

2.2 dF断層系の調査・評価

1. 敷地の断層等の概要

1.1 敷地の調査

1.2 敷地の地形

1.3 敷地の地質・地質構造

1.4 敷地の断層等の分類

1.5 敷地の断層等の評価概要

1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設の関係

1.5.3 断層等の総合評価

2. 断層

2.1 cf断層系の調査・評価

2.1.1 cf断層系の分布・性状

2.1.2 cf断層系の詳細性状の類似性

2.1.3 cf断層系の活動性評価

2.2 dF断層系の調査・評価

2.2.1 dF断層系の分布・性状

2.2.2 dF断層系の活動性評価

2.3 断層の評価まとめ

3. シーム

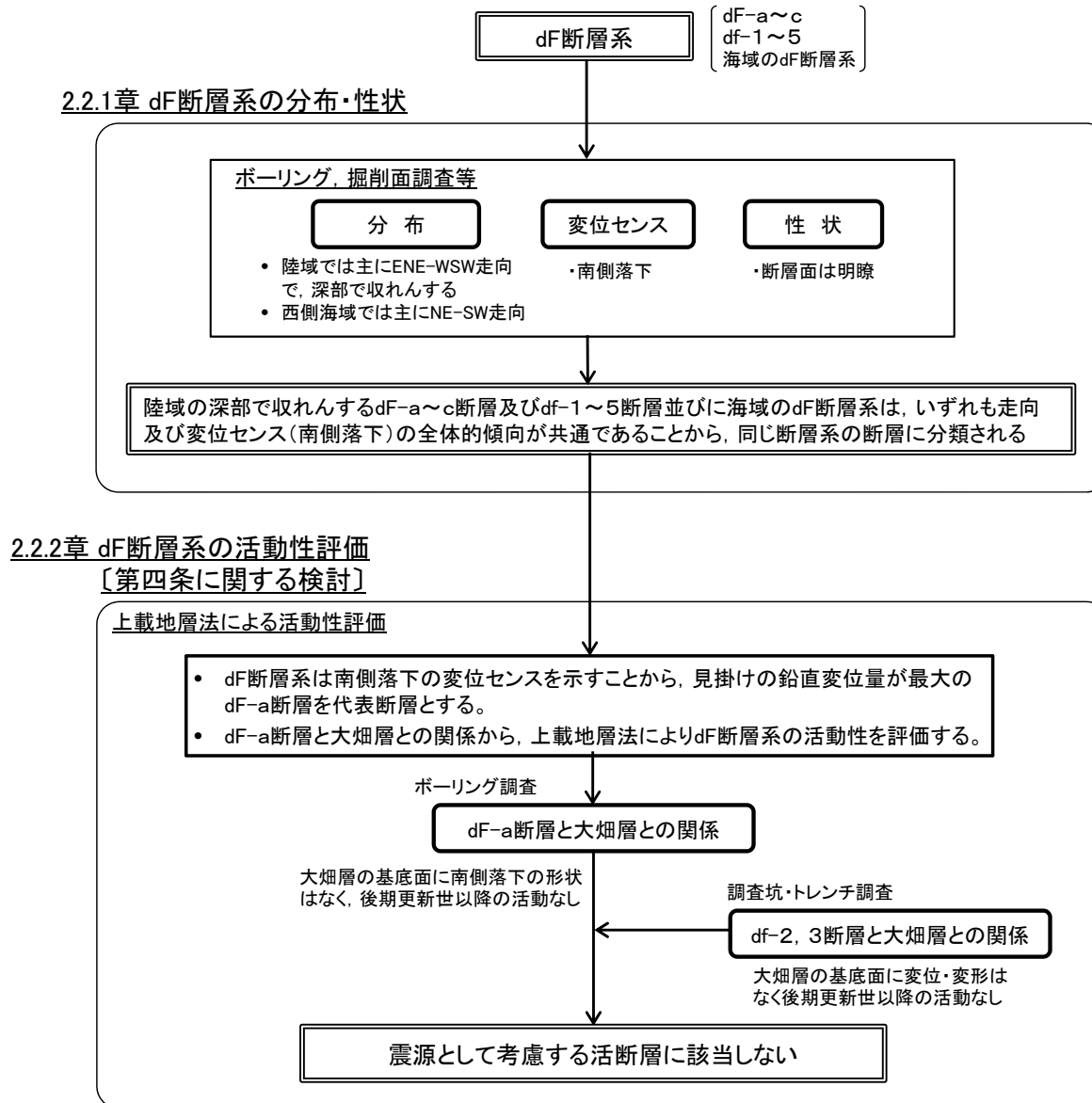
4. 後期更新世に生じた変状

5. まとめ



2.2 dF断層系の調査・評価

dF断層系の調査・評価の流れ



- ・ dF断層系について、dF-a~c断層、df-1~5断層及び海域のdF断層系は、同じ断層系の断層で、南側落下の変位センスを示すことから、見掛けの鉛直変位量が最大のdF-a断層を代表断層として、上載地層法によりdF断層系の活動性を評価する。
- ・ なお、同じく上載地層法で評価したdf-2, 3断層についても、dF-a断層と同様の活動性であることを示す。

注1) コメント回答の経緯についてはP. ii 参照。

注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、本資料では、識別する必要がある場合に限り、dF-m1~dF-m4断層として記載する。

2.2.1 dF断層系の分布・性状

1. 敷地の断層等の概要

1.1 敷地の調査

1.2 敷地の地形

1.3 敷地の地質・地質構造

1.4 敷地の断層等の分類

1.5 敷地の断層等の評価概要

1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設の関係

1.5.3 断層等の総合評価

2. 断層

2.1 cf断層系の調査・評価

2.1.1 cf断層系の分布・性状

2.1.2 cf断層系の詳細性状の類似性

2.1.3 cf断層系の活動性評価

2.2 dF断層系の調査・評価

2.2.1 dF断層系の分布・性状

2.2.2 dF断層系の活動性評価

2.3 断層の評価まとめ

3. シーム









4. 後期更新世に生じた変状

5. まとめ



dF断層系の分布及び調査位置

凡 例

-  耐震重要施設*1
-  常設重大事故等対処施設*2
-  断層（確認部）
(cf断層系, sF断層系及びdF断層系)
-  断層（大畑層による伏在部）
(sF-2断層系及びdF断層系)
-  断層端部があると考えられる区間
(cf断層系及びdF断層系)
-  断層（海底地形による推定部）
(sF-1断層)
-  シームS-11層準(FT5-3*3)が
第四系基底面, 掘削面等に
現れる位置
-  シームS-10が第四系基底面,
掘削面等に現れる位置

注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。
注2) 本図のシームS-11層準(FT5-3*3)の位置は、平成30年5月末時点の掘削面の地質データに基づいて示した。
注3) dF断層系を確認したボーリング等の調査位置はP.2-45参照。
注4) dF断層系については、陸域では見掛けの最大鉛直変位量が10m以上のものを「主要な断層」、見掛けの最大鉛直変位量が10m未満のものを「その他の断層」として区分、海域では「海域のdF断層系」として区分。

- dF断層系は、陸域の主要な断層(dF-a~c)及びその他の断層(df-1~5)の計8条並びに海域のdF断層系から成り、原子炉建屋設置位置より北側の陸域及び北西側の海域に分布する。
- これら断層は、陸域では主にENE-WSW走向で、敷地西側の海域(以下「西側海域」という。)では主にNE-SW走向で分布する。
- dF断層系は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しないことから、第四条に関する検討を行う。

■で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

dF断層系の諸元*4

0 200m

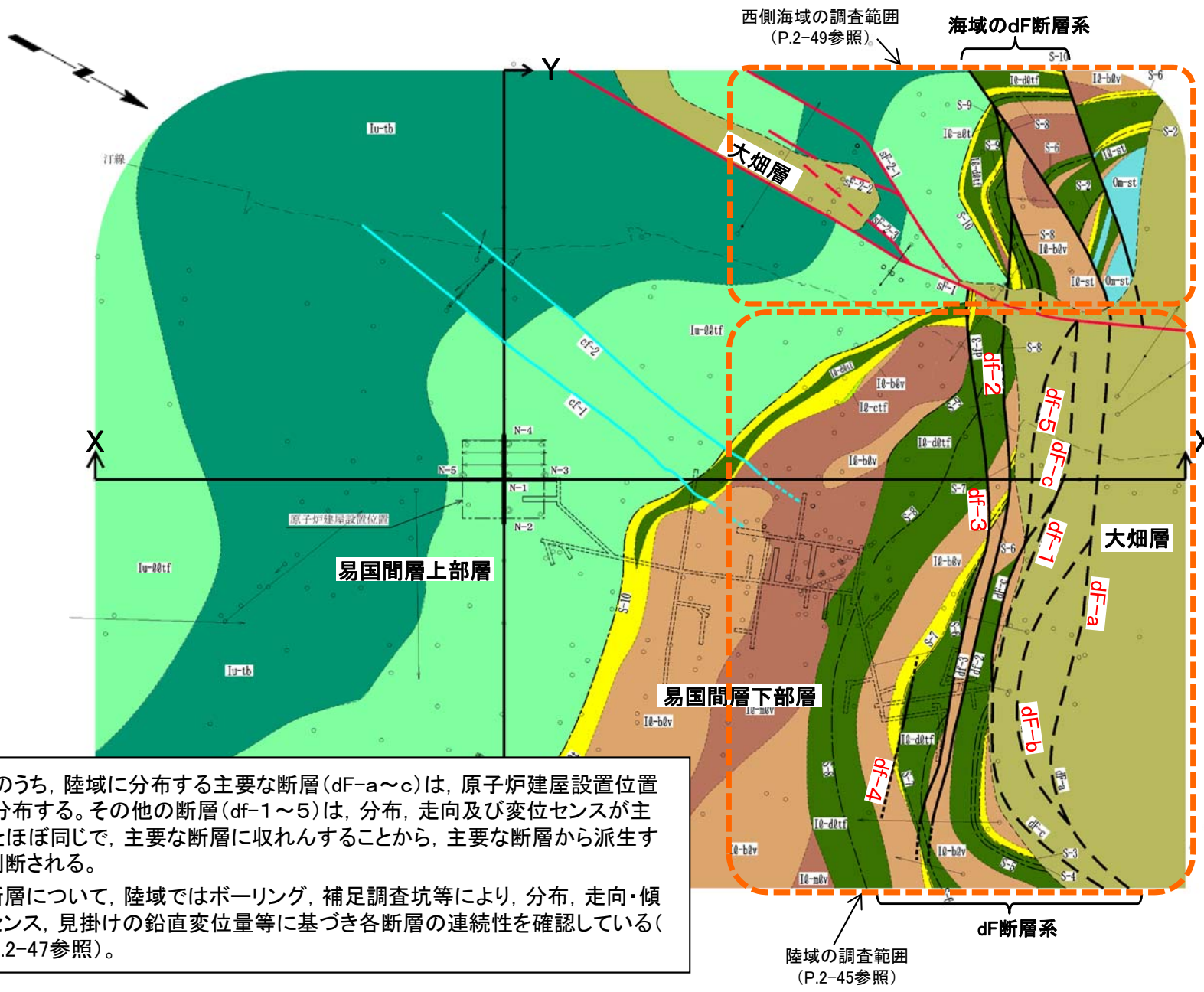
断層名	確認位置	走向	傾斜	最大 破碎幅*5	変位 センス	見掛けの最大 変位量	根 拠		
							鉛直	変位量	
陸域 主要な 断層	dF-a	ボーリング	E-W	41° S	15cm	南側落下	鉛直	110m	ボーリングによる断面図を含む。
	dF-b	ボーリング	ほぼE-W	80° S	6cm	南側落下	鉛直	15m	ボーリングによる断面図
	dF-c	ボーリング	N2° ~88° E	36° ~79° SE	19cm	南側落下	鉛直	45m	ボーリングによる断面図
陸域 その他 の断層	df-1	ボーリング	N60° ~70° E	45° S	密着	南側落下	鉛直	3.6m	ボーリングによる断面図
	df-2	補足調査坑, ボーリング	N59° E~87° W	64° ~83° N	25cm	南側落下	鉛直	5.1m	ボーリングによる断面図
	df-3	補足調査坑, トレンチ, ボーリング	N58° E~78° W	58° ~83° N	24cm	南側落下	鉛直	2.4m	ボーリングによる断面図
	df-4	補足調査坑	N75° ~86° E	78° ~90° N	4cm	南側落下	鉛直	1.1m	補足調査坑の地層分布
	df-5	ボーリング	ほぼE-W	80° ~85° S	密着	南側落下	鉛直	6m	ボーリングによる断面図
海域のdF断層系	ボーリング, トレンチ	N4° W~41° E	55° ~76° SE, 72° W	70cm	南側落下	鉛直	25m	ボーリングによる断面図	

*1: 設置許可基準規則第三条の対象となる耐震重要施設(間接支持構造物を含む)。
*2: 設置許可基準規則第三十八条の対象となる常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く)。
*3: シームS-11を挟在する細粒凝灰岩の鍵層名。
*4: 各ボーリング等における断層性状一覧表については補足説明資料P.3-2~P.3-5参照。
*5: シルト岩中では、断層面は密着し破碎部は認められない又は破碎部は薄い傾向有り。酸性凝灰岩が接する部分では、破碎部は厚い傾向有り。(補足説明資料P.3-45~P.3-51参照)



分布・性状〔陸域〕(1/7):地質水平断面図(T.P.-14m)

凡例



大畑層	0h-tog	凝灰質礫岩
上部層	lu-dt	淡灰色火山礫凝灰岩
	lu-tb	凝灰角礫岩
	lu-ctf	粗粒凝灰岩
易国間層	lu-dt	暗灰色火山礫凝灰岩
	lu-bdv	安山岩溶岩(角礫状)
	lu-mdv	安山岩溶岩(塊状)
	lu-st	シルト岩
	lu-dt	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層 粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層
大畑層	0m-st	シルト岩

---	地層境界
---	地質境界
df-2	dF断層系 (破線は伏在部, 点線は端部があると考えられる区間)
cf-1	cf断層系 (点線は端部があると考えられる区間)
sf-2-1	sF断層系 (破線は伏在部)
---	シム
□	試掘坑
□	試験坑
□	補足調査坑
○	炉心ボーリング
○	鉛直ボーリング
○	水平・斜めボーリング (*はT.P.-14mにおけるボーリング孔位置)
X	断面図位置

• dF断層系のうち、陸域に分布する主要な断層(dF-a~c)は、原子炉建屋設置位置の北側に分布する。その他の断層(df-1~5)は、分布、走向及び変位センスが主要な断層とほぼ同じで、主要な断層に収れんすることから、主要な断層から派生する断層と判断される。

• これらの断層について、陸域ではボーリング、補足調査坑等により、分布、走向・傾斜、変位センス、見掛けの鉛直変位量等に基づき各断層の連続性を確認している(P.2-45~P.2-47参照)。

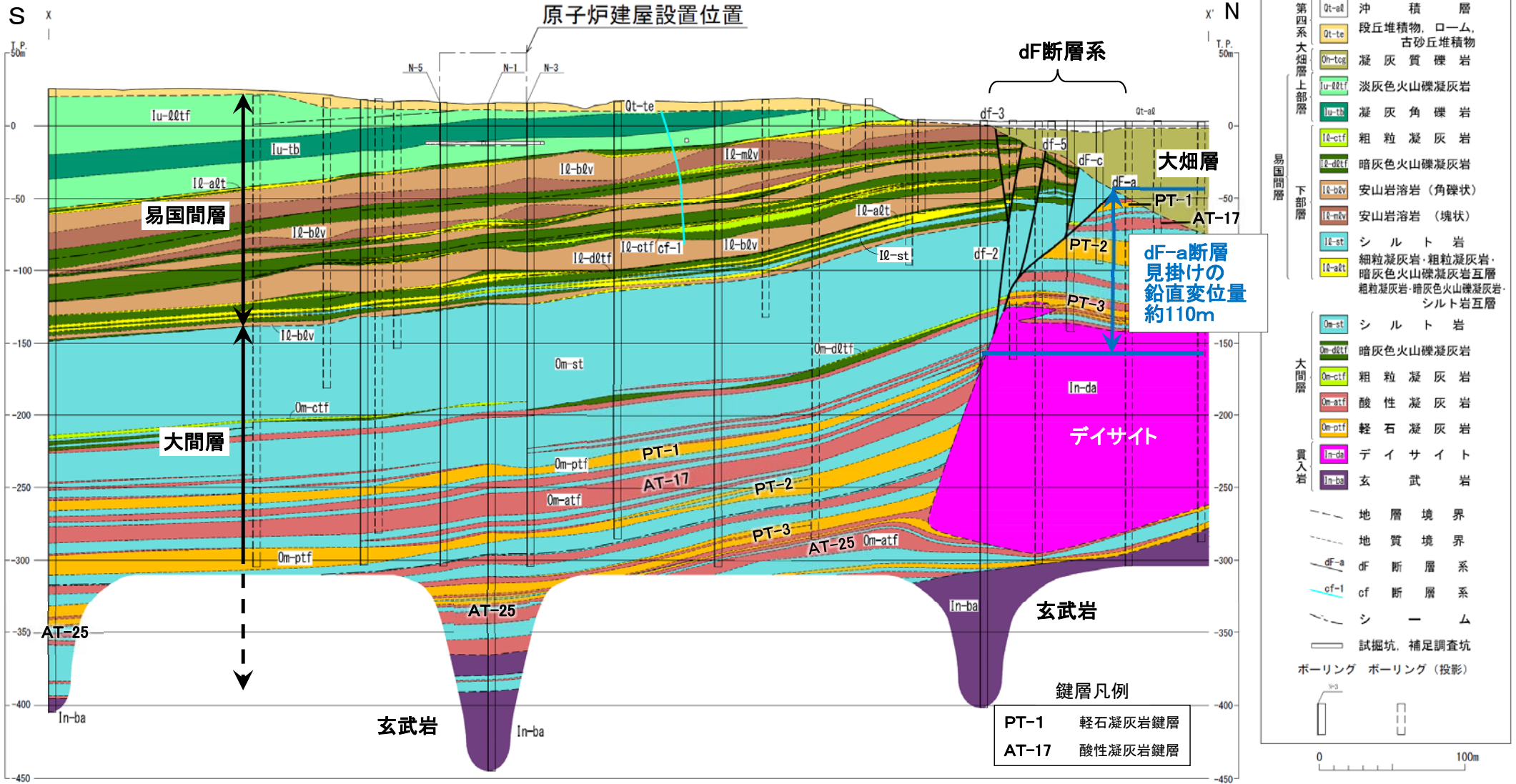
陸域の調査範囲
(P.2-45参照)





2.2.1 dF断層系の分布・性状(3/31)

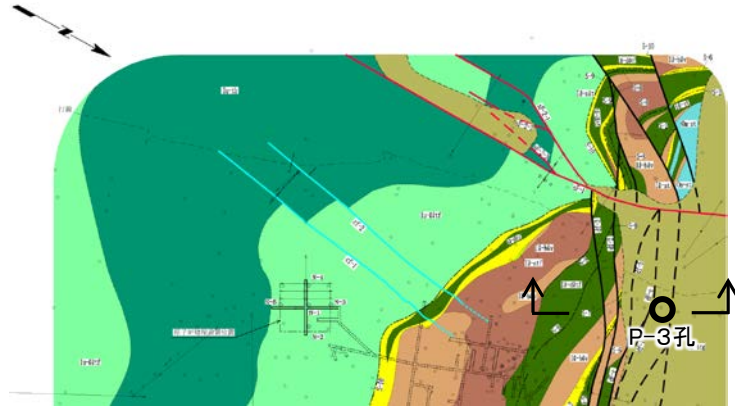
分布・性状〔陸域〕(2/7):地質鉛直断面図(南北方向X-X')



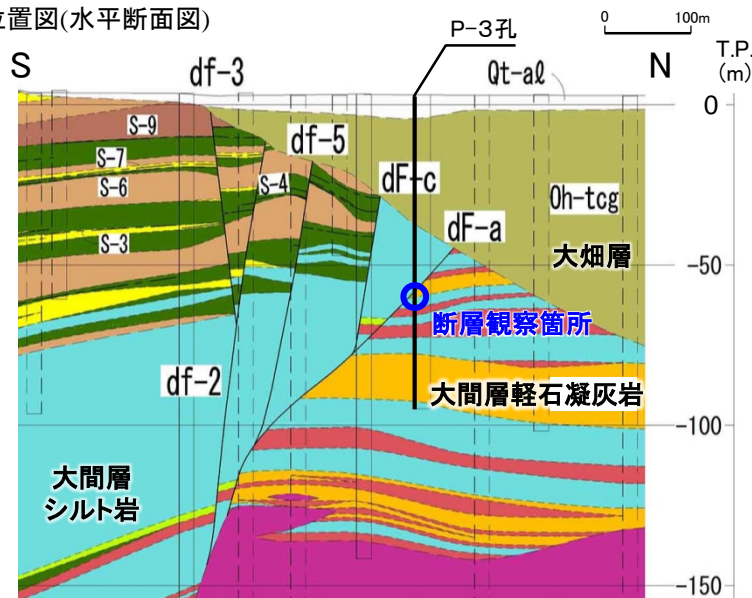
- dF-a断層は、見掛けの鉛直変位量が約110mと最大で、地質構造を大きく規制し、dF断層系のうち最も北側に分布する。dF-b及びdF-c断層は、深部でdF-a断層に収れんと判断される。
- その他の断層は見掛けの最大鉛直変位量が約1m～約6mで、主要な断層に収れんと判断される。
- dF断層系(dF-a～c, df-1～5)は、すべて南側落下の変位センスを示し、分布及び変位センスの共通性から同じ断層系として分類される。
- 大間層中の鍵層(PT-1～3及びAT-17)の分布は、原子炉建屋直下とデイサイト分布域で大きく異なり、dF断層系を境にデイサイト分布域では上方に変位した分布を示す。さらに、深部の鍵層の酸性凝灰岩のAT-25には変位が認められないことから、dF断層系はデイサイトの下方には延びないと判断される(補足説明資料P.3-7～P.3-14参照)。



分布・性状〔陸域〕(3/7)：主要な断層(dF-a断層)の性状・変位センス

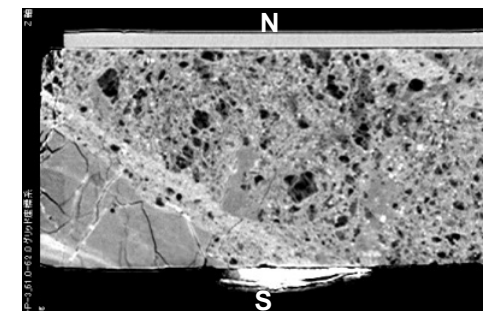
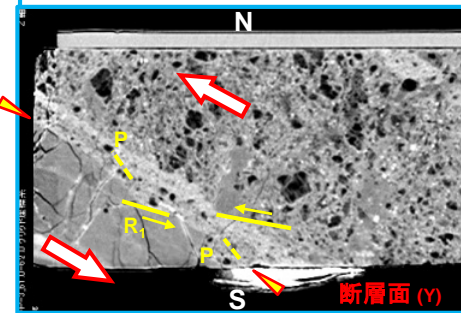
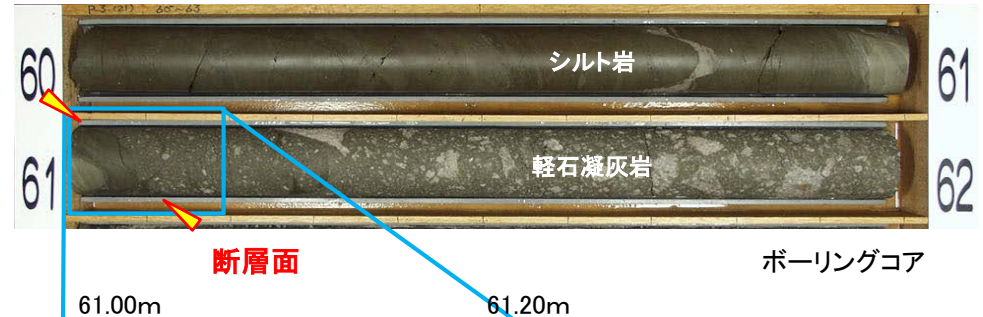


位置図(水平断面図)



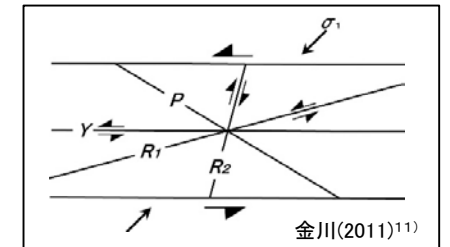
位置図(鉛直断面図)

【P-3孔】 深度61.05m 断層面の傾斜約70°



CT画像(鉛直断面)：深度61.00m～61.20m(左：複合面構造とせん断センス, 右：元画像)
注) N, S方位は地質解釈による。

Y : dF-a断層の主せん断面
P : 細粒化した軽石の伸長・配列方向
R₁ : Yに対してPとは反対方向に斜交し、
Pを切断する面



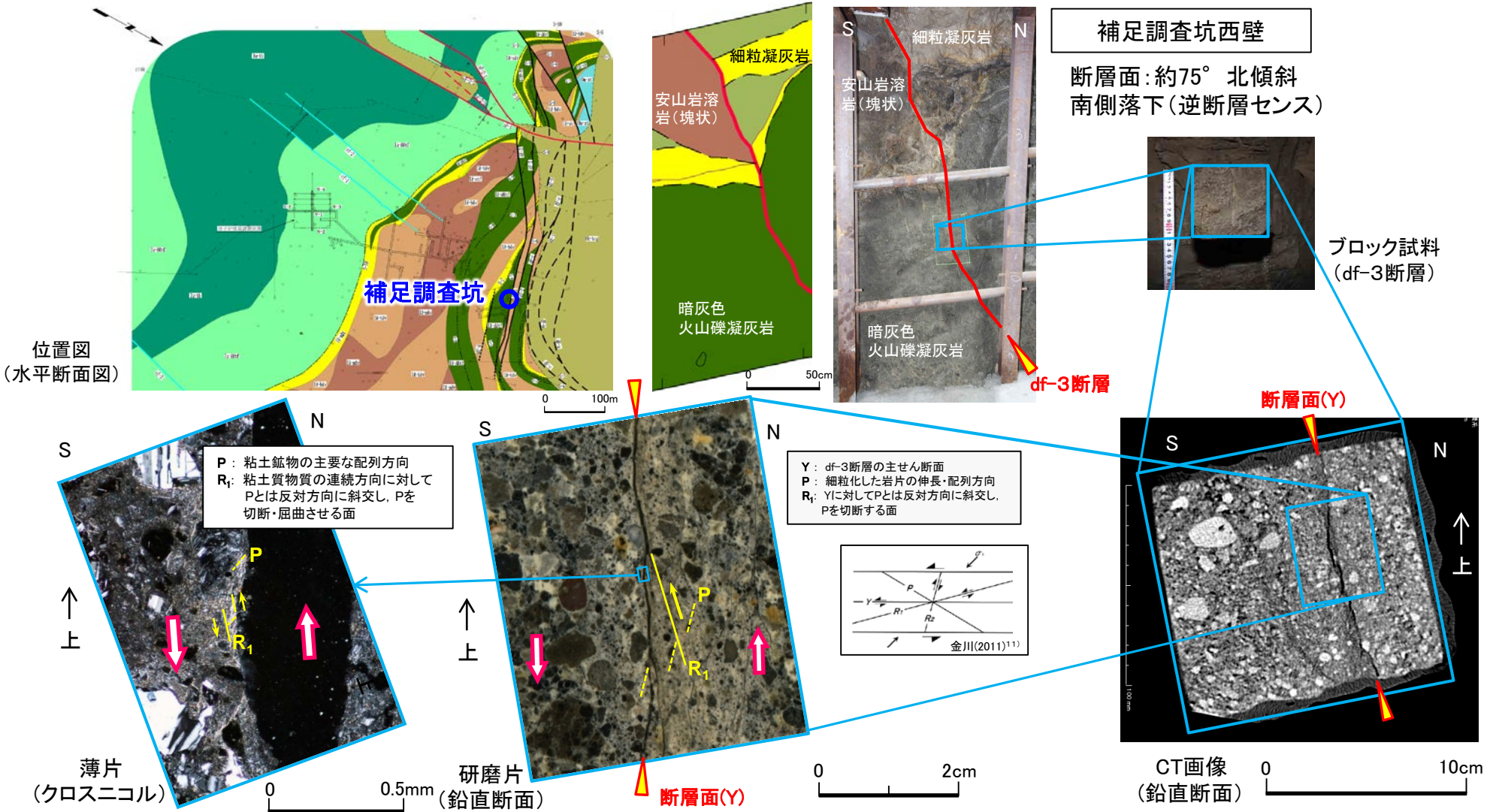
金川(2011)¹¹⁾

- P-3孔のコアのCT画像及び地質断面によると、dF-a断層の変位センスは南側落下(正断層センス※)と判定される。
- 本孔の断層面は密着し、破碎物質や粘土質物質は認められない(破碎物質や粘土が確認されるものについては、補足説明資料P.3-16～P.3-26を参照)。

※：dF断層系の傾斜方向と変位センスとの関係については、補足説明資料P.3-27参照。



分布・性状〔陸域〕(4/7):その他の断層(df-3断層)の性状・変位センス

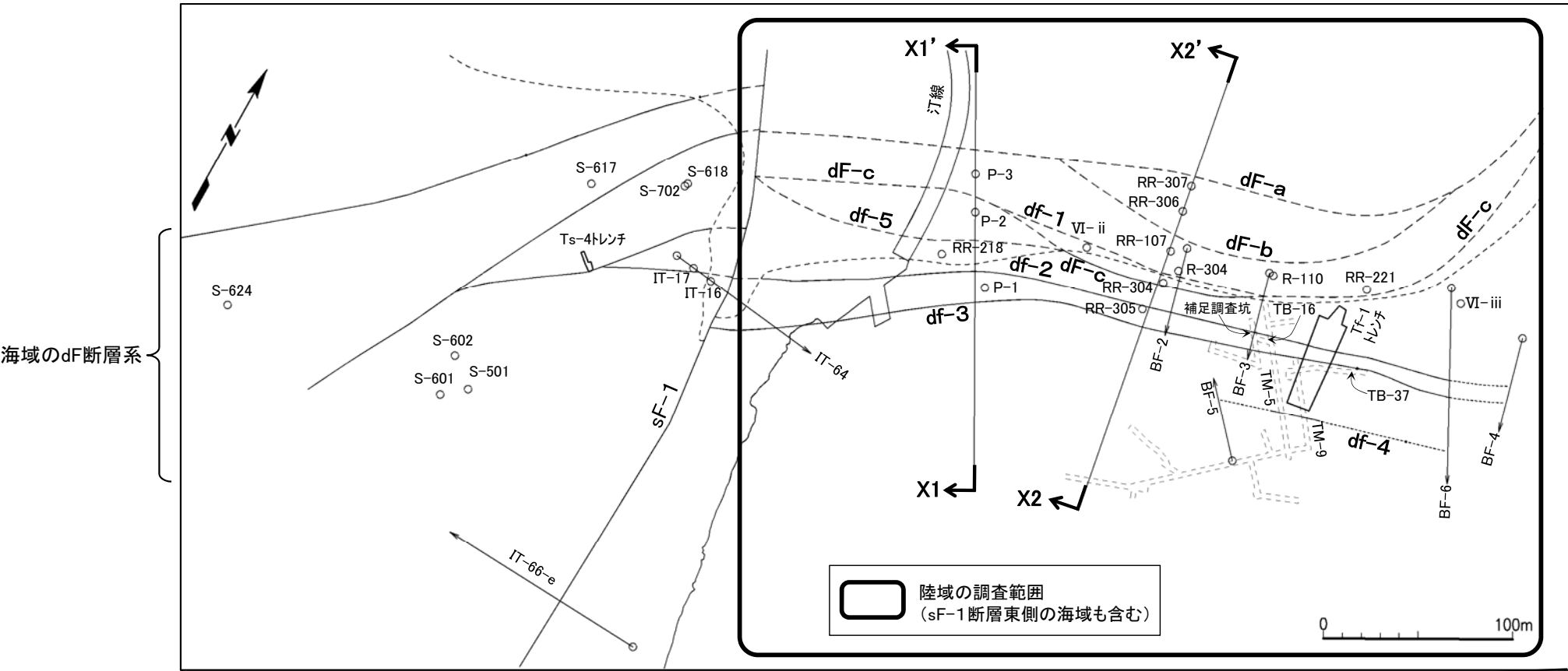


- 補足調査坑のブロック試料の研磨片及び薄片によると、df-3断層の変位センスは南側落下(逆断層センス※)と判定される。
- 断層面は密着又はフィルム状の粘土質物質を挟在する。

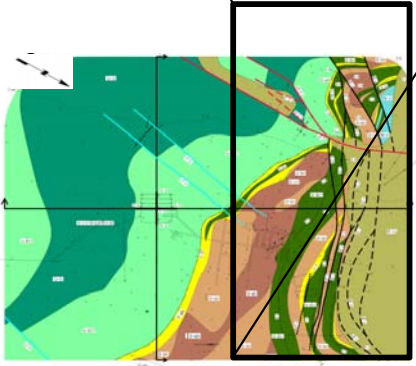
※: dF断層系の傾斜方向と変位センスとの関係については、補足説明資料P.3-27参照。



分布・性状〔陸域〕(5/7) : 陸域の分布(1/3) 分布平面図



海域のdF断層系



位置図

凡例

- 断層(確認部)
- - - 断層(大畑層による伏在部)
- ⋯ 断層(断層端部があると考えられる区間)
- - - 大畑層基底面
- ボーリング(矢印は斜めボーリング)
- - - 補足調査坑
- ▭ トレンチ

