

〈7/16 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 竜巻対策について  
○ 飛来物による損傷時の代替策の方針

## 竜巻による飛来物によって屋上に設置されている設備、配管等が損傷 した際の復旧方法の考え方について

### 【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屋上に設置している設備、配管等については、設計飛来物の衝突により損傷した場合、事故対処設備により安全機能の代替を行うこととしている。
  - ・ 二次冷却水システムの設備が損傷した場合には崩壊熱除去機能の喪失となり、重大事故の起因事象となりうるため、早急に事故対処設備による機能の代替を行う。
  - ・ 可搬型設備による長期間の代替は安定性の観点から好ましいものではないことから、損傷を受けた設備の本復旧までの期間においては補修資材や予備品を用いた修理または交換による応急的措置を行う。
  - ・ 一方、換気系ダクトは損傷によって直ちに事故に至るものではないため、損傷によって地上放散となった場合に、敷地境界における被ばく線量が平常時の線量限度に至るまでの時間裕度の間に応急的措置を行う。
  - ・ 応急的措置の間に本復旧のための恒設設備の製作・工事を進める。
- 事故対処設備による代替策の有効性については他の事象に対する事故対処の有効性評価と合わせて令和3年1月までに示す。

令和2年7月27日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

屋上に設置されている設備、配管等の損傷時の復旧方法の考え方について

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屋上に設置している設備、配管等については、設計飛来物の衝突により損傷した場合、事故対処設備により安全機能の代替を行うが、可搬型設備による長期間の代替は安定性の観点から好ましいものではないことから、損傷を受けた設備の本復旧までの期間においては補修資材や予備品を用いた修理または交換による応急的措置を行う。

屋上に設置されている設備、配管等が担う安全上の機能としては、崩壊熱除去機能（二次冷却水系統の設備（冷却塔、ポンプ、浄水貯槽及び冷却水系統の配管）、閉じ込め機能に係る放出経路の維持機能（換気系ダクト）がある。二次冷却水系統の設備が損傷した場合には崩壊熱除去機能の喪失となり、重大事故の起因事象となりうるため、早急に事故対処設備による機能の代替を行い、応急的措置を行う。一方、換気系ダクトは損傷によって直ちに事故に至るものではないため、別紙参考 6-1-4-4-4-5-1 に示した時間裕度の間に応急的措置を行う。

以上の段階的な復旧の考え方を図-1 に示す。なお、事故対処設備による代替策の有効性については他の事象に対する事故対処の有効性評価と合わせて示す。

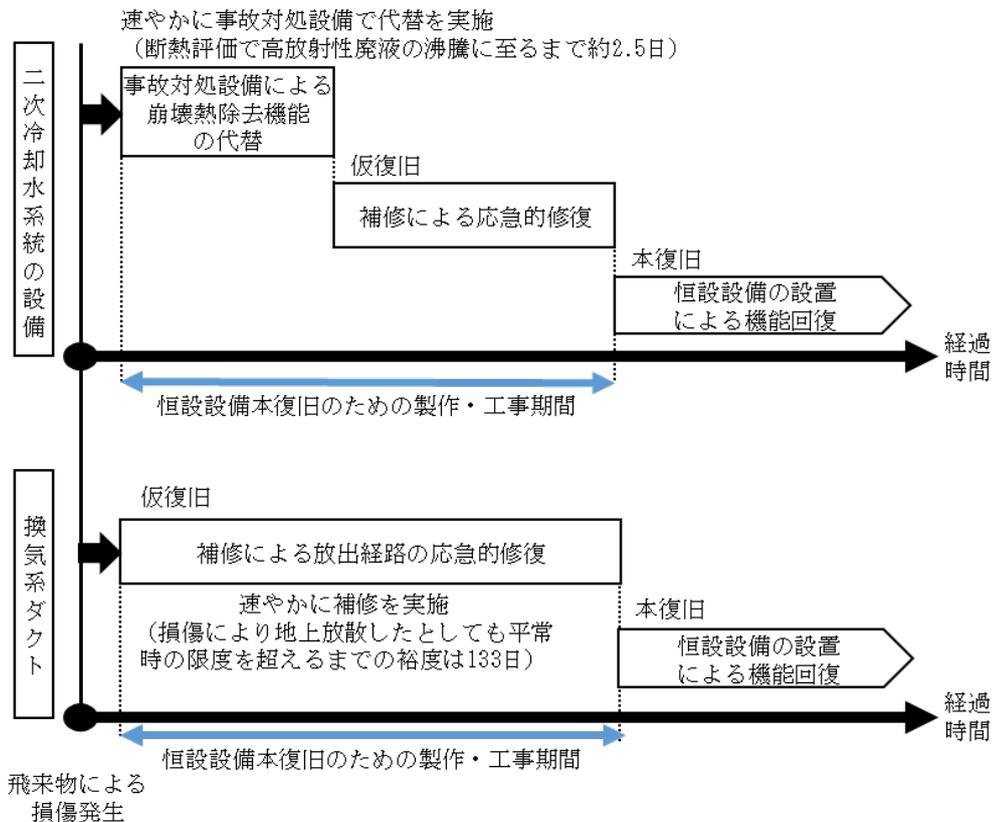


図-1 屋上設置機器・配管が竜巻により損傷した場合の段階的復旧の考え方

各設備の仕様を表-1 に示す。また、以下に各設備の復旧方法の考え方を示す。

#### ① 冷却塔

使用中の系統が損傷した場合は予備系統に切り替えて崩壊熱除去機能を維持する<sup>\*1</sup>。予備系統も同時に損傷した場合には、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替<sup>\*2</sup>し、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替する間に冷却塔の補修による仮復旧を行う。その後、冷却塔の交換等を実施し、恒設設備により機能回復を行う。

