

添付書類三 3. 地 盤を以下のとおり補正する。

ページ	行	補 正 前	補 正 後
—	—	下記項目を右記のとおり変更する。  3. 地 盤	別紙-1のとおり変更する。



### 3. 地 盤

#### 3.1 調査の経緯

##### 3.1.1 敷地周辺の調査

敷地周辺の地形及び地質・地質構造を把握するため、陸域については、まず文献調査を行い、次いで変動地形学的調査、地表地質調査、物理探査、ボーリング調査等を実施した。

また、海域については、文献調査のほか海上音波探査、海上音波探査記録解析、海底地形面調査、海上ボーリング調査等を実施した。

### 3.1.2 敷地近傍の調査

敷地近傍の地形及び地質・地質構造を把握するため、敷地を中心とする半径約5 kmの範囲について、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、物理探査、ボーリング調査、トレンチ調査等を実施した。

### 3.1.3 敷地内の調査

敷地内の地質・地質構造を把握するため、敷地内全域について地表地質調査、地表弾性波探査、ボーリング調査、トレンチ調査、試掘坑調査等を実施した。

#### 3.1.4 廃棄物管理施設の安全上重要な施設等設置位置付近の調査

安全上重要な施設及びそれらを支持する建物・構築物（波及的影響を確認する施設を含め、以下「安全上重要な施設等」という。）設置位置付近の基礎地盤の性状及び地質・地質構造を把握するため、ボーリング調査、試掘坑調査等を実施した。

また、基礎地盤の物理特性及び力学特性を把握するため、岩石試験、岩盤試験及び土質試験を実施した。

## 3.2 敷地周辺の地質・地質構造

### 3.2.1 調査内容

#### 3.2.1.1 文献調査

敷地周辺の地形及び地質・地質構造に関する主要な文献としては、工業技術院地質調査所（現 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）発行の5万分の1地質図幅及び説明書のうち、今井<sup>(1)</sup>の「<sup>ちかがわ</sup>近川」，上村<sup>(2)</sup>の「<sup>あさむし</sup>浅虫」，山崎ほか<sup>(3)</sup>の「50万分の1活構造図，青森」，北村ほか<sup>(4)</sup>の「20万分の1青森県地質図及び地質説明書」，箕浦ほか<sup>(5)</sup>の「20万分の1青森県地質図及び地質説明書」，活断層研究会編<sup>(6)</sup>の「日本の活断層一分布図と資料」，同<sup>(7)</sup>の「新編 日本の活断層一分布図と資料」，今泉ほか編<sup>(8)</sup>の「活断層詳細デジタルマップ [新編]」，北村編<sup>(9)</sup>の「新生代東北本州弧地質資料集」，日本地質学会編<sup>(10)</sup>の「日本地方地質誌2 東北地方」，工業技術院地質調査所発行の20万分の1海底地質図及び説明書のうち，玉木<sup>(11)</sup>の「20万分の1八戸沖海底地質図及び説明書」，奥田<sup>(12)</sup>の「20万分の1下北半島沖海底地質図及び説明書」，国土地理院<sup>(13)</sup>の「10万分の1沿岸域広域地形図及び土地条件図，陸奥湾」，海上保安庁水路部（現 海洋情報部）<sup>(14)</sup>の「20万分の1海底地形図，八戸沖」，同<sup>(15)</sup>の「20万分の1海底地質構造図，八戸沖」，同<sup>(16)</sup>の「20万分の1海底地形図，下北半島沖」，同<sup>(17)</sup>の「20万分の1海底地質構造図，下北半島沖」，同<sup>(18)</sup>の「5万分の1海底地形図，5万分の1海底地質構造図及び調査報告，むつ小川原」，同<sup>(19)</sup>の「5万分の1海底地形図，5万分の1海底地質構造図及び調査報告，八戸」，同<sup>(20)</sup>の「5万分の1海底地形図，5万分の1海底地質構造図及び

調査報告，尻屋崎」，徳山ほか<sup>(21)</sup>の「日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史」等がある。

また，重力異常に関する文献としては独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター編<sup>(22)</sup>の「日本重力データベース DVD版」が，磁気異常に関する文献としては中塚・大熊<sup>(23)</sup>の「日本空中磁気DBによる対地 1,500 m平滑面での磁気異常分布データの編集」等が，微小地震に関する文献としては総理府地震研究推進本部地震調査委員会（以下「地震調査委員会」という。）<sup>(24)</sup>（1999）の「日本の地震活動」，気象庁<sup>(25)</sup>の「気象庁地震カタログ」等がある。

これらの文献により敷地周辺の地形及び地質・地質構造の概要を把握した。

### 3.2.1.2 陸域の地質調査

文献調査の結果を踏まえて，敷地を中心とする半径30 kmの範囲及びその周辺の陸域について，変動地形学的調査及び地質・地質構造に関する各種調査を実施した。

変動地形学的調査としては，主に国土地理院で撮影された縮尺4万分の1の空中写真に加え，必要に応じて縮尺2万分の1及び縮尺1万分の1の空中写真並びに同院発行の縮尺2万5千分の1の地形図を使用して，空中写真判読等を行い，その結果に基づいて敷地周辺陸域の地形面区分図，リニアメント・変動地形の分布図等を作成した。

地質・地質構造に関する調査としては，地形調査に使用した空中写真及び地形図を使用して地表踏査等を行ったほか，必要に応じてボーリング調査，トレンチ調査を組み合わせた調査を行い，それらの結果に基づいて敷地周辺陸域の地質平面図，地質断面図等を作成した。



### 3.2.1.3 海域の地質調査

敷地を中心とする半径 30 km の範囲及びその周辺海域において、国土地理院、工業技術院地質調査所（現 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）、海上保安庁水路部（現 海洋情報部）、石油公団（現 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）、東北電力株式会社、東京電力株式会社（現 東京電力ホールディングス株式会社）等によって実施されている音波探査記録の解析を行った。

敷地前面海域において、海底地形、地質・地質構造に関する資料を得るため、ウォーターガンを音源としたシングルチャンネル方式の音波探査を約 240 km、マルチチャンネル方式（48 チャンネル）の音波探査を約 300 km 実施した。さらに、深部地質構造に関する資料を得るため、エアガンを音源としたマルチチャンネル方式（156 チャンネル、一部 48 チャンネル）の音波探査を約 400 km 実施した。なお、大陸棚外縁部付近において、マルチビームによる海底地形面調査を約 830 km<sup>2</sup> 実施した。

また、海域と陸域との地質の対比を行うため、尾駮沖で孔数 4 孔、総延長約 400 m の海上ボーリング調査（微化石分析を含む。）を、尻屋崎沖及び東通村老部川沖で地球深部探査船「ちきゅう」による孔数 6 孔、総延長約 1,820 m の海上ボーリング調査（微化石分析、火山灰分析等を含む。）を、そして数 km のスパーカーによる海上音波探査を実施した。

これらの調査結果に基づいて、敷地周辺海域の海底地形図、海底地質図及び海底地質断面図を作成した。

音波探査記録から地質構造を解釈する際には、断層関連褶曲（岡村<sup>(26)</sup>（2000））についても考慮して、断層の評価を行った。

### 3.2.2 調査結果

#### 3.2.2.1 敷地周辺陸域の地形

敷地周辺陸域の地形図を第 3.2-1 図に、地形区分図を第 3.2-2 図に示す。

敷地周辺陸域は、地形の特徴から、主に山地からなる吹越地域、台地からなる六ヶ所地域及び山地からなる東岳・八幡岳地域に大きく区分される。敷地は、六ヶ所地域の北東部の台地に位置する。

##### (1) 吹越地域

吹越地域は、主に山地からなり、山麓部には丘陵地、山麓部から海岸にかけては台地、河川下流部には低地、海岸沿いには砂丘地がみられる。山地は、比較的緩やかな起伏を示し、吹越烏帽子、金津山等がほぼNNE-S SW方向に連なる。丘陵地は、特に吹越地域北部に広くみられる。台地は、主に段丘からなる地形であり、段丘面は、高位面、中位面及び低位面の3面に区分される。低地は、今泉川、いまいずみがわ 桜木川、ひのきがわ 小老部川等の河川下流部にみられる。砂丘地は、海岸沿いにみられる。

##### (2) 六ヶ所地域

六ヶ所地域は、主に台地からなり、河川下流部及び湖沼周辺には低地、海岸沿いには砂丘地がみられる。台地は、主に段丘からなる地形であり、段丘面は、高位面、中位面及び低位面の3面に区分される。低地は、野辺地川、のへじがわ 土場川等の河川下流部及び太平洋側の尾駁沼、おぶちぬま 小川原湖等の湖沼周辺にみられる。砂丘地は、海岸沿いにみられる。

##### (3) 東岳・八幡岳地域

東岳・八幡岳地域は、主に山地からなり、山麓部には丘陵地、山麓部から海岸にかけては台地、河川下流部には低地がみられる。山地は、比較的緩やかな起伏を示し、えぼしだけ 烏帽子岳、まつくらやま 松倉山等からなる。丘陵地は、

<sup>むつわん</sup>陸奥湾側の山麓部にみられる。台地は、主に段丘からなる地形であり、段丘面は、高位面、中位面及び低位面の3面に区分される。低地は、<sup>こみなとがわ</sup>小湊川、<sup>しみずがわ</sup>清水川等の河川下流部及び海岸沿いにみられる。

なお、段丘面の高度分布と隆起の関連性については、「3.2.2.7 敷地周辺海域の地質構造」に後述するとおり、大陸棚外縁断層は第四紀後期更新世以降の活動性はないものと判断したことから、敷地周辺の地形の隆起に対して、第四紀後期更新世以降、この断層は関与していない。第四紀後期更新世以降の隆起の要因は、大陸棚外縁断層以外の海洋プレートの沈み込み等による他の要因によるものと考えられる。

### 3.2.2.2 敷地周辺陸域の地質

敷地周辺陸域の地質層序表を第3.2-1表に、地質平面図及び地質断面図を、それぞれ第3.2-3図及び第3.2-4図に示す。

敷地周辺陸域の地質層序は、以下のとおりである。

#### (1) 先新第三系

敷地周辺陸域の先新第三系は、東岳・八幡岳地域北部の<sup>なつどまり</sup>夏泊半島付近に分布する<sup>たていし</sup>立石層からなる。

立石層は、上村(1983)<sup>(2)</sup>の立石層に相当し、石灰岩、チャート等からなり、三畳紀後期～ジュラ紀前期の地層とされている。

#### (2) 新第三系中新統

敷地周辺陸域の新第三系中新統は、吹越地域では、<sup>さるがもり</sup>猿ヶ森層、<sup>とまり</sup>泊層及び<sup>がまのさわ</sup>蒲野沢層、六ヶ所地域では、泊層及び鷹架層、東岳・八幡岳地域では、<sup>わだがわ</sup>和田川層、<sup>こつぼがわ</sup>小坪川層、<sup>いちのわたり</sup>松倉山層及び市ノ渡層からなる。

猿ヶ森層は、吹越地域北部に分布し、北村編(1986)<sup>(9)</sup>の猿ヶ森層に

相当し、泥岩、砂岩等からなる。

泊層は、吹越地域及び六ヶ所地域北東部に分布し、北村編<sup>(9)</sup>の泊安山岩に相当し、安山岩溶岩、凝灰角礫岩、軽石凝灰岩等からなる。

東通<sup>ひがしどおり</sup>村<sup>すなごまた</sup>砂子又南東部における猿ヶ森層と泊層の地質構造及び累重関係から、猿ヶ森層と泊層とは整合関係であり、一部指交関係にあるものと判断した。

蒲野沢層は、吹越地域の老部川<sup>おいっべがわ</sup>（北）中流付近等に分布し、北村編<sup>(9)</sup>の蒲野沢層及び多田ほか<sup>(27)</sup>の蒲野沢層に相当し、泥岩、砂岩、凝灰質シルト岩、軽石凝灰岩等からなる。芳賀・山口<sup>(28)</sup>によると、蒲野沢層と下位の泊層が不整合関係にあるとされている。

鷹架層は、六ヶ所地域の老部川<sup>おいべがわ</sup>（南）中流から二又川<sup>ふたまたがわ</sup>下流にかけての台地斜面、敷地近傍の尾駮沼及び鷹架沼湖岸の台地斜面、さらに、後川<sup>うしろがわ</sup>流域の台地斜面等に分布する。鷹架層は、柴崎ほか<sup>(29)</sup>の鷹架層、青森県<sup>(30)</sup>（1970a）、同<sup>(31)</sup>（1970b）及び箕浦ほか<sup>(5)</sup>（1998）の鷹架層並びに北村編<sup>(9)</sup>の鷹架層に相当し、泥岩、砂岩、軽石凝灰岩、軽石質砂岩等からなる。六ヶ所村<sup>でと</sup>出戸西方及び老部川（南）中流付近における泊層と鷹架層の地質構造及び累重関係から、鷹架層と泊層は指交関係にあるものと判断した。

和田川層は、東岳・八幡岳地域の夏泊半島、清水川流域、坪川<sup>つぼかわ</sup>上流の天間<sup>てんま</sup>ダム周辺等に分布し、北村ほか<sup>(4)</sup>（1972）及び箕浦ほか<sup>(5)</sup>（1998）の和田川層並びに北村編<sup>(9)</sup>の和田川層等にほぼ相当し、頁岩、凝灰岩、凝灰角礫岩等からなる。夏泊半島の安井崎<sup>やすいざき</sup>付近における立石層と和田川層の地質構造及び累重関係から、和田川層は下位の立石層を不整合に覆うものと判断される。

小坪川層は，東岳・八幡岳地域に広く分布し，主に北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の小坪川安山岩類にほぼ相当し，安山岩溶岩，凝灰岩等からなる。北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) では，小坪川層が下位の和田川層を整合に覆うとされている。

松倉山層は，東岳・八幡岳地域の松倉山周辺，枇杷野川上流等に分布し，北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の小坪川安山岩類の一部に相当し，安山岩溶岩，凝灰角礫岩等からなる。本層が小坪川安山岩類の下部を不整合に覆うことから，小坪川層から分離して松倉山層と命名した。

市ノ渡層は，東岳・八幡岳地域東部に分布し，北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の市ノ渡層並びに北村編<sup>(9)</sup> (1986) の市ノ渡層に相当し，シルト岩，凝灰岩，凝灰質砂岩等からなる。市ノ渡川付近における小坪川層と市ノ渡層の地質構造及び累重関係から，市ノ渡層は下位の小坪川層を不整合に覆うものと判断した。また，市ノ渡層は，松倉山層とは接しないが，分布状況から松倉山層と不整合関係にあると推定した。

### (3) 新第三系鮮新統～第四系下部更新統

敷地周辺陸域の新第三系鮮新統～第四系下部更新統は，砂子又層からなる。

砂子又層は，吹越地域から六ヶ所地域にかけての丘陵地及び台地に広く分布し，今井<sup>(1)</sup> (1961) の砂子又累層，青森県<sup>(30)</sup> (1970a) ，同<sup>(31)</sup> (1970b) ，箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の浜田層，北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の砂子又層及び甲地層<sup>かっち</sup>，北村編<sup>(9)</sup> (1986) の砂子又層及び甲地層並びに日本地質学会編<sup>(10)</sup> (2017) の砂子又層及び浜田層に相当する。砂子又層は，砂岩，凝灰質砂岩，シルト岩，軽石凝灰岩等からなり，

下位の泊層，小坪川層，蒲野沢層，鷹架層及び市ノ渡層を不整合に覆う。

吹越地域の今泉川周辺に分布する砂子又層の地質年代については，芳賀・山口<sup>(28)</sup>，Kanazawa<sup>(32)</sup>等によると，微化石分析結果から，新第三紀鮮新世～第四紀前期更新世とされている。また，六ヶ所地域の土場川沿いにおいて，本層上部に挟まれる凝灰岩を対象に，フィッシュ・トラック法による年代測定を実施したところ， $1.6 \pm 0.3 \text{Ma}$  が得られたほか，敷地周辺陸域の各地点から採取された試料の年代測定結果によると， $0.88 \pm 0.16 \text{Ma} \sim 4.3 \pm 0.5 \text{Ma}$  の年代値が得られており（第3.2－5図参照），これらの測定結果は珪藻化石による生層序地質年代と矛盾しない。これらから，砂子又層は，新第三紀鮮新世～第四紀前期更新世の地層と判断した。

#### (4) 第四系下部～中部更新統

敷地周辺陸域の第四系下部～中部更新統は，六ヶ所層（仮称：「3.3敷地近傍の地質・地質構造」で後述）及び田代平溶結凝灰岩<sup>たしろたい</sup>からなる。

六ヶ所層は，敷地近傍に分布しており，北村ほか<sup>(4)</sup>及び箕浦ほか<sup>(5)</sup>が野辺地町周辺に図示する野辺地層，北村編<sup>(9)</sup>が下北半島の基部から八戸市周辺にかけて図示する三沢層に相当し，主に細粒砂，シルト等からなる。六ヶ所層は，その上下位層との累重関係や年代測定結果から，砂子又層の主部を不整合に覆い，上部とは指交関係にあり，古期低地堆積層とは指交関係にあり，高位段丘堆積層に不整合に覆われ，その一部とは指交関係にあるものと判断した。

田代平溶結凝灰岩は，東岳・八幡岳地域の天間ダム付近に分布し，北村ほか<sup>(4)</sup>の田代平溶結凝灰岩及び箕浦ほか<sup>(5)</sup>の八甲田凝灰岩<sup>はっこうだ</sup>に相当し，主に溶結凝灰岩からなり，開析が進んだ火砕流堆積

面を形成する。田代平溶結凝灰岩は、村岡・高倉<sup>(33)</sup>、工藤ほか<sup>(34)</sup> (2011)等によって、下位より熊ノ沢火砕流堆積物、高峠火砕流堆積物、八甲田中里川火砕流堆積物、黄瀬川火砕流堆積物、八甲田黄瀬火砕流堆積物、八甲田第1期火砕流堆積物及び八甲田第2期火砕流堆積物に区分されている。このうち最上位である八甲田第2期火砕流堆積物の地質年代は、村岡・高倉<sup>(33)</sup>によるカリウム-アルゴン法で約40万年前、高島ほか<sup>(35)</sup>による熱ルミネッセンス法<sup>(35)</sup>で約25万年前とされている。

#### (5) 第四系中部～上部更新統

敷地周辺陸域の第四系中部～上部更新統は、古期低地堆積層、段丘堆積層、<sup>とわだ</sup>十和田火山軽石流堆積物、火山灰層等からなる。

古期低地堆積層は、六ヶ所地域及び東岳・八幡岳地域の台地斜面に小規模に分布し、岩井<sup>(36)</sup> (1951)の野辺地層並びに北村ほか<sup>(4)</sup> (1972)及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998)の野辺地層にほぼ相当し、主にシルト、砂及び礫からなる。古期低地堆積層の地質年代は、下位の砂子又層を不整合に覆い、上位の高位段丘堆積層に不整合に覆われることから、第四紀中期更新世と判断した。

段丘堆積層は、北村ほか<sup>(4)</sup> (1972)及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998)の段丘堆積物に相当し、主に砂及び礫からなる。段丘堆積層は、分布標高から高位段丘堆積層、中位段丘堆積層及び低位段丘堆積層に3区分され、それぞれ高位面、中位面及び低位面を形成する。空中写真判読及び地表地質調査による段丘面の分布高度、分布形態及び火山灰層との累重関係等から、高位面はH<sub>1</sub>面、H<sub>2</sub>面、H<sub>3</sub>面、H<sub>4</sub>面、H<sub>5</sub>面及びH<sub>6</sub>面に、中位面はM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面及びM<sub>3</sub>面に、低位面はL<sub>1</sub>面、L<sub>2</sub>面及びL<sub>3</sub>面にそれぞれ細区分される。

敷地周辺陸域の地形面区分図を第3.2-6図に示し、段丘堆積層と示標テフラの層位関係を第3.2-2表に示す。

H<sub>1</sub>面は、東岳・八幡岳地域の尾根部にごく狭い範囲に分布し、H<sub>2</sub>面は、吹越地域及び東岳・八幡岳地域の尾根部に分布する。H<sub>3</sub>面、H<sub>4</sub>面及びH<sub>5</sub>面は、吹越地域及び東岳・八幡岳地域では山地を取り巻いて狭い範囲に分布し、六ヶ所地域では広く平坦な面を形成する。また、H<sub>6</sub>面は、主に陸奥湾側の河川沿いに狭小に分布する。

H<sub>3</sub>面及びH<sub>4</sub>面は、各面の分布標高と堆積物を覆う火山灰層との累重関係から、それぞれ宮内<sup>(37)</sup>の高位面及び七<sup>しちひやく</sup>百面に相当する。H<sub>5</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に宮内<sup>(37)</sup>によるヌカミソ軽石及び甲地軽石が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>の天<sup>てんぐたい</sup>狗岱面に相当し、酸素同位体ステージ（以下「MIS」という。）7に対比される。

M<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面及びM<sub>3</sub>面は、吹越地域及び六ヶ所地域では、太平洋及び陸奥湾の沿岸部に、東岳・八幡岳地域では、陸奥湾の沿岸部に比較的広く分布する。

M<sub>1</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に町田・新井<sup>(38)</sup>による洞<sup>とうや</sup>爺火山灰（11.2～11.5万年前）が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>の高館面に相当し、MIS 5 eに対比される。M<sub>2</sub>面は、その堆積物の最上部に洞爺火山灰が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>の多賀台面に相当し、MIS 5 e 末ないし直後の海面安定期に対比される。M<sub>3</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に町田・新井<sup>(38)</sup>による阿<sup>あそ</sup>蘇4火山灰（8.5～9万年前）が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>の根城面に相当し、MIS 5 cに対比される。

L<sub>1</sub>面及びL<sub>2</sub>面は、吹越地域及び六ヶ所地域の比較的大きな河川沿



いにおいて、比較的狭小な分布を示す。L<sub>3</sub>面は、東岳・八幡岳地域の坪川、しみずめがわ清水目川等の比較的大きな河川沿いにみられる。

L<sub>1</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の最下部に十和田レッド火山灰が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>しばやま(1988)の柴山面に相当する。また、十和田レッド火山灰は町田・新井<sup>(38)</sup>(2011)によって「MIS 5 a ?」とされており、層位関係も考慮し、十和田レッド火山灰の年代は約8万年前と判断した。L<sub>2</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に町田・新井<sup>(38)</sup>おおふどう(2011)による十和田大不動火山灰(約3.2万年前)が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>しちのへ(1988)の七戸面に相当し、MIS 3に対比される。L<sub>3</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に町田・新井<sup>(38)</sup>(2011)による十和田八戸火山灰(約1.5万年前)が挟まれることから、宮内<sup>(37)</sup>さんぼんぎ(1988)の三本木面に相当する。

十和田火山軽石流堆積物は、六ヶ所地域南西部の坪川流域等に分布し、東北地方第四紀研究グループ<sup>(39)</sup>(1969)の十和田火山軽石流堆積物に相当し、軽石凝灰岩等からなる。十和田火山軽石流堆積物は、町田・新井<sup>(38)</sup>(2011)による大不動火砕流堆積物(約3.2万年前)及び八戸火砕流堆積物(約1.5万年前)に相当する。

火山灰層は、丘陵地及び台地上に広く分布し、主に褐色の粘土質火山灰からなる。火山灰層中には、主な示標テフラとしてB o P軽石、甲地軽石、ヌカミソ軽石、オレンジ軽石、洞爺火山灰、阿蘇4火山灰、十和田レッド火山灰、十和田大不動火山灰、十和田八戸火山灰等が認められる。

#### (6) 第四系完新統

敷地周辺陸域の第四系完新統は、沖積低地堆積層、砂丘砂層及び崖錐堆積層からなる。

沖積低地堆積層は、河川及び海岸沿いの低地等に分布し、主に礫、砂及び粘土からなる。

砂丘砂層は、吹越地域及び六ヶ所地域の太平洋側及び陸奥湾側の海岸部に帯状に分布し、主に砂からなる。

崖錐堆積層は、山地及び丘陵地の斜面の裾部等に分布し、主に礫、砂及び粘土からなる。

#### (7) 貫入岩

敷地周辺陸域の貫入岩は、吹越地域では、泊層に貫入する安山岩、デイサイト、閃緑玢岩せんりょくひんがん等からなり、東岳・八幡岳地域では、和田川層及び小坪川層に貫入する安山岩、デイサイト、流紋岩等からなる。

### 3.2.2.3 敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形

空中写真判読によるリニアメント・変動地形の判読基準を第3.2-3表に、敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形の分布図を第3.2-7図に示す。

敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形の判読基準については、土木学会(1999)<sup>(40)</sup>、井上ほか(2002)<sup>(41)</sup>等を参考にして、地域特性を考慮して設定した。これをもとに、敷地周辺のリニアメント・変動地形を、変動地形である可能性が高い $L_A$ 、変動地形である可能性がある $L_B$ 、変動地形である可能性が低い $L_C$ 及び変動地形である可能性が非常に低い $L_D$ の4ランクに区分した(以下、これらのリニアメント・変動地形を、それぞれ「 $L_A$ リニアメント」、 「 $L_B$ リニアメント」、 「 $L_C$ リニアメント」及び「 $L_D$ リニアメント」という。 )。

敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形は、N-S方向～NNE-S方向のものが卓越し、一部でNE-SW方向、NW-SE方向ある

いはE-W方向のものが認められる。これらのリニアメント・変動地形は、主にランクが低い $L_D$ リニアメントからなり、一部に $L_B$ 及び $L_C$ リニアメントが判読される。

### 3.2.2.4 敷地周辺陸域の地質構造

#### (i) 敷地周辺陸域の地質構造

敷地周辺陸域の地質構造として、主に新第三系中新統に褶曲構造が認められる。新第三系鮮新統～第四系下部更新統については、<sup>よこはま</sup>横浜町 桧木川中流部等において、一部に褶曲構造が認められるものの、大局的には同斜構造を示す。(第3.2-3図及び第3.2-4図参照)

吹越地域では、老部川(南)上流部にNE-SW方向の軸をもつ長さ約3kmの背斜及び長さ約4kmの向斜が認められる。また、桧木川中流部にもNNE-SSW方向の軸をもつ長さ約11kmの背斜及び向斜がそれぞれ認められ、その背斜の東翼部に、一部、撓曲構造が認められる。

六ヶ所地域では、<sup>たなざわがわ</sup>棚沢川から老部川(南)に至る間及び土場川上流部に、ほぼN-S方向の軸をもつ長さ約5kmの背斜がそれぞれ認められる。また、尾駁沼及び鷹架沼付近から<sup>うちぬま</sup>内沼西方にかけて、NE-SW方向の軸をもつ長さ約10kmの向斜が認められる。

東岳・八幡岳地域では、烏帽子岳周辺にNW-SE方向の軸をもつ長さ約6kmの背斜及び長さ4km～6kmの向斜が認められる。また、山地の東縁部には、ほぼN-S方向に延びる撓曲構造が認められる。

重力異常に関しては、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2013)<sup>(22)</sup>による重力データ等を用いて、重力異常図を作成した。敷地周辺陸域においては、吹越地域及び東岳・八幡岳地域の

山地が高重力異常を示すのに対し、六ヶ所地域の台地が低重力異常を示す。このうち、東岳・八幡岳地域と六ヶ所地域の境界部には、概ねN-S方向に延びる重力異常の急変部が認められるが、その他の地域では、延長が長い線状の重力異常の急変部は認められず、地下深部に大きな地質構造の変化は推定されない。(第3.2-8図参照)

磁気異常に関しては、中塚・大熊<sup>(23)</sup>によると、敷地周辺陸域においては、顕著な磁気異常は認められないものの、敷地周辺海域においては、北海道苫小牧から三陸沖にかけて概ねN-S方向に延びる正の磁気異常が認められ、長崎<sup>(42)</sup>が示す苫小牧リッジに対応している。長崎<sup>(42)</sup>においては、苫小牧リッジは主に花崗岩等によって構成されており、この花崗岩はコア分析の結果から前期白亜紀を示唆する年代が得られ、前期～後期白亜紀に連続していた正磁極期に熱残留磁化を獲得した可能性が高いとされている。以上のことから、敷地周辺海域に認められる正の磁気異常は、海底下に強い磁気を帯びた岩体等が分布する地質構造を反映しているものと考えられる。(第3.2-9図参照)

微小地震に関しては、気象庁<sup>(25)</sup>に基づき小・微小地震分布図を作成した。敷地周辺においては、断層の存在を示唆するような微小地震分布の面状の配列は認められない。(第3.2-10図参照)

## (2) 敷地を中心とする半径30 km範囲の断層

文献調査結果に基づく、敷地周辺陸域の活断層分布図(半径30 km範囲)を第3.2-11図に示す。

敷地周辺陸域の主な断層及び撓曲構造として、山崎ほか<sup>(3)</sup>、活断層研究会編<sup>(7)</sup>(1991)及び今泉ほか編<sup>(8)</sup>(2018)が示す横浜断層、野辺地断層、<sup>かみはらこ</sup>上原子断層、<sup>てんまばやし</sup>天間林断層及び十和田市西方断層があり、十

和田市奥入瀬川以南には、Chinzei<sup>(43)</sup>及び工藤<sup>(44)</sup>が示す猿辺撓曲及び底田撓曲がある（以下、天間林断層、十和田市西方断層、猿辺撓曲及び底田撓曲を一括して「七戸西方断層」という。）。さらに、藤田ほか<sup>(45)</sup>が示す後川－土場川沿いの断層（以下「後川－土場川断層」という。）がある。なお、敷地を中心とする半径約5 kmの範囲の敷地近傍には、活断層研究会編<sup>(7)</sup>及び今泉ほか編<sup>(8)</sup>が示す出戸西方断層がある。

#### a. 横浜断層

##### (a) 文献調査結果

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は、横浜町有畑<sup>ありはた</sup>東方から同町横浜東方にかけて、NNE－SSW方向、長さ4 km、活動度C、「活断層であると推定されるもの（確実度Ⅱ）」の横浜断層を図示・記載し、開析扇状地に西側隆起20mの逆むき低断層崖がみられるとしている。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>は、むつ市中野沢付近から横浜町向平付近に、長さ約10 km（図読では約13 km）、ほぼ南北方向に延びる西側隆起の逆断層帯として横浜断層帯を図示・記載し、「後期更新世の段丘面に明瞭な変位を与え、断層変位の累積が確認されている。平均上下変位速度や活動履歴は不明である。」としている。

山崎ほか<sup>(3)</sup>は、当該断層を図示していない。

##### (b) 変動地形学的調査結果

横浜断層周辺の空中写真判読図を第3.2-12図に示す。

むつ市中野沢東方の畑沢川左岸から横浜町有畑<sup>ありはた</sup>東方の鶏沢川<sup>にわとりざわかわ</sup>を経て、同町横浜南東の荒内川<sup>あらいがわ</sup>右岸に至る約13 km間に、NNE－SSW～N－S方向のL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読される。これらは、主に高位面（H<sub>3</sub>面、H<sub>4</sub>面、H<sub>5</sub>面及びH<sub>6</sub>面）の山側向きの

崖，鞍部からなり，このうち鶏沢川付近から横浜町北東の田ノ沢川付  
近に至る約4 km間が活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>の横浜断層に，林崎川  
付近から荒内川付近に至る約10 km間が今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>の横浜断  
層帯にほぼ対応する。しかし，鶏沢川及び横浜東方の三保川<sup>みほがわ</sup>の低位面  
（ $L_1$ 面及び $L_2$ 面）に，リニアメント・変動地形は判読されない。ま  
た，北方延長の林崎川右岸の中位面（ $M_2$ 面）及び南方延長の荒内川左  
岸の中位面（ $M_1$ 面）に，リニアメント・変動地形は判読されない。

(c) 地表地質調査結果

横浜断層周辺の地質平面図を第3.2-13図に，地質断面図を第3.2-14図に示す。

横浜断層周辺には，新第三系中新統の泊層及び蒲野沢層，新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層，第四系中部更新統の高位段丘堆積層，第四系上部更新統の中位段丘堆積層及び低位段丘堆積層等が分布する。

泊層は，主に凝灰角礫岩からなる。蒲野沢層は，主に泥岩及び砂岩からなる。両層は，桧木川以北の山地から丘陵地にかけて分布しており，走向はほぼNNE-S SW方向であり，概ね $20^\circ \sim 50^\circ$ の西傾斜を示す。砂子又層は主に砂岩からなり，横浜断層周辺に広く分布する。本層は，ほぼNNE-S SW方向の走向で，概ね $20^\circ$ 以下の西傾斜を示し，下位の新第三系中新統を不整合に覆う。高位段丘堆積層は，主に砂及び礫からなり，高位面（ $H_3$ 面， $H_4$ 面， $H_5$ 面及び $H_6$ 面）を形成する。中位段丘堆積層は，主に砂及び礫からなり，中位面（ $M_1$ 面， $M_2$ 面及び $M_3$ 面）を形成する。このうち，横浜町の林崎川河口付近では，中位段丘堆積層（ $M_2$ 面堆積物）の最上部に洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）が挟まれることを確認している（Y-3露頭）。低位段

丘堆積層は、主に砂及び礫からなり、低位面（ $L_1$ 面及び $L_2$ 面）を形成する。

中野沢東方の南川代沢付近から三保川付近にかけての砂子又層には、背斜軸と向斜軸が近接して認められ、背斜軸の東翼部には傾斜 $30^\circ \sim 60^\circ$ の東急傾斜を示す撓曲構造が認められる。リニアメント・変動地形はこの撓曲構造に対応して判読され、林崎川付近から桧木南東に至る間においては、リニアメント両側において複数の段丘面にいずれも西側が高い高度差が認められ、高位の段丘面ほど高度差が大きくなっている。（第3.2-15図参照）

林崎川左岸において、ほぼN-S走向で、約 $40^\circ$ 西傾斜の逆断層が認められ、砂子又層が高位段丘堆積層（ $H_5$ 面堆積物）へ衝上している（Y-1露頭、第3.2-16図及び第3.2-17図参照）。この北側延長部にあたる林崎川右岸では、本断層は砂子又層中で2条に分岐している。このうち、西側の断層は、さらに北側の露頭において、高位段丘堆積物（ $H_5$ 面堆積物）を変位させているものの、これを覆う中位段丘堆積層（ $M_2$ 面堆積物）の下面に変位を与えていない（Y-2露頭、第3.2-18図参照）。一方、東側の断層は、Y-2露頭とその東側の露頭との間に延長すると考えられるが、両露頭で確認される $M_2$ 面堆積物の下面に標高差が認められず（第3.2-19図参照）、また、これより北側に広く分布する中位段丘堆積層（ $M_2$ 面堆積物）の上面は、断層推定位置を挟んで連続する（第3.2-20図参照）ことから、中位段丘堆積層（ $M_2$ 面堆積物）に変位を与えていないと判断される。

さらに、桧木川右岸において、 $L_B$ 及び $L_C$ リニアメント通過位置を挟むようにボーリング調査を実施した結果、砂子又層に明瞭な撓曲構造が認められたが、これを不整合に覆う中位段丘堆積層（ $M_3$ 面堆積

物)の下面には変位・変形が認められない(第3.2-21図参照)。

一方、鶏沢川東方のL<sub>c</sub>リニアメント通過位置付近において、東京電力株式会社(現 東京電力ホールディングス株式会社)、東北電力株式会社及びリサイクル燃料貯蔵株式会社が実施した反射法地震探査並びに東京電力株式会社(現 東京電力ホールディングス株式会社)が実施したボーリング調査により、砂子又層の撓曲部に西上がりの逆断層が確認され、その変位が段丘礫層にも及んでいることが認められた(第3.2-22図及び第3.2-23図参照)。また、確認された逆断層付近において東京電力株式会社(現 東京電力ホールディングス株式会社)、東北電力株式会社及びリサイクル燃料貯蔵株式会社が実施したトレンチ調査の結果、洞爺火山灰(11.2~11.5万年前)に断層変位が及んでおり、その上位の阿蘇4火山灰(8.5~9万年前)にも断層による変形が及んでいる可能性を否定できない(第3.2-24図参照)。

荒内川右岸に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント南方の横浜町向平付近において、東京電力株式会社(現 東京電力ホールディングス株式会社)、東北電力株式会社及びリサイクル燃料貯蔵株式会社が反射法地震探査(向平測線)を実施した結果、リニアメント・変動地形の延長位置に断層及び撓曲構造は認められない(第3.2-25図参照)。なお、リニアメント・変動地形の延長位置の東方に1条の断層が推定され、さらに向平より南方の横浜町松栄付近で東京電力株式会社(現 東京電力ホールディングス株式会社)、東北電力株式会社及びリサイクル燃料貯蔵株式会社が実施した反射法地震探査(松栄測線)でも3条の断層が推定されるものの、これらの断層上に分布するH<sub>5</sub>面~M<sub>2</sub>面に東側の低い高度不連続は認められない(第3.2-26図参照)。

なお、向平測線より南には、横浜町向沢付近に、東側低下のL<sub>D</sub>リニ



アメントが断続的に判読される（「3.2.2.4 (2) f. (g) 向沢付近のリニアメント・変動地形」参照）。向平測線上において、向沢付近のL<sub>D</sub>リニアメント北方延長にあたる位置で実施したボーリング調査結果によると、砂子又層の上部は西緩傾斜の同斜構造を示し、H<sub>5</sub>面堆積物の上面にも有意な不連続は認められない。L<sub>D</sub>リニアメントが判読される北端付近の向沢北方において実施したボーリング調査結果によると、L<sub>D</sub>リニアメントを挟んで砂子又層は西緩傾斜の同斜構造を示す。この南の向沢周辺において、L<sub>D</sub>リニアメントを挟んで実施したオーガーボーリング調査等の結果によると、H<sub>6</sub>面堆積物上面に不連続は認められない。さらに、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される南端付近の武ノ川右岸付近において、東京電力株式会社（現 東京電力ホールディングス株式会社）、東北電力株式会社及びリサイクル燃料貯蔵株式会社が実施したボーリング調査結果によると、砂子又層は西緩傾斜の同斜構造を示す。向沢北方においては、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される位置付近のみH<sub>4</sub>面堆積物の礫層が分布せず、砂子又層を削り込んだ谷が認められる。また、向沢周辺及び武ノ川右岸付近においては、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される位置付近にH<sub>6</sub>面堆積物を覆って風成層・ローム層互層が分布している。これらのことから、向沢付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。L<sub>D</sub>リニアメントは、砂子又層を浸食する谷地形及び風成砂・ローム互層よりなる砂丘の上面形態を反映したものであると判断される。

畑沢川左岸に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント北方においては、南川代沢付近まで撓曲構造が認められ、その西側の背斜軸部では、蒲野沢層の砂岩分布域中に、泊層の凝灰角礫岩や蒲野沢層の凝灰岩が細長く分布している。南川代沢より北方のむつ市北川代沢においては、蒲野沢層

の砂岩分布域中に、泊層の凝灰角礫岩や蒲野沢層の凝灰岩の分布は認められず、蒲野沢層及び泊層が約60°西傾斜の同斜構造を示しており、撓曲構造は認められない。(第3.2-27図参照)

なお、横浜断層の北方に位置する朝比奈平<sup>あさひなたい</sup>周辺には、西側低下のL<sub>D</sub>リニアメントが判読される(第3.2-12図参照)。地表地質調査の結果、L<sub>D</sub>リニアメントの東側では、新第三系が西へ急傾斜する撓曲構造を示す(第3.2-13図参照)。この撓曲構造は、西側低下の変位形態を示し、NNE-S SW方向に連続することから、地下に断層が存在するものと推定され、北村・藤井(1962)<sup>(46)</sup>の<sup>しもきた</sup>下北断層に対応すると考えられる。むつ市<sup>ちかがわ</sup>近川北東の<sup>しじみざわ</sup>蜷沢中流部の露頭では、砂子又層内の不整合面を境に、それより下位の軽石凝灰岩、泥質砂岩等に急傾斜構造が認められるが、それより上位の主に砂岩からなる地層には、撓曲による変形は認められない(SH-1露頭、第3.2-28図参照)。また、この撓曲構造は、近川東方では確認できない。以上のように、この撓曲構造は、横浜断層の変位形態及び活動性と異なることから、横浜断層とは連続しないものと判断した。また、L<sub>D</sub>リニアメントは、中新統の撓曲構造に沿って判読されるが、猿ヶ森層と泊層、あるいは泊層と蒲野沢層等の地層境界にほぼ対応しており、リニアメント・変動地形の位置には断層は認められないことから、岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

#### (d) 総合評価

横浜断層周辺には、約13 km間にL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

南川代沢付近から三保川付近にかけての砂子又層には、ほぼNNE-S SW方向に延びる1背斜・1向斜からなる褶曲構造が認められる。

背斜の東翼部には、東急傾斜の撓曲構造が認められ、判読されるL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントにほぼ対応する。この撓曲構造上の林崎川左岸において、砂子又層と高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）とを境する西上がりの逆断層が認められるものの、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）に変位を与えていないことを確認した。また、桧木川右岸におけるボーリング調査結果により、砂子又層の撓曲構造からリニアメントに対応する断層が存在するものと考えられるが、この位置を挟んで分布する中位段丘堆積層（M<sub>3</sub>面堆積物）に変位・変形が認められないことを確認した。

一方、東京電力株式会社（現 東京電力ホールディングス株式会社）、東北電力株式会社、リサイクル燃料貯蔵株式会社が、鶏沢川東方において実施したトレンチ調査結果によると、段丘堆積層に西上がりの逆断層が認められ、洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）に断層変位が及んでおり、その上位の阿蘇4火山灰（8.5～9万年前）にも断層による変形が及んでいる可能性を否定できない。

南川代沢より北方の北川代沢においては、横浜断層に対応する砂子又層の撓曲構造は認められない。また、向平においては、反射法地震探査結果により、砂子又層相当層に横浜断層に対応する断層及び撓曲構造は認められない。

以上のように、横浜断層は、第四紀後期更新世に形成された中位段丘堆積層に変位・変形を与えていることが否定できないことから、第四紀後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さを北川代沢付近から向平付近までの約15 kmと評価した。

## b. 野辺地断層

### (a) 文献調査結果

山崎ほか<sup>(3)</sup>は、野辺地町まかど温泉南方の近沢川<sup>ちかざわがわ</sup>付近から東北町上板橋<sup>かみいたばし</sup>西方の赤川<sup>あかがわ</sup>付近にかけて、長さ約7 kmの推定活断層（主として第四紀後期に活動したもの）を図示し、東側落下、平均変位速度1 m/10<sup>3</sup>年未満としている。

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は、山崎ほか<sup>(3)</sup>とほぼ同じ位置に、NNW－SSE方向、長さ7 km、活動度B、「活断層であると推定されるもの（確実度Ⅱ）」の野辺地断層を図示・記載し、西側隆起100mを超える山地高度差がみられるとし、本断層付近の山地と平野の分化が第三紀末から第四紀にかけての西側隆起の変動により生じたとしている。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>は、野辺地町まかど温泉付近から同町上小中野開拓<sup>かみこなかのかいたく</sup>西方の枇杷野川付近まで、長さ約4 kmの推定活断層を図示している。

青森県<sup>(47)</sup>の調査結果によると、文献が指摘する野辺地断層沿いに判読されるリニアメント周辺には、第四紀層に断層の存在を示すような地層の乱れは認められず、リニアメントは組織地形によるものである可能性が高いとしている。

### (b) 変動地形学的調査結果

野辺地断層周辺の空中写真判読図を第3.2-29図に示す。

野辺地町狩場沢<sup>かりばさわ</sup>西方付近から同町上小中野開拓西方を経て、七戸町上原子西方の坪川左岸付近に至る約10 km間に、NNW－SSE～N－S方向のL<sub>D</sub>リニアメントが断続的又は一部平行して判読される。これらのL<sub>D</sub>リニアメントは、主に西側の山地と東側の台地

との境界付近の傾斜変換部又は鞍部からなり、一部は山地斜面に認められる東側低下の崖及び鞍部からなる。このうち、近沢川付近から赤川付近に至る約7 km間が、活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>の野辺地断層にほぼ対応する。しかし、北方延長の狩場沢西方付近にみられる高位面(H<sub>4</sub>面)に、リニアメント・変動地形は判読されない。また、南方延長の坪川沿いにみられる田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面に、リニアメント・変動地形は判読されない。

野辺地断層北方延長位置において段丘面の旧汀線高度分布を検討した結果、M<sub>3</sub>面、M<sub>2</sub>面、M<sub>1</sub>面及びH<sub>5</sub>面に、西側隆起の変形は認められない。また、地形断面図における中位段丘面の勾配は現在の海底勾配と概ね調和的であり、その平面形態も併せて考えると、これらの中位段丘面は小池・町田編(2001)<sup>(48)</sup>が指摘するような海成段丘であると考えられる。これらの背後に分布する高位段丘面群は、海底勾配よりやや急な傾斜を示すものの、段丘構成層が河成層(砂礫)を示すことから、小池・町田編(2001)<sup>(48)</sup>が指摘するような扇状地性段丘群であると考えられる。(第3.2-30図及び第3.2-31図参照)

#### (c) 地表地質調査結果

野辺地断層周辺の地質平面図を第3.2-32図に、地質断面図を第3.2-33図に示す。

野辺地断層周辺には、新第三系中新統の小坪川層、松倉山層及び市ノ渡層、第四系中部更新統の古期低地堆積層及び高位段丘堆積層、第四系完新統の崖錐堆積層等が分布する。

まかど温泉付近以北のL<sub>D</sub>リニアメント周辺には、高位段丘堆積層(H<sub>3</sub>面堆積物及びH<sub>4</sub>面堆積物)が分布し、L<sub>D</sub>リニアメントはこれらが形成する高位面(H<sub>3</sub>面)と高位面(H<sub>4</sub>面)との境界あるいは高位

面（H<sub>4</sub>面）を刻む沢部に位置している。

まかど温泉付近から上小中野開拓西方付近にかけて、主に小坪川層、古期低地堆積層、高位段丘堆積層及び崖錐堆積層が分布する。この間に判読されるL<sub>D</sub>リニアメントは、主に西側の山地を形成する小坪川層と、東側の台地を形成する高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）との地層境界にほぼ対応する。この付近の高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）の傾斜は水平から5°前後と緩い。また、これと平行して山側に判読されるL<sub>D</sub>リニアメントは、主に小坪川層と松倉山層との地層境界にほぼ対応する。

上小中野開拓西方付近から坪川左岸にかけて、主に小坪川層、市ノ渡層、古期低地堆積層及び高位段丘堆積層が分布する。この間に判読されるL<sub>D</sub>リニアメントは、主に西側の山地を形成する相対的に硬質な火山岩類からなる小坪川層と、東側の丘陵地から台地を形成する相対的に軟質な堆積岩からなる市ノ渡層あるいは未固結堆積物からなる高位段丘堆積層（H<sub>2</sub>面堆積物及びH<sub>3</sub>面堆積物）との地層境界にほぼ対応する。市ノ渡層は、主に凝灰質砂岩からなり、NNE—SSW～NNW—SSE走向で、東に約30°傾斜する同斜構造を示し、下位のそえのさわ小坪川層を不整合に覆う。この付近では、枇杷野川や添ノ沢西方などの谷に沿って、主にシルト、砂及び礫からなる古期低地堆積層が分布し、下位の小坪川層及び市ノ渡層を不整合に覆う。特に、添ノ沢付近では、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>の「活断層であると推定されるもの（確実度Ⅱ）」及び判読されるL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで、古期低地堆積層が5°～8°で東傾斜して分布している（第3.2—34図参照）。なお、倉岡川において実施した古期低地堆積層中に挟まれる軽石層のフィッシュン・トラック法による年代測定値は0.4±0.1Maを

示す。また、高位段丘堆積層は、下位の小坪川層及び市ノ渡層を不整合に覆い、ほぼ水平に堆積している。

まかど温泉付近のL<sub>D</sub>リニアメント沿いで実施したボーリング調査の結果、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）の上面及びオレンジ軽石に高度不連続は認められない（第3.2-35図参照）。

野辺地断層の北方延長には、高位面（H<sub>4</sub>面）が分布しており、断層運動に起因する変位・変形は認められない。また、南方延長に当たる坪川沿いには、田代平溶結凝灰岩が分布している。

#### (d) 総合評価

野辺地断層周辺には、約10km間にL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。いずれも変動地形としてのランクが低いL<sub>D</sub>リニアメントであり、北方延長の高位面（H<sub>4</sub>面）及び南方延長の田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面には、リニアメント・変動地形は認められない。また、判読されるL<sub>D</sub>リニアメントのうち、北部のL<sub>D</sub>リニアメントは、小坪川層と高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）あるいは松倉山層との地層境界にほぼ対応し、南部のL<sub>D</sub>リニアメントは、主に小坪川層と市ノ渡層あるいは高位段丘堆積層（H<sub>2</sub>面堆積物及びH<sub>3</sub>面堆積物）との地層境界にほぼ対応することから、相対的な岩質の硬軟の差を反映した浸食地形であると判断した。さらに、判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近には断層露頭は認められず、市ノ渡層は東に約30°傾斜する同斜構造を示し、上位の古期低地堆積層は、添ノ沢付近において、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>の確実度Ⅱの断層及び判読されるL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで5°～8°東傾斜して分布しており、まかど温泉付近のL<sub>D</sub>リニアメント沿いで実施したボーリング調査の結果、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）の上面及びオレンジ軽石に高度不連続は認められず、断層運動に起因す

る変位・変形は認められない。また、南方延長の田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面に断層運動に起因する変位・変形は認められない。野辺地断層北方延長位置において段丘面の旧汀線高度分布を検討した結果、H<sub>5</sub>面以降の段丘面に、西側隆起の変形は認められない。

以上のことから、野辺地断層付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

### c. 上原子断層

#### (a) 文献調査結果

山崎ほか<sup>(3)</sup>は、東北町宇道坂南方の清水目川右岸付近から七戸町上原子北西の坪川左岸付近にかけて、推定活断層（主として第四紀後期に活動したもの）を図示し、西側落下、平均変位速度1 m/10<sup>3</sup>年未満としている。

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は、山崎ほか<sup>(3)</sup>とほぼ同じ位置に、N-S方向、長さ2 km、活動度C、「活断層であると推定されるもの（確実度Ⅱ）」の上原子断層を図示・記載し、開析扇状地に東側隆起20mの逆むき低断層崖がみられるとしている。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>は、宇道坂南方付近から上原子北西付近にかけて長さ約3 kmの推定活断層を図示している。

