

平成 15 年 9 月 18 日 作成

平成 15 年 11 月 18 日 改訂

東京電力株式会社

原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について (平成 15・08・01 原院第 2 号の指摘事項を反映した方針書)

1. はじめに

1-1 経緯

当社福島第一原子力発電所 1 号機の原子炉格納容器漏洩率検査が過去に適正に行われなかったことに鑑み、昨年 10 月に原子力安全・保安院より「福島第一原子力発電所 1 号機における格納容器漏洩率検査の偽装をふまえた厳格な検査の実施について」(平成 14.10.25 原院第 3 号、平成 14 年 10 月 28 日)に基づく厳格な検査の実施の指示を受けた。当該号機である福島第一原子力発電所 1 号機については昨年 11 月 26 日から 12 月 7 日にかけて原子力安全・保安院による立入検査及び不正防止対策によりその健全性が確認された。

当社の他の 16 プラントについては、当社が自主的にその健全性を確認することとし、これまでに 9 プラントの検査を実施してきた。これら 9 プラントの検査は、検査の過程が適切であることを示すことを目的として進めてきた。検査の過程が適切であることを示す方策とは、具体的には弁の封印管理といったハード面の対応に加え、原子炉建屋内への入域規制といったソフト面の対応の強化等である。また、原子力安全・保安院による立入検査を受検し、その都度いただいた指摘事項や自ら気付いた事項等について改善を図りながら進めてきている。これらの取り組みについては、第 50 回原子力安全委員会資料 3 - 8 号において、「これらが効果的に作用し、その後の検査の改善に大きく寄与した」、また、「当初、検査の適切性を見える形で実現する方法として、弁の封印といったハード面主体の方策に頼っていたが、その後の経験と改善を重ね、ソフト面の各種方策を強化することにより、検査の適切性を確保できるように改善がなされた」との評価がなされている。一方、NISA 文書「原子炉格納容器漏えい率検査に対する立入検査結果について」(平成 15・08・01 原院第 2 号、平成 15 年 8 月 4 日)にて、下記の事項については継続してさらなる改善が必要であるとの指摘をいただいている。

- ・ 手順書、要領書等のマニュアル類の事前検証や変更管理、適切なマニュアルの使用。
- ・ 情報の周知・共有を図るための効果的方法の確立。
- ・ 機器の適切な保守管理 など

これらの指摘事項並びにこれまでの検査を通じて摘出された自らの反省点について分析を実施し、本実施方針へ反映すべき項目についての検討を行うこととした。

また、平成 15 年 10 月 9 日に福島第一原子力発電所 2 号機の圧力抑制室において異物の発見を公表し、その後、他のプラントでも異物が確認されたことに鑑み、本検査にお

いても平成15年11月7日付「圧力抑制室内異物混入の原因究明と再発防止対策について(中間報告)」に基づき異物混入防止対策を徹底することとした。

1 - 2 これまでに実施した検査における指摘事項等の分析

これまでに実施した原子炉格納容器漏えい率検査においては、過去の指摘事項の水平展開を図るとともに、自らの創意工夫により検査の適切性を示す方策を、より良い方向へと改善を図ってきた。

しかしながら、各発電所毎に至近の検査においても指摘された項目があることから、それらについて分析し、今後の検査に水平展開すべき項目として抽出した。

抽出結果は以下の通りである。なお、分析結果の詳細については別紙参照。

手順書、要領書等のマニュアル類に係る指摘事項に対する改善。

- ・手順書、要領書(弁チェックリスト等)等のマニュアル類の作成時には作成、審査、承認の手順を踏むとともに多面的に確認し、必要な検証を実施することも考慮する。
- ・承認された手順書、要領書を用いること並びに最新改訂版であることを確認することをミーティング等を活用して再徹底する。

