

JRR-3 設工認（その12）に係る仕様の見直しについて

令和2年4月22日
日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所

【R2.3.18 ヒアリングコメント】

その1、その12で申請している可搬型の機器の記載内容について、実用炉の記載を参考にして仕様等を見直し、見直したものについてヒアリングで説明を行うこと。

【R2.4.8 ヒアリングコメント】

従前の申請書の記載を含め、一連の流れが分かるように説明すること。

【R2.4.15 ヒアリングコメント】

原子炉プール既設配管へのフレキシブルホース繋ぎこみの影響について示すこと。

1) 設計仕様の見直しについて

これまでの指摘を踏まえて、設工認その12の準拠した基準及び規格、設計仕様の記載を次のとおり見直す。

準拠した基準及び規格

・「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」

（令和2年3月17日原子力規制委員会規則第7号）

・「消防用ホースの技術上の規定を定める省令」

（平成25年3月27日総務省令第25号）

・「日本電機工業会規格（JEM）」

・「日本産業規格（JIS）」

設計仕様

本申請に係る冠水維持機能喪失時用給水設備の設計仕様は、以下のとおりとする。

なお、(2)に示す機器については、市場に広く流通している一般汎用品を用いるため、別途定める手順に従い、(2)の仕様に示した冠水維持機能喪失時において必要な給水機能を満足できるものと交換できることとする。

（中略）

(2) その他の冠水維持機能喪失時用給水設備

No.	設備機器名	員数	仕様	
			現状の記載内容	見直し後
1	電動機式可搬型ポンプ (建家内外共用※1)	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・揚程 25m 以上 ・吐出し量 18m³/h 以上 ・口径 65A ・三相 200V 5.5kW 以下※2 	<ul style="list-style-type: none"> ・揚程 25m 以上 ・吐出し量 18m³/h 以上 ・口径 65A ・三相 200V 5.5kW 以下※2 ・最高使用圧力 1.0MPa ・最高使用温度 60℃ ・保管場所 事務管理棟脇保管倉庫 ・事故時に想定される給水 源※1、3 イ. 原子炉建家内 原子炉建家地階 1 区画 ピット(容量:約 4.5m³) ロ. 原子炉建家外 冷却塔ポンド(保有水 量:約 600m³)
2	可搬型発電機 (建家内外共用※1)	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・三相 200V 20kVA 以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・規格 JEM-1398 イ. 発電機 <ul style="list-style-type: none"> ・三相 200V 20kVA 以上 ・力率 80% ・周波数 50Hz ロ. 内燃機関 <ul style="list-style-type: none"> ・燃料(種類) 軽油 ・燃料(使用量) —※4 ・個数 1 ・取付箇所 発電機と一体である ・燃料の保管量 100L 以上 200L 未満※5 ・燃料の保管場所 実験利用棟脇燃料保管タ ンク ・給油方法 手動による

			<ul style="list-style-type: none"> ・連続運転可能時間 6 時間以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・連続運転可能時間 6 時間以上※4 ・保管場所 <u>事務管理棟脇保管倉庫</u>
3	消防ホース※6 (建家内外共用※1)	4 本 (20m)	<ul style="list-style-type: none"> ・65A、80m以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・65A、80m以上 ・最高使用圧力 <u>1.0MPa</u> ・最高使用温度 <u>60℃</u> ・主要材料 <u>ポリエステル</u> ・厚さ <u>—</u>※6 ・保管場所 <u>事務管理棟脇保管倉庫</u>
4	フレキシブルホース※7	一式	<ul style="list-style-type: none"> ・65A、40m以上 ・ステンレス鋼 ・最高使用圧力 1.0MPa 	<ul style="list-style-type: none"> 65A、40m以上 ・ステンレス鋼 ・厚さ <u>0.4mm</u> ・最高使用圧力 1.0MPa ・最高使用温度 <u>60℃</u> ・取付箇所 <u>原子炉建家内 1 階～原子炉建家原子炉プール取り口※8 (1FL+8m)</u>
5	<u>電源ケーブル</u> ※9	<u>一式</u> (110m)	<u>(記載なし)</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・600V <u>ポリエチレンケーブル (JIS C 3605)</u> ・公称断面積 <u>22mm²</u> ・保管場所 <u>事務管理棟脇保管倉庫</u>

