

II 空中写真判読結果

当該地域の空中写真判読図を第1.2-75図に示す。

福岡県糸島市淀川付近から同市真名子を経て荒谷峠に至る約5km間にNE-SW方向又はNNE-SSW方向のL_c及びL_bリニアメントが判読される。リニアメントは、山地内に認められる鞍部、直線状の谷、崖及び溝状凹地からなり、二丈岳の北西では、北西に傾斜する山地斜面に対して、逆向きの崖が明瞭であり、山地斜面の高度に約20m～約40mの東側が低い不連続が認められる。真名子では逆向きの崖とその東側に盆地状の低地が発達しており、北端部の淀川付近では溝状凹地の北西側にNE-SW方向に長軸をもつ高まりが認められる。一方、リニアメントの北東方延長部に位置する福岡県糸島市油比付近には、中位段丘面が広く分布するが、リニアメントは判読されない。(第1.2-76図)

III 地表地質調査結果

当該地域の地質図を第1.2-77図に、地質断面図を第1.2-78図に示す。

本地域周辺には主に白亜紀の花崗岩類が分布し、花崗岩類中にリニアメントと同方向の小規模な断層が確認される。福岡県糸島市真名子南においては、花崗閃緑岩中に断層が確認され、同断層はその上部を覆う粗粒砂層基底面に変位を与えていないことが確認される(第1.2-79図)。同粗粒砂層はよく固結していること及び層厚約1.8mの礫混じり土壌に覆われていることから、古いと推定されるものの、堆積物の年代を特定することはできない。

IV 総合評価

文献により長さ約6kmの真名子－荒谷峠断層(确实度II、一部确实度III)が示され、空中写真判読結果によっても、ほぼ同位置の福岡県糸島市淀川付近から同市真名子を経て荒谷峠に至る約5km間にNE-SW方向又はNNE-SSW方向のL_c及びL_Dリニアメントが判読される。

地表地質調査の結果、リニアメントにほぼ対応する位置に花崗岩類に変位を与える断層が確認され、古いと推定される堆積物の基底面に変位を与えていないことから、同断層の後期更新世における活動はないと推定されるが、堆積物の年代が特定できないことから、後期更新世以降の活動が明確には否定できない。

したがって、文献で示されている福岡県糸島市二丈深江南方から同市真名子を経て浮嶽東山麓に至る約6km、その北東延長部の、後期更新世以降の活動が不明なNE-SW方向のL_Dリニアメント約4km、更にそれらの北東延長部において、沖積低地を挟み、断層が想定されない地点まで延ばした福岡県糸島市油比付近までを、一連のものと判断する。

以上のことから、本断層の活動性を考慮することとし、その長さを南西部の浮嶽東山麓から北東部の油比付近に至る約15kmと評価する。

(ホ) その他の断層・リニアメント

楠久断層は、「九州の活構造」(1989)及び「[新編]日本の活断層」(1991)において、いずれも長崎県松浦市の石盛山北方から伊万里市山代町の城山南方に至る約6km間にWNW-ESE方向の「活断層の疑いのあるリニアメント(确实度III)」として示されている。「活断層詳

細デジタルマップ」(2002)は、同位置付近に活断層及び推定活断層を示していない。

楠久断層周辺の空中写真判読の結果、長崎県松浦市志佐町の不老山北方から城山南方に至る約9km間にWNW-ESE方向のL_Dリニアメントが判読される(第1.2-80図)。リニアメントは、小起伏を示す山地内に認められる直線状の谷、崖及び鞍部からなり、石盛山北から国見岳北に至る間では、北方に傾斜する山地斜面に対して逆向きの崖が直線状に配列する。一方、リニアメントの南東方延長部に位置する伊万里市山代町城山付近には、中位段丘面が広く分布するが、リニアメントは判読されない。

楠久断層周辺の地表地質調査の結果、リニアメントにほぼ対応する位置に、北松浦玄武岩類に変位を与える断層が確認され、後期更新世以降の活動が否定できないことから、活動性を考慮することとし、その長さを北西部の長崎県松浦市志佐町の不老山北方から南東部の伊万里市山代町の城山南方に至る約9kmと評価する(第1.2-81図、第1.2-82図、第1.2-83図)。

国見断層は、「九州の活構造」(1989)及び「[新編]日本の活断層」(1991)において、いずれも長崎県佐世保市世知原町黒石付近から同市と伊万里市及び有田町との境に位置する国見山北方に至る約6km間にNW-SE方向の「活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ)」として示され、「[新編]日本の活断層」(1991)では国見山断層とされている。「活断層詳細デジタルマップ」(2002)は、同位置付近に活断層及び推定活断層を示していない。

国見断層周辺の空中写真判読の結果、長崎県松浦市志佐町栢木免付近から国見山北方に至る約15km間にWNW-ESE方向のL_Dリ

ニアメントが判読される(第1.2-84図)。リニアメントは、小起伏を示す山地内に認められる鞍部、直線状の谷及び崖からなり、山地斜面の高度に、東部では約10m～約30m北側が低い不連続が、西部では逆に10m程度南側が低い不連続が認められる。

国見断層周辺の地表地質調査の結果、リニアメントにほぼ対応する位置に、北松浦玄武岩類に変位を与える断層が推定され、後期更新世以降の活動が否定できないことから、活動性を考慮することとし、その長さを北西部の長崎県松浦市志佐町栢木免付近から、南東部の沖積低地を挟み断層が想定されない地点まで延ばした伊万里市二里町中里甲金武付近に至る約17kmと評価する(第1.2-85図、第1.2-86図)。

今福断層は、「九州の活構造」(1989)及び「[新編]日本の活断層」(1991)において、いずれも長崎県松浦市調川町上免付近から同市今福町仏坂免付近に至る約2km間にENE-WSW方向の「活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ)」として示されている。「活断層詳細デジタルマップ」(2002)は、同位置付近に活断層及び推定活断層を示していない。

今福断層周辺の空中写真判読の結果、長崎県松浦市志佐町里免付近から同市今福町の城山北方の伊万里湾西岸に至る約8km間にENE-WSW方向のL_Dリニアメントが、また同リニアメント東端の北方約1km付近にE-W方向の短いL_Dリニアメントが判読される(第1.2-87図)。リニアメントは、小起伏を示す山地内に認められる鞍部、直線状の谷及び崖からなり、西部では山地斜面の高度に北側が低い不連続が認められる。一方、リニアメントの西側端部に位置する長崎県松浦市志佐町里免付近には、中位段丘面が広く分布するが、リニアメ

ントは判読されない。

今福断層周辺の地表地質調査の結果、リニアメントにほぼ対応する位置に、北松浦玄武岩類に変位を与える断層が推定され、後期更新世以降の活動が否定できないことから、活動性を考慮することとし、その長さを西部の長崎県松浦市志佐町里免付近から東部の海域において断層を示唆する構造が認められないS3測線に至る約9kmと評価する(第1.2-88図、第1.2-89図、第1.2-90図)。

佐々川断層は、「九州の活構造」(1989)において、長崎県佐世保市吉井町子産坂付近から同県佐々町石木場免付近に至る約7km間にNNE-SSW方向の「活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ)」として示され、同断層の中部の福井川と江迎川との合流部において、中位段丘の高度は佐々川断層を挟んで連続し、有意な食い違いは認められず、第四紀(後期)には活動していない可能性が高いとしている。「[新編]日本の活断層」(1991)もほぼ同位置の約6km間に「活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ)」を示しているが、「活断層詳細デジタルマップ」(2002)は、同位置付近に活断層及び推定活断層を示していない。

佐々川断層周辺の空中写真判読の結果、長崎県佐世保市吉井町子産坂付近から佐々町本田原免付近に至る約9km間にNNE-SSW方向のL_Dリニアメントが判読される(第1.2-91図)。リニアメントは、小起伏を示す山地内に認められる崖、鞍部及び直線状の谷からなり、山地斜面の高度に北部では東側が低い不連続が、南部では西側が低い不連続が認められる。

佐々川断層周辺の地表地質調査の結果、リニアメントにほぼ対応する位置に、杵島層群、相浦層群及び佐世保層群に変位を与える

断層が確認されるものの、上位の新第三紀鮮新世の北松浦玄武岩類に変位は認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断される(第1.2-92図、第1.2-93図)。

前原断層は、「九州の活構造」(1989)、「[新編]日本の活断層」(1991)等のいずれの文献にも、当該地域に活断層、推定活断層及びリニアメントとして示されていない。

前原断層周辺の空中写真判読の結果、福岡県糸島市志摩小金丸北西の玄界灘海岸部から同市大浦台付近に至る約4km間にNW-SE方向のL_Dリニアメントが判読される(第1.2-94図)。リニアメントは山地の山麓付近に認められる急崖、崖及び鞍部からなり、リニアメント北西部に位置する火山の南西山麓では、急崖が直線状に連続し、一部の尾根に20m程度の左屈曲が認められる。リニアメントの南東方延長部に位置する福岡県糸島市前原付近、同市有田付近及び同市曾根付近には、中位段丘面が広く分布するが、リニアメントは判読されない。

前原断層周辺の地表地質調査の結果、リニアメントに対応して規模の大きい断層が存在する可能性は低いと考えられるが、小規模な断層の存在を否定できず、後期更新世以降の活動が否定できないことから、活動性を考慮することとし、陸域における長さとして、北西部の福岡県糸島市志摩小金丸北西の玄界灘沿岸部から南東部の中位段丘面に変位及び変形が認められない地点まで延ばした福岡県糸島市前原付近に至る約5kmと評価する(第1.2-95図、第1.2-96図、第1.2-97図)。

呼子北リニアメント及び呼子南リニアメントは、「九州の活構造」(1989)、「[新編]日本の活断層」(1991)等のいずれの文献にも、当

該地域に活断層、推定活断層及びリニアメントとして示されていない。

呼子北リニアメント及び呼子南リニアメント周辺の空中写真判読の結果、唐津市鎮西町丸田付近から同市屋形石先部付近に至る約2km間にE-W方向のL_Dリニアメント(呼子北リニアメント)が判読される。リニアメントは溶岩台地状の平坦面分布域に認められる直線状の谷及び鞍部からなる。また、その南方約1.5km付近の同市鎮西町塩鶴付近から同市相賀付近に至る約4km間にWNW-ESE方向のL_Dリニアメント(呼子南リニアメント)が判読される。リニアメントは溶岩台地状の平坦面分布域に認められる崖、鞍部及び溝状の谷からなり、同平坦面の高度に約20m～約30m北側が低い不連続が認められ、相賀西方では小河川及び尾根状を呈する溶岩台地状の平坦面に左方向の湾曲が認められる(第1.2-98図)。

呼子北リニアメント及び呼子南リニアメント周辺の地表地質調査の結果、リニアメントを横断して分布する新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類に変位は認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断される(第1.2-99図、第1.2-100図、第1.2-101図)。

銚ノ木山リニアメントは、「九州の活構造」(1989)、「[新編]日本の活断層」(1991)等のいずれの文献にも、当該地域に活断層、推定活断層及びリニアメントとして示されていない。

銚ノ木山リニアメント周辺の空中写真判読の結果、長崎県壱岐市勝本町立石東触付近から同市石田町筒城西触付近に至る約9km間に、WNW-ESE方向のL_D及び一部西端部付近にL_Cリニアメントが判読され、同市芦辺町深江鶴亀触付近より西側では2条のリニアメントが並走する。また、リニアメント東部では、同市石田町石田西触から南南東方向に沿岸部まで延びるL_Dリニアメントも判読される(第1.2-

102図)。本リニアメントは、小起伏面内に認められる直線状の谷、鞍部及び崖からなり、崖面は一部で平滑であるが、多くの地点で崩壊が見られ、開析が進んでいる。

銚ノ木山リニアメント周辺の地表地質調査の結果、リニアメントにほぼ対応する位置に南側低下の断層の存在が推定され、後期更新世以降の活動が否定できないことから、活動性を考慮することとし、その長さをリニアメントが判読される長崎県壱岐市勝本町立石東触付近から南東側延長海域の断層が認められないSA03測線に至る約12kmと評価する。(第1.2-103図、第1.2-104図、第1.2-105図)。

岳ノ辻西リニアメントは、「九州の活構造」(1989)、「[新編]日本の活断層」(1991)等のいずれの文献にも、当該地域に活断層、推定活断層及びリニアメントとして示されていない。

岳ノ辻西リニアメント周辺の空中写真判読の結果、長崎県壱岐市郷ノ浦町庄触付近から同町初山東触付近に至る約7km間に、NNW-SSE方向のL_Dリニアメントが判読される(第1.2-106図)。本リニアメントは、小起伏面内に認められる鞍部及び直線状の谷からなり、谷の側壁は細かく凹凸し、開析が進んでいる。

岳ノ辻西リニアメント周辺の地表地質調査の結果、リニアメント南方延長部において、新第三紀後期鮮新世の中期玄武岩類等に右横ずれ変位を与える断層が確認されるものの、第四紀前期更新世の中期玄武岩類以降の地層には有意な高度差は認められず、地質構造も概ね水平で地形と調和的である。郷ノ浦港及び久美ノ尾付近において、リニアメントを横断して分布する第四紀前期更新世から中期更新世の新期玄武岩溶岩及び第四紀前期更新世の中期玄武岩溶岩に変位は認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動は

ないと判断される(第1.2-107図、第1.2-108図)。

敷地を中心とする半径約5km以遠から半径約30kmの範囲には、前述の主要な断層及びリニアメント並びにその他の断層のほか、文献による断層及び空中写真判読によるリニアメントがあるが、文献による長浜断層、久喜触断層及び釘山触断層群については、いずれも変動地形の可能性はないと判断される。また、そのほかにもリニアメントが判読されるものの、長さ、方向及び敷地からの距離を考慮すると、これらが敷地に与える影響は小さいと判断される。

ハ 敷地を中心とする半径約30km以遠の活断層

「九州の活構造」(1989)、「[新編]日本の活断層」(1991)、「活断層詳細デジタルマップ」(2002)等によれば、敷地を中心とする半径約30km以遠のおおむね半径100km範囲の陸域にはいくつかの活断層、推定活断層及びリニアメントが示されている。これらについて、断層及びリニアメントの長さ、走向及び敷地からの距離を考慮した結果、主要な断層としては警固断層帯、西山断層帯、日向峠－小笠木峠断層帯、宇美断層、佐賀平野北縁断層帯、水縄断層帯及び雲仙断層群がある。

警固断層帯は、「九州の活構造」(1989)及び「[新編]日本の活断層」(1991)において、いずれも福岡県福岡市の博多湾付近から同県春日市、同県太宰府市等を経て同県筑紫野市武蔵付近に至る約17km間にNW-SE方向の「活断層であることが確実なもの(確実度1)」等として示されている。「活断層詳細デジタルマップ」(2002)や「福岡沿岸域20万分の1活断層図」(2013)もほぼ同位置に活断層を示している。地震調査委員会(2007)は、2005年福岡県西方沖地震を起こしたと推定される海底活断層も本断層帯に含め、福岡県福岡市東区志賀島から北西沖の区間(北

西部、約25km)と志賀島南方から博多湾を経て同県筑紫野市山口川付近に至る区間(南東部、約27km)に区分して長期評価を行っている。また、国土地理院の2万5千分の1都市圏活断層図「福岡(改訂版)」(2014)、「甘木」(2014)、「脊振山」(2014)及び「2万5千分の1都市圏活断層図警固断層帯とその周辺「福岡(改訂版)」「甘木」「脊振山」解説書」(2014)は、警固断層帯の南端が同県筑紫野市山口川付近より更に南方に約2.5km延びる可能性が高いと考えられるとしている。更に、その南東延長部においても2条の断層トレースを示していることから、これらの断層トレースを含めた同県朝倉郡筑前町下高場付近に至る区間まで延長して本断層帯の活動性を考慮する。

北西部の海域については、「c. 海域の調査結果」で述べるが、本断層帯については、警固断層帯北西部と南東部を一連のものとし、約65kmと評価する。

その他の断層については、地震調査委員会、日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)及び岡村ほか(2014)による評価結果を参考とし、西山断層帯は約137kmと評価する。また、地震調査委員会による評価結果を参考とし、日向峠-小笠木峠断層帯は約28km、宇美断層は約23km、佐賀平野北縁断層帯は約38km、水縄断層帯は約26km、雲仙断層群は約38kmと評価する(第1.2-109図)。

なお、文献調査の結果、前述の断層以外にもいくつかの活断層、推定活断層及びリニアメントが示されているが、断層の長さや敷地からの距離を考慮すると、これらが敷地に与える影響は小さいと判断される。

c. 海域の調査結果

敷地を中心とする半径約30kmの範囲の敷地前面海域と半径約100kmの範囲のうち敷地前面海域を除く範囲の敷地周辺海域における地質及び地質構造は、文献調査、海上音波探査、海上保安庁水路部等の音波探査記録の解析結果、対馬－五島西方海域において実施した音波探査記録の解析結果等によると、以下のとおりである。

(a) 敷地前面海域の海底地形

敷地前面海域の海底地形図を第1.2-2図に示す。

敷地が位置する東松浦半島周辺海域は、陸域から多くの岬が突出し、大小多数の島々が存在する。また、海底には多数の海底谷が存在し、海底地形は極めて複雑である。これらの岬及び島から沖合に向かう海底地形は、海岸の急な崖から狭い波食棚を経てやや急な斜面に移り、水深約30m～約50mから沖合に向かって緩やかな斜面を形成している。唐津湾付近及び長崎県平戸市田平町北部海域の海底地形は陸域に接する広い波食棚に続く緩やかな斜面を経て、水深約40m～約60mのほぼ水平な海底面に移行している。

壱岐水道海域の海底地形はNE-SW方向に連なるほぼ水平な海底面で形成され、平均水深は約60mで南西方向に深くなる傾向を示している。

(b) 敷地前面海域の地質

敷地前面海域を含む敷地周辺海域の地層区分を第1.2-51表に、敷地周辺陸域と敷地前面海域を含む敷地周辺海域との地層対比を第1.2-52表に示す。また、敷地前面海域の海底地質図を第1.2-110図に、代表的な海底地質断面図を第1.2-111図に、音波探査記録を第1.2-112図に示す。

