

研究炉等安全規制検討会
試験研究用原子炉の耐震検討ワーキンググループ

報告書（案）

平成 1 8 年 月 日

研究炉等安全規制検討会

耐震検討ワーキンググループ

1．はじめに

「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 日付け原子力安全委員会決定)によれば、「本指針は、発電用軽水型原子炉施設(以下、「施設」という。)に適用される。しかし、これ以外の原子炉施設及びその他の原子力関係施設にも本指針の基本的な考え方は参考となるものである。」とされている。

本報告書は、研究炉等安全規制検討会の下に耐震検討ワーキンググループを設置して、同指針の試験研究用原子炉への参考のあり方について検討を行った結果を取りまとめたものである。

2．審議について

試験研究用原子炉施設の安全審査においては、「水冷却型試験研究用原子炉施設に関する安全設計審査指針」又は「高速増殖炉の安全性の評価の考え方」を用いて行うこととしているが、これらの指針においては、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にする旨記述されている。

このため、耐震検討ワーキンググループでは、原子力安全委員会によって検討が進められてきた「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 日付け原子力安全委員会決定。以下、「耐震指針」という。)を試験研究用原子炉施設の審査に用いる場合の「参考のあり方」について、平成 18 年 7 月 26 日より審議を開始した。

審議に当たっては、以下の観点から検討を行うこととした。

耐震指針のうち、自然現象である地震に係わる事項及び純粹に一般的な工学的な事項としての記述内容については、対象施設が発電用原子炉であっても試験研究用原子炉であっても当該要求内容を適用する際に差違を設けるべき点は技術的に見あたらないため、耐震指針の要求内容と技術的に整合性をとる必要があるものと判断した。しかしながら、適用対象としている試験研究用原子炉と発電用原子炉とではその規模・型式には大きな幅があるため、重要度分類として記載された内容や適用のあり方については、試験研究用原子炉に対して適用する際には、検討の必要があると判断した。

このため、本ワーキンググループにおいては、試験研究用原子炉に対する耐震上の重要度分類の考え方や分類の方法等について検討するとともに、耐震指針を参考にして既存の試験研究用原子炉施設の耐震性を確認する際の基本的な考え方についても検討した。

その結果、以下の考え方に則って運用することが妥当であるとの結果に至った。

3．検討結果

(1) 新設炉の耐震設計審査にあたって

新設炉の耐震設計審査にあたっては、原則として耐震指針と技術的に整合性をとるものとする。

耐震設計上の重要度分類の考え方については、試験研究用原子炉は一般的に発電用原子炉に比べて出力が小さく、また、その規模・型式は炉

毎に多種多様であることから、水冷却型原子炉施設安全設計審査指針に示された考え方「地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響」によって区分することとし、具体的には内蔵する放射性物質の外部への放散を仮定した場合の周辺の公衆への放射線被ばく（以下、「周辺影響」という。）によって、重要度分類を行うことを基本方針とした。

重要度分類Sクラスとすべき施設等は、別添1に示す選定の考え方と分類方法に沿って算定した周辺影響が過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるものとする。ただし、地震に起因する事故等の発生頻度が極めて低く、リスクが小さいことが示された場合には、Sクラスとしないことができる。（別添2参照）

(2) 既設炉の耐震性の確認について

既設炉の耐震性の確認（以下、「バックチェック」という。）にあたっては、Sクラスとして選定された設備・機器等を対象に実施するものとし、その確認においては、原則として耐震指針と技術的に整合性をとるものとする。

バックチェックを行うべき原子炉や設備・機器等の選定の考え方については、試験研究用原子炉は一般的に発電用原子炉に比べて出力が小さく、また、その規模・型式は炉毎に多種多様であることから、新規施設と同様に、別添1に示す選定の考え方と分類方法に沿って算定した周辺影響が過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるものを選定することとする。ただし、地震に起因する事故等の発生頻度が極めて低く、リスクが小さいことが示された場合には、Sクラスとしての選定を必要としない。（別添2参照）

バックチェックに際しては、既設炉が保有する実際の耐力に基づき、耐震評価を実施することができる。

基準地震動の策定に必要な活断層調査については次による。

- ）原則として耐震指針と技術的に整合性をとるものとする。
- ）ただし、すでに既存の申請書において地質、地盤等の調査が旧耐震設計審査指針を参考にして実施されていて、以下に示す場合に該当するときは活断層調査を行わないことができる。
- イ）地震調査研究推進本部、中央防災会議による活断層の評価が耐震指針の要求に比べて保守的であることが示され、それを採用する場合。なお、その評価を採用しない場合は ）による。
- ロ）既設炉が保有する実際の耐力が、当該敷地において想定される基準地震動 S_s による地震力に対して、明らかに十分な余裕を有することが示された場合。

