

1.2 敷地特性

ここでは、気象、地盤、水理、地震、津波、火山、外部火災、社会環境等、原子炉等規制法第43条の3の5第2項第5号及び実用炉規則第3条第2項第6号に係る発電用原子炉施設所在地の特性について記載する。

具体的には、発電用原子炉設置変更許可申請書添付書類六「1. 敷地」から「10. 生物」の記載を基本とし、それらの概要を第1.2.1項から第1.2.11項に示す。また、国際動向を踏まえた記載の充実を図ることを目的とし、第1.2.12項にRG 1.206のうち、最終安全解析書（FSAR）に相当する要求事項と発電用原子炉設置変更許可申請書等の許認可図書等との対応関係を整理するとともに、JANSIが令和元年5月に発行しているJSARガイドラインを参考に記載の充実が必要な項目を把握し、伊方3号機の対応状況を整理・追記することで記載の充実を図る。

なお、商業機密や防護上の理由のため公開できないものについては、参考資料1にまとめて示す。

また、「1.2 敷地特性」については、「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」において、「国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）」として様々な新知見情報を収集、分析・評価し、設計に使用している敷地特性等への影響確認の結果を「3.1.1 内部事象及び外部事象に係る評価」に整理しており、その位置づけを明確化した。

伊方3号機に係るこれまでの設置変更許可の経緯は、第1.1.1.2表のとおりであり、新規制基準への適合に係る変更許可以降、今回の評価時点における主な設置変更許可の概要を以下に示す。

- ① 使用済樹脂貯蔵タンクの増設（令和5年2月8日許可）
- ② 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の改正に伴う震源を特定せず策定する地震動に係る標準的な応答スペクトルを考慮した基準地震動の追加（令和5年5月24日許可）

1.2.1 敷地

1.2.1.1 敷地の概況

原子炉施設を設置する敷地は、愛媛県西宇和郡伊方町に属し、八幡浜市の西北西約12kmで、伊予灘に面した佐田岬半島の付け根に位置する。

佐田岬半島は、東北東-西南西方向に伸びる長さ約40km、幅0.8km～6kmの細長い半島であって、標高300m程度の分水嶺が通った山脈上の地勢を有し、起伏の多い丘陵上の傾斜地からなり、その南側斜面は宇和海に、北側斜面は伊予灘に落ち込んでいる。

敷地の形状は、海岸線方向約1,500m、奥行き約700mのおおむね半円形状で標高200m前後の山に囲まれた起伏の多い丘陵地である。

敷地面積は約86万 m^2 で、3号機用地として、1号及び2号機の東側に海面埋立約6万 m^2 を含む約16万 m^2 を造成する。

3号機は、1号及び2号機から東へ約190mで、3号炉心は北緯 $33^{\circ}29'16''$ 、東経 $132^{\circ}18'47''$ の位置におく。3号炉心から敷地境界までの距離は、ほぼ海岸線に沿った東北東方向で約520m、西南西方向で約890m、海岸線にほぼ垂直な南南東方向で約580mであり、最短距離は南東方向で約500mである。

敷地と潮位の関係は、既往最高潮位EL+2.88mに対し、敷地造成高をEL+10mにするので異常潮位による被害を受けるおそれはない。

敷地の概況図を第1.2.1.1図に示す。

(注)EL:標高

1.2.1.2 その他の概況

敷地内及び前面海域において3号機に必要な付帯設備は、以下のとおりである。

(1) 取水設備

a. 復水器等冷却用海水取水設備

取 水 口

構 造 鉄筋コンクリート造

取水水深 約14m～約20m

直 径 約22m

取 水 路（1条2連設置）

構 造 鉄筋コンクリート造

内のり寸法 約4m×約4m／連

延 長 平均長約170m

b. 原子炉補機冷却水冷却器等冷却用海水取水設備

取 水 口（2孔設置）

構 造 鉄筋コンクリート造

取水水深 約5m

内のり寸法 約2m×約2m

取 水 路（2条設置）

構 造 鉄筋コンクリート造

内のり寸法 約2m×約2m

延 長 平均長約40m

(2) 放水設備

復水器，原子炉補機冷却水冷却器等冷却用海水放水設備

放 水 路（4条設置）

| | |
|----|---------|
| 構造 | 鋼管 |
| 直径 | 約3m |
| 延長 | 平均長約20m |

放水口（4孔設置）

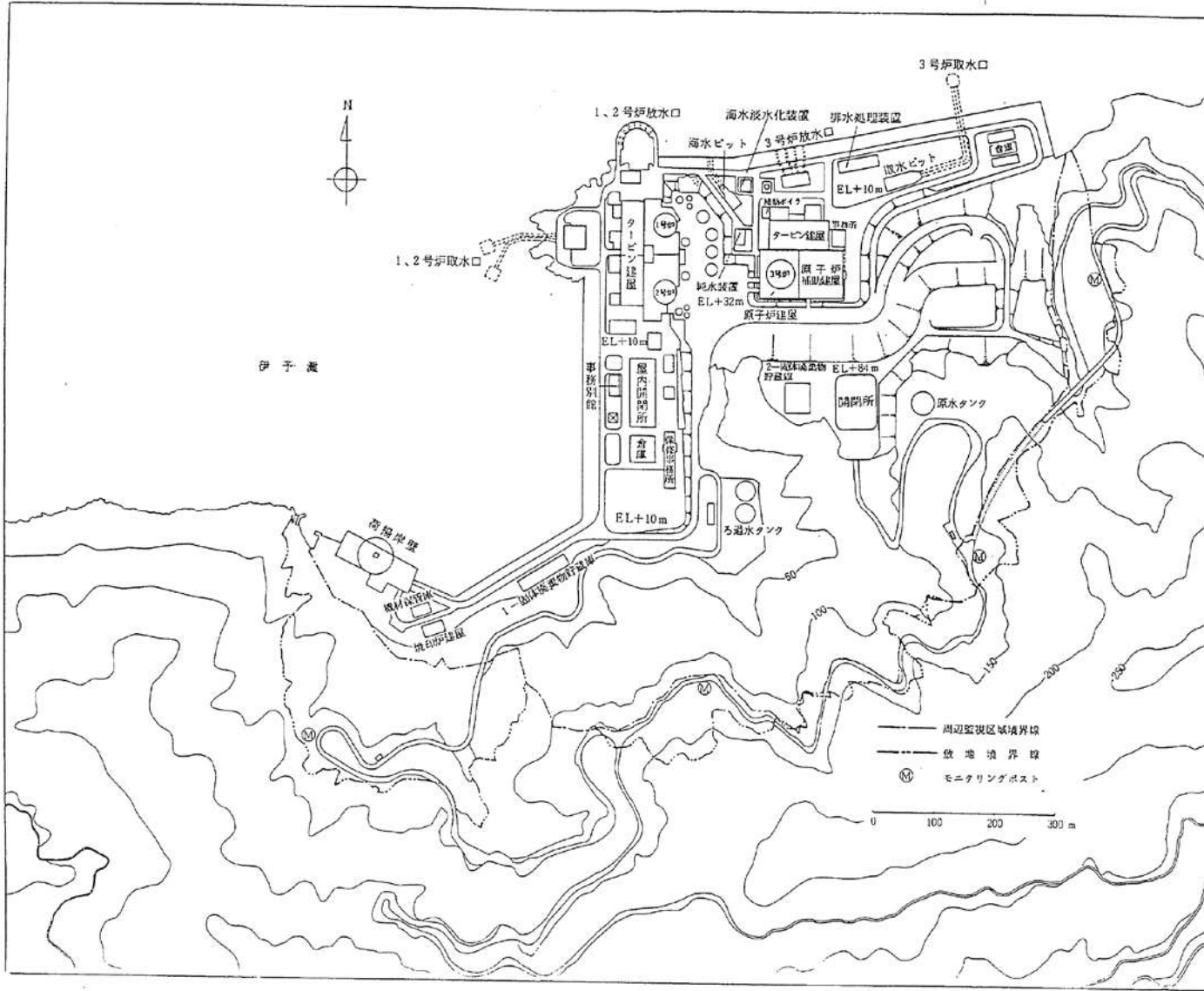
| | |
|------|-----------|
| 構造 | 鉄筋コンクリート造 |
| 放水水深 | 約6m |
| 直径 | 約2.2m |

(3) 荷揚岸壁（1，2，3号機共用，既設）

| | |
|------|--------------------------------|
| 構造 | コンクリートケーソン重力式 （天端高 EL+4.5m） |
| 能力 | 3,000t 級船舶接岸可能 |
| 延長 | 132m |
| 前面水深 | 6m～7m |

(4) その他

発電所の配置計画に基づき、構内道路、連絡道路、排水設備等を設ける。



第 1.2.1.1 図 発電所敷地概況図

1.2.2 気象

1.2.2.1 伊方地方の気象

伊方地方は、愛媛県の西部にある佐田岬半島の付け根に位置する。

この半島は、標高300m程度の分水嶺が通った山脈状の地勢を有し、起伏の多い丘陵状の傾斜地からなる。

また、この地方は、北は伊予灘、南は宇和海に面しており、瀬戸内海地域の半海洋性半内陸性気候区と愛媛県南西部及び高知県などの太平洋沿岸地域の気候区との接合点に位置しているため、両気候区の性質を兼ね備えている。

この地方の年平均気温は約16℃で、暑さ寒さとも著しい変化はない。年降水量は、1,300mm～1,700mm程度であり、四国ではやや少ない地域にあたる。

1.2.2.2 敷地における気象観測

発電所の安全解析に使用する気象条件を決める際の資料を得るため、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下「気象指針」という。）に基づき、発電所敷地内で、風向、風速、日射量、放射収支量等の観測を行っている。

2001年1月から2001年12月までの観測データを使用した。

以上の観測に使用した気象測器の種類、観測位置及び観測期間を第

1.2.2.2.1表に、観測点位置を第1.2.2.2.1図及び第1.2.2.2.2図に示す。

(1) 気象観測点の状況

a. 排気筒高さ付近の風向風速を代表する観測点（開閉所地点）

排気筒高さ付近を代表する風向風速の資料を得るため、敷地内の平

地（標高10m）に高さ約70m（標高約80m）の鉄塔を設置し、観測を行った。この観測点は周囲の障害物の影響を受けないため、排気筒高さ付近の風向風速を代表している。

b. 地上風を代表する観測点（取水口地点）

敷地を代表する地上風の資料を得るため、敷地内の平地（標高10m）に高さ約10m（標高約20m）の観測柱を設置し、観測を行った。この観測点は周囲の障害物の影響を受けにくい平坦地であるので、敷地の地上風を代表する地点である。

c. 大気安定度を求めるための風速、日射量及び放射収支量の観測点（取水口地点、平濬地点）

大気安定度を求めるには、風速、日射量及び放射収支量が必要である。風速については、地上風を代表する観測点（取水口地点）で測定した値を使用した。日射量及び放射収支量については、敷地内に設置した露場（標高約125m）の観測点（平濬地点）で測定した値を使用した。

(2) 気象観測項目

風向、風速：開閉所地点、取水口地点

日 射 量：平濬地点

放射収支量：平濬地点

降 水 量：平濬地点

気 温：平濬地点

湿 度：平濬地点

（各観測点の位置については第1.2.2.2.1図及び第1.2.2.2.2図参照）

1.2.2.3 敷地における気象観測結果

敷地における気象観測資料を解析した結果によると、敷地の気象特性として次のような点が挙げられる。

- (1) 風向は北東及び北北東の風が多く出現している。また、敷地付近は風が強く、低風速の出現頻度が少ない。
- (2) 静穏が発生しても、それが継続することは少ない。
- (3) 大気安定度は、D型の出現頻度が多い。

1.2.2.4 安全解析に使用する気象条件

安全解析に使用する気象条件は、「1.2.2.2 敷地における気象観測」及び「1.2.2.3 敷地における気象観測結果」に述べた気象資料を使用し、「気象指針」に従って統計整理し求めた。

(1) 観測期間の気象条件の代表性の検討

敷地において観測した2001年1月から2001年12月までの1年間の気象資料により安全解析を行うに当たり、観測を行った1年間の気象状態が長期間の気象状態と比較して特に異常でないかどうかの検討を行った。

風向出現頻度及び風速出現頻度について、開閉所地点の標高約80mにおける10年間（1991年1月～2000年12月）の資料により検定を行った。

検定法は、不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従った。

その結果を第1.2.2.4.1表及び第1.2.2.4.2表に示すが、有意水準5%で棄却された項目はなかった。

これは安全解析に使用した観測期間の気象状態が長期間の気象状態と比較して特に異常でないことを示しており、この期間の気象資料を用いて平常運転時並びに事故、重大事故及び仮想事故時の線量の計算を行う

ことは妥当であることを示している。

(2) 大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ⁽¹⁾

排気筒から放出される放射性物質が敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たって、大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さは、建屋及び敷地周辺の地形の影響を考慮するため、以下のような風洞実験により求める。

平常運転時の風洞実験においては、縮尺1/1,500の建屋及び敷地周辺の地形模型を用い、排気筒高さに吹上げ高さを加えた高さからガスを排出し、風下地点における地表濃度を測定する。

地形模型実験で得られた地表濃度の値が、排気筒高さを変えて行う平地実験による地表濃度の値に相当する排気筒高さを放出源の有効高さとする。

排気筒高さは設計では地上高約73mであるが、以上の風洞実験により平常運転時の線量評価に用いる放出源の有効高さは第1.2.2.4.3表のとおりとする。

事故時並びに重大事故及び仮想事故時において、「原子炉冷却材喪失」、「燃料集合体の落下」及び「制御棒飛び出し」では、排気筒高さに吹上げ高さを考慮せずに上記と同様の風洞実験を行い、放出源の有効高さを第1.2.2.4.3表のとおりとし、また、「放射性気体廃棄物処理施設の破損」及び「蒸気発生器伝熱管破損」では地上放出とし、放出源の有効高さを0mとする。

(3) 大気拡散の計算に使用する気象条件

a. 平常運転時

発電所の平常運転時に放出される放射性気体廃棄物の敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たっては、敷地内における2001年1月から2001年12月までの1年間の風向、風速及び大気安定度の観測資料から以下に示すパラメータを求め、これを用いる。風向及び風速については排気筒高さ付近の風を代表する標高約80m（地上高約70m）の風向及び風速とする。

なお、静穏時については、風速は0.5m/sとし、風向別大気安定度別出現回数は、静穏時の大気安定度別出現回数を風速0.5～2.0m/sの風向出現頻度に応じて比例配分して求める。

また、欠測については、欠測を除いた期間について得られた統計が、欠測期間についても成り立つものとする。

(a) 風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均

(b) 風向出現頻度

求めた風向別大気安定度別風速逆数の総和を第1.2.2.4.4表に、風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均を第1.2.2.4.5表に、風向出現頻度及び風速0.5～2.0m/sの風向出現頻度を第1.2.2.4.6表に示す。

b. 事故時並びに重大事故及び仮想事故時

事故時並びに重大事故及び仮想事故時に放出される放射性物質が、敷地周辺の公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、放射性物質の拡散状態を推定するために必要な気象条件については、現地における出現頻度からみて、これより悪い条件がめったに現れないと言えるものを選ばなければならない。

そこで、線量の評価に用いる放射性物質の相対濃度（以下「 χ/Q 」という。）を、標高約20m及び標高約80mにおける2001年1月から2001

年12月までの1年間の観測データを使用して求めた。

また、放射性雲からの γ 線による空気カーマについては、 x/Q の代わりに空間濃度分布と γ 線による空気カーマ計算モデルを組み合わせた相対線量（以下「 D/Q 」という。）を用いて同様に求める。

陸側方位について求めた方位別 x/Q 及び D/Q の累積出現頻度を第1.2.2.4.1図から第1.2.2.4.10図に示す。

また、累積出現頻度が97%に当たる方位別 x/Q 及び D/Q を第1.2.2.4.7表及び第1.2.2.4.8表に示す。

第1.2.2.2.1表 観測項目一覧表

1. 通常観測

| 観測項目 | 観測位置 | | | 気象測器 又は観測方法 | 観測期間 |
|-------|------------------|------------|-----------|----------------|------------|
| | 場所 ^{注)} | 地上高 (m) | 標高 (m) | | |
| 風向・風速 | 敷地内 開閉所地点 | 約 70 | 約 80 | 風車型風向風速計 | 1982年9月～継続 |
| | | | | 超音波風向風速計 | |
| | 敷地内 取水口地点 | 約 10 | 約 20 | 風車型風向風速計 | 1976年4月～継続 |
| 日射量 | 敷地内 平落地点 | 約 1.5 | 約126.5 | 電気式日射計 | 1982年9月～継続 |
| 放射収支量 | 敷地内 平落地点 | 約 1.5 | 約126.5 | 風防型放射収支計 | 1982年9月～継続 |
| 降水量 | 敷地内 平落地点 | 約 0.5 | 約125.5 | 転倒ます型雨量計 | 1982年9月～継続 |
| 気温 | 敷地内 平落地点 | 約 1.5 | 約126.5 | 白金抵抗温度計 | 1982年9月～継続 |
| 湿度 | 敷地内 平落地点 | 約 1.5 | 約126.5 | 毛髪湿度計 | 1982年9月～継続 |

2. 特別観測

| 観測項目 | 観測位置 | | | 気象測器 又は観測方法 | 観測期間 |
|------|------------------|------------|-----------|----------------|---|
| | 場所 ^{注)} | 地上高 (m) | 標高 (m) | | |
| 上層風 | 敷地内 荷揚岸壁地点 | 地上～約 1,000 | | パイロット バルーン | 1982年 10月 8日～10月15日 1983年 1月15日～ 1月25日 |
| 気温差 | 敷地内 荷揚岸壁地点 | 地上～約 300 | | 係留気球, 低層ゾンデ | 4月27日～ 5月 5日 7月21日～ 7月28日 |

注) 観測場所については第1.2.2.2.1図参照

第 1.2.2.4.1 表 棄却検定表 (風向)

観測場所：開閉所地点(標高約80m、地上高約70m) (%)

| 統計年 風 向 | 1991年 | 1992年 | 1993年 | 1994年 | 1995年 | 1996年 | 1997年 | 1998年 | 1999年 | 2000年 | 平均値 | 検定年 2001年 | 棄却限界 (5%) | | 判 定 ○採択 ×棄却 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-------|-------------------|
| | | | | | | | | | | | | | 上 限 | 下 限 | |
| N | 6.69 | 5.64 | 6.05 | 7.22 | 6.43 | 6.61 | 6.45 | 7.63 | 7.26 | 7.38 | 6.74 | 5.80 | 8.24 | 5.23 | ○ |
| NNE | 9.82 | 8.73 | 7.53 | 7.87 | 6.70 | 7.64 | 7.79 | 8.73 | 7.11 | 8.11 | 8.00 | 7.56 | 10.14 | 5.87 | ○ |
| NE | 22.91 | 21.59 | 20.45 | 19.96 | 17.83 | 19.53 | 18.15 | 22.60 | 16.86 | 20.03 | 19.99 | 23.04 | 24.75 | 15.24 | ○ |
| ENE | 5.69 | 6.13 | 5.88 | 5.67 | 4.88 | 5.60 | 4.60 | 4.80 | 4.81 | 6.78 | 5.48 | 5.38 | 7.14 | 3.83 | ○ |
| E | 1.09 | 1.35 | 1.32 | 0.93 | 1.29 | 1.84 | 1.29 | 1.36 | 1.65 | 1.58 | 1.37 | 1.34 | 1.99 | 0.74 | ○ |
| ESE | 1.83 | 1.93 | 1.39 | 1.69 | 1.65 | 2.56 | 2.04 | 1.92 | 2.79 | 2.49 | 2.03 | 2.38 | 3.09 | 0.97 | ○ |
| SE | 5.14 | 6.95 | 6.14 | 7.22 | 5.71 | 7.19 | 6.83 | 5.61 | 8.15 | 6.63 | 6.56 | 6.85 | 8.71 | 4.40 | ○ |
| SSE | 6.76 | 6.58 | 6.57 | 5.72 | 7.16 | 6.49 | 7.70 | 6.35 | 6.15 | 6.27 | 6.58 | 6.24 | 7.88 | 5.27 | ○ |
| S | 6.02 | 6.16 | 6.80 | 6.51 | 6.59 | 6.61 | 7.05 | 5.06 | 5.24 | 6.28 | 6.23 | 5.72 | 7.76 | 4.70 | ○ |
| SSW | 1.47 | 2.33 | 2.26 | 2.41 | 2.24 | 2.21 | 2.30 | 2.24 | 2.30 | 2.32 | 2.21 | 2.35 | 2.84 | 1.58 | ○ |
| SW | 1.09 | 1.56 | 1.48 | 1.51 | 1.48 | 1.38 | 1.40 | 1.40 | 1.50 | 1.18 | 1.40 | 1.33 | 1.75 | 1.04 | ○ |
| WSW | 0.99 | 1.13 | 1.18 | 1.06 | 0.96 | 1.07 | 1.31 | 1.26 | 1.08 | 0.99 | 1.10 | 0.95 | 1.38 | 0.83 | ○ |
| W | 2.79 | 3.35 | 4.05 | 3.25 | 4.12 | 3.95 | 4.84 | 4.28 | 4.70 | 3.53 | 3.89 | 3.58 | 5.43 | 2.34 | ○ |
| WNW | 6.74 | 6.95 | 8.35 | 7.47 | 9.84 | 7.02 | 8.30 | 7.33 | 8.07 | 6.98 | 7.71 | 7.29 | 9.96 | 5.45 | ○ |
| NW | 10.94 | 10.30 | 10.79 | 11.09 | 12.12 | 10.44 | 9.86 | 8.46 | 11.29 | 9.85 | 10.51 | 10.46 | 12.87 | 8.16 | ○ |
| NNW | 7.23 | 6.77 | 6.88 | 8.23 | 8.53 | 6.68 | 7.59 | 7.50 | 7.98 | 6.89 | 7.43 | 7.10 | 8.98 | 5.88 | ○ |
| 静 穏 | 2.79 | 2.57 | 2.89 | 2.18 | 2.46 | 3.20 | 2.50 | 3.46 | 3.05 | 2.71 | 2.78 | 2.62 | 3.69 | 1.87 | ○ |

注) 正時前10分間の最多風向を正時の風向として統計整理している。

第 1.2.2.4.2 表 棄却検定表（風速分布）

観測場所：開閉所地点（標高約80m、地上高約70m）（%）

| 統計年 風速 分布(m/s) | 1991年 | 1992年 | 1993年 | 1994年 | 1995年 | 1996年 | 1997年 | 1998年 | 1999年 | 2000年 | 平均値 | 検定年 2001年 | 棄却限界（5%） | | 判 定 ○採択 ×棄却 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------|-------|-------------------|
| | | | | | | | | | | | | | 上 限 | 下 限 | |
| 0.0~0.4 | 2.79 | 2.57 | 2.89 | 2.18 | 2.46 | 3.20 | 2.50 | 3.46 | 3.05 | 2.71 | 2.78 | 2.62 | 3.69 | 1.87 | ○ |
| 0.5~1.4 | 12.78 | 13.14 | 14.22 | 13.02 | 13.08 | 13.19 | 12.35 | 15.12 | 13.08 | 13.84 | 13.38 | 12.41 | 15.28 | 11.48 | ○ |
| 1.5~2.4 | 13.60 | 15.66 | 15.21 | 16.11 | 13.39 | 15.05 | 13.85 | 16.74 | 15.16 | 14.54 | 14.93 | 14.16 | 17.53 | 12.33 | ○ |
| 2.5~3.4 | 13.99 | 15.04 | 13.55 | 13.73 | 13.51 | 14.37 | 13.57 | 14.58 | 14.78 | 13.87 | 14.10 | 13.15 | 15.42 | 12.78 | ○ |
| 3.5~4.4 | 12.31 | 12.76 | 11.95 | 13.07 | 11.69 | 12.63 | 14.32 | 12.63 | 12.42 | 11.86 | 12.56 | 13.23 | 14.35 | 10.77 | ○ |
| 4.5~5.4 | 10.99 | 10.54 | 10.57 | 10.46 | 10.60 | 10.50 | 11.22 | 9.95 | 10.00 | 10.62 | 10.54 | 11.21 | 11.45 | 9.64 | ○ |
| 5.5~6.4 | 9.35 | 8.60 | 8.33 | 9.10 | 9.14 | 8.24 | 9.27 | 8.47 | 8.06 | 9.54 | 8.81 | 8.63 | 10.06 | 7.56 | ○ |
| 6.5~7.4 | 7.35 | 6.56 | 6.81 | 7.26 | 7.66 | 6.64 | 7.07 | 6.88 | 6.70 | 7.20 | 7.01 | 6.90 | 7.85 | 6.17 | ○ |
| 7.5~8.4 | 5.11 | 5.01 | 5.10 | 5.12 | 5.89 | 4.99 | 4.71 | 4.47 | 4.48 | 4.95 | 4.98 | 5.27 | 5.94 | 4.03 | ○ |
| 8.5~9.4 | 3.94 | 3.34 | 3.66 | 3.50 | 4.20 | 3.61 | 3.44 | 2.85 | 3.80 | 3.45 | 3.58 | 3.66 | 4.45 | 2.71 | ○ |
| 9.5~ | 7.79 | 6.78 | 7.70 | 6.45 | 8.39 | 7.57 | 7.70 | 4.84 | 8.47 | 7.42 | 7.31 | 8.75 | 9.84 | 4.78 | ○ |

第 1.2.2.4.3 表 放出源の有効高さ

(陸側方位)

(m)

| 方位 | 平常運転時 | | | | | | 事故時並びに重大事故及び仮想事故時 |
|-----|-----------|-----|-----|-------|-----|-----|-------------------|
| | 周辺監視区域境界外 | | | 敷地境界外 | | | 敷地境界外 |
| | 1号炉 | 2号炉 | 3号炉 | 1号炉 | 2号炉 | 3号炉 | 3号炉 |
| ENE | — | 45 | 50 | — | 45 | 50 | 40 |
| E | 40 | 40 | 40 | 45 | 40 | 40 | 35 |
| ESE | 40 | 40 | 40 | 45 | 40 | 40 | 40 |
| SE | 40 | 45 | 30 | 40 | 45 | 30 | 30 |
| SSE | 40 | 35 | 50 | 40 | 35 | 50 | 45 |
| S | 45 | 40 | 45 | 45 | 40 | 45 | 45 |
| SSW | 45 | 40 | 45 | 45 | 40 | 50 | 45 |
| SW | 45 | 50 | 65 | 45 | 50 | 70 | 60 |
| WSW | — | — | 65 | — | 45 | 65 | 55 |

注) 「—」は海側方位で該当なし。

(海側方位)

(m)

| 方位 | 平常運転時 | | |
|-----|-------|-----|-----|
| | 1号炉 | 2号炉 | 3号炉 |
| N | 40 | 35 | 30 |
| NNE | 40 | 35 | 30 |
| NE | 40 | 35 | 30 |
| ENE | 40 | — | — |
| WSW | 40 | 35 | — |
| W | 40 | 35 | 30 |
| WNW | 40 | 35 | 30 |
| NW | 40 | 35 | 30 |
| NNW | 40 | 35 | 30 |

注) 1. 海側方位については、風洞実験を実施した陸側9方位のうち、最低のものを放出源の有効高さとする。
2. 「—」は陸側方位で該当なし。

第 1.2.2.4.4 表 風向別大気安定度別風速逆数の総和

観測場所：開閉所地点（標高約80m，地上高約70m）（s/m）

| 大気安定度 風 向 | A | B | C | D | E | F |
|--------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| N | 16.73 | 34.01 | 8.36 | 87.71 | 4.87 | 32.78 |
| NNE | 15.45 | 38.44 | 17.09 | 131.05 | 1.67 | 38.51 |
| NE | 35.11 | 151.93 | 57.94 | 398.77 | 14.15 | 175.66 |
| ENE | 6.84 | 39.70 | 5.00 | 148.00 | 3.58 | 103.24 |
| E | 0.54 | 9.05 | 0.97 | 54.53 | 0.30 | 29.45 |
| ESE | 2.05 | 7.62 | 2.07 | 70.80 | 5.55 | 38.60 |
| SE | 2.61 | 13.29 | 5.84 | 134.15 | 14.40 | 54.32 |
| SSE | 2.63 | 13.09 | 11.34 | 109.22 | 8.34 | 29.14 |
| S | 3.86 | 18.41 | 22.84 | 92.19 | 5.34 | 25.09 |
| SSW | 3.89 | 23.60 | 6.16 | 71.30 | 4.69 | 39.78 |
| SW | 6.15 | 14.74 | 1.11 | 54.23 | 3.15 | 43.69 |
| WSW | 1.88 | 5.55 | 0.74 | 28.47 | 2.09 | 33.72 |
| W | 12.68 | 40.85 | 5.32 | 72.64 | 3.63 | 48.16 |
| WNW | 36.40 | 31.51 | 5.66 | 108.23 | 3.81 | 48.94 |
| NW | 24.48 | 57.94 | 11.30 | 127.69 | 3.47 | 48.87 |
| NNW | 19.87 | 34.37 | 6.60 | 114.50 | 5.06 | 39.82 |

注) 1. この表は静穏及び欠測の補正を行った資料である。
2. 大気安定度FはGを含む。

第 1.2.2.4.5 表 風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均

観測場所：開閉所地点（標高約80m，地上高約70m）（s/m）

| 大気安定度 風 向 | A | B | C | D | E | F | 全安定度 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| N | 0.82 | 0.64 | 0.25 | 0.24 | 0.28 | 1.06 | 0.35 |
| NNE | 0.68 | 0.63 | 0.22 | 0.28 | 0.33 | 0.88 | 0.36 |
| NE | 0.57 | 0.48 | 0.27 | 0.35 | 0.30 | 0.63 | 0.40 |
| ENE | 1.01 | 0.83 | 0.50 | 0.55 | 0.35 | 0.68 | 0.62 |
| E | 1.80 | 0.87 | 0.49 | 0.74 | 0.30 | 0.77 | 0.76 |
| ESE | 1.58 | 0.73 | 0.35 | 0.56 | 0.39 | 0.67 | 0.58 |
| SE | 1.09 | 0.73 | 0.36 | 0.31 | 0.29 | 0.58 | 0.37 |
| SSE | 1.14 | 0.76 | 0.25 | 0.27 | 0.29 | 0.57 | 0.31 |
| S | 0.54 | 0.59 | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.87 | 0.33 |
| SSW | 0.61 | 0.76 | 0.32 | 0.67 | 0.33 | 0.98 | 0.69 |
| SW | 1.40 | 1.07 | 0.56 | 0.94 | 0.45 | 1.03 | 0.97 |
| WSW | 1.57 | 0.93 | 0.37 | 0.74 | 0.30 | 0.97 | 0.81 |
| W | 0.93 | 0.79 | 0.29 | 0.40 | 0.36 | 0.95 | 0.56 |
| WNW | 0.79 | 0.75 | 0.15 | 0.23 | 0.29 | 1.00 | 0.36 |
| NW | 0.77 | 0.83 | 0.21 | 0.18 | 0.26 | 0.97 | 0.29 |
| NNW | 0.65 | 0.68 | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.92 | 0.35 |

注) 1. この表は静穏及び欠測の補正を行った資料である。
2. 大気安定度FはGを含む。

第1.2.2.4.6表 風向出現頻度及び風速0.5~2.0m/sの風向出現頻度

観測場所：開閉所地点（標高約80m，地上高約70m）（%）

| 風 向 | 風向出現頻度 | 風速0.5~2.0m/s の風向出現頻度 |
|-----|--------|-------------------------|
| N | 5.9 | 5.1 |
| NNE | 7.7 | 7.1 |
| NE | 23.6 | 20.9 |
| ENE | 5.6 | 10.0 |
| E | 1.4 | 3.4 |
| ESE | 2.5 | 3.8 |
| SE | 7.0 | 5.1 |
| SSE | 6.3 | 3.1 |
| S | 5.8 | 3.0 |
| SSW | 2.5 | 4.8 |
| SW | 1.4 | 4.6 |
| WSW | 1.0 | 2.7 |
| W | 3.7 | 6.0 |
| WNW | 7.5 | 7.4 |
| NW | 10.7 | 7.5 |
| NNW | 7.2 | 5.5 |

注) 正時前10分間の最多風向を正時の風向として統計整理している。

第 1.2.2.4.7 表 設計基準事故時の方位別相対濃度 (χ/Q) , 相対線量 (D/Q) 及び実効放出継続時間

| 事故の種類 | 原子炉冷却材喪失 | | 放射性気体 廃棄物処理 施設の破損 | 蒸気発生器伝熱管破損 | | 燃料集合体の落下 | | 制御棒飛び出し | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | χ/Q 又は D/Q | χ/Q (s/m^3) | D/Q (Gy/Bq) | χ/Q (s/m^3) | D/Q (Gy/Bq) | χ/Q (s/m^3) | D/Q (Gy/Bq) | χ/Q (s/m^3) | D/Q (Gy/Bq) |
| 実効放出 継続時間 | 3 時間 | 1 2 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 2 時間 | 1 4 時間 |
| 放出高さ 着目方位 | 排気筒 放 出 | | 地上放出 | 地上放出 | | 排気筒 放 出 | | 排気筒 放 出 | |
| ENE | 0 | 1.2×10^{-19} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.4×10^{-19} |
| E | 1.8×10^{-5} | 2.3×10^{-19} | 0 | 0 | 0 | 1.2×10^{-5} | 1.7×10^{-19} | 1.8×10^{-5} | 2.3×10^{-19} |
| ESE | 1.5×10^{-5} | 1.8×10^{-19} | 2.9×10^{-19} | 3.7×10^{-5} | 2.9×10^{-19} | 1.3×10^{-5} | 2.1×10^{-19} | 1.4×10^{-5} | 1.7×10^{-19} |
| SE | 2.2×10^{-5} | 2.3×10^{-19} | 3.6×10^{-19} | 4.5×10^{-5} | 3.6×10^{-19} | 2.5×10^{-5} | 2.9×10^{-19} | 2.4×10^{-5} | 2.0×10^{-19} |
| SSE | 9.8×10^{-6} | 1.5×10^{-19} | 3.5×10^{-19} | 4.3×10^{-5} | 3.5×10^{-19} | 1.1×10^{-5} | 2.0×10^{-19} | 1.0×10^{-5} | 1.4×10^{-19} |
| S | 8.2×10^{-6} | 1.1×10^{-19} | 3.1×10^{-19} | 3.3×10^{-5} | 3.1×10^{-19} | 1.0×10^{-5} | 1.8×10^{-19} | 9.1×10^{-6} | 9.6×10^{-20} |
| SSW | 9.1×10^{-6} | 1.3×10^{-19} | 7.9×10^{-19} | 9.5×10^{-5} | 7.9×10^{-19} | 1.2×10^{-5} | 2.0×10^{-19} | 1.0×10^{-5} | 1.3×10^{-19} |
| SW | 1.2×10^{-5} | 2.6×10^{-19} | 7.0×10^{-19} | 7.5×10^{-5} | 7.0×10^{-19} | 1.5×10^{-5} | 3.9×10^{-19} | 1.3×10^{-5} | 2.5×10^{-19} |
| WSW | 1.1×10^{-5} | 2.2×10^{-19} | 0 | 0 | 0 | 1.2×10^{-5} | 3.1×10^{-19} | 1.2×10^{-5} | 2.1×10^{-19} |

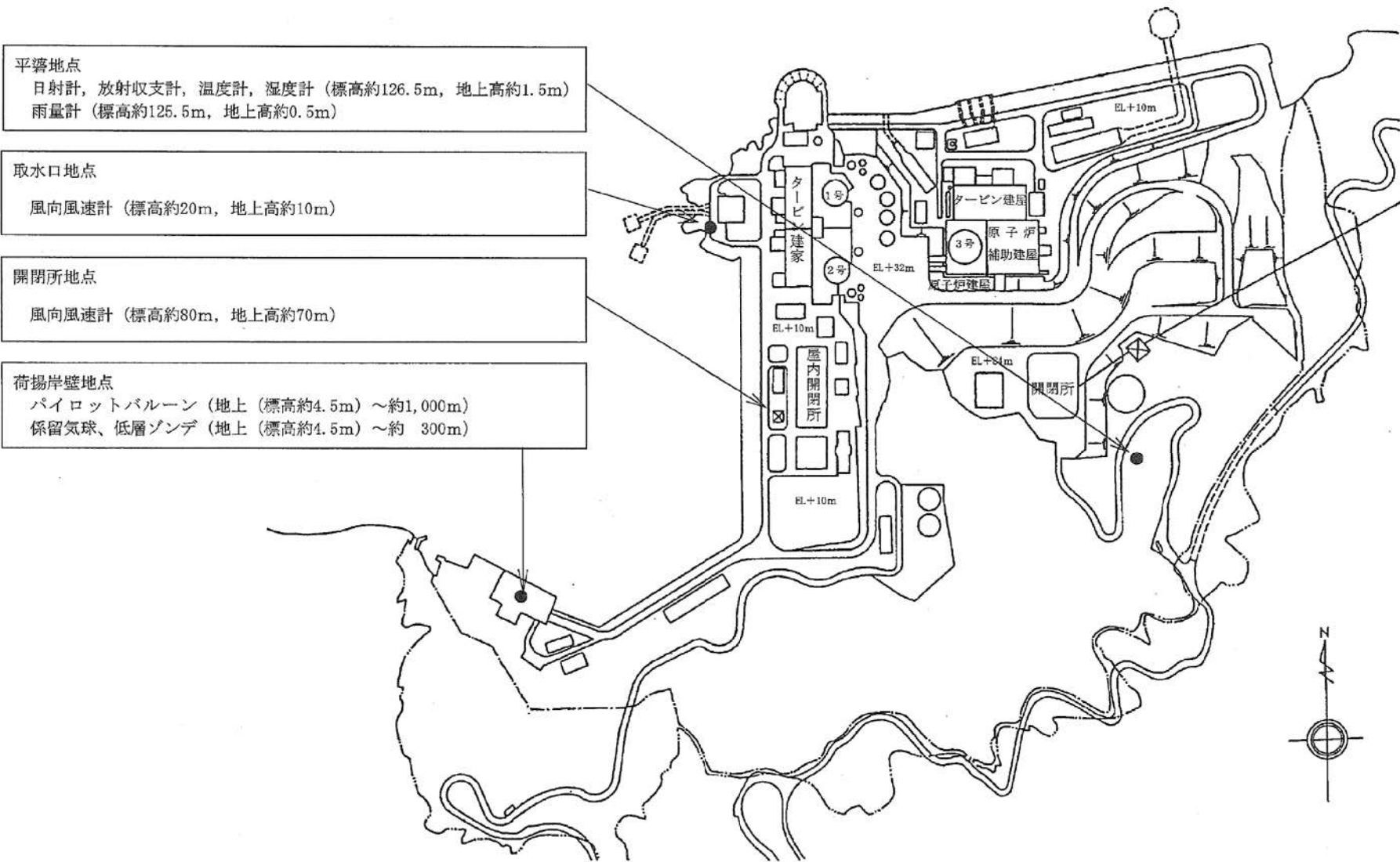
注 1) D/Q は γ 線エネルギー 0.5MeV として計算した。

注 2) 原子炉冷却材喪失については、静的機器の単一故障を仮定した場合の解析では、直接線量及びスカイシャイン線量が最大となる着目方位 SE の χ/Q として実効放出継続時間 4 時間の値 $2.2 \times 10^{-5}(s/m^3)$ 及び D/Q として実効放出継続時間 13 時間の値 $2.1 \times 10^{-19}(Gy/Bq)$ を用いる。

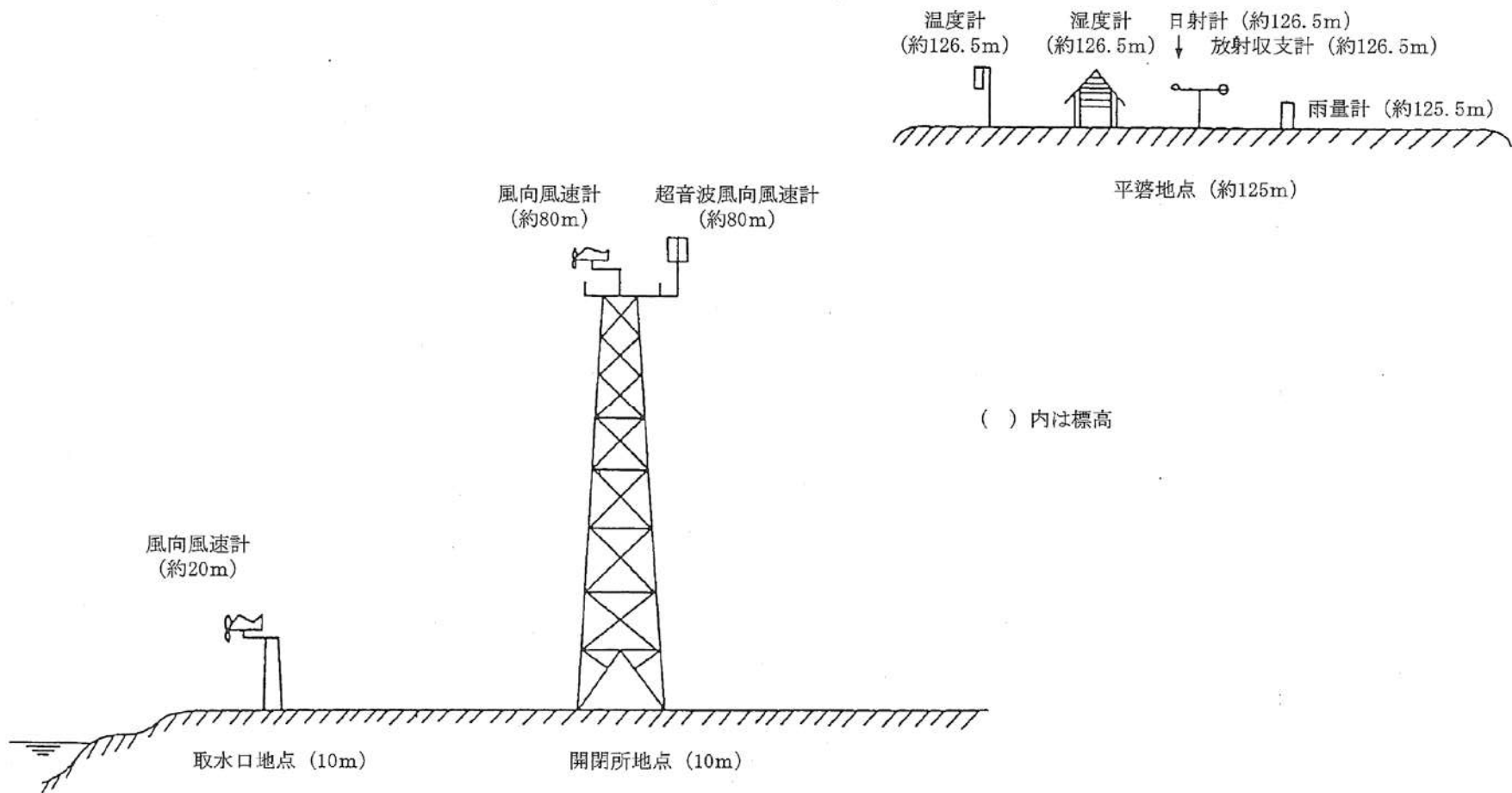
第 1.2.2.4.8 表 重大事故及び仮想事故時の方位別相対濃度 (χ/Q) , 相対線量 (D/Q) 及び実効放出継続時間

| 事故の種類 | 重大事故 | | | | 仮想事故 | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| | 原子炉冷却材喪失 | | 蒸気発生器 伝熱管破損 | | 原子炉冷却材喪失 | | 蒸気発生器 伝熱管破損 | |
| χ/Q 又は D/Q | χ/Q (s/m ³) | D/Q (Gy/Bq) | χ/Q (s/m ³) | D/Q (Gy/Bq) | χ/Q (s/m ³) | D/Q (Gy/Bq) | χ/Q (s/m ³) | D/Q (Gy/Bq) |
| 実効放出 継続時間 | 7 時間 | 1.4 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 8 時間 | 1.4 時間 | 1 時間 | 1 時間 |
| 放出高さ 着目方位 | 排気筒 放 出 | | 地上放出 | | 排気筒 放 出 | | 地上放出 | |
| ENE | 5.3×10^{-6} | 1.4×10^{-19} | 0 | 0 | 4.9×10^{-6} | 1.4×10^{-19} | 0 | 0 |
| E | 1.7×10^{-5} | 2.3×10^{-19} | 0 | 0 | 1.6×10^{-5} | 2.3×10^{-19} | 0 | 0 |
| ESE | 1.2×10^{-5} | 1.7×10^{-19} | 3.7×10^{-5} | 2.9×10^{-19} | 1.2×10^{-5} | 1.7×10^{-19} | 3.7×10^{-5} | 2.9×10^{-19} |
| SE | 1.9×10^{-5} | 2.0×10^{-19} | 4.5×10^{-5} | 3.6×10^{-19} | 1.9×10^{-5} | 2.0×10^{-19} | 4.5×10^{-5} | 3.6×10^{-19} |
| SSE | 8.5×10^{-6} | 1.4×10^{-19} | 4.3×10^{-5} | 3.5×10^{-19} | 7.9×10^{-6} | 1.4×10^{-19} | 4.3×10^{-5} | 3.5×10^{-19} |
| S | 6.4×10^{-6} | 9.6×10^{-20} | 3.3×10^{-5} | 3.1×10^{-19} | 6.1×10^{-6} | 9.6×10^{-20} | 3.3×10^{-5} | 3.1×10^{-19} |
| SSW | 7.7×10^{-6} | 1.3×10^{-19} | 9.5×10^{-5} | 7.9×10^{-19} | 7.6×10^{-6} | 1.3×10^{-19} | 9.5×10^{-5} | 7.9×10^{-19} |
| SW | 1.1×10^{-5} | 2.5×10^{-19} | 7.5×10^{-5} | 7.0×10^{-19} | 1.1×10^{-5} | 2.5×10^{-19} | 7.5×10^{-5} | 7.0×10^{-19} |
| WSW | 8.3×10^{-6} | 2.1×10^{-19} | 0 | 0 | 8.4×10^{-6} | 2.1×10^{-19} | 0 | 0 |

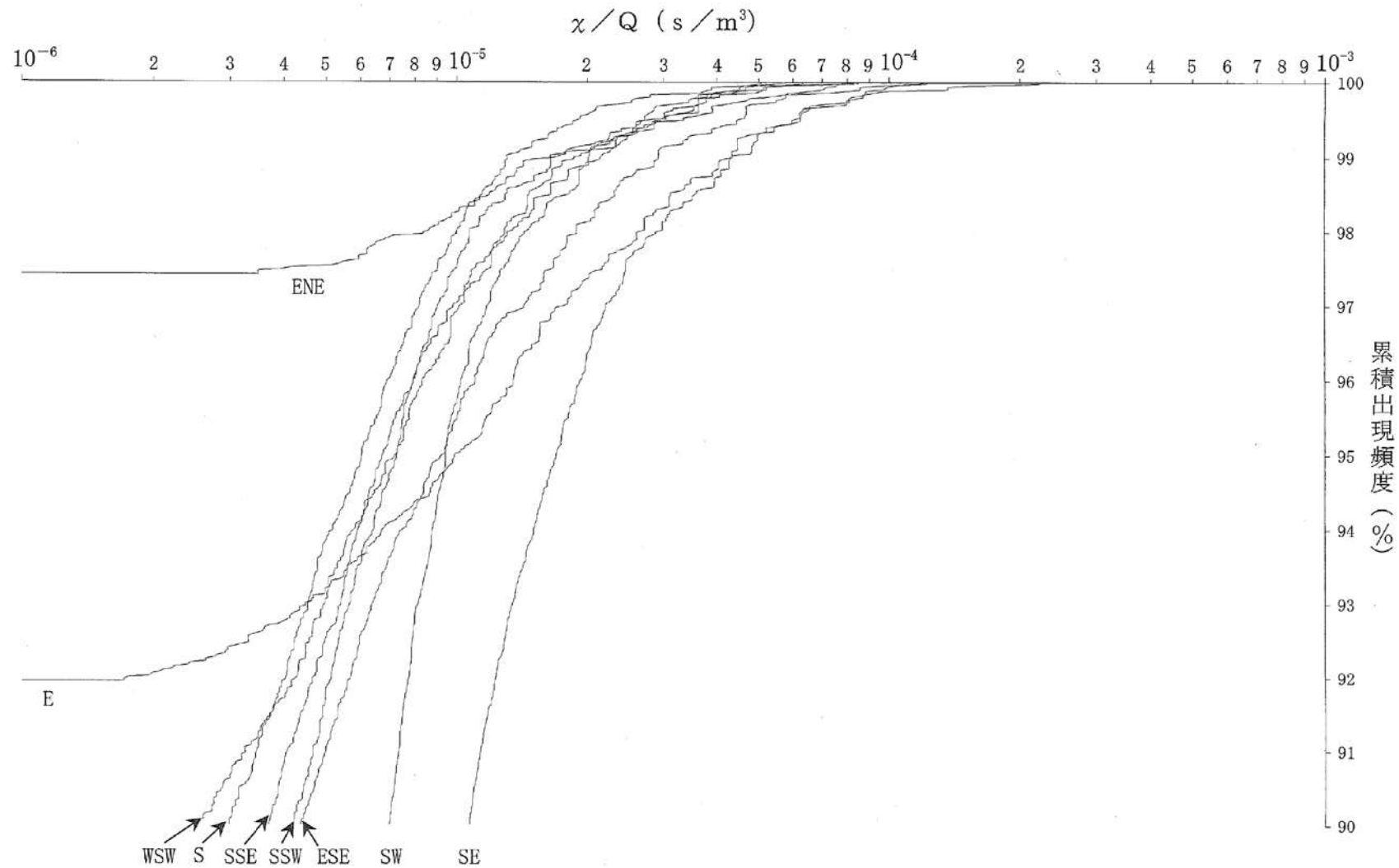
注) D/Q は γ 線エネルギー 0.5MeV として計算した。



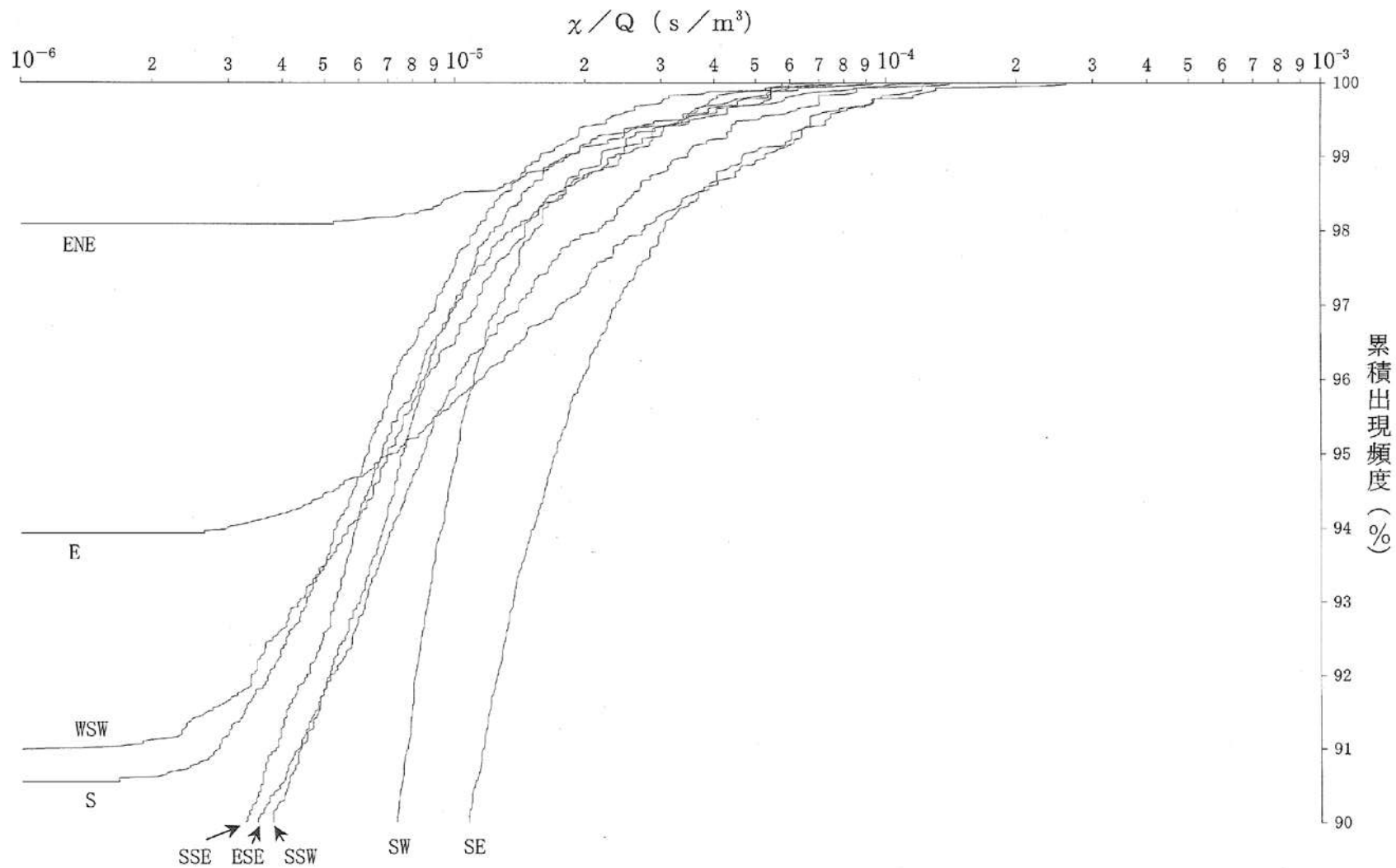
第 1. 2. 2. 2. 1 図 気象観測設備配置図 (その 1)



