

福島第一原子力発電所 1～4号機における滞留水貯留タンク増設計画について
(平成 26 年 3 月時点)

平成 26 年 4 月 4 日
東京電力株式会社

1. はじめに

当社は、平成 24 年 7 月 25 日付「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における信頼性向上対策に係る実施計画に係る更なる対応について（指示）」（20120725 原院第 4 号）の指示のうち、「2. 今後 3 年間の濃縮塩水や多核種除去設備等で処理した処理済水などの水の発生量を明らかにした上で、必要な容量の滞留タンクの増設計画を策定すること」について、報告書を取りまとめ、平成 24 年 8 月 27 日、9 月 7 日に原子力安全・保安院へ報告した。

同報告書において半期毎に増設計画を報告するとしていることから、本報告書により、平成 26 年 3 月末時点のタンク増設計画を報告するものである。

2. 現状のタンク貯留状況及び至近の増設計画

淡水化装置（以下、「RO」と記す）により発生した濃縮塩水の発生量を抑制し、濃縮塩水受タンクの貯蔵容量確保のため、現状の水処理装置の運転は、第二セシウム吸着装置（SARRY）（第二セシウム吸着装置の計画停止時はセシウム吸着装置（KURION））を主体に約 36m³/h（建屋への流入量が多い期間は 40 m³/h）で運転するとともに、状況に応じ RO 再循環運転（約 25m³/h）を行う運用としている。

現状（平成 26 年 3 月 25 日現在）の水処理設備で処理した水の貯蔵量は約 44.6 万 m³であり、タンクの貯蔵容量は約 48.6 万 m³となっている。

至近の滞留タンク増設計画としては、敷地南東側の G 7 エリア及び敷地南側の J 1、J 5 エリアに 106,000m³の溶接型の鋼製円筒型タンクを H26 年度上旬目途に設置することとしている。

また、平成 26 年 7 月以降、敷地南側の J 2、J 3、J 4 エリアに 255,100m³の溶接型の鋼製円筒型タンクを増設する計画であり、更に土地効率の悪い既設 D エリアの鋼製角型タンクの撤去を行い、新たに溶接型の鋼製円筒型タンクを設置すること（リプレース）を予定している。

前回(平成 25 年 10 月)の報告においては、平成 26 年度中に濃縮塩水を浄化処理水にすることを旨すとともに平成 27 年度末を目途にタンク総容量を約 80 万 m³まで増加させる計画を報告している。その後、多核種除去設備等処理水を空になった濃縮塩水タンクに戻すことを極力避けるためタンク増設のピッチを最大限加速させる検討をした結果、平成 26 年度末に総容量でほぼ 80 万 m³に達する見通しが得られた。

平成 26 年 3 月 25 日現在のタンク貯蔵状況及び至近の増設計画は、表－1 の通り。

表－1

タンク貯蔵状況（平成 26 年 3 月 25 日現在）及び至近の増設計画 単位：m³

	貯蔵量	貯蔵容量 *1	新規タンク 増設中	新規タンク 計画中	リプレース 計画中	平成 27 年 3 月 時点 容量合計
			G7, J1, J5 エリア	J2, J3, J4 エリア	既設エリア	
淡水受タンク	25,031	31,400	-	-	▲11,000	約 20,000
濃縮水受タンク *2	345,051	365,200	7,000	0	▲209,000	約 200,000
濃縮廃液貯水槽	9,205	9,500	-	-	-	約 10,000
処理水貯槽 *2	67,157	79,800	99,000	255,100	258,000	約 582,000
合計	446,444	485,900	*3 106,000	*3 255,100	*3,*4 38,000	約 812,000