(3) その他

耐震指針の6.(1)に示されるように、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を確認すること。

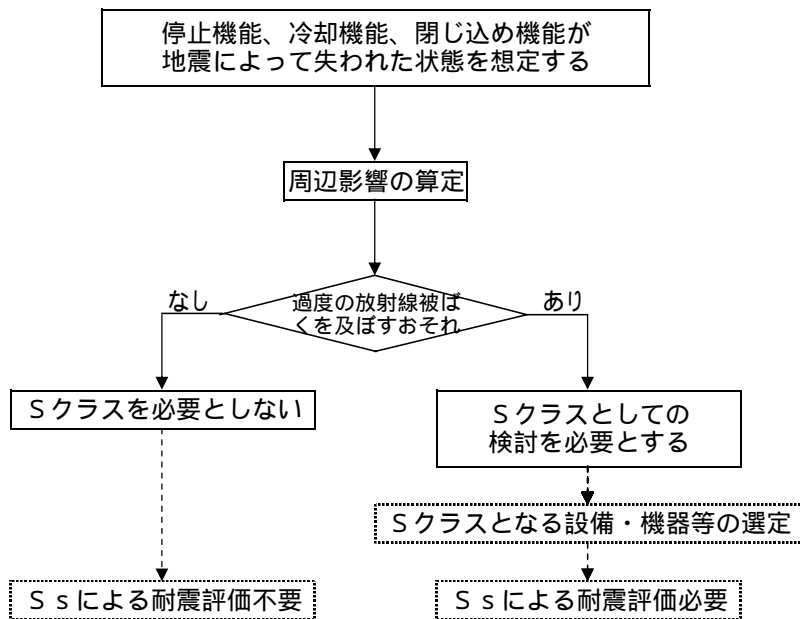
Sクラスとなる設備・機器等の選定の考え方

【方針】

試験研究用原子炉は発電用原子炉に比べて出力が小さく、また、その規模・型式は試験研究用原子炉ごとに多種多様であり炉の特徴を踏まえる必要があることから「周辺影響」に着目してSクラスとしての検討を必要とする原子炉の選定を行う。

Sクラスとしての検討を必要とする原子炉について、基準地震動Ssによる耐震評価を必要とする設備・機器等の選定を行う。なお、設備・機器等には核燃料物質を内蔵するためのものを含む。

