

耐震Sクラスを有する試験研究炉に係る火山及び竜巻に対する 重要度に応じた性能要求の考え方について

平成29年7月12日
原子力規制庁

1. 背景

平成28年12月21日の原子力規制委員会において、耐震Sクラスを有する試験研究炉について、具体的な施設を取り上げて、火山灰対策、あるいは竜巻対策として、要求のレベルをどう考えるかという議論の機会を原子力規制委員会で持つべきとのご意見があった。

平成29年6月19日の第204回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合において、日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）から、JRR-3を対象として、小出力の試験研究炉に適用されているグレーデッドアプローチを適用したいとの提案があった。

平成29年6月28日の原子力規制委員会において、「核燃料施設等の新規制基準適合性審査の状況について」ご説明した際に、原子力機構からの提案に関して、考え方が適切かどうか原子力規制委員会で議論すべきとのご意見があった。

2. 原子力機構の提案及び原子力規制庁の評価

安全上重要な施設を有しない核燃料施設等については、核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価に係る審査ガイド（平成28年11月30日 原子力規制委員会決定）（以下「核燃料施設等の竜巻・外部火災ガイド」という。）（別添）において、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに規定されている基準竜巻による施設の損傷を仮定し、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物が飛来物として施設外へ飛散することがないように措置（固縛等）又は飛散する場合の適切な除染係数等を考慮して評価を行い、その影響により公衆が被ばくする線量の評価値が5ミリシーベルトを超えないと評価する場合にあっては、基準竜巻の設定による必要はなく、敷地及びその周辺における過去の記録を勘案し、適切に設定された竜巻を想定して設計対象施設の構造健全性等が維持されて安全機能が維持される方針であることを確認することとしている。

JRR-3については、耐震Sクラスを有する施設であるが、火山及び竜巻といった外部事象に対して、重要度に応じた性能要求とすることについて、以下のような提案がなされた。

①原子力機構による評価及び提案のポイント

- 1) 想定するような大規模な火山影響は、発生してから施設へ影響が及ぶまでにある程度の時間的余裕を見込めることから、予め原子炉を停止し必要な強制循環冷却（30秒間）を終えた安定停止状態にあるため、停止機能に影響はない。また、想定するような大規模な竜巻影響についても、気象庁の発生予報を受けて、火山影響と同様に原子炉を停止し、安定停止状態にあるため、停止機能に影響はない。
- 2) 原子炉プール及び使用済燃料プールは厚いコンクリート構造であり、火山影響や竜巻影響により、建家が損傷し、屋根の部材が落下した場合でも、炉心や使用済燃料の冠水維持機能に影響を及ぼすような損傷が生じることはなく、冷却機能に影響はない。（別図参照）
- 3) 閉じ込め機能への影響として、炉心燃料及び使用済燃料プールの使用済燃料について、全数が建家の損傷により機械的に破損することを想定し、公衆に対する被ばく影響評価を行った結果、いずれも発生事故当たり5ミリシーベルトを超えない。
- 4) 耐震B、Cクラスの原子炉施設と同等な規模のハザードを設定することが合理的であるとする。

②審査に当たっての考え方

耐震Sクラスを有する施設であっても、その施設の特徴を考慮して、火山や竜巻による安全機能の喪失やその公衆への被ばく影響評価を適切に実施した上で、5ミリシーベルトを超えないと判断できる施設にあつては、核燃料施設等の竜巻・外部火災ガイドの考え方を適用して、敷地及びその周辺における過去の記録を勘案し、適切に設定された竜巻や火山事象を想定して、安全機能が維持されることを確認することとする。

JRR-3について、以下の点は確認済みであり、今後の審査において、閉じ込め機能が喪失した場合の想定や被ばく影響評価を確認した上で、上記方針を適用する。

- ・停止機能については、時間的な余裕があることから、影響が及ぶ前に原子炉を停止し、必要な強制循環冷却ができるとしていることは妥当と考える。
- ・冷却機能については、火山及び竜巻による影響では、冠水維持機能の損傷が起こることは考えにくい。