*1：運用開始後のタンクにおける運用上の上限値。地下貯水槽は含まない。

*2：増設中、計画中及び更なる増設予定の濃縮塩水受タンク及び多核種除去設備の処理水貯槽の配分は変更になることがある。

*3：公称量であり、運用時の貯蔵容量は変更となる。

*4：リプレース容量は各タンクの貯蔵容量の裕度を確保しつつ実施。

3. 今後の淡水化装置及び多核種除去設備で処理した水の発生量

地下水流入量、多核種除去設備（以下、「ALPS」と記す）の処理量により、濃縮塩水及びALPS処理水の発生量について評価を実施した。

評価にあたっては、今後実施予定の地下水バイパス及びサブドレン汲み上げによる建屋への地下水流入量抑制効果の有無及び雨水貯蔵、海側遮水壁に貯まる地下水（地下水ドレン）等を考慮した4ケースで評価した。

ケース1～4の平成27年度末までの水バランス評価結果を、図-1～4に示す。

評価条件のうち、ALPS処理量を560 m³/日と想定、今後設置予定の高性能多核種除去設備（以下、「高性能ALPS」と記す）及び増設多核種除去設備（以下、「増設ALPS」と記す）の稼働時期を平成26年10月に想定し、ALPS処理量の合計を1,960 m³/日と想定した。

また、サブドレンの汲み上げ開始については、平成26年10月と想定した。

RO淡水化率については、淡水（RO処理水）受タンクの貯蔵量を考慮し、原子炉注水に必要な容量を確保するよう運転しており、想定においても淡水化率の調整を行うこととした。

ALPS等の処理水は、基本的に溶接型の鋼製円筒型タンクに移送することを想定し、現段階のタンク増設計画に基づき評価を実施した。

<評価ケース>

ケース	地下水バイパス	サブドレン	堰内雨水の扱い	地下水ドレン	HTI建屋止水
1	実施	汲み上げ	排水	排水	実施
2	実施	汲み上げ	排水	貯水	実施
3	実施せず	実施せず	排水	貯水	実施
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水	実施

なお、以下に示すグラフはシュミレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。

<評価条件>

共通条件

- 建屋地下水流入量を約 400m³/日
- 2, 3号機トレンチ汲み上げ量 約 11,000m³ (H26.4~H26.6)
- 廃液供給タンク他移送量 約 2,000m³ (H26.4)

ケース①

建屋への地下水流入量：約 400m³/日

- →HT I 建屋止水による建屋への地下水流入量：約 300 m³/日 (H26.4~)
- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約 250 m³/日 (H26.6~)
- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約 80 m³/日 (H26.11~)
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約 20 m³/日 (H27.9~)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約 60 m³/日 (~H26.9 (海側遮水壁完成予定時期))

ケース②

建屋への地下水流入量：約 400m³/日

- →HT I 建屋止水による建屋への地下水流入量：約 300 m³/日 (H26.4~)
- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約 250 m³/日 (H26.6~)
- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約 80 m³/日 (H26.11~)
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約 20 m³/日 (H27.9~)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約 60 m³/日 (~H26.9 (海側遮水壁完成予定時期))
- 地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水)：約 90m³/日 (H26.10~)

ケース③

建屋への地下水流入量：約 400m³/日

- →HT I 建屋止水による建屋への地下水流入量：約 300 m³/日 (H26.4～)
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約 20 m³/日 (H27.9～)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約 60 m³/日 (～H26.9 (海側遮水壁完成予定時期))
- 地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水)：約 300m³/日 (H26.10～H27.9)
約 90m³/日 (H27.10～)

ケース④

建屋への地下水流入量：約 400m³/日

- →HT I 建屋止水による建屋への地下水流入量：約 300 m³/日 (H26.4～)
- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約 250 m³/日 (H26.6～)
- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約 80 m³/日 (H26.11～)
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約 20 m³/日 (H27.9～)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約 60 m³/日 (～H26.9 (海側遮水壁完成予定時期))
- 地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水)：約 90m³/日 (H26.10～)
- タンクのコンクリート堰内の汚染の確認された雨水貯蔵量：約 150 m³/日 (H26.3～)