#### (b) 変動地形学的調査結果

上原子断層周辺の空中写真判読図を第3.2-36図に示す。

野辺地町上小中野開拓南西の尾根から七戸町上原子北西までの約5 km間に、NNW-SSE～N-S方向のL<sub>B</sub>及びL<sub>C</sub>リニアメントが断続的に判読される。これらは、いずれも西側低下の低崖、鞍部等からなり、活断層研究会編<sup>(7)</sup>の上原子断層にほぼ対応する。しかし、北方延長の上小中野開拓西方の高位面（H<sub>4</sub>面）に、リニアメン



ト・変動地形は判読されない。また、南方延長の上原子付近の坪川沿いにみられる田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面の分布標高には、リニアメント・変動地形の延長位置を挟んで不連続は認められない（第3.2-37図参照）。

(c) 地表地質調査結果

上原子断層周辺の地質平面図を第3.2-38図に、地質断面図を第3.2-39図に示す。

上原子断層周辺には、新第三系中新統の市ノ渡層、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の古期低地堆積層及び高位段丘堆積層、第四系上部更新統の十和田火山軽石流堆積物等が分布する。

市ノ渡層は主に凝灰質砂岩からなり、ほぼNNW-SSE走向で、東に30°～70°急傾斜する。砂子又層は主に砂岩からなり、走向はほぼNNW-SSE方向で、東に約30°傾斜する。古期低地堆積層は主にシルト、砂及び礫からなり、台地斜面のごく狭い範囲に分布する。本層は下位の市ノ渡層及び砂子又層を不整合に覆い、傾斜は5°前後と緩い。高位段丘堆積層は主に砂及び礫からなり、台地に広く分布し、高位面（H<sub>2</sub>面、H<sub>3</sub>面及びH<sub>4</sub>面）を形成する。十和田火山軽石流堆積物は軽石凝灰岩からなり、狭小な平坦面を形成する。

東北町赤川右岸で、高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）を変位させる断層露頭（K-1露頭）が認められる。さらに、この北方の宇道坂の清水目川右岸及び添ノ沢東方にも断層露頭（K-2露頭及びK-3露頭）が認められる。

K-1露頭の断層は、走向がほぼNNW-SSE方向で約30°東傾斜し、高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）を変位させている。断層下盤

側の高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）に挟在する溶結凝灰岩が上方へ引きずられていることから、本断層は東上がりの逆断層と判断した。この断層を挟んで分布する高位面（H<sub>3</sub>面）には、約20mの高度不連続がみられる。（第3.2-40図参照）

K-2露頭の断層は、走向がほぼN-S方向で約30°東傾斜し、市ノ渡層を変位させている。同一層準の層厚約30mの軽石凝灰岩が、断層の両側で認められることから、本断層は東上がりの逆断層と判断した。（第3.2-41図参照）

K-3露頭の断層は、走向がほぼN-S方向で約20°東傾斜し、高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）に東上がりの変位が認められる。この露頭の周辺では、断層上盤側の高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）が、断層運動に伴う変形により最大約60°西に傾動している。（第3.2-42図参照）

上原子断層の北方延長に位置する枇杷野川右岸の高位面（H<sub>4</sub>面）における露頭調査及びボーリング調査の結果によると、L<sub>C</sub>リニアメントの北方延長位置を挟んでオレンジ軽石に高度不連続は認められないことから、枇杷野川右岸の高位面（H<sub>4</sub>面）には断層運動に起因する変位・変形は認められない。また、南方延長に位置する坪川沿いの田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面に、断層運動に起因する変位・変形は認められない。（第3.2-37図参照）

#### (d) 総合評価

上原子断層周辺には、約5km間にL<sub>B</sub>及びL<sub>C</sub>リニアメントが判読される。

地表地質調査結果によると、東北町赤川右岸、宇道坂の清水目川右岸及び添ノ沢東方に断層露頭が認められ、L<sub>B</sub>リニアメントに対応する東上がりの逆断層が存在し、赤川右岸では、高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆

積物) に約20mの変位が想定される。

上原子断層の北方延長に位置する枇杷野川右岸の高位面 (H<sub>4</sub>面) に、断層運動に起因する変位・変形は認められず、南方延長に位置する坪川沿いの田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面に、断層運動に起因する変位・変形は認められない。

以上のように、上原子断層は、高位段丘堆積層 (H<sub>3</sub>面堆積物) に変位を与えており、断層と第四系上部更新統との関係が確認されないことから、第四紀後期更新世以降の活動性が否定できない。したがって、その活動性を考慮することとし、その長さを枇杷野川右岸から坪川付近までの約5 kmと評価した。

#### d. 七戸西方断層

##### (a) 文献調査結果

山崎ほか<sup>(3)</sup>は、七戸町白石<sup>しろいし</sup>西方の坪川右岸から同町上<sup>かみぼくじょう</sup>牧場を経て十和田市奥入瀬川左岸にかけて、長さ約22 kmの推定活断層 (主として第四紀後期に活動したもの) を図示し、東側落下、平均変位速度1 m/10<sup>3</sup>年未満としており、奥入瀬川の南方に断層や撓曲を図示していない。

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は、七戸町栗ノ木<sup>くりのきさわ</sup>沢から同町上牧場を経て十和田市奥入瀬川左岸にかけて、天間林断層及び十和田市西方断層を図示・記載しており、奥入瀬川の南方に断層や撓曲を図示していない。天間林断層は、NNE-S SW~NNW-SSE方向、長さ9 km、活動度B、「活断層であると推定されるもの (確実度II)」であり、西側隆起100mを超える山地高度差がみられ、本地域の山地と平野の分化が第三紀末から第四紀にかけての西側隆起の変動により生じたとしている。また、十和田市西方断層は、NNW-SSE方向、長さ6 km、「活断

層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」であり，西側隆起60mの山地高度差がみられるとしている。

工藤<sup>(44)</sup>（2005）は，図幅の表示範囲全体にわたる道地川以北から小林川以南にかけて，長さ20 km以上の底田撓曲を図示し，同撓曲は第四系下部更新統（高森山層）より上位の地層に伏在されるとしている。また，底田撓曲の活動時期については，撓曲崖の不明瞭さと青森県<sup>(47)</sup>（1996）の調査結果から第四紀後半にはほとんど活動していないとしており，その活動時期を鮮新世以降から中期更新世であるとしている。

青森県<sup>(47)</sup>（1996）は，道地川以北における撓曲構造の活動性について，高位段丘堆積層（44～46万年前）の変位が70mであるとし，平均変位速度を0.18～0.19m/千年以上と見積もり，最新活動時期を「約8万年前以前」としている一方で，それ以南についての記載はない。

Chinzei<sup>(43)</sup>（1966）は，浅水川付近から猿辺川付近にかけて，長さ8 km以上の猿辺撓曲を図示しており，同撓曲は第四系更新統に伏在されるとしている。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）は，当該断層を図示していない。

#### (b) 変動地形学的調査結果

七戸西方断層周辺の空中写真判読図を第3.2-43図に示す。

七戸町白石の坪川右岸から十和田市奥入瀬川を経て二戸市金田一川までの約55 km間に，NNE-S SW～NNW-S SE方向のL<sub>c</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが，平行又は断続的に判読される。

奥入瀬川以北については，七戸町白石の坪川右岸から同町上牧場を経て十和田市奥入瀬川左岸までの約22 km間に，NNE-S SW～NNW-S SE方向のL<sub>c</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが，平行又は断続的に判読される。L<sub>c</sub>リニアメントは，主に西側の山地と東側の台地との境界付近に

当たる地形の傾斜変換部又は鞍部の断続として判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、主に山地斜面に認められる谷、崖及び鞍部の断続として判読される。このうち、山地と台地との境界付近に判読されるL<sub>C</sub>リニアメントが、活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>の天間林断層及び十和田市西方断層にほぼ対応する。また、北方延長の上原子付近の坪川沿いにみられる田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面の分布標高には、リニアメント・変動地形を挟んで不連続は認められない。

奥入瀬川以南については、十和田市奥入瀬川右岸から二戸市金田一川までの約33 km間に、概ね文献が指摘する撓曲軸に沿って、NNW-SSE方向のL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読される。これらのL<sub>D</sub>リニアメントは、丘陵地内における直線状の沢や尾根筋の傾斜変換部からなり、奥入瀬川以北に比べてリニアメントの東西の大局的な地形面高度の差が認められない。なお、二戸市金田一川より南方にリニアメント・変動地形は判読されない。

### (c) 地表地質調査結果

七戸西方断層周辺の地質平面図を第3.2-44図に、地質断面図を第3.2-45図に示す。

奥入瀬川以北の七戸西方断層周辺には、新第三系中新統の和田川層、小坪川層及び市ノ渡層、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の古期低地堆積層、田代平溶結凝灰岩及び高位段丘堆積層、第四系上部更新統の低位段丘堆積層及び十和田火山軽石流堆積物等が分布する。

奥入瀬川以南の七戸西方断層周辺には、新第三系中新統の末ノ松山層、<sup>とめざき</sup>留崎層、和田川層、<sup>くぼ</sup>久保層及び市ノ渡層、新第三系鮮新統の<sup>ごへんち</sup>御返地デイサイト及び<sup>たかどう</sup>高堂デイサイト、新第三系鮮新統～第四系下部

更新統の砂子又層，第四系中部更新統の古期低地堆積層，田代平溶結凝灰岩及び高位段丘堆積層，第四系上部更新統の中位段丘堆積層，低位段丘堆積層及び十和田火山軽石流堆積物等が分布する。

野辺地断層から七戸西方断層にかけての地質構造図を第3.2-46図に示し，地質構造詳細図を第3.2-47図に示す。

これらの調査結果によると，奥入瀬川以北の七戸町坪川付近から同町道地川<sup>どうじ</sup>付近に至る区間では，砂子又層及びその下位層に明瞭な撓曲構造が認められる。この付近の砂子又層は，走向がNNE-SW～NNW-SSE方向であり，東に50°～80°傾斜している。このうち，七戸町倉岡川付近から同町高瀬川付近にかけて分布する市ノ渡層及び和田川層については，一部地層が逆転している。七戸町市ノ渡北方の栗ノ木沢川支流では，高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）が，撓曲する砂子又層を不整合に覆い，かつ東に約15°傾動している（S-2露頭，第3.2-48図参照）。なお，この南方の七戸町市ノ渡川右岸では，撓曲する砂子又層とこれを不整合に覆う低位段丘堆積層（L<sub>1</sub>面堆積物）が認められ，L<sub>1</sub>面堆積物は，L<sub>0</sub>リニアメントの位置を横断してほぼ水平かつ連続的に分布しており，同堆積物には変位・変形は認められない（S-1ルート，第3.2-49図参照）。

坪川付近以北については，傾斜が緩くなりつつも撓曲構造が認められ，この撓曲構造は東北町清水目川付近まで確認される。清水目川付近より以北では，被覆層に覆われているため地質構造の詳細は不明であるが，中部更新統の古期低地堆積層は5°～8°の緩く一様な傾斜で分布しており，高位段丘面に不自然な傾斜は認められない。また，坪川右岸の田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面に，断層運動に起因する変位・変形は認められない。

道地付近以南についても、傾斜が緩くなりつつも撓曲構造が認められる。十和田市奥入瀬川左岸付近に至る間に断続的に判読されるL<sub>c</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントは、主に砂子又層と十和田火山軽石流堆積物若しくは高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）との地層境界にほぼ対応しており、岩質の差を反映した浸食地形であると考えられるものの、七戸町道地以南に分布する第四系中部更新統の田代平溶結凝灰岩（約25万年前、約40万年前）は、リニアメントの西側にのみ分布が確認され、東側については十和田火山軽石流堆積物に覆われているため分布が確認されない。

奥入瀬川以南では、中新統の市ノ渡層には撓曲構造が顕著であるが、これを不整合に覆って分布する砂子又層の傾斜は概ね20°以下と緩く、撓曲構造は顕著でない。このうち、猿辺川付近においては、中新統の市ノ渡層が顕著な撓曲構造を示しているが、鮮新統の高堂デイスイトに撓曲構造は認められず、撓曲軸を挟んで概ね水平に分布している。さらに南方の熊原川付近においては、中新統にみられる撓曲構造は不明瞭となる。

#### (d) 総合評価

七戸町白石の坪川右岸から十和田市奥入瀬川を経て二戸市金田一川までの約55 km間にL<sub>c</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが、平行又は断続的に判読される。

地表地質調査結果によると、七戸町坪川付近から同町道地付近にかけて、新第三系中新統及び新第三系鮮新統～第四系下部更新統に西上がりでの撓曲構造が認められる。撓曲構造のほぼ中央に当たる七戸町市ノ渡北方の栗ノ木沢川支流では、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）が、撓曲する砂子又層を不整合に覆い、かつ東に約15°傾動している。

七戸西方断層の北方延長に位置する坪川右岸の田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面に、変位・変形は認められず、南方延長位置の猿辺川付近の鮮新統の高堂デイサイトに撓曲構造は認められない。

以上のように、七戸西方断層は、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）を傾動させており、第四紀後期更新世以降の活動性が否定できない。したがって、その活動性を考慮することとし、その長さを七戸町坪川右岸から三戸町猿辺川付近までの約46 kmと評価した。

なお、前述の上原子断層と七戸西方断層は変位センスが異なるものの、相互の位置関係や活動時期の類似性から、地震動評価上は一連のものとして考え、その長さを約51 kmと評価した。

#### e. 後川—土場川断層

##### (a) 文献調査結果

藤田ほか<sup>(45)</sup>は、鷹架沼に注ぐ後川と、その南方の土場川をつなぐ細長い低地を一種の構造谷としてみなし、六ヶ所村<sup>せんたる</sup>千樽付近の後川から東北町<sup>きりさざか</sup>切左坂付近の土場川沿いにかけて、長さ約14 kmの南北方向の断層を図示している。さらに、東北町<sup>しがらみ</sup>柵東方の後川流域で断層露頭を確認したとし、露頭には5条の断層が存在し、このうちの2条の断層は、新第三系中新統の鷹架層及び第四系の野辺地層を切っていると記載している。

山崎ほか<sup>(3)</sup>、活断層研究会編<sup>(7)</sup>及び今泉ほか編<sup>(8)</sup>は、当該断層を図示していない。

##### (b) 変動地形学的調査結果

後川—土場川断層周辺の空中写真判読図を第3.2—50図に示す。

地形調査結果によると、後川及び土場川の両岸に分布する高位面（H<sub>4</sub>面）には、ほとんど標高差が認められない（第3.2—51図参照）。



また、後川及び土場川沿いの斜面には、微小な尾根地形あるいは沢地形が認められるが、三角末端面等の断層変位地形は認められない。さらに、本川は不規則に蛇行しており、これに流れ込む支流河川に系統的な屈曲は認められず、閉塞丘あるいは截頭谷等の横ずれに伴う断層変位地形も認められない。

以上のように、藤田ほか<sup>(45)</sup>が後川－土場川断層を図示・記載している位置周辺に、断層運動に起因するようなりニアメント・変動地形は判読されない。

### (c) 地表地質調査結果

後川－土場川断層周辺の地質平面図を第3.2-52図に、地質断面図を第3.2-53図に示す。

後川－土場川断層周辺には、新第三系中新統の鷹架層、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層、第四系完新統の沖積低地堆積層等が分布する。

鷹架層は、主に泥岩、シルト岩及び細粒砂岩からなり、後川下流沿いに分布する。本層はNNE－SSW走向で東に10°～20°傾斜しており、文献に示される後川－土場川断層の方向と斜交する。

砂子又層は、主に砂岩及びシルト岩からなり、後川及び土場川両岸の台地を形成する。本層は、主にN－S走向で、後川両岸で5°～10°西傾斜を示し、土場川付近で両翼部の傾斜が10°～20°程度の緩い背斜構造を示す。

断層露頭周辺においては、砂子又層は、層相、分布、地質構造及び地質年代により、下位から主に凝灰質粗粒砂岩からなる下部及び主に細粒砂岩からなる上部の2つの地層に細区分され、鷹架層を不整合に覆う。

高位段丘堆積層は、主に砂及び礫からなり、後川両岸及び土場川両岸の台地を覆って分布し、高位面（H<sub>3</sub>面及びH<sub>4</sub>面）を形成する。

東北町柵東方の後川流域において、藤田ほか<sup>(4,5)</sup>が記載した露頭には、鷹架層及び砂子又層下部が分布する（第3.2-54図(I)参照）。鷹架層は、軽石混りの凝灰質シルト岩～細粒砂岩からなり、貝化石片を含んでいる。砂子又層下部は、細粒砂岩、軽石質凝灰岩～軽石質粗粒砂岩及び砂質凝灰岩からなり、下位の鷹架層を不整合に覆う。藤田ほか<sup>(4,5)</sup>はこれらのうちの細粒砂岩を第四系の野辺地層としているが、岩相の特徴及び周辺地域を含む地質分布の連続性により、後川沿いに砂子又層の分布を確認したことから、本露頭の細粒砂岩は、新第三系鮮新統の砂子又層下部であると判断した。なお、北村ほか<sup>(4)</sup>及び箕浦ほか<sup>(5)</sup>も、本露頭付近の後川沿いには、砂子又層相当層の甲地層を図示している。

また、藤田ほか<sup>(4,5)</sup>は本露頭で2条の断層が野辺地層を切っているとしているが、このうち東側の断層とされた地質境界は、鷹架層と砂子又層下部との不整合面である（第3.2-54図(I)中の⑥参照）。鷹架層と砂子又層下部の不整合関係は、同露頭の別の位置でも観察される。西側の地質境界は、砂子又層下部の細粒砂岩と砂質凝灰岩を境する正断層であり、露頭下部では断層面は明瞭で幅1cmの固結した褐鉄鉱が付着しているのに対し、露頭上部では断層面は密着して不明瞭となっており、鏡肌及び条線は認められない（第3.2-54図(I)中の⑨参照）。この断層以外にも9条の断層が認められるが、いずれも固結した褐鉄鉱を伴い、断層面には鏡肌及び条線は認められず、落差が1m以下の小規模なものである。

なお、藤田ほか<sup>(4,5)</sup>が記載した露頭は、その後、掘削・改変さ

れているが、改変後の露頭においても、掘削・改変前の露頭に認められた地質状況を確認した（第3.2-54図②参照）。この露頭では、鷹架層と砂子又層下部は、不整合関係で接しており、砂子又層下部の細粒砂岩には、堆積時又は堆積直後の重力すべりによると考えられるせん断面を確認した。また、砂子又層下部の細粒砂岩と砂質凝灰岩とを境する断層は、露頭の南部では断層面が明瞭であるのに対し、露頭の北部では軽微な不整合境界となり、断層面は認められない（第3.2-54図②中の㉑参照）。

この断層露頭周辺の地質構造を第3.2-53図の地質断面図に示す。断層露頭がある左岸側では、鷹架層を不整合に覆って砂子又層下部が厚く分布しているのに対し、右岸側では主に鷹架層が分布する。地表地質調査結果によると、左右両岸の標高50m付近より上部には、砂子又層上部が一様に分布することから、左岸側に分布する砂子又層下部が、右岸側の鷹架層を削り込んで傾斜不整合で接しているものと判断した。また、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）の下面にも、両岸でほとんど標高差は認められない。

#### (d) 総合評価

文献が指摘する後川-土場川断層周辺には、リニアメント・変動地形が判読されず、両岸に分布する高位面（H<sub>4</sub>面）には、ほとんど標高差が認められない。また、本川に流れ込む支流河川に系統的な屈曲は認められず、閉塞丘あるいは截頭谷等の横ずれに伴う断層変位地形も認められない。

藤田ほか<sup>(45)</sup>（1980）が第四系の野辺地層を切ると指摘した2条の断層は、鷹架層と砂子又層下部との不整合境界、若しくは砂子又層下部の堆積時又は堆積直後に形成された重力すべりによる断層であり、第四

紀後期更新世以降に活動した断層ではないと判断した。

地表地質調査結果によると、後川及び土場川両岸において、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）の下面及び砂子又層上部の下面には、ほとんど標高差は認められない。

以上のことから、文献が示す後川－土場川断層付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

#### f. その他の断層及びリニアメント・変動地形

敷地を中心とする半径30 km範囲の陸域においては、横浜断層、野辺地断層、上原子断層、七戸西方断層及び出戸西方断層以外にも、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」を図示しているが、山崎ほか（1986）<sup>(3)</sup>は、これらの「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」付近に活断層又は推定活断層を図示していない。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>による「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」及び今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>による推定活断層のうち、ひときりやま一切山東方断層、おつくしやま御宿山北方断層及びさびしろ淋代東方のリニアメント・変動地形並びに敷地を中心とする半径約5 kmの範囲の敷地近傍に位置する二又付近のリニアメント・変動地形については、図示された位置に部分的に一致するL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

このほか、敷地を中心とする半径30 km範囲の陸域においては、空中写真判読によりL<sub>D</sub>リニアメントが判読されるものの、山崎ほか（1986）<sup>(3)</sup>、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>、今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>等の文献に図示されていないリニアメント・変動地形として、いちりごや一里小屋付近、おだのさわ小田野沢西方、むかいざわ向沢付近、とよさかたいら豊栄平付近、とよまえ豊前付近、うちぬま内沼付近、おとべ乙部付近、しみずめがわ清水目川付近、ありと有戸南方及びくちひろ口広付近のリニアメント・変動地形

がある。

活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> が「活断層の疑のあるリニアメント (確実度Ⅲ)」を図示しているものの、空中写真判読によりリニアメント・変動地形が判読されないものとして、月山東方の断層、金津山<sup>かなづやま</sup>付近、千歳平<sup>ちとせたい</sup>付近及び十二里<sup>じゅうにさと</sup>南方のリニアメント・変動地形がある (第3.2-55図参照)。

さらに、上記以外に、地表地質調査により断層の存在が推定されるものとして、朝比奈平<sup>あさひなたい</sup>付近の断層、桧木川<sup>ひのきがわ</sup>付近の断層及び小老部川<sup>こおいっべがわ</sup>上流付近の断層がある。

(a) 一切山東方断層

活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> は、東通村の小老部川から老部川 (北) 支流の中ノ又沢<sup>なかのまたさわ</sup>南方にかけて、NNE-S SW方向、長さ7 km、活動度C、「活断層の疑のあるリニアメント (確実度Ⅲ)」の一切山東方断層を図示・記載し、山地斜面に西側隆起100mを超える高度不連続が認められるとしている。

今泉ほか編 (2018)<sup>(8)</sup> は、老部川 (北) 左岸付近に長さ約2 kmの推定活断層を図示している。

一切山東方断層周辺の空中写真判読図を第3.2-56図に示す。

東通村の小老部川から老部川 (北) 支流の中ノ又沢南方にかけて、ほぼNNE-S SW方向に、長さ約4.5 km間にL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、丘陵東縁にみられる崖、谷等の断続からなり、東側が低い高度差が認められ、活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> の一切山東方断層の一部に対応する。

一切山東方断層周辺の地質平面図を第3.2-57図に、地質断面図を第3.2-58図に示す。

一切山東方断層周辺には、新第三系中新統の泊層及び蒲野沢層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層、第四系上部更新統の中位段丘堆積層及び低位段丘堆積層等が分布する。

判読されるL<sub>D</sub>リニアメントの一部に対応した位置に、泊層と蒲野沢層とを境する東落ちの正断層が認められる。断層露頭には、明瞭な断層面及び軟質な破碎帯は認められない（H-1露頭、第3.2-59図参照）。また、小老部川右岸では、本断層が中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物）の下面に変位を与えていないことを確認した（H-2露頭、第3.2-60図参照）。

本断層は、東北電力株式会社（1998）<sup>(49)</sup>によれば、F-1断層に連続するものとしており、同（1998）<sup>(49)</sup>の調査結果によれば、F-1断層はMIS 5eの堆積物に相当する中位段丘堆積物の下面に変位を与えていないとしている。

以上のことから、一切山東方断層は、第四紀後期更新世以降の活動はないものと判断した。

また、判読されるL<sub>D</sub>リニアメントと断層の位置が必ずしも一致しておらず、本断層の中央部においては、L<sub>D</sub>リニアメントは蒲野沢層の泥岩と砂岩の地層境界にほぼ対応していることから、両側の岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

一切山東方断層の東方の老部川（北）右岸には、泊層と蒲野沢層とを境する断層露頭が認められ（OB-1露頭、第3.2-61図参照）、NNE-SW走向の西落ちの正断層が推定される。この断層沿いには、長さ約1.5km間に西側低下のL<sub>D</sub>リニアメントが判読されるが、推定される断層の北方延長に位置にする中位面（M<sub>1</sub>面）に、断層運動に起因する変位・変形は認められない。本断層は、東北電力株式会社

(1998)<sup>(49)</sup>に示されているF-9断層に連続するものと考えられるが、同(1998)<sup>(49)</sup>の調査結果によれば、F-9断層はMIS 5eの堆積物に相当する中位段丘堆積物の下面を変位させていないとしている。これらのことから、老部川(北)右岸の断層は、第四紀後期更新世以降の活動はないものと判断した。なお、仮の評価として、敷地から老部川(北)右岸の断層までの距離を考慮し、応答スペクトルに基づく手法を用いて出戸西方断層による影響と比較検討を行った結果、敷地への影響は出戸西方断層による影響と比べ十分に小さい。

(b) 小老部川上流付近の断層

小老部川上流付近の断層周辺の地質平面図を第3.2-57図に、地質断面図を第3.2-58図に示す。

地表地質調査結果によると、東通村の小老部川上流付近には、新第三系中新統の泊層及び蒲野沢層の地質分布から、NNE-SW走向の東落ちの正断層が推定され、東方に認められる一切山東方断層及び老部川(北)右岸の断層と同様の変位形態を示す。一切山東方断層及び老部川(北)右岸の断層は、中位段丘堆積層(M<sub>1</sub>面堆積物)を変位させていないことから、これら小老部川上流付近の断層についても、第四紀後期更新世以降の活動はないものと判断した。

(c) 御宿山北方断層

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、六ヶ所村泊西方の明神川<sup>みょうじんがわ</sup>付近から御宿山北方にかけて、NE-SW方向、長さ約4km、「活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)」を図示しており、リニアメントは直線状の谷、鞍部、傾斜変換部等にほぼ位置している。

御宿山周辺の空中写真判読図を第3.2-62図に示す。

六ヶ所村泊西方の明神川<sup>たけのかわ</sup>付近から横浜町の武ノ川上流にかけて、ほ

ぼNE-SW方向に、長さ約7.5km間のL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、山地内の鞍部、谷等の断続からなり、このうちの北東部が活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>の「活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)」に対応する。

御宿山周辺の地質平面図を第3.2-63図に、地質断面図を第3.2-64図に示す。

御宿山周辺には、新第三系中新統の泊層の安山岩溶岩、凝灰角礫岩、砂質凝灰岩、軽石凝灰岩、凝灰質砂岩等が分布し、これらの地層が約30°以下の緩い傾斜を示しており、これらの地質分布から南東落ちの高角度断層が推定される(以下、本断層を「御宿山北方断層」という。)

御宿山北方断層沿いには複数の断層露頭が認められる。いずれの露頭においても、断層面には粘土状破碎部が認められるが、顕著な破碎部は認められない。御宿山北方断層沿いに判読されるL<sub>D</sub>リニアメントは、この泊層中の断層とほぼ対応し、断層と対応しない部分においては、泊層の岩相境界等に対応している。(第3.2-65図参照)

御宿山周辺の水系図及び接峰面図によると、御宿山北方断層及び判読されるL<sub>D</sub>リニアメントを挟んで、山地高度の不連続や水系の系統的な屈曲等の変動地形は認められない(第3.2-66図参照)。

御宿山北方断層の北東延長部に分布する中位段丘面上には、撓み等の地形は認められず、リニアメント・変動地形は判読されない。また、中位段丘面の旧汀線高度(泊層上限)は概ね標高26m前後で一定であり、系統的な高度不連続は認められない(第3.3-45図参照)。断層の南西延長部に分布する高位段丘面上には、リニアメント・変動地形は判読されず、段丘面の高度不連続も認められない(第3.2-67図参照)。



以上のことから、御宿山北方断層は、水系図、接峰面図等による変動地形学的検討結果、地表地質調査結果に基づく全体の地質分布、断層面の性状等を総合的に判断すると、第四紀後期更新世以降の活動性はなく、L<sub>D</sub>リニアメントは泊層の岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

なお、御宿山の東方には、泊層の地質分布から、ほぼN-S走向及びNNE-S SW走向の2条の西落ちの正断層が推定される（第3.2-63図参照）。これら断層については、後述する出戸西方断層（3.3.2.4 (2) a. 参照）において、詳細を記載する。

(d) 淋代東方のリニアメント・変動地形

活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）は、東北町淋代東方に、N-S方向、長さ約2 km、「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」を図示しており、直線状の谷及び鞍部にほぼ位置している。

東北町淋代東方周辺の空中写真判読図を第3.2-68図に示す。

東北町美須々みすず付近から同町豊畑とよはた付近を経て同町淋代東方にかけて、ほぼNNE-S SW方向に、長さ約2.1 km及び約3.5 kmの2条のL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。これらのL<sub>D</sub>リニアメントは、主に東側低下の高度不連続、低崖、谷等からなり、その一部が活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）による「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」に対応する。

淋代東方周辺の地質平面図を第3.2-69図に示す。

淋代東方周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層等が分布する。

東北町美須々の高位面（H<sub>3</sub>面）上から実施したハンドオーガーボーリング等の調査結果によると、判読されるL<sub>D</sub>リニアメントを挟んで高

位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）上面は連続的に分布しており，これを覆うオレンジ軽石（約17万年前）及び洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）もほぼ水平に分布する（第3.2-70図のA-A'断面参照）。

東北町豊畑南方の高位面（H<sub>3</sub>面）上から実施したハンドオーガーボーリング調査結果によると，判読されるL<sub>D</sub>リニアメントを挟んで高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物）は連続的に分布しており，これを覆う甲地軽石（18～28万年前）及びオレンジ軽石（約17万年前）もほぼ水平に連続する（第3.2-71図のD-D'断面参照）。

淋代東方の調査結果によると，活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント及びL<sub>D</sub>リニアメントを挟んで，砂子又層のシルト岩中に挟まれる軽石凝灰岩，砂岩及び凝灰岩の構造に不連続は認められず，砂子又層中に断層は推定されない（第3.2-72図のE-E'断面参照）。

以上のことから，淋代東方のL<sub>D</sub>リニアメント及び活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示するリニアメント付近には，第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また，東北町美須々及び豊畑南方の高位面（H<sub>3</sub>面）には，風成砂による砂丘状の高まりが認められることから，風成砂による地形的な高まりが撓み状の崖と類似した地形形態を呈しているものと判断される。

#### (e) 一里小屋付近のリニアメント・変動地形

東通村一里小屋付近には，NNW-SSE方向に，ほぼ並走する2条のL<sub>D</sub>リニアメントが判読される（以下，西側のL<sub>D</sub>リニアメントを「一里小屋（西）リニアメント」，東側のL<sub>D</sub>リニアメントを「一里小屋（東）リニアメント」という。）。

一里小屋（西）リニアメントは，東通村一里小屋東方からむつ市

石<sup>いし</sup>蔵<sup>くらび</sup>北方に至る約2.5 km間に判読され、中位面（M<sub>1</sub>面）若しくは高位面（H<sub>5</sub>面）と背後の丘陵地との境界付近を開析する谷の断続からなり、東側が低い高度差が認められる。

一里小屋（東）リニアメントは、東通村一里小屋東方からむつ市石蔵南方に至る約4.5 km間に判読され、丘陵地斜面の鞍部、傾斜変換部、谷等の断続からなり、東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）は、一里小屋付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

東通村一里小屋周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-73図に示す。

一里小屋周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）、第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）等が分布する。

一里小屋（西）リニアメント沿いには、砂子又層の砂岩及び泥岩が西傾斜の同斜構造をなして分布しており、両者の岩相境界はL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで連続することから、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。中位面（M<sub>1</sub>面）上には、砂丘状の高まりが認められ、その背後の丘陵地との境界付近が浸食され、相対的に低い地形が形成されている。L<sub>D</sub>リニアメントは、この地形的な高まりの背後に位置しており、風成砂による地形的な高まりの背後斜面が逆むき低崖と類似した地形を呈しているものと判断した。

一里小屋（東）リニアメント沿いには、砂子又層の砂岩及び泥岩が西傾斜の同斜構造をなして分布しており、砂子又層はL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで一様な傾斜を示すことから、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。砂子又層の泥岩は、砂岩

に比べ緻密かつ硬質であり，L<sub>D</sub>リニアメントの西側で突出した丘状の地形を形成している。L<sub>D</sub>リニアメントの位置は，相対的に硬質な泥岩と軟質な砂岩との岩相境界に一致しており，岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

(f) 小田野沢西方のリニアメント・変動地形

東通村小田野沢西方には，N-S方向に，長さ約1.9kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは，主に山地斜面の傾斜変換部からなり，東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は，小田野沢西方に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

東通村小田野沢西方周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-74図に示す。

小田野沢西方周辺には，新第三系中新統の猿ヶ森層及び泊層，第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物，M<sub>2</sub>面堆積物及びM<sub>3</sub>面堆積物）等が分布する。猿ヶ森層は，主に泥岩及び砂岩からなる。泊層は，凝灰質砂岩，凝灰角礫岩，安山岩溶岩等からなり，猿ヶ森層に比べ相対的に硬質である。

L<sub>D</sub>リニアメント東側の緩斜面には猿ヶ森層が分布し，西側の急峻な山地には泊層が分布している。両者の地層境界は，ほぼ水平ないし西に緩く傾斜しており，第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また，L<sub>D</sub>リニアメントは，相対的に軟質な猿ヶ森層と，硬質な泊層との地層境界にほぼ一致しており，猿ヶ森層と泊層の岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

(g) 向沢付近のリニアメント・変動地形

横浜町向沢付近には、ほぼN-S方向に、長さ約1.5kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、H<sub>4</sub>面及びH<sub>6</sub>面における鞍部、傾斜変換部等の連続からなり、リニアメントの両側で段丘面に東側がやや低い高度差が認められる。段丘面は、リニアメントの西側では東側と比べ緩やかな傾斜を示す。

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、向沢付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

横浜町向沢付近の地質平面図及び地質断面図を第3.2-75図に示す。

向沢付近には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層(H<sub>3</sub>面堆積物、H<sub>4</sub>面堆積物、H<sub>5</sub>面堆積物及びH<sub>6</sub>面堆積物)、第四系上部更新統の低位段丘堆積層(L<sub>1</sub>面堆積物)等が分布する。

向平測線上において、向沢付近のリニアメントの北方延長にあたる位置で実施したボーリング調査結果によると、砂子又層の下部の傾斜はやや凹凸を示すものの、これを不整合に覆う砂子又層の上部は西緩傾斜の同斜構造を示し、H<sub>5</sub>面堆積物の上面にも有意な不連続は認められない(第3.2-76図参照)。

向沢北方において、L<sub>D</sub>リニアメントを挟んで実施したボーリング調査結果によると、砂子又層は西緩傾斜の同斜構造を示し、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される位置付近のみ、H<sub>4</sub>面堆積物である礫層が分布せず、砂子又層を削り込んだ谷が認められる(第3.2-77図参照)。

向沢周辺において、L<sub>D</sub>リニアメントを挟んで実施したオーガーボーリング調査等の結果によると、H<sub>6</sub>面堆積物上面に不連続は認められず、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される位置付近ではH<sub>6</sub>面堆積物を覆って風成

砂・ローム互層がやや厚く分布している（第3.2-78図参照）。

武ノ川右岸付近において、L<sub>D</sub>リニアメントを挟んで東京電力株式会社（現 東京電力ホールディングス株式会社）、東北電力株式会社及びリサイクル燃料貯蔵株式会社が実施したボーリング調査結果によると、砂子又層は西緩傾斜の同斜構造を示し、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される位置付近にH<sub>6</sub>面堆積物を覆って風成砂・ローム互層が分布している（第3.2-79図参照）。

これらのことから、向沢付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。L<sub>D</sub>リニアメントは、砂子又層を浸食する谷地形及び風成砂・ローム互層よりなる砂丘の上面形態を反映したものであると判断した。

#### (h) 豊栄平付近のリニアメント・変動地形

横浜町豊栄平東方には、ほぼN-S方向に長さ約0.6kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、丘陵地斜面の崖、傾斜変換部等からなり、東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、豊栄平付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

横浜町豊栄平周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-80図に示す。

豊栄平周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物及びH<sub>5</sub>面堆積物）、第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）等が分布する。

L<sub>D</sub>リニアメント沿いには、砂子又層の砂岩及びシルト岩が西傾斜の同斜構造をなして分布しており、砂子又層はL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで一様な傾斜を示す。また、L<sub>D</sub>リニアメントの両岸に分布する高

位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）に高度差は認められない。これらのことから、豊栄平付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また、L<sub>D</sub>リニアメントは、相対的に軟質な砂子又層の砂岩と、硬質なシルト岩との岩相境界にほぼ対応しており（第3.2-81図参照）、砂子又層中の岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

(i) 豊前付近のリニアメント・変動地形

東北町豊前付近から六ヶ所村倉内<sup>くらうち</sup>付近に至る間には、ENE-WSWないしE-W方向に長さ約6.0kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、高位面（H<sub>4</sub>面）上の撓み状の崖、谷、段丘面外縁をなす崖等の連続からなり、南側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）は、豊前付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

東北町豊前周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-82図に示す。

豊前周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物、H<sub>4</sub>面堆積物及びH<sub>5</sub>面堆積物）、第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物）等が分布する。

L<sub>D</sub>リニアメント沿いには、砂子又層の砂岩が西傾斜の同斜構造をなして分布しており、砂子又層はL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで一様な傾斜を示す。六ヶ所村倉内西方では、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される谷を横断して、砂子又層の露頭が複数認められ、露頭にみられるシルト岩と中粒砂岩の岩相境界は、L<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んでほぼ連続的に分布しており、不連続は認められない。これらのことから、豊前付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断

層は存在しないものと判断した。(第3.2-83図参照)

また、L<sub>D</sub>リニアメントは、高位面(H<sub>4</sub>面)上に認められる砂丘状の高まりあるいは段丘崖にほぼ対応しており、風成砂による地形的な高まりが撓み状の崖と類似した地形を呈しているもの、あるいは開析された段丘崖であると判断した。

(j) 内沼付近のリニアメント・変動地形

六ヶ所村倉内北方から内沼付近を経て同村<sup>ちゅうし</sup>中志に至る間には、NNE-SW方向に長さ約7.3kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、高位面(H<sub>5</sub>面)及び中位面(M<sub>1</sub>面)上の撓み状の崖、谷等の連続からなり、南東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、内沼付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

六ヶ所村内沼周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-84図に示す。

内沼周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層(H<sub>4</sub>面堆積物及びH<sub>5</sub>面堆積物)、第四系上部更新統の中位段丘堆積層(M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物)等が分布する。

内沼付近のL<sub>D</sub>リニアメント沿いには、砂子又層の砂岩が東傾斜の同斜構造をなして分布しており、砂子又層はL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで一様な傾斜を示す。六ヶ所村<sup>ろくはら</sup>六原南方の谷壁に認められる砂子又層中の礫岩及び粗粒砂岩は、L<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで連続的に分布し、これを覆う中位段丘堆積層(M<sub>1</sub>面堆積物)の下面に不連続は認められない。これらのことから、内沼付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。(第3.2-85図参照)



また、 $L_D$ リニアメントは、中位面 ( $M_1$ 面) 上に認められる砂丘状の高まりにほぼ対応しており、風成砂による地形的な高まりが撓み状の崖と類似した地形を呈しているものであると判断した。

(k) 乙部付近のリニアメント・変動地形

東北町乙部付近から同町内蛭沢<sup>うちねびさわ</sup>付近に至る間には、NE—SW方向に長さ約4.0 kmの $L_D$ リニアメントが判読される。 $L_D$ リニアメントは、高位面 ( $H_4$ 面) と中位面 ( $M_1$ 面) を境する撓み状の崖、高位面 ( $H_4$ 面) 上の撓み状の崖若しくは傾斜変換部等の連続からなり、南東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> は、乙部付近に判読される $L_D$ リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

東北町乙部周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2—86図に示す。

乙部周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層 ( $H_4$ 面堆積物及び $H_5$ 面堆積物)、第四系上部更新統の中位段丘堆積層 ( $M_1$ 面堆積物及び $M_2$ 面堆積物)、低位段丘堆積層 ( $L_3$ 面堆積物)、十和田火山軽石流堆積物等が分布する。

東北町乙部南方の岩渡<sup>がんとざわ</sup>沢右岸では、砂子又層とこれを覆う高位段丘堆積層 ( $H_4$ 面堆積物) の露頭が複数認められる。各露頭における高位段丘堆積層 ( $H_4$ 面堆積物) 下面は、 $L_D$ リニアメントの位置を挟んでほぼ水平に分布し、不連続は認められず、乙部付近の $L_D$ リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。(第3.2—87図参照)

また、 $L_D$ リニアメントは、高位面 ( $H_4$ 面) 上に認められる砂丘状の高まりにほぼ対応しており (第3.2—88図参照)、風成砂による地形

的な高まりが撓み状の崖と類似した地形を呈しているものであると判断した。

(i) 清水目川付近のリニアメント・変動地形

野辺地町敦平<sup>つるひら</sup>付近から東北町下清水<sup>しもしみずめ</sup>目川付近を経て同町千曳<sup>ちびき</sup>付近に至る間には、ほぼN-S方向に長さ約4.5kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、高位面（H<sub>4</sub>面及びH<sub>5</sub>面）上の撓み状の崖若しくは急斜面、谷等の連続からなり、東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、清水目川付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

東北町清水目川周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-89図に示す。

清水目川周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物、H<sub>4</sub>面堆積物及びH<sub>5</sub>面堆積物）、第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）、低位段丘堆積層（L<sub>3</sub>面堆積物）等が分布する。

清水目川沿いでは、砂子又層の露頭が複数認められる。この付近の砂子又層は、北東方向に緩く傾斜した同斜構造を示し、L<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで一様な傾斜を示すことから、清水目川付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。（第3.2-90図参照）

野辺地町敦平付近では、撓み状の崖が判読された位置に、高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）の露頭が認められ、高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）の砂礫及びシルトがほぼ水平に堆積しており、撓曲は認められない（第3.2-91図参照）。東北町石坂<sup>いしがか</sup>から同町千曳に至る間では、L<sub>D</sub>

リニアメントを挟んで、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）の下面に標高差は認められず、L<sub>D</sub>リニアメントが判読される浅い谷には、旧河道に堆積したと考えられる円礫主体の砂礫層が認められる（第3.2-92図参照）。これらのことから、清水目川付近のL<sub>D</sub>リニアメントは、段丘崖が浸食により丸みを帯び、撓み状の崖と類似した地形を呈しているものであると判断した。

#### (4) 有戸南方のリニアメント・変動地形

野辺地町有戸南方の<sup>みょうまえ</sup>明前付近から同町野辺地付近に至る間には、NE-SWないしENE-WSW方向に長さ約5.1kmのL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。L<sub>D</sub>リニアメントは、中位面（M<sub>1</sub>面）上の撓み状の低崖、谷、鞍部等の連続からなり、南東側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、有戸南方に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

野辺地町有戸南方周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-93図に示す。

有戸南方周辺には、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層（H<sub>3</sub>面堆積物及びH<sub>5</sub>面堆積物）、第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物、M<sub>2</sub>面堆積物及びM<sub>3</sub>面堆積物）、低位段丘堆積層（L<sub>1</sub>面堆積物）等が分布する。

有戸南方付近のL<sub>D</sub>リニアメント沿いには、砂子又層の砂岩が西傾斜の同斜構造をなして分布しており、砂子又層はL<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで一様な傾斜を示す。

野辺地町<sup>ひくさばし</sup>干草橋南東の中位面（M<sub>1</sub>面）におけるボーリング調査結果によると、中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物）の背後に、後背湿地に堆積したと考えられるシルト層主体の軟質な地層が認められ、両地層の下

位には砂子又層が認められる。砂子又層中の鍵層の分布から、同層は海側へ緩く一様に傾斜し、L<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで連続的に分布している。(第3.2-94図及び第3.2-95図参照)

これらのことから、有戸南方付近のL<sub>D</sub>リニアメント沿いには、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また、L<sub>D</sub>リニアメントは、中位面(M<sub>1</sub>面)上の砂丘状の高まりの背後に位置しており、風成砂による地形的な高まりの背後斜面が逆むき低崖と類似した地形を呈しているものであると判断される。

#### (h) 口広付近のリニアメント・変動地形

平内町<sup>ひらない</sup>口広付近には、WNW-ESE方向のL<sub>D</sub>リニアメント(以下「口広西方リニアメント」という。)及びENE-WSW方向のL<sub>D</sub>リニアメント(以下「口広南方リニアメント」という。)が判読される。

口広西方リニアメントは、高位面(H<sub>5</sub>面)及び中位面(M<sub>2</sub>面)上の溝状の凹地、小丘状の膨らみ、鞍部等の断続からなる。

口広南方リニアメントは、高位面(H<sub>5</sub>面)上の崖、鞍部、溝状の凹地等の断続からなり、北西側が低い高度差が認められる。

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、口広付近に判読されるL<sub>D</sub>リニアメント付近に断層及びリニアメントを図示していない。

平内町口広周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-96図に示す。

口広周辺には、新第三系中新統の和田川層、小坪川層及び松倉山層、第四系中部更新統の古期低地堆積層及び高位段丘堆積層(H<sub>4</sub>面堆積物及びH<sub>5</sub>面堆積物)、第四系上部更新統の中位段丘堆積層(M<sub>2</sub>面堆積物及びM<sub>3</sub>面堆積物)、低位段丘堆積層(L<sub>3</sub>面堆積物)等が分布する。

平内町<sup>おおやち</sup>大菟西方では、中位段丘堆積層(M<sub>2</sub>面堆積物)が口広西方リニアメントを横断して連続的に分布し、その上面に変位は認められな

い（第3.2-97図参照）。平内町口広南方の口広川右岸では、古期低地堆積層に属すると考えられる古期扇状地堆積物が口広南方リニアメントを横断して連続的に分布し、礫と凝灰質砂の層相境界及びこれを覆う火山灰層との地層境界に変位は認められない（第3.2-98図参照）。これらのことから、口広付近のL<sub>D</sub>リニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また、L<sub>D</sub>リニアメントの位置では、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）を覆う風成砂層が認められ、中位面（M<sub>2</sub>面）上で地形的な高まりを形成しており、口広付近のL<sub>D</sub>リニアメントは、中位面（M<sub>2</sub>面）及び高位面（H<sub>5</sub>面）上の風成砂による地形的な高まりが撓み状の崖や溝状の凹地等と類似した地形を呈しているものであると判断した。

#### (6) 月山東方の断層

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、六ヶ所村北部の月山東方に、ほぼNNW-SSE方向、長さ約4.2kmの「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」を図示しており、リニアメントは、鞍部の断続や直線状の谷等にほぼ位置している。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント沿いには、空中写真判読により、リニアメント・変動地形は判読されない。

リニアメント周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-99図に示す。

リニアメント周辺には、主に新第三系中新統の泊層が分布する。

月山南東斜面において、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメントに対応する位置に断層露頭が認められ、泊層の岩相分布から、この断層は東傾斜の正断層と判断した。本断層の北東部に位置する東通村<sup>しらぬか</sup>白糠南方の物見崎<sup>ものみざき</sup>付近では、断層推定位置を挟んで分布する中位面（M<sub>1</sub>面）に高度差は認められず（第3.2-100図参照），

東通村白糠から物見崎にかけての中位面 ( $M_1$ 面) の分布高度に高度差が認められない (第3.2-101図参照) ことから, 本断層は, 第四紀後期更新世以降の活動性はないものと判断した。

(b) 金津山付近のリニアメント・変動地形

活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> は, 金津山付近の山地に, 長さ1.0~4.2 km の6条の「活断層の疑のあるリニアメント (確実度Ⅲ)」 (以下, 北東部より「滝ノ沢中流リニアメント」, 「滝ノ沢上流リニアメント」, 「金津山北方リニアメント」, 「金津山西方リニアメント」, 「金津山リニアメント」及び「金津山東方リニアメント」という。) を図示している。

滝ノ沢中流リニアメントは, 横浜町有畑<sup>ありはた</sup>東方に, ほぼNE-SW方向で, 長さ約1.8 km間に図示されており, 滝ノ沢中流域に沿った狭い低地と, その右岸の山麓斜面との境界付近にほぼ位置している。

滝ノ沢上流リニアメントは, 横浜町有畑東方に, ほぼWNW-ESE方向で, 長さ約2.4 km間に図示されており, 滝ノ沢上流の比較的直線状の谷, 若しくは滝ノ沢上流に沿った山地斜面の傾斜変換部等にほぼ位置している。

金津山北方リニアメントは, 横浜町東部の金津山北方に, ほぼWNW-ESE方向で, 長さ約1.5 km間に図示されており, 山地斜面の傾斜変換部等にほぼ位置している。

金津山西方リニアメントは, 金津山西方に, ほぼNNW-SSE方向で, 長さ約3.0 km間に図示されており, 山地斜面の傾斜変換部や鞍部の断続等にほぼ位置している。

金津山リニアメントは, 金津山の東麓付近から南方にかけて, ほぼNNW-SSE方向で, 長さ約4.2 km間に図示されており, 鞍部の断

続や直線状の谷等にほぼ位置している。

金津山東方リニアメントは、六ヶ所村馬門川<sup>まかどがわ</sup>上流に、ほぼNNW-SSE方向で、長さ約1.0km間に図示されており、山地斜面の傾斜変換部や直線状の谷等にほぼ位置している。

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント沿いには、いずれも空中写真判読により、リニアメント・変動地形は判読されない。

金津山周辺の地質平面図を第3.2-102図に、地質断面図を第3.2-103図に示す。

金津山周辺には、新第三系中新統の泊層の凝灰角礫岩、安山岩溶岩、凝灰質砂岩等が分布し、これに安山岩が貫入している。泊層の安山岩溶岩の地層は、緻密な安山岩溶岩の岩相を示す部分と、自破碎溶岩の岩相を示す部分に細区分され、確実度Ⅲのリニアメントが示されている位置では、泊層の各岩相境界に不連続は認められない。

また、金津山周辺の水系図及び接峰面図によると、リニアメントを挟んで、山地高度の不連続や水系の系統的な屈曲等の変動地形は認められない(第3.2-104図参照)。

以上のことから、金津山付近に活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

#### (g) 千歳平付近のリニアメント・変動地形

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、六ヶ所村千歳平北方に、ほぼE-W方向で長さ約1.8kmの「活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)」を図示しており、主に直線状の谷に位置している。