す。

文献調査結果、陸域の地質分布並びに海上音波探査の結果得られた不整合関係及び反射パターンにより、敷地前面海域を含む周辺海域に分布する地層は、上位からA層、B層、C層、D層、V層及びG層に区分される。更にB層は、B₁層、B₂層、B₃層及びB₄層に、C層はC₁₋₁層、C₁₋₂層、C₂層及びC₃層に、V層はV₁層及びV₂層に細分される。このうち、敷地前面海域では、B₁層、B₂層、C₂層及びD層は欠如している。

イ A層

A層は、陸域及び島嶼の沿岸部、狭隘な水道部等を除き、海底直下に広範囲に分布する。内部の反射パターンは、ほぼ水平又は海底面に平行な弱い線状パターンを示す。サンドウエーブや堆を形成し、所々に本層を採取した跡が確認されることから、砂を主体とした未固結の堆積層と推定される。また、伊万里湾内では、内部反射が非常に弱いことから泥質の堆積層と推定される。本層は海底面を形成して堆積する最上位層で、下位層の顕著な浸食面を覆い堆積していることから沖積層に対比される。

ロ B層

B層は、不整合関係及び反射パターンによりB₁層、B₂層、B₃層及びB₄層に細分される。

B₁層は、敷地周辺海域の大島西方から響灘及び対馬海峡西水道に分布し、敷地前面海域では欠如する。内部の反射パターンは、ほぼ水平又は海底面に平行な連続性のある数条の線状パターンを示す。本層は、泥、砂、礫等の未固結の堆積層と推定され、海上保安庁水路部による

採泥結果(海上保安庁水路部、2001)によると、大島沖で本層中に始良 Tnテフラ(約2.9万年前～約2.6万年前)(町田・新井、2003)が挟在することから、福岡平野の大坪砂礫層(地質調査所「地質図幅(福岡)」、1994)に相当する低位段丘堆積物に対比される。

B₂層は、敷地周辺海域の大島西方から響灘及び対馬海峡西水道に分布し、敷地前面海域では欠如する。本層は、響灘ではほぼ水平な線状パターンを示し、対馬海峡西水道では前置層状のパターンを示す。本層は、未固結の堆積層と推定される。

B₃層は、沿岸部を除くほぼ全域に分布し、壱岐島北東海域の一部で欠如する。本層は、ほぼ水平な線状又は緩やかな波状パターンを示し、対馬海峡西水道では前置層状のパターンを示す。本層は、敷地前面海域では、B₄層及びV₁層以下の地層を覆い、A層に覆われる。本層は、未固結の堆積層と推定され、福岡県福岡市東区海の中道からの層序学的な追跡によれば中位段丘堆積物相当の奈多砂層(須崎層と一部指交関係にある。)(地質調査所「地質図幅(福岡)」、1994)に対比される。

B₄層は、沿岸部を除きほぼ全域に分布する。本層上部は、B₃層と類似した緩やかな波状パターンを示すが、B₃層に比べ、強いパターンを示し、分布域の縁部付近では乱れた波状パターンとなる。また、下部では弱い水平な線状パターンを示す。本層は、敷地前面海域では、C₁₋₁層及びV₁層以下の地層を覆い、A層又はB₃層に覆われる。本層は、未固結の堆積層と推定され、層序関係等から高位段丘相当層に対比されると推定される。

ハ C層

C層は、不整合関係及び反射パターンによりC₁₋₁層、C₁₋₂層、C₂層及びC₃層に細分される。

C₁₋₁層は、沿岸部を除くほぼ全域に分布し、北松浦半島沖、糸島半島沖及び壱岐水道北部では欠如する。本層は、東松浦半島側で北に緩く傾斜した弱い線状パターンを示すが、壱岐水道では、ほぼ水平な連続性に乏しい線状パターン又は緩やかな波状パターンを示す。本層は、敷地前面海域では、C₁₋₂層又はC₃層に接して欠如し、A層、B₃層、B₄層又はV₁層に覆われる。本層は、層序関係等から、新第三紀前期鮮新世～第四紀前期更新世の半固結堆積層と推定される。

C₁₋₂層は、沿岸部を除くほぼ全域に分布し、壱岐水道北部及び糸島半島沖では欠如する。本層は、壱岐水道ではC₁₋₁層と類似した弱い緩やかな波状パターンを示し、連続性のある反射面が認められる。東松浦半島側の分布域の縁部ではC₁₋₁層に比べ傾斜がやや大きい。本層は、敷地前面海域では、C₃層又はV₂層が形成する堆積盆地を埋め、東松浦半島及び北松浦半島から壱岐水道にかけてはA層、B₃層、B₄層、C₁₋₁層又はV₁層に覆われ、壱岐島東側海域から福岡湾にかけてはC₁₋₁層に覆われる。本層は、層序関係等から、新第三紀中期中新世～新第三紀前期鮮新世の半固結堆積層と推定される。

C₂層は、響灘及び対馬東方の堆積盆地の深部に分布し、敷地前面海域では欠如する。本層は、連続性に乏しいほぼ水平な波状パターンを示す。本層は、層序関係等から、新第三紀中期中新世～新第三紀前期鮮新世の半固結堆積層と推定される。

C₃層は、唐津湾から福岡湾にかけては、G層分布域の縁部に、また唐津湾から伊万里湾にかけての沿岸部では陸域から連続し分布する。唐

津湾及び伊万里湾の沖合から壱岐水道にかけては、沖合に向かうほど分布深度が深くなる。広範囲に分布すると推定されるが、海面下約200m以深では完全には追跡できない。本層は、敷地前面海域から福岡湾にかけての範囲では、おおむね北西方向に傾斜した弱い内部反射が認められ、対馬海峡西水道の大陸棚上では音響基盤をなす。本層は、敷地前面海域では、C₁₋₂層及びV₂層以上の地層に覆われ、東松浦半島等の沿岸部の一部で海底に露出する。本層は、固結した砂岩、頁岩等の堆積岩と推定され、陸域から連続していることから、敷地前面海域では古第三紀漸新世～新第三紀中新世の堆積岩である佐世保層群、対馬海峡西水道では古第三紀始新世～新第三紀中新世の対州層群に対比される。

ニ D層

D層は、石油公団による探査深度の深いマルチチャンネル音波探査記録の解析結果によると、響灘から対馬海峡東水道にかけての深部及び沖ノ島周辺に分布する。反射パターンは、傾斜した不鮮明な線状パターンで、C₃層より大きい傾斜を示す。本層は、固結した堆積岩と推定され、層序関係等から古第三紀漸新世以前の地層と判断される。

ホ V層

V層は不整合関係等から、V₁層とV₂層に細分される。

V₁層は、東松浦半島付近の島嶼周辺、壱岐島沿岸部、壱岐島沿岸南東部から加唐島及び名島周辺、壱岐水道、小呂島の北西沖及び博多湾沖にかけて分布する。本層は、馬渡島及び加唐島の周辺では音響基盤をなし、壱岐水道では不規則で連続性に乏しいパターンから不明瞭

な波状パターンに漸移する。本層は、青島、黒島、向島、馬渡島、加唐島、小川島、加部島等の東松浦半島付近の島嶼周辺を取り囲む形で、海底に直接露出又はA層に覆われる。また、伊万里湾内、敷地近傍等では独立丘として分布する。一方、壱岐島沿岸部では部分的にA層に覆われるが、壱岐島沿岸南東部から加唐島及び名島方向にかけて連続し海底に露出する。壱岐水道では、C₁₋₁層、C₁₋₂層、C₃層又はV₂層を覆い、A層、B₃層又はB₄層に覆われる。本層は、陸域に分布する地層との関係及び反射パターンから、音響基盤については、新第三紀後期鮮新世～第四紀前期更新世に噴出した玄武岩類及び安山岩類に、反射パターンが認められる地層については、火山碎屑岩類等に対比される。

V₂層は、的山大島、二神島、度島、平戸島及び北松浦半島周辺、烏帽子島周辺、壱岐水道、小呂島の北西沖及び福岡湾沖にかけて分布する。本層は、的山大島、烏帽子島等の島嶼周辺では音響基盤をなし、海底下浅部に分布する範囲ではV₁層と類似した不規則で連続性に乏しいパターンを示し、壱岐水道で上位の地層に厚く覆われる範囲では内部反射は認められず、その上面は起伏に富む。また、敷地前面海域では、C₁₋₂層以上の地層に覆われ、部分的に海底に露出する。本層は、陸域に分布する地質との関係及び反射パターンから、音響基盤については、北松浦半島、的山大島等に分布する新第三紀前期中新世～新第三紀前期鮮新世に噴出した玄武岩類及び安山岩類に、反射パターンが認められる地層については、火山碎屑岩類等に対比される。

へ G層

G層は、唐津湾から福岡湾にかけての沿岸部に分布する。本層は、音響基盤をなし、その上面にほとんど起伏は見られず平坦面が形成されて

いる。また、敷地前面海域では、A層、B₃層、B₄層又はC₃層に覆われ、陸域の地層との連続から、糸島半島周辺に広く分布する中生代白亜紀の花崗岩類等に対比される。

(c) 敷地前面海域の地質構造

敷地前面海域の地質構造に関しては、海上保安庁水路部「海底地質構造図(壱岐南部)」(1982)に、敷地より北東約14km、小川島東方約5kmの位置にNE-SW走向、北西落ちの長さ約3kmの伏在断層が示されている。海上保安庁海洋情報部「海底地質構造図(福岡湾)」(2003)には、敷地より北東約21km～約28km、姫島の北方約8km付近を中心としたN-S走向又はNE-SW走向で長さ約2kmの伏在断層が5条、NW-SE走向で長さ約4.5km及び約5.5kmの伏在断層が2条、同じ走向で長さ2km未満の顕在断層が2条示されている(以下「糸島半島沖断層群」という。)

なお、「[新編] 日本の活断層」(1991)等の他の文献には、当海域に断層は示されていない。

音波探査記録の解析によれば、調査海域の海底の大部分は沖積層に対比されるA層が分布している。A層を除いた地質構造は以下のとおりである。

当地域の基盤をなすG層とした花崗岩類は、福岡湾から唐津湾沿岸部及び島嶼で確認され、その上面は平坦面が形成されている。その上位のC₃層は、福岡湾から伊万里湾に至る沿岸部でG層分布域沖合及び陸域から連続してNE-SW方向に分布し、壱岐水道では層厚約200m以上の上位の地層に覆われる堆積盆地を形成している。C₃層の内部の構造は、北西方向に約10°～約20°の傾斜を示し、部分的に褶曲が認められる。V₁層は、壱岐島南東部から加唐島方向及び名島方向に、連続して海底に露

出する地形の高まりを形成しており、B₃層及びB₄層の分布を規制している。V₂層は、的山大島及び烏帽子島周辺で海底付近に分布し、堆積盆地内に連続して分布すると見られる。堆積盆地では、C₁₋₂層及びC₁₋₁層はほぼ水平に堆積している。

敷地前面海域には、音波探査記録の解析結果により、連続性がある断層としてF-h断層及び糸島半島沖断層群が認められた(第1.2-53表)。

なお、「1.2.7.1(2)b. 陸域の調査結果」で述べたとおり、陸域と同様に、断層と重力異常及び微小地震との対応は認められない(第1.2-59図、第1.2-60図)。

イ F-h断層

F-h断層の位置を第1.2-113図に、断層周辺の音波探査記録及び海底地質断面図を第1.2-114図に示す。

音波探査記録及び海上保安庁海洋情報部「海底地質構造図(福岡湾)」(2003)の音波探査記録を解析した結果、S18測線及びS19測線では断層は認められないが、両測線間に位置する海上保安庁海洋情報部の音波探査記録ではC₃層内の層理面がV字構造を示すことから、断層と推定される。C₃層の上載層はA層だけであるため、後期更新世以降の活動性が否定できないことから、活動性を考慮することとし、その長さをS18測線及びS19測線間の約6kmと評価する。

ロ 糸島半島沖断層群

糸島半島沖断層群の位置を第1.2-113図に、断層周辺の音波探査記録及び海底地質断面図を第1.2-115図に示す。

音波探査記録及び海上保安庁海洋情報部「海底地質構造図(福岡

湾)」(2003)の音波探査記録を解析した結果、姫島の北方約8km付近を中心とし、NW-SE方向に連なる11条の断層群が認められる。本断層群は、S109測線～S105_3A測線間において、B₃層以上の地層に変位及び変形が認められることから、後期更新世以降の活動性を考慮することとし、北西延長上において断層が認められないM105_2測線を北端とする。

本断層群は南東側の陸域において後期更新世以降の活動が否定できない前原断層がほぼ延長上に分布することから、一連のものと判断し、長さ約21kmと評価する。

ハ その他の断層

F-h断層、糸島半島沖断層群以外にも複数の断層が認められるが、いずれも連続性はなく、極めて小規模で局所的なものであることから、敷地に与える影響は小さいと判断される。

(d) 敷地周辺海域の地質構造

文献による敷地周辺海域の断層分布図を第1.2-116図に示す。また、敷地周辺海域の断層一覧表を第1.2-54表に、断層分布図を第1.2-117図に示す。

文献調査によると、当海域には多くの断層や褶曲が記載されているが、断層の長さや敷地からの距離を考慮すると、敷地に影響を与える可能性のあるものは、福岡県西方海域に分布する断層、西山断層帯、対馬一五島西方海域に分布する断層、厳原東方沖断層群及び沖ノ島東方沖断層である。

イ 福岡県西方海域に分布する断層

地震調査委員会(2007)は、福岡県西方海域において、2005年福岡県西方沖地震後24時間の余震分布の北西端と南東端を結ぶ25km程度を警固断層帯北西部として示している。また、本断層帯南東部は、福岡県福岡市志賀島南方から博多湾を経て同県筑紫野市山口川付近に至る約27kmとし、総延長は55km程度と評価している。

海上保安庁海洋情報部「海底地質構造図(福岡湾)」(2003)では、2005年福岡県西方沖地震の震源域の東側海域に向斜を伴う2条の東落ち断層と1条の西落ち断層が雁行するように示され、その長さは約14kmである。また、同図では、震源域の北西側延長部付近に長さ約2km、約4km及び約2kmのほぼ平行する3条の断層が示され、地質調査総合センター「福岡沿岸域20万分の1活断層図」(2013)では、ほぼ同位置に3条の断層が示されている。

当社の音波探査記録、海上保安庁海洋情報部「海底地質構造図(福岡湾)」(2003)の音波探査記録、地震発生後に実施された海上保安庁海洋情報部及び電力中央研究所の音波探査記録等を解析した結果、「海底地質構造図(福岡湾)」(2003)で示されている志賀島北方から、約10kmの長さでG層の分布域に沿って花卉構造を示す断層が確認される。また、この断層の西約5kmの位置に同じ走向を示す向斜構造が認められ、その両側に断層が推定される。この構造はM103測線では確認されないものの、その北西側のS205測線では小規模な6条の断層が確認される。これらの断層はいずれもB₃層以上の地層に変位及び変形が認められていることから、活動性を考慮することとし、北西延長上で断層が認められない地質調査所Gs.No127測線を北西側端部とする。

「1.2.7.1(2)b.(c) 敷地周辺陸域の地質構造」で述べたとおり、本断

層は、南東側陸域においては後期更新世以降に活動したとされる警固断層帯(南東部)の北西延長部に位置し、警固断層帯(南東部)と同様に南西側隆起成分を伴い、横ずれに特徴的な花卉構造を示す断層が認められること等から、一連のものと判断し、その長さを約65kmと評価する。

また、警固断層帯の北西延長部には、壱岐北東部の断層群が認められる。壱岐北東部の断層群は、一部で海底面に変位及び変形が認められるものの、走向や落ちの方向が一定せず、累積性及び連続性に乏しいこと等から、警固断層帯と連続するものではないと判断し、その長さを約51kmと評価する。

ロ 西山断層帯

地震調査委員会(2013)は、平成16年に公表した西山断層帯の長期評価を一部改訂し、福岡県宗像市沖ノ島南方の玄海灘から同市大島の北岸付近に至る長さ約38kmの区間を西山断層帯大島沖区間とし評価した。また、大島沖区間以南の区間を長さ約43kmの西山区間と長さ約29kmの嘉麻峠区間に区分し、総延長は110km程度とし、複数の隣接する活動区間が同時に活動する可能性は否定できないとしている。

地質調査総合センター「福岡沿岸域20万分の1活断層図」(2013)は、地震調査委員会(2013)とほぼ同位置に活断層を示している。

日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)及び岡村ほか(2014)は、地質調査所等の音波探査記録を解析した結果、沖ノ島より北西側の海域にも断層を確認し、日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、沖ノ島北西延長部を含め、本断層帯の長さを約137kmと評価している。

以上のことから、本断層帯について、すべての活動区間を一連のものとし、その長さを沖ノ島北西沖から嘉麻峠区間南端部に至る約137kmと評価する。

ハ 対馬－五島西方海域に分布する断層

対馬－五島西方海域には「日本の活断層」(1980)、「[新編]日本の活断層」(1991)、海上保安庁水路部「大陸棚の海の基本図(対馬付近)」(1976)、「大陸棚の海の基本図(五島堆群)」(1976)、「大陸棚の海の基本図(五島列島)」(1977)、地質調査所「日本海南部及び対馬海峡周辺広域海底地質図」(1979)及び徳山ほか(2001)の各文献に共通してほぼ一致する位置に断続する断層が示されている。これらは対馬付近では古第三紀始新世～新第三紀中新世の対州層群に、五島列島付近では新第三紀中新世の五島層群に相当する地層の隆起部とより新期の堆積層とが接する境界の断層として示されている。これらの断層は位置的に、北より対馬北方～対馬上島西方沖(以下「F-Ⓐ」という。)、対馬下島西方沖(以下「F-Ⓑ」という。)、対馬下島南端沖～五島宇久島北西方(以下「F-Ⓒ」という。)及び宇久島北西方～五島中通島西方(以下「F-Ⓓ」という。)の4つのグループに分けられる。F-Ⓐ、F-Ⓑ及びF-Ⓒは西落ち、F-Ⓓは東落ちとされ、断層の長さは各文献により異なり、最大のもののは徳山ほか(2001)による約140kmである。

