

泊発電所(1、2号炉)の申請概要

I 地 盤 (原子力発電所の地質、地盤に関する安全審査の手引きに基づく)

II 地 震 (発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針に基づく)

III 耐震設計 (" ")

目 次

I 地 盤	
1. 敷地周辺の地質	1
2. 敷地の地質	12
3. 岩石・岩盤物性	20
4. 地質調査に関する実証性の確認	28
II 地 震	
基準地震動の評価法	29
III 耐震設計	
1. 基本方針	41
2. 耐震設計上の重要度分類	43
3. 地震力の算定法	45
4. 荷重の組合せと許容限界	48

1 地 盤

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>1. 敷地周辺の地質</p>		<p>敷地周辺の地質図原縮尺20万分の1</p>
<p>(1) 敷地の中心から少くとも半径30km範囲の陸地について作成された原縮尺20万分の1以上の地質図と、これに基づく地質説明が適切かつ妥当と認められること。</p>	<p>1. 文 献 調 査 (1) 北海道立地下資源調査所(1980); 北海道の地質、60万分の1北海道地質図 (2) 斉藤正次・上村不二雄・大沢穠(1952); 5万分の1地質図幅及び説明書「茅沼」、北海道開発庁 (3) 土居 繁雄(1955); 5万分の1地質図幅及び説明書「定山溪」、北海道開発庁 (4) 藤原 哲夫(1954); 5万分の1地質図幅及び説明書「壮溪珠」、北海道開発庁 (5) 太田 良平(1954); 5万分の1地質図幅及び説明書「徳舜警」、工業技術院地質調査所 (6) 根本忠寛・対馬坤六・上島宏(1955); 5万分の1地質図幅及び説明書「古平および幌武意」、北海道開発庁 (7) 広川治・村山正郎(1955); 5万分の1地質図幅及び説明書「岩内」、工業技術院地質調査所 (8) 太田 良平(1956); 5万分の1地質図幅及び説明書「虻田」、工業技術院地質調査所</p>	<p>敷地周辺の地質図原縮尺20万分の1 敷地周辺の地形は、一般的に起伏の多い山地、火山地が主体であるが、これらの山麓部に丘陵及び台地が形成され、河川や海岸沿いには低地がみられる。 敷地は、積丹半島の南西基部の日本海に面した位置にあり、標高130m以下の丘陵性山地となっている。 敷地周辺はいわゆる“グリーンタフ地域”に属し、先第三紀の基盤岩類を不整合に覆って火山噴出物に富む新第三紀の地層が広く分布している。 敷地周辺の地質層序は、下位より先第三紀の基盤岩類、新第三紀中新世の茅沼累層、古平累層、神恵内累層、鮮新世の野塚累層、第四紀更新世の洪積層、完新世の沖積層に区分される。 原子炉建屋の基盤をなす地層は新第三紀中新世の神恵内累層である。</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
	<p>(9) 土居繁雄・松井公平・藤原哲夫(1958)；5万分の1地質図幅及び説明書「豊浦」、北海道開発庁</p> <p>(10) 国府谷盛明・土居繁雄(1961)；5万分の1地質図幅及び説明書「狩太^{かりよと}」、北海道立地下資源調査所</p> <p>(11) 山岸宏光・国府谷盛明・安藤重幸(1976)；5万分の1地質図幅及び説明書「島古丹」、北海道立地下資源調査所</p> <p>(12) 山岸宏光・石井正之(1979)；5万分の1地質図幅及び説明書「余別および横丹岬」、北海道立地下資源調査所</p> <p>(13) 山岸 宏光(1980)；5万分の1表質図幅及び説明書「神恵内」、北海道立地下資源調査所</p> <p>(14) 矢島澄策・古館兼治・陸川正明(1939)；10万分の1地質図幅及び説明書「寿都」、北海道工業試験場の1地質図幅及び説明書「長万部」、北海道工業試験場</p> <p>(15) 矢島澄策・陸川正明(1939)；10万分の1地質図幅及び説明書「長万部」、北海道工業試験場</p> <p>(16) 工業技術院地質調査所(1968)；20万分の1地質図幅「岩内」</p> <p>(17) 成田英吉・五十嵐和明ほか(1965)；後志国島牧村^{しりべし しまき}</p>	

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
	<p>一 <small>いざがね</small> 今金町地区の金・銀・銅・鉛・亜鉛・マンガン・硫化鉄・磁鉄床、北海道地下資源調査資料第98号、北海道開発庁</p> <p>(18) 鈴木守・藤原哲夫・三谷利勝(1967)；長万部町の地質、長万部町</p> <p>(19) 芥藤 昌之(1968)；積丹半島の地質と磁床、特定磁床開発促進調査、積丹半島地域、北海道開発庁</p> <p>(20) 市川浩一郎・藤田至則・島津光夫(1970)；日本列島地質構造発達史、築地書館</p> <p>(21) 芥藤昌之・杉本良也ほか(1971)；洞爺湖東方地域の磁床、特定磁床開発促進調査、洞爺湖東方地域、北海道開発局長官房</p> <p>(22) 北海道立地下資源調査所(1974)；北海道北湯沢地域の地熱調査、昭和43年度～昭和46年度地熱調査報告書</p> <p>(23) 北海道立地下資源調査所(1977)；北海道の地熱・温泉、西南北海道北部、地下資源調査所調査研究報告第4号</p> <p>(24) 長谷川潔・小山内照(1978)；国富一定山溪地域の</p>	

手引きの内容	調査の内容	申請概要
	<p>地質と鉱床、一地質構造発達史を中心として一、地下資源調査所調査研究報告第5号、北海道立地下資源調査所</p> <p>2. 地表地質踏査</p> <p>敷地の中心から半径約10kmの範囲は全域、半径約10～50kmの範囲は、主要な文献断層周辺</p>	

手引きの内容	調査の内容	申請概要
<p>(2) 敷地の中心から少くとも半径約30 km 範囲の前面海域について作成された地形図、地質図、地質構造図等に基づき海底地質の説明が適切かつ妥当であると評価できること。</p> <p>なお、海域に関する地質説明は、陸域におけるそれと整合性のとれたものであると認められること。</p>	<p>1. 文献調査</p> <p>(1) 活断層研究会(1980); 日本の活断層一分布図と資料一、東京大学出版会</p> <p>(2) 海上保安庁水路部(1972); 20万分の1海底地質構造図「石狩湾」</p> <p>(3) 海上保安庁水路部(1974); 20万分の1海底地質構造図「室蘭沖」</p> <p>(4) 海上保安庁水路部(1975); 20万分の1海底地質構造図「積丹半島付近」</p> <p>(5) 海上保安庁水路部(1975); 海底地質構造図「奥尻北方」</p> <p>(6) 海上保安庁水路部(1979); 沿岸の海の基本図「神威岬」</p> <p>2. 音波探査</p> <p>沿岸方向50 km、沖合方向35 kmの範囲</p> <p>3. ボーリング調査</p> <p>5孔、延長約530 m</p>	<p>調査海域の沖合3~12 kmは水深約150 m以浅の大陸棚となっている。大陸棚の沖合には、海盆、堆、海底谷があり凹凸の多い地形を呈している。</p> <p>海底の地質は、I~VI層に分類され、I、II層は第四紀層、III層は新第三紀の鮮新世、IV層は中新世の神恵内累層、V層は中新世の古平累層、VI層は中新世の茅沼累層より古い地層または先第三紀~第四紀の火成岩にそれぞれ対比される。</p> <p>調査海域には7本の断層が存在すると考えられる。Fs一3は長さ約13 kmであるが、このうち約11 km区間は海底地形に比較的明瞭に影響が出ている(推定落差約25 m)。</p> <p>その他の断層は、長さ10 km以下で海底地形への影響はわずかである。</p> <p>層理面が判読できるIII、IV層中に認められる褶曲構造は、ほぼ南北方向のものが卓越している。</p> <p>なお、調査海域には「海底地質構造図」によって3本の断層が記載されているが、いずれも下位の地層に上位の地層がアバットしているところと判断される。</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
		<p>また、「日本の活断層」によって長さ約25 kmの活断層が記載されているが、音波探査結果によると、この箇所は地層は海底地形に沿って撓んでいるとは認められない。</p>

手引きの内容	調査の内容	申請の概要
<p>(3) 敷地周辺の地質構造において、顕著な断層または、褶曲構造の存在が認められるときは、その活動性について十分安全側の評価がなされていること。</p>	<p>1. 文献調査</p> <p>(1) 斉藤正次・上村不二雄・大沢穠(1952)；5万分の1地質図幅及び説明書「茅沼」、北海道開発庁</p> <p>(2) 矢島澄策；古館兼治・陸川正明(1939)；10万分の1地質図幅及び説明書「寿都」、北海道工業試験場</p> <p>(3) 矢島澄策・陸川正明(1939)；10万分の1地質図幅及び説明書「長万部」、北海道工業試験場</p> <p>(4) 湊正雄・長谷川美行(1958)；本邦熔結凝灰岩の研究、第1報熱帯熔結凝灰岩について、地質学雑誌第65巻第761号</p> <p>(5) 垣見俊弘・衣笠善博・加藤碩一(1978)；日本活断層図、工業技術院地質調査所</p> <p>(6) 活断層研究会(1980)；日本の活断層一分布図と資料一、東京大学出版会</p> <p>(7) 山岸宏光・木村学(1981)；黒松内低地帯の活断層露頭、地球科学35巻2号</p> <p>2. 空中写真判読</p> <p>敷地の中心から半径約50kmの範囲</p>	<p>1. 褶曲</p> <p>積丹半島においては、先第三紀の基盤岩類及び新第三紀の茅沼累層をとりまきように、古平累層及び神恵内累層が順次外側に分布し、全体として大きなドーム状の構造を示しており、そこには著しく地層を褶曲させるような構造運動はみられない。</p> <p>黒松内低地帯においては、弁慶岬付近、黒松内付近及び双葉南方の山地に褶曲構造がみられる。</p> <p>2. 断層</p> <p>空中写真判読により認められた主要な9本のリニアメントについての地表面質踏査結果は以下のとおりである。</p> <p>1. 発足のリニアメント(L-2)</p> <p>(1) 盃川～発足川の山地部</p> <p>リニアメント周辺で実施した地表面質踏査及び露頭観察調査によって認められた断層のほとんどは、リニアメントと走向が異なり、リニアメントに沿う方向に連続する断層は認められない。また、地層の分布及び地質構造から地形に現われるような大規模</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
	<p>3. 地表地質踏査 敷地中心から半径約10kmの範囲は全域、半径10～50kmの範囲は主要な文献断層周辺</p> <p>4. ボーリング調査（発足のリニアメント） 5孔、延長約170m</p>	<p>な断層の存在を示唆する徴候も認められない。</p> <p>リニアメントの一部を示す三角末端面は、地質境界にはほぼ一致している。</p> <p>したがって、盃川から発足川にかけての山地部には、リニアメントに相当する断層はないものと判断される。</p> <p>(2) 発足川～国富北西の平地部</p> <p>リニアメントを横断して分布する沖積谷底面、ヤチナイ面及び独標104m面には変位地形は認められない。ヤチナイ面の形成年代は2～3万年前、独標104m面は約6万年前と推定される。</p> <p>リニアメント付近で実施したボーリング調査結果によると、岩盤上面は一樣に連続して山側から平野側へ緩く傾斜し、断層運動による変位を示唆するような極端な凹凸や段差は認められない。</p> <p>したがって、発足川から国富の北西にかけての平地部には、考慮すべき断層はないものと判断される。</p> <p>2. 赤井川のリニアメント（L-5）</p> <p>リニアメント付近は全般に露頭が少ないが、この</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
		<p>中でも比較的露出状態がよく、リニアメントと直交する方向の3箇所の沢の踏査結果によると、断層は認められず、また、地質及び地質構造上の異常も認められない。</p> <p>リニアメントは、新旧の崖錐堆積物の境界による傾斜変換点を反映したものと判断される。</p> <p>3. 尻別川のリニアメント(L-10)</p> <p>リニアメント付近では、5箇所で断層露頭を認めたが、これらはいずれも幅2 cm以下の小規模なものであり、連続性は認められない。</p> <p>北側のリニアメントは、尻別川層の走向方向に開析された河食崖と判断されるものであり、南側のリニアメントは、磯谷層の安山岩質火砕岩と、シルト岩層及び尻別川層の砂岩、礫岩層との地質境界を反映したものと判断される。</p> <p>4. 歌棄<small>うたすつ</small>のリニアメント(L-16)</p> <p>リニアメント付近では、4箇所で断層露頭を認めたが、これらの断層は、位置、走向、傾斜からみて互いに連続するものではない。</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
		<p>リニアメントは、新第三紀層と第四紀層の地質境界及び黒松内層の下部層と瀨棚層の下部層の地質境界を反映したものと判断される。</p> <p>5. 白炭東の^{しほがみ}リニアメント(L-23)</p> <p>リニアメントの北端部付近で確認された2箇所の断層は、第四紀更新世の白炭層を切っているが、25000年前より古い時期に堆積したと判断される上位の火山灰層を切っていないこと、「日本の活断層」によればB級の活断層とされていることから、白炭東断層はB級の活断層で、その長さはリニアメントが判読される5kmと評価する。</p> <p>6. 白炭西のリニアメント(L-24)</p> <p>リニアメント付近には、断層及び撓曲を示す露頭は認められず、地質及び地質構造上の異常も認められない。</p> <p>リニアメントの北半部は、瀨棚層の下部層中の向斜構造を反映したもので、南半部は、瀨棚層の下部層と白炭層との地質境界を反映したものと判断される。</p> <p>7. 黒松内西方のリニアメント(L-30)</p>