情報の周知・共有に係る指摘事項に対する改善。

- ・ミーティング等を活用した情報周知の再徹底を実施する。
- ・所内イントラネット等ITを活用した情報伝達の実施。

機器の適切な保守管理に係る指摘事項に対する改善。

- ・機器の適切な保守管理にあたっては適宜設計要求事項に立ち返り、保守に要求される事項を的確に確認するように努める。
- ・バタフライ弁のストッパー位置等、管理すべき状態を的確に維持する。
- ・検査に影響を与え得る機器については、念のための追加点検も配慮する。

これらを反映し、以下に示す実施方針を作成した。

1 - 3 今後の実施方針

本方針は、平成14.10.25原院第3号により当社が厳格な検査の指示を受けて実施する同検査の「標準」として原子力本部が定めたものである。今後の厳格な検査においても継続して下記の『4.実施方針』に則り検査を実施していくこととする。具体的には、検査体制、役割分担、不適合発生時の措置等の基本的な検査の進め方について、これまでの検査で使用してきた実施方針を基本的に踏襲する形で実施していくこととする。なお、各発電所にて検査を実施するにあたり補完すべき事項が生じた場合は別途これを定めるものとする。また、今後の検査の実施結果を踏まえ、よりの確な品質マネジメントシステムの確立を目指し、原子力本部を軸としてPDCA(プラン・ドゥー・チェック・アクト)を回すこととし、必要に応じ基本方針を改善することも考慮する。(図1参照)

2. 目的

適切な検査過程にもとづき原子炉格納容器漏えい率検査を行い、原子炉格納容器の漏えい率が所定の値以下であることを確認すること。

検査が適切な品質マネジメントシステムにもとづき実施されていることを確認すること。

3. 適用範囲

本実施方針は、夏期以降に実施が予定されている以下のプラントの検査に適用する。

- ・ 福島第一 2号機, 4号機^{*1}
- ・ 福島第二 2, 4号機
- ・ 柏崎刈羽 1, 2, 3, 5号機

*1: 福島第一4号機については、平成15年6月11日付「原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について」に基づき検査を実施してきたがバウンダリ構成以降の検査が、不適合の対応で実施時期がずれ込んだため、指摘事項の反映として見直した本実施方針に基づくこととする。

4. 実施方針

4-1 基本的な取り組み方針

原子炉格納容器漏えい率検査に係わる業務は、JEAC4203-1994(電気技術規程 - 原子力編 - 原子炉格納容器の漏えい試験;(社)日本電気協会発行)の要求事項を十分理解した上で、検査に係わる各発電所の実施箇所が責任を持って計画・実施し、この実施に係る過程の中で必要な品質を作り込み、自らが検査することによって品質を確認し、本検査の目的を果たすことを基本とする。この基本を実現するために以下に示すような体制を確立し、先行プラントの実施経験をもとにPDCAを回して実施方針を確実に実践し、品質マネジメントシステムの改善を図る。

また、検査体制として、適切な検査体制となるよう継続して検討を行う。

4-2 体制の整備、責任の明確化

(1) 発電所の役割と責任

発電所は本検査の実施部門として、計画立案から実施、フォローアップに至る全ての活動を主体的に行う。

検査の計画・実施にあたって、有効な品質マネジメントシステムを確立する観点から、発電所長の下、適切なプロジェクト体制を組むとともに検査体制を確立し、

責任と権限の明確化を図る。この確立した体制の下に各担当部門は、検査に関する検査実施要領書、手順書及び記録の作成・維持・管理を行う。プロジェクト並びに品質保証部門、検査実施部門の役割を以下に示す。

a．プロジェクトの役割

原子炉格納容器漏えい率検査が的確に行われることを目的にプロジェクト体制を確立し、マネジメントおよび検査支援の観点から実施すべき事項を定め、関係者に周知徹底する。

プロジェクト体制においては検査全体を統括する総括プロジェクトマネージャーを設置し、副所長（技術）がこれにあたる。

b．品質保証部門の役割

本実施方針が確実に実施運営されていることを監視，監督しP D C Aが回っていることを確認するとともに、品質マネジメントシステムが適切に機能することを確実にする。この為、検査実施要領書のレビュー、ホールドポイント連絡会への参加などの活動に加え、「品質保証確認チーム」を編成するとともに必要に応じ社外機関も活用する。

