

HT-203-3

HTTR 設工認 第 4 回申請の再申請(R2.3.30)の
コメントに係る回答
(BDBA)

令和 2 年 7 月 14 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

第4回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.11 R2/6/12)：第4編 (BDBA)

消防自動車から補給水系配管までの距離が40m以内であること及び取水時の消防自動車の停止位置から水源までの距離が10m以内であることを図等を用いて説明すること。

【回答】

消防自動車から補給水系配管までの距離は、図1に示すとおり約34mである。また、取水時の消防自動車の停車位置から水源まで距離は、図2に示すとおり約10mである。

なお、消防自動車の停車位置から水源まで実際に10mの消防用吸管を敷設し、揚水可能な長さを有していることを確認している。

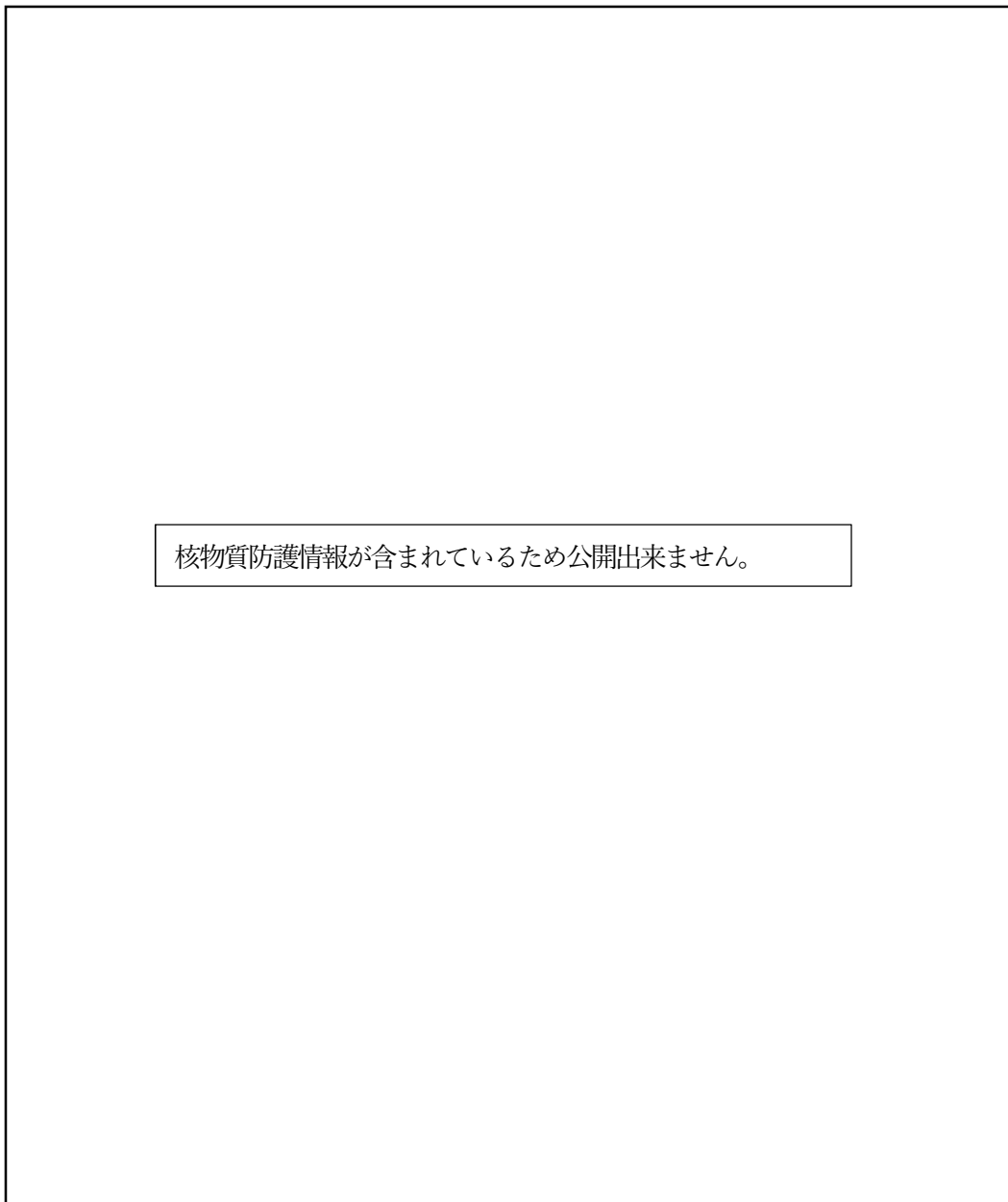


図1 原子炉建家内の緊急注水用ホースの敷設ルート

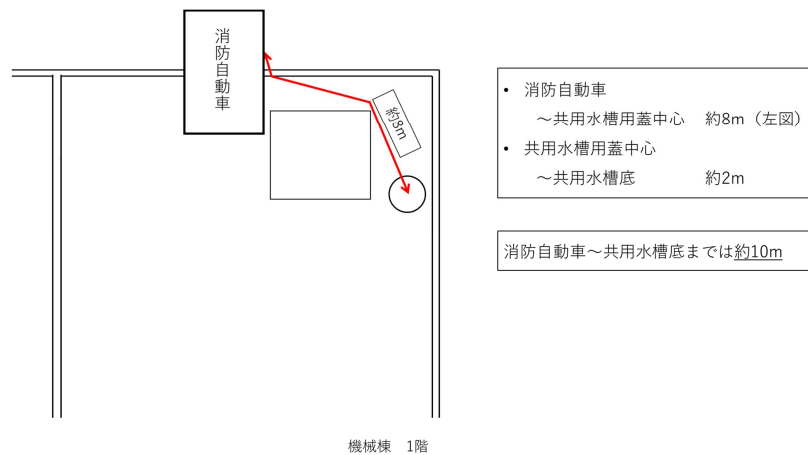


図2 機械棟内の消防用吸管の敷設ルート

第4回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.12 R2/6/12)：第4編 (BDBA)