手引きの内容	調査の内容	申請の概要
		<p>リニアメント付近には、断層は認められず、地質及び地質構造上の異常も認められない。</p> <p>リニアメントは、ガロ川噴出物層と黒松内層の下部層、<small>くんがい</small>訓縫層及び黒松内岳噴出物との地質境界を反映したものと判断される。</p> <p><small>おらびたい</small>8. 麻袋西方のリニアメント(L-31)</p> <p>リニアメント付近では、4箇所⁴で断層露頭を認めたが、これらの断層は、位置、走向、傾斜から互いに連続するものではない。</p> <p>リニアメント付近には、地質及び地質構造上の異常も認められない。</p> <p>リニアメントは、ガロ川噴出物層の岩質の違いによる差別浸食地形を反映したものと判断される。</p> <p><small>おしやまんべ</small>9. 長万部西方〔東〕のリニアメント(L-37)</p> <p>リニアメント付近には、断層及び撓曲を示す露頭は認められず、地質及び地質構造上の異常も認められない。</p> <p>リニアメントは、旧海食崖あるいは旧河食崖地形を反映したものと判断される。</p>

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>2. 敷地の地質</p> <p>(1) 敷地中心から半径1 km程度の範囲について、原縮尺5千分の1以上で作成された地質平面図及び断面図(少なくとも直交2方向又はこれに準ずる2方向)とこれらの地質図に基づく詳細な地質説明が適切かつ妥当であると評価できること。</p>	<p>敷地の中心から半径約1 kmの範囲について地表地質踏査を実施し、ボーリング、試掘坑調査等の結果も参考にし、原縮尺5千分の1の地質平面図及び断面図を作成した。</p>	<p>敷地付近地質図原縮尺5千分の1</p> <p>敷地付近地質断面図(3断面)原縮尺5千分の1</p> <p>敷地の基盤をなす地層は新第三紀中新世の神恵内累層であり、これを覆って第四紀更新世の段丘堆積物、完新世の崖錐堆積物や沖積層が分布する。</p> <p>神恵内累層は、ほぼ北西-南東の走向で、南西へ30°~50°傾斜する同斜構造を示し、下部の凝灰質泥岩層と上部の火砕岩層に大別される。</p> <p>凝灰質泥岩層は、凝灰質泥岩を主体とするが、下部にならびに従って凝灰角礫岩、凝灰岩等の火砕岩が優勢になる。</p> <p>火砕岩層は、凝灰角礫岩、凝灰岩、軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩等の火砕岩を主体とし、安山岩熔岩を伴う。</p> <p>空中写真判読によると、敷地には断層の存在を示唆するリニアメントは認められない。</p>

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>(2) 原子炉炉心予定位置を中心とする半径 200 m 程度の範囲について、ほぼ原子炉建屋基礎底面のレベルにおける原縮尺 1000 分の 1 以上で作成された少なくとも 1 つの水平地質断面図および炉心予定位置を通り、互いに直交する同縮尺の 2 つ以上の垂直断面図とこれらの地質図に基づき詳細な地質説明が適切かつ妥当であると評価できること。</p>	<p>1. 地表弾性波探査 1 7 測線、延長約 9 km</p> <p>2. ボーリング調査 139 本（陸域 134 本、海域 5 本） 延長約 14,900 m</p> <p>3. 試掘坑調査 延長約 1,350 m、敷高 2.5 m</p> <p>4. トレンチ調査 2 箇所</p>	<p>水平地質断面図 原縮尺 1000 分の 1</p> <p>垂直地質断面図（3 断面） ”</p> <p>原子炉建屋の基礎となる神恵内累層の火砕岩層は凝灰角礫岩を主体とするが、凝灰角礫岩～火山礫凝灰岩～砂質凝灰岩へと粒径が細粒化するサイクルをくり返している。この堆積サイクルや地質構造等からみて、火砕岩層は上中、下部層に大別される。</p> <p>下部層は凝灰角礫岩を主体とし、凝灰岩のほか薄いレンズ状の安山岩熔岩をはさんでいる。中部層は凝灰角礫岩と凝灰岩の頻繁な互層からなり、薄いレンズ状の軽石凝灰岩をはさんでいる。なお、本層は敷地の南側には分布するが、北側では欠如する。上部層は凝灰角礫岩を主体とし、凝灰岩のほか含泥岩礫凝灰岩、安山岩熔岩等からなる。また、上部層の基底面は、中部及び下部層の一部を浸食したと考えられる谷形状を呈している。</p> <p>地表地質踏査及び試掘坑調査の結果、連続性が認められた断面は 6 本であり、これらはいずれも破砕幅が 10 cm 以下の小規模なものである。</p> <p>トレンチ調査によって F-3 断面は試掘坑とトレンチ</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
		<p>の間で消滅していること、F-4断層は12～13万年前より古い時代の段丘堆積物を切っていないことを確認した。</p>

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>(3) 敷地内の地質については、以下に示す各種の測定または調査結果が適切かつ妥当であると評価できること。</p> <p>(i) 原子炉建屋基礎岩盤について、少くとも5本のオールコア・ボーリングを実施し、その深度が基礎底面下基礎底面幅以上であるボーリング調査の結果</p>	<p>(基礎底面幅 7.4 m × 5.5 m、基礎底面標高 B.L. 2.3 m)</p> <p>(1) 1号原子炉建屋基礎ボーリング(9孔、約 2.250m)</p> <p>(i) 原子炉建屋基礎底面下 約 150 m 4孔</p> <p>(ii) " " 約 225 m 5孔</p> <p>(2) 2号原子炉建屋基礎ボーリング(9孔、約 2.320m)</p> <p>(i) 原子炉建屋基礎底面下 約 150 m 4孔</p> <p>(ii) " " 約 225 m 4孔</p> <p>(iii) " " 約 300 m 1孔</p>	<p>1号原子炉建屋基礎底面には、火砕岩層が分布しており、山側には下部の凝灰角礫岩及び凝灰岩が、海側には上部の凝灰角礫岩が分布している。</p> <p>基礎底面下約 100 m までは 30° ~ 70° で海側へ傾斜している火砕岩層が分布しその下位には凝灰質泥岩層が分布している。</p> <p>2号原子炉建屋基礎底面には、火砕岩層が分布しており、山側には下部の凝灰角礫岩、凝灰岩及び安山岩熔岩が、海側には中部の凝灰角礫岩及び軽石凝灰岩の薄層を伴う凝灰岩と上部の凝灰角礫岩及び凝灰岩が分布している。</p> <p>基礎底面下約 170 m までは 30° ~ 45° で海側へ傾斜している火砕岩層が分布し、その下位には凝灰質泥岩層が分布している。</p> <p>火砕岩層は、全体としては割れ目が少なく新鮮、硬質な岩盤であるが、安山岩熔岩はやや割れ目が多く、軽石</p>

