

前回定例会（1月11日）以降の原子力安全・保安院の動き

平成24年2月1日

原子力安全・保安院

1. 独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）の緊急時対策支援システム（ERSS）に異常等が発生した場合における対応に関する報告について

保安院は、1月4日、JNESに対して、平成23年12月30日に発生したERSSのプラント情報表示システムが作動していないことが確認され翌日に復旧した件について、原因究明及び再発防止に関する指示を行いました。（お知らせ済み）

保安院は、1月11日、JNESから、原因及び再発防止についての報告を受けました。

保安院としては、今回の不具合の発生から復旧までに約1日を要したこと等を重く受け止めています。JNESが示した再発防止策が確実に実施されるよう、引き続き、しっかりと監督してまいります。また、保安院としても、ERSSに係る異常を検知した場合は遅滞なく公表してまいります。

（参考資料 5～16ページ）

2. 東京電力による柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の再点検に係る確認結果について

保安院は、平成23年8月22日、原子力事業者等に対して、平安全上重要な建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性評価に係る解析のために入力したデータ及び条件設定について、解析の委託先を問わず、耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の再点検を行い、当院の確認を受けることを指示しました。（お知らせ済み）

保安院は、平成23年11月21日、東京電力から、柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の耐震安全性評価報告書の再点検結果に係る報告書を受理しました。（お知らせ済み）

保安院は、1月13日、内容を確認した結果、再点検結果は妥当なもの判断しました。

（参考資料 17～35ページ）

3. 発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価（いわゆるストレステスト）一次評価に係る報告書の提出について（柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機）

「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価の実施について（指示）」（平成23年7月22日）に基づき、1月16日、東京電力から、保安院に対して、「柏崎刈羽原子力発電所1号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」及び「柏崎刈羽原子力発電所7号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」が提出されました。保安院は、今後、専門家のご意見も伺いながら当院としての評価を取りまとめます。

（参考資料 37～45ページ）

4. 国際原子力機関（IAEA）によるストレステストに関するレビューミッションについて

保安院は、1月23日から31日、国際原子力機関（IAEA）のレビューミッションが来日し、日本のストレステストの評価手法の妥当性を評価することを公表しました。

（参考資料 47ページ）

5. 福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に係る東京電力からの報告及び原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策の追加指示について

保安院は、平成23年5月16日に、東京電力から、電気事業法第106条第3項の規定に基づき、福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に関する報告を受けました。この報告に対し、保安院は、同日、東京電力に対し、発電所内外の電気設備が当該報告にある被害状況に至った原因について究明し、その結果を報告すること等を指示し、平成23年5月23日、保安院は、東京電力からこの指示に基づく報告を受けました。(お知らせ済み)

この報告のうち、「発電所1号機、2号機の開閉所の遮断器・断路器」と「新福島変電所の変圧器・遮断器・断路器等」は、損傷原因の究明に詳細な解析が必要とされておりましたが、1月19日、保安院は、東京電力から、これらの解析結果に係る報告を受けました。

なお、各事業者は、平成23年6月7日の当院からの指示「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について」に対して、平成23年7月7日に中間報告を提出しました。(お知らせ済み)その報告について、JNESが確認を行ったところですが、保安院は、各事業者に対し、上記の開閉所の電気設備の損傷原因等を考慮した上で評価並びに対策を行うことを追加指示しました。

(参考資料 49～56ページ)

6. 九州電力玄海原子力発電所第4号機二次系配管に係る協力事業者による溶接事業者検査の一部未実施に係る報告の受領

保安院は、平成23年12月22日、九州電力玄海原子力発電所第4号機二次系配管に係る電気事業法に基づく溶接事業者検査について、当該溶接事業者検査の協力事業者である財団法人発電設備技術検査協会(発電技検)が、溶接事業者検査の一部について必要な検査を実施せず、また検査結果に係る不適合管理について不適切な処理がなされたことから、発電技検に対して、本件を踏まえた根本的な原因を含む原因の究明及び再発防止対策を報告するよう指示するとともに、九州電力及びその他の電力会社に対して、発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、本件を踏まえ、実施されていない項目の有無を調査して、1月20日までに報告するよう指示しました。(お知らせ済み)

保安院は、東京電力を含む電力会社から、本件事案を除き発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、実施されていない検査項目は無いとの報告を受けています。

(参考資料 57～60ページ)

7. 発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価(いわゆるストレステスト)一次評価に係る報告書における誤記について(柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機)

1月24日、東京電力より、1月16日に保安院に提出のあった発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価(いわゆるストレステスト)一次評価に係る報告書(柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機)について、誤記が確認された旨の連絡がありました。

保安院は、東京電力に対し、当該報告書に他の誤記がないか内容を精査するよう口頭指示をしており、その結果を踏まえて今後の対応を検討します。

(参考資料 61～67ページ)

8. 平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について

保安院は、平成23年3月11日に発生した平成23年東北地方太平洋沖地震を受け、「地震・津波に関する意見聴取会」を開催し、東京電力福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所、東北電力女川原子力発電所、日本原子力発電東海第二発電所における地震動の解析・評価を行うとともに、今回の地震から得られる知見について整理し、原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項を検討してきました。意見聴取会、関係機関等での現時点における検討、調査等を踏まえ、原子力発電所の速やかな耐震安全性確保の観点から、耐震安全性評価に当たって検討すべき事項を中間的に取りまとめました。これを受け、1月27日、保安院は、各原子力事業者に対し、活断層の連動性について検討するよう指示しました。

(参考資料 69～72ページ)

9. 柏崎刈羽原子力発電所5号機における緊急時対策支援システム(ERSS)へのデータ伝送の一時停止について

1月30日、JNESは、柏崎刈羽原子力発電所5号機(定期検査停止中)において、1月29日午後3時4分から午後5時41分までの間、通信伝送路における一時的な通信エラーが発生したため、ERSSへのデータ伝送が停止したと発表しました。

(参考資料 73ページ)

10. 柏崎刈羽原子力発電所第5号機及び第6号機の耐震安全性評価報告書(耐震バックチェック報告書)の再点検結果に係る報告書の受理について

1月31日、保安院は、東京電力から、柏崎刈羽原子力発電所第5号機及び第6号機の耐震安全性評価報告書(耐震バックチェック報告書)の再点検結果に係る報告書を受理しました。受理した報告書については、今後、保安院において厳格に確認し、結果を公表します。

(参考資料 75～77ページ)

11. IAEAによるストレステストに関するレビューミッションの報告書サマリー

1月31日、IAEAによるストレステストに関するレビューミッションは、保安院に対して、調査の報告書サマリーを提示しました。

(参考資料 79～84ページ)

<検査実績(1月11日～2月1日)>

保安検査：なし

安全確保上重要な行為に係る保安検査：(5号機)1/23～26、1/31～

定期検査：なし

以上

平成24年1月11日
原子力安全・保安院

独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）の緊急時対策支援システム（ERSS）に異常等が発生した場合における対応に関する報告について

昨年12月30日、緊急時対策支援システム（以下「ERSS」という。）のプラント情報表示システムが作動していないことが確認され翌日に復旧した件について、1月4日、原子力安全・保安院は、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下「JNES」という。）に対して、原因究明及び再発防止に関する指示を行ったところ、本日（11日）、原因及び再発防止についての報告を受けましたので、お知らせいたします。

1. 本日（11日）、原子力安全・保安院は、JNESから原因及び再発防止について、次のとおり報告を受けました（詳細は別添を参照）。

（1）原因について

プラント情報表示システムのデータ処理ソフトウェアを長期間使用していたため、一時的なデータ保存に必要なメモリ領域が不足し、当該ソフトウェアが停止したことが本件の原因と判断。

なお、当該ソフトウェアが停止した時刻が昨年12月30日9時48分であることから、プラント情報表示システムが作動しなくなった時間も同時刻と判断。

（2）再発防止について

- ① データ処理ソフトウェアに係るメモリ領域の解放操作を定期的を実施。
- ② JNES職員が異常等を1日3回確認（1月4日から実施中、後記③が実施されるまでの暫定措置）。
- ③ ERSSの24時間監視・通報の人的体制を1月20日までに整備し、自動監視・通報システムを本年3月末を目途に整備。
- ④ ERSSの異常への対応迅速化に係る手順書を1月20日までに整備。
- ⑤ 保守点検業者の24時間即応体制確保（1月4日から確保済み）

(3) プラント情報の伝送停止等に係る公表について

ERSSに係る異常を検知した場合は遅滞なく公表。

また、プラント情報の伝送の計画的な停止に関する公表方法等について定め、1月20日までに公表を開始。その後、原子力事業者においてプラント情報の伝送が計画的に停止される場合には、停止の計画について毎月連絡を受けることを基本とし、その旨を速やかに公表。

2. 原子力安全・保安院としては、今回の不具合の発生から復旧までに約1日を要したこと等を重く受け止めているところです。このため、JNESが示した再発防止策が確実に実施されるよう、引き続き、しっかりと監督してまいります。また、原子力安全・保安院としても、ERSSに係る異常を検知した場合は遅滞なく公表してまいります。

別添1：「緊急時対策支援システムに異常等が発生した場合における対応について（指示）に対する原因究明結果及び再発防止策について（報告概要版）」

別添2：「緊急時対策支援システムに異常等が発生した場合における対応について（指示）に対する原因究明結果及び再発防止策について（報告全体版）」

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力安全・保安院 原子力防災課長 松岡 建志

担当者：中島、中崎

電話：03-3501-1511（内線4911）

03-3501-1637（直通）

「緊急時対策支援システムに異常等が発生した場合における対応について(指示)」
に対する原因究明結果及び再発防止策について(概要版)

平成24年1月11日
独立行政法人
原子力安全基盤機構

原子力安全基盤機構(以下「機構」という。)は、平成24年1月4日付け平成24・01・04
原院第1号「緊急時対策支援システムに異常等が発生した場合における対応について(指
示)」をもって、原子力安全・保安院長から原因究明及び再発防止策策定の指示を受け、
原因究明及び再発防止策の策定を行いましたので以下に報告します。

1. 事態の概要

平成23年12月30日、緊急時対策支援システム(以下「ERSS」という。)においてプラ
ント情報が表示されない事態(以下「本件事態」という。)に至りました。

機構では、同日12時34分頃、ERSS のプラント情報表示異常の発生連絡を受けた後、
復旧作業を行い、同月31日14時33分頃、プラント情報表示を復旧しました。

2. 本件事態の原因究明結果

平成23年12月30日9時48分に、データセンターに設置しているデータベースサーバ
(プラント情報を保存)のデータ処理ソフトウェアが、必要なメモリ領域を確保できなくな
ったことにより異常停止したため、データベースサーバからデータを取り出せなくなり、その
結果プラント情報を表示できなくなりました。

3. 再発防止策

3.1 本件事態の再発防止策

(1) データ処理ソフトウェアの異常停止の防止

ERSS のデータベースサーバに搭載しているデータ処理ソフトウェア(世界的に使
用実績のある汎用品)には、データ処理を続けている内に、使用可能なメモリ領域
が減少していく現象が発生することが判明しました。

データ処理ソフトウェア開発会社によると、使用するメモリ領域が減少していく現
象は当面解消されないことから、減少していく使用可能なメモリ領域を解放するた
めの操作を、年2回行うことを推奨されました。

このため、今後は、データ処理ソフトウェアの異常停止の防止策として、メモリ領域
を解放するための操作を、年2回実施します。

(2) ERSS に係る異常の有無を確認するためのシステムの整備及び関係者に対して通 報する仕組みの構築

- ① ERSS に係るネットワーク異常の有無及びサーバの死活監視を確認するた
めに、機構の運用管理センターにて24時間監視する体制及び異常確認
後の関係者(機構職員)への通報体制を平成24年1月20日までに整備し

ます。

- ② さらに、同年 3 月末を目処に、新たに監視システムを導入し、サーバの停止等の異常が確認された場合には、自動的に関係者(機構職員)に電子メールにて通報するシステムを整備します。

(3)ERSS に係る異常に適確に対応するための手順書整備

ERSS に異常が発生しシステムが停止した際、対応を迅速化するために、保守点検業者に行わせていたものでも、機構職員が適宜対応できるよう、故障時対応手順書を平成24年1月20日までに整備します。

(4)ERSS の保守点検を行う者が、24 時間即応する体制の再構築

ERSS に異常が発生しシステムが停止した際、保守点検業者の対応を迅速化するために、平成24年1月4日より保守点検業者が 24 時間即応するよう体制を再構築しています。

3. 2 再発防止策が実施されるまでの期間において異常がある場合に直ちに関係者に対して通報する仕組みの構築

3. 1 (2) ①項の再発防止策が実施されるまでの期間においては、平成24年1月4日より、機構職員にて一日3回(午前、午後、夜間)の定期的なプラント情報表示の異常の有無確認を実施し、異常があるときには直ちに関係者(機構職員)に通報できる体制をとっています。

4. ERSS のプラント情報表示に係る異常を認知した場合及び計画的に停止する場合の公表について

ERSS に係る異常を認知した場合は遅滞なく公表します。

また、原子力事業者からのプラント情報伝送の計画的な停止に関する公表方法等を定め、1月20日までに公表を開始します。その後、原子力事業者においてプラント情報の伝送が計画的に停止される場合には、プラント情報伝送停止計画について原子力事業者から毎月連絡を受けることを基本とし、速やかに公表します。

以上

「緊急時対策支援システムに異常等が発生した場合における対応について(指示)」に対する原因究明結果及び再発防止策について

平成24年1月11日

独立行政法人 原子力安全基盤機構

目次

はじめに	1
1. 本件事態の概要	2
1.1 本件事態の発生状況	2
1.2 復旧までの状況	2
2. 本件事態の原因究明結果	3
3. 再発防止策	3
3.1 本件事態の再発防止策	3
3.2 再発防止策が実施されるまでの期間において異常がある場合に 直ちに関係者に対して通報する仕組みの構築	4
4. ERSS のプラント情報表示に係る異常を認知した場合及び 計画的に停止する場合の公表について	4

はじめに

平成23年12月30日、緊急時対策支援システム(以下「ERSS」という。)においてプラント情報が表示されない事態(以下「本件事態」という。)に至りました。

独立行政法人 原子力安全基盤機構(以下「機構」という。)では、同日12時34分頃、ERSSのプラント情報が表示されない旨の連絡を受け、復旧作業を行い、同月31日14時33分頃、プラント情報表示が復旧しました。しかしながら、本件事態の発生から復旧までに約1日を要したこと等を真摯に受けとめ、本件事態の原因究明と再発防止策の策定を行いましたので、以下に報告します。

1. 本件事態の概要

1.1 本件事態の発生状況

平成23年12月30日11時頃、志賀原子力保安検査官事務所の防災専門官が、ERSS において、志賀原子力発電所のプラント情報が表示されないことを発見した。当該防災専門官から他の保安検査官事務所(東海)にも確認し、他の事務所でも同様の状況であったことから、当該防災専門官から機構が契約するオフサイトセンター運営支援会社に対し、システムの異常を確認するよう電話で連絡があった。同日12時34分頃、同社より、機構防災対策部職員が状況の連絡を受けた。

連絡を受け直ちに、機構担当職員が参集し、ERSS プラント情報表示システムにおいてプラント情報が表示されないことを確認した。なお、解析予測システム(APS)及びプラント事故挙動データシステム(PBS)は正常に起動すること、事故状態判断支援システム(DPS)は正常に起動するがプラント情報が得られない状態にあることを併せて確認した。

同日15時33分頃、原子力安全・保安院原子力防災課及び全国の原子力保安検査官事務所宛にERSSのプラント情報表示に異常があることを通報するとともに、直ちに復旧に必要な対応に着手した。

1.2 復旧までの状況

(1) 12月30日15時30分頃より ERSS の保守点検を行う業者(以下「保守点検業者」という。)の営業窓口及びハードウェア障害受付に、ソフトウェア及びハードウェアの障害対応の要請を行った。並行して機構にて故障箇所の調査を行い、データベースサーバに障害があることを特定した。同日19時頃、緊急保守作業を行うために、ERSS のサーバ等を設置しているデータセンターへ、保守点検業者のハード障害担当技術者及び機構職員が出向いた。

(2) 同日20時頃、ハード障害担当技術者及び機構職員がデータセンターに到着し、ERSS 関連のハードウェアに関する調査を開始した。目視点検に加え、操作卓によりデータベースサーバ及びそれに付属するデータ格納装置の点検を行った。同日22時45分頃、ハードウェアに関する調査が終了し、異常が無いことを確認した。図 1 に ERSS の概略ネットワーク構成を示す。

また、同センターにて、機構職員よりハード障害担当技術者にデータベースサーバの再起動を依頼したが、ソフトウェアを含めた本システムの再起動手順は分からないとの回答であった。ERSS を担当するソフトウェア技術者による障害対応を保守点検業者の営業窓口にて再度要請した。

(3) 12月31日10時頃、保守点検業者営業窓口を確認したところ、ERSS を担当するソフトウェア技術者とまだ連絡が取れていないとの回答であった。同日13時頃、同営業窓口よりデータベースサーバに搭載しているデータ処理ソフトウェア(世界的に使用実績のある汎用品)に詳しい技術者に対応を当たらせる旨連絡があり、即時、機構職員が電話にて同技術者と対応を協議した。

(4) 機構職員にて、同日13時頃、データ処理ソフトウェアをリセットするためにデータベースサーバの再起動を行った。データベースサーバ再起動後、13時52分頃、手動でデータ処理ソフトウェアの起動を行い、14時33分、プラント情報表示システムによってプラントデータ表示が再開したことを確認した。即時、保安院及び関係者にその旨、連絡した。図 2 に、本件事態における保守点検業者の対応体制を示す。

2. 本件事態の原因究明結果

平成23年12月30日22時45分頃の時点で、ERSS のサーバ等のハードウェアに問題がないことを確認した。

さらに、データ処理ソフトウェアの動作記録と、プラント情報表示 Web サーバ及びデータ収集サーバ(図1参照)の動作記録の詳細な分析を行い、原因究明を継続した。

(1) データ処理ソフトウェアの動作記録分析

動作記録により、データ処理ソフトウェアに発生した、アラート(警報)やエラー(異常)の時間や内容を分析し、同ソフトウェアが同月30日9時48分に異常停止していることを確認した。

また、データ処理ソフトウェアには、データ処理を続けている内に、使用可能なメモリ領域が減少していく現象が発生することが判明した。この傾向は、データ処理ソフトウェアの開発会社によると、データ処理プロセス(他サーバとのデータの入出力等)の起動・停止を続けることにより発生することが分かった。

このことから、平成21年8月31日から2年4ヶ月の連続稼働の結果として、使用可能なメモリ領域が不足し、データ処理ソフトウェアの異常停止に至ったものと判断した。

(2) プラント情報表示 Web サーバ、データ収集サーバの動作記録分析

データ処理ソフトウェアと通信しているアプリケーション側サーバ(プラント情報表示 Web サーバとデータ収集サーバ)の動作記録により、データ処理ソフトウェアが異常停止した際にアプリケーション側でどのような処理をしていたかを分析し、アプリケーション側の原因の有無を確認した。

その結果、データ処理ソフトウェアが異常停止したと同時に、プラント情報表示 Web サーバとデータ収集サーバにおいて、データ処理ソフトウェアへの接続ができないことを示すエラーが出ていることを確認した。異なる二つのサーバで同じエラーが出ていることから、これらのエラーの原因がデータ処理ソフトウェアの異常停止に起因するものであると推定した。

以上から、本件事態の原因は、12月30日9時48分に、データセンターに設置しているデータベースサーバ(プラント情報を保存)のデータ処理ソフトウェアが、使用可能なメモリ領域を確保できなくなったことにより異常停止したため、データベースサーバからデータを取り出せなくなり、その結果プラント情報を表示できなくなったものと判断した。

3. 再発防止策

3.1 本件事態の再発防止策

(1) データ処理ソフトウェアの異常停止の防止

データ処理ソフトウェア開発会社によると、使用するメモリ領域が減少していく現象は当面解消されないことから、減少していく使用可能なメモリ領域を解放するための操作を、年2回行うことを推奨された。

このため、今後は、データ処理ソフトウェアの異常停止の防止策として、メモリ領域を解放するための操作を、年2回実施することとする。

(2) ERSS に係る異常の有無を確認するためのシステムの整備及び関係者に対して通報する仕組みの構築

① ERSS に係るネットワーク異常の有無及びサーバの死活監視を行うために、機構の運用管理センターにて24時間監視する体制及び異常確認後の機構内関係者への通報体制を平成24年1月20日までに整備する。

② さらに、同年3月末を目処に、新たに監視システムを導入し、サーバの停止等の異常が確認された場合には、自動的に機構職員に電子メールにて通報するシステムを整備する。

(3) ERSS に係る異常に適確に対応するための手順書整備

ERSS に異常が発生しシステムが停止した際、対応を迅速化するために、ERSS の保守点検を行う者(以下「保守点検業者」という。)が実施することになっているものでも、機構職員が適宜対応できるよう、データ収集サーバ、データベースサーバ、及びプラント情報表示 Web サーバに対する故障時対応手順書を、平成24年1月20日までに整備する。

本件事態のような故障時対応は、これまで保守点検業者に行わせていたが、迅速な復旧を考慮して、緊急時には機構職員も適宜対応できるよう対応手順をまとめるものである。

(4) ERSS の保守点検を行う者が24時間即応する体制の再構築

ERSS に異常が発生しシステムが停止した際、保守点検業者の対応を迅速化するために、平成24年1月4日より保守点検業者が24時間即応するよう体制を再構築している。

3. 2 再発防止策が実施されるまでの期間において異常がある場合に直ちに関係者に対して通報する仕組みの構築

3. 1(2)① 項の再発防止策が実施されるまでの期間においては、平成24年1月4日より、機構職員にて一日3回(午前、午後、夜間)の定期的なプラント情報表示の異常の有無確認を実施し、異常があるときには直ちに機構内関係者に通報できる体制をとっている。但し、土日祭日、夜間においては、モバイル ERSS による確認とする。当該表示確認を行うことにより、データ伝送・データ収集・データ表示の一連の機能が確認できる。

