

HT-199-2

HTTR 設工認 第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)の
コメントに係る回答
(竜巻)

令和 2 年 6 月 18 日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高温ガス炉研究開発センター
高温工学試験研究炉部

設計飛来物よりも大きな飛来物に対しては離隔、撤去、固縛、固定を行い、固縛及び固定については、竜巻による荷重が作用した場合でも飛散しない強度を有する設計であることを説明すること。

【回答】

飛来時に設計飛来物より運動エネルギーが大きい飛来物となり得るものに対しては、離隔、撤去、固縛、固定のいずれかの措置を行うこととしているが、現状では離隔又は撤去を行うことにより飛散の影響を受けないように対策を進めている。そのため本申請においては、固縛又は固定を行わないことを設工認の本文にて明確化する。

【本文】

3. 設計・評価

3.1 設計条件

(2) 竜巻

竜巻に対して、竜巻防護施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家を外殻として防護することにより安全機能を損なわない設計とする。このため、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、設計竜巻(最大風速 100m/s)の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物(鋼製材(135kg、4.2m×0.3m×0.2m)及び鋼製パイプ(8.4kg、2m×φ0.05m))による衝撃荷重、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に常時作用する荷重、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重を適切に組み合わせた荷重に耐える設計とする。

飛来物となる可能性のあるものうち、飛来した場合の運動エネルギーが設計飛来物よりも大きいものについては、サイズや剛性を考慮し、飛来物とならないように、竜巻防護施設を内包する建家からの離隔、撤去、固縛、固定を行う設計とする。

車両については、施設に影響が及ぶおそれがある竜巻が接近した場合には退避等の必要な措置を講ずる。

3.2 評価条件

(2) 竜巻

原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家は、設計竜巻(最大風速 100m/s)の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物(鋼製材(135kg、4.2m×0.3m×0.2m)及び鋼製パイプ(8.4kg、2m×φ0.05m))による衝撃荷重、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に常時作用する荷重、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、構造強度を有するものであることを評価により確認する。

なお、飛来物となる可能性のあるものうち、飛来した場合の運動エネルギーが設計飛来物よりも大きいものについては、本申請では離隔又は撤去の対策を講じることとしており、固縛又は固定を行うものはない。また、車両については、施設に影響が及ぶおそれがある竜巻が接近した場合には退避等の必要な措置を講ずることとする。

第2回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.6 R2/6/8)：第3編(竜巻)

設計飛来物よりも小さな飛来物(砂利等)による悪影響(給気系の閉塞など)を受けない設計であることを説明すること。

【回答】

設計飛来物よりも小さな飛来物(砂利等)が竜巻防護施設ではない換気空調設備及び非常用発電機の給気系を閉塞させるなどの悪影響を及ぼして、これらの機能を喪失させた場合でも、竜巻防護施設の機能に影響を与えないことを確認しており、設工認の添付説明書の評価条件にて明確化する。

【添付説明書】

3. 評価条件

3.1 評価対象施設の抽出

(3) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設に該当する評価対象施設

② 機能的影響

竜巻防護施設を内包する施設の外気と繋がる部位が、竜巻による風、気圧変化等により損傷を生じ、竜巻防護施設の機能に影響を及ぼす可能性がある施設に該当する施設はない。

なお、設計飛来物よりも小さい飛来物が飛来した場合、換気空調設備や非常用発電機の給気系に悪影響を及ぼし、これらの機能を喪失させることが考えられる。しかしながら、これらの設備は竜巻襲来時には機能を期待しておらず、また、竜巻防護施設の機能維持に必要な設備ではない。このことから、設計飛来物よりも小さい飛来物が飛来したとしても竜巻防護施設の機能に影響を与えることはない。

第2回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.8 R2/6/8)：第3編(竜巻)

竜巻及び竜巻随伴事象として、全交流動力電源喪失を想定し、可搬型設備による代替措置により、原子炉は安全に停止・維持できる設計であること、7日間の監視が可能であることを説明すること。

第2回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.9 R2/6/8)：第3編(火山)

降下火砕物の影響として、全交流動力電源喪失を想定し、可搬型設備による代替措置により、原子炉は安全に停止・維持できる設計であること、7日間の監視が可能であることを説明すること。

【回答】

竜巻及び火山事象の影響により全交流動力電源が喪失した場合は、全交流動力電源喪失に係る対応措置として、可搬型計器、可搬型発電機等を用いて下記に示す監視を行うことを許可申請書に記載している。

- 1) 炉心冷却機能及び原子炉冷却材圧力バウンダリの閉じ込め機能の監視
原子炉圧力容器上鏡温度及び補助冷却器出口ヘリウム圧力
- 2) 使用済燃料貯蔵プールの貯蔵機能の監視
使用済燃料貯蔵プール水位

