

1F-1号機 使用済燃料プール 崩壊熱量低下に伴う温度確認の実施について

2017年3月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

1. 背景及び目的

TEPCO

【背景】

- ▶ 東北太平洋沖地震から6年が経過し、使用済燃料プール（以下、SFPとする。）に保管している使用済燃料の崩壊熱は、低下を継続している。
- ▶ SFPの冷却は熱交換器による強制冷却を実施しているが、SFP表面からの自然放熱（大気との熱交換）も期待される。
- ▶ 冬期は凍結防止対策としてエアフィンクーラーを停止した運用を実施している。（現在SFP水温は、各号機とも30℃以下で安定している）
- ▶ SFP表面からの自然放熱を考慮すると、SFP水温は一定の温度で安定するものと推測している。

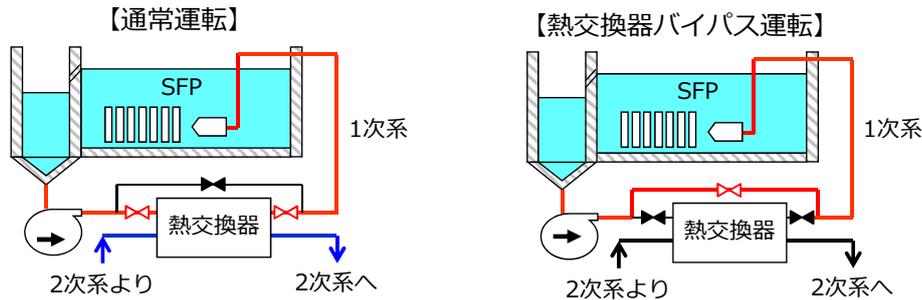


【目的】

- ▶ 今後のSFP循環冷却設備の運用方法を再検討するため、1号機SFP循環冷却設備による冷却を停止した場合においても、SFP水温が制限温度（60℃）未満で安定することを確認する。

【実施内容】

- ✓ 1号機SFP循環冷却設備の運転状態を熱交換器バイパス運転とし、SFP水温変化のデータ採取を行う。
(SFP循環冷却設備の熱交換器バイパス運転中もSFPの水位・水温の監視は継続する。)



【期間】

- ✓ 3週間程度（SFP水温が安定した時点）
- ✓ SFP水温が安定せず、あらかじめの評価から逸脱する場合は、通常運転状態に戻す。

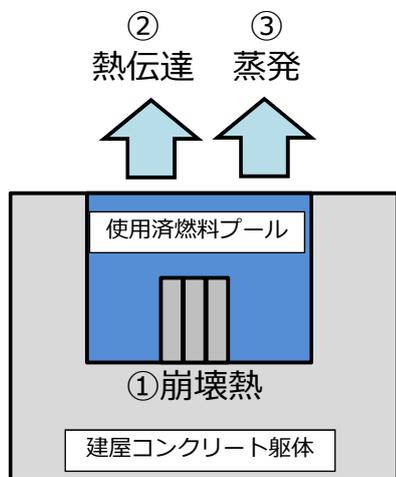
【想定SFP水温】

- ✓ 外気平均温度が5℃～15℃程度の際、25℃～30℃の間で安定するものと評価。
(1号機使用済燃料の崩壊熱量は0.061MWであり、SFP表面からの自然放熱量と平衡状態となる)
- ✓ 実績：停止期間 19日間（440時間）
SFP水温 約5℃上昇（停止時：約18℃ 起動時：約23℃）

3. まとめ

- 4月上旬開始を目途に、3週間程度の期間、1号機SFP循環冷却設備によるSFP冷却を停止したうえで温度確認を行い、SFP水温が30℃程度で安定することを確認する。
- SFP水温が一定温度で安定すれば、SFP水温評価の精度向上が期待され、点検時等のSFP循環冷却設備停止時における制限温度に達するまでの時間的裕度がより大きくなる。
- 今回の温度確認で得られた結果より、夏期におけるSFP水温の推移検討を行い、SFP循環冷却設備の運用方法の検討をしていく。