F-Ⓐに相当するものとして、対馬上島の北側からNNE-SSW走向で浅茅湾の北側まで基盤岩と堆積層との境界をなす西落ちの断層(F_{Tw-1})が認められ、一部で海底面に変位及び変形が見られることから、後期更新世以降の活動が認められる区間の活動性を考慮する

こととし、その長さを約49kmと評価する。

F-⑥に相当するものとして、浅茅湾西側の地塁状の高まりを形成する断層(F_{Tw}-3、F_{Tw}-4)が認められ、一部でB₂層に変位及び変形が見られることから、後期更新世以降の活動が認められる区間の活動性を考慮することとし、その長さをそれぞれ約25km及び約23kmと評価する。

F-⑥の南部からF-⑦に相当するものとして、対馬の南西方にNNE-SSW走向の主に西落ちで、部分的に地塁状若しくは基盤の高まりを形成する断層群(F_{Tw}-5～F_{Tw}-10)が認められ、一部で海底面に変位及び変形が見られることから、後期更新世以降の活動が認められる区間の活動性を考慮する。個々の断層としてはF_{Tw}-9が約27kmで最大であるが、F_{Tw}-5～F_{Tw}-10が近接して分布することから、対馬南西沖断層群として一連のものとし、その長さを約38kmと評価する。

F-⑧に相当するものとして、宇久島の西側に基盤に沿う東落ちの断層(F_{Gw}-2)及びその東側に東落ちの断層(F_{Gw}-1)が認められ、一部で海底面に変位及び変形が見られることから、後期更新世以降の活動が認められる区間の活動性を考慮する。両断層は近接して分布することから、宇久島北西沖断層群として一連のものとし、その長さを約34kmと評価する。また、中通島の西側に基盤に沿う西落ちの断層(F_{Gw}-3)及びその西側に東落ちの断層(F_{Gw}-4)が認められ、一部で海底面に変位及び変形が見られることから、後期更新世以降の活動が認められる区間の活動性を考慮する。両断層は近接して分布することから、両者を中通島西方沖断層群として一連のものとし、その長さを約19kmと評価する。

また、対馬一五島海域の断層周辺では、対馬の南方約40km付近

を中心として、西落ちを示す断層 (FTG-1) が認められ、A層に変位及び変形が見られることから、後期更新世以降の活動が認められる区間の活動性を考慮することとし、対馬南方沖断層としてその長さを約35kmと評価する。

対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の両断層群については、両断層群の主な断層の落ちの方向が異なること、両断層群の間には基盤の高まりが認められ、離隔距離が約20km以上あること等から両断層群は連続する構造ではないと考えられるものの、走向及び一部の断層の落ちの方向が類似していることから、地震の震源及び津波の波源としては一連のものとし、その長さを約88kmと評価する。

ニ 巖原東方沖断層群

「[新編]日本の活断層」(1991)及び海上保安庁水路部「沿岸の海の基本図(対馬東岸南部)」(1981)は、対馬海峡東水道にNNE-SSW走向の断層を示している。「沿岸の海の基本図(対馬東岸南部)」(1981)等の音波探査記録を解析した結果、C層の背斜構造の西翼部に西側落ちの2条の断層が確認され、これらの断層は一部で海底面付近に変位及び変形が認められることから、後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さを約26kmと評価する。

ホ 沖ノ島東方沖断層

地質調査総合センター「福岡沿岸域20万分の1海底地質図及び同説明書」(2013)は、大島北西約50kmに位置する沖ノ島の北東側に褶曲構造を示している。地質調査所「西南日本周辺大陸棚の海底地質に関する研究」(1986)等の音波探査記録を解析した結果、

褶曲構造の東翼部にNNE-SSW方向に連続する東落ちの断層が認められ、一部でB₂層に変位及び変形が認められることから、後期更新世以降の活動性を考慮することとし、その長さを約35kmと評価する。

へ その他の断層

敷地周辺海域のその他の断層及び断層群については、その長さとお敷地からの距離を考慮すると、敷地に与える影響は小さいと判断される。

(3) 敷地近傍の地質・地質構造

a. 調査内容

敷地近傍においては、不明瞭又は小規模な活構造も含めて精度良く把握するため、敷地周辺における調査結果を踏まえて、敷地を中心とする半径約5kmの範囲において、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査、海上音波探査等を実施した。

敷地近傍陸域においては、変動地形学的調査及び地表地質調査を実施し、地表地質調査結果を踏まえて、敷地の北東約3km付近に位置する名護屋城跡周辺において、文献に示されている断層を対象にボーリング調査を実施した。ボーリングは5箇所において実施し、総延長は約238mである。また、地球物理学的調査として、重力探査及び解析を実施した。

敷地近傍海域については、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及びブーマ並びにGIガンを音源としたマルチチャンネル方式の音波探査を実施し、解析を行った。解析に使用した測線は、「1.2.7.1(2) a. 調査内容 1.2.7.1(2)a.(c) 敷地周辺海域の地質調査」に示した海上音波探査のうち、敷地近傍に位置する部分であり、測線の総延長は約78km

である。並びに、スパーカを音源とするアナログ・シングルチャンネル方式の音波探査記録の解析を行った。その測線の総延長は約45kmである。

これらの地質及び地質構造に関する調査結果に基づいて、敷地を中心とする半径約5kmの範囲の地形図、地質図、地質断面図等を作成した。

b. 調査結果

(a) 敷地近傍の地形

敷地近傍の地形図を第1.2-118図に示す。

敷地近傍の陸域は、東松浦半島の北西端に位置し、リアス式海岸及び海食崖が発達する。敷地近傍陸域の地形は、溶岩台地状の丘陵からなり、丘陵頂部は定高性のある小起伏面であり、開析が進んでいる。丘陵頂部の高度は、敷地近傍の南東端で最も高く、標高180m程度を示し、北西方向に徐々に高度を減じ、敷地北側の海岸部では標高80m程度となる。

敷地近傍陸域の北部では、海岸に沿って波食台状の段丘面が数段認められる。

敷地近傍の海底地形は、入り組んだ入り江、岩礁等により、非常に起伏に富んだ地形となっている。岸から水深約20m～約30m付近までは、主に急斜面(約85/1,000～約160/1,000)、その前面については緩斜面(約10/1,000～約50/1,000)が卓越し、比高数m程度～20m程度の高まりが一部ある。入り江に連続する形で谷が形成され、一部非常に狭長なものがある。また、点在する高まりの間等に海底水道が形成されている。これらの海底谷や海底水道の延長部の一部では、深く掘り込まれた海釜が形成されている。

(b) 敷地近傍の地質

敷地近傍の地質図を第1.2-119図に、地質断面図を第1.2-120図に示す。

敷地近傍の陸域は、下位より、古第三紀漸新世の相浦層群、古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群、新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類並びに第四紀中期更新世～後期更新世の段丘堆積物及び第四紀完新世の沖積層からなる。

敷地近傍の海域は、敷地前面海域の地層と同様に、陸域の地質分布、海上音波探査記録の解析結果より得られた不整合関係、反射パターンの違い等により区分される。敷地前面海域の地層は、上位からA層、B₃層、B₄層、C₁₋₁層、C₁₋₂層、C₃層、V₁層、V₂層及びG層に区分される。敷地近傍海域には、これらのうち、A層、V₁層、C₁₋₁層、C₁₋₂層及びC₃層が分布している。

イ 相浦層群

相浦層群は、敷地近傍南東部の名護屋湾奥部、志礼川上流部及び仮屋湾奥部の標高20m程度以下に分布し、花崗岩類を不整合関係で覆い、佐世保層群及び東松浦玄武岩類に覆われる。同層群は、主に砂岩からなり、頁岩、凝灰岩、炭層等を挟在する。

本層群は、敷地近傍海域のC₃層に相当する。

ロ 佐世保層群

佐世保層群は、ほぼ全域にわたり、海岸部及び谷底付近の標高20m程度以下に分布し、主に砂岩及び頁岩の互層からなる。同層群は、斜交葉理の発達した層厚10m以上の砂岩及び層厚の薄い炭層を挟在し、

貝化石も産出する。

本層群は、敷地近傍海域のC₃層に相当する。

ハ 東松浦玄武岩類

東松浦玄武岩類は相浦層群及び佐世保層群を不整合関係で覆い、敷地近傍陸域のほぼ全域において、丘陵部に分布する。同玄武岩類は、かんらん石玄武岩溶岩を主体とし、同質火砕岩、スコリア層、ローム層等を挟在する。

敷地近傍陸域に分布する東松浦玄武岩類は、岩相、累重関係等から、16層に区分され、下位より、玄武岩1～玄武岩16と仮称する。

本玄武岩類は、敷地近傍海域のV₁層に相当する。

ニ 段丘堆積物

段丘堆積物は、敷地付近、唐津市鎮西町名護屋付近、同市呼子町付近等の海岸部に、H₂面、H₃面、H₄面、M₁面、M₂面及びL₁面として認められる。いずれの段丘面についても、波食台状を呈し、堆積物は認められない。

ホ 沖積層

沖積層は、現河床沿い及び湾奥部に小規模に分布し、未固結の砂礫層等からなる。

本層は、敷地近傍海域のA層に相当する。

(c) 敷地近傍の地質構造

イ 概要

敷地近傍の陸域において、古第三紀漸新世の相浦層群及び古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群は、おおむねNE-SW走向、10°程度～40°程度北西傾斜の同斜構造を示し、これらを傾斜不整合関係で新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類が緩やかに覆っている。東松浦玄武岩類は、水平～数°の角度で、大局的には北西方向に緩やかに傾斜しており、同玄武岩類には褶曲及び断層は認められない。

敷地近傍の海域においては、基盤のC₃層が広く分布する。沖合ではC₃層の上位をC₁₋₂層が、更にC₁₋₂層の上位をC₁₋₁層が覆うが、沖合から沿岸に近づくに従い、C₁₋₁層、C₁₋₂層は順に欠如する。C₃層、C₁₋₂層及びC₁₋₁層の上位には、V₁層が点在する。B層は欠如するが、ほぼ全域にわたりこれらの上位をA層が覆う。

C₃層の内部反射面は、敷地を中心とする半径約5kmの範囲の音波探査記録の解析結果では、おおむね北方向に緩やかに傾斜した同斜構造を示しており、当該海域に断層及び断層に関連した褶曲は認められない。

ロ 敷地近傍の断層・リニアメント

陸域においては、「九州の活構造」(1989)及び「[新編]日本の活断層」(1991)によれば、敷地の北東約3kmの名護屋城跡付近に、名護屋断層及び名護屋南断層が示されている。また、空中写真判読結果によっても、上記の名護屋断層にほぼ対応してL_Dリニアメントが判読される。敷地近傍の空中写真判読図を第1.2-121図に示す。

海域においては、音波探査記録の解析結果等から、断層は存在しないと判断される。

(イ) 名護屋断層・名護屋南断層

I 文献調査結果

「九州の活構造」(1989)及び「[新編]日本の活断層」(1991)は、名護屋城跡を挟んで、その北側にWNW-ESE方向に長さ約2km、南側にNW-SE方向に長さ約1.5kmのほぼ並走する2条のいずれも「活断層の疑いがあるリニアメント(确实度Ⅲ)」を示し、北側のものを名護屋断層、南側のものを名護屋南断層としている。「九州の活構造」(1989)によると、両断層に挟まれた楔形のブロックは小規模な地塁状を呈し、名護屋断層では南側の玄武岩溶岩の台地面が10m～20m高いとしている。

「活断層詳細デジタルマップ」(2002)には同位置に活断層及び推定活断層は示されていない。

II 空中写真判読結果

当該地域の空中写真判読図を第1.2-122図に示す。

唐津市鎮西町先部南付近から名護屋城跡北を経て同市鎮西町浦方付近に至る約2km間に、WNW-ESE方向のL_Dリニアメントが判読され、同リニアメントは「九州の活構造」(1989)等による名護屋断層に対応する。リニアメントは、溶岩台地状の平坦面及び高位段丘面分布域に認められる直線状の谷及び鞍部からなり、直線状の谷を挟んで北側の溶岩台地状の平坦面の高度が若干低い不連続が認められる。

「九州の活構造」(1989)等により名護屋南断層が示されている位置付近では、直線状の谷及び鞍部が断続するものの、溶岩台地状

平坦面の高度は、名護屋城跡南では北側が、先部南では南側がそれぞれ高く、上下成分が一様でないこと、直線状の谷の側壁は凹凸すること等から、リニアメントとして抽出していない。

III 地表地質調査結果・ボーリング調査結果

名護屋断層及び名護屋南断層周辺の地質図を第1.2-123図に、地質断面図を第1.2-124図に示す。

本地域においては、標高20m程度以下の海岸部に古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群、同層群を不整合関係で覆う新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類のうち玄武岩1、玄武岩3、玄武岩5、玄武岩9、玄武岩12、玄武岩15等が分布する。

佐世保層群は、名護屋断層及び名護屋南断層が示されている位置付近を挟んでその両側において、おおむねNE-SW走向、約30°～約40°北西傾斜の同斜構造を示し、断層が示されている両側で構造の差異又は岩相の不連続も認められない。

佐世保層群を覆う東松浦玄武岩類については、地表地質調査の結果によると、名護屋断層及び名護屋南断層が示されている位置付近において、玄武岩9、玄武岩12、玄武岩15等がおおむね水平な構造を示し、玄武岩類最上位の玄武岩15には、名護屋断層が示されている位置及びリニアメントの両側で変位は認められない。また、ボーリング調査結果によっても、名護屋断層及び名護屋南断層を横断して、玄武岩類の各層はおおむね水平に連続していることが確認され、玄武岩12及び佐世保層群上面の高度は、両断層間の地形的な高まりの区間で、地形とは逆に低くなっており、玄武岩類各層及び佐世保層群上面の分布と地形との対応は認められない。

IV 総合評価

文献により名護屋断層及び名護屋南断層が示されており、名護屋断層については、空中写真判読によってもL_Dリニアメントが判読される。

地表地質調査及びボーリング調査の結果によると、名護屋断層及び名護屋南断層を横断して、玄武岩類の各層はおおむね水平に連続していることが確認され、玄武岩類の各層及び佐世保層群上面の分布と地形との対応は認められない。

以上のことから、名護屋断層及び名護屋南断層のいずれについても、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断される。

(4) 敷地の地質・地質構造

a. 調査内容

(a) 地表地質調査

敷地の地質及び地質構造を把握するため地表地質調査を実施した。また、文献調査、変動地形学的調査、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査等の調査結果とあわせて、原縮尺5千分の1の地質図を作成し、地質及び地質構造の検討を行った。

(b) ボーリング調査

敷地及び発電用原子炉施設設置位置の地質及び地質構造並びに断層の活動性及び連続性を把握するためにボーリング調査を実施した。ボーリング調査位置を第1.2-125図(1)及び参考資料-1に示す。これまでに実施したボーリングの孔数は411孔、総延長は約35,700mである。このうち、

1号機及び2号機付近で実施したボーリングは92孔、延長約4,740m、3号機及び4号機付近で実施したボーリングは180孔、延長約14,560mである。

掘進に当たってはロータリ型ボーリングマシンを使用し、掘削孔径は66mm、76mm又は116mmのオールコア・ボーリングとした。また、コア採取率を向上させるため掘進速度の管理を行った。

(c) 試掘坑調査

発電用原子炉施設設置位置の基礎岩盤を直接観察するため、試掘坑による調査を実施した。試掘坑調査位置を第1.2-125図(1)及び参考資料-1に示す。1号機及び2号機の試掘坑はEL.-12mで、延長約590m(斜坑約50m、水平坑約540m)、3号機及び4号機の試掘坑はEL.-13mで、延長約1,270m(斜坑約190m、水平坑約1,080m)である。試掘坑内で、岩質や断層の性状等を直接確認しており、基礎岩盤の地質及び地質構造並びに断層の活動性及び連続性を判断する基とした。

(d) トレンチ調査

佐世保層群に貫入している玢岩の貫入時期を確認するため、1号機及び2号機付近にてトレンチ調査を実施した。また、断層の活動性を確認するために、敷地南東部においてトレンチ調査を実施した。トレンチ調査位置を第1.2-125図(1)及び参考資料-1に示す。

(e) 基礎掘削面地質観察

発電所建設時に基礎掘削面の地質観察を行い、基礎岩盤を構成する地質の分布、断層の走向、傾斜等を直接確認した。

b. 調査結果

(a) 敷地の地形

敷地は、東松浦半島北西部の玄界灘にのぞむ値賀崎に位置し、一般にはほぼ平坦な玄武岩台地を形成している。玄武岩とその下位の古第三紀～新第三紀の堆積岩との境界面もほぼ平坦で玄武岩流出以前に準平原化したことを示している。

値賀崎先端部の海岸には堅硬な玄武岩が露出し、急崖をなしており、外津浦及び八田浦の海岸には転石が多く見られるが、ともに海底勾配は大きい。敷地の南側境界付近には、八田川が下場溜池と淡水用貯水池（有効貯水容量約10万m³）を經由して流れている。

変動地形学的調査によると、敷地には変動地形及び地すべり地形は認められない。

(b) 敷地の地質

敷地の地質層序を第1.2-55表に、地質平面図を第1.2-126図に、地質断面図を第1.2-127図に示す。

敷地の地質は、古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群を基盤とし、これに貫入した肥前粗粒玄武岩類に属する玢岩と、これらを不整合関係で覆う八ノ久保砂礫層、東松浦玄武岩類及び沖積層によって構成されている。

