

東北電力株式会社 女川原子力発電所  
令和2年度(第1四半期)  
原子力規制検査報告書

令和2年8月  
原子力規制委員会

## 目次

1. 実施概要 .....	1
2. 指摘事項概要一覧 .....	1
3. 運転等の状況 .....	2
4. 検査内容 .....	2
5. 検査結果 .....	4
6. 確認資料 .....	7

## 1. 実施概要

- (1) 事業者名: 東北電力株式会社
- (2) 事業所名: 女川原子力発電所
- (3) 検査実施期間: 令和2年4月1日～令和2年6月30日
- (4) 検査実施者: 女川原子力規制事務所

川ノ上 浩文  
初岡 賢政  
米倉 英晃

検査補助者: 女川原子力規制事務所

松原 匡  
出水 宏幸

## 2. 指摘事項概要一覧

(1)

件名	女川原子力発電所2号機 不適切な表面汚染密度測定による作業員の内部被ばく
監視領域(小分類)	従業員に対する放射線安全
ガイド 検査項目 検査対象	BR0010 放射線被ばくの管理 汚染区域における作業管理 原子炉再循環系試料採取ライン第二隔離弁の保全活動
指摘事項の重要度/ 深刻度	緑/SLIV(通知なし)
指摘事項等の概要	<p>女川原子力発電所2号機 長期停止(機械)保管状況確認点検工事原子炉再循環系弁点検において、不適切な弁棒の表面汚染密度測定により、放射性物質の汚染レベルに応じた被ばく防護対策が取られない状態で弁棒の手入れ作業を行ったため、弁棒の分解点検を行っていた作業員に内部被ばくが発生した。</p> <p>放射線管理仕様書等では、放射性物質による汚染レベルに応じた被ばく防護対策を講じて作業することとしているが、被ばく防護対策を決定する表面汚染密度の測定及び測定結果の確認が適切に実施できなかったことは、QMS文書に基づき作成した計画書等が適切でなかったことによるものであり、保安規定第3条「7. 1業務の計画」のパフォーマンス劣化と判断する。</p> <p>このパフォーマンス劣化により適切な放射線管理が行われなかった結果、意図しない内部被ばくが発生していることから、「従業員に対する放</p>

	<p>射線安全」の監視領域(小分類)の目的に影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>安全重要度は低く、深刻度評価でも考慮すべき問題点は確認されなかったことから「緑-SLIV(通知なし)」と判定した。</p>
指摘年月日	令和2年7月8日
整理番号	J04-202007-01

### 3. 運転等の状況

号機	出力(万kW)	検査期間中の運転、停止、廃止措置及び建設の状況
1号機	52.4	廃止措置中(使用済燃料プールに使用済燃料を貯蔵中)
2号機	82.5	停止中
3号機	82.5	停止中

### 4. 検査内容

検査は、検査対象に対して適切な検査運用ガイド(以下単に「ガイド」という。)を使用して実施した。検査対象については、原子力検査官の原子力施設内巡視等により確認したリスク情報等を考慮して検査対象を選定し検査を行った。検査においては、事業者の実際の保安活動、社内規準、記録類の確認、事業者への聞き取り等により事業者の活動状況を確認した。ガイドは、原子力規制委員会ホームページに掲載されている。

第1四半期は、以下のとおり検査を実施した。

#### 4.1 日常検査

##### (1) ガイド BM1040 ヒートシンク性能

検査項目 ヒートシンク性能

検査対象

- 1) 3号 RCW 熱交換器(B)及び(D)開放点検の現場確認
- 2) 3号 RCW 熱交換器(B)及び(D)渦流探傷検査結果確認

##### (2) ガイド BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

検査対象

- 1) 設計管理資料の確認

##### (3) ガイド BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

- 1) 2号機関連作業資料確認

(4)ガイド BO0010 サーベイランス試験

検査項目 標準的な検査

検査対象

- 1) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 現場確認
- 2) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 記録確認

(5)ガイド BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

検査対象

- 1) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 現場確認
- 2) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 記録確認

