

女川原子力発電所2号炉
使用済燃料プールへの重量物落下について
(審査会合での指摘事項に対する回答)

平成31年3月
東北電力株式会社

目次

1. はじめに
2. 審査会合における指摘事項への回答
3. 前回審査会合時の説明内容
4. 落下防止対策に対する従来の考え方
5. 使用済燃料プールへの重量物落下における設計方針の見直し

1. はじめに

- 第672回審査会合(平成31年1月22日)において, 使用済燃料プールへの重量物落下に対する設計方針について説明し, 原子炉建屋原子炉棟の屋根を支持する屋根トラスの水平ブレースについてワイヤによる落下防止対策を適用する方針を示した
- 審査会合の議論において, ワイヤによる落下防止対策を適用する場合には, 他の関連する条文への影響を網羅的に抽出した上で, 基準要求に対する対応方針を整理すること, 追加要求事項に対する適合方針との整合性を整理して提示するようご指摘を頂いている
- 今回, 屋根トラスの部材に対するワイヤによる落下防止対策を見直し, 基準地震動に対して構造強度を有する設計とすることで, 使用済燃料プールへの重量物落下に対して適合する方針としたことから, 改めて説明を行う

2. 審査会合における指摘事項への回答

【審査会合における指摘事項】

- ① 水平ブレースの落下防止ワイヤーを用いる落下防止対策の他の関連条文への影響を網羅的に抽出した上で、基準要求に対する対応方針について整理して提示すること
- ② 水平ブレースの落下防止ワイヤーを用いる落下防止対策について、耐震性確保による落下防止対策、設備構造上の落下防止対策及び運用状況による落下防止対策を行うとする追加要求事項に対する適合方針との整合性を整理して提示すること

【回答①②】

- 原子炉建屋原子炉棟の屋根を支持する屋根トラスにおける使用済燃料プールへの重量物落下に対する設計方針について、ワイヤによる落下防止対策を見直し、基準地震動に対して必要な構造強度を有する設計とする
- 原子炉建屋原子炉棟の屋根トラスにおける使用済燃料プールへの重量物落下防止の設計方針は以下のとおりとする

原子炉建屋原子炉棟の屋根を支持する屋根トラスは、基準地震動に対する発生応力が終局耐力を超えず、使用済燃料プールへ落下しない設計とする

3. 前回審査会合時の説明内容(1/2)

