

ウラン脱硝施設の冷水設備の一部更新について  
(再処理施設に関する設計及び工事の計画)

【概要】

ウラン脱硝施設の冷水設備は、ウラン溶液の粉末化に用いる脱硝工程機器のオフガスを冷却する冷水を製造、供給する設備である。ウラン脱硝施設は、平成 19 年から当該施設の運転を停止し、本冷水設備も同様に長期的な停止状態にあったため、設備の高経年化による腐食の進行が見られる。

本件は、今後、廃止措置の一環として行う工程洗浄を踏まえ、計画保全としてウラン脱硝施設の冷水設備の一部を更新するため、廃止措置計画の変更を行うものである。

本変更においては、材料検査、据付・外観検査、耐圧・漏えい検査及び作動試験により、設計を満足していることを確認する。

令和3年1月28日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

### 1. 目的

本件は、今後、廃止措置の一環として行う工程洗浄を踏まえ、計画保全としてウラン脱硝施設の冷水設備の一部を更新し、高経年化した設備の維持管理を図るものである。

### 2. 設備概要

ウラン脱硝施設の冷水設備は、ウラン溶液の粉末化に用いる脱硝工程機器のオフガスを冷却する冷水を製造、供給する設備である。

本冷水設備の系統構成は、機器を直接冷却する一次側の冷却水系統、熱を施設外へ放熱する二次側の冷水系統、一次側冷却水の熱を二次側冷水に伝達する冷却水冷却器により構成されており、このうち、今回更新を行う範囲は、二次側の冷水系統の設備である。

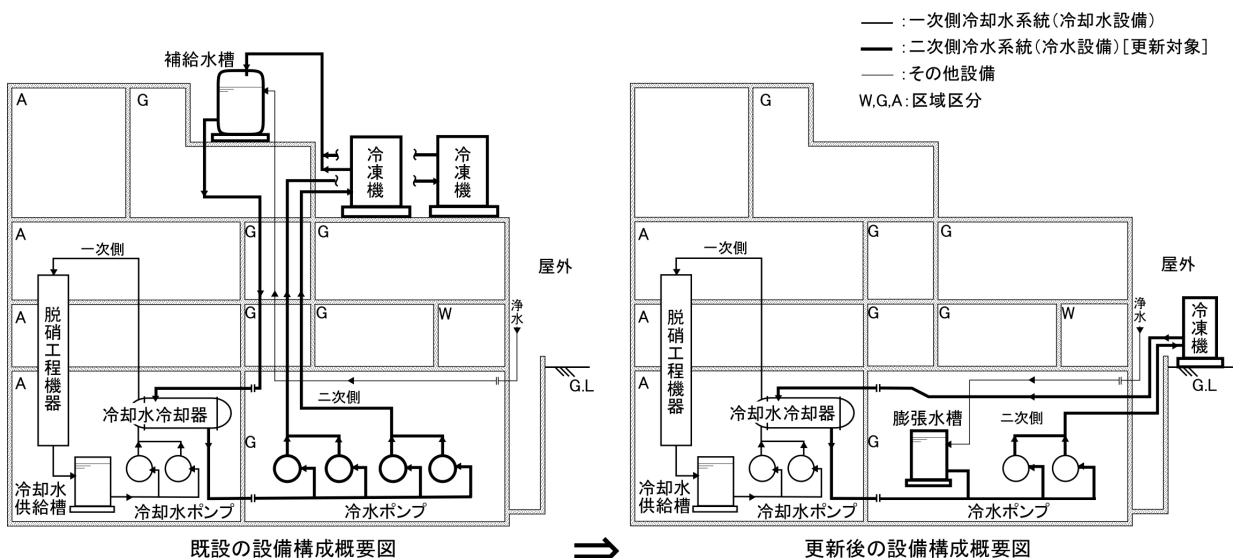
二次側の冷水設備は、施設屋上に設置された冷凍機 2 基(常用 2 基、予備なし)及び補給水槽 1 基、地下階に設置された冷水ポンプ 4 基(常用 2 基、予備 2 基)の機器を配置し、各機器は配管で接続して冷水を循環供給している。

