

平成18年9月20日
経済産業省
原子力安全・保安院

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う 既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価等の実施について

平成18年9月19日付けで原子力安全委員会により、「発電用原子炉施設の耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下、「耐震指針」という。）が改訂されました。

経済産業省原子力安全・保安院（以下、「当院」という。）は、この耐震指針の改訂を受け、本日、稼働中又は建設中の発電用原子炉施設、再処理施設、特定廃棄物管理施設、新型転換炉ふげん発電所（以下、「既設発電用原子炉施設等」という。）について、改訂された耐震指針（以下、「新耐震指針」という。）に照らした耐震安全性の評価を実施し、その結果を当院に報告するよう原子力事業者等に対し指示しました。

また、耐震安全性の評価とは別に、将来の確率論的安全評価の安全規制への導入の検討に資する情報として、「残余のリスク」の評価を実施し、当院に報告するよう指示しました。

- 1．原子力安全委員会においては、最近の地震学や耐震工学の成果など最新の知見を取り入れて、原子力施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させることを目的に耐震指針の改訂が進められてきました。
- 2．当院は、耐震指針の改訂状況を踏まえ、平成18年5月11日、「発電用原子炉施設の新耐震指針の取りまとめに対する経済産業省原子力安全・保安院の対応について」を公表しました。この中で、既設発電用原子炉施設については、耐震指針への適合性はもとより地震学や耐震工学の最新の知見を踏まえた安全審査等を行ってきていることから、耐震安全性は確保されていると考えていること、耐震指針の改訂の目的を踏まえ、既設発電用原子炉施設についても新耐震指針に照らした耐震安全性の評価を行うことにより耐震安全性への信頼性の一層の向上を図っていくことを明らかにしました。
- 3．今般、平成18年9月19日付けで原子力安全委員会により耐震指針が改訂されたことを受け、当院は、既に公表した方針に従い、本日、別添のとおり、各原子力事業者等に対して次の指示を行いました。

1) 既設発電用原子炉施設等について、新耐震指針に照らした耐震安全性の評価を実施し、その結果を当院に報告するよう指示しました。

また、耐震安全性評価の実施に先立ち、評価に係る対象施設、期間等を示した実施計画書を作成し、作成後遅滞なく当院に報告するよう指示しました。

- (1) 発電用原子炉施設 : 別添 1
- (2) 再処理施設 : 別添 2
- (3) 特定廃棄物管理施設 : 別添 3
- (4) 新型転換炉ふげん発電所 : 別添 4

なお、当院は、報告書の提出があったものから順次確認していくこととし、確認結果については、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会に報告します。その上で、確認結果を原子力安全委員会に報告します。

2) 現在、原子炉設置許可申請等における地盤、地震、耐震設計等の安全審査が行われている発電用原子炉施設等については、新耐震指針の決定を踏まえた対応をするよう原子力事業者等へ通知しました。

- (1) 発電用原子炉施設 : 別添 5
- (2) 燃料加工施設 : 別添 6

4. また「残余のリスク」について定量的な評価を実施することは、将来の確率論的安全評価の安全規制への本格的導入の検討に活用する観点から意義があるとする原子力安全委員会の指摘を踏まえ、発電用原子炉施設等について、耐震安全性の評価とは別に、「残余のリスク」に関する定量的な評価等を行い、当院に報告するよう指示しました。

(参考)

残余のリスク：策定された地震動を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、施設に重大な損傷事象が発生すること、施設から大量の放射性物質が放散される事象が発生すること、あるいはそれらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすことへのリスク。

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力安全・保安院原子力発電安全審査課

担当者：森山、村山

電話：03 - 3501 - 1511 (内線 4861)

03 - 3501 - 6289 (直通)

原子力安全・保安院原子力安全技術基盤課

担当者：小野、栗崎

電話：03 - 3501 - 1511 (内線 4881)

03 - 3501 - 0621 (直通)

原子力安全・保安院核燃料サイクル規制課

担当者：石井、小林

電話：03 - 3501 - 1511 (内線 4891)

03 - 3501 - 3512 (直通)

原子力安全・保安院放射性廃棄物規制課

担当者：倉崎、斎藤

電話：03 - 3501 - 1511 (内線 4901)

03 - 3501 - 1948 (直通)

経済産業省

平成 18・09・19 原院第 6 号
平成 18 年 9 月 20 日

別記 あて

経済産業省原子力安全・保安院長 広瀬 研吉
NISA-151b-06-1

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う
既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価等の実施について

平成 18 年 9 月 19 日付けで原子力安全委員会により「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下「耐震指針」という）が改訂された。

原子力安全・保安院（以下、「当院」という。）は、かねてより、耐震指針の改訂状況を踏まえて「発電用原子炉施設の新耐震指針のとりまとめに対する経済産業省原子力安全・保安院の対応について」（平成 18 年 5 月 11 日）を公表しているところ、今般の耐震指針の改訂を受け、貴社が所有する稼働中又は建設中の発電用原子炉施設（以下、「既設発電用原子炉施設」という。）について改訂された耐震指針（以下、「新耐震指針」という。）に照らした耐震安全性の評価を下記により実施し、当院に報告するよう求める。

また、この既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価とは別に、将来の確率論的安全評価の安全規制への導入の検討に資する情報として、「残余のリスク」（策定された地震動を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、施設に重大な損傷事象が発生すること、施設から大量に放射性物質が拡散される事象が発生すること、あるいはそれらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすこととのリスク）の評価を下記により実施し、当院に報告するよう求める。

記

1．既設発電用原子炉施設の耐震安全性評価

- (1) 新耐震指針に照らして既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価を行い、当院に報告すること。
- (2) 既設発電用原子炉施設の耐震安全性評価に当たっては、別添の「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」に基づき実施すること。
- (3) 耐震安全性評価の実施に先立ち、事業所毎に評価に係る対象施設、期間等を示した実施計画書を作成し、作成後遅滞なく当院に報告すること。

2．「残余のリスク」の評価

- (1) 発電用原子炉施設の「残余のリスク」の定量的な評価を行い、当院に報告すること。
- (2) 「残余のリスク」の評価に当たって、最新の知見及び手法に基づき実施すること。
- (3) 既設発電用原子炉施設の「残余のリスク」の評価は、1．の耐震安全性評価の報告以降、速やかに当院に報告すること。新規立地及び既存のサイトにおける原子炉本体単位の増設の発電用原子炉施設については、その評価が可能となった段階で当院に報告すること。

別記

北海道電力株式会社

取締役社長 近藤 龍夫 殿

東北電力株式会社

取締役社長 高橋 宏明 殿

東京電力株式会社

取締役社長 勝俣 恒久 殿

中部電力株式会社

代表取締役社長 三田 敏雄 殿

北陸電力株式会社

取締役社長 永原 功 殿

関西電力株式会社

取締役社長 森 詳介 殿

中国電力株式会社

取締役社長 山下 隆 殿

四国電力株式会社

取締役社長 常盤 百樹 殿

九州電力株式会社

代表取締役社長 松尾 新吾 殿

日本原子力発電株式会社

取締役社長 市田 行則 殿

独立行政法人日本原子力研究開発機構

理事長 殿塚 猷一 殿

経済産業省

平成 18・09・19 原院第 4 号

平成 18 年 9 月 20 日

別記 あて

経済産業省原子力安全・保安院長 広瀬 研吉

NISA-185b-06-1

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う
既設再処理施設の耐震安全性の評価等の実施について

平成 18 年 9 月 19 日付けで原子力安全委員会により「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下、「耐震指針」という。）が改訂された。

原子力安全・保安院（以下、「当院」という。）は、かねてより、耐震指針の改訂状況を踏まえて「発電用原子炉施設の新耐震指針のとりまとめに対する経済産業省原子力安全・保安院の対応について」（平成 18 年 5 月 11 日）を公表しているところ。今般の耐震指針の改訂を受け、稼働中又は建設中の再処理施設（以下、「既設再処理施設」という。）を所有するすべての者に対して、既設再処理施設について、改訂された耐震指針（以下、「新耐震指針」という。）に照らした耐震安全性の評価を下記により実施し、当院に報告するよう求める。

また、既設再処理施設の耐震安全性の評価とは別に、将来の確率論的評価の安全規制への導入の検討に資する情報として、「残余のリスク」に関する定量的評価手法の確立に向けた取組みについて、当院に報告するよう求める。

記

- (1) 新耐震指針に照らして既設再処理施設の耐震安全性の評価を行い、当院に報告すること。
- (2) 既設再処理施設の耐震安全性評価に当たっては、別添の「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」に基づき実施すること。
- (3) 耐震安全性評価の実施に先立ち、事業所毎に評価に係る対象施設、期間等を示した実施計画書を作成し、作成後遅滞なく当院に報告すること。

別記

独立行政法人日本原子力研究開発機構

理事長 殿塚 猷一 殿

日本原燃株式会社

代表取締役社長 兒島 伊佐美 殿

経 済 産 業 省

平成 18・09・19 原院第 9 号
平成 1 8 年 9 月 2 0 日

日本原燃株式会社
代表取締役社長 児島 伊佐美 殿

経済産業省原子力安全・保安院長 広瀬 研吉
NISA-193b-06-1

「発電用原子炉施設の耐震設計審査指針」等の改訂に伴う
既設特定廃棄物管理施設の耐震安全性の評価等の実施について

平成 18 年 9 月 19 日付けで原子力安全委員会により「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下、「耐震指針」という）が改訂された。

原子力安全・保安院（以下、「当院」という。）は、かねてより、耐震指針の改訂状況を踏まえて「発電用原子炉施設の新耐震指針のとりまとめに対する経済産業省原子力安全・保安院の対応について」（平成 18 年 5 月 11 日）を公表しているところ。今般の耐震指針の改訂を受け、貴社が所有する稼働中又は建設中の特定廃棄物管理施設（以下、「既設特定廃棄物管理施設」という。）について、改訂された耐震指針（以下、「新耐震指針」という。）に照らした耐震安全性の評価を下記により実施し、当院に報告するよう求める。

また、この既設特定廃棄物管理施設の耐震安全性の評価とは別に、将来の確率論的評価の安全規制への導入の検討に資する情報として、「残余のリスク」に関する定量的評価手法の確立に向けた取組みについて、当院に報告するよう求める。

記

- (1) 新耐震指針に照らして既設特定廃棄物管理施設の耐震安全性の評価を行い、当院に報告すること。
- (2) 既設特定廃棄物管理施設の耐震安全性評価に当たっては、別添の「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」に基づき実施すること。
- (3) 耐震安全性評価の実施に先立ち、事業所毎に評価に係る対象施設、期間等を示した実施計画書を作成し、作成後遅滞なく当院に報告すること。