<参考>

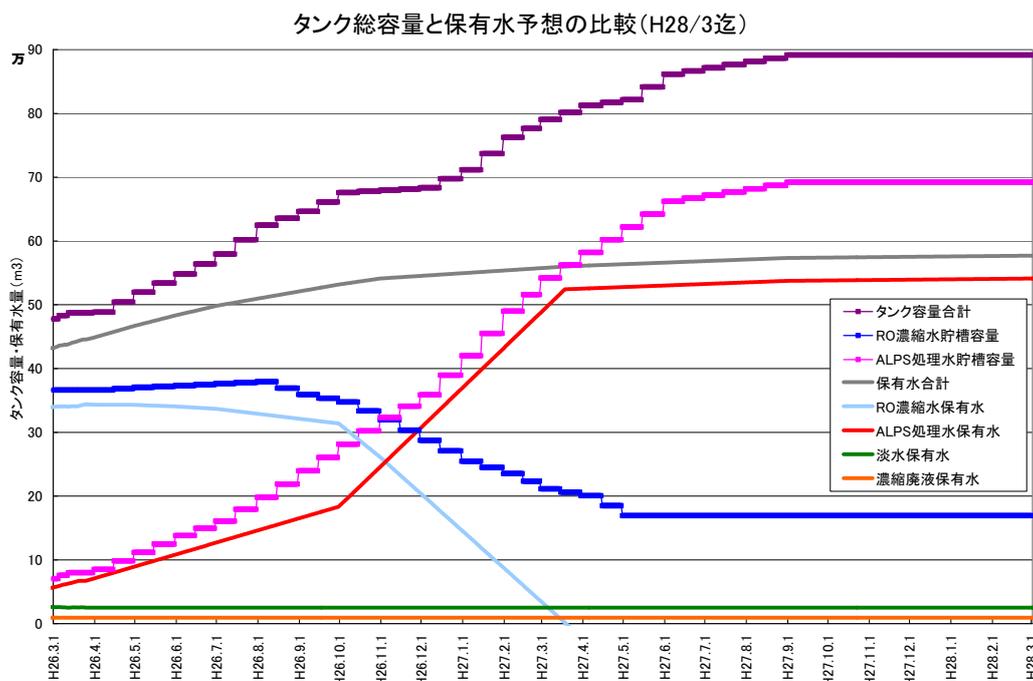
堰内の雨水については、雨樋設置等を適宜進めており、低減効果は予想されるが、ここでは平成 25 年 10 月報告時と同様 150 m³/日と想定した。

多核種除去設備処理量

- ALPS 処理量：約 560m³/日 (H26.4～H26.9)
- ALPS 処理による薬液増加量：処理量×0.1
- ALPS + 高性能ALPS + 増設ALPS 処理量：約 1,960m³/日 (H26.10～)

