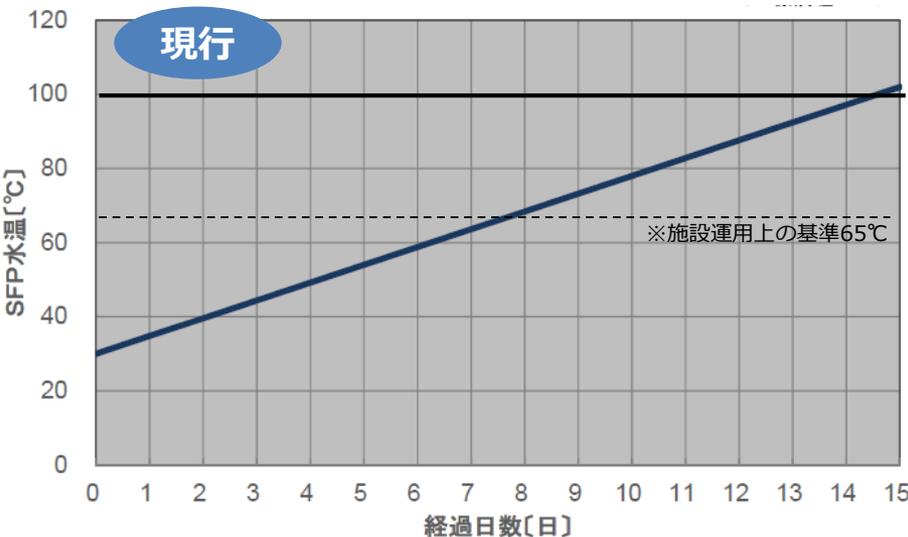


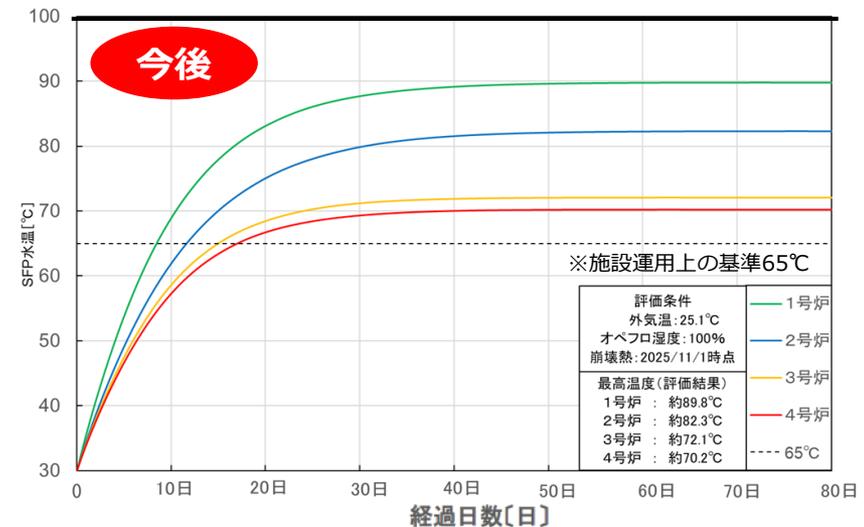
福島第二原子力発電所 使用済燃料プール冷却停止時 における温度上昇評価結果について

1. 使用済燃料プール温度上昇評価の総評

- 使用済燃料プール（以下、燃料プールという）に貯蔵している使用済燃料の発熱量は、運転停止直後から比較すると大幅に低下している中、これまで、外部からの冷却が無い状態における水温上昇を把握し、自然放熱による安定冷却が可能か検討してきました（2021年～2024年）。【5～7頁参照】
- この度、放熱を考慮した新たな評価手法を用いた燃料プール冷却停止時の温度上昇評価の結果がまとまりましたので、お知らせいたします。【2～3頁参照】
- なお、現在のトラブル時の通報は、燃料プール冷却停止時に0.2℃/hでプール水温が上昇し続ける、放熱を考慮しない計算評価を用いていることから、放熱を考慮した評価方法を用いた通報への見直しを検討するとともに、今後は、本評価方法を用いて、適宜、燃料プールの温度評価を実施してまいります。



