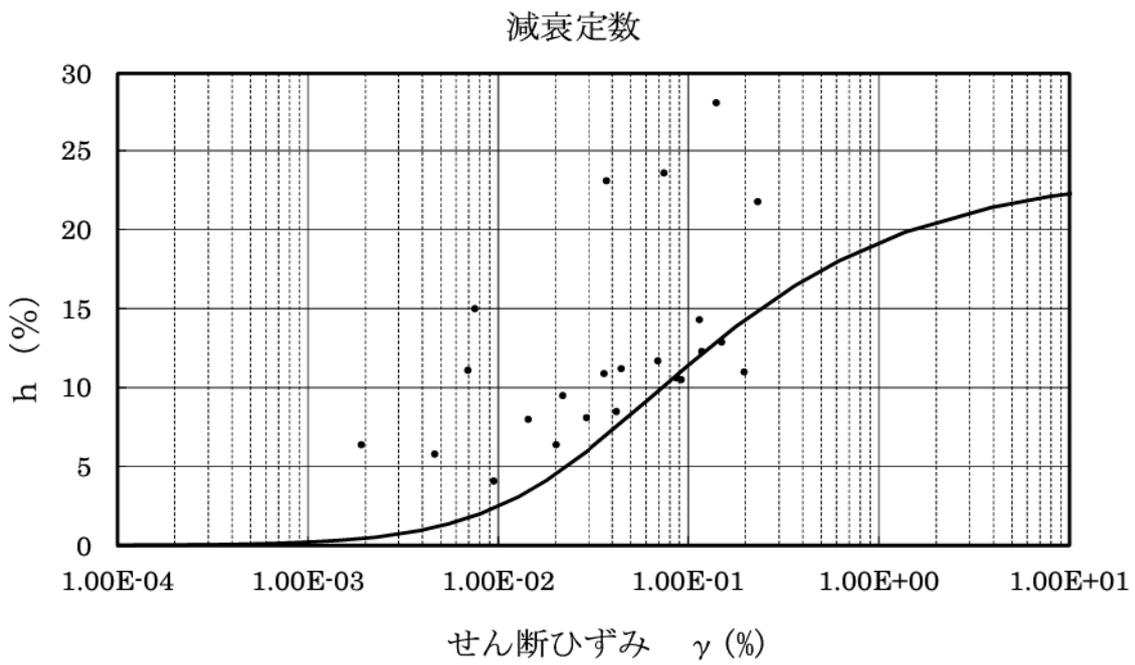
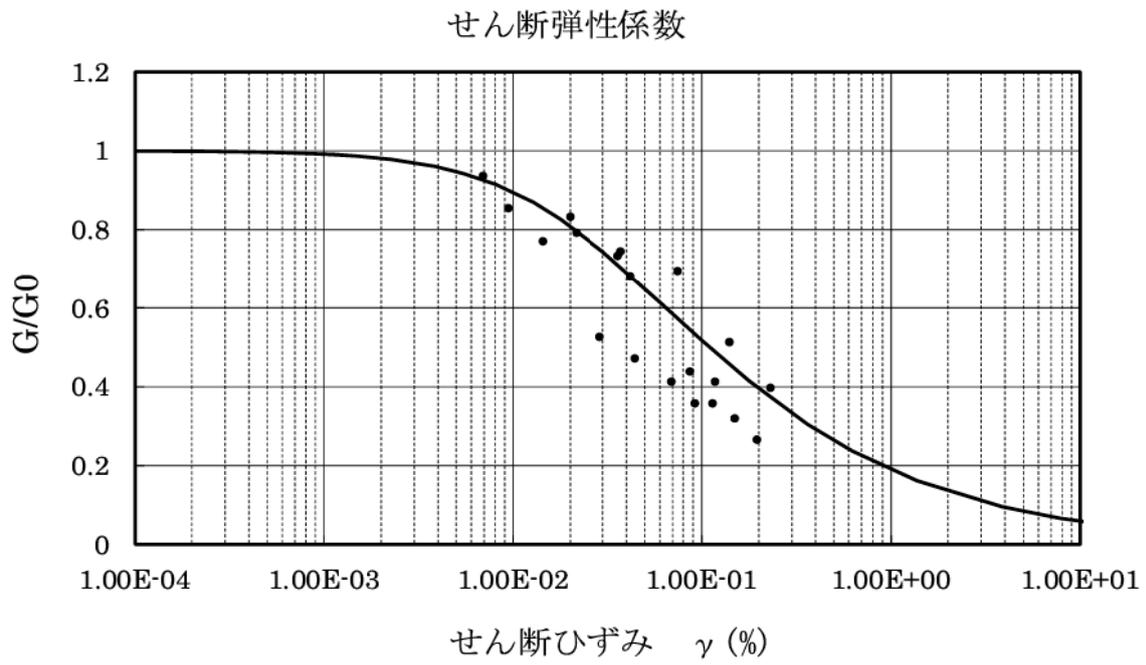
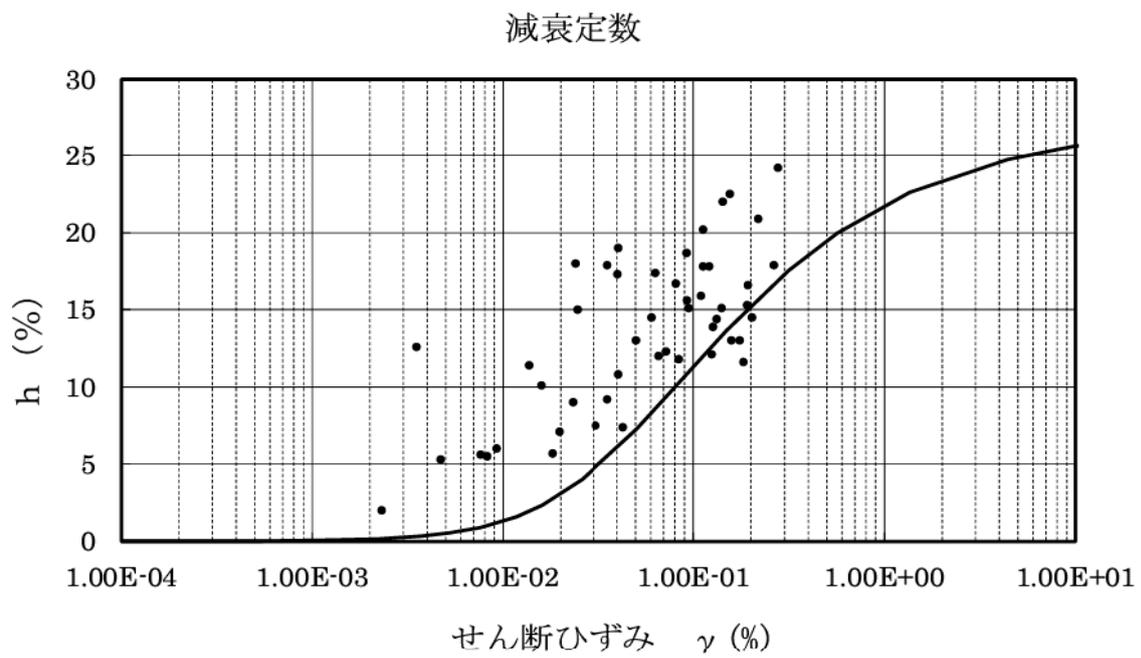
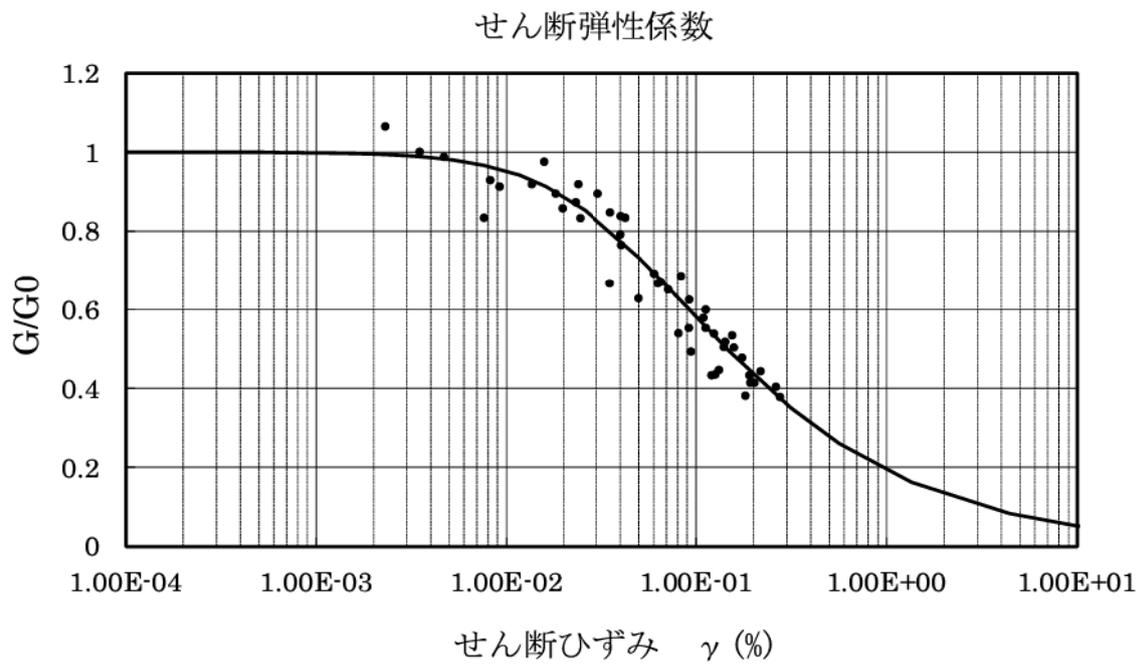


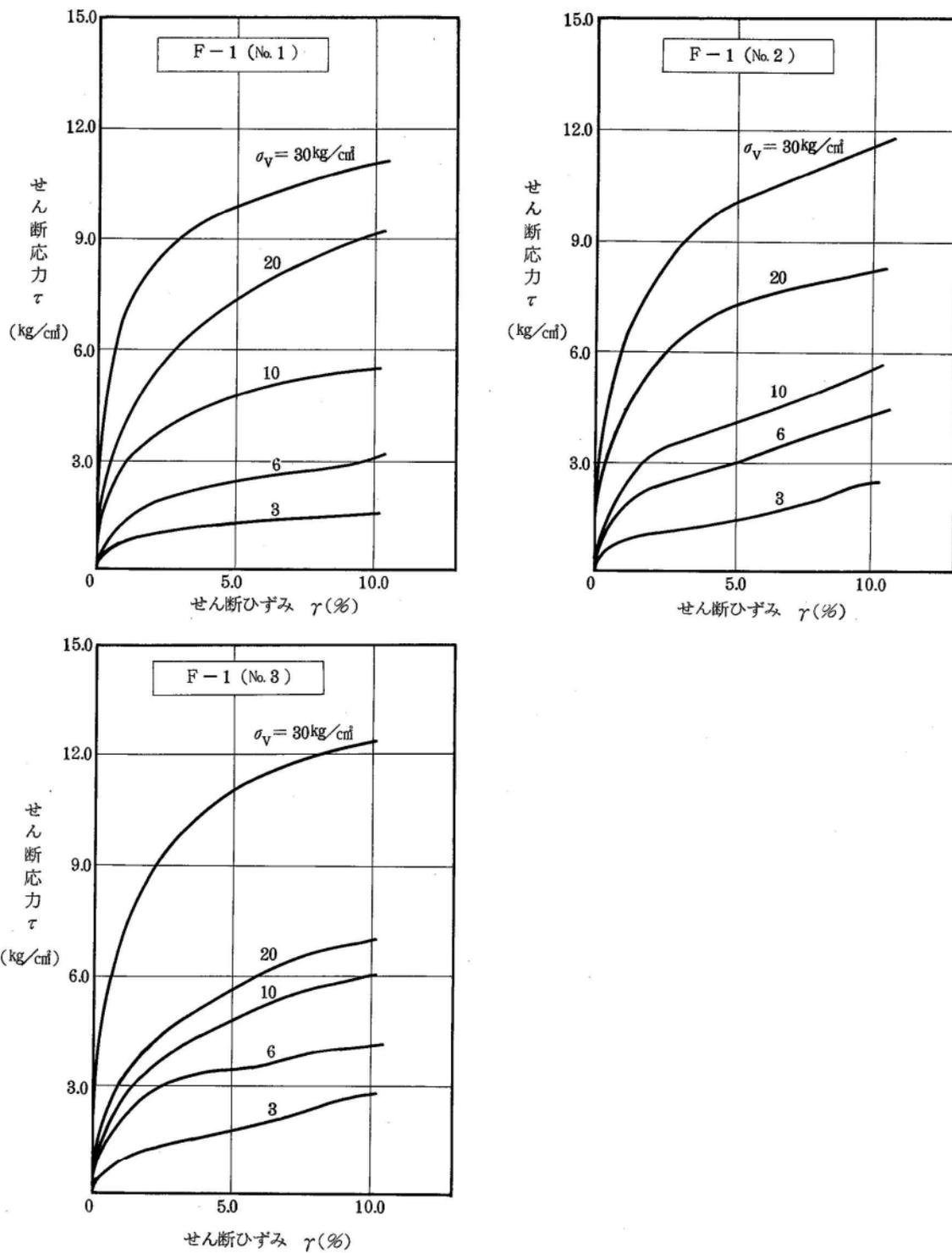
第 3.5.124 図(1) 繰返し三軸試験結果 (その 1) ([D] 級岩盤 (輝緑岩))



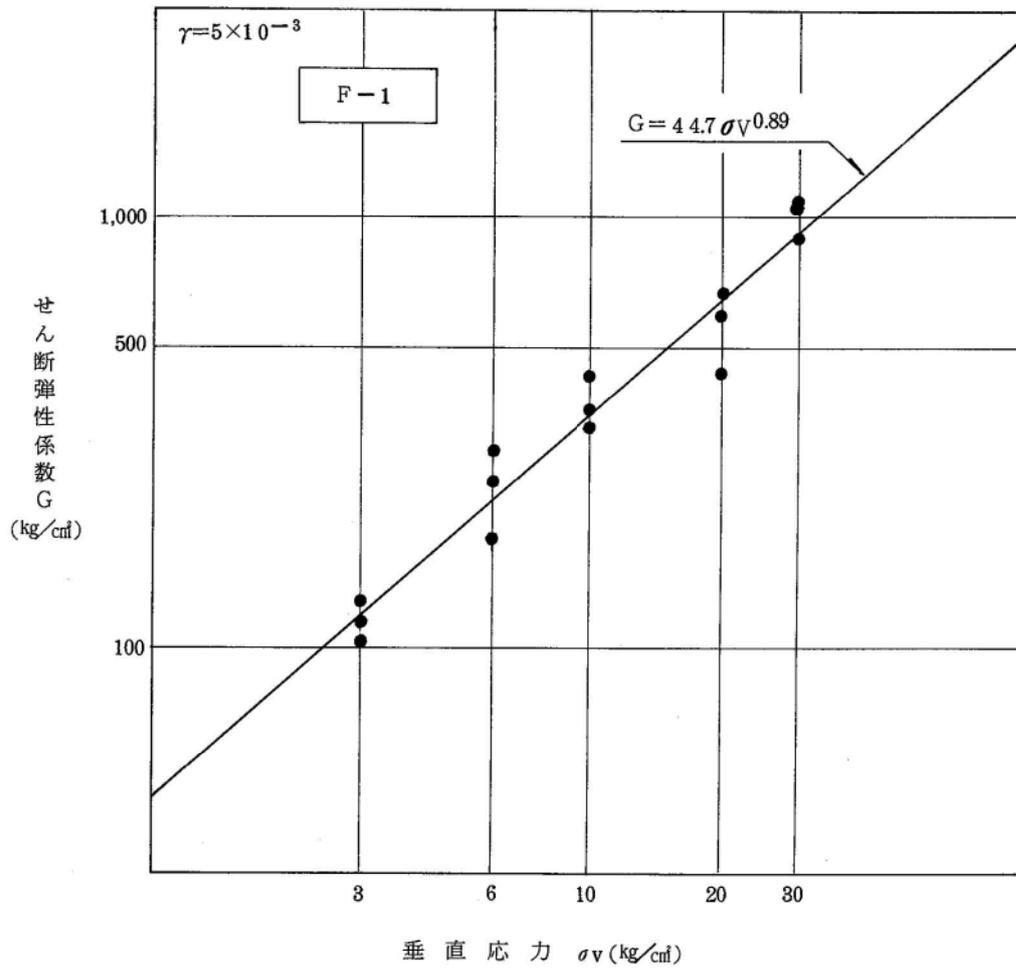
第 3.5.124 図(2) 繰返し三軸試験結果 (その 2) (崖錐堆積物)



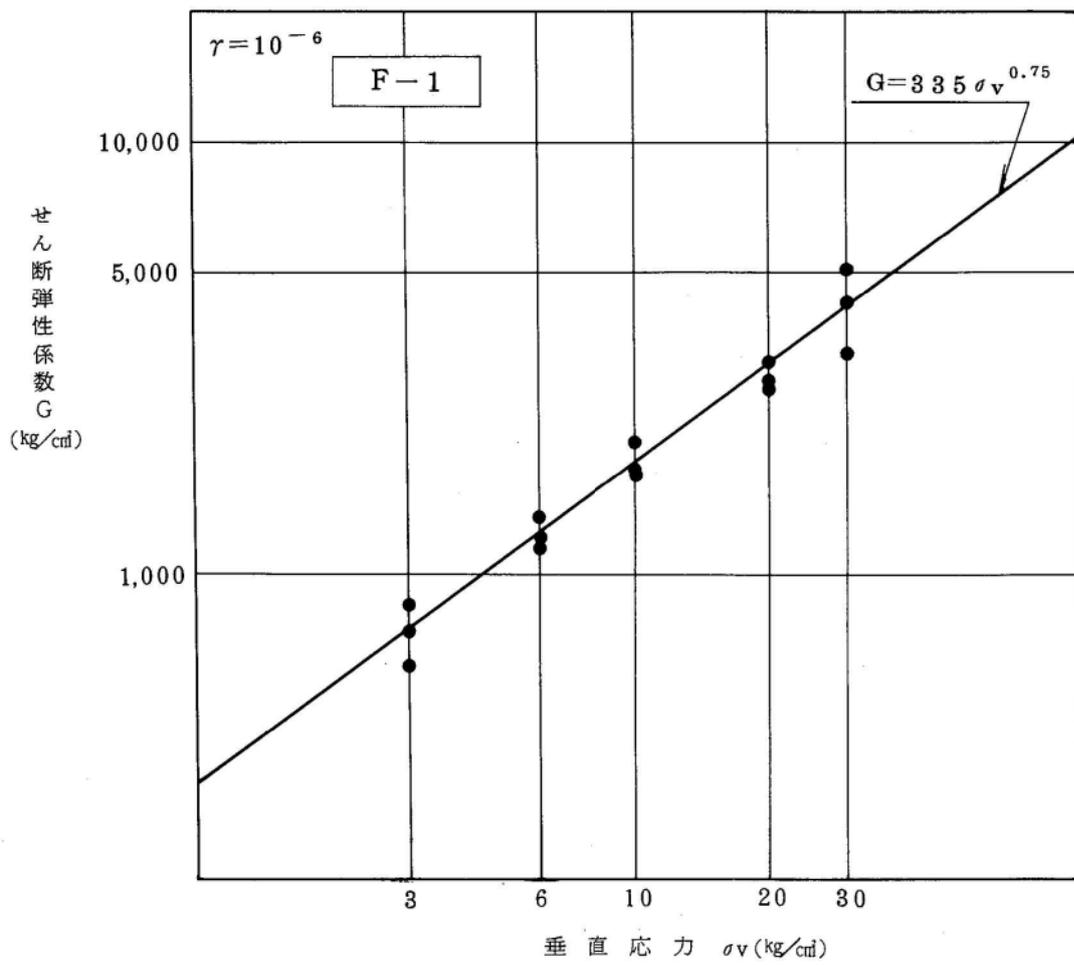
第 3.5.124 図(3) 繰返し三軸試験結果 (その 3) (盛土)



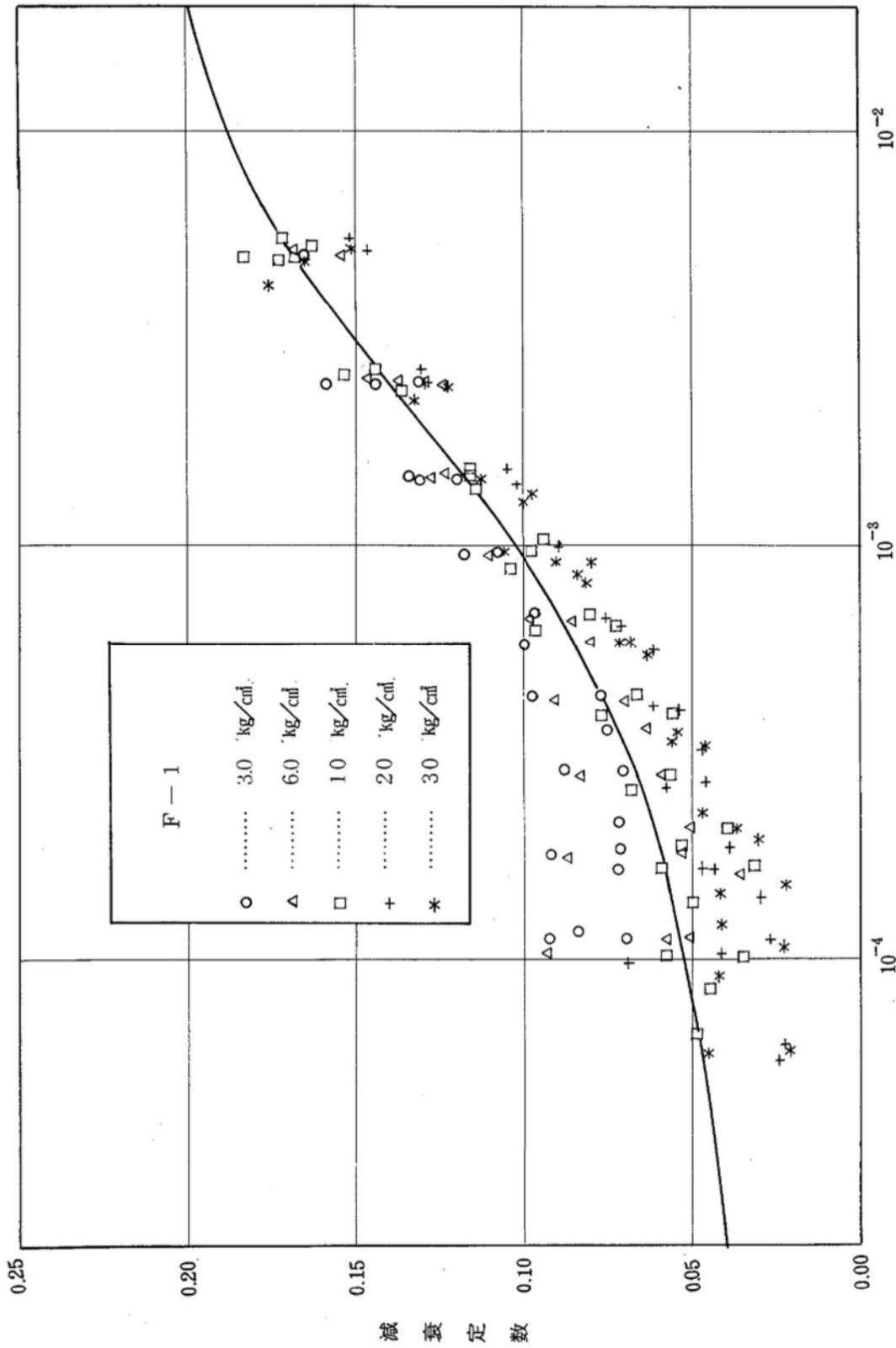
第3.5.125 図 破碎帯物質の静的単純せん断試験結果 (応力—ひずみ曲線)



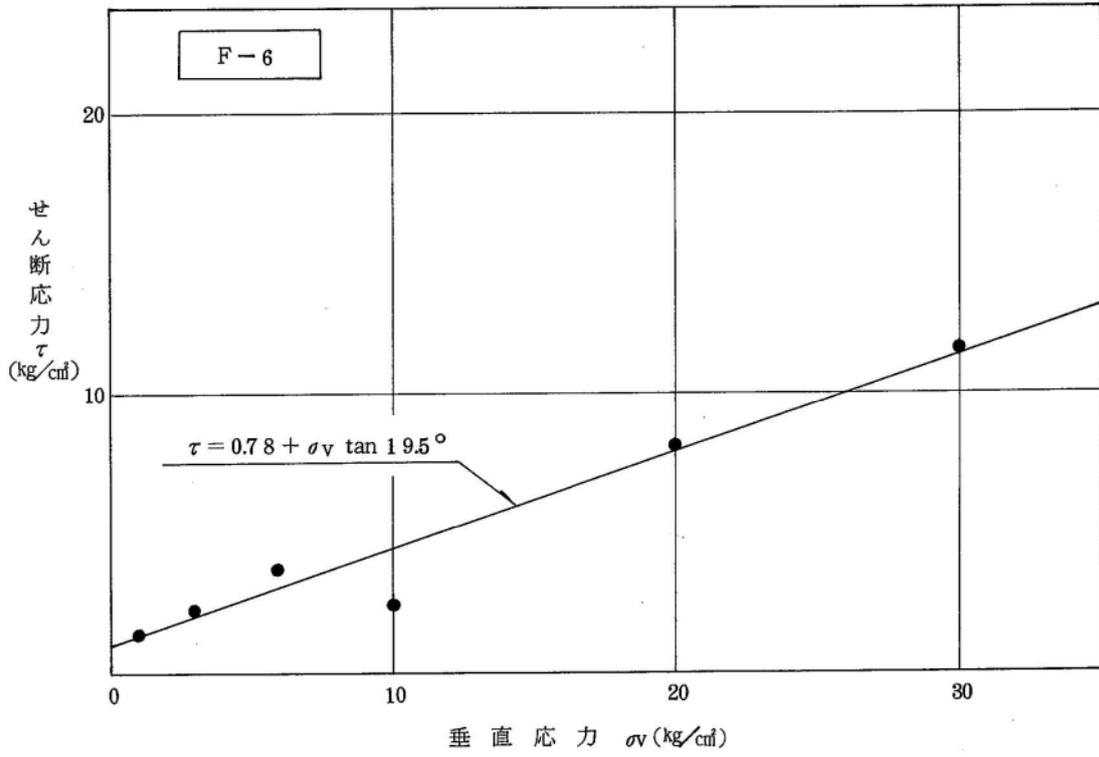
第 3.5.126 図 破碎帯物質の静的単純せん断試験結果 (静的変形特性)



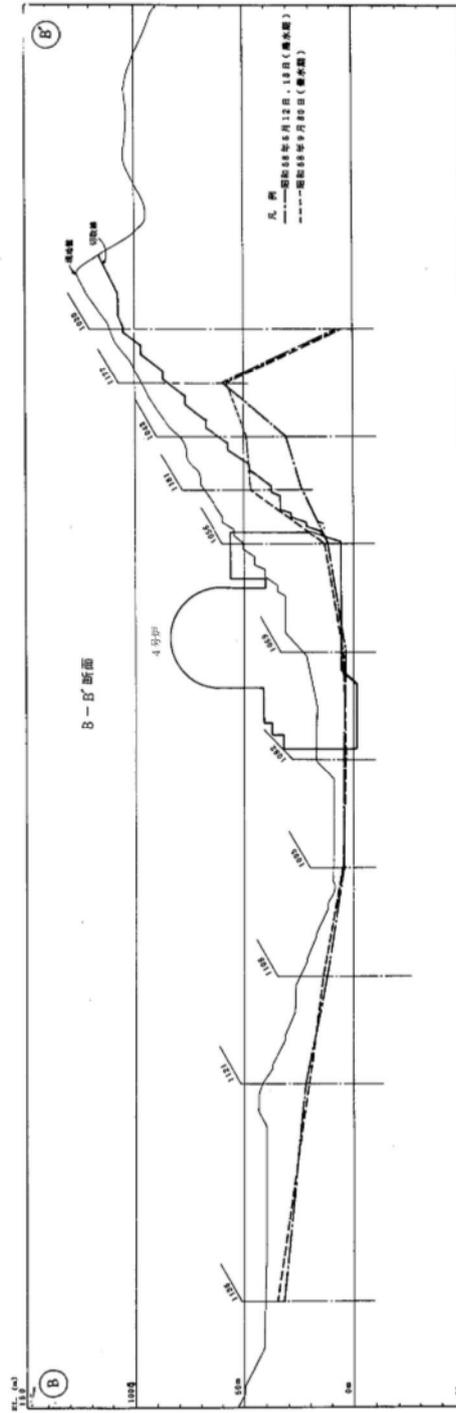
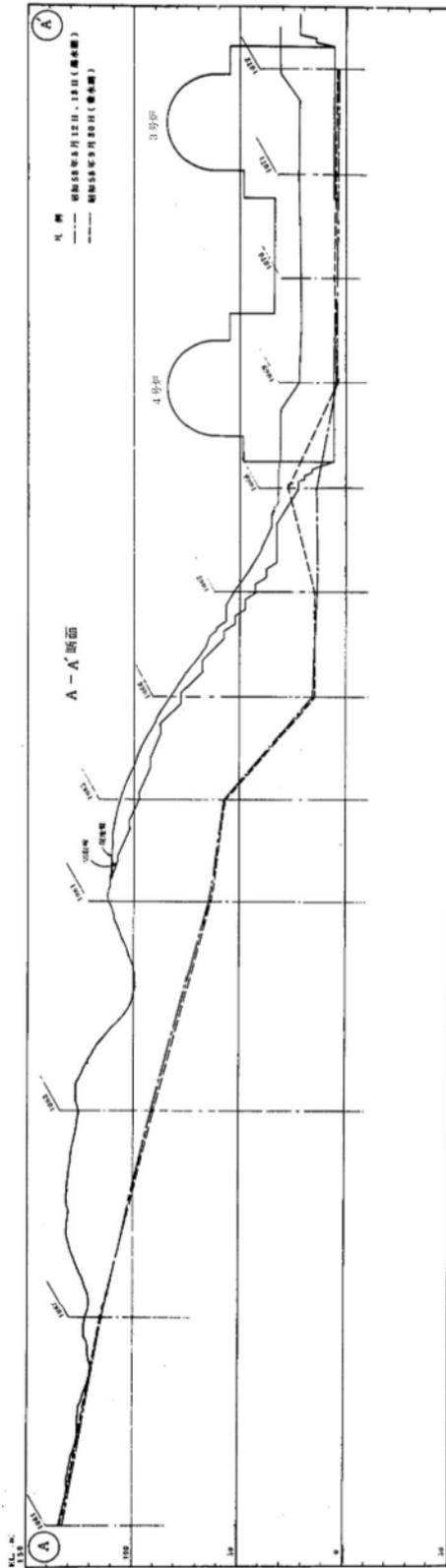
第 3.5.127 図 破砕帯物質の動的単純せん断試験結果 (動的変形特性)



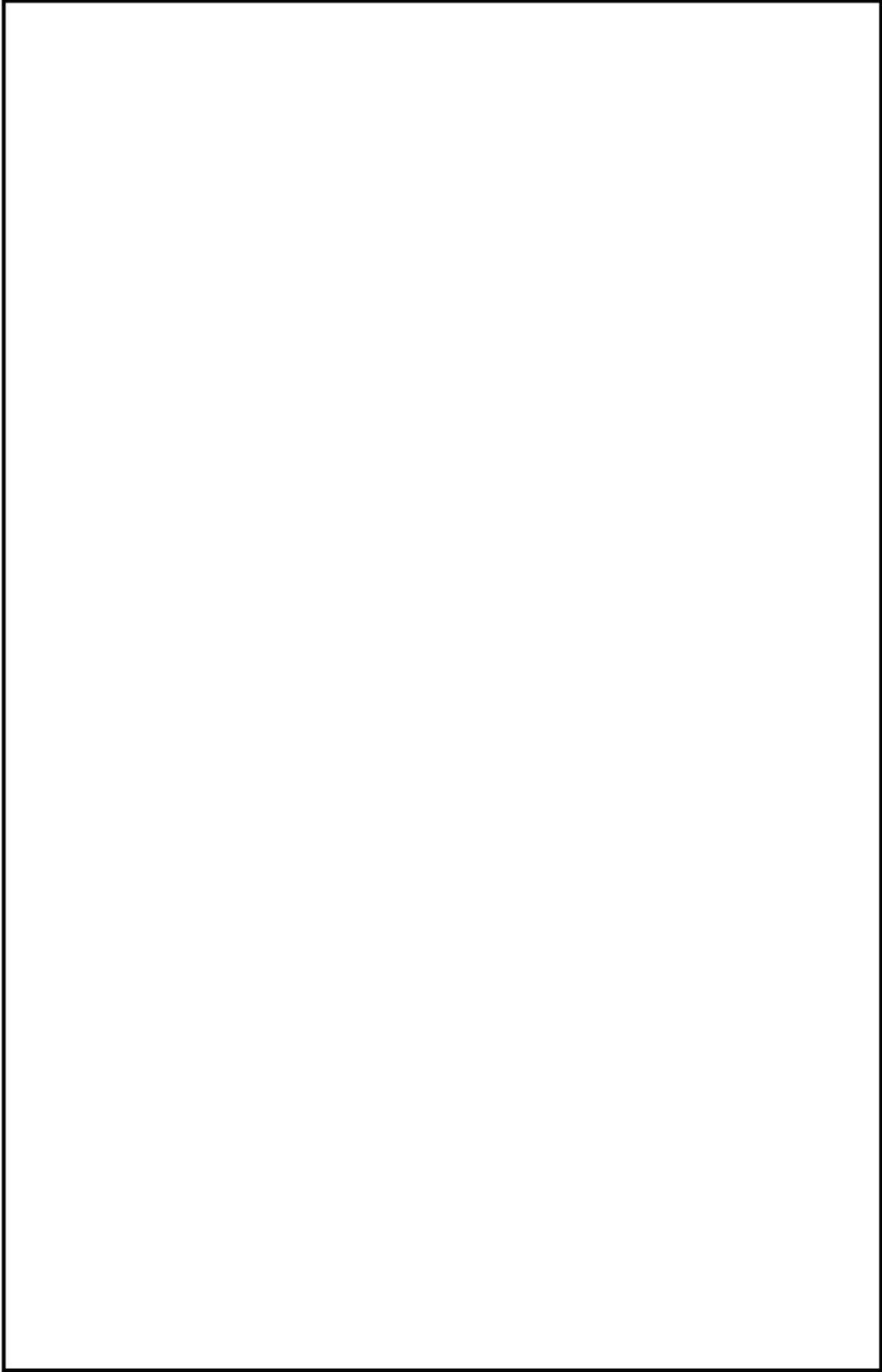
第 3.5.128 図 破碎帯物質の動的単純せん断試験結果 (減衰特性)



第 3.5.129 図 破碎帯物質の一面せん断試験結果

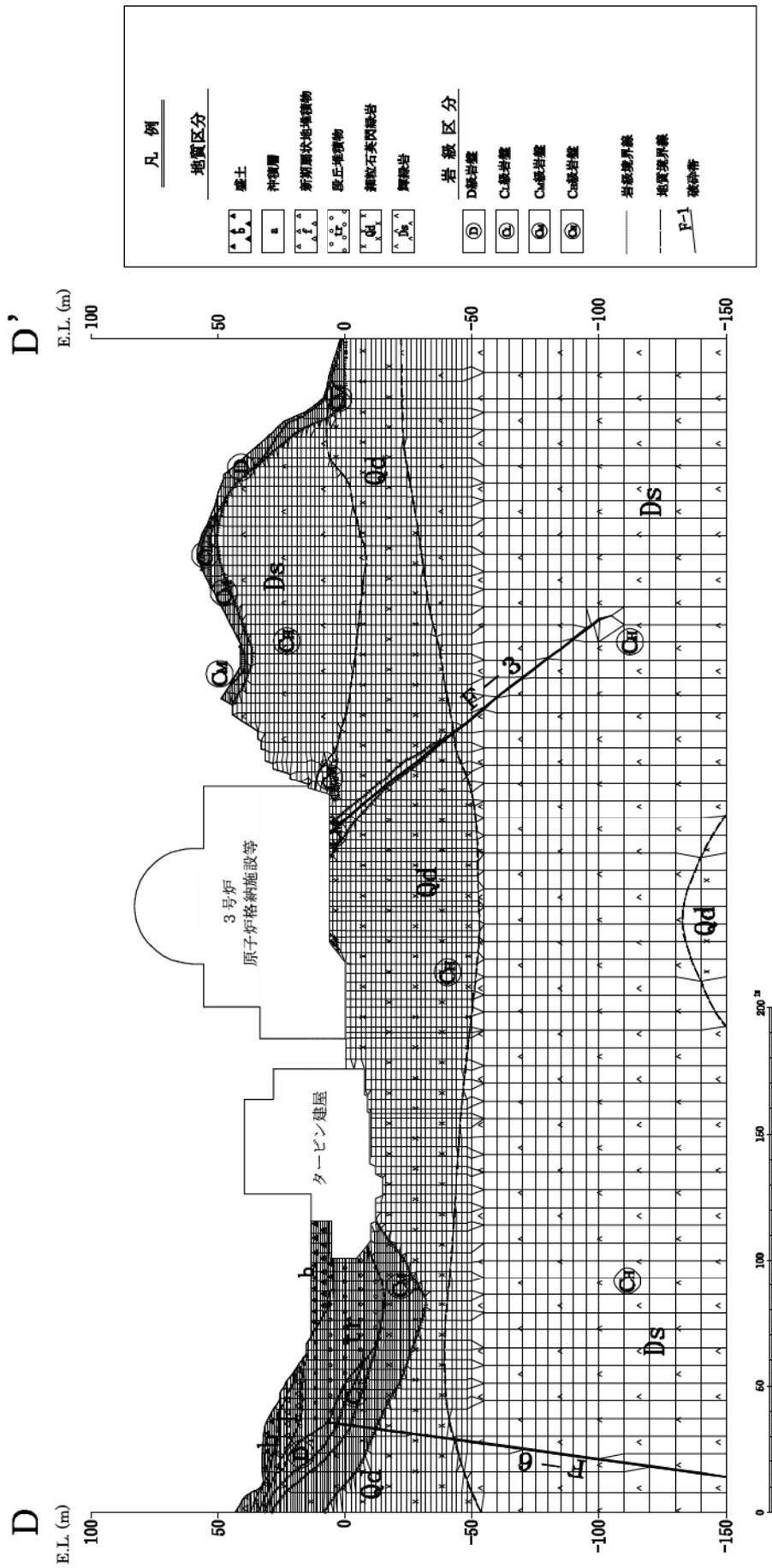


第 3.5.130 図 地下水水位調査結果

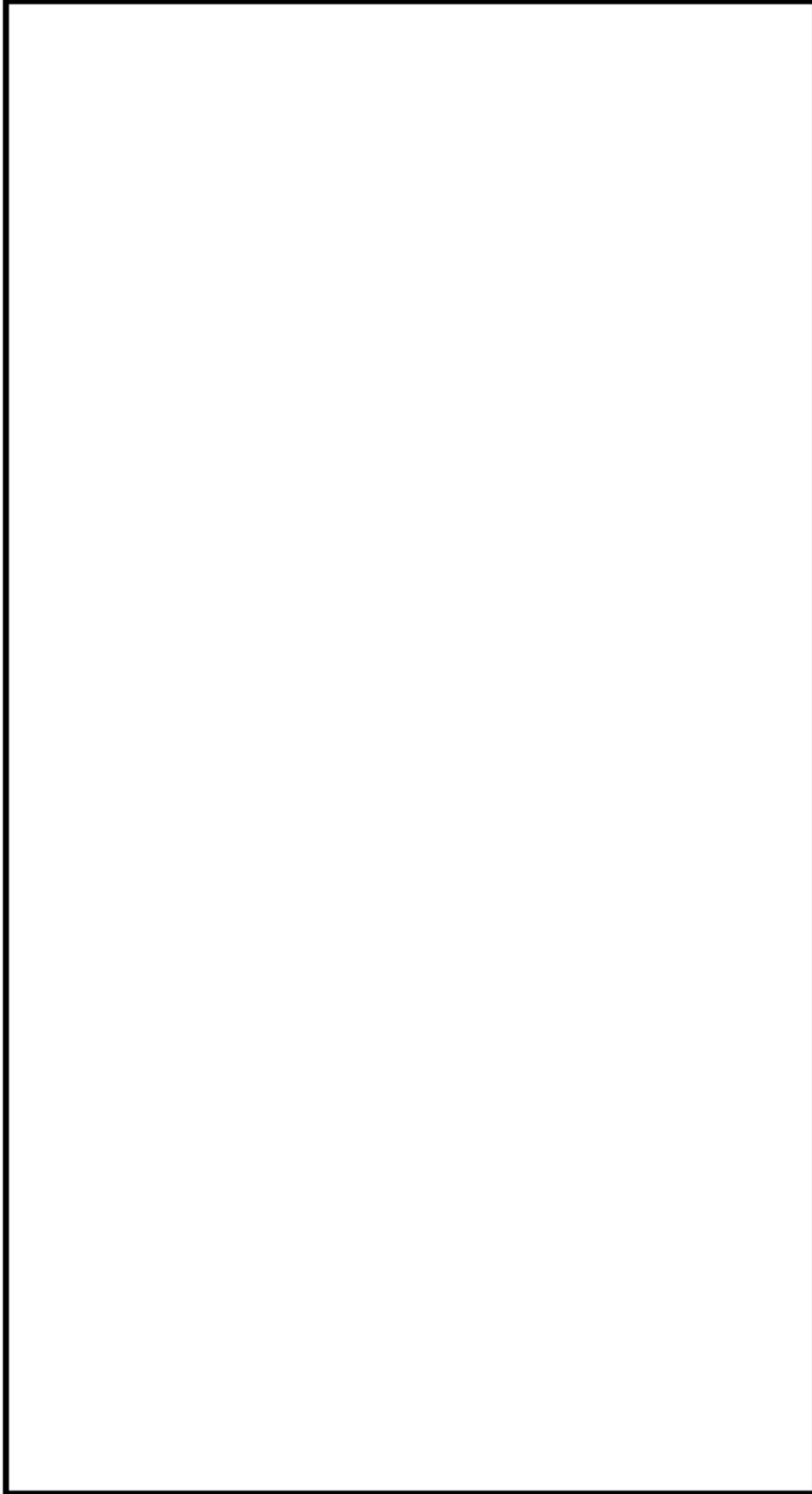


第 3.6.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置並びに解析断面位置図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することは出来ません。

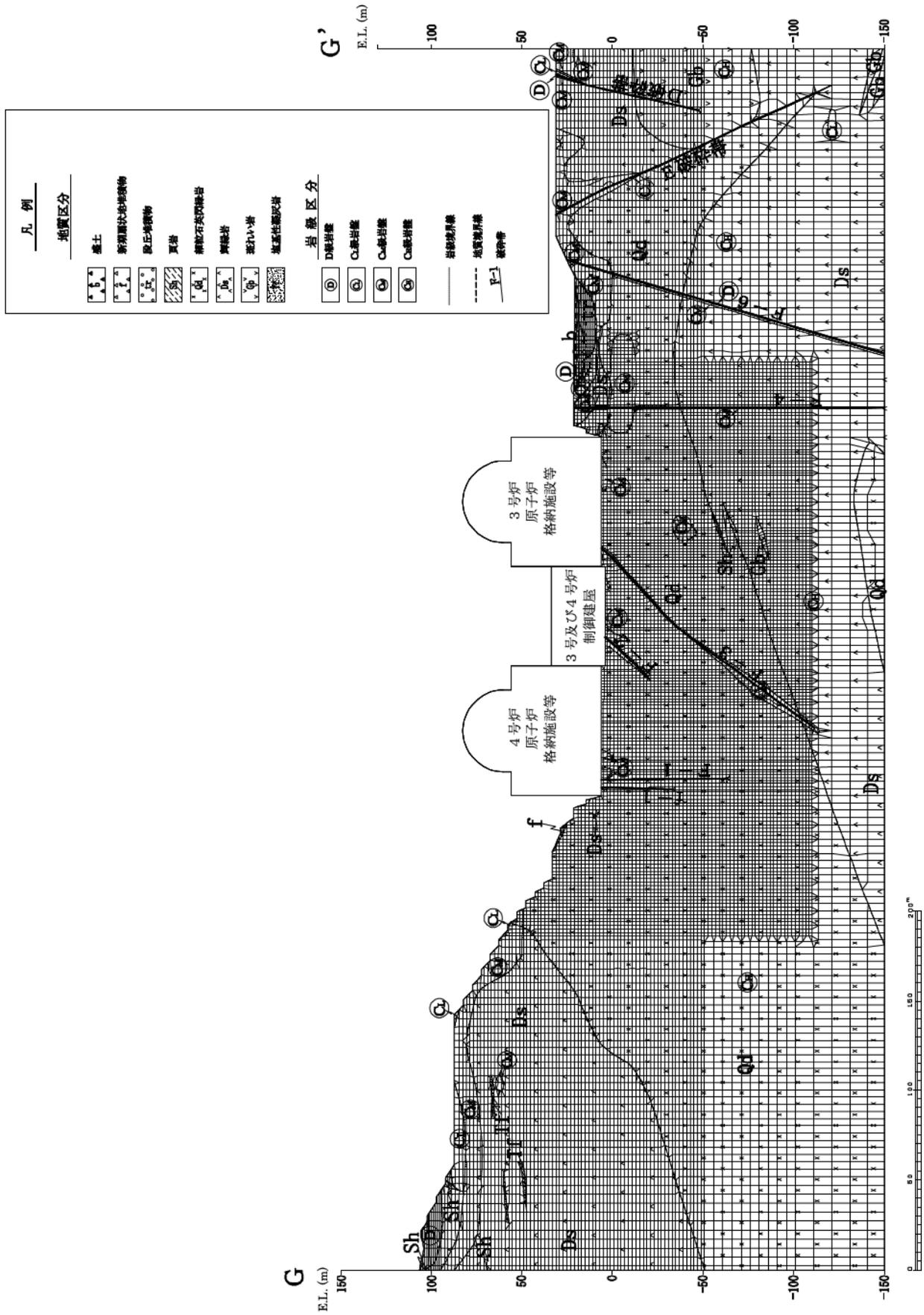


第 3.6.2 図 解析用要素分割図 (D-D')

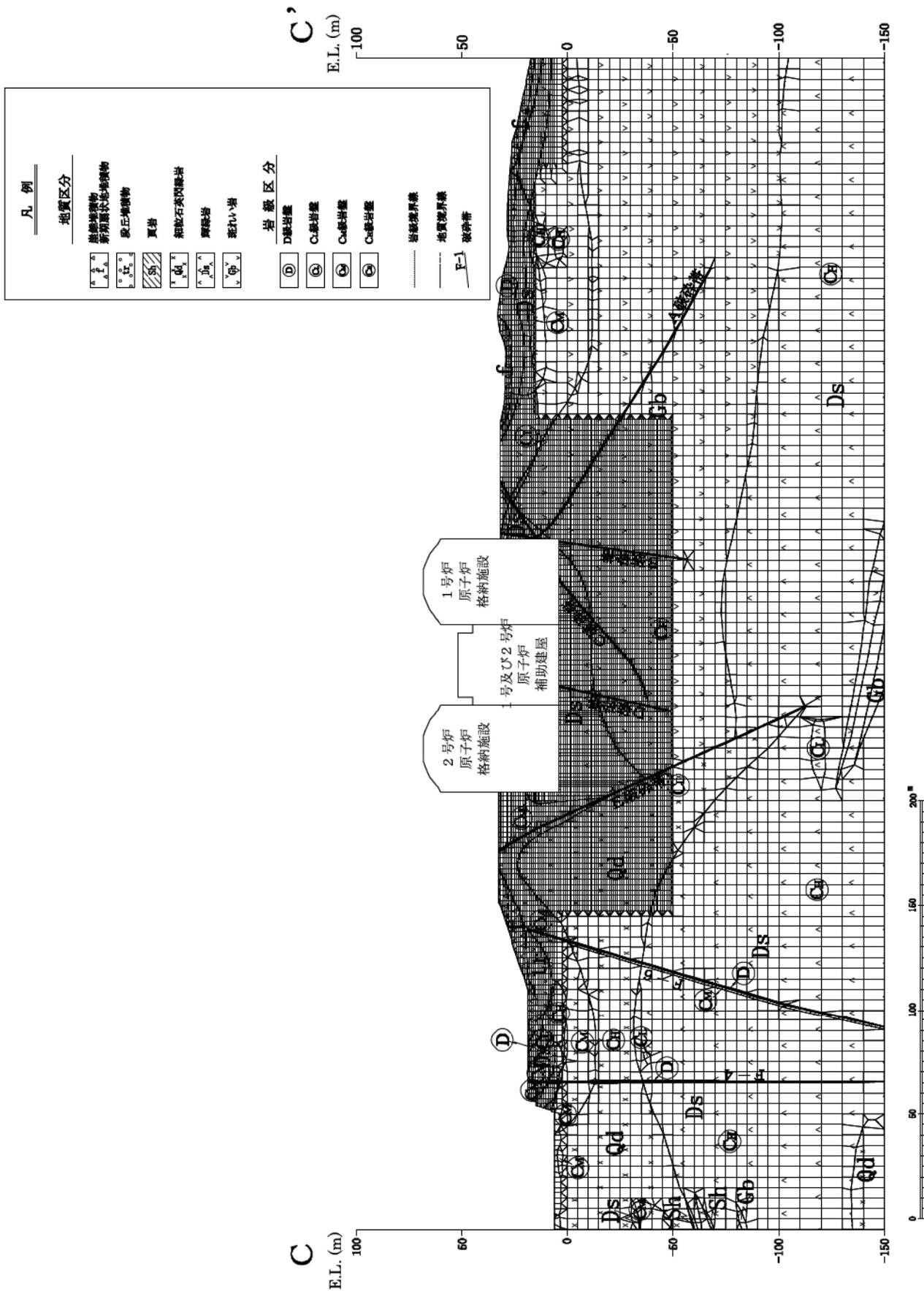


第 3.6.3 図 解析用要素分割図 ( )