X1 ↑ X1' 断面図位置(断面図はP.2-46参照)

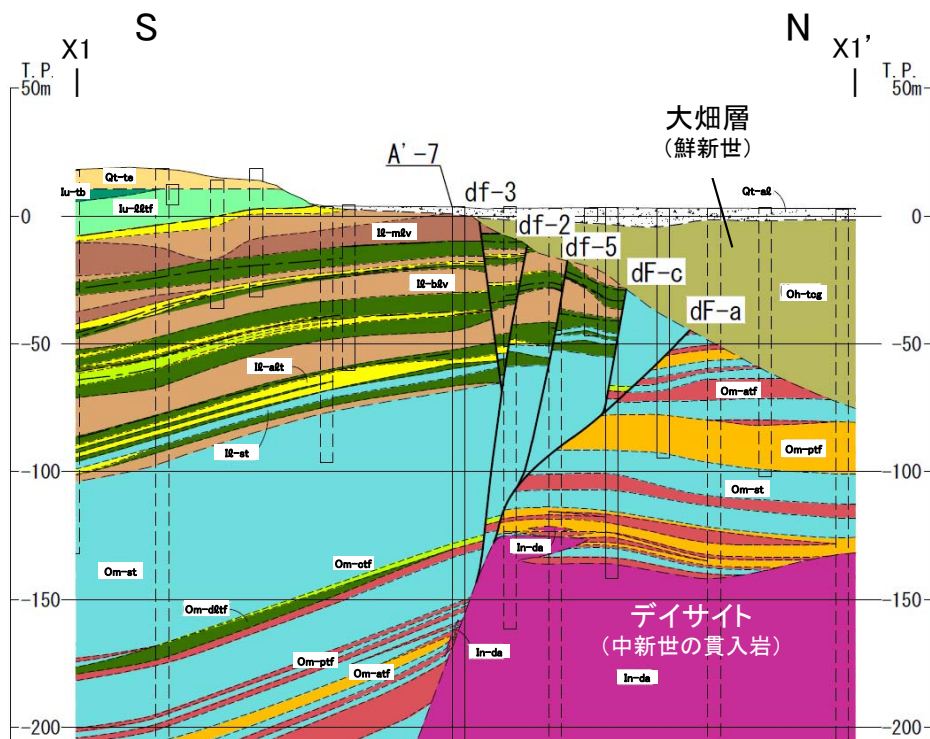
注1) 断層及び大畑層基底面の分布はT.P.-14mにおける位置。
注2) 本図はdF断層系の分布に関するボーリングのみを表示。

陸域の調査範囲において、ボーリング等で確認した断層の位置、方向等に基づき地質構造を検討したうえで、dF断層系の分布平面図を作成し水平方向の連続性を検討する(各断層の断層性状一覧表は補足説明資料P.3-2~P.3-4参照)。

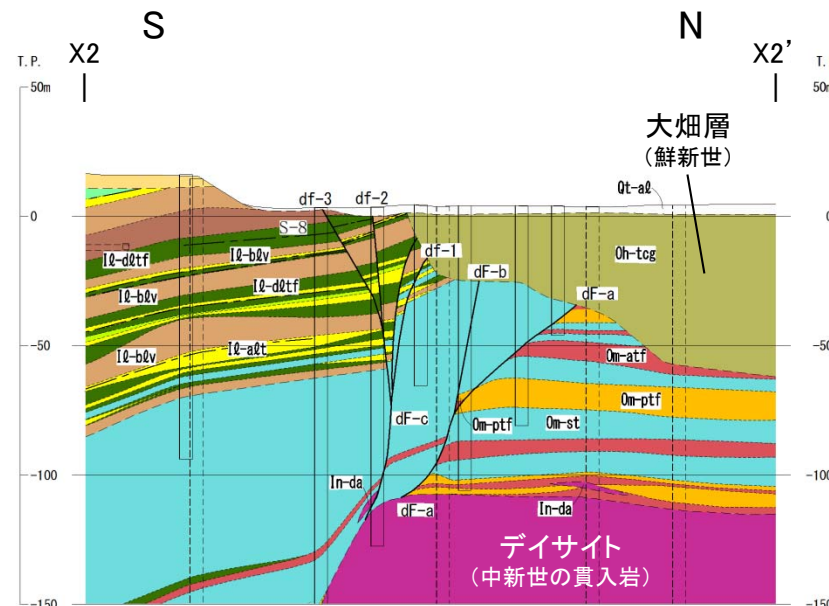
- dF-b断層はdF-a断層に、df-1, 5断層はdF-c断層に収れんする分布を示す。
- df-4断層はBF-5孔及びBF-6孔に分布せず、陸域東部の補足調査坑(TM-5, TM-9)付近に分布が限定される。
- dF-a, dF-c, df-2及びdf-3の4断層は、他の断層に収れんせず連続性良く分布する。dF-a断層は、dF断層系のうち最も北側に分布する。



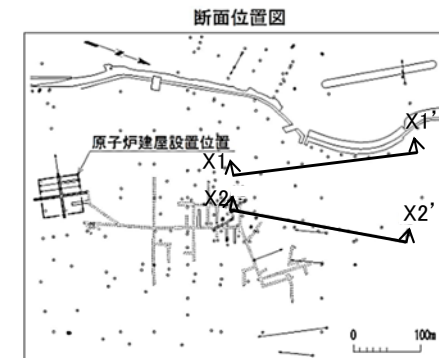
分布・性状〔陸域〕(6/7) : 陸域の分布(2/3) 地質鉛直断面図(X1-X1' 及びX2-X2')



地質鉛直断面図(南北方向X1-X1':西側)



地質鉛直断面図(南北方向X2-X2':東側)



凡例

第四系	Qt-al	沖積層
	Qt-te	段丘堆積物、ローム、古砂丘堆積物
大畑層上部層	Oh-tcg	凝灰質礫岩
	Iu-dtf	淡灰色火山礫凝灰岩
	Iu-lt	凝灰角礫岩
下部層	Ie-dtf	粗粒凝灰岩
	Ie-dtt	暗灰色火山礫凝灰岩
	Ie-bdv	安山岩溶岩(角礫状)
	Ie-bdv	安山岩溶岩(塊状)
	Ie-st	シルト岩
	Ie-at	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層
	Ie-at	粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層
大間層	Om-st	シルト岩
	Om-dtt	暗灰色火山礫凝灰岩
	Om-dtf	粗粒凝灰岩
	Om-atf	酸性凝灰岩
	Om-ptf	軽石凝灰岩
貫入岩	In-da	デイサイト

- - - 地層境界
 - - - 地質境界
 - - - dF断層系
 S-8 シーム
 □ 試掘坑、補足調査坑
 ○ ボーリング ボーリング(投影)

陸域の調査範囲において、ボーリング等で確認した断層の位置、方向等に基づき地質構造を検討したうえで、2つの南北方向の地質鉛直断面(X1-X1', X2-X2')を作成して、dF断層系の深度方向の分布を検討する。

- 西側のX1-X1'断面では、dF-c断層及びdf-5断層はdF-a断層に、df-3断層はdf-2断層に収れんする分布を示す。
- 東側のX2-X2'断面では、dF-b断層はdF-a断層に、df-1~3断層はdF-c断層に収れんする分布を示す。
- dF-a断層は、X1-X1'断面で見掛けの鉛直変位量が最大(約110m:P.2-42参照)を示し、地質構造を大きく規制し、dF断層系のうち最も北側に分布する。



2.2.1 dF断層系の分布・性状(8/31)

分布・性状〔陸域〕(7/7) : 陸域の分布(3/3) まとめ

断層名※	見掛けの最大鉛直変位量	分布平面図での分布の連続性	陸域の各断層の水平方向の分布 (P.2-45, 2-46及び補足説明資料P.3-2~P.3-5参照)
dF-a	110m	収れんしない	<ul style="list-style-type: none"> 陸域東部～西部の11孔(VI-ii, R-110, RR-221, X1-X1' 断面4孔, X2-X2' 断面4孔)で, 最も北側に分布を確認。 他の断層に収れんせず, 連続性が良い。 見掛けの鉛直変位量が最大で地質構造を大きく規制する(P.2-42, 2-46参照)。
dF-b	15m	dF-aに収れん	<ul style="list-style-type: none"> 陸域東部～中部の4孔(R-110, R-304, RR-107, RR-221)で, dF-a断層の南側に分布を確認。 西側は, P-3孔に分布しないことから, dF-a断層に収れんすると判断される。 東側は, X2-X2' 断面図の深部でdF-a断層に収れんすることから, 西側と同様にdF-a断層に収れんすると推定される。
dF-c	45m	収れんしない	<ul style="list-style-type: none"> 陸域東部及び西部の2孔(P-2, VI-iii)等でdF-a断層の南側に, 陸域中部の3孔(BF-2, RR-304, RR-305)でdF-b断層の南側に分布を確認。 他の断層に収れんせず連続性が良い。
df-1	3.6m	dF-cに収れん	<ul style="list-style-type: none"> 陸域中部の2孔(BF-2, RR-304)で, dF-c断層の北側に分布を確認。 西側のP-2孔及び東側のBF-3孔に分布しないことから, dF-c断層に収れんすると判断される。
df-5	6m	dF-cに収れん	<ul style="list-style-type: none"> 陸域西部のRR-218孔で, dF-c断層の南側に分布を確認。 西側は, 海域のS-618孔及びS-702孔に分布しないことから, おおむね陸域でdF-c断層に収れんすると判断される。 東側は, RR-305孔等に分布しないことから, dF-c断層に収れんすると判断される。
df-2	5.1m	収れんしない	<ul style="list-style-type: none"> 陸域西部の2孔(P-1, IT-64)でdf-5断層の南側に, 陸域東部～中部の3孔(BF-2, BF-3, BF-6)及び補足調査坑(3箇所)でdF-c断層の南側に分布を確認。 他の断層に収れんせず, 連続性が良い(東端はBF-4孔に分布しないことを確認)。
df-3	2.4m	収れんしない	<ul style="list-style-type: none"> 陸域東部～西部の3孔(RR-305, BF-6, IT-64)及び補足調査坑・トレンチ(4箇所)で, df-2断層の南側に分布を確認。 他の断層に収れんせず, 連続性が良い(東端はBF-4孔に分布しないことを確認)。
df-4	1.1m	限定的に分布	<ul style="list-style-type: none"> 陸域東部の補足調査坑(TM-5, TM-9)で分布を確認。 西側のBF-5孔及び東側のBF-6孔に分布しないことから, 陸域東部の補足調査坑付近に分布が限定される。

原子炉建屋設置位置より北側の陸域において, dF断層系(dF-a~c, df-1~5)は主にENE-WSW走向で分布し, 深部で収れんする分布を示す。dF断層系(dF-a~c, df-1~5)はすべて南側落下の変位センスを示し, 分布及び変位センスの共通性から同じ断層系として分類される。dF断層系の各断層について, 陸域の調査範囲の分布平面図等から, 陸域での水平方向の分布を検討した。

- dF-b断層はdF-a断層に収れんし, df-1及びdf-5断層はdF-c断層に収れんする。df-4断層は陸域東部に分布が限定される。
- dF-a, dF-c, df-2及びdf-3の4断層は, 他の断層に収れんせず連続性良く分布する。このうちdF-a断層は, 地質構造を大きく規制し, dF断層系のうち最も北側に分布する。

※: 断層の収れん関係に基づきグルーピングを行い, 北から順に表示。

注) 「陸域東部」, 「陸域西部」等は, 陸域の調査範囲(P.2-45参照)内での位置を示す。

(余白)

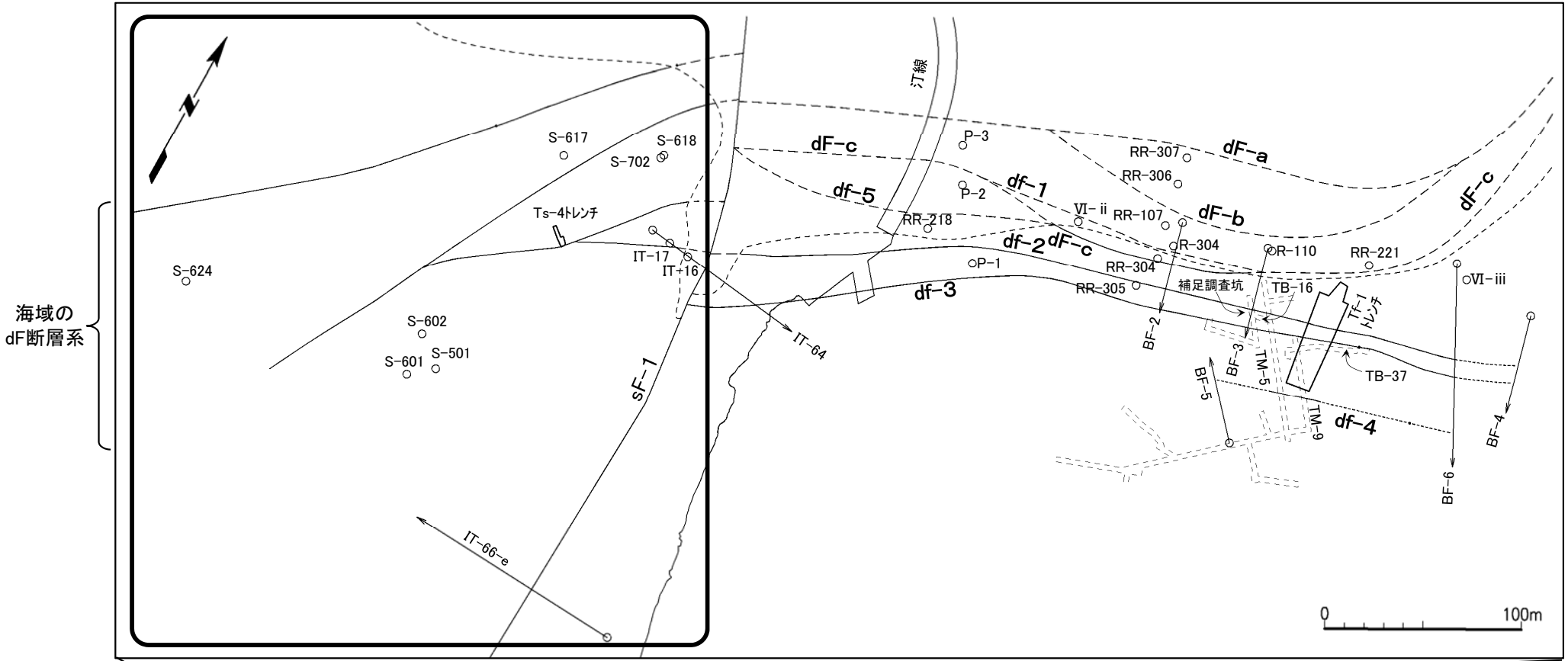
2.2.1 dF断層系の分布・性状(9/31)

コメントNo.S2-141

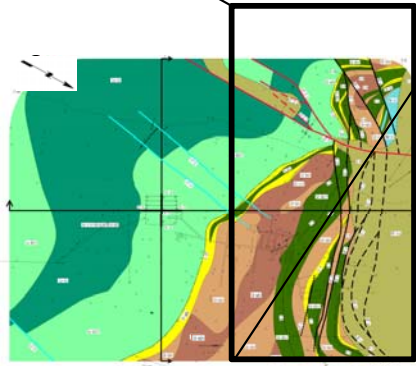
第862回審査会合
資料1-1 P.2-49 一部修正



海域のdF断層系の検討(1/22): 検討方針(1/2)



海域の
dF断層系



位置図

- 凡例
- 断層(確認部)
 - 断層(大畑層による伏在部)
 - 断層(断層端部があると考えられる区間)
 - 大畑層基底面
 - ボーリング(矢印は斜めボーリング)
 - 補足調査坑
 - トレンチ

注1) 断層及び大畑層基底面の分布はT.P.-14mにおける位置。
 注2) 本図はdF断層系の分布に関するボーリングのみを表示。

西側海域の調査範囲

西側海域に分布する断層のうち、陸域のdF断層系の延長上にある断層については、その走向・傾斜や変位センスの全体的傾向が陸域のdF断層系と同じであること(P.2-50~P.2-68参照)から、dF断層系に分類され、海域のdF断層系として一括して取り扱う。

海域のdF断層系の検討(2/2): 検討方針(2/2)

西側海域に分布する断層のうち、陸域のdF断層系の延長上にある断層については、その走向・傾斜や変位センスの全体的傾向が陸域のdF断層系と同じであることから、dF断層系に分類され、海域のdF断層系として一括して取り扱う。海域のdF断層系として扱う考え方について、下記の1)~3)の手順で検討する。

1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(P.2-51~P.2-56参照)

陸域のdF断層系のうち、見掛けの鉛直変位量が大きく連続性の良いdF-a, c断層を代表として、分布・性状の特徴(①変位センス, ②傾斜方向, ③深部への連続性)を整理する。

2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(P.2-58~P.2-68参照)

海域のdF断層系の分布・性状の特徴(①変位センス, ②傾斜方向, ③深部への連続性)を整理し、上記1)の陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(①~③)と比較することにより、同様の特徴を有することを確認する。

3) 海域のdF断層系とsF断層系の区別(P.2-69, 2-70, 補足説明資料P.4-2, 4-17参照)

敷地の北側の陸域にはdF断層系が、その西側海域にはsF断層系と海域のdF断層系が分布する。海域のdF断層系はsF断層系とは変位センスが異なること等から、別の断層系として区別されることを説明する。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(11/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(3/22)：1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(1/6)

検討方針

陸域のdF断層系のうち、見掛けの鉛直変位量が大きく連続性の良いdF-a, c断層を代表として、下表に示す検討箇所において、分布・性状の特徴(①変位センス, ②傾斜方向, ③深部への連続性)を整理する。

検討項目	検討箇所	
	鉛直断面・ボーリング	ボーリングコアCT画像
①変位センス	X1-X1' 断面, X2-X2' 断面 (P.2-52参照)	X1-X1' 断面上のP-3孔, RR-218孔 (P.2-53, 2-54参照)
②傾斜方向	X1-X1' 断面, X2-X2' 断面 (P.2-52参照)	—
③深部への連続性	X-X' 断面 (P.2-55, 補足説明資料P.3-7 ~P.3-14参照)	—

2.2.1 dF断層系の分布・性状(12/31)

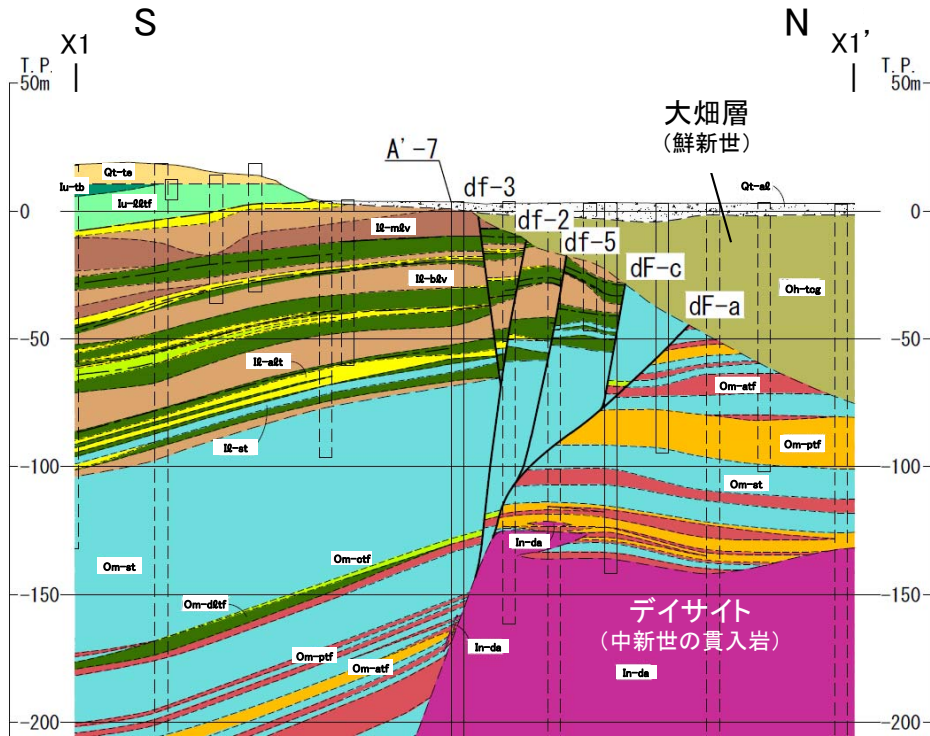
コメントNo.S2-141

第862回審査会合
資料1-1 P.2-46 一部修正

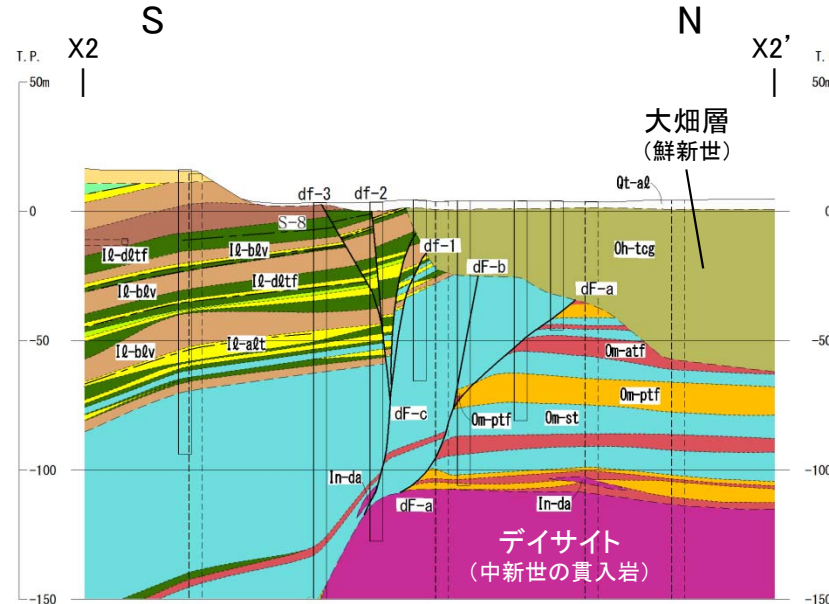


海域のdF断層系の検討(4/22): 1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(2/6)

①変位センス・②傾斜方向[X1-X1', X2-X2' 断面]

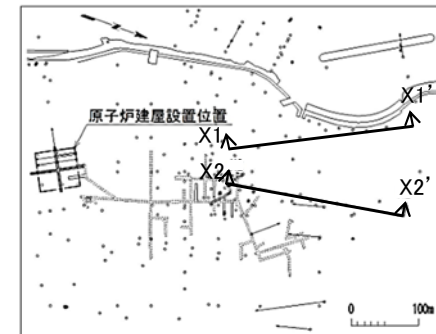


地質鉛直断面図(南北方向X1-X1':西側)



地質鉛直断面図(南北方向X2-X2':東側)

断面位置図



注) X1-X1' 断面及びX2-X2' 断面での読取りにより、dF-a断層の傾斜は約42°、dF-c断層の傾斜は約80°である。

凡例	
第四系	<ul style="list-style-type: none"> Qt-ad 沖積層 Qt-te 段丘堆積物、ローム、古砂丘堆積物 Oh-tog 凝灰質礫岩 lq-dt 淡灰色火山礫凝灰岩 lq-bv 凝灰角礫岩 lq-at 粗粒凝灰岩 lq-dt 暗灰色火山礫凝灰岩 lq-bv 安山岩溶岩(角礫状) lq-at 安山岩溶岩(塊状)
易国間層	<ul style="list-style-type: none"> lq-st シルト岩 lq-at 細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層 lq-dt 粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層
下部層	<ul style="list-style-type: none"> Om-ptf シルト岩 Om-st 暗灰色火山礫凝灰岩 Om-dt 粗粒凝灰岩 Om-at 酸性凝灰岩 Om-ptf 軽石凝灰岩
大間層	<ul style="list-style-type: none"> In-da デイサイト
貫入岩	<ul style="list-style-type: none"> In-da デイサイト
<ul style="list-style-type: none"> - - - 地層境界 - - - 地質境界 - - - dF断層系 - - - シーム □ 試掘坑、補足調査坑 ○ ボーリング ○ ボーリング(投影) 	

陸域のdF断層系のうち、見掛けの鉛直変位量が大きく(P.2-40参照)、連続性の良いdF-a, c断層について、2つの南北方向の地質鉛直断面(X1-X1', X2-X2')に基づいて、変位センス及び傾斜方向を整理する。

- ボーリングコアで確認したdF-a, c断層には、地層分布に基づき地層の欠損が認められるため正断層センスである。
- 群列ボーリングで確認した断層の連続性により南傾斜を示すことから、dF-a, c断層は南側落下の正断層である。
- なお、dF断層系は、地下深部で取れんし、すべて南側落下の変位センスを示すことから、dF-b断層及びdf-1~5断層を含め、分布及び変位センスの共通性から同じ断層系として分類される(P.2-47参照)。



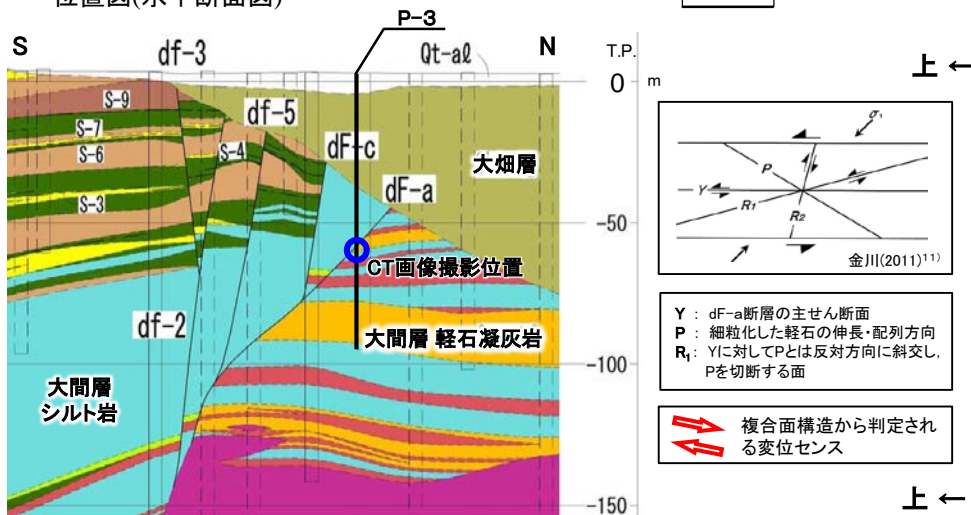
海域のdF断層系の検討(5/22): 1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(3/6)

①変位センス[P-3孔:CT画像 鉛直・水平断面]

【P-3孔】 深度61.05m dF-a断層 傾斜約70°



位置図(水平断面図)



位置図(鉛直断面図)

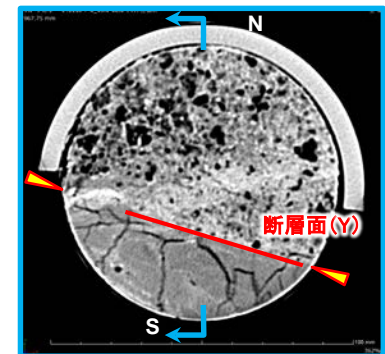
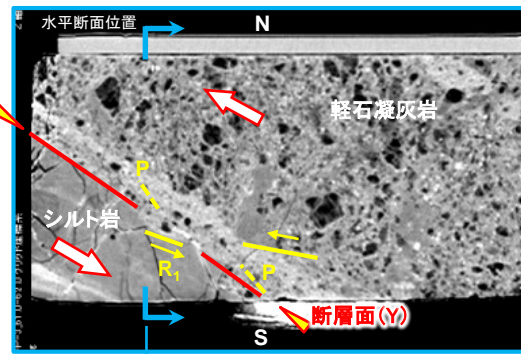
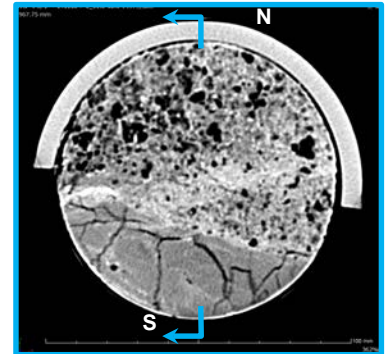
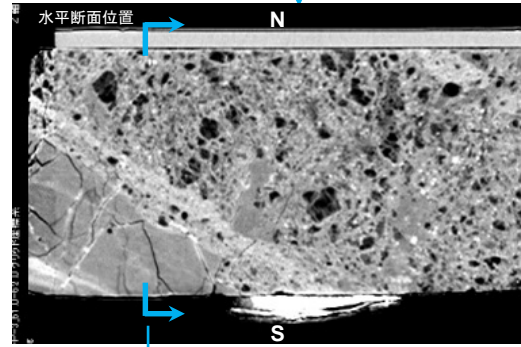
X1-X1'断面上のP-3孔のdF-a断層(断層面は密着、破砕部なし)について、CT画像解析による複合面構造から、変位センスを判定する。

- CT画像(鉛直断面)によると、複合面構造(Y, P, R₁)は南側落下の明瞭な正断層センスを示す。
- CT画像(水平断面)によると、複合面構造は不明瞭で横ずれ成分は認められない。
- したがって、CT画像による変位センスは南側落下の正断層を示し、地質断面(X1-X1', X2-X2')で示される南側落下の正断層センス(P.2-52参照)に整合的である。



断層面

注) N, S方位は地質解釈による。



CT画像(鉛直断面): 深度61.0m~61.2m付近 (上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

CT画像(水平断面): 深度61.05m付近 (上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

2.2.1 dF断層系の分布・性状(14/31)

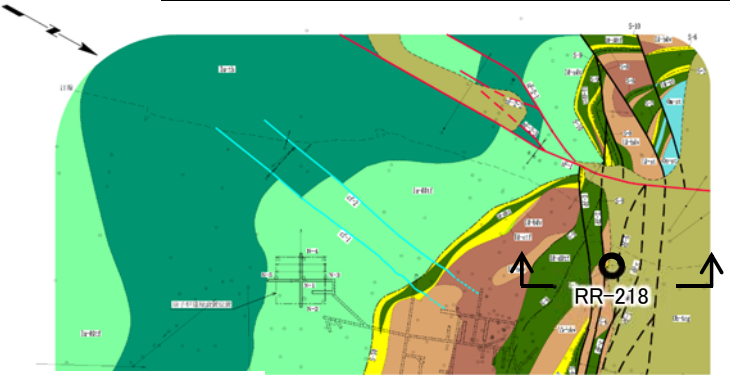
コメントNo.S2-141



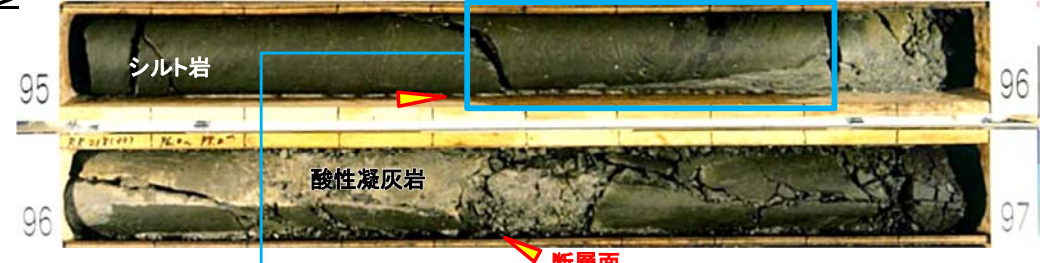
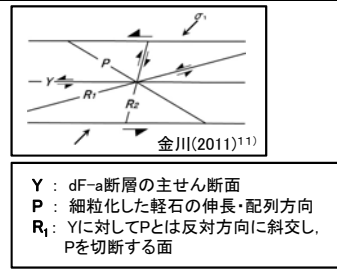
海域のdF断層系の検討(6/22): 1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(4/6)

① 変位センス[RR-218孔:CT画像 鉛直・水平断面]

