

A L P S 処理水希釈放出設備及び関連施設の 使用前検査について

令和 5 年 4 月 2 8 日

原子力規制庁

1. はじめに（1 / 2）

◆ALPS処理水の海洋放出関連設備の設置等の認可（令和4年10月27日認可）を受け、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第六十四条の三第七項の規定に基づき、東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力」という。）から、令和4年11月18日に、ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設における使用前検査申請書の提出があった。申請書は、ALPS処理水希釈放出設備のうち「測定・確認用設備」と「移送設備、希釈設備及び放水設備」とに分けて提出された。

1. はじめに (2 / 2)

- ◆原子力規制庁は、東京電力からの使用前検査申請書を受理し、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第20条第1項の表第一号、第二号及び第三号の工事の工程に係る検査項目の使用前検査を行い、ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設の工事が認可された実施計画に従って行われていることを確認する。
- ◆ALPS処理水希釈放出設備及び関連設備の全体概要は図1に、系統概要は図2に示す。

2. 検査内容（1 / 3）

ALPS処理水希釈放出設備のうち測定・確認用設備の確認項目は以下のとおり。

◆測定・確認用設備

- ・循環ポンプ、攪拌機器※

外観確認、据付確認、漏えい確認

※：プロペラ羽の回転機器であり、漏えい確認部位がないことから漏えい確認は対象外

- ・主配管

材料確認、寸法確認、外観確認、据付確認、耐圧・漏えい確認

- ・漏えい検出装置及び警報装置

外観確認、据付確認、漏えい警報確認

- ・測定・確認用タンク

材料確認、寸法確認、外観確認、据付確認、耐圧・漏えい確認、地盤支持力確認、警報確認、貯留確認

- ・測定・確認用タンク入口配管（鋼管）

材料確認、寸法確認、外観確認、据付確認、耐圧・漏えい確認、通水確認

- ・測定・確認用設備

攪拌運転確認、通水・流量確認

2. 検査内容（2 / 3）

ALPS処理水希釈放出設備のうち移送設備、希釈設備及び放水設備の確認項目は以下のとおり。

◆移送設備

- ・ ALPS処理水移送ポンプ
外観確認、据付確認、漏えい確認
- ・ 主配管
材料確認、寸法確認、外観確認、据付確認、耐圧・漏えい確認
- ・ 漏えい検出装置及び警報装置
外観確認、据付確認、漏えい警報検査
- ・ ALPS処理水流量計
外観確認、据付確認、性能校正確認
- ・ 放射線モニタ
外観確認、据付確認、警報確認、線源校正確認、校正確認
- ・ 移送設備
緊急遮断確認、通水・流量確認

2. 検査内容（3 / 3）

◆希釈設備

- ・ 海水移送ポンプ
外観確認、据付確認、漏えい確認
- ・ 主配管
材料確認、寸法確認、外観確認、据付確認、耐圧・漏えい確認
- ・ 海水流量計
外観確認、据付確認、性能校正確認
- ・ 放水立坑（上流水槽）
材料確認、寸法確認、外観検査、据付・組立確認、耐圧確認
- ・ 希釈設備
通水・流量確認

◆放水設備

- ・ 放水立坑（下流水槽）、放水トンネル、放水口
材料確認、寸法確認、外観検査、据付・組立確認
- ・ 放水設備
通水・流量確認

3. 検査状況

◆測定・確認用設備

- 令和5年1月16日より検査を開始。
- 材料、寸法、外観、据付、耐圧、警報及び通水・流量確認等の検査を行い、測定・確認用設備の工事が認可された実施計画に従って行われていることを確認。
- 令和5年3月15日付けで使用前検査終了証を交付。