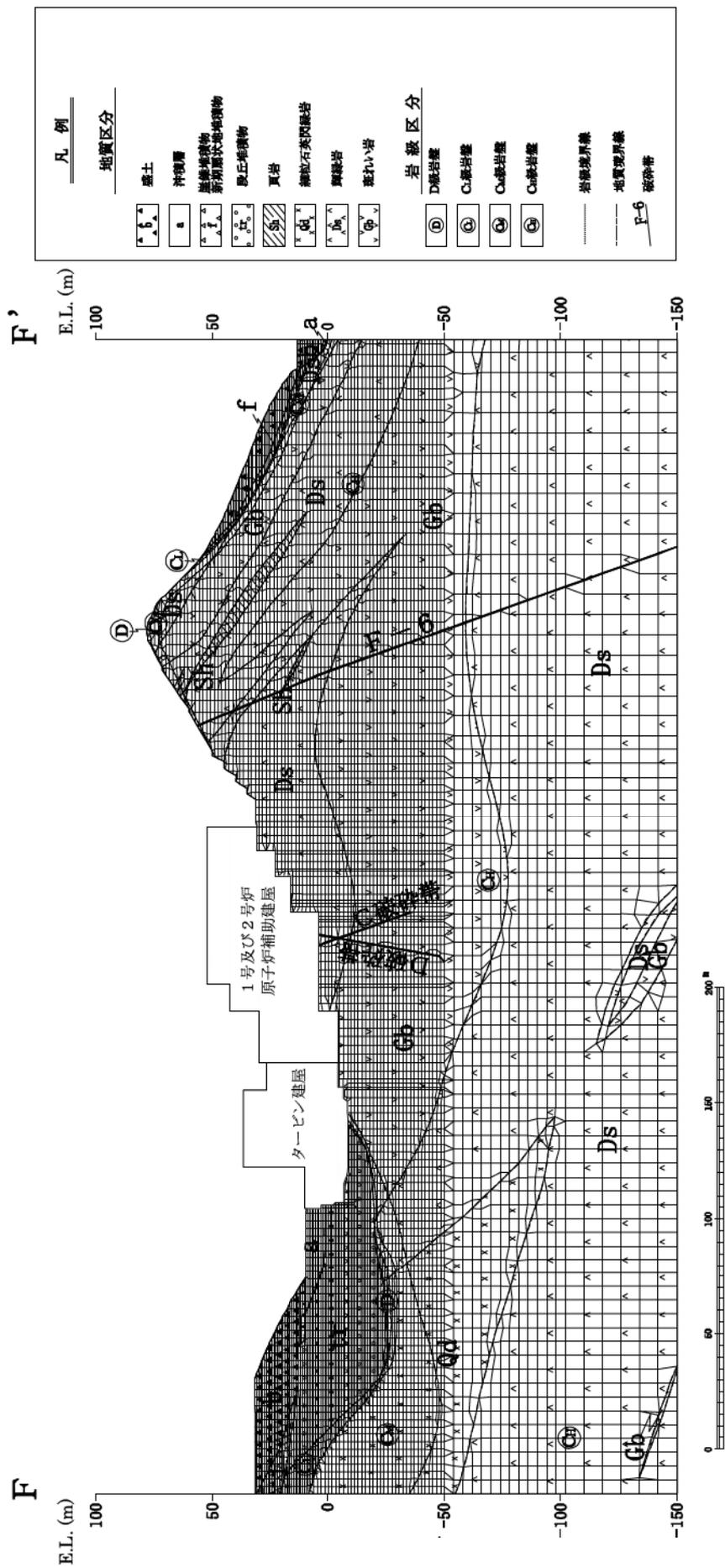
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することは出来ません。



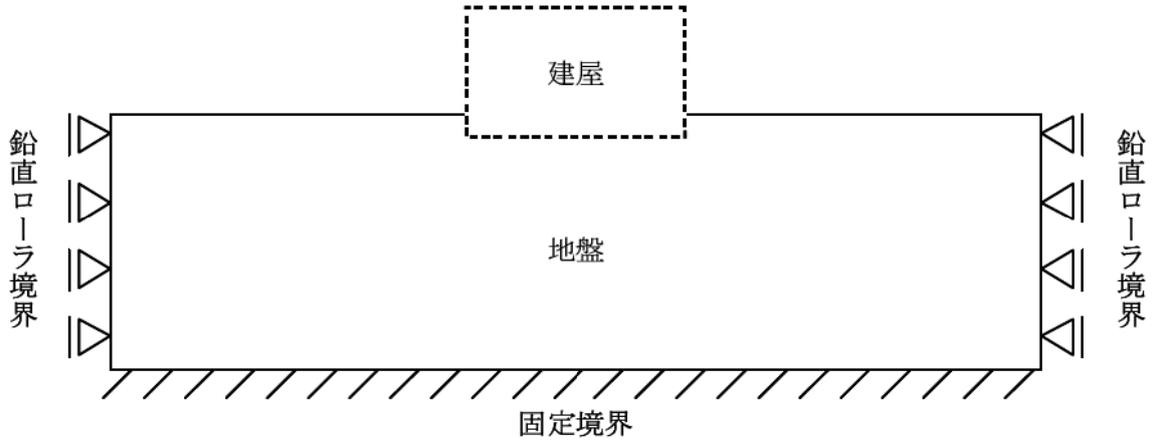
第 3.6.4 図 解析用要素分割図 (G-G')



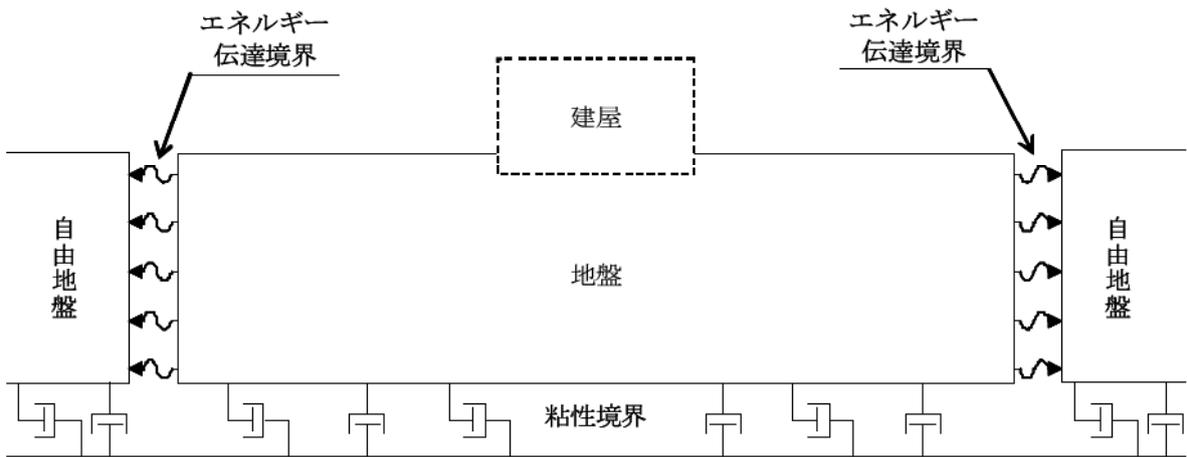
第 3.6.5 図 解析用要素分割図 (C-C')



第 3.6.6 図 解析用要素分割図 (F-F')



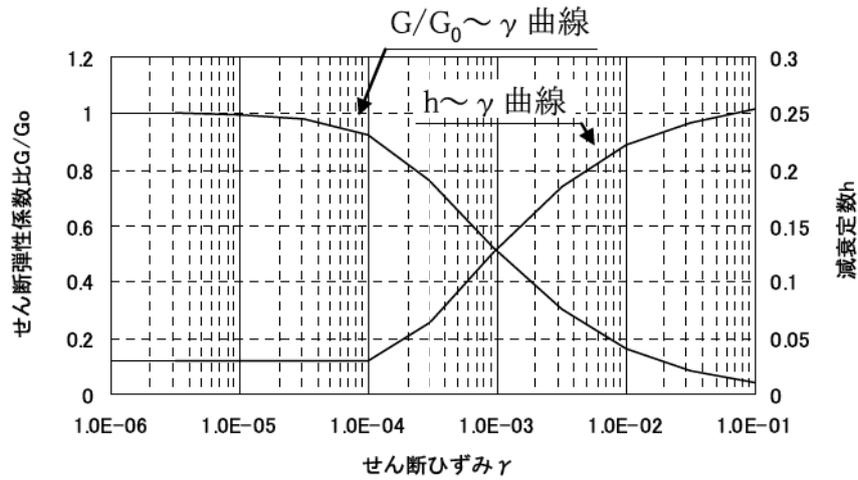
静的解析時



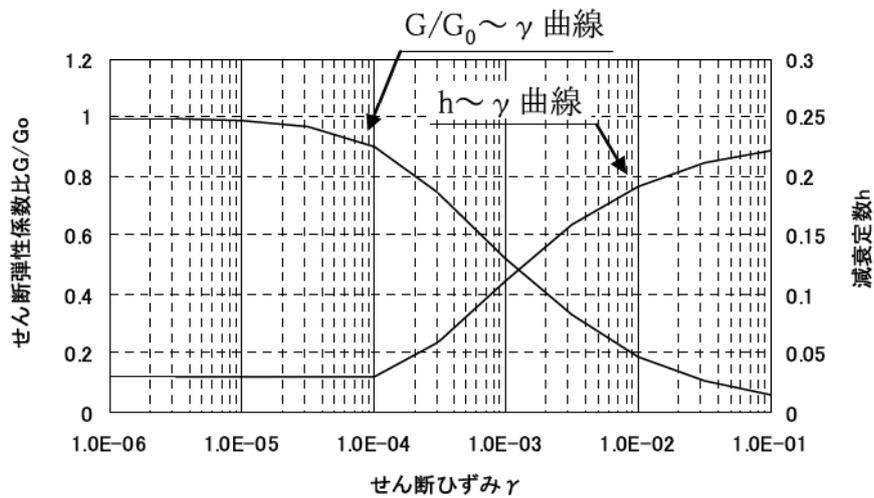
半無限地盤

動的解析時

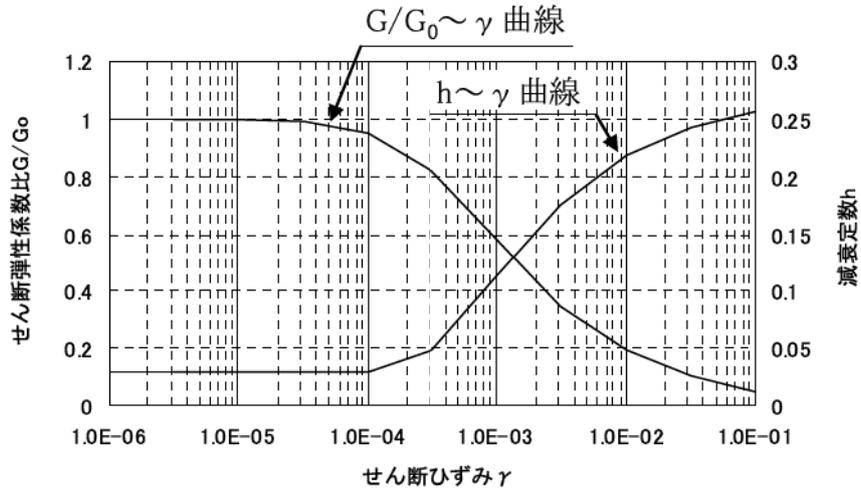
第 3.6.7 図 境界条件



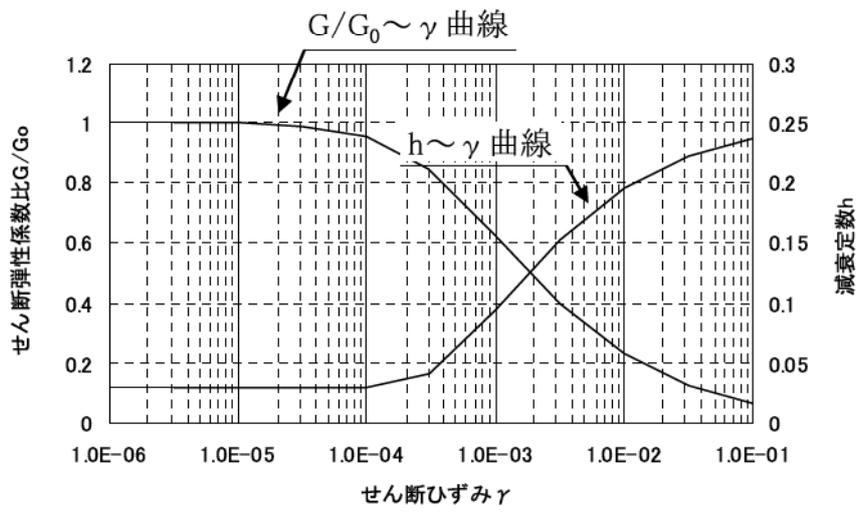
第 3.6.8 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性 (D 級)



第 3.6.9 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性 (崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物)



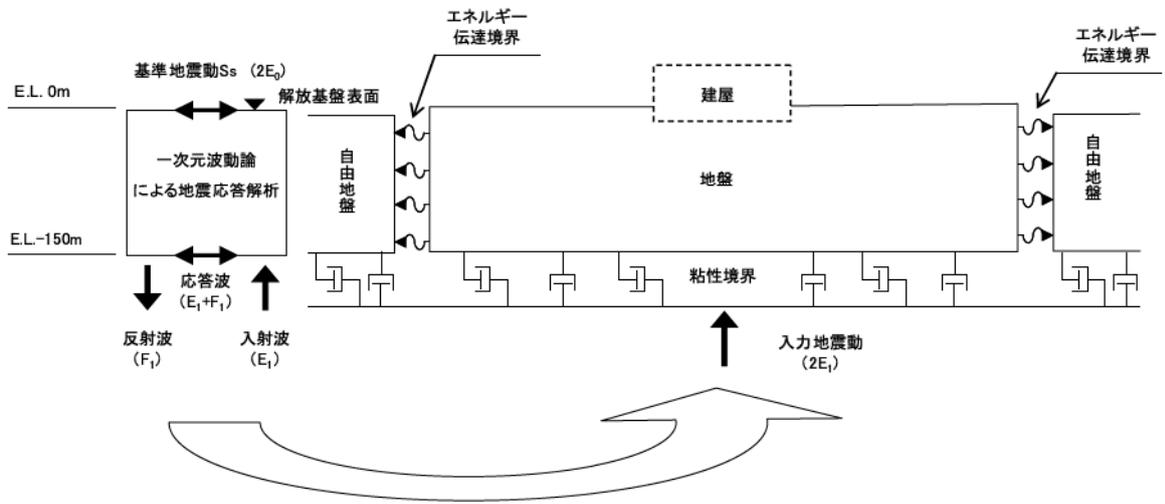
第 3.6.10 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性  
(盛土及び埋戻土)



第 3.6.11 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性  
(破碎帯)

入力地震動作成モデル

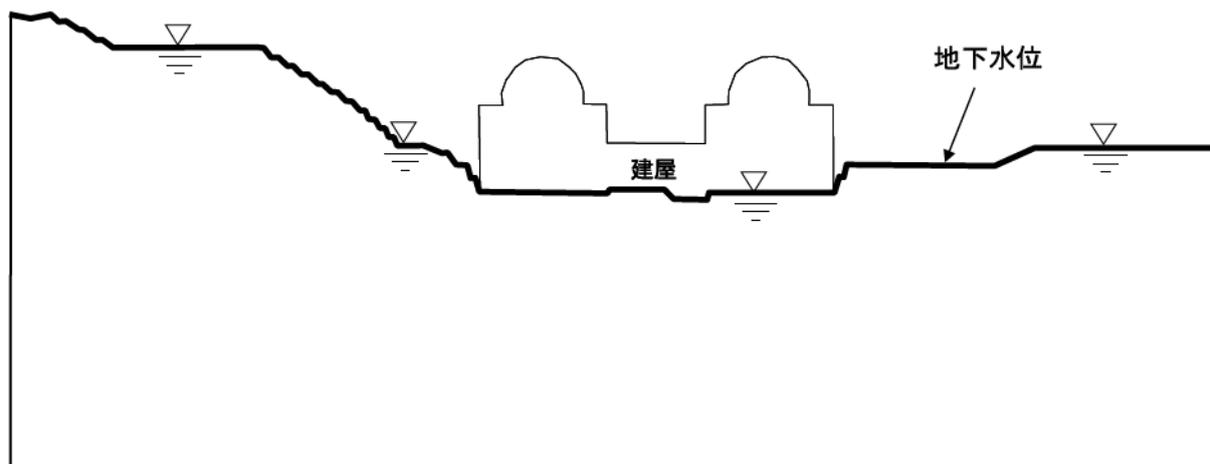
地震応答解析モデル



第 3.6.12 図 入力地震動の考え方

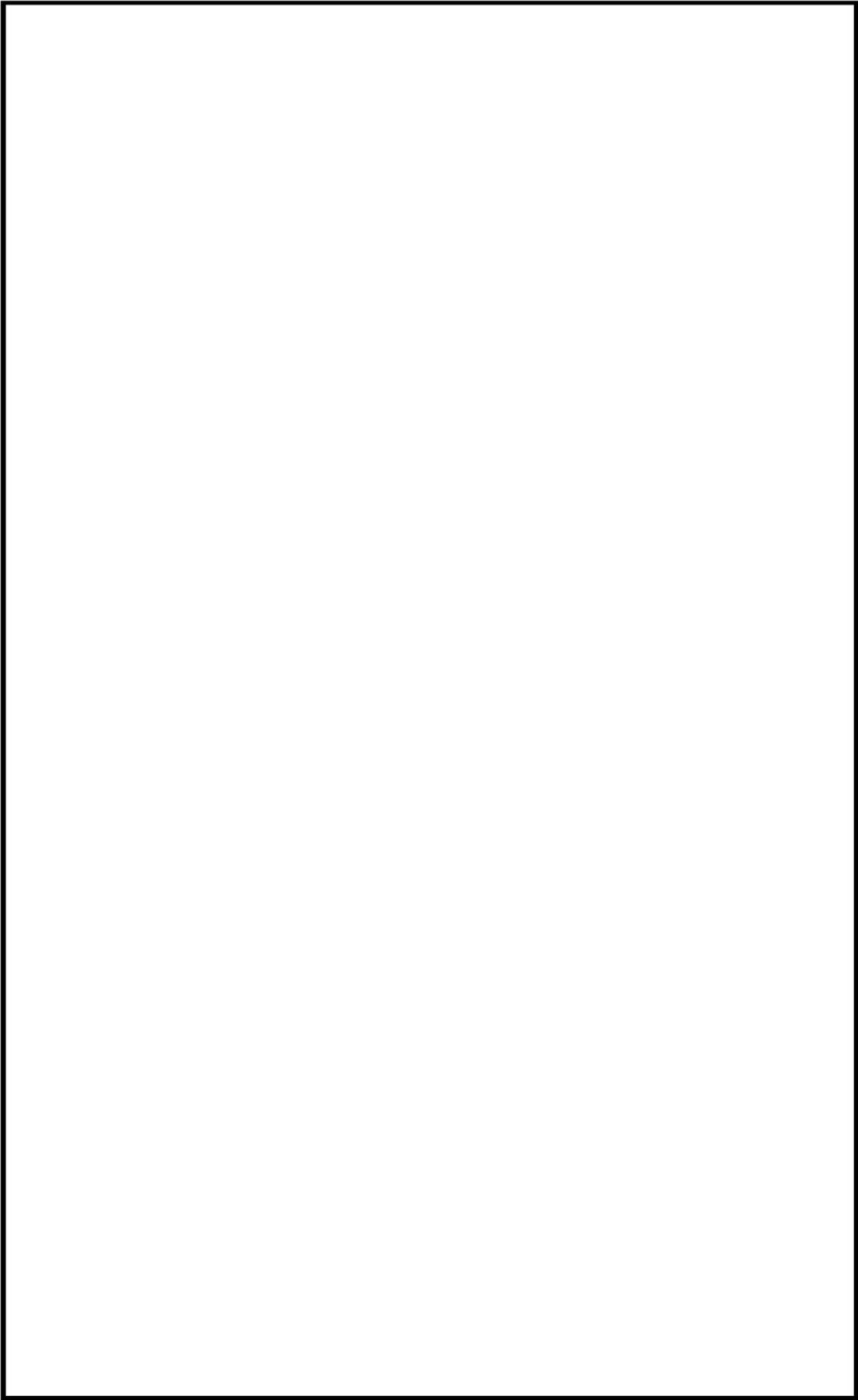
例) G-G' 断面

対象箇所	設定地下水位位置
斜面部	地表面
建屋部	建屋基礎底面
その他	地表面



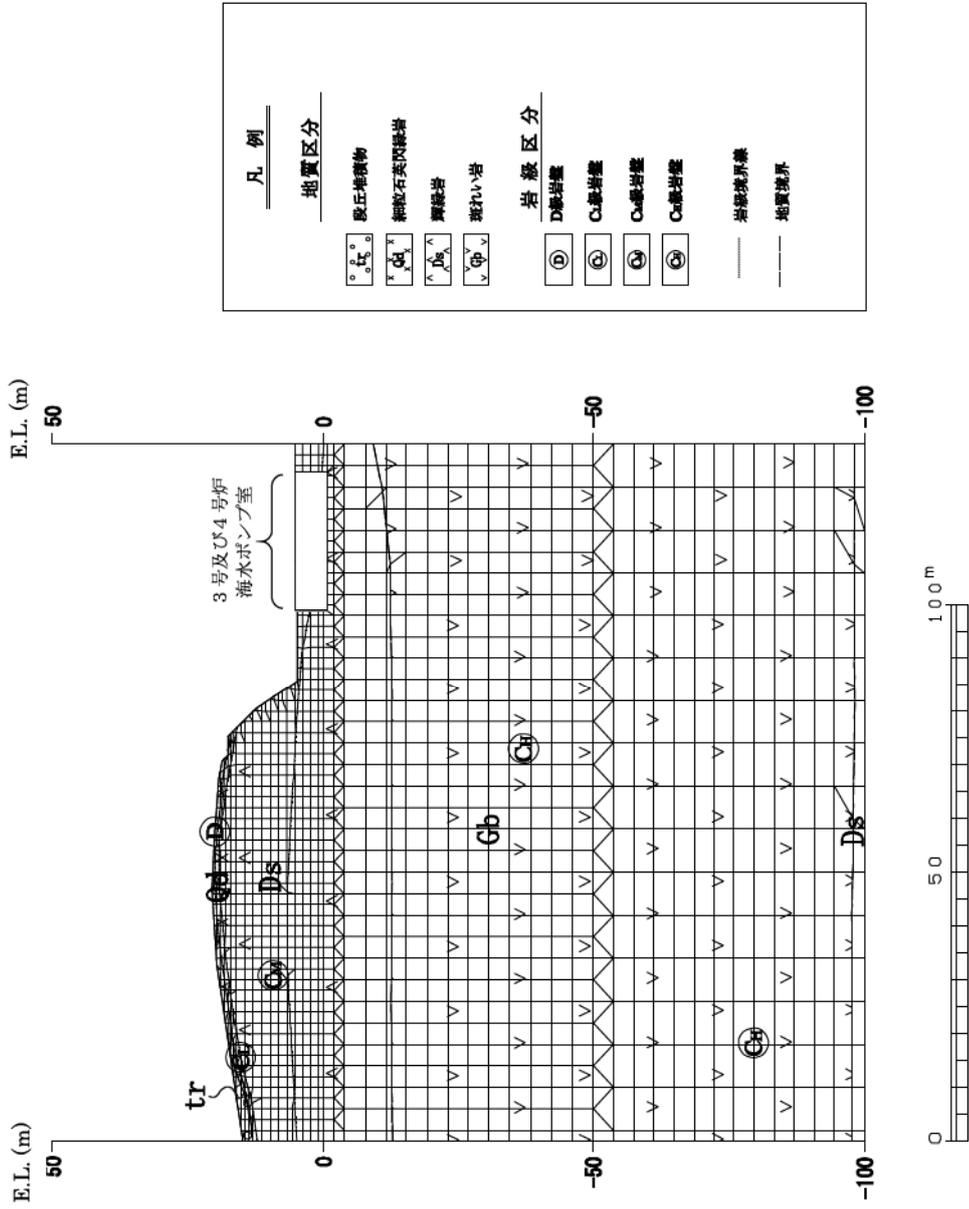
※他の断面も同様の設定

第 3.6.13 図 解析用地下水位の設定方法

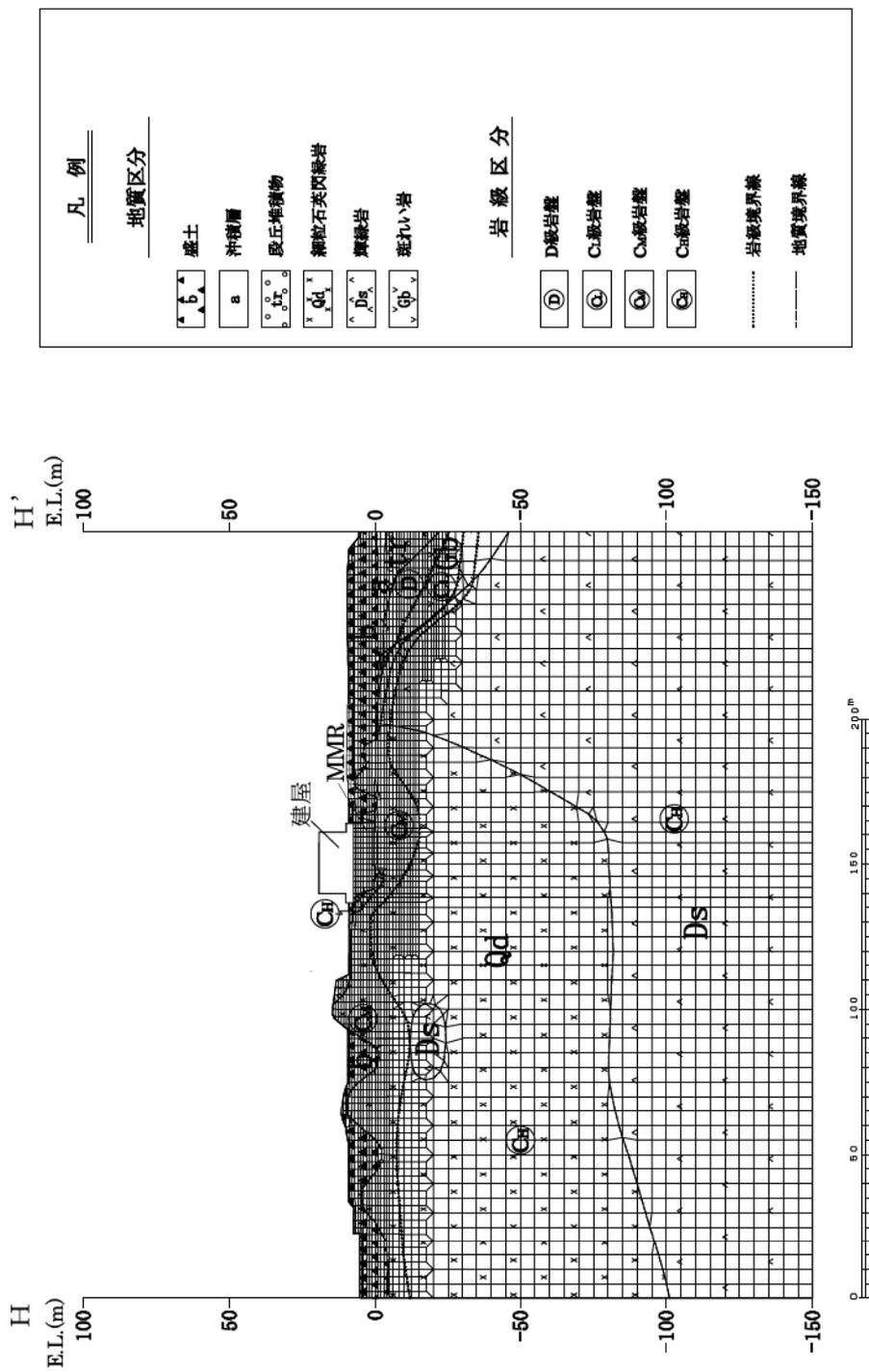


第 3.6.14 図 評価対象斜面及び解析断面位置図

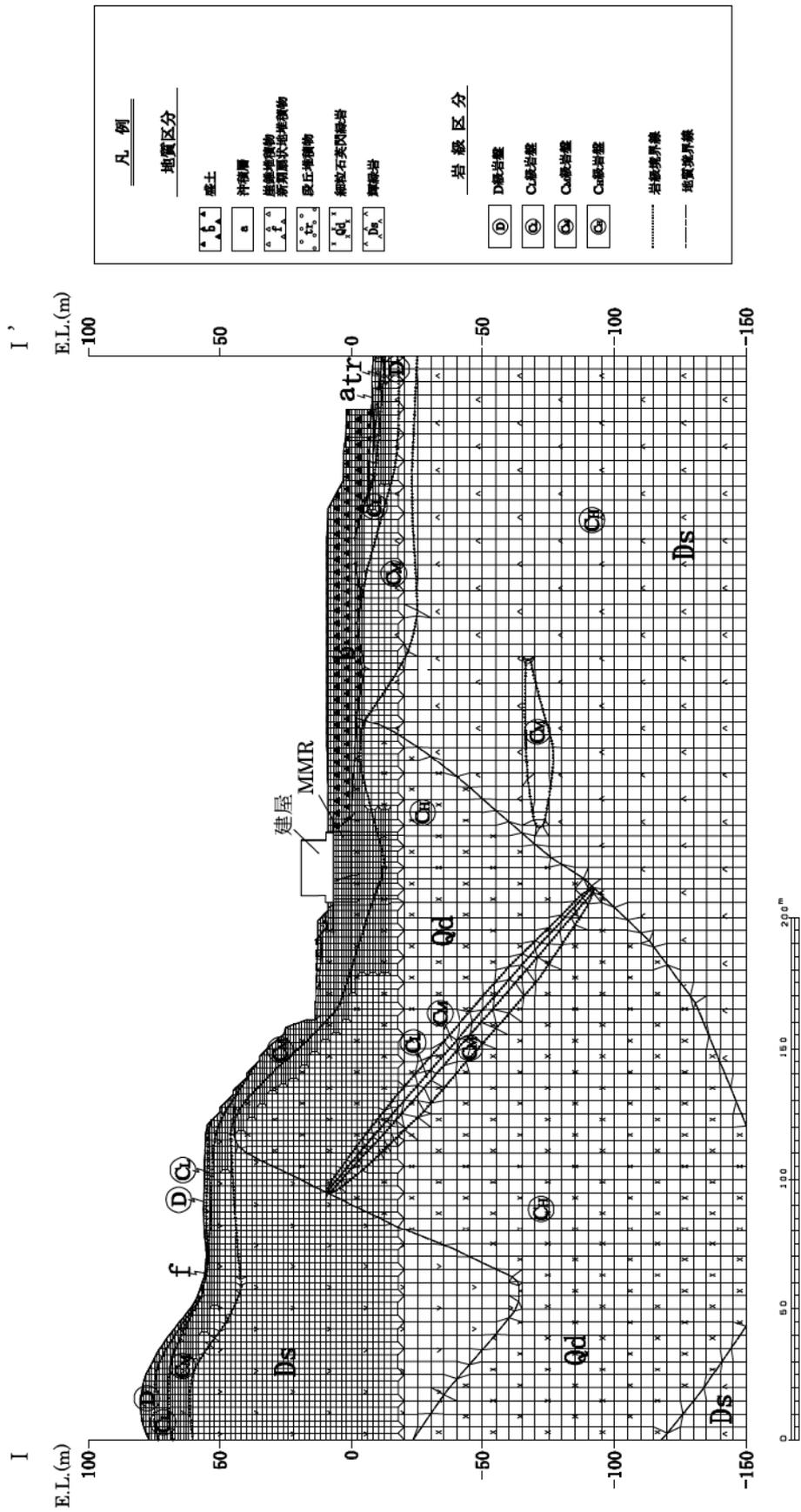
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することは出来ません。



第 3.6.15 図 解析用要素分割図 (3号及び4号炉海水ポンプ室周辺斜面)

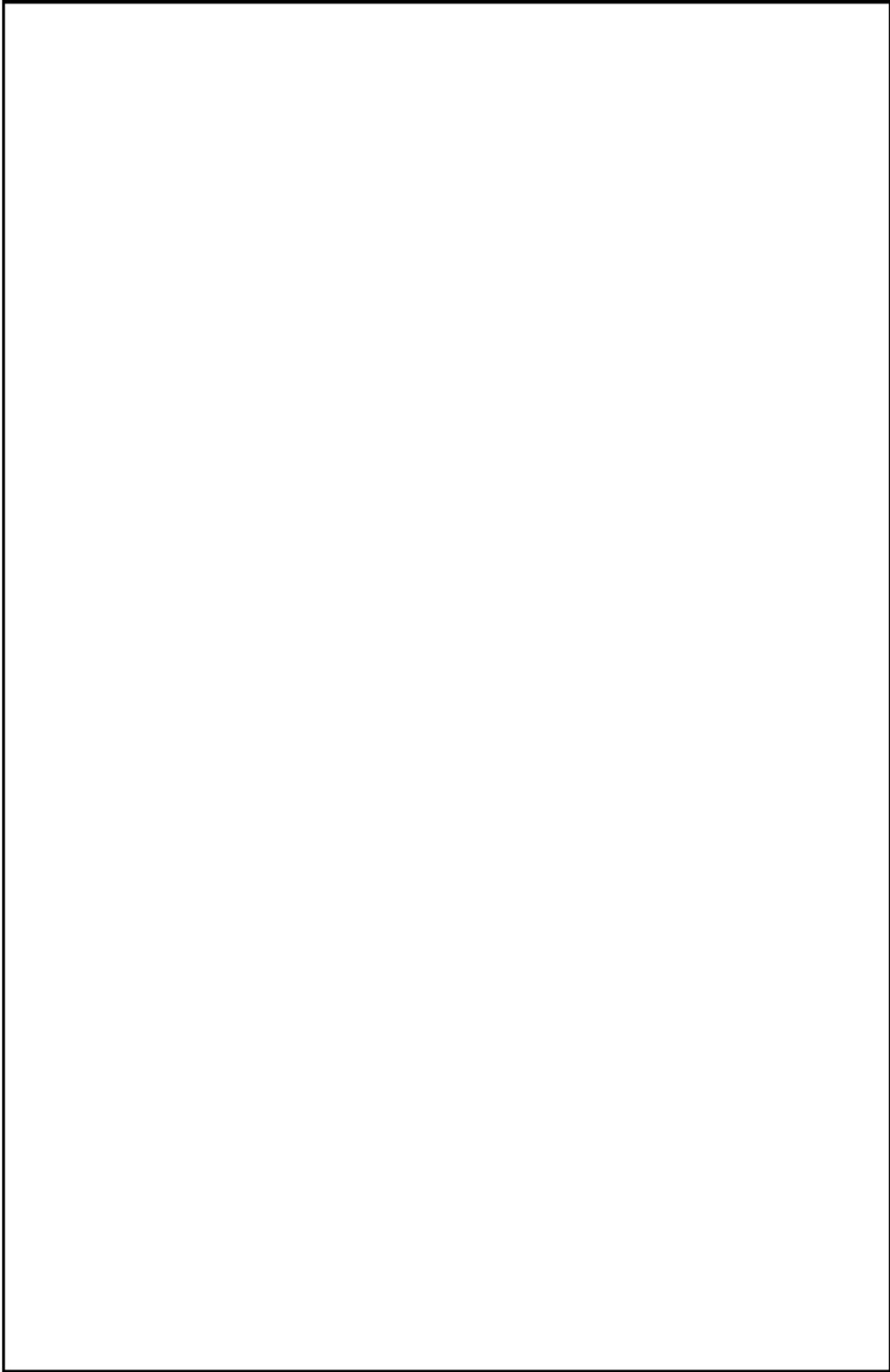


第 3.6.16 図 解析用要素分割図 (H-H')

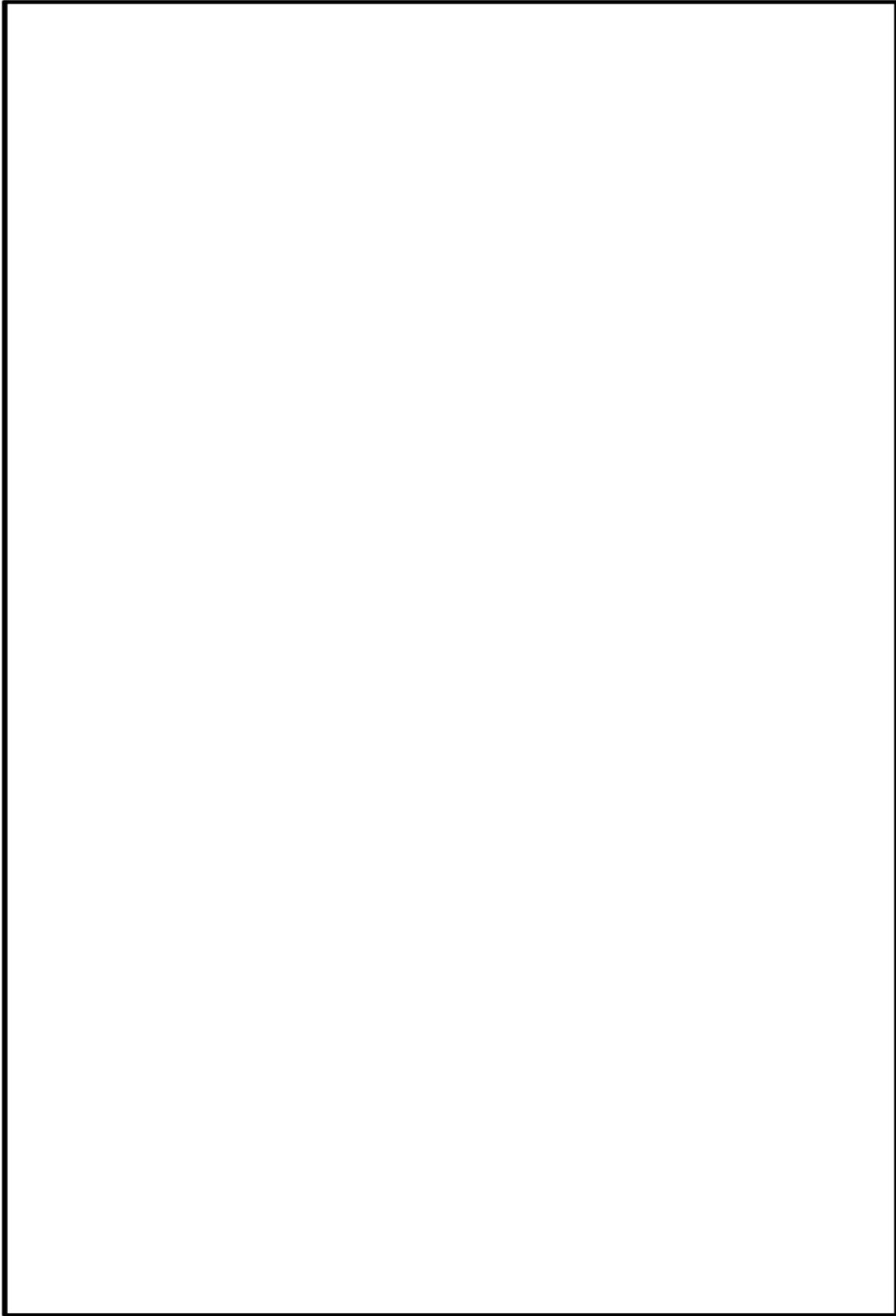


第 3.6.17 図 解析用要素分割図 (I-I')



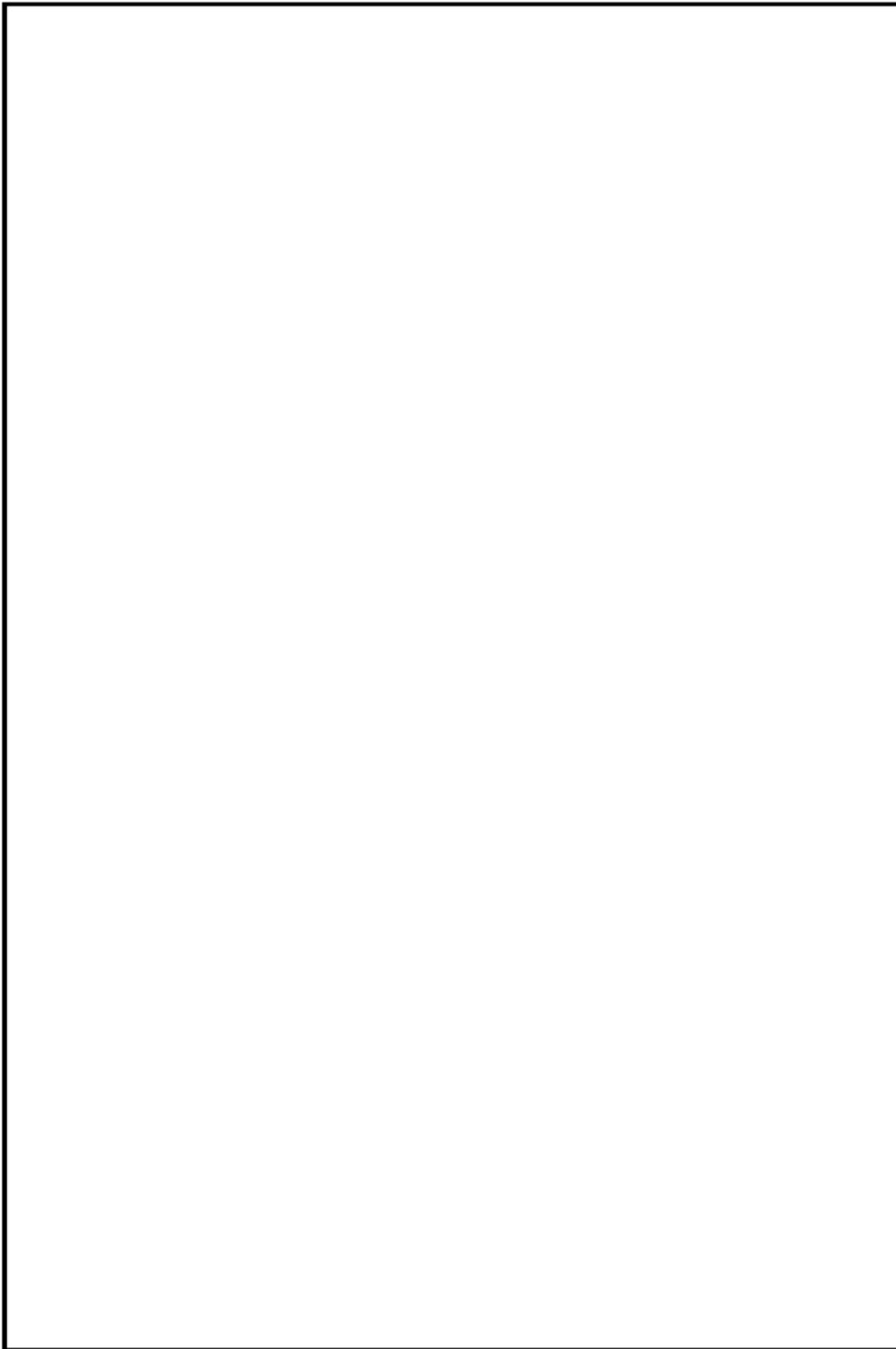


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

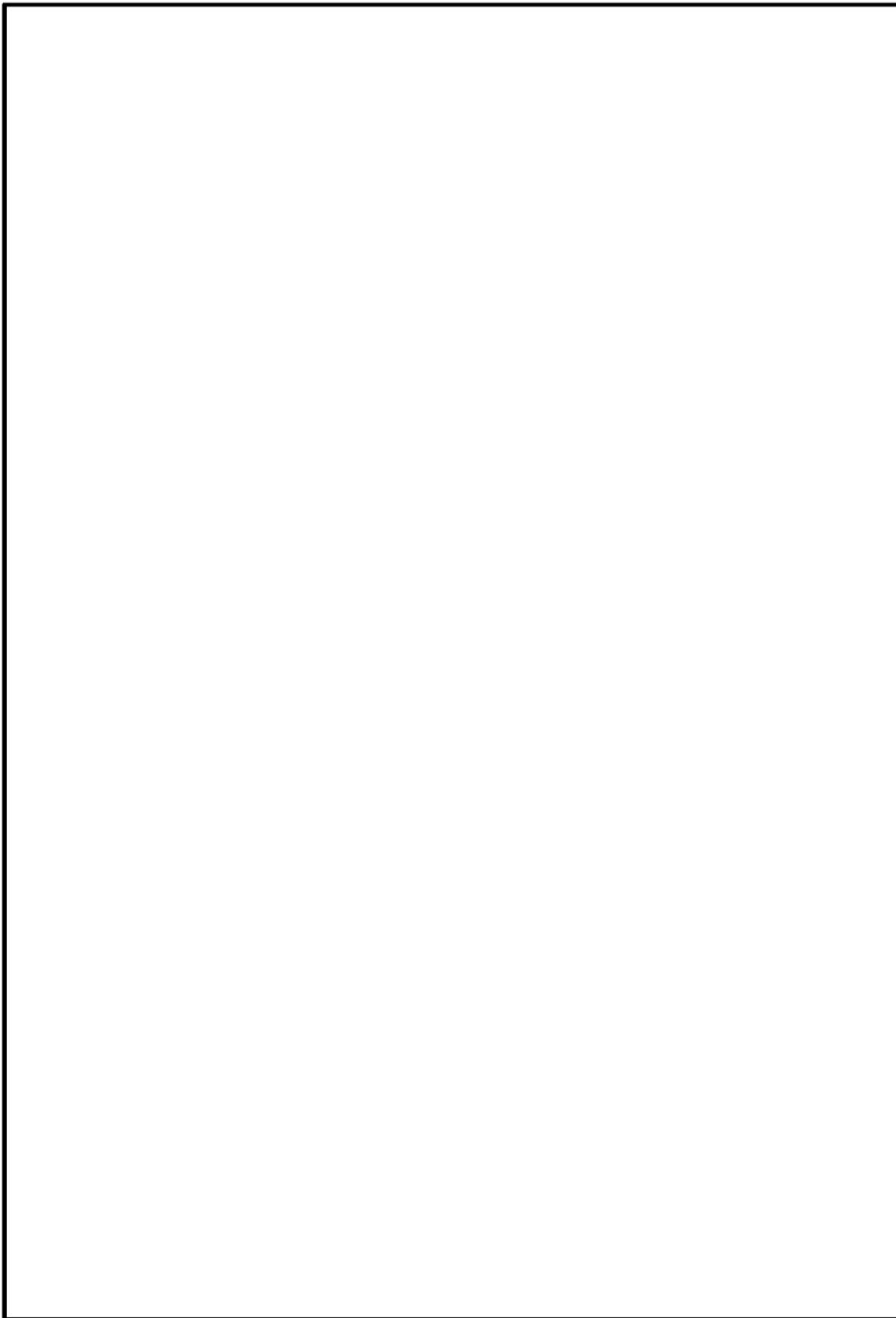


第 3.7.2 図 岩石試験試料採取位置図

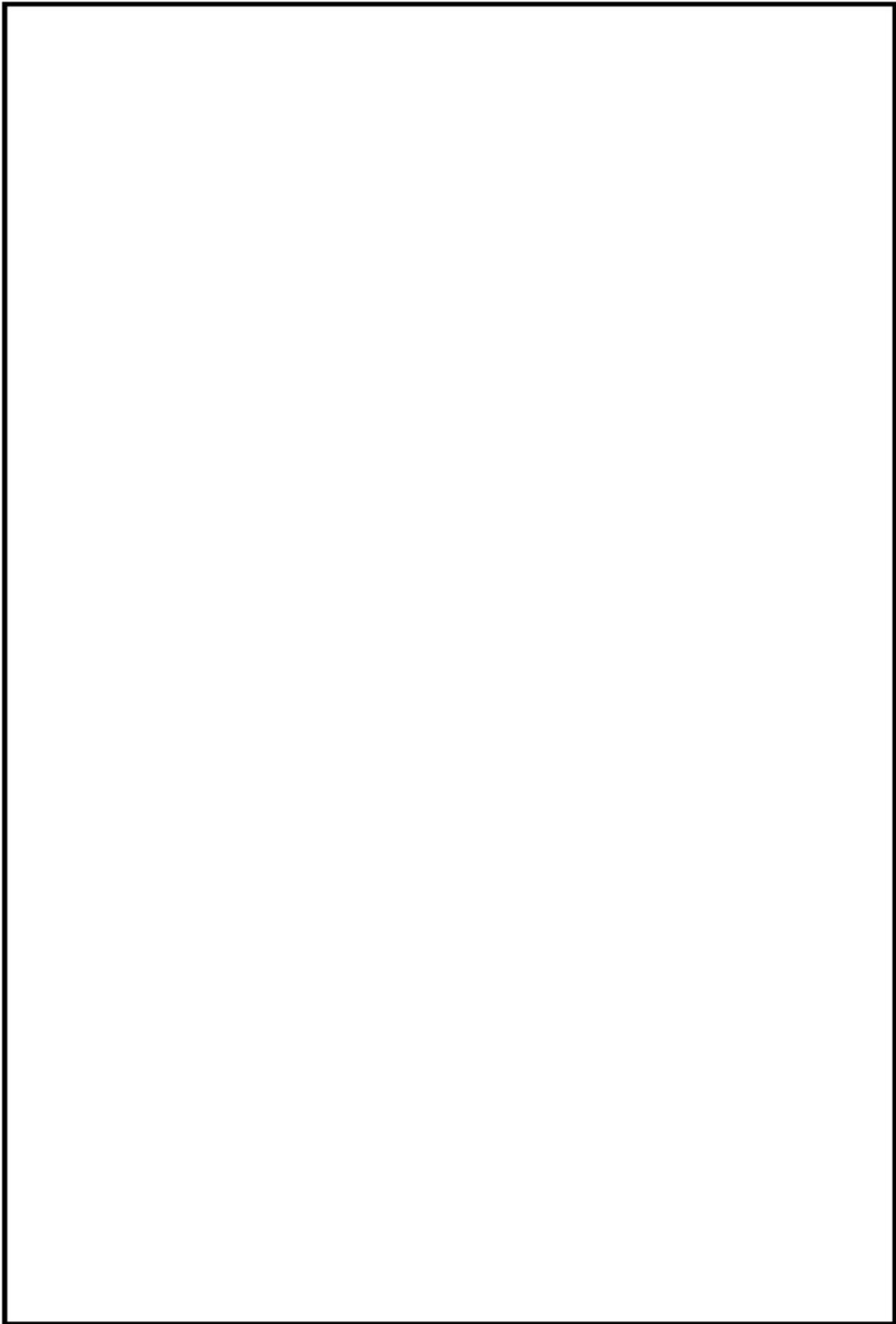
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