第 1.2.2.2.2 図 気象観測設備配置図 (その2)

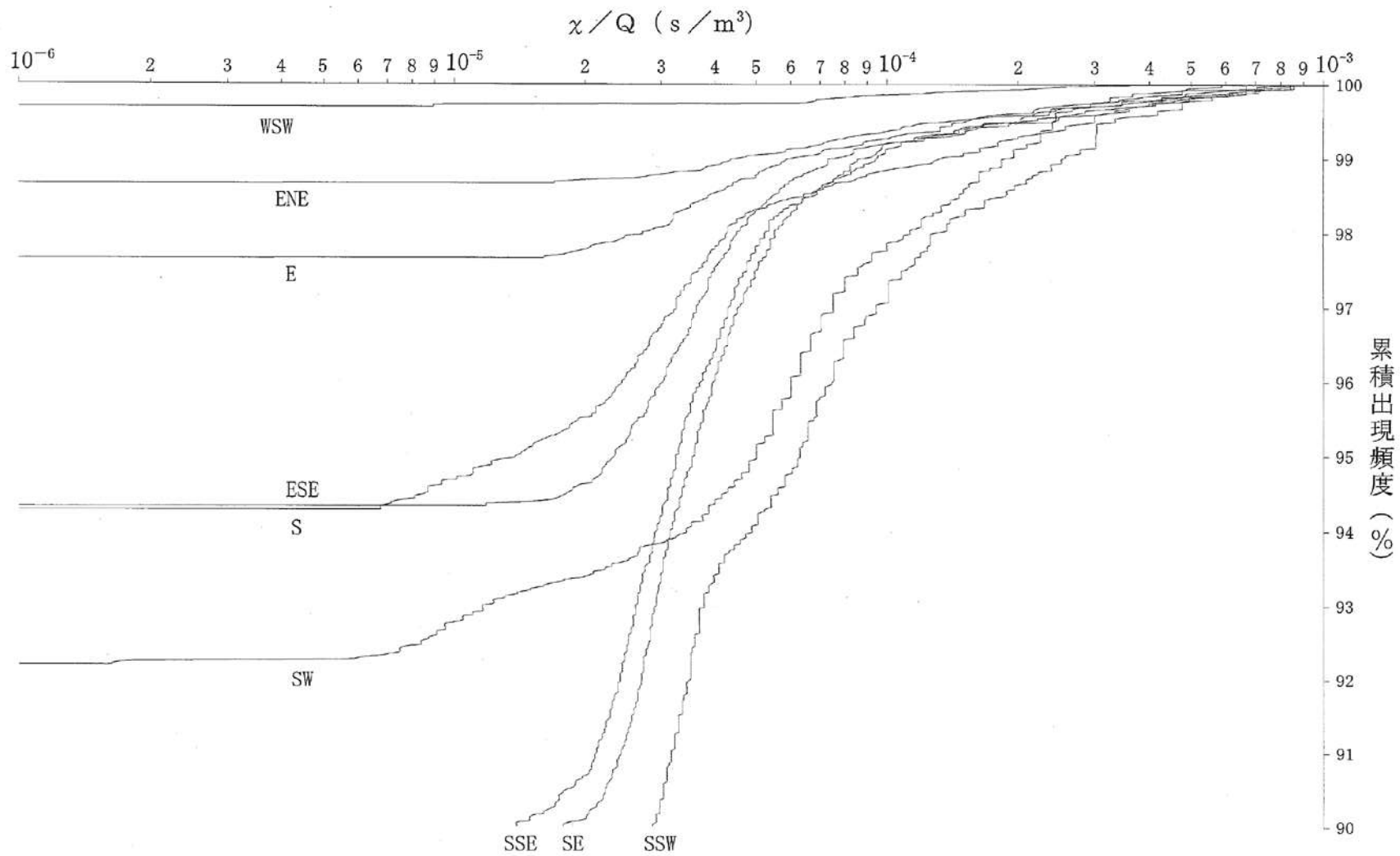


第 1.2.2.4.1 図 方位別相対濃度 (χ/Q) の累積出現頻度
 [原子炉冷却材喪失 (事故時)]

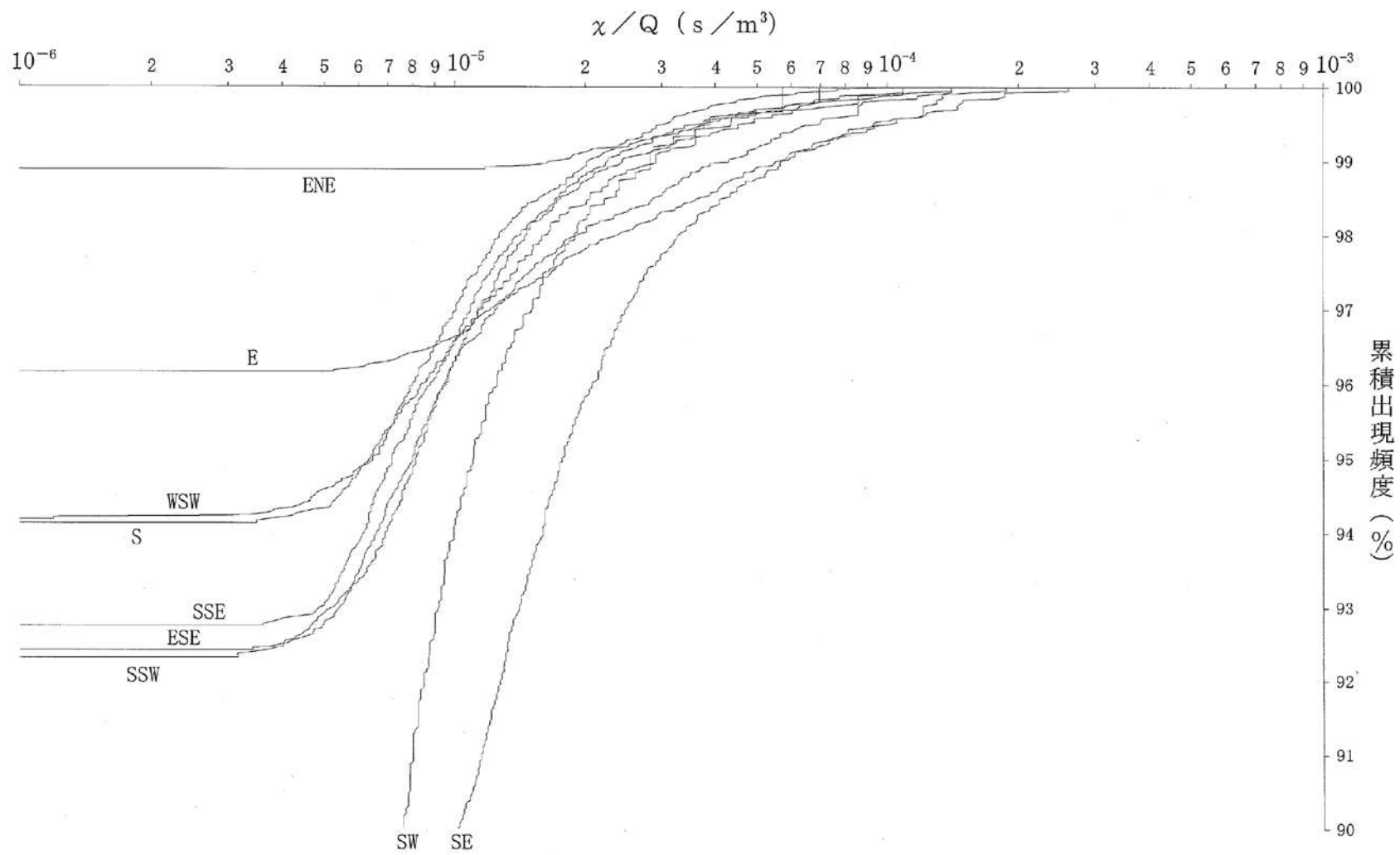


第 1.2.2.4.2 図 方位別相対濃度 (χ/Q) の累積出現頻度
[制御棒飛び出し]

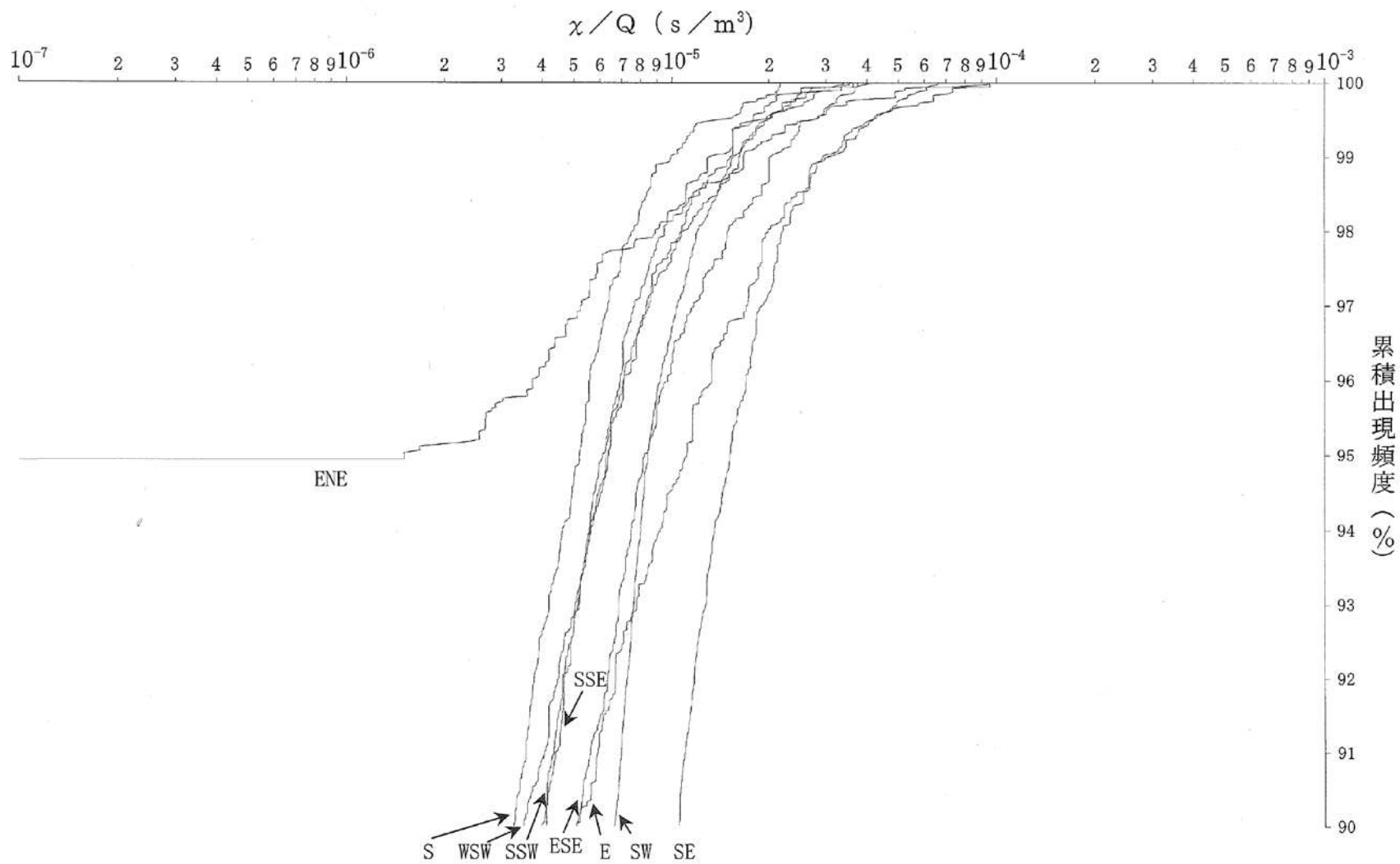
1.2.2-20



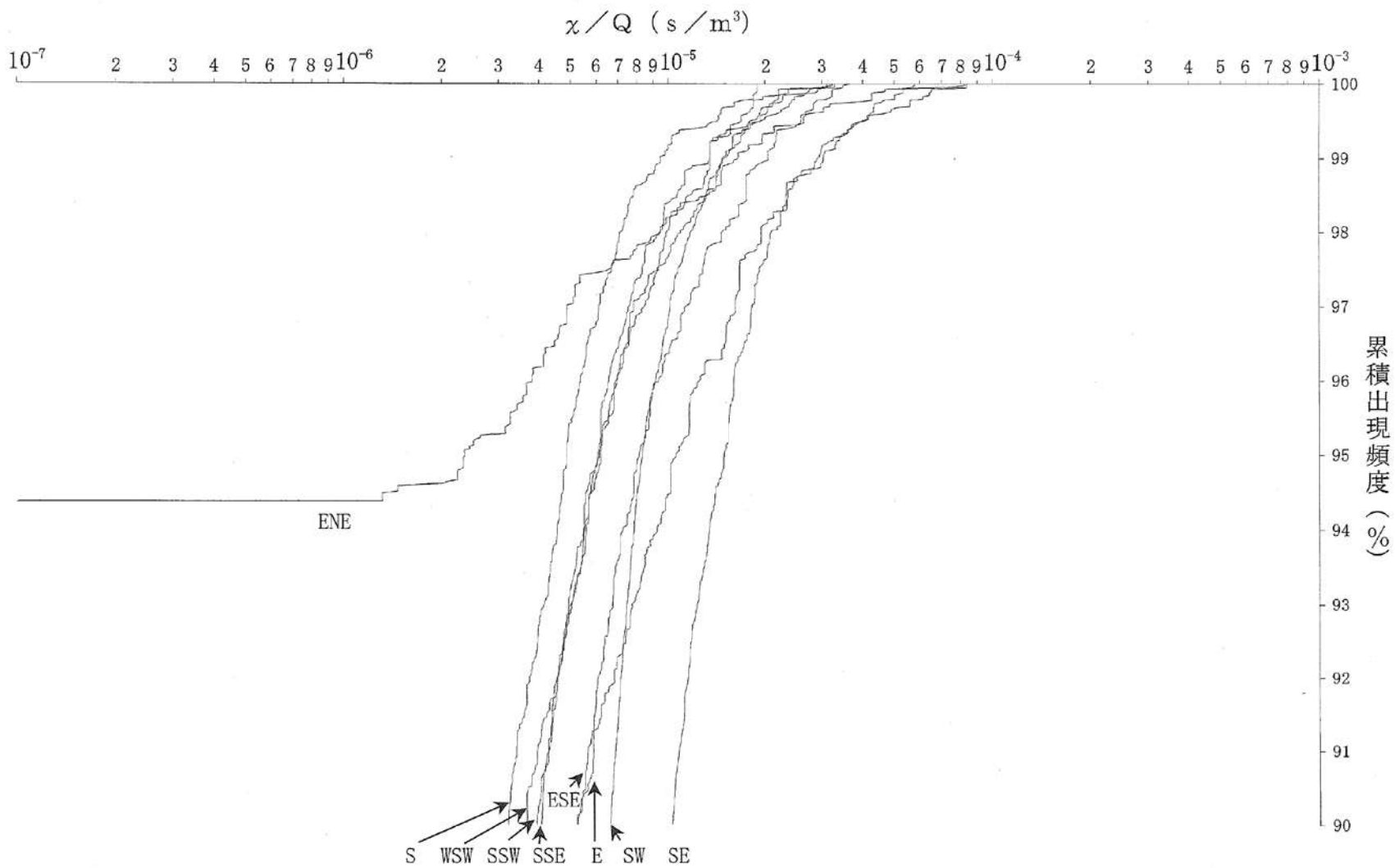
第 1.2.2.4.3 図 方位別相対濃度 (χ/Q) の累積出現頻度
[蒸気発生器伝熱管破損 (事故時並びに重大事故及び仮想事故時)]



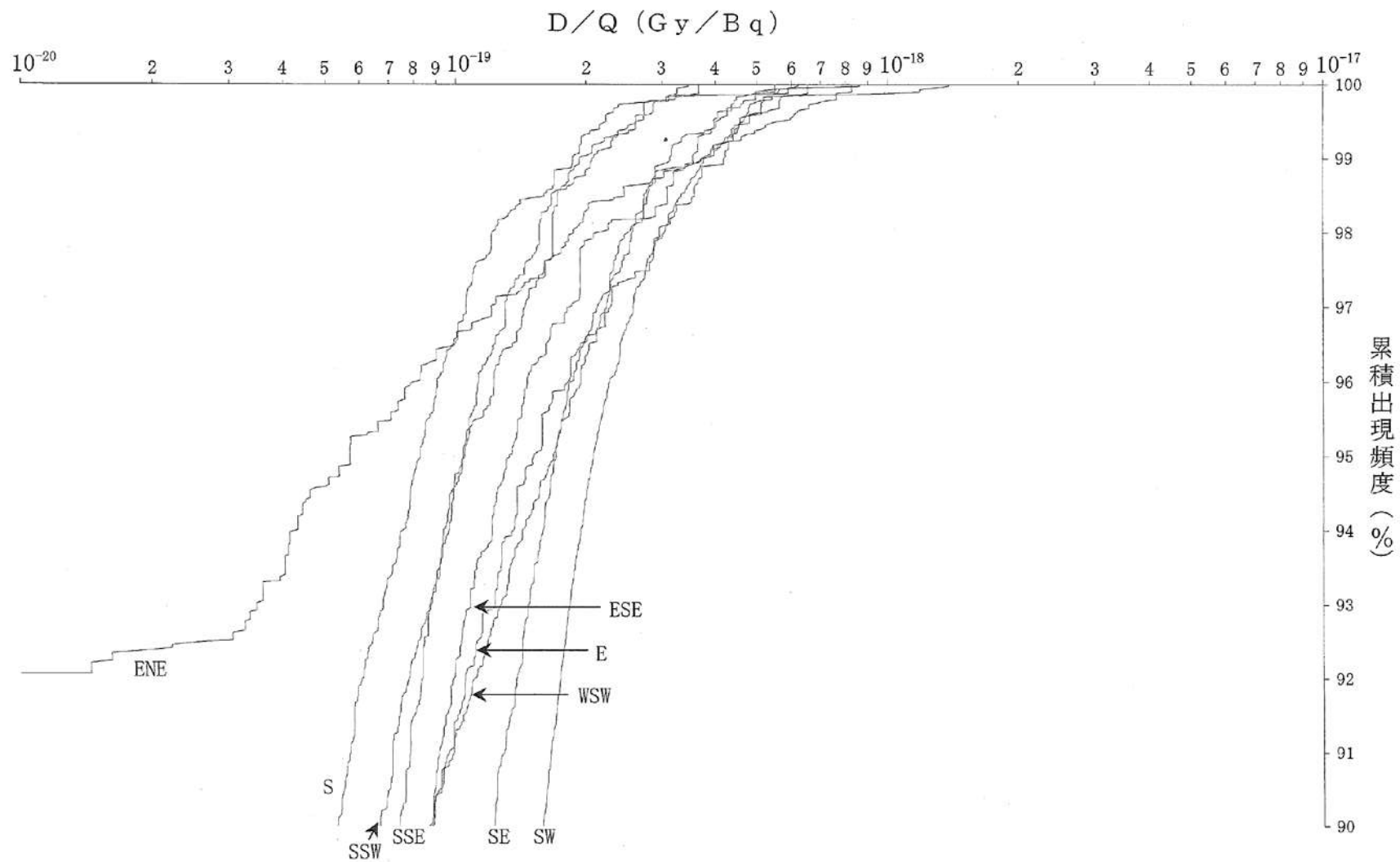
第 1.2.2.4.4 図 方位別相対濃度 (χ/Q) の累積出現頻度
[燃料集合体の落下]



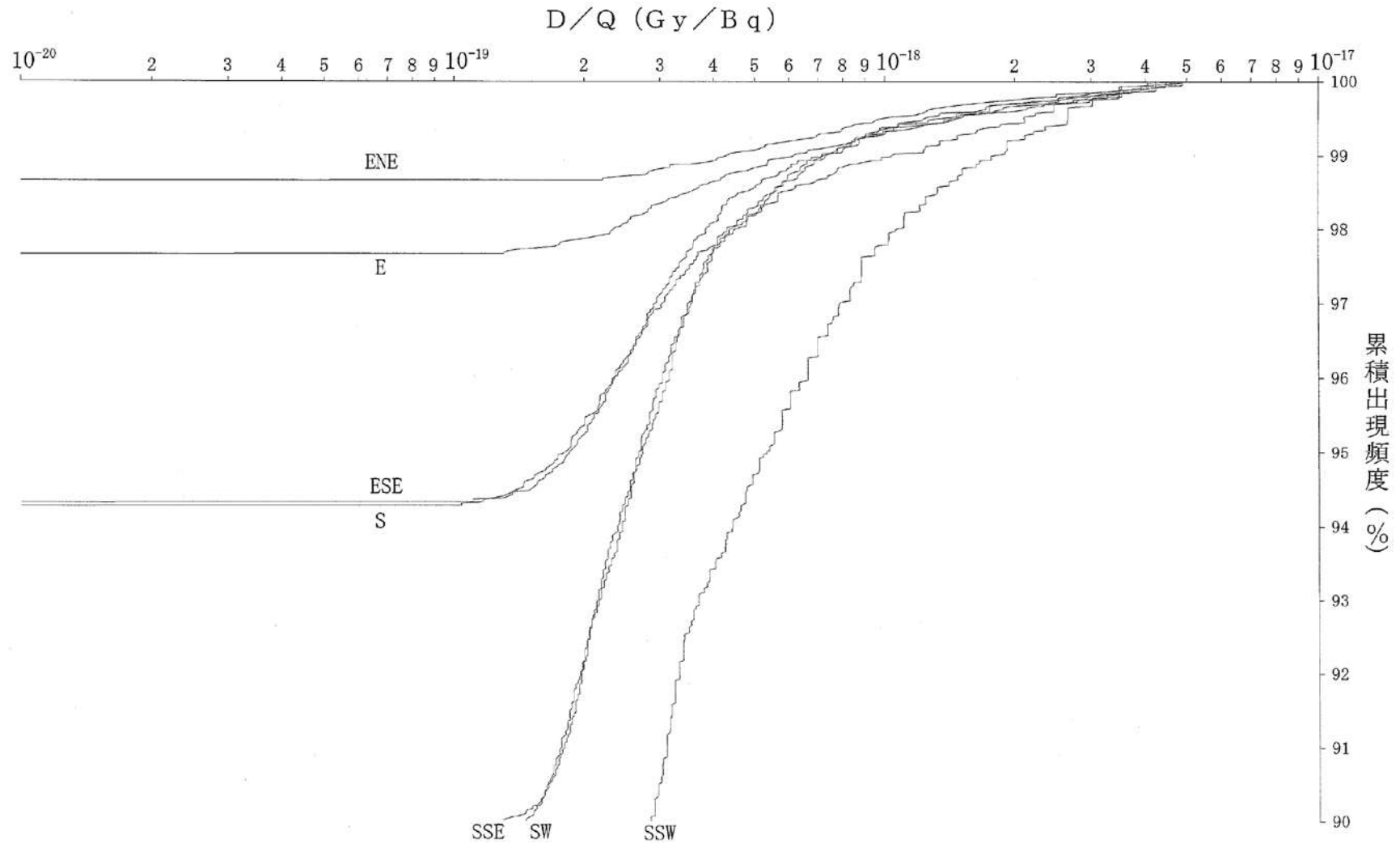
第 1.2.2.4.5 図 方位別相対濃度 (χ/Q) の累積出現頻度
[原子炉冷却材喪失 (重大事故時)]



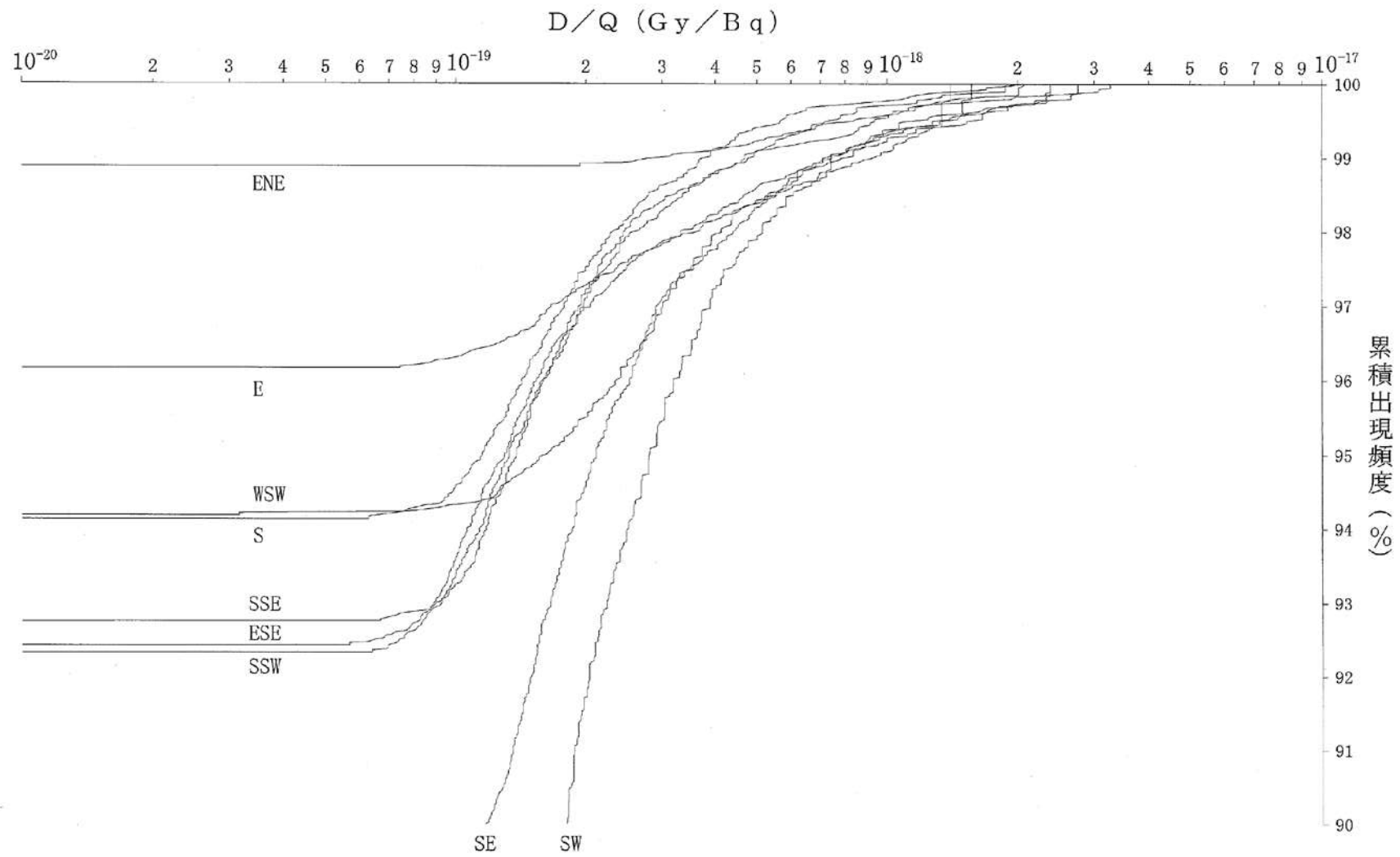
第 1.2.2.4.6 図 方位別相対濃度 (χ/Q) の累積出現頻度
 [原子炉冷却材喪失 (仮想事故時)]



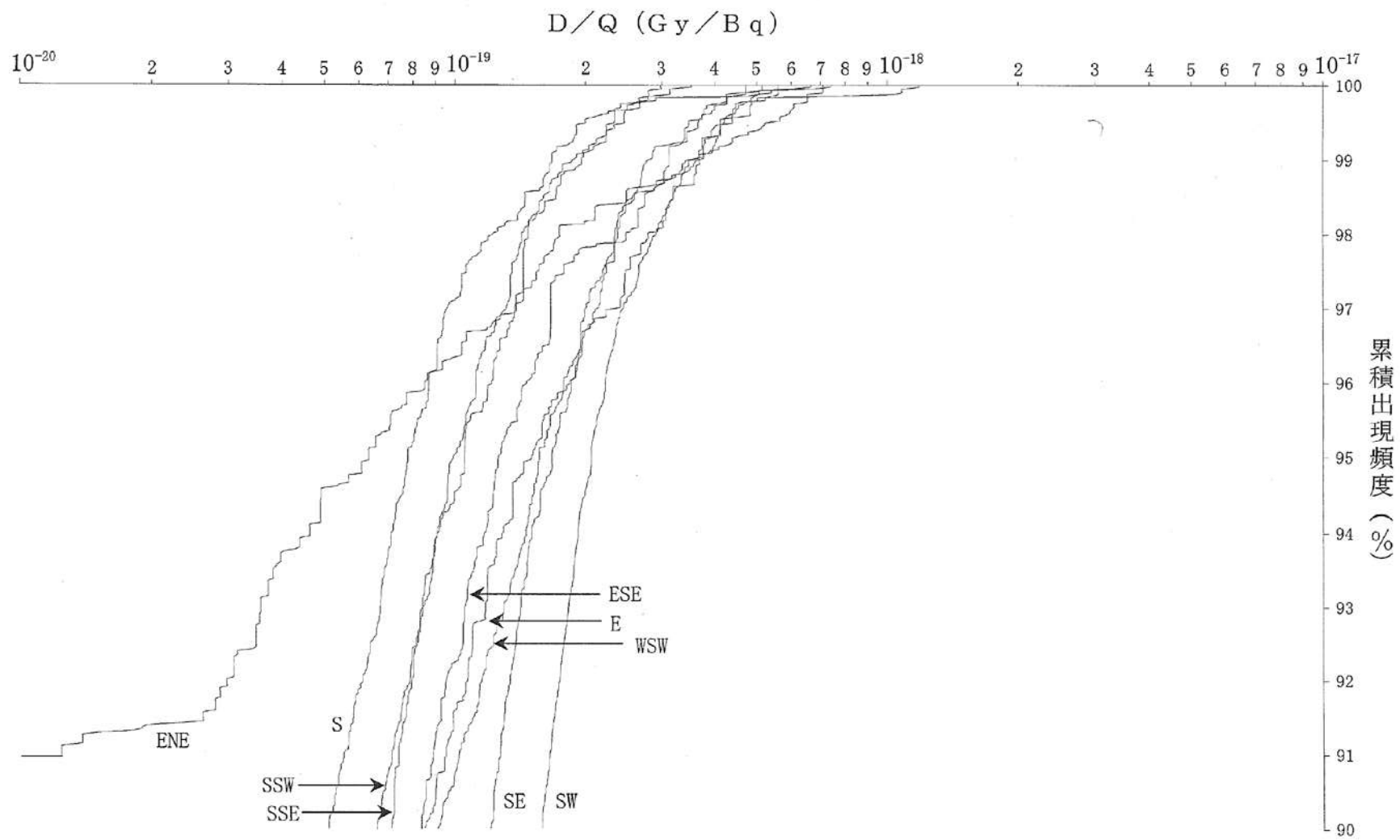
第 1.2.2.4.7 図 方位別相対線量 (D/Q) の累積出現頻度
[原子炉冷却材喪失 (事故時)]



第 1.2.2.4.8 図 方位別相対線量 (D/Q) の累積出現頻度
 放射性気体廃棄物処理施設の破損
 [蒸気発生器伝熱管破損 (事故時並びに重大事故及び仮想事故時)]



第 1.2.2.4.9 図 方位別相対線量 (D/Q) の累積出現頻度
[燃料集合体の落下]



第 1.2.2.4.10 図 方位別相対線量 (D/Q) の累積出現頻度
 [原子炉冷却材喪失 (重大事故及び仮想事故時)
 制御棒飛び出し]

1.2.2.5 参考文献

(1) 「伊方発電所3号増設に関する排ガス拡散風洞実験」

(財)電力中央研究所, 昭和58年9月

1.2.3 地盤

1.2.3.1 調査・検討経緯

伊方発電所1～3号機の建設に際しては、地質、地盤に関する詳細な調査を実施し、当地点が原子力発電所の立地地点として適地であることを確認している。さらに、その後も新知見への積極的な取り組みとして地質に関する多くの調査を行ってきた。

今回、地質に関して、敷地からの距離に応じ、既往文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、深部ボーリング調査、地球物理学的調査等を実施した。特に敷地近傍においては、敷地周辺よりも精度の高い詳細な調査を実施した。

1.2.3.1.1 敷地周辺の調査・検討

敷地周辺の地質及び地質構造を把握するため、陸域については、既往文献調査、地形調査、地表地質調査、地球物理学的調査等を実施し、地質、地質構造の検討を実施した。

また、海域については、既往文献調査、海底地形調査、海上音波探査、地球物理学的調査等を実施するとともに他機関の海上音波探査記録を総合した地質、地質構造の検討を実施した。

1.2.3.1.2 敷地近傍の調査・検討

敷地近傍の地質及び地質構造を把握するため、敷地近傍について、既往文献調査、地形調査、地表地質調査、ボーリング調査、海底地形調査、海上音波探査、地球物理学的調査等を実施し、地質、地質構造の検討を実施した。

1.2.3.1.3 敷地の調査・検討

敷地の地質及び地質構造を把握するため、敷地について、地表地質調査、地表弾性波探査、ボーリング調査、試掘坑調査、掘削面観察、深部ボーリング調査、地下水位調査等を実施し、地質、地質構造の検討を実施した。

1.2.3.1.4 原子炉設置位置付近の調査・検討

地質構造及び基礎岩盤の性状を把握するため、原子炉設置位置付近において、地表弾性波探査、ボーリング調査、試掘坑調査、掘削面観察等を実施し、地質、地質構造の検討を実施した。

また、試掘坑内においては、基礎岩盤の諸物性値を把握するため、平板載荷試験、岩盤せん断試験、弾性波試験等の岩盤試験を実施するとともに、岩石の物理的・力学的特性を把握するためボーリングコアによる岩石試験を実施した。

以上の諸調査・試験結果から、敷地の地盤特性は原子力発電所の設置に十分適していることを確認した。

1.2.3.2 敷地周辺の地質・地質構造

1.2.3.2.1 陸域の調査・検討結果

敷地を中心とする半径30km内及びその周辺陸域における地形、地質及び地質構造は、既往文献調査、地形調査、地表地質調査、重力測定等の結果によると以下のとおりである。

1.2.3.2.1.1 敷地周辺陸域の地形

敷地は四国の北西端に細長く突出した佐田岬半島の付け根付

近に位置し、瀬戸内海の伊予灘に面している。敷地周辺陸域の地形図を第1.2.3.2.1図に示す。

1.2.3.2.1.2 敷地周辺陸域の地質

敷地を中心とする半径約30km内及びその周辺陸域の地質図を第1.2.3.2.2図に、地質層序を第1.2.3.2.1表に示す。

1.2.3.2.1.3 敷地周辺陸域の地質構造

(1) 概要

敷地周辺地域は中央構造線によって内帯と外帯に区分され、さらに外帯は仏像構造線によって三波川帯、秩父累帯と四万十帯とに区分される。

中央構造線は北側の和泉層群と南側の三波川変成岩類を境する敷地周辺で最も重要な断層であり、四国中東部から松山平野南縁を東西に通過して伊予市双海町^{かみなだ}上灘付近で伊予灘に入る。第四紀の後期には、右横ずれの卓越する長大な活断層として知られ、中央構造線断層帯と呼ばれる(堤・後藤, 2006)。以下、地質境界としての中央構造線と区別して、活断層としての中央構造線を中央構造線断層帯と呼称する。

(2) 敷地周辺の変位地形・リニアメント

今回、第1.2.3.2.2表に基づく地形判読を実施して作成した変位地形・リニアメントの分布を、既存文献に示される活断層及びリニアメントと併せて第1.2.3.2.3図に示すとともに、地形調査結果一覧を第1.2.3.2.3表に示す。

a. 五反田断層

地表地質調査結果によると、五反田から合田付近を通過するリニアメント周辺の三波川変成岩類中には部分的に断層が認められる。しかし、合田東方では、リニアメント延長部に分布する泥質片岩に断層あるいは破碎部は認められない。リニアメントは岩層の境界付近にあたり、リニアメントの西方延長海域で実施した音波探査において、堆積層に断層変位は認められない。

以上のことから、リニアメントは後期更新世以降の断層運動を反映したものではなく、岩質の差を反映した浸食地形であると推定されるが、地形として認められるリニアメントの分布域に後期更新世以降の活動性評価に適した堆積層あるいは地形面が存在せず、後期更新世の活動の可能性を確実に否定できないので、推定活断層として評価する。

b. 宮内リニアメント

地表地質調査結果によると、リニアメント位置に断層あるいは破碎部は認められず、地層の分布に大きな食い違いは認められない。

以上のことから、本リニアメントに対応する断層は存在しないものと判断される。

c. 八幡浜リニアメント

地表地質調査結果によると、リニアメント位置に断層あるいは破碎部は認められず、リニアメントを横断する隧道の地質観察結果においてもリニアメントに対応する断層は認められない。

以上のことから、本リニアメントに対応する断層は存在しないものと判断される。なお、リニアメントは岩質境界等に起因する差別浸食によるものと推定される。

d. 菅田リニアメント

地表地質調査結果によると、本リニアメント位置に断層あるいは破碎部は認められず、リニアメントは岩質境界にほぼ対応している。

以上のことから、本リニアメントは岩質境界を反映した浸食地形であると判断される。

1.2.3.2.2 海域の調査・検討結果

敷地を中心とする半径 30km 内及びその周辺海域における地形、地質及び地質構造は、文献調査、音響測深、海上音波探査(反射法音波探査)、屈折法地震探査等の結果によると以下のとおりである。

1.2.3.2.2.1 敷地周辺海域の海底地形

敷地周辺海域の海底地形図を第 1.2.3.2.4 図に、伊予灘の海底地形図を第 1.2.3.2.5 図に示す。

1.2.3.2.2.2 敷地周辺海域の地質層序

音波探査記録に見られる反射パターンの特徴及びこれに基づく地質区分を第 1.2.3.2.4 表に、陸上の地層との対比を第 1.2.3.2.5 表に示す。

1.2.3.2.2.3 敷地周辺海域の地質構造

敷地周辺海域の海底地質図を第1.2.3.2.6図に示す。

(1) 敷地前面海域(伊予灘)の地質構造

a. 断層分布

敷地前面海域には、四国陸域に分布する中央構造線断層帯の最西端である高野川沖から南西方向に細長く幅を持って雁行配列する一連の断層群が認められる(第1.2.3.2.6図)。特にその北縁を構成する断層が直線的に追跡され、豊予海峡北方へ至る。

b. 浅部地下構造

敷地前面海域に認められる断層はいずれも高角度であり、敷地前面海域では中央構造線断層帯北縁の南落ち断層が南側に北落ち断層を伴う断層分布形態が一般に見られる。

これらの断層群はいずれも後期更新世以降の地層に変位を与えており、高角度の活断層と評価される。また、敷地前面海域に分布する中央構造線断層帯は、右横ずれ断層と考えられる。

c. 深部地下構造

(a) エアガン海上音波探査

幅を持って雁行配列する活断層は、いずれも堆積層内で高角度であり、地下深部で三波川変成岩類と領家花こう岩類の会合地点へ収斂する。また、三波川変成岩類は、その上面が領家花こう岩類との会合地点からさらに北へ傾斜して連続するよう見え、地質境界断層としての中央構造線が北傾斜であることが示唆される。

(b) 屈折法地震探査

屈折法地震探査によって得られた図によると、エアガン海上音波探査と調和的な結果が得られている。

(2) 宇和海の地質構造

a. 断層分布

宇和海には、三瓶港南方から北東－南西走向で ^{おおさきのはな}大崎鼻 北岸を通過し、宇和島市 ^{ひぶりしま}日振島 北方沖合い約8 kmまで、部分的にはわずかに左屈曲しながらも直線状に断続する F-21 断層が分布し（第 1.2.3.2.6 図）、全般に南落ちである。

b. 浅部地下構造

宇和海の堆積層は、全般に極めて水平な層理を示し、凹凸の著しい基盤岩を覆っている。

F-21 断層は、その全長で後期更新世以降の活動を考慮する。全般に南落ち変位が優勢な高角度の断層であり、直線的な断層分布、さらには断層の走向と広域応力場の関係から横ずれの卓越する断層運動が推定される。

c. 深部地下構造

宇和海では基盤岩の深度が全般に浅い。基盤岩は凹凸が著しいが、これを覆う堆積層によって海底面は概ね平坦となっている。

F-21 断層について、基盤岩内部の情報は得られなかったものの、堆積層に南落ちの変位を与える高角の断層として認められることから、基盤岩内部でも高角度と推定される。

1.2.3.2.3 四国北西部の中央構造線断層帯の総合評価

半径30km以遠を含めた敷地周辺の活断層分布を第1.2.3.2.7図に

示す。以下では、敷地周辺を含む四国北西部の中央構造線断層帯(第1.2.3.2.8図)について、各種調査結果を考慮した総合的な評価を行う。

1.2.3.2.3.1 各断層の性状

四国北西部の中央構造線断層帯の調査結果を第1.2.3.2.6表に示す。

1.2.3.2.3.2 セグメント区分

幾何学的、地質・構造地質学的セグメント、挙動セグメントの評価を踏まえ、四国北西部の中央構造線断層帯を、4つの活動セグメントに区分する。このセグメント区分を伊予灘のデータを考慮した既往文献によるセグメント区分とともに第1.2.3.2.6表に示す。敷地周辺(半径30km内)には伊予灘セグメントが分布しており、以下、伊予灘セグメントを「敷地前面海域の断層群」と呼称する。

1.2.3.2.3.3 断層傾斜角

変動地形学的な観点、地震学的な観点、さらにはアトリビュート解析結果も含めた地球物理学的な観点から総合的に評価すれば、北傾斜する地質境界断層が震源断層面である可能性も否定しきれないものの、震源断層面の傾斜角は鉛直と評価される。

1.2.3.3 敷地近傍の地質・地質構造

敷地を中心とする半径約5km内における地形、地質及び地質構造は、

既往文献調査，地形調査，地表地質調査，ボーリング調査，海底地形調査，海上音波探査，地球物理学的調査等の結果によると以下のとおりである。

敷地近傍の地形図を第1.2.3.3.1図に，地質図を第1.2.3.3.3図に，敷地近傍の地質層序を第1.2.3.3.1表に示す。

1.2.3.3.1 敷地近傍の地質構造

敷地近傍陸域の表層地質は三波川変成岩類に属する塩基性片岩で特徴づけられ，厚さ数十～百 m の珪質片岩及び泥質片岩をレンズ状に挟在する。また，地下深部には泥質片岩を主体とする地層が分布し，佐田岬半島に沿って開いた背斜構造を示すものの，敷地近傍の三次元的な地質構造はほぼ水平である（第1.2.3.3.4図）。

三波川変成岩類を覆って点在する各段丘面の標高はほぼ一定であり，これらの段丘面形成後の顕著な構造運動等は認められない（第1.2.3.3.5図）。

地形判読によると，敷地近傍陸域に変位地形・リニアメントは認められない（第1.2.3.3.2図）。なお，敷地近傍においては，「[新編]日本の活断層」（活断層研究会編，1991），「活断層詳細デジタルマップ」（中田・今泉編，2002）及び「活構造図，高知」（佃ほか，1982）のいずれにも活断層，推定活断層，リニアメントは示されていない。

海上音波探査記録によると，敷地近傍海域の地層は成層しており，断層は認められない。

以上，敷地近傍に後期更新世以降の断層運動を示唆する変位地形及び地質構造は認められない。

1.2.3.4 敷地の地質・地質構造

地表地質調査の結果得られた敷地及びその近傍の原縮尺5千分の1の地質図を第1.2.3.4.1図、地質断面図を第1.2.3.4.2図、地質層序を第1.2.3.4.1表に示す。敷地内における各種地質調査を総合した調査結果を以下に示す。

1.2.3.4.1 敷地の地質構造

敷地内で比較的破碎幅が大きく連続性がある断層として、F a - 1断層～F a - 5断層、f 1断層～f 4断層、S₁断層、S₃断層が分布する（第1.2.3.4.3図、第1.2.3.4.2表）。ここで、肉眼観察、物理試験、針貫入試験の結果として岩石相当の物性を有して粘土状の軟質部を含まないと判断できる断層を岩石化した断層、それ以外の断層を軟質部を含む断層と定義する。後者に該当するF a - 2断層、F a - 3断層、F a - 5断層については、「1.2.3.5 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の地質・地質構造及び地盤」にて詳述する。

F a - 1断層、F a - 4断層、f 1断層～f 4断層は、肉眼観察、物理試験、針貫入試験の結果として、岩石化した断層と判断できる。また、研磨片観察及び薄片観察によると地下深部で活動して以降に地表付近での脆性破壊を受けていない。したがって、これらの断層は、古い時代に地下深部で生成した断層が地表付近に位置して以降の新しい時代には活動しておらず、将来活動する可能性のある断層等には該当しない。

1.2.3.5 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く）設置位置付近の

地質・地質構造及び地盤

1.2.3.5.1 地質・地質構造

(1) 地質・地質構造

ボーリング及び試掘坑調査の結果から得られた地質水平断面図及び地質鉛直断面図を第1.2.3.5.1図、第1.2.3.5.2図及び第1.2.3.5.3図に、原子炉設置位置付近のボーリング結果を第1.2.3.5.1表に示す。

作成した地質断面図によれば、原子炉設置位置付近の基礎岩盤は、㊤級以上の堅硬な塩基性片岩で構成されており、その片理面の走向は敷地内と同様の傾向である。

(2) 断層

a. 断層の主な性状

試掘坑調査の結果、平均破碎幅約5cm以上で比較的連続性がある主要な断層はF a - 1断層～F a - 5断層の5本であり、その位置を第1.2.3.5.1図、第1.2.3.5.2図及び第1.2.3.5.3図に、断層の性状を第1.2.3.4.2表に示す。

試掘坑内の観察において、F a - 2断層とF a - 3断層はお互いに切り、切られており、最終的にはF a - 3断層がF a - 2断層を3cm変位させている(第1.2.3.5.4図)。

F a - 5断層はF a - 3断層に切られて約30cm変位しており、F a - 5断層はF a - 3断層より活動時期の古い断層である(第1.2.3.5.5図)。

b. 断層の活動性

敷地近傍に活断層は認められず、周辺の活断層からの「枝分かれ断層」として軟質部を含む断層が変位する可能性はな

い。軟質部を含む断層のうちF a - 2断層, F a - 5断層はF a - 3断層よりも活動時期の古い断層であると判断されるため, F a - 3断層について研磨片や薄片で微細な構造を観察することによる活動性評価を行う。また, F a - 3断層と切り切れ関係にあるF a - 2断層についても同様の活動性評価を行う。

F a - 3断層及びF a - 2断層に古い時代の緑泥石脈(スメクタイトとの混合層を伴う)生成以降の活動は認められず, F a - 3断層に切断されるF a - 5断層の活動時期も古い。これらの軟質部を含む断層の活動時期は後期更新世よりもはるかに古く, いずれも将来活動する可能性のある断層等には該当しない。

1.2.3.6 原子炉施設(特定重大事故等対処施設を除く)設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価

1.2.3.6.1 基礎地盤の安定性評価

耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物(以下「耐震重要施設」という。)及び常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(以下「常設重大事故等対処施設」という。)の基礎地盤の安定性評価について以下の検討を実施した。

1.2.3.6.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

(1) 解析条件

a. 解析用物性値

岩石岩盤試験，孔内載荷試験，土質試験結果を基に荷重の方向と片理面の方向による影響等を考慮して強度特性，変形特性を評価し，安定解析にあたっての工学的観点から解析用岩盤分類としてⅠ級，Ⅱ級及びⅢ級としている。

解析用岩盤分類に応じた解析用物性値は，各種試験結果を基に荷重の作用方向と片理面の方向による影響や，風化・割れ目の程度を考慮して強度・変形特性を評価した物性値を設定する。このうち，岩盤の強度特性は，強度の下限を示すと考えられる片理面に沿う方向に載荷した場合の試験結果に基づき設定していることから，安全側にばらつきを考慮している。断層等の非岩盤物性については，試験結果をもとに標準偏差 σ を求め，強度特性を 1σ 低減させた場合でもすべり安全率を算出し，安定性評価の結果に影響を与えないことを確認する。解析用物性値設定の考え方を第1.2.3.6.1表に，解析用物性値を第1.2.3.6.2表に示す。

b. 評価対象断面

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置図を第1.2.3.6.1図に示す。

施設の配置，施設周辺の地形，地質及び断層性状を考慮し，評価対象断面位置図を第1.2.3.6.2図に，評価対象断面の地質断面図を第1.2.3.6.3図に示す。

また，3号機原子炉建屋，緊急時対策所及び重油タンクを除く施設については，3号機原子炉建屋，緊急時対策所及び重油タンクのいずれかと同様の標高・岩種・岩級の地盤に設置されていること等から，3号機原子炉建屋，緊急時対策所

及び重油タンクの基礎地盤の評価で代表させるものとする。

c. 解析モデル

解析モデルの作成にあたっては、評価対象断面に対して、簡便法を用いた絞り込みを行う。絞り込みの結果を第1.2.3.6.3表に示す。

解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第1.2.3.6.4図に、解析用要素分割図を第1.2.3.6.5図に示す。なお、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋及び緊急時対策所の解析用建屋モデルは、それぞれの質点系モデルを基に作成する。

動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。

d. 入力地震動

入力地震動は、解放基盤表面(EL.+10.0m)で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論によって地震応答解析モデルの入力位置で評価したものを用いる。

