

伊方発電所

使用済燃料乾式貯蔵施設の 地盤(敷地の地質・地質構造)について

2020年5月18日

四国電力株式会社

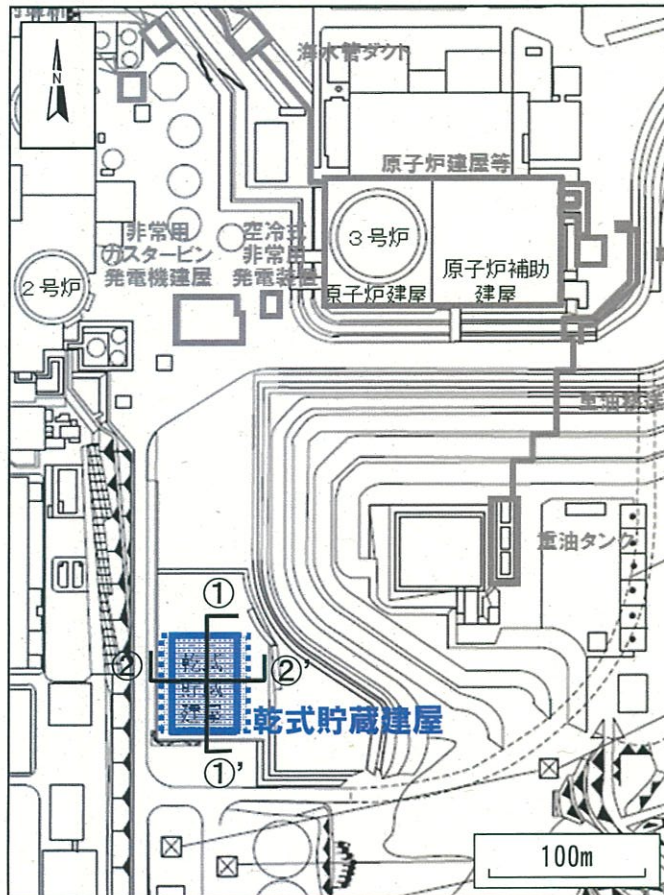
目次

I.	乾式貯蔵施設および評価の概要	P2
II.	乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造	
1.	三波川変成岩類の特徴	P5
2.	敷地の地質・地質構造	
(1)	3号炉周辺における既往調査	P12
(2)	乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査	P17
III.	乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定	P34
	【参考資料】	
①	乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果	P36

-
- I. 乾式貯蔵施設および評価の概要**
 - II. 乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造**
 - 1. 三波川変成岩類の特徴**
 - 2. 敷地の地質・地質構造**
 - (1) 3号炉周辺における既往調査**
 - (2) 乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査**
 - III. 乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定**
- 【参考資料】**
- ① 乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果**

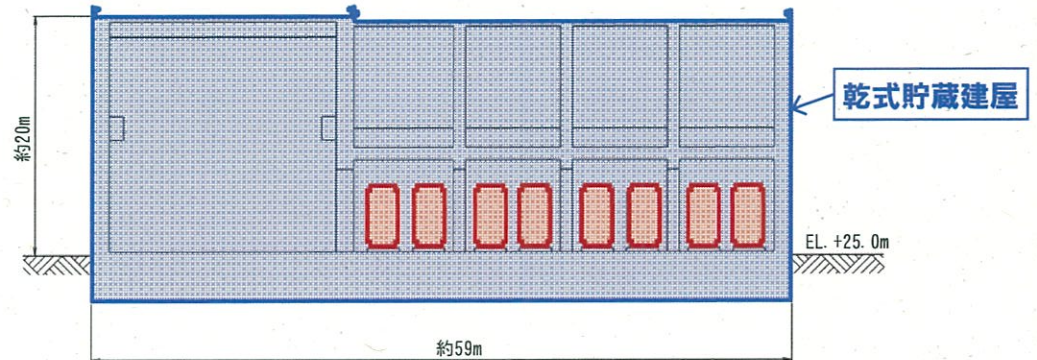
使用済燃料乾式貯蔵施設と評価対象について

- 使用済燃料乾式貯蔵施設（以下「乾式貯蔵施設」という。）は、兼用キャスクである使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「乾式貯蔵容器」という。）および周辺施設である使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「乾式貯蔵建屋」という。）等から構成される。乾式貯蔵容器は新設の乾式貯蔵建屋に設置する。
- 乾式貯蔵建屋は新設となることから、当該建屋に支持される乾式貯蔵容器を含め、乾式貯蔵施設が設置許可基準規則※第3条の要件を満足することを確認する必要がある。

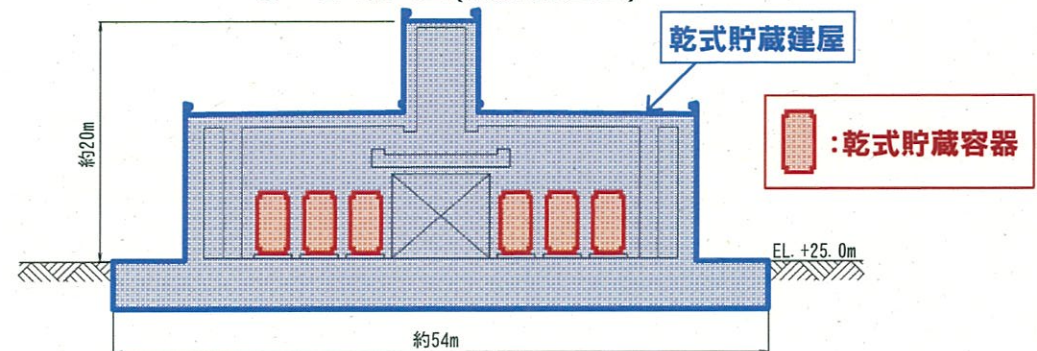


平面図

乾式貯蔵施設	乾式貯蔵施設 (間接支持構造物)	区分	評価対象
乾式貯蔵容器	乾式貯蔵建屋	新設	○



①-①'断面図(機器配置図)

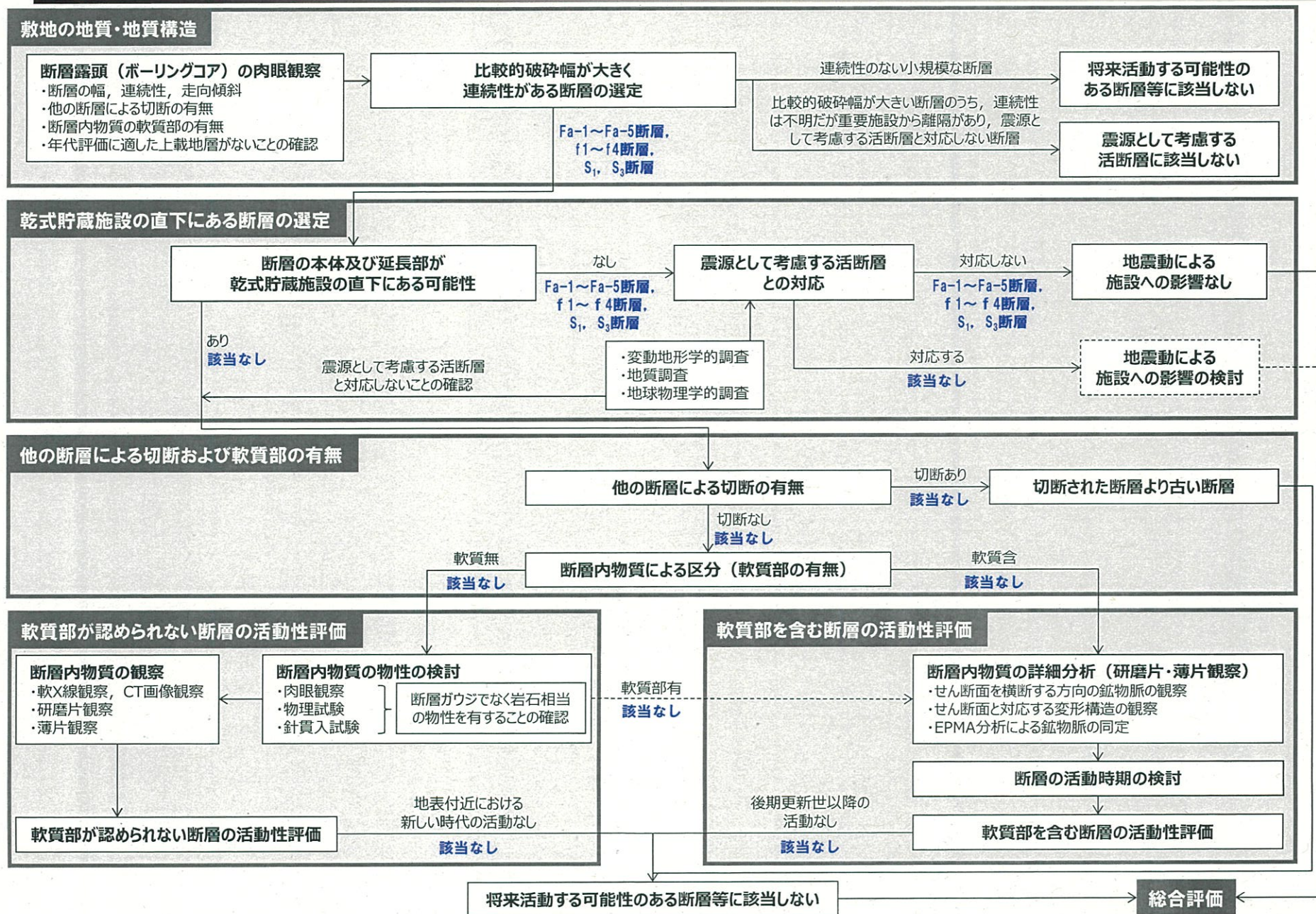


②-②'断面図(機器配置図)



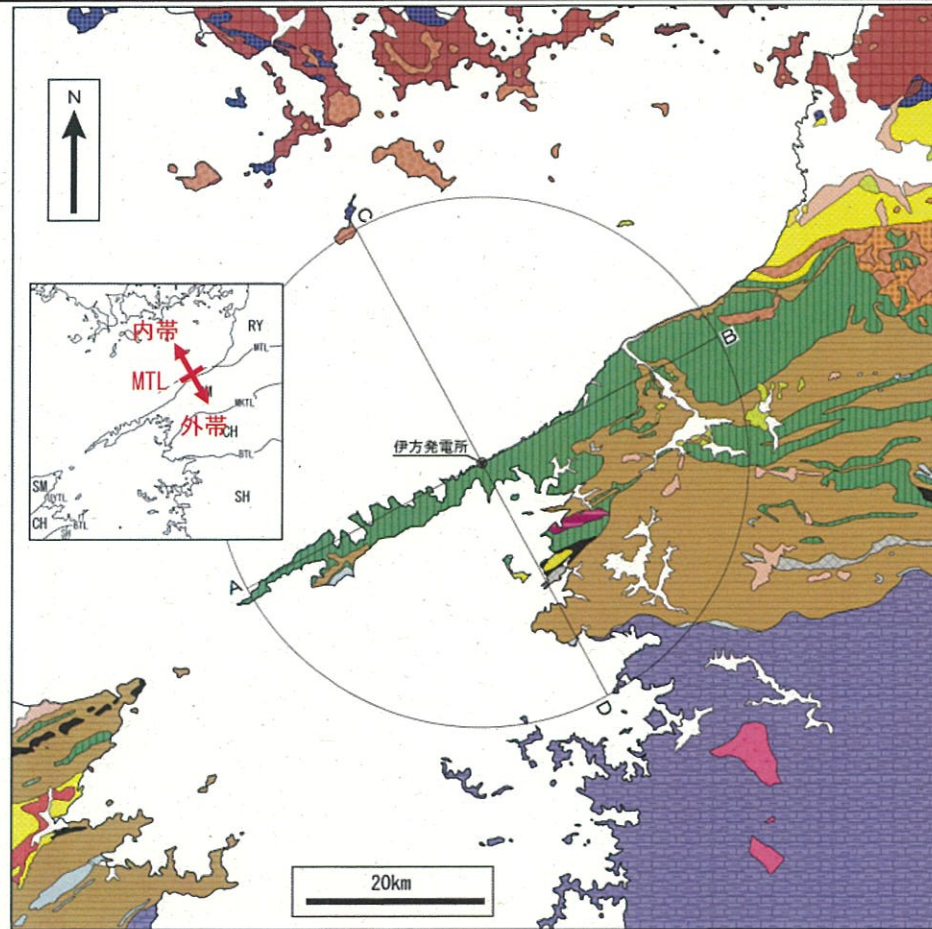
※実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（解釈含む）

乾式貯蔵施設の地盤(敷地の地質・地質構造)の評価の流れ



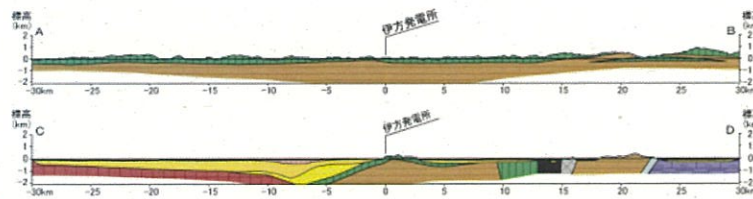
-
- I. 乾式貯蔵施設および評価の概要**
 - II. 乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造**
 - 1. 三波川変成岩類の特徴**
 - 2. 敷地の地質・地質構造**
 - (1) 3号炉周辺における既往調査**
 - (2) 乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査**
 - III. 乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定**
- 【参考資料】**
- ① 乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果**

三波川変成岩類の特徴① <敷地周辺の地質・地質構造>



凡例

- | | | | | |
|-----------|-------------|------------------------------------|--|--|
| 新生代 | 完新世-後期更新世 | 沖積層 | | |
| | 第四紀 | 中・後期更新世 | 溶結凝灰岩 | |
| | | | 段丘礫層 | |
| | | | 富士山層・内子層・大洲層・八倉層等 | |
| | 前期更新世-鮮新世後期 | 更新-鮮新統(郡中層等) | | |
| | | 高月山花こう岩類 | | |
| | 中新世 | 石鎚層群・瀬戸内火山岩類 | | |
| | | 久万層群 | | |
| | 中生代 | 始新世 | 広島花こう岩類 | |
| | | | 領家花こう岩類 | |
| 白堊紀 | | 和泉層群・大野川層群等 | | |
| | | 四万十層群 | | |
| | | 三波川変成岩類、みかぶ緑色岩類、黒瀬川構造帯を除く秩父累帯の構成岩類 | 主として砂岩、泥岩、チャート、酸性凝灰岩ないし、これらを原岩とする結晶片岩類 | |
| 白堊紀初期-三畳紀 | | 領家変成岩類 | 主として玄武岩、玄武岩質凝灰岩、珪れい岩ないし、これらを原岩とする結晶片岩類 | |
| | | 黒瀬川構造帯の諸岩類 | 石灰岩、角閃石岩 | |
| 中生代-古生代 | | 真穴層 | | |
| | | 超塩基性岩類 | | |
| | | 断層・構造線 | | |
| デボン紀以前 | 黒瀬川構造帯の諸岩類 | | | |
| | 真穴層 | | | |
- RY:領家帯 SM:三波川帯
CH:秩父累帯 SH:四万十帯
MTL:中央構造線 MKTL:みかぶ構造線
BTL:仏像構造線 UYTL:白杖-八代構造線



○敷地周辺の内帯には領家帯に属する地層，外帯には北から三波川帯，秩父累帯および四万十帯に属する地層が分布し，地質構造および地質境界断層は東北東-西南西方向である。

○敷地付近には三波川変成岩類に属する塩基性片岩が広く分布する。

三波川変成岩類の特徴② <伊方発電所に分布する塩基性片岩の概要>

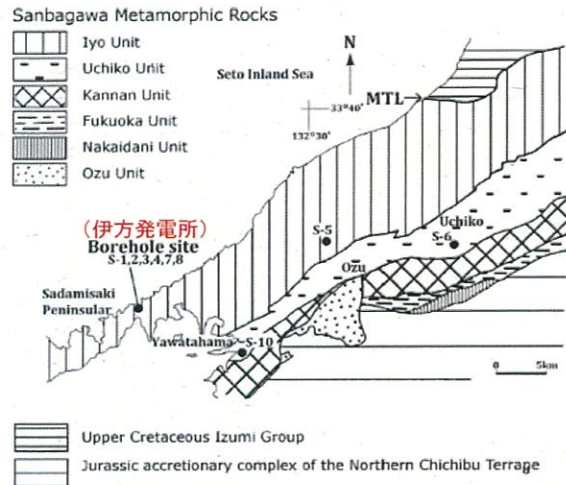
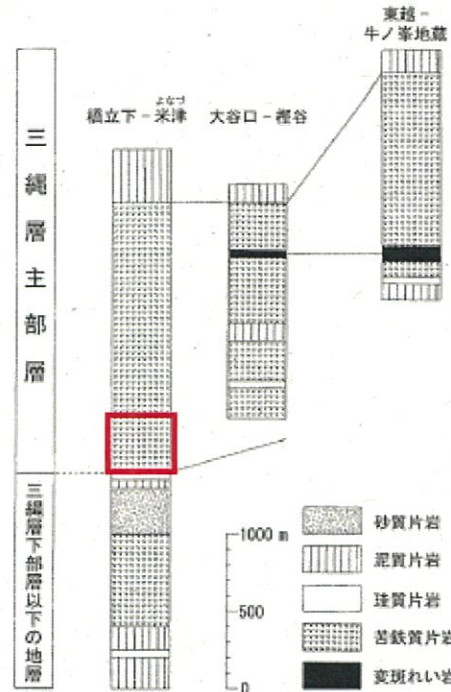


Fig. 1b. Map of northwestern Shikoku showing the location of the drill hole and the location of the surface samples.

【Knittel et al.(2014)より抜粋】
「Judged from published maps, the geological make-up of the peninsular might be relatively uniform. The surface of the peninsular is largely occupied by the main greenschist member of the Minawa Formation, which is a part of the Sanbagawa high-p/low-T Metamorphic Belt (Kojima et al., 1956).」
「Ohnishi et al. (2013) divided the 2000 m continuous succession of the schists encountered in the drill hole into two units that are correlated with the (upper) Iyo Unit and the (lower) Uchiko Unit that were defined by Banno et al. (2010) in the Ozu area (east of the study area). In the borehole, the attitude of the schistosity is generally trending ENE–WSW and gently dipping to the north.」

Knittel, U., S. Suzuki, N. Nishizaka, K. Kimura, W.-L. Tsai, H.-Y. Lu, Y. Ishikawa, Y. Ohno, M. Yanagida, Y.-H. Lee, 2014, U-Pb ages of detrital zircons from the Sanbagawa Belt in western Shikoku: Additional evidence for the prevalence of Late Cretaceous protoliths of the Sanbagawa Metamorphics, Journal of Asian Earth Sciences, 96, 148–161.



第4. 11図 伊予ユニットの地質柱状図
地層の対比は秀(1972)に従った。

【坂野ほか(2010)より抜粋】
「伊予ユニットは佐藤(1929)の出石層、秀(1972)により三縄層下部層以下の地層・三縄層主部層に対比された地質体、武田ほか(1991)の中山-肱川ナップ(南縁部を除く)、佐礼谷ナップ、双海ナップの3つのナップの集合体にほぼ相当する。
本ユニットは大洲市高山寺山より東北東方向へ延びる高角断層の北側から伊予灘沿岸(大洲市長浜町黒田から伊予市双海町上灘)にかけて分布し、苦鉄質片岩、泥質片岩、砂質片岩、珪質片岩、石灰質片岩、変斑れい岩、角閃石から構成される。」

坂野靖行・水野清秀・宮崎一博, 2010, 大洲地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 高知(13)第59号.

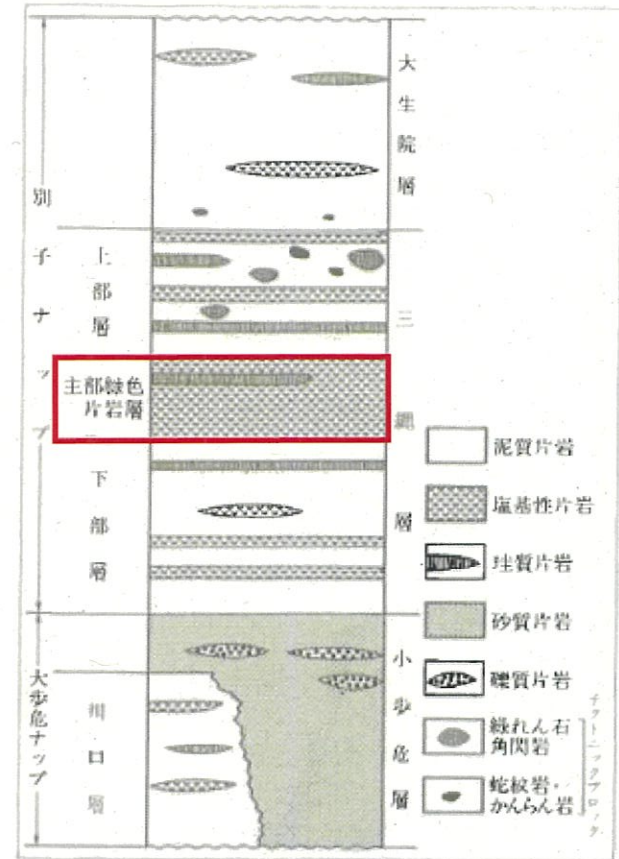


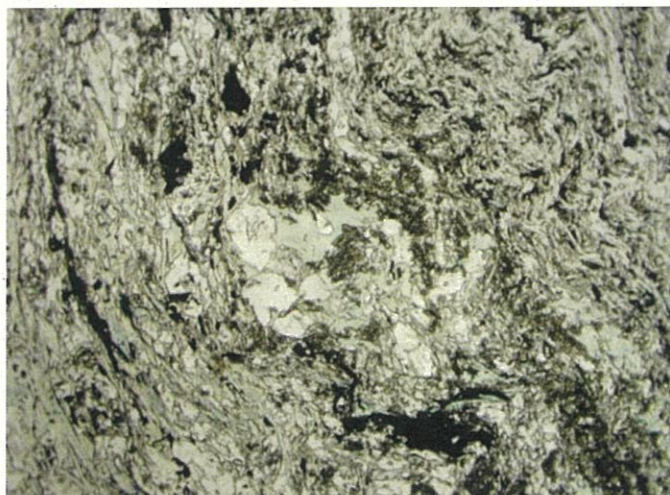
図2.17 四国中央部の三波川結晶片岩類の模式柱状図

日本の地質『四国地方』編集委員会編, 1991, 日本の地質8 四国地方.