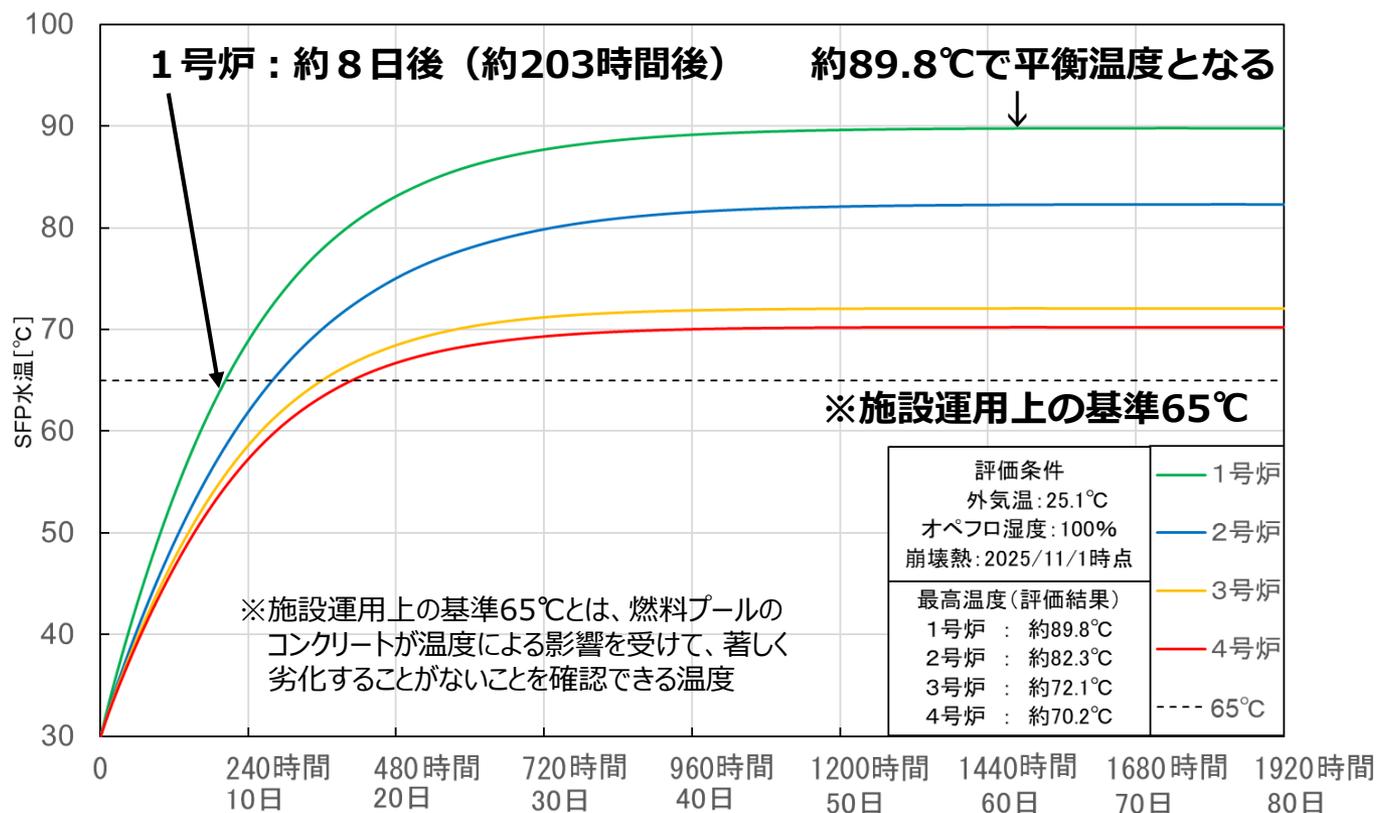
現行の計算評価 (イメージ)



見直し後の評価 (イメージ)