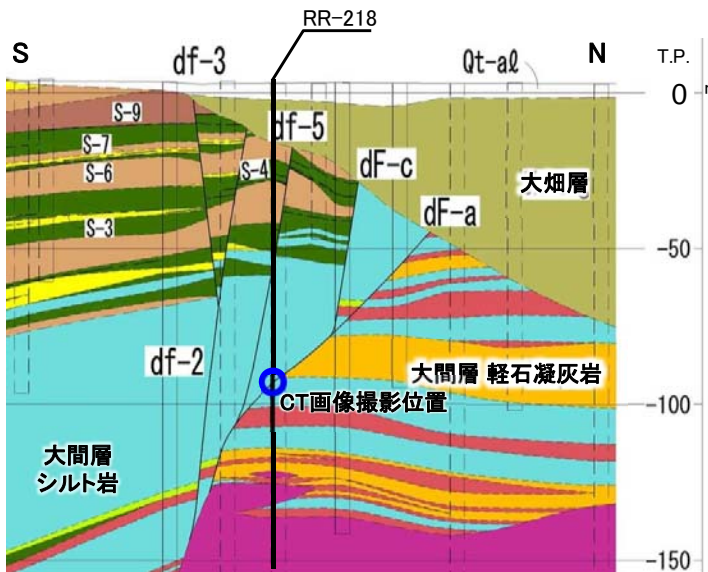
【RR-218孔】 深度96.25m dF-a断層 傾斜約75° ~ 約85°



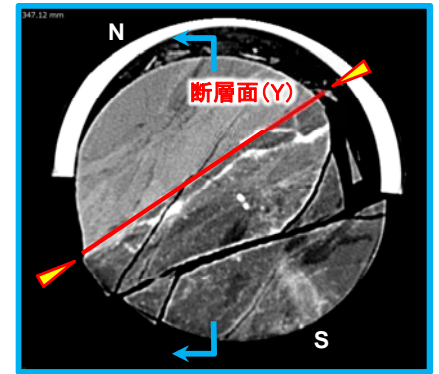
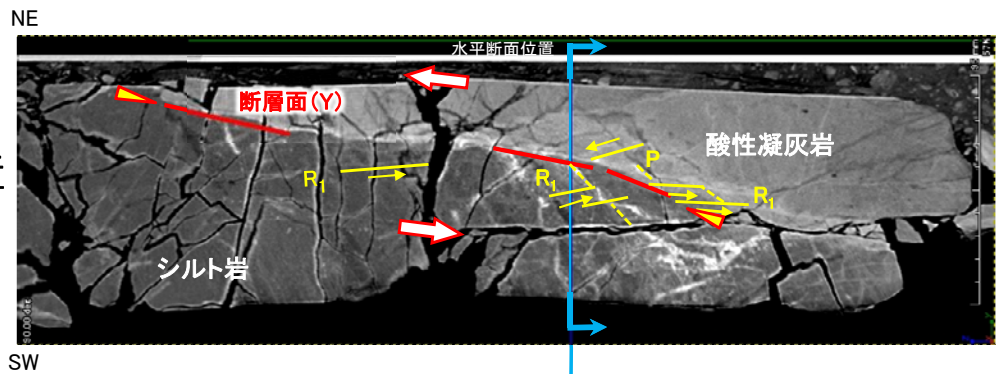
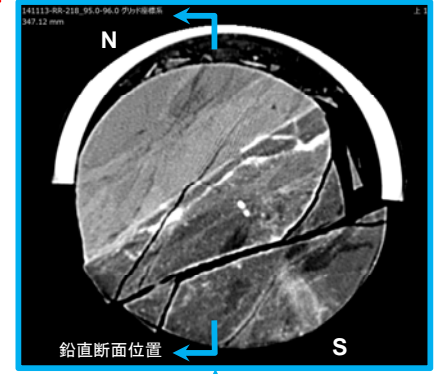
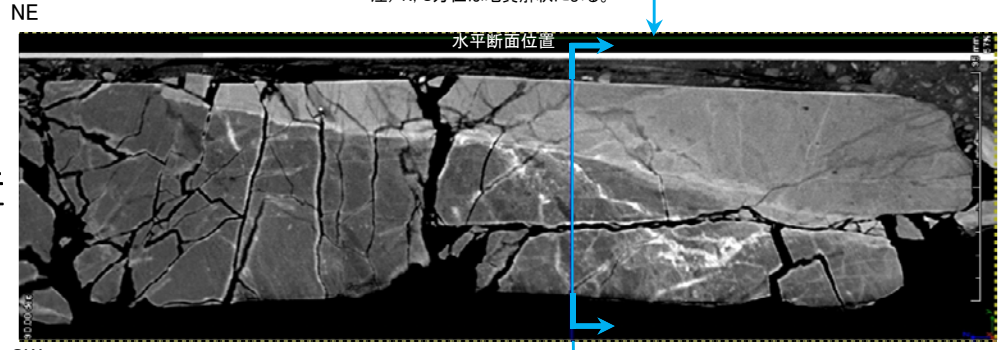
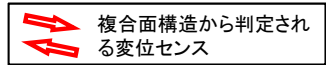
位置図(水平断面図)



注) N, S方位は地質解釈による。



位置図(鉛直断面図)



CT画像(鉛直断面): 深度95.4m~95.8m付近(上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

CT画像(水平断面): 深度95.63m付近(上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

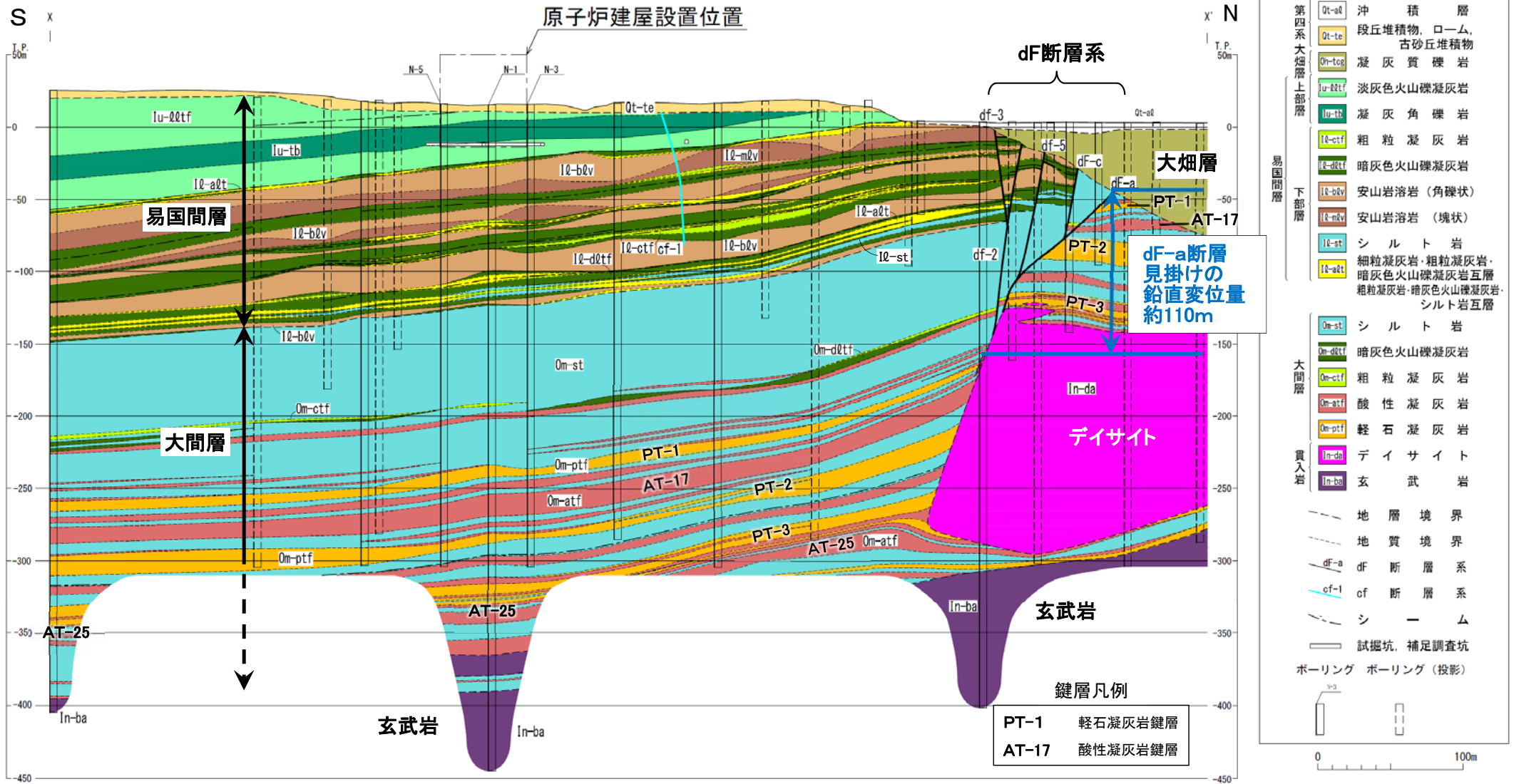
X1-X1' 断面上のRR-218孔のdF-a断層(断層面は大部分密着, 一部破碎幅約2cm)について, CT画像解析による複合面構造から, 変位センスを判定する。

- CT画像(鉛直断面)によると, 複合面構造(Y, P, R₁)は南側落下の明瞭な正断層センスを示す。
- CT画像(水平断面)によると, 複合面構造は不明瞭で横ずれ成分は認められない。
- したがって, CT画像による変位センスは南側落下の正断層を示し, 地質断面(X1-X1', X2-X2')で示される南側落下の正断層センス(P.2-52参照)に整合的である。



海域のdF断層系の検討(7/22): 1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(5/6)

③深部への連続性[X-X'断面]



dF断層系を横断する方向の地質鉛直断面図(南北方向X-X')により、大間層中の地層分布に基づいてdF断層系の深部への連続性を整理する。

- X-X'断面では、dF断層系は深部で収れんし、断層の下方延長部のT.P.-300m付近に分布する大間層中の酸性凝灰岩のAT-25に変位は認められないことから、dF断層系はT.P.-300m付近より深部には連続しないと判断される(補足説明資料P.3-7~P.3-14参照)。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(16/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(8/22): 1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(6/6)

まとめ

陸域のdF断層系の分布・性状の特徴は、代表としたdF-a, c断層の検討箇所地質断面及びボーリングデータから、下表のとおり、①変位センスは正断層・南側落下、②傾斜方向は南傾斜、及び③T.P.-300m付近より深部には連続しない、と判断されることを確認した。

なお、陸域のdF断層系は、dF-b断層及びdf-1～5断層も含めて、分布及び変位センスの共通性から同じ断層系として分類される(P.2-47参照)。

検討項目	検討箇所		陸域のdF断層系 (dF-a, c断層)の特徴
	鉛直断面・ボーリング	ボーリングコアCT画像	
①変位センス	X1-X1' 断面, X2-X2' 断面 (P.2-52参照)	X1-X1' 断面上のP-3孔, RR-218孔 (P.2-53, 2-54参照)	<ul style="list-style-type: none"> • 正断層 • 南側落下
②傾斜方向	X1-X1' 断面, X2-X2' 断面 (P.2-52参照)	—	• 南傾斜(約42° ~ 約80°)※
③深部への連続性	X-X' 断面 (P.2-55, 補足説明資料P.3-7 ~P.3-14参照)	—	• T.P.-300m付近より深部には 連続しない

※: dF-a, c断層の傾斜角(約42° ~ 約80°)は、X1-X1' 断面及びX2-X2' 断面(P.2-52参照)での読取りによるものである。なお、断層の概要一覧表(P.1-33参照)の傾斜は、ボーリング等での確認データである。

(余白)

2.2.1 dF断層系の分布・性状(17/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(9/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(1/11)

検討方針

海域のdF断層系の分布・性状※の特徴(①変位センス, ②傾斜方向, ③深部への連続性)を整理し, 1)の陸域のdF断層系の分布・性状の特徴(①~③)(P.2-56参照)と比較することにより, 海域のdF断層系は陸域のdF断層系と同様の特徴を有することを確認する。

検討項目	検討箇所	
	鉛直断面・ボーリング	ボーリングコアCT画像
①変位センス	3孔のボーリング地質断面 (P.2-60参照)	左記断面上のS-601孔, S-602孔 (P.2-63~P.2-66参照)
	反射法深度断面(解釈図) (P.2-62参照)	—
②傾斜方向	3孔のボーリング地質断面 (P.2-60参照)	—
	反射法深度断面(解釈図) (P.2-62参照)	—
③深部への連続性	反射法深度断面(解釈図) (P.2-67参照)	—

※: 海域のdF断層系の断層(dF-m1~dF-m4断層)は, 同様の分布・性状の特徴を有する(P.1-33, 補足説明資料P.3-2~P.3-5参照)。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(18/31)

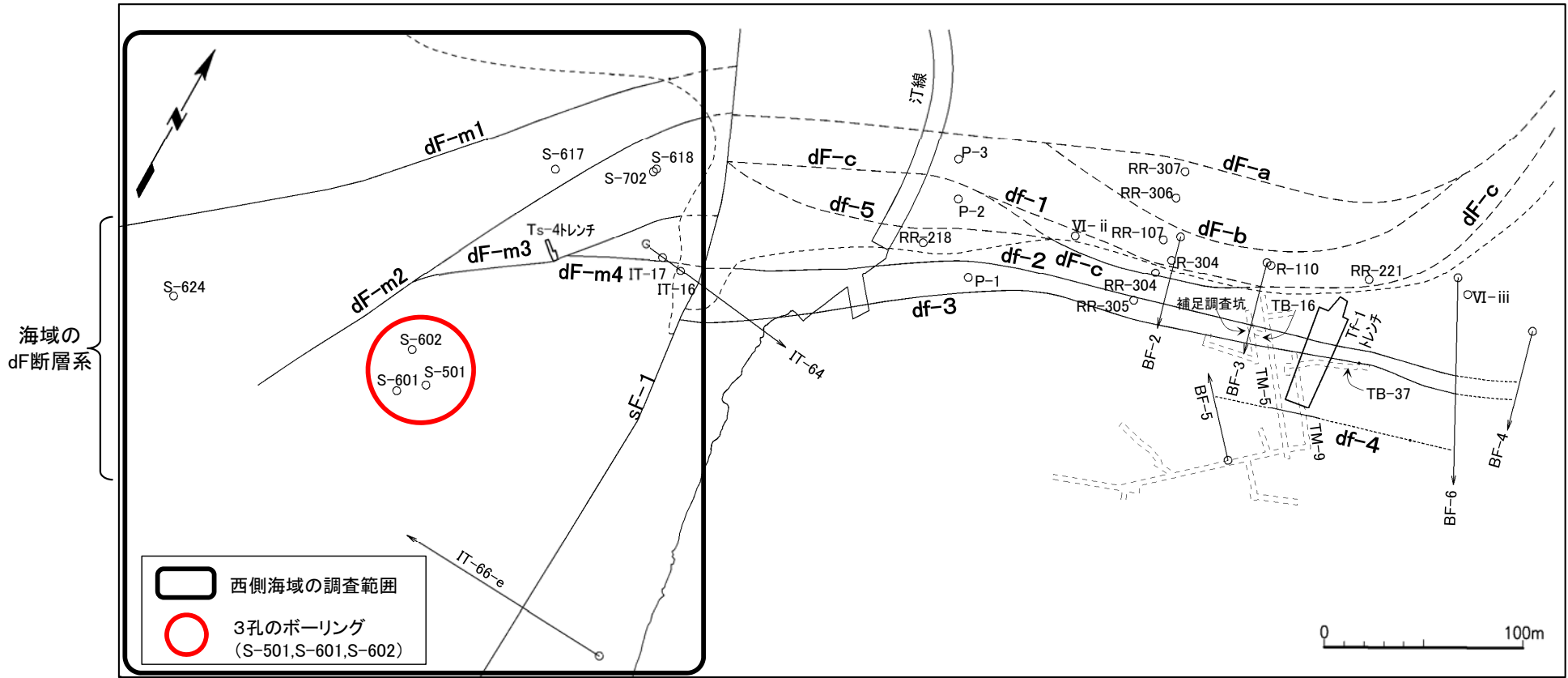
コメントNo.S2-141

第862回審査会合
資料1-1 P.2-49 一部修正



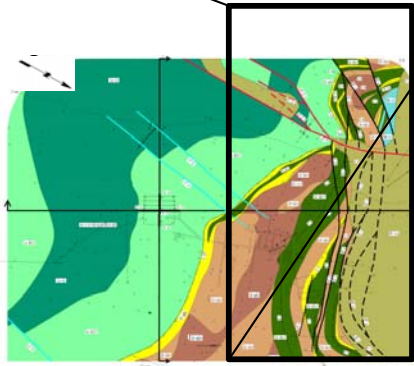
海域のdF断層系の検討(10/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(2/11)

①変位センス・②傾斜方向[3孔のボーリング地質断面](1/2)



海域のdF断層系

- 西側海域の調査範囲
- 3孔のボーリング (S-501, S-601, S-602)



位置図

0 100m

凡例

- 断層(確認部)
- 断層(大畑層による伏在部)
- 断層(断層端部があると考えられる区間)
- 大畑層基底面
- ボーリング(矢印は斜めボーリング)
- 補足調査坑
- トレンチ

- 注1) 断層及び大畑層基底面の分布はT.P.-14mにおける位置。
- 注2) 本図はdF断層系の分布に関するボーリングのみを表示。
- 注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合に限り、dF-m1~dF-m4断層として記載する。

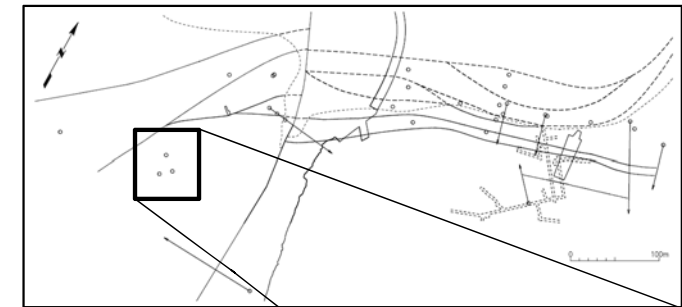
西側海域の3孔のボーリング(S-501孔, S-601孔, S-602孔)により、海域のdF断層系の断層(dF-m1, dF-m2断層)の分布・性状※を確認し、それらの断層が陸域のdF断層系と同様の分布・性状の特徴(①変位センス及び②傾斜方向)を有することを確認する。

※: 海域のdF断層系の断層(dF-m1~dF-m4断層)は、同様の分布・性状の特徴を有する(P.1-33, 補足説明資料P.3-2~P.3-5参照)。



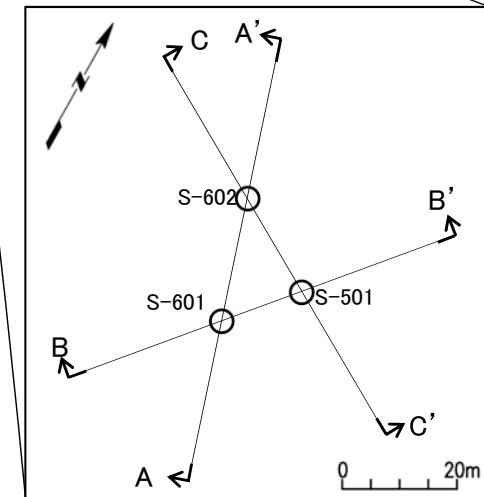
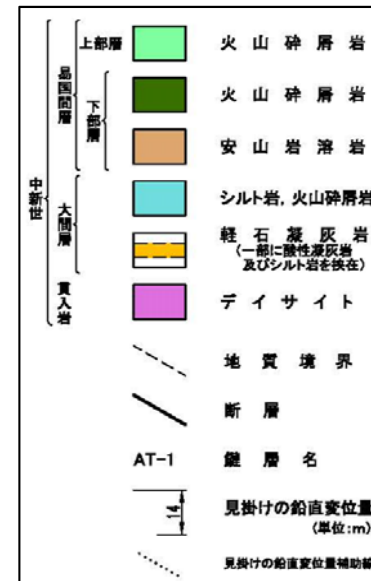
海域のdF断層系の検討(11/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(3/11)

①変位センス・②傾斜方向[3孔のボーリング地質断面](2/2)

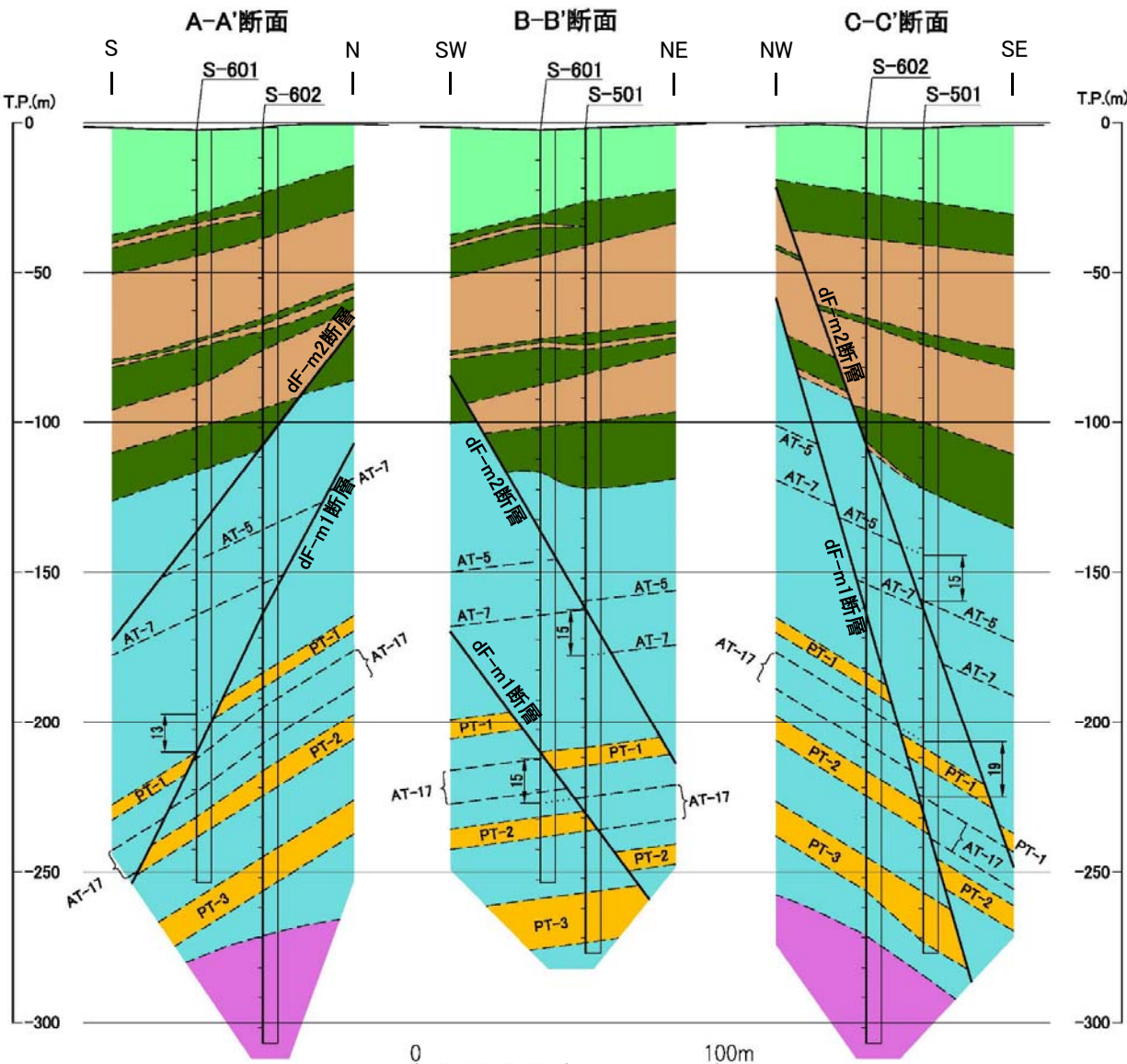


凡例

位置図



断面図位置



3孔のボーリングにより、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層及びdF-m2断層)の変位センス及び傾斜方向を確認する。

- 深部に位置する海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は、見掛けの鉛直変位量13m~19mで、3点の確認標高による走向・傾斜はN28° E, 74° Eである。浅部に位置する海域のdF断層系の断層(dF-m2断層)は、見掛けの鉛直変位量15mで、上記と同様の3点による走向・傾斜はN16° E, 72° Eである。
- 大間層中の鍵層である酸性凝灰岩(AT-5, 7, 17)及び軽石凝灰岩等(PT-1, 2, 3)の分布から、3孔のボーリング地質断面において、2条の断層は南側落下の正断層センス及び南傾斜を示す。

注1) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合に限り、dF-m1及びdF-m2断層として記載する。

注2) 西側海域の3孔のボーリングの鍵層であり、断層近傍に分布する酸性凝灰岩(AT-5, 7, 17)及び軽石凝灰岩等(PT-1, 2, 3)の性状については、補足説明資料P.3-37~P.3-42を参照。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(20/31)

コメントNo.S2-141

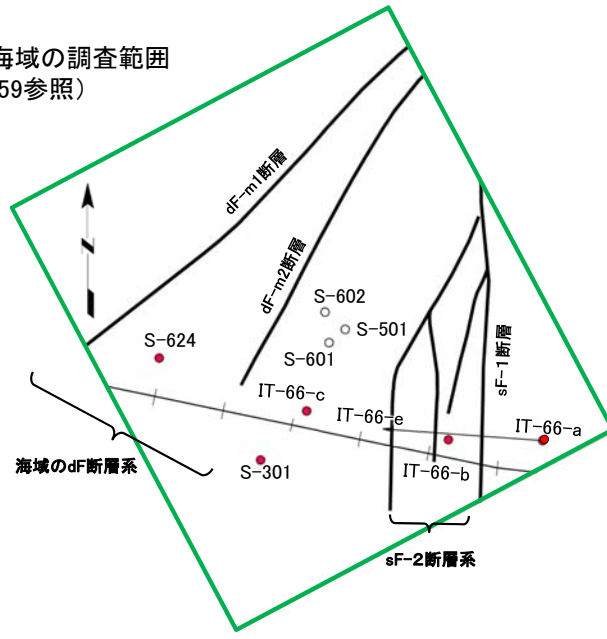
第856回審査会合
資料1-2 P.2-58 一部修正

海域のdF断層系の検討(12/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(4/11)

①変位センス・②傾斜方向〔反射法深度断面(解釈図)〕(1/2)

□で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

西側海域の調査範囲
(P.2-59参照)



- 東西測線(EW測線, B102測線)の反射法地震探査データを用いて統合解析を行う。
- 反射面の地質解釈には、断面線沿いの10孔のボーリングデータを使用する。
- 統合解析で得られた深度断面及び測線近傍のボーリングデータを用いて深度断面(解釈図)(P.2-62参照)を作成し、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の変位センス及び傾斜方向を検討する。

注1) 測定及び解析仕様等は第856回審査会合資料1-2, P.2-59~P.2-62参照。
注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合に限り、dF-m1及びdF-m2断層として記載する。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(21/31)

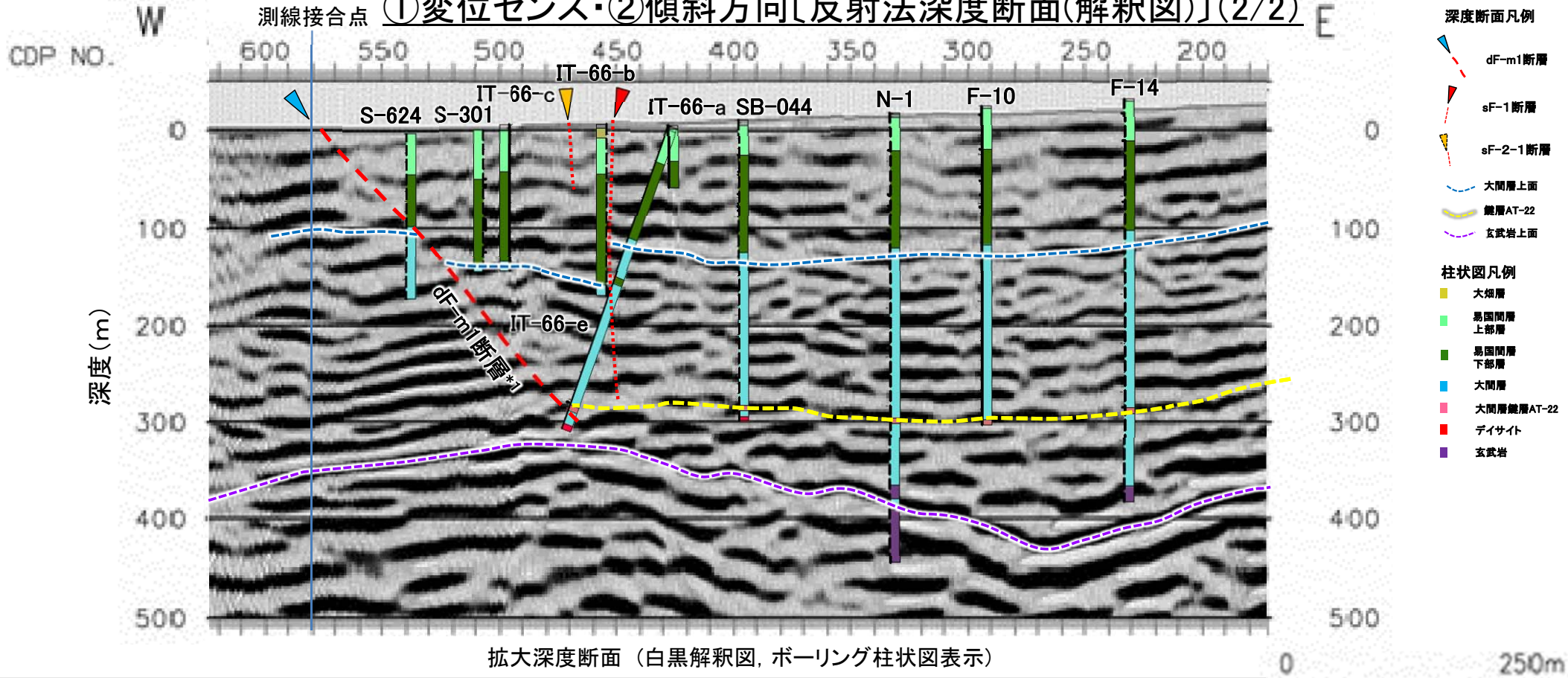
コメントNo.S2-141

第856回審査会合
資料1-2 P.2-65 一部修正



海域のdF断層系の検討(13/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(5/11)

①変位センス・②傾斜方向〔反射法深度断面(解釈図)](2/2)



深度断面で判読される反射面の鉛直変位やボーリング調査結果に基づいて解釈図を作成し、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の変位センス及び傾斜方向を検討する。

- 深度100m~140m付近にある明瞭な強い反射面は、ボーリング調査から大間層上面と判断される。
- 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は、CDP530付近の大間層上面で約30m(南側落下)の正断層変位を示す中角度(約55° *1)の南傾斜の断層*2として判読される。
- 上記で判読した断層位置にある、S-624孔の深度90m付近(補足説明資料P.3-49参照)及びIT-66-e孔の深度290m付近*3(補足説明資料P.3-51, 3-52参照)で、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)を確認した。

以上のことから、深度断面(解釈図)において、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は南側落下の正断層センス及び南傾斜を示す。

- *1: 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の傾斜は、深度断面(解釈図)での読取りに基づき、約55°である。
- *2: 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は、NE-SW走向、南傾斜で分布する。深度断面は東西方向のため、断層の走向と断面線の方向との関係(P.2-61参照)から、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は深度断面(解釈図)上で東傾斜を示す。
- *3: IT-66-e孔の「深度290m付近」は、ボーリングで確認された断層位置を深度断面(解釈図)上の深度で読取ったもの。

注1) 深度断面(解釈図)の測線位置はP.2-61参照。
注2) 深度断面図上で解釈される地質境界と地質柱状図の地質境界とのズレは、投影等の影響によるものである。
注3) CDP470~600付近の大間層上面の形状は、ボーリングの投影距離、反射面形状等を考慮して一部修正した。

注4) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合に限り、dF-m1断層として記載する。
注5) sF-1断層及びsF-2-1断層は海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)とは、分布及び変位センスが異なり、別の断層系として分類される(P.2-69, 2-70参照)ことから、本検討の対象外である。「敷地周辺の地質・地質構造」において審議中。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(22/31)

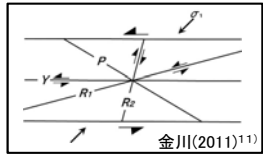
コメントNo.S2-141



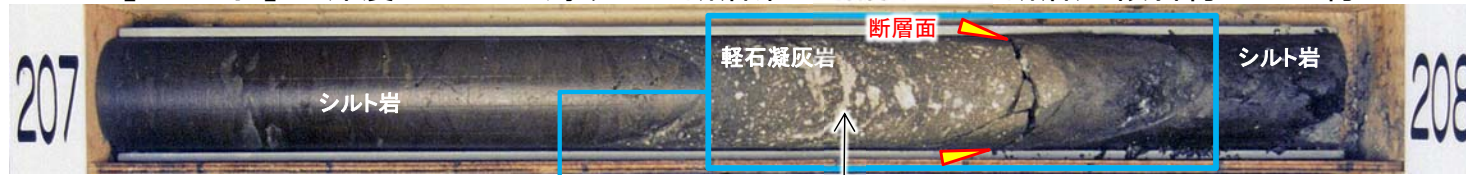
海域のdF断層系の検討(14/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(6/11)

①変位センス[S-601孔:コア写真・CT画像 鉛直・水平断面]

【S-601孔】 深度207.68m 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層) 傾斜約65° ~約75°



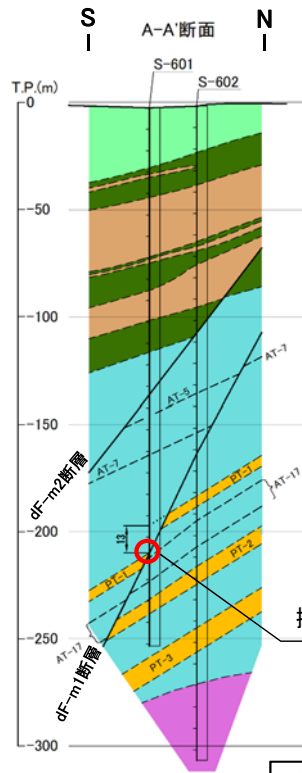
Y: 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の主せん断面
 P: 細粒化した軽石の伸長・配列方向
 R₁: Yに対してPとは反対方向に斜交し、Pを切断する面