全交流動力電源喪失に係る対応措置においては、第4回申請のうち第4編 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器(消防自動車・ホース、可搬型計器・可搬型発電機等)で申請している資機材(ディストリビュータ、記録計、キャリブレータ、可搬型発電機)を使用する。また、可搬型発電機7日間の運転に必要な量の燃料(軽油)を油脂倉庫に保管することとしている。資機材及び燃料(軽油)の保管管理、全交流動力電源喪失時の対応要領に係る事項を保安規定に定めることとしている。

なお、全交流動力電源喪失時に使用する可搬型計器、可搬型発電機は、第2回申請の第6編に「全交流動力電源喪失時の対応機器」を追加し、補正申請する。設計条件及び仕様を添付に示す。

全交流動力電源喪失時の対応機器の仕様及び設計条件

1. 設計条件

全交流動力電源が喪失した場合、以下に示す機器で原子炉及び使用済燃料貯蔵設備の状況を監視する。なお、可搬型計器・可搬型発電機は、多重性を考慮するために2式を分散して保管するものとする。

種類	条件
ディストリビュータ	<ul style="list-style-type: none"> 既設の計装盤から既設の伝送器に 24VDC を供給できること。 伝送器からの入力を 1～5VDC で出力できること。
記録計	<ul style="list-style-type: none"> 1～5VDC の入力を記録できること。 既設の K タイプの熱電対の入力を記録できること。 2 チャンネル以上測定できること。
キャリブレータ	<ul style="list-style-type: none"> 既設の伝送器に内蔵の電源により 24VDC を供給できること。 電圧（入力信号）を電流に変換できること。
温度、圧力監視用可搬型発電機	<ul style="list-style-type: none"> ディストリビュータ 1 台、記録計 1 台が使用できる電力（単相交流、100V、2kVA）を供給できること。 軽油で稼働すること。

2. 設計仕様

本申請に係る可搬型計器、可搬型発電機の設計仕様を次に示す。可搬型計器、可搬型発電機については、同等以上の性能を有するものと交換できるものとする。

可搬型計器、可搬型発電機は、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止対策機器と共用する。

また、保管場所を第 1.1 図から 1.3 図、本申請の範囲を第 1.4 図に示す。可搬型計器は原子炉建家内の 2 箇所に各 1 式を分散して保管し、可搬型発電機は原子炉建家以外の 2 箇所に 1 式を分散して保管するものとする。

種類	数量	仕様
ディストリビュータ	2 台 (1 台 2 組)	<ul style="list-style-type: none"> 24VDC の伝送器に対応 出力 1～5VDC
記録計	2 台 (1 台 2 組)	<ul style="list-style-type: none"> 入力点数が 3 点以上 K タイプ熱電対に対応 1～5VDC 入力に対応
キャリブレータ	2 台	<ul style="list-style-type: none"> ループ電源機能付で 24VDC の伝送器に対応

	<u>(1台2組)</u>	<u>・電源供給をしながら4～20mADCを測定が可能</u>
<u>温度、圧力監視用 可搬型発電機</u>	<u>2基 (1基2組)</u>	<u>・ディーゼルエンジン発電機(可搬型)</u> <u>・定格出力 3.1kVA</u> <u>・定格電圧 100V</u> <u>・定格周波数 50Hz</u> <u>・定格力率 1.0</u> <u>・相数 単相</u> <u>・燃料 軽油</u> <u>・燃料タンク容量 15L</u> <u>・10.8時間(定格負荷時)、25.4時間(1/4負荷時)</u> <u>・使用場所 原子炉建家扉付近の屋外又は屋内</u>