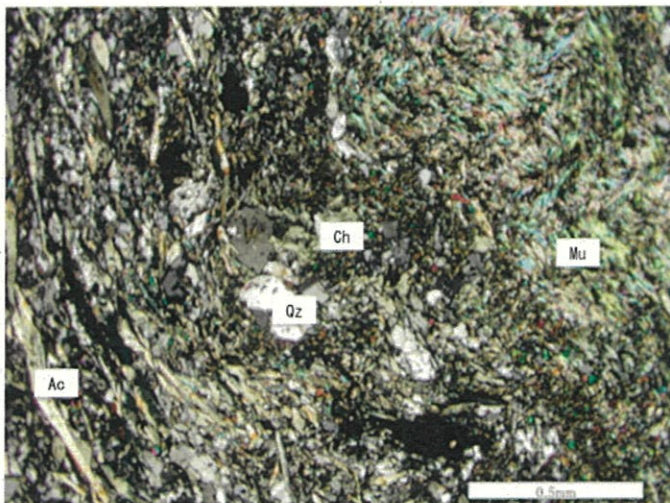
○伊方発電所の地表付近に分布する塩基性片岩は坂野ほか(2010)の伊予ユニットに対比され、三縄層主部層に相当する。

三波川変成岩類の特徴③ <伊方発電所に分布する塩基性片岩の主要鉱物>

- 伊方発電所に分布する塩基性片岩は片理の発達があるものの、一般に剥離性が弱く、塊状かつ堅硬である。また、本岩は暗緑色～淡緑色を呈し、緑泥石、緑れん石、アクチノ閃石、長石、石英及び方解石が主要鉱物である。
- 三波川帯の変成鉱物組合わせに基づいた変成分帯は右図のようにまとめられている。伊方発電所の地表付近に分布する塩基性片岩の変成度は観察された鉱物組み合わせに基づくと、緑泥石帯に相当する。



深度約120m薄片写真 (平行ニコル, 平成24年撮影) 0.5mm



深度約120m薄片写真 (直交ニコル, 平成24年撮影) 0.5mm

Ac: アクチノ閃石, Qz: 石英, Ch: 緑泥石, Mu: 白雲母

分帯	変成鉱物	緑泥石帯	ざくろ石帯	曹長石-黒雲母帯	オリゴクレーヌ-黒雲母帯
赤鉄鉱をふくむ塩基性片岩	ウインチ閃石	---	---		
	青閃石	---	---		
	ホルンブレンド		---		
	緑泥石	---			
	緑れん石	---			
	スチルプノメレーン	---			
	黒雲母			---	
	ざくろ石			---	
	くさび石		---		
	ルチル		---		
チタン鉄鉱		---			
磁鉄鉱		---			
赤鉄鉱をふくまない塩基性片岩	アクチノ閃石	---	---		
	ホルンブレンド		---		
	緑泥石	---			
	パンベリー石	---			
	緑れん石	---			
	スチルプノメレーン	---			
	黒雲母			---	
ざくろ石			---		
くさび石		---			
ルチル		---			
チタン鉄鉱		---			
泥質片岩	緑泥石	---	---		
	ざくろ石		---		
	黒雲母			---	
	ホルンブレンド		---		
	白雲母	---			
	緑れん石	---			
	ゆうれん石	---			
	曹長石			---	
オリゴクレーヌ			---		
方解石		---			
炭質物		---			

図2.18 四国の三波川結晶片岩類の変成鉱物組合せ(大概・坂野, 1990英; 榎並, 1983英)

□ 薄片観察で認められた鉱物

日本の地質『四国地方』編集委員会編, 1991, 日本の地質 8 四国地方.

三波川変成岩類の特徴④ <形成史>

- 敷地付近には三波川変成岩類が広く分布する。
- 三波川変成岩類は、一般に、地下深部で低温高压型の変成作用を受けた後、地表まで上昇したとされている。
- 三波川変成岩類の形成史については多くの研究があるが、Wallis et al. (2009) によると、約9千万年前に地下深部から上昇を開始し、約5千万年前頃にその一部が地表に露出し始めたとされている。
- したがって、三波川変成岩類は、その形成の過程において地下深部での変形作用を受けており、地下深部での生成を示す断層が認められる。

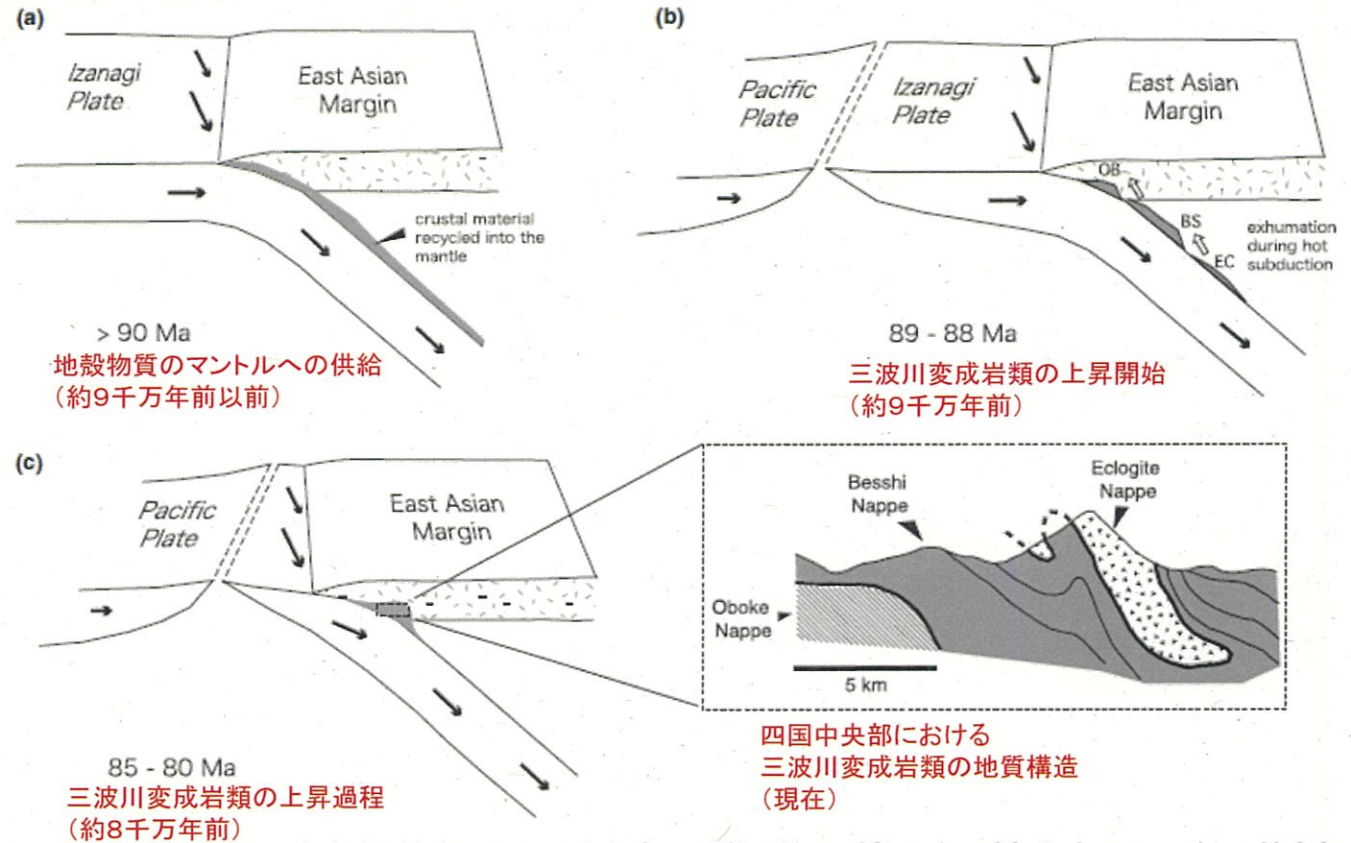


Fig. 7. Summary of proposed relationship between approach of a spreading ridge and formation of the Sanbagawa metamorphic belt. (a) Prior to 90 Ma there is normal approximately steady-state cold-subduction of the Izanagi Plate that results in most or all of the subducted crustal material being recycled into the mantle. (b) Around 90 Ma the close approach of a spreading ridge and associated younging of the subducting slab causes the subduction zone to warm and triggering the rapid rise of relatively buoyant units of the Sanbagawa belt (EC = eclogite nappe; BS = Besshi nappe; OB = Oboke nappe). The preserved metamorphic domain does not, therefore, reflect the conditions of steady-state subduction, but a snap shot of a particularly warm period in the evolution of the subduction zone. (c) Proposed relationship between the present architecture of the Sanbagawa belt and the former subduction zone.

三波川変成岩類の形成史の一例 (Wallis et al., 2009より抜粋)

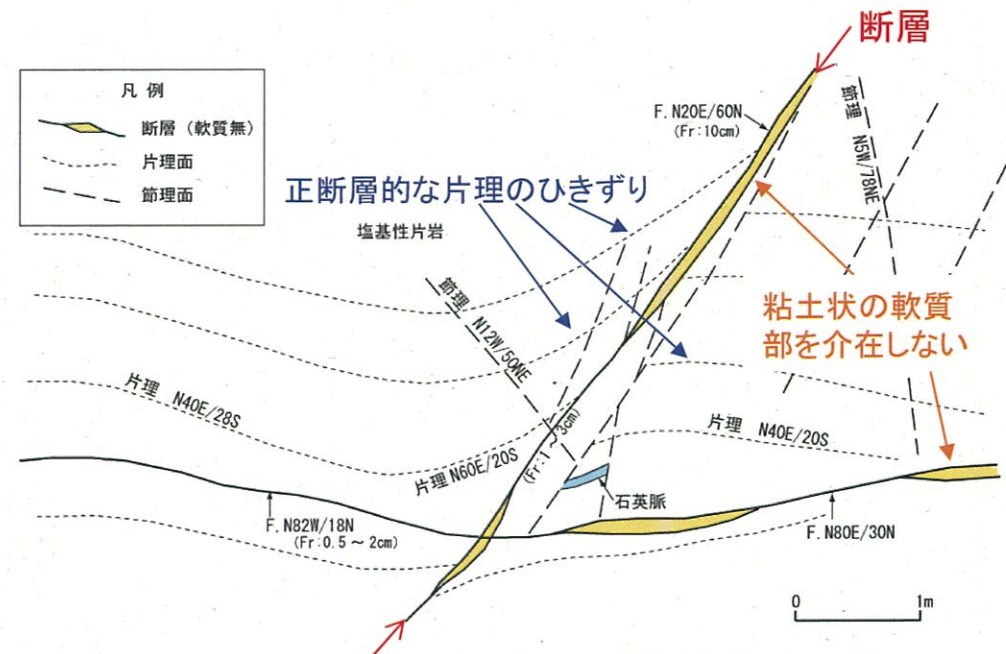


三波川変成岩類の特徴⑤<片理のひきずり>

- 三波川変成岩類においては、一般に、地下深部で生成した断層が認められる。
- 一例として、伊方町二見の海岸沿いの塩基性片岩露頭において、断層付近で片理が流動するように変形していることが観察される（左下写真，右下図）。このような片理のひきずり（流動的な変形）は地表付近では起こり得ず、当該断層が地下深部の温度・圧力の下で生成したことを示す。
- また、当該断層は断層内物質が岩石に相当するほど硬く粘土状の軟質部を介在しない。これは古い時代に地下深部で生成した断層であることを示すととも当該断層が地表付近に位置して以降の新しい時代には活動していないことを示唆するものである。
- なお、片理のひきずりの観察から、当該断層は地下深部において正断層的に活動したと評価される。



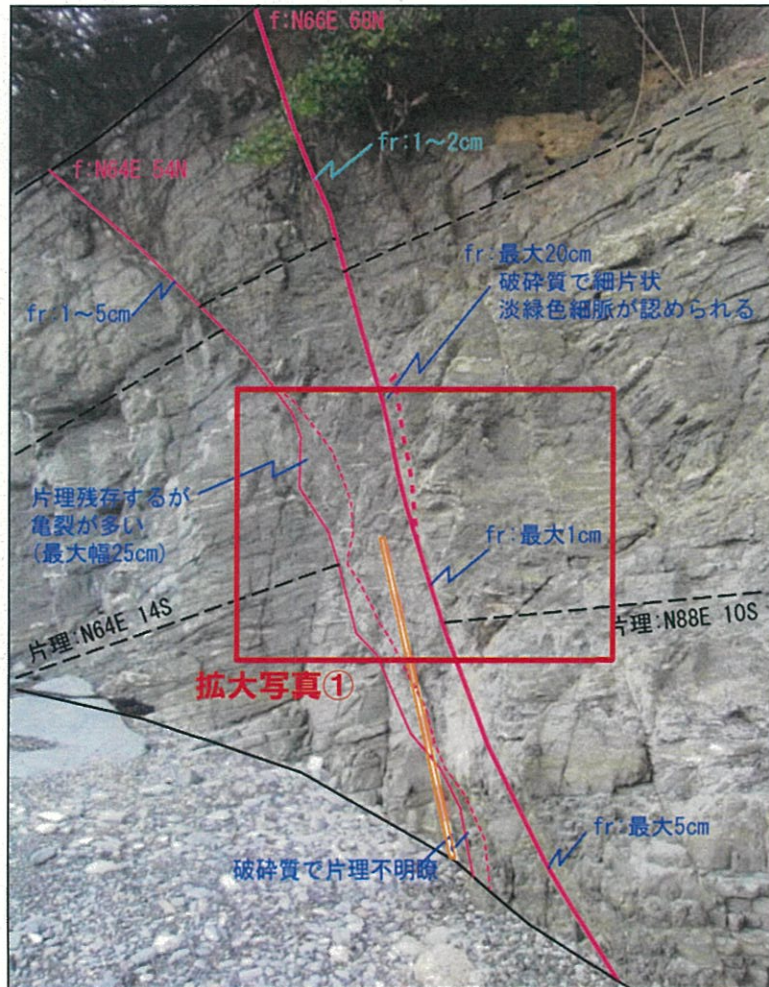
地下深部で生成した断層性状の例(写真)



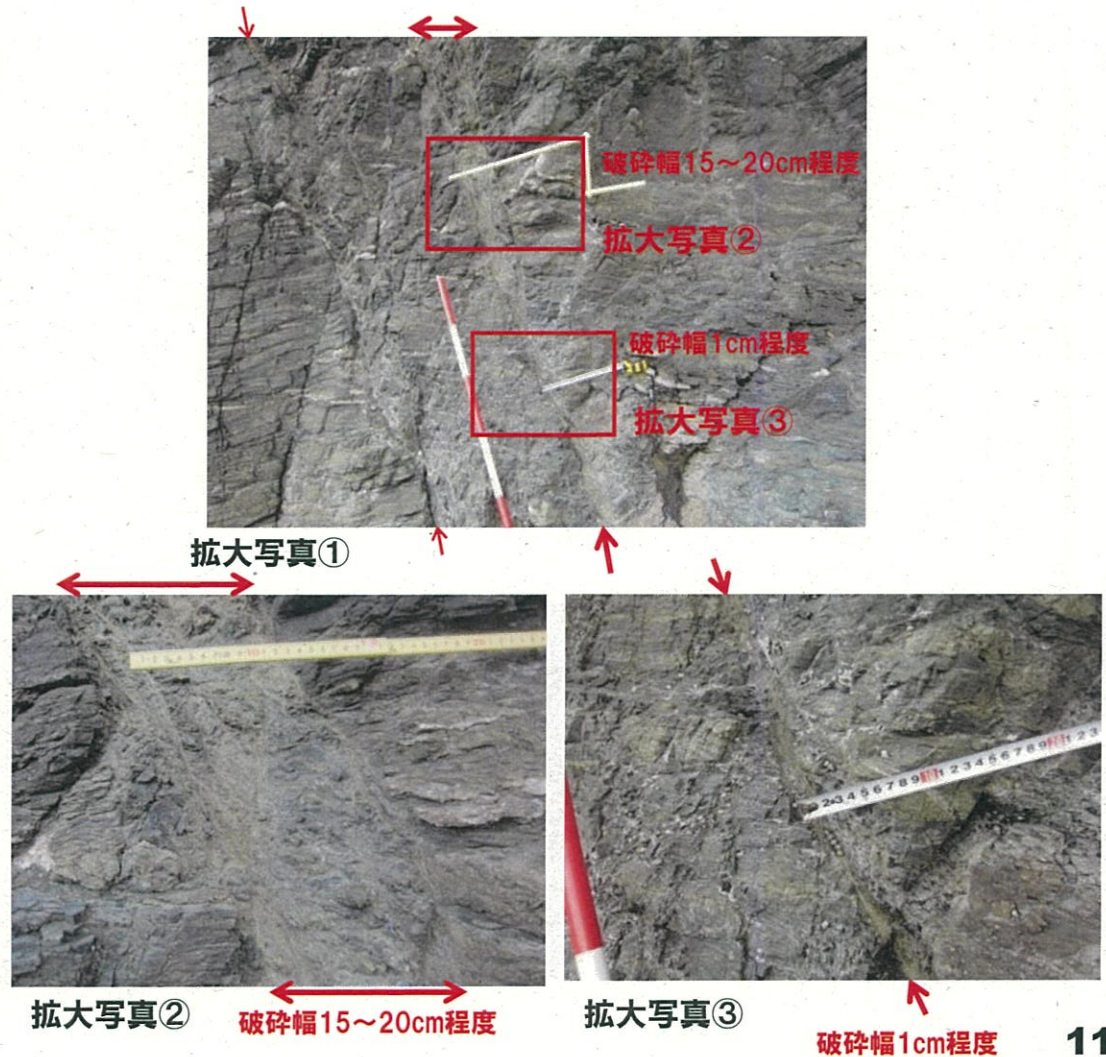
地下深部で生成した断層性状の例(スケッチ)

三波川変成岩類の特徴⑥ <断層幅の変化>

- 三波川変成岩類においては、破碎幅が著しく変化する断層が見られる。
- 一例として、伊方町二見の海岸沿いの塩基性片岩露頭において、1 mの区間で破碎幅が20cmから1cmへと変化する。
- このような破碎幅の著しい変化も地下深部で生成した断層の特徴の一つである。



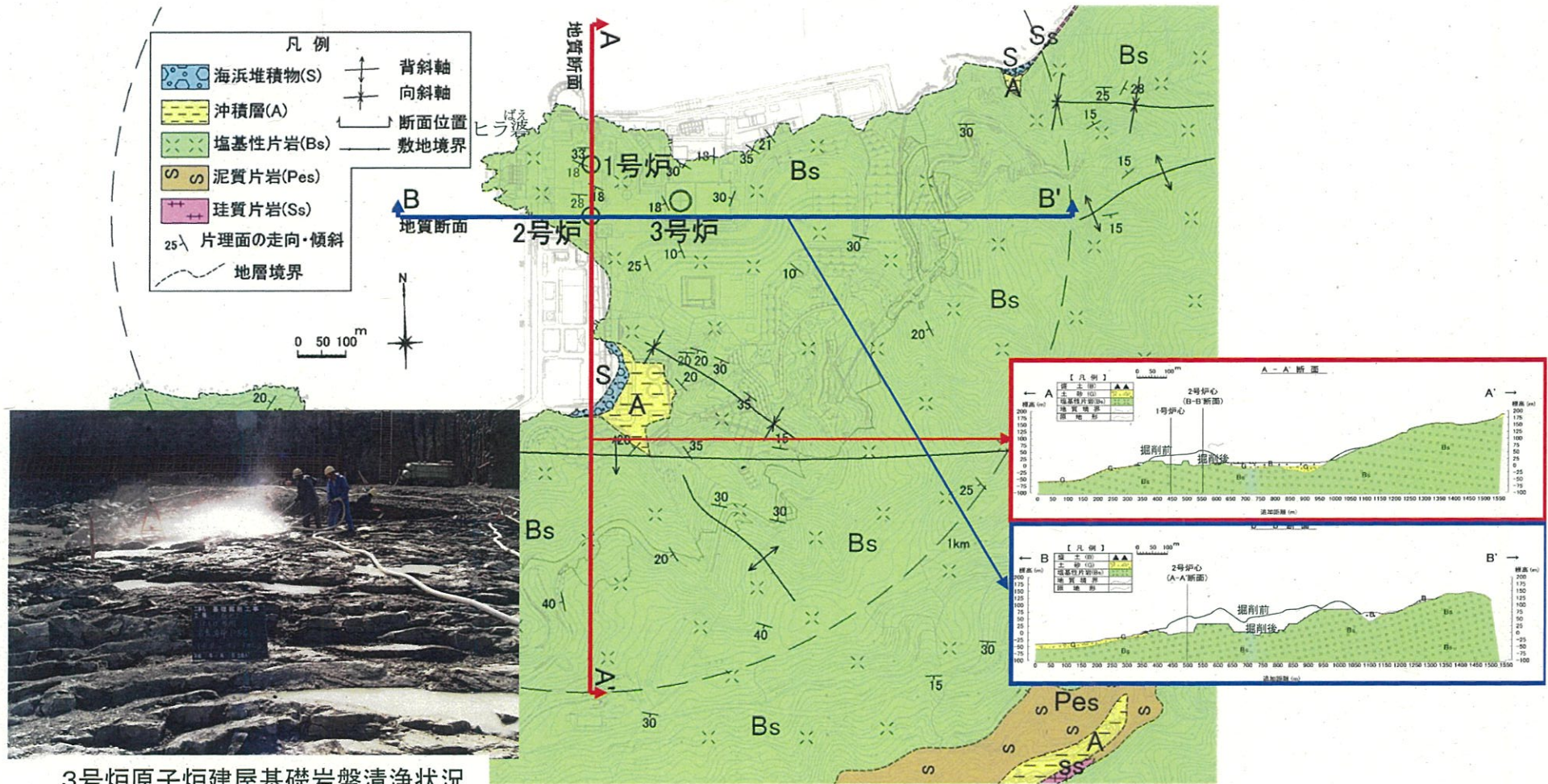
H27年撮影



-
- I. 乾式貯蔵施設および評価の概要**
 - II. 乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造**
 - 1. 三波川変成岩類の特徴**
 - 2. 敷地の地質・地質構造**
 - (1) 3号炉周辺における既往調査**
 - (2) 乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査**
 - III. 乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定**
- 【参考資料】**
- ① 乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果**