※1：原子炉建家内での対応と原子炉建家外からの対応は、想定事象の進展度合が異なるため原子炉建家の内外で同時に使用することはない。

※2：電動機式可搬型ポンプの性能向上のため、可搬型発電機の容量の許容する範囲内で定格出力の上限を見直すことがある。

※3：事故時の状況に応じて他の給水源を用いることがある。なお、対応手順等についての詳細は、保安規定等下部要領に定めることとする。

※3：「消防用ホースの技術上の規格を定める省令」で定める平ホースの基準を満足するもの。

※4：燃料使用量と燃料タンク容量から連続運転可能時間が6時間以上であることを確認できるものを用いる。

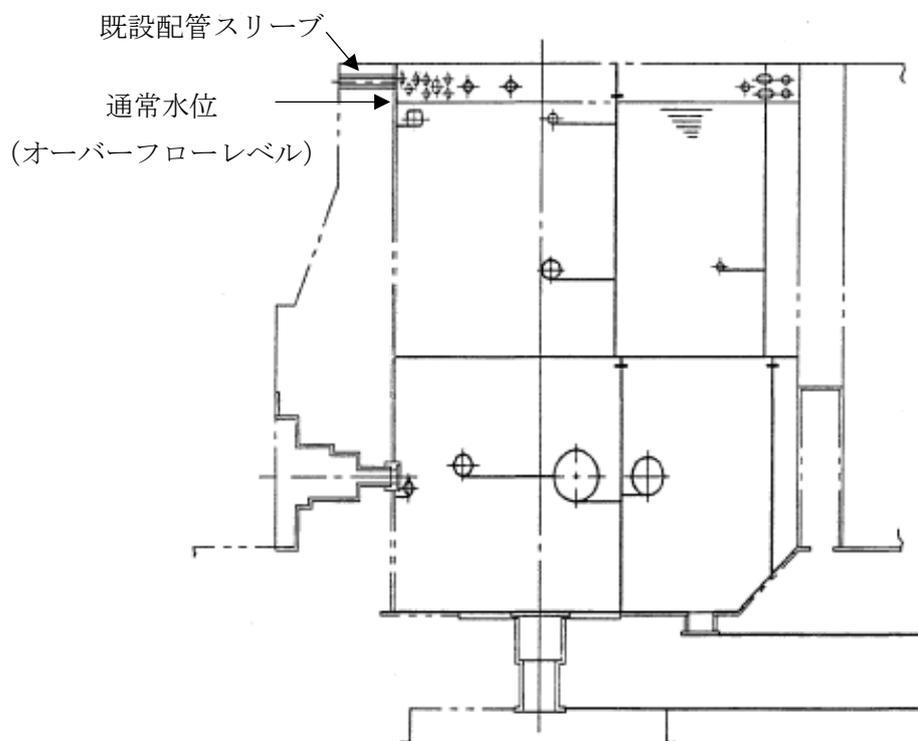
※5：管理の詳細な手順等は別途保安規定等下部要領に定め、消防法等他法令に基づき適切に管理する。

※6：メーカー仕様によるものとし、完成品として「消防用ホースの技術上の規格を定める省令」で定める平ホースの基準を満足するものであって、使用材料の特性を踏まえ、え、使用時において十分な強度が確保できるものを使用する。

※7：フレキシブルホースは原子炉建家内のステージ架台に固定し、固定具としては伸縮性を有するゴム製ベルト等、ホースの変位に追従しフレキシブルホースの特性を損なわないものを用いる。

※8：原子炉プールとの取り合いについては、原子炉プールのオーバーフローレベルより上位に設けられた既設配管へ接続する（位置関係を参考図に示す）。既設配管への接続は、既設配管に設けられた閉止フランジを取り外し、フレキシブルホースを繋ぎこむ。

※9：30m×3本、20m×1本に分けて保管場所にて保管する。



参考図 既設配管と水位の関係図

2) 対策の実現性について

これまでの指摘を踏まえて、設工認その12「添付書類4. 冠水維持機能喪失時用給水設備を用いた対策の実現性に関する説明書」の記載を次のとおり見直す。

1. 概要

本申請に係る設備は、発生頻度が設計基準事故より低い事故であって、多量の放射性物質又は放射線を放出するおそれがある事象が発生した場合に、当該事象の拡大防止または影響緩和のための対策の一つとして用いるものである。原子炉設置変更許可申請書添付書類十別冊3に示した事象のうち、「基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象」が発生した場合の影響緩和対策の一つとして原子炉建家内外からの給水設備が実現性のあるものであることを本説明書で示す。

2. 事象想定範囲

「基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象」の起因事象は基準地震動を超える地震の発生である。地震の規模としては、原子炉建家（円筒壁及び屋根）、原子炉プール躯体、その他これらに設置されたステージ架台等が崩壊することなく、その形状が維持できる程度の地震を想定する。なお、ステージ架台は原子炉建家相当の強度を有する設計がされており、地震力により一部損傷したとしても倒壊するようなことはない想定する。さらに大きな地震力を受け、原子炉建家、原子炉プール躯体、ステージ架台等について大規模な損傷を仮定した場合は、大規模損壊事象の対応へ移行する。