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント沿いに

は、空中写真判読により、リニアメント・変動地形は判読されない。

リニアメント周辺には、主に新第三系中新統の鷹架層が分布し、六ヶ所村千歳平北方の直線状の谷では、リニアメントの位置を横断して、鷹架層の連続露頭が認められる。露頭における鷹架層は、シルト岩を主体とし、細粒砂岩との岩相境界や粗粒砂岩の薄層（挟み層）に不連続は認められず、断層は認められない（第3.2-105図参照）ことから、千歳平付近に活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント付近には、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

(r) 十二里南方のリニアメント・変動地形

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、東北町十二里南方に、ほぼN-S方向で長さ約0.8kmの「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」を図示しており、主に直線状の崖に位置している。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント沿いには、空中写真判読により、リニアメント・変動地形は判読されない。

東北町十二里南方周辺の地形図及び地すべり地形分布図を第3.2-106図に示す。

十二里南方に活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメント付近は、地すべり地形を呈しており、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層からなる地すべり土塊が小規模なブロックに分割されている。個々の地すべり土塊の頭部は尾根頂部にまで達し、これらの滑落崖が見掛け上、直線状に配列しており、この位置には断層は認められない。



(s) 朝比奈平付近の断層

朝比奈平周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.2-107図に示す。

地表地質調査結果によると、むつ市朝比奈平西方の<sup>しひみきわ</sup>蛭沢上流付近において、新第三系中新統の猿ヶ森層と泊層を境する断層露頭が認められる（第3.2-108図参照）。断層露頭の性状及び周辺地域の地質分布から、本断層は、NNE-S SW走向で東落ちの正断層と判断した。本断層の南方延長部では、泊層が広く分布しているが、泊層の岩相分布に顕著な不連続は認められないことから、本断層は泊層内の地層を変位させる連続性の乏しい小規模な断層であると判断した。

(t) 桧木川付近の断層

桧木川周辺の地質平面図を第3.2-109図に、地質断面図を第3.2-110図に示す。

地表地質調査結果によると、横浜町の桧木川及びその北方の滝ノ沢において、N-SないしNNE-S SW走向で東落ちの断層露頭が認められるが、周辺に分布する新第三系中新統の泊層と蒲野沢層との地層境界や泊層の岩相境界に不連続は認められないことから、これらの断層は泊層内の地層を変位させる連続性の乏しい小規模な断層であると判断した。

(3) 敷地を中心とする半径30 km以遠の断層

敷地を中心とする半径100 km範囲の陸域の活断層分布図を第3.2-111図に示す。

敷地を中心とする半径30 km以遠100 kmまでの範囲の陸域には、山崎ほか<sup>(3)</sup>（1986）、活断層研究会編<sup>(7)</sup>（1991）、宮内ほか<sup>(50)</sup>（2001）、池田ほか編<sup>(51)</sup>（2002）、地震調査委員会<sup>(52)</sup>（2004 a）、同<sup>(53)</sup>（2004 b）、同<sup>(54)</sup>（2004 c）及び今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）によると、主な活断層として、

おりつめ  
折爪断層，青森湾西岸断層帯，津軽山地西縁断層帯（北部・南部）  
等がある。これらの断層について文献調査を行い，敷地に与える影  
響が大きいと考えられる折爪断層について，変動地形学的調査及び  
地表地質調査を行った。

## a. 折爪断層

### (a) 文献調査結果

山崎ほか<sup>(3)</sup>は，青森県南部町法光寺付近の馬淵川南方から  
岩手県葛巻町葛巻北方にかけて，長さ約30 k mの推定活断層（主と  
して第四紀後期に活動したもの）を図示し，東側落下，平均変位速  
度1 m/10<sup>3</sup>年未満としている。さらに，南部町の馬淵川以北に長さ  
約15 k mの第四紀後期層の撓曲を図示している。

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は，南部町高瀬付近の馬淵川右岸から葛巻  
町葛巻付近にかけて，山崎ほか<sup>(3)</sup>とほぼ同じ位置に，NNW－  
SSE方向，長さ44 k m，活動度B，「活断層であると推定されるも  
の（確実度Ⅱ）」，西側隆起300mの折爪断層を図示・記載し，西側隆  
起の断層変位があるとし，平均変位速度を0.1～0.2m/10<sup>3</sup>年としてい  
る。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>は，山崎ほか<sup>(3)</sup>とほぼ同じ位置に，長さ  
約30 k m（図読では約36 k m），北北西－南南東方向に延びる高角な  
断層面を持つ逆断層帯として折爪断層帯を図示・記載し，「この断層  
帯に沿っては，鮮新統の撓曲や高位段丘面上の溝状凹地などが認めら  
れるが，後期更新世以降の断層変位地形が認められないので，推定活  
断層とした。」としている。

地震調査委員会<sup>(52)</sup>は，青森県五戸町から岩手県葛巻町北部  
にかけて，長さ最大47 k m程度の折爪断層を図示・記載し，第四紀後

期の活動の実態は不明としている。

大和<sup>(55)</sup>及び青森県<sup>(56)</sup>によると、折爪断層の北端については、五戸川と浅水川沿いの段丘面高度分布から、高位面・高館面の西側隆起の変形とその累積性が指摘されており、五戸川以北では撓曲構造が消滅するとしている。

(b) 変動地形学的調査結果

折爪断層周辺の空中写真判読図を第3.2-112図に示す。

青森県五戸町清三久保付近<sup>せいざくぼ</sup>の五戸川左岸から、岩手県葛巻町茶屋場<sup>ちややば</sup>付近に至る約57km間に、 $L_B$ 、 $L_C$ 及び $L_D$ リニアメントが断続的に判読される。このうち、南部町高瀬付近の馬淵川右岸から南方の葛巻町に至る間については、活断層研究会編<sup>(7)</sup>の折爪断層の位置にほぼ対応する。

南部町相内付近<sup>あいない</sup>の馬淵川左岸以北では、 $L_D$ リニアメントが判読される。この $L_D$ リニアメントは、山地内の鞍部、傾斜変換部、谷等からなり、西側が高い地形を呈するものの、断続的であり不明瞭である。

南部町高瀬付近から葛巻町馬場付近<sup>ばば</sup>では、 $L_B$ 、 $L_C$ 及び $L_D$ リニアメントが判読される。これらは、西側の山地と東側の丘陵地との境界付近に判読され、主に鞍部の断続及び斜面の傾斜変換部からなり、西側が高い地形を呈する。このうち、名久井岳<sup>なくいだけ</sup>の東方、折爪岳の東方及び就志森<sup>つくしもり</sup>の東方では、山地斜面は急崖を呈し、傾斜変換部が比較的明瞭かつ連続的である。また、この東方には、主に丘陵地内の傾斜変換部からなる $L_D$ リニアメントが名久井岳南東から折爪岳南部にかけて、断続的に判読される。

折爪断層北部における段丘面高度分布の検討結果を第3.2-113図に示す。

折爪断層北端付近の五戸川及び浅水川付近については、リニアメント通過位置を挟んで、H<sub>5</sub>面で約20～25mの高度差が認められることから、西側隆起の撓曲変形が示唆される。これに対して、五戸川以北の後藤川付近では、リニアメント延長位置を挟んだH<sub>4</sub>面の分布高度に顕著な不連続が認められず、西側隆起の変形が示唆されない。

(c) 地表地質調査結果

折爪断層周辺の地質平面図を第3.2-114図に、地質断面図を第3.2-115図に示す。

折爪断層周辺の地質は、下位より、中・古生層、新第三系中新統の四ツ役層、門ノ沢層、末ノ松山層、留崎層、舌崎層及び久保層、新第三系鮮新統の斗川層、第四系更新統の段丘堆積層、十和田火山軽石流堆積物、第四系完新統の沖積低地堆積層等からなり、南部の一部に年代不詳の安山岩及び貫入岩が分布する。

南部町相内付近の馬淵川左岸以北では、斗川層以下の新第三系に東急傾斜の撓曲構造が認められる。馬淵川左岸付近では、留崎層が東に向かって約30°～約70°急傾斜し、その東の留崎層と舌崎層の境界付近から久保層にかけて東傾斜が最大約85°になり、さらに東側の斗川層が約30°～10°以下の緩傾斜を示す。この撓曲による東傾斜は、北部へ向かうにつれ緩く不明瞭となり、五戸町浅水の浅水川付近では最大約50°であり、その北方の五戸町小渡の五戸川付近で最大約20°となる。さらに北方の五戸町清三久保の後藤川付近においては、斗川層の傾斜は概して5°以下を示し、同斜構造となる。以上のことから、馬淵川以北から五戸川左岸付近にかけては、新第三系に撓曲構造が認められ、地下深部に断層の存在が推定される。なお、撓曲構造がみられなくなる五戸町清三久保以北では、リニアメント・変動地形は判読されない。

南部町高瀬付近の馬淵川右岸以南では、折爪岳南部にかけて、山地と丘陵地の境界付近に分布する新第三系に、東急傾斜を示す撓曲構造が認められる。このうち、南部町石和<sup>いしわ</sup>西方では、西側の末ノ松山層と東側の留崎層を境する西上がりの逆断層が認められる。さらに、この断層より東側の丘陵地側にも新第三系中に地層の急傾斜構造が認められ、岩手県軽米町<sup>かるまい たかしみず</sup>高清水西方では、西側の留崎層と東側の斗川層とを境する西上がりの逆断層が認められる。これらの平行する2条の断層は、判読されるリニアメント・変動地形と概ね対応する。

折爪岳南部から南方においては、前述の2条の断層が1条に会合し、西側の中・古生層と東側の新第三系がこの断層で接しているものと推定される。この推定断層は、山地とその裾部に広がる扇状地面との明瞭な地形境界に位置し、判読されるリニアメント・変動地形に概ね対応する。

西側の山地と東側の丘陵地を境する明瞭な急崖は、南方の葛巻町馬場付近まで連続するが、馬場付近より南については、リニアメント・変動地形は山地内の鞍部の断続として判読され、変位の向きも一定しない。リニアメント・変動地形付近には、主に中・古生層が分布しており、葛巻町<sup>じゅうろうさわ</sup>十良沢付近においては、リニアメント・変動地形の判読位置に断層は確認されず、西側の中・古生層と東側のデイサイトが貫入関係で接していることを確認した。

#### (d) 総合評価

折爪断層周辺には、約57 km間にL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

地表地質調査結果によると、判読されるリニアメント・変動地形にほぼ対応する位置に、断層の存在が推定される。

折爪断層北部にあたる五戸町の五戸川左岸から南部町の馬淵川付近に至る間では、新第三系に撓曲構造が認められ、地下深部に断層の存在が推定される。一方、五戸川以北の後藤川付近では、リニアメント延長位置を挟んだH<sub>4</sub>面の分布高度に顕著な不連続が認められない。

折爪断層南部にあたる南部町の馬淵川付近から折爪岳南部に至る間では、新第三系に東急傾斜の撓曲構造及び西上がりの逆断層が認められる。折爪岳南部から葛巻町馬場付近に至る区間では、中・古生層と新第三系の分布状況等から断層が推定される。葛巻町馬場付近より以南については、リニアメント・変動地形は山地内の鞍部の断続として判読され、変位の向きも一定しない。葛巻町十良沢付近においては、リニアメント・変動地形の判読位置に断層は確認されず、中・古生層とデイサイトが貫入関係で接していることを確認した。

以上のように、折爪断層の存在が推定される位置において、断層と第四系上部更新統との関係が確認されないことから、その活動性を考慮することとし、その長さを後藤川左岸から馬場付近までの約53 kmと評価した。

## b. 青森湾西岸断層帯

### (a) 文献調査結果

山崎ほか<sup>(3)</sup>は、青森県東津軽郡<sup>よもぎた</sup>蓬田村の蓬田川付近から青森県青森市新城の天田内川付近にかけて、長さ約16 kmの推定活断層（主として第四紀後期に活動したもの）及び青森県青森市三内付近から青森県青森市<sup>にゅうない</sup>入内付近にかけて、長さ約12 kmの推定活断層（主として第四紀後期に活動したもの）を図示し、いずれも東側落下、平均変位速度1 m/10<sup>3</sup>年未満としている。

活断層研究会編<sup>(7)</sup>（1991）は、山崎ほか<sup>(3)</sup>とほぼ同じ位置に、

NNW—SSE方向～NE—SW方向，長さ16 km，活動度B，「活断層であると推定されるもの（確実度Ⅱ）」，西側隆起150mを超える青森湾西断層を図示・記載している。また，山崎ほか（1986）<sup>(3)</sup> とほぼ同じ位置に，NE—SW方向，長さ7.5 km，活動度A—B，「活断層であることが確実なもの（確実度Ⅰ）」，西側隆起140mを超える入内断層を図示・記載している。

地震調査委員会（2004c）<sup>(54)</sup> は，蓬田村付近から青森市入内付近にかけて，青森湾西断層，野木和断層及び入内断層によって構成される長さ約31 kmの青森湾西岸断層帯を図示・記載し，西側隆起の逆断層，平均的なずれの速度0.4～0.8m/10<sup>3</sup>年程度（上下成分）としている。また，青森湾西岸断層帯の地震規模は，断層長さからマグニチュード7.3程度としている。

今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup> は，地震調査委員会（2004c）<sup>(54)</sup> の青森湾西岸断層帯とほぼ同じ位置に，長さ約20 km（図説では約16 km）の津軽断層帯及び長さ約20 km（図説では約16 km）の入内断層帯を図示・記載している。津軽断層帯は西傾斜の逆断層で，平均上下変位速度は0.5m/千年程度としており，入内断層帯は西側隆起の逆断層で，平均上下変位速度は0.5m/千年以下としている。また，津軽断層帯は南西に位置する長さ約5 kmの浪岡断層帯（逆断層，平均上下変位速度は約0.7m/千年）に連続する可能性を示し，その場合の全長を約50 kmとしているが，具体的な図示はなく，津軽断層帯から浪岡断層帯の全長は，図説では約31 kmである。

以上のように，断層長さと敷地との位置関係から，地震調査委員会（2004c）<sup>(54)</sup> による長期評価は，敷地に与える影響が大きいと考えられることから，同委員会の青森湾西岸断層帯の約31 kmについて，第四

紀後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さを蓬田村付近から青森市入内付近までの約31 kmと評価した。

c. 津軽山地西縁断層帯（北部・南部）

(a) 文献調査結果

山崎ほか<sup>(3)</sup>は、青森県五所川原市飯詰<sup>いづめ</sup>付近から青森県青森市浪岡付近にかけて、NNW-SSE方向、長さ約12 kmの推定活断層（主として第四紀後期に活動したもの）、第四紀後期層の撓曲及びN-S方向、長さ約5 kmの推定活断層（主として第四紀後期に活動したもの）を図示し、東側若しくは西側落下、平均変位速度1 m/10<sup>3</sup>年未満としている。

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は、青森県北津軽郡<sup>なかどまり</sup>中泊町付近から青森市浪岡付近にかけて、NNW-SSE方向、長さ30 km、活動度B、「活断層であることが確実なもの（確実度I）」、東側隆起の津軽山地西縁断層帯を図示・記載している。また、青森市浪岡付近の津軽山地西縁断層帯の東側に、NNW-SSE方向、長さ8 km、活動度C、「活断層であることが確実なもの（確実度I）」、西側隆起4～6 m<sup>おおたい</sup>の大平断層を図示・記載し、平均変位速度を0.04 m/10<sup>3</sup>年とし、青森市浪岡付近には、N-S方向、長さ8 km、活動度B、「活断層であることが確実なもの（確実度I）」、西側隆起80 mの浪岡撓曲を図示・記載している。

地震調査委員会<sup>(53)</sup>は、五所川原市飯詰付近から青森市浪岡付近にかけて、五所川原市一浪岡町付近の断層、大平断層、山越<sup>やまこし</sup>断層及び浪岡撓曲によって構成される長さ約16 kmの津軽山地西縁断層帯北部を図示・記載している。津軽山地西縁断層帯北部は東側隆起の逆断層、平均的なずれの速度0.2～0.3 m/10<sup>3</sup>年程度（上下成分）、最新



活動は1766年（明和3年）の地震としている。また、青森市西部から青森県南津軽郡平賀町（現在の平川市）<sup>ひらか</sup>にかけて、黒石断層から構成される長さ約23 k mの津軽山地西縁断層帯南部を図示・記載している。津軽山地西縁断層帯南部は東側隆起の逆断層、平均的なずれの速度は不明であるが、最新活動は1766年（明和3年）の地震としている。津軽山地西縁断層帯北部及び南部の地震規模の最大は、1766年（明和3年）の地震から、いずれもマグニチュード7.3程度としている。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）は、地震調査委員会<sup>(53)</sup>（2004b）の津軽山地西縁断層帯北部とほぼ同じ位置に、長さ約20 k m（図読では約21 k m）、北北西－南南東方向に断続的に延びる逆断層帯として津軽山地西縁断層帯を図示・記載している。また、同委員会の津軽山地西縁断層帯南部と一部同じ位置に、長さ約15 k m（図読では約13 k m）、南北方向に延びる東側隆起の逆断層帯として黒石断層帯を図示・記載しており、いずれも平均上下変位速度は不明であるとしている。

以上のように、断層長さと敷地との位置関係並びに歴史地震による地震規模から、地震調査委員会<sup>(53)</sup>（2004b）による長期評価は、敷地に与える影響が大きいと考えられることから、同委員会の津軽山地西縁断層帯北部の約16 k m（マグニチュード7.3）及び津軽山地西縁断層帯南部の約23 k m（マグニチュード7.3）について、第四紀後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さを五所川原市飯詰付近から青森市浪岡付近までの約16 k m及び青森市西部から平川市付近までの約23 k mと評価した。

### 3.2.2.5 敷地周辺海域の地形

敷地周辺海域は、太平洋、津軽海峡及び陸奥湾からなる。敷地周辺海域の地形図を第3.2-116図に示す。

#### (i) 太平洋

太平洋側における調査海域の海底地形は、陸域から沖合に向かって大陸棚及び大陸斜面からなり、大陸斜面の沖合部は深海平坦面となっている。

大陸棚は、水深100m～140m以浅に位置する。大陸棚の幅は、物見崎沖付近で約3 kmと最も狭く、それより北方及び南方に向かって広くなり、北部の左京沼沖付近では約8 km、南部の小川原湖沖では約30 km以上に達している。大陸棚の勾配は、沖合に向かって5/1,000～40/1,000程度と緩やかに傾斜している。また、東通村尻屋崎沖では北北東へ約30 km突出する尻屋海脚がみられる。

深海平坦面は、水深300m～560m以深に位置する。深海平坦面の勾配は、尻屋崎東方沖以北では25/1,000～40/1,000程度、尻屋崎東方沖以南では10/1,000～25/1,000程度である。

大陸棚と深海平坦面とを繋ぐ急勾配の斜面は、水深100m～560mに位置し、その幅は物見崎沖以北では1 km～7 km、物見崎沖以南では7 km～22 kmである。大陸斜面の勾配は、沖合に向かって物見崎沖以北では50/1,000～570/1,000程度、物見崎沖以南では15/1,000～50/1,000程度である。また、尾駁沼の沖合では大陸斜面頂部に谷頭を有するほぼSSW-NNE方向に刻まれた小川原海底谷及びその支谷がみられる。

## (2) 津軽海峡

津軽海峡側における調査海域は、沿岸域に太平洋及び尻屋海脚から連続する大陸棚が分布し、水深は100m以浅で、その外縁は概ね海岸線と平行に連続する。大陸棚の勾配は、10/1,000程度を示し、その幅は約10 kmである。

大陸斜面は、大陸棚外縁とほぼ平行に延びる水深340mの海底水道へ向かって傾斜する。大陸斜面の勾配は、大陸棚外縁から水深約200m～約250mまでが30/1,000～60/1,000程度、その沖合では水深約300mまでが15/1,000程度、海底水道付近では40/1,000程度を示す。

## (3) 陸奥湾

陸奥湾側における調査海域は、水深約50m以浅の内湾であり、その海底の勾配は湾の中央に向かって5/1,000～20/1,000程度である。

### 3.2.2.6 敷地周辺海域の地質

敷地周辺海域の地層区分を第 3.2-4 表に、海域の地層と陸域の地層との対比結果を第 3.2-5 表に示す。また、敷地周辺海域の海底地質図を第 3.2-117 図に、海底地質断面図を第 3.2-118 図に、音波探査記録を第 3.2-119 図に示す。

敷地周辺海域の地層は、反射パターン、不整合関係等から、太平洋側では上位よりA層、B<sub>P</sub>層、C<sub>P</sub>層、D<sub>P</sub>層、E層、F層及びG層に、津軽海峡側では上位よりA層、B層、C層、D層、E層、F層及びG層に、陸奥湾側では上位よりA層、B層、C層、D層及びE層に区分される。

A層は、太平洋側及び津軽海峡側では大陸棚上に、陸奥湾側では、ほぼ全域に分布する。本層は、大陸棚において顕著な浸食面を覆い、海底面と平行に堆積していること、尾駮沖の海上ボーリング調査でA層相当層よ

り採取した試料の<sup>14</sup>C法年代値が約6,600年前～約11,700年前を示すことから、最終氷期以降の第四系上部更新統最上部～完新統と判断され、陸域の沖積低地堆積層等に対比される。

B<sub>P</sub>層は、太平洋側に分布する。主として大陸斜面に分布しており、東通村老部川沖以南では大陸棚外縁部にも、さらに南方の市柳沼沖以南では大陸棚全域にも分布する。B<sub>P</sub>層の堆積年代は、「ちきゅう」の試験掘削（site C9001）により得られた年代指標を基に作成された青池（2008）<sup>(57)</sup>の年代モデルとの対比結果（第3.2-120図参照）、また、尻屋崎沖及び東通村老部川沖で実施した「ちきゅう」による海上ボーリング調査において本層の下位のC<sub>P</sub>層との境界付近に恐山火山起源の降下火砕物（Os-2）を確認していること（第3.2-121図参照）から、中期更新世後半～後期更新世と判断した。

B層は、津軽海峡側及び陸奥湾側に分布し、反射パターン及び軽微な不整合から、上位よりB<sub>1</sub>部層、B<sub>2</sub>部層及びB<sub>3</sub>部層に細分される。

B<sub>1</sub>部層は、津軽海峡側では、主として大陸斜面に分布し、沿岸部では大陸棚外縁部まで分布する。陸奥湾側では、沿岸部を除く広い範囲に分布する。

B<sub>2</sub>部層は、津軽海峡側では、主として大陸斜面及び沿岸部の大陸棚に分布し、尻屋海脚西側の大陸棚外縁部にも部分的に分布が認められる。沿岸部の大陸棚、尻屋海脚西側の大陸斜面最上部（部分的に大陸棚外縁部も含む）及び尻屋海脚北側の海底谷付近では海底面直下あるいはA層直下に分布する。陸奥湾側では、沿岸部を除く広い範囲に分布し、分布域の周縁部ではA層直下に分布する。

B<sub>3</sub>部層は、津軽海峡側では、大陸斜面及び沿岸部の大陸棚に分布する。尻屋海脚北側の海底谷付近及び尻屋崎西方の大陸棚等では海底面直下ある

いはA層直下に分布する。陸奥湾側では、東部及び南部の沿岸部の一部を除く広い範囲に分布し、分布域の周縁部ではA層直下に分布する。

B層のうち、B<sub>2</sub>部層は、津軽海峡に面した海岸付近まで分布し、海食崖に分布する田名部層に連続することから（第3.2-122図参照）、その堆積年代は中期更新世の後半と判断した。B<sub>1</sub>部層の堆積年代は、完新世のA層に不整合で覆われ、B<sub>2</sub>部層を不整合あるいは整合に覆うこと、また、東北電力株式会社<sup>(49)</sup>及び東京電力株式会社<sup>(58)</sup>により実施された採泥結果によると、陸奥湾では本部層中に洞爺火山灰層（11.2～11.5万年前）が挟在することから、後期更新世と判断した。B<sub>3</sub>部層の堆積年代は、B<sub>2</sub>部層に不整合あるいは整合に覆われ、後述のC層（後期鮮新世～前期更新世）を不整合に覆うことから、中期更新世の前半と判断した。

C<sub>P</sub>層は、太平洋側に分布する。主として大陸斜面に分布しており、東通村老部川沖以南では大陸棚外縁部にも、さらに南方の市柳沼沖以南では大陸棚全域にも分布する。C<sub>P</sub>層の堆積年代は、上位のB<sub>P</sub>層の年代が中期更新世後半～後期更新世、後述するD<sub>P</sub>層の年代が鮮新世～前期更新世前半とそれぞれ判断されることから、前期更新世後半～中期更新世後半と判断した。

C層は、津軽海峡側及び陸奥湾側に分布する。津軽海峡側では、大陸斜面、尻屋海脚西側の大陸棚外縁部及び沿岸部の大陸棚に分布する。尻屋海脚西側の大陸棚外縁部付近及び沿岸部の大陸棚では部分的に海底面直下あるいはA層直下に分布する。陸奥湾側におけるC層は、夏泊半島北方の下位層の高まりが存在する地域を除いて、ほぼ全域に分布する。東部及び南部の沿岸部の一部では海底面直下あるいはA層直下に分布する。C層の堆積年代は、本層の分布が津軽海峡側及び陸奥湾側で陸域の砂子又層に連続していること、奥田<sup>(12)</sup>（1993）によると、尻屋海脚西側の本層分布域で採取

された試料から *Neodenticula koizumi zone* に対比される珪藻化石群集が得られていること等から、後期鮮新世～前期更新世と判断した。

D<sub>P</sub>層は、太平洋側に分布する。主として大陸斜面に分布し、市柳沼沖以南では大陸棚にも分布が認められ、南部の大陸斜面では下位層の高まりが存在し、比較的広く欠如している。D<sub>P</sub>層の堆積年代は、地球深部探査船「ちきゅう」の試験掘削 (site C9001) によりD<sub>P</sub>層の最上部から前期更新世中頃を示す石灰質ナンノ化石が得られていること (第3.2-120図参照)、深海掘削 (IPOD site 438) の珪藻化石層序と対比するとほぼ *Neodenticula koizumi zone* 及び *Neodenticula kamtschatica zone* にあたること (第3.2-122図参照) から、鮮新世～前期更新世前半と判断した。

D層は、津軽海峡側及び陸奥湾側に分布する。津軽海峡側では、主として大陸斜面及び沿岸部の大陸棚に分布し、尻屋海脚西側の大陸棚外縁部にも部分的に分布が認められる。尻屋海脚西側の大陸棚外縁部及び沿岸部の大陸棚の一部では海底面直下あるいはA層直下に分布する。陸奥湾側では、ほぼ全域に分布し、夏泊半島北方では下位層の高まりが存在し、欠如している。D層の堆積年代は、上位のC層の年代が後期鮮新世～前期更新世、後述するE層の年代が中期中新世～後期中新世とそれぞれ判断したことから、前期鮮新世と判断した。

E層は、太平洋側、津軽海峡側及び陸奥湾側のほぼ全域に分布しており、太平洋側棚沢川沖以北の沿岸部及び尻屋海脚西縁部では下位層の高まりが存在し、比較的広く欠如している。また、太平洋側の大陸斜面においても下位層の高まりが存在し、部分的に欠如し、南部では大陸棚東部から

大陸斜面にかけて比較的広く欠如している。太平洋側から尻屋海脚にかけての大陸棚では海底面直下あるいはA層直下に分布する。E層の堆積年代は、尾駁沼沖の大陸棚で実施したボーリング調査結果によるとE層分布域において鷹架層上部層を確認したこと、小老部川北東沖及び東通村老部川南東沖の大陸棚で東北電力株式会社及び東京電力株式会社により実施されたボーリング調査結果によるとE層分布域において蒲野沢層が確認されていること、尻屋崎沖及び東通村老部川沖で実施した「ちきゅう」による海上ボーリング調査結果によると細粒砂岩・泥質砂岩・珪質泥岩等から *Denticulopsis lauta zone* に対比される珪藻化石群集、有孔虫化石の *Globorotalia rikuchensis* 及び放散虫化石の *Cytocapsella tetrapera* や *Eucyrtidium inflatum* が産出すること（第3.2-121図及び第3.2-124図参照）、小老部川沖の大陸棚外縁部で実施したドレッジ調査結果によるとE層分布域から採取された砂岩・シルト岩から *Denticulopsis lauta zone* 及び *Denticulopsis hyalina zone* に対比される珪藻化石群集が産出すること（第3.2-125図参照）、また、深海掘削（IPOD site 438）の珪藻化石層序と対比すると本層上限がほぼ *Rouxia californica zone* にあたること（第3.2-123図参照）から、中期中新世初頭～後期中新世であると判断した。

F層は、太平洋側及び津軽海峡側に広く分布しており、尻屋海脚西縁部の一部では下位層の高まりが存在し、欠如している。また、太平洋側の大陸斜面においても下位層の高まりが存在し、部分的に欠如し、南部では大陸棚東部から大陸斜面にかけて広く欠如している。太平洋側棚沢川沖以北の沿岸部及び尻屋海脚西縁部では海底面直下あるいはA層直下に分布す

る。F層の堆積年代は、本層の分布が太平洋側で陸域の泊層及び猿ヶ森層に連続すること、小老部川沖の大陸棚で東北電力株式会社及び東京電力株式会社<sup>(58)</sup>により実施されたボーリング調査結果によるとF層分布域において泊層が確認されていることから、前期中新世～中期中新世初頭であると判断した。

G層は、太平洋側の大陸斜面、尻屋海脚及び太平洋側南部の大陸棚で確認され、その他では探査深度以深である。尻屋海脚西縁部では部分的に海底面直下に分布する。本層は、周辺海域における最下位層であり、一般に音響基盤をなし、尻屋崎では陸域の尻屋層群に連続することから、先第三系と判断した。また、大陸斜面の沖合側では音響基盤の上位に、傾斜した反射パターンを示し、F層に顕著な傾斜不整合で覆われる地層が存在することから、古第三系を含むものと判断した。

### 3.2.2.7 敷地周辺海域の地質構造

#### (i) 概要

太平洋側の大陸棚外縁部より沖合及び市柳沼沖以南の大陸棚では、B<sub>P</sub>層～F層は海底面とほぼ平行に、北東方向にやや傾斜した緩やかな構造を示し、層厚も北東方向に増加する。太平洋側の南部にはG層の高まりが存在し、上位層はG層上面の凹凸を埋めて堆積している。鷹架沼沖以北の大陸棚には主にE層及びF層が分布しており、大陸棚外縁のNNE－SSW方向の急崖付近で、C<sub>P</sub>層及びB<sub>P</sub>層がE層あるいはF層にアバットしている。大陸棚は尻屋崎北方の尻屋海脚まで連続しており、E層以下の地層がNNE－SSW方向の隆起帯を形成している。

津軽海峡側では、D層以上の地層が尻屋海脚の隆起帯に分布するE層



以下の地層にアバットしている。津軽海峡側の大陸棚外縁部より沖合では、B層～D層は海峡中央部の凹型の構造を埋めるように堆積し、尻屋海脚側、下北半島側及び亀田半島側に向かって、各層の層厚は徐々に薄くなる。

陸奥湾側では、夏泊半島の北方延長部にE層の高まりが存在し、この高まりにC層及びD層がアバットしており、C層以下の地層は湾中央部に向かって傾斜した構造を示す。湾中央部では再びE層が高まりを形成し、D層最上部以上の地層はこの高まりを被覆している。C層以下の地層は一部でやや急な傾斜を示すものの、これらを不整合に覆うB層以上の地層は、陸奥湾の全域においてほぼ水平な構造を示す。

## (2) 敷地を中心とする半径30 k m範囲の断層

奥田<sup>(12)</sup> (1993)、海上保安庁水路部<sup>(17)</sup> (1975)、同<sup>(15)</sup> (1973 b)、活断層研究会編<sup>(7)</sup> (1991)等による敷地周辺海域の断層分布図を第3.2-126図に示す。

文献調査結果及び音波探査記録の解析結果に基づき、断層の長さ、敷地からの距離等を考慮すると、敷地を中心とする半径30 k m範囲の海域における主要な断層としては、尻屋海脚東縁の大陸棚外縁～下北半島北部の大陸棚外縁～下北半島南部の大陸棚に示されている断層（以下「大陸棚外縁断層」という。）及び下北半島南端部の大陸棚に示されている断層（以下「F-d断層」という。）がある（第3.2-6表参照）。

### a. 大陸棚外縁断層

#### (a) 文献調査結果

海上保安庁水路部<sup>(17)</sup> (1975)は、六ヶ所村北部沖から東通村沖の大陸棚外縁に沿ってNNE-S SW走向、長さ約37 k m、東落ちの断層を

示し、さらに、その北方の尻屋海脚東縁に沿って、NNE－SSW走向、長さ約45 kmの東落ちの断層を示している。

活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> は、海上保安庁水路部 (1975)<sup>(17)</sup> とほぼ同位置に、崖高200m以上、長さ約84 kmの東落ちの活断層を示している。

奥田 (1993)<sup>(12)</sup> は、尻屋海脚東縁に沿ってNNE－SSW走向、長さ約23.5 kmの東落ちの断層を示し、そのうち、北部の約19.5 km区間は伏在断層としている。また、その南方の物見崎沖にも、大陸棚外縁に沿ってNNE－SSW走向、長さ約6 kmの伏在断層を示している。しかし、同文献は、エアガン記録の解析結果から、活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> により活断層が示されている大陸棚外縁部には、少なくとも長さ20 kmを超える活断層は存在しないとしている。

一方、海上保安庁水路部 (1998)<sup>(20)</sup> 及び徳山ほか (2001)<sup>(21)</sup> には大陸棚外縁に沿う断層は示されていない。

また、池田 (2012)<sup>(59)</sup> は、海上音波探査記録の解釈を提示し、陸上の海岸段丘の発達状況から大陸棚外縁断層の動きは最近12万年間も継続しているとしている。渡辺ほか (2008)<sup>(60)</sup> 及び渡辺 (2016)<sup>(61)</sup> は、陸域における海成段丘面との関連から、この断層が第四紀後期にも活動を繰り返している可能性があるとしている。

#### (b) 海底地形面調査結果

大陸棚外縁断層周辺の地形陰影図を第3.2-127図に示す。

文献により断層が示されている位置付近には、急斜面が認められるものの、そのトレースは直線的ではなく、凹凸を繰り返しており、多くの谷地形が認められる。また、東通村老部川沖以南では斜面の傾斜が緩くなっている。

(c) 音波探査記録解析結果

大陸棚外縁断層の位置及び音波探査測線位置図を第3.2-128図に、音波探査記録及び解釈図を第3.2-129図に示す。

文献により断層が示されている位置付近においては、F層及びE層は大陸棚に厚く分布し、大陸斜面では比較的薄くなっている。また、D<sub>P</sub>層以上の地層は大陸棚には分布せず、大陸斜面のみに分布している。このように、大陸棚外縁部を境とする盆地反転構造が認められる。(第3.2-117図及び第3.2-118図(1)～第3.2-118図(3)参照)

大陸棚外縁部の斜面が急傾斜を示す北部の海域においては、急斜面基部付近の地下に西側隆起の逆断層が推定される(第3.2-129図(2)～第3.2-129図(11)参照)。また、No. 3測線の急斜面基部付近で実施した2孔の海上ボーリング調査においても、両孔の間にE層の落差が確認されることから、この間に逆断層が推定される(第3.2-124図参照)。

大陸棚外縁部の斜面の傾斜が緩くなる海域のうち馬門川沖以南においては、西側隆起の逆断層が推定されるものの、その位置は急斜面基部付近ではなく、大陸棚の地下に位置する(第3.2-129図(12)～第3.2-129図(15)参照)。

これらの逆断層は推定された全区間においてC<sub>P</sub>層に変位を与えていると解釈されるものの、大陸棚外縁断層直上のB<sub>P</sub>層/C<sub>P</sub>層境界に断層活動の影響による変位・変形は認められない(第3.2-129図(2)～第3.2-129図(15)参照)。

(d) 総合評価

尻屋海脚東縁部の大陸棚外縁部から東通村老部川沖の大陸棚外縁部を経て鷹架沼沖の大陸棚に至る海域において、西側隆起の逆断層が推

定される。全区間においてC<sub>P</sub>層下部に変位あるいは変形が認められるものの、いずれの測線においても、大陸棚外縁断層直上のB<sub>P</sub>層/C<sub>P</sub>層境界に断層活動の影響による変位・変形は認められない。

以上のことから、大陸棚外縁断層は第四紀後期更新世以降の活動性はないものと判断した。

## b. F-d断層

### (a) 文献調査結果

海上保安庁水路部<sup>(18)</sup>及び同<sup>(20)</sup>は物見崎南東沖の大陸棚外縁部から小川原湖沖の大陸棚に至る約34km間に、N-S方向に断続して雁行する延長の短い伏在断層を多数示している。この断層群のうち北部については、海上保安庁水路部<sup>(17)</sup>及び活断層研究会編<sup>(7)</sup>(1991)に示されている大陸棚外縁断層に対応しているものの、南部については、両文献ともに断層は示されていない。

また、奥田<sup>(12)</sup>(1993)及び徳山ほか<sup>(21)</sup>(2001)には、同位置に断層は示されていない。

### (b) 音波探査記録解析結果

F-d断層の位置を第3.2-130図に、断層周辺の音波探査記録及び解釈図を第3.2-131図に示す。

文献により伏在断層が示されている位置付近において、C<sub>P</sub>層以下の地層に断層及び撓曲が推定され、一部区間においてB<sub>P</sub>層に変形が認められる(第3.2-131図②~第3.2-131図④参照)。同区間北側の07S8測線では、C<sub>P</sub>層下部に変位を与える断層が推定されるものの、C<sub>P</sub>層上部以上の地層に変形は認められない(第3.2-131図①参照)。また、同区間南側の07S10測線では、E層下部に僅かに変位を与え、D<sub>P</sub>層まで変形を与える断層が推定されるものの、C<sub>P</sub>層以上の地層に変形は認

められない（第3.2-131図<sup>(5)</sup>参照）。

(c) 総合評価

F-d断層については、文献により伏在断層が示されている位置付近において、C<sub>P</sub>層以下の地層に断層及び撓曲が推定され、B<sub>P</sub>層に変形が認められることから、第四紀後期更新世以降における活動性を考慮することとし、その長さをB<sub>P</sub>層に断層活動による変位・変形が認められない07S8測線から07S10測線までの約6kmと評価した。

c. その他の断層

敷地を中心とする半径30km範囲には、前述の断層の他に、海上保安庁水路部（1975<sup>(17)</sup>）により、小川原海底谷に沿う断層群が示されているものの（第3.2-126図参照）、音波探査記録の解析結果によると、当該位置に断層の存在を示唆する構造は認められない。

(3) 敷地を中心とする半径30km以遠の断層

敷地を中心とする半径30km以遠の海域には、奥田（1993<sup>(12)</sup>）、活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）等の文献調査結果によると、第3.2-126図に示すように、いくつかの断層及び撓曲が示されており、これらのうち、敷地に与える影響が比較的大きいと考えられるものについて、音波探査記録の解析を行った。その結果によると、敷地を中心とする半径30km以遠の海域における主要な断層としては、下北半島東方沖に示されている伏在断層（以下「F-c断層」という。）及び八戸市北東沖に示されている2条の活断層（以下「F-a断層」及び「F-b断層」という。）がある（第3.2-6表参照）。

a. F-c断層

奥田（1993<sup>(12)</sup>）は、東通村東方沖の大陸斜面に、NE-SW走向、長さ約11.5kmの南東落ちの伏在断層を示している（第3.2-132図参照）。

音波探査記録の解析結果によると、文献により断層が示されている位置付近において、 $C_P$ 層以下の地層に断層及び撓曲の推定が可能であり、 $B_P$ 層に変形が認められる（第3.2-133図(2)～第3.2-133図(7)参照）。一方、No. C-6測線では、 $B_P$ 層に変形は認められず（第3.2-133図(1)参照）、J S 73-1測線では、G層上面の強い反射面が連続的に確認され、変位・変形は認められない（第3.2-133図(8)参照）。なお、断層中央の一部において変形が海底面付近まで及んでいる可能性がある（第3.2-133図(4)参照）。

以上のことから、F-c断層については第四紀後期更新世以降における活動性を考慮することとし、その長さを $B_P$ 層に断層活動による変位・変形が認められないNo. C-6測線からJ S 73-1測線までの約15 kmと評価した。

#### b. F-a断層

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、八戸市北東沖の大陸棚に、NNW-SSE走向、長さ約11 kmの東落ちの活断層を示している。また、海上保安庁水路部（1973 b）<sup>(15)</sup>は、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>とほぼ同位置に、長さ約8 kmの東落ちの断層を示している（第3.2-134図参照）。

音波探査記録の解析結果によると、文献により断層が示されている位置付近において、E層中に断層が推定され、 $B_P$ 層に変位若しくは変形が及んでいる可能性を否定できない（第3.2-135図(2)～第3.2-135図(5)参照）。一方、文献により断層が示されている位置の北方延長のG h 33測線及び南方延長のH-263測線では、E層中に断層活動による変位・変形は認められない（第3.2-135図(1)及び第3.2-135図(6)参照）。

以上のことから、F-a断層については第四紀後期更新世以降における活動性を考慮することとし、その長さをE層以上の地層に断層活

動による変位・変形が認められないG h 33測線からH-263測線までの約20 k mと評価した。

#### c. F - b 断層

活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> は、八戸市北東沖の大陸斜面の約21 k m間に、NNW - SSE方向に断続する3条の東落ちの活断層を示している(第3.2-136図参照)。

音波探査記録の解析結果によると、文献により断層が示されている位置付近において、断層の存在を否定できない区間が認められる(第3.2-137図(2)~第3.2-137図(7)参照)が、同区間北側のG h 36測線及び同区間南側のG h 32測線では、断層は推定されず、C<sub>P</sub>層及びB<sub>P</sub>層に変位・変形は認められない(第3.2-136図(1)及び第3.2-136図(8)参照)。

以上のことから、F - b 断層については第四紀後期更新世以降における活動性を考慮することとし、その長さをB<sub>P</sub>層に断層活動による変位・変形が認められないG h 36測線からG h 32測線までの約15 k mと評価した。

#### d. その他の断層

敷地を中心とする半径30 k m以遠には、前述の断層の他に、奥田(1993)<sup>(12)</sup>、海上保安庁水路部(1975)<sup>(17)</sup>、活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>等によると、多くの断層が示されているが(第3.2-126図参照)、音波探査記録の解析結果によると、B<sub>P</sub>層あるいはB<sub>2</sub>部層に変位・変形が認められる延長の長い断層は存在しないものと判断した。

### 3.3 敷地近傍の地質・地質構造

#### 3.3.1 調査内容

##### 3.3.1.1 文献調査

敷地近傍の地形及び地質・地質構造に関する主要な文献としては、工業技術院地質調査所（現 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）発行の山崎ほか<sup>(3)</sup>の「50万分の1活構造図「青森」」、青森県発行の北村ほか<sup>(4)</sup>の「20万分の1青森県地質図及び地質説明書」、同じく箕浦ほか<sup>(5)</sup>の「20万分の1青森県地質図及び地質説明書」、活断層研究会編<sup>(6)</sup>の「日本の活断層—分布図と資料」及び同<sup>(7)</sup>の「新編 日本の活断層—分布図と資料」、今泉ほか編<sup>(8)</sup>の「活断層詳細デジタルマップ〔新編〕」、北村編<sup>(9)</sup>の「新生代東北本州弧地質資料集」、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター編<sup>(22)</sup>の「日本重力データベースDVD版」等があり、これらの文献により敷地近傍の地形及び地質・地質構造の概要を把握した。

##### 3.3.1.2 地質調査

文献調査の結果を踏まえ、敷地を中心とする半径約5kmの範囲及びその周辺において、変動地形学的調査及び物理探査を含む地質・地質構造に関する各種調査を実施した。

変動地形学的調査としては、主に国土地理院で撮影された縮尺4万分の1の空中写真に加え、必要に応じて縮尺2万分の1及び縮尺1万分の1の空中写真並びに同院発行の縮尺2万5千分の1の地形図を使用して空中写真判読を行い、その結果に基づいて、敷地を中心とする半径約5kmの範囲の原縮尺2万5千分の1の地形面区分図、リニアメント・変動地形の分



布図等を作成した。

地質・地質構造に関する調査としては、地形調査に使用した空中写真及び地形図を使用して地表踏査等を行ったほか、必要に応じてボーリング調査及びトレンチ調査を組み合わせた調査を行い、それらの結果に基づいて敷地近傍の地質平面図、地質断面図等を作成した。

物理探査としては、地下深部の大局的な地質構造あるいは活断層の存否及び連続性を確認するため、敷地を中心とする半径約5 kmの範囲において重力探査及び反射法地震探査を実施した。重力探査結果については、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2013）<sup>(2.2)</sup>によるデータと併せて解析を行い、重力異常図等を作成した。反射法地震探査については、深部及び浅部の地下構造を把握するため、深度断面図等を作成した。反射法地震探査と併せて、地下深部の速度構造を把握するために、一部の測線において屈折法地震探査を実施した。

また、地質・地質構造について詳細な検討を行うために、一部でボーリング調査を実施した。

### 3.3.2 調査結果

#### 3.3.2.1 敷地近傍の地形

敷地近傍の地形図を第3.3-1図に、地形面区分図を第3.3-2図に示す。

敷地は下北半島南部の六ヶ所地域に位置し、敷地を中心とする半径約5 kmの範囲は、主に標高80m以下の台地からなる。一部の河川の下流部、湖沼及び海岸沿いには低地がみられ、台地上及び海岸沿いの一部に砂丘地が局所的にみられる。また、北部の一部に標高200m以下の丘陵地がみられる。

台地は、主に段丘からなる地形であり、高位面、中位面及び低位面の3面に区分される。さらに、地形面の標高、火山灰層との累重関係等から、高位面はH<sub>3</sub>面、H<sub>4</sub>面及びH<sub>5</sub>面に、中位面はM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面及びM<sub>3</sub>面に、低位面はL<sub>1</sub>面、L<sub>2</sub>面及びL<sub>3</sub>面にそれぞれ細区分される。また、本地域には、M<sub>2</sub>面よりも若干低い平坦面(M<sub>2</sub>'面)及びM<sub>3</sub>面よりも若干低い平坦面(M<sub>3</sub>'面)が認められる。M<sub>2</sub>'面は、その堆積物の上部に洞爺<sup>とうや</sup>火山灰(11.2~11.5万年前)が挟まれることから、MIS 5e~MIS 5dに対比される。

#### 3.3.2.2 敷地近傍の地質

敷地近傍の地質層序表を第3.3-1表に、地質平面図及び地質断面図を、それぞれ第3.3-3図及び第3.3-4図に示す。

敷地を中心とする半径約5 kmの範囲には、下位より新第三系中新統の泊層及び鷹架層、新第三系鮮新統の砂子又層下部層及び中部層、第四系下部~中部更新統の六ヶ所層、第四系中部~上部更新統の古期低地堆積層、段丘堆積層及び火山灰層並びに第四系完新統の沖積低地堆積層、砂丘砂層

及び崖錐堆積層がそれぞれ分布している。

(1) 新第三系中新統

泊層は、敷地近傍北端の六ヶ所村出戸付近より北方に分布しており、北村編<sup>(9)</sup> (1986) の泊安山岩に相当し、安山岩溶岩、凝灰角礫岩、軽石凝灰岩等からなる。

鷹架層は、敷地近傍の台地斜面に露出している。鷹架層は、柴崎ほか<sup>(29)</sup> (1958) の鷹架層、青森県<sup>(30)</sup> (1970) 及び同<sup>(31)</sup> (1970) の鷹架層並びに北村編<sup>(9)</sup> (1986) の鷹架層に相当し、泥岩、砂岩、軽石凝灰岩、軽石質砂岩等からなる。鷹架層は、層相及び累重関係から、下位より下部層、中部層及び上部層の3層に細区分される。鷹架層下部層は、泥岩、細粒砂岩等からなり、一部に凝灰岩を挟む。鷹架層中部層は、礫岩、礫混り砂岩、軽石質砂岩、軽石凝灰岩、凝灰岩等からなる。鷹架層上部層は、泥岩、細粒砂岩等からなり、一部に凝灰岩を挟む。

六ヶ所村の老部川（南）中流付近より北方における泊層と鷹架層の地質構造及び累重関係から、両者は指交関係にあるものと判断した。

(2) 新第三系鮮新統

砂子又層は、敷地近傍の丘陵地及び台地に広く分布しており、青森県<sup>(30)</sup> (1970) 及び同<sup>(31)</sup> (1970) の浜田層、北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の砂子又層及び甲地層、北村編<sup>(9)</sup> (1986) の砂子又層及び甲地層並びに日本地質学会編<sup>(10)</sup> (2017) の砂子又層に相当する。砂子又層は、砂岩、凝灰質砂岩、シルト岩、軽石凝灰岩等からなり、下位層を不整合に覆う。砂子又層は、層相及び累重関係から、下位より下部層及び中部層の2層に細区分される（第3.2－5図参照）。砂子又層下部層は、主に凝灰質粗粒砂岩からなり、一部に凝灰質細粒砂岩等を挟む。砂子又層中部層は、主にシルト岩からなり、一部に細粒砂岩を挟む。

鷹架沼南岸において、砂子又層下部層に挟まれる凝灰岩を対象に年代測定を実施したところ、フィッション・トラック法では $3.7 \pm 0.3 \text{ Ma}$ 、 $3.8 \pm 0.4 \text{ Ma}$  及び  $3.9 \pm 0.4 \text{ Ma}$  の年代値が得られ、ウラン-鉛法では  $4.0 \pm 0.1 \text{ Ma}$  の年代値が得られた。これらから、砂子又層下部層は新第三系鮮新統であると判断した。(第3.2-5図参照)

### (3) 第四系下部～中部更新統

六ヶ所層は、敷地近傍の丘陵地及び台地に分布しており、北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) が野辺地町周辺に図示する野辺地層、北村編<sup>(9)</sup> (1986) が下北半島の基部から八戸市周辺にかけて図示する三沢層に相当する。六ヶ所層は主に細粒砂、シルト等からなり、下位の砂子又層下部層を不整合に覆い、古期低地堆積層とは指交関係であり、高位段丘堆積層に不整合に覆われ、一部指交関係にあるものと判断した。

鷹架沼南岸において、六ヶ所層に挟まれる火山灰を対象に年代測定を実施したところ、フィッション・トラック法では $1.3 \pm 0.2 \text{ Ma}$  及び  $0.5 \pm 0.1 \text{ Ma}$  の年代値が得られ、ウラン-鉛法では $378 \pm 3 \text{ ka}$  の年代値が得られたことから、六ヶ所層は第四系下部～中部更新統であると判断した(第3.2-5図参照)。