- ▶ 使用済燃料プール内の使用済燃料から発生する①崩壊熱は、プール表面からの自然放熱（②熱伝達と③蒸発による気化熱）により除去される。水温が上がれば②③の効果は増大するため、プール水温はある程度上昇して安定すると予想している。



② プール表面の熱伝達による熱損失

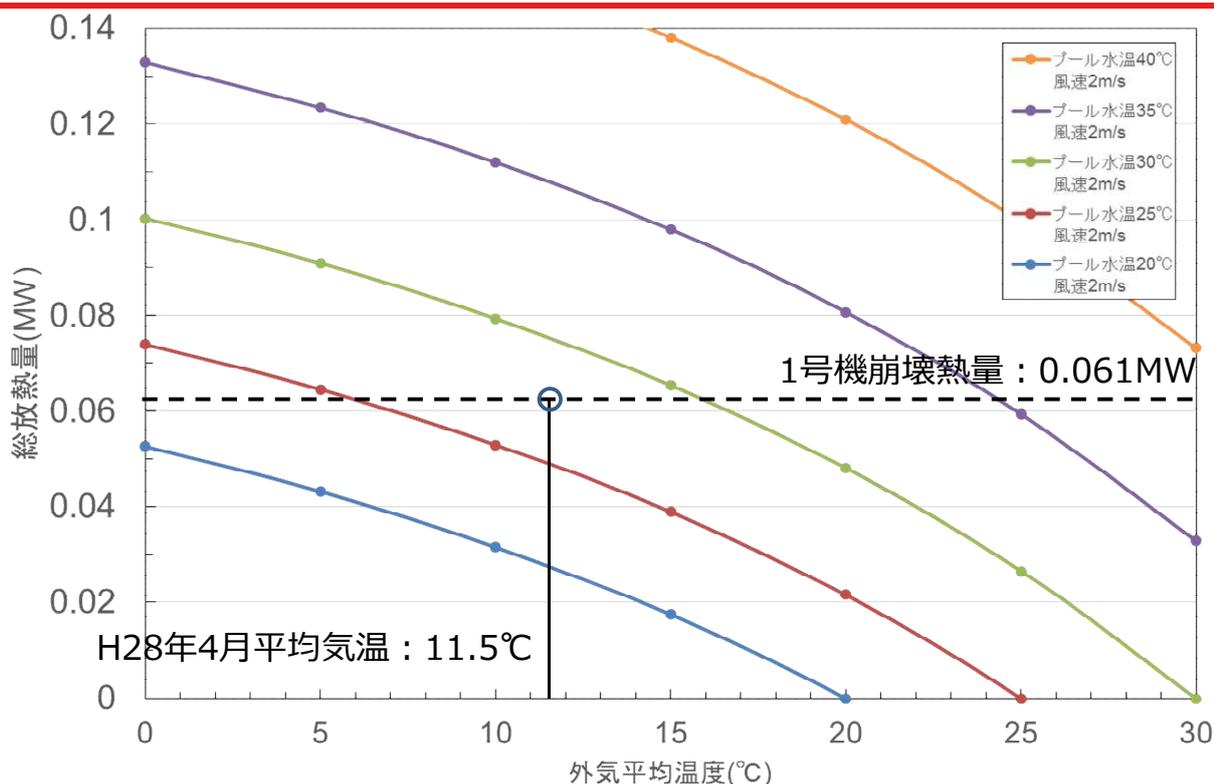
$$qT = a(tw - ta)A$$