(6)ガイド BO1040 動作可能性判断及び機能性評価

検査項目 動作可能性判断及び機能性評価

検査対象

- 1) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 現場確認
- 2) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 記録確認
- 3) 大容量電源装置1号機不適合対応

(7)ガイド BO1070 運転員能力

検査項目 中央制御室・現場での運転員の活動状況

検査対象

- 1) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 現場確認
- 2) 3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験 記録確認

検査項目 運転責任者認定試験の適切性

検査対象

- 1) 講習会場の環境整備状況
- 2) 試験立会人の配置状況
- 3) 配布資料の管理状況

(8)ガイド BE0010 自然災害防護

検査項目 自然災害防護

検査対象

- 1) 電源確保訓練状況 現場確認
- 2) 電源確保訓練状況 記録確認

(9)ガイド BE0090 地震防護

検査項目 地震防護

検査対象

- 1) 電源確保訓練状況 現場確認
- 2) 電源確保訓練状況 記録確認

(10)ガイド BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

検査対象

- 1) 代替注水訓練状況 現場確認
- 2) 代替注水訓練状況 記録確認
- 3) アクセスルート確保訓練 記録確認

(11)ガイド BR0010 放射線被ばくの管理

検査項目 放射線被ばくの管理

検査対象

- 1) 女川原子力発電所2号機 不適切な表面汚染密度測定による内部被ばくの発生

(12)ガイド BR0070 放射性固体廃棄物等の管理

検査項目 放射性固体廃棄物等の管理

検査対象

- 1) セメントの産地変更に伴う対応

(13)ガイド BM0060 保全の有効性評価

検査項目 施設管理目標の監視及び評価

検査対象

- 1) 保全の有効性検討会資料確認

4.2 チーム検査

なし

5. 検査結果

5.1 指摘事項の詳細

(1)

件名	女川原子力発電所2号機 不適切な表面汚染密度測定による作業員の内部被ばく
監視領域(小分類)	従業員に対する放射線安全

<p>ガイド 検査項目 検査対象</p>	<p>BR0010 放射線被ばくの管理 汚染区域における作業管理 原子炉再循環系試料採取ライン第二隔離弁の保全活動</p>
<p>指摘事項の重要度／ 深刻度</p>	<p>緑／SLIV(通知なし)</p>
<p>指摘事項等の概要</p>	<p>女川原子力発電所2号機 長期停止(機械)保管状況確認点検 工事原子炉再循環系弁点検において、不適切な弁棒の表面汚染密度測定により、放射性物質の汚染レベルに応じた被ばく防護対策が取られない状態で弁棒の手入れ作業を行ったため、弁棒の分解点検を行っていた作業員に内部被ばくが発生した。</p> <p>放射線管理仕様書等では、放射性物質による汚染レベルに応じた被ばく防護対策を講じて作業することとしているが、被ばく防護対策を決定する表面汚染密度の測定及び測定結果の確認が適切に実施できなかったことは、QMS文書に基づき作成した計画書等が適切でなかったことによるものであり、保安規定第3条「7. 1業務の計画」のパフォーマンス劣化と判断する。</p> <p>このパフォーマンス劣化により適切な放射線管理が行われなかった結果、意図しない内部被ばくが発生していることから、「従業員に対する放射線安全」の監視領域(小分類)の目的に影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>令和2年3月26日 女川原子力発電所2号機 長期停止(機械) 保管状況確認点検工事原子炉再循環系弁点検で原子炉再循環系試料採取ライン第二隔離弁(以下「当該弁」という。)の弁棒の分解点検を行っていた作業員は、管理区域からの退出時、顔面部に3. 24Bq/cm<sup>2</sup>の汚染があることが確認された。ホールボディカウンタで測定したところCo-60が検出され、内部被ばくによる預託実効線量は0. 05mSvと評価された。事象発生後、検査官は事業者より直ちに報告を受けた。なお、当作業員の3月26日の外部被ばく線量は0. 03mSvであった。</p> <p>当該弁の分解点検を実施するため3月24日に除染作業を行った。除染作業は、放射線管理仕様書、工事要領書等に従い、青服、ゴム手袋一重、長靴及び半面マスクの装備で、ビニール袋の中で弁体、弁箱及び弁棒を濡れウエスで拭き取ることにより行った。除染完了は、当該弁各部の汚染がスマヤ法による表面汚染密度測定により300cpm(3 Bq/cm<sup>2</sup>)まで低下したことを確認し判断した。しかし、弁棒のベローズ</p>