また、今後同様の提案があつた場合には、上記の考え方に従って審査を行うものとする。

制定 平成28年11月30日 原規技発第 1611308 号 原子力規制委員会決定

核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価に係る審査ガイドについて次のように定める。

平成28年11月30日

原子力規制委員会

核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価に係る審査ガイドの制定について

原子力規制委員会は、核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価に係る審査ガイドを別添のとおり定める。

核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する 影響評価に係る審査ガイド

1. 総則

1.1 目的

原子力規制委員会の定める「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第9条等¹において、竜巻・外部火災の影響による損傷の防止として、安全機能を有する施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)又は人為事象(故意によるものを除く。)に対して安全機能を損なわないものでなければならない等としており、同規則の解釈第9条2及び7等²において、自然現象として、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等が、人為事象として、飛来物、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等を挙げている。

本ガイドは、竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価の妥当性を審査官が判断する際に、参考とするものである。

1.2 適用範囲

本ガイドは、加工施設、試験研究用等原子炉施設、廃棄物管理施設及び使用施設等(核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第41条に掲げる核燃料物質の使用に係るものに限る。以下同じ。)(以下「核燃料施設等」という。)に適用する。

1.3 関連法規等

本ガイドは、以下を参考としている。

- (1)核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号)
- (2)核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令(昭和32年政令第324号)
- (3)加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第17号)
- (4)加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原管研発第1311271号(平成25年11月27日原子力規制委員会決定))
- (5)試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第21号)
- (6)試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原管研発第1311271号(平成25年11月27日原子力規制委員会決定))

¹ 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則第6条、廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第8条、使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則第11条

² 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈第6条2及び8、廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈第8条1及び3、使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈第11条1及び5

- (7) 廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第31号)
- (8) 廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原管廃発第13112710号(平成25年11月27日原子力規制委員会決定))
- (9) 核燃料物質の使用等に関する規則(昭和32年総理府令第84号)
- (10) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第34号)
- (11) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原規研発第1311274号(平成25年11月27日原子力規制委員会決定))
- (12) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原規技発第13061911号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定))
- (13) 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド(原規技発第13061912号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定))

1.4 用語の定義

本ガイドの用語の定義は、以下に定めるところによる。

- (1) 加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
- (2) 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則
- (3) 廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
- (4) 核燃料物質の使用等に関する規則
- (5) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則

2. 竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価

核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価に係る審査について、次の表の左欄に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる実用発電用原子炉に係るガイドを参考とする。

| 施設の区分 | 参考とする実用発電用原子炉に係るガイド |
|-------------|--|
| 加工施設 | 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド |
| 試験研究用等原子炉施設 | 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド |
| 廃棄物管理施設 | 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド |
| 使用施設等 | 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド |

3. 安全上重要な施設を有しない核燃料施設等に係る影響評価

2. の規定に基づき、実用発電用原子炉に係るガイドを参考とするに当たって、安全上重要な施設を有しない核燃料施設等における竜巻・外部火災の影響による損傷の防止に関する影響評価に係る審査については、次のとおりとする。

3.1 安全上重要な施設を有しない核燃料施設

安全上重要な施設を有しない核燃料施設において想定される、竜巻、森林火災及び近隣工場等火災に関する影響評価に係る審査は、以下による。

3.1.1 竜巻影響評価

竜巻影響評価に当たっては、必ずしも原子力発電所の竜巻影響評価ガイド「3.3 基準竜巻の設定」に規定されている基準竜巻の設定による必要はなく、その設定によらない場合にあつては、施設の機能喪失を想定した場合の公衆の放射線被ばくの程度に鑑み、敷地及びその周辺における過去の記録を勘案し、適切に設定された竜巻を想定して設計対象施設の構造健全性等が維持されて安全機能が維持される方針であることを確認する。

3.1.2 森林火災及び近隣工場等の火災に関する影響評価

原子力発電所の外部火災影響評価ガイド「4.1 考慮すべき発電所敷地外の火災」に規定されている森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発に関しては、必ずしも10km以内の発火点を全て想定する必要はなく、少なくとも隣接する森林等を想定していることを確認する。