<評価結果>

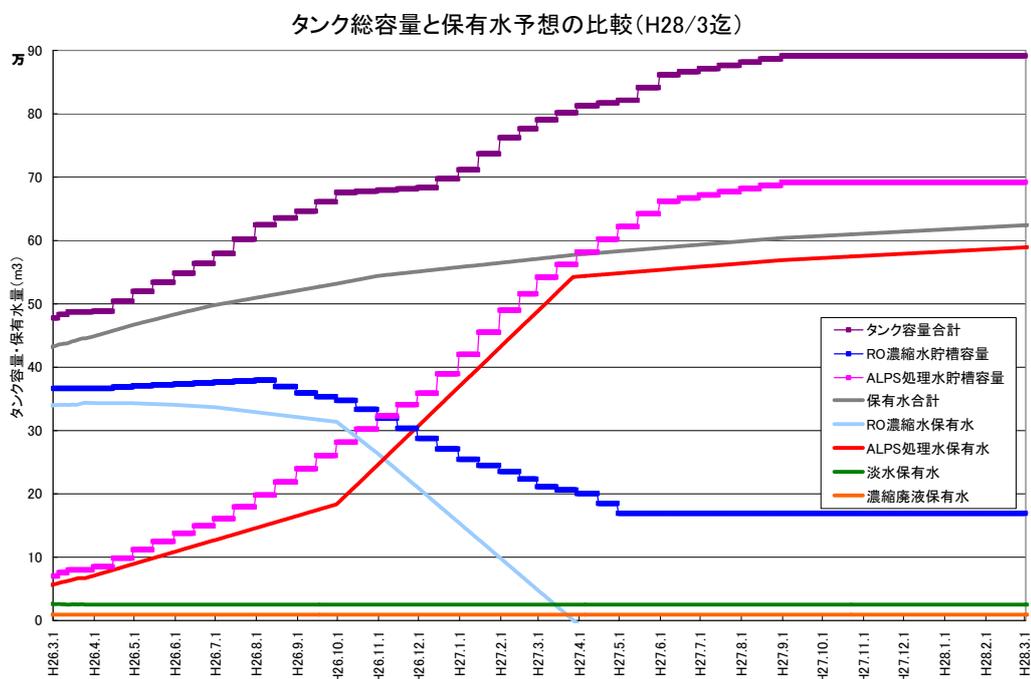
<ケース①地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水排水、地下水ドレン排水>



<図-1>

- ALPS 処理水・RO 濃縮塩水ともに、タンク容量に比較的余裕がある。
- RO 濃縮塩水の浄化処理は、平成 26 年度末までに行うことが可能となっている。

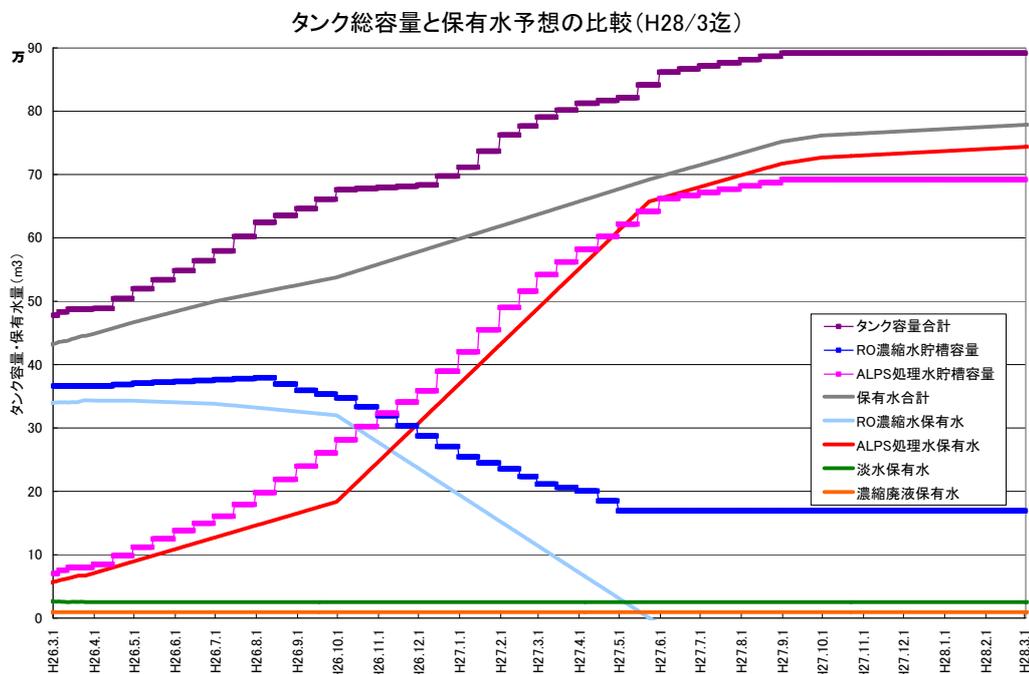
<ケース②地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水排水、地下水ドレン貯水>



