

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3月時点)

平成25年3月28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3月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」という。）により発生したRO濃縮水の発生量を抑制し、RO濃縮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40m³/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3月19日現在）の処理水の貯蔵量は約27万m³であり、タンクの貯蔵容量は約32.5万m³となっている。

至近の貯留タンク増設実績及び計画としては、Eエリア、H2エリアにRO濃縮水を貯留するタンクとして、合計10,000m³の鋼製円筒型タンクの増設をH25年3月に行い、G3エリア、H8エリアに多核種除去設備（以下、「ALPS」という。）の処理済水等を貯留するタンクとして、80,000m³の鋼製円筒型タンク設置工事をH24年度下期から開始し、H25年度上期中に設置完了する予定である。また、Gエリア（G3・G4・G5エリア）の更なる増設として、46,000m³の鋼製円筒型タンクをH25年度上期中に設置する計画である。

なお、敷地南側エリア（面積：約10万m²）は、現在、地質調査、地形測量を進めており、最大約30万m³（総容量約70万m³）のタンク増設検討を継続実施中である。

H25年3月19日現在のタンク貯留状況及び至近の増設計画は表-1の通り。

表－1 タンク貯留状況及び至近の増設計画（H25年3月19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
			G3・H8 エリア	G3・G4・G5 エリア		
淡水受タンク	23,470	31,400	—	—	31,400	—
濃縮水受タンク	241,712	255,700	—	—	255,700	—
濃縮廃液貯水槽	5,508	9,500	—	—	9,500	—
処理水貯槽 *2	—	28,700	80,000	46,000	154,700	約 300,000*4
合 計	270,690	325,300	80,000*3	46,000*3	451,300*3	総容量 約 700,000*4

*1：運用上の上限値

*2：多核種除去設備の処理水も貯蔵予定

*3：公称量であり貯蔵容量は変更となる

*4：敷地南側エリアの増設分は検討中であり、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（～H27.9）

地下水流入量、ALPS処理量により、RO濃縮水及び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による建屋への地下水流入量の抑制効果の有無の2ケースで評価した。また、ALPS処理水の貯蔵は、ALPS運転に伴い「空タンク」となる濃縮水受タンクへの貯蔵も行うことを想定し、現段階のタンク増設計画に基づき評価を実施した。