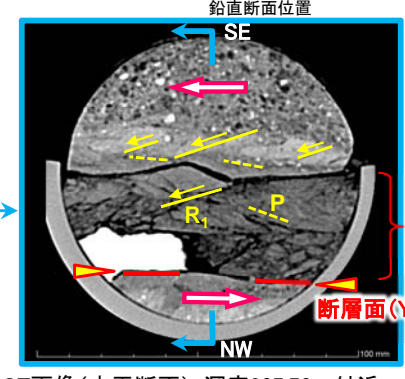
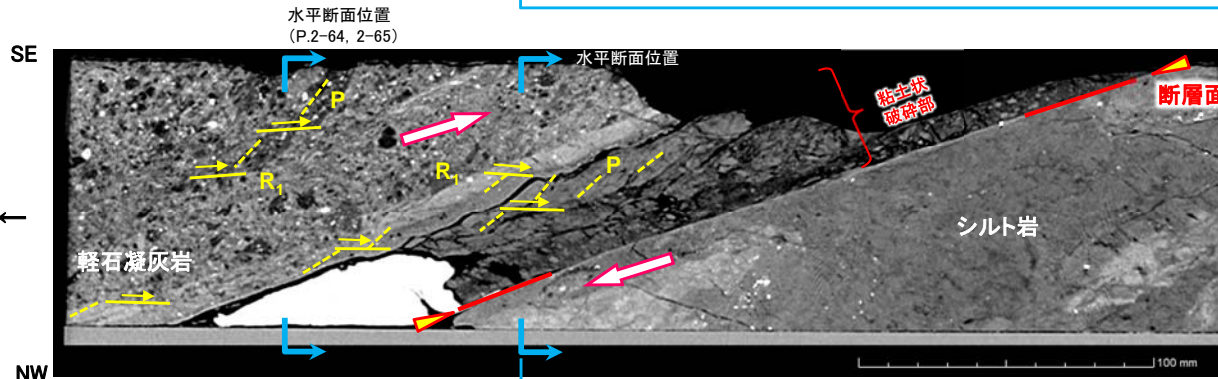
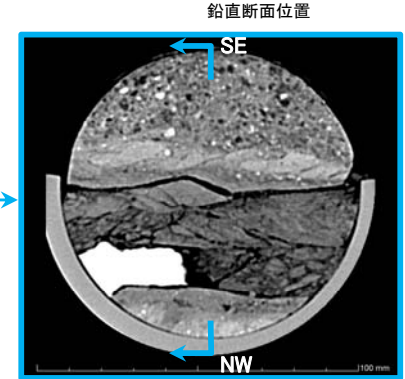
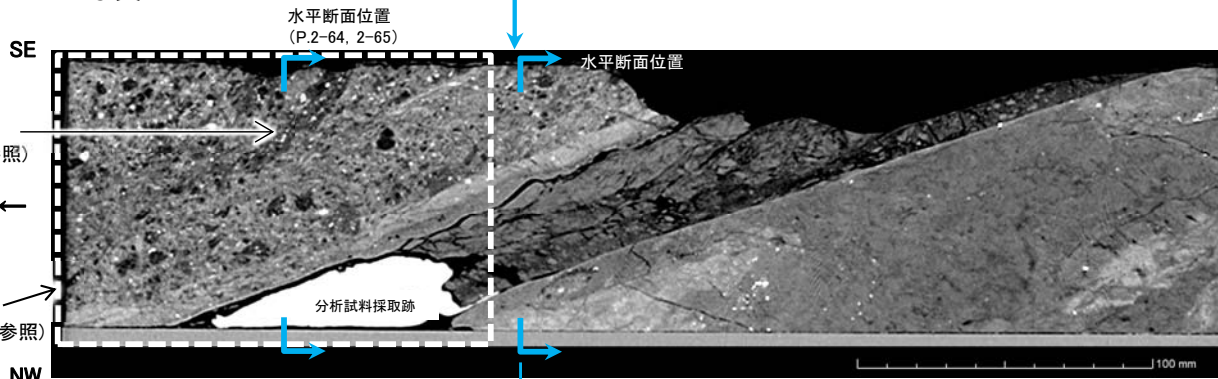
← 複合面構造から判定される変位センス

コア写真

軽石の変形 (P.2-64, 2-65参照)



注1) 方位は地質解釈による (P.2-60参照)。



CT画像(鉛直断面): 深度207.5m~207.9m付近(上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

CT画像(水平断面): 深度207.70m付近(上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

3孔のボーリングのうち、S-601孔の深部に位置する海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)(破碎幅約4cm)について、CT画像解析による複合面構造から、変位センスを判定する。

- CT画像(鉛直断面)によると、複合面構造(Y, P, R₁)は粘土状破砕部及び上盤の軽石凝灰岩中に明瞭に認められ、南側落下の明瞭な正断層センスを示す。
- CT画像(水平断面)によると、複合面構造(Y, P, R₁)では左横ずれ成分が認められるが、PとR₁の交角は、CT画像(鉛直断面)に比べて小さいことから、正断層センスが卓越する。このPとR₁の交角が小さい左横ずれ成分は、近隣のS-602孔ではほとんど認められない(P.2-66参照)ことから、局所的な横ずれ成分と判断される
- 上盤中の軽石の変形は、コア観察で正断層センスで引きずられた形状を示し、CT画像(鉛直断面)で正断層センスの複合面構造(P, R₁)が明瞭に認められ、CT画像(水平断面:P.2-64参照)で横ずれ成分は認められないことから、正断層センスが卓越すると判定される(軽石の形状の詳細はP.2-64, 2-65参照)。

したがって、コア観察及びCT画像による変位センスは南側落下の正断層センスが卓越すると判定され、3孔のボーリング地質断面で示される南側落下の正断層センス(P.2-60参照)に整合的である。

注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合限り、dF-m1及びdF-m2断層として記載する。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(23/31)

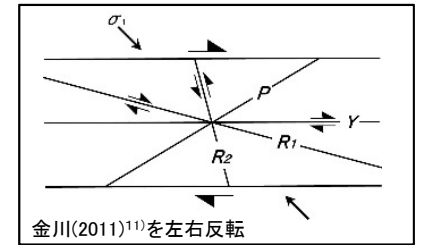
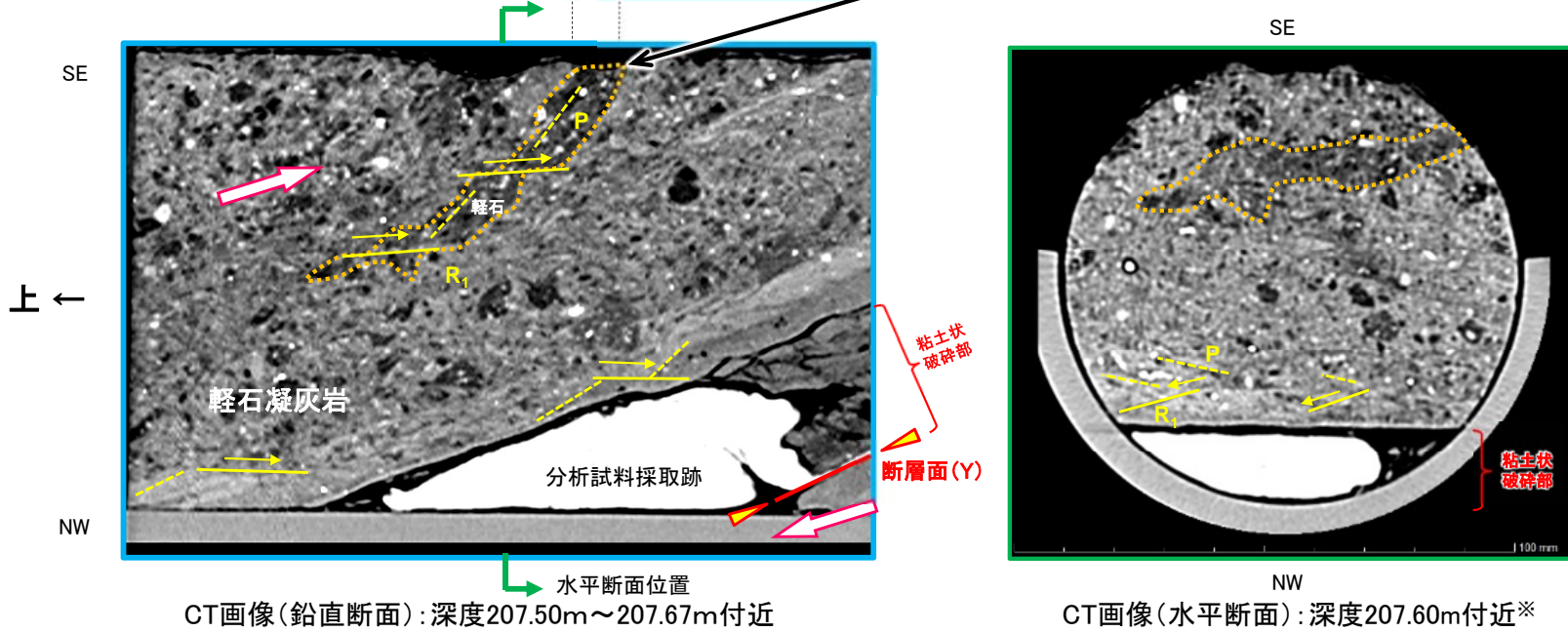
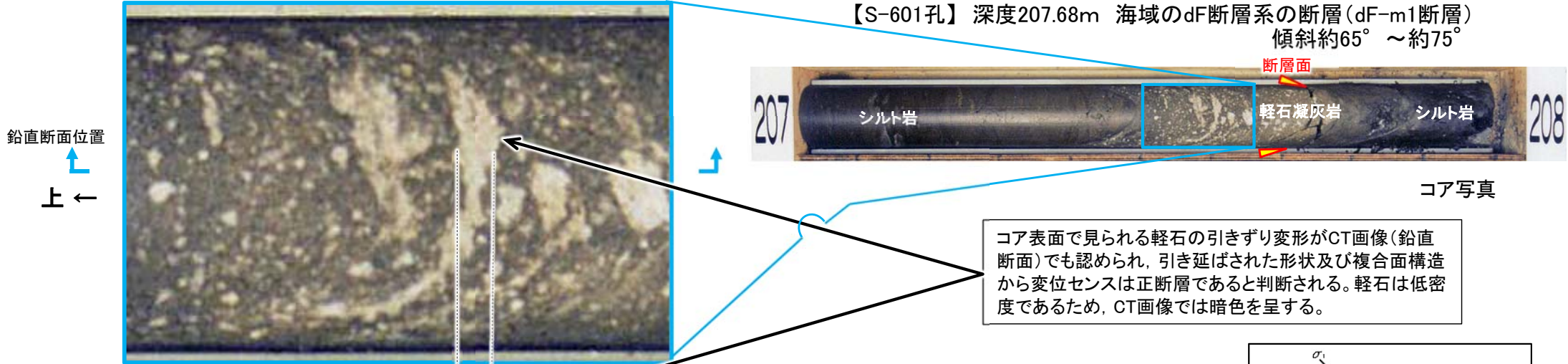
コメントNo.S2-141



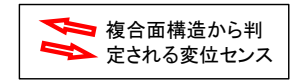
海域のdF断層系の検討(15/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(7/11)

①変位センス[S-601孔:コア写真・CT画像 鉛直・水平断面](軽石の変形)(解釈線有り)

【S-601孔】 深度207.68m 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層) 傾斜約65° ~約75°



Y : 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の主せん断面
 P : 細粒化した軽石の伸長・配列方向
 R₁ : Yに対してPとは反対方向に斜交し、Pを切断する面



注) 方位は地質解釈による(P.2-60参照)。
 ※: CT画像(水平断面)では粘土状破砕部付近の複合面構造(P, R₁)から左横ずれ成分が認められるが、PとR₁の交角は、P.2-63のCT画像(鉛直断面)に比べて小さいことから、左横ずれ成分を伴うものの南側落下の正断層センスが卓越すると判定される。

海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の上盤の軽石凝灰岩に含まれる軽石の変形は、コア観察で正断層センスで引きずられた形状を示し、CT画像(鉛直断面)で正断層センスの複合面構造(P, R₁)が明瞭に認められ、CT画像(水平断面)で横ずれ成分は認められないことから、正断層センスが卓越すると判定される。

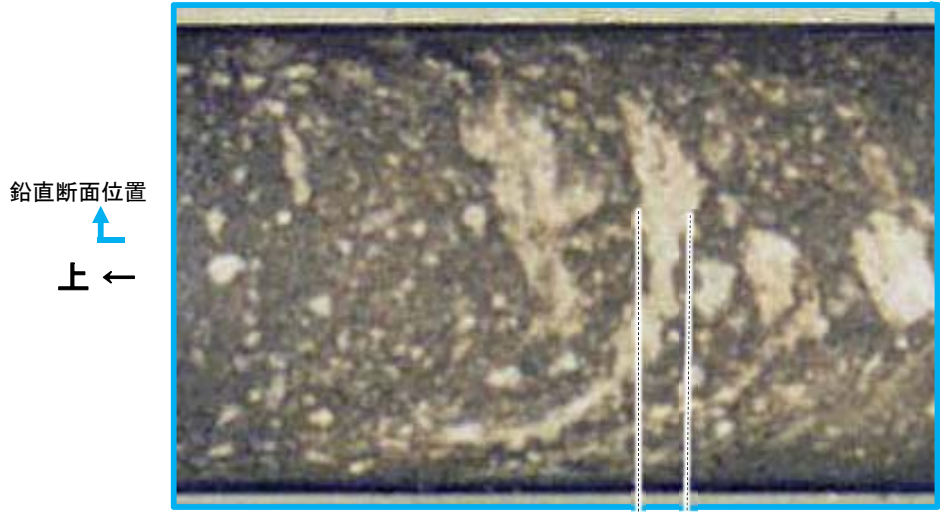
2.2.1 dF断層系の分布・性状(24/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(16/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(8/11)

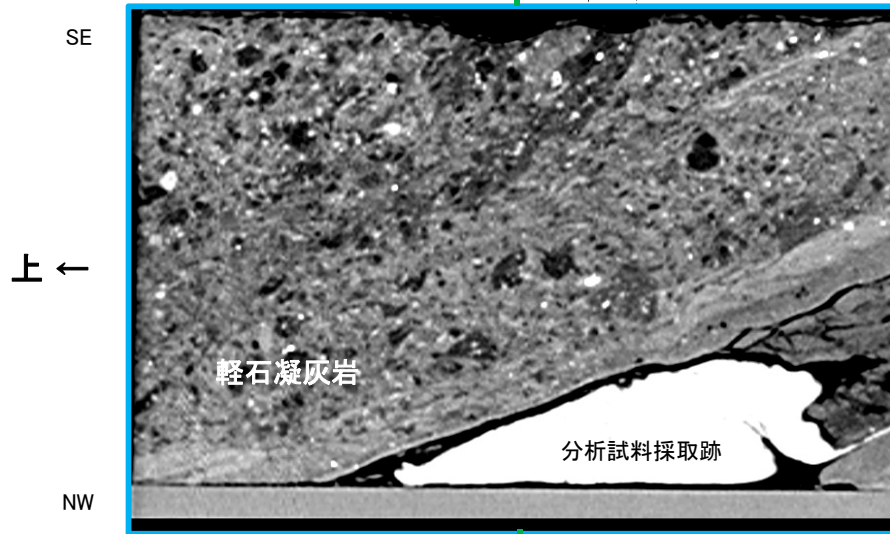
①変位センス[S-601孔:コア写真・CT画像 鉛直・水平断面](軽石の変形)(解釈線なし)



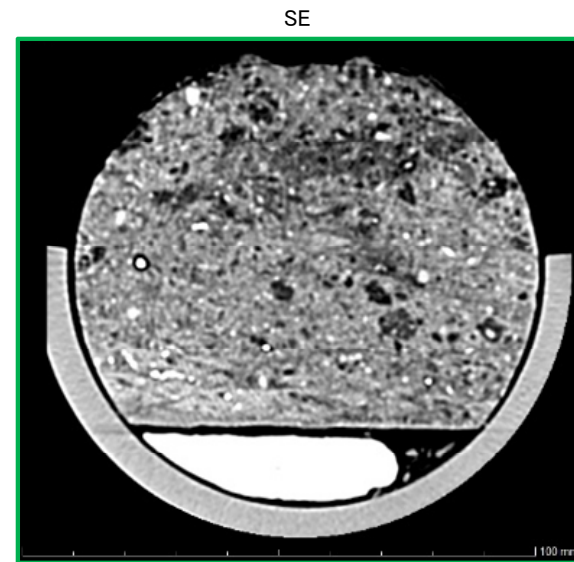
【S-601孔】 深度207.68m 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層) 傾斜約65° ~約75°



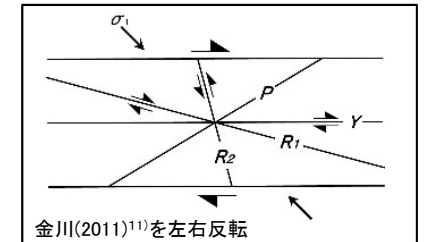
コア写真



CT画像(鉛直断面): 深度207.50m~207.67m付近



CT画像(水平断面): 深度207.60m付近*



金川(2011)¹¹⁾を左右反転

- Y : 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の主せん断面
- P : 細粒化した軽石の伸長・配列方向
- R₁ : Yに対してPとは反対方向に斜交し、Pを切断する面

注) 方位は地質解釈による(P.2-60参照)。

※: CT画像(水平断面)では粘土状破碎部付近の複合面構造(P, R₁)から左横ずれ成分が認められるが、PとR₁の交角は、P.2-63のCT画像(鉛直断面)に比べて小さいことから、左横ずれ成分を伴うものの南側落下の正断層センスが卓越すると判定される。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(25/31)

コメントNo.S2-141

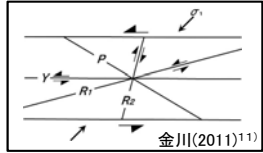


海域のdF断層系の検討(17/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(9/11)

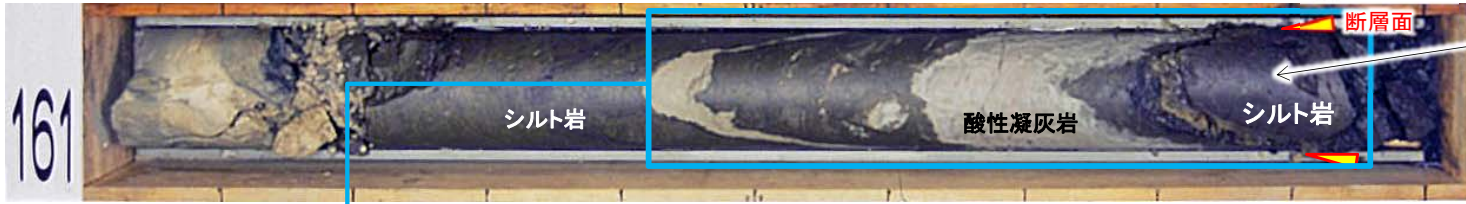
①変位センス[S-602孔:コア写真・CT画像 鉛直・水平断面]

複合面構造から判定される変位センス

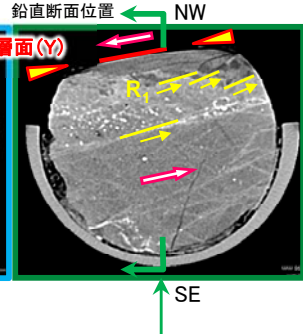
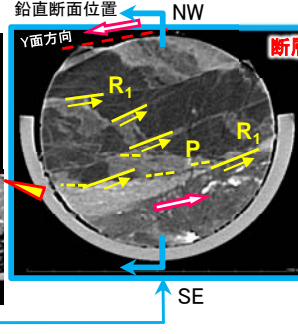
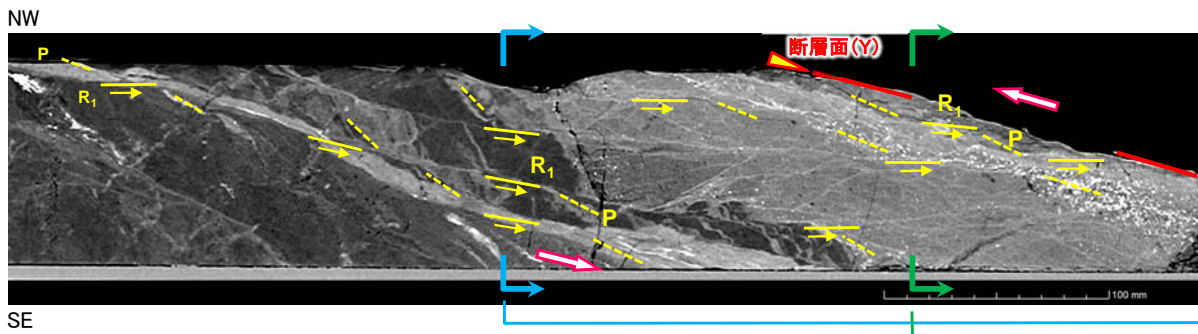
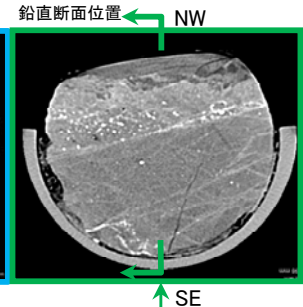
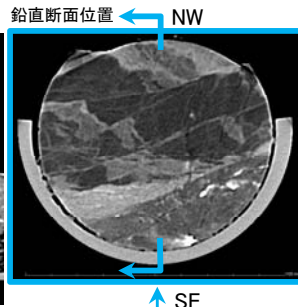
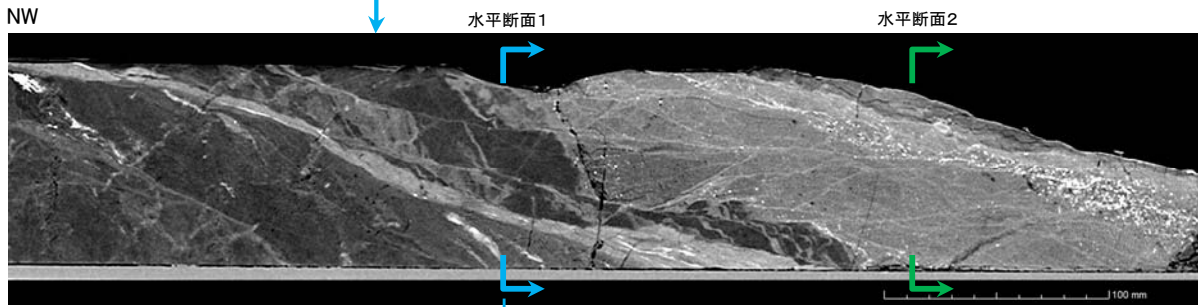
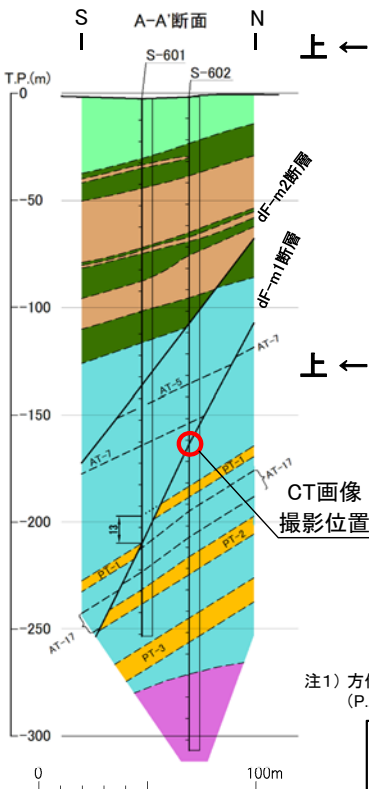
【S-602孔】 深度161.91m 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層) 傾斜約70° ~約80°



Y: 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の主せん断面
P: 細粒化した軽石の伸長・配列方向
R₁: Yに対してPとは反対方向に斜交し、Pを切断する面



この断層下盤側の岩片はCT画像には含まれない



CT画像(鉛直断面): 深度161.42m~161.95m付近(上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)
CT画像(水平断面1): 深度161.65m付近
CT画像(水平断面2): 深度161.82m付近(上: 解釈線なし, 下: 解釈線有り)

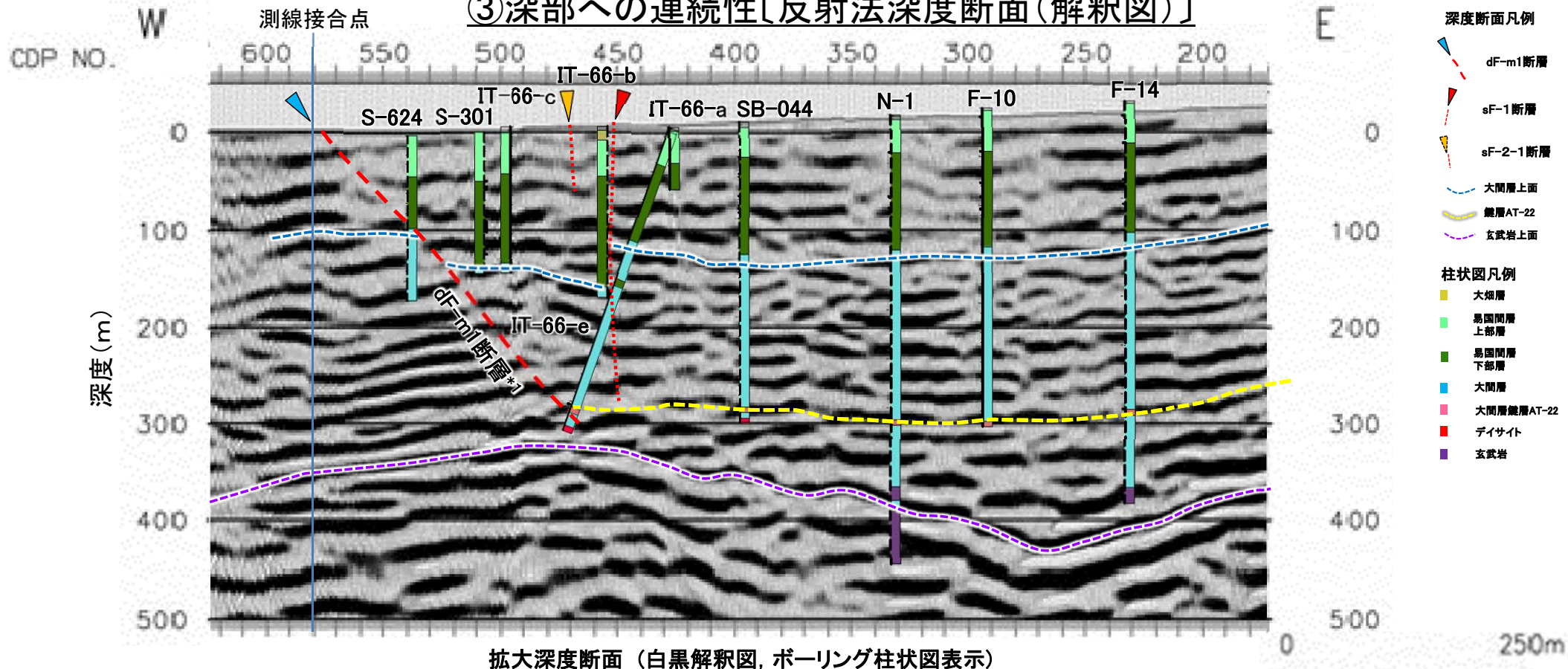
3孔のボーリングのうち、S-602孔の深部に位置する海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)(破碎幅約1cm~約2cm)について、CT画像解析による複合面構造から、変位センスを判定する。
• CT画像(鉛直断面)によると、複合面構造(Y, P, R₁)は断層面付近及び上盤中に明瞭に認められ、南側落下の明瞭な正断層センスを示す。
• CT画像(水平断面1)によると、複合面構造はYとP, R₁の交角が小さく横ずれ成分は僅かなことから、正断層センスが卓越すると判定される。
• CT画像(水平断面2)によると、複合面構造はYとP, R₁の交角が極めて小さく横ずれ成分はほとんどないことから、正断層センスが卓越すると判定される。
したがって、CT画像による変位センスは南側落下の正断層センスが卓越すると判定され、3孔のボーリング地質断面で示される南側落下の正断層センス(P.2-60参照)に整合的である。

注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合に限り、dF-m1及びdF-m2断層として記載する。



海域のdF断層系の検討(18/22): 2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(10/11)

③深部への連続性〔反射法深度断面(解釈図)〕



深度断面で判読される反射面の鉛直変位やボーリング調査結果に基づいて解釈図を作成し、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の深部への連続性を検討する。

- 深度100m~140m付近及び300m~400m付近にある明瞭な強い反射面は、ボーリング調査からそれぞれ大間層上面及び玄武岩上面と判断される。
- 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は、CDP530付近の大間層上面で約30m(南側落下)の正断層変位を示す中角度(約55° *1)の南傾斜の断層*2として判読され、S-624孔の深度90m付近(補足説明資料P.3-49参照)及びIT-66-e孔の深度290m付近*3(補足説明資料P.3-51, 3-52参照)で確認した。
- 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の下方延長にある玄武岩上面の反射面*4に、正断層変位を示唆する明瞭な南側落下のずれは認められないことから、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は、おおむね深度約300mより深部には連続しないと考えられる。

*1: 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)の傾斜は、深度断面(解釈図)での読取りに基づき、約55°である。

*2: 海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は、NE-SW走向、南傾斜で分布する。深度断面は東西方向のため、断層の走向と断面線の方向との関係(P.2-61参照)から、海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)は深度断面(解釈図)上で東傾斜を示す。

*3: IT-66-e孔の「深度290m付近」は、ボーリングで確認された断層位置を深度断面(解釈図)上の深度で読取ったもの。

*4: 深度断面(解釈図)で深度300m~400m付近にある明瞭な強い反射面を玄武岩上面の反射面と判断した理由は、第856回審査会合資料1-2, P.2-66参照。

注1) 深度断面(解釈図)の測線位置はP.2-61参照。
注2) 深度断面図上で解釈される地質境界と地質柱状図の地質境界とのズレは、投影等の影響によるものである。
注3) CDP470~600付近の大間層上面の形状は、ボーリングの投影距離、反射面形状等を考慮して一部修正した。

注4) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、図面上、識別する必要がある場合に限り、dF-m1断層として記載する。
注5) sF-1断層及びsF-2-1断層は海域のdF断層系の断層(dF-m1断層)とは、分布及び変位センスが異なり、別の断層系として分類される(P.2-69, 70参照)ことから、本検討の対象外である(sF断層系については、「敷地周辺の地質・地質構造」において審議中)。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(27/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(19/22)：2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴(11/11)

まとめ

海域のdF断層系(dF-m1～dF-m4断層)は、同様の分布・性状の特徴を有する(P.1-33, 補足説明資料P.3-2～P.3-5参照)ことから、同じ断層系に分類される。これらのうち、海域のdF断層系の断層(dF-m1, dF-m2断層)の検討箇所地質断面及びボーリングデータから、下表のとおり、①変位センスは正断層・南側落下及び②傾斜方向は南傾斜と判断され、また③おおむね深度約300mより深部には連続しないと考えられることから、海域のdF断層系は、陸域のdF断層系と同様の特徴を有することを確認した。

検討項目	検討箇所		海域のdF断層系 (dF-m1, dF-m2断層)の特徴	陸域のdF断層系 (dF-a, c断層)の特徴 (P.2-56参照)
	鉛直断面・ボーリング	ボーリングコアCT画像		
①変位センス	3孔のボーリング地質断面 (P.2-60参照)	左記断面上のS-601孔, S-602孔 (P.2-63～P.2-66参照)	<ul style="list-style-type: none"> 正断層 南側落下 	<ul style="list-style-type: none"> 正断層 南側落下
	反射法深度断面(解釈図) (P.2-62参照)	—		
②傾斜方向	3孔のボーリング地質断面 (P.2-60参照)	—	南傾斜 (約55°～約74°)※	南傾斜 (約42°～約80°)
	反射法深度断面(解釈図) (P.2-62参照)			
③深部への連続性	反射法深度断面(解釈図) (P.2-67参照)	—	<ul style="list-style-type: none"> おおむね深度約300mより深部には連続しない 	<ul style="list-style-type: none"> T.P.-300m付近より深部には連続しない

※：海域のdF断層系(dF-m1, dF-m2断層)の傾斜角のうち、約55°は反射法深度断面(解釈図)での読取りに基づくもの(P.2-62参照)であり、約74°は3孔のボーリングによる3点の確認標高から求めたもの(P.2-60参照)である。なお、断層の概要一覧表(P.1-33参照)の傾斜は、ボーリング等による確認データである。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(28/31)

