

JMTR原子炉施設に係る 廃止措置計画について (審査会合における指摘事項への回答)

令和2年8月24日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
高速炉・新型炉研究開発部門
大洗研究所

JMTR廃止措置計画については、令和元年9月18日に申請後、第9回審査会合(R1.11.14)にて概要説明を、第13回審査会合(R2.2.5)と第15回審査会合(R2.3.11)にて指摘事項への回答を行ってきた。以下の表に、廃止措置計画の記載事項とこれまでの審査会合における指摘事項(ヒアリングにおける確認事項を含む)への回答状況を示す。

本文	一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあつては、その代表者の氏名	
	二 工場又は事業者の名称及び所在地	
	三 試験研究用等原子炉の名称	
	四 廃止措置対象施設及びその敷地	第13回(R2.2.5)
	五 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法	第13回(R2.2.5)
	六 核燃料物質の管理及び譲渡し	第13回(R2.2.5)
	七 核燃料物質による汚染の除去	
	八 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄	第13回(R2.2.5)
	九 廃止措置の工程	第13回(R2.2.5)
添付書類	一 廃止措置対象の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図	
	二 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書	
	三 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があつた場合に発生することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書	第13回(R2.2.5)
	四 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書	第15回(R2.3.11)
	五 廃止措置期間中に機能を維持すべき試験研究用等原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書	第13回(R2.2.5) 第15回(R2.3.11)
	六 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書	
	七 廃止措置の実施体制に関する説明書	
	八 品質保証計画に関する説明書	

⇒これまでの審査により、論点は次頁に示す2点(添付書類五)に絞られた。



No.	論点	回答
1	UCL系統については維持管理設備にすることから、UCL系統冷却塔に求められる機能の詳細、新しい冷却塔への更新の計画を示すとともに更新までのUCL系統冷却塔を機能維持させるための、今後の点検・補修計画について説明すること。	P3～P10
2	ディーゼル発電機は維持管理設備にしないということから商用電源喪失時において必要とする設備(機能)及び代替措置について説明するとともに、代替措置で可搬型発電機を使用する場合、可搬型発電機の容量及び使用する積算負荷量を説明すること。	P11～P18

論点1 (添付書類五 廃止措置期間中に機能を維持すべき設備)

UCLシステムについては維持管理設備にすることから、UCLシステム冷却塔に求められる機能の詳細、新しい冷却塔への更新の計画を示すとともに更新までのUCLシステム冷却塔を機能維持させるための、今後の点検・補修計画について説明すること。

【UCLシステムの概要】

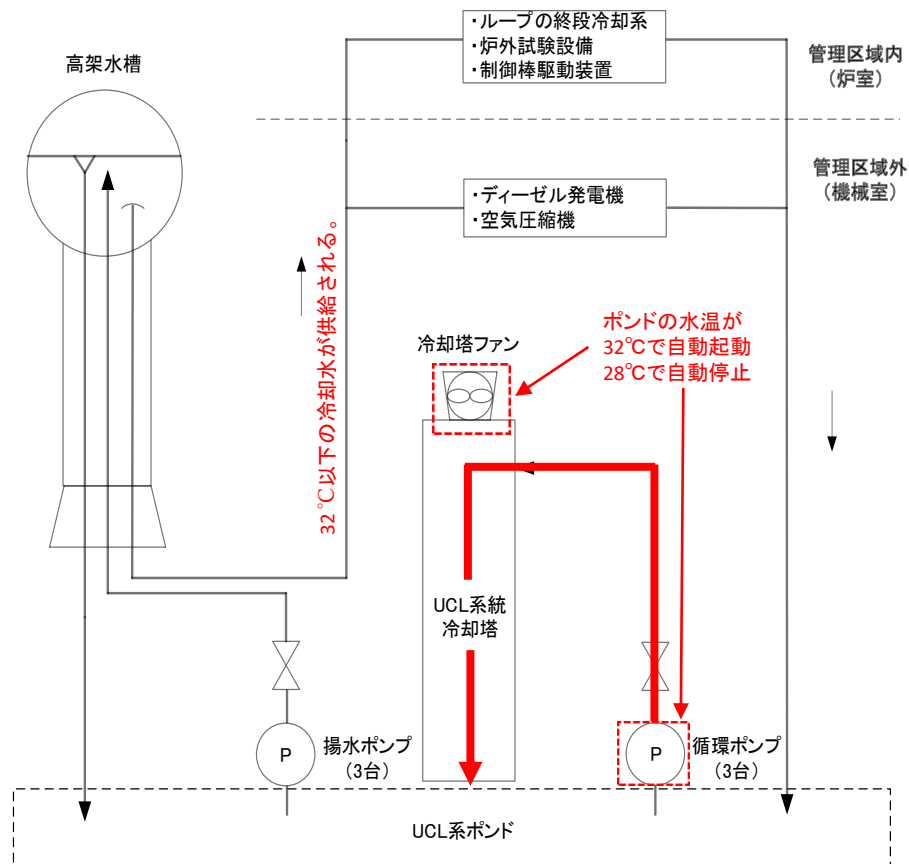
UCLシステムは、循環ポンプ、揚水ポンプ、高架水槽、冷却塔等の機器から構成され、原子炉付属のディーゼル発電機等の設備から熱を冷却水にとり、この熱を冷却塔を用いて大気に放散するために運転している。