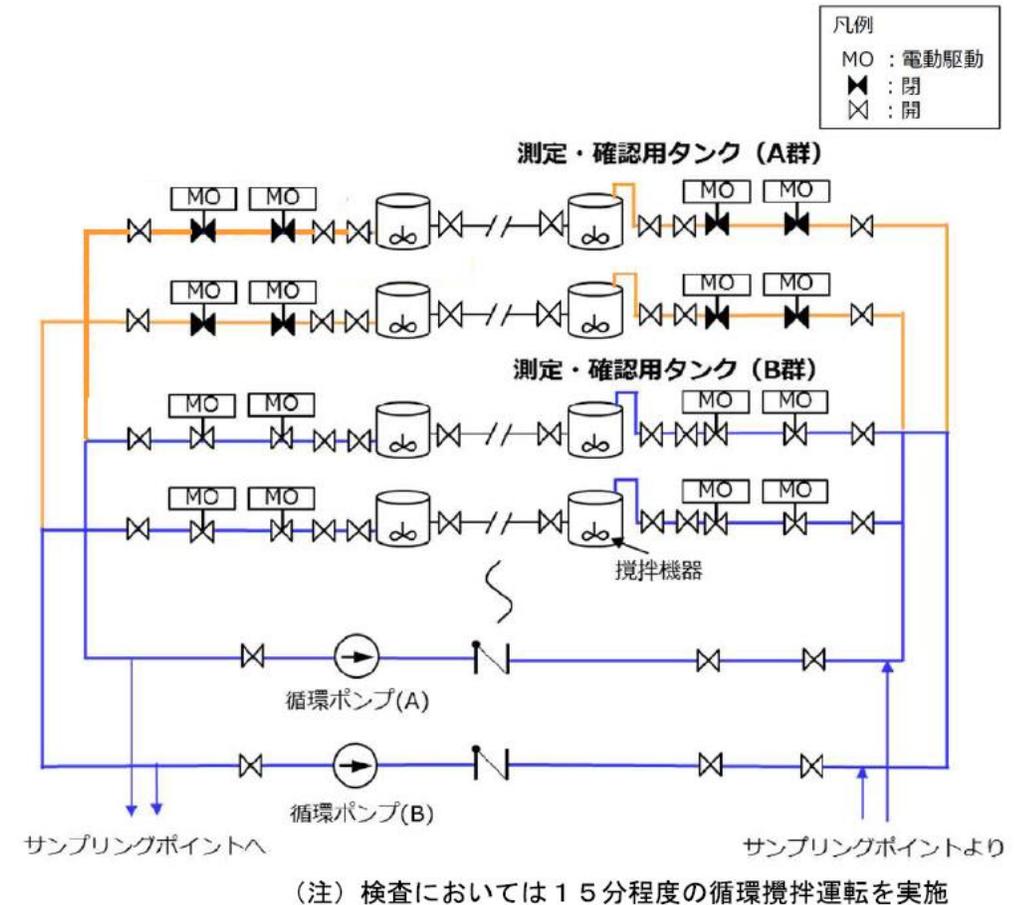
◆移送設備、希釈設備及び放水設備

- 令和5年1月16日より検査を開始。
- 移送設備については、主要配管の材料、寸法、外観、据付及び耐圧・漏えい確認の検査を行っているところ。
- 希釈設備については、主要配管の材料、寸法及び耐圧・漏えい確認並びに放水立坑の材料及び外観確認の検査を行っているところ。

4. 測定・確認用設備の通水・流量検査

● 検査内容（3月10日立会）

- 通水ライン以外のバウンダリ弁が全閉状態であることを現場で確認
- 免震重要棟にある測定・確認用設備の操作システムで電動駆動弁が全て「閉」であることを確認
- 上記操作システムで循環・攪拌を行うタンク群の選択（左図はB群選択時の場合）後、青線で示す通水ラインの電動駆動弁が「開」となり、系統構成されることを確認
- 循環ポンプ(A)/(B)が起動し、流量計の流量が実施計画に記載の140m³/h以上であることを確認
- ポンプに異音、異臭、異常振動、著しい漏えい等のないことを確認
- 配管内の流水音及びタンクへの落水音にて通水していることを確認