S_s -1(応答スペクトルに基づく手法による基準地震動)及び S_s -3-3(震源を特定せず策定する地震動)については水平動及び鉛直動の位相反転、 S_s -3-1及び S_s -3-2(震源を特定せず策定する地震動)については水平動の位相反転を考慮する。

S_s -2(断層モデルを用いた手法による基準地震動)については指向性を有する地震動として策定されているため、東西断面には東西成分、南北断面には南北成分、東西・南北方向

から角度を有する断面には断面方向に合うよう方位変換を実施した成分を入力し、位相反転は実施しない。

e. 地下水位

解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部については㊸級岩盤上端に設定した。建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。

(2) 解析手法

基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。

地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的解析による常時応力を重ね合わせることにより求める。動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。

なお、弱層等における応力の発生状況から、周辺への進行性破壊についての検討が必要と考えられる場合は、地震応答解析において最小すべり安全率を示す時刻における地震時慣性力及び地震時増分変位を用いた静的非線形解析を併せて実施する。

(3) 評価内容

a. すべり安全率

すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和

で除して求める。

なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度を0としてすべり安全率を算定する。

b. 支持力

基礎底面における地震時最大接地圧を求める。

c. 基礎底面の傾斜

基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。

(4) 評価結果

a. すべり安全率

想定すべり面におけるすべり安全率を第1.2.3.6.4表に示す。最小すべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。

また、最小すべり安全率を示すすべり面に対し、静的非線形解析を実施した場合のすべり安全率、及び地盤物性のばらつきを考慮した場合のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。

以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。

b. 支持力

基礎底面の支持力に対する解析結果を第1.2.3.6.5表に示す。

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤は、㊦級以上の堅硬な岩盤で構成されている。平板載荷試験の結

果、極限支持力は 7.84N/mm^2 (80kg/cm^2) 以上であると評価できるので、基礎地盤は支持力に対して十分な安全性を有している。

c. 基礎底面の傾斜

基礎底面両端の鉛直方向の最大相対変位・傾斜を第1.2.3.6.6表に示す。基礎底面に生じる傾斜は、評価基準値の目安である $1/2,000$ を下回っていることから、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではなく、基礎地盤は傾斜に対して十分な安全性を有している。

1.2.3.6.1.2 周辺地盤の変状による施設への影響評価

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設については、岩盤に支持されていることから、不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下影響を受けるおそれはない。

1.2.3.6.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

敷地内及び敷地近傍には震源として考慮する活断層が分布していないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地前面海域の断層群の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。その結果、地盤の最大傾斜は、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、評価基準値の目安である $1/2,000$ を下回っていることから、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではない。

1.2.3.6.2 周辺斜面の安定性評価

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の周辺斜面の地震時の安定性評価について、以下の検討を実施した。

(1) 解析条件

a. 解析用物性値

基礎地盤の検討と同様に、解析用物性値を設定する。解析用物性値設定の考え方を第1.2.3.6.1表に、解析用物性値を第1.2.3.6.2表に示す。

b. 評価対象断面

安定性評価の対象とする斜面は耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設と周辺斜面との離隔距離を考慮して抽出した。評価対象斜面位置図を第1.2.3.6.6図に示す。

各評価対象斜面について、最も厳しい評価となると想定される断面を選定し、評価対象断面とした。評価対象断面位置図を第1.2.3.6.6図に、評価対象断面の地質断面図を第1.2.3.6.3図に示す。

c. 解析モデル

解析モデルの作成にあたっては、評価対象断面に対して、簡便法を用いた絞り込みを行う。絞り込みの結果を第1.2.3.6.7表に示す。

解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第1.2.3.6.4図及び第1.2.3.6.7図に、解析用要素分割図を第1.2.3.6.5図及び第1.2.3.6.8図に示す。なお、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋及び緊急時対策所の解析用建屋モデルは、それぞれの質点系モデルを

基に作成する。

動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。

d. 入力地震動

入力地震動は、解放基盤表面 (EL. +10.0m) で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論によって地震応答解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。

S_s-1 (応答スペクトルに基づく手法による基準地震動) 及び S_s-3-3 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動及び鉛直動の位相反転, S_s-3-1 及び S_s-3-2 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動の位相反転を考慮する。

S_s-2 (断層モデルを用いた手法による基準地震動) については指向性を有する地震動として策定されているため、東西断面には東西成分、南北断面には南北成分、東西・南北方向から角度を有する断面には断面方向に合うよう方位変換を実施した成分を入力し、位相反転は実施しない。

e. 地下水位

解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部については㊸級岩盤上端に設定した。建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。

(2) 解析手法

基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等

価線形化法により動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。

地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的解析による常時応力を重ね合わせるにより求める。動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。

なお、弱層等における応力の発生状況から、周辺への進行性破壊についての検討が必要と考えられる場合は、地震応答解析において最小すべり安全率を示す時刻における地震時慣性力及び地震時増分変位を用いた静的非線形解析を併せて実施する。

(3) 評価内容

すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。

なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度を0としてすべり安全率を算定する。

(4) 評価結果

想定すべり面におけるすべり安全率を第1.2.3.6.8表に示す。最小すべり安全率は、いずれも評価基準値1.2を上回る。

また、最小すべり安全率を示すすべり面に対し、静的非線形解析を実施した場合のすべり安全率、及び地盤物性のばらつきを考慮した場合のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.2を

上回る。

以上のことから、周辺斜面はすべりに対して十分な安全性を有している。

1.2.3.7 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤は、参考資料1に記載する。

1.2.3.8 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価

特定重大事故等対処施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価は、参考資料1に記載する。

1.2.3.9 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

使用済燃料乾式貯蔵施設は、乾式貯蔵容器及び使用済燃料乾式貯蔵建屋(以下「乾式貯蔵建屋」という。)等から構成され、乾式貯蔵容器は乾式貯蔵建屋に設置されている。

1.2.3.9.1 調査・検討結果

1.2.3.9.1.1 地質・地質構造

(1) 地質・地質構造

ボーリングの結果から得られた地質水平断面図及び地質鉛直断面図を第1.2.3.9.1図、第1.2.3.9.2図及び第1.2.3.9.3

図に示す。

作成した地質断面図によれば、乾式貯蔵建屋設置位置付近の基礎岩盤は、㊤級以上の堅硬な塩基性片岩で構成されており、その片理面の走向は敷地内の一般的な傾向と同様である。

(2) 断層

乾式貯蔵建屋設置位置付近において、平均破碎幅約5 cm以上で比較的連続性のある断層は認められない(第1.2.3.9.4図)。

1.2.3.10 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価

1.2.3.10.1 基礎地盤の安定性評価

使用済燃料乾式貯蔵施設は、乾式貯蔵容器及び乾式貯蔵建屋等から構成され、乾式貯蔵容器は乾式貯蔵建屋に設置されている。以下、乾式貯蔵建屋の基礎地盤の安定性評価について検討を実施する。

1.2.3.10.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

(1) 解析条件

a. 評価対象断面

乾式貯蔵建屋の配置図及び評価対象断面位置図を第1.2.3.10.1図に示す。

b. 解析モデル

解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第1.2.3.10.2図に、解析用要素分割図を第1.2.3.10.3図に示す。

乾式貯蔵建屋の解析モデルは、想定される荷重を考慮し、

乾式貯蔵建屋の基礎より上部を質点系モデル、乾式貯蔵建屋の基礎を平面ひずみ要素にてモデル化する。動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。

c. 物性値の設定

乾式貯蔵建屋は、原子炉施設と同等の地盤に設置されていることから、第1.2.3.6.2表に示す解析用物性値を用いる。

d. 入力地震動

入力地震動は、解放基盤表面 (EL. +10.0m) で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論によって地震応答解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。

S_s -1 (応答スペクトルに基づく手法による基準地震動) 及び S_s -3-3 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動及び鉛直動の位相反転、 S_s -3-1 及び S_s -3-2 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動の位相反転を考慮する。

S_s -2 (断層モデルを用いた手法による基準地震動) については指向性を有する地震動として策定されているため、東西断面には東西成分、南北断面には南北成分、東西・南北方向から角度を有する断面には断面方向に合うよう方位変換を実施した成分を入力し、位相反転は実施しない。

e. 地下水位

解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部については㊸級岩盤上端に設定した。また、建屋部については

建屋基礎底面，その他の箇所については地表面に設定した。

(2) 解析手法

基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性を考慮する。

地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的解析による常時応力を重ね合わせることにより求める。動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。

これらの手法により、基礎地盤のすべり安全率、支持力及び基礎底面の傾斜に対する評価を実施する。

(3) 評価内容

a. すべり安全率

すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。

なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度を0としてすべり安全率を算定する。

b. 支持力

基礎底面における地震時最大接地圧を求める。

c. 基礎底面の傾斜

基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。

(4) 評価結果

a. すべり安全率

想定すべり面におけるすべり安全率を第 1.2.3.10.1 表に示す。最小すべり安全率は、いずれも評価基準値 1.5 を上回る。

以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。

b. 支持力

基礎底面の支持力に対する解析結果を第 1.2.3.10.2 表に示す。

乾式貯蔵建屋の基礎地盤は ㊤ 級以上の堅硬な岩盤で構成されており、平板載荷試験の結果から、極限支持力は $7.84\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であると評価できるので、基礎地盤は支持力に対して十分な安全性を有している。

c. 基礎底面の傾斜

基礎底面両端の鉛直方向の最大相対変位・傾斜を第 1.2.3.10.3 表に示す。基礎底面に生じる傾斜は、評価基準値の目安である $1/2,000$ を下回っていることから、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではなく、基礎地盤は傾斜に対して十分な安全性を有している。

1.2.3.10.1.2 周辺地盤の変状による施設への影響評価

乾式貯蔵建屋については、岩盤に支持されていることから、不等沈

下、液状化及び揺すり込み沈下影響を受けるおそれはない。

1.2.3.10.1.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

敷地内及び敷地近傍には震源として考慮する活断層が分布していないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地前面海域の断層群の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。その結果、地盤の最大傾斜は、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、評価基準値の目安である $1/2,000$ を下回っていることから、重要な機器・システムの安全機能に支障を与えるものではない。

1.2.3.10.2 周辺斜面の安定性評価

使用済燃料乾式貯蔵施設を構成する設備は、乾式貯蔵建屋に設置されており、周辺斜面を有している。以下、乾式貯蔵建屋の周辺斜面の安定性評価について検討を実施する。

(1) 解析条件

a. 評価対象断面

安定性評価の対象とする斜面は乾式貯蔵建屋と周辺斜面との離隔距離を考慮して抽出した。評価対象斜面位置図を第 1.2.3.10.4 図に示す。

評価対象斜面について、施設直交断面として斜面の傾斜が厳しくなる断面及び建屋が設置される標高の斜面法尻から斜面法肩を考えた場合に斜面勾配が急となる断面を評価対象断面に選定した。

評価対象断面位置図を第 1.2.3.10.4 図に示す。

b. 解析モデル

解析モデルは、解析用岩盤分類図に基づき作成する。解析用岩盤分類図を第 1.2.3.10.5 図に、解析用要素分割図を第 1.2.3.10.6 図に示す。

動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。

c. 物性値の設定

基礎地盤の検討と同様に、第 1.2.3.6.2 表に示す解析用物性値を用いる。

d. 入力地震動

入力地震動は、解放基盤表面 (EL. +10.0m) で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論によって地震応答解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。

S_s -1 (応答スペクトルに基づく手法による基準地震動) 及び S_s -3-3 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動及び鉛直動の位相反転、 S_s -3-1 及び S_s -3-2 (震源を特定せず策定する地震動) については水平動の位相反転を考慮する。

S_s -2 (断層モデルを用いた手法による基準地震動) については指向性を有する地震動として策定されているため、東西・南北方向から角度を有する断面には断面方向に合うよう方位変換を実施した成分を入力し、位相反転は実施しない。

e. 地下水位

解析用地下水位は、地下水位観測結果を考慮し、斜面部に

については㊤級岩盤上端に設定した。また、建屋部については建屋基礎底面、その他の箇所については地表面に設定した。

(2) 解析手法

基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性を考慮する。

地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的解析による常時応力を重ね合わせることにより求める。動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答を考慮し、常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力、建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋・盛土の荷重を考慮して求める。

(3) 評価内容

すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。

なお、せん断強度に達した要素では残留強度を用い、引張応力が発生した要素ではすべり面の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度を0としてすべり安全率を算定する。

(4) 評価結果

想定すべり面におけるすべり安全率を第 1.2.3.10.4 表に示す。最小すべり安全率は、いずれも評価基準値 1.2 を上回る。

以上のことから、周辺斜面はすべりに対して十分な安全性

を有している。

第 1.2.3.2.1 表 敷地周辺陸域の地質層序

| 地質時代 | | | 内 帯 | | 外 帯 | | | | | |
|---------|------|------------|------|----------------------------|----------|---------|-------------|----------------|---------------------------|----------------|
| | | | 領家帯 | 三波川帯 | 秩父累帯 | | 四万十帯 | | | |
| | | | | | 北部 | 中部 | 南部 | | | |
| 新生代 | 第四紀 | 完新世 | 沖積層 | | | | | | | |
| | | 更新世 | 後期 | 低位段丘礫層 中位段丘礫層 高位段丘礫層 | | | | | | |
| | | | 中期 | 大洲層 | | | | | | |
| | | | 前期 | 八倉層 | 内子層・富士山層 | | | | | |
| | | 新第三紀 | 鮮新世 | 後期 | | | | | | |
| | | | | 前期 | | | | | | |
| | 中新世 | | 後期 | | | | | | | |
| | | 中期 | 石鎚層群 | | | | | | | |
| | 古第三紀 | 漸新世 | 後期 | | | | | | | |
| | | | 前期 | | | | | | | |
| | | | 前期 | 久万層群 | | | | | | |
| | 中生代 | 白亜紀 | 後期 | 和泉層群 | | | | | | |
| 広島花こう岩類 | | | | | | | | | | |
| 領家花こう岩類 | | | | 四万十累層群 | | | | | | |
| ジュラ紀 | | 後期 | | | | | | | | |
| | | | 中期 | 領家変成岩類 | | 三波川変成岩類 | みかぶ 緑色岩類 | 北部秩父帯の 構成岩類 | 中部秩父帯の 構成岩類 (嘉義尾層群) | 南部秩父帯の 構成岩類 |
| | | | | | | | | 成徳層 川内ヶ谷層群 | | |
| | | 前期 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 三畳紀 | | 後期 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 古生代 | 二疊紀 | 後期 | | | | | | | | |
| | | 中期 | | | | | | | | |
| | | 前期 | | | | | | | | |
| | 石炭紀 | 中央構造線 | | | | | | | | |
| | | 黒瀬川構造帯の諸岩類 | | | | | | | | |
| | | 岡成層群 | | | | | | | | |
| | | 三滝火成岩類 | | | | | | | | |
| | | 寺野変成岩類 | | | | | | | | |
| | | ? | | | | | | | | |
| | デボン紀 | 仏像構造線 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| シルル紀 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| オルドビス紀 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| カンブリア紀 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

1.2.3-30

第 1.2.3.2.2 表 変位地形・リニアメント判読基準

| 区分 (相対的) | 山地・丘陵内 | | 段丘面、扇状地等の地形面上 | |
|-------------|--|--|---|---|
| | 崖・鞍部等 | 尾根・水系の屈曲 | 崖・溝状凹地等 | 段丘崖や旧流路等の屈曲 |
| A | <p>・鮮明な崖、鞍部等の長く連続の良い配列からなり、山地高度・丘陵高度に一樣な高度差が認められるもので、かつ、延長上至近距離の地形面に同方向の崖等が認められるもの。</p> | <p>・尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、屈曲や鞍部の地形は連続良く鮮明であり、 (1)水系の規模と屈曲量との相関がみられるもの。 (2)閉塞丘、風隙等の特異な地形が認められるもの。</p> | <p>・かつて一連であったことが明瞭な地形面上にみられる鮮明な崖、溝状凹地、撓み、急傾斜面等の連続の良い配列からなり、 (1)時代の異なる複数の地形面に連続し、古い地形面ほど比高、撓み量、傾斜等が大きいもの。 (2)崖面が地形面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。 (3)山地・丘陵内の崖等に連続するもの。</p> | <p>・山地、丘陵内や地形面上の鮮明な崖等の延長上にあるか、あるいは、長い区間で、 (1)段丘崖に鮮明な同方向の屈曲が連続的にみられるもの。 (2)段丘崖、旧流路等に累積的な同方向の屈曲が連続的にみられるもの。</p> |
| B | <p>・崖、鞍部等の長く連続の良い配列からなり、山地高度・丘陵高度に一樣な高度差が認められるもので、 (1)地形形態は鮮明であるが、地形面との関係が不明なもの。 (2)地形形態はやや不鮮明であるが、延長上至近距離の地形面に同方向の崖等が認められるもの。</p> | <p>・尾根・水系が同方向に屈曲し、屈曲や鞍部の地形は鮮明であり、 (1)屈曲が長い区間で連続的にみられるが、水系の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘、風隙等の特異な地形のいずれも認められないもの。 (2)屈曲のみられる区間は短い、水系の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘、風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。</p> | <p>・かつて一連であったと推定される地形面上にみられる崖、溝状凹地、撓み、急傾斜面等の連続の良い配列からなり、 (1)時代の異なる複数の地形面に連続し、古い地形面ほど比高、撓み量、傾斜等が大きいもの。 (2)崖面が地形面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。 (3)山地・丘陵内の崖等に連続するもの。</p> | <p>・段丘崖、旧流路等に連続の良い同方向の屈曲がみられ、 (1)山地・丘陵内や地形面上の崖等の延長上にあるもの。 (2)長い区間でみられるもの。</p> |
| C | <p>・崖、鞍部等の長い配列からなり、山地高度・丘陵高度に一樣な高度差があるが、 (1)地形形態が不鮮明なもの。 (2)連続性が悪いもの。</p> | <p>・尾根・水系が同方向に屈曲するが、水系の規模と屈曲量との相関が認められないもので、 (1)屈曲が長い区間でみられるもの。 (2)屈曲が鮮明なもの。 (3)屈曲が短い区間で連続的にみられるもの。</p> | <p>・かつて一連であったかどうか不明な地形面上にみられる崖、溝状凹地、撓み、急傾斜面等の連続的な配列からなり、 (1)一部で不鮮明となるもの。 (2)鮮明だが、一部で不連続となるもの。</p> | <p>・段丘崖、旧流路等に同方向の屈曲がみられ、 (1)屈曲は不鮮明だが、連続の良いもの。 (2)連続は悪いが、屈曲が鮮明なもの。</p> |
| D | <p>・崖、鞍部等の配列からなるが、山地高度・丘陵高度にみられる高度差は局所的で一樣でなく、 (1)長い不鮮明なもの。 (2)やや鮮明であるが短いもの。</p> | <p>・尾根・水系が同方向に屈曲しているもので、 (1)屈曲のみられる区間が短いもの。 (2)屈曲のみられる区間は長い、局所的なもの。</p> | <p>・崖、溝状凹地、撓み、急斜面等の配列からなるが、不鮮明であり断続することが多いもの。</p> | <p>・段丘崖、旧流路等に同方向の屈曲がみられるが、屈曲は不鮮明かつ局所的なもの。</p> |

第 1.2.3.2.3 表 地形調査結果一覧

| 名称 | 区分 | 判読長 | 走向 | 地形要素 | 変位地形・リニアメントの特徴 | [新編] 日本の活断層 (1991) | 活断層詳細 デジタルマップ [®] (2002) | 活構造図 高知 (1982) |
|---------------|----|-------|-----------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|---|----------------------|
| 五反田断層 | C | 2km | NE-SW ～ ENE-WSW | 尾根の屈曲 河川の屈曲 鞍部 直線状谷 | 八幡浜市合田～五反田で尾根と谷のやや系統的な右屈曲。屈曲は鮮明であるが断続的で水系の規模と屈曲量に相関は認められない。 | 確実度Ⅱ | 推定活断層 | なし |
| 宮内 リニアメント | — | — | NW-SE | 鞍部 直線状谷 | やや直線的な谷と鞍部がみられるものの、連続性が悪く、山地高度に系統的な高度差も認められない。 | 確実度Ⅲ | なし | なし |
| 八幡浜 リニアメント | D | 4.8km | NE-SW ～ ENE-WSW | 鞍部 尾根の屈曲 遷緩線 直線状谷 急斜面・崖 | 不鮮明な鞍部、尾根の局所的な右屈曲、直線状谷、遷緩線、急斜面・崖の配列として長い区間で認められるが、山地高度に一樣な高度差はみられない。 | 確実度Ⅲ | なし | なし |
| 菅田 リニアメント | D | 2.2km | ENE-WSW | 鞍部 遷緩線 直線状谷 | やや鮮明な鞍部、遷緩線、直線状谷が連なり、山地高度に北側上がりの高度差が認められるが、短く不明瞭である。 | 確実度Ⅲ | なし | なし |

第 1.2.3.2.4 表 音波探査記録に見られる反射パターンの特徴

| 地質区分 | 反射パターンの特徴 | | | | 推定される地層及び主な分布地域 |
|------|--|---|--|--|---|
| | ソノプロブ チャープソナー | プーマー | スパーカー | ウォーターガン | |
| A層 | <ul style="list-style-type: none"> ・全般に白抜けである ・水平に連続するパターンが多数見られる ・下位層とは明らかな不整合で接する | <ul style="list-style-type: none"> ・伊予灘では非常に連続性の良いほぼ水平な縞状のパターンが多数見られる ・宇和海では全般に白抜けで微弱な水平パターンが多数見られる ・下位層とは明らかな不整合で接する | <ul style="list-style-type: none"> ・全般に白抜けである ・微弱な層理及びゴマ塩状のパターンが見られる ・下位層とは明らかな不整合で接する | <ul style="list-style-type: none"> ・内部構造は不明瞭である ・下位層とは明らかな不整合で接する | <ul style="list-style-type: none"> ・未固結の泥質及び砂質の地層 ・最下部は海進期の礫質の地層 ・ほぼ全域に分布するが、沿岸部、三崎沖、豊予海峡周辺等で分布を欠く |
| D層 | <ul style="list-style-type: none"> ・上面に濃い凹凸のパターンが見られる ・内部構造は不明瞭である | <ul style="list-style-type: none"> ・連続性の良い縞状のパターンが多数見られる ・伊予灘ではわずかに褶曲構造を示す ・宇和海ではプログラデーショントーンが見られる ・下位層とは明らかな不整合で接し、内部にも複数の不整合を含む | <ul style="list-style-type: none"> ・ほぼ水平に連続する層理、部分的にゴマ塩状のパターン及び斜交層理が見られる ・伊予灘ではわずかに褶曲構造を示す ・下位層とは明らかな不整合で接し、内部にも複数の不整合を含む | <ul style="list-style-type: none"> ・連続性の良い水平なパターンが多数見られ、上部に散乱パターンを伴う ・下位層とは明らかな不整合で接する | <ul style="list-style-type: none"> ・未固結～半固結の泥質、砂質及び礫質の地層 ・ほぼ全域に分布するが、島の周辺部、長浜沖、豊予海峡周辺等で分布を欠く |
| T層 | <ul style="list-style-type: none"> ・探査深度外 | <ul style="list-style-type: none"> ・連続性の良い縞状のパターンが多数見られる ・伊予灘では一般的に緩く傾斜する層理を示し、局所的に褶曲構造が見られる ・宇和海では概ね水平な層理を示し、褶曲構造は見られない ・下位層にオンラップする | <ul style="list-style-type: none"> ・連続する数条の平行層理、部分的に斜交層理及び波状パターンが見られる ・伊予灘では一般的に緩く傾斜する層理を示し、局所的に褶曲構造が見られる ・宇和海では概ね水平な層理を示し、褶曲構造は見られない ・下位層にオンラップする | <ul style="list-style-type: none"> ・連続性の良い水平または緩く傾斜するパターンが多数見られる ・伊予灘では局所的に褶曲構造が見られる ・宇和海では褶曲構造は見られない ・下位層にオンラップする | <ul style="list-style-type: none"> ・半固結の泥質、砂質層の互層（伊予灘層） ・ほぼ全域に分布するが、島の周辺部、豊予海峡周辺等で分布を欠く |
| B層 | <ul style="list-style-type: none"> ・探査深度外 | <ul style="list-style-type: none"> ・伊予灘では上面は急角度で傾斜する ・宇和海では上面の起伏が著しい ・内部構造を全く示さない | <ul style="list-style-type: none"> ・伊予灘では上面は急角度で傾斜する ・宇和海では上面の起伏が著しい ・内部構造は全般に不明瞭である ・部分的に急傾斜の平行層理が見られる | <ul style="list-style-type: none"> ・伊予灘では上面は急角度で傾斜する ・宇和海では上面の起伏が著しい ・内部構造は全般に不明瞭である ・部分的に急傾斜の平行層理が見られる | <ul style="list-style-type: none"> ・硬質岩盤 ・ほぼ全域で最下層として分布すると推定される ・沿岸部、島の周辺部、豊予海峡周辺等で分布を確認できる |