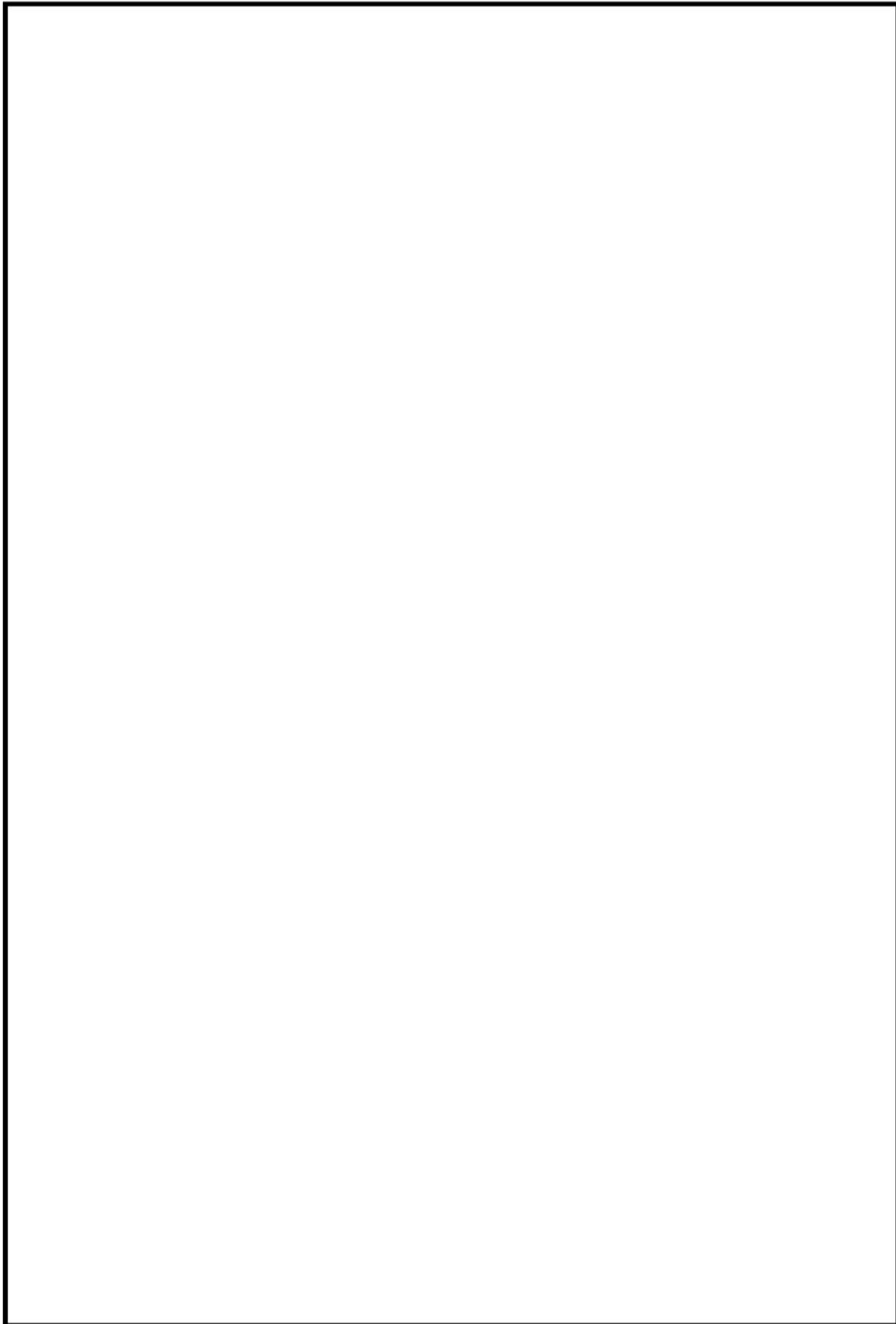


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



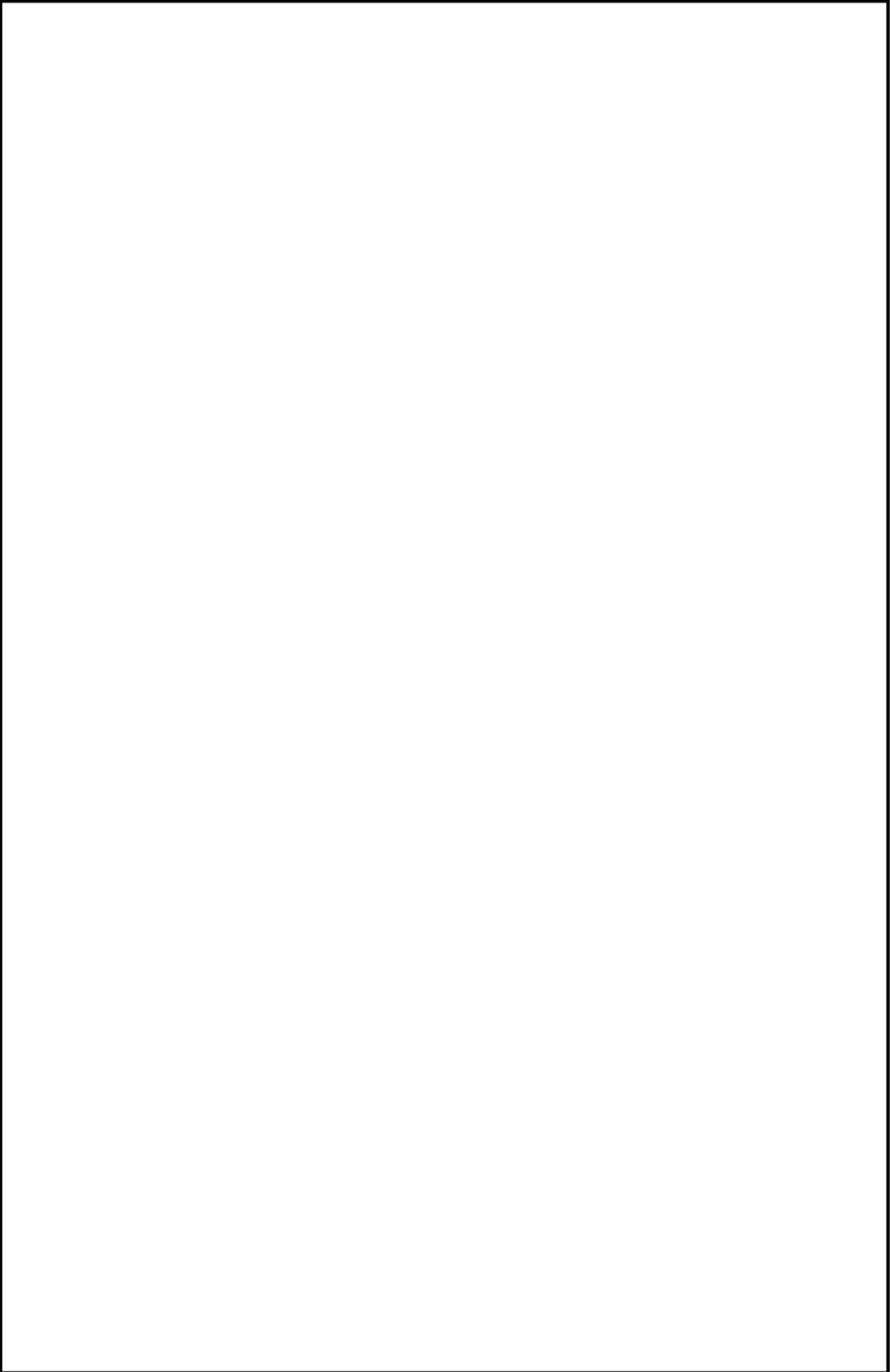
第 3.7.5 図 表層弾性波試験位置図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

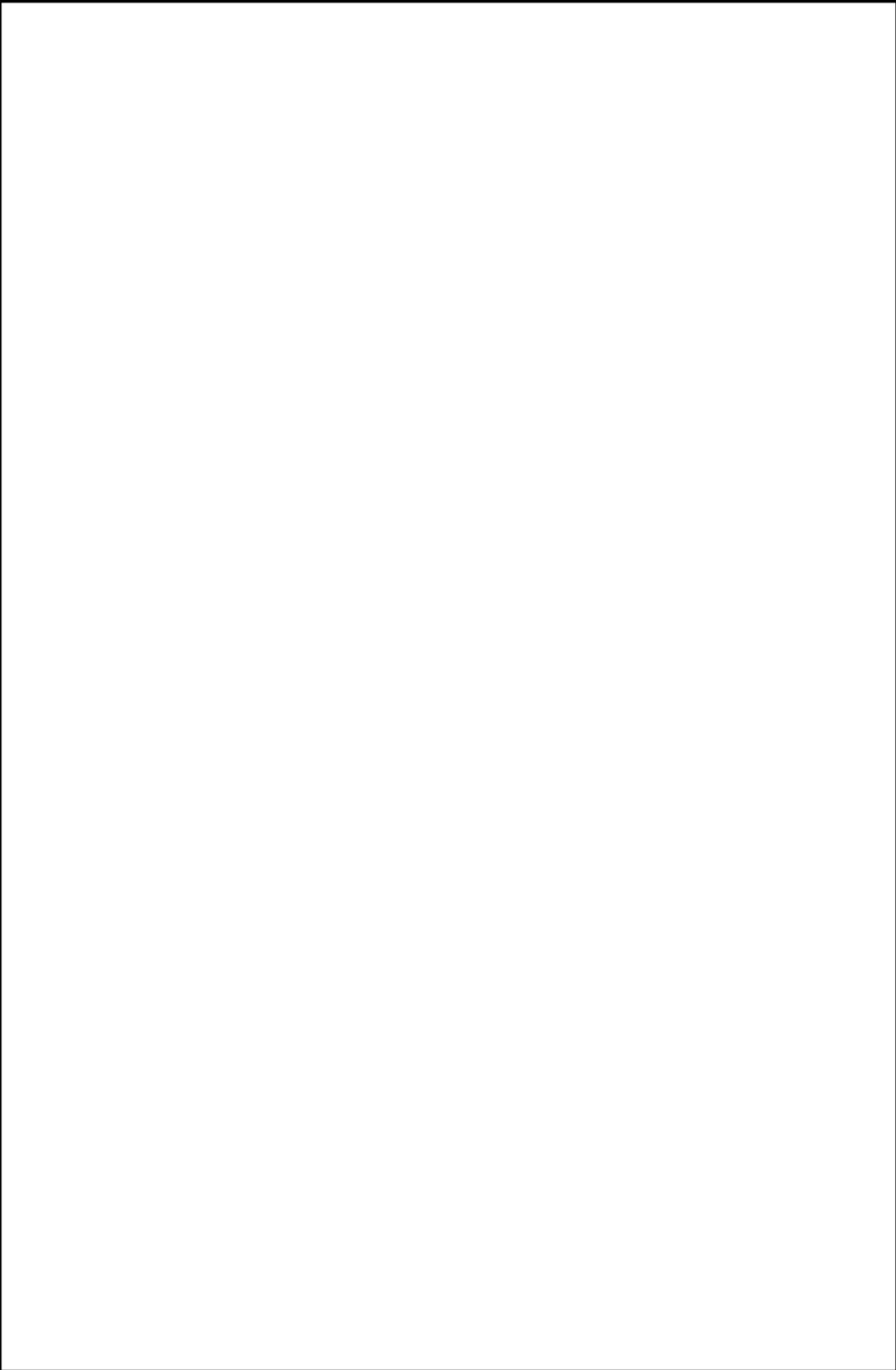


第 3.7.6 図 ボーリング孔水位観測位置図

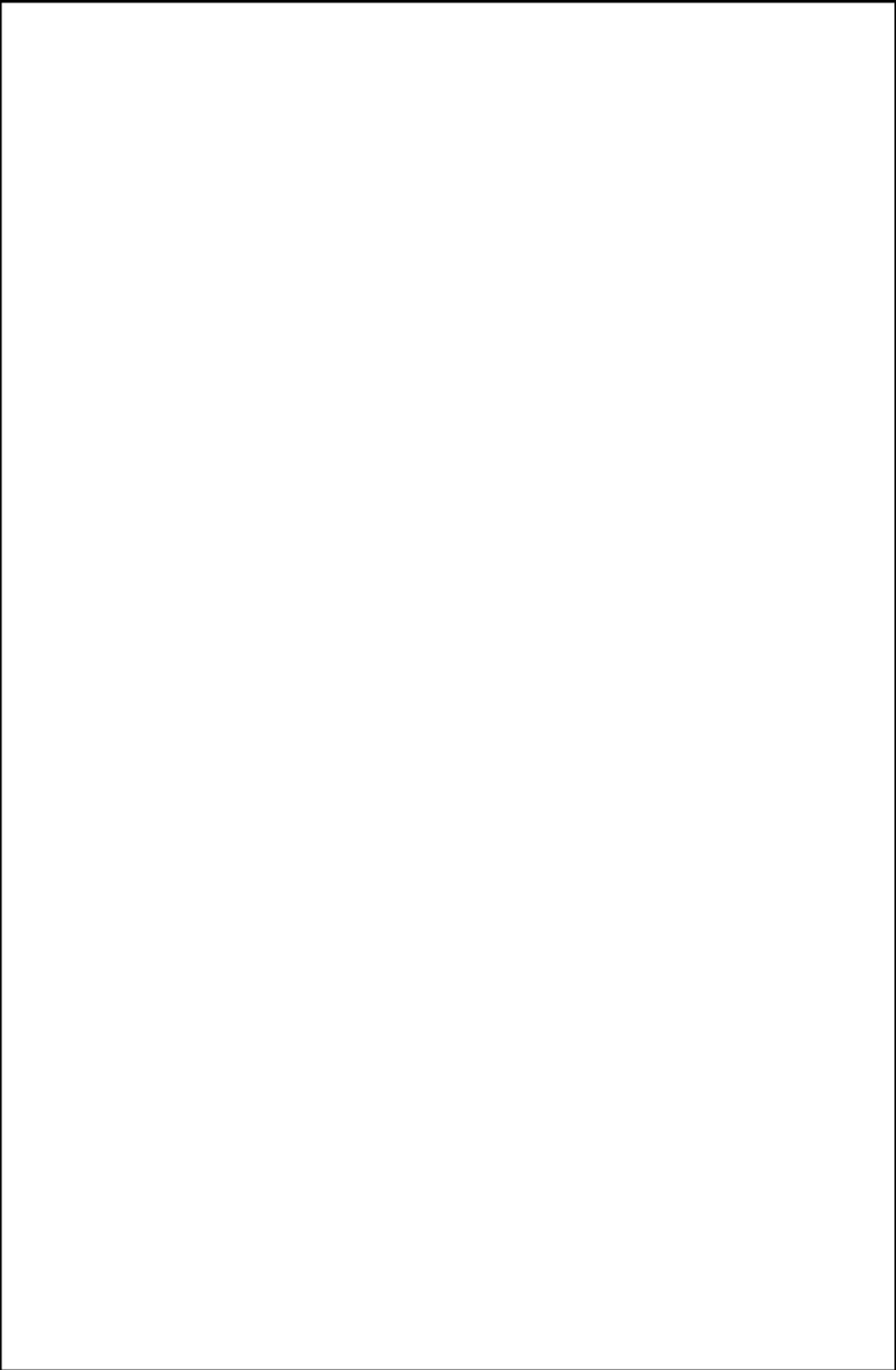
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



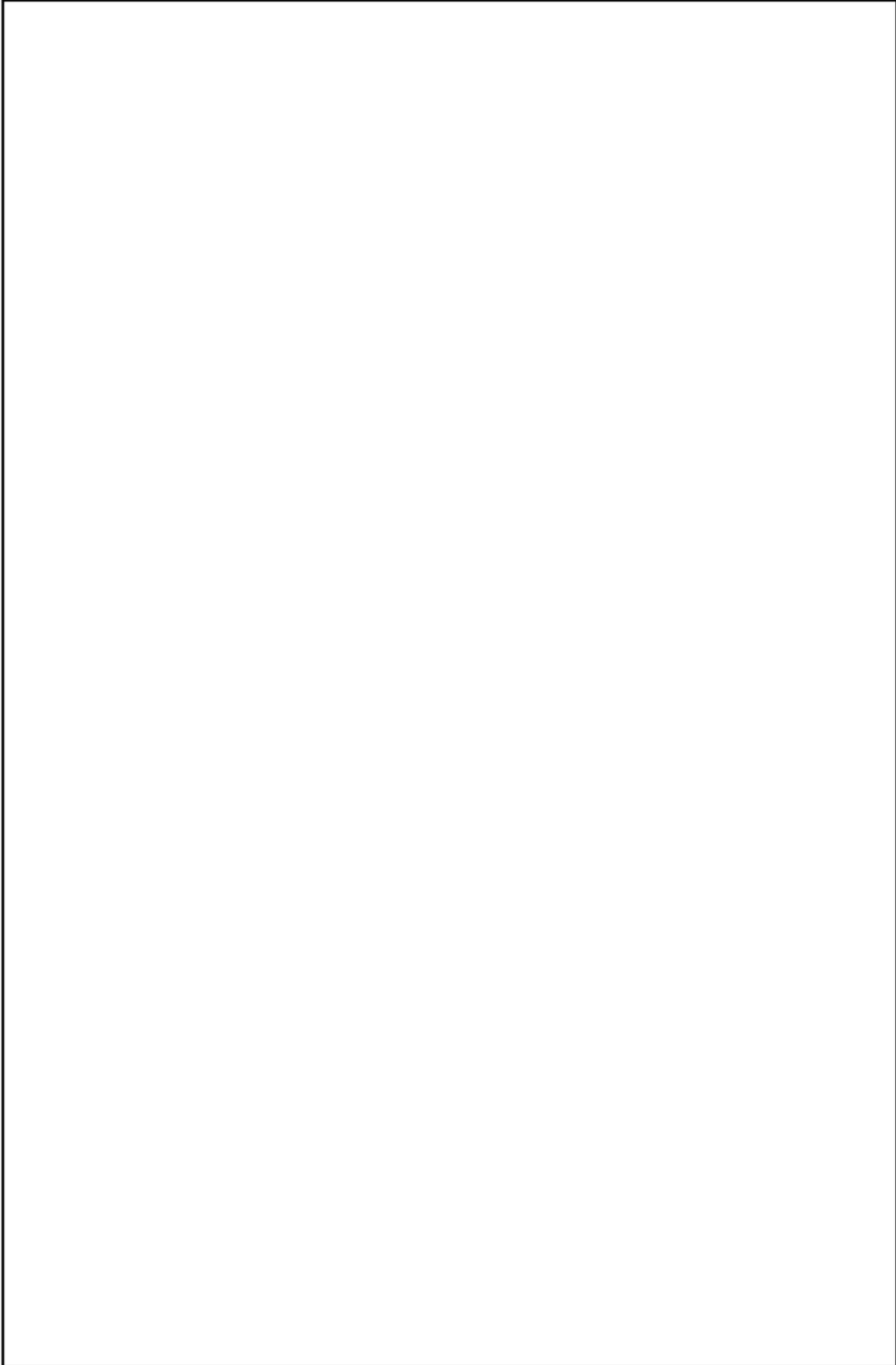
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



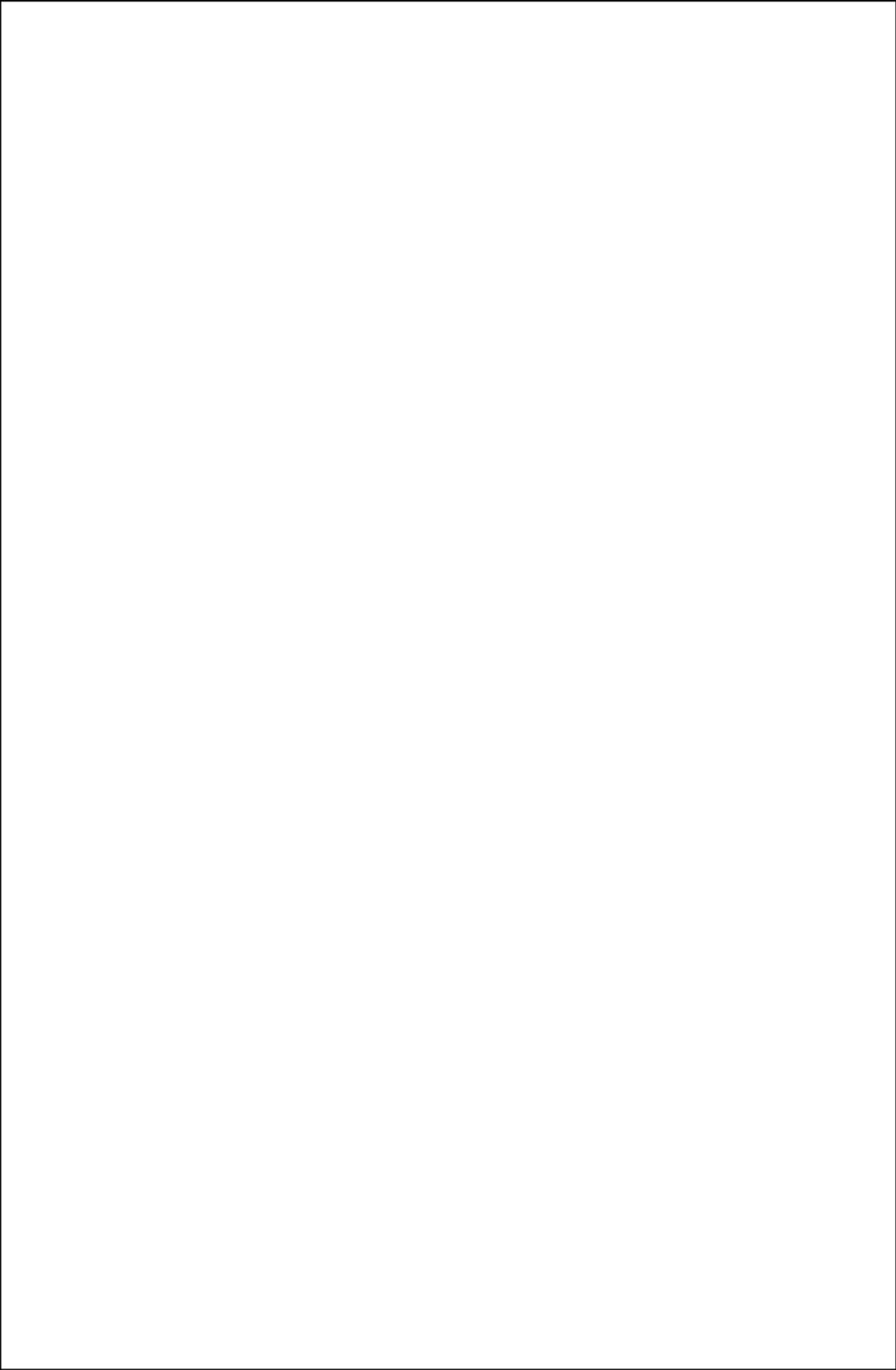
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

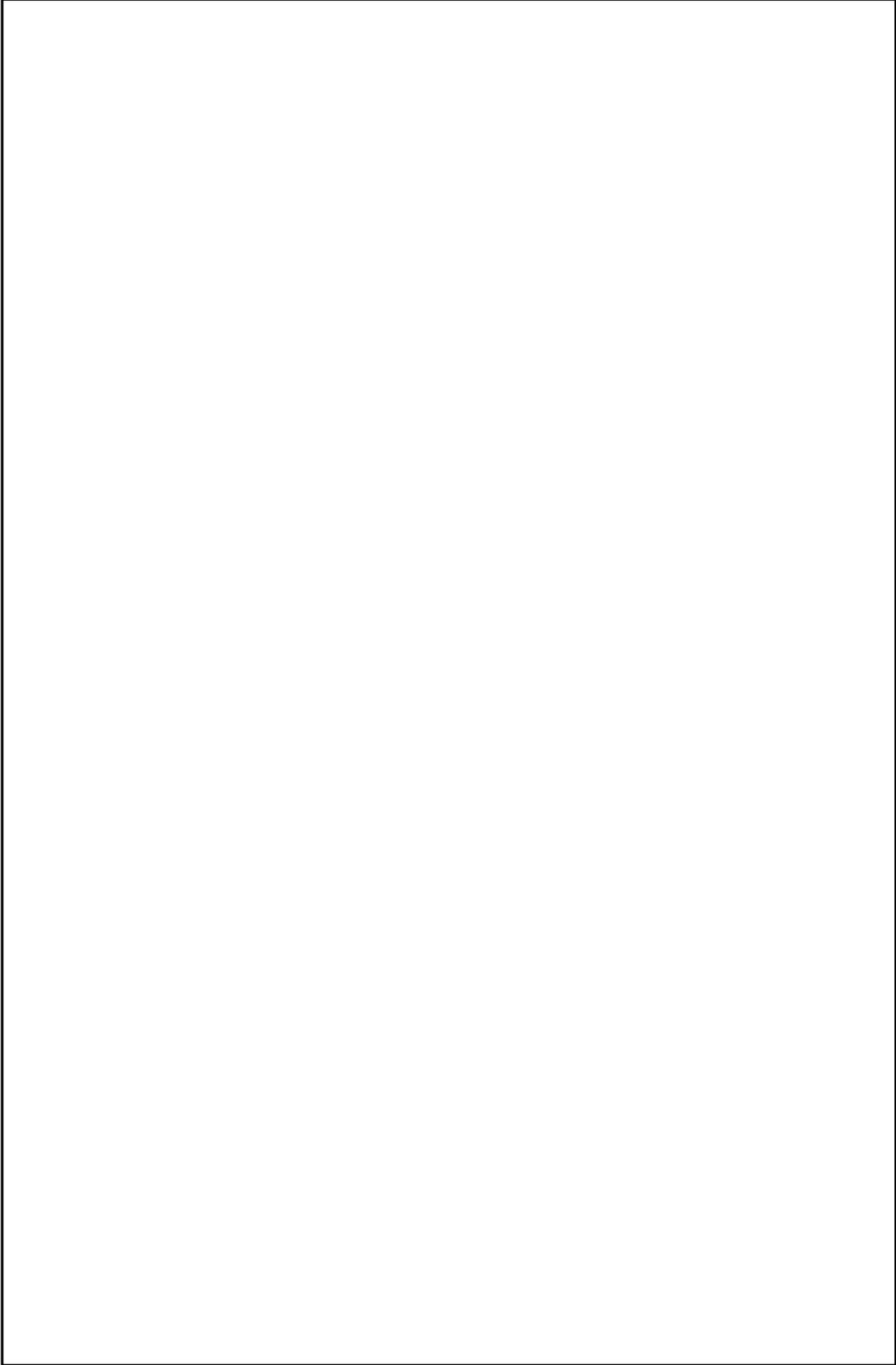


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



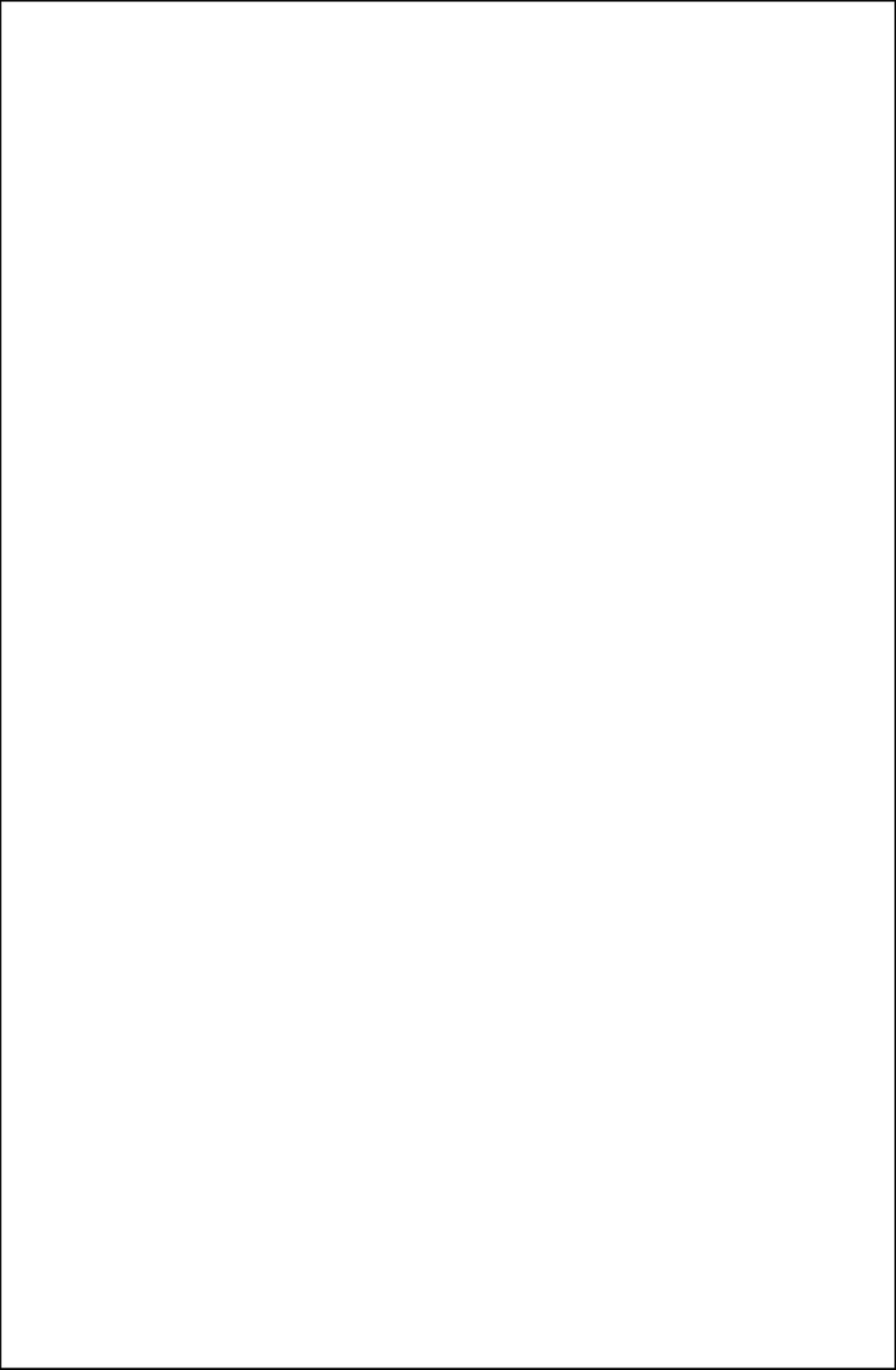
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第 3.7.9 図(3) 地質鉛直断面図



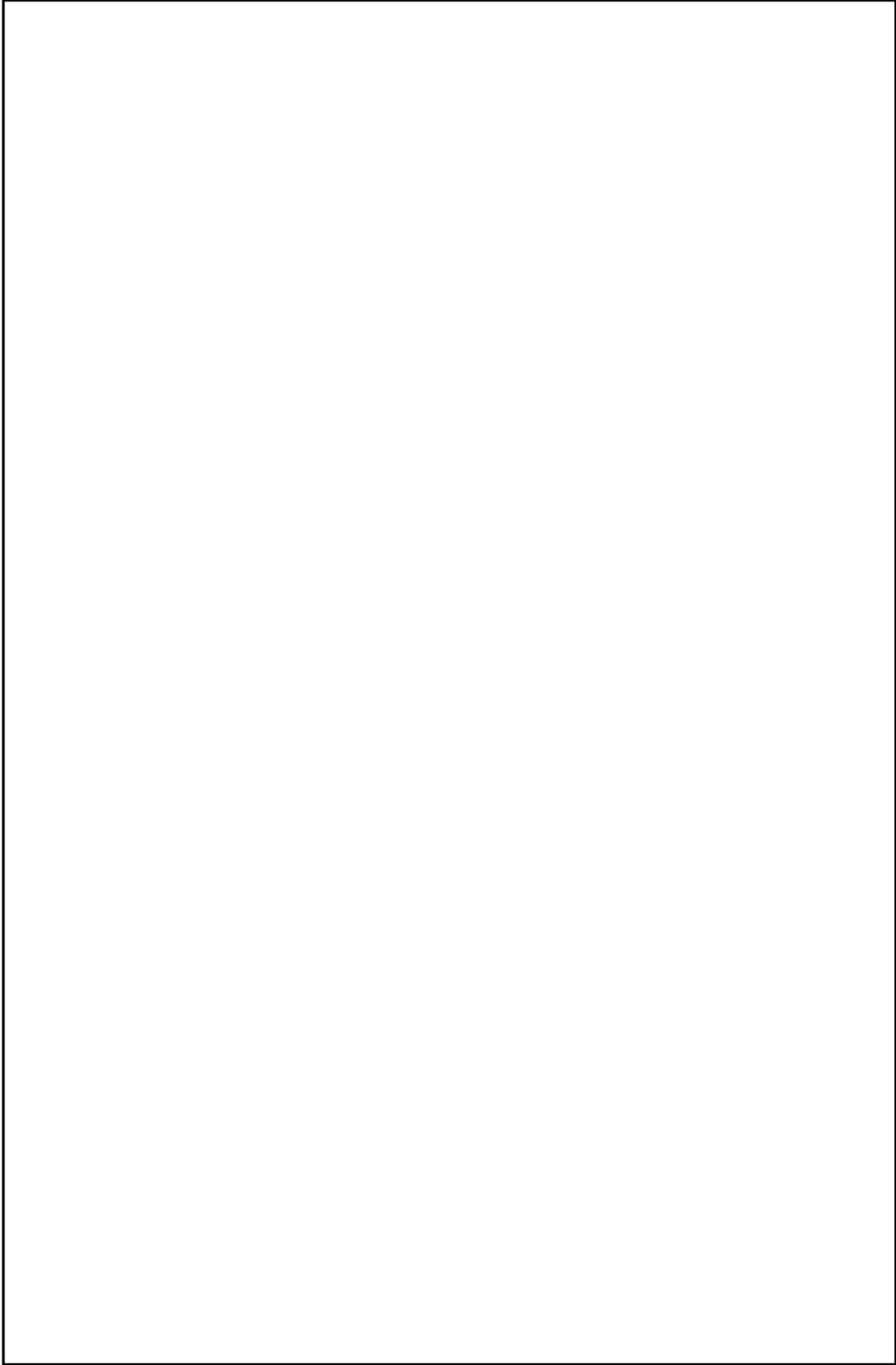
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.9図(4) 地質鉛直断面図



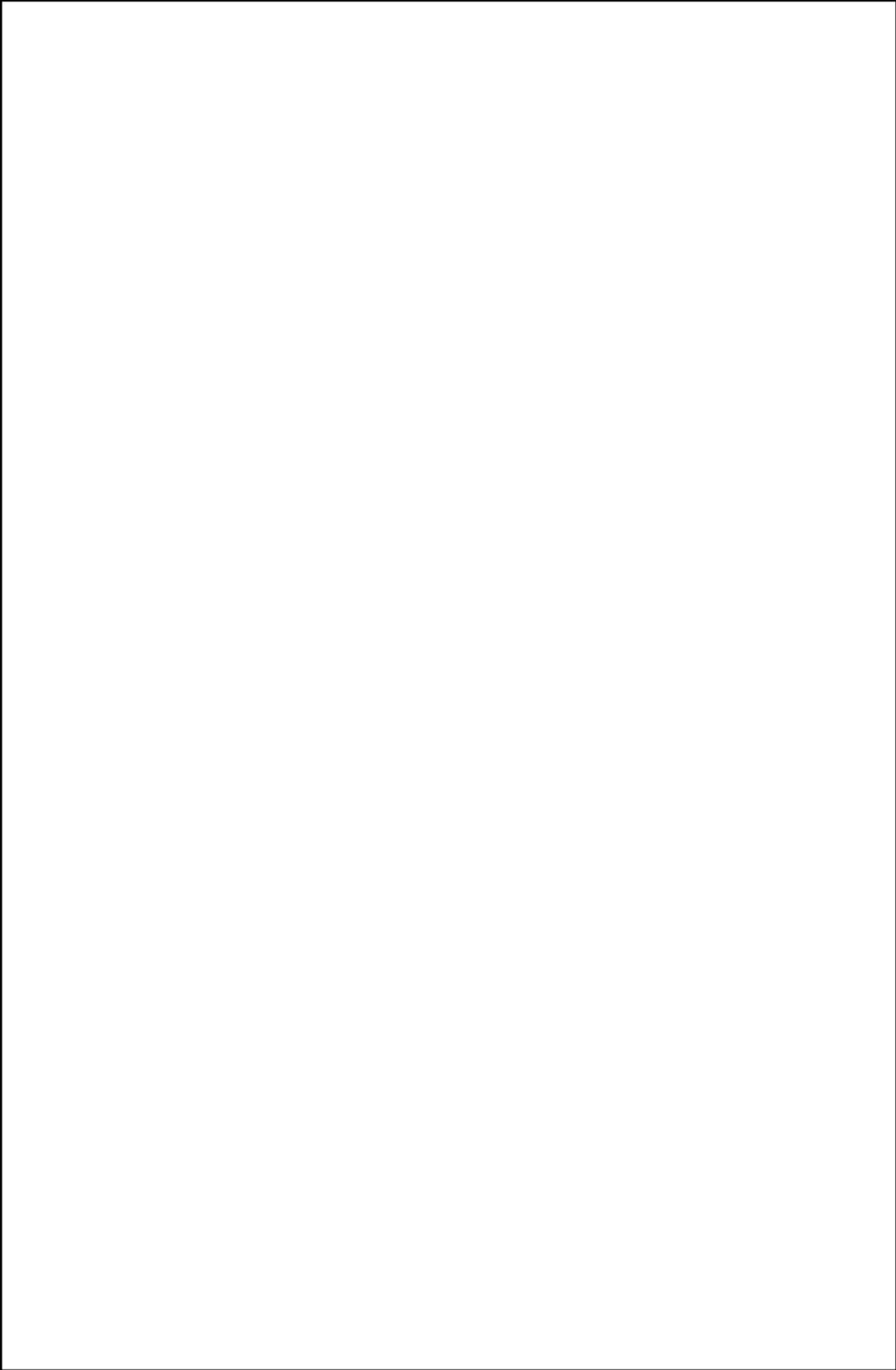
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.9図(5) 地質鉛直断面図



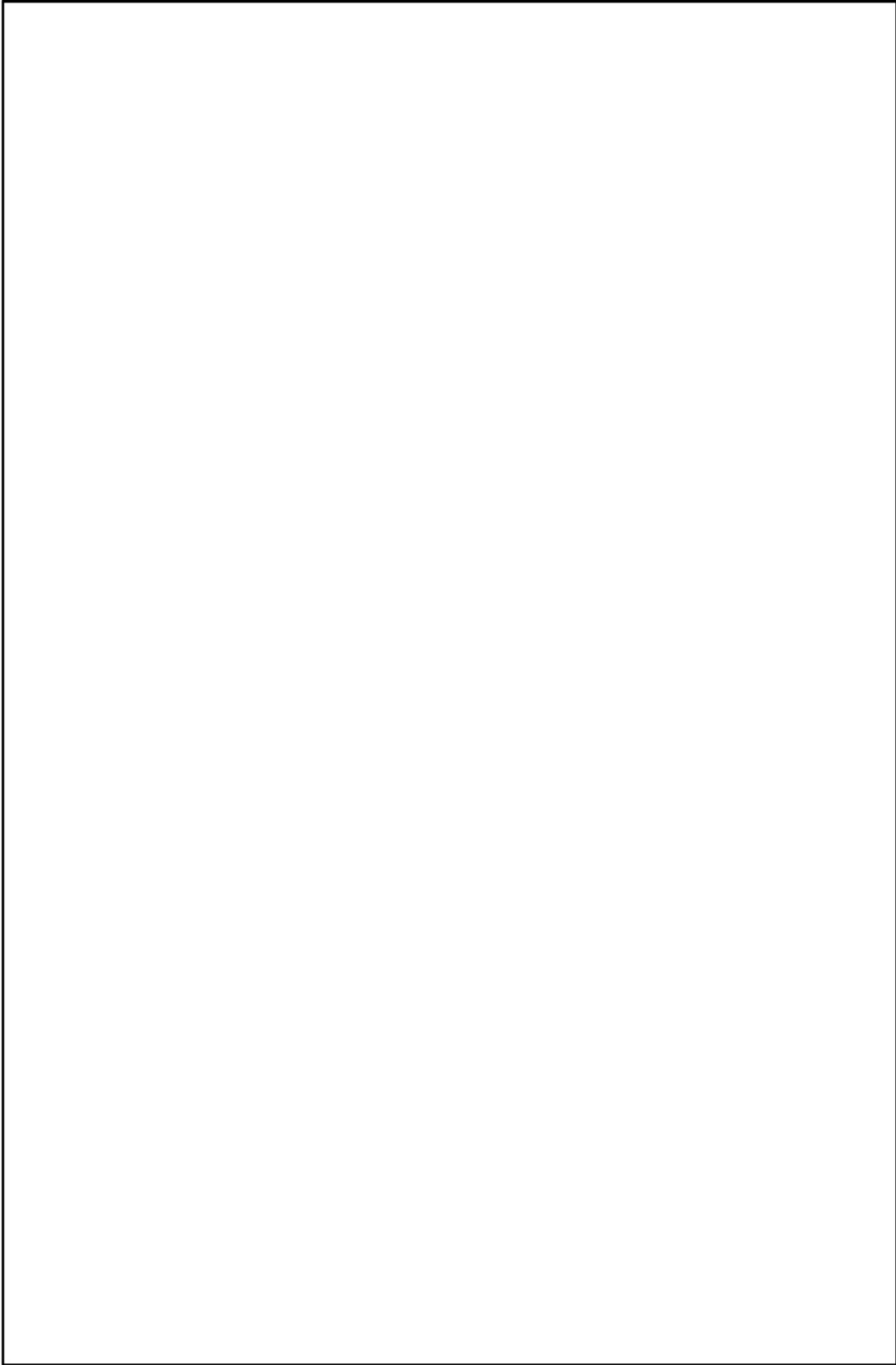
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.9図(6) 地質鉛直断面図



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.9図(7) 地質鉛直断面図



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.9図(8) 地質鉛直断面図

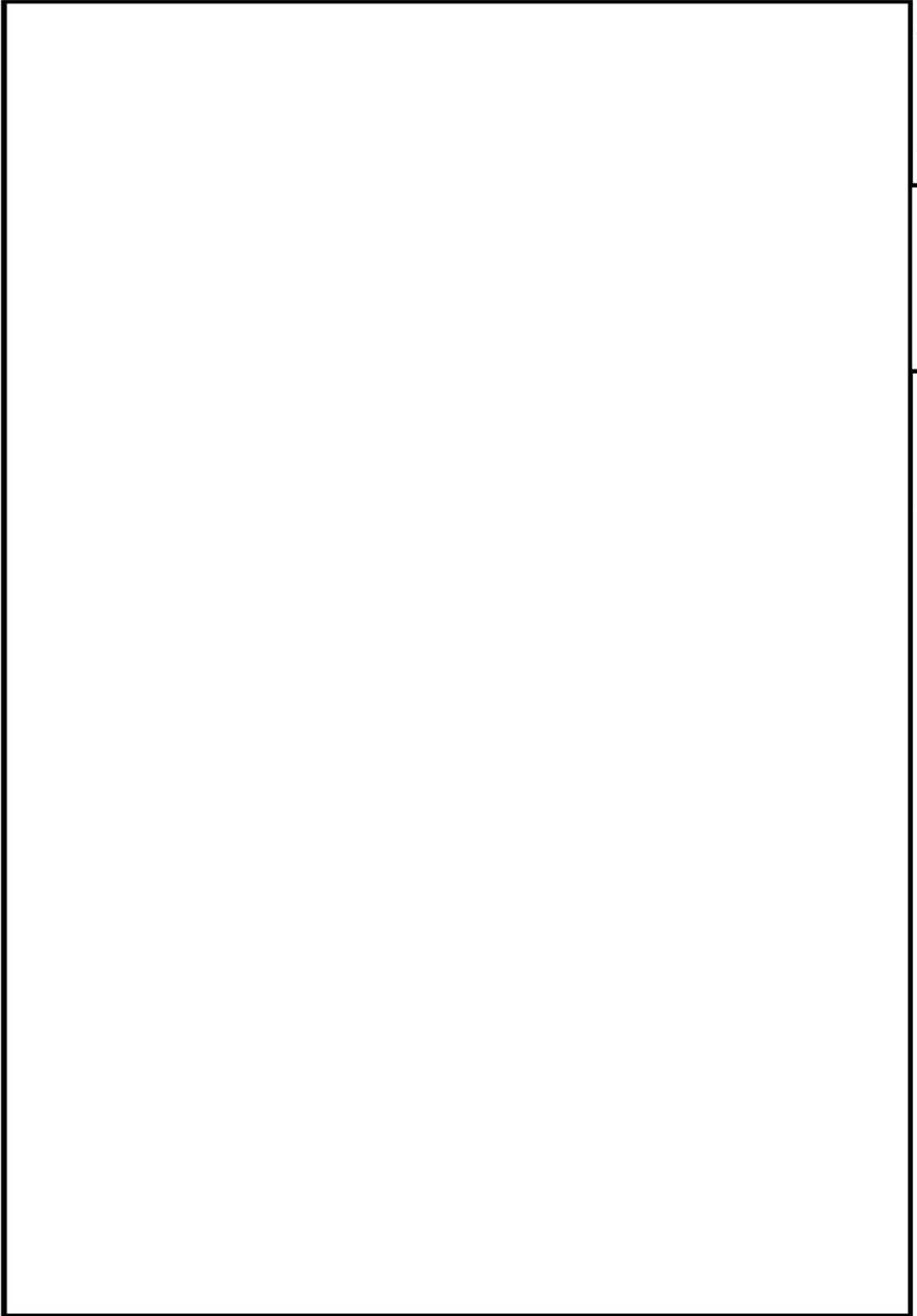
諸元

孔口標高：E.L. +114.11m、掘進角度：90°、掘進長：144m



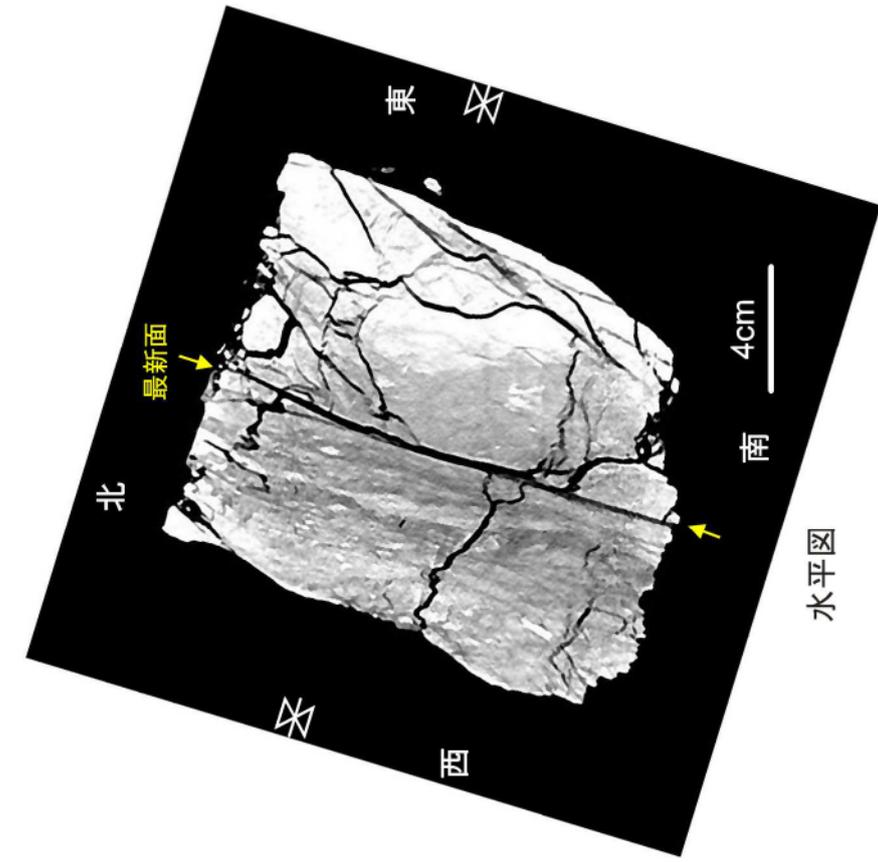
第 3.7.10 図 ボーリング柱状図

枠組みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

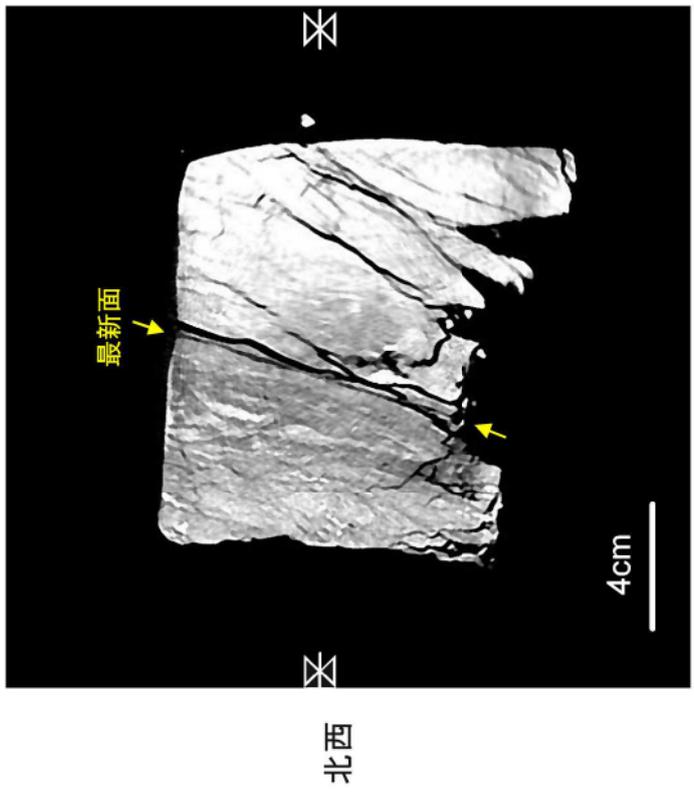


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



水平図



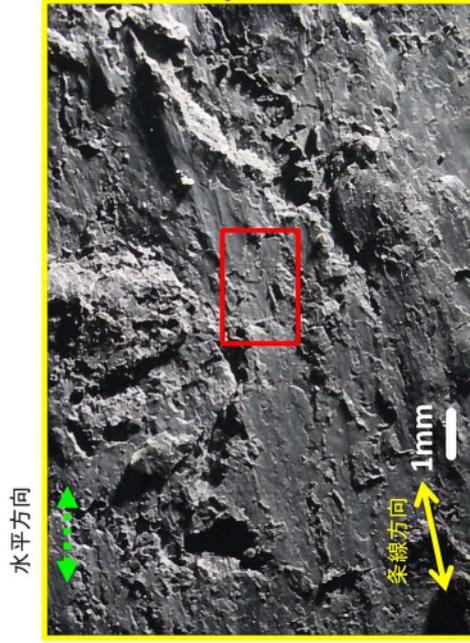
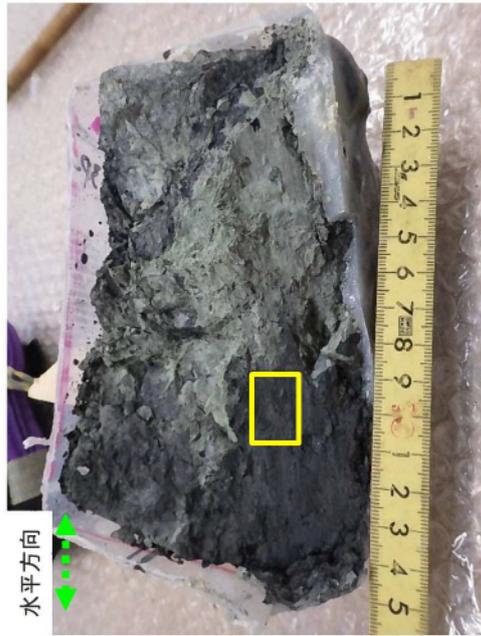
下  
正面図