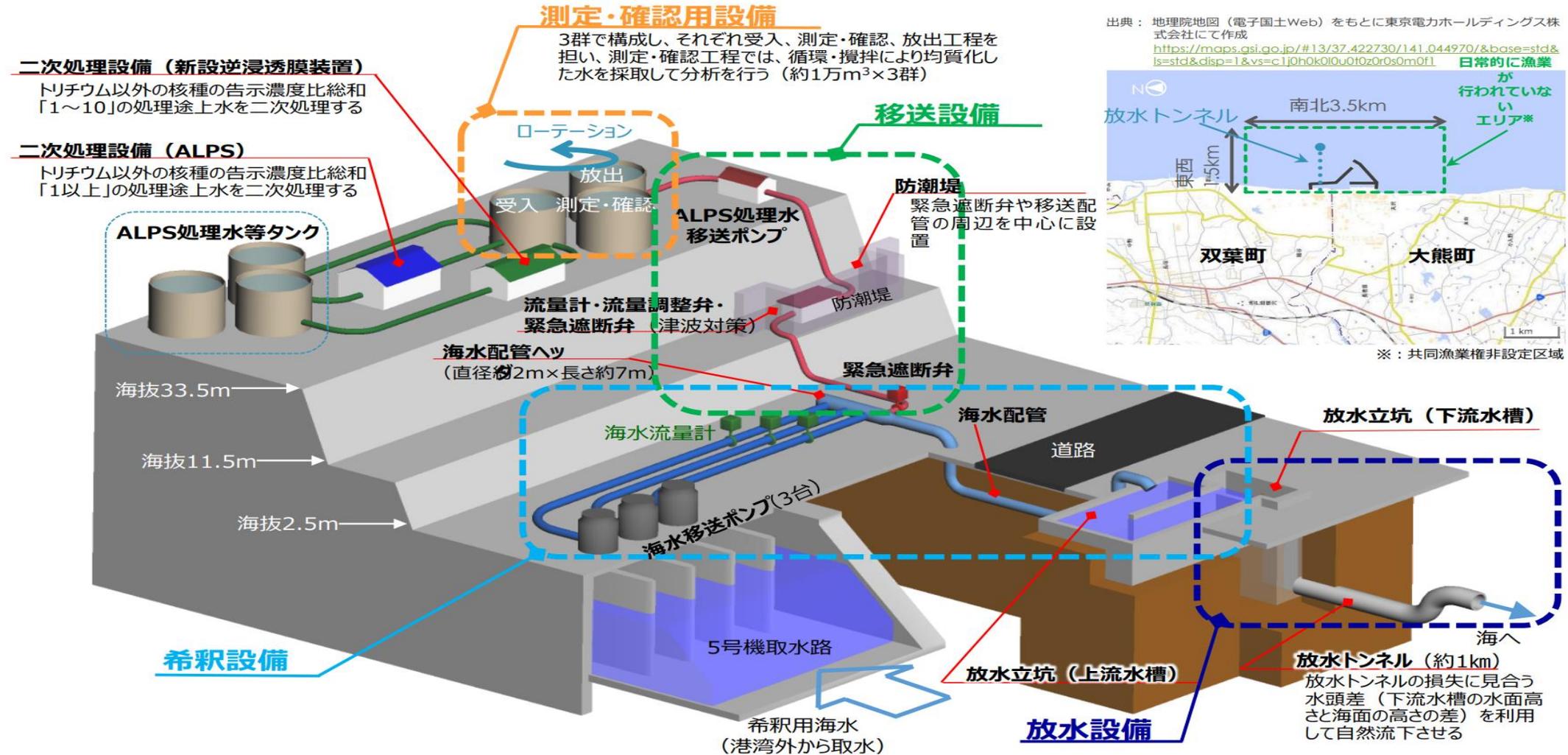
5. A群タンクの水位低下事案と審査・検査での確認事項

B群循環攪拌運転時のA群タンクの水位低下に関連し、当該事案に係る電動弁の審査・検査における位置づけを以下に示す。

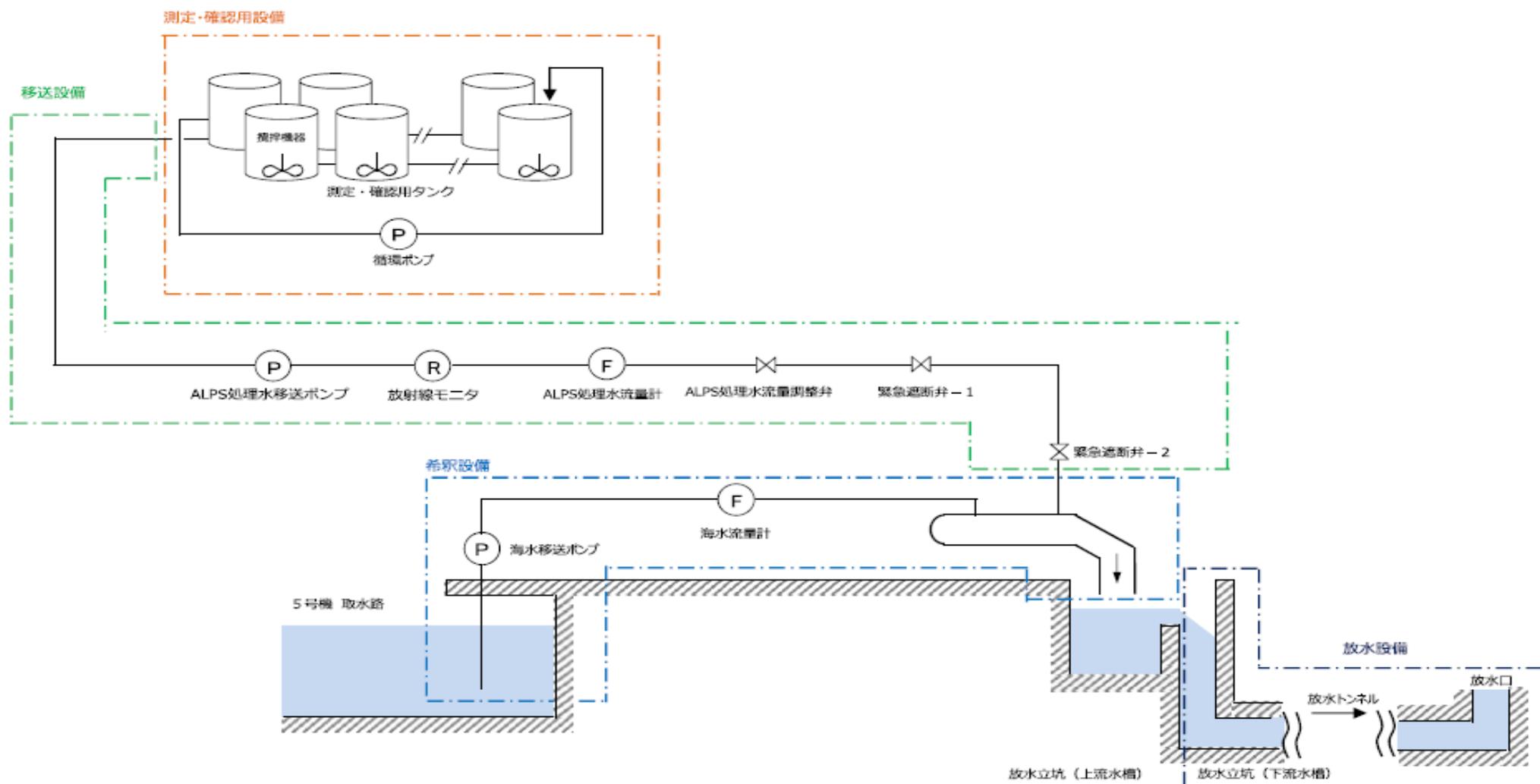
1. 原子力に係る安全確保の一義的な責任は事業者との認識の下、規制委員会は、事業者の安全確保の取組について、安全上の重要性等も考慮し、審査及び検査を行っている。
2. 実施計画の審査においては、施設・設備の規制基準への適合性を確認するため、施設・設備の設計方針を網羅的に確認するとともに、施設・設備の具体的な仕様（個数や寸法、容量など）は、各施設・設備の安全上の重要性や過去の許認可/使用実績等を踏まえ確認している。
例えば、緊急時に使用する施設・設備や許認可/使用実績がない特殊な施設・設備は、設計方針に加え具体的な仕様を確認する一方、通常時に使用する施設・設備や多数の許認可/使用実績がある施設・設備は、設計方針のみを確認するなど、軽重をつけた確認をしている。