4. ERSS のプラント情報表示に係る異常を認知した場合及び計画的に停止する場合の公表について

ERSS に係る異常を認知した場合は遅滞なく公表する。

また、原子力事業者からのプラント情報伝送の計画的な停止に関する公表方法を定め、1月20日までに公表を開始する。その後、原子力事業者においてプラント情報の伝送が計画的に停止される場合には、プラント情報伝送停止計画について原子力事業者から毎月連絡を受けることを基本とし、速やかに公表する。

以上

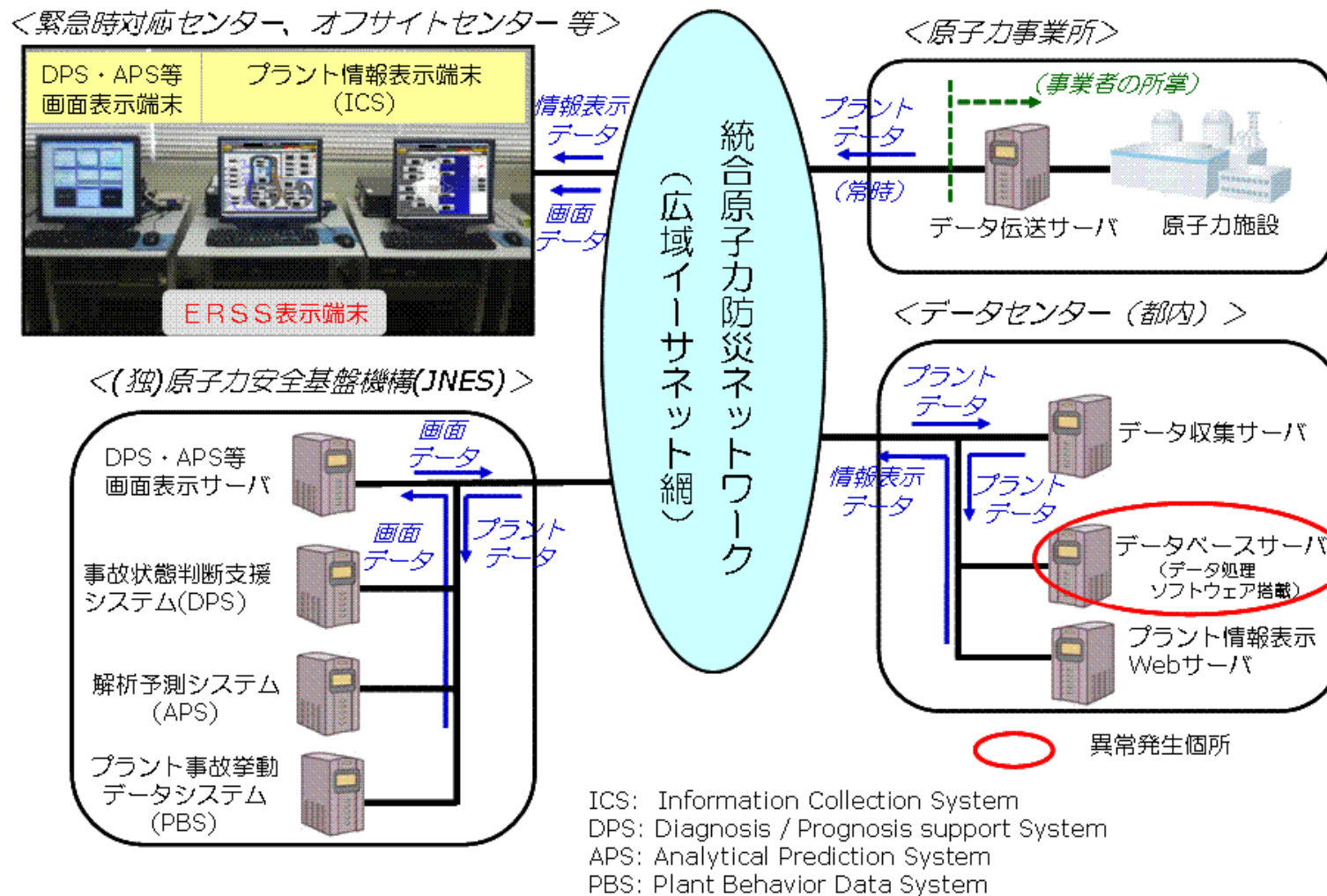


図1 緊急時対策支援システム(ERSS)の概略ネットワーク構成と異常発生個所

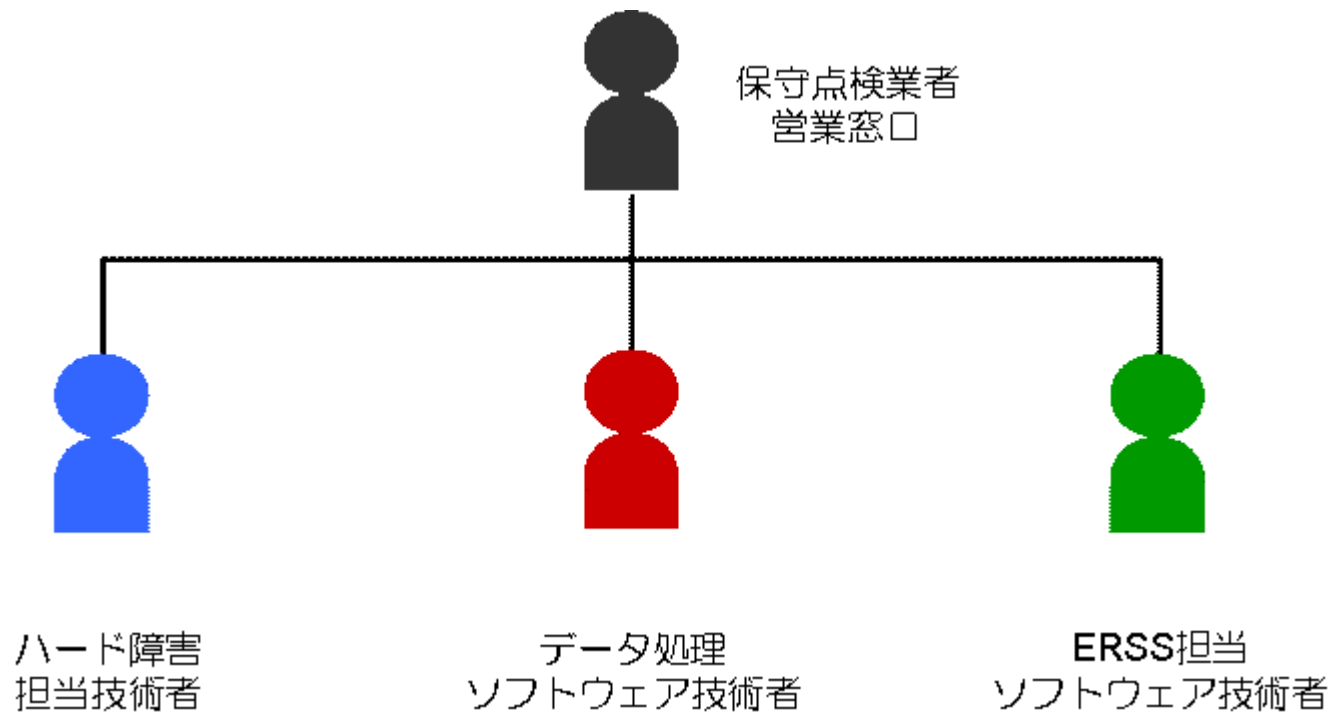


図2 本件事態における保守点検業者の対応体制

平成24年1月13日
原子力安全・保安院

東京電力株式会社による柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の再点検に係る確認結果について

原子力安全・保安院（以下「当院」という）は、平成23年8月22日、原子力事業者等に対し、安全上重要な建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性評価に係る解析のために入力したデータ及び条件設定について、解析の委託先を問わず、耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の再点検を行い、当院の確認を受けることを指示しました。（平成23年8月22日お知らせ済み）

当院は、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）から、柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の耐震安全性評価報告書の再点検結果に係る報告書を受取り（平成23年11月21日お知らせ済み）、その内容を確認した結果、本日添付のとおり、再点検結果は妥当なものと判断しましたのでお知らせします。

1. 経緯

平成23年7月22日、当院は、九州電力株式会社から玄海原子力発電所第3号機の耐震安全性評価における解析データ入力に誤りがあるとの報告を受け、原子力事業者に対し同様の誤りがないこと等について調査を行い、その結果を報告するよう指示しました。（平成23年7月22日お知らせ済み）

その後、九州電力株式会社玄海原子力発電所第4号機、東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機、関西電力株式会社高浜発電所3、4号機の耐震安全性評価における解析データ入力に誤りがあると、それぞれの事業者から報告を受けました。（平成23年7月29日、8月11日、22日お知らせ済み）

これらの誤りは、いずれも耐震安全性評価に大きく影響を与えるものではありませんでしたが、入力データの誤り自体が評価結果に対する信頼度の低下を招くことに繋がりがねないことから、平成23年8月22日、全ての原子力事業者に対し、解析の委託先を問わず、耐震安全性評価報告書について再点検を行うことを指示しました。（平成23年8月22日お知らせ済み）

当該指示に基づき、平成23年11月21日、東京電力から当院に対し、柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の耐震安全性評価報告書の再点検結果

に係る報告書が提出されました。(平成23年11月21日お知らせ済み)

2. 確認結果

当院は、東京電力が品質保証活動に基づく点検を通じて、以下の内容を確認したことから、同社の柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機に関する再点検結果は妥当なものと判断しました。

- ・「委託仕様書」、「業務実施計画書」、「品質保証基本計画書」を確認し、解析業務に係る品質保証活動を適切に解析業務実施者に指示し、解析業務実施者がその指示に基づき適切に解析業務を実施していること。
- ・「計算機プログラムの点検記録」、「技術プログラム管理台帳」等を確認し、全ての解析プログラムについて、適正であることを事前に検証していること。
- ・「再点検報告書」等を確認し、全ての入力根拠の妥当性を明確にしていること。
- ・「再点検報告書」、「チェックエビデンス」等を確認し、全ての入力データが正しいことを確認していること。
- ・「再点検報告書」、「耐震安全性評価報告書の再点検に係る確認記録」等を確認し、適正な解析結果が得られていることを傾向分析等によって検証していること。
- ・「耐震安全性評価報告書に関する解析実施状況調査チェックシート」等を確認し、解析業務実施者が実施した解析結果について、耐震安全性評価報告書に誤りなく記載されているかを全数再点検していること。

添付資料：東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の耐震安全性評価報告書の再点検に係る確認について

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力安全・保安院

原子力発電安全審査課耐震安全審査室長 小林 勝

担当者：野中、江寄

電話：03-3501-1511 (内線 4861~7)

03-3501-6289 (直通)

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第1号機及び第7号機の
耐震安全性評価報告書の再点検に係る確認について

平成24年1月13日
原子力安全・保安院

1. 経緯

平成18年9月19日付けで原子力安全委員会により、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下「耐震指針」という。）が改訂されたことを受け、原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）は、同年9月20日、原子力事業者等に対して、稼働中又は建設中の発電用原子炉施設等について、改訂された耐震指針に照らした耐震安全性の評価を実施し、その結果を保安院に報告するよう指示した。その後、原子力事業者等より、順次、耐震安全性評価結果報告書が保安院に提出された。

保安院は、平成23年7月22日、九州電力株式会社から玄海原子力発電所第3号機の耐震安全性評価報告書における入力データに誤りがあるとの報告を受け、同社に原因究明及び再発防止策等を実施し報告するよう指示した。

また、平成23年8月11日、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）から福島第二原子力発電所第2号機の耐震安全性評価報告書における解析モデルの設定に誤りがあるとの報告があり、保安院はこれを受け、原子力事業者に対し、同様の誤りがないか調査し、報告するよう指示した。

更に、平成23年8月22日、関西電力株式会社から高浜発電所3、4号機の耐震安全性評価報告書における入力データに誤りがあることの報告を受けた。

これらの入力データ誤りは、いずれも耐震安全性に影響を与えるものではないが、入力データ誤り自体が評価結果に対する信頼度の低下を招くことに繋がりがねないことから、保安院は、平成23年8月22日、改訂された耐震指針に照らした耐震安全性の評価の実施を指示した原子力事業者等に対して、安全上重要な建物・構築物（以下「建屋」という。）及び安全上重要な機器・配管系（以下「機器・配管系」という。）の耐震安全性評価に係る解析のために入力したデータ及び条件設定について、解析の委託先を問わず、誤りの有無を調査し、耐震安全性評価報告書の再点検を行い、安全性に関する総合的評価のうち耐震裕度に係る総合的評価を保安院に報告する前までに、保安院の確認を受けることを指示（以下「再点検指示」という。）した。この指示に対して、平成23年11月21日、東京電力から柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機に関する再点検結果の報告があった。

保安院は、東京電力から報告のあった、建屋及び機器・配管系等の耐震安全性評価に係る解析のために入力したデータ及び条件設定に関する再点検結果について、別紙1の確認要領に基づき以下のとおり確認した。

2. 再点検指示に係る保安院の確認方法等

(1) 再点検指示文書と保安院の確認対象

保安院は、以下の①～③の指示文書に対する東京電力からの報告について、今回の確認対象とした。

①平成23年7月22日付け 平成23-07-22 原院第1号

「玄海原子力発電所第3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りへの対応について（指示）」

②平成23年8月11日付け 平成23-08-11 原院第1号

「東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの設定の誤りを踏まえた対応について（指示）」

③平成23年8月22日付け 平成23-08-22 原院第1号

「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」

したがって、東京電力がこれまで保安院に報告した、柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機の「耐震安全性評価報告書」（別紙2参照）に係る全ての解析業務に対する東京電力の再点検状況を確認の対象とした。

(2) 保安院の確認方法

保安院は、東京電力が入力データ及び条件設定等に誤りがないか再点検した結果について、別紙1の確認要領に基づき、保安院及び東京電力において確認した。また、確認結果をとりまとめるにあたり、必要な事項等について東京電力に説明を求めた。

なお、東京電力が再点検のために確認したデータ類及び記録類は、基準地震動の策定については約3千点、建屋については約35万点、機器・配管系については約115万点、建屋基礎地盤（以下「基礎地盤」という。）、屋外重要土木構造物（以下「土木構造物」という。）、基礎地盤の変形評価（以下「地盤」という。）及び津波に対する安全性評価（以下「津波評価」という。）については約131万点であった。

(3) 保安院の確認結果

①耐震安全性評価報告書に係る解析業務の再点検に係る確認

a. 解析業務の調達管理

(a) 基準地震動の策定に係る解析業務の調達管理

基準地震動の策定に係る解析業務については、東京電力は、同社の関連会社（以下「関連会社」という。）に委託し、関連会社は解析業務の一部を1社の建設コンサルタント会社（以下「コンサル」という。）に再委託している。

東京電力では、平成18年7月7日に解析業務の品質保証活動に係る具体的な

要求事項を社内規定において明確に規定し、その内容は現在の社内規定とほぼ同じであるとしている。

当該解析業務については、平成18年7月7日以降（以下「平成18年以降」という。）に行われたものであり、東京電力は、解析業務の品質保証活動に係る具体的な要求事項を社内規定に従い、委託仕様書（表1参照）に定め、委託先に提示している。委託先は、東京電力から提示された委託仕様書（表1参照）を踏まえて業務実施計画書及び品質保証基本計画書を（表2参照）作成し東京電力に提出のうえ、それらに基づき解析業務の品質保証活動を実施している。

東京電力は、委託先の業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表2参照）を再点検することにより、委託先における解析業務の品質保証活動が適切に計画され、実施されていたことを確認している。また、再委託先についても、委託先の管理の下、適切に品質保証活動が実施されていたことを確認している。

保安院は、当該解析業務に係る調達管理について、東京電力が上記のとおり再点検していることを確認した。

（b）建屋の解析業務に係る調達管理

建屋の解析業務については、東京電力は、関連会社及び3社の建設会社（以下「ゼネコン」という。）に委託し、関連会社は解析業務の一部を2社のゼネコン等に再委託している。

当該解析業務については、平成18年以降に行われたものであり、解析業務の品質保証活動に係る具体的な要求事項を社内規定に従い、委託仕様書（表3参照）に定め、委託先に提示している。委託先はそれに基づき業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表4参照）を作成し東京電力に提出のうえ、解析業務の品質保証活動を実施している。

東京電力は、委託先の業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表4参照）を再点検することにより、委託先における解析業務の品質保証活動が適切に計画され、実施されていたことを確認している。また、再委託先についても、委託先の管理の下、適切に品質保証活動が実施されていたことを確認している。

保安院は、当該解析業務に係る調達管理について、東京電力が上記のとおり再点検していることを確認した。

（c）機器・配管系の解析業務に係る調達管理

機器・配管系の解析業務について、東京電力は、2社のメーカーに委託し、2社のメーカーともに解析業務の一部をメーカーの関連会社（以下「メーカー関連会社」という。）等に再委託している。

当該解析業務については、平成18年以降に行われたものであり、解析業務の品質保証活動に係る具体的な要求事項を社内規定に従い、委託仕様書（表5参照）

に定め、委託先に提示している。委託先はそれに基づき業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表 6 参照）を作成し東京電力に提出のうえ、解析業務の品質保証活動を実施している。

東京電力は、委託先の業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表 6 参照）を再点検することにより、委託先における解析業務の品質保証活動が適切に計画され、実施されていたことを確認している。また、再委託先についても、委託先の管理の下、適切に品質保証活動が実施されていたことを確認している。

保安院は、当該解析業務に係る調達管理について、東京電力が上記のとおり再点検していることを確認した。

（d）基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析業務に係る調達管理

基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析業務について、東京電力は、関連会社に委託し、関連会社は基礎地盤及び土木構造物の解析業務の一部を 1 社のゼネコン及び 2 社のコンサルに再委託している。

当該解析業務については、平成 18 年以降に行われたものであり、解析業務の品質保証活動に係る具体的な要求事項を社内規定に従い、委託仕様書（表 7 参照）に定め、委託先に提示している。委託先はそれに基づき業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表 8 参照）を作成し東京電力に提出のうえ、解析業務の品質保証活動を実施している。

東京電力は、委託先の業務実施計画書及び品質保証基本計画書（表 8 参照）を再点検することにより、委託先における解析業務の品質保証活動が適切に計画され、実施されていたことを確認している。また、再委託先についても、委託先の管理の下、適切に品質保証活動が実施されていたことを確認している。

保安院は、当該解析業務に係る調達管理について、東京電力が上記のとおり再点検していることを確認した。

以上のとおり、保安院は、解析業務実施者が適切に品質保証活動を計画し、実施していることを、東京電力が確認し、その確認記録を残していたことを確認した。

b. 計算機プログラムの検証

（a）基準地震動の策定に係る計算機プログラムの検証

東京電力は、基準地震動の策定に係る計算機プログラムについて、関連会社及びコンサルが計算機プログラムの検証を適切に実施していることを、解析プログラムの検証結果（表 9 参照）にて確認している。

保安院は、関連会社及びコンサルが基準地震動の策定の解析に係る計算機プログラムを検証していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(b) 建屋の解析に係る計算機プログラムの検証

東京電力は、建屋の解析に係る計算機プログラムについて、関連会社及びゼネコン等が計算機プログラムの検証を適切に実施していることを、解析プログラムの検証結果（表 10 参照）にて確認している。

保安院は、関連会社及びゼネコン等が建屋の解析業務に係る計算機プログラムを検証していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(c) 機器・配管系の解析に係る計算機プログラムの検証

東京電力は、機器・配管系の解析に係る計算機プログラムについて、メーカー及びメーカー関連会社等が計算機プログラムの検証を適切に実施していることを、解析プログラムの検証結果（表 11 参照）にて確認している。

保安院は、メーカー及びメーカー関連会社等が機器・配管系の解析に係る計算機プログラムを検証していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(d) 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る計算機プログラムの検証

東京電力は、基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る計算機プログラムについて、関連会社、ゼネコン及びコンサルが計算機プログラムの検証を適切に実施していることを、解析プログラムの検証結果（表 12 参照）にて確認している。

保安院は、関連会社、ゼネコン及びコンサルが基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析業務に係る計算機プログラムを検証していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

以上のとおり、保安院は、解析業務実施者が計算機プログラムを適切に管理していること、計算機プログラムのバージョンの確認を含めて各々の解析に使用可能であったか等について東京電力が確認し、その確認記録を残していたことを確認した。

c. 入力根拠の明確化

(a) 基準地震動の策定に係る入力根拠の明確化

東京電力は、基準地震動の策定に係る入力根拠の明確化のため、関連会社及びコンサルが断層モデル等の作成の基となった地質調査結果等の情報と全ての入力根拠に相違がないことを確認していることを、照合記録（表 9 参照）により確認し、その結果を文書（表 9 参照）に記録している。

保安院は、基準地震動の策定に係る入力根拠について、地質調査結果等を基に断層モデル等の作成の基となった情報と全ての入力根拠に相違がないことにつ

いて、東京電力が再点検していることを確認した。

(b) 建屋の解析に係る入力根拠の明確化

東京電力は、建屋の解析に係る入力根拠の明確化のため、関連会社及びゼネコン等が解析モデル作成の基となった電気事業法に基づく工事計画認可申請書(以下「工認」という。)及び竣工図面等の情報と全ての入力根拠に相違がないことを確認していることを、照合記録(表10参照)により確認し、その結果を文書(表10参照)に記録している。

保安院は、関連会社及びゼネコン等が解析モデル作成の基となった工認等の情報と全ての入力根拠に相違がないことを確認していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(c) 機器・配管系の解析に係る入力根拠の明確化

東京電力は、機器・配管系の解析に係る入力根拠の明確化のため、メーカー及びメーカー関連会社等が解析モデル作成の基となった工認及び竣工図面等の情報と全ての入力根拠に相違がないことを確認していることを、照合記録(表11参照)により確認し、その結果を文書(表11参照)に記録している。

保安院は、メーカー及びメーカー関連会社等が解析モデル作成の基となった工認等の情報と全ての入力根拠に相違がないことを確認していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(d) 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る入力根拠の明確化

東京電力は、基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る入力根拠の明確化のため、関連会社、ゼネコン及びコンサルが解析モデル作成の基となった設置許可申請書、工認及び竣工図面等の情報と全ての入力根拠に相違がないことを確認していることを、照合記録(表12参照)により確認し、その結果を文書(表12参照)に記録している。