【UCLシステム冷却塔の運転条件】

UCLシステムポンドの温度が32℃になると、循環ポンプ及び冷却塔ファンが自動起動し、ポンドの水温を下げる。

ポンドの水温が28℃まで下がると、循環ポンプ及び冷却塔ファンが自動停止する。

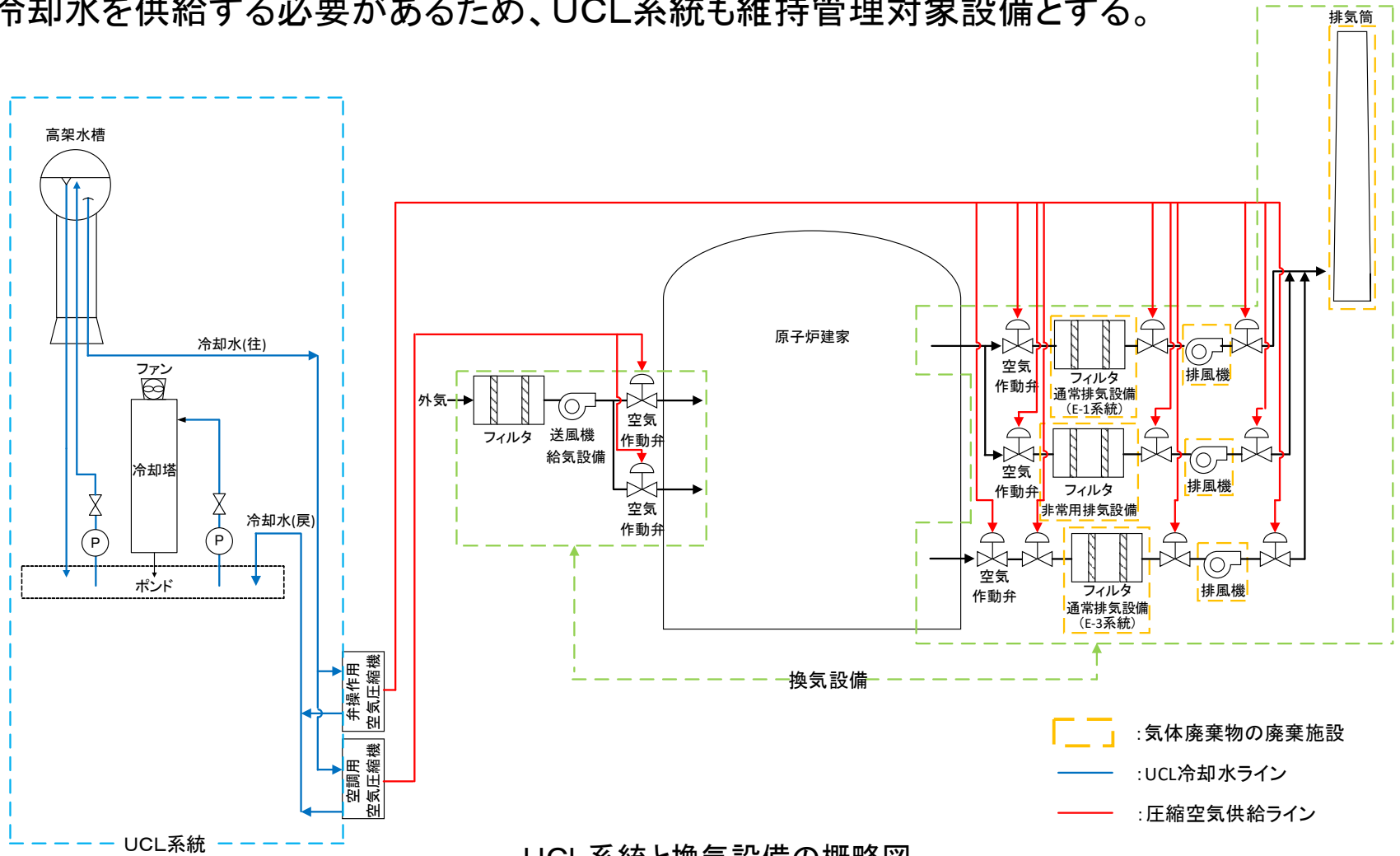
これによりUCLシステムの冷却水の温度を制御している。



UCLシステムの概要図

【UCLシステムの必要性】

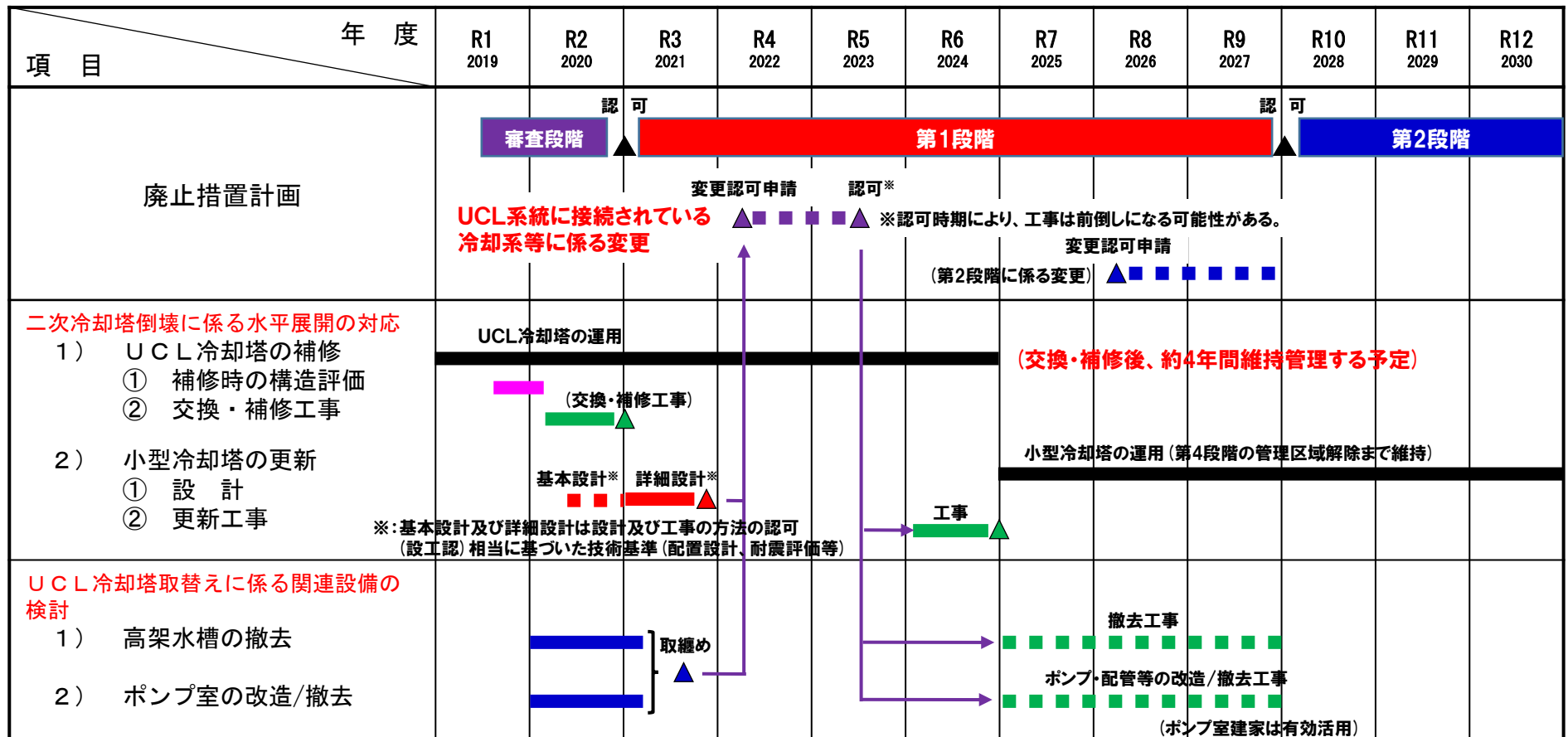
廃止措置段階においては、廃止措置期間中に機能を維持すべき設備としている「換気設備」の構成機器のうち、空気作動弁の駆動源として圧縮空気を供給するために必要な「空気圧縮機」に冷却水を供給する必要があるため、UCLシステムも維持管理対象設備とする。



UCLシステムと換気設備の概略図