経 済 産 業 省

平成 18・09・19 原院第 10 号
平成 1 8 年 9 月 2 0 日

独立行政法人日本原子力研究開発機構
理事長 殿塚 猷一 殿

経済産業省原子力安全・保安院長 広瀬 研吉
NISA-196b-06-1

「発電用原子炉施設の耐震設計審査指針」等の改訂に伴う
新型転換炉ふげん発電所の耐震安全性の評価等の実施について

平成 18 年 9 月 19 日付けで原子力安全委員会により「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下、「耐震指針」という）が改訂された。

原子力安全・保安院（以下、「当院」という。）は、かねてより、耐震指針の改訂状況を踏まえて「発電用原子炉施設の新耐震指針のとりまとめに対する経済産業省原子力安全・保安院の対応について」（平成 18 年 5 月 11 日）を公表しているところ。貴機構が所有する新型転換炉ふげん発電所については、既に運転を最終的に停止しているところであるが、現在、当該施設において使用済燃料を貯蔵していることから、今般の耐震指針の改訂を受け、改訂された耐震指針（以下、「新耐震指針」という。）に照らした耐震安全性の評価を下記により実施し、当院に報告するよう求める。

また、この新型転換炉ふげん発電所の耐震安全性の評価とは別に、将来の確率論的評価の安全規制への導入の検討に資する情報として、「残余のリスク」に関する定量的評価手法の確立に向けた取組みについて、当院に報告するよう求める。

ただし、新型転換炉ふげん発電所の現在の状態において、その内蔵する放射

性物質の外部への放散を仮定しても周辺の公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがないと工学的に判断される場合は、この限りではない。この場合においては、当該評価について当院に報告すること。

記

- (1) 新耐震指針に照らして新型転換炉ふげん発電所の耐震安全性の評価を行い、当院に報告すること。
- (2) 新型転換炉ふげん発電所の耐震安全性評価に当たっては、別添の「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」に基づき実施すること。
- (3) 耐震安全性評価の実施に先立ち、評価に係る対象施設、期間等を示した実施計画書を作成し、作成後遅滞なく当院に報告すること。

経済産業省

平成18・09・19原院第7号

平成18年9月20日

別記 あて

経済産業省原子力安全・保安院長 広瀬 研吉

NISA-151b-06-2

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う対応について

原子力安全委員会は、最近の地震学や耐震工学の成果など最新の知見を取り入れて、発電用原子炉施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させることを目的にして、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定）」（以下、「耐震指針」という。）を改訂する指針（以下、「新耐震指針」という。）の策定に取り組んできました。その結果、平成18年9月19日に開催された原子力安全委員会で新耐震指針が決定され、同日付けで「「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類の改訂等について」が公表されました。

新耐震指針の決定により、現在安全審査中の案件についてもこの新耐震指針が適用されることとなりますので、貴社におかれては、新耐震指針の決定を踏まえた対応方、よろしくお願いします。

なお、安全審査とは別に、将来の確率論的安全評価の安全規制への導入に資する情報として、「残余のリスク」（策定された地震動を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、施設に重大な損傷事象が発生すること、施設から大量に放射性物質が拡散される事象が発生すること、あるいはそれらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすことのリスク）について、その評価が可能となった段階で当院に報告してください。

別記

電源開発株式会社

代表取締役社長 中垣 喜彦 殿

日本原子力発電株式会社

取締役社長 市田 行則 殿

経済産業省

平成18・09・19原院第8号

平成18年9月20日

日本原燃株式会社

代表取締役社長 児島 伊佐美 殿

経済産業省原子力安全・保安院長 広瀬 研吉

NISA-183b-06-2

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う対応について

原子力安全委員会は、最近の地震学や耐震工学の成果など最新の知見を取り入れて、発電用原子炉施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させることを目的にして、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定）」（以下、「耐震指針」という。）を改訂する指針（以下、「新耐震指針」という。）の策定に取り組んできました。その結果、平成18年9月19日に開催された原子力安全委員会で新耐震指針が決定され、同日付けで「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類の改訂等について」が公表されました。

新耐震指針の決定により、現在安全審査中の案件についてもこの新耐震指針が適用されることとなりますので、貴社におかれては、新耐震指針の決定を踏まえた対応方、よろしくをお願いします。

なお、安全審査とは別に、将来の確率論的評価の安全規制への導入の検討に資する情報として、「残余のリスク」に関する定量的評価手法の確立に向けた取り組みについて、まとめ次第、当院に報告してください。

新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認
に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について

平成18年9月20日
原子力安全・保安院

1. はじめに

原子力安全・保安院(以下、「当院」という。)では、原子力安全委員会による「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)」(以下、「新耐震指針」という。)に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たって、事業者が新耐震指針に照らして耐震安全性を評価するための基準的な手法(以下、「評価手法」という。) 事業者が行った評価結果を当院において確認するための基準(以下、「確認基準」という。)を作成したうえで、事業者に対して耐震安全性の評価を行うことを指示し、評価結果についてはその妥当性を確認することとしている。

ここでは、上記の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について示す。

なお、既設核燃料サイクル関係施設についても、この基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準に準拠し耐震安全性の評価を行うことを事業者に指示し、評価結果についてはその妥当性を確認することとする。

2. 基本的な考え方

1) 新耐震指針の要求()を踏まえ、既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価及び確認に当たっては、基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の安全機能の保持の観点から行うこととする。

2) 基準地震動 S_s に対する安全機能の保持の評価及び確認を行う施設は、新耐震指針によるSクラスの施設とする。

なお、Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるBクラス及びCクラスの施設については、基準地震動 S_s によるSクラスの施設への波及的影響の評価及び確認を行うこととする。

3) 基準地震動 S_s は、新耐震指針に則り「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」を考慮して策定することとする。

4) 施設に作用する地震力の算定、発生応力の算定、安全機能の評価及び確認等に用いる地震応答解析手法、解析モデル、許容値等については、従来

の評価実績、最新の知見及び規格・基準等を考慮することとする。

「新耐震指針の要求」:

新耐震指針では、「耐震設計上重要な施設は、敷地周辺の地質・地質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施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれることがない」よう求めている。

3. 評価手法及び確認基準

「2. 基本的考え方」に基づく、新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価における評価手法及び確認基準を表に示す。なお、この評価手法及び確認基準の項目は以下のとおりである。

1) 耐震安全性評価の基本方針

2) 基準地震動 S_s の策定

基準地震動 S_s の策定方針

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、

「検討用地震」選定に当たっての地震の分類

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、

応答スペクトルに基づいた地震動評価

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、

断層モデルを用いた手法による地震動評価

震源を特定せず策定する地震動の評価

基準地震動 S_s の地震動評価

地震動の超過確率の参照

3) 原子炉建屋基礎地盤の安定性評価

評価方針

地震応答解析法

評価基準

4) 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価

評価方針

入力地震動の算定

地震応答解析法

評価基準

5) 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価

評価方針

地震応答解析法

荷重の組合せ

評価基準

6) 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価

評価方針

地震応答解析法

評価基準

7) 地震随件事象に対する考慮

周辺斜面の安定性

津波に対する安全性

以 上

表 新「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価における評価手法及び確認基準

【1. 耐震安全性評価の基本方針】

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
耐震安全性評価の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss に対する耐震設計上重要な施設の安全機能を保持する観点から、耐震安全性評価を行う。 基準地震動 Ss に対する安全機能保持の評価を行う施設として、Sクラスの施設を選定する。 Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるB及びCクラスの施設について、基準地震動 Ss によるSクラスの施設への波及的影響の評価を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss に対する耐震設計上重要な施設の安全機能を保持する観点から、耐震安全性評価を行っていること。 基準地震動 Ss に対する安全機能保持の評価を行う施設として、Sクラスの施設を選定していること。 Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるB及びCクラスの施設について、基準地震動 Ss によるSクラスの施設への波及的影響の評価を行っていること。 	資料1	<p>【本文】</p> <p>3. 基本方針</p> <p>耐震設計上重要な施設は、敷地周辺の地質・地質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施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれないように設計されなければならない。さらに、施設は、地震により発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計されなければならない。</p> <p>また、建物・構築物は、十分な支持性能をもつ地盤に設置されなければならない。</p> <p>4. 耐震設計上の重要度分類</p> <p>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環境への放射線による影響の観点から、施設の種別に応じて次のように分類する。</p> <p>(1) 機能上の分類</p> <p>S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、並びにこれらの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、その影響の大きいもの</p> <p>Bクラス… 上記において、影響が比較的小さいもの</p> <p>Cクラス… S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>(2) クラス別施設</p> <p>上記耐震設計上の重要度分類によるクラス別施設を以下に示す。</p> <p>Sクラスの施設</p> <ul style="list-style-type: none">) 「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おいて記載されている定義に同じ。)を構成する機器・配管系) 使用済燃料を貯蔵するための施設) 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施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設) 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設) 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設) 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性物質の放散を防ぐための施設) 放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設で上記) 以外の施設 <p>(以下、省略)</p>

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
				<p>6. 耐震設計方針</p> <p>(1) 基本的な方針</p> <p>施設は、耐震設計上のクラス別に、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。</p> <p>Sクラスの各施設は、基準地震動 S_s 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>(以下、省略)</p> <p>【解説】</p> <p>. 耐震設計方針について</p> <p>(1) 弾性設計用地震動 S_d の設定の必要性について</p> <p>旧指針においては、基準地震動について、施設の建物・構築物及び機器・配管系の重要度に相応し、地震動 S_1 及び地震動 S_2 の2種類に区分して策定することとしていたが、今次改訂においては基準地震動 S_s のみを策定することとした。</p> <p>施設の耐震安全性を確保するための耐震設計の考え方においては、この基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震安全上重要な施設の安全機能が保持されることが基本である。</p> <p>(以下、省略)</p>