第 1.2.3.2.5 表 敷地周辺陸域と海域の地層対比表

| 地質時代 | | | 四国電力による | | 電力中央 研究所 (1975) | 国土地理院 (2001) | 産業技術 総合研究所 (2002) |
|-------------------|------|-----------|-----------------------|-------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| | | | 陸域の 地質区分 | 海域の 地質区分 | | | |
| 新生代 | 第四紀 | 完新世 | 沖積層 | A | A | A | A |
| | | 更新世 | 低位段丘礫層 ~ 高位段丘礫層 | D | D | D | D |
| | | | 八倉層 | | | | T1 |
| | 新第三紀 | 鮮新世 | 郡中層 | T (伊予灘層) | T (伊予灘層) | Tu Tm Tl | T2 |
| | | | 中新世 | 瀬戸内火山岩類 | B | V | |
| | 古第三紀 | | | | | | |
| | 中生代 | 白亜紀 | 和泉層群 | B | C | C | B |
| 四万十累層群 領家花こう岩類 | | | | | | | |
| ジュラ紀 | | 三波川変成岩類 | S | R | B | | |
| 三畳紀 | | 秩父累帯の構成岩類 | | | | | |

~~~~~ :不整合      ——— :整合

第 1.2.3.2.6 表 敷地周辺の中央構造線断層帯一覧

| 断層名                |                          | 豊予海峡<br>セグメント                              | 三崎沖<br>引張性<br>シヨク* | 伊予灘<br>セグメント                                            |    |                                  | 串沖<br>引張性<br>シヨク* | 伊予断層         |                               | 重信<br>断層                               | 川上-小松<br>断層         |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
|--------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------------------|-------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----|-----|--------------------|
| 性状                 |                          | 海                                          |                    |                                                         |    |                                  |                   |              | 陸                             |                                        |                     |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
| 海/陸                |                          | 海                                          |                    |                                                         |    |                                  |                   |              | 陸                             |                                        |                     |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
| 走向                 |                          | 北東-南西                                      |                    |                                                         |    |                                  |                   |              | 東北東-西南西                       |                                        |                     |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
| 活動様式               |                          | 正断層<br>一部横ずれ断層含む                           |                    | 右横ずれ断層                                                  |    |                                  |                   |              |                               |                                        |                     |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
| 縦ずれ変位の向き<br>(落ち方向) |                          | 全般に北落ち優勢                                   |                    | 南落ちと北落ちの断層に挟まれた地溝・バルジの形成<br>(断層帯全体として南北で顕著な縦ずれ変位は見られない) |    |                                  |                   |              |                               | 南                                      | 北                   | ギヤ<br>ツプ           | 南                             | ギヤ<br>ツプ              | 南                   | 北   | 南   |                    |
| 分布形態               |                          | 並走配列<br>別府湾活断層系<br>と斜交                     |                    | 右屈曲<br>(分岐)                                             | 分岐 | 雁行配列                             | 右<br>屈<br>曲       | 雁行配列         | 右屈曲<br>(分岐)                   | 雁行<br>配列                               | 直線状                 | 分岐                 | ギヤ<br>ツプ<br>直<br>線<br>状       | 右<br>屈<br>曲           | 分岐                  | 左屈曲 | 直線状 | 直線状<br>岡村断層<br>と並走 |
| 第四紀堆積盆             |                          | 無                                          |                    | 有                                                       |    | 無                                |                   | 有            |                               | 無                                      |                     | フルアハート<br>ベースン     |                               | フルアハート<br>ベースン        |                     | -   |     |                    |
| 活動時期               | 最新                       | 伊予セグメントや<br>伊予灘セグメントより<br>活動性が低いと<br>推定される |                    | -                                                       |    | 伊予セグメントと同程度以下の<br>活動性と推定される      |                   | 約6千年前<br>以降  |                               | A. D. 1650-A. D. 1854<br>(1596年の可能性残る) |                     | 中世                 |                               | A. D. 1405-A. D. 1780 |                     |     |     |                    |
|                    | 1つ前                      |                                            |                    |                                                         |    |                                  |                   | 約1万年前<br>以降  |                               | B. C. 2865-B. C. 845                   |                     | 古墳時代<br>後期以前       |                               | A. D. 25-A. D. 1000   |                     |     |     |                    |
|                    | 2つ前                      |                                            |                    |                                                         |    |                                  |                   | B. C. 4850以前 |                               | -                                      |                     | B. C. 790-A. D. 65 |                               |                       |                     |     |     |                    |
| 平均活動間隔<br>(千年)     |                          |                                            |                    |                                                         |    |                                  |                   | 3.3-5.0      |                               | 3.25以上                                 |                     | 0.9-1.1以上          |                               | 0.8-1.2               |                     |     |     |                    |
| 変位                 | 横ずれ変位量<br>(m/回)          |                                            |                    |                                                         |    |                                  |                   | -            |                               | 2.0                                    |                     | 2.5                |                               | 4.0                   |                     |     |     |                    |
|                    | 横ずれ変位速度<br>(mm/yr)       |                                            |                    |                                                         |    |                                  |                   | -            |                               | 0.6-1.6                                |                     | 2.8以下              |                               | 3.4-5.2               |                     |     |     |                    |
| セグメント<br>区分        | 四国電力<br>(今回評価)           | 豊予海峡<br>セグメント<br>← 23km →                  |                    | 三崎沖<br>引張性<br>シヨク*<br>← 13km →                          |    | 敷地前面海域の断層群<br>▼伊方発電所<br>← 42km → |                   |              | 串沖<br>引張性<br>シヨク*<br>← 13km → |                                        | 伊予セグメント<br>← 23km → |                    | 重信<br>引張性<br>シヨク*<br>← 12km → |                       | 川上セグメント<br>← 36km → |     |     |                    |
|                    | 佃(1996)                  |                                            |                    |                                                         |    | ← 27km →                         |                   |              | ← 28km →                      |                                        | ← 12km →            |                    | ← 24km →                      |                       |                     |     |     |                    |
|                    | 中田・後藤(1998)              |                                            |                    |                                                         |    |                                  |                   |              |                               |                                        |                     |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
|                    | 七山ほか(2002)               | ← 23km →                                   |                    | ← 13km →                                                |    | ← 42km →                         |                   |              | ← 13km →                      |                                        | ← 21km →            |                    |                               |                       |                     |     |     |                    |
|                    | 地震調査推進本部<br>(2003, 2005) | ← 43km →                                   |                    |                                                         |    |                                  |                   |              |                               |                                        |                     |                    | ← 130km →                     |                       |                     |     |     |                    |
|                    | 吉岡ほか(2005)               | ← 23km →                                   |                    | ← 38km →                                                |    | ← 36km →                         |                   |              | ← 36km →                      |                                        | ← 25km →            |                    | ← 19km →                      |                       | ← 25km →            |     |     |                    |

第 1. 2. 3. 3. 1 表 敷地近傍の地質層序

| 地質時代 |      |         | 陸域     | 海域                     |
|------|------|---------|--------|------------------------|
| 新生代  | 第四紀  | 完新世     | 沖積層    | A                      |
|      |      | 更新世     | (不整合)  | D                      |
|      |      |         | 中位段丘礫層 |                        |
|      |      |         | 高位段丘礫層 |                        |
|      | 新第三紀 | 鮮新世     | (不整合)  | T<br>(伊予灘層)            |
|      |      | 中新世     |        |                        |
|      | 古第三紀 |         | (不整合)  | B<br>〔和泉層群<br>三波川変成岩類〕 |
| 中生代  | 白亜紀  |         |        |                        |
|      | ジュラ紀 | 三波川変成岩類 |        |                        |
|      | 三疊紀  |         |        |                        |

(注) ~~~~~ : 不整合      ————— : 整合

第 1.2.3.4.1 表 敷地の地質層序

| 地質時代 |              |     | 地層名     | 構成岩石      | 地層の概要                                                          |
|------|--------------|-----|---------|-----------|----------------------------------------------------------------|
| 新生代  | 第四紀          | 完新世 | 沖積層     | 礫, 砂, シルト | 海岸沿いの谷の末端部に局所的に分布し, シルト層及び砂層は有機質物質を含む。海岸線では主に礫, 砂からなる海浜堆積物である。 |
|      |              | 更新世 |         |           |                                                                |
|      | 新第三紀<br>古第三紀 |     |         |           |                                                                |
| 中生代  |              |     | 三波川変成岩類 | 塩基性片岩     | 片理の発達があるものの, 一般に剥離性が弱く, 塊状かつ堅硬である。部分的に珪質片岩層や泥質片岩層を挟む。          |
|      |              |     |         | 珪質片岩      | 敷地北東部に局所的に分布し, 塩基性片岩中に数cm~数十cmの薄層又はレンズ状に挟まれる。                  |
|      |              |     |         | 泥質片岩      | 敷地南西部に局所的に分布し, 厚さ数mで塩基性片岩中に挟まれる。                               |

第 1.2.3.4.2 表 敷地内断層の性状一覧

| 断層名               | 走向・傾斜                | 破碎幅<br>粘土幅<br>fr : cm<br>cl : cm | 備考                     |
|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------|
| F a - 1 断層        | N5~22° E/67~82° SE   | fr : 3~10                        |                        |
| F a - 2 断層        | N38° E/25° NW        | fr : 3~10, cl:0.3                | 逆断層的な片理のひきずり           |
| F a - 3 断層        | N31° W/50° NE        | fr : 5~40<br>cl : 0.2~4          | 正断層的な片理のひきずり           |
| F a - 4 断層        | N43° E/78~90° SE     | fr : 1.5~4<br>(海岸でfr : 20~30)    |                        |
| F a - 5 断層        | N44° E/54~58° NW     | fr : 5~10, cl : 0.4              |                        |
| f 1 断層            | N40~54° E/54~77° N   | fr: 2~10                         | f 2 断層と交差              |
| f 2 断層            | N45° E/39° SE        | fr: 5~10                         | f 1 断層と交差              |
| f 3 断層            | N36° E/58° NW        | fr: 5~20                         | 正断層的な片理のひきずり           |
| f 4 断層            | N56° E/65° NW        | fr: 5~10                         | 珪質片岩を正断層センスで約1.5m変位させる |
| S <sub>1</sub> 断層 | N12° W/38° W         | fr : 2~50<br>cl : 部分的に細かく破碎      | 正断層的な片理のひきずり           |
| S <sub>3</sub> 断層 | N8° E~35° W/40~50° W | fr: 2~40<br>cl:0.5~3             | 正断層的な片理のひきずり           |



第 1.2.3.5.1 表 原子炉建屋基礎ボーリング結果

| ボーリングNo. | 掘進長 (m) | 平均採取率 (%)   | 標高ごとの R・Q・D (%) |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