3. 当該設備の審査においては、電動弁が各タンク群のバウンダリを構成する弁であるため、混水防止の観点から直列二重化するという設計方針を確認している。
当該電動弁の具体的な仕様としては、緊急時の動作を期待するものではないこと、設計圧は高くなく一般汎用品であること（高度に特殊なものではないこと）等から、個別に審査で確認しなければならないような内容ではない。
4. 上記の審査での確認レベルを踏まえ、使用前検査項目についても審査同様に軽重を付けた確認をしている。
5. 今回の事案は、当該電動弁の手動操作後に、電動弁の電動機側と弁体側を固定するボルトの締め込みが十分ではなかったことにより生じたものであり、東京電力の施工管理上の問題であり、品質保証活動の一環として対応すべきものである。なお、東京電力は、現在、品質保証活動における不適合管理の一環として、当該事案の原因究明、対策等を行っている。
6. 規制委員会は、引き続き、当該事案の原因究明、対策等を含め、東京電力の品質保証活動が適切に実施されているか等について保安検査を通じて、厳正に監視していく。

【図1】ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設の全体概要



【図2】ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設の系統概要



実施計画（抜粋）

添付資料－4

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に係る確認事項

ALPS 処理水希釈放出設備及び関連施設に係る主要な確認事項を表－1～7に示す。

表－1 確認事項（循環ポンプ，ALPS 処理水移送ポンプ，攪拌機器，海水移送ポンプ）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
	漏えい確認※1	運転圧力で耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	耐圧部から著しい漏えいがないこと。

※1：攪拌機器については、測定・確認用タンクの水中に設置されるプロペラ羽の回転機器であり、漏えい確認部位が無いことから対象外とする。

表－2－1 確認事項（主配管（鋼管））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径，厚さについて記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認※1	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
	耐圧・漏えい確認※1	最高使用圧力の 1.25 倍で一定時間保持後，同圧力に耐えていること，また，耐圧部からの漏えいがないことを確認する。	最高使用圧力の 1.25 倍に耐え，かつ異常のないこと。また，耐圧部から漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし，必要に応じて品質記録を確認する。

参考 1

表-2-2 確認事項（主配管（ポリエチレン管））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認※1	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
	耐圧・漏えい確認※1	製品の最高使用圧力以上で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを確認する。	製品の最高使用圧力に耐え、かつ異常のないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて品質記録を確認する。

表-2-3 確認事項（主配管（耐圧ホース））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認※1	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
	耐圧・漏えい確認※1	最高使用圧力の 1.25 倍で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無も確認する。	最高使用圧力の 1.25 倍に耐え、かつ異常のないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて品質記録を確認する。

参考 1

表-2-4 確認事項（主配管（伸縮継手））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した外径について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認※1	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
	耐圧・漏えい確認※1	最高使用圧力の 1.25 倍で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを確認する。	最高使用圧力の 1.25 倍に耐え、かつ異常のないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて品質記録を確認する。

表-3-1 確認事項（漏えい検出装置及び警報装置）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	装置の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
機能	漏えい警報確認	漏えいの信号により警報が発生することを確認する。	漏えいの信号により警報が発生すること。

表-3-2 確認事項（ALPS 処理水流量計，海水流量計）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	装置の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
性能	性能校正確認	基準入力に対して流量計の指示値が正しいことを確認する。	流量計指示値が許容範囲内であること。

表-3-3 確認事項（放射線モニタ）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	装置の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付けられていること。
機能	警報確認	レベル「高」※1の信号により警報が発生することを確認する。	レベル「高」※1の信号により警報が発生すること。
性能	線源校正確認	標準線源を用いて基準計数率を測定する。	基準計数率に対する測定値が許容範囲内であること。
	校正確認	基準入力に対して放射線モニタの指示値が正しいことを確認する。	放射線モニタ指示値が許容範囲内であること。

※1：放射線モニタにより信号名称は異なる。

表-4-1 確認事項（測定・確認用タンク）※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	
構造強度・耐震性	材料確認	使用材料を材料証明書により確認する。連結管・連結弁については、納品記録、製品仕様にて確認する。	実施計画に記載の材料が使用されていること。連結管及び連結弁は製品仕様（最高使用圧力）がタンクの水頭圧以上であること。	
	寸法確認	主要寸法（板厚、内径、高さ）を確認する。	実施計画の記載とおりであること。	
	外観確認	タンク本体（塗装状態含む）、連結管・連結弁の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。	
	据付確認		組立状態及び据付状態を確認する。	組立状態及び据付状態に異常がないこと。
			タンク基礎の不陸について確認する。	異常な不陸がないこと。
	耐圧・漏えい確認	設計・建設規格に基づき耐圧・漏えい試験を行う。	各部からの有意な漏えいおよび水位の低下がないこと。	
	地盤支持力確認	支持力試験にてタンク基礎の地盤支持力を確認する。	必要な支持力を有していること。	
機能・性能	警報確認	液位「高高」側※2の信号により警報が発生することを確認する。	液位「高高」側※2の信号により警報が発生すること。	
	寸法確認※3	基礎外周堰の堰内容量を確認する。	必要容量に相当する堰内容量があること。	
	外観確認	基礎外周堰の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。	
	貯留機能	漏えいなく貯留できることを確認する。	タンク及び附属設備（連結管、連結弁、マンホール、ドレン弁）に漏えいがないこと。	