<図-2>

- ・ ケース1と比較して、ALPS 処理水のタンク容量の受入れ余裕が少なくなるものの、ALPS 処理水・RO 濃縮塩水ともに、タンクに受入れが可能である。
- ・ RO 濃縮塩水の浄化処理は、平成 26 年度末までに行うことが可能である。

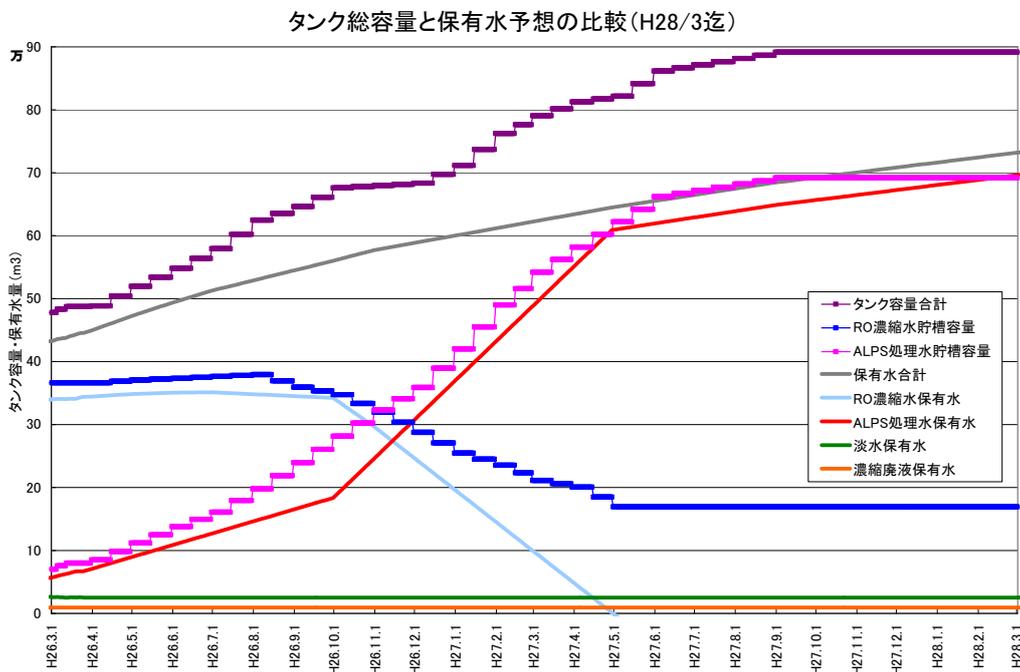
＜ケース③地下水バイパス未実施、サブドレン未実施、雨水排水、地下水ドレン貯水＞



〈図－3〉

- ・ 総貯蔵容量を満足するものの、ALPS処理水の全てをALPS処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。
- ・ ALPS処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。
- ・ RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

＜ケース④地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水貯水、地下水ドレン貯水＞



＜図－４＞

- ・ 総貯蔵容量を満足するものの、ALPS処理水全てをALPS処理水用タンクに受け入れるとした場合に、受入容量が不足する時期がある。
- ・ 堰内への雨水対策のため雨樋の設置や基準値を満足する雨水の排水等を行ってきているが、平成25年10月報告時の雨水貯蔵量評価を用いていることから、保有水が多くなる評価となる。
- ・ ALPS処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。
- ・ RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

4. 今後の貯留タンク増設の見通し

タンク増設スペースは限られており、現状では、図-5に示すとおり、敷地内の空きスペースが敷地南側エリア（Jエリア）のみとなっている。



図-5 タンク設置位置

(1) 至近のタンク増設計画

至近の貯留タンク増設計画としては、敷地南東側のG7エリア及び敷地南側のJ1、J5エリアに106,000m³の溶接型の鋼製円筒型タンクを平成26年度上半旬に設置することとしている。図-6にタンク設置スケジュールを示す。