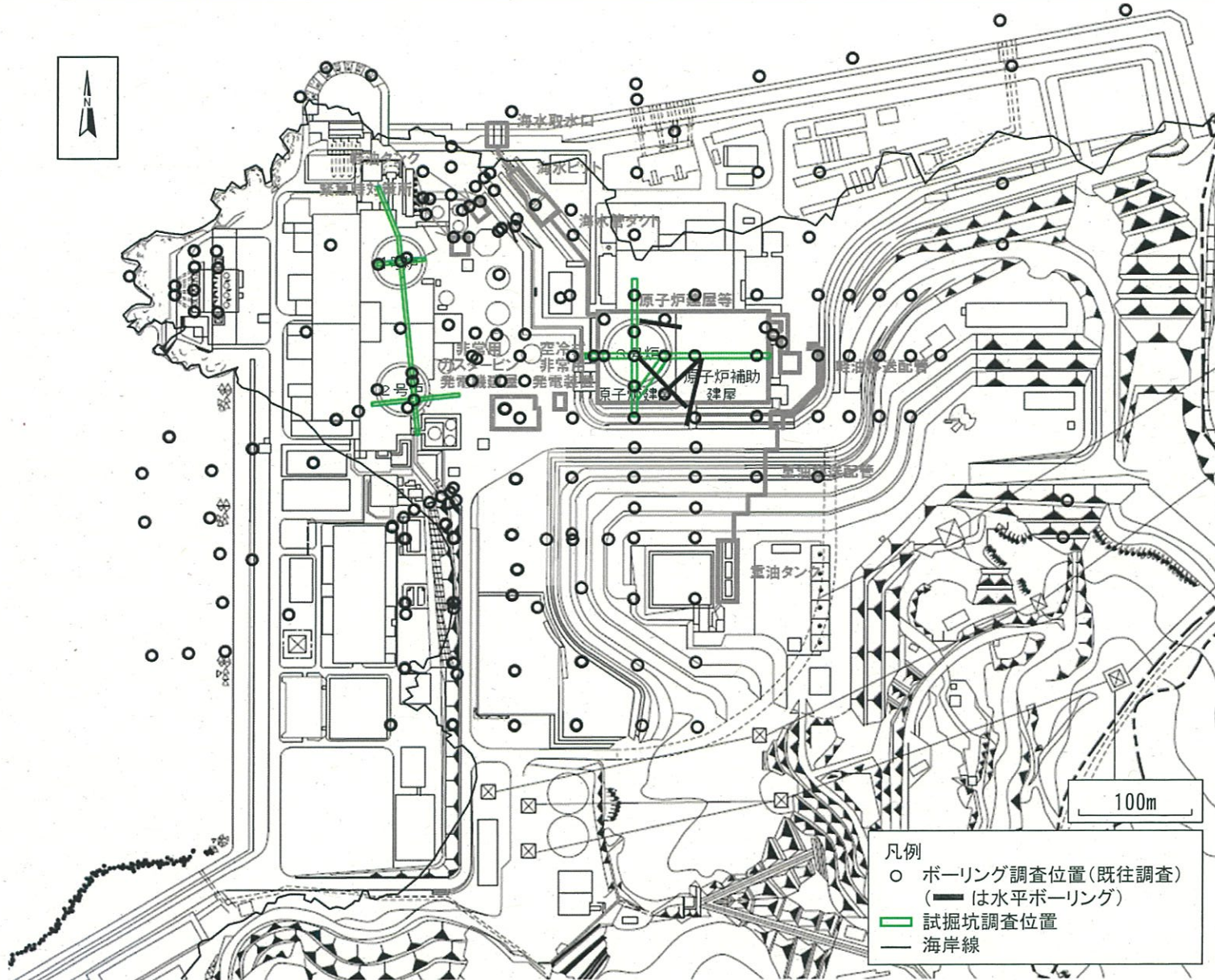
敷地の地質調査結果

○敷地の地盤は主に塩基性片岩からなり、活断層を示唆する構造は認められない。



3号炉周辺における既往調査①<既往調査位置>

○ 3号炉周辺における既往調査位置を示す。



3号炉周辺における既往調査② <断層の選定結果>

【断層の選定方法の考え方】

- 三波川変成岩類は、地下深部で生成した小断層が多数認められる。
- 一般に、破碎幅が広いほど、断層長さは長くなる。ただし、三波川変成岩類には破碎幅が著しく変化する断層が見られる。
- 以上を踏まえ、以下の基準（これまでの3号炉設置変更許可申請の考え方）に基づき、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層を選定する。

断層の選定方法

- ①平均破碎幅が5cm以上で連続性のあるもの
(観察範囲内および周辺のボーリングコア等に連続するもの)
もしくは
- ②他の小断層に切られるが、
平均破碎幅が5cm以上で遠方まで連続するもの

【補足】

- ・破碎幅はせん断面に挟まれて母岩の組織が破碎された幅を計測するものとし、平均破碎幅は観察範囲全体を確認し、破碎幅の膨縮等を踏まえた上で代表性のある数箇所において計測する。
- ・連続性について、観察範囲内および周辺のボーリングコア等である方向へ断層が連続しないことを確認することで、連続性のない小規模な断層と判断する。
- ・連続性について、他の小断層に切られる断層は同様に小規模な断層であることが多いことから、観察範囲内で連続していても連続性無しと評価する。

断層の選定結果

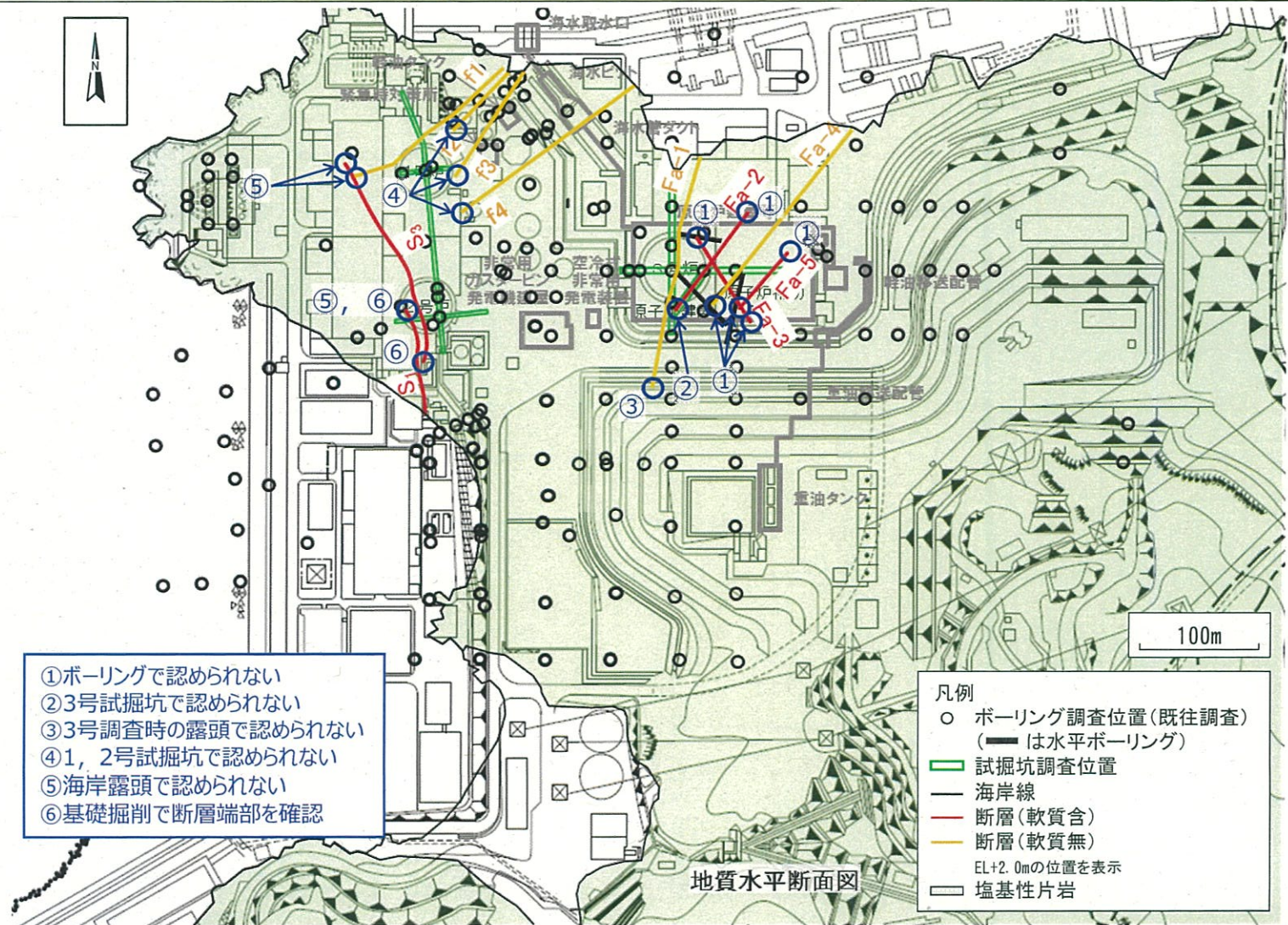
断層	①破碎幅	②連続性	選定
Fa-1	有 (3~10cm)	有	対象
Fa-2	有 (3~10cm)	有 (Fa-3断層に切られる※1)	対象
Fa-3	有 (5~40cm)	有 (Fa-2断層と切り切れ関係※2)	対象
Fa-4	有 (1.5~30cm)	有	対象
Fa-5	有 (5~10cm)	有 (Fa-3断層に切られる※1)	対象
f1	有 (2~10cm)	有 (他の小断層に切られるが、 遠方まで連続する)	対象
f2	有 (5~10cm)	有	対象
f3	有 (5~20cm)	有	対象
f4	有 (5~10cm)	有	対象
S ₁	有 (2~50cm)	有	対象
S ₃	有 (2~40cm)	有	対象

※1Fa-2, Fa-5断層はFa-3断層に切られることから、Fa-3断層よりも活動時期の古い断層であると判断される。

※2Fa-2断層とFa-3断層はお互いに切り、切られており、最終的にはFa-3断層がFa-2断層を変位させている。

3号炉周辺における既往調査③ <調査結果>

○敷地の地質は三波川帯の塩基性片岩からなり、規模の大きな断層は認められない。敷地に認められる断層の破碎幅はほとんどが10cm未満であり、片理のひきずりや断層内物質の性状から、古い時代に地下深部で生成した断層である。既往調査において、敷地内で比較的破碎幅が大きく連続性がある断層として Fa-1断層～Fa-5断層, f1～f4断層, S₁, S₃断層が認められる。



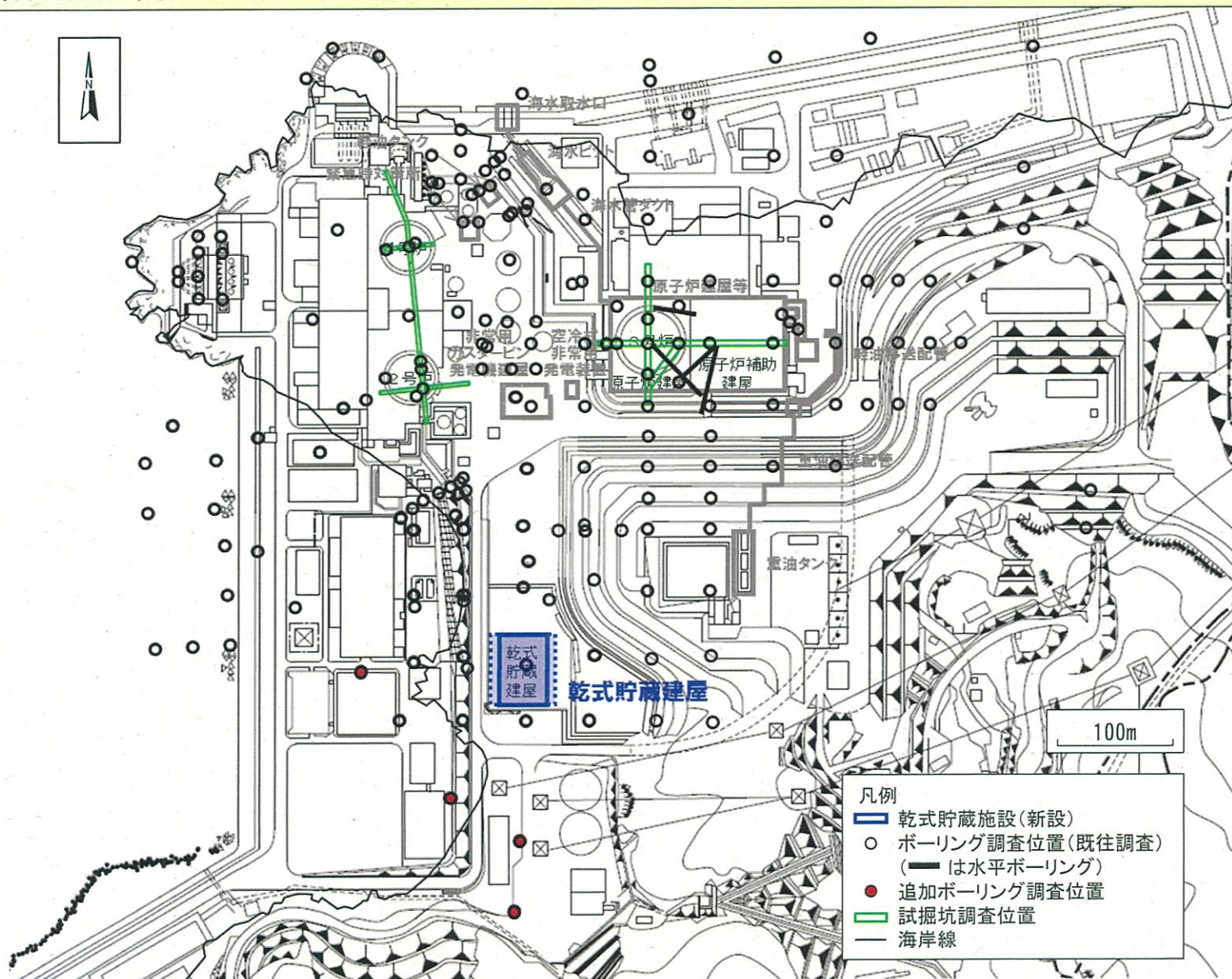
- ①ボーリングで認められない
- ②3号試掘坑で認められない
- ③3号調査時の露頭で認められない
- ④1, 2号試掘坑で認められない
- ⑤海岸露頭で認められない
- ⑥基礎掘削で断層端部を確認

- 凡例
- ボーリング調査位置(既往調査)
(— は水平ボーリング)
 - 試掘坑調査位置
 - 海岸線
 - 断層(軟質含)
 - 断層(軟質無)
 - EL+2.0mの位置を表示
 - 塩基性片岩

-
- I. 乾式貯蔵施設および評価の概要**
 - II. 乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造**
 - 1. 三波川変成岩類の特徴**
 - 2. 敷地の地質・地質構造**
 - (1) 3号炉周辺における既往調査**
 - (2) 乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査**
 - III. 乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定**
- 【参考資料】**
- ① 乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果**

乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査①<調査位置>

○乾式貯蔵建屋は既往調査の範囲内に設置するが、既往調査データの拡充を目的に、乾式貯蔵建屋設置位置の南方および西方において、4孔の追加ボーリング調査を実施した。



乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査②<断層の選定方法の考え方>

【断層の選定方法の考え方】

- 三波川変成岩類は、地下深部で生成した小断層が多数認められる。
- 一般に、破碎幅が広いほど、断層長さは長くなる。ただし、三波川変成岩類には破碎幅が著しく変化する断層が見られる。
- 以上を踏まえ、以下の基準（これまでの3号炉設置変更許可申請の考え方）に基づき、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層を選定する。

断層の選定方法

- ①平均破碎幅が5cm以上で連続性のあるもの
(観察範囲内および周辺のボーリングコア等に連続するもの)
もしくは
- ②他の小断層に切られるが、
平均破碎幅が5cm以上で遠方まで連続するもの

【補足】

- ・破碎幅はせん断面に挟まれて母岩の組織が破碎された幅を計測するものとし、平均破碎幅は観察範囲全体を確認し、破碎幅の膨縮等を踏まえた上で代表性のある数箇所において計測する。
- ・連続性について、観察範囲内および周辺のボーリングコア等である方向へ断層が連続しないことを確認することで、連続性のない小規模な断層と判断する。
- ・連続性について、他の小断層に切られる断層は同様に小規模な断層であることが多いことから、観察範囲内で連続していても連続性無しと評価する。

断層の選定例

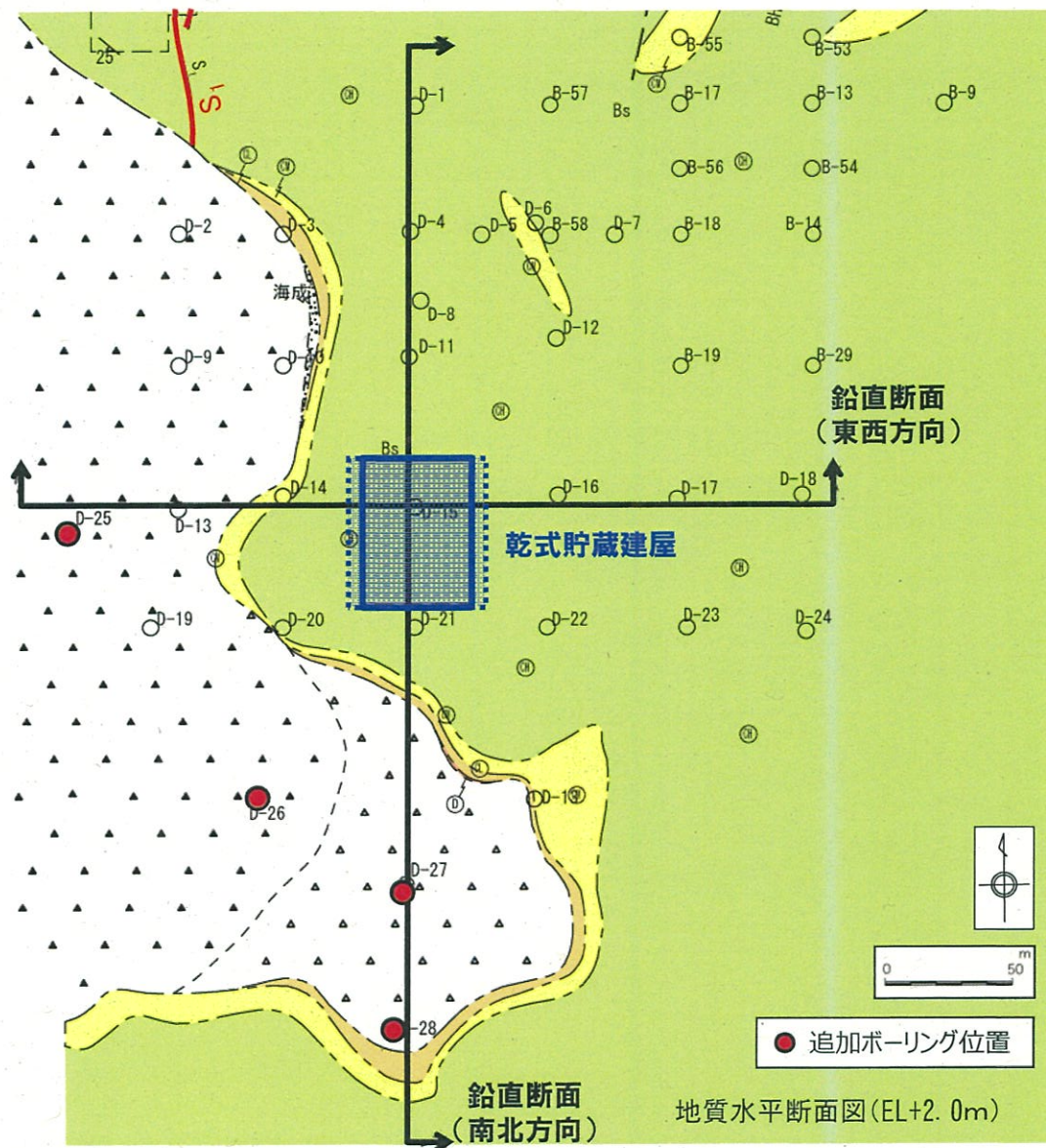
断層 No.	①破碎幅	②連続性	選定
1	無 (1cm)	無 (途中で消える)	対象外
2	無 (3cm)	無 (小断層に切られる)	対象外
3	有 (5cm)	無 (途中で消える)	対象外
4	無 (2cm)	有	対象外
5	有 (10cm)	無 (隣接するボーリング孔に連続しない)	対象外
6	有 (8cm)	有	対象
7	有 (5cm)	有 (幅10cmの断層に切られる)	対象
8	有 (10cm)	有 (小断層に切られるが遠方まで連続する)	対象

乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査③<水平断面>

- 既往調査および追加調査より，乾式貯蔵建屋設置位置付近は，CH級岩盤が主体であり，堅硬な塩基性片岩が分布することを確認した。
- また，乾式貯蔵建屋設置位置付近において，比較的破碎幅が大きく連続性のある断層は認められない。

凡 例

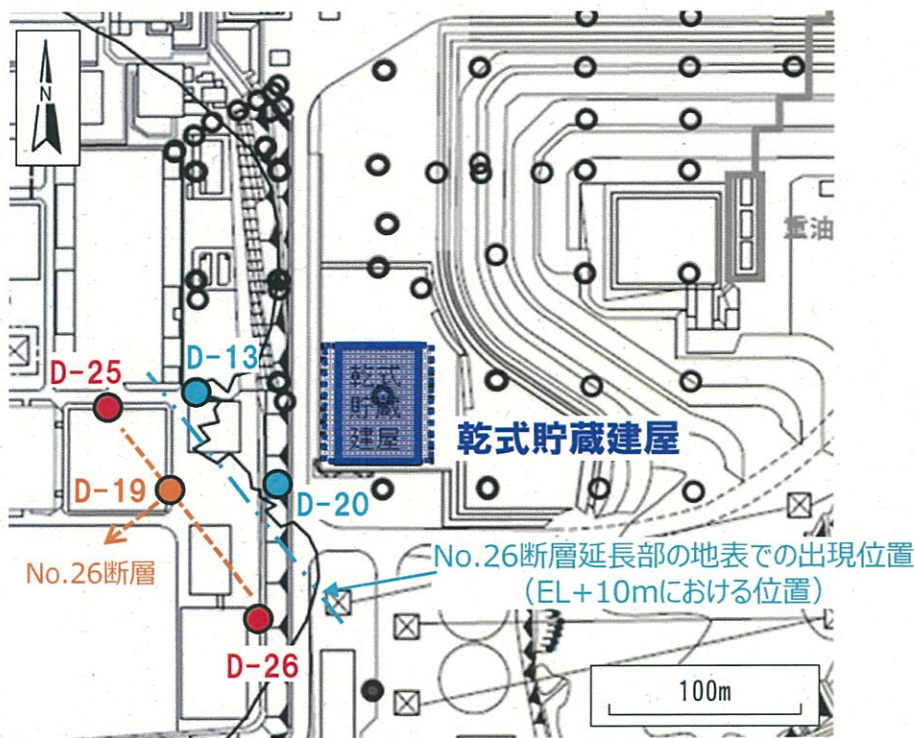
盛 土	▲▲▲	
表土・産能堆積物	▲▲▲	
海成堆積物(砂礫)	●●●	
塩基性片岩	①級	■
	②級	■
	③級	■
	④級以上	■
地質境界	—	
岩級境界	—	
片理面の走向・傾斜	30°	
断 層	軟質含	—
	軟質無	—
ボーリング調査位置	○	



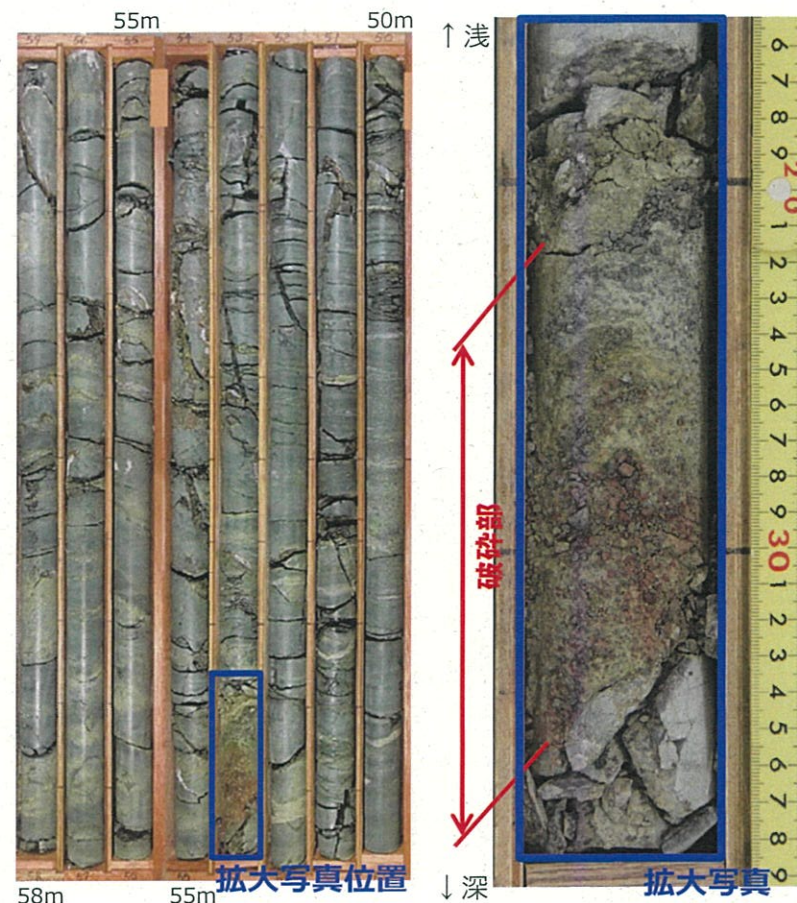
乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査④ <D-19孔 (1/3)>

- D-19孔の深度約54m付近のNo. 26断層について、既往調査において連続性が不明だが重要施設から離隔があり、震源として考慮する活断層と対応しない断層であった。
- 当該断層は傾斜60°，破砕幅10cmでコア肌粗く，細片状コアである。また，断層付近のコアは，CH級の堅硬な岩盤であり，当該断層による破砕は受けていない。上盤に淡緑灰色で幅1cmの細粒部を介在する。細粒部中にせん断面は認められず，細粒部の下盤境界は直線性に乏しい。
- 当該断層は，乾式貯蔵建屋の直下には連続しないものの*，乾式貯蔵建屋設置位置付近に位置することから，追加調査によってその連続性を確認した。

*No. 19孔のNo. 26断層は，北西—南東走向の南傾斜の断層であり，当該断層の延長部はD-13，20孔よりも西方で地表に出現することから，乾式貯蔵建屋の直下には連続しない。



D-19孔 (50m~58m区間)



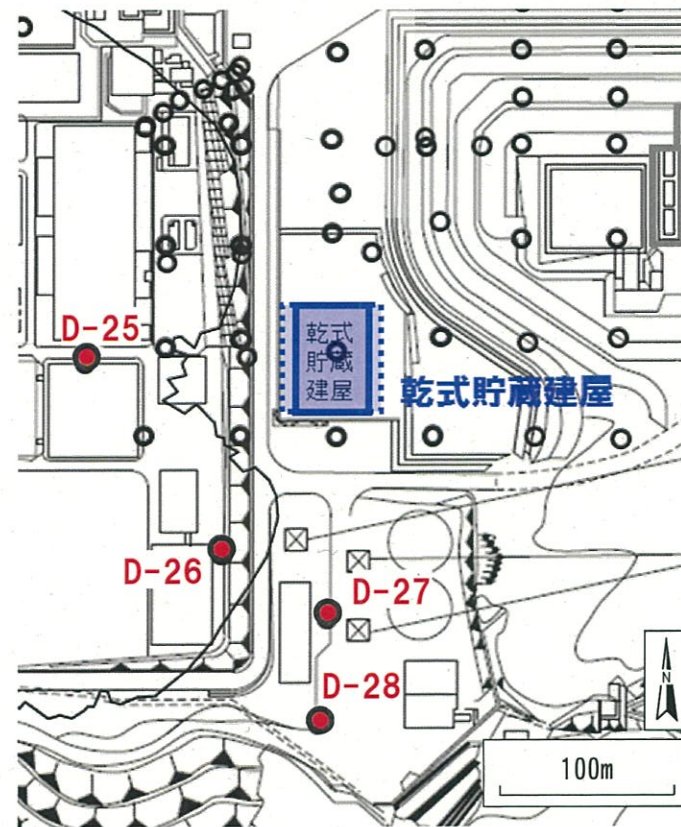
乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑤<追加ボーリング調査結果>

○乾式貯蔵建屋設置位置付近の追加調査において、これまでの3号炉設置変更許可申請の考え方にに基づき、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層は認められないことを確認した。

断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/ 傾斜	破碎幅	詳細データ集との対応
33	D-25孔 (25.2~25.5m)	N57W/ 75S	1cm ⇒対象外	柱状図:P2 コア写真:P4
34	D-25孔 (35.45m)	N81E/ 70N	0.2~0.5cm ⇒対象外	柱状図:P2 コア写真:P5
35	D-25孔 (36.25m)	N72E/ 64N	0.2cm ⇒対象外	柱状図:P2 コア写真:P5
36	D-25孔 (46.95m)	N88W/ 67S	0.5cm ⇒対象外	柱状図:P3 コア写真:P5
37	D-25孔 (62.2m)	N20W/ 39W	0.2cm ⇒対象外	柱状図:P3 コア写真:P6
38	D-25孔 (69.0m)	N64W/ 37S	0.5cm ⇒対象外	柱状図:P3 コア写真:P6
39	D-26孔 (48.7m)	N63W/ 66S	2cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P10
40	D-26孔 (56.5m)	N49E~N60E/ 32~46S	2~3cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P10
41	D-26孔 (66.4m)	N78E/ 69N	2cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P11
42	D-26孔 (71.9m)	N66W/ 74N	3cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P11
43	D-27孔 (35.8m)	N68E/ 52N	1~2cm ⇒対象外	柱状図:P12 コア写真:P14

断層の選定方法

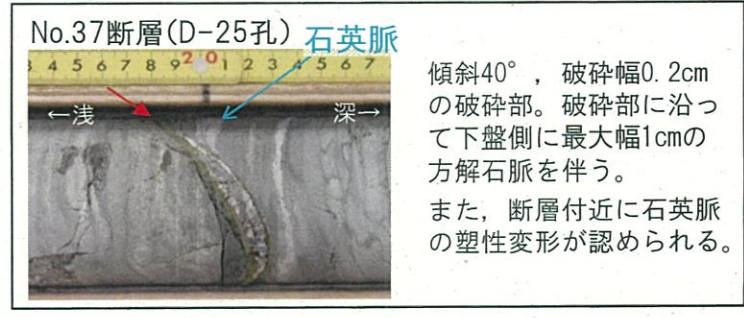
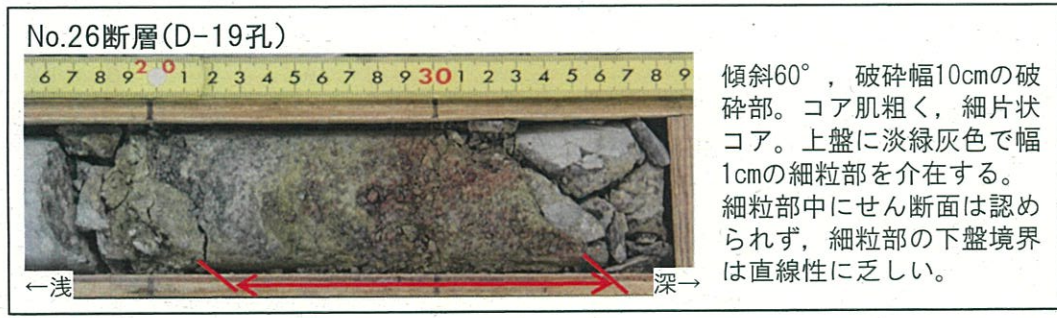
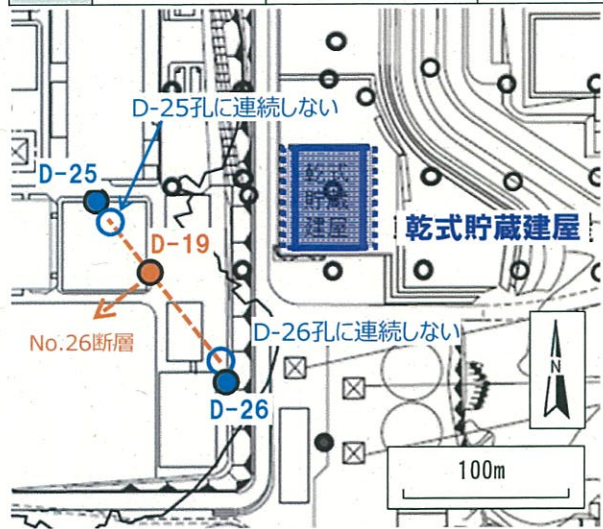
- ①平均破碎幅が5cm以上で連続性のあるもの
(観察範囲内および周辺のボーリングコア等に連続するもの)
もしくは
- ②他の小断層に切られるが、
平均破碎幅が5cm以上で遠方まで連続するもの



乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑥ <D-19孔 (2/3)>

- D-19孔に隣接するD-25孔およびD-26孔における断層は、いずれも破碎幅5cm未満であり、周辺まで連続するような断層ではない。また、これらの断層のうち、D-19孔のNo. 26断層を延長した深度付近に認められる断層は、D-19孔のNo. 26断層と走向・傾斜や性状等が異なることを確認している。
- D-19孔のNo. 26断層は、隣接するボーリングコアへ連続性が認められないことから、連続性のない小規模な断層であり、将来活動する可能性のある断層等には該当しない。

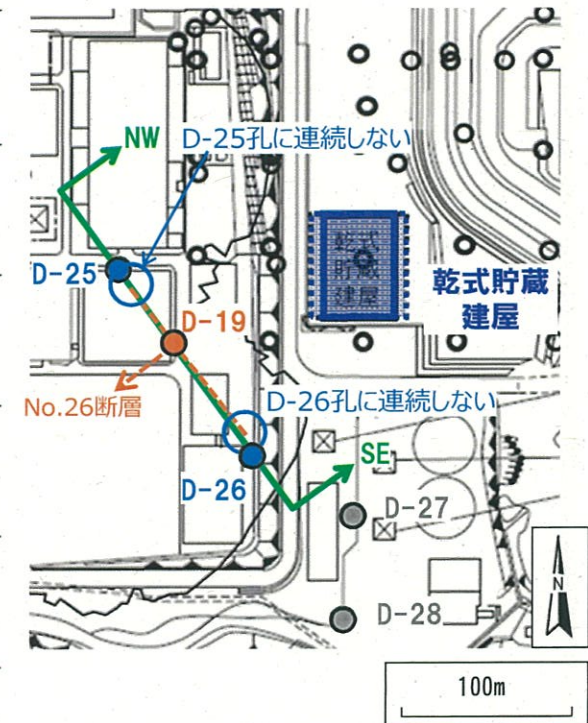
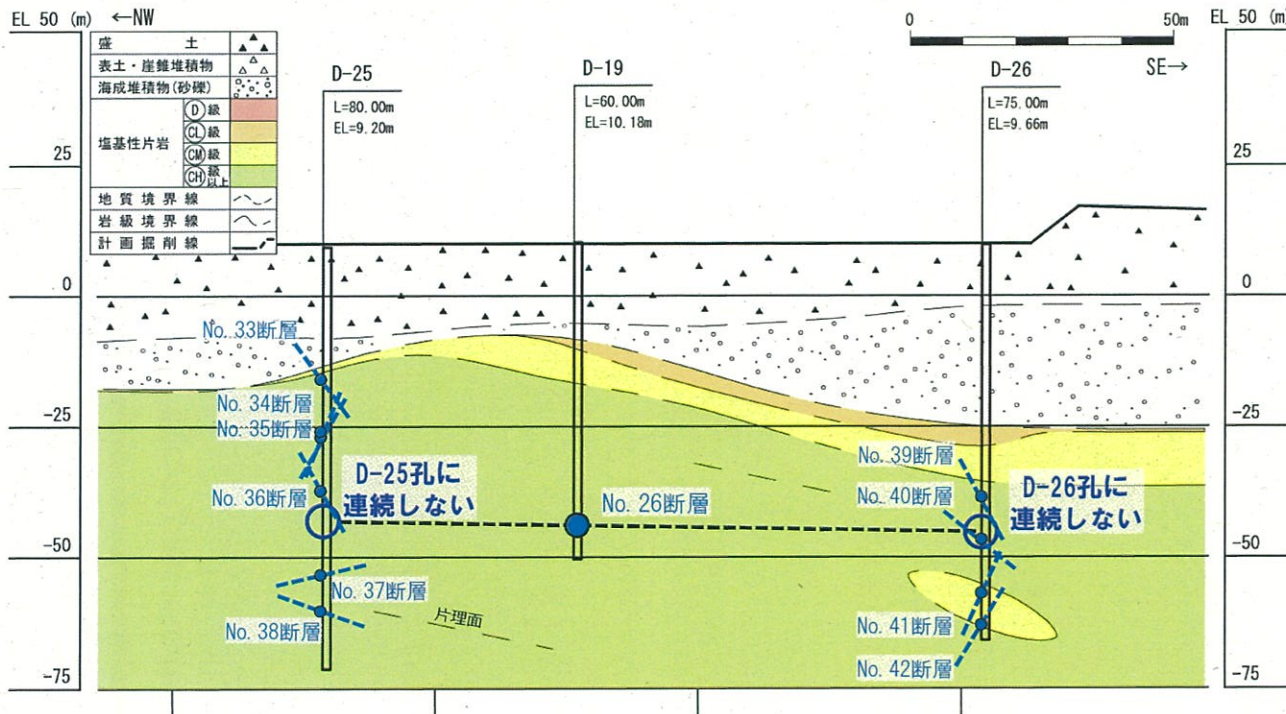
断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/傾斜	破碎幅	No.26断層との連続性検討	
26	D-19孔 (53.85m)	N37W~N39W/ 55S~58S	10cm		
36	D-25孔 (46.95m)	N88W/ 67S	0.5cm ⇒対象外	×	走向が著しく異なる。
37	D-25孔 (62.2m)	N20W/ 39W	0.2cm ⇒対象外	×	走向・傾斜が異なるともに、破碎幅が0.2cmで顕著な細粒部の介在もなく、性状が著しく異なる。
38	D-25孔 (69.0m)	N64W/ 37S	0.5cm ⇒対象外	×	走向・傾斜が異なり、当該断層の延長部にNo.26断層は位置しない。
39	D-26孔 (48.7m)	N63W/ 66S	2cm ⇒対象外	×	走向が異なり、当該断層の延長部にNo.26断層は位置しない。
40	D-26孔 (56.5m)	N49E~N60E/ 32S~46S	2~3cm ⇒対象外	×	走向がほぼ直角方向である。
41	D-26孔 (66.4m)	N78E/ 69N	2cm ⇒対象外	×	走向が著しく異なり、傾斜が逆方向である。



乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑦ <D-19孔 (3/3)>

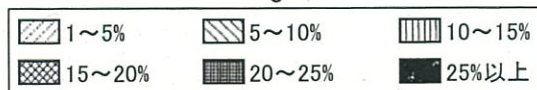
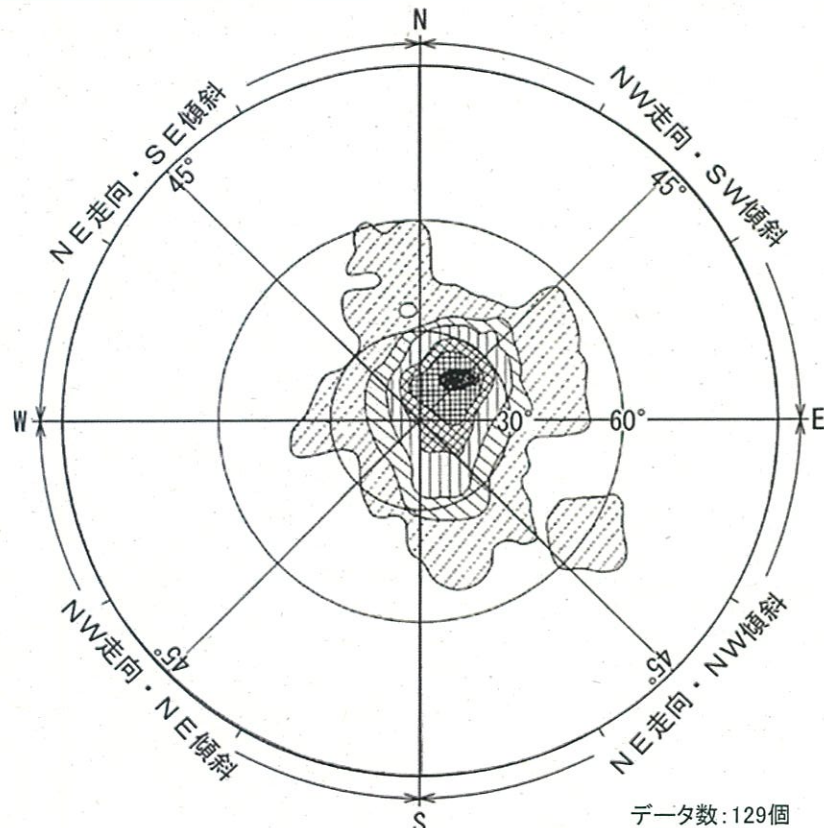
- 既往調査におけるD-19孔のNo. 26断層について、既往調査において連続性が不明だが重要施設から離隔があり、震源として考慮する活断層と対応しない断層であったことから追加調査でその連続性を確認した。
- 追加調査によって当該断層は、隣接するボーリングコアへ連続性が認められないことから、連続性のない小規模な断層であり、将来活動する可能性のある断層等には該当しない。