手引きの内容	調査の内容	申請の概要
<p>(ii) 地質区分、コア採取率、岩盤等級等の表示されたボーリング柱状図、およびボーリング全長のコア写真</p> <p>(iii) 原則として原子炉建屋基礎面直上部で互いに直交するよう配置された坑内の地質境界、断層、破碎状況等を表示する地質展開図（原縮尺100分の1程度）として示されている 試掘坑の調査結果</p>	<p>(1) ボーリング柱状図 139孔、延長約14,900m</p> <p>(2) ボーリングコア写真 試掘坑調査 延長約1,350 m</p>	<p>凝灰岩はやや軟質である。 凝灰質泥岩層は、上部に割れ目の多い部分がみられるが、全体としては新鮮、均質な凝灰質泥岩を主体とし、下部になるに従って硬質な凝灰岩等の火砕岩が優勢になる。 なお、1号、2号側とも凝灰質泥岩層と火砕岩層との境界は、ボーリングコアの観察により密着していることを確認している。</p> <p>申請書記載分 28孔、延長約6,920m 申請者保管</p> <p>試掘坑展開図 原縮尺100分の1 申請書記載分 約800m</p> <p>原子炉建屋基礎岩盤を風化変質、割れ目、硬さ等を考慮した岩盤分類基準により評価すると、1号、2号とも新鮮、硬質なA級及びB級の岩盤が約94%を占めている。 原子炉建屋基礎岩盤において連続性が認められる断層は、1号側ではF-2及びF-3断層、2号側ではF-5及びF-6断層である。これらの断層は、いずれも破</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要															
		<p data-bbox="316 116 414 860">砕幅が10 cm以下、長さが200 m以下で小規模なものである。</p> <p data-bbox="422 353 478 672">※ 岩盤分類基準</p> <table border="1" data-bbox="518 145 1433 831"> <thead> <tr> <th data-bbox="518 763 574 831">岩盤分類</th> <th data-bbox="518 145 574 763">特徴</th> <th data-bbox="574 145 630 763">敬</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="630 763 718 831">A級</td> <td data-bbox="630 145 718 763">岩石は風化変質をほとんど受けておらず新鮮、硬質である。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目が多く、ち密である。 安山岩熔岩：割れ目が多少あるが密着している。</td> <td data-bbox="630 763 718 831"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="718 763 941 831">B級</td> <td data-bbox="718 145 941 763">岩石は風化変質をほとんど受けておらず新鮮、硬質であるが、A級より硬さがわずかに減少する。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目が少く、比較的ち密である。 安山岩熔岩：割れ目がやや多く、割れ目に沿って、多少風化変質している部分もある。</td> <td data-bbox="718 763 941 831"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="941 763 1262 831">C級</td> <td data-bbox="941 145 1262 763">岩石は比較的軟質で、割れ目がやや多いものや多少風化変質しているものがある。 軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩、凝灰質泥岩：割れ目が比較的少く風化変質をほとんど受けていない。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目がやや多いが風化変質をほとんど受けていないものと、割れ目が比較的少いが多少風化変質しているものがある。 安山岩熔岩：割れ目がやや多く、多少風化変質している。</td> <td data-bbox="941 763 1262 831"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1262 763 1433 831">D級</td> <td data-bbox="1262 145 1433 763">岩石は軟質で、割れ目の多いものや風化変質しているものがある。 軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩：割れ目が多いが、風化変質をほとんど受けていない。</td> <td data-bbox="1262 763 1433 831"></td> </tr> </tbody> </table>	岩盤分類	特徴	敬	A級	岩石は風化変質をほとんど受けておらず新鮮、硬質である。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目が多く、ち密である。 安山岩熔岩：割れ目が多少あるが密着している。		B級	岩石は風化変質をほとんど受けておらず新鮮、硬質であるが、A級より硬さがわずかに減少する。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目が少く、比較的ち密である。 安山岩熔岩：割れ目がやや多く、割れ目に沿って、多少風化変質している部分もある。		C級	岩石は比較的軟質で、割れ目がやや多いものや多少風化変質しているものがある。 軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩、凝灰質泥岩：割れ目が比較的少く風化変質をほとんど受けていない。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目がやや多いが風化変質をほとんど受けていないものと、割れ目が比較的少いが多少風化変質しているものがある。 安山岩熔岩：割れ目がやや多く、多少風化変質している。		D級	岩石は軟質で、割れ目の多いものや風化変質しているものがある。 軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩：割れ目が多いが、風化変質をほとんど受けていない。	
岩盤分類	特徴	敬															
A級	岩石は風化変質をほとんど受けておらず新鮮、硬質である。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目が多く、ち密である。 安山岩熔岩：割れ目が多少あるが密着している。																
B級	岩石は風化変質をほとんど受けておらず新鮮、硬質であるが、A級より硬さがわずかに減少する。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目が少く、比較的ち密である。 安山岩熔岩：割れ目がやや多く、割れ目に沿って、多少風化変質している部分もある。																
C級	岩石は比較的軟質で、割れ目がやや多いものや多少風化変質しているものがある。 軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩、凝灰質泥岩：割れ目が比較的少く風化変質をほとんど受けていない。 凝灰角礫岩、凝灰岩：割れ目がやや多いが風化変質をほとんど受けていないものと、割れ目が比較的少いが多少風化変質しているものがある。 安山岩熔岩：割れ目がやや多く、多少風化変質している。																
D級	岩石は軟質で、割れ目の多いものや風化変質しているものがある。 軽石凝灰岩、含泥岩礫凝灰岩：割れ目が多いが、風化変質をほとんど受けていない。																

手引きの内容	調査の内容	申請概要				
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="279 772 375 866"></td> <td data-bbox="279 127 375 772"> <p>その他の岩石：割れ目がやや多く、風化変質を受けて褐色に変色している。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="375 772 486 866">B級</td> <td data-bbox="375 127 486 772"> <p>岩石は風化変質が著しく進み、固結度も著しく低下し、しばしば砂状及び粘土状を呈している。</p> </td> </tr> </table>		<p>その他の岩石：割れ目がやや多く、風化変質を受けて褐色に変色している。</p>	B級	<p>岩石は風化変質が著しく進み、固結度も著しく低下し、しばしば砂状及び粘土状を呈している。</p>
	<p>その他の岩石：割れ目がやや多く、風化変質を受けて褐色に変色している。</p>					
B級	<p>岩石は風化変質が著しく進み、固結度も著しく低下し、しばしば砂状及び粘土状を呈している。</p>					

手引きの内容	調査の内容	申請概要
<p>Ⅳ ボーリング等による地下水位等、地下水の状態に関する調査の結果</p>		<p>地下水位は全体に低く、山側では地形の勾配にほぼ沿っており、原子炉建屋設置位置付近では基礎底面とほぼ同じ高さとなっている。</p>

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>3. 岩石・岩盤物性 原子炉施設の設置予定場所の基礎岩盤については、以下に示す各種の岩石・岩盤物性試験の実施にもとづく支持力、すべり及び沈下に関する性状解析結果から、基礎岩盤が十分な安全性を有することを評価する。</p>	<p>1. 岩石試験 (I) 物理試験 単位体積重量・吸水率等の物理試験 (II) 力学試験 一軸圧縮試験・引張試験・三軸圧縮試験 2. 岩盤試験 弾性波試験（屈折法）、岩盤変形・クリープ試験、支持力試験、岩盤せん断試験、P S 検層、孔内載荷試験、岩盤物性の場所的変化に関する調査・試験及び透水試験</p>	<p>各種の岩石・岩盤試験結果は以下のとおりである。 岩盤の支持力試験の結果から、原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占める凝灰角礫岩及び凝灰岩の極限支持力は 140 kg/cm^2 以上であると評価できるので、基礎岩盤は原子炉建屋の荷重（常時接地圧約 5 kg/cm^2、地震時接地圧約 12 kg/cm^2）に対して十分な支持力を有している。 また、基礎岩盤のすべりに対する安全性は、基礎岩盤のすべり抵抗力が、1号側約 $638,000 \text{ t}$、2号側約 $579,000 \text{ t}$ と評価されるので地震時に原子炉建屋基礎底面に作用する水平力約 $97,400 \text{ t}$ に対して十分安全性を有している。 沈下に対しては、基礎岩盤の大部分が新鮮な凝灰角礫岩、凝灰岩で構成されていることから十分安全性を有している。</p>

手引きの内容	調査の内容	申請の概要															
<p>(1) 一般物理特性として、基礎岩盤の岩石についての密度、含水比、間隙比等の測定結果</p>		<p>原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占めるA級、B級の凝灰角礫岩及び凝灰岩の自然状態の平均値は以下のとおりである。</p> <p>一般物理特性</p> <table border="1" data-bbox="547 152 858 840"> <thead> <tr> <th></th> <th>1号側</th> <th>2号側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>密度(自然状態)</td> <td>2.17~2.31 g/cm³</td> <td>1.98~2.23 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>〃(飽和〃)</td> <td>2.17~2.32 g/cm³</td> <td>1.99~2.23 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>吸水率</td> <td>10.1~15.4 %</td> <td>11.5~26.3 %</td> </tr> <tr> <td>有効間隙率</td> <td>19.9~29.1 %</td> <td>22.8~40.6 %</td> </tr> </tbody> </table>		1号側	2号側	密度(自然状態)	2.17~2.31 g/cm ³	1.98~2.23 g/cm ³	〃(飽和〃)	2.17~2.32 g/cm ³	1.99~2.23 g/cm ³	吸水率	10.1~15.4 %	11.5~26.3 %	有効間隙率	19.9~29.1 %	22.8~40.6 %
	1号側	2号側															
密度(自然状態)	2.17~2.31 g/cm ³	1.98~2.23 g/cm ³															
〃(飽和〃)	2.17~2.32 g/cm ³	1.99~2.23 g/cm ³															
吸水率	10.1~15.4 %	11.5~26.3 %															
有効間隙率	19.9~29.1 %	22.8~40.6 %															

手引きの内容	調査の内容	申請概要															
<p>(2) 強度特性として</p> <p>(i) 採取した岩石の一軸及び必要に応じて三軸圧縮試験並びに引張試験の結果</p> <p>(ii) 岩盤のせん断及び支持力試験の結果</p>		<p>原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占めるA級、B級の凝灰角礫岩及び凝灰岩の自然状態の平均値は以下のとおりである。</p> <p>—軸圧縮及び引張強度</p> <table border="1" data-bbox="542 156 766 851"> <thead> <tr> <th></th> <th>1号側</th> <th>2号側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一軸圧縮強度 (kg/cm²)</td> <td>81~270</td> <td>130~391</td> </tr> <tr> <td>引張強度 (")</td> <td>8.4~25.7</td> <td>16.1~29.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>三軸圧縮強度</p> <table border="1" data-bbox="885 156 1045 851"> <thead> <tr> <th></th> <th>せん断強度 τ_0 (kg/cm²)</th> <th>内部摩擦角 ϕ (°)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三軸圧縮強度</td> <td>24~46</td> <td>52~58</td> </tr> </tbody> </table> <p>岩盤せん断試験によると、原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占めるA級及びB級岩盤では、1号側でせん断強度 11.7~24.1 kg/cm²、内部摩擦角 45.9~57.2°、2号側でせん断強度 10.4~28.5 kg/cm²、内部摩擦角 45.5~50.4°である。また、C級岩盤ではせん断強度 6.7~9.7 kg/cm²、内部摩擦角 42.2~42.4°である。</p>		1号側	2号側	一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	81~270	130~391	引張強度 (")	8.4~25.7	16.1~29.4		せん断強度 τ_0 (kg/cm ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	三軸圧縮強度	24~46	52~58
	1号側	2号側															
一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	81~270	130~391															
引張強度 (")	8.4~25.7	16.1~29.4															
	せん断強度 τ_0 (kg/cm ²)	内部摩擦角 ϕ (°)															
三軸圧縮強度	24~46	52~58															

手引きの内容	調査の内容	申請の概要	要
		<p>支持力試験によると、A級、B級及びC級岩盤とも 140 kg/cm²まで載荷したが破壊に至らなかった。</p>	

手引きの内容	調査の内容	申請概要																		
<p>(3) 変形特性として</p> <p>(1) 一軸及び必要に応じて三軸圧縮試験から得られた弾性係数、ポアソン比並びに超音波試験結果から得られた動弾性係数</p> <p>(2) 岩盤の変形に関する諸定数</p>		<p>原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占めるA級、B級の凝灰角礫岩及び凝灰岩の自然状態の平均値は以下のとおりである。</p> <p>一軸圧縮試験</p> <table border="1" data-bbox="542 168 734 840"> <thead> <tr> <th></th> <th>1号側</th> <th>2号側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>静弾性係数(kg/cm²)</td> <td>7.6~16.1×10⁴</td> <td>8.0~16.1×10⁴</td> </tr> <tr> <td>静ポアソン比</td> <td>0.21~0.26</td> <td>0.22~0.31</td> </tr> </tbody> </table> <p>超音波試験</p> <table border="1" data-bbox="853 168 1045 840"> <thead> <tr> <th></th> <th>1号側</th> <th>2号側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>動弾性係数(kg/cm²)</td> <td>13.8~22.6×10⁴</td> <td>12.2~20.9×10⁴</td> </tr> <tr> <td>動ポアソン比</td> <td>0.27~0.37</td> <td>0.27~0.37</td> </tr> </tbody> </table> <p>岩盤変形試験によると原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占めるA級、B級岩盤の低荷重域(0~10 kg/cm²)での割線弾性係数は、1号側2.1×10⁴~9.2×10⁴ kg/cm²、2号側1.0×10⁴~4.9×10⁴ kg/cm²を示している。また、C級岩盤の低荷重域での割線弾性係数は、0.5×10⁴~1.4×10⁴ kg/cm²である。</p>		1号側	2号側	静弾性係数(kg/cm ²)	7.6~16.1×10 ⁴	8.0~16.1×10 ⁴	静ポアソン比	0.21~0.26	0.22~0.31		1号側	2号側	動弾性係数(kg/cm ²)	13.8~22.6×10 ⁴	12.2~20.9×10 ⁴	動ポアソン比	0.27~0.37	0.27~0.37
	1号側	2号側																		
静弾性係数(kg/cm ²)	7.6~16.1×10 ⁴	8.0~16.1×10 ⁴																		
静ポアソン比	0.21~0.26	0.22~0.31																		
	1号側	2号側																		
動弾性係数(kg/cm ²)	13.8~22.6×10 ⁴	12.2~20.9×10 ⁴																		
動ポアソン比	0.27~0.37	0.27~0.37																		

