

〈6/29 監視チームにおける議論のまとめ〉

3. 外部事象対策について

① 外部事象対策全般について

○ 外部事象に対する可搬型の事故対処設備の防護の考え方

外部事象(竜巻, 火山事象, 外部火災)発生時における

可搬型の事故対処設備の防護方針について

【概要】

- 高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の安全機能確保においては, 設計地震動・設計津波等によって外部電源やユーティリティの供給機能が喪失するおそれがあることから, 可搬型の事故対処設備を整備し代替することとしている。
- 地震・津波を除く外部事象(竜巻, 火山事象, 外部火災)は, 再処理施設全域にわたる広範囲な被害を瞬時に生じるものでなく, 局所的あるいは比較的緩慢な事象進展となることから, 待機している可搬型の事故対処設備を防護するため以下の対策を行うものとする。
 - ・ 局所的な被害をもたらす竜巻及び航空機墜落による火災については, 一度にすべての機材が損傷することのないように, 距離・方向を考慮して分散配置を行う。また, 竜巻において転倒や飛来物となる恐れのあるものについては固縛等を行う。
 - ・ 森林火災に対しては, 事故対処設備の設置場所周辺にも防火帯を設置する。
 - ・ 近隣の産業施設の火災・爆発に対しては, 適切な離隔距離が確保できる設置位置とする。
 - ・ 事象進展が比較的緩慢で予想可能な火山事象(火砕降下物)に対しては, 火砕降下物が直接堆積しないように屋内に設置する, カバーを設置する等の対策を講じるとともに, 火砕降下物が観測された場合は堆積物の除去等の処置を行う。
- 以上の方針については各事象の基本的考え方に明記する。

令和2年7月16日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

再処理施設の廃止措置を進めていく上での竜巻対策の基本的考え方

廃止措置段階にある核燃料サイクル工学研究所 再処理施設においては、リスクが特定の施設に集中しており、高放射性廃液に伴うリスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（HAW）と、これに付随して廃止措置全体の長期間ではないものの分離精製工場等の工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理も含めて一定期間使用するガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、その重要性を踏まえて安全対策を最優先で講じる必要がある。

このため、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、地震対策や津波対策と同様、廃止措置計画用設計竜巻（以下「設計竜巻」という。）に対しても、重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれることのないよう以下の対策を講ずる。

- ・ 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家並びに各建家に設置されている安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設^{※1}は、設計竜巻の影響から防護する。
- ・ 設計竜巻の影響として、飛来物による衝撃荷重、風圧による荷重、建家の内外に生じる気圧差による荷重を考慮する。
- ・ 飛来物に対しては、施設周辺の現地調査等により飛来物となるおそれのあるものを抽出した上で、形状、剛性及び飛散時の運動エネルギーを考慮して設計上考慮すべき飛来物（以下、「設計飛来物」という。）を設定する。
- ・ 安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設のうち建家内に設置されている設備に対しては、建家外壁を竜巻防護の外殻として建家構造体で防護することとし、建家外壁の既設開口部（窓、扉）に対しては設計飛来物が貫通しないような対策（鋼製板による閉止等）を講ずる。
- ・ 安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設のうち建家内に設置されているものの、屋外と繋がっている換気系統は、気圧差による荷重に対して構造健全性を維持する。また、気圧差により竜巻通過中に一時的な差圧の逆転を生じたとしても、竜巻通過後において動的な閉じ込め機能を維持する。
- ・ 安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を担う施設のうち高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟建家の屋上（建家外）に設置されている既設設備（冷却塔、換気ダクト等）は設計竜巻の風圧及び飛来物に直接さらされることとなる。

風圧に対しては風速 100m/s 時においても機器が倒壊・転倒することがないことを確認で

きたものの、構造的に飛来物（135kgの鋼製材を想定）の衝突に耐えることは期待できない。そのため、先行施設等で採用されている竜巻防護ネットや鋼板による防護設備を設置することも考慮したものの、当該施設の屋上にはそのような規模の設備を新たに設置する空間的余裕はなく、採用は難しい。他の方策として地上への移設・新設も考えられたが、再処理施設は津波に対してウェットサイトとなることから、津波（波力及び浸水、水没）に対して防護する必要がある。さらに耐震上の要求も同時に満足させる必要がある。このような設備の早期実現に向けた技術的成立性を見通すことは容易でなく、また、工事を実施する場合においても、同エリアで進める津波・地震対策等の安全対策を優先することから、早期の工事完了は見込めず、令和20年頃までの維持期間を踏まえると対策の完了に時間を要することから合理的ではない。以上のことから、これらの屋上にある設備が設計竜巻によって損傷を受けた際には、代替策としての有効性を確認した上で事故対処設備^{※2}により閉じ込め及び崩壊熱除去に必要な安全機能が維持できるようにすることが、実現性の観点から妥当と考えた。