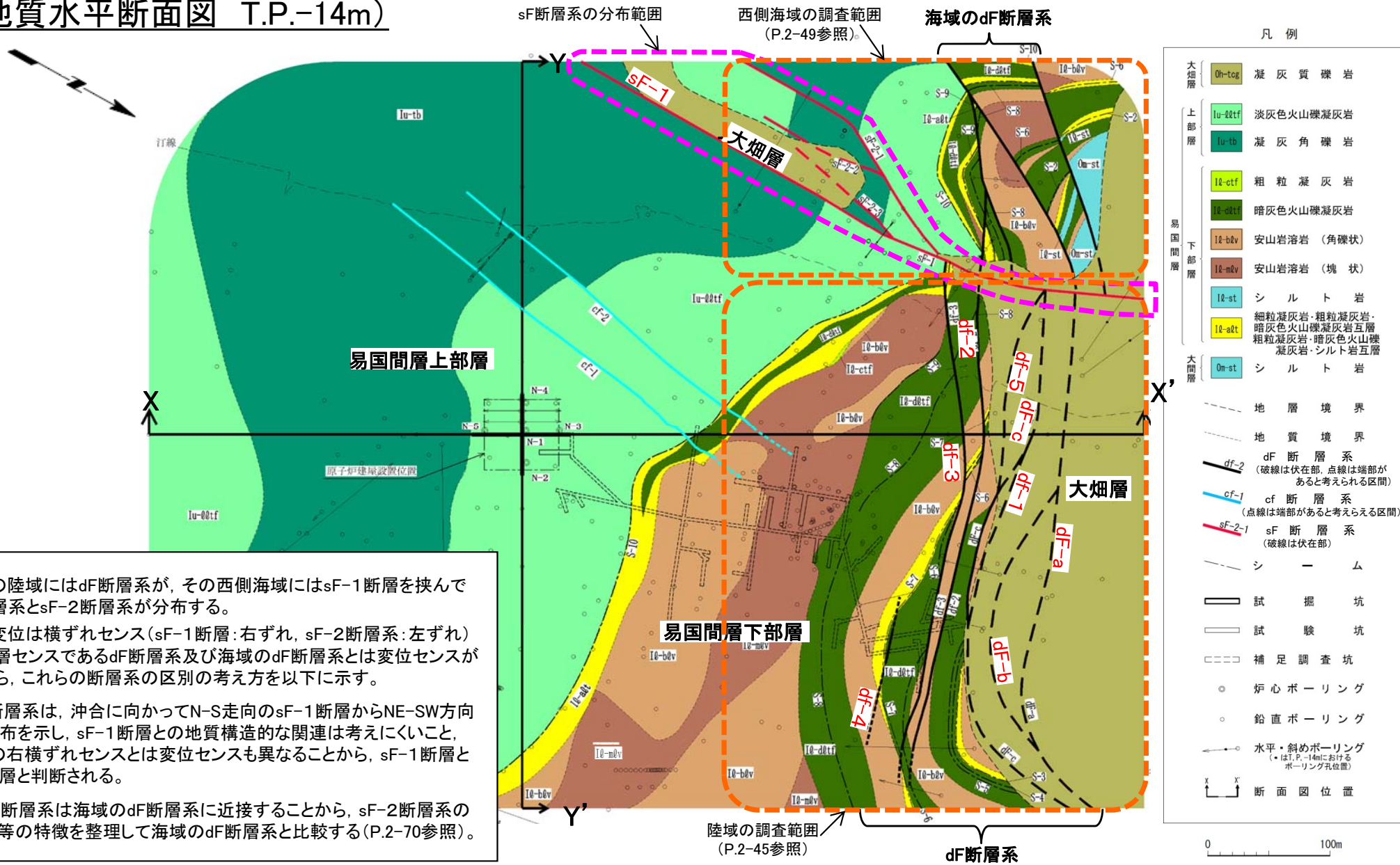
コメントNo.S2-141

第862回審査会合
資料1-1 P.2-41 一部修正



海域のdF断層系の検討(20/22): 3) 海域のdF断層系とsF断層系の区別(1/2)

(地質水平断面図 T.P.-14m)



敷地の北側の陸域にはdF断層系が、その西側海域にはsF-1断層を挟んで海域のdF断層系とsF-2断層系が分布する。

sF断層系の変位は横ずれセンス(sF-1断層:右ずれ, sF-2断層系:左ずれ)であり、正断層センスであるdF断層系及び海域のdF断層系とは変位センスが異なることから、これらの断層系の区別の考え方を以下に示す。

- 海域のdF断層系は、沖合に向かってN-S走向のsF-1断層からNE-SW方向に離れる分布を示し、sF-1断層との地質構造的な関連は考えにくいこと、sF-1断層の右横ずれセンスとは変位センスも異なることから、sF-1断層とは異なる断層と判断される。
- 一方、sF-2断層系は海域のdF断層系に近接することから、sF-2断層系の変位センス等の特徴を整理して海域のdF断層系と比較する(P.2-70参照)。

注) sF断層系については、「敷地周辺の地質・地質構造」において審議中。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(29/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(21/22) : 3) 海域のdF断層系とsF断層系の区別(2/2)

検討結果

検討項目	海域のdF断層系	sF断層系(共役断層)	
		sF-2断層系	(参考)sF-1断層
①変位センス(条線)	(ボーリングコアでは断層面が密着あるいはコア性状の不良等により、条線データの取得が困難なことから、②の複合面構造に基づいて変位センスを評価)	掘削面地質観察から、条線はおおむね水平～10° Sの伏角でほぼ水平であり、横ずれセンスを示す。(補足説明資料P.4-2, 4-3参照)。	条線はほぼ水平で、横ずれセンスを示す。
②変位センス(複合面構造)	以下の複合面構造の観察から、南側落下の正断層センスが卓越すると判定される(P.2-63～P.2-66参照)。 <ul style="list-style-type: none"> 鉛直方向のCT画像で、南側落下の明瞭な正断層センスを示す。 水平方向のCT画像では、横ずれ成分はほとんど認められない。僅かに左横ずれ成分を伴う箇所があるがPとR₁の交角が小さく、近傍ボーリングではほとんど認められないことから局所的な横ずれ成分と判断され、正断層センスが卓越すると判定される。 	以下の複合面構造の観察から、左横ずれセンスと判定される(補足説明資料P.4-4～P.4-15参照)。 <ul style="list-style-type: none"> 水平方向の掘削面、CT画像及び薄片で、明瞭な左横ずれセンスを示す。 鉛直方向のCT画像及び薄片では、断層面が湾曲し明瞭な複合面構造は認められず、鉛直成分の変位センスは認められない。 	複合面構造から、右横ずれセンスと判定される。
③地質構造解釈(sF-1断層との関係)	以下の分布・変位センスの特徴等から、sF-2断層系(sF-1断層の共役断層と推定)との関係はないと判断される。 <ul style="list-style-type: none"> 平面的にsF-1断層との交角は高角で沖合に向かって離れること(P.2-69参照)から、地質構造的な関連は考えにくい。 正断層センスが卓越し、sF断層系(共役断層)の横ずれセンスとは異なる。 	以下の分布・変位センスに基づく地質構造的特徴と応力場との関係から、sF-1断層の共役断層と推定される(補足説明資料P.4-17～P.4-19参照)。 <ul style="list-style-type: none"> 平面的にsF-1断層との交角は約30°(sF-2-1断層)であり、高角傾斜で近接して分布する。 sF-1断層は右横ずれ、sF-2断層系は左横ずれの変位センスを示し、NNE-SSWの水平最大主応力軸の応力場による共役断層と推定される。 	—
④見掛けの変位が生じる理由	水平断面(P.2-69参照)で左横ずれに見えるのは、断層系の走向が主にNE-SWであり、南西へ緩く傾斜する地層が南側落下の正断層センスで変位することにより、見掛け上、左横ずれを呈するためである。	鉛直断面(補足説明資料P.4-19参照)で東側落下の正断層に見えるのは、断層系の走向が主にNNE-SSWであり、南へ緩く傾斜する地層が左横ずれセンスで変位することにより、見掛け上、東側落下を呈するためである。	見掛け上、西側落下の正断層に見えるが、これは右横ずれセンスの変位によるものである。

海域のdF断層系はsF-2断層系に近接することから、sF断層系の変位センス等の特徴を整理して海域のdF断層系と比較した(表参照)。その結果は以下のとおりである。

- 海域のdF断層系は、南側落下の明瞭な正断層センスを示し、横ずれ成分はほとんど認められず、局所的に僅かに左横ずれ成分を伴う程度であることから、正断層センスが卓越すると判定される。
- sF-2断層系は、条線はほぼ水平で明瞭な左横ずれセンスを示し、鉛直成分の変位センスは認められないことから、左横ずれセンスと判定される。
- 海域のdF断層系は、分布・変位センスに基づく地質構造的特徴等からsF-2断層系(sF-1断層の共役断層と推定)との関係はないと判断される。

したがって、海域のdF断層系は正断層センスが卓越するのに対してsF-2断層系は左横ずれセンスであり変位センスが異なること、海域のdF断層系は分布・変位センスに基づく地質構造的特徴等からsF-2断層系(sF-1断層の共役断層と推定)との関係はないと判断されることから、海域のdF断層系とsF-2断層系は別の断層系として区別される。

2.2.1 dF断層系の分布・性状(30/31)

コメントNo.S2-141



海域のdF断層系の検討(22/22):まとめ

1) 陸域のdF断層系の分布・性状の特徴

陸域のdF断層系のうち、鉛直変位量が大きく連続性の良いdF-a, c断層は、変位センスが正断層・南側落下、傾斜方向が南傾斜(約42°～約80°)である。dF断層系は、南北方向のX-X'断面で下方延長部のT.P.-300m付近の地層に変位はなく、深部に連続しないと判断される。なお、陸域のdF断層系は、dF-b断層及びdf-1～5断層を含めて同じdF断層系として分類される。

2) 海域のdF断層系の分布・性状の特徴

海域のdF断層系は、変位センスが正断層・南側落下、傾斜方向が南傾斜(約55°～約74°)であり、反射法深度断面(解釈図)でおおむね深度約300mより深部に連続しないと考えられる。これらのことから、海域のdF断層系は陸域のdF断層系と同様の特徴を有することを確認した。

3) 海域のdF断層系とsF断層系の区別

海域のdF断層系は、sF断層系のうちsF-1断層とは分布・変位センスの違いから異なる断層と判断されるが、sF-2断層系に近接することからsF-2断層系の変位センス等の特徴を整理して比較した。海域のdF断層系は正断層センスが卓越するのに対してsF-2断層系は左横ずれセンスであり変位センスが異なること、海域のdF断層系は分布・変位センスに基づく地質構造的な特徴等からsF-2断層系(sF-1断層の共役断層と推定)との関係はないと判断されることから、海域のdF断層系とsF-2断層系は別の断層系として区別される。

上記1)～3)の検討により、海域のdF断層系は、正断層・南側落下の変位センス、南傾斜、深度約300mより深部に続かない、という特徴が陸域のdF断層系と共通であること、近傍に分布するsF-2断層系とは変位センスが異なること等から、陸域のdF断層系と同じ断層系に分類される。

まとめ

【分布】

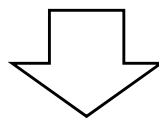
- dF断層系は、陸域ではdF-a～c及びdf-1～5断層が主にENE～WSW走向で、西側海域では海域のdF断層系が主にNE-SW走向で分布する。
- 陸域の深部では、主要な断層であるdF-b及びdF-c断層はdF-a断層に収れんし、その他の断層は主要な断層に収れんする。

【変位センスと見掛けの鉛直変位量】

- すべて南側落下の変位センスを示し、見掛けの鉛直変位量は1.1m～110mである。

【性状】

- 明瞭な断層面が認められ、断層面沿いに粘土を伴う破碎部が見られることが多い。



陸域の深部で収れんするdF-a～c断層及びdf-1～5断層並びに海域のdF断層系は、いずれも走向及び変位センス(南側落下)の全体的傾向が共通であることから、同じ断層系の断層に分類される

(余白)

2.2.2 dF断層系の活動性評価

1. 敷地の断層等の概要

1.1 敷地の調査

1.2 敷地の地形

1.3 敷地の地質・地質構造

1.4 敷地の断層等の分類

1.5 敷地の断層等の評価概要

1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設の関係

1.5.3 断層等の総合評価

2. 断層

2.1 cf断層系の調査・評価

2.1.1 cf断層系の分布・性状

2.1.2 cf断層系の詳細性状の類似性

2.1.3 cf断層系の活動性評価

2.2 dF断層系の調査・評価

2.2.1 dF断層系の分布・性状

2.2.2 dF断層系の活動性評価

2.3 断層の評価まとめ

3. シーム

4. 後期更新世に生じた変状

5. まとめ

活動性評価の方針

〔代表断層の選定〕

- dF断層系は南側落下の変位センスを示す(2.2.1章参照)ことから、鉛直変位が卓越するdF断層系の活動性評価にあたっては、鉛直変位量に基づいて断層規模を比較し、代表断層を選定する。
- dF断層系のうち、見掛けの鉛直変位量が最大(約110m)のdF-a断層を活動性評価の代表断層とする(P.2-76参照)。

〔上載地層法による活動性評価〕

- 敷地北側の2つの断面(x1-x1', x2-x2')上のボーリングにより、dF-a断層とそれを覆う大畑層との関係から、上載地層法によりdF断層系の活動性を評価する(dF-a断層と大畑層基底面との関係の評価はP.2-78~P.2-82, dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状の評価はP.2-83~P.2-86, 大畑層中の褐色礫の分布・性状はP.2-88~P.2-90参照)。
- なお、補足調査坑及びトレンチにおいて上載地層法で評価したdf-2, 3断層についても、dF-a断層と同様の活動性であることを示す(df-2断層はP.2-92~P.2-96, df-3断層はP.2-97, 2-98参照)。



代表断層の選定

凡 例

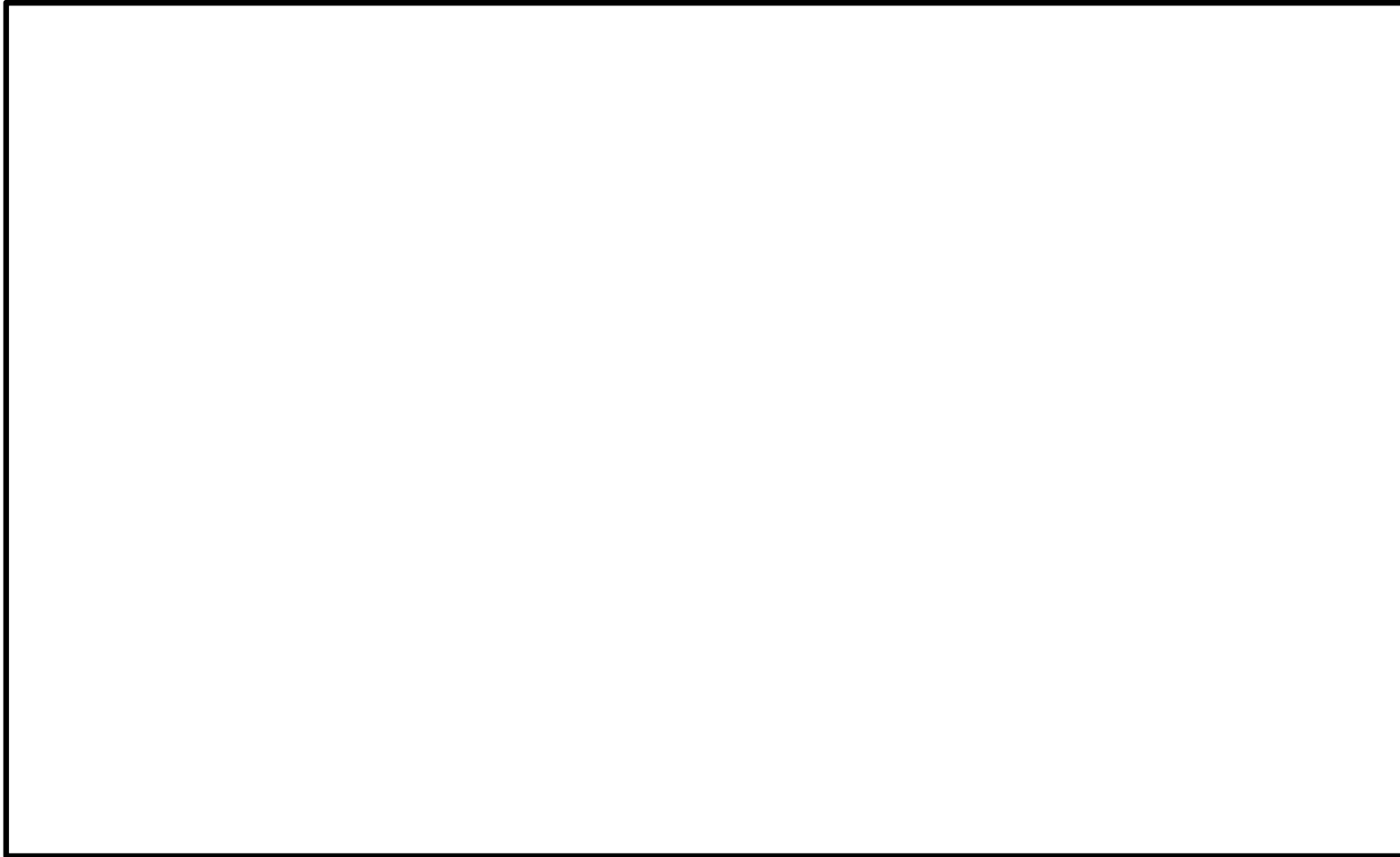
- 耐震重要施設*1
- 常設重大事故等対処施設*2
- 断層（確認部）
(cf断層系, sF断層系及びdF断層系)
- 断層（大畑層による伏在部）
(sF-2断層系及びdF断層系)
- 断層端部があると考えられる区間
(cf断層系及びdF断層系)
- 断層（海底地形による推定部）
(sF-1断層)
- シームS-11層準 (FT5-3*3) が
第四系基底面、掘削面等に
現れる位置
- シームS-10が第四系基底面、
掘削面等に現れる位置

- 注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。
- 注2) 本図のシームS-11層準 (FT5-3*3) の位置は、平成30年5月末時点の掘削面の地質データに基づいて示した。
- 注3) dF断層系を確認したボーリング等の調査位置はP.2-45参照。
- 注4) dF断層系については、陸域では見掛けの最大鉛直変位量が10m以上のものを「主要な断層」、見掛けの最大鉛直変位量が10m未満のものを「その他の断層」として区分、海域では「海域のdF断層系」として区分。

dF断層系のうち、見掛けの鉛直変位量が最大(約110m)のdF-a断層を活動性評価の代表断層とする。

活動性評価の代表断層

- *1: 設置許可基準規則第三条の対象となる耐震重要施設(間接支持構造物を含む)。
- *2: 設置許可基準規則第三十八条の対象となる常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く)。
- *3: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。
- *4: 各ボーリング等における断層性状一覧表については補足説明資料P.3-2~P.3-5参照。



□で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

dF断層系の諸元*4

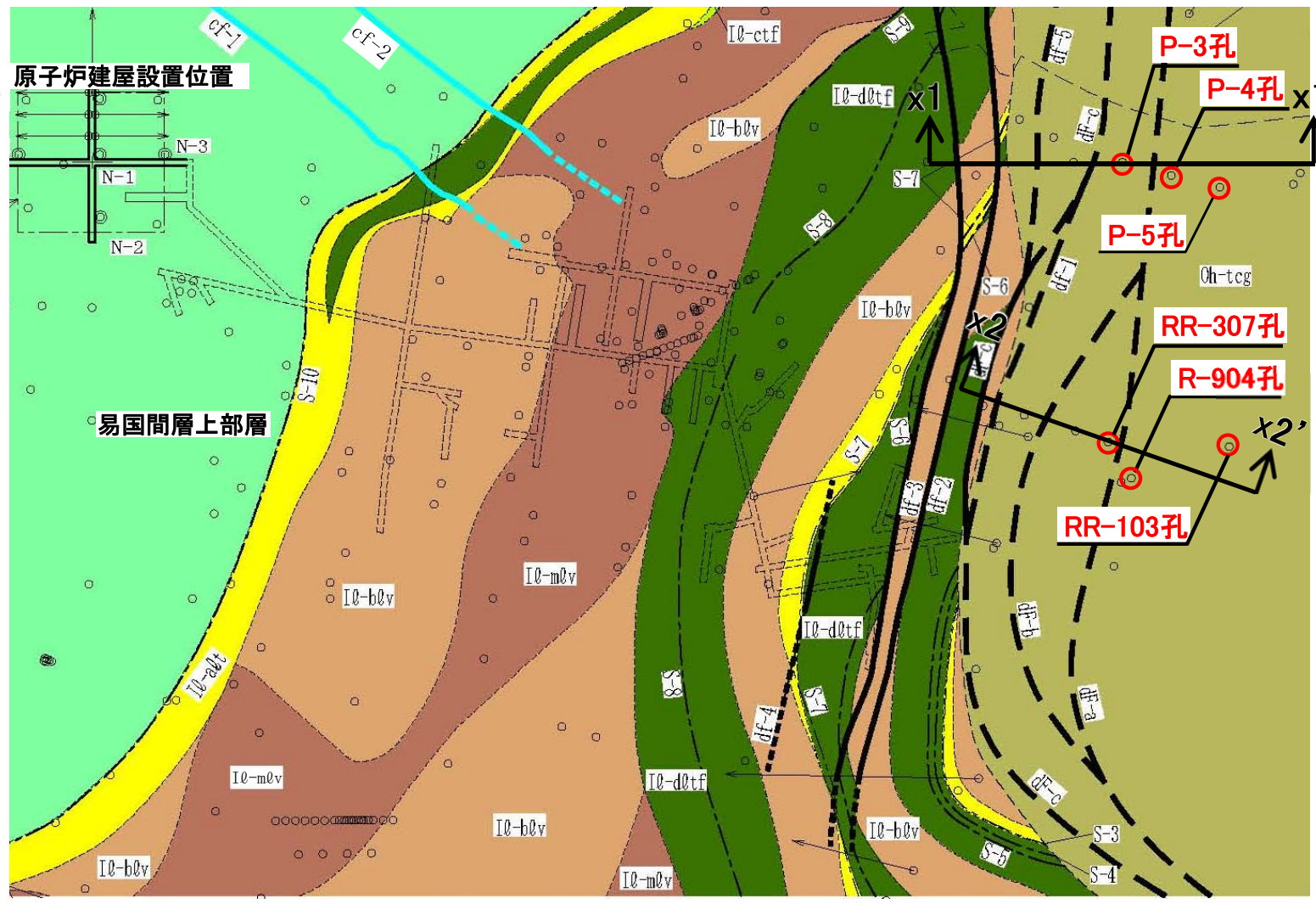
0 200m

	断層名	確認位置	走向	傾斜	最大破砕幅	変位センス	見掛けの最大変位量		根拠	
							鉛直	変位量		
陸域	主要な断層	dF-a	ボーリング	E-W	41° S	15cm	南側落下	鉛直	110m	ボーリングによる断面図
		dF-b	ボーリング	ほぼE-W	80° S	6cm	南側落下	鉛直	15m	ボーリングによる断面図
		dF-c	ボーリング	N2° ~88° E	36° ~79° SE	19cm	南側落下	鉛直	45m	ボーリングによる断面図
	その他の断層	df-1	ボーリング	N60° ~70° E	45° S	密着	南側落下	鉛直	3.6m	ボーリングによる断面図
		df-2	補足調査坑, ボーリング	N59° E~87° W	64° ~83° N	25cm	南側落下	鉛直	5.1m	ボーリングによる断面図
		df-3	補足調査坑, トレンチ, ボーリング	N58° E~78° W	58° ~83° N	24cm	南側落下	鉛直	2.4m	ボーリングによる断面図
		df-4	補足調査坑	N75° ~86° E	78° ~90° N	4cm	南側落下	鉛直	1.1m	補足調査坑の地層分布
		df-5	ボーリング	ほぼE-W	80° ~85° S	密着	南側落下	鉛直	6m	ボーリングによる断面図
海域のdF断層系		ボーリング, トレンチ	N4° W~41° E	55° ~76° SE, 72° W	70cm	南側落下	鉛直	25m	ボーリングによる断面図	



上載地層法による活動性評価(1/21): dF-a断層と大畑層の関係(1/14): ボーリング調査位置

凡例



大畑層	Oh-tcg	凝灰質礫岩
上部層	Iu-dltf	淡灰色火山礫凝灰岩
	I0-ctf	粗粒凝灰岩
	I0-d0tf	暗灰色火山礫凝灰岩
易国間層	I0-b0v	安山岩溶岩 (角礫状)
下部層	I0-m0v	安山岩溶岩 (塊状)
	I0-a0t	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層 粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層

- 地層境界
- 地質境界
- df-2 dF断層系 (破線は伏在部) (点線は端部があると考えられる区間)
- cf-1 cf断層系 (点線は端部があると考えられる区間)
- S-3 シーム
- 試掘坑
- 試験坑
- 補足調査坑
- 炉心ボーリング
- 鉛直ボーリング
- ← 水平・斜めボーリング (T.P.-14mにおけるボーリング孔位置)
- x-x' 断面図位置

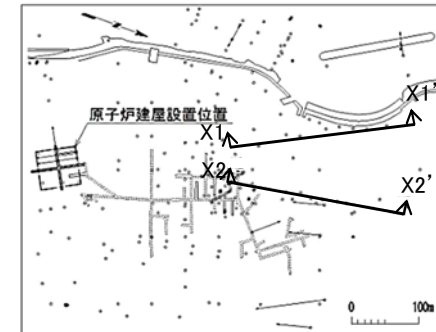
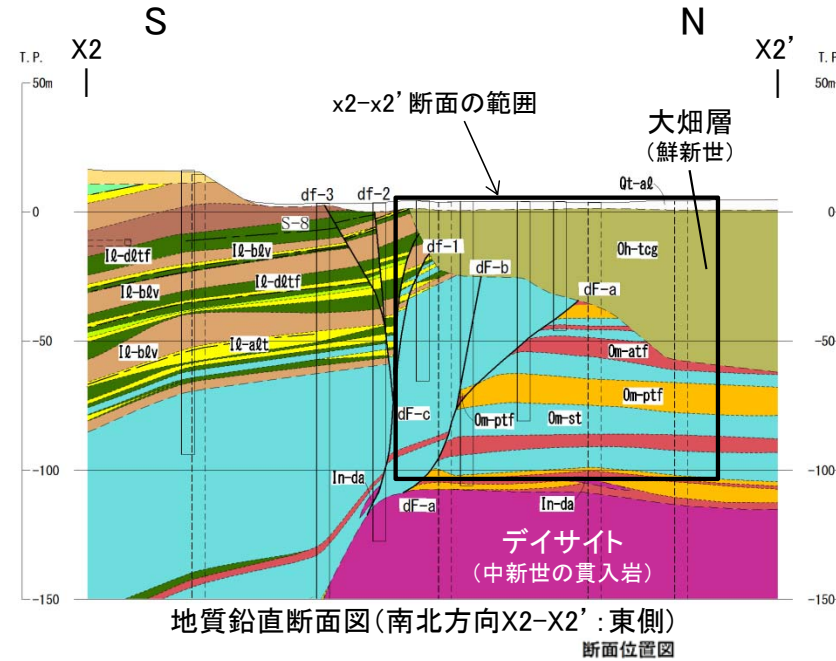
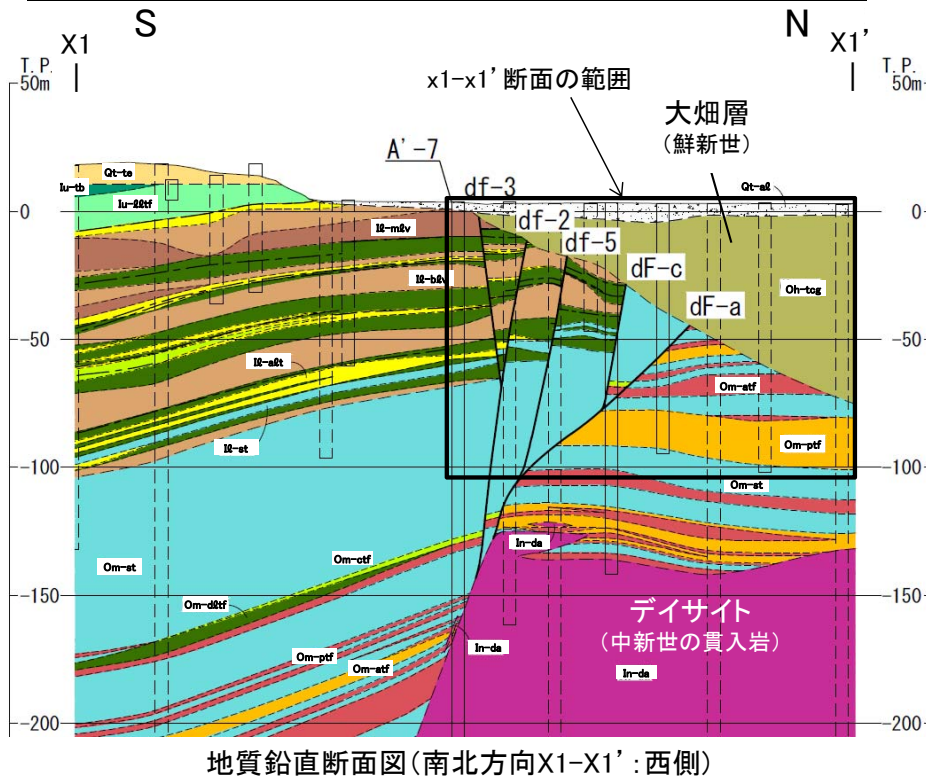
ボーリング位置図(T.P.-14m水平断面図)



敷地北側の2つの断面(x1-x1', x2-x2')上のボーリングにおいて, dF-a断層を不整合に覆う大畑層の基底面の形状と, dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状を調査した。



上載地層法による活動性評価(2/21):dF-a断層と大畑層の関係(2/14): dF-a断層と大畑層基底面との関係(1/5)



凡例

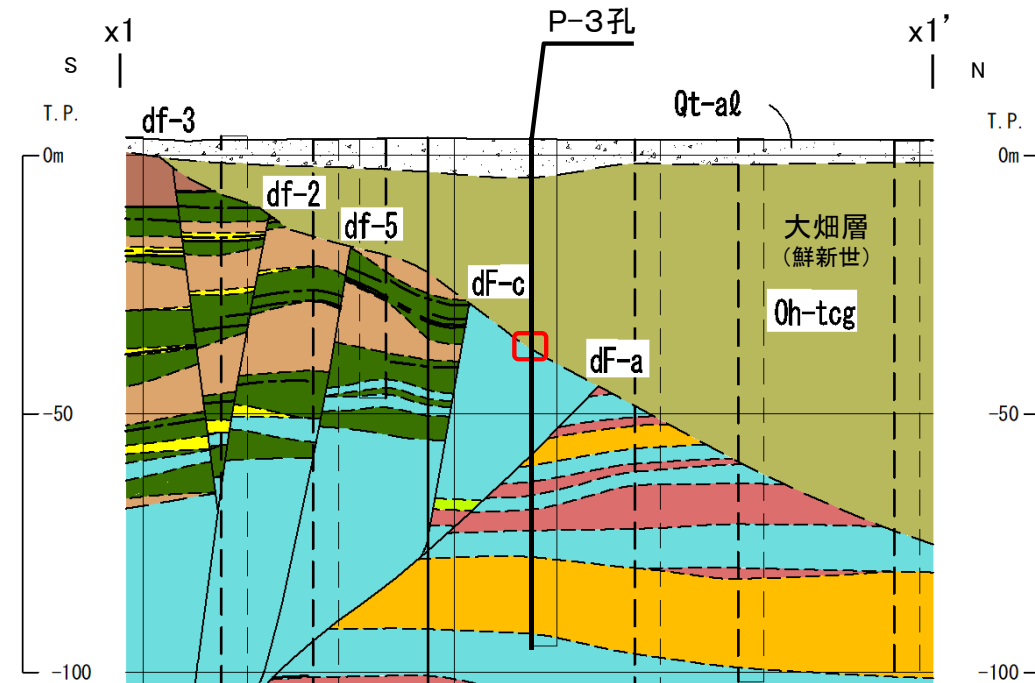
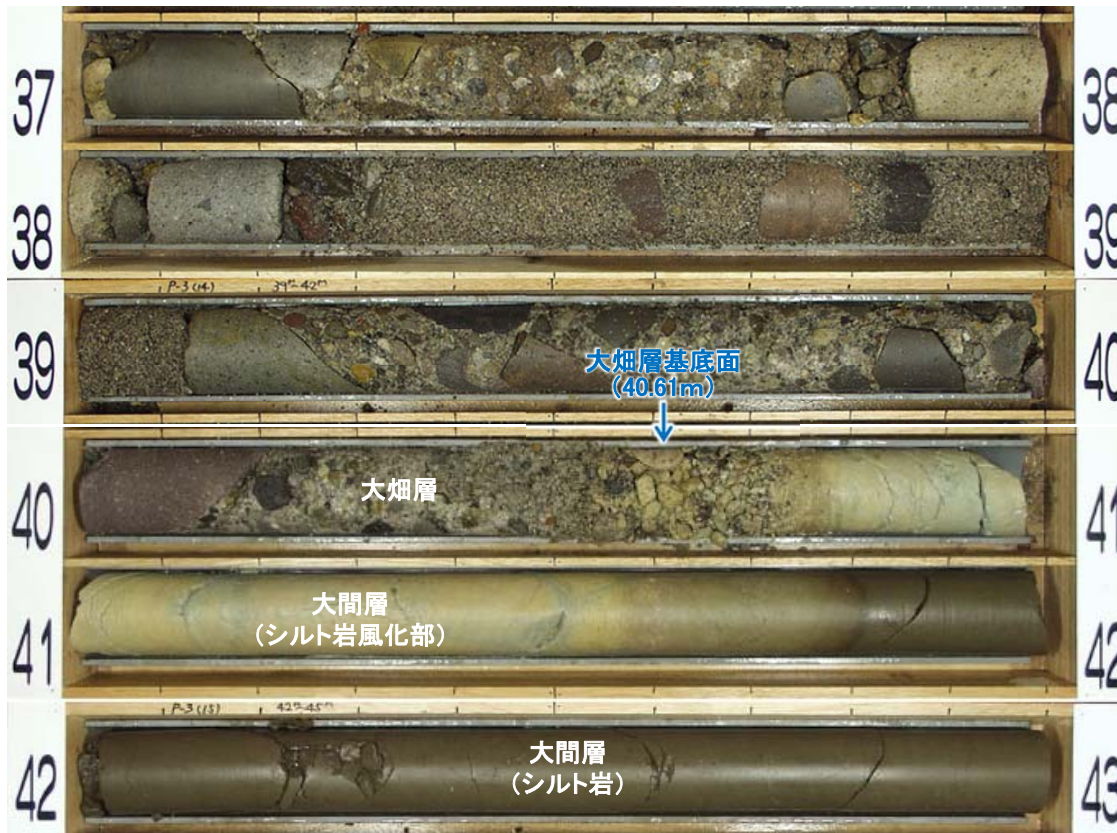
第四系	Qt-al	沖積層
	Qt-te	段丘堆積物、ローム、古砂丘堆積物
大畑層上部層	Oh-tcg	凝灰質礫岩
	Iu-dctf	淡灰色火山礫凝灰岩
	Iu-ct	凝灰角礫岩
	Ie-ctf	粗粒凝灰岩
	Ie-dctf	暗灰色火山礫凝灰岩
下部層	Ie-bdv	安山岩溶岩(角礫状)
	Ie-ctv	安山岩溶岩(塊状)
	Ie-st	シルト岩
	Ie-aft	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層
	Ie-aft	粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層
大畑層	Om-st	シルト岩
	Om-dctf	暗灰色火山礫凝灰岩
	Om-ctf	粗粒凝灰岩
	Om-aft	酸性凝灰岩
	Om-ptf	軽石凝灰岩
貫入岩	In-da	デイサイト