手引きの内容	調査の内容	申請概要
		<p>弾性波試験（屈折法）によると原子炉建屋基礎岩盤の弾性波速度の平均値は、P波で1号側約2.8 km/s、2号側約2.6 km/s、S波で1号側約1.5 km/s、2号側約1.3 km/sである。これより求めた動弾性係数は、1号側約$1.3 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$、2号側約$1.0 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$、動ポアソン比は1号側約0.30、2号側約0.33である。</p> <p>孔内載荷試験によると岩盤分類別の変形係数の平均値は、原子炉建屋基礎岩盤の大部分を占めるA級岩盤では1号側約$4.6 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$、2号側約$4.4 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$、B級岩盤では2号側約$2.9 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$である。また、深部にみられるC級岩盤を主体とする凝灰質泥岩では1号側約$2.4 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$、2号側約$2.8 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$と比較的大きな変形係数を示している。</p> <p>P S 検層によるとA級及びB級岩盤が大部分を占める火砕岩層の弾性波速度の平均値は、P波で1号側約3.3 km/s、2号側約3.0 km/s、S波で1号側約1.5 km/s、2号側約1.4 km/sである。これより求めた動弾性係数は1号側約$1.3 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$、2号側約$1.1 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$である。</p>

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>(iii) 特に軟岩の場合にあっては 岩石・岩盤のクリーブ特性</p> <p>(4) 岩盤に節理や層理が発達して いる場合は、その異方性に関する 特性</p> <p>(5) その他必要に応じて</p> <p>(i) 岩盤物性のバラツキの程度</p>		<p>10⁴ kg/cm²、動ポアソン比は1号側約0.37、2号側約0.36である。</p> <p>深部に見られる凝灰質泥岩層のうちC級岩盤を主体とする地層の弾性波速度の平均値は、P波で1号側約2.5 km/s、2号側約2.4 km/s、S波で1号側約1.1 km/s、2号側約1.2 km/sである。これより求めた動弾性係数は1号側約6×10⁴ kg/cm²、2号側約7×10⁴ kg/cm²、動ポアソン比は1号側約0.38、2号側約0.33である。</p> <p>試掘坑内で実施した弾性波試験（平均速度法）によると方向による顕著な差異は認められない。</p> <p>試掘坑内で実施したシュミット・ロック・ハンマー反発度は、1号側で平均値2.27、変動係数18.8%、2号側で平均値2.51、変動係数18.7%である。</p> <p>また、弾性波試験（平均速度法）によると、1号側で平均2.81km/s、変動係数7.1%、2号側で平均値2.57</p>

手引きの内容	調査の内容	申請概要
<p>(II) 透水係数</p>		<p>km/s、変動係数 8.6% である。 これらのことから、岩盤物性に顕著なバラツキは認められない。 基礎岩盤の透水係数はほぼ 10^{-4} 以下である。</p>

手 引 き の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>4. 地質調査に関する実証性の確認</p> <p>地質調査については、以下に示す各種資料が十分信頼性を有していることを確認すること。</p> <p>(1) 地質図、地質構造図、地質関連説明書については、その作成機関及び根拠とした参考資料、データ等。</p> <p>(2) ボーリング調査については、ボーリング実施業者名、作業管理の実施状況。</p> <p>(3) 地表踏査、物理探査、岩石・岩盤物性試験等についても上記(1)、(2)に準ずる。</p>		<p>施工業者は、調査の目的に応じ、その経歴、技術内容等を配慮して選定した。</p> <p>施工業者の施工管理体制及び作業方法については、当社の工事仕様書によって指示するとともに、調査の実施にあたっては、現場代理人、作業責任者等を現場に常駐させ作業の管理にあたらせた。</p> <p>また、当社も常時管理体制をとり、担当者が巡回管理を行って地質調査の信頼性の確保に努めた。</p> <p>地質調査によって得られた諸資料については、当社が社外の学識経験者、研究機関等の助言を得て検討し、十分な評価を経てとりまとめを行った。</p>

II 地震

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>基準地震動の評価法</p> <p>原子炉施設の耐震設計に用いる地震動は、敷地の解放基盤表面における地震動に基づいて評価する。</p> <p>敷地の解放基盤表面において考慮する地震動（「基準地震動」）は、以下により策定する。</p> <p>① 基準地震動は、その強さの程度に応じ2種類の地震動S_1及びS_2を選定する。</p> <p>(i) 基準地震動S_1をもたらず地震（「設計用最強地震」）として、以下の地震のうち最も影響の大きいものを想定する。</p> <p>。歴史的資料に基づく過去の地震</p>	<p>文献調査</p> <p>「日本被害地震総覧」</p> <p>宇佐美龍夫、東大出版会、昭和50年</p> <p>「わが国における歴史地震の研究」</p> <p>宇佐美龍夫、東大震研彙報Vol.1.54、昭和54年</p> <p>「増訂大日本地震史料（第1巻～第3巻）」</p> <p>文部省震災予防評議会編、昭和16年</p>	<p>北海道周辺における被害地震の震央分布図を「わが国における歴史地震の研究」に基づいて作成し、敷地から震央距離200km以内の地震の被害状況を左記文献により調査した。</p> <p>これらのうち、敷地周辺に震度V以上を与えたと推定される地震はなく、震度IV程度を与えたと推定される地震は下表のとおりである。</p>

指 針 の 内 容		調 査 の 内 容		申 請 概 要																												
<p>。近い将来敷地に影響を与えるおそれのある活動度の高い活断層による地震。</p> <p>(i) 活断層の評価基準のめやすは以下による、基準地震動S_1の発生源として、</p> <p>(ii) 歴史資料により、過去に地震を発生したものの。</p> <p>(iii) A級活断層で10,000年前以降に活動したものの、又は地震の再来期間が10,000年未満のもの。</p> <p>(iv) 微小地震の観測により、断層の現在の活動性が顕著に認められるもの。</p>	<p>「十勝沖震災誌—北海道における地震活動」北海道庁編、昭和28年</p> <p>敷地から半径50 Km以内の範囲については、現地調査及び文献調査を実施(六・三地盤)。</p> <p>敷地から半径50 Kmを超える範囲については、文献により活断層の性質(発生する地震の規模、活動度)を調査。</p> <p>文献調査</p> <p>「日本活断層図」地質調査所、昭和53年</p> <p>「日本の活断層—分布図と資料」活断層研究会編、昭和55年</p> <p>「海底地質構造図」</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">番 号</th> <th rowspan="2">地 名</th> <th rowspan="2">発 生 年 月 日</th> <th colspan="2">震 央</th> <th rowspan="2">M</th> <th rowspan="2">震 央 距 離</th> </tr> <tr> <th>北 緯</th> <th>東 経</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>214</td> <td>後 志</td> <td>1792. 6. 13</td> <td>43. 5</td> <td>140. 6</td> <td>6. 9</td> <td>52 Km</td> </tr> <tr> <td>495</td> <td>神 威 岬 沖</td> <td>1940. 8. 2</td> <td>44. 1</td> <td>139. 5</td> <td>7. 0</td> <td>144 Km</td> </tr> <tr> <td>512</td> <td>留 萌 西 方 沖</td> <td>1947. 11. 4</td> <td>43. 8</td> <td>141. 0</td> <td>7. 0</td> <td>94 Km</td> </tr> </tbody> </table> <p>これらの地震のうち、敷地に最も大きな影響を与えたと考えられる地震は、後志の地震であり、これを設計用最強地震として考慮した。</p> <p>敷地から半径50 Km以内の範囲のうち、陸域については、文献調査及び現地調査の結果、基準地震動S_1の発生源として考慮すべき活断層は認められない。海域については、敷地前面海域の音波探査調査結果から、海底地形に比較的明瞭に影響がでていると判読されるF_s—3断層の一部(長さ約11 Km)を設計用最強地震として考慮した。</p> <p>敷地から半径50 Km以遠の陸域及び海域には、基準地震動S_1の発生源として考慮すべき活断層は認められない。</p>	番 号	地 名	発 生 年 月 日	震 央		M	震 央 距 離	北 緯	東 経	214	後 志	1792. 6. 13	43. 5	140. 6	6. 9	52 Km	495	神 威 岬 沖	1940. 8. 2	44. 1	139. 5	7. 0	144 Km	512	留 萌 西 方 沖	1947. 11. 4	43. 8	141. 0	7. 0	94 Km
番 号	地 名	発 生 年 月 日				震 央				M	震 央 距 離																					
			北 緯	東 経																												
214	後 志	1792. 6. 13	43. 5	140. 6	6. 9	52 Km																										
495	神 威 岬 沖	1940. 8. 2	44. 1	139. 5	7. 0	144 Km																										
512	留 萌 西 方 沖	1947. 11. 4	43. 8	141. 0	7. 0	94 Km																										

