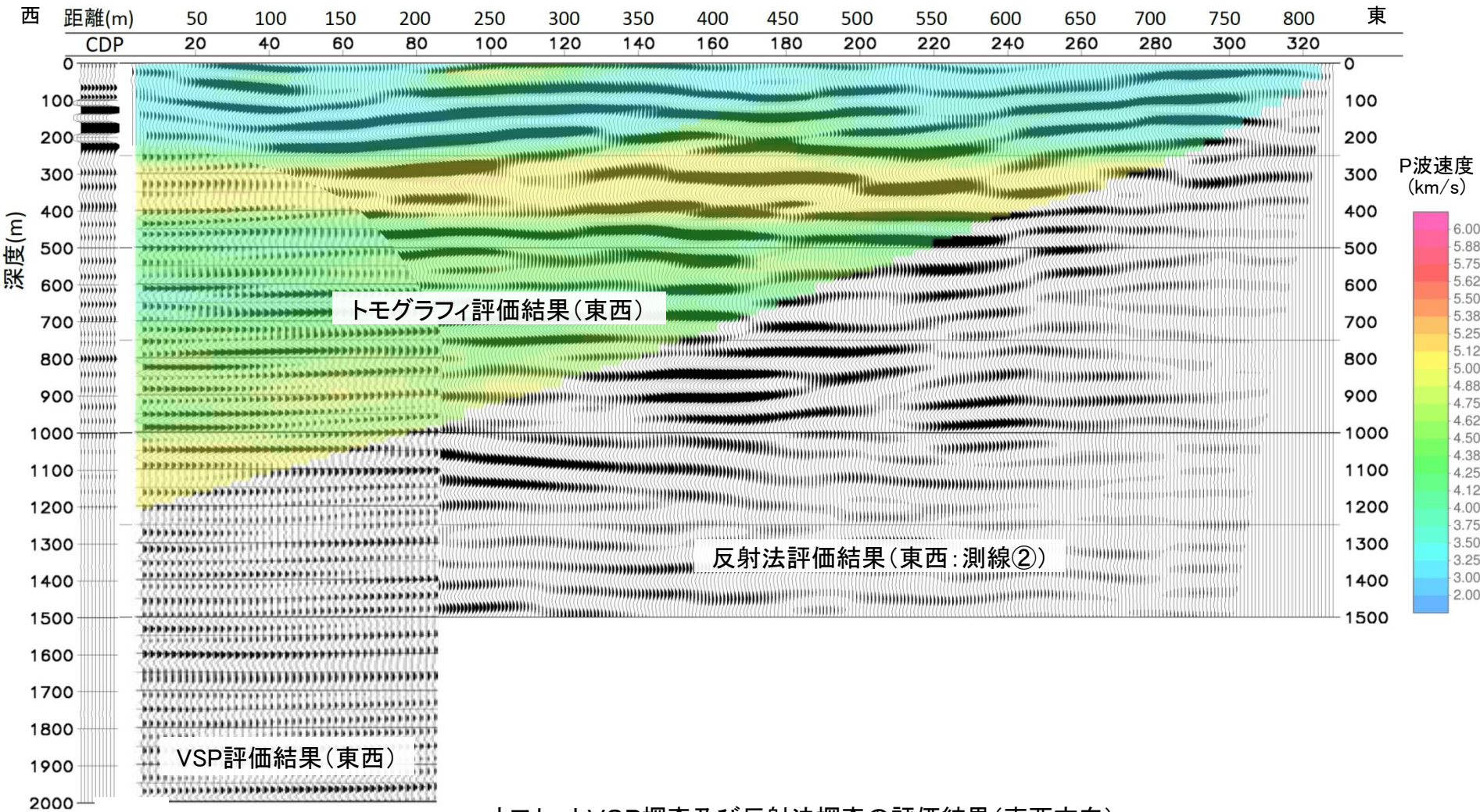
・深度1200mの大深度ボーリングを実施し、大深度ボーリング孔から2号炉方向へ伸びる東西方向でオフセットVSP探査を実施した。また、南北・東西方向の構内道路沿い(2測線)で反射法探査を実施した。



反射法探査及びオフセットVSP探査の解析断面

反射法探査及びオフセットVSP探査結果(東西方向)

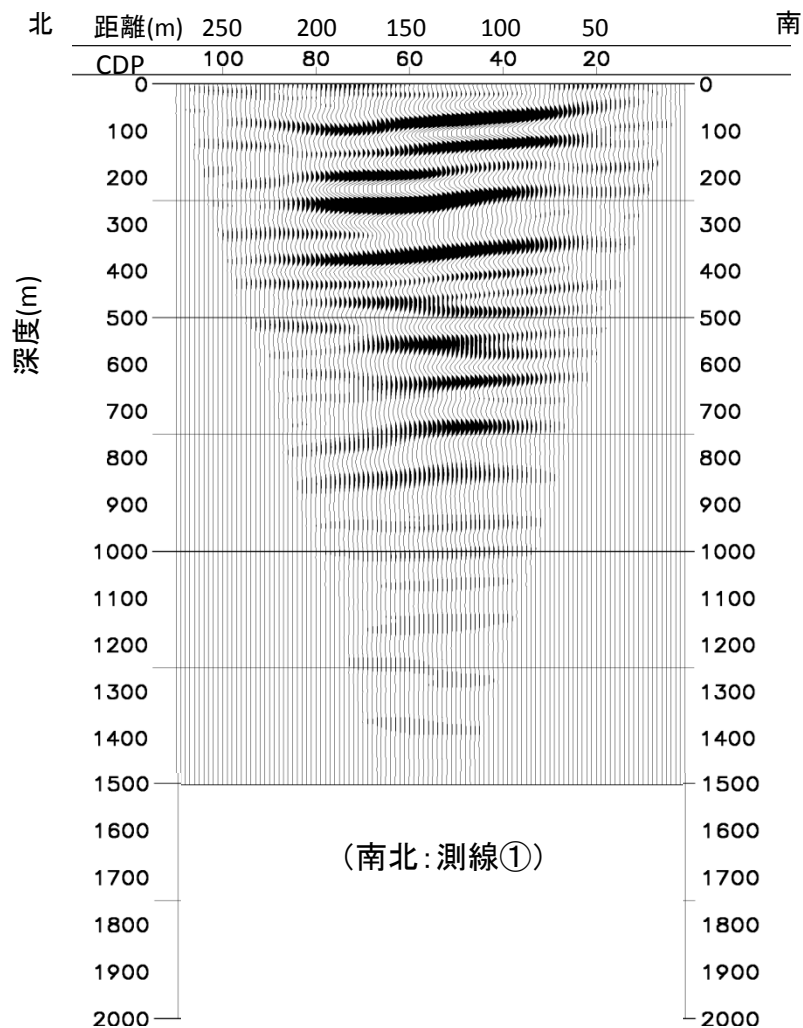
- ・東西方向の反射面は地下深部までほぼ水平に連続しており, 断層を示唆する特異な構造はみられない。
- ・深度1200mまでのP波速度は $V_p=3.5\sim 5\text{km/s}$ 程度であり, 断層を示唆する低速度域はみられない。



オフセットVSP探査及び反射法探査の評価結果(東西方向)

反射法探査及びオフセットVSP探査結果(南北方向)

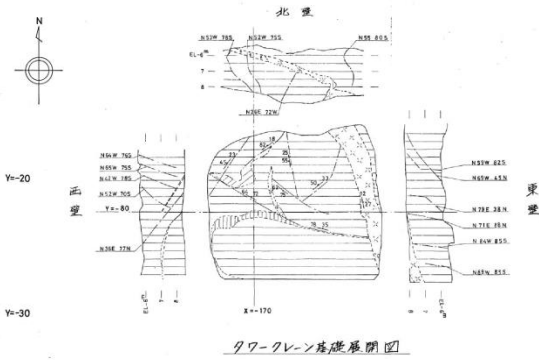
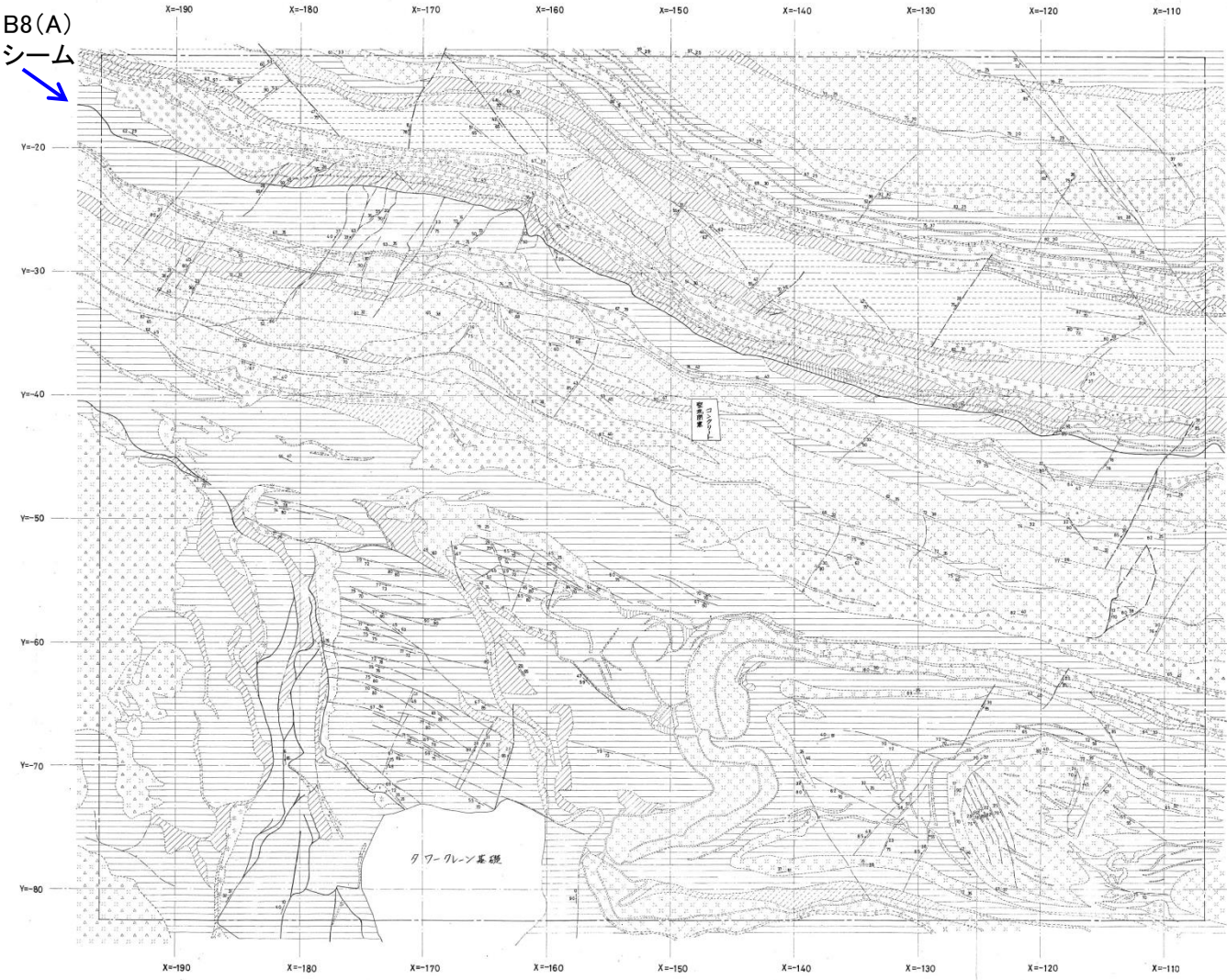
・南北方向の反射面は北に向かって緩やかに傾斜しているが、断層を示唆する特異な構造はみられない。



反射法探査の評価結果(南北方向)

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ

2号炉原子炉建物(底面スケッチ図)



タワ-クレン基礎展開図

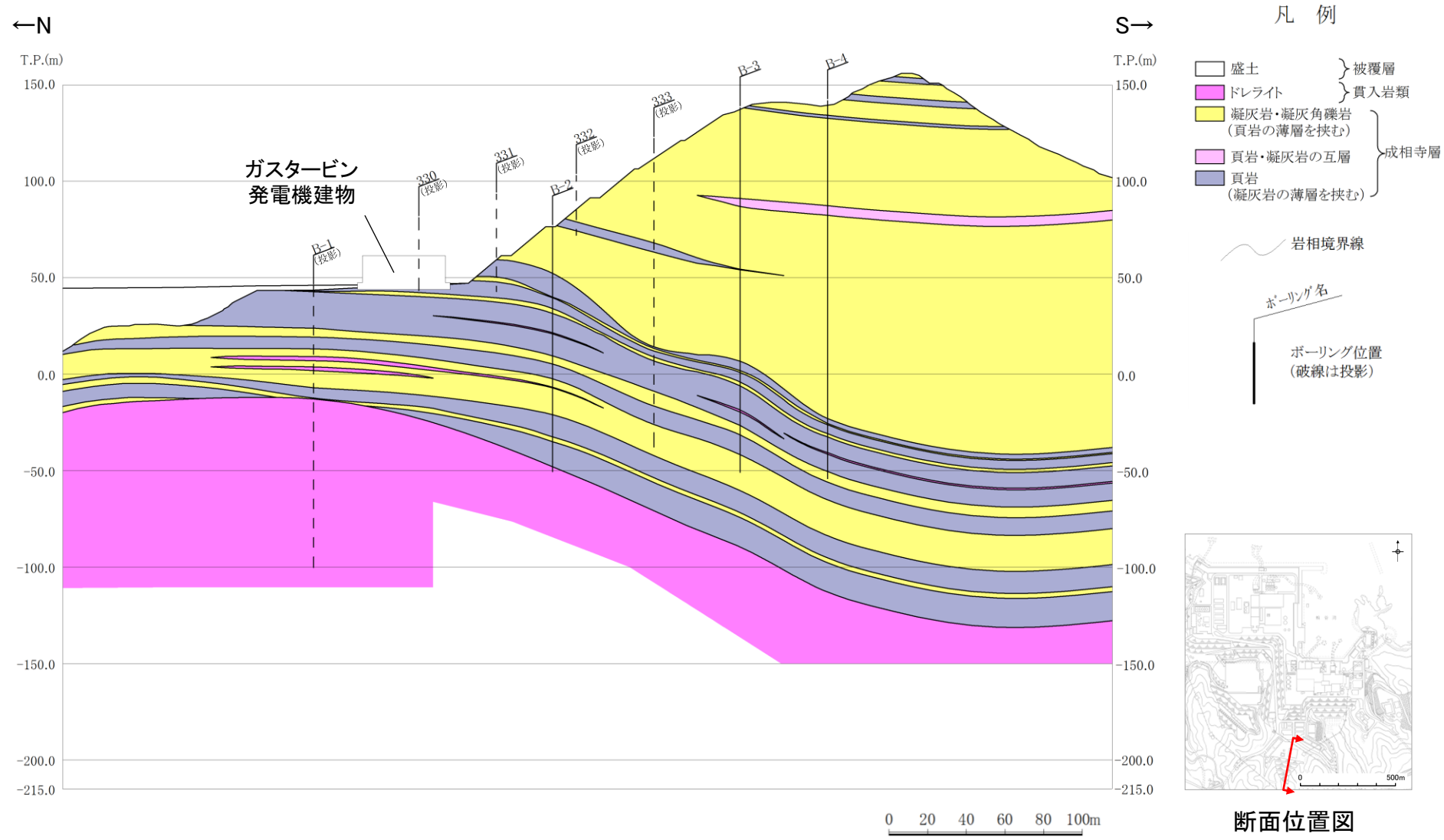
凡例

- 黒色頁岩 CH級以上
- CM級
- CL級
- 凝灰質頁岩 CH級以上
- CM級
- CL級
- 凝灰岩 CH級以上
- CM級
- CL級
- 凝灰白礫岩 CH級以上
- CM級
- CL級
- シーム
- 顕著な節理
- 面々し断層
- 層理面の走向傾斜
- 節理面、シーム等の走向傾斜
- 原子炉格納施設基礎範囲

・2号炉原子炉建物の底面スケッチの結果、地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。また、B8シーム以外に、連続するシームが分布しないことを確認した*。

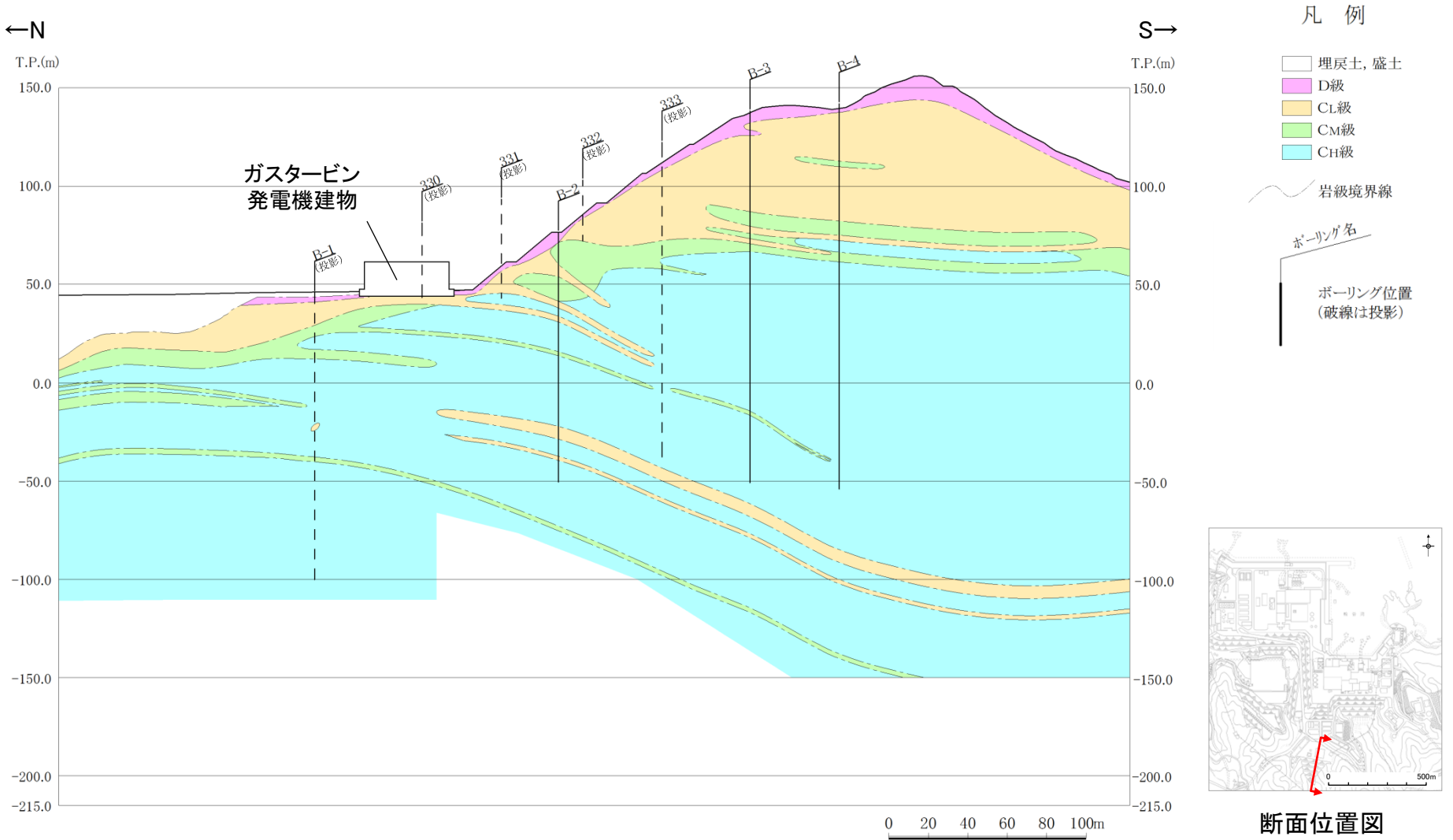
* 補足説明1. (6)に示す耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の直下に分布するシームのうち、B8シーム以外のシームは底面スケッチにおいて確認されないが、3号炉調査等を踏まえて連続性を有するシームとし、保守的に粘土化して底面に分布するシームとして評価している。

ガスタービン発電機建物(地質鉛直断面図)



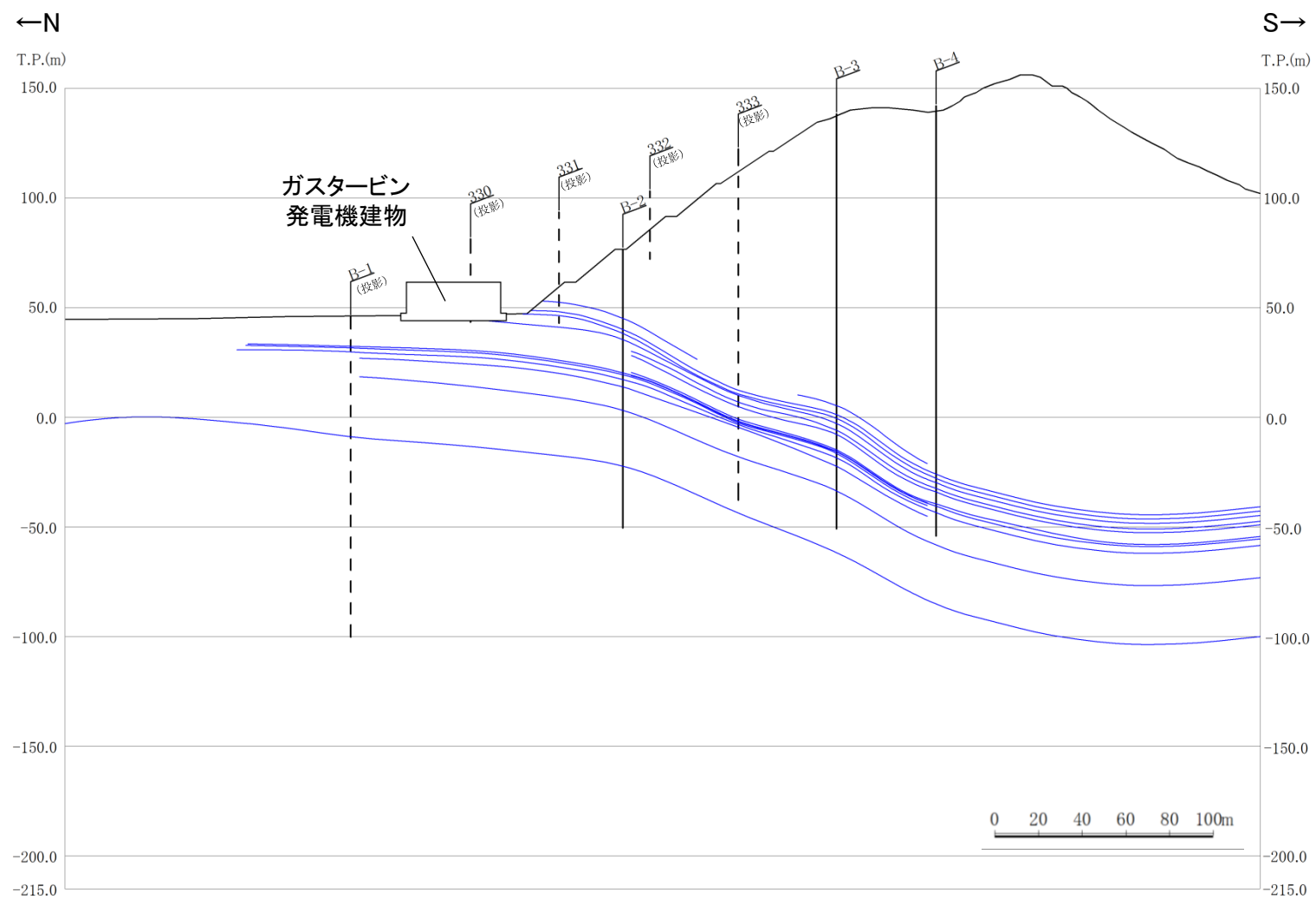
・ボーリング調査の結果、ガスタービン発電機建物周辺施設直下には、地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。

ガスタービン発電機建物(岩級鉛直断面図)



・ガスタービン発電機建物基礎地盤は主にCL級岩盤から成り, 切取斜面の浅部にはD・CL級岩盤が分布する。

ガスタービン発電機建物(シーム分布鉛直断面図)

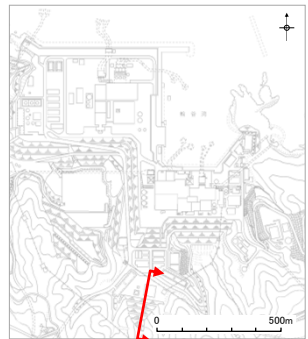


凡例

シーム

ボーリング名

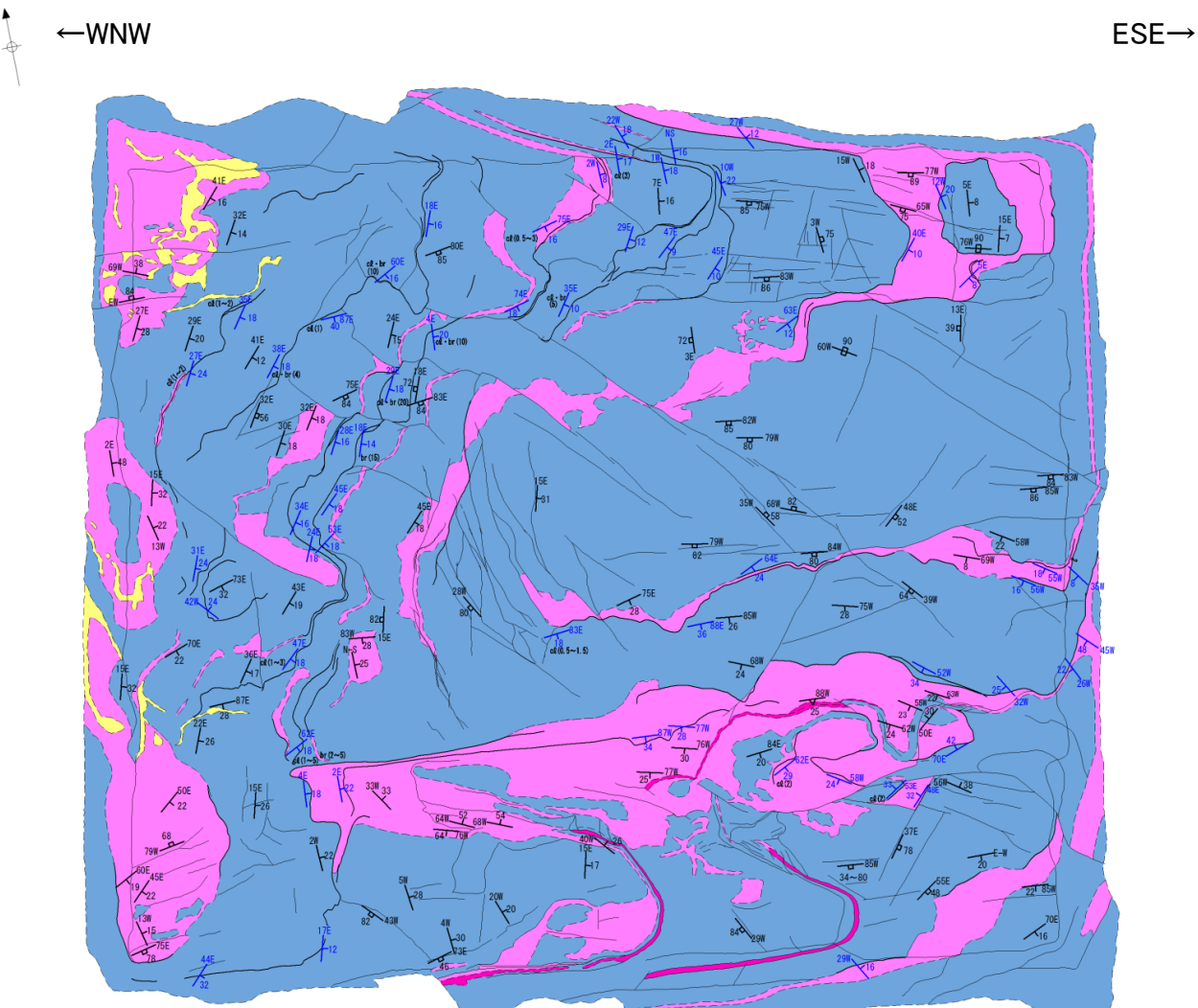
ボーリング位置
(破線は投影)