c．検査実施部門の役割（検査実施ラインとしての業務の実行責任）

検査および検査前準備作業を予め承認された検査実施要領書、手順書に基づき的確に実施する。

(2) 本店原子炉格納容器漏えい率検査ワーキングチームの役割

本店原子力本部に設置した原子炉格納容器漏えい率検査ワーキングチームは原子炉格納容器漏えい率検査実施にあたっての実施方針を定める。

本実施方針により同チームは各発電所の検査実施体制及び検査実施要領書等の標準化を図るとともに、検査の実施に際しては適宜その状況の確認を行う。

さらに検査の実施結果を踏まえ、指摘事項を含む反省点をもとに必要に応じ実施方針を改訂する。

(3) 原子力品質監査部の役割

社長直属の組織である原子力品質監査部は実施部門から独立した立場から、客観的な監査を行うことにより、品質マネジメントシステムが有効に機能しているか確認する。

(4) 社外機関の活用

品質保証担当の下に社外機関をおき、作業確認（検査実施部門に対するダブルチェック）を行うことにより、実施部門の見過ごし等を防止、品質の向上を図る。

4 - 3 検査過程の適切性の確保

福島第一原子力発電所 1 号機においてIA¹・SA²系の弁の操作により空気を注入するという不正行為を行ったことから、本漏えい率検査では検査の過程の適切性を示すことが求められている。

検査の過程の適切性を示すにあたり、種々の方策を計画し、実施することとした。具体的な方策としては、

・ソフト面での方策として、

原子炉建屋内への入域規制、データの傾向管理、検査実施部門以外による監視・確認、国の検査官のフリーアクセス、トレーサビリティの確保、積極的な公開活動

・設備面に対する方策として、

弁の操作抑制（封印管理、タグ管理）

を行うこととした。

しかしながら、ソフト面での方策については、その有効性や実現可能性について当初は十分に検証されておらず、福島第一 1 号機における国の立入検査においても改善すべき点を指摘されていたことから、当面は設備面に対する方策に頼ることとした。その後、柏崎刈羽 6 号機、福島第一 6 号機、柏崎刈羽 7 号機と実績を積みながら改善を施し、その後実施した 5 プラントの検査を通じてソフト面での方策も有効に機能することが実証されたことから、今後の同検査においてもそれぞれの方策の特徴を生かし、以下に示すように組み合わせて実施することにより適切性を確保することとする。（図 2 参照）

1 IA：計装用圧縮空気 2 SA：所内用圧縮空気

（1）原子炉建屋内への入域管理

バウンダリ構成以降の原子炉建屋への作業員の入域にあたっては、記名式として入域管理を実施し、本検査の原子炉格納容器昇圧以降は事前に入域許可申請を行い、許可された者のみ入域できるように管理する。入域に際して原子炉建屋出入口に 24 時間体制で配置された警備員が、入域者の事前許可の有無を確認し、入退域時刻の記録を管理する。また、持ち込み物品に関してはその管理を行うとともにホース類、ボンベ類等については原則持ち込み禁止とする。

（2）データの傾向管理

本検査は原子炉格納容器の昇圧以降、降圧に至る全ての期間に亘って圧力等の主要パラメータを連続的に採取し、そのデータの傾向を分析することにより検査の適切性が維持されているかどうか確認する。

(3) 品質保証部門による作業監視・確認

検査実施部門に対して、下記の業務について適切に実施されていることを監視、確認することを計画する。

- ・検査の過程の確認
- ・検査に必要な弁（バウンダリ弁）の管理状況の確認
- ・封印の管理状況の確認
- ・漏えい率計算のクロスチェック
- ・不適合発生時の適正処置状況の確認