### (4) 第四系中部～上部更新統

古期低地堆積層は、尾駱沼の北岸沿い等に小規模に分布しており、岩井<sup>(36)</sup> (1951) の野辺地層並びに北村ほか<sup>(4)</sup> (1972) 及び箕浦ほか<sup>(5)</sup> (1998) の野辺地層にほぼ相当し、主にシルト、砂及び礫からなる。古期低地堆積層は、下位の六ヶ所層を不整合に覆い(第3.4-22図(1)及び第3.4-22図(2)参照)、六ヶ所層とは一部指交関係であり、上位の高位段丘堆積層に不整合に覆われることから、同層の地質年代は中期更

新世と判断した。

段丘堆積層は、敷地近傍の台地に広く分布しており、北村ほか(1972)<sup>(4)</sup>及び箕浦ほか(1998)<sup>(5)</sup>の段丘堆積物に相当し、主に砂及び礫からなる。段丘堆積層は、分布標高、堆積物の層相、火山灰層との関係等から、高位段丘堆積層、中位段丘堆積層及び低位段丘堆積層に3区分され、それぞれ高位面、中位面及び低位面を形成する(第3.2-2表参照)。

火山灰層は、敷地近傍の丘陵地及び台地上に広く分布し、主に褐色の粘土質火山灰からなる。火山灰層中には、主な示標テフラとして甲地軽石、オレンジ軽石、洞爺火山灰、阿蘇4火山灰、十和田レッド火山灰、十和田大不動火山灰及び十和田八戸火山灰が認められる。

#### (5) 第四系完新統

沖積低地堆積層は、老部川(南)、二又川から下流の尾駱沼、戸鎖川とくさりから下流の鷹架沼等、河川沿いの低地等に分布しており、主に礫、砂及び粘土からなる。

砂丘砂層は、敷地近傍東端の太平洋側の海岸沿いあるいは段丘面上の一部に分布しており、主に砂からなる。

崖錐堆積層は、敷地近傍北方の山麓斜面等に分布しており、主に礫、砂及び粘土からなる。

#### 3.3.2.3 敷地近傍のリニアメント・変動地形

空中写真判読によるリニアメント・変動地形の判読基準を第3.2-3表に、敷地近傍のリニアメント・変動地形の分布図を第3.3-5図に示す。

敷地近傍には、六ヶ所村泊南方の棚沢川右岸から老部川(南)右岸にかけて、ほぼN-S方向のL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

また、六ヶ所村二又の北西付近には、ほぼE-W方向のL<sub>D</sub>リニアメント及びNW-SE方向のL<sub>D</sub>リニアメントが判読され、六ヶ所村戸鎖南方に、ほぼE-W方向のL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

### 3.3.2.4 敷地近傍の地質構造

#### (i) 敷地近傍の地質構造

敷地近傍の地質構造として、尾駮沼付近から鷹架沼付近にかけて、NE-SW方向の軸をもつ非対称な向斜構造が認められ、南方の市柳沼付近まで認められる。この非対称な向斜構造は、新第三系中新統の鷹架層及び新第三系鮮新統の砂子又層下部層に認められるが、これより上位の第四系下部～中部更新統の六ヶ所層及びこれより上位の堆積物には認められない。(第3.3-3図及び第3.3-4図参照)

老部川(南)左岸付近から棚沢川付近にかけて、ほぼN-S方向の軸をもつ背斜構造が認められる。この背斜構造は、新第三系中新統の鷹架層及び泊層に認められるが、これより上位の第四系中部更新統の段丘堆積層及びこれより上位の堆積物には認められない。

敷地近傍の重力異常図(ブーゲー異常図)を第3.3-6図に示す。

敷地近傍では、大局的に、敷地の北東の丘陵地において相対的に高重力異常を示し、これより南西に向かって緩やかに低重力異常を示している。顕著な重力異常の急変部は認められず、地下深部の大きな地質構造の変化は推定されない。また、敷地近傍に認められる褶曲構造及びリニアメント・変動地形に対応するような線状の重力異常の急変部も認められない。

敷地近傍の反射法地震探査の測線位置を第3.3-3図に、反射法地震探査結果を第3.3-7図に示す。

これによると、西側低下の正断層の形態を示す反射面の不連続が認められ、その位置、走向、断層形態等から、敷地内で確認されている f - 2 断層と判断される。また、出戸西方断層が、西上がりの逆断層の形態を示す反射面の不連続として認められる。さらに、後述の地表地質調査によって明らかとなった尾駈沼付近から鷹架沼付近にかけて認められる NE - SW 方向の軸をもつ非対称な向斜構造の位置に対応して、鷹架層相当層からなる緩やかで非対称な向斜構造が認められ、その西縁部でやや急傾斜となる。この向斜構造は、北東に位置する尾駈沼口付近で、さらに緩やかになりながらも認められ、反射面の形状やその方向性、地表部における鷹架層の走向・傾斜等から、これらは連続した一連の構造であると判断した（第3.3-8 図参照）。

この向斜構造の直上部では、中位段丘堆積層（M<sub>1</sub> 面堆積物及び M<sub>2</sub> 面堆積物）が形成する中位面（M<sub>1</sub> 面及び M<sub>2</sub> 面）にリニアメント・変動地形は判読されず、急傾斜に対応する高度差も認められない。

反射法地震探査結果では、f - 2 断層、出戸西方断層及び向斜構造の他には、顕著な反射面の不連続は認められない。

屈折法地震探査結果によると、最下位速度層（ $V_P=5.5 \text{ km/s}$  相当層）上面が深度 2 km 付近にあり、この深度以深に広く先新第三系の尻屋層の分布が想定される。

## (2) 敷地を中心とする半径約 5 km 範囲の断層及びリニアメント・変動地形

文献調査結果に基づき、敷地近傍の活断層分布図（半径約 5 km 範囲）を第3.3-9 図に示す。

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>によると、敷地を中心とする半径約 5 km の範囲には、六ヶ所村出戸付近に 1 条（出戸西方断層）、六ヶ所村二

又付近に2条，六ヶ所村戸鎖付近に1条及び老部川（南）上流付近に1条の合計5条のリニアメントが図示されており，いずれも「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」とされている。今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）によると，六ヶ所村泊付近から同村尾駁付近に1条（出戸西方断層帯）を図示している。山崎ほか<sup>(3)</sup>（1986）は，敷地近傍の半径約5 km範囲には，活断層又は推定活断層を図示していない。

変動地形学的調査結果によると，第3.3-5図に示すように，活断層研究会編<sup>(7)</sup>（1991）による出戸付近のリニアメントにほぼ対応する位置及び今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）による活断層の一部に対応する位置に，L<sub>B</sub>，L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。同じく二又付近及び戸鎖付近に，それぞれL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。また，老部川（南）上流付近には，リニアメント・変動地形は判読されない。

#### a. 出戸西方断層

##### (a) 文献調査結果

活断層研究会編<sup>(7)</sup>（1991）は，六ヶ所村泊南方の棚沢川付近から同村出戸<sup>しんちょう</sup>新町南方にかけて，ほぼN-S方向，長さ4 km，活動度B，「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」の出戸西方断層を図示・記載し，下末吉面相当に低断層崖がみられるとしている。また，低断層崖状の崖が旧海食崖の可能性もあり，低断層崖とする証拠がないので確実度をⅢとしたと記載している。

今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）は，六ヶ所村泊の中山崎付近から同村尾駁の老部川（南）左岸にかけて，長さ約20 km（図読では約13 km），ほぼ南北方向に延びる西側隆起の逆断層帯として出戸西方断層帯を図示・記載し，南部の老部川の北岸では，後期更新世の海岸段丘面を変位させる断層露頭が確認され，北部では，海岸沿いの段丘面が本断層帯に



向かって西向きに傾動しており，平均上下変位速度や活動履歴は不明であるとしている。

渡辺ほか(2008)<sup>(60)</sup>及び渡辺(2016)<sup>(61)</sup>は，六ヶ所村周辺に分布する段丘面上に撓曲崖を図示しており，この変形は西傾斜の逆断層によるものであるとしている。また，この逆断層は第四紀後期まで活動を繰り返している活断層であるとし，NNE－SSW方向に連続し，陸上部での延長は少なくとも15kmであるとしている。

山崎ほか(1986)<sup>(3)</sup>は当該断層を図示していない。

#### (b) 変動地形学的調査結果

出戸西方断層周辺の空中写真判読図（当社判読図）を第3.3－10図①に，空中写真判読図（今泉ほか編(2018)の活断層図と当社判読図との重ね図）を第3.3－10図②に，及び赤色立体地図（今泉ほか編(2018)の活断層図と当社判読図との重ね図）を第3.3－10図③に示す。

六ヶ所村泊の馬門川右岸付近から同村棚沢川を経て同村老部川（南）右岸付近までの約11km間に，ほぼN－S方向のL<sub>B</sub>，L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

棚沢川の北方には，御宿山東方の馬門川右岸付近に至る約4km間の山地内に，ほぼN－S方向のL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読される。このリニアメントは，連続性の非常に悪い鞍部と直線状の谷・急斜面からなる。

六ヶ所村石川南方の棚沢川右岸から，同村出戸新町を経て老部川（南）右岸付近に至る約6km間に，ほぼN－S方向のL<sub>B</sub>，L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

このうち，棚沢川右岸から出戸新町南方に至る約4km間では，L<sub>B</sub>リニアメントが連続する。L<sub>B</sub>リニアメントは，主に中位面（M<sub>2</sub>'面）にみられる

東側が低い低崖，若しくは中位面 ( $M_1$ 面) と中位面 ( $M_2$ 面,  $M_2'$ 面及び  $M_3$ 面) との境界からなる。

出戸新町南方から老部川 (南) 左岸にかけて， $L_C$ リニアメントが連続する。この  $L_C$ リニアメントは，中位面 ( $M_2$ 面) の急傾斜部及び中位面 ( $M_2$ 面) と中位面 ( $M_3$ 面) を境する低崖からなる。

老部川 (南) 右岸付近には， $L_D$ リニアメントが判読される。この  $L_D$ リニアメントは，中位面 ( $M_2$ 面) とその東側の低地を境する崖からなる。

これらのリニアメント・変動地形のうち，棚沢川右岸から出戸新町南方付近に至る約 4 km 間が活断層研究会編 (1991)<sup>(7)</sup> の出戸西方断層に，また，棚沢川右岸から老部川 (南) 左岸付近に至る約 5 km 間が今泉ほか編 (2018)<sup>(8)</sup> の出戸西方断層帯の南部に対応する。

今泉ほか編 (2018)<sup>(8)</sup> が図示・記載する出戸西方断層帯の北部 (棚沢川右岸から中山崎に至る約 8 km 間) は，大局的には西側の山地斜面と東側の台地との境をなす遷緩線と判読され，微視的にみても山地斜面裾部から台地にかけての扇状地面分布域を含めてリニアメント・変動地形は判読されない。

棚沢川北方の馬門川右岸付近に判読される  $L_D$ リニアメントより北方には，リニアメント・変動地形は認められない。また，同リニアメント南方延長位置における北川左岸に判読される高位段丘面 ( $H_2$ 面) に顕著な高度不連続は認められない。なお，棚沢川右岸の低位段丘面 ( $L_1$ 面) 及び棚沢川左岸の中位段丘面 ( $M_1$ 面,  $M_2$ 面及び  $M_2'$ 面) には，リニアメント・変動地形は判読されない。

断層南方延長の老部川 (南) 右岸付近以南にあたる六ヶ所村尾駈地区の中位面 ( $M_1$ 面,  $M_2$ 面及び  $M_2'$ 面) には，リニアメント・変動地

形は判読されない。

地形面の分布及び変動地形を詳細に把握することを目的として作成した、DEMに基づく出戸西方断層周辺の空中写真判読図（鳥瞰図）及び地形断面図を第3.3-11図及び第3.3-12図に示す。

棚沢川以南のリニアメント・変動地形が判読される位置に対応して、低崖及び地形の撓みが認められる。低崖の標高差は、六ヶ所村出戸西方の村営放牧場北付近で最大であり、北方及び南方に向かって徐々に減少する。この低崖を挟んだ東西で段丘面が異なり、西側には主に $M_1$ 面が分布し、東側には $M_2$ 面、 $M_2'$ 面及び $M_3$ 面が分布していることから、活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）が指摘するとおり、崖は海水準変動に伴う段丘崖である可能性が高いと判断した。一方で、この段丘崖に沿ってリニアメント・変動地形が判読され、老部川（南）左岸のD-1露頭（H16）において、中位段丘堆積層（ $M_2$ 面堆積物）に西上がりの変位を与える逆断層を確認したことから、崖の標高差には出戸西方断層の活動による西上りの成分も含まれているものと考えられる。

また、出戸西方断層周辺の中位段丘面の勾配は、リニアメント・変動地形が判読される近傍を除き、現在の海底地形勾配と同等であり、段丘面の傾動を示唆する地形は認められない。ただし、一部の中位段丘面の勾配が周辺の段丘面及び海底地形の勾配よりも大きい地点がいくつかある。勾配が大きい理由については、これらの地点におけるボーリング調査の結果から、出戸西方断層による変形を除き、

- ・表層を覆う扇状地性堆積物によって海成段丘が埋没していること
- ・段丘構成層が河成堆積物からなること

といった2つの要因が考えられる。（第3.3-13図及び第3.3-46図参照）

出戸西方断層周辺の旧汀線高度分布図を第3.3-14図に示す。

中位段丘面の旧汀線高度分布を検討した結果によると、棚沢川右岸から老部川（南）右岸付近にかけて、 $M_1$ 面に代表される中位段丘面の高まりが認められるものの、この範囲より北側あるいは南側においては、このような傾向は認められない。

(c) 物理探査結果

重力探査結果に基づく、出戸西方断層周辺の残差重力分布図を第3.3-15図に示す。

出戸西方断層周辺では、大局的に、北方の丘陵地及び山地において相対的に高重力異常を示し、これより南方に向かって低重力異常を示している。出戸西方断層に対応するような重力異常の急変部は認められない。

出戸西方断層南方の反射法地震探査結果によると、老部川（南）付近の出戸西方断層の位置に、西上がりの高角度な逆断層の形態を示す反射面の不連続が認められる（第3.3-7図①参照）。反射面の不連続は、深部の泊層相当層から浅部の鷹架層相当層まで認められ、西側隆起の変位が地表付近まで及んでいると推定されるが、出戸西方断層の南方延長には、このような地表付近まで達する反射面の不連続は認められない（第3.3-7図②参照）。

(d) 地表地質調査結果等

出戸西方断層周辺の地質平面図を第3.3-16図に、地質断面図を第3.3-17図に示す。

断層周辺には、新第三系中新統の泊層及び鷹架層、第四系上部更新統の中位段丘堆積層、低位段丘堆積層等が分布する。

泊層は、凝灰角礫岩、安山岩溶岩等からなり、主に出戸新町以北に

分布している。鷹架層は、泥岩、砂岩、軽石凝灰岩等からなり、棚沢川付近より南方に分布し、特に出戸新町以南に広く分布している。

#### i. 断層主部の地質調査結果

出戸新町以南の鷹架層には、ほぼN-S～NNE-SSW走向で東急傾斜する地質構造が認められる。東急傾斜の地質構造は、判読されるリニアメント・変動地形の位置にほぼ一致している。

断層中央部にあたる出戸川では、L<sub>B</sub>リニアメントに対応する位置において、断層露頭が認められる（DW-1露頭及びDW-2露頭：第3.3-18図及び第3.3-19図参照）。本露頭においては、被覆層との関係は確認できないものの、泊層の凝灰角礫岩と砂質凝灰岩を境する明瞭かつシャープな断層面が認められ、断層面にはフィルム状の粘土状破碎部が認められる。

老部川（南）左岸のL<sub>C</sub>リニアメントに対応する位置において、断層露頭が認められる（D-1露頭全体の調査位置及びD-1露頭（H16）：第3.3-20図及び第3.3-21図参照）。D-1露頭（H16）においては、鷹架層とその上位を不整合に覆う中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）に西上がりの逆断層が認められ、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）の上面に約4mの鉛直変位が認められる。本露頭においては、十和田レッド火山灰（約8万年前）及びその上位の十和田大不動火山灰（約3.2万年前）に断層変位が及んでいるものの、さらに上位の十和田八戸火山灰（約1.5万年前）には変位・変形が及んでいない。また、D-1露頭前トレンチの地質観察結果によると、鷹架層を覆う第四紀の地層に西側隆起の変位・変形を与える逆断層が認められ、断層は概ね南北走向で70°西傾斜を示す（第3.3-22図参照）。D-1露頭は平成8年から平成14年を経て平成16年にかけて造成され、各段階における露頭観察

結果によると、断層トレースは湾曲した分布形態を示し、直線的に南方へ連続する（第3.3-20図及び第3.3-23図参照）。なお、D-1 露頭西側法面の地質観察結果によると、鷹架層の地質構造はE-W走向、高角度北傾斜を示し、破碎部を伴うような断層は認められない（第3.3-24図参照）。また、D-1 露頭（H16）の観察結果から、第四紀後期更新世の累積的活動が明らかであり、平均変位速度は約4 m/10万年と見積もられる（第3.3-25図参照）。

#### ii. 断層南端付近の地質調査結果

出戸西方断層の南方への連続性、南方の地質構造把握等を目的にボーリング調査及び反射法地震探査を実施した。出戸西方断層南方の鷹架層上限面図を第3.3-26図に、地質断面図を第3.3-27図に、反射法地震探査結果を第3.3-28図に示す。

ボーリング調査結果によると、出戸西方断層南方の基盤は主に鷹架層中部層粗粒砂岩層、軽石凝灰岩層、軽石混り砂岩層及び礫混り砂岩層並びに鷹架層上部層泥岩層が分布する。

D-1 露頭における出戸西方断層の走向・傾斜から想定される南方延長では、老部川（南）左岸から老部川（南）河床付近のX測線、Y測線及びA測線において高角度西傾斜の出戸西方断層を確認した。確認した出戸西方断層は、いずれも幅1 cm～3 cmの粘土状破碎部を伴い、最新面の変位センスは逆断層である。しかし、老部川（南）右岸のL<sub>D</sub>リニアメント位置に対応するZ測線以南では、出戸西方断層と同様の特徴を持つ断層は確認されない。

鷹架層の地質構造は、C測線付近以北ではN-S走向、東に急傾斜する構造が認められ、Z測線付近以北では一部傾斜が逆転している。C測線付近以南ではNE-SW走向を示し、出戸西方断層沿いに認め

られる急傾斜構造は、南方に向かって傾斜が緩くなることから、C測線付近を境に鷹架層の地質構造に差異が認められる。

反射法地震探査結果によると、老部川（南）左岸（X測線）付近では、明瞭な反射面がみられる深度300m付近まで西上がりの高角度な逆断層の形態を示す反射面の不連続が認められ、ボーリング調査結果等に基づく出戸西方断層の地表トレース位置と一致する（第3.3-28図(2)参照）。また、尾駮沼北方（F測線）付近では、南東に緩く傾斜する反射面が認められ、ボーリング調査結果等に基づく地質構造と整合する（第3.3-28図(1)参照）。

老部川（南）右岸のL<sub>D</sub>リニアメントの南方延長位置において、出戸西方断層の南端の地質構造を詳細に確認することを目的として、B測線付近において東西方向423m区間のトレンチ調査（以下「断層南方延長トレンチ」という。）を実施した（第3.3-29図参照）。断層南方延長トレンチ付近の地形標高は、西端が標高24m程度、東端が標高17m程度であり、標高20m付近に傾斜変換点が認められる。なお、傾斜変換点の基盤標高は、西側で高く、東側で低い。断層南方延長トレンチ内で確認される地質は、鷹架層、中位段丘堆積層、火山灰層等である。鷹架層は、中部層礫混り砂岩層及び上部層泥岩層が分布する。礫混り砂岩層は、凝灰岩、礫岩、礫混り砂岩及び砂岩に細分される。中位段丘堆積層は、淘汰が良い中粒砂、シルト等からなり、堆積相から大きく4層（砂層1、砂層2、砂層3及び砂層4）に区分される（第3.3-30図参照）。火山灰層は、洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）、十和田レッド火山灰（約8万年前）等を挟む。洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）は、傾斜変換点の西側の標高21m以上の範囲では火山灰層の最下部付近に風成で堆積しており、東側の標高20m以下の範囲では砂層4

の下位に挟まれることから、断層南方延長トレンチ西側と東側では離水時期が異なる段丘面であると判断した。

鷹架層は、全体にNNE－SSW走向、 $30^{\circ}$ ～ $70^{\circ}$ 東傾斜の構造を有し、西側から東側に向かって上位の地層が出現する。鷹架層の上限面は浸食面であり、岩質の影響を受けて、礫質部で高く、砂質部で低い。出戸西方断層と同様の特徴を有する高角度西傾斜、西上がりの断層は認められない。ただし、複数の小規模な断層が認められ、基盤上面及び第四系に変位・変形を与える構造として、NNE－SSW走向、東傾斜及び東上がりの断層が3条（イ断層、ロ1断層及びロ2断層）認められる（第3.3-31図参照）。これら断層は、いずれも断層面が平滑であり、断層面に沿って軟質細粒物を挟む特徴を有する。いずれの断層も連続性が乏しく、活動に累積性は認められないものの、基盤岩上面及び第四系に変位・変形を与えていることから、これら断層を出戸西方断層の副次的な断層として安全側に評価した。

B測線におけるボーリング調査結果によると、A測線以北で認められる明瞭な西傾斜の断層は認められない。また、断層南方延長トレンチ付近の中位段丘堆積層はほぼ水平に堆積しており、西側隆起の傾向は認められない。B測線付近で実施した反射法地震探査結果によると、東に急傾斜する反射面が認められ、断層を示唆するような不連続は認められず、ボーリング調査結果等に基づく地質構造と整合する（第3.3-28図(3)参照）。

また、イ断層、ロ1断層及びロ2断層と同様に軟質細粒物を挟む断層の有無を確認することを目的として、出戸西方断層南方のボーリングコア等に認められる断層の性状分類を行い（第3.3-32図参照）、確認された断層を対象に針貫入試験を実施した（第3.3-2表参照）。出



戸西方断層及び軟質細粒物を挟む断層の針貫入試験結果は測定下限値以下であり，軟質細粒物を挟む断層はB測線以北では確認されるが，C測線以南では認められない。なお，C測線以南においても測定下限値以下の箇所が認められるが，せん断面及び破碎部を伴わないこと，断層部だけではなく周辺の母岩でも測定下限値以下を確認したこと，また，D測線及びE測線の同層準では測定下限値以下を確認していないことから，断層の影響によるものではなく，また，連続的に分布するものではないと判断した。

さらに，海上音波探査記録の検討結果等から，出戸西方断層は，海側に連続しないことを確認した。

### iii. 断層南方の向斜構造に係る地質調査結果

尾駮沼付近から鷹架沼付近にかけて認められるNE-SW方向の軸をもつ非対称な向斜構造の上載地層である六ヶ所層の分布を把握することを目的として，尾駮沼南岸及び鷹架沼南岸において，地表地質調査，ボーリング調査及び地質年代測定を実施した。調査位置を第3.3-16図に示す。

尾駮沼南岸において実施したボーリング調査結果によると，鷹架層上部層は，それに挟まれる鍵層（砂岩）の分布から，向斜軸の北西側で急傾斜を示し，南東側で緩傾斜を示しており，向斜軸を挟んで非対称な特徴を示す（第3.3-33図参照）。尾駮沼南岸の向斜構造西縁部において実施したボーリング調査結果によると，南東に傾斜して分布する鷹架層上部層及び砂子又層下部層を，不整合に覆って六ヶ所層がほぼ水平に分布する（第3.3-34図参照）。

鷹架沼南岸において実施した地表地質調査結果によると，地質は下位より鷹架層上部層，砂子又層下部層，六ヶ所層，中位段丘堆積層等

からなる（第3.3-35図参照）。向斜軸から西翼部にかけて重点的に実施したボーリング調査及び地表地質調査結果によると、ボーリングコア及び複数の露頭において砂子又層下部層と六ヶ所層との不整合を確認した（第3.3-36図及び第3.3-37図参照）。砂子又層下部層の地質構造は、北西から南東に向かうにつれて傾斜を減じ、ボーリング地点及びT k h 露頭付近で約 $40^{\circ}$ ～ $30^{\circ}$  南東傾斜を示し、露頭3及び露頭4で約 $20^{\circ}$  南東傾斜を示す（第3.3-38図①, 第3.3-38図④及び第3.3-38図⑤参照）。向斜軸の南東の露頭5, 露頭1及び露頭2では傾斜方向を転じ、 $1^{\circ}$ ～ $4^{\circ}$  の緩い北西傾斜を示す（第3.3-38図②, 第3.3-38図③及び第3.3-38図⑥参照）。すなわち、砂子又層下部層は向斜軸の北西側で急傾斜を示し、南東側で緩傾斜を示しており、向斜軸を挟んで非対称な特徴を示す。六ヶ所層は、下位の砂子又層下部層を不整合に覆い、大局的には約15m～20mのほぼ一定の層厚で東に緩く傾斜しており、向斜構造を形成する下位層とは非調和な分布を示している（第3.3-35図参照）。六ヶ所層の内部構造に着目すると、最下位に基底礫を伴うシルト・砂互層が分布し、その上位にシルトが累重しており、このシルトを削り込んで礫混り砂（非海成層）が分布し、その上位に細粒砂、粗粒砂及びシルトが累重している。これらはチャンネル状に分布すると解釈される礫混り砂（非海成層）を除いて、いずれもほぼ水平に分布しており、向斜構造を形成した構造運動の影響を受けていないものと判断される（第3.3-37図参照）。また、T k h 露頭と露頭1の標高データ等から算出される中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物）基底面の勾配は約1.2%であり、第3.3-33図に示す⑰測線の中位面（M<sub>1</sub>面）の勾配1.1%と調和的である。

T k h 露頭及び露頭3において、砂子又層下部層に挟まれる凝灰岩

を対象に年代測定を実施したところ、フィッション・トラック法では  $3.7 \pm 0.3 \text{Ma}$ 、 $3.8 \pm 0.4 \text{Ma}$  及び  $3.9 \pm 0.4 \text{Ma}$  の年代値が得られ、ウラン-鉛法では  $4.0 \pm 0.1 \text{Ma}$  の年代値が得られた。これらから、砂子又層下部層は、新第三系鮮新統であると判断した。また、Tkh 露頭において、六ヶ所層の標高26.5m付近に挟まれる粗粒火山灰を対象に年代測定を実施したところ、フィッション・トラック法では  $0.5 \pm 0.1 \text{Ma}$  の年代値が得られ、ウラン-鉛法では  $378 \pm 3 \text{ka}$  の年代値が得られた。さらに、露頭1において、六ヶ所層の標高10.5m付近に挟まれる軽石質粗粒火山灰を対象にフィッション・トラック法による年代測定を実施したところ、 $1.3 \pm 0.2 \text{Ma}$  の年代値が得られた。これらから、六ヶ所層は第四系下部～中部更新統であると判断した。

以上のことから、尾駈沼付近から鷹架沼付近にかけて認められるNE-SW方向の軸をもつ非対称な向斜構造を形成した構造運動は六ヶ所層の堆積中及び堆積後には認められないと判断した。また、同構造は、出戸西方断層とは方向及び活動時期が異なることから、一連の構造ではないことが明らかとなった。

#### iv. 断層北端付近の地質調査結果

棚沢川左岸から御宿山東方の馬門川付近にかけて、泊層の地質分布から、ほぼN-S走向及びNNE-SSW走向の2条の西落ちの正断層が推定される。このうち、東側に位置するN-S走向の断層沿いには、L<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読される。

棚沢川以北においては、一部の尾根筋にL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読されるが、北川左岸に分布する高位段丘面（H<sub>2</sub>面）付近で実施した地表地質調査及びボーリング調査の結果によると、リニアメントを挟んだ東西の高位段丘面に高度不連続は認められず、被覆層の境界に

も不連続は認められない（第3.3-16図及び第3.3-39図参照）。

棚沢川北方の断層沿いには、OT-1露頭及びOT-2露頭が認められる（第3.3-40図 (1) 及び第3.3-40図 (2) 参照）。北川左岸付近に確認されるOT-2露頭の地質観察結果によると、被覆層との関係は確認できないものの、泊層の凝灰角礫岩とセピオライト脈とを境するシャープな断層面が認められ、破碎幅は約15cmであり、断層面には軟質で直線的な粘土状破碎部が認められる。OT-2露頭から定方位でブロックサンプリングを行い、採取した試料の研磨片観察結果及びCT画像観察結果を第3.3-41図 (2) に、薄片観察結果を第3.3-42図 (2) にそれぞれ示す。これらの結果から、最新活動を示す断層面の変位センスは逆断層である。

馬門川右岸付近に確認されるOT-1露頭の地質観察結果によると、被覆層との関係は確認できないものの、泊層の安山岩溶岩とセピオライト脈とを境する断層面が認められ、破碎幅は約1cmであり、顕著な破碎部は認められず、断層面は固結している。OT-1露頭から定方位でブロックサンプリングを行い、採取した試料の研磨片観察結果及びCT画像観察結果を第3.3-41図 (1) に、薄片観察結果を第3.3-42図 (1) にそれぞれ示す。これらの結果から、最新活動を示す断層面の変位センスは正断層であり、出戸西方断層の変位センスとは一致しない。なお、OT-1露頭以北にはリニアメント・変動地形は判読されない。

#### v. 棚沢川北方の平野部を対象にした地質調査結果

棚沢川北方の平野部を対象に実施したボーリング調査結果等によると、段丘面構成層は主に砂礫からなる河成層であり、段丘面構成層の層相分布は東西方向に連続し、その勾配は原地形と概ね整合的である

（第3.3-13図参照）。また、東京電力株式会社<sup>(58)</sup>（2010）が実施した地形・地質調査結果によると、扇状地面及び中位段丘面が単調に東方へ

緩く傾斜しており、リニアメント・変動地形は判読されず、河川沿いに確認される泊層も緩傾斜を示しており、断層及びその構造を示唆する地質構造は認められない（第3.3-43図参照）。

vi. 文献が指摘する出戸西方断層帯の北部を対象にした地質調査結果

今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>が棚沢川右岸から中山崎にかけて図示・記載する出戸西方断層帯の北部における「活断層」の存否を把握することを目的として、馬門川周辺に2本の測線（MK測線及びIB測線）を配して地表地質調査及びボーリング調査を実施した。

馬門川左岸において今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>が最も確実とする「断層崖」直近の平坦面上にて、断層線の走向と概ね直交するようにMK測線を配し、斜めボーリング、鉛直ボーリング及び地表地質調査を実施した。その結果、地質は大局的に緩い西傾斜を示す泊層の安山岩溶岩、火山角礫岩等からなり、それらに出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は認められない。（第3.3-44図(i)参照）

馬門川南方において今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>が最も確実とする「断層崖」を横断するようにIB測線を配し、ボーリング調査を実施した。その結果、地質は泊層の安山岩溶岩、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）等からなり、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）の上位には洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）、十和田レッド火山灰（約8万年前）等を挟むローム層、扇状地堆積物が分布する。洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）は今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>が図示する「断層崖」を横断する東西でほぼ水平に連続しており、IB-1孔からIB-4孔間の泊層と中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）との不整合面の勾配（3.7%）と洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）の勾配（3.6%）はほぼ平行に連続していることから、出戸西方断層の存在を示唆するような断層は推定されない。な

お、今泉ほか編 (2018)<sup>(8)</sup> が図示する「断層崖」の西側には、礫混りシルトからなる扇状地堆積物が最大層厚 5 m 程度で分布しており、この東側には分布していないことから、この「断層崖」は扇状地堆積物の堆積状況を判読したものと判断される。(第3.3-44図<sup>(2)</sup>参照)

vii. 文献が指摘する出戸西方断層帯の北端付近に係る地質調査結果

今泉ほか編 (2018)<sup>(8)</sup> が図示する出戸西方断層帯の北端付近の中位段丘面の旧汀線高度を把握することを目的として、中山崎周辺に 9 本の測線(北から NK f 測線, NK a 測線, NK b 測線, NKN 測線, NK c 測線, NK 測線, NK d' 測線, NK S 測線, NK g 測線)を配してボーリング調査を実施した。その結果、地質は基盤をなす泊層の玄武岩溶岩、安山岩溶岩、凝灰角礫岩等と、これを不整合で覆う中位段丘堆積層(M<sub>1</sub>面堆積物)等からなる。中位段丘面(M<sub>1</sub>面)の構成層は分布しないか極めて薄い砂や円礫層等からなる。特にNK測線においては、泊層を直接覆う風成の火山灰層の下部に洞爺火山灰(11.2~11.5万年前)を挟んでおり、段丘面は波食台の様相を呈している。NK c 測線以北では中位段丘面は古期扇状地堆積物に広く覆われており、その下位に中位段丘面が埋没していることから、中位段丘面(M<sub>1</sub>面)の旧汀線高度(地形面)は古期扇状地堆積層の厚さに対応して異なっている。一方、旧汀線高度(泊層上限)は概ね標高26m前後で一定であり、今泉ほか編(2018)<sup>(8)</sup>の出戸西方断層帯の北端付近を境として系統的な高度不連続は認められない。(第3.3-45図及び第3.3-46図参照)

今泉ほか編 (2018)<sup>(8)</sup> はNK測線及びNK S 測線付近の中位段丘面上に西向き傾動を図示している。これらについて、NK測線の調査結果によると、NK-4孔付近における中位段丘面(M<sub>1</sub>面)の浸食地形と古砂丘堆積物の高まりからなる、やや西傾斜の地形面範囲を判読し

たものと判断される（第3.3-46図②参照）。NKS測線の調査結果によると、NKS-3孔及びNKS-4孔とこれより西側にみられるような古期扇状地堆積物の層厚の違いによる段丘面の傾斜が、みかけ緩傾斜になっている範囲を判読したものと判断される（第3.3-46図③参照）。

NKN測線では、西側が高く、東側が低い泊層上限高度の不連続が崖状に認められる。崖の東側には石英粒子を多く含む円礫混り砂が泊層を直接覆っており、阿蘇4火山灰（8.5～9万年前）を挟む湿地堆積物に覆われることから中位段丘堆積物（M<sub>3</sub>面堆積物）と判断される。崖の西側は段丘堆積物が分布しないものの、NK測線のテフラ層序から標高23m付近の平坦面をMIS5eのM<sub>1</sub>面とした。この結果から、崖はMIS5eから5cにかけての海水準変動に伴う段丘崖と判断されるが、断層崖の可能性について確認するため、NKN-8孔及びNKN-9孔により崖直下における泊層中の地質確認を行った結果、断層は認められない。（第3.3-46図②参照）

以上のことから、今泉ほか編<sup>(8)</sup>（2018）が指摘する出戸西方断層帯の北端付近には出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しないと判断した。

#### (e) 総合評価

出戸西方断層周辺には、六ヶ所村泊馬門川右岸付近から同村棚沢川を経て同村老部川（南）右岸付近までの約11km間にL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。

地表地質調査結果によると、老部川（南）左岸のL<sub>C</sub>リニアメントに対応する位置において、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）に西上がりの変位を与える逆断層が認められる（D-1露頭（H16））。D-1露

頭（H16）では、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）の上面に、約4mの鉛直変位が認められ、その上位の十和田レッド火山灰（約8万年前）及び十和田大不動火山灰（約3.2万年前）に断層変位が及んでいる。

老部川（南）右岸のL<sub>D</sub>リニアメント位置に対応するZ測線より南には、リニアメント・変動地形は判読されず、出戸西方断層と同じ西傾斜の逆断層は認められない。

断層南方延長トレンチにおいて確認されるイ断層、ロ1断層及びロ2断層については、連続性が乏しく、累積性が認められないものの、基盤岩上面及び第四系に変位・変形を与えていることから、これら断層を出戸西方断層の副次的な断層として安全側に評価した。これら副次的な断層は、断層南方延長トレンチ位置と概ね一致するB測線から南へ約245mの位置であるC測線以南には確認されず、鷹架層の地質構造は、C測線付近以北ではN-S走向、C測線付近以南ではNE-SW走向を示し、出戸西方断層沿いに認められる急傾斜構造は、南方に向かって傾斜が緩くなることから、C測線付近を境に鷹架層の地質構造に差異がみられる。（第3.3-47図参照）

なお、尾駱沼南岸及び鷹架沼南岸における地質調査結果によると、尾駱沼付近から鷹架沼付近にかけて認められるNE-SW方向の軸をもつ非対称な向斜構造を形成した構造運動は、六ヶ所層の堆積中及び堆積後には認められない。また、同構造は、出戸西方断層とは方向及び活動時期が異なることから、一連の構造ではない。

棚沢川北方の北川左岸付近に確認されるOT-2露頭における断層の破碎幅は約15cmであり、断層面には軟質で直線的な粘土状破碎部



が認められ、薄片観察の結果、最新活動を示す断層面の変位センスは逆断層である。しかし、馬門川右岸付近に確認されるOT-1露頭における断層の破碎幅は約1cmであり、顕著な破碎部は認められず、断層面は固結している。薄片観察の結果、最新活動を示す断層面の変位センスは正断層であり、出戸西方断層の変位センスとは異なる。なお、OT-1露頭以北にリニアメント・変動地形は判読されない。

なお、今泉ほか編<sup>(8)</sup>が図示する出戸西方断層帯北部及び北端付近で実施した地質調査結果によると、棚沢川右岸から中山崎に至る同<sup>(8)</sup>の出戸西方断層帯の北部に対応した出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しない。

以上のように、出戸西方断層及び出戸西方断層の副次的な断層は、第四紀後期更新世に形成された中位段丘堆積層に変位・変形を与えていることから、第四紀後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さをOT-1露頭からC測線までの約11kmと評価した。

## b. 二又付近のリニアメント・変動地形

### (a) 文献調査結果

活断層研究会編<sup>(7)</sup>は、六ヶ所村二又の北西付近に、長さ約2.3km、E-W方向のリニアメント及び長さ約1.8km、NNW-SSE方向のリニアメントを図示し、「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」としている。

山崎ほか<sup>(3)</sup>及び今泉ほか編<sup>(8)</sup>は当該リニアメントを図示していない。

### (b) 変動地形学的調査結果

六ヶ所村二又周辺の空中写真判読図を第3.3-48図に示す。

六ヶ所村二又の北西付近には、E-W方向のL<sub>D</sub>リニアメント（以下「二又西方リニアメント」という。）及びNW-SE方向のL<sub>D</sub>リニアメント（以下「二又北方リニアメント」という。）が判読される。

二又西方リニアメントは、長さが約1.5 kmで、高位面（H<sub>4</sub>面）上にみられる北側が低い撓み状の崖からなる。リニアメントは、二又川を挟んで西側と東側に分かれ、両者の直線性はよくない。このうち、東側のL<sub>D</sub>リニアメントが、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>による確実度Ⅲのリニアメントにほぼ対応する。

二又北方リニアメントは、長さが約2 kmで、山腹斜面上にみられる南西側が低い傾斜変換部の断続からなる。なお、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメントは、二又北方リニアメントの南西側の直線状の谷にほぼ位置している。

#### (c) 地表地質調査結果

六ヶ所村二又周辺の地質平面図を第3.3-49図に示す。

二又周辺には、新第三系中新統の泊層及び鷹架層、新第三系鮮新統の砂子又層下部層が分布する。また、これらを不整合に覆って第四系下部～中部更新統の六ヶ所層及び第四系中部更新統の高位段丘堆積層が広く分布し、沢沿いの一部に第四系上部更新統の低位段丘堆積層が局所的に分布する。

##### i. 二又西方リニアメント

六ヶ所村雲雀平<sup>ひばりたい</sup>付近では、砂子又層下部層を覆って高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）が分布する。高位面（H<sub>4</sub>面）上からのハンドオーガーボーリング調査結果によると、二又西方リニアメント及び活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>による確実度Ⅲのリニアメントを挟んで、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）上面がほぼ水平に分布しており、高度

不連続は認められない（第3.3-50図参照）。

また、雲雀平付近の高位面（H<sub>4</sub>面）上では、風成砂からなる砂丘状の地形的な高まりが多くみられる。

## ii. 二又北方リニアメント

六ヶ所村<sup>だいさんふたまた</sup>第三二又付近では、砂子又層下部層及び六ヶ所層が同斜構造をなして分布する。二又北方リニアメントを横断する沢の両岸には、砂子又層下部層の露頭が断続的に分布しており、粗粒砂岩中に挟まれる軽石質砂岩、礫岩、軽石密集層等の地層がリニアメント位置を横断して連続的に分布している。判読されるL<sub>D</sub>リニアメントの位置は、砂子又層下部層の粗粒砂岩と、これに挟まれる硬質な礫岩又は含礫砂岩の岩相境界にほぼ対応している。（第3.3-51図参照）

なお、二又北方リニアメントの南西側にある直線状の谷に、活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）による確実度Ⅲのリニアメントが位置するが、リニアメントの両側で砂子又層下部層中の軽石密集層が連続して分布しており、両岸に狭小に分布する中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）の下面にも高度差が認められない（第3.3-52図参照）。

## (d) 総合評価

### i. 二又西方リニアメント

二又西方リニアメントは、活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）が図示する確実度Ⅲのリニアメントと概ね対応する。

地表地質調査の結果、二又西方リニアメント及び活断層研究会編（1991<sup>(7)</sup>）による確実度Ⅲのリニアメントを挟んで、高位段丘堆積層（H<sub>4</sub>面堆積物）上面に高度不連続は認められないことから、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また、L<sub>D</sub>リニアメントの位置は、高位面（H<sub>4</sub>面）上に認められる砂丘状の高まりにほぼ対応していることから、二又西方リニアメントは、風成砂による砂丘状の高まりが撓み状の崖と類似した地形を呈しているものであると判断した。

## ii. 二又北方リニアメント

二又北方リニアメントの両側では、砂子又層下部層の地質構造に不連続は認められないことから、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

また、L<sub>D</sub>リニアメントの位置は、砂子又層下部層中の岩相境界にほぼ対応していることから、二又北方リニアメントは岩質の差を反映した浸食地形であると判断した。

なお、この南西側にある直線状の谷に、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>による确实度Ⅲのリニアメントが位置するが、リニアメントの両側で砂子又層下部層の地質構造に不連続は認められず、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）の下面に高度差が認められないことから、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

## c. 戸鎖付近のリニアメント・変動地形

### (a) 文献調査結果

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>は、六ヶ所村戸鎖付近に、長さ約2.2 km、E-W方向の「活断層の疑のあるリニアメント（确实度Ⅲ）」を図示している。

山崎ほか（1986）<sup>(3)</sup>及び今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>は当該リニアメントを図示していない。

### (b) 変動地形学的調査結果

六ヶ所村戸鎖周辺の空中写真判読図を第3.3-53図に示す。

六ヶ所村戸鎖南方には、E-W方向のL<sub>D</sub>リニアメント（以下「戸鎖南方リニアメント」という。）が断続的に判読される。

戸鎖南方リニアメントは、長さが約3 kmで、高位面（H<sub>4</sub>面）と高位面（H<sub>5</sub>面）とを境する北側が低い崖、高位面（H<sub>5</sub>面）上を開析する北側が低い崖等の連続性のよい配列からなる。

なお、活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメントは、戸鎖南方リニアメントの約1 km南方の直線状の谷にほぼ位置している。

#### (c) 地表地質調査結果

六ヶ所村戸鎖周辺の地質平面図を第3.3-54図に示す。

戸鎖周辺には、主に新第三系中新統の鷹架層、新第三系鮮新統の砂子又層、第四系下部～中部更新統の六ヶ所層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層、第四系上部更新統の中位段丘堆積層等が分布する。

六ヶ所村戸鎖の南には、砂子又層下部層とこれを覆う中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）等からなる露頭が認められる。本露頭においては、戸鎖南方リニアメントの位置を挟んで、砂子又層下部層が連続して分布しており、断層は認められない。リニアメント位置では、洞爺火山灰（11.2～11.5万年前）を挟む中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）が、砂子又層下部層を削り込んで傾斜不整合で接している。（第3.3-55図参照）

この露頭の東方では、戸鎖南方リニアメントの位置を挟んで、高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）下面がほぼ水平に連続して分布しており、リニアメントは風成砂からなる砂丘状の地形的な高まりに対応している。さらにこの東方で判読されるL<sub>D</sub>リニアメントは高位面（H<sub>4</sub>面）と高位面（H<sub>5</sub>面）とを境する段丘崖に対応している。（第3.3-56図

参照)

なお、戸鎖南方リニアメントの約1 km南に、活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>による確実度Ⅲのリニアメントが位置するが、リニアメントの両側に分布するオレンジ軽石(約17万年前)はほぼ水平に分布しており、高位段丘堆積層(H<sub>4</sub>面堆積物)の下面にも高度不連続は認められない(第3.3-57図参照)。

(d) 総合評価

六ヶ所村戸鎖の南の露頭では、戸鎖南方リニアメントの位置を挟んで、砂子又層下部層が連続して分布しており、断層は認められない。リニアメントは、M<sub>2</sub>面形成期における旧汀線地形を反映したものであると判断した。また、この露頭の東方では、L<sub>D</sub>リニアメントの位置を挟んで、高位段丘堆積層(H<sub>5</sub>面堆積物)下面がほぼ水平に連続して分布しており、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。さらにこの東方で判読されるL<sub>D</sub>リニアメントは高位面(H<sub>4</sub>面)と高位面(H<sub>5</sub>面)とを境する段丘崖に対応している。リニアメントは、風成砂からなる砂丘状の地形的な高まり及び段丘崖の形態を反映したものであると判断した。

また、この約1 km南の直線状の谷に、活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>による確実度Ⅲのリニアメントが位置するが、リニアメントの両側に分布する高位段丘堆積層(H<sub>4</sub>面堆積物)の下面に高度不連続は認められないことから、第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。

d. 老部川(南)上流付近のリニアメント・変動地形

(a) 文献調査結果

活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、六ヶ所村の老部川(南)上流付近に、

長さ約2.8 km, NW－SE方向の「活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）」を図示している。

山崎ほか（1986）<sup>(3)</sup>及び今泉ほか編（2018）<sup>(8)</sup>は当該リニアメントを図示していない。

(b) 変動地形学的調査結果

老部川（南）上流付近には，リニアメント・変動地形は判読されない。

なお，活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が図示する確実度Ⅲのリニアメントは，老部川（南）沿いの直線状の谷にほぼ位置している。

(c) 地表地質調査結果

六ヶ所村老部川（南）上流周辺の地質平面図及び地質断面図を第3.3－58図に示す。

老部川（南）上流周辺には，主に新第三系中新統の鷹架層及び泊層と，これを覆う第四系中部更新統の高位段丘堆積層等が分布する。泊層は，主に凝灰角礫岩及び安山岩溶岩からなる。老部川（南）の両岸には泊層の安山岩溶岩が層状に分布するが，リニアメント位置を挟んで不連続は認められない。

また，老部川（南）上流の河床部には，リニアメント位置を横断して，凝灰角礫岩を主体とする泊層の連続露頭が認められるが，この泊層中に断層は認められない（第3.3－59図参照）。

(d) 総合評価

活断層研究会編（1991）<sup>(7)</sup>が老部川（南）上流付近に図示している確実度Ⅲのリニアメント周辺には，リニアメント・変動地形は判読されない。

確実度Ⅲのリニアメントは，直線状の谷にほぼ位置し，泊層の連続

露頭に断層は認められず，泊層の安山岩溶岩もリニアメント位置を挟んで不連続は認められない。

以上のことから，老部川（南）上流付近の确实度Ⅲのリニアメント周辺には，第四紀後期更新世以降に活動した断層は存在しないものと判断した。



### 3.4 敷地内の地質・地質構造

#### 3.4.1 調査内容

##### 3.4.1.1 地表地質調査

敷地内の地形、地質・地質構造及びリニアメント・変動地形を把握するため、詳細な地表地質調査を実施し、これに併せて文献調査、空中写真判読等を実施した。これらの調査結果から、地質平面図及び空中写真判読図を作成して検討した。

##### 3.4.1.2 地表弾性波探査

敷地内の基礎地盤の弾性波速度及び速度層の深度分布を把握するため、16測線、総延長約14kmの地表弾性波探査を実施した。

探査は、測線上の地表に5m又は2.5m間隔で受振点を設け、地中発破による微振動（P波）を測定した。各受振記録から作成した走時曲線を解析して、敷地内の基礎地盤の弾性波速度及び速度層の深度分布を求めた。

探査位置を第3.4-1図に示す。

##### 3.4.1.3 ボーリング調査

敷地内の地質・地質構造について直接試料を得るとともに、安全上重要な施設等の基本配置を地質学的見地及び工学的見地から検討するため、ボーリング調査を実施した。

ボーリング調査は、原則として一定間隔の格子状配列の各交点において実施した。格子間隔は、原則27.25m～250mとした。掘削深度は、平均約82m、最大337mであり、実施した孔数は462孔で、総延長は約37,800mである。

掘削に当たってはロータリ型ボーリングマシンを使用し、掘削孔

径66mm～194mmのオールコアボーリングとした。

採取したボーリングコアについて詳細な観察を行い、他の調査結果と併せて地質柱状図及び地質断面図を作成し、敷地内の基礎地盤の地質特性及び地質構造について検討した。

調査位置を第3.4-1図に示す。

#### 3.4.1.4 試掘坑調査

##### (1) 地質観察

地表地質調査、ボーリング調査等で把握した敷地内の地質・地質構造を直接確認することを目的として、試掘坑調査を実施した。

試掘坑は、第3.4-1図に示すように、3箇所掘削した。このうち安全上重要な施設等周辺の試掘坑については、「ガラス固化体貯蔵建屋」近傍の標高約36mに延長約100m（以下「西部試掘坑」という。）掘削した。

試掘坑において、地層の分布、岩質、割れ目の分布等を直接観察し、試掘坑地質展開図を作成した。

##### (2) 岩盤試験

基礎地盤の力学特性及び動的特性を明らかにし、安全上重要な施設等の設計及び施工上の基礎資料を得るため、第3.4-2図に示す試掘坑内において、岩盤変形試験、岩盤支持力試験、岩盤せん断試験、岩盤クリープ試験、弾性波試験、平均速度法による弾性波速度測定及びシユミットロックハンマの反発度測定を実施した。