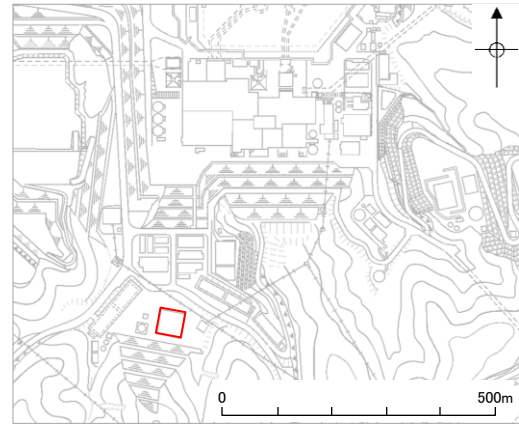
断面位置図

・シームは、地層の走向・傾斜と同一で、緩やかな傾斜を示す。

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ
ガスタービン発電機建物(底面スケッチ図)



底面スケッチ図(岩相区分)



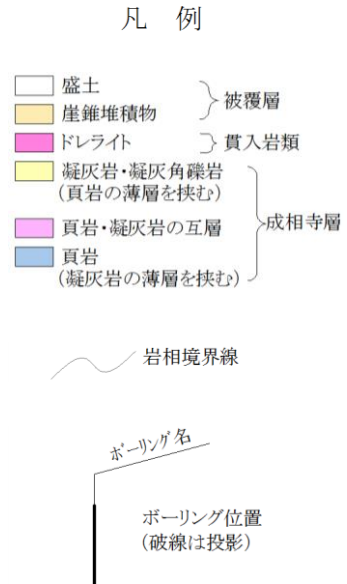
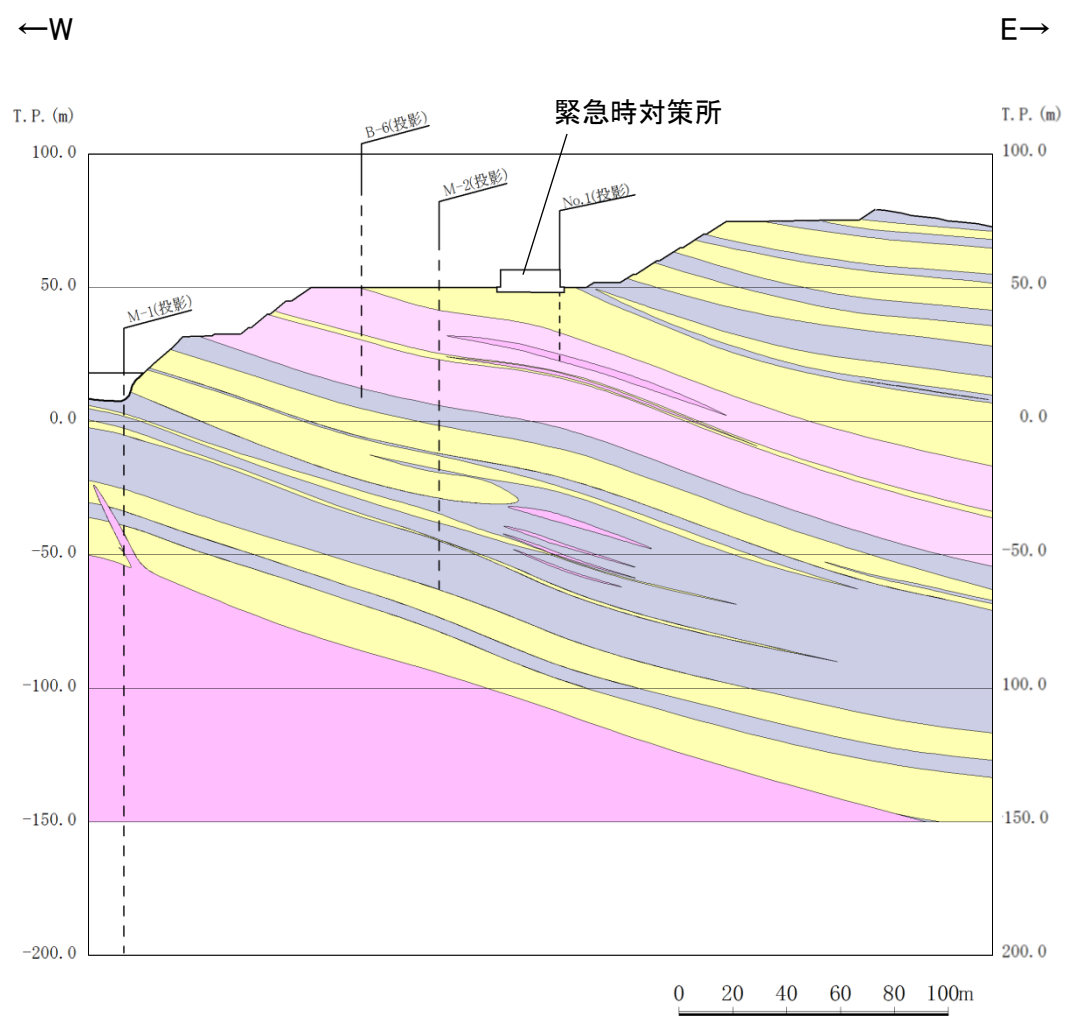
凡例 位置図

- ドレライト
- 黒色頁岩
- 凝灰質頁岩
- 凝灰岩
- 岩相境界
- 割れ目
- シーム
(数字はシームの厚さ)
(cl: 粘土化幅, br: 劣化幅)
- 層理面の走向・傾斜
- 貫入面の走向・傾斜
- 割れ目の走向・傾斜
- シームの走向・傾斜

※ B6-2シームは底面スケッチにおいて確認されないが、周辺のボーリングを踏まえて連続性を有するシームとし、保守的に粘土化して底面に分布するシームとして評価している。

・ガスタービン発電機建物基礎底面スケッチの結果、地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。また、連続するシームが分布しないことを確認した※。

緊急時対策所(地質鉛直断面図)

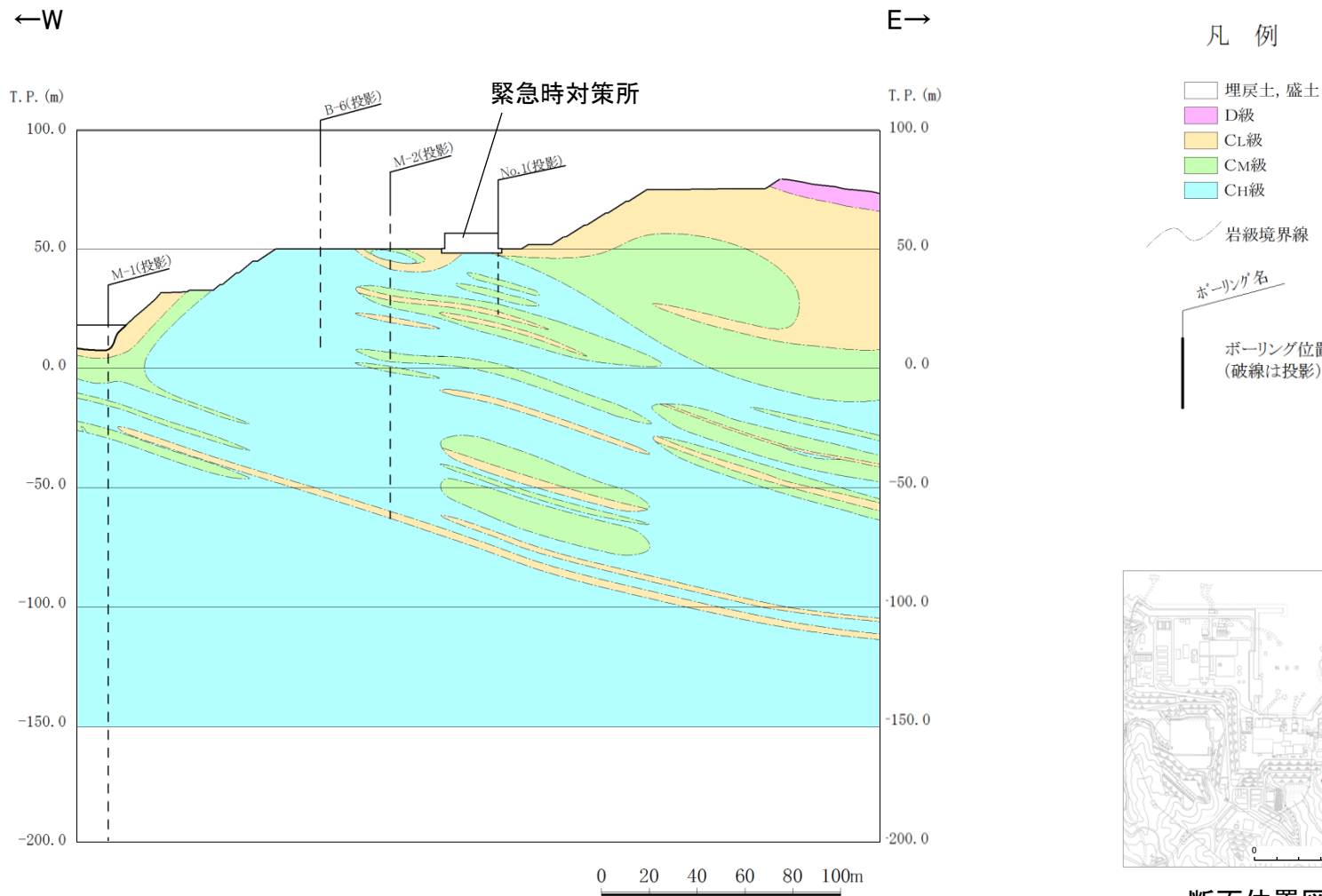


断面位置図

・ボーリング調査の結果, 緊急時対策所周辺施設直下には, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ

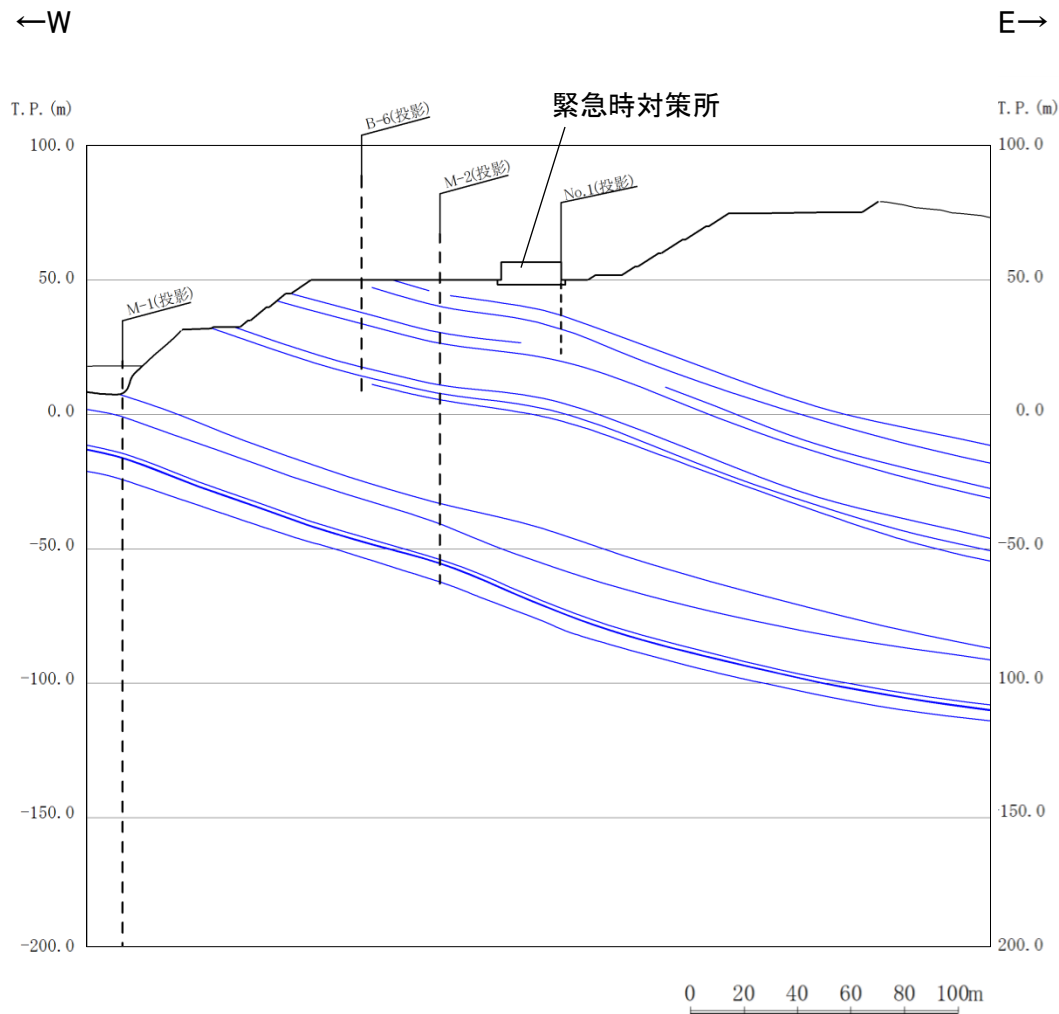
緊急時対策所(岩級鉛直断面図)



断面位置図

・緊急時対策所基礎地盤は主にC_H級岩盤から成り, 切取斜面の浅部にはC_L級岩盤が分布する。

緊急時対策所(シーム分布鉛直断面図)



凡例

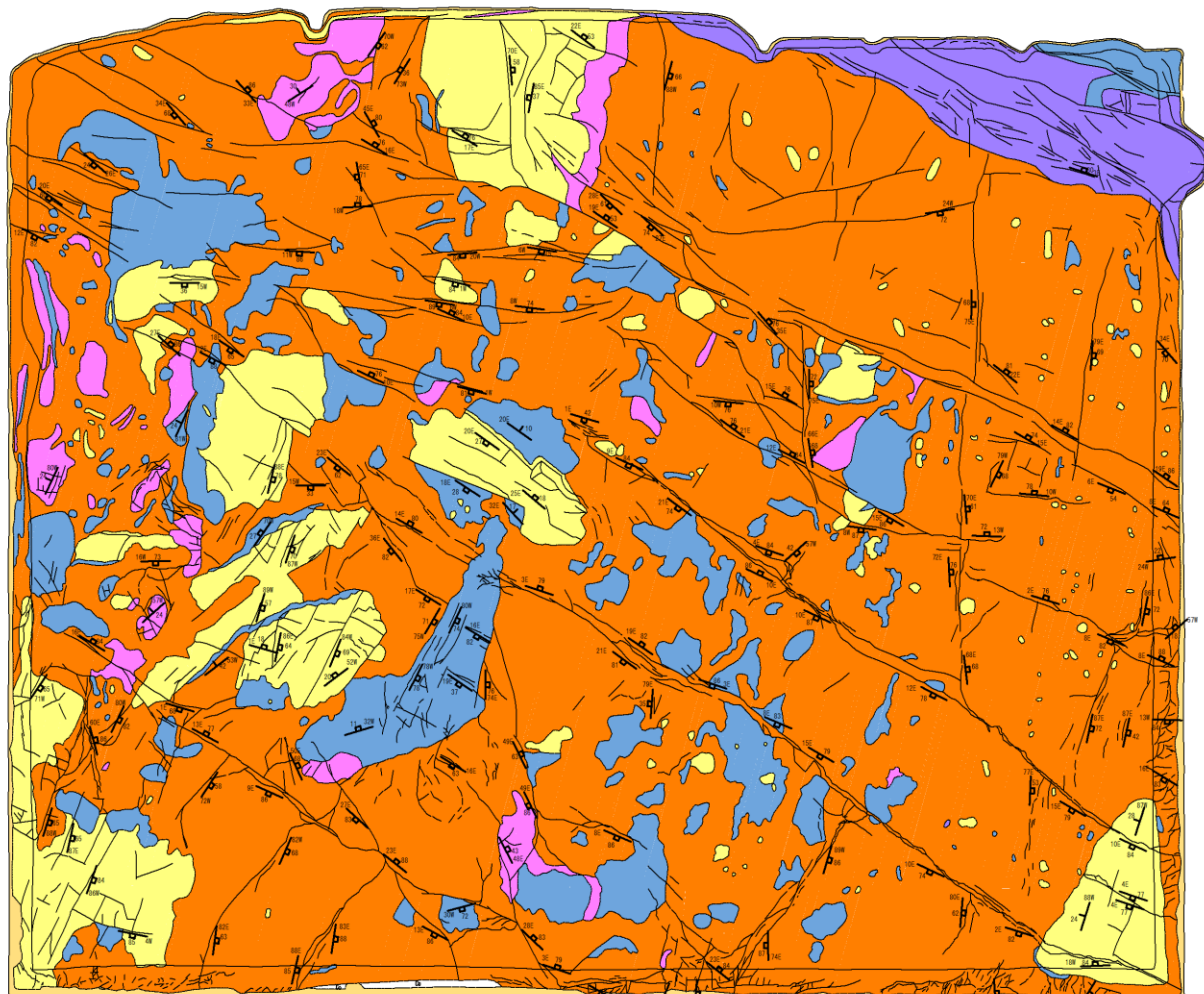
- シーム
- ボーリング名
- ボーリング位置
(破線は投影)



断面位置図

・シームは、地層の走向・傾斜と同一で、緩やかな傾斜を示す。

緊急時対策所(底面スケッチ図)



位置図

凡例

- 崖錐堆積物
- 安山岩
- 黑色頁岩
- 凝灰質頁岩
- 凝灰岩
- 凝灰角礫岩
- 岩相境界
- 割れ目
- 層理面の走向・傾斜
- 貫入面の走向・傾斜
- 割れ目の走向・傾斜

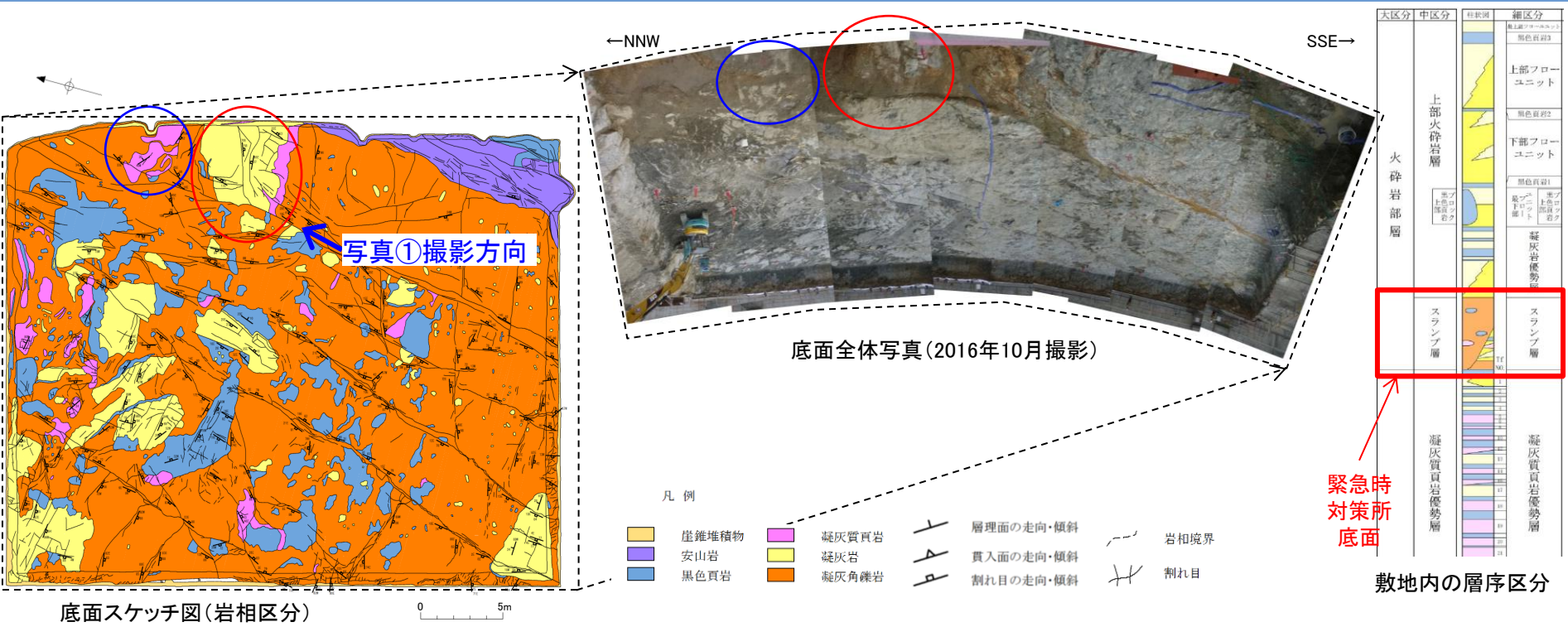
底面スケッチ図(岩相区分)



・緊急時対策所基礎底面スケッチの結果, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。また, 連続するシームが分布しないことを確認した。

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ

(参考) 緊急時対策所(底面スケッチ図)



スケッチの赤丸箇所において、北北東-南南西系の節理を境に凝灰岩が不連続となっていることから、底面写真及びスケッチにより、以下のとおり評価している。

- ・全体写真及び写真①では、北北東-南南西の節理沿いに褐色風化が認められるが、節理は密着しており、粘土は認められない。底面整形の際に掘り込んだ段差が確認される。
- ・スケッチでは、節理の延長上の青丸箇所に凝灰質頁岩が連続して確認される。全体写真では、当該箇所に段差は認められない。
- ・敷地の層序の対比より、底面にはスランプ層及び取り込まれた礫が分布する。

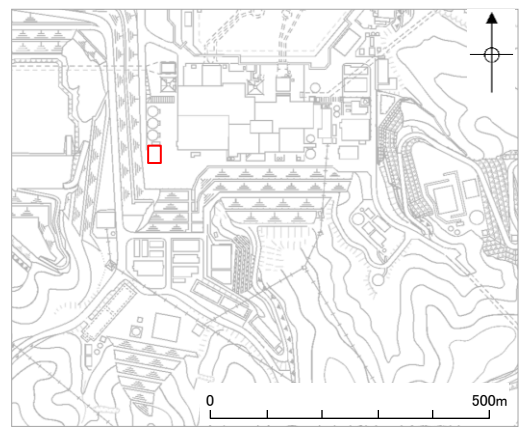
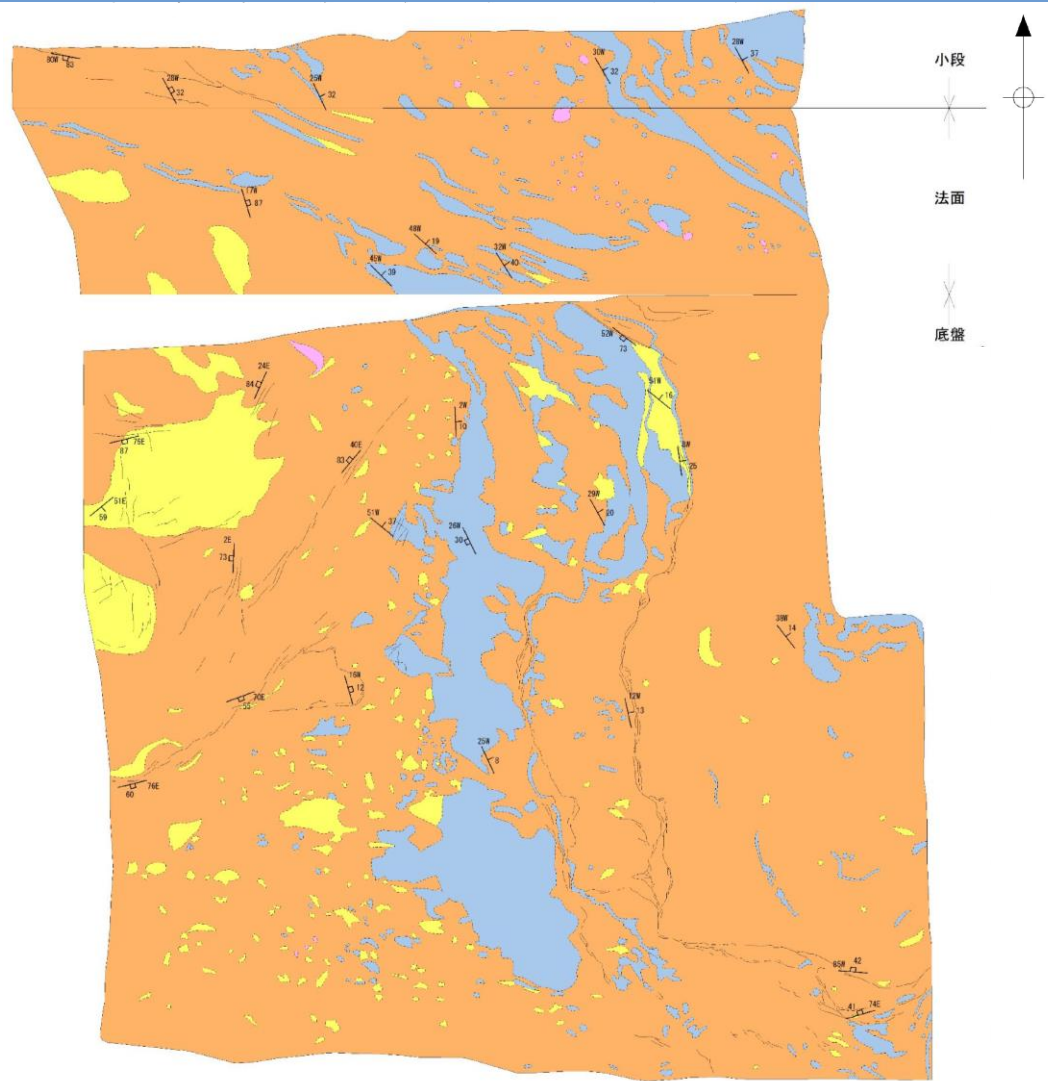
以上より、凝灰岩の不連続は、底面整形の際の節理沿いの段差により、凝灰角礫岩から成るスランプ層、及びスランプ層に取り込まれた凝灰岩の礫を確認したものである。



写真①(2016年10月撮影)

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ

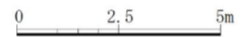
B-ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎(底面スケッチ図)



位置図



底面スケッチ図(岩相区分)