BDBA 発生時に必要となる使用済燃料貯蔵プールへの給水量は1日当たり 1.0m³であることを定量的に説明すること。

【回答】

BDBA 評価時の使用済燃料貯蔵プールの初期水位から燃料頭頂部までの水の容積は約 11.6m³である。事象発生から約 15 日でプール水温度が 100℃に達し、約 19 日で水位が使用済燃料の頭頂部まで低下すると評価している(参考資料1)。

1日当たり蒸発量は、11.6m³を4日で除算した場合 2.9m³である。このため、消防自動車が 1.0m³以上水槽を有していれば、1日あたり3回以上の注水を行えば使用済燃料の冠水を維持できることから、消防自動車の水槽の設計仕様を 1.0m³以上とした。

使用済燃料貯蔵プールへ注水する場合、消防自動車の移動(水源から HTTR 原子炉建家間の移動)、揚水、使用済燃料貯蔵プールへの注水は、1回あたり約2時間で実施可能である。このため、1日あたり3回以上の注水は十分可能である。

本文の消防自動車の設計条件を「使用済燃料貯蔵プールに1日あたり3.0m³給水できること。」とする。

使用済燃料貯蔵設備使用済燃料貯蔵プール水の冷却機能喪失時の水位低下の評価について、設置許可申請書まとめ資料(53条)に記載している内容を以下に示す。

JAEA 事象の評価結果⑥ (2/3)