	平成26年度												平成27年度					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
J1エリア タンク増設 (57,000m ³)	設置																	
J5エリア タンク増設 (42,000m ³)	設置																	
J2, J3, J4エリア タンク増設 (255,100m ³)				設置														
G7エリア タンク増設 (7,000m ³)	設置																	
既設エリア タンクリブレース	撤去			設置(D, H1, H1東, H2, H4)														

図-6 タンク設置スケジュール

(2) 更なるタンク増設計画

平成 26 年 7 月以降、敷地南側の J 2, J 3, J 4 エリアに 255,100m³の溶接型の鋼製円筒型タンクを増設する計画に加え、土地効率の悪い既設 D エリアの鋼製角型タンクの撤去を行い、新たに溶接型の鋼製円筒型タンクを設置（リプレース）する計画である。

更にフランジ型タンクのリプレース等の検討を行い、出来る限り早期に総貯蔵容量を約 80 万 m³まで増加させていくことを検討する。

今後は、地下水バイパス、サブドレン復旧や陸側遮水壁による地下水流入抑制対策、建屋滞留水の塩分濃度及び放射能濃度の低減による水処理量低減をできるだけ早期に実現し、滞留水発生量の抑制・低減を図る。

5. タンクの運用計画

タンクは鋼製角型タンク、円筒型タンク、鋼製横置きタンクを使用している。鋼製角型タンク及び鋼製横置きタンクは溶接構造となっているが、円筒型タンクは溶接型と構成部材をフランジボルトにより接合し組み立てるフランジ型がある。

タンク本体の不具合事例としては、フランジ型の鋼製円筒型タンクにパッキンを使用しており、このパッキンの経年劣化（応力緩和等）による漏えいを経験している。対策として、フランジボルトの定期的なトルク確認を行うとともに、長期的なタンク使用に対するパッキンの劣化を考慮したフランジ接合部の止水等補修方法について検討を進め、適切に保全を行っていくこととしていた。

しかし、平成 25 年 8 月 19 日に発生したフランジ型の鋼製円筒型タンクからの汚染水漏えい事象及びその後に発生したタンクからの漏えい事象に鑑み、タンク増設の基本的考え方及びタンク運用方針を以下の通りとする。

なお、平成 25 年 10 月に報告した平成 25 年度に貯蔵容量を 50 万 m³確保する計画については、平成 26 年 3 月 25 日現在で、約 49.1 万 m³となり、目標を若干下回っているものの、ほぼ予定通りの容量を確保してきている。

(1) タンク建設・運用の基本的考え方

- 総貯蔵容量は、平成 26 年度中に約 80 万 m³に増加。
- 平成 26 年度末を目途に、濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指し、A L P S 処理水は全量新設タンクに受け入れられるようタンクの新設及びリプレースを加速。
- 今後設置するタンクは、溶接型タンク等が基本。
- フランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製角型タンク及び鋼製横置きタンクを溶接型タンク等に順次リプレース。

- 濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。
- 漏えいが確認されたものと底板止水構造が同タイプのフランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製横置タンクの濃縮塩水から水抜きを進め、各タンクの貯蔵容量の裕度を確認の上、撤去若しくは底部補修による信頼性向上対策を実施。
- フランジ型の鋼製円筒型タンクの使用期間中は、パトロール及び水位計による監視の強化。
- 現在は、保有水量に対しタンク容量に余裕がないため、タンク水位高信号発生近くまでの水位で運用せざるを得ない状況である。タンク容量に余裕が出来次第、水位を段階的に引き下げることも含め、極力早い段階から水位低減に向けた取り組みを展開する。
- 新規タンクに貯水する場合は、タンク水位高信号水位に余裕を持たせた水位での運用を実施。
- タンクの増設計画の進捗管理を確実に実施。
- 溶接型のタンクの増設が計画通り進捗しない場合のリスク管理として、フランジ型タンクの信頼性向上対策を実施して使用することについても検討。
- タンク水抜き・リプレースが計画通り進捗しない場合のリスク管理として、さらなるタンク設置場所を追加検討。

以 上