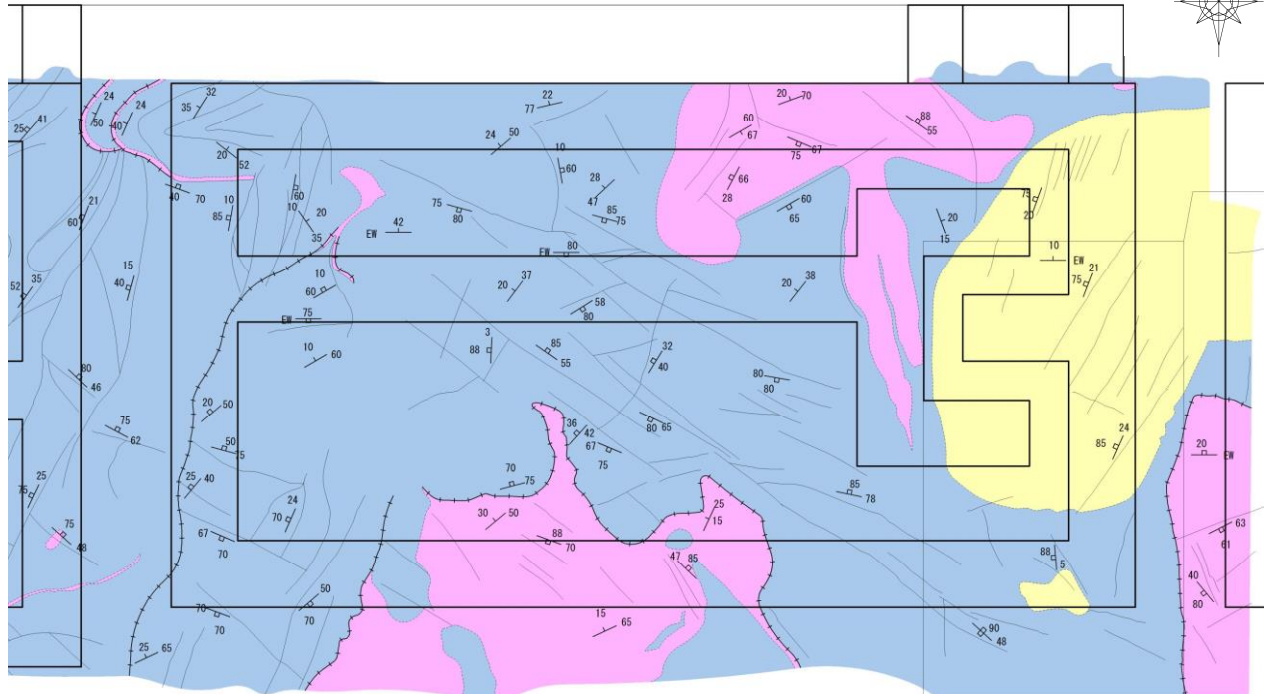


・B-ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎の底面スケッチの結果, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。また, 連続するシームが分布しないことを確認した。

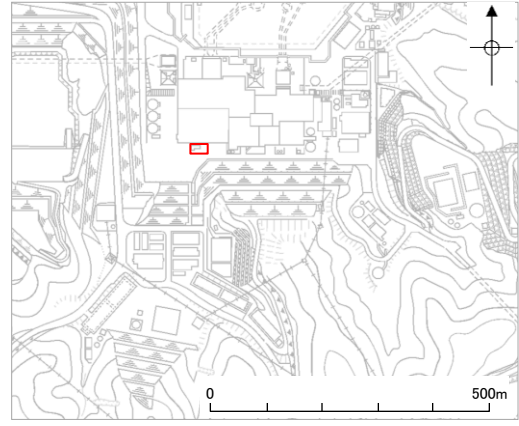
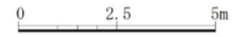
1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ

第1ベントフィルタ格納槽(底面スケッチ図)

2号炉建物



底面スケッチ図(岩相区分)



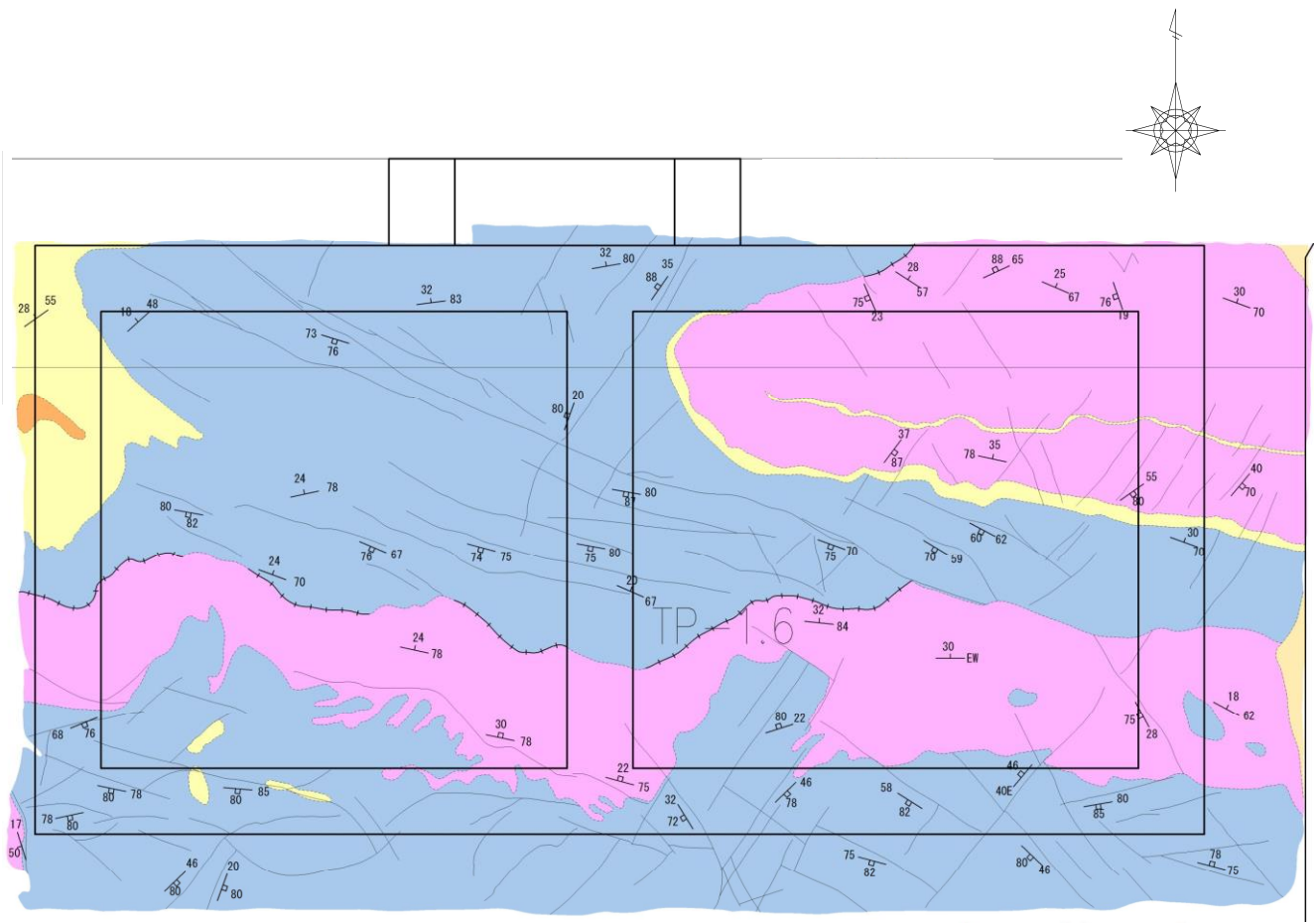
位置図



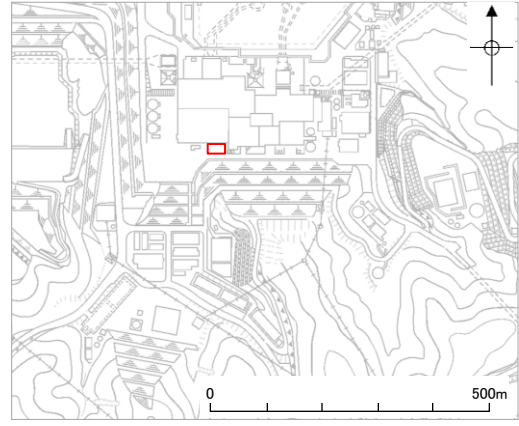
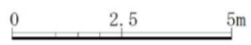
・第1ベントフィルタ格納槽の底面スケッチの結果, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。また, 連続するシームが分布しないことを確認した。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (3)地質断面図・底面スケッチ

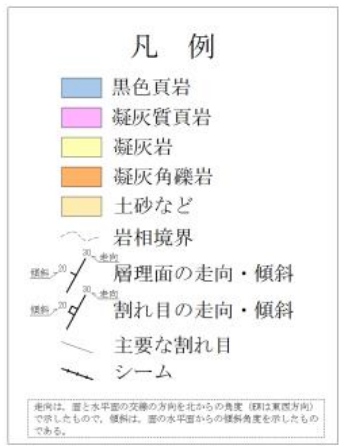
低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽(底面スケッチ図)



底面スケッチ図(岩相区分)

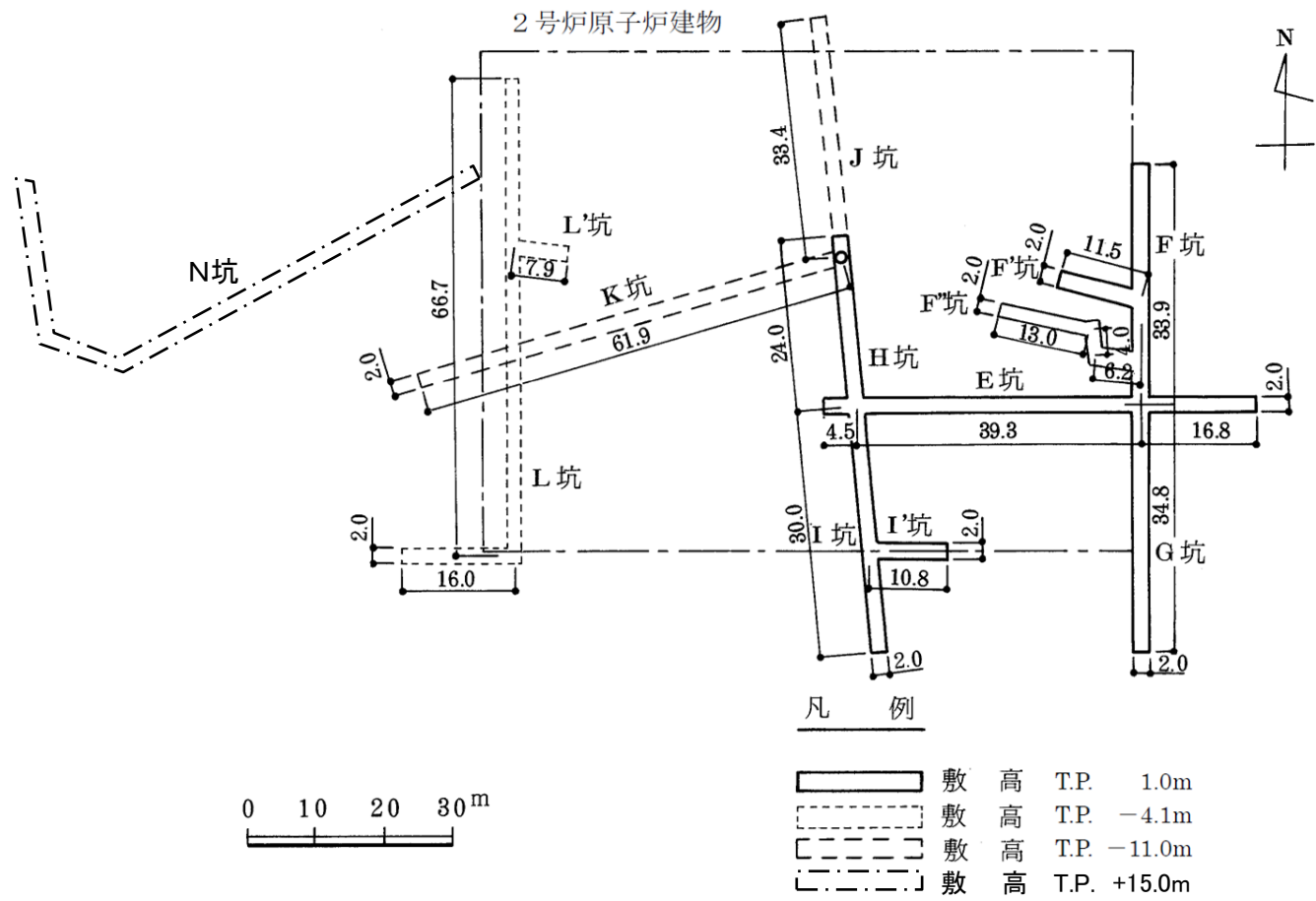


位置図



・低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽の底面スケッチの結果, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。また, 連続するシームが分布しないことを確認した。

試掘坑平面図

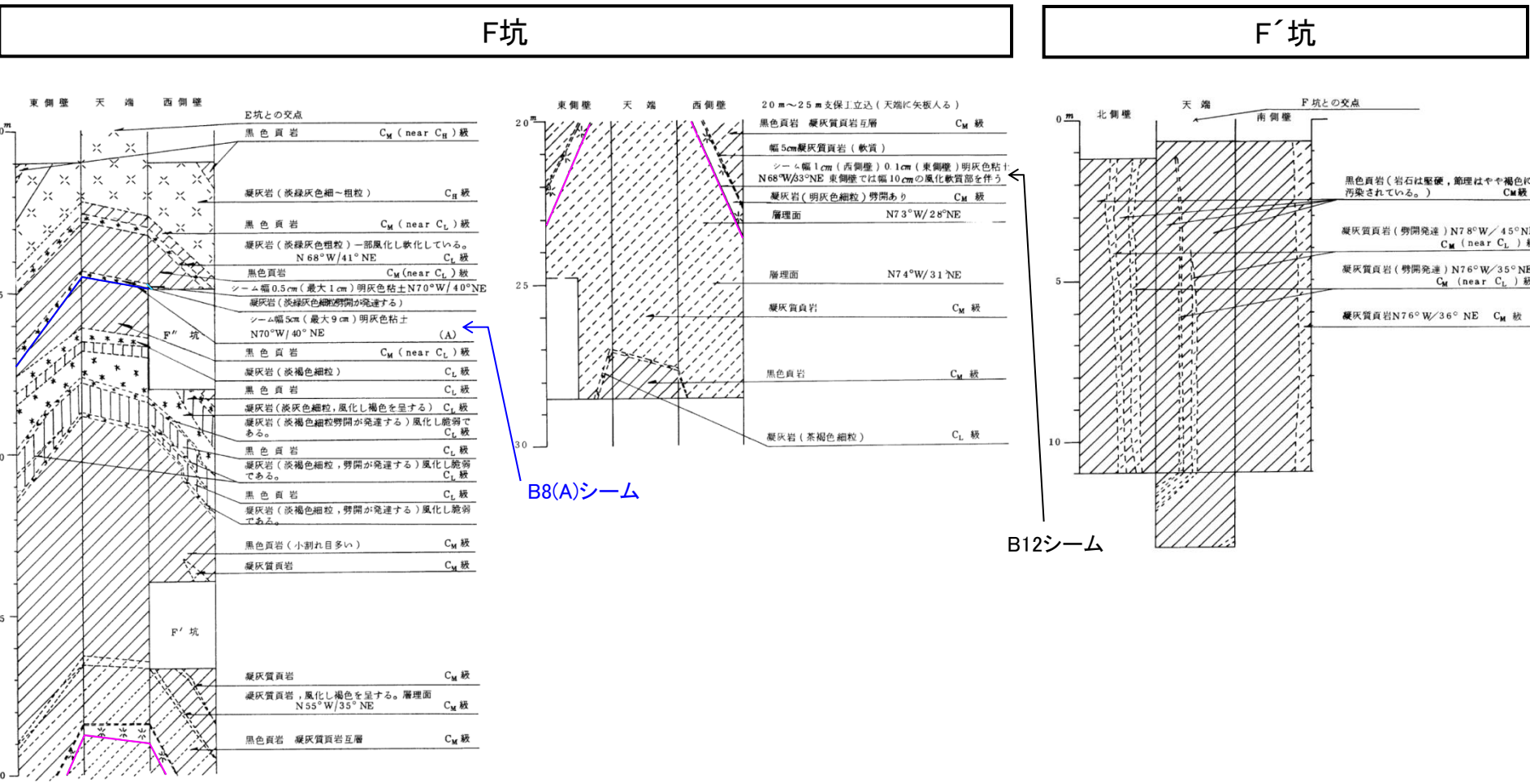


試掘坑平面図

- ・試掘坑調査の結果, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。
- ・天端・両側面において連続して確認された平均層厚1cm以上のシームとして, A~Cシーム(3号炉調査を踏まえ, B8, B7-1, B12-1シームに名称変更)が認められる。
- ・2号炉原子炉建物における試掘坑展開図を次頁以降に示す。

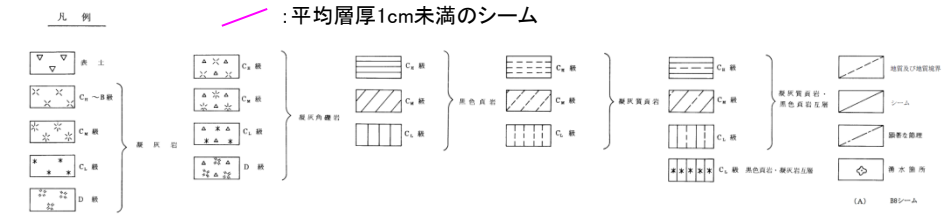
1. 敷地の地形、地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

試掘坑展開図



— : 天端・両側面に連続する平均層厚1cm以上のシーム (A~Cシーム)

— : 平均層厚1cm未満のシーム



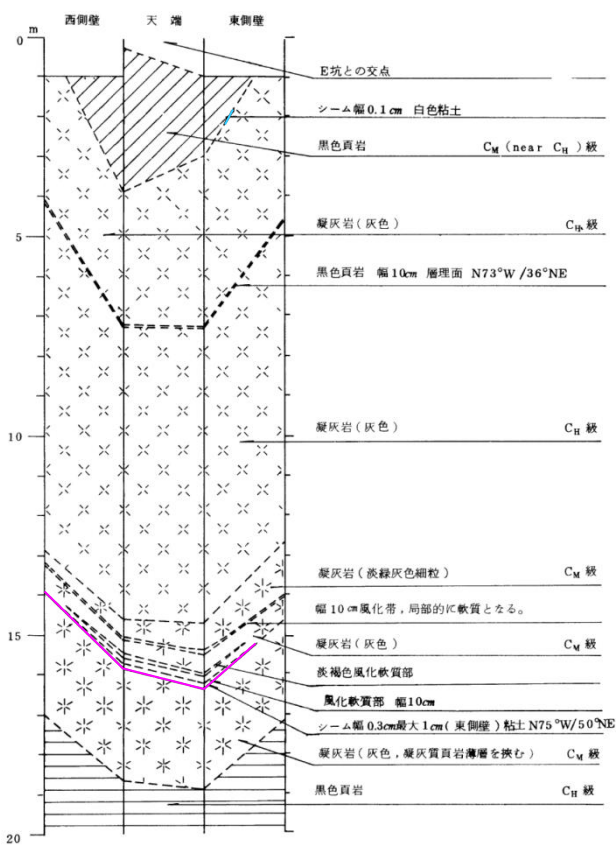
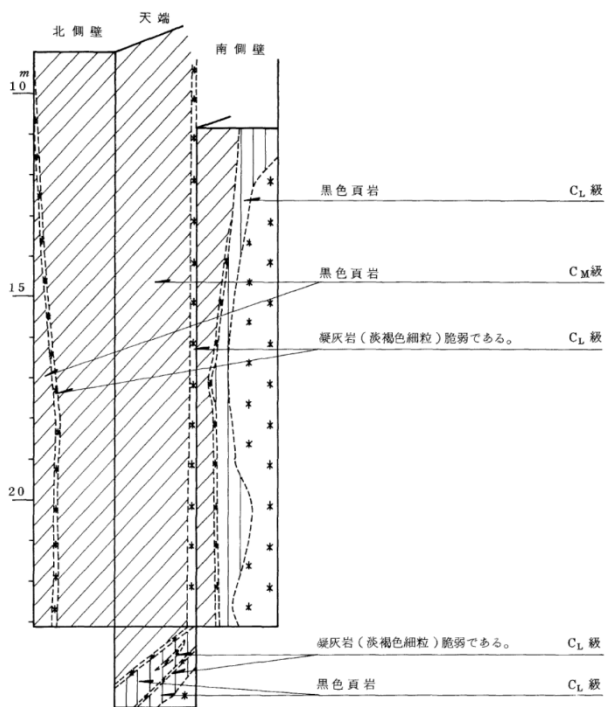
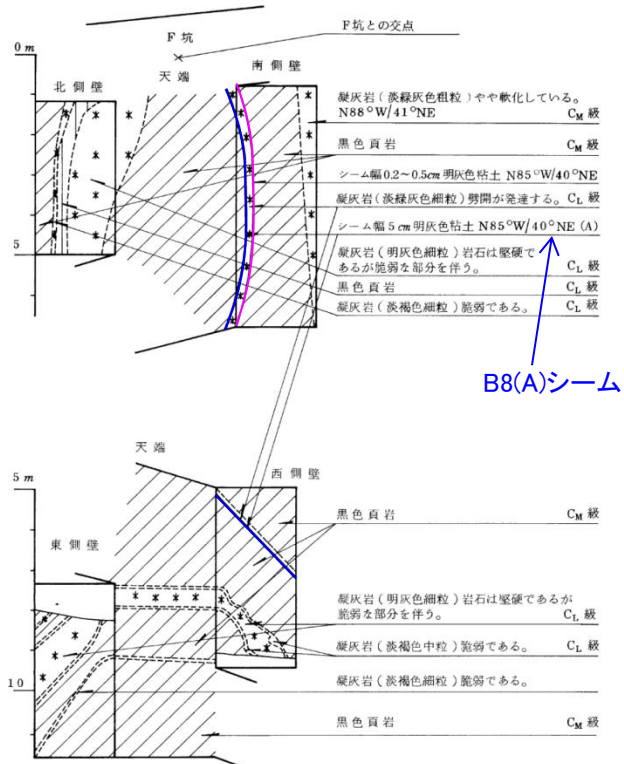
・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

試掘坑展開図

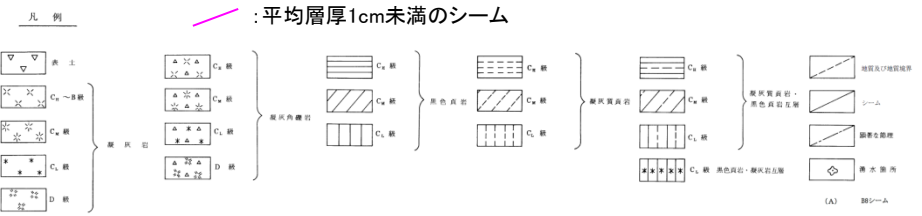
F'坑

G坑



B8(A)シーム

— : 天端・両側面に連続する平均層厚1cm以上のシーム(A~Cシーム)
— : 平均層厚1cm未満のシーム

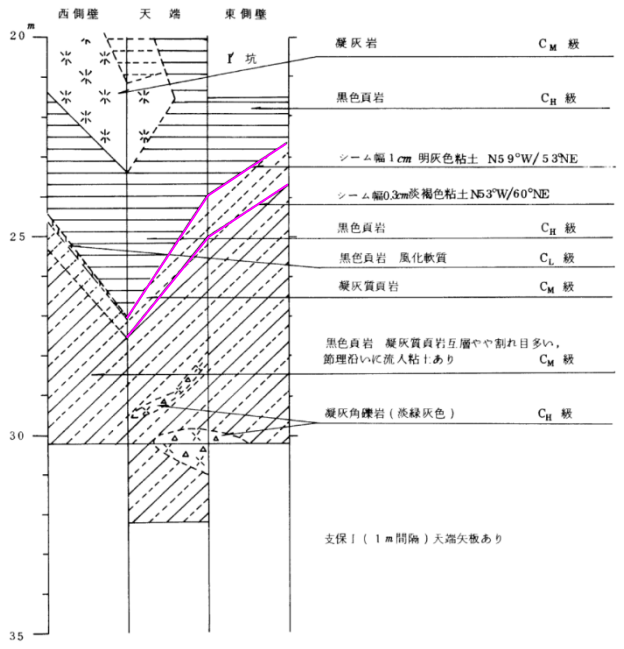


・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

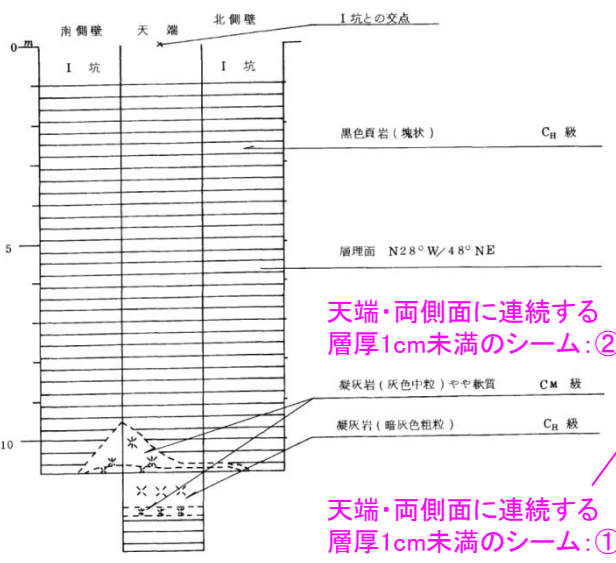
1. 敷地の地形、地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

