

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 25 年 10 月時点)

平成 25 年 10 月 31 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、必要な容量の貯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 25 年 10 月時点のタンク増設計画を報告するものである。
(平成 25 年 9 月時点では、平成 25 年 8 月中旬のタンク漏えいに関する原因調査中及びフランジ型タンクのリプレースを検討中であったことから、報告時期を 10 月とした。)

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、RO再循環運転（約 25m³/h）を行う運用としている。

現状（H25 年 10 月 29 日現在）の水処理設備で処理した水の貯蔵量は約 37 万 m³であり、タンクの貯蔵容量は約 41 万 m³となっている。

至近の貯留タンク増設計画としては、敷地南東の G 3，G 4，G 5 エリアに 34,000m³の鋼製円筒型タンクを H25 年中に設置する。

また、平成 25 年 12 月以降、敷地南側の J 1 エリアに 97,000m³の鋼製円筒型タンクを増設する計画であり、更に J 2，J 3 エリアに順次増設し、平成 27 年度末までに総容量を約 80 万 m³まで増加させる計画である。

H25 年 10 月 29 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 タンク貯蔵状況及び至近の増設計画（H25年10月29日現在）単位：m³

	貯蔵量	貯蔵容量*1	増設中	計画中	容量合計 (増設後)	更なる増設 J2, J3 エリア
			G3, G4, G5 エリア	J1 エリア		
淡水受タンク	28,665	31,400	－	－	31,400	－
濃縮塩水受タンク*2	310,027	328,000	12,000	－	340,000	－
濃縮廃液貯水槽	9,213	9,500	－	－	9,500	－
処理水貯槽 *2	25,888	40,500	22,000	97,000	159,500	容量未定
合計	373,793	409,400	34,000*3	97,000*3	540,400*3	総容量 約 800,000*4

*1：運用開始後のタンクの運用上の上限値、地下貯水槽は含まない

*2：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未定

*3：公称量であり貯蔵容量は変更となる

*4：J2、J3エリアは敷地造成中であり、容量は未確定

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の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処理量は運転時期に応じた処理量を想定するとともに、今後設置予定の高性能多核種除去設備（高性能ALPS）及び増設多核種除去設備（増設ALPS）の稼働時期を平成26年10月に想定し、稼働率は85%とした。また、サブドレンの汲み上げ開始も平成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（ALPS、高性能ALPSおよび増設ALPS）の処理が加速する平成26年10月までに、Jエリアに多くの予備タンクを設置する。ALPS等の処理水は、基本的に新規に設置するJエリアのタンクに移送するが、Jエリアのタン

クが完成するまでは、G 3，G 4，G 5の新規タンクに貯蔵する。

Jエリアに約 30 万 m³以上を目途にタンクを設置することを想定した、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
1	実施	汲み上げ	排水	排水
2	実施	汲み上げ	排水	貯水
3	実施せず	実施せず	排水	貯水
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水

<評価条件>

ケース①

建屋への地下水流入量：約 400m³/日

- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約 350 m³/日 (H25. 11～)
- →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. 10～)
- →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

- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約 350 m³/日 (H25. 11～)
- →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. 10～)
- →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

- →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
- 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

- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約 350 m³/日 (H25. 11～)

- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約 80 m³/日 (H26.10～)
- →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))
- 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) + タンクエリア近傍の排水路内の一部の水の貯水量：約 20 m³/日 (～H26.3)
- 地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水)：約 90m³/日 (H26.10～)

<参考>

堰内の雨水を貯水した場合には、単純計算では1日あたり 150m³ の流入となる (堰面積 74,000m² × 年間降水 1,500mm ÷ 365日 ÷ 2 (半分の堰は排水可能と想定))

多核種除去設備処理量

- A L P S 処理量：約 150m³/日 (H25.10)
- 約 430m³/日 (H25.11)
- 約 630m³/日 (3系列：85%稼働率) (H25.12～)
- A L P S + 高性能 A L P S + 増設 A L P S 処理量：約 1,700 m³/日 (85%稼働率) (H26.10～)
- A L P S および増設 A L P S 処理による薬液増加量：処理量 × 0.1

