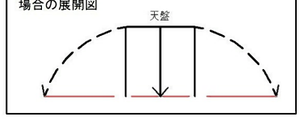


凡　例

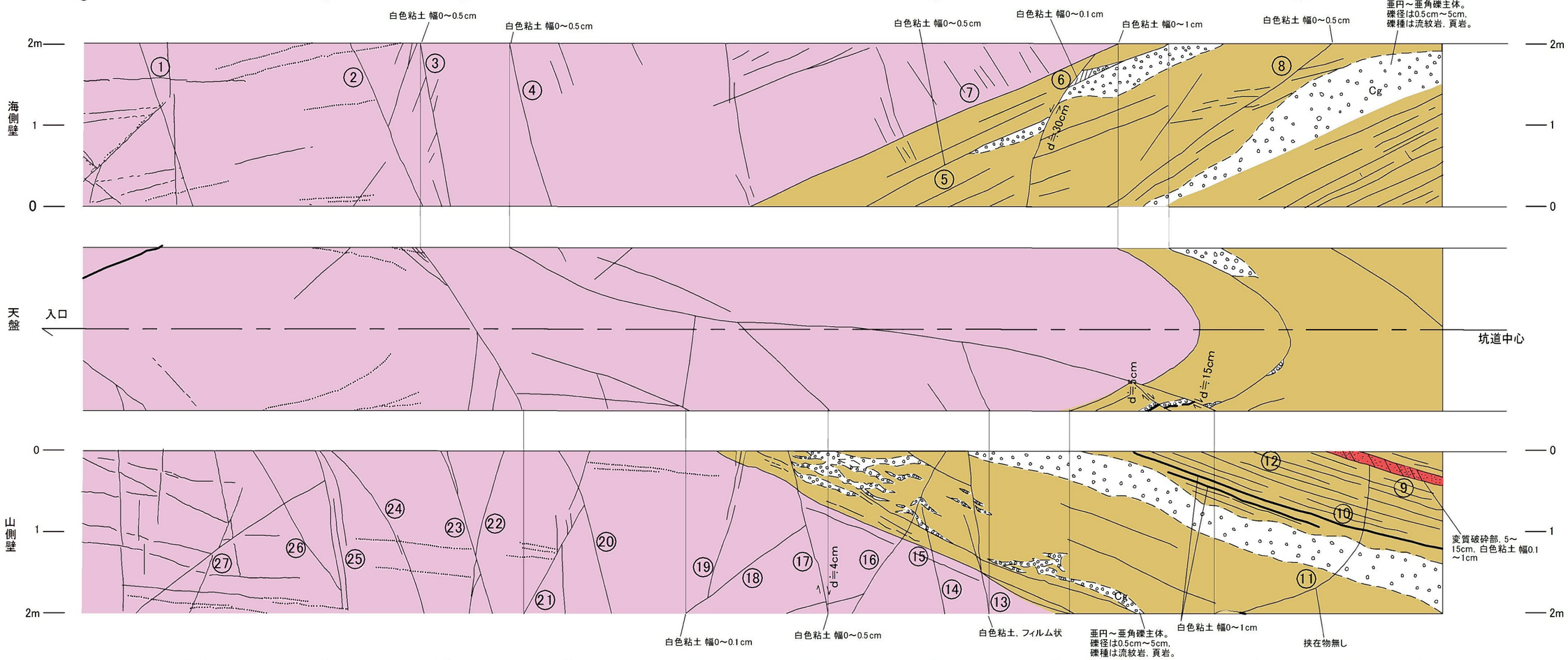
地層	その他
流紋岩(Ry)	f：断層
凝灰岩(Ry(Tf))	j：節理
礫岩(Ry(Tf))	b：層理

天盤のある場合の展開図



13 134　14 135　15 136　16 137　17 138　18 139　19 140　20 141　21 142　22 143　23 144　24 145　25 146　26 147　27 148　28 149　29m 150　T.N

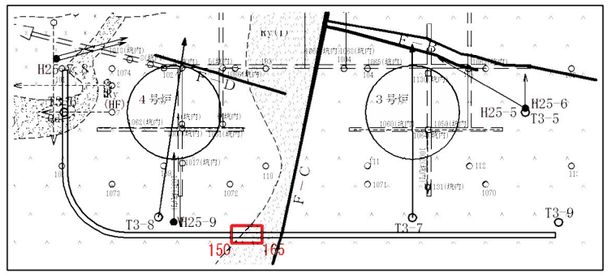
① j:N85W29S　② j:N77E86S　③ j:N7E76E75R　④ j:N39W67E　⑤ b:N17E25W　⑥ j:N19W85W　⑦ N23E22W　⑧ j:N68E35N



⑨ f:N61E22N25L　⑩ b:N56E25W　⑪ j:N37W76N　⑫ b:N60E30N　⑬ j:N8E82W　⑭ j:N2W80W　⑮ b:N27E24W　⑯ j:N17W64W　⑰ j:N3W72W　⑱ j:N31W52E　⑲ j:N41E72S　⑳ j:N21W80W　㉑ j:N1E70E　㉒ j:N30W76E　㉓ j:N10W66W　㉔ j:N33W55W　㉕ j:N33W88E　㉖ j:N27W70W　㉗ j:N20W45E

134 13　135 14　136 15　137 16　138 17　139 18　140 19　141 20　142 21　143 22　144 23　145 24　146 25　147 26　148 27　149 28　150 29m

第1.2.3.4.5図(1)　水抜き坑の壁面観察(1)

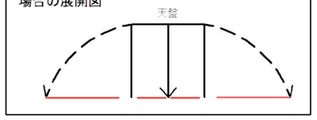


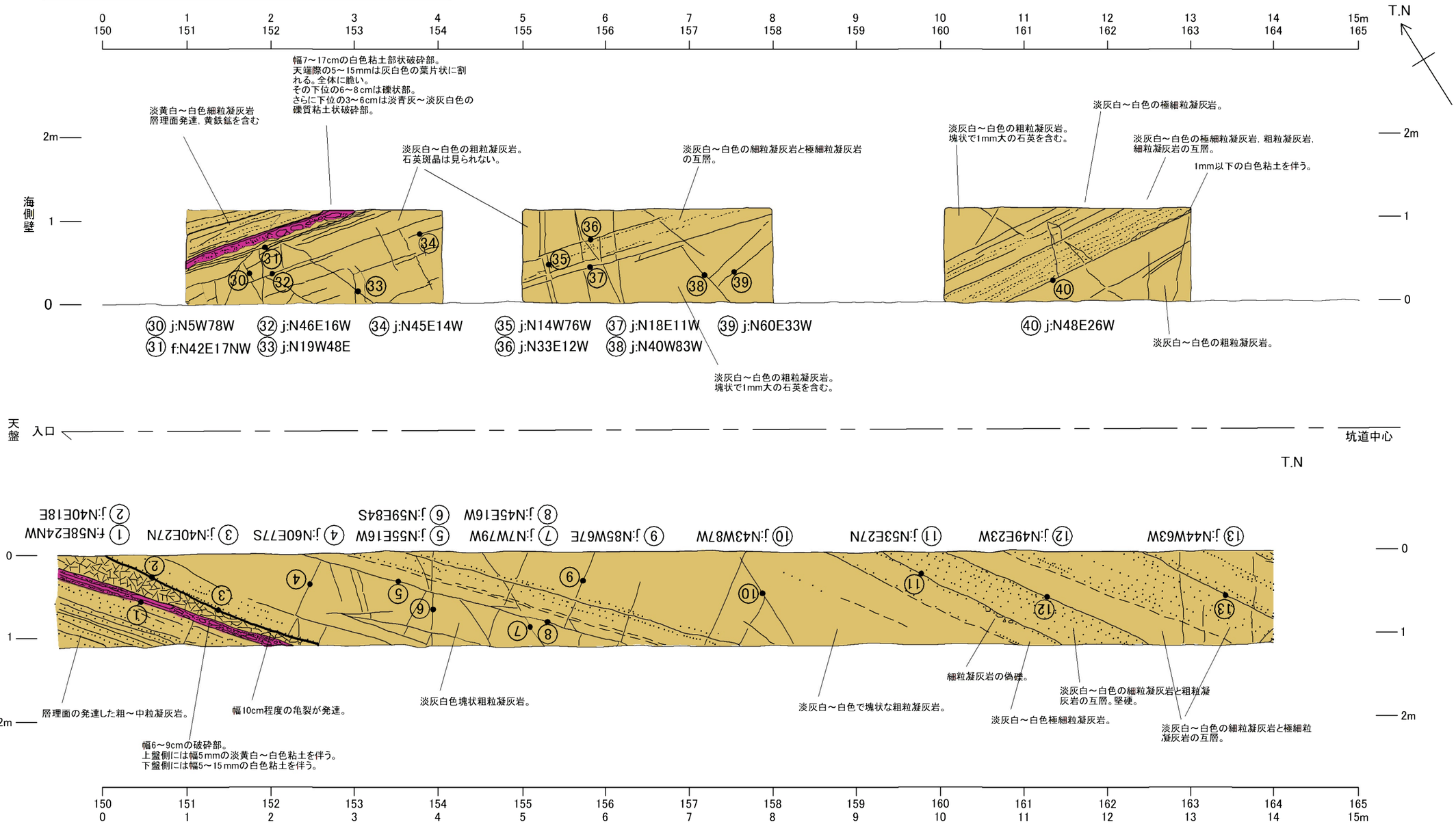
凡　例

地層
- 流紋岩(Ry)
- 凝灰岩(Ry(Tf))
- 礫岩(Ry(Tf))

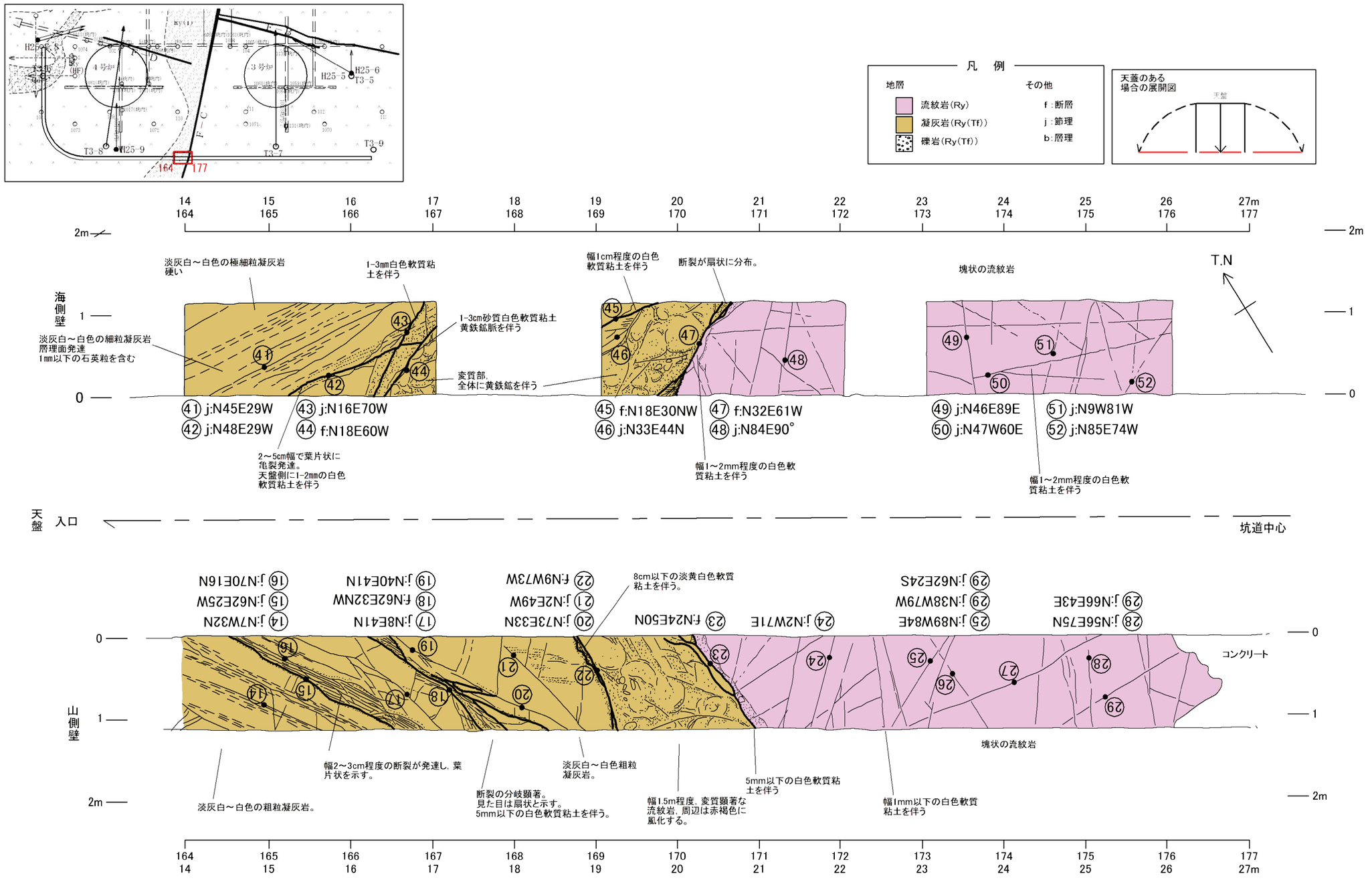
その他
- f：断層
- j：節理
- b：層理

天蓋のある場合の展開図



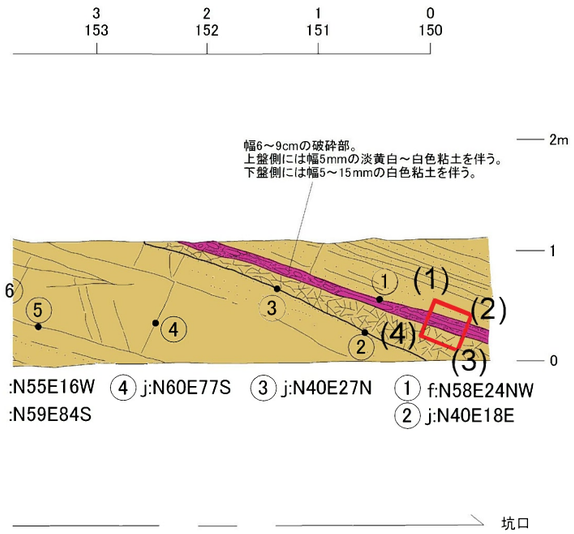


第1.2.3.4.5図(2)　水抜き坑の壁面観察(2)



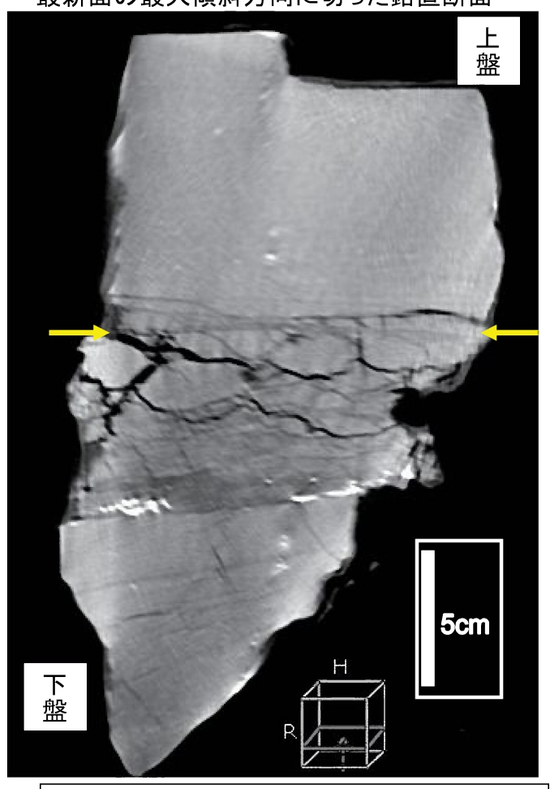
第1.2.3.4.5図(3)　水抜き坑の壁面観察(3)

F-C（水抜き坑No.1ブロック）

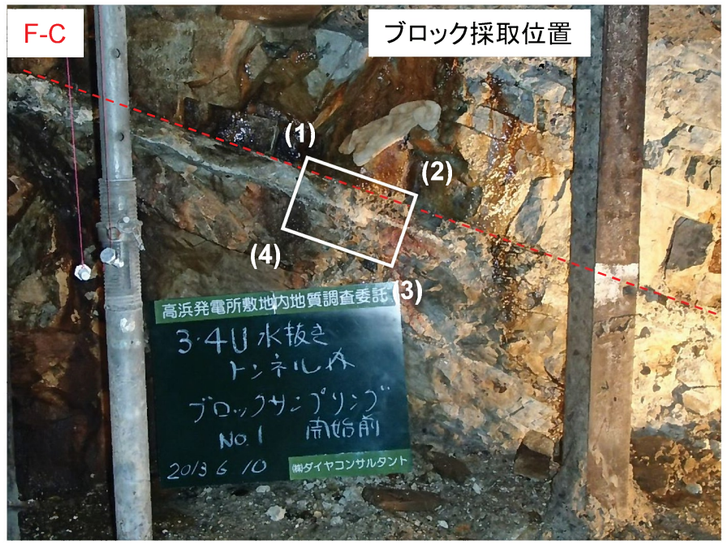


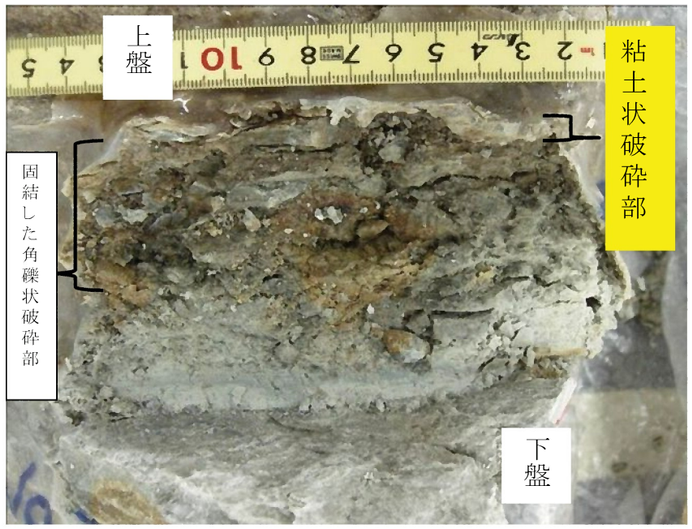
CT画像

最新面の最大傾斜方向に切った鉛直断面

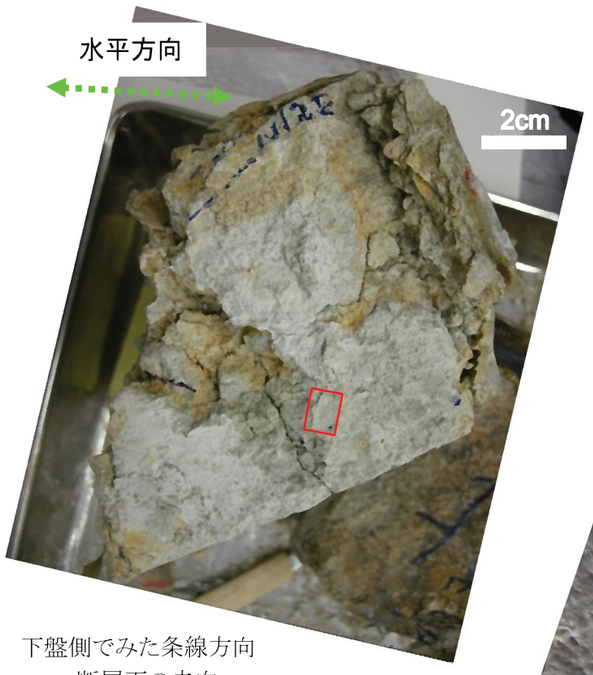


CT画像解析結果
・最新面は黄色矢印。
・粘土状破砕部厚さは0.3mm程度。

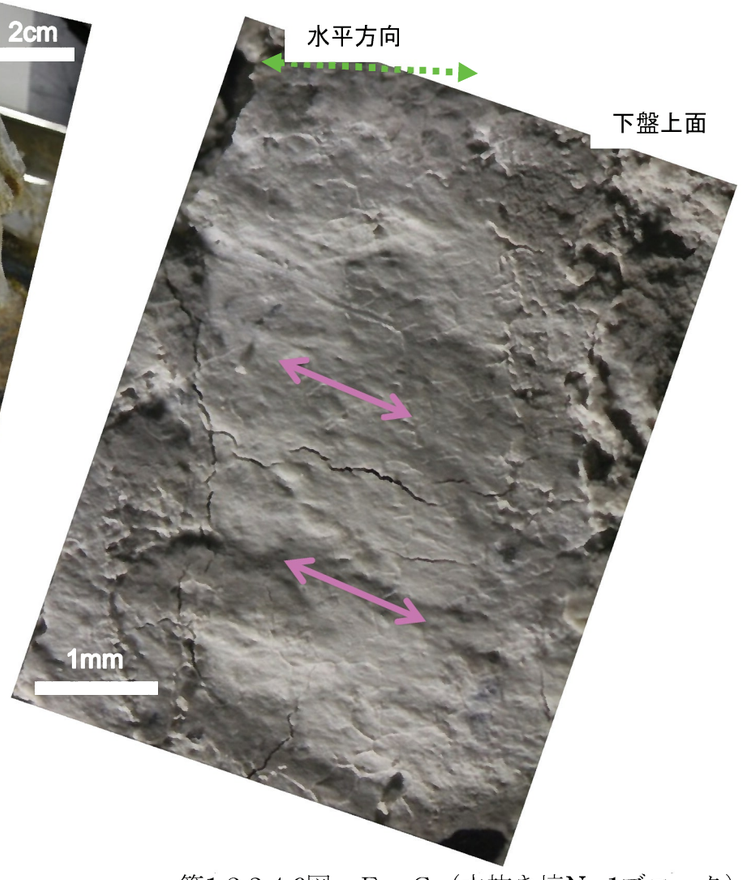




・断層面：N58° E/24° NW
・上盤の直下に厚さ1mmの粘土状破砕部と厚さ5cmの角礫状破砕部が認められる。



下盤側でみた条線方向
断層面の走向
条線の方向（19°R）



第1.2.3.4.6図　Ｆ－Ｃ（水抜き坑No.1ブロック）条線観察結果

F-C（水抜き坑No.1ブロック）

薄片

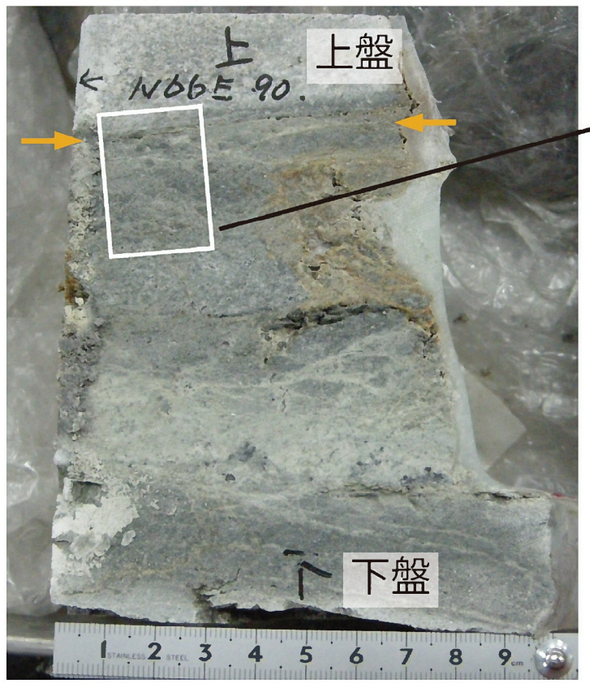
坑口方向　N50W 坑道側

(1)