試掘坑展開図

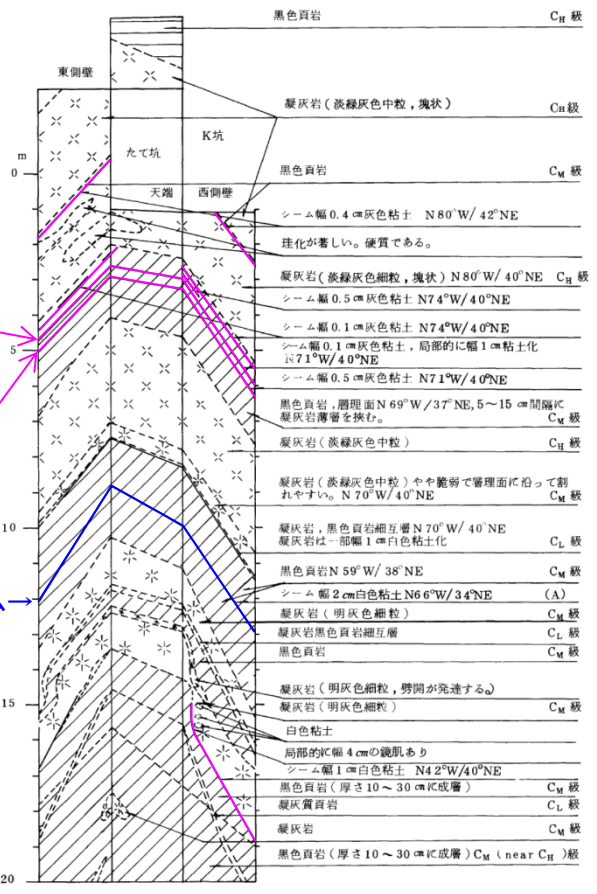
I坑



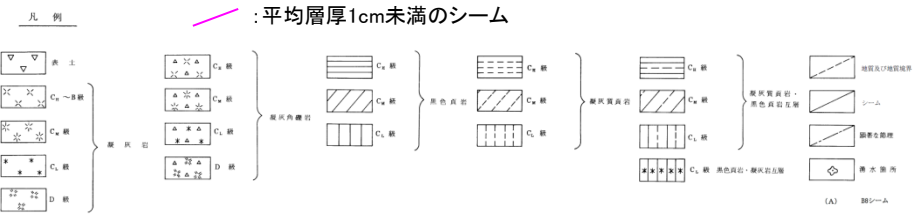
I'坑



J坑



— : 天端・両側面に連続する平均層厚1cm以上のシーム (A~Cシーム)
 — : 平均層厚1cm未満のシーム

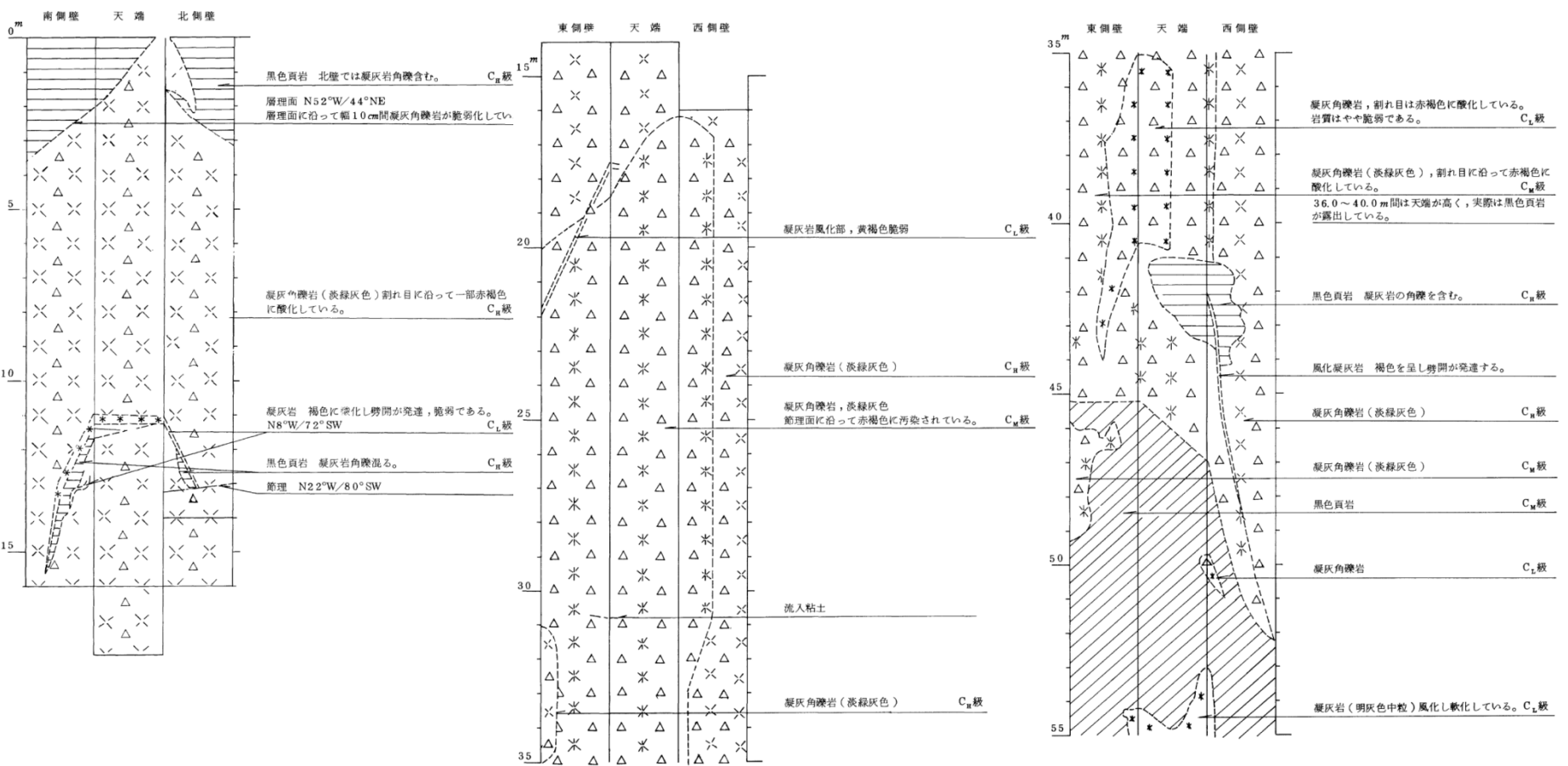


・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

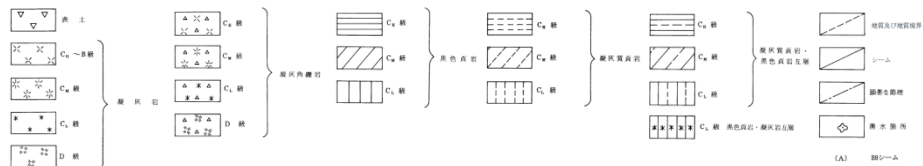
1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

試掘坑展開図

L坑



凡例



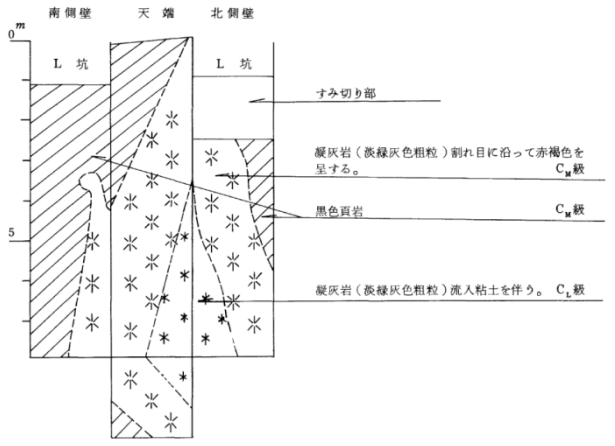
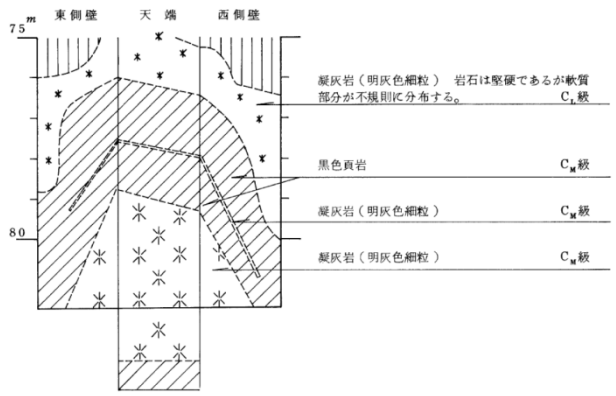
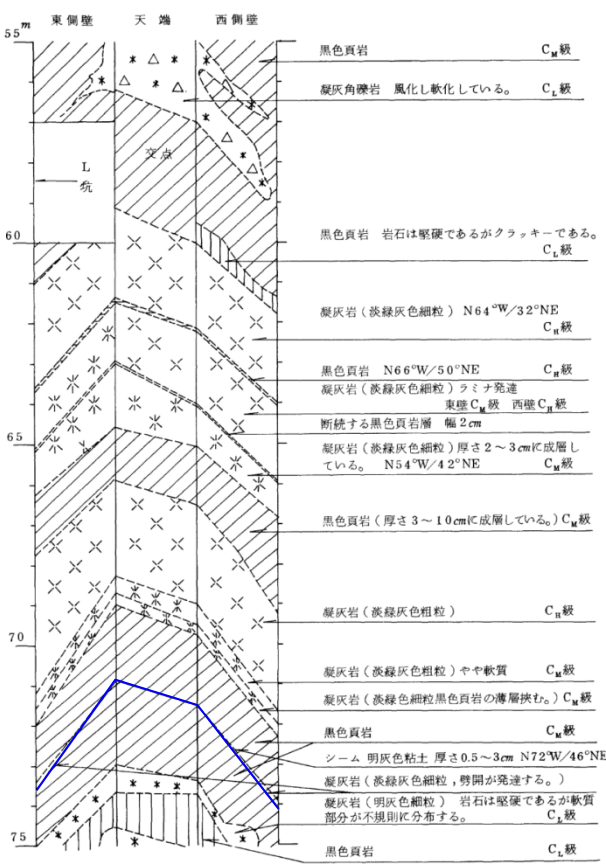
・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

試掘坑展開図

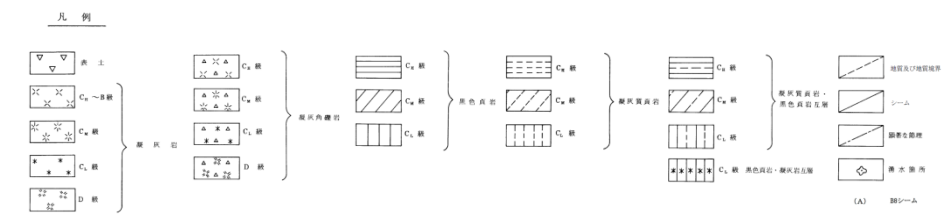
L坑

L'坑



— : 天端・両側面に連続する平均層厚1cm以上のシーム(A~Cシーム)

←B8(A)シーム

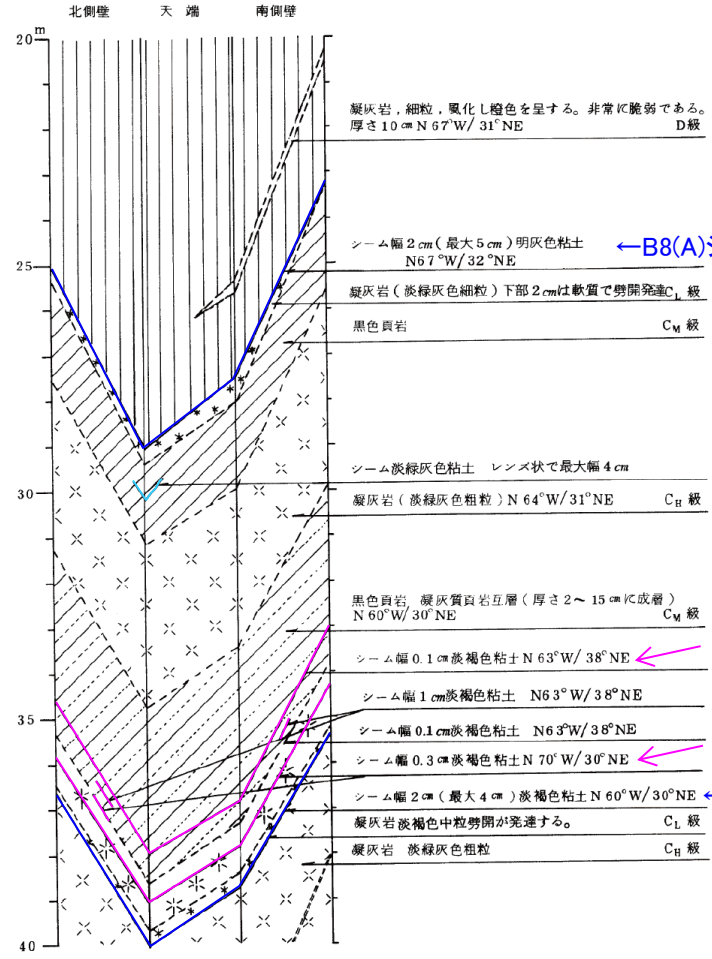
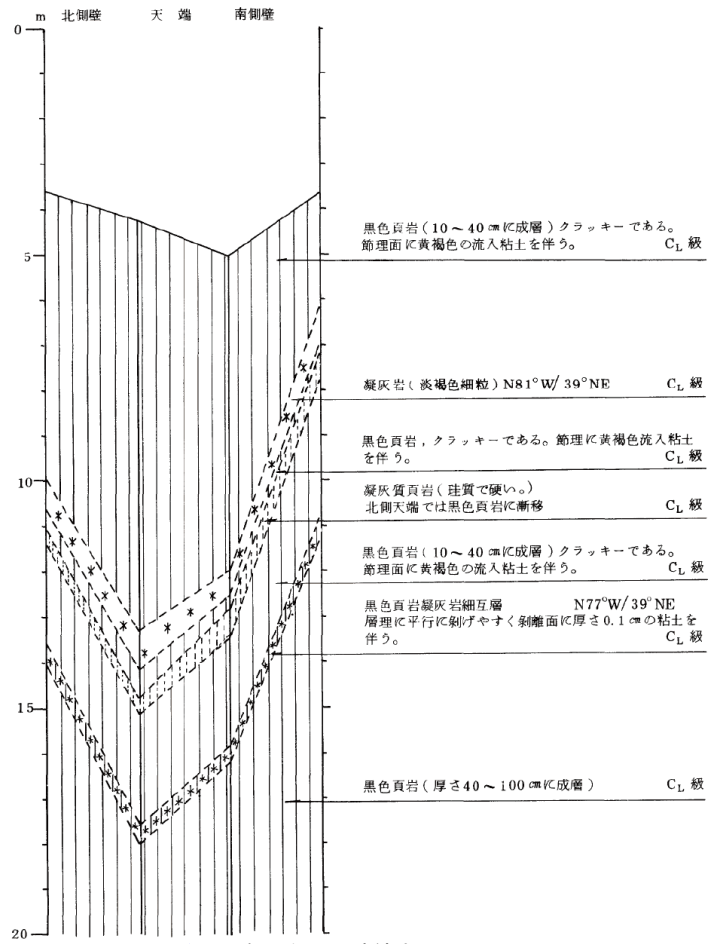


・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

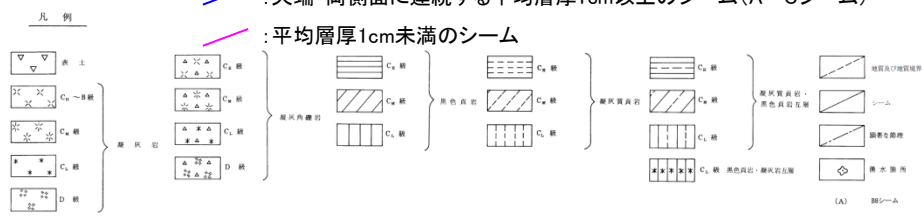
試掘坑展開図

N坑



— : 天端・両側面に連続する平均層厚1cm以上のシーム(A~Cシーム)

— : 平均層厚1cm未満のシーム

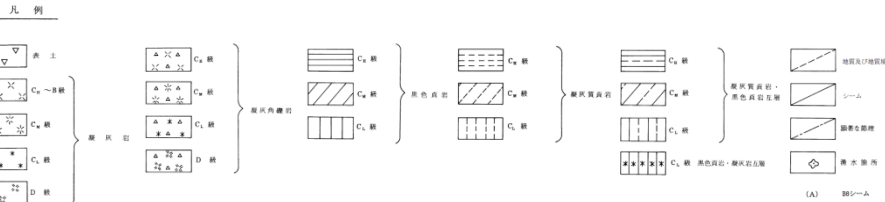
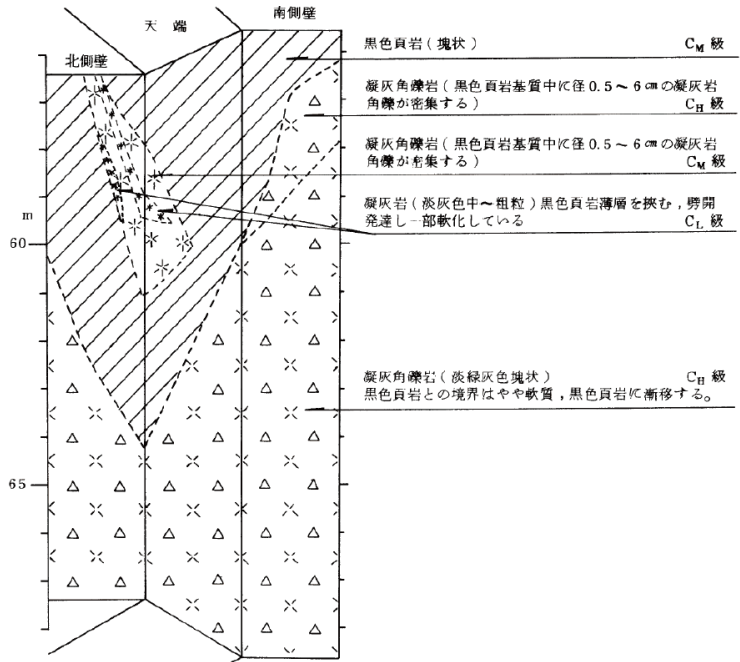
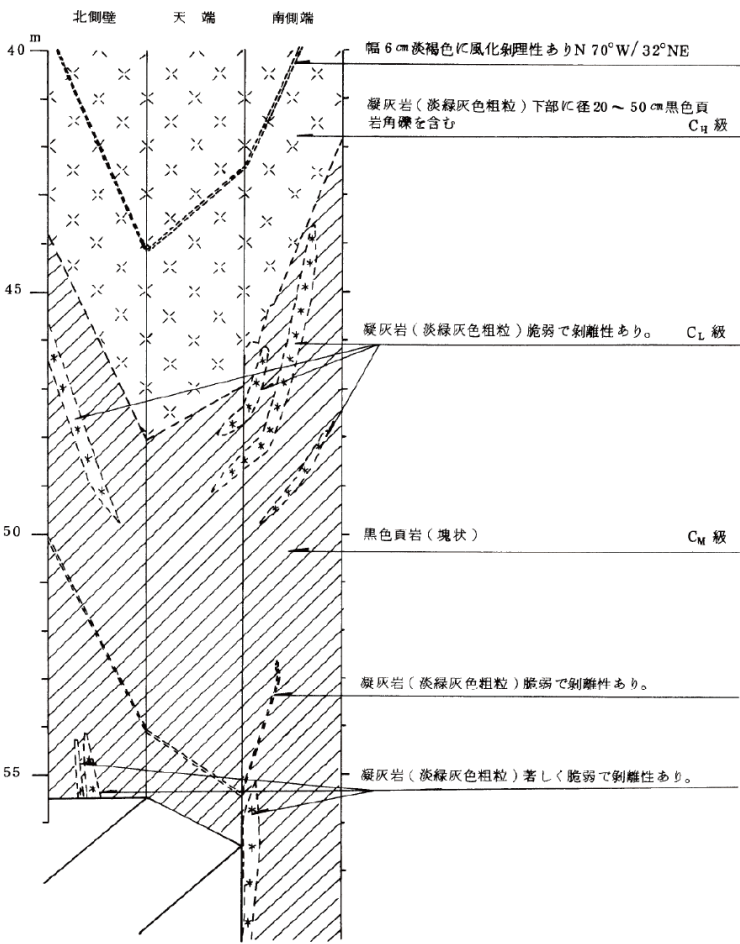


・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

試掘坑展開図

N坑

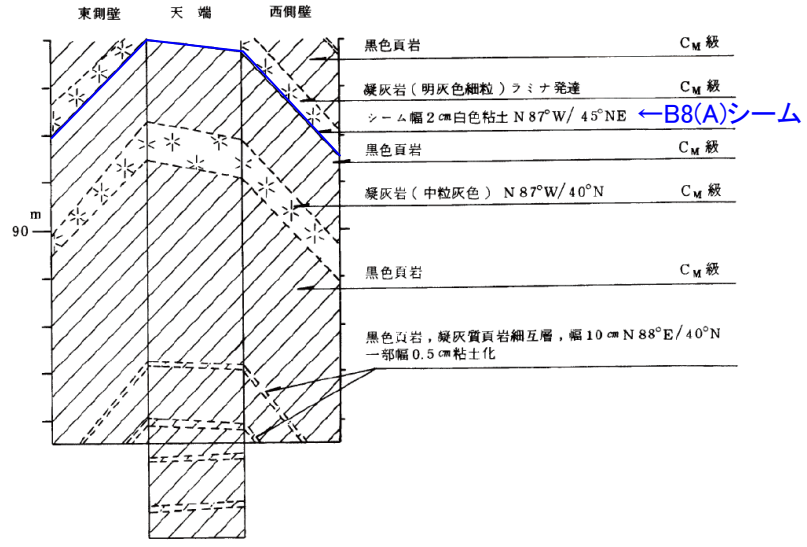
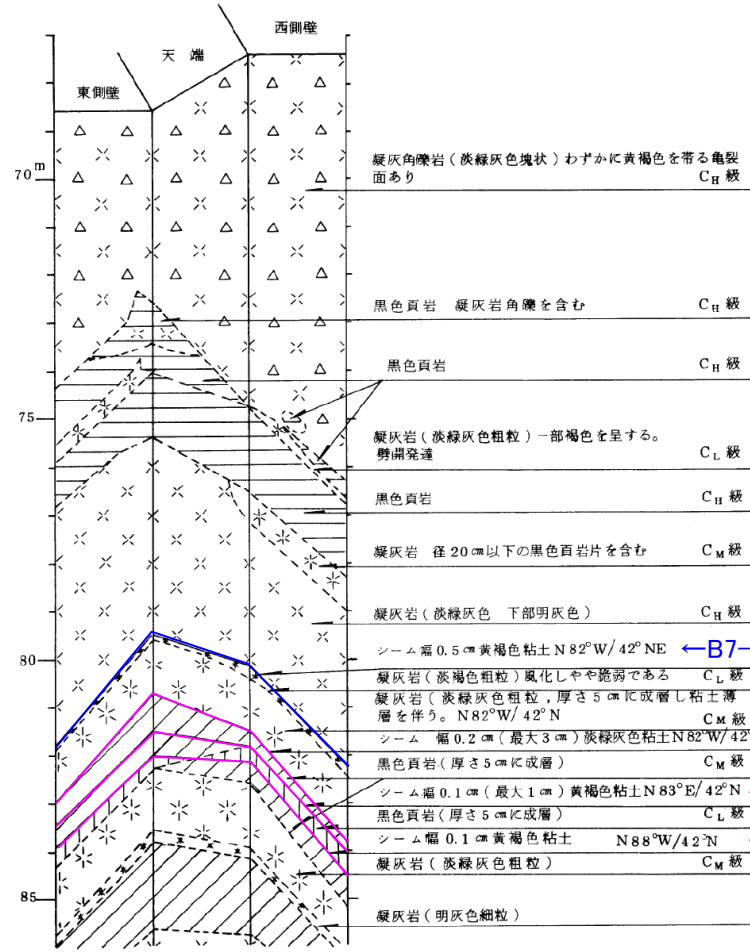


・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

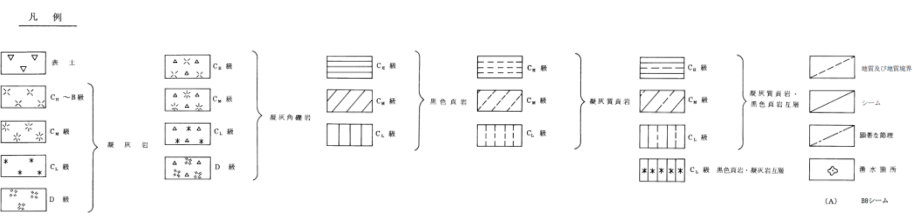
試掘坑展開図

N坑



— : 天端・両側面に連続する平均層厚1cm以上のシーム (A~Cシーム)
 - - - : 平均層厚1cm未満のシーム

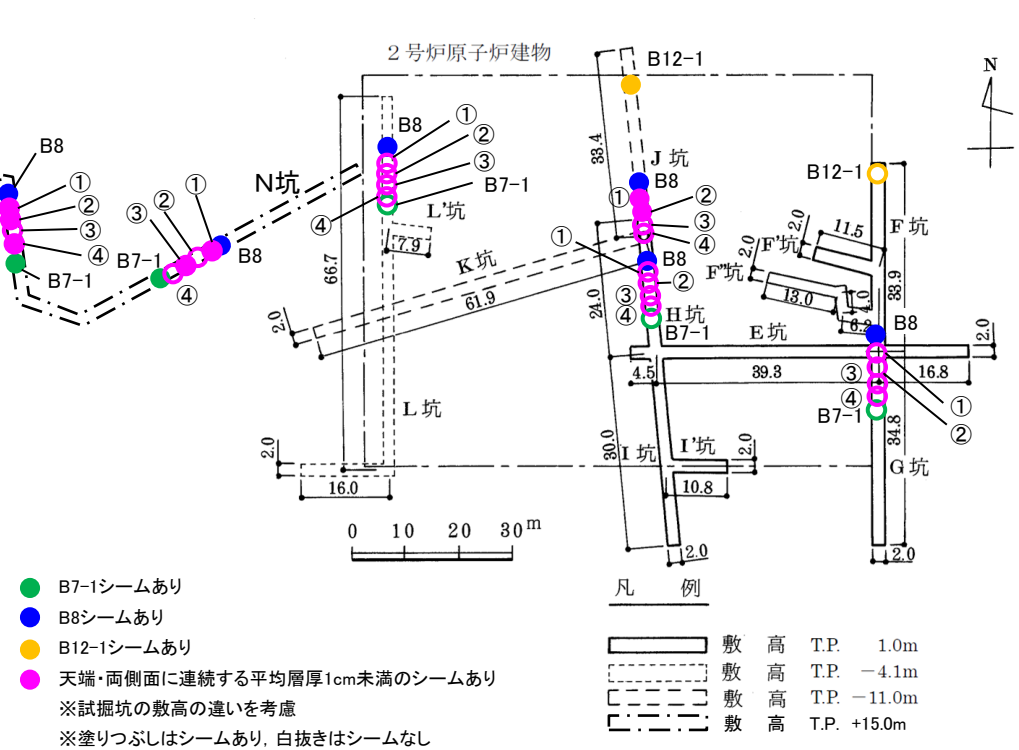
天端・両側面に連続する層厚1cm未満のシーム: ④
 天端・両側面に連続する層厚1cm未満のシーム: ②
 天端・両側面に連続する層厚1cm未満のシーム: ①



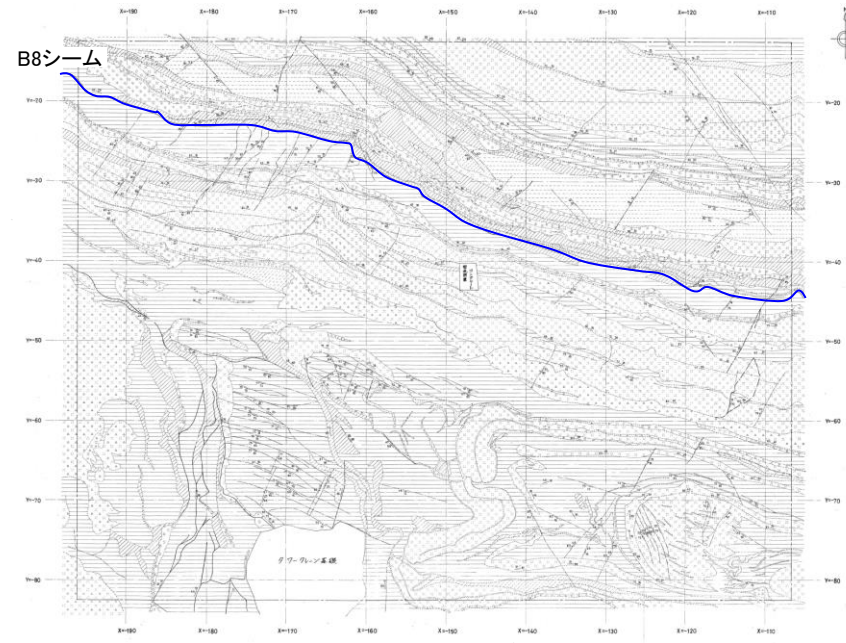
・地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (4)試掘坑展開図