<評価結果>

- タンクの貯水量を減らす方策には、主として、A) 堰内にたまり放出基準を満たさない雨水対策、B) 地下水バイパスやサブドレンによる地下水の汲み上げ・排水、C) 地下水ドレンからの汲み上げ・排水の3つがある。
- A～C をすべて行うケースでは、タンク容量に余裕があり、かつ、RO 濃縮塩水の A L P S による処理が来年度中に行うことが可能 (ケース1)。
- 雨水対策ができた場合でも、地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水) からの汲み上げ・排水ができないとすると、タンク容量の余裕は少なくなり、かつ、A L P S による R O 濃縮塩水処理は遅延 (ケース2)。
- さらに、地下水バイパスやサブドレンによる地下水の汲み上げ・排水もできないと、タンク容量が不足 (ケース3)。
- 地下水バイパス・サブドレンによる地下水の汲み上げ・排水ができると、雨水が排水できない場合でも、タンク容量は不足せず。ただし、A L P S による R O 濃縮塩水処理は遅延 (ケース4)。
- 今後、貯水量を減らす方策を具体化していくが、そのペース等に応じて、タンク容量の不足を招かないように必要な対策を講じる。また、フランジ型タンクのリプレースも確実に進める。

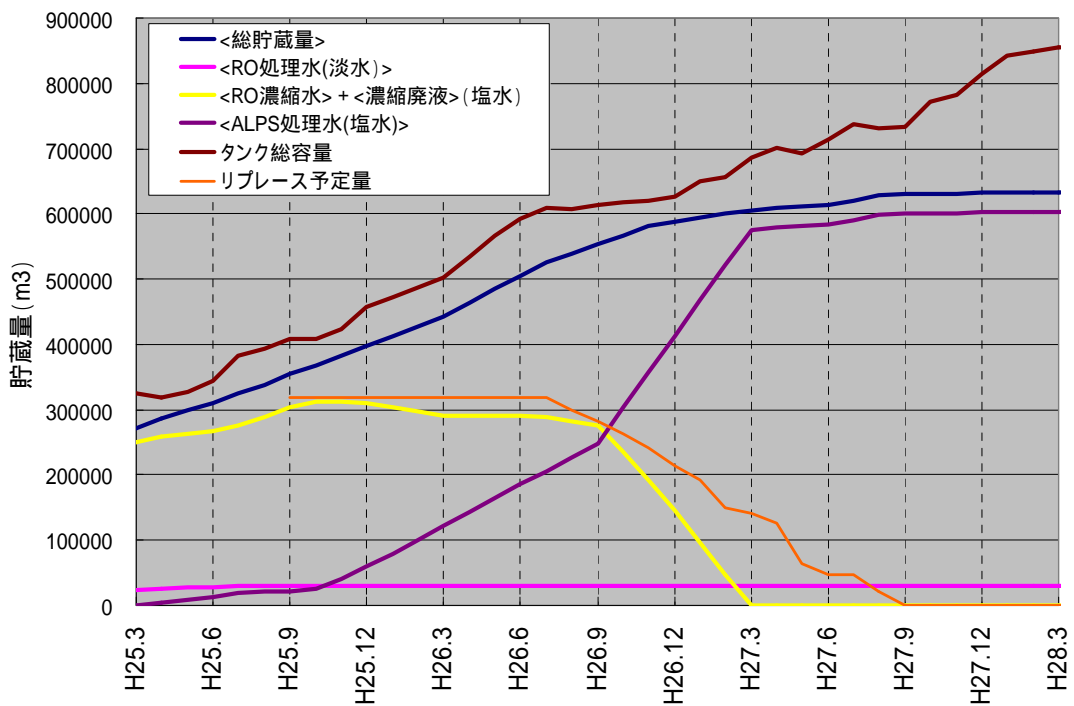


図-1

<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>

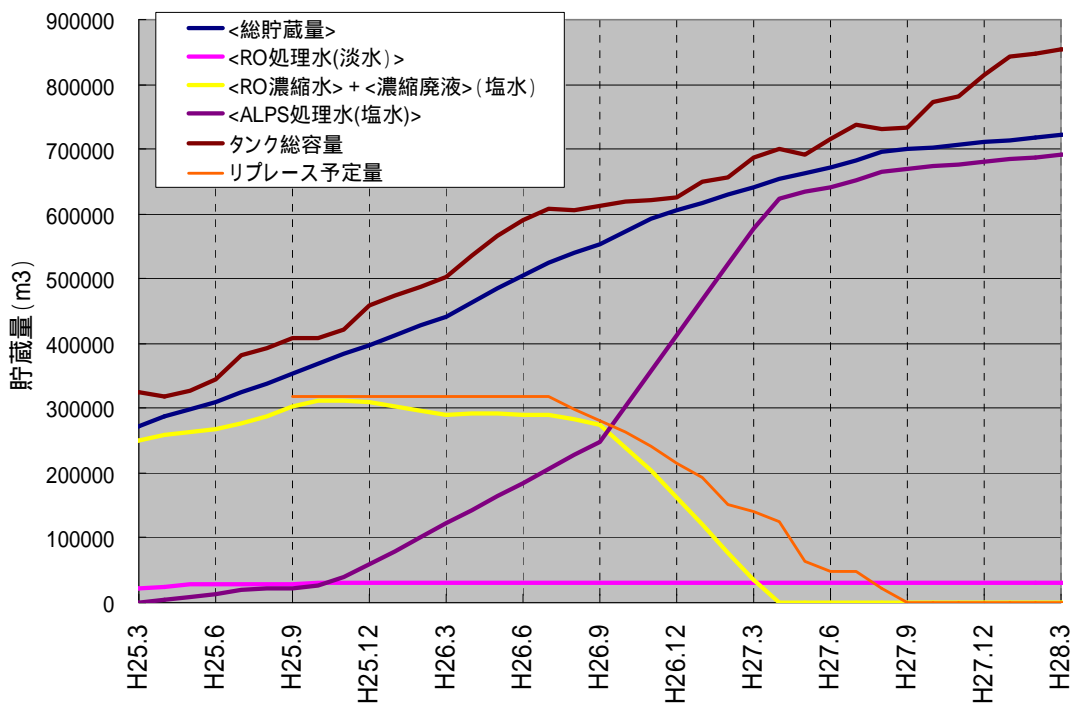


図-2

<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>

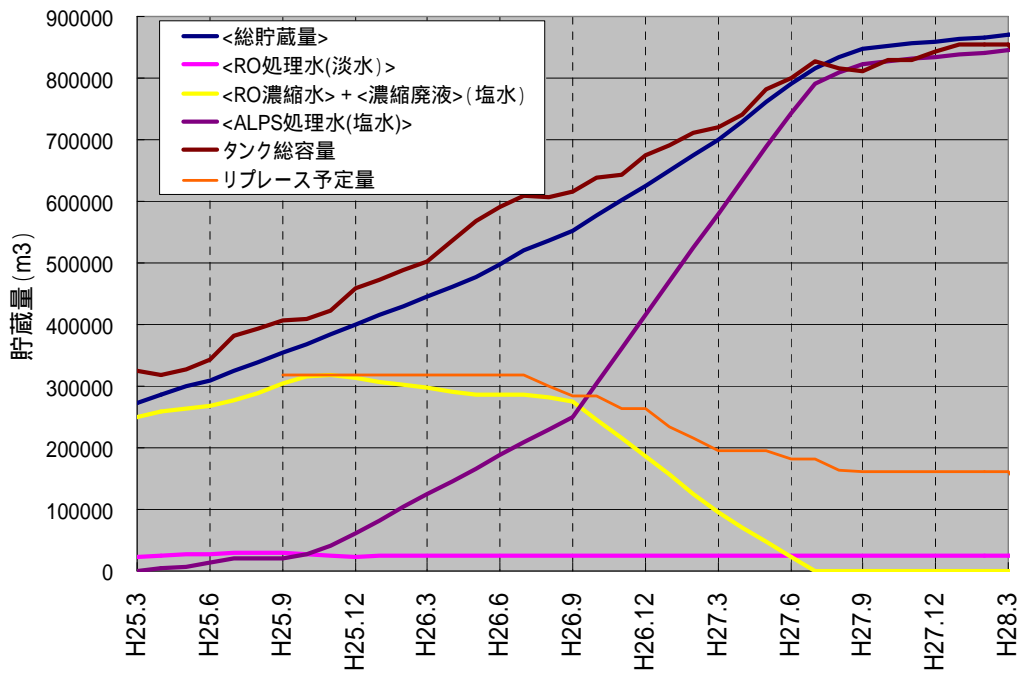


図-3

<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>

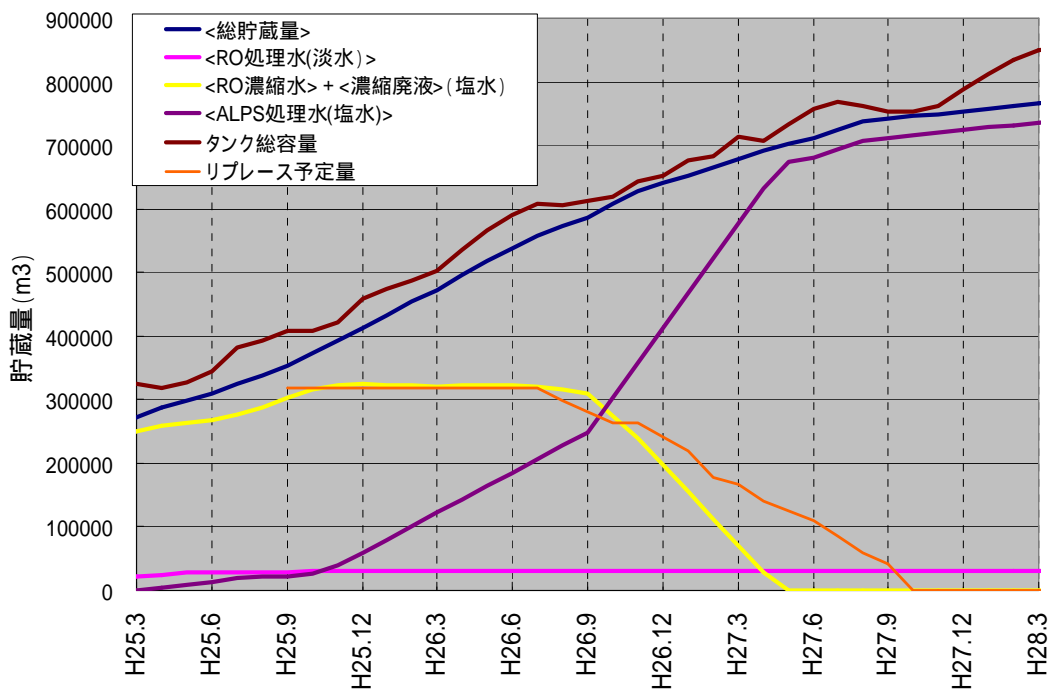


図-4

<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>

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（J1，J2，J3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