保安院は、基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る入力根拠について、解析モデルの作成の基となった設置許可申請書等の情報と全ての入力根拠に相違がないことについて、東京電力が再点検していることを確認した。

以上のとおり、保安院は、解析業務実施者が解析ごとに作成した入力根拠書の内容の妥当性について確認していることについて、東京電力が適切に確認し、その確認記録を残していたことを確認した。

d. 入力データの確認

(a) 基準地震動の策定に係る入力データの確認

東京電力は、基準地震動の策定に係る入力データの確認のため、関連会社及びコンサルに全ての入力根拠と入力データを照合させ、その照合記録を確認しその結果を文書（表 9 参照）に記録している。

保安院は、関連会社及びコンサルが全ての入力データと入力根拠を照合し、東京電力がその照合記録を全て確認し、その確認記録を残していることを確認した。

(b) 建屋の解析に係る入力データの確認

東京電力は、建屋の解析に係る入力データの確認のため、関連会社及びゼネコン等に全ての入力根拠と入力データを照合させ、その照合記録を確認しその結果を文書（表 10 参照）に記録している。

保安院は、関連会社及びゼネコン等が全ての入力データと入力根拠を照合し、東京電力がその照合記録を全て確認し、その確認記録を残していることを確認した。

(c) 機器・配管系の解析に係る入力データの確認

東京電力は、機器・配管系の解析に係る入力データの確認のため、メーカー及びメーカー関連会社等に全ての入力根拠と入力データを照合させ、その照合記録を確認しその結果を文書（表 11 参照）に記録している。

保安院は、メーカー及びメーカー関連会社等が全ての入力データと入力根拠を照合し、東京電力がその照合記録を全て確認し、その確認記録を残していることを確認した。

(d) 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る入力データの確認

東京電力は、基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る入力データの確認のため、関連会社、ゼネコン及びコンサルに全ての入力根拠と入力データを照合させ、その照合記録を確認しその結果を文書（表 12 参照）に記録している。

保安院は、関連会社、ゼネコン及びコンサルが全ての入力データと入力根拠を照合し、東京電力がその照合記録を全て確認し、その確認記録を残していることを確認した。

以上のとおり、保安院は、解析業務実施者が計算機プログラムへの入力を正確に実施したかどうかについて、東京電力が適切に確認し、その確認記録を残していたことを確認した。

e. 解析結果の検証

(a) 基準地震動の策定に係る解析結果の検証

東京電力は、基準地震動の策定に係る解析結果の検証のため、関連会社及びコンサルに解析結果の妥当性に関する確認記録（表 9 参照）を作成させ、関連会社及びコンサルによる確認が適切に実施されていることを確認している。

保安院は、関連会社及びコンサルが全解析結果の妥当性を確認していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(b) 建屋に係る解析結果の検証

東京電力は、建屋に係る解析結果の検証のため、関連会社及びゼネコン等に解析結果の妥当性に関する確認記録（表 10 参照）を作成させ、関連会社及びゼネコン等による確認が適切に実施されていることを確認している。

保安院は、関連会社及びゼネコン等が全解析結果の妥当性を確認していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(c) 機器・配管系に係る解析結果の検証

東京電力は、機器・配管系に係る解析結果の検証のため、メーカー及びメーカー関連会社等が解析結果の妥当性を確認した記録（表 11 参照）を確認し、メーカー及びメーカー関連会社等による確認が適切に実施されていることを確認している。

保安院は、メーカー及びメーカー関連会社等が全解析結果の妥当性を確認していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

(d) 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価に係る解析結果の検証

東京電力は、基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価に係る解析結果の検証のため、関連会社、ゼネコン及びコンサルに解析結果の妥当性に関する確認記録（表 12 参照）を作成させ、関連会社による確認が適切に実施されていることを確認している。

保安院は、関連会社、ゼネコン及びコンサルが全解析結果の妥当性を確認していることについて、東京電力が再点検していることを確認した。

以上のとおり、保安院は、解析業務実施者が解析結果の検証結果を客観的な証拠によって示し、これを東京電力が適切に確認し、その確認記録を残していたことを確認した。

f. 解析結果の確認

東京電力は、基準地震動の策定、建屋、機器・配管系、基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価に係る解析結果の確認について、関連会社、コンサル、ゼネコン、メーカー及びメーカー関連会社等より入手した解析結果が耐震安全性評価報

告書に誤りなく記載されていることを全数確認し、その確認記録として文書（表 9、表 10、表 11 及び表 12 参照）に記録している。

保安院は、解析業務実施者より入手した解析結果が耐震安全性評価報告書に誤りなく記載されていることを東京電力が全数再点検し、その確認記録を残していたことを確認した。

②福島第二原子力発電所の入力データの誤りを踏まえた対応

前述のとおり、平成 23 年 8 月 11 日、東京電力から、福島第二原子力発電所 2 号機の耐震安全性評価の解析モデルの設定の一部に誤りがあり、その原因究明結果および再発防止策についての報告を受けた。

東京電力は、当該入力データの誤りへの対応として、その再発防止策を柏崎刈羽原子力発電所の解析業務の再点検に水平展開し、同様な誤りがないことを確認したとしている。

保安院は東京電力が福島第二原子力発電所の入力データの誤りを踏まえた対応として、再発防止策を東京電力の解析業務に水平展開していることを確認した。

3. まとめ

保安院は、東京電力が品質保証活動に基づく点検を通じて、以下の内容を確認したことから、同社の柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機及び第 7 号機に関する再点検結果は妥当なものとして判断した。

- ・「委託仕様書」、「業務実施計画書」、「品質保証基本計画書」を確認し、解析業務に係る品質保証活動を適切に解析業務実施者に指示し、解析業務実施者がその指示に基づき適切に解析業務を実施していること。
- ・「計算機プログラムの点検記録」、「技術プログラム管理台帳」等を確認し、全ての解析プログラムについて、適正であることを事前に検証していること。
- ・「再点検報告書」等を確認し、全ての入力根拠の妥当性を明確にしていること。
- ・「再点検報告書」、「チェックエビデンス」等を確認し、全ての入力データが正しいことを確認していること。
- ・「再点検報告書」、「耐震安全性評価報告書の再点検に係る確認記録」等を確認し、適正な解析結果が得られていることを傾向分析等によって検証していること。
- ・「耐震安全性評価報告書に関する解析実施状況調査チェックシート」等を確認し、解析業務実施者が実施した解析結果について、耐震安全性評価報告書に誤りなく記載されているかを全数再点検していること。

以上

表 1 基準地震動の策定に係る東京電力の委託仕様書

確認文書名
新潟県中越沖地震を踏まえた柏崎刈羽原子力発電所における地震動評価業務委託 追加仕様書 平成19年8月
委託共通仕様書[原子力]改訂01 平成18年8月

表 2 基準地震動の策定に係る関連会社からの東京電力への提出文書

確認文書名
新潟県中越沖地震を踏まえた柏崎刈羽原子力発電所における地震動評価業務委託 業務実施計画書 平成19年9月
新潟県中越沖地震を踏まえた柏崎刈羽原子力発電所における地震動評価業務委託 品質保証基本計画書 平成19年9月

表 3 建屋の解析に係る東京電力の委託仕様書

確認文書名
新潟県中越沖地震による既設プラント 建物・構築物の耐震安全性評価業務委託 追加仕様書 平成20年2月
委託共通仕様書[原子力]改訂01 平成18年8月 等

表 4 建屋の解析に係る関連会社からの東京電力への提出文書

確認文書名
新潟県中越沖地震による既設プラント 建物・構築物の耐震安全性評価業務 業務実施計画書 平成20年3月
新潟県中越沖地震による既設プラント 建物・構築物の耐震安全性評価業務 品質保証基本計画書 平成20年3月 等

表 5 機器・配管系の解析に係る東京電力の委託仕様書

確認文書名
柏崎刈羽原子力発電所における基準地震動 S_s による耐震安全性評価に係わる調査検討業務委託（その1）緊急委託概略追加仕様書 平成20年6月
委託共通仕様書[原子力]改訂02 平成20年3月 等

表6 機器・配管系の解析に係るメーカーからの東京電力への提出文書

確認文書名
柏崎刈羽原子力発電所における基準地震動 Ss による耐震安全性評価に係わる調査検討業務委託（その1）業務実施計画書 平成20年10月
定期検査、改造修理工事及び委託業務に係る品質保証基本計画書 平成20年9月 等

表7 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る東京電力の委託仕様書

確認文書名
耐震指針改訂に伴う土木関連既設プラントバックチェック業務委託（その2）委託追加仕様書 平成20年3月
委託共通仕様書[原子力]改訂02 平成20年3月 等

表8 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る関連会社からの東京電力への提出文書

確認文書名
耐震指針改訂に伴う土木関連既設プラントバックチェック業務委託（その2）業務実施計画書 平成20年5月
品質保証基本計画書 平成19年4月制定（平成20年5月提出） 等

表9 基準地震動の策定に係る計算機プログラムの検証、入力根拠の明確化、入力データの確認、解析結果の検証及び解析結果の確認における確認文書

確認文書名
柏崎刈羽原子力発電所7号機耐震安全性評価報告書に関する解析実施状況調査チェックシート（耐震安全性評価報告書の再点検用）[ファイル番号:6573-11-00003] (1) 基準地震動 Ss の策定
柏崎刈羽原子力発電所7号機耐震安全性評価報告書再点検における確認資料リスト) [ファイル番号:6573-11-00007] (1) 基準地震動 Ss の策定
新潟県中越沖地震を踏まえた柏崎刈羽原子力発電所における地震動評価業務委託 再点検報告書 解析プログラムの検証
新潟県中越沖地震を踏まえた柏崎刈羽原子力発電所における地震動評価業務委託 再点検報告書 基準地震動 Ss の策定【検討用地震の地震動評価 応答スペクトル】 等

表 10 建屋の解析に係る計算機プログラム検証、入力根拠の明確化、入力データの確認、解析結果の検証及び解析結果の確認における確認文書

確認文書名	
柏崎刈羽原子力発電所 1号機耐震安全性評価報告書に関する解析実施状況調査チェックシート（耐震安全性評価報告書の再点検用）[ファイル番号:6573-11-00002] (3) 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価	
柏崎刈羽原子力発電所 1号機耐震安全性評価報告書再点検における確認資料リスト) [ファイル番号:6573-11-00006] (3) 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価	
計算機プログラムの点検記録	
報告書案転記チェック	等

表 11 機器・配管系の解析に係る計算機プログラム検証、入力根拠の明確化、入力データの確認、解析結果の検証及び解析結果の確認における確認文書

確認文書名	
柏崎刈羽原子力発電所 1号機耐震安全性評価報告書に関する解析実施状況調査チェックシート（耐震安全性評価報告書の再点検用）[ファイル番号:6573-11-00002] (4) 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価	
柏崎刈羽原子力発電所 1号機耐震安全性評価報告書再点検における確認資料リスト) [ファイル番号:6573-11-00006] (4) 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価	
K-1 HPIW ポンプ Ss 地震動 評価結果 チェックエビデンス	等

表 12 基礎地盤、土木構造物、地盤及び津波評価の解析に係る計算機プログラム検証、入力根拠の明確化、入力データの確認、解析結果の検証及び解析結果の確認における確認文書

確認文書名
柏崎刈羽原子力発電所 1 号機耐震安全性評価報告書に関する解析実施状況調査チェックシート（耐震安全性評価報告書の再点検用）[ファイル番号:6573-11-00002] (2) 建屋基礎地盤の安定性評価
柏崎刈羽原子力発電所 1 号機耐震安全性評価報告書再点検における確認資料リスト) [ファイル番号:6573-11-00006] (2) 建屋基礎地盤の安定性評価
技術プログラム管理台帳
東京電力 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 建屋基礎地盤の安定性評価 1 号機原子炉建屋・タービン建屋汀線直交断面 品質チェック資料
柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 土木構造物耐震安全性評価 非常用取水路解析データ入力根拠書 等

(別紙1)

原子力事業者が実施する耐震安全性評価報告書の再点検等に係る確認について

原子力安全・保安院

原子力事業者から提出された耐震安全性評価報告書に関して、今般、入力データ等の誤りが数多く発見された。これらの誤りは、いずれも耐震安全性に影響を与えてるものではないが、入力データの誤り自体が評価結果に対する信頼度の低下を招くことに繋がりがかねないものである。このため、入力誤りのあった会社に解析を委託している原子力事業者のみならず、全ての原子力事業者に対し、解析の委託先を問わず、入力誤りの有無を調査し、耐震安全性評価報告書の再点検を行い、その結果を当院に報告し、確認を受けることを平成23年8月22日に指示したところ。

今回の原子力事業者が実施した再点検結果等について、原子力安全・保安院は以下の要領で確認を行うこととする。

1. 再点検に係る指示等

平成23年8月22日付け平成23・08・22原院第1号「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」にて指示した事項に対する調査結果報告のみならず、それ以前に報告されているものも含め、以下に指示文書にて指示した事項に対する原子力事業者からの報告を確認対象とする。

①平成23年7月22日付け 平成23・07・22原院第1号

「玄海原子力発電所第3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りを踏まえた対応について（指示）」

②平成23年8月11日付け 平成23・08・11原院第1号

「東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの設定の誤りへの対応について（指示）」

③平成23年8月22日付け 平成23・08・22原院第1号

「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」

2. 保安院による確認要領

原子力安全・保安院として、下記の確認要領に基づき、耐震安全性評価の実施に伴う解析データの入力誤りや解析モデルの条件設定に誤り等の有無に関して、原子力事業者が行った再点検の調査結果の報告について、妥当かどうか確認する。

(1) 確認対象データ

これまで、原子力事業者が原子力安全・保安院に提出した耐震安全性評価報告書の全報告内容に係る解析業務に関するデータ類一式。

(2) 確認内容

①耐震安全性評価報告書に係る解析業務の再点検の実施

● 解析業務の調達管理

- 原子力事業者は、解析業務実施者が解析業務をアウトソースしている場合、解析業務実施者が解析業務に係る必要な品質保証活動について、文書等で調達先に要求しているか確認し、その確認記録を残していること。
- 原子力事業者は、解析業務実施者に対し要求した解析業務に係る品質保証活動について、その解析業務実施者が、適切に計画しているか確認し、その確認記録を残していること。

● 計算機プログラムの検証

- 原子力事業者は、解析業務実施者が使用した計算機プログラムが適正であることを解析業務実施者が確認していることを、自ら解析業務実施者に対する聞き取り等により確認し、その確認記録を残していること。
計算機プログラムが適正であることの確認は、計算機プログラムのバージョンの確認を含めて、各々の解析に使用可能であったかどうか、これまでの検証結果等を基に確認し、その確認記録を残していること。

● 入力根拠の明確化

- 原子力事業者は、解析業務実施者が解析ごとに作成した入力根拠書の内容の妥当性について自ら適切に確認し、その確認記録を残していること。

● 入力データの確認

- 原子力事業者は、解析業務実施者が計算機プログラムへの入力を正確に実施したかどうかを自ら適切に確認し、その確認記録を残していること。

● 解析結果の検証

- 原子力事業者は、解析業務実施者が、解析結果の検証結果を客観的な証拠によって示していることを自ら解析業務実施者に確認し、その確認記録を残していること。ただし、配管等、傾向分析が困難な場合にあっては、解析結果の検証項目と内容が明確にされていることを確認し、その確認記録を残していること。

● 解析結果の確認

- 原子力事業者は、解析業務実施者が、解析・計算結果について原子力事業者が指定する書式に加工し、編集して文書としてまとめた場合、加工及び編集段階で書き写しや入力ミスが生じていないか自ら確認し、その確認記録を残していること。

②要因の分析及び再発防止策の策定の確認

- 要因分析
 - 原子力事業者は、今回の再点検の結果、解析データの入力誤りがあった場合、その要因について分析し、記録として残していること。
- 再発防止策の策定
 - 原子力事業者は、今回の再点検の結果、解析データの入力誤りがあった場合、その要因分析を踏まえ、再発防止策を適切に策定し、文書として残していること。
- 再発防止策の有効性等
 - 原子力事業者は、今回の指示を受け、新たに再発防止策を策定した場合にあっては、その対策の有効性について検証し、その検証結果を文書として残していること。
 - 原子力事業者は、今回の指示を受け、新たな再発防止策の策定をしないと判断した場合にあっては、原子力事業者及び解析業務実施者において現状の品質保証体制を継続した場合、誤入力等が再現される可能性がないか検証し、その結果を記録として残していること。

3. 留意事項

原子力事業者は、耐震安全性評価を実施するにあたり、原子炉建屋等の解析モデルについて、国に予め提出している設置許可申請書、工認及び設計及び工事の方法の認可書等に変更を加えている場合は、その解析モデルの妥当性について可能な限り根拠を示すこと。

(別紙2)

東京電力が保安院にこれまで報告した耐震安全性評価報告書

分類	報告書名	報告時期	対象
本報告	柏崎刈羽原子力発電所1号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書	平成22年3月24日	1号機
本報告	柏崎刈羽原子力発電所7号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書(改訂1)	平成21年1月9日	7号機
—	柏崎刈羽原子力発電所7号機 タービン建屋の地震応答解析における耐震壁及び補助壁の取扱いの不適合に伴う再評価結果等の耐震安全性評価報告書等への反映について	平成21年4月24日	7号機

平成24年1月16日

原子力安全・保安院

発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価（いわゆるストレステスト） 一次評価に係る報告書の提出について （東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機）

「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価の実施について（指示）」（平成23年7月22日）に基づき、本日、東京電力株式会社より原子力安全・保安院（以下「当院」という。）に対し、「柏崎刈羽原子力発電所1号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」及び「柏崎刈羽原子力発電所7号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」が提出されましたので、お知らせいたします。

今後、当院は、専門家のご意見も伺いながら当院としての評価を取りまとめしていく予定です。

1. 経緯

当院は、平成23年7月22日に、各電気事業者等に対し「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価に関する評価手法及び実施計画」に基づき、発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価を行い、その結果について、当院に対して報告することを求めました（平成23年7月22日発表済み）。

本日、東京電力株式会社から、「柏崎刈羽原子力発電所1号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」及び「柏崎刈羽原子力発電所7号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」が当院に報告されました。

2. 今後の進め方

当院は今後、意見聴取会（公開）において、専門家のご意見も伺いながら当院としての評価を取りまとめしていく予定です。なお、当院ホームページにおいて審査の進捗状況を公表するとともに、審査で確認すべき技術的事項に関する一般の方からの質問や要望を受け付けております。

当院の審査にあたっては、独立行政法人原子力安全基盤機構の技術支援を受ける予定です。

また、当院の評価結果については原子力安全委員会に報告し、妥当性の確認を受けることとしています。

【原子力安全・保安院 HP（ストレステストの進捗状況）】

<http://www.nisa.meti.go.jp/stresstest/stresstest.html>

添付 : 柏崎刈羽原子力発電所 1・7号機の安全性に関する総合評価（ストレステスト）一次評価結果と安全確保対策について

別紙 : 「発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価に係る意見聴取会」名簿

（本発表資料のお問い合わせ先）

原子力安全・保安院原子力安全技術基盤課長 市村 知也

担当者： 田口、林田

電 話： 03-3501-1511（内線 4881～4）

03-3501-0621（直通）

柏崎刈羽原子力発電所1・7号機の安全性に関する総合評価(ストレステスト)一次評価結果と安全確保対策について

平成24年1月16日
東京電力株式会社
添付資料

平成23年7月22日、当社は原子力安全・保安院から「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価の実施について(指示)」を受け、柏崎刈羽原子力発電所1・7号機において総合評価(以下、「ストレステスト」)の一次評価を実施し、その評価結果を取りまとめました。

ストレステスト報告書の内容

- ・設計上の想定を超える事象に対して原子力発電所がどの程度の安全裕度を有しているかを評価し、報告する。
- ・福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所で講じた徹底した津波対策、燃料損傷防止対策、さらには影響緩和対策といった多段の取り組みについて報告する。

<参考>

- 一次評価(今回実施)： 定期検査中で起動準備の整った原子力発電所を対象に、安全上重要な施設・機器等が、設計上の想定を超える事象に対し、どの程度の安全裕度を有するかについて評価を実施(施設・機器等が評価基準値を超えた場合は、損傷度合いを評価せず、機能喪失と扱い保守的に評価)
- 二次評価： 全ての原子力発電所を対象に、総合的な安全評価を実施(施設・機器等の構成や損傷度合いを詳細に評価し、より実力に近い評価を行う)

評価の流れ

(1) 起因事象の選定

評価対象として選定した起因事象(炉心に対する評価)

- ・外部電源喪失
- ・全交流電源喪失
- ・原子炉補機冷却系喪失
- ・直流電源喪失
- ・スクラム不動作過渡事象
- ・計装・制御系喪失に伴う制御不能
- ・原子炉圧力容器・格納容器損傷
- ・原子炉建屋等損傷
- ・大規模な冷却材漏えい
- ・その他過渡事象