- - - 地層境界
 - - - 地質境界
 - - - dF-a dF断層系
 S-S シーム
 □ 試掘坑、補足調査坑
 ○ ボーリング
 ○ ボーリング(投影)

- 敷地北側の2つの断面(x1-x1', x2-x2')上のボーリングにより、主要な断層(dF-a~c)とそれらを不整合に覆う大畑層の基底面の交点付近の形状を調査した。
- 代表断層のdF-a断層は、南側落下の変位センス(見掛けの最大鉛直変位量約110m)を示すが、大畑層の基底面には南側落下の形状は認められないこと(dF-b, c断層も同様)、dF-a断層の延長部の大畑層内には断層を示唆する性状は認められないこと(P.2-79~P.2-86及び補足説明資料P.3-54~P.3-69参照)から、大畑層堆積以降の活動はないと判断され、上載地層法により後期更新世以降の活動はないと判断される。
- なお、その他の断層(df-1~5)についても、補足調査坑及びトレンチで直接確認した結果、df-2, 3断層が大畑層の基底面に変位・変形を与えていないこと(P.2-92~P.2-98参照)から大畑層堆積以降の活動はないと判断され、dF-a断層と同様に、上載地層法により後期更新世以降の活動はないと判断される。

上載地層法による活動性評価(3/21): dF-a断層と大畑層の関係(3/14): dF-a断層と大畑層基底面との関係(2/5): x1-x1' 断面(1/2) P-3孔

P-3孔(37m~43m区間)



地質鉛直断面図(南北方向 x1-x1')

凡例

□ コア写真区間

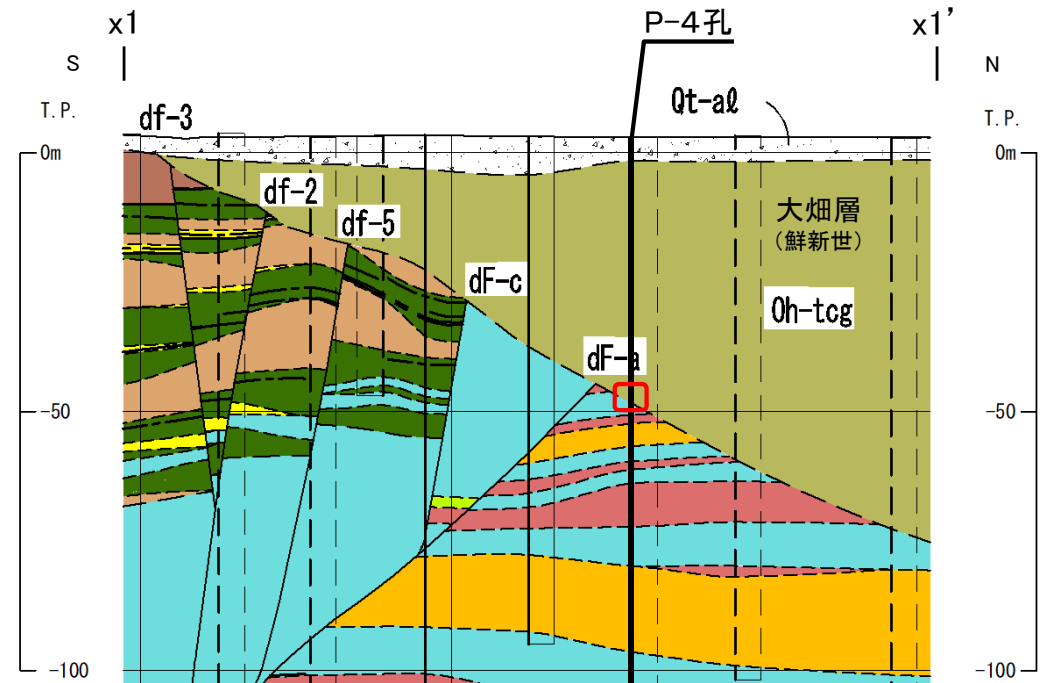
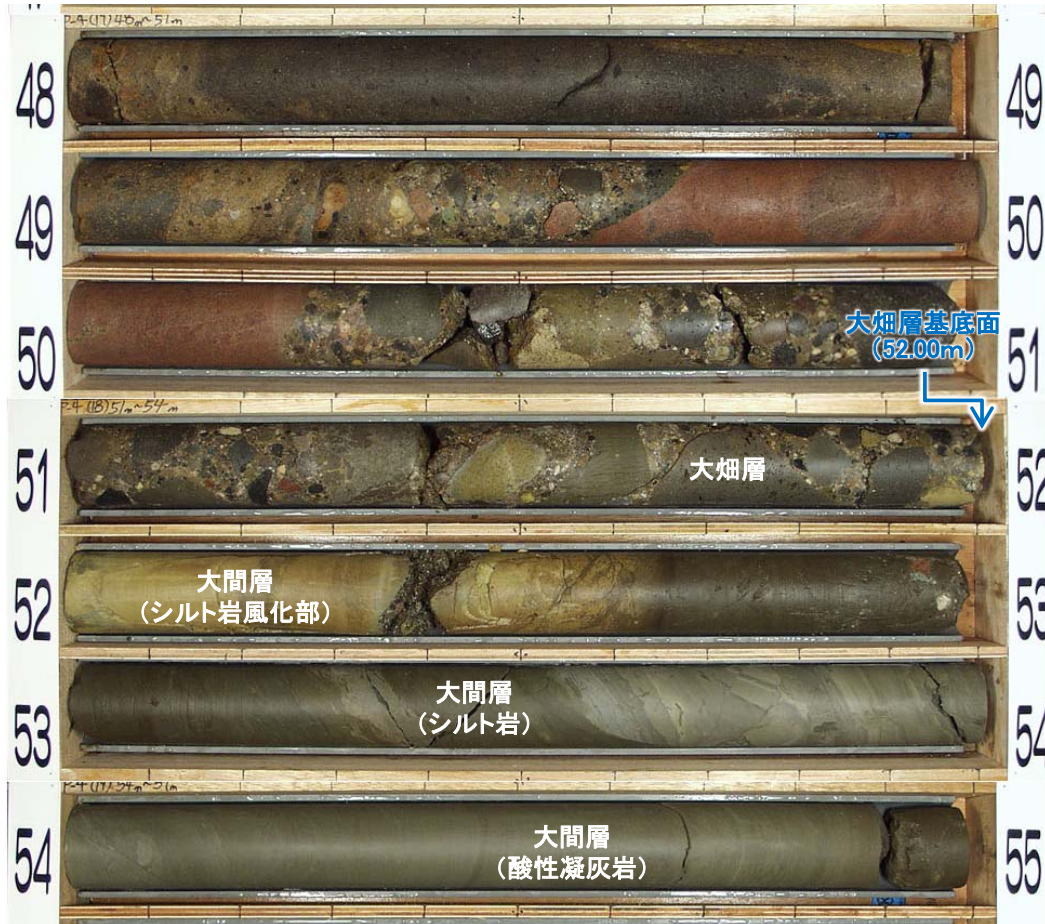
注1) 凡例はP.2-78参照。

- x1-x1' 断面上のP-3孔では、深度40.61mに大畑層の基底面が認められる。
- 大畑層は下位の大間層を不整合に覆って分布する。
- x1-x1' 断面上のボーリング結果から、大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状は認められない。

注2) x1-x1' 断面上の他のボーリング孔の大畑層基底面の性状については、補足説明資料P.3-54~P.3-62参照。

上載地層法による活動性評価(4/21): dF-a断層と大畑層の関係(4/14): dF-a断層と大畑層基底面との関係(3/5): x1-x1' 断面(2/2) P-4孔

P-4孔(48m~55m区間)



地質鉛直断面図(南北方向 x1-x1')

凡例

□ コア写真区間

注1) 凡例はP.2-78参照。

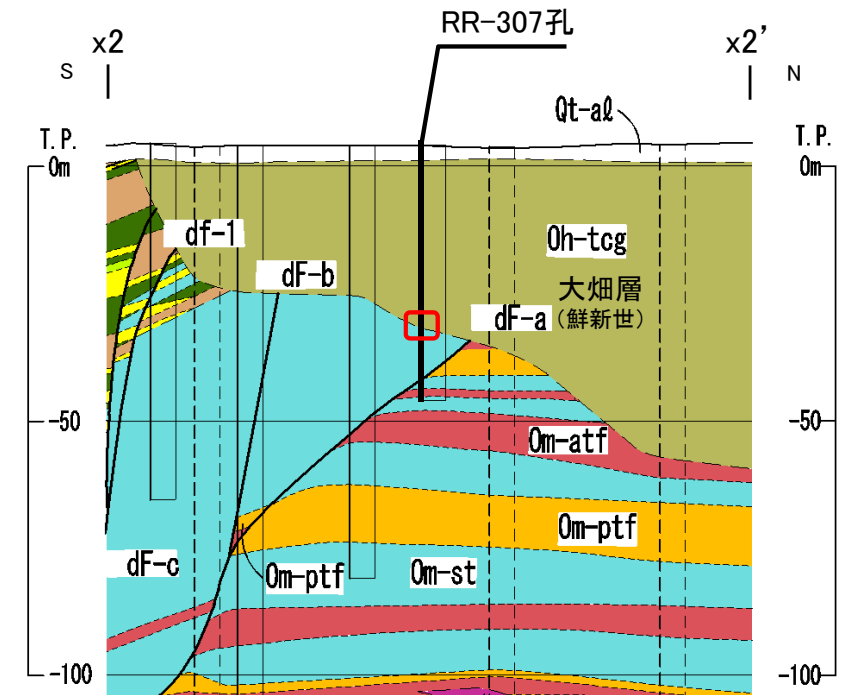
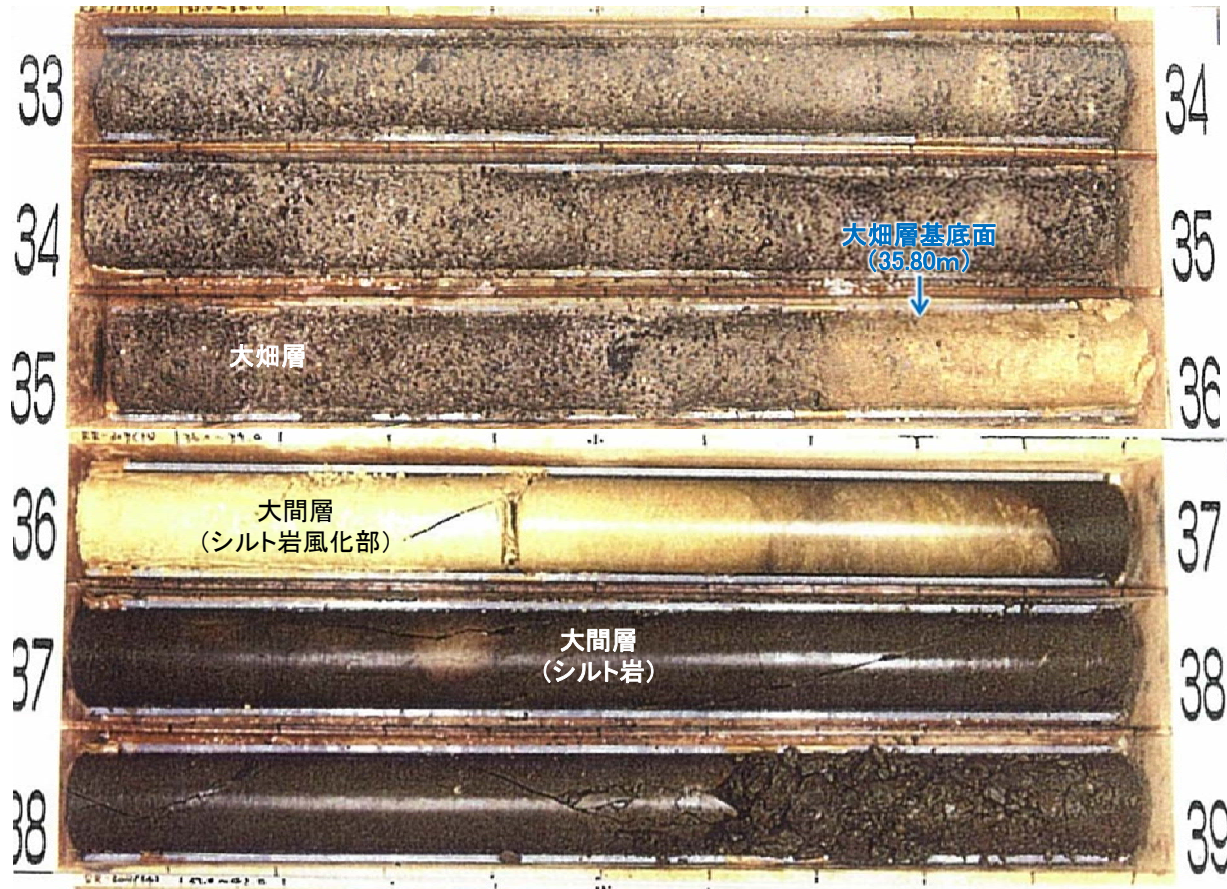
- x1-x1' 断面上のP-4孔では、深度52.00mに大畑層の基底面が認められる。
- 大畑層は下位の大間層を不整合に覆って分布する。
- x1-x1' 断面上のボーリング結果から、大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状は認められない。

注2) x1-x1' 断面上の他のボーリング孔の大畑層基底面の性状については、補足説明資料P.3-54~P.3-62参照。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(7/24)

上載地層法による活動性評価(5/21): dF-a断層と大畑層の関係(5/14):
dF-a断層と大畑層基底面との関係(4/5): x2-x2' 断面(1/2) RR-307孔

RR-307孔(33m~39m区間)



地質鉛直断面図(南北方向 x2-x2')

凡例

□ コア写真区間

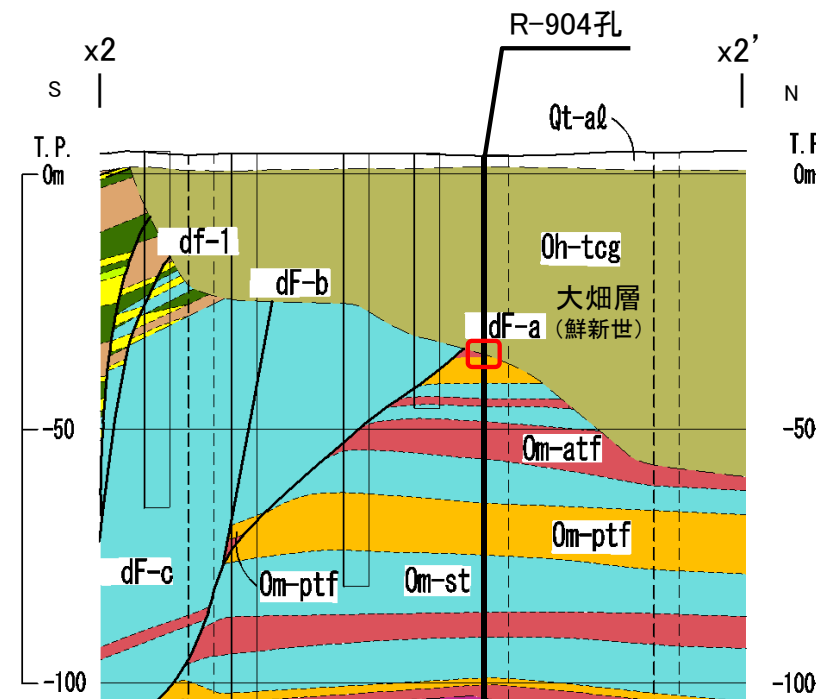
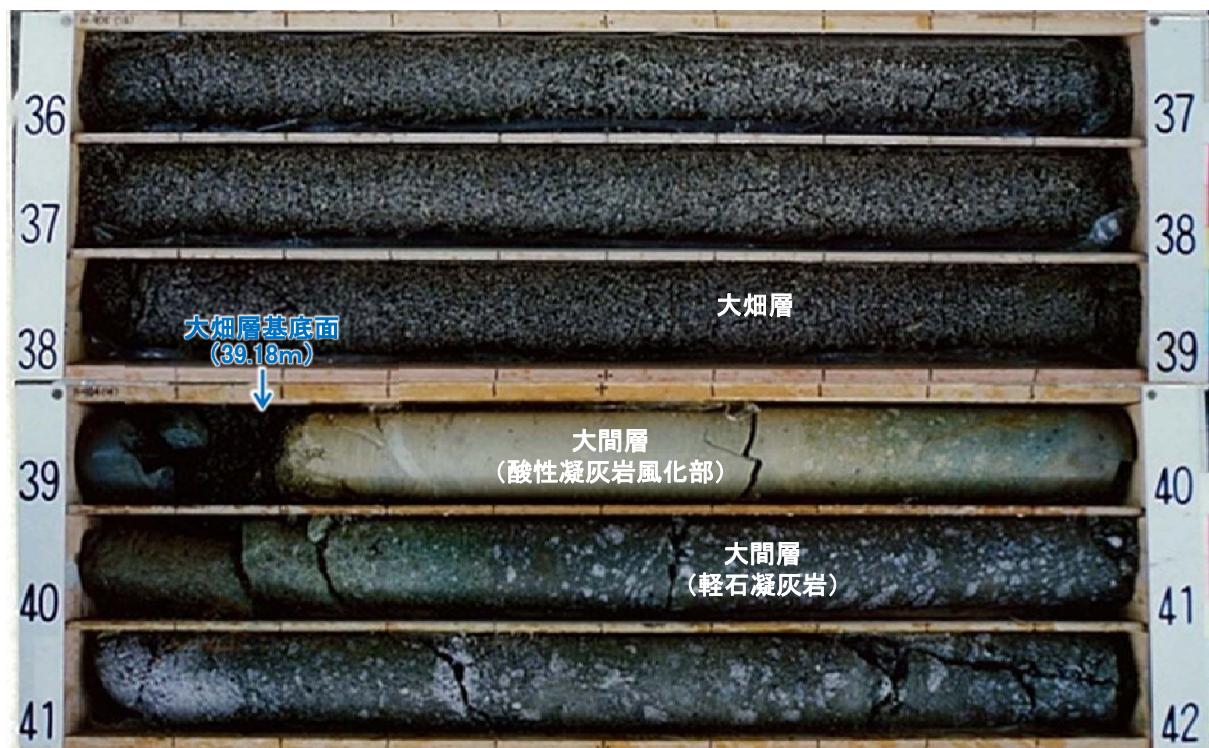
注1) 凡例はP.2-78参照。

- x2-x2' 断面上のRR-307孔では、深度35.80mに大畑層の基底面が認められる。
- 大畑層は下位の大間層を不整合に覆って分布する。
- x2-x2' 断面上のボーリング結果から、大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状は認められない。

注2) x2-x2' 断面上の他のボーリング孔の大畑層基底面の性状については、補足説明資料P.3-63~P.3-69参照。

上載地層法による活動性評価(6/21): dF-a断層と大畑層の関係(6/14):
dF-a断層と大畑層基底面との関係(5/5): x2-x2' 断面(2/2) R-904孔

R-904孔(36m~42m区間)



地質鉛直断面図(南北方向 x2-x2')

凡例

□ コア写真区間

注1) 凡例はP.2-78参照。

- x2-x2' 断面上のR-904孔では、深度39.18mに大畑層の基底面が認められる。
- 大畑層は下位の大間層を不整合に覆って分布する。
- x2-x2' 断面上のボーリング結果から、大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状は認められない。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(9/24)

コメントNo.S2-140

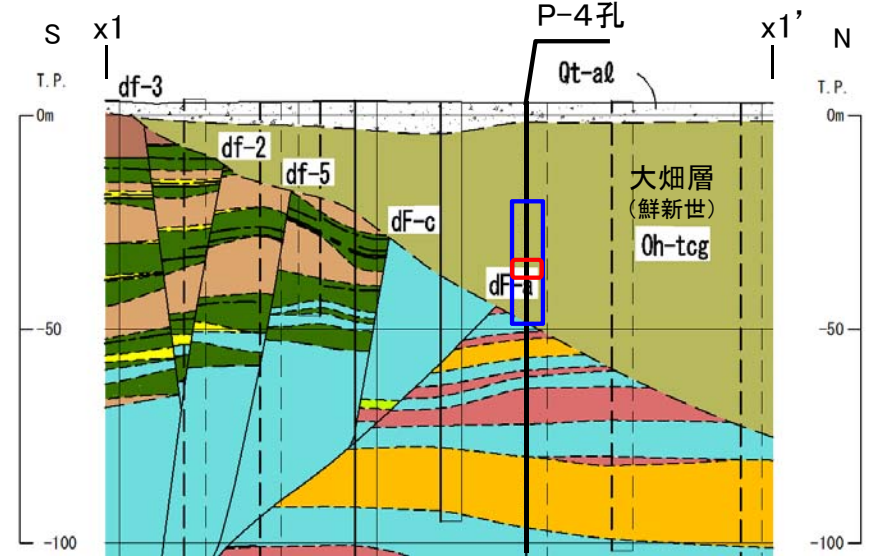
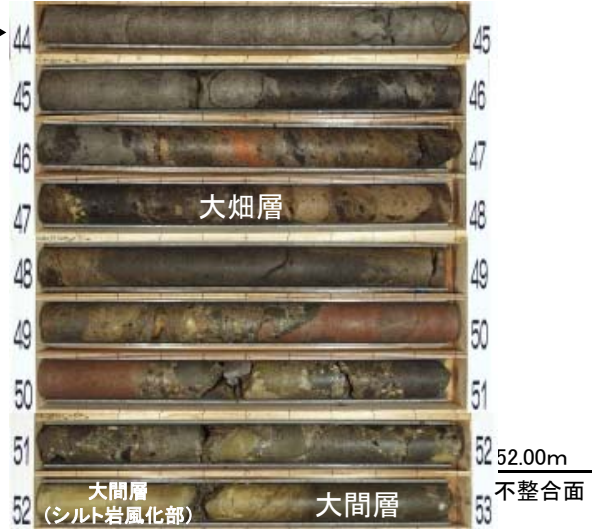
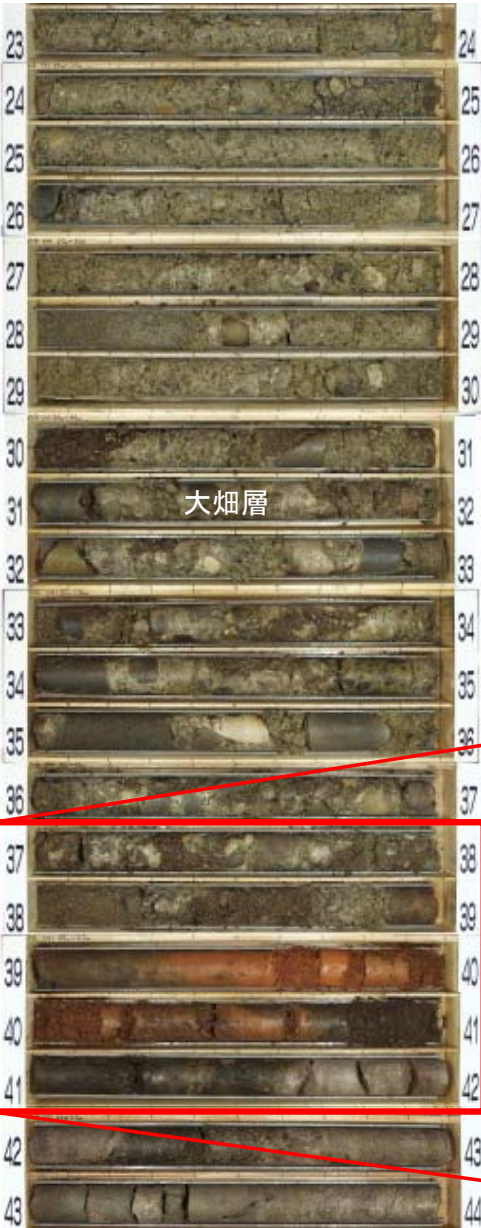
第862回審査会合
資料1-1 P.2-62 一部修正



上載地層法による活動性評価(7/21): dF-a断層と大畑層の関係(7/14):

dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状(1/4): x1-x1' 断面(1/2) P-4孔

P-4孔(23m~53m区間)

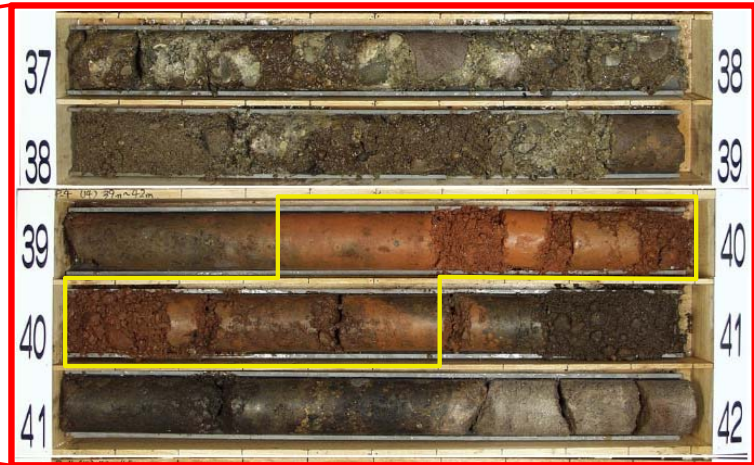


地質鉛直断面図(南北方向 x1-x1')

コア写真凡例
dF-a断層の想定延長部
付近の褐色礫

断面図凡例
コア写真区間
dF-a断層想定延長部

注) 凡例の詳細はP.2-78参照。



dF-a断層想定延長部の拡大コア写真

- P-4孔では、dF-a断層の想定延長部(5m区間)を含む30mの区間※において、大畑層の凝灰質礫岩中には、破碎部や礫の一定方向の配列等の断層を示唆する性状は認められない。大畑層の凝灰質礫岩は固結度が低く部分的に砂状を呈するが、断層を示唆するせん断面、粘土状破碎部等は認められない。
- 想定延長部中の深度約39.35m~約40.60mにある褐色礫は、陸上の噴出物(火山砕屑岩等)が酸化して褐色化したものと考えられる。この褐色礫の一部砂状を呈する部分は、上下面がほぼ水平であり削孔時のコアの回転で軟質な部分が崩れたものと考えられる(大畑層中の褐色礫の分布・性状はP.2-88~P.2-90参照)。
- dF-a断層を挟んだ両側で大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状が認められないこと(P.2-79, 2-80参照)、上記のとおり大畑層内に断層を示唆する性状が認められないことから、dF-a断層は後期更新世以降の活動はないと判断される。

※: 大畑層内で断層の想定延長が広がる場合もカバーできる範囲として設定。

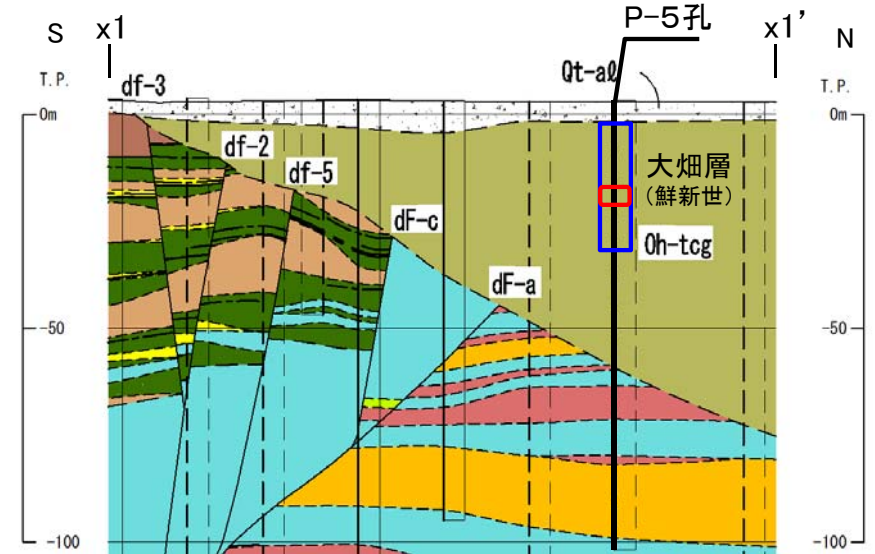
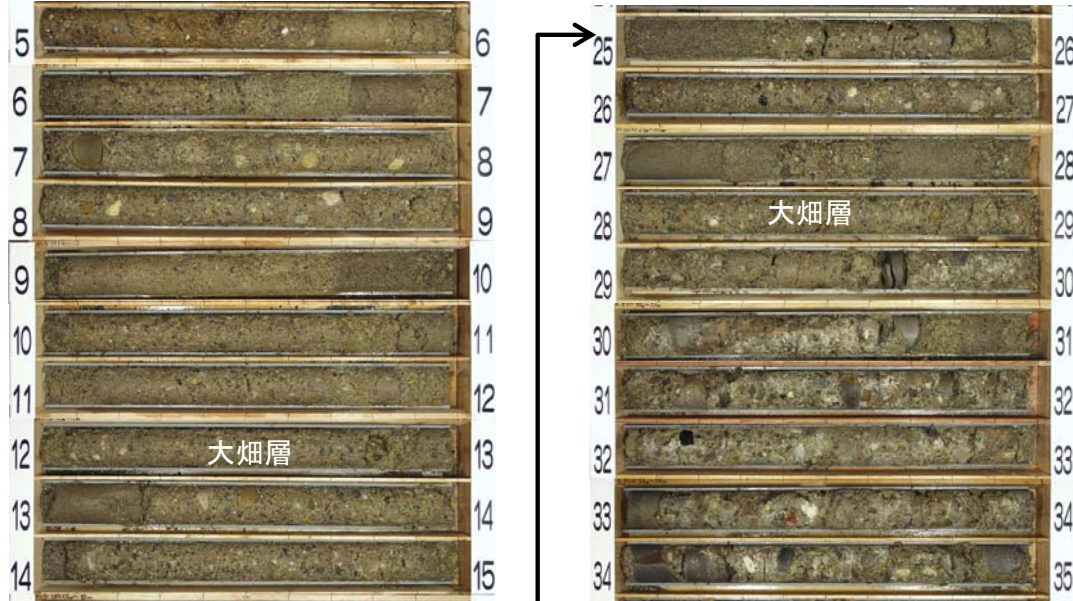
2.2.2 dF断層系の活動性評価(10/24)

コメントNo.S2-140



上載地層法による活動性評価(8/21): dF-a断層と大畑層の関係(8/14):
 dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状(2/4): x1-x1' 断面(2/2) P-5孔

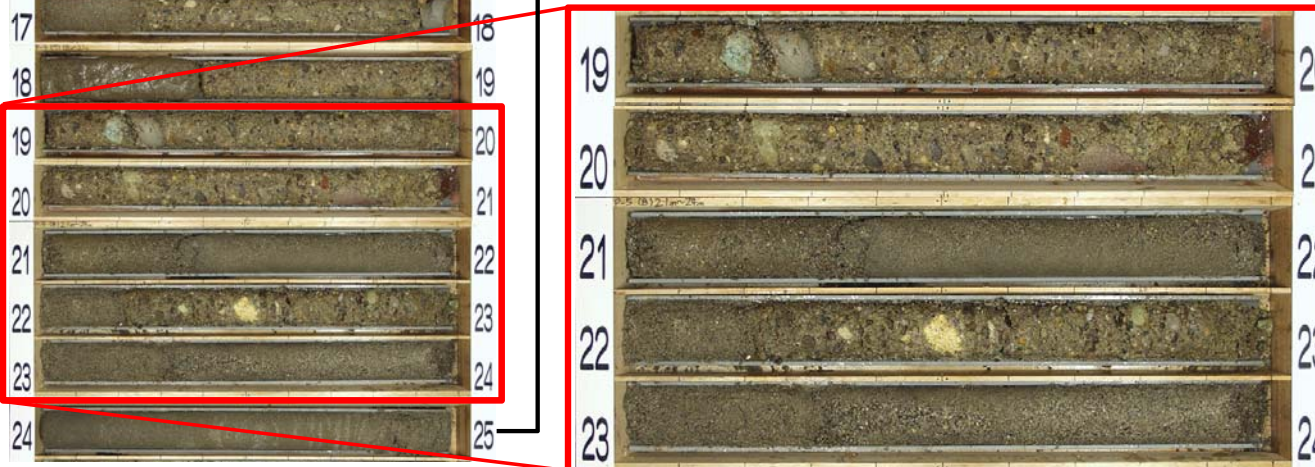
P-5孔(5m~35m区間)



地質鉛直断面図(南北方向 x1-x1')

注) 凡例はP.2-78参照。

- 凡例
- コア写真区間
 - dF-a断層想定延長部



dF-a断層想定延長部の拡大コア写真

- P-5孔では、P-4孔(P.2-83参照)と同様に、dF-a断層の想定延長部(5m区間)を含む30mの区間*において、大畑層の凝灰質礫岩中には、破碎部や礫の一定方向の配列等の断層を示唆する性状は認められない。大畑層の凝灰質礫岩は固結度が低く部分的に砂状を呈するが、断層を示唆するせん断面、粘土状破碎部等は認められない。
- dF-a断層を挟んだ両側で大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状が認められないこと(P.2-79, 2-80参照), 上記のとおり大畑層内に断層を示唆する性状が認められないことから、dF-a断層は後期更新世以降の活動はないと判断される。