	<p>溝部分については完全に除染できず、最大35,000cpmの汚染が存在していた。この表面汚染密度測定を行った放射線管理員は、ベローズ溝部分の放射性物質に対する考慮が欠けていたことにより、ベローズ溝部分の汚染物質をスマヤろ紙に付着させることができず、スマヤ法による適切な表面汚染密度測定が実施できていなかった。また、このスマヤ測定の結果をもって上述の除染完了の判断及び被ばく防護対策の決定を行った。管理区域を設定する手順書等にも高汚染物が付着したベローズ溝部分の放射性物質について、スマヤ法による汚染密度の測定が困難であること等の注意喚起等の記載がなかった。なお、当該放射線管理員は、高汚染物が付着した玉形弁や仕切弁（形状が単純）の表面汚染密度測定の経験はあったが、高汚染物が付着したベローズ弁（形状が複雑）の表面汚染密度測定は初めてであった。</p> <p>3月26日の弁棒の手入れ作業は、300cpm (3Bq/cm<sup>2</sup>)の汚染レベルに応じた被ばく防護装備である、青服、ゴム手袋一重及び長靴を着用し、空気中への汚染の拡散を防ぐ目的によりビニール袋内（手を入れる部分は開口状態）で、濡らした研磨材による磨き、洗浄スプレーによる仕上げ等を実施した。この作業時に残存した汚染がビニール袋の開口部から散逸し、口または鼻から吸入したと推定され、意図しない内部被ばくが発生した。</p>
<p>指摘事項の重要度評価等</p>	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>放射線管理仕様書等では、放射性物質による汚染レベルに応じた被ばく防護対策を講じて作業することとしていたが、適切な表面汚染密度測定ができていなかった。これは、ベローズ溝部分に残存する放射性物質への考慮、被ばく防護対策を決定する重要データの適切性確認方法及び高汚染のベローズ弁の表面汚染密度測定の計画等が十分なものとなっていなかったことによるものであり、保安規定第3条「7. 1業務の計画」のパフォーマンス劣化に該当する。すなわち、高汚染物が付着したベローズ溝部分の表面汚染密度をスマヤ法で測定することは困難であったが、一方でベローズ溝部分に放射性物質が付着しているおそれがあることは予測可能であり、適切な測定器による直接法または十分な経験を積んだ者によるスマヤ法による測定結果の妥当性の判断を実施していれば今回のような不適切な表面汚染密度測定は防止可能であったと考える。したがって、本事項についてパフォーマンス劣化があったと判断する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>高汚染物の物品を扱う場合は、放射線管理上重要なデータは適切なものである必要があるが、本パフォーマンス劣化によりデータ収集が不適切なものとなり、その結果、適切な被ばく防護対策を取ることができ</p>



	<p>ず、意図しない内部被ばくが発生した。したがって、このパフォーマンス劣化は、監視領域(小分類)の「従業員に対する放射線安全」の「プログラム及びプロセス」に関連付けられ、その目的に悪影響を及ぼしており、指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>検査指摘事項の重要度を評価するため「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」「附属書3従業員放射線安全に関する重要度評価ガイド」「3. 放射線被ばく管理」を適用した。評価項目3. 1に関して、法令に定める線量限度及び等価線量限度の超過はなかった。3. 2に関して、当該弁の汚染状況及び放射性物質の飛散防止対策の状況から、線量限度超過の可能性はなかった。3. 3に関して、事業者の線量の評価能力全体としては問題なかった。以上のことから重要度は「緑」と判定する。</p>
規制対応措置	<p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項は、保安規定第3条「7. 1業務の計画」のパフォーマンス劣化であり、「原子力規制検査における規制対応措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されなかったことから、指摘事項の重要度の評価結果を踏まえ、事象の深刻度は「SLIV」と判定する。また、当該事象は既に是正に着手しているなど、同ガイド「3. 3(2)」の要件を満足していることから、違反等の通知は実施しない。</p>
指摘年月日 整理番号	<p>令和2年7月8日 J04-202007-01</p>