※1：「II 2.5 汚染水処理設備等」（使用前検査終了済み）と兼用するため、過去の記録を確認する。

※2：タンクにより信号名称は異なる。

※3：「II 2.5 添付資料-12 別紙-6 表-2」の設置場所：K4に記載の堰内容量を確認する。

参考 1

表-4-2 確認事項（測定・確認用タンク入口配管（鋼管））※1

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画の記載とおりであること。
	外観確認	各部の外観について、立会いまたは記録により確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器が図面のとおり据付ていることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり施工・据付ていること。
	耐圧・漏えい確認 注1	①最高使用圧力の1.5倍で一定時間保持後、同圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。 ②運転圧力で耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。 ※2	最高使用圧力の1.5倍に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。
耐圧部から漏えいがないこと。			
機能・性能	通水確認	通水ができることを確認する。	通水ができること。

※1：「II 2.5 汚染水処理設備等」（使用前検査終了済み）と兼用するため、過去の記録を確認する。

※2：運転圧力による耐圧部の漏えい検査が実施できない配管フランジ部については、トルク確認等の代替検査を実施する。

注1：耐圧漏えい確認は、①②のいずれかとする。

表-7-1 確認事項（測定・確認用設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
機能・性能	攪拌運転確認	攪拌機器を起動し、タンク内を攪拌していることを確認する。	攪拌機器運転時にタンク水面に水流が発生していること。電流値が適正範囲内であること。
機能・性能	通水・流量確認※1	循環ポンプを起動し、通水できることを確認する。	ポンプについては、140m ³ /h※2以上であること。また、異音、異臭、異常振動等がないこと。配管については、通水できること。

※1：受入配管は、単品での通水確認、据付前の配管内の異物確認並びに締結部のトルク確認にて異常がないことを確認する。

※2：循環攪拌実証試験の実績より設定。

参考 1

表-5 確認事項（放水立坑（上流水槽））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法（内空）を確認し、必要容積を確保していることを確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付・組立確認	部材が図面のとおり据付・組立られていることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり据付・組立られていること。
	耐圧確認	水槽内の水位を一定時間保持後、圧力に耐えていること、また、耐圧部からの漏えいがないことを立会いまたは記録により確認する。	水圧に耐え、かつ構造物の変形がないこと。また、耐圧部から漏えいがないこと。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて品質記録を確認する。

表-6 確認事項（放水立坑（下流水槽）、放水トンネル、放水口）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した材料について、材料証明書または納品書により確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した部材の寸法および主要寸法（内空）を確認する。	実施計画のとおりであること。
	外観確認※1	外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付・組立確認※2	部材が図面のとおり据付・組立られていることを立会いまたは記録により確認する。	図面のとおり据付・組立られていること。

※1：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて品質記録を確認する。

また、施工途中に放水トンネル内部に海水を充水することから、現地では実施可能な範囲とする。

※2：放水口は、沿岸から1kmの地点に据え付けられていることを記録（位置情報）により確認する。

参考 1

表-7-1 確認事項（測定・確認用設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
機能・性能	攪拌運転確認	攪拌機器を起動し、タンク内を攪拌していることを確認する。	攪拌機器運転時にタンク水面に水流が発生していること。 電流値が適正範囲内であること。
機能・性能	通水・流量確認※1	循環ポンプを起動し、通水できることを確認する。	ポンプについては、140m ³ /h※2以上であること。また、異音、異臭、異常振動等がないこと。 配管については、通水できること。