断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/ 傾斜	① 破碎幅	② 連続性	選定結果
26	D-19孔 (53.85m)	N37W~N39W/ 55S~58S	有 (10cm)	無 (D-25, 26孔に連続しない)	対象外

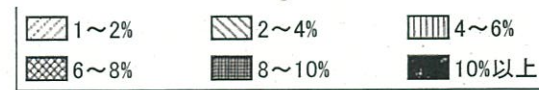
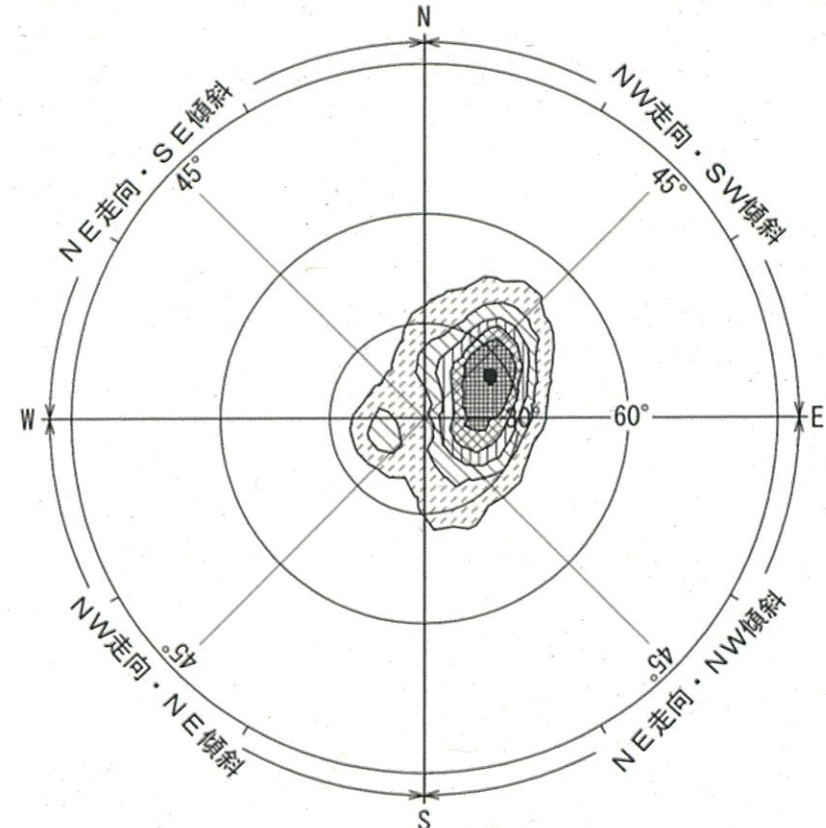


乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑧<片理面の走向・傾斜頻度分布>

- 敷地の北側に位置する3号炉周辺には、堅硬な塩基性片岩が分布し、その片理面は北西－南東走向で南西方向に緩やかに傾斜する。
- 敷地の南側に位置する乾式貯蔵建屋設置位置付近でも、堅硬な塩基性片岩が分布し、その片理面の走向・傾斜は3号炉周辺と同様の傾向を示す。
- 敷地の北側と南側で岩種および片理面の走向・傾斜は同様である。



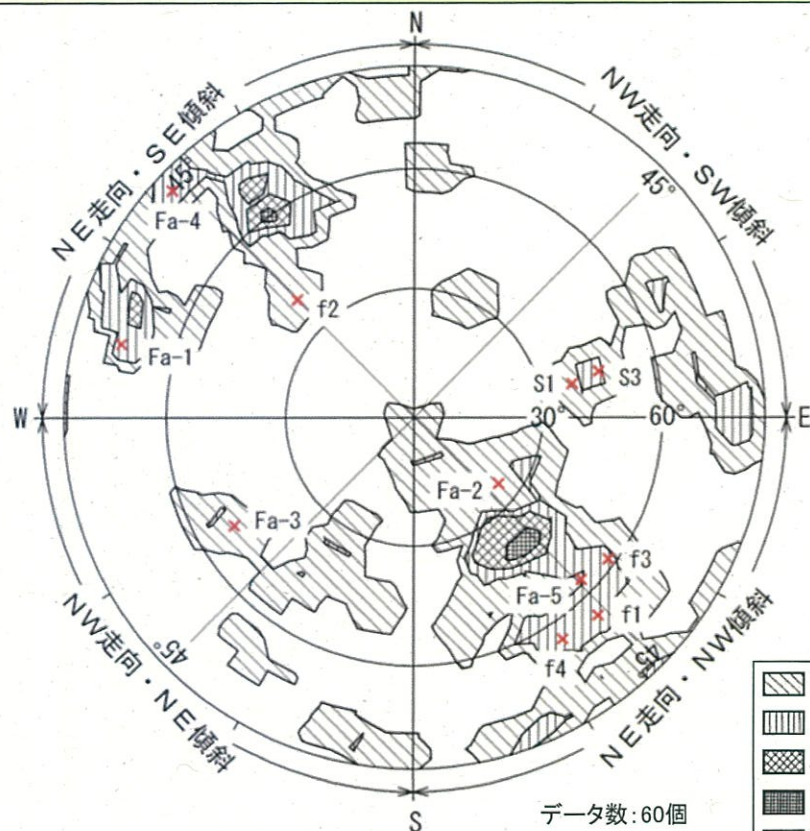
片理面の走向・傾斜頻度分布
(3号炉設置変更許可申請書から抜粋)
ウルフネット下半球投影



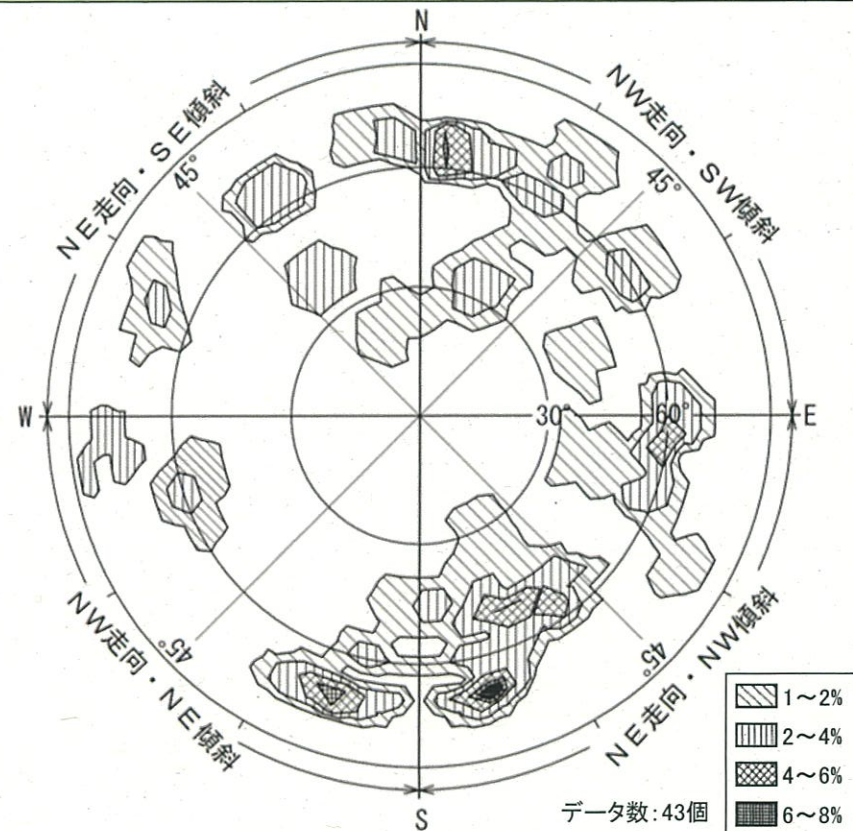
片理面の走向・傾斜頻度分布
(乾式貯蔵建屋設置位置付近)
ウルフネット下半球投影

乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑨ <敷地内断層の走向・傾斜頻度分布>

- 既往調査によって敷地の北側に認められた比較的破碎幅が大きく連続性のある断層には北東-南西走向のものが多い。
- 1~3号炉付近における断層の走向・傾斜の頻度分布によると北東-南西走向がやや多いのに対し、乾式貯蔵建屋設置位置付近では北東-南西走向が多い傾向は認められない。
- 敷地の北側と南側で岩種や片理の走向・傾斜は同様であるものの、断層の走向・傾斜の頻度分布に若干の違いが認められ、三波川変成岩類が地下深部から上昇する過程で受けた変形作用が場所によって異なることが一因である可能性がある。



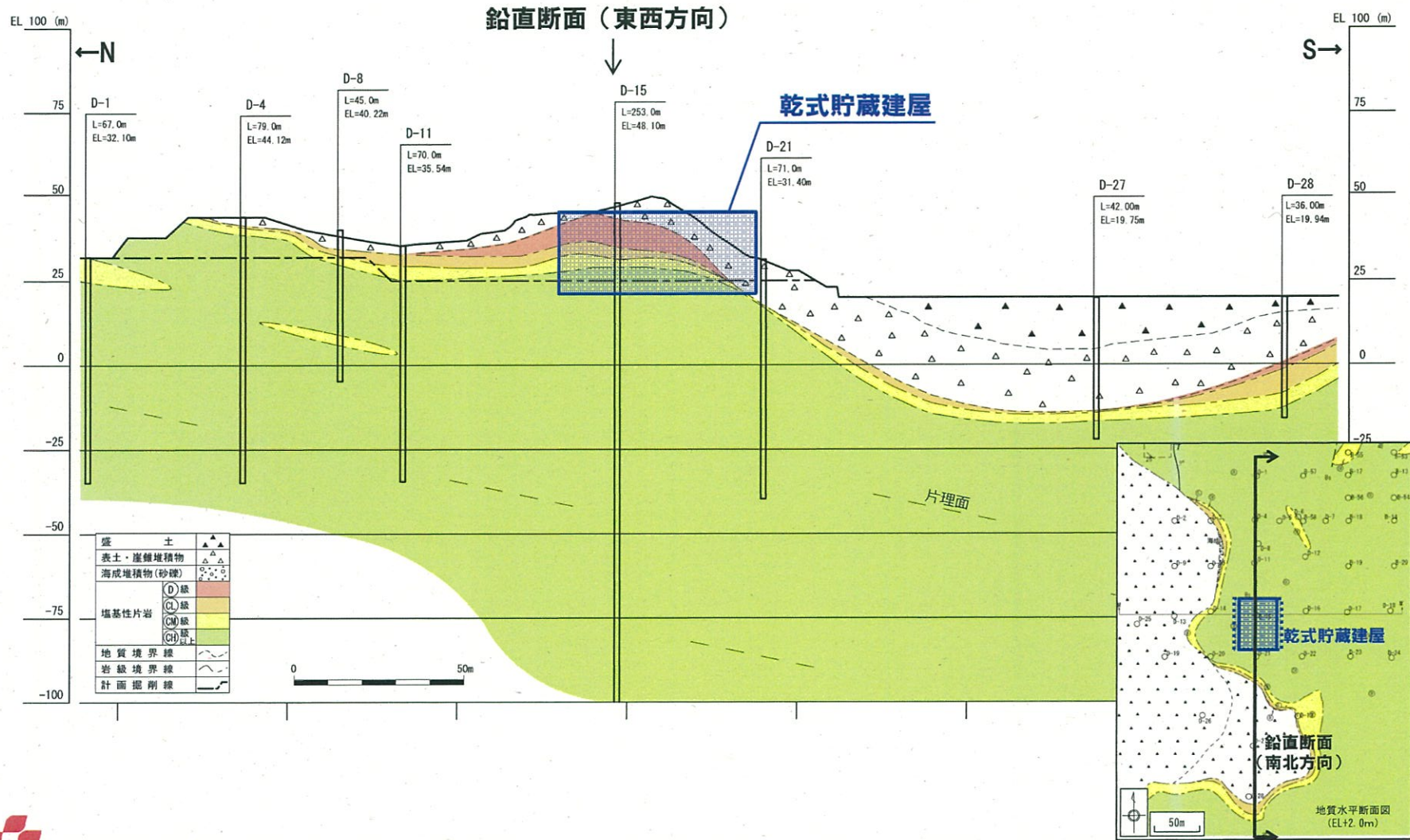
敷地内の断層の走向・傾斜頻度分布
(1~3号炉付近における既往調査)
シュミットネット下半球投影



敷地内の断層の走向・傾斜頻度分布
(乾式貯蔵建屋設置位置付近における調査)
シュミットネット下半球投影

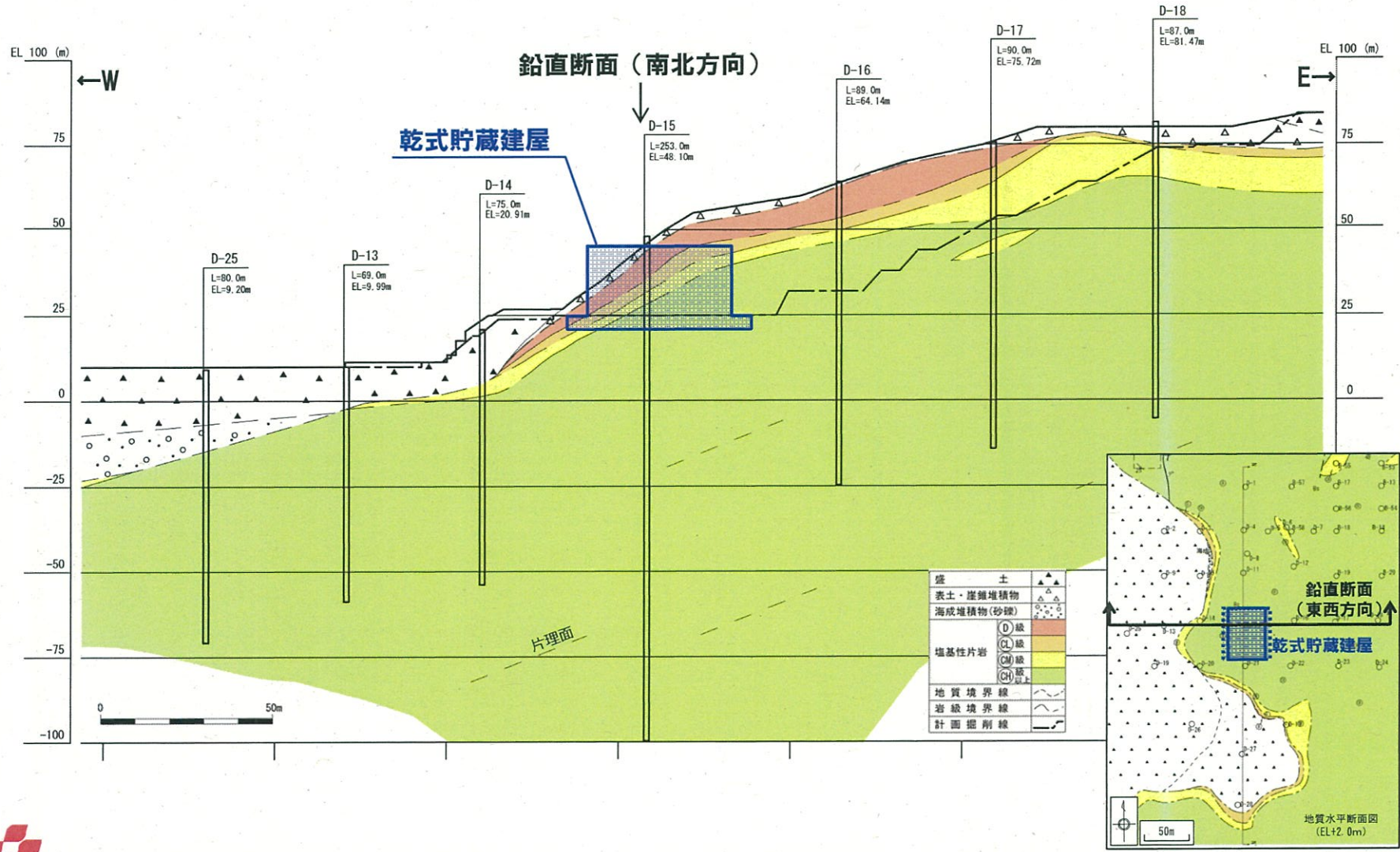
乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑩ <鉛直断面(南北方向)>

○乾式貯蔵建屋設置位置付近において、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層は認められない。

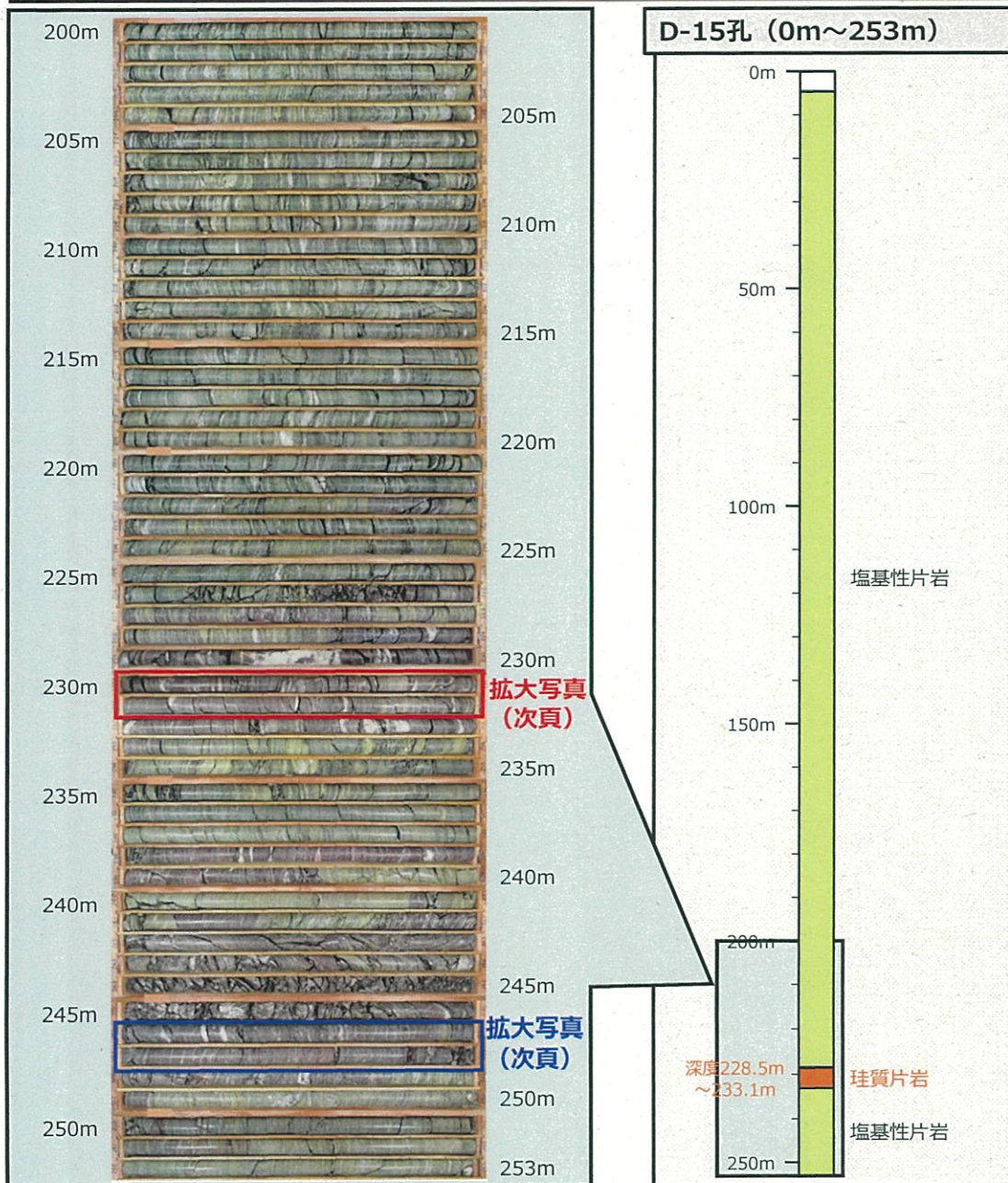


乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査⑪<鉛直断面(東西方向)>

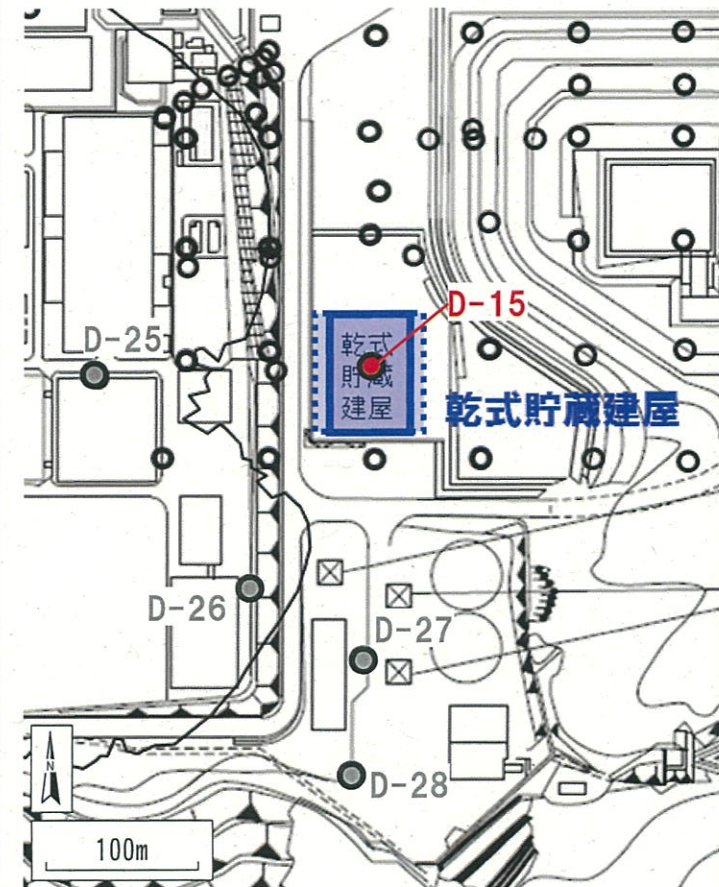
○乾式貯蔵建屋設置位置付近において、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層は認められない。