イ 佐世保層群

佐世保層群は、一般に八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類に覆われているが、外津浦や八田浦の海岸及び貯水池付近に小露出し、砂岩及び頁岩の互層からなっている。砂岩は灰色～暗灰色を呈し、粗粒～細

粒で、単層厚は10m以下の、節理の少ない塊状岩体である。頁岩は暗灰色～黒色を呈し、部分的に砂質又は炭質で、砂岩の薄層を挟む。また、植物化石を産し、単層厚は3m以下である。本層は一般にNE-SWの走向で、北西に傾斜した地層であり、露頭では褐色～黄白色に風化している。

ロ 肥前粗粒玄武岩類

肥前粗粒玄武岩類に属する玢岩は、外津浦海岸や淡水用貯水池東方に小露出し、厚さ約1.5m～約5mの岩脈をなしている。玢岩は緑灰色～暗緑灰色を呈し、斜長石等の斑晶を含む。これらの岩脈は上位の八ノ久保砂礫層又は東松浦玄武岩類に不整合関係で覆われており、その貫入時期は新第三紀中新世と考えられる。

ハ 八ノ久保砂礫層

八ノ久保砂礫層は外津浦海岸に小露出し、半固結状の砂礫及び粘土層で、佐世保層群をほぼ水平に不整合関係で覆っている。八ノ久保砂礫層は径数mm～数cm程度の砂岩、頁岩、チャート、玄武岩等の礫を含み、基質は砂又はシルトで、層厚は1m～2m程度である。本層の分布は連続的でなく、佐世保層群を東松浦玄武岩類が直接被覆している部分もあり、局部的に佐世保層群の凹地に堆積したものと考えられる。

本層の堆積時期は玢岩の貫入後で、かつ、東松浦玄武岩類の噴出以前である。

ニ 東松浦玄武岩類

東松浦玄武岩類は、下位から、かんらん石粗粒玄武岩、無斑晶質玄武岩、かんらん石玄武岩に区分される。

かんらん石粗粒玄武岩は、値賀崎、トリカ崎の海岸、外津の西部及び対岸に露出している。本岩は暗黒灰色～灰色を呈し、径約1mm～約2mmのかんらん石の斑晶に富み、全体にやや多孔質で、柱状節理が見られ、最上部に薄い凝灰岩を挟んでいる。

無斑晶質玄武岩は、敷地全体にわたって広く分布している。本岩は暗緑黒灰色を呈し、無斑晶、緻密で、柱状及び板状節理が発達している。

最上位のかんらん石玄武岩は、串崎の先端部に小規模に分布している。本岩は灰色を呈し、径1mm程度のかんらん石の斑晶を含み、柱状節理が見られる。

東松浦玄武岩類の噴出時期は、新第三紀鮮新世と考えられる。

ホ 沖積層

沖積層は、海浜堆積物及び崖錐堆積物として海岸、山腹斜面、湿地帯及び低地に分布し、層厚は約3m～約5mである。

(c) 敷地の地質構造

イ 概要

敷地の基盤である佐世保層群は、 $N20^{\circ}\sim 60^{\circ}E/20^{\circ}\sim 40^{\circ}NW$ の走向・傾斜を示す同斜構造をなしている。

佐世保層群には玢岩が岩脈状に貫入しており、そのほとんどが $N30^{\circ}\sim 60^{\circ}E/50^{\circ}\sim 70^{\circ}SE$ の走向・傾斜を示し、佐世保層群の地層の傾斜にほぼ直交しているが、一部に層理に平行したものも認められる。本岩のほと

んどは深さ方向には連続性が見られるが、水平方向の連続性に乏しく、雁行状配列している。また、佐世保層群の地層の傾斜にほぼ直交する玢岩として、敷地南部において北西－南東方向に連続するものが認められ、 $N60^{\circ}\sim 80^{\circ}W/60^{\circ}\sim 80^{\circ}SW$ の走向・傾斜を示す。

佐世保層群と上位の八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類との不整合面は、一部に起伏が見られるが一般にほぼ平坦で、北西へ緩く低下している。

敷地の基盤である佐世保層群内には、断層及び破碎帯(岩石が破碎されて粘土化、角礫化し、本来の構造が乱されているもの。)とシーム(細かい割れ目が発達し、一部軟質化しているが、本来の構造に著しい乱れが認められないもの。)が確認されている。

玢岩と佐世保層群の境界は、多くは密着しているものの、一部に断層及び破碎帯とシームが確認されている。

敷地においては、地表地質調査の結果、顕著な断層や破碎帯は認められない。なお、八田浦に面した砂岩中に $N30^{\circ}W/82^{\circ}SW$ の走向・傾斜を示す小断層が認められるが、連続性に乏しい小規模なものである。

ロ 断層

敷地内で確認された断層は計161条である。敷地内の主な断層分布を第1.2-128図に示す。

敷地内の断層は、①佐世保層群の層理に沿う断層、②-1佐世保層群の層理に斜交するNW走向の断層、②-2佐世保層群の層理に斜交するNE走向の断層及び③佐世保層群に貫入した玢岩に沿う断層の4つのタイプに区分される。

各タイプの断層のうち、規模が大きい断層として、タイプ①では破碎幅

が大きいG-1断層及び連続性のあるf-101断層、タイプ②-2ではf-143断層並びにタイプ③ではf-113断層が認められる。また、タイプ②-1には規模が大きい断層は認められないものの、4号機付近の基礎掘削面に出現する断層として、G-2・4断層が認められる。

これらの断層のうち、タイプ①のf-101断層、タイプ②-2のf-143断層及びタイプ③のf-113断層の切り合い関係は、ボーリング調査によると、三つ巴と判断され、これらの断層の新旧関係は複雑である。

ハ 断層の活動性

3号機及び4号機の試掘坑(N坑)よりG-1断層の傾斜に沿ってG-1断層調査坑(Y=492坑)を掘削した。G-1断層調査坑(Y=492坑)の地質展開図を第1.2-129図に示す。試掘坑調査の結果、本断層が基礎岩盤を被覆する東松浦玄武岩類中に延びていないことから、G-1断層は東松浦玄武岩類の噴出以前にその活動を終えたと判断される。

敷地南東部におけるf-101断層を横断して実施したボーリング調査の結果を第1.2-130図に示す。ボーリング調査の結果、八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類に本断層による変位・変形は認められないことから、f-101断層は少なくとも東松浦玄武岩類の噴出以前にその活動を終えたと判断される。

敷地南東部におけるf-143断層を横断して実施したボーリング調査の結果を第1.2-131図に示す。ボーリング調査の結果、八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類に本断層による変位・変形は認められないことから、f-143断層は少なくとも東松浦玄武岩類の噴出以前にその活動を終えたと判断される。

敷地南東部におけるトレンチ調査結果を第1.2-132図に、4号機南西

部におけるボーリング調査の結果を第1.2-133図に示す。トレンチ調査及びボーリング調査の結果、八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類に本断層による変位・変形は認められないことから、f-113断層は少なくとも東松浦玄武岩類の噴出以前にその活動を終えたと判断される。

4号機付近の基礎掘削面スケッチ図を第1.2-134図に示す。基礎掘削面地質観察の結果、G-2・4断層の北西方向の延長部は本断層にほぼ直交する玢岩中に延びていないことから、G-2・4断層は玢岩の貫入以前にその活動を終えたと判断される。

以上のことから、敷地内に分布するいずれの断層も、生成時期及び活動時期はすべて東松浦玄武岩類の噴出時期よりも古いと考えられ、少なくとも新第三紀鮮新世以降における活動はないことから、将来活動する可能性のある断層等はないと判断される。

(5) 発電用原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

a. 調査内容

(a) ボーリング調査

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の地質特性、地質構造についての直接資料を得るとともに、岩石試験用供試体の採取及びボーリング孔を利用したPS検層を実施するためにボーリングによる調査を実施した。

イ 実施要領

原子炉設置位置付近で実施したボーリングは180本、延長約14,600mである。そのうちEL.-200m以深に到達する深層ボーリングは19本、延長約4,500m、EL.-100m程度のものは26本、延長約3,500mである。

なお、深層ボーリングのうち、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎直下には3号機及び4号機にそれぞれ5本実施した。

ボーリング位置を第1.2-135図に示す。

ロ 実施方法

掘進に当たってはロータリー型ボーリング機を使用し、掘削孔径は66mm～75mmのオールコア・ボーリングとした。また、コア採取率を向上させるため掘進速度等の管理を行った。

(b) 試掘坑調査

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤を直接観察することにより地質・地質構造の調査の精度を上げ、あわせて基礎岩盤の力学的性質を検討するため、試掘坑内で種々の岩盤試験を実施した。

試掘坑はEL.-13mで、第1.2-135図に示す位置に延長約1,270m(斜坑約190m、水平坑約1,080m)掘削した。この試掘坑内で、岩質や断層の性状等を直接確認し、基礎岩盤の地質・地質構造及び断層の活動性や連続性を判断する基とした。

更に、この試掘坑内で、弾性波試験、岩盤変形試験、岩盤せん断試験等を実施し、基礎岩盤の岩盤物性を把握した。

試掘坑の概要を第1.2-136図に示す。

(c) 岩石試験

基礎岩盤を構成する岩石の物理的、力学的性質を明らかにし、構造物の設計及び施工の基礎資料を得るため、試掘坑内で地質に応じた代表的なブロックサンプルを、またボーリング孔からも試料を採取して岩石試験

を実施した。

試掘坑での岩石試料採取位置を第1.2-137図に、試料を採取した6本のボーリング孔位置を第1.2-138図に示す。

イ 供試体

一軸圧縮試験用供試体は直径5cm、長さ10cm、引張試験用供試体は直径5cm、長さ5cm、三軸圧縮試験用供試体は直径5cm、長さ10cmのものを作製した。物理試験は力学試験と同じ試料を用いて実施した。

また、岩石供試体の個数を第1.2-56表、第1.2-57表に示す。

ロ 試験項目

物理試験は単位体積重量、吸水率、有効間隙率、超音波伝ば速度等を測定した。力学試験は、一軸圧縮強度、引張強度を測定し、三軸圧縮試験によりせん断強度及び内部摩擦角を求めた。

ハ 試験方法

(イ) 一軸圧縮試験

試験は、JIS M0302(岩石の圧縮強さ試験方法)に準拠し、自然状態の供試体について実施した。また、ひずみの測定は直交型ストレインゲージを供試体の側面2箇所に張付けて実施した。

(ロ) 引張試験

試験は、JIS M0303(岩石の引張強さ試験方法)に準拠し、自然状態の供試体について圧裂試験により強度を求めた。

(ハ) 三軸圧縮試験

試験は、自然状態の供試体で実施した。試験に用いた三軸圧縮試験機の概略図を第1.2-139図に示す。

試験はまず、ゴムスリーブ中の供試体に以下に示す側圧を負荷し、次いで軸荷重を破壊まで載荷して、そのときの軸差応力を求める方法で実施した。側圧は2.5、5、10、20、30、60、120、240kg/cm²の8段階とした。

(d) 岩盤試験

原子炉設置位置の基礎岩盤の適性を検討し、あわせて設計、施工上の基礎資料を得るため、試掘坑内で弾性波試験、岩盤変形試験、支持力試験、岩盤せん断試験及び、シュミット・ロック・ハンマによる反発度の計測を、また、ボーリング孔を利用してPS検層をそれぞれ実施した。

イ 弾性波試験

構造物の設計に必要な基礎岩盤の動的特性を求めするため、試掘坑内で屈折波法による弾性波試験を実施し、縦波(P波)及び横波(S波)の伝ぱ速度を求め、動弾性係数及び動ポアソン比を算出した。

測定は受振器を2m間隔に設置した8測線で行い、延長は770mである。弾性波測定位置を第1.2-140図に示す。

ロ 岩盤変形試験

岩盤変形試験は試掘坑内の岩種・岩盤分類を代表する箇所、3号側の6箇所、4号側の12箇所について実施した。更に頁岩については異方性に関する試験も実施した。

試験位置を第1.2-137図に、試験装置を第1.2-141図に示す。また、載荷パターンを第1.2-142図に示す。

ハ 支持力試験

支持力試験は、変形試験終了後、同一地点において載荷荷重を段階的に増加させながら変位量を計測し、ジャッキ(油圧容量100t)の最大載荷荷重の140kg/cm²まで実施した。

ニ 岩盤せん断試験

岩盤せん断試験は、試掘坑内の岩種・岩盤分類を代表する箇所、3号側の6箇所、4号側の6箇所について実施した。

試験位置を第1.2-137図に、試験装置を第1.2-143図に示す。

ホ PS検層

基礎岩盤の深さ方向の動的特性を把握するために、ボーリング孔を利用してPS検層を実施した。

測定は孔中受振計をボーリング孔内の所定深度まで降下させた後、地上でダイナマイト(P波測定時)又は板たたき法(S波測定時)による起振を行い、基礎岩盤の縦波(P波)及び横波(S波)の伝ば速度を求めた。

PS検層実施孔は17孔、延長約4,000mとし、測定深度の間隔はいずれの場合も2mである。

測定ボーリング位置を第1.2-138図に、測定方法概念図を第1.2-144図に示す。

へ バラツキ

基礎岩盤物性のバラツキの評価に当たっては、岩種及び岩盤分類別構成比率を把握し、更にシュミット・ロック・ハンマ反発度測定及びランダムサンプルによる一軸圧縮強度の測定を行った。

(イ) 岩種、岩盤分類別分布

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の岩種別の分布状態及び岩盤の変質劣化状態を定性的に評価した岩盤分類別の分布状況を原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤について3号機及び4号機別に把握した。

(ロ) シュミット・ロック・ハンマ反発度測定

試掘坑の側壁で5m間隔に、3号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎部36箇所、4号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎部37箇所を含む計156箇所でシュミット・ロック・ハンマによる反発度測定を行った。

測定位置を第1.2-145図に示す。

(ハ) ランダムサンプルによる一軸圧縮強度の測定

試掘坑内で岩種、岩盤分類に関係なく5m間隔に試料を採取して、一軸圧縮強度を求めた。

このランダムサンプルの採取は、3号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面41箇所、4号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面37箇所を含む計177箇所で行った。採取位置を第1.2-145図に示す。

ト 異方性

基礎岩盤物性の異方性を検討するため、岩石試験、弾性波試験、岩盤変形試験及び岩盤せん断試験を実施した。

(イ) 岩石試験

試掘坑内で頁岩④級のブロックサンプルを採取して、層理に直角及び平行方向の一軸圧縮強度、引張強度及び超音波伝ば速度を測定した。

(ロ) 弾性波試験

試掘坑内に約2m間隔で受振器を設置し、他の試掘坑あるいはボーリング孔に起振点を設けて平均速度法による弾性波試験を行い、基礎岩盤の縦波平均伝ば速度を測定した。

弾性波測定範囲を第1.2-140図に示す。

(ハ) 岩盤変形試験

試験坑内の頁岩④級及び⑥級の箇所、荷重が層理に直角、平行方向及び鉛直方向の岩盤変形試験を実施した。

試験位置を第1.2-137図に示す。

(ニ) 岩盤せん断試験

試掘坑内の頁岩⑥級の箇所、層理に流れ目、差し目及び平行方向の岩盤せん断試験を実施した。

試験位置を第1.2-137図に示す。

(e) 断層及びシームの物性試験

断層及びシーム内の物質の物理的、力学的性質を明らかにし、構造物の設計及び施工の資料を得るため、断層及びシーム内の物質の物理試験及び力学試験を実施した。

力学試験としては、試掘坑内から不攪乱試料を採取して、室内で静的三軸圧縮試験(CD試験及び $\overline{\sigma}$ 試験)及び動的三軸圧縮試験を、更に断層については原位置で変形試験及びせん断試験を実施した。

試験数量の一覧表を第1.2-58表に示す。

イ 物理試験

物理試験は、断層としてはG-1断層について、シームとしては試掘坑内で認められる20箇所の中のうち17箇所について、土質工学会編「土質試験法」に準拠して比重、含水量、密度、液性限界、塑性限界及び粒度試験を実施した。

試料の採取位置を第1.2-146図に示す。

ロ 静的三軸圧縮試験

試掘坑内で不攪乱試料を採取可能なG-1断層及びシーム①より採取した供試体について、飽和状態でCD試験及び $\overline{\sigma}$ 試験を土質工学会編「土質試験法」に準拠して行った。

供試体は断層の $\overline{\sigma}$ 試験については直径5cm、長さ12cmのものを、その他の試験については直径5cm、長さ10cmのものを作製した。試料の採取位置を第1.2-146図に、試験に用いた三軸圧縮試験機の概略図を第1.2-147図に示す。

ハ 動的三軸圧縮試験

断層及びシーム内の物質の動的変形特性を把握するために、試掘坑内で不攪乱試料を採取可能なG-1断層及びシーム①より採取した供試体について、動的三軸圧縮試験を実施した。供試体は直径5cm、長さ10cmのものを作製した。試料の採取位置を第1.2-146図に、試験装置の概略図を第1.2-147図に示す。

ニ 原位置変形試験

G-1断層2箇所について、原位置で変形試験を実施した。試験装置としては岩盤変形試験と同じものを使用した。

試験位置を第1.2-146図に、載荷パターンを第1.2-142図に示す。

ホ 支持力試験

支持力試験は、岩盤の支持力試験と同様の方法で変形試験終了後実施した。

ヘ 原位置せん断試験

G-1断層1箇所について、原位置でせん断試験を実施した。試験装置としては頁岩◎級の岩盤せん断試験と同じものを使用した。

試験位置を第1.2-146図に示す。

b. 調査結果

(a) 発電用原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造

イ 地質

発電用原子炉施設設置位置付近の地質水平断面図(EL.-15m)を第1.2-148図に、3号機及び4号機の地質鉛直断面図を第1.2-149図～第1.2-151図に示す。また、1号機及び2号機の地質鉛直断面図を第1.2-152図～第1.2-154図に示す。