(2)

(3)

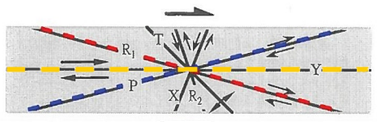




(西南西)WSW　薄片全景写真　単ニコル

地表方向



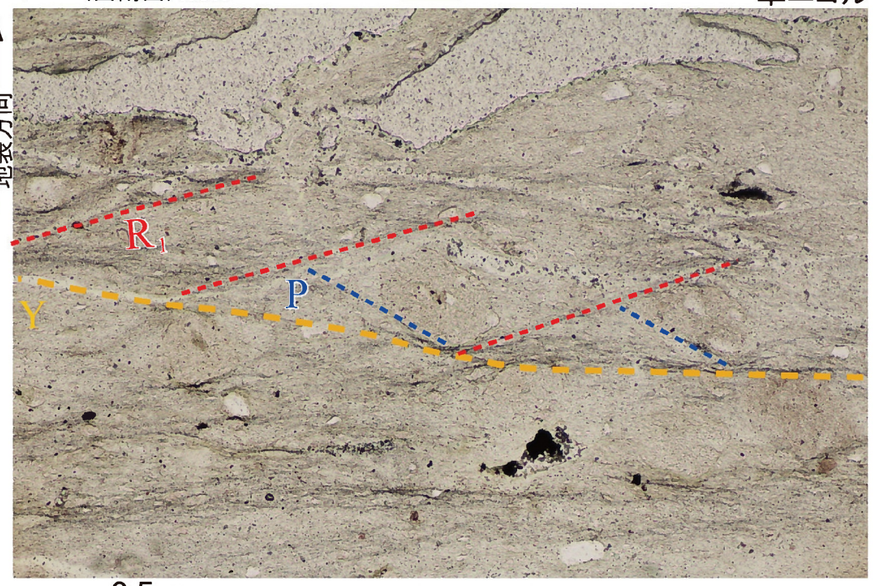


せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

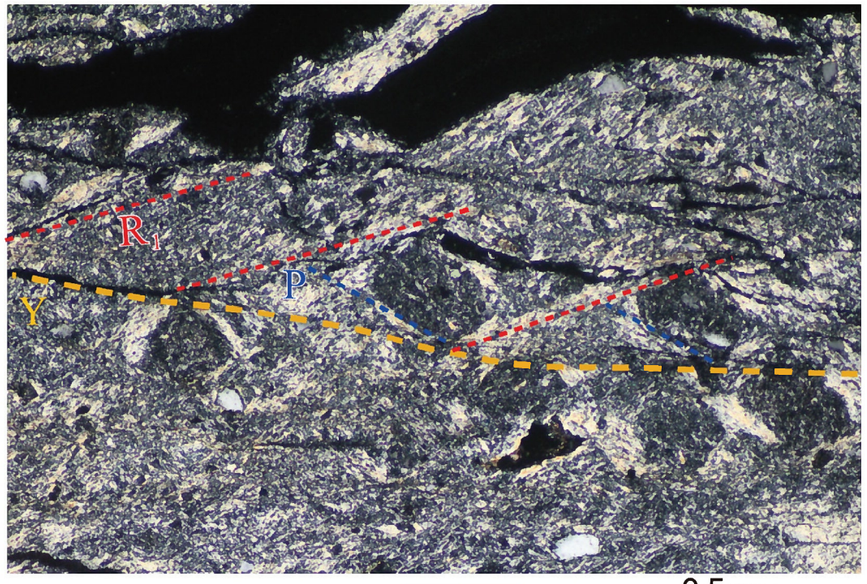
偏光顕微鏡観察

(西南西)WSW　単ニコル

地表方向



直交ニコル



薄片観察結果

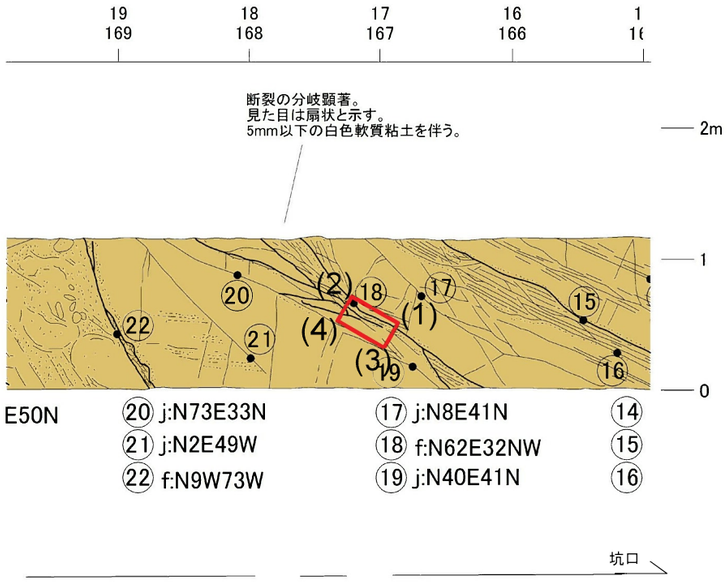
・厚さ0.3mmほどの灰色粘土状破砕部を伴い、その周辺は破砕を受けている。

・Y面は明瞭ではなく、直線性に欠ける。

・ Y面とP面,R1面の関係から，正断層センスを示す。

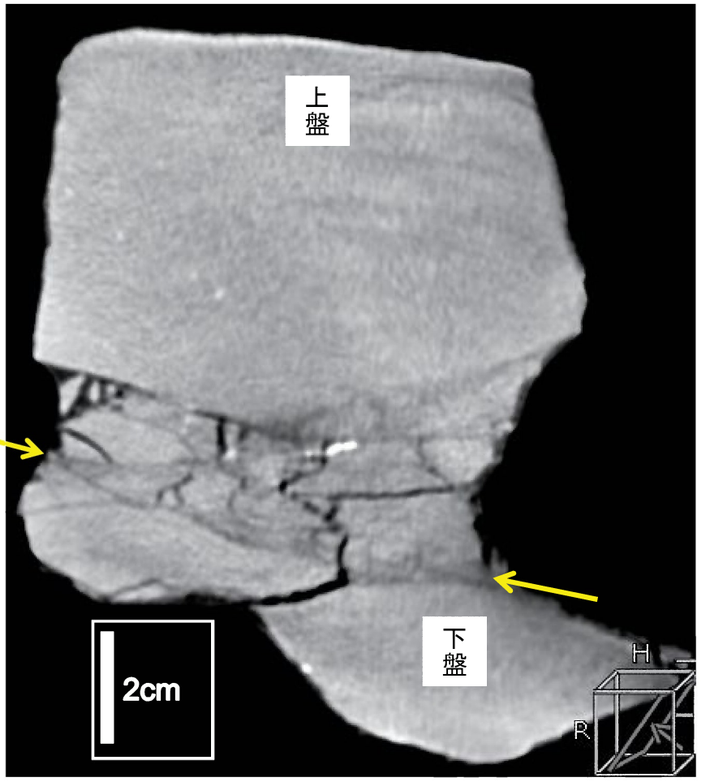
第1.2.3.4.7図　Ｆ－Ｃ（水抜き坑No.1ブロック）薄片観察結果

F-C（水抜き坑No.4ブロック）

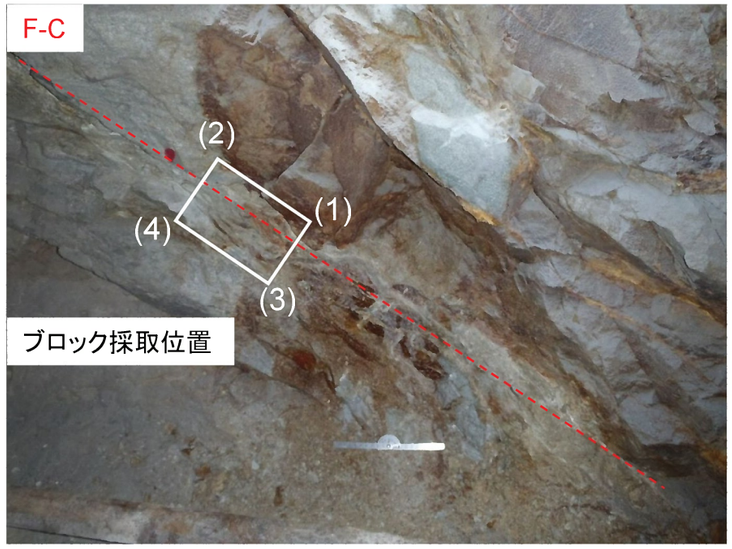


CT画像

最新面の最大傾斜方向に切った鉛直断面



CT画像解析結果
・最新面は黄色矢印で示している。
・破砕部の境界は明瞭であるが、膨縮が認められる。





ブロック観察結果
・破砕部の走向・傾斜はN62E /32NW
・厚さ最大3mm程度の粘土状破砕部を伴う。

条線観察



下盤側でみた条線方向

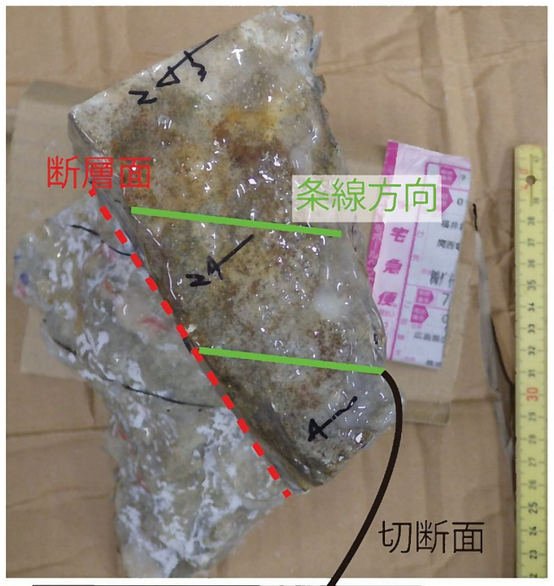
断層面の走向

条線の方向（25°R）

第1.2.3.4.8図　Ｆ－Ｃ（水抜き坑No.4ブロック）条線観察結果

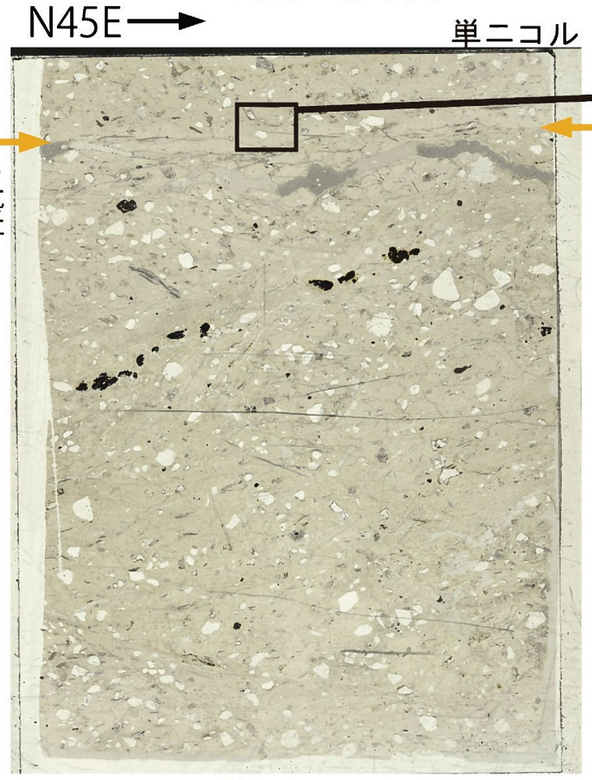
F-C（水抜き坑No.4ブロック）

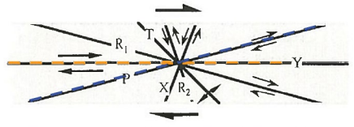
薄片





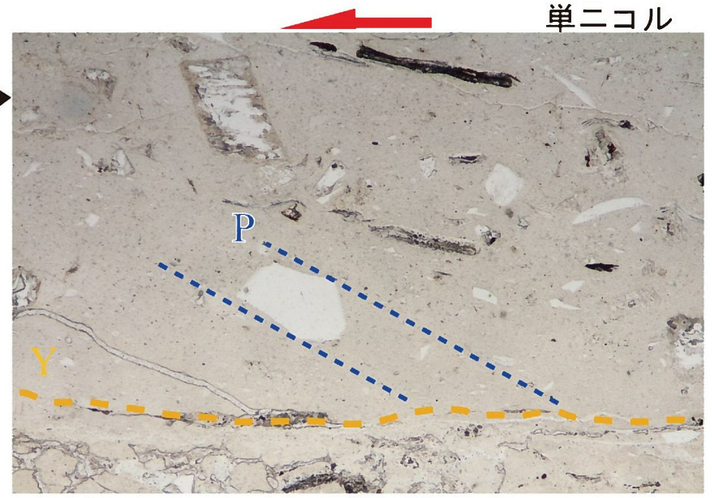
薄片全景写真

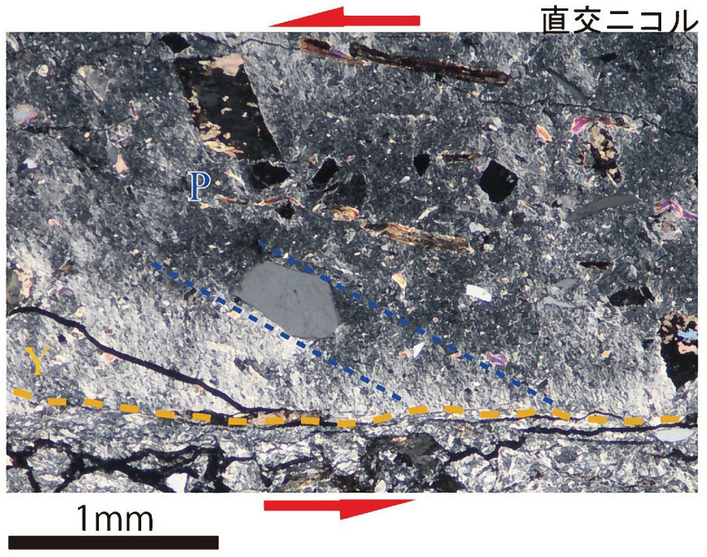




せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

偏光顕微鏡写真





Y面
P面

薄片観察結果
- Y面は直線性に欠ける。
- Y面とP面の関係から，正断層がみられる。

第1.2.3.4.9図　Ｆ－Ｃ（水抜き坑No.4ブロック）薄片観察結果

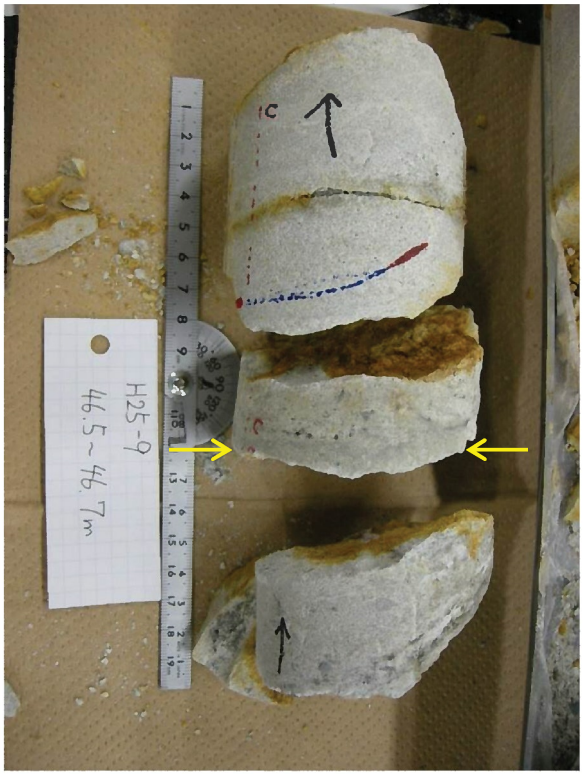
F-C（H25-9孔　破砕部1）



※赤下線を拡大。



ボーリングコア観察結果
・深度46.6～46.7mに厚さ5cmの破砕部があり、厚さ3.5cmの淡緑灰白色の角礫状破砕部と厚さ1.5cmの礫を伴う粘土状破砕部からなる。
・断層の走向/傾斜：N52E/9NW



ボーリングコア観察結果
黄色矢印箇所を最新面と認定。

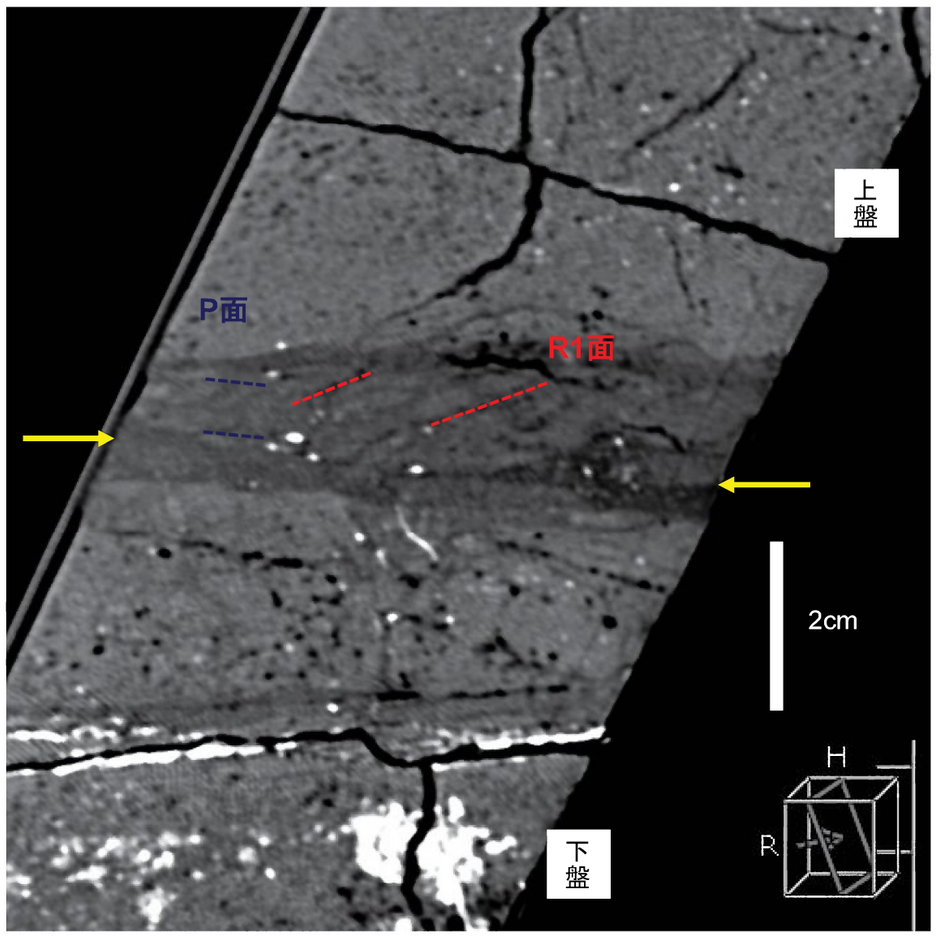
第1.2.3.4.10図　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部1）ボーリングコア観察結果