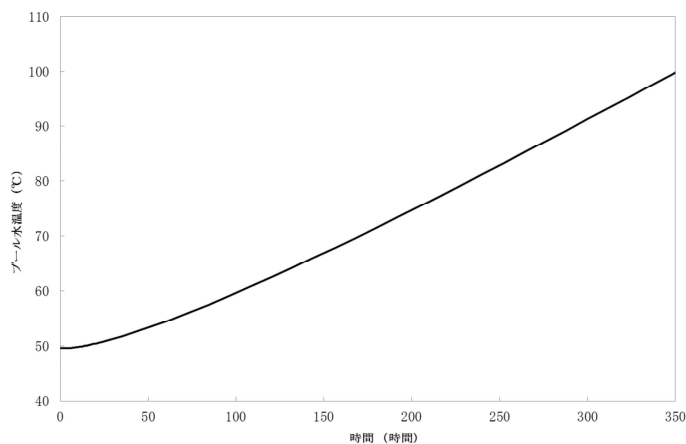
【解析条件】

- 崩壊熱は、燃料体1体当たり440W（原子炉停止後10日＋燃料交換作業30日）
- 貯蔵プールの初期水位は、通常水位(NWL)に対して保守的にNWL-0.6mとする。（使用済燃料上面は、NWL-1.0m）

【評価結果】

事象が発生するとプール水の温度が徐々に上昇し、約15日で100℃に達する。その後、プール水の水位は蒸発により徐々に低下し、事象発生から使用済燃料の頭頂部までのプール水の水位維持ができなくなるまでに要する時間は約19日である。水位維持できなくなった後は、貯蔵ラック表面の空気による自然対流熱伝達による冷却により、貯蔵ラックの温度上昇速度は約130℃/日となり、貯蔵ラックの強度を確保するための制限温度800℃※に至るまでに要する時間は約24日となる。

その後、使用済燃料の温度はさらに上昇し、燃料の許容設計限界温度である1,600℃に至るおそれがあり、使用済燃料が破損に至る可能性がある。そのため、貯蔵ラックの健全性確保を目的とした措置が必要となる。



※使用済燃料の貯蔵ラックの構造材料はステンレス鋼であり、強度規格においては800℃まであり、800℃を制限温度として設定した。なお、融点は約1,400℃である。

参考文献：通商産業省資源エネルギー庁、「原子力設備の技術基準」(1994)

第4回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.13 R2/6/12)：第4編 (BDAB)

使用済燃料貯蔵建家は「一」となっているが、基準地震動による地震力に対して耐震余裕を有することの評価対象としているのであれば、表現を適正化すること。

【回答】

本文の3.1 設計条件の「一」を「使用済燃料貯蔵建家」とする。

第4回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.14 R2/6/12)：第4編 (BDDB)

既設工認の認可番号等を記載し、既設工認の範囲の設計が確認できるようにすること(他の申請も同様)。

【回答】

3.2 設計仕様を以下のとおり修正する。

3.2 設計仕様

(1) 消防自動車・ホース

緊急注水用ホースについて、本申請の範囲を第 3.1 図に示す。緊急注水用ホースを第 3.1 図に示す既設の補給水系配管※に接続して注水を行う。

(2) 可搬型計器・可搬型発電機

保管場所を第 3.2 図から第 3.4 図に示す。また、本申請の範囲を第 3.5 図に示す。可搬型計器・可搬型発電機を第 3.5 図に示す既設の計装盤等※に接続して監視を行う。

可搬型計器は原子炉建家内の 2 箇所各 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。

※： 4 安（原規）第 312 号（平成 4 年 9 月 30 日）認可

第4回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.20 R2/6/18)：第4編 (BDBA)

夏海湖から消防自動車までの揚水及び消防自動車から使用済燃料貯蔵プールへの注水について、消防自動車のポンプがB-2級以上であれば十分可能であることを具体的に説明すること。

【回答】

夏海湖からの揚水場所の代表位置として示す図1の位置では、消防自動車はT.P.+約32m（国土地理院地図：<https://maps.gsi.go.jp/>）に駐車し、T.P.約+27mの夏海湖から揚水する。消防車の吸水口の高さ約1m を加えた、約6mの高さを揚水する必要がある。このため、設計仕様に「6.5m以上の高さを揚水できること」を追加する。