(参考)2号炉試掘坑におけるシームの連続性



試掘坑平面図

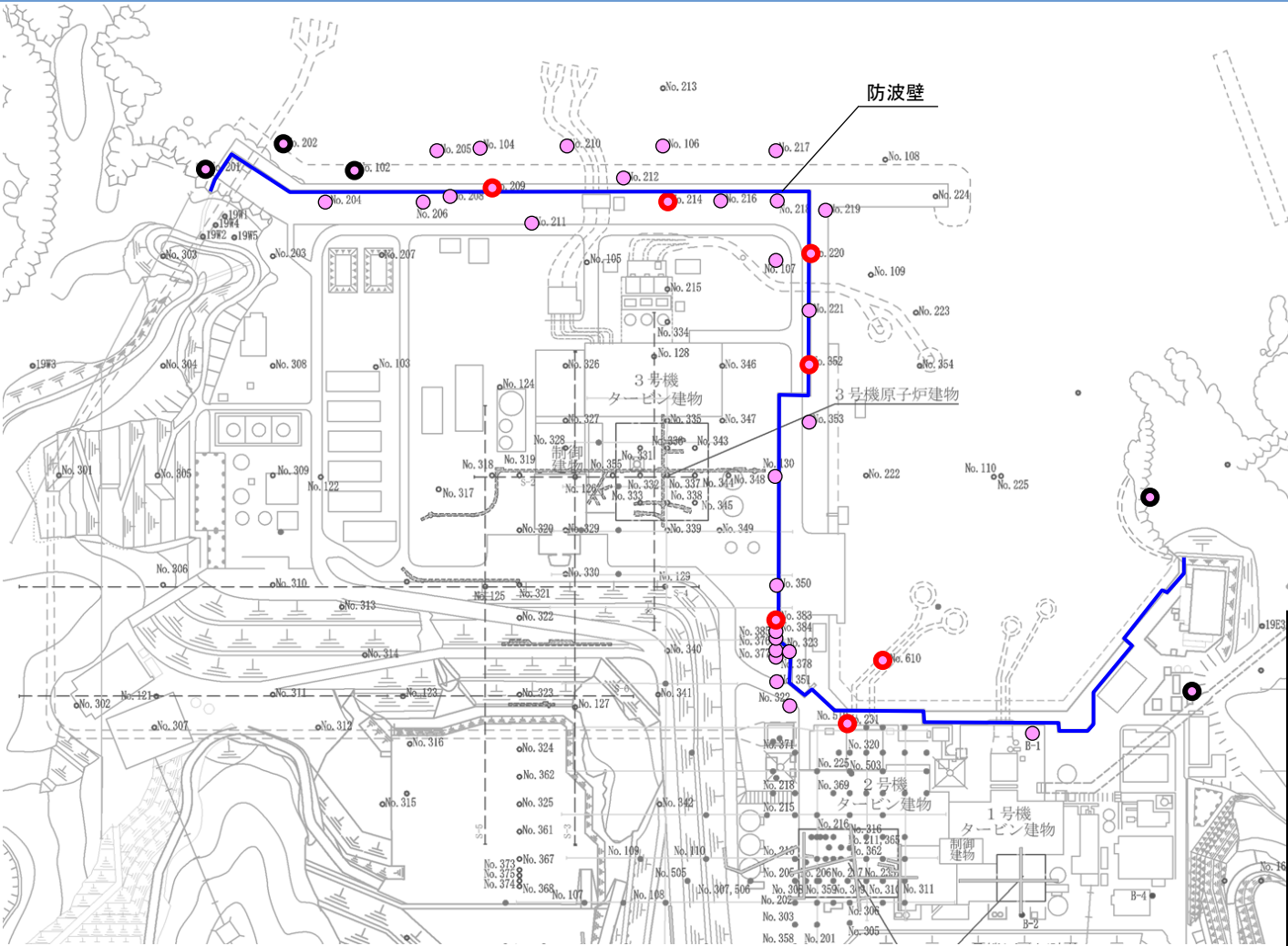


2号炉原子炉建物底面スケッチ図(T.P.約-4.7m)

- ・2号炉試掘坑において、天端及び両側面に連続して分布し、平均層厚1cm以上のシームを連続シームとして認定し、A～C(B8・B12-1・B7-1)シームと呼称している。
- ・このうちB7-1及びB12-1シームについては、隣接する試掘坑や底面スケッチにおいて認められないことから、連続性は低いものと評価した。
- ・試掘坑において、天端及び両側面に連続して分布し、平均層厚1cm未満のシームについても、隣接する試掘坑や底面スケッチにおいて認められないことから、連続性は低く、活動性評価の対象となるものではない。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (5)防波壁直下の断層の有無

防波壁直下における断層の有無の確認(1/4)



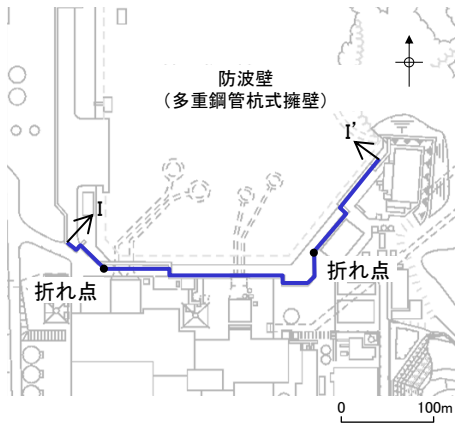
凡例

- : 防波壁直下における断層の有無を確認したボーリング(A)
- : Aの内, 一例として次頁以降に柱状図を示すボーリング
- : Aの内, 防波壁周辺斜面の安定性評価に係る審査会合(R2.2.28)において柱状図等を提示済のボーリング

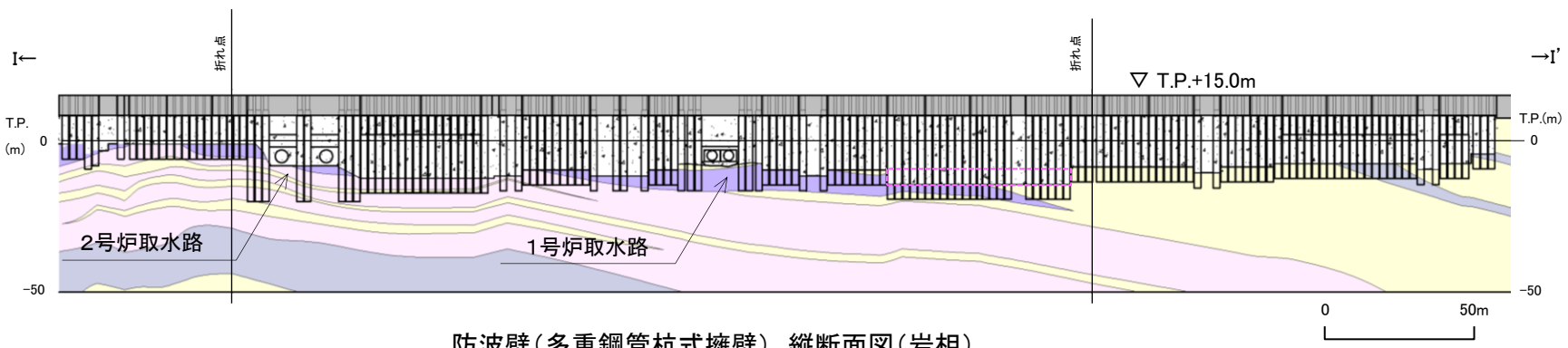
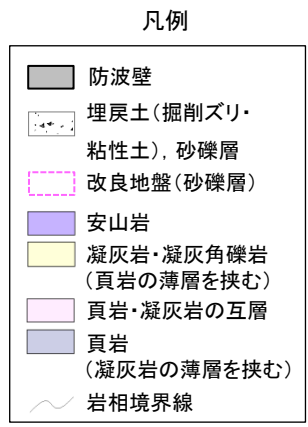
ボーリング調査他位置図

- ・防波壁周辺のボーリングコアを確認した結果, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面がないことを確認した。
- ・ボーリング調査結果に基づいて作成した縦断面図において, 地層に食い違いが認められないことから, 防波壁直下に地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。
- ・次頁以降に, ボーリングコアを用いて作成した縦断面図及び複数箇所のボーリング柱状図を示す。

防波壁直下における断層の有無の確認(2/4)



断面位置図

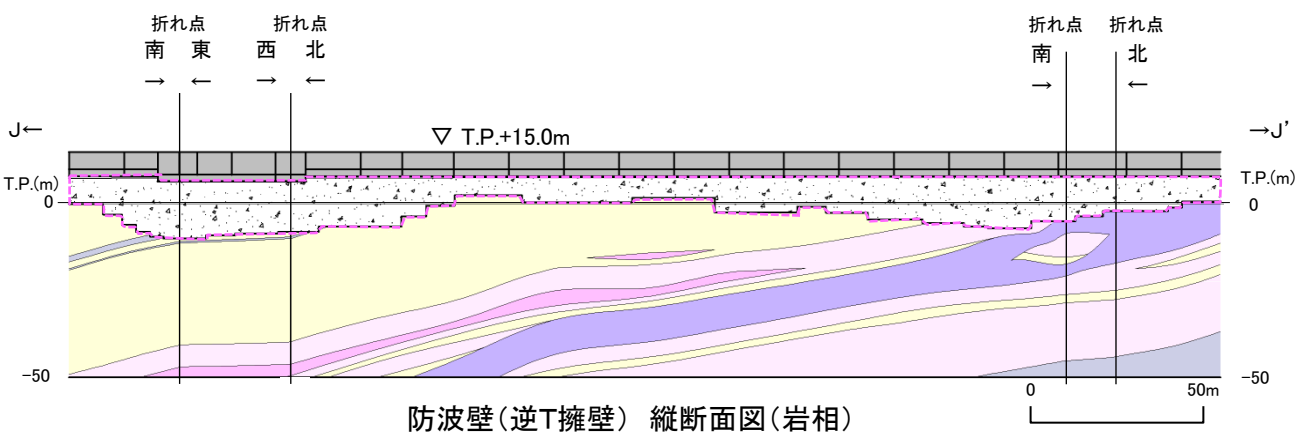
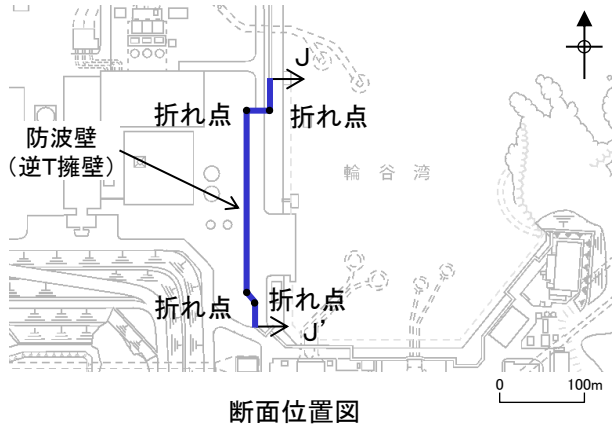


防波壁(多重鋼管杭式擁壁) 縦断面図(岩相)

・防波壁(多重鋼管杭式擁壁)直下では, 鍵層となる凝灰岩等が連続して分布し, 地層の食い違いが認められないことから, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形, 地質・地質構造 (5)防波壁直下の断層の有無

防波壁直下における断層の有無の確認(3/4)

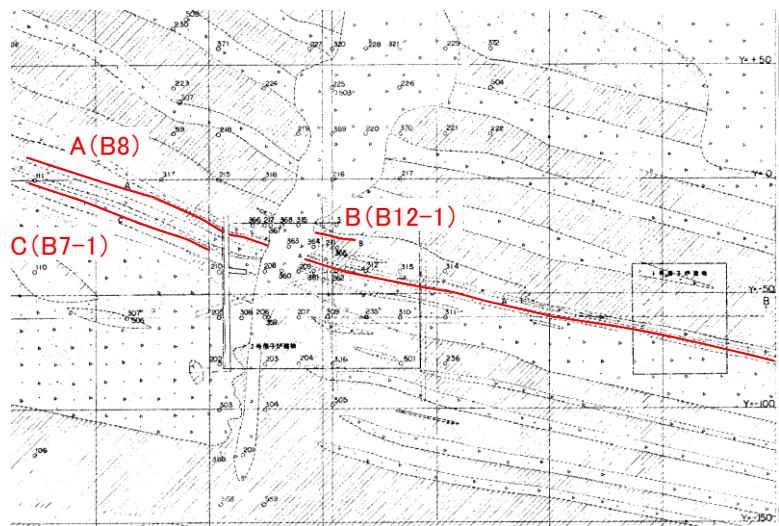


- 凡例
- 防波壁
 - 埋戻土(掘削ズリ・粘性土), 砂礫層
 - 改良地盤(砂礫層)
 - 安山岩
 - ドレライト
 - 凝灰岩・凝灰角礫岩 (頁岩の薄層を挟む)
 - 頁岩・凝灰岩の互層
 - 頁岩 (凝灰岩の薄層を挟む)
 - 〰 岩相境界線

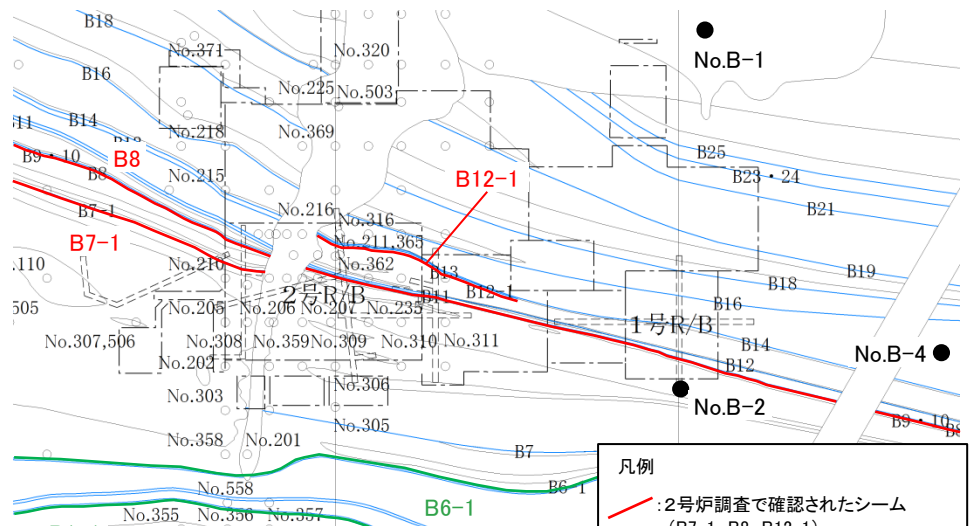
・防波壁(逆T擁壁)直下では, 鍵層となる凝灰岩等が連続して分布し, 地層の食い違いが認められないことから, 地層と斜交し破碎を伴う断層及び支持地盤を切る地滑り面は認められない。

1. 敷地の地形、地質・地質構造 (6)シームの記載の考え方

断面図におけるシームの記載の考え方



既許可の申請書(S58)に記載の地質水平断面図(T.P.-4.1m)



3号炉調査及びそれ以降の調査を踏まえた地質水平断面図(T.P.-4.1m)

凡例

- : 2号炉調査で確認されたシーム (B7-1, B8, B12-1)
- : 3号炉調査で確認されたシーム (B1~B29)
- : 3号炉調査以降で確認されたシーム (B1-1, B6-1)

- 【2号炉調査】**
- ・試掘坑の天端・両側面において連続して確認された平均層厚1cm以上のシームとして、A~Cシーム(3号炉調査を踏まえ、B8, B7-1, B12-1シームに名称変更)を認定していた。(補足説明1. (4)試掘坑展開図を参照)
- 【3号炉調査】**
- ・ボーリング調査も踏まえてシームの連続性を検討し、B1~B29シームを認定した。
 - ・2号炉関係の断面図には、B1~B29のシーム層準※が粘土化しているものとして保守的に評価することとし、断面図上に追記した。(これを断面図上で「シーム層準を示す」と記載していた)
- 【3号炉調査以降】**
- ・ボーリング調査(図中のB-1, B-2, B-4ボーリング等)において、断面図上に記載のシームの存否を確認するとともに、新たに確認されたシーム(B7-1, B12-1以外の枝番シーム)についても追記した。

※ シーム:凝灰岩が層面すべりにより粘土化した薄層・粘土層のこと。
シーム層準:敷地内の層序において、地質調査によりシームが認められた地層のこと。

2. シームの性状

シームの類似性

B6-2シーム

代表写真

凝灰質頁岩下面
N68° W/32° S

シーム下面
N79° W/33° S

模式図

凝灰質頁岩

平均層厚 ←1.0cm

凝灰質頁岩

B12-1(B)シーム

展開図

黒色頁岩 (厚さ10~30cm成層)	C _H 級
黒色頁岩 (厚さ10~30cm成層)	C _M 級
凝灰質頁岩 (厚さ1.2cm) N63°W/31°NE	C _M 級
黒色頁岩	C _M 級
凝灰岩 (明灰色細粒 黒色頁岩薄層挟む。)	C _L 級
黒色頁岩 (厚さ10cm成層)	C _M 級
↓B12-1シーム	
シーム幅 1cm明灰色粘土 N60°W/32°NE	
凝灰質頁岩 N61°W/32°NE	C _M 級
黒色頁岩 N65°W/30°NE	C _M 級
凝灰岩 (明灰色細粒)	C _M 級
黒色頁岩 中央に凝灰岩薄層を挟む。	C _M 級
凝灰岩 (明灰色細粒) ラミナに沿って剥げやすい。	C _L 級
黒色頁岩	C _M 級
凝灰岩 (明灰色細粒) N70°W/25°NE	C _M 級
黒色頁岩	C _M 級
凝灰質頁岩 N77°W/20°NE	C _M 級
黒色頁岩	C _M 級
凝灰質頁岩 N71°W/24°NE	C _M 級
黒色頁岩	C _M 級

J坑

B7-1(C)シーム

展開図

凝灰岩 (淡緑灰色粗粒) 一部褐色を呈する。劈開発達	C _L 級
黒色頁岩	C _H 級
凝灰岩 径20cm以下の黒色頁岩片を含む	C _M 級
凝灰岩 (淡緑灰色 下部明灰色)	C _H 級
シーム幅 0.5cm黄褐色粘土 N82°W/42°NE	
凝灰岩 (淡褐色粗粒) 風化しやや脆弱である	C _L 級
凝灰岩 (淡緑灰色粗粒, 厚さ5cmに成層し粘土薄層を伴う。 N82°W/42°NE)	C _M 級
シーム幅 0.2cm (最大3cm) 淡緑灰色粘土 N82°W/42°NE	
黒色頁岩 (厚さ5cmに成層)	C _M 級
シーム幅 0.1cm (最大1cm) 黄褐色粘土 N83°E/42°N	
黒色頁岩 (厚さ5cmに成層)	C _L 級
シーム幅 0.1cm黄褐色粘土 N88°W/42°N	
凝灰岩 (淡緑灰色粗粒)	C _M 級
凝灰岩 (明灰色細粒)	

N坑

模式図

凝灰質頁岩

黒色頁岩

平均層厚 ←1.0cm

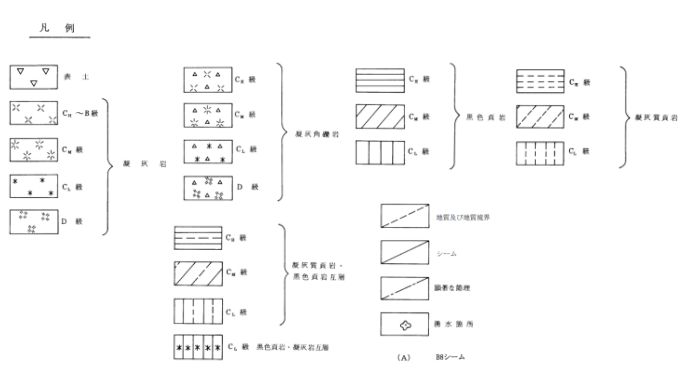
模式図

凝灰岩

凝灰岩

平均層厚 ←0.5cm

- 敷地に分布するシームは、以下の共通の形態的特徴を有する。
 - ① 概ね3cm以下の層厚である。
 - ② 地層を切ることなく層理と調和的に分布する。
 - ③ 母岩との境界が明瞭である。
 - ④ 断層破碎帯に見られるような角礫化帯は認められない。
 - ⑤ 色調等から推定されるシームの原岩は概ね凝灰岩及び凝灰質頁岩から成る。
- 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の直下に分布する連続性を有するシームのうち、B1~B29シーム以外のシームについては、上図のとおり、いずれもB1~B29シームと同様の特徴を有する。



2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 層厚5cm以上のシームの試料数

確認シームの規模・性状及び位置関係

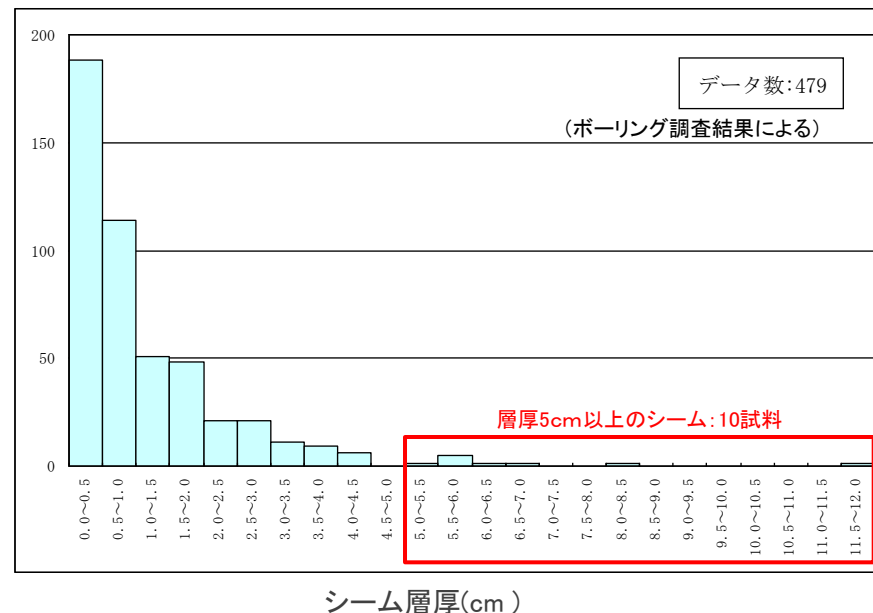
ボーリング確認シーム ^{*1}				試掘坑確認シーム			
シーム名	炉心対応深度 ^{*2} T.P. (m)	平均層厚 (cm)	データ個数	性状	坑内シーム	試掘坑での確認位置(起点からの距離 m)	性状
B29	+29	1.1	2	細礫混り淡褐色粘土	試掘坑未到達層準		
B28	-4	0.8	18	細礫混り灰色粘土	T6	A立坑 ~ A坑 14	N79°E~57°W/5°~26°N, 厚さ16mm以下, 幅10~25mmが脆弱化
						A坑 30~40	N57°~83°W/15°~24°N, フィルム状
						A坑 80~87	N82°~87°E/10°~20°N, フィルム状
						B坑 2~10	
B27	-10	0.2	2	灰白色粘土	試掘坑壁には出現しない		
B26	-12	0.7	10	灰色粘土質砂	試掘坑壁には出現しない		
B25	-14	0.5	19	灰白色粘土質砂	T5	C坑 21~28	N58°~80°W/17°~23°N, フィルム状
B24	-16	1.1	26	灰色~灰白色粘土	T4	C坑 26~35	N73°~89°W/18°~22°N, 厚さ10mm
						D立坑 ~ D坑 10	N57°~82°E/17°~22°N, 厚さ5~10mm
						D坑 55~66	N60°~76°W/13°~18°N
						C坑 26~35	N73°E~72°W/14°~20°N, 厚さ17~19mm
B23	-16	2.1	57	細礫混り灰色粘土	T3	D立坑 ~ D坑 10	N63°E~87°W/10°~25°N, 厚さ20~45mm
						C坑 26~35	N73°E~72°W/14°~20°N, 厚さ17~19mm
						D坑 55~65	N67°~82°W/18°~24°N
B22	-18	0.7	6	灰白色粘土	T2	D立坑	N50°~82°E/18°~32°N
						D坑 6~18	N85°E~45°W/7°~17°N
B21	-19	1.8	17	細礫混り灰色~灰白色粘土	T1	C坑 33~45	N64°~87°W/10°~23°N, フィルム状
						D立坑 ~ D坑 17	N72°~88°E/10°~30°N
						D坑 46~49	N60°~82°W/7°~18°N, フィルム状
						試掘坑壁には出現しない	
B20	-20	1.2	3	灰白色粘土	試掘坑壁には出現しない		
B19	-29	0.5	3	粘土混り灰色砂礫			
B18	-48	0.9	35	灰色粘土			
B17	-53	0.2	7	灰白色粘土			
B16	-55	1.4	26	細礫混り灰色粘土			
B15	-60	0.5	14	細礫混り灰色粘土			
B14	-65	0.6	25	細礫混り灰色粘土			
B13	-66	0.9	23	細礫混り灰色~灰白色粘土			
B12	-75	0.8	33	灰白色粘土			
B11	-76	0.3	11	細礫混り灰色粘土			
B10	-79	2.0	34	細礫混り灰色~灰白色粘土			
B9	-79	1.6	7	細礫混り灰色粘土			
B8	-79	1.2	38	細礫混り灰色~灰白色粘土			
B7	-115	0.3	8	灰白色粘土			
B6	-125	0.9	8	細礫混り灰色~灰白色粘土			
B5	-132	0.8	4	粘土混り暗灰色細礫			
B4	-133	2.9	20	細礫混り灰色粘土			
B3	-133	0.9	5	砂混り灰色粘土			
B2	-137	0.9	15	砂礫混り灰色粘土			
B1	-200	0.6	3	粘土混り黒灰色砂			

*1: ボーリングコアとボアホールカメラにより連続性を検討し認定されたシームである。

*2: シーム含有層準の炉心部での出現深度を記載したものであり、炉心部におけるシームの有無を示したのではない。

- ・シームは概ね3cm以下の層厚で、内訳としては5cm以下のものが大半である。
- ・層厚5cm以上のシームは479試料中10試料と少数である。これらのシームを対象に詳細観察を行い、性状を確認した。

個数(層数)



シーム層厚(cm)

シーム層厚と個数(層数)の関係

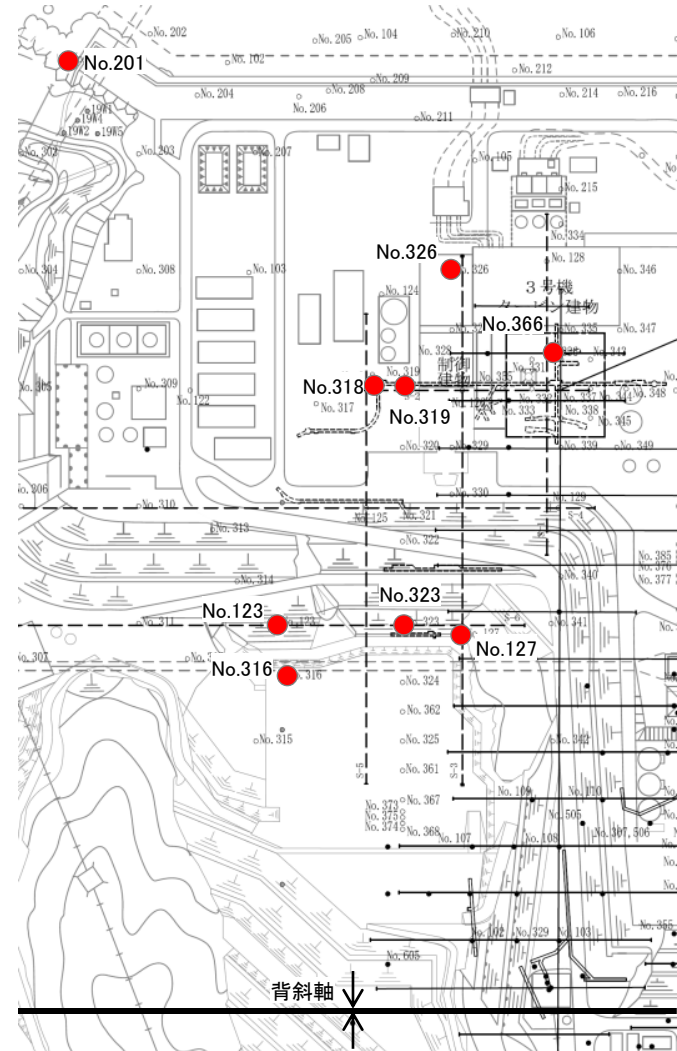
2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 層厚5cm以上のシームの性状