上

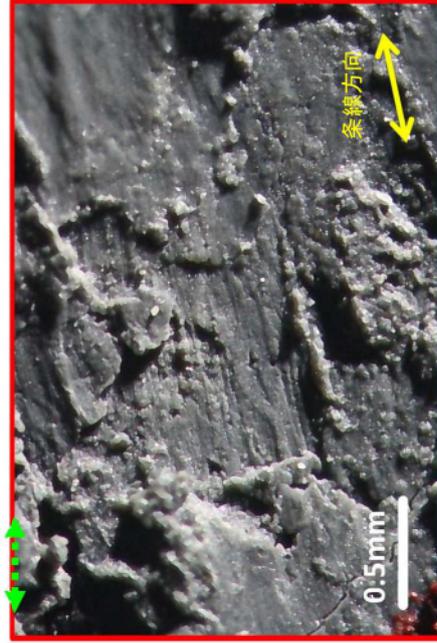
・幅5mm程度の低密度部が連続する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.13 図 [ ] C T画像観察結果 [ ] の掘削面)



断面の状況



断面の状況

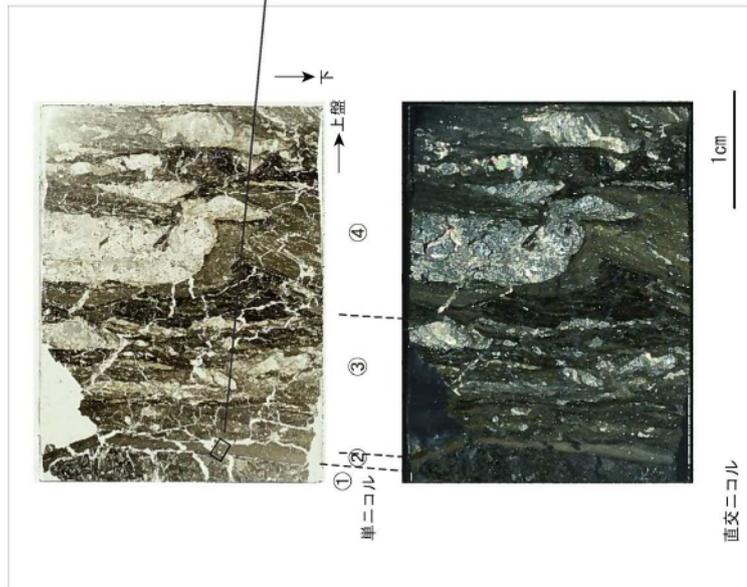
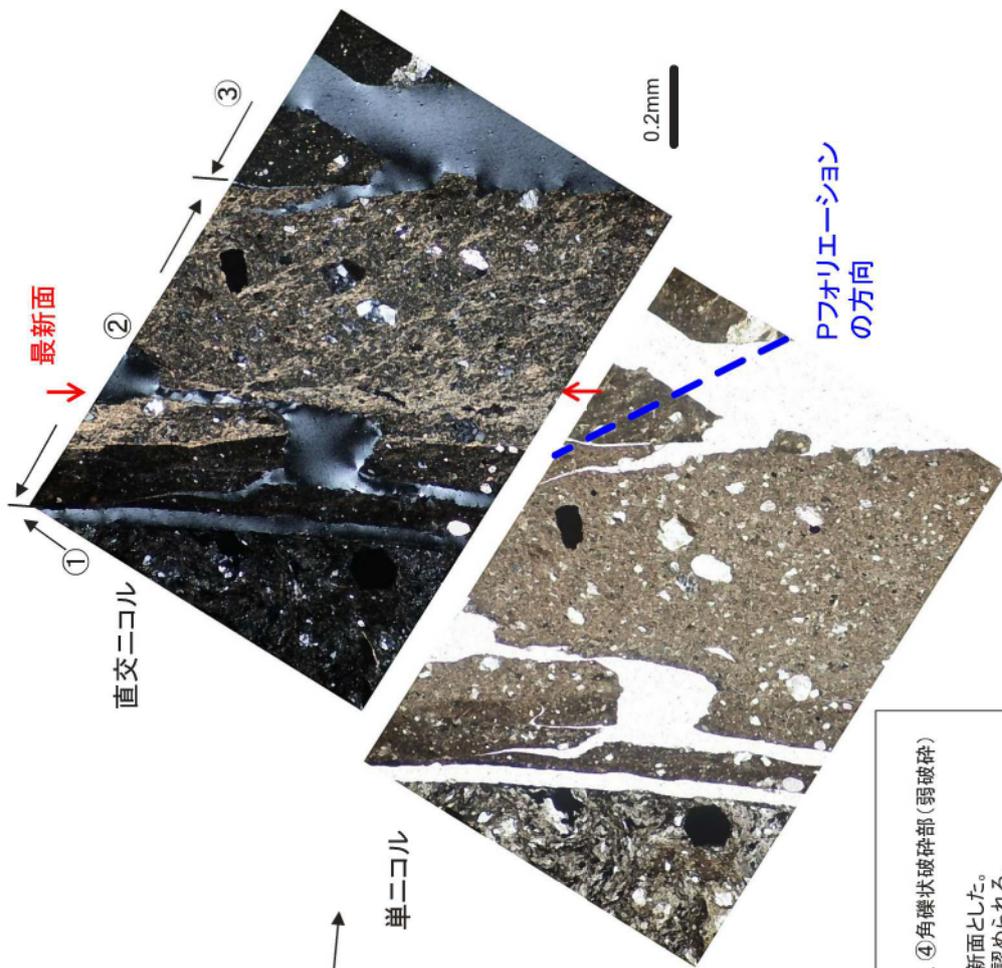


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

- ・最新面に12° Rの条線が認められる。
- ・運動センスは不明。

第3.7.14 図 条線観察結果 ( ) の掘削面

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



薄片観察結果  
 ・分帯：①角礫状破砕部、②粘土混じり角礫状破砕部、③角礫状破砕部、④角礫状破砕部(弱破砕)  
 ・分帯はテクスチャヤー及び粒度に基づく。  
 ・薄片中のY面のうち、最も直線性が良く細粒化した破砕部を伴う面を最新面とした。  
 ・最新面を含む②中に左横ずれ正断層センスを示すPフオリエーションが認められる。  
 ・④中に逆断層センスを示すR1面が認められるが、方解石脈が横断している。  
 ・④中に未固結時の変形構造が認められる。

・最新面を含む②中に左横ずれ正断層センスを示すPフオリエーションが認められる。

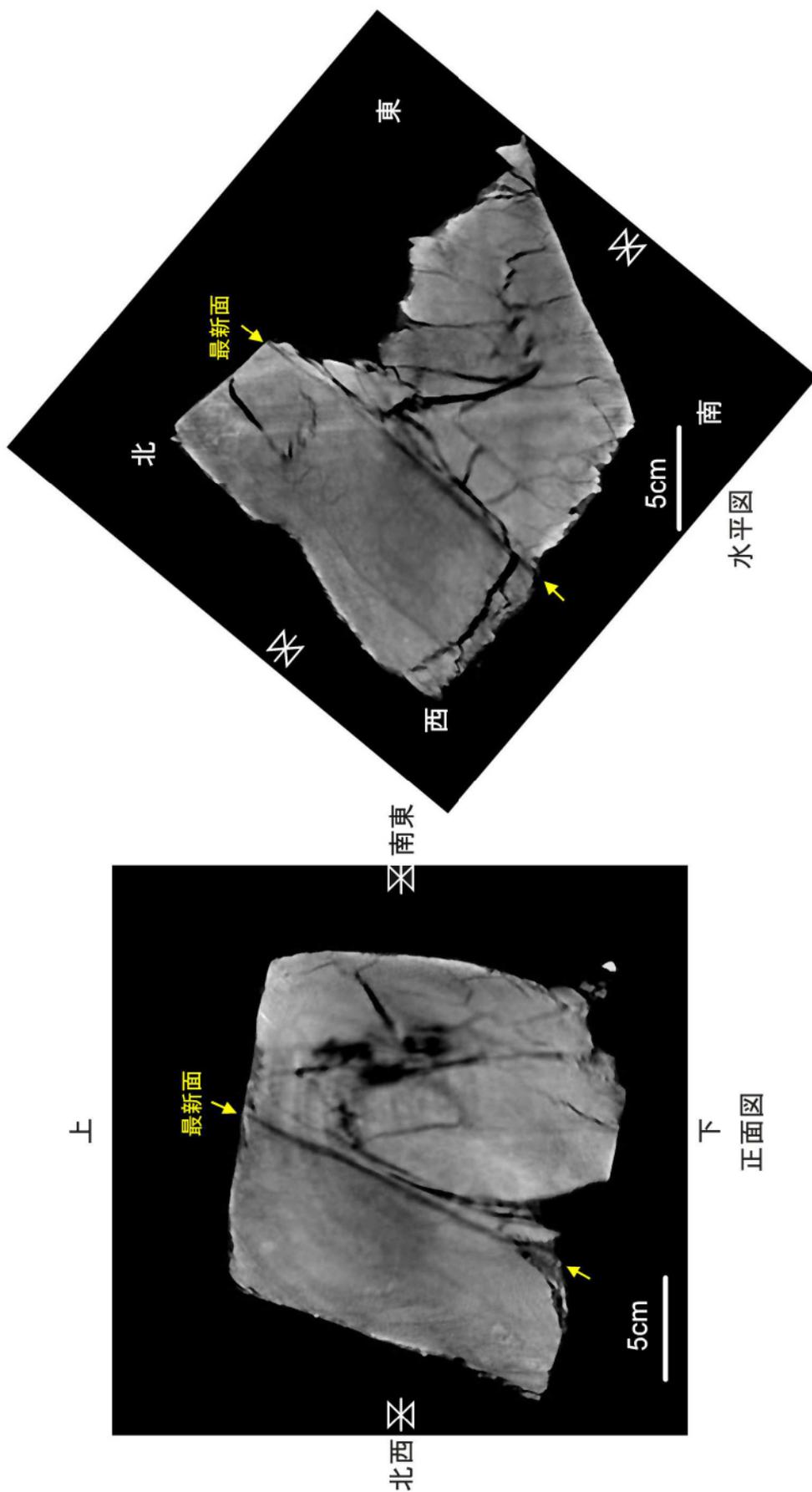
第3.7.15 図 薄片観察結果 ( ) の掘削面

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第 3.7.16 図

作業坑掘削面観察結果

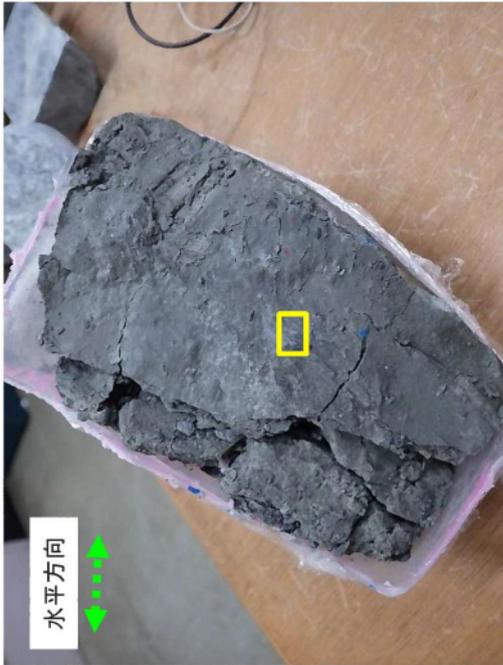
6-3-951



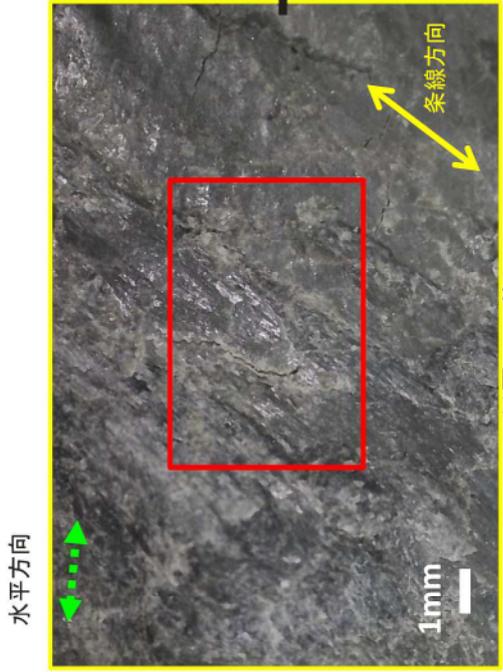
・幅1～4mmの低密度部が連続する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.17 図  CT画像観察結果（作業坑掘削面）



断層面(上盤下面)



断層面の状況



断層面の状況

条線の方角を示す模式図は、下盤側の上面を上から見た状況を表す。



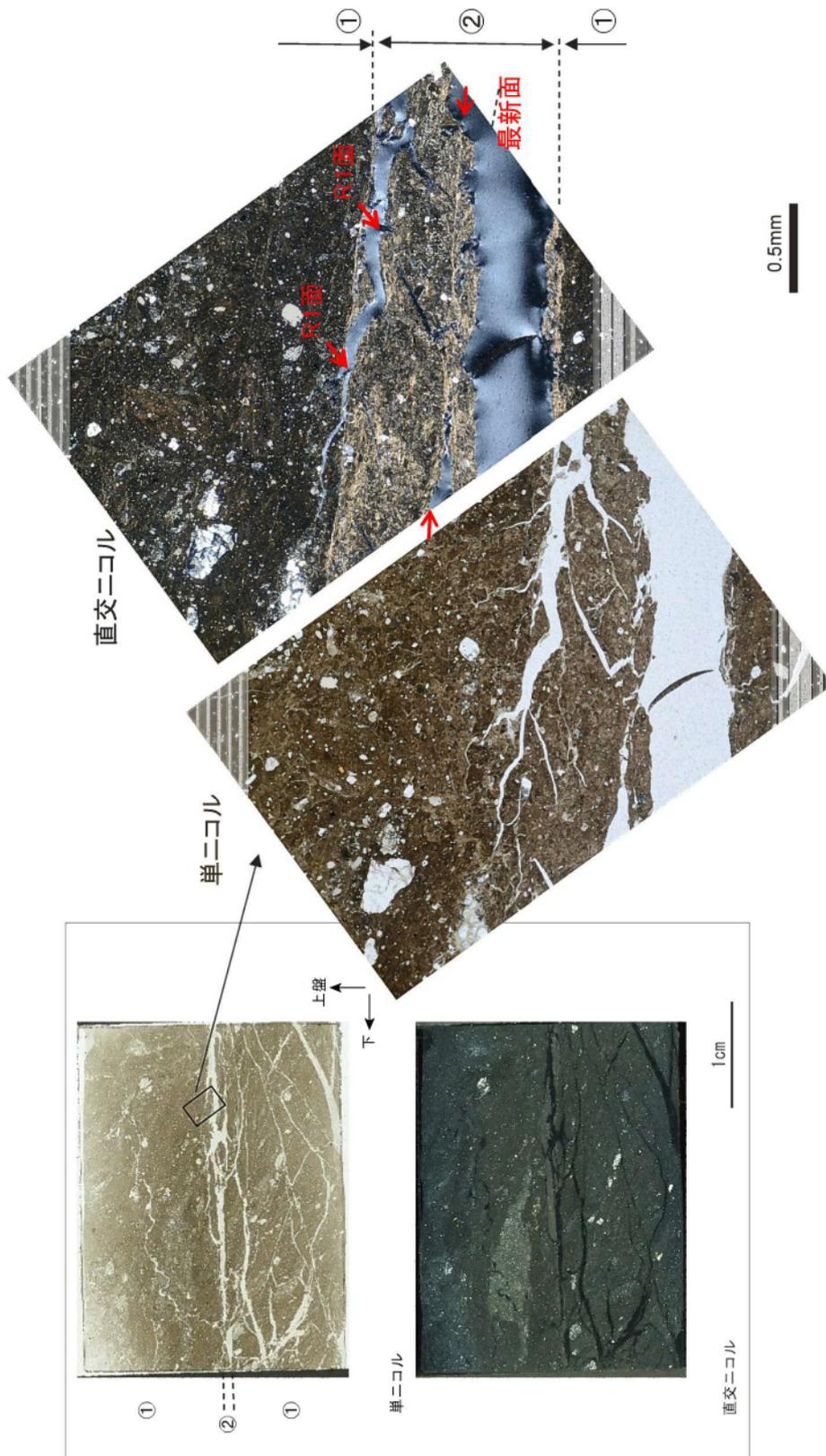
- ・最新面に56° Rの条線が認められる。
- ・運動センスは正断層センスを示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.18 図

条線観察結果 (作業坑掘削面)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

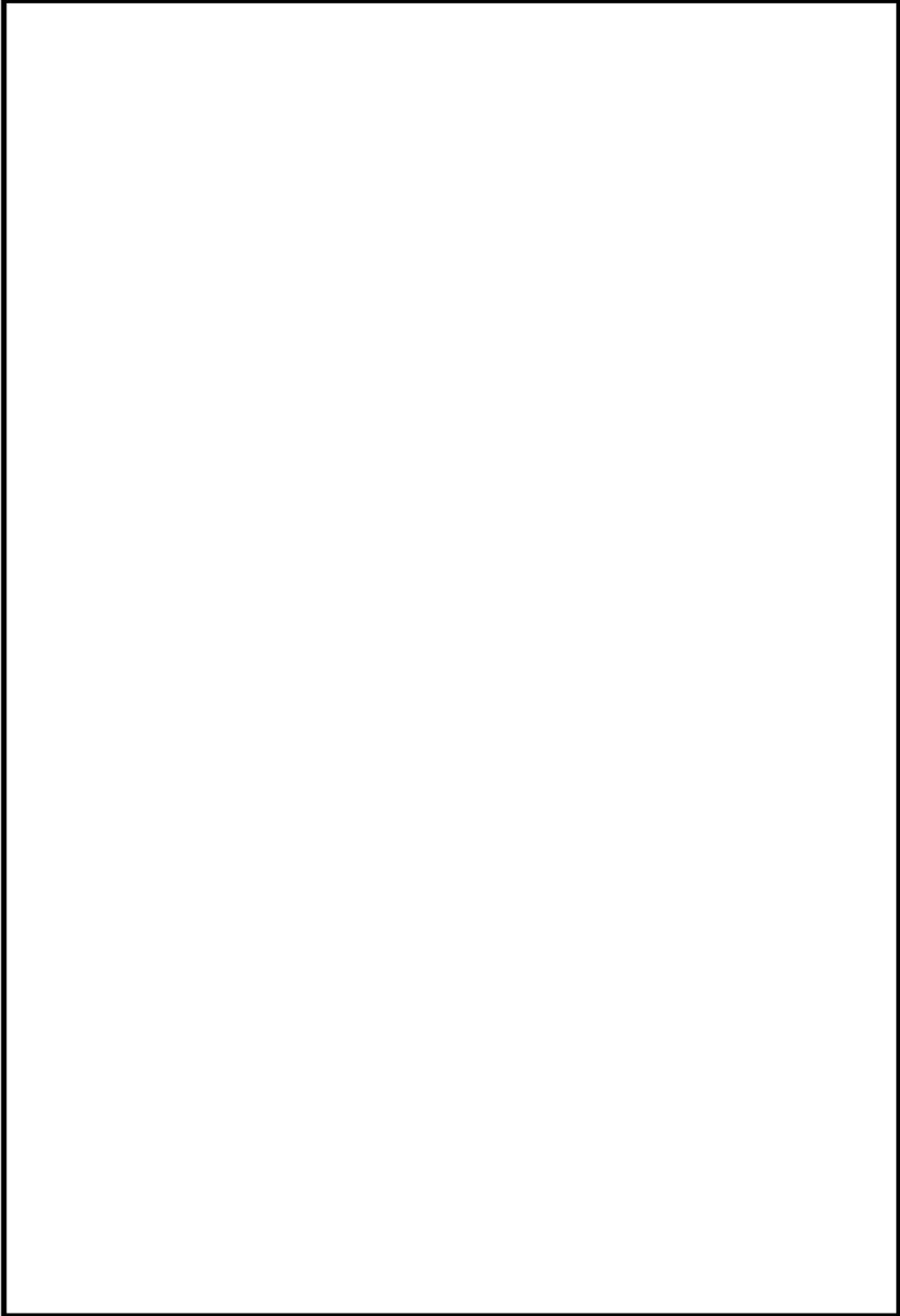


薄片観察結果  
 ・分帯：①角礫状破砕部、②粘土混じり角礫状破砕部  
 ・分帯はテクスチャー及び粒度に基づく。  
 ・薄片中の最も直線性が良く、細粒化した破砕部を伴う面を最新面とした。  
 ・幅0.5mm程の②中に最新面が位置し、②中には左横ずれ正断層センスのR1面が確認される。  
 ・①中にも左横ずれ正断層センスのPフオリエーションが認められる。

・最新面を含む②中に左横ずれ正断層センスを示すR1面が確認される。

第 3.7.19 図

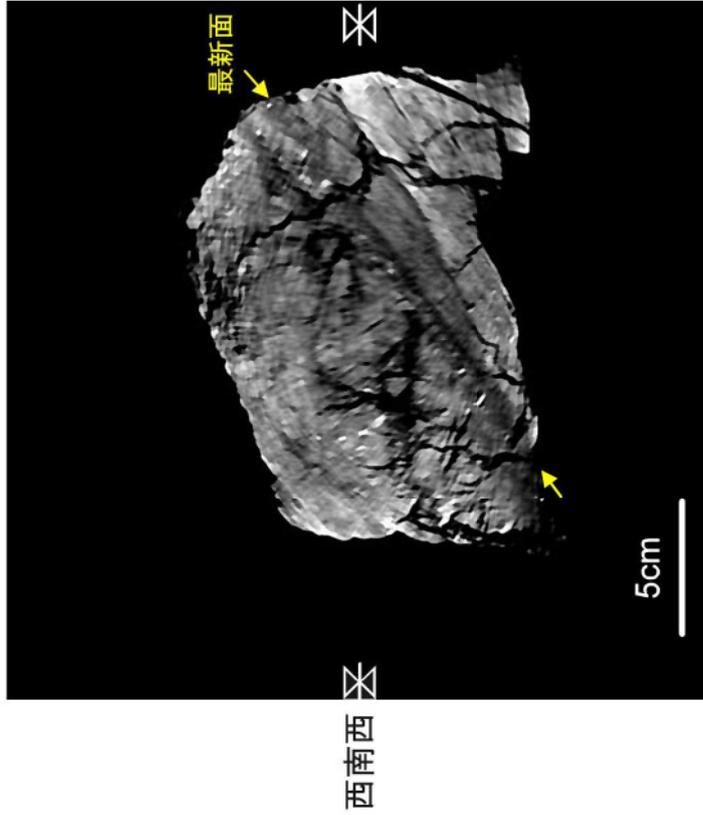
薄片観察結果（作業坑掘削面）



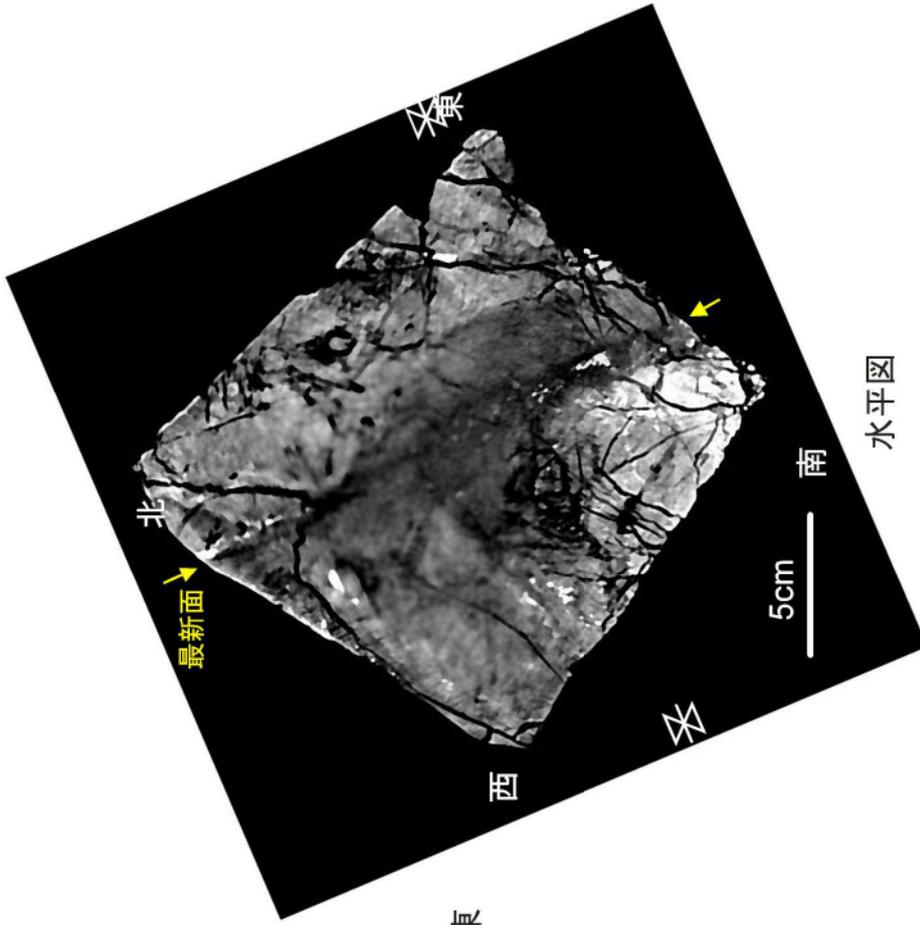
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



上



下  
正面図



・幅1～6cmの密度低下部に1～5mmの顕著な低密度部が連続する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第 3.7.22 図

C T 画像観察結果

の掘削面)



断面(下盤上面)



断面の状況

条線の方向を示す模式図は、下盤側の上面を上から見た状況を表す。



断面の状況

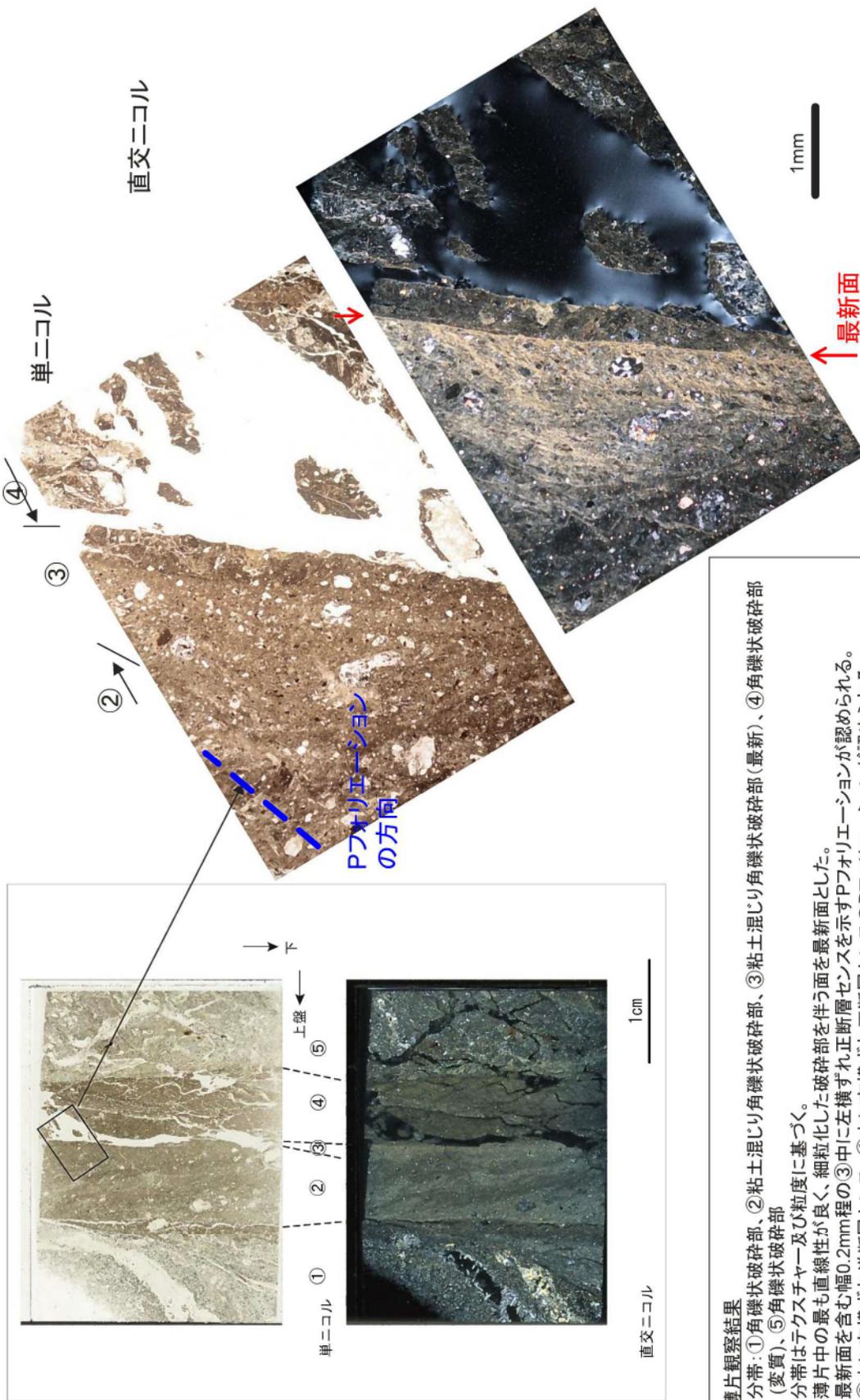
- ・最新面には60° Rの条線が認められる。
- ・運動センスは不明。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.23 図

条線観察結果

の掘削面)



薄片観察結果

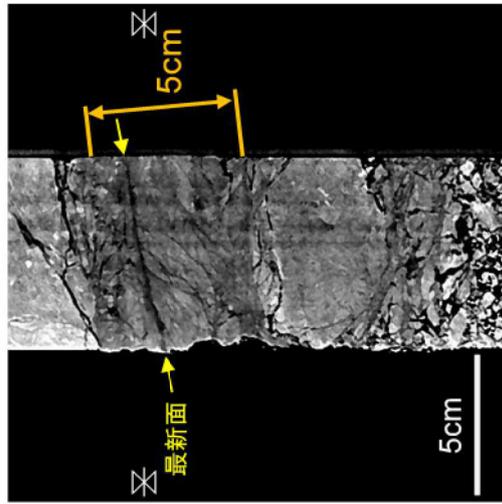
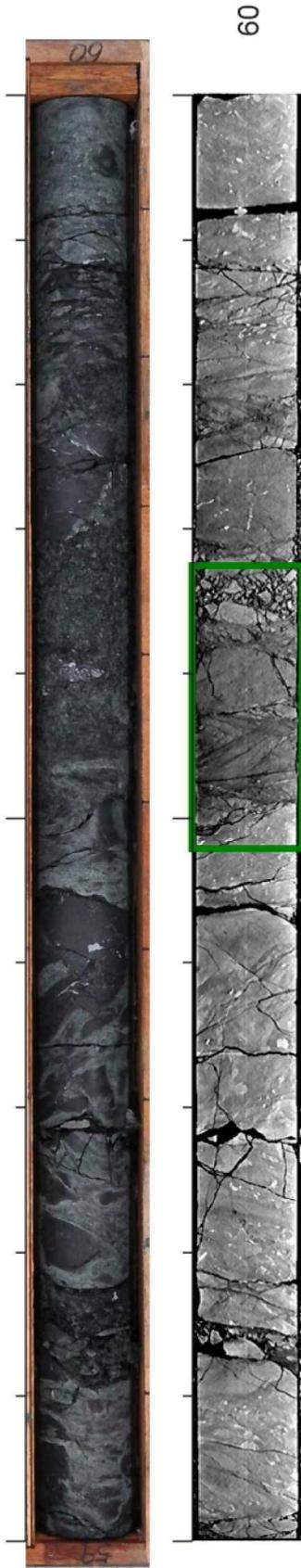
- 分帯:①角礫状破砕部、②粘土混じり角礫状破砕部、③粘土混じり角礫状破砕部(最新)、④角礫状破砕部(変質)、⑤角礫状破砕部
- 分帯はテクスチャ及び粒度に基づく。
- 薄片中の最も直線性が良く、細粒化した破砕部を伴う面を最新面とした。
- 最新面を含む幅0.2mm程の③中に左横ずれ正断層センスを示すPフオリエーションが認められる。
- ②中に右横ずれ逆断層センス、④中に左横ずれ正断層センスのPフオリエーションが認められる。

・最新面を含む③中に左横ずれ正断層センスを示すPフオリエーションが認められる。

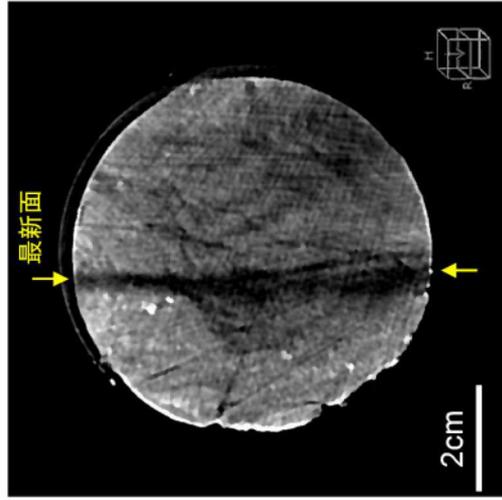
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第3.7.24 図 [ ] 薄片観察結果 [ ] の掘削面

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



最大傾斜方向の断面



コア軸直交方向の断面

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

・幅約5cmの密度低下部中に幅5mm程の顕著な低密度部が連続する。

第 3. 7. 26 図

CT画像観察結果

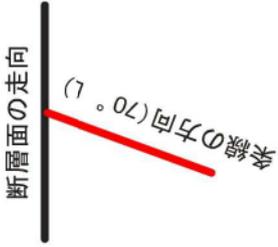
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



断面面(下盤上面)



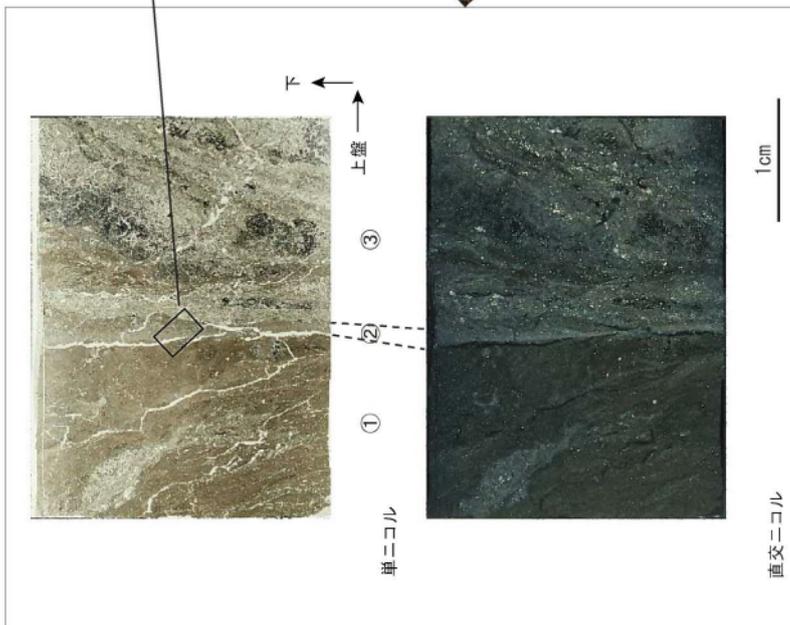
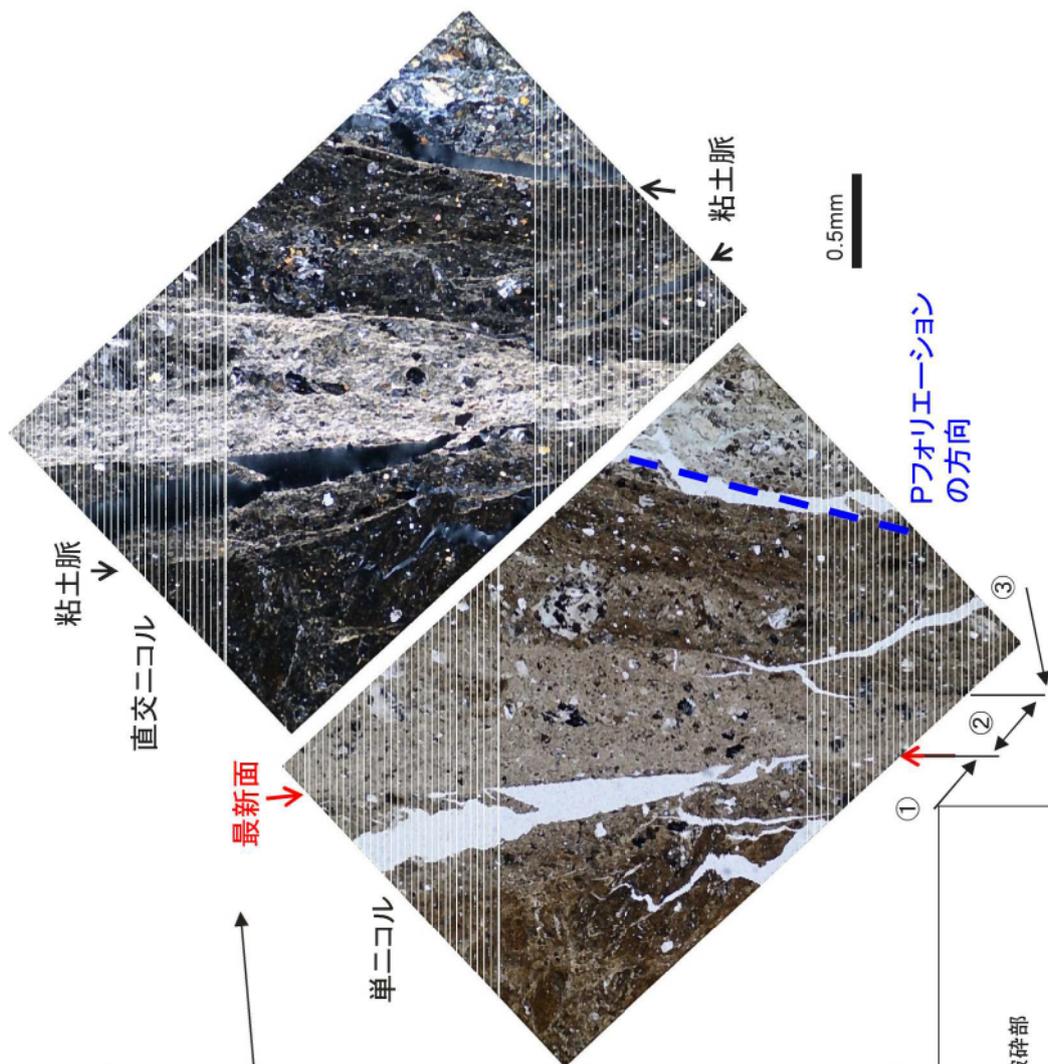
断面面の状況



条線方向を示す模式図は、下盤側の上面を上から見た状況を表す。

- 最新面には不明瞭な70° Lの条線が認められる。
- 運動センスは不明。

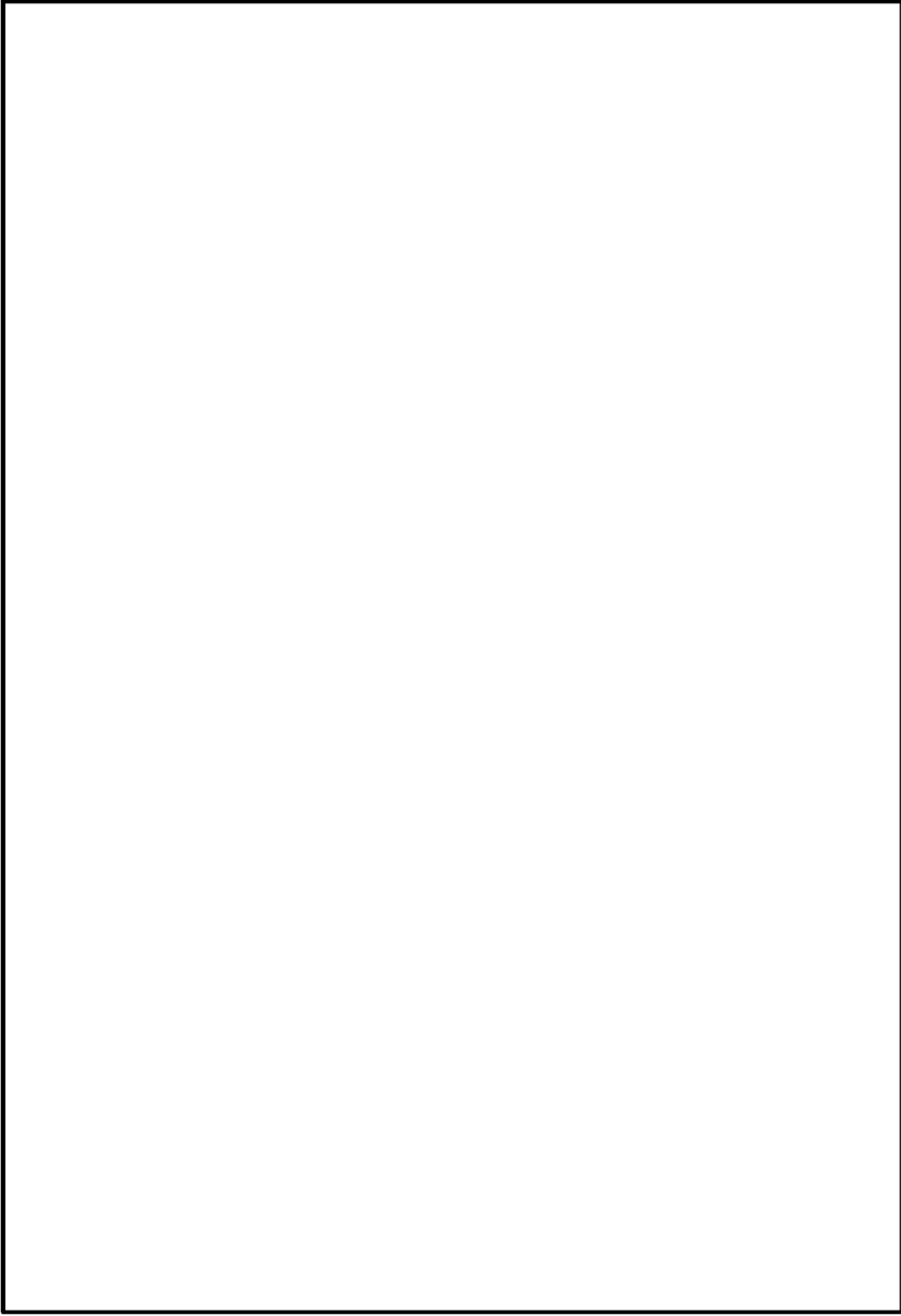
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



薄片観察結果

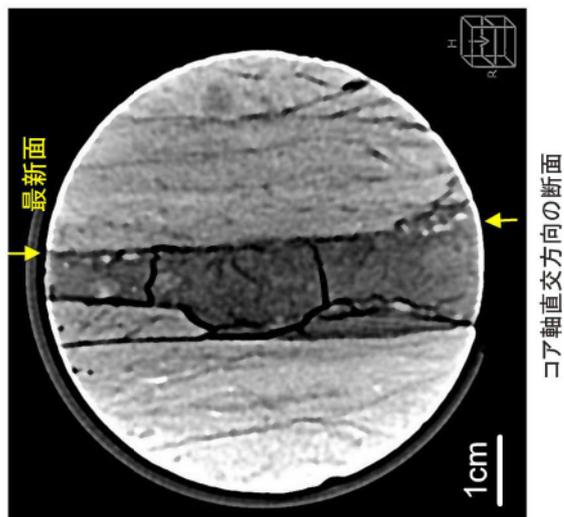
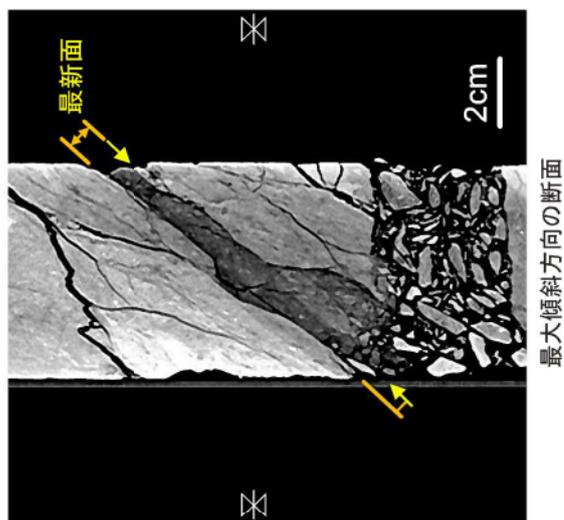
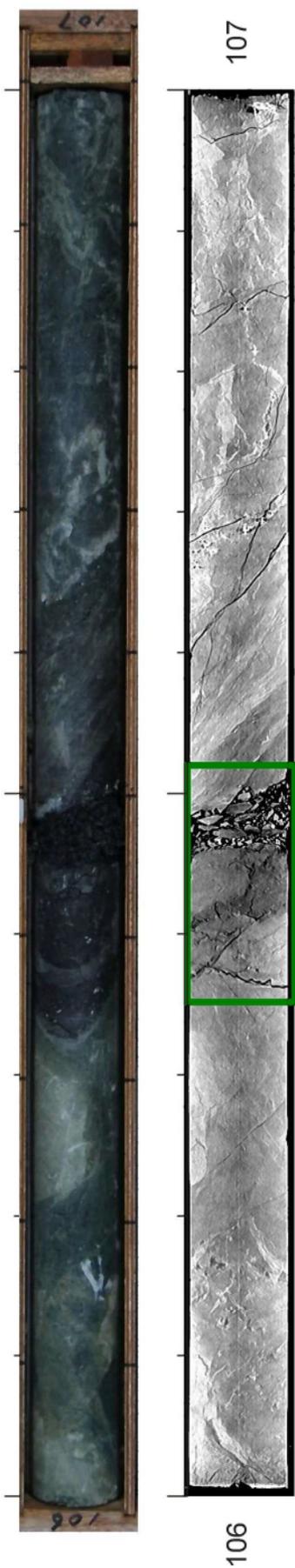
- 全体的に変質が進行している。
- 分帯：①角礫状破砕部、②粘土混じり角礫状破砕部、③角礫状破砕部
- 分帯はテクスチャー及び粒度に基づく。
- ①③中割れ目沿いに粘土脈が認められる。
- 薄片中央を横断する最も連続性が良く、細粒化した破砕部を伴う面を最新面とした。
- 最新面を含む②中に右横ずれ正断層センスのPフォリエーションが認められる。

•最新面を含む分帯②中に右横ずれ正断層センスのPフォリエーションが認められる。



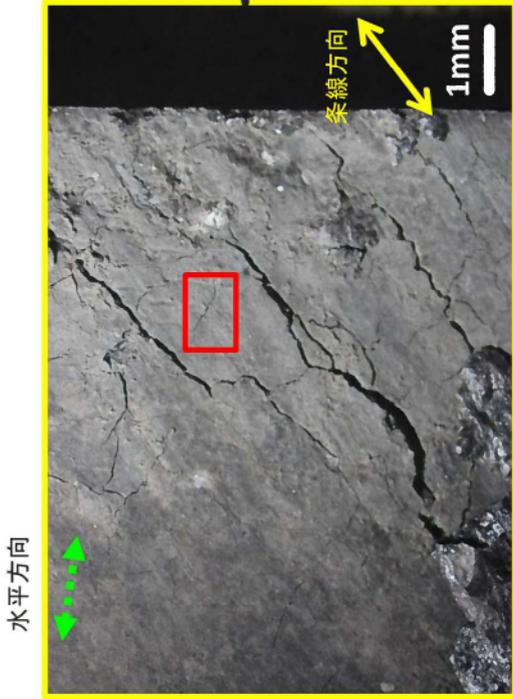
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



・幅5～10mmの低密度部が連続する。

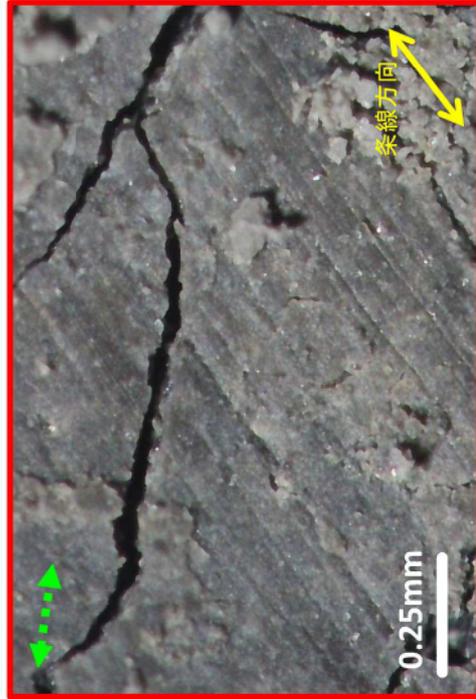
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



条線  
の方向(45° L)