##### a. 岩盤変形試験及び岩盤支持力試験

基礎地盤の変形特性及び強度特性を把握するため、岩盤変形試験及び岩盤支持力試験を実施した。

変形試験は、直径60 c mの鋼製円形載荷板に荷重を段階的に増減させて載荷し、応力と変位との関係から、基礎地盤の変形係数及び弾性係数を求めた。

支持力試験は、直径30 c mの鋼製円形載荷板に荷重を段階的に増加させて載荷し、応力と変位との関係から、基礎地盤の強度特性を求めた。

試験装置を第3.4-3図に、載荷パターンを第3.4-4図に示す。

#### b. 岩盤せん断試験

基礎地盤の強度定数を求めるため、岩盤せん断試験を実施した。

試験は、異なる垂直荷重を加えた4個のブロックにせん断荷重を載荷し、破壊時の垂直応力とせん断応力との関係から、基礎地盤のせん断強度及び破壊包絡線を求めた。なお、初期垂直応力は、0.05MP a、0.10MP a、0.29MP a及び0.49MP aとした。

試験装置を第3.4-5図に、載荷パターンを第3.4-6図に示す。

#### c. 岩盤クリープ試験

基礎地盤のクリープ特性を求めるため、岩盤クリープ試験を実施した。

試験は、直径60 c mの鋼製円形載荷板に0.49MP aの応力を載荷し、応力を一定に保持しつつ、変位の時間変化を測定し、時間と変位との関係から、基礎地盤のクリープ係数を求めた。

試験装置を第3.4-7図に示す。

#### d. 弾性波試験及び平均速度法による弾性波速度測定

基礎地盤の基礎面付近における動的特性を把握し、基礎地盤物性の異方性を検討するため、第3.4-2図に示す試掘坑内において、屈折法による弾性波試験及び平均速度法による弾性波速度測定を実施した。

測線長は約85mである。

起振は板たたき法により、受振点間隔は2mとした。

試験及び測定結果からP波及びS波の伝播速度を求め、動弾性係数及び動ポアソン比を算出するとともに、地盤物性の異方性について検討した。

#### e. シュミットロックハンマの反発度測定

基礎地盤物性の場所的变化を検討するため、第3.4-2図に示す試掘坑内において、シュミットロックハンマの反発度測定を実施した。

測定は、試掘坑内の側壁について50cm間隔で行い、1箇所当たりの測定点数は9点とした。

測定により得られた反発度から、地盤物性の場所的变化について検討した。

#### 3.4.1.5 基礎掘削工事に伴う地質調査

地表地質調査、ボーリング調査、試掘坑調査等で把握した敷地内の基礎地盤の地質・地質構造を直接確認することを目的として、再処理施設、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設の基礎掘削工事に伴う地質調査を実施した。

基礎掘削工事に伴う地質調査は、第3.4-1図に示す基礎掘削工事範囲内の主要な切取面を対象に実施した。また、他の調査結果と併せて、敷地内の基礎地盤の詳細な地質・地質構造について検討した。

#### 3.4.1.6 孔内載荷試験

基礎地盤の深さ方向の強度特性及び変形特性を把握するため、孔内載荷試験を実施した。

試験は、ゴムチューブに圧力水を送り、孔壁に等分布荷重を加え、これによって生じる孔壁の変位を測定し、応力と変位との関係を求めた。

試験の概略を第3.4-8図に示す。

#### 3.4.1.7 透水試験

基礎地盤の透水性を把握するため、ボーリング孔を利用して透水試験を実施した。

試験は、標高約34m～約-103mの範囲で、原則として5mの試験区間で実施し、その結果から透水係数を求めた。

### 3.4.2 調査結果

#### 3.4.2.1 敷地内の地形

敷地内の原地形及び空中写真判読図を第3.4-9図に示す。

安全上重要な施設等の設置される敷地は、六ヶ所地域北東部の尾駸沼と鷹架沼との間の台地に位置している。台地は、標高60m前後の平坦面からなり、東に向かって緩やかに高度を減じている。この平坦面は、主に敷地周辺及び敷地近傍の高位面（H<sub>5</sub>面）に相当し、一部、中位面（M<sub>1</sub>面及びM<sub>2</sub>面）に相当する。また、敷地北部には南から北へ流下する沢が分布し、敷地東部や南東部には西から東へ流下する沢が分布している。なお、安全上重要な施設等設置位置付近は、標高55mに造成されている。

敷地造成以前に撮影された空中写真判読の結果によると、敷地南東部の沢の斜面には地すべり地形が認められるが、その範囲は、安全上重要な施設等設置位置の範囲外である。また、安全上重要な施設等設置位置付近には、地すべりのおそれがある地形は存在しない。

#### 3.4.2.2 敷地内の地質

地表地質調査、ボーリング調査等の結果から作成した敷地内の原縮尺5千分の1の地質平面図を第3.4-10図に、地質断面図を第3.4-11図に示す。また、地質層序表を第3.4-1表に示す。

敷地内の地質は、新第三系中新統の鷹架層、新第三系鮮新統の砂子又層下部層、第四系下部～中部更新統の六ヶ所層、第四系中部更新統の高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）及び第四系上部更新統の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）並びにこれらの上位の火山灰層、第四系完新統の沖積低地堆積層、崖錐堆積層等からなる。

各地層の概要は、以下のとおりである。

## (i) 鷹架層

鷹架層は、主に、敷地の二又川下流、尾駱沼南岸及び小規模な沢沿いの台地斜面に露出しており、敷地全域に分布する。鷹架層は、砂岩、泥岩、凝灰岩等の堆積岩及び火山砕屑岩からなり、層相及び累重関係から、下位より下部層、中部層及び上部層の3層に区分される。鷹架層下部層と同層中部層及び鷹架層中部層と同層上部層はそれぞれ整合に累重しているが、一部では鷹架層下部層と同層中部層との間が不整合関係にあることが推定される。

鷹架層下部層は、二又川下流から尾駱沼南岸北西部にかけての台地斜面等に露出しており、敷地中央部に分布しているほか、敷地西部で鷹架層上部層及び同層中部層の下位に、敷地東部で鷹架層中部層の下位に分布する。鷹架層下部層は、層相及び累重関係から、下位より泥岩層及び細粒砂岩層に細区分される。泥岩層は、塊状無層理で暗灰色を呈する泥岩からなり、一部に凝灰質砂岩及び砂質軽石凝灰岩を挟む。細粒砂岩層は、ほぼ塊状無層理で暗灰色を呈する細粒砂岩からなり、一部に粗粒砂岩を挟む。下位の泥岩層との境界は漸移である。

鷹架層中部層は、尾駱沼南岸東部及び小規模な沢沿いの台地斜面等に露出しており、敷地東部に分布しているほか、敷地西部でも鷹架層上部層の下位に分布する。鷹架層中部層は、層相及び累重関係から、下位より粗粒砂岩層、軽石凝灰岩層、軽石混り砂岩層及び礫混り砂岩層に細区分される。粗粒砂岩層は、塊状無層理で灰白色又は灰色を呈する砂質軽石凝灰岩、葉理がみられる暗灰色の粗粒砂岩等からなる。軽石凝灰岩層は、ほぼ塊状無層理で灰白色を呈する凝灰岩、径1 cm～10 cmの白色軽石を多く含む軽石凝灰岩、径0.2 cm～0.5 cmの白色軽石を含む軽石質砂岩、礫岩等からなる。軽石混り砂岩層は、砂

岩・凝灰岩互層，葉理がみられる礫混り砂岩，砂岩・泥岩互層，軽石混り砂岩，砂質軽石凝灰岩等からなる。礫混り砂岩層は，主に葉理がみられる黄褐色～黄灰色を呈する礫混り砂岩からなる。

鷹架層上部層は，二又川下流の台地斜面等に露出しており，敷地西部に分布する。鷹架層上部層は，主に，塊状無層理で暗灰色を呈する泥岩からなり，一部に凝灰岩を挟む。

#### (2) 砂子又層下部層

砂子又層下部層は，主に，敷地北西部の台地斜面に露出しており，敷地西部に分布し，主に黄灰色～黄褐色を呈する中粒の凝灰質砂岩からなる。

砂子又層下部層は，下位の鷹架層を不整合に覆い，鷹架層上限面の谷部で厚く分布する。

#### (3) 六ヶ所層

六ヶ所層は，ほぼ敷地全域に分布し，主に黄褐色を呈する細粒砂～中粒砂及び暗青灰色を呈するシルトからなる。

六ヶ所層は，下位の鷹架層及び砂子又層下部層を不整合に覆う。

#### (4) 高位段丘堆積層

高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）は，敷地全域の台地部に分布し，主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂～粗粒砂からなり，一部に礫及びシルトを挟む。

高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）は，下位の鷹架層，砂子又層下部層及び六ヶ所層を不整合に覆う。なお，下位層上面の谷部を埋積するように，主に砂，礫及びシルトからなる古期低地堆積層が局所的に分布する。

#### (5) 中位段丘堆積層



中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）は、敷地東部に小規模に分布し、主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂～粗粒砂からなり、一部に礫及びシルトを挟む。

中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）は、下位の鷹架層及び六ヶ所層を不整合に覆う。

#### (6) 火山灰層

火山灰層は、台地（高位面及び中位面）の原地形に従って、ほぼ敷地全域に分布する。火山灰層は、火山灰を含むレスであり、主に褐色の粘土質火山灰からなる。火山灰層中には、示標テフラとしてオレンジ軽石、洞爺火山灰等が認められる。

#### (7) 沖積低地堆積層

沖積低地堆積層は、敷地北部の二又川河口、敷地内の沢沿い等に分布し、主に礫、砂及び粘土からなる。

#### (8) 崖錐堆積層

崖錐堆積層は、斜面裾部及び沢部に局所的に分布し、主に礫、砂及び粘土からなる。

### 3.4.2.3 敷地内のリニアメント・変動地形

空中写真判読によるリニアメント・変動地形の判読基準を第3.2－3表に示す。

敷地内の空中写真判読結果によると、安全上重要な施設等の設置される敷地にはリニアメント・変動地形は認められない（第3.4－9図参照）。

### 3.4.2.4 敷地内の地質構造

地表地質調査、ボーリング調査、基礎掘削工事に伴う地質調査等の結

果から作成した鷹架層の地質構造及び上限面等高線図を第 3.4-12 図に示す。また、f-1 断層、f-2 断層及びこれらの派生断層確認地点位置図を第 3.4-13 図に、s f 系断層確認地点位置図を第 3.4-14 図に、各断層の性状一覧表を第 3.4-2 表に示す。

各地質調査結果に基づく敷地内の地質構造は、以下のとおりである。

(i) 鷹架層の地質構造

第 3.4-12 図に示すように、敷地内の鷹架層中には、NE-SW 走向の断層と、E-W~ENE-WSW 走向の断層が認められる。敷地を NE-SW 走向で縦断する断層のうち、東側の断層を f-1 断層、西側の断層を f-2 断層とし、これらの断層から派生する断層をそれぞれ f-1 a 断層、f-1 b 断層及び f-2 a 断層とする（これらを総称して「f 系断層」と称する）。また、f-1 断層、f-2 断層及びこれらの派生断層に切られる E-W~ENE-WSW 走向の断層を、それぞれ s f-1 断層、s f-2 断層、s f-3 断層、s f-4 断層、s f-5 断層及び s f-6 断層と称し、これらを総称して「s f 系断層」と称する。

f-1 断層の東側の地域では、主に鷹架層下部層及び同層中部層が分布する。堆積構造は、E-W~ENE-WSW 走向の s f 系断層によって境されるものの、大局的には NNE-SSW 走向で、 $5^{\circ}$ ~ $10^{\circ}$  南東に緩く傾斜している。

f-1 断層と f-2 断層とに挟まれた地域では、主に鷹架層下部層及び同層中部層が分布する。堆積構造は、E-W 走向の s f 系断層によって境されるものの、大局的には NNE-SSW 走向で、 $5^{\circ}$ ~ $10^{\circ}$  南東に緩く傾斜している。

f-2 断層の西側の地域では、主に鷹架層中部層及び同層上部層が

分布する。堆積構造は、鷹架層中部層のみENE-WSW走向のs f系断層によって境されるものの、大局的にはNNE-SSW走向で、 $3^{\circ}$ ～ $5^{\circ}$ 北西に緩く傾斜している。なお、f-2断層近傍では、地層が $40^{\circ}$ ～ $50^{\circ}$ 北西に傾斜している。

a. f-1断層及びf-2断層

f-1断層は、 $N40^{\circ}$ ～ $50^{\circ}$ Eの走向で、 $60^{\circ}$ ～ $85^{\circ}$ 南東に傾斜する正断層であり、落差は最大約140mと推定される。破碎部は、幅3cm～145cmで、一部に断層粘土を伴う。

第3.4-15図に示すトレンチ調査の結果によると、f-1断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層下部層細粒砂岩層とを境する断層であり、これらを不整合に覆って分布する高位段丘堆積層(H<sub>5</sub>面堆積物)に変位を与えていない。なお、第3.4-15図(i)に示すように、トレンチ内の高位段丘堆積層(H<sub>5</sub>面堆積物)中には、小断層が認められる。これらの小断層は、f-1断層から離れた位置にあること、高位段丘堆積層中で消滅し鷹架層中には連続しないこと及び走向・傾斜がf-1断層と異なることから、f-1断層の活動とは関連のない小断層と判断した。

また、第3.4-16図(i)に示す基礎掘削工事に伴う地質調査結果によると、f-1断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層中の断層であり、これらを不整合に覆って分布する六ヶ所層に変位を与えていない。さらに、第3.4-16図(ii)に示す基礎掘削工事に伴う地質調査結果によると、f-1断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層下部層細粒砂岩層とを境する断層であり、これらを不整合に覆って分布する六ヶ所層に変位を与えていない。

f-2断層は、 $N10^{\circ}$ ～ $55^{\circ}$ Eの走向で、 $50^{\circ}$ ～ $70^{\circ}$ 北西に傾斜する正断層であり、落差は最大約330mと推定される。破碎部は、幅10cm

～138 c mで、一部に断層粘土を伴う。

第3.4-17図に示すトレンチ調査の結果によると、f-2断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層上部層泥岩層とを境する断層であり、これらを不整合に覆って分布する砂子又層下部層に変位を与えていない。

また、第3.4-18図(1)に示す基礎掘削工事に伴う地質調査結果によると、f-2断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層上部層泥岩層とを境する断層であり、これらを不整合に覆って分布する六ヶ所層に変位を与えていない。一方、第3.4-18図(2)に示す基礎掘削工事に伴う地質調査結果によると、f-2断層は、鷹架層下部層細粒砂岩層と同層上部層泥岩層とを境する断層であり、これらを不整合に覆う六ヶ所層に、見かけの変位が1 c m～6 c m程度の西落ちの正断層センスや東上がりの逆断層センスの変位を与えているが、これをさらに不整合に覆って分布する高位段丘堆積層(H<sub>5</sub>面堆積物)に変位を与えていない。

以上のことから、f-1断層及びf-2断層は、第四紀中期更新世以降に活動していないと考えられることから、震源として考慮する活断層ではないと判断した。

b. f-1 a断層, f-1 b断層及びf-2 a断層

f-1 a断層, f-1 b断層及びf-2 a断層は、基礎掘削工事に伴う地質調査において連続性が確認された断層である。

f-1 a断層は、N25°～70° Eの走向で、65°～80° 南東に傾斜する正断層であり、落差は最大約20mと推定される。断層面はゆ着している箇所が多く、破碎部を伴わないが、一部で断層面沿いに幅0.5 c m～3 c mの細粒化した硬質部が認められる。

東部試掘坑で確認されたf-1 a断層は、N40°～50° Eの走向で、

70° ~75° 南東に傾斜している。断層面は、一部にせん断面が認められるが、挟在物質は固結しており、密着している。f-1 a 断層の連続性については、南側ではf-1断層と会合し、北側では基礎掘削工事の範囲外で消滅するものと推定した。

東部試掘坑内で認められたf-1 a断層と六ヶ所層との関係を確認するため、試掘坑内から上方に斜坑（追跡坑）を掘削し、断層を追跡した。第3.4-19図に示す追跡坑先端の切羽スケッチによると、f-1 a断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層中部層軽石混り砂岩層とを境する断層であり、N25° Eの走向で、75° 南東に傾斜している。f-1 a断層にはせん断面が認められるが、その一部はゆ着しており、鷹架層を不整合に覆って分布する六ヶ所層に変位を与えていない。

f-1 b断層は、N40° ~70° Eの走向で、55° ~85° 南東に傾斜する正断層であり、落差は最大約30mと推定される。断層面はゆ着しており、破碎部は認められない。f-1 b断層の連続性については、北側では基礎掘削面においてf-1断層と会合することを確認しており、南側ではf-2断層に切られるものと推定した。

第3.4-20図に示す基礎掘削工事に伴う地質調査結果によると、f-1 b断層は、鷹架層下部層細粒砂岩層と同層中部層軽石凝灰岩層とを境する断層であり、これらを不整合に覆って分布する六ヶ所層に変位を与えていない。

f-2 a断層は、N45° ~60° Eの走向で、50° ~80° 北西に傾斜する正断層であり、落差は最大約45mと推定される。破碎部は幅1cm ~94cmで、一部に断層粘土を伴う。

第3.4-21図に示すトレンチ調査の結果によると、f-2 a断層は、鷹架層下部層細粒砂岩層中の断層であり、これを不整合に覆って分布

する六ヶ所層に、見かけの変位が10 c m程度の北西上がりの逆断層センスの変位を与えている。その変位は六ヶ所層最上部まで連続するが、これらをさらに不整合に覆って分布する古期低地堆積層の基底面及び堆積構造に変位を与えていない。

また、第3.4-22図に示すトレンチ調査の結果によると、f-2 a断層は、鷹架層下部層細粒砂岩層中の断層であり、これを不整合に覆って分布する六ヶ所層に、見かけの変位が10 c m程度の北西上がりの逆断層センスの変位を与えている。その変位は六ヶ所層最上部まで連続するが、これらをさらに不整合に覆って分布する古期低地堆積層の基底面及び堆積構造に変位を与えていない。なお、古期低地堆積層を不整合に覆う高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）中には、見かけの変位が2 c m前後の北西落ちの正断層センス及び北西上がりの逆断層センスを示す小断層が認められる。これら小断層の下方は、高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）中で消滅しており、高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）の最下部及び下位の古期低地堆積層に変位・変形を与えていない。さらに、第3.4-22図(3)に示すブロック試料の観察結果及びC T画像観察結果によると、f-2 a断層と高位段丘堆積層中の小断層とが連続するような構造は認められない。また、第3.4-23図に示すf-2 a断層トレンチ（南）北側の上面底盤観察結果及び周辺法面の観察結果によると、高位段丘堆積層中の小断層の位置は、f-2 a断層トレンチ（南）から北に向かうに従いf-2 a断層と乖離する。さらに、f-2 a断層トレンチ（南）から北側約50mに位置するf-2 a断層トレンチ及び南側約80mに位置する基礎掘削法面のいずれにおいても、f-2 a断層周辺の高位段丘堆積層中に小断層は分布しない。したがって、高位段丘堆積層中の小断層は、f-2 a断層沿いには連続しないと判断した。

これらから、f-2 a 断層トレンチ（南）で認められた高位段丘堆積層中の小断層は、f-2 a 断層の活動とは関連がないと判断した。

以上のことから、f-1 a 断層、f-1 b 断層及びf-2 a 断層は、第四紀中期更新世以降に活動していないと考えられることから、震源として考慮する活断層ではないと判断した。

#### c. s f 系断層

s f 系断層は、s f-1 断層、s f-2 断層、s f-3 断層、s f-4 断層、s f-5 断層及びs f-6 断層が確認されており、いずれも固結・ゆ着した断層面を有する逆断層である。

第3.4-14図及び第3.4-2表に示すように、s f 系断層は複数のボーリング孔とトレンチで確認した断層である。s f 系断層は、いずれもE-W～ENE-WSW走向を示す断層であり、s f-1 断層、s f-2 断層及びs f-6 断層は、40°～65°南に傾斜する逆断層、s f-3 断層、s f-4 断層及びs f-5 断層は、20°～70°北に傾斜する逆断層である。鉛直変位量は25m～145m程度と推定される。断層面は、全ての確認箇所において固結・ゆ着しており、せん断面や破砕部は伴わない。また、断層面及び断層近傍では、断層面が軽石や礫に沿って凹凸する箇所、断層の上下盤の地質が構成粒子の破砕を伴わずに混在する箇所、断層面と平行に断層近傍の軽石が配列する箇所等、地層が十分に固結していない状態での変形構造の特徴が認められる。

s f 系断層の性状を把握するために、s f-3 断層及びs f-4 断層を対象にトレンチ調査を実施し、s f-6 断層を対象に断層部の詳細観察を実施した。

第3.4-24図に示すトレンチ調査の結果によると、s f-3 断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層中部層軽石混り砂岩層とを境する断層

である。断層面は、固結・ゆ着しており、せん断面は認められない。断層部には、幅5cm～10cm程度で、断層の上下盤の地層が構成粒子の破砕を伴わずに混在し、固結する箇所が認められる。また、sf-3断層は、f-1断層近傍でf-1断層と同系統の固結・ゆ着した断層に切られることを確認した。

第3.4-25図に示すトレンチ調査の結果によると、sf-4断層は、鷹架層下部層細粒砂岩層と同層中部層軽石凝灰岩層とを境する断層である。断層面は、固結・ゆ着しており、せん断面は認められない。断層部には、幅1cm～5cm程度で、断層の上下盤の地層が構成粒子の破砕を伴わずに混在し、固結する箇所が認められる。また、sf-4断層は、f-1b断層と同系統の固結・ゆ着した小断層によって1cm～10cm程度の変位を受けている。

第3.4-26図に示す断層部のボーリングコア観察結果及びCT画像観察結果によると、sf-6断層は、鷹架層中部層軽石凝灰岩層と同層中部層軽石混り砂岩層とを境する断層である。断層面は、固結・ゆ着しており、せん断面は認められない。断層部には、幅15cm程度で、断層の上下盤の地層が構成粒子の破砕を伴わずに混在し、固結する箇所が認められる。

敷地内の鷹架層の地質分布によると、第3.4-12図に示すように、sf系断層は、f-1断層、f-2断層及びこれらの派生断層に切られるものと判断した。また、ボーリング調査結果によると、第3.4-11図に示すように、sf-5断層は、鷹架層上部層泥岩層の基底及び同層中の鍵層である凝灰岩に変位を与えていないと判断した。

以上のことから、sf系断層は、それぞれの走向や断層面の性状が類似すること等から、一連の活動で生じた断層と考えられる。また、



s f 系断層の活動時期については、断層面が固結・ゆ着しており、地層が十分に固結していない状態での変形構造が認められ、鷹架層の堆積当時～直後の未固結時の断層であること、f - 1 断層、f - 2 断層及びこれらの派生断層に切られること、鷹架層上部層泥岩層の基底及び同層中の鍵層である凝灰岩に変位を与えていないこと等から、f 系断層の活動以前に活動を終えた断層であり、震源として考慮する活断層ではないと判断した。

(2) 砂子又層下部層の地質構造

砂子又層下部層は、主に敷地西部に分布し、ほぼN-S走向で、西に向かって緩く傾斜している。

(3) 六ヶ所層の地質構造

六ヶ所層は、ほぼ敷地全域に分布し、ほぼ水平に堆積している。

(4) 敷地南東部の地すべり構造

「3.4.2.1 敷地内の地形」で記載した地すべり地形が判読された範囲で行ったDEMによる地形の詳細判読結果を第3.4-27図(1)に示す。地すべり地形の頭部にみられる凹地（鞍部）は、谷底の幅が広く箱型を呈することから、地すべり頭部の溝状凹地と考えられる。地すべり地形の末端部は東方へ流下する沢付近に位置することから、沢の下刻による台地斜面の滑動と考えられる。

地すべり地形判読範囲内は、すべて表土に覆われており、露頭ですべり面を確認できる箇所は認められないため、地すべり構造の把握を目的とした地表地質調査、ボーリング調査等を行った。その結果、第3.4-27図(2)に示すように、地すべり地形が判読された範囲では、鷹架層中及び六ヶ所層の基底面には、せん断面や堆積構造の乱れなどの変形構造は認められない。一方、六ヶ所層中の層状構造を呈するシルト

層及びその上部では、せん断面や堆積構造の乱れが認められることから、地すべりは、六ヶ所層中の層状のシルト層をすべり面とした層面すべりで生じたものであると判断した。

地すべりの発生時期は、滑動の原因である東方に流下する沢の谷頭が高位段丘面（H<sub>5</sub>面）内に位置するという地形の特徴から、高位段丘面離水後と判断した。ただし、移動土塊の末端部が現河床よりも高い位置にあること、滑落崖の冠頂あるいは移動土塊の開析が進んでいることから最近の滑動ではないと判断した。

地すべりの発生時期は、滑動の原因である東方に流下する沢の谷頭が高位段丘面（H<sub>5</sub>面）内に位置するという地形の特徴から、高位段丘面離水後と判断した。ただし、移動土塊の末端部が現河床よりも高い位置にあること、滑落崖の冠頂あるいは移動土塊の開析が進んでいることから最近の滑動ではないと判断した。

#### (5) 基礎地盤の安定性を検討する上で考慮すべき断層

これらの調査結果に基づけば、f-1断層及びf-2断層については、敷地内の地質構造を大きく規制し、破碎部を伴っていることから、敷地内において基礎地盤の安定性を検討する上で考慮する断層とする。また、基礎掘削面で確認されたこれらの派生断層であるf-1 a断層、f-1 b断層及びf-2 a断層については、f-1断層及びf-2断層と比べて、変位量や破碎部の規模は小さいものの、十分な評価を行うため、基礎地盤の安定性を検討する上で考慮する断層とする。なお、s f系断層については、断層面が固結・ゆ着しており、破碎部を伴わないこと、鷹架層の堆積当時～直後の未固結時に活動した断層と判断されることから、基礎地盤の安定性を検討する上で考慮すべき断層としない。

### 3.4.2.5 試掘坑内の調査結果

試掘坑調査の結果から作成した試掘坑地質展開図を第3.4-28図に示す。

#### (1) 西部試掘坑地質調査

試掘坑内の地質は、鷹架層上部層泥岩層泥岩からなる。泥岩は、暗灰色を呈し、塊状無層理である。

節理は、水平のもの、NE-SW走向で $70^{\circ}$ ～ $90^{\circ}$ 南東に傾斜するもの、NE-SW走向で $60^{\circ}$ ～ $90^{\circ}$ 北西に傾斜するものが多く、節理面は平滑で密着している。

#### (2) 岩盤試験

##### a. 岩盤変形試験

試掘坑内で実施した岩盤変形試験から得られた応力と変位との関係を第3.4-29図に示す。

これらから次の諸数値を求めた。

$E_s$  : 応力-変位曲線において、最終荷重段階の始点と $0.98MPa$ の点とを結んだ割線弾性係数

$D$  : 全曲線の包絡勾配として求めた変形係数

$E_t$  : 応力-変位曲線において、最終荷重段階の比較的直線状の部分から求めた接線弾性係数

岩盤変形試験から得られたこれらの諸数値は、第3.4-3表に示すとおりであり、割線弾性係数の平均値は、 $387MPa$ である。

##### b. 岩盤支持力試験

試掘坑内で実施した岩盤支持力試験から得られた応力と変位との関係を第3.4-30図に示す。

ここでは、岩盤支持力試験結果に基づいて、応力-変位曲線の初期及び終局部分の接線の交点を上限降伏値とし、急速な変位増加により

荷重が保持できなくなるところを最大荷重とした。

試験結果は、第3.4-4表のとおりであり、上限降伏値の平均値は、4.9MPaであり、最大荷重の平均値は、8.6MPaである。

c. 岩盤せん断試験

試験坑内で実施した岩盤せん断試験の結果を第3.4-5表及び第3.4-31図に示す。岩盤せん断試験の結果から、破壊包絡線を直線で近似すると第3.4-32図に示すとおりであり、

$$\tau = 0.34 + \sigma \tan 44.3^\circ \quad (\text{MPa})$$

で表される。

d. 岩盤クリープ試験

試験坑内で実施した岩盤クリープ試験結果から得られた時間と変位量との関係を第3.4-33図に示す。

この変位-時間曲線を

$$\begin{aligned} W &= W_e + W_c \\ &= W_e \{ 1 + \alpha (1 - e^{-\beta t}) \} \end{aligned}$$

で近似させクリープ係数を算出すると、第3.4-6表に示すように、 $\alpha$ が0.20、 $\beta$ が $0.10 \text{ d}^{-1}$ である。

e. 弾性波試験及び平均速度法による弾性波速度測定

試験坑内で実施した屈折法による弾性波試験結果を第3.4-34図に示す。これによると、弾性波速度の平均値は、P波が $1.68 \text{ km/s}$ 、S波が $0.55 \text{ km/s}$ であり、弾性波速度から求めた動弾性係数の平均値は $1,410 \text{ MPa}$ 、動ポアソン比の平均値は0.44である。

また、試験坑内で実施した平均速度法による弾性波速度測定結果を第3.4-7表及び第3.4-35図に示す。これによると、弾性波速度の平均値は、P波が $1.67 \text{ km/s}$ 、S波が $0.56 \text{ km/s}$ である。

P波速度及びS波速度の平均値は、NE-SW方向及びNW-SE方向それぞれで有意な差がないことから、異方性は認められない。

#### f. シュミットロックハンマの反発度測定

試掘坑内で実施したシュミットロックハンマの反発度測定結果を第3.4-8表に示す。反発度の変動係数は、10.2%であり、地盤物性の場所的变化は小さい。

#### 3.4.2.6 地表弾性波探査結果

地表弾性波探査の結果から求めたP波速度は、地表地質調査及びボーリング調査の結果と比較して判断すると、以下のとおりである。

0.2 km/s ~ 0.3 km/s : 主に、火山灰層及び沖積低地堆積層からなる第四系

0.5 km/s ~ 0.8 km/s : 主に、高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）からなる第四系

1.5 km/s ~ 1.7 km/s : 主に、砂子又層下部層及び六ヶ所層からなる新第三系~第四系

1.8 km/s ~ 2.2 km/s : 鷹架層からなる新第三系

地表弾性波探査の結果から得られた速度層分布と各地層は、比較的良く対応している。特に、安全上重要な施設等周辺では1.5 km/s ~ 1.7 km/sの速度層と1.8 km/s ~ 2.2 km/sの速度層との境界は、鷹架層上限面とほぼ一致しており、同境界の標高は約40mである。

なお、鷹架層中に規模の大きな破碎部、風化変質部等を示唆する低速度層は認められない。

#### 3.4.2.7 孔内載荷試験結果

ボーリング孔を利用して実施した孔内載荷試験の結果は、第 3.4-9 表に示すとおりである。

「ガラス固化体貯蔵建屋」の基礎地盤の孔内載荷試験から得られた応力-変位曲線の変曲点から求めた降伏圧  $P_y$  の平均値は、3.69 MPa である。また、応力-変位曲線の包絡線勾配として求めた変形係数  $D$  の平均値は、627 MPa である。同様に、「ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟」の基礎地盤の降伏圧  $P_y$  の平均値は、4.39 MPa であり、変形係数  $D$  の平均値は、756 MPa である。

#### 3.4.2.8 透水試験結果

ボーリング孔を利用して実施した透水試験の結果は、第 3.4-10 表に示すとおりであり、透水係数の平均値は、鷹架層下部層が  $8.6 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ 、鷹架層中部層が  $7.4 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ 、鷹架層上部層が  $9.6 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  である。

### 3.5 廃棄物管理施設の安全上重要な施設等設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

#### 3.5.1 調査内容

##### 3.5.1.1 ボーリング調査

安全上重要な施設等設置位置付近の基礎地盤の地質・地質構造を把握するための資料を得るとともに、岩石試験供試体の採取及びボーリング孔を利用しての原位置試験を実施するために、安全上重要な施設等設置位置付近でボーリング調査を実施した。掘削に当たっては、ロータリ型ボーリングマシンを使用し、掘削孔径 76 mm～86 mmのオールコアボーリングとした。

採取したボーリングコアについては詳細な観察を行い、地質柱状図を作成した。また、他の調査結果と併せて原縮尺千分の1の地質図を作成し、安全上重要な施設等設置位置付近の基礎地盤の地質・地質構造について検討を行った。

調査位置を第 3.5-1 図に示す。

##### 3.5.1.2 岩石試験

安全上重要な施設等の基礎地盤の物理特性及び力学特性を明らかにし、施設の設計及び施工の基礎資料を得るため、基礎地盤から採取した試料を用いて、物理試験及び力学試験を実施した。

試料の採取は、第 3.5-1 図に示すボーリング孔位置及び試掘坑内で実施した。

試験は、日本工業規格、地盤工学会等<sup>(6.2)～(6.6)</sup>に準拠して実施した。

###### (1) 試験項目

物理特性を明らかにする試験として、湿潤密度、含水比、土粒子密度

等を計測する物理試験を実施した。また、強度特性及び変形特性を明らかにする試験として、引張強度試験、三軸圧縮試験、ポアソン比測定、圧密試験、三軸クリープ試験、繰返し三軸試験（変形特性）及び繰返し三軸試験（強度特性）を実施した。

## (2) 試験方法

### a. 引張強度試験

圧裂試験を実施し、引張強度を求めた。供試体寸法は、原則として直径約5 cm、長さ約5 cmとした。

### b. 三軸圧縮試験

三軸圧縮試験を実施するにあたり、試料の採取深度の有効土被り圧相当で圧密を行い、非排水状態のもと軸荷重を載荷する方法（以下「CU条件」という。）で実施し、強度定数及び変形係数を求めた。なお、一部の岩種については非排水状態で所定の側圧のもとで軸荷重を載荷する方法（以下「UU条件」という。）も実施した。軸荷重の載荷は一定のひずみ速度で実施した。供試体寸法は、直径約5 cm、高さ約10 cmとした。

### c. ポアソン比測定

ポアソン比は、三軸圧縮試験実施時に2重セル法を用いて計測し、算出した。

### d. 圧密試験

0.10 MPa、0.29 MPa、0.49 MPa、0.98 MPa、1.96 MPa、3.92 MPa、7.85 MPa、15.7 MPa及び31.4 MPaの9段階の圧密圧力で実施し、圧密降伏応力を求めた。供試体寸法は、直径約4 cm、高さ約2 cmとした。



e. 三軸クリープ試験

供試体に所定の側圧を負荷し、次いで、0.49 MPaの軸差応力を約30日間負荷する方法で三軸クリープ試験を実施した。試験は、所定の圧密応力で圧密した後、排水状態のもと軸荷重を載荷する方法（以下「CD条件」という。）で実施し、クリープ係数を求めた。

側圧は、0.05 MPa、0.10 MPa、0.49 MPa及び0.98 MPaの4種類とした。供試体寸法は、直径約5 cm、高さ約10 cmとした。

f. 繰返し三軸試験（変形特性）

供試体を採取深度の有効土被り圧相当の圧密応力で圧密した後、非排水状態で周波数1 Hzの一定振幅の繰返し荷重（正弦波）を段階的に加える方法で繰返し三軸試験を実施した。試験結果から、正規化せん断弾性係数 $G/G_0$ 及び減衰率 $h$ （%）のひずみ依存性を求めた。供試体寸法は、原則として直径約5 cm、高さ約10 cmとした。

g. 繰返し三軸試験（強度特性）

供試体を採取深度の有効土被り圧相当の圧密応力で圧密した後、非排水状態で周波数0.5 Hzの一定振幅の繰返し荷重（正弦波）を10波を1段階として、軸差応力及び振幅を段階的に増加させながら加える方法で繰返し三軸試験を実施した。第3.5-1表に試験条件、第3.5-2図に載荷パターンを示す。供試体寸法は、直径約5 cm、高さ約10 cmと、直径約12.5 cm、高さ約25 cmの2種類とした。

### 3.5.1.3 PS検層

安全上重要な施設等の基礎地盤及び設置位置付近の力学特性を明らかにし、施設の設計及び施工の基礎資料を得るため、第3.5-1図に示すボーリング孔において、延長約13,600 mのPS検層を実施した。試験は、土

質工学会<sup>(67)</sup>及び地盤工学会<sup>(68)</sup>に準拠し、原則として2 m間隔に孔中受振器を設け、地上で重錘落下及び板たたき法によって起振する方法で測定を実施した。得られた各深度の受振記録から走時曲線を作成し、基礎地盤及び設置位置付近のP波及びS波の伝播速度を求めた。

P S 検層の概略を第 3.5-3 図に示す。

#### 3.5.1.4 土質試験

f-1 断層， f-2 断層， 新第三系鮮新統（以下「PP1」という。），第四系下部～中部更新統（以下「PP2」という。），第四系中部更新統～完新統（以下「PH」という。），造成盛土，埋戻し土及び流動化処理土（A）の物理特性及び力学特性を明らかにするため，以下の土質試験を実施した。

試料の採取は，第 3.5-1 図に示すボーリング孔位置で実施した。

試験は，日本工業規格，地盤工学会<sup>(62)</sup><sup>(64)</sup><sup>(69)</sup>等に準拠して実施した。

##### (1) 試験項目

物理特性を明らかにする試験として，湿潤密度，含水比，土粒子密度等を計測する物理試験を実施した。また，強度特性及び変形特性を明らかにする試験として，三軸圧縮試験，ポアソン比測定，繰返し三軸試験（変形特性），繰返し単純せん断試験及び超音波速度測定を実施した。

##### (2) 試験方法

###### a. 三軸圧縮試験

三軸圧縮試験はCU条件で実施し，強度定数及び変形係数を求めた。なお，PP1については，採取深度の有効土被り圧相当の圧密応力で圧密した後，分布深度を考慮した側圧のもとUU条件で実施した。

軸荷重の载荷は一定のひずみ速度で実施した。供試体寸法は，原則と

して、直径約 5 cm、高さ約 10 cmとした。

b. ポアソン比測定

ポアソン比は、三軸圧縮試験実施時に 2 重セル法を用いて計測し、算出した。

c. 繰返し三軸試験（変形特性）

供試体を採取深度の有効土被り圧相当の圧密応力で圧密した後、非排水状態で周波数 1 Hz の一定振幅の繰返し荷重（正弦波）を段階的に加える方法で繰返し三軸試験を実施した。試験結果から、正規化せん断弾性係数  $G/G_0$  及び減衰率  $h$  (%) のひずみ依存性を求めた。供試体寸法は、直径約 5 cm、高さ約 10 cmとした。

d. 繰返し単純せん断試験

上載圧を与えた後、周波数 1 Hz の一定振幅の繰返しせん断荷重（正弦波）を段階的に加える方法で繰返し単純せん断試験を実施した。試験結果から、正規化せん断弾性係数  $G/G_0$  及び減衰率  $h$  (%) のひずみ依存性を求めた。

上載圧は、試料採取地点の有効土被り圧及び分布深度を考慮して選択した。供試体寸法は、直径約 10 cm、高さ約 4 cm と、直径約 5 cm、高さ約 2 cm の 2 種類とした。

e. 超音波速度測定

三軸圧縮状態で圧密応力を段階的に増加させながら、P 波速度及び S 波速度の測定を実施した。試験結果から、 $f-1$  断層及び  $f-2$  断層の動せん断弾性係数及び動ポアソン比を求めた。

圧密応力は、0.05 MPa ~ 3.00 MPa の範囲の 5 段階又は 6 段階とした。供試体寸法は、直径約 5 cm、高さ約 5 cmとした。

### 3.5.2 調査結果

安全上重要な施設等設置位置付近における地質・地質構造及び力学特性を以下に記載する。

#### 3.5.2.1 安全上重要な施設等設置位置付近の地質・地質構造

##### (1) 地 質

ボーリング調査結果等を基に作成した原縮尺千分の1の地質図を第3.5-4図に、主な地質柱状図を第3.5-5図に示す。

安全上重要な施設等設置位置付近の地質は、「3.4.2.2 敷地内の地質」に記載のとおり、鷹架層下部層、同層中部層及び同層上部層からなる。また、各施設の基礎底面付近の地質は、f-1断層の東側では鷹架層中部層が分布し、f-1断層とf-2断層に挟まれた地域では鷹架層下部層及び同層中部層が分布し、f-2断層の西側では主に鷹架層上部層が分布する。

鷹架層下部層は、下位より泥岩層及び細粒砂岩層に区分される。泥岩層は、堆積岩である泥岩及び凝灰質砂岩並びに火山砕屑岩である砂質軽石凝灰岩からなる。細粒砂岩層は、堆積岩である細粒砂岩からなる。

鷹架層中部層は、下位より粗粒砂岩層、軽石凝灰岩層及び軽石混り砂岩層に区分される。粗粒砂岩層は、堆積岩である礫岩及び粗粒砂岩並びに火山砕屑岩である砂質軽石凝灰岩からなる。軽石凝灰岩層は、堆積岩である礫岩及び軽石質砂岩並びに火山砕屑岩である軽石凝灰岩及び凝灰岩からなる。軽石混り砂岩層は、堆積岩である軽石混り砂岩、砂岩・泥岩互層、礫混り砂岩及び砂岩・凝灰岩互層並びに火山砕屑岩である砂質軽石凝灰岩からなる。なお、これらのうち礫岩及び軽石混り砂岩は、他の岩種に比べて不均質である。

鷹架層上部層は、泥岩層からなり、鷹架層下部層の泥岩に比べてやや軟質な堆積岩である泥岩からなる。

鷹架層は各岩種とも節理が少なく、安全上重要な施設等設置位置のボーリングコアの採取率は100%で、*R. Q. D.*の平均は95.1%である。

なお、鷹架層上限面付近では、風化の影響により健岩部に比べてやや軟質な部分、あるいは節理がやや多い部分が認められる。

## (2) 岩盤分類

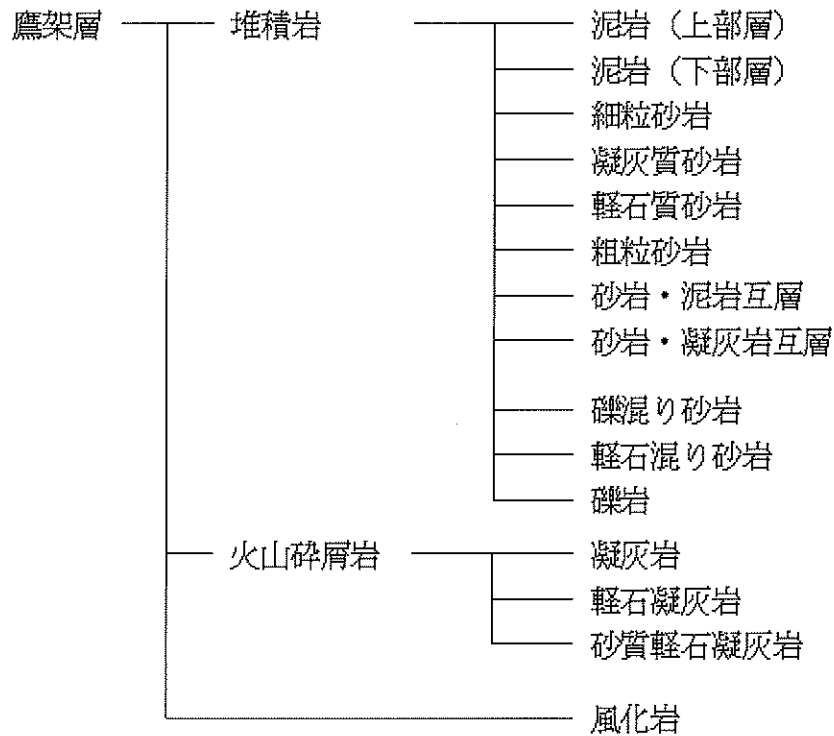
安全上重要な施設等設置位置付近の岩盤が鷹架層の火山碎屑岩及び堆積岩からなることから、日本電気協会<sup>(70)</sup>(1987)の軟質岩盤分類基準案に示されている考え方にに基づき岩盤分類を行った。

火山碎屑岩及び不均質な堆積岩については、不均質軟岩(軟岩Ⅲ類)の岩盤分類の考え方にに基づき、岩種・岩相による区分を基本とした岩盤分類を行った。

上記以外の堆積岩については、準硬質軟岩(軟岩Ⅰ類)に区分されるものの、節理が少なく、風化の影響も鷹架層上限面付近に限定されるため、岩種・岩相による区分を基本とした岩盤分類を行った。

以上の岩盤分類の結果、鷹架層の火山碎屑岩は、凝灰岩、軽石凝灰岩及び砂質軽石凝灰岩に区分した。また、鷹架層の堆積岩は、泥岩(上部層)、泥岩(下部層)、細粒砂岩、凝灰質砂岩、軽石質砂岩、粗粒砂岩、砂岩・泥岩互層、砂岩・凝灰岩互層、礫混り砂岩、軽石混り砂岩及び礫岩に区分した。なお、鷹架層上限面付近の風化部は、新鮮な岩石とは異なることから、独立した岩盤分類上の区分とした。

以上のとおり，本地点の岩盤については，岩種・岩相による区分を基本として，以下に示す 15 種類の岩種・岩相名とした。



上記の岩盤分類に P P 1, P P 2, P H, 断層 ( f 系断層), 造成盛土, 埋戻し土, 流動化处理土及びマンメイドロック (以下「MMR」という。) を含めた解析用地盤分類を用いて, 岩盤分類図を第 3.5-6 図に示す。

### (3) 地質構造

「3.4.2.4 敷地内の地質構造」に記載のとおり, 安全上重要な施設等設置位置付近に分布する鷹架層中には, 敷地を NE-SW~NNE-SSW 走向で縦断する f-1 断層, f-2 断層, これらの断層から派生する断層である f-1 a 断層, f-1 b 断層及び f-2 a 断層並びにこれらの断層に切られる E-W~ENE-WSW 走向の s f 系断層が分布するが, これら断層は, 安全上重要な施設等の基礎地盤には存在しない (第 3.4-12 図参照)。

### 3.5.2.2 岩石試験結果

安全上重要な施設等の基礎地盤である鷹架層から採取した試料による岩石試験結果を以下に示す。

#### (1) 物理特性

ボーリングコアから標高 46 m～標高-209 mの範囲で採取した 4,123 個の試料について、物理試験を実施した。

湿潤密度と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(i)～第 3.5-2 表(iii), 第 3.5-7 図(i)及び第 3.5-7 図(ii)に示す。また、含水比、土粒子密度及び間隙比の試験結果を第 3.5-3 表に示す。

#### (2) 引張強度

物理試験と同様の範囲から採取した 640 個の供試体について、引張強度試験を実施した。

引張強度と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-4 表及び第 3.5-8 図に示す。

#### (3) 三軸圧縮試験結果 (強度特性)

物理試験と同様の範囲で採取した 314 個の供試体について、三軸圧縮試験 (CU条件) を実施した。

原則として採取深度の有効土被り圧相当の圧密応力で実施した試験結果の最大主応力差をもとに求めた非排水せん断強度  $s_u$  と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(i)～第 3.5-2 表(iii), 第 3.5-9 図(i)及び第 3.5-9 図(iii)に示す。また、応力-ひずみ曲線において最大主応力差を過ぎた後、一定値に収束した時点の主応力差をもとに残留強度を設定し、残留強度  $s_{ur}$  と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(i)～第 3.5-2 表(iii), 第 3.5-9 図(ii)及び第 3.5-9 図(iii)に示す。

#### (4) 三軸圧縮試験結果 (変形特性)

三軸圧縮試験 (CU条件) による初期変形係数  $E_o$  と標高  $Z$  (m) の関

係を第3.5-2表(1)～第3.5-2表(3), 第3.5-10図(1)及び第3.5-10図(3)に示す。

(5) ポアソン比

三軸圧縮試験 (CU条件) によるポアソン比と標高  $Z$  (m) の関係を第3.5-2表(1)～第3.5-2表(3), 第3.5-10図(2)及び第3.5-10図(3)に示す。

(6) 圧密降伏応力

安全上重要な施設等の基礎面付近から採取した泥岩 (上部層) 9個の供試体について, 圧密圧力 31.4 MPa までの圧密試験を行った。この結果は, 第3.5-5表及び第3.5-11図に示すとおりである。

間隙比-圧密圧力曲線から Casagrande の方法により求めた圧密降伏応力  $p_c$  の平均値は, 6.1 MPa である。

(7) クリープ係数

安全上重要な施設等の基礎面付近から採取した泥岩 (上部層) 8個の供試体について, 軸差応力 0.49 MPa で三軸クリープ試験 (CD条件) を行った。この結果は, 第3.5-6表及び第3.5-12図に示すとおりである。

ひずみ-時間曲線を

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \varepsilon_e + \varepsilon_c \\ &= \varepsilon_e \{1 + \alpha(1 - e^{-\beta t})\}\end{aligned}$$

で近似させて算出したクリープ係数の平均値は,  $\alpha$  が 0.21,  $\beta$  が  $0.34 \text{ d}^{-1}$  である。

(8) 動的変形特性 (ひずみ依存性)

ボーリングコアから採取した134個の供試体について, 繰返し三軸試験 (変形特性) を実施した。この結果の正規化せん断弾性係数  $G/G_0$  とせん断ひずみ  $\gamma$  の関係及び減衰率  $h$  (%) とせん断ひずみ  $\gamma$  (%) の



関係は第3.5-13図(1)～第3.5-13図(5)に示すとおりであり，正規化せん断弾性係数  $G/G_0$  とせん断ひずみ  $\gamma$  (%) の関係及び減衰率  $h$  (%) とせん断ひずみ  $\gamma$  (%) の関係の近似式をそれぞれ求め第3.5-2表(1)～第3.5-2表(3)に示す。

(9) 繰返し三軸試験結果（強度特性）

ボーリングコアから採取した供試体について，繰返し三軸試験（強度特性）を実施した。この試験結果から求めた動的強度と同一ボーリング孔の同一深度の三軸圧縮試験による静的強度の関係は第3.5-14図に示すとおりであり，動的強度は静的強度を下回っていない。

3.5.2.3 PS 検層結果

安全上重要な施設等の基礎地盤及び設置位置付近で実施した岩盤試験結果を以下に示す。

(1) PS 検層による弾性波速度

ボーリング孔を利用して実施したPS検層によるP波及びS波速度を第3.5-7表に，主なボーリング孔でのPS検層結果を第3.5-15図に示す。

弾性波速度は深度方向に増大する傾向を示す。

(2) 動せん断弾性係数

PS検層によるS波速度  $V_s$  及び同一ボーリング孔の各深度の供試体の湿潤密度  $\rho_t$  から次式により動せん断弾性係数  $G_0$  を求めた。

$$G_0 = \rho_t \times V_s^2$$

動せん断弾性係数  $G_0$  と標高  $Z$  (m) の関係を第3.5-2表(1)～第3.5-2表(3)，第3.5-16図(1)及び第3.5-16図(3)に示す。

### (3) 動ポアソン比

動せん断弾性係数  $G_0$  を求めたボーリング孔の P S 検層による P 波速度  $V_P$  及び S 波速度  $V_S$  から次式により動ポアソン比  $\nu_d$  を求めた。

$$\nu_d = \frac{(V_P/V_S)^2 - 2}{2\{(V_P/V_S)^2 - 1\}}$$

動ポアソン比  $\nu_d$  と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(1)～第 3.5-2 表(3), 第 3.5-16 図(2)及び第 3.5-16 図(3)に示す。