層厚5cm以上のシームの性状一覧表

シーム名	ボーリング孔名	深度 GL-(m)	層厚 (cm)	(参考) 全てのシーム		層理面との 関係	性状 (形状, 色)
				平均層厚 (cm)	データ 数		
B4	No.319	179.57~179.63	5.1	2.9	20	平行	平板状(礫混り粘土), 灰色
	No.123	164.24~164.32	6.9			平行	平板状, 暗灰色
B8	No.326	133.12~133.19	6.5	1.2	38	平行	平板状, 灰白色
B9	No.127	84.22	6.0	1.6	7	平行	平板状, 灰色
B10	No.316	104.72~104.78	5.7	2.0	34	平行	平板状, 灰色
	No.127	84.03	6.0			平行	平板状, 灰色
B16	No.323	90.52~90.58	5.8	1.4	26	平行	平板状, 淡灰色
B21 (T1)	No.201	47.67~47.80	12.0	1.8	17	平行	柱状, 淡灰色
B23 (T3)	No.318	61.58~61.64	5.6	2.1	57	平行	平板状(礫混り粘土), 灰白色
B24 (T4)	No.366	31.25~31.38	8.4	1.1	26	平行	平板状, 青灰色

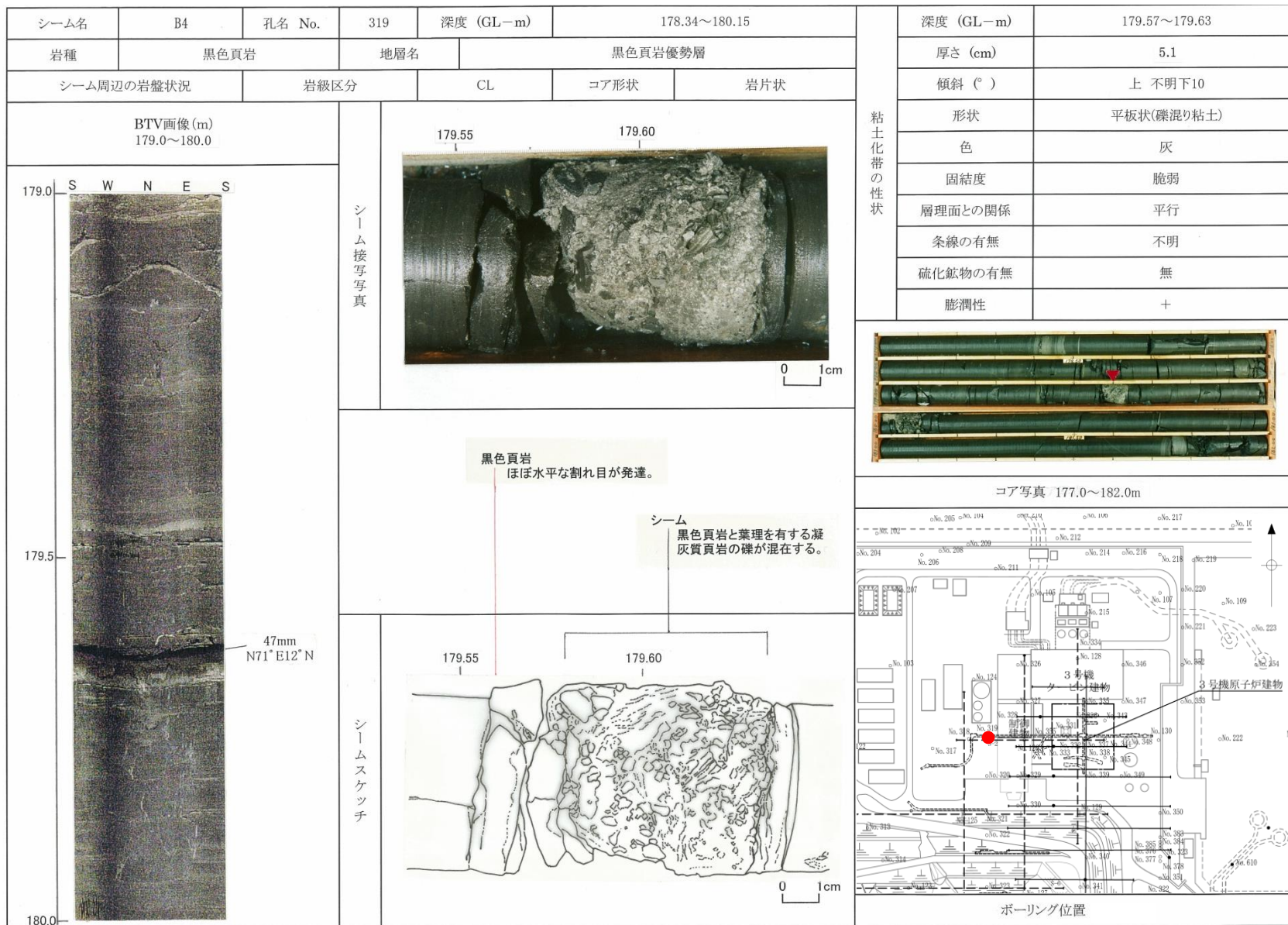
- ・5cm以上のシームを確認したボーリングの平面的な位置関係に規則性は認められない。
- ・層厚5cm以上のシームは, 層厚5cm以下のシームと同様, 3号炉原子炉建物基礎地盤における層理と平行に平板状に発達し, 母岩との境界が明瞭であり, 暗灰色~淡灰色を呈する。

以上のことから, 連続性を有するシームのうち, 層厚5cm以上の箇所は局所的なものであり, 背斜軸との位置関係と相関がないものと評価した。




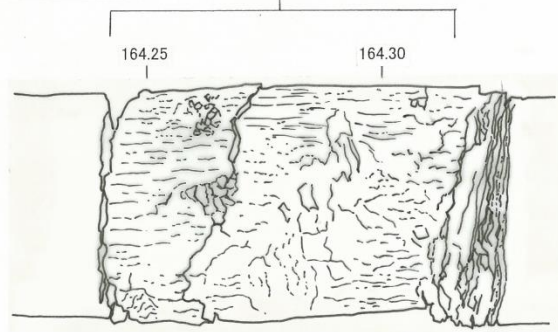


連続性を有するシームのうち層厚5cm以上の箇所
を確認したボーリング位置図

2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 層厚5cm以上のシームの性状(B4シーム)



2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状

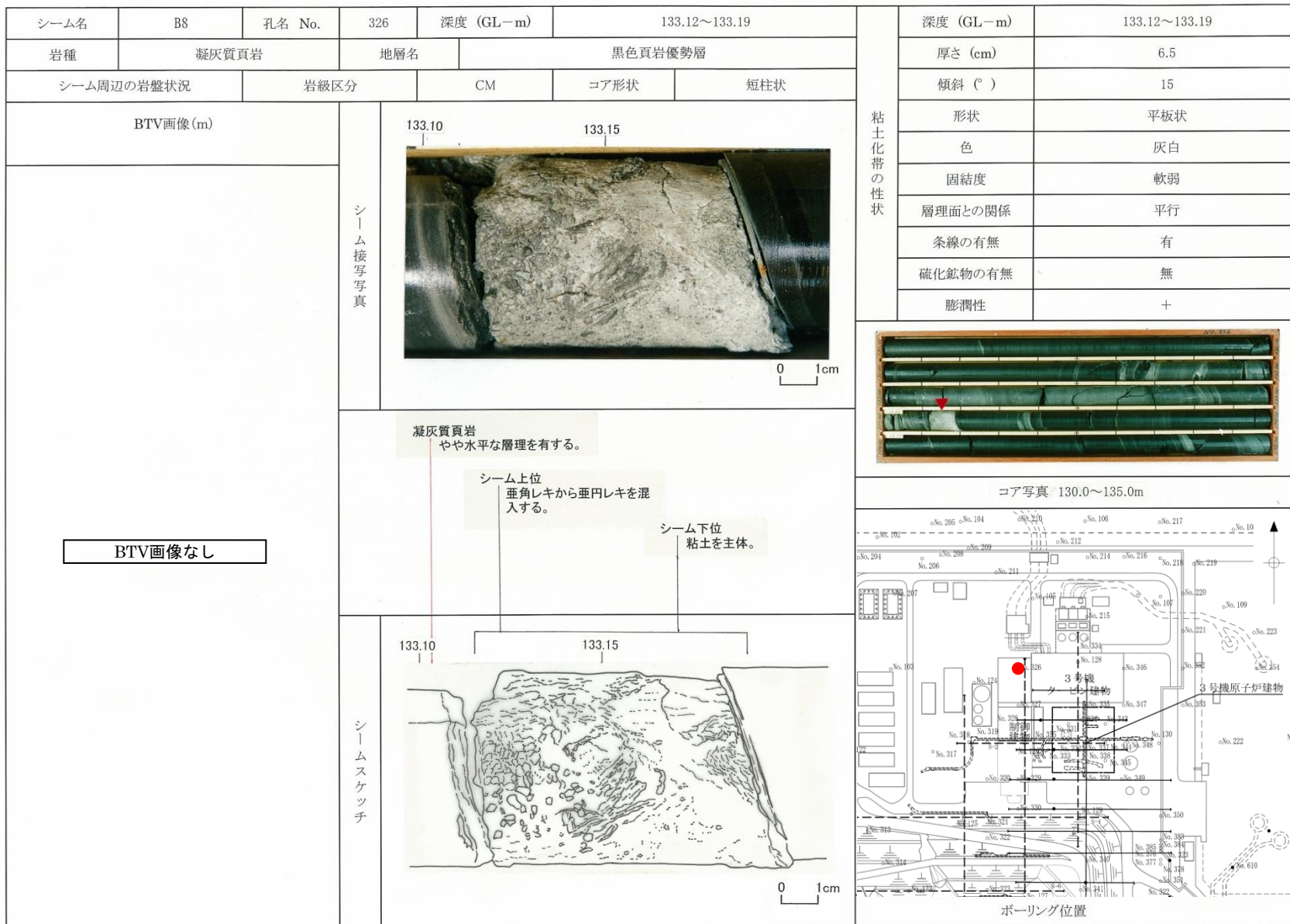
層厚5cm以上のシームの性状(B4シーム)

シーム名	B4	孔名 No.	123	深度 (GL-m)	164.24~164.32																			
岩種	凝灰質頁岩		地層名	黒色頁岩優勢層																				
シーム周辺の岩盤状況		岩級区分	CH	コア形状	柱状																			
BTB画像(m)		シーム接写写真																						
BTB画像なし			<p>シーム 下位の凝灰質頁岩との間に 薄く凝灰岩をはさむ。</p>																					
		シームスケッチ																						
			<p>粘土化帯の性状</p> <table border="1"> <tr><td>深度 (GL-m)</td><td>164.24~164.32</td></tr> <tr><td>厚さ (cm)</td><td>6.9</td></tr> <tr><td>傾斜 (°)</td><td>5</td></tr> <tr><td>形状</td><td>平板状</td></tr> <tr><td>色</td><td>暗灰</td></tr> <tr><td>固結度</td><td>脆弱</td></tr> <tr><td>層理面との関係</td><td>平行</td></tr> <tr><td>条線の有無</td><td>不明</td></tr> <tr><td>硫化鉱物の有無</td><td>無</td></tr> <tr><td>膨潤性</td><td>—</td></tr> </table>			深度 (GL-m)	164.24~164.32	厚さ (cm)	6.9	傾斜 (°)	5	形状	平板状	色	暗灰	固結度	脆弱	層理面との関係	平行	条線の有無	不明	硫化鉱物の有無	無	膨潤性
深度 (GL-m)	164.24~164.32																							
厚さ (cm)	6.9																							
傾斜 (°)	5																							
形状	平板状																							
色	暗灰																							
固結度	脆弱																							
層理面との関係	平行																							
条線の有無	不明																							
硫化鉱物の有無	無																							
膨潤性	—																							
																								
		<p>コア写真 161.0~165.5m</p> 																						
		<p>ボーリング位置</p>																						

2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 層厚5cm以上のシームの性状(B8シーム)

第223回審査会合
資料2-2 p.7 加筆・修正

71



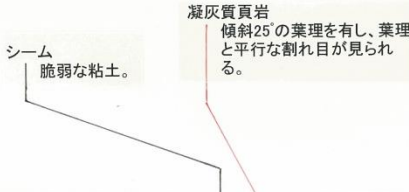

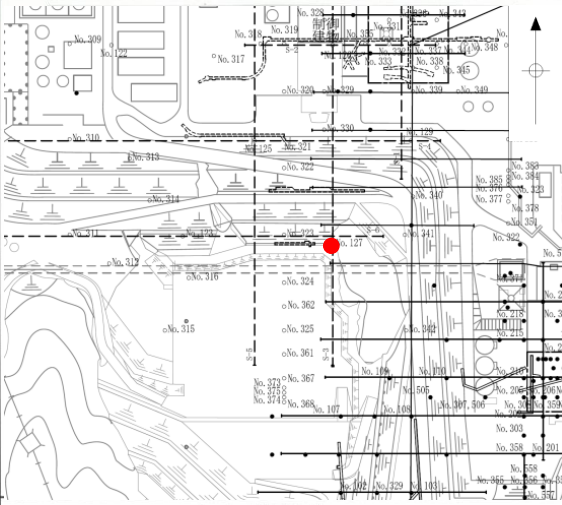


2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状

層厚5cm以上のシームの性状(B9シーム)

第223回審査会合
資料2-2 p.8 加筆・修正

72

シーム名	B9	孔名 No.	127	深度 (GL-m)	84.05~84.27
岩種	凝灰質頁岩		地層名	黒色頁岩優勢層	
シーム周辺の岩盤状況		岩級区分	CM	コア形状	短柱状
BTV画像 (m)		シーム接写写真			
BTV画像なし					
		シームスケッチ			
					
					
		<p>コア写真 82.0~87.0m</p>			
		<p>ボーリング位置</p>			

粘土化帯の性状

深度 (GL-m)	84.22
厚さ (cm)	6.0
傾斜 (°)	25
形状	平板状
色	灰
固結度	脆弱
層理面との関係	平行
条線の有無	無
硫化鉱物の有無	無
膨潤性	-

2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 層厚5cm以上のシームの性状(B10シーム)

第223回審査会合
資料2-2 p.9 加筆・修正

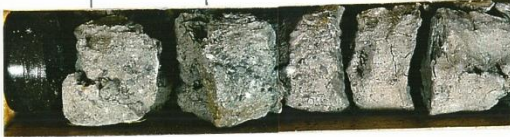
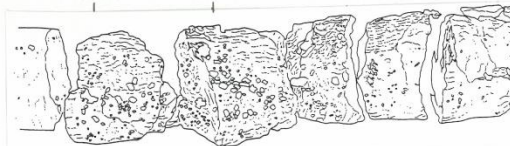


73

シーム名	B10	孔名 No.	316	深度 (GL-m)	104.72~104.78
岩種	凝灰質頁岩		地層名	黒色頁岩優勢層	
シーム周辺の岩盤状況		岩級区分	CM	コア形状	短柱状
BTV画像 (m)		シーム接写写真			
BTV画像なし			<p>黒色頁岩 シームへの連続性が不明 瞭な高角度密着割れ目。</p> <p>凝灰質頁岩 ほぼ水平な葉理を有し、葉理と平行な割れ目が発達する。</p> <p>シーム 礫混り粘土。</p>		
シームスケッチ		粘土化帯の性状			
			<p>深度 (GL-m) 104.72~104.78</p> <p>厚さ (cm) 5.7</p> <p>傾斜 (°) 10</p> <p>形状 平板状</p> <p>色 灰</p> <p>固結度 脆弱</p> <p>層理面との関係 平行</p> <p>条線の有無 鏡肌</p> <p>硫化鉱物の有無 無</p> <p>膨潤性 -</p>		
		<p>コア写真 102.0~107.0m</p>			
		<p>ボーリング位置</p>			

2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 層厚5cm以上のシームの性状(B10シーム)

第223回審査会合
資料2-2 p.10 加筆・修正

74

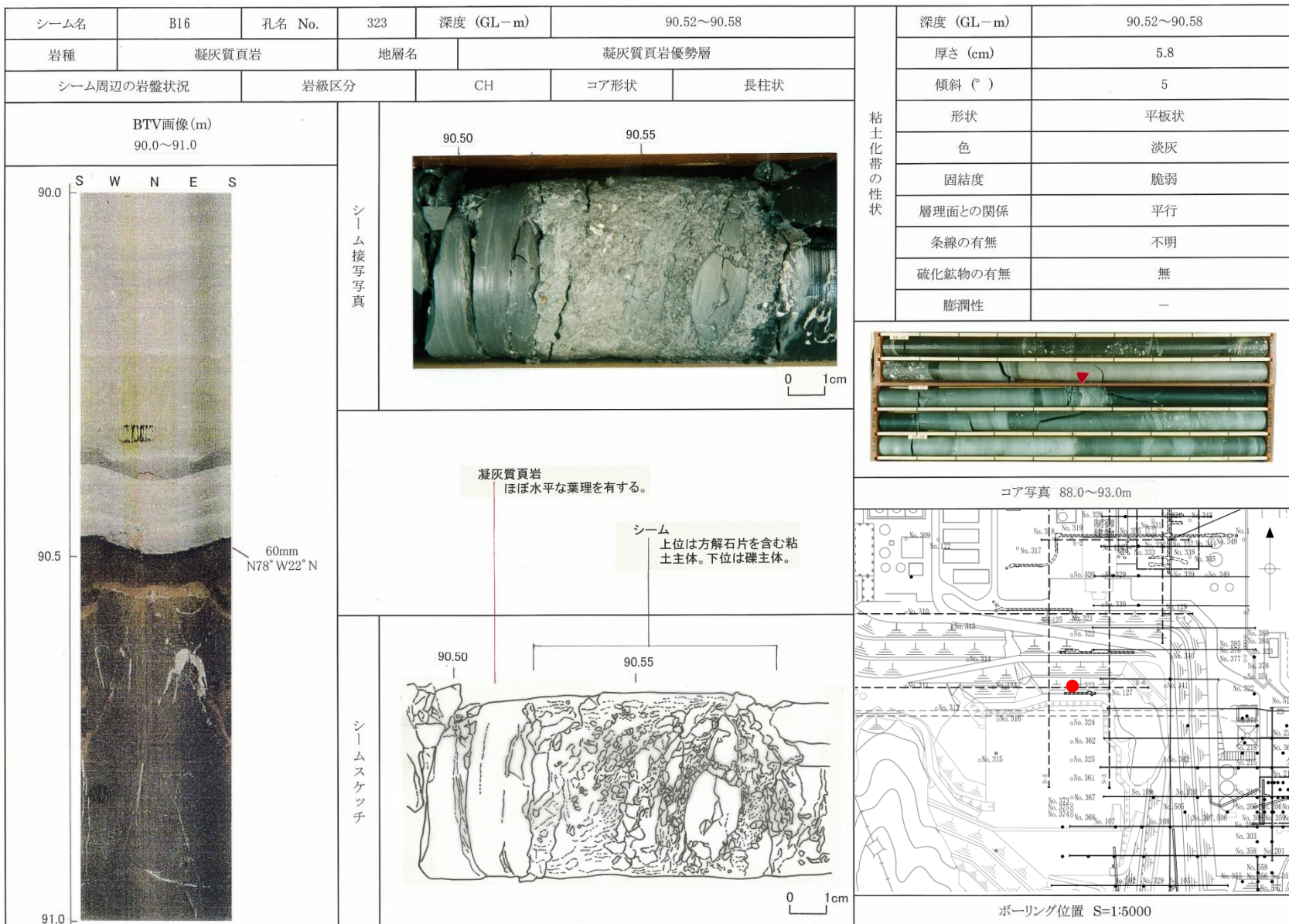
シーム名	B10	孔名 No.	127	深度 (GL-m)	84.05~84.27
岩種	凝灰質頁岩		地層名	黒色頁岩優勢層	
シーム周辺の岩盤状況		岩級区分	CM	コア形状	短柱状
BTV画像 (m)		シーム接写写真			
BTV画像なし			<p>シーム 脆弱な礫混り粘土。B9シームに連続する劣化部に見られる。</p> 		
		粘土化帯の性状	深度 (GL-m)	84.03	
			厚さ (cm)	6.0	
		傾斜 (°)	上10下25		
		形状	平板状		
		色	灰		
		固結度	脆弱		
		層理面との関係	平行		
		条線の有無	鏡肌		
		硫化鉱物の有無	無		
		膨潤性	+		
					
		<p>コア写真 82.0~87.0m</p> 			
		ボーリング位置			

2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状

層厚5cm以上のシームの性状(B16シーム)

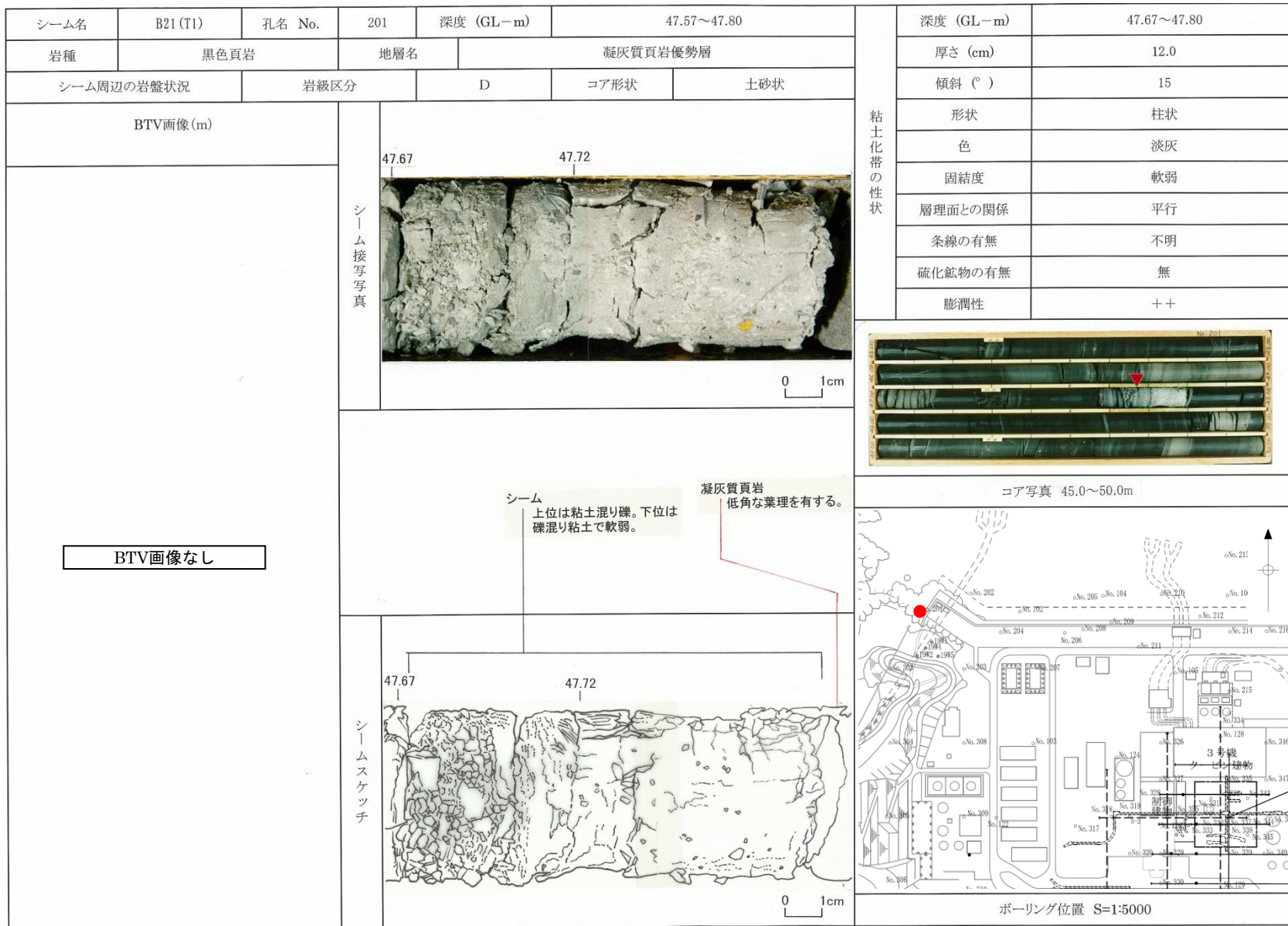
第223回審査会合
資料2-2 p.11 加筆・修正

75



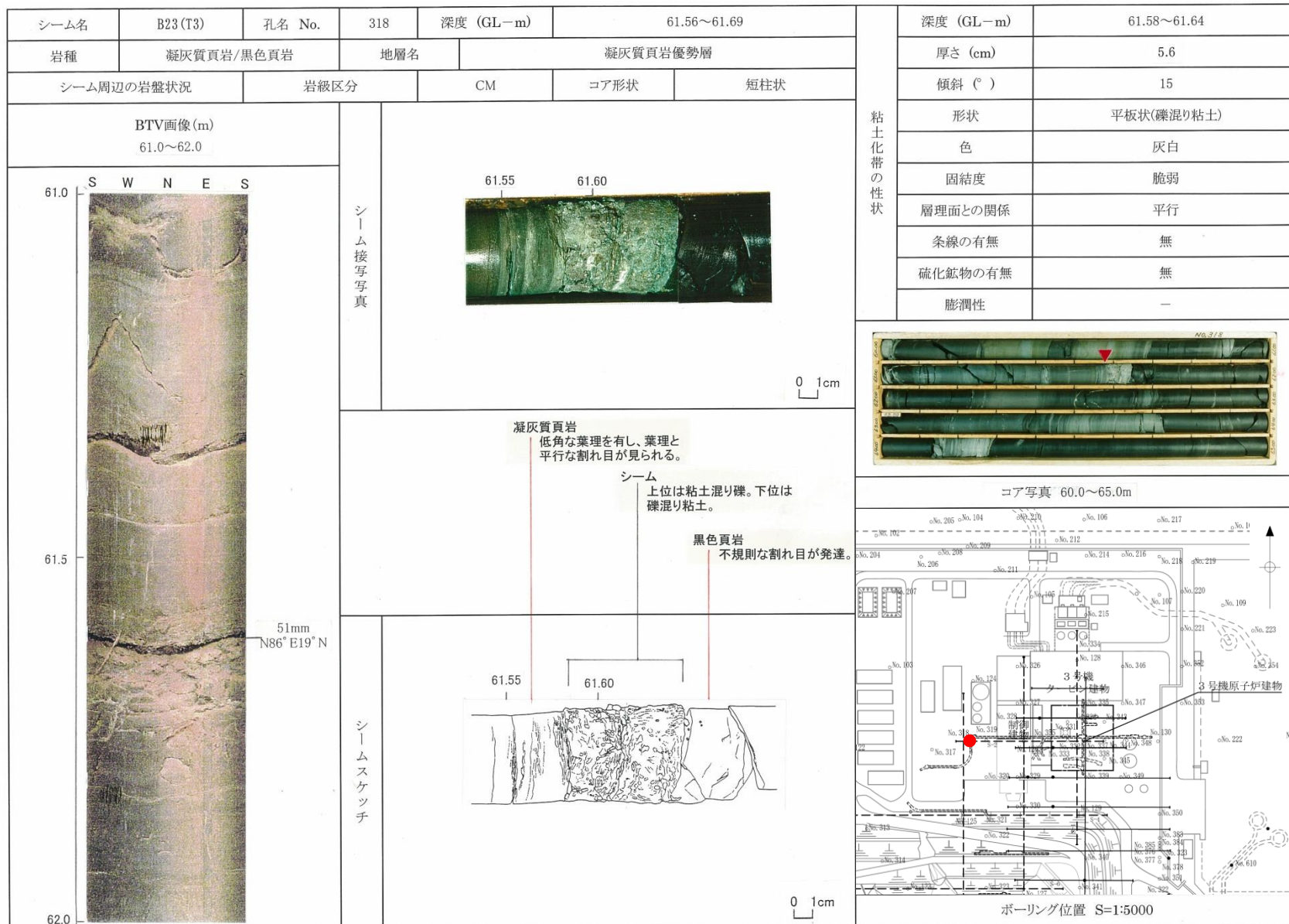
2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状