発電用原子炉施設設置位置付近の地質は、古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群を基盤とし、これに貫入した肥前粗粒玄武岩類に属する玢岩と、これらを不整合関係で覆う八ノ久保砂礫層、東松浦玄武岩類及び沖積層によって構成されている。

(イ) 佐世保層群

佐世保層群は、砂岩、頁岩からなり、一部に礫質砂岩を伴う。砂岩は灰色～暗灰色の粗粒～細粒、単層厚は25m以下で、節理の少ない塊状岩体を呈している。頁岩は暗灰色～黒色を呈し、部分的に砂質又は炭質で、砂岩の薄層を挟む。また、植物化石を産し、単層厚は5m以下である。3号機及び4号機の原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面(EL.-15m)では、砂岩が約80%を占めている。

(ロ) 肥前粗粒玄武岩類

肥前粗粒玄武岩類に属する玢岩は、緑灰色～暗緑灰色を呈し、斜長石等の斑晶を含み、幅14m以下の一般に中～高角度の岩脈として認められる。これらの岩脈は、上位の八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類に不整合関係で覆われている。

1号機及び2号機付近の佐世保層群に貫入している玢岩をトレンチ調査により追跡調査した結果、第1.2-155図に示すように、玢岩は東松浦玄武岩類に覆われていることから、玢岩の貫入時期は佐世保層

群の堆積後から東松浦玄武岩類の噴出前の間であり、佐世保層群に貫入した玢岩に沿う断層の生成時期及び活動時期も同様と判断される。なお、3号機及び4号機の試掘坑においてG-1断層が幅約1.5m及び約3mの2本の玢岩を変位させていることが確認されており、玢岩の貫入時期はG-1断層の活動よりも古いと考えられる。

(ハ) 八ノ久保砂礫層

八ノ久保砂礫層は、礫径2cm～5cm程度の砂岩、頁岩、チャート、玄武岩等の礫を含み、基質は一般に淡褐灰色を呈した凝灰質の砂あるいはシルトで、層厚は最大5m程度である。なお、一部にやや炭化した木片を含んでいる。

(ニ) 東松浦玄武岩類

東松浦玄武岩類は、本地点では下位のかんらん石粗粒玄武岩と上位の無斑晶質玄武岩に区分される。かんらん石粗粒玄武岩は、暗黒灰色を呈し、径約1mm～約2mmのかんらん石の斑晶を含み、全般に多孔質で、柱状節理がみられ、数m～20m程度の厚さを有している。無斑晶質玄武岩は暗緑黒灰色を呈し、堅硬、緻密で、数m～30m程度の厚さを有している。なお、上、下位の玄武岩の境界には、ほぼ連続した凝灰岩の薄層を挟んでいる。

(ホ) 沖積層

沖積層は、海浜堆積物及び崖錐堆積物からなる。

ロ 岩盤分類

岩盤分類は、岩石組織の風化の程度、節理の状況等により④、⑤、⑥級の3段階とした。

岩盤分類基準を第1.2-59表に、発電用原子炉施設設置位置付近の水平岩盤分類図(EL.-15m)を第1.2-156図に、3号機及び4号機の鉛直岩盤分類図を第1.2-157図～第1.2-159図に示す。また、1号機及び2号機の鉛直岩盤分類図を第1.2-160図～第1.2-162図に示す。

4号機原子炉建屋基礎底面の一部に⑥級が存在するが、大部分は⑤級以上の堅硬な岩盤から構成される。

ハ 地質構造

(イ) 概要

本地点の基礎岩盤は、 $N50^{\circ}\sim 60^{\circ}E/30^{\circ}NW$ の走向・傾斜を示す同斜構造を呈している。

玢岩はそのほとんどが $N30^{\circ}\sim 60^{\circ}E/50^{\circ}\sim 70^{\circ}SE$ の走向・傾斜を示し、地層の傾斜にほぼ直交しているが、一部に平行したものも認められる。本岩のほとんどは深さ方向にはかなりの連続性がみられるが、水平方向の連続性に乏しく、雁行状配列を示している。また、地層の傾斜にほぼ直交する玢岩として、4号機南部において北西－南東方向に連続するものが認められ、 $N60^{\circ}\sim 80^{\circ}W/60^{\circ}\sim 80^{\circ}SW$ の走向・傾斜を示す。

基礎岩盤と八ノ久保砂礫層及び東松浦玄武岩類との不整合面は、所により起伏を示すが、全般的にほぼ平坦で、北西へゆるく低下している。

(ロ) 断層

敷地内の断層と評価対象施設との位置関係を参考資料-1に示す。

3号機及び4号機の試掘坑で確認された断層は計4本(G-1断層、G-2・4断層、G-3断層、G-5断層)であり、それらの性状を第1.2-60表に、位置を第1.2-164図に示す。また、1号機及び2号機の試掘坑で確認された断層は計7本(g-1断層、g-2断層、g-3断層、g-4断層、g-5断層、g-6断層、g-7断層)であり、それらの性状を第1.2-61表に、位置を第1.2-165図に示す。

試掘坑で確認された断層は、タイプ①佐世保層群の層理に沿う断層(G-1断層、g-1断層、g-4断層、g-5断層、g-6断層、g-7断層)、タイプ②-1佐世保層群の層理に斜交するNW走向の断層(G-2・4断層、G-3断層)及びタイプ③佐世保層群に貫入した玢岩に沿う断層(G-5断層、g-2断層、g-3断層)に区分される。

3号機及び4号機周辺で最も規模が大きいG-1断層は、3号機及び4号機南側の試掘坑(N坑、Y=425坑、S坑、G-1断層調査坑(Y=492坑、X=789坑))で確認された。ボーリング調査(F-1～F-5)によるG-1断層付近の地質鉛直断面図を第1.2-166図に、G-1断層調査坑(Y=492坑)の地質展開図を第1.2-129図に示す。本断層は佐世保層群の走向・傾斜にほぼ平行な逆断層で、最大の破碎幅は基礎掘削面で70cmである。

1号機及び2号機周辺で最も規模が大きいg-1断層は、1号機及び2号機の試掘坑(連絡坑、中東横坑)及び1号機基礎掘削面で確認された。本断層は佐世保層群の走向・傾斜に平行な断層のため変位は確認できないが、破碎幅は最大40cmである。

G-2・4断層及びG-3断層は、いずれもその走向が佐世保層群の走向とほぼ直交する高角度の正断層で、延長は短く破碎幅及び落差も小規模である。

3号機及び4号機の試掘坑で確認されたG-5断層は、佐世保層群と同走向であるが、傾斜は逆であり、近接する玢岩の岩脈と走向・傾斜が同系統であることから、玢岩の貫入に伴う局所的かつ小規模なものと考えられる。また、1号機及び2号機の試掘坑で確認された玢岩の岩脈に沿う断層(g-2断層、g-3断層)は、No.1横坑、連絡坑、中東横坑及び玢岩追跡坑(B)で確認され、約100m連続するが、その岩脈の延長であるNo.2横坑では玢岩の岩脈と佐世保層群の境界は密着している。

(b) 岩石試験結果

試掘坑内より採取したブロックサンプルによる岩石試験結果を第1.2-62表に、岩石の三軸圧縮試験結果を第1.2-63表に、またモールの応力円、破壊包絡線を第1.2-167図に示す。

ボーリングコアより採取した試料による岩石試験結果を第1.2-64表に、一軸圧縮強度と深度との関係を第1.2-168図に示す。

ブロックサンプルによる試験結果のうち砂岩①級、②級及び頁岩①級、②級について、またボーリングコアサンプルによる試験結果のうち砂岩、頁岩について要約すると次の通りである。

イ 一般物理特性

(イ) 単位体積重量

ブロックサンプル供試体による値は3号側2.334～2.522g/cm³、4号

側で $2.286\sim 2.567\text{g/cm}^3$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $2.424\sim 2.446\text{g/cm}^3$ 、4号側で $2.417\sim 2.452\text{g/cm}^3$ である。

(ロ) 吸水率

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $5.12\sim 8.88\%$ 、4号側で $4.01\sim 10.50\%$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $5.30\sim 5.61\%$ 、4号側で $4.76\sim 6.11\%$ である。

(ハ) 有効間隙率

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $12.24\sim 19.13\%$ 、4号側で $9.83\sim 21.85\%$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $12.15\sim 12.80\%$ 、4号側で $11.24\sim 14.00\%$ である。

(ニ) P波速度

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $2.32\sim 3.23\text{km/s}$ 、4号側で $2.32\sim 3.31\text{km/s}$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $3.33\sim 3.42\text{km/s}$ 、4号側で $3.28\sim 3.52\text{km/s}$ である。

(ホ) S波速度

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $1.34\sim 1.79\text{km/s}$ 、4号側で $1.36\sim 2.01\text{km/s}$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $1.95\sim 2.00\text{km/s}$ 、4号側で $1.87\sim 2.05\text{km/s}$ である。

ロ 変形特性

(イ) 動弾性係数

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $1.03 \times 10^5 \sim 2.10 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ 、4号側で $1.11 \times 10^5 \sim 2.55 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $2.39 \times 10^5 \sim 2.49 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ 、4号側で $2.25 \times 10^5 \sim 2.61 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ である。

(ロ) 動ポアソン比

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $0.21 \sim 0.28$ 、4号側で $0.19 \sim 0.28$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $0.24 \sim 0.25$ 、4号側で $0.24 \sim 0.27$ である。

(ハ) 静弾性係数

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $2.87 \times 10^4 \sim 5.54 \times 10^4 \text{kg/cm}^2$ 、4号側で $1.85 \times 10^4 \sim 11.98 \times 10^4 \text{kg/cm}^2$ である。

(ニ) 静ポアソン比

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $0.18 \sim 0.29$ 、4号側で $0.12 \sim 0.36$ である。

ハ 強度特性

(イ) 一軸圧縮強度

ブロックサンプル供試体による値は3号側で $137 \sim 287 \text{kg/cm}^2$ 、4号側では $118 \sim 326 \text{kg/cm}^2$ 、ボーリングコア供試体による値は3号側で $278 \sim 325 \text{kg/cm}^2$ 、4号側で $308 \sim 317 \text{kg/cm}^2$ である。

(ロ) 引張強度

ブロックサンプル供試体による値は3号側で7～23kg/cm²、4号側で10～26kg/cm²である。

(ハ) せん断強度

ブロックサンプル供試体による値は3号側で30～35kg/cm²、4号側で28～50kg/cm²である。

(ニ) 内部摩擦角

ブロックサンプル供試体による値は3号側で44～52°、4号側で42～50°である。

(c) 岩盤試験結果

イ 弾性波試験

試掘坑内で実施した屈折波法による弾性波試験結果を第1.2-169図及び第1.2-65表に示す。

3、4号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の弾性波速度は、P波で3号側平均約3.0km/s、4号側平均約2.9km/s、S波で3号側平均約1.3km/s、4号側平均約1.4km/sであり、弾性波速度から求めた動弾性係数は3号側で $1.15 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ 、4号側で $1.24 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ 、動ポアソン比は3号側で0.38、4号側で0.36である。

ロ 変形・支持力試験

岩盤変形試験により得られた割線弾性係数、接線弾性係数及び変形

係数の値を第1.2-66表に、また荷重－変位曲線を第1.2-170図に示す。
結果を要約すると以下のとおりである。

3、4号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の大部分を占める④級及び⑤級の低荷重域(0～20kg/cm²)での割線弾性係数は、3号側で $9.90 \times 10^3 \sim 31.2 \times 10^3 \text{kg/cm}^2$ 、4号側で $12.7 \times 10^3 \sim 28.8 \times 10^3 \text{kg/cm}^2$ を示しており、高荷重域(60～70kg/cm²)でも3号機及び4号側ともに弾性的挙動を示している。また、③級での割線弾性係数は低荷重域(0～10kg/cm²)で $2.49 \times 10^3 \sim 4.58 \times 10^3 \text{kg/cm}^2$ を示している。

次に、変形試験後実施した支持力試験の結果得られた荷重－変位曲線を第1.2-171図に示す。結果を要約すると以下のとおりである。

岩盤分類④級及び⑤級はジャッキの能力限度の140kg/cm²まで載荷したが、破壊を確認することはできなかった。また、③級では25～30kg/cm²で破壊に至った。

ハ 岩盤せん断試験

岩盤せん断試験により得られたせん断強度及び内部摩擦角を第1.2-67表に、また、せん断強度と鉛直応力との関係を第1.2-172図に示す。

結果を要約すると以下のとおりである。

3、4号原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の大部分を占める④級及び⑤級のせん断強度は3号側で7.5～11.6kg/cm²、4号側で8.4～19.6kg/cm²、内部摩擦角は3号側で45～56°、4号側で45～50°である。

ニ PS検層

PS検層によって得られたボーリング各孔の深さ方向のP波、S波速度を

第1.2-173図に示す。

そのうち、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の試験孔(3号側5孔、4号側5孔)についてまとめた結果を第1.2-68表に示す。これより求めた基礎岩盤の弾性波速度は、P波で3号側平均約3.5km/s、4号側平均約3.7km/s、S波で3号側平均約1.7km/s、4号側平均約1.8km/sである。

ホ バラツキ

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面における岩盤の分布状況及び岩盤物性のバラツキに関する表を第1.2-69表に示す。結果を要約すると以下のとおりである。

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎岩盤の岩種別分布率は3号機及び4号側とも砂岩が約80%、頁岩が約15%で残りの数%が玢岩である。また、岩盤分類別分布率は、3号側で㊶級が約90%、㊷級が約10%であり、4号側で㊶級が約75%、㊷級が約20%、㊸級が約5%である。

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は、3号側で平均値29.9、その変動係数は16.0%であり、4号側では平均値27.4、その変動係数は21.3%である。

ランダムサンプルによる一軸圧縮強度の測定結果は、3号側で平均値191kg/cm²、その変動係数30.8%、4号側で平均値153kg/cm²、その変動係数は49.1%である。

ヘ 異方性

異方性に関する試験結果を第1.2-70表に示す。結果を要約すると以下のとおりである。

頁岩の異方性を調べるために実施した岩石試験の結果は、一軸圧縮強度、引張強度及び弾性波速度とも直角と水平方向の値にほとんど差は認められない。

また、試掘坑内の平均速度法による弾性波試験結果は第1.2-174図に示すようにP波速度は2.6～3.5km/sで、平均値3.0km/s、変動係数6.6%である。一方、互いに直交する坑道沿いの弾性波速度の測定結果では、北西－南東方向及び北東－南西方向ともP波速度2.6～3.3km/s、S波速度1.2～1.5km/sであり、弾性波速度による異方性はほとんど認められない。

層理に直角、平行方向及び鉛直方向に実施した頁岩での岩盤変形試験の結果では第1.2-70表に示すように、㊸級の荷重域では荷重方向による差は顕著でないが、㊸級の低荷重域及び㊹級では層理に直角方向、鉛直方向、層理に平行方向の順で弾性係数が大きくなっており異方性が認められる。荷重－変位曲線を第1.2-175図に示す。

更に、層理に対して流れ目、差し目及び平行方向で行った岩盤せん断試験結果では第1.2-70表に示すように、せん断強度及び内部摩擦角はそれぞれ流れ目方向で9.2kg/cm²、45°、差し目方向で9.0kg/cm²、50°、層理に平行方向で7.5kg/cm²、55°であり、せん断方向による差は小さい。

ト 透水性

透水性を検討するため、岩盤については第1.2-138図に示すボーリング10孔において各々EL.+10.0m～EL.-50.0mの測定区間でルジオンテストを行い、断層については土質試験法で行った。その結果の一覧表を第1.2-71表に示す。

また、試掘坑内での地下水の湧出は数箇所割れ目から滴水がわず

かに認められるのみであり、試掘坑全体での滴水量は少ない。

(d) 岩盤分類と岩石・岩盤試験結果

以上の岩石・岩盤試験結果によると、基礎岩盤を構成する堆積岩の㊶級と㊷級は工学的にはほぼ同等の物性を示していることから試験結果を㊶㊷、㊸級に区分することにした。

その区分による岩石試験結果を第1.2-72表に、岩盤試験結果を第1.2-73表及び第1.2-176図に示す。

(e) 断層及びシームの物性試験結果

断層及びシームの物理試験結果を第1.2-74表に、断層の静的三軸圧縮試験結果を第1.2-75表に、シームの静的三軸圧縮試験結果を第1.2-76表に、また、断層及びシームのモールの応力円、破壊包絡線を第1.2-177図に示す。

断層の動的三軸圧縮試験結果を第1.2-77表に、シームの動的三軸圧縮試験結果を第1.2-78表に、断層及びシームの微小ひずみ時の初期せん断弾性係数と平均主応力の関係を第1.2-178図に、また、断層及びシームのせん断弾性係数、減衰定数とせん断ひずみの関係を第1.2-179図に示す。

断層の原位置変形試験結果を第1.2-79表に、また、荷重－変位曲線を第1.2-170図に示す。変形試験後実施した支持力試験の結果得られた荷重－変位曲線を第1.2-171図に示す。

断層の原位置せん断試験より得られたせん断強度及び内部摩擦角を第1.2-80表に、また、せん断強度と鉛直応力との関係を第1.2-172図に示す。

結果を要約すると以下のとおりである。

イ 一般物理特性

(イ) 比重

比重は、断層で2.74、シームで2.56～2.79である。

(ロ) 含水比

自然状態での含水比は、断層で21.4%、シームで10.4～18.9%である。

(ハ) 乾燥密度

乾燥密度は、断層で1.66g/cm³、シームで1.67～1.94g/cm³である。

ロ 原位置変形試験

断層の割線弾性係数は、荷重範囲0～5kg/cm²で2.72×10³～3.06×10³kg/cm²である。

ハ 強度特性

$\bar{\alpha}$ 試験による断層及びシームの破壊包絡線は、次のとおりである。

$$\text{断層} \quad \tau = 0.28 + \sigma \tan 13^\circ \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$\text{シーム} \quad \tau = 0.51 + \sigma \tan 15^\circ \quad (\text{kg/cm}^2)$$