F-C（ H25-9孔　破砕部1 ）

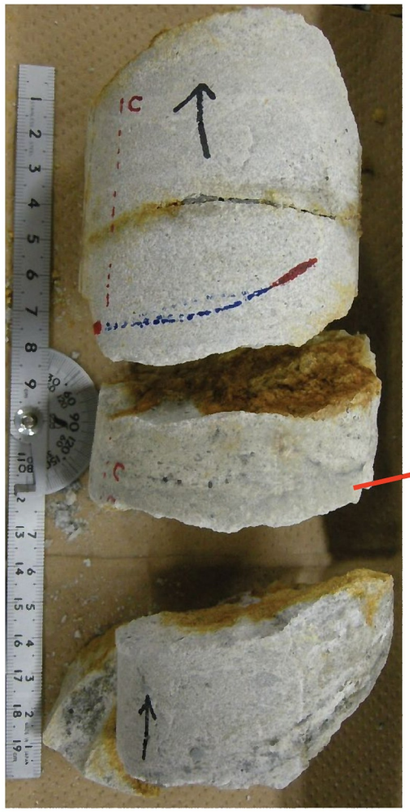
CT画像

条線に平行な方向で断面を取り、断層の縦ずれ変位を観察。

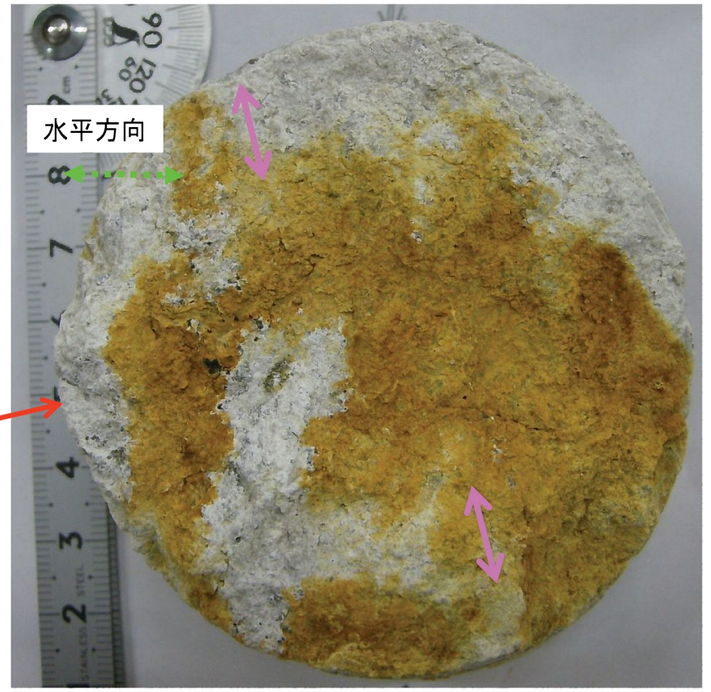
正断層センス



H25-9 46.6-46.7m



上盤下面



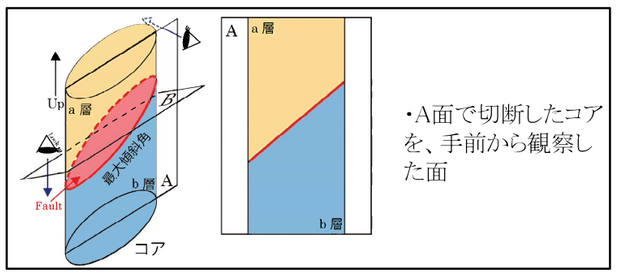
条線観察結果
・条線は不明瞭で、断片的である。

下盤側でみた条線方向

断層面の走向

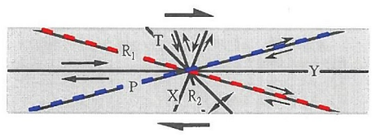


CT画像解析結果
・最新面には厚さ1.5cmの礫を伴う粘土状破砕部。
・複合面構造が認められ、正断層センスを示す。



・A面で切断したコアを、手前から観察した面

最新面
R1面
P面

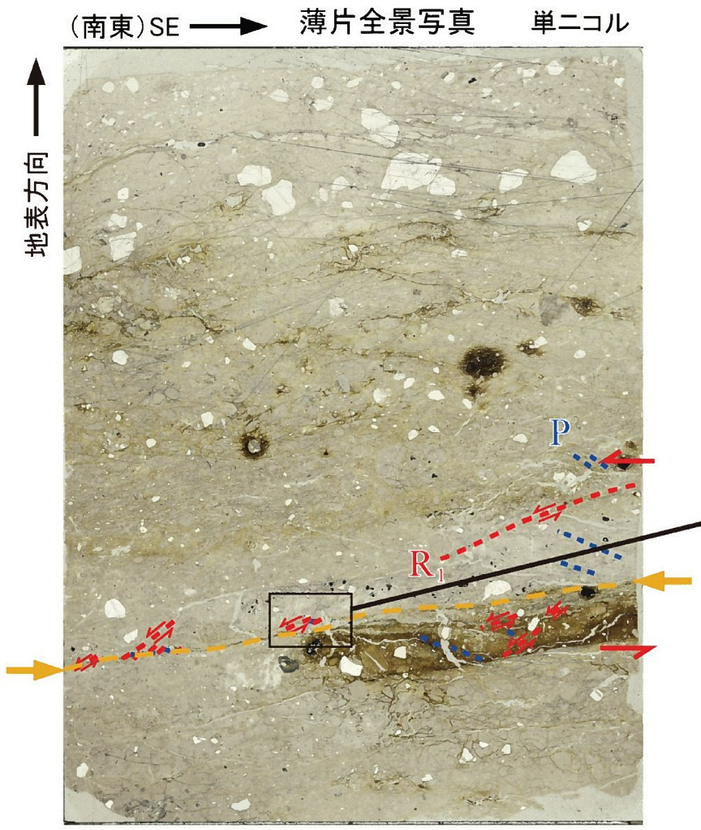


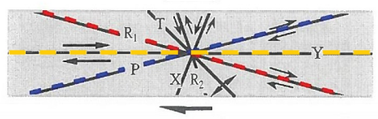
せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

第1.2.3.4.11図　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部1）条線観察結果

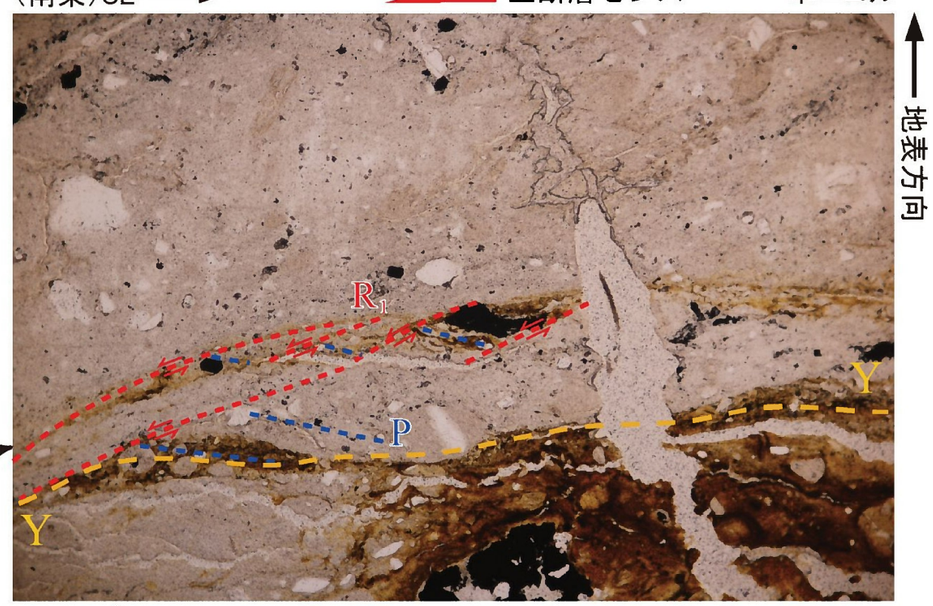
F-C（H25-9孔　破砕部1）

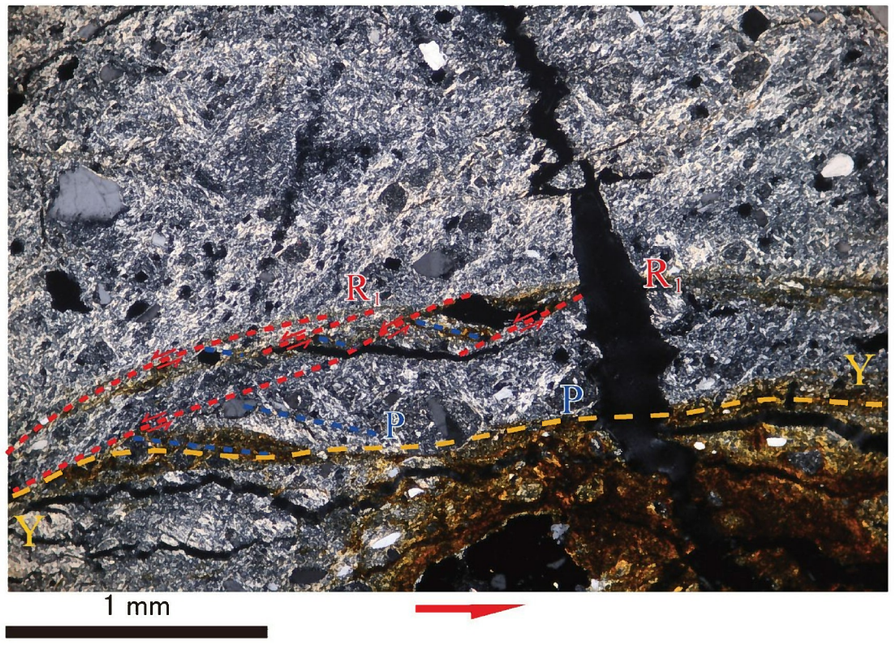






せん断センスを示す複合面構造(狩野・村田、1998[25])





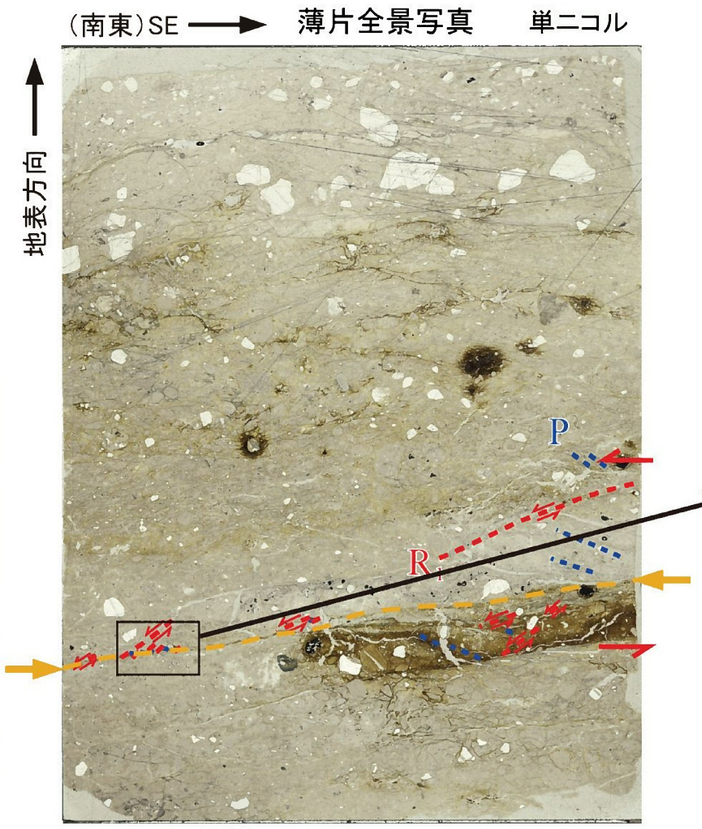
Y面
R1面
P面

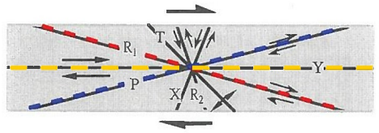
<u>薄片観察結果</u>
・角礫を伴う粘土状破砕部の下盤側に厚さ最大5mm程度の粘土状破砕部を伴う。
・Y面とP面・R1面の関係から正断層センスを示す。

第1.2.3.4.12図(1)　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部1）薄片観察結果(1)

F-C（H25-9孔　破砕部1）



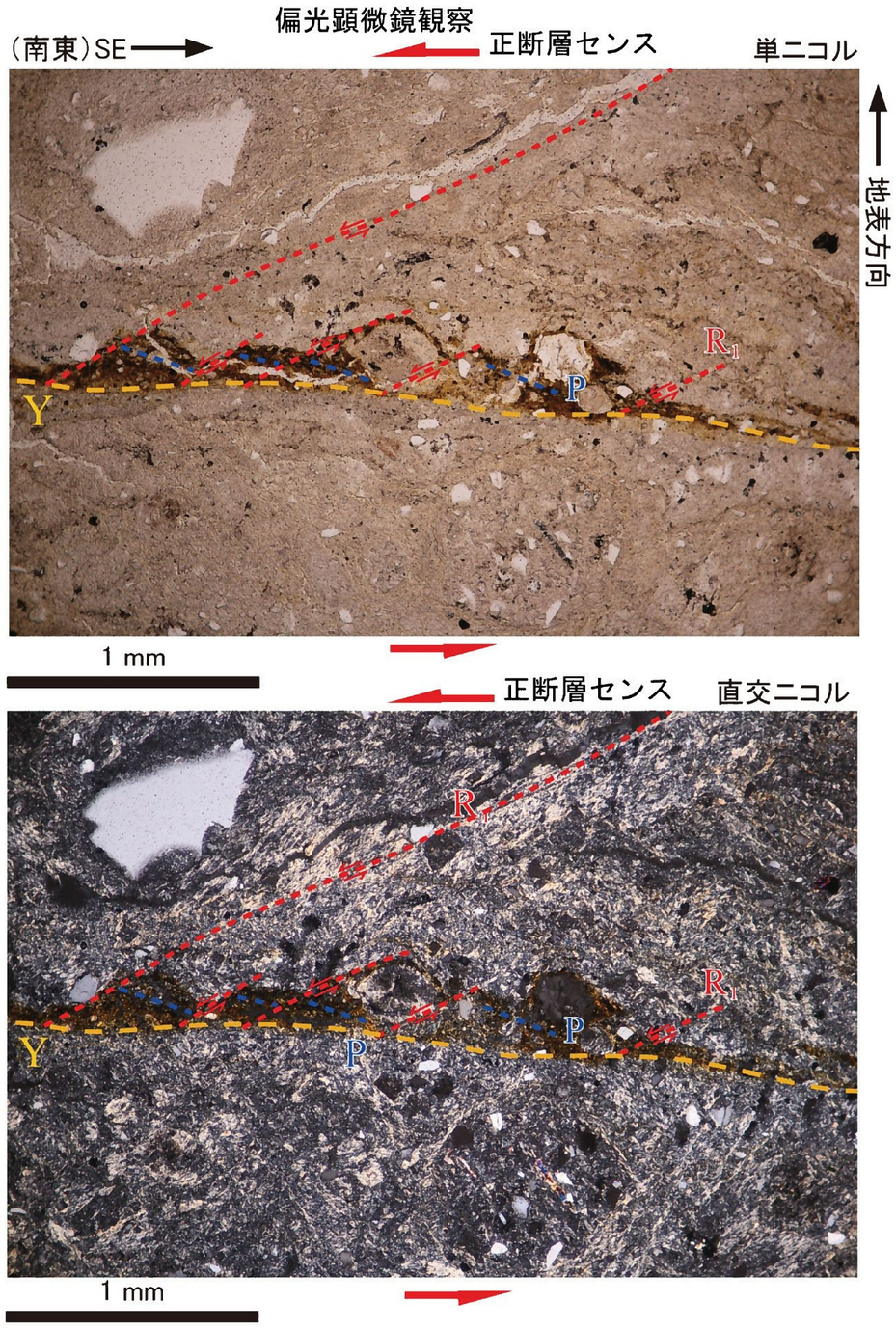




せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

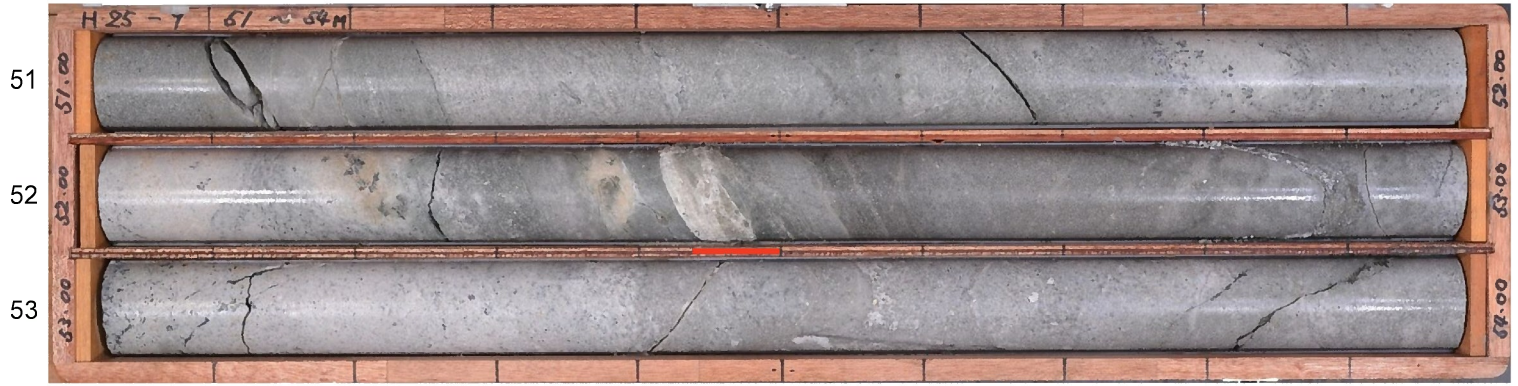
Y面
R1面
P面

薄片観察結果
・角礫を伴う粘土状破砕部の下盤側に厚さ最大5mm程度の粘土状破砕部を伴う。
・Y面とP面・R1面の関係から正断層センスを示す。



第1.2.3.4.12図(2)　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部1）薄片観察結果(2)

F-C（H25-9孔 破砕部2）



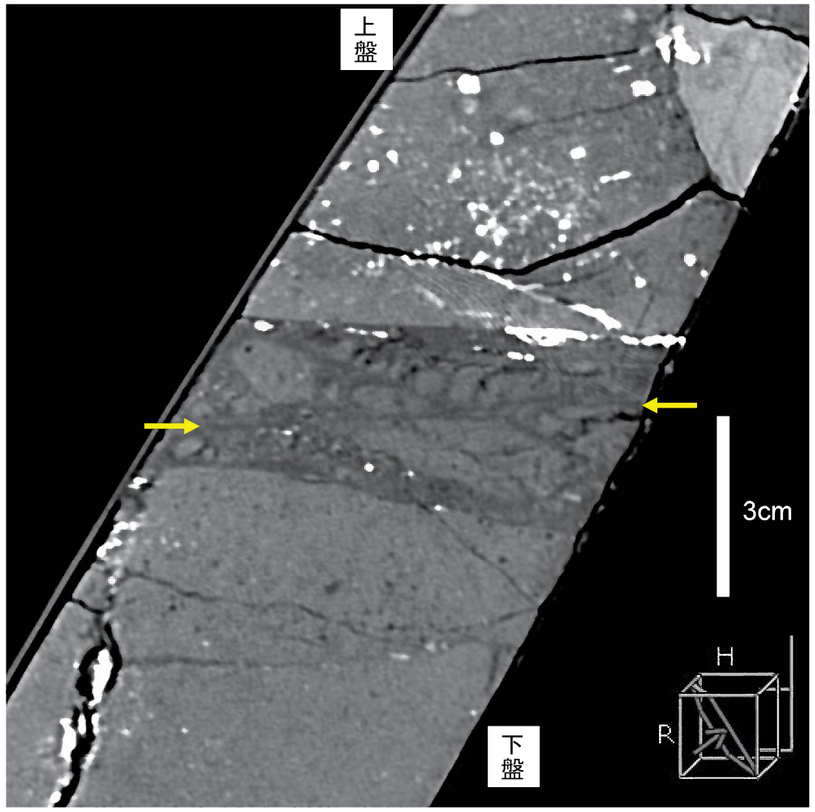
※赤下線を拡大。



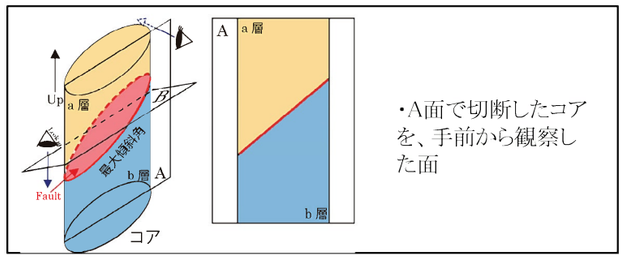
ボーリングコア観察結果
・深度52.4～52.5mに厚さ6cmの灰白色の角礫状破砕部(固結)と粘土状破砕部。
・断層の走向/傾斜：N64E/14NW