なお、HTTR 機械棟の共用水槽（110m³）から揚水する場合は、機械棟の1階の床面から共用水槽底までは2m、消防車の吸水口の高さ約1mの合計約3mの高さを揚水する必要がある。

使用済燃料貯蔵プールへの注水は、地上階に停車させた消防自動車から原子炉建家の地下階にある補給水系配管へ接続して行く。このときプール水位も地下階にあることから、B-2級以上で十分注水可能である。

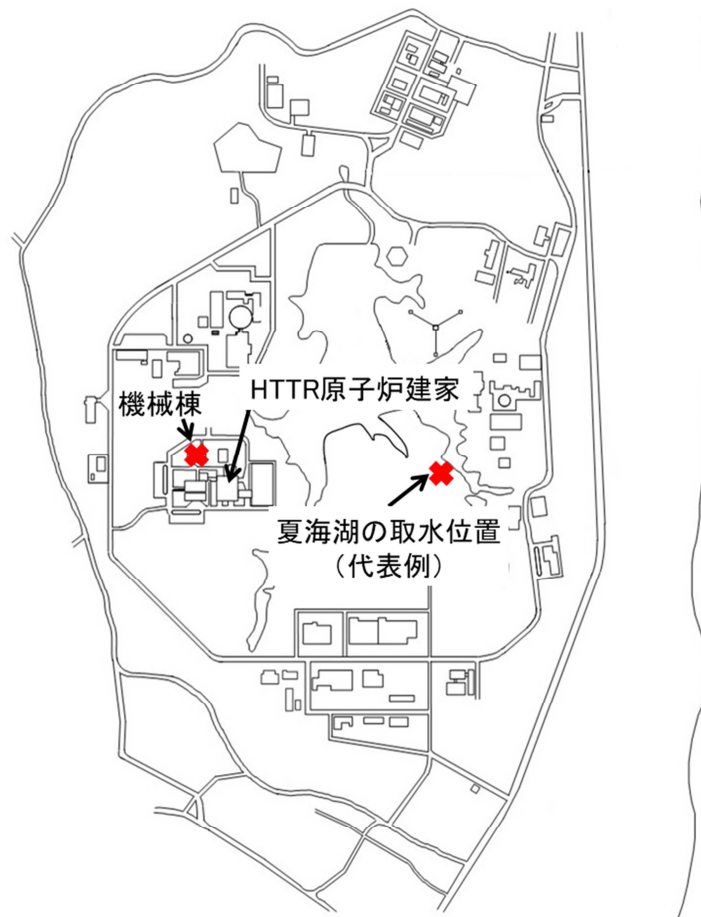


図1 夏海湖の取水位置の代表例

第4回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.21 R2/6/18)：第4編 (BDBA)

目張り等による原子炉建家の気密の改善等の基準適合性の説明に必要な事項は、まず本文において説明すること。

【回答】

本文の3.設計に以下を追記する。

3. 設計

多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止のための資機材等として以下を設ける。

- (1) 使用済燃料貯蔵プールへ注水するための資機材
- (2) 可搬型発電機
- (3) 防護機材
- (4) 原子炉建家からの放射性物質の放散を抑制するための資機材

3.1 設計条件

(4) その他の資機材

種類	条件
目張り用資機材	・ 原子炉建家外壁等の目張りができること。
防護具	・ 放射性物質に対する呼吸保護具であること。 ・ 放射性物質に対する防護衣であること。
瓦礫撤去用工具	・ 瓦礫撤去に使用できること。

3.2 設計仕様

(4) その他の資機材

種類		数量
目張り用資機材	目張り用テープ	20m
防護具	チャコールフィルタ付き全面マスク、防護服	1 式
瓦礫撤去用工具	ハンマー・ツルハシ・シャベル	2 式