以下の項目について、可搬型計器及び可搬型発電機を用いて測定する。

- 原子炉圧力容器上鏡温度
- 補助冷却器出口ヘリウム圧力
- 貯蔵プール水位

3. 工事の方法

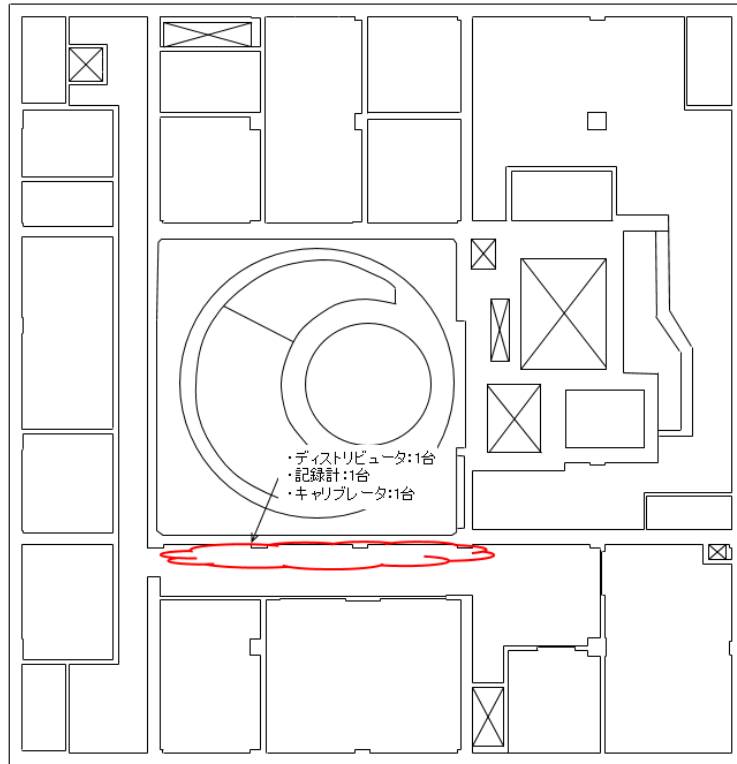
本申請は、工事を伴うものではない。

4. 検査

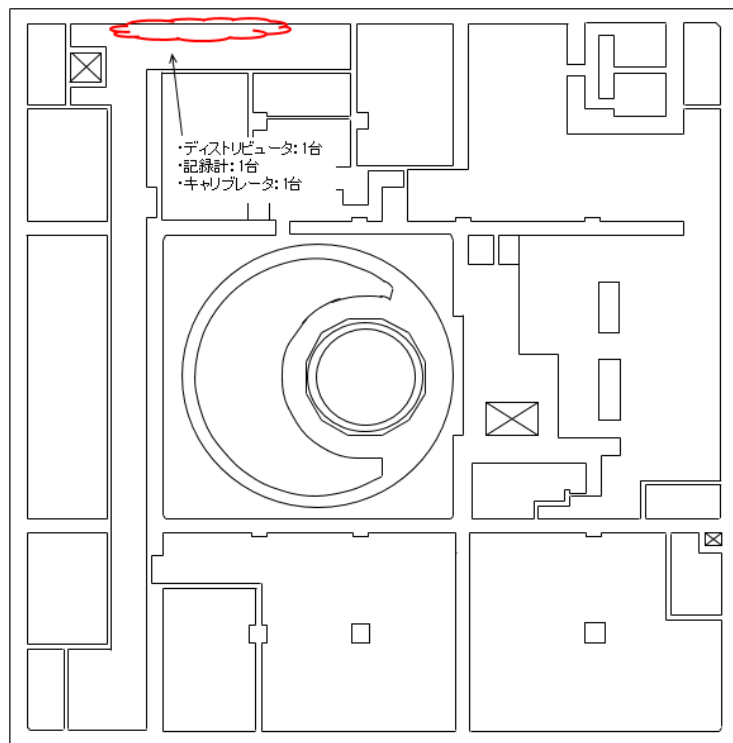
試験・検査は次の項目について実施する。

(1) 員数検査

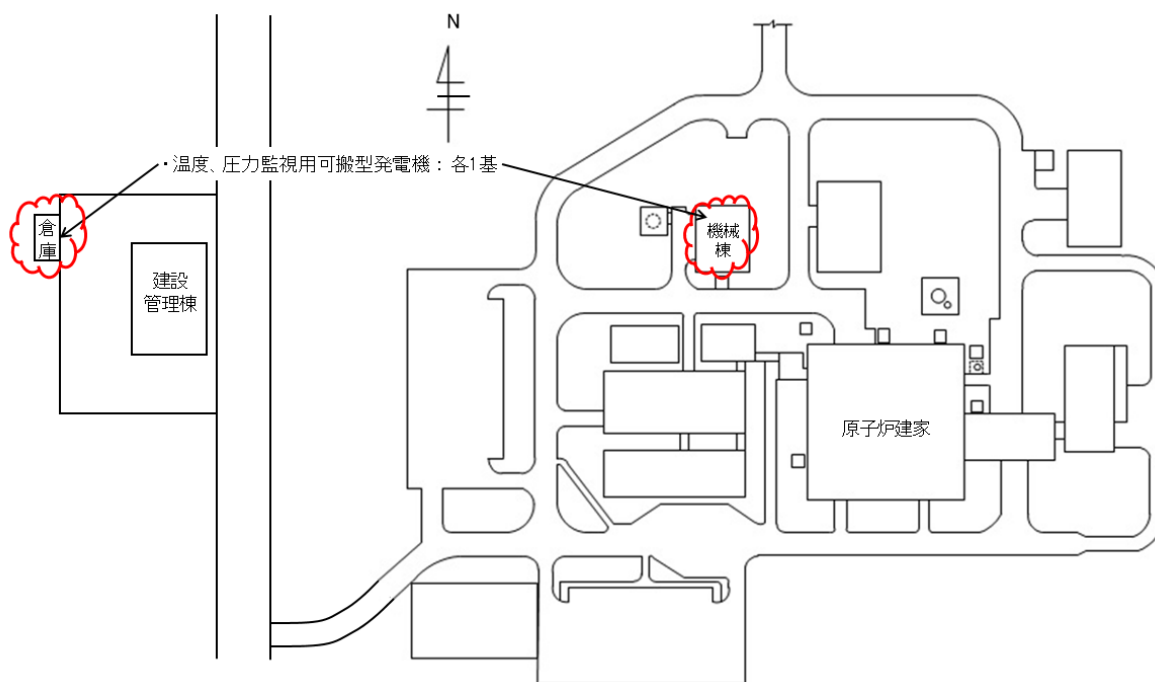
設計仕様を満足する可搬型計器、可搬型発電機が所定の位置に所定の数量、保管されていることを確認する。