二次冷却系統冷却塔と同時期に設置された同類のUCL系統冷却塔について、その健全性調査を行い、一部の木材に腐朽が確認された。このため、木材の交換・補修を行い、当面の間、既存設備を維持管理するが、廃止措置計画認可後、小型冷却塔への更新を行う。

UCL系統冷却塔の対応計画(案)

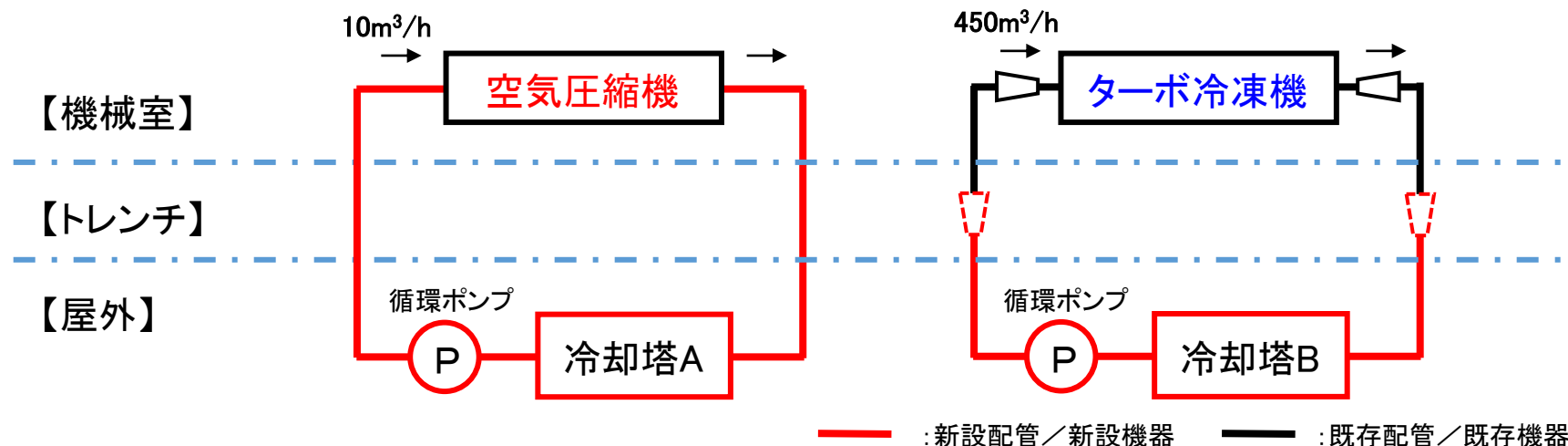


① 冷却能力: 廃止措置認可後、必要な冷却能力は減少することから、小型冷却塔に更新

	UCL系統に接続されている設備・機器		必要流量 (m ³ /h)	維持管理 対象設備	維持期間
	現在 (廃止措置計画認可前)	廃止措置計画認可後			
(1)	ループの終段冷却系※ ¹	—	(200)	—	—
(2)	炉外試験設備※ ¹	—	(120)	—	—
(3)	ディーゼル発電機※ ¹	—	(50)	—	—
(4)	空気圧縮機	空気圧縮機	10	○	管理区域解除まで
(5)	制御棒駆動装置※ ¹	—	(5)	—	—
(6)	ターボ冷凍機※ ²	(ターボ冷凍機)	(450)	×	(管理区域解除まで)