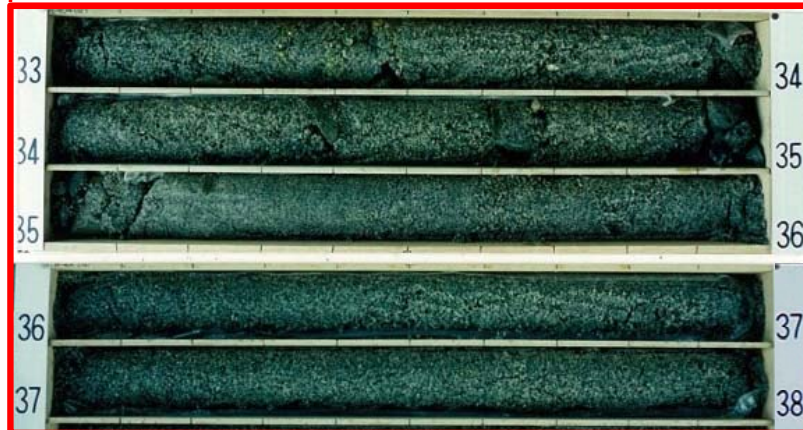
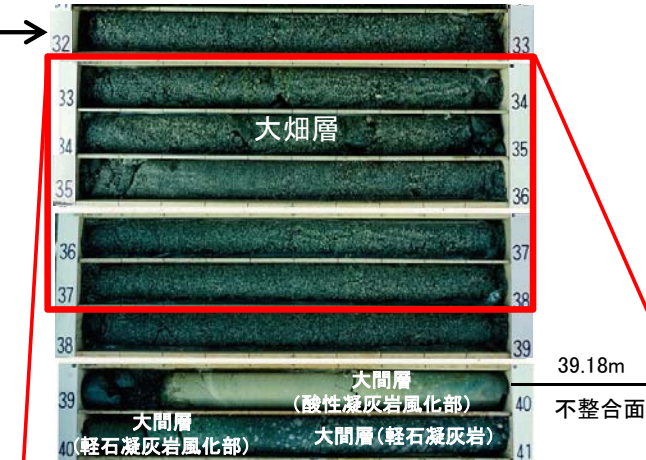
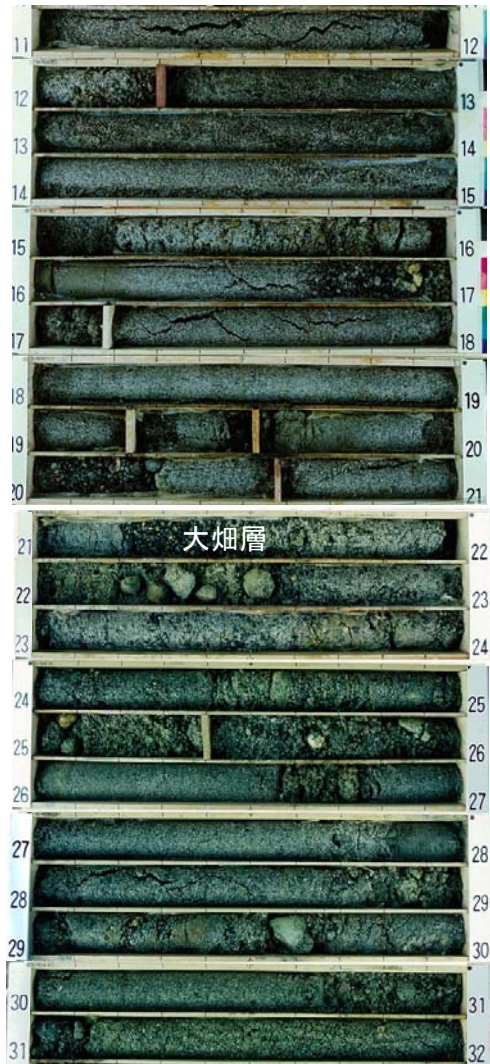
※: 大畑層内で断層の想定延長が広がる場合もカバーできる範囲として設定。



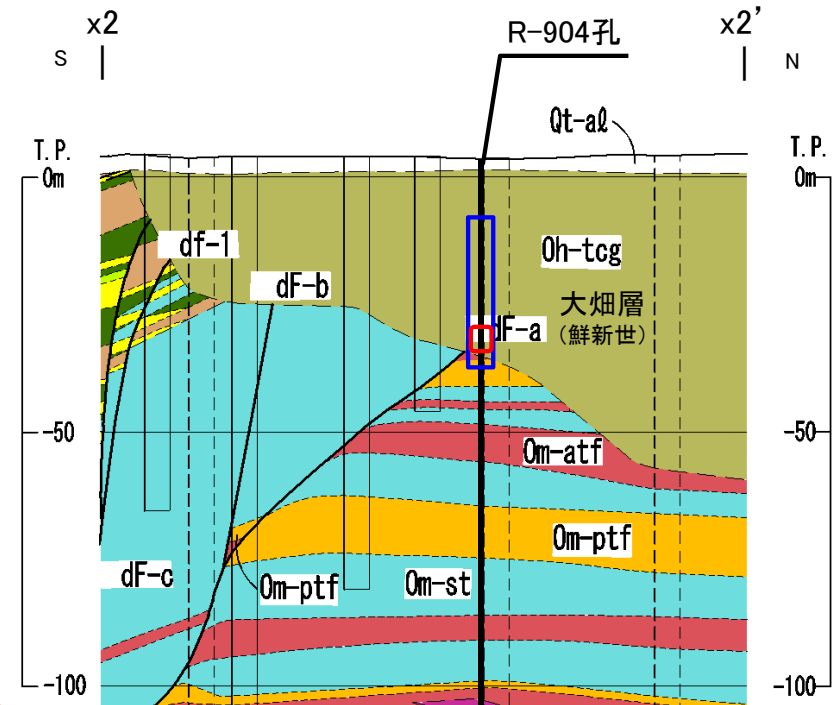
上載地層法による活動性評価(9/21): dF-a断層と大畑層の関係(9/14):

dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状(3/4): x2-x2' 断面(1/2) R-904孔

R-904孔(11m~41m区間)



dF-a断層想定延長部の拡大コア写真



地質鉛直断面図(南北方向 x2-x2')

凡例

注) 凡例はP.2-78参照。

- コア写真区間
- dF-a断層想定延長部

- R-904孔では、dF-a断層の想定延長部(5m区間)を含む30mの区間※において、大畑層の凝灰質礫岩中には、破砕部や礫の一定方向の配列等の断層を示唆する性状は認められない。大畑層の凝灰質礫岩は固結度が低く部分的に砂状を呈するが、断層を示唆するせん断面、粘土状破砕部等は認められない。
- dF-a断層を挟んだ両側で大畑層の基底面に南側落下の断層を示唆する形状が認められないこと(P.2-81, 2-82参照)、上記のとおり大畑層内に断層を示唆する性状が認められないことから、dF-a断層は後期更新世以降の活動はないと判断される。

※: 大畑層内で断層の想定延長が広がる場合もカバーできる範囲として設定。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(12/24)

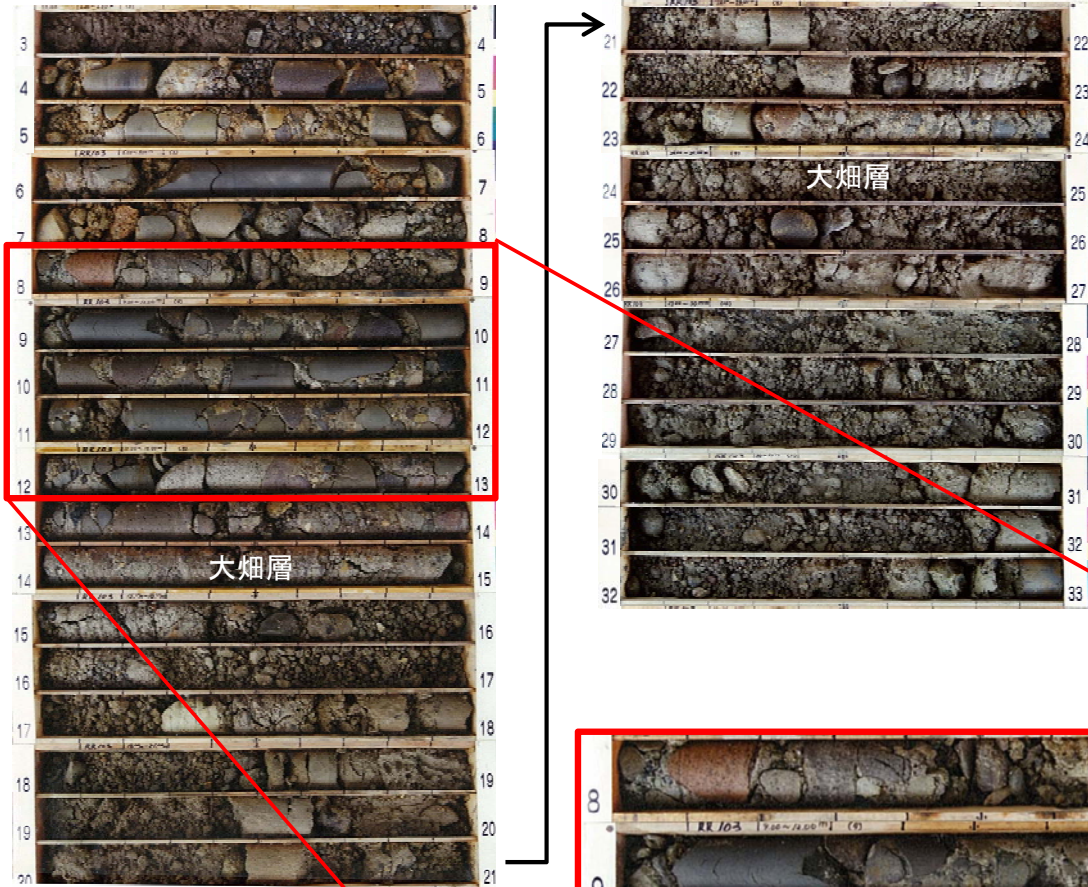
コメントNo.S2-140



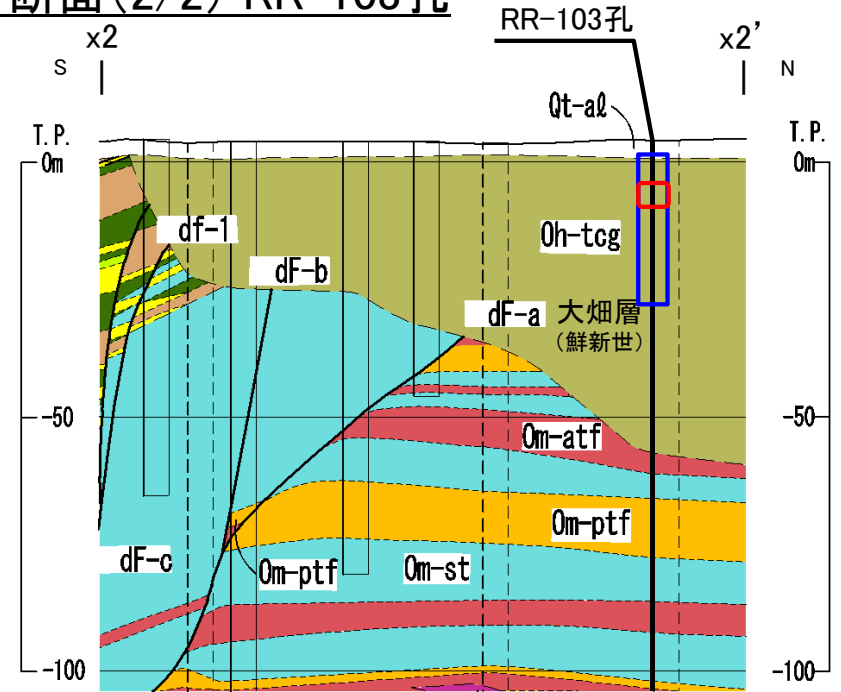
上載地層法による活動性評価(10/21): dF-a断層と大畑層の関係(10/14):

dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状(4/4): x2-x2' 断面(2/2) RR-103孔

RR-103孔(3m~33m区間)



dF-a断層想定延長部の拡大コア写真



地質鉛直断面図(南北方向 x2-x2')

凡例

- コア写真区間
- dF-a断層想定延長部

注) 凡例はP.2-78参照。

- RR-103孔では、dF-a断層の想定延長部(5m区間)において、大畑層の凝灰質礫岩中には、破碎部や礫の一定方向の配列等の断層を示唆する性状は認められない。
- 本孔の30mの区間※は岩片状~砂状を呈する部分が多いが、これは大畑層の凝灰質礫岩は固結度が低くボーリング掘削の影響によるコア性状の乱れと考えられる。上記の想定延長部及びR-904孔(P.2-85参照)に断層を示唆する性状は認められないことから、断層によるものではないと考えられる。
- dF-a断層を挟んだ両側で大畑層の基底面に南側落下の断層を示唆する形状が認められないこと(P.2-81, 2-82参照), 上記のとおり大畑層内に断層を示唆する性状はないと考えられることから、dF-a断層は後期更新世以降の活動はないと判断される。

※: 大畑層内で断層の想定延長が広がる場合もカバーできる範囲として設定。

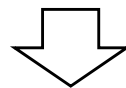
(余白)

2.2.2 dF断層系の活動性評価(13/24)

コメントNo.S2-140

上載地層法による活動性評価(11/21):dF-a断層と大畑層の関係(11/14):
大畑層中の褐色礫の分布・性状(1/3) 検討方針dF-a断層の想定延長部付近の大畑層の性状

- ① 大畑層は固結度が低く部分的に砂状を呈するが、断層を示唆するせん断面、粘土状破碎部等は認められない(P.2-83～P.2-86参照)。
- ② dF-a断層想定延長部を含む区間において、大畑層には破碎部や礫の一定方向の配列等の断層を示唆する性状は認められない(P.2-83～P.2-86参照)。
- ③ dF-a断層想定延長部の一部には軟質な褐色礫が分布する。この褐色礫の一部砂状を呈する部分は、上下面がほぼ水平であり削孔時のコアの回転で軟質な部分が崩れたものと考えられ、断層に関係するものではないと判断される(P.2-83参照)。



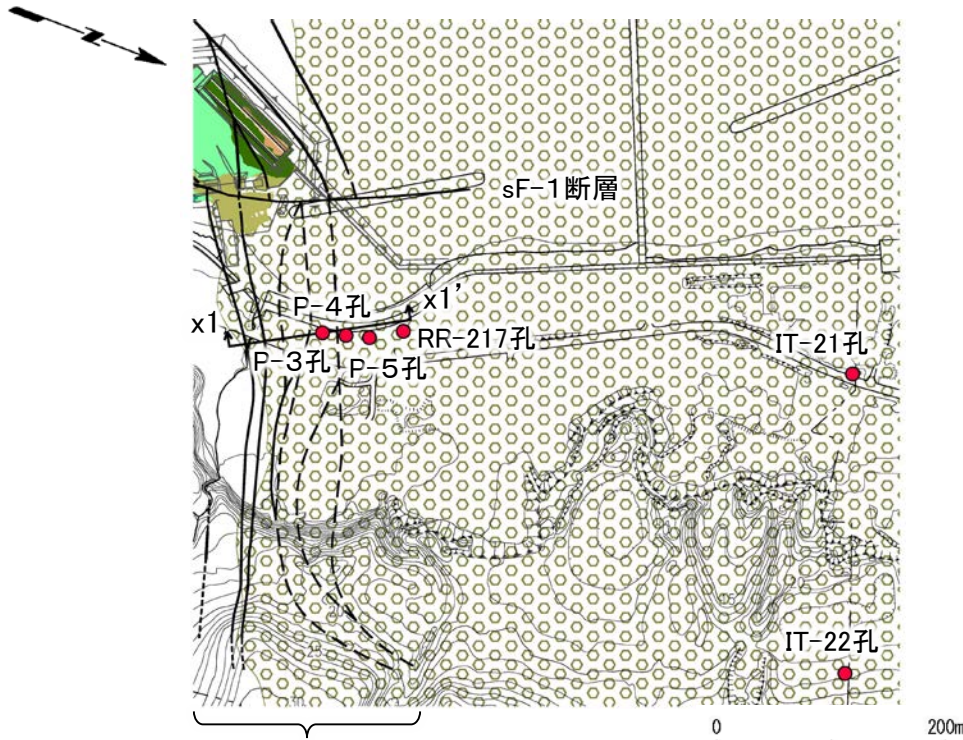
- 上記③を踏まえ、dF-a断層の想定延長部以外及び想定延長部の大畑層において、褐色礫の分布・性状と断層との関係を検討する(P.2-89, 2-90参照)。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(14/24)

コメントNo.S2-140

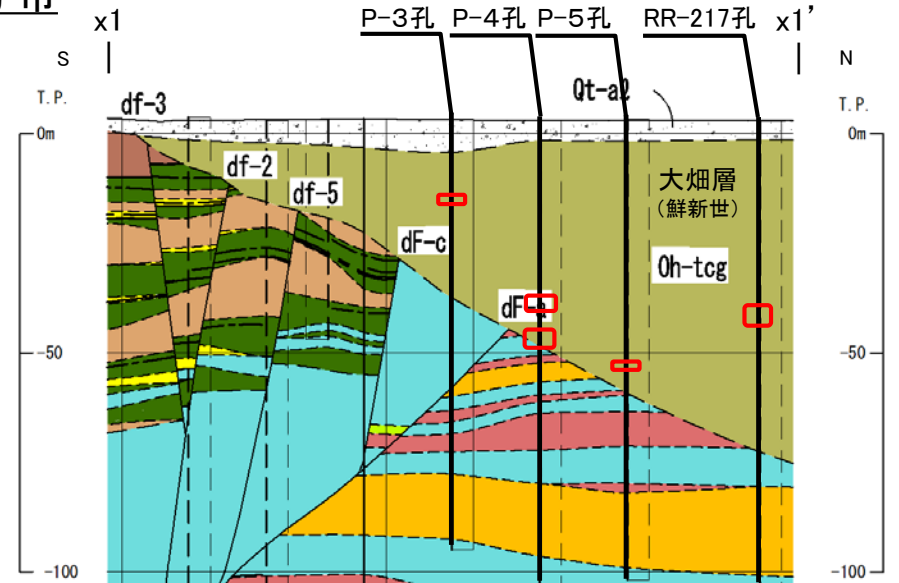
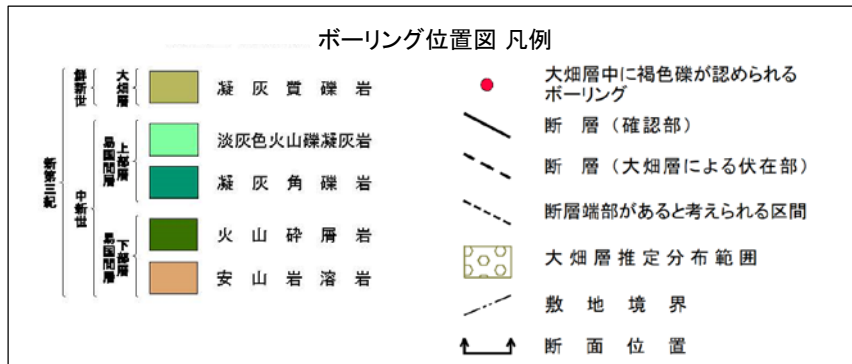


上載地層法による活動性評価(12/21): dF-a断層と大畑層の関係(12/14): 大畑層中の褐色礫の分布・性状(2/3) 褐色礫の分布



dF断層系 ボーリング位置図

注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。



凡例

注2) 地質鉛直断面図の凡例はP.2-78参照。

□ コア写真区間

地質鉛直断面図(南北方向 x1-x1')

dF-a断層の想定延長部の一部に軟質な褐色礫が分布するため(P.2-83参照), dF-a断層の想定延長部以外の大畑層中の褐色礫の分布・性状と断層との関係を検討する。

- 敷地北側に分布する大畑層は、主として凝灰質礫岩から成り、粒径数cm以上の様々な岩種の垂円礫～角礫を含む。礫は火山碎屑岩やデイサイト等から成り、散点的に褐色を呈する火山碎屑岩礫を含む。
- 大畑層中には、平面的に断層からかなり離れた敷地北側のIT-21孔及びIT-22孔、並びにx1-x1'断面のdF-a断層の想定延長部以外のP-3孔、P-4孔、P-5孔及びRR-217孔にも、dF-a断層の想定延長部付近のP-4孔深度40m付近(P.2-83参照)と同様に、褐色礫が分布する(P.2-90参照)。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(15/24)

コメントNo.S2-140

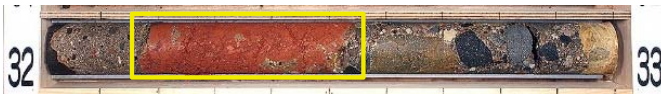


上載地層法による活動性評価(13/21): dF-a断層と大畑層の関係(13/14):

大畑層中の褐色礫の分布・性状(3/3) 褐色礫の性状

【dF-a断層の想定延長部以外の大畑層】

IT-21孔(深度32m~33m区間)



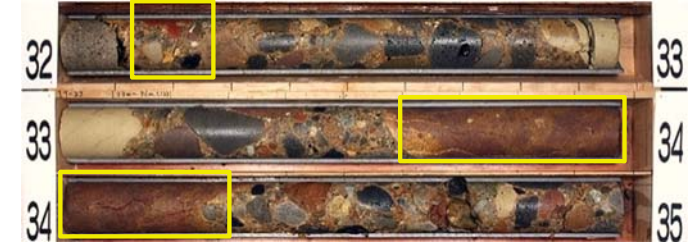
深度約32.2m~約32.5mに褐色で軟質な火山砕屑岩の礫が分布

IT-22孔(深度11m~13m区間)



深度約11.15m~約12.00mに褐色で軟質な火山砕屑岩の礫が分布

IT-22孔(深度32m~35m区間)



深度約32.2m付近, 約33.6m~約34.3m等に褐色で軟質な火山砕屑岩の礫が分布

P-3孔(深度17m~19m区間)



深度約17.95m付近に褐色の火山砕屑岩の礫が分布

P-4孔(深度46m~51m区間)



深度46.50m付近, 深度約49.65m~約50.25mに褐色の火山砕屑岩の礫が分布

P-5孔(深度54m~55m区間)



深度約54.25m, 約54.65m付近に褐色の火山砕屑岩の礫が分布

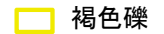
RR-217孔(深度43m~48m区間)



深度約44.0m~約47.2mに褐色の火山砕屑岩の礫が分布

凡例

注) 各孔の柱状図は机上配布資料参照。



【dF-a断層の想定延長部の大畑層】

P-4孔(深度39m~41m区間)



深度約39.35m~約40.60mに褐色の火山砕屑岩の礫が分布

- 平面的に断層からかなり離れた敷地北側のIT-21孔及びIT-22孔の大畑層, 並びに, x1-x1'断面のdF-a断層の想定延長部以外にP-3孔, P-4孔, P-5孔及びRR-217孔の大畑層には, 褐色礫が認められ, 褐色礫及びその周辺には断層を示唆するせん断面, 粘土状破碎部等は認められない。
- dF-a断層の想定延長部のP-4孔深度40m付近の大畑層にも褐色礫が認められ, 褐色礫及びその周辺には断層を示唆するせん断面, 粘土状破碎部等は認められない(P.2-83参照)。
- 上記のうち, IT-21孔及びIT-22孔の褐色礫にクラックが認められるが, P-4孔深度40m付近の褐色礫と同様に軟質であり, 断層に関係のない箇所であることから, 軟質なためにクラックが生じているものである。
- これらの褐色礫は, 陸上の噴出物(火山砕屑岩等)が酸化変質を受けて褐色化し, 礫として大畑層中に取り込まれて堆積したものと考えられ, 断層に関係するものではないと判断される。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(16/24)

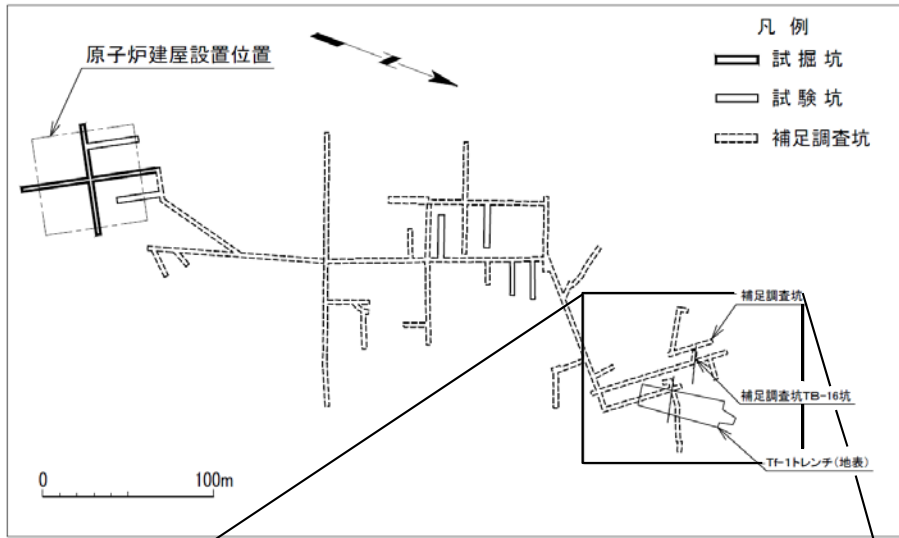
上載地層法による活動性評価(14/21):dF-a断層と大畑層の関係(14/14): まとめ

代表断層であるdF-a断層は、2つの断面上のボーリングで調査した結果、上載地層である大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状や大畑層内に断層を示唆する性状が認められないことから、後期更新世以降の活動はないと判断される。

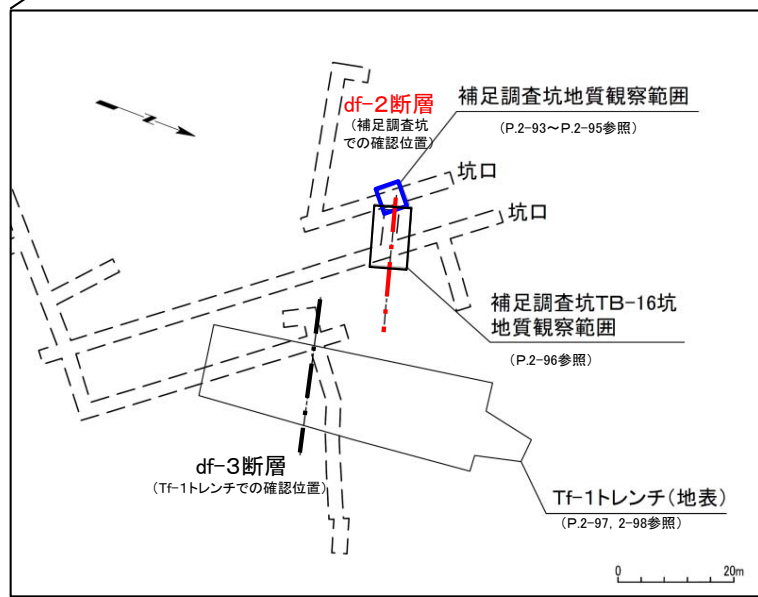


2.2.2 dF断層系の活動性評価(17/24)

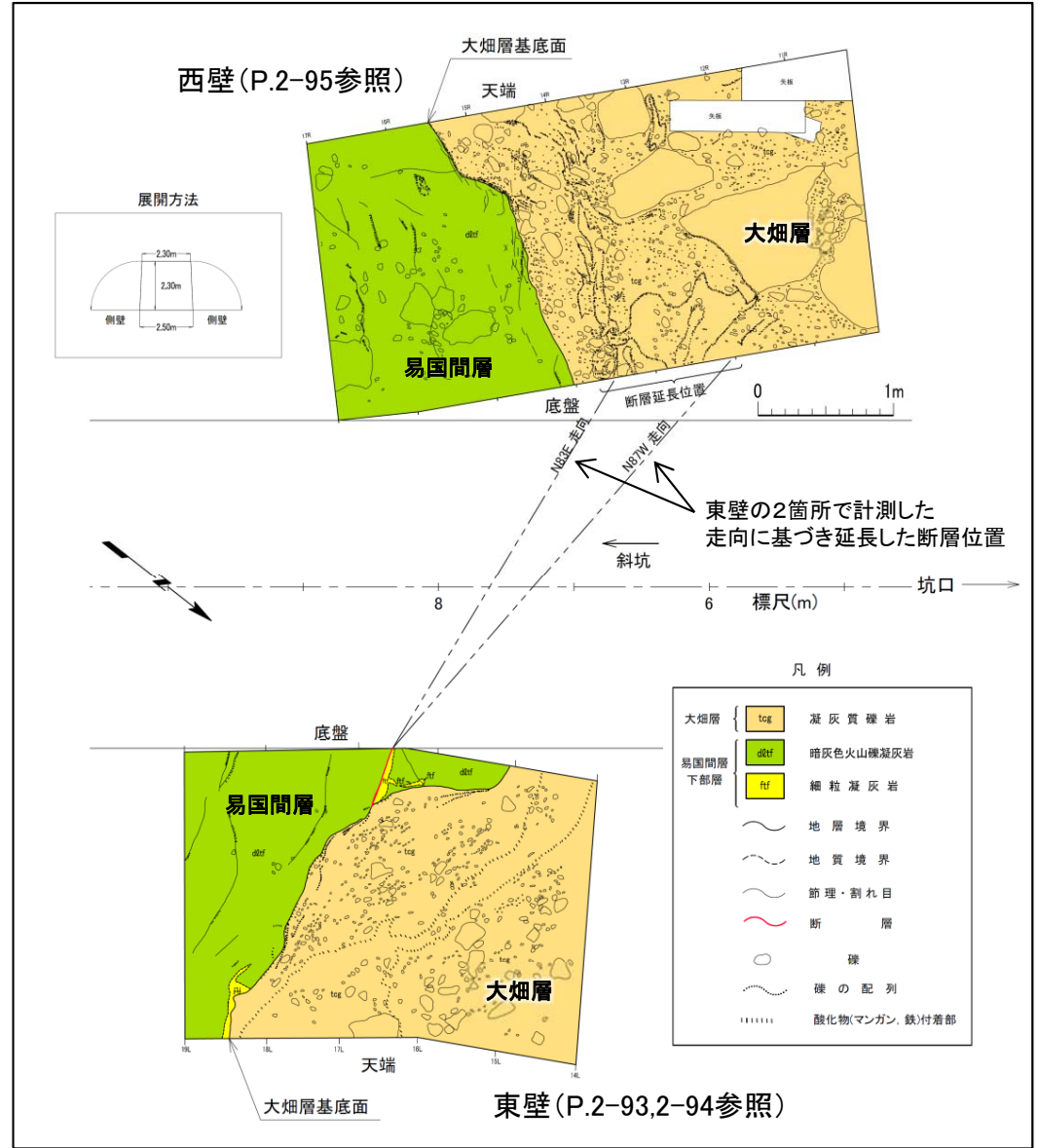
上載地層法による活動性評価(15/21):df-2断層と大畑層の関係(補足調査坑)(1/4)地質詳細観察範囲



位置図



地質観察位置図



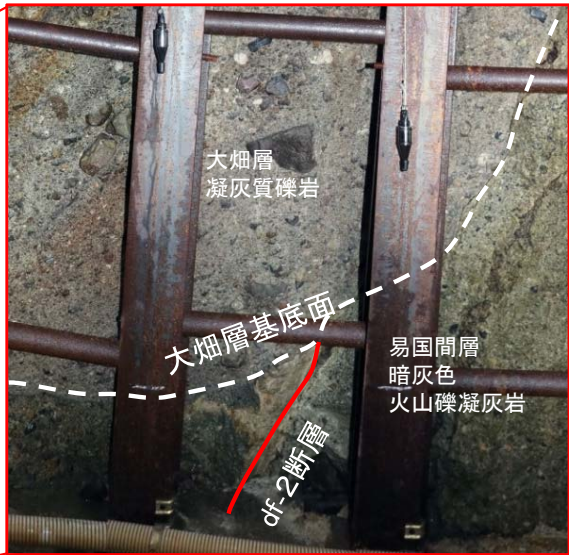
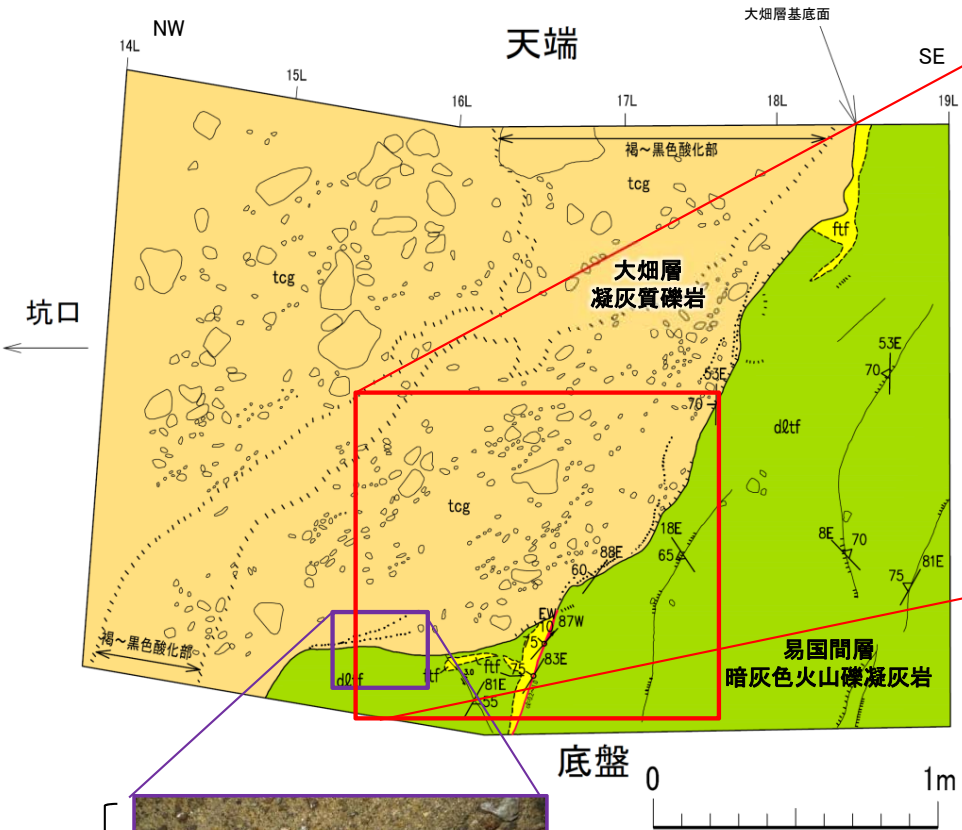
補足調査坑付近