|----------|---------|-------------|-----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|          |         |             | 1m~-5m          | -5~-10 | -10~-15 | -15~-20 | -20~-25 | -25~-30 | -30~-35 | -35~-40 | -40~-45 | -45~-50 | -50~-55 | -55~-60 | -60~-65 | -65~-70 | -70~-75 | -75~-80 | -80~-85 | -85~-90 | -90~-95 | -95~-100 |
| A-1      | 144.0   | 100 (97.9)  | 33.7            | 20.4   | 28.0    | 49.2    | 38.0    | 44.4    | 27.0    | 25.6    | 49.0    | 68.8    | 51.6    | 44.2    | 32.6    | 31.0    | 57.2    | 33.0    | 29.8    | 49.8    | 78.6    | 53.2     |
| A-2      | 134.0   | 100 (99.5)  | 48.5            | 25.2   | 16.2    | 19.2    | 15.6    | 31.4    | 42.2    | 17.8    | 13.4    | 23.8    | 30.8    | 27.4    | 19.8    | 18.0    | 32.0    | 51.4    | 23.2    | 74.0    | 61.0    | 56.3     |
| A-3      | 148.0   | 100 (100)   | 32.7            | 41.8   | 51.2    | 38.0    | 28.4    | 41.0    | 44.6    | 84.4    | 71.0    | 52.0    | 42.8    | 53.0    | 25.6    | 37.2    | 23.0    | 20.8    | 35.8    | 48.0    | 44.8    | 67.2     |
| A-4      | 149.0   | 100 (99.6)  | 30.2            | 26.4   | 55.0    | 41.8    | 50.8    | 29.4    | 56.8    | 47.2    | 82.4    | 63.2    | 54.6    | 37.6    | 70.0    | 24.2    | 41.6    | 29.4    | 46.2    | 57.6    | 34.2    | 54.4     |
| A-5      | 158.0   | 100 (100)   | 24.2            | 18.2   | 42.2    | 53.0    | 64.8    | 32.6    | 38.6    | 15.4    | 36.6    | 63.8    | 29.0    | 25.4    | 31.4    | 46.8    | 77.6    | 53.0    | 34.0    | 81.6    | 65.6    | 57.9     |
| B-37     | 58.0    | 99.3 (98.9) | 18.5            | 38.2   | 46.2    | 48.0    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| B-38     | 79.0    | 100 (100)   | 46.8            | 71.2   | 76.2    | 69.8    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| B-39     | 61.0    | 100 (100)   | 32.0            | 33.4   | 18.4    | 47.3    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| B-40     | 81.0    | 98.7 (98.3) | 10.7            | 6.4    | 35.0    | 29.0    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |

用 ( ) はボーリング全長における採取率

|         | CH級岩盤                  | CM級岩盤                             | CL級岩盤                           | 非線形性を考慮した表土    | 表土           | 断層(軟質無)              | 断層(軟質含)              |
|---------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------|----------------------|----------------------|
| 項目      | 岩盤                     |                                   |                                 |                |              | 断層                   |                      |
|         | I級                     | II級                               | III級①                           | III級②          | III級         | 軟質無                  | 軟質含                  |
| 単位体積重量  | CH級岩盤の岩石供試体による物理試験結果   | CM級岩盤の岩石供試体による物理試験結果              | CL級岩盤の岩石供試体による物理試験結果            | 表土の物理試験結果      |              | 断層(軟質無)の物理試験結果       | 断層(軟質含)の物理試験結果       |
| せん断強度   | CH級岩盤の岩盤せん断試験結果        | CM級岩盤の岩石試験および原位置岩盤せん断試験より総合評価して設定 | CL級岩盤の三軸圧縮試験結果                  | 表土の三軸圧縮試験結果    |              | 断層(軟質無)の静的ねじりせん断試験結果 | 断層(軟質含)の原位置断層せん断試験結果 |
| 内部摩擦角   |                        |                                   |                                 |                |              |                      |                      |
| 残留強度    | CH級岩盤の岩盤せん断試験結果        | 同上(φ成分のみ)                         | 同上(φ成分のみ)                       | 同上(φ成分のみ)      |              | 同上(φ成分のみ)            | 同上(φ成分のみ)            |
| 静弾性係数   | CH級岩盤の平板載荷試験結果         | CM級岩盤の孔内水平載荷試験と平板載荷試験より総合評価して設定   | CL級岩盤の孔内水平載荷試験と平板載荷試験より総合評価して設定 | 表土の三軸圧縮試験結果    |              | 断層(軟質無)の静的ねじりせん断試験結果 | 断層(軟質含)の静的ねじりせん断試験結果 |
| 静的ポアソン比 | CH級岩盤の岩石供試体による一軸圧縮試験結果 | CM級岩盤の岩石供試体による一軸圧縮試験結果            | II級岩盤の試験結果を流用                   | 表土の三軸圧縮試験結果    |              | II級岩盤の静的/動的の比率から算定   | 表土の試験結果を流用           |
| 動弾性係数   | CH級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定  | CM級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定             | CL級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定           | 表土の振動三軸試験結果    | 表土のPS検層等より算定 | 動的ねじりせん断試験より算定       | 動的ねじりせん断試験より算定       |
| 動的ポアソン比 | CH級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定  | CM級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定             | CL級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定           | 静的ポアソン比と同じ値を設定 |              | II級とIII級の間値を設定       | 静的ポアソン比と同じ値を設定       |
| 減衰定数    | CH級岩盤の弾性波探査、PS検層等より算定  | 一般的な値を設定                          | 一般的な値を設定                        | 表土の振動三軸試験結果    | 一般的な値を設定     | 動的ねじりせん断試験より算定       | 動的ねじりせん断試験より算定       |

※1 工学的観点から動的特性に応じて分類(①Vs=2.7km/s ②Vs=2.3km/s ③Vs=1.7km/s)

※2 III級：表土の物性を適用

※3 III級①、②：評価対象の基礎地盤・斜面に対して、地震時安定性に直接影響する範囲にCL級岩盤並びにD級岩盤及び表土等が分布する場合は、より精緻な物性値として各々CL級岩盤の物性並びに非線形性を考慮した表土の物性を適用

第 1.2.3.6.2 表 解析用物性値

| 項目                                           | 岩盤                                  |             |             |                               |                               |                                                                                           | 断層       |                                                                                       |                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | I 級                                 |             |             | II 級                          | III 級①                        | III 級②                                                                                    | III 級    | 軟質無                                                                                   | 軟質含                                                                                                                    |
|                                              | ①                                   | ②           | ③           |                               |                               |                                                                                           |          |                                                                                       |                                                                                                                        |
| 単位体積重量<br>(kN/m <sup>3</sup> )               | 29.4                                |             |             | 27.5                          | 25.5                          | 18.6                                                                                      |          | 26.5                                                                                  | 19.6                                                                                                                   |
| せん断強度<br>(kN/m <sup>2</sup> )                | 981                                 |             |             | 490                           | 130                           | 39                                                                                        |          | 324                                                                                   | 78                                                                                                                     |
| 内部摩擦角 (°)                                    | 50                                  |             |             | 41                            | 23                            | 17                                                                                        |          | 34                                                                                    | 24                                                                                                                     |
| 残留強度<br>(kN/m <sup>2</sup> )                 | $\tau = 569 + \sigma \tan 43^\circ$ |             |             | $\tau = \sigma \tan 41^\circ$ | $\tau = \sigma \tan 23^\circ$ | $\tau = \sigma \tan 17^\circ$                                                             |          | $\tau = \sigma \tan 34^\circ$                                                         | $\tau = \sigma \tan 24^\circ$                                                                                          |
| 静弾性係数<br>(kN/m <sup>2</sup> )                | $3.63 \times 10^6$                  |             |             | $1.18 \times 10^6$            | $0.49 \times 10^6$            | $0.0392 \times 10^6$                                                                      |          | $27000 (\sigma_v)^{0.34}$                                                             | $1750 (\sigma_v)^{0.60}$                                                                                               |
| 静的ポアソン比                                      | 0.29                                |             |             | 0.32                          | 0.32                          | 0.45                                                                                      |          | 0.36                                                                                  | 0.45                                                                                                                   |
| 動弾性係数<br>( $\times 10^6$ kN/m <sup>2</sup> ) | $58.8^{*1}$                         | $42.2^{*2}$ | $23.5^{*3}$ | 10.8                          | 3.51                          | $G_d/G_0^{*4}$<br>$= 1 / (1 + 10.4 \gamma^{0.787})$<br>$G_0 = 43900$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0.127    | $G_d/G_0^{*4}$<br>$= -0.33 \log \gamma - 0.58$<br>$G_0 = 294000$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $G_d/G_0^{*4}$<br>$= -0.40 \log \gamma - 0.60$<br>$G_0 = 4130 (\sigma_v)^{0.53}$ (kN/m <sup>2</sup> )                  |
| 動的ポアソン比                                      | 0.34                                |             |             | 0.36                          | 0.38                          | 0.45                                                                                      |          | 0.40                                                                                  | 0.45                                                                                                                   |
| 減衰定数                                         | 2.0 (%)                             |             |             | 3.0 (%)                       | 3.0 (%)                       | $h = 1 / \{0.062 + (3.90 \times 10^{-3} / \gamma)\} + 1.3$                                | 10.0 (%) | $h = 0.08 \log \gamma + 0.36$<br>( $\gamma > 10^{-4}$ )                               | $h = 0.17 \log \gamma + 0.58$<br>( $\gamma \geq 10^{-3}$ )<br>$h = 0.017 \log \gamma + 0.09$<br>( $\gamma < 10^{-3}$ ) |

\*1 Vs=2.7km/s \*2 Vs=2.3km/s \*3 Vs=1.7km/s \*4 動せん断弾性係数

第1.2.3.6.3表 簡便法による絞り込みの結果（基礎地盤）

(3号機原子炉建屋)

|           | 簡便法による最小すべり安全率 | 動的解析の採否 |
|-----------|----------------|---------|
| X - X' 断面 | 2.4            | ○       |
| Y - Y' 断面 | 3.1            |         |

(緊急時対策所)

|           | 簡便法による最小すべり安全率 | 動的解析の採否 |
|-----------|----------------|---------|
| A - A' 断面 | 5.6            | ○       |
| B - B' 断面 | 7.3            |         |
| C - C' 断面 | 7.0            |         |

(重油タンク)

|           | 簡便法による最小すべり安全率 | 動的解析の採否 |
|-----------|----------------|---------|
| D - D' 断面 | 2.8            | ○       |
| E - E' 断面 | 14.9           |         |

第 1.2.3.6.4(1)表 すべり安全率一覧表

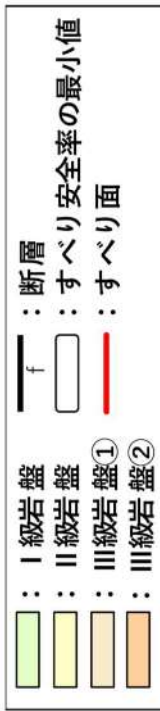
(X-X' 断面, 基礎地盤)

|   | すべり面形状 | 基準地震動            | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)]                          |
|---|--------|------------------|------------------------------------------------|
|   |        |                  |                                                |
| 1 |        | Ss-1<br>(+, -)   | 3.6<br>[43.73]                                 |
| 2 |        | Ss-1<br>(-, -)   | 1.8<br>(2.1)<br>[43.73]<br>(強度-1σの<br>場合: 1.8) |
| 3 |        | Ss-3-1<br>(+, +) | 1.9<br>[7.44]                                  |
| 4 |        | Ss-1<br>(+, -)   | 2.6<br>[35.30]                                 |
| 5 |        | Ss-1<br>(-, -)   | 2.5<br>[43.73]                                 |

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+ )は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。  
 ※ 〈 〉内の数値は, 「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」(原子力規制委員会, 2013)に基づき実施した静的非線形解析による最小すべり安全率。

第1.2.3.6.4(2)表 すべり安全率一覧表

(A-A' 断面, 基礎地盤)



| すべり面形状                                               | 基準地震動          | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)] |
|------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| <p>4</p> <p>モビライズド面及び要素安全率が低い領域を考慮したすべり面 (断層～断層)</p> | Ss-1<br>(+, +) | 2.1<br>[43.73]        |
| <p>5</p> <p>モビライズド面及び要素安全率が低い領域を考慮したすべり面 (岩盤～断層)</p> | Ss-1<br>(+, +) | 3.5<br>[43.73]        |
| <p>6</p> <p>モビライズド面を考慮したすべり面 (岩盤)</p>                | Ss-1<br>(+, -) | 2.6<br>[43.73]        |
| <p>1</p> <p>緊急時対策所</p> <p>基礎底面のすべり面</p>              | Ss-1<br>(+, -) | 16.9<br>[43.72]       |
| <p>2</p> <p>簡便法によるすべり面</p>                           | Ss-1<br>(+, +) | 2.7<br>[43.73]        |