なお、本更新にあたっては、耐震区分の変更はなく、全て C クラスである。

### 3. 変更内容

二次側の冷水設備の更新は、下図のとおり一部の機器の構成、配置を変更し、冷凍機 1 基(常用 1 基、予備なし)を屋外に新設、冷水ポンプ 2 基(常用 1 基、予備 1 基)は既設を分解整備して継続使用、補給水槽 1 基は地下階に膨張水槽を新設すると共に、配管を更新して循環経路を構成する。

また、更新する冷凍機は、廃止措置段階にある施設の機器の運用状況等を踏まえ、既設の冷凍機より性能を下げるものの、脱硝操作における最大設計熱量約 79 kW(67, 203 kcal/h)を十分に冷却できる能力 85 kWを有した冷凍機とする(別紙参照)。



#### 4. 工事の方法

新設する冷凍機及び膨張水槽は、一般市販品(汎用品)を選定し、配置する場所にコンクリート基礎を設けアンカーボルトで固定する。また、冷凍機と接続する配管及びケーブル類は、地下1階と屋外の境界扉を加工して貫通させるとともに、ケーブル類は、既設のケーブルラック、ダクト、電線管に難燃性配線を敷設する。

配管は、更新範囲の配管類を撤去した上で、既設配管と同等以上の強度及び肉厚を有する配管を敷設する。配管接続は、溶接又はフランジ継手で漏れ難い構造にするとともに、既設及び新たに設置する支持サポートを用い、定ピッチスパン法に基づき配管を支持する。

ポンプ2基及び冷凍機の電源ユニットは、分解整備、部品交換等により、既設設備の機能を維持する。また、冷凍機の更新に伴う既設制御回路の改造はないが、新設冷凍機の運転、停止操作ができるよう配線する。

なお、本工事で不要な設備となる既設冷水配管、冷凍機及び補給水槽は、系統内の水抜き後、開口部に閉止板の溶接、閉止フランジ等で不要となる系統の閉止措置を行う。電気、計装ケーブルは、離線及び端末処理して隔離措置を行うとともに、制御盤上の表示類は、取り外して盤面開口部の閉口処置を行う。これらの設備は、本工事後、施設の廃止措置に合わせて適時撤去する。

本工事は、材料入手、機器の現地搬入、設置、据付、接続時等、適宜、材料検査、据付・外観検査及び耐圧・漏えい検査を行うとともに、作動試験により設計を満足していることを確認する。

#### 5. 安全機能への影響

ウラン脱硝施設の冷水設備は、ウラン溶液の粉末化に用いる脱硝工程機器のオフガスを冷却する冷水を製造、供給する設備であり、脱硝工程が停止している間は、冷水の供給が必要ない。

工事期間中は、脱硝工程が停止しているため、冷水設備の運転、供給を確保する必要がなく、工事中の安全機能への影響はない。

#### 6. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表-1に示す。

表-1 ウラン脱硝施設の冷水設備の一部更新に係る工事工程表

	令和3年度						備考
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
ウラン脱硝施設の冷水設備の一部更新			工事				

## ウラン脱硝施設の冷水設備の冷却性能について

### 1. 既設の冷水設備概要

ウラン脱硝施設には、脱硝工程から生じる工程廃気の冷却や洗浄、蒸発缶や溶解槽等から発生する蒸発蒸気及び分解ガスの凝縮、一部脱硝工程機器の熱除去等の冷却を行うための設備が設けられている。冷却系統設備の概要図を別図-1 に示す。

本設備は、次の一次側及び二次側の系統で脱硝工程機器等を冷却している。

- ▶ 一次側冷却水系統：脱硝工程機器を直接冷却し、冷却水冷却器で熱交換する系統。
- ▶ 二次側冷水系統：冷却水冷却器で一次側と熱交換し、冷凍機で再冷却するとともに熱を大気へ放熱する系統（今回更新する系統）。