※¹: 廃止措置計画認可後、UCL冷却系統から切り離す。 ※²: 原子炉建家内の冷房・除湿のために使用している機器。

② 設計方針: 既存のUCL系統から独立した空気圧縮機の専用冷却系として設計



③ 小型冷却塔の設計: 基本設計及び詳細設計を行い、小型冷却塔の更新に着手

空気圧縮機への系統(冷却塔A)

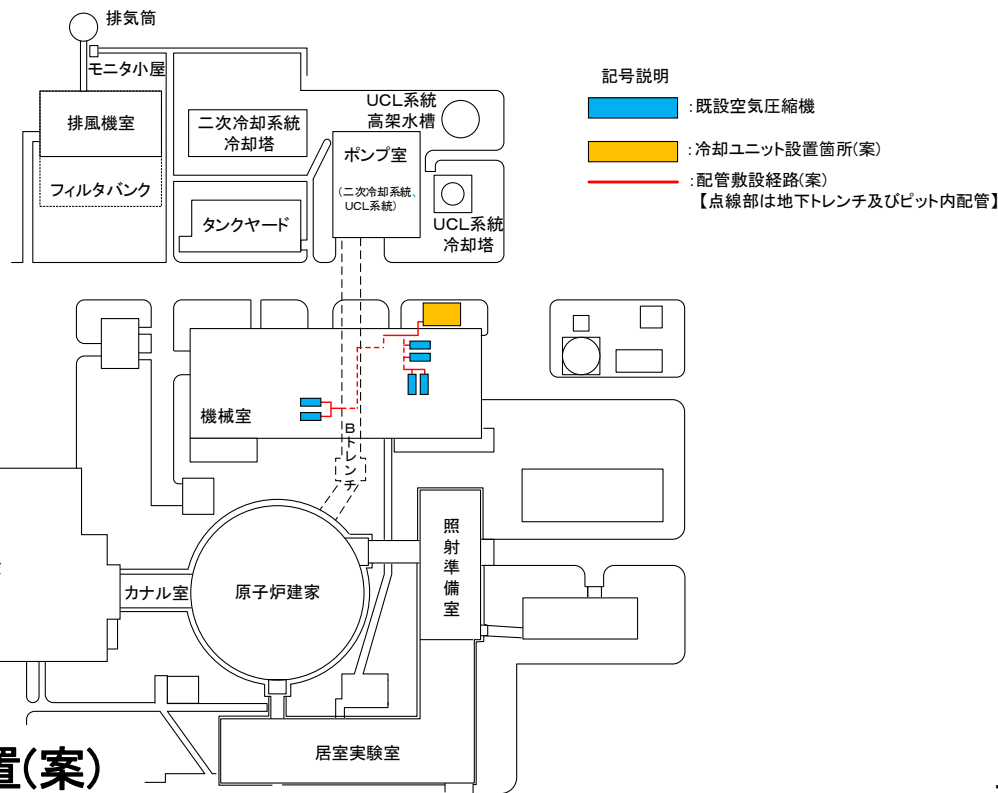
- 設計・設置 ⇒ 設計及び工事の方法の認可(設工認)相当に基づいた技術基準で実施。
- 運用 ⇒ 「管理手引」に基づき、点検項目、運用方法を定める。

ターボ冷凍機への系統(冷却塔B)

- 設計・設置 ⇒ 産業規格(JIS)等に基づいて実施。
- 運用 ⇒ 機構の定める要領に基づき、運用方法を定める。

空気圧縮機への系統(冷却塔A)については、基本設計及び詳細設計の完了後、廃止措置計画の変更申請を速やかに行う。

- (1) 基本設計(配置設計)
- (2) 詳細設計
 - a) 構造設計
 - b) 強度評価
 - c) 工事の方法及び試験・検査



空気圧縮機への系統(冷却塔A)の配置(案)

【交換・補修工事の計画】

- UCL系統冷却塔の交換・補修工事は今年度2回に分けて実施する。交換・補修工事(前半)は、今年の台風に備えて9月中に完了させ、交換・補修工事(後半)を今年度中に完了させる。
- 交換・補修工事(前半)は、構造計算結果と針貫入試験結果により、最下段の筋かいが風荷重(水平応力)に対して圧縮力が大きく、残存断面積比が小さかったことから、最新の建築基準法で算出した検定比の評価結果に基づいて、交換すべき木材を決定し、交換・補修する。
- 交換・補修工事(後半)は、健全性調査で腐朽している木材(筋かい、柱、等)を交換し、更新するまでの間、点検により維持管理する。

UCL系統冷却塔の交換・補修工事計画

項目	年度/月	令和2年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
UCL系統冷却塔の交換・補修													
① 補修時の構造評価		評価				評価							
② 交換・補修工事							工事						
1) 交換・補修工事(前半)			木材の調達										
2) 交換・補修工事(後半)								木材の調達				工事	

① 最新の建築基準法に基づいた腐朽を考慮した検定比評価(例)

東-西方向の筋かいで検定比が「1」を超える箇所を確認。

位置	風速※1	残存断面面積比	①発生軸力 (kN)	評価基準値(短期許容圧縮力)		検定比	
				②腐朽無 (kN)	③腐朽有 (kN)	腐朽無 (①/②)	腐朽有 (①/③)
東-西4/E~F	34m/s※2	0.740	21.80	36.96	18.81	0.59	1.16
東-西5/E~F	34m/s※2	0.604	16.90	58.86	13.04	0.29	1.30

※1:10分間の平均値で示した風速、※2:建築基準法で定められた大洗町の基準風速。

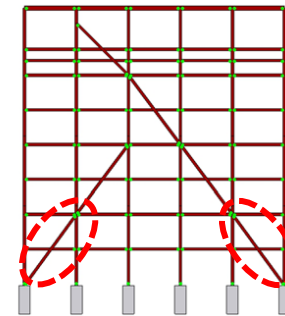
検定比の評価:(検定比)=(発生軸力)／(評価基準値(短期許容圧縮力))