第1.2.3.4.13図　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部2）ボーリングコア観察結果

CT画像
条線に平行な方向で断面を取り、断層の縦ずれ変位を観察。

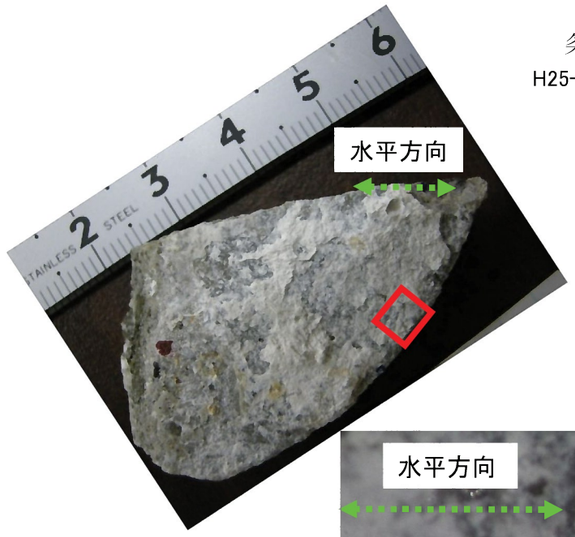


CT画像解析結果
・最新面は黄色矢印箇所。



・A面で切断したコアを、手前から観察した面

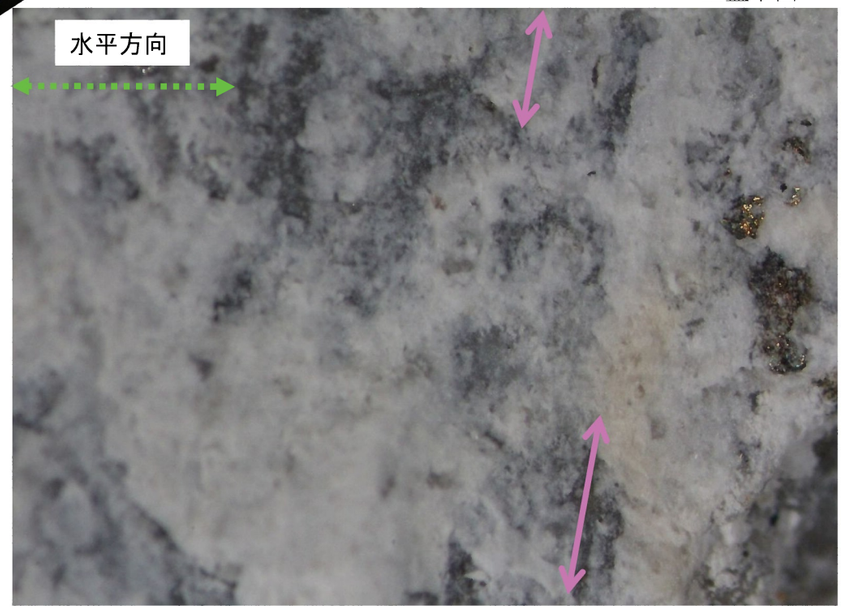
条線観察
H25-9　52.4-52.5m



下盤側でみた条線方向



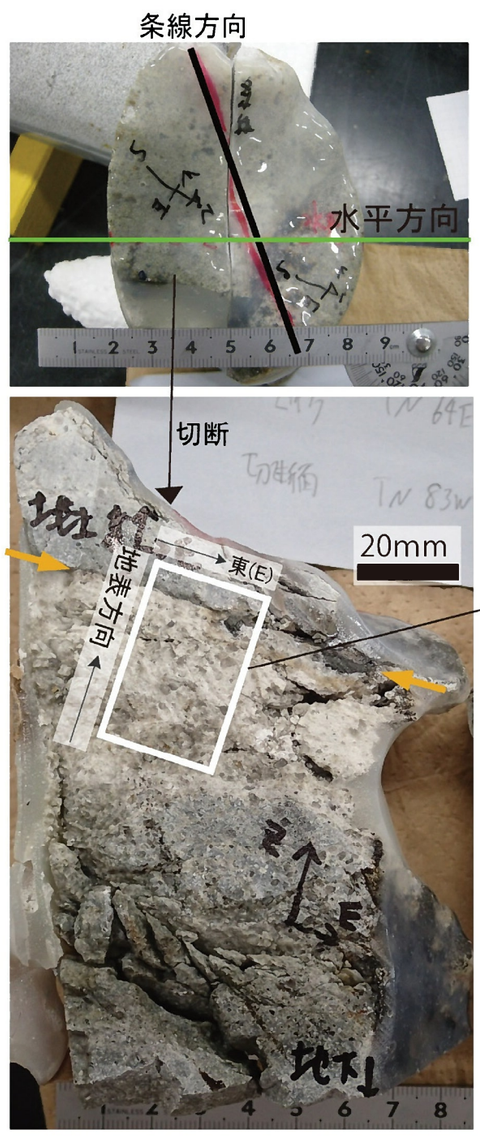
上盤下面

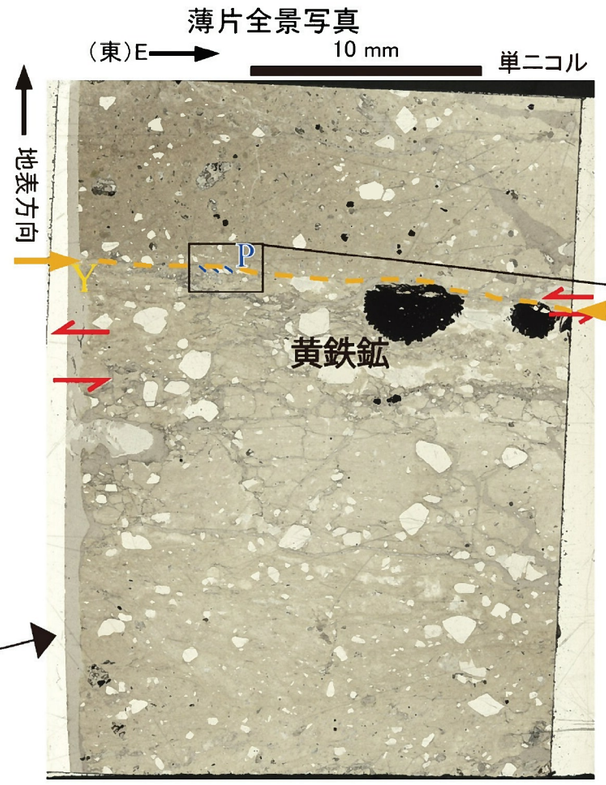


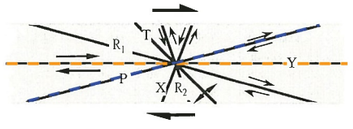
条線観察結果
・不明瞭な条線が認められる。

第1.2.3.4.14図　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部2）条線観察結果

F-C（H25-9孔　破砕部2）

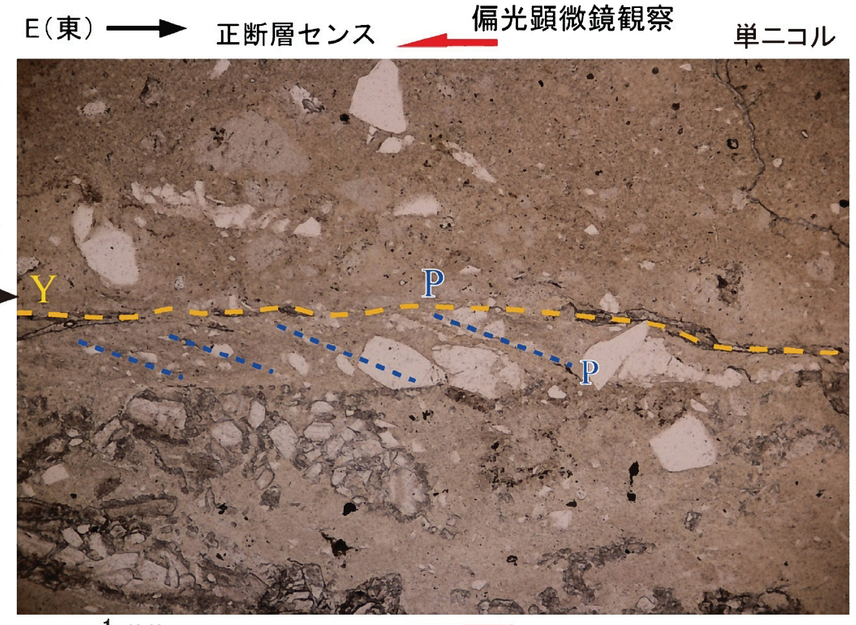


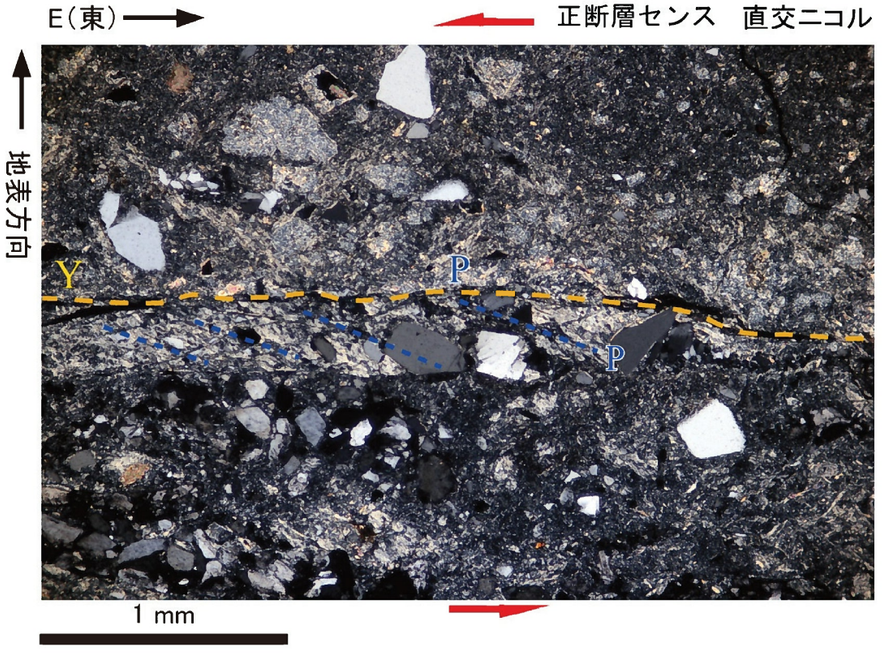




せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

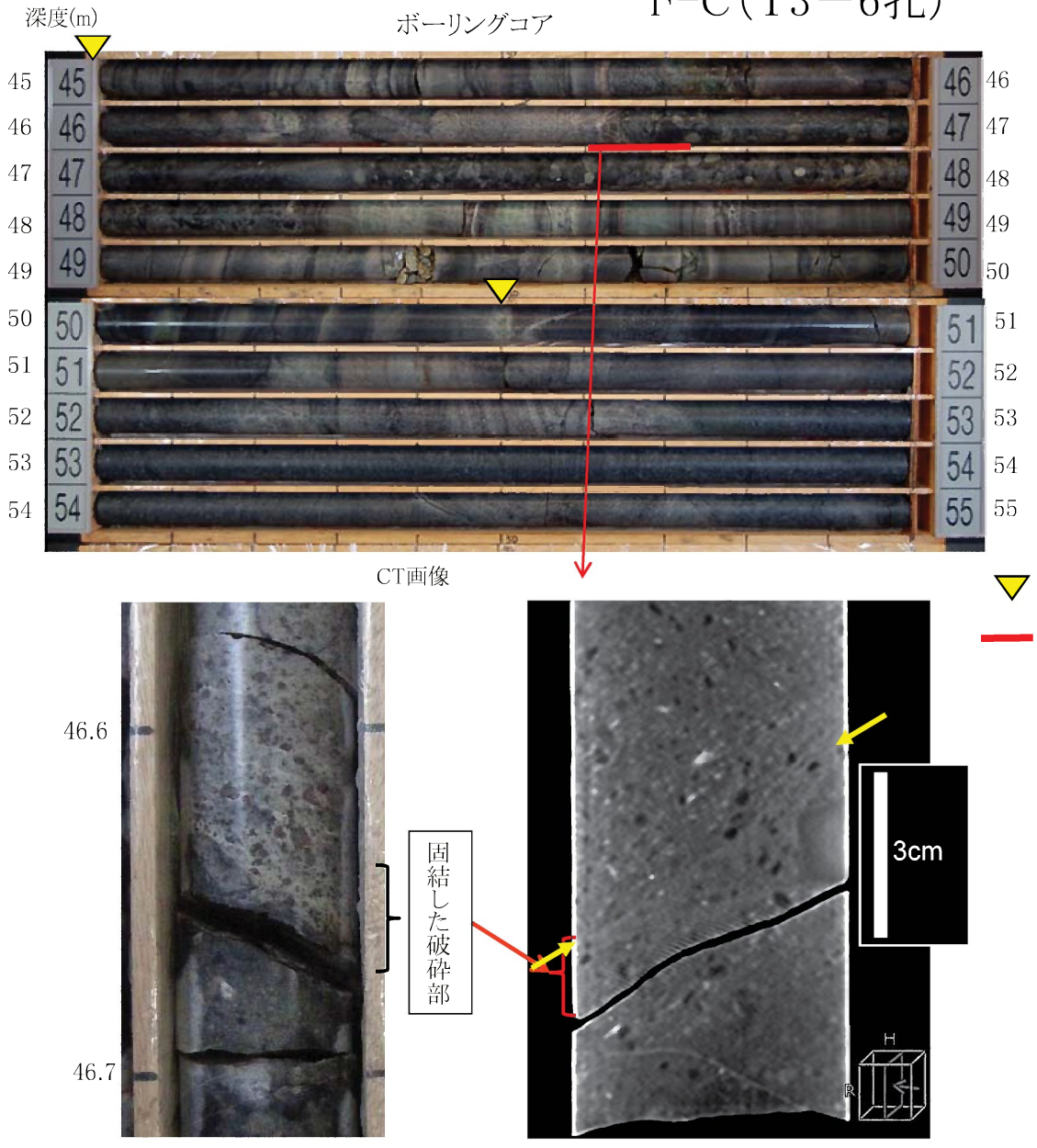
薄片観察結果
- 厚さ最大10mm程度の粘土状破砕部を伴う。
- Y面は直線性に欠ける。
- Y面に沿って晶出している黄鉄鉱は、破砕されていない。
- Y面とP面との関係から、正断層センスを示す。





第1.2.3.4.15図　Ｆ－Ｃ（H25-9孔破砕部2）薄片観察結果

F-C（T3－6孔）



ボーリングコア観察結果

・緻密堅固な流紋岩質凝灰岩中（深度45.0～50.5m）に、幅2cmの固結した角礫状破砕部と幅1cmの固結した粘土状破砕部を伴う断層が1条（深度46.6～46.7m）認められた。

・周辺の流紋岩中には断層が認められないことから、この断層をF－Cと評価した。

▽ 流紋岩質凝灰岩の上限(深度45.0m)及び下限(深度50.5m)

━ 流紋岩質凝灰岩中に認められた1条の破砕部(深度46.6～46.7m)

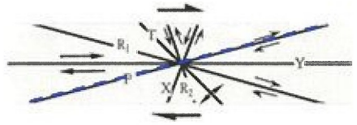
CT画像解析結果

・黄色の矢印箇所にせん断組織と思われる構造が認められる。

第1.2.3.4.16図　F－C（T3-6孔）ボーリングコア観察結果

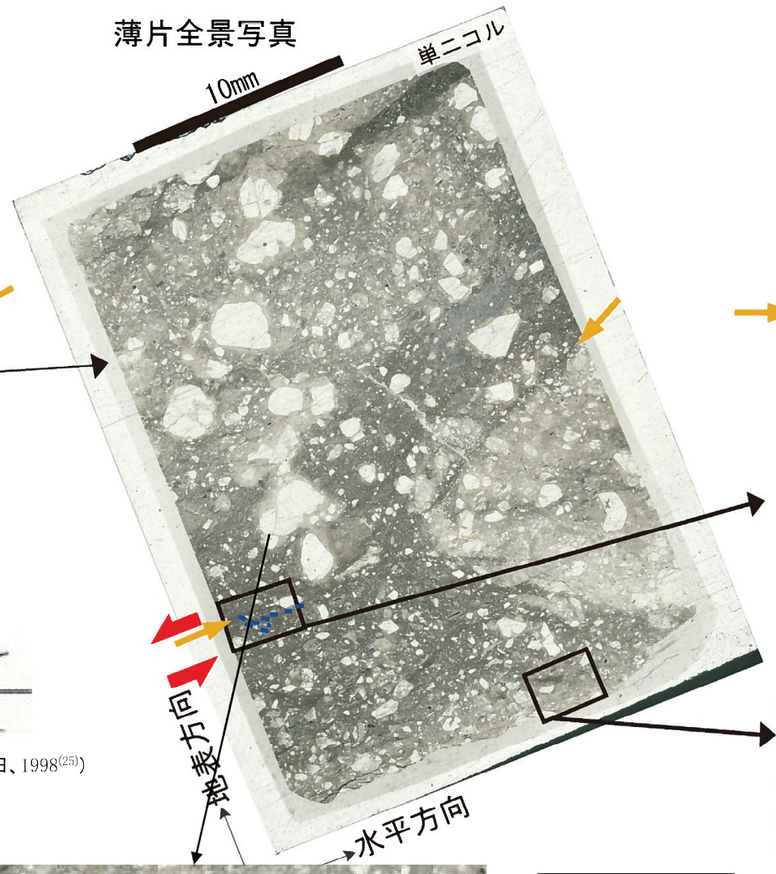
F-C（T3－6孔）
薄片

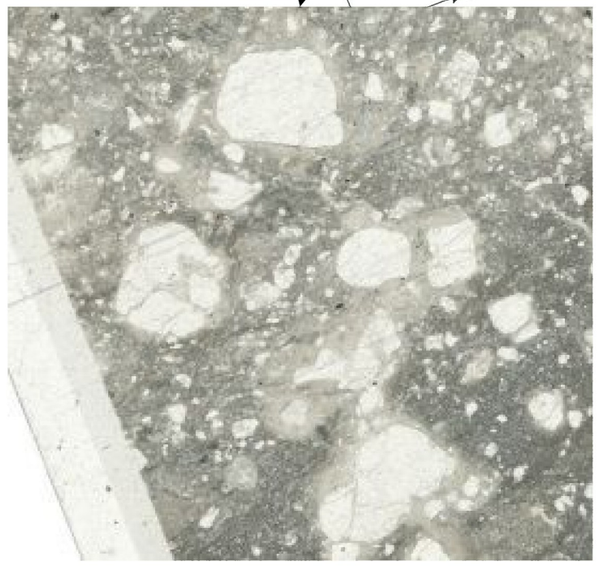




せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

薄片全景写真

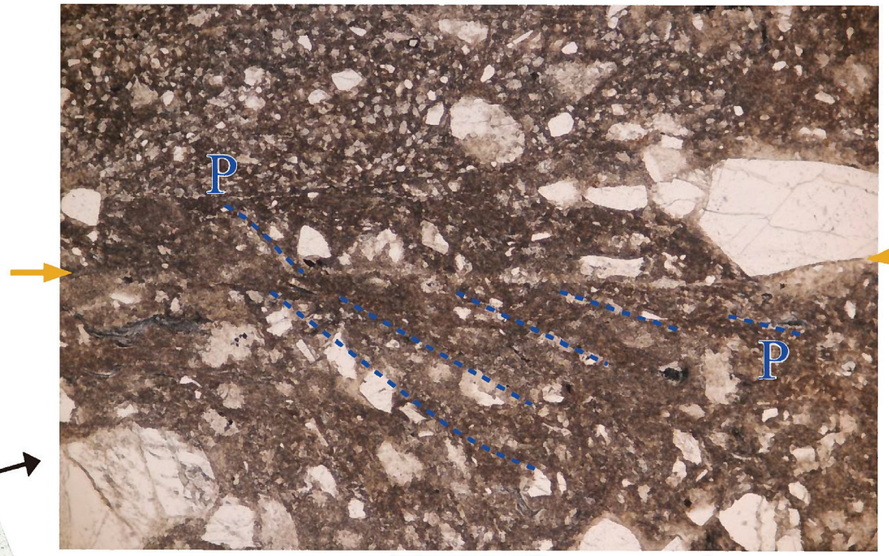


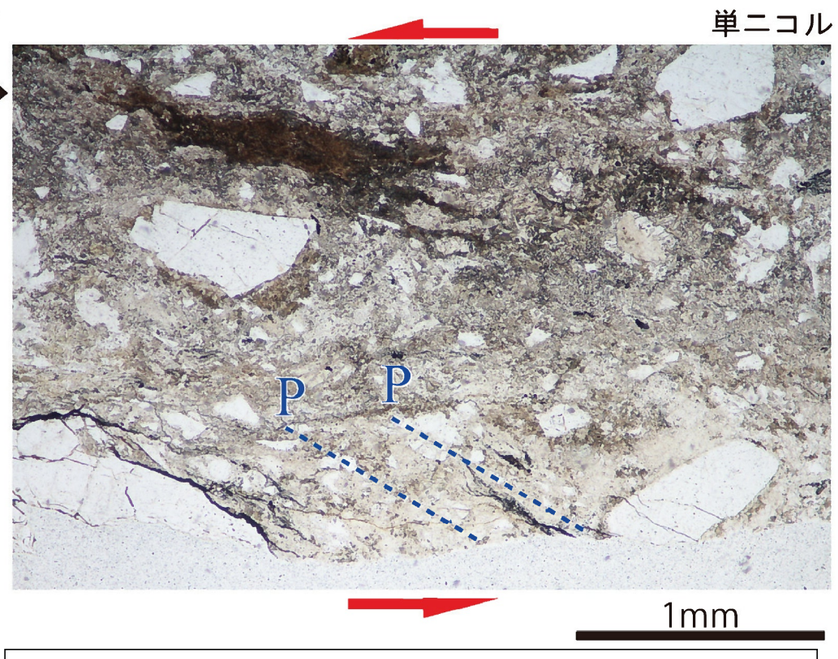


P面

偏光顕微鏡写真

正断層センス





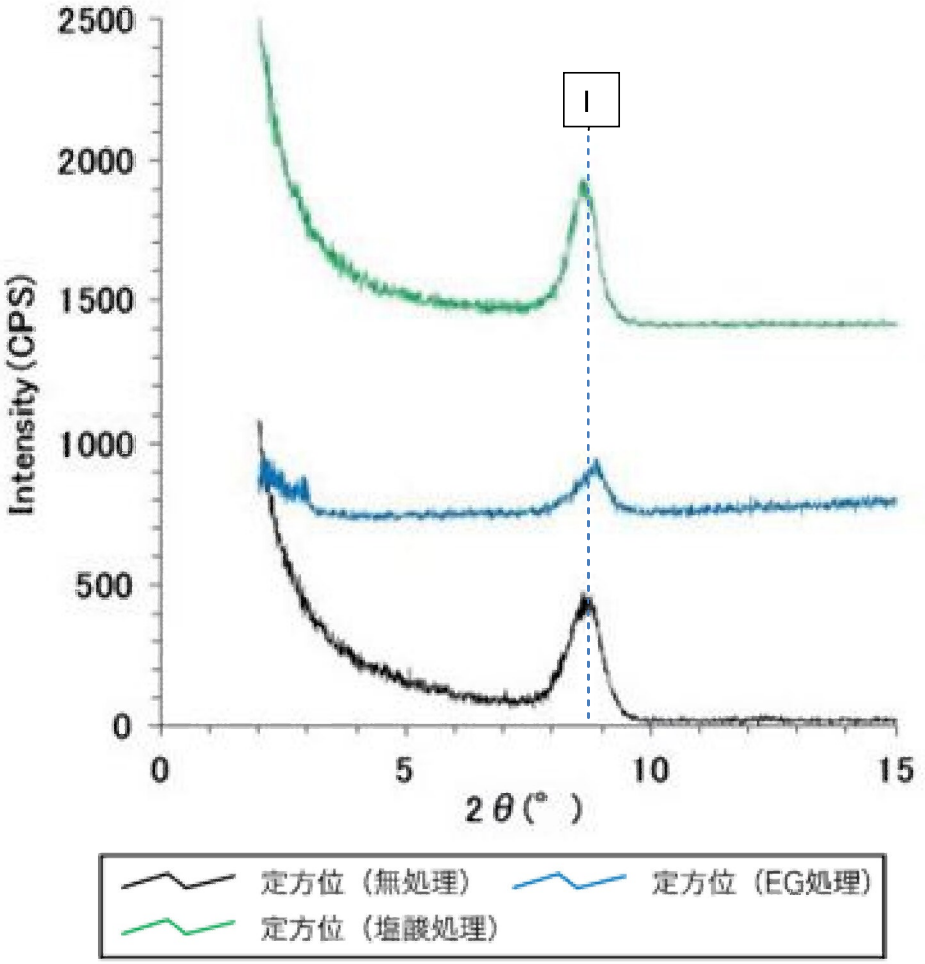
薄片観察結果
・薄片中央部に正断層成分を示すせん断構造（P面）が認められる。
・岩石片の周囲を白色の変成鉱物が取り巻いている。