【 2 . 基準地震動 Ss の策定】

項 目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
<p>(1) 基準地震動 Ss の策定方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss 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、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それぞれ策定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss 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、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それぞれ策定していること。 	<p>資料 2 - (1)</p>	<p>【本文】</p> <p>5 . 基準地震動の策定</p> <p>(1) 基準地震動 Ss 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、敷地における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。</p> <p>【解説】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss の策定について <p>(2)</p> <p>「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層や構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりをもって想定される基盤の表面をいう。ここでいう「基盤」とは、概ねせん断波速度 $V_s=700\text{m/s}$ 以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。</p>
<p>(2) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、「検討用地震」選定に当たっての地震の分類</p>	<ul style="list-style-type: none"> 敷地周辺で発生する地震に関し、各種文献、観測データ及び活断層等の調査結果を収集・検討し、過去の地震、活断層等の性質やプレートの性質、地震発生様式等を評価する。 地震発生様式等に注目して、「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」等に分類する。 調査した地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を「検討用地震」として複数選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 「検討用地震」の選定に当たっては、種々の調査を実施し、地震発生様式等に注目して、「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」等に分類していること。 調査した地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を「検討用地震」として複数選定していること。 	<p>資料 2 - (2)</p>	<p>【本文】</p> <p>5 . 基準地震動の策定</p> <p>(2)</p> <p>敷地周辺の活断層の性質、過去及び現在の地震発生状況等を考慮し、さらに地震発生様式等による地震の分類を行ったうえで、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下、「検討用地震」という。）を、複数選定すること。</p> <p>(2))</p> <p>耐震設計上考慮する活断層としては、後期更新世以降の活動が否定できないものとする。なお、その認定に際しては最終間氷期の地層又は地形面に断層による変位・変形が認められるか否かによることができる。</p> <p>(2))</p> <p>活断層の位置・形状・活動性等を明らかにするため、敷地からの距離に応じて、地形学・地質学・地球物理学的手法等を総合した十分な活断層調査を行うこと。</p> <p>【解説】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss の策定について <p>(3)</p> <p>検討用地震の選定に当たっては、敷地周辺の活断層の性質や過去の地震の発生状況を精査し、さらに、敷地周辺の中・小・微小地震の分布、応力場、地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討することとする。</p> <p>(3)</p> <p>検討用地震は、次に示す地震発生様式等に注目した分類により選定することとする。</p> <ul style="list-style-type: none">)内陸地殻内地震)プレート間地震)海洋プレート内地震 <p>(3)</p> <p>検討用地震の選定や基準地震動 Ss の策定に当たって必要な調査や評価を行う際は、</p>

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
				<p>既往の資料等について、それらの精度に対する十分な考慮を行い、参照することとする。なお、既往の評価と異なる結果を得た場合には、その根拠を明示しなければならない。</p> <p>(4)</p> <p>活断層調査は、震源として想定する断層に関する評価を行うための基本となるものである。敷地からの距離に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等を適切に組み合わせて十分な調査を実施することとする。特に、敷地近傍においては、精度の高い詳細な調査を行う必要がある。なお、敷地近傍の範囲は、「震源を特定せず策定する地震動」として策定される基準地震動 Ss との関係等を十分考慮して、適切に設定することとする。</p> <p>(4)</p> <p>地震活動に関連した活褶曲、活撓曲等については、活断層と同様に上記の調査の対象とし、その性状に応じて震源として想定する断層の評価に考慮する。</p> <p>(4)</p> <p>断層の性状については、それぞれの地域に応じ、地下構造等を把握して適切に評価すべきである。なお、断層が不明瞭な地域において断層の性状から地震を想定する場合には、特段の留意が必要である。</p> <p>(4)</p> <p>経験式を用いて断層の長さ等から地震規模を想定する際には、その経験式の特徴等を踏まえ、地震規模を適切に評価することとする。</p>
<p>(3)</p> <p>敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、応答スペクトルに基づいた地震動評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> 検討用地震ごとに、敷地に適用できる適切な応答スペクトル評価手法を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 検討用地震ごとに、敷地に適用できる適切な応答スペクトル評価手法を選定していること。 	<p>資料 2 - (3)</p>	<p>【本文】</p> <p>5. 基準地震動の策定</p> <p>(2)</p> <p>検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及びの断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それぞれによる基準地震動 Ss を策定する。なお、地震動評価に当たっては、地震発生様式、地震波伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮することとする。</p> <p>(2)</p> <p>検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに地震動の継続時間、振幅包絡線の経時変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p>
<p>(4)</p> <p>敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、断層モデルを用いた手法による地震動評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> 最新の知見に基づいて震源特性パラメータを設定する。 断層モデルを用いた評価手法を適切に選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 最新の知見に基づいて震源特性パラメータを設定していること。 断層モデルを用いた評価手法を適切に選定していること。 	<p>資料 2 - (4)</p>	<p>【本文】</p> <p>5. 基準地震動の策定</p> <p>(2)</p> <p>検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及びの断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それぞれによる基準地震動 Ss を策定する。なお、地震動評価に当たっては、地震発生様式、地震波伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)を十分に考慮することとする。</p> <p>(2)</p> <p>検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p>

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
(5) 震源を特定せず策定する地震動評価	<ul style="list-style-type: none"> 「震源を特定せず策定する地震動」については、新耐震指針に規定された考え方にしたが、震源近傍における観測記録を収集し、それらを基に敷地の地盤物性を加味して、最新知見を考慮した応答スペクトルを設定する。 上記応答スペクトルの妥当性の確認に際しては、確率論的な評価等を参考とする。 継続時間、振幅特性、振幅包絡線の経時的変化等を考慮して適切に模擬地震波を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> 「震源を特定せず策定する地震動」については、新耐震指針に規定された考え方にしたが、震源近傍における観測記録を収集し、それらを基に敷地の地盤物性を加味して、最新知見を考慮した応答スペクトルを設定していること。 上記応答スペクトルの妥当性の確認に際しては、確率論的な評価等を参考としていること。 継続時間、振幅特性、振幅包絡線の経時的変化等を考慮して適切に模擬地震波を作成していること。 	資料2 - (5)	【本文】 5. 基準地震動の策定 (3) 「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の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、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し、これに地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して基準地震動 S_s を策定することとする。 【解説】 . 基準地震動 S_s の策定について (3) 「震源を特定せず策定する地震動」の策定方針については、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の地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての申請において共通的に考慮すべき地震動であると意味付けたものである。 この考え方を具現化して策定された基準地震動 S_s の妥当性については、申請時点における最新の知見に照らして個別に確認すべきである。なお、その際には、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動について、確率論的な評価等を必要に応じて参考とすることが望ましい。

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
<p>(6) 基準地震動 Ss の地震動評価</p>	<p>【敷地ごとに震源を特定して策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それらの結果を基に基準地震動 Ss を策定する。 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法を重視する。 不確かさ(ばらつき)について、適切な手法を用いて考慮する。 <p>【震源を特定せず策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> 応答スペクトルを基に模擬地震波を作成する際には、継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮する。 	<p>【敷地ごとに震源を特定して策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それらの結果を基に基準地震動 Ss を策定していること。 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法を重視していること。 不確かさ(ばらつき)について、適切な手法を用いて考慮していること。 <p>【震源を特定せず策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> 応答スペクトルを基に模擬地震波を作成する際には、継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮していること。 	<p>資料 2 - (6)</p>	<p>【本文】</p> <p>5. 基準地震動の策定</p> <p>(2)</p> <p>検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及びの断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それぞれによる基準地震動 Ss を策定する。</p> <p>(2)) 応答スペクトルに基づく地震動評価</p> <p>検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。</p> <p>(2)) 断層モデルを用いた手法による地震動評価</p> <p>検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。</p> <p>(2)</p> <p>敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の基準地震動 Ss の策定過程に伴う不確かさ(ばらつき)については、適切な手法を用いて考慮することとする。</p> <p>【解説】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss の策定について <p>(3)</p> <p>震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法を重視すべきである。</p> <p>(3)</p> <p>「基準地震動 Ss の策定過程に伴う不確かさ(ばらつき)」の考慮に当たっては、基準地震動 Ss の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる不確かさ(ばらつき)の要因及びその大きさの程度を十分踏まえつつ、適切な手法を用いることとする。</p> <p>(4)</p> <p>活断層調査によっても、震源として想定する断層の形状評価を含めた震源特性パラメータの設定に必要な情報が十分得られなかった場合には、その震源特性の設定に当たって不確かさの考慮を適切に行うこととする。</p> <p>(3)</p> <p>施設の構造又は施設を支持する地盤において、地震応答に特徴的な周波数特性が認められる場合は、必要に応じて基準地震動 Ss の策定に反映させることとする。</p>
<p>(7) 地震動の超過確率の参照</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss がどの程度の超過確率に相当しているのかを把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss がどの程度の超過確率に相当しているのかを把握していること。 	<p>資料 2 - (7)</p>	<p>【解説】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss の策定について <p>(3)</p> <p>「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」については、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握しておくことが望ましいとの観点から、それぞれが対応する超過確率を安全審査において参照することとする。</p>

【3．原子炉建屋基礎地盤の安定性評価】

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
(1) 評価方針	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計上重要な設備・機器を内包する建物・構築物を支持する地盤について、基準地震動 S_s による地震力に対して十分な支持性能をもつことの評価を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計上重要な設備・機器を内包する建物・構築物を支持する地盤について、基準地震動 S_s による地震力に対して十分な支持性能をもつことの評価を行っていること。 	資料3 - (1)	<p>【本文】</p> <p>3．基本方針</p> <p>耐震設計上重要な施設は、敷地周辺の地質・地質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施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれないように設計されなければならない。さらに、施設は、地震により発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計されなければならない。</p> <p>また、建物・構築物は、十分な支持性能をもつ地盤に設置されなければならない。</p> <p>6．耐震設計方針</p> <p>(1)基本的な方針</p> <p>施設は、耐震設計上のクラス別に、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。</p> <p>Sクラスの各施設は、基準地震動 S_s 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>(以下、省略)</p> <p>【解説】</p> <p>・耐震設計方針について</p> <p>旧指針においては、基準地震動について、施設の建物・構築物及び機器・配管系の重要度に相応し、地震動 S_1 及び地震動 S_2 の2種類に区分して策定することとしていたが、今次改訂においては基準地震動 S_s のみを策定することとした。</p> <p>施設の耐震安全性を確保するための耐震設計の考え方においては、この基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震安全上重要な施設の安全機能が保持されることが基本である。</p> <p>(以下、省略)</p>
(2) 地震応答解析法	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定する。 解析に際して必要となる諸定数は、適切な値を設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定していること。 解析に際して必要となる諸定数は、適切な値を設定していること。 	資料3 - (2)	
(3) 評価基準	<ul style="list-style-type: none"> 適切な評価基準を設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な評価基準を設定していること。 	資料3 - (3)	