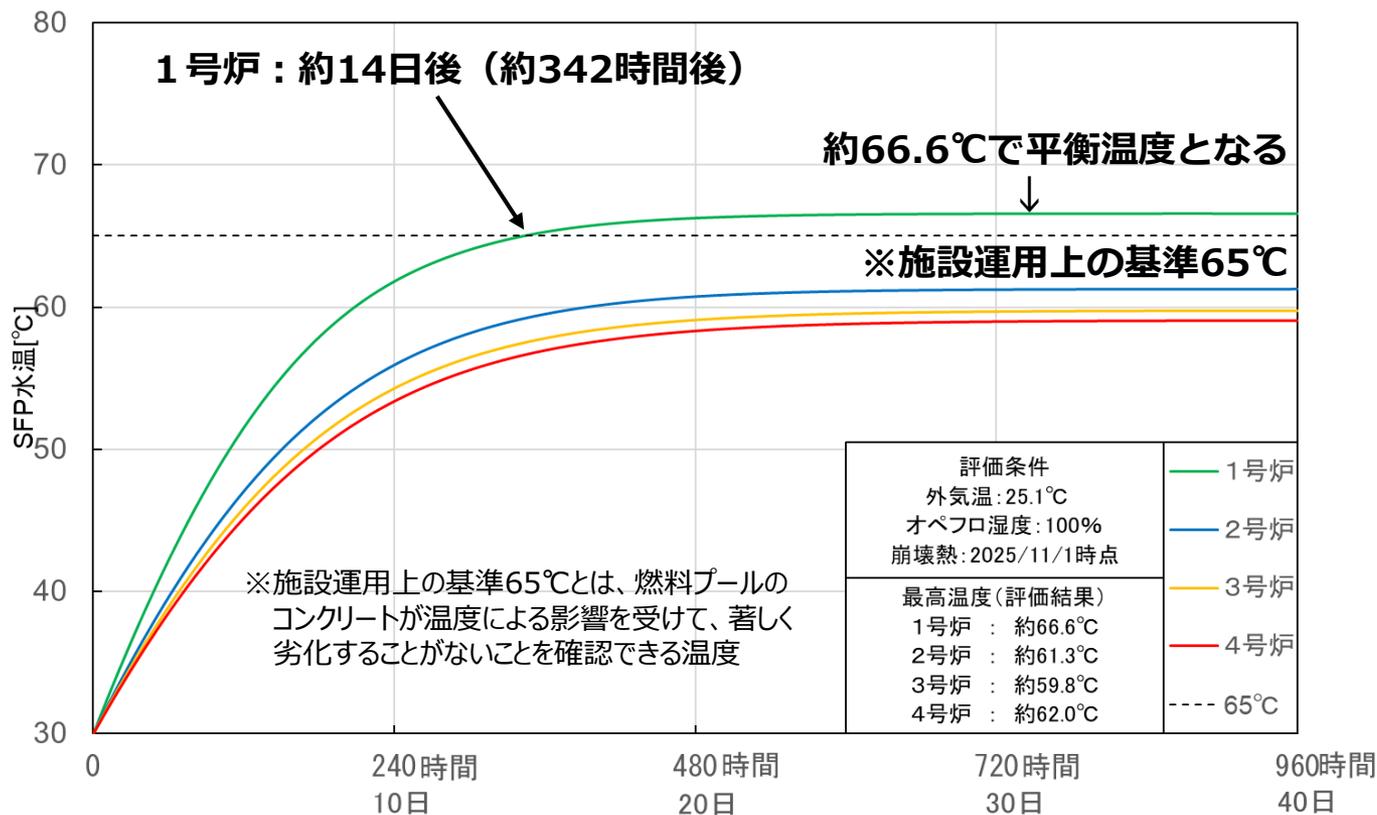
2-1. 新たな評価方法での温度上昇評価（冷却浄化系ポンプ・建屋換気空調停止）

- 電源の不具合等により、燃料プール冷却浄化系ポンプおよび原子炉建屋換気空調系が停止する場合においても、最大約89.8℃で平衡状態となる評価結果が得られました。
- なお、本評価結果は、燃料プール冷却停止を継続した場合の評価温度であり、実際には施設運用上の基準65℃に到達する前に代替注水等の対応を行います。