#### 3.5.2.4 土質試験結果

安全上重要な施設等設置位置付近の f-1 断層, f-2 断層, PP1, PP2, PH, 造成盛土, 埋戻し土及び流動化処理土 (A) を対象にした土質試験結果を以下に示す。

##### (1) 物理特性

ボーリングコアから採取した PP1, PP2, PH, 造成盛土, 埋戻し土及び流動化処理土 (A) の 336 個の試料について, また, トレンチ近傍からブロックサンプリングにより採取した f-1 断層及び f-2 断層の 36 個の試料について物理試験を実施した。湿潤密度と標高  $Z$  (m) 又は地表からの深度  $D$  (G. L. -m) の関係を第 3.5-2 表(4), 第 3.5-2 表(5), 第 3.5-7 図(2)及び第 3.5-7 図(3)に示す。含水比, 土粒子密度及び間隙比の試験結果を第 3.5-8 表に示す。

##### (2) 三軸圧縮試験結果 (強度特性)

物理試験と同様の範囲から採取した 238 個の供試体について, 三軸圧縮試験 (CU 条件) を実施した。三軸圧縮試験結果から求めた非排水せん断強度  $s_u$  と圧密応力  $p$  (MPa) の関係を第 3.5-2 表(4), 第 3.5-2 表(5)及

び第 3.5-9 図(4)～第 3.5-9 図(6)に示す。また、応力-ひずみ曲線において最大非排水せん断強度を過ぎた後、一定値に収束した時点の主応力差をもとに残留強度を設定し、残留強度  $s_{ur}$  と圧密応力  $p$  (MPa) の関係を第 3.5-2 表(4)、第 3.5-2 表(5)及び第 3.5-9 図(4)～第 3.5-9 図(6)に示す。

また、PP1 については、三軸圧縮試験結果からモール・クーロンの破壊規準で設定した強度定数と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(4)及び第 3.5-9 図(7)に示す。

(3) 三軸圧縮試験結果 (変形特性)

三軸圧縮試験による初期変形係数  $E_0$  と土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力  $p$  (MPa) 又は標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(4)、第 3.5-2 表(5)及び第 3.5-10 図(4)～第 3.5-10 図(7)に示す。

(4) ポアソン比

三軸圧縮試験 (CU 条件) 実施時にポアソン比測定を実施した。ポアソン比  $\nu$  と標高  $Z$  (m) の関係を第 3.5-2 表(4)、第 3.5-2 表(5)及び第 3.5-10 図(4)～第 3.5-10 図(7)に示す。

(5) 動的変形特性 (ひずみ依存性)

ボーリングコアから採取した PP1, PP2, PH, 造成盛土, 埋戻し土及び流動化処理土 (A) の 72 個の供試体について、繰返し三軸試験 (変形特性) を実施した。また、ボーリングコアから採取した PP2 及び PH の 4 個の供試体並びにトレンチ近傍からブロックサンプリングにより採取した  $f-1$  断層及び  $f-2$  断層の 12 個の供試体について、繰返し単純せん断試験を実施した。

これらの結果の正規化せん断弾性係数  $G/G_0$  とせん断ひずみ  $\gamma$  (%) の関係及び減衰率  $h$  (%) とせん断ひずみ  $\gamma$  (%) の関係は第 3.5-13 図(16)～第 3.5-13 図(23)に示すとおりであり、正規化せん断弾性係数  $G/G_0$  とせ

ん断ひずみ  $\gamma$  (%) の関係及び減衰率  $h$  (%) とせん断ひずみ  $\gamma$  (%) の関係の近似式をそれぞれ求め第3.5-2表(4)及び第3.5-2表(5)に示す。

(6) 超音波速度

トレンチ近傍からブロックサンプリングにより採取した f-1 断層及び f-2 断層の4個の供試体について、超音波速度測定を実施した。この結果は、第3.5-9表に示すとおりである。

圧密応力 0.05 MPa ~ 3.00 MPa の範囲で実施した測定結果によると、圧密応力の増加に伴い増大する傾向が認められる。

(7) 動せん断弾性係数

f-1 断層及び f-2 断層を対象として実施した超音波速度測定による S 波速度  $V_s$  及び供試体の湿潤密度  $\rho_t$  から動せん断弾性係数  $G_0$  を求めた。この結果を第3.5-2表(4)、第3.5-9表及び第3.5-16図(4)に示す。

一方、PP1、PP2、PH、造成盛土、埋戻し土及び流動化処理土(A)については、動せん断弾性係数  $G_0$  は PS 検層による S 波速度  $V_s$  及び同一ボーリング孔の供試体の湿潤密度  $\rho_t$  より求めた。この結果を第3.5-2表(4)、第3.5-2表(5)及び第3.5-16図(5)~第3.5-16図(8)に示す。

(8) 動ポアソン比

f-1 断層及び f-2 断層については、超音波速度測定による P 波速度  $V_p$  及び S 波速度  $V_s$  から動ポアソン比  $\nu_d$  を求めた。この結果を第3.5-2表(4)、第3.5-9表及び第3.5-16図(4)に示す。また、PP1、PP2、PH、造成盛土、埋戻し土及び流動化処理土(A)については、動ポアソン比  $\nu_d$  は PS 検層による P 波速度  $V_p$  及び S 波速度  $V_s$  より求めた。この結果を第3.5-2表(4)、第3.5-2表(5)及び第3.5-16図(5)~

第 3.5-16 図(8)に示す。

### 3.6 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

#### 3.6.1 基礎地盤の安定性評価

基礎地盤の安定性評価について、評価対象施設として第 3.6-1 図に示す安全上重要な施設等に対し、以下の検討を行い評価した。

##### 3.6.1.1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

###### (1) 評価手法

基礎地盤のすべり、基礎地盤の支持力及び基礎底面の傾斜に関する安全性については、2次元有限要素法による動的解析により検討した。

有限要素法による動的解析では、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ため、等価線形化法による周波数応答解析手法を用いた。なお、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・埋戻し土の荷重を考慮した有限要素法による静的解析により求めた。各評価項目における詳細な評価手法は以下のとおりである。

###### a. 基礎地盤のすべりに対する評価手法

地盤のすべりに対する安全性については、常時応力と動的解析により求まる地震時増分応力を重ね合わせた地震時応力に基づき、想定すべり面上の応力状態を考慮し、すべり面上のせん断抵抗力の和をせん断力の和で除した値が評価基準値 1.5 以上を満足していることを確認した。

なお、想定すべり面は、評価対象施設直下のすべり面及び評価対象施設と隣接する施設の直下を連続して通るすべり面に加え、断層を通るすべり面を設定した。

###### b. 基礎地盤の支持力に対する評価手法

基礎地盤の支持力については、常時応力と動的解析により求まる地震

時増分応力を重ね合わせた地震時応力から算出した接地圧が、岩盤支持  
力試験における最大荷重から設定した評価基準値を下回っていることよ  
り、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。

c. 基礎底面の傾斜に対する評価手法

基礎底面の傾斜に対する安全性については、動的解析により求まる地  
震時の評価対象施設基礎底面の傾斜が、評価基準値の目安である  
1/2,000 を下回っていることを確認した。

なお、地殻変動による基礎地盤の影響評価については、「3.6.1.3  
地殻変動による基礎地盤の影響評価」に評価手法を記載する。

(2) 評価条件

a. 解析用物性値の設定

解析用物性値は、岩石試験、P S 検層及び土質試験から得られた各種  
物性値に基づいて設定した。解析用物性値を第 3.6-1 表に示す。

b. 解析対象断面

解析対象断面の設定に当たっては、第 3.6-2 表に示す全ての評価対  
象施設を解析対象施設として、解析対象施設を直交する断面を選定した。  
解析対象断面位置図を第 3.6-1 図に示す。

c. 解析モデル及び境界条件

ボーリング調査等の結果を用いて作成した岩盤分類図に基づき、日本  
電気協会 (2008)<sup>(71)</sup> に準拠し、第 3.6-2 図に示す解析用要素分割図を作  
成した。モデル下端深さは、建屋底面幅の 1.5 倍～2 倍以上である標高  
-150 m まで、側方境界は建屋幅の 2.5 倍以上としてモデル化を行った。  
要素分割に当たっては、地盤のせん断波速度、解析で考慮する最大周波  
数等を勘案した。また、f 系断層についてはジョイント要素を用い、土  
木学会 (2009)<sup>(72)</sup> に準拠し、以下の式を用いてせん断バネ定数及び垂直バ

ネ定数を設定した。

$$k_s = \frac{G}{t}$$

$$k_n = \frac{2(1-\nu_d)}{1-2\nu_d} \frac{G}{t}$$

$k_s$  : せん断バネ定数 (N/mm<sup>3</sup>)

$k_n$  : 垂直バネ定数 (N/mm<sup>3</sup>)

$G$  : 断層のせん断弾性係数 (N/mm<sup>2</sup>)

$t$  : 断層モデル化の幅 (mm)

$\nu_d$  : 断層の動ポアソン比

評価対象施設の建屋モデルは、土木学会<sup>(72)</sup>(2009)を参考に、質点系モデルと等価な振動特性の有限要素モデルとした。

解析モデルの境界条件を第 3.6-3 図に示す。常時解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラー境界とした。また、地震時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した。

#### d. 地下水位の設定

解析用地下水位は、保守的に地表面あるいは建屋基礎上端に設定した。

#### e. 地震力

動的地震力としては、「5.6.3 基準地震動 S<sub>s</sub>」に示す基準地震動 S<sub>s</sub> (S<sub>s</sub>-A, S<sub>s</sub>-B 1~B 5 及び S<sub>s</sub>-C 1~C 4) を用いた。なお、水平方向のみ設定されている基準地震動 (S<sub>s</sub>-C 4) の鉛直動として、添付書類五「1.5.3.2 動的地震力」に示す一関東評価用地震動 (鉛直) を用いた。

入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動を、1次元波動論



による地震応答解析により，2次元解析モデルの入力位置で評価したものを  
を用いた。入力地震動の考え方を第3.6-4図に示す。また，S<sub>s</sub>-Aに  
ついては水平地震動及び鉛直地震動の位相反転，S<sub>s</sub>-C1～C4につい  
ては水平地震動の位相反転を考慮した場合についても検討した。

### (3) 評価結果

#### a. 基礎地盤のすべり

各断面における最小すべり安全率一覧表を第3.6-3表に示す。最小  
すべり安全率はE-E断面で6.7（「ガラス固化体受入れ建屋」及び  
「ガラス固化体貯蔵建屋」の底面を通るすべり）であり，すべり安全率  
の評価基準値1.5以上を十分に満足している。また，各断面における想  
定すべり面ごとのすべり安全率一覧表を第3.6-4表に示す。

地盤物性のばらつきを考慮した場合（強度について「平均値-1.0×  
標準偏差（ $\sigma$ ）」とした）についても，すべり安全率の評価基準値1.5  
以上を十分に満足している。

S<sub>s</sub>-C4については，解析対象施設の基礎地盤のすべり安全率に影響  
を与える0.3秒～0.5秒の周期帯において，S<sub>s</sub>-C1に包絡されて  
いることから，S<sub>s</sub>-C1の評価をもって十分なすべり安全裕度を確保  
していると工学的に判断した。さらに，S<sub>s</sub>-C4（水平）と一関東評  
価用地震動（鉛直）を同時入力した解析の結果，第3.6-5図に示すと  
おり，S<sub>s</sub>-C1が支配的な地震動であり，第3.6-5表に示すとおり，  
最小すべり安全率はE-E断面で9.3（「ガラス固化体受入れ建屋」及  
び「ガラス固化体貯蔵建屋」の底面を通るすべり）であることから，す  
べり安全率の評価基準値1.5以上を十分に満足している。

以上のことから，評価対象施設の基礎地盤は，地震力によるすべりに  
対して十分な安全性を有している。

## b. 基礎地盤の支持力

基礎底面の支持力に対する解析結果を第 3.6-6 表に示す。解析対象施設の基礎底面における地震時最大接地圧は、「ガラス固化体貯蔵建屋」及び「ガラス固化体受入れ建屋」で 0.9 MPa であり、評価基準値である岩盤支持力試験における最大荷重 8.6 MPa を大きく下回っている。

S<sub>s</sub>-C4（水平）と一関東評価用地震動（鉛直）による解析結果を第 3.6-7 表に示す。解析対象施設の基礎底面における地震時最大接地圧は、「ガラス固化体貯蔵建屋」、「ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟」及び「ガラス固化体受入れ建屋」で 0.8 MPa であり、評価基準値である 8.6 MPa を大きく下回っている。

以上のことから、評価対象施設の基礎地盤は、接地圧に対して十分な支持力を有している。

## c. 基礎底面の傾斜

基礎底面の相対変位と傾斜に対する解析結果を第 3.6-8 表に示す。解析対象施設の基礎底面における最大傾斜は、「ガラス固化体受入れ建屋」で 1/4,700（底面両端の最大相対変位は 10.0 mm）であり、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回っている。

S<sub>s</sub>-C4（水平）と一関東評価用地震動（鉛直）による解析結果を第 3.6-9 表に示す。解析対象施設の基礎底面における最大傾斜は、「ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟」で 1/6,600 であり、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回っている。

以上のことから、評価対象施設の基礎地盤は、傾斜に対して十分な安全性を有している。

### 3.6.1.2 周辺地盤の変状による施設への影響評価

評価対象施設については、岩盤に直接又はMMRを介して支持されていることから、周辺地盤の変状（不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下）の影響を受けるおそれはない。

### 3.6.1.3 地殻変動による基礎地盤の影響評価

敷地近傍の断層（出戸西方断層）の活動に伴い生ずる地盤の傾斜について、食い違い弾性論に基づき算定し、解析対象施設の基礎底面における傾斜を評価した。

なお、評価に用いる断層パラメータは、第3.6-10表に示す地震動評価に用いたパラメータとし、地殻変動量はOkada<sup>(73)</sup>（1992）の手法により算出した。地殻変動による基礎底面の傾斜に対する解析結果を第3.6-11表に示す。基礎底面の最大傾斜は「ガラス固化体貯蔵建屋B棟」で1/15,500であり、出戸西方断層に起因する地震動（Ss-A及びSs-B1～B5）による傾斜との重畳を考慮した場合においても、基礎底面の最大傾斜は「ガラス固化体受入れ建屋」で1/4,400であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っている。

以上のことから、評価対象施設の基礎地盤は、地殻変動による傾斜に対して十分な安全性を有している。

### 3.6.2 周辺斜面の安定性評価

地震力により評価対象施設に重大な影響を与える周辺斜面は存在しない  
(第3.4-10 図参照)。

### 3.7 地質調査に関する実証性

#### 3.7.1 各種調査・試験の実施会社の選定

敷地周辺，敷地近傍及び敷地内の地質調査・試験工事の実施会社は，事前に会社経歴書，技術者名簿，工事实績等を検討し，この種の調査・試験に対する技術レベルが高く，過去に多数の実績を有する専門会社を選定した。

主な地質調査・試験の実施年度及び実施会社名は，第3.7-1表のとおりである。

### 3.7.2 地質調査の計画

地質調査に当たっては、地域特性を踏まえ、総合的かつ体系的な調査計画書を策定した。

調査計画の主要なものについては、一般財団法人電力中央研究所及び社外の学識経験者から必要に応じて意見を聴取し、内容を固めた。

### 3.7.3 調査・試験工事実施に当たっての管理体制

#### (1) 実施会社の作業管理体制

調査・試験工事の実施に当たっての実施会社の作業管理体制は、現場代理人、災害防止責任者及び主任技術者を現場に常駐させ、現場代理人は工事施工の総括を、災害防止責任者は工事施工における災害防止及び環境保全を、主任技術者は施工に関する技術上の管理を行った。

現場代理人、災害防止責任者及び主任技術者については、工事着手前に各々の経歴書を添付して当社に届け出ており、当社はそれを審査し、適任者であることを確認して承認した。

#### (2) 当社の作業管理体制

当社における地質調査・試験工事の作業期間中における作業管理体制は、本店、若しくは本社及び現場に担当者を置いて、地質調査・試験工事の管理を行った。

地質調査・試験工事の施工計画、作業実施状況及び検査、工事報告等については文書により担当者経由で提出させ、検討のうえ承認をした。また、施工方法、工程等についての打合せを行い、工事が適切に実施されるように実施会社を指導した。

#### (3) 施工管理・指導

地質調査・試験工事の実施に当たっては、工事着手に先立ち工事の施工方法、使用機械、作業員名簿、工程等を記載した工事施工計画書を実施会社から提出させ、当社で検討し、承認後に工事を実施した。

工事中は、現場作業については工事日報を提出させ、また、室内試験等は試験日誌等を記入させ、随時確認することにより作業内容を管理するとともに、必要に応じて当社担当者が立会い検査を実施した。また、作業状況、ボーリングコア等の記録及び写真撮影を行った。

工事報告書の内容についても、逐一当社で検討するとともに、試験等の生データも併せて提出させ、報告書記載内容との整合について確認した。さらに、調査・試験結果については、必要に応じて一般財団法人電力中央研究所及び社外の学識経験者からの意見聴取による検討を加えた。

(4) 地質調査結果の評価・とりまとめ

地質調査終了後、諸資料については、一般財団法人電力中央研究所及び社外の学識経験者からの助言を得て検討し、十分な評価を経て申請書としてとりまとめを行った。



### 3.8 参考文献一覧

- (1) 今井功. 5 万分の 1 地質図幅「近川」及び説明書. 工業技術院地質調査所, 1961.
- (2) 上村不二雄. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅) : 浅虫地域の地質. 工業技術院地質調査所, 1983.
- (3) 山崎晴雄, 栗田泰夫, 加藤碩一, 衣笠善博. 50 万分の 1 活構造図「青森」. 工業技術院地質調査所, 1986.
- (4) 北村信, 岩井武彦, 多田元彦. 20 万分の 1 青森県地質図及び地質説明書. 青森県, 1972.
- (5) 箕浦幸治, 小菅正裕, 柴正敏, 根本直樹, 山口義伸. 20 万分の 1 青森県地質図及び地質説明書. 青森県, 1998.
- (6) 活断層研究会編. 日本の活断層—分布図と資料. 東京大学出版会, 1980.
- (7) 活断層研究会編. 新編 日本の活断層—分布図と資料. 東京大学出版会, 1991.
- (8) 今泉俊文, 宮内崇裕, 堤浩之, 中田高編. 活断層詳細デジタルマップ [新編]. 東京大学出版会, 2018.
- (9) 北村信編. 新生代東北本州弧地質資料集. 宝文堂, 1986.
- (10) 日本地質学会編. 日本地方地質誌 2 東北地方. 朝倉書店, 2017.
- (11) 玉木賢策. 20 万分の 1 八戸沖海底地質図及び説明書. 工業技術院地質調査所, 1978.
- (12) 奥田義久. 20 万分の 1 下北半島沖海底地質図及び説明書. 工業技術院地質調査所, 1993.
- (13) 国土地理院. 10 万分の 1 沿岸域広域地形図及び土地条件図「陸奥湾」. 建設省国土地理院, 1982.

- (14) 海上保安庁水路部. 20 万分の 1 海底地形図「八戸沖」. 海上保安庁水路部, 1973.
- (15) 海上保安庁水路部. 20 万分の 1 海底地質構造図「八戸沖」. 海上保安庁水路部, 1973.
- (16) 海上保安庁水路部. 20 万分の 1 海底地形図「下北半島沖」. 海上保安庁水路部, 1974.
- (17) 海上保安庁水路部. 20 万分の 1 海底地質構造図「下北半島沖」. 海上保安庁水路部, 1975.
- (18) 海上保安庁水路部. 5 万分の 1 海底地形図 : 5 万分の 1 海底地質構造図及び調査報告「むつ小川原」. 海上保安庁水路部, 1982.
- (19) 海上保安庁水路部. 5 万分の 1 海底地形図 : 5 万分の 1 海底地質構造図及び調査報告「八戸」. 海上保安庁水路部, 1996.
- (20) 海上保安庁水路部. 5 万分の 1 海底地形図 : 5 万分の 1 海底地質構造図及び調査報告「尻屋崎」. 海上保安庁水路部, 1998.
- (21) 徳山英一, 本座栄一, 木村政昭, 倉本真一, 芦寿一郎, 岡村行信, 荒戸裕之, 伊藤康人, 徐垣, 日野亮太, 野原壯, 阿部寛信, 坂井眞一, 向山建二郎. 日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史. 海洋調査技術, 2001, vol. 13, no. 1.
- (22) 産業技術総合研究所地質調査総合センター. 数値地図 P-2「日本重力データベース DVD 版」. 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター, 2013.
- (23) 中塚正, 大熊茂雄. 日本空中磁気 DB による対地 1,500m 平滑面での磁気異常分布データの編集 : 地質調査総合センター研究資料集. 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター, 2009, no. 516.

- (24) 地震調査委員会. 日本の地震活動. 1999.
- (25) 気象庁. 「気象庁地震カタログ」, 1951~2015年.
- (26) 岡村行信. 音波探査プロファイルに基づいた海底活断層の認定. 地質調査所月報, 2000, Vol. 51.
- (27) 多田隆治, 水野達也, 飯島東. 青森県下北半島北東部新第三系の地質とシリカ・沸石続成作用. 地質学雑誌, 1988, vol. 94.
- (28) 芳賀正和, 山口寿之. 下北半島東部の新第三系-第四系の層序と珪藻化石. 国立科学博物館研究報告, 1990, vol. 16.
- (29) 柴崎達雄, 青木滋, 小松直幹, 大森隆一郎, 藤田至則. 青森県下北半島南部の地質と地下水. 藤本教授記念論文集, 1958.
- (30) 青森県. 土地分類基本調査 5 万分の 1 表層地質図「陸奥横浜」. 青森県, 1970.
- (31) 青森県. 土地分類基本調査 5 万分の 1 表層地質図「平沼」. 青森県, 1970.
- (32) Kanazawa, K. . Early Pleistocene glacio-eustatic sea-level fluctuations as deduced from periodic changes in cold- and warm-water molluscan associations in the Shimokita Peninsula, North-east Japan. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1990, 79.
- (33) 村岡洋文, 高倉伸一. 10 万分の 1 八甲田地熱地域地質図及び説明書: 特殊地質図 (21-4). 工業技術院地質調査所, 1988.
- (34) 工藤崇, 檀原徹, 山下透, 植木岳雪, 佐藤大介. “八甲田カルデラ起源火砕流堆積物の層序の再検討”. 日本第四紀学会講演要旨集, 2011, no. 41.

- (35) 高島勲, 本多朔郎, 納谷宏. 青森県八甲田地域の火砕流堆積物の TL 年代. 岩石鉱物鉱床学雑誌, 1990, vol. 85.
- (36) 岩井淳一. 青森県東部の更新統. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, 1951, vol. 40.
- (37) 宮内崇裕. 東北日本北部における後期更新世海成面の対比と編年. 地理学評論, 1988, vol. 61.
- (38) 町田洋, 新井房夫. 新編 火山灰アトラス [日本列島とその周辺]. 東京大学出版会, 2011.
- (39) 東北地方第四紀研究グループ. 東北地方における第四紀海水準変化: 日本の第四系. 地学団体研究会専報, 1969, no. 15.
- (40) 土木学会. 原子力発電所の立地多様化技術—断層活動性評価技術— (C 級活断層の分類と電子スピン共鳴法による断層年代測定). 土木学会原子力土木委員会, 1999.
- (41) 井上大榮, 宮腰勝義, 上田圭一, 宮脇明子, 松浦一樹. 2000 年鳥取県西部地震震源域の活断層調査. 地震第 2 輯, 2002, vol. 54, no. 4.
- (42) 長崎康彦. 岩石磁気と磁気異常から得られる地質情報, A Case Study: 東北日本前弧陸棚における岩石磁気測定と地磁気異常解析: 石油の開発と備蓄. 石油公団, 1997, vol. 30, no. 6.
- (43) Chinzei, K. Younger Tertiary geology of the Mabechi River Valley, Northeast Honshu, Japan. Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo, 1966.
- (44) 工藤崇. 5 万分の 1 地質図幅「十和田」. 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター, 2005.

- (45) 藤田至則, 宮城一男, 松山力, 木村千恵子. 「むつ小川原・石油備蓄基地建設予定地」における“活断層”問題 —特に“島弧変動論”の立場から—. 新潟大災害研年報, 1980, vol. 2.
- (46) 北村信, 藤井敬三. 下北半島東部の地質構造について—とくに下北断層の意義について—. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, 1962, vol. 56.
- (47) 青森県. 津軽山地西縁断層帯及び野辺地断層帯に関する調査: 平成7年度地震調査研究交付金成果報告書(概要版). 青森県, 1996.
- (48) 小池一之, 町田洋編. 日本の海成段丘アトラス. 東京大学出版会, 2001.
- (49) 東北電力株式会社. 東通原子力発電所原子炉設置許可申請書, 平成8年8月(平成9年7月一部補正, 平成10年5月一部補正), 1998.
- (50) 宮内崇裕, 佐藤比呂志, 八木浩司, 越後智雄, 佐藤尚登. 1:25,000 都市圏活断層図「青森」. 国土地理院技術資料, 2001, D・1-No. 388.
- (51) 池田安隆, 今泉俊文, 東郷正美, 平川一臣, 宮内崇裕, 佐藤比呂志編. 第四紀逆断層アトラス. 東京大学出版会, 2002.
- (52) 地震調査委員会. 折爪断層の長期評価について. 2004.
- (53) 地震調査委員会. 津軽山地西縁断層帯の長期評価について. 2004.
- (54) 地震調査委員会. 青森湾西岸断層帯の長期評価について. 2004.
- (55) 大和伸友. “五戸川流域の地形面”. 駒沢大学大学院地理学研究, 1989, no. 19.
- (56) 青森県. 入内断層及び折爪断層に関する調査, 平成8・9年度地震調査研究交付金成果報告書(概要版). 青森県, 1998.
- (57) 青池寛. 「ちきゅう」下北半島沖慣熟航海掘削コアについて. 月刊地球, 2008, vol. 30.

- (58) 東京電力株式会社. 東通原子力発電所原子炉設置許可申請書 平成 18 年 9 月 (平成 19 年 3 月一部補正, 平成 21 年 4 月一部補正, 平成 21 年 12 月一部補正, 平成 22 年 4 月一部補正) , 2010.
- (59) 池田安隆. “下北半島沖の大陸棚外縁断層”. 科学, 2012, vol. 82.
- (60) 渡辺満久, 中田高, 鈴木康弘. “下北半島南部における海成段丘の撓曲変形と逆断層運動”. 活断層研究, 2008, no. 29.
- (61) 渡辺満久. “六ヶ所断層周辺における海成段丘面の変形と地形発達”. 活断層研究, 2016, no. 44.
- (62) 土質工学会. 土質試験法 (第 2 回改訂版). 土質工学会, 1979.
- (63) 土質工学会. 土質試験の方法と解説. 土質工学会, 1990.
- (64) 地盤工学会. 地盤材料試験の方法と解説. 地盤工学会, 2009.
- (65) 土木学会岩盤力学委員会. 軟岩の調査・試験の指針 (案) -1991 年版一, 土木学会, 1991.
- (66) 地盤工学会. 新規制定地盤工学会基準・同解説 (2013 年度版). 地盤工学会, 2014.
- (67) 土質工学会. 岩の調査と試験. 土質工学会, 1989.
- (68) 地盤工学会. 地盤調査の方法と解説. 地盤工学会, 2013.
- (69) 物理探鉱技術協会. 物理探鉱第 15 巻第 1 号. 物理探鉱技術協会, 1962.
- (70) 日本電気協会電気技術基準調査委員会. JEAG 4601-1987. 原子力発電所耐震設計技術指針. 日本電気協会, 1987.
- (71) 日本電気協会原子力規格委員会. JEAG 4601-2008. 原子力発電所耐震設計技術指針. 日本電気協会, 2008.
- (72) 土木学会原子力土木委員会. 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>. 土木学会, 2009.

- (73) Okada, Y. . Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space. Bulletin of the Seismological Society of America, 1992, vol.82-2.

第 3.2-1 表 敷地周辺陸域の地質層序表

地質時代		東岳・八幡岳地域			六ヶ所地域			吹越地域	
第 四 紀	完新世	崖錐堆積層・沖積低地堆積層			崖錐堆積層・砂丘砂層・沖積低地堆積層			崖錐堆積層・砂丘砂層・沖積低地堆積層	
	更新世	後期	低位段丘堆積層	十和田火山軽石流堆積物	火山灰層	低位段丘堆積層	十和田火山軽石流堆積物	火山灰層	低位段丘堆積層
		中期	高位段丘堆積層			高位段丘堆積層			高位段丘堆積層
	鮮新世	前期	田代平溶結凝灰岩	古期低地堆積層	六ヶ所層【注】	古期低地堆積層			
後期		砂子又層				砂子又層			
第 三 紀	中新世	中期	市ノ渡層		鷹架層	泊層	泊層	蒲野沢層	
		前期	松倉山層	小坪川層			猿ヶ森層		
	先新第三紀	前期	和田川層						
		後期	立石層						
貫入岩	安山岩, デイサイト, 流紋岩 等			—			安山岩, デイサイト, 閃緑玢岩 等		

注) ————— は、整合関係を示す。  
 ~~~~~ は、不整合関係を示す。  
 ——— は、一部指交関係を示す。  
 - - - - - は、下位層との関係が未確認であることを示す。

・表中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる風成層を表す名称として用いている。

【注】従来「砂子又層上部層」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部～中部更新統について、「六ヶ所層」と仮称する。



第3.2-2表 段丘堆積層と示標テフラの層位関係

| 年代<br>(万年前) | 敷地周辺の示標テフラ                      | 段丘面区分            | 段丘面<br>区分         | 主な分布形態                                                                                | 主な旧汀線<br>高度(m) | 主な層相                                                      | 示標テフラとの関係<br>※7                                                                                                    | 宮内(1988)<br>による区分 | 小池・町田<br>(2001)による<br>区分 | 海洋酸素<br>同位体ステージ |
|-------------|---------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|
| 1           | 十和田八戸火山灰 (To-H) 約1.5万年前 ※1      | L <sub>3</sub> 面 | L <sub>3</sub> 面  | 東岳・八幡岳地域の現河川沿いに分布する。<br>原面の保存は良く、L <sub>2</sub> 面より低い平滑面をなす。                          | —              | 砂礫を主とする河成礫層からなる。<br>軽石礫を含む。                               | L <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田八<br>戸火山灰を挟む。                                                                     | 三本木面              |                          |                 |
| 2           |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 3           | 十和田大不動火山灰 (To-O) 約3.2万年前 ※1     | L <sub>2</sub> 面 | L <sub>2</sub> 面  | 現河川沿いに分布する。<br>原面の保存は良く、L <sub>1</sub> 面より低い平滑面をなす。                                   | —              | 砂礫を主とする河成礫層からなる。                                          | L <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田大<br>不動火山灰を挟む。                                                                    | 七戸面               |                          | MIS3            |
| 4           |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 5           |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 6           |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 7           | 十和田レッド火山灰 (To-Rd) 約8万年前 ※2      | L <sub>1</sub> 面 | L <sub>1</sub> 面  | 一部の海岸付近、及び現河川沿いに分布する。<br>原面の保存は良く、M <sub>2</sub> 面より低い平坦面をなす。                         | 約5~10          | 沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層か<br>らなる。<br>河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。   | L <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に十和田<br>レッド火山灰を挟む。                                                                   | 柴山面               |                          | MIS5a           |
| 8           |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 9           | 阿蘇4火山灰 (Aso-4) 8.5万年前~9万年前 ※1   | M <sub>3</sub> 面 | M <sub>3</sub> '面 | 太平洋側の一部の谷沿いに分布する。                                                                     | —              | 沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層か<br>らなる。<br>河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。   | M <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に阿蘇4火<br>山灰を挟む。                                                                       | 根城面               | mT5c/FT5c                | MIS5c           |
| 10          |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 11          | 洞爺火山灰 (Toya) 11.2万年前~11.5万年前 ※1 | M <sub>2</sub> 面 | M <sub>2</sub> '面 | M <sub>1</sub> 面あるいはM <sub>2</sub> 面の海側に分布する。<br>原面の保存は良く、M <sub>2</sub> 面より低い平坦面をなす。 | 約10~20         | 細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。<br>河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。<br>シルトを挟む。 | M <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に洞爺火<br>山灰を挟む。                                                                       | 多賀台面              |                          | MIS5d~<br>MIS5e |
| 12          |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   | mT5e/FT5e                | MIS5e<br>(後期)   |
| 13          |                                 | M <sub>1</sub> 面 | M <sub>1</sub> 面  | M <sub>1</sub> 面の海側に分布する。<br>原面の保存は良く、M <sub>1</sub> 面より低い平坦面をなす。                     | 約25~40         | 細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。<br>細礫~中礫を挟む。                         | M <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に洞爺火<br>山灰を挟む。洞爺火山灰の下位の火山灰層が厚く<br>他のテフラを挟む場合がある(M <sub>2</sub> 面に比べて離<br>水後の経過時間が長い)。 | 高館面               |                          | MIS5e           |
| 14          |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 15          |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
|             | オレンジ軽石 (OrP) 約17万年前 ※3          | H <sub>6</sub> 面 | H <sub>6</sub> 面  | 現海岸線と並行に連続良く分布する。<br>原面の保存は良く、平坦面をなす。                                                 | 約30~50         | 細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。<br>細礫~中礫を挟む。                         | H <sub>6</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ<br>軽石を挟む。                                                                       | 天狗岱面              |                          | MIS6            |
|             | スカミン軽石 (NP) 17万年前~18万年前 ※4      |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 20          | 甲地軽石 (KP) 18万年前~28万年前 ※5        | H <sub>5</sub> 面 | H <sub>5</sub> 面  | 吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では<br>台地の頂部を取り巻くように分布する。<br>原面の保存はやや悪く、やや起伏がみられる。                  | 約50~70         | 中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。<br>風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟<br>む。       | H <sub>5</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ<br>軽石及び甲地軽石を挟む。                                                                 | 天狗岱面              | mT7/FT7                  | MIS7            |
|             |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
| 30          | BoP軽石 (BoP) 28万年前~33万年前 ※6      | H <sub>4</sub> 面 | H <sub>4</sub> 面  | 吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では<br>台地の頂部付近に分布する。                                                | 約60~110        | 中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。<br>風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟<br>む。       | H <sub>4</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及<br>び甲地軽石を挟む (H <sub>5</sub> 面より1段高い)。                                           | 七百面               | mT9                      | MIS9            |
|             |                                 |                  |                   |                                                                                       |                |                                                           |                                                                                                                    |                   |                          |                 |
|             |                                 | H <sub>3</sub> 面 | H <sub>3</sub> 面  | 原面の保存は悪く、尾根状を呈する。                                                                     | 約90~150        |                                                           | H <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及<br>び甲地軽石を挟む (H <sub>4</sub> 面より1段高い)。                                           | 高位面               | mT11/FT11                | MIS11           |

※1: 町田・新井(2011)より引用。  
 ※2: 町田・新井(2011)及び層位関係から判断。  
 ※3: 放射性年代値及び層位関係から判断。  
 ※4: 層位関係から判断。  
 ※5: 放射性年代値、桑原(2007)、Matsu'ura et. al.(2014)等の文献値、及び層位関係から判断。  
 ※6: 放射性年代値、宮内(1988)、及び層位関係から判断。

※7: 文中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる  
 風成層を表す名称として用いている。

第 3.2-3 表 リニアメント・変動地形の判読基準

| リニアメントのランク                                   | 山地・丘陵内                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               | 段丘面、扇状地等の平坦面上                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | 崖・鞍部等                                                                                                                                                   | 尾根・水系の屈曲                                                                                                                                                                      | 崖・溝状凹地等                                                                                                                                                                                                                         | 撓み・傾斜面                                                                                                                                     |
| <p>L<sub>A</sub></p> <p>変動地形である可能性が高い</p>    | <p>新鮮な崖、鞍部等の連続の良い規則的な配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。</p>                                                               | <p>尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、かつ、</p> <p>(1) 屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関</p> <p>あるいは、</p> <p>(2) 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>崖、溝状凹地等の連続の良い配列からなり、方向が水系の側刻方向と異なり、延長が長く、かつ、</p> <p>(1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きい</p> <p>(2) 崖面が山地、丘陵側に向き段丘面の傾斜方向とは逆向きを示す</p> <p>(3) 山地、丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続する</p> <p>のいずれかが認められるもの。</p>                                     | <p>a. 撓み状の形態が鮮明であり、その量が大きいもの。</p> <p>b. 平坦面の傾斜角が大きいもの。</p> <p>上記a, bのうち、量や傾斜角に累積性があり、かつ、延長が長いもの。</p>                                       |
| <p>L<sub>B</sub></p> <p>変動地形である可能性がある</p>    | <p>崖、鞍部等の連続の良い規則的な配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、</p> <p>(1) 地形形態は鮮明であるもの。</p> <p>あるいは、</p> <p>(2) 地形形態はやや不鮮明であるが、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。</p> | <p>尾根・水系が同方向に屈曲し、屈曲は鮮明であり、かつ、</p> <p>(1) 連続区間は長い、河川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。</p> <p>あるいは、</p> <p>(2) 連続区間は短い、河川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が認められるもの。</p> | <p>崖、溝状凹地等の連続の良い配列からなり、延長は短い方向が水系の側刻方向と異なるもの、あるいは、方向が水系の側刻方向であるが延長が長いもの</p> <p>のうち、</p> <p>(1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きい</p> <p>(2) 崖面が山地・丘陵側に向き段丘面の傾斜方向とは逆向きを示す</p> <p>(3) 山地・丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続する</p> <p>のいずれかが認められるもの。</p> | <p>上記a, bのうち、延長は短い、量や傾斜角に累積性があり、段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの、あるいは、累積性は認められないが、延長の長いもの。</p> <p>撓み状の形態が鮮明であり、その量が小さいが、延長が長く、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きのもの。</p> |
| <p>L<sub>C</sub></p> <p>変動地形である可能性が低い</p>    | <p>崖、鞍部等の規則的な配列からなり、両側で一様な高度差があるが、地形形態は一部で不鮮明、不連続か、あるいは、延長上の段丘面に崖が認められないもの。</p>                                                                         | <p>尾根・水系が同方向に屈曲し、かつ、</p> <p>(1) 連続区間は長い、屈曲は不鮮明であり、屈曲量も小さく、河川の規模と屈曲量との相関が認められないもの。</p> <p>あるいは、</p> <p>(2) 連続区間は短い、屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。</p>                         | <p>崖、溝状凹地等の配列からなり、かつ、</p> <p>(1) 方向が水系の側刻方向とやや異なり、時代の異なる複数の段丘面に連続するが、延長が短いもの。</p> <p>あるいは、</p> <p>(2) 方向が水系の側刻方向であるが、延長が長いもの。</p>                                                                                               | <p>撓み状の形態が鮮明なものうち、上記以外のもの。</p> <p>撓み状の形態が不鮮明であり、平坦面の傾斜角も小さいが、延長が長いもの、あるいは、延長が短い段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。</p>                                     |
| <p>L<sub>D</sub></p> <p>変動地形である可能性は非常に低い</p> | <p>崖、鞍部等の規則的な配列からなるが、連続が断続的か、あるいは地形形態が不鮮明であり、両側の高度差が一様ではないもの。</p>                                                                                       | <p>尾根・水系が同方向に屈曲しているが、連続区間が短く、屈曲が不鮮明であり、屈曲量が小さいもの。</p>                                                                                                                         | <p>崖、溝状凹地等の配列からなるが、延長が短いもの。</p>                                                                                                                                                                                                 | <p>撓み状の形態が不鮮明なもの及び平坦面の傾斜角が小さいものうち、上記以外のもの。</p> <p>撓み状の形態、傾斜面のその角度が、段丘崖あるいは砂丘、火砕流などの堆積面との区別が困難であるものの、比較的連続するもの。</p>                         |

第3.2-4表 敷地周辺海域の地層区分

| 地層名 | 陸奥湾側                                                                           | 津軽海峡側                                                                                  | 太平洋側                                                                                   | 地層名              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A層  | ほぼ全域に分布している。上部は比較的弱い反射パターン、下部は縞状パターンを示す。                                       | 大陸棚上に分布し、顕著な谷を埋めて堆積する。比較的弱い反射パターンを示す。                                                  | 大陸棚上に分布し、顕著な侵食面を覆う。上部は比較的弱い反射パターン、下部は縞状パターンを示す。                                        | A層               |
| B層  | B <sub>1</sub> 部層<br>沿岸部を除いて分布する。波状パターン～縞状パターンを示す。                             | 主として大陸斜面に分布し、沿岸部では大陸棚外縁部にも分布する。主として縞状パターンを示し、海底水道付近から海峡中央部の平坦面にかけては細かい回折波が卓越するパターンを示す。 | 主として大陸斜面に分布し、南部では大陸棚にも分布する。波状パターン～縞状パターン～比較的弱い反射パターンを示す。                               | B <sub>P</sub> 層 |
|     | B <sub>2</sub> 部層<br>沿岸部を除いて分布する。主として縞状パターンを示し、沿岸部ではフォアセットラミナ状パターンを示すところがある。   | 大陸斜面、沿岸部の大陸棚及び尻屋海脚西側の大陸棚外縁部に分布する。主として縞状パターンを示し、沿岸部の大陸棚外縁部ではフォアセットラミナ状パターンを示す。          |                                                                                        |                  |
|     | B <sub>3</sub> 部層<br>東部及び南部の沿岸部の一部を除いて分布する。主として縞状パターンを示し、沿岸部では回折波が卓越したパターンを示す。 | 大陸斜面から沿岸部の大陸棚に分布するが、海岸付近では欠如する。大陸棚ではフォアセットラミナ状パターンを示し、大陸斜面では縞状パターンを示す。                 | 主として大陸斜面に分布し、南部では大陸棚にも分布する。主として縞状パターンを示し、北部では回折波が卓越するパターンを示す部分が多くなる。                   | C <sub>P</sub> 層 |
| C層  | ほぼ全域に分布する。縞状パターン～波状パターンを示す。                                                    | 大陸斜面、尻屋海脚西側の大陸棚外縁部及び沿岸部の大陸棚に分布する。縞状パターンを示す。                                            | 主として大陸斜面に分布し、南部では大陸棚にも分布する。縞状パターンを示す。                                                  | D <sub>P</sub> 層 |
| D層  | ほぼ全域に分布する。縞状パターンを示す。                                                           | 主として大陸斜面及び沿岸部の大陸棚に分布し、尻屋海脚西側の大陸棚外縁部の一部にも分布する。縞状パターンを示す。                                |                                                                                        |                  |
| E層  | ほぼ全域に分布する。夏泊半島北方付近では縞状パターンを示し、湾中央部では内部反射が不明瞭である。                               | 大陸斜面から大陸棚に広く分布する。縞状パターン～波状パターンを示すが、西部では上面の反射が強く、内部反射があまり認められなくなる。                      | 大陸斜面から大陸棚に広く分布する。大陸棚では回折波を伴う傾斜した弱い縞状パターンを示し、大陸斜面では縞状パターン～波状パターンを示す。                    | E層               |
| F層  | —————                                                                          | 大陸斜面から大陸棚に広く分布するが、西部での分布状況は不明である。回折波が卓越するパターンを示す。                                      | 大陸斜面から大陸棚に広く分布する。沿岸部では回折波が卓越するパターンを示し、沖合では一般に縞状パターン～波状パターンを示すが、敷地東方沖では回折波が卓越するパターンを示す。 | F層               |
| G層  | —————                                                                          | 尻屋海脚西部に分布が認められる。内部反射はあまり認められない。                                                        | 大陸斜面及び南部の大陸棚に分布が認められる。一般に上面の反射が強く、内部反射は認められないが、大陸斜面の沖合側では傾斜した縞状パターンを示す。                | G層               |

第3.2-5表 敷地周辺陸域と海域との地層対比表

| 地質時代 |     | 敷地周辺陸域                                      |                                       |                                       | 東通原子力発電所<br>敷地周辺陸域<br>(東京電力(2010)) | 敷地周辺調査海域              |                  |
|------|-----|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------|
|      |     | 東岳・八幡岳地域                                    | 六ヶ所地域                                 | 吹越地域                                  |                                    | 陸奥湾調査海域及び<br>津軽海峡調査海域 | 太平洋調査海域          |
| 第四紀  | 完新世 | 崖錐堆積層・沖積低地堆積層                               | 崖錐堆積層・砂丘砂層・<br>沖積低地堆積層                | 崖錐堆積層・砂丘砂層・<br>沖積低地堆積層                | 沖積層                                | A層                    | A層               |
|      | 更新世 | 後期<br>低位段丘堆積層<br>十和田火山<br>軽石流堆積物<br>中位段丘堆積層 | 低位段丘堆積層<br>十和田火山<br>軽石流堆積物<br>中位段丘堆積層 | 低位段丘堆積層<br>十和田火山<br>軽石流堆積物<br>中位段丘堆積層 | 段丘堆積物<br>田名部層                      | B <sub>1</sub> 部層     | B <sub>p</sub> 層 |
|      |     | 中期<br>高位段丘堆積層                               | 高位段丘堆積層                               | 高位段丘堆積層                               |                                    | B <sub>2</sub> 部層     |                  |
|      | 前期  | 田代平塔<br>結凝灰岩<br>古期低地堆積層                     | 六ヶ所層【注】<br>古期低地堆積層                    | 古期低地堆積層                               | 砂子又層                               | B <sub>3</sub> 部層     | C <sub>p</sub> 層 |
| 砂子又層 |     | 砂子又層                                        |                                       |                                       |                                    | C層                    |                  |
| 新第三紀 | 鮮新世 | 砂子又層                                        | 砂子又層                                  | 砂子又層                                  | 目名層                                | D層                    | D <sub>p</sub> 層 |
|      | 中新世 | 市ノ渡層                                        | 鷹架層                                   | 泊層                                    | 蒲野沢層                               | 鷹架層                   | E層*              |
|      |     | 松倉山層                                        |                                       |                                       | 泊層                                 |                       |                  |
|      |     | 小坪川層                                        | 泊層                                    | F層                                    |                                    |                       |                  |
|      | 前期  | 和田川層                                        | 猿ヶ森層                                  | 猿ヶ森層                                  | 猿ヶ森層                               | F層                    | F層               |
| 立石層  | 立石層 | 立石層                                         |                                       | G層                                    |                                    | G層                    |                  |
| 貫入岩  |     | 安山岩, デイサイト,<br>流紋岩 等                        | —                                     | 安山岩, デイサイト,<br>閃緑玢岩 等                 |                                    |                       |                  |

注) ——— は、整合関係を示す。  
 ~~~~~ は、不整合関係を示す。  
 ——— は、一部指交関係を示す。  
 - - - - は、下位層との関係が未確認であることを示す。

【注】：従来「砂子又層上部層」として  
 いた地層のうち、敷地近傍の  
 第四系下部～中部更新統について、  
 「六ヶ所層」と仮称する。

\* 海上ボーリングコアを対象に行った微化石分析で、  
 珪藻化石-Denticulopsis hyalinaまたはD.lauta-を  
 産出している

第3.2-6表 敷地周辺海域の主要断層一覧表

| 断層名  |   | 大陸棚外縁断層   | F-d断層  | F-c断層   | F-a断層   | F-b断層             |
|--|---|---|--|---|---|-------------------|
| 項目   |   |   |  |   |   |                   |
| 文献に示されている性状<br>各文献による長さ  | 地形的位置   | 尻屋海脚東縁の大陸棚外縁<br>～下北半島北部の大陸棚外縁<br>～下北半島南部の大陸棚  | 下北半島南端部の<br>大陸棚  | 下北半島東方沖の<br>大陸斜面上部  | 八戸市北東沖の<br>大陸棚  | 八戸市北東沖の<br>大陸斜面上部 |
|  | 走向  | NNE-SSW   | N-S  | NE-SW   | NNW-SSE   | NNW-SSE           |
|  | 相対的落下側  | ESE   | E  | SE  | ENE   | ENE               |
|  | 20万分の1海底地質構造図<br>「八戸沖」<br>海上保安庁水路部(1973)<br>「下北半島沖」<br>海上保安庁水路部(1975)   | 北側に長さ約45kmの断層<br>南側に長さ約37kmの断層  | 断層は示されていない   | 断層は示されていない  | 長さ約8kmの断層   | 断層は示されていない        |
|  | 「[新編]日本の活断層」<br>活断層研究会編(1991)   | 長さ約84kmの活断層   | 断層は示されていない   | 断層は示されていない  | 長さ約11kmの活断層   | 約21km間に3条の活断層     |
|  | 20万分の1海洋地質図<br>「八戸沖海底地質図」<br>玉木(1978)<br>「下北半島沖海底地質図」<br>奥田(1993)   | 北部に長さ約23.5kmの断層<br>(約19.5km間は伏在断層)<br>南部に長さ約6kmの伏在断層  | 断層は示されていない   | 長さ約11.5kmの伏在断層  | 断層は示されていない  | 断層は示されていない        |
| 5万分の1海底地質構造図<br>「むつ小川原」<br>海上保安庁水路部(1982)<br>「尻屋埼」<br>海上保安庁水路部(1998) | 断層は示されていない  | 約34km間に14条の伏在断層   | 断層は示されていない   | 図郭範囲外   | 図郭範囲外   |                   |
| 音波探査記録解析結果   | 全区間においてC <sub>p</sub> 層下部<br>に変位あるいは変形が認め<br>られるものの、いずれの測<br>線においても、少なくとも<br>B <sub>p</sub> /C <sub>p</sub> 境界に変位及び変<br>形は認められない。 | 文献により伏在断層が示<br>されている位置の一部にお<br>いて、C <sub>p</sub> 層以下の地層に断<br>層・撓曲が推定され、B <sub>p</sub> 層<br>に変形が認められる。 | 文献により断層が示され<br>ている位置付近においてC <sub>p</sub><br>層以下の地層に断層・撓曲<br>が推定され、B <sub>p</sub> 層に変形が<br>認められる。 | 文献により断層が示され<br>ている位置付近においてE<br>層中に断層が推定され、B <sub>p</sub><br>層に変位もしくは変形が及<br>んでいる可能性は否定でき<br>ない。 | 文献により断層が示され<br>ている位置の一部において<br>断層の存在を否定できな<br>い。        |                   |
| 評価   | 第四紀後期更新世以降の<br>活動はないものと判断され<br>る。   | 第四紀後期更新世以降に<br>おける活動性を考慮するこ<br>ととし、その長さを約6km<br>と評価する。  | 第四紀後期更新世以降に<br>おける活動性を考慮するこ<br>ととし、その長さを約15km<br>と評価する。  | 第四紀後期更新世以降に<br>おける活動性を考慮するこ<br>ととし、その長さを約20km<br>と評価する。   | 第四紀後期更新世以降に<br>おける活動性を考慮するこ<br>ととし、その長さを約15km<br>と評価する。 |                   |