- ・ 竜巻による影響は地震・津波による影響とは異なり、敷地全体にわたる広範囲の被害をもたらすものでなく、局所的な被害をもたらすものであるという特徴に基づき、設計竜巻に対する安全機能の維持については、可搬型の事故対処設備の分散配置・多系統化や、仮設設備の設置・応急的な補修等による迅速な処置も考慮する。また、現地調査等を踏まえ、設計飛来物を超える影響を与えうるものについては、固縛・撤去・離隔等の対策を講じるとともに、車両等については竜巻の接近が予測された場合に退避等を行う。

上記以外の施設については、今後とも安全かつ継続して施設を運用し計画的に廃止措置を進めることができるよう、それぞれのリスクに応じた対策を講じることとする。

※1 設計竜巻に対して安全機能を維持すべき対象施設は、別添6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能および閉じ込め機能を担う設備とする。

※2 別添6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」に示した事故対処設備。

再処理施設の廃止措置を進めていく上での火山事象対策の基本的考え方

廃止措置段階にある再処理施設においてはリスクが特定の施設に集中している。高放射性廃液に伴うリスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（HAW）と、長期間ではないものの分離精製工場（MP）等の工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理を含めて一定期間使用するガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、安全対策を最優先で講じる必要がある。

このため、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、地震対策や津波対策と同様、廃止措置計画用火山事象に基づく降下火砕物による影響に対しても、設備と運用による対策を組み合わせ、重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれることのないようにする。

- ・ 閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う設備^{※1}を降下火砕物から防護するために、それら設備を内包する高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家を降下火砕物の堆積荷重に耐えうるようにすることで安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を損なわない設計とする。
- ・ 建家の防護設計では、想定する降下火砕物の荷重に加え、常時作用する荷重及び自然現象（積雪）の荷重を組み合わせる。
- ・ 気象庁の発表等による火山の噴火及び降灰予報情報に基づき、降下火砕物により高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に影響が及ぶおそれがある場合には、屋上に堆積する降下火砕物の除去や換気系給気フィルタの交換等の必要な措置を行う。
- ・ 降下火砕物の影響による高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に電力やユーティリティを供給する既設の恒設設備（外部電源及び非常用発電機、蒸気及び工業用水の供給施設）の機能喪失を想定し、代替策としての有効性を確認した上で事故対処設備として配備する設備^{※2}等が使用できるよう必要な対策を実施する。
- ・ 上記で使用する可搬型の事故対処設備については、降下火砕物が直接堆積しないように屋内に設置する、あるいは屋外に設置する場合はカバー等を設けるとともに降灰が観測された場合には堆積物の除去等の対策を行う。

上記以外の施設については、今後とも安全かつ継続して施設を運用し計画的に廃止措置を進めることができるよう、それぞれのリスクに応じた対策を講じることとする。

※1 廃止措置計画用火山事象に対して安全機能を維持すべき対象施設は、別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能および閉じ込め機能を担う設備とする。

※2 別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」に示した事故対処設備。

再処理施設の廃止措置を進めていく上での外部火災対策の基本的考え方

廃止措置段階にある再処理施設においては、リスクが特定の施設に集中している。高放射性廃液に伴うリスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（HAW）と、長期間ではないものの分離精製工場（MP）等の工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理も含めて一定期間使用するガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、安全対策を最優先で講じる必要がある。

このため、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、地震対策や津波対策と同様、想定される自然現象のうち外部火災に対しても、重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれることのないよう以下の対策を講ずる。

- ・ 安全対策の検討において想定する外部火災として、敷地外で発生する森林火災、近隣工場の火災爆発、敷地内への航空機落下を考慮する。
- ・ 閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う設備^{※1}は、それら設備を内包している高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家の外殻のコンクリートによって、外部火災の影響から防護する。
- ・ 外部火災における建家の外殻のコンクリート表面温度が許容温度以下となるよう、防火帯の設置等により適切な離隔距離を確保する。
- ・ 外部火災の二次的影響として、火災によって生じるばい煙、有毒ガス等の影響を考慮し、当該施設の換気空調系設備や施設内部で行う人的活動に影響を及ぼさないようにする。
- ・ 外部火災により高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に電力やユーティリティを供給する既設の恒設設備（外部電源及び非常用発電機、蒸気及び工業用水の供給施設）の機能喪失を想定し、代替策としての有効性を確認した上で事故対処設備として配備する設備^{※2}等が使用できるよう必要な対策を実施する。
- ・ 上記で使用する可搬型の事故対処設備については、以下の対応を行うことにより外部火災から防護する。
 - 森林火災から防護するために、可搬型の事故対処設備の配備場所にも適切な防火帯を設ける。
 - 近隣の産業施設の火災・爆発から防護するために、可搬型の事故対処設

備の配備場所は適切な離隔距離を確保する。

- 航空機落下による火災によって一度にすべてが損傷しないように可搬型の事故対処設備は分散配置を行う。

上記以外の施設については、今後とも安全かつ継続して施設を運用し計画的に廃止措置を進めることができるよう、それぞれのリスクに応じた対策を講じることとする。

※1 外部火災に対して安全機能を維持すべき対象施設は、別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」で示した崩壊熱除去機能および閉じ込め機能を担う設備とする。

※2 別添 6-1-2-1「再処理施設の廃止措置を進めていく上での地震対策の基本的考え方」に示した事故対処設備。