## 5. 2 未決事項

なし

## 5. 3 検査継続案件

なし

## 6. 確認資料

### 6. 1 日常検査

#### (1) ガイド BM1040 ヒートシンク性能

検査項目 ヒートシンク性能

資料名

・3号機 第4回長期停止期間機器点検修繕工事(機械)原子炉補機冷却水系熱交換器(A)

(B)(C)(D)開放点検 工事要領書(2020年1月21日)

- ・3号機 第4回長期停止期間機器点検修繕工事(機械)原子炉補機冷却海水ストレーナ・旋回弁(A)(B)(C)(D)開放点検 工事要領書(2020年1月24日)
- ・女川原子力発電所 第3号機 RCW-Hx B号機 渦流探傷検査(令和2年5月22日)
- ・女川原子力発電所 第3号機 RCW-Hx D号機 渦流探傷検査(令和2年5月29日)

(2) ガイド BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

資料名

- ・女川原子力発電所 第2号機 新規基準への適合のための設計および工事に係る業務計画書の第2回改正について(令和2年4月3日)
- ・女川原子力発電所 第2号機 再稼働設工認のインプットについて(令和2年4月3日)

(3) ガイド BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

資料名

- ・女川原子力発電所第2号機 サブマスター工程表(R2年3月～6月)(令和2年4月23日)

(4) ガイド BO0010 サーベイランス試験

検査項目 標準的な検査

資料名

- ・女川原子力発電所3号機 機器配置図集(改5)
- ・女川原子力発電所3号機 配管計装線図集(改0)
- ・女川原子力発電所3号機 第10編 定期試験手順書(改127)
- ・女川原子力発電所3号機 設備概要(改0)
- ・定期試験記録 女川3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験(令和2年4月9日)

(5) ガイド BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

資料名

- ・女川原子力発電所3号機 機器配置図集(改5)
- ・女川原子力発電所3号機 配管計装線図集(改0)
- ・女川原子力発電所3号機 第10編 定期試験手順書(改127)
- ・女川原子力発電所3号機 設備概要(改0)
- ・定期試験記録 女川3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験(令和2年4月9日)

(6) ガイド BO1040 動作可能性判断及び機能性評価

検査項目 動作可能性判断及び機能性評価

#### 資料名

- ・女川原子力発電所3号機 機器配置図集(改5)
- ・女川原子力発電所3号機 配管計装線図集(改0)
- ・女川原子力発電所3号機 第10編 定期試験手順書(改127)
- ・女川原子力発電所3号機 設備概要(改0)
- ・定期試験記録 女川3号機 中央制御室再循環送風機手動起動試験(令和2年4月9日)
- ・詳細票(不適合処置)大容量電源装置1号機「エンジン重故障」他警報発生
- ・女川原子力発電所 大容量電源装置1号機 「エンジン重故障」他警報発生事象についての質問事項への回答
- ・詳細票(不適合処置)大容量電源装置1、2号機における「起動渋滞」警報発生について
- ・詳細票(不適合処置)大容量電源装置3号機「エンジン・補機故障(起動渋滞)」警報発生
- ・詳細票(不適合処置)大容量電源装置3号機「エンジン・補機故障(起動渋滞)」警報発生
- ・詳細票(不適合処置)大容量電源装置1号機「エンジン・補機故障(起動渋滞)」警報発生
- ・詳細票(不適合処置)大容量電源装置3号機「エンジン重故障」他警報発生
- ・女川原子力発電所大容量電源装置設置工事 待機電源分電盤・発電機補機盤 展開接続図