<ケース1> 地下水バイパスによる地下水流入抑制なし（400m³/日）

<ケース2> 地下水バイパスによる地下水流入抑制あり（400→300m³/日）

<評価条件>

建屋への地下水流入量：400m³/日（～H25.9）、300m³/日（H25.10～）

ALPS処理量：約200m³/日（1系列：80%稼働率）（H25.3～H25.7）

約400m³/日（2系列：80%稼働率）（H25.8～H25.9）

約500m³/日（2系列：100%稼働率）（H25.10～H25.11）

約560m³/日（3系列：75%稼働率）（H25.12～）

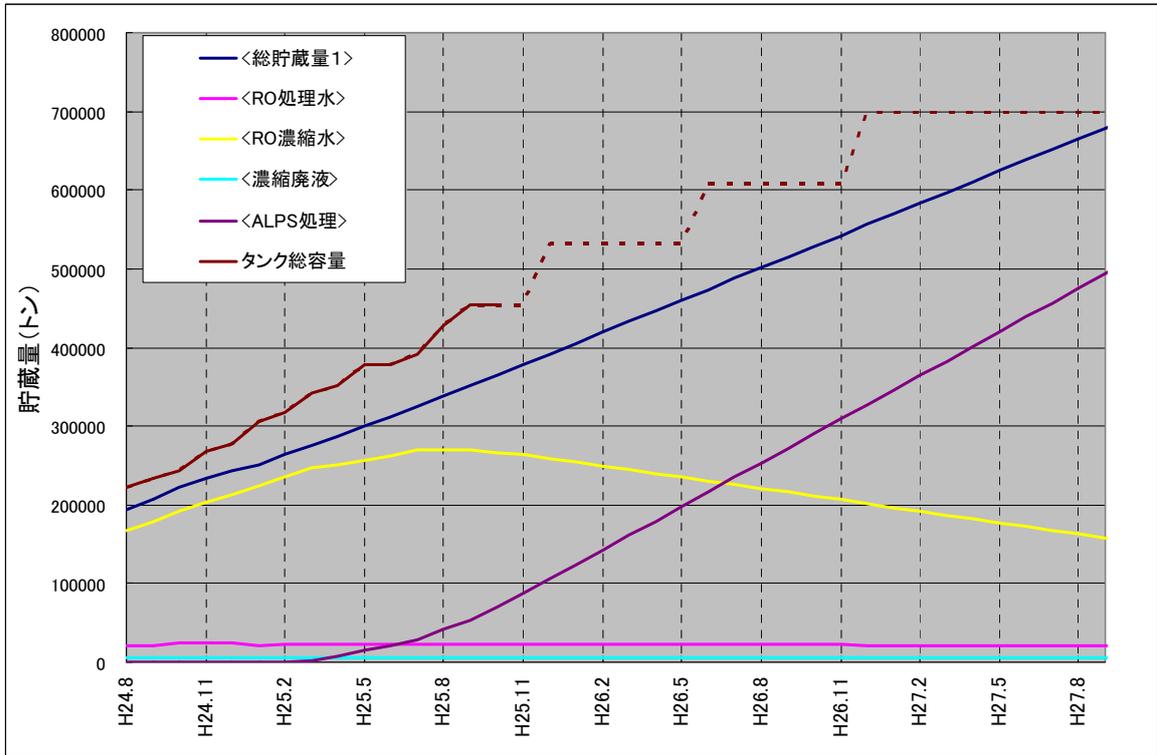
ALPS処理による薬液増加量：処理量×0.1

評価条件のうち、地下水バイパスの効果時期及びALPS処理開始時期等は、天候等による地下水バイパス水揚水・移送設備設置工事の工程見直しに伴う地下水バイパス稼働遅れ及びALPS廃棄物を収納する高性能容器（HIC）の安全性検討等、ALPS安全確保策の追加に伴うALPS稼働遅れを考慮して実施時期の見直しを行った。なお、淡水化率については、RO処理水貯蔵量を考慮し、原子炉注水に必要な容量を確保するために調整を行った。

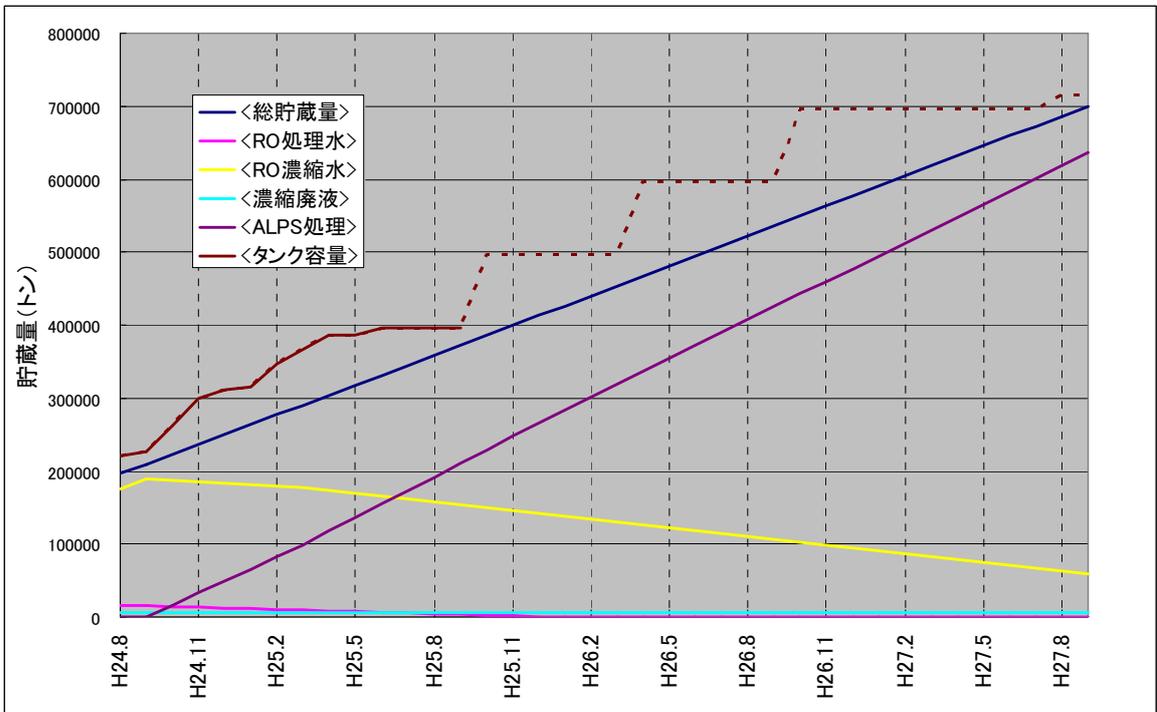
ケース2は地下水バイパスにより地下水位を低下させるためにタービン建屋の滞留水水位調整（低下）が必要となることから保守的に約1mの水位調整（約24000m³）による滞留水処理を想定した。