また、CD試験による断層及びシームの破壊包絡線は、次のとおりである。

$$\text{断層} \quad \tau = 0.40 + \sigma \tan 14^\circ \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$\text{シーム} \quad \tau = 0.45 + \sigma \tan 13^\circ \quad (\text{kg/cm}^2)$$

原位置変形試験後実施した支持力試験で断層は、 $11.5\sim 13.0\text{kg/cm}^2$ で破壊に至った。また、原位置せん断試験による断層のせん断強度は 0.35kg/cm^2 、内部摩擦角は 19° である。

(6) その他

「1.2.7.1 地盤」で用いている地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万分の1地勢図及び2万5千分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平29情複、第1027号)

また、図面の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1沿岸海域地形図、数値地図200000(地図画像)、数値地図25000(空間データ基盤)、数値地図25000(行政界・海岸線)、数値地図50mメッシュ(標高)、5万分の1地形図及び2万5千分の1地形図を使用したものである。(承認番号 平25情使、第162号、承認番号平29情使、第848号)

上記地図を第三者が更に複製又は使用する場合には、国土地理院の長の承認を得なければならない。

1.2.7.2 地震

(1) 概要

供用中に耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による地震動(以下「基準地震動」という。)は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、以下の方針により策定することとする。

まず、「1.2.7.1 地盤」に記載されている敷地周辺における活断層の性質、敷地周辺における地震発生状況等を考慮して、その発生様式による地震の分類を行った上で、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下「検討用地震」という。)を選定した後、敷地における応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価する。

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

以上を踏まえて、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、基準地震動を策定する。

(2) 敷地周辺の地震発生状況

発電所が位置する九州地方北部における地震活動は、陸域及び海域の浅いところで発生する「内陸地殻内地震」、太平洋側沖合の南海トラフから陸の方へ傾き下がるプレート境界付近で発生する「プレート間地震」、海洋プレート内で発生する「海洋プレート内地震」及び「その他の地震」に分けることが

できる。

陸域及び海域の浅いところで発生する内陸地殻内地震については、九州地方北部でマグニチュード(以下「M」という。)7程度の地震が発生している。

太平洋側沖合では、地震の発生数が多く、日向灘周辺でM7クラスの地震がしばしば発生することがあり、これらの地震の多くはプレート間地震である。日向灘周辺のM7クラスの地震は、十数年から数十年に一度発生しているが、M8以上の巨大地震が発生したという記録はない。

海洋プレート内地震としては、海溝付近又はそのやや沖合の沈み込む海洋プレート内で発生する地震及び海溝よりも陸側の沈み込んだ海洋プレート内で発生する地震がある。陸側に深く沈み込んだプレート内では、稀に規模の大きな地震が起こることがある。

その他の地震としては、島原半島で雲仙岳の火山活動に伴った地震活動が見られる。

a. 被害地震

日本国内の地震被害に関する記録は古くからみられ、これらを収集、編集したものとして、「増訂 大日本地震史料」、「日本地震史料」及び「新収 日本地震史料」等がある。

また、地震史料及び明治以降の地震観測記録を基に、主な地震の震央位置、地震規模等を取りまとめた地震カタログとして、「理科年表 平成27年」、「日本被害地震総覧」、「茅野・宇津カタログ(2001)」、「気象庁地震カタログ」等がある。

第1.2-180図は、敷地からの震央距離が200km程度以内の被害地震の震央分布を示したものである。

ここで、地震の規模及び震央の位置は、地震カタログによる地震諸元の違

いを考慮しても敷地へ与える影響が小さいことを確認した上で、1884年以前の地震は「日本被害地震総覧」による値、1885年以降1922年までの地震は「茅野・宇津カタログ(2001)」による値、更に1923年以降の地震は「気象庁地震カタログ」による値をそれぞれ用いている。

これらの地震についての諸元を第1.2-80表に示す。

第1.2-80表及び第1.2-180図によると、陸域及び海域の浅いところで発生する内陸地殻内地震として、M7程度の地震がみられる。敷地から半径100km以内において、679年筑紫の地震(M6.5~7.5)、1700年壱岐(壹岐)・対馬の地震(M7.0)及び2005年福岡県西方沖地震(M7.0)が発生している。敷地からの震央距離が200km程度の日向灘周辺から九州地方内陸部にかけて、海洋プレート内地震である1909年宮崎県西部の地震(M7.6)が発生している。また、敷地からの震央距離が200km程度を超える日向灘周辺では、M7クラスの地震が見られる。

その他の地震として、雲仙普賢岳の噴火活動に伴って発生した1792年雲仙岳の地震(M6.4±0.2)がある。

気象庁震度階級関連解説表(2009)の第1.2-81表及び第1.2-82表によれば、震度5弱の現象や被害として、耐震性が低い木造建物(住宅)は、『壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。』とされている。また、震度5強の現象や被害として、耐震性が低い木造建物(住宅)は、『壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。』、耐震性が低い鉄筋コンクリート造建物は、『壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。』とされている。

したがって、地震によって建物等に被害が発生するのは、震度5弱(1996年以前は震度V)程度以上であり、敷地に大きな影響を与えた地震として、震度5弱程度以上を目安に選定する。

第1.2-80表及び第1.2-180図に示した地震について、震央距離を横軸、Mを縦軸として描いたものが第1.2-181図であり、敷地における気象庁震度階級区分も書き加えている。なお、この図中の気象庁震度階級の区分は、文献に基づき、旧気象庁震度階級(IV、V、VI)で記載している。

この図によると、敷地で震度5弱程度以上となる地震には、1700年壱岐・対馬の地震及び2005年福岡県西方沖地震がある。これら被害地震の地震諸元を第1.2-83表に示す。

b. 敷地周辺の地震活動

(a) 中・小地震

「気象庁地震カタログ」に記載されている1978年1月から2012年12月までの地震のうち、東経128°～132°、北緯32°～35°の範囲で深さ0～200kmで発生したM3.0以上の地震における震央分布を第1.2-182図、震源の鉛直分布を第1.2-183図に示す。

敷地周辺における中・小地震活動の特徴は、以下のとおりである。

イ 敷地を中心とした半径100km以内に震央を有する地震では、2005年福岡県西方沖地震に伴う地震活動が見られる。

ロ 島原半島周辺に地震活動が見られる。

(b) 微小地震

敷地周辺における微小地震の震央分布を第1.2-184図～第1.2-186図、震源の鉛直分布を第1.2-187図及び第1.2-188図に示す。微小地震分布の震源データは、「気象庁地震カタログ」のうち1997年10月から2012年12月までの期間に、深さ0～30km、30～60km及び60km以深で発生したものとする。

これらの図から、以下のような微小地震活動の特徴が見られる。

イ 敷地から半径100km以内において発生した微小地震は、中・小地震と同様に2005年福岡県西方沖地震の余震及び島原半島周辺に活動域が見られる。

ロ 敷地から半径100km以内では、深さ30km以深のフィリピン海プレートの沈み込みに関連したプレート間地震及び海洋プレート内地震は見られない。

ハ 敷地から半径100km以遠では、熊本地方で深さ30km以浅の地震帯が見られる。

ニ 深さ30～60kmでは、日向灘の南北に沿って、深さ60km以深では内陸部の南北に沿って震源が高密度に存在する。これは、フィリピン海プレートの沈み込みに関連したプレート間地震及び海洋プレート内地震である。

(3) 活断層の分布状況

敷地周辺の半径30km以内及び半径30km以遠の主な活断層分布を第1.2-189図及び第1.2-190図に示す。

「1.2.7.1 地盤」で示したとおり、敷地周辺の半径30km以内の主な活断層として、陸域については、竹木場断層、今福断層、城山南断層、楠久断層、国見断層、真名子－荒谷峠断層及び銚ノ木山リニアメントがある。海域については、F-h断層及び糸島半島沖断層群がある。

また、半径30km以遠の主な活断層として、警固断層帯、佐賀平野北縁断層帯、日向峠－小笠木峠断層帯、宇美断層、西山断層帯、水縄断層帯、雲仙断層群、壱岐北東部断層群、対馬南方沖断層、対馬南西沖断層群、厳原東方沖断層群、宇久島北西沖断層群、沖ノ島東方沖断層、F_{Tw}-3、F_{Tw}-4、中通島西方沖断層群及びF_{Tw}-1がある。

(4) 地震の分類

「1.2.7.2(2) 敷地周辺の地震発生状況」を踏まえ、「1.2.7.2(3) 活断層の分布状況」に示す敷地周辺の活断層による地震も考慮の上、敷地周辺における主な地震を以下のとおり分類する。

a. 内陸地殻内地震

(a) 地震規模

「1.2.7.1 地盤」及び「1.2.7.2(3) 活断層の分布状況」に基づき、想定されるM、震央距離及び震度の関係から、敷地に影響を及ぼすおそれのある主な活断層を、第1.2-84表に示す活断層から選定する。第1.2-84表に示した活断層による地震について、震央距離を横軸、Mを縦軸として、敷地における旧気象庁震度階級区分も書き加えたものを第1.2-191図に示す。第1.2-191図によると、敷地において、周辺の活断層から想定される地震による揺れは、宇美断層、水縄断層帯、雲仙断層群、巖原東方沖断層群、宇久島北西沖断層群、沖ノ島東方沖断層、FTW-3、FTW-4、中通島西方沖断層群及びFTW-1による地震を除き、建物等に被害が発生するとされている震度5弱(1996年以前は震度V)程度以上と推定される。

なお、敷地周辺の活断層が敷地に与える影響度の検討にあたり、想定する地震の断層面の設定において、断層幅は、地質調査結果に対して地震学的知見を加味して、敷地周辺における地震発生層を考慮し、震源が地震発生層の上端から下端まで広がっているものと仮定する。

また、「1.2.7.2(2) a. 被害地震」を踏まえると、敷地周辺で発生した内陸地殻内地震で敷地への影響が大きかったと考えられる地震として、1700年壱岐・対馬の地震(M7.0)及び2005年福岡県西方沖地震(M7.0)があ

る。

(b) 地震発生層

地域地盤環境研究所(2011)では、臨時余震観測による余震分布から得たD5%からD10%(その値より震源深さが浅い地震数が全体の5%から10%になるときの震源深さ)はP波速度5.5~5.8km/sに対応し、地震発生層の上端をより高精度に決定できる可能性があるとされている。また、地震発生層の下端は気象庁一元化震源のD95%(その値より震源深さが浅い地震数が全体の95%になるときの震源深さ)により定義できる可能性があるとされている。

地域地盤環境研究所(2011)による2005年福岡県西方沖地震の臨時余震観測による余震分布等を第1.2-192図に示す。第1.2-192図では、Uehira et al.(2006)による2005年福岡県西方沖地震の臨時余震観測データに基づきD5%が算出されており、その深さは約2kmであり、P波速度 V_p は5.5~6.0km/sに相当するとされている。臨時余震観測データに基づくD95%は、約12km程度とされている。

2005年福岡県西方沖地震の震源域から敷地周辺にかけての防災科学技術研究所の地震ハザードステーション(以下「J-SHIS」という。)による地震波速度構造を第1.2-193図に示す。第1.2-193図によると、地震発生層の上端深さに相当するP波速度 $V_p=5.7\text{km/s}$ の速度層の上端深さは、2005年福岡県西方沖地震の震源域では約2kmに位置している。一方、敷地周辺では、2005年福岡県西方沖地震の震源域よりも深くなる傾向にあり、約3kmである。

また、2005年福岡県西方沖地震の震源域から敷地周辺にかけての微小地震の深さ方向の分布を第1.2-194図に示す。第1.2-194図によると、敷

地周辺は、2005年福岡県西方沖地震の震源域と比較して、微小地震が発生する上端深さは深い傾向にあり、J-SHISの地震波速度構造の傾向と整合が見られる。微小地震の下端深さは、2005年福岡県西方沖地震の震源域と比較して、浅い傾向にある。

また、地震調査委員会(2007)では、2005年福岡県西方沖地震に関する強震動評価において、地震発生層の上端深さ及び下端深さをそれぞれ3km、19kmとしている。

以上を踏まえて、地震発生層を上端深さは3km、下端深さは20kmとし、地震発生層厚さを17kmと設定する。

b. プレート間地震及び海洋プレート内地震

「1.2.7.2(2)a. 被害地震」によると、海洋プレート内地震として最大規模のものは、1909年宮崎県西部地震(M7.6)があるが、敷地における揺れは、その発生位置から敷地までの距離が十分に離れているため、建物等に被害が発生するとされている震度5弱(1996年以前は震度V)程度以上とは推定されず、敷地に大きな影響を与える地震ではない。

また、1769年日向・豊後の地震(M7 3/4±1/4)は、プレート間地震又は海洋プレート内地震と考えられるが、敷地における揺れは、建物等に被害が発生するとされている震度5弱程度以上とは推定されず、敷地に大きな影響を与える地震ではない。

c. その他の地震

「1.2.7.2(2)a. 被害地震」によると、その他の地震として島原半島周辺の火山性の地震があるが、その発生位置から敷地までの距離が十分に離れており、敷地に大きな影響を与える地震ではない。

(5) 敷地地盤の振動特性

a. 敷地及び敷地周辺の地盤構造

敷地周辺の地質は、古生代～中生代の変成岩類及び花崗岩類、古第三紀～新第三紀の堆積岩類、新第三紀～第四紀の火成岩類、第四紀の段丘堆積物と沖積層等によって構成されている。また、敷地近傍の地質は、下位より、古第三紀漸新世の相浦層群、古第三紀漸新世～新第三紀前期中新世の佐世保層群、新第三紀鮮新世の東松浦玄武岩類並びに第四紀中期更新世～後期更新世の段丘堆積物及び第四紀完新世の沖積層からなる。

このうち佐世保層群は、標高20m程度以下に分布し、拡がりをもって分布することが確認される。

b. 解放基盤表面の設定

「1.2.7.1 地盤」に基づくと、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底版位置における岩盤の弾性波平均速度値は、P波で3号側平均約3.0km/s、4号側平均約2.9km/s、S波で3号側平均約1.3km/s、4号側平均約1.4km/sであり、良質の岩盤と考えられる。この岩盤は地質調査の結果、相当の広範囲にわたり基盤を構成している。

解放基盤表面は、S波速度が0.7km/s以上となっていることから、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底版位置のEL.-15.0mとして、地震動評価上、解放基盤表面におけるS波速度は、1.35km/sと設定する。

c. 地震観測及び微動アレイ探査

(a) 敷地内の地震観測

敷地地盤における地震観測は、第1.2-195図に示す観測点で観測を実

施している。主な観測地震の諸元を第1.2-85表、震央分布を第1.2-196図に示す。

主な観測地震の地表観測点(EL.+11.0m)における応答スペクトルを第1.2-197図に示す。第1.2-197図によると、2005年福岡県西方沖地震における地震観測記録の応答スペクトルが大きい。

2005年福岡県西方沖地震の本震について、深度別の応答スペクトルを第1.2-198図に示す。第1.2-198図によると、岩盤内で応答スペクトルの著しい増幅は見られない。

また、M5.0以上の地震により敷地地盤で得られた地震観測記録の応答スペクトルのNoda et al.(2002)による応答スペクトルに対する比を到来方向別に算定した結果を第1.2-199図に示す。第1.2-199図から、地震の到来方向による特異な地盤増幅の傾向は見られない。

(b) 微動アレイ探査

地下構造の把握のため敷地で実施した微動アレイ探査の観測点及び推定された地盤のせん断波速度構造を第1.2-200図に示す。第1.2-200図によると、せん断波速度は、地表から深くなるにつれて大きくなる傾向が見られる。

d. 地下構造モデル

断層モデルを用いた手法による地震動評価のうち、長周期帯における理論的手法による評価に用いる解放基盤表面以深の地下構造モデルは、3号機及び4号機における試掘坑内弾性波試験並びにボーリング孔によるPS検層結果、地震調査委員会(2007)及び地震調査委員会(2003)を参考に設定する。設定した地下構造モデルを第1.2-86表に示す。

(6) 基準地震動

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

また、基準地震動の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる不確かさを考慮する。

a. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(a) 検討用地震の選定

「1.2.7.2(4) 地震の分類」を踏まえ、地震発生様式ごとに、敷地に特に大きな影響を及ぼすと想定される地震をNoda et al.(2002)の方法により算定した応答スペクトルを基に評価し、検討用地震として選定する。

なお、プレート間地震、海洋プレート内地震及びその他の地震は、敷地へ及ぼす影響が小さいため、検討用地震は、内陸地殻内地震から選定する。

1700年老岐・対馬の地震(M7.0)、2005年福岡県西方沖地震(M7.0)及び敷地周辺の主な活断層による地震の諸元を第1.2-87表、応答スペクトルを第1.2-201図に示す。第1.2-201図より、検討用地震として、「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」を選定する。

(b) 検討用地震の地震動評価

検討用地震による地震動は、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

応答スペクトルに基づく地震動評価は、Noda et al.(2002)の方法を用い

る。Noda et al.(2002)の方法は、岩盤における地震観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを予測することができ、敷地における地震観測記録に基づいて補正することにより、地震の分類に従った震源特性、伝ば特性及び敷地地盤の特性を的確に把握することが可能である。

断層モデルを用いた手法による地震動評価については、要素地震として適切な地震観測記録が敷地で得られているため、経験的グリーン関数法及び経験的グリーン関数法と理論的方法によるハイブリッド合成法を用いる。

イ 基本震源モデルの設定

基本震源モデルの設定にあたり、敷地地盤で得られた地震観測記録を用いて地域性の検討を実施する。

敷地地盤で得られた2005年福岡県西方沖地震の地震観測記録を評価するために、地震調査委員会(2007)を踏まえ、地震調査委員会(2009)・地震調査委員会(2016)による強震動予測手法(以下「強震動予測レシピ」という。)に基づいて、主な断層パラメータを設定し、特性化震源モデルを作成する。主な断層パラメータを第1.2-88表、地震動評価に用いる震源モデルを第1.2-202図に示す。また、敷地地盤で得られた2005年福岡県西方沖地震の地震観測記録と地震動評価結果の比較を第1.2-203図に示す。第1.2-203図より、敷地地盤で得られた地震観測記録をおおむね再現できることが確認できる。