② 交換・補修工事(前半)で「1」未滿を満足する筋かいの割合

筋かい位置	対象筋かい	検定比「1」以上となる残存断面面積比の目安	検定比「1」以上の本数	交換後の「1」未滿の割合
Main Bent	6本	0.80	3本	100%
End Bent	2本	0.69	1本	100%

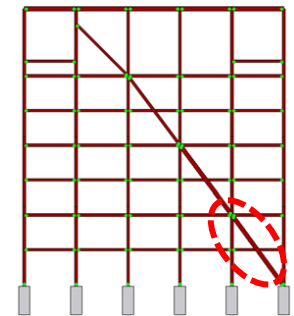
: 交換箇所

(1) Main Bent



2か所×3構面=6本

(2) End Bent



1か所×2構面=2本

南-北方向 最下段部の筋かいの検定比は全て「0.75未滿」

(検定比「1」以上の本数:0本/10本)であり、裕度があることを確認。

交換・補修工事(前半)後の対応(維持管理)

全体の交換・補修工事の完了まで、4方向からのワイヤーロープによる固定は継続。

① 交換・補修工事(後半)の考え方

- (1) 冷却塔の中上部の劣化している木材は交換する。
- (2) 冷却塔の2～4段目の筋かいについて、最下段の筋かいと同じ検定比評価※1を行い、検定比「0.95」を目安に交換する木材を決定する。

※1: 内部充填物等の取外し後、針貫入試験を実施する。
実施時期は令和3年1月を予定している。

(上部)	柱頂部	柱上部
写真		

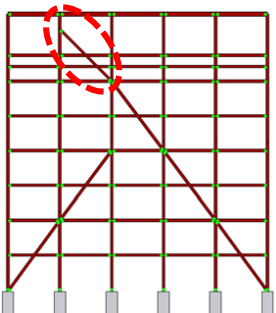
② 健全性調査により交換・補修箇所が決定されている木材

(1)交換

: 交換箇所

東-西方向 筋かい

(1) Main Bent



1か所×3構面=3本

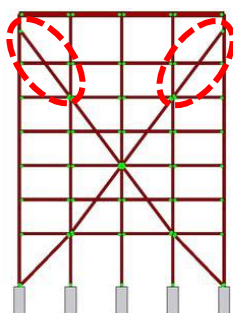
(2) End Bent



1か所×2構面=2本

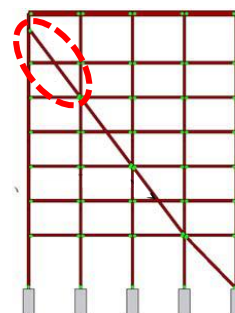
南-北方向 筋かい

(1) Main Bent



2か所×4構面=8本

(2) End Bent



1か所×2構面=2本

(2)補修

- 柱(ポスト)、サポートの一部交換も実施。
- 桁材、階段の敷板、外壁等の冷却塔の強度部材でない材料を補修。



階段部トップ踊場付近の写真

交換・補修工事(後半)後の対応(維持管理)

点検は、「視診、触診、打診」を行うとともに、木材の腐朽状況を確認する。検定比評価の方法に基づいて、大洗町の基準風速34m/sでの検定比が「1」※2を超えた筋かいについては、交換をする。

(※2: なお、検定比「0.95」を超える筋かいについては交換の目安とする。)

論点2 (添付書類五 廃止措置期間中に機能を維持すべき設備)

ディーゼル発電機は維持管理設備にしないということから商用電源喪失時において必要とする設備(機能)及び代替措置について説明するとともに、代替措置で可搬型発電機を使用する場合、可搬型発電機の容量及び使用する積算負荷量を説明すること。

ディーゼル発電機は、原子炉の運転開始前に起動させ、原子炉運転中の商用電源の喪失に対して、原子炉が安全に停止できるようにするための機器に常時給電を行うものである。なお、ディーゼル発電機の起動には商用電源が必要であり、起動後は自ら発電した電力により運転を継続している。

原子炉停止期間中(使用済燃料取扱時を含む。)については、JMTRのディーゼル発電機を商用電源喪失の際に自動で起動するシステムにはしていない。このため、原子炉停止期間中のディーゼル発電機の状態は、性能確認のための保守運転を除き、停止状態である。

ディーゼル発電機の主な負荷 (許可書添付八より)	ディーゼル発電機による給電の必要性	
	原子炉運転時	原子炉停止時
主循環ポンプ	○	×
緊急ポンプ	○	×
計測制御設備	○	×
制御棒駆動装置	○	×
補助ポンプ	○	×
非常用排気設備	○	×

廃止措置段階においては、維持管理対象設備である非常用排気設備の運転は商用電源により行う。



廃止措置段階においても、原子炉停止期間中と同様、ディーゼル発電機により、原子炉が安全に停止できるようにするための機器への給電は必要ない。

また、廃止措置期間中に機能を維持すべき設備については、商用電源喪失時においても、ディーゼル発電機(出力:1750kVA、経過年数:更新後約28年)を使用することなく、その機能を維持することができる(次頁参照)。

そのため、ディーゼル発電機は、廃止措置期間中における維持管理対象設備に含めないものとし、第1段階に機能停止の措置として、ディーゼル電源系と母線との切り離しを実施する。なお、ディーゼル発電機の解体撤去は第2段階に実施する予定である。

廃止措置期間中に機能を維持すべき設備について、電源の必要性と商用電源喪失時における代替措置等について、以下の表に示す。

(JMTR廃止措置計画の添付書類五の表5-2-1より)