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>(ii) 基準地震動S_2をもたらす地震（「設計用限界地震」）として、以下の事項を考慮して工学的見地からの検討を加え、最も影響の大きいものを想定する。</p> <p>○敷地周辺の活断層の性質</p> <p>〔 基準地震動S_2の発生源としての活断層</p> <p>(i) A級活断層、ただしS_1で考慮したものは除く。</p> <p>(ii) B級及びC級活断層に属し、50,000年前以降活動したもの、又は地震の再来期間が50,000年未満のもの。〕</p>	<p>海上保安庁水路部、昭和47、50年</p> <p>現地調査、文献調査</p> <p>① (i) 近い将来敷地に影響を与えるおそれのある活動度の高い活断層による地震の項に同じ。</p>	<p>現地調査及び文献調査の結果、陸域については基準地震動S_2の発生源として考慮すべき活断層は認められない。</p> <p>海域については、敷地前面海域のFs-6断層及びFs-3断層（全長）がある。</p> <p>また、「日本の活断層」によれば、敷地から50 Km以遠の位置の弁慶岬西側海域、留萌西側海域及び神威岬西側海域に活断層が記載されている。</p> <p>Fs-6断層は全長9 Kmの、弁慶岬西側海域の断層は「日本の活断層」に基づき全長約4.5 Kmの活断層とし、これらを設計用限界地震として考慮した。</p> <p>神威岬西側海域の断層（全長約3.4 Km）及びFs-3断層（全長約1.3 Km）については、その地震動を評価しても、弁慶岬西側海域の断層からもたらされる地</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>。地震地体構造</p> <p>。過去の地震の発生状況</p>	<p>文献調査</p> <p>「地震活動と地体構造」</p> <p>宮村摂三、地震第2輯第15巻第1号、昭和37年</p> <p>文献調査</p> <p>「日本被害地震総覧」</p> <p>宇佐美龍夫、東大出版会、昭和50年</p> <p>「わが国における歴史地震の研究」</p> <p>宇佐美龍夫、東大震研彙報 Vol.1.5 4、昭和54年</p> <p>「地震月報」</p> <p>気象庁、1926～1980年</p>	<p>震動による影響に比べて小さいので弁慶岬西側海域の断層で代表させた。</p> <p>なお、留萌西側海域の断層については地震地体構造との関連で考慮するものとした。</p> <p>宮村の文献「地震活動と地体構造」によれば、北海道の地震帯は、日高一樺太弧地震帯と千島弧地震帯で代表されるが、敷地はこれからはずれた所に位置する。</p> <p>敷地周辺の過去の地震の発生状況をみると、敷地から65km付近に有珠山の火山活動に関連した地震がみられる。太平洋側の外側地震帯の地震は、敷地から200km以遠に位置するため、敷地にほとんど影響しない。日本海の浅発地震については、敷地から50～150kmの位置の石狩湾にM=6～7の地震の発生している地域がみられる。</p> <p>以上の過去の地震の発生状況及び地震地体構造の見地から、日本海々域において起こり得る地震規模の上限M=7³/₄を、石狩湾のM=6～7の地震が発生している地域の留萌西側海域の断層位置(△=89km)に</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要																																							
<p>② 設計用最強地震については近距離及び遠距離地震を考慮する。</p> <p>設計用限界地震については近距離、遠距離及び直下地震を考慮する。</p>	<p>設計用限界地震として想定した。</p> <p>設計用最強地震及び設計用限界地震による地震動の特性は、震源距離により異なることを考慮し、①及び③項の調査結果から近距離及び遠距離の地震を選定して下表に示す。</p> <p>なお、設計用限界地震には、$M = 6.5$の直下地震を震源距離 10 Km で考慮した。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>地震種別</th> <th>項 目</th> <th>考慮する地震</th> <th>規模 M</th> <th>震 距 Km</th> <th>距離別</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最強地震</td> <td>過去の地震</td> <td>1792年後志の地震</td> <td>6.9</td> <td>52</td> <td>遠</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">限界地震</td> <td>活断層</td> <td>Fs - 3断層</td> <td>6.6</td> <td>36</td> <td>近</td> </tr> <tr> <td>地震地体構造</td> <td>留萌西側海域の断層位置</td> <td>$\frac{3}{7} - \frac{4}{4}$</td> <td>89</td> <td>遠</td> </tr> <tr> <td>活断層</td> <td>弁慶岬西側海域の断層</td> <td>7.6</td> <td>72</td> <td>遠</td> </tr> <tr> <td>活断層</td> <td>Fs - 6断層</td> <td>6.4</td> <td>22</td> <td>近</td> </tr> <tr> <td></td> <td>直下地震</td> <td>直下地震</td> <td>6.5</td> <td>-</td> <td>近</td> </tr> </tbody> </table>	地震種別	項 目	考慮する地震	規模 M	震 距 Km	距離別	最強地震	過去の地震	1792年後志の地震	6.9	52	遠	限界地震	活断層	Fs - 3断層	6.6	36	近	地震地体構造	留萌西側海域の断層位置	$\frac{3}{7} - \frac{4}{4}$	89	遠	活断層	弁慶岬西側海域の断層	7.6	72	遠	活断層	Fs - 6断層	6.4	22	近		直下地震	直下地震	6.5	-	近
地震種別	項 目	考慮する地震	規模 M	震 距 Km	距離別																																				
最強地震	過去の地震	1792年後志の地震	6.9	52	遠																																				
限界地震	活断層	Fs - 3断層	6.6	36	近																																				
	地震地体構造	留萌西側海域の断層位置	$\frac{3}{7} - \frac{4}{4}$	89	遠																																				
	活断層	弁慶岬西側海域の断層	7.6	72	遠																																				
	活断層	Fs - 6断層	6.4	22	近																																				
	直下地震	直下地震	6.5	-	近																																				

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要																				
<p>③ 基準地震動の策定において考慮する事項</p> <p>(i) 過去の地震のマグニチュード、震央、震源、余震域及びその時の地震動の最大強さと震害状況</p> <p>過去の地震の範囲は、敷地基盤の地震動を策定する上で考慮することが望ましいと考えられる地震、たとえば敷地又はその周辺地域に気象庁震度階震度 V 以上の地震動を与えたか又は与えたと推定される地震とする。</p> <p>歴史地震の空白地帯があるときには、周辺領域の地震についても十分調査すること。なお、古い地震資料には不備があるかもしれないことを考慮すること。</p>	<p>文献調査</p> <p>① (i) 歴史的資料に基づく過去の地震の項に同じ</p>	<p>過去の地震の調査範囲は、「わが国における歴史地震の研究」に基づき、敷地又はその周辺地域に震度 IV 程度以上の地震動を与えたと推定される地震について調査を行った。</p> <p>地震動の最大強さは、金井式による最大速度振幅で評価し、震源深さについては飯田の余震体積半径の 1/2 で評価した。</p> <p>上記に基づき、敷地又はその周辺地域に震度 IV 程度以上の地震動を与えたと推定される地震を下表に示す。</p>																				
<p>(ii) 過去の破壊的地震動の強さの統計的期待値</p> <p>河角マップ、金井マップ等に基づく敷地基盤の震度、最大加速度又は速度</p>	<p>文献調査</p> <p>「Measures of Earthquake Danger and Expectancy of Maximum Intensity throughout Japan as</p>	<table border="1" data-bbox="909 89 1165 761"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>地名又は地震名</th> <th>マグニチュード M</th> <th>震央距離 Km</th> <th>地震動の最大振幅 Kine</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1792. 6. 13</td> <td>後志の地震</td> <td>6.9</td> <td>52</td> <td>3.66</td> </tr> <tr> <td>1947. 11. 4</td> <td>留萌西方沖の地震</td> <td>7.0</td> <td>94</td> <td>1.85</td> </tr> <tr> <td>1940. 8. 2</td> <td>神威岬沖の地震</td> <td>7.0</td> <td>144</td> <td>0.97</td> </tr> </tbody> </table> <p>河角マップ及び金井マップによる敷地での統計的期待値を求め、さらに、「わが国における歴史地震の研究」のデータを用いて、金井式による速度の統計的期待値を敷地について算定した。これらの値を下表に示す。</p>	発生年月日	地名又は地震名	マグニチュード M	震央距離 Km	地震動の最大振幅 Kine	1792. 6. 13	後志の地震	6.9	52	3.66	1947. 11. 4	留萌西方沖の地震	7.0	94	1.85	1940. 8. 2	神威岬沖の地震	7.0	144	0.97
発生年月日	地名又は地震名	マグニチュード M	震央距離 Km	地震動の最大振幅 Kine																		
1792. 6. 13	後志の地震	6.9	52	3.66																		
1947. 11. 4	留萌西方沖の地震	7.0	94	1.85																		
1940. 8. 2	神威岬沖の地震	7.0	144	0.97																		

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要																											
<p>(iii) 地震のマグニチュード、エネルギー放出の中心から敷地までの距離</p> <p>設計用最強地震のマグニチュードは、敷地に影響を与えた過去の地震の生起状況を主体として、近距離に存在する活断層の状況などを考慮して定める。</p> <p>設計用限界地震のマグニチュードは、地震地体構造及び近距離に存在する活断層の規模等を考慮して定める。</p> <p>なお、直下地震としてM=6.5を想定する。</p>	<p>Inferred from the Seismic Activity in Historical Times」</p> <p>河角廣、東大震業報Vol.29、昭和26年</p> <p>「Expectancy of the Maximum Velocity Amplitude of Earthquake Motions at Bed Rock」</p> <p>金井清他、東大震業報Vol.46、昭和43年</p> <p>① (i) 基準地震動S_1をもたらす地震、及び(ii) 基準地震動S_2をもたらす地震の各項に同じ</p>	<p>す。</p> <table border="1" data-bbox="359 123 742 795"> <thead> <tr> <th rowspan="2">各種期待値</th> <th colspan="3">期 間</th> <th rowspan="2">地 盤</th> </tr> <tr> <th>75年</th> <th>100年</th> <th>200年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a 河角マップ</td> <td>100Gal</td> <td>150Gal</td> <td>300Gal</td> <td>標準地盤</td> </tr> <tr> <td>b 金井マップ</td> <td>1Kine</td> <td>1Kine</td> <td>1Kine</td> <td>基 盤</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">本 速 度 c 検 討</td> <td>20Kine</td> <td>25Kine</td> <td>35Kine</td> <td>基 盤</td> </tr> <tr> <td>35Gal</td> <td>45Gal</td> <td>65Gal</td> <td>基 盤</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 設計用最強地震のマグニチュードは、敷地に影響を与えた過去の地震の発生状況及び周辺の活断層の状況などを考慮して定めた。</p> <p>(2) 設計用限界地震のマグニチュードは、地震地体構造及び活断層の規模等を考慮して定めた。</p> <p>(3) 直下地震として、マグニチュード6.5を想定し、震源距離は10Kmとした。</p> <p>(4) 活断層による地震のマグニチュードは、松田式に基づき算定した。</p> <p>(5) 地震のエネルギー放出の中心から敷地までの距離を算出する場合の平面的な位置は、過去の地震にあ</p>	各種期待値	期 間			地 盤	75年	100年	200年	a 河角マップ	100Gal	150Gal	300Gal	標準地盤	b 金井マップ	1Kine	1Kine	1Kine	基 盤	本 速 度 c 検 討	20Kine	25Kine	35Kine	基 盤	35Gal	45Gal	65Gal	基 盤
各種期待値	期 間			地 盤																									
	75年	100年	200年																										
a 河角マップ	100Gal	150Gal	300Gal	標準地盤																									
b 金井マップ	1Kine	1Kine	1Kine	基 盤																									
本 速 度 c 検 討	20Kine	25Kine	35Kine	基 盤																									
	35Gal	45Gal	65Gal	基 盤																									