【 4 . 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価】

項 目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
(1) 評価方針	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施する。 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組合せ法を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施していること。 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組合せ法を選定していること。 	資料 4 - (1)	<p>【本文】</p> <p>6 . 耐震設計方針</p> <p>(1) 基本的な方針</p> <p>施設は、耐震設計上のクラス別に、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。</p> <p>Sクラスの各施設は、基準地震動 Ss 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>(以下、省略)</p> <p>(2) 地震力の算定法</p> <p>施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。</p> <p>基準地震動 Ss による地震力</p> <p>基準地震動 Ss による地震力は、基準地震動 Ss を用いて、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。</p>
(2) 入力地震動の算定	<ul style="list-style-type: none"> 入力地震動を算定する際には、地盤を適切にモデル化した上で評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 入力地震動を算定する際には、地盤を適切にモデル化した上で評価を実施していること。 	資料 4 - (2)	<p>【解説】</p> <p>・耐震設計方針について</p> <p>(3) 基準地震動 Ss 及び弾性設計用地震動 Sd による地震力の算定について</p> <p>基準地震動 Ss 及び弾性設計用地震動 Sd による地震力を地震応答解析に基づいて算定する場合には、応答解析法の適用範囲、適用制限等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定することとする。</p> <p>なお、解放基盤表面が施設を設置する地盤に比して相当に深い場合は、解放基盤表面より上部の地盤における地震動の増幅特性を十分に調査し、必要に応じて地震応答評価等に反映させることとする。</p>
(3) 地震応答解析法	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定していること。 	資料 4 - (3)	<p>【本文】</p> <p>7 . 荷重の組合せと許容限界</p> <p>耐震安全性に関する設計方針の妥当性の評価に当たって考慮すべき荷重の組合せと許容限界についての基本的な考え方は、以下に示すとおりである。</p> <p>(1) 建物・構築物</p> <p>Sクラスの建物・構築物</p> <p>) 基準地震動 Ss 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作用する荷重と基準地震動 Ss 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の変形能力 (終局耐力時の変形) について十分な余裕を有し、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>
(4) 評価基準	<ul style="list-style-type: none"> 適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。 	<ul style="list-style-type: none"> 解析結果が評価基準を満足していること。 	資料 4 - (4)	<p>【解説】</p> <p>・荷重の組合せと許容限界について</p> <p>荷重の組合せと許容限界についての解釈は以下による。</p> <p>(4) 建物・構築物の基準地震動 Ss との組合せに対する項目中の「終局耐力」とは、構造物に対する荷重を漸次増大した際、構造物の変形又は歪みが著しく増加する状態を構造物の終局状態と考え、この状態に至る限界の最大荷重負荷を意味する。</p>

【 5 . 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価】

項 目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
(1) 評価方針	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss に対する耐震安全上重要な機器・配管系の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施する。 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組み合わせ法を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 Ss に対する耐震安全上重要な機器・配管系の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施していること。 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組み合わせ法を選定していること。 	資料 5 - (1)	<p>【本文】</p> <p>6 . 耐震設計方針</p> <p>(1) 基本的な方針</p> <p>施設は、耐震設計上のクラス別に、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。</p> <p>Sクラスの各施設は、基準地震動 Ss 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>(以下、省略)</p> <p>(2) 地震力の算定法</p> <p>施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。</p> <p>基準地震動 Ss による地震力</p> <p>基準地震動 Ss による地震力は、基準地震動 Ss を用いて、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。</p> <p>【解説】</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震設計方針について (2) 弾性設計用地震動 Sd の設定について (以上、省略) 弾性設計用地震動 Sd は、施設、もしくはその構成単位ごとに安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率を考慮して、工学的判断から求められる係数を基準地震動 Ss に乗じて設定することとする。ここで、当該係数の設定に当たっては、基準地震動 Ss の策定の際に参照した超過確率を参考とすることができる。 (途中、省略) なお、弾性設計用地震動 Sd と基準地震動 Ss の応答スペクトルの比率 (Sd / Ss) の値は、弾性設計用地震動 Sd に求められる性格上、ある程度以上の大きさであるべきであり、めやすとして、0.5 を下回らないような値で求められることが望ましい。 (以下、省略) (3) 基準地震動 Ss 及び弾性設計用地震動 Sd による地震力の算定について 基準地震動 Ss 及び弾性設計用地震動 Sd による地震力を地震応答解析に基づいて算定する場合には、応答解析法の適用範囲、適用制限等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定することとする。 なお、解放基盤表面が施設を設置する地盤に比して相当深い場合は、解放基盤表面より上部の地盤における地震動の増幅特性を十分に調査し、必要に応じて地震応答評価等に反映させることとする。
(2) 地震応答解析法	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、設備の振動特性を考慮して、適切な解析法を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、設備の振動特性を考慮して、適切な解析法を選定していること。 	資料 5 - (2)	

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
(3) 荷重の組合せ	<ul style="list-style-type: none"> 荷重の組合せを行うに当たっては、施設の運転状態ごとに生じる荷重と基準地震動 Ss による地震力を適切に組み合わせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 荷重の組合せを行うに当たっては、施設の運転状態ごとに生じる荷重と基準地震動 Ss による地震力を適切に組み合わせていること。 	資料 5 - (3)	<p>【本文】</p> <p>7. 荷重の組合せと許容限界</p> <p>耐震安全性に関する設計方針の妥当性の評価に当たって考慮すべき荷重の組合せと許容限界についての基本的な考え方は、以下に示すとおりである。</p> <p>(2) 機器・配管系</p> <p>Sクラスの機器・配管系</p> <p>) 基準地震動 Ss との組合せと許容限界</p> <p>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 Ss 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。なお、動的機器等については、基準地震動 Ss による応答に対して、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。</p> <p>【解説】</p> <p>・ 荷重の組合せと許容限界について</p> <p>荷重の組合せと許容限界についての解釈は以下による。</p> <p>(1) 「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」については、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、及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、一たん事故が発生した場合は長時間継続する事象による荷重は、地震力と組み合わせて考慮しなければならない。</p> <p>ただし、「事故時に生じる荷重」であっても、その事故事象の発生確率と継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、両者が同時に発生する可能性が極めて小さい場合には、そのような事象によって発生する荷重を地震力と組み合わせて考慮する必要はない。</p>
(4) 評価基準	<ul style="list-style-type: none"> 適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。 	<ul style="list-style-type: none"> 解析結果が評価基準を満足していること。 	資料 5 - (4)	<p>(4) 機器・配管系の許容限界については、「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」を有することを基本的な考え方としたが、具体的には、電気事業法に定める「発電用原子力設備に関する技術基準」等がこれに相当する。</p>

【6．屋外重要土木構造物の耐震安全性評価】

項目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
(1) 評価方針	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 S_s に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 S_s に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施していること。 	資料6 - (1)	<p>【本文】</p> <p>6．耐震設計方針</p> <p>(1) 基本的な方針</p> <p>施設は、耐震設計上のクラス別に、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。</p> <p>Sクラスの各施設は、基準地震動 S_s 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>(以下、省略)</p> <p>(2) 地震力の算定法</p> <p>施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。</p> <p>基準地震動 S_s による地震力</p> <p>基準地震動 S_s による地震力は、基準地震動 S_s を用いて、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。</p>
(2) 地震応答解析法	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定していること。 	資料6 - (2)	<p>【解説】</p> <p>．耐震設計方針について</p> <p>(1) 基準地震動 S_s の策定の考え方及び弾性設計用地震動 S_d の設定の必要性について</p> <p>旧指針においては、基準地震動について、施設の建物・構築物及び機器・配管系の重要度に相応し、地震動 S_1 及び地震動 S_2 の2種類に区分して策定することとしていた。今次改訂においては、旧指針策定以降の地震学及び地震工学における知見の蓄積等を踏まえ、旧指針における基準地震動 S_1 及び S_2 の策定方針を統合し高度化した考え方に基づく基準地震動 S_s 1種類のみを策定することとした。施設の耐震安全性を確保するための耐震設計の考え方においては、この基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震安全上重要な施設の安全機能が保持されることが基本である。(以下、省略)</p> <p>(3) 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による地震力の算定について</p> <p>基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による地震力を地震応答解析に基づいて算定する場合には、応答解析法の適用範囲、適用制限等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定することとする。</p> <p>なお、解放基盤表面が施設を設置する地盤に比して相当深い場合には、解放基盤表面より上部の地盤における地震動の増幅特性を十分に調査し、必要に応じて地震応答評価等に反映させることとする。</p>
(3) 評価基準	<ul style="list-style-type: none"> 適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。 	<ul style="list-style-type: none"> 解析結果が評価基準を満足していること。 	資料6 - (3)	

【 7 . 地震随件事象に対する考慮】

項 目	評価手法および確認基準			新耐震指針
	評価手法	確認基準	解説	
<p>(1)</p> <p>周辺斜面の安定性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 Ss による地震力に対して、耐震設計上重要な設備・機器を内包する建物・構築物の周辺斜面が、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の評価を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 Ss による地震力に対して、耐震設計上重要な設備・機器を内包する建物・構築物の周辺斜面が、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の評価を行っていること。 	<p>資料 7 - (1)</p>	<p>【本文】</p> <p>8 . 地震随件事象に対する考慮</p> <p>施設は、地震随件事象について、次に示す事項を十分考慮したうえで設計されなければならない。</p> <p>(1) 施設の周辺斜面で地震時に想定しうる崩壊等によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと。</p> <p>(2) 施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があるとして想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと。</p>
<p>(2)</p> <p>津波に対する安全性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があるとして想定することが適切な津波を想定する。 ・ 想定津波による水位変化を適切に評価し、当該の津波発生時の施設への影響を適切に評価する。 ・ 必要に応じて、津波による二次的な影響について評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があるとして想定することが適切な津波を想定していること。 ・ 想定津波による水位変化を適切に評価し、当該の津波発生時の施設への影響を適切に評価していること。 ・ 必要に応じて、津波による二次的な影響について評価していること。 	<p>資料 7 - (2)</p>	

項 目	1. 耐震安全性評価の基本方針 耐震安全性評価の基本方針
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の安全機能を保持する観点から、耐震安全性評価を行う。 ・ 基準地震動 S_s に対する安全機能保持の評価を行う施設として、Sクラスの施設を選定する。 ・ Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるB及びCクラスの施設について、基準地震動 S_s によるSクラスの施設への波及的影響の評価を行う。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の安全機能を保持する観点から、耐震安全性評価を行っていること。 ・ 基準地震動 S_s に対する安全機能保持の評価を行う施設として、Sクラスの施設を選定していること。 ・ Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるB及びCクラスの施設について、基準地震動 S_s によるSクラスの施設への波及的影響の評価を行っていること。
解 説	<ol style="list-style-type: none"> 1) 既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価及び確認は、基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の安全機能の保持の観点から行う。 2) 評価及び確認の対象は、新耐震指針によるSクラスの施設とする。なお、Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるB及びCクラスの施設については、基準地震動 S_s によるSクラスの施設への波及的影響の評価及び確認を行う。 3) 基準地震動 S_s は、新耐震指針に則り「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」を考慮して策定する。 4) 評価及び確認における方針の詳細については、従来の評価実績、最新の知見及び規格・基準等を考慮する。 5) なお、本資料における評価手法及び確認基準は、既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価及び確認における基本を設定したものであり、別の評価手法を用いる場合は、その妥当性を個々に明示することとする。