施設区分	設備等区分	設備(建家)名称	維持機能	商用電源給電の有無	商用電源喪失時における代替措置等実施の要否	
原子炉本体	放射線遮蔽体	炉プール 炉プール側壁	放射線遮蔽機能	無	—	
核燃料物質の 取扱施設及び 貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	ラック台車	燃料取扱機能	有	否 (ラック台車は、使用済燃料ラックの移動のために使用するものであり、商用電源が喪失しても、台車が停止するだけであり、使用済燃料ラックは水中に留まるため、代替えを要しない。)	
	核燃料 物質貯 蔵設備	新燃料貯蔵ラック	臨界防止機能	無	—	
		使用済燃料貯蔵設備	カナルNo. 1 カナルNo. 2 炉プール CFプール SFCプール	水位維持機能	無※1	—
			SFCプール	水質維持機能	有	否 (水質維持は、管理基準値に対して必要な場合に精製系を運転している。このため、運転中に商用電源が喪失しても、システムが停止するだけであり、急激な水質悪化は考えにくいことから代替えを要しない。)
	使用済燃料ラック	臨界防止機能	無	—		

※1:水位は現場据付の水位尺により目視確認を実施している。

施設区分	設備等区分		設備(建家)名称		維持機能	商用電源給電の有無	商用電源喪失時における代替措置等実施の要否
原子炉冷却系統設備	一次冷却設備	主循環系統	配管、弁		水位維持機能	無	—
	その他主要な事項		プールカナル循環系統	循環ポンプ イオン交換塔 配管、弁	水質維持機能	有	否 (水質維持は、管理基準値に対して必要な場合に精製系を運転している。このため、運転中に商用電源が喪失しても、システムが停止するだけであり、急激な水質悪化は考えにくいことから代替えを要しない。)
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設		通常排気設備 照射実験用排気設備 非常用排気設備		放射性気体廃棄物の処理機能	有	否 (気体廃棄物の処理は、換気設備の排気側に設けているフィルタにより行う。商用電源が喪失すると排気が停止し、手動で弁を閉止することから、フィルタを使用しないため、代替えを要しない。)
			排気筒			無	
	液体廃棄物の廃棄設備		第1排水系 第2排水系 第3排水系(I)(II) 第4排水系 タンクヤード 廃液タンク	貯槽 排水ポンプ	放射性液体廃棄物の貯留機能	無 有	— 否 (液体廃棄物の移送中に商用電源が喪失しても、液体廃棄物は配管内に封じ込められているため、代替えを要しない。)
放射線管理施設	屋内管理用の主要な設備		エリアモニタ ガスモニタ ダストモニタ		放射線監視機能	有	要 (サーベイメータ等による測定作業を行う。)
			水モニタ			有	否 (商用電源喪失時は、新たな放射性液体廃棄物の受入れを行わないため、代替えを要しない。)
	屋外管理用の主要な設備		排水モニタ	水モニタ※1	放出管理機能	有	否 (排気モニタについては、気体廃棄物の廃棄施設の処置と同様であり、排気が停止し、手動で弁を閉止することから、モニタを使用しないため代替えを要しない。)
		排気モニタ	ガスモニタ ダストモニタ				

※1:排水モニタについては、二次冷却設備の冷却塔倒壊により、維持の必要がなくなったため、廃止措置計画認可申請書の補正を予定している。

施設区分	設備等区分	設備(建家)名称		維持機能	商用電源給電の有無	商用電源喪失時における代替措置等実施の要否
原子炉格納施設	原子炉建家	原子炉建家		放射性物質の外部への漏えい防止のための障壁としての機能 放射線遮蔽機能	無	—
	その他主要な事項	換気設備	給気設備 非常用排気設備 通常排気設備 照射実験用排気設備	換気機能	有	否 (※)
			排気筒		無	

※: 商用電源喪失時における換気設備の代替措置等実施の要否について

商用電源が喪失した場合は、換気設備は商用電源により給電を行っているため、換気設備が停止し、建家内が徐々に大気圧へ移行する。この状態となった場合、建家内での作業を中断し、汚染拡大防止を施した後、作業員は退避する。

設備の解体等の作業中は、汚染拡大の防止策を施して作業を実施しており、放射線業務従事者が原子炉建家から退避する際にも汚染拡大防止措置を行うことから、換気設備が停止したとしても外部への汚染拡大は防げる。