(4) 国の検査官のフリーアクセスの確保

国の検査官に対する防護区域・管理区域へのエスコートなしのフリーアクセス権を確保するように準備する。

(5) トレーサビリティの確保

作業日誌、データ、入退域などの記録を残す。作業日誌等の記録は、トレーサビリティの観点から 5W1H を意識した記載とし、問題が発生した場合には、検討の経緯、判断および処理内容の事実が分かるよう計画する。

(6) 公開活動

現場公開、インターネット公開を準備する。

(7) 弁のタグ管理

バウンダリ構成を的確に行うため、タグにより弁の開閉状態を管理するとともに操作禁止を表示する。

(8) 弁の封印管理

当初のプラント（柏崎刈羽 6 号機）では直接不正が行われた IA・SA 系の弁及び操作により検査の結果をよくする弁に対し封印を実施するとともに、操作により不正に繋がらない全てのバウンダリ構成弁および工具箱等に対しても同様に封印を実施した。

その後のプラント（福島第一 6 号機、柏崎刈羽 7 号機）では本来の目的（準拠すべき規定に基づき、定められた検査要領に従い、適正な手順で検査を実施すること）に立ち返り、直接不正が行われた IA・SA 系の弁及び操作により検査の結果をよくする弁に対し封印を実施した。

今後は前述のとおり、ソフト面での方策により検査の適切性を示すことが実証されたことから封印を実施する必要はないが、過去に直接的に不正が行われた IA・SA 系の弁については、検査の適切性を示す象徴として今後も継続して封印を行うこ

ととする。

4 - 4 計画段階

4 - 4 - 1 検査実施要領書，手順書の作成

検査実施前に必要な検査実施要領書、手順書を定める。

検査実施要領書、手順書を定めるにあたっては、作成・審査・承認の手順を確実に踏むと共に多面的な確認がなされるように配慮する。

検査実施要領書記載項目

- (1) 目的
- (2) 適用範囲
- (3) 検査体制表
- (4) 検査体制の役割分担
- (5) 各総括責任者の確認フローシート
- (6) ホールドポイント連絡会
- (7) 当社と工事請負企業との関わり
- (8) 作業日誌及び作業内容確認書の作成
- (9) 弁開閉チェックリストについて
- (10) 不適合管理
- (11) 文書及び記録
- (12) 実施計画（工程表）
- (13) 検査手順

4 - 4 - 2 品質管理

(1) 検査に必要な弁の管理

原子炉格納容器漏えい率検査に使用するチェックリスト作成にあたっては、「弁チェックリストWG（ワーキンググループ）」を設置、運営するとともに審議事項を記録・保管する。

また、弁チェックリストWGの成果は品質保証部門がレビューを実施することにより、品質の確保が図られていることを確認する。

(2) バウンダリの構成

弁チェックリストWGは、J E A C 4 2 0 3、配管計装線図、原子炉格納容器貫通部一覧表に基づき適切なバウンダリ構成となるよう、弁チェックリストを作成する。

(3) 測定計器

使用する計器を明確にする。

(4) 品質保証部門による確認

検査担当部門が作成した検査実施要領書、手順書を検査実施前に確認する。

(5) 異物混入防止

福島第一2号機を初めとした圧力抑制室の異物混入に鑑み、工事共通仕様書及び「圧力抑制室内異物混入の原因究明と再発防止対策について(中間報告)」(平成15年11月7日付)に定められたルールを遵守し異物混入防止に努めることを再徹底するとともに、具体的な異物混入防止策について実施要領書に明記する。

4 - 4 - 3 計画の検証及び教育・訓練

(1) 検査実施要領書及び手順書の検証

検査担当部門が作成した検査実施要領書、手順書については、柏崎刈羽7号機で既に検証された方法を踏襲するが、新たな方法が採用される場合には、あらかじめ有効性、実現可能性をロールプレー等により検証して採用するものとする。