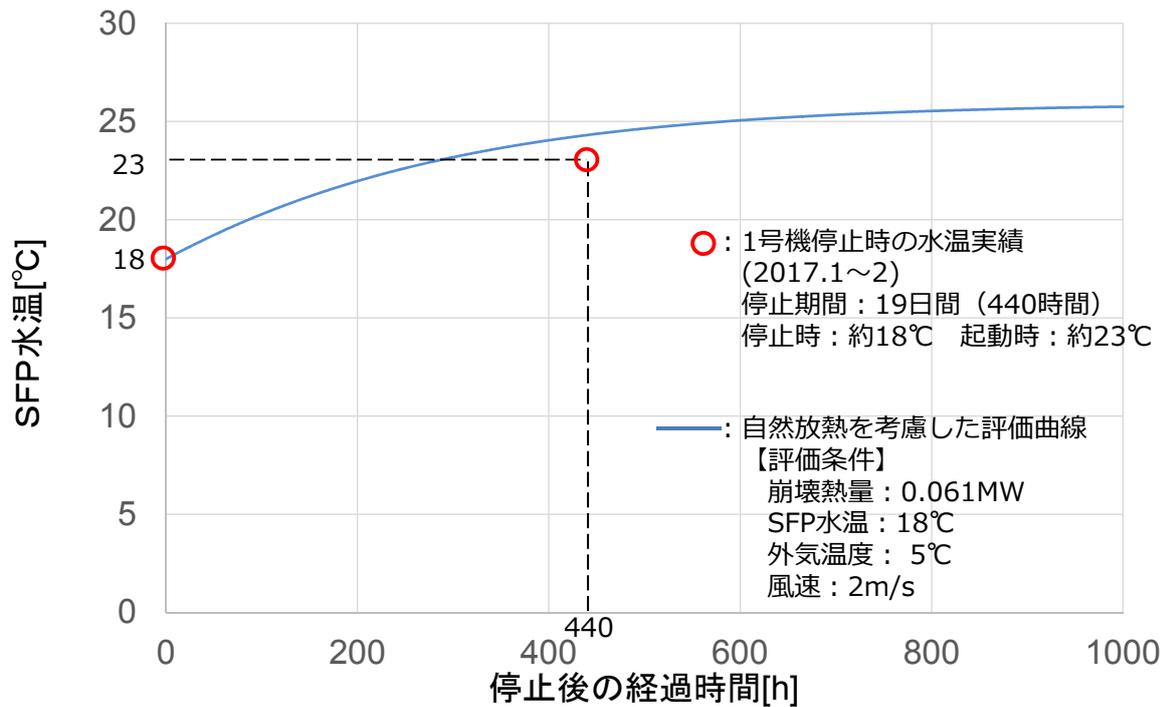
qT : 表面熱損失
 a : 熱伝達率
 tw : プール水温
 ta : 外気温
 A : プール表面積

③ プール表面の蒸発による熱損失

$$qE = rC(Pw - Pa)A$$

qE : 蒸発熱損失
 r : 水の気化熱
 C : 風速係数(風速により変化)
 Pw : プール水温における水の飽和蒸気圧
 Pa : 外気温における水の飽和蒸気圧
 A : プール表面積