第1.2.3.4.17図　Ｆ－Ｃ（T3-6孔）薄片観察結果

F-C（水抜き坑No.1ブロック）

定方位　水簸

XRD分析

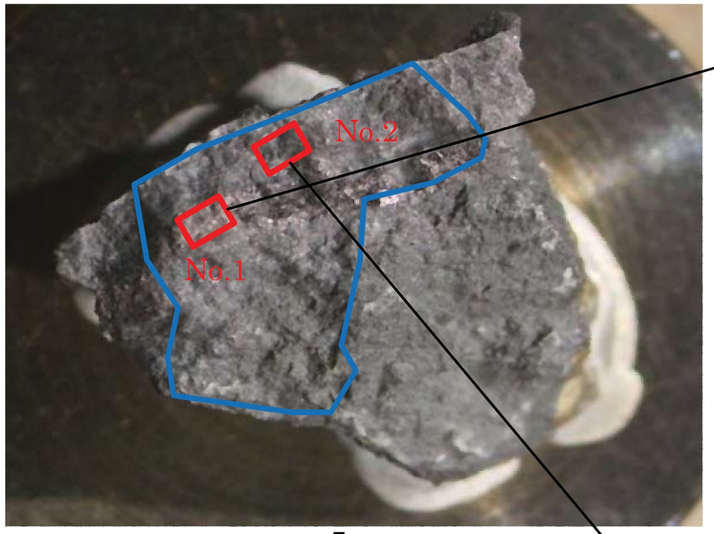


I　イライト

粘土鉱物分析結果
最新面に存在する粘土鉱物は、イライトである。

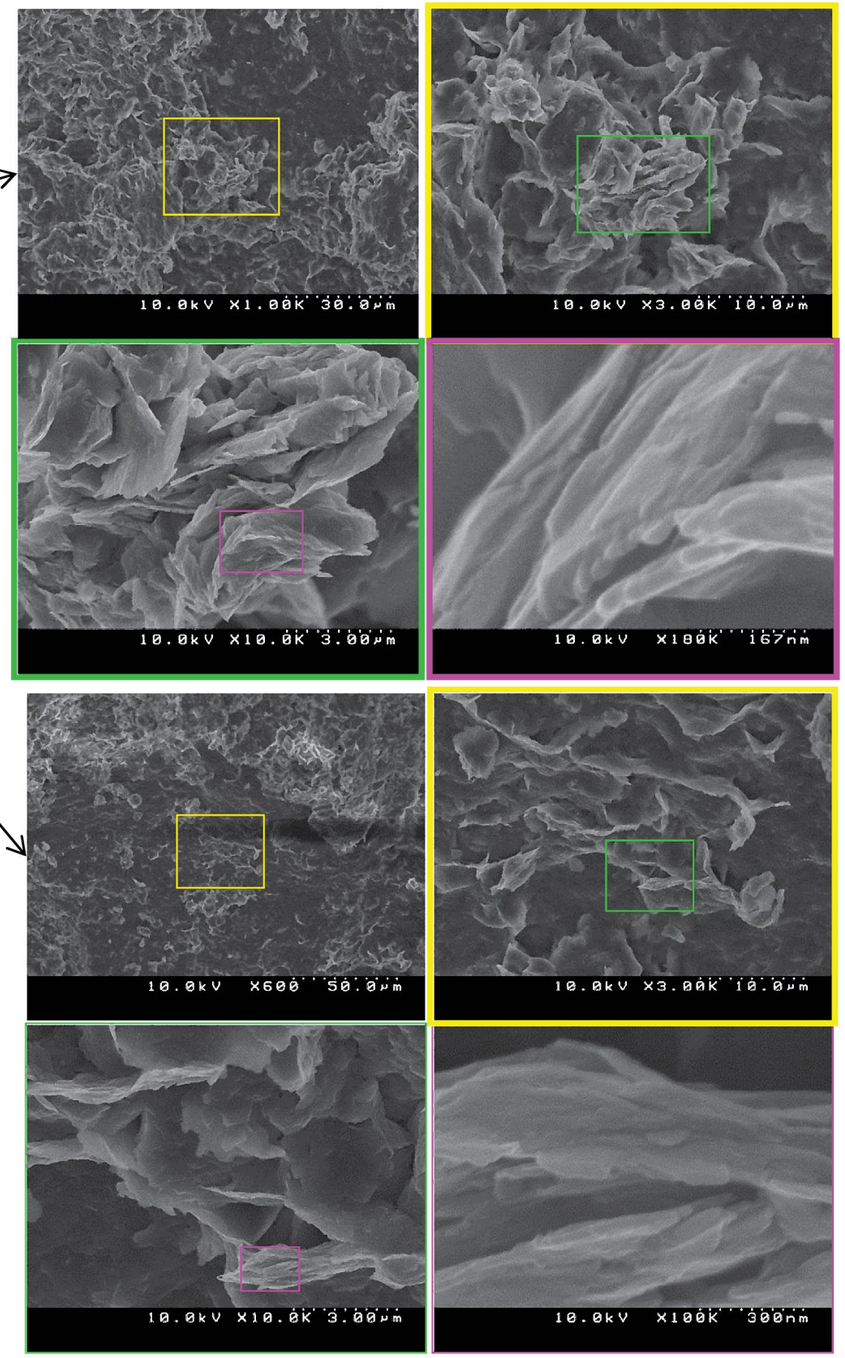
第1.2.3.4.18図　Ｆ－Ｃ（水抜き坑No.1ブロック）Ｘ線回折法による分析結果

水抜き坑ブロックNo．1から作成した最新面上のサンプル



5mm

蒸着後のサンプル写真
赤枠は観察箇所、青枠は同様のものが観察される範囲を示す。



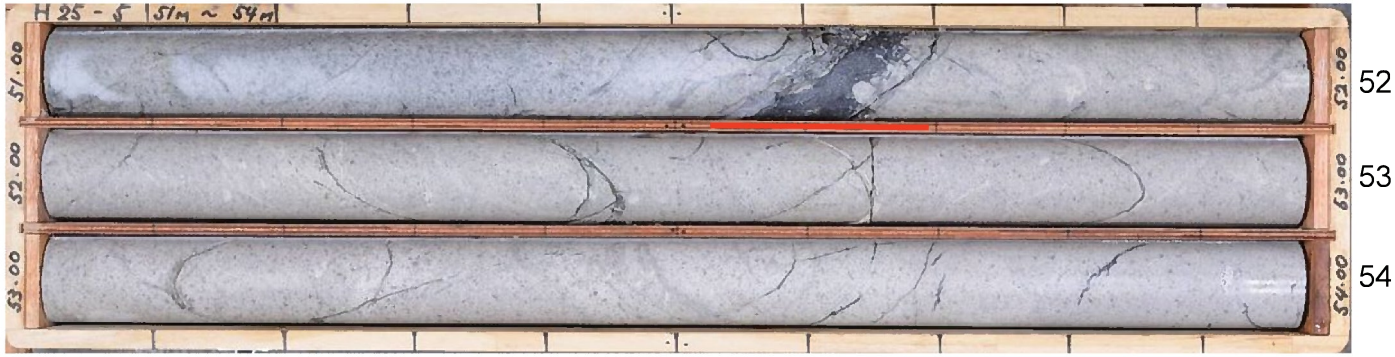
SEM観察結果
・最新面には粘土鉱物(イライト)が密集している。

SEM観察結果
・最新面には粘土鉱物(イライト)が密集している。

第1.2.3.4.19図　Ｆ－Ｃ（水抜き坑No.1ブロック）電子顕微鏡観察結果

F-A（H25-5孔）

深度(m)



※赤下線は破砕部を示す。

H25-5孔 51.55-51.65mの破砕部拡大

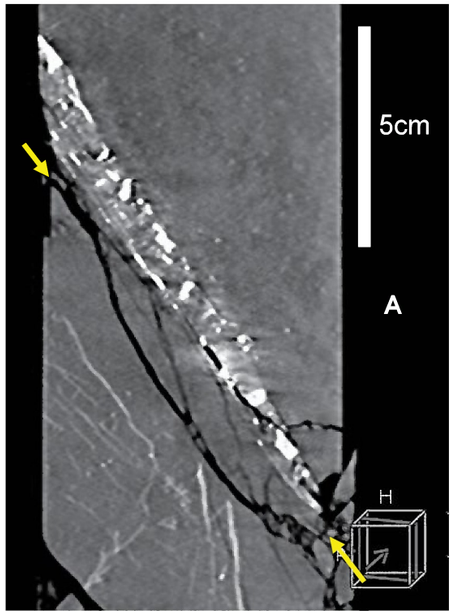


ボーリングコア観察結果
・厚さ8cmの角礫状破砕部(固結)。
・走向・傾斜：N45° W/62° SW

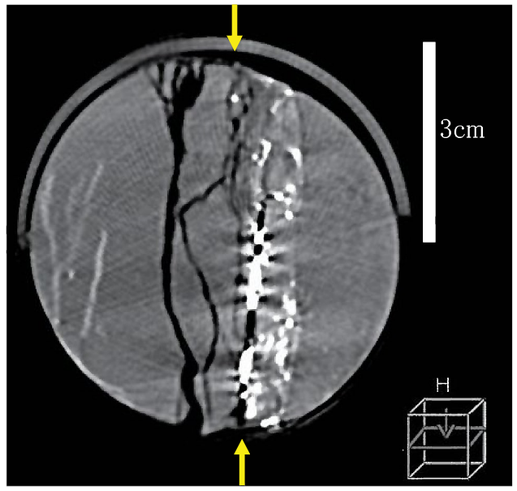
第1.2.3.4.20図　Ｆ－Ａ（H25-5孔）ボーリングコア観察結果

F-A（H25-5孔）

CT画像
最大傾斜方向



水平断面



CT画像解析結果
・最新面は黄色矢印。



※赤枠を拡大

H25-5 51.55-51.65mの断層面（下盤上面）



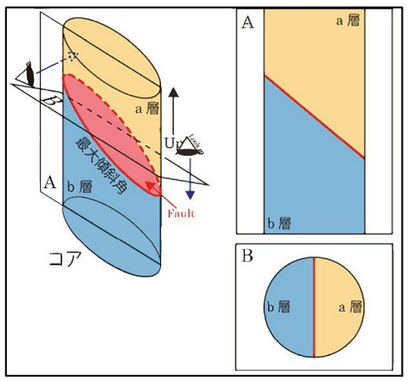
下盤側でみた条線方向

断層面の走向

条線の方向(85°L)