(2) 評価対象設備の選定

(3) 対象設備の裕度評価

安全機能を担う設備を評価対象設備として抽出し、安全裕度を評価

(4) クリフエッジの特定

地震や津波の度合いを大きくしていった時、ある大きさを境に事象の進展が大きく変わる時点をクリフエッジという。

(5) 対策に係わる効果の確認

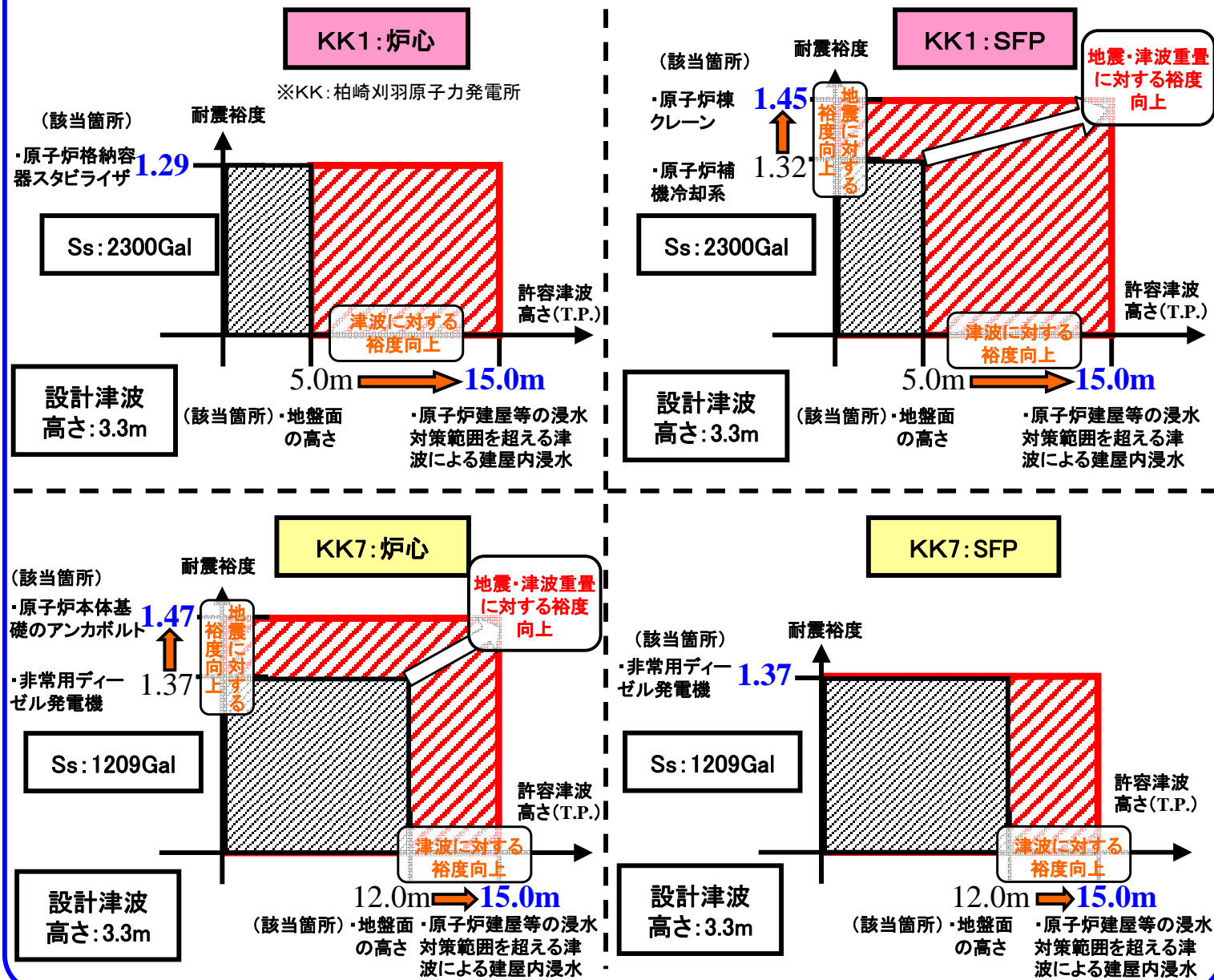
燃料の重大な損傷に至る事象の進展を防止するための措置について、その効果を示す。

一次評価結果概要

評価事象	クリフエッジ評価の基準・指標	クリフエッジの値及びクリフエッジとなる設備				対策前後のクリフエッジ変化の理由
		対象	号機	緊急安全対策後	緊急安全対策前	
地震	基準地震動Ss (1号機:2300Gal 7号機:1209Gal) に対する裕度	炉心	1	2300Galに対する耐震裕度1.29 原子炉格納容器スタビライザ	2300Galに対する耐震裕度1.29 原子炉格納容器スタビライザ	緊急安全対策等は原子炉圧力容器・格納容器損傷という影響緩和機能を期待しないシナリオに対しては評価に現れない。 対策前は非常用ディーゼル発電機機能喪失により全交流電源喪失となり注水手段を失ったが、電源車により電源を確保して減圧、注水が可能となり、外部電源喪失を起因事象とする場合の裕度が向上したため、次に裕度の小さいシナリオにクリフエッジが変更となった。 対策前は補機冷却系機能喪失により使用済燃料プール(SFP)への注水、除熱手段喪失に至ったが、電源車により電源を確保することでSFPへの代替注水が可能となり、外部電源喪失を起因事象とする場合の裕度が向上したため、次に裕度の小さいシナリオにクリフエッジが変更となった。 非常用ディーゼル発電機設備の裕度より、手順を整備したSFPへの代替注水に係る設備の裕度の方が小さく、外部電源喪失を起因事象とする場合の裕度は変わらない。
			7	1209Galに対する耐震裕度1.47 原子炉本体基礎のアンカボルト	1209Galに対する耐震裕度1.37 非常用ディーゼル発電機	
		使用済燃料プール	1	2300Galに対する耐震裕度1.45 原子炉棟クレーン	2300Galに対する耐震裕度1.32 原子炉補機冷却系	
			7	1209Galに対する耐震裕度1.37 非常用ディーゼル発電機	1209Galに対する耐震裕度1.37 非常用ディーゼル発電機	
津波	設計津波高さ (1,7号機:3.3m) を上回る高さ	炉心	1	T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	T.P.5.0m(+1.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	対策前は地盤面の高さを超える津波により海水が侵入し、全交流電源喪失に至ったが、水密扉の設置等の浸水対策により、地盤面の高さを超える津波が発生しても、原子炉建屋やタービン建屋等への海水浸水を防止することが可能となり、電源設備等の機能が維持され、許容津波高さが向上した。
			7	T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	T.P.12.0m(+8.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	
		使用済燃料プール	1	T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	T.P.5.0m(+1.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	
			7	T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	T.P.12.0m(+8.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	
地震・津波の重畳	上記、地震、津波の指標と同様	炉心	1	地震:2300Galに対する耐震裕度1.29 原子炉格納容器スタビライザ 津波:T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	地震:2300Galに対する耐震裕度1.29 原子炉格納容器スタビライザ 津波:T.P.5.0m(+1.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	地震及び津波を評価事象とした場合の理由と同じ
			7	地震:1209Galに対する耐震裕度1.47 原子炉本体基礎のアンカボルト 津波:T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	地震:1209Galに対する耐震裕度1.37 非常用ディーゼル発電機 津波:T.P.12.0m(+8.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	
		使用済燃料プール	1	地震:2300Galに対する耐震裕度1.45 原子炉棟クレーン 津波:T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	地震:2300Galに対する耐震裕度1.32 原子炉補機冷却系 津波:T.P.5.0m(+1.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	
			7	地震:1209Galに対する耐震裕度1.37 非常用ディーゼル発電機 津波:T.P.15.0m(+11.7m) 保守的に全機器	地震:1209Galに対する耐震裕度1.37 非常用ディーゼル発電機 津波:T.P.12.0m(+8.7m) 地盤面の高さ(全交流電源喪失)	
全交流電源喪失	発電所外部からの支援なしに燃料冷却機能が維持が可能な期間	炉心	1	約12日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	約9時間(注水機能継続時間) 水源の枯渇	対策前は復水貯蔵槽の淡水が枯渇し注水機能喪失に至るが、純水タンク、ろ過水タンクの淡水及び海水の利用が電源車、消防車の配備により可能となり、注水機能継続時間が増加した。 対策前は全交流電源喪失時のSFP注水手段がなかったが、純水タンク、ろ過水タンクの淡水及び消防車を用いた海水の利用が電源車による給電と併せて可能となり、注水機能継続時間が増加した。
			7	約12日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	約10時間(注水機能継続時間) 水源の枯渇	
		使用済燃料プール	1	約12日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	約4時間(プール水温100℃に到達するまで) 注水手段なし	
			7	約12日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	約5時間(プール水温100℃に到達するまで) 注水手段なし	
最終ヒートシンク喪失	発電所外部からの支援なしに燃料冷却機能が維持が可能な期間	炉心	1	約196日(除熱機能継続時間) 電源車の燃料枯渇	約1.0日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	対策前は復水貯蔵槽、純水タンクの淡水が枯渇し注水機能喪失に至るが、設置した代替海水熱交換器設備により、残留熱除去系を用いた原子炉及びSFPの除熱が可能となった。
			7	約196日(除熱機能継続時間) 電源車の燃料枯渇	約1.0日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	
		使用済燃料プール	1	約196日(除熱機能継続時間) 電源車の燃料枯渇	約1.2日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	
			7	約196日(除熱機能継続時間) 電源車の燃料枯渇	約1.0日(注水機能継続時間) 水源の枯渇	

地震・津波評価

原子炉およびSFPにある燃料に対し、設計上の想定を超える地震、津波、及びこれらの重畳を想定し、クリフエッジを特定



シビアアクシデント・マネジメント

内的事象PSAにおいて想定した起因事象を対象に、シビアアクシデント・マネジメント策(AM策)による燃料損傷回避効果を評価した結果、回避シナリオが増加した。

(例) 1号機 起因事象がタービントリップの場合の燃料損傷回避シナリオ
 AM策整備前: 3シナリオ ⇨ AM策整備後: 10シナリオ

裕度評価の保守性

地震

特定したクリフエッジには一定の仮定に基づく保守性が含まれている

● ストレステストの耐震裕度には、下記の3つの保守性が含まれており、現実的には耐震裕度相当の揺れが加わっても「機能喪失」や「燃料損傷」とはなり得ないが、評価ルール上「機能喪失」「燃料損傷」と表現している。

(1) 代表点評価による保守性

例えば、数百カ所の圧力バウンダリ配管の内、一つの代表点の応力が評価基準値を超えれば、全ての配管を「機能喪失」と見なしている。

(2) 損傷度合いの扱いによる保守性

評価基準値を超えた評価点は損傷度合いを考慮せず「機能喪失」と見なしている。

(3) 設計値の適用による保守性

設計に用いている基準値と実物が破損に至る最大耐力の間には相当の開きがある。

● ストレステストの耐震裕度はSsによる計算値を用いて評価しているため、Ssの設定における余裕の取り方等によって耐震裕度の大きさは変わるが、柏崎刈羽原子力発電所では、新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、大きなSsを設定している。

津波

● 津波や建屋内浸水の高さ(水位)が機器の設置高さ(または保守的に設置床高さ)を上回った場合、直ちに機能喪失すると評価

● 柏崎刈羽1号機、7号機ともにT.P.15.0mの高さまでの津波に対する原子炉建屋等の浸水対策を実施しており、津波高さがT.P.15.0mを超えた場合、浸水対策の仕様の範囲を超えることから、原子炉建屋等に多量の浸水が生じ、原子炉及びSFPの冷却・注水が困難になると想定し、保守的に全ての設備が機能喪失すると評価

全交流電源喪失(SBO)、最終ヒートシンク喪失(LUHS)

● 評価が厳しくなるよう冷却すべき熱量(崩壊熱)を大きく設定

● 当該号機を含んだ柏崎刈羽全号機が同時にSBO若しくはLUHSになり、同時に対応するものと仮定

● 外部からの支援は一切ないものとして評価

全交流電源喪失

全交流電源喪失時及び最終ヒートシンク喪失時における注水・除熱機能継続時間を評価しクリフエッジを特定

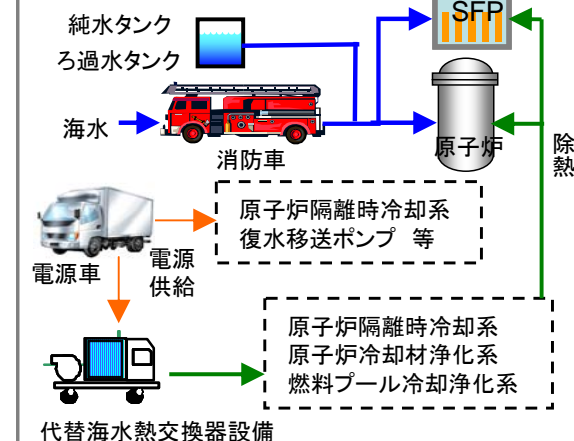
緊急安全対策前

	炉心	SFP
KK1	約9時間	約4時間
KK7	約10時間	約5時間

緊急安全対策後

	炉心	SFP
KK1	約12日	約12日
KK7	約12日	約12日

緊急安全対策等内容



最終ヒートシンク喪失

緊急安全対策前

	炉心	SFP
KK1	約1.0日	約1.2日
KK7	約1.0日	約1.0日

緊急安全対策後

	炉心	SFP
KK1	約196日	約196日
KK7	約196日	約196日

一次評価結果のまとめ

○ 十分な安全裕度があることを確認

設計上の想定を超える事象が発生した場合でも、安全上重要な施設・機器等は十分な安全裕度を有していることを確認しました。

○ 緊急安全対策等の有効性を定量的に確認

福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、これまで実施してきた緊急安全対策等により安全機能の多様性が向上し、安全性がより一層高まったことを確認しました。

福島第一原子力発電所の事故を踏まえた安全確保対策の実施状況（ストレステスト報告書第6章）

＜安全確保対策の基本的な考え方の見直しについて＞

福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、今後の安全確保の考え方を、特に津波に対策を含めた4点に整理し、この考え方に則った対策を計画的に講じる。

○津波襲来に備えた浸水防止対策

津波によって安全上重要な機器が浸水し、機能を喪失することを防ぐため、原子炉建屋を中心に多重の浸水防止対策を行う。更には万一の浸水に備えた排水対策を講じる。

○全電源喪失や除熱機能喪失時の燃料損傷防止対策

全電源喪失や最終ヒートシンク（除熱機能）喪失が生じた場合でも、炉心や使用済燃料プールの燃料損傷を防止できるよう、発電所構内の高所に資機材を配備し、これらを活用する機動的対応手順等を整備した。

○万一の燃料損傷に備えた影響緩和策

万一、燃料損傷に至った以降の水素爆発を防止するため、トップベント設備等を設置。更なる対策としてフィルタベントを設置し、放射性物質放出時の環境影響緩和を図る。

○共通対策

事故時に原子炉施設の復旧をサポートする上で重要な資機材確保や体制整備を実施。

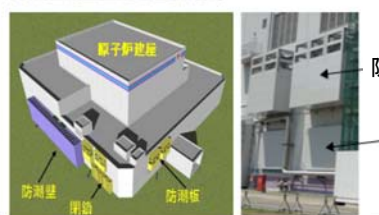
○津波襲来に備えた浸水防止対策

《1号機を例示》

設計津波高さを大幅に上回る津波が発生した場合の対策を実施

- ①防潮板の設置及び建屋外部の扉の水密化
 - ②建屋内部扉の水密化及び配管・ケーブル等の貫通口の止水処理
 - ③安全上重要な機器のエリアに浸水した場合に備えて排水ポンプの配備
- 【更なる対策】津波による衝撃緩和の観点から防潮壁及び防潮堤の設置

①防潮壁の設置概要



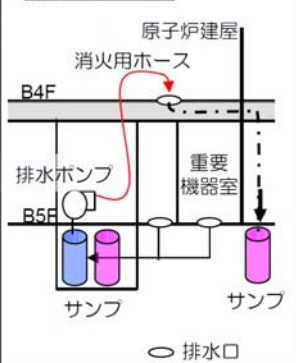
①建屋外部の扉の水密化



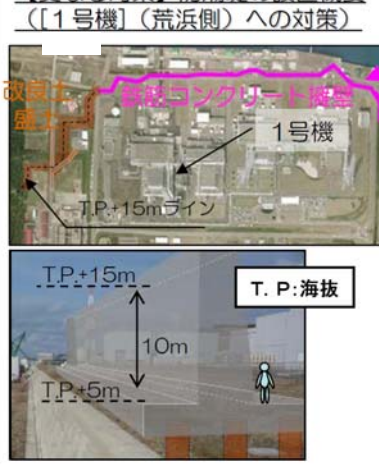
③排水ポンプの配備

安全上重要な機器のエリアに浸水した場合に備え、排水対策を進めている。

排水のイメージ



【更なる対策】防潮堤の設置概要



②内部扉の水密化及びケーブルトレイ等の貫通口の止水処理



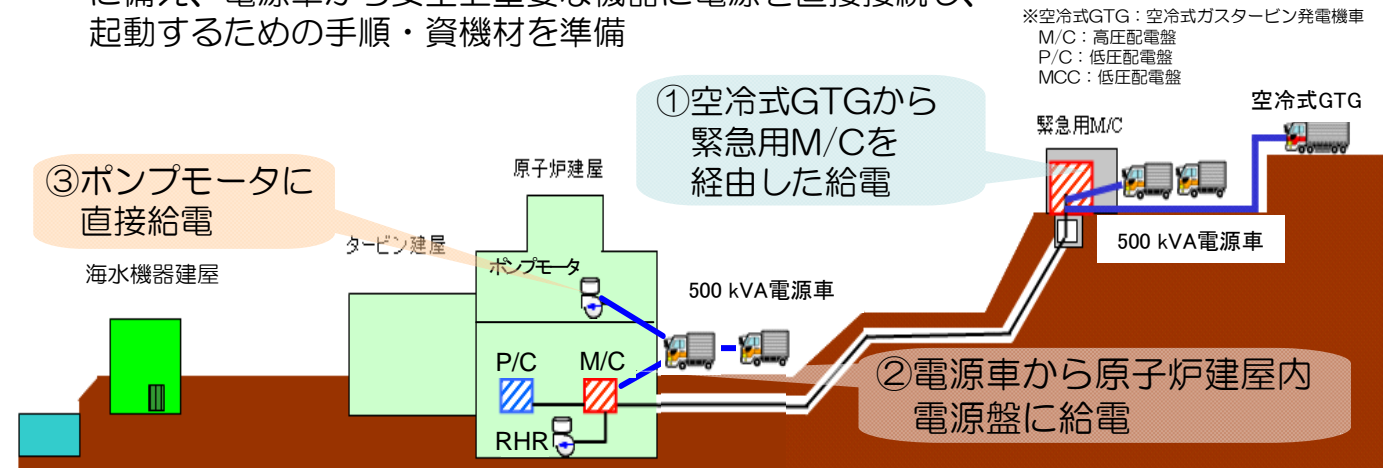
○全電源喪失や除熱機能喪失時の燃料損傷防止対策（1/3）

《1号機を例示》

【交流電源確保】

本設の電源（外部電源及び非常用ディーゼル発電機）が使用できない場合の交流電源供給対策を実施

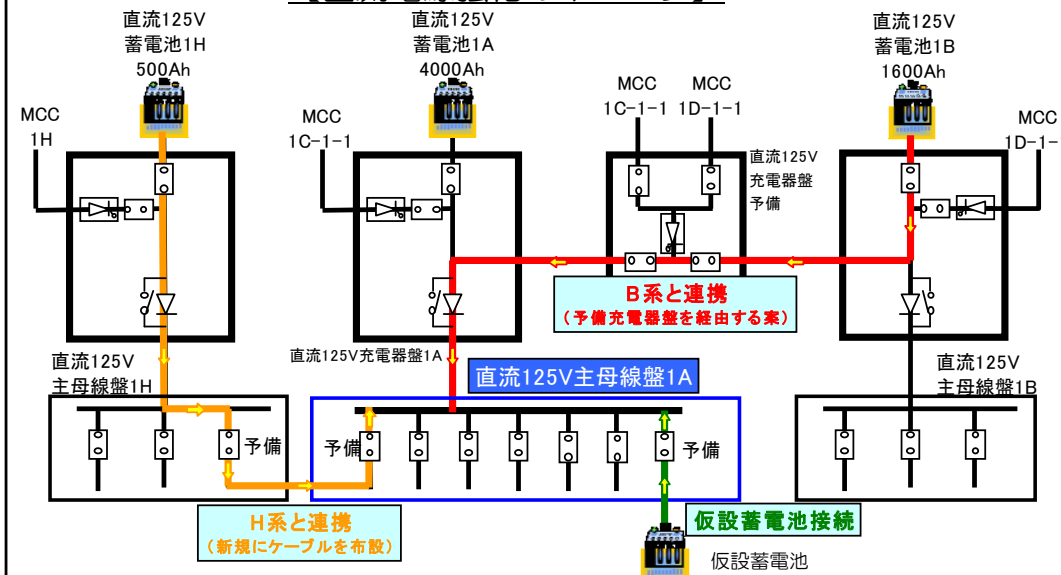
- ①高台に緊急用M/C（緊急用高圧配電盤）を設置し、緊急用M/Cに電源供給可能な空冷式ガスタービン発電機車を配備
- ②緊急用M/C又は原子炉建屋内に直接電源供給可能な電源車を配備
- ③上記①と②が不可能な場合（建屋内電源盤が使用できない場合等）に備え、電源車から安全上重要な機器に電源を直接接続し、起動するための手順・資機材を準備



【直流電源確保】

- 原子炉隔離時冷却系（RCIC）は全交流電源喪失（SBO）発生後、直流電源で約8時間運転可能な設計
- SBO時、速やかに原子炉注水が可能なRCICの運転時間延長を図る観点から、直流電源確保対策を実施
- 実際の負荷を考慮して評価を行った結果、A系蓄電池だけで約3.8時間RCICを運転可能
- 更に、右記①～④の対応をとることで、約7.2時間RCICの運転継続可能

【直流電源強化のイメージ】



- ①A系直流負荷について、1時間後にプラントバイタル無停電電源装置停止等の直流負荷制限、8時間後に直流照明負荷の切離し
- ②B系直流負荷について、1時間後にプラントバイタル無停電電源装置停止
- ③約8時間後にA系とB系の直流電源と連携、約3.6時間後H系直流電源と連携
- ④本設の蓄電池が枯渇するタイミングで仮設蓄電池を投入

○全電源喪失や除熱機能喪失時の燃料損傷防止対策 (2/3)