なお、二次側の冷水系統の冷水設備は、冷凍機 1 基に対し冷水ポンプ 2 基を 1 組とし、熱負荷の増加に応じて 2 組目の冷凍機及び冷水ポンプを並列で運転する。

### 2. 冷凍機の性能変更

#### (1) 廃止措置段階にあるウラン脱硝施設の運用状況

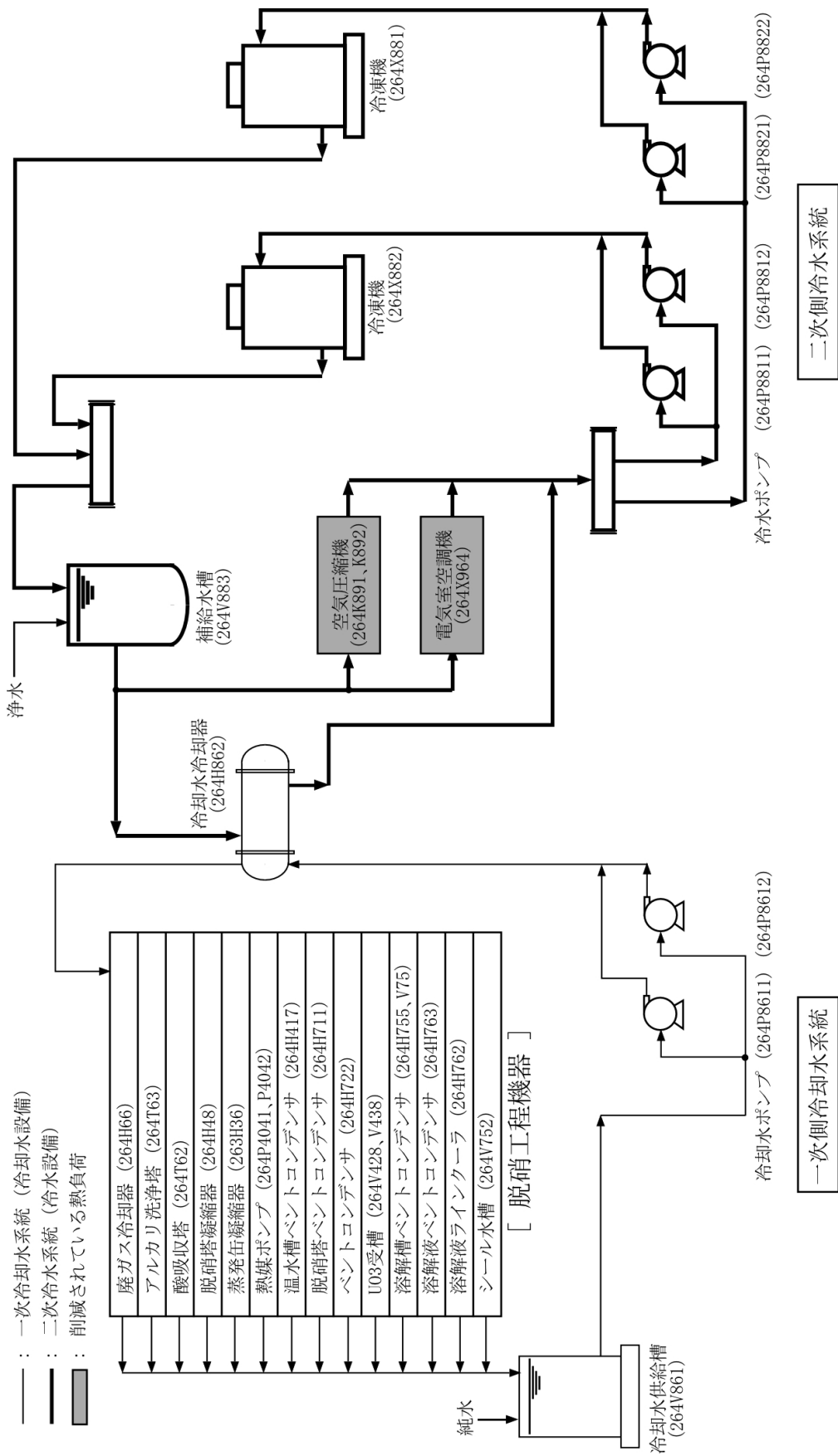
ウラン脱硝施設の冷水設備の一部更新は、1 項に示す二次側の冷水設備の一部を更新するものであり、機器の構成、配置を変更するとともに、冷凍機の性能を既設より下げる変更を行う。別表-1 に冷水設備の熱負荷及び各設計熱量一覧を示すが、変更にあたっては、以下のウラン脱硝施設の運用状況等を踏まえ、必要な脱硝工程機器の最大設計熱量を冷却できるように設計する。