第 3.3-1 表 敷地近傍の地質層序表

| 地質時代 |     | 地層名                    | 記号          | 主な層相及び岩層   |                |                                  |
|------|-----|------------------------|-------------|--|----------------|----------------------------------|
| 第四紀  | 完新世 | 崖錐堆積層・砂丘砂層<br>・沖積低地堆積層 | dt・du・a0    | 礫, 砂, 粘土   |                |                                  |
|      | 更新世 | 後期<br>火山灰層             | 低位段丘堆積層     | L <sub>3</sub> ・L <sub>2</sub> ・L <sub>1</sub>     | 粘土質<br>砂, 礫    |                                  |
|      |     |                        | 中位段丘堆積層     | M <sub>3</sub> ・M <sub>2</sub> ・M <sub>1</sub>     | 砂, 礫           |                                  |
|      |     |                        | 高位段丘堆積層     | H <sub>5</sub><br>H <sub>4</sub><br>H <sub>3</sub> | 砂, 礫           |                                  |
|      |     | 中期                     | 古期低地堆積層     | do   | シルト, 砂, 礫      |                                  |
|      |     |                        | 【注】<br>六ヶ所層 | R  | 細粒砂, シルト等      |                                  |
| 前期   |     |                        |             |  |                |                                  |
| 新第三紀 | 鮮新世 | 砂子又層                   | 中部層         | S <sub>2</sub>                                     | シルト岩等          |                                  |
|      |     |                        | 下部層         | S <sub>1</sub>                                     | 凝灰質粗粒砂岩等       |                                  |
|      | 中新世 | 後期                     | 鷹架層         | 上部層  | T <sub>3</sub> | 泥岩, 細粒砂岩等                        |
|      |     |                        |             | 中部層  | T <sub>2</sub> | 礫岩, 礫混り砂岩, 軽石質砂岩,<br>軽石凝灰岩, 凝灰岩等 |
|      |     |                        |             | 下部層  | T <sub>1</sub> | 泥岩, 細粒砂岩等                        |
|      |     |                        |             | 泊層   | T <sub>0</sub> | 安山岩溶岩, 凝灰角礫岩,<br>軽石凝灰岩等          |
|      |     |                        |             | 前期   |                |                                  |
|      |     | 前期                     |             |  |                |                                  |