地下水流入量はこれまでの実績に基づき、平均400m³/日を想定しているが、この値は、共用プール連絡ダクト、3号機起動用変圧器ケーブルダクト、3号機廃棄物地下貯蔵建屋からの流入止水工事を実施前の値であり、今後、地下水バイパス効果を含めた止水工事实施後の流入量を評価し、タンク増設計画の検討に反映していく。

ケース1の評価結果を図-1、2、ケース2の評価結果を図-3、4に示す。



図－1 水バランス評価結果（ケース1）【今回報告（H25.3時点）】



図－2 水バランス評価結果（ケース1）【前回報告（H24.9報告）】

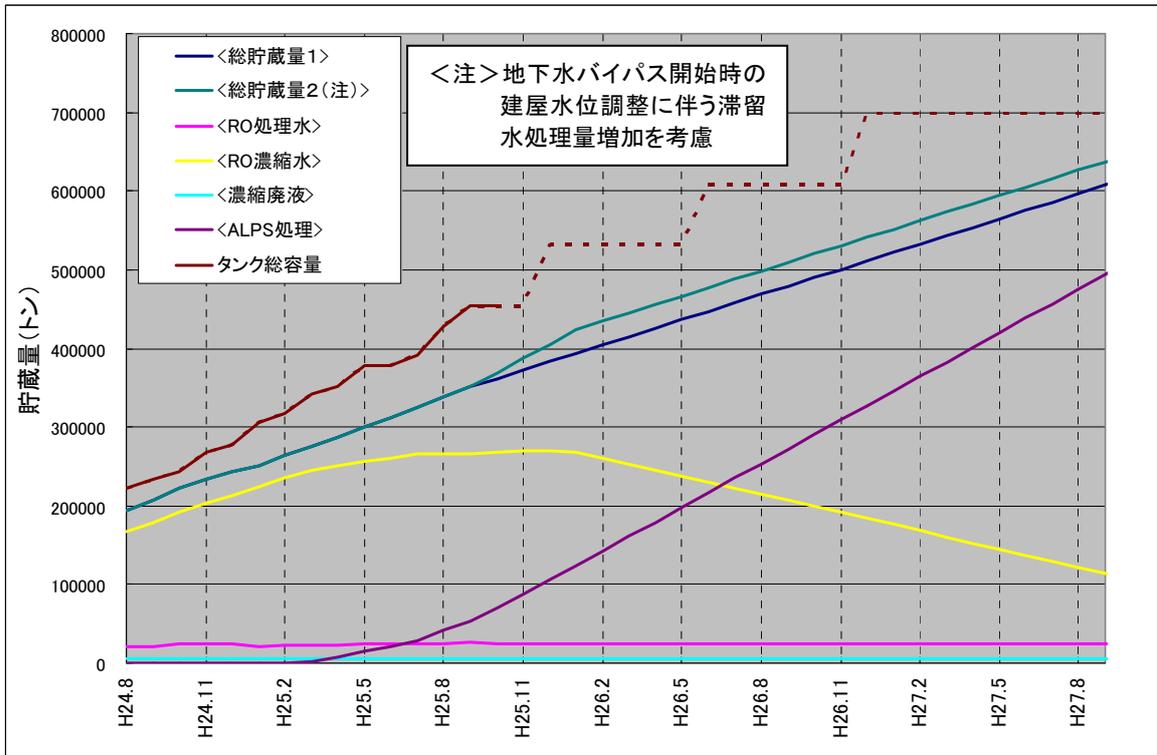


図-3 水バランス評価結果（ケース2）【今回報告（H25.3時点）】

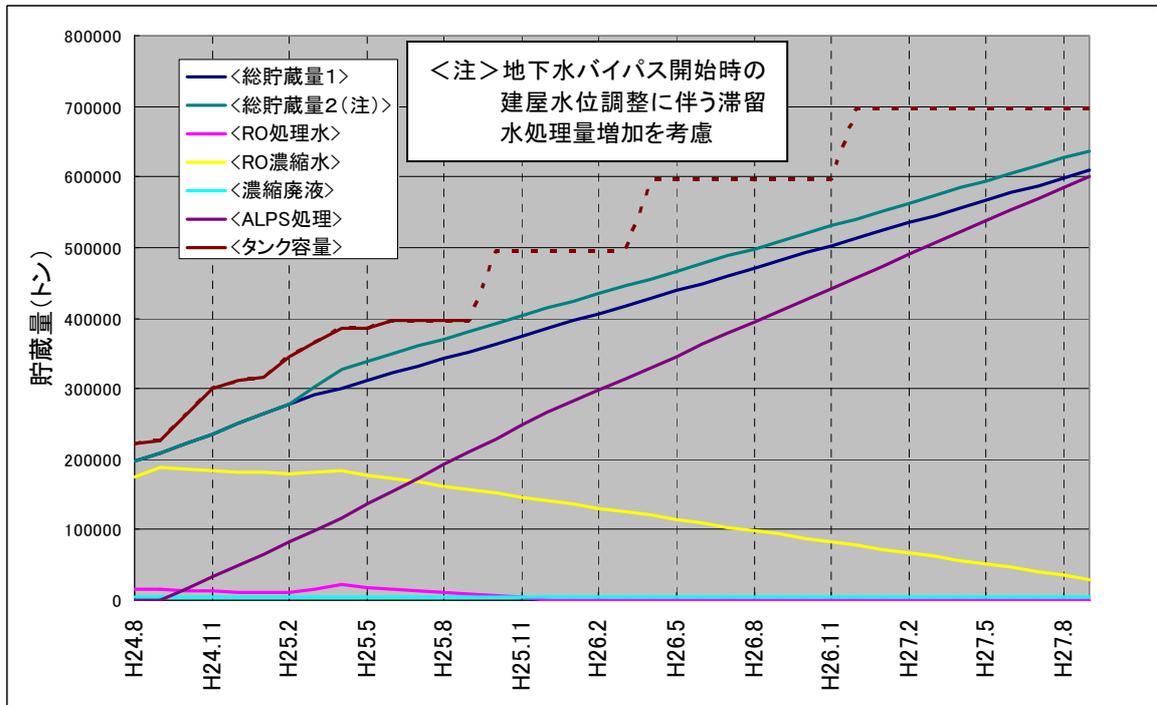


図-4 水バランス評価結果（ケース2）【前回報告（H24.9報告）】

今回（H25年3月時点）の評価の結果、ALPS運転に伴い、RO濃縮水貯蔵量が減少し、ALPS処理水が増加することとなり、貯蔵水量の増加ペースは、タンク総量ベースでは約11,000～14,000m³/月（地下水流入量300～400m³/日＋薬液増分）となる。