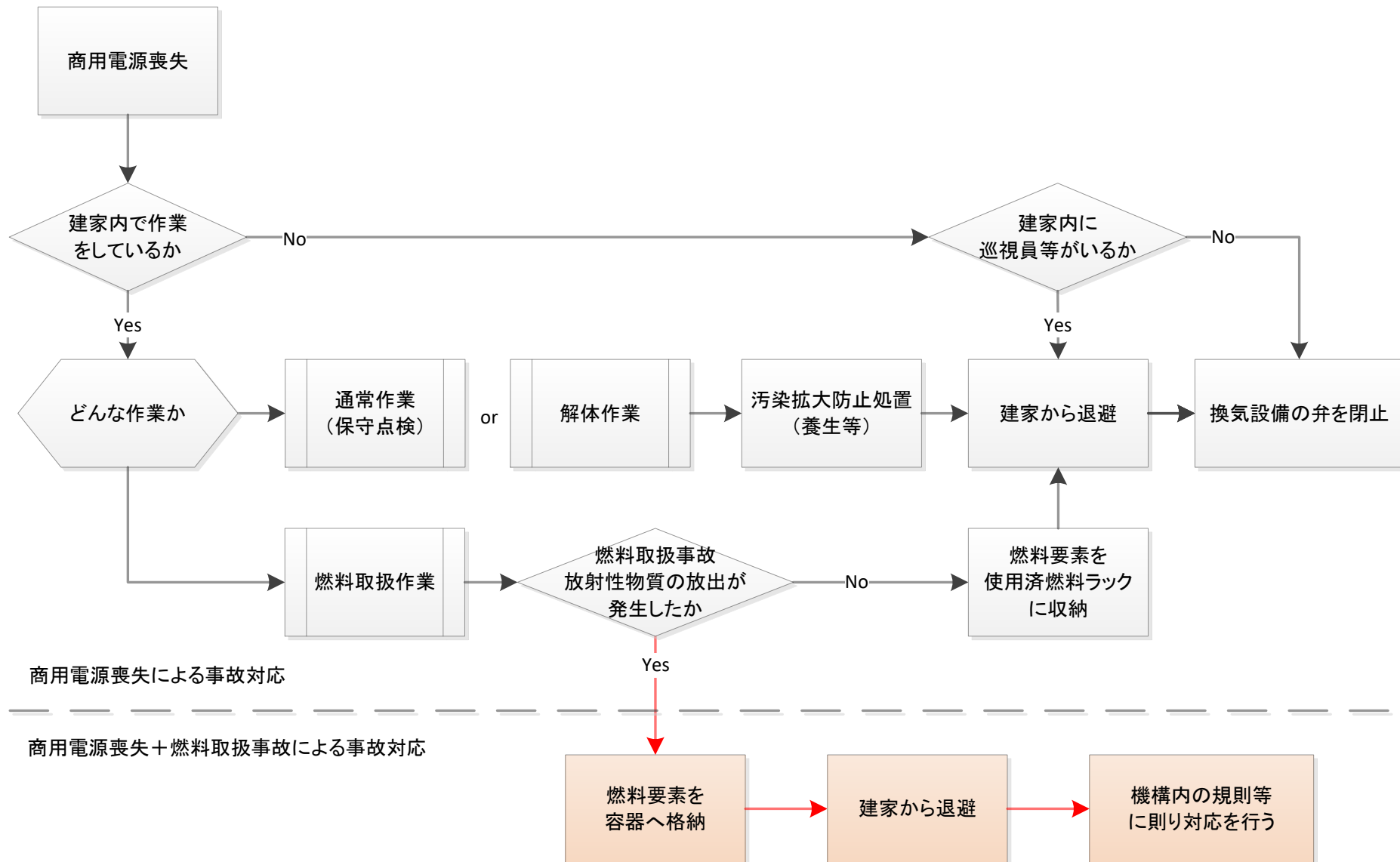
仮に、商用電源喪失と同時に燃料取扱事故が発生した場合、燃料要素は人力により1体ずつ取扱っているため、破損した燃料を容器に収納した後に退避する。大気圧に移行することにより建家内から放射性物質が環境へ放出する可能性があるが、燃料取扱事故において、すべて放出したとしても添付三で示したとおり、約 3.1×10^{-6} mSvであり、一般公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることはない。

したがって、商用電源喪失により換気設備が停止しても、作業員の退避、汚染拡大の防止対策が可能であること、放射性物質の放出により一般公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることはないことから、代替措置の必要はない。

商用電源が喪失した場合の基本的な対応例のフロー図を次頁に示す。



(商用電源が喪失した場合の基本的な対応例)





(JMTR廃止措置計画の添付書類五の文中より)

施設区分	設備等区分		設備(建家)名称		維持機能	商用電源給電の有無	商用電源喪失時における代替措置等実施の要否
原子炉冷却系統設備	一次冷却設備	精製系統	移送ポンプ 充填ポンプ イオン交換塔 脱気タンク		水質維持機能	有	否 (水質維持は、管理基準値に対して必要な場合に精製系を運転している。このため、運転中に商用電源が喪失しても、系統が停止するだけであり、急激な水質悪化は考えにくいことから代替えを要しない。)
	その他主要な事項		UCL系統	循環ポンプ 揚水ポンプ 高架水槽 冷却塔	冷却水供給機能	有	否 (商用電源喪失時は、供給先の設備※1も停止することから、供給の必要はなく、代替えを要しない。)
—	—		可搬型発電機		電源供給機能	—	—
			空気系統		圧縮空気供給機能	有	否 (商用電源喪失時は、供給先の設備※1も停止することから、供給の必要はなく、代替えを要しない。)
			照明設備		照明機能	有	要 (可搬型照明設備を使用する。)
			施設への第三者の不法な接近等を防止するための設備		施設への第三者の不法な接近等を防止する機能	有	要 (可搬型発電機により給電する。)
			消火器		消火機能	無	—
			自動火災報知設備		火災報知機能	有	要 (可搬型発電機により給電する。)

※1 供給先の設備は、換気設備の空気作動弁であり、商用電源喪失時に運転が必要とされる設備ではない。

「2-3 維持管理対象設備の商用電源喪失時の影響について」の表において、商用電源供給の有無が「有」であり、商用電源喪失時における代替措置等実施の要否が「要」の設備について、商用電源喪失時の代替措置に関する運用方針として、代替措置に用いる使用機器類及び対応人数を以下に示す。

項目	代替措置	使用機器類	人数	備考
放射線管理施設	サーベイメータにより建家内の測定を行う。エリアモニタ近傍を測定し、廃止措置計画認可申請書の添付書類二に記載する管理区域内の遮蔽設計基準の「 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 」以内を目安とし確認する。	サーベイメータ 可搬型照明設備	2人以上	<ul style="list-style-type: none"> ・巡視等で建家内に立ち入る際に測定を行う。 ・建家内に立ち入る際は半面マスクを着用する。 ・サーベイメータ台数:2台以上
照明設備	商用電源喪失時の巡視等に使用する目的で、可搬型照明設備を備える。	可搬型照明設備	—	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型照明設備(ハンドライト等)を備えておくものであり、作業は伴わない。 ・可搬型照明設備台数:8台以上
施設への第三者の不法な接近等を防止するための設備	可搬型発電機から施設への第三者の不法な接近等を防止するための設備に給電を行い、設備を復旧させる。	可搬型発電機 可搬型照明設備	2人以上	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型発電機台数:1台
自動火災報知設備	可搬型発電機から自動火災報知設備に給電を行い、設備を復旧させる。			