H24年度下期からH8，G3エリア及び平成25年5月からG4，G5エリアの増設工事を実施中であり、至近の貯留タンク増設計画としては、平成25年末を目途に34,000m³の鋼製円筒型タンクを設置することとしている。

また、平成25年12月以降、J1エリアに97,000m³の溶接タイプの鋼製円筒型タンクを増設する計画に加え、J2、J3エリアにも順次増設する計画である。

更にフランジ型タンクのリプレース及びJ2、J3エリアタンクの大型化等の検討を行い、平成27年度末までに総貯蔵容量を約80万m³まで増加させる計画である。図-6にタンク設置スケジュールを示す。

<div style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> 既計画 <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: pink; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> 新規計画	平成25年度												平成26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
G3, G4, G5エリア タンク増設 (110,000m ³)			タンク設置															
J1エリア タンク増設 (97,000m ³)	地質調査・地形測量、森林伐採・造成							基礎、タンク設置										

図-6 タンク設置スケジュール

(2) 敷地南側エリアのタンク増設検討

敷地南側の約 10 万 m² のエリア (J 1、J 2、J 3 エリア) には、約 30 万 m³ 以上のタンクを設置可能と考えている。現在、J 1 エリアの敷地造成が終了し、平成 25 年 12 月以降、順次溶接タイプのタンク設置を実施する。

また、J 2、J 3 エリアについても敷地造成が終了後の出来るだけ速やかにタンクの設置を実施する。

敷地南側の J 2、J 3 エリアには、溶接型で貯水容量が多く、貯水効率の良いタンクの設置を検討することにより、更なるタンク容量の増加を進める。

なお、これまでの地質調査、地形測量において、タンク設置に支障となる結果は確認されていない。