表－2にH27年9月時点の総貯蔵量・RO濃縮水貯蔵量・ALPS処理水貯蔵量を示す。評価の結果、地下水バイパスやALPSの稼働が遅れるが、総貯蔵量は影響しない。また、ALPS稼働開始時期の遅れ、ALPS処理量の段階的増加により、前回報告よりもRO濃縮水貯蔵量が増加し、ALPS処理水貯蔵量が減少する結果となった。地下水の流入が年間を通じて400m³/日程度に対し、地下水流入抑制後の流入量は300m³/日程度を想定しており、水処理量（貯蔵量）は、H27年9月時点では、約40,000m³程度減少する見込みである。

表－2 総貯蔵量・RO濃縮水貯蔵量・ALPS処理水貯蔵量（H27年9月時点）

単位：m³

		総貯蔵量	RO濃縮水貯蔵量	ALPS処理水貯蔵量
地下水バイパスによる地下水流入抑制効果なし	今回報告	約679,000	約159,000	約494,000
	前回報告	約701,000	約59,000	約636,000
地下水バイパスによる地下水流入抑制効果あり	今回報告	約637,000	約114,000	約494,000
	前回報告	約637,000	約30,000	約602,000

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、敷地内の空きスペースがH8、Gエリア及び敷地南側エリアのみとなっている。(図-5, 6)