「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」について、基本とする地震の断層パラメータの設定根拠を第1.2-89表、断層パラメータを第1.2-90表及び第1.2-91表、基本震源モデルを第1.2-204図及び第

1.2-205図に示す。ここで、断層パラメータは、2005年福岡県西方沖地震の地震観測記録を用いた検討を踏まえ、強震動予測レシピに基づき設定する。アスペリティ位置は、地質調査結果に基づき設定し、破壊開始点は、破壊の進行方向が敷地に向かう方向となるように、断層下端に設定する。

また、応答スペクトルに基づく地震動評価で用いる検討用地震の諸元を第1.2-92表に示す。

ロ 不確かさを考慮するパラメータの選定

検討用地震について、基準地震動の策定過程における不確かさを考慮した場合の地震動評価を行う。考慮する不確かさを第1.2-93表に示す。

応力降下量の不確かさは、2007年新潟県中越沖地震(M6.8)の知見を踏まえ、強震動予測レシピの1.5倍の値を考慮して、地震動評価を行う。

断層傾斜角の不確かさは、断層傾斜角を60度とし、地震動評価を行う。

断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさは、Stirling et al.(2002)の知見に基づき、断層長さを20kmとし、震源断層面についても地表トレースを含む範囲内で敷地に近づく方向に設定して、地震動評価を行う。

また、アスペリティの位置の不確かさとしては、敷地に最も近い位置とし、破壊開始点の不確かさは、敷地への影響の程度を考慮し、アスペリティの破壊が敷地に向かう方向となる複数ケースを選定し、地震動評価を行う。

不確かさを考慮した地震動評価検討ケースを第1.2-94表及び第1.2-95表、断層パラメータを第1.2-96表～第1.2-101表、震源モデルを第1.2-206図～第1.2-211図に示す。

また、応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる不確かさを考慮した

検討用地震の諸元を第1.2-102表に示す。

ハ 応答スペクトルに基づく地震動評価

Noda et al.(2002)を用い、応答スペクトルに基づく地震動評価を行うにあたり、「1.2.7.2(5)c. 地震観測及び微動アレイ探査 (a) 敷地内の地震観測」に示す敷地における地震観測記録の応答スペクトルとNoda et al.(2002)の方法に基づく応答スペクトルの比及びNoda et al.(2002)による内陸地殻内地震の補正係数を第1.2-212図に示す。第1.2-212図より、地震観測記録の応答スペクトルとNoda et al.(2002)から求まる応答スペクトルの比は、内陸地殻内地震の補正係数を長周期領域で上回っているが、おおむね全周期帯で1.0を下回る傾向となる。

なお、Noda et al.(2002)による内陸地殻内地震の補正係数及び地震観測記録による補正係数は、地震動評価上適用しないものとする。

ニ 断層モデルを用いた手法による地震動評価

断層モデルを用いた手法による地震動評価は、福岡県西方沖地震の余震(2005年3月22日、M5.4)の地震観測記録を要素地震としたDan et al.(1989)に基づく経験的グリーン関数法による評価、短周期帯に経験的グリーン関数法及び長周期帯にHisada(1994)に基づく理論的方法を用いたハイブリッド合成法による評価を行う。要素地震の諸元を第1.2-103表、要素地震の震央位置を第1.2-213図に示す。

検討用地震について、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価により算定した応答スペクトルを第1.2-214図～第1.2-229図にそれぞれ示す。

b. 震源を特定せず策定する地震動

(a) 評価方針

敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震のすべてを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価する。「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における地震観測記録を収集し、これらを基に敷地の地盤物性を加味した応答スペクトルを設定する。

(b) 既往の知見

加藤ほか(2004)は、内陸地殻内地震を対象として、詳細な地質学的調査によっても震源位置と地震規模を予め特定できない地震(以下「震源を事前に特定できない地震」という。)による震源近傍の硬質地盤上における強震記録を用いて、震源を事前に特定できない地震による地震動の上限レベルの応答スペクトルを設定している。加藤ほか(2004)に基づき、敷地における地盤物性を考慮して評価した応答スペクトルを第1.2-230図及び第1.2-231図に示す。

(c) 震源近傍の地震観測記録の収集

震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における地震観測記録の収集においては、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていないモーメントマグニチュード(以下「M_w」という。)6.5以上の地震(以下「事前に活断層の存在が指摘されていなか

った地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」という。)及び断層破壊領域が地震発生層内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模もわからない地震として地質学的検討から全国共通に考慮すべきMw6.5未満の地震(以下「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」という。)を対象とする。収集対象地震を第1.2-104表に示す。

イ Mw6.5以上の地震

2000年鳥取県西部地震及び2008年岩手・宮城内陸地震の2つの地震は、事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震であり、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域による活断層の成熟度の相違や、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域差があることが考えられる。ここでは2つの地震の震源域周辺と発電所周辺の地質・地質構造等について比較を行う。

2000年鳥取県西部地震の震源域周辺と発電所周辺地域については、地形・地質構造による活断層像や地震活動と地殻構造の観点から、両地域の地質学的・地震学的背景は概ね異なると考えられる。しかしながら、両地域については、顕著な活断層が分布しないこと、横ずれ断層を主体とすること、相対的にひずみ速度が小さいこと等の共通性が認められ、現在の科学的知見をもって、両地域に明確な差異があるとの判断には至らないことから、2000年鳥取県西部地震を地震観測記録の収集対象地震として選定する。

2000年鳥取県西部地震について、地震観測記録を収集し、その地震動レベル及び地盤情報を整理した結果、震源近傍に位置する賀祥ダム

の地震観測記録が得られており、加藤ほか(2004)による応答スペクトルを上回る。賀祥ダムの地盤のS波速度は1.2km/s～1.3km/s程度で、発電所の解放基盤表面のS波速度1.35km/sと同等であることから、賀祥ダムの地震観測記録を解放基盤表面相当の地震動として扱う。賀祥ダムの地震観測記録の応答スペクトルを第1.2-232図及び第1.2-233図に示す。

2008年岩手・宮城内陸地震の震源域周辺は、ひずみ集中帯に位置しており、逆断層を主体とする地域である。また、震源域周辺には新生代新第三紀以降の火山岩類及び堆積岩類が厚く複雑に堆積し、顕著な褶曲・撓曲構造が発達している。

一方、発電所周辺は、概ね東西方向の圧縮場における横ずれ断層を主体とする地域である。また、古生代の変成岩類、中生代白亜紀の花崗岩類、古第三紀～新第三紀の堆積岩類が分布し、これらを新第三紀鮮新世の玄武岩類が不整合関係で覆っており、顕著な褶曲・撓曲構造は認められない。したがって、両地域は地質学的・地震学的背景が異なることから、2008年岩手・宮城内陸地震を地震観測記録の収集対象から除外する。

ロ Mw6.5未満の地震

第1.2-104表に示した収集対象地震のうち、地表断層が出現しない可能性のある14地震について震源近傍の地震観測記録を収集し、その地震動レベル及び観測点の地盤情報等について整理する。その結果、2004年北海道留萌支庁南部地震では、震源近傍のK-NET港町観測点において加藤ほか(2004)による応答スペクトルを上回る地震観測記録が得られていること、更にこのK-NET港町観測点については、佐藤ほか(2013)により、ボーリング調査等による精度の高い地盤情報が得られてい

ることから、これらを参考に地盤モデルを設定し解放基盤波を算定する。この解放基盤波に更に不確かさを考慮した上で地震動を設定する。設定した地震動の応答スペクトルを第1.2-234図及び第1.2-235図に示す。

(d) 「震源を特定せず策定する地震動」の設定

「(b) 既往の知見」及び「(c) 震源近傍の地震観測記録の収集」を踏まえ、「震源を特定せず策定する地震動」として、加藤ほか(2004)の応答スペクトル、2000年鳥取県西部地震を考慮した地震動及び2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動を設定する。

(e) 超過確率の参照

原子力安全基盤機構(2005)は、各地域の震源を特定しにくい地震動について、地震基盤における水平動の年超過確率を求めている。第1.2-236図に原子力安全基盤機構(2005)による領域区分を示す。

原子力安全基盤機構(2005)による敷地が位置する領域における一様ハザードスペクトルと「震源を特定せず策定する地震動」のうち加藤ほか(2004)による地震基盤における応答スペクトルの比較を第1.2-237図に示す。第1.2-237図によると、「震源を特定せず策定する地震動」の年超過確率は、 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度である。

また、「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルと日本原子力学会(2007)の方法に基づいて算定した領域震源による一様ハザードスペクトルの比較を第1.2-238図及び第1.2-239図に示す。第1.2-238図及び第1.2-239図によると、「震源を特定せず策定する地震動」の年超過確率は 10^{-5} ～ 10^{-6} 程度である。

c. 設計用応答スペクトル

基準地震動は、「1.2.7.2(6)a. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「1.2.7.2(6)b. 震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定する。

(a) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動

イ 応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動

応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動を策定するにあたり、設計用応答スペクトルを設定する。設計用応答スペクトルは、「1.2.7.2(6)a. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における応答スペクトルに基づく地震動評価による結果を包絡して設定する。

これらすべての応答スペクトルを包絡して設定した地震動を基準地震動 S_s-1 とし、水平方向の設計用応答スペクトル S_s-1_H 及び鉛直方向の設計用応答スペクトル S_s-1_v を第1.2-240図及び第1.2-241図に示す。また、設計用応答スペクトル値を第1.2-105表に示す。なお、設計用応答スペクトル S_s-1_v は、設計用応答スペクトル S_s-1_H の2/3倍となるように設定する。

ロ 断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動

断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動は、「1.2.7.2(6)a. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果と応答スペクトルに基づく地震動評価により設定した基準地震動 S_s-1 の設計用応答スペクトルを比較して設定する。

ここで、「1.2.7.2(6)a. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に

において、経験的グリーン関数法による応答スペクトルは、ハイブリッド合成法による応答スペクトルを上回るため、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動は、経験的グリーン関数法による評価で代表させる。

基準地震動Ss-1の設計用応答スペクトルと「1.2.7.2(6)a. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における断層モデルを用いた手法による地震動評価の応答スペクトルを第1.2-242図～第1.2-246図に示す。

第1.2-242図～第1.2-246図より、設計用応答スペクトルとの包絡関係を考慮して、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動は、「城山南断層による地震」の断層傾斜角の不確かさを考慮した場合における破壊開始点3より評価する地震動及び「竹木場断層による地震」の断層傾斜角の不確かさを考慮した場合における破壊開始点2より評価する地震動をそれぞれ基準地震動Ss-2、Ss-3とする。

敷地ごとに震源を特定して策定する基準地震動の応答スペクトルを第1.2-247図～第1.2-249図に示す。

(b) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

「1.2.7.2(6)b. 震源を特定せず策定する地震動」において設定した「震源を特定せず策定する地震動」による応答スペクトルと基準地震動Ss-1～Ss-3の応答スペクトルを第1.2-250図～第1.2-252図に示す。

第1.2-250図～第1.2-252図より、「震源を特定せず策定する地震動」による応答スペクトルのうち2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動及び2000年鳥取県西部地震を考慮した地震動は、一部の周期帯で基準地震動Ss-1～Ss-3の応答スペクトルを上回る。よって、2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動を基準地震動Ss-4、2000年鳥取県

西部地震を考慮した地震動を基準地震動Ss-5として選定する。

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動及び震源を特定せず策定する地震動による基準地震動の応答スペクトルを第1.2-253図～第1.2-255図に示す。

d. 設計用模擬地震波

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動の地震波は、「1.2.7.2(6)c. 設計用応答スペクトル」を踏まえ、応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動Ss-1、断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動Ss-2及びSs-3によるものとする。

応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動Ss-1の設計用模擬地震波Ss-1H及びSs-1Vは、それぞれの設計用応答スペクトルに適合するよう、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時的変化については、Noda et al.(2002)に基づき、第1.2-106表に示す形状とする。設計用模擬地震波Ss-1H及びSs-1Vの作成結果を第1.2-107表、設計用応答スペクトルに対する設計用模擬地震波の応答スペクトル比を第1.2-256図、時刻歴波形を第1.2-257図に示す。

断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動Ss-2及びSs-3の地震波は、「1.2.7.2(6)c. 設計用応答スペクトル」で選定した時刻歴波形とする。基準地震動Ss-2の時刻歴波形を第1.2-258図、基準地震動Ss-3の時刻歴波形を第1.2-259図に示す。

震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ss-4及びSs-5の時刻歴波形を第1.2-260図及び第1.2-261図に示す。

また、基準地震動Ss-1～Ss-5の最大加速度の値を第1.2-108表に示す。

e. 超過確率の参照

参考として、基準地震動 S_s と日本原子力学会(2007)の方法に基づいて算定した解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトルの比較を第1.2-262図及び第1.2-263図に示す。第1.2-262図及び第1.2-263図より、基準地震動の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度である。

1.2.7.3 原子炉格納容器、原子炉建屋等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性

(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価

a. 評価方針

設計基準対象施設のうち、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物(以下「対象施設」という。)が設置される地盤(以下「基礎地盤」という。)について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。

基礎地盤の地震時の安定性については、想定すべり線におけるすべり安全率及び支持力並びに基礎底面の傾斜により評価する。

また、地震発生に伴う周辺地盤の変状による不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下並びに地殻変動による基礎地盤の傾斜及びたわみ等により対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを確認する。

b. 評価方法

(a) 解析条件

イ 解析断面

解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造及び対象施設の配置を考慮し、対象施設を包括するような以下の3断面とする。

(イ) 3号炉心及び4号炉心を通る断面(X₃₄-X₃₄'断面)

(ロ) 3号炉心を通る断面(Y₃-Y₃'断面)

(ハ) 4号炉心を通る断面(Y₄-Y₄'断面)

解析断面位置図を参考資料-1に示す。

ロ 解析モデル

(イ) 解析用地盤モデル

岩盤部の速度層区分は、PS検層結果に基づき設定する。有限要素法解析モデルは、岩盤分類図を基に作成する。速度層断面図を第1.2-265図に、解析用要素分割図を第1.2-266図に示す。

(ロ) 解析用建屋モデル

原子炉格納容器、原子炉周辺建屋及びタービン建屋の解析用建屋モデルは、それぞれの多質点系モデルを基に作成する。

(ハ) 境界条件

動的解析における境界条件は、モデル下端を粘性境界、側方をエネルギー伝達境界とする。また、常時応力を算定する静的解析における境界条件は、モデル下端を固定境界、側方を鉛直ローラ境界とする。境界条件を第1.2-267図に示す。

ハ 解析用物性値

解析用物性値は、既往の試験結果等に基づき設定する。解析用物性値設定の考え方を第1.2-109表に、解析用物性値を第1.2-110表に示す。

ニ 入力地震動

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次元波動論によって解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。入力地震動の考え方を第1.2-268図に、基準地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトルを第1.2-269図に示す。

ホ 地下水位

解析用地下水位は、地表面あるいは建屋基礎上端に設定する。解析用地下水位を第1.2-270図に示す。

(b) 解析手法

基準地震動に対する地震応答解析を2次元有限要素法解析により行う。地震応答解析は、周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を必要に応じて考慮する。

地震時の応力は、地震応答解析による動的応力と、静的有限要素法解析による常時応力を重ね合わせることで求めらる。動的応力は、水平地震動及び鉛直地震動を同時加振した場合の応答を考慮し、常時応力は基礎掘削時の地盤の自重計算により求まる初期応力及び建屋、埋戻土の荷重を考慮して求める。

なお、弱層等における応力の発生状況から、周辺への進行性破壊についての検討が必要と考えられる場合は、地震応答解析において最小すべり安全率を示す時刻の応力状態に対して、荷重伝達法による応力再配分を静的有限要素法解析により行う。

基礎地盤の安定性評価フローを第1.2-271図に示す。

(c) 評価内容

イ すべり安全率

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

想定すべり線は、基礎底面沿いのすべり線、断層・シーム沿いのすべ

り線及び応力状態や局所安全率を考慮したすべり線について検討する。
断層・シーム沿いの想定すべり線については、断層・シームの走向・傾斜を踏まえ、適切に設定する。

なお、せん断強度に達する要素では残留強度を用い、引張応力が発生する要素ではすべり線の垂直応力が圧縮の場合は残留強度、引張の場合は強度をゼロとしてすべり安全率を算定する。

ロ 支持力

すべての対象施設は、強度が同程度の岩種・岩級の地盤に支持されていることから、施設の規模及び重量を踏まえ、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋で評価を代表させる。

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面における地震時の最大接地圧を求める。

ハ 基礎底面の傾斜

基礎底面の傾斜についても、支持力と同様に、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋で評価を代表させる。

基礎底面の傾斜は、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面両端それぞれの鉛直方向の変位の差を基礎底面幅で除して求める。

ニ 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響

周辺地盤の変状が対象施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないことを地質調査結果、設計図書等により確認する。

ホ 地殻変動による基礎地盤の傾斜及びたわみ等による影響

敷地内及び敷地近傍には、将来活動する可能性のある断層等が分布しないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近い城山南断層及び竹木場断層の活動に伴い生じる地盤の傾斜について評価を実施する。地殻変動量はWang et al.(2003)の手法により算出する。

c. 評価結果

(a) すべり安全率

想定すべり線におけるすべり安全率を第1.2-111表に示す。最小すべり安全率は、X₃₄-X₃₄'断面で2.6、Y₃-Y₃'断面で3.6、Y₄-Y₄'断面で2.8であり、いずれも評価基準値1.5を上回る。

また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合(岩盤強度の代表値-1×標準偏差(σ))のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。