| <p>3</p> <p>モビライズド面及び要素安全率が低い領域を考慮したすべり面 (断層～岩盤)</p> | Ss-1<br>(+, -) | 3.0<br>[43.73]        |

(-, -)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

※ 基準地震動の(+, +)は位相反転なし, (-, +)は水平反転, (+, -)は鉛直反転, (-, -)は鉛直反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。

第 1.2.3.6.4(3)表 すべり安全率一覧表

(D-D' 断面, 基礎地盤)

|   |                            | すべり面形状         |                | 基準地震動 |                            | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)]  |                |
|---|----------------------------|----------------|----------------|-------|----------------------------|------------------------|----------------|
|   |                            |                |                |       |                            |                        |                |
| 1 | <p>基礎底面のすべり面</p>           | Ss-1<br>(-, -) | 8.1<br>[43.75] | 4     | <p>要素安全率が低い領域を考慮したすべり面</p> | Ss-3-2<br>EW<br>(+, +) | 2.7<br>[25.94] |
| 2 | <p>筒便法によるすべり面</p>          | Ss-1<br>(+, -) | 2.0<br>[43.74] | 5     | <p>モビライズド面を考慮したすべり面</p>    | Ss-3-1<br>(-, +)       | 2.3<br>[7.50]  |
| 3 | <p>要素安全率が低い領域を考慮したすべり面</p> | Ss-1<br>(+, -) | 2.2<br>[43.75] | 6     | <p>モビライズド面を考慮したすべり面</p>    | Ss-3-3<br>(-, +)       | 3.4<br>[10.12] |

(-, -)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

※ 基準地震動の(+, +)は位相反転なし, (-, +)は水平反転, (+, -)は鉛直反転, (-, -)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。

第1.2.3.6.5表 支持力に対する解析結果

| 対象施設                | 基準地震動        | 地震時最大接地圧 (N/mm <sup>2</sup> )<br>[発生時刻 (秒)] |
|---------------------|--------------|---------------------------------------------|
| 原子炉建屋<br>(X-X' 断面)  | Ss-1 (-,+)   | 2.15<br>[43.74]                             |
| 緊急時対策所<br>(A-A' 断面) | Ss-3-3 (+,+) | 0.23<br>[12.36]                             |
| 重油タンク<br>(D-D' 断面)  | Ss-1 (-,-)   | 0.24<br>[33.74]                             |

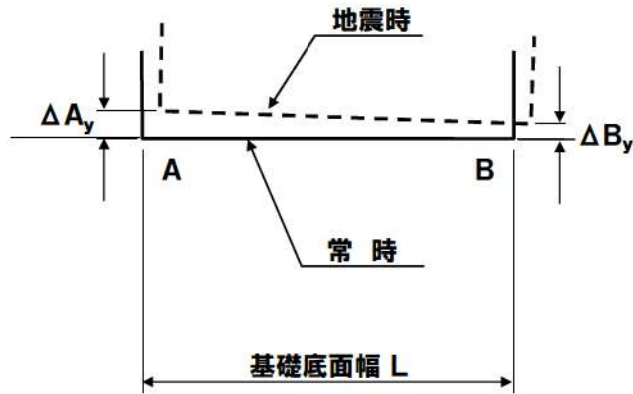
※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 許容支持力は、平板載荷試験結果において、載荷強さ7.84N/mm<sup>2</sup>までの範囲では破壊に至らず、変曲点も認められないことから、7.84N/mm<sup>2</sup>以上であると評価する。



第 1.2.3.6.6 表 鉛直方向の最大相対変位・傾斜

| 対象施設                | 基準地震動      | 最大相対変位<br>$ \Delta A_y - \Delta B_y $<br>[発生時刻(秒)] | 最大傾斜<br>$\frac{ \Delta A_y - \Delta B_y }{L}$ |
|---------------------|------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 原子炉建屋<br>(X-X' 断面)  | Ss-1 (+,+) | 0.25cm<br>[51.74]                                  | 1/29,000<br>(L=76.4m)                         |
| 緊急時対策所<br>(A-A' 断面) | Ss-1 (-,+) | 0.03cm<br>[43.75]                                  | 1/54,000<br>(L=16.3m)                         |
| 重油タンク<br>(D-D' 断面)  | Ss-1 (-,+) | 0.14cm<br>[51.72]                                  | 1/35,000<br>(L=50.2m)                         |

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。



第1.2.3.6.7表 簡便法による絞り込みの結果（周辺斜面）

（3号機原子炉建屋）

|               | 簡便法による最小すべり安全率 | 動的解析の採否 |
|---------------|----------------|---------|
| X - X' 断面     | 2.0            | ○       |
| Y 1 - Y 1' 断面 | 2.3            |         |
| Y 2 - Y 2' 断面 | 4.3            |         |
| E - E' 断面     | 3.5            |         |

（空冷式非常用発電装置）

|           | 簡便法による最小すべり安全率 | 動的解析の採否 |
|-----------|----------------|---------|
| X - X' 断面 | —              | ○       |

（海水ピット）

|           | 簡便法による最小すべり安全率 | 動的解析の採否 |
|-----------|----------------|---------|
| C - C' 断面 | —              | ○       |

第1.2.3.6.8(1)表 すべり安全率一覧表  
(X-X'断面, 周辺斜面)

|   | すべり面形状                  | 基準地震動            | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)]                              |
|---|-------------------------|------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | <br>モビライズド面を考慮したすべり面    | Ss-1<br>(+, -)   | 4.0<br>[55.63]                                     |
| 2 | <br>モビライズド面を考慮したすべり面    | Ss-1<br>(+, -)   | 2.1<br>[43.74]                                     |
| 3 | <br>要素安全率が低い領域を考慮したすべり面 | Ss-1<br>(+, -)   | <b>1.3</b><br><1.3><br>[43.75]<br>[強度-1.0の場合: 1.3] |
| 4 | <br>簡便法によるすべり面          | Ss-3-1<br>(-, +) | 1.7<br>[7.50]                                      |
| 5 | <br>簡便法によるすべり面          | Ss-3-1<br>(-, +) | 1.7<br>[7.50]                                      |

: I級岩盤  
 : II級岩盤  
 : III級岩盤  
 : すべり安全率の最小値  
 : すべり面

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+), (-,-)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。  
 ※ <>内の数値は, 「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」(原子力規制委員会, 2013)に基づき実施した静的非線形解析による最小すべり安全率。

第 1.2.3.6.8(2)表 すべり安全率一覧表

(C-C' 断面, 周辺斜面)

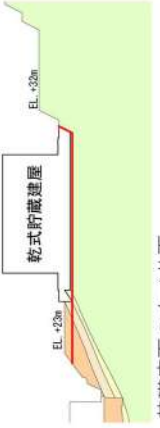
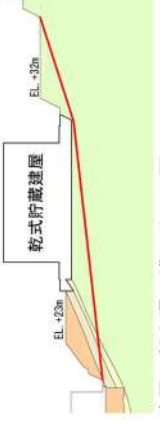
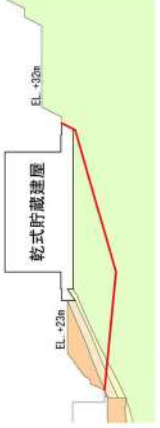


| : I 級岩盤<br>: II 級岩盤<br>: III 級岩盤①<br>: III 級岩盤② |                   | f : 断層<br>: すべり安全率の最小値<br>: すべり面 |   |
|-------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|---|
| すべり面形状                                          | 基準地震動             | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)]            |   |
| <p>簡便法によるすべり面</p>                               | Ss-1<br>(-, -, -) | 2.6<br>[43.73]                   | 1 |
| <p>法肩部のすべり面</p>                                 | Ss-1<br>(-, -, -) | 3.1<br>[43.73]                   | 2 |
| <p>断層沿いのすべり面</p>                                | Ss-1<br>(-, -, -) | 4.6<br>[43.73]                   | 3 |
| <p>要素安全率が低い領域を考慮したすべり面</p>                      | Ss-1<br>(-, -, -) | 2.6<br>[43.73]                   | 4 |
| <p>モビライズド面を考慮したすべり面</p>                         | Ss-1<br>(-, -, -) | 2.3<br>[43.73]                   | 5 |

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。

第 1.2.3.10.1(1)表 すべり安全率一覧(N-N'断面,基礎地盤)

参考資料1に記載する。

第 1.2.3.10.1(2)表 すべり安全率一覧(〇-〇'断面,基礎地盤)

|   | すべり面形状                                                                                                                            | 基準地震動           | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)]    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| 1 |  <p>基礎底面のすべり面</p>                              | Ss-1<br>(-,+)   | 6.3<br>[23.19]           |
| 2 |  <p>建屋下部を通る浅いすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p>   | Ss-1<br>(+,-)   | 3.8<br>[43.72]           |
| 3 |  <p>建屋下部を通る深いすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p> | Ss-1<br>(+,-)   | 4.2<br>[43.72]           |
| 4 |  <p>簡便法によるすべり面</p>                              | Ss-3-1<br>(-,+) | 2.8<br>(2.85)<br>[7.50]  |
| 5 |  <p>応力状態を考慮したすべり面</p>                           | Ss-1<br>(+,-)   | 2.8<br>(2.82)<br>[43.74] |

: I級岩盤  
 : II級岩盤  
 : III級岩盤①  
 : III級岩盤②  
 : すべり安全率の最小値  
 : すべり面

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし、(-,+)は水平反転、(+,-)は鉛直反転、(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については、安全率が最も小さいものについて掲載。

第1.2.3.10.1(3)表 すべり安全率一覧(P-P'断面,基礎地盤)

|   |                                             | : I級岩盤<br>: II級岩盤<br>: III級岩盤①<br>: III級岩盤② |                       | □ : すべり安全率の最小値<br>— : すべり面 |  |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
|   | すべり面形状                                      | 基準地震動                                       | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)] |                            |  |
| 1 | <p>基礎底面のすべり面</p>                            | Ss-1<br>(-, -)                              | 5.4<br>[23.18]        |                            |  |
| 2 | <p>建屋下部を通る浅いすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p> | Ss-1<br>(+, -)                              | 4.8<br>[43.71]        |                            |  |
| 3 | <p>建屋下部を通る深いすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p> | Ss-1<br>(+, -)                              | 6.2<br>[43.71]        |                            |  |
| 4 | <p>筒便法によるすべり面</p>                           | Ss-3-1<br>(-, +)                            | 2.8<br>[7.50]         |                            |  |
| 5 | <p>応力状態を考慮したすべり面</p>                        | Ss-1<br>(+, +)                              | 3.1<br>[43.74]        |                            |  |

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+ )は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。

第 1.2.3.10.2 表 支持力に対する解析結果

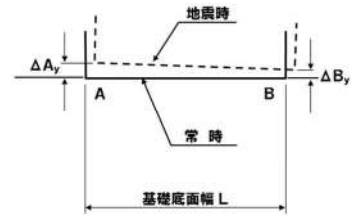
| 評価断面   | 基準地震動         | 地震時最大接地圧<br>(N/mm <sup>2</sup> )<br>[発生時刻(秒)] |
|--------|---------------|-----------------------------------------------|
| N-N'断面 | Ss-3-3(+,-)   | 0.48<br>[10.11]                               |
| O-O'断面 | Ss-3-2EW(+,+) | 0.53<br>[25.67]                               |
| P-P'断面 | Ss-3-2EW(+,+) | 0.53<br>[25.67]                               |

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。



第 1.2.3.10.3 表 鉛直方向の最大相対変位・傾斜

| 評価断面   | 基準地震動     | 最大相対変位<br>$ \Delta A_y - \Delta B_y $<br>[発生時刻(秒)] | 最大傾斜<br>$\frac{ \Delta A_y - \Delta B_y }{L}$ |
|--------|-----------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| N-N'断面 | Ss-1(+,+) | 0.09cm<br>[51.68]                                  | 1/67,000<br>(L=59.0m)                         |
| O-O'断面 | Ss-1(-,+) | 0.14cm<br>[51.75]                                  | 1/38,000<br>(L=54.0m)                         |
| P-P'断面 | Ss-1(+,+) | 0.11cm<br>[51.71]                                  | 1/50,000<br>(L=54.0m)                         |



※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

第1.2.3.10.4(1)表 すべり安全率一覧(〇-〇'断面, 周辺斜面)

|   |                                                       | □ : I級岩盤<br>□ : II級岩盤<br>□ : III級岩盤①<br>□ : III級岩盤② |                       | □ : すべり安全率の最小値<br>□ : すべり面 |  |
|---|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
|   | すべり面形状                                                | 基準地震動                                               | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)] |                            |  |
| 1 | <p>簡便法によるすべり面</p>                                     | Ss-1<br>(+, +)                                      | 3.0<br>[43.74]        |                            |  |
| 2 | <p>せん断強度が相対的に低い岩盤を通るすべり面<br/>(簡便法によるすべり面)</p>         | Ss-1<br>(+, -)                                      | 2.3<br>[43.75]        |                            |  |
| 3 | <p>せん断強度が相対的に低い岩盤を通るすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p>   | Ss-1<br>(+, -)                                      | 2.0<br>[43.75]        |                            |  |
| 4 | <p>EL.+32m~EL.+84mに抜けるすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p> | Ss-1<br>(+, -)                                      | 2.5<br>[43.75]        |                            |  |
| 5 | <p>応力状態を考慮したすべり面</p>                                  | Ss-3-3<br>(+, +)                                    | 2.3<br>[10.11]        |                            |  |

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)  
※ 類似したすべり面形状については, 安全率が最も小さいものについて掲載。

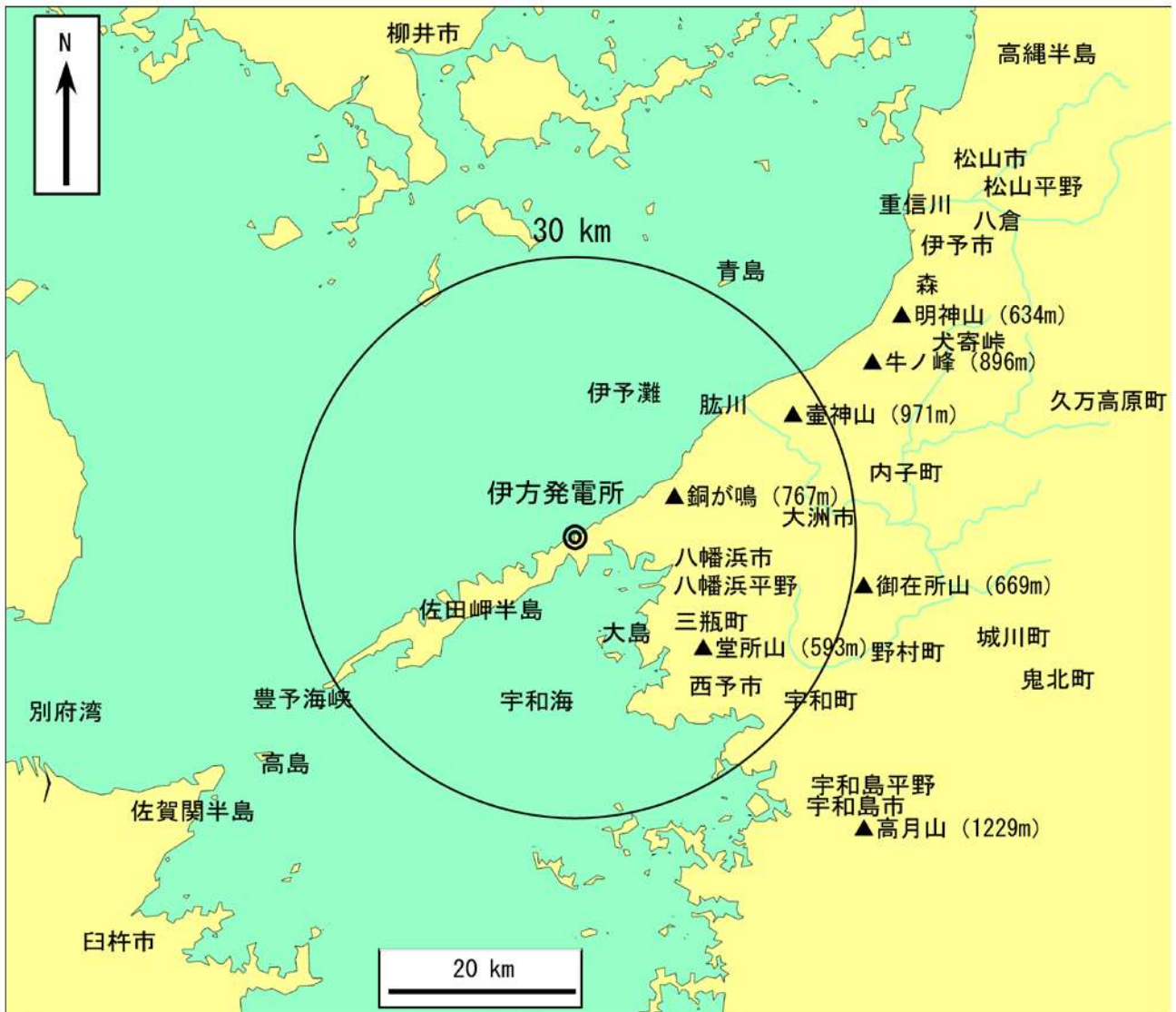
第 1.2.3.10.4(2)表 すべり安全率一覧(P-P'断面, 周辺斜面)

| すべり面形状                                                | 基準地震動                  | 最小すべり安全率<br>[発生時刻(秒)] |
|-------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <p>簡便法によるすべり面</p>                                     | Ss-1<br>(+, +)         | 2.0<br>[43.74]        |
| <p>せん断強度が相対的に低い岩盤を通るすべり面<br/>(簡便法によるすべり面)</p>         | Ss-3-2<br>EW<br>(-, +) | 1.7<br>[25.39]        |
| <p>せん断強度が相対的に低い岩盤を通るすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p>   | Ss-3-3<br>(+, -)       | 1.9<br>[10.12]        |
| <p>EL.+32m~EL.+84mに抜けるすべり面<br/>(パラメトリックに想定したすべり面)</p> | Ss-1<br>(+, +)         | 2.3<br>[43.74]        |
| <p>応力状態を考慮したすべり面</p>                                  | Ss-3-3<br>(+, -)       | 1.6<br>[10.12]        |

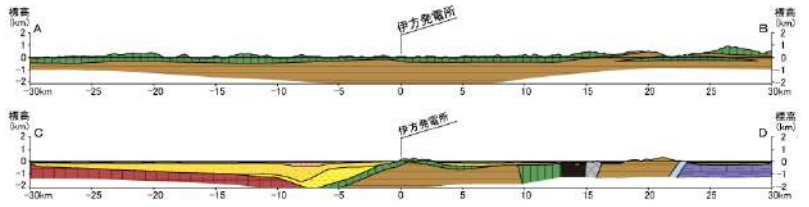
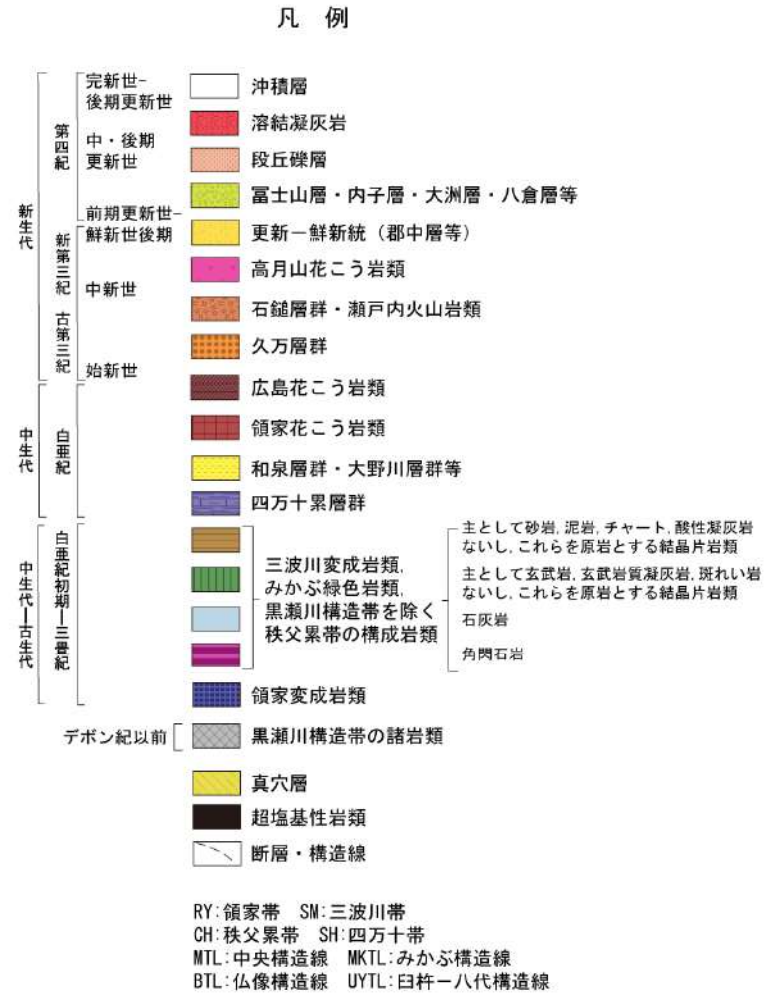
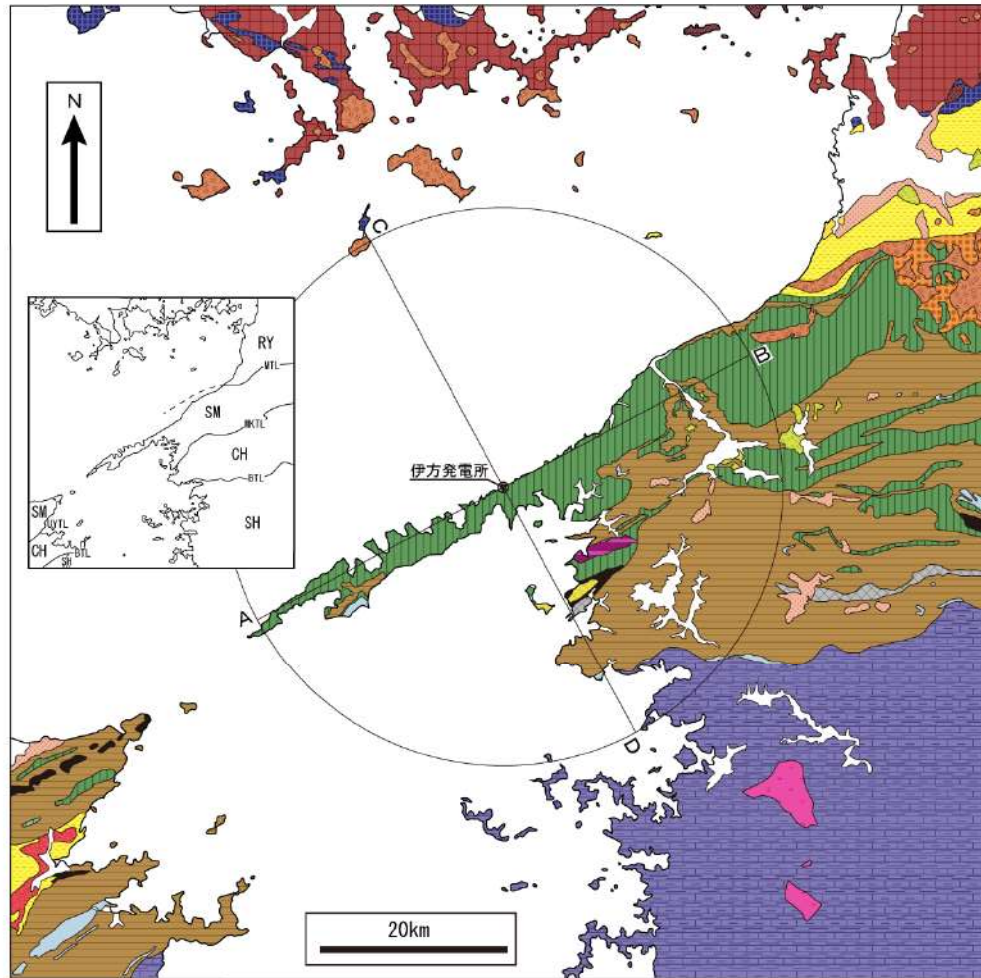
: I級岩盤  
 : II級岩盤  
 : III級岩盤①  
 : III級岩盤②

: すべり安全率の最小値  
 : すべり面

※ 基準地震動の(+,+)は位相反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。  
 ※ 類似したすべり面形状については、安全率が最も小さいものについて掲載。



第 1. 2. 3. 2. 1 図 敷地周辺陸域の地形図

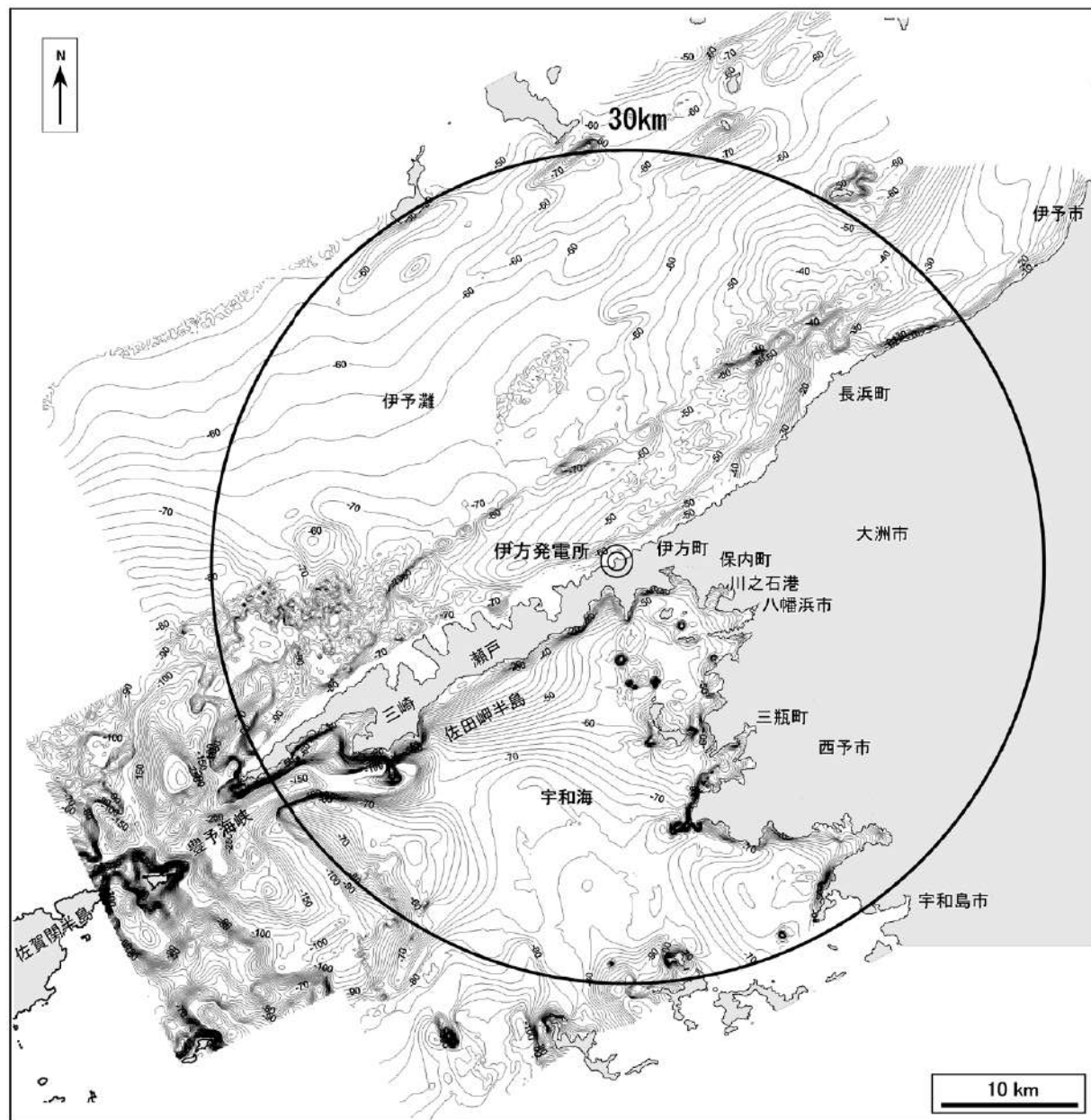


第 1.2.3.2.2 図 敷地周辺陸域の地質図

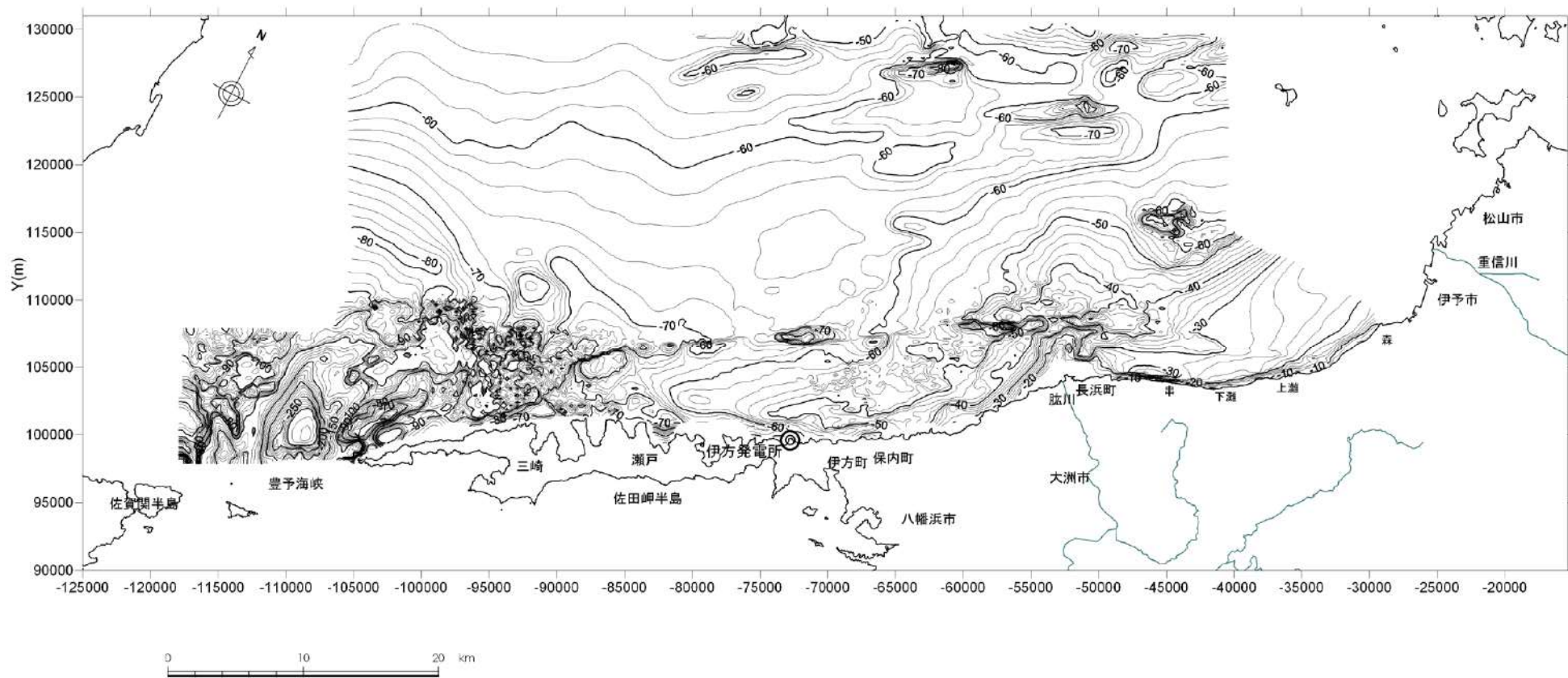


- ◎ 伊方発電所
- <sup>C</sup>— リニアメント(C)
- <sup>D</sup>— リニアメント(D)
- 文献断層 ([新編]日本の活断層)

第 1.2.3.2.3 図 敷地周辺陸域の変位地形・リニアメント分布図

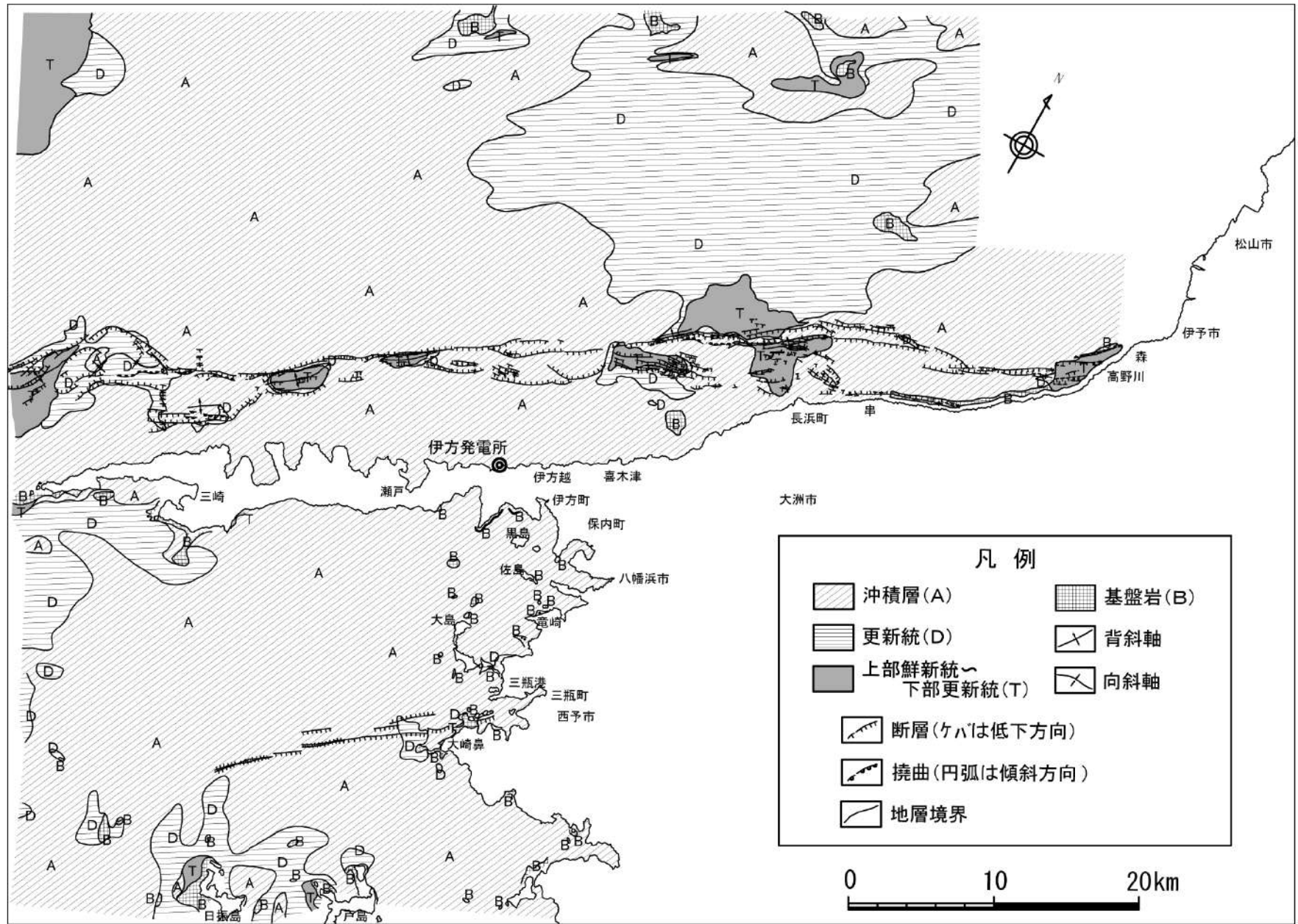


第 1.2.3.2.4 図 敷地周辺海域の海底地形図

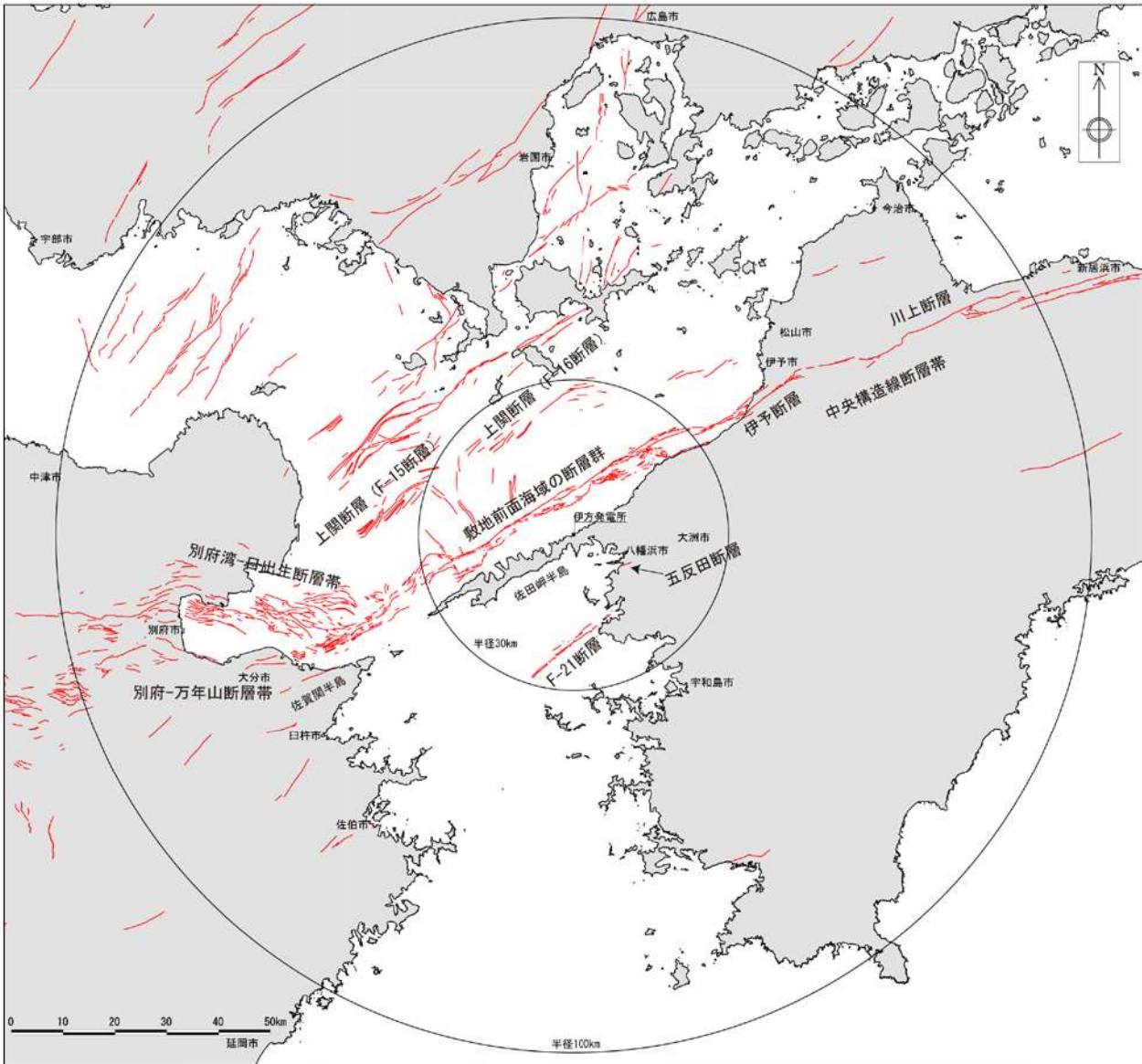


第 1.2.3.2.5 図 伊予灘の海底地形図





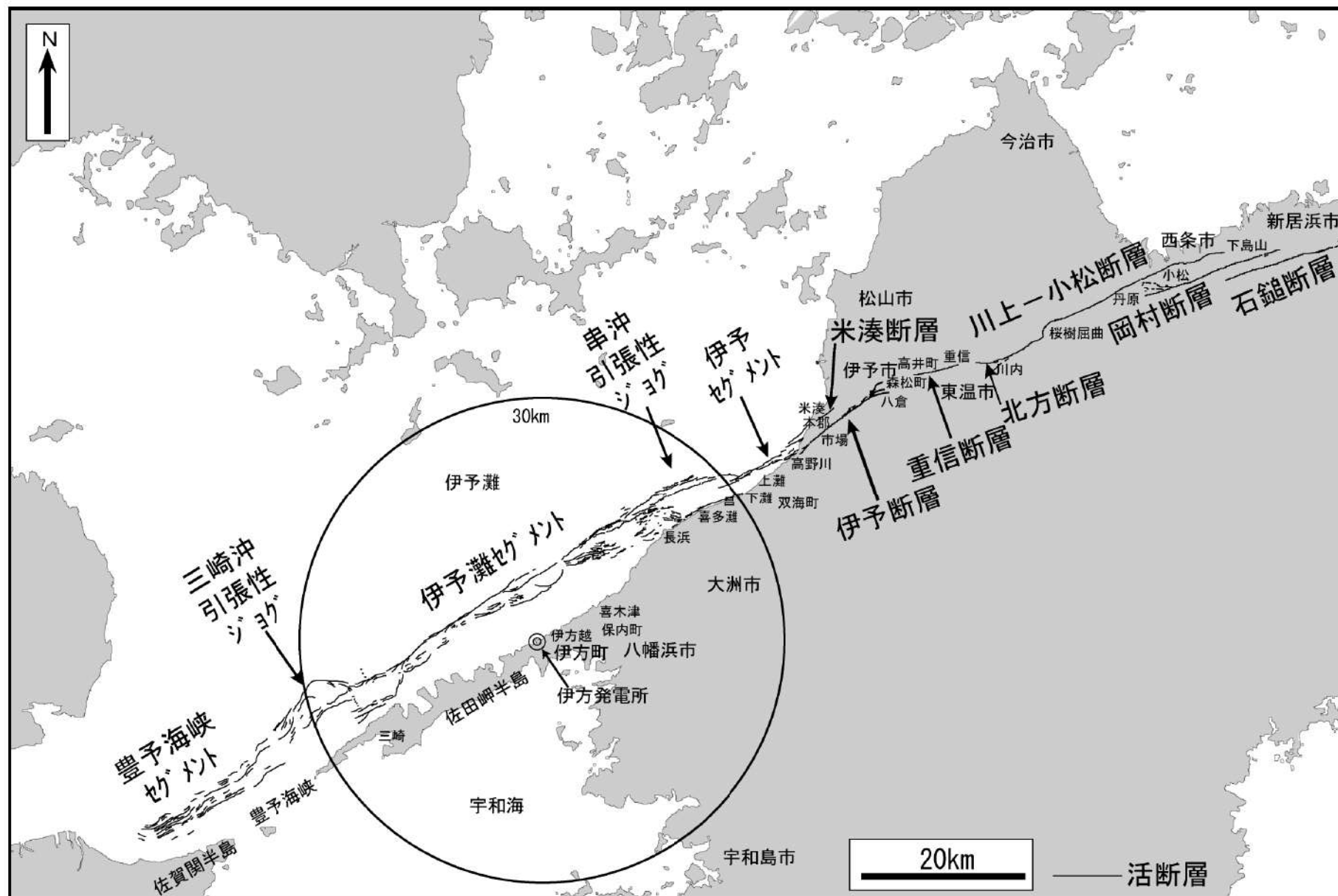
第 1.2.3.2.6 図 敷地周辺海域の海底地質図



※活断層分布は以下の文献に基づいて作成

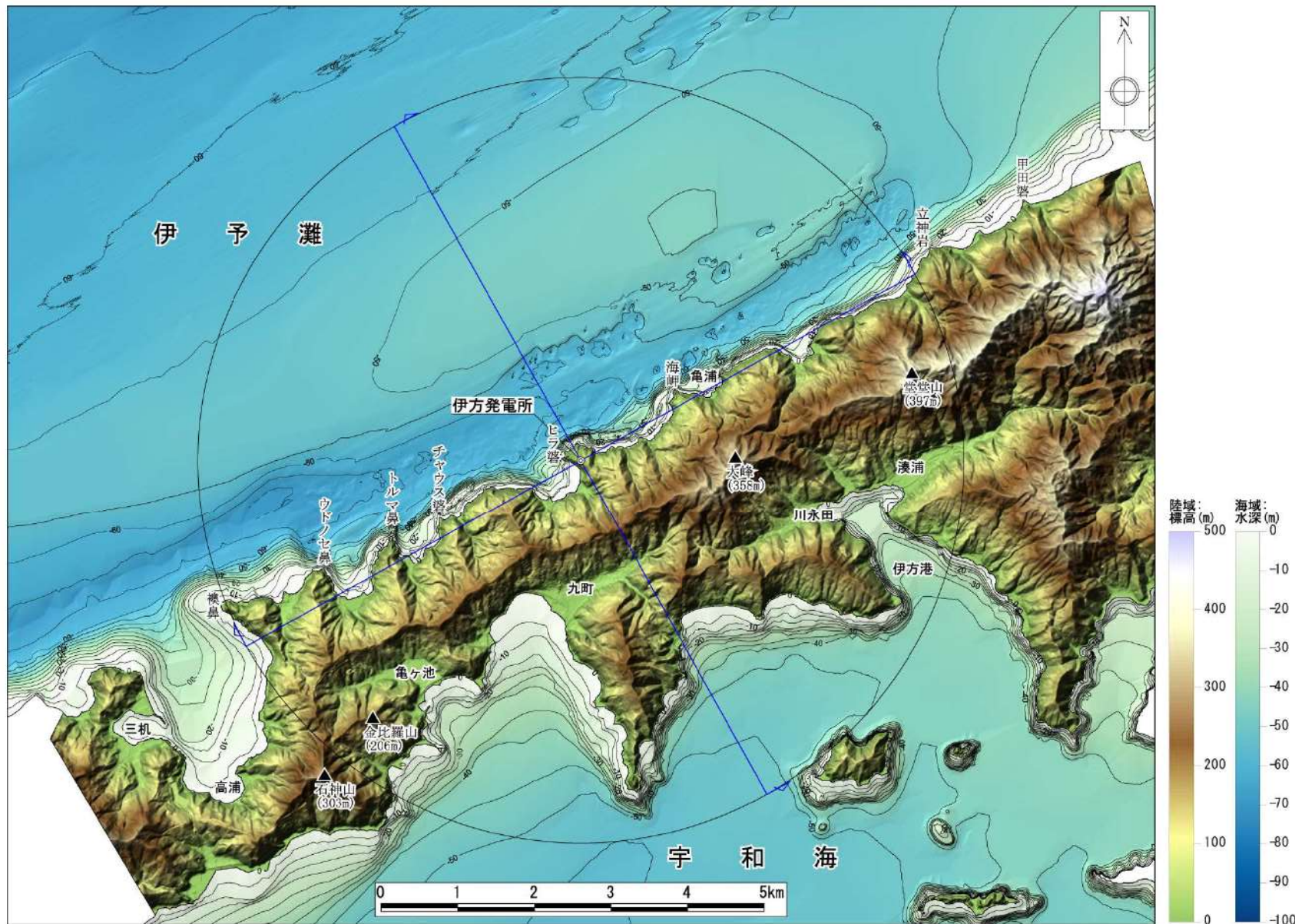
「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉編, 2002), 「活断層データベース」(産業技術総合研究所・地震研究センター, 2012), 島崎ほか(2000), 七山ほか(2002), 田中ほか(2010)

第 1.2.3.2.7 図 敷地周辺の活断層分布図(半径 30km 以遠を含む)



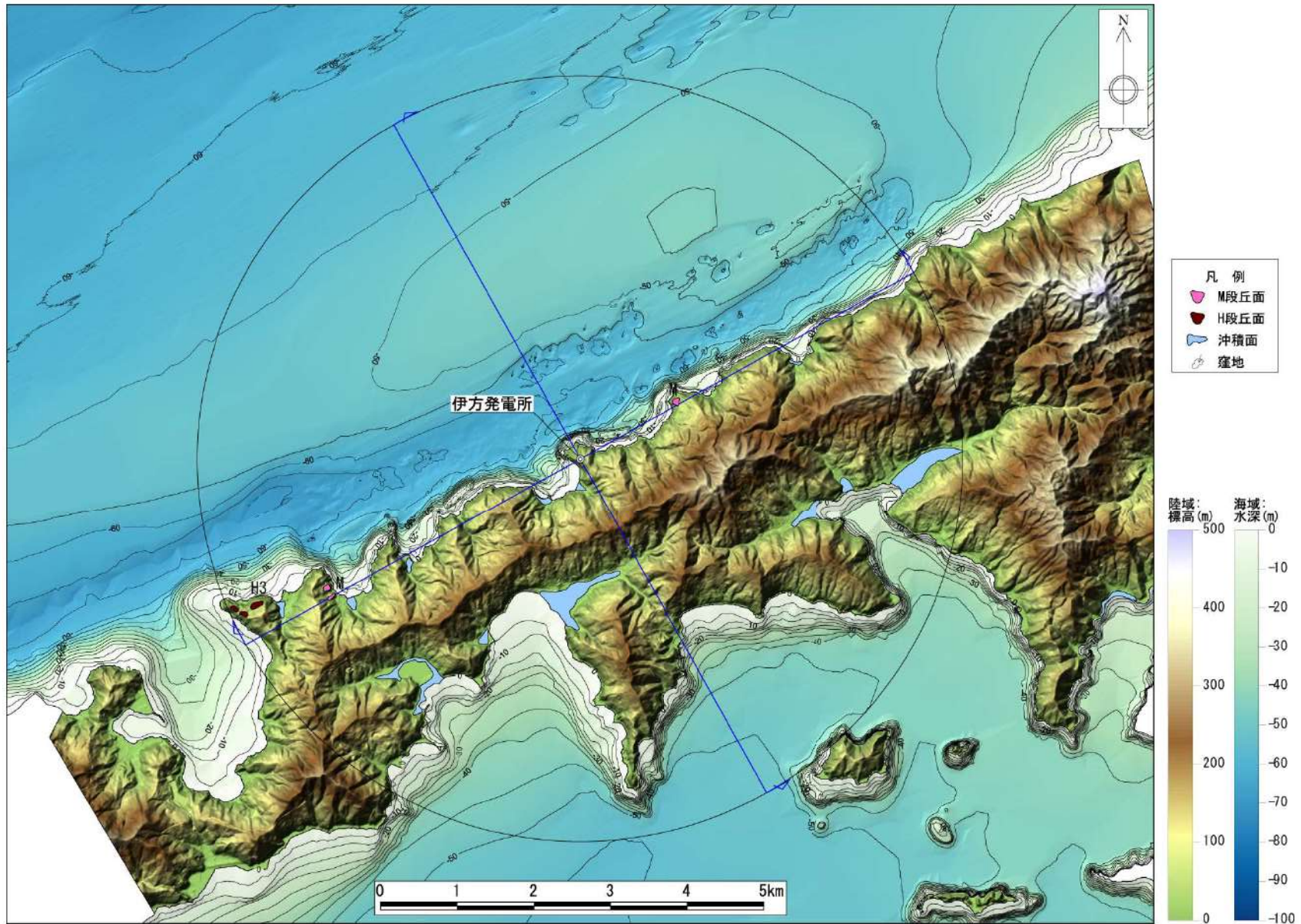
※活断層分布は「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉編, 2002)および七山ほか(2002)に基づき作成

第 1.2.3.2.8 図 四国北西部の中央構造線断層帯位置図



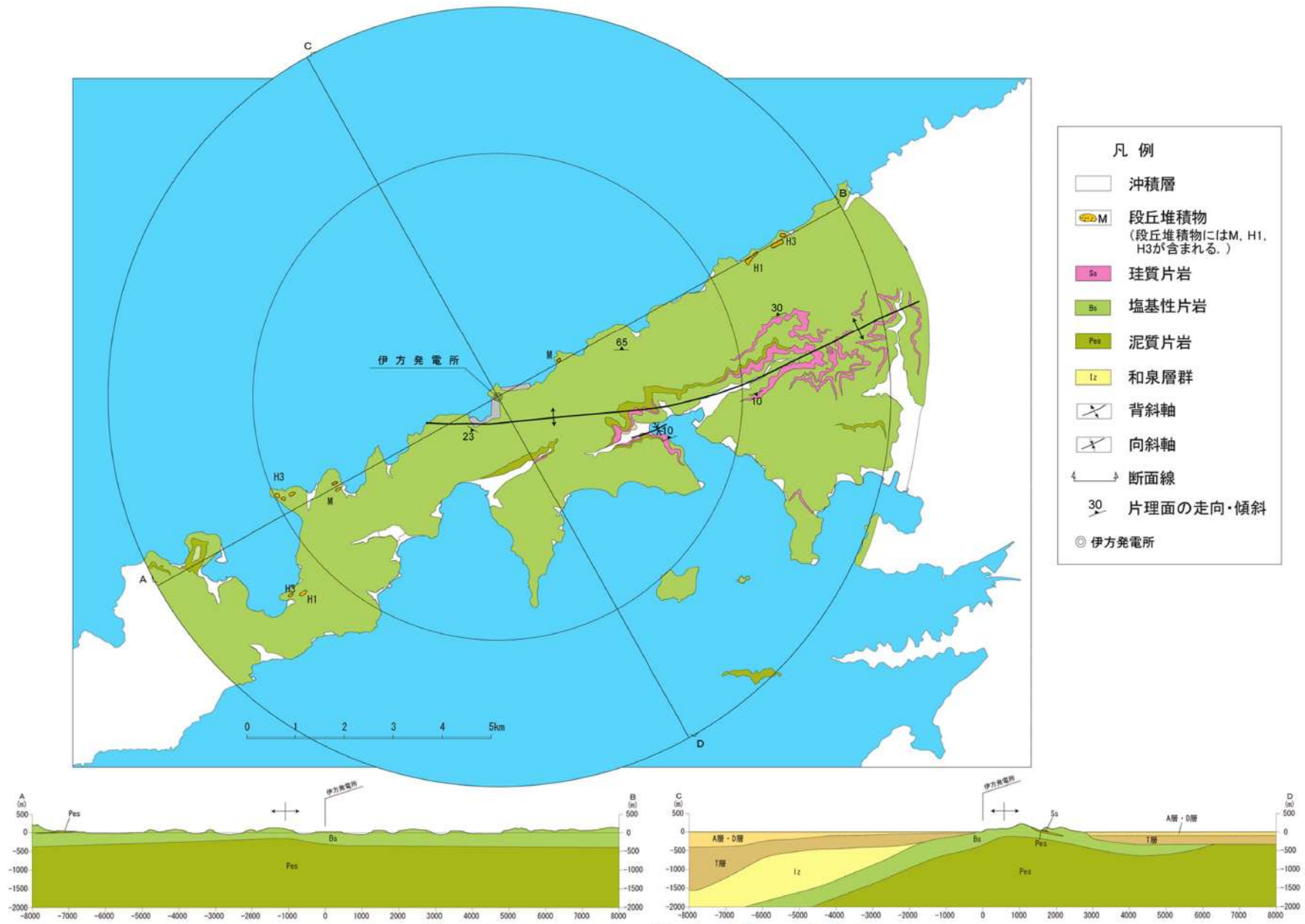
※当社独自の陸域及び海域の詳細 DEM データ（1mメッシュ）及び、海域は「海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ」（日本水路協会，2008）を使用して作成（海底地形コンターは 5m 間隔）

第 1.2.3.3.1 図 敷地近傍の地形図

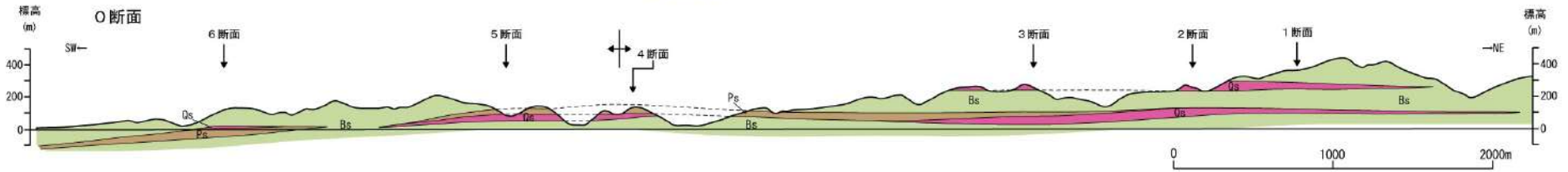
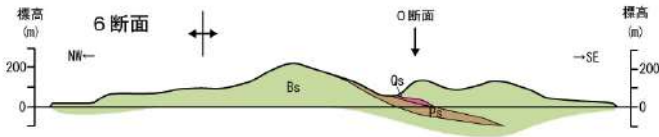
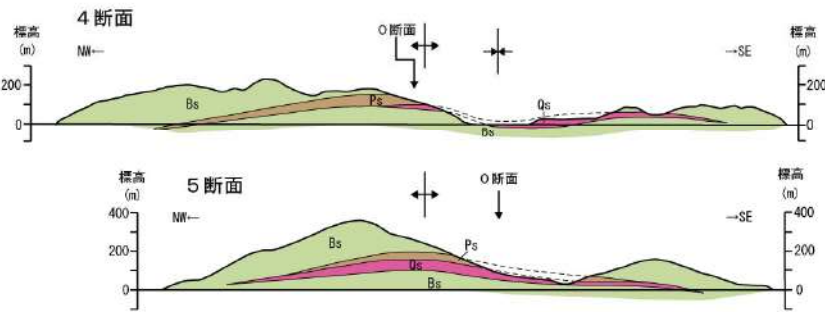
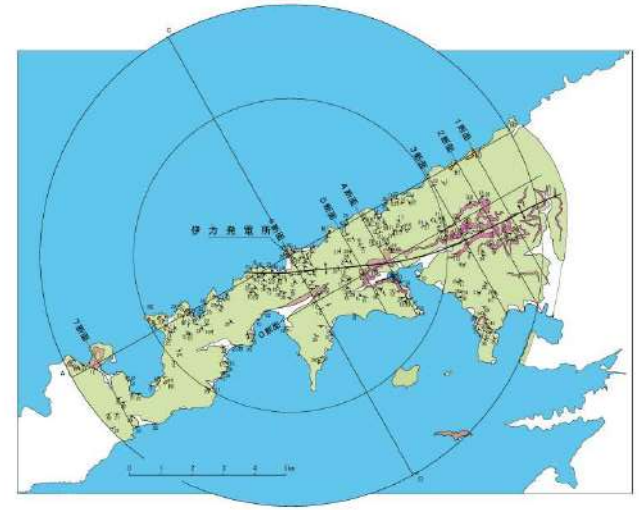
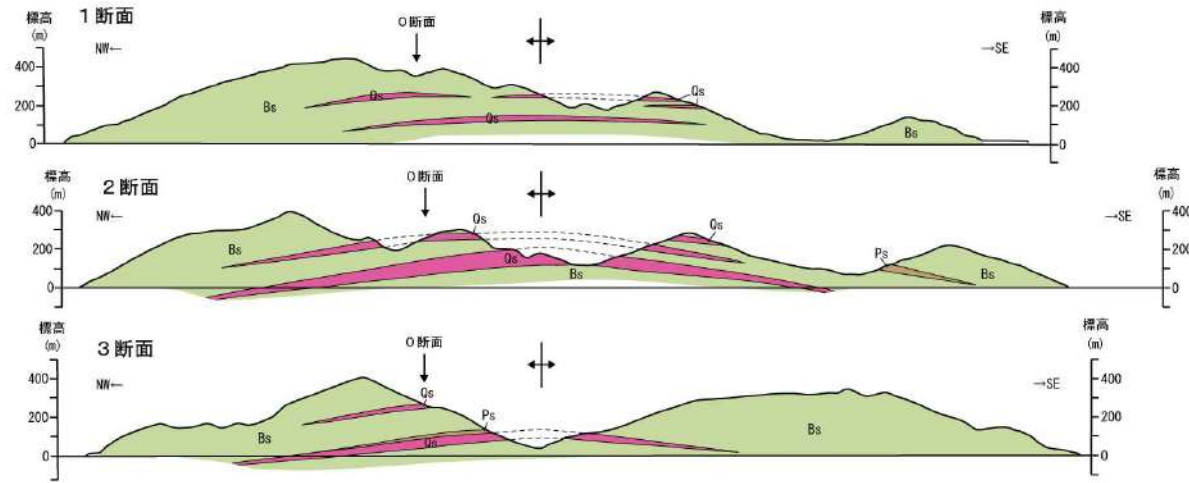


※当社独自の陸域及び海域の詳細DEMデータ（1mメッシュ）及び、海域は「海底地形デジタルデータM7000シリーズ」（日本水路協会，2008）を使用して作成（海底地形コンターは5m間隔）