層厚5cm以上のシームの性状(B21シーム)



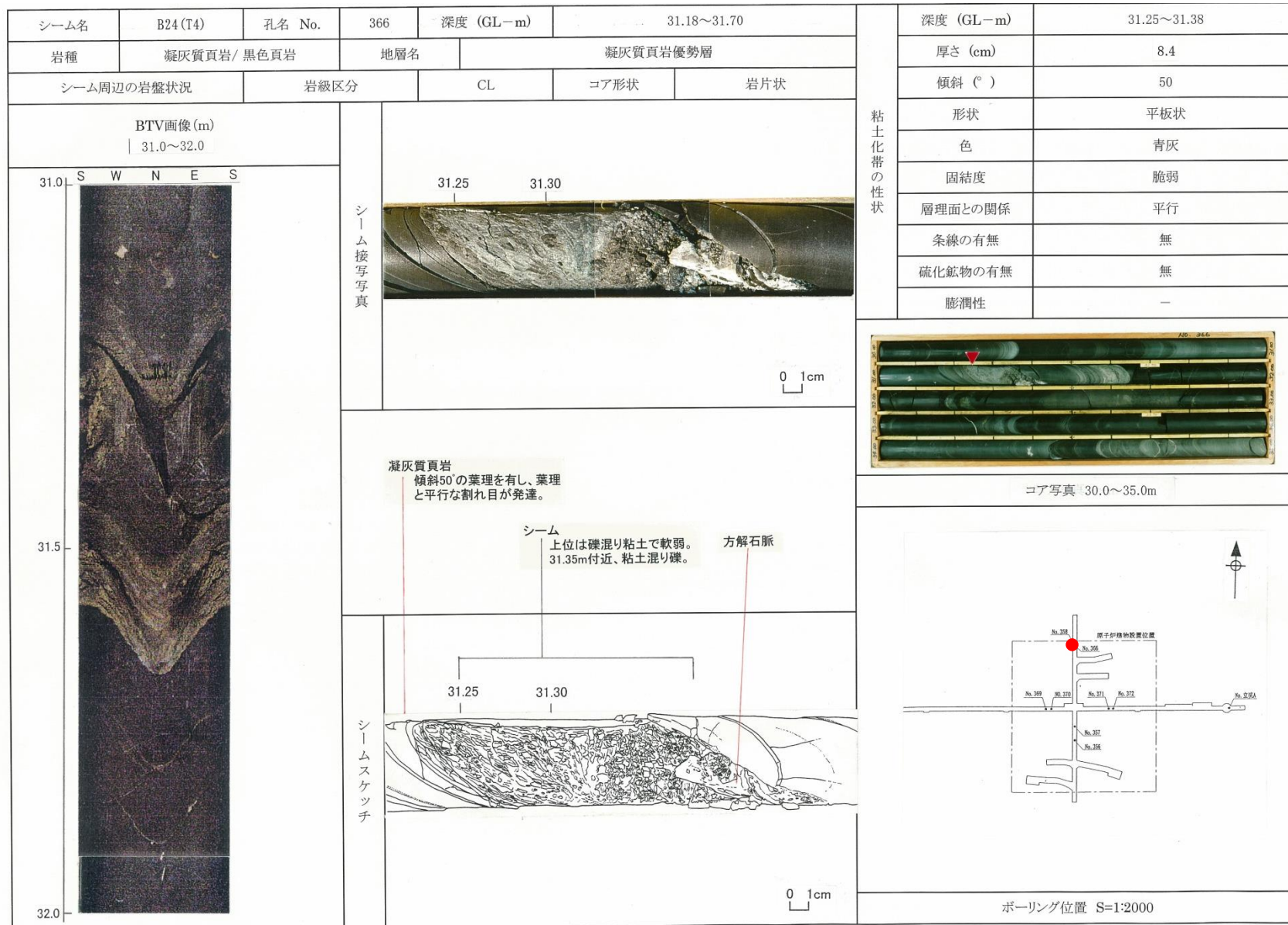
2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状

層厚5cm以上のシームの性状(B23シーム)



2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状

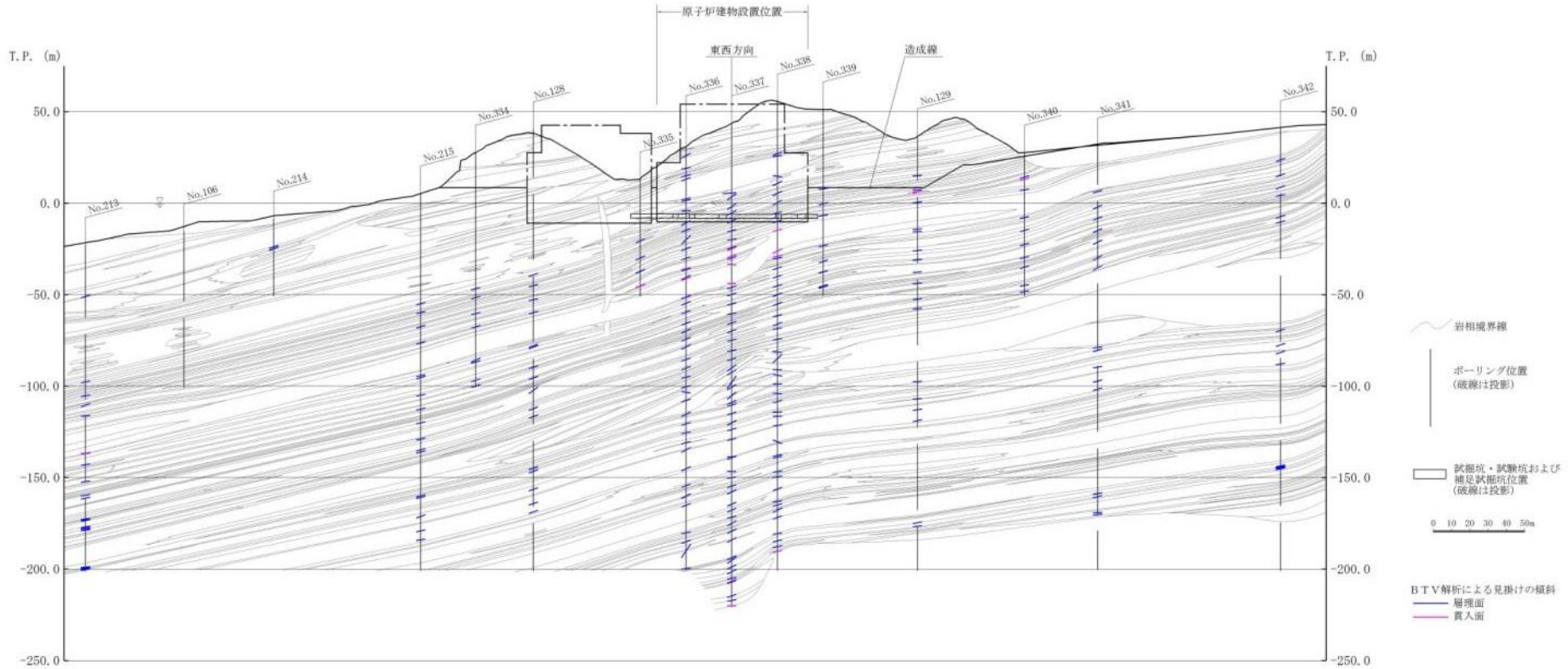
層厚5cm以上のシームの性状(B24シーム)



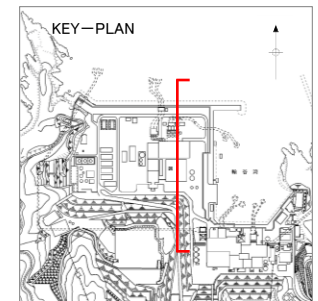
2. シームの性状 (2)層厚5cm以上のシームの性状 (参考)BTV解析による見掛けの傾斜(3号炉南北断面)

第223回審査会合
資料2-2 p.2 加筆・修正

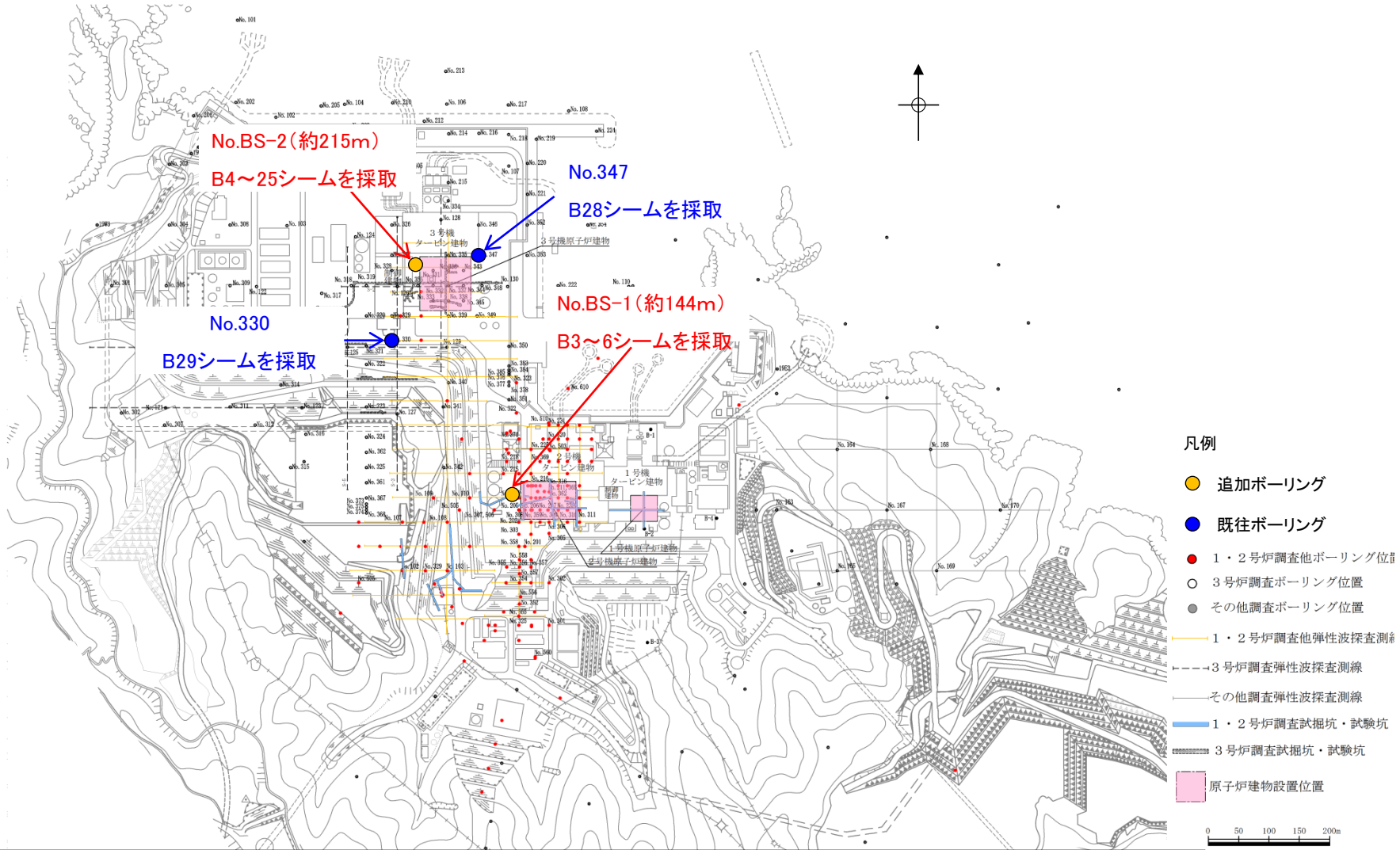
79



・BTV解析によると、東西走向で北にゆるやかに傾斜する地質構造が確認できる。



2. シームの性状 (3) B29シームでイライト／スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 X線回折分析 試料採取位置図



・追加ボーリングコアからシーム及びその周辺母岩の試料を採取し、X線回折分析を実施した。
 ・試料は、原則、追加ボーリングコア(No.BS-1, BS-2)から採取したが、B28・29シームについては、敷地造成によりシーム相当層準が切り取られているため、既往ボーリングコア(No.330, 347)から採取した。

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由
シーム及びその周辺母岩のX線回折分析結果(定方位・不定方位)

シーム及びその周辺母岩のX線回折分析結果 定方位, 不定方位(1/2)

ボーリングNo.	BS-1								BS-2															
	シームNo.	B3	B4		B5		B6		B4		B5		B6		B8		B10		B12					
対象	シーム	B4下部母岩	シーム	上盤母岩	下部母岩	シーム	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	B4上部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩
岩相	-	黒色頁岩	-	黒色頁岩	凝灰質頁岩	-	-	黒色頁岩	黒色頁岩	-	黒色頁岩	-	黒色頁岩	凝灰質頁岩	-	黒色頁岩	-	細粒凝灰岩	凝灰質頁岩	-	黒色頁岩	黒色頁岩	-	黒色頁岩
石英	◎	△	△	◎	◎	○	○	◎	△	△	◎	○	◎	○	○	◎	△	△	○	○	○	△	△	○
斜長石	△	△	-	△	-	-	-	-	△		△	△	△	-	-	△	△	△	△	-	△			-
カリ長石		-		-					△		-					△		△	△		△			
モルデン沸石																								
ステルバイト																								
ローモンタイト																								
クリノイドライト																								
イライト/スメクタイト混合層鉱物	○	△	△	-	△	△	○	△	○	○		△		△	○	-	○	○	○	△	○	○	◎	△
スメクタイト	△	△	△				-			-														-
雲母				△							△	-	-											
緑泥石	-	-	-	-	-		△	-	○	△	△	-	-		-	△	△	△	△	△	○	○	○	△
方解石	◎	◎	○	△		△	-	△		◎	△	△	○		◎	-	◎	○	○	△	△	○		△
黄鉄鉱	△	○	△	△	△	○	△		○	△	○	△	△	△	△	△		△	○	△	△		△	△
石膏	-				-		△						△							-				

◎ : 多量 ○ : 中量 △ : 少量 - : 極微量

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 シーム及びその周辺母岩のX線回折分析結果(定方位・不定方位)

シーム及びその周辺母岩のX線回折分析結果 定方位, 不定方位(2/2)

ボーリングNo.	BS-2																				No.347			No.330						
	B13		B14			B15			B17			B18			B23			B25			B28			B29						
対象	下部母岩	シーム	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム(下)	シーム(上)	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩	下部母岩	シーム	上部母岩
岩相	凝灰質頁岩	-	凝灰質頁岩	-	黒色頁岩	細粒凝灰岩	-	細粒凝灰岩	凝灰質頁岩	-	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	-	凝灰質頁岩	黒色頁岩	-	-	細粒凝灰岩	黒色頁岩	-	細粒凝灰岩	黒色頁岩	-	凝灰質頁岩	黒色頁岩	-	凝灰質頁岩	黒色頁岩	-	黒色頁岩
石英	◎	○	△	△	△	◎	△	○	○	△	○	◎	◎	◎	◎	△	△	△	◎	△	△	△	△	△	△	○	◎	○	◎	
斜長石	△				-	△	-	-	△	△	△	△	△	△							△									
カリ長石					-																				△	△	△	△	-	△
モルデン沸石																														
スチルバイト								△						-										△						
ローモンタイト															-	○	◎					△								
クリタロライト																														
イライト/スメクタイト混合層鉱物	△	△	△	△	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	-	△	△	○	△	○	◎	△	△	△						
スメクタイト		-																										○	◎	△
雲母																△									△	-		-	△	
緑泥石	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	△			△	△			○			○	-	△			
方解石	△	◎		◎			△								△	◎	○	△												
黄鉄鉱	○	△	△		△		△	△	△	△	△				△	◎	◎	△	△	△	○			△						
石膏																										○	○	△		

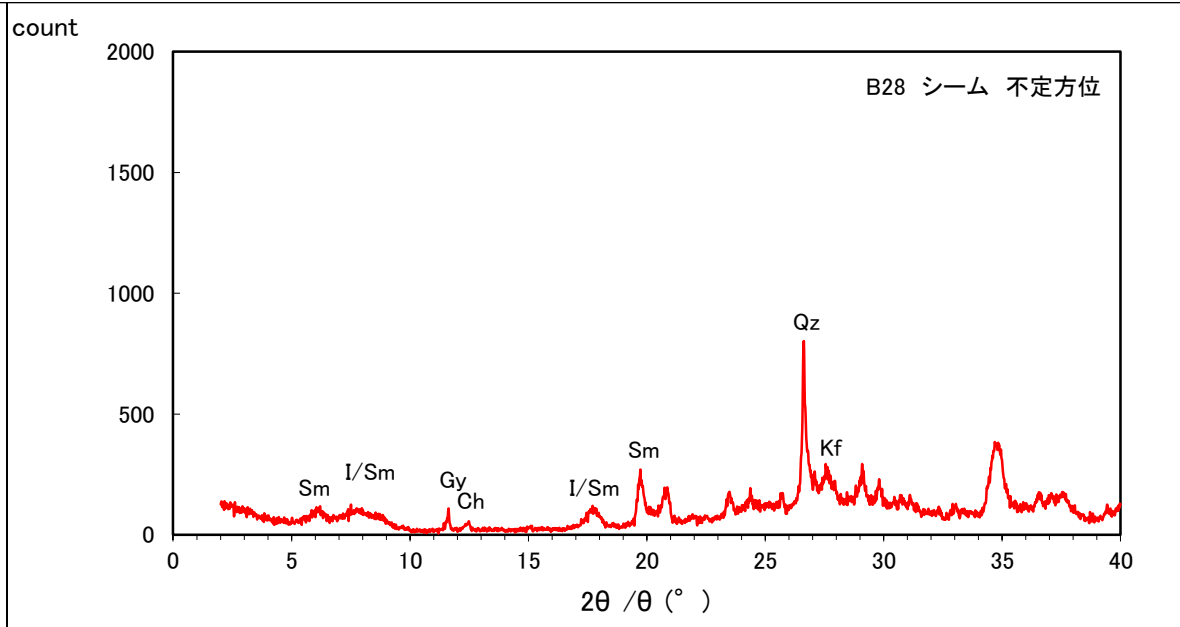
※ B28, 29シーム及びその周辺母岩については、既往ボーリングから試料採取し、新たに分析した。

◎ : 多量 ○ : 中量 △ : 少量 - : 極微量

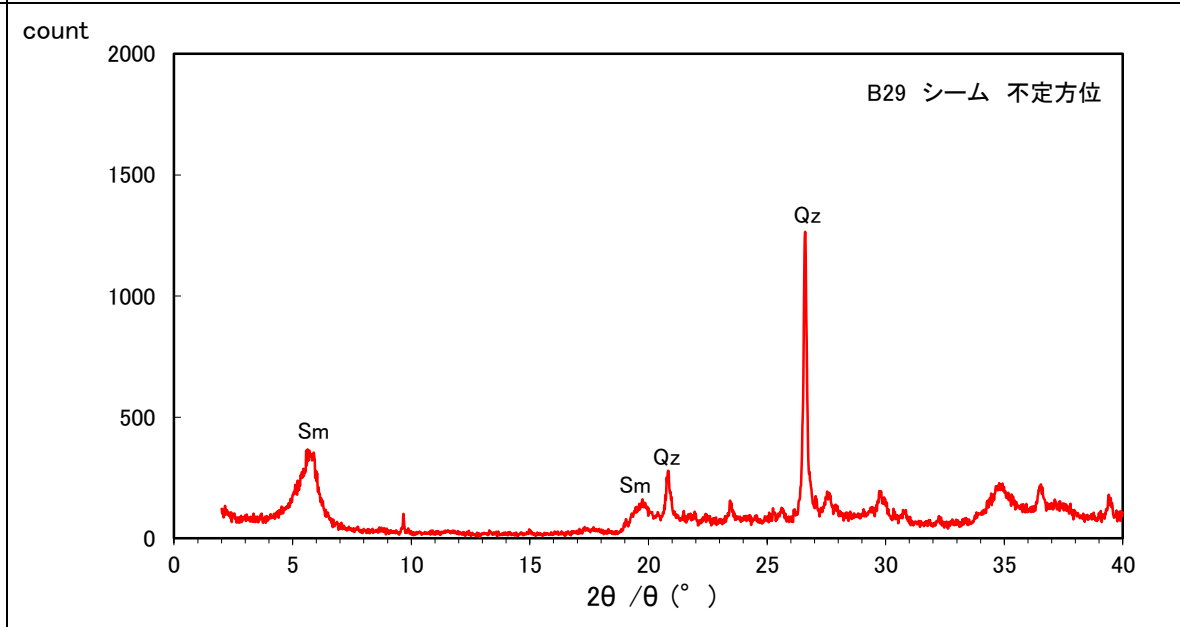
- ・既往のX線回折分析結果と同様、ほとんどのシームにおいて、イライト/スメクタイト混合層鉱物及び初生鉱物である石英、斜長石が検出されており、鉱物組成は概ね類似している。
- ・イライト/スメクタイト混合層鉱物はB28シームからは検出されたが、B29シームからは、既往のX線回折分析と同様、イライト/スメクタイト混合層鉱物は検出されず、スメクタイトが検出された。
- ・イライト/スメクタイト混合層鉱物は、シーム周辺母岩のうち、シームの原岩と考えられるすべての凝灰岩及び凝灰質頁岩で検出されたことから、続成変質作用により生成したと評価した。

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト／スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由
 (参考) B28・29シームのX線チャート(不定方位:乾燥)

B28
シーム



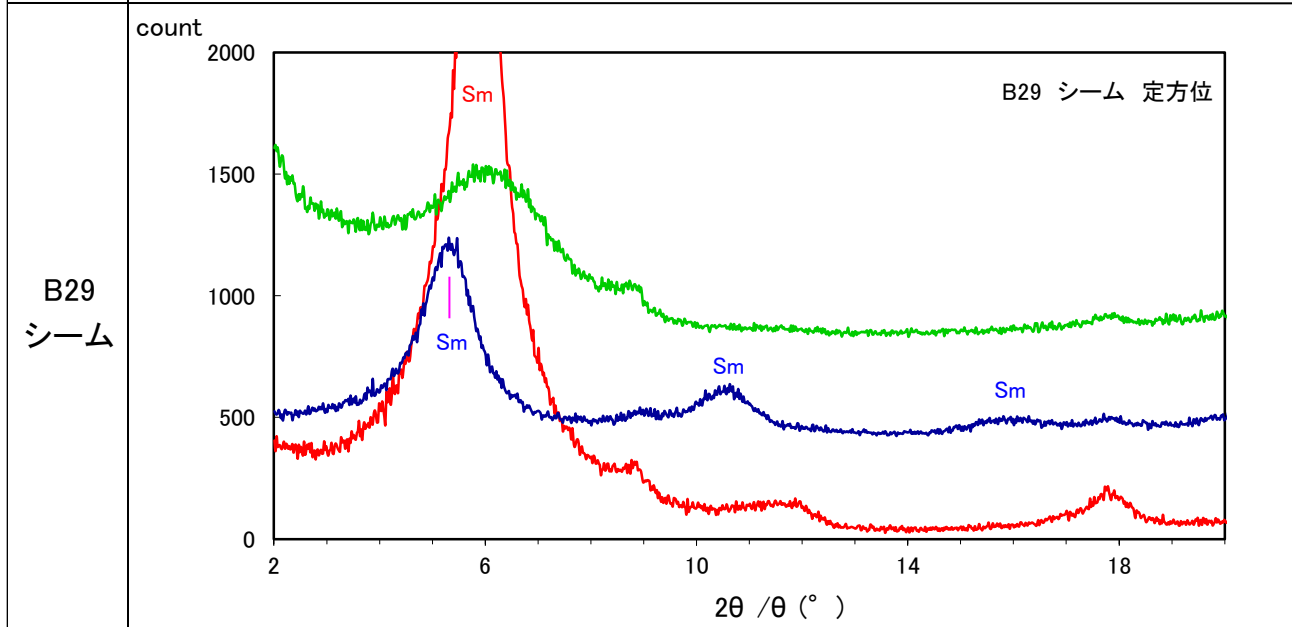
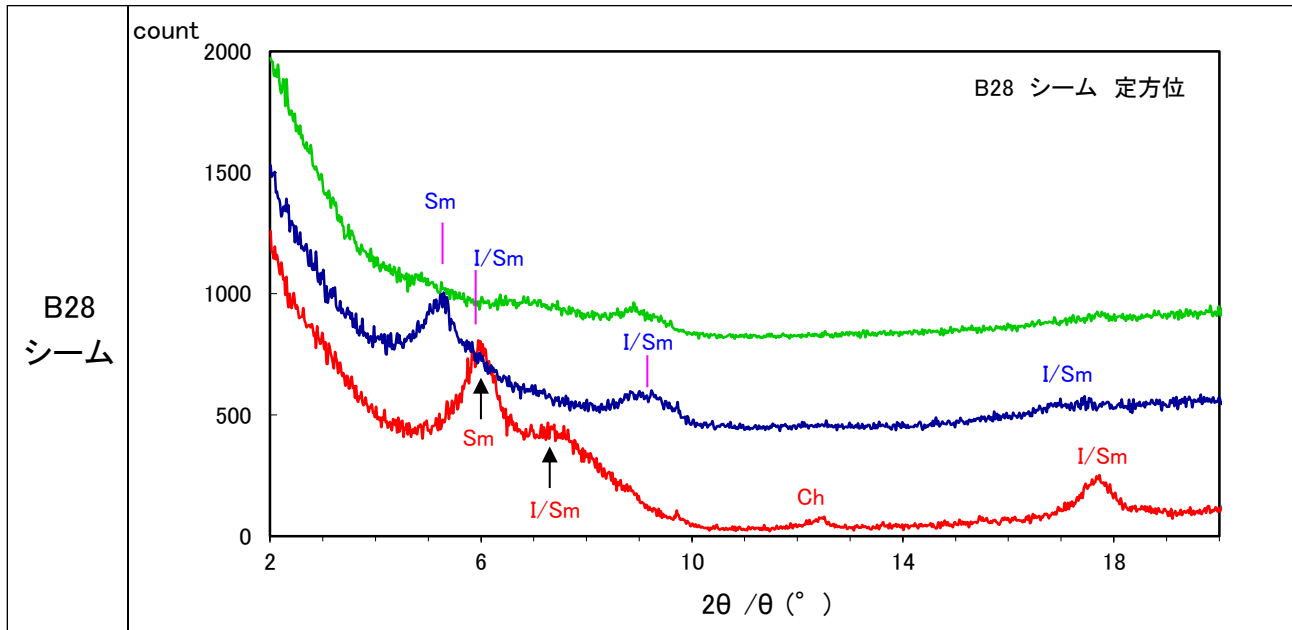
B29
シーム