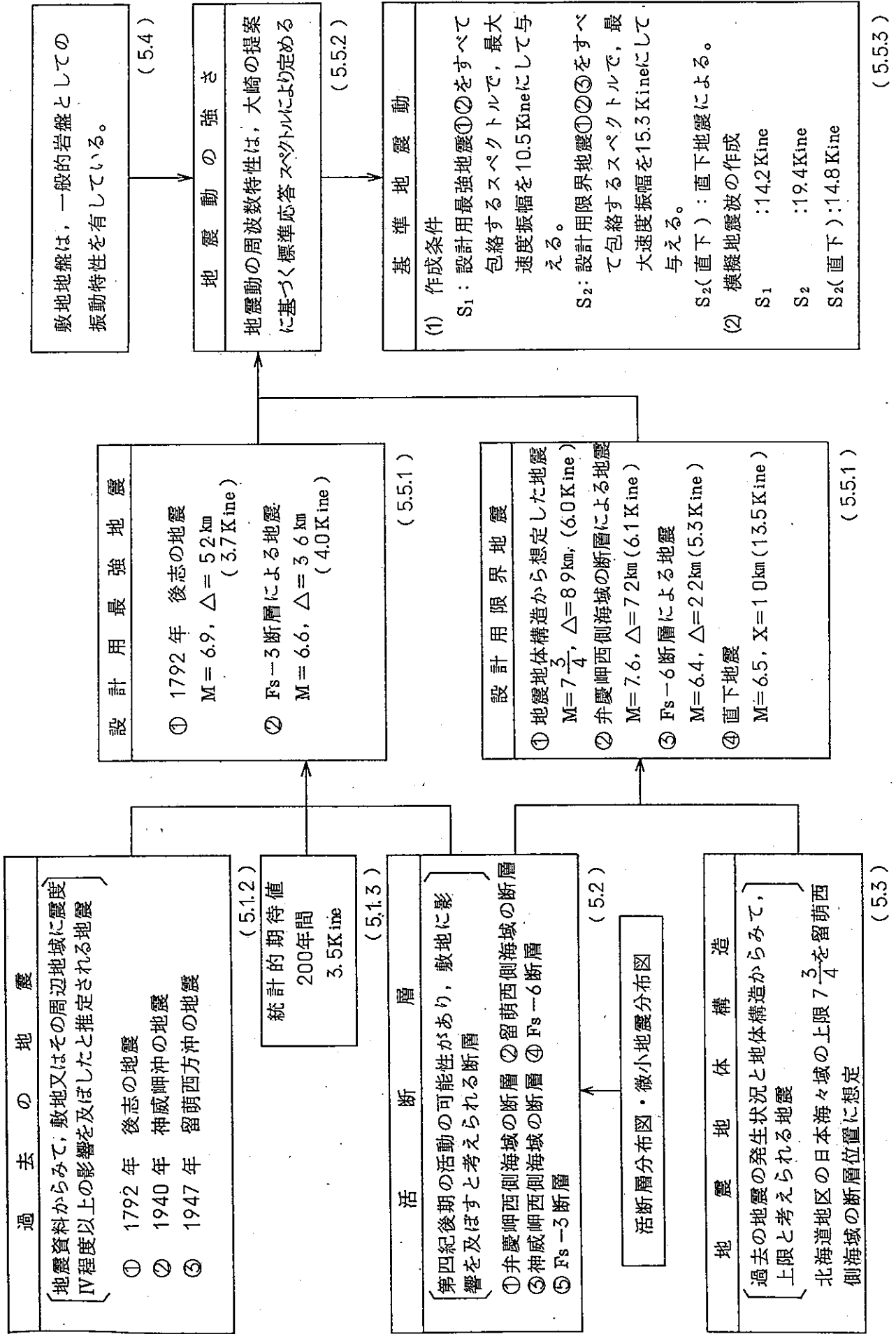
指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>地震の震源距離は、過去の地震エネルギー一放出の中心、近距離に存在する活断層の位置及び地震地体構造を考慮して定める。</p> <p>(V) 過去の観測例</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 敷地における観測結果 地震動の最大振幅、周波数特性、振幅包絡線の経時的変化等と地震のマグニチュード、震源距離あるいは基盤の岩質等、それそれの間には過去の観測結果に基づいて相関関係を求めた研究成果がかなりあり、必要に応じて参考とする。 ○ 基盤の岩質調査結果 	<p>敷地における地震観測</p> <p>敷地の地表、横坑内における常時微動測定</p> <p>敷地の横坑内及び横坑間における弾性波探査</p>	<p>って文献に示された震央位置とし、活断層による地震にあつては断層の中央の位置とした。</p> <p>(6) 震源深さについては、飯田の余震体積半径の1/2とした。</p> <p>敷地における地震観測記録及び常時微動測定記録のスペクトル解析から、岩盤には固有の振動特性がないものと判断し、一般的な岩盤としての振動特性を参考とすることとした。</p> <p>原子炉建屋基礎岩盤における弾性波速度の平均値は、P波が約2.6 Km/s、S波が約1.3 Km/sである。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要																															
<p>④ 基準地震動は以下の各項が適切であることを評価できること。</p> <p>(I) 地震動の最大振幅</p> <p>地震動の振幅は、速度で表わすことを原則とする。</p> <p>しかし、一般に短周期領域においては加速度振幅が大となり、建物・構築物及び機器・配管の設計に支配的な影響を与える傾向があるので注意すること。</p> <p>解放基盤表面の地震動の水平方向における最大速度振幅は、地震動の実測結果に基づいた経験式あるいは適切な断層モデルに基づいた理論値を参照して定めることができる。</p>	<p>文献調査</p> <p>「Observation of Strong Earthquake Motions in Mtsushiro Area. Part 1」</p> <p>金井清他、東大震研集報Vol.4 4、昭和41年</p>	<p>基盤における地震動の最大速度振幅を③(I)及び③(II)項の調査結果に基づき金井式を用いて計算した。</p> <p>基準地震動S_1及びS_2の最大速度振幅を下表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="598 123 1125 795"> <thead> <tr> <th></th> <th>マグニチュード M</th> <th>震央距離 (km)</th> <th>最大速度振幅 V_m (axKline)</th> <th>備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">S_1</td> <td>歴史地震</td> <td>52</td> <td>3.7</td> <td>後志の地震 ($S_1 - 1$)</td> </tr> <tr> <td>活断層</td> <td>36</td> <td>4.0</td> <td>$F_s - 3$断層($S_1 - 2$)</td> </tr> <tr> <td>地震地体構造</td> <td>89</td> <td>6.0</td> <td>留萌西側海域の断層位置 ($S_2 - 1$)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">S_2</td> <td>活断層</td> <td>72</td> <td>6.1</td> <td>弁慶岬西側海域の断層 ($S_2 - 2$)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22</td> <td>5.3</td> <td>$F_s - 6$断層($S_2 - 3$)</td> </tr> <tr> <td>直下地震</td> <td>-</td> <td>13.5</td> <td>震源距離 $X = 10$ km (S_N)</td> </tr> </tbody> </table>		マグニチュード M	震央距離 (km)	最大速度振幅 V_m (axKline)	備 考	S_1	歴史地震	52	3.7	後志の地震 ($S_1 - 1$)	活断層	36	4.0	$F_s - 3$ 断層($S_1 - 2$)	地震地体構造	89	6.0	留萌西側海域の断層位置 ($S_2 - 1$)	S_2	活断層	72	6.1	弁慶岬西側海域の断層 ($S_2 - 2$)		22	5.3	$F_s - 6$ 断層($S_2 - 3$)	直下地震	-	13.5	震源距離 $X = 10$ km (S_N)
	マグニチュード M	震央距離 (km)	最大速度振幅 V_m (axKline)	備 考																													
S_1	歴史地震	52	3.7	後志の地震 ($S_1 - 1$)																													
	活断層	36	4.0	$F_s - 3$ 断層($S_1 - 2$)																													
	地震地体構造	89	6.0	留萌西側海域の断層位置 ($S_2 - 1$)																													
S_2	活断層	72	6.1	弁慶岬西側海域の断層 ($S_2 - 2$)																													
		22	5.3	$F_s - 6$ 断層($S_2 - 3$)																													
	直下地震	-	13.5	震源距離 $X = 10$ km (S_N)																													
<p>(II) 地震動の周波数特性</p> <p>地震のマグニチュード、エネルギー放出の中心からの距離及び基盤の振動特性等について考察するほか、敷地の基盤における地震動、常時微動観測結果又は類似の基盤</p>	<p>敷地における地震観測</p> <p>敷地の地表、横坑内における常時微動測定</p> <p>文献調査</p> <p>「Guideline for Evaluation of Basic Design Earthquake Ground</p>	<p>敷地基盤の基準地震動の周波数特性の評価は、③(IV)に述べたとおり、敷地地盤の調査結果により一般的岩盤としての振動特性を有していることから、大崎の提案に基づき、マグニチュードと震央距離をパラメータ一として表わした標準応答スペクトルに基づき策定し</p>																															

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>〔 〕の既往の測定資料等を参考として定める。</p> <p>(ii) 地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化</p> <p>〔 〕継続時間は実効上消滅するまでの時間とする。</p> <p>〔 〕継続時間及び振幅包絡線の経時的変化とマグニチュードとの相関を考慮し、設計用最強地震及び設計用限界地震のマグニチュードに応じて定める。</p>	<p>Motions」</p> <p>大崎順彦、昭和54年 文献調査</p> <p>前項に同じ</p>	<p>た。</p> <p>地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化については、左記の資料に基づき策定した。</p> <p>基準地震動S_1及びS_2の設定応答スペクトルは、設計用最強地震及び設計用限界地震の個々の地震に基づき応答スペクトルのすべてを包絡するものとし、それぞれ最大速度振幅を10.5Kine及び15.3Kineとした。また、直下地震については最大速度振幅を13.5Kineとした。</p> <p>基準地震動S_1及びS_2の設定応答スペクトルのそれぞれに適合する模擬地震波を作成した。</p> <p>模擬地震波における最大速度振幅は、下表のとおり</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要						
		<p>である。</p> <table border="1" data-bbox="363 271 550 647"> <tr> <td data-bbox="363 472 427 647">S₁</td> <td data-bbox="363 271 427 472">142 Kine</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 472 491 647">S₂</td> <td data-bbox="427 271 491 472">194 Kine</td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 472 550 647">S₂(直下)</td> <td data-bbox="491 271 550 472">148 Kine</td> </tr> </table>	S ₁	142 Kine	S ₂	194 Kine	S ₂ (直下)	148 Kine
S ₁	142 Kine							
S ₂	194 Kine							
S ₂ (直下)	148 Kine							