【Sクラスを必要としない原子炉の選定の基本的考え方】

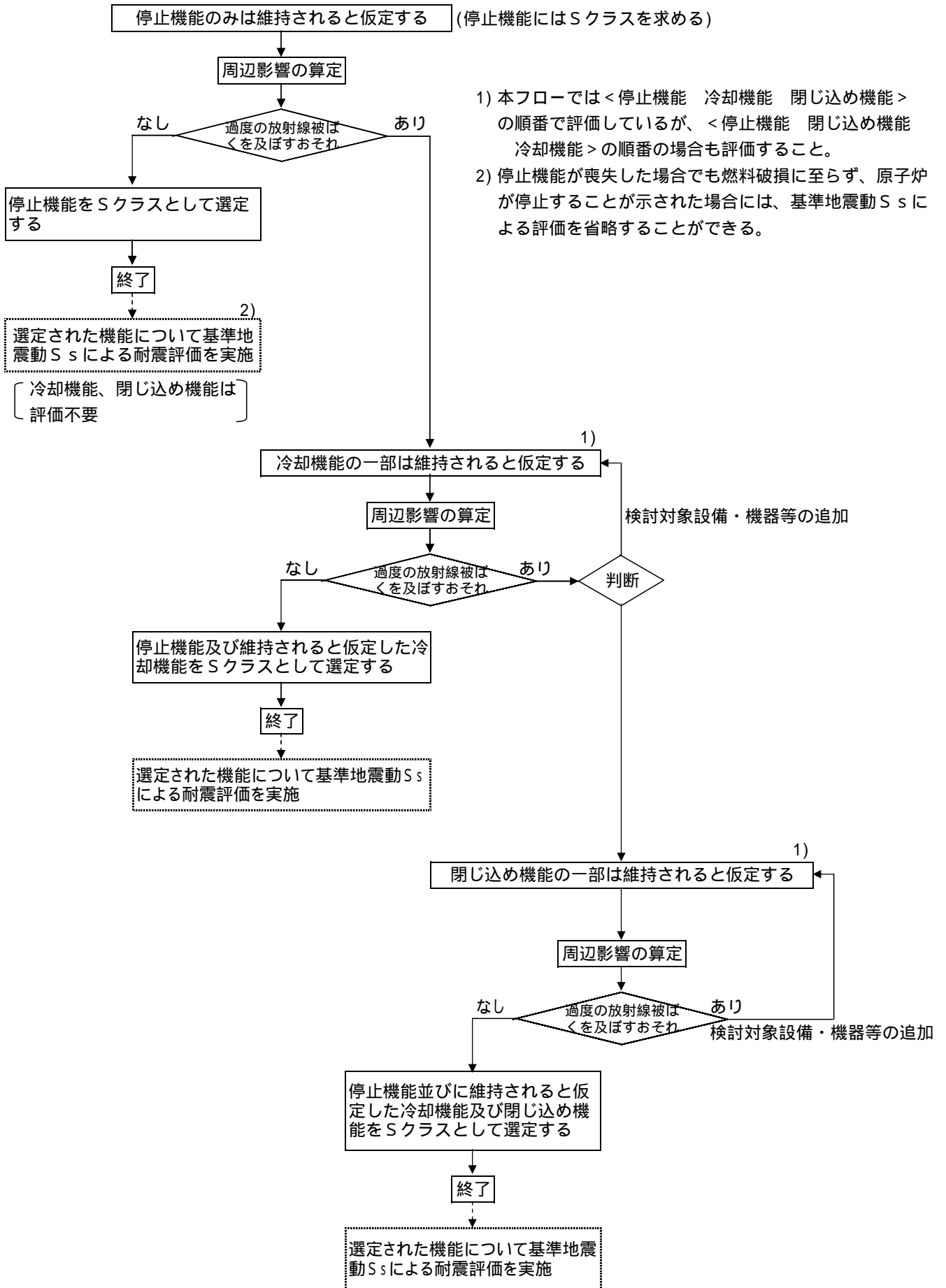


「地震によって失われた状態」については、技術的にその状態を予測できる場合は、その状態を前提に評価を実施できるものとする。

燃料棒中の気体状の放射性物質の全量放出を想定する。または、停止機能喪失時の影響を評価し、燃料破損が想定されるときは燃料状態に応じて放出量を設定する。

気象条件、拡散条件及び被ばく評価条件は事故評価の条件を使用できる。

【Sクラスとなる設備・機器等の選定の基本的考え方】



Sクラスとなる原子炉及び設備・機器等の選定に関する基準値の考え方

試験研究用原子炉は発電用原子炉に比べて出力が小さく、また、その規模・型式は試験研究用原子炉ごとに多種多様であり、周辺影響は発電用原子炉に比べて概して小さい。このため、地震被災時における環境への影響を適切に評価し、その影響の程度に応じて耐震設計を行うことが合理的である。

「発電用原子炉施設に関する耐震設計指針」において、Sクラスは「その機能喪失により放射性物質が外部に放散され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原子炉を安全に停止させるため又は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」と規定されており、その影響の程度をいくりに設定するかが重要である。

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」の許可の基準では、「原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質又は原子炉による災害の防止上支障がないものであること。」とあり、また原子炉立地審査指針では、重大事故及び仮想事故に係るめやすの値は全身線量で250mSvとしている。したがって原子炉施設の設置に当たっては、原因の如何に関わらず250mSvは、最低限厳守しなければならない値と考えられる。

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」では、その基本方針の解説として、「地震に起因する外乱によって周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにすることを基本とすべきである。」としている。

一方、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」では、事故時の判断基準として発生事故当たり5mSvより小さければリスクは小さいとされており、さらに「発生頻度が極めて小さい事故の場合、実効線量の評価値が上記の値をある程度超えてもその「リスク」は小さいと判断できる。」とされている。

また、「耐震設計審査指針」の改訂を機に実施を要望する既設の発電用原子炉施設等に関する耐震安全性の確認について(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)では、既設の原子力施設に関する耐震安全性確認の対象としない基準の考え方として「既に運転を最終的に停止するなど、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のないことが明らかな施設については、この限りでない。」としている。

以上のことから、対象とする基準の考え方は、施設の機能喪失を仮定した場合、過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのある施設とし、その線量は、事故時の判断基準を参考として5mSvとする。ただし、周辺影響の評価結果が5mSvを超える施設であっても、地震に起因する事故等の発生頻度が極めて小さく、原子力安全委員会の「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」が示す公衆の個人の平均死亡リスク 10^{-6} (/年)程度や「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について」が示す判断基準(炉心損傷頻度 10^{-4} (/年)程度、格納容器機能損失頻度 10^{-5} (/年)程度などと比較して、リスクが小さいことが示される場合には、この限りではない。

【耐震検討ワーキンググループ構成員名簿】

石島 清見	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	安全研究センター長
瓜生 満	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	建設部長
釜江 克宏	国立大学法人	京都大学原子炉実験所	附属安全原子力システム研究センター 教授
越塚 誠一	国立大学法人	東京大学大学院	工学系研究科システム量子工学専攻 教授
代谷 誠治	国立大学法人	京都大学	原子炉実験所長 教授
藤田 隆史	国立大学法人	東京大学	生産技術研究所 教授
本間 俊充	独立行政法人	日本原子力研究開発機構	安全研究センター研究主席
山中 伸介	国立大学法人	大阪大学大学院	工学研究科環境・エネルギー工学専攻 教授
和田 章	国立大学法人	東京工業大学	建築物理研究センター長 教授

注) :主査 :主査代理
本間委員は第2回より参加

【耐震検討ワーキンググループ開催日】

第1回ワーキンググループ	平成18年 7月26日
第2回ワーキンググループ	平成18年 8月24日
現地調査	平成18年10月10日
第3回ワーキンググループ	平成18年10月25日
第4回ワーキンググループ	平成18年12月 1日