条線  
の方向を示す模式図  
は、下盤側の上面を上か  
ら見た状況を表す。

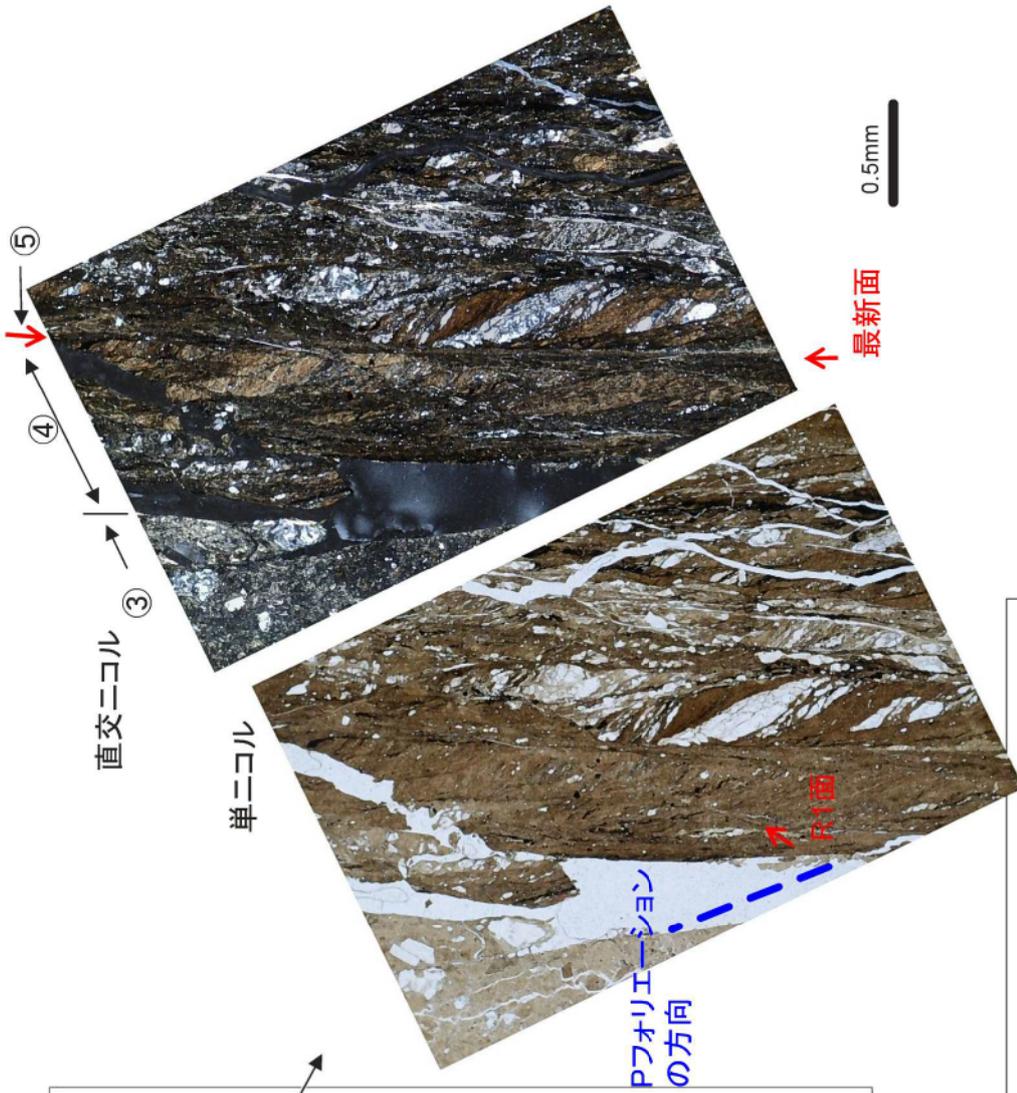
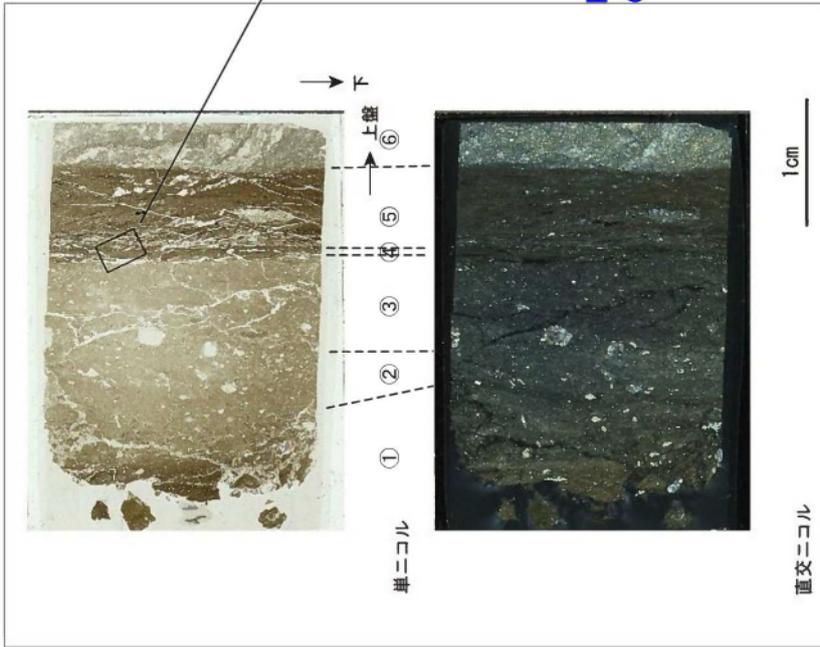
断面の状況



断面の状況

- ・最新面に45° Lの微細な条線が認められる。
- ・運動センスは不明。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



薄片観察結果

- ・分帯: ①角礫状破砕部、②③砂状破砕部、④粘土状破砕部、⑤粘土混じり角礫状破砕部、⑥原岩
- ・分帯はテクスチャー及び粒度に基づく。
- ・薄片中の最も直線性が良く、細粒化した破砕部を伴う面を最新面とした。
- ・最新面を含む④中に右横ずれセンスを示すR1面・Pフオリエーションが認められる。
- ・⑤中にも右横ずれセンスを示すR1面・Pフオリエーションが認められ、⑤中を横断する鉱物脈が認められる。
- ・③中には複合面構造は認められない。
- ・①②及び③境界は不明瞭、②中に左横ずれセンスを示すPフオリエーションが認められる。
- ・①中に明瞭な構造は認められない。

- ・最新面を含む④中に右横ずれの運動センスを示すR1面・Pフオリエーションが認められる。

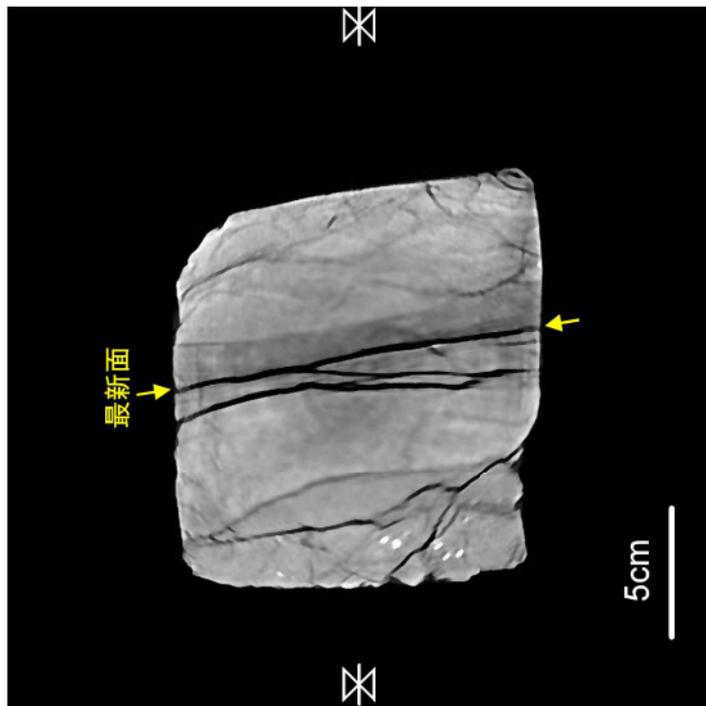
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第 3. 7. 33 図

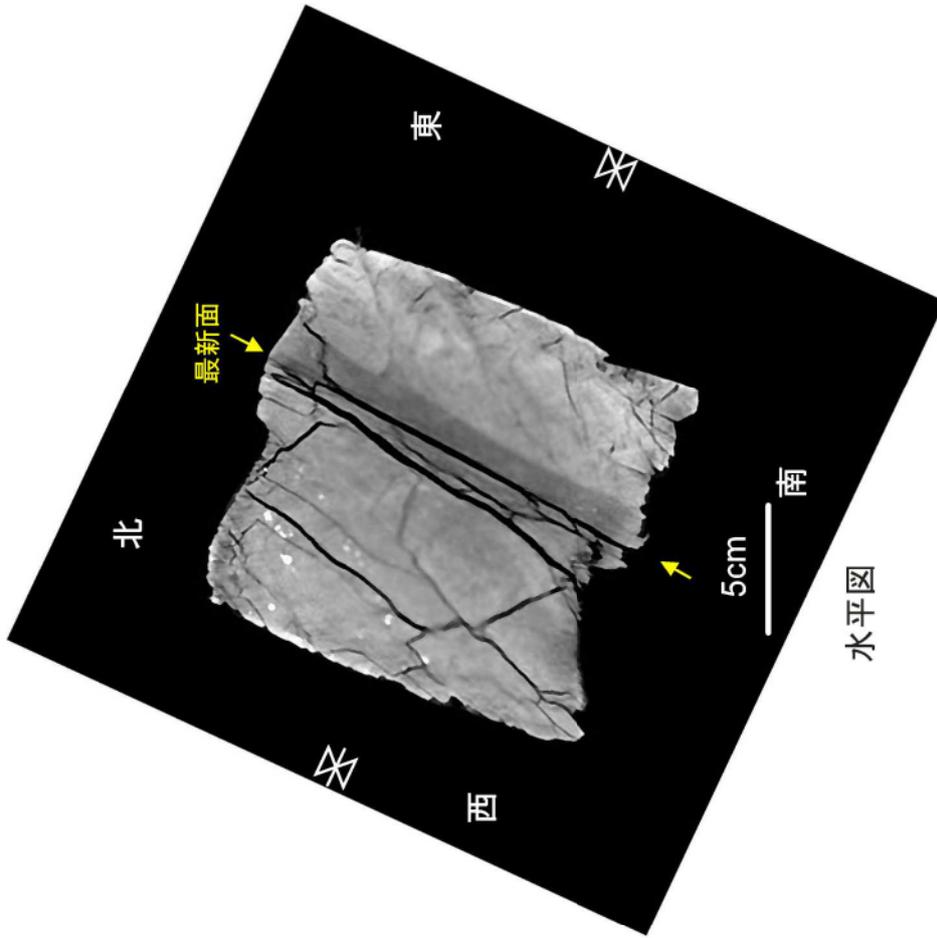
薄片観察結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

上



下  
正面図



水平図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

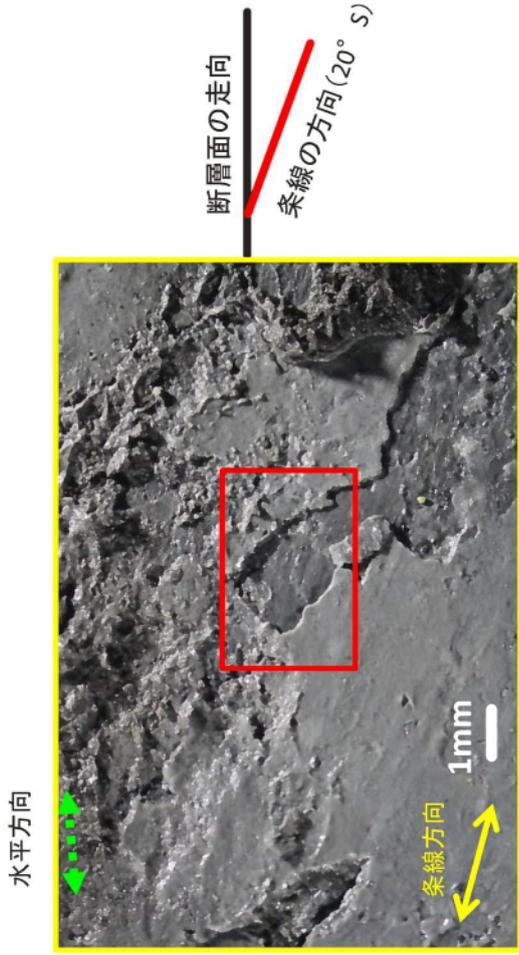
・幅10mm程度の低密度部が連続する。

第3.7.35 図

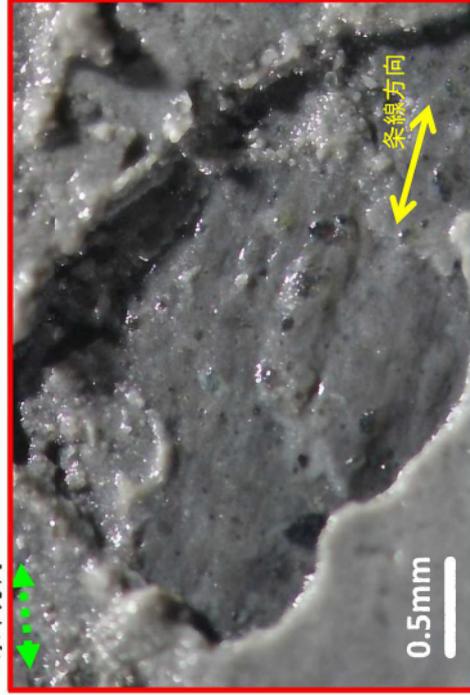
C T画像観察結果 (  の掘削面)



断面



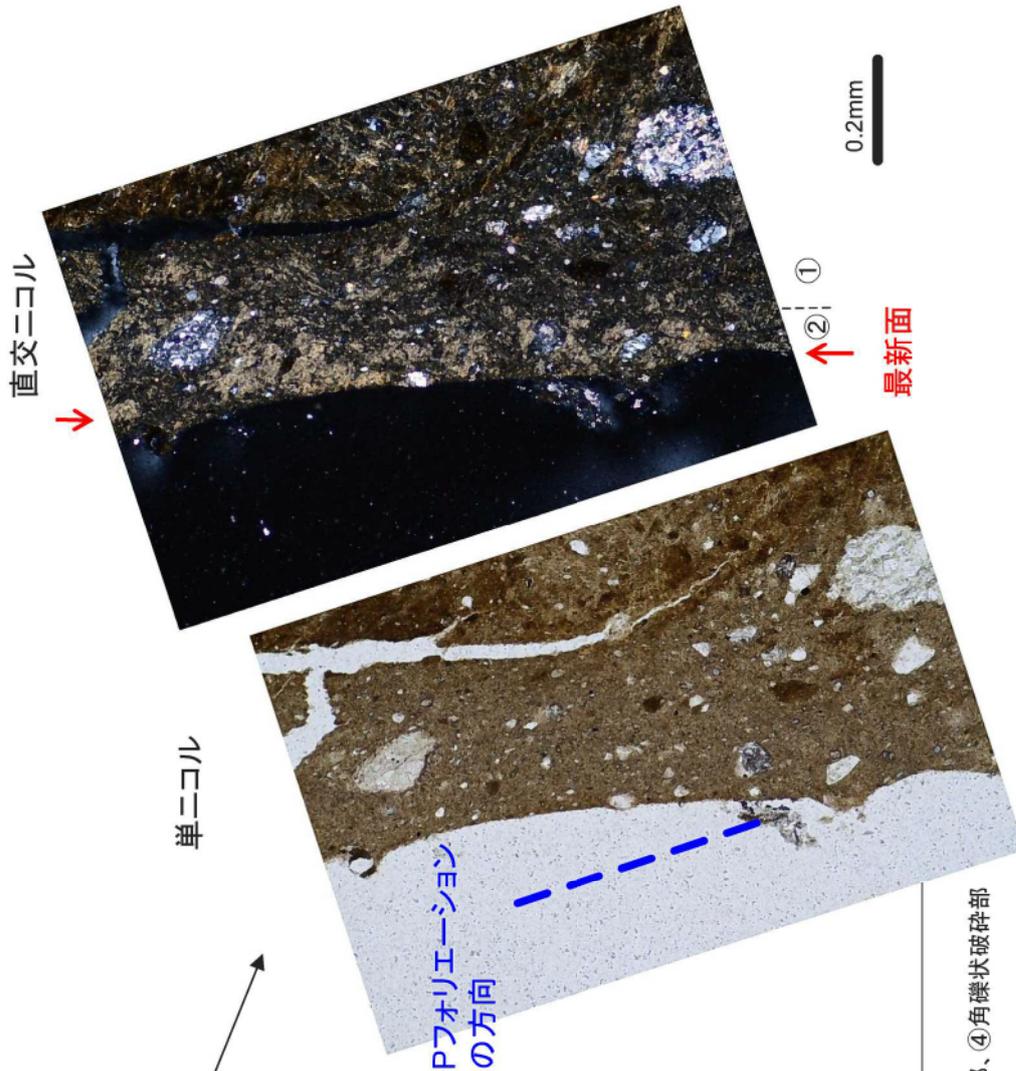
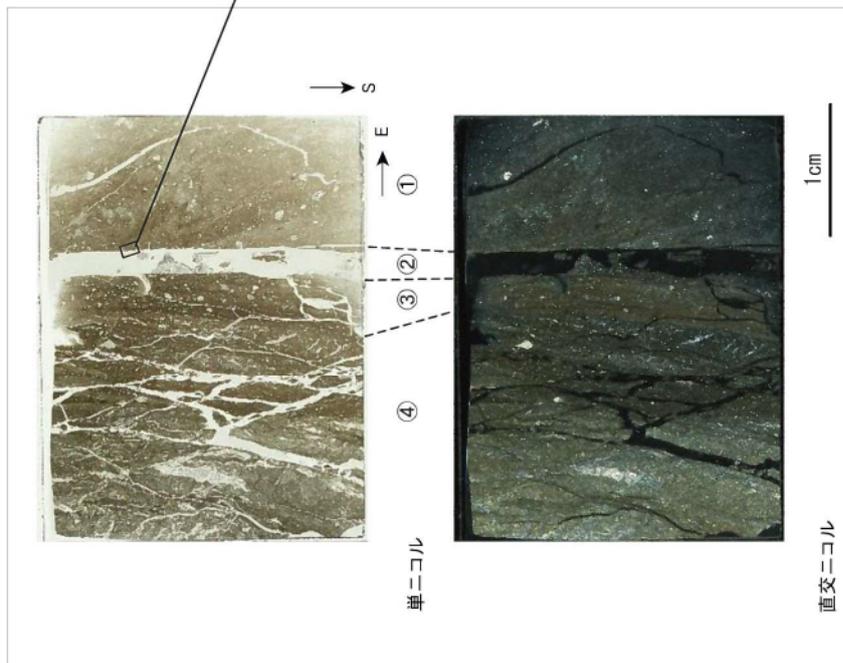
断面の状況



断面の状況

- ・最新面に20° Sの条線が認められる。
- ・運動センスは不明。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



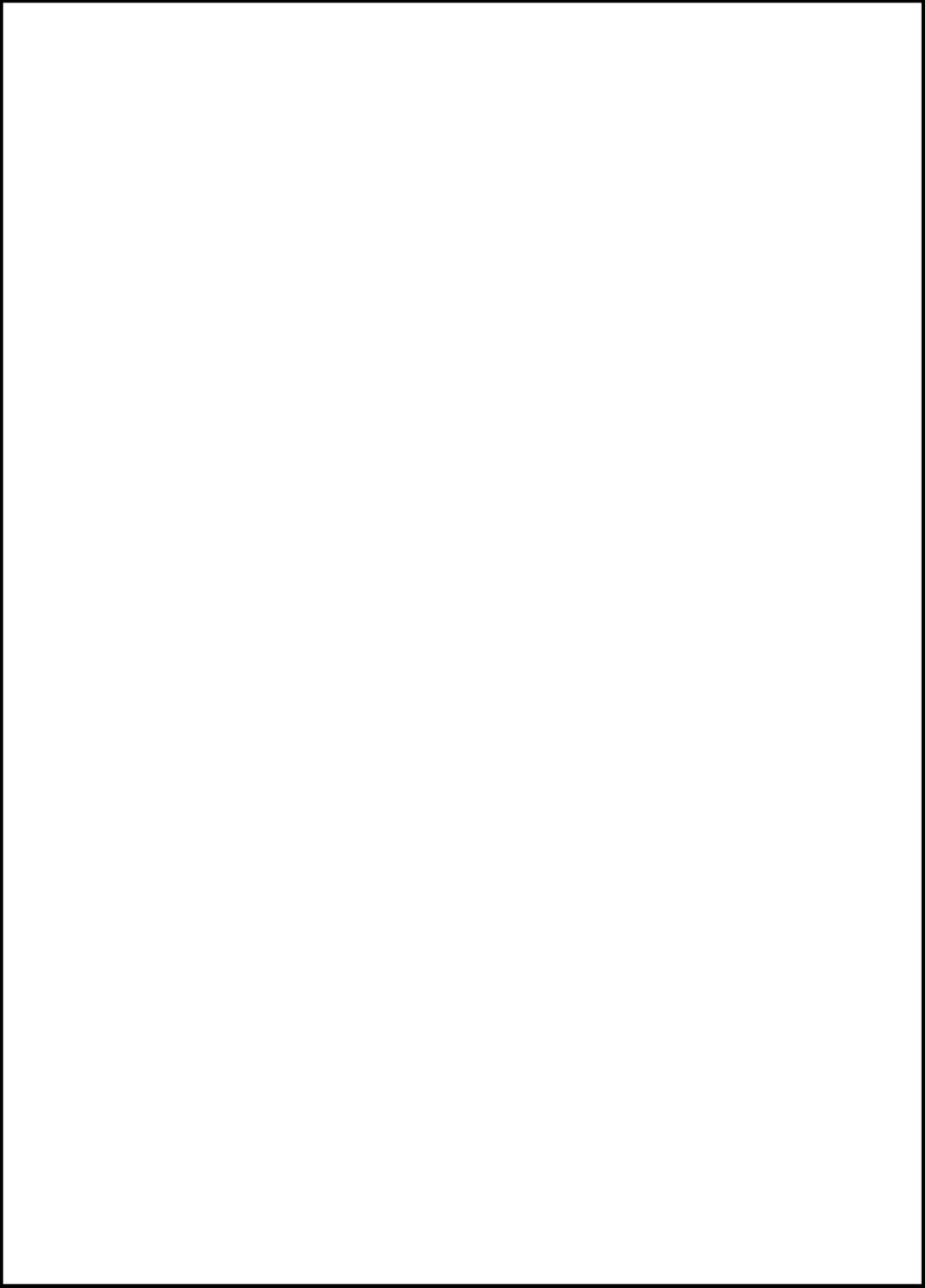
薄片観察結果

- ・分帯：①角礫状破砕部、②粘土状破砕部、③粘土混り角礫状破砕部、④角礫状破砕部
- ・分帯はテクスチャヤー及び粒度に基づく。
- ・薄片中の最も直線性が良く、細粒化した破砕部を伴う面を最新面とした。
- ・②中に右横ずれセセンスを示すPフォーリエーションが認められる。
- ・③中の最新面から離れた位置に、左横ずれセセンスを示すPフォーリエーションが認められる。
- ・④中の最新面から離れた位置にも左横ずれセセンスを示すPフォーリエーションが認められる。
- ・①中には右横ずれセセンスを示すPフォーリエーションが認められる。

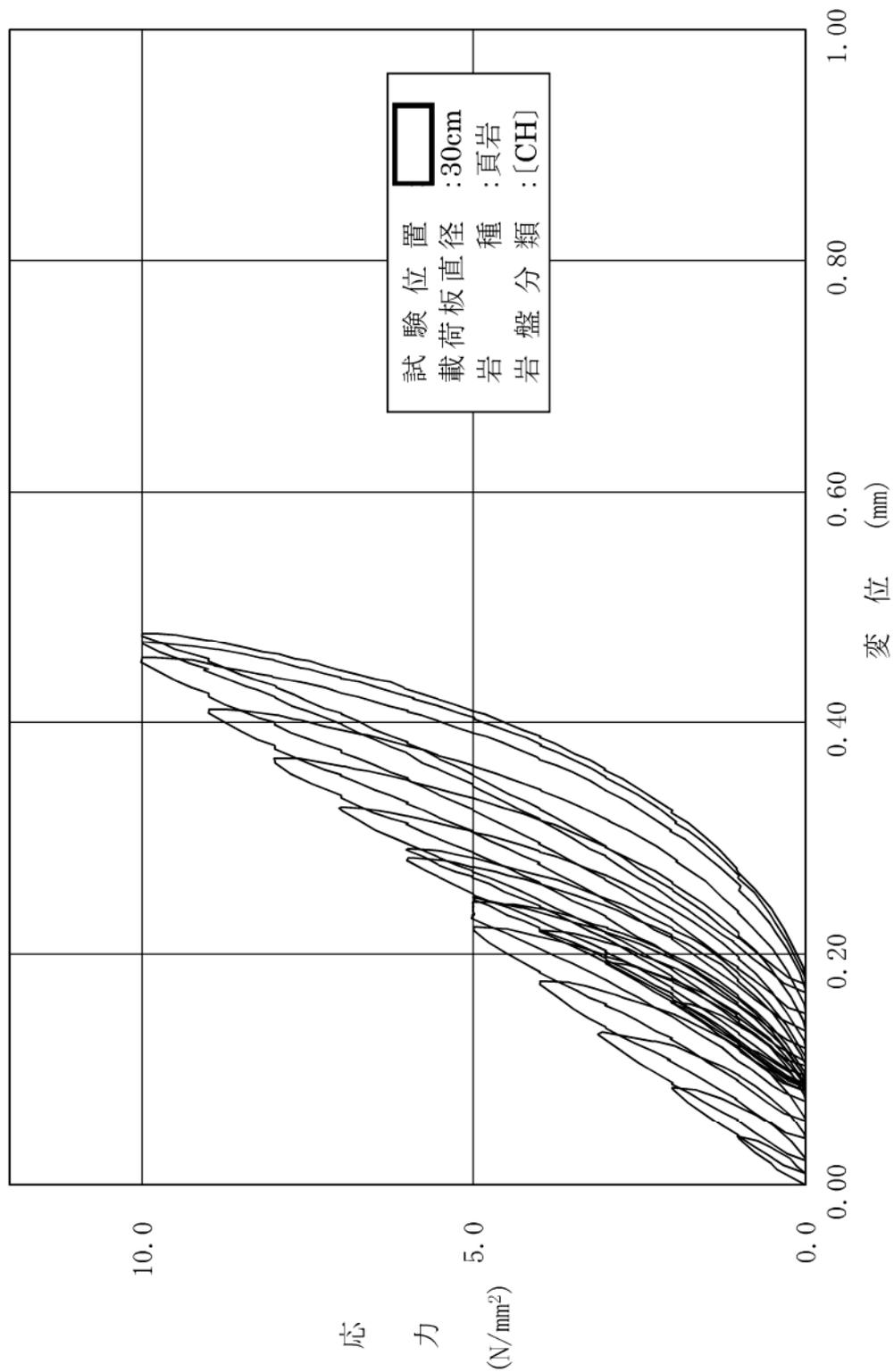
・最新面を含む②中に右横ずれの運動センスを示すPフォーリエーションが認められる。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

第 3.7.37 図 薄片観察結果 ( ) の掘削面

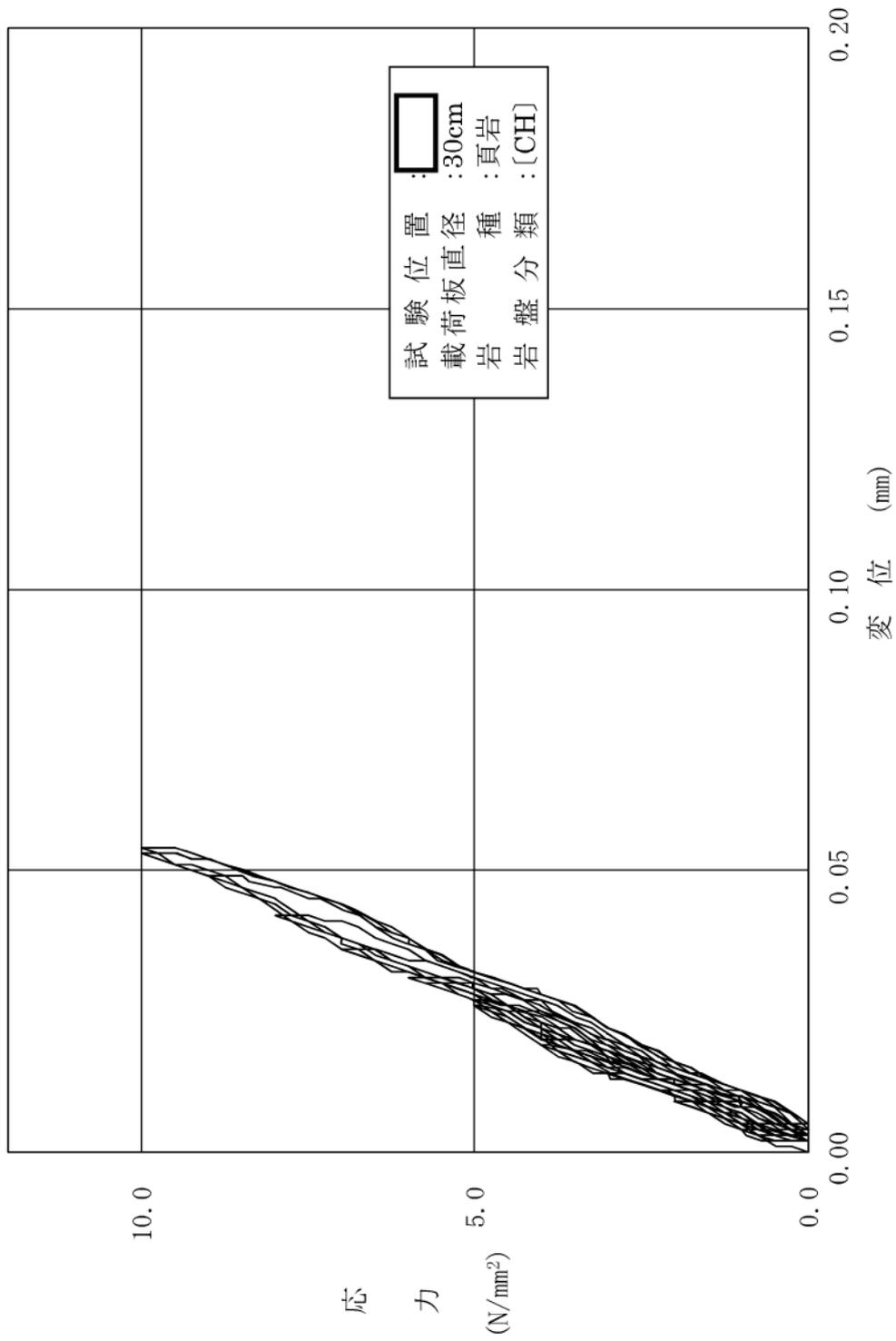


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



第 3.7.39 図(1) 荷重 - 変位曲線図 (その 1)

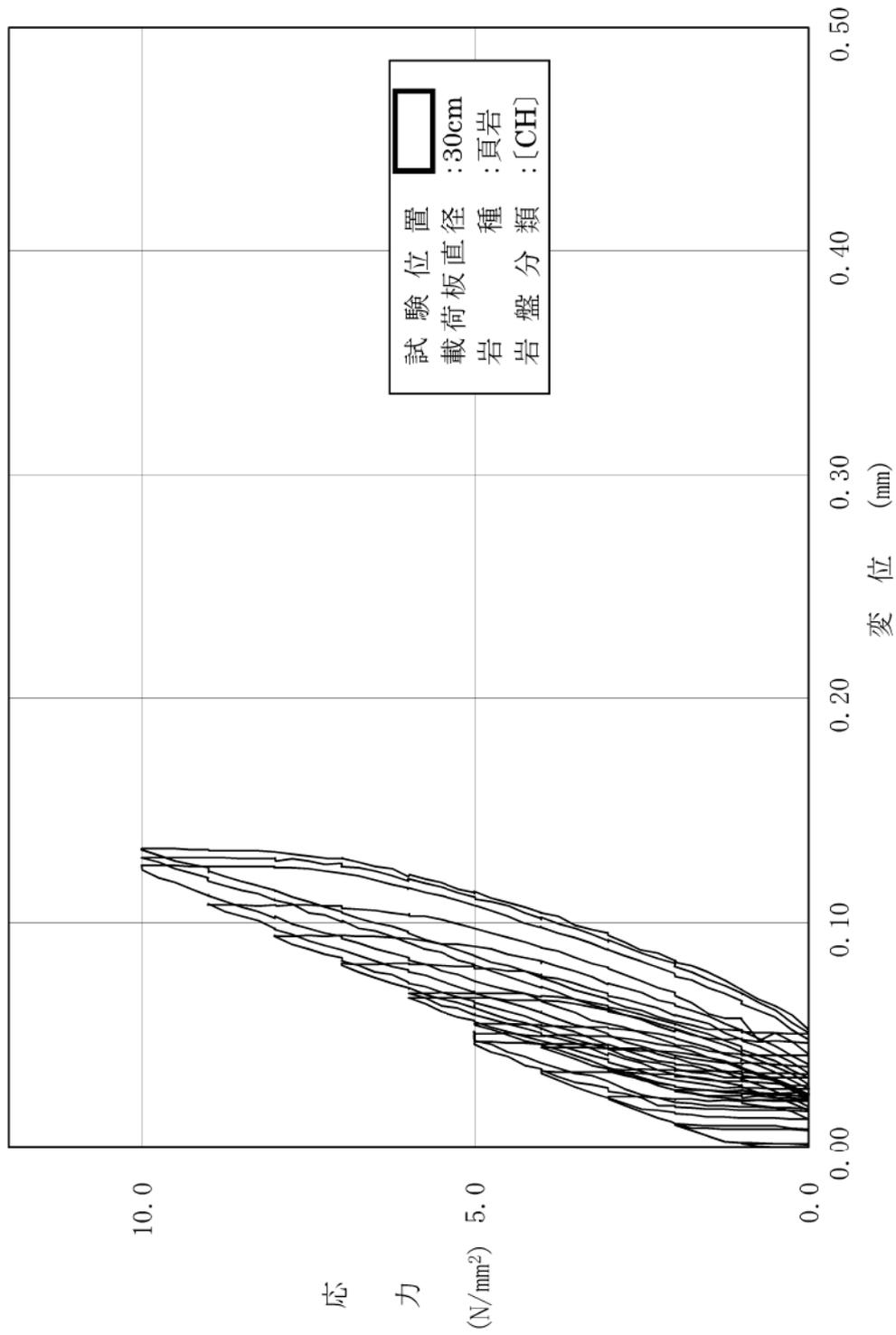
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



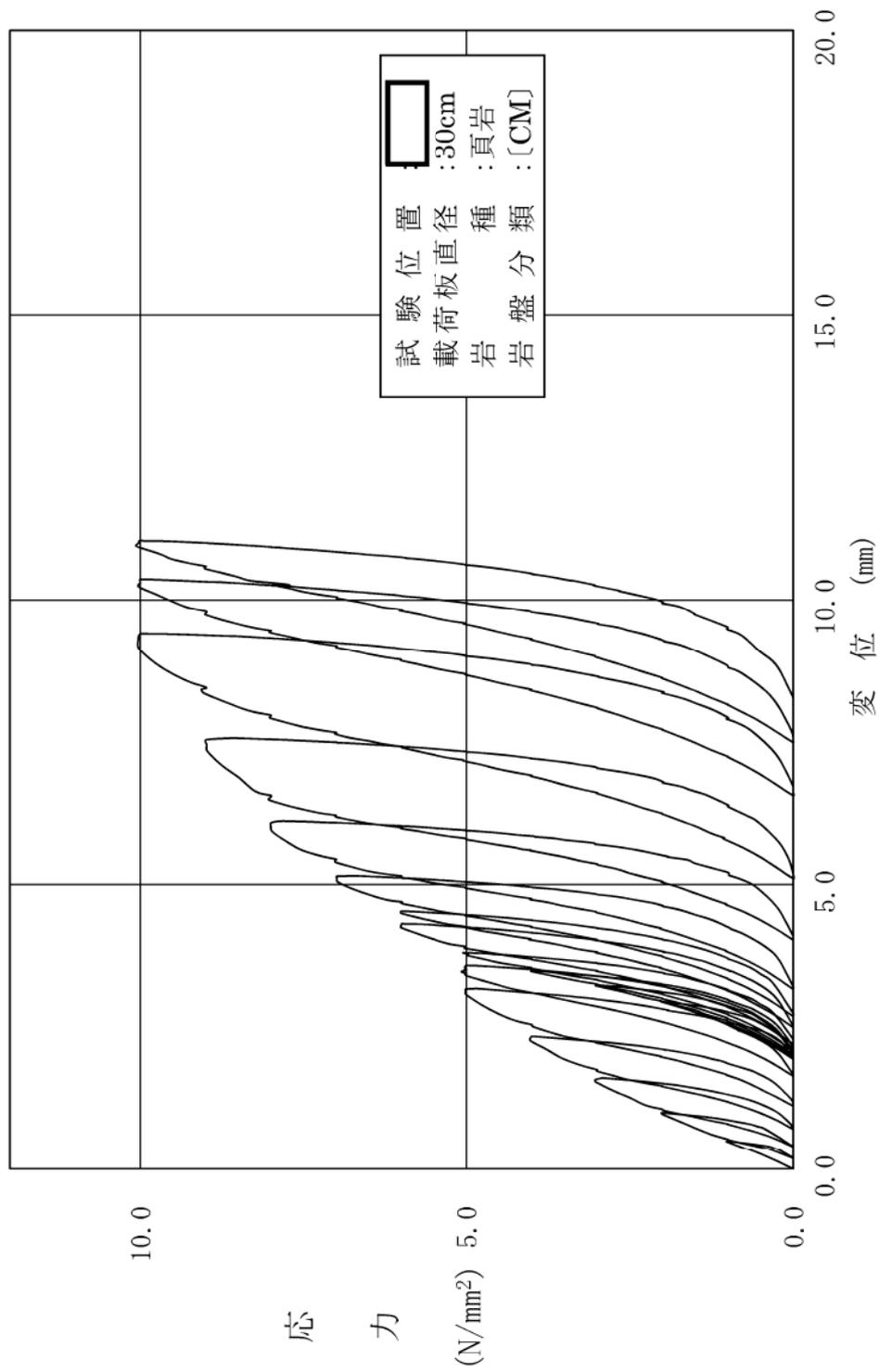
第 3.7.39 図(2) 荷重－変位曲線図 (その 2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

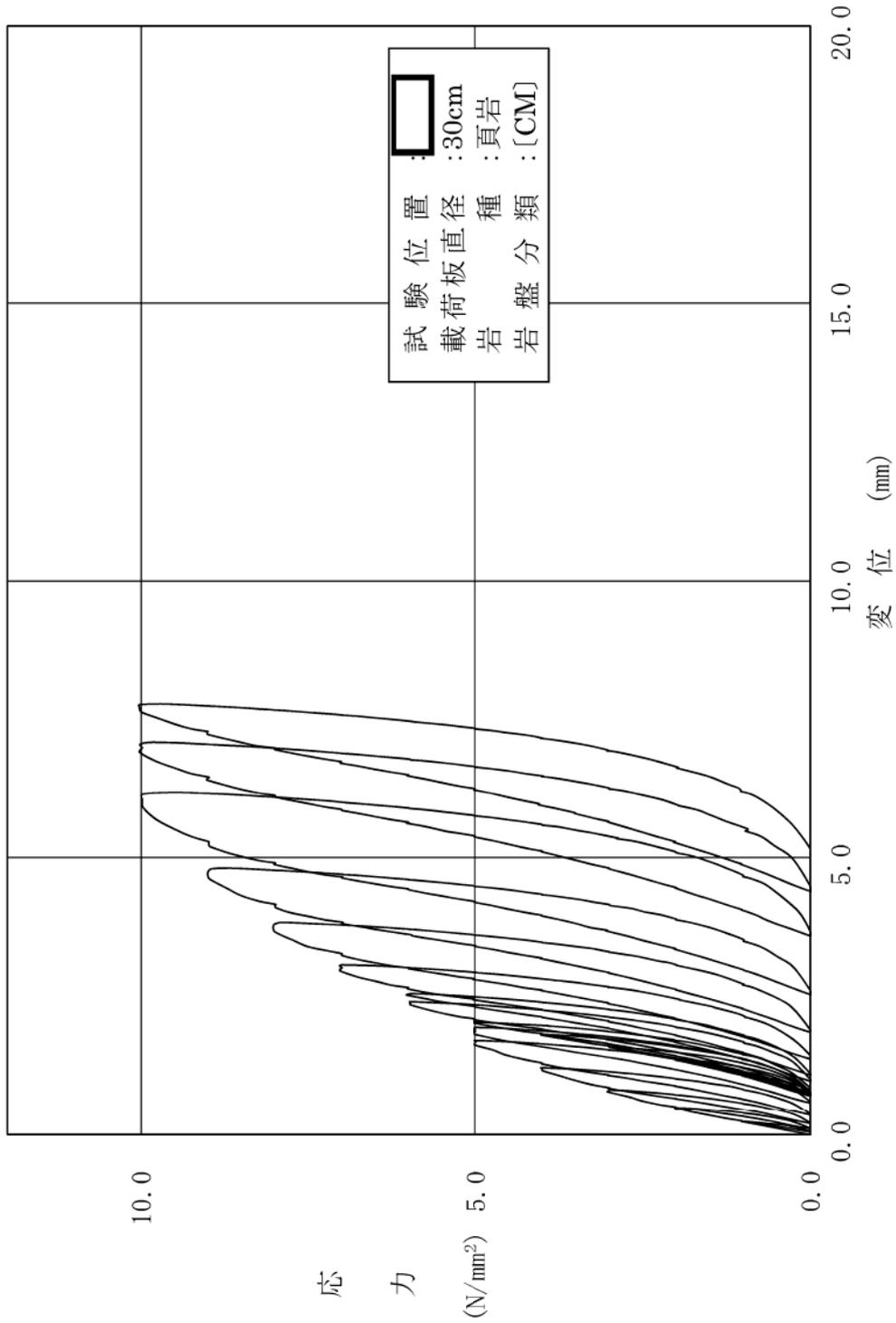


第 3.7.39 図(3) 荷重－変位曲線図 (その 3)



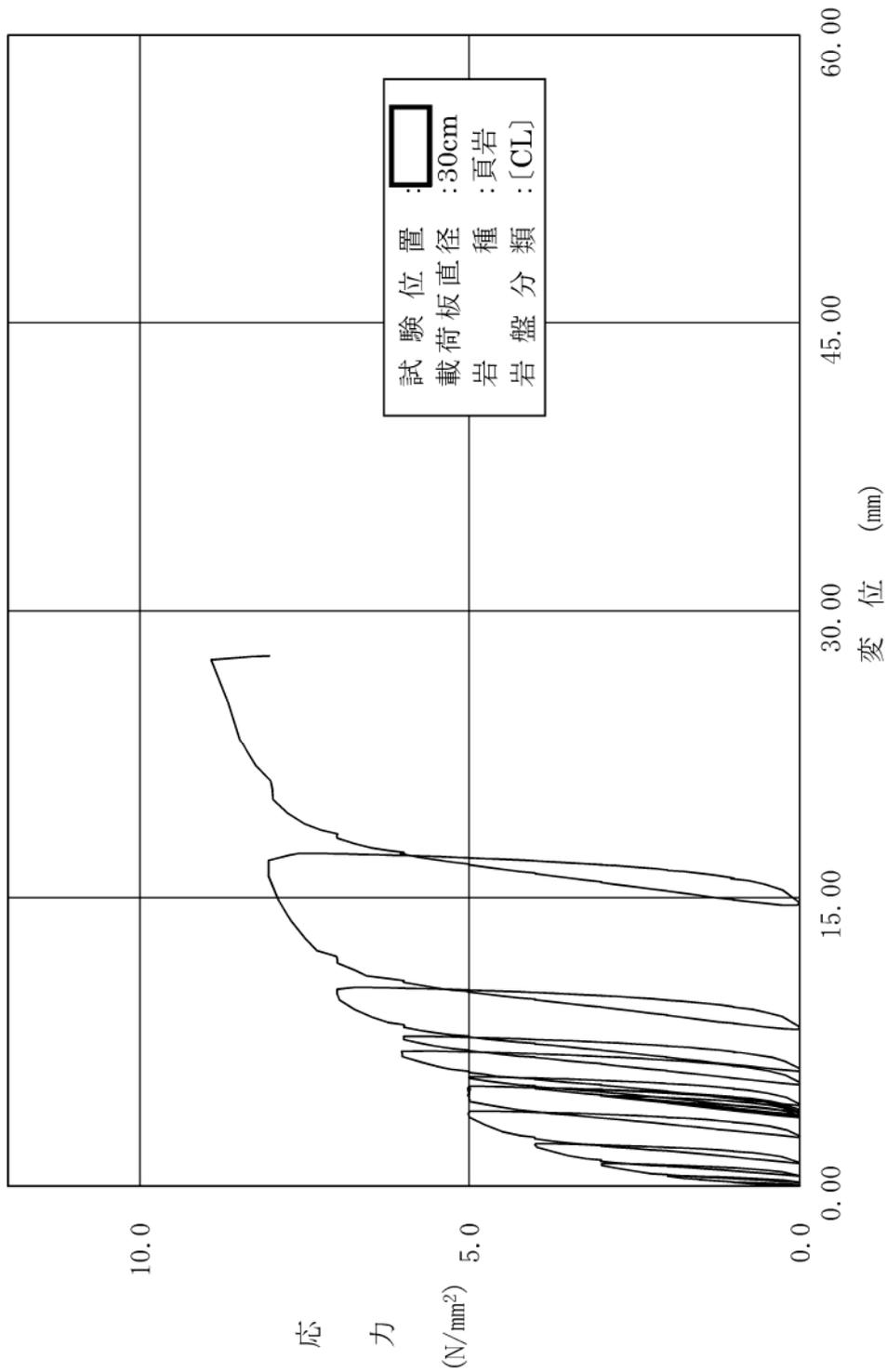
第 3.7.39 図(4) 荷重－変位曲線図 (その 4)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



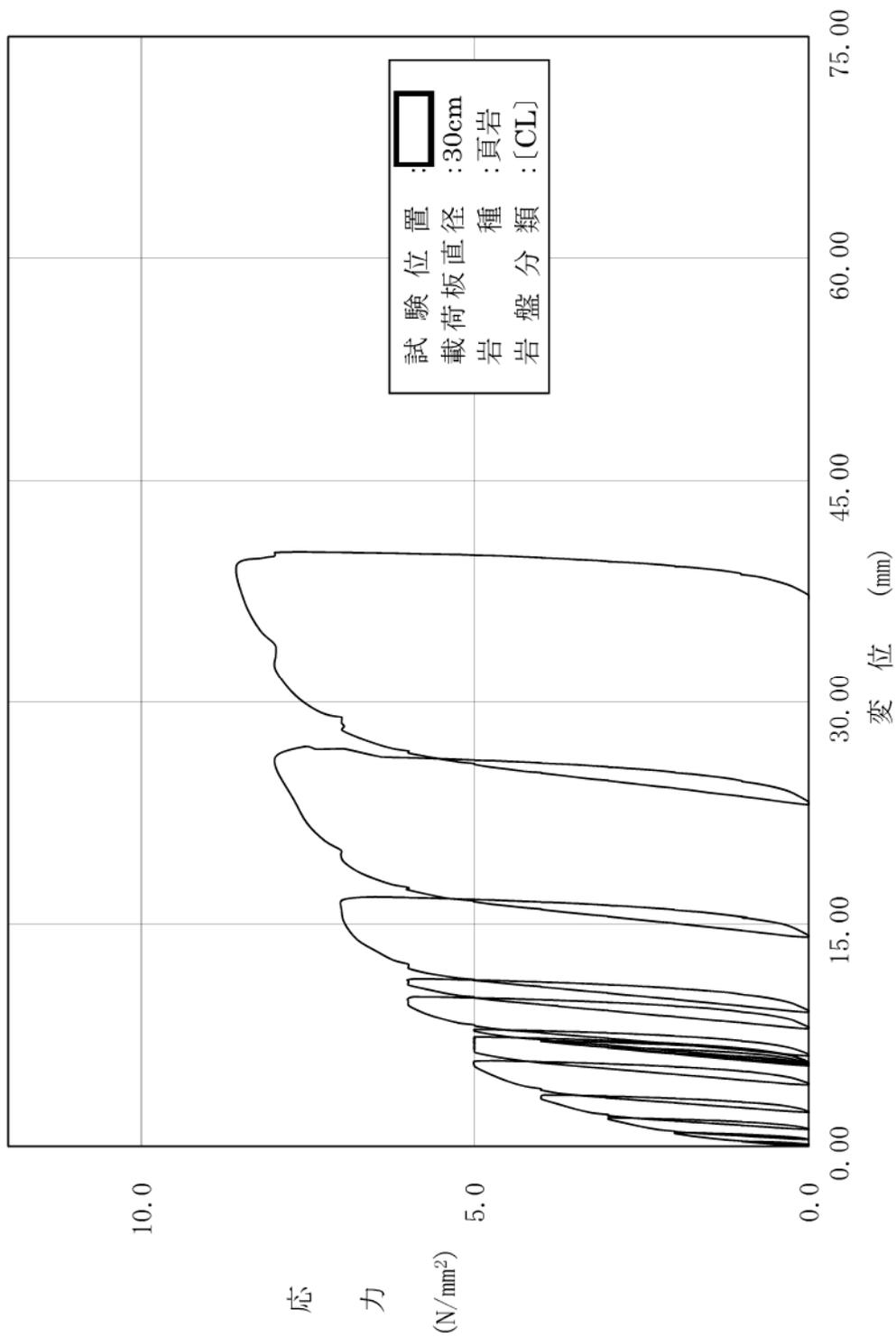
第 3.7.39 図(5) 荷重－変位曲線図（その 5）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