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (1) 基準地震動 Ss の策定方針
評価手法	・ 基準地震動 Ss 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、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それぞれ策定する。
確認基準	・ 基準地震動 Ss 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、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それぞれ策定していること。
解 説	<p>1) 新耐震指針においては、「基準地震動 Ss は、施設の耐震安全性を確保するための耐震設計の前提となる地震動であり、その策定に当たっては、個別の安全審査時における最新の知見に照らして、その妥当性が十分確認されなければならない。」とされている。したがって、新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価においても、施設の耐震安全性が確保されていることを確認するための重要な条件であると考えられ、新耐震指針に規定されている要件に基づき、現時点における最新の知見を踏まえて、基準地震動 Ss を策定することとする。ここでいう「最新の知見」とは、設置許可後、現在までに得られた知見のことである。</p> <p>2) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、検討用地震ごとに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する。</p> <p>3) 「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層等を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、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。</p> <p>4) 基準地震動 Ss は、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それぞれ策定する。</p> <p>5) 「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層や構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりをもって想定される基盤の表面をいう。その設定に際しては、まず敷地の地質・地盤特性や、地盤の振動特性を確認した上で、概ねせん断波速度 $V_s=700\text{m/s}$ 以上の硬質地盤であること、著しい風化を受けていないことを確認する。</p> <p>6) 基準地震動 Ss の策定過程における調査、評価等に当たって既往の資料を用いる場合は、既往の資料の調査目的、調査精度、評価方法について吟味するとともに、既往の資料の調査及び評価結果と異なる結果が得られた場合などには、その根拠を明確にしておくこととする。</p>

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (2) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、 「検討用地震」選定に当たっての地震の分類
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地周辺で発生する地震に関し、各種文献、観測データ及び活断層等の調査結果を収集・検討し、過去の地震、活断層等の性質やプレートの性質、地震発生様式等を評価する。 ・地震発生様式等に着目して、「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」等に分類する。 ・調査した地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を「検討用地震」として複数選定する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・「検討用地震動」の選定に当たっては、種々の調査を実施し、地震発生様式等に着目して、「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」等に分類していること。 ・調査した地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を「検討用地震」として複数選定していること。
解 説	<p>1) 敷地周辺で発生する地震に関する調査 敷地周辺の地震発生様式 地球物理学的に得られる、応力場、地下構造等の既往の研究成果等を調査・収集し、敷地周辺の地震発生様式を把握する。</p> <p>敷地及び敷地周辺の活断層</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地周辺（敷地から少なくとも半径 30km をめやすとする範囲）の活断層、活褶曲、活撓曲等（以下「活断層等」という。）の分布を把握するため、文献調査、リニアメントを含む変動地形（以下「変動地形」という。）の調査、地表地質調査、海上音波探査等の結果に基づくとともに必要に応じトレンチ調査、物理探査等の実施結果も考慮して、1 / 20 万程度の地質図、変動地形の分布図を作成する。なお、半径 30 km 以遠において敷地に大きな影響を与えることが想定される活断層等についても同様とする。 ・敷地及び敷地近傍（敷地から少なくとも半径 5km をめやすとする範囲）においては、不明瞭、もしくは小規模な変動地形までも含めて活断層等の分布を詳細に把握するため、敷地周辺における陸域及び海域の調査手法に加え、ボーリング調査、トレンチ調査、物理探査等による詳細な地質・地球物理学的調査を適切に組み合わせて、精度の高い調査を実施し、この結果に基づき 1 / 25000 程度の詳細な地質図、変動地形の分布図を作成する。なお、半径 5 km の範囲内に分布する変動地形がこの範囲を超えて連続する場合についても同様とする。 ・敷地、敷地近傍及び敷地周辺に分布する変動地形については、地質調査結果に基づき活断層等との関連について評価するものとし、活断層等との関連を否定する場合は明確な地形・地質学的根拠に基づくものとする。

- ・敷地、敷地近傍及び敷地周辺の地質図、変動地形の分布図、地質調査結果等から、検討用地震の選定に当たって考慮すべき活断層等の評価を行う。
- ・検討用地震の選定に当たって考慮すべき活断層等は、後期更新世以降の活動が否定できないものとする。ただし、後期更新世の地層の分布が限られる場合が少なくない状況等を考慮し、実際の評価に際しては、最終間氷期の地層または地形面等に断層による変位または変形等が認められるか否かにより評価することができる。
- ・活断層等の活動性評価に用いる地層や地形面の形成年代は、火山灰や段丘面の対比による手法等により評価する。
- ・活断層等の評価に当たっては、陸域と海域との整合性に留意する。
- ・活断層等の最新活動時期、長さ、単位変位量等については、変動地形の調査、地表地質調査、ボーリング調査、トレンチ調査、物理探査等の各種調査・探査結果により、後期更新世以降の地層または地形面等の変位・変形等に基づいて評価する。さらに、震源を想定する場合は、上記の評価結果を基に、断層の破壊過程、地震発生様式、地下構造等に関する地質学・地質学・地球物理学の最新知見等を考慮する。

過去及び現在の地震発生状況

- ・各種調査資料や敷地における地震観測記録等を基に、過去及び現在において敷地またはその周辺に影響を与えた、もしくは与えらる地震を調査する。
- ・調査資料に記載されている震度分布図等に基づき、敷地及び周辺の被害状況を把握する。

プレート間及び海洋プレート内で発生する地震

- ・敷地周辺の地震発生状況や各種文献等の知見に基づき、日本列島周辺のプレート境界及び海洋プレート内で発生する地震に関する調査を実施する。

その他の知見

- ・地震調査研究推進本部、中央防災会議等による地震・地震動に関する知見を調査・収集する。

2) 検討用地震の分類

地震発生様式等に着目し、「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」等に分類する。

その際には、過去の地震活動、微小地震の活動、地球物理学的知見を参考に、震源として想定する断層の性状について検討する。

以下に、分類の考え方及び分類ごとの地震の想定に関する考え方を示す。

内陸地殻内地震

- ・調査結果に基づき、敷地周辺の活断層等に震源を想定する。
- ・地震の規模は、断層の長さ、単位変位量などから想定する。断層の長さまたは単位変位量から想定する際には、実績のある経験式を用いることができる。経験式の選定や適用に当たっては、経験式の特徴等に留意するとともに、

	<p>最新の知見を参考とする。</p> <p>プレート間地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査結果に基づき、敷地に大きな影響を与えるプレート間地震を想定する。 ・地震の規模及び位置は、敷地周辺で過去に発生したプレート間地震の最大規模及び位置とするか、もしくは規模及び位置に関する最新の知見を参照する。 <p>海洋プレート内地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査結果に基づき、敷地に大きな影響を与える海洋プレート内地震を想定する。 ・地震の規模及び位置は、敷地周辺で過去に発生した海洋プレート内地震の最大規模及び位置とするか、もしくは規模及び位置に関する最新の知見を参照する。 ・地震の設定は、メカニズムや規模及び発生位置に関する地域的な特徴を踏まえて行う。 <p>その他の地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ上記分類以外の地震についても考慮する。 <p>3) 検討用地震の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査した地震について、基本的な震源要素（規模、位置等）を設定し、経験的な方法等により相対関係を評価し、特に大きな影響を与えると予想される地震を「検討用地震」として複数選定する。
--	--

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (3) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、 応答スペクトルに基づいた地震動評価
評価手法	・ 検討用地震ごとに、敷地に適用できる適切な応答スペクトル評価手法を選定する。
確認基準	・ 検討用地震ごとに、敷地に適用できる適切な応答スペクトル評価手法を選定していること。
解 説	<p>1) 地震動評価 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評価する。</p> <p>2) 応答スペクトルに基づいた地震動評価手法 最新の知見を取り入れた応答スペクトル評価手法もしくは既往の手法のうち、敷地に適用できる手法の中から、以下の条件を満足する手法を用いることを基本とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 解放基盤表面の地震動として評価できること。 ・ 震源の拡がりが考慮できること。 ・ 敷地における地震観測記録を用いて地震発生様式、地震波伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）が考慮できること。 ・ 水平方向及び鉛直方向の地震動が評価できること。

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (4) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち、 断層モデルを用いた手法による地震動評価
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・最新の知見に基づいて震源特性パラメータを設定する。 ・断層モデルを用いた評価手法を適切に選定する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・最新の知見に基づいて震源特性パラメータを設定していること。 ・断層モデルを用いた評価手法を適切に選定していること。
解 説	<p>1) 地震動評価 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評価する。</p> <p>2) 断層モデルを用いた地震動評価手法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検討用地震について地震動を評価する際、敷地において要素地震として適切な観測記録がある場合には経験的グリーン関数法によることとし、無い場合は統計的グリーン関数法によることを原則とする。 ・地震動を評価する際には、ハイブリッド合成法による地震動評価も併せて行い、経験的グリーン関数法あるいは統計的グリーン関数法の結果の妥当性を確認する。 <p>3) 震源のモデル化 震源パラメータは最新の知見等に基づいて設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・震源断層 活断層等の調査により得られた情報等や、地震活動や地殻変動等に関する情報をもとに設定する。 ・巨視的断層パラメータ（断層面積、地震モーメント等） 断層面積と地震モーメントとの関係等をもとに設定する。必要に応じて、過去に発生した地震のパラメータに関する知見等も活用する。 ・微視的断層パラメータ（アスペリティの面積及び位置、実効応力、すべり量等） 既往の研究成果等を参考とし、最新知見をもとに設定する。 ・その他のパラメータ（断層の破壊開始点、破壊伝播速度等） 既往の研究成果等を参考とし、最新知見をもとに設定する。 <p>4) 地下構造のモデル化 地震動評価においては、震源付近から敷地近傍にかけての地下構造が適切にモデル化され、震源から評価地点までの伝播特性、増幅特性が、既往の研究成果、最新知見に基づいて適切に評価されていることを確認する。</p> <p>5) 地震動の妥当性確認 応答スペクトルに基づいた地震動評価結果等との比較検討を行い、断層モデルを用いた手法により評価した地震動の妥当性を確認する。</p>

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (5) 震源を特定せず策定する地震動
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・「震源を特定せず策定する地震動」については、新耐震指針に規定された考え方にしたがい、震源近傍における観測記録を収集し、それらを基に敷地の地盤物性を加味して、最新知見を考慮した応答スペクトルを設定する。 ・上記応答スペクトルの妥当性の確認に際しては、確率論的な評価等を参考とする。 ・継続時間、振幅特性、振幅包絡線の経時的变化等を考慮して適切に模擬地震波を作成する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・「震源を特定せず策定する地震動」については、新耐震指針に規定された考え方にしたがい、震源近傍における観測記録を収集し、それらを基に敷地の地盤物性を加味して、最新知見を考慮した応答スペクトルを設定していること。 ・上記応答スペクトルの妥当性の確認に際しては、確率論的な評価等を参考としていること。 ・継続時間、振幅特性、振幅包絡線の経時的变化等を考慮して適切に模擬地震波を作成していること。
解 説	<p>1) 地震動評価 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個別地点ごとに評価する。</p> <p>2) 震源を特定せず策定する地震動の評価手法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・詳細な地質調査を実施しても震源と活断層等を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内の地震による震源近傍の観測記録を収集し、このうちの硬質地盤上の記録を用いて、最新知見を考慮した応答スペクトルを設定する。 ・個別地点ごとの応答スペクトルは、解放基盤表面における地盤特性を考慮して水平方向及び鉛直方向について評価する。 ・応答スペクトルに適合するように模擬地震波を作成する場合の振幅包絡線は、応答スペクトルを評価する際に用いた観測地震波の波形を包絡するように設定する。 <p>3) 地震動の妥当性確認</p> <p>応答スペクトルの妥当性の確認は、最新の知見に照らして地点ごとに個別に行うこととする。その際には、既往の研究成果や最新知見を踏まえた確率論的な評価等を参考とする。この確率論的な評価の例としては、以下があげられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動についての確率論的な研究成果を踏まえた評価（地点を特定しない評価） ・陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震の地域ごとの最大マグニチュードに関する研究成果を踏まえた地震ハザード評価（地域性を考慮した個別地点ごとの評価）