(2) 検査実施要領書及び手順書の周知

検査実施要領書、手順書について、その内容を関係する作業実施者全員に周知させ、必要に応じて教育訓練を行い、品質レベルを一定に保つよう計画する。

(3) 工程

至近に実施した福島第一3,5号機、福島第二1,3号機、柏崎刈羽4号機の実績を踏まえて、実現可能な工程を計画する。

4 - 4 - 4 コミュニケーション

(1) 情報の周知・共有

プロジェクト会議、ホールドポイント連絡会等、所内運営に係わる重要事項を審議する会議および本店、他店所との検討会の実施により情報の周知・共有を計画する。

(2) 関係者への周知

検査の過程が適正であることを示す対策の観点から関係者、協力企業へ検査目的を周知するとともに環境の整備を図る事を計画する。情報提供の手段として電子メールを活用したが、不徹底が見受けられたことから、ミーティング等の機会を捉えて全社大の実施方針書について継続して周知するとともに、所内イントラネット等の電子媒体を併せて活用することを計画する。

4 - 5 実施段階

4 - 5 - 1 原子炉格納容器漏えい率検査の実施

定められた検査実施要領書、手順書に従い原子炉格納容器漏えい率検査を実施する。なお、検査実施要領書等の改訂を行った場合には、ミーティング等の機会捉えて差し替え箇所の周知を徹底するとともに的確に差し替えを実施する。

4 - 5 - 2 工程管理

総括プロジェクトマネージャーはMM（朝方（始業前）に行うミーティング）、EM（夕方（作業終了後）に行うミーティング）、ホールドポイント連絡会により検査の進捗状態を把握し、これを検査工程に適切に反映する。

4 - 5 - 3 品質管理

（1）バウンダリ構成の実施

検査実施部門は弁チェックリストに基づき的確にバウンダリ構成を行う。

（2）測定計器の管理

検査実施部門は使用する計器が適切に校正されていることを確認する。

（3）品質保証部門による確認

検査実施要領書、手順書に従い適切に行われていることを確認する。

（4）異物混入防止

品質管理の意識の向上を図る観点から、ミーティングを活用して異物混入防止について検査関係者に周知徹底する。検査の準備段階から検査終了までの各作業においては、平成15年11月7日付「圧力抑制室内異物混入の原因究明と再発防止対策について（中間報告）」に基づくとともに実施要領書及び工事共通仕様書等に従い圧力抑制室内への異物混入防止を図るとともに監理を行い、万一異物を落下させた場合には、当社監理員に速やかに報告することを周知徹底する。

4 - 5 - 4 教育・訓練

4 - 4 - 3の（2）に定めた周知及び教育訓練を実施する。

4 - 5 - 5 コミュニケーション

4 - 4 - 4の（1）（2）に定めた計画を適切に実施する。

5 . 検査結果の評価

(1) 検査中の改善

総括プロジェクトマネージャーは検査官からの指摘事項，監査結果，不適合事象，ホールドポイント連絡会での反省事項等を検討し、所定の手続きを経た上で適宜当該検査に反映する。

(2) 検査終了後の改善

総括プロジェクトマネージャーは、検査終了後これら結果を取りまとめ、本店原子炉格納容器漏えい率検査WGチームへ報告する。本店原子炉格納容器漏えい率検査WGチームは、本実施方針へ反映する必要がある事項については反映するとともに、水平展開を図る必要がある事項については各発電所に指示する。

6 . 検査結果の評価から得られた改善点

これまでに実施してきた作業全般に亘り、本来の作業目的と検査の適切性を示すために必要な作業内容との関係はどうあるべきかを再度検証した結果、以下に示す2項目が改善されるべきものとして抽出された。これらの作業は厳格な検査および原子力安全・保安院による立入検査の受検に際し実施していたものであるが、これまでに実施した9プラントの経験及び実績を踏まえ、より一層実効的な検査となるよう改善を行うものである。