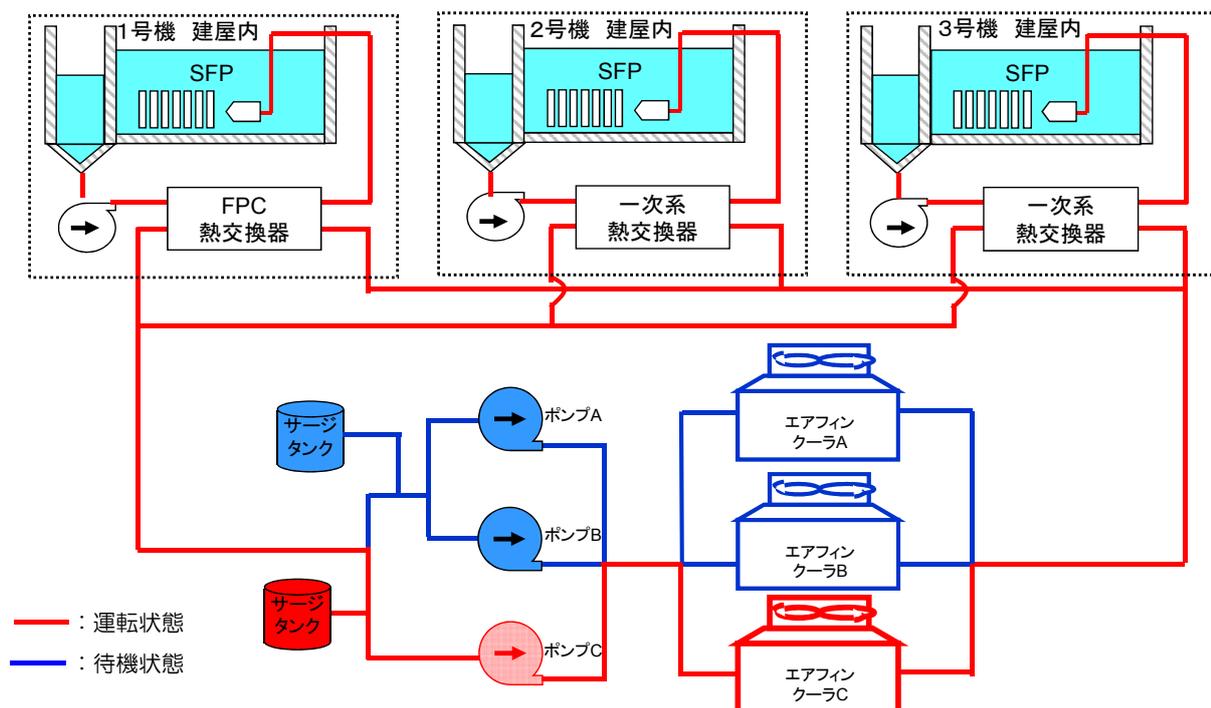




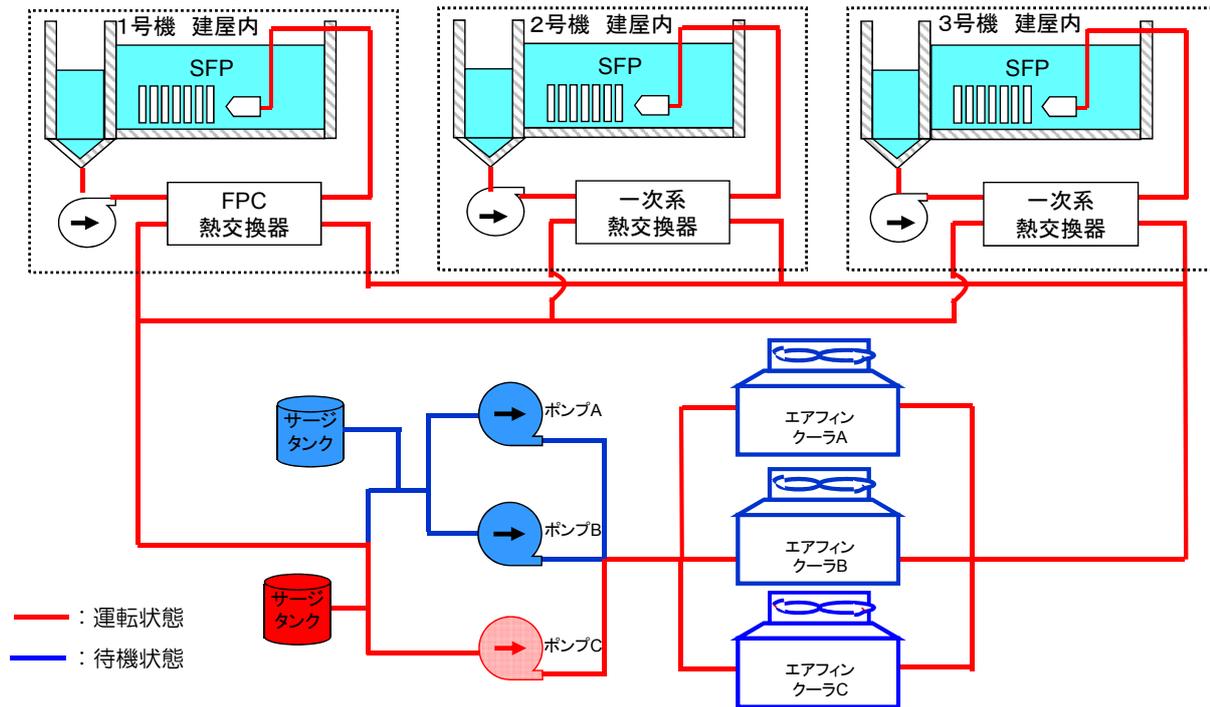
2017.1~2月の1号機停止時のSFP水温実績と自然放熱を考慮した評価は概ね一致