2-2. 新たな評価方法での温度上昇評価（冷却浄化系ポンプのみ停止）

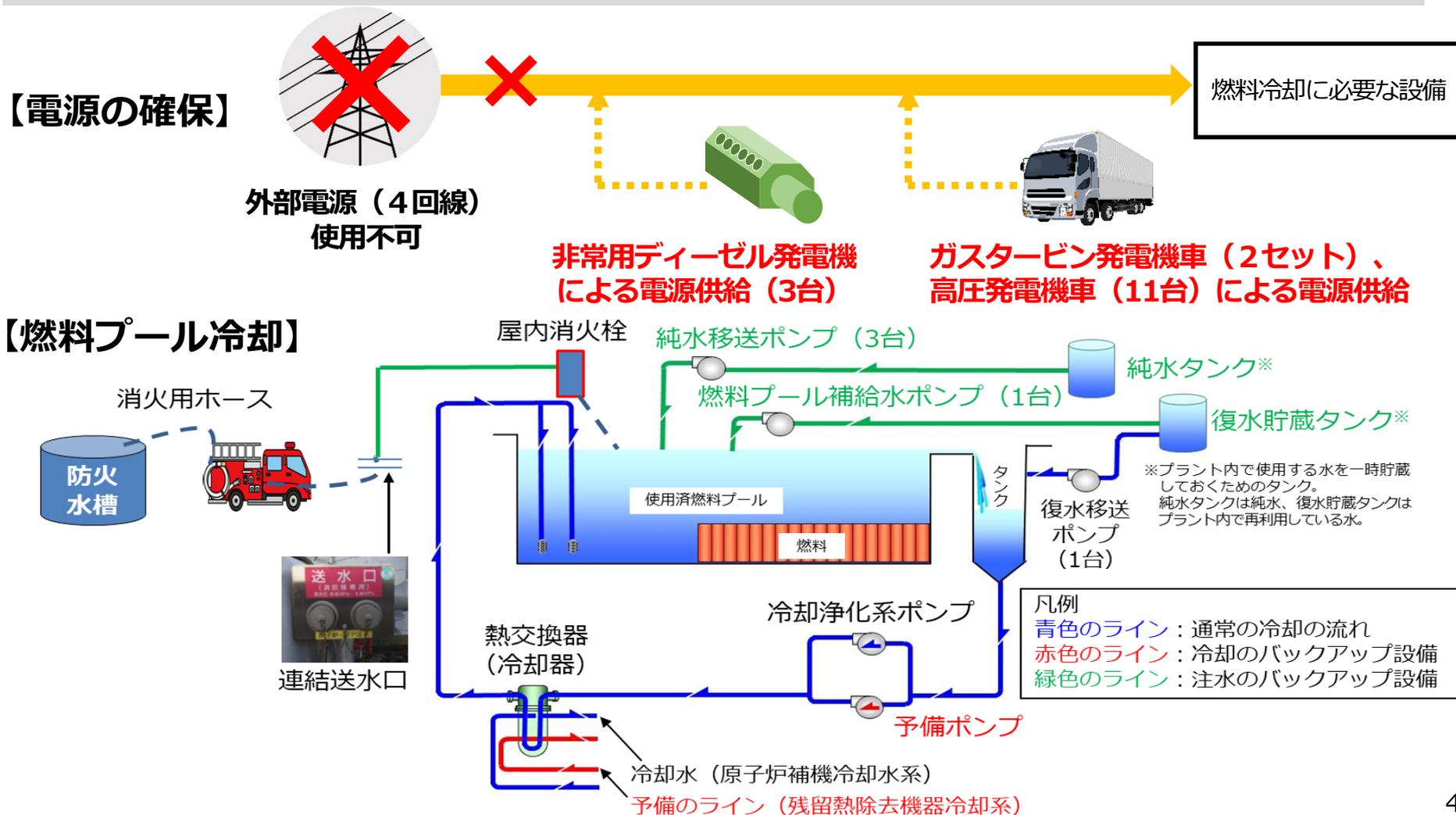
- 何らかの不具合により、燃料プール冷却浄化系ポンプが自動停止するケース（原子炉建屋換気空調系は運転を継続）においては、最大約66.6℃で平衡状態となる評価結果が得られました。
- なお、本評価結果は、燃料プール冷却停止を継続した場合の評価温度であり、実際には施設運用上の基準65℃に到達する前に代替注水等の対応を行います。



福島第二原子力発電所 使用済燃料プール冷却停止時 における温度上昇評価結果について

参考. 燃料プール冷却停止時の対応策

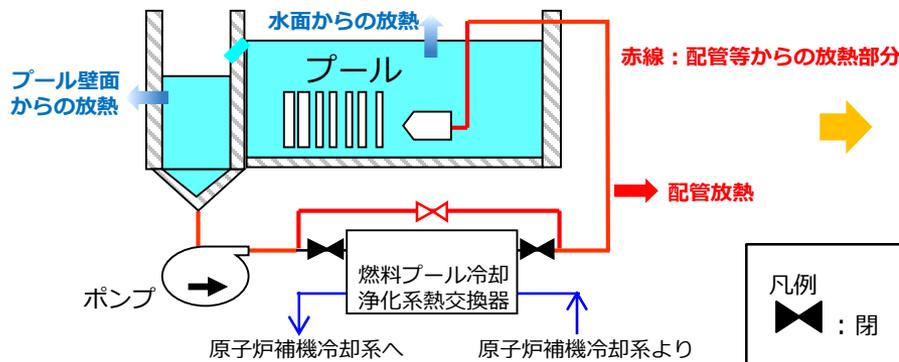
- 電源の確保に加え、代替冷却・注水手段を備えるとともに、有事に備えた訓練を実施しています。