#### (7) ガイドBO1070 運転員能力

検査項目 中央制御室・現場での運転員の活動状況

#### 資料名

- ・女川原子力発電所3号機 第10編 定期試験手順書(改127)

検査項目 運転責任者認定試験の適切性

資料なし

#### (8) ガイドBE0010 自然災害防護

検査項目 自然災害防護

#### 資料名

- ・女川原子力発電所 非常災害対策実施要領書(第51回改正)
- ・保修業務実施要領書(第79回改正)
- ・安全機能への影響の評価(保全部電気 G R2年5月26日確認、原子炉 G R2年5月29日確認)
- ・女川原子力発電所 電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応要領書(第47回改正)
- ・故障・トラブル時等の対応手順書(第177回改正)
- ・令和2年 4月電源確保訓練について(R2年4月16日決定)
- ・原子力発電所運転員の教育・訓練要領(第2回改正)
- ・訓練実施による習熟度確認シート(3月実績)(R2年3月18日報告)

- ・電源確保訓練における評価実施確認表(R2年4月30日報告)
- ・パトロール要領書(第37回改正)
- ・女川原子力発電所第2号機 第9編 パトロール手順書(第55回改正)
- ・発電管理グループ関係業務力量個人管理票(令和2年6月10日評価)
- ・2020年度高圧応急用電源車の点検・訓練等に係る業務計画書(R2年4月1日決定)
- ・年間整備計画表(令和2年4月30日報告)
- ・月間整備計画表(令和2年2月5日報告)
- ・2020年度 女川原子力発電所 緊急時対応訓練計画表(2020年3月31日決定)

(9) ガイド BE0090 地震防護

検査項目 地震防護

資料名

- ・女川原子力発電所 非常災害対策実施要領書(第51回改正)
- ・女川原子力発電所 電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応要領書(第47回改正)
- ・故障・トラブル時等の対応手順書(第177回改正)
- ・地震後健全性点検記録調査委員会要領書(第6回改正)
- ・東北電力株式会社女川原子力発電所第1号機 地震後の中央制御室制御盤状態確認チェックシート(令和2年5月18日地震計動作)
- ・東北電力株式会社女川原子力発電所第2号機 地震後の中央制御室制御盤状態確認チェックシート(原子炉冷温停止・燃料交換中)(令和2年5月18日地震計動作)
- ・東北電力株式会社女川原子力発電所第3号機 地震後の中央制御室制御盤状態確認チェックシート(原子炉冷温停止・燃料交換中)(令和2年5月18日地震計動作)
- ・東北電力株式会社女川原子力発電所第1号機 地震後のパトロールチェックシート(原子炉冷温停止・燃料交換中)(制御建屋パトロールチェックシート:平成30年10月26日地震計動作)
- ・東北電力株式会社女川原子力発電所第2号機 地震後のパトロールチェックシート(原子炉冷温停止・燃料交換中)(制御建屋パトロールチェックシート:平成30年10月26日地震計動作)
- ・原子力防災資機材等の点検記録(総務 G 関係)(令和2年5月分)
- ・令和2年 6月電源確保訓練について(R2年6月16日決定)

(10) ガイド BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

資料名

- ・女川原子力発電所 非常災害対策実施要領書(第51回改正)
- ・女川原子力発電所 電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応要領書(第47回改正)

- ・原子力災害対策実施手順書(第53回改正)
- ・故障・トラブル時等の対応手順書(第177回改正)
- ・地震後健全性点検記録調査委員会要領書(第6回改正)
- ・2020年度 女川原子力発電所 緊急時対応訓練計画表(2020年3月31日決定)
- ・代替注水車による代替注水訓練(第132回目)の実施について(令和2年5月15日決定)
- ・女川原子力発電所 代替注水訓練教育資料(個別訓練)(平成31年4月1日改正4)
- ・代替注水車による代替注水訓練(第133回目)の実施について(令和2年6月11日決定)
- ・アクセスルート確保訓練実施計画書(2020年6月15日決定)
- ・ホイールローダー月例自主検査記録表(2020年1月分～6月分)
- ・緊急安全対策等に係る訓練 ふりかえりシート(令和2年4月23日実施、令和2年6月23日実施)
- ・令和2年度アクセスルート確保訓練参加計画表(ホイールローダー、バックホウ)(令和2年4月1日決定)
- ・重機資格取得者一覧表(令和2年4月1日現在)