補足調査坑及び補足調査坑TB-16坑において、df-2断層と大畑層の関係を直接確認した。また、Tf-1トレンチにおいて、df-3断層と大畑層との関係を直接確認した。

注) 敷地内の大畑層の石英等の鉱物の特徴や模式地との関係については、第700回審査会合資料2-2-2, P.2~P.8参照。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(18/24)

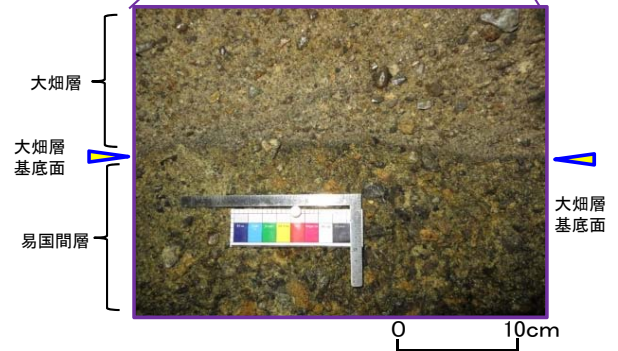
上載地層法による活動性評価(16/21): df-2断層と大畑層の関係(補足調査坑)(2/4) 詳細観察結果(東壁)



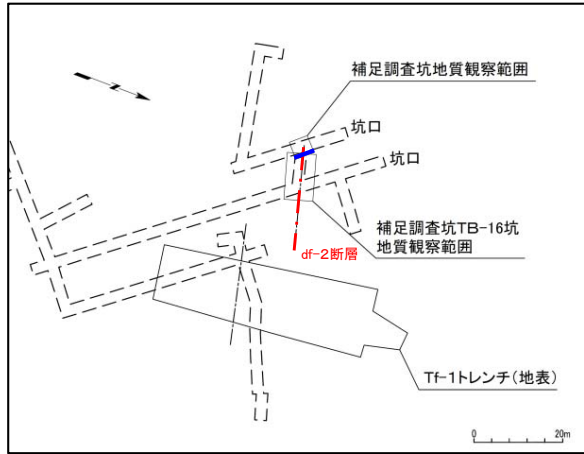
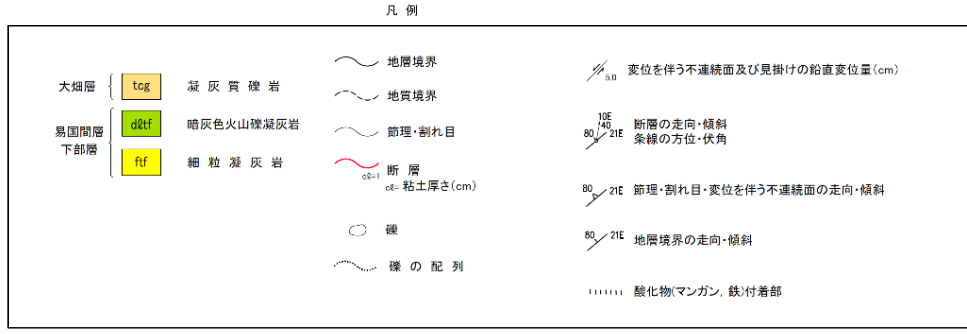
df-2断層と大畑層の逢着部(解釈線有り)



df-2断層と大畑層の逢着部(解釈線なし)



大畑層基底面の形状と調和的な礫の配列

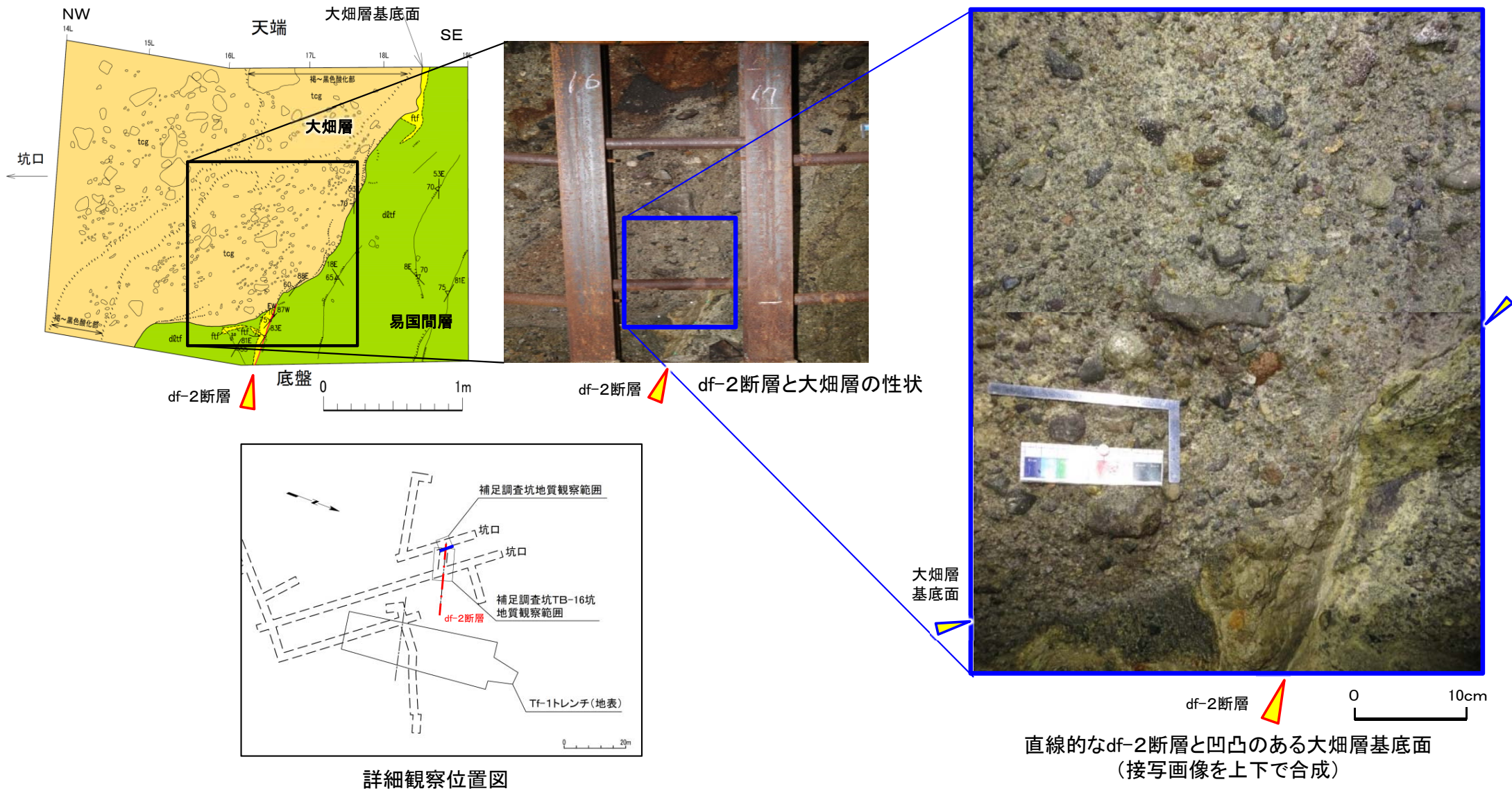


詳細観察位置図

- 大畑層には、礫の配列が認められる。この配列は、大畑層基底面の形状と調和的であり、df-2断層の延長上では礫の配列に乱れは認められない(性状の詳細はP.2-94参照)。
- df-2断層は南側落下の変位センスであるが、大畑層内に南側落下の変位センスを示唆する構造は認められない。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(19/24)

上載地層法による活動性評価(17/21): df-2断層と大畑層の関係(補足調査坑)(3/4) 詳細観察結果(東壁)

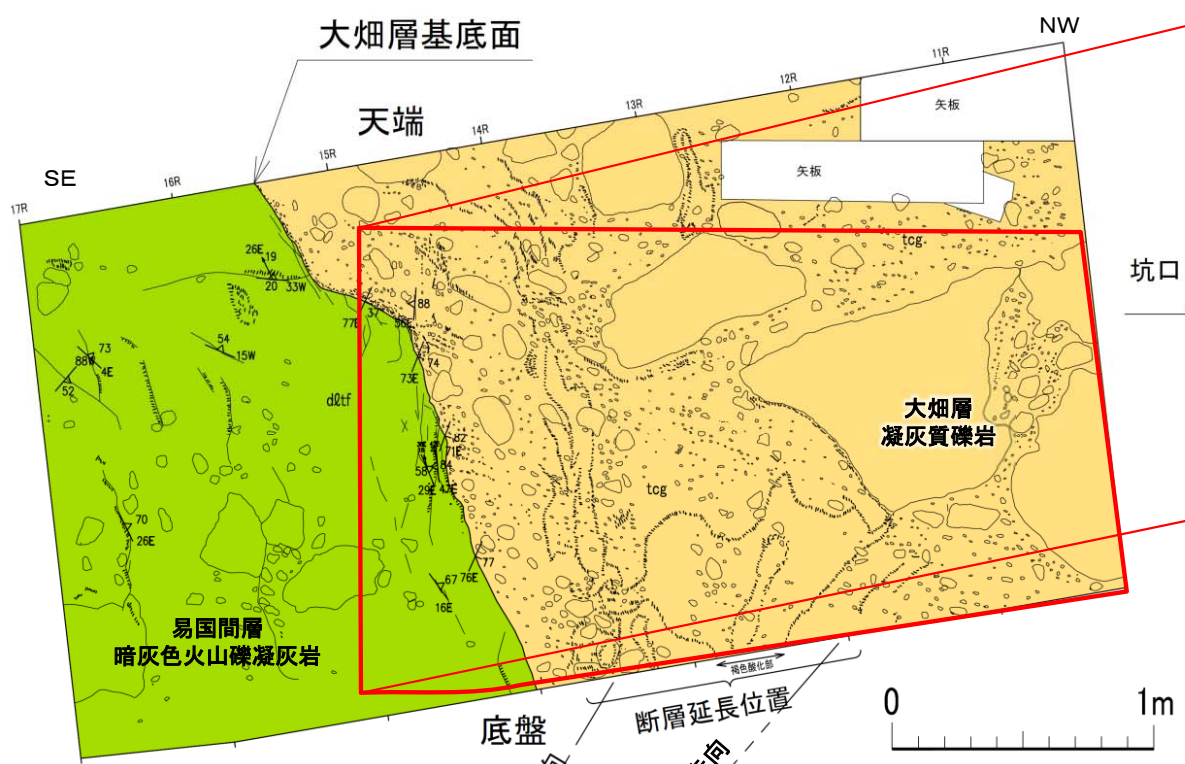


直線的なdf-2断層と凹凸のある大畑層基底面
(接写画像を上下で合成)

- df-2断層の断層面は直線的であるのに対し、大畑層の基底面は凹凸があり、断層は大畑層基底面には連続しない。
- df-2断層延長上の大畑層中の礫に断層を示唆する配列は認められない。
- したがって、df-2断層は大畑層に変位・変形を与えていないことから、大畑層堆積以降の活動はなく、後期更新世以降の活動はないと判断される。

2.2.2 dF断層系の活動性評価(20/24)

上載地層法による活動性評価(18/21): df-2断層と大畑層の関係(補足調査坑)(4/4) 詳細観察結果(西壁)



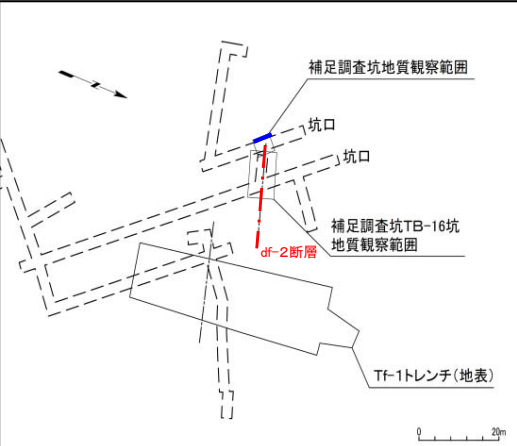
断層延長位置付近の大畑層の性状(解釈線有り)



断層延長位置付近の大畑層の性状(解釈線なし)

東壁の2箇所計測した走向に基づき延長した断層位置

大畑層	tog	凝灰質礫岩	地層境界	80/2E	節理・割れ目・変位を伴う不連続面の走向・傾斜 乗線の方位・伏角
易国間層 下部層	d02f	暗灰色火山礫凝灰岩	地質境界	80/2E	地層境界の走向・傾斜
			節理・割れ目	硫化物・マンガン、鉄付着部
			礫		
			礫の配列		



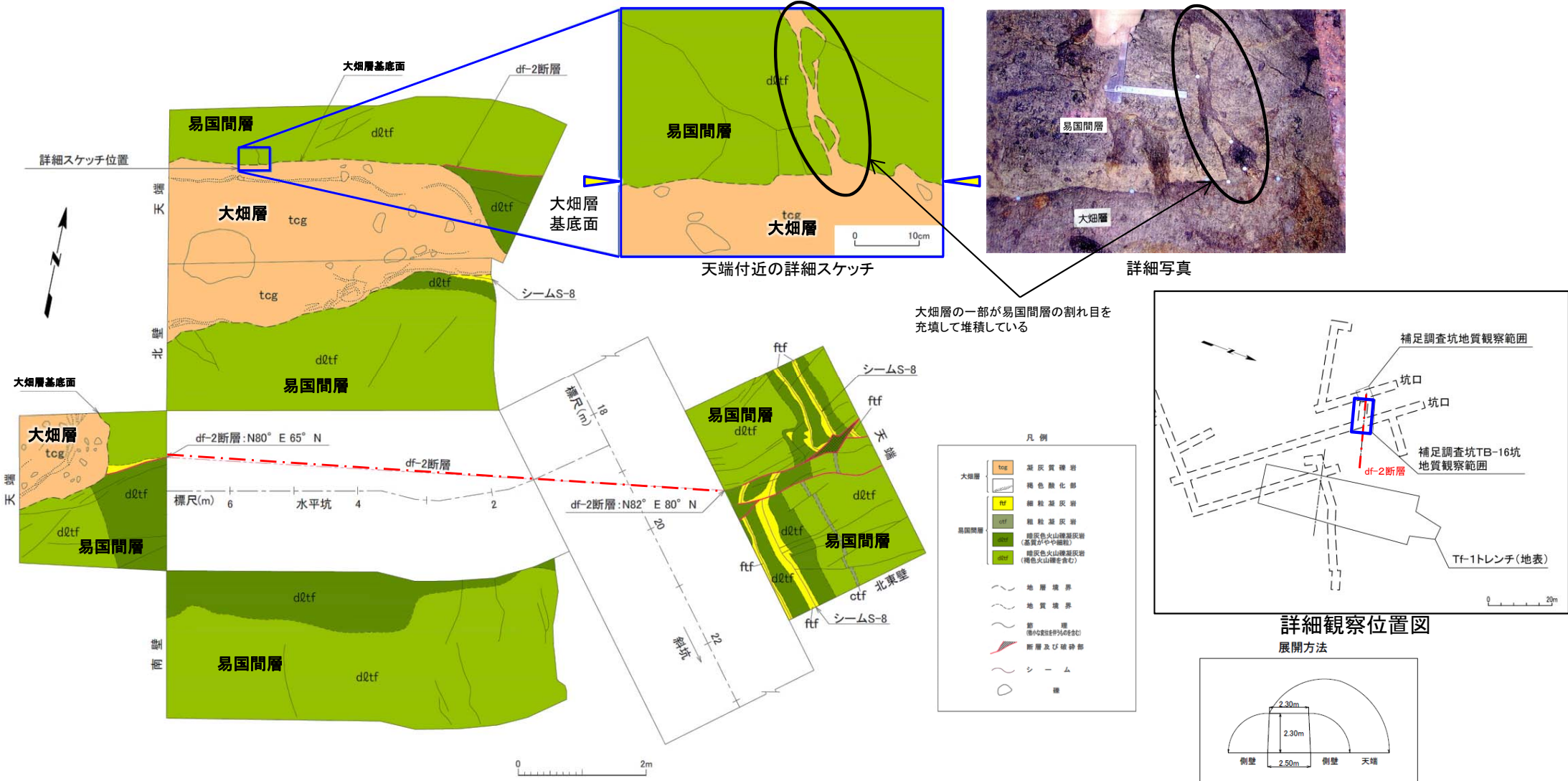
詳細観察位置図

- 東壁のdf-2断層の走向・傾斜から、西壁においてdf-2断層は底盤の下方に伏在すると考えられる。
- 断層延長位置付近の大畑層の礫には断層を示唆する配列は認められない。
- したがって、df-2断層は大畑層に変位・変形を与えていないことから、大畑層堆積以降の活動はなく、後期更新世以降の活動はないと判断される。



2.2.2 dF断層系の活動性評価(21/24)

上載地層法による活動性評価(19/21): df-2断層と大畑層の関係(補足調査坑TB-16坑) 地質観察結果

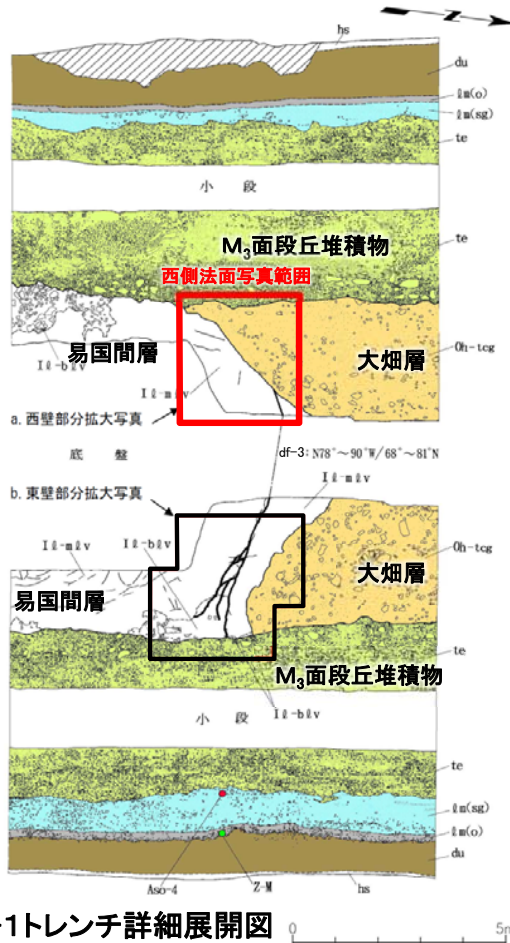


- 補足調査坑TB-16坑*においても、df-2断層と大畑層の関係をj確認している。切羽において、df-2断層が大畑層基底面に覆われる。
- df-2断層の断層面は直線的であるのに対し、大畑層の基底面は凹凸があり、天端付近の詳細スケッチ位置付近においては、大畑層の一部が易国間層の割れ目を充填して堆積している。
- 以上のことから、df-2断層は大畑層に不整合に覆われており、大畑層堆積以降の活動はなく、後期更新世以降の活動はないと判断される。

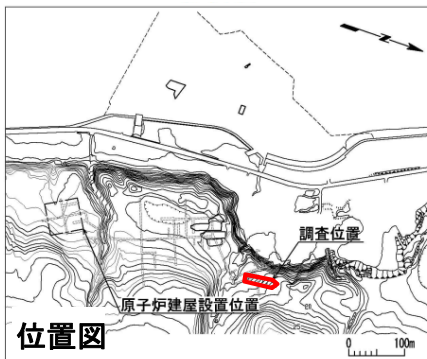
* : 本坑は閉塞されており、当該坑壁は観察することができない。



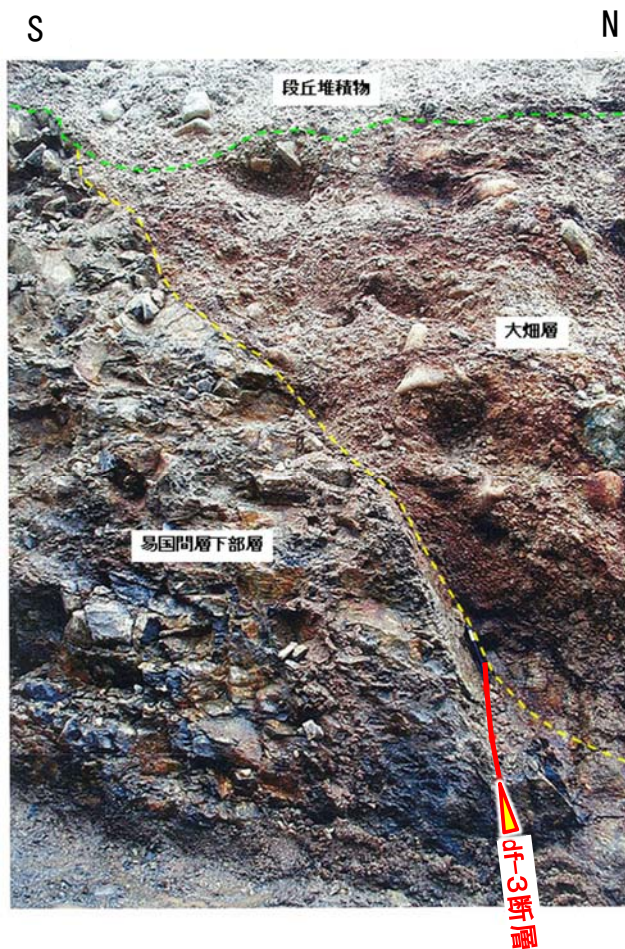
上載地層法による活動性評価(20/21): df-3断層と大畑層の関係(Tf-1トレンチ)(1/2) 西側法面



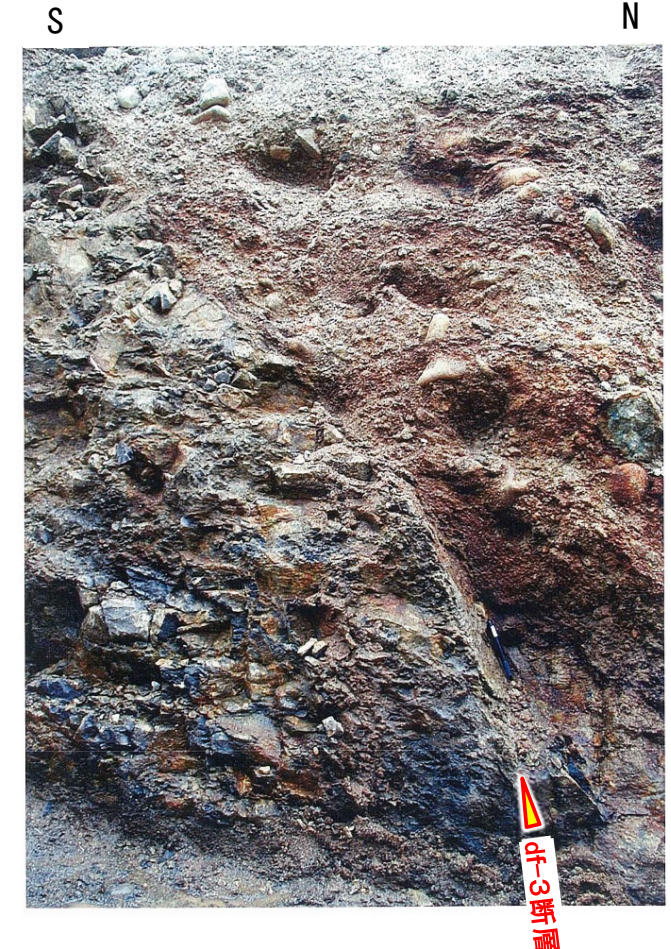
Tf-1トレンチ詳細展開図



位置図



西側法面写真(解釈線有り)

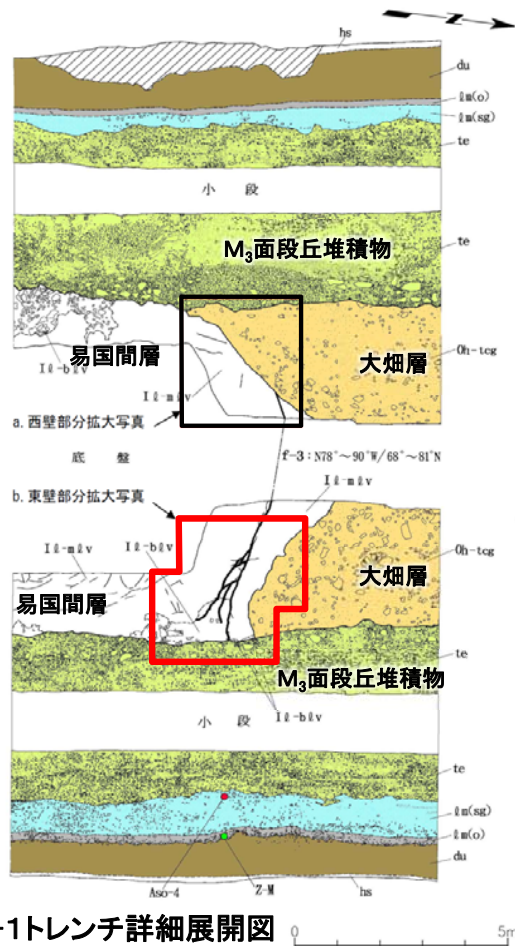


西側法面写真(解釈線なし)

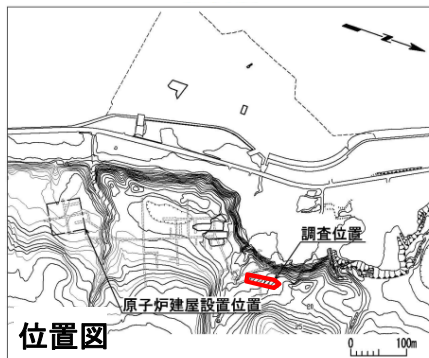
Tf-1トレンチでは、df-3断層は大畑層及びM₃面段丘堆積物の各基底面に変位を与えていないことから、大畑層堆積以降の活動はなく、後期更新世以降の活動はないと判断される。



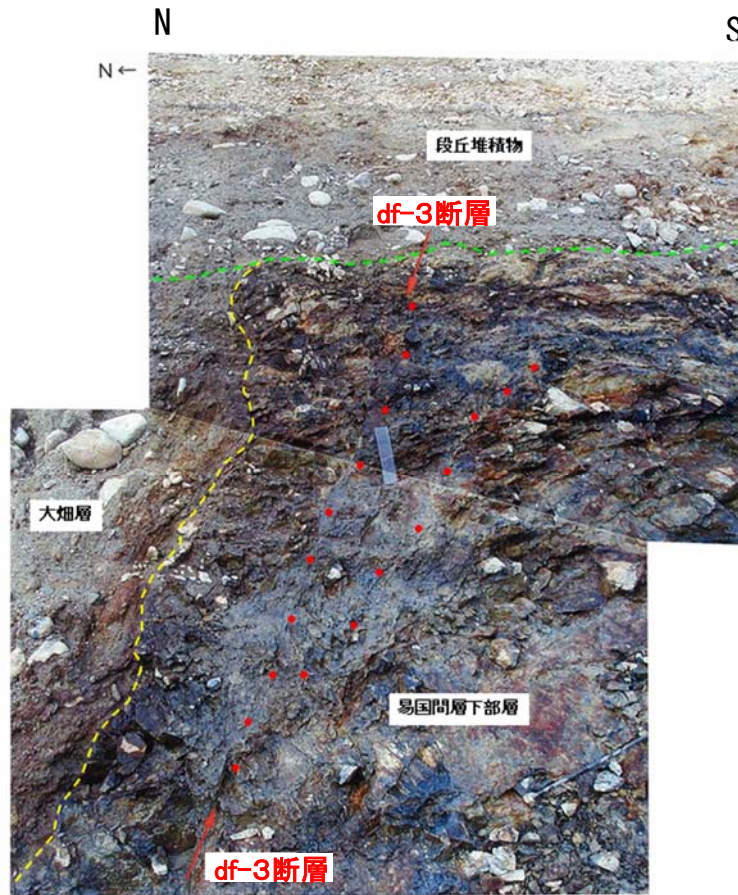
上載地層法による活動性評価(21/21): df-3断層と大畑層の関係(Tf-1トレンチ)(2/2) 東側法面



Tf-1トレンチ詳細展開図



位置図



東側法面写真(解釈線有り)



東側法面写真(解釈線なし)

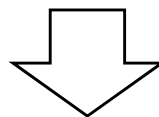
Tf-1トレンチでは、df-3断層は大畑層及びM₃面段丘堆積物の各基底面に変位を与えていないことから、大畑層堆積以降の活動はなく、後期更新世以降の活動はないと判断される。

まとめ

重要な安全機能を有する施設とdF断層系との位置関係(P.1-37~P.1-39, P.2-40参照)

- dF断層系は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しないことから、第四条に関する検討を行う。

- dF断層系のうち、見掛けの鉛直変位量が最大(約110m)のdF-a断層を代表断層として、上載地層法によりdF断層系の活動性を評価する。
- 代表断層であるdF-a断層は、2つの断面上のボーリングで調査した結果、上載地層である鮮新世の大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状や大畑層内に断層を示唆する性状が認められないことから、後期更新世以降の活動はないと判断される。
- なお、補足調査坑及びトレンチで直接確認した結果、df-2, 3断層は、上載地層である大畑層に変位・変形を与えていないことから後期更新世以降の活動はないと判断され、dF-a断層の評価と同様である。



dF断層系は、震源として考慮する活断層に該当しないと判断される

2.3 断層の評価まとめ

1. 敷地の断層等の概要

1.1 敷地の調査

1.2 敷地の地形

1.3 敷地の地質・地質構造

1.4 敷地の断層等の分類

1.5 敷地の断層等の評価概要

1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設の関係

1.5.3 断層等の総合評価

2. 断層

2.1 cf断層系の調査・評価

2.1.1 cf断層系の分布・性状

2.1.2 cf断層系の詳細性状の類似性

2.1.3 cf断層系の活動性評価

2.2 dF断層系の調査・評価

2.2.1 dF断層系の分布・性状

2.2.2 dF断層系の活動性評価

2.3 断層の評価まとめ

3. シーム

4. 後期更新世に生じた変状

5. まとめ

重要な安全機能を有する施設と断層との位置関係

- cf断層系は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布することから、第三条に関する検討を行う。
- dF断層系は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しないことから、第四条に関する検討を行う。

注) sF断層系については、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しないことから、第四条に関する検討を行う(「敷地周辺の地質・地質構造」において審議中)。

cf断層系の活動性評価(2.1.3章)【第三条に関する検討】

cf断層系は右横ずれの変位センスを示すことから、見掛けの水平変位量が最大で、断層幅も最大のcf-3断層を代表として、上載地層法により活動性を評価した。

代表断層であるcf-3断層は、Tf-4トレンチで上載地層であるM₁面段丘堆積物に変位・変形を与えておらず後期更新世以降の活動はないと判断されることから、cf断層系は将来活動する可能性のある断層等に該当しないと判断される。

dF断層系の活動性評価(2.2.2章)【第四条に関する検討】

dF断層系は南側落下の変位センスを示すことから、見掛けの鉛直変位量が最大のdF-a断層を代表として、上載地層法により活動性を評価した。

- 代表断層であるdF-a断層は、2つの断面上のボーリングで調査した結果、上載地層である鮮新世の大畑層の基底面に断層を示唆する南側落下の形状や大畑層内に断層を示唆する性状が認められないことから、後期更新世以降の活動はないと判断される。
- なお、補足調査坑及びトレンチで直接確認した結果、df-2, 3断層は、上載地層である大畑層に変位・変形を与えていないことから後期更新世以降の活動はないと判断され、dF-a断層と同様の評価である。

これらのことから、dF断層系は震源として考慮する活断層に該当しないと判断される。

参考文献

1. 活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層 分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
2. 小池一之・町田洋 編(2001):日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会, 122p.
3. 新戸部芳(1969):大間崎付近の海岸段丘, 東北地理, Vol.21, No.1, pp.23-29
4. 宮内崇裕(1988):東北日本北部における後期更新世海成面の対比と編年, 地理学評論, 61 (Ser. A)-5, pp.404-422
5. 町田洋・新井房夫(2011):新編 火山灰アトラス[日本列島とその周辺] (新編第2刷), 東京大学出版会, 336p.
6. Machida, Hiroshi(1999):Quaternary Widespread Tephra Catalog in and around Japan : Recent Progress, The Quaternary Research, Vol.38, No.3, pp.194-201
7. Bromley, R.G.(1990):Trace Fossils: Biology and taphonomy. Spec. Topics Paleontol. Ser. Unwin. Hyman, London, 310p.
8. 垣見俊弘・加藤碩一(1994):地質構造の解析—理論と実際—, 愛智出版, 274p.
9. 地学団体研究会(1996):新版地学事典, 平凡社, 1443p.
10. 日本地質学会地質基準委員会(2003):地質学調査の基本, 共立出版, 220p.
11. 金川久一(2011):現代地球科学入門シリーズ10, 地球のテクトニクスII 構造地質学, 共立出版, p.109