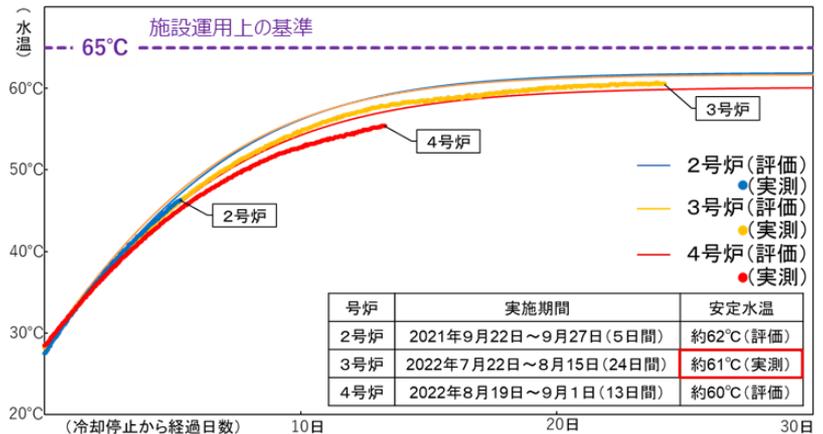
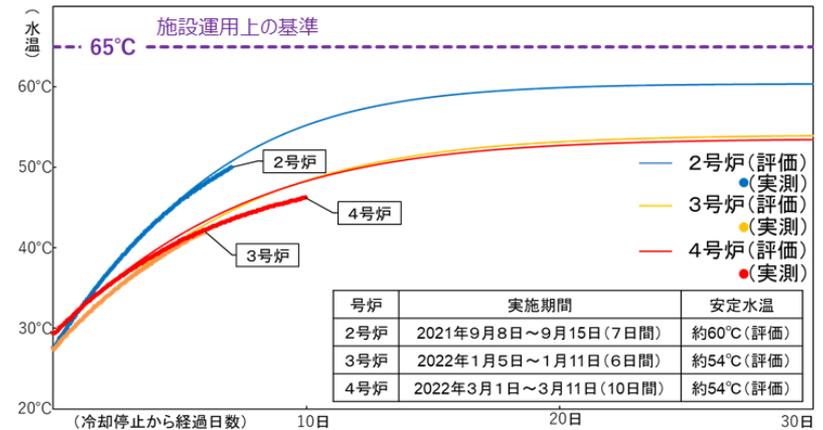
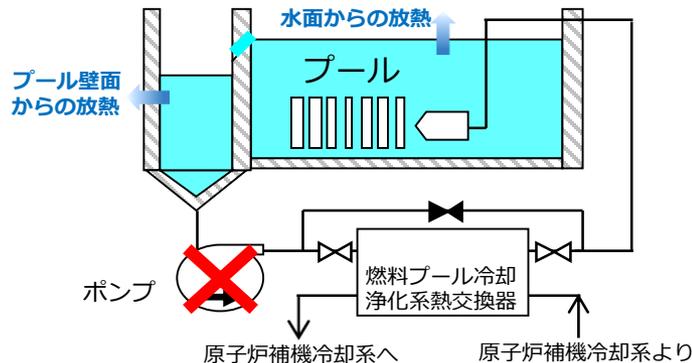
4-1. 検証結果（検証ケース①、②）

- 【検証①】冷却浄化系熱交換器バイパス運転では、配管等からの放熱の影響により、燃料プール冷却浄化系ポンプ運転停止状態よりも低い水温で推移する評価が得られました。
- 【検証②】3号炉で実施した温度上昇確認における燃料プールの水温は、施設運用上の基準65℃に到達しませんでした。