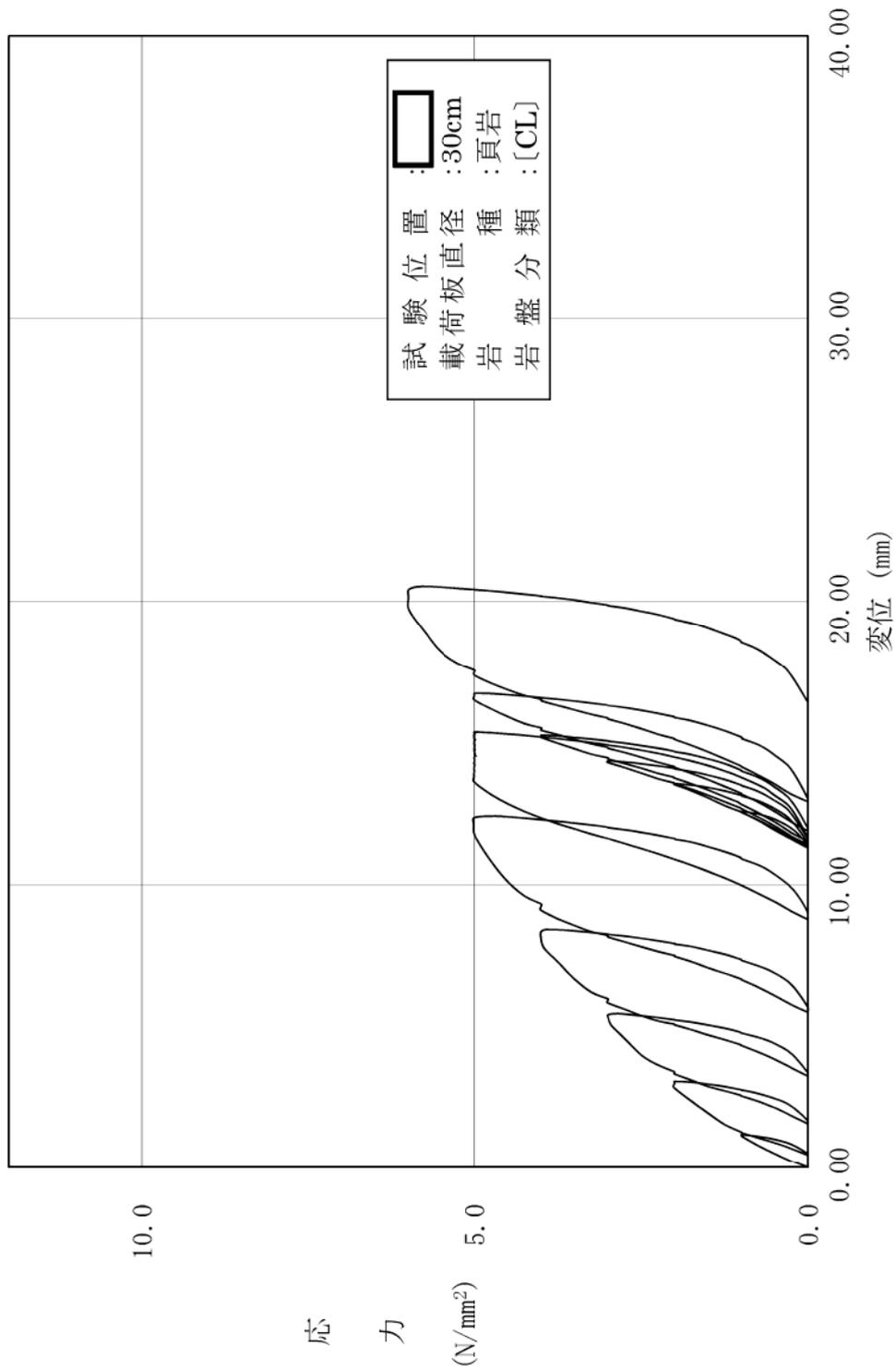
第 3.7.39 図(6) 荷重－変位曲線図 (その 6)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



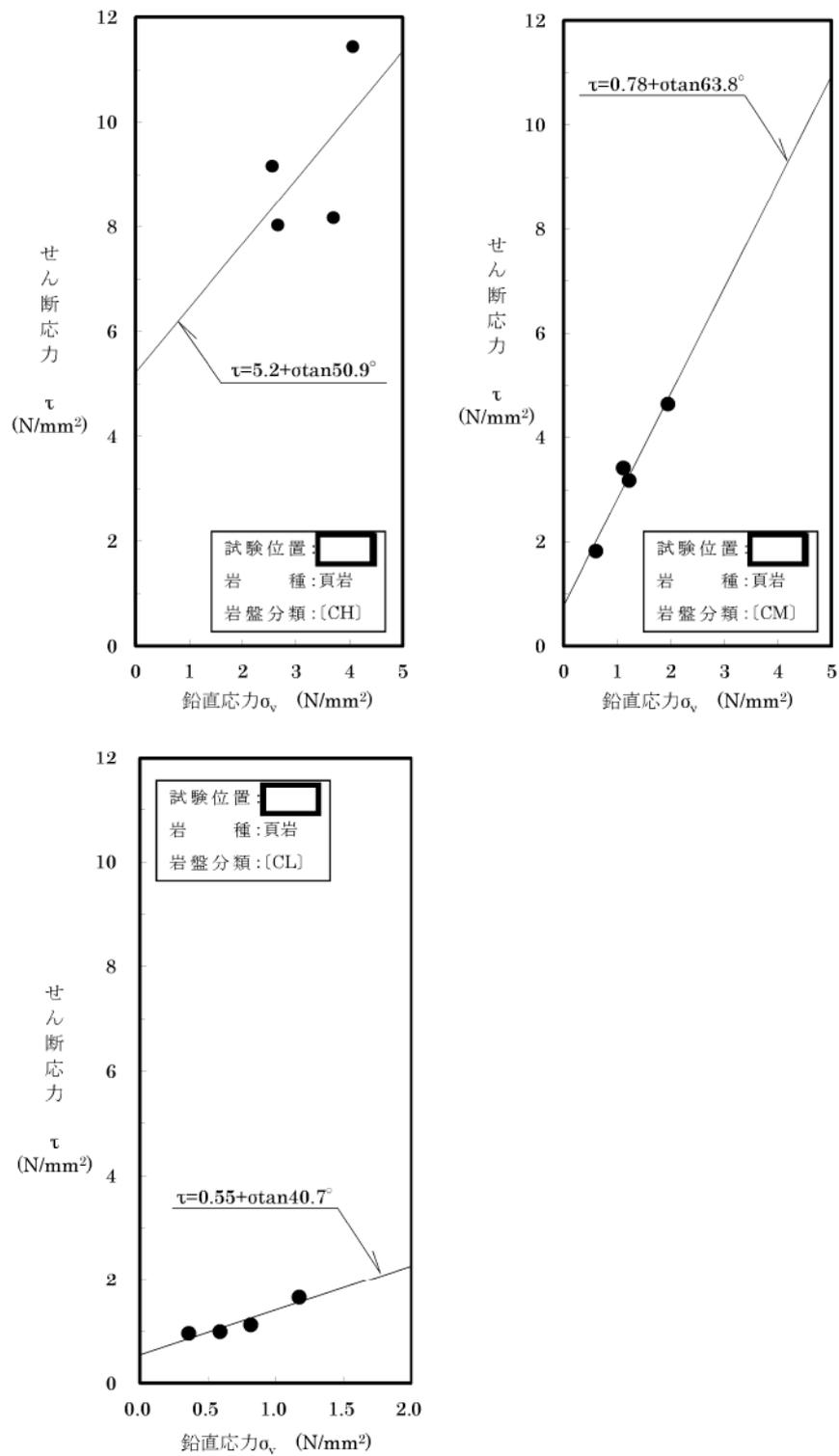
第 3.7.39 図(7) 荷重－変位曲線図 (その 7)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



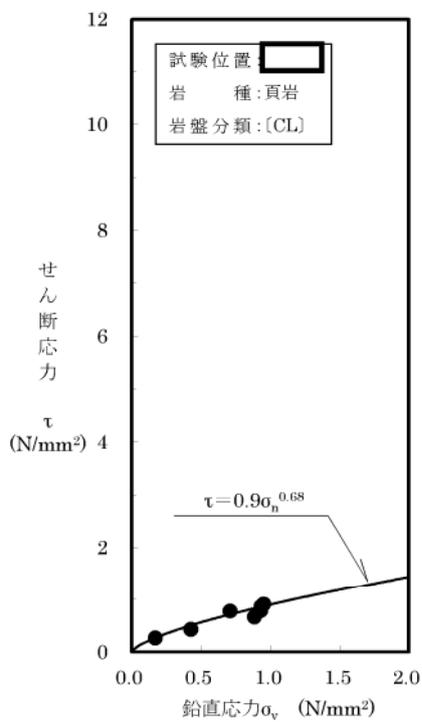
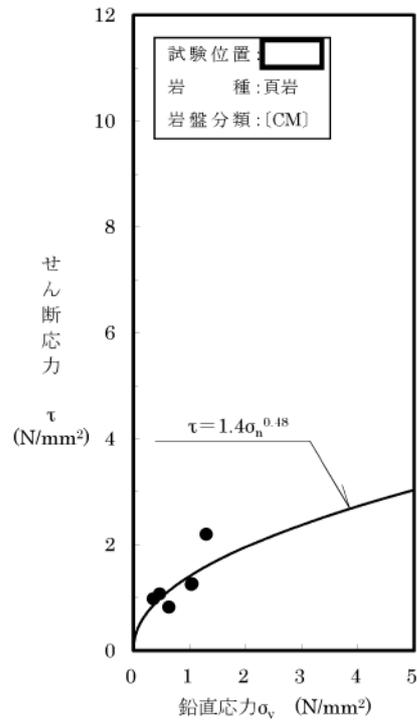
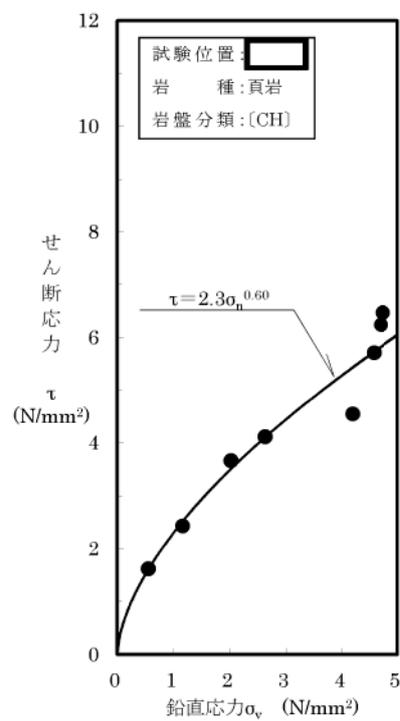
第 3.7.39 図(8) 荷重－変位曲線図 (その 8)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



第 3.7.40 図 ロックせん断試験結果

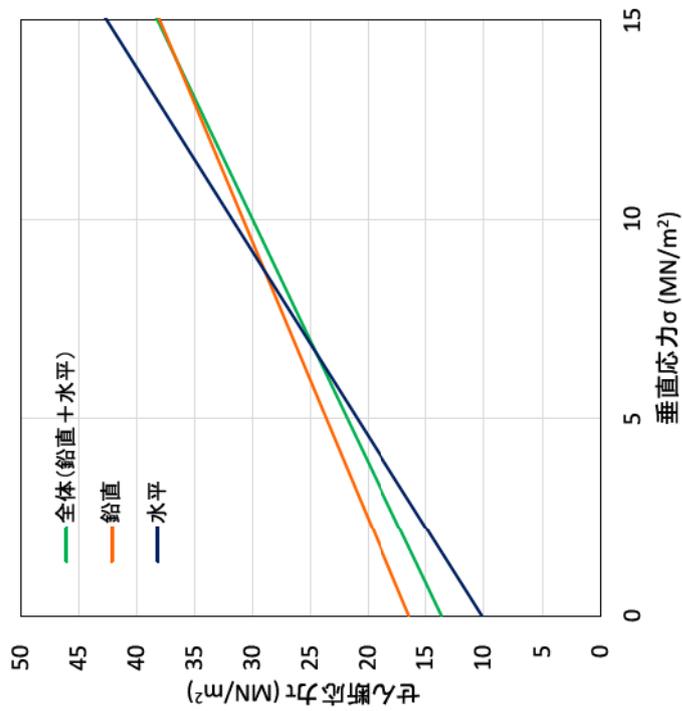
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



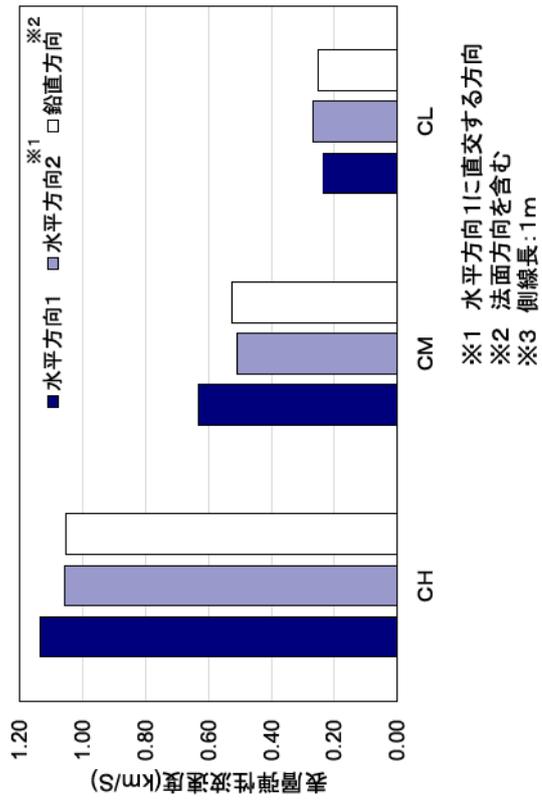
第 3.7.41 図 残留強度試験結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

【強度特性】



【変形特性】



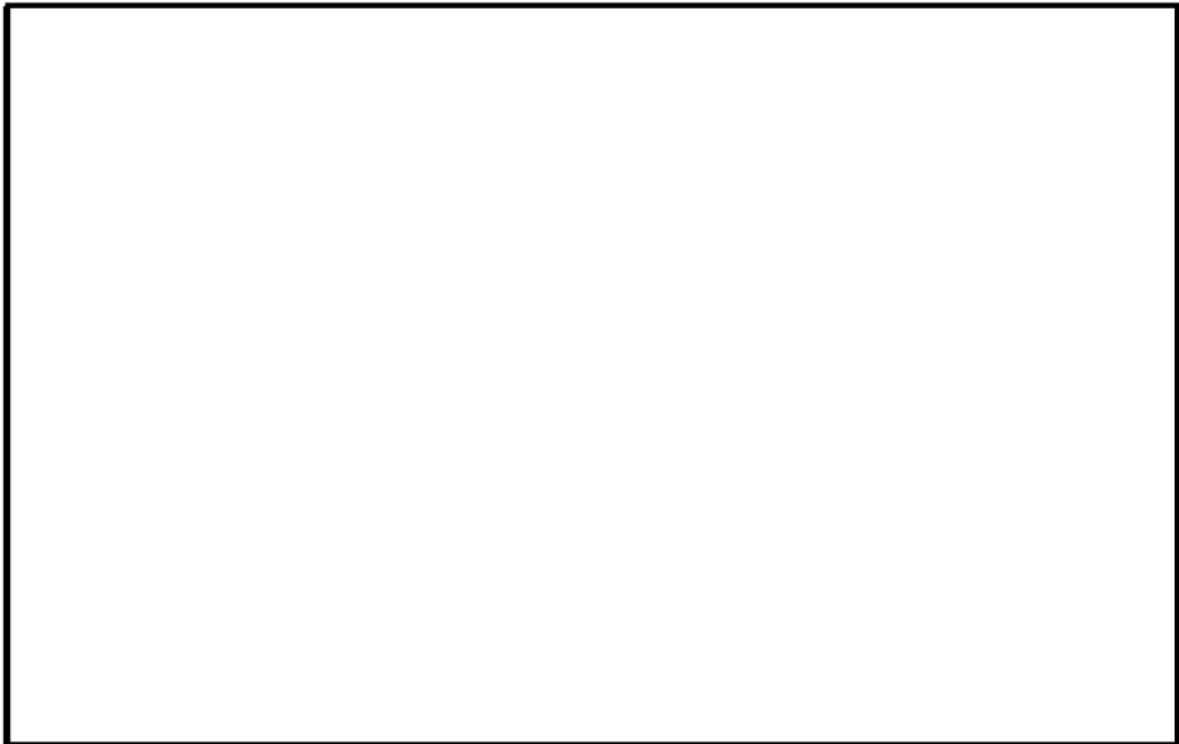
三軸圧縮強度試験(UU試験)結果

※試験体数はそれぞれ鉛直:2体、水平:1体

第 3.7.4.2 図 異方性の影響に関する確認結果

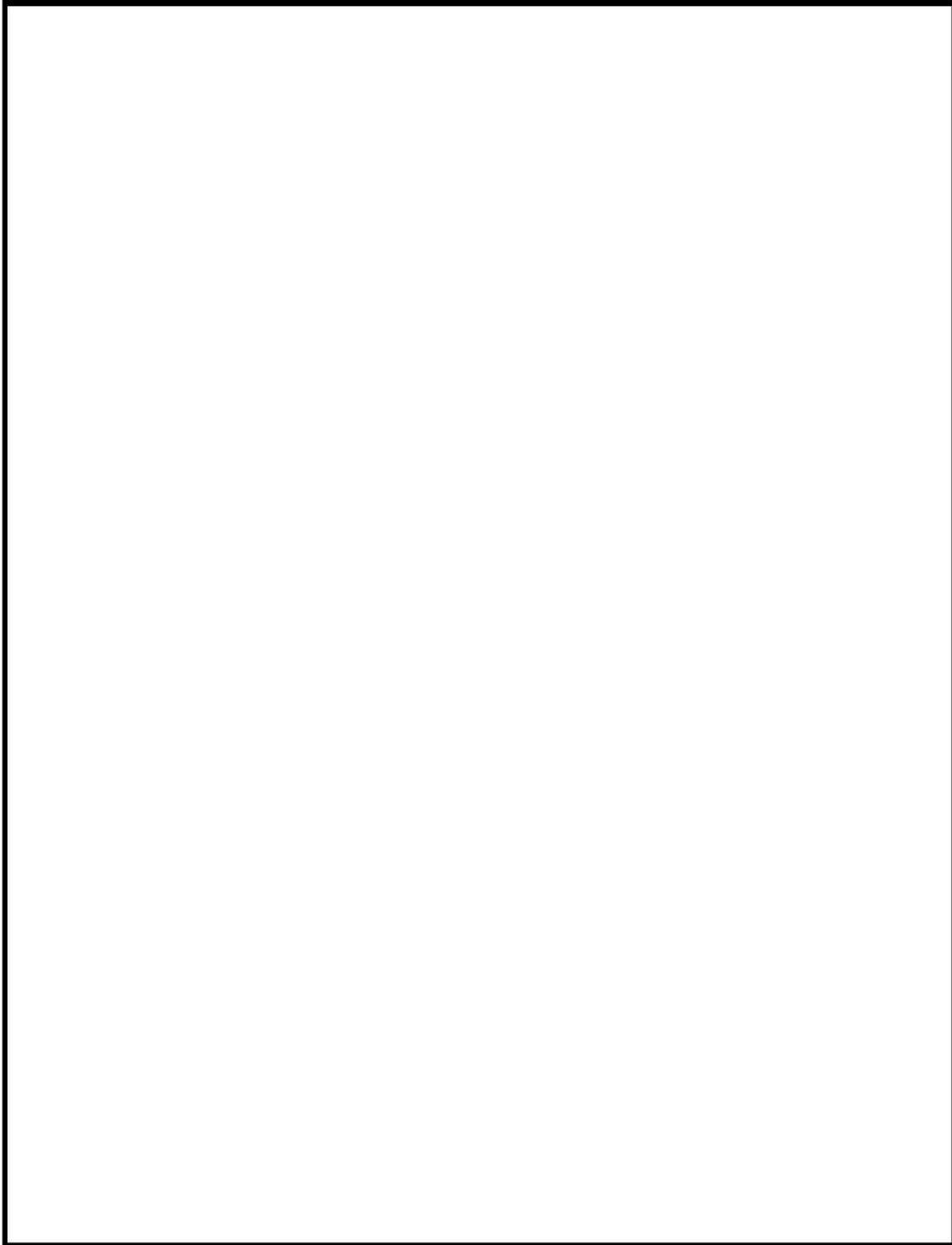


第 3.7.43 図(1) 地下水位調査結果 (  )



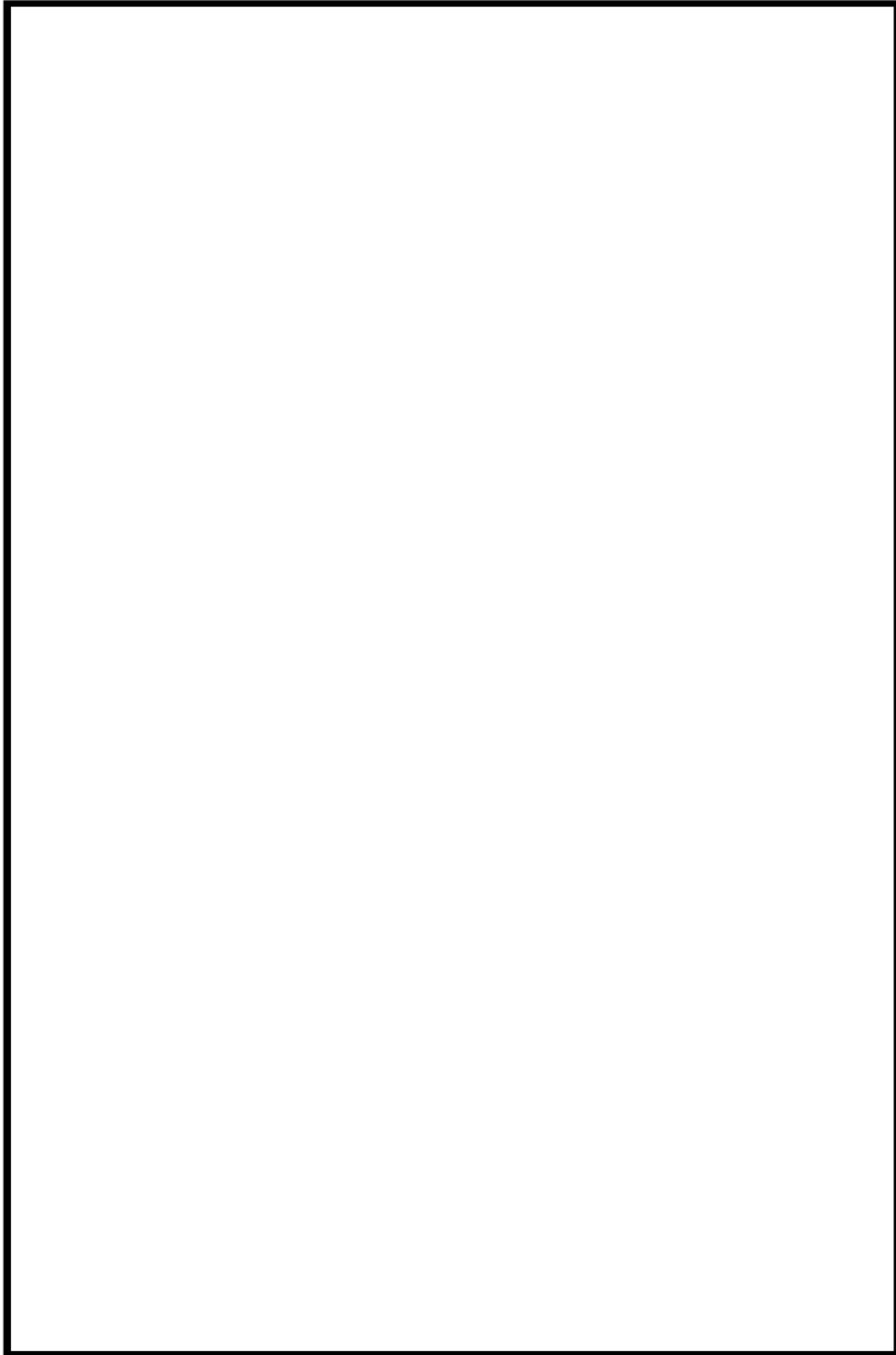
第 3.7.43 図(2) 地下水位調査結果 (  )

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



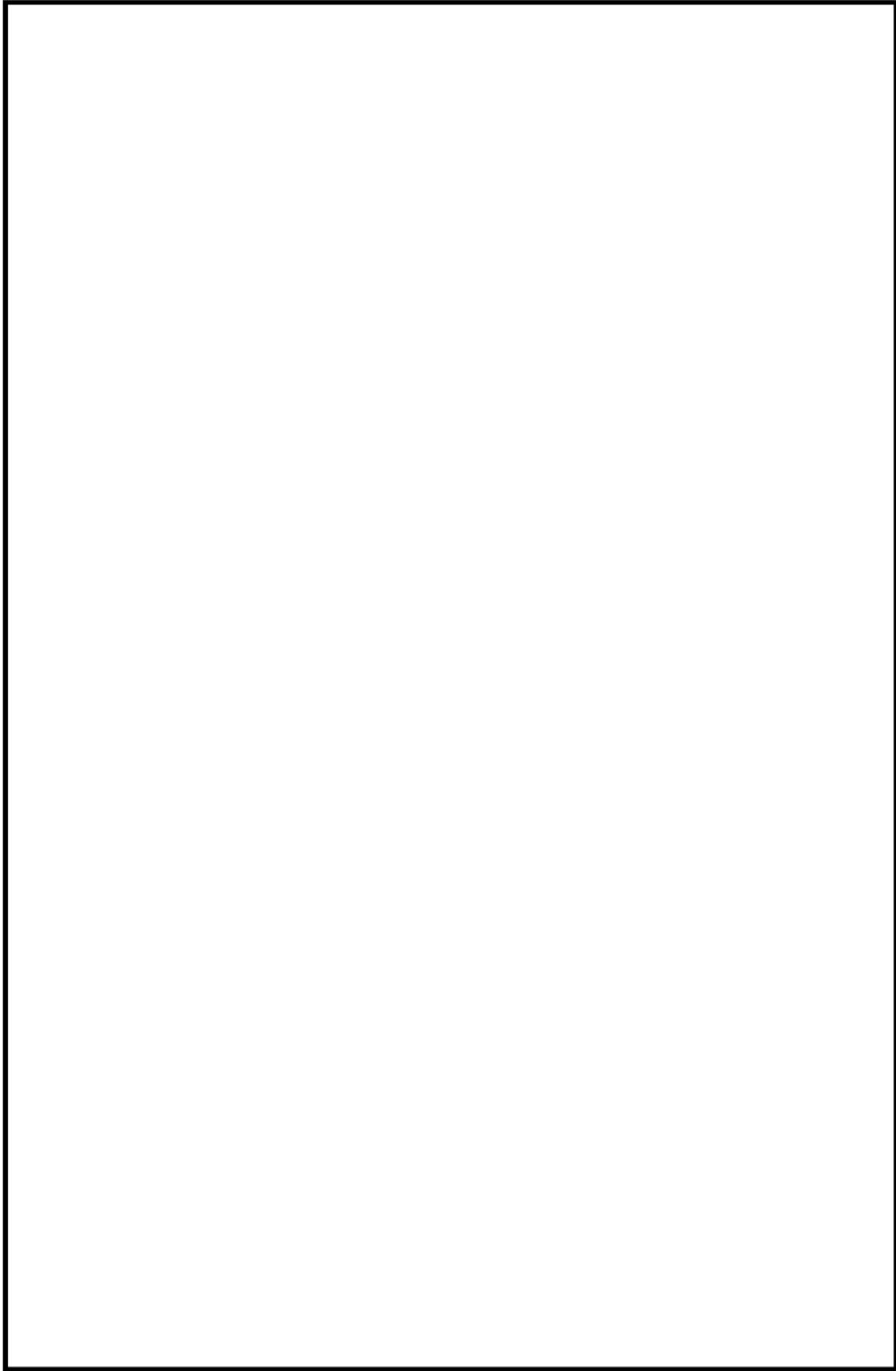
第 3.8.1 図 特定重大事故等対処施設の配置及び解析断面位置図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



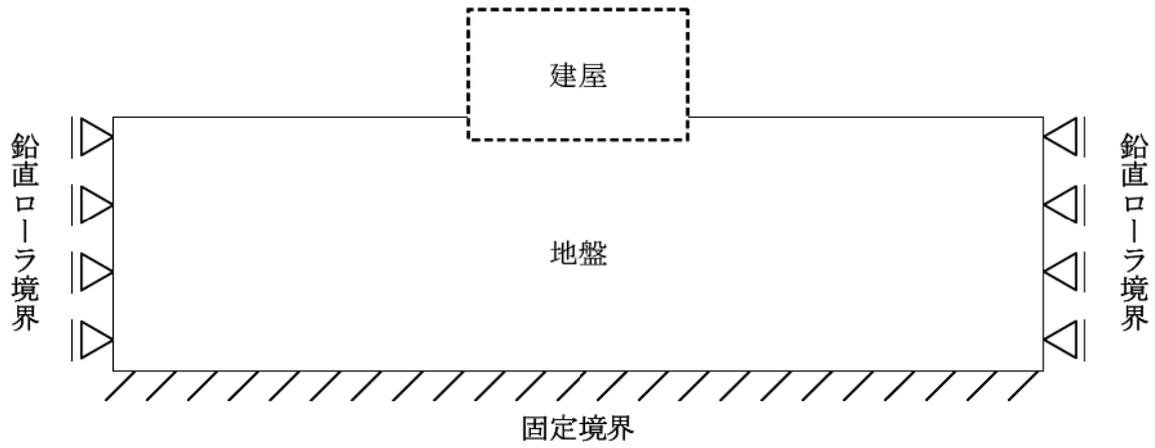
第 3.8.2 図 解析用要素分割図 (

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

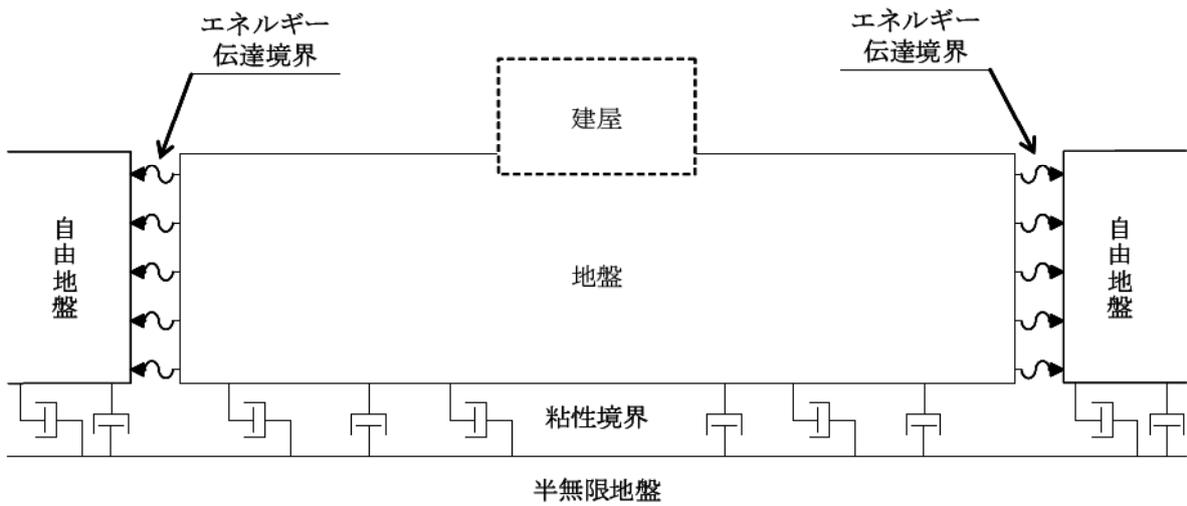


第 3.8.3 図 解析用要素分割図 (

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

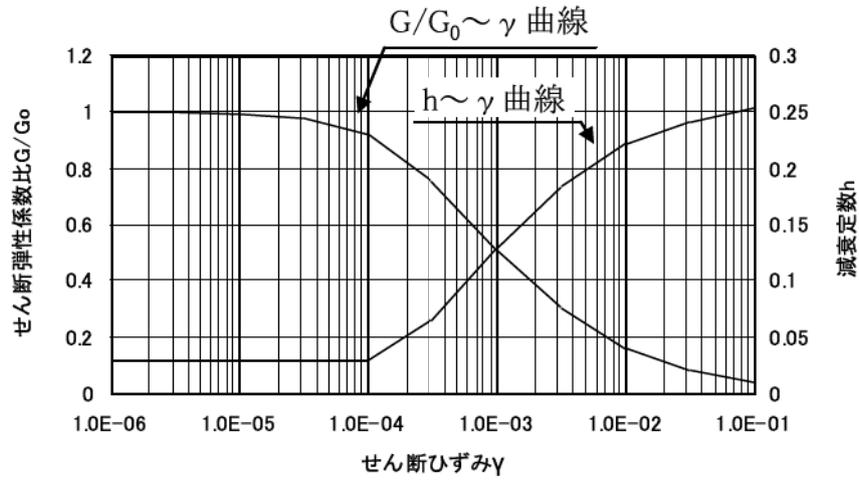


静的解析時

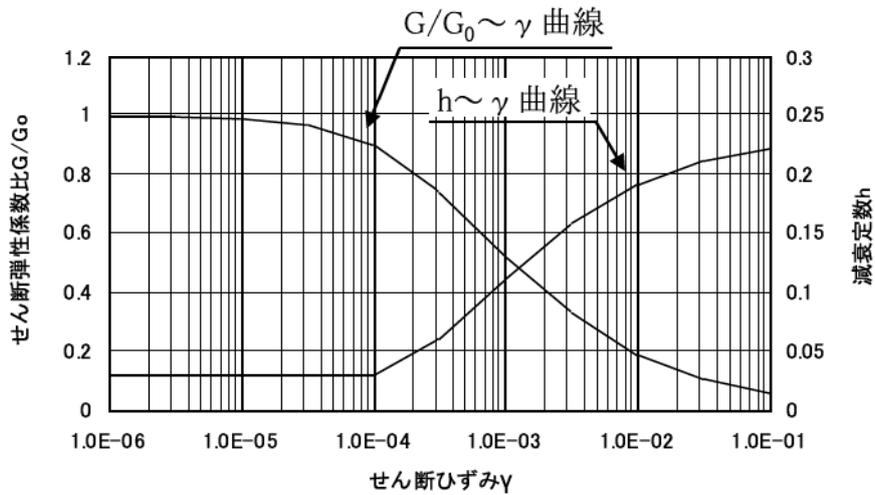


動的解析時

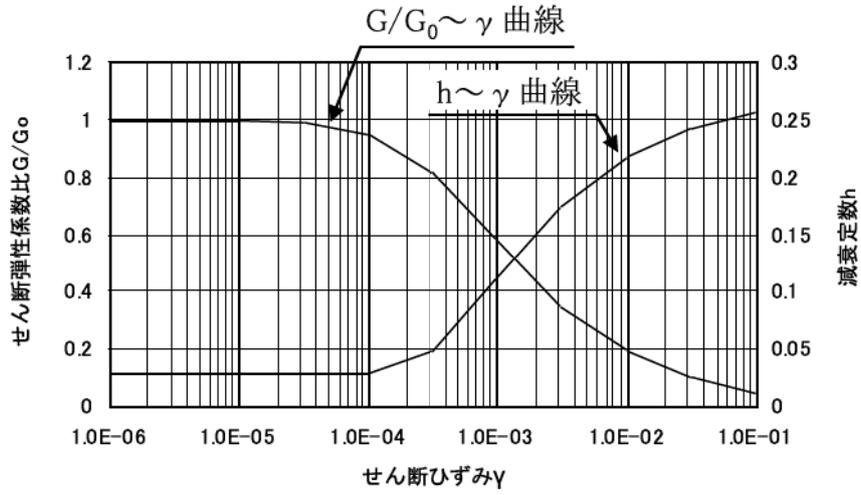
第3.8.4図 境界条件



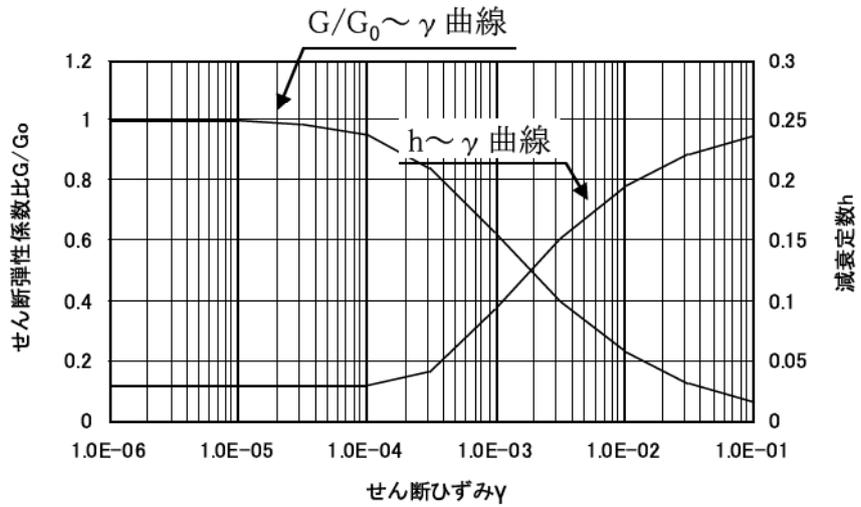
第 3.8.5 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性  
(D 級)



第 3.8.6 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性  
(崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物)

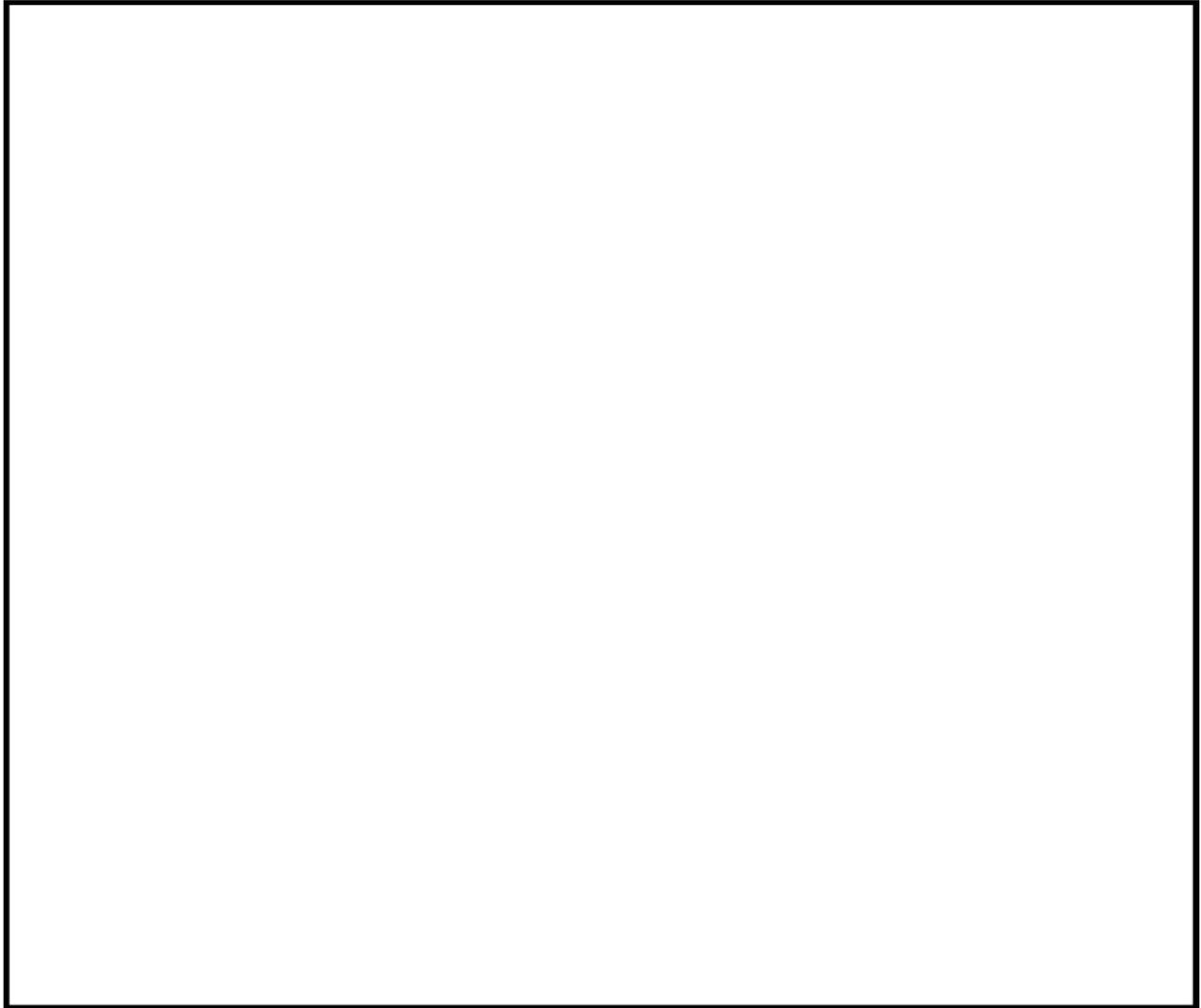


第 3.8.7 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性  
(盛土及び埋戻土)



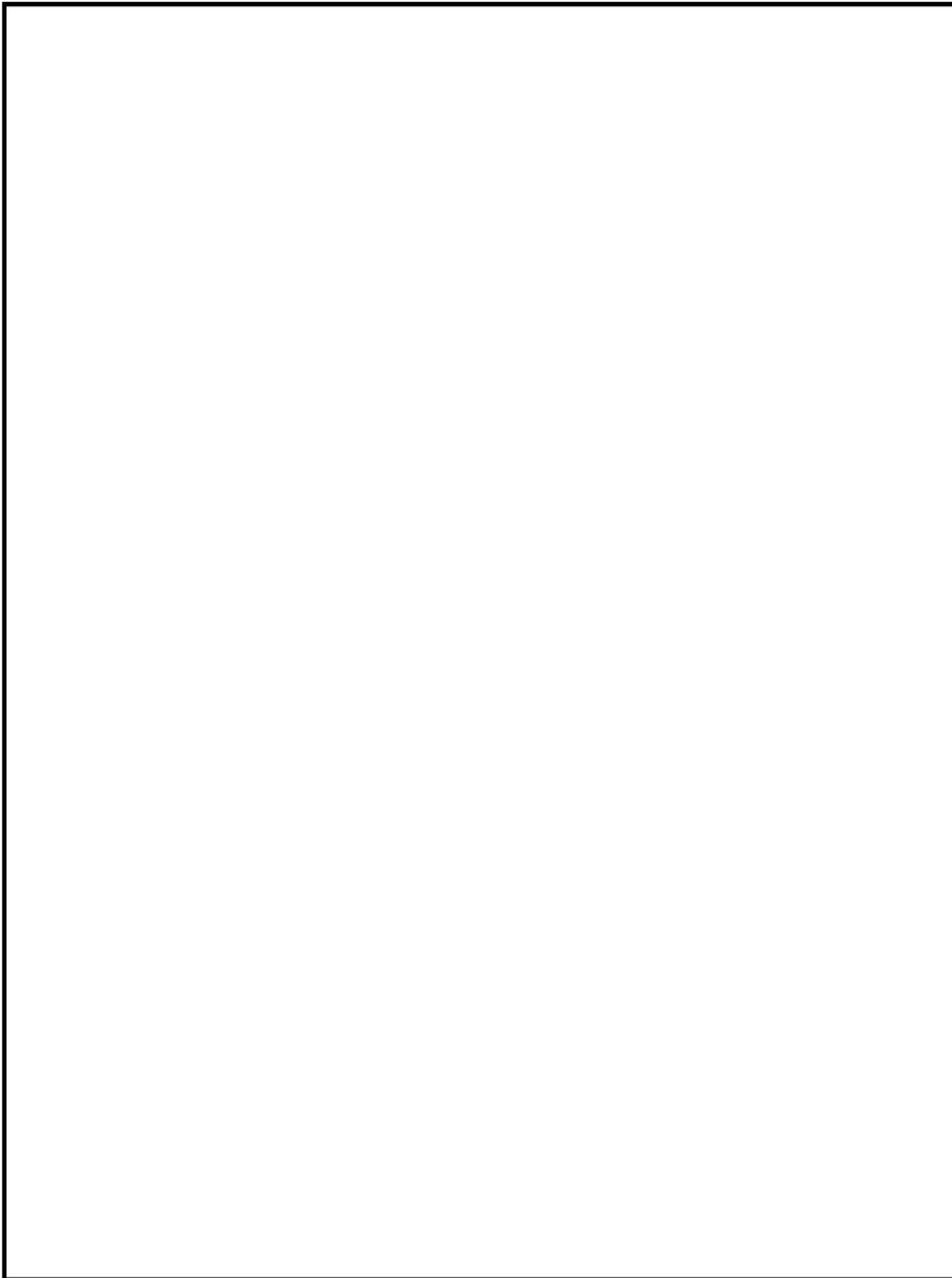
第 3.8.8 図 せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性  
(破砕帯)





第 3.8.10 図 解析用地下水位の設定方法

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。



第 3.8.11 図 評価対象斜面及び解析断面位置図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません。

## 4. 水理

### 4.1 陸水

発電所の位置する大島半島の地形は、標高 150～500m 程度の山なみが中央を走り、北西側は急斜面で直接若狭湾に、南東側は比較的緩斜面で小浜湾に臨んでいる。発電所周辺における主な河川としては、小浜湾に注ぐ 1 級河川の北川及び 2 級河川の南川、飯盛川、本所川、佐分利川がある。

発電所敷地内には、鯨谷くじらだに（流域面積約 0.203km<sup>2</sup>）及び大谷口（流域面積約 0.126km<sup>2</sup>）の溪流があるが、集水面積は小さく流量は少量である。

また、発電所構内の降雨水は、大部分構内排水路で集水し、海域へ排出するが、集水面積は小さく流量は少量である。

ダムについては、発電所から南方向約 9km の地点に大津呂ダムが存在するが、発電所の立地している大島半島にはない。

発電所周辺の陸水状況を第 4.1.1 図に示す。

このような地形及び表流水の状況から判断して、出水により原子炉施設等が影響を受けることはない。

## 4.2 海象

### 4.2.1 潮位及び流況

#### (1) 潮位

発電所周辺海域の潮位については、発電所から西方約 25km 地点に位置する舞鶴検潮所における潮位を設計潮位とした。

舞鶴検潮所の記録による最近 5 ヶ年（平成 19 年～平成 23 年）の平均潮位及び昭和 44 年の観測開始以来の最高、最低潮位は次のとおりである。

最高潮位 (H.H.W.L.)	T.P.+0.93m
朔望平均満潮位 (H.W.L.)	T.P.+0.49m
平均水位 (M.S.L.)	T.P.+0.25m
朔望平均干潮位 (L.W.L.)	T.P.-0.01m
最低潮位 (L.L.W.L.)	T.P.-0.45m

(T.P.は東京湾平均海面)

大飯発電所における過去 1 年間（平成 24 年 1 月～平成 24 年 12 月）の潮位観測において、舞鶴検潮所の潮位とほとんど差がない結果を得ている。

なお、敷地では過去において高潮による被害を受けた例はみられない。

#### (2) 流況

発電所周辺海域は、潮の干満に伴い、流れが規則的に変化する周期性が少なく、放水口前面海域では東方向（北東～東南東方向）と西方向（西南西～北西方向）の流れが卓越している。

放水口前面海域の流向出現率は、東流が約 37%、西流が約 35%である。

放水口前面海域の流速の出現率は、年間を通じ、30cm/s 未満が約 77%～約 92%を占めており、季節別でも大きな変化はない。

また、出現率の多い流速は 10cm/s～20cm/s であり、その値は約 44%である。

取水路前面の小浜湾口部での流向は、四季を通して南方向と北方向

の流れが卓越している。

#### 調査時期

春季；昭和57年5月～6月      夏季；昭和57年8月

秋季；昭和57年10月      冬季；昭和58年3月

### 4.2.2 波高

#### (1) 波高出現率

発電所敷地前面海域の波高は、春～夏に小さく、秋～冬に大きい日本海特有の波浪状況を示している。

昭和57年9月から昭和59年2月までの敷地前面海域における波浪観測の結果によると、年間を通した有義波高の出現状況は、0.99m以下の出現率が約57%である。

夏季（6月～8月）は0.49m以下の出現率が67%以上であり、0.99m以下の出現率は91%を占め、冬季（12月～2月）は波が高く、0.99mより大きい有義波高の出現率は73%以上であり、1.99mより大きい出現率は約27%である。

また、この観測期間内における最大有義波高は、5.09m（昭和58年12月28日）である。

なお、取水路前面海域における昭和45年から昭和57年までの13年間の波浪観測の結果によると、最大有義波高は5.82m（昭和50年2月26日）である。

#### (2) 設計波高

設計波高は、昭和45年から昭和57年までの13年間の観測資料を用いて、波の浅海変形計算を実施し、対象とする海岸構造物の設計波高を求めた。

計算の結果は有義波高で5.3m、周期13秒である。

また、津波に関しては、若狭湾に面する敷地付近において、過去に被害記録が見当たらない。また、将来、津波が発生するとしても、水位上昇は小さい。

なお、敷地の標高はEL.+9.3m以上であるため、波浪、津波によって

原子炉施設が影響を受けることはない。

#### 4.2.3 海水温度

発電所周辺海域における水温は、昭和57年6月から昭和58年5月までの1年間の観測によると、第4.2.1表に示すように、海面下0.5mの月平均水温は8月が最も高く26.7℃であり、3月が最も低く、10.2℃である。

また、日平均の最高水温は、8月に27.9℃、最低水温は3月に8.8℃である。

## 4.3 利水計画

### 4.3.1 淡水

#### (1) 所要水量

淡水の所要量は、3号及び4号炉通常運転時で平均約 $1,600\text{m}^3/\text{d}$ 、最大約 $2,100\text{m}^3/\text{d}$ と予想される。

#### (2) 取水計画

発電所の発電用水、雑用水等の淡水使用量は、1, 2, 3, 4号炉合計平均約 $3,200\text{m}^3/\text{d}$ 、年間約117万 $\text{m}^3$ が見込まれる。

これらの淡水については、海水淡水化装置（約 $1,300\text{m}^3/\text{d}\times 4$ 基）及び構内の渓流水（約 $400\text{m}^3/\text{d}$ ）を設け所要の淡水を確保し、発電用水は海水淡水化装置により造水した淡水を、雑用水等は構内の渓流水及び海水淡水化装置からの淡水を使用する。