基準地震動策定フロー



III 耐震設計

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>1. 基本方針</p> <p>発電用原子炉施設は想定されるいかなる地震力に対してもこれが大きな事故の誘因とならないよう十分な耐震性を有していなければならない。また、建物・構築物は原則として剛構造にするとともに、重要な建物・構築物は岩盤に支持させなければならない。</p> <p>Aクラスの各施設は、以下に示す設計用最強地震による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐えること。</p> <p>さらに、Asクラスの各施設は、以下に示す設計用限界地震による地震力に対してその安全機能が保持できること。</p> <p>Bクラスの各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。また共振のおそれのある施設については、その影響の検討をも行うこと。</p> <p>Cクラスの各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。</p> <p>上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないこと。</p>		<p>1. 耐震設計の基本方針</p> <p>(1) 建物・構築物は原則として剛構造とする。</p> <p>(2) 原子炉建屋等の重要な建物・構築物は原則として岩盤に支持させる。</p> <p>(3) 原子炉施設の耐震設計上の重要度を、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点からAクラス、Bクラス、Cクラスに分類し、それぞれ重要度に応じた耐震設計を行う。</p> <p>(4) 前項のA、B及びCクラスの施設は、それぞれの重要度及び施設別に応じた層せん断力係数に基づいた水平地震力に対して耐えるよう設計する。</p> <p>(5) Aクラスの施設は、基準地震動S_1に基づいた動的解析から求められる地震力に対して耐えるように設計する。Aクラスの施設のうち特に重要な施設をAsクラスの施設と呼称し、それらの施設については、基準地震動S_2に基づいた動的解析から求められる地震力に対して、その安全機能が保持できるように設計する。</p> <p>また、Bクラスの機器・配管系についても共振するおそれのあるものについては、動的解析を行う。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p>(6) Aクラスの施設については、水平地震力と同時に、かつ不利な方向に鉛直地震力が作用するものと考ええる。</p> <p>(7) 原子炉施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>2. 耐震設計上の重要度分類</p> <p>原子炉施設の耐震設計上の施設別重要度を、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点から、次のように分類する。</p> <p>(1) 機能上の分類</p> <p>Aクラス……自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性があるもの、及びこれらの事態を防止するために必要なもの並びにこれら事故発生の際に、外部にこれら事故発生の際に、外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なもの</p> <p>Bクラス……上記において、影響、効果が比較的小さいもの</p> <p>Cクラス……Aクラス、Bクラス以外であって、</p>		<p>2. 耐震設計上の重要度分類</p> <p>原子炉施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。</p> <p>(1) Aクラスの施設</p> <p>自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、及びこれらの事態を防止するために必要なもの並びにこれら事故発生の際に、外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響、効果の大きいもの。</p> <p>更にAクラスの施設のうち特に重要な施設は、限定してAsクラスの施設と呼称する。</p> <p>(2) Bクラスの施設</p> <p>上記において、影響、効果が比較的小さいもの。</p> <p>(3) Cクラスの施設</p> <p>Aクラス、Bクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。</p> <p>この原則に従って分類した各施設のうち、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの</p>		<p>事故を起こさないように設計する。 上記に基づきクラス別施設を第1.3.1表に示す。 なお、同表には当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する地震動等についても併記する。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>3. 地震力の算定法</p> <p>① 設計用最強地震及び設計用限界地震による地震力 設計用最強地震及び設計用限界地震による水平地震力は「基準地震動の評価法」に定める基準地震動より算定するものとする。</p> <p>なお、水平地震力は、基準地震動の最大加速度振幅の $1/2$ の値を鉛直震度として求めた鉛直地震力と同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。</p>	<p>基準地震動の評価のための調査内容は「II地震」の項で記述する。</p>	<p>3. 地震力の算定法</p> <p>(1) 動的 地震 力</p> <p>動的地震力は、Aクラスの施設に適用することとし、「添付書類六-5地震」に示す基準地震動 S_1 から定める入力地震動を入力として、動的解析により算定する。</p> <p>更に、Asクラスの施設については「添付書類六-5地震」に示す基準地震動 S_2 から定める入力地震動を入力として動的解析により算定される動的地震力も適用する。</p> <p>A及びAsクラスの施設に対する鉛直地震力は基準地震動 S_1 及び S_2 の最大加速度振幅の $1/2$ の値を鉛直震度として求め、水平地震力と同時に不利な方向に組合せる。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。</p> <p>なお、Bクラスの機器・配管系のうち支持構造物の振動と共振のおそれのあるものについては、上記Aクラスの施設に適用する基準地震動 S_1 から定める入力地震動の振幅を $1/2$ にしたものを入力として動的解析により算定される動的地震力を適用する。</p> <p>動的 解 析 法</p> <p>a 建物・構築物</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>② 静的地震力</p> <p>(1) 建物・構築物</p> <p>水平地震力は、原子炉施設の重要度分類に応じた以下にのべる層せん断力係数に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。</p> <p>Aクラス 層せん断力係数 3.0 CI</p> <p>Bクラス 層せん断力係数 1.5 CI</p> <p>Cクラス 層せん断力係数 1.0 CI</p> <p>ここに、層せん断力係数のCIは、標準せん断力係数を0.2とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。</p> <p>Aクラスの施設については、鉛直地震力をも考慮することとし、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。</p>		<p>スペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法を用いて応答を求めるものとする。</p> <p>b 機器・配管系</p> <p>設計用床応答曲線を用いたスペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。</p> <p>(2) 静的地震力</p> <p>静的地震力は、Aクラス、Bクラス及びCクラスの施設に適用することとし、それぞれクラスに応じて以下の層せん断力係数及び震度に基づき算定する。</p> <p>a 建物・構築物</p> <p>水平地震力は、原子炉施設の重要度分類に応じて以下にのべる層せん断力係数に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。</p> <p>Aクラス 層せん断力係数 3.0 CI</p> <p>Bクラス 層せん断力係数 1.5 CI</p> <p>Cクラス 層せん断力係数 1.0 CI</p> <p>ここに、層せん断力係数のCIは、標準せん断力係数を0.2とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>鉛直地震力は、震度0.3を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。</p> <p>ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。</p> <p>(ii) 機器・配管系</p> <p>各クラスの地震力は、上記(i)の層せん断力係数の値を水平震度とし、当該水平震度及び上記(i)の鉛直震度を20%増しとした震度より求めるものとする。</p> <p>なお、水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。</p> <p>ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。</p>		<p>Aクラスの施設については、鉛直地震力をも考慮することとし、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。</p> <p>ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。</p> <p>b 機器・配管系</p> <p>各クラスの地震力は、上記(i)の層せん断力係数の値を水平震度とし、当該水平震度及び上記(i)の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めるものとする。</p> <p>なお、水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>4. 荷重の組合せと許容限界</p> <p>(1) 建物・構築物</p> <p>① A s クラスの建物・構築物</p> <p>(i) 基準地震動 S_1 等との組合せと許容限界</p> <p>常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と、基準地震動 S_1 による地震力又は静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。</p> <p>(ii) 基準地震動 S_2 等の組合せと許容限界</p> <p>常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と基準地震動 S_2 による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体として十分変形能力（ねばり）の余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。</p> <p>② A クラス（A s クラスを除く。）の建物・構築物</p> <p>上記①.(i)「基準地震動 S_1 等との組合せと許容限界」を適用する。</p>		<p>4. 荷重の組合せと許容限界</p> <p>(1) 建物・構築物</p> <p>a A s クラスの建物・構築物</p> <p>(a) 基準地震動 S_1 による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>地震力と常時作用している荷重、運転時（通常運転時、運転時の異常な過渡変化時）に施設に作用する荷重とを組合せ、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。</p> <p>(b) 基準地震動 S_2 による地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>地震力と常時作用している荷重、運転時（通常運転時、運転時の異常な過渡変化時）に施設に作用する荷重とを組合せ、建物・構築物が構造物全体として十分変形能力（ねばり）の余裕を有し、終局耐力に対して安全余裕をもたせることとする。</p> <p>b A クラス（A s クラスを除く。）の建物・構築物</p> <p>上記 a . (a) を適用する。</p> <p>c B、C クラスの建物・構築物</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>③ B、Cクラスの建物・構築物 常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と、静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、上記①、(1)の許容応力度を許容限界とする。</p> <p>(2) 機器・配管系</p> <p>① Asクラスの機器・配管</p> <p>(1) 基準地震動S_1等との組合せと許容限界 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動S_1による地震力又は静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同様な安全性を有する応力を許容限界とする。</p> <p>(II) 基準地震動S_2との組合せと許容限界 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、及</p>		<p>許容限界は上記a.(a)の許容応力度を適用する。</p> <p>d 耐震クラスの異なる施設を支持する建物・構築物 上記a.(b)の許容限界を適用するほか、耐震クラスの異なる施設がそれを支持する建物・構築物の変形等に対して、その機能が損なわれないものとする。</p> <p>e 建物・構築物については、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して重要度に応じた十分な安全余裕を有していることを確認するものとする。</p> <p>(2) 機器・配管系</p> <p>a Asクラスの機器・配管系</p> <p>(a) 基準地震動S_1による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界 地震力と通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の状態及び事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重とを組み合わせ、降伏応力又はこれと同様な安全性を有する応力を許容限界とする。</p> <p>ただし、冷却材喪失事故時の長時間作用する荷重との組合せに対しては、a.(b)の許容限界を適用する。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
<p>び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動 S_2 による地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがないこと。</p> <p>② Aクラス (Asクラスを除く。)の機器・配管 上記①. (1)「基準地震動 S_1 等との組合せと許容限界」を適用する。</p> <p>③ B、Cクラスの機器・配管 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。</p>		<p>(b) 基準地震動 S_2 による地震力との組合せに対する許容限界</p> <p>地震力と通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の状態及び事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重とを組合せ、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力を制限する。</p> <p>b Aクラス (Asクラスを除く。)の機器・配管 地震力と通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の状態及び事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重とを組合せ、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。</p> <p>c B、Cクラスの機器・配管 許容限界は降伏応力又はこれと同等の安全性を有する応力とする。</p> <p>d 燃料集合体 地震時に作用する荷重に対して、燃料体の1次冷却材</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p> 流路を維持できると及び過大な変形や破損を生ずることにより制御棒のそ入りが阻害されることがないことを確認する。 </p> <ul style="list-style-type: none"> e 動的機器 <p> 地震時に動作を要求される機器については、解析、又は実験等により動作機能が阻害されないことを確認する。 </p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p>5. 主要施設の耐震構造</p> <p>(1) 原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋は原子炉棟、燃料取扱棟及び周辺補機棟からなり、各棟は岩盤上に設置される一体の鉄筋コンクリート造の基礎版（平面約5.5m×約7.4m）上に設け全体の安定性を図るものとする。</p> <p>その主体構造は鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）である。</p> <p>外部しゃへいは外径約40.7m、全高約71.4mで、上部に扁平ドームをもつ円筒形の鉄筋コンクリート造シェル構造である。</p> <p>(2) 原子炉補助建屋</p> <p>原子炉補助建屋は原子炉建屋に隣接して設ける。主要構造は鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）で、地上4階、地下1階であり、岩盤上に設置する。</p> <p>原子炉補助建屋と原子炉建屋との間は、間隔を設け、建屋相互の干渉を防ぐようにする。</p> <p>また、耐震性を確保するために、可能な限り床のレベル及び基礎版のレベルを統一し、耐震壁及び柱を適正に配置</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p>する。</p> <p>(5) 放射性廃棄物処理建屋 放射性廃棄物処理建屋は原子炉補助建屋に隣接して設ける。主要構造は鉄筋コンクリート造で、地上2階、地下2階であり、原則として岩盤上に設置する。また、耐震性を確保するために、耐震壁及び柱を適正に配置する。</p> <p>(4) タービン建屋 タービン建屋は、地上2階、地下2階で平面が約43m×約97mの鉄骨造及び鉄筋コンクリート造である。建屋には、多くのブレースを設け、十分な耐震性を有する構造とする。</p> <p>(5) 原子炉格納容器 原子炉格納容器は内径約35m、全高約65mで、上部に半球ドーム、下部にさら形鏡板をもつ円筒形の鋼板シェル構造である。原子炉建屋の鉄筋コンクリート造の基礎版と原子炉格納容器の下部で固定する。</p> <p>(6) 原子炉容器 原子炉容器は容器上部胴に設ける冷却材出入口ノズル及び容器胴に設ける鋼製のパッドを介して、内部コンクリー</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p>トに固定する鋼製構造物に支持させる。なお、容器の熱膨張を拘束しないよう半径方向はフリーとし、下方及び周方向を拘束する構造にして耐震性を確保する。</p> <p>(7) 制御棒駆動装置</p> <p>制御棒駆動装置は、原子炉容器上部ふたに取付けられた磁気ジャック式駆動装置である。</p> <p>制御棒駆動装置は、上部端を耐震サポートにより内部コンクリートに支持し、下部を原子炉容器上部ふたに固定し、それ自体も十分な剛性を持つので、地震力に対しても所要の強度を有する。</p> <p>(8) 燃料集合体及び炉内構造物</p> <p>燃料集合体に作用する地震力は上、下部ノズルを介して炉内構造物の上部炉心板及び下部炉心板に伝達される。</p> <p>燃料集合体、炉内構造物に作用する水平地震力は炉心そう上部フランジ部を介して原子炉容器フランジ部に、また、炉心そう下端を介して原子炉容器胴内壁に取付けた炉心支持金物にそれぞれ伝達される。更に炉内構造物に作用する鉛直地震力は上部炉心支持板及び炉心そう上部フランジを介して原子炉容器フランジ部に伝達される。</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p>(9) 1次冷却設備</p> <p>1次冷却設備は、1次冷却材管、蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、加圧器等で構成される。</p> <p>1次冷却材管は配管口径、肉厚が大きく、接続部はすべて溶接の剛な構造となっているので、熱膨張に対する考慮から配管の途中には支持構造物を設けていない。</p> <p>蒸気発生器は、水平方向を上部胴支持構造物、中間胴支持構造物及び下部支持構造物により、また鉛直方向を支持脚により支持する。支持構造物は1次冷却系の熱膨張を拘束しない構造となっており、水平地震力及び鉛直地震力は各方向の支持構造物を介して内部コンクリートに伝達される。</p> <p>1次冷却材ポンプは、水平方向を上部支持構造物及び下部支持構造物により、また鉛直方向を支持脚により支持する。支持構造物は1次冷却系の熱膨張を拘束しない構造となっており、水平地震力及び鉛直地震力は各方向の支持構造物を介して内部コンクリートに伝達される。</p> <p>加圧器は、支持スカート及び上部支持構造物により支持されており、地震力はこれらの支持構造物により内部コン</p>