3.1 使用済燃料プールへの落下時に影響評価が必要な重量物の評価フロー

- 使用済燃料プールへの落下時影響評価が必要な重量物について、図1に示す評価フローに従い網羅的に評価した。

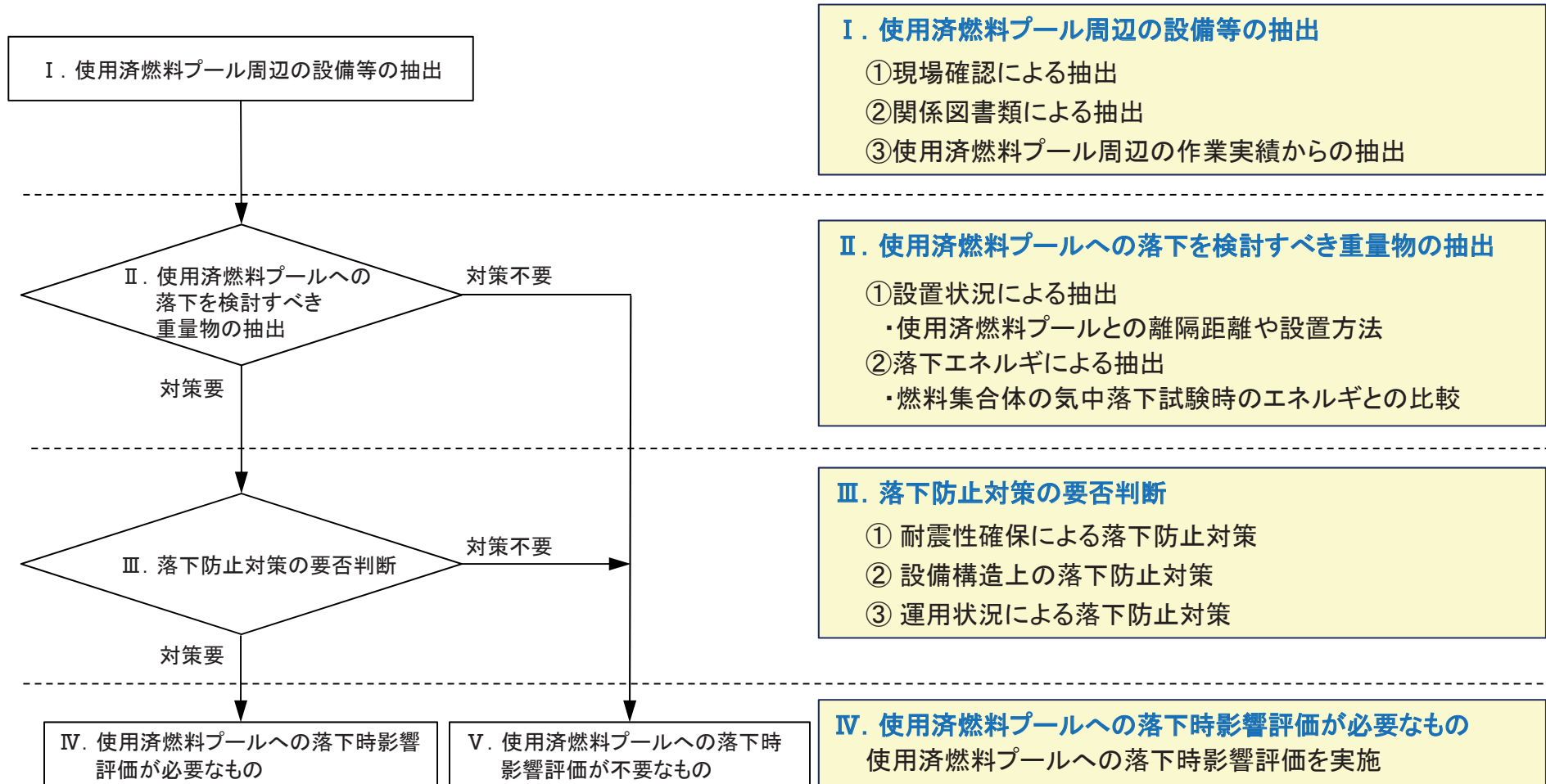


図1 評価フロー

別添資料1:2.使用済燃料プールへの落下時影響評価が必要な重量物の評価フロー

3. 前回審査会合時の説明内容(2/2)

3.2 落下防止対策の要否判断

落下防止対策の要否判断の考え方

- ・ 使用済燃料プールへの落下を検討すべき重量物に対して、使用済燃料プールへの落下防止対策が適切に実施されていることを確認する。

① 耐震性確保による落下防止対策

原子炉建屋原子炉棟，燃料交換機，原子炉建屋クレーンについて，基準地震動 S_s に対して耐震評価を実施し，落下防止対策等を含めて使用済燃料プールに落下しない設計であること。

② 設備構造上の落下防止対策

フック外れ止め，ワイヤロープ2重化，フェイルセーフ機構等，設備構造上の落下防止措置が適切に講じられる設計となっていること。

③ 運用状況による落下防止対策

クレーン等安全規則に基づく点検，安全装置の使用，有資格者作業等の要求事項対応による落下防止措置が適切に実施されていること。

また，燃料交換機及び原子炉建屋クレーンの使用済燃料プール外への待機運用，原子炉建屋クレーンの可動範囲制限による落下防止措置及び使用済燃料プール周りの異物混入防止対策が実施されていること。

表5 抽出した重量物に対する落下原因及び落下防止対策の整理

抽出した設備等 (分類項目)	該当する落下原因 (a~d) 及び落下防止対策 (①~③)					
	a.地震による 設備等の破損	b.吊荷取扱装置の 故障等		c.吊荷取扱装置の 誤操作		d.吊荷取扱設備の 待機位置等
	①	②	③	②	③	③
原子炉建屋原子炉棟	○*	-	-	-	-	-
燃料交換機	○	-	○	-	○	○
原子炉建屋クレーン	○	-	○	-	○	○
RPV (取扱具含む)	-	○	○	○	○	-
内挿物 (取扱具含む)	-	○	○	○	○	-
プールゲート類	-	○	○	○	○	-
使用済燃料輸送容器 (取扱具含む)	-	○	○	○	○	○
フェンス・ラダー類	-	○	○	○	○	-
装置類	-	○	○	○	○	-
作業機材類	-	○	○	○	○	-
試験・検査用機材類	-	○	○	○	○	-
コンクリートプラグ・ハッチ類	-	○	○	○	○	-

※:耐震評価は，落下防止対策を含めて使用済燃料プールに落下しない設計とする。

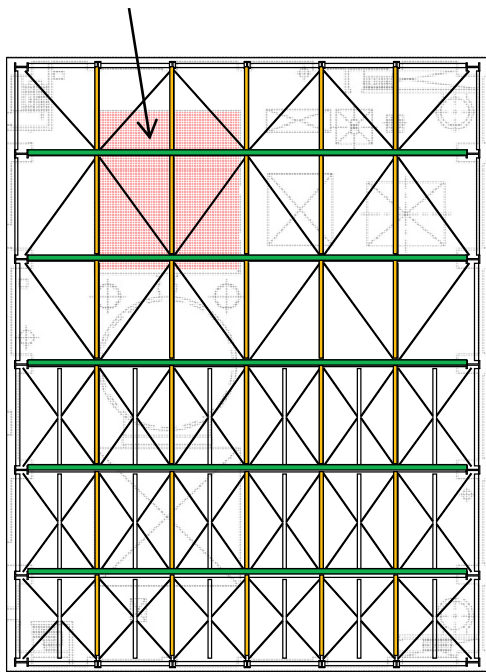
注)吊荷取扱設備とは，燃料交換機及び原子炉建屋クレーンであり，吊荷取扱装置とは，吊荷取扱設備に設けている安全装置等をいう。