### 4.3.2 復水器冷却水及び補機冷却海水

#### (1) 取水量

海水取水量は、3, 4号炉の復水器冷却水として約 $160\text{m}^3/\text{s}$ 、補機冷却海水として約 $8\text{m}^3/\text{s}$ 、合計約 $168\text{m}^3/\text{s}$ である。

#### (2) 取放水計画

復水器冷却用の海水は、既設の取水路を経て3, 4号炉の取水ピットへ導き、そこに循環水ポンプを設置し、取水する。

原子炉補機冷却海水は、海水ピットより取水し、軸受冷却海水は循環水ポンプ出口から分岐して、海水ブースタポンプによって取水する。

復水器及び補機を冷却した海水は、3, 4号炉共用の放水口を経て放出する。

### 第4.2.1表 海水温度

本表の数値は、発電所取水口近傍における海面下0.5mの日平均水温を基礎としたものである。

#### (1) 月間及び年間平均水温（昭和57年6月～昭和58年5月）

年	月	水温
昭和57年	6月	21.9℃
	7月	24.0℃
	8月	26.7℃
	9月	24.2℃
	10月	21.6℃
	11月	18.7℃
昭和58年	12月	15.1℃
	1月	11.9℃
	2月	10.3℃
	3月	10.2℃
	4月	13.7℃
	5月	18.1℃
平	均	18.0℃

#### (2) 夏季水温

年・月	57.6～58.5
項目	
最高水温	27.9℃
10日水温	27.5℃
20日水温	27.0℃
30日水温	25.9℃

(注) 10日（20日、30日）水温は、それ以上の日平均水温の日が10日（20日、30日）存在したという定義による水温を示す。



## 5. 地震

### 5.1 概要

施設の耐震設計において、供用中に耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による地震動（以下「基準地震動  $S_s$ 」という。）は、以下の方針により策定する。

まず、敷地周辺における活断層の性質や、敷地周辺における地震発生状況等を考慮して、その発生様式による地震の分類を行った上で、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を選定する。その後、敷地での地震動評価を実施し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価する。

次に、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震のすべてを事前に評価しうるとは言い切れないとの観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価する。

最後に、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、基準地震動  $S_s$  を策定する。

## 5.2 敷地周辺の地震発生状況

### 5.2.1 被害地震

日本国内の地震被害に関する記録は古くから見られ、これらを収集、編集したものとして、「増訂 大日本地震史料」<sup>(1)</sup>及び「日本地震史料」<sup>(2)</sup>があり、最近の調査の成果を取り入れたものとして、「新収 日本地震史料」<sup>(3)</sup>及び「日本の歴史地震史料」<sup>(4)</sup>がある。

また、地震史料及び明治以降の地震観測記録を基に、主な地震の震央位置、地震規模等を取りまとめた地震資料として、「日本被害地震総覧599-2012」<sup>(5)</sup>、「地震活動総説」<sup>(6)</sup>、「気象庁地震カタログ」<sup>(7)</sup>、「宇津カタログ(1982)」<sup>(8)</sup>、「宇佐美カタログ(1979)」<sup>(9)</sup>、「理科年表 平成28年」<sup>(10)</sup>等がある。

「日本被害地震総覧599-2012」<sup>(5)</sup>及び「宇津カタログ(1982)」<sup>(8)</sup>に記載されている被害地震のうち、敷地からの震央距離が200km以内の震央分布を第5.2.1図に示す。また、同図に示した主な被害地震の諸元を第5.2.1表に示す。

ここで、地震の規模及び震央位置は、1884年以前の地震については「日本被害地震総覧599-2012」<sup>(5)</sup>を、1885年以降1922年までの地震については「宇津カタログ(1982)」<sup>(8)</sup>を、さらに1923年以降の地震については「気象庁地震カタログ」<sup>(7)</sup>を用いている（以下特にことわらない限り、過去の地震の規模及び震央位置はこれらの値を用いる。）。

第5.2.1図及び第5.2.1表によると、主な被害地震として、敷地から約30kmの範囲でマグニチュード（以下「M」という。）7.5の1662年山城・大和・河内・和泉・摂津・丹後・若狭・近江・美濃・伊勢・駿河・三河・信濃の地震、M6.9の1963年越前岬沖地震等が発生している。

### 5.2.2 敷地周辺の地震活動

2000年から2012年までの気象庁一元化震源による、M1以上の地震の震央分布及び震源の鉛直分布を第5.2.2図に示す。

これらの図によると、敷地周辺の地震活動の特徴は以下のとおりである。

- a. 震央分布図によると、敷地周辺では陸域での地震発生頻度が高く、海域では低い。
- b. 鉛直分布図によると、敷地周辺で発生している微小地震は、概ね深さ 5km～20km の範囲で見られる。

### 5.2.3 活断層の分布状況

活断層に関する集大成である文献として活断層研究会による「[新編]日本の活断層」<sup>(11)</sup>がある。また、敷地周辺では活断層に関する調査を実施しており、その結果は「3. 地盤」に記載されている。

敷地から30km程度以内には、FO-A～FO-B断層、FO-C断層、上林川断層、熊川断層、三方断層、大陸棚外縁～B～野坂断層等がある。

さらに、敷地から30km以遠の主な活断層には、花折断層、琵琶湖西岸断層系、濃尾地震断層系等がある。

地震動評価にあたっては、「[新編]日本の活断層」<sup>(11)</sup>や「3. 地盤」を基に、活断層により想定される地震を評価するものとする。また、FO-A～FO-B断層と熊川断層については、連動を考慮して地震動評価を行う。

### 5.2.4 地震・地震動に関する調査

#### (1) プレートテクトニクス

日本列島とその周辺には、陸側のプレートと海洋プレートである太平洋プレート及びフィリピン海プレートがある。太平洋プレートは、ほぼ東南東の方向から西北西に移動し、日本海溝等から陸側のプレートの下に沈み込んでいる。また、フィリピン海プレートは、ほぼ南東の方向から日本列島に近づき、南海トラフ等から陸側のプレートの下に沈み込んでいる。

敷地周辺地域は、フィリピン海プレートが陸側のプレートの下に沈み込む南海トラフから300km程度離れている。

垣見他(2003)<sup>(12)</sup>は、地震の規模、震源深さ、発震機構及び地震発生頻度に着目し、日本における過去の地震の発生状況からそれぞれの地

域で起こり得る地震の最大規模を示した「地震地体構造マップ」を作成した。これによると、敷地周辺で発生する地震は東西圧縮による横ずれ断層型が卓越し、この地域で起こり得る地震の最大規模はM7 1/2としている。

## (2) 物理探査等

地震が発生する地殻の状況については、各種調査・研究が進められている。

重力異常は、地形の形状の違いに起因する質量分布や、地下を構成する岩石及び地質の分布に起因する密度の地域的不均質から生ずるものであり、地域ごとの地下構造を知るための有力な手がかりである。山本・志知(2004)<sup>(13)</sup>による重力異常分布から敷地周辺地域では、柳ヶ瀬断層及び琵琶湖西岸断層系周辺に重力異常の等値線が混んでいるところが見られる。

地球の内部構造は、内核、外核、マントル及び地殻から構成され、マントルと地殻の境界面をモホロビチッチ不連続面（モホ面）という。また、地殻では、花崗岩質層の上部地殻と玄武岩質層の下部地殻を分ける境界面をコンラッド不連続面（コンラッド面）といい、内陸地殻内地震は主に上部地殻内で発生している。日本の大学の地震観測網で観測した地震記録を用いた地震波速度トモグラフィにより求められた Zhao et al.(1992)<sup>(14)</sup>による日本全国のモホ面及びコンラッド面の深さから、敷地周辺地域ではモホ面が深さ約34km、コンラッド面が深さ約16kmである。

地殻における地震の発生と温度構造は密接に関係すると考えられ、熱流量が低い地域では微小地震が発生する深さの下限が深くなっている。これは、上部地殻では脆性破壊が、下部地殻では流動変形が生じているためであると考えられている。この地殻内の温度構造は航空磁気測量から求めたキュリー一点深度分布より推定することができる。大久保(1984)<sup>(15)</sup>による日本のキュリー一点深度分布から敷地周辺地域では、その深さは約8km～約9kmである。

### 5.3 地震の分類

「5.2 敷地周辺の地震発生状況」を踏まえ、敷地周辺における主な地震を以下のとおり分類する。

#### 5.3.1 内陸地殻内地震

敷地周辺の過去の被害地震について、そのM、震央距離及び敷地で想定される震度の関係を第5.3.1図に示す。また、敷地周辺の主な活断層から想定される地震について、そのM、震央距離及び敷地で想定される震度の関係を第5.3.2図に示す。ここで、地震規模Mは、地震動評価に用いる断層長さを基に松田(1975)<sup>(16)</sup>により評価した。また、断層長さが地震発生層厚さから想定される震源断層の幅に比べて短いF O - C断層については、スケーリングの観点から孤立した長さの短い活断層として扱うこととし、地震規模をM6.8とした。

気象庁(1996)<sup>(17)</sup>における気象庁震度階級関連解説表の記載によると、地震によって建物等に被害が発生するのは震度5弱（1996年以前は震度V）程度以上であると考えられることから、敷地に大きな影響を及ぼすものとして、過去の地震については第5.3.1表のとおり、活断層による地震については第5.3.3図及び第5.3.2表のとおり抽出する。

内陸地殻内地震の地震発生層については、多数の微小地震の震源深さの統計処理により、地震発生領域の深さの目安が得られていることが知られている（伊藤・中村(1998)<sup>(18)</sup>）。伊藤・中村(1998)<sup>(18)</sup>による方法を用いて、敷地周辺で発生した地震の震源深さ分布から求まるD10（その値より震源深さが浅い地震数が全体の10%となる震源深さ）は約7kmであり、D90（その値より震源深さが浅い地震数が全体の90%となる震源深さ）は約15kmである。また、川里他(2007)<sup>(19)</sup>は、微動アレイ探査、地震計水平アレイ解析及びZhao et al.(1992)<sup>(20)</sup>のインバージョンプログラムを使用した地震波トモグラフィ解析を実施し、若狭湾地域の地震発生層の上端深さを4km程度、下端深さを18km程度としている。

### 5.3.2 プレート間地震

南海トラフに沿って有史以来M8クラスの大地震が繰り返し発生しているが、これらの地震は敷地から約200km以遠に位置し、敷地で震度V以上が想定される地震はないことから、敷地への影響は大きくない。

### 5.3.3 海洋プレート内地震

沈み込んだフィリピン海プレート内で発生した陸域のやや深い地震としては、近年では1994年滋賀県中東部の地震(M5.3)等が発生しているが、敷地周辺での震度はⅡ～Ⅲ程度と小さく、敷地への影響は小さい。また、同様の地域で発生した海洋プレート内地震の可能性のある地震のうち、規模の大きいものとして1819年伊勢・美濃・近江の地震(M7.25)等が発生しているが、「日本被害地震総覧599-2012」<sup>(5)</sup>による震度分布図によれば、敷地で想定される震度はⅣ程度であり、敷地への影響は大きくない。

また、海溝軸付近で発生した地震として2004年紀伊半島南東沖地震が該当するが、敷地から200km以遠に位置し、敷地周辺での震度は3～4程度であり、敷地への影響は大きくない。

### 5.3.4 その他の地震

敷地周辺地域において、上記3種類の地震のいずれにも分類されない特徴的な地震は発生していない。

## 5.4 敷地地盤の振動特性

### 5.4.1 解放基盤表面の設定

「3. 地盤」で示したとおり、発電所敷地内で実施したPS検層結果及び試掘坑内弾性波試験結果より、敷地地盤のS波速度は約2.2km/sである。

また、敷地内で実施した単点微動観測結果により推定した $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度の分布を第5.4.1図に示す。同図より、 $V_s=2.2\text{km/s}$ 層の上面深度は概ねE.L. - 25m ~ E.L. + 65mの範囲であり、敷地全体にわたって著しい高低差がないことを確認している。

以上のことから、原子炉建屋設置位置付近のE.L.0mの位置に解放基盤表面を設定した。

### 5.4.2 地震観測

敷地においては、1995年兵庫県南部地震や2000年鳥取県西部地震等、遠方で発生した地震の建屋基礎位置での観測記録はあるものの、地震動評価に有効となる敷地近傍でM5程度以上の強震データは得られていない。

### 5.4.3 地下構造モデル

地震動評価に用いる地下構造モデルは、以下の方針でモデル化する。

#### 5.4.3.1 速度構造

敷地内で実施した反射法地震探査の探査測線及び得られた深度断面を第5.4.2図に示す。同図より、深さ500m程度までの地下構造に特異な構造が見られないことから、水平成層構造とみなして1次元の速度構造をモデル化する。

1次元の速度構造は、敷地内で実施した微動アレイ観測による位相速度と、敷地周辺の10ヵ所で行った地表面地震観測の連続データを基に地震波干渉法を用いて評価した位相速度を目的関数として、ジョイントインバージョン解析により推定する。

敷地内で実施した微動アレイ観測の観測点配置を第5.4.3図に、敷地周辺の地震観測点配置を第5.4.4図に示す。また、微動アレイ観測及び

地震波干渉法により得られた位相速度を第 5.4.5 図に示す。位相速度の同定により推定された地下構造モデル及び観測位相速度と推定された地下構造モデルの理論位相速度の比較を第 5.4.6 図に示す。

#### 5.4.3.2 減衰定数

敷地内で実施した PS 検層のデータを用いて不均質性の評価を行い、佐藤・山中(2010)<sup>(21)</sup>による地盤の不均質性と減衰定数の関係を基に、減衰定数を設定する。

評価に用いた PS 検層の実施位置を第 5.4.7 図に、佐藤・山中(2010)<sup>(21)</sup>にならって評価した不均質性の推定結果を第 5.4.8 図に示す。

その結果、佐藤・山中(2010)<sup>(21)</sup>によって減衰定数の付加量と特に相関が高い指標としている標準偏差  $\varepsilon$  は、O1 孔で 0.129、O2 孔で 0.113 であり、佐藤・山中(2010)<sup>(21)</sup>が評価した新潟平野の深部地盤の不均質性と比較しても大きめの数字である。

以上のことから、大飯発電所においても、地盤の不均質性は高いと判断し、表層の減衰定数として 3%程度と評価した。ここで、評価に用いた 2 つの PS 検層データは深さ 150m までであるが、深さ 150m~200m までの区間についてはボーリングコアの弾性波速度や不連続面の密度分布が深さ 150m 以浅と類似の傾向を示していることから、深さ 200m までの傾向は変わらないと判断して、深さ 200m まで減衰定数を 3%とした。

また、敷地内のボーリング孔を用いて Q 値測定を実施した結果を第 5.4.9 図に示すが、概ね Q 値は 16.7 (減衰定数 3%) より小さい値となっている。

以上を踏まえて、断層モデルを用いた手法による地震動評価に用いる地下構造モデルを第 5.4.1 表のとおり設定した。また、第 5.4.10 図に地震動評価に用いる地下構造モデルの速度構造を示す。

## 5.5 基準地震動 $S_s$

基準地震動  $S_s$  は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。

### 5.5.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

#### 5.5.1.1 検討用地震の選定

第 5.3.1 表及び第 5.3.2 表に示す地震のうち影響が大きいと考えられる地震について、Noda et al.(2002)<sup>(22)</sup>の方法（以下「耐専式」という。）により求めた応答スペクトルの比較を第 5.5.1 図及び第 5.5.2 図に、その算定に用いた諸元を第 5.5.1 表及び第 5.5.2 表に示す。

第 5.3.1 図及び第 5.3.2 図に示した  $M$  と震央距離の関係から、特に敷地に影響を及ぼす地震としては F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と F O - C 断層が考えられるが、より  $M$  が大きい F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震を代表して検討用地震に選定した。また、第 5.5.1 図及び第 5.5.2 図に示した耐専式による評価結果から、長周期側の地震動レベルが大きい上林川断層による地震を検討用地震として選定した。

#### 5.5.1.2 震源モデルの設定

検討用地震として選定した F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層及び上林川断層について、基本ケース及び不確かさを考慮したケースのモデル化を行う。

##### (1) 基本ケースの設定

地震動評価に用いる断層のモデル化は、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016)<sup>(23)</sup>や入倉・三宅(2001)<sup>(24)</sup>等でとりまとめられている震源特性パラメータの設定にあたっての考え方を参考にして、巨視的断層パラメータ、微視的断層パラメータ及びその他のパラメータを入倉・三宅(2001)<sup>(24)</sup>等で提案されている各種関係式を用いて設定した。基本ケースにおける主な断層パラメータの設定根拠を第 5.5.3 表に示す。また、断層パラメータの設定フローを第 5.5.3 図に示す。

ここで、断層上端深さ及び下端深さは、発電所敷地の速度構造の  $V_p=5.8\text{km/s}$  層の上面深度や微小地震の発生状況から、上端深さを 3km、下端深さを 18km と設定した。平均応力降下量の算定は、アスペリティの面積比に応じて、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層では Fujii and Matsu'ura(2000)<sup>(25)</sup>による値を用い、上林川断層については円形クラックの式により設定した。アスペリティの面積比は、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016)<sup>(23)</sup>等を参考にして、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層は 22%、上林川断層は円形クラックの式により設定した。 $f_{\max}$  は、香川他(2003)<sup>(26)</sup>に基づき 8.3Hz と設定した。立ち上がり時間は、Somerville et al.(1999)<sup>(27)</sup>による経験式を用いて設定した。アスペリティは敷地での地震動が保守的となるよう断層面の最も浅い位置に配置し、破壊開始点は断層面下端及びアスペリティ下端に複数設定した。

## (2) 不確かさを考慮したケースの設定

設定した基本ケースに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータについて、不確かさを考慮したケースの地震動評価を行う。各検討用地震について、第 5.5.4 表に不確かさを考慮するパラメータ及びその設定根拠を示す。

なお、短周期の地震動レベルの不確かさの考慮においては、短周期領域のフーリエスペクトルの比が基本ケースの 1.5 倍となるように設定した。

## (3) 不確かさを重畳させたケースの設定

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層については、敷地の極近傍に位置することから、不確かさを重畳させたケースについても検討を行う。不確かさを重畳させるパラメータは、短周期側の地震動への影響が大きい短周期の地震動レベルと、長周期側の地震動への影響が大きい破壊伝播速度とする。ここで、不確かさを重畳させる際の短周期の地震動レベルは、横ずれ断層と逆断層の短周期の地震動レベルの違いを踏まえて、短周期領域のフーリエスペクトルの比が基本ケースの 1.25 倍となるように設定した。

第 5.5.5 表に応答スペクトルに基づく地震動評価の検討ケース一覧を、第 5.5.6 表に断層モデルを用いた手法による地震動評価の検討ケース一覧を示す。また、第 5.5.7 表～第 5.5.13 表に各検討ケースの断層パラメータを、第 5.5.4 図～第 5.5.8 図に各検討ケースの断層モデル図を示す。

### 5.5.1.3 応答スペクトルに基づく地震動評価

#### (1) 評価方法

応答スペクトルに基づく地震動評価は、原則として、岩盤における観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを評価することができる耐専式を用いる。

地震動評価に当たって使用する  $M$  は、断層長さ  $L(\text{km})$  から松田(1975)<sup>(16)</sup>により求める。また、耐専式における内陸地殻内地震の補正係数は、地震動評価上は適用しないものとする。さらに、上林川断層については、震源近傍における破壊伝播効果を考慮して評価を行う。

#### (2) 耐専式の適用性の検討

耐専式の適用に当たっては、耐専式の策定に用いられた地震諸元と比較し、震源が敷地に近いたため等価震源距離  $X_{eq}$  (以下「 $X_{eq}$ 」という。) と耐専式で定められている極近距離との乖離が大きい場合には、耐専式の適用範囲外とし、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を重視する。

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の  $M$  と  $X_{eq}$  を耐専式の策定に用いられた Nishimura et al.(2001)<sup>(28)</sup>による地震諸元に追記して第 5.5.9 図に示す。

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の評価については、極近距離との乖離が大きいことから、耐専式の適用範囲外と判断する。

#### (3) 各種距離減衰式に基づく地震動評価

耐専式の適用が難しいと判断した検討用地震の地震動評価については、震源が敷地に近く、破壊過程が地震動評価に大きな影響を与え

ると考えられることから、断層モデルを用いた手法を重視する。また、断層モデルを用いた手法の妥当性を検証するため耐専式以外の距離減衰式による検討を行う。耐専式以外の距離減衰式として、Kanno et al.(2006)<sup>(29)</sup>、Zhao et al.(2006)<sup>(30)</sup>、内山・翠川(2006)<sup>(31)</sup>、片岡他(2006)<sup>(32)</sup>、Abrahamson and Silva(2008)<sup>(33)</sup>、Boore and Atkinson(2008)<sup>(34)</sup>、Campbell and Bozorgnia(2008)<sup>(35)</sup>、Chiou and Youngs(2008)<sup>(36)</sup>及び Idriss(2008)<sup>(37)</sup>の距離減衰式を採用する。

各種距離減衰式のデータベース諸元を第 5.5.14 表に示す。

#### (4) 地震動評価結果

第 5.5.5 表に示したケースについて、耐専式で評価した応答スペクトルを第 5.5.10 図に示す。また、FO-A～FO-B～熊川断層については、各種距離減衰式により評価した応答スペクトルを第 5.5.11 図に示す。

### 5.5.1.4 断層モデルを用いた手法による地震動評価

#### (1) 評価方法

断層モデルを用いた手法による地震動評価では、敷地における適切な地震観測記録がないため、短周期領域は統計的グリーン関数法<sup>(38)～(40)</sup>を、長周期領域は離散化波数法<sup>(41)</sup>を用いて評価し、それらを組み合わせることにより評価するハイブリッド合成法により評価する。ハイブリッド合成法に用いるマッチングフィルタの形状を第 5.5.12 図に示す。

#### (2) 地震動評価結果

第 5.5.6 表に示した検討ケースについて、断層モデルを用いた手法による地震動評価により算定した応答スペクトルを第 5.5.13 図～第 5.5.23 図に示す。

FO-A～FO-B～熊川断層について、第 5.5.11 図に示した各種距離減衰式に基づく地震動評価結果と、第 5.5.13 図及び第 5.5.15 図の結果を重ねた図を第 5.5.24 図に示す。同図より、両者の結果は概ね整合しており、断層モデルを用いた手法による結果を重視するこ

ととする。

## 5.5.2 震源を特定せず策定する地震動

敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震のすべてを事前に評価しうるとは言い切れないことから、「震源を特定せず策定する地震動」を考慮する。

### 5.5.2.1 評価方法

震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内地震を検討対象地震として選定し、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録を収集し、敷地の地盤物性を加味した応答スペクトルを設定する。

### 5.5.2.2 既往の知見

加藤他(2004)<sup>(42)</sup>は、内陸地殻内地震を対象として、詳細な地質学的調査によっても震源位置及び地震規模をあらかじめ特定できない地震による震源近傍の硬質地盤上の強震記録を用いて、震源を事前に特定できない地震による地震動の上限スペクトルを設定している。加藤他(2004)<sup>(42)</sup>による応答スペクトルを第 5.5.25 図に示す。

### 5.5.2.3 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集

震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内地震の震源近傍における観測記録の収集においては、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていないモーメントマグニチュード（以下「**Mw**」という。）**6.5** 以上の地震及び断層破壊領域が地震発生層内部にとどまり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模もわからない地震として地震学的検討から全国共通で考慮すべき **Mw6.5** 未満の地震を対象とする。検討対象地震を第 5.5.15 表に示す。

#### (1) **Mw6.5** 以上の地震

2008年岩手・宮城内陸地震及び2000年鳥取県西部地震については、事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部痕跡が確認された地震であり、地域による活断層の成熟度の相違、上部に軟岩、火山岩又は堆積層が厚く分布する場合、地質体の違い等の地域差があると考えられる。

2008年岩手・宮城内陸地震の震源域近傍は、新第三紀以降の火山岩及び堆積岩が厚く堆積し、顕著な褶曲又は撓曲構造が発達する。また、2008年岩手・宮城内陸地震の震源域は火山フロントに位置し、火山活動が活発な地域である。また、震源断層も含め、脊梁山脈を成長させる逆断層が分布する地域である。一方、大飯発電所敷地周辺は、主として古生代の夜久野オフィオライト、大島層等を基盤岩としており、東北地方のように堆積層の厚い地域ではない。また、大飯発電所周辺は火山フロントから外れた地域に位置し、第四紀の火山活動等は知られていない。さらに、主に横ずれ断層が分布する地域である。以上のことから、2008年岩手・宮城内陸地震の震源域は、大飯発電所周辺地域とは地質学的背景が異なることから、観測記録収集対象外とする。

2000年鳥取県西部地震については、震源域近傍と大飯発電所周辺地域との間に地質学的背景に差はあるものの明瞭には認められないことから、観測記録を収集し、その地震動レベル及び地盤特性を評価した。その結果、震源近傍に位置する賀祥ダムの観測記録が得られており、また観測点位置のS波速度は1.2km/s～1.3km/s程度であることから、地盤補正を行わずに賀祥ダムの観測記録をそのまま震源を特定せず策定する地震動として採用する。

## (2) Mw6.5未満の地震

第5.5.15表に示した検討対象地震のうち、2008年岩手・宮城内陸地震及び2000年鳥取県西部地震を除いた14地震について、震源近傍の観測記録を収集して、その地震動レベルを整理した。その結果、2004年北海道留萌支庁南部地震では、震源近傍のK-NET港町観測点において、加藤他(2004)<sup>(42)</sup>の応答スペクトルを超える記録が得られ

ており、また、佐藤他(2013)<sup>(43)</sup>で詳細な地盤調査及び基盤地震動の推定が行われていることから、これらを参考に地下構造モデルを設定し基盤地震動を評価する。この基盤地震動に不確かさを考慮した地震動を、震源を特定せず策定する地震動として採用する。

### (3) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル

第 5.5.26 図に、前述の(1)及び(2)で震源を特定せず策定する地震動として採用した 2000 年鳥取県西部地震の賀祥ダムの観測記録及び 2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動の応答スペクトルを示す。

## 5.5.3 基準地震動 $S_s$ の策定

基準地震動 $S_s$ は、「5.5.1敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「5.5.2震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定する。

### 5.5.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動

応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動  $S_s-1$  は、「5.5.1.3 応答スペクトルに基づく地震動評価」による評価結果を踏まえて、耐専式により評価した応答スペクトルを上回るように設定した。基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルのコントロールポイントを第 5.5.16 表に、応答スペクトルを第 5.5.27 図に示す。また、検討用地震の応答スペクトルに基づく評価結果と基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルを重ねた図を第 5.5.28 図に示す。さらに、FO-A～FO-B～熊川断層による地震の各種距離減衰式に基づく地震動評価結果と基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルを重ねた図を第 5.5.29 図に示す。同図より、基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルは、断層モデルを用いた手法を重視するとした FO-A～FO-B～熊川断層の地震動評価結果についても概ね包絡できている。

次に、「5.5.1.4 断層モデルを用いた手法による地震動評価」の地震動評価結果（全ケース）と基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルを第 5.5.30

図に重ねて示す。同図より、一部の周期帯で  $S_s-1$  の応答スペクトルを上回る 16 ケースの地震動を  $S_s-2 \sim S_s-17$  とする。

基準地震動  $S_s-2 \sim S_s-17$  と  $S_s-1$  の応答スペクトルを第 5.5.31 図に示す。

#### 5.5.3.2 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

「5.5.2 震源を特定せず策定する地震動」の地震動評価結果と基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルを第 5.5.32 図に重ねて示す。同図より、2000 年鳥取県西部地震の賀祥ダムの観測記録及び 2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動については、一部の周期帯で  $S_s-1$  の応答スペクトルを上回ることから、基準地震動  $S_s-18$  及び  $S_s-19$  とする。

#### 5.5.4 基準地震動 $S_s$ の設計用模擬地震波

基準地震動  $S_s-1$  の模擬地震波は、応答スペクトルに適合するよう、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時的変化については、Noda et al.(2002)<sup>(22)</sup>に基づき、第 5.5.17 表に示す形状とする。

基準地震動  $S_s-1$  の模擬地震波の作成結果を第 5.5.18 表に、基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比を第 5.5.33 図に、加速度時刻歴波形を第 5.5.34 図に示す。また、基準地震動  $S_s-2 \sim S_s-19$  の加速度時刻歴波形を第 5.5.35 図～第 5.5.52 図に、 $S_s-1 \sim S_s-19$  の最大加速度を第 5.5.19 表に示す。

#### 5.5.5 基準地震動 $S_s$ の超過確率の参照

社団法人日本原子力学会(2007)<sup>(44)</sup>の方法を基に、敷地における地震動の一様ハザードスペクトルを算定し、基準地震動の応答スペクトルがどの程度の年超過確率に相当するかを把握する。

##### 5.5.5.1 確率論的地震ハザード評価におけるモデルの設定

###### (1) 震源モデルの設定

震源モデルは、以下に示す特定震源モデル及び領域震源モデルを設定した。

a. 特定震源モデル

敷地への影響度に応じて、敷地周辺の活断層を以下の(A)～(C)に分類してモデル化する。

(A) 詳細なロジックツリーを設定する主要活断層モデル

検討用地震として選定されたFO-A～FO-B～熊川断層及び上林川断層については、詳細なロジックツリーに展開して評価する。

(B) 上記(A)以外の主要活断層モデル

上記(A)以外の主要な活断層については、Mの分岐のみを考慮したロジックツリーで評価する。

(C) その他の活断層モデル

主要活断層モデル以外の活断層を対象に、基本的にサイトから100km程度以内にある「[新編]日本の活断層」<sup>(11)</sup>に掲載されている確実度I及びIIの活断層をモデル化する。

第5.5.53図に敷地周辺の主要活断層の分布図を示す。

b. 領域震源モデル

領域震源モデルについては、萩原(1991)<sup>(45)</sup>及び垣見他(2003)<sup>(12)</sup>の領域区分に基づき、サイトから半径100km以内の領域を対象とし、各領域の最大マグニチュードは領域内の過去の地震の最大値を基に設定した。第5.5.54図に萩原(1991)<sup>(45)</sup>及び垣見他(2003)<sup>(12)</sup>による領域区分の図を示す。

(2) 地震動評価モデルの設定

地震動評価モデルには耐専式を用いる。地震動評価のばらつきは対数標準偏差で0.53とし、内陸補正のあり・なしをロジックツリーの分岐として考慮する。

また、地震動評価において断層モデルを用いた手法を重視したFO-A～FO-B～熊川断層については、断層モデルを用いた手法もロジックツリーの分岐として考慮する。

いずれの手法においても、ばらつきの打切り範囲は対数標準偏差の3倍とする。

### (3) ロジックツリーの作成

ロジックツリーの作成では、震源モデル及び地震動評価モデルの設定において、選定した認識論的不確かさ要因から確率論的地震ハザード評価に大きな影響を及ぼす要因を選定する。

主要活断層モデル(A)については、基準地震動の評価で考慮した不確かさのうち、耐専式の算定に影響を与えるパラメータ及び M の評価式をロジックツリーに展開する。主要活断層モデル(B)については、M の評価式をロジックツリーに展開する。領域震源モデルについては、地震カタログに記載されている過去の複数の地震の最大マグニチュードに幅がある場合には、その中央値、上限値及び下限値をロジックツリーの分岐として考慮する。作成したロジックツリーを第 5.5.55 図～第 5.5.57 図に示す。また、主要活断層モデル(A)及び(B)について、ロジックツリーの分岐ごとの諸元を第 5.5.20 表及び第 5.5.21 表に示す。

## 5.5.5.2 確率論的地震ハザード評価結果

### (1) 平均地震ハザード曲線

以上のモデルにより評価した平均地震ハザード曲線を第 5.5.58 図に、震源ごとの地震ハザード曲線を第 5.5.59 図に、領域震源モデルによるハザード曲線を第 5.5.60 図に示す。また、フラクタイル地震ハザード曲線を第 5.5.61 図に示す。

### (2) 一様ハザードスペクトル

基準地震動  $S_s-1$  の応答スペクトルと年超過確率ごとの一様ハザードスペクトルとの比較を第 5.5.62 図に示す。また、基準地震動  $S_s-2$ ～ $S_s-17$  の応答スペクトルと年超過確率ごとの一様ハザードスペクトルとの比較を第 5.5.63 図に示す。第 5.5.62 図及び第 5.5.53 図より、基準地震動の年超過確率は、水平・鉛直方向ともに  $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度となっている。

また、「震源を特定せず策定する地震動」に基づき設定した基準地震動 Ss-18 及び Ss-19 の応答スペクトルと領域震源モデルによる一様ハザードスペクトルの比較を第 5.5.64 図に示す。同図より、「震源を特定せず策定する地震動」の年超過確率は  $10^{-4}$ ~ $10^{-6}$  程度である。

## 5.6 参考文献

- (1) 文部省震災予防評議会編(1941~1943) : 増訂 大日本地震史料,第一~第三卷
- (2) 武者金吉(1951) : 日本地震史料,毎日新聞社
- (3) 東京大学地震研究所編(1981~1994) : 新収 日本地震史料,第一~第五卷補遺,続補遺
- (4) 宇佐美龍夫(1998~2008) : 日本の歴史地震史料,拾遺,拾遺別巻,拾遺二,拾遺三,拾遺四ノ上,拾遺四ノ下
- (5) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013) : 日本被害地震総覧 599-2012,東京大学出版会
- (6) 宇津徳治(1999) : 地震活動総説,東京大学出版会
- (7) 気象庁(2013) : 地震年報 2011 年版
- (8) 宇津徳治(1982) : 日本付近の M6.0 以上の地震及び被害地震の表 : 1885 年~1980 年,東京大学地震研究所彙報,Vol.57
- (9) Tatsuo Usami(1979) : Study of Historical Earthquakes in Japan.,Bulletin of the Earthquake Research Institute,Vol.54
- (10) 国立天文台編(2015) : 理科年表 平成 28 年,丸善
- (11) 活断層研究会(1991) : [新編] 日本の活断層,東京大学出版会
- (12) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003) : 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分,地震,第 2 輯,第 55 巻,p.389-406
- (13) 山本明彦・志知龍一(2004) : 日本列島重力アトラス,東京大学出版会
- (14) Zhao,D., S.Horiuchi and A.Hasegawa(1992) : Seismic velocity structure of the crust beneath the Japan Islands, Tectonophysics, Vol.212,p.289-301
- (15) 大久保泰邦(1984) : 全国のキュリー点解析結果,地質ニュース,362 号
- (16) 松田時彦(1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について,地震,第 2 輯,第 28 巻,p.269-283
- (17) 気象庁監修(1996) : 震度を知る,ぎょうせい,p.76-77
- (18) 伊藤潔・中村修一(1998) : 西南日本内帯による地震発生層の厚さの変化と内陸大地震,京都大学防災研究所年報,第 41 号,B-1,p.27-35

- (19) 川里健・大場政章・引間和人・鈴木晴彦・増田徹(2007) : 若狭湾地域における地震発生層の推定 その2ー地震波トモグラフィ解析とまとめー,地球惑星科学関連学会合同大会予稿集,S152ーP016
- (20) Zhao,D.,A.Hasegawa, and S.Horiuchi(1992) : Tomographic imaging of P and S wave velocity structure beneath northeastern Japan, *Journal of Geophysical Research*,Vol.97,p.19909ー19928
- (21) 佐藤浩章・山中浩明(2010) : 広帯域サイト増幅特性評価のための深部地盤の不均質性のモデル化に関する研究,日本建築学会構造系論文集,第 648 号,p.289ー298
- (22) Noda,S., K.Yashiro, K.Takahashi, M.Takemura, S.Ohno, M.Tohdo and T.Watanabe(2002) : RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES,OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering Analysis,Oct.16ー18,Istanbul
- (23) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016) : 震源断層を特定した地震の強震動予測手法 (「レシピ」) ,「全国地震動予測地図 2016 年版」別冊
- (24) 入倉孝次郎・三宅弘恵(2001) : シナリオ地震の強震動予測,地学雑誌, Vol.110,No.6,p.849ー875
- (25) Fujii, Y. and M. Matsu'ura(2000) : Regional Difference in Scaling Laws for Large Earthquakes and its Tectonic Implication, *Pure and Applied Geophysics*,157,p.2283ー2302
- (26) 香川敬生・鶴来雅人・佐藤信光(2003) : 硬質サイトの強震観測記録に見られる高周波低減特性の検討,土木学会地震工学論文集,p.315, CD-ROM
- (27) Somerville,P.G., K.Irikura, R.Graves, S.Sawada, D.Wald, N.Abrahamson, Y.Iwasaki, T.Kagawa, N.Smith and A.Kowada (1999) : Characterizing crustal earthquake slip models for the prediction of strong ground motion, *Seismological Research Letters*,Vol.70,No.1,p.59ー80

- (28) Isao Nishimura, Shizuo Noda, Katsuya Takahashi, Masayuki Takemura, Susumu Ohno, Masanobu Tohdo and Takahide Watanabe (2001) : Response Spectra for Design Purpose of Stiff Structures on Rock Sites,SMiRT 16 Paper#1133,p.1–8
- (29) Kanno,T., A.Narita, N.Morikawa, H.Fujiwara and Y.Fukushima (2006) : A New Attenuation Relation for Strong Ground Motion in Japan Based on Recorded Data, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.96, p.879–897
- (30) Zhao,J.X., J.Zhang, A.Asano, Y.Ohno, T.Oouchi, T.Takahashi, H.Ogawa, K.Irikura, H.K.Thio, P.G.Somerville, Y.Fukushima and Y.Fukushima (2006) : Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.96, p.898–913
- (31) 内山泰生・翠川三郎(2006) : 震源深さの影響を考慮した工学的基盤における応答スペクトルの距離減衰式,日本建築学会構造系論文集,第606号,p.81–88
- (32) 片岡正次郎・佐藤智美・松本俊輔・日下部毅明(2006) : 短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式,土木学会論文集 A,62, p.740–757
- (33) Abrahamson,N. and W.Silva(2008) : Summary of the Abrahamson & Silva NGA Ground-Motion Relations,Earthquake Spectra,Vol.24,p.67–97
- (34) Boore,D.M. and G.M.Atkinson(2008) : Ground-Motion Prediction Equations for the Average Horizontal Component of PGA,PGV, and 5%-Damped PSA at Spectral Periods between 0.01s and 10.0s, Earthquake Spectra,Vol.24,p.99–138
- (35) Campbell,K.W. and Y.Bozorgnia(2008) : NGA Ground Motion Model for the Geometric Mean Horizontal Component of PGA,PGV, and PGD, and 5%Damped Linear Elastic Response Spectra for Periods

- Ranging from 0.01 to 10s, Earthquake Spectra, Vol.24, p.139–171
- (36) Chiou, B.S.-J. and R.R. Youngs (2008) : An NGA Model for the Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra, Earthquake Spectra, Vol.24, p.173–215
- (37) Idriss, I.M. (2008) : An NGA Empirical Model for Estimating the Horizontal Spectral Values Generated By Shallow Crustal Earthquakes, Earthquake Spectra, Vol.24, p.217–242
- (38) 釜江克宏・入倉孝次郎・福知保長(1990) : 地域的な震源スケーリング則を用いた大地震 (M7 級) のための設計用地震動予測, 日本建築学会構造系論文報告集, 第 416 号, p.57–70
- (39) Boore, D.M. (1983) : Stochastic simulation of high-frequency ground motions based on seismological models of the radiated spectra, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.73, p.1865–1894
- (40) 香川敬生(2004) : ハイブリッド合成法に用いる統計的グリーン関数法の長周期帯域への拡張, 日本地震工学会論文集, 第 4 巻, 第 2 号, p.21–32
- (41) Bouchon, M. (1981) : A simple method to calculate Green's functions for elastic layered media, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.71, p.959–971
- (42) 加藤研一・宮腰勝義・武村雅之・井上大榮・上田圭一・壇一男(2004) : 震源を事前に特定できない内陸地殻内地震による地震動レベル—地質学的調査による地震の分類と強震観測記録に基づく上限レベルの検討—, 日本地震工学会論文集, 第 4 巻, 第 4 号, p.46–86
- (43) 佐藤浩章・芝良昭・東貞成・功刀卓・前田宜浩・藤原広行(2013) : 物理探査・室内試験に基づく 2004 年留萌支庁南部の地震による K-NET 港町観測点(HKD020)の基盤地震動とサイト特性評価, 電力中央研究所報告 N13007
- (44) 社団法人日本原子力学会(2007) : 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準:2007, (社) 日本原子力学会標準, ASEJ-SC-

P006:2007

- (45) 萩原尊禮編(1991)：日本列島の地震，鹿島出版会
- (46) 佐藤良輔編(1989)：日本の地震断層パラメター・ハンドブック，鹿島出版会
- (47) Geller,R.J. (1976)：Scaling relations for earthquake source parameters and magnitudes,Bulletin of the Seismological Society of America,Vol.66,p.1501－1523
- (48) 壇一男・渡辺基史・佐藤俊明・石井透(2001)：断層非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化,日本建築学会構造系論文集, Vol.545,p.51－62
- (49) 佐藤智美・壇一男・岡崎敦・羽田浩二(2007)：若狭湾周辺の地殻内地震の記録を用いたスペクトルインバージョン解析,2007年度日本地震学会講演予稿集,p.03－066
- (50) 宮腰研・PETOKHIN Anatoly・長郁夫(2003)：すべりの時空間的不均質特性のモデル化,地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究 成果報告書,p.113－123
- (51) 佐藤智美(2008)：地殻内地震に対する P 波部・S 波部・全継続時間の水平・上下動の距離減衰式,日本建築学会構造系論文集,第 632号,p.1745－1754
- (52) 佐藤智美(2010)：逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則,日本建築学会構造系論文集,第 651号,p.923－932
- (53) 入倉孝次郎・三宅弘恵(2002)：予測のための震源のモデル化,月刊地球号外 37,p.62－77
- (54) 入倉孝次郎・三宅弘恵・岩田知孝・釜江克宏・川辺秀憲(2002)：強震動予測のための修正レシピとその検証,第 11 回日本地震工学シンポジウム論文集,p.567－572
- (55) 壇一男・佐藤俊明・入倉孝次郎(2002)：アスペリティモデルに基づく強震動予測のための震源モデルの特性化手法,第 11 回日本地震工学シ

ンポジウム論文集,p.555-560

- (56) 入倉孝次郎(2004)：強震動予測レシピ—大地震による強震動の予測手法—,京都大学防災研究所年報,第 47 号 A,p.25-45

第 5.2.1 表(1) 敷地周辺の主な被害地震

発生年月日	地名<地震名称>	緯度 <sup>*1</sup> *2	経度 <sup>*1</sup> *2	マグニチュード <sup>*2</sup>	深さ [km]
715.7.5	三河	34.8° N	137.4° E	6.8	
745.6.5	美濃	35.2° N	136.6° E	7.9	
762.6.9	美濃・飛騨・信濃	36.0° N	137.5° E	7.0	
827.8.11	京都	35.0° N	135 3/4° E	6.8	
868.8.3	播磨・山城	34.8° N	134.8° E	7.0	
938.5.22	京都・紀伊	35.0° N	135.8° E	7.0	
976.7.22	山城・近江	34.9° N	135.8° E	6.7	
1070.12.1	山城・大和	34.8° N	135.8° E	6.3	
1091.9.28	山城・大和	34.7° N	135.8° E	6.4	
1177.11.26	大和	34.7° N	135.8° E	6.3	
1185.8.13	近江・山城・大和	35.0° N	135.8° E	7.4	
1317.2.24	京都	35.0° N	135.8° E	6.8	
1325.12.5	近江北部	35.6° N	136.1° E	6.5	
1334~35	美濃・飛騨	35.9° N	136.9° E	6.5	
1350.7.6	京都	35.0° N	135.8° E	6.0	
1425.12.23	京都	35.0° N	135.8° E	6.0	
1449.5.13	山城・大和	35.0° N	135.75° E	6.2	
1494.6.19	奈良	34.6° N	135.7° E	6.0	
1510.9.21	摂津・河内	34.6° N	135.6° E	6.8	
1579.2.25	摂津	34.7° N	135.5° E	6.0	
1586.1.18	畿内・東海・東山・北陸諸道	35.6° N	136.8° E	7.8	
1596.9.5	畿内および近隣	34.8° N	135.4° E	7.5	
1639.-.-	越前	36.1° N	136.2° E	6.0	
1640.11.23	加賀大聖寺	36.3° N	136.2° E	6.5	
1662.6.16	山城・大和・河内・和泉・摂津・ 丹後・若狭・近江・美濃・伊勢・ 駿河・三河・信濃	35.3° N	135.9° E	7.5	
1710.10.3	伯耆・美作	35.5° N	133.7° E	6.5	
1711.3.19	伯耆	35.2° N	133.8° E	6 1/4	
1715.2.2	大垣・名古屋	35.4° N	136.6° E	6.8	
1717.-.-	金沢・小松	36 1/2° N	136 1/2° E	6 1/4	
1725.6.17	加賀小松	36.4° N	136.4° E	6.0	
1751.3.26	京都	35.0° N	135.8° E	5.8	
1778.11.25	紀伊	34.0° N	136.0° E	6.0	

第 5.2.1 表(2) 敷地周辺の主な被害地震

発生年月日	地名<地震名称>	緯度* <sup>1</sup>	経度* <sup>1</sup>	マグニチュード* <sup>2</sup>	深さ [km]
1796.1.3	鳥取	35.7° N	134.3° E	5.5	
1799.6.29	加賀	36.6° N	136.7° E	6.0	
1802.11.18	畿内・名古屋	35.2° N	136.5° E	6.8	
1815.3.1	加賀小松	36.4° N	136.5° E	6.0	
1819.8.2	伊勢・美濃・近江	35.2° N	136.3° E	7 1/4	
1826.8.28	飛騨大野郡	36.2° N	137.25° E	6.0	
1830.8.19	京都および隣国	35.1° N	135.6° E	6.5	
1833.5.27	美濃西部	35.5° N	136.6° E	6 1/4	
1854.7.9	伊賀・伊勢・大和および隣国	34.75° N	136.1° E	7 1/4	
1855.3.18	飛騨白川・金沢	36.25° N	136.9° E	6 3/4	
1858.4.9	飛騨・越中・加賀・越前 <飛越地震>	36.4° N	137.2° E	7.1	
1861.3.24	西尾	34.8° N	137.1° E	6.0	
1865.2.24	播磨・丹波	35.0° N	135.0° E	6 1/4	
1889.5.12	岐阜付近	35.4° N	136.8° E	5.9	
1891.10.28	愛知県・岐阜県 <濃尾地震>	35.6° N	136.6° E	8.0	
1892.12.9	能登	37.1° N	136.7° E	6.4	
1898.11.13	木曾川中流域	35.3° N	136.7° E	5.7	
1899.3.7	紀伊半島南東部	34.1° N	136.1° E	7.0	
1899.3.31	岐阜県根尾谷付近	35.6° N	136.6° E	5 1/2	
1900.3.22	福井県鯖江付近	35.8° N	136.2° E	5.8	
1900.5.31	岐阜県根尾谷付近	35.7° N	136.6° E	5.3	
1903.7.6	三重県菰野付近	35.0° N	136.5° E	5.7	
1903.8.10	乗鞍岳西方	36.2° N	137.5° E	5 1/2	
1906.4.21	岐阜県萩原付近	35.9° N	137.2° E	5.9	
1906.5.5	紀伊中部	33.9° N	135.3° E	6.2	
1909.8.14	滋賀県姉川付近 <江濃（姉川）地震>	35.4° N	136.3° E	6.8	
1911.2.18	姉川付近	35.4° N	136.3° E	5.5	
1916.11.26	神戸	34.6° N	135.0° E	6.1	
1924.8.13	紀伊	33° 37.24' N	135° 13.53' E	6.1	46
1925.5.23	但馬北部 <北但馬地震>	35° 33.8' N	134° 50.09' E	6.8	0

第 5.2.1 表(3) 敷地周辺の主な被害地震

発生年月日	地名<地震名称>	緯度 <sup>*1</sup>	経度 <sup>*1</sup>	マグニチュード <sup>*2</sup>	深さ [km]
1925.7.7	岐阜付近	35° 16.39' N	136° 44.55' E	5.6	42
1927.3.7	京都府北西部 <北丹後地震>	35° 37.91' N	134° 55.84' E	7.3	18.19
1927.12.2	有田川流域	33° 57.62' N	135° 8.28' E	5.4	42
1929.11.20	有田川河口	34° 6.41' N	135° 9.22' E	5.8	3.02
1930.2.11	和歌山付近	34° 7.86' N	135° 11.93' E	5.3	8.68
1930.10.17	大聖寺付近	36° 25.55' N	136° 15.47' E	6.3	10
1934.8.18	岐阜県八幡付近	35° 38.12' N	137° 4.23' E	6.3	6
1936.2.21	大和・河内 <河内大和地震>	34° 31.34' N	135° 41.63' E	6.4	18.33
1943.3.4	鳥取市付近	35° 26.59' N	134° 6.29' E	6.2	5
1943.9.10	鳥取付近 <鳥取地震>	35° 28.39' N	134° 11.4' E	7.2	0
1945.1.13	愛知県南部 <三河地震>	34° 42.16' N	137° 6.87' E	6.8	10.7
1948.6.15	田辺市付近	33° 42.54' N	135° 17.19' E	6.7	0
1948.6.28	福井平野 <福井地震>	36° 10.31' N	136° 17.43' E	7.1	0
1949.1.20	兵庫県北部	35° 35.97' N	134° 28.75' E	6.3	14
1950.4.26	熊野川下流域	33° 57.26' N	135° 54.1' E	6.5	47
1952.3.7	大聖寺沖 <大聖寺沖地震>	36° 29.89' N	136° 8.87' E	6.5	17
1952.7.18	奈良県中部 <吉野地震>	34° 27.26' N	135° 46.43' E	6.7	61
1955.6.23	鳥取県西部	35° 18' N	133° 23' E	5.5	10
1961.5.7	兵庫県西部	35° 2.9' N	134° 30.7' E	5.9	23.2
1961.8.19	福井・岐阜県境 <北美濃地震>	36° 6.7' N	136° 42' E	7.0	10
1963.3.27	福井県沖 <越前岬沖地震>	35° 48.9' N	135° 47.5' E	6.9	13.9
1968.8.18	京都府中部	35° 13' N	135° 23' E	5.6	0
1969.9.9	岐阜県中部	35° 47' N	137° 4' E	6.6	0
1972.8.31	福井県東部	35° 53' N	136° 46' E	6.0	10
1973.11.25	和歌山県西部	33° 51' N	135° 25' E	5.9	60
1983.10.31	鳥取県沿岸	35° 25' N	133° 55.4' E	6.2	15