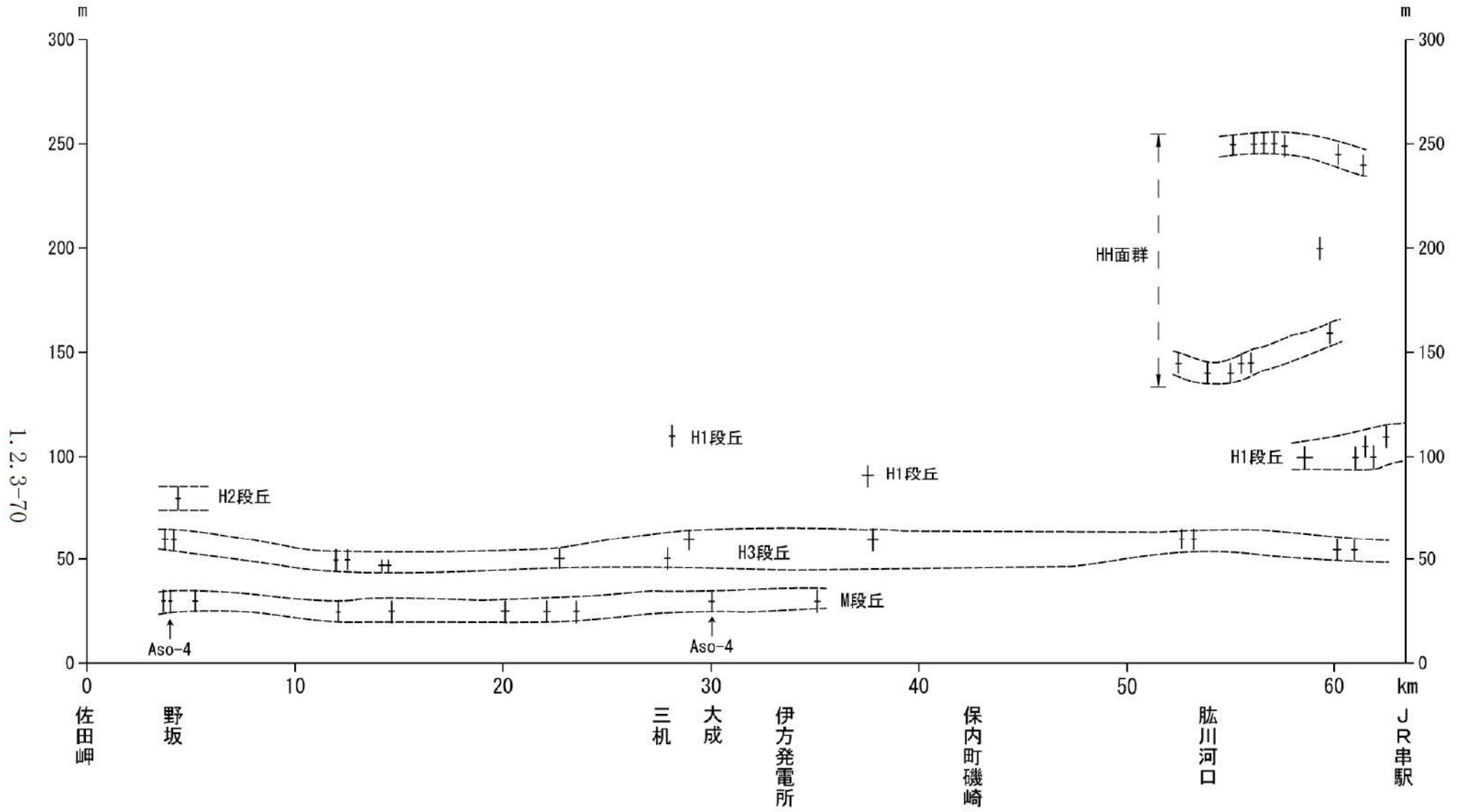
第 1.2.3.3.2 図 敷地近傍の変動地形図(地形区分図)



第 1.2.3.3.3 図 敷地近傍の地質図

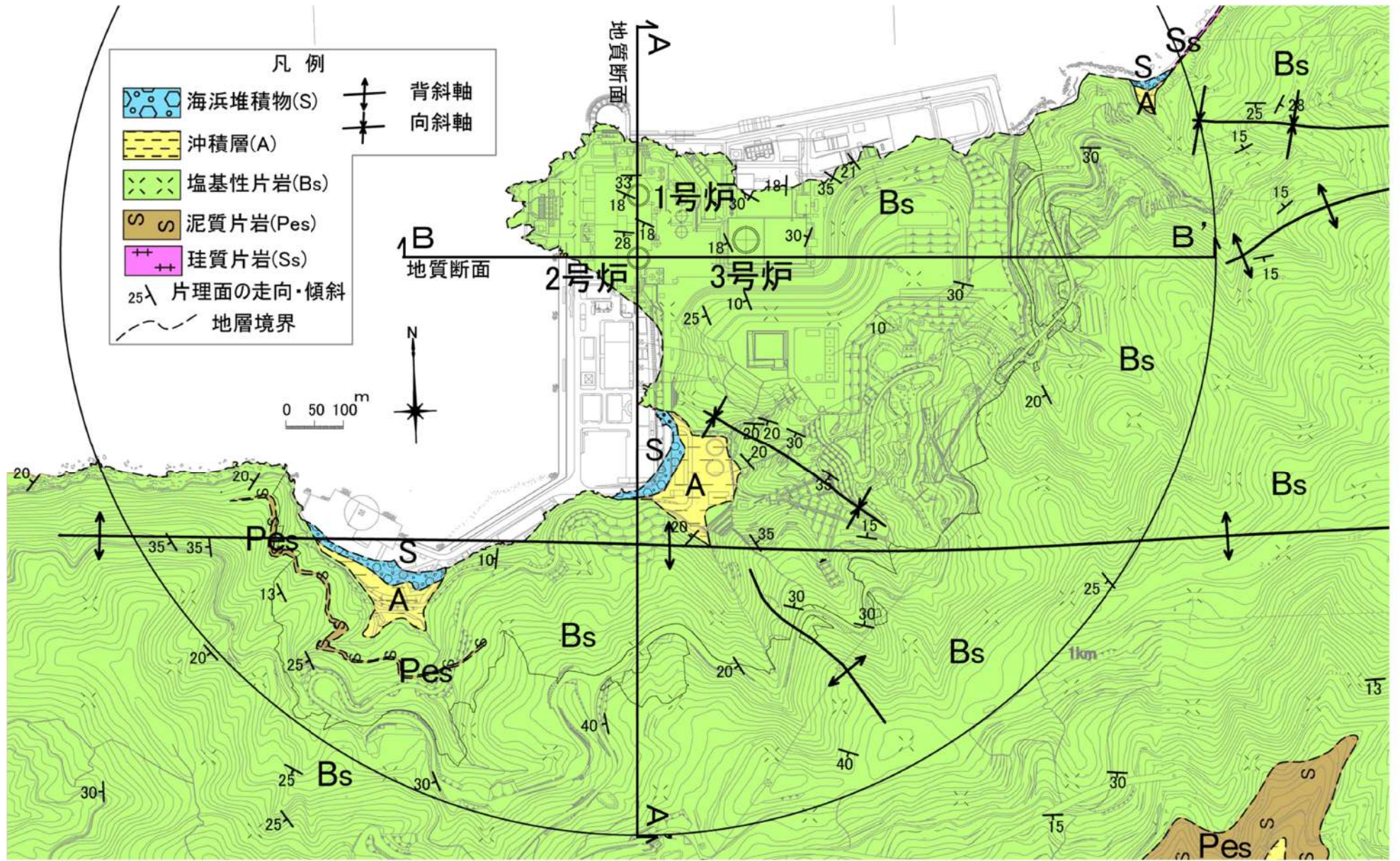


第 1. 2. 3. 3. 4 図 敷地近傍の詳細地質断面図



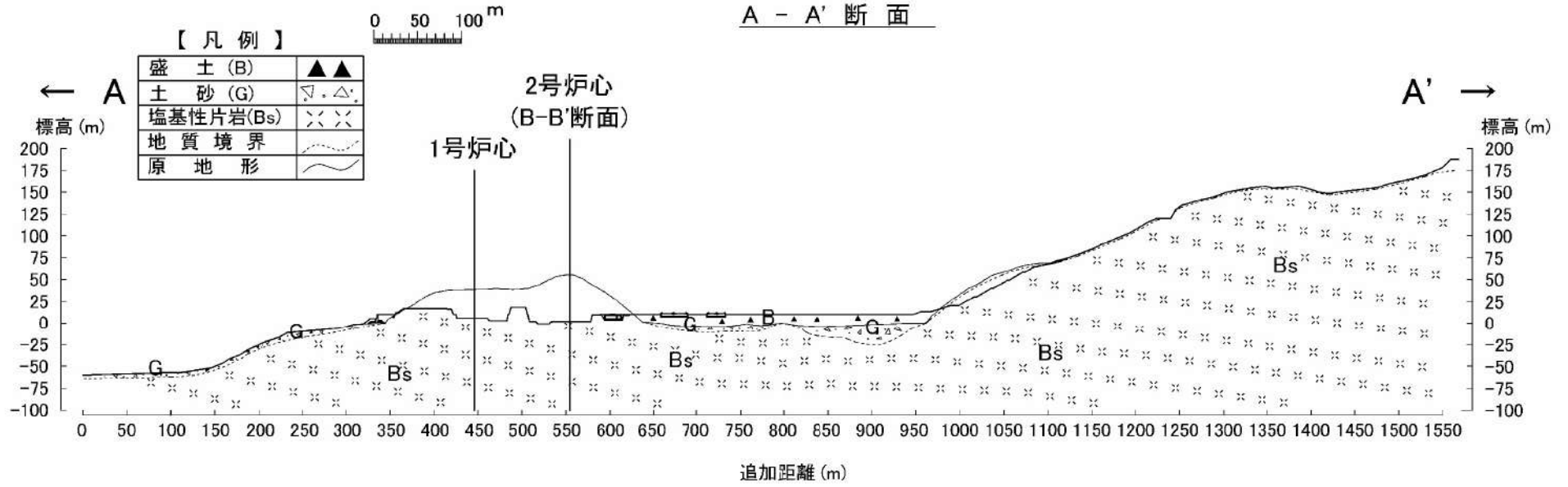
第 1.2.3.3.5 図 瀬戸内海沿岸の段丘面高度図



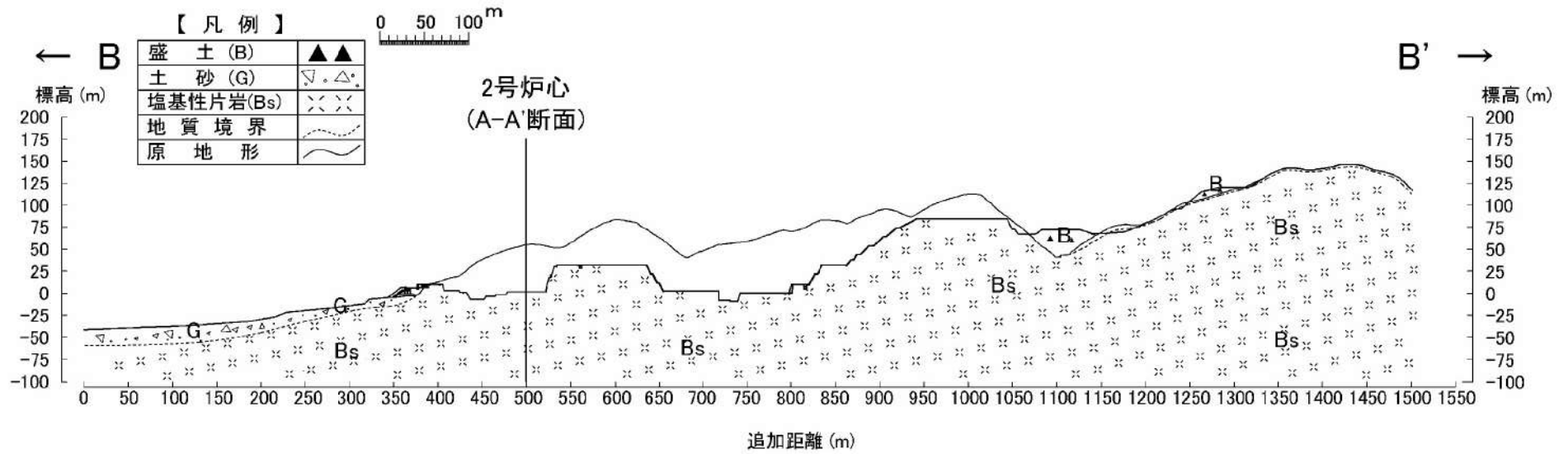


第 1.2.3.4.1 図 敷地の地質図

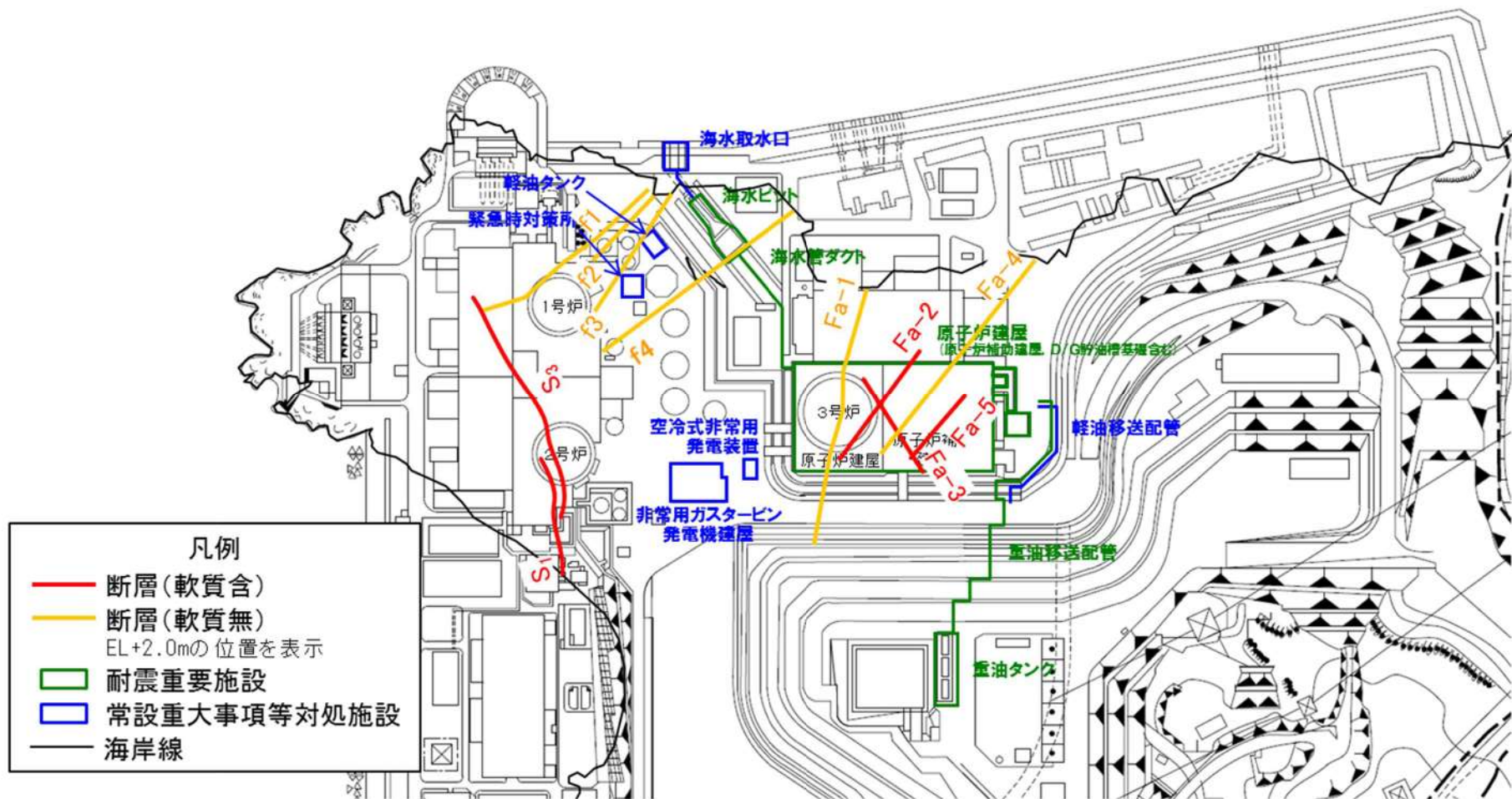
A - A' 断面



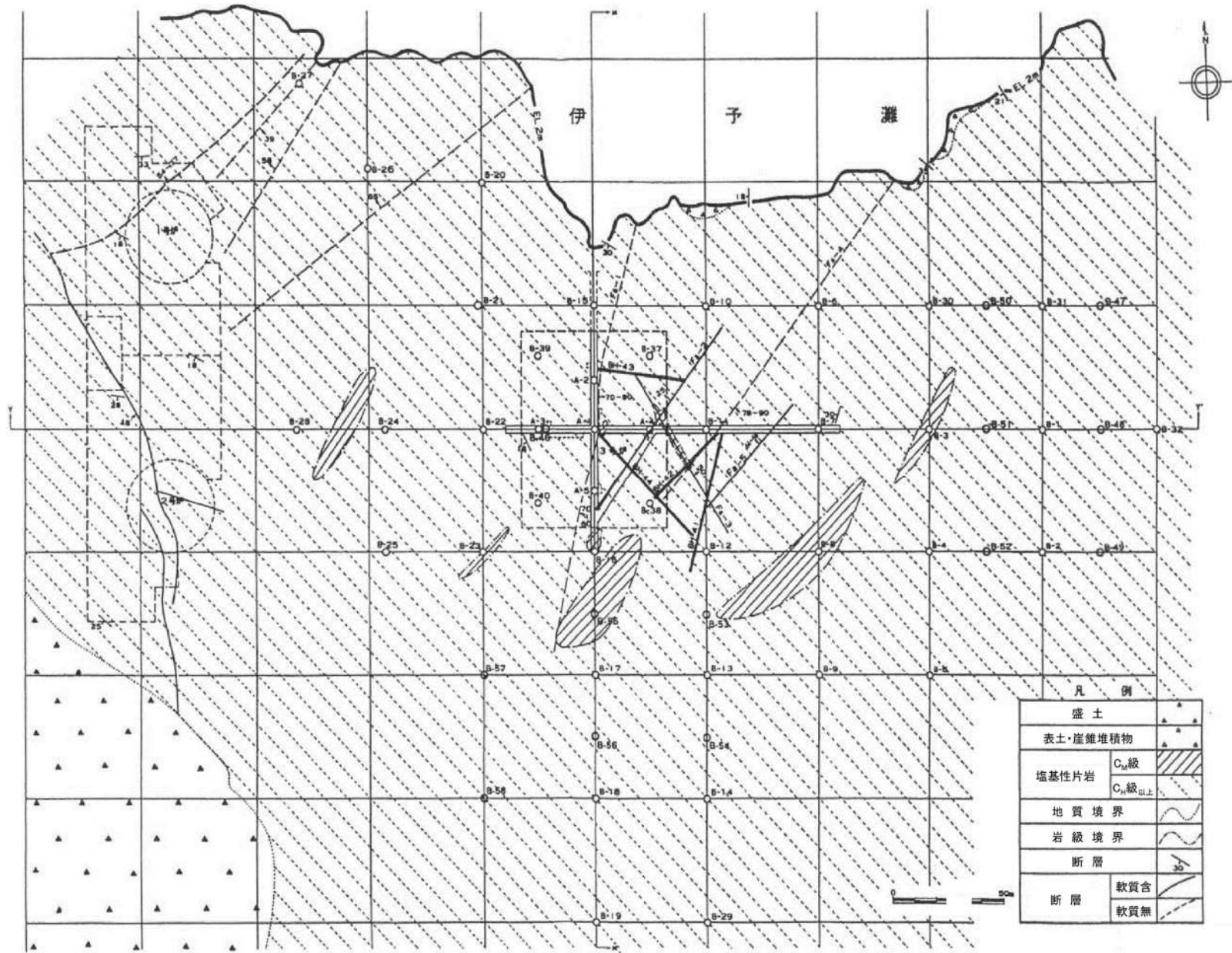
B - B' 断面



第 1.2.3.4.2 図 敷地の地質断面

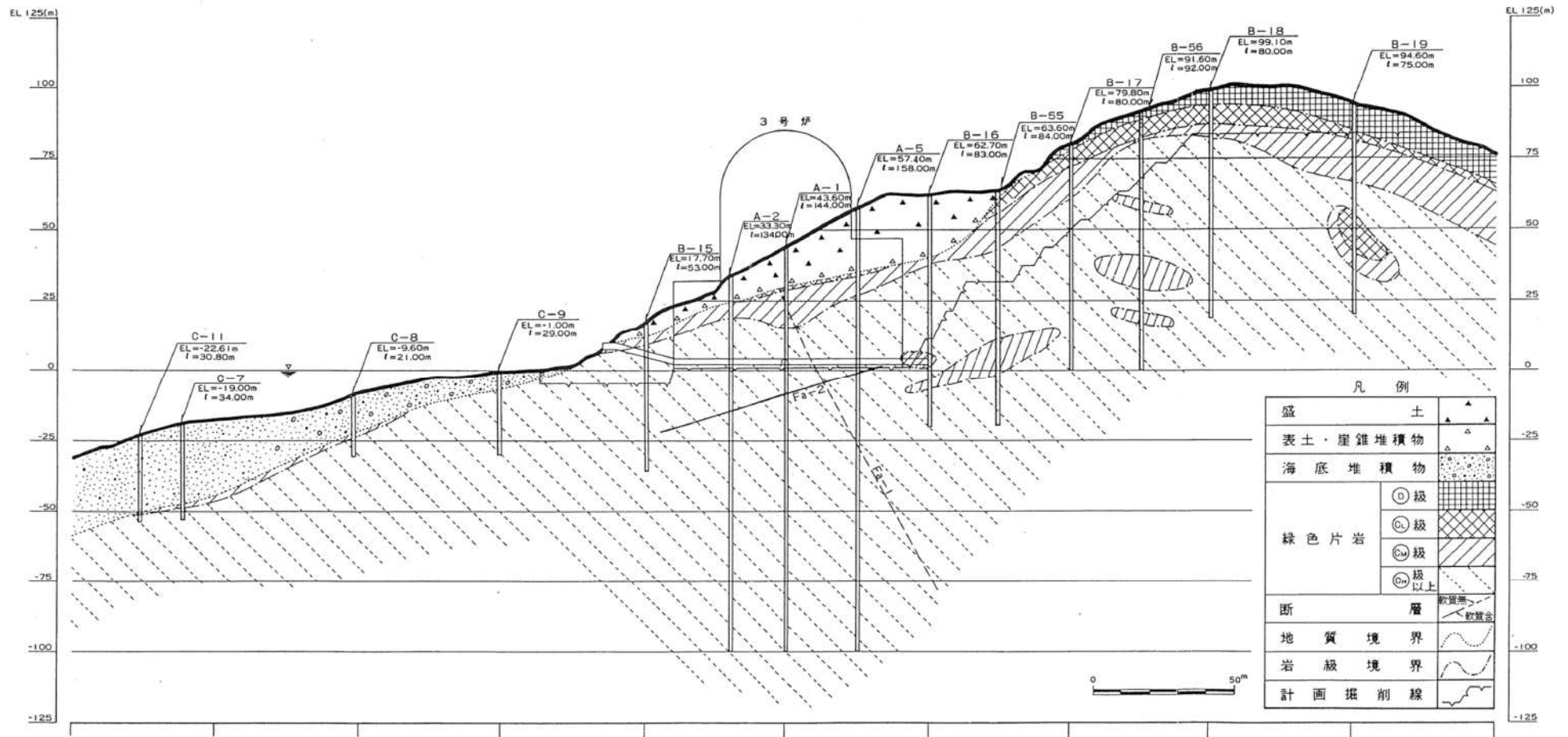


第 1.2.3.4.3 図 敷地内断層分布図

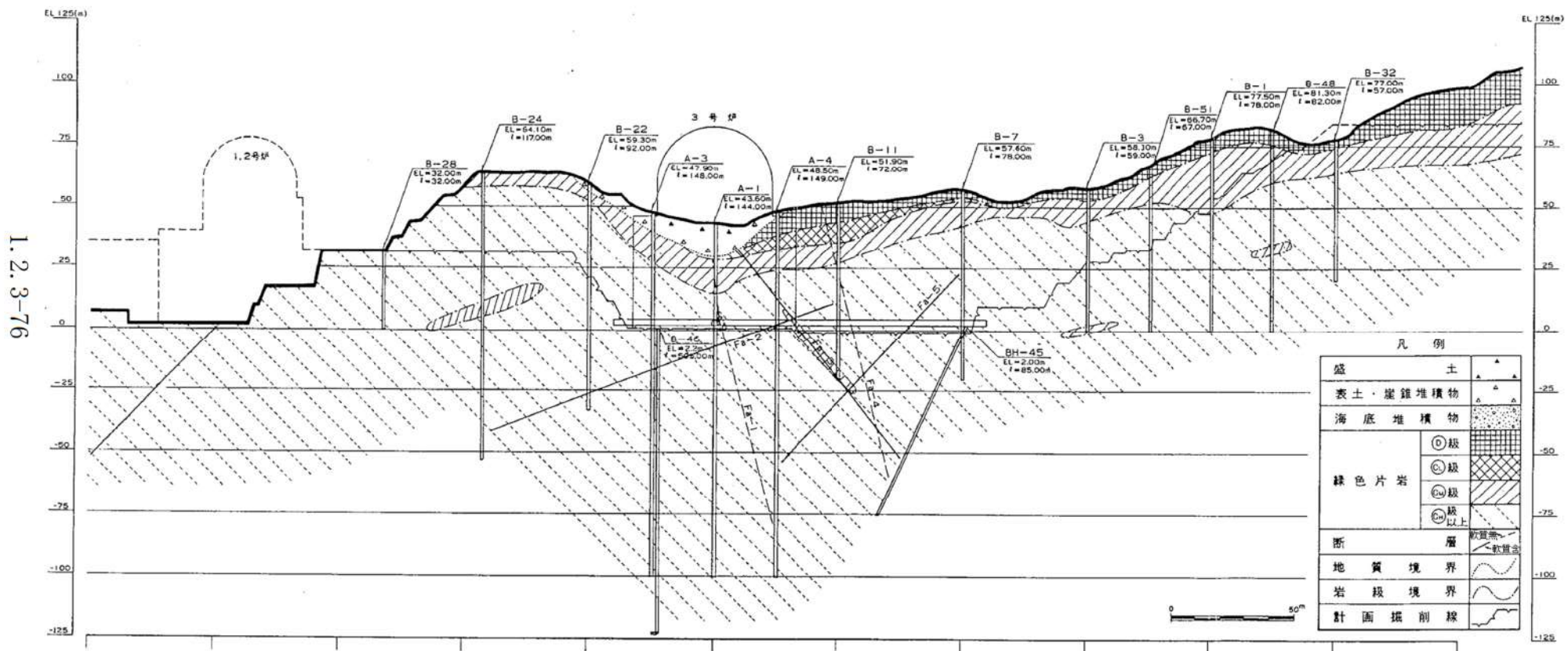


第 1. 2. 3. 5. 1 図 地質水平断面図 (EL+2.0m)

1.2.3-75

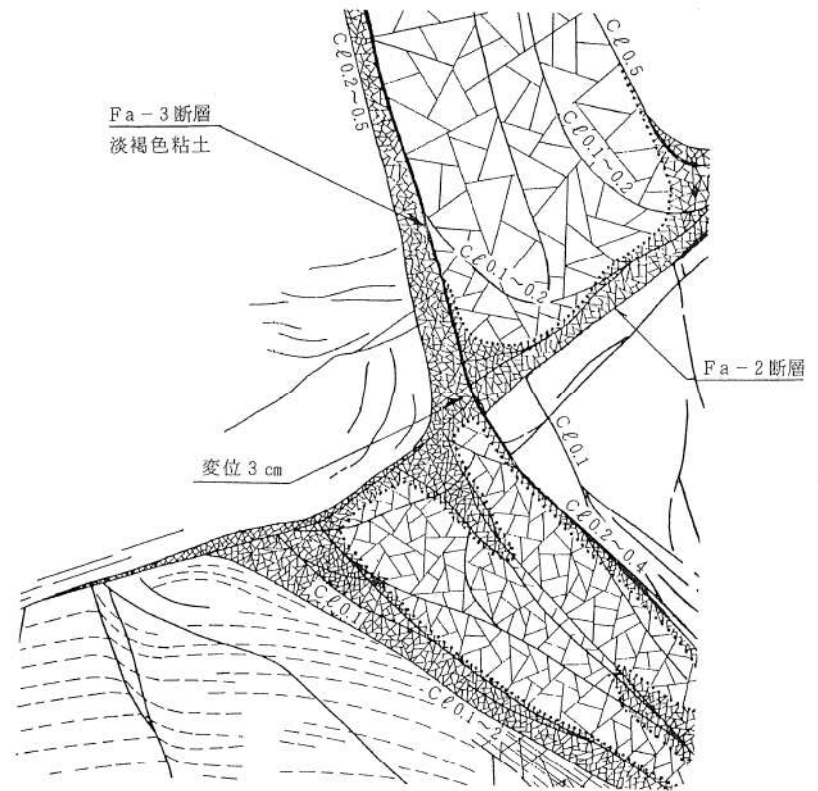
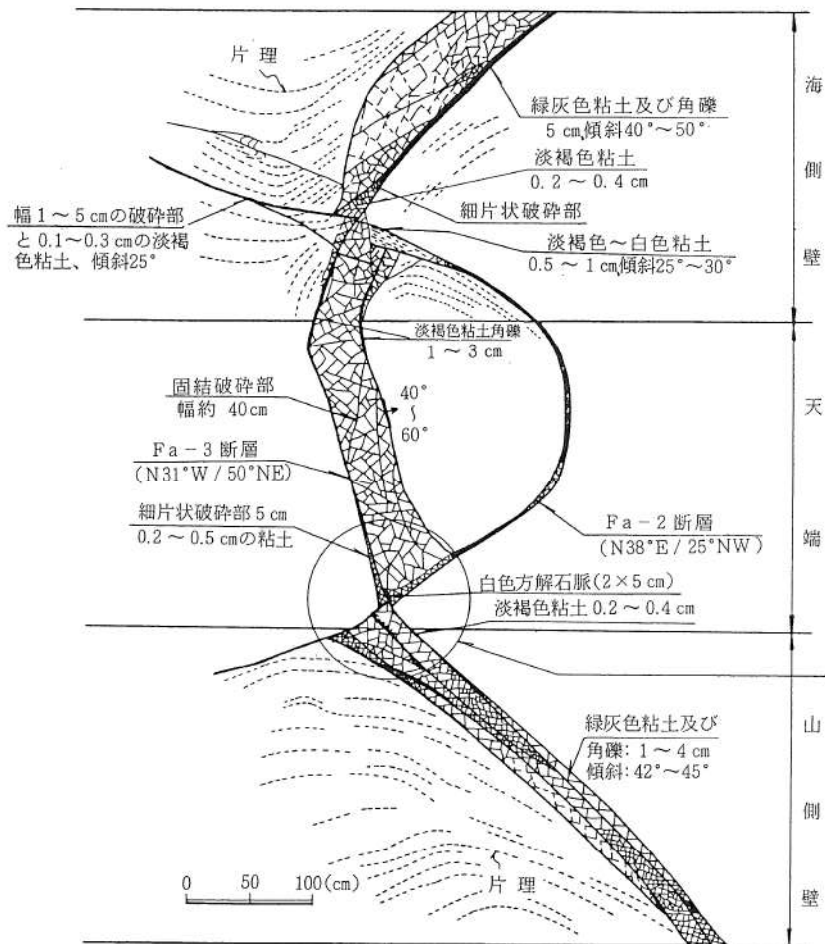


第 1.2.3.5.2 図 地質鉛直断面図 (X - X')

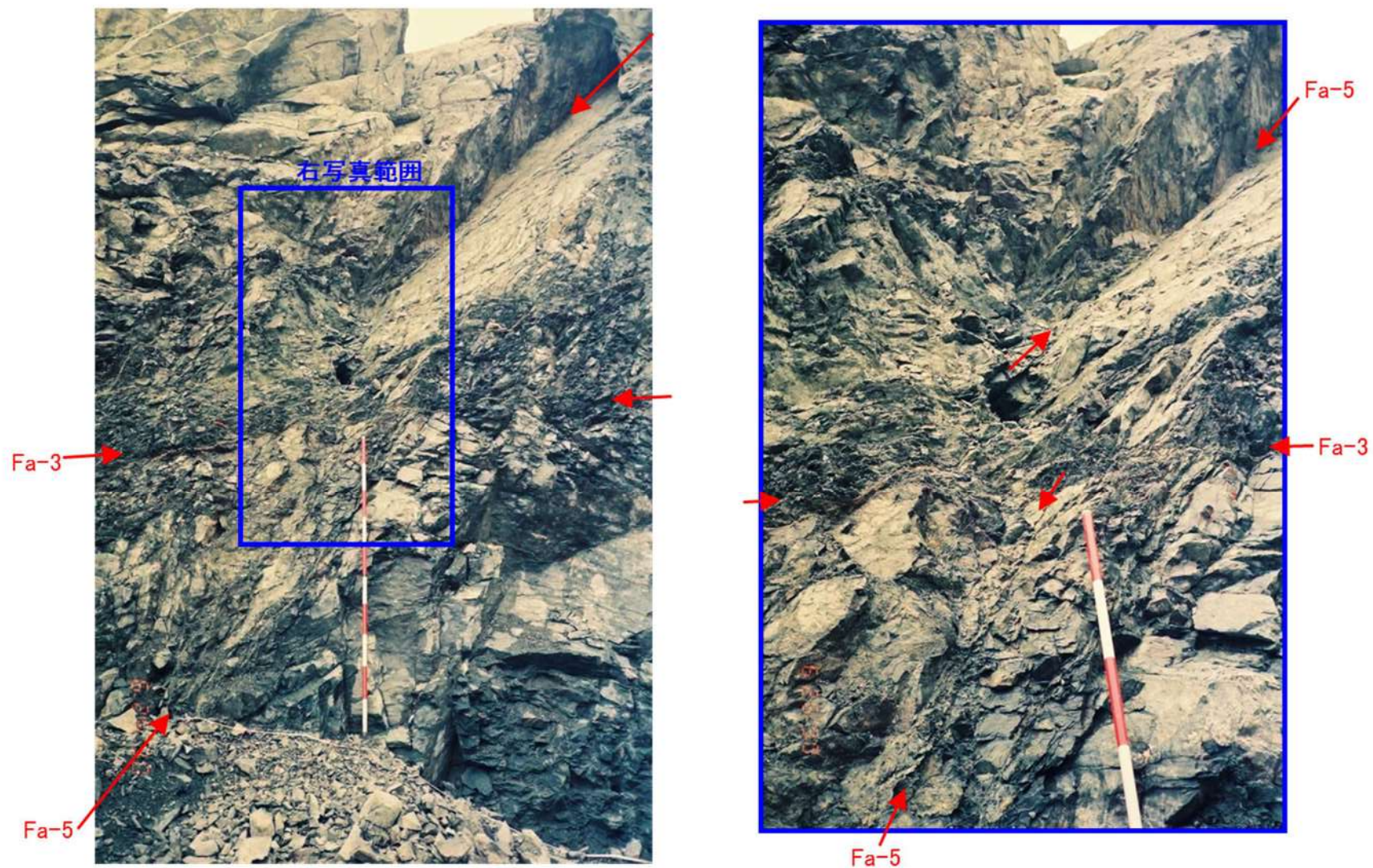


第 1.2.3.5.3 図 地質鉛直断面図 (Y - Y')

1.2.3-77

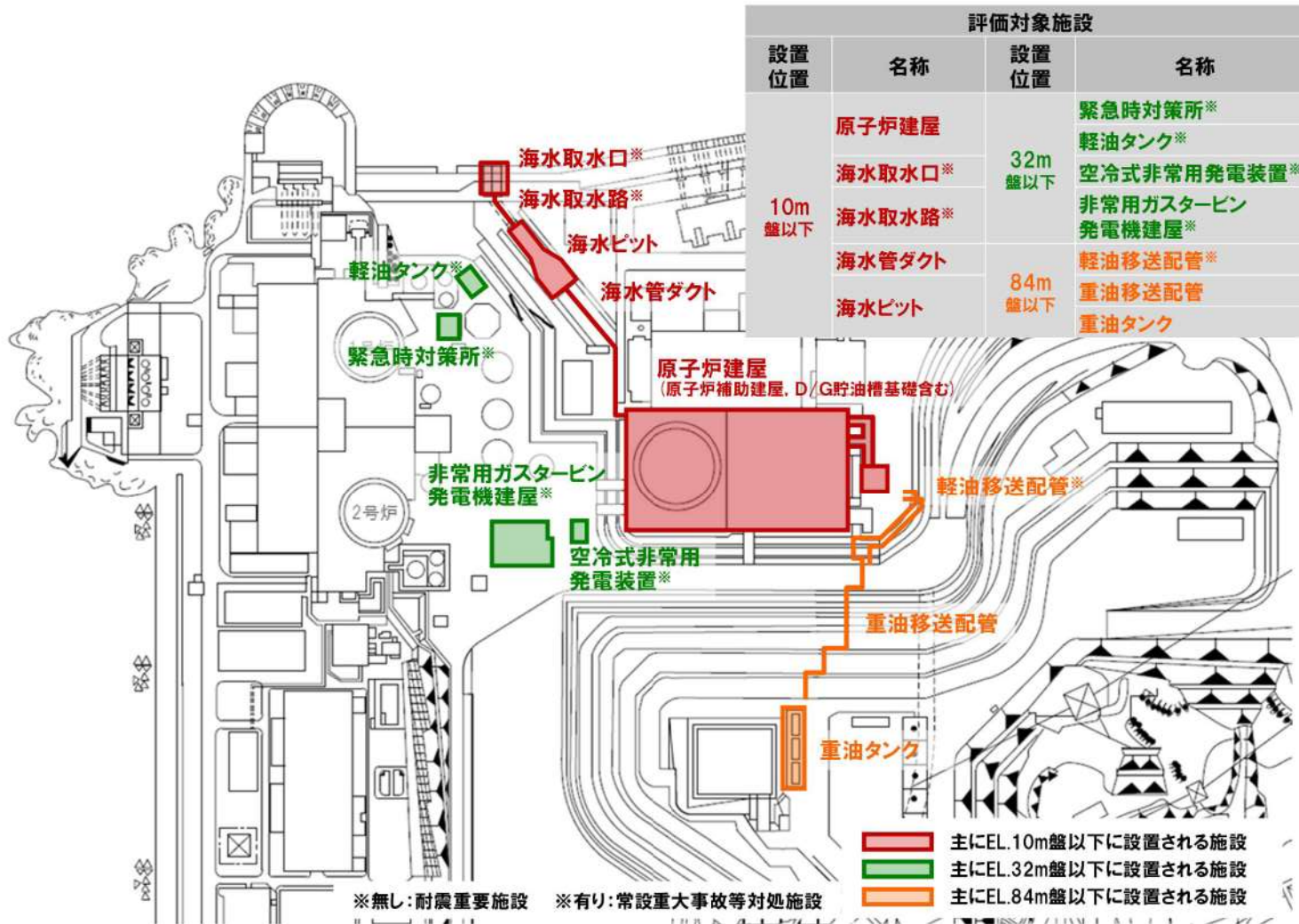


第 1.2.3.5.4 図 Fa-3 断層詳細図 (Fa-2 断層との交差部)

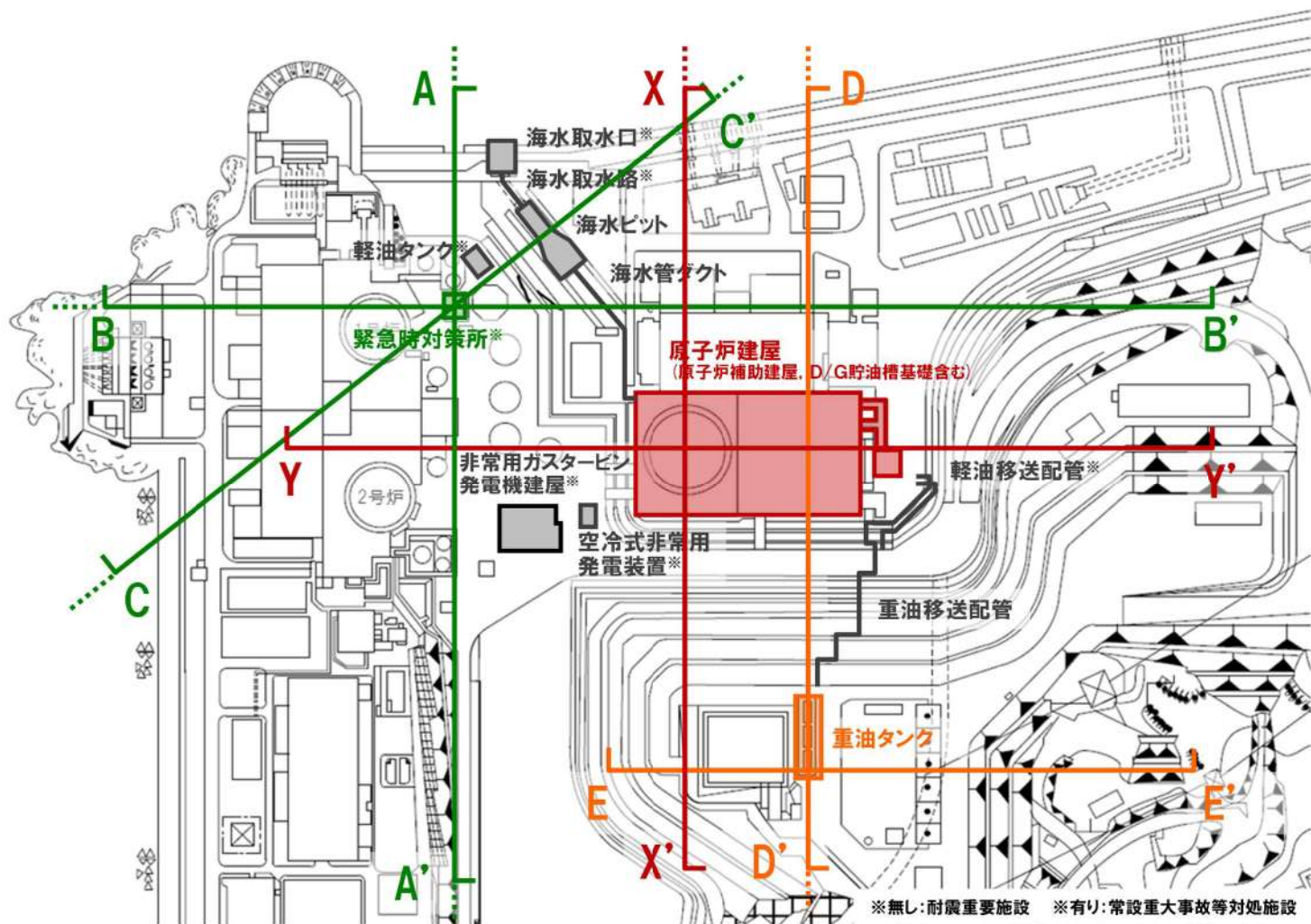


第 1.2.3.5.5 図 Fa-3 断層と Fa-5 断層の交差部

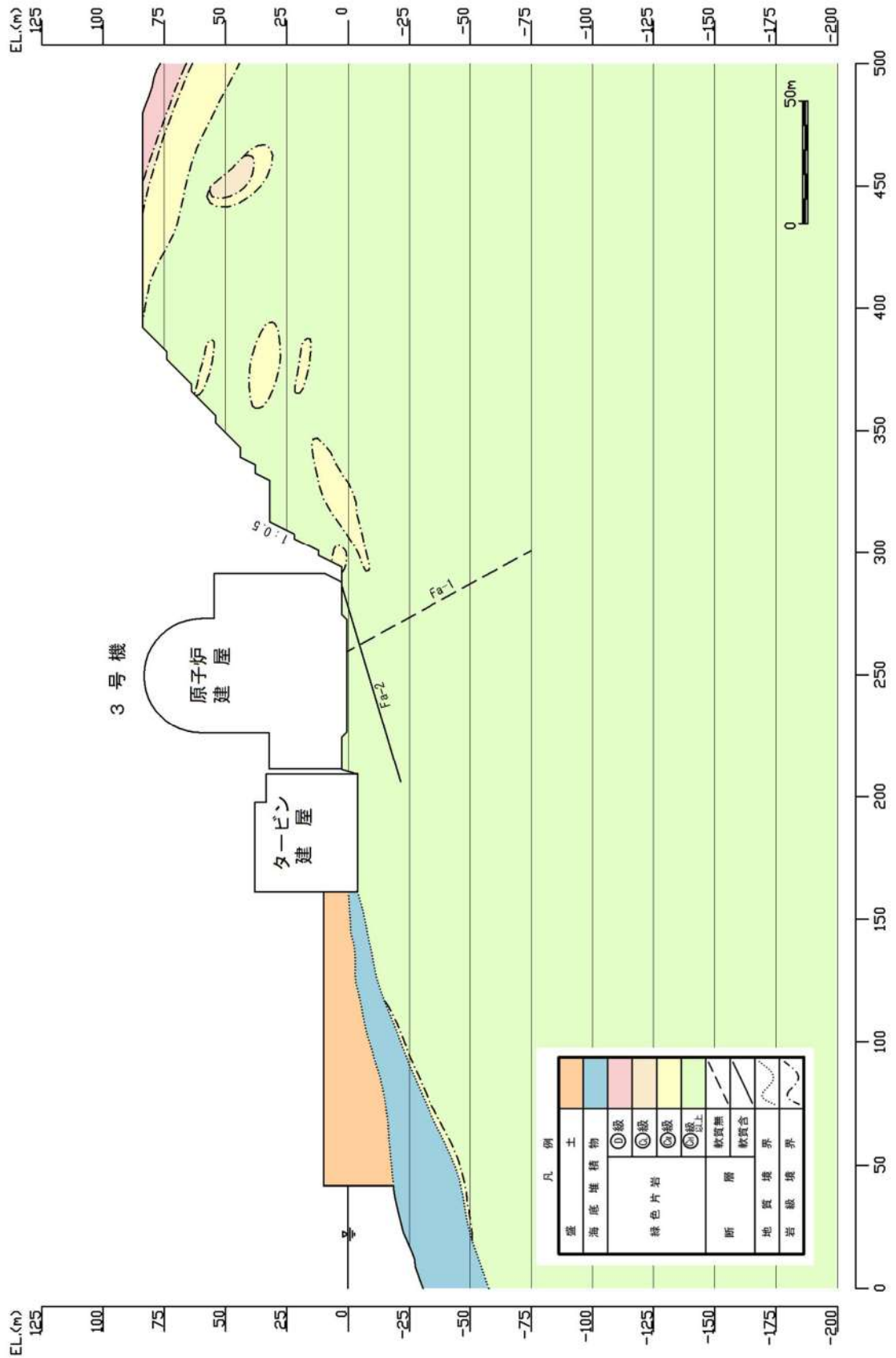




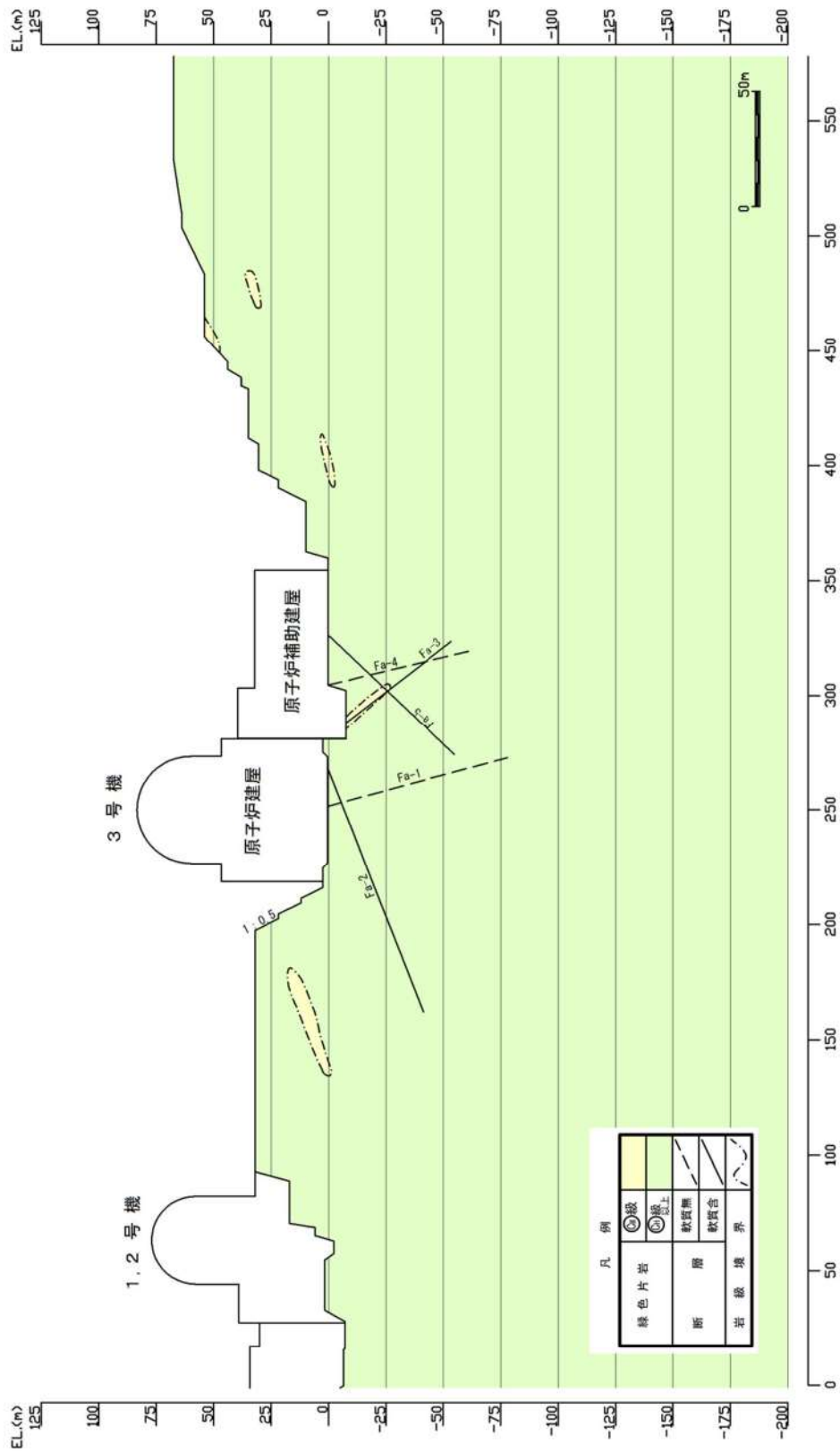
第 1.2.3.6.1 図 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の配置図



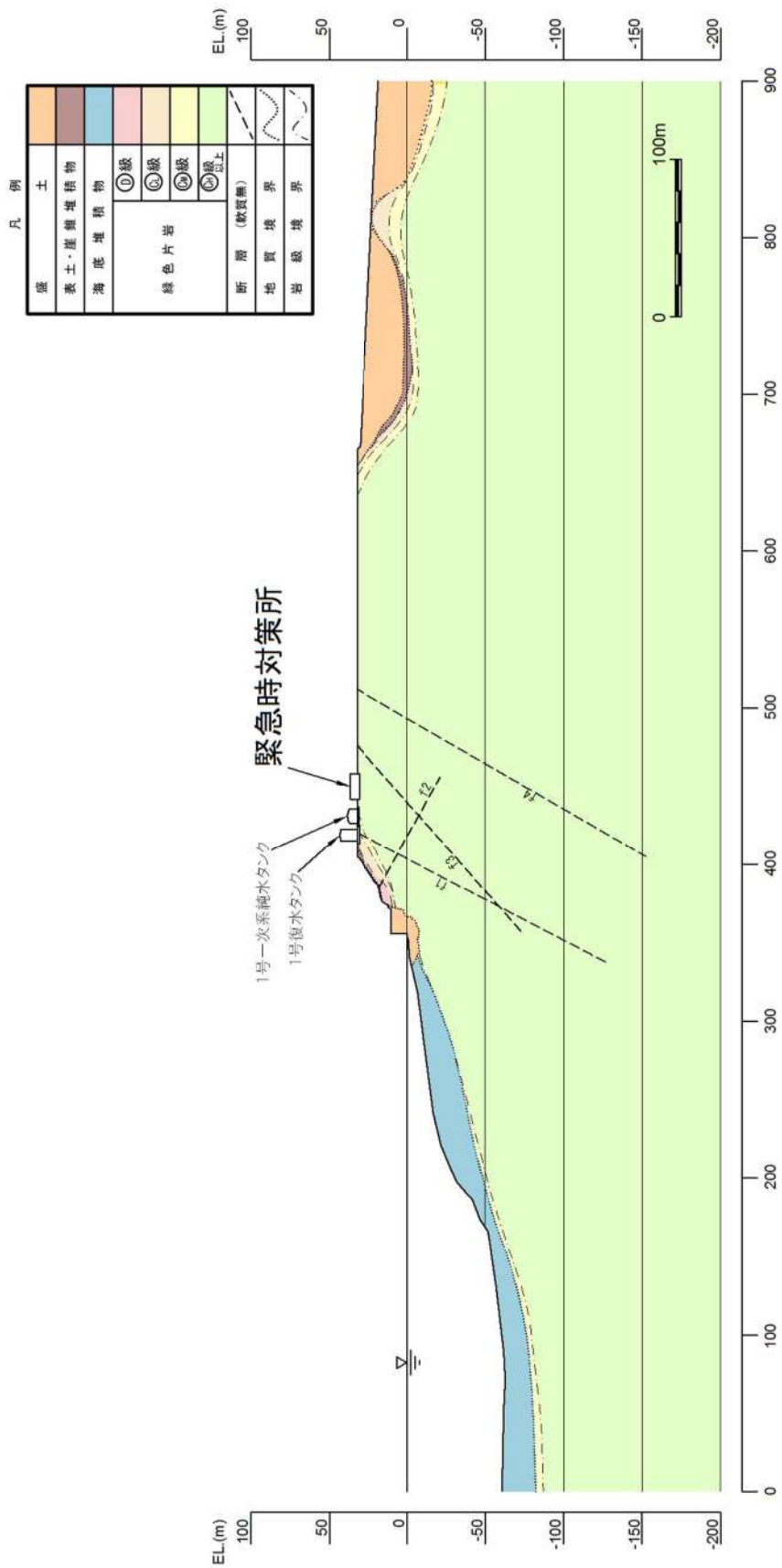
第 1.2.3.6.2 図 評価対象断面位置図 (基礎地盤)



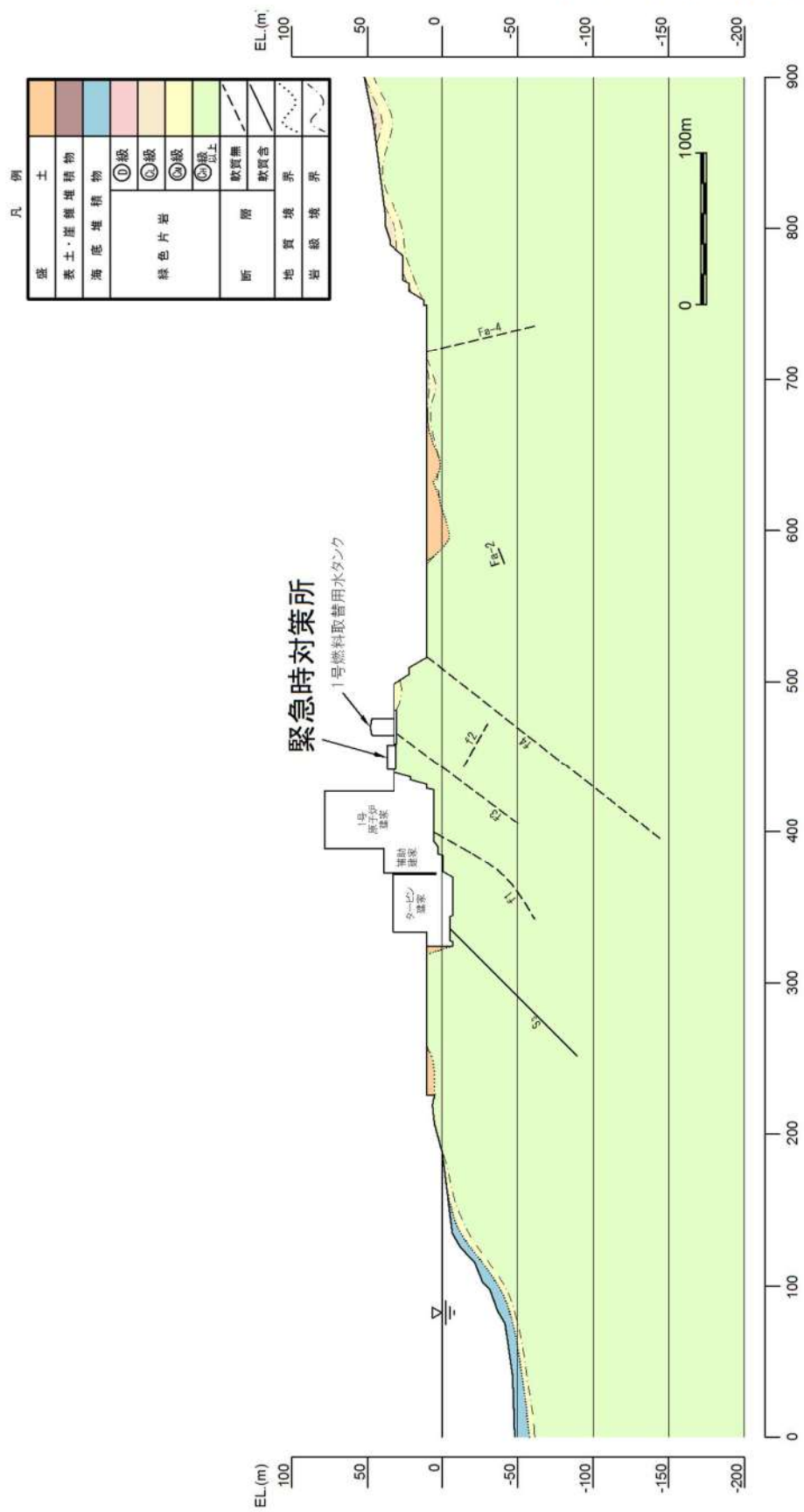
第 1.2.3.6.3(1)図 地質断面図 (X-X' 断面)



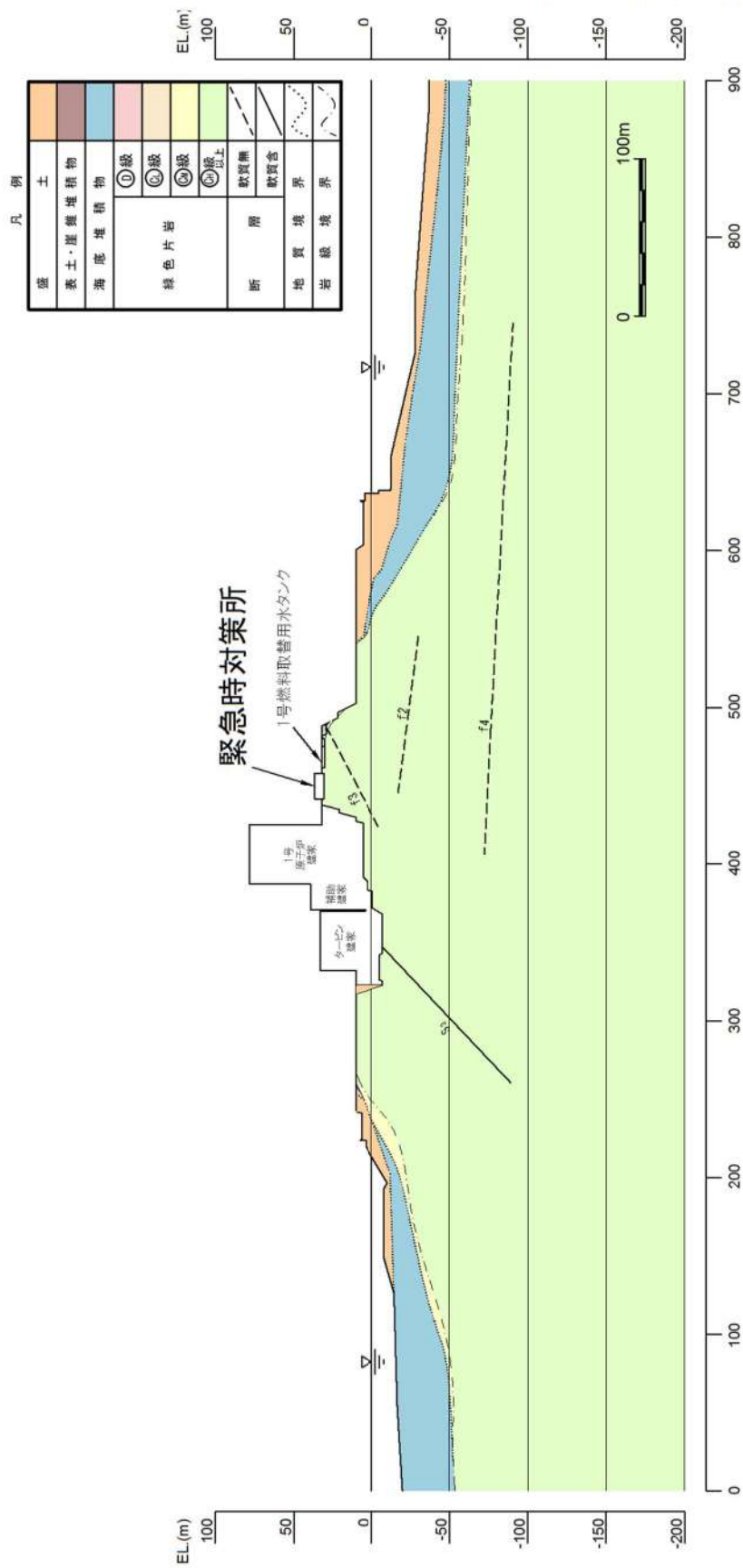
第 1.2.3.6.3(2) 図 地質断面図 (Y-Y' 断面 (Y1-Y1' 断面及び Y2-Y2' 断面))



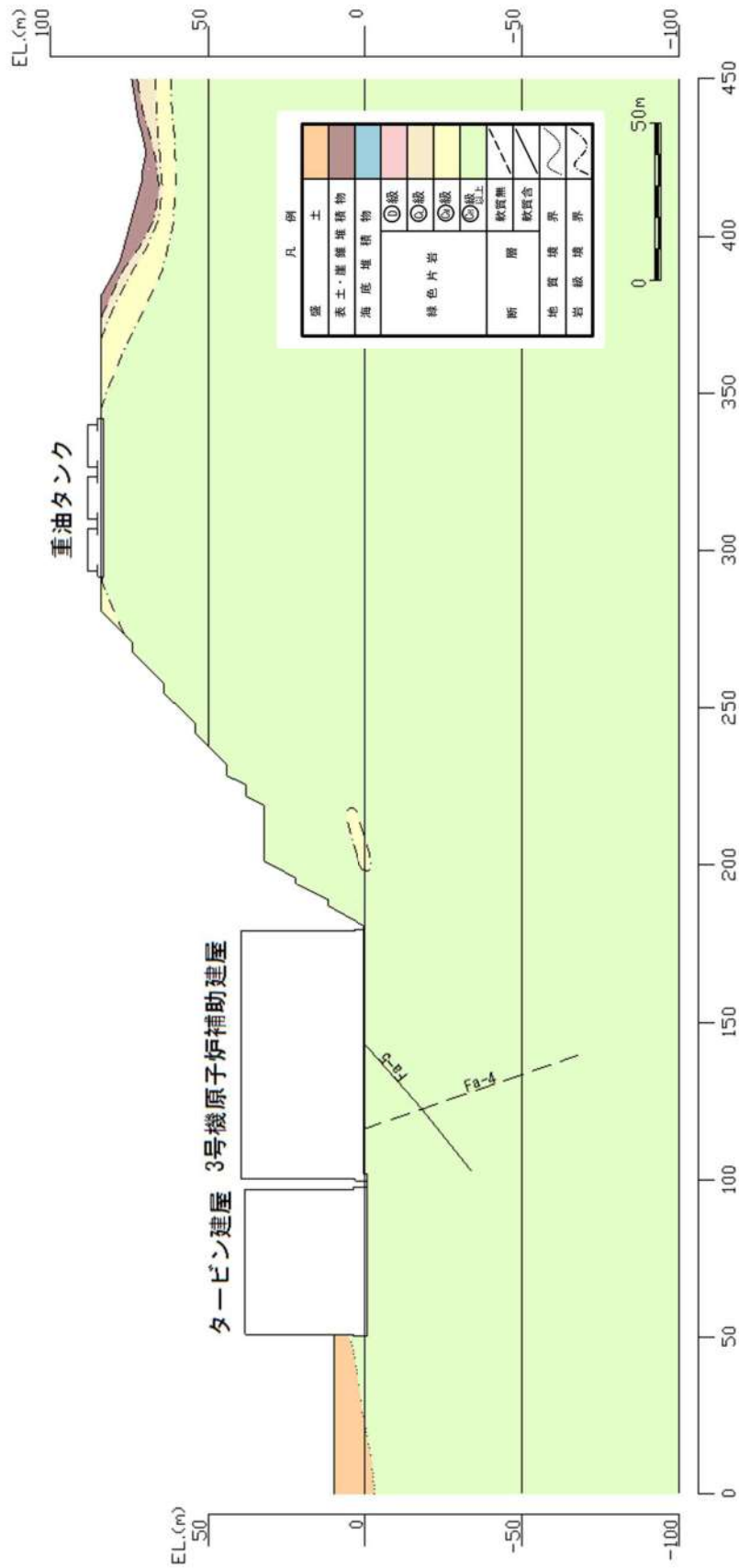
第 1.2.3.6.3(3)図 地質断面図 (A - A' 断面)



第 1.2.3.6.3(4) 図 地質断面図 (B-B' 断面)

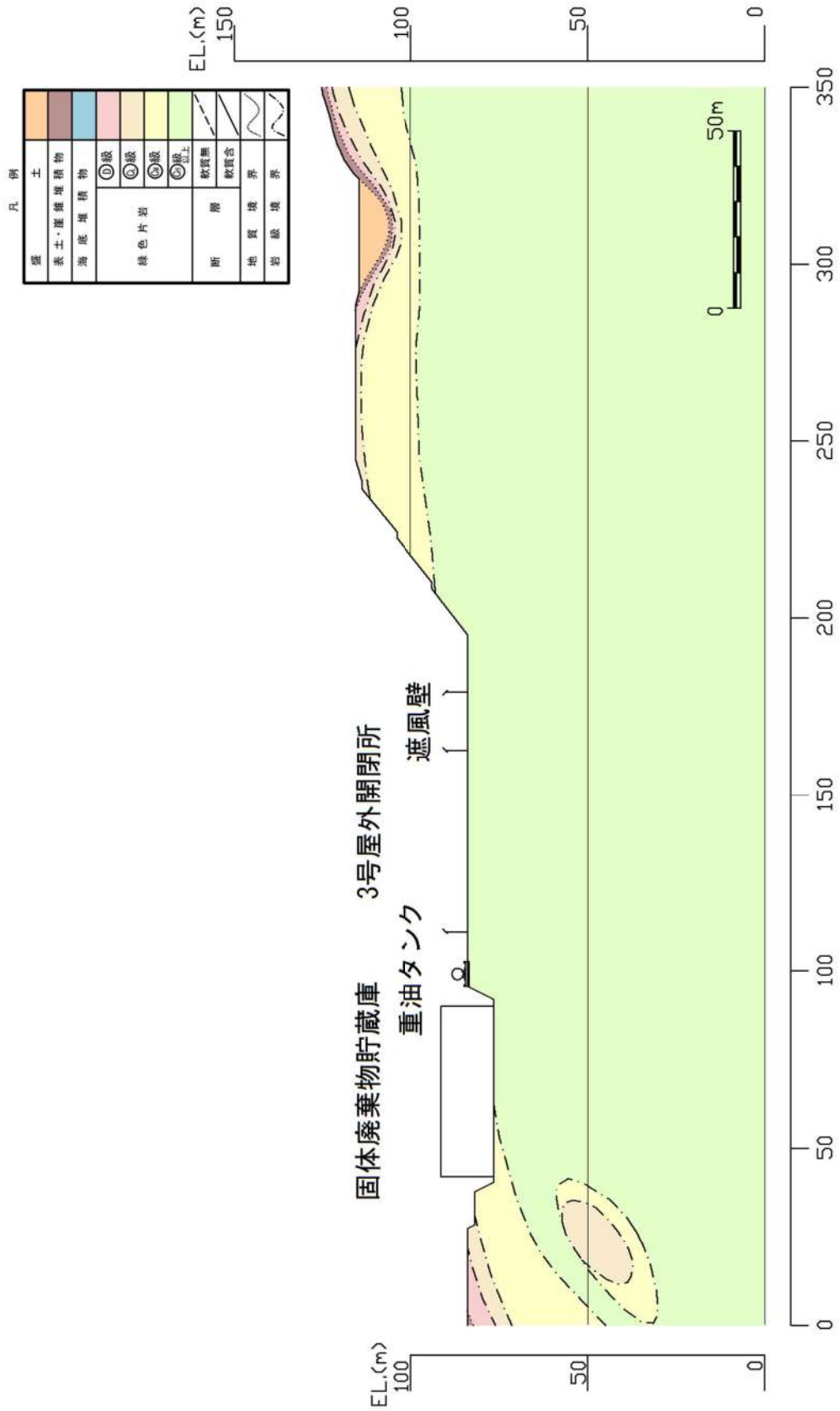


第 1.2.3.6.3(5) 図 地質断面図 (C - C' 断面)

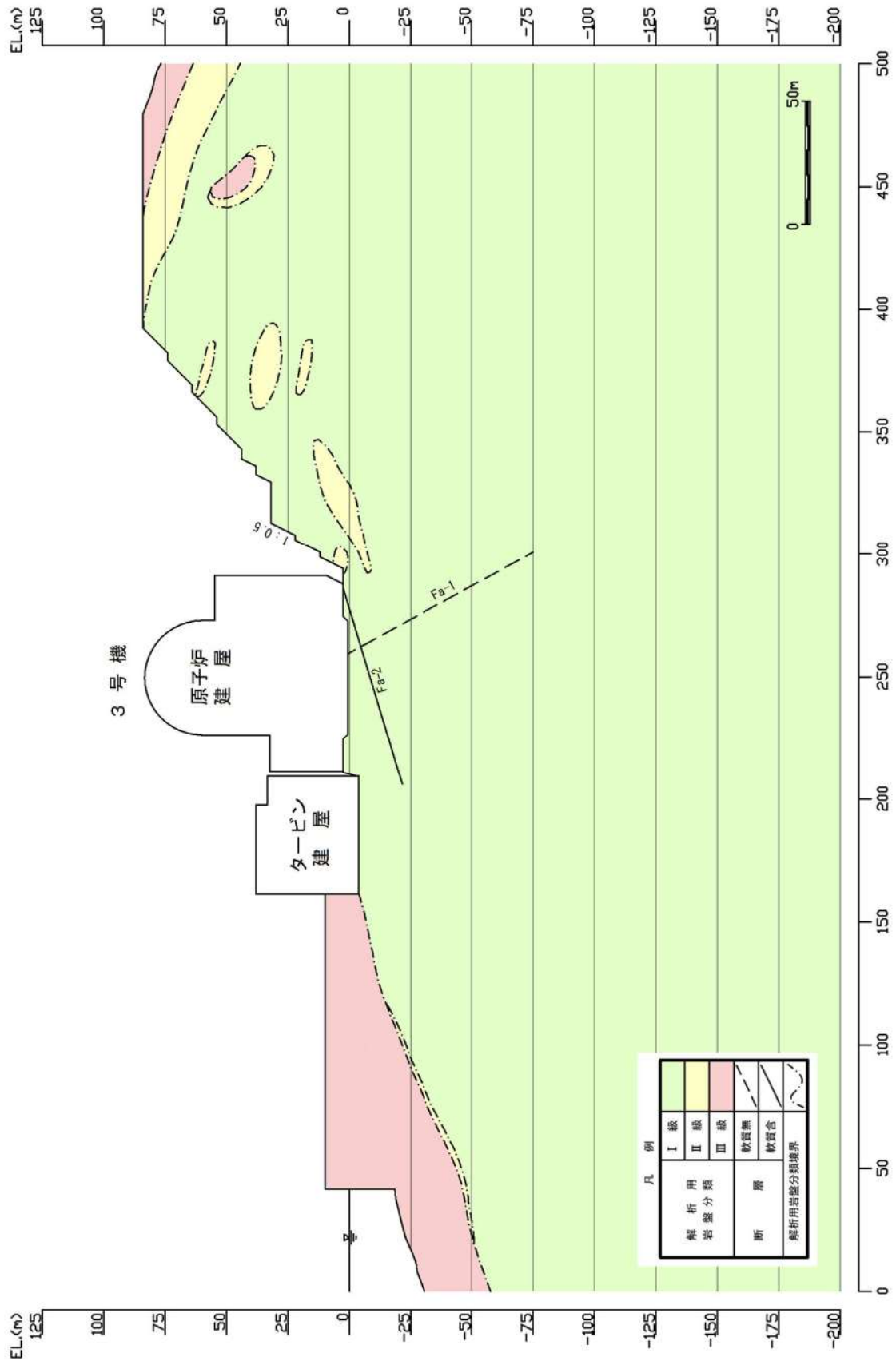


第 1.2.3.6.3(6) 図 地質断面図 (D-D' 断面)

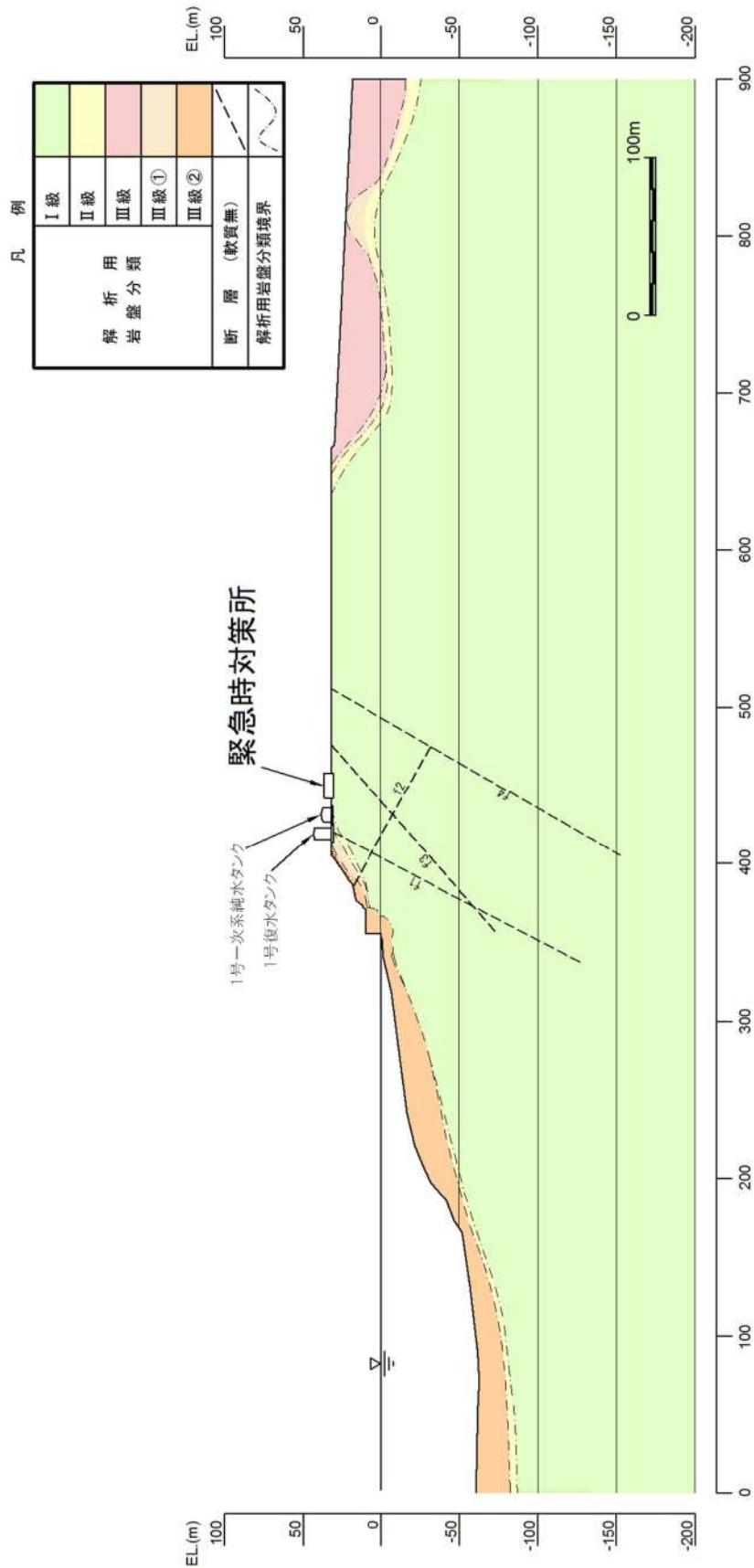




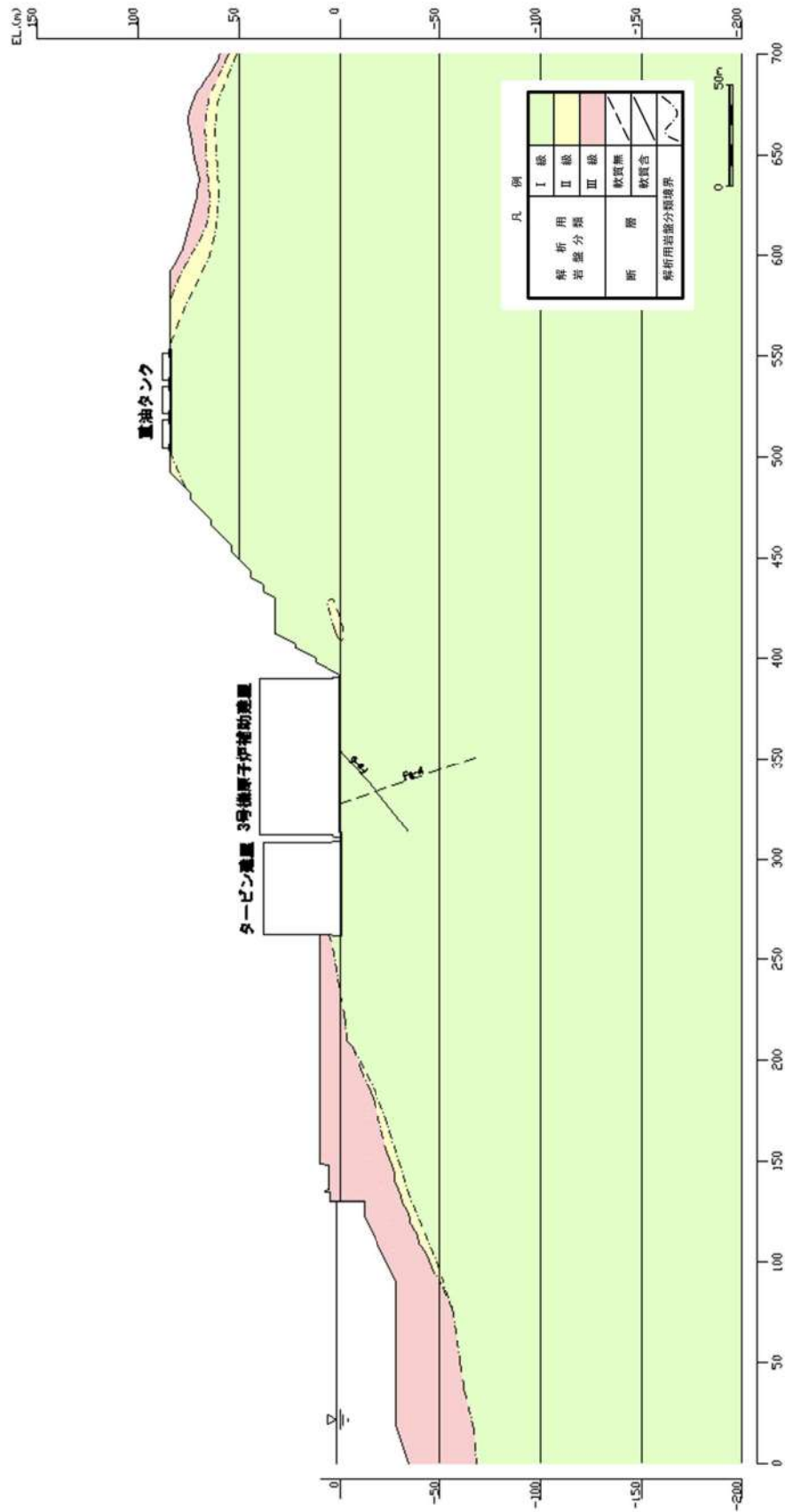
第 1.2.3.6.3(7)図 地質断面図 (E - E' 断面)



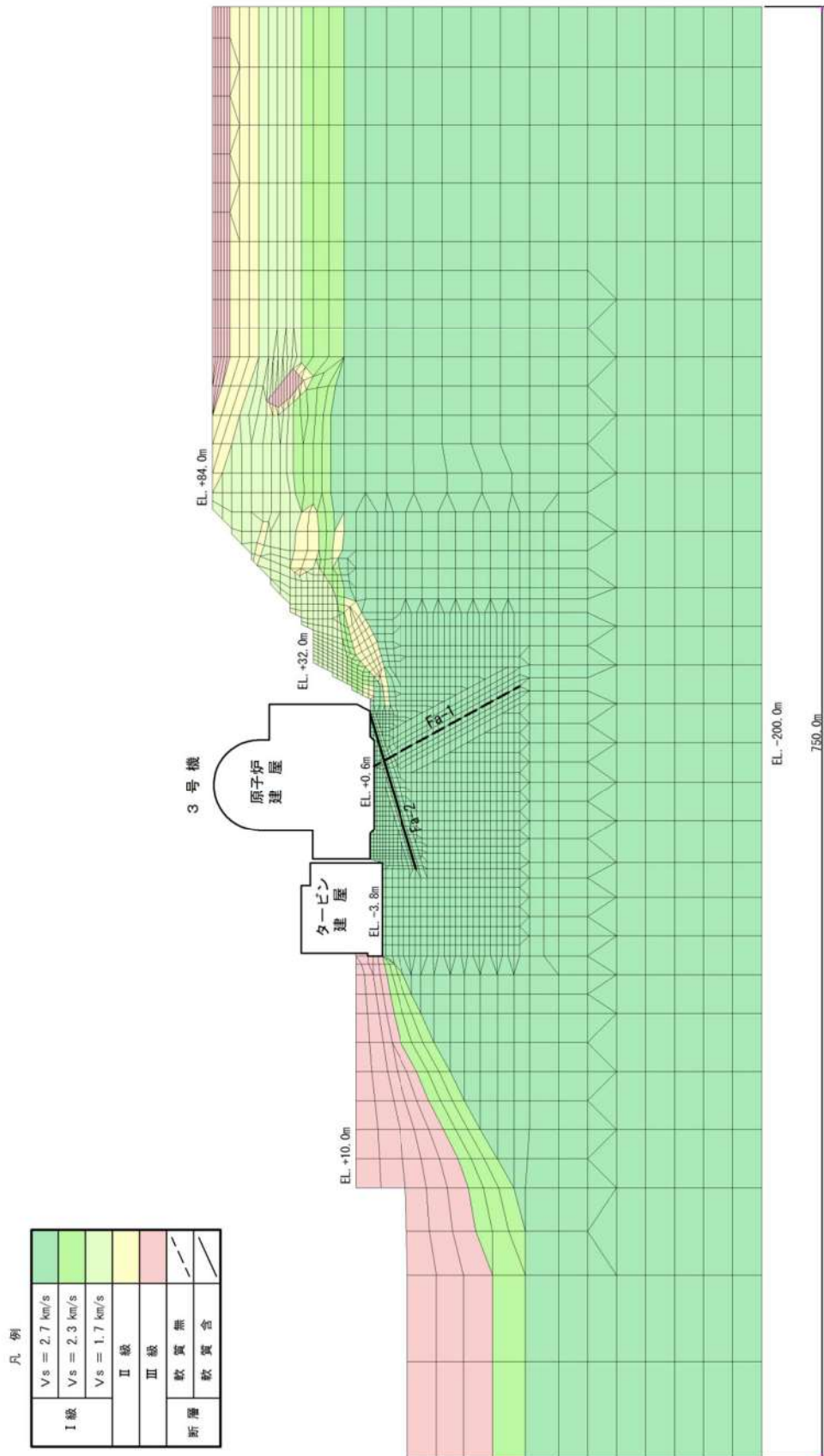
第 1.2.3.6.4(1) 図 解析用岩盤分類図 (X - X' 断面)



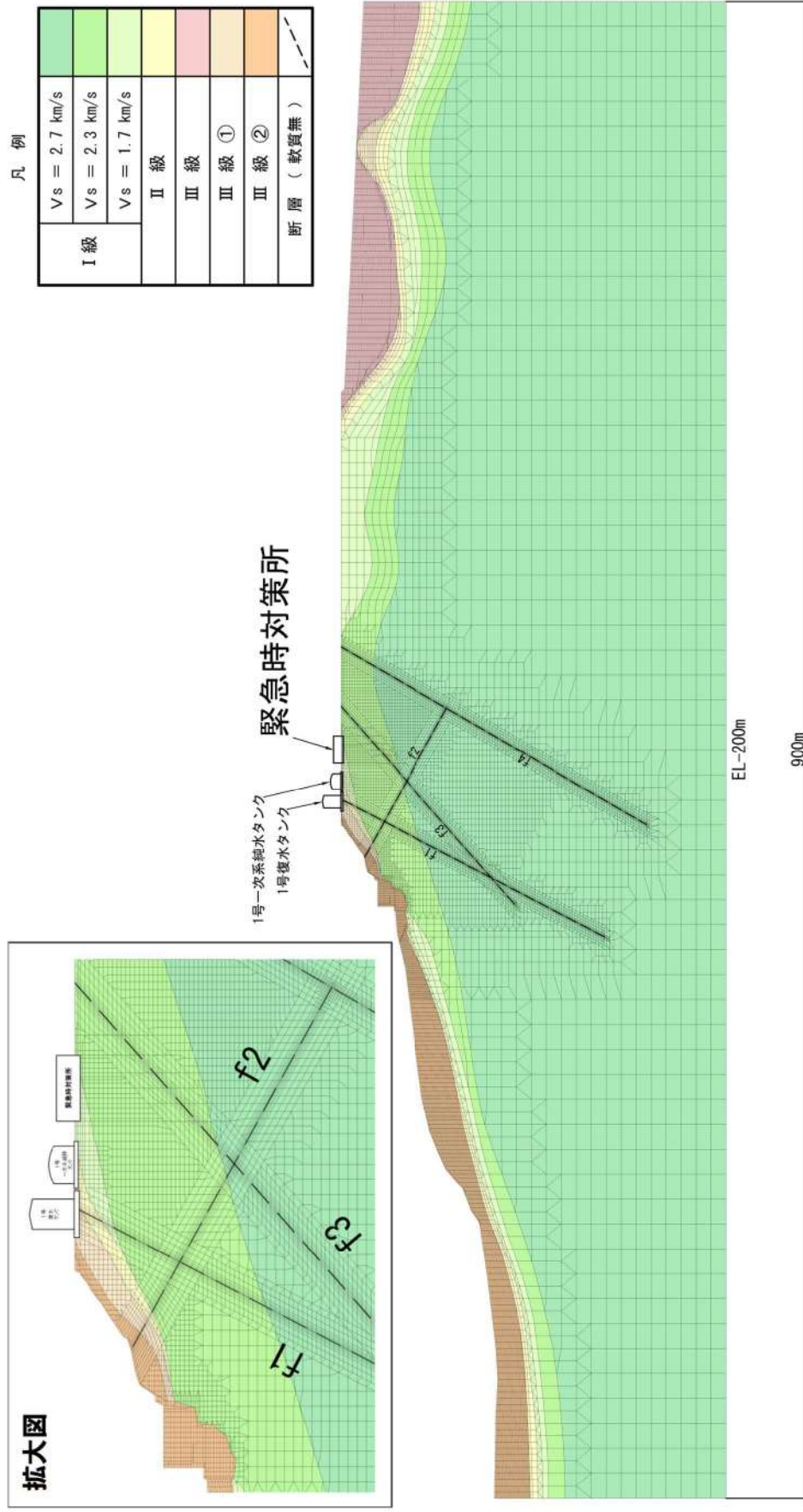
第 1.2.3.6.4(2) 図 解析用岩盤分類図 (A-A' 断面)



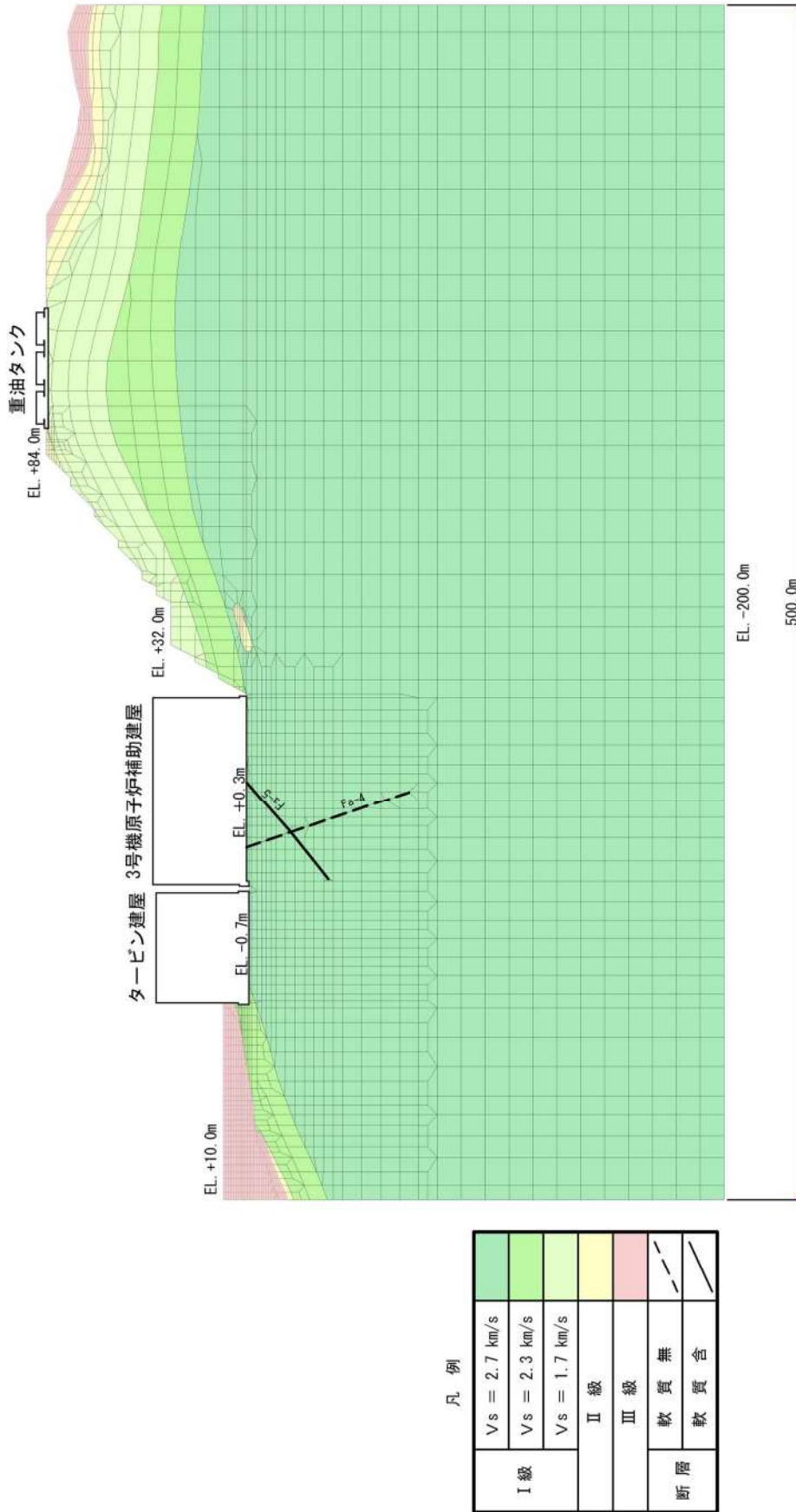
第 1.2.3.6.4(3)図 解析用岩盤分類図 (D-D' 断面)



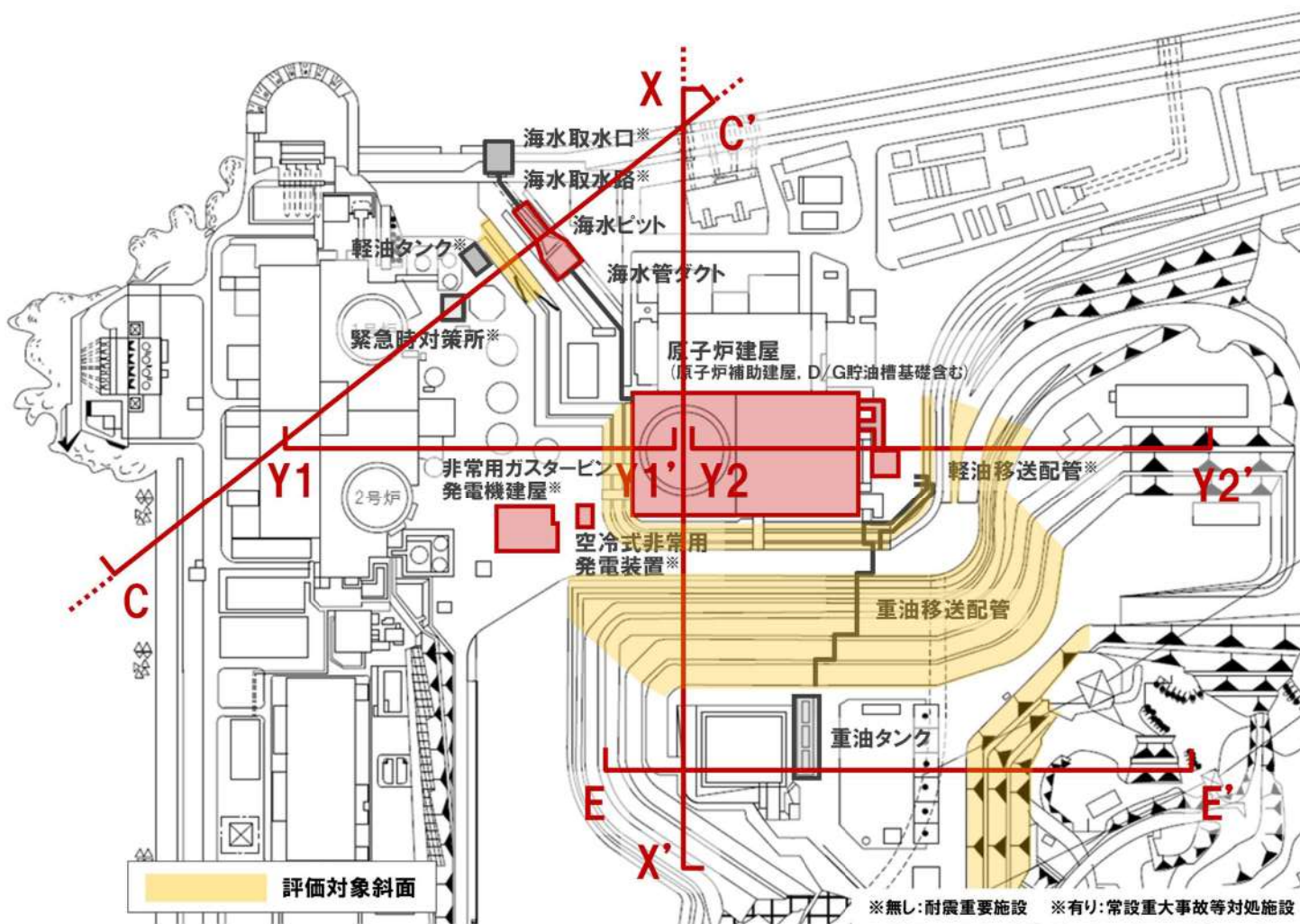
第 1.2.3.6.5(1)図 解析用要素分割図 (X - X' 断面)



第 1.2.3.6.5(2) 図 解析用要素分割図 (A - A' 断面)

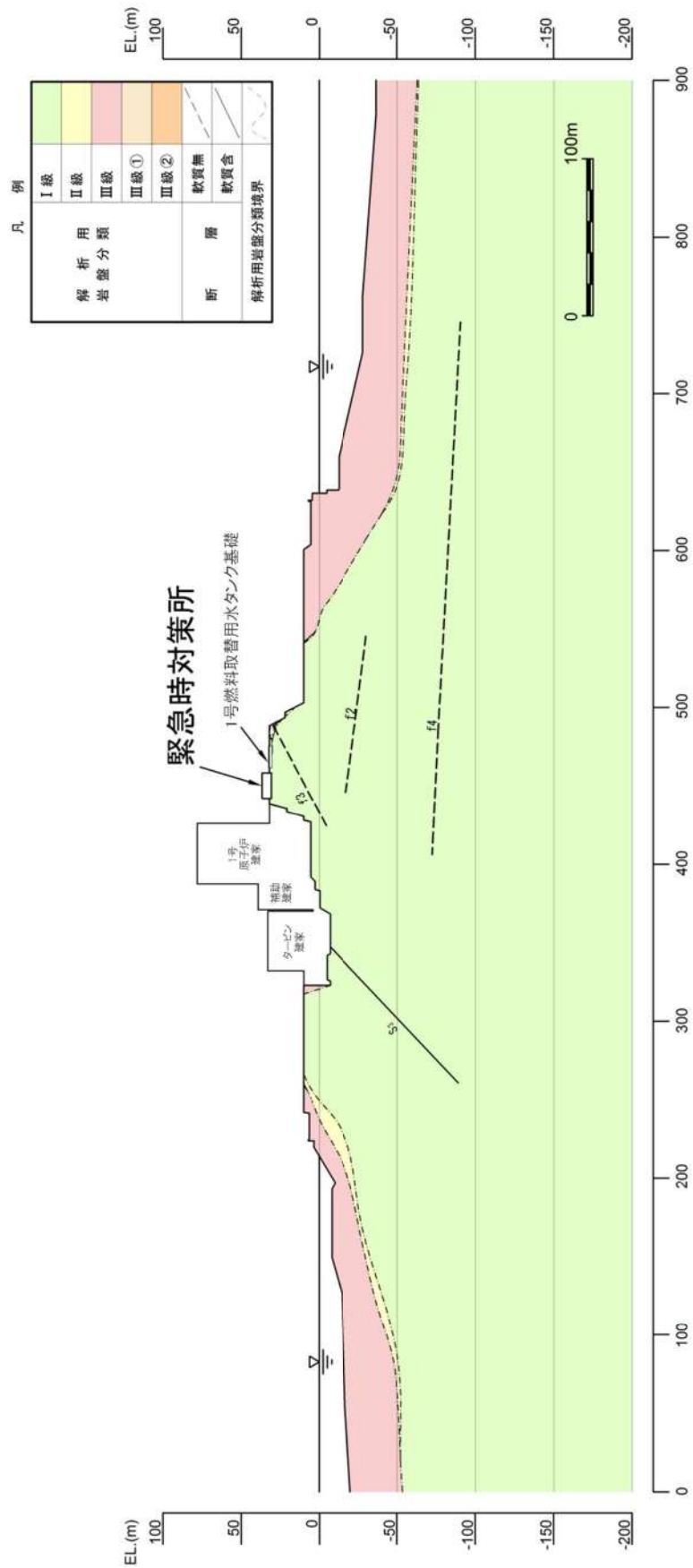


第 1.2.3.6.5(3) 図 解析用要素分割図 (D-D' 断面)

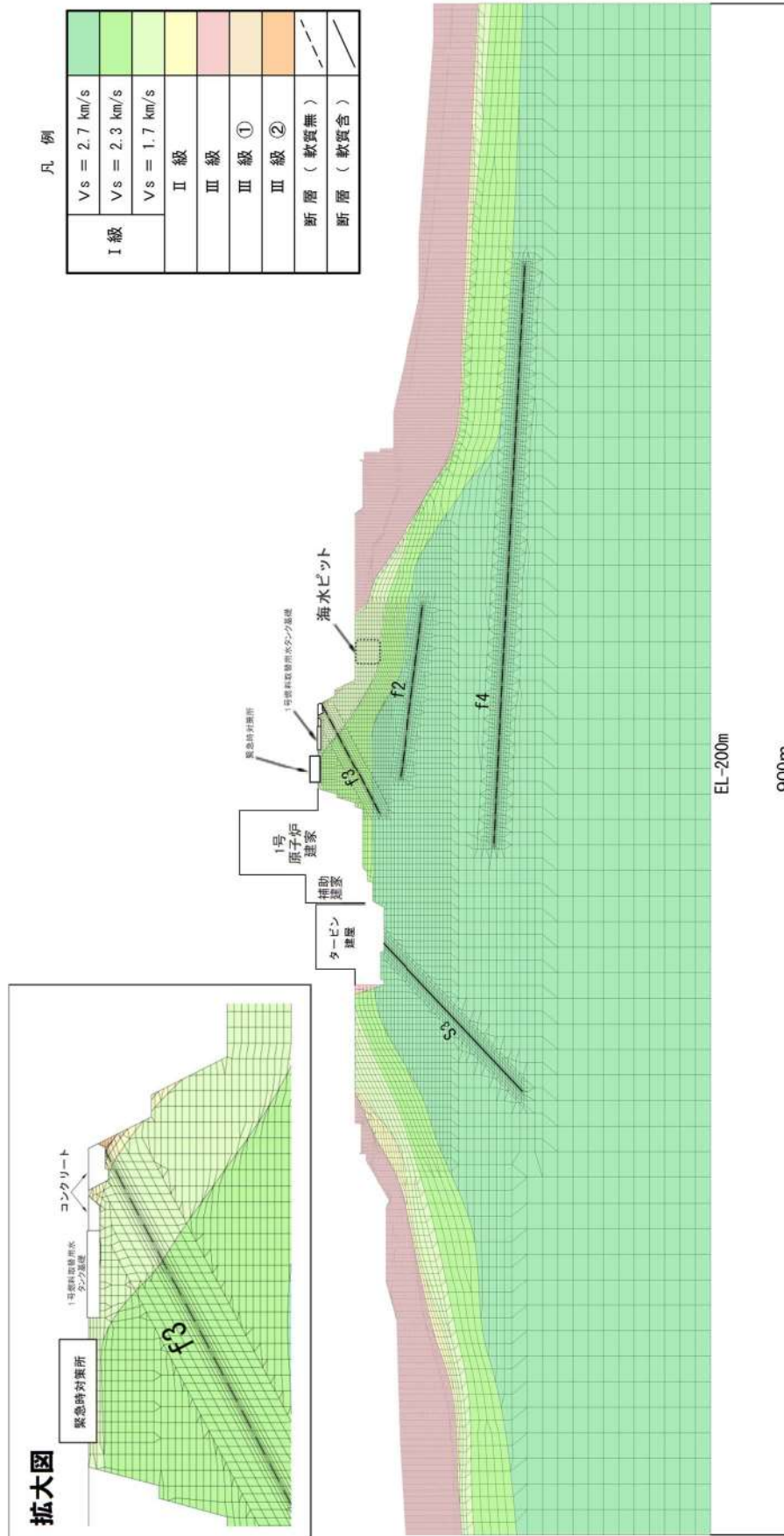


第 1.2.3.6.6 図 評価対象斜面及び評価対象断面位置図 (周辺斜面)

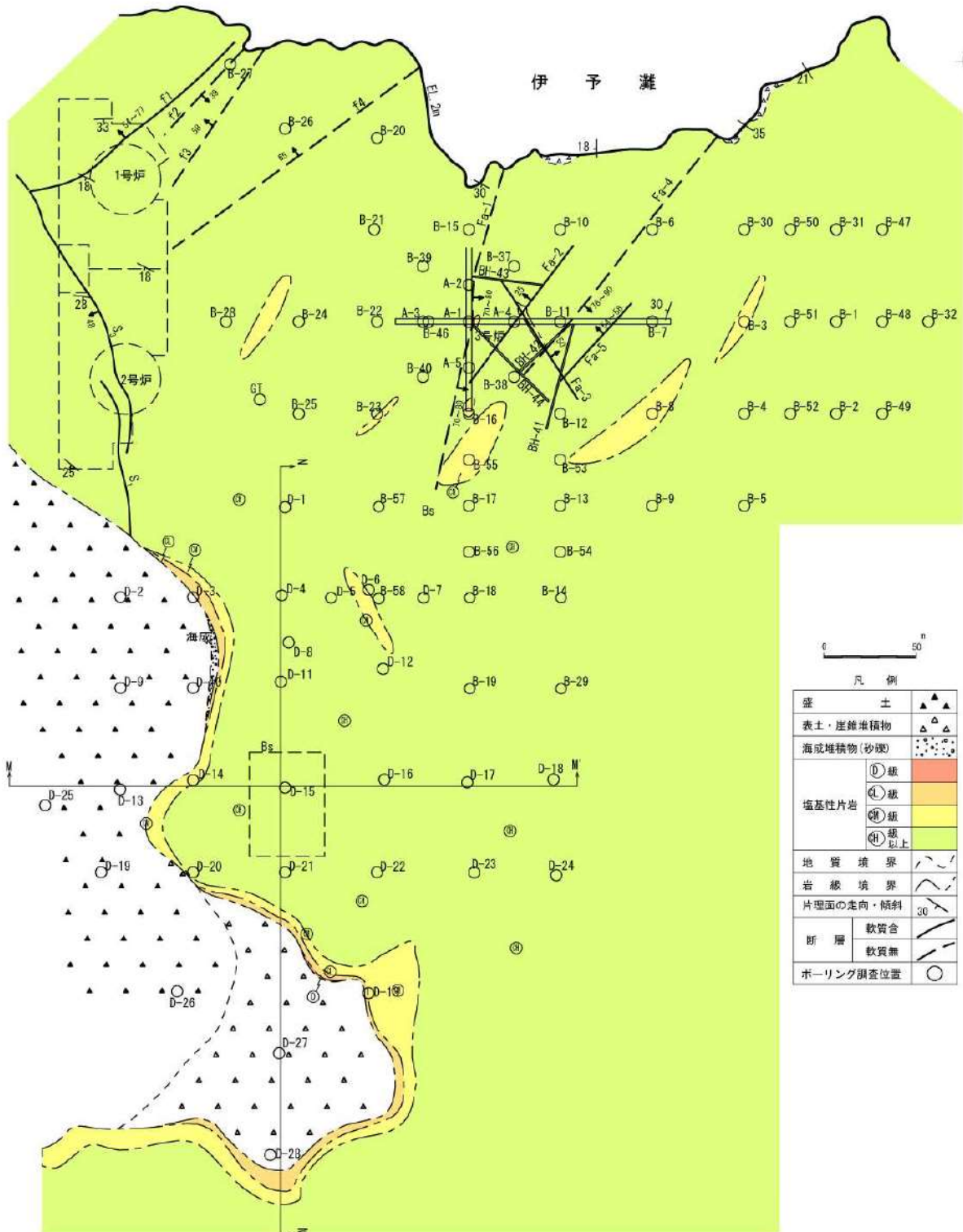




第 1.2.3.6.7 図 解析用岩盤分類図 (C - C' 断面)

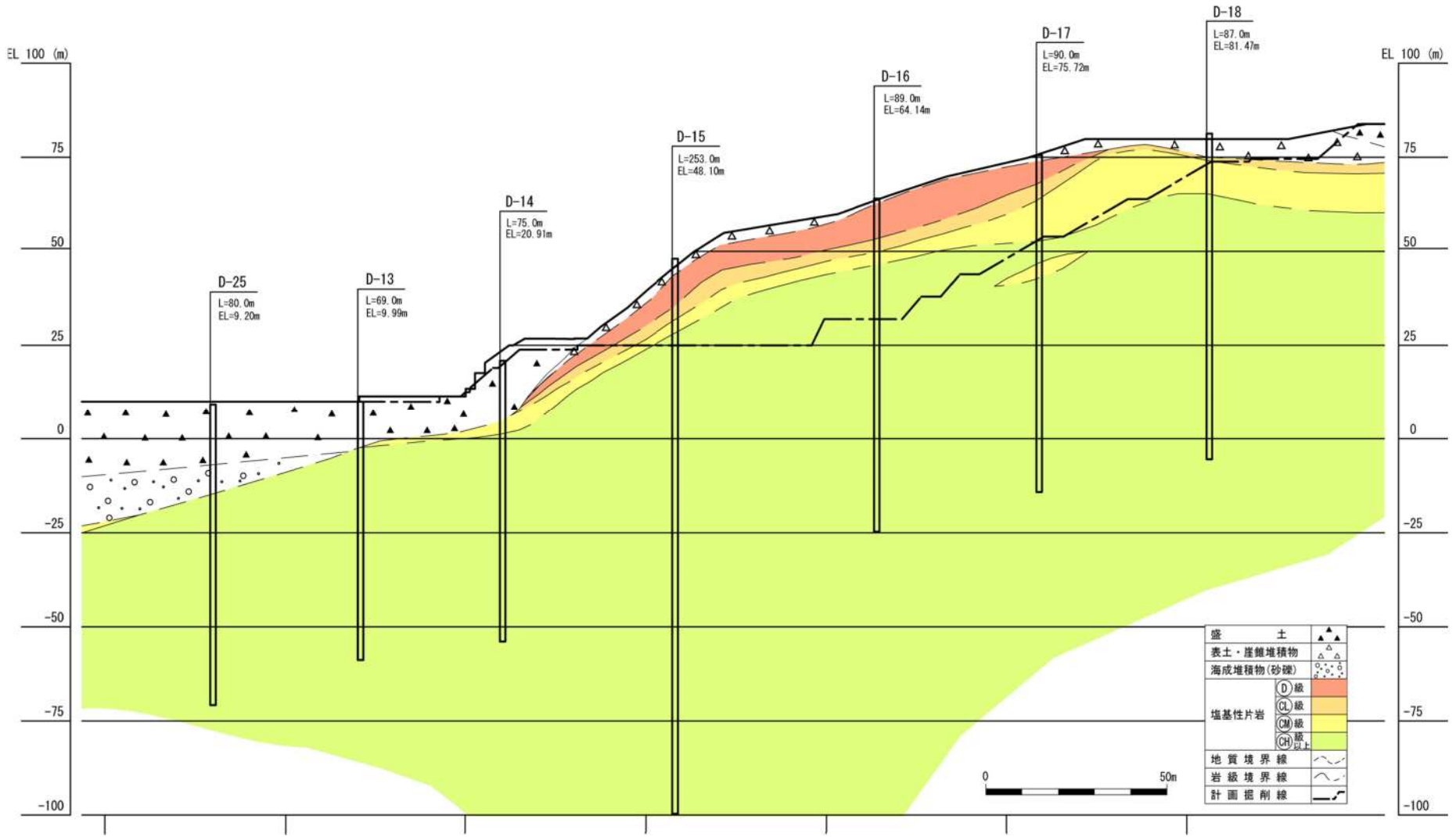


第 1.2.3.6.8 図 解析用要素分割図 (C - C' 断面)



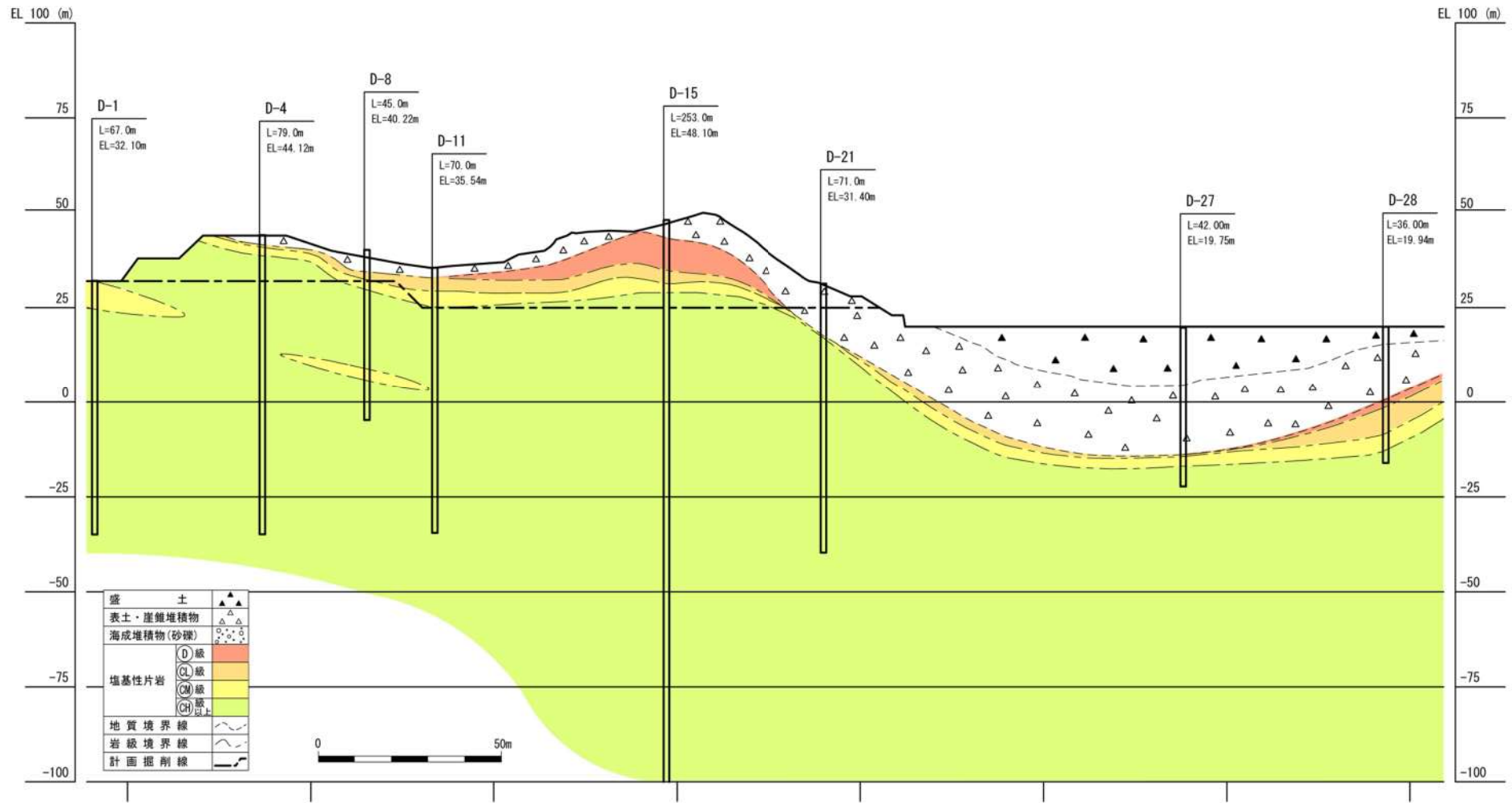
第 1.2.3.9.1 図 乾式貯蔵建屋設置位置周辺の地質水平断面図

(EL. +2.0m)

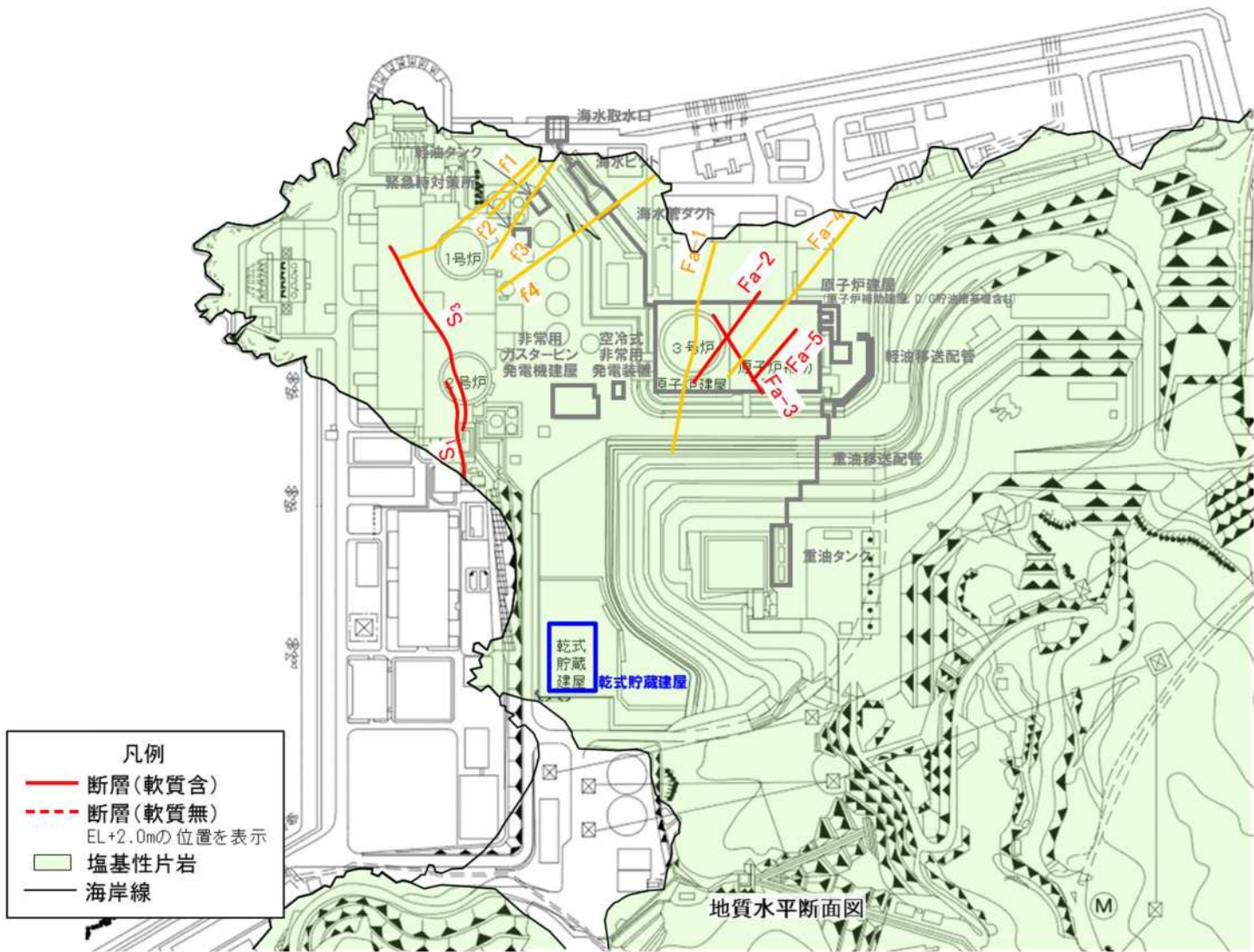


第 1.2.3.9.2 図 地質鉛直断面図 (M-M' 断面)

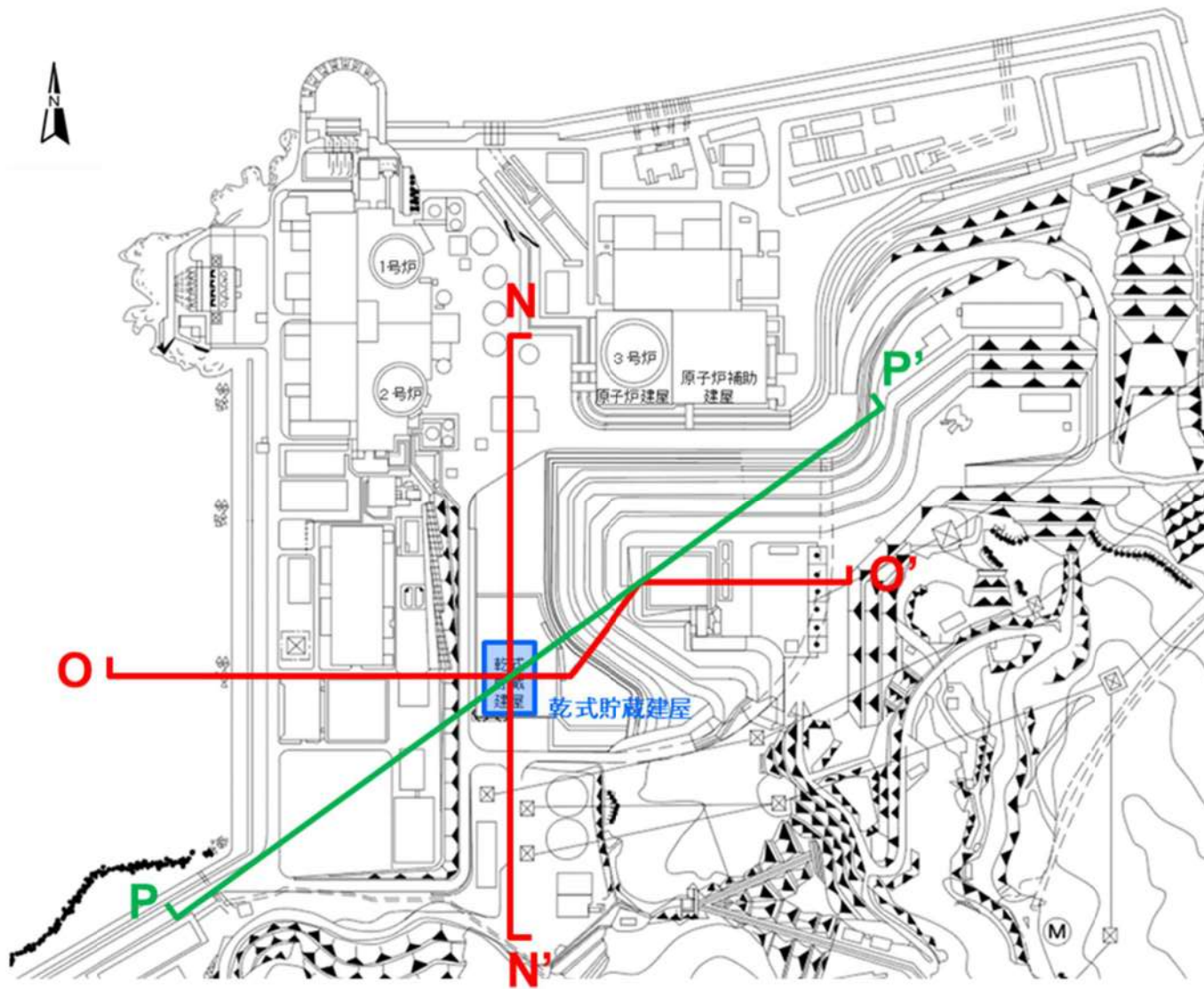
1.2.3-99



第 1.2.3.9.3 図 地質鉛直断面図 (N - N' 断面)



第 1.2.3.9.4 図 乾式貯蔵建屋と敷地内断層の位置関係

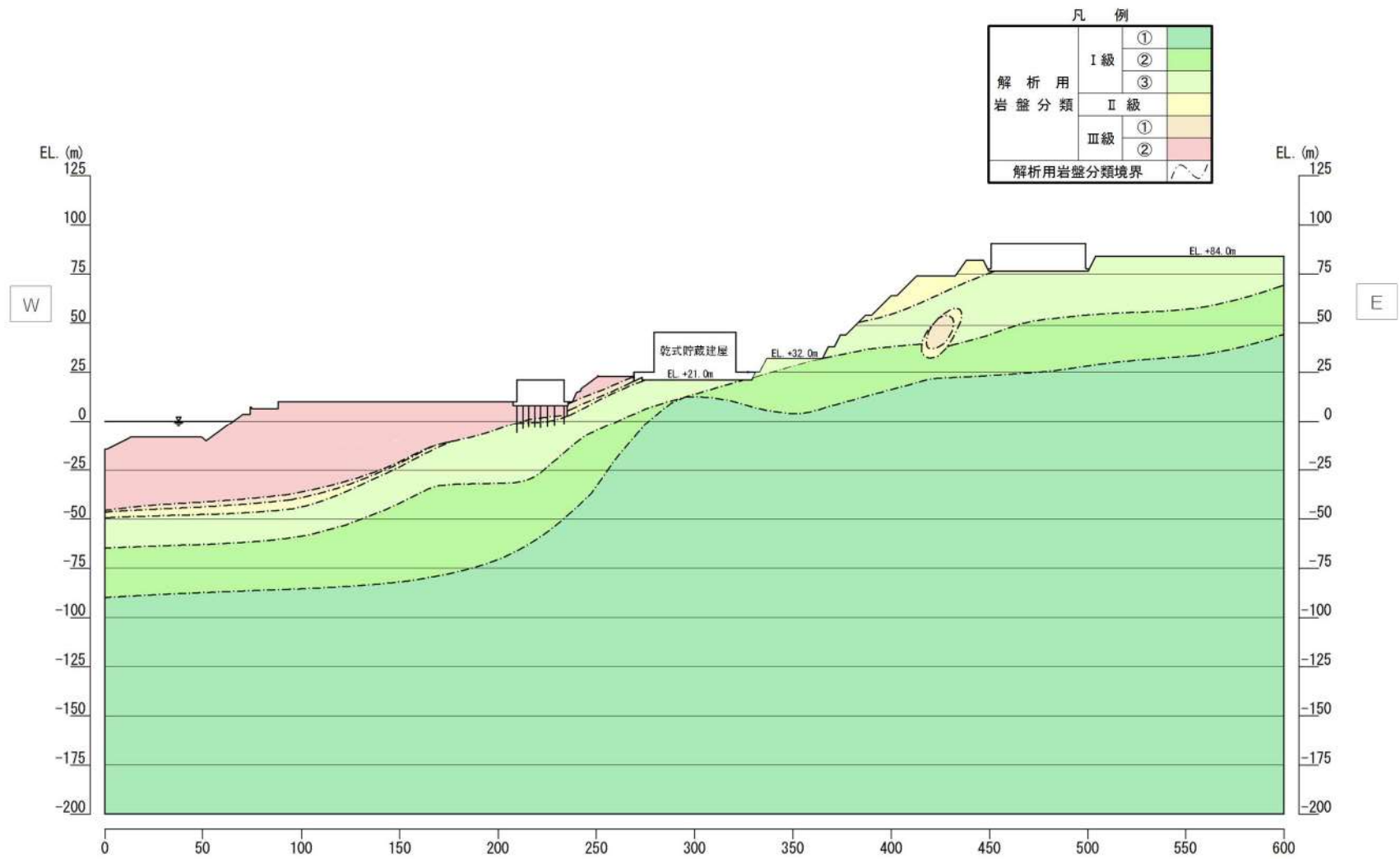


第 1.2.3.10.1 図 乾式貯蔵建屋の配置及び評価対象断面位置図（基礎地盤）

参考資料 1 に記載する。

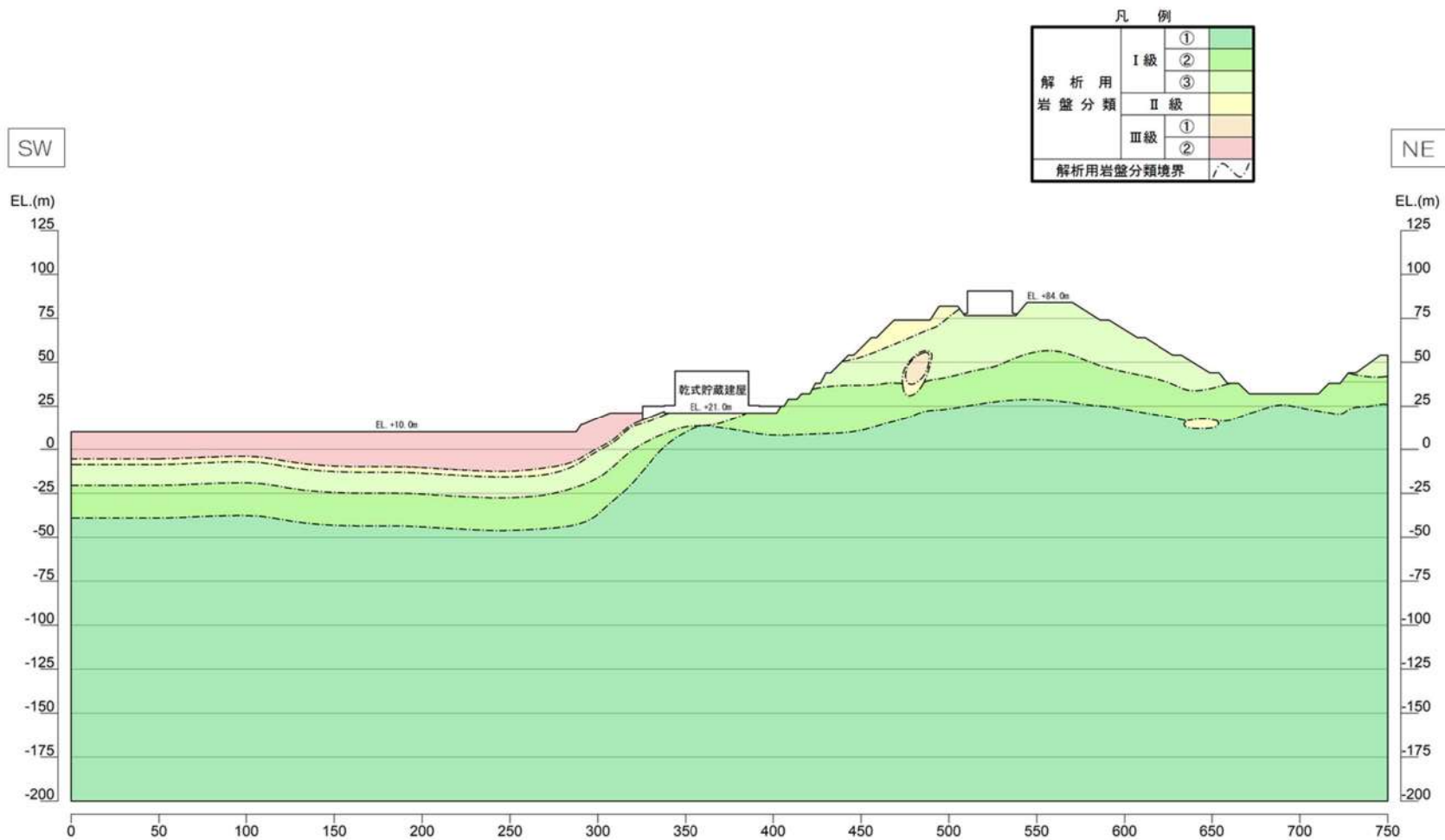
第 1.2.3.10.2(1) 図 解析用岩盤分類図 (N - N' 断面)





第 1.2.3.10.2 (2) 図 解析用岩盤分類図 (O-O' 断面)

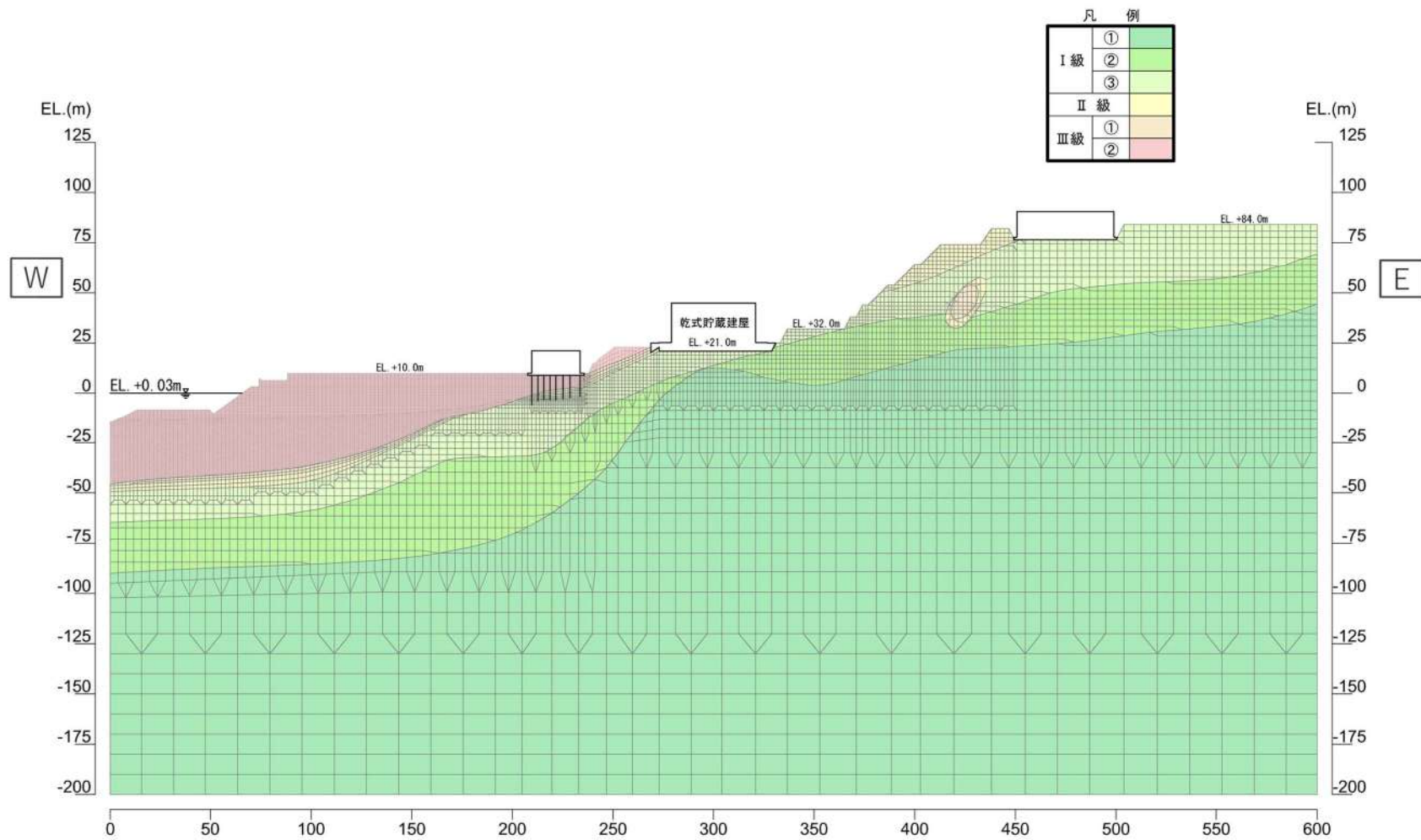
1.2.3-104



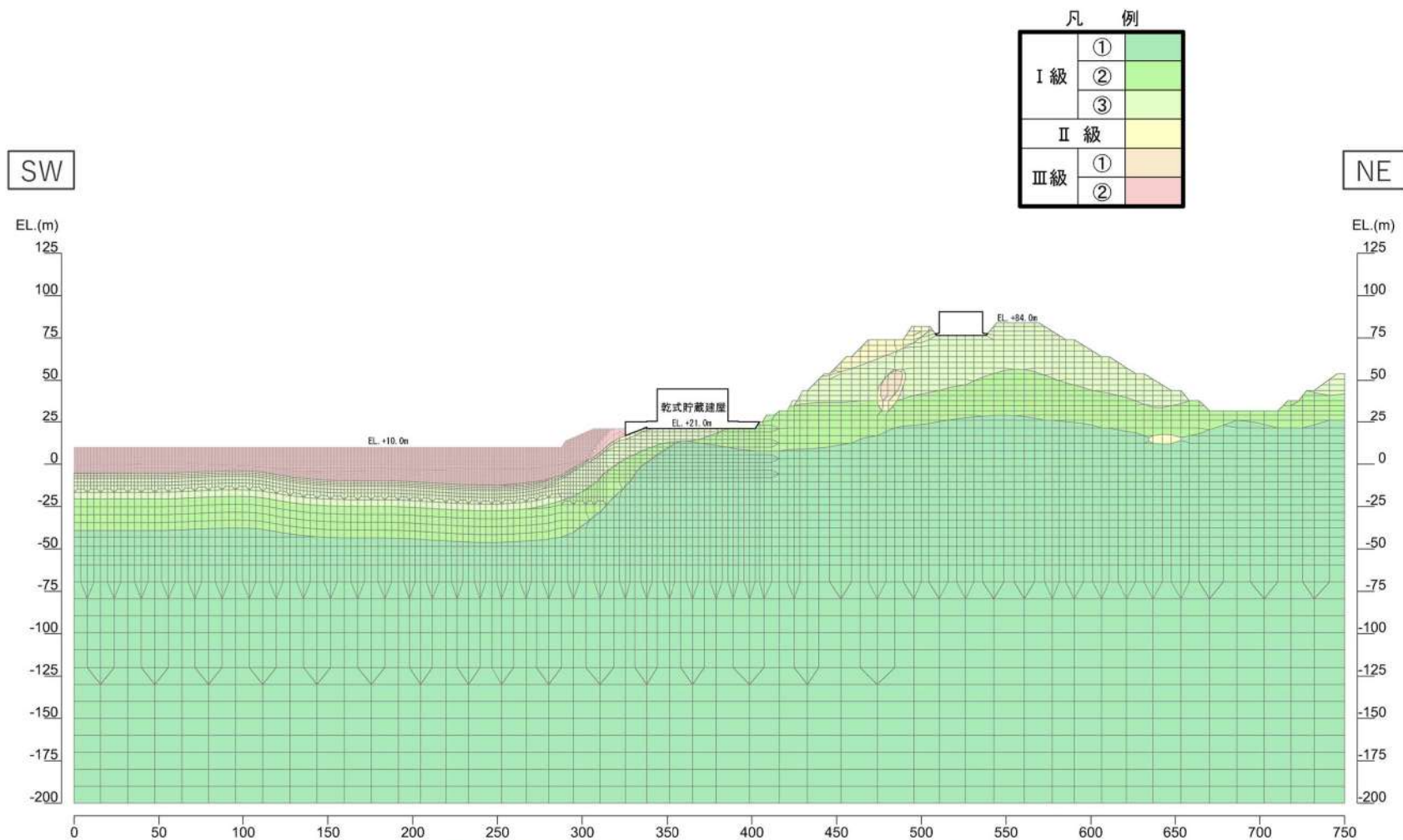
第 1.2.3.10.2(3) 図 解析用岩盤分類図 (P - P' 断面)

参考資料 1 に記載する。

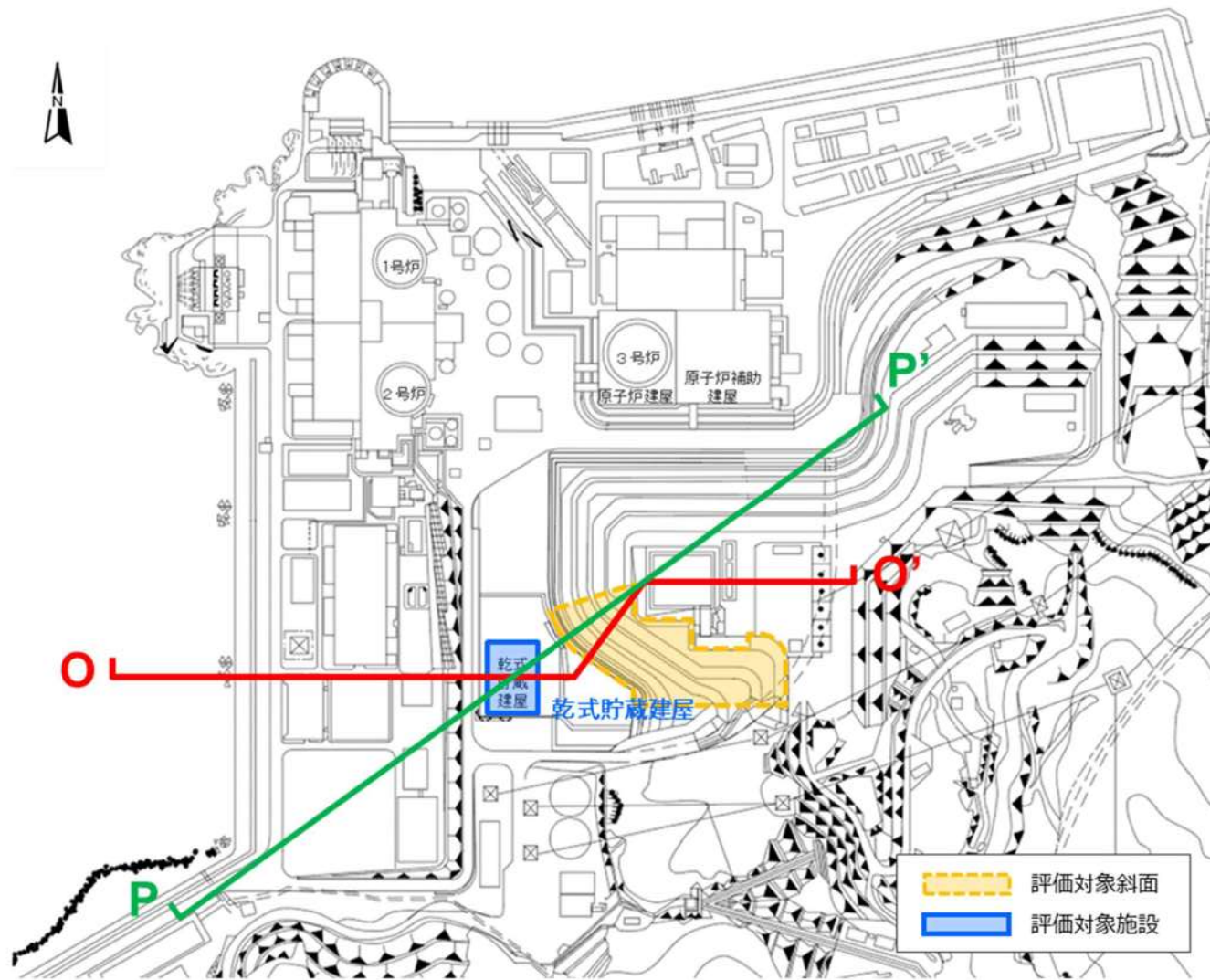
第 1.2.3.10.3(1) 図 解析用要素分割図 (N-N' 断面)



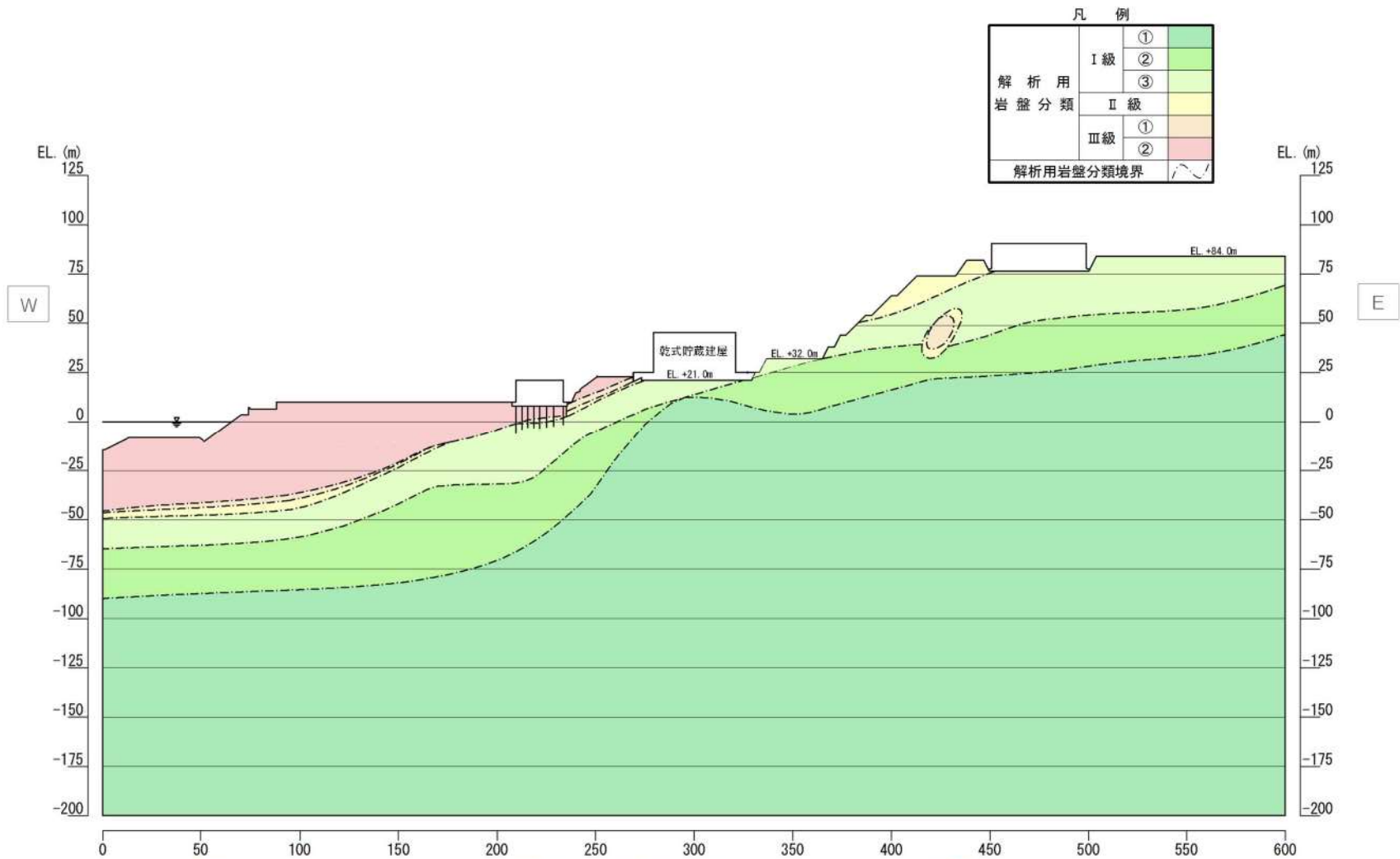
第 1.2.3.10.3(2) 図 解析用要素分割図 (O-O' 断面)



第 1.2.3.10.3 (3) 図 解析用要素分割図 (P - P' 断面)

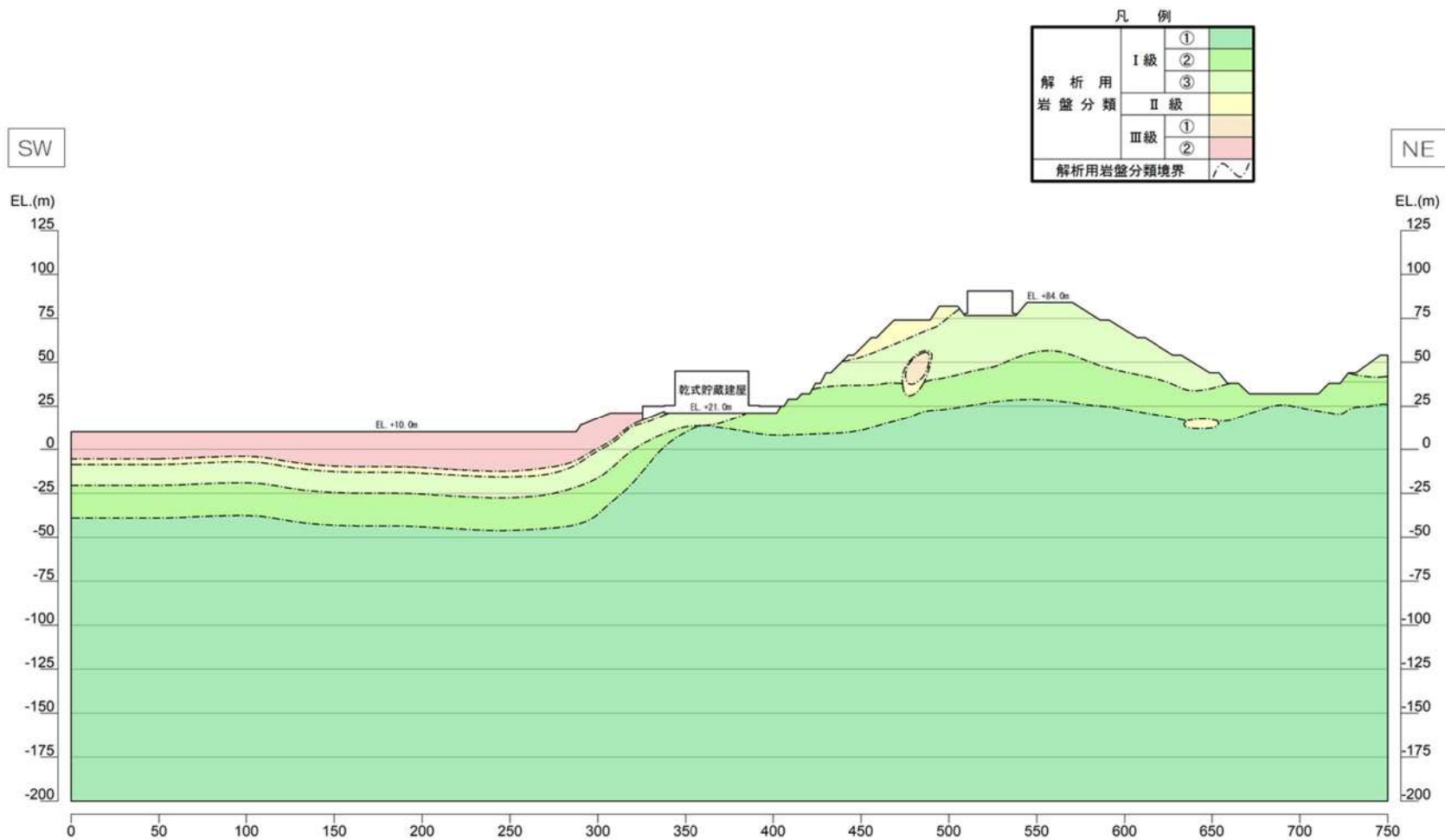


第 1.2.3.10.4 図 評価対象斜面位置及び評価対象断面位置図（周辺斜面）



第 1.2.3.10.5(1) 図 解析用岩盤分類図 (O - O' 断面)

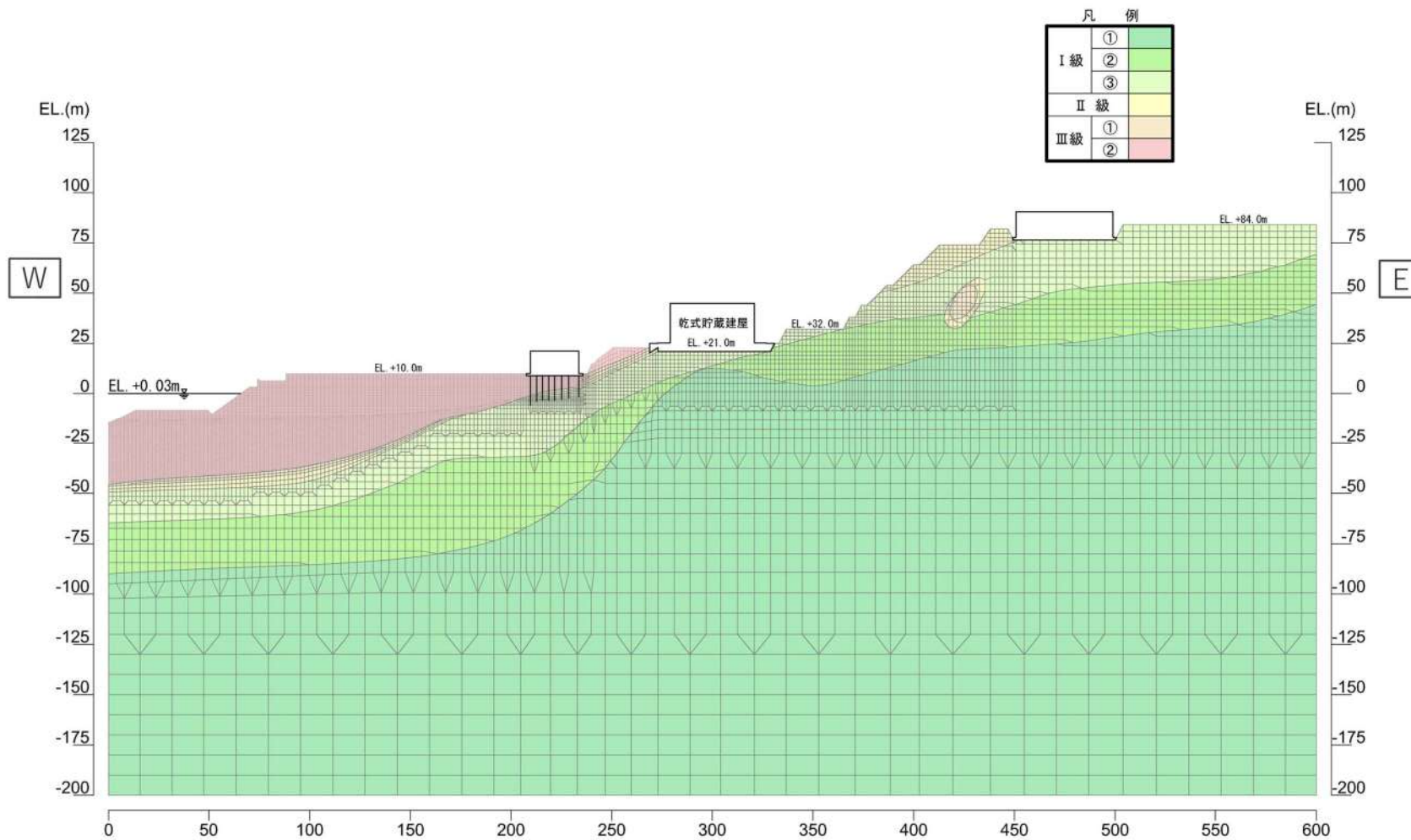
1.2.3-110



第 1.2.3.10.5(2) 図 解析用岩盤分類図 (P - P' 断面)

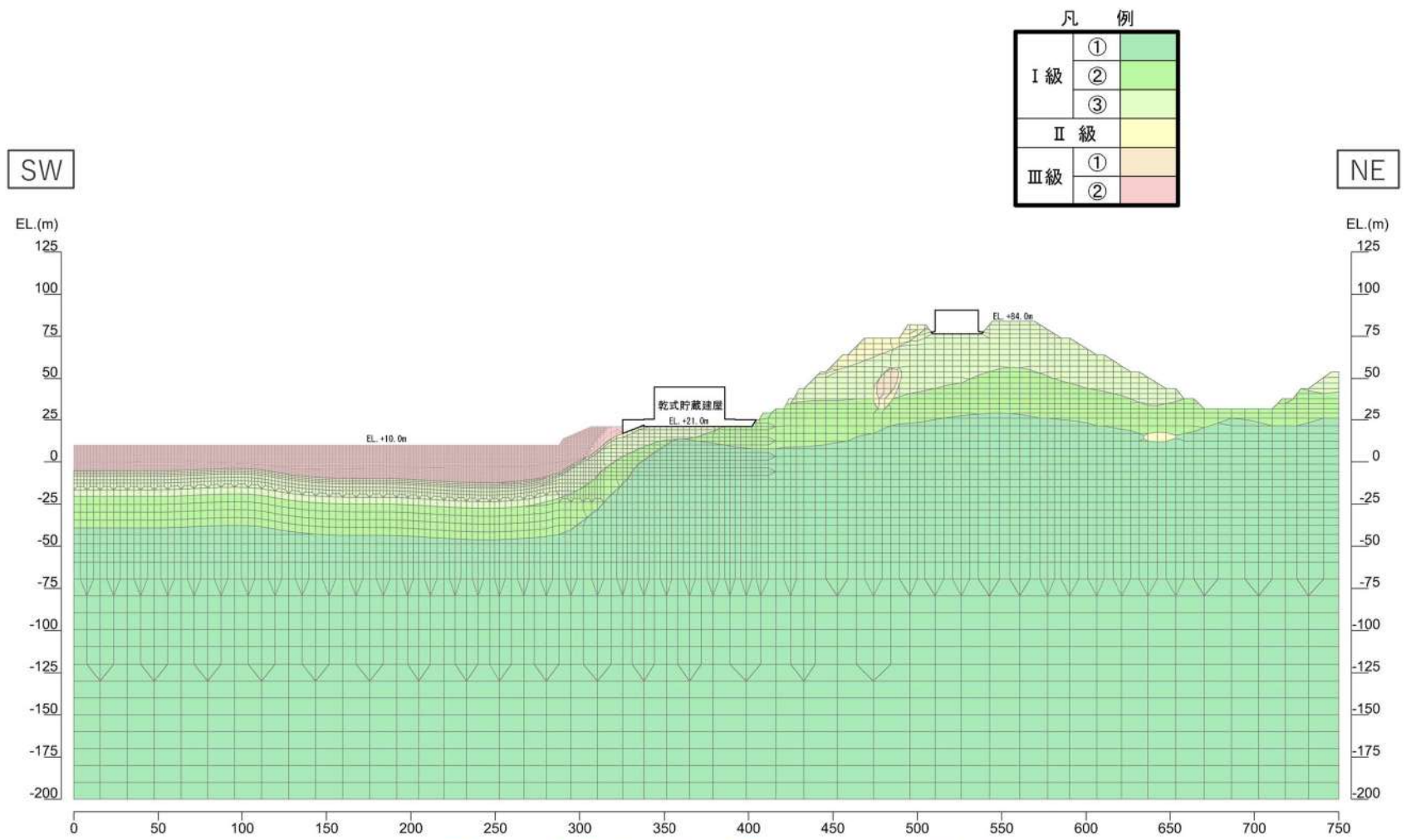


1.2.3-111



第 1.2.3.10.6(1) 図 解析用要素分割図 (O-O' 断面)

1.2.3-112



第 1.2.3.10.6(2) 図 解析用要素分割図 (P - P' 断面)

## 1.2.3.9 参考文献

- (1)地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2003, 中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の長期評価について.
- (2)地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2005, 別府-万年山断層帯の長期評価について.
- (3)活断層研究会編, 1991, [新編]日本の活断層-分布図と資料-.
- (4)中田 高・後藤秀昭, 1998, 活断層はどこまで割れるのか? -横ずれ断層の分岐形態と縦ずれ分布に着目したセグメント区分モデル-, 活断層研究, 17, 43-53.
- (5)中田 高・今泉俊文編, 2002, 活断層詳細デジタルマップ.
- (6)七山 太・池田倫治・大塚一広・三浦健一郎・金山清一・小林修二・長谷川 正・杉山雄一・佃 栄吉, 2002, 伊予灘~佐賀関沖 MTL 活断層系の広域イメージングとセグメント区分, 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 活断層・古地震研究報告, 2, 141-152.
- (7)日本水路協会, 2008, 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ, M7018 Ver. 2.0 瀬戸内海西部.
- (8)緒方正彦, 1975, 佐田岬半島北岸海域の地質構造-音波探査による海底地質の考察-, 電力中央研究所土木技術研究所, 電力中央研究所報告, 375006.
- (9)産業技術総合研究所活断層・地震研究センター, 2012, 活断層データベース, <<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/activefault/index.html>>.
- (10)島崎邦彦・松岡裕美・岡村 眞・千田 昇・中田 高, 2000, 別府湾の海底活断層分布, 月刊地球/号外, 28, 79-84.
- (11)田中雅章・小西克文・國西達也・清水雄一・高智英二郎, 2010, 瀬

戸内海西部海域における活断層の発見とそのテクトニクスについて、  
日本応用地質学会平成22年度研究発表会，93.

- (12) 佃 栄吉，1996，中央構造線活断層系のセグメンテーションと周辺の地質構造，テクトニクスと変成作用，創文，250-257.
- (13) 佃 栄吉・寒川 旭・衣笠善博，1982，活構造図，高知(50万分の1)，地質調査所.
- (14) 堤 浩之・後藤秀昭，2006，四国の中央構造線断層帯の最新活動に伴う横ずれ変位量分布，地震，2，59，117-132.
- (15) 吉岡敏和・栗田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎，2005，全国主要活断層活動確率地図及び同説明書(200万分の1)，産業技術総合研究所地質調査総合センター.

## 1.2.4 水 理

### 1.2.4.1 陸 水

発電所敷地周辺の地形は、標高300m程度の山頂から急勾配で海に向かっている。発電所前面海域へ流入する河川はないが、東方約20km地点に一級河川の肱川がある。また、伊方発電所の敷地境界から南西約2.3kmに亀ヶ池、東南東約1.7kmに伊方ダムが存在するが、発電所が面する伊予灘側とは丘陵部を挟んだ反対の宇和海側である。

発電所敷地を含む周辺の表流水のほとんどは、敷地東側の柿ヶ谷（東）と柿ヶ谷（西）及び敷地西側の九町越の3溪流に集まり前面海域に注いでいるが、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。

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。

## 1.2.4.2 海象

## (1) 潮位及び流況

## a. 潮 位

発電所周辺海域の潮位については、発電所から北東約20km地点に位置する長浜港における潮位を設計潮位とした。

長浜港における各潮位は、下記のとおりである。

これらの潮位によって原子炉施設が影響を受けることはない。

既往最高潮位 (H. H. W. L.)            T. P + 2.88m

(昭和29年9月13日 台風12号時に観測)

朔望平均満潮面 (H. W. L.)            T. P + 1.62m

平均水面 (M. S. L.)                    T. P + 0.03m

朔望平均干潮面 (L. W. L.)            T. P - 1.69m

既往最低潮位 (L. L. W. L.)            T. P - 2.12m

(昭和31年1月29日に観測)

(注) T. P : 東京湾中等潮位

## b. 流 況

発電所前面海域の流向は、四季を通じて南西流と北東流が交互に現れる明確な半日周潮流であり、南西流は満潮の2時間後頃から干潮の1時間後頃まで、北東流は干潮の2時間後頃から満潮の1時間後頃まで流れる。

発電所前面海域の流向の出現率は北東流（東～北東方向）が約41%、南西流（西～南西方向）が約36%である。

発電所前面海域の流速の出現率は、年間を通じ40cm/s以下が60%～80%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20cm/s～40cm/sであり、その値は、

約57%である。

これらの状況によって原子炉施設が影響を受けることはない。

調査時期 冬季：昭和57年1月 春季：昭和57年5月

夏季：昭和57年8月 秋季：昭和57年11月

## (2) 波 高

### a. 波高出現率

発電所敷地周辺海域は風浪の卓越した海域であり、秋～冬にかけて季節風等の影響を受け波が高く、春～夏にかけては静穏な日が多い。

昭和52年6月から昭和57年5月までの5年間において、伊方地点の風資料を基に波浪推算した結果によると、年間を通した有義波高の出現状況は、1 m以下の出現率が約80%である。

夏季(6月～8月)は0.5m以下の出現率が90%以上であり、1 m以下の出現率は99%を占め、冬季(12月～2月)は波が高く、1 mより大きい有義波高の出現率は40%以上であり、2 mより大きい出現率は約4%である。

また、この推算期間の5年間における最大有義波高は、3.5m(昭和56年2月17日)である。

### b. 設計波高

設計波高は、昭和36年から昭和55年までの20年間の台風及び季節風時の資料を用いて、沖波の波浪推算を行い、次に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。

設計波高は有義波高で4.0mであり、周期は9.0秒である。

津波に関しては、伊予灘に面する敷地付近において、地震資料等を検討した結果、過去に被害記録はない。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+10m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。

### (3) 海水温度

発電所前面海域における水温は、昭和57年1月から昭和57年12月までの1年間の観測によると、第1.2.4.2.1表に示すように、海面下約17mの月平均水温は9月が最も高く22.3℃であり、3月が最も低く12.1℃である。

また、日平均の最高水温は9月に22.8℃、最低水温は3月に11.8℃である。

これらの海水温度によって原子炉施設が影響を受けることはない。



### 1.2.4.3 利水計画

#### (1) 淡水

##### a. 所要水量

淡水の所要量は、通常運転時で平均 $1,200\text{m}^3/\text{d}$ 、最大 $1,600\text{m}^3/\text{d}$ と予想される。

##### b. 取水計画

発電所の発電用水、雑用水等の淡水使用量は $1,200\text{m}^3/\text{d}$ 、年間約 $44\text{万m}^3$ 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 $1,000\text{m}^3/\text{d} \times 2$ 基）及び伊方町簡易水道により所要の淡水を確保する計画であり、発電用水は海水淡水化装置により造水した淡水を、雑用水等は伊方町簡易水道及び海水淡水化装置からの淡水を使用する計画である。

#### (2) 復水器冷却水及び補機冷却海水

##### a. 取水量

海水取水量は、復水器冷却水として約 $62\text{m}^3/\text{s}$ 、補機冷却海水として約 $3\text{m}^3/\text{s}$ 、合計約 $65\text{m}^3/\text{s}$ である。

##### b. 取放水計画

復水器冷却用の海水は、敷地前面の水深約 $14\text{m} \sim 20\text{m}$ に設けた取水口から深層取水し、海底に設置した取水路を経て取水ピットへ導き、循環水ポンプにより復水器に送水する。復水器を冷却した後は循環水管、放出ピット及び放水路を経て敷地前面護岸の水深約 $6\text{m}$ に設けた放水口から水中放流する。

また、補機冷却用の海水は、敷地前面護岸の水深約 $5\text{m}$ より

取水し，補機類を冷却した後放水ピットに導かれ，復水器冷却用の海水と一緒に放水する。

## 第1.2.4.2.1表 海水温度

本表の数値は、発電所前面海域における海面下約17m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1月～昭和57年12月）

| 年     | 月   | 水温    |
|-------|-----|-------|
| 昭和57年 | 1月  | 14.2℃ |
|       | 2月  | 12.2℃ |
|       | 3月  | 12.1℃ |
|       | 4月  | 12.7℃ |
|       | 5月  | 14.8℃ |
|       | 6月  | 17.3℃ |
|       | 7月  | 19.4℃ |
|       | 8月  | 21.6℃ |
|       | 9月  | 22.3℃ |
|       | 10月 | 21.8℃ |
|       | 11月 | 20.2℃ |
|       | 12月 | 17.5℃ |
| 平     | 均   | 17.2℃ |

(2) 夏季水温

| 項目    | 年     |
|-------|-------|
|       | 昭和57年 |
| 最高水温  | 22.8℃ |
| 10日水温 | 22.6℃ |
| 20日水温 | 22.5℃ |
| 30日水温 | 22.2℃ |

(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。

## 1.2.5 地震

### 1.2.5.1 検討方針

伊方発電所の基準地震動  $S_s$  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、それぞれ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、以下の方針に基づき策定する。

まず、敷地周辺における活断層の性質や地震発生状況等を考慮し、地震発生様式等による地震の分類を行ったうえで、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。選定した検討用地震に対して、震源特性の設定における不確かさを適切に考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、「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、震源と活断層とを関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における観測記録に基づき、「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。

### 1.2.5.2 敷地周辺の地震発生状況

伊方発電所敷地周辺の地震活動は、太平洋側沖合の南海トラフから

陸側へ沈み込む海洋プレートと陸のプレートとの境界付近で発生するプレート間地震，海洋プレート内で発生する地震，陸域及び沿岸で発生する内陸地殻内地震の3つに大きく分けることができる。

#### 1.2.5.2.1 被害地震

第1.2.5.2.1図は，敷地からの震央距離が200km程度以内の被害地震の震央分布を示したものである。これらの地震についての諸元を第1.2.5.2.1表に示す。

#### 1.2.5.2.2 活断層の分布状況

##### 1.2.5.2.2.1 敷地及び敷地周辺の活断層

敷地周辺の活断層分布図(半径30km以遠を含む)は第1.2.3.2.7図のとおりである。

敷地の北方には，敷地前面海域の断層群(長さ約42km)，伊予セグメント(長さ約23km)，川上セグメント(長さ約36km)等から構成される中央構造線断層帯が四国陸域から佐田岬半島西端部の北方まで東北東－西南西走向に分布し，敷地沖合い約8kmを通過する(第1.2.3.2.6表)。さらに西方には，別府湾－<sup>ひじょう</sup>日出生断層帯(長さ約76km)が豊予海峡から別府市西方まで東西走向に分布する。これら以外にも伊予灘北方の上関断層等の活断層が分布する。

一方，敷地の南方には，八幡浜の五反田断層(長さ約2km)，宇和海のF-21断層(長さ約22km)が分布する。

#### 1.2.5.2.3 その他の知見

#### 1.2.5.2.3.1 地震調査委員会による知見

##### (1) 南海トラフ沿いの地震の震源域に関する知見

地震調査委員会(2001)<sup>(1)</sup>によると、四国から駿河湾までの太平洋沿岸を含む南海トラフ沿いの地域では、ここを震源域として大地震が繰り返し発生していることが知られており、南海トラフ沿いのうち、四国沖から浜名湖沖までの領域を対象とし、長期的な観点での地震発生の可能性、震源域の形態、断層面の分布、発生間隔、次の地震の規模と発生確率等について評価してとりまとめている。

##### (2) 日向灘の地震の震源域に関する知見

地震調査委員会(2004)<sup>(2)</sup>によると、フィリピン海プレートが沈み込んでいる安芸灘、伊予灘、豊後水道、日向灘及び南西諸島周辺の地域では、過去に大地震が数多く発生していることが知られており、各領域で発生すると考えられる地震のタイプとその発生の可能性について、長期的な観点から評価してとりまとめている。

#### 1.2.5.2.3.2 中央防災会議による知見

##### (1) 東南海・南海地震等に関する専門調査会

専門調査会では、東南海・南海地震で想定される震度及び津波の高さの検討を行うに当たり、過去の地震発生例を参考にして、東海地震、東南海地震及び南海地震を様々に組み合わせたケースを想定した検討を行っている。

#### 1.2.5.2.3.3 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」による知見

「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(以下「内閣府検討会」

という。)は、過去に南海トラフで発生した地震の特徴やフィリピン海プレートの構造等に関する特徴等の現時点の科学的知見に基づきあらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震として、駿河湾から日向灘までを震源断層域とするモーメントマグニチュードMw9クラスを想定した検討を行っている。

### 1.2.5.3 地震の分類

気象庁震度階級関連解説表<sup>(3)</sup>では、震度5弱の現象や被害として、木造建物は、「耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損するものがある」とされており、鉄筋コンクリート造建物は「耐震性の低い建物では、壁などに亀裂が生じるものがある」とされている。したがって、地震によって建物に被害が発生するのは震度5弱(1996年以前は旧気象庁震度階級V)程度以上である。そこで「1.2.5.2.1 被害地震」の第1.2.5.2.1表に示した地震から、規模や位置等に関する最新の知見を基に、敷地に影響を及ぼす地震として、敷地の震度が5弱(1996年以前は旧気象庁震度階級V)程度以上であったと推定される地震を選定する。

そして、これらの地震に、「1.2.5.2.2 活断層の分布状況」及び「1.2.5.2.3 その他の知見」で示される地震を加え、地震発生様式毎に整理・分類して、検討用地震の候補とする地震を選定することとする。

#### 1.2.5.3.1 歴史地震

敷地での震度が5弱(1996年以前は旧気象庁震度階級V)程度以上と推定される地震は次のようになる。

- ・ 土佐その他南海・東海・西海諸道の地震（684年, M8 1/4）
- ・ 日向灘の地震（1498年, M7 1/4）
- ・ 安芸・伊予の地震（1649年, M6.9）
- ・ 宝永地震（1707年, M8.6）
- ・ 安政南海地震（1854年, M8.4）
- ・ 伊予西部の地震（1854年, M7.0）
- ・ 豊後水道の地震（1968年, M6.6）

#### 1.2.5.3.2 内陸地殻内地震

考慮すべき活断層として、敷地前面海域の断層群、伊予セグメント、別府湾一日出生断層帯、F-21断層、五反田断層及び上関断層を選定した。また、地震調査委員会(2011)<sup>(4)</sup>は、敷地前面海域の断層群を含む中央構造線断層帯石鎚山脈北縁西部—伊予灘区間（長さ約130km）及び金剛山地東縁—伊予灘区間（長さ約360km）に関する活動の可能性について記載していることから、これらによる地震も選定する。

これらの地震の諸元を第1.2.5.3.1表に示す。

ここで、地震動評価上考慮する断層の長さとしては、敷地前面海域の断層群については、両端の引張性ジョグの中まで延伸するものとし約54km、同様に伊予セグメントについても約33kmとした。また五反田断層については、長さが短い孤立した断層に該当することから、Mw6.5相当の地震規模を想定することとし、地震動評価上は断層長さを約15kmとした。その他の活断層の断層長さについては、F-21断層を約22km、上関断層(F-15)を約48km、上関断層(F-16)を約32kmとした。



### 1.2.5.3.3 海洋プレート内地震

敷地での震度が5弱（1996年以前は旧気象庁震度階級V）程度以上と推定され、敷地に与える影響が大きいと考えられる安芸灘～伊予灘～豊後水道で発生した地震としては、下記の地震が挙げられる。

- ・ 安芸・伊予の地震（1649年，M6.9）
- ・ 伊予西部の地震（1854年，M7.0）
- ・ 豊後水道の地震（1968年，M6.6）

さらに、地震調査委員会(2009)<sup>(5)</sup>の地域区分の観点も踏まえ、過去にフィリピン海プレートで発生したと考えられる比較的規模の大きい海洋プレート内地震についても、保守的に検討を加える。

選定された検討用地震の諸元を第1.2.5.3.2表に示す。

### 1.2.5.3.4 プレート間地震

#### 1.2.5.3.4.1 南海トラフ沿いのプレート間地震

敷地での震度が5弱（1996年以前は旧気象庁震度階級V）程度以上と推定され、敷地に与える影響が大きいと考えられる南海トラフ沿いのプレート間地震は下記の地震である。

- ・ 土佐その他南海・東海・西海諸道（684年，M8 1/4）
- ・ 宝永地震（1707年，M8.6）
- ・ 安政南海地震（1854年，M8.4）
- ・ 想定南海地震（地震調査委員会，M8.4）
- ・ 想定南海地震（中央防災会議，Mw8.6）
- ・ 南海トラフの巨大地震（陸側ケース）（内閣府検討会，Mw9.0）

これらの地震の諸元を第1.2.5.3.3表に示す。

#### 1.2.5.3.4.2 日向灘のプレート間地震

敷地に与える影響が大きいと考えられる日向灘のプレート間地震は下記の地震である。

- ・ 日向灘の地震（1498年，M7 1/4）
- ・ 日向灘の地震（地震調査委員会，M7.6）

これらの地震の諸元を第1.2.5.3.4表に示す。

#### 1.2.5.4 敷地地盤の振動特性

##### 1.2.5.4.1 敷地内の地盤構造

伊方発電所の敷地内には、塩基性片岩を主体とする三波川変成岩類が分布している。泥質片岩や珪質片岩の薄層を局所的に挟在するものの、敷地内の地質構造は塩基性片岩で代表される。

試掘坑内弾性波探査，地表弾性波探査，ボーリング孔内P S検層を実施し，塩基性片岩の速度構造を把握した。

調査結果を総合すると，伊方発電所近傍には塩基性片岩を主とする三波川変成岩類が広く分布しており，地下深部までの連続が確認される。三波川変成岩類の上面付近のP波速度は約5.5km/s，S波速度は約2.7km/sであり，その内部でさらに速くなり，上面から数百mでS波速度は3.0km/s程度に達すると考えられる。