- ・冷水設備は、別図-1 に示す冷却水冷却器を介して脱硝工程機器を冷却するとともに、直接空気圧縮機及び電気室空調機が冷却できるように設置されているが、このうち、空気圧縮機と電気室空調は使用していない状況である。
- ・ウラン脱硝施設の脱硝工程は、受入れ・蒸発濃縮・脱硝を行う脱硝操作、脱硝操作を終えた後、脱硝塔の洗浄を行う操作がある。また、脱硝塔内で塊状の  $UO_3$  が発生した場合に溶解を行える操作があるが、本操作の運転実績はほぼない状況である。

#### (2) 運用状況等を踏まえた冷凍機の設計熱量

上記の廃止措置段階にあるウラン脱硝施設の運用状況を考慮し、ウラン脱硝施設における必要な冷却性能は、脱硝操作における最大設計熱量（約 79 kW）を賄えるもので充分であり、これを冷却可能な冷凍機性能（85 kW）に変更する。

以上



別図-1 ウラン脱硝施設の冷却系統設備(既設)の概要図

別表ー1 冷水設備の熱負荷及び各設計熱量一覧

脱硝工程	脱硝工程機器 (機器番号)	建設時設計		脱硝操作時 kW	脱硝塔の洗浄時 kW	溶解操作時 kW
		kW (kcal/h)				
廃気系	廃ガス冷却器 (264H66)	1.396 (1,200)		1.396	1.396	1.396
	アルカリ洗浄塔 (264T63)	2.094 (1,800)		2.094	2.094	2.094
	酸吸収塔 (264T62)	6.978 (6,000)		6.978	—	—
脱硝系	脱硝塔凝縮器 (264H48)	18.608 (16,000)		18.608	—	—
	蒸発缶凝縮器 (263H36)	43.031 (37,000)		43.031	—	—
	熱媒ポンプ (264P4041、P4042)	5.815 (5,000)		5.815	—	—
	温水槽ベントコンデンサ (264H417)	0.004 (3)		0.004	—	—
	脱硝塔ベントコンデンサ (264H711)	0.408 (350)		—	0.408	—
	ベントコンデンサ (264H722)	0.007 (6)		—	0.007	—
	U03受槽 (264V428、V438)	0.233 (200)		0.233	—	—
溶解系	溶解槽ベントコンデンサ (264H755、V75)	1.512 (1,300)		—	—	1.512
	溶解液ベントコンデンサ (264H763)	0.014 (12)		—	—	0.014
	溶解液ライクローラ (264H762)	3.141 (2,700)		—	—	3.141
	シー ル水槽 (264V752)	3.489 (3,000)		—	—	3.489
ユーティリティ系	圧空設備 (264K891、K892)	18.608 (16,000)				
	電気室空調機 (264X964)	15.585 (13,400)				
最大設計熱量		120.919 (103,971)		78.159	3.905	11.646

設計熱量は、旧単位 (kcal/h) をSI単位に換算 (1 kcal/h = 1.163 W) し、保守的に切り上げた数値 (kW) を示す。