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (6) 基準地震動 Ss の地震動評価
評価手法	<p>【敷地ごとに震源を特定して策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それらの結果を基に基準地震動 Ss を策定する。 ・ 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えられられる地震については、断層モデルを用いた手法を重視する。 ・ 不確かさ（ばらつき）について、適切な手法を用いて考慮する。 <p>【敷地ごとに震源を特定して策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 応答スペクトルを基に模擬地震波を作成する際には、継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮する。
確認基準	<p>【敷地ごとに震源を特定して策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それらの結果を基に基準地震動 Ss を策定していること。 ・ 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えられられる地震については、断層モデルを用いた手法を重視していること。 ・ 不確かさ（ばらつき）について、適切な手法を用いて考慮していること。 <p>【敷地ごとに震源を特定して策定する地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 応答スペクトルを基に模擬地震波を作成する際には、継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮していること。
解 説	<p>1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動 Ss の策定 総 論</p> <p>検討用地震について、既往の研究成果等や最新の知見に基づき設定した基本的な震源要素により地震動評価を行い、そのうえで、敷地へ与える影響を踏まえ、震源の不確かさを考慮して地震動評価を行う。地震動評価に当たっては、応答スペクトルに基づく手法及び断層モデルを用いた手法の双方により実施し、それらの結果を基に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 Ss を策定する。</p> <p>応答スペクトルに基づく手法による評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検討用地震ごとに、(3) により選定された手法を用いて応答スペクトルを評価する。 ・ 震源の不確かさの考慮に当たっては、基本的な震源要素を基に地震学的知見

に整合が取れる範囲で規模と位置を設定し、応答スペクトルを評価する。

断層モデルを用いた手法による評価

- ・検討用地震ごとに、(4)により選定された手法を用いて地震動を評価する。
- ・断層モデルを用いた手法により震源の不確かさを考慮するに当たっては、敷地に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて要因分析を行い、パラメータスタディを実施した上で地震動評価を実施する。その際には、基本的な震源要素を基に地震学的知見に整合が取れる範囲でパラメータを考慮し、各パラメータ間の関係式を満たすように留意する。
- ・震源が敷地に近い場合には、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与える可能性があることを重視し、より詳細な検討を実施する。

基準地震動 S_s の策定

- ・応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s は、 の評価結果を考慮し、少なくとも、最も大きな応答スペクトルを下回らないように設計用応答スペクトルを設定した上で策定する。
- ・応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s の模擬地震波は、設計用応答スペクトルに適合するように作成する。その際の振幅包絡線は、地震動の継続時間に留意して設定する。なお、敷地における観測記録等の位相特性についても、必要に応じて留意する。
- ・断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s は、施設に与える影響の観点から地震動の諸特性（周波数特性、継続時間、位相特性等）を考慮して、設計用応答スペクトルとの関係を踏まえつつ、 の評価結果から選定し、その地震波形を用いて策定する。
- ・なお、長さが短い孤立した活断層等による地震動評価については、最新の知見を踏まえて安全上の観点から震源を想定し、応答スペクトルに基づく手法、断層モデルを用いた手法等により地震動を評価し、基準地震動 S_s の妥当性を確認する。
- ・また、必要に応じて(3)及び(4)により選定された手法以外の手法を用いて地震動を評価し、基準地震動 S_s の妥当性を確認する。なお、その場合は、各手法の適用条件に留意する。

2) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 S_s の策定

- ・(5)により設定した、震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルに適合するよう模擬地震波を作成し、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 S_s として策定することを基本とする。模擬地震波を作成する際の振幅包絡線は、応答スペクトルを評価する際に用いた観測地震波の波形を包絡するように設定する。
- ・なお、震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルが1) で設定した設計用応答スペクトルに全周期帯において包絡される場合等は、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 S_s で代表させることができる。

項 目	2 . 基準地震動 Ss の策定 (7) 地震動の超過確率の参照
評価手法	・ 基準地震動 Ss がどの程度の超過確率に相当しているのかを把握する。
確認基準	・ 基準地震動 Ss がどの程度の超過確率に相当しているのかを把握しておくこと。
解 説	将来の確率論的評価の安全規制への本格的導入の検討に役立つ情報として可能な限り活用していくとの観点から、基準地震動 Ss がどの程度の超過確率に相当しているかを把握し、併せて、その算出手法や用いた設定条件についても示すこととする。

項 目	3 . 原子炉建屋基礎地盤の安定性評価 (1) 評価方針
評価手法	・耐震設計上重要な機器・配管等を内包する建物・構築物を支持する地盤について、基準地震動 S_s による地震力に対して十分な支持性能をもつことの評価を行う。
確認基準	・耐震設計上重要な機器・配管等を内包する建物・構築物を支持する地盤について、基準地震動 S_s による地震力に対して十分な支持性能をもつことの評価を行っていること。
解 説	<p>1) 評価対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価対象は、耐震設計上重要な機器・配管等を内包する建物・構築物を支持する地盤の代表として、原子炉建屋基礎地盤とする。 ・安定性評価は、原則として各々の原子炉建屋について実施することとする。 ・評価対象断面は、炉心で直交する2断面を基本とするが、地盤条件、既往の検討結果等を参考にそれらの断面のうち評価上最も厳しいと想定される断面を評価対象断面として代表させることができる。 <p>2) 原子炉建屋基礎地盤の安定性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋基礎地盤の耐震安定性の評価に当たっては、基準地震動 S_s に対して、施設の機能に影響を与えないことを確認する。 <p>3) 安定性評価の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋基礎地盤の安定性評価は、地震時の支持性能について評価することを基本とする。 ・原子炉建屋基礎地盤の安定性評価は、動的解析を主体に検討を行うこととする。 ・解析は2次元モデルを基に、周波数応答解析法による線形または等価線形解析により検討を行うことを基本とし、水平地震動と鉛直地震動による応答を考慮する。

項 目	3 . 原子炉建屋基礎地盤の安定性評価 (2) 地震応答解析法
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定する。 ・解析に際して必要となる諸定数は、適切な値を設定する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定していること。 ・解析に際して必要となる諸定数は、適切な値を設定していること。
解 説	<p>1) 安定性評価の流れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋基礎地盤の安定性評価は、基準地震動 S_s に対して、動的解析を主体に検討を行うことを基本とする。 ・弱層等における応力の発生状況等から進行性破壊等についての検討が必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討を行うことができる。 ・必要に応じて、弱層、断層、地質構造等の3次元分布を考慮した検討を行う。 <p>2) 安定性評価に用いる地震動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動的解析による安定性評価に用いる入力地震動の算定に当たっては、必要に応じて、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論、または有限要素法に基づき解析モデルの入力位置で評価したものを入力地震動として用いる。 ・静的非線形解析を実施する場合の地震力は、動的解析における最小すべり安全率発生時刻の加速度応答値等から算定される等価震度を用いることができる。 <p>3) 原子炉建屋基礎地盤のモデル化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解析は2次元解析を基本とし、安定性評価の評価対象断面は、炉心で直交する2断面を基本とする。 ・解析に当たっては、地盤条件、既往の検討結果を参考に、炉心で直交する2断面のうち、評価上最も厳しいと想定される断面を評価対象断面として代表させて、安定性の評価を行うことができる。 ・なお、地盤条件、既往の検討結果、2次元あるいは3次元のすべり面法または静的解析の結果、上記以外で、より安定性が厳しいと想定されるすべり面または断面がある場合には、これについても評価対象として選定して安定性の評価を行う。 <p>4) 解析用物性値</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解析に際して必要となる地盤の諸定数は、地質調査、強度や変形等の各種の調査・試験等の内容及びその結果をもとに設定する。 ・解析用物性値は、上記試験結果等を基に、地盤の動的特性を考慮して設定するが、必要に応じて静的物性を用いることができる。なお、弾性定数についてはPS検層から求められる値を用いることができる。 ・解析用物性値の設定に当たっては、地盤物性のばらつきや地盤の状況に応じ

たはずみ依存性を必要に応じて考慮した上で設定する。

5) 考慮する荷重

- ・原子炉建屋基礎地盤の安定性評価は、初期地圧、地震力、地下水位等を考慮して行う。
- ・初期地圧は、背後斜面による地圧への影響を考慮する。
- ・地震力による発生応力は地震応答解析により算出することを基本とする。
- ・地下水位は、原子炉建屋設置後の地下水位として設定することができる。

6) 地震応答解析

- ・原子炉建屋基礎地盤の地震応答解析は、周波数応答解析法による線形または等価線形解析により行うことを基本とする。
- ・解析においては、水平地震動及び鉛直地震動による地震応答解析を個々に実施し、その結果を重ね合わせて評価することができるものとするが、等価線形解析においては、地盤の剛性について水平地震動と鉛直地震動による応答を考慮して評価する。
- ・地震応答解析に当たっては、地盤物性のばらつきや地盤の状況に応じたはずみ依存性を必要に応じて考慮し、その影響について検討する。

7) 耐震安全性評価

原子炉建屋基礎地盤の地震時の支持性能については、以下の事項に基づき評価する。

- ・地震時の支持性能は、「すべり安全率」により評価することを基本とする。「すべり安全率」は有限要素法等を用いて行う動的解析及び静的解析による評価において想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。
- ・評価に当たっては、原子炉建屋基礎底面を通るすべり面のほか、有限要素法による解析結果に基づき、モデル化した弱層等の分布、要素ごとの局所安全係数、潜在すべり面（モビライズド面）の向きなどに基づきすべり面を想定する。
- ・なお、必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討を行う。
- ・地震時の原子炉建屋基礎底面の鉛直方向の相対変位等については、鉛直方向の相対変位量や傾斜等により評価する。

項 目	3 . 原子炉建屋基礎地盤の安定性評価 (3) 評価基準
評価手法	・適切な評価基準を設定する。
確認基準	・適切な評価基準を設定していること。
解 説	・地震時の原子炉建屋基礎地盤にすべりが生じないことを確認する。動的解析における時刻歴のすべり安全率の評価基準値は、既往評価等の実績を考慮して、1.5 とする。また、動的解析から求まる等価震度を用いて実施する静的非線形解析等によるすべり安全率の評価基準値についても動的解析と同等の値とする。 ・地震時の原子炉建屋基礎底面の鉛直方向の相対変位や傾斜は、安全上重要な機器・配管の機能に支障を与えるものでないことを確認する。