\*1 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟は、通常2系統運転（50%負荷×2系統）している。

片系統の故障時にはバランス運転（1系統100%負荷）に切り替える。

\*2 冷却水系統の配管の接続箇所にはホース接続用フランジを取付け、ホースにより接続したポンプ車等により浄水系統から浄水を直接供給することで高放射性廃液の崩壊熱除去機能を代替する。

#### ② ポンプ

使用中の系統が損傷した場合は予備系統に切り替えて崩壊熱除去機能を維持する。予備系統も同時に損傷した場合には、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替し、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替する間にポンプの補修による仮復旧を行う。その後、ポンプの交換等を実施し、恒設設備により機能回復を行う。なお、ポンプの電動機が損傷した場合には、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替しながら、速やかに予備品と交換する。

#### ③ 浄水貯槽

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の浄水貯槽が損傷した場合には、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替する。事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替する間に補修資材（当て板等）の手配を行い、当て板等により浄水貯槽の損傷箇所の仮復旧を行う。その後、浄水貯槽の交換等を実施し、恒設設備により機能回復を行う。

#### ④ 冷却水系統の配管

使用中の系統が損傷した場合は予備系統に切り替えて崩壊熱除去機能を維持する。予備系統も同時に損傷した場合には、事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替する。事故対処設備により崩壊熱除去機能を代替する間に予め用意している補修資材（補修クランプ等）により仮復旧を行う。その後、配管の交換等を実施し、恒設設備により機能回復を行う。

#### ⑤ 換気系ダクト

屋上ダクトが損傷した場合はガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟であればガラス固化処理を停止して可能な限り放射性物質の放出を低減する対応を行う。速やかにFRPシート、ダクトテープ等による応急措置を行うとともに、補修資材（当て板等）の手配を並行で進め、当て板を損傷個所に溶接することにより仮復旧を行う。その後、ダクトの交換等を実施し、恒設設備により機能回復を行う。

表-1 屋上に設置している安全機能を担う設備の仕様 (1/2)

機器 系統	安全 機能	仕様	
		高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	ガラス固化技術開発施設 (TVF)
冷却塔	崩壊 熱除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>高さ 3.7 m×幅 11 m×奥行き 3 m</li> <li>設計圧力 0.39 MPa</li> <li>熱交換量 1930.6 kW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高さ 3.3 m×幅 5.5 m×奥行き 3.7 m</li> <li>設計圧力 0.69 MPa</li> <li>熱交換量 1133.7 kW</li> </ul>
ポンプ	崩壊 熱除去	二次冷却水の送水ポンプ <ul style="list-style-type: none"> <li>高さ 0.7 m×幅 1.6 m×奥行き 5.5 m</li> <li>全揚程：40 m</li> <li>吐出量：200 m<sup>3</sup>/h</li> <li>回転数：2900 rpm</li> <li>電動機：37 kW</li> </ul> 浄水ポンプ <ul style="list-style-type: none"> <li>高さ 0.47 m×幅 1.03 m×奥行き 0.34 m</li> <li>全揚程：20 m</li> <li>吐出量：30 m<sup>3</sup>/h</li> <li>回転数：2900 rpm</li> <li>電動機：5.5 kW</li> </ul>	ポンプ <ul style="list-style-type: none"> <li>高さ 1.1 m×幅 2.1 m×奥行き 1.1 m</li> <li>全揚程：45 m</li> <li>吐出量：195 m<sup>3</sup>/h</li> <li>回転数：1460 rpm</li> <li>電動機：45 kW</li> </ul>
浄水 貯槽	崩壊 熱除去	形状：φ2.5 m×3 m 全容量：13.25 m <sup>3</sup> 材質：SUS304	/
冷却水 系統の 配管	崩壊 熱除去	二次冷却水系統の配管 <ul style="list-style-type: none"> <li>80A (10S) SUS304</li> <li>100A (10S) SUS304</li> <li>200A (10S) SUS304</li> </ul> 浄水系統の配管 <ul style="list-style-type: none"> <li>50A (10S) SUS304</li> <li>80A (10S) SUS304</li> </ul>	冷却水系統の配管 <ul style="list-style-type: none"> <li>65A (40S) STPG370</li> <li>125A (40S) STPG370</li> <li>150A (40S) STPG370</li> <li>200A (40S) STPG370</li> </ul> 浄水系統の配管 <ul style="list-style-type: none"> <li>25A (40S) STPG370</li> <li>40A (40S) STPG370</li> <li>50A (40S) STPG370</li> <li>100A (40S) STPG370</li> </ul> 純水系統の配管 <ul style="list-style-type: none"> <li>15A (40S) SUS304</li> <li>25A (20S) SUS304</li> <li>25A (40S) STPG370</li> <li>50A (40S) STPG370</li> </ul>

表-1 屋上に設置している安全機能を担う設備の仕様 (2/2)

機器 系統	安全 機能	仕様	
		高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟
換気系 ダクト	閉じ込め (放出経 路維持)	セル換気系統のダクト ・外径 φ 856 mm (板厚 3 mm) SUS304  緊急放出系統のダクト ・外径 φ 406.4 mm (板厚 9 mm) SUS304	セル換気系統のダクト ・外径 φ 2008 mm (板厚 4 mm) SUS304 ・外径 φ 2708 mm (板厚 4 mm) SUS304