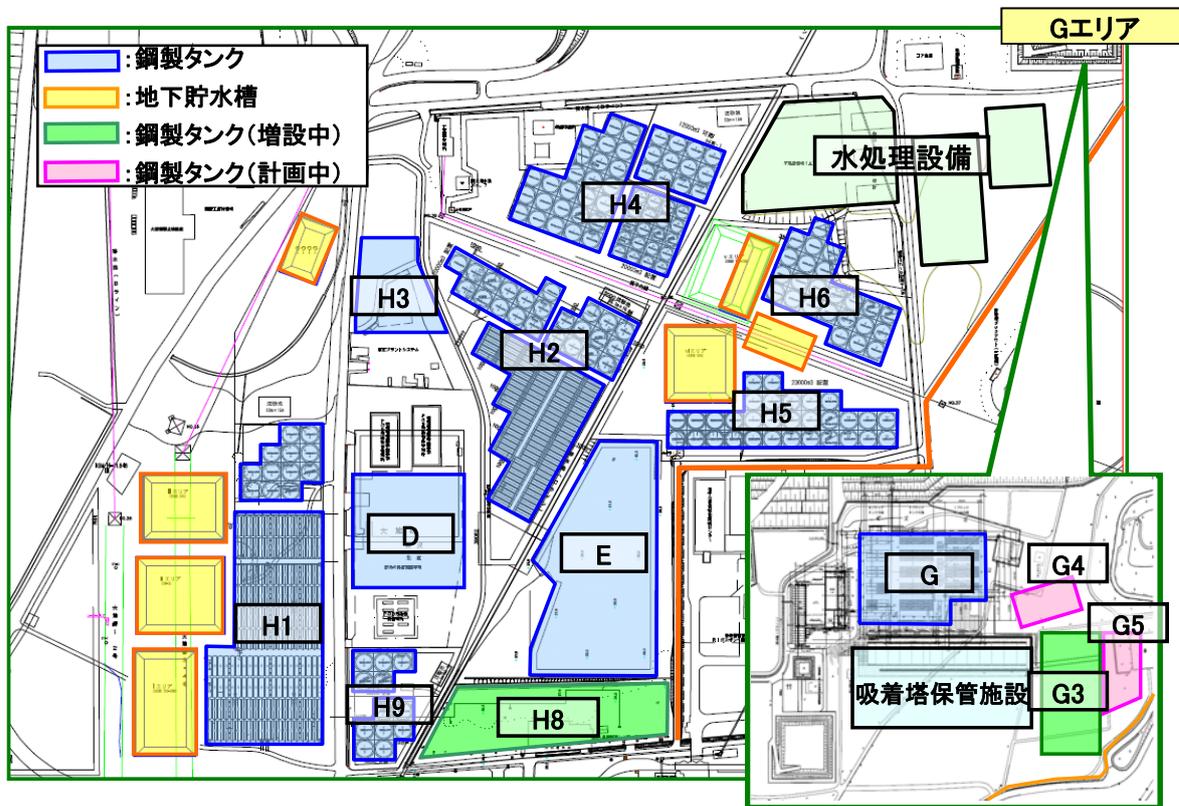


図-5 タンク設置位置



図-6 タンク設置検討

a. 至近のタンク増設計画

至近の貯留タンク増設実績としては、Eエリアの鋼製角型タンク(8,000m³)を44,000m³の鋼製円筒型タンクにリプレースする工事をH24年12月に完了し、Hエリアに58,000m³の地下貯水槽をH25年1月に設置完了した。さらに、Eエリア、H2エリアにRO濃縮水を貯留するタンクとして、H25年3月に合計10,000m³の鋼製円筒型タンクの増設を行った。

至近の貯留タンク増設計画としては、H24年度下期からH8、G3エリア(約80,000m³)のタンク増設工事を開始し、H25年度上期中に設置完了する予定である。また、Gエリア(G3・G4・G5エリア)の更なる増設検討をした結果、Gエリアの空きスペースに46,000m³の鋼製円筒型タンクを設置できる見通しが立ったことから、H25年度上期中目途に設置することを新規計画した。図-7にH8・G3・G4・G5エリア タンク設置スケジュール、図-8にG3エリアタンク設置状況を示す。