凡例

- Sm : スメクタイト
- I/Sm: イライト/スメクタイト混合層鉱物
- Ch : 緑泥石
- Gy : 石膏
- Kf : カリ長石
- Qz : 石英

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由
 (参考) B28・29シームのX線チャート(定方位)



凡例

- : 定方位(水ひ)
- : 定方位(エチレングリコール処理)
- : 定方位(塩酸処理)

赤字 : 水ひ試料でのピーク鉱物
 青字 : エチレングリコール処理後のピーク鉱物

Sm : スメクタイト
 I/Sm : イライト/スメクタイト混合層鉱物
 Ch : 緑泥石

・水ひ試料のピーク位置とエチレングリコール処理によるピークのシフトから、イライト/スメクタイト混合層鉱物及びスメクタイトを同定している。

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト／スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 B28シームの性状

第318回審査会合
資料2 p.7 再掲

85

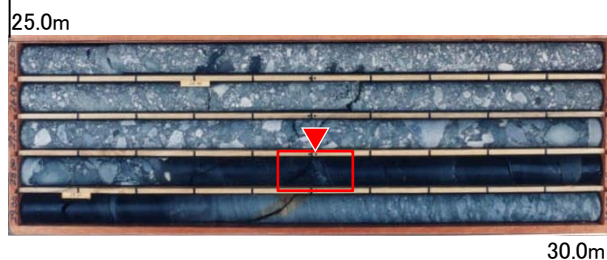
シーム接写写真(B28シーム)

▼ B28シーム層準

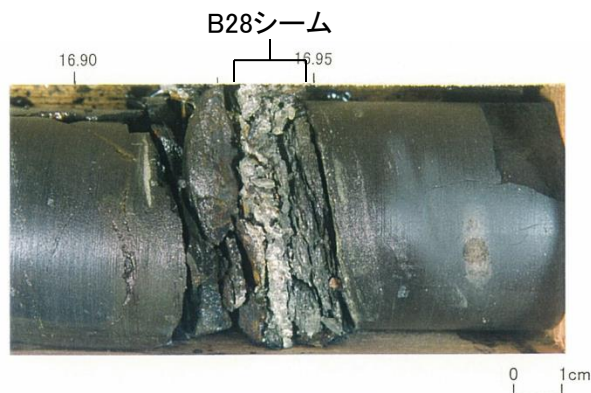
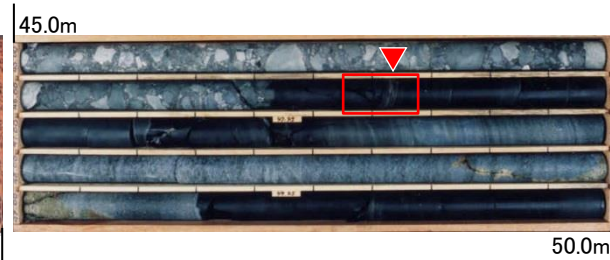
No.130コア写真 (GL-15.00～-20.00m)



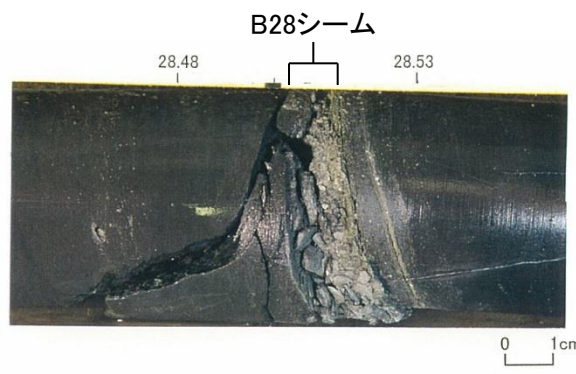
No.347コア写真 (GL-25.00～ - 30.00m)



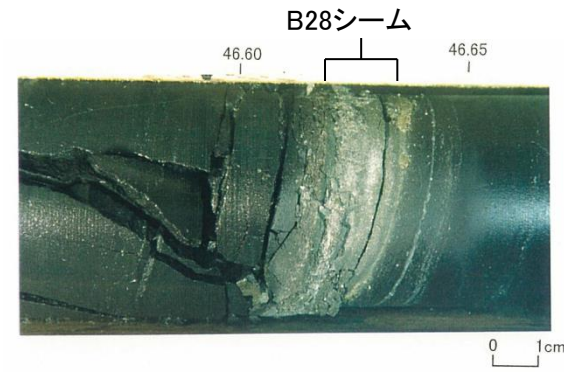
No.352コア写真 (GL-45.00m～-50.00m)



No.130コア写真(シーム: GL-16.93～-16.94m)



No.347コア写真(シーム: GL-28.51～ - 28.52m)



No.352コア写真(シーム: GL-46.62m～-46.63m)

・B28シームは、以下の特徴を有している。

- ①平板状の形態を持ち、厚さは0.1cm～3.5cm程度であり、平均層厚0.8cmと薄い。
- ②地層を切ることなく堆積構造に調和的に分布する。
- ③母岩との境界が明瞭である。
- ④断層破碎帯に見られるような角礫化帯は認められない。
- ⑤黒色頁岩内に分布する凝灰質頁岩の薄層が粘土化している。

・上記特徴は、その他のシームの特徴と類似していることから、同様の成因で形成されたと評価した。

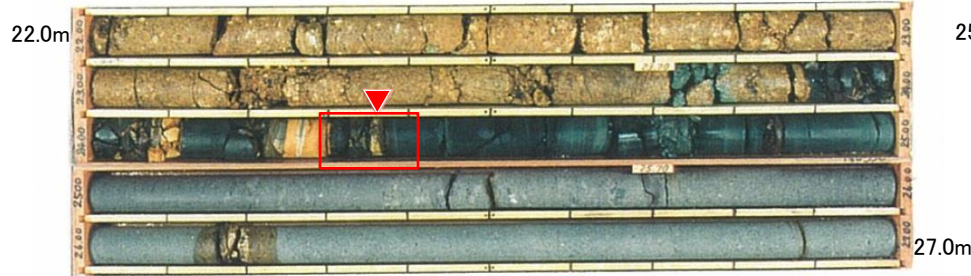
2. シームの性状 (3) B29シームでイライト／スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 B29シームの性状

第318回審査会合
資料2 p.8 再掲

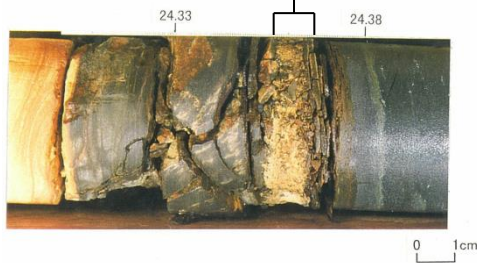
86

シーム接写写真(B29シーム)

No.330コア写真(GL -22.00~27.00m)



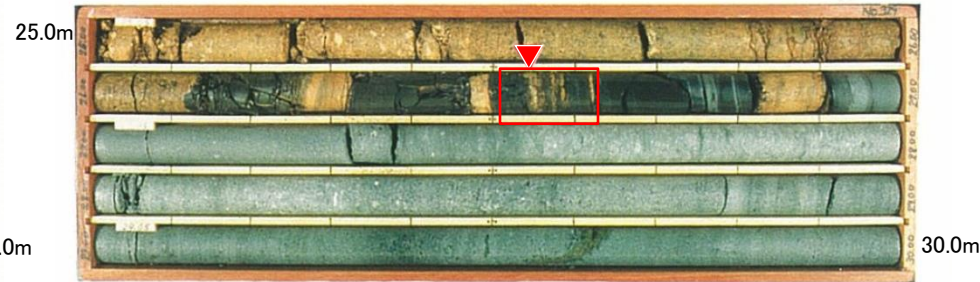
B29シーム



No.330コア写真(シーム:GL -24.36~24.37m)

(平成27年にX線回折分析試料を採取)

No.329コア写真(GL -25.00~30.00m)



B29シーム



No.329コア写真(シーム:GL -26.54~26.56m)

(平成11年にX線回折分析試料を採取)

▼ B29シーム層準

・B29シームは、以下の特徴を有している。

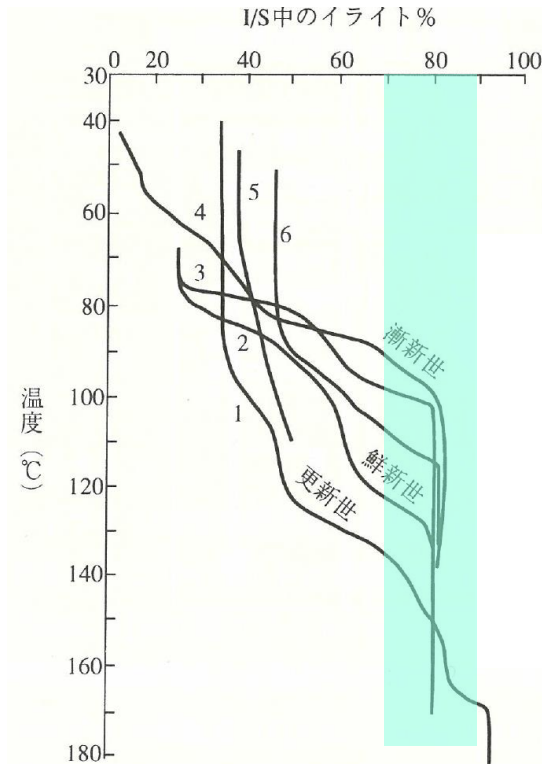
- ① 平板状の形態を持ち、厚さは1cm程度と薄い。
- ② 地層を切ることなく堆積構造に調和的に分布する。
- ③ 母岩との境界が明瞭である。
- ④ 断層破碎帯に見られるような角礫化帯は認められない。
- ⑤ 黒色頁岩内に分布する凝灰質頁岩の薄層が粘土化している。

・上記特徴は、その他のシームの特徴と類似していることから、同様の成因で形成されたと評価した。

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 文献調査結果(イライト/スメクタイト混合層鉱物の生成条件)

熱水変質作用による鉱物の生成温度; 吉村(2001)⁽¹⁾に一部加筆

鉱物帯	温度 (°C)		
	100	200	300
変質鉱物	ハロイサイト帯	カオリナイト帯	パイロフィライト帯
酸性変質帯	明礬石 ハロイサイト カオリナイト ディクカイト ナウライト パイロフィライト 紅柱石 ヘーサイト ダイアスポア スニ石 トパーズ ルチル クリスタライト 石英 黄鉄鉱 石膏 硬石膏		
中性変質帯	スメクタイト イライト/スメクタイト 緑泥石/スメクタイト イライト 緑泥石 黒雲母 エビドート プレーナイト パンペー石 アクチノライト ざくろ石 単斜輝石 水長石 アルバイト カ解石 ドロマイト	混合層鉱物帯 イライト イライト-緑泥石帯 イライト-パイロフィライト帯	カリ長石帯 エビドート アクリノライト帯
アルカリ性変質帯	スティルバイト帯 モルデナイト帯	ヒューランドイト帯 アナルサイム	ローモンタイト帯 ワイロイト帯 アルバイト帯
	スティルバイト チャロサイト モルデナイト ヒューランドイト ローモンタイト ユガウラライト ワイロイト アナルサイム		



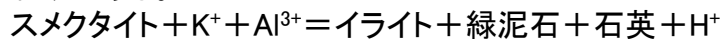
・吉村(2001)によると、イライト/スメクタイト混合層鉱物の生成条件は、以下のとおりとされている。

【熱水変質作用】

○生成温度条件は、スメクタイトは約130°C以下、イライト/スメクタイト混合層鉱物は約110°C～約250°Cである。

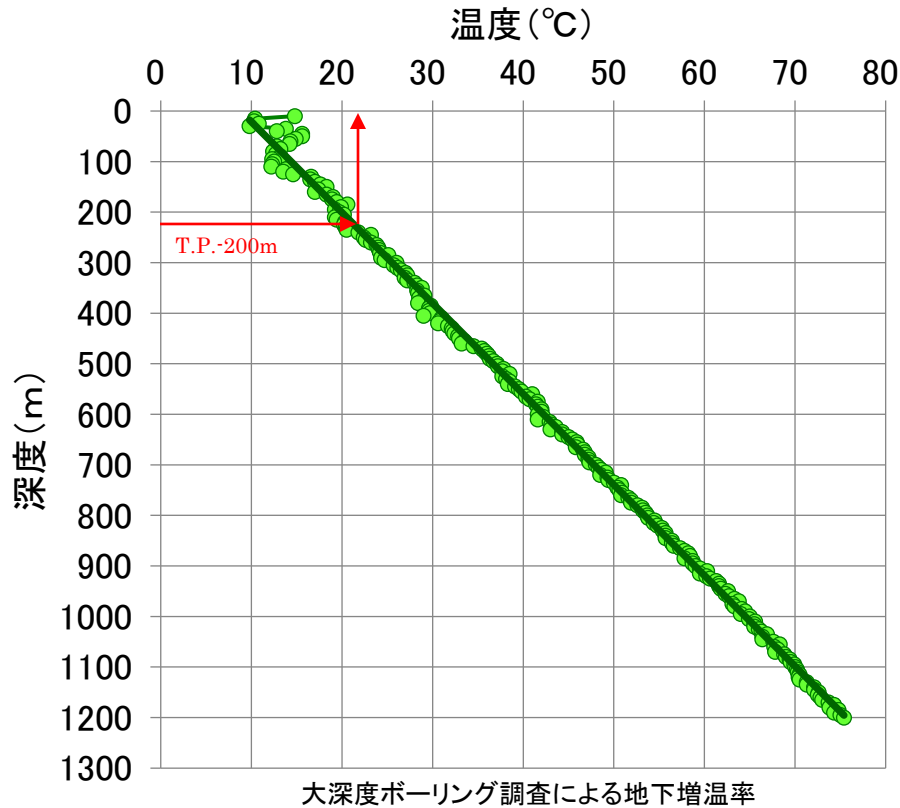
【続成変質作用】

○スメクタイトのイライト化は、主にカリ長石のKやAlとスメクタイトが反応し、イライト、緑泥石及び石英が生成され、その反応式は以下のとおりである。



○生成温度条件は、泥質碎屑岩中でイライトの割合が70～90%の場合、約90°C～約170°Cである。

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト／スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 敷地内における現在の地下増温率



「熱水」の定義

<東(2004)⁽²⁾>

- ・一般的には3°C/100mの地下増温率に相当する地温よりも高温の水を熱水として考えればよいことになる。

<新版 地学辞典(1996)⁽³⁾>

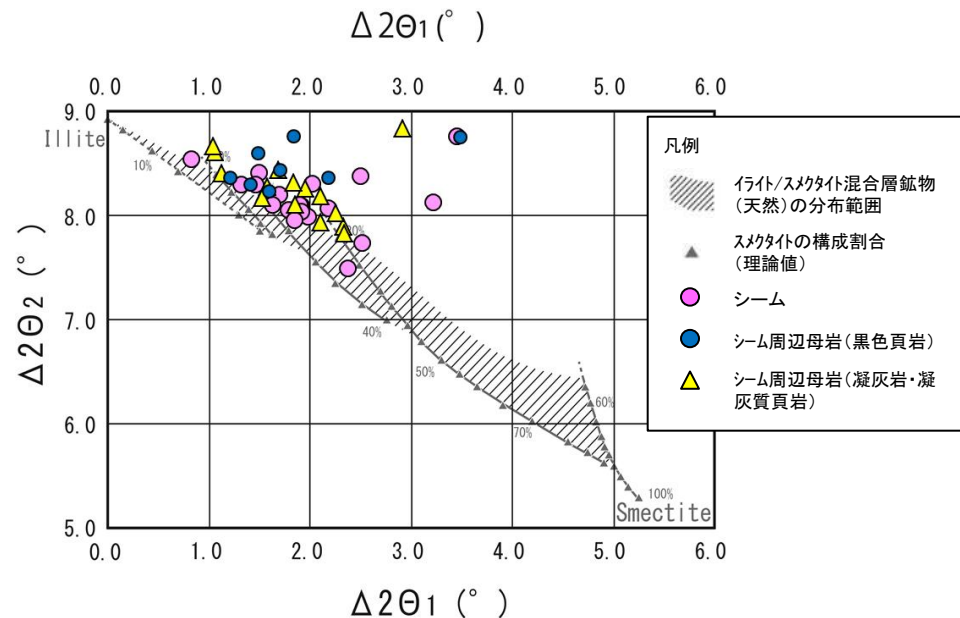
- ・熱水の温度は50~800°C, 溶液成分はNa・K・Ca・Clを主とし, 全重量濃度3%程度から50%を超えるものまでである。

- ・大深度ボーリング調査結果では, 地下増温率は約5.4°C/100mで一定であり, 敷地内においてシームを確認した範囲(T.P.-200m程度まで)の地温は約10°C~約20°Cである。
- ・B29シームを対象とした薄片試料で認められる鉱物は約190°C~約250°Cの高温域で生成されたと考えられることから, これらの鉱物は現在の環境で生成したものではないと評価した。

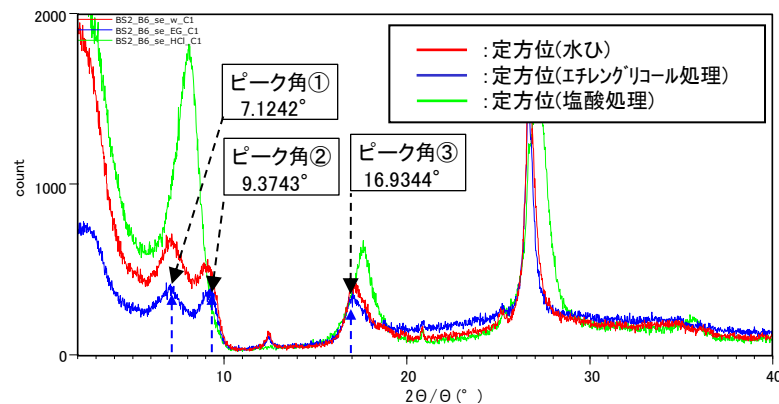
2. シームの性状 (3) B29シームでイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 イライト/スメクタイト混合層鉱物中のイライトの割合

＜渡辺(1986)⁽⁴⁾によるイライト/スメクタイト混合層鉱物中のイライトの割合の検出方法＞
 手順1: X線回折分析のチャート(エチレングリコール処理, 右図)からイライト/スメクタイト混合層鉱物のピークを読み取る。
 手順2: 読み取ったピーク角を右式に代入し, 得られた値を左図にプロットする。

横軸) $\Delta 2\theta_1 = (\text{ピーク角②}) - (\text{ピーク角①})$
 縦軸) $\Delta 2\theta_2 = (\text{ピーク角③}) - (\text{ピーク角②})$



イライト/スメクタイト混合層鉱物の $\Delta 2\theta$ の計算結果及び左図へのプロット結果
 渡辺(1986)より引用・加筆



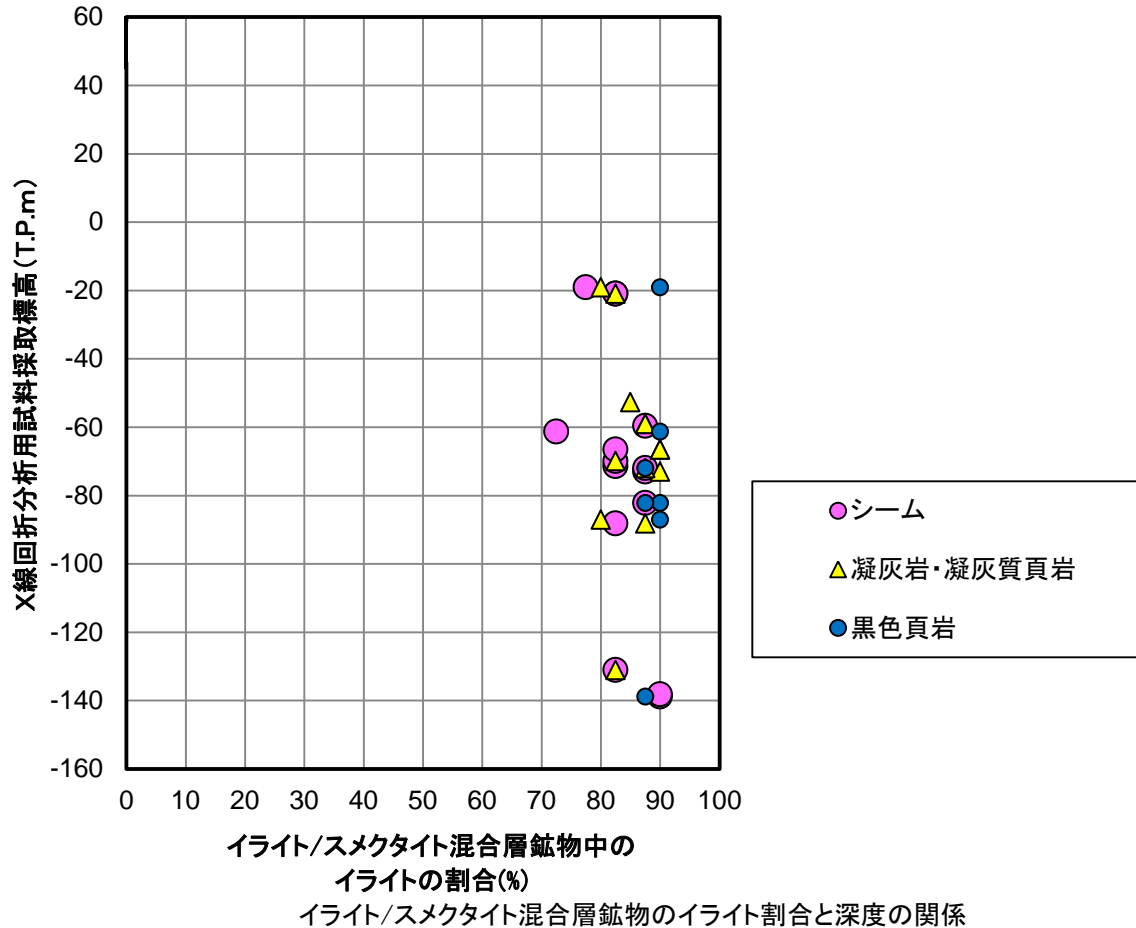
チャートから読み取ったイライト/スメクタイト混合層鉱物のピーク位置の例(試料「BS2-B6-se」)

イライト/スメクタイト混合層鉱物の混合層比の検討結果

・渡辺(1986)によりイライト/スメクタイト混合層鉱物中のイライトの割合を検討した結果, B3~B25シーム及びその周辺母岩のイライトの割合は, 70~90%である。

BrNo.	対象	左図(渡辺の図)へのプロット結果	BrNo.	対象	左図(渡辺の図)へのプロット結果
BS-1	B3シーム	イライト80~85%	BS-2	B13シーム下部母岩	イライト90%以上
	B4シーム下部母岩	読み取り不可		B13シーム	イライト85~90%
	B4シーム	読み取り不可		B14シーム下部母岩	イライト85~90%
	B4シーム上部母岩	読み取り不可		B14シーム	イライト85~90%
	B5シーム下部母岩	イライト80~85%		B14シーム上部母岩	イライト85~90%
	B5シーム	イライト80~85%		B15シーム下部母岩	イライト90%以上
	B6シーム	イライト70~75%		B15シーム	イライト80~85%
B6シーム上部母岩	イライト90%以上	B15シーム上部母岩		イライト90%以上	
B4シーム下部母岩	イライト85~90%	B17シーム下部母岩		イライト85~90%	
B4シーム	イライト90%以上	B17シーム		イライト85~90%	
B5シーム	イライト90%以上	B17シーム上部母岩		イライト85~90%	
B6シーム下部母岩	イライト80~85%	B18シーム下部母岩		イライト85%	
B6シーム	イライト80~85%	B18シーム		読み取り不可	
B8シーム下部母岩	読み取り不可	B18シーム上部母岩		読み取り不可	
B8シーム	イライト80~85%	B23シーム下部母岩		読み取り不可	
B8シーム上部母岩	イライト85~90%	B23シーム(下)	イライト80~85%		
B10シーム下部母岩	イライト80%	B23シーム(上)	イライト80~85%		
B10シーム	読み取り不可	B23シーム上部母岩	イライト80~85%		
B10シーム上部母岩	イライト90%以上	B25シーム下部母岩	イライト90%以上		
B12シーム下部母岩	イライト85~90%	B25シーム	イライト75~80%		
B12シーム	イライト85~90%	B25シーム上部母岩	イライト80%		
B12シーム上部母岩	イライト90%以上	B28シーム下部母岩	読み取り不可		
		B28シーム	読み取り不可		
		B28シーム上部母岩	読み取り不可		

2. シームの性状 (3) B29シームでイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されない理由 イライト/スメクタイト混合層鉱物のイライト割合と深度の関係



- ・肉眼観察により粘土化が認められたシーム及び周辺母岩のイライト割合を検討した結果、70～90%であり、深度方向にばらつきは認められないことから、イライト/スメクタイト混合層鉱物は続成変質作用で生成した可能性が高い。
- ・B28シームは、渡辺(1986)プロット図におけるイライト割合の試験分布範囲外にプロットされたため読み取りができなかったこと、B29シームはイライト/スメクタイト混合層鉱物が検出されないことから、検討対象から除外した。

まとめ

[X線回折分析結果]

- ・既往のX線回折分析結果と同様、ほとんどのシームにおいて、イライト／スメクタイト混合層鉱物及び初生鉱物である石英、斜長石が検出されており、鉱物組成は概ね類似している。
- ・イライト／スメクタイト混合層鉱物はB28シームからは検出されたが、B29シームからは、既往のX線回折分析と同様、イライト／スメクタイト混合層鉱物は検出されず、スメクタイトが検出された。
- ・イライト／スメクタイト混合層鉱物は、シーム周辺母岩のうち、シームの原岩と考えられるすべての凝灰岩及び凝灰質頁岩で検出されたこと、及びシーム及びその周辺母岩のイライト割合は70～90%であり、深度方向にばらつきは認められないことから、続成変質作用により生成したと評価した。

[ボーリングコアにおけるシームの性状の再検討結果]

- ・B28・29シームは、平板状で厚さ1cm程度と薄い等、その他のシームと同様の特徴を有していることから、同様の成因で形成されたと評価した。

[文献調査結果]

- ・吉村(2001)によると、イライト／スメクタイト混合層鉱物は、熱水変質作用では一部スメクタイトと同様の生成温度であり、続成変質作用ではスメクタイトのイライト化過程で認められるとされている。

以上のことから、B28、29シームのいずれも他のシームと同様の成因で形成されたと評価した。

また、B29シームについては、続成変質作用に伴うスメクタイトのイライト化が進行せず、イライト／スメクタイト混合層鉱物が確認できなかったものと評価した。