乾式貯蔵建屋設置位置の地質・地質構造① <D-15孔 (1/4)>

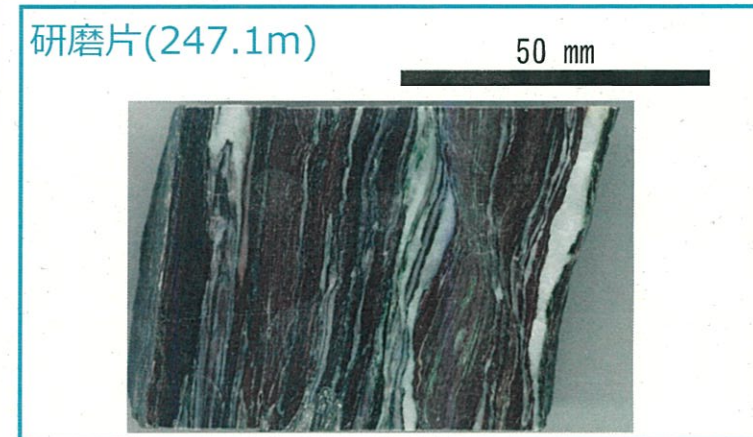
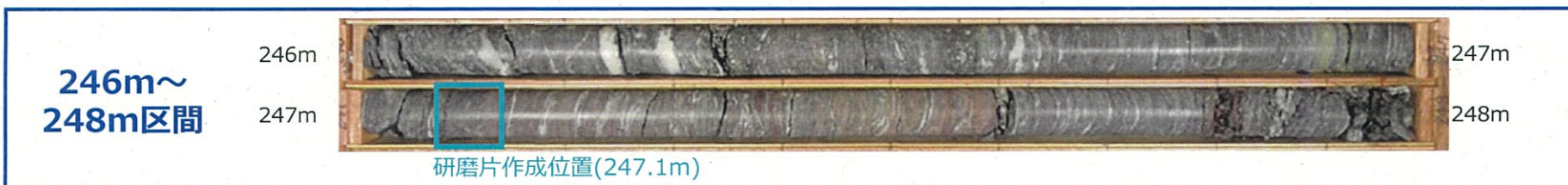


○ 既往調査で実施した乾式貯蔵建屋設置位置におけるD-15孔は深度約250mまで塩基性片岩が主体である。深度約200m以深には赤紫色を呈するコアが分布する。



乾式貯蔵建屋設置位置の地質・地質構造② <D-15孔 (2/4)>

- 深度229m～233mには赤紫色を呈する珪質片岩、深度238m～240m、242m～249mには赤紫色を呈する塩基性片岩が分布する。
- なお、D-15孔の深部で認められる赤紫色の地層は厚さ数mと薄く、遠方のボーリング孔まで連続するものではない。また、岩種の境界が10～20度と低角であり、付近の地表へ露頭するものではない。



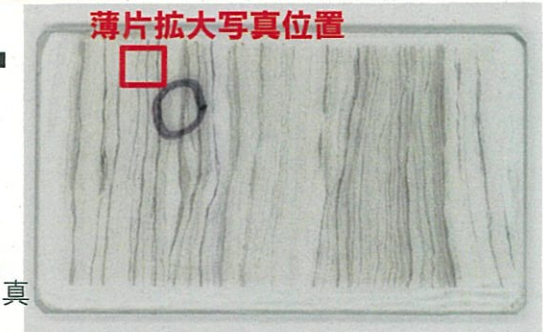
乾式貯蔵建屋設置位置の地質・地質構造③ <D-15孔 (3/4)>

- 乾式貯蔵建屋設置位置に位置するD-15孔の深度約231mにおける珪質片岩の薄片写真を示す。
- 本岩では、フェンジャイト、石英、赤鉄鉱等が認められる。



50 mm

研磨片写真



薄片拡大写真位置

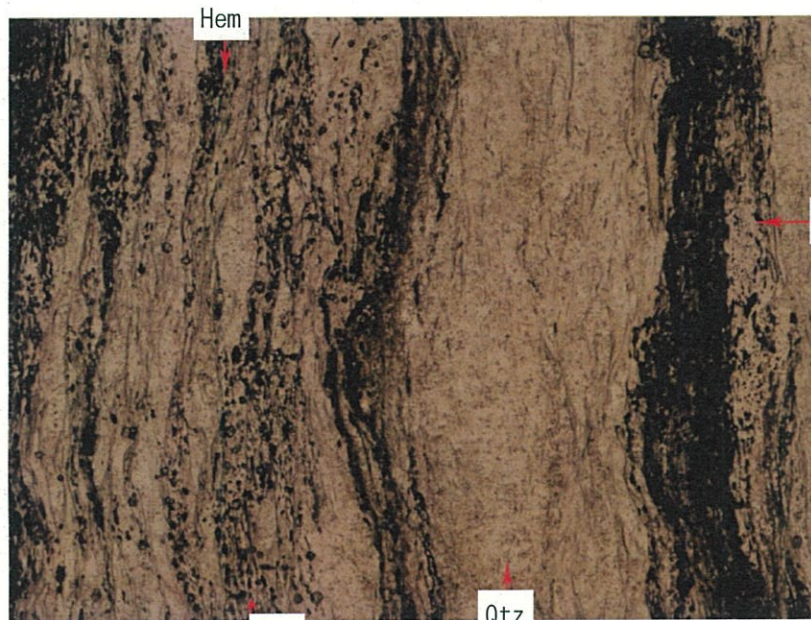
5 mm

薄片写真

ボーリングコア写真(深度230m~232m)



研磨片作成位置



Hem

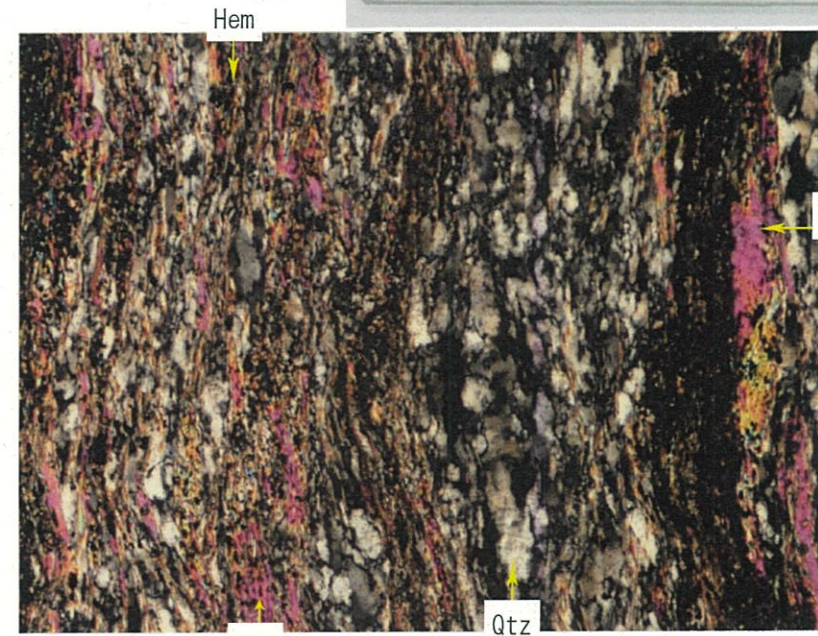
Phg

Qtz

Phg

写真の長辺が1.74mm

薄片拡大写真 (平行ニコル)



Hem

Phg

Qtz

Phg

薄片拡大写真 (直交ニコル)

Hem : 赤鉄鉱, Qtz : 石英, Phg : フェンジャイト

乾式貯蔵建屋設置位置の地質・地質構造④ <D-15孔(4/4)>

- 乾式貯蔵建屋設置位置に位置するD-15孔の深度約247mにおける塩基性片岩の薄片写真を示す。
- 本岩では、アクチノ閃石、緑泥石、フェンジャイト、石英及び方解石等が認められる。
- 肉眼観察、研磨片・薄片観察より、本岩は塩基性片岩（塩基性片岩、泥質片岩、珪質片岩の互層状）である。



50 mm
研磨片写真



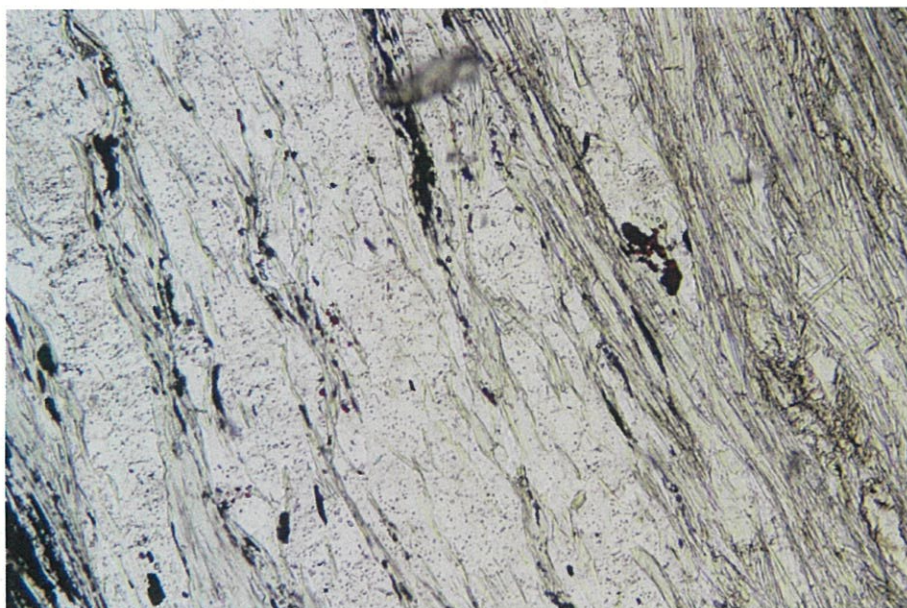
5 mm
薄片写真

薄片拡大
写真位置

ボーリングコア写真(深度246m~248m)

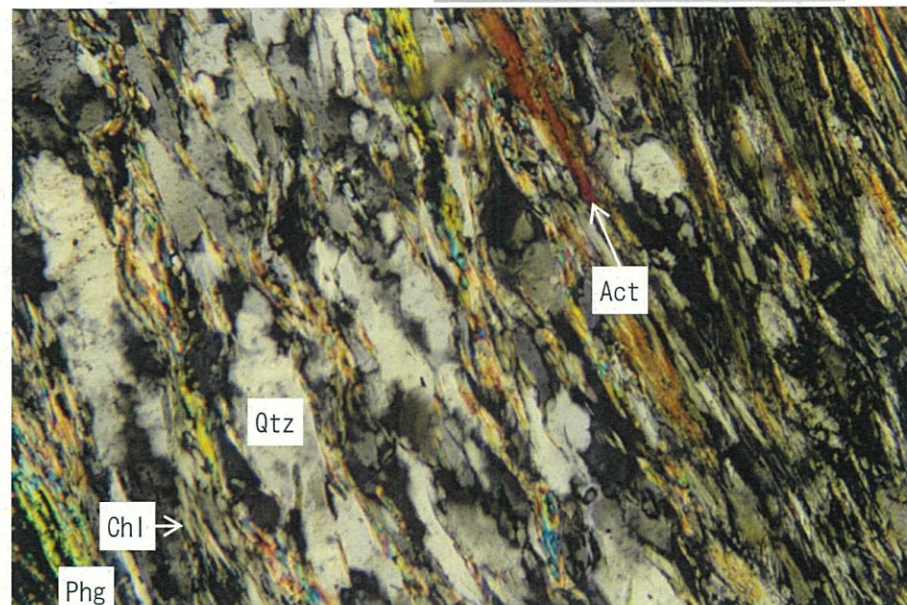


研磨片作成位置



写真の長辺が1mm

薄片拡大写真（平行ニコル）

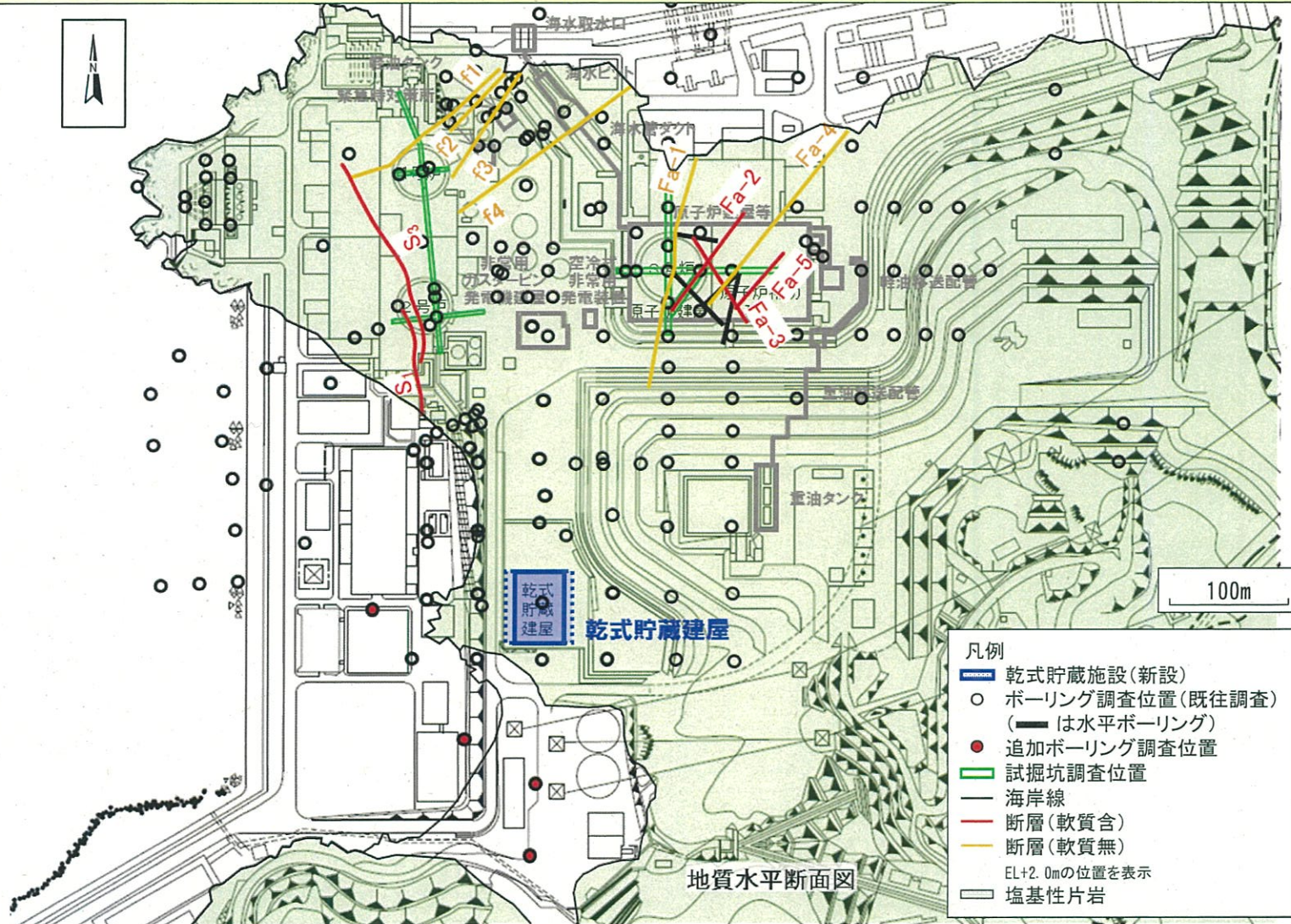


Chl : 緑泥石, Phg : フェンジャイト, Act : アクチノ閃石, Qtz : 石英

薄片拡大写真（直交ニコル）

乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査結果(まとめ)

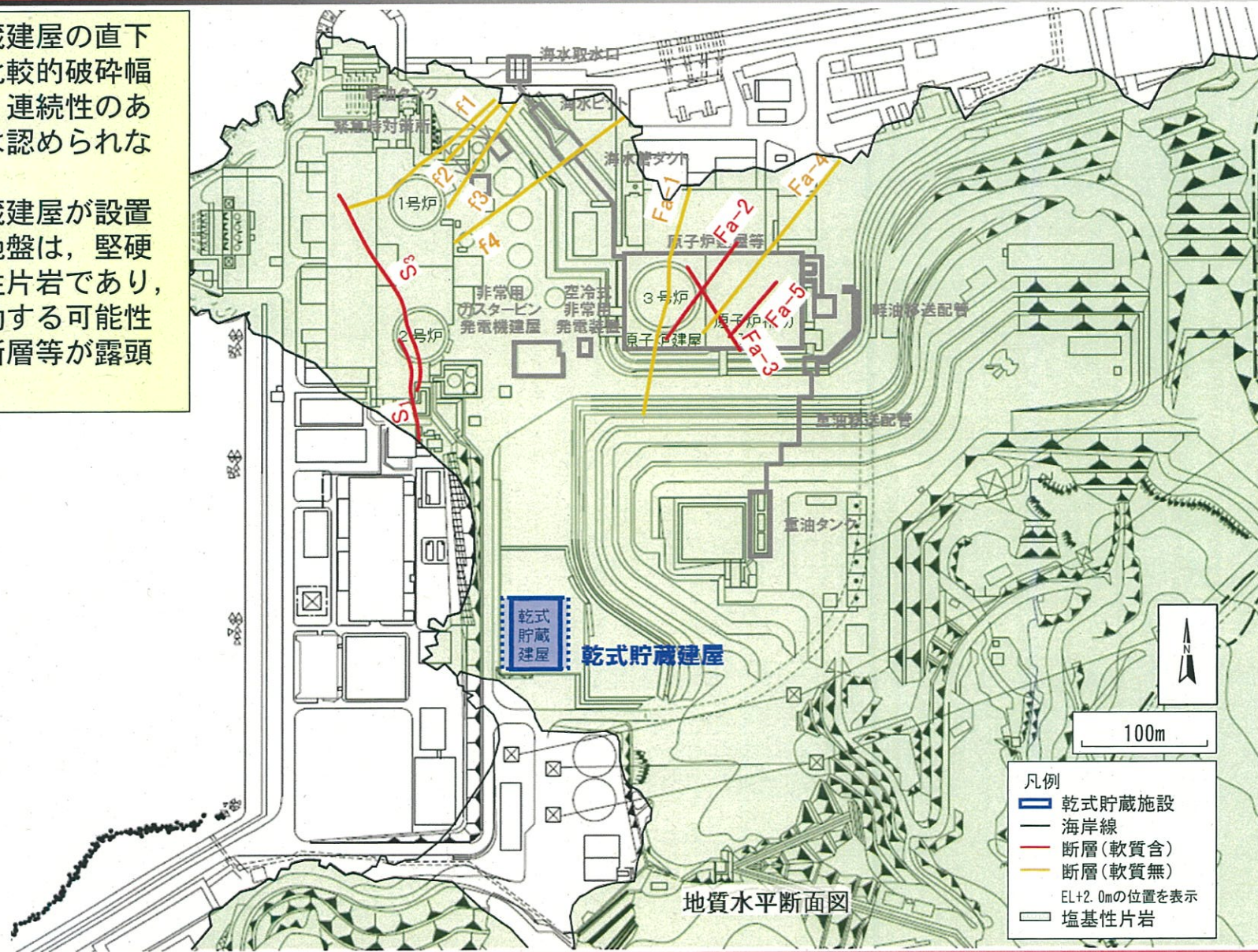
- 既往調査および乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査より、乾式貯蔵建屋設置位置付近はCH級岩盤が主体であり、堅硬な塩基性片岩が分布し、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層は認められない。
- 既往調査および乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査より、敷地内で比較的破碎幅が大きく連続性がある断層はFa-1断層～Fa-5断層、f1～f4断層、S₁、S₃断層である。



-
- I. 乾式貯蔵施設および評価の概要**
 - II. 乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造**
 - 1. 三波川変成岩類の特徴**
 - 2. 敷地の地質・地質構造**
 - (1) 3号炉周辺における既往調査**
 - (2) 乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査**
 - III. 乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定**
- 【参考資料】**
- ① 乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果**

乾式貯蔵施設と敷地内断層の位置関係

- 乾式貯蔵建屋の直下には、比較的破碎幅が大きく連続性のある断層は認められない。
- 乾式貯蔵建屋が設置される地盤は、堅硬な塩基性片岩であり、将来活動する可能性のある断層等が露頭しない。



-
- I. 乾式貯蔵施設および評価の概要
 - II. 乾式貯蔵建屋設置位置付近における地質・地質構造
 1. 三波川変成岩類の特徴
 2. 敷地の地質・地質構造
 - (1) 3号炉周辺における既往調査
 - (2) 乾式貯蔵施設申請に伴う追加調査
 - III. 乾式貯蔵建屋直下にある断層の選定