なお、タンク運用は、放射性廃棄物(余剰タンク)削減の観点から、ALPS処理により空タンクとなったRO濃縮水受タンクにALPS処理水を貯留することでRO濃縮水受タンクを再利用し、タンク総量ベース(地下水流入分+ALPS薬液増分)のタンク増設計画を継続的に検討していく。



図-7 H8・G3・G4・G5エリア タンク設置スケジュール



図-8 G3エリアタンク設置状況

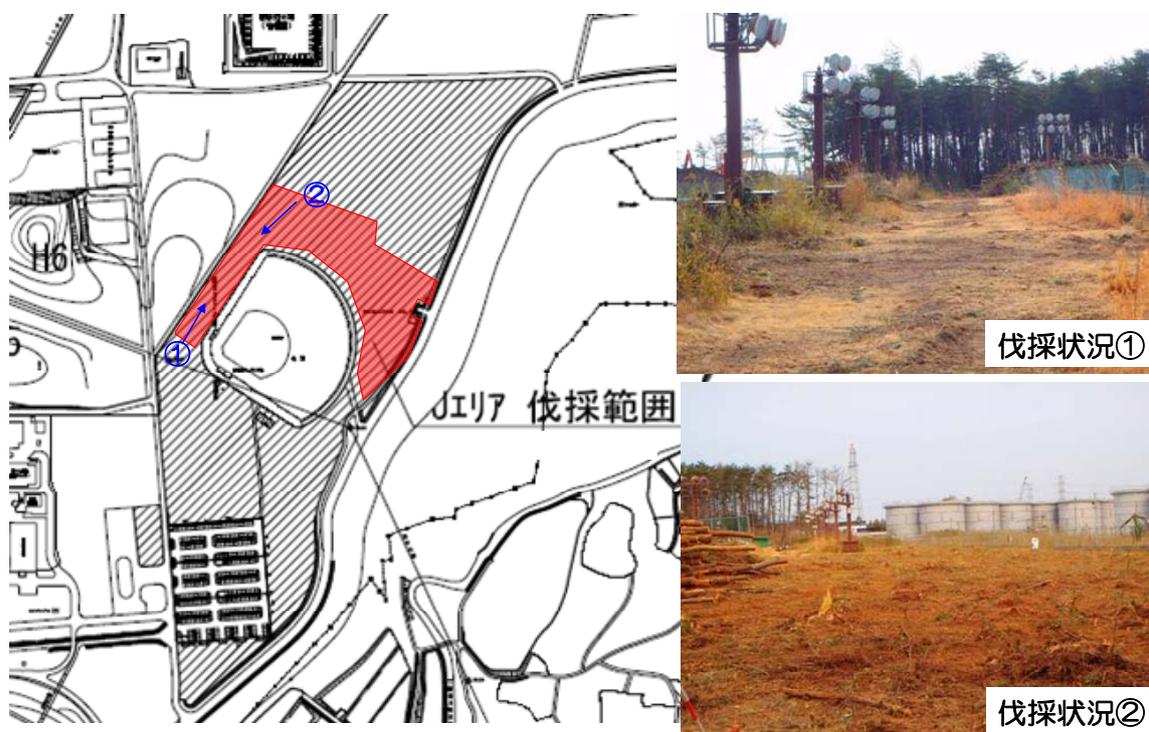
b. 敷地南側エリアのタンク増設検討

水バランス評価結果によると、H27年9月時点で必要なタンク容量は、地下水バイパスによる建屋内への流入抑制がある場合は約63.7万 m^3 、無い場合は約67.9万 m^3 となる。

敷地南側エリア（面積：約10万 m^2 ）は、伐採、地質調査、地形測量によりタンク設置可能エリアを確認し、造成及びタンク設置を進めることとしており、現在、地質調査、地形測量を実施している。これまでの調査において、タンク設置に支障となる結果は確認されていないことから、現時点では敷地南側エリア全体で概ね約30万 m^3 のタンク設置が可能であると考えているが、引き続き、地質調査、地形測量をH25年3月末まで実施して、調査結果をもとにタンク設置可能エリアを精査していくとともに、H25年5月中旬完了目途に伐採、整地を実施していく。（図－9 敷地南側エリアの状況）

タンク設置にあたっては、地下水バイパスによる流入抑制効果やALPS稼働状況を確認しながら増設を進めるとともに半期毎に増設計画を報告する。

また、更なるタンク増設検討と並行して、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。（図－10 タンク増設に係る全体スケジュール）