第 5.2.1 表(4) 敷地周辺の主な被害地震

発生年月日	地名<地震名称>	緯度※1	経度※1	マグニチュード※2	深さ [km]
1984.5.30	兵庫県南西部	34° 57.8' N	134° 35.4' E	5.6	17
1984.9.14	長野県西部 <長野県西部地震>	35° 49.5' N	137° 33.4' E	6.8	2
1987.5.9	和歌山県北東部	34° 8.8' N	135° 24.3' E	5.6	8.1
1990.1.11	滋賀県南部	35° 6.8' N	135° 58.5' E	5	11.2
1994.5.28	滋賀県中東部	35° 19.6' N	136° 16.7' E	5.3	44.1
1995.1.17	兵庫県南東沿岸 <平成7年(1995年)兵庫県南 部地震, 阪神・淡路大震災>	34° 35.9' N	135° 2.1' E	7.3	16.06
1996.2.7	福井県嶺北地方	35° 56.1' N	136° 37.37' E	5.3	12.15
1997.3.16	愛知県東部	34° 55.69' N	137° 31.51' E	5.9	39.12
1998.4.22	美濃中西部	35° 10.54' N	136° 33.79' E	5.5	7.78
2000.6.7	石川県西方沖	36° 49.59' N	135° 33.78' E	6.2	21.3
2000.10.31	三重県中部	34° 17.92' N	136° 19.29' E	5.7	38.73
2001.1.12	兵庫県北部	35° 27.96' N	134° 29.4' E	5.6	10.59
2001.8.25	京都府南部	35° 9.11' N	135° 39.6' E	5.4	8.18
2001.12.28	滋賀県北部	35° 27.17' N	135° 53.55' E	4.5	6.68
2002.9.16	鳥取県中西部	35° 22.2' N	133° 44.36' E	5.5	9.64
2002.11.17	加賀地方	36° 18.12' N	136° 40.41' E	4.7	7.66
2005.1.9	愛知県西部	35° 18.7' N	136° 50.05' E	4.7	12.59
2005.12.24	愛知県西部	35° 13.84' N	136° 50.41' E	4.8	42.96
2006.5.15	和歌山県北部	34° 13.46' N	135° 13.26' E	4.5	3.22
2007.4.15	三重県中部	34° 47.47' N	136° 24.46' E	5.4	15.97
2011.2.21	和歌山県南部	33° 52.64' N	135° 21.89' E	4.8	53.47
2011.2.27	飛騨地方	36° 9.38' N	137° 27.28' E	5.5	4.34
2011.7.5	和歌山県北部	33° 59.43' N	135° 14.05' E	5.5	7.33
2011.12.14	美濃東部	35° 21.33' N	137° 14.66' E	5.1	48.82

※1: 気象庁地震カタログによるものは、世界測地系、その他は日本測地系による。

※2: 地震史料に記載されている緯度・経度・マグニチュードに幅がある場合は、中央値とする。

第 5.3.1 表 敷地に影響を及ぼしたと考えられる過去の地震

番号	発生年月日	マグニチュード	震央距離 (km)	地名 (地震名)
1	745.6.5	7.9	94	美濃
2	1185.8.13	7.4	61	近江・山城・大和
3	1586.1.18	7.8	104	畿内・東海・東山・北陸諸道
4	1596.9.5	7.5	85	畿内および近隣
5	1662.6.16	7.5	35	山城・大和・河内・和泉・摂津・ 丹後・若狭・近江・美濃・伊勢・ 駿河・三河・信濃
6	1819.8.2	7.25	70	伊勢・美濃・近江
7	1891.10.28	8.0	86	愛知県・岐阜県 (濃尾地震)
8	1927.3.7	7.3	67	京都府北西部 (北丹後地震)
9	1963.3.27	6.9	33	福井県沖 (越前岬沖地震)

第 5.3.2 表 敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震

番号	断層名	長さ (km)	マグニチュード	震央距離 (km)
1	安島岬沖～和布～干飯崎沖～甲楽城断層	76	8.0	66
2	柳ヶ瀬断層	31	7.3	49
3	ウツロギ峠北方～池河内断層	24	7.1	45
4	C断層	18	6.9	36
5	敦賀断層	23	7.1	36
6	大陸棚外縁～B～野坂断層	49	7.7	32
7	三方断層	27	7.2	23
8	花折断層	58	7.8	44
9	琵琶湖西岸断層系	60	7.8	45
10	濃尾地震断層系	80	8.0	95
11	上林川断層	39.5 <sup>※</sup>	7.5	38
12	有馬～高槻構造線	45	7.6	81
13	山田断層	33	7.4	51
14	郷村断層	34	7.4	63
15	F <sub>GA3</sub> 東部断層	29	7.3	54
16	F <sub>O-A</sub> ～F <sub>O-B</sub> ～熊川断層	63.4 <sup>※</sup>	7.8	3
17	F <sub>O-C</sub> 断層	20 <sup>※</sup>	6.8	5.5
18	甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層 ～柳ヶ瀬山断層	36	7.4	42

※ 地震動評価上の長さとして設定した。

第 5.4.1 表 地震動評価に用いる地下構造モデル

No.	P 波速度 (km/s)	S 波速度 (km/s)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	層厚 (km)	上面深度 (km)	Q <sub>s</sub>	減衰定数 (%)
1	4.6	2.2	2.7	0.18	0.00	16.67	3.0
2	4.7	2.3	2.7	0.19	0.18	100.00	0.5
3	4.8	2.4	2.7	0.14	0.37	100.00	0.5
4	5.0	2.5	2.7	0.14	0.51	100.00	0.5
5	5.1	2.6	2.7	0.13	0.66	100.00	0.5
6	5.2	2.7	2.7	0.04	0.79	100.00	0.5
7	5.3	2.8	2.7	0.04	0.83	100.00	0.5
8	5.4	2.9	2.7	0.14	0.87	100.00	0.5
9	5.5	3.0	2.7	0.11	1.01	100.00	0.5
10	5.6	3.1	2.7	1.83	1.12	100.00	0.5
11	5.7	3.2	2.7	0.05	2.95	100.00	0.5
12	6.1	3.6	2.7	—	3.00	100.00	0.5

第 5.5.1 表 敷地に影響を及ぼしたと考えられる過去の地震の評価に  
用いた諸元

番号	地震名	マグニチュード	等価震源距離※ (km)
1	745 年美濃の地震	7.9	102.0
2	1185 年近江・山城・大和の地震	7.4	65.5
3	1586 年畿内・東海・東山・北陸諸道の地震	7.8	110.0
4	1596 年畿内および近隣の地震	7.5	89.0
5	1662 年山城・大和・河内・和泉・摂津・丹後・ 若狭・近江・美濃・伊勢・駿河・三河・信濃の 地震	7.5	43.5
6	1819 年伊勢・美濃・近江の地震	7.25	72.9
7	1891 年愛知県・岐阜県の地震<濃尾地震>	8.0	96.5
8	1927 年京都府北西部の地震<北丹後地震>	7.3	70.4
9	1963 年福井県沖の地震<越前岬沖地震>	6.9	36.0

※円形断層を仮定して算定

第 5.5.2 表 敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震の評価に  
用いた諸元

番号	断層名	マグニチュード	等価震源距離※ (km)
1	安島岬沖～和布一干飯崎沖～甲楽城断層	8.0	67.2
2	柳ヶ瀬断層	7.3	50.8
3	ウツロギ峠北方～池河内断層	7.1	44.7
4	C断層	6.9	37.2
5	敦賀断層	7.1	37.4
6	大陸棚外縁～B～野坂断層	7.7	35.1
7	三方断層	7.2	30.9
8	花折断層	7.8	43.3
9	琵琶湖西岸断層系	7.8	42.2
10	濃尾地震断層系	8.0	94.7
11	上林川断層	7.5	35.7
12	有馬～高槻構造線	7.6	81.5
13	山田断層	7.4	47.7
14	郷村断層	7.4	63.3
15	F <sub>GA3</sub> 東部断層	7.3	54.7
16	甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～ 柳ヶ瀬山断層	7.4	44.4

※矩形断層を仮定して算定

第 5.5.3 表 基本ケースにおける主な断層パラメータの設定根拠

パラメータ		設定根拠	
巨視的断層パラメータ	断層形状	位置、長さ、走向、傾斜角、すべり角	調査結果に基づき設定する。
		地震発生層	地下構造モデルの速度構造及び微小地震の発生状況により上端深さを 3km、下端深さを 18km と設定する。
	地震モーメント		入倉・三宅(2001)の経験式により設定する。
	平均応力降下量		地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016)等を参考にして算定したアスペリティ面積が断層全体の 30% より小さい場合は円形クラックの式を用い、30%より大きい場合は Fujii and Matsu'ura(2000)に基づき $\Delta\sigma=3.1\text{MPa}$ と設定する。
	立ち上がり時間		Somerville et al.(1999)による経験式により設定する。
微視的断層パラメータ	アスペリティの位置		敷地での地震動が保守的となるよう断層面の最も浅い位置に配置する。
	アスペリティの面積		地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016)等を参考にして算定する。 なお、アスペリティ面積が断層全体の 30%より大きい場合は、Somerville et al.(1999)の知見を参考に、アスペリティの面積を断層全体の 22%とする。
	アスペリティの応力降下量		Madariaga(1979)により設定する。
その他のパラメータ	破壊伝播様式		同心円状の破壊伝播とする。
	破壊伝播速度		Geller(1976)により設定する。
	破壊開始点		断層面及びアスペリティの下端に複数設定する。
fmax		香川他(2003)により、fmax=8.3Hz と設定する。	
Q 値		佐藤他(2007)により、 $Q=50f^{1.1}$ と設定する。	

第 5.5.4 表 不確かさを考慮するパラメータの設定根拠

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層

不確かさを考慮するパラメータ	設定根拠
短周期の地震動レベル	2007 年新潟県中越沖地震の知見を踏まえて、短周期領域のフーリエスペクトルの比が基本ケースの 1.5 倍となるように設定する。 なお、破壊伝播速度の不確かさと重畳したケースにおいては、佐藤(2008)や佐藤(2010)に示される横ずれ断層と逆断層の短周期の地震動レベルの違いを踏まえて、短周期領域のフーリエスペクトルの比が基本ケースの 1.25 倍となるように設定する。
傾斜角	断層面が敷地に近くなるように、75° とする。
すべり角	横ずれ断層であるが、縦ずれ成分も含まれることから、30° とする。
破壊伝播速度	宮腰他(2003)の知見を踏まえて、アスペリティ領域の平均的な破壊伝播速度に標準偏差 1σ を考慮して、 $V_r=0.87\beta$ (β は地震発生層の S 波速度) とする。
アスペリティ配置	敷地への影響が大きくなるようにすべてのアスペリティを一塊及び一塊横長として配置する。

上林川断層

不確かさを考慮するパラメータ	設定根拠
短周期の地震動レベル	2007 年新潟県中越沖地震の知見を踏まえて、短周期領域のフーリエスペクトルの比が基本ケースの 1.5 倍となるように設定する。
破壊伝播速度	宮腰他(2003)の知見を踏まえて、アスペリティ領域の平均的な破壊伝播速度に標準偏差 1σ を考慮して、 $V_r=0.87\beta$ (β は地震発生層の S 波速度) とする。

第 5.5.5 表 応答スペクトルに基づく地震動評価における検討ケース一覧

上林川断層

ケース名	傾斜角	アスペリティ	マグニチュード	等価震源距離
基本ケース	90°	敷地近くに配置	7.5	30.2km

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層

ケース名	傾斜角	モーメント マグニチュード	断層最短距離
基本ケース	90°	7.1	3.8km
傾斜角 75° ケース	75°	7.1	3.4km

第 5.5.6 表 断層モデルを用いた手法による地震動評価における検討ケース一覧

FO-A～FO-B～熊川断層

ケース名	短周期の地震動レベル	傾斜角	すべり角	破壊伝播速度	アスペリティ	破壊開始点
基本ケース	平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta^*$	敷地近くに配置	複数設定
短周期の地震動 1.5 倍ケース	平均×1.5	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	敷地近くに配置	複数設定
傾斜角 75° ケース	平均	75°	0°	$V_r=0.72\beta$	敷地近くに配置	複数設定
すべり角 30° ケース	平均	90°	30°	$V_r=0.72\beta$	敷地近くに配置	複数設定
$V_r=0.87\beta$ ケース	平均	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	敷地近くに配置	複数設定
アスペリティ 一塊ケース	平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	敷地近くで 一塊に配置	複数設定
アスペリティ 一塊横長ケース	平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	敷地近くで 一塊・横長に配置	複数設定
短周期の地震動 1.25 倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース	平均×1.25	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	敷地近くに配置	複数設定

※ $\beta$ は地震発生層の S 波速度

上林川断層

ケース名	短周期の地震動レベル	破壊伝播速度	アスペリティ	破壊開始点
基本ケース	平均	$V_r=0.72\beta^*$	敷地近くに配置	複数設定
短周期の地震動 1.5 倍ケース	平均×1.5	$V_r=0.72\beta$	敷地近くに配置	複数設定
$V_r=0.87\beta$ ケース	平均	$V_r=0.87\beta$	敷地近くに配置	複数設定

※ $\beta$ は地震発生層の S 波速度

第 5.5.7 表 FO-A~FO-B~熊川断層の断層パラメータ  
(基本ケース、短周期の地震動 1.5 倍ケース)

断層パラメータ	設定方法	単位	設定値				
			全体	FO-A~ FO-B断層	熊川断層		
巨視的断層パラメータ	断層面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して設定	北緯 東経	— 35° 47' 04" 135° 25' 36"	(西側) 35° 32' 17" 135° 41' 20" (東側) 35° 29' 04" 135° 46' 12"		
	走向	地質調査結果により設定	°	—	(西側) 129.16 (東側) 110.58		
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	90			
	すべり角	地質調査結果により設定	°	0			
	断層長さ	断層位置から計算	km	63.4	36.2	27.2	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15			
	断層面積	$S=L$ (断層長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	951	543	408	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参考に設定	km	3			
	断層下端深さ		km	18			
	地震モーメント	$M_0=\{S/(4.24\times 10^{-11})\}^{2.0}/10^7$ (入倉・三宅(2001))	N・m	$5.03\times 10^{19}$	$3.05\times 10^{19}$	$1.98\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7\text{g}/\text{cm}^3$ , $\beta=3.6\text{km}/\text{s}$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$			
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	151.2	160.3	139.0	
	平均応力降下量	Fujii and Matsu'ura(2000)	MPa	3.10			
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.61			
短周期レベル(参考)	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N・m/s <sup>2</sup>	$1.96\times 10^{19}$				
微視的断層パラメータ	アスベリテイ	面積	$S_a=\gamma_{asp}\times S$ , ( $\gamma_{asp}=0.22$ )	km <sup>2</sup>	209.22	119.46	89.76
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	303.9	322.3	279.4
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N・m	$2.22\times 10^{19}$	$1.35\times 10^{19}$	$8.77\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	14.1		
	大アスベリテイ	面積	$S_{a1}=2/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	79.64	—
		平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	cm	—	357.1	—
		地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a} S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$9.95\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
	小アスベリテイ	面積	$S_{a2}=1/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	39.82	—
		平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	cm	—	252.5	—
		地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a} S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$3.52\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	741.78	423.54	318.24	
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	108.1	114.7	99.4	
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N・m	$2.81\times 10^{19}$	$1.70\times 10^{19}$	$1.11\times 10^{19}$	
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.8			
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状			
	破壊伝播速度	$V_r=0.72\beta$ (Geller(1976))	km/s	2.59			
	Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{-1}$			
	$f_{\max}$	香川他(2003)	Hz	8.3			

第 5.5.8 表 F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の断層パラメータ  
(傾斜角 75° ケース)

断層パラメータ		設定方法	単位	設定値			
				全体	F O - A ~ F O - B 断層	熊川断層	
巨視的断層パラメータ	断层面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して設定	北緯 東経	—	35° 46' 47" 135° 25' 12"	(西側) 35° 32' 06" 135° 40' 47" (東側) 35° 28' 49" 135° 45' 32"	
	走向	地質調査結果により設定	°	—	139.63	(西側) 129.16 (東側) 110.58	
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	75			
	すべり角	地質調査結果により設定	°	0			
	断層長さ	断層位置から計算 (上辺と下辺の平均)	km	64.7	36.4	28.3	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15.5			
	断層面積	$S=L$ (断層長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	1002.85	564.2	438.65	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参考に設定	km	3			
	断層下端深さ		km	18			
	地震モーメント	$M_0=\{S/(4.24\times 10^{-11})\}^{2.0}/10^7$ (入倉・三宅(2001))	N・m	$5.59\times 10^{19}$	$3.32\times 10^{19}$	$2.28\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7\text{g/cm}^3$ , $\beta=3.6\text{km/s}$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$			
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	159.4	168.1	148.2	
	平均応力降下量	Fujii and Matsu'ura(2000)	MPa	3.10			
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.67			
	短周期レベル(参考)	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N・m/s <sup>2</sup>	$2.03\times 10^{19}$			
微視的断層パラメータ	アスペリテイ	面積	$S_a=\gamma_{asp}\times S$ , ( $\gamma_{asp}=0.22$ )	km <sup>2</sup>	220.63	124.12	96.50
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	320.4	337.9	297.9
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N・m	$2.47\times 10^{19}$	$1.47\times 10^{19}$	$1.01\times 10^{19}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	14.1		
	大アスペリテイ	面積	$S_{a1}=2/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	82.75	—
		平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	cm	—	374.5	—
		地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a} S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$1.08\times 10^{19}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
	小アスペリテイ	面積	$S_{a2}=1/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	41.37	—
		平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	cm	—	264.8	—
		地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a} S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$3.83\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
	背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	782.22	440.08	342.15
平均すべり量		$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	114.0	120.2	106.0	
地震モーメント		$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N・m	$3.12\times 10^{19}$	$1.85\times 10^{19}$	$1.27\times 10^{19}$	
実効応力		$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.8			
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状			
	破壊伝播速度	$V_r=0.72\beta$ (Geller(1976))	km/s	2.59			
	Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{1.1}$			
	$f_{max}$	香川他(2003)	Hz	8.3			

第 5.5.9 表 F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の断層パラメータ  
(すべり角 30° ケース)

断層パラメータ		設定方法	単位	設定値			
				全体	F O - A ~ F O - B 断層	熊川断層	
巨視的断層パラメータ	断層面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して設定	北緯 東経	—	35° 47' 04" 135° 25' 36"	(西側) 35° 32' 17" 135° 41' 20" (東側) 35° 29' 04" 135° 46' 12"	
	走向	地質調査結果により設定	°	—	139.63	(西側) 129.16 (東側) 110.58	
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	90			
	すべり角	地質調査結果により設定	°	30			
	断層長さ	断層位置から計算	km	63.4	36.2	27.2	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15			
	断層面積	$S=L$ (断層長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	951	543	408	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参考に設定	km	3			
	断層下端深さ		km	18			
	地震モーメント	$M_0=\{S/(4.24\times 10^{-11})\}^{2.0}/10^7$ (入倉・三宅(2001))	N・m	$5.03\times 10^{19}$	$3.05\times 10^{19}$	$1.98\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7\text{g}/\text{cm}^3$ , $\beta=3.6\text{km}/\text{s}$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$			
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	151.2	160.3	139.0	
	平均応力降下量	Fujii and Matsu'ura(2000)	MPa	3.10			
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.61			
短周期レベル(参考)	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N・m/s <sup>2</sup>	$1.96\times 10^{19}$				
微視的断層パラメータ	アスベリテイ	面積	$S_a=\gamma_{asp}\times S_a$ ( $\gamma_{asp}=0.22$ )	km <sup>2</sup>	209.22	119.46	89.76
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	303.9	322.3	279.4
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N・m	$2.22\times 10^{19}$	$1.35\times 10^{19}$	$8.77\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	14.1		
	大アスベリテイ	面積	$S_{a1}=2/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	79.64	—
		平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	cm	—	357.1	—
		地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a} S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$9.95\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
	小アスベリテイ	面積	$S_{a2}=1/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	39.82	—
		平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	cm	—	252.5	—
		地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a} S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$3.52\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
	背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	741.78	423.54	318.24
平均すべり量		$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	108.1	114.7	99.4	
地震モーメント		$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N・m	$2.81\times 10^{19}$	$1.70\times 10^{19}$	$1.11\times 10^{19}$	
実効応力		$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.8			
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状			
	破壊伝播速度	$V_r=0.72\beta$ (Geller(1976))	km/s	2.59			
	Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{1.1}$			
	$f_{\max}$	香川他(2003)	Hz	8.3			

第 5.5.10 表 FO-A~FO-B~熊川断層の断層パラメータ  
( $V_r=0.87\beta$  ケース、短周期の地震動 1.25 倍かつ  $V_r=0.87\beta$  ケース)

断層パラメータ	設定方法	単位	設定値				
			全体	FO-A~ FO-B断層	熊川断層		
巨視的断層パラメータ	断層面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して設定	北緯 東経	— 35° 47' 04" 135° 25' 36"	(西側) 35° 32' 17" 135° 41' 20" (東側) 35° 29' 04" 135° 46' 12"		
	走向	地質調査結果により設定	°	—	(西側) 129.16 (東側) 110.58		
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	90			
	すべり角	地質調査結果により設定	°	0			
	断層長さ	断層位置から計算	km	63.4	36.2	27.2	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15			
	断層面積	$S=L$ (断層長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	951	543	408	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参考に設定	km	3			
	断層下端深さ		km	18			
	地震モーメント	$M_0=\{S/(4.24\times 10^{11})\}^{2.0} 10^7$ (入倉・三宅(2001))	N・m	$5.03\times 10^{19}$	$3.05\times 10^{19}$	$1.98\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7\text{g/cm}^3$ , $\beta=3.6\text{km/s}$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$			
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	151.2	160.3	139.0	
	平均応力降下量	Fujii and Matsu'ura(2000)	MPa	3.10			
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.61			
	短周期レベル (参考)	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N・m/s <sup>2</sup>	$1.96\times 10^{19}$			
微視的断層パラメータ	アスベリテイ	面積	$S_a=\gamma_{asp}\times S$ , ( $\gamma_{asp}=0.22$ )	km <sup>2</sup>	209.22	119.46	89.76
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	303.9	322.3	279.4
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N・m	$2.22\times 10^{19}$	$1.35\times 10^{19}$	$8.77\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	14.1		
	大アスベリテイ	面積	$S_{a1}=2/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	79.64	—
		平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	cm	—	357.1	—
		地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a} S_{a1}^{1.5} / (S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$9.95\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
	小アスベリテイ	面積	$S_{a2}=1/3 S_a$	km <sup>2</sup>	—	39.82	—
		平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	cm	—	252.5	—
		地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a} S_{a2}^{1.5} / (S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	—	$3.52\times 10^{18}$	—
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	—	14.1	—
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	741.78	423.54	318.24	
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	108.1	114.7	99.4	
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N・m	$2.81\times 10^{19}$	$1.70\times 10^{19}$	$1.11\times 10^{19}$	
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.8			
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状			
	破壊伝播速度	$V_r=0.87\beta$	km/s	3.13			
	Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{1.1}$			
	$f_{\max}$	香川他(2003)	Hz	8.3			

第 5.5.11 表 F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の断層パラメータ  
(アスペリティー塊ケース、アスペリティー塊横長ケース)

断層パラメータ	設定方法	単位	設定値		
			全体	F O - A ~ F O - B 断層	熊川断層
巨視的断層パラメータ	断層面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して設定	北緯 東経	— 35° 47' 04" 135° 25' 36"	(西側) 35° 32' 17" 135° 41' 20" (東側) 35° 29' 04" 135° 46' 12"
	走向	地質調査結果により設定	°	—	(西側) 129.16 (東側) 110.58
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	90	
	すべり角	地質調査結果により設定	°	0	
	断層長さ	断層位置から計算	km	63.4	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15	
	断層面積	$S=L$ (断層長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	951	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参考に設定	km	3	
	断層下端深さ		km	18	
	地震モーメント	$M_0=(S/(4.24\times 10^{11}))^{2.0}/10^7$ (入倉・三宅(2001))	N・m	$5.03\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7g/cm^3$ , $\beta=3.6km/s$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$	
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	151.2	
	平均応力降下量	Fujii and Matsu'ura(2000)	MPa	3.10	
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.61	
短周期レベル (参	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N・m/s <sup>2</sup>	$1.96\times 10^{19}$		
微視的断層パラメータ	アスペリテイ	面積	$S_a=\gamma_{asp}\times S$ , ( $\gamma_{asp}=0.22$ )	km <sup>2</sup>	209.22
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	303.9
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N・m	$2.22\times 10^{19}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	14.1
	背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	741.78
		平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	108.1
		地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N・m	$2.81\times 10^{19}$
		実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.8
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状	
	破壊伝播速度	$V_r=0.72\beta$ (Geller(1976))	km/s	2.59	
Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{-1}$		
f <sub>max</sub>	香川他(2003)	Hz	8.3		

第 5.5.12 表 上林川断層の断層パラメータ  
(基本ケース、短周期の地震動 1.5 倍ケース)

断層パラメータ		設定方法	単位	設定値	
巨視的断層パラメータ	断層面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して設定	北緯 東経	(北部) 35° 25' 02" 135° 30' 11" (南部) 35° 18' 15" 135° 17' 10"	
	走向	地質調査結果により設定	°	(北部) 237.9 (南部) 267.8	
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	90	
	すべり角	地質調査結果により設定	°	180	
	長さ	地震動評価上の長さとして設定	km	39.5	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15	
	断層面積	$S=L$ (長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	592.5	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参照して設定	km	3	
	断層下端深さ		km	18	
	地震モーメント	$M_0=\{S/(4.24\times 10^{-11})\}^{2.0}/10^7$ (入倉・三宅(2001))	N・m	$1.95\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7\text{g/cm}^3$ , $\beta=3.6\text{km/s}$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$	
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	94.2	
	平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7\pi^{1.5}/16)\cdot(M_0/S^{1.5})$	MPa	3.3	
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.18	
短周期レベル	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N・m/s <sup>2</sup>	$1.43\times 10^{19}$		
微視的断層パラメータ	アスベリテイ	面積	$S_a=\pi r^2$ , $r=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$ , $R=(S/\pi)^{0.5}$ , ( $\gamma_{asp}=0.267$ )	km <sup>2</sup>	158.31
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	189.3
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N・m	$1.05\times 10^{19}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	12.3
	大アスベリテイ	面積	$S_{a1}=2/3 S_a$	km <sup>2</sup>	105.54
		平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	cm	209.8
		地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a1} S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	$7.75\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.3
	小アスベリテイ	面積	$S_{a2}=1/3 S_a$	km <sup>2</sup>	52.77
		平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	cm	148.3
		地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a2} S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N・m	$2.74\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.3
	背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	434.19
		平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	59.5
地震モーメント		$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N・m	$9.04\times 10^{18}$	
実効応力		$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.5	
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状	
	破壊伝播速度	$V_r=0.72\beta$ (Geller(1976))	km/s	2.59	
	Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{.1}$	
	$f_{max}$	香川他(2003)	Hz	8.3	

第 5.5.13 表 上林川断層の断層パラメータ  
( $V_r=0.87\beta$  ケース)

断層パラメータ		設定方法	単位	設定値	
巨視的断層パラメータ	断層面基準点	地質調査結果による位置と傾斜角を考慮して計算	北緯 東経	(北部) 35° 25' 02" 135° 30' 11" (南部) 35° 18' 15" 135° 17' 10"	
	走向	地質調査結果による位置より計算	°	(北部) 237.9 (南部) 267.8	
	傾斜角	地質調査結果により設定	°	90	
	すべり角	地質調査結果により設定	°	180	
	長さ	地震動評価上の長さとして設定	km	39.5	
	断層幅	地震発生層と傾斜角から設定	km	15	
	断層面積	$S=L$ (長さ) $\times$ $W$ (断層幅) として計算	km <sup>2</sup>	592.5	
	断層上端深さ	微小地震の発生及び地下構造を参照して設定	km	3	
	断層下端深さ		km	18	
	地震モーメント	$M_0=\{S/(4.24\times 10^{-11})\}^{2.0}/10^7$ (入倉・三宅(2001))	N·m	$1.95\times 10^{19}$	
	剛性率	$\mu=\rho\beta^2$ , $\rho=2.7\text{g/cm}^3$ , $\beta=3.6\text{km/s}$	N/m <sup>2</sup>	$3.50\times 10^{10}$	
	平均すべり量	$D=M_0/(\mu S)$	cm	94.2	
	平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7\pi^{1.5}/16)\cdot(M_0/S^{1.5})$	MPa	3.3	
	立ち上がり時間	$T_r=2.03\times 10^{-9}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (Somerville et al.(1999))	s	1.18	
	短周期レベル	$A=2.46\times 10^{10}\times(M_0\times 10^7)^{1/3}$ (壇他(2001))	N·m/s <sup>2</sup>	$1.43\times 10^{19}$	
微視的断層パラメータ	アスベリテイ	面積	$S_a=\pi r^2$ , $r=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$ , $R=(S/\pi)^{0.5}$ , ( $\gamma_{asp}=0.267$ )	km <sup>2</sup>	158.31
		平均すべり量	$D_a=\gamma_D D$ , $\gamma_D=2.01$	cm	189.3
		地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	N·m	$1.05\times 10^{19}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_a=(S/S_a)\Delta\sigma$	MPa	12.3
	大アスベリテイ	面積	$S_{a1}=2/3 S_a$	km <sup>2</sup>	105.54
		平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	cm	209.8
		地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a1} S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N·m	$7.75\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.3
	小アスベリテイ	面積	$S_{a2}=1/3 S_a$	km <sup>2</sup>	52.77
		平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	cm	148.3
		地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a2} S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	N·m	$2.74\times 10^{18}$
		応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.3
	背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km <sup>2</sup>	434.19
平均すべり量		$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	cm	59.5	
地震モーメント		$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	N·m	$9.04\times 10^{18}$	
実効応力		$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.5	
その他のパラメータ	破壊伝播様式	同心円状	—	同心円状	
	破壊伝播速度	$V_r=0.87\beta$	km/s	3.13	
	Q 値	佐藤他(2007)	—	$50f^{1.1}$	
	$f_{\max}$	香川他(2003)	Hz	8.3	

第 5.5.14 表 各種距離減衰式のデータベース

距離減衰式	データベース諸元					サイト補正の考え方
	対象地震	地震種別	Mwの範囲	断層最短距離の範囲	地盤種別	
Kanno et al.(2006)	主に国内	内陸 プレート間 プレート内	5.5~8.2	1~500km	100 ≤ Vs30 ≤ 1,400m/s (原論文の図から読取)	原論文の評価式を用いて補正
Zhao et al.(2006)	主に国内	内陸 プレート間 プレート内	5.0~8.3	0.3~300km	・Vs30>1,100m/s ・Vs30>600m/s 等で整理	原論文の評価式を用いて補正
内山・翠川(2006)	日本周辺	内陸 プレート間 プレート内	5.5~8.3	300km以内	Vs30=500m/s程度の 工学的基盤	—
片岡他(2006)	日本周辺	内陸 海溝性	4.9~8.2	250km以内	工学的基盤(31測点)の Vs30の平均値は720m/s	—
Abrahamson and Silva (2008)	国内外	内陸	4.27~7.9	200km以内	100 ≤ Vs30 ≤ 2,000m/s	原論文の評価式を用いて補正
Boore and Atkinson (2008)			4.27~7.9	400km以内	NEHRP分類A~E	原論文の評価式を用いて補正
Campbell and Bozorgnia (2008)			4.27~7.9	200km以内	150 ≤ Vs30 ≤ 1,500m/s	原論文の評価式を用いて補正
Chiou and Youngs (2008)			4.27~7.9	70km以内	100 ≤ Vs30 ≤ 2,000m/s	原論文の評価式を用いて補正
Idriss(2008)			4.5~7.7	200km以内	450 ≤ Vs30 ≤ 900m/s	原論文の評価式を用いて補正

※Vs30：地表から深さ 30m までの平均 S 波速度（大飯では Vs30=2,200m/s）

第 5.5.15 表 震源を特定せず策定する地震動に関する検討対象地震

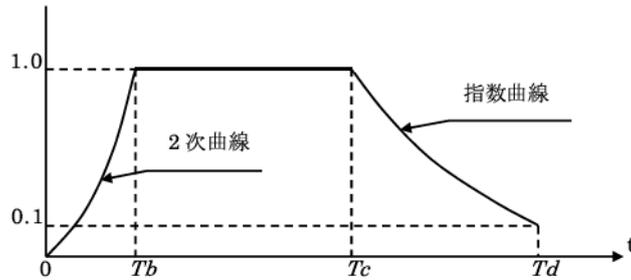
	地震名	発生日時	規模
1	2008 年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14 08:43	Mw6.9
2	2000 年鳥取県西部地震	2000/10/06 13:30	Mw6.6
3	2011 年長野県北部地震	2011/03/12 03:59	Mw6.2
4	1997 年 3 月鹿児島県北西部地震	1997/03/26 17:31	Mw6.1
5	2003 年宮城県北部地震	2003/07/26 07:13	Mw6.1
6	1996 年宮城県北部（鬼首）地震	1996/08/11 03:12	Mw6.0
7	1997 年 5 月鹿児島県北西部地震	1997/05/13 14:38	Mw6.0
8	1998 年岩手県内陸北部地震	1998/09/03 16.58	Mw5.9
9	2011 年静岡県東部地震	2011/03/15 22:31	Mw5.9
10	1997 年山口県北部地震	1997/06/25 18:50	Mw5.8
11	2011 年茨城県北部地震	2011/03/19 18:56	Mw5.8
12	2013 年栃木県北部地震	2013/02/25 16:23	Mw5.8
13	2004 年北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14 14:56	Mw5.7
14	2005 年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20 06:11	Mw5.4
15	2012 年茨城県北部地震	2012/03/10 02:25	Mw5.2
16	2011 年和歌山県北部地震	2011/07/05 19:18	Mw5.0

第 5.5.16 表 設計用応答スペクトル  $S_{s-1}$  のコントロールポイント

周期 (s)	0.02	0.09	0.13	0.3	0.6	5
$S_{s-1}$ (水平方向) (cm/s)	2.23	28.6	41.4	95.5	100	100
$S_{s-1}$ (鉛直方向) (cm/s)	1.49	19.1	27.6	63.7	66.7	66.7

第 5.5.17 表 基準地震動 S<sub>s</sub>-1 の模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化

基準地震動		継続時間(s)	振幅包絡線の経時的変化(s)		
			T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>
模擬地震波	S <sub>s</sub> -1 (水平方向)	79.8	9.3	31.2	79.8
	S <sub>s</sub> -1 (鉛直方向)	79.8	9.3	31.2	79.8



$$T_b = 10^{0.5M-2.93}$$

$$T_c - T_b = 10^{0.3M-1.0}$$

$$T_d - T_c = 10^{0.17M+0.54 \log X_{eq}-0.6}$$

$$E(t) = \begin{cases} (T/T_b)^2 & 0 \leq T \leq T_b \\ 1.0 & T_b \leq T \leq T_c \\ e^{\frac{\ln(0.1)}{T_d-T_c}(T-T_c)} & T_c \leq T \leq T_d \end{cases}$$

ここで、M=7.8、X<sub>eq</sub>=60km

第 5.5.18 表 模擬地震波 Ss-1 の作成結果

	作成条件		作成結果			
	応答スペクトル	振幅包絡線	最大加速度	応答スペクトル比	継続時間	SI 比
Ss-1 (水平方向)	第 5.5.16 表	第 5.5.17 表	700cm/s <sup>2</sup>	第 5.5.33 図	79.8s	1.02
Ss-1 (鉛直方向)	第 5.5.16 表	第 5.5.17 表	468cm/s <sup>2</sup>	第 5.5.33 図	79.8s	1.03

第 5.5.19 表 基準地震動の最大加速度

(単位 : cm/s<sup>2</sup>)

	基準地震動	NS 方向	EW 方向	UD 方向
Ss-1	設計用模擬地震波	700		468
Ss-2	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.5 倍ケース・破壊開始点 1)	690	776	583
Ss-3	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.5 倍ケース・破壊開始点 2)	496	826	383
Ss-4	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.5 倍ケース・破壊開始点 3)	546	856	518
Ss-5	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.5 倍ケース・破壊開始点 4)	511	653	451
Ss-6	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.5 倍ケース・破壊開始点 5)	660	578	450
Ss-7	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.5 倍ケース・破壊開始点 8)	442	745	373
Ss-8	FO-A~FO-B~熊川断層 (傾斜角 75° ケース・破壊開始点 1)	434	555	349
Ss-9	FO-A~FO-B~熊川断層 (すべり角 30° ケース・破壊開始点 3)	489	595	291
Ss-10	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 1)	511	762	361
Ss-11	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 3)	658	727	469
Ss-12	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 4)	495	546	334
Ss-13	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 5)	744	694	380
Ss-14	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 6)	723	630	613
Ss-15	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 7)	685	728	430
Ss-16	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 8)	677	753	391
Ss-17	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期の地震動 1.25 倍かつ Vr=0.87β ケース・破壊開始点 9)	594	607	436
Ss-18	2000 年鳥取県西部地震・賀祥ダムの観測記録	528	531	485
Ss-19	2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	620		320

第 5.5.20 表 主要活断層モデル(A)のロジックツリーの分岐ごとの諸元

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層

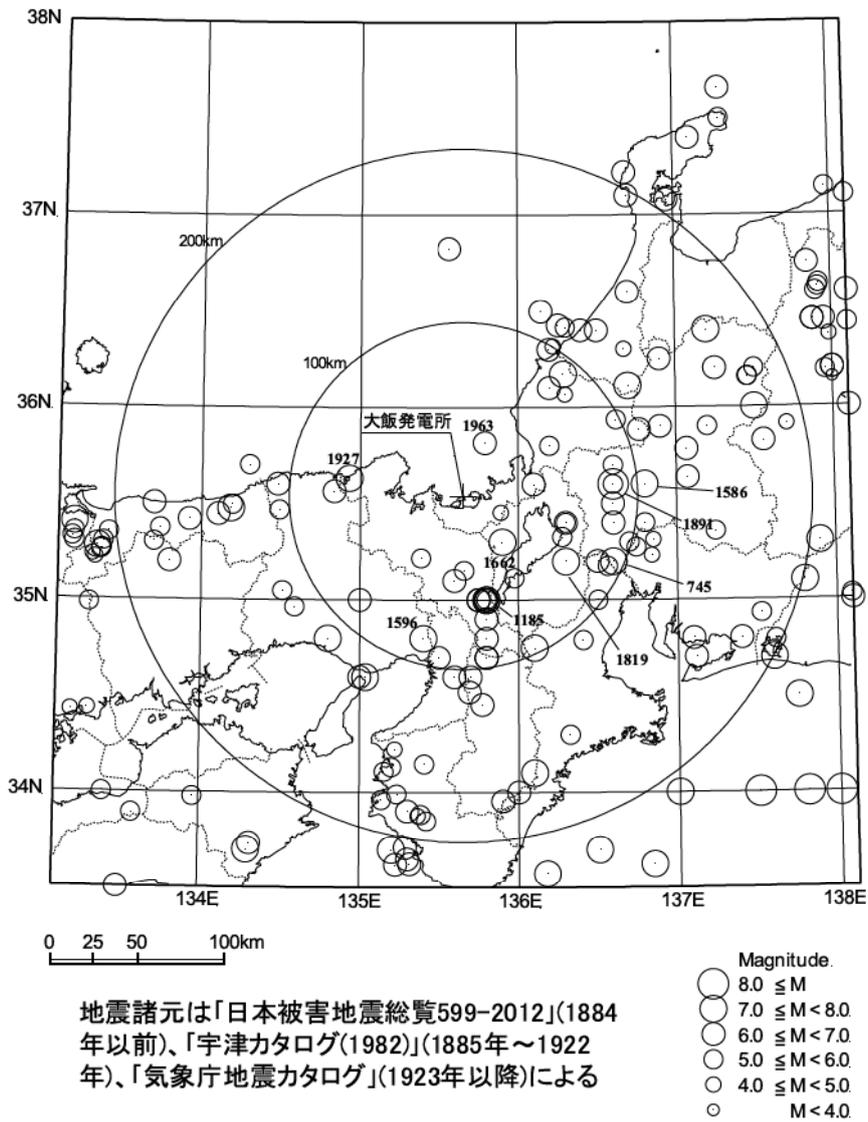
震源断層	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	アスペリティ	Xeq (km)	M 松田(1975)	M 武村(1998)	M 入倉・三宅(2001)と Takemura et al.(1990)	活動度	年発生頻度 (回/年)
F O - A ~ F O - B 断層	35.3	90	近傍上端	10.3	7.4	7.5	7.2	B	8.92E-05
			近傍下端	14.8					
			遠方上端	20.0					
			遠方下端	20.8					
			考慮せず	14.8					
		75	近傍上端	9.8	7.4	7.5	7.3		
			近傍下端	14.5					
			遠方上端	19.7					
			遠方下端	20.4					
			考慮せず	14.3					
F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層	63.4	90	近傍上端	11.0	7.8	8.0	7.7	B	4.96E-05
			近傍下端	15.2					
			遠方上端	19.3					
			遠方下端	19.9					
			Asp 一塊	10.6					
			Asp 一塊横長	10.4					
			考慮せず	14.9					
		75	近傍上端	10.7	7.8	8.0	7.7		
			近傍下端	15.0					
			遠方上端	19.0					
			遠方下端	19.6					
			Asp 一塊	10.2					
			Asp 一塊横長	10.0					
			考慮せず	14.5					

上林川断層

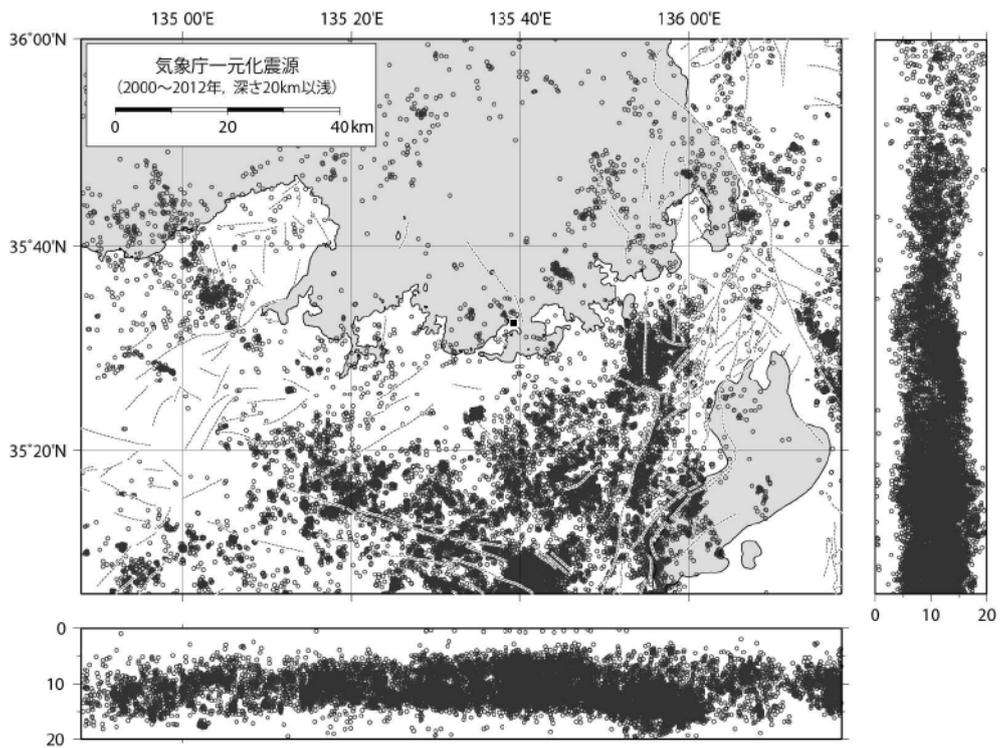
震源断層	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	アスペリティ	Xeq (km)	M 松田(1975)	M 武村(1998)	M 入倉・三宅(2001)と Takemura et al.(1990)	活動度	年発生頻度 (回/年)
上林川断層	39.5	90	近傍上端	30.2	7.5	7.6	7.3	B	7.97E-05
			近傍下端	32.1					
			遠方上端	38.0					
			遠方下端	39.1					
			考慮せず	35.7					

第 5.5.21 表 主要活断層モデル(B)のロジックツリーの分岐ごとの諸元

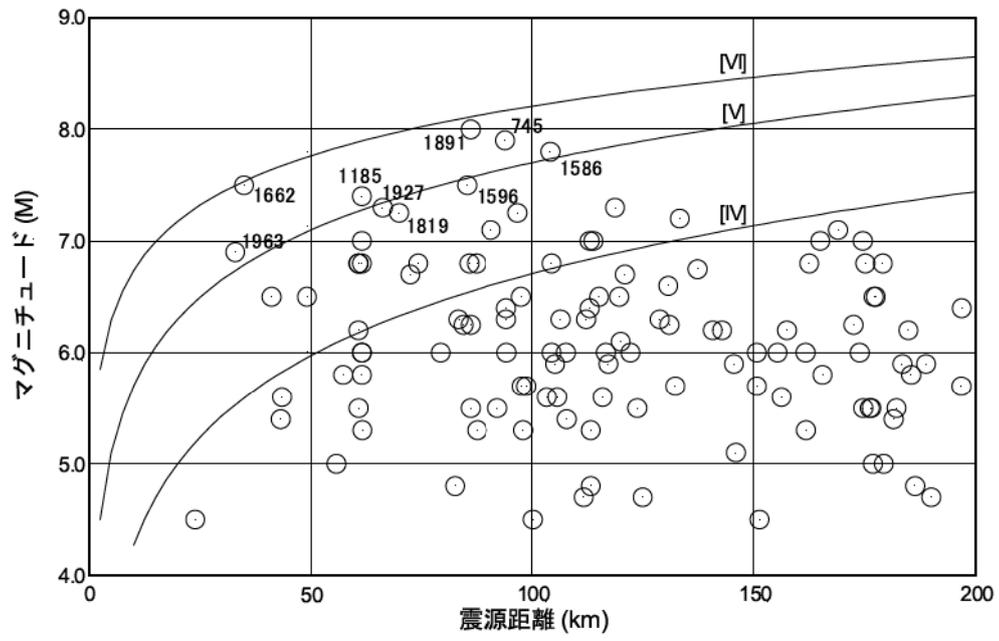
No	断層名	断層長さ (km)	Xeq (km)	M 松田(1975)	M 武村(1998)	M 入倉・三宅(2001)と Takemura et al.(1990)	活動度	年発生頻度 (回/年)
1	熊川断層	23	18.7	7.1	7.2	6.8	B	1.37E-04
2	郷村断層	34	63.3	7.4	7.5	7.2	B	9.26E-05
3	山田断層	33	47.7	7.4	7.5	7.1	B	9.54E-05
4	三方断層	27	30.9	7.2	7.3	7.1	B	1.17E-04
5	ウツロギ峠北方～池 河内断層	24	44.7	7.1	7.3	7.0	B	1.31E-04
6	大陸棚外縁～B～野 坂断層	49	35.1	7.7	7.8	7.4	B	6.42E-05
7	花折断層	58	43.3	7.8	7.9	7.6	B	5.43E-05
8	琵琶湖西岸断層系	60	42.2	7.8	7.9	7.7	A	5.04E-04
9	濃尾地震断層系	80	94.7	8.0	8.1	7.8	B	3.93E-05
10	敦賀断層	23	37.4	7.1	7.2	6.9	B	1.37E-04
11	安島岬沖～和布～干 飯崎～甲楽城断層	76	67.2	8.0	8.1	8.1	B	4.14E-05
12	C断層	18	37.2	6.9	7.0	6.9	B	1.75E-04
13	有馬～高槻構造線	45	81.5	7.6	7.7	7.4	B	6.99E-05
14	F <sub>GA3</sub> 東部断層	29	54.7	7.3	7.4	7.0	B	1.09E-04
15	柳ヶ瀬断層	31	50.8	7.3	7.4	7.1	B	1.02E-04
16	甲楽城沖断層～浦底 断層～池河内断層～ 柳ヶ瀬山断層	36	44.4	7.4	7.5	7.3	B	8.74E-05



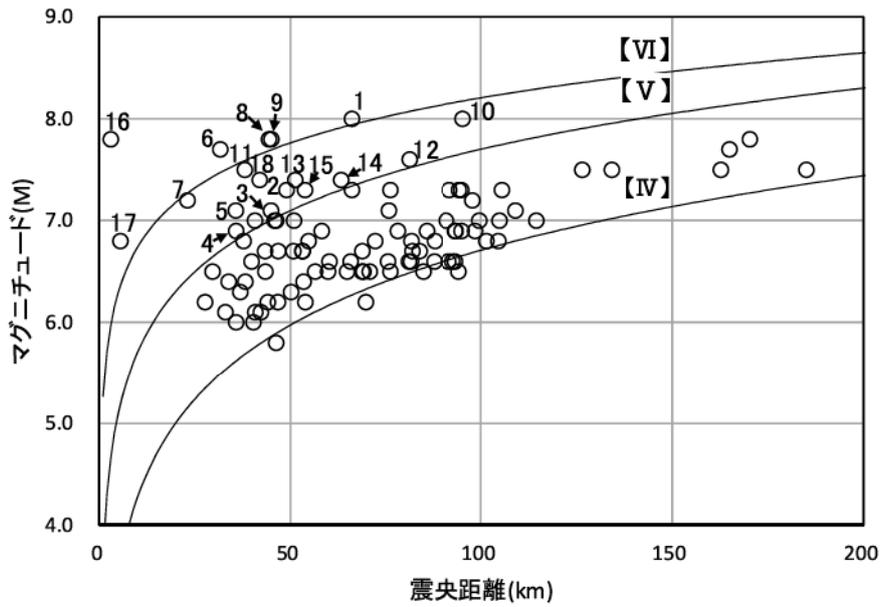
第 5.2.1 図 敷地周辺における被害地震の震央分布



第 5.2.2 図 敷地周辺で観測された地震の震央分布及び震源の鉛直分布



第 5.3.1 図 敷地周辺の被害地震のマグニチュードと震央距離の関係



No	断層名
1	安島岬沖～和布一干飯崎沖～甲楽城断層
2	柳ヶ瀬断層
3	ウツロギ峠北方～池河内断層
4	C断層
5	敦賀断層
6	大陸棚外縁～B～野坂断層
7	三方断層
8	花折断層
9	琵琶湖西岸断層系
10	濃尾地震断層系
11	上林川断層
12	有馬～高槻構造線
13	山田断層
14	郷村断層
15	FGA3 東部断層
16	FO-A～FO-B～熊川断層
17	FO-C断層
18	甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～ 柳ヶ瀬山断層

第 5.3.2 図 敷地周辺の主な活断層から想定される地震のマグニチュードと震央距離の関係