今後は、地下水バイパスやサブドレン復旧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、陸側遮水壁による水処理量低減・循環ループ縮小化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。鋼製角型タンクおよ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は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 (平成 24 年 10 月～12 月に実施済み) 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。

(1) タンク増設の基本的考え方

- 平成 25 年度は、月 15 基 (15,000 m³ 分) 程度のタンク増設を進め、貯蔵容量を現状の約 41 万 m³ から約 50 万 m³ に増加する。
- 平成 26 年度以降はタンク増設ペースを上げることにより、平成 27 年度末を目途に敷地南側エリアのタンク増設を完了させ、容量を 80 万 m³ に増加する。
- 底板止水構造が漏えいが確認されたタンクと同タイプのフランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製横置き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、撤去を行う。

(2) タンク運用方針

- 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の一部を溶接型の鋼製円筒型タンクにリプレースする。
- 放射能濃度が高い濃縮塩水は、漏えい発生時の環境に与えるリスクが大きいため、現時点で設置済みの溶接型の鋼製円筒型タンクに優先的に移送する。
- ALPS等の処理が進み、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、その後の土地に溶接型の鋼製円筒型タンクを設置する。
- ALPS等の処理を加速し、平成26年度中に濃縮塩水をALPS等処理水にすることを旨とする。
- タンクの大型化等の更なる増容量の検討を進め、平成27年度末までに貯留タンクの総貯蔵容量約80万m³を目指す。
- リプレース終了までは、パトロール及び水位計による監視の強化に加え、フランジ型の鋼製円筒型タンクについては底部のシール材等による止水を検討・実施していく。

以 上