商用電源喪失時の対応に使用する可搬型発電機の出力は5.2kVAであり、使用する最大負荷は約2.3kVA(実測値)^{※2}であることから、必要な性能を確保できている。

商用電源喪失時に行う代替措置や機能を継続して維持するために必要な可搬型発電機、可搬型照明設備を、廃止措置計画の添付五本文における「廃止措置に伴い保安のために講じる措置に用いる設備」とし、廃止措置段階の保安規定で策定する「管理手引」に管理の方法を定める。

※2:施設への第三者の不法な接近等を防止するための設備:約2kVA、自動火災報知設備:約0.15kVA、その他の同一の電路上の負荷:約0.15kVA

参考資料

健全性調査のまとめ

令和2年3月11日審査会合の説明により、UCL系統冷却塔の健全性調査のまとめは、以下のとおりである。

① UCL系統冷却塔の構造評価

新旧の建築基準法による検定比の評価を行い、最下段の筋かい(東-西方向)が最も厳しい検定比である。

② 木材の健全性評価

最下段筋かいの残存断面積比の評価結果から、残存断面積比の最小は0.6であった。また、冷却塔上部で劣化の激しい個所が一部あった。

③ 気象データの調査

過去10年間に於ける敷地内の風速・風向を調査した結果、最大瞬間風速35m/s(最大風速17m/s)相当の強風が毎年起こる。

UCL系統冷却塔の対応

- (1) 巡視点検、月例点検の点検項目の明確化
⇒ 令和2年4月1日より実施
- (2) 冷却塔の木材の交換・補修工事(前半)
⇒ 令和2年9月までに完了予定
- (3) 冷却塔の木材の交換・補修工事(後半)
⇒ 令和3年3月までに完了予定

原子力機構大洗研究所における過去10年間の風速・風向

(気象観測露場 10m高の風速・風向)

	最大値観測時刻	最大瞬間風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	風向
2009年度	2009年10月8日10時20分	26.5	8	SSW
	2009年10月8日10時30分		8.5	SSW
2010年度	2010年4月2日8時00分	26.3	11.4	SW
	2010年4月2日8時10分		11.1	SW
2011年度	2011年9月21日18時50分	31.2	11.1	S
	2011年9月21日19時00分		10.8	S
2012年度	2012年6月20日1時50分	29.3	12.4	SW
	2012年6月20日2時00分		11.9	SW
2013年度	2013年10月16日6時40分	32.9	16.9	NE
	2013年10月16日6時50分		14.4	NE
2014年度	2015年1月15日18時40分	21.1	6.7	NNE
2015年度	2016年1月18日13時20分	25.4	12.4	NE
	2016年1月18日13時30分		6.9	NE
2016年度	2016年8月22日17時10分	28.6	10.1	SSW
	2016年8月22日17時20分		10.6	SSW
2017年度	2017年10月22日24時00分	31.2	11.4	NE
	2017年10月23日0時10分		10.1	NE
2018年度	2018年10月1日3時40分	28.8	11.5	SSW
	2018年10月1日3時50分		11.6	SSW
2019年度	2019年7月7日13時30分	21.3	8.4	NNE
	2019年7月7日13時40分		8.4	NNE
2019年度	2019年9月9日7時00分	30.9	10.3	E
	2019年9月9日7時10分		9.4	
2019年度	2019年10月12日23時10分	29.3	14.0	SSW
2020年度	2020年4月13日15時00分	35.3	16.3	NNE

※ 各年度における最大瞬間風速の最大値(太字)。各年度における最大瞬間風速の最大値を記録した同時間帯の最大風速(10分平均)も記載。

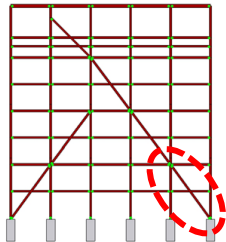
○ UCL系統冷却塔の交換・補修工事計画

項目	年度/月	令和2年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
UCL系統冷却塔の交換・補修 ① 補修時の構造評価 ② 交換・補修工事 1) 交換・補修工事(前半) 2) 交換・補修工事(後半)	評価						評価						
	木材の調達						工事			木材の調達			工事

○ 構造評価に基づいた木材交換の考え方

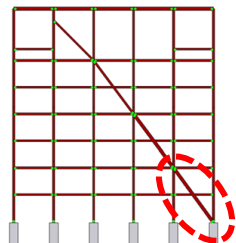
(1) Main Bent

東-西4/E~F
(最下段部筋かい・中央部/接合部)



(2) End Bent

東-西5/E~F
(最下段部筋かい・接合部)



最新の建築基準法に基づいた腐朽を考慮した検定比評価(例)

位置	風速※1	残存 断面積比	①発生軸力 (kN)	評価基準値(短期許容圧縮力)		検定比	
				②腐朽無 (kN)	③腐朽有 (kN)	腐朽無 (①/②)	腐朽有 (①/③)
(1)	34m/s※2	0.740	21.80	36.96	18.81	0.59	1.16
	20m/s※3	0.740	7.54	36.96	18.81	0.20	0.40
(2)	34m/s※2	0.604	16.90	58.86	13.04	0.29	1.30
	20m/s※3	0.604	5.85	58.86	13.04	0.10	0.45

※1: 10分間の平均値で示した風速

※2: 建築基準法で定められた大洗町の基準風速。

※3: 大洗研の気象観測露場で観測した過去10年間の最大風速16.9m/sに対し、裕度を見て、最大風速20m/sとした概略計算結果。