条線観察結果
・鏡肌が部分的に認められる。
・鏡肌部に条線が観察される。

・A面で切断したコアを、手前から観察した面
・B面で切断したコアを、頭上から見下ろした面



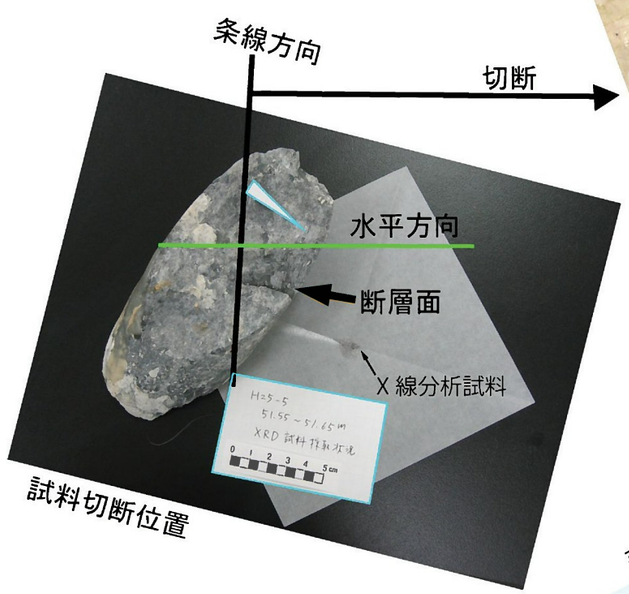
第1.2.3.4.21図　Ｆ－Ａ（H25-5孔）条線観察結果

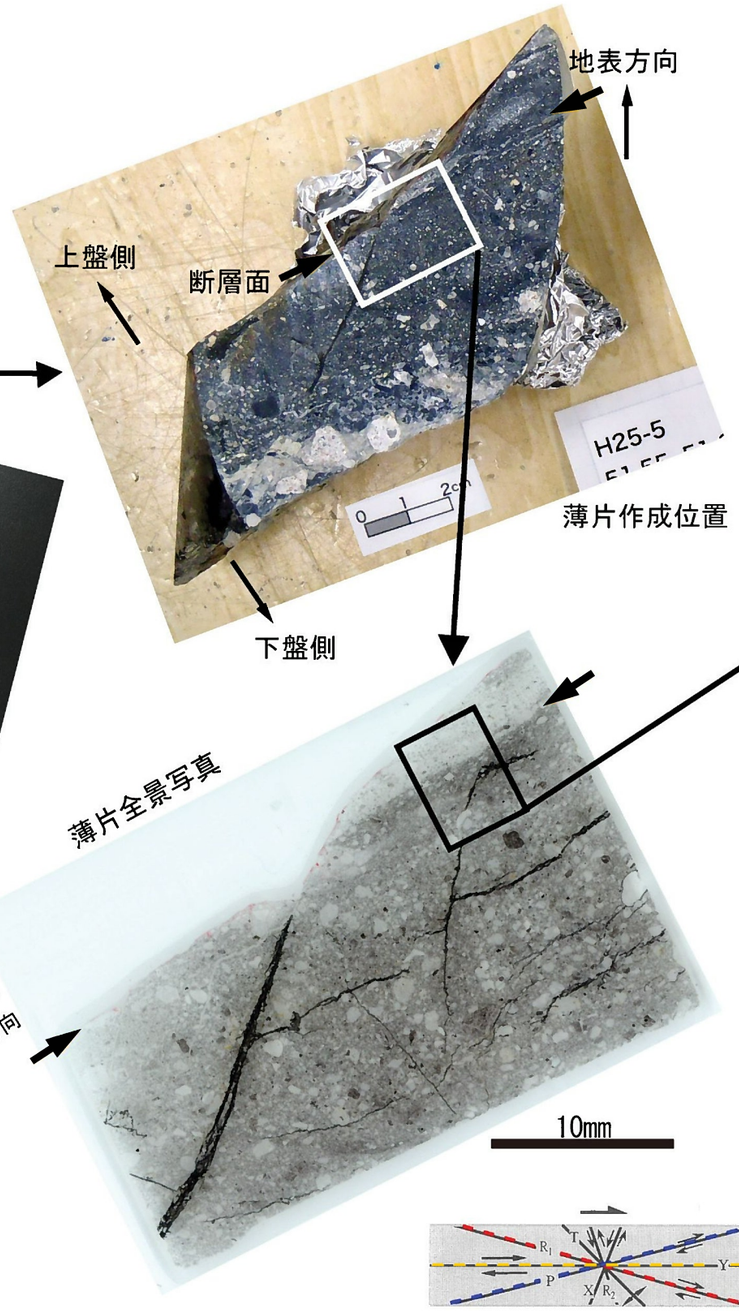
F-A（H25-5孔）

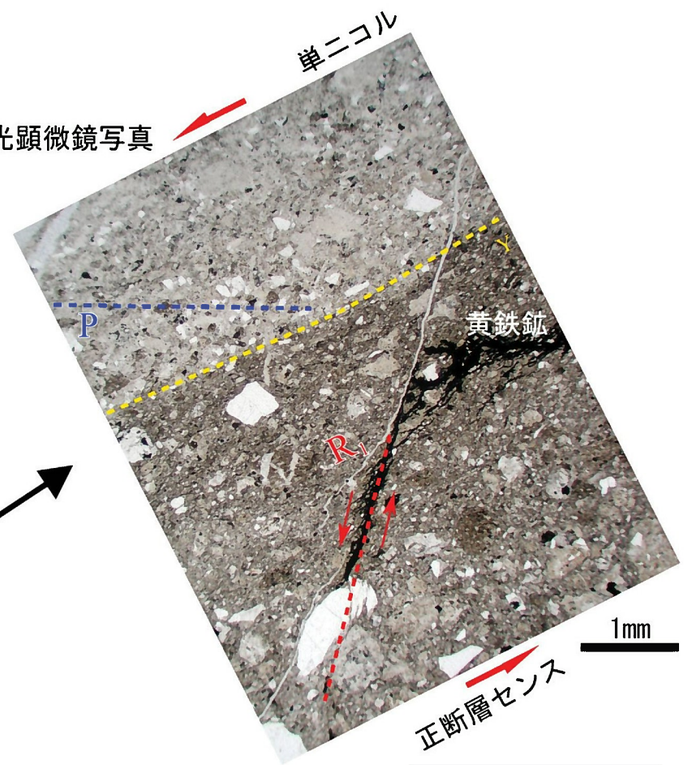
H25-5 孔

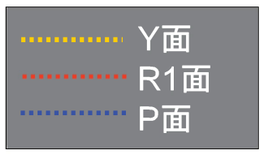
掘進方向：334°，掘進角度：60°

断層面の走向；N45° W/62° SW









せん断センスを示す複合面構造（狩野・村田、1998[25]）

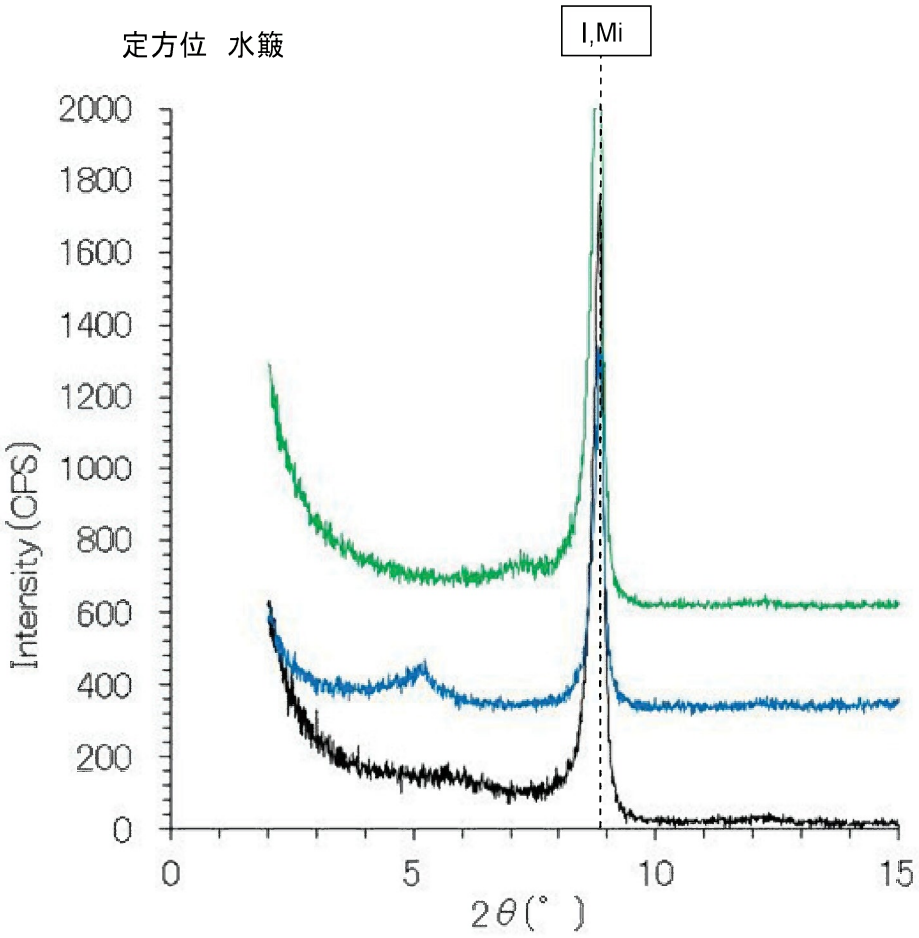
薄片観察結果

・流紋岩が全体に弱く破砕されている。

・上盤側は凝灰質で、下盤側はやや細粒である。その境界は、直線性に欠ける。

・Y面とP面・R1面の関係から、正断層センスを示す。

第1.2.3.4.22図　Ｆ－Ａ（H25-5孔）薄片観察結果



I　イライト
Mi　雲母

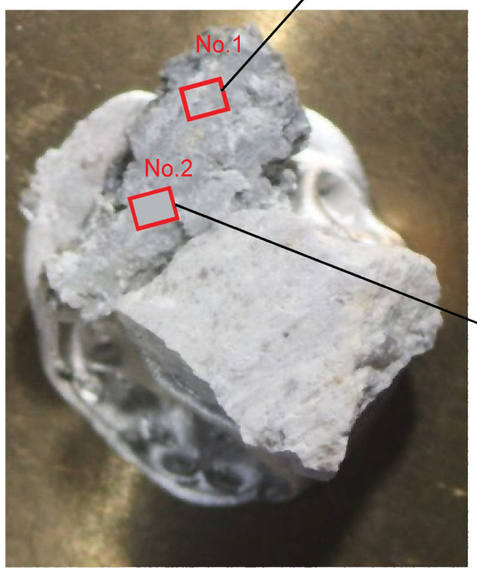
粘土鉱物分析結果
最新面に存在する粘土鉱物は、イライトなどである。

第1.2.3.4.23図　Ｆ－Ａ（H25-5孔）Ｘ線回折法による分析結果

F-A（H25-5孔）



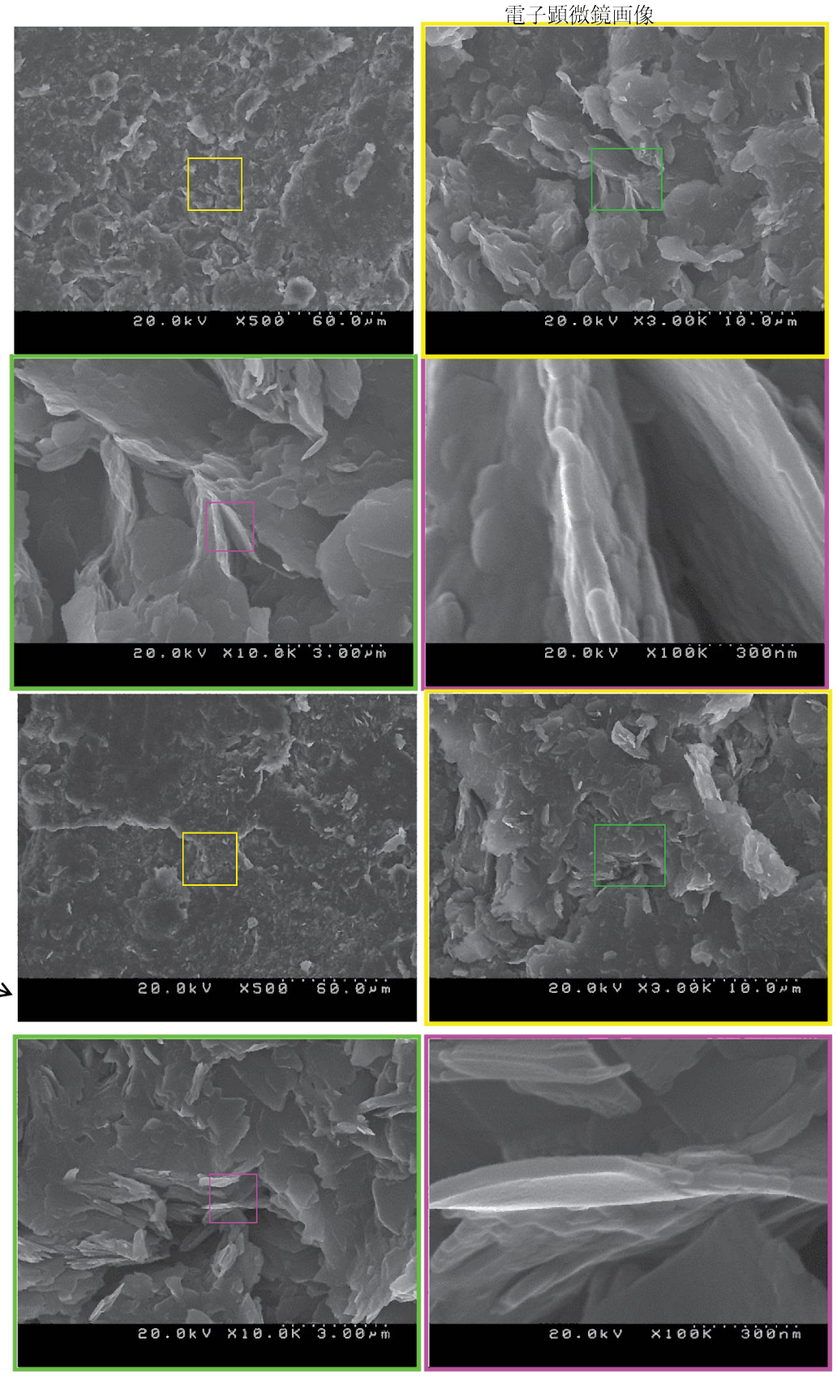
水平方向



ボーリングコアから作成した
最新面上のサンプル

赤枠は観察箇所を示す。

電子顕微鏡画像

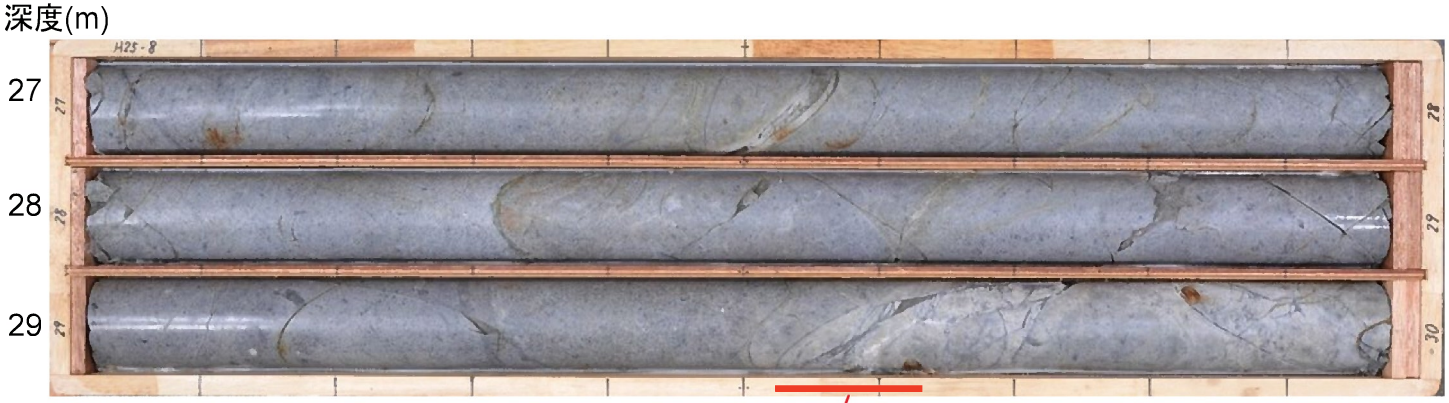


電子顕微鏡観察結果
・最新面には粘土鉱物(イライト)が密集している。

電子顕微鏡観察結果
・最新面には粘土鉱物(イライト)が密集している。

第1.2.3.4.24図　Ｆ－Ａ（H25-5孔）電子顕微鏡観察結果

F-D(H25-8孔)





ボーリングコア観察結果
・厚さ5cmの割れ目密集部。
・走向・傾斜：N35° W/89° SW

第1.2.3.4.25図　Ｆ－Ｄ（H25-8孔）ボーリングコア観察結果

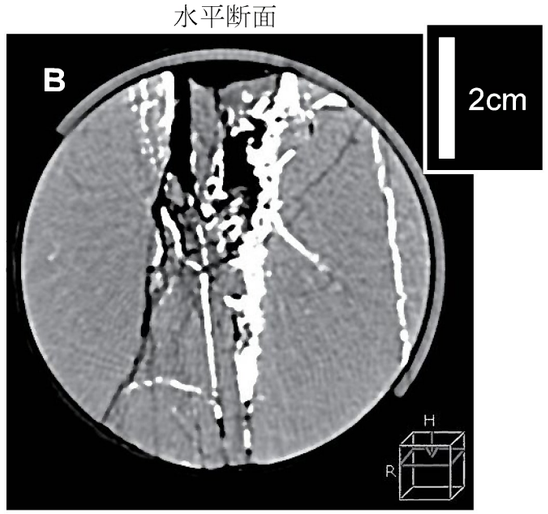
F-D(H25-8孔)

CT画像

最大傾斜方向



水平断面



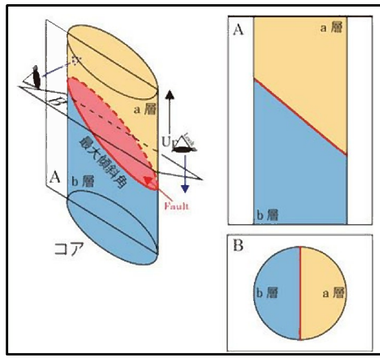
条線観察

破断面





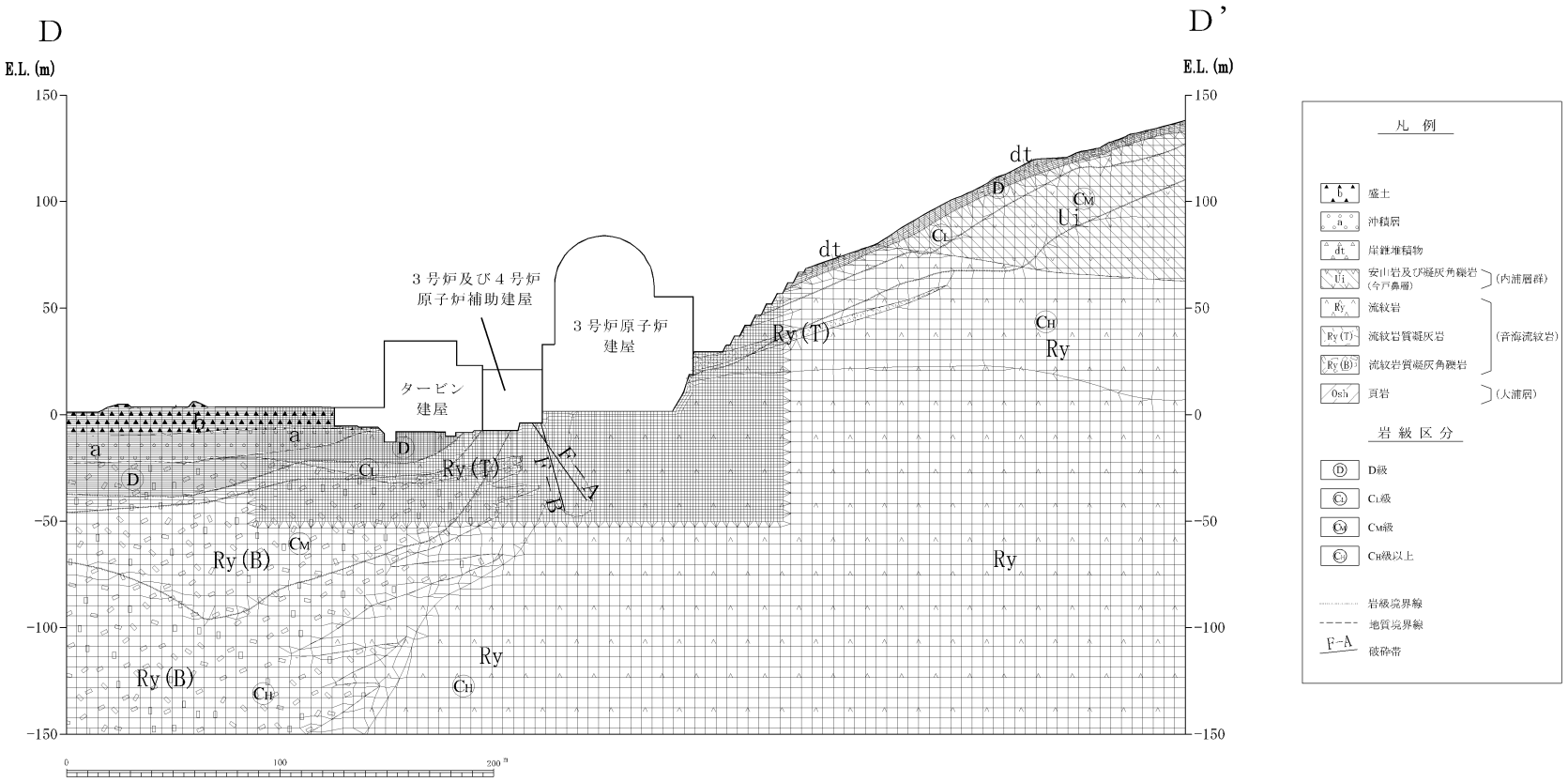
CT画像解析結果
- 破砕部は湾曲。
- 破砕部に割れ目が密集。
- 割れ目には黄鉄鉱が晶出。



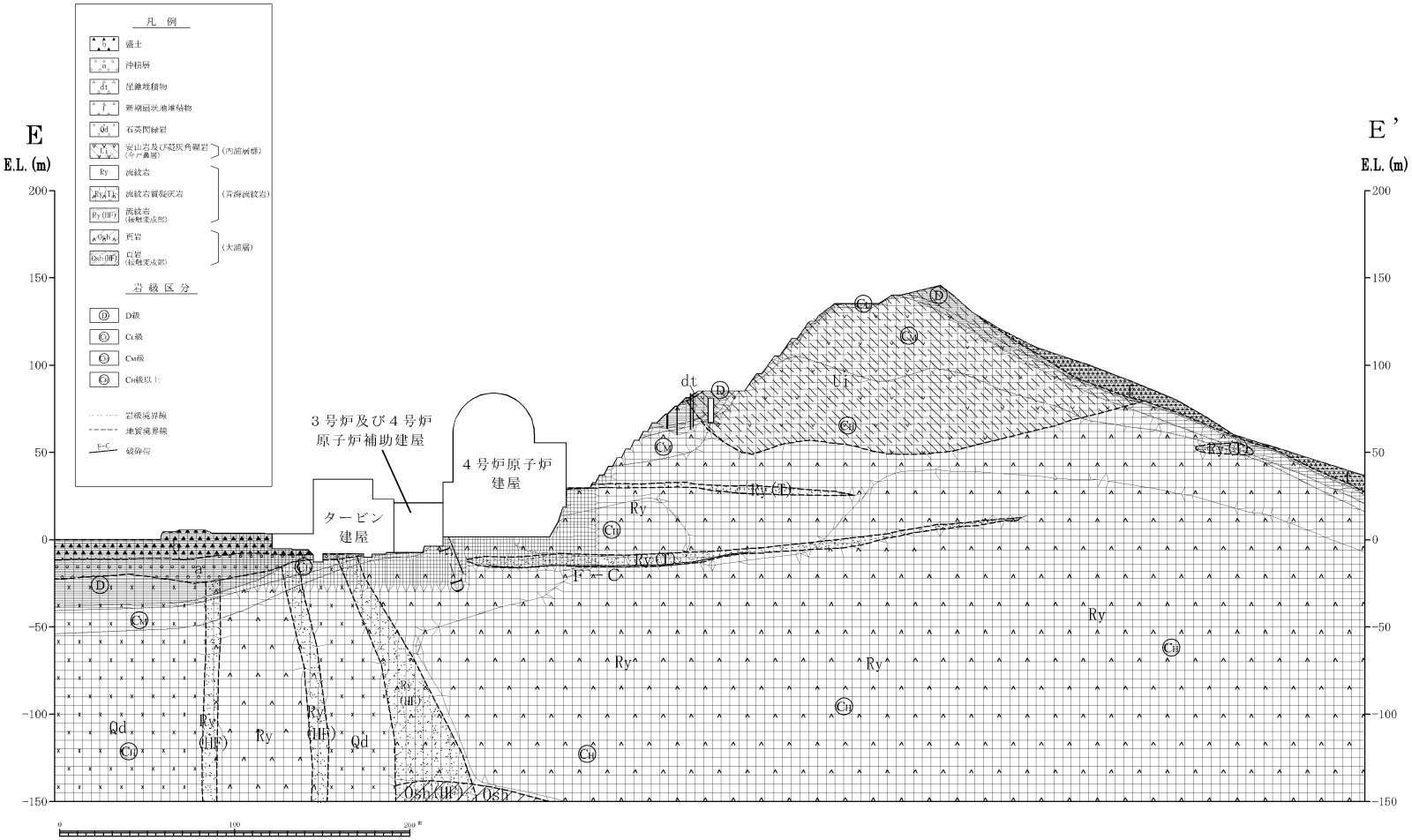
- A面で切断したコアを、手前から観察した面
- B面で切断したコアを、頭上から見下ろした面