※1：受入配管は、単品での通水確認、据付前の配管内の異物確認並びに締結部のトルク確認にて異常がないことを確認する。

※2：循環攪拌実証試験の実績より設定。

表-7-2 確認事項（移送設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
機能・性能	緊急遮断確認	入力信号に対して緊急遮断弁が動作することを確認する。	動作信号により、緊急遮断弁が動作すること。
機能・性能	通水・流量確認※1	ALPS 処理水移送ポンプを起動し、流量調整弁を動作させ、通水できることを確認する。	設定した流量※2で制御されていること。 ポンプについては、異音、異臭、異常振動等がないこと。 配管については、通水できること。

※1：ALPS 処理水移送ポンプの運転時に通水が確認できない配管は、単品での通水確認、据付前の配管内の異物確認並びに締結部のトルク確認にて異常がないことを確認する。

※2：ALPS 処理水流量は可変であるため、最大 19m³/h 以内で設定する。

表-7-3 確認事項（希釈設備、放水設備）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
機能・性能	通水・流量確認	海水移送ポンプを起動し、通水できることを確認する。	ポンプについては、実施計画に記載した容量以上であること。また、異音、異臭、異常振動等がないこと。 配管、放水立坑（上流水槽）、放水設備については、通水できること。

別紙-1 測定・確認用タンクの基本仕様

別紙-2 ALPS 処理水希釈放出設備の漏えい検出装置の設置位置

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和三十二年六月十日法律第百六十六号）（特定原子力施設関係抄）

（実施計画）

第六十四条の三 特定原子力事業者等は、前条第一項の指定があつたときは、同条第二項の規定により示された事項について実施計画を作成し、同項の規定により示された期限までに原子力規制委員会に提出して、その認可を受けなければならない。

2 前項の認可を受けた特定原子力事業者等は、その認可を受けた実施計画を変更しようとするときは、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。

（略）

7 特定原子力事業者等は、特定原子力施設の保安又は特定核燃料物質の防護のための措置が実施計画に従って行われているかどうかについて、実施計画の定めるところにより、原子力規制委員会が行う検査を受けなければならない。

東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則（平成二十五年四月十二日号外原子力規制委員会規則第二号）

（発電用原子炉施設の施設管理）

第十二条 法第四十三条の三の二十二第一項の規定により、発電用原子炉設置者は、発電用原子炉施設の保全のために行う設計、工事、巡視、点検、検査その他の施設の管理（以下この条及び第十七条の二第二項第一号において「施設管理」という。）に関し、発電用原子炉施設ごとに、次の各号に掲げる措置を講じなければならない。

（略）

七 発電用原子炉施設について設置又は変更の工事（発電用原子炉施設のうち溶接をするものの溶接を含む。以下同じ。）をした場合には、その使用の開始前に、当該発電用原子炉施設の工事及び性能について検査を行い、当該発電用原子炉施設が次の各号のいずれにも適合していることを確認すること。

- イ** 当該発電用原子炉施設に係る工事が実施計画に従って行われたものであること。
- ロ** 当該発電用原子炉施設が実施計画に定められた性能を有するものであること。

(実施計画検査)

第十八条の二 法第六十四条の三第七項の検査（以下「実施計画検査」という。）は、次に定めるところにより行う。

- 一 発電用原子炉施設のうち実施計画に定められたものの使用の開始前に、当該発電用原子炉施設を使用しようとする者の申請を受けて、その工事及び性能について検査を行うこと。

(使用前検査の実施)

第二十条 使用前検査は、次の表の上欄に掲げる工事の工程において、同表の下欄に掲げる検査事項について行うものとする。

工事の工程	検査事項
一 実施計画に定められた発電用原子炉施設については、構造、強度又は漏えいに係る試験をすることができる状態になった時	実施計画に定められた発電用原子炉施設の構造、機能又は性能を確認する検査のうち次に掲げるもの 一 材料検査 二 寸法検査 三 外観検査 四 組立て及び据付け状態を確認する検査 五 耐圧検査 六 漏えい検査
二 実施計画に定められた発電用原子炉施設の設備の組立てが完了した時	実施計画に定められた発電用原子炉施設の運転に必要な機能又は性能を確認する検査
三 実施計画に定められた発電用原子炉施設の工事の計画に係る工事が完了した時	実施計画に定められた発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査その他工事の完了を確認するために必要な検査