注) ————— は、整合関係を示す。  
 ~~~~~ は、不整合関係を示す。  
 ↗ は、一部指交関係を示す。  
 - - - - - は、下位層との関係が未確認であることを示す。

・表中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壤化がみられる風成層を表す名称として用いている。

【注】従来「砂子又層上部層」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部～中部更新統について、「六ヶ所層」と仮称する。

第 3.3-2 表 出戸西方断層南端付近の針貫入試験結果一覧

| 測線                | 孔名        | 針貫入試験結果            |                                  |              |       | C測線以南<br>C T観察<br>実施箇所 |       |     |
|-------------------|-----------|--------------------|----------------------------------|--------------|-------|------------------------|-------|-----|
|                   |           | 対象部<br>試験深度<br>(m) | 換算一軸圧縮強さ(×100kN/m <sup>2</sup> ) |              | 下盤    |                        |       |     |
|                   |           |                    | 上盤                               | 対象部<br>(断層等) |       |                        |       |     |
| 出戸西方断層            | X         | D-1露頂前<br>トレンチ     | 粘土状破砕部                           | 0.9以下        | 7.4   | —                      |       |     |
|                   |           |                    | 固結した角礫状破砕部                       | 8.2          | —     | —                      |       |     |
|                   |           |                    | 固結した砂状破砕部                        | 61.0         | —     | —                      |       |     |
|                   | Y         | K-19               | 128.95(緑色変質部)                    | 20.2         | —     | —                      |       |     |
|                   |           |                    | 128.98(固結破砕部)                    | 149.9        | —     | —                      |       |     |
|                   |           |                    | 129.07(粘土状破砕部)                   | 0.9以下        | —     | —                      |       |     |
|                   |           |                    | 129.15(砂~角礫状破砕部)                 | 0.9以下        | —     | —                      |       |     |
|                   |           |                    | 39.85                            | 101.5        | 0.9以下 | 51.7                   | —     |     |
|                   |           |                    | 141.02                           | 54.0         | 0.9以下 | 150.5                  | —     |     |
|                   | 狭貫<br>断層部 | Z                  | B-12                             | 13.65        | 28.0  | 測定不能                   | 13.6  | —   |
|                   |           |                    |                                  | イ断層          | 0.9以下 | —                      | —     | —   |
|                   |           | B                  | 断層南方<br>延長トレンチ                   | 断層間          | 21.5  | 6.9                    | 11.2  | —   |
|                   |           |                    |                                  | 固結した断層部      | 6.2   | —                      | —     | —   |
|                   |           |                    |                                  | ロ1断層         | 8.2   | 0.9以下                  | 9.0   | —   |
|                   |           | 断層部/地層の乱れが想定される箇所  | C                                | G4-50        | ロ2断層  | 4.2                    | 0.9以下 | 4.2 |
| 26.82             |           |                    |                                  |              | 184.4 | 40.7                   | 25.4  | —   |
| 16.08             |           |                    |                                  |              | 66.7  | 91.0                   | 77.3  | —   |
| 25.50             |           |                    |                                  |              |       | 135.8                  |       | —   |
| 25.60             |           |                    |                                  |              |       | 146.6                  |       | —   |
| 25.70             |           |                    |                                  |              |       | 97.3                   |       | —   |
| 25.83             |           |                    |                                  |              |       | 28.7                   |       | —   |
| 25.90             |           |                    |                                  |              |       | 25.4                   |       | —   |
| 26.05             |           |                    |                                  |              |       | 122.9                  |       | —   |
| 26.15             |           |                    |                                  |              |       | 170.8                  |       | —   |
| 26.25             |           |                    |                                  |              | 64.4  |                        | —     |     |
| 26.35             |           |                    |                                  |              | 107.9 |                        | —     |     |
| 26.45             |           |                    |                                  |              | 78.2  |                        | —     |     |
| 31.66             | 118.4     |                    |                                  |              | 84.6  | 107.9                  | —     |     |
| 33.81             | 107.9     |                    |                                  |              | 112.0 | 139.3                  | —     |     |
| 33.94             |           |                    |                                  |              | 107.9 |                        | —     |     |
| 34.25             | 70.7      |                    |                                  |              | 90.5  | 98.3                   | —     |     |
| 35.30             | 253.7     |                    |                                  |              | 95.1  | 118.4                  | —     |     |
| 15.60             | 43.3      |                    |                                  |              | 212.4 | 58.3                   | —     |     |
| 27.47             | 81.1      |                    |                                  |              | 10.9  | 64.4                   | —     |     |
| 32.65             | 78.2      |                    |                                  |              | 122.9 | 78.2                   | —     |     |
| 39.60             | 112.0     |                    |                                  |              | 測定不能  | 128.7                  | 実施    |     |
| 16.64             | 52.5      |                    |                                  |              | 測定不能  | 62.4                   | 実施    |     |
| 16.75             |           |                    |                                  |              | 14.9  |                        | —     |     |
| 20.42             | 74.0      |                    |                                  |              | 66.7  | 78.2                   | —     |     |
| 20.56             |           |                    |                                  |              | 20.2  |                        | —     |     |
| 32.08             | 78.2      |                    |                                  |              | 170.8 | 74.0                   | —     |     |
| 32.17             |           | 97.3               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 38.90             | 78.2      | 測定不能               | 78.2                             | 実施           |       |                        |       |     |
| 43.25             | 78.2      | 84.6               | 91.0                             | —            |       |                        |       |     |
| 46.90             | 70.9      | 測定不能               | 84.6                             | 実施           |       |                        |       |     |
| 48.00             | 84.6      | 84.6               | 78.2                             | —            |       |                        |       |     |
| 55.62             | 13.5      | 10.9               | 19.5                             | —            |       |                        |       |     |
| 11.80             |           | 29.2               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 11.85             |           | 49.4               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 11.86             |           | 測定不能               |                                  | 実施           |       |                        |       |     |
| 11.89             |           | 測定不能               |                                  | 実施           |       |                        |       |     |
| 11.90             | 30.4      | 6.7                | 22.1                             | —            |       |                        |       |     |
| 12.03             |           | 39.1               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 12.10             |           | 28.0               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 12.20             |           | 36.5               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 12.30             |           | 35.2               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 14.68             | 26.1      | 20.8               | 26.0                             | —            |       |                        |       |     |
| 22.70             |           | 16.2               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 22.75             | 15.6      | 14.9               | 36.5                             | —            |       |                        |       |     |
| 22.85             |           | 8.9                |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 31.40             | 6.9       | 測定不能               | 2.4                              | 実施           |       |                        |       |     |
| 31.90             | 9.5       | 測定不能               | 6.9                              | 実施           |       |                        |       |     |
| 33.75             | 3.3       | 0.9以下              | 0.9以下                            | 実施           |       |                        |       |     |
| 34.05             | 1.3       | 11.6               | 6.2                              | —            |       |                        |       |     |
| 34.41             | 10.2      | 10.2               | 15.5                             | —            |       |                        |       |     |
| 36.67             | 0.9以下     | 0.9以下              | 0.9以下                            | 実施           |       |                        |       |     |
| 測線                | 孔名        | 針貫入試験結果            |                                  |              |       | C測線以南<br>C T観察<br>実施箇所 |       |     |
|                   |           | 対象部<br>試験深度<br>(m) | 換算一軸圧縮強さ(×100kN/m <sup>2</sup> ) |              | 下盤    |                        |       |     |
|                   |           |                    | 上盤                               | 対象部<br>(断層等) |       |                        |       |     |
| 断層部/地層の乱れが想定される箇所 | E         | K-6                | 26.07                            | 76.1         | 253.6 | 87.4                   | —     |     |
|                   |           |                    | 66.02                            |              | 65.4  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.10                            |              | 83.2  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.20                            |              | 79.5  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.30                            |              | 80.3  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.40                            |              | 74.0  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.50                            |              | 128.8 |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.58                            |              | 101.5 |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.70                            | 60.8         | 95.5  | 137.3                  | —     |     |
|                   |           |                    | 66.80                            |              | 80.3  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 66.90                            |              | 93.7  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 67.02                            |              | 86.7  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 67.10                            |              | 107.9 |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 67.20                            |              | 93.8  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 67.28                            |              | 116.2 |                        | —     |     |
|                   | 67.40     |                    | 152.2                            |              | —     |                        |       |     |
|                   | F         | V-8                | 7.39                             | 52.8         | 26.1  | 42.0                   | —     |     |
|                   |           |                    | 7.53                             | 39.7         | 37.8  | 49.9                   | —     |     |
|                   |           |                    | 11.24                            | 14.2         | 16.2  | 19.5                   | —     |     |
|                   |           |                    | 12.27                            | 43.3         | 41.8  | 41.3                   | —     |     |
|                   |           |                    | 36.94                            | 84.6         | 232.7 | 107.9                  | —     |     |
|                   |           |                    | 38.70                            | 143.8        | 336.4 | 149.9                  | —     |     |
|                   |           |                    | 38.60                            | 118.4        | 128.9 | 101.5                  | —     |     |
|                   |           |                    | 68.75                            | 38.6         | 212.4 | 98.3                   | —     |     |
|                   |           |                    | 69.30                            | 93.7         | 212.4 | 64.3                   | —     |     |
|                   |           |                    | 13.21                            | 18.8         | 24.5  | 28.6                   | —     |     |
|                   |           |                    | 13.69                            |              | 44.4  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 13.78                            |              | 26.0  |                        | —     |     |
|                   |           |                    | 49.52                            | 114.9        | 208.5 | 74.0                   | —     |     |
|                   |           |                    | 117.32                           | 68.6         | 80.3  | 95.1                   | —     |     |
| 118.94            |           |                    | 95.1                             | 137.3        | 87.4  | —                      |       |     |
| D                 | K-5       | 41.11              | 71.7                             | 377.6        | 91.0  | —                      |       |     |
|                   |           | 11.84              |                                  | 22.7         |       | —                      |       |     |
|                   |           | 11.86              | 54.2                             | 12.2         | 75.9  | —                      |       |     |
|                   |           | 11.88              |                                  | 7.8          |       | —                      |       |     |
|                   |           | 40.12              | 97.3                             | 336.4        | 93.8  | —                      |       |     |
|                   |           | 45.82              | 116.1                            | 253.5        | 253.5 | —                      |       |     |
|                   |           | 47.90              |                                  | 253.5        |       | —                      |       |     |
|                   |           | 47.95              | 131.3                            | 233.2        | 47.5  | —                      |       |     |
|                   |           | 48.43              |                                  | 274.4        |       | —                      |       |     |
|                   |           | 48.61              | 74.0                             | 212.4        | 91.0  | —                      |       |     |
|                   |           | 36.75              | 6.2                              | 62.3         | 11.5  | —                      |       |     |
|                   |           | 59.70              | 33.9                             | 51.7         | 13.6  | —                      |       |     |
|                   |           | 62.14              | 6.9                              | 10.9         | 31.9  | —                      |       |     |
|                   |           | 67.82              | 50.8                             | 19.5         | 6.9   | —                      |       |     |
|                   |           | 70.78              | 25.4                             | 74.6         | 33.3  | —                      |       |     |
| 85.57             | 76.1      | 65.9               | 39.9                             | —            |       |                        |       |     |
| 105.57            |           | 9.6                |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 105.62            |           | 55.1               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 105.78            |           | 37.1               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 105.86            | 39.7      | 41.2               | 45.8                             | —            |       |                        |       |     |
| 106.28            |           | 19.1               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 106.55            |           | 29.3               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| 106.67            |           | 56.3               |                                  | —            |       |                        |       |     |
| D-E間              | QP-3      | 37.62              | 18.8                             | 2.6          | 18.2  | —                      |       |     |
|                   |           | 37.77              |                                  | 14.2         |       | —                      |       |     |
|                   |           | 84.43              |                                  | 30.0         |       | —                      |       |     |
|                   | QP-4      | 84.52              | 57.1                             | 8.2          | 52.5  | —                      |       |     |
|                   |           | 84.66              |                                  | 39.1         |       | —                      |       |     |
|                   |           | 84.85              |                                  | 5.1          |       | —                      |       |     |
|                   |           | 103.27             | 57.1                             | 50.4         | 39.7  | —                      |       |     |
|                   |           | 105.52             |                                  | 128.9        |       | —                      |       |     |
|                   |           | 105.60             | 35.8                             | 8.2          | 34.5  | —                      |       |     |
| 105.65            |           | 33.2               |                                  | —            |       |                        |       |     |

備考  
0.9以下 0.9×100kN/m<sup>2</sup>以下：針貫入試験の測定下限以下の箇所  
測定不能 割れ目のため針貫入試験が実施できない箇所

第3.4-1表 敷地内地質層序表

| 地質時代                     |                  | 地層名                         | 記号                  | 主な層相及び岩相                 |                                 |                                                                                                 |                  |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 新<br>代                   | 新<br>紀           | 完<br>新<br>世                 | 崖錐堆積層               | dt                       | 礫, 砂, 粘土                        |                                                                                                 |                  |
|                          |                  |                             | 沖積低地堆積層             | al                       | 礫, 砂, 粘土, 腐植土                   |                                                                                                 |                  |
|                          |                  | 四<br>更<br>新<br>世            | 後<br>期              | 火山灰層                     | lm                              | 褐色の粘土質火山灰                                                                                       |                  |
|                          |                  |                             |                     | 中位段丘堆積層                  | M <sub>2</sub> , M <sub>1</sub> | 主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂~粗粒砂                                                                          |                  |
|                          |                  |                             | 中<br>期              | 高位段丘堆積層                  | H <sub>5</sub>                  | 主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂~粗粒砂                                                                          |                  |
|                          |                  |                             |                     | 六ヶ所層                     | R                               | 砂, シルト, 礫                                                                                       |                  |
|                          | 生<br>新<br>代      | 鮮<br>新<br>世                 | 砂子又層                | 下部層                      | S <sub>1</sub>                  | 凝灰質砂岩                                                                                           |                  |
|                          |                  |                             | 後<br>期              |                          |                                 |                                                                                                 |                  |
|                          |                  | 中<br>新<br>世                 | 鷹<br>架<br>層         | 上部層<br>(T <sub>3</sub> ) | 泥岩層                             | T <sub>3ms</sub>                                                                                | 泥岩<br>一部に凝灰岩を挟む。 |
|                          |                  |                             |                     | 礫混り<br>砂岩層               | T <sub>2ss</sub>                | 礫混り砂岩                                                                                           |                  |
|                          |                  |                             |                     | 軽石混り<br>砂岩層              | T <sub>2ps</sub>                | 砂岩・凝灰岩互層<br>礫混り砂岩<br>砂岩・泥岩互層<br>軽石混り砂岩(3)<br>砂質軽石凝灰岩(2)<br>軽石混り砂岩(2)<br>砂質軽石凝灰岩(1)<br>軽石混り砂岩(1) |                  |
|                          |                  |                             |                     | 軽石<br>凝灰岩層               | T <sub>2pt</sub>                | 凝灰岩<br>軽石凝灰岩<br>軽石質砂岩<br>礫岩                                                                     |                  |
|                          |                  |                             |                     | 粗粒<br>砂岩層                | T <sub>2cs</sub>                | 砂質軽石凝灰岩<br>粗粒砂岩                                                                                 |                  |
| 下部層<br>(T <sub>1</sub> ) | 細粒<br>砂岩層        | T <sub>1fs</sub>            | 細粒砂岩<br>一部に粗粒砂岩を挟む。 |                          |                                 |                                                                                                 |                  |
| 泥岩層                      | T <sub>1ms</sub> | 泥岩<br>一部に凝灰質砂岩, 砂質軽石凝灰岩を挟む。 |                     |                          |                                 |                                                                                                 |                  |

注) ——— は、整合関係を示す。~~~~ は、不整合関係を示す。  
主な層相及び岩相の上下順序は、層位関係を示す。

【注】: 従来「砂子又層上部層」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部~中部更新統について、「六ヶ所層」と仮称する。



第3.4-2表 敷地内の断層性状一覧表

| 断層名         | 確認位置                     | 主な<br>走向       | 主な<br>傾斜      | センス       | 最大鉛直<br>変位量<br>(m) | 破砕部<br>最大幅<br>(cm) | 主な性状                                                        | 活動性                                                                             |
|-------------|--------------------------|----------------|---------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| f-1<br>断層   | ボーリング<br>トレンチ<br>基礎掘削面※1 | N40°E<br>~50°E | 60°~85°<br>南東 | 東落ち<br>正  | 140                | 145                | 断層面は密着する。鱗片状~角礫状のセピオライトを有する。同系統の断層が数条分布する。                  | 六ヶ所層に変位を与えない。                                                                   |
| f-2<br>断層   | ボーリング<br>トレンチ<br>基礎掘削面※1 | N10°E<br>~55°E | 50°~70°<br>北西 | 西落ち<br>正  | 330                | 138                | 断層面には鏡肌、条線が見られる。葉片状のセピオライトを有する。同系統の断層が数条分布する。               | 敷地北部では砂子又層下部層に変位を与えない。<br>敷地南部では六ヶ所層に見かけ1~6cm程度の逆断層センスの変位を与えるが、高位段丘堆積層に変位を与えない。 |
| f-1a<br>断層  | ボーリング<br>基礎掘削面※1<br>試掘坑  | N25°E<br>~70°E | 65°~80°<br>南東 | 東落ち<br>正  | 20                 | なし                 | 断層面は密着し、条線が見られる。断層面付近は細粒化し周辺よりも硬質である。                       | 六ヶ所層に変位を与えない。                                                                   |
| f-1b<br>断層  | ボーリング<br>基礎掘削面※1         | N40°E<br>~70°E | 55°~85°<br>南東 | 東落ち<br>正  | 30                 | なし                 | 断層面は密着し、鏡肌、条線が見られる。                                         | 六ヶ所層に変位を与えない。                                                                   |
| f-2a<br>断層  | ボーリング<br>トレンチ<br>基礎掘削面※1 | N45°E<br>~60°E | 50°~80°<br>北西 | 西落ち<br>正  | 45                 | 94                 | 断層面は密着し、鏡肌、条線が見られる。鱗片状~角礫状のセピオライトを有する。                      | 六ヶ所層に見かけ10cm程度の西上がり逆断層センスの変位を与えるが、古期低地堆積層及び高位段丘堆積層に変位を与えない。                     |
| s f-1<br>断層 | ボーリング                    | N80°W<br>~EW   | 50°~60°<br>南  | 南上がり<br>逆 | 85                 | なし                 | 断層面は固結・ゆ着し、軽石に沿って凹凸する。断層の上下盤の地質が構成粒子の破砕を伴わずに混在する。           | 西側がf-2断層に切られる。※2                                                                |
| s f-2<br>断層 | ボーリング                    | N70°W          | 40°~65°<br>南  | 南上がり<br>逆 | 25                 | なし                 | 断層面は固結・ゆ着する。固結した細粒物を挟在する。                                   | 西側がf-2断層に切られる。※2                                                                |
| s f-3<br>断層 | ボーリング<br>トレンチ            | EW~<br>N55°E   | 30°~70°<br>北  | 北上がり<br>逆 | 145                | なし                 | 断層面は固結・ゆ着する。断層の上下盤の地質が構成粒子の破砕を伴わずに混在する。断層近傍の軽石が断層面と平行に配列する。 | f-1断層に切られる。※2                                                                   |
| s f-4<br>断層 | ボーリング<br>トレンチ            | N60°W<br>~EW   | 50°~70°<br>北  | 北上がり<br>逆 | 70                 | なし                 | 断層面は固結・ゆ着する。断層の上下盤の地質が構成粒子の破砕を伴わずに混在する。                     | f-1断層に切られる。※2                                                                   |
| s f-5<br>断層 | ボーリング                    | EW~<br>N75°E   | 20°~50°<br>北  | 北上がり<br>逆 | 90<br>以上           | なし                 | 断層面は固結・ゆ着する。断層の上下盤の地質が構成粒子の破砕を伴わずに混在する。                     | 鷹架層上部層泥岩層に変位を与えない。※2                                                            |
| s f-6<br>断層 | ボーリング                    | N60°~<br>70°E  | 50°~60°<br>南  | 南上がり<br>逆 | 70                 | なし                 | 断層面は固結・ゆ着する。断層の上下盤の地質が構成粒子の破砕を伴わずに混在する。                     | f-2断層に切られる。※2                                                                   |

※1：基礎掘削工事範囲の掘削面。

※2：s f系断層の活動性については、ボーリング調査及び基礎掘削工事に伴う地質調査で確認した地質分布から判断した箇所について記載している。

第3.4-3表 岩盤變形試驗結果

(單位：MP a)

| 試驗位置 | 割線彈性係數<br>$E_s$ | 變形係數 |             | 接線彈性係數 |             |
|------|-----------------|------|-------------|--------|-------------|
|      |                 | $D$  | 適用範圍        | $E_t$  | 適用範圍        |
| J-1  | 294             | 226  | 0.20 ~ 1.18 | 314    | 0.39 ~ 0.98 |
| J-2  | 333             | 235  | 0.39 ~ 1.18 | 373    | 0.39 ~ 0.98 |
| J-3  | 549             | 451  | 0.20 ~ 0.98 | 569    | 0.20 ~ 0.98 |
| J-4  | 373             | 304  | 0.20 ~ 0.78 | 382    | 0.20 ~ 0.98 |
| 平均   | 387             | 304  | —           | 410    | —           |

第3.4-4表 岩盤支持力試驗結果

(單位：MP a)

| 試驗位置  | 上限降伏值 | 最大荷重 |
|-------|-------|------|
| J B-1 | 5.0   | 8.8  |
| J B-2 | 4.6   | 7.8  |
| J B-3 | 4.8   | 8.8  |
| J B-4 | 5.1   | 8.8  |
| 平均    | 4.9   | 8.6  |

第3.4-5表 岩盤せん断試験結果

| 試験位置 | 初期垂直応力               | 破 壊 時                   |                        | 強 度 定 数            |                          |
|------|----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|
|      | $\sigma_r$<br>(MP a) | 垂直応力 $\sigma$<br>(MP a) | せん断応力 $\tau$<br>(MP a) | $\tau_0$<br>(MP a) | $\phi$<br>( $^{\circ}$ ) |
| S-1  | 0.05                 | 0.18                    | 0.49                   | 0.31               | 43.2                     |
|      | 0.10                 | 0.23                    | 0.47                   |                    |                          |
|      | 0.29                 | 0.53                    | 0.89                   |                    |                          |
|      | 0.49                 | 0.76                    | 0.97                   |                    |                          |
| S-2  | 0.05                 | 0.22                    | 0.62                   | 0.38               | 44.5                     |
|      | 0.10                 | 0.26                    | 0.58                   |                    |                          |
|      | 0.29                 | 0.56                    | 0.98                   |                    |                          |
|      | 0.49                 | 0.79                    | 1.13                   |                    |                          |
| 平均   | —                    | —                       | —                      | 0.34               | 44.3                     |

第3.4-6表 岩盤クリープ試験結果

| 載荷応力<br>$\sigma$<br>(MP a) | 弾性変位量<br>$W_e$<br>( $\times 10^{-3}$ mm) | 最終変位量<br>$W_c$<br>( $\times 10^{-3}$ mm) | クリープ係数   |                  |
|----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------|------------------|
|                            |                                          |                                          | $\alpha$ | $\beta$<br>(1/d) |
| 0.49                       | 953                                      | 1140                                     | 0.20     | 0.10             |

注) 弾性変位量  $W_e$  は、近似曲線から求めている。

最終変位量  $W_c$  は、近似曲線の収束値から求めている。

第3.4-7表 平均速度法による弾性波速度測定結果

| 方 向   | P波速度          |                |             | S波速度          |                |             | 測定数 |
|-------|---------------|----------------|-------------|---------------|----------------|-------------|-----|
|       | 平均値<br>(km/s) | 標準偏差<br>(km/s) | 変動係数<br>(%) | 平均値<br>(km/s) | 標準偏差<br>(km/s) | 変動係数<br>(%) |     |
| 全 体   | 1.67          | 0.03           | 1.8         | 0.56          | 0.02           | 3.8         | 104 |
| NE-SW | 1.67          | 0.03           | 1.6         | 0.56          | 0.02           | 4.3         | 52  |
| NW-SE | 1.67          | 0.03           | 2.0         | 0.56          | 0.02           | 3.1         | 52  |

第3.4-8表 シュミットロックハンマの反発度測定結果

| 平均値  | 標準偏差 | 変動係数 (%) | 測定数 |
|------|------|----------|-----|
| 31.8 | 3.2  | 10.2     | 194 |

第3.4-9表 孔内載荷試験結果

(単位 : MP a)

| ボーリング孔名 | 地層名<br>(岩盤分類名)      | 降伏圧 $P_y$ |      | 変形係数 $D$ |      | 試験数<br>(点) |
|---------|---------------------|-----------|------|----------|------|------------|
|         |                     | 平均値       | 標準偏差 | 平均値      | 標準偏差 |            |
| J-5孔    | 鷹架層上部層<br>(泥岩(上部層)) | 3.69      | 0.70 | 627      | 85   | 5          |
| J-T孔    | 鷹架層上部層<br>(泥岩(上部層)) | 4.39      | 1.31 | 756      | 311  | 9          |

第3.4-10表 透水試験結果

| ボーリング孔名 | 地表からの深度 (m)     | 地 層 名  | 透水係数 (m/s)           |
|---------|-----------------|--------|----------------------|
| A-4     | 93.00 ~ 98.00   | 鷹架層上部層 | $9.4 \times 10^{-9}$ |
|         | 133.15 ~ 138.15 | 鷹架層中部層 | $2.7 \times 10^{-8}$ |
| B-4     | 60.00 ~ 65.00   | 鷹架層上部層 | $7.3 \times 10^{-9}$ |
|         | 95.00 ~ 100.00  | 鷹架層上部層 | $1.2 \times 10^{-8}$ |
|         | 131.00 ~ 136.00 | 鷹架層中部層 | $2.0 \times 10^{-9}$ |
| D-2     | 19.00 ~ 24.00   | 鷹架層中部層 | $8.5 \times 10^{-8}$ |
|         | 64.95 ~ 69.95   | 鷹架層中部層 | $1.3 \times 10^{-7}$ |
|         | 120.55 ~ 125.55 | 鷹架層中部層 | $1.8 \times 10^{-8}$ |
|         | 139.00 ~ 144.00 | 鷹架層下部層 | $3.1 \times 10^{-9}$ |
| D-4     | 53.00 ~ 55.00   | 鷹架層下部層 | $3.9 \times 10^{-7}$ |
|         | 117.20 ~ 122.20 | 鷹架層下部層 | $1.7 \times 10^{-8}$ |
|         | 157.90 ~ 162.90 | 鷹架層下部層 | $3.6 \times 10^{-8}$ |
| D-6     | 25.00 ~ 30.00   | 鷹架層下部層 | $3.4 \times 10^{-8}$ |
|         | 94.00 ~ 99.00   | 鷹架層下部層 | $1.0 \times 10^{-8}$ |
|         | 124.00 ~ 129.00 | 鷹架層下部層 | $1.1 \times 10^{-7}$ |
| F-4     | 40.00 ~ 45.00   | 鷹架層中部層 | $2.0 \times 10^{-7}$ |
|         | 82.20 ~ 87.20   | 鷹架層中部層 | $1.2 \times 10^{-7}$ |
|         | 130.00 ~ 135.00 | 鷹架層中部層 | $1.3 \times 10^{-8}$ |
| 平 均 値   |                 | 鷹架層上部層 | $9.6 \times 10^{-9}$ |
|         |                 | 鷹架層中部層 | $7.4 \times 10^{-8}$ |
|         |                 | 鷹架層下部層 | $8.6 \times 10^{-8}$ |

第3.5-1表 繰返し三軸試験（強度特性）の試験条件

|       |      |                                  |
|-------|------|----------------------------------|
| 試験条件  |      | 圧密非排水条件（CU条件）                    |
| 側圧    |      | 試料採取深度の有効土被り圧相当                  |
| 供試体寸法 |      | 直径約5cm×高さ約10cm，直径約12.5cm×高さ約25cm |
| 載荷方法  |      | 応力制御法                            |
| 静的載荷  | 載荷荷重 | 各段階の前に繰返し載荷の最大軸差応力の1/2の軸差応力を載荷   |
|       | 載荷速度 | 0.5~1.0MPa/min程度                 |
| 多段階   | 波形   | 正弦波（0.5Hz）                       |
| 繰返し載荷 | 載荷回数 | 各段階で10回                          |
|       | 載荷荷重 | 最大軸差応力を段階的に増加                    |

第3.5-2表(1) 岩石試験結果及び土質試験結果

| 区分     |                                          | 泥岩 (上部層)<br>Tmss                              | 泥岩 (下部層)<br>Tms                               | 細粒砂岩<br>Tfs                                   | 凝灰質砂岩<br>Tts                                   | 軽石質砂岩<br>Tpps                                   |
|--------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 物理特性   | 湿潤密度<br>$\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | $1.60 - 2.02 \times 10^{-4} \cdot Z$          | 1.70                                          | $1.85 - 1.55 \times 10^{-4} \cdot Z$          | 1.67                                           | 1.91                                            |
| 強度特性   | ピーク<br>非排水せん断強度<br>$s_u$<br>(MPa)        | 1.63                                          | $2.82 - 1.18 \times 10^{-2} \cdot Z$          | $2.22 - 1.45 \times 10^{-2} \cdot Z$          | -                                              | $2.64 - 1.13 \times 10^{-2} \cdot Z$            |
|        | 残留<br>非排水せん断強度<br>$s_{ur}$<br>(MPa)      | $1.05 - 3.87 \times 10^{-3} \cdot Z$          | $1.67 - 3.20 \times 10^{-3} \cdot Z$          | $1.55 - 8.17 \times 10^{-3} \cdot Z$          | -                                              | $1.96 - 9.44 \times 10^{-3} \cdot Z$            |
| 静的変形特性 | 初期変形係数<br>$E_0$<br>(MPa)                 | $551 - 2.75 Z$                                | $938 - 2.64 Z$                                | $939 - 8.69 Z$                                | -                                              | $982 - 7.30 Z$                                  |
|        | ポアソン比<br>$\nu$                           | $0.48 + 1.9 \times 10^{-4} \cdot Z$           | $0.47 + 1.6 \times 10^{-4} \cdot Z$           | $0.47 + 2.6 \times 10^{-4} \cdot Z$           | -                                              | $0.47 + 1.1 \times 10^{-4} \cdot Z$             |
| 動的変形特性 | 動せん断弾性係数<br>$G_0$<br>(MPa)               | $502 - 2.47 Z$                                | $986 - 1.59 Z$                                | $1220 - 5.88 Z$                               | 1290                                           | $1410 - 7.59 Z$                                 |
|        | 動ポアソン比<br>$\nu_d$                        | $0.44 + 2.8 \times 10^{-4} \cdot Z$           | $0.40 + 1.1 \times 10^{-4} \cdot Z$           | $0.40 + 2.8 \times 10^{-4} \cdot Z$           | 0.39                                           | $0.38 + 2.0 \times 10^{-4} \cdot Z$             |
|        | 正規化せん断弾性係数<br>$G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)  | $\frac{1}{1 + 1.35 \cdot \gamma^{0.912}}$     | $\frac{1}{1 + 0.904 \cdot \gamma^{0.933}}$    | $\frac{1}{1 + 1.87 \cdot \gamma^{0.819}}$     | $\frac{1}{1 + 1.59 \cdot \gamma^{1.03}}$       | $\frac{1}{1 + 6.07 \cdot \gamma^{1.04}}$        |
|        | 減衰率<br>$h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%)         | $\frac{\gamma}{0.219 \gamma + 0.0551} + 1.42$ | $\frac{\gamma}{0.412 \gamma + 0.0752} + 1.25$ | $\frac{\gamma}{0.207 \gamma + 0.0249} + 1.29$ | $\frac{\gamma}{0.0305 \gamma + 0.0628} + 1.06$ | $\frac{\gamma}{0.0940 \gamma + 0.0145} + 0.826$ |

・ Z は標高 (m) を示す。



第 3.5-2 表(2) 岩石試験結果及び土質試験結果

| 区分     |                                          | 粗粒砂岩<br>Tcs                                    | 砂岩・泥岩互層<br>Talsm                                | 砂岩・凝灰岩互層<br>Talst                              | 凝灰岩<br>Ttf                                     | 軽石凝灰岩<br>Tpt                                  |
|--------|------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 物理特性   | 湿潤密度<br>$\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 2.05                                           | 1.92                                            | $1.72-8.29 \times 10^{-4} \cdot Z$             | $1.64-2.86 \times 10^{-4} \cdot Z$             | $1.54-2.45 \times 10^{-4} \cdot Z$            |
| 強度特性   | ピーク<br>非排水せん断強度<br>$s_u$<br>(MPa)        | 1.19                                           | 2.09                                            | 1.73                                           | 1.99                                           | $1.34-4.82 \times 10^{-3} \cdot Z$            |
|        | 残留<br>非排水せん断強度<br>$s_{ur}$<br>(MPa)      | 0.88                                           | 1.46                                            | 1.73                                           | 1.69                                           | $0.95-3.96 \times 10^{-3} \cdot Z$            |
| 静的変形特性 | 初期変形係数<br>$E_0$<br>(MPa)                 | 574                                            | 876                                             | 327                                            | $696-6.60 Z$                                   | $757-2.19 Z$                                  |
|        | ポアソン比<br>$\nu$                           | 0.48                                           | 0.48                                            | 0.48                                           | $0.48+2.4 \times 10^{-4} \cdot Z$              | $0.48+2.6 \times 10^{-4} \cdot Z$             |
| 動的変形特性 | 動せん断弾性係数<br>$G_0$<br>(MPa)               | 1860                                           | 1330                                            | $780-4.88 Z$                                   | $761-3.89 Z$                                   | $848-1.70 Z$                                  |
|        | 動ポアソン比<br>$\nu_d$                        | 0.39                                           | 0.39                                            | $0.43+5.3 \times 10^{-4} \cdot Z$              | $0.42+1.1 \times 10^{-4} \cdot Z$              | $0.41+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$             |
|        | 正規化せん断弾性係数<br>$G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)  | $\frac{1}{1+3.37 \cdot \gamma^{0.663}}$        | $\frac{1}{1+3.08 \cdot \gamma^{0.919}}$         | $\frac{1}{1+2.77 \cdot \gamma^{0.856}}$        | $\frac{1}{1+3.78 \cdot \gamma^{0.904}}$        | $\frac{1}{1+2.02 \cdot \gamma^{0.768}}$       |
|        | 減衰率<br>$h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%)         | $\frac{\gamma}{0.121 \gamma + 0.00752} + 1.58$ | $\frac{\gamma}{0.0664 \gamma + 0.0404} + 0.963$ | $\frac{\gamma}{0.0935 \gamma + 0.0144} + 2.04$ | $\frac{\gamma}{0.0682 \gamma + 0.0127} + 1.47$ | $\frac{\gamma}{0.163 \gamma + 0.0192} + 1.34$ |

・ Z は標高 (m) を示す。

第 3.5-2 表(3) 岩石試験結果及び土質試験結果

| 区分             |                | 砂質軽石凝灰岩<br>Tspt                          | 礫混り砂岩<br>Tss                                  | 軽石混り砂岩<br>Tps                                  | 礫岩<br>Tcg                                      | 風化岩<br>T(W)                                      |                                                |
|----------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 物理特性           | 湿潤密度           | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> )         | $1.62-1.52 \times 10^{-4} \cdot Z$            | $1.91-1.35 \times 10^{-4} \cdot Z$             | $1.69-1.78 \times 10^{-3} \cdot Z$             | 2.12                                             | 1.56                                           |
| 強度特性           | ピーク<br>せん断強度   | $s_u$<br>(MPa)                           | $1.23-3.95 \times 10^{-3} \cdot Z$            | 1.95                                           | $1.23-6.72 \times 10^{-3} \cdot Z$             | 2.62                                             | $0.035+0.315p$                                 |
|                | 残留<br>せん断強度    | $s_{ur}$<br>(MPa)                        | $0.85-2.03 \times 10^{-3} \cdot Z$            | 1.37                                           | $0.94-6.47 \times 10^{-3} \cdot Z$             | 1.62                                             | $0.034+0.314p$                                 |
| 静的<br>変形<br>特性 | 初期<br>変形係数     | $E_0$<br>(MPa)                           | $697-3.32 Z$                                  | 754                                            | 537                                            | 1170                                             | $38.0+78.8p$                                   |
|                | ポアソン比          | $\nu$                                    | $0.48+2.3 \times 10^{-4} \cdot Z$             | 0.48                                           | 0.48                                           | -                                                | 0.47                                           |
| 動的<br>変形<br>特性 | 動せん断<br>弾性係数   | $G_0$<br>(MPa)                           | $880-2.58 Z$                                  | $773-7.85 Z$                                   | $959-4.51 Z$                                   | 2520                                             | 123                                            |
|                | 動ポア<br>ソン比     | $\nu_d$                                  | $0.41+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$             | $0.43+4.7 \times 10^{-4} \cdot Z$              | $0.41+3.3 \times 10^{-4} \cdot Z$              | 0.35                                             | 0.40                                           |
|                | 正規化せん<br>断弾性係数 | $G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)                | $\frac{1}{1+2.46 \cdot \gamma^{0.885}}$       | $\frac{1}{1+3.25 \cdot \gamma^{0.833}}$        | $\frac{1}{1+3.52 \cdot \gamma^{0.829}}$        | $\frac{1}{1+4.72 \cdot \gamma^{0.900}}$          | $\frac{1}{1+2.53 \cdot \gamma^{0.773}}$        |
|                | 減衰率            | $\frac{h}{\gamma}$ (%) ~<br>$\gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.119 \gamma + 0.0302} + 1.48$ | $\frac{\gamma}{0.0902 \gamma + 0.0157} + 1.08$ | $\frac{\gamma}{0.0734 \gamma + 0.0214} + 1.48$ | $\frac{\gamma}{0.0973 \gamma + 0.00991} + 0.274$ | $\frac{\gamma}{0.114 \gamma + 0.0189} + 0.911$ |

- ・  $Z$  は標高 (m) を示す。
- ・  $p$  は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa) を示す。

第 3.5-2 表(4) 岩石試験結果及び土質試験結果

| 区分     |            |                              | f-1<br>断層                                      | f-2<br>断層                                      | 区分             | 新第三系鮮新統<br>PP1 | 区分                           | 第四系下部～<br>中部更新統<br>PP2                          | 第四系<br>中部更新統<br>～完新統<br>PH          |                |                              |                                                 |                                                 |
|--------|------------|------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 物理特性   |            |                              | f-1, f-1a, f-1b                                | f-2, f-2a                                      | 物理特性           |                |                              |                                                 |                                     |                |                              |                                                 |                                                 |
| 湿潤密度   |            |                              | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> )               | 1.28                                           | 1.32           | 湿潤密度           |                              | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> )                | 1.73                                | 1.89           |                              |                                                 |                                                 |
| 強度特性   | ピーク        | 非排水せん断強度                     | $s_u$<br>(MPa)                                 | $0.059+0.494p$                                 | $0.108+0.296p$ | ピーク            | 粘着力                          | $c$<br>(MPa)                                    | $0.902-9.14 \times 10^{-3} \cdot Z$ | 非排水せん断強度       | $s_u$<br>(MPa)               | $0.115+0.341p$                                  | $0.766+0.826p$                                  |
|        |            | 内部摩擦角                        | $\phi$<br>(°)                                  | 13.8                                           |                |                | 13.8                         |                                                 |                                     |                |                              |                                                 |                                                 |
|        | 残留         | 非排水せん断強度                     | $s_{ur}$<br>(MPa)                              | $0.054+0.487p$                                 | $0.095+0.298p$ | 残留             | 残留粘着力                        | $c_r$<br>(MPa)                                  | $0.853-8.47 \times 10^{-3} \cdot Z$ | 非排水せん断強度       | $s_{ur}$<br>(MPa)            | $0.102+0.341p$                                  | $0.728+0.852p$                                  |
|        |            | 残留内部摩擦角                      | $\phi_r$<br>(°)                                | 14.8                                           |                |                | 14.8                         |                                                 |                                     |                |                              |                                                 |                                                 |
| 静的変形特性 | 初期変形係数     | $E_0$<br>(MPa)               | $34.9+73.3p$                                   | $50.4+63.1p$                                   | 静的変形特性         | 初期変形係数         | $E_0$<br>(MPa)               | $377-3.90Z$                                     | 初期変形係数                              | $E_0$<br>(MPa) | $29.0+262p$                  | $74.6+434p$                                     |                                                 |
|        | ポアソン比      | $\nu$                        | 0.47                                           | 0.49                                           |                | ポアソン比          | $\nu$                        | $0.48+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$               |                                     | ポアソン比          | $\nu$                        | 0.49                                            | 0.49                                            |
| 動的変形特性 | 動せん断弾性係数   | $G_0$<br>(MPa)               | $356p^{0.164}$                                 | $326p^{0.151}$                                 | 動的変形特性         | 動せん断弾性係数       | $G_0$<br>(MPa)               | $1000-5.50Z$                                    | 動せん断弾性係数                            | $G_0$<br>(MPa) | 303                          | 189                                             |                                                 |
|        | 動ポアソン比     | $\nu_d$                      | 0.43                                           | 0.45                                           |                | 動ポアソン比         | $\nu_d$                      | $0.39+6.5 \times 10^{-4} \cdot Z$               |                                     | 動ポアソン比         | $\nu_d$                      | 0.41                                            | 0.45                                            |
|        | 正規化せん断弾性係数 | $G/G_0 \sim \gamma$ (%)      | $\frac{1}{1+4.90 \cdot \gamma^{0.857}}$        | $\frac{1}{1+3.46 \cdot \gamma^{1.03}}$         |                | 正規化せん断弾性係数     | $G/G_0 \sim \gamma$ (%)      | $\frac{1}{1+5.32 \cdot \gamma^{0.776}}$         |                                     | 正規化せん断弾性係数     | $G/G_0 \sim \gamma$ (%)      | $\frac{1}{1+5.91 \cdot \gamma^{0.758}}$         | $\frac{1}{1+15.4 \cdot \gamma^{0.891}}$         |
|        | 減衰率        | $h$ (%)<br>$\sim \gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.0300 \gamma + 0.0213} + 4.26$ | $\frac{\gamma}{0.0301 \gamma + 0.0295} + 2.86$ |                | 減衰率            | $h$ (%)<br>$\sim \gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.0786 \gamma + 0.00692} + 1.26$ |                                     | 減衰率            | $h$ (%)<br>$\sim \gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.0829 \gamma + 0.00582} + 1.18$ | $\frac{\gamma}{0.0570 \gamma + 0.00824} + 1.81$ |

- ・  $Z$  は標高 (m) を示す。
- ・  $p$  は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa) を示す。

第 3.5-2 表(5) 岩石試験結果及び土質試験結果

| 区分     |                              |                                  | 造成盛土<br>f1                                     | 埋戻し土<br>bk                                      | 流動化処理土(A)                                            |
|--------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 物理特性   | 湿润密度                         | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | $1.66+3.3 \times 10^{-3} \cdot D$              | $1.82+2.8 \times 10^{-3} \cdot D$               | 1.63                                                 |
| 強度特性   | ピークせん断強度                     | $s_u$<br>(MPa)                   | $0.042+0.436p$                                 | $0.049+0.761p$                                  | $0.347+0.242p$                                       |
|        | 残留せん断強度                      | $s_{ur}$<br>(MPa)                | $0.042+0.432p$                                 | $0.043+0.764p$                                  | $0.291+0.016p$                                       |
| 静的変形特性 | 初期変形係数                       | $E_0$<br>(MPa)                   | $9.96+289p$                                    | $22.1+266p$                                     | $143+448p$                                           |
|        | ポアソン比                        | $\nu$                            | 0.48                                           | 0.48                                            | 0.46                                                 |
| 動の変形特性 | 動せん断弾性係数                     | $G_0$<br>(MPa)                   | $32.4+4.02D$                                   | $60.7+8.20D$                                    | 380                                                  |
|        | 動ポアソン比                       | $\nu_d$                          | 0.42                                           | 0.39                                            | 0.42                                                 |
|        | 正規化せん断弾性係数<br>~ $\gamma$ (%) | $G/G_0$                          | $\frac{1}{1+9.27 \cdot \gamma^{0.992}}$        | $\frac{1}{1+12.7 \cdot \gamma^{0.914}}$         | $\frac{1}{1+9.63 \cdot \gamma^{1.01}}$               |
|        | 減衰率                          | $h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%)        | $\frac{\gamma}{0.0438 \gamma + 0.0150} + 1.74$ | $\frac{\gamma}{0.0631 \gamma + 0.00599} + 1.29$ | $\frac{\gamma}{0.0798 \cdot \gamma + 0.0150} + 1.48$ |

- ・  $D$  は深度 (G.L.-m) を示す。
- ・  $p$  は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa) を示す。

第 3.5-3 表 物理試験結果 (鷹架層)

| 区 分              |      | 含水比<br>$w$<br>(%) | 土粒子密度<br>$\rho_s$<br>( $g/cm^3$ ) | 間 隙 比<br>$e$ |
|------------------|------|-------------------|-----------------------------------|--------------|
| 泥 岩<br>(上部層)     | 平均値  | 59.4              | 2.50                              | 1.50         |
|                  | 標準偏差 | 8.9               | 0.06                              | 0.22         |
|                  | 試験個数 | 595               | 93                                | 595          |
| 泥 岩<br>(下部層)     | 平均値  | 47.2              | 2.56                              | 1.23         |
|                  | 標準偏差 | 6.6               | 0.07                              | 0.18         |
|                  | 試験個数 | 843               | 169                               | 843          |
| 細 粒 砂 岩          | 平均値  | 33.8              | 2.62                              | 0.89         |
|                  | 標準偏差 | 2.7               | 0.05                              | 0.08         |
|                  | 試験個数 | 1161              | 172                               | 1161         |
| 凝 灰 質 砂 岩        | 平均値  | 48.0              | 2.59                              | 1.30         |
|                  | 標準偏差 | 3.6               | 0.12                              | 0.14         |
|                  | 試験個数 | 16                | 4                                 | 16           |
| 軽 石 質 砂 岩        | 平均値  | 27.0              | 2.59                              | 0.73         |
|                  | 標準偏差 | 7.1               | 0.07                              | 0.16         |
|                  | 試験個数 | 203               | 31                                | 203          |
| 粗 粒 砂 岩          | 平均値  | 21.8              | 2.81                              | 0.67         |
|                  | 標準偏差 | 1.3               | 0.03                              | 0.04         |
|                  | 試験個数 | 12                | 3                                 | 12           |
| 砂 岩・泥 岩<br>互     | 平均値  | 29.2              | 2.78                              | 0.88         |
|                  | 標準偏差 | 5.0               | 0.05                              | 0.16         |
|                  | 試験個数 | 23                | 6                                 | 23           |
| 砂 岩・凝 灰 岩<br>互   | 平均値  | 38.2              | 2.55                              | 0.98         |
|                  | 標準偏差 | 11.1              | 0.16                              | 0.27         |
|                  | 試験個数 | 46                | 10                                | 46           |
| 凝 灰 岩            | 平均値  | 47.9              | 2.37                              | 1.15         |
|                  | 標準偏差 | 6.5               | 0.06                              | 0.15         |
|                  | 試験個数 | 170               | 24                                | 170          |
| 軽 石 凝 灰 岩        | 平均値  | 62.5              | 2.40                              | 1.56         |
|                  | 標準偏差 | 13.6              | 0.09                              | 0.34         |
|                  | 試験個数 | 477               | 83                                | 477          |
| 砂 質 軽 石<br>凝 灰 岩 | 平均値  | 54.3              | 2.54                              | 1.43         |
|                  | 標準偏差 | 14.9              | 0.08                              | 0.37         |
|                  | 試験個数 | 390               | 79                                | 390          |
| 礫 混 り 砂 岩        | 平均値  | 29.7              | 2.79                              | 0.90         |
|                  | 標準偏差 | 8.2               | 0.06                              | 0.23         |
|                  | 試験個数 | 90                | 21                                | 90           |
| 軽 石 混 り 砂 岩      | 平均値  | 47.6              | 2.65                              | 1.36         |
|                  | 標準偏差 | 16.4              | 0.07                              | 0.44         |
|                  | 試験個数 | 82                | 21                                | 82           |
| 礫 岩              | 平均値  | 14.5              | 2.70                              | 0.46         |
|                  | 標準偏差 | 1.8               | 0.01                              | 0.01         |
|                  | 試験個数 | 7                 | 2                                 | 7            |
| 風 化 岩            | 平均値  | 70.9              | 2.70                              | 1.96         |
|                  | 標準偏差 | 9.6               | —                                 | 0.26         |
|                  | 試験個数 | 8                 | 2                                 | 8            |

第3.5-4表 引張強度試験結果

| 区分       | 引張強度 $\sigma_t$ (MPa)                 |
|----------|---------------------------------------|
| 泥岩 (上部層) | $0.528 - 8.44 \times 10^{-4} \cdot Z$ |
| 泥岩 (下部層) | $1.01 - 2.63 \times 10^{-3} \cdot Z$  |
| 細粒砂岩     | $0.614 - 5.15 \times 10^{-3} \cdot Z$ |
| 凝灰質砂岩    | 0.41                                  |
| 軽石質砂岩    | $0.424 - 3.97 \times 10^{-3} \cdot Z$ |
| 粗粒砂岩     | 0.06                                  |
| 砂岩・泥岩互層  | 0.41                                  |
| 砂岩・凝灰岩互層 | 0.22                                  |
| 凝灰岩      | 0.25                                  |
| 軽石凝灰岩    | $0.275 - 1.47 \times 10^{-4} \cdot Z$ |
| 砂質軽石凝灰岩  | $0.234 - 4.31 \times 10^{-4} \cdot Z$ |
| 礫混り砂岩    | $0.011 - 1.40 \times 10^{-3} \cdot Z$ |
| 軽石混り砂岩   | 0.15                                  |
| 礫岩       | 0.33                                  |

・ Z は標高 (m) を示す。

第3.5-5表 圧密試験結果（基礎面付近）

| 区 分          | 圧密降伏応力 $p_c$ (MP a) |     |
|--------------|---------------------|-----|
|              | 各供試体の値              | 平均値 |
| 泥 岩<br>(上部層) | 6.0                 | 6.1 |
|              | 5.4                 |     |
|              | 5.9                 |     |
|              | 6.7                 |     |
|              | 7.2                 |     |
|              | 6.2                 |     |
|              | 5.6                 |     |
|              | 6.2                 |     |
|              | 5.8                 |     |

第3.5-6表 三軸クリープ試験結果（基礎面付近）

(CD条件)

| 区 分          | 軸差応力                            | 側圧                   | 弾性ひずみ               | 最終ひずみ               | クリープ係数   |                               |
|--------------|---------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------|-------------------------------|
|              | $\sigma_1 - \sigma_3$<br>(MP a) | $\sigma_3$<br>(MP a) | $\epsilon_e$<br>(%) | $\epsilon_0$<br>(%) | $\alpha$ | $\beta$<br>(d <sup>-1</sup> ) |
| 泥 岩<br>(上部層) | 0.49                            | 0.05                 | 0.174               | 0.205               | 0.18     | 0.46                          |
|              | 0.49                            | 0.10                 | 0.178               | 0.216               | 0.21     | 0.44                          |
|              | 0.49                            | 0.49                 | 0.148               | 0.180               | 0.21     | 0.30                          |
|              | 0.49                            | 0.98                 | 0.127               | 0.156               | 0.24     | 0.17                          |
|              | 平 均 値                           |                      |                     |                     | 0.21     | 0.34                          |

注) 弾性ひずみ  $\epsilon_e$  は、近似曲線から求めている。

最終ひずみ  $\epsilon_0$  は、近似曲線の収束値から求めている。

それぞれ2供試体の平均値を示している。

第3.5-7表 P S 検層結果

| 区 分         | 標 高<br>(m)        | P波速度 $V_P$<br>(km/s) | S波速度 $V_S$<br>(km/s) |
|-------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| 泥岩 (上部層)    | 41.99 ~ -95.56    | 1.59 ~ 1.83          | 0.27 ~ 0.78          |
| 泥岩 (下部層)    | 38.19 ~ -205.15   | 1.82 ~ 2.13          | 0.70 ~ 0.98          |
| 細 粒 砂 岩     | 41.68 ~ -142.64   | 1.46 ~ 2.31          | 0.50 ~ 1.13          |
| 凝 灰 質 砂 岩   | -132.58 ~ -141.54 | 2.08                 | 0.87 ~ 0.89          |
| 軽 石 質 砂 岩   | 46.08 ~ -173.41   | 1.61 ~ 2.40          | 0.40 ~ 1.13          |
| 粗 粒 砂 岩     | -54.33 ~ -79.87   | 2.10 ~ 2.36          | 0.83 ~ 1.02          |
| 砂岩・泥岩互層     | 20.82 ~ -27.41    | 1.83 ~ 2.00          | 0.69 ~ 0.97          |
| 砂岩・凝灰岩互層    | 1.85 ~ -110.04    | 1.80 ~ 1.97          | 0.63 ~ 0.88          |
| 凝 灰 岩       | 31.36 ~ -39.21    | 1.58 ~ 1.98          | 0.55 ~ 0.78          |
| 軽 石 凝 灰 岩   | 33.04 ~ -198.92   | 1.58 ~ 2.10          | 0.42 ~ 0.95          |
| 砂質軽石凝灰岩     | 42.70 ~ -195.21   | 0.84 ~ 2.10          | 0.23 ~ 0.97          |
| 礫 混 り 砂 岩   | 29.27 ~ -137.01   | 1.70 ~ 2.28          | 0.58 ~ 1.06          |
| 軽 石 混 り 砂 岩 | 39.30 ~ -121.79   | 1.70 ~ 2.00          | 0.56 ~ 0.97          |
| 礫 岩         | -46.69 ~ -47.00   | 2.28                 | 1.10                 |
| 風 化 岩       | 46.00 ~ 44.56     | 0.68                 | 0.28                 |
| P P 1       | 38.56 ~ -11.79    | 1.45 ~ 1.84          | 0.58 ~ 0.70          |
| P P 2       | 51.96 ~ 42.09     | 0.56 ~ 1.96          | 0.24 ~ 0.64          |
| P H         | 55.10 ~ 51.08     | 0.84 ~ 1.43          | 0.26 ~ 0.41          |
| 造 成 盛 土     | 50.40 ~ 37.48     | 0.32 ~ 0.71          | 0.13 ~ 0.22          |
| 埋 戻 し 土     | 52.67 ~ 37.53     | 0.39 ~ 0.91          | 0.15 ~ 0.35          |
| 流動化处理土(A)   | 48.91 ~ 39.56     | 1.30 ~ 1.40          | 0.42 ~ 0.55          |



第3.5-8表 物理試験結果（断層部及び表層部）

| 区 分           |      | 含 水 比<br>$w$<br>(%) | 土粒子密度<br>$\rho_s$<br>( $g/cm^3$ ) | 間 隙 比<br>$e$ |
|---------------|------|---------------------|-----------------------------------|--------------|
| f - 1<br>断 層  | 平均値  | 128.1               | 2.61                              | 3.70         |
|               | 標準偏差 | 13.0                | 0.11                              | 0.66         |
|               | 試験個数 | 24                  | 5                                 | 24           |
| f - 2<br>断 層  | 平均値  | 141.6               | 2.53                              | 3.62         |
|               | 標準偏差 | 18.9                | 0.04                              | 0.44         |
|               | 試験個数 | 12                  | 3                                 | 12           |
| P P 1         | 平均値  | 19.6                | 2.84                              | 0.64         |
|               | 標準偏差 | 3.2                 | 0.02                              | 0.10         |
|               | 試験個数 | 38                  | 8                                 | 38           |
| P P 2         | 平均値  | 41.5                | 2.70                              | 1.24         |
|               | 標準偏差 | 19.2                | 0.05                              | 0.47         |
|               | 試験個数 | 82                  | 19                                | 82           |
| P H           | 平均値  | 21.0                | 2.67                              | 0.71         |
|               | 標準偏差 | 3.7                 | 0.04                              | 0.06         |
|               | 試験個数 | 26                  | 5                                 | 26           |
| 造成盛土          | 平均値  | 52.2                | 2.69                              | 1.46         |
|               | 標準偏差 | 11.3                | 0.03                              | 0.32         |
|               | 試験個数 | 73                  | 21                                | 73           |
| 埋戻し土          | 平均値  | 28.4                | 2.70                              | 0.86         |
|               | 標準偏差 | 6.1                 | 0.02                              | 0.12         |
|               | 試験個数 | 93                  | 29                                | 86           |
| 流動化<br>処理土(A) | 平均値  | 59.3                | 2.70                              | 1.65         |
|               | 標準偏差 | 14.1                | 0.01                              | 0.39         |
|               | 試験個数 | 24                  | 4                                 | 24           |

第3.5-9表 f-1断層及びf-2断層の超音波速度測定結果

| 区分        | 供試体<br>番号 | 圧密応力<br>$p$<br>(MP a) | P波速度<br>$V_P$<br>(km/s) | S波速度<br>$V_S$<br>(km/s) | 動せん断<br>弾性係数<br>$G_0$<br>(MP a) | 動ポア<br>ソン比<br>$\nu_d$ |
|-----------|-----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| f-1<br>断層 | 1         | 0.20                  | 0.87                    | 0.375                   | 173                             | 0.39                  |
|           |           | 0.39                  | 1.21                    | 0.478                   | 290                             | 0.41                  |
|           |           | 0.78                  | 1.39                    | 0.499                   | 339                             | 0.43                  |
|           |           | 1.47                  | 1.43                    | 0.571                   | 473                             | 0.41                  |
|           |           | 2.94                  | 1.43                    | 0.578                   | 501                             | 0.40                  |
|           | 2         | 0.05                  | 1.29                    | 0.411                   | 225                             | 0.44                  |
|           |           | 0.20                  | 1.28                    | 0.433                   | 257                             | 0.44                  |
|           |           | 0.40                  | 1.39                    | 0.438                   | 270                             | 0.45                  |
|           |           | 0.80                  | 1.44                    | 0.433                   | 273                             | 0.45                  |
|           |           | 1.50                  | 1.50                    | 0.448                   | 302                             | 0.45                  |
|           |           | 3.00                  | 1.51                    | 0.456                   | 324                             | 0.45                  |
|           | 3         | 0.05                  | 1.32                    | 0.449                   | 291                             | 0.44                  |
|           |           | 0.20                  | 1.32                    | 0.452                   | 305                             | 0.43                  |
|           |           | 0.40                  | 1.45                    | 0.476                   | 348                             | 0.44                  |
|           |           | 0.80                  | 1.50                    | 0.483                   | 371                             | 0.44                  |
| 1.50      |           | 1.57                  | 0.504                   | 418                     | 0.44                            |                       |
| 3.00      |           | 1.65                  | 0.517                   | 457                     | 0.45                            |                       |
| f-2<br>断層 | 1         | 0.20                  | 1.42                    | 0.418                   | 245                             | 0.45                  |
|           |           | 0.39                  | 1.49                    | 0.459                   | 297                             | 0.45                  |
|           |           | 0.78                  | 1.50                    | 0.463                   | 309                             | 0.45                  |
|           |           | 1.47                  | 1.83                    | 0.492                   | 351                             | 0.45                  |
|           |           | 2.94                  | 1.71                    | 0.507                   | 379                             | 0.45                  |

第3.6-1表(1) 解析用物性値

| 区分     |            | 泥岩 (上部層)<br>Tmss                         | 泥岩 (下部層)<br>Tms                                                  | 細粒砂岩<br>Tfs                                                      | 凝灰質砂岩<br>Tts                                                     | 軽石質砂岩<br>Tpps                                                       |                                                                  |
|--------|------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 物理特性   | 湿潤密度       | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> )         | 1.60-2.02×10 <sup>-4</sup> ・Z                                    | 1.70                                                             | 1.85-1.55×10 <sup>-4</sup> ・Z                                    | 1.67                                                                | 1.91                                                             |
| 強度特性   | ピーク        | 非排水せん断強度<br>$s_u$<br>(MPa)               | 1.63<br>(1.42)                                                   | 2.82-1.18×10 <sup>-2</sup> ・Z<br>(2.23-1.18×10 <sup>-2</sup> ・Z) | 2.22-1.45×10 <sup>-2</sup> ・Z<br>(1.80-1.45×10 <sup>-2</sup> ・Z) | 1.23-3.95×10 <sup>-3</sup> ・Z ※1<br>(0.97-3.95×10 <sup>-3</sup> ・Z) | 2.64-1.13×10 <sup>-2</sup> ・Z<br>(1.95-1.13×10 <sup>-2</sup> ・Z) |
|        | 残留         | 非排水せん断強度<br>$s_{ur}$<br>(MPa)            | 1.05-3.87×10 <sup>-3</sup> ・Z<br>(0.92-3.87×10 <sup>-3</sup> ・Z) | 1.67-3.20×10 <sup>-3</sup> ・Z<br>(1.23-3.20×10 <sup>-3</sup> ・Z) | 1.55-8.17×10 <sup>-3</sup> ・Z<br>(1.33-8.17×10 <sup>-3</sup> ・Z) | 0.85-2.03×10 <sup>-3</sup> ・Z ※1<br>(0.62-2.03×10 <sup>-3</sup> ・Z) | 1.96-9.44×10 <sup>-3</sup> ・Z<br>(1.42-9.44×10 <sup>-3</sup> ・Z) |
| 静的変形特性 | 初期変形係数     | $E_0$<br>(MPa)                           | 551-2.75Z                                                        | 938-2.64Z                                                        | 939-8.69Z                                                        | 697-3.32Z ※1                                                        | 982-7.30Z                                                        |
|        | ポアソン比      | $\nu$                                    | 0.48+1.9×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     | 0.47+1.6×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     | 0.47+2.6×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     | 0.48+2.3×10 <sup>-4</sup> ・Z ※1                                     | 0.47+1.1×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     |
| 動的変形特性 | 動せん断弾性係数   | $G_0$<br>(MPa)                           | 502-2.47Z                                                        | 986-1.59Z                                                        | 1220-5.88Z                                                       | 1290                                                                | 1410-7.59Z                                                       |
|        | 動ポアソン比     | $\nu_d$                                  | 0.44+2.8×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     | 0.40+1.1×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     | 0.40+2.8×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     | 0.39                                                                | 0.38+2.0×10 <sup>-4</sup> ・Z                                     |
|        | 正規化せん断弾性係数 | $G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)                | $\frac{1}{1+1.35 \cdot \gamma^{0.912}}$                          | $\frac{1}{1+0.904 \cdot \gamma^{0.933}}$                         | $\frac{1}{1+1.87 \cdot \gamma^{0.819}}$                          | $\frac{1}{1+1.59 \cdot \gamma^{1.03}}$                              | $\frac{1}{1+6.07 \cdot \gamma^{1.04}}$                           |
|        | 減衰率        | $\frac{h}{\gamma}$ (%) ~<br>$\gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.219\gamma + 0.0551} + 1.42$                     | $\frac{\gamma}{0.412\gamma + 0.0752} + 1.25$                     | $\frac{\gamma}{0.207\gamma + 0.0249} + 1.29$                     | $\frac{\gamma}{0.0305\gamma + 0.0628} + 1.06$                       | $\frac{\gamma}{0.0940\gamma + 0.0145} + 0.826$                   |

・ Z は標高 (m) を示す。

・ 物性値下段の ( ) は、ばらつき-1 $\sigma$ を考慮した値を示す。

※1 : 凝灰質砂岩はCU試験を実施していないため、同じ鷹架層下部層泥岩中に狭在する鍵層であり、UU試験で強度が低い砂質軽石凝灰岩の物性値を流用

第 3.6-1 表(2) 解析用物性値

| 区分     |                              | 粗粒砂岩<br>Tcs                      | 砂岩・泥岩互層<br>Talsm                               | 砂岩・凝灰岩互層<br>Talst                               | 凝灰岩<br>Ttf                                                                       | 軽石凝灰岩<br>Tpt                                   |                                                                            |
|--------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 物理特性   | 湿潤密度                         | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 2.05                                           | 1.92                                            | $1.72-8.29 \times 10^{-4} \cdot Z$                                               | $1.64-2.86 \times 10^{-4} \cdot Z$             | $1.54-2.45 \times 10^{-4} \cdot Z$                                         |
| 強度特性   | ピーク                          | 非排水せん断強度<br>$s_u$<br>(MPa)       | 1.19<br>(0.82) ※2                              | 2.09<br>(1.52)                                  | $1.32-7.39 \times 10^{-3} \cdot Z$ ※3<br>$(0.78-7.39 \times 10^{-3} \cdot Z)$ ※2 | 1.99<br>(1.55)                                 | $1.34-4.82 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>$(0.97-4.82 \times 10^{-3} \cdot Z)$ |
|        | 残留                           | 非排水せん断強度<br>$s_{ur}$<br>(MPa)    | 0.88<br>(0.54) ※2                              | 1.46<br>(1.15)                                  | $0.66-3.70 \times 10^{-3} \cdot Z$ ※4<br>$(0.32-3.70 \times 10^{-3} \cdot Z)$ ※2 | 1.69<br>(1.26)                                 | $0.95-3.96 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>$(0.62-3.96 \times 10^{-3} \cdot Z)$ |
| 静的変形特性 | 初期変形係数                       | $E_0$<br>(MPa)                   | 574                                            | 876                                             | 327                                                                              | $696-6.60 Z$                                   | $757-2.19 Z$                                                               |
|        | ポアソン比                        | $\nu$                            | 0.48                                           | 0.48                                            | 0.48                                                                             | $0.48+2.4 \times 10^{-4} \cdot Z$              | $0.48+2.6 \times 10^{-4} \cdot Z$                                          |
| 動的変形特性 | 動せん断弾性係数                     | $G_0$<br>(MPa)                   | 1860                                           | 1330                                            | $780-4.88 Z$                                                                     | $761-3.89 Z$                                   | $848-1.70 Z$                                                               |
|        | 動ポアソン比                       | $\nu_d$                          | 0.39                                           | 0.39                                            | $0.43+5.3 \times 10^{-4} \cdot Z$                                                | $0.42+1.1 \times 10^{-4} \cdot Z$              | $0.41+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$                                          |
|        | 正規化せん断弾性係数<br>~ $\gamma$ (%) | $G/G_0$                          | $\frac{1}{1+3.37 \cdot \gamma^{0.663}}$        | $\frac{1}{1+3.08 \cdot \gamma^{0.919}}$         | $\frac{1}{1+2.77 \cdot \gamma^{0.856}}$                                          | $\frac{1}{1+3.78 \cdot \gamma^{0.904}}$        | $\frac{1}{1+2.02 \cdot \gamma^{0.768}}$                                    |
|        | 減衰率                          | $h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%)        | $\frac{\gamma}{0.121 \gamma + 0.00752} + 1.58$ | $\frac{\gamma}{0.0664 \gamma + 0.0404} + 0.963$ | $\frac{\gamma}{0.0935 \gamma + 0.0144} + 2.04$                                   | $\frac{\gamma}{0.0682 \gamma + 0.0127} + 1.47$ | $\frac{\gamma}{0.163 \gamma + 0.0192} + 1.34$                              |

・ Z は標高 (m) を示す。

・ 物性値下段の ( ) は、ばらつき-1 $\sigma$ を考慮した値を示す。

※2 : 他岩種に比べばらつきの大きい軽石混り砂岩の変動係数 (ピーク 0.315, 残留 0.390) を用いて保守的に設定

※3 : 砂岩・凝灰岩互層はCU試験の実施が1深度のみであることから, UU試験の結果を用いて深度依存 (標高) を設定

※4 : 砂岩・凝灰岩互層の残留強度はピーク強度と同等であることから, 残留強度をピーク強度の1/2として設定

第 3.6-1 表(3) 解析用物性値

| 区分     |            | 砂質軽石凝灰岩<br>Tspt                          | 礫混り砂岩<br>Tss                                                                 | 軽石混り砂岩<br>Tps                              | 礫岩<br>Tcg                                                                    | 風化岩<br>T(W)                                  |                                            |
|--------|------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 物理特性   | 湿潤密度       | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> )         | $1.62-1.52 \times 10^{-4} \cdot Z$                                           | $1.91-1.35 \times 10^{-4} \cdot Z$         | $1.69-1.78 \times 10^{-3} \cdot Z$                                           | 2.12                                         | 1.56                                       |
| 強度特性   | ピークせん断強度   | $s_u$<br>(MPa)                           | $1.23-3.95 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>( $0.97-3.95 \times 10^{-3} \cdot Z$ ) | 1.95<br>(1.33)                             | $1.23-6.72 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>( $0.88-6.72 \times 10^{-3} \cdot Z$ ) | 2.62<br>(1.79) ※5                            | $0.035+0.315p$<br>( $0.008+0.315p$ )       |
|        | 残留せん断強度    | $s_{ur}$<br>(MPa)                        | $0.85-2.03 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>( $0.62-2.03 \times 10^{-3} \cdot Z$ ) | 1.37<br>(1.09)                             | $0.94-6.47 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>( $0.62-6.47 \times 10^{-3} \cdot Z$ ) | 1.62<br>(0.99) ※5                            | $0.034+0.314p$<br>( $0.007+0.314p$ )       |
| 静的変形特性 | 初期変形係数     | $E_0$<br>(MPa)                           | $697-3.32Z$                                                                  | 754                                        | 537                                                                          | 1170 ※6                                      | $38.0+78.8p$                               |
|        | ポアソン比      | $\nu$                                    | $0.48+2.3 \times 10^{-4} \cdot Z$                                            | 0.48                                       | 0.48                                                                         | 0.46                                         | 0.47                                       |
| 動的変形特性 | 動せん断弾性係数   | $G_0$<br>(MPa)                           | $880-2.58Z$                                                                  | $773-7.85Z$                                | $959-4.51Z$                                                                  | 2520                                         | 123                                        |
|        | 動ポアソン比     | $\nu_d$                                  | $0.41+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$                                            | $0.43+4.7 \times 10^{-4} \cdot Z$          | $0.41+3.3 \times 10^{-4} \cdot Z$                                            | 0.35                                         | 0.40                                       |
|        | 正規化せん断弾性係数 | $G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)                | $\frac{1}{1+2.46 \cdot \gamma^{0.885}}$                                      | $\frac{1}{1+3.25 \cdot \gamma^{0.833}}$    | $\frac{1}{1+3.52 \cdot \gamma^{0.829}}$                                      | $\frac{1}{1+4.72 \cdot \gamma^{0.900}}$      | $\frac{1}{1+2.53 \cdot \gamma^{0.773}}$    |
|        | 減衰率        | $\frac{h}{\gamma}$ (%) ~<br>$\gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.119\gamma+0.0302} +1.48$                                    | $\frac{\gamma}{0.0902\gamma+0.0157} +1.08$ | $\frac{\gamma}{0.0734\gamma+0.0214} +1.48$                                   | $\frac{\gamma}{0.0973\gamma+0.00991} +0.274$ | $\frac{\gamma}{0.114\gamma+0.0189} +0.911$ |

- ・  $Z$  は標高 (m) を示す。
- ・  $p$  は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa) を示す。
- ・ 物性値下段の ( ) は、ばらつき $-1\sigma$ を考慮した値を示す。

※5 : 他岩種に比べばらつきの大きい軽石混り砂岩の変動係数 (ピーク 0.315, 残留 0.390) を用いて保守的に設定

※6 : 礫岩のポアソン比はUU試験結果を流用

第 3.6-1 表(4) 解析用物性値

| 区分         |                 |                                  | f-1<br>断層<br>f-1, f-1a, f-1b  | f-2<br>断層<br>f-2, f-2a              | 区分           | 新第三系鮮新統<br>PP1 | 区分                               | 第四系下部～<br>中部更新統<br>PP2                                                     | 第四系<br>中部更新統<br>～完新統<br>PH |                |                                                |                |                                   |                                                                            |                |                           |                                                 |                                                 |
|------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 物理特性       | 湿潤密度            | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 1.28                          | 1.32                                | 物理特性         | 湿潤密度           | $\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 1.73                                                                       | 1.89                       |                |                                                |                |                                   |                                                                            |                |                           |                                                 |                                                 |
| 強度特性       | ピーク<br>非排水せん断強度 | $s_u$<br>(MPa)                   | $0.059+0.494p$<br>(0.480p) ※7 | $0.108+0.296p$ ※8<br>(0.064+0.296p) | 強度特性         | ピーク<br>粘着力     | $c$<br>(MPa)                     | $0.902-9.14 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>(0.743-9.14 × 10 <sup>-3</sup> · Z) | 非排水せん断強度                   | $s_u$<br>(MPa) | $0.115+0.341p$<br>(0.041+0.341p)               | 0 ※9           |                                   |                                                                            |                |                           |                                                 |                                                 |
|            |                 |                                  | 残留<br>非排水せん断強度                | $s_{ur}$<br>(MPa)                   |              |                |                                  | $0.054+0.487p$<br>(0.468p) ※7                                              |                            |                | $0.095+0.296p$<br>(0.050+0.296p)               | 残留<br>粘着力      | $c_r$<br>(MPa)                    | $0.853-8.47 \times 10^{-3} \cdot Z$<br>(0.707-8.47 × 10 <sup>-3</sup> · Z) | 非排水せん断強度       | $s_{ur}$<br>(MPa)         | $0.102+0.341p$<br>(0.025+0.341p)                | 0 ※9                                            |
| 静的<br>変形特性 | 初期<br>変形係数      | $E_0$<br>(MPa)                   |                               |                                     | $34.9+73.3p$ | $50.4+63.1p$   | 静的<br>変形特性                       | 初期<br>変形係数                                                                 | $E_0$<br>(MPa)             | $377-3.90Z$    | 初期<br>変形係数                                     |                |                                   | $E_0$<br>(MPa)                                                             |                |                           | $29.0+262p$                                     | $74.6+434p$                                     |
|            |                 |                                  | ボアソン比                         | $\nu$                               | 0.47         | 0.49           |                                  |                                                                            |                            | ボアソン比          |                                                | $\nu$          | $0.48+1.3 \times 10^{-4} \cdot Z$ |                                                                            | ボアソン比          | $\nu$                     | 0.49                                            | 0.49                                            |
| 動的<br>変形特性 | 動せん断<br>弾性係数    | $G_0$<br>(MPa)                   | $356p^{0.164}$                | $326p^{0.151}$                      | 動的<br>変形特性   | 動せん断<br>弾性係数   | $G_0$<br>(MPa)                   | $1000-5.50Z$                                                               | 動せん断<br>弾性係数               | $G_0$<br>(MPa) | 303                                            | 189            |                                   |                                                                            |                |                           |                                                 |                                                 |
|            |                 |                                  | 動ボア<br>ソン比                    | $\nu_d$                             |              |                |                                  | 0.43                                                                       |                            |                | 0.45                                           | 動ボア<br>ソン比     | $\nu_d$                           | 0.41                                                                       | 0.45           |                           |                                                 |                                                 |
|            |                 |                                  | 正規化せん<br>断弾性係数                | $G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)           |              |                |                                  | $\frac{1}{1+4.90 \cdot \gamma^{0.857}}$                                    |                            |                | $\frac{1}{1+3.46 \cdot \gamma^{1.03}}$         | 正規化せん<br>断弾性係数 | $G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%)         | $\frac{1}{1+5.32 \cdot \gamma^{0.776}}$                                    | 正規化せん<br>断弾性係数 | $G/G_0$<br>~ $\gamma$ (%) | $\frac{1}{1+5.91 \cdot \gamma^{0.758}}$         | $\frac{1}{1+15.4 \cdot \gamma^{0.891}}$         |
|            |                 |                                  | 減衰率                           | $h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%)           |              |                |                                  | $\frac{\gamma}{0.0300 \gamma + 0.0213} + 4.26$                             |                            |                | $\frac{\gamma}{0.0301 \gamma + 0.0295} + 2.86$ | 減衰率            | $h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%)         | $\frac{\gamma}{0.0786 \gamma + 0.00692} + 1.26$                            | 減衰率            | $h$ (%) ~<br>$\gamma$ (%) | $\frac{\gamma}{0.0829 \gamma + 0.00582} + 1.18$ | $\frac{\gamma}{0.0570 \gamma + 0.00824} + 1.81$ |

- ・ Z は標高 (m) を示す。
- ・ p は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa) を示す。
- ・ 物性値下段の ( ) は、ばらつき-1σを考慮した値を示す。

※7 : -1σで切片が負となるため、原点を通る直線で設定

※8 : ピーク強度を上回らないように低減して設定

※9 : 保守的に強度特性を 0 と設定

第 3.6-1 表(5) 解析用物性値

| 区分     |            |                               | 造成盛土                                           | 埋戻し土                                            | 流動化処理土(A)                                            | 区分     |            |                               | 流動化処理土(B) ※11                                                                  | MMR ※13        |       |
|--------|------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
|        |            |                               | f1                                             | bk                                              |                                                      |        |            |                               | Vs 1200                                                                        | 設計基準強度 14.8MPa |       |
| 物理特性   | 湿潤密度       | $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> ) | $1.66+3.3 \times 10^{-3} \cdot D$              | $1.82+2.8 \times 10^{-3} \cdot D$               | 1.63                                                 | 物理特性   | 湿潤密度       | $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> ) | 1.85                                                                           | 2.35           |       |
| 強度特性   | ピーク        | 非排水せん断強度                      | $s_u$ (MPa)                                    | 0 ※10                                           | 0 ※10                                                | 強度特性   | ピーク        | 粘着力                           | $c$ (MPa)                                                                      | 0.95 (0.95)    | - ※14 |
|        |            | 内部摩擦角                         | $\phi$ (°)                                     | 30.0 (30.0)                                     | - ※14                                                |        |            |                               |                                                                                |                |       |
|        | 残留         | 非排水せん断強度                      | $s_{ur}$ (MPa)                                 | 0 ※10                                           | 0 ※10                                                |        | 残留         | 残留粘着力                         | $c_r$ (MPa)                                                                    | 0 ※12          | - ※14 |
|        |            | 内部摩擦角                         | $\phi_r$ (°)                                   | 0 ※12                                           | - ※14                                                |        |            |                               |                                                                                |                |       |
| 静的変形特性 | 初期変形係数     | $E_0$ (MPa)                   | $9.96+289p$                                    | $22.1+266p$                                     | $143+448p$                                           | 静的変形特性 | 初期変形係数     | $E_0$ (MPa)                   | 1050                                                                           | 21000          |       |
|        | ポアソン比      | $\nu$                         | 0.48                                           | 0.48                                            | 0.46                                                 |        | ポアソン比      | $\nu$                         | 0.33                                                                           | 0.167          |       |
| 動の変形特性 | 動せん断弾性係数   | $G_0$ (MPa)                   | $32.4+4.02D$                                   | $60.7+8.20D$                                    | 380                                                  | 動の変形特性 | 動せん断弾性係数   | $G_0$ (MPa)                   | 2750                                                                           | 9000           |       |
|        | 動ポアソン比     | $\nu_d$                       | 0.42                                           | 0.39                                            | 0.42                                                 |        | 動ポアソン比     | $\nu_d$                       | 0.33                                                                           | 0.167          |       |
|        | 正規化せん断弾性係数 | $G/G_0 \sim \gamma$ (%)       | $\frac{1}{1+9.27 \cdot \gamma^{0.992}}$        | $\frac{1}{1+12.7 \cdot \gamma^{0.914}}$         | $\frac{1}{1+9.63 \cdot \gamma^{1.01}}$               |        | 正規化せん断弾性係数 | $G/G_0 \sim \gamma$ (%)       | $\frac{1}{1+5.87 \cdot \gamma^{0.974}}$                                        | 線形             |       |
|        | 減衰率        | $h$ (%) ~ $\gamma$ (%)        | $\frac{\gamma}{0.0438 \gamma + 0.0150} + 1.74$ | $\frac{\gamma}{0.0631 \gamma + 0.00599} + 1.29$ | $\frac{\gamma}{0.0798 \cdot \gamma + 0.0150} + 1.48$ |        | 減衰率        | $h$ (%) ~ $\gamma$ (%)        | $0.83 (\gamma \leq 0.01\%)$<br>$0.83+2.59 \log(\gamma/0.01) (\gamma > 0.01\%)$ | 5.0            |       |

- ・  $D$  は深度 (G.L.-m) を示す。
- ・  $p$  は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力 (MPa) を示す。
- ・ 物性値下段の ( ) は、ばらつき $-1\sigma$ を考慮した値を示す。

※10 : 保守的に強度特性を 0 と設定

※11 : 流動化処理土の管理値 ( $q_u=3.4$ MPa) に基づき設定しており, ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟周辺のみ施工

※12 : 一軸圧縮試験結果に基づき設定しており, 残留強度は 0 と設定

※13 : コンクリート標準示方書 (1980, 2007) を参照し設定

※14 : MMR は鷹架層と比べても十分な強度を有しており, 評価においてすべり面を通さないことから, 強度特性は設定しない

第 3.6-2 表 評価対象施設一覧表

| 番号 | 評価対象施設                | 施設の重量<br>(kN) | 規模<br>NS(m)×EW(m) |
|----|-----------------------|---------------|-------------------|
| 1  | ガラス固化体貯蔵建屋            | 691,000       | 47.0×46.0         |
| 2  | ガラス固化体貯蔵建屋B棟          | 529,000       | 47.0×34.1         |
| 3  | ガラス固化体受入れ建屋           | 678,000       | 47.0×52.0         |
| 4  | ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎) | 77,400        | 35.0×30.3         |

第 3.6-3 表 各断面における最小すべり安全率一覧表 (基準地震動)

| 断面  | 解析対象施設                     | 地震動<br>※1       | すべり安全率<br>※2  |
|-----|----------------------------|-----------------|---------------|
| A-A | ガラス固化体受入れ建屋                | Ss-C1<br>(-, +) | 6.9<br>[7.77] |
| B-B | ガラス固化体貯蔵建屋<br>ガラス固化体貯蔵建屋B棟 | Ss-C1<br>(+, +) | 9.1<br>[7.76] |
| C-C | ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)      | Ss-C1<br>(+, +) | 7.7<br>[7.70] |
| D-D | ガラス固化体貯蔵建屋B棟               | Ss-C1<br>(-, +) | 7.8<br>[7.77] |
| E-E | ガラス固化体受入れ建屋<br>ガラス固化体貯蔵建屋  | Ss-C1<br>(-, +) | 6.7<br>[7.72] |

※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 [ ] は発生時刻 (秒)



第 3.6-4 表(1) すべり安全率一覧表 (A-A)

| すべり面<br>番号 | すべり面形状 | 地震動<br>※1           | すべり安全率<br>※2           |
|------------|--------|---------------------|------------------------|
| 1          |        | S s - C 1<br>(-, +) | 7.9<br>[7.78]          |
| 2          |        | S s - C 1<br>(-, +) | 6.9<br>(5.9)<br>[7.77] |

凡例： — すべり面 ○ すべり安全率の最小値  
 ※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 ( ) は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-4 表(2) すべり安全率一覧表 (B-B)

| すべり面<br>番号 | すべり面形状 | 地震動<br>※1           | すべり安全率<br>※2           |
|------------|--------|---------------------|------------------------|
| 1          |        | S s - C 1<br>(+, +) | 10.2<br>[7.77]         |
| 2          |        | S s - C 1<br>(+, +) | 10.5<br>[7.71]         |
| 3          |        | S s - C 1<br>(+, +) | 9.1<br>(7.9)<br>[7.76] |

凡例： — すべり面 ○ すべり安全率の最小値  
 ※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 ( ) は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
 [ ] は発生時刻 (秒)

第3.6-4表(3) すべり安全率一覧表 (C-C)

| すべり面<br>番号 | すべり面形状 | 地震動 <sup>※1</sup>   | すべり安全率 <sup>※2</sup>   |
|------------|--------|---------------------|------------------------|
| 1          |        | S s - C 1<br>(-, +) | 8.8<br>[7.70]          |
| 2          |        | S s - C 1<br>(+, +) | 7.7<br>(6.7)<br>[7.70] |

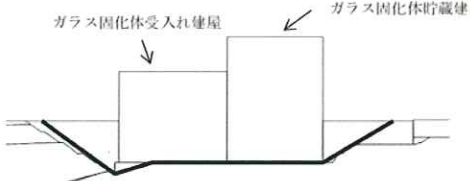
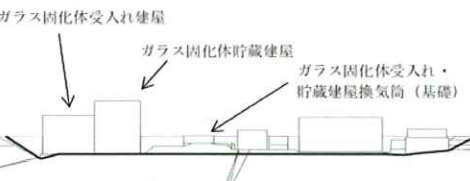

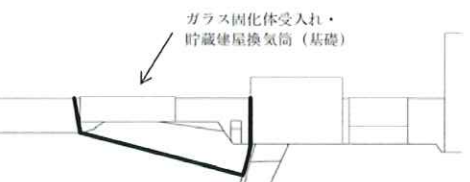
凡例： — すべり面 ○ すべり安全率の最小値  
 ※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 ( ) は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
 [ ] は発生時刻 (秒)

第3.6-4表(4) すべり安全率一覧表 (D-D)

| すべり面<br>番号 | すべり面形状 | 地震動 <sup>※1</sup>   | すべり安全率 <sup>※2</sup>   |
|------------|--------|---------------------|------------------------|
| 1          |        | S s - C 1<br>(-, +) | 9.9<br>[7.72]          |
| 2          |        | S s - C 1<br>(+, +) | 9.5<br>[7.68]          |
| 3          |        | S s - C 1<br>(-, +) | 7.8<br>(6.7)<br>[7.77] |

凡例： — すべり面 ○ すべり安全率の最小値  
 ※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 ( ) は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-4 表(5) すべり安全率一覧表 (E-E)

| すべり面<br>番号 | すべり面形状                                                                              | 地震動<br>※1           | すべり安全率<br>※2                                                                                                                                                        |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          |    | S s - C 1<br>(-, +) | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;">                     6.7<br/>(5.8)<br/>[7.72]                 </div> |
| 2          |    | S s - C 1<br>(-, +) | 9.4<br>[7.67]                                                                                                                                                       |
| 3          |   | S s - C 1<br>(-, +) | 14.9<br>[7.69]                                                                                                                                                      |
| 4          |  | S s - C 1<br>(-, +) | 19.4<br>[7.66]                                                                                                                                                      |

凡例： — すべり面    ○ すべり安全率の最小値  
 ※1 (+, +) 位相反転なし    (+, -) 鉛直位相反転  
       (-, +) 水平位相反転    (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 ( ) は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
       [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-5 表 各断面における最小すべり安全率一覧表  
 (S<sub>s</sub>-C4 (水平) 及び一関東評価用地震動 (鉛直))

| 断面  | 解析対象施設                       | 地震動<br>※1                       | すべり安全率<br>※2   |
|-----|------------------------------|---------------------------------|----------------|
| A-A | ガラス固化体受入れ建屋                  | S <sub>s</sub> -C4 EW<br>(+, +) | 10.3<br>[8.46] |
| B-B | ガラス固化体貯蔵建屋<br>ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟 | S <sub>s</sub> -C4 EW<br>(-, +) | 11.4<br>[8.46] |
| C-C | ガラス固化体受入れ・<br>貯蔵建屋換気筒 (基礎)   | S <sub>s</sub> -C4 EW<br>(-, +) | 12.0<br>[8.44] |
| D-D | ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟               | S <sub>s</sub> -C4 EW<br>(+, +) | 12.8<br>[8.44] |
| E-E | ガラス固化体受入れ建屋<br>ガラス固化体貯蔵建屋    | S <sub>s</sub> -C4 EW<br>(+, +) | 9.3<br>[8.46]  |

※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-6 表 基礎底面の支持力に対する解析結果 (基準地震動)

| 番号 | 解析対象施設                     | 断面方向 | 地震動<br>※1       | 接地圧<br>(MPa)※2 | 設置地盤 | 評価基準値<br>(MPa) |
|----|----------------------------|------|-----------------|----------------|------|----------------|
| 1  | ガラス固化体貯蔵建屋                 | N S  | Ss-C1<br>(-, +) | 0.8<br>[7.78]  | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 0.9<br>[7.67]  | 西側   | 8.6            |
| 2  | ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟             | N S  | Ss-A<br>(-, +)  | 0.8<br>[19.62] | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-A<br>(-, +)  | 0.7<br>[19.61] | 西側   | 8.6            |
| 3  | ガラス固化体受入れ建屋                | N S  | Ss-C1<br>(+, +) | 0.9<br>[7.75]  | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 0.9<br>[7.73]  | 西側   | 8.6            |
| 4  | ガラス固化体受入れ・<br>貯蔵建屋換気筒 (基礎) | N S  | Ss-A<br>(+, -)  | 0.2<br>[36.14] | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 0.4<br>[7.66]  | 西側   | 8.6            |

※1 (+, +) 位相反転なし ( +, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-7 表 基礎底面の支持力に対する解析結果  
 (Ss-C4 (水平) 及び一関東評価用地震動 (鉛直))

| 番号 | 解析対象施設                     | 断面方向 | 地震動<br>※1          | 接地圧<br>(MPa)※2 | 設置地盤 | 評価基準値<br>(MPa) |
|----|----------------------------|------|--------------------|----------------|------|----------------|
| 1  | ガラス固化体貯蔵建屋                 | N S  | Ss-C4 EW<br>(+, +) | 0.8<br>[7.36]  | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 0.8<br>[7.47]  | 西側   | 8.6            |
| 2  | ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟             | N S  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 0.8<br>[7.37]  | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C4 NS<br>(+, +) | 0.6<br>[7.17]  | 西側   | 8.6            |
| 3  | ガラス固化体受入れ建屋                | N S  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 0.8<br>[8.51]  | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 0.8<br>[8.48]  | 西側   | 8.6            |
| 4  | ガラス固化体受入れ・<br>貯蔵建屋換気筒 (基礎) | N S  | Ss-C4 NS<br>(+, +) | 0.2<br>[7.37]  | 西側   | 8.6            |
|    |                            | E W  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 0.4<br>[7.40]  | 西側   | 8.6            |

※1 (+, +) 位相反転なし ( +, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-8 表 基礎底面の相対変位と傾斜に対する解析結果（基準地震動）

| 番号 | 解析対象施設                    | 断面方向 | 地震動<br>※1       | モデル建屋幅<br>(cm) | 最大相対変位量<br>(mm) ※2 | 傾斜       |
|----|---------------------------|------|-----------------|----------------|--------------------|----------|
| 1  | ガラス固化体貯蔵建屋                | N S  | Ss-A<br>(+, -)  | 4,700          | 4.7<br>[19.45]     | 1/9,900  |
|    |                           | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 4,600          | 7.1<br>[7.89]      | 1/6,400  |
| 2  | ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟            | N S  | Ss-C1<br>(-, +) | 4,700          | 5.4<br>[7.75]      | 1/8,600  |
|    |                           | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 3,405          | 5.8<br>[7.73]      | 1/5,800  |
| 3  | ガラス固化体受入れ建屋               | N S  | Ss-C1<br>(-, +) | 4,700          | 10.0<br>[7.75]     | 1/4,700  |
|    |                           | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 5,200          | 10.4<br>[7.78]     | 1/5,000  |
| 4  | ガラス固化体受入れ・<br>貯蔵建屋換気筒（基礎） | N S  | Ss-C1<br>(-, +) | 3,500          | 4.3<br>[7.80]      | 1/8,100  |
|    |                           | E W  | Ss-C1<br>(+, +) | 3,031          | 3.0<br>[7.77]      | 1/10,000 |

※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-9 表 基礎底面の傾斜に対する解析結果  
 (Ss-C4 (水平) 及び一関東評価用地震動 (鉛直))

| 番号 | 解析対象施設                    | 断面方向 | 地震動<br>※1          | 傾斜<br>※2           |
|----|---------------------------|------|--------------------|--------------------|
| 1  | ガラス固化体貯蔵建屋                | N S  | Ss-C4 EW<br>(+, +) | 1/15,000<br>[7.36] |
|    |                           | E W  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 1/10,000<br>[7.48] |
| 2  | ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟            | N S  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 1/10,900<br>[8.49] |
|    |                           | E W  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 1/6,600<br>[7.47]  |
| 3  | ガラス固化体受入れ建屋               | N S  | Ss-C4 EW<br>(+, +) | 1/6,700<br>[7.50]  |
|    |                           | E W  | Ss-C4 EW<br>(-, +) | 1/8,600<br>[8.50]  |
| 4  | ガラス固化体受入れ・<br>貯蔵建屋換気筒（基礎） | N S  | Ss-C4 EW<br>(+, +) | 1/8,900<br>[8.04]  |
|    |                           | E W  | Ss-C4 NS<br>(-, +) | 1/10,700<br>[8.61] |

※1 (+, +) 位相反転なし (+, -) 鉛直位相反転  
 (-, +) 水平位相反転 (-, -) 水平鉛直位相反転  
 ※2 [ ] は発生時刻 (秒)

第 3.6-10 表 地殻変動による影響評価に用いる断層パラメータ

|                         |        | 基本<br>ケース | 傾斜角の不確かさ<br>考慮ケース |
|-------------------------|--------|-----------|-------------------|
| 傾斜角<br>(°)              |        | 70        | 45                |
| 断層長さ<br>(km)            |        | 28.7      | 28.7              |
| 断層幅<br>(km)             |        | 12.8      | 17.0              |
| M <sub>0</sub><br>(N・m) |        | 7.51E+18  | 1.32E+19          |
| 剛性率<br>(Pa)             |        | 2.94E+10  | 2.94E+10          |
| 平均<br>すべり量<br>(cm)      | アスペリティ | 139.7     | 185.5             |
|                         | 背景領域   | 58.3      | 73.8              |

第 3.6-11 表 地殻変動による基礎底面の傾斜に対する解析結果

| 解析対象施設                     | ①地震動による<br>最大傾斜 | ②地殻変動に<br>よる最大傾斜 | ①+②     |
|----------------------------|-----------------|------------------|---------|
| ガラス固化体貯蔵建屋                 | 1/7,900         | 1/15,600         | 1/5,200 |
| ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟             | 1/6,800         | 1/15,500         | 1/4,700 |
| ガラス固化体受入れ建屋                | 1/6,300         | 1/15,600         | 1/4,400 |
| ガラス固化体受入れ・<br>貯蔵建屋換気筒 (基礎) | 1/8,800         | 1/15,800         | 1/5,600 |

第 3.7-1 表 地質調査会社一覧表

| 調査名          | 実施年度   | 会社名                        | 概要                              |     |
|--------------|--------|----------------------------|---------------------------------|-----|
| ボーリング        | 昭和60年度 | 中央開発(株)                    | 敷地内                             |     |
|              | 昭和60年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 昭和61年度 | サンコーコンサルタント(株)             | 海城                              |     |
|              | 昭和62年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 昭和63年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成元年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成6年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成7年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成12年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成18年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成19年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成21年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成22年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成23年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成24年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成25年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成26年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 平成27年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                             |     |
|              | 弾性波探査  | 昭和60年度                     | 日本物理探査(株)                       | 敷地内 |
|              |        | 平成元年度                      | 日本物理探査(株)                       | 敷地内 |
| 岩石試験<br>土質試験 | 昭和62年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 昭和62年度 | (株)新日本技術コンサルタント            | 試験坑ブロック試料                       |     |
|              | 昭和63年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料及び試験坑ブロック試料            |     |
|              | 平成元年度  | (株)新日本技術コンサルタント            | 試験坑ブロック試料                       |     |
|              | 平成元年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料、試験坑ブロック試料及びトレンチブロック試料 |     |
|              | 平成4年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成5年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成6年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成7年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成12年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成15年度 | 東電設計(株)                    | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成18年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成19年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成19年度 | 鹿島建設(株)                    | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成21年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成23年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成24年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成26年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |
|              | 平成27年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリングコア試料                       |     |

| 調査名    | 実施年度   | 会社名                        | 概要                         |           |
|--------|--------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| 岩盤試験   | 昭和62年度 | (株)新日本技術コンサルタント            | 試験坑内                       |           |
|        | 昭和62年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 昭和63年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔及び試験坑内               |           |
|        | 平成元年度  | (株)新日本技術コンサルタント            | 試験坑内                       |           |
|        | 平成元年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔及び試験坑内               |           |
|        | 平成6年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成7年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成12年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成18年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成19年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成21年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成23年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 平成24年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | ボーリング孔内                    |           |
|        | 地質調査   | 昭和60年度                     | 応用地質(株)                    | 敷地周辺及び敷地内 |
| 昭和61年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                        |           |
| 昭和62年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                        |           |
| 昭和63年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                        |           |
| 平成6年度  |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地内                  |           |
| 平成8年度  |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地内                  |           |
| 平成15年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺                       |           |
| 平成18年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地近傍                 |           |
| 平成18年度 |        | (株)阪神コンサルタンツ               | 敷地周辺                       |           |
| 平成18年度 |        | (株)地球科学総合研究所               | 敷地周辺                       |           |
| 平成20年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地近傍                 |           |
| 平成20年度 |        | (株)阪神コンサルタンツ               | 敷地周辺                       |           |
| 平成23年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                        |           |
| 平成24年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                        |           |
| 平成25年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内、敷地周辺及び敷地近傍             |           |
| 平成26年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地近傍                 |           |
| 平成27年度 |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地近傍                 |           |
| 令和元年度  |        | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地周辺及び敷地近傍                 |           |
| 試験坑調査  |        | 昭和61年度                     | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内       |
|        |        | 昭和63年度                     | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内       |
|        | 平成元年度  | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 敷地内                        |           |
| 海城調査   | 昭和62年度 | 総合地質調査(株)                  | 音波探査記録の解析                  |           |
|        | 昭和62年度 | 日本物理探査(株)                  | 海上音波探査                     |           |
|        | 昭和63年度 | 総合地質調査(株)                  | 音波探査記録の解析                  |           |
|        | 平成7年度  | 総合地質調査(株)                  | 音波探査記録の解析                  |           |
|        | 平成8年度  | 総合地質調査(株)                  | 音波探査記録の解析                  |           |
|        | 平成13年度 | 総合地質調査(株)                  | 音波探査記録の解析                  |           |
|        | 平成19年度 | 川崎地質(株)                    | 海上音波探査                     |           |
|        | 平成21年度 | 総合地質調査(株)                  | 音波探査記録の解析                  |           |
|        | 平成26年度 | (株)阪神コンサルタンツ               | 海上音波探査                     |           |
|        | 平成26年度 | (独)海洋研究開発機構                | 海上音波探査                     |           |
|        | 平成26年度 | 応用地質(株)・(株)ダイヤコンサルタント共同企業体 | 分析・総合解析                    |           |