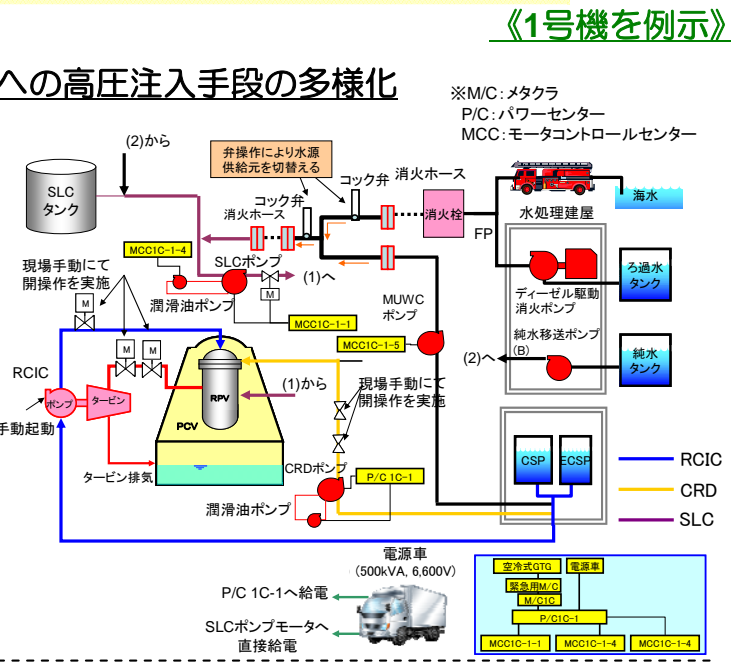
【炉心への注水】

高圧炉心注水：電源供給方法を含めた炉心への高圧注入手段の多様化

- ・原子炉隔離時冷却系 (RCIC)
- ・ほう酸水注入系 (SLC)
- ・制御棒駆動水圧系 (CRD)

注水方法の厚み

電源供給方法	高圧注水方法	RCIC	SLC	CRD
ガスタービン (緊急用M/C)		注水可能	注水可能	注水可能
電源車 (電源盤接続)		注水可能	可能	注水可能
電源車 (ポンプモータ接続)		-	手順策定中	-
バッテリー		注水可能	-	-
手動起動 (電源不要)		注水可能	-	-



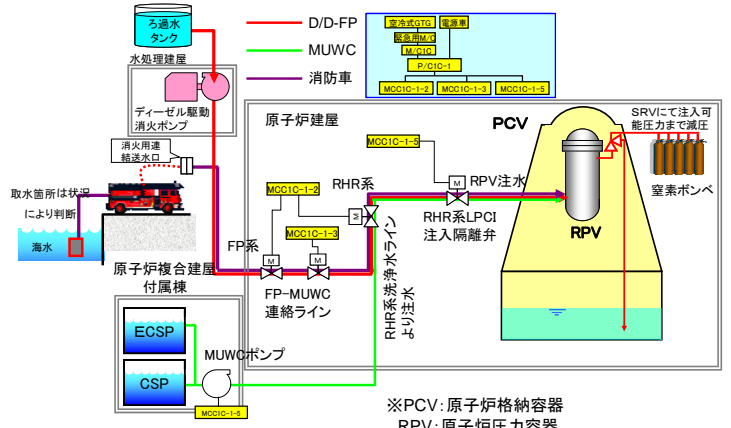
《1号機を例示》

低圧炉心注水：電源供給方法を含めた炉心への低圧注入手段の多様化

- ・復水補給水系 (MUWC)
- ・ディーゼル駆動消火ポンプ (D/D/DFP) (電源なしでも使用可能)
- ・消防車 (電源なしでも使用可能)

注水方法の厚み

電源供給方法	低圧注水方法	MUWC	D/DFP	消防車
ガスタービン (緊急用M/C)		注水可能	注水可能 (電源なしでも使用可能)	注水可能 (電源なしでも使用可能)
電源車 (電源盤接続)		注水可能	注水可能 (電源なしでも使用可能)	注水可能 (電源なしでも使用可能)

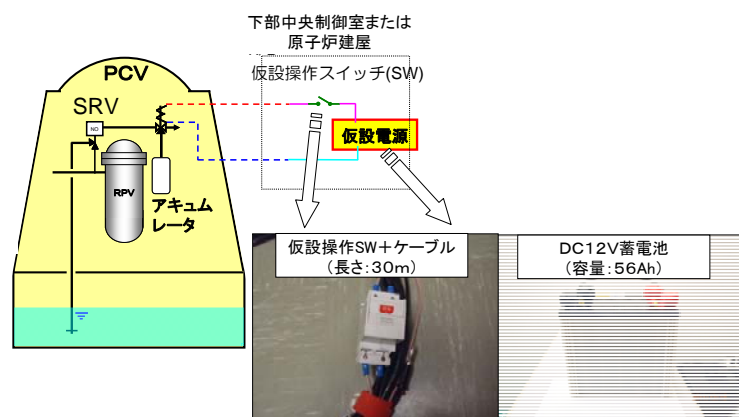


【減圧】

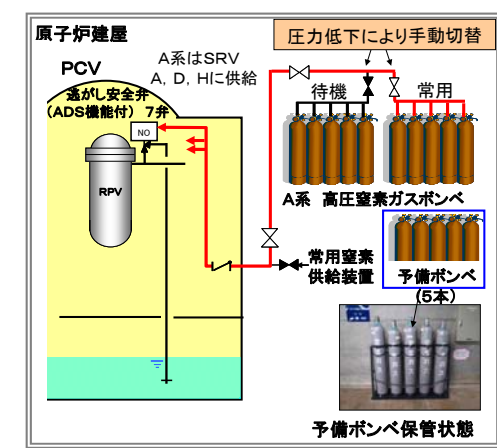
原子炉を減圧するための逃し安全弁 (SRV) を開放する対策

- ・弁開放用に圧縮空気が必要となるため本設の窒素ポンベに加え、予備ポンベを配備
- ・SRV操作用電源が喪失した場合に備え、蓄電池を配備

蓄電池によるSRV開放概要



予備ポンベによるSRV開放概要



【原子炉の除熱】電源供給、原子炉の除熱及び海水への放熱手段の多様化

代替海中ポンプ又は代替熱交換設備とCUWを用いて除熱する場合の概要図

電源

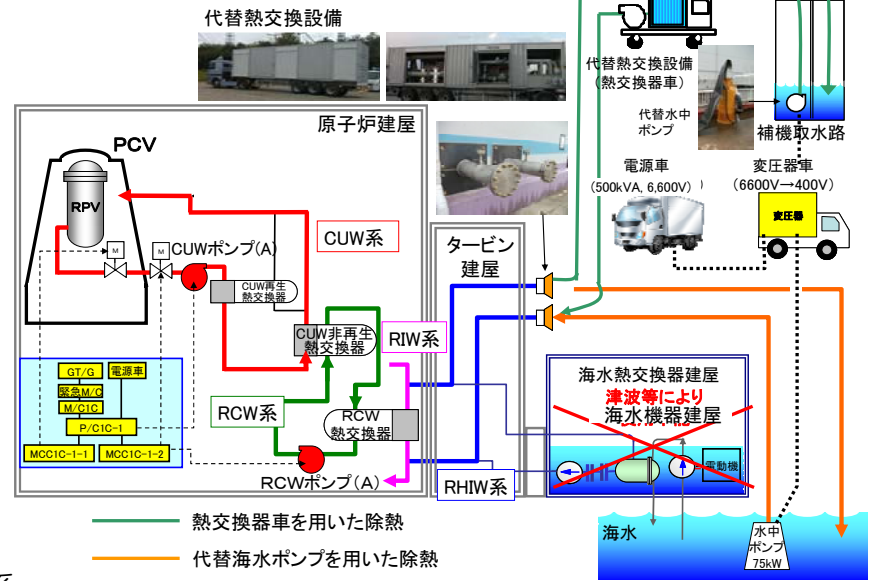
- ・電源車
- ・空冷式ガスタービン発電機車 (空冷式GTG)

除熱

- ・残留熱除去系 (RHR) ※1
- ・原子炉冷却材浄化系 (CUW)

海水へ放熱※2

- ・代替熱交換設備
- ・代替海中ポンプ



【使用済燃料プール (SFP) への注水・除熱】

注水：電源供給方法を含めたSFPへの注入手段の多様化

- ・燃料プール補給水系 (FPMUW)
- ・復水補給水系 (MUWC)
- ・ディーゼル駆動消火ポンプ (D/DFP) (電源なしでも使用可能)
- ・消防車 (電源なしでも使用可能)

注水方法の厚み

電源供給方法	SFP注水方法	FPMUW	MUWC	D/DFP	消防車 (海水、FP経由)	消防車 (海水、ホース敷設)
ガスタービン (緊急用M/C)		注水可能	注水可能			注水可能 (電源なしでも使用可能)
電源車 (電源盤接続)		注水可能	注水可能			注水可能 (電源なしでも使用可能)
電源なし		-	-			注水可能 (電源なしでも使用可能)

除熱：電源供給、SFPの除熱及び海水への放熱手段の多様化

電源

- ・電源車
- ・空冷式ガスタービン発電機車 (空冷式GTG)

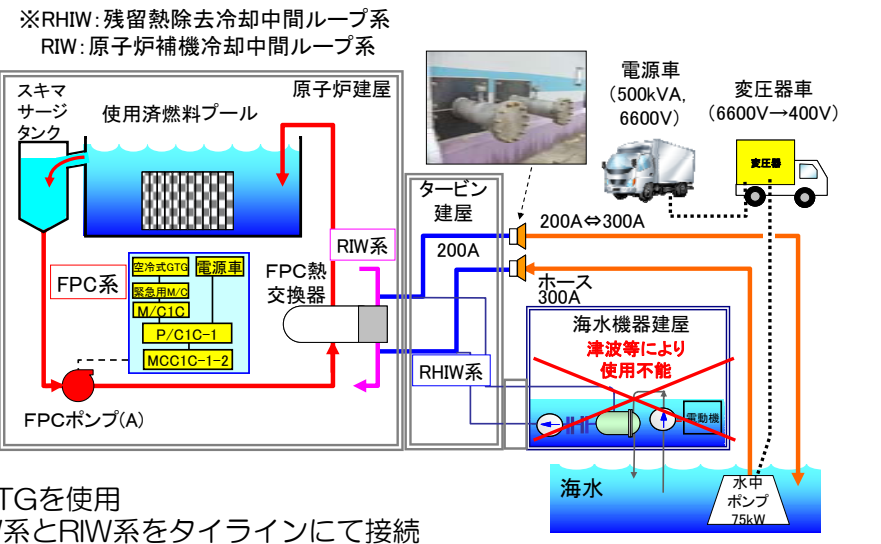
除熱

- ・残留熱除去系 (RHR) ※1
- ・燃料プール冷却浄化系 (FPC)

海水へ放熱※2

- ・代替熱交換設備
- ・代替海中ポンプ

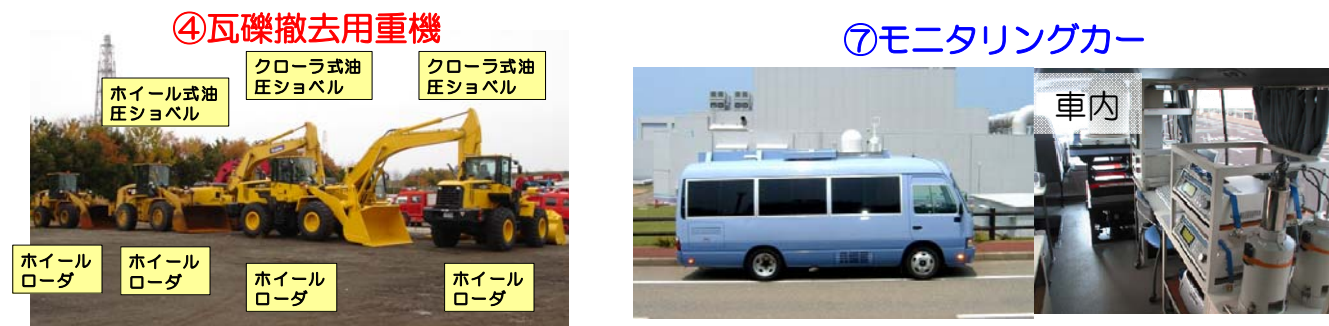
代替海中ポンプ又は代替熱交換設備とFPCを用いて除熱する場合の概要図



○共通対策（2/2）

緊急時体制強化

- ①免震重要棟内の汚染，線量上昇抑制対策として，局所排風機と粘着マットを配備
浸水防止対策として，免震重要棟の出入口扉，ハッチ部等の止水処理を実施
- ②中央制御室の環境改善（線量上昇の抑制）として，電源喪失時にも中央制御室の空調
再循環運転を行えるように手順を整備
- ③通信環境の改善として，PHS交換機の電源増強，可搬型PHSアンテナの配備，
ページング装置の電源増強および移動無線機を設置
- ④発電所構内の通行路を速やかに確保するため，瓦礫撤去用の重機を配備
- ⑤復旧作業員装備の確保として，全面マスク，チャコールフィルタ等を配備
- ⑥緊急時の体制を拡充（各種緊急作業への対応者等）
- ⑦屋外放射線監視の充実として，モニタリングカー増配備，環境管理棟に可搬型発電機
を増配備し電源強化
被ばく線量管理を確実にするため，APD（警報付ポケット線量計），積算線量計，
放射線測定用機材等を増配備
放射線管理要員の確保として，緊急時対策要員の内の保安班要員の増員を計画
- ⑧モニタリングポストが電源喪失により測定不能となる場合に備え，発電機を設置
- ⑨夜間訓練，複数プラントの同時対応訓練等，実効性の高い訓練を実施



○継続的な安全性の向上

柏崎刈羽原子力発電所では，徹底した津波対策，炉心損傷防止対策，さらには影響緩和対策といった多段の取り組みを講じた。
さらに，安全性を一層向上させる観点からこれらの対策の厚みを増していく対策も検討しており，今後得られるであろう内外の知見を踏まえ，さらなる安全性向上対策を検討していくことで，継続的な改善を進めていく。

過酷な環境下でも十分な監視機能を維持できる計装設備の設計

福島第一原子力発電所の事故時には，経過に伴い事故対応に必要な各種パラメータの把握が困難となったことから，炉心損傷後の過酷な環境下でも事故対応に必要な各種パラメータの正確な把握のため，監視機能の信頼性向上が重要

→シビアアクシデント環境を考慮した計装システムを開発する。
(例：原子炉圧力容器内水位を監視可能な熱電対等の計器)

交流電源を必要としない冷却手段の多様化

全交流電源喪失時，速やかに高圧注水を行うことが重要となるため，交流電源を必要としない原子炉隔離時冷却系の信頼性向上を図った。

→更なる安全性向上の観点から，交流電源を必要としない冷却手段の多様化を検討する。

○各対策項目と実施状況及び実施経緯

《1号機を例示。（1号機と7号機の対策はほぼ同等）》

福島第一原子力発電所の 事故を踏まえた対策項目	対策内容	状況	実施 経緯		
津波に対する防護	1. 津波	(1) 建屋/機器の止水，水密化処理 (2) 防潮壁 (3) 防潮堤	実施済 実施中 実施中	緊/更 更 更	
	2. 電源確保	(1) 電源車 (2) 空冷式GTG，緊急用メタクラ (3) 直流電源強化（蓄電池等）	実施済 実施済 実施中	緊 更 更	
		3. 高圧注水	(1) ほう酸水注入系(SLC)（電源車からの給電等） (2) 制御棒駆動系(CRD)（電源車からの給電等） (3) 原子炉隔離時冷却系(RCIC)手動起動	実施済 実施済 実施済	緊 更 更
			4. 減圧(逃がし安全弁)	(1) 逃がし安全弁(ボンベ使用) (2) 逃がし安全弁(蓄電池接続)	実施済 実施済
	5. 低圧注水	(1) 復水補給水系(MUWC)（電源車からの給電等） (2) D/DFP（電源車からの給電による系統構成等） (3) 消防車(海水)		実施済 実施済 実施済	緊 緊 緊
		6. 原子炉格納 容器ベント	(1) 原子炉格納容器ベント弁駆動源確保 (2) 手動によるベント弁開	実施済 実施済	緊 更
	7. 原子炉圧力 容器除熱		(1) 代替海水熱交換器設備による除熱 (2) 代替海水ポンプを用いたCUW除熱	実施済 実施済	更 緊
		8. SFP注水	(1) D/DFPによる注水 (2) 消防車(海水，消火系経由) (3) 消防車(海水，ホース敷設)	実施済 実施済 実施済	緊 緊 更
	9. SFP除熱		(1) 代替海水ポンプを用いたFPC除熱	実施済	緊
			10. 燃料及び保有水	(1) ろ過水，純水タンクからの移送 (2) 軽油タンクからのミニタンクローリによる 消防車，電源車への燃料移送 (3) 淡水貯水池 (4) 地下軽油タンク	実施済 実施済 実施中 実施中
燃料損傷 後の影響 緩和	(1) R/B トップベント (2) 原子炉格納容器冷却 (3) 水素センサーの設置 (4) 原子炉格納容器フィルタベントの設置	実施済 実施済 実施済 計画中		SA/更 更 更 -	
	共通 対策	(1) SFP水位計設置 (2) SFP監視カメラ設置 (3) 中央制御室監視計器の電源確保 (4) デジタルレコーダ遠隔監視システムの設置		実施済 実施済 実施済 実施済	更 更 更 -
		13. 緊急時体制強化		(1) 緊急時対策本部環境改善 (2) 中央制御室環境改善 (3) 通信環境改善 (4) 瓦礫撤去 (5) 装備品の配備 (6) 緊急時の体制 (7) 放射線管理 (8) モニタリングポスト (9) 訓練に関するルール化（頻度等）	実施中 実施済 実施中 実施済 実施済 実施済 実施済 実施済
			14. 継続的な安全性の向上	○ 過酷な環境下にも動作可能な原子炉圧力容器， 原子炉格納容器の計測システムの検討 ○ 交流電源不要な冷却手段の多様化検討	今後検討 今後検討

(緊：緊急安全対策，SA：シビアアクシデントへの措置，更：更なる安全性向上策)

「発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価に係る意見聴取会」名簿

(平成23年10月28日現在)

氏名	所属
阿部 豊	国立大学筑波大大学院 システム情報工学研究科教授
井野 博満	国立大学法人東京大学名誉教授
岡本 孝司	国立大学法人東京大学 工学研究科原子力専攻教授
後藤 政志	芝浦工業大学 非常勤講師
小林 信之	青山学院大学 理工学部機械創造工学科教授
佐竹 健治	国立大学法人東京大学 地震研究所教授
高田 毅士	国立大学法人東京大学大学院 工学系研究科建築学専攻教授
奈良林 直	国立大学法人北海道大学 大学院工学研究院・工学院教授
西川 孝夫	公立大学法人首都大学東京 名誉教授
山口 彰	国立大学法人大阪大学大学院 工学研究科教授
渡邊 憲夫	日本原子力研究開発機構安全研究センター リスク評価・防災研究グループリーダー

平成24年1月17日

原子力安全・保安院

国際原子力機関（IAEA）によるストレステストに関するレビューミッションについて

本年1月23日から31日、国際原子力機関（IAEA）のレビューミッションが来日し、日本のストレステストの評価手法の妥当性を評価することになりましたのでお知らせします。

1. 概要

本年1月23日から31日、国際原子力機関（IAEA）のレビューミッションが来日し、日本のストレステストの評価手法の妥当性を評価することになりました。

この際、原子力安全・保安院が審査中の関西電力大飯発電所3、4号機の審査状況を事例として説明する予定です。

2. 日程

平成24年1月23日（月）～31日（火）

（関西電力（株）大飯発電所の現地視察を含む。）

3. 来日メンバー

各国規制当局の専門家を含む計10名程度

4. レビューミッションの目的

- ・保安院の指示に基づくストレステストに関する保安院の取組みを評価する。
- ・ストレステストに関する保安院の取組みに関する所見や助言を提供する。

（本発表資料のお問い合わせ先）

原子力安全・保安院原子力安全技術基盤課長 市村 知也

担当者： 田口、山崎

電話：03-3501-1511（内線 4881～4）

03-3501-0621（直通）

平成24年1月19日

原子力安全・保安院

福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に係る東京電力からの報告及び原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策の追加指示について

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、平成23年5月16日に、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）から、電気事業法第106条第3項の規定に基づき、福島第一原子力発電所（以下「発電所」という。）内外の電気設備の被害状況等に関する報告を受けました。（昨年4月26日、5月16日お知らせ済み）

この報告に対し、当院は、同日、東京電力に対し、発電所内外の電気設備が当該報告にある被害状況に至った原因について究明し、その結果を報告すること等を指示し、昨年5月23日、当院は、東京電力からこの指示に基づく報告を受けました。（昨年5月24日お知らせ済み）

この報告のうち、「発電所1号機、2号機の開閉所の遮断器・断路器」、「新福島変電所の変圧器・遮断器・断路器等」については、損傷原因の究明に詳細な解析が必要とされており、本日（1月19日）、当院は、東京電力から、これらの解析結果に係る報告を受けましたのでお知らせします。

なお、各事業者は、昨年6月7日の当院からの指示「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について」に対して、昨年7月7日に中間報告を提出しました。（昨年6月7日、7月7日お知らせ済み）その報告について、独立行政法人原子力安全基盤機構が確認を行ったところですが、当院は、各事業者に対し、上記の開閉所の電気設備の損傷原因等を考慮した上で評価並びに対策を行うことを追加指示しましたのでお知らせします。

別紙1：福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に係る東京電力からの報告について

別紙2：原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（追加指示）

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力安全・保安院

原子力発電安全審査課 耐震安全審査室長 小林 勝

担当：御田

電話：03-3501-1511（内線）4861

03-3501-6289（直通）

原子力発電検査課長 大村 哲臣

担当：今里、忠内

電話：03-3501-1511（内線）4871

03-3501-9547（直通）

電力安全課長 村上 博之

担当：安部、沼田

電話：03-3501-1511（内線）4921

03-3501-1742（直通）

核燃料サイクル規制課長 信濃 正範

担当：西村、大向

電話：03-3501-1511（内線）4891

03-3501-3512（直通）

福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に係る東京電力からの報告及び原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策の追加指示について

平成24年1月19日
原子力安全・保安院

I. 経緯

原子力安全・保安院(以下「当院」という。)は、昨年5月16日に、東京電力株式会社(以下「東京電力」という。)から、電気事業法第106条第3項の規定に基づき、福島第一原子力発電所(以下「発電所」という。)内外の電気設備の被害状況等に関する報告を受けた。

この報告に対し、当院は、同日、東京電力に対し、発電所内外の電気設備が当該報告にある被害状況に至った原因について究明し、その結果を報告すること等を指示し、昨年5月23日、当院は、東京電力からこの指示に基づく報告を受けた。

