

H T T R（高温工学試験研究炉）原子炉施設の  
耐震安全性評価対象施設の選定結果

HTR 原子炉施設における停止機能、冷却機能、閉じ込め機能の安全機能を有する施設は、いずれも原子炉設置許可申請書において、耐震設計上の重要度分類が As 又は A クラスに分類されている。

HTR 原子炉施設では、後述の評価結果から、これら 3 つの安全機能のうち、停止機能及び閉じ込め機能（原子炉冷却材圧力バウンダリを除く）が維持できれば、周辺の公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼすおそれはない。よって、これら 2 つの安全機能を有する施設を、S クラスとなる設備・機器として評価対象施設に選定し、耐震安全性の確認を実施する。また、炉心の形状維持及び使用済燃料中の放射性物質の放散防止の観点からも評価対象施設を選定する。

- ・ 停止機能 : 制御棒、制御棒駆動装置、後備停止系
- ・ 閉じ込め機能 : 原子炉格納容器、原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁、非常用空気浄化設備
- ・ 炉心の形状維持 : 原子炉圧力容器、炉内構造物
- ・ 使用済燃料中の放射性物質の放散防止 :  
使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール、使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック

さらに、これらの主要設備の補助設備、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として、以下に示す施設を評価対象とする。

- ・ 原子炉建家<sup>\*1</sup>、使用済燃料貯蔵建家<sup>\*1</sup>、排気筒（<sup>\*1</sup>: 天井クレーンを含む）
- ・ 原子炉圧力容器の支持構造物
- ・ 原子炉保護設備、工学的安全施設作動設備
- ・ 非常用電源設備、制御用圧縮空気設備

なお、原子炉設置許可申請書において耐震重要度 As 又は A クラスのうち、以下の施設については、その機能喪失を仮定しても周辺の公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがないため、基準地震動 S<sub>s</sub> を用いた耐震性の確認を行わない。

- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器・配管・循環機・弁（原子炉圧力容器を除く）
- ・ 補助冷却設備、炉容器冷却設備、補機冷却水設備
- ・ 1 次ヘリウム純化設備、破損燃料検出系、1 次ヘリウムサンプリング設備

以上の結果、HTR 原子炉施設において耐震安全性を確認する対象施設をとりまとめたものを表 1 に示す。

上記の評価対象施設の選定にあたり、想定した地震発生時のシナリオ及び地震想定影響の評価結果を以下に示す。

## 1) 地震発生時のシナリオ

地震により、原子炉圧力容器を除く原子炉冷却材圧力バウンダリが破損し、炉心の全被覆燃料粒子の1%の被覆層破損を想定した放射性物質が原子炉格納容器内に充満し、その一部がサービスエリアへ漏出する。このとき、原子炉は自動停止し、また、原子炉格納容器を隔離するとともに、非常用空気浄化設備を作動して、サービスエリア内を負圧に維持し、サービスエリアの空気を浄化して環境に排気管（排気筒で間接支持）により放出する。

地震想定影響の評価については、原子炉設置許可申請書の「1次冷却設備の二重管破断事故」（減圧事故）の被ばく評価と同じである。

燃料の健全性については、減圧事故時の想定に加えて、炉容器冷却設備の不作動を仮定しても、燃料最高温度は初期値を上回ることなく、燃料破損を生じることはない（原子炉設置許可申請書）。したがって、周辺の公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼすおそれはない。

## 2) 地震想定影響の評価結果

減圧事故による敷地周辺の実効線量の評価結果は、約1.4mSvである（原子炉設置許可申請書）。また、減圧事故に含まれない原子炉格納容器外の1次ヘリウム純化設備、破損燃料検出系、及び1次ヘリウムサンプリング設備の破損、並びに気体廃棄物処理設備の破損による実効線量の合計は約0.25mSv<sup>\*2</sup>である。したがって、地震想定影響（実効線量の総計）は約1.7mSvであり、周辺の公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼすおそれはない。

(\*2: 破損燃料検出系破損事故及び1次ヘリウムサンプリング設備破損事故は、1次ヘリウム純化設備破損事故に包絡される。このため、これらの事故による影響を求めるため、1次ヘリウム純化設備破損事故時の実効線量である約0.079mSv（原子炉設置許可申請書）を保守的に3倍し、気体廃棄物処理設備破損事故時の実効線量である約0.015mSv（原子炉設置許可申請書）と足し合わせている。）

以上

表 1 HTR 原子炉施設における耐震安全性確認対象施設

評価対象	施設等の内訳	
基礎地盤	原子炉建家基礎地盤	
建物・構築物 (Bクラス)	原子炉建家*1、使用済燃料貯蔵建家*1、排気筒	
機器・配管系 (As, Aクラス)	原子炉本体	原子炉圧力容器、原子炉圧力容器の支持構造物、炉内構造物
	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール、使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック
	原子炉冷却系統施設	評価対象施設なし
	計測制御系統施設	制御棒、制御棒駆動装置、後備停止系、原子炉保護設備、工学的安全施設作動設備
	原子炉格納施設	原子炉格納容器、原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁、非常用空気浄化設備
	その他原子炉の附属施設	非常用電源設備、制御用圧縮空気設備
地震随件事象	津波、周辺斜面	

\*1：天井クレーンを含む。