(1) 原子炉格納容器昇圧段階における作業

原子炉格納容器漏えい率検査において、昇圧段階の35kPaで点検を実施する目的は、弁グランド部等からの過度の漏えいの有無を昇圧の途中で早期に発見することにある。これまでに実施した9プラントの原子炉格納容器漏えい率検査においては、この35kPa点検においても検査圧力での点検と同様に、弁グランド部の極めて微少な漏えいの有無についても点検していたが、上記の35kPa点検の本来の目的を達成するため、原子炉格納容器圧力35kPa程度で現場パトロールを実施するとともに、漏えいを生じやすい気体系大型弁（不活性ガス系隔離弁等）について、異常な漏えいの有無の確認を行うこととする。

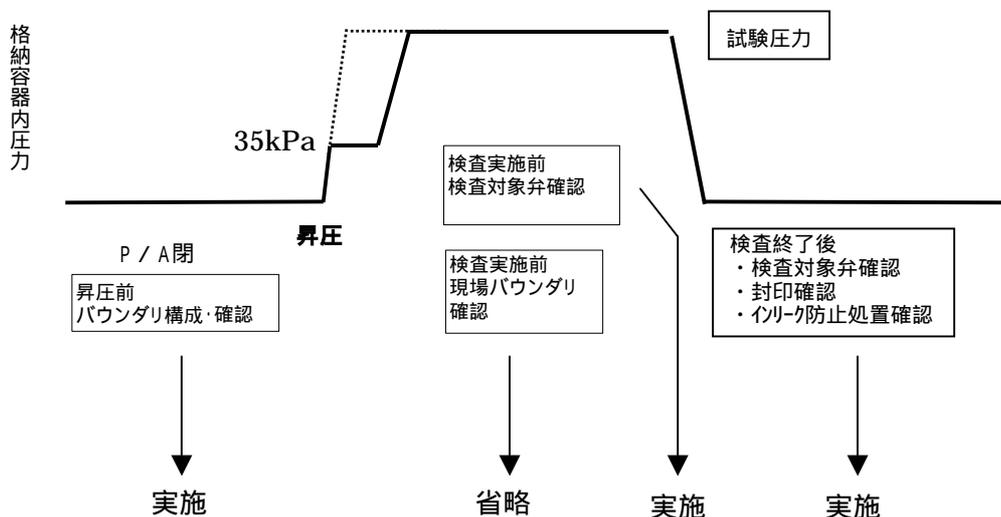
注：下記に示す昇降圧曲線において、点線は昇圧後35kPaで圧力を保持しない場合。実線は昇圧後35kPaで圧力を保持する場合を示し、本来の点検の目的を達成するためには両方問題ないことから、どちらを選択しても良いこととする。

(2) 原子炉格納容器バウンダリ確認作業

検査条件を確立するためのバウンダリ構成時には、検査に係る全弁のバウンダリ確認(弁の開閉状態の確認)を実施している。このバウンダリ確認実施以降は、前述した原子炉建屋内への入域規制やデータの傾向管理等の方策により、バウンダリ構成の管理は十分であると考えられるが、さらに検査の適切性を確認する観点から、下記に示す時期・方法でバウンダリ確認(弁の開閉状態の確認)を行うこととする。

- ・検査実施前には、中操盤にて検査対象弁のバウンダリ確認(弁の開閉状態の確認)を実施する。検査終了後には中操盤および現場(中操盤にて確認できない弁について)にて検査対象弁のバウンダリ確認(弁の開閉状態の確認)を実施する。
- ・検査終了後の封印確認および封印対象弁のバウンダリ確認(弁の開閉状態の確認)を実施する。また、インリークが生じた場合に原子炉格納容器漏えい率検査の結果を良くする弁のインリーク防止処置に係るバウンダリ確認(大気開放弁が開状態であることを確認)を実施する。

なお、社内検査実施前における現場のバウンダリ確認(弁の開閉状態の確認)を実施してきたが、検査の過程の適切性を示すソフト面の方策が効果的に作用していること及び昇圧前バウンダリ確認と重複していることから省略する。(下図参照)



以上