この報告のうち、「発電所1号機、2号機の開閉所の遮断器・断路器」、「新福島変電所の変圧器・遮断器・断路器等」については、損傷原因の究明には詳細な解析が必要とされており、本日(1月19日)、当院は、東京電力から、これらの詳細な解析結果の報告を受けた。

【参考1】今後、詳細な解析が必要とされていたものの概要

(平成23年5月23日付東京電力からの報告より)

(1) 発電所1号機、2号機の開閉所の遮断器・断路器

当該機器の被害は、設置場所が津波の浸水域を外れていることから、地震によるものと推定。

当該開閉所における地震観測データが不十分であることを踏まえ、近接する観測点データから地震波形を推定し、耐震解析を行い、当該電気設備の損傷原因の究明を行う。

(2) 新福島変電所の変圧器・遮断器・断路器等

新福島変電所には津波が到達していないことから、主要変圧器等の電気設備の損傷原因は地震によるものと推定。

また、これらの電気設備は民間の耐震設計指針(JEAG5003)に対して裕度をもって設計しているが、被害が生じているため、損傷原因の究明には詳細な解析が必要だが、当該変電所における地震観測データが不十分であることを踏まえ、近接する観測点データ及び地盤特性から地震波形を推定し、耐震解析を行い、当該電気設備の損傷原因の究明を行う。

Ⅱ. 報告内容の概要

(1) 対象の機器

- ・ 発電所: 遮断器、断路器
- ・ 新福島変電所: 変圧器、遮断器、断路器等

(2) 損傷原因

損傷した機器に作用した地震動を推定し、解析により機器の各部に発生する応力を求め、結果を民間規格の設計基準^(※1)や実際の損傷状況などと比較することで、損傷原因を究明した。結果は以下のとおり。

① 発電所

○ 遮断器

民間規格の設計基準^(※1)を上回る地震動により損傷等が発生。下表のとおり、実地震動による安全率は1を下回り損傷に至ったと推定。

表. 解析結果

対象機器	安全率 ^(※2)	
	設計用地震力に対するもの	実地震動に対するもの
遮断器	1. 2	0. 80 ^(※3)

※1: 設計基準とは、電気技術指針 JEAG5003-2010「変電所等における電気設備の耐震設計指針」に示されている耐震基準値をいい、過去の地震の記録を基に、地表面で300ガルの水平加速度、この地震力を機器に作用させた場合は、約1800ガル（遮断器、断路器等に対する場合）、約3000ガル（変圧器ブッシングに対する場合）となる。1Fの実地震動は、地表面で約600ガル、機器で約2000～2100ガルであった。②の新福島変電所の実地震動は、地表面で700～1100ガル、機器で約2200～7600ガルであった。

※2: 安全率とは、(許容応力/発生応力)をいう。

※3: 耐震強化のために設置した部材の緩みが発生したときの安全率

○ 断路器

接続される遮断器が倒壊した際の荷重が電線を介して加わることにより損傷に至ったと推定。(遮断器倒壊に伴う二次的被害)

② 新福島変電所

○ 遮断器、断路器、変圧器

民間規格の設計基準^(※1)を上回る地震動により損傷等が発生(変圧器につい

ては、漏油が発生したが、継続運転は可能であった。)。下表のとおり、実地震動による各機器の安全率はいずれも1を下回り、損傷に至ったと推定。

表. 解析結果

対象機器	安全率 ^(※2)	
	設計用地震力に対するもの	実地震動に対するもの
275kV遮断器	1. 2～1. 7	0. 73～0. 94 ^(※4)
500kV断路器	2. 1～2. 2	0. 57～0. 87
275kV断路器	1. 6	0. 94
500kV変圧器	1. 0	0. 32～0. 36

※4: 耐震強化のために設置した部材の緩みが発生しないときの安全率(緩みが発生したときの安全率は0. 59～0. 90)

○変流器

変流器自体の震動により発生する曲げ応力と隣接する遮断器の震動に伴い電線から加わる張力により、損傷に至ったと推定。

Ⅲ. 当院の対応

報告内容については、今後、厳格にその内容を確認し、以下の検討を行う。

(1)原子力発電所等の遮断器・断路器

平成23年6月7日に、一般電気事業者等に対し原子力発電所等の開閉所等における耐震性評価及び対策について指示し、同年7月7日に中間報告^(※5)があったところである。同指示に基づく最終報告を作成するにあたり、当院としては、追加の指示を行い、今回の分析結果における耐震解析及び損傷原因を考慮するよう耐震性評価の方法等についての明確化を行うとともに、平成24年2月17日までに実施計画を報告するよう求めることとする。この追加指示を受け、各事業者にて開閉所等の耐震性について改めて詳細評価を実施した上で、当院は最終的な報告を受けることとする。当院としては、当該詳細評価結果を踏まえて、対応策の検討を行う。

(2)原子力発電所等以外の変電所等の変圧器・遮断器・断路器等

「総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会電力安全小委員会電気設備地震対策ワーキンググループ」において、分析結果の評価及び今後の対応の検討を行っているところ、変電所は内部が多重化されており、今回もシステムとしての機能を失わなかったこと及び原子力発電所には送電線を介して複数の

変電所が接続されることを踏まえ、今回の知見を反映させ、耐震性の向上を図ること等を検討する。

※5: 中間報告においては、各事業者が既存の民間規格に従って耐震評価を実施しており、その解析結果については、JNESにおいて再チェックを実施済。

経済産業省

平成 24・01・17 原院第 1 号

平成 24 年 1 月 19 日

経済産業省原子力安全・保安院

N I S A - 1 5 1 b - 1 2 - 1

N I S A - 1 6 1 b - 1 2 - 1

N I S A - 1 8 1 b - 1 2 - 1

N I S A - 2 3 8 b - 1 2 - 1

原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（追加指示）

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、本日、平成 23 年 5 月 16 日付け平成 23・05・16 原院第 7 号「福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に係る記録に関する報告を踏まえた対応（指示）」に対する追加報告を東京電力株式会社から受けました。

当該報告では、同発電所第 1 号機及び第 2 号機の開閉所の遮断器及び断路器の損傷原因の検討のため、開閉所において発生したと想定される地震動を解析モデルに入力し、地震動に対する機器の発生応力を解析したところ、当該機器の損傷原因は、発生したと想定される地震動が設計基準を超過したこと等であることが判明した旨が示されています。

当院は、一般電気事業者等に対し、同年 6 月 7 日付け平成 23・06・07 原院第 1 号「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（指示）」において開閉所等の地震対策を指示しているところですが、上記の解析結果及び損傷原因を考慮した上で、原子力発電所等の開閉所の電気設備及び変圧器において、今後発生する可能性のある地震を入力地震動に用いた耐震性の評価及び対策の追加的な実施を求めるとともに、その実施計画について、平成 24 年 2 月 17 日までに当院に対し報告することを求めます。

(発出先)

北海道電力株式会社 取締役社長 佐藤 佳孝

東北電力株式会社 取締役社長 海輪 誠

東京電力株式会社 取締役社長 西澤 俊夫

中部電力株式会社 代表取締役社長 社長執行役員 水野 明久

北陸電力株式会社 代表取締役社長 久和 進

関西電力株式会社 取締役社長 八木 誠

中国電力株式会社 取締役社長 苅田 知英

四国電力株式会社 取締役社長 千葉 昭

九州電力株式会社 代表取締役社長 眞部 利應

日本原子力発電株式会社 取締役社長 濱田 康男

電源開発株式会社 取締役社長 北村 雅良

日本原燃株式会社 代表取締役社長 川井 吉彦

独立行政法人日本原子力研究開発機構 理事長 鈴木 篤之

平成24年1月20日

原子力安全・保安院

九州電力株式会社玄海原子力発電所第4号機二次系配管に係る協力事業者による溶接事業者検査の一部未実施に係る報告の受領

原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）は、平成23年12月22日、九州電力玄海原子力発電所第4号機二次系配管に係る電気事業法に基づく溶接事業者検査について、当該溶接事業者検査の協力事業者である財団法人発電設備技術検査協会（以下「発電技検」という。）が、溶接事業者検査の一部について必要な検査を実施せず、また検査結果に係る不適合管理について不適切な処理がなされたことから、発電技検に対し、本件を踏まえた根本的な原因を含む原因の究明及び再発防止対策を本年1月20日までに報告することを指示しました。（平成23年12月22日公表済み）

本日、発電技検から上記指示に対する報告の提出がありました。今後、報告内容を精査した上で、厳格に対処してまいります。

また、九州電力及びその他の電力会社に対して、発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、本件を踏まえ、実施されていない項目の有無を調査し、本年1月20日までに報告するよう指示していたところです。（平成23年12月22日公表済み）

九州電力からは、本件事案を除き発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、実施されていない検査項目は無いとの報告を受けています。その他の電力会社からは、発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、実施されていない検査項目は無いとの報告を受けています。

九州電力に対しては、既に平成23年12月22日、調達管理を徹底するよう厳重に注意しているところであり、今後、九州電力の本件を踏まえた再発防止対策の実施状況や溶接事業者検査の実施体制等について溶接安全管理審査等において確認していくこととします。

1. 経緯

- (1) 保安院は、九州電力が、九州電力玄海原子力発電所第4号機において取替のための施工を実施中であった二次系の低温再熱蒸気管^(注1、注2)について、電気事業法に基づく溶接事業者検査を実施したところ、当該溶接事業者検査の協力事業者である発電技検が溶接事業者検査の一部（溶接後熱処理）について、法令上の検査対象項目であるにも関わらず、検査当日は検査不要と判断し、検査記録には不要を示す斜線を記載していたこと、さらに、その後、検査当日に任意で記録確認等が実施されていたことを根拠として、当該検査記録の斜線を誤記として処理し検査が実施されていたものとして処置がなされていたことを確認しました。平成23年12月22日、その内容について、原子力施設安全情報申告調査委員会報告書として公表されました。

本件に係る調査結果を踏まえ、当院は、溶接安全管理検査制度の適正な運用の観点において、必要な検査が実施されておらず、また検査結果に係る不適合管理についても不適切な処理がなされたことは遺憾であり、発電技検に対して嚴重に注意するとともに、本件を踏まえた根本的な原因を含む原因の究明及び再発防止対策を平成24年1月20日までに報告するよう指示しました。また、九州電力に対しても、協力事業者である発電技検に対する調達管理が十分ではなく、発注者として看過していたことから、調達管理を徹底するよう嚴重に注意し、発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、本件を踏まえ、実施されていない項目の有無を調査し、平成24年1月20日までに報告するよう指示しました。

なお、その他の電力会社に対しても調達管理の充実を図ることについて注意喚起を図るとともに、発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、九州電力に対する指示と同様の調査を指示しました。

(平成23年12月22日公表済み)

(注1) 加圧水型軽水炉の二次系側の配管で、高圧タービンで使用した蒸気を低圧タービン側に導くためのものであり、ステンレス鋼と低合金鋼で構成される。

(注2) 当該蒸気管の溶接工事は、定期検査での取替えのために工場にて施工していたものであり、実際に設置されておらず、また、施工会社による施工及び必要な試験が適切に実施されていたことを確認しております。

(2) 本日(1月20日)、発電技検から上記指示に対する報告並びに九州電力及びその他の電力会社から上記調査結果の報告がありました。

2. 報告の概要

(1) 発電技検の報告内容
別紙のとおり。

(2) 九州電力及びその他の電力会社の調査結果

発電技検を協力事業者として実施した溶接事業者検査について、本件を踏まえ、実施されていない項目の有無を調査した結果、九州電力の本件事案を除き、実施されていない検査項目はなかった。

3. 保安院の対応

保安院は、今後、発電技検から提出された報告を精査した上で、厳格に対処してまいります。

また、九州電力に対しては、既に平成23年12月22日、調達管理を徹底

するよう厳重に注意しているところであり、今後、九州電力の本件を踏まえた再発防止対策の実施状況や溶接事業者検査の実施体制等について溶接安全管理審査等において確認していくこととします。

さらに、発電技検を協力事業者としているその他の電力会社についても、同日、調達管理体制の充実を図ることについて注意喚起しているところであり、今後各社の溶接事業者検査の実施体制等について溶接安全管理審査等において確認していくこととします。

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力安全・保安院 原子力発電検査課長：大村

担当：今里、菅原

電話：03-3501-1511（内線）4871

03-3501-9547（直通）

(別紙)

「溶接事業者検査の一部未実施」に関する
根本的な原因を含む原因の究明及び再発防止対策の策定について
(概要)

平成 24 年 1 月 20 日
財団法人発電設備技術検査協会

協会が平成 23 年 7 月から 8 月にかけて九州電力(株)から委託を受けて実施した玄海原子力発電所 4 号機の溶接事業者検査において、検査員のミスによる検査漏れが発生し、また、その処理に当たった協会職員が検査記録の一部を不適切に修正したことが判明しました。本件については、原子力安全・保安院から厳重注意を受けるとともに、根本的な原因を含む原因の究明及び再発防止対策の策定を行うよう指示があり、本日報告書を提出しました。

1. 事象の概要

検査員が検査範囲を十分に確認せず、低温再熱蒸気管の取替用配管(ステンレス鋼、2本)の熱処理検査について検査対象外であると錯覚し、参考記録としての扱いで確認を実施し、検査記録には斜線を引きました。また、次工程の検査を実施した別の検査員が、前工程の検査が終了していることを適切に確認しなかったため、検査漏れを見逃しました。

また、元請けメーカーからの連絡によって検査漏れが判明した後、処理に当たった協会職員は検査が事実上行われたと判断し、検査記録の一部を不適切に修正した上で、誤記として九州電力(株)に報告しました。その結果、検査のやり直し等の不適合処理が行われませんでした。

2. 根本的な原因を含む原因

検査ミスやその後の確認ミスは検査員の力量の不足や基本動作の不徹底が直接の原因でした。また、その背景には、協会の力量管理が不十分であったこと、要領書の規定が曖昧であったこと、等の問題がありました。

また、不適切な処理は職員の軽率な判断が直接の原因でした。また、その背景には、協会の不適合管理ルールが不明確であったこと、内部コミュニケーションが不足していたこと、等の問題がありました。

3. 再発防止対策

(1) 溶接事業者検査の検査漏れの発生防止

①検査員の研修制度の見直し、②検査員の検査経歴管理と適切な業務指示の実施、③検査内容の事前確認及び記録作成時の確認に関する要領書の改善、④検査時に判断に迷いが生じた場合の協会への問い合わせの徹底

(2) 溶接事業者検査のバリア機能の維持

⑤検査ごとの前工程の終了確認による検査漏れ防止の徹底、⑥検査ごとの前工程の終了確認に関する要領書等の改善、⑦耐圧試験前の全検査の終了確認による検査漏れ防止の徹底、⑧耐圧試験前の全検査の終了確認に関する要領書等の改善

(3) 溶接事業者検査の不適切な処置の防止

⑨不適合の判断や不適合発生時の適切な処理の徹底、⑩溶接事業者検査の不適合管理要領の改善、⑪不適合発生時の協会内部の報告と顧客への報告の徹底、⑫検査記録の誤記訂正ルールの明確化

(4) 溶接事業者検査の業務プロセス等の改善

⑬溶接事業者検査の業務プロセスに関する特別監査の実施、⑭検査現場での立会監視の実施及び基本動作徹底のための定期的教育の実施、⑮溶接事業者検査に関する要領書の再点検の実施

(5) 協会全体に関わる再発防止対策

⑯統一的な不適合管理ルールの確立と経営層の関与の強化、⑰内部コミュニケーションの改善等による風通しの良い組織風土の確立

4. まとめ

協会の業務において検査が一部未実施であったこと及び検査記録の不適切な修正を行ったことは、原子力施設の検査に携わる機関として重大な問題であり、原子力施設の安全性への信頼に係わる問題でした。協会においては、本件を深く反省し、徹底した再発防止対策に取り組むことにより、信頼の回復に努めて参ります。

平成24年1月25日

原子力安全・保安院

発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価（いわゆるストレステスト）一次評価に係る報告書における誤記について （東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機）

昨日（1月24日）、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）より、平成24年1月16日に原子力安全・保安院（以下「当院」という。）に提出のあった発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価（いわゆるストレステスト）一次評価に係る報告書（柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機）について、別紙のとおり誤記が確認された旨の連絡がありましたので、お知らせします。

当院としては、東京電力に対し、当該報告書に他の誤記がないか内容を精査するよう口頭指示をしており、その結果を踏まえて今後の対応を検討することとします。

1. 経緯

当院は、平成23年7月22日に、各電気事業者等に対し「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価に関する評価手法及び実施計画」に基づき、発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価を行い、その結果について、当院に対して報告することを求めました。

平成24年1月16日に、東京電力から、「柏崎刈羽原子力発電所1号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」及び「柏崎刈羽原子力発電所7号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）」が当院に提出されました。

昨日（1月24日）、東京電力から、柏崎刈羽原子力発電所1号機の報告書に2箇所、7号機の報告書に3箇所の誤記が確認された旨、当院に連絡がありました。

2. 今後の進め方

当院としては、東京電力に対し、当該報告書に他の誤記がないか内容を精査するよう口頭指示をしており、その結果を踏まえて今後の対応を検討することとします。

別紙：柏崎刈羽原子力発電所1、7号機における安全性に関する総合評価（一次評価結果）の結果について（報告）に係る正誤表

（本発表資料のお問い合わせ先）

原子力安全・保安院原子力安全技術基盤課長 市村 知也

担当者：田口、林田

電話：03-3501-1511（内線 4881～4）

03-3501-0621（直通）

柏崎刈羽原子力発電所 1, 7号機における安全性に関する総合評価
 (一次評価)の結果について(報告)に係る正誤表

【柏崎刈羽原子力発電所 1号機 (1 / 2)】

添付 4. 1-2 (9 / 13)

誤

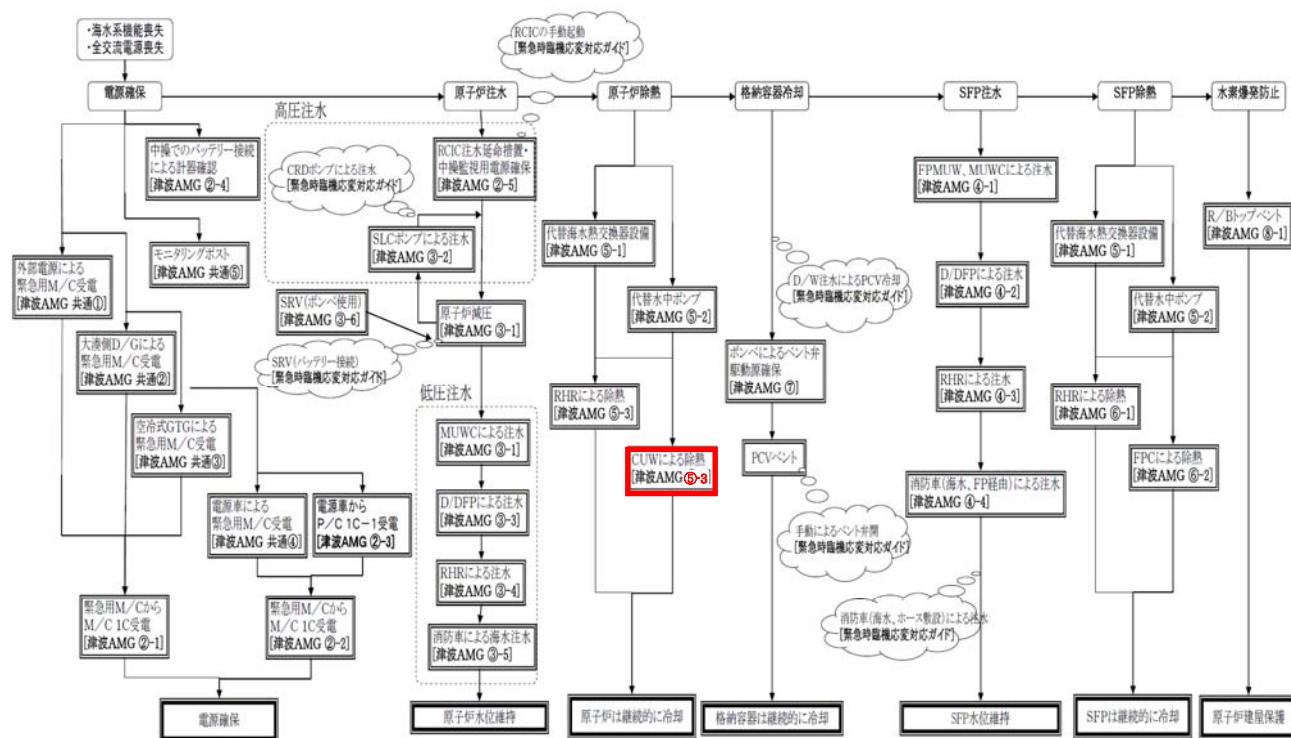


図 4. 1-9 津波襲来時等の対応フロー

添付 4. 1-2 (9 / 13)