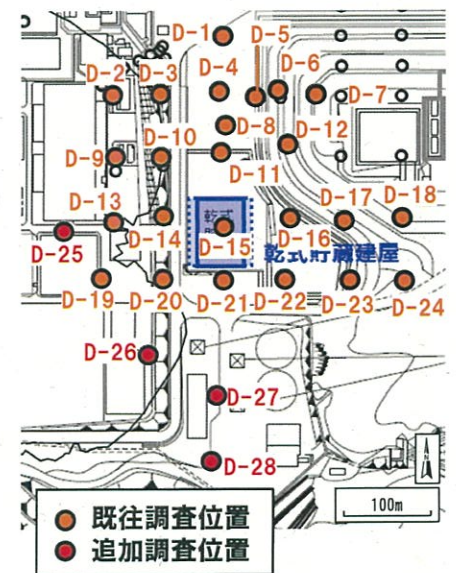
【参考資料】

- ① 乾式貯蔵施設申請に伴うボーリング調査結果

乾式貯蔵建屋設置位置付近における既往調査で確認された断層一覧

断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/ 傾斜	破碎幅	選定結果	断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/ 傾斜	破碎幅	選定結果
1	D-1孔 (16.17m)	N67W~N72W/ 63N~77N	2~3cm	⇒対象外	17	D-15孔 (192.42m)	N50E/ 54N	2cm	⇒対象外
2	D-1孔 (29.2m)	N23W/ 61E	0.2cm	⇒対象外	18	D-16孔 (32.45m)	N33W/ 65S	1cm	⇒対象外
3	D-2孔 (17.1m)	N81W/ 72N	0.5cm	⇒対象外	19	D-16孔 (82.25m)	N54E/ 64S	3.5cm	⇒対象外
4	D-4孔 (14.5m)	N54E/ 48N	4cm	⇒対象外	20	D-17孔 (50.72m)	N17E~N22E/ 58W~65W	1.5cm	⇒対象外
5	D-4孔 (22.0m)	N27E/ 76E	1~2cm	⇒対象外	21	D-17孔 (77.9m)	N76E/ 45N	1cm	⇒対象外
6	D-5孔 (13.25m)	N77W/ 68N	0.2~1.5cm	⇒対象外	22	D-17孔 (78.0m)	N76W~N85W/ 57N~58N	6cm	⇒対象外(周辺 へ連続しない)
7	D-5孔 (62.7m)	N15W/ 56E	2cm	⇒対象外	23	D-18孔 (14.27m)	N13E/ 55W	0.5~1cm	⇒対象外
8	D-6孔 (4.37m)	N62E/ 56N	1cm	⇒対象外	24	D-18孔 (25.15m)	N79E~N81E/ 68S~70S	1.5~3cm	⇒対象外
9	D-8孔 (33.3m)	N14E/ 39W	0.5~1cm	⇒対象外	25	D-18孔 (61.4m)	N88W/ 45N	2cm	⇒対象外
10	D-9孔 (35.9m)	N81W/ 63S	6cm	⇒対象外(周辺 へ連続しない)	26	D-19孔 (53.85m)	N37W~N39W/ 55S~58S	10cm	⇒追加ボーリ ング調査にて確認
11	D-9孔 (36.05m)	M78W/ 66S	1.5cm	⇒対象外	27	D-20孔 (29.75m)	N2E/ 59W	6cm	⇒対象外(周辺 へ連続しない)
12	D-10孔 (60.6m)	N1W/ 64W	1.5~2.5cm	⇒対象外	28	D-21孔 (29.5m)	N60W/ 56s	2cm	⇒対象外
13	D-11孔 (53.05m)	N19E/ 67S	4cm	⇒対象外	29	D-23孔 (26.18m)	N8W/ 78E	1cm	⇒対象外
14	D-15孔 (36.95m)	N75E/ 22S	3cm	⇒対象外	30	D-24孔 (10.9m)	N61E/ 32N	12cm	⇒対象外(周辺 へ連続しない)
15	D-15孔 (60.12m)	N69W/ 30S	1~2cm	⇒対象外	31	D-24孔 (24.05m)	N79E/ 63N	2~3cm	⇒対象外
16	D-15孔 (156.6m)	N30E~N32E/ 71N~77N	2.5~3.5cm	⇒対象外	32	D-24孔 (54.25m)	N56E/ 65S	2cm	⇒対象外

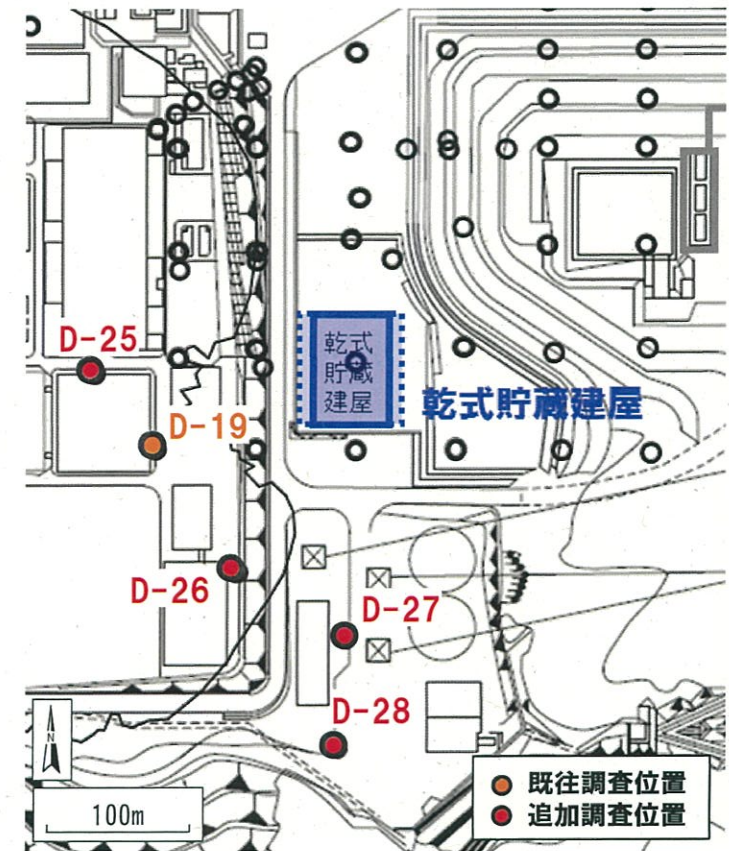
○既往調査のD-19孔における破碎幅10cmの断層以外は、連続性のない小規模な断層であり、将来活動する可能性のある断層等には該当しない。また、当該断層は、既往調査において連続性が不明だが重要施設から離隔があり、震源として考慮する活断層と対応しない断層であったことから追加調査でその連続性を確認した。



乾式貯蔵建屋設置位置付近における追加調査で確認された断層一覧

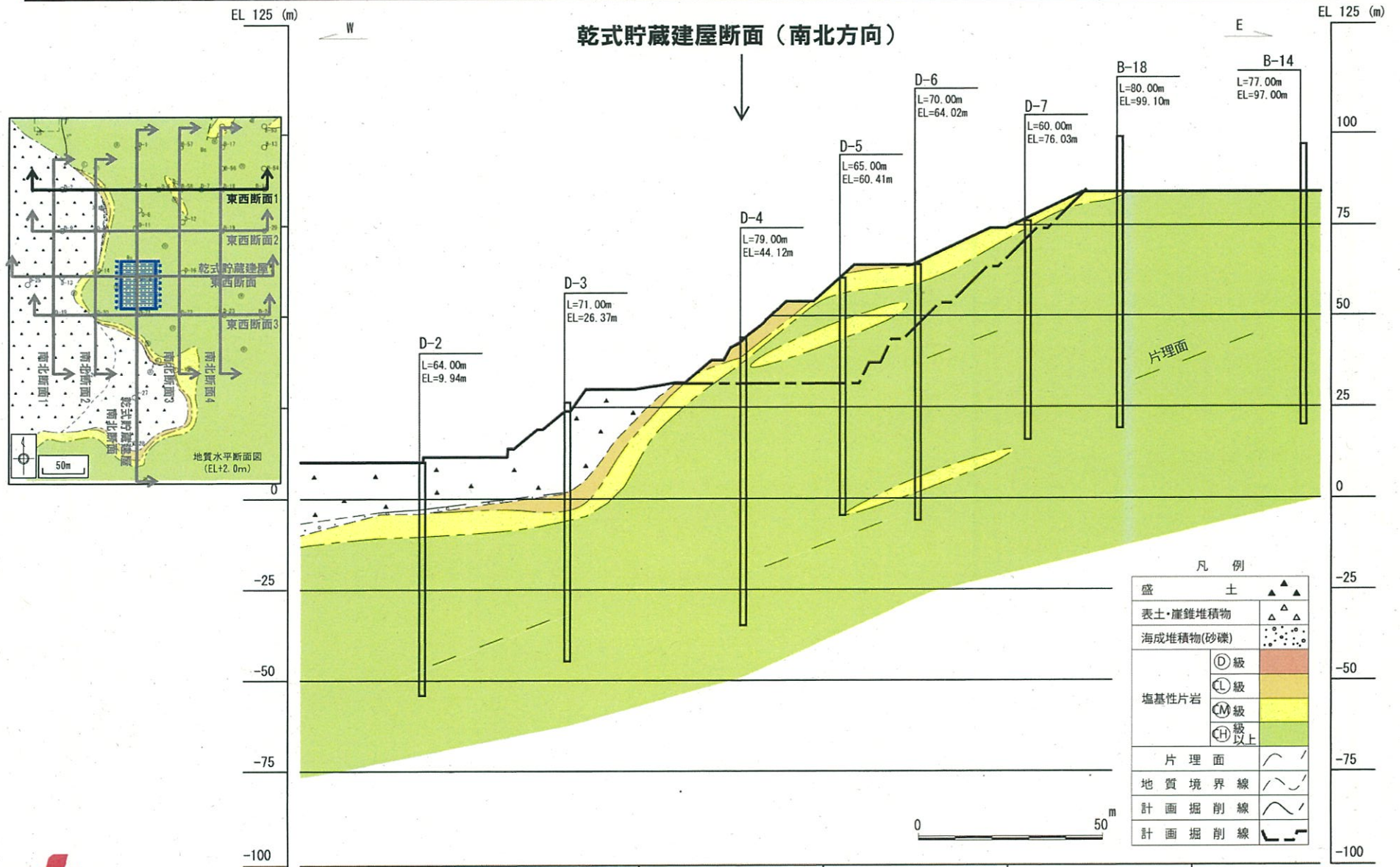
○追加ボーリング調査で確認された断層は、いずれも連続性のない小規模な断層であり、将来活動する可能性のある断層等には該当しない。

断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/ 傾斜	破碎幅	詳細データ集との対応
33	D-25孔 (25.2~25.5m)	N57W/ 75S	1cm ⇒対象外	柱状図:P2 コア写真:P4
34	D-25孔 (35.45m)	N81E/ 70N	0.2~0.5cm ⇒対象外	柱状図:P2 コア写真:P5
35	D-25孔 (36.25m)	N72E/ 64N	0.2cm ⇒対象外	柱状図:P2 コア写真:P5
36	D-25孔 (46.95m)	N88W/ 67S	0.5cm ⇒対象外	柱状図:P3 コア写真:P5
37	D-25孔 (62.2m)	N20W/ 39W	0.2cm ⇒対象外	柱状図:P3 コア写真:P6
38	D-25孔 (69.0m)	N64W/ 37S	0.5cm ⇒対象外	柱状図:P3 コア写真:P6
39	D-26孔 (48.7m)	N63W/ 66S	2cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P10
40	D-26孔 (56.5m)	N49E~N60E/ 32~46S	2~3cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P10
41	D-26孔 (66.4m)	N78E/ 69N	2cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P11
42	D-26孔 (71.9m)	N66W/ 74N	3cm ⇒対象外	柱状図:P8 コア写真:P11
43	D-27孔 (35.8m)	N68E/ 52N	1~2cm ⇒対象外	柱状図:P12 コア写真:P14
26*	D-19孔 (53.85m)	N37W~N39W/ 55S~58S	10cm	柱状図:P35 コア写真:P37

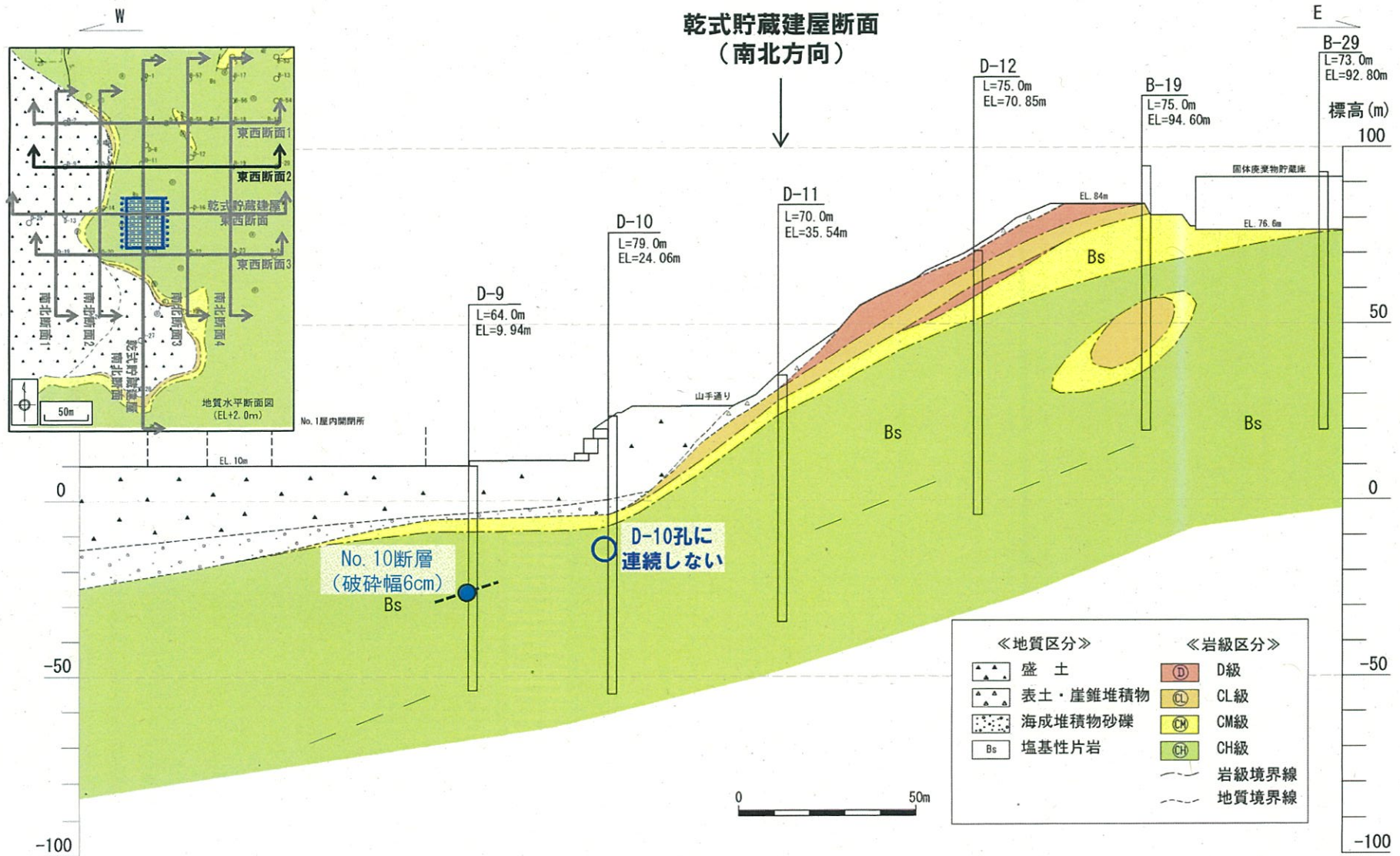


*D-19孔における断層は、既往調査において連続性が不明だが重要施設から離隔があり、震源として考慮する活断層と対応しない断層であったことから追加調査でその連続性を確認した。

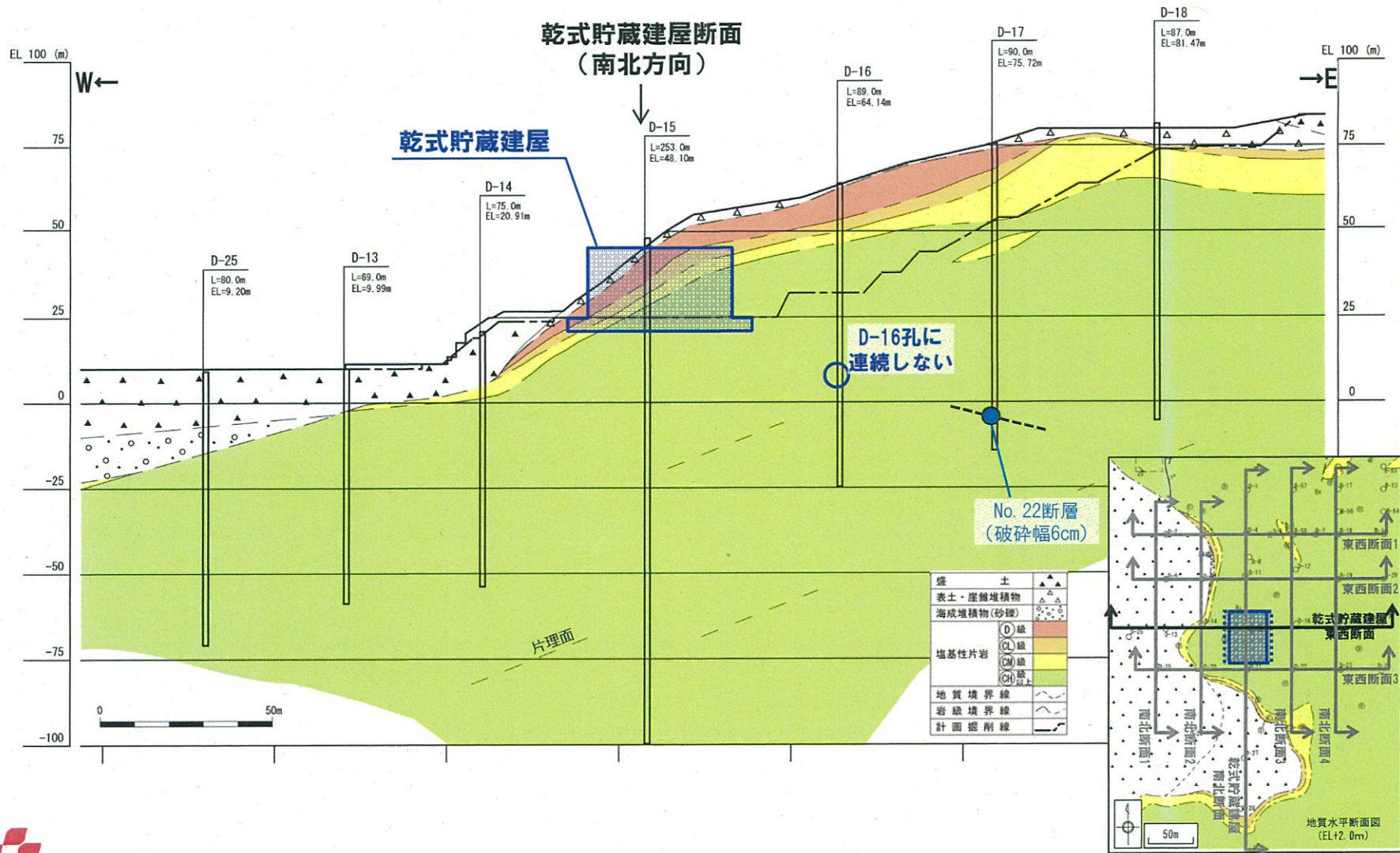
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造①<東西断面1>



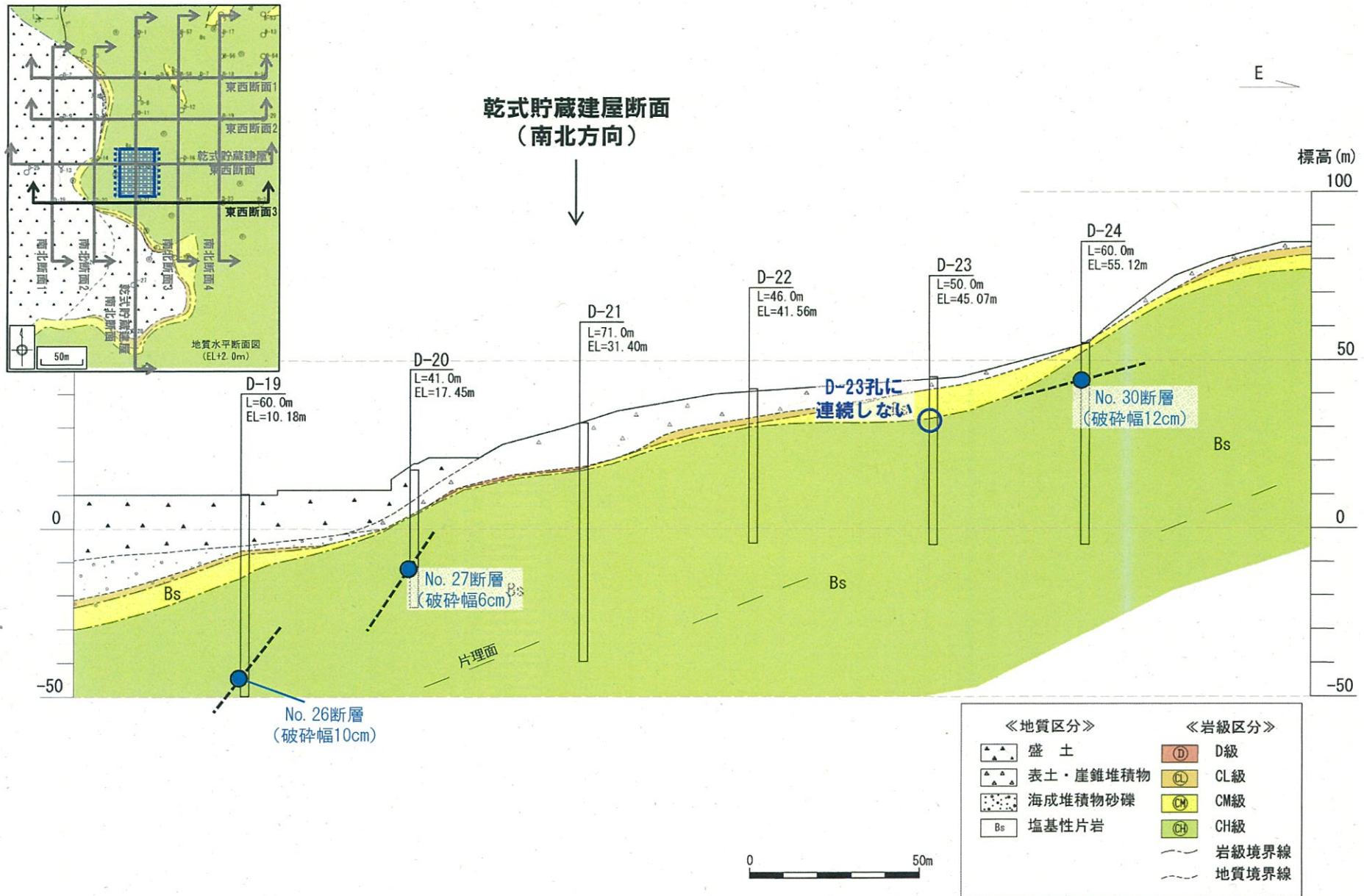
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造②<東西断面2>