さらに，3号機から南西方の荷揚岸壁で実施した深部ボーリングにより，深度約2,000mまで堅硬かつ緻密な結晶片岩が連続することを確認した。また，オフセットVSP探査により，敷地地盤は水平成層かつ均質な速度構造であることを確認した。したがって，伊方発電所の地盤は速度構造的に特異性を有する地盤ではないと考えられる。

#### 1.2.5.4.2 地震観測

敷地地盤においては、1975年より地震観測を実施している。

伊方発電所で観測した地震のうち、比較的規模の大きい内陸地殻内地震を用いて、観測記録の応答スペクトル（以下「観測値」という。）と Noda et al. (2002)<sup>(6)</sup>の方法（以下「耐専スペクトル」という。）により推定した応答スペクトル（以下「予測値」という。）の比をとって増幅特性の検討を行う。どの地震も短周期側では観測値は予測値よりも小さい傾向を示しており、特に顕著な増幅特性を示す地震はない。

次に、対象とする内陸地殻内地震の規模をM2程度にまで広げて、地震波の到来方向によって特異性が見られないかの検討を行った。地震規模が小さく耐専スペクトルの適用範囲外であるため観測値と予測値との整合が悪く断定的な評価はできないものの、地震の発生地域を敷地の東方、西方、南方及び北方に分けて検討したところ、到来方向によって増幅特性が異なるような傾向は確認されなかった。

#### 1.2.5.4.3 解放基盤表面の設定

以上を総合的に判断し、原子炉建屋及びその周りの地盤は、地盤調査の結果から、約2.6km/sのS波速度を持つ堅固な岩盤が十分な広がりと深さをもっていることが確認されているため、敷地標高を考慮してEL.+10mを解放基盤表面として設定する。

#### 1.2.5.4.4 地下構造モデル

断層モデルを用いた手法による地震動評価のうち、理論的手法で必要となる地下構造モデルを第1.2.5.4.1表に示す。

なお、内陸地殻内地震の地震動評価で実施する統計的グリーン関数法において、グリーン関数は解放基盤表面（敷地整地レベルである EL. +10m）で策定することとし、この地下構造モデルを用いて一次元波動論による地震動の地盤増幅解析は行わない。

#### 1.2.5.5 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。

##### 1.2.5.5.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

###### 1.2.5.5.1.1 検討用地震の選定

###### (1) 内陸地殻内地震

「1.2.5.3 地震の分類」で選定した内陸地殻内地震に対して、Zhao et al. (2006)<sup>(7)</sup>による応答スペクトル評価を行う。中央構造線断層帯については、敷地前面海域の断層群を含む区間として、敷地前面海域の断層群（長さ約 54km）、中央構造線断層帯石鎚山脈北縁西部—伊予灘区間（長さ約 130km）及び金剛山地東縁—伊予灘区間（長さ約 360km）が選定されているが、ここでは敷地前面海域の断層群で代表させて検討することとする。

評価結果を第 1.2.5.5.1 図に示す。内陸地殻内地震の中で、敷地への影響が最も大きいと考えられる地震は、敷地前面海域の断層群による地震である。

ここで、敷地前面海域の断層群は中央構造線断層帯の一部であり、地震調査委員会(2011<sup>(4)</sup>;2005<sup>(8)</sup>)において中央構造線断層帯

の連動や中央構造線断層帯と別府－万年山断層帯の連動の可能性が言及されていることを踏まえ、検討用地震としてはこれらの連動を含む区間を考慮した断層群（以下「敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）」という。）による地震を選定する。

## (2) 海洋プレート内地震

「1.2.5.3 地震の分類」で選定した海洋プレート内地震に対して、Zhao et al. (2006)<sup>(7)</sup>による応答スペクトル評価を行った結果を第1.2.5.5.2図に示す。海洋プレート内地震の中で、敷地への影響が最も大きいと考えられる地震は、1649年安芸・伊予の地震であることから、1649年安芸・伊予の地震を検討用地震として選定する。

## (3) プレート間地震

「1.2.5.3 地震の分類」で選定した南海トラフ沿いのプレート間地震及び日向灘のプレート間地震に対して、Zhao et al. (2006)<sup>(7)</sup>による応答スペクトル評価を行った（第1.2.5.5.3図）。

第1.2.5.5.3図から内閣府検討会(2012)<sup>(9)</sup>による南海トラフの巨大地震（陸側ケース）と地震調査委員会(2004)<sup>(2)</sup>による日向灘の地震の両者の応答スペクトルを比較すると、南海トラフの巨大地震（陸側ケース）の方が敷地への影響が大きいと考えられるため、南海トラフの巨大地震（陸側ケース）をプレート間地震の検討用地震として選定する。

検討用地震の選定結果を第1.2.5.5.1表及び第1.2.5.5.4図に示す。

#### 1.2.5.5.1.2 震源モデルの設定

##### (1) 内陸地殻内地震

###### a. 基本震源モデルの設定

内陸地殻内地震の地震動評価に当たっては、最大規模を想定するとの観点から、地震調査委員会(2011<sup>(4)</sup>;2005<sup>(8)</sup>)において中央構造線断層帯と別府-万年山断層帯の連動の可能性が言及されていることを踏まえ、中央構造線断層帯(長さ約360km)と別府-万年山断層帯が連動するケースを想定することとし、敷地前面海域の断層群(中央構造線断層帯)の基本震源モデルの長さは約480kmとする。しかしながら、断層が部分破壊するケースも考慮し、中央構造線断層帯石鎚山脈北縁西部-伊予灘区間(長さ約130km)及び敷地前面海域の断層群(長さ約54km)についても評価を行う。また、断層傾斜角については、正断層又は逆断層が卓越する地域は傾斜断層、横ずれ断層が卓越する地域は鉛直断層とすることとし、九州側の正断層(崩平山-亀石山から豊予海峡(西部)の区間)の傾斜角は60度、金剛山地東縁の逆断層の傾斜角は43度、その他の横ずれ断層は90度を基本とした。地震発生層については、上限深さを2km、下限深さを15kmと設定した。

基本震源モデル(長さ約480km)を第1.2.5.5.5図に示す。

###### b. 不確かさを考慮するパラメータの選定

地震動評価の検討ケースを第1.2.5.5.2表に示す。

##### (2) 海洋プレート内地震

###### a. 基本震源モデルの設定

海洋プレート内地震については、「1.2.5.5.1.1 検討用地震

の選定」において1649年安芸・伊予の地震（M6.9）を検討用地震としているが、基本震源モデルの設定に当たっては、地震発生位置と地震規模の不確かさをあらかじめ織り込むこととし、敷地下方に当該地域の既往最大規模であるM7.0（1854年伊予西部の地震）の地震規模を仮定した「想定スラブ内地震」として地震動評価を行う。

その断層モデルの位置については、松崎ほか(2003)<sup>(10)</sup>に示されるフィリピン海プレート上面を参照して設定し、断層パラメータは笹谷ほか(2006)<sup>(11)</sup>等に基づいて設定する。

b. 不確かさを考慮するパラメータの選定

地震動評価の検討ケースを第1.2.5.5.3表に示す。

(3) プレート間地震

a. 基本震源モデルの設定

基本震源モデルとしては、内閣府検討会(2012)<sup>(9)</sup>の南海トラフの巨大地震（陸側ケース）（Mw9.0）を採用する。

b. 不確かさを考慮するパラメータの選定

地震動評価の検討ケースを第1.2.5.5.4表に示す。

1.2.5.5.1.3 応答スペクトルに基づく地震動評価

「1.2.5.5.1.1 検討用地震の選定」において選定した検討用地震による地震動は、地震の発生様式等に応じた地震動特性及び「1.2.5.4 敷地地盤の振動特性」において示した敷地地盤の振動特性を考慮したうえで、応答スペクトルに基づく手法により評価する。

応答スペクトルに基づく地震動評価について、敷地での地震動

評価に適用が考えられる主な応答スペクトル手法（距離減衰式）を第1.2.5.5.5表に示す。

応答スペクトルに基づいた水平方向及び鉛直方向の地震動評価方法については、①解放基盤表面の地震動として評価できること、②水平方向及び鉛直方向の地震動が評価できること、③震源の拡がりを考慮できること、④敷地における地震観測記録を用いて諸特性（地域特性等）が考慮できることに着目して選定を行った結果、耐専スペクトルを基本的に用いることとする。

なお、地震基盤から解放基盤表面までの地盤増幅率については、耐専スペクトルの方法に従い評価するが、敷地の解放基盤表面は、S波速度が約2.6km/sと地震基盤相当であるため、地盤増幅率は全周期帯で1.0となる。

また、地震動評価における不確かさの考慮については、評価結果に与える影響が大きいと考えられる震源要素を選定し、その影響の度合いを評価する。

内陸地殻内地震の耐専スペクトル評価における地震規模の設定については、断層長さに基づいて松田(1975)<sup>(12)</sup>により設定する方針とする。

#### (1) 内陸地殻内地震

敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）の評価においては、敷地が断層から約8kmと断層近傍にあることから、検討ケース毎に距離や地震規模の適用性を吟味した上で、種々の距離減衰式や断層モデルの結果と対比して、適用性の検証を行うこととする。

ここで、応答スペクトルに基づく地震動評価の解析ケースは、第1.2.5.5.2表に示した解析ケースのうち、断層長さは3ケース



(長さ約 480km, 約 130km 及び約 54km), 傾斜角は鉛直断層と北傾斜断層を考慮する。

第 1.2.5.5.5 表に示す応答スペクトル手法について適用性を検証した結果, 断層長さ約 480km のケースについては, 鉛直断層, 北傾斜断層ともに内陸補正は適用せず耐専スペクトルにより評価する。また, 断層長さ約 130km 及び約 54km の北傾斜断層のケースについては, 内陸補正を適用した評価が適切と判断されるものの, 保守的に内陸補正は適用せず耐専スペクトルにより評価することとする。断層長さ約 130km 及び約 54km の鉛直断層のケースについては, 耐専スペクトルの適用は適切ではないと判断されるため, その他の距離減衰式を採用することとする。

## (2) 海洋プレート内地震

海洋プレート内地震における想定ケースは, 距離や地震規模が耐専スペクトルの適用範囲内にあることから, 耐専スペクトルに基づき評価することとする。

そして, 敷地周辺における比較的規模の大きい観測記録があることから, これらの観測記録を基に応答スペクトルを求め, それらを耐専スペクトルにより求めた応答スペクトルで除して比率を求め補正係数とする。

## (3) プレート間地震

プレート間地震における想定ケースは, 距離や地震規模が耐専スペクトルの適用範囲内にあることから, 耐専スペクトルに基づき評価することとする。なお, 地震規模は内閣府検討会(2012)<sup>(9)</sup>が距離減衰式用に設定している地震規模 ( $M_w8.3$ ) を用いる。

#### 1.2.5.5.1.4 断層モデルを用いた手法による地震動評価

「1.2.5.5.1.1 検討用地震の選定」において選定した検討用地震による地震動は、地震の発生様式等に応じた地震動特性及び「1.2.5.4 敷地地盤の振動特性」において示した敷地地盤の振動特性を考慮したうえで、断層モデルを用いた手法により評価する。

内陸地殻内地震については、発生位置やメカニズムは異なるものの要素地震として適切な観測記録が敷地で得られていることから、この記録を適切に補正して（壇・佐藤，1998<sup>(13)</sup>）、サイト特性等を既知として評価できる経験的グリーン関数法（Dan et al., 1989<sup>(14)</sup>）で評価を行うこととするが、事前の影響評価として統計的波形（Boore, 1983<sup>(15)</sup>）を要素地震とする統計的グリーン関数法（Dan et al., 1989<sup>(14)</sup>）による評価も実施し、経験的グリーン関数法による結果との比較により施設への影響度合いを検討する。事前の影響評価における解析ケースを第1.2.5.5.6表に示す。なお、「1.2.5.5.3 基準地震動  $S_s$  の策定」においては、これらの地震動評価結果のうち施設に与える影響が大きいケースについて理論地震動（Hisada and Bielak, 2003<sup>(16)</sup>）を求め、ハイブリッド合成法による評価を行う。

海洋プレート内地震については、要素地震として適切な観測記録が敷地で得られていることから、経験的グリーン関数法（Dan et al., 1989<sup>(14)</sup>）を用いる。

プレート間地震については、適切な要素地震が得られていないことや内閣府検討会(2012)<sup>(9)</sup>において統計的グリーン関数法が用いられていることを踏まえ、統計的グリーン関数法（釜江ほか，1991<sup>(17)</sup>）で評価を行うとともに、理論地震動（渡辺・永野，2003<sup>(18)</sup>）

を求め、ハイブリッド合成法による評価を行う。

なお、断層パラメータは、地震調査委員会(2008)<sup>(19)</sup>、壇ほか(2011)<sup>(20)</sup>、Fujii and Matsu'ura(2000)<sup>(21)</sup>、入倉・三宅(2001)<sup>(22)</sup>、笹谷ほか(2006)<sup>(11)</sup>、内閣府検討会(2012)<sup>(9)</sup>等最新の知見に基づいて設定する。

#### (1) 内陸地殻内地震

敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）による地震について、事前の影響評価として経験的グリーン関数法と統計的グリーン関数法による評価結果を比較した。

経験的グリーン関数法に用いる要素地震としては、2001年芸予地震の余震である安芸灘の地震（2001年3月26日、M5.2）の敷地における観測記録を用いた。

影響評価の結果、不確かさを考慮した地震動評価においては、施設への影響度や敷地における観測記録を重視し、経験的グリーン関数法を採用することとする。

不確かさの考慮については、「1.2.5.5.1.2 (1) b. 不確かさを考慮するパラメータの選定」において設定した不確かさ考慮①～⑤を考慮する。

なお、ハイブリッド合成については、後段の「1.2.5.5.3 基準地震動  $S_s$  の策定」の項にて記載する。

ここで、断層長さ約480kmと長さ約130km及び約54kmの基本震源モデルにおける評価結果より、壇ほか(2011)<sup>(20)</sup>及びFujii and Matsu'ura(2000)<sup>(21)</sup>のいずれの評価手法でも、断層長さが変わっても地震動レベルが変わらないことから、長さ約480kmと同じ不確かさを考慮している検討ケースについては、約480kmの評

価結果で代表させることとする。

(2) 海洋プレート内地震

想定スラブ内地震について、敷地で得られた地震観測記録を要素地震とした経験的グリーン関数法により評価する。

要素地震として、2001年芸予地震の余震である安芸灘の地震(2001年3月26日, M5.2)の敷地における観測記録を用いた。

不確かさの考慮については、「1.2.5.5.1.2 (2) b. 不確かさを考慮するパラメータの選定」において設定した不確かさ考慮①～④を考慮する。

(3) プレート間地震

南海トラフの巨大地震による地震動について、統計的グリーン関数法(短周期側地震動)と理論地震動(長周期側地震動)を、周期2.5秒を接続周期としてハイブリッド合成法により評価する。

不確かさの考慮については、「1.2.5.5.1.2 (3) b. 不確かさを考慮するパラメータの選定」において設定した不確かさ考慮①を考慮する。

1.2.5.5.2 震源を特定せず策定する地震動

1.2.5.5.2.1 評価方針

「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たっては、震源近傍における観測記録を収集し、それらを基に敷地の地盤物性を加味するとともに、地域性や最新知見を考慮して設定する。

1.2.5.5.2.2 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付けることが困難な過去の内陸地殻内地

震の震源近傍の観測記録を収集する。

「地域性を考慮する地震動」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おらず、震源の規模が推定できないMw6.5程度以上の地震を対象とする。

「全国共通に考慮すべき地震動」は、断層破壊領域が地震発生層内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置及び規模が推定でき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程度未満の地震を対象とする。

(1) 「地域性を考慮する地震動」(Mw6.5程度以上の地震)

2008年岩手・宮城内陸地震については、伊方発電所立地地点と岩手・宮城内陸地震震源域では地域差が顕著であり、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、伊方発電所立地地点と鳥取県西部地震震源域では活断層の成熟度に地域差が認められ、地震が発生する深部地下構造にも違いがあると考えられるものの、自然現象の評価と将来予測には不確かさが残るため、大局的にはいずれも西南日本の東西圧縮横ずれの応力場であることを踏まえ、さらには原子力安全に対する信頼向上の観点から、より保守的に2000年鳥取県西部地震を観測記録収集対象として選定する。

2000年鳥取県西部地震の観測記録を収集し、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1.2～1.3km/s程度である。同観測記録は、伊方発電所の解放基盤表面

のS波速度約2.6km/sに対してやや速度の遅い岩盤での記録ではあるが、保守的に地盤補正を行わず「震源を特定せず策定する地震動」として採用する。

(2) 「全国共通に考慮すべき地震動」(Mw6.5程度未満の地震)

2004年北海道留萌支庁南部地震におけるK-NET港町観測点の観測記録については、佐藤ほか(2013)<sup>(23)</sup>で詳細な地盤調査及び基盤地震動の推定が行われ、信頼性の高い基盤地震動が得られていることから、これらを参考に地盤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。

標準応答スペクトルは、地震基盤相当面(地震基盤からの地盤増幅率が小さく地震動としては地震基盤面と同等とみなすことができる地盤の解放面で、せん断波速度 $V_s=2.2\text{km/s}$ 以上の地層)で策定された地震動レベルであり、敷地の解放基盤表面のS波速度が約2.6km/sと地震基盤相当であることを踏まえ、標準応答スペクトルをそのまま「震源を特定せず策定する地震動」として採用する。

(3) 震源を特定せず策定する地震動の設定

以上の検討を踏まえ、伊方発電所で設定する「震源を特定せず策定する地震動」は、敷地の地盤物性( $V_s=2.6\text{km/s}$ )を考慮し、2000年鳥取県西部地震の賀祥ダムの観測記録、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及び標準応答スペクトルを設定する。

1.2.5.5.3 基準地震動 $S_s$ の策定

## 1.2.5.5.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(1) 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動  $S_s$ 

震源を特定して策定する地震動評価の設計用応答スペクトルは、「1.2.5.5.1.3 応答スペクトルに基づく地震動評価」において求めた応答スペクトルを包絡し、裕度を考慮して策定した水平方向の設計用応答スペクトル  $S_{s-1H}$  と鉛直方向の設計用応答スペクトル  $S_{s-1V}$  とする。

これらの設計用応答スペクトルについて、応答スペクトルを第1.2.5.5.6 図に、応答スペクトル値を第1.2.5.5.7 表に示す。

(2) 断層モデルを用いた手法による基準地震動  $S_s$ 

「1.2.5.5.1.4 断層モデルを用いた手法による地震動評価」において求めた応答スペクトルについて、内陸地殻内地震、海洋プレート内地震及びプレート間地震における評価結果を第1.2.5.5.7～9 図に示す。これより、施設に与える影響が大きいケースとして、内陸地殻内地震における検討ケースのうち、断層長さ約 480km における壇ほか(2011)<sup>(20)</sup> 及び Fujii and Matsu'ura(2000)<sup>(21)</sup> による手法に基づく不確かさ考慮①のケース並びに断層長さ約 54km における入倉・三宅(2001)<sup>(22)</sup> による手法に基づく不確かさ考慮①のケースを選定し、経験的グリーン関数法(短周期側地震動)と理論地震動(長周期側地震動)について、周期 0.8 秒を接続周期としてハイブリッド合成を行う。ハイブリッド合成を行った結果を第1.2.5.5.10 図に示す。この結果を踏まえ、基準地震動  $S_{s-1}$  を一部の周期帯で超過する 7 ケースを基準地震動  $S_{s-2-1} \sim S_{s-2-7}$  として選定する。

これにより、NS 方向の周期 0.02～0.2 秒の短周期側及び 0.8 秒

以上の長周期側については、信頼性の高い保守的な評価となっていると考える。周期 0.2～0.8 秒の間は観測記録の地震動レベルが小さいが、基準地震動 S<sub>s</sub>-2 における一部の周期帯の落ち込みは、基準地震動 S<sub>s</sub>-1 によってカバーされるものと考えられる。しかしながら、経験的グリーン関数法による評価結果においては、EW 方向の周期 0.2～0.3 秒の付近で S<sub>s</sub>-1 を超過する結果が得られている。仮に、要素地震の NS 方向の波が EW 方向の地震動レベルと同程度であった場合には、NS 方向でも S<sub>s</sub>-1 を超過する可能性を否定できない。

そこで、工学的判断として、EW 方向の当該周期帯で基準地震動 S<sub>s</sub>-1 を超過するケースについて、EW 方向と NS 方向の地震動を入れ替えたケースを基準地震動 S<sub>s</sub>-2-8 として設定する。入れ替えるケースは、基準地震動 S<sub>s</sub>-1 を超過する度合いが大きく、かつ、スケーリング則として基本に考えている壇ほか(2011)<sup>(20)</sup>による手法に基づく、断層長さ約 480km の不確かさ考慮①の破壊開始点が中央下端のケース（基準地震動 S<sub>s</sub>-2-2）とする。

基準地震動 S<sub>s</sub>-2 の応答スペクトルを第 1.2.5.5.11 図に示す。

#### 1.2.5.5.3.2 震源を特定せず策定する地震動

「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルと基準地震動 S<sub>s</sub>-1 の設計用応答スペクトルを第 1.2.5.5.12 図に示す。これより、2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動、2000 年鳥取県西部地震における賀祥ダムの観測記録及び標準応答スペクトルについては、一部の周期帯で設計用応答スペクトル S<sub>s</sub>-1 を上回ることから、基準地震動 S<sub>s</sub>-3-1、S<sub>s</sub>-3-2 及び S<sub>s</sub>-3-3 とし



て選定する。

#### 1.2.5.5.4 設計用模擬地震波

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動  $S_s-1$  は、設計用応答スペクトル  $S_s-1$  に適合する模擬地震波で表すものとする。また、「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動のうち、標準応答スペクトルに基づく基準地震動  $S_s-3-3$  は、応答スペクトル  $S_s-3-3$  に適合する模擬地震波で表すものとする。

設計用模擬地震波  $S_s-1H$  及び  $S_s-1V$  の時刻歴波形を第 1.2.5.5.13 図に、断層モデルを用いた手法による基準地震動  $S_s-2$  の時刻歴波形を第 1.2.5.5.14 図に、「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動  $S_s-3$  の時刻歴波形を第 1.2.5.5.15 図に示す。

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動  $S_s-1$ 、断層モデルを用いた手法による基準地震動  $S_s-2$  及び「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動  $S_s-3$  の最大加速度振幅を第 1.2.5.5.8 表に示す。

#### 1.2.5.5.5 基準地震動 $S_s$ の超過確率の参照

日本原子力学会(2007)<sup>(24)</sup>に基づいて算定した敷地における地震動の一樣ハザードスペクトルと基準地震動の応答スペクトルを比較する。

一樣ハザードスペクトルの作成に際しては、特定震源モデルとして敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）による地震、その他の活断層で発生する地震及び南海地震・南海トラフの巨大地震を対象地震とする。また、ある拡がりを持った領域の中で発生する地震

群として取り扱う領域震源モデルも設定する。

基準地震動  $S_s-1$  及び基準地震動  $S_s-2$  の応答スペクトルと年超過確率毎の一様ハザードスペクトルの比較を第 1.2.5.5.16 図に示す。基準地震動  $S_s-1$  及び基準地震動  $S_s-2$  の年超過確率は、水平動、鉛直動ともに  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  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  $S_s-3$  の応答スペクトルと領域震源による一様ハザードスペクトルの比較を第 1.2.5.5.17 図に示す。これより、基準地震動  $S_s-3$  の年超過確率は  $10^{-4} \sim 10^{-7}$  程度である。

#### 1.2.5.5.6 地震調査委員会(2017)を踏まえた地震動評価への影響

地震調査委員会(2011)<sup>(4)</sup>による「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の長期評価(一部改訂)について」の改訂が行われ、平成29年12月に「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-由布院)の長期評価(第二版)」(地震調査委員会,2017)<sup>(25)</sup>(以下「中央構造線第二版」という。)として公表された。その改訂のポイントは、区間の追加(断層全長の変更),区間の再整理(断層の活動区分の変更),活断層帯の全体像(断層傾斜角の評価)であるが、いずれも「1.2.5.5.1.2(1)内陸地殻内地震」及び「1.2.5.5.1.4(1)内陸地殻内地震」に示した内陸地殻内地震の地震動評価に包含されており、中央構造線第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを確認した。

#### 1.2.5.5.7 地震調査委員会(2022)を踏まえた地震動評価への影響

地震調査委員会(2004)<sup>(2)</sup>による「日向灘および南西諸島海溝周辺

の地震活動の長期評価について」の改訂が行われ、令和4年3月に「日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査委員会, 2022)<sup>(26)</sup>(以下「日向灘第二版」という。)として公表された。その改訂のポイントは、最新の知見を踏まえた地震の再評価(M8程度等の巨大地震の発生可能性を評価)、評価対象領域・地震の再編(地震活動に関する知見や最新の調査結果等を反映)、不確実性を踏まえた評価(浅い地震はプレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価)であるが、いずれも「1.2.5.5.1.1(2)海洋プレート内地震」及び「1.2.5.5.1.1(3)プレート間地震」に示した検討用地震の選定への影響はなく、日向灘第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを確認した。