正

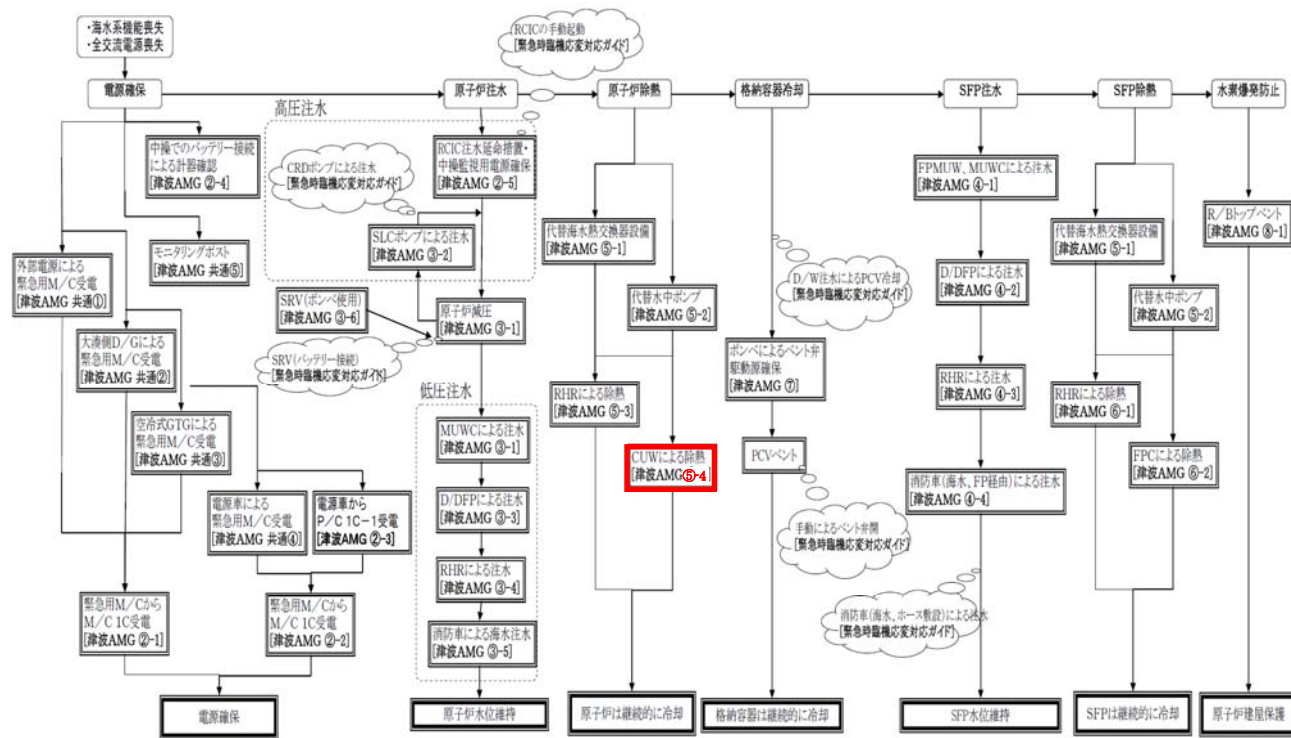


図 4. 1-9 津波襲来時等の対応フロー

【柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 (2 / 2)】

影響緩和機能に関連する設備の耐震裕度評価結果 一覧表(地震・原子炉) (フロントライン系) 添付5. 1-9 (6/21)

誤

フロントライン系		耐震クラス	評価方法	評価部位	損傷モード	単位	評価値 (a)	評価基準値 (b)	裕度 (b)/(a)	備考		
緩和機能	設備名											
低圧注水	復水貯蔵槽関連	復水貯蔵槽	B	簡易	耐震壁	構造損傷	×10 ⁻³	0.45	2.0	4.44	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 原子炉建屋耐震壁の機器設置階におけるせん断ひずみの最大値を記載している。	
		配管	B	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	121	411	3.39		
		配管サポート	B	詳細	スナッパ	機能損傷	kN	87	129.4	1.48		
低圧注水 (代替系による注水)	復水補給水系	ポンプ	B	詳細	基礎ボルト	構造損傷	MPa	8	159	19.87	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 (添付5.1-3参照)	
				詳細	軸受他	機能損傷	G	1.32	6.0	4.54		
		ポンプ 電動機	S	詳細	軸受他	機能損傷	G	1.32	4.7	3.56	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 (添付5.1-3参照)	
		配管	B	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	312	321	1.02	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 本検討では、設計時に採用済みの評価手法を適用した。	
		配管サポート	B	詳細	サポート	構造損傷	MPa	107	245	2.28		
		弁	B	簡易	駆動部	機能損傷	G	水平	1.64	6.0		3.65
	鉛直							2.86	6.0	2.09		
	復水貯蔵槽		B	簡易	耐震壁	構造損傷	×10 ⁻³	0.45	2.0	4.44	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 原子炉建屋耐震壁の機器設置階におけるせん断ひずみの最大値を記載している。	
	残留熱除去系配管	配管	S	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	128	366	2.85		
			配管サポート	S	詳細	スナッパ	機能損傷	kN	43.3	67.4		1.55
			弁	S	簡易	駆動部	機能損傷	G	水平	4.03		6.0
	鉛直	1.11							6.0	5.40		
	消火系		裕度を評価しない。 (D/DFP・配管・配管サポート・弁・ろ過水タンク・現場制御盤)								水処理建屋内に設置	

正

影響緩和機能に関連する設備の耐震裕度評価結果 一覧表(地震・原子炉) (フロントライン系) 添付5. 1-9 (6/21)

フロントライン系		耐震クラス	評価方法	評価部位	損傷モード	単位	評価値 (a)	評価基準値 (b)	裕度 (b)/(a)	備考		
緩和機能	設備名											
低圧注水	復水貯蔵槽関連	復水貯蔵槽	B	簡易	耐震壁	構造損傷	×10 ⁻³	0.45	2.0	4.44	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 原子炉建屋耐震壁の機器設置階におけるせん断ひずみの最大値を記載している。	
		配管	B	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	121	411	3.39		
		配管サポート	B	詳細	スナッパ	機能損傷	kN	87	129.4	1.48		
低圧注水 (代替系による注水)	復水補給水系	ポンプ	B	詳細	基礎ボルト	構造損傷	MPa	8	159	19.87	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 (添付5.1-3参照)	
				詳細	軸受他	機能損傷	G	1.32	6.0	4.54		
		ポンプ 電動機	B	詳細	軸受他	機能損傷	G	1.32	4.7	3.56	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 (添付5.1-3参照)	
		配管	B	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	312	321	1.02	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 本検討では、設計時に採用済みの評価手法を適用した。	
		配管サポート	B	詳細	サポート	構造損傷	MPa	107	245	2.28		
		弁	B	簡易	駆動部	機能損傷	G	水平	1.64	6.0		3.65
	鉛直							2.86	6.0	2.09		
	復水貯蔵槽		B	簡易	耐震壁	構造損傷	×10 ⁻³	0.45	2.0	4.44	耐震バックチェック報告書に記載が無い評価。 原子炉建屋耐震壁の機器設置階におけるせん断ひずみの最大値を記載している。	
	残留熱除去系配管	配管	S	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	128	366	2.85		
			配管サポート	S	詳細	スナッパ	機能損傷	kN	43.3	67.4		1.55
			弁	S	簡易	駆動部	機能損傷	G	水平	4.03		6.0
	鉛直	1.11							6.0	5.40		
	消火系		裕度を評価しない。 (D/DFP・配管・配管サポート・弁・ろ過水タンク・現場制御盤)								水処理建屋内に設置	

【柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (1 / 3)】

添付 4. 1-2 (9 / 13)

誤

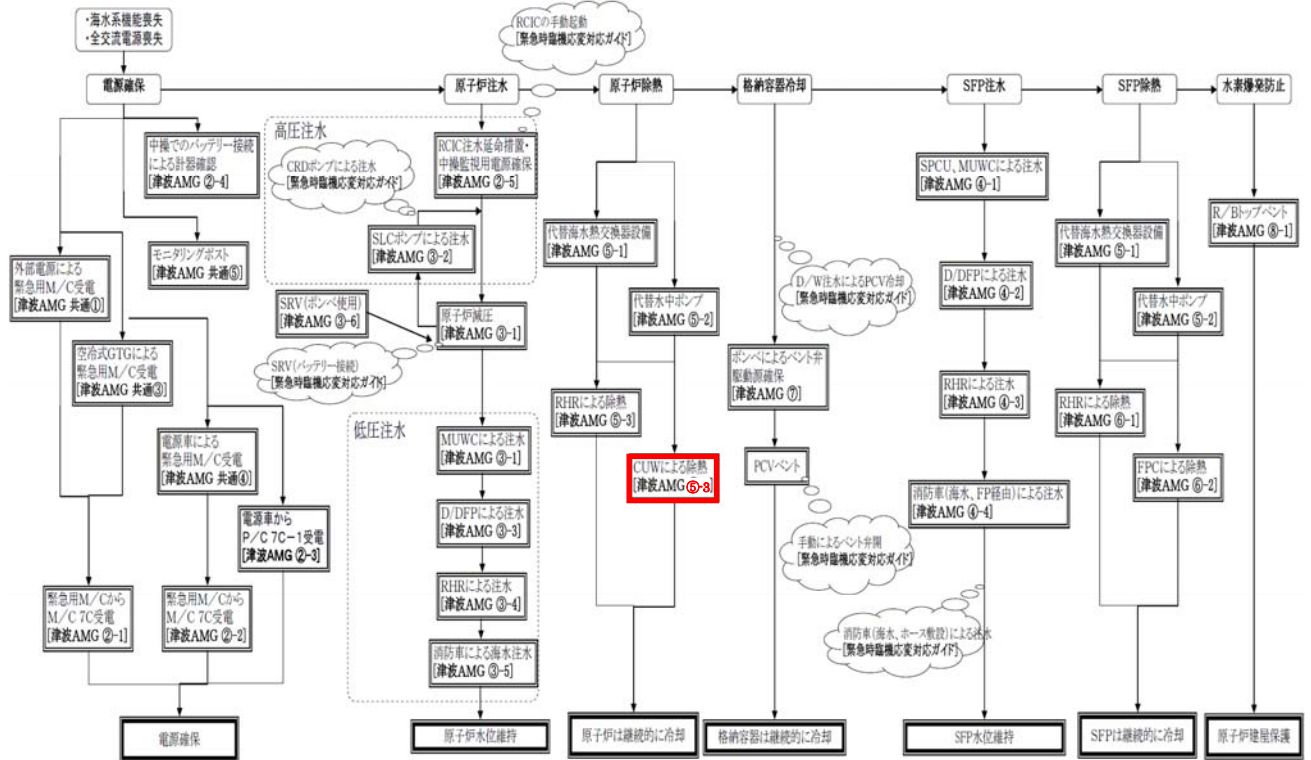


図 4. 1-7 津波襲来時等の対応フロー

添付 4. 1-2 (9 / 13)

正

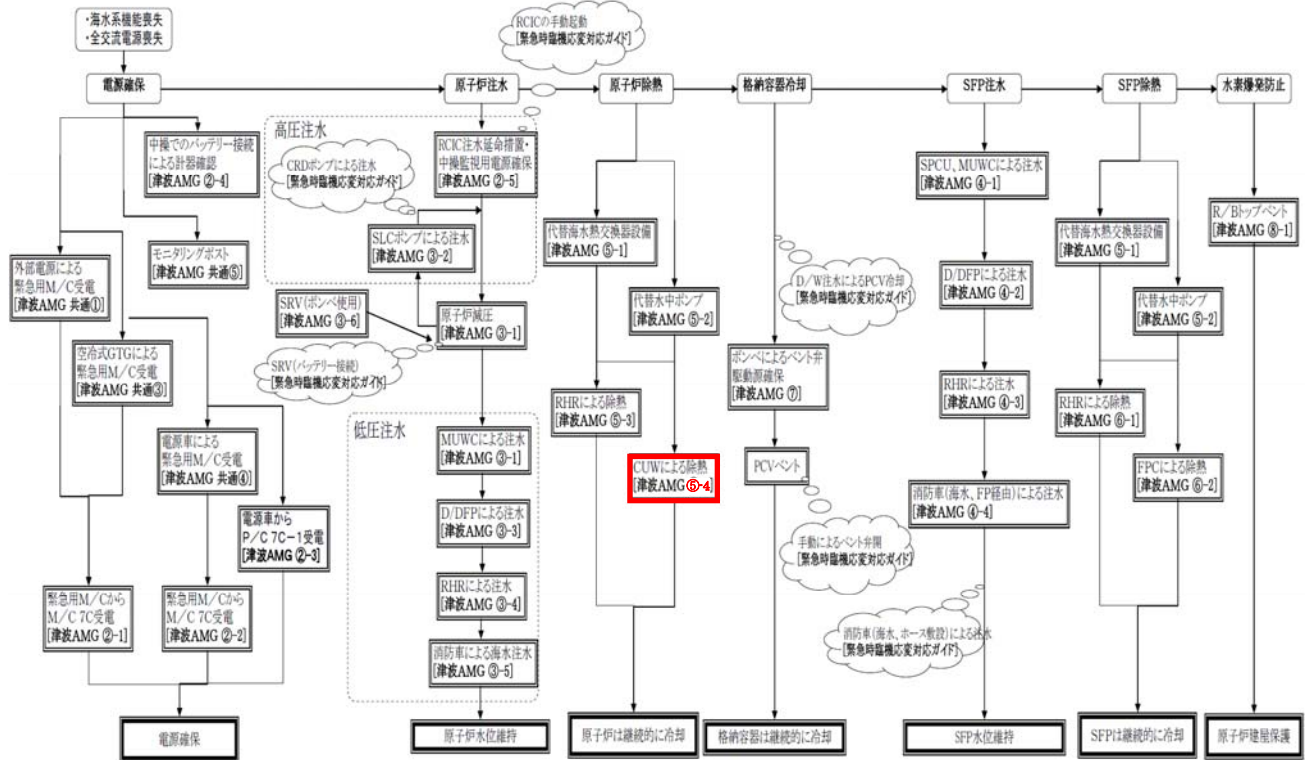


図 4. 1-7 津波襲来時等の対応フロー

イベントツリーに係る設備の機能的な関連の整理(地震・原子炉)

機能的に関連する設備等 ^{※2}	原子炉補機冷却系及び非常用交流電源による給電の確保に成功の場合(収束シナリオ①～③)									
	原子炉圧力制御	ヒートシンク	交流電源	高圧注水		原子炉減圧	低圧注水	原子炉除熱	原子炉格納容器除熱	
	逃がし安全弁による原子炉圧力制御	原子炉補機冷却系	非常用交流電源による給電 非常用ディーゼル発電機	高圧系による注水 高圧炉心注水系 原子炉隔離時冷却系		逃がし安全弁による原子炉減圧	低圧系による注水 残留熱除去系(低圧注水モード)	残留熱除去系による原子炉からの除熱(原子炉停止時冷却モード)	残留熱除去系による原子炉格納容器からの除熱(サブレーションプール冷却モード)	原子炉格納容器ベント
直流電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
計測・制御	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電源盤	非常用電源盤	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	タービン建屋(海水熱交換器区域)非常用電源盤	○	○	○	○	○	○	○	○	○
原子炉補機冷却系	原子炉補機冷却系	-	○	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉補機冷却海水系	-	○	○	○	○	○	○	○	○
交流電源	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○

※1: イベントツリーのヘディングに採用した設備であり、フロントライン系の設備に加え一部のサポート系の設備を含む
 ※2: イベントツリーのヘディングに採用した設備等に機能的に関連するサポート系の設備をいう
 ※3: 地震の原子炉の評価における計測・制御設備とは、中央制御室、中央制御室外原子炉停止盤室及び現場に設置の制御盤等の計測・制御設備をいう

凡例
 ○: 関連する設備
 -: 当該設備

誤

イベントツリーに係る設備の機能的な関連の整理(地震・原子炉)

機能的に関連する設備等 ^{※2}	原子炉補機冷却系及び非常用交流電源による給電の確保に成功の場合(収束シナリオ①～③)									
	原子炉圧力制御	ヒートシンク	交流電源	高圧注水		原子炉減圧	低圧注水	原子炉除熱	原子炉格納容器除熱	
	逃がし安全弁による原子炉圧力制御	原子炉補機冷却系	非常用交流電源による給電 非常用ディーゼル発電機	高圧系による注水 高圧炉心注水系 原子炉隔離時冷却系		逃がし安全弁による原子炉減圧	低圧系による注水 残留熱除去系(低圧注水モード)	残留熱除去系による原子炉からの除熱(原子炉停止時冷却モード)	残留熱除去系による原子炉格納容器からの除熱(サブレーションプール冷却モード)	原子炉格納容器ベント
直流電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
計測・制御	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電源盤	非常用電源盤	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	タービン建屋(海水熱交換器区域)非常用電源盤	○	○	○	○	○	○	○	○	○
原子炉補機冷却系	原子炉補機冷却系	-	○	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉補機冷却海水系	-	○	○	○	○	○	○	○	○
交流電源	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○

※1: イベントツリーのヘディングに採用した設備であり、フロントライン系の設備に加え一部のサポート系の設備を含む
 ※2: イベントツリーのヘディングに採用した設備等に機能的に関連するサポート系の設備をいう
 ※3: 地震の原子炉の評価における計測・制御設備とは、中央制御室、中央制御室外原子炉停止盤室及び現場に設置の制御盤等の計測・制御設備をいう

凡例
 ○: 関連する設備
 -: 当該設備

正

【柏崎刈羽原子力発電所7号機(3/3)】

添付5.2-8(1/2)

イベントツリーに係る設備の機能的な関連の整理(津波・原子炉)

機能的に関連する設備等 ^{※2}	原子炉補機冷却系及び非常用交流電源による給電の確保に成功の場合(収束シナリオ①~③)								
	原子炉圧力制御	ヒートシンク	交流電源	高压注水		原子炉減圧	低圧注水	原子炉除熱	原子炉格納容器除熱
	逃がし安全弁による原子炉圧力制御	原子炉補機冷却系	非常用交流電源による給電 非常用ディーゼル発電機	高压炉心注水系	原子炉隔離時冷却系	逃がし安全弁による原子炉減圧	低圧系による注水 残留熱除去系(低圧注水モード)	残留熱除去系による原子炉からの除熱(原子炉停止時冷却モード)	残留熱除去系による原子炉格納容器からの除熱(サブレーションプール冷却モード)
直流電源		○	○	○	○	○	○	○	○
計測・制御 中央制御室等 計測・制御設備 ^{※3}		○	○	○	○	○	○	○	○
電源盤 非常用電源盤		○	○	○			○	○	○
タービン建屋(海水熱交換器区域)非常用電源盤		○	○	○			○	○	○
原子炉補機冷却系 原子炉補機冷却海水系		-	○	○			○	○	○
交流電源 非常用ディーゼル発電機		○	-	○			○	○	○

※1: イベントツリーのヘディングに採用した設備であり、フロントライン系の設備に加え一部のサポート系の設備を含む
 ※2: イベントツリーのヘディングに採用した設備等に機能的に関連するサポート系の設備をいう
 ※3: 津波の原子炉の評価における中央制御室等 計測・制御設備とは、中央制御室及び中央制御室外原子炉停止室等の計測・制御設備をいう

凡例
 ○: 関連する設備
 -: 当該設備

誤

添付5.2-8(1/2)

イベントツリーに係る設備の機能的な関連の整理(津波・原子炉)

機能的に関連する設備等 ^{※2}	原子炉補機冷却系及び非常用交流電源による給電の確保に成功の場合(収束シナリオ①~③)								
	原子炉圧力制御	ヒートシンク	交流電源	高压注水		原子炉減圧	低圧注水	原子炉除熱	原子炉格納容器除熱
	逃がし安全弁による原子炉圧力制御	原子炉補機冷却系	非常用交流電源による給電 非常用ディーゼル発電機	高压炉心注水系	原子炉隔離時冷却系	逃がし安全弁による原子炉減圧	低圧系による注水 残留熱除去系(低圧注水モード)	残留熱除去系による原子炉からの除熱(原子炉停止時冷却モード)	残留熱除去系による原子炉格納容器からの除熱(サブレーションプール冷却モード)
直流電源		○	○	○	○	○	○	○	○
計測・制御 中央制御室等 計測・制御設備 ^{※3}		○	○	○	○	○	○	○	○
電源盤 非常用電源盤		○	○	○			○	○	○
タービン建屋(海水熱交換器区域)非常用電源盤		○	○	○			○	○	○
原子炉補機冷却系 原子炉補機冷却海水系		-	○	○			○	○	○
交流電源 非常用ディーゼル発電機		○	-	○			○	○	○

※1: イベントツリーのヘディングに採用した設備であり、フロントライン系の設備に加え一部のサポート系の設備を含む
 ※2: イベントツリーのヘディングに採用した設備等に機能的に関連するサポート系の設備をいう
 ※3: 津波の原子炉の評価における中央制御室等 計測・制御設備とは、中央制御室及び中央制御室外原子炉停止室等の計測・制御設備をいう

凡例
 ○: 関連する設備
 -: 当該設備

正

平成24年1月27日

原子力安全・保安院

平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、平成23年東北地方太平洋沖地震の地震に関して、原子力発電所等の速やかな耐震安全性確保の観点から、現時点における地震・津波に関する意見聴取会の検討状況や関係機関の調査・研究状況等を踏まえ、原子力事業者に対して、耐震安全性に反映すべき事項を踏まえ検討を指示しましたので、お知らせします。

1. 当院は、平成23年3月11日に発生した平成23年東北地方太平洋沖地震（以下「今回の地震」という。）を受け、「地震・津波に関する意見聴取会」を開催し、東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所、東北電力株式会社女川原子力発電所、日本原子力発電株式会社東海第二発電所における地震動の解析・評価を行うとともに、今回の地震から得られる知見について整理し、原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項を検討してきました。
2. 当院としては、意見聴取会、関係機関等での現時点における検討、調査等を踏まえ、原子力発電所の速やかな耐震安全性確保の観点から、耐震安全性評価に当たって検討すべき事項として、下記の事項を中間的に取りまとめました。これを受け、各原子力事業者に対して以下の事項を踏まえ活断層の連動性について検討するよう指示しました。
 - (1) 内陸地殻内の活断層の連動性の検討において、活断層間の離隔距離が約5キロメートルを超える活断層等その連動性を否定していたものに関し、地形及び地質構造の形成過程（テクトニクス）、応力の状況等を考慮して、連動の可能性について検討すること。
 - (2) (1) の検討に当たって、活断層の連動を否定する場合は、過去に当該地域において発生した最大規模の地震から推定される断層の長さを主な根拠としないこと。

添付：平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）について（指示）

(本発表資料のお問い合わせ先)

原子力安全・保安院

原子力発電安全審査課長 山田

担当：小林、御田、木下

電話：03-3501-6289 (直通)

原子力発電検査課長 大村

担当：原山、熊谷

電話：03-3501-9547 (直通)

核燃料サイクル規制課長 信濃

担当：信濃、浦野

電話：03-3501-3512 (直通)

放射性廃棄物規制課長 塩崎

担当：塩崎、島根

電話：03-3501-1948 (直通)

核燃料管理規制課長 児嶋

担当：児嶋、小山田

電話：03-3580-6158 (直通)

(添付)