以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。

(b) 支持力

地質調査結果によると、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎地盤は主として砂岩及び頁岩の㊸級以上の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は13.7N/mm²以上と評価できる。原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面の地震時最大接地圧は、X₃₄-X₃₄'断面で2.01N/mm²、Y₃-Y₃'断面で1.67N/mm²、Y₄-Y₄'断面で1.89N/mm²であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。

(c) 基礎底面の傾斜

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜を第1.2-112表に示す。原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底面の傾斜は、 $X_{34}-X_{34}'$ 断面で1/15,000、 Y_3-Y_3' 断面で1/125,000、 Y_4-Y_4' 断面で1/63,000であり、いずれも評価の目安である1/2,000を十分に下回っていることから、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋の安全機能が損なわれるものではない。

(d) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響

対象施設は直接又はマンメイドロックを介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。

(e) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及びたわみ等による影響

地殻変動による地盤の最大傾斜は1/31,000であり、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋の基礎底面の最大傾斜は1/18,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋の機能が損なわれるものではない。

(2) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価

安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、斜面規模及び斜面の性状に基づき抽出する。

周辺斜面の安定性評価においては、基準地震動による地震力に対して、

対象施設の安全機能に重大な影響を与えるような崩壊を起こさないことを確認するため、すべりに対する安定性を評価する。

a. 評価方針

「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」では、斜面崩壊事例の到達距離に関する分析結果に基づき、安定性評価の対象とすべき斜面は、斜面法尻と対象施設の離間距離が約50m以内あるいは斜面高さの約1.4倍以内の斜面としている。また、土砂災害防止法では、急傾斜地の崩壊等が発生した場合の土砂災害警戒区域は、急傾斜地下端からの水平距離が急傾斜地の高さの2.0倍以内又は当該急傾斜地の高さの2.0倍が50mを超える場合は50m以内としている。

参考資料-1に斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を示す。同図より、対象施設の周辺には、安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。

(3) 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対処施設の基礎地盤の安定性評価

a. 評価方針

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物の地盤について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される建物・構築物のうち、設計基準対象施設における耐震設計上の重要度分類Sクラスの施設又はSクラスの機器・システムを支持・内包する建物・構築物を兼ねていない施設(以下「対象施設」という。)としては、取水口、取水管路、

大容量空冷式発電機エリア基礎、大容量空冷式発電機用燃料タンク基礎、緊急時対策所機能に係る設備を支持・内包する緊急時対策棟※(緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク・給油ポンプ室を含む。)及び代替緊急時対策所が抽出される。参考資料-1に対象施設配置図を示す。

このうち、取水口、取水管路、大容量空冷式発電機エリア基礎及び大容量空冷式発電機用燃料タンク基礎については、設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の評価断面に含まれており、この評価断面に含まれない施設としては、緊急時対策棟及び代替緊急時対策所が抽出される。

ここでは、緊急時対策棟及び代替緊急時対策所が設置される地盤(以下「基礎地盤」という。)について、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を持つことの評価を行う。

基礎地盤の地震時の安定性評価の考え方は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

b. 評価方法

(a) 解析条件

イ 解析断面

緊急時対策棟及び代替緊急時対策所付近のボーリング調査位置図を参考資料-1に、地質断面位置図を参考資料-1に、鉛直岩盤分類図を第1.2-276図に示す。

解析の対象とする断面は、基礎地盤の地質構造、緊急時対策棟及び代替緊急時対策所の配置並びに緊急時対策棟を構成する建屋の規模を考慮し、以下の3断面とする。

※ 緊急時対策棟は、評価時点においては運用開始していない。

- (イ) 緊急時対策棟を通る断面 (Y_M - Y_M' 断面)
- (ロ) 代替緊急時対策所を通る断面 (X_{DK} - X_{DK}' 断面)
- (ハ) 代替緊急時対策所を通る断面 (Y_{DK} - Y_{DK}' 断面)

解析断面位置を参考資料-1に示す。

ロ 解析モデル

(イ) 解析用地盤モデル

解析用地盤モデルの作成方法は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。速度層断面図を第1.2-277図に、解析用要素分割図を第1.2-278図に示す。

(ロ) 解析用建屋モデル

緊急時対策棟及び代替緊急時対策所の解析用建屋モデルは、建屋諸元等を基に作成する。

(ハ) 境界条件

境界条件の設定方法は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

ハ 解析用物性値

解析用物性値は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

ニ 入力地震動

入力地震動の作成方法は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

ホ 地下水位

解析用地下水位は、地表面位置に設定する。解析用地下水位を第1.2-279図に示す。

(b) 解析手法

解析手法については、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

(c) 評価内容

イ すべり安全率

すべり安全率の評価方法は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

ロ 支持力

支持力の評価方法は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

ハ 基礎底面の傾斜

基礎底面の傾斜の評価方法は、「1.2.7.3(1) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

ニ 地震発生に伴う周辺地盤の変状及び地殻変動による影響

周辺地盤の変状及び地殻変動の影響の評価方法は、「1.2.7.3(1)設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の基礎地盤の安定性評価」と同じである。

c. 評価結果

(a) すべり安全率

想定すべり線におけるすべり安全率を第1.2-113表に示す。

最小すべり安全率は、 Y_M - Y_M' 断面で3.0、 X_{DK} - X_{DK}' 断面で2.4、 Y_{DK} - Y_{DK}' 断面で3.9であり、評価基準値1.5を上回る。

また、最小すべり安全率を示すすべり線に対し、応力再配分を実施した場合のすべり安全率及びすべりに対する抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつきを考慮した場合(岩盤強度の代表値-1×標準偏差(σ))のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を上回る。

以上のことから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。

(b) 支持力

地質調査結果によると、緊急時対策棟及び代替緊急時対策所基礎地盤は主として砂岩、頁岩及び玄武岩の㊸級以上の岩盤で構成されており、支持力試験結果から、極限支持力度は 13.7N/mm^2 以上と評価できる。基礎底面の地震時最大接地圧は、緊急時対策棟で 1.70N/mm^2 、代替緊急時対策所で 0.24N/mm^2 であり、基礎地盤は十分な支持力を有している。

(c) 基礎底面の傾斜

緊急時対策棟及び代替緊急時対策所基礎底面両端の鉛直方向の相

対変位・傾斜を第1.2-114表に示す。基礎底面の最大傾斜は、緊急時対策棟で1/47,000、代替緊急時対策所で1/23,000であり、評価の目安である1/2,000を十分に下回っていることから、緊急時対策棟及び代替緊急時対策所の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるものではない。

(d) 地震発生に伴う周辺地盤の変状による影響

対象施設は直接又はマンメイドロックを介して岩着する設計としていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。

(e) 地殻変動による基礎地盤の傾斜及びたわみ等による影響

地殻変動による地盤の最大傾斜は1/31,000であり、地震動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緊急時対策棟で1/20,000、代替緊急時対策所で1/14,000であり、評価基準値の目安である1/2,000を下回っていることから、緊急時対策棟及び代替緊急時対策所の機能が損なわれるものではない。

(4) 常設耐震重要重大事故防止設備等が設置される重大事故等対策施設の周辺斜面の安定性評価

安定性評価の対象とする斜面は、対象施設と周辺斜面の離間距離、斜面規模及び斜面の性状に基づき抽出する。

周辺斜面の地震時の安定性評価の考え方は、「1.2.7.3(2) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価」と同じである。

a. 評価方針

安定性評価の対象とすべき斜面の選定の考え方は、「1.2.7.3(2) 設計基準対象施設のうち耐震重要施設等の周辺斜面の安定性評価」と同じである。

参考資料-1に斜面法尻から50mの範囲及び斜面高さの1.4倍の範囲を示す。同図より、対象施設の周辺には、安定性評価の対象とすべき斜面がないことを確認した。

1.2.8 敷地特性及び地域における原子力発電プラントの潜在的影響

1.2.8.1 放射性物質の大気拡散

(1) 気候特性

当発電所の位置する佐賀県東松浦郡は、九州における日本海型気候区(西端部)に属している。

季節別の気候概要は次のとおりである。

春季:この地方は、3月に入ると冬季に卓越していた北西の季節風が弱まり、高・低気圧の去来に伴って天候は周期的に変化し、冬季における三寒四温型の気象変化から4日ないし10日周期の天気変化となる。気温の日較差もこの季節が年間で最も大きい。

夏季:晩春から初夏にかけて安定した天気が続き、南よりの風が多くなる。この期間における降水量は、梅雨期を含んでいるため約860mmと年間降水量のほぼ40%に達する。

梅雨明けとともに気温は急に上昇し、天候も安定して気温の高い日が続く。

秋季:太平洋高気圧が後退し、大陸からの移動性高気圧が周期的に通過するようになる。風は北ないし西よりの風が多くなる。降水量は一般に少ないが、台風の進路によっては一時に多量の降水をみることがあり、平年値的にみても9月には梅雨期の月間降水量に匹敵するほどの降水がある。11月に入るとすぐに冬のきざしがあり、北西の季節風とともに気温の低下も大きくなる。

冬季:冬は大陸の高気圧が発達し、北西の季節風が卓越する。平戸地方とともに、平均風速が1年中で最も大きくなる季節である。

気温は、1月下旬から2月上旬にかけて最低となる。また、降水量は四季を通じ最も少ないがその割には曇天や時雨の日が多い。

(2) 気象概況

気象概況については、「1.2.6 気象」の「1.2.6(2)c.(a) 一般気象概況」参照。

1.2.8.2 地表水を経由した放射性物質の拡散

(1) 水象の状況

a. 潮位

潮位については、「1.2.5 水文」の「1.2.5.1(2)a. 潮位」参照。

b. 流況

流況については、「1.2.5 水文」の「1.2.5.1(2)b. 流況」参照。

c. 流入河川

発電所周辺海域に流入する河川は、2級河川の志礼川、八田川及び浜野浦川等の小河川がある。これらの河川の概要を第1.2-115表に河川の位置を第1.2-281図に示す。

なお、八田川は、下流端にダムを設置し貯水池としている。

(2) 河川、湖沼の利用状況

対象事業実施区域の周辺に流入する河川として、2級河川の志礼川及び八田川の小河川があり、湖沼は、下場溜及び発電所敷地内の貯水池がある。

上水道への利用については、対象事業実施区域の周辺には、値賀浄水場があり、志礼川及びサヤノ神川を水源として取水が行われている。施設能力は、平成30年度末において、670m³/日である。

また、発電所敷地内の貯水池は、発電所のプラント用水として利用されるが、

3号機及び4号機は、主に海水淡水化装置による淡水を利用している。

1.2.8.3 地下水を経由した放射性物質の拡散

発電所敷地は、標高20m前後の丘陵地となっており流水はない。地下水は、ボーリング調査結果から標高0～20mに存在しているが利用はしていない。

また、発電所南方約1km離れた普恩寺に、面積約25万m²の土捨場としているが、海に面した凹地で大部分は水田となっており、流入する溪流はなく地下水の利用もない。

1.2.8.4 人口分布

人口分布については、「1.2.1 地理及び人口」参照。

1.2.8.5 地域における土地及び水の使用

(1) 土地利用の状況

当地域の土地利用状況は、「佐賀県統計年鑑」(昭和54年度、佐賀県)によれば、総面積25,626haのうち山林が24.3%と最も多く、次いで畑15.9%、田14.6%、原野11.4%、宅地3.8%、その他0.8%となっている。

また、玄海町については、総面積3,580haで当地域の約14%を占めているが、その利用状況は山林23.1%、畑18.9%、田17.3%、原野9.6%、宅地2.1%、その他1.6%となっている。

(2) 水利用の状況

「1.2.8.2 地表水を経由した放射性物質の拡散 (2) 河川、湖沼の利用状況」参照。

1.2.8.6 環境放射能

敷地及びその周辺の放射能測定については、「1.12.5 運転中の放射線防護プログラム」参照。

1.2.9 外部線源による放射線の状態

発電所敷地に影響を及ぼす可能性がある、敷地及び敷地周辺に外部照射線源はない。

放射線モニタリングシステムについては、「1.12.5 放射線防護プログラム」参照。

1.2.10 緊急時の取決め及びアクシデントマネジメントにおける敷地に関する問題

原子力災害対策特別措置法(平成11年法律第156号)第7条第1項の規定及び原子力災害対策指針に基づき、発電所における原子力災害予防対策、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策並びにその他の原子力災害の発生及び拡大を防止し、原子力災害の復旧を図るため必要な業務を定め、実効性のある原子力災害対策の構築と、円滑かつ適切な遂行に資することを目的とし、玄海原子力発電所原子力事業者防災業務計画を定めている。

1.2.11 敷地関連パラメータのモニタリング

1.2.11.1 気象観測

「1.2.6 気象」の「(3) 敷地における気象観測」に示すとおり、発電所の安全解析に関連する気象資料を得るため、敷地内において気象観測を行っている。

風向・風速	玄海観測所A、玄海観測所B
温度	玄海観測所B
湿度	玄海観測所B
日射量	玄海観測所B
放射収支量	玄海観測所B
降水量	玄海観測所B

1.2.11.2 火山活動のモニタリング等

敷地周辺のカルデラ火山のモニタリングについて、以下のとおり定め実施している。

- ・ 原子力土木建築部長は、破局的噴火の可能性が十分小さいことを継続的に確認することを目的に火山活動のモニタリングを行う体制の整備として、次の(1)から(3)を含む計画を策定するとともに、計画に基づき、火山活動のモニタリングのための活動を行うために必要な体制及び手順の整備を実施する。
- ・ 原子力管理部長及び原子力技術部長は、破局的噴火への発展の可能性につながる結果が観測された場合における必要な判断・対応を行う体制の整備として、次の(3)を含む計画を策定するとともに、計画に基づき、破局的噴火への発展の可能性がある場合における原子炉停止、燃料体等の搬出等のための活動を行うために必要な体制及び手順の整備を実施する。

(1) 要員の配置

原子力土木建築部長は、火山活動のモニタリングのための活動を行うために必要な要員を配置する。

(2) 教育訓練の実施

原子力土木建築部長は、火山活動のモニタリングのための活動を行う要員に対して、火山活動のモニタリングのための活動に関する教育訓練を定期的の実施する。

(3) 手順書の整備

原子力管理部長、原子力技術部長及び原子力土木建築部長は、火山活動のモニタリングのための活動及び破局的噴火への発展の可能性がある場合における原子炉停止、燃料体等の搬出等のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを規定文書に定める。

a. 火山活動のモニタリングのための活動

(a) 原子力土木建築部長は、対象火山に対して火山活動のモニタリングを実施し、第三者の助言を得た上で、1年に1回、評価を行い、その結果を社長へ報告する。

(b) 原子力土木建築部長は、対象火山に顕著な変化が生じた場合、第三者の助言を得た上で、破局的噴火への発展性の評価を行い、その結果を社長へ報告する。

(c) 原子力土木建築部長は、火山活動のモニタリングのための活動を実施する。火山活動のモニタリングのための活動の手順には、以下を含める。

イ 対象火山の選定

- ロ 対象火山の状態(噴火状況や観測状況)に応じた監視レベルの設定
- ハ 監視レベルの移行判断基準(マグマ供給率及び地殻変動)の設定
- ニ 評価方法(手法の選択、観測・調査データの充実、信頼性の確保)
- ホ 定期的な評価及び対応(平常時～注意時)
- ヘ 臨時の評価及び対応(警戒時～緊急時)
- ト 公的機関への評価結果の報告
- チ 新たな知見を反映した観測手法、判断基準等の見直し

b. 原子炉停止、燃料体等の搬出等の実施指示

社長は、破局的噴火への発展の可能性があるとして報告を受けた場合、原子力管理部長に原子炉停止、原子力技術部長に燃料体等の搬出等の実施を指示する。

c. 原子炉停止の計画策定

(a) 原子力管理部長は、破局的噴火への発展の可能性があるとして評価された場合における社長からの指示を受け、原子炉停止の計画を策定し、社長の承認を得た上で、原子炉停止に係る対応を所長へ指示する。原子炉停止の計画には以下を含める。

- イ 発電機解列日
- ロ 原子炉停止日
- ハ 原子炉容器からの燃料取り出し完了期限

(b) 原子力管理部長は、破局的噴火への発展の可能性がある場合に備え、原子炉停止計画策定手順を定める。

d. 燃料体等の搬出等の計画策定

(a) 原子力技術部長は、破局的噴火への発展の可能性があるとして評価された場合における社長からの指示を受け、燃料体等の搬出等の計画を策定し、社長の承認を得た上で、燃料体等の搬出等に係る対応を所長へ指示する。燃料体等の搬出等の計画には以下を含める。

- イ 燃料体等の搬出優先順位
- ロ 貯蔵方法の選定・調達
- ハ 輸送方法の選定・調達
- ニ 体制の確立

(b) 原子力技術部長は、破局的噴火への発展の可能性がある場合に備え、燃料体等の搬出等に係る以下の項目について事前に検討を行う。

- イ 貯蔵方法に関すること
- ロ 輸送方法に関すること
- ハ 体制に関すること

(c) 原子力技術部長は、破局的噴火への発展の可能性がある場合に備え、燃料体等の搬出等のための計画策定手順を定める。

(4) 定期的な評価

原子力管理部長、原子力技術部長及び原子力土木建築部長は、(1)から(3)に基づき、火山活動のモニタリングのための活動及び破局的噴火への発展の可能性がある場合における原子炉停止、燃料体等の搬出等のための活動を行うために必要な体制の整備状況について、1年に1回以上定期的に評価するとともに、評価結果に基づき、より適切な活動となるよう必要に応じて、計画の見直しを行う。

(5) その他関連する活動

技術第二課長、保修第二課長及び発電第二課長は、以下の活動を実施することを規定文書に定める。

a. 原子炉停止及び燃料体等の搬出等の対応

(a) 所長は、原子力管理部長及び原子力技術部長の指示を受け、原子炉停止及び燃料体等の搬出等の対応を技術第二課長、保修第二課長及び発電第二課長へ指示する。

(b) 技術第二課長、保修第二課長、発電第二課長及び発電第二課当直課長は、所長の指示を受け、原子炉停止及び燃料体等の搬出等を実施する。