図－9 敷地南側エリアの伐採状況

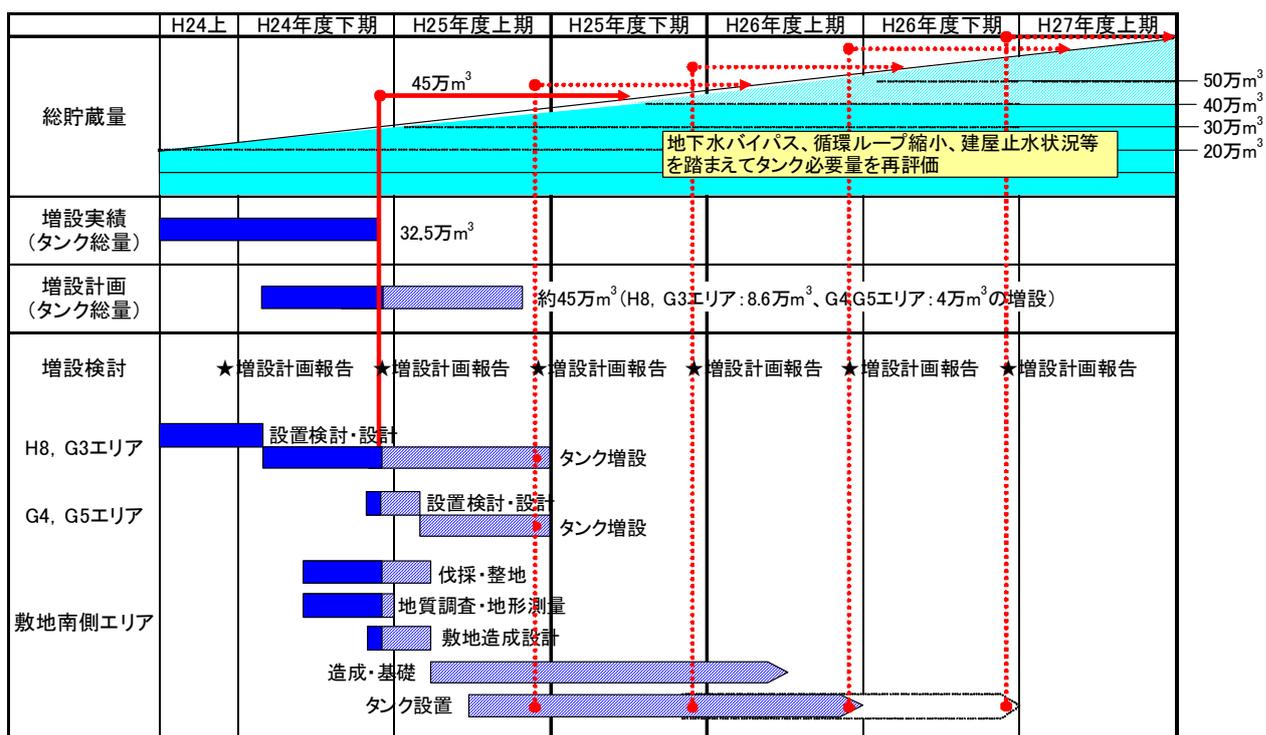


図-10 タンク増設に係る全体スケジュール

5. タンクの保守管理

タンクについては炭素鋼製の角型タンク、円筒型タンク、防災タンクを使用している。角型タンクおよび防災タンクは溶接構造となっているが、円筒型タンクは構成部材をフランジボルトにより接合し組み立てる構造となっている。

タンク本体の不具合事例としては、ボルト接続のフランジ接合部を有する円筒型タンクは経年劣化を考慮するパッキンを使用しており、円筒型タンクフランジ接合部のパッキン応力緩和等による漏えいを経験していることから、既設タンクを含め健全性を確保していく必要があることから、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る。

円筒型タンクのフランジボルトのトルク確認は、H24年10月～12月にかけて実施した。また、現在、フランジ接合部の止水等補修方法については、耐候性、耐久性、耐振性、作業性等に優れ、施工実績があるコーティング材をタンク外面からフランジ接合部に塗布して補修を行うことなどを検討しており、円筒型タンク2基の底部フランジ接合部に塗布して、検証中である。H25年度はこれらの有効性評価を行い、タンク寿命及び施工期間を考慮し、展開していく。

以上