経済産業省

平成 24・01・26 原院第 1 号

平成 2 4 年 1 月 2 7 日

平成 2 3 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）について（指示）

経済産業省原子力安全・保安院

N I S A - 1 5 1 b - 1 2 - 2

N I S A - 1 6 1 b - 1 2 - 2

N I S A - 1 8 1 b - 1 2 - 2

N I S A - 1 9 1 b - 1 2 - 1

N I S A - 3 1 4 b - 1 2 - 1

平成 2 3 年 3 月 1 1 日に発生した平成 2 3 年東北地方太平洋沖地震（以下「今回の地震」という。）を受け、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、「地震・津波に関する意見聴取会」を開催し、東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所、東北電力株式会社女川原子力発電所並びに日本原子力発電株式会社東海第二発電所における地震動の解析及び評価を行うとともに、今回の地震から得られた知見について整理し、原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項を検討してきました。

当院としては、意見聴取会、関係機関等での現時点における検討、調査等を踏まえ、原子力発電所の速やかな耐震安全性確保の観点から、耐震安全性評価に当たって検討すべき事項として、下記の事項を中間的に取りまとめました。貴社（貴機構）におかれましては、下記の事項を踏まえ活断層の連動性について検討を実施し、平成 2 4 年 2 月 2 9 日までに当院に対し、検討結果を報告することを指示します。

なお、追加調査が必要な場合は、調査に係る実施計画を策定し、同日までに検討結果の報告と併せて、提出することを指示します。また、当該計画に基づく調査結果についても、取りまとめ次第、速やかに当院に対して報告することを指示します。

記

1. 内陸地殻内の活断層の連動性の検討において、活断層間の離隔距離が約5キロメートルを超える活断層等その連動性を否定していたものに関し、地形及び地質構造の形成過程（テクトニクス）、応力の状況等を考慮して、連動の可能性について検討すること。
2. 1. の検討に当たって、活断層の連動を否定する場合は、過去に当該地域において発生した最大規模の地震から推定される断層の長さを主な根拠としないこと。

1. 緊急時対策支援システム(ERSS)におけるデータ伝送の計画的な停止に関する状況(平成24年1月30日時点)(改訂1)

原子力事業者	原子力施設	号機	施設の稼働状況	データ伝送停止期間	データ伝送停止の内容・理由
北海道電力株式会社	泊発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	-	-
		3号	運転中(試運転含む)	-	-
東北電力株式会社	東通原子力発電所	1号	運転停止中	-	-
	女川原子力発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	-	-
東京電力株式会社	福島第一原子力発電所	1号	運転停止中	1/20~1/21	プラント計算機定期修繕に伴う停止
		2号	運転停止中	-	福島第一事故による設備故障のため停止中
		3号	運転停止中	-	福島第一事故による設備故障のため停止中
		4号	運転停止中	-	福島第一事故による設備故障のため停止中
		5号	運転停止中	-	福島第一事故による設備故障のため停止中
		6号	運転停止中	-	-
	福島第二原子力発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	-	-
		3号	運転停止中	-	-
	柏崎刈羽原子力発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	1/20~1/31	計算機取替作業に伴う停止
		3号	運転停止中	-	-
		4号	運転停止中	-	-
中部電力株式会社	浜岡原子力発電所	3号	運転停止中	-	-
		4号	運転停止中	-	-
		5号	運転停止中	-	-
北陸電力株式会社	志賀原子力発電所	1号	運転停止中	-	-
関西電力株式会社	美浜発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	-	-
		3号	運転停止中	-	-
	高浜発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	1/24~1/30	プラント計算機定期修繕に伴う停止
		3号	運転中(試運転含む)	-	-
	大飯発電所	1号	運転停止中	1/20、25	SPDS計算機改造に伴う停止
		2号	運転停止中	1/20~25、1/30	プラント計算機定期修繕、及びSPDS計算機改造に伴う停止
		3号	運転停止中	1/20、25	SPDS計算機改造に伴う停止
中国電力株式会社	島根原子力発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	-	-
四国電力株式会社	伊方発電所	1号	運転停止中	-	-
		2号	運転停止中	-	-
		3号	運転停止中	-	-
九州電力株式会社	玄海原子力発電所	1号	運転停止中	1/21~1/25	SPDSのソフトウェア改修に伴う停止
		2号	運転停止中	1/21~1/25	SPDSのソフトウェア改修に伴う停止
		3号	運転停止中	1/21~1/25	SPDSのソフトウェア改修に伴う停止
		4号	運転停止中	1/21~1/31	プラント計算機定期修繕(更新含む)に伴う停止
	川内原子力発電所	1号	運転停止中	1/21	SPDSのソフトウェア改修に伴う停止
日本原子力発電株式会社	敦賀発電所	1号	運転停止中	1/27~30	電源設備点検に伴うSPDS計算機停止
		2号	運転停止中	1/20~31	プラント計算機及び放射線管理計算機の点検に伴う停止
独立行政法人 日本原子力研究開発機構	もんじゅ	-	運転停止中	-	-
日本原燃株式会社	六ヶ所再処理施設	-	運転中(試運転含む)	-	-

※機構では、上表のとおり停止している間において、万一、原子力施設で事故等が発生し、事故進展予測等のためにデータが必要な場合には、当該原子力施設からFAX、電子メール等により別途データを得ることにより万全を期すこととしています。
 ※前回報告からの変更部分には、表の色を変えて表示しています。

2. 平成24年1月中に発生した軽度の障害によるデータ伝送の停止に関する状況(平成24年1月30日時点)(改訂1)

原子力事業者	原子力施設	号機	施設の稼働状況	データ伝送停止期間	データ伝送停止の内容・理由
中国電力株式会社	島根原子力発電所	2号	運転停止中	1/29 23:43~23:44	通信伝送路における一時的な通信エラーが発生したため。
東京電力株式会社	柏崎刈羽原子力発電所	5号	運転停止中	1/29 15:04~17:41	通信伝送路における一時的な通信エラーが発生したため。
九州電力株式会社	玄海原子力発電所	4号	運転停止中	1/26~1/31	定期点検作業に伴い、ERSS情報の停止が行われたが、九州電力からの事前連絡がなかった。
関西電力株式会社	大飯発電所	1~4号	運転停止中	1/26 8:02~8:59	モニタリング情報のデータ伝送が左記期間停止。 原因を関西電力が調査中のため、1/27まで点検確認作業あり。
関西電力株式会社	大飯発電所	1~4号	運転停止中	1/24 9:00~17:19	野外モニタ盤の定期点検作業に伴い、モニタリングポスト情報の停止が行われたが、関西電力からの事前連絡がなかった。
中国電力株式会社	島根原子力発電所	1号	運転停止中	1/22 22:08~22:09	通信伝送路における一時的な通信エラーが発生したため。
日本原子力発電株式会社	東海第二発電所	-	運転停止中	1/17 16:21~17:01	取水放水温度・放水口モニタ記録計の点検作業に伴う停止。
中国電力株式会社	島根原子力発電所	1号	運転停止中	1/13 10:03~10:05	計装電源分電盤内の部品取替え作業準備による停電のため。
		2号	運転中(試運転含む)		
東京電力株式会社	柏崎刈羽原子力発電所	5号	運転中(試運転含む)	1/8 1:00~1:01	通信伝送路における一時的な通信エラーが発生したため。
		6号	運転中(試運転含む)		
		7号	運転停止中		

※前回報告からの変更部分には、表の色を変えて表示しています。

3. 平成24年1月中に発生した異常によるデータ伝送の停止に関する状況(平成24年1月30日時点)

原子力事業者	原子力施設	号機	施設の稼働状況	データ伝送停止期間	データ伝送停止の内容・理由
東京電力株式会社	福島第二原子力発電所	2号	運転停止中	1/23 04:23~10:04	東京電力株式会社側の伝送異常(復旧済み) 原因を東京電力株式会社にて調査中

※前回報告からの変更部分には、表の色を変えて表示しています。

平成24年1月31日
原子力安全・保安院

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機及び第6号機の耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の再点検結果に係る報告書の受理について

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、本日、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）から、柏崎刈羽原子力発電所第5号機及び第6号機の耐震安全性評価報告書（耐震バックチェック報告書）の再点検結果に係る報告書を受理しましたのでお知らせします。

なお、東京電力から受理した報告書については、今後、当院において厳格に確認し、その結果について公表いたします。

1. 経緯

平成23年7月22日、当院は、九州電力株式会社から玄海原子力発電所第3号機の耐震安全性評価における解析データ入力に誤りがあるとの報告を受け、原子力事業者に対し同様の誤りがないこと等について調査を行い、その結果を報告するよう指示しました。（平成23年7月22日お知らせ済み）

その後、九州電力株式会社玄海原子力発電所第4号機、東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機、関西電力株式会社高浜発電所3、4号機の耐震安全性評価における解析データ入力に誤りがあると、それぞれの事業者から報告を受けました。（平成23年7月29日、8月11日、22日お知らせ済み）

これらの誤りは、いずれも耐震安全性評価に大きく影響を与えるものではありませんでしたが、入力データの誤り自体が評価結果に対する信頼度の低下を招くことに繋がりがかねないことから、平成23年8月22日、全ての原子力事業者に対し、解析の委託先を問わず、耐震安全性評価報告書について再点検を行うことを指示しました。（平成23年8月22日お知らせ済み）

2. 東京電力から受理した報告書の概要

報告書によれば、柏崎刈羽原子力発電所第5号機及び第6号機の耐震安全性評価報告書の再点検の結果、耐震安全性評価報告書に、耐震安全性に影響を及ぼさない記載の誤りがあったとしているが、今回の点検対象においては、解析のために入力したデータ及び条件設定に誤りがないことを確認したとしています。

3. 当院の対応

受理した報告書については、今後、当院において厳格に確認し、その結果について公表いたします。

添付：柏崎刈羽原子力発電所5号機及び6号機耐震安全性評価報告書の再点検に関する報告（概要）（東京電力株式会社）

（本発表資料のお問い合わせ先）

原子力安全・保安院

原子力発電安全審査課耐震安全審査室長 小林 勝

担当者：野中、江崎

電 話：03-3501-1511（内線 4861～7）
03-3501-6289（直通）

平成 24 年 1 月 31 日
東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所 5 号機及び 6 号機
耐震安全性評価報告書の再点検に関する報告（概要）

1. 調査内容

平成 23 年 8 月 22 日に発出された原子力安全・保安院指示文書「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」（平成 23・08・22 原院第 1 号）に基づき、当社が提出している耐震安全性評価報告書のうち柏崎刈羽原子力発電所 5 号機及び 6 号機に関する報告書について、以下の各評価・検討項目に係る解析を対象として調査を実施した。

調査対象となる評価・検討項目

評価・検討項目	対象号機	
	5 号機 ^{※1}	6 号機 ^{※2}
基準地震動 S_s の策定	— ^{※3}	— ^{※3}
建屋基礎地盤の安定性評価	○	○
安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価	○	○
安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価	○	○
屋外重要土木構造物の耐震安全性評価	○	○
地震随伴事象に対する考慮（津波に対する安全性）	○	○
地震随伴事象に対する考慮（活断層の変位に伴う建屋基礎地盤の変形評価）	○	○

※ 1：柏崎刈羽原子力発電所 5 号機

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書
（平成 22 年 6 月）

※ 2：柏崎刈羽原子力発電所 6 号機

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書（改訂版）
（平成 21 年 6 月）

※ 3：柏崎刈羽原子力発電所 1 号機及び 7 号機に関する耐震安全性評価報告書の再点検時に調査済。

2. 調査概要

調査対象となる評価・検討項目に係る解析について、当社及び当社が解析を委託した会社（以下、「委託先」という）が以下の調査を実施した。

【委託先】

入力データ及び条件設定等に関する確認資料（入力根拠書・作業チェックシート等）毎に以下の確認を実施。

- 入力根拠書、作業チェックシート等の確認すべき項目に漏れがないことを確認したうえで、根拠となる書類とつき合わせて全数について誤りがないことを確認

【当社】

入力データ及び条件設定等の誤りの有無を調査するため、全設備及び全解析件名について以下の確認を実施。

- 入力根拠が妥当であることを、委託先から提示された資料をもとに確認
 - 計算機プログラム等への入力が正確に実施されていることを、委託先から提示された資料をもとに確認
- など

3. 調査結果

柏崎刈羽原子力発電所 5 号機及び 6 号機に関する耐震安全性評価報告書の再点検を実施した結果、耐震安全性評価結果に影響を及ぼさない、報告書の記載誤り（41箇所[※]）はあったが、耐震安全性評価に係る入力データ及び条件設定等に誤りがないことを確認した。


※ 報告書記載誤りについては、同一の誤りを複数箇所にコピーしている場合等についても、それぞれ個別の誤りとして箇所数を求めた。

以 上

国際原子力機関(IAEA)によるストレステストに関するレビューミッションの報告書サマリー

2012年1月31日

国際原子力機関(IAEA)によるストレステストに関するレビューミッションは、1月31日、原子力安全・保安院に調査の報告書サマリーを提示しましたので、お知らせします。

[IAEA MISSION TO REVIEW NISA'S APPROACH TO THE "COMPREHENSIVE ASSESSMENTS FOR THE SAFETY OF EXISTING POWER REACTOR FACILITIES"](#) 

仮訳 

[問い合わせ先]

原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課 林田、山崎
電話(03)3501-0621(直通)

[▲ PageTop](#)

閉じる

日本への IAEA レビューミッション

予備的な要旨

2012 年 1 月 31 日

本報告書は、既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価についての原子力安全・保安院 (NISA) のアプローチをレビューする IAEA ミッション報告の予備的な要旨である。ミッションの報告書本文は IAEA がまとめ上げた段階で日本政府に提出される。

世界の原子力安全をさらに強化するため、国際原子力機関 (IAEA) の「原子力安全行動計画」は、加盟国に対して、各原子力発電所サイトの過酷な自然災害に対する防護についての評価を迅速に実施すること及び時宜に即した必要な是正措置を講じることを求めている。

IAEA は、日本政府の要請を受けて、「既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価」についての原子力安全・保安院 (NISA) のアプローチ及び事業者の評価結果の審査に対する NISA のアプローチをレビューした。NISA は 2011 年 7 月に、「既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価」に関する指示を行っている。

この IAEA の安全レビューは、2012 年 1 月 23 日から 31 日にかけて、5 人の IAEA 職員と 3 人の国際的専門家で構成されるレビューチームにより、IAEA の広報部門職員、管理部門職員の支援をうけて実施された。この IAEA のレビューは、東京の NISA での会合、及び総合的安全評価が事業者によりどのように行われたかの事例となる大飯原子力発電所への訪問により行われた。

IAEA のレビューの範囲には、既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価についての NISA の審査プロセスが含まれ、外部ハザード、安全余裕の評価、発電所の脆弱性、シビアアクシデントマネジメントが NISA の総合安全評価で適切に考慮されているかどうかを確認するために、IAEA の文書である「サイト固有の厳しい自然災害に対する原子力発電所の安全の脆弱性を評価する手法」とそれに関連する IAEA の安全基準が用いられた。

IAEA のレビューは、以下の 4 分野に分けられている。

- 規制審査及び評価プロセス
- 外部ハザード及び安全余裕の評価
- 全交流電源喪失及び最終ヒートシンク喪失に対する発電所の脆弱性
- シビアアクシデントマネジメント

初日はNISAによる総合安全評価に関する指示及び審査プロセスについての説明、そして関西電力株式会社(KEPCO)による大飯原子力発電所3号機の安全性に関する総合的評価結果についての説明にあてられた。また、IAEAのレビューチームも、レビューにあたっての最初のコメントや追加の議論が必要な分野を提示した。2日目と3日目は、詳細な討議を行い、その後福井県小浜に移動した。4日目は、KEPCOの職員と対面し大飯原子力発電所視察を実施した。本チームは、残りの日程において、課題の明確化と報告書の作成に専念した。最終日には、NISA院長に報告書ドラフトの要旨を提出し、記者会見を行った。

NISAは、一次評価と二次評価から構成される総合安全評価プロセスをIAEAのレビューチームに説明した。2011年7月11日に、内閣官房長官、経済産業大臣、原子力発電所事故収束・再発防止担当大臣は、「我が国原子力発電所の安全性の確認について」と題する文書を公表した。本文書では、日本政府として、安全・安心をさらに確保するため欧州諸国で導入されたストレステストを参考に総合的安全評価を実施すると説明している。この評価の結果はNISAが確認し、さらにその妥当性を原子力安全委員会(NSC)が確認することとされている。NISAは、同評価の技術的審査において、独立行政法人原子力安全基盤機構(JNES)の支援を得ている。

一次評価により定期検査で停止中の原子力発電所について運転再開の可否を判断するための情報を提示することとされており、二次評価では運転中の原子力発電所について運転の継続又は中止を判断するための情報を提示することとされている。二次評価は、欧州諸国のストレステストの実施状況、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会の検討状況も踏まえると説明されている。

一次評価と二次評価の区別も説明された。一次評価は、安全余裕の程度を評価するものである。二次評価は、稼働中の発電所、一次評価の対象となった発電所を含めた全ての原子力発電所を対象に、総合的な安全評価を実施することを目的としている。NISAは、IAEAレビューチームに対して、総合的安全評価は、一次評価と二次評価が完了し、NISAによる審査と確認が終わった時点で完了と見なされると説明した。

この総合的安全評価は、2011年3月30日にMETIが指示した緊急安全対策が履行された

後に実施された。この緊急安全対策は、地震/津波によって全交流電源喪失及び最終ヒートシンク喪失が発生することを仮定している。さらに、METI は 2011 年 6 月 7 日に、事業者に対して、中央制御室の作業環境、原子力発電所構内での通信、高線量対応防護用具、水素爆発防止対策、がれき撤去用重機の配備について追加的措置を完了するように指示した。IAEA のレビューチームは、大飯原子力発電所で履行された措置の一部を観察した。

NISA は 2011 年 7 月 21 日に、「既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価の評価手法と実施計画」、すなわち、総合安全評価を実施する際に事業者に対して期待する事項を公表した。この NISA 文書は、2011 年 7 月 22 日付け書簡によって原子力事業者に通知された。NISA は、これまでに 15 件の一次評価を受理していると説明した。NISA は、提出された一次評価に対する審査を既に開始しており、大飯原子力発電所 3 号機及び 4 号機の審査は進んだ段階にある。IAEA のレビューチームは先に言及した文書に加えて、大飯原子力発電所の一次評価に対する NISA の審査書素案のコピーを日本到着時に入手した。本文書と大飯原子力発電所視察とにより、一次評価と NISA による審査について、具体的事例をもとに検討することが可能になった。

IAEA のレビューでは全ての関係者から素晴らしい協力が得られ、NISA、JNES 及び KEPCO から情報を入手することができた。IAEA のレビューチームは、多くの良好事例を確認するとともに、総合的 safety 評価の有効性を向上させるための勧告と助言を行った。

本レビューチームは、総合的安全性評価に関する NISA の指示及び審査プロセスは基本的に IAEA の安全基準と整合していると結論づける。

本レビューチームが特定した良好事例は以下の通りである。

- NISA の指示と事業者の対応により、2011 年 3 月 11 日の事故の後、日本の原子力発電所において緊急安全対策が迅速に実施された。
- NISA は、事業者が実施した緊急対策に関して、発電所のウォークダウン（現場踏査）を独自に実施した。このウォークダウンは適切なものであり、求められた措置の実施についての確実性を高めた。
- NISA は総合的安全性評価とその審査プロセスについて注目に値するレベルの透明性

及び利害関係者との協議のあり方を示した。

- NISA は、欧州のストレステストを視察することで、他国の経験に学んで原子力安全をさらに向上させるとの決意を行動に移している。

本レビューチームは、総合的安全評価プロセスとそれ以外の規制活動の全般的な有効性を向上させると考えられる課題を特定し、以下の勧告を行った。

- NISA は、総合的安全評価の実施または審査において何を期待するのかを明確にするべきである。指示の内容は、指図するような (prescriptive) 書き方でなく説明するような (descriptive) 書き方にすること、また期待する水準を設定することにより改善できる可能性がある。
- NISA は、安全性を判断するにあたって事業者に追加的措置を求める場合、それらが適切に文書化され、その後検査の対象となることを確実にすべきである。そうでなければ、NISA は、適切な場合には、当座の措置が定められた通り運転前に履行されていることを確認すべきである。
- NISA は、既に実施されているものに加え、総合安全評価を受ける原子力施設近隣の利害関係者との会合を行うべきである。
- NISA は、適切な信頼性を有する許容安全余裕の定義が明確にされ、事業者に伝えられることを確実にすべきである。
- NISA は、耐震安全余裕評価において、基本的安全機能の成功パスの完全性をチェックするためのシステムウォークダウン、及び安全余裕の計算に使用するために相互の影響を特定し、竣工時及び運転時の情報を収集するための地震／洪水耐性ウォークダウンが含まれることを確実にすべきである。
- NISA は、二次評価において、シビアアクシデント緩和のための対策がより包括的に取り扱われることを確実にすべきである。そのような評価に基づいて事業者の中長期の実行計画が立てられるべきである。
- NISA は、総合的安全評価実施後の中長期的取り組みとして、事業者に対して、シビアアクシデントマネジメントの分野で最近公表された IAEA の安全基準に準拠した、包括的なアクシデントマネジメントプログラムの策定を求めるべきである。

さらに、IAEA のレビューチームは、以下の助言を行った。

- NISA は、求める内容を確定または改善し、以降の審査の一貫性を最大限に確保するため、初期の評価及び審査の経験から得られた教訓を特定し、文書化し、実行するよう努めるべきである。
- NISA は、二次評価が適切な時期までに完了し、評価され、規制当局の審査によって確認されることを確実にすべきである。
- 地震及び津波によるハザードに対する安全余裕の向上を目指した設備改造による安全性向上の効果は、IAEA の安全基準及び国際的慣習に準拠した方法による地震及び津波の確率論的安全評価の実施により確認すべきである。
- NISA は、二次評価において、関連する IAEA の安全基準及び欧州のストレステストから得られた教訓を考慮し、追加的な機器を検証することにより、アクシデントマネジメントと発電所内の緊急時対応手段とをより総合的に取り扱うことを検討すべきである。