#### (11)ガイド BR0010 放射線被ばくの管理

##### 検査項目 放射線被ばくの管理

##### 資料名

- ・東北電力株式会社 女川原子力発電所 第2号機 長期停止(機械)保管状況確認点検 工事 原子炉再循環系弁点検(その1) 工事要領書
- ・内部取り込み事象に係る資料について
- ・被服・保護具管理手順書(第32回改正)
- ・危険予知活動票(R2年3月26日)
- ・2号 放射線管理記録 体表面汚染者発生に伴う確認サーベイ
- ・放射線作業日報(個別)体表面ゲートモニタ管理値超過に伴う追跡サーベイ
- ・ICRP Publication 78 作業員の内部被ばくの個人モニタリング
- ・詳細票(不適合処置)女川2号PLR系弁点検に伴う体表面汚染および内部汚染
- ・詳細票(是正処置/予防処置(不適合))女川2号PLR系弁点検に伴う体表面汚染および内部汚染
- ・女川2号 PLR系弁点検に伴う体表面汚染および内部汚染 要因分析図(A女190595)
- ・女川2号 B32-F014除染・手入れ時の廃棄物発生状況
- ・2号機 放射線作業日報(個別)弁棒ベローズ部及び作業で使用したゴミ袋汚染確認
- ・電離放射線健康診断個人票
- ・女川2号 PLR系弁点検に伴う体表面汚染および内部汚染 事象関連図(A女190595)
- ・管理区域設定手順書(第31回改正)
- ・女川原子力発電所2号機管理区域内における作業員の微量な放射性物質の体内への取り込みについて(案)
- ・指摘問題点に対する当社見解について

- ・体表面汚染記録 身体汚染 令和2年3月26日
- ・簡易グローブボックス作業の流れ

(12)ガイド BR0070 放射性固体廃棄物等の管理

検査項目 放射性固体廃棄物等の管理

資料名

- ・セメントの産地変更に伴う対応方針
- ・女川原子力発電所セメント固化体コア調査業務委託仕様書
- ・保修作業依頼票「濃縮廃液ポンプ入口圧力低」ANN発生
- ・詳細票(不適合処置)O-1「濃縮廃液ポンプ入口圧力低」ANN発生
- ・保修作業依頼票 1号機 濃縮廃液ポンプ出口圧力計指示オーバースケール
- ・詳細票(不適合処置)O-1濃縮廃液ポンプ出口圧力計指示オーバースケール
- ・放射性固体廃棄物管理手順書(第76回改正)
- ・均質・均一固化体および充填固化体製作業務手順書(第11回改正)
- ・放射性固体廃棄物固化処理通知書(セメント固化)発行番号第628号
- ・女川原子力発電所第1号機固化装置運転日誌(1/4)令和2年5月27日水曜日
- ・女川原子力発電所第1号機固化装置運転日誌(2/4)セメント固化(粉末樹脂、濃縮廃液)  
令和2年5月27日水曜日
- ・均質・均一固化体製作設備の点検結果について(通知)令和2年4月21日
- ・洗浄液ミキシング運転 R2. 5. 27 O1-20-0004C
- ・濃縮液ミキシング運転 R2. 2. 27 O1-20-0001C

(13)ガイド BM0060 保全の有効性評価

検査項目 施設管理目標の監視及び評価

資料名

- ・保全の有効性評価(女川1号機 第20保全サイクル安全維持点検(4回目)後)結果の概要  
(令和元年12月17日)
- ・女川1～3号機 過去の保全の有効性評価のフォローアップについて(令和元年12月17日)

6.2 チーム検査

なし