【①熱交換器バイパス運転概略図】



【②燃料プール冷却浄化系運転停止概略図】



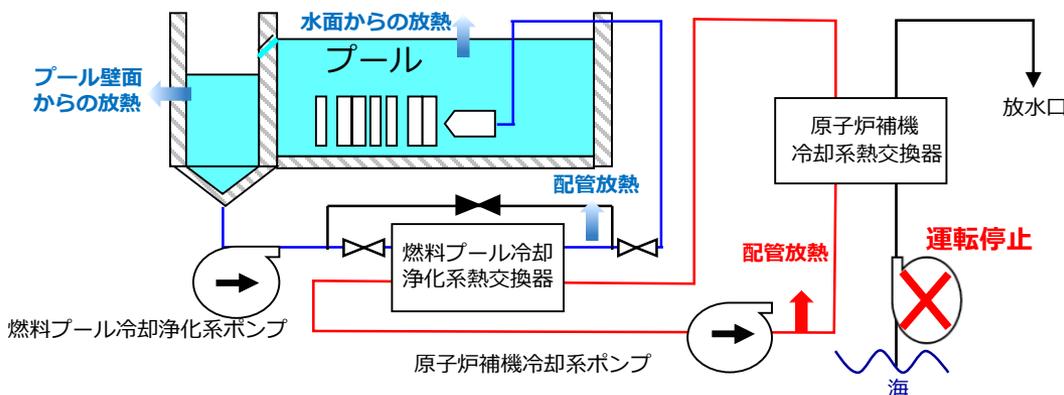
福島第二原子力発電所 使用済燃料プール冷却停止時における温度上昇評価結果について



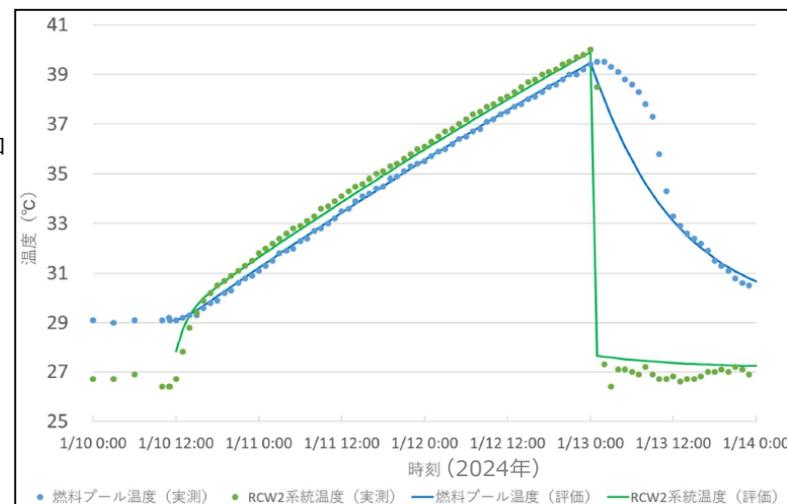
4-2. 検証結果（検証ケース③）

- 補機冷却海水系ポンプを停止し、保温材表面からの放熱量および系統機器（原子炉補機冷却系および燃料プール冷却浄化系）からの入熱量を考慮し評価した結果、温度推移の実績値と同等の結果になることが確認できました。

【③原子炉補機冷却海水系ポンプ運転停止概略図】



【燃料プール水温実績値／評価値】



* 温度上昇確認にて水温評価が高い2号炉を代表して評価

- 今後は、本評価方法を用いて、適宜、燃料プールの温度評価を実施してまいります。

以下、2024年1月9日公表資料

福島第二原子力発電所 使用済燃料プール冷却停止時における温度上昇確認について (1/3)

1. 使用済燃料プール温度上昇確認の総評について (2号炉, 3号炉, 4号炉)