前述の地震によりB、Cクラスの設備及びSクラス設備の一部（冠水維持機能に関するもの）が損傷を受け、1次冷却材が流出することを想定する。想定は事象の進展度合いの異なる次の2通りの場合を想定する。

①基準地震動を超える地震により1次冷却系配管が全周破断し、サイフォンブレイク弁2系統が故障することを想定する。このような想定においては、1分程度で燃料が露出し、原子炉建家内での給水や汲み上げ対策は間に合わず、燃料破損が生じ炉頂に運転員が接近できなくなるため、影響緩和対策の一つとして原子炉建家外からの給水を行うこととなる。この想定に対し、原子炉建家外からの給水の実現性を次項①に示す。

②基準地震動を超える地震により1次冷却系配管が損傷するが、サイフォンブレイク弁が機能し冠水維持水位で1次冷却材の流出が止まる場合、もしくはサイフォンブレイク弁が2系統同時故障により機能しなくとも1次冷却系配管の損傷度合いが小さく、1次冷却材の流出が緩やかで燃料の露出まで十分な時間があり、かつ原子炉建家内の通路等の状況から原子炉建家内での事故対応活動が可能な状況である場合を想定する。この様な想定に対しては、原子炉建家内で給水作業を行うことが可能であるため、原子炉建家内での給水の実現性を次項②に示す。

3. 対策の実現性

①原子炉建家外給水設備の実現性

基準地震動を超える地震が発生し燃料破損が生じて炉頂に運転員が接近できない場合、原子炉建家内部に常設する給水ホースを用いて給水を行うことになるが、給水用ホースとしては地震の揺れにより影響を受けることのないフレキシブルホースを用いるため、地震により大きな損傷を受けることはない。フレキシブルホースは原子炉建家相当の強度を有するステージ架台に固定し、固定具としては伸縮性を有するゴム製ベルト等、ホースの変位に追従しフレキシブルホースの特性を損なわないものを用いる。仮に地震動によりステージ架台が変形する又は固定具からホースが外れたとしても、フレキシブルホースは可とう性があり容易に破断等を起こすものではないため給水経路は確保される。

原子炉建家外から給水作業を行う場合に想定される主な手順は以下のとおりである。

- ①冷却塔ポンドへ可搬型ポンプを設置する。
- ②可搬型ポンプからのホースを原子炉建家壁にある給水用ホース接続口へ導き、接続する。
- ③電源ケーブルを可搬型発電機から可搬型ポンプまで敷設する。
- ④可搬型発電機を起動、給水を開始し、ホース等から漏水が無いことを確認する。
- ⑤給水中、敷地周辺の放射線量を監視し、顕著な上昇が見られる場合には建家への目張り等の建家内への閉じ込め作業へ移行する。

なお、上記の対応手順についての詳細は、次に示す②の場合も含め保安規定等に定めることとする。

②原子炉建家内給水設備の実現性

原子炉建家内で給水作業を行う場合は、原子炉建家と事務管理棟の間に設けられた倉庫から原子炉建家の入口（パーソナル扉、トラック扉、非常扉のうち何処から入室するかは事故時の状況による）を通り、現場（原子炉建家地階 1 区画ピットを想定）まで作業員がポンプを持参し、このルート上に電源ケーブルを敷設し、更にポンプから炉頂まで給水ホースを敷設することとなる（電源ケーブルの敷設ルートを図 1 及び図 2 に示す）。作業に必要な可搬型ポンプ、給水ホース、電源ケーブルは全て常設のものではなく、事象発生後に原子炉建家内部の状況を確認した上で敷設作業を行うため、給水経路は確保することができる。

原子炉建家内で給水作業を行う場合に想定される主な手順は以下のとおり。

- ①原子炉建家内の状況を確認し、入室に必要な防護資材を着用する。
- ②可搬型ポンプ、ホース及び電源ケーブルを 1 区画ピットへ搬送する。
- ③可搬型ポンプを 1 区画ピットへ設置し、ホース及び電源ケーブルを敷設する。

- ④電源ケーブルを可搬型発電機に接続する。
- ⑤可搬型発電機を起動、給水を開始し、ホース等から漏水が無いことを確認する。
- ⑥原子炉プールへの給水が出来ていることを目視により確認する。

以上のことから、「基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象」が発生した場合の影響緩和対策の一つである原子炉建家内外からの給水については想定する事象地震に対して実現可能である。



図 1 給水時の電源ケーブル施設ルート図



図 2 非常扉使用時のケーブルルート長説明図