また、森林火災への対処については、原子力発電所の外部火災影響評価ガイド「4.4(1)森林火災」で求められる防火帯幅を必ずしも確保するとしている必要はなく、それを確保しない場合にあつては、草木の管理又は火災発生時の予備的放水による対処等運用面での対処と組み合わせることで対応するとしていることを確認する。

3.2 試験研究用等原子炉施設

3.2.1 竜巻影響評価

原子力発電所の竜巻影響評価ガイド「3.3 基準竜巻の設定」に規定されている基準竜巻による施設の損傷を仮定し、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物が飛来物として施設外へ飛散することがないような措置(固縛等)又は飛散する場合の適切な除染係数等を考慮して評価を行い、その影響により公衆が被ばくする線量の評価値が発生事故当たり5ミリシーベルトを超えないと評価される場合にあつては、必ずしも原子力発電所の竜巻影響評価ガイド「3.3 基準竜巻の設定」に規定されている基準竜巻の設定による必要はなく、その設定によらない場合にあつては、施設の機能喪失を想定した場合の公衆の放射線被ばくの程度に鑑み、敷地及びその周辺における過去の記録を勘案し、適切に設定された竜巻を想定して設計対象施設の構造健全性等が維持されて安全機能が維持される方針であることを確認する。

3.2.2 森林火災及び近隣工場等の火災に関する影響評価

原子力発電所の外部火災影響評価ガイド「4.1 考慮すべき発電所敷地外の火災」に規定されている森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発に関しては、その影響により公衆が被ばくする線量の評価値が発生事故当たり5ミリシーベルトを超えないと評価される場合にあつては、必ずしも10km以内の発火点を全て想定する必要はなく、少なくとも隣接する森林等を想定していることを確認する。

また、森林火災への対処については、原子力発電所の外部火災影響評価ガイド「4.4(1)森林火災」で求められる防火帯幅を必ずしも確保するとしている必要はなく、それを確保しない場合にあつては、草木の管理又は火災発生時の予備的放水による対処等運用面での対処と組み合わせることで対応するとしていることを確認する。

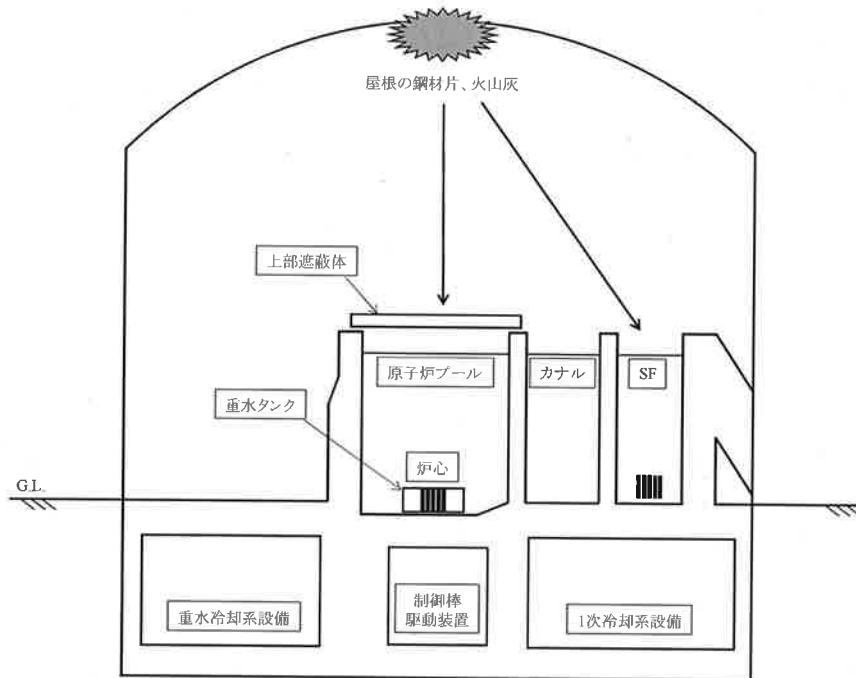


図 火山灰の堆積による原子炉建家への影響