【参考資料4】 SFP循環冷却設備の系統概略図（通常）

➤ 通常時はエアフィンクーラを介した二次系により常時冷却運転を実施



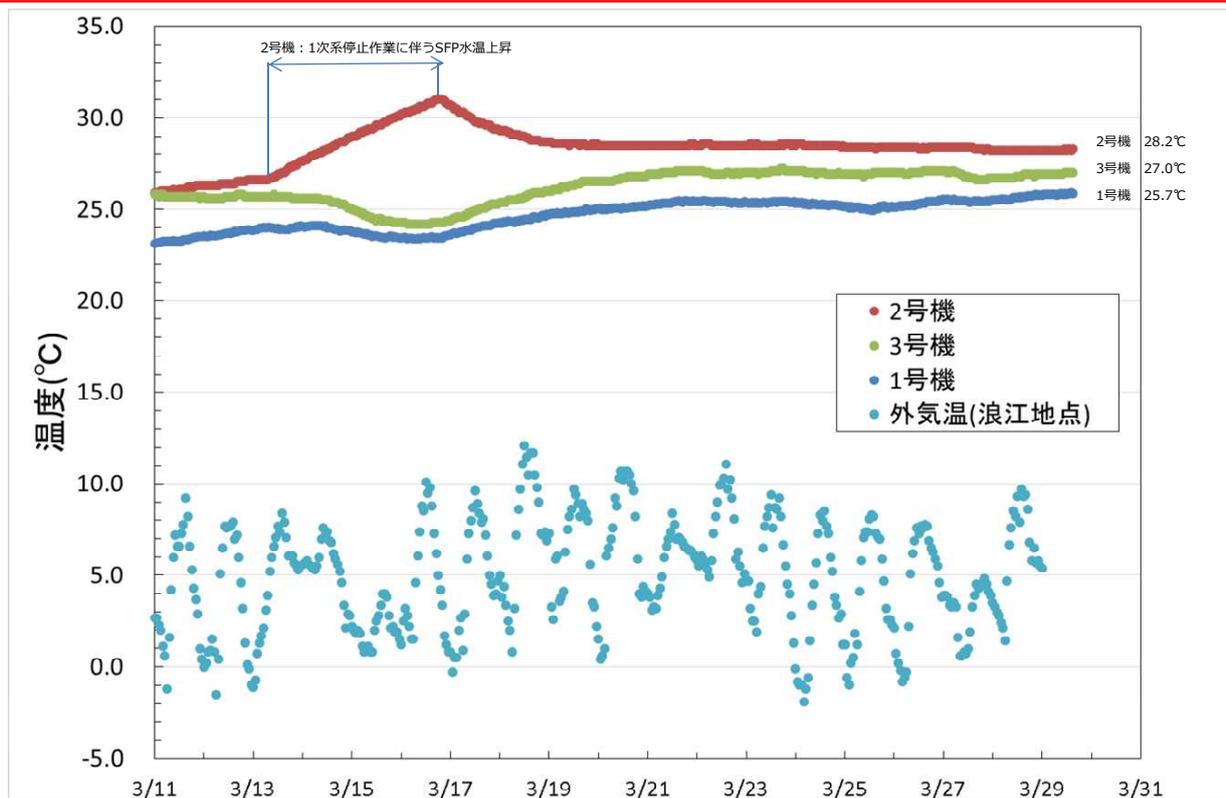
- 冬期は凍結防止対策としてエアフィンクーラを3基通水するとともに、ファンを停止する運用を実施



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

【参考資料6】 至近のSFP水温推移（エアフィンクーラファン停止運用）



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社