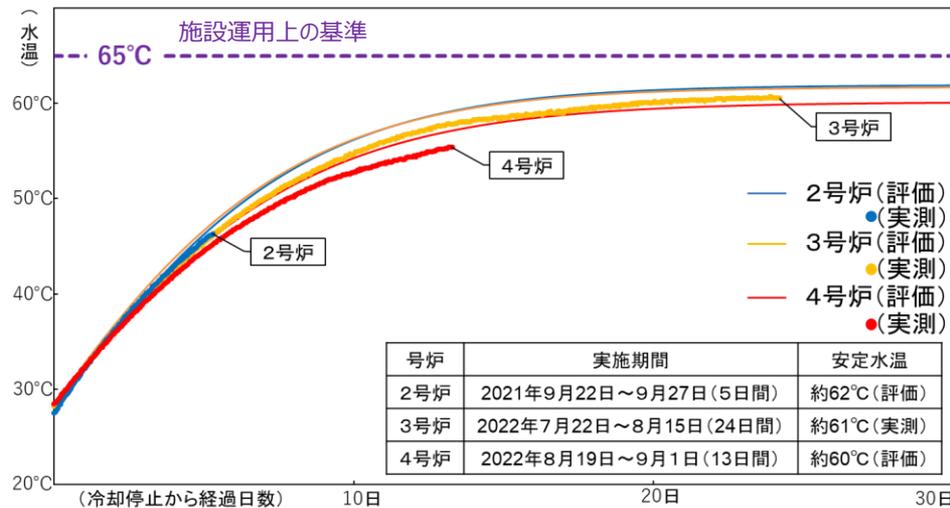
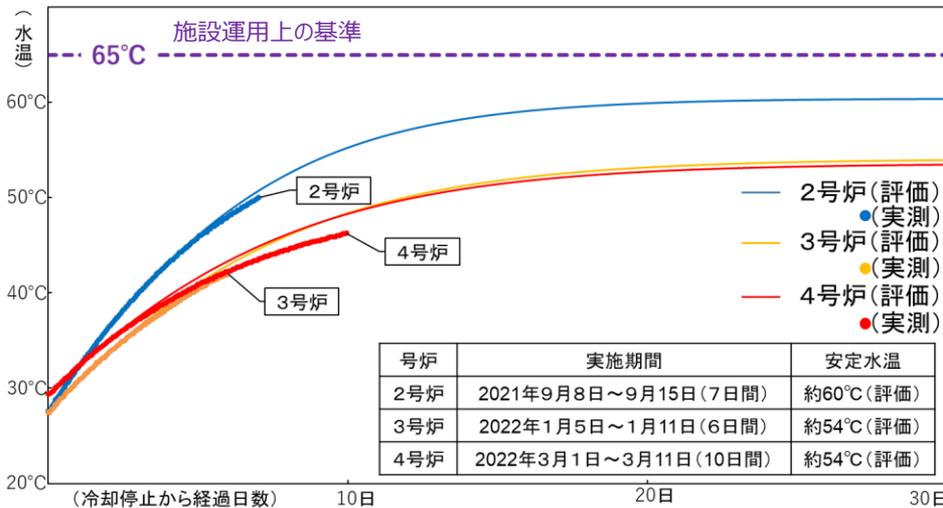
使用済燃料プール (以下、燃料プールという) に貯蔵している使用済燃料の発熱量は大幅に低下している中で、外部からの冷却が無い状態における水温上昇を把握し、自然放熱による安定冷却が可能か検討してきました。(2021年~2022年)

<結果>

- ・3号炉で実施した、温度上昇確認における燃料プールの水温は、施設運用上の基準65°Cに到達しませんでした。
- ・2号炉, 4号炉については安定する水温に到達する前に温度上昇確認を終了しましたが、温度上昇確認を継続していた場合でも、構築した水温評価方法を用いて評価した結果、施設運用上の基準65°Cに到達しない結果となりました。

< 2~4号炉の燃料プール冷却停止確認実績・評価 (熱交換器バイパス運転) >

< 2~4号炉の燃料プール冷却停止確認実績・評価 (ポンプ運転停止) >



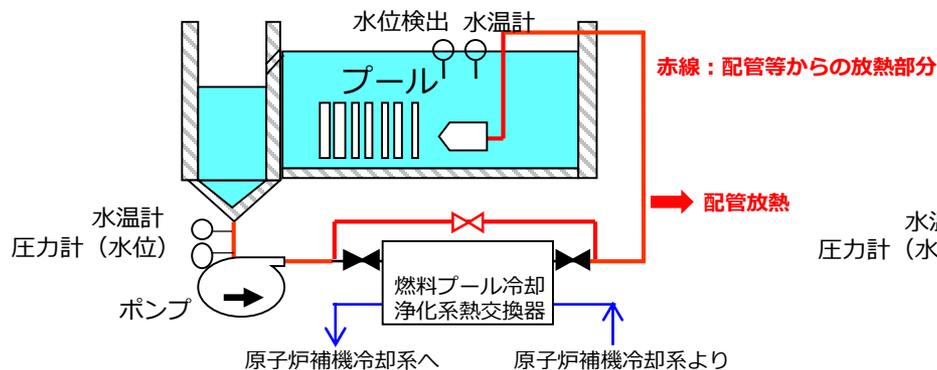
福島第二原子力発電所 使用済燃料プール冷却停止時における温度上昇確認について (2/3)