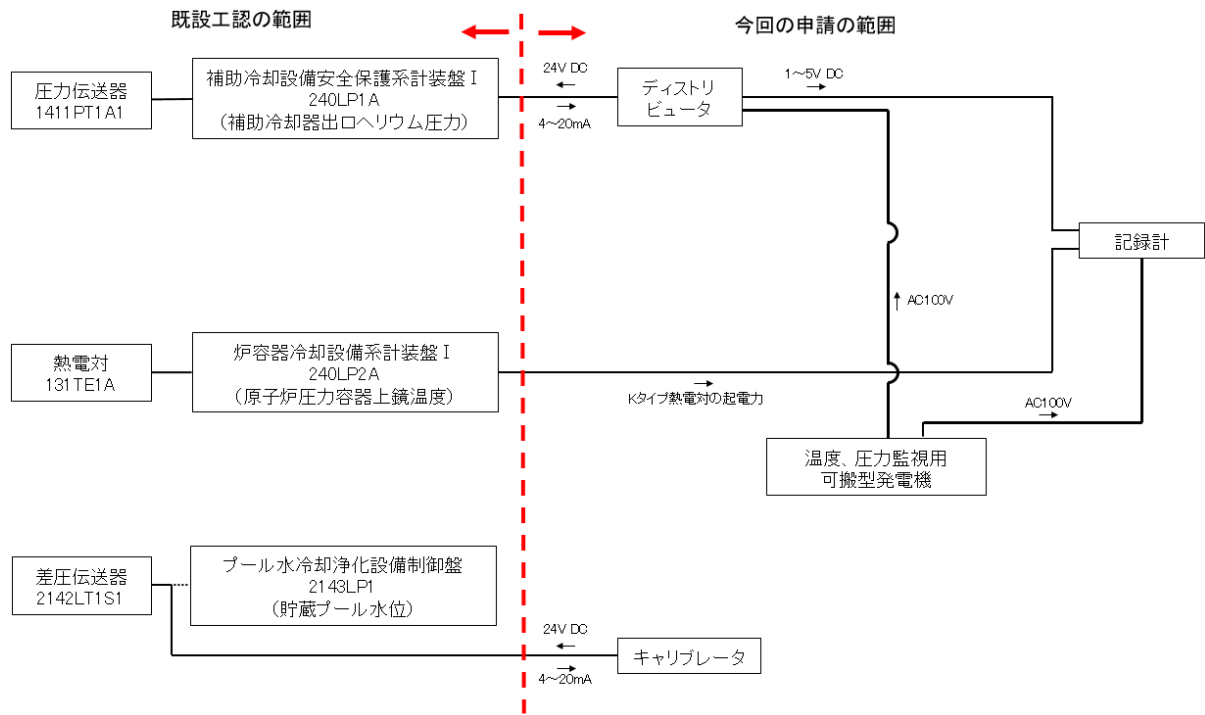
第 1.1 図 ディストリビュータ、記録計、キャリブレーションの
 保管場所（原子炉建家 地下 1 階）



第 1.2 図 ディストリビュータ、記録計、キャリブレータの
保管場所（原子炉建家 地下 2 階）



第 1.3 図 可搬型発電機の保管場所（機械棟及び HTTR 建設管理棟 西側倉庫）



第 1.4 図 可搬型計器・可搬型発電機の申請の範囲