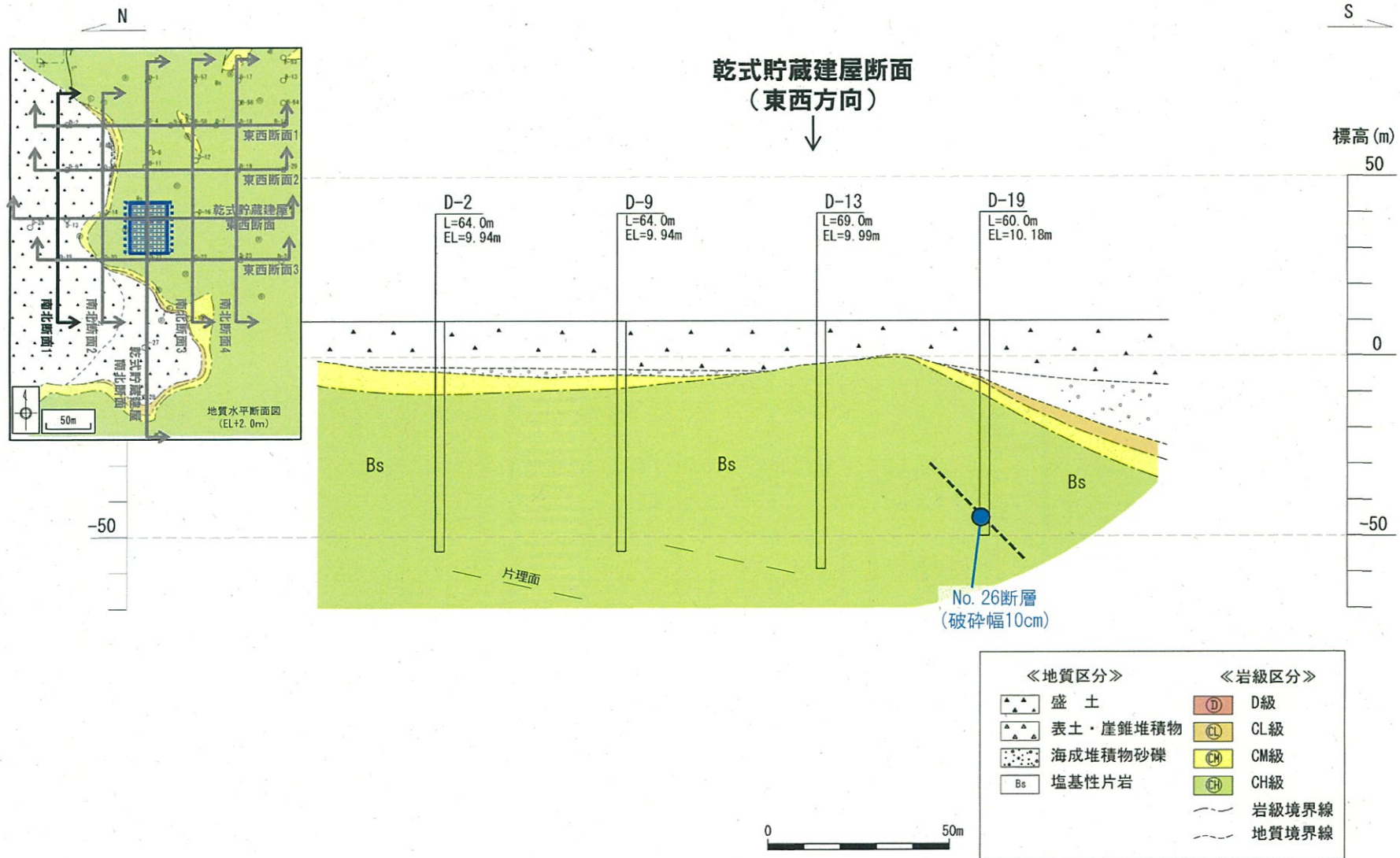
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造③ <乾式貯蔵建屋東西断面>



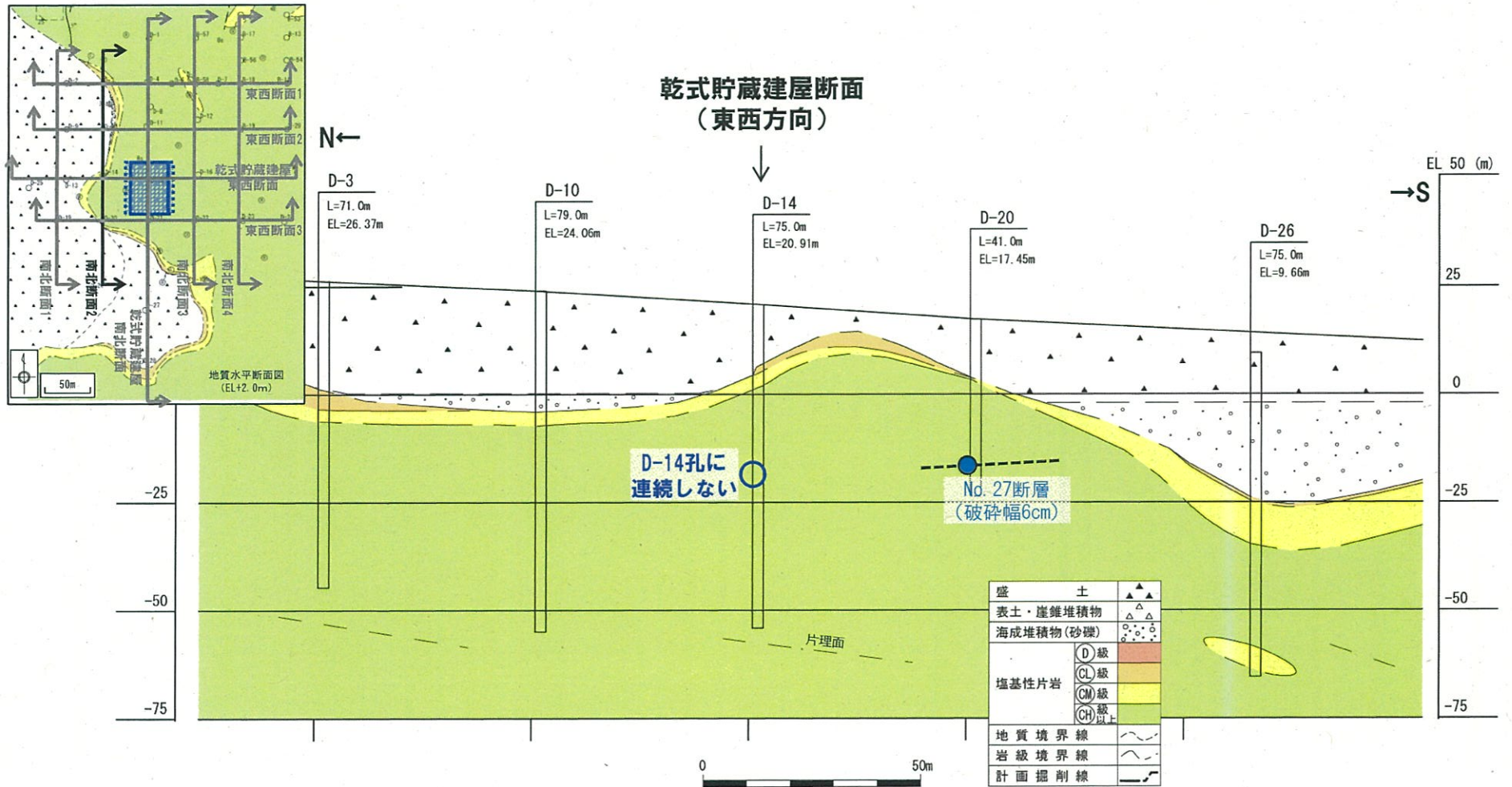
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造④<東西断面3>



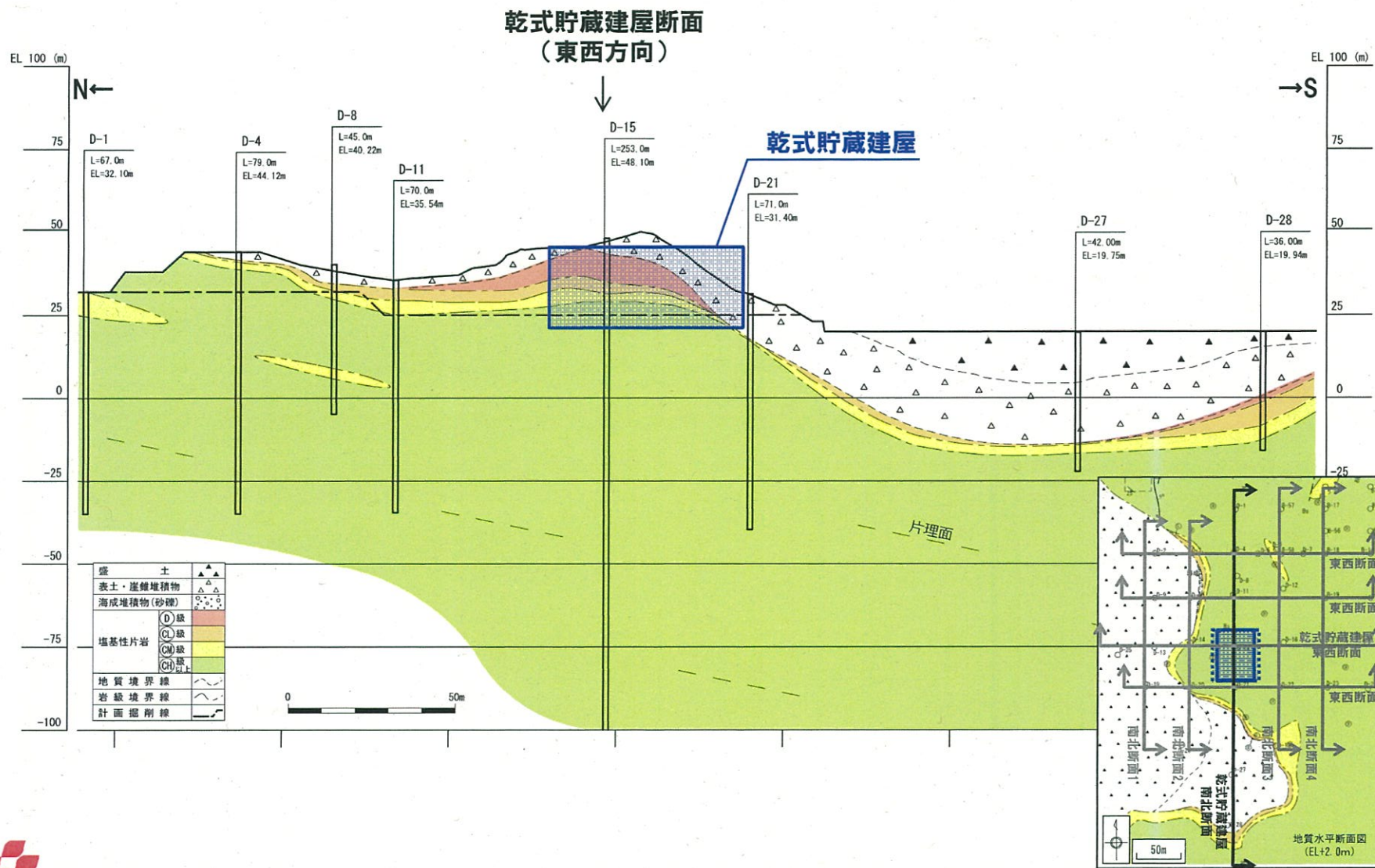
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造⑤<南北断面1>



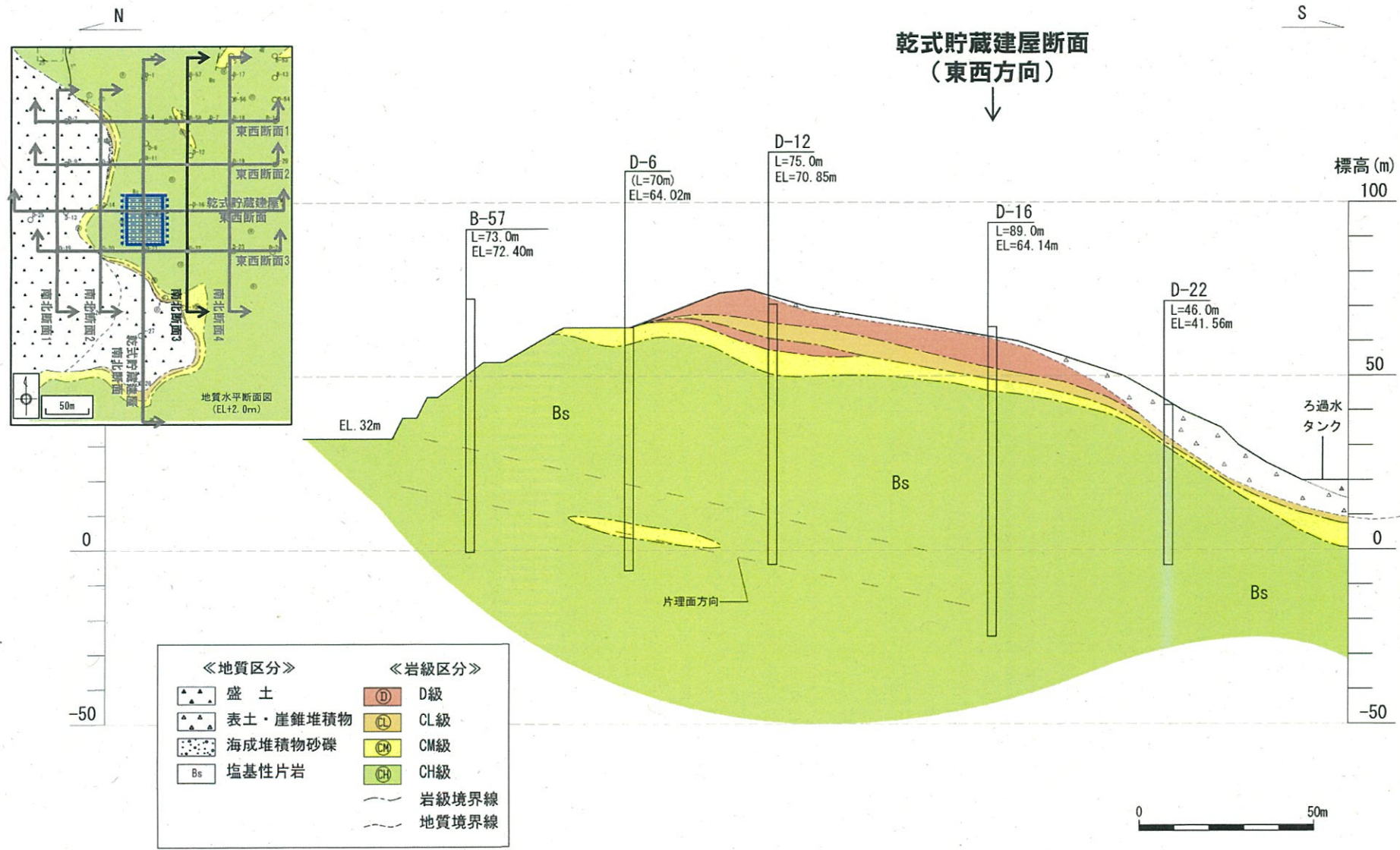
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造⑥<南北断面2>



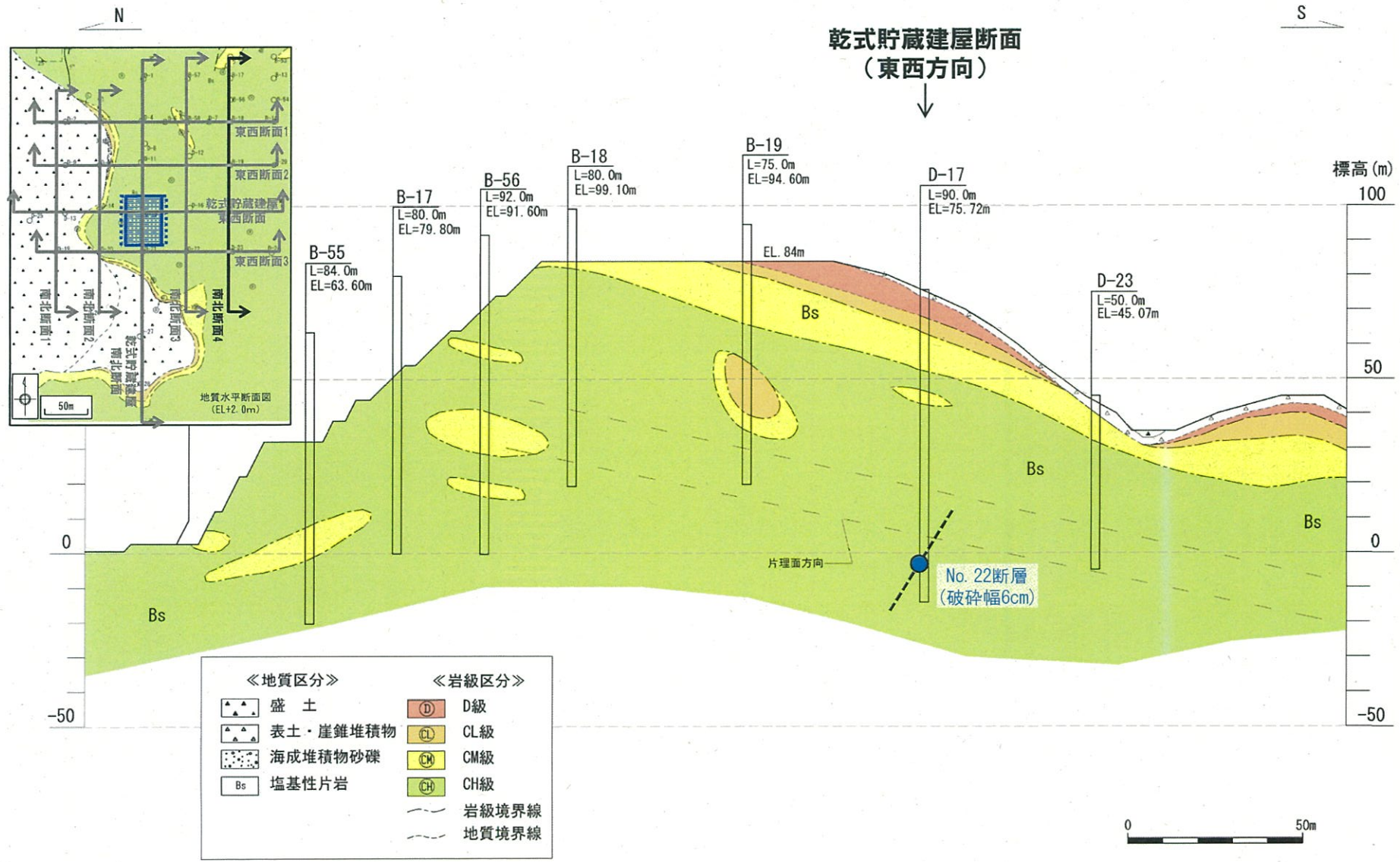
乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造⑦ <乾式貯蔵建屋南北断面>



乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造⑧<南北断面3>



乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造⑨<南北断面4>



乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造⑩ <調査結果>

- 既往調査におけるD-19孔のNo. 26断層について、既往調査において連続性が不明だが重要施設から離隔があり、震源として考慮する活断層と対応しない断層であったことから追加調査でその連続性を確認した。
- 追加調査によって当該断層は、隣接するボーリングコアへ連続性が認められないことから、連続性のない小規模な断層であり、将来活動する可能性のある断層等には該当しない。

断層 No.	確認孔 (確認深度)	走向/ 傾斜	① 破碎幅	② 連続性	選定結果
26	D-19孔 (53.85m)	N37W~N39W/ 55S~58S	有 (10cm)	無 (D-25, 26孔に連続しない)	対象外