2. 燃料プール温度上昇確認の評価および知見について

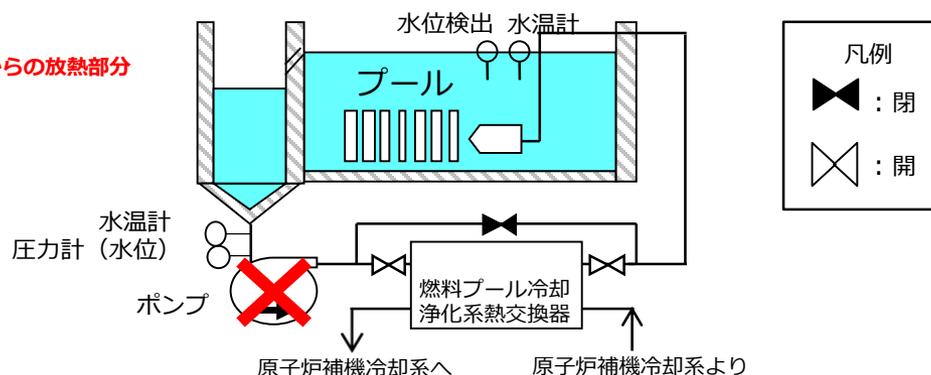
号炉	冷却停止状態	安定水温評価	実施時期
2号炉	熱交換器バイパス運転	約60℃	2021年9月8日～9月15日
	ポンプ運転停止	約62℃	2021年9月22日～9月27日

* 温度上昇確認にて水温評価が高い号炉を代表して評価

【熱交換器バイパス運転概略図】



【燃料プール冷却浄化系運転停止概略図】



<評価>

- 燃料プール冷却浄化系熱交換器バイパス運転では、配管等からの放熱の影響により、燃料プール冷却浄化系ポンプ運転停止状態よりも低い水温で推移する評価が得られました。

<知見>

- 原子炉補機冷却系がない状態（自然放熱）でも、燃料プール冷却浄化系統のみの運転が燃料プール冷却に効果的であり、水温上昇を抑制する手段の1つとして有効であることが確認出来ました。

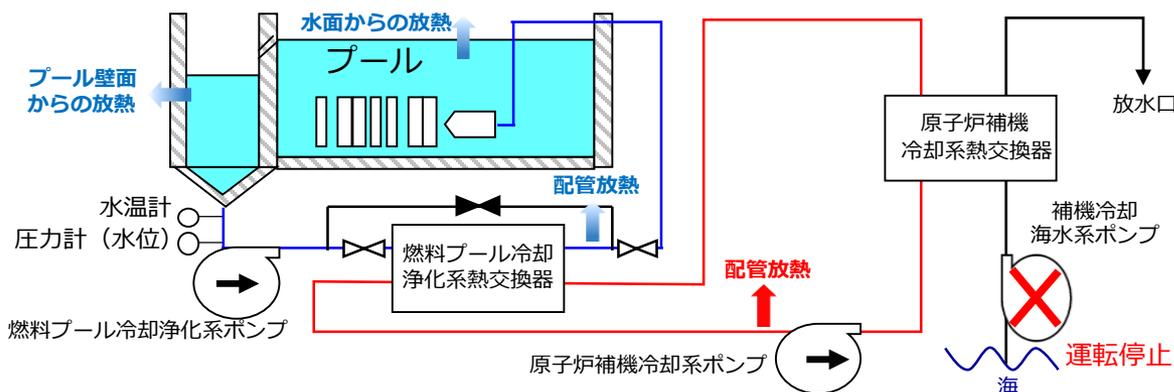
福島第二原子力発電所 使用済燃料プール冷却停止時における温度上昇確認について (3/3)

3. 燃料プール温度上昇抑制手段の多様化について

配管からの放熱寄与が大きい冬季において補機冷却海水系ポンプを停止し、配管放熱等にて燃料プールの水温上昇を抑制し、温度上昇確認で得られた燃料プール水温より更に低い温度で維持出来るか検証致します。

号炉	実施ケース	実施期間 (予定)	終了判断基準
2号炉	<ul style="list-style-type: none"> 燃料プール冷却浄化系ポンプ 「運転」 原子炉補機冷却系ポンプ 「運転」 補機冷却海水系ポンプ 「停止」 	2024/1/10～2024/3/14 (65日間) 3/14 14:00冷却再開	【温湿度】 燃料プールエリアにて室温40℃且つ湿度90%を超過する場合。 【結露】 燃料プールエリア主要機器や壁等への結露発生が確認された場合 【原子炉補機冷却系温度】 40℃

— 実際の燃料プール温度上昇確認で見込んだ放熱範囲
— 今回、追加で見込む配管放熱範囲



＜燃料プール水温イメージ図＞