条線観察結果
- 破断面は、湾曲して直線状を呈しておらず、条線も認められない。
- せん断構造は認められない。

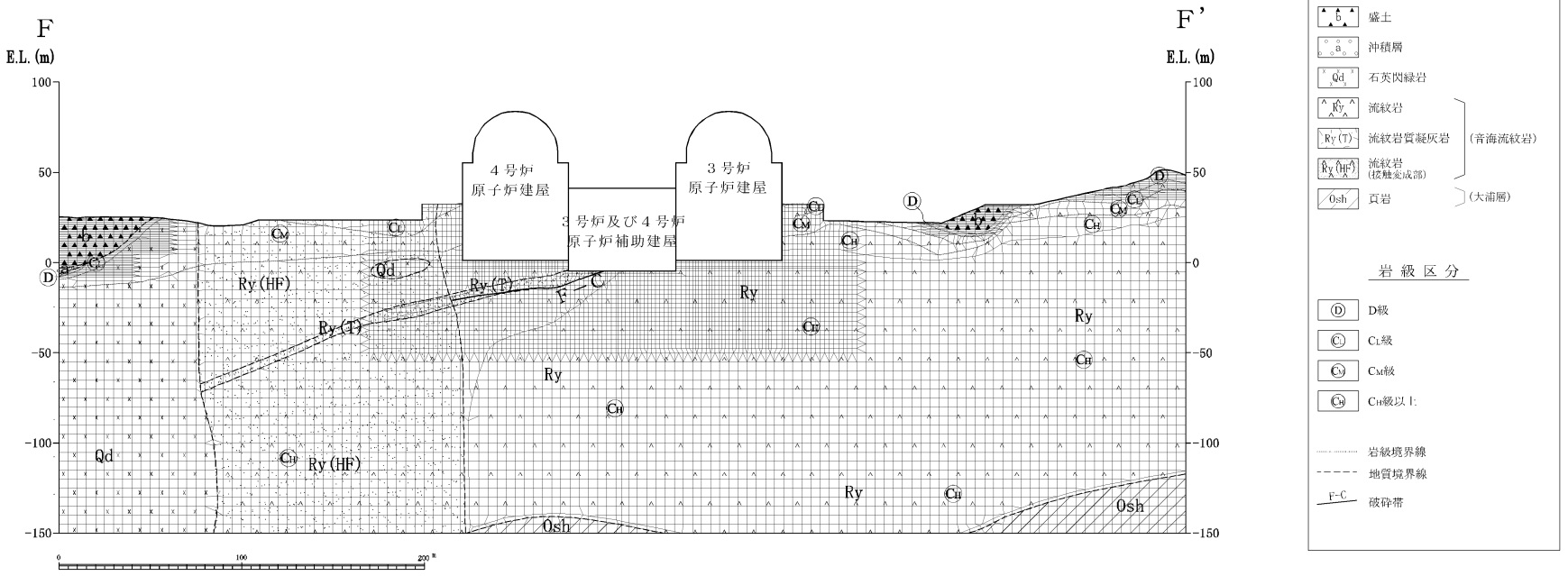
第1.2.3.4.26図　Ｆ－Ｄ（H25-8孔）条線観察結果



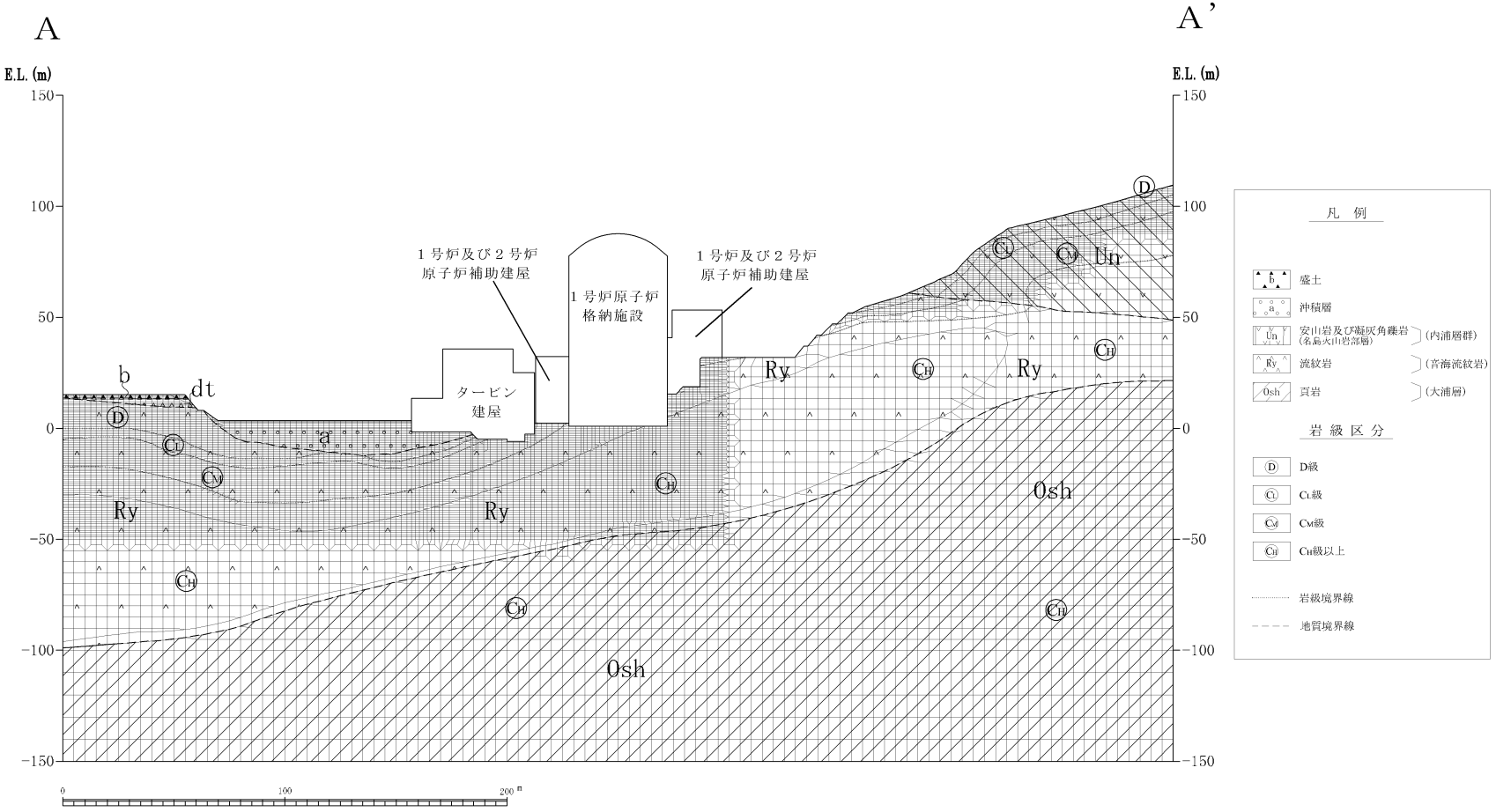
第1.2.3.5.2図　解析用要素分割図（D－D’）



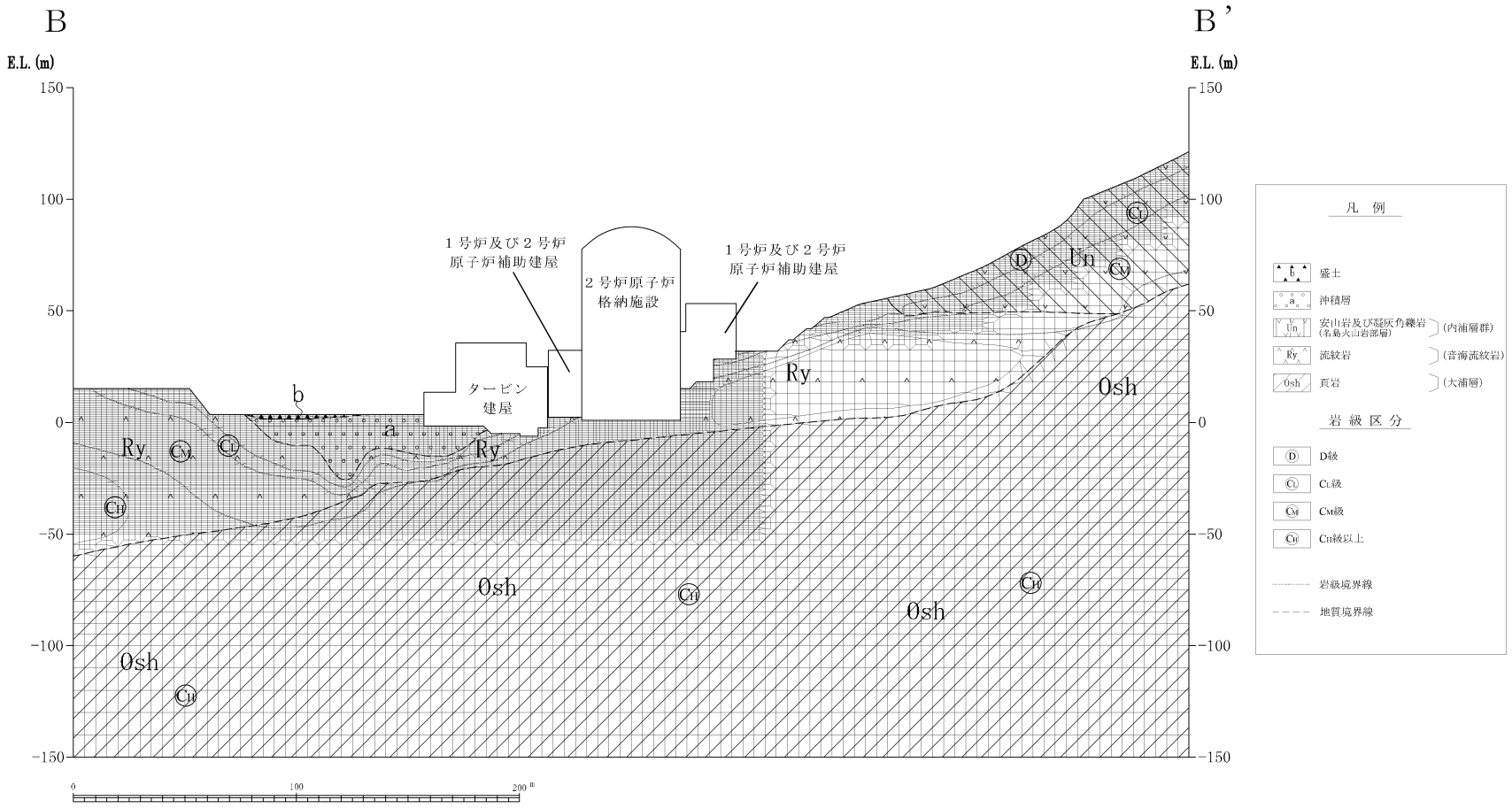
第1.2.3.5.3図　解析用要素分割図（Ｅ－Ｅ’）



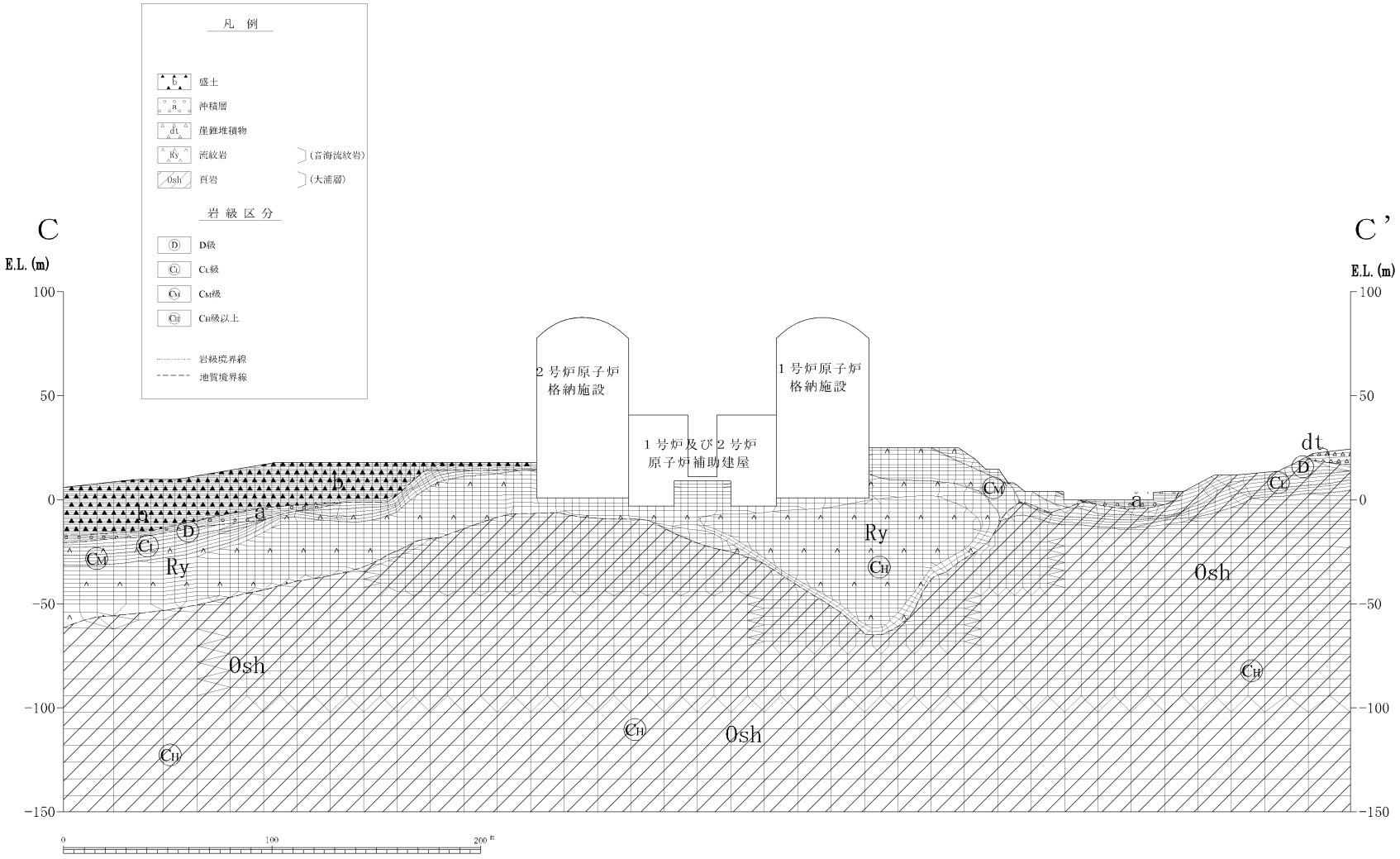
第1.2.3.5.4図　解析用要素分割図（Ｆ－Ｆ’）



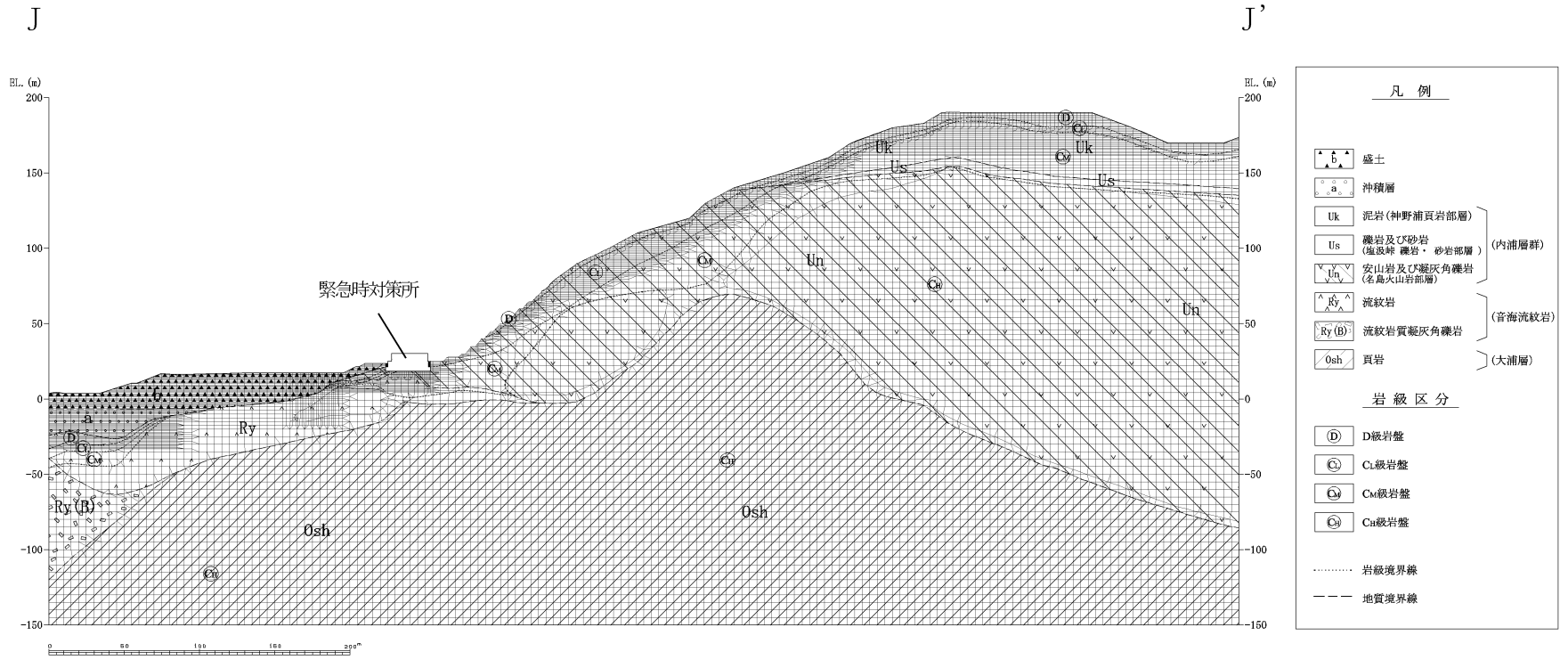
第1.2.3.5.5図　解析用要素分割図（A－A’）



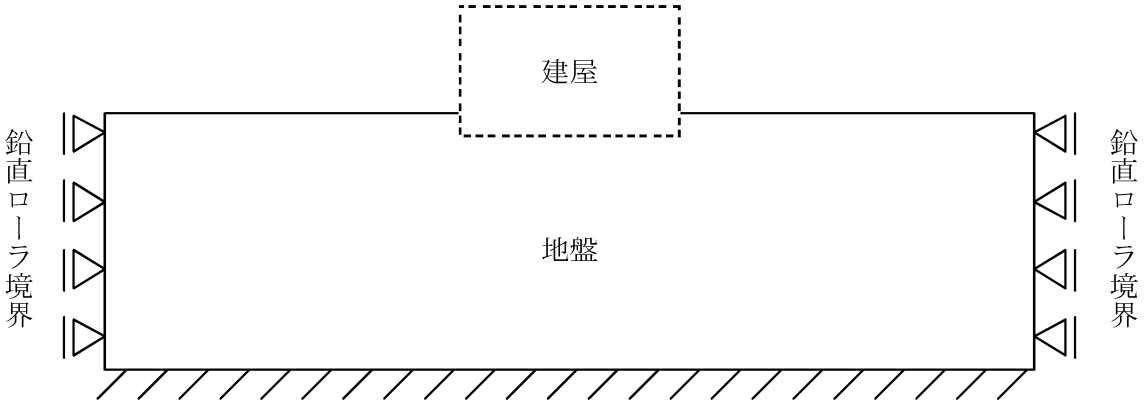
第1.2.3.5.6図　解析用要素分割図（Ｂ－Ｂ’）



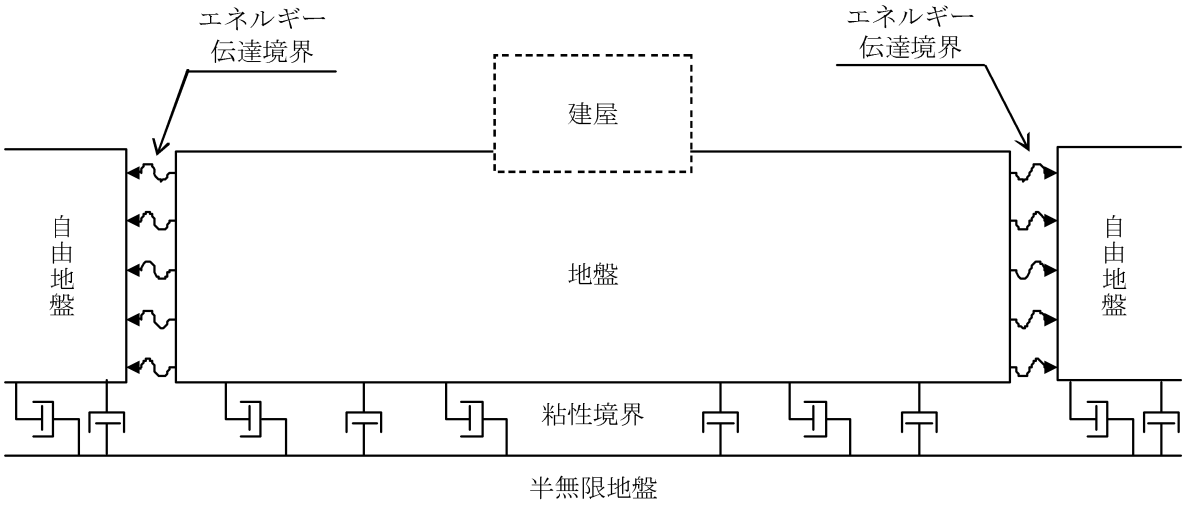
第1.2.3.5.7図　解析用要素分割図（Ｃ－Ｃ’）



第1.2.3.5.8図　解析用要素分割図（Ｊ－Ｊ’）

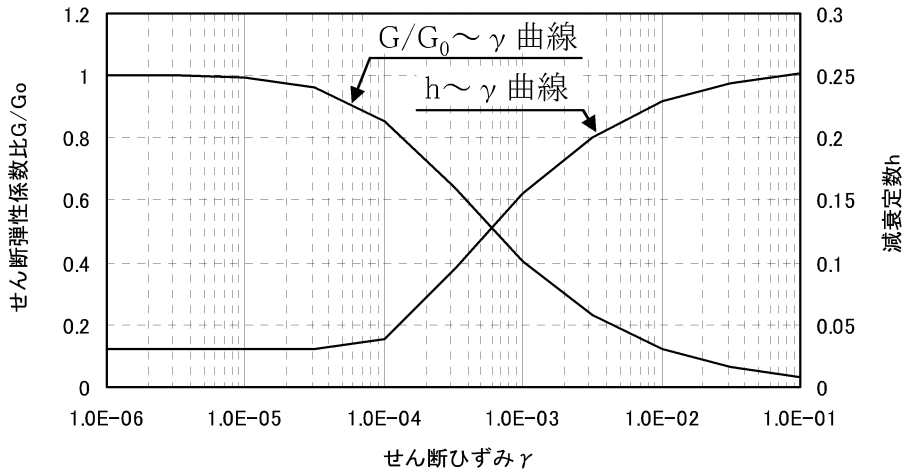


静 的 解 析 時



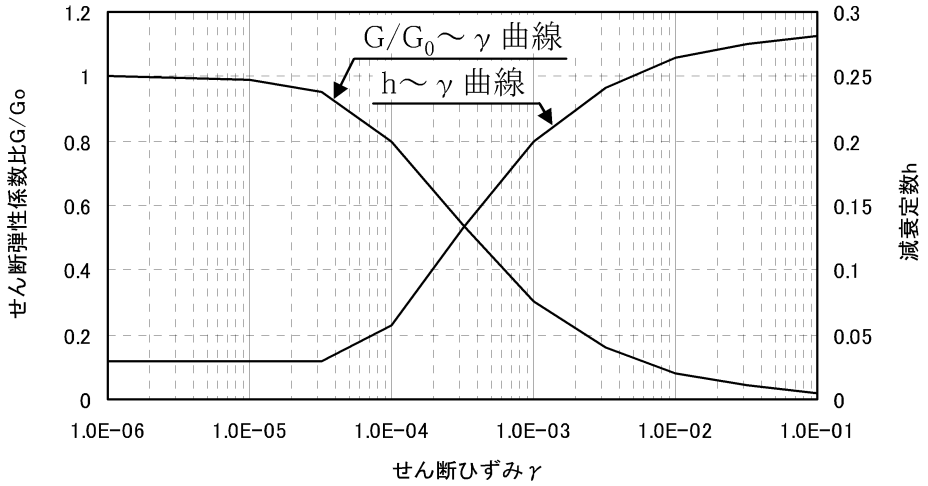
動 的 解 析 時

第1.2.3.5.9図　境界条件



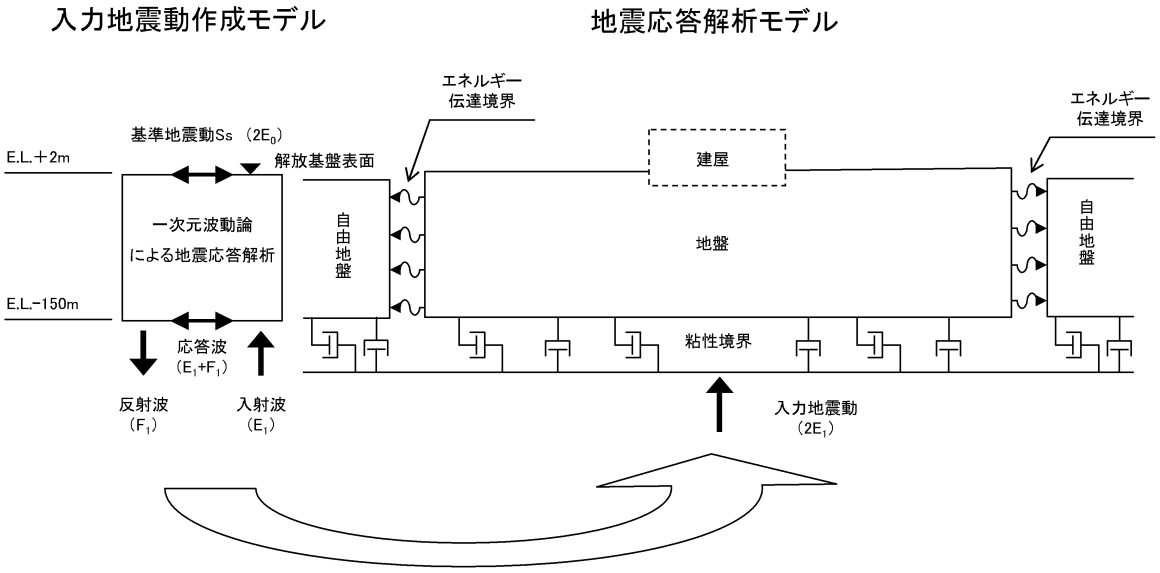
第1.2.3.5.10図　せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性