項 目	4 . 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価 (1) 評価方針
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 Ss に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施する。 ・ 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組合せ法を選定する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 Ss に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施していること。 ・ 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組合せ法を選定していること。
解 説	<p>1) 要求機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震安全上重要な機器・配管等を内包している建物・構築物に対して地震時に要求される機能としては「遮へい機能」、「耐漏洩機能（気密性）」、「支持機能」、「波及的影響の防止機能」の維持がある。 <p>2) 評価対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「遮へい機能」、「耐漏洩機能（気密性）」、「支持機能」を満足すべき建物・構築物として、原子炉建屋（二次格納施設）及び制御建屋（中央制御室）を評価対象とする。 ・ また、上記建屋に加え、「支持機能」や「波及的影響の防止機能」が要求されるものとして、補助建屋（PWR）、海水熱交換器建屋等を評価対象とする。 <p>3) 耐震安全性評価の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価は、基準地震動 Ss を用いた地震応答解析によることを基本とし、建物・構築物や地盤の応答性状を適切に表現できるモデルを設定した上で行う。 ・ 1) の機能に対する評価に当たっては、主に「支持機能」に着目して実施する。 ・ 建物・構築物の耐震安全性評価に当たっては、構造物全体の健全性を確認する観点から、地震応答解析の結果による耐震壁のせん断ひずみを評価する。 ・ 局所的な応答による構造物の安全性への影響を評価する必要がある場合には、水平地震動と鉛直地震動による応答解析を行い、それぞれの応答結果を二乗和平方根（SRSS）法または組合せ係数法により組合せることを基本とするが、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の応答特性により応答の同時性を考慮する必要がある場合には、水平地震動と鉛直地震動による応答を時刻歴上で逐次重ね合わせを行って評価することとする。

項 目	4 . 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価 (2) 入力地震動の算定
評価手法	・ 入力地震動を算定する際には、地盤を適切にモデル化した上で評価を実施する。
確認基準	・ 入力地震動を算定する際には、地盤を適切にモデル化した上で評価を実施していること。
解 説	<ul style="list-style-type: none">・ 建物・構築物の地震応答解析モデルへの入力地震動の算定に用いる地盤物性値については、各種試験、地盤調査等の結果をもとに設定する。・ 建物・構築物の地震応答解析モデルへの入力地震動の算定に当たっては、解放基盤表面のレベルと建屋基礎の位置関係及び埋め込みの状況から、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論、または有限要素法によって建物・構築物の解析モデルの入力位置で評価したものを入力地震動として用いる。・ 地盤モデルの設定及び入力地震動の算定に当たっては、地盤の安定性評価との整合性に留意する。

項 目	4 . 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価 (3) 地震応答解析法
評価手法	・地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定する。
確認基準	・地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定していること。
解 説	<p>1) 建物・構築物の地震応答解析法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物のモデルは、建物・構築物の振動性状を適切に表現できるモデルとして以下に示す質点系モデルを用いることができる。 ・建物・構築物のモデル化の際に用いる物性値については、既往の評価等に基づき設定することができる。 ・地震時の基礎浮き上がりの影響や地盤の非線形性についても必要に応じて考慮する。 <p>2) 地震応答解析モデル</p> <p>質点系モデル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平方向に関しては、基礎スラブ上から立ち上がる多軸モデル、あるいは各部を一つにまとめた1軸モデルとし、床位置などに質量を集中させ、耐震壁や柱等の剛性は曲げ・せん断型または等価せん断型として評価することができる。 ・鉛直方向に関しては、耐震壁や柱等の剛性を軸剛性として評価するなど、鉛直方向の振動特性を考慮できるモデルを作成する。 <p>建物・構築物の減衰定数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物の減衰定数は鉄筋コンクリート造や鉄骨造等の構造形式に応じた値を用いることを基本とする。 <p>地盤との相互作用の考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物の地震応答解析に当たって、地盤との相互作用を考慮する場合には、建物・構築物と地盤とのエネルギー授受の現象を適切に評価できる地盤 - 建物・構築物連成系モデルとして「スウェイ・ロッキングモデル」、「埋め込みスウェイ・ロッキングモデル」、「多質点系並列地盤モデル(格子型モデル)」、「擬似3次元FEMモデル」等を用いることができる。 ・地震時に基礎浮き上がりが計算結果に影響を与える可能性がある場合には、基礎浮き上がりによる幾何学的非線形の考慮などに留意する。

項 目	4 . 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価 (4) 評価基準
評価手法	・適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。
確認基準	・解析結果が評価基準を満足していること。
解 説	<ul style="list-style-type: none">・耐震安全性の評価に当たっては、建物・構築物が構造物全体として変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、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を確認する観点から、原子炉施設の主たる耐震要素である耐震壁の耐震安全性について確認する。・耐震壁の耐震安全性については、既往評価等の実績を考慮して、基準地震動 S_s による各層の鉄筋コンクリート耐震壁の最大応答せん断ひずみが評価基準値 (2.0×10^{-3}) を超えないことを確認する。・なお、安全機能維持の観点から、局所的に発生する応答の影響についても留意する。

項 目	5 . 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価 (1) 評価方針
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 S_s に対する耐震安全上重要な機器・配管系の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施する。 ・ 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組み合わせ法を選定する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 S_s に対する耐震安全上重要な機器・配管系の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施していること。 ・ 水平方向及び鉛直方向の地震力の組合せを行う際には、適切な組み合わせ法を選定していること。
解 説	<p>1) 要求機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震安全上重要な機器・配管系に対して、地震時等に要求される機能としては、「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」、「原子炉停止後、または原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去する」、「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性物質の放散を直接防ぐ」等の安全機能の維持がある。 <p>2) 評価対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「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」、「原子炉停止後、または原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去する」、「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性物質の放散を直接防ぐ」等の安全機能が維持されることを確認するため、構造強度評価、動的機能維持評価を実施する。 ・ 構造強度評価は、Sクラスの機器、配管等を評価対象とする。 ・ 動的機能維持評価は、Sクラスのポンプ、弁、制御棒等の動的機器を対象とする。 ・ 評価対象設備において、同一仕様・同一設計の複数の設備が存在する場合は、代表設備について評価することができる。 ・ 配管系のように類似設備が多数存在する場合は、仕様、使用条件などの観点から耐震安全評価上適切にグループ化し、その代表設備について評価することができる。 ・ B及びCクラスの設備で、その破損が、Sクラスの設備に波及的破損を生じさせるおそれのある設備については、波及的影響の評価を行う。 <p>3) 耐震安全性評価の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地震時の安全性評価は、基準地震動 S_s を用いた動的解析によることを基本とし、機器・配管系の応答性状を適切に表現できるモデルを設定した上で応答解析を行い、その結果求められた応力値、または応答加速度値をもとに評価する。 ・ 構造強度評価に際しては、当該設備の耐震安全機能を確認する観点から重要

	<p>な評価箇所を、既往評価の評価範囲を参考に選定する。</p> <p>また、選定した評価箇所に対して、地震慣性力による1次応力評価を基本として構造強度評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動的機能維持評価に際しては、地震時に動的機能が要求される動的機器を選定する。 <p>また、選定した動的機器の設置位置における応答加速度と機能確認済み加速度との比較を基本として動的機能維持評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大型機器など建物・構築物との相互作用が無視できない機器等の安全性評価に当たっては、水平地震動と鉛直地震動による建屋・機器連成応答解析を行い、それぞれの応答結果を二乗和平方根（SRSS）法または代数和法等により組み合わせることを基本とするが、機器等の各方向の応答特性により応答の同時性を考慮する必要がある場合には、時刻歴上で逐次重ね合わせを行って評価する。 ・比較的小型の機器等で建屋と非連成で評価して差し支えない機器等の安全性評価に当たっては、当該設備の据付床の水平方向および鉛直方向それぞれの床応答を用いた応答解析等を行い、それぞれの応答結果を二乗和平方根（SRSS）法等により組み合わせることを基本とするが、機器等の各方向の応答特性により応答の同時性を考慮する必要がある場合には、時刻歴上で逐次重ね合わせを行って評価する。
--	---

項 目	5 . 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価 (2) 地震応答解析法
評価手法	・地震応答解析を行うに当たっては、設備の振動特性を考慮して、適切な解析法を選定する。
確認基準	・地震応答解析を行うに当たっては、設備の振動特性を考慮して、適切な解析法を選定していること。
解 説	<p>1) 機器・配管系の地震応答解析法</p> <p>・地震応答解析に際しては、以下に示す a) 応答倍率法^(注1)により評価することができる。また、応答倍率法による評価結果により詳細解析が必要な設備は、b) または c) に示す解析法から選択して評価する。</p> <p style="margin-left: 2em;">a) 応答倍率法 b) スペクトルモーダル解析法 c) 時刻歴応答解析法</p> <p>(注 1) 大型機器等については基準地震動 S_s による地震力と既往評価での地震力との比、比較的小型の機器等については基準地震動 S_s の床応答スペクトルと既往評価の床応答スペクトルにおける加速度比を求め、これを既往評価の応力に乗ずることにより発生応力値を求め許容応力と比較する。</p> <p>・上記 a) ~ c) に挙げた手法以外で適切な手法がある場合は、その手法を用いることができる。</p> <p>2) 床応答スペクトルの算定</p> <p>・床応答スペクトルは、建物・構築物の地震応答解析で得られた床応答時刻歴を用いて、水平方向および鉛直方向について算定する。</p> <p>・床応答スペクトルの算定に当たっては、地盤や建屋の物性等のばらつきが床応答に与える影響に留意する。</p> <p>3) 地震応答解析モデル</p> <p>解析モデル</p> <p>・機器・配管系の動的解析のモデルは、その振動特性に応じ、代表的な振動モードが適切に表現でき、応力評価等に用いる地震荷重を適切に算定できるものを使用する。</p> <p>・解析モデルは既往評価で用いられたものの他、有限要素法など実績がある手法によるモデルを使用することができる。</p> <p>・モデル化に当たって使用する物性値等については、既往評価で用いられたものの他、施設運用上の管理値や実測値など実際の値を考慮して設定することができる。</p>

	<p>機器・配管系の減衰定数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震応答解析を実施する際の減衰定数は、既往評価で使用されている値の他、実験等で妥当性が確認されている値等を設定することができる。
--	--