指 針 の 内 容	調 査 の 内 容	申 請 概 要
		<p>クリートに伝達される。また、上部支持構造物は加圧器の熱膨張を拘束しない構造となっている。</p> <p>6 その他</p> <p>(1) 地震感知器</p> <p>ある程度以上の地震動を検知した場合に原子炉を自動的に停止させるために地震感知器を設置する。</p> <p>地震感知器は試験及び保守が可能な原子炉建屋及び原子炉補助建屋の適切な場所に設置する。</p> <p>(2) 耐震性の確認</p> <p>原子炉施設のうち安全上特に重要なものに対しては、必要に応じて振動試験、地震観測等により振動性状の測定を行い、また、それらの測定結果に基づき解析等により施設の機能に支障のないことを確認するものとする。</p>

第 1.3.1 表 クラス別施設

耐震重要度分類 及び定義	機能別分類	主要施設		補助施設		直接支持構造物		間接支持構造物		相互影響を考慮すべき設備	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス
A ₂ クラス その破損により冷 却材喪失をひき起 すおそれのあるも の、原子炉を緊急 停止させ、かつ、 安全停止状態に維 持するために必要 なもの、使用済燃 料を貯蔵するため の施設及び原子炉 格納容器	(I)「原子炉冷却材圧力 バウンダリ」(「軽 水炉についての安全 設計に関する審査指 針について」に記載 されている定義と同 管を構成する配管 及び機器	①原子炉圧力容器 ②原子炉冷却材圧力バ ウンダリに属する容 器・配管・ポンプ・ 弁	A ₂ A ₂	①隔離弁を閉とするに 必要な電気及び計装 設備	A ₂	1) 原子炉圧力容器・ 蒸気発生器・一次冷 却材ポンプ・加圧器 の支持構造物 2) 機器・配管、電気 計装設備等の支持構 造物	A ₂	1) 内部コンクリ ート 2) 原子炉建屋 3) 原子炉補助建 屋	S ₂ S ₂ S ₂	1) 格納容器ポー ラクレーン	S ₂
	(II)使用済燃料を貯蔵す るための設備	①使用済燃料ピット ②使用済燃料貯蔵ラッ ク	A ₂ A ₂				1) 原子炉建屋	S ₂	1) 使用済燃料ピ ットクレーン	S ₂	
	(III)原子炉の緊急停止の ために急激に負の反 応度を付加するため の設備及び原子炉の 停止状態を維持する 設備	①制御棒クラスター及び 制御棒駆動装置に関 する部分 ②化学体後制御系の一 部 (緊急ほうけい注入用)	A ₂ A ₂	①炉心支持構造物及び 配管 ②非常用電源及び計装 設備	A ₂ A ₂	1) 機器・配管、電気 計装設備等の支持構 造物	1) 内部コンクリ ート 2) 原子炉建屋 3) 原子炉補助建 屋	S ₂ S ₂ S ₂			
	(IV)原子炉停止後、炉心 から崩壊熱を除去す るための設備	①主蒸気・主給水系 (主給水逆止弁より 蒸気発生器2次側を 経て、主蒸気隔離弁 まで) ②補助給水系 ③補給水タンク ④余熱除去系	A ₂ A ₂ A ₂ A ₂	①原子炉補助冷却水系 (工学的安全設備に 係わるもの) ②原子炉補助冷却海水 系 ③燃料取替用水タンク ④炉心支持構造物 ⑤非常用電源及び計装 設備	A ₂ A ₂ A ₂ A ₂	1) 機器・配管、電気 計装設備等の支持構 造物	1) 内部コンクリ ート 2) 原子炉建屋 3) 原子炉補助建 屋 4) 原子炉補助機冷 却海水ポンプ基 礎等の海水系を 支持する構造物 5) 燃料取替用水 タンク建屋	S ₂ S ₂ S ₂ S ₂ S ₂			
(V)原子炉冷却材圧力バ ウンダリ破損事故の 際に圧力障壁となり、 放射能物質の拡散を 直接防ぐための設備		①原子炉格納容器 ②格納容器バウンダリ に属する配管・弁	A ₂ A ₂	①隔離弁を閉とするに 必要な電気及び計装 設備	A ₂	1) 機器・配管等の支 持構造物 2) 電気計装設備の支 持構造物	1) 原子炉建屋 2) 原子炉補助建 屋 3) 原子炉建屋 4) 原子炉補助建 屋	S ₂ S ₂ S ₁ S ₁			

(つづき)

耐震重要度分類 及び定義	機能別分類	主要施設		補助施設		直接支持構造物		間接支持構造物		相互影響を考慮すべき設備	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地 震動
Aクラス 原子炉事故の際に放射線障害から公衆を守るため及びその重要なものが公衆に機能喪失が公衆に放射線障害を及ぼすおそれのあるものでAsクラスに属する以外のもの	(I)原子炉冷却材圧力パウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するために必要な設備	①安全注入系 ②余熱除去系(低圧注入用) ③燃料取替用水タンク	A A A	①原子炉補機冷却海水系 ②原子炉補機冷却海水系 ③中央制御室のシャベイト空調設備 ④非常用電源および計装設備	A A A A	1) 機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	A	1) 原子炉建屋 2) 原子炉補助建屋 3) 原子炉補機冷却海水系を基礎等の構造物支持する構造物 4) 燃料取替用水タンク建屋	S ₁ S ₁ S ₁ S ₁	検討用地 震動	
	(II)放射性物質の放出を伴なうような事故の際にその外部放散を抑制するための設備でAsクラス(V)以外の設備	①原子炉格納容器スプレイ系 ②燃料取替用水タンク ③アニュラスシンロー設備 ④アニュラス空気浄化設備 ⑤非常用排気筒 ⑥安全補機室空気浄化設備	A A A A A A	①原子炉補機冷却海水系 ②原子炉補機冷却海水系 ③非常用電源及び計装設備	A A A	1) 機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	A	1) 原子炉建屋 2) 原子炉補助建屋 3) 原子炉格納容器 4) 外部シャベイト 5) 原子炉補機冷却海水系を基礎等の構造物支持する構造物 6) 燃料取替用水タンク建屋	S ₁ S ₁ S ₁ S ₁ S ₁ S ₁	検討用地 震動	
	(III)その他	①使用済燃料ピット水補給設備(非常用) ②炉内構造物	A A	①非常用電源及び計装設備	A	1) 機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	A	1) 原子炉建屋 2) 原子炉補助建屋	S ₁ S ₁	検討用地 震動	

(つづき)

耐震重要度分類 及び定義	機能別分類	主要施設		補助施設		直接支持構造物		間接支持構造物		相互影響を考慮すべき設備	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス
Bクラス 高放射線物質に関 連するものであつ て、A _B 及びA _C クラスに属する以外 のもの	(I)原子炉冷却材圧力パ ワングラリに直接接続 されていて、一次冷 却材を内蔵している か、又は内蔵しうる 設備	①化学体積制御系のう ち抽出系と系系	B			1) 機器・配管等の支 持構造物	B	1) 内部コンクリ ート 2) 原子炉建屋 3) 原子炉補助建 屋	SB (注1) SB SB		
	(II)放射性廃棄物を内蔵 している設備、ただ し内蔵量が少なく 又は貯蔵方式によつて公 衆に与える放射線の 影響が年間の周辺監 視区域外の許容被ば く線量に比し十分小 さいものは除く	①廃棄物処理設備、た だし、Cクラスに属 するものは除く	B			1) 機器・配管等の支 持構造物	B	1) 原子炉建屋 2) 原子炉補助建 屋 3) 放射性廃棄物 処理建屋	SB SB SB		
	(III)放射性廃棄物以外の 放射線物質に關連し た設備で、その破損 により公衆及び従業 員に過大な放射線被 ばくを与える可能性 のある設備	①使用済燃料ピット水 浄化系 ②化学体積制御系のう ちCクラスに属する 以外のもの ③放射線低減効果の大 きいしゃへい ④燃料取扱機クレーン ⑤使用済燃料ピットク レーン ⑥燃料取扱機クレーン ⑦燃料移送装置	B B B B B B			1) 機器・配管等の支 持構造物	B	1) 内部コンクリ ート 2) 原子炉建屋 3) 原子炉補助建 屋	SB SB SB		
	(IV)使用済燃料を冷却す るための設備	①使用済燃料ピット水 冷却系	B	①原子炉補助機冷却水系 ②原子炉補助機冷却海水 系 ③電気計装設備		1) 機器・配管、電気 計装設備等の支持構 造物	B B B	1) 原子炉建屋 2) 原子炉補助建 屋 3) 原子炉補助機冷 却海水ポンプ基 礎等の海水系を 支持する構造物	SB SB SB		
	(V)放射性物質の放出を 伴なうような場合に、 その外部放射を抑制 するための設備でA _B 及びA _C クラスに属さ ない設備										

(つづき)

耐震重要度分類 及び定義	機能別分類	主要施設		補助施設		直接支持構造物		間接支持構造物		相互影響を考慮すべき設備	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス
Cクラス 放射性物質にかかわる施設でA、A及びBクラスに属さないもの、及び放射線安全に係らない施設	(I)原子炉の反応度を制御するための設備でA、A及びBクラスに属さない設備	①制御棒駆動装置(スクラム機能に関する部分を除く)	C			1)電気計装設備の支持構造物	C	1)内部コンクリート 2)原子炉建屋 3)原子炉補助建屋	Sc(注2) SC SC		検討用地 震動
	(II)放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した設備でA、A及びBクラスに属さない設備	①試料採取系 ②床ドレン系 ③洗浄排水処理系 ④固化処理装置より下流の固体廃棄物取扱い設備(貯蔵庫を含む) ⑤ペイラ ⑥化学体積制御系のちほう除回収装置蒸留水側及びちほう除給タンク回り ⑦放射性廃棄物処理系のうち、廃液蒸発装置蒸留水側 ⑧原子炉補助給水系 ⑨新燃料貯蔵設備 ⑩その他	C C C C C C C C C C C C C				1)機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C	1)内部コンクリート 2)原子炉建屋 3)原子炉補助建屋 4)固体廃棄物貯蔵庫 5)放射性廃棄物処理建屋	SC SC SC SC SC	
	(III)原子炉施設ではあるが、放射線安全に係らない設備	①タービン設備 ②原子炉補助冷却水系 ③補助ボイラ及び補助蒸気系 ④消火設備 ⑤主弁電機・変圧器 ⑥換気空調設備 ⑦蒸気発生器ブロウダウンス系 ⑧所内用空気系 ⑨格納容器ボウラクレーン ⑩その他	C C C C C C C C C C C C			1)機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C	1)内部コンクリート 2)原子炉建屋 3)原子炉補助建屋 4)タービン建屋 5)放射性廃棄物処理建屋	SC SC SC SC SC		

(注1) 耐震Bクラスの設備に適用される地震入力
(注2) 耐震Cクラスの設備に適用される地震入力