（D級、破砕帯）

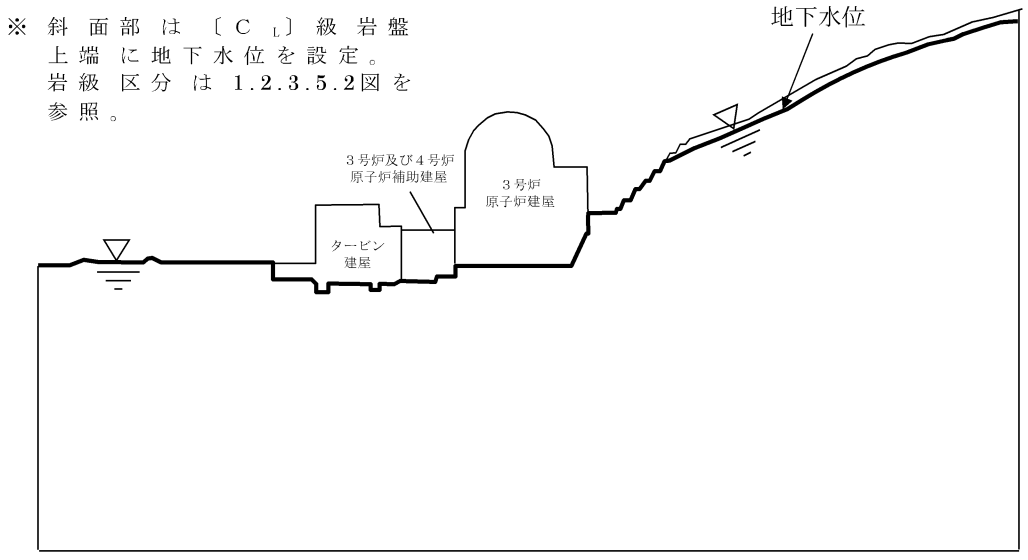


第1.2.3.5.11図　せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性

（盛土、沖積層、新期扇状地堆積物及び崖錐堆積物）

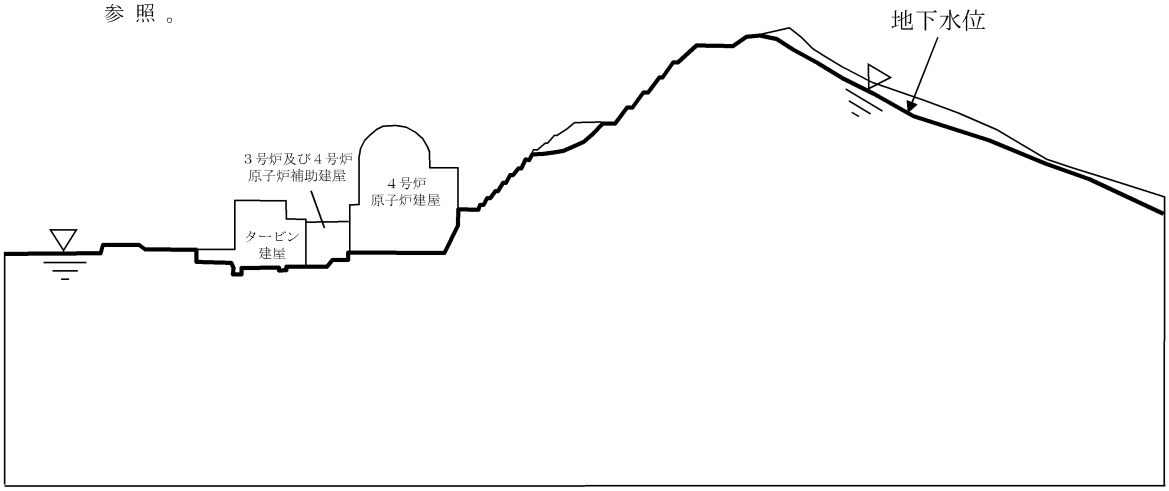


第1.2.3.5.12図　入力地震動の考え方

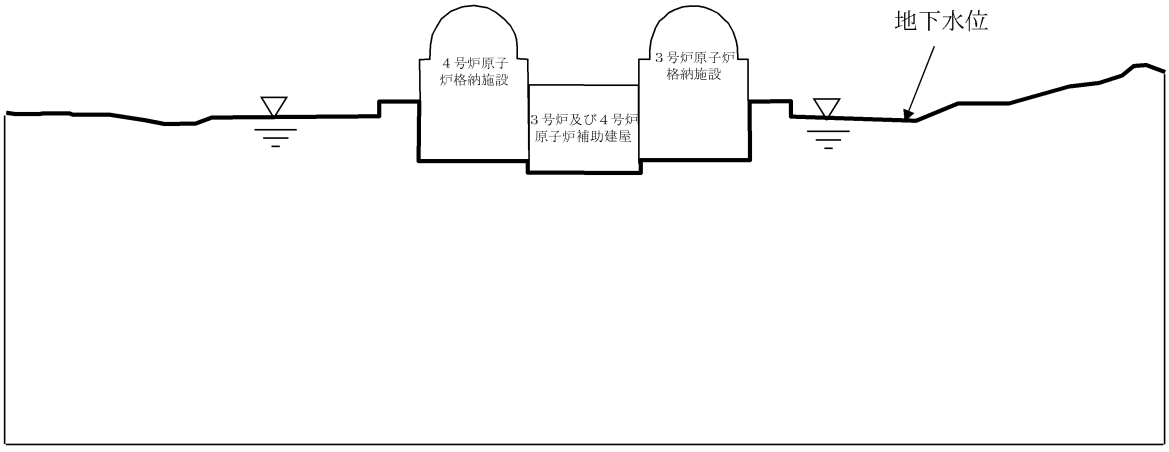


第1.2.3.5.13図　解析用地下水位（Ｄ－Ｄ’）

※　斜面部は〔C_L〕級岩盤上端に地下水位を設定。
岩級区分は第1.2.3.5.3図を参照。

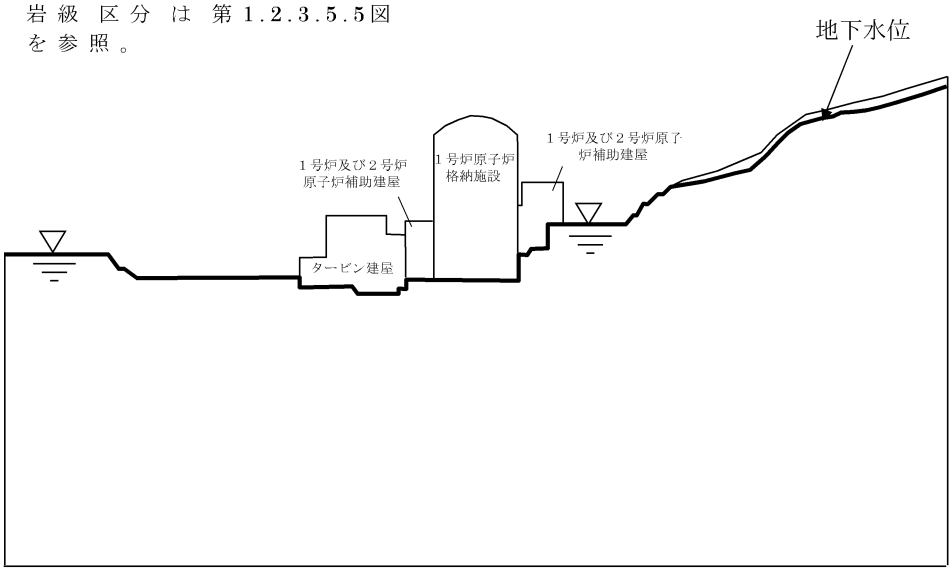


第1.2.3.5.14図　解析用地下水位（Ｅ－Ｅ’）



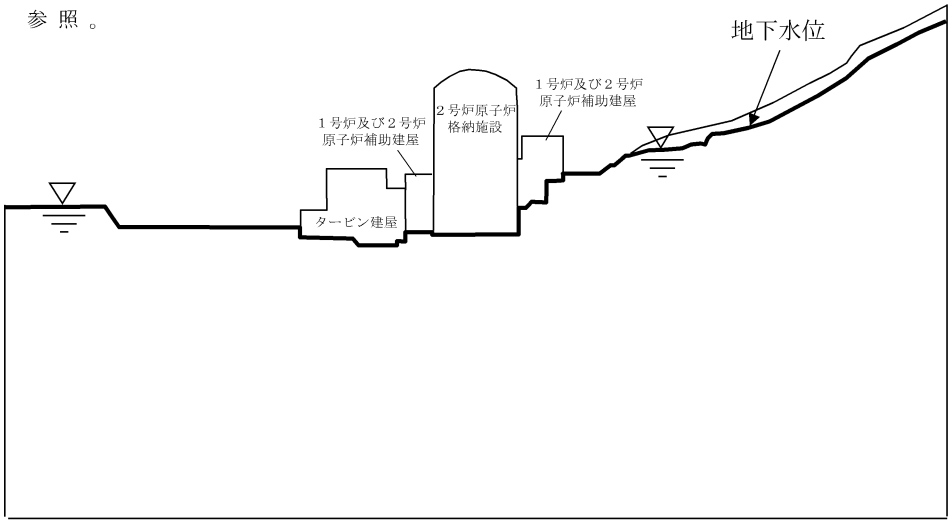
第1.2.3.5.15図　解析用地下水位（Ｆ－Ｆ’）

※　斜面部は〔C_L〕級岩盤上端に地下水位を設定。岩級区分は第1.2.3.5.5図を参照。

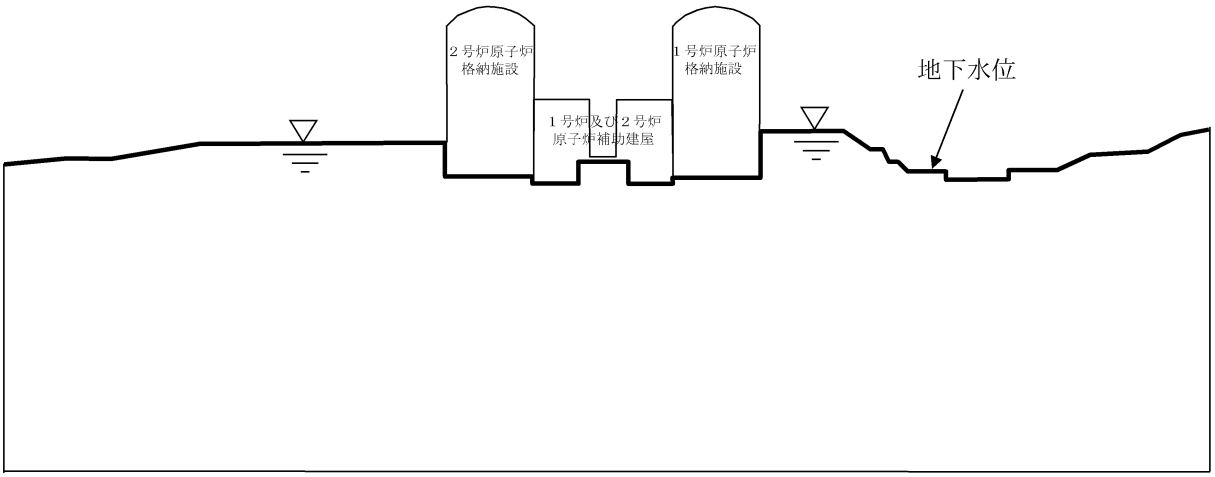


第1.2.3.5.16図　解析用地下水位（A－A’）

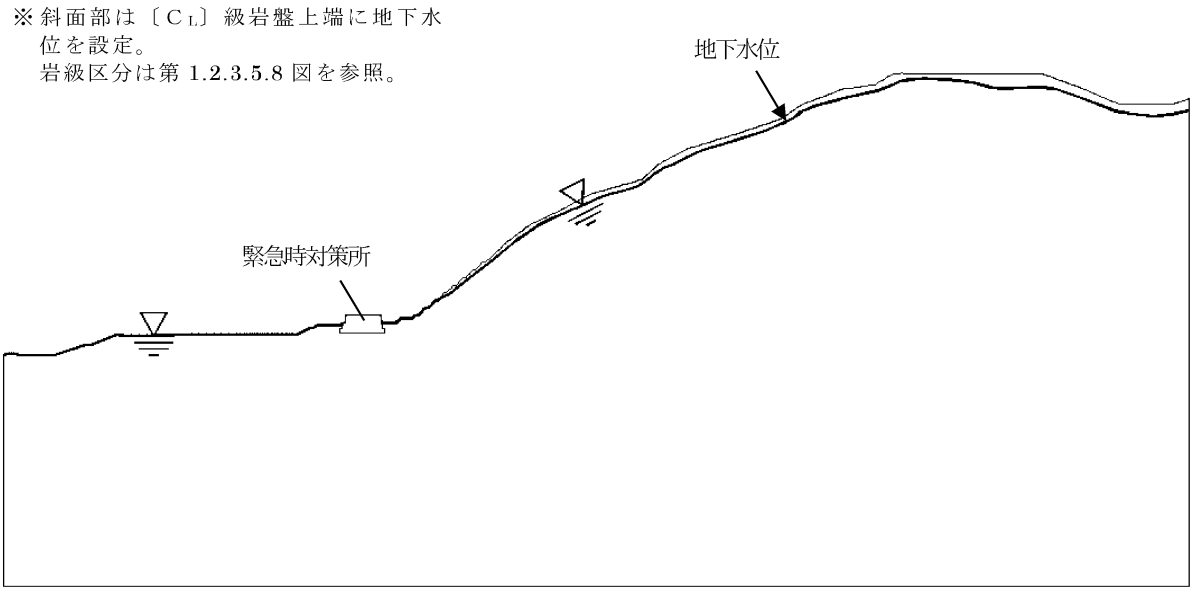
※　斜面部は〔C_L〕級岩盤上端に地下水位を設定。岩級区分は第1.2.3.5.6図を参照。



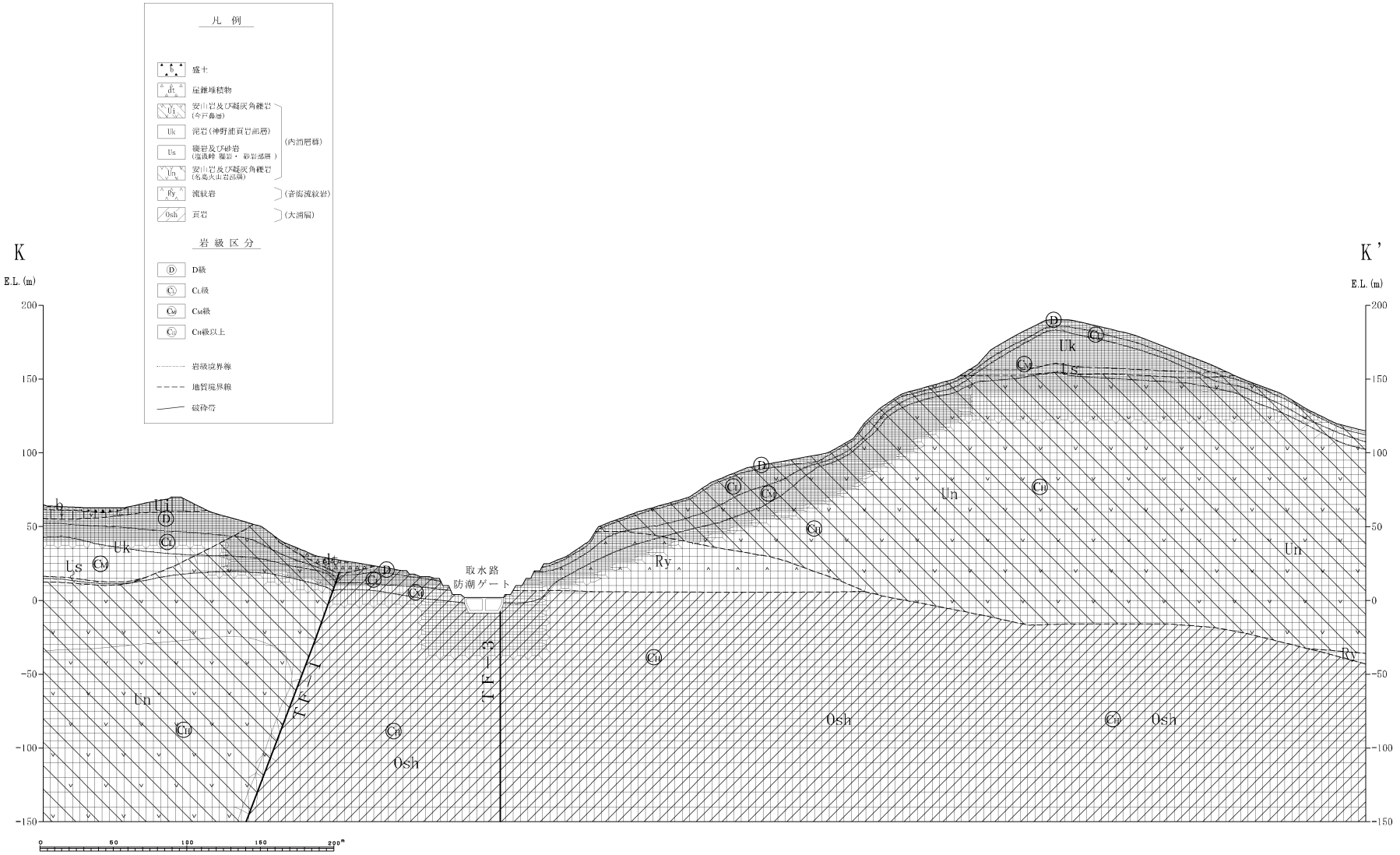
第1.2.3.5.17図　解析用地下水位（B－B’）



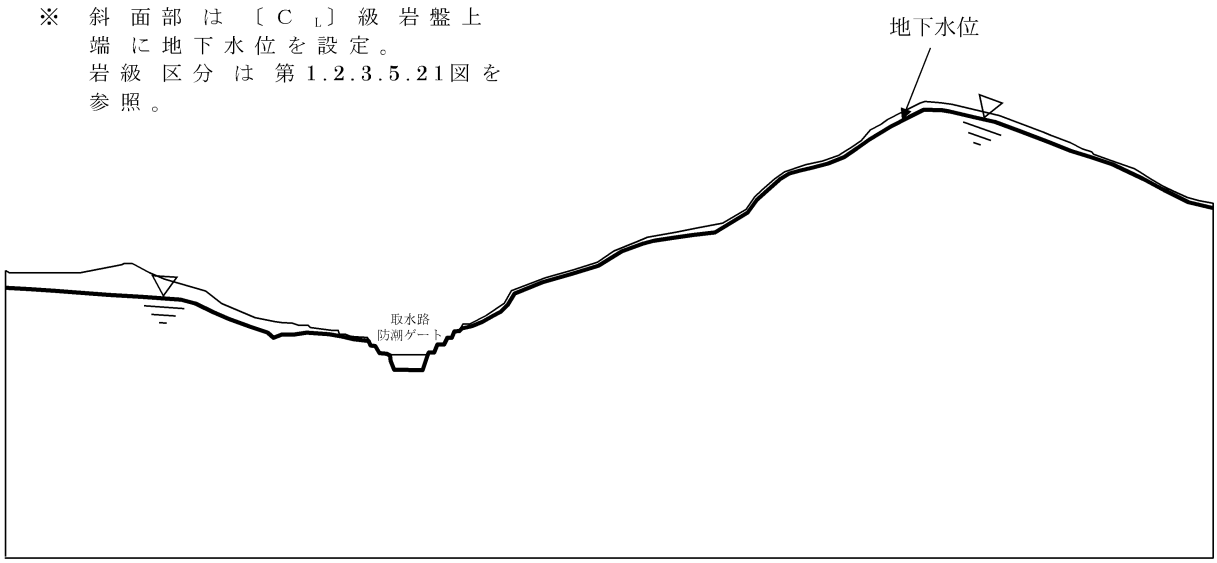
第1.2.3.5.18図　解析用地下水位（Ｃ－Ｃ’）



第1.2.3.5.19図　解析用地下水位（Ｊ－Ｊ’）



第1.2.3.5.21図　解析用要素分割図（K－K’）



第1.2.3.5.22図　解析用地下水位（K－K’）

1.2.3.8 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

(2) 岡田篤正・東郷正美編(2000)：近畿の活断層,東京大学出版会

(3) 中田高・今泉俊文編(2002)：活断層詳細デジタルマップ,東京大学出版会

(4) 土木学会原子力土木委員会編(1999)：原子力発電所の立地多様化技術（追補版）

(5) 井上大栄・宮腰勝義・上田圭一・宮脇明子・松浦一樹(2002)：2000 年鳥取県西部地震震源域の活断層調査,地震　第 2 輯,Vol.54,No.4,p.557－p.573

(6) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004)：山田断層帯の長期評価について

(7) 吉岡敏和・佐竹健治・松井和夫(2001)：近畿北西部、山田断層系・中藤断層の活動履歴調査,活断層・古地震研究報告,No.1,p.167－p.174,産業技術総合研究所地質調査総合センター

(8) 産業技術総合研究所(2011)：山田断層帯（主部）の活動性および活動履歴調査　「活断層の追加・補完調査」成果報告書 No.H22-4,p.1-p.16,産業技術総合研究所地質調査総合センター

(9) 佃栄吉・寒川旭・水野清秀(1985a)：50 万分の 1 活構造図「岡山」,地質調査所

(10) 加藤碩一・杉山雄一(1985b)：50 万分の 1 活構造図「金沢」,地質調査所

(11) 水野清秀・寒川旭・関口春子・駒沢正夫・杉山雄一・吉岡敏和・佐竹健治・苅谷愛彦・栗本史雄・吾妻崇・須貝俊彦・粟田泰夫・大井田徹・片尾浩・中村正夫・森尻理恵・広島俊男・村田泰章・牧野雅彦・名和一成 (2002)：50 万分の 1 活構造図「京都」（第 2 版）及び同説明書,産業技術総合研究所地質調査総合センター

(12) 中川登美雄(2009)：福井県内浦層群下層から産出した熱帯砂底

ならびに岩礁棲軟体動物化石群集,瑞浪市化石博物館研究報告,no.35,p.127－p.151
(13) Okada, Y. (1992) : Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space. Bulletin of the Seismological Society of America, vol.82-2, p.1018－p.1040.
(14) 社団法人　日本電気協会　電気技術基準調査委員会編(1987) : 原子力発電所耐震設計技術指針　JEAG4601-1987,p.89,p.170,p.184
(15) 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（平成十二年五月八日法律第五十七号）
(16) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992) : 300 万分の 1 日本地質構造図,日本地質アトラス（第２版）,地質調査所編,朝倉書店
(17) 玉木賢策・本座栄一・西村清和・村上文敏(1981) : 100 万分の 1 海洋地質図「日本海中部海域広域海底地質図」,地質調査所
(18) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993) : 20 万分の 1 海洋地質図「経ヶ岬沖海底地質図」及び同説明書,地質調査所
(19) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000) : 20 万分の 1 海洋地質図「ゲンタツ瀬海底地質図」及び同説明書,地質調査所
(20) 海上保安庁海洋情報部(2004) : 沿岸海域海底活断層調査「加賀－福井沖」資料整理作業報告書
(21) 海上保安庁水路部(1980a) : 沿岸の海の基本図（5 万分の 1)「若狭湾東部」及び同報告書
(22) 海上保安庁水路部(1980b) : 沿岸の海の基本図（5 万分の 1)「若狭湾西部」及び同報告書
(23) 福井県 (1997) : 柳ヶ瀬断層帯（甲楽城断層、山中断層）に関する調査報告書
(24) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001) : 日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史（200 万分の 1）及び同説明書,海洋調査技術学会海域

地質構造マップワーキンググループ,vol.13,no.1,p.27－p.53
(25) 狩野謙一・村田明広(1998)：構造地質学,朝倉書店