4. 落下防止対策に対する従来の考え方

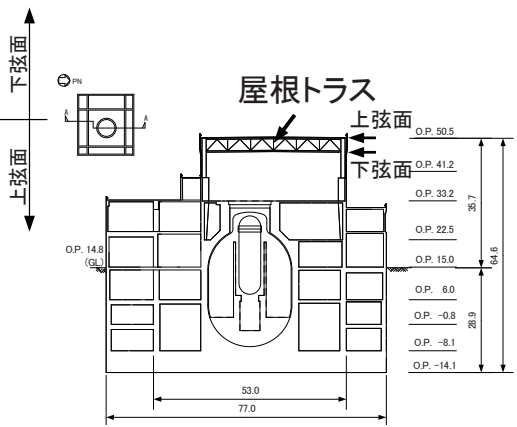
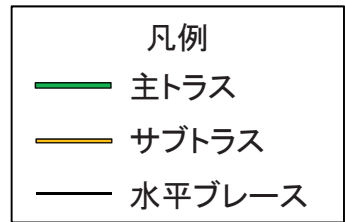
原子炉建屋原子炉棟屋根トラス水平ブレースの落下防止対策に対する従来の考え方

- 屋根トラスの水平ブレースの落下防止対策は平成25年度に設計したものであり、当時の耐震評価において、水平ブレースの塑性変形が大きいことを踏まえて、落下防止対策を実施した
- 落下防止対策は十分な強度を確保しており、設置許可基準規則第16条の基準適合としては、落下防止対策も含めて、「耐震性確保による落下防止対策」として扱うこととしていた

使用済燃料プール



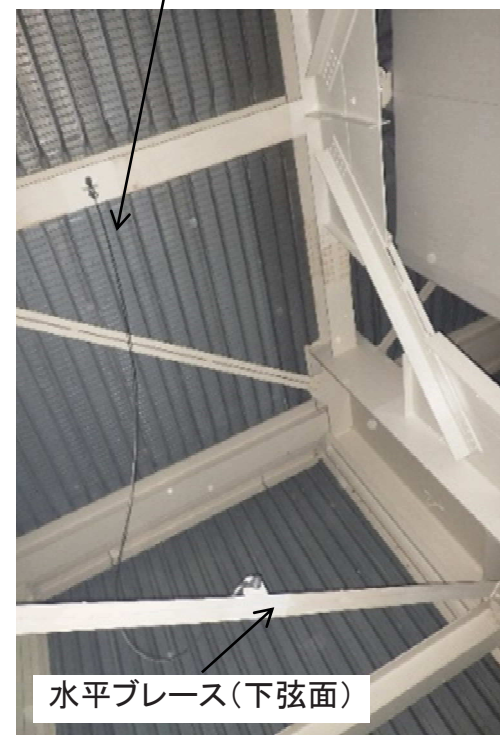
屋根トラス伏図



建屋断面図

原子炉建屋原子炉棟屋根トラスの概要

水平ブレースの落下防止ワイヤ



水平ブレース(下弦面)

水平ブレースの落下防止対策
(下から屋根面を見上げた状態)

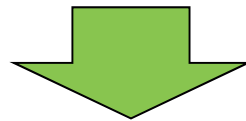
5. 使用済燃料プールへの重量物落下における設計方針の見直し

原子炉建屋原子炉棟屋根トラスに対する設計方針の見直し

- 設置許可基準規則第16条の基準適合として、水平ブレースの落下防止対策に期待する場合には「設備構造上の落下防止対策」として扱う必要があると判断
- その場合には落下防止対策に対して、安全対策（燃料交換機や原子炉建屋クレーンで実施しているワイヤーロープの2重化やフェイルセーフ機構等）が必要であるが、水平ブレースが使用済燃料プールの直上に設置していることも踏まえて、落下防止対策に期待せず、耐震性を確保するように設計方針を見直した

従来の設計方針

- 原子炉建屋原子炉棟の屋根トラスは、**基準地震動による部材の破断に対する落下防止対策を含めて**、耐震評価における落下防止対策として扱い、使用済燃料プールへ落下しない設計方針としていた



見直し後の設計方針

- 原子炉建屋原子炉棟の屋根トラスは、**基準地震動に対する発生応力が終局耐力を超えず**、使用済燃料プールへ落下しない設計とする