資料番号	5 - (3)
------	-----------

項 目	<p>5 . 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価</p> <p>(3) 荷重の組合せ</p>
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・荷重の組合せを行うに当たっては、施設の運転状態ごとに生じる荷重と基準地震動 S_s による地震力を適切に組み合わせる。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・荷重の組合せを行うに当たっては、施設の運転状態ごとに生じる荷重と基準地震動 S_s による地震力を適切に組み合わせていること。
解 説	<ul style="list-style-type: none"> ・通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、及び事故時に安全機能が維持されることを確認するため、それぞれの状態において生じる荷重と基準地震動 S_s による地震力を組み合わせて評価することを基本とする。 ・「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」については、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、及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても長時間継続する事象による荷重と地震力との組み合わせを考慮する。また、「事故時に生じる荷重」であっても、その事故事象の発生確率と継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、両者が同時に発生する可能性が極めて小さい場合には組み合わせを考慮する必要はない。 ・事故事象の発生確率と継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、「事故時に生じる荷重」については弾性設計用地震動 S_d との組み合わせを考慮する。 ・弾性設計用地震動 S_d は、施設、もしくはその構成単位ごとに安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率を考慮して、工学的判断から求められる係数を基準地震動 S_s に乗じて設定することとし、その設定に当たっては、基準地震動 S_s の策定の際に参照した超過確率を参考とすることができるものとするが、その係数は0.5を下回らないことを目安とする。 ・荷重の組合せに対する評価に当たっては、既往評価を参考に、考慮すべき荷重の組合せの中から厳しい評価を与える荷重組合せを選定することができる。

項 目	5 . 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価 (4) 評価基準
評価手法	・適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。
確認基準	・解析結果が評価基準を満足していること。
解 説	<ul style="list-style-type: none">・構造強度評価に用いる 1 次応力及び動的機能維持評価に用いる設置位置の応答加速度等の評価基準値については、既往評価で使用されている値の他、実験等で妥当性が確認されている値等を用いることができる。・既存設備の実測データや最新の知見に基づき設定した評価基準値についても根拠を示した上で用いることができる。・構造強度評価または動的機能維持評価における解析結果が評価基準値を超えないことにより、耐震安全性を確認する。

項 目	6 . 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価 (1) 評価方針
評価手法	・ 基準地震動 S_s に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施する。
確認基準	・ 基準地震動 S_s に対する耐震安全上重要な施設の安全機能を維持する観点から、耐震安全性評価を実施していること。
解 説	<p>1) 要求機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震安全上重要な機器・配管等の支持等を行う屋外重要土木構造物に対して地震時に要求される機能としては、機器・配管等の各機能が維持されるように支持することである。 <p>2) 評価対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非常用取水設備に関連する海水ポンプ基礎（取水ピット）、海水管ダクト等を評価対象とする。 ・ また、評価に当たっては、地盤条件および構造形式などの観点から、代表設備及び代表断面を選定することができる。 <p>3) 評価方法の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋外重要土木構造物の地震時の安全性評価は、基準地震動 S_s を用いた動的解析によることを基本とし、求められた応力、または変形等の応答値をもとに、耐力、変形、応力度による評価法を用いて評価を実施する。 ・ 地震応答解析手法は、地盤及び屋外重要土木構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、線形、等価線形、非線形解析から選択する。 ・ 地震応答解析は、水平地震動と鉛直地震動による時刻歴応答解析を基本とする。なお、線形や等価線形解析を用いる場合は、周波数領域での解析により応答値を求めることができる。

項 目	6 . 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価 (2) 地震応答解析法
評価手法	・ 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定する。
確認基準	・ 地震応答解析を行うに当たっては、適切な解析法を選定していること。
解 説	<p>1) 屋外重要土木構造物の地震応答解析手法</p> <p>地震応答解析手法は、屋外重要土木構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の解析法を用いることとする。</p> <p>また屋外重要土木構造物の地震応答解析モデルへの入力地震動の算定に当たっては、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論、または有限要素法によって、屋外重要土木構造物の解析モデルの入力位置で評価したものを入力地震動として用いる。</p> <p>2) 地震応答解析モデル モデル化</p> <p>屋外重要土木構造物のモデル化においては、基本的には構造物の構成部材を線材要素またはソリッド要素等の有限要素を用いてモデル化する。また、地盤のモデル化においては、屋外重要土木構造物と地盤の動的相互作用を考慮できるような有限要素を用いてモデル化する。</p> <p>なお、屋外重要土木構造物と地盤との境界部の剥離等の現象が、屋外重要土木構造物全体の応答に影響を及ぼすと考えられる場合には、これらの現象をモデル化する。</p> <p>諸定数</p> <p>動的解析に必要な地盤及び屋外重要土木構造物の諸定数は、各種材料試験、地盤調査や文献調査の結果をもとに設定する。</p>

項 目	6 . 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価 (3) 評価基準						
評価手法	・ 適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。						
確認基準	・ 解析結果が評価基準を満足していること。						
解 説	<p>屋外重要土木構造物の耐震安全性評価においては、基準地震動 S_s を用いた動的解析を実施し、耐力や変形あるいは応力度による評価を行って、以下に示す評価方法に応じた評価基準を満足することを確認する。</p> <p>1) 耐力や変形による評価基準</p> <p>評価方法</p> <p>耐力や変形による評価(限界状態設計法)は、評価項目毎に応答値が評価基準値に到達しないことを確認する。</p> <p>評価項目</p> <p>評価方法に応じた評価項目は以下に示すとおりとする。</p> <table border="1" data-bbox="529 965 1445 1171"> <thead> <tr> <th>評価方法</th> <th>評 価 項 目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>部材の耐力によるもの</td> <td>曲げモーメント、軸力 せん断力</td> </tr> <tr> <td>構造物の変形によるもの</td> <td>圧縮縁コンクリートひずみや層間変形角 せん断力</td> </tr> </tbody> </table> <p>評価基準値の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 部材の耐力により評価する場合には、構造物や荷重状態の特徴を考慮できる曲げ耐力やせん断耐力の評価式により算出した値を評価基準値とする。 ・ 構造物の変形により評価する場合には、上記のせん断耐力を満足することを確認したうえで、以下のいずれかを評価基準値とする。 <ul style="list-style-type: none"> i) 圧縮縁コンクリートの限界ひずみは、曲げと軸力を受けた断面のかぶりコンクリートが剥落しないひずみ量として設定する。 ii) 限界層間変形角は、圧縮縁コンクリートが限界ひずみに達する状態を考慮した評価式により求める。 <p>2) 応力度による評価基準</p> <p>発生応力度が小さい場合は、応力度により評価することができる。</p> <p>応力度による評価は、設計荷重から算定される部材の応力度が、それぞれの許容応力度以下になることを確認する。</p>	評価方法	評 価 項 目	部材の耐力によるもの	曲げモーメント、軸力 せん断力	構造物の変形によるもの	圧縮縁コンクリートひずみや層間変形角 せん断力
評価方法	評 価 項 目						
部材の耐力によるもの	曲げモーメント、軸力 せん断力						
構造物の変形によるもの	圧縮縁コンクリートひずみや層間変形角 せん断力						

項 目	7 . 地震随件事象に対する考慮 (1) 周辺斜面の安定性
評価手法	・ 基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震安全上重要な機器・配管等を内包する建物・構築物の周辺斜面が、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の評価を行う。
確認基準	・ 基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震安全上重要な機器・配管等を内包する建物・構築物の周辺斜面が、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の評価を行っていること。
解 説	<p>1) 基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震安全上重要な機器・配管等を内包する建物・構築物に重大な影響を与えるおそれのある斜面については、斜面の形状、地質状況、もしくは既往の評価結果等に基づき評価対象施設及び評価対象断面を選定し、適切にモデル化した上で耐震安全性を確認する。 ・ 周辺斜面の安定性評価は、「3 . 原子炉建屋基礎地盤の安定性評価」に準じて実施することとし、基準地震動 S_s に対して、動的解析を主体に検討を行うことを基本とする。 ・ 弱層等における応力の発生状況等から進行性破壊等についての検討が必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討することができる。 <p>2) 耐震安全性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺斜面の耐震安全性評価は、すべりに対する安定性を評価する。 ・ 地震時のすべりに対する安定性は、有限要素法等を用いて行う動的解析及び静的解析による評価において想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求まる「すべり安全率」により評価することを基本とする。なお、必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討を行う。 ・ なお、必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討を行う。 <p>3) 評価基準値</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺斜面の、動的解析における時刻歴のすべり安全率の評価基準値は、既往評価の実績を考慮して 1.2 とする。

項 目	7 . 地震随件事象に対する考慮 (2) 津波に対する安全性
評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があるとして想定することが適切な津波を想定する。 ・想定津波による水位変化を適切に評価し、当該の津波発生時の施設への影響を適切に評価する。 ・必要に応じて、津波による二次的な影響について評価する。
確認基準	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があるとして想定することが適切な津波を想定していること。 ・想定津波による水位変化を適切に評価し、当該の津波発生時の施設への影響を適切に評価していること。 ・必要に応じて、津波による二次的な影響について評価していること。
解 説	<p>1) 評価方法</p> <p>津波の評価に当たっては、既往の津波の発生状況、活断層の分布状況、最新の知見等を考慮して、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定し、数値シミュレーションにより評価することを基本とする。</p> <p>2) 津波の想定及び数値シミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波の想定に当たっては、敷地周辺の既往の津波の被害状況、プレート境界付近及び日本海東縁部における津波の発生状況、海域の活断層を考慮し、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定する。また、日本近海のみではなくチリ沖など敷地への影響が否定できない遠地津波も考慮する。 ・津波の数値シミュレーションに当たっては、津波の断層モデル、津波の波源、海底地形、海岸地形等について適切にモデル化を行うとともに、適切な手法を用いて数値計算を行うものとする。 ・津波の数値シミュレーションは、想定津波の発生域において、過去に敷地周辺に大きな影響を及ぼしその痕跡高の記録が残されている既往の津波について数値シミュレーションを行ったうえで、想定津波の数値シミュレーションを行う。 ・既往の津波についての数値シミュレーションについては、痕跡高の再現性の検討を行い、数値シミュレーションに用いたモデル及び計算手法の妥当性を確認する。 ・想定津波の数値シミュレーションに当たっては、既往の津波の数値シミュレーションを踏まえ、想定津波の断層モデルに係る不確定性を合理的な範囲で考慮したパラメータスタディーを行い、これらの想定津波群による水位の中から敷地に最も影響を与える上昇水位及び下降水位を求め、これに潮位を考

	<p>慮したものを評価用の津波水位とする。</p> <p>3) 津波に対する安全性評価 評価用の津波水位による水位上昇及び水位低下に対して、原子炉施設の安全性に問題とならないことを確認する。なお、確認に当たっては、必要に応じて、取水設備の水理特性による水位変動への影響について留意する。</p> <p>4) 二次的な影響に対する評価 必要に応じて、津波に伴う土砂移動等の水位変動以外の事象に対しても、原子炉施設の安全性に問題とならないことを確認する。</p>
--	---