

新潟県中越沖地震を踏まえた 志賀原子力発電所の対応について

平成20年2月20日
北陸電力株式会社

当社は、本日、新潟県中越沖地震を踏まえた志賀原子力発電所の対応について取りまとめ、石川県および志賀町に報告いたしましたので、お知らせいたします。

これは、平成19年7月19日、石川県および志賀町から当社に対し、「新潟県中越沖地震を受けての申し入れ」がなされたことに基づき、東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所の被災状況についての詳細な調査・検討内容を踏まえ、当社としての対応を取りまとめたものです。(同年9月11日に中間報告を提出済。)
概要は添付資料のとおりです。

報告書には、「安全上重要と思われる事象や社会的な影響が大きいと判断される事象」等に関する志賀原子力発電所の対応について、「設備に係る事象」「自衛消防」「情報連絡・提供」の項目に分けて記載しています。

なお、対応が必要なものについては計画的に実施し、設備等の信頼性向上を図っています。また、今後とも柏崎刈羽原子力発電所の状況について情報収集に努め、更なる改善に向けた検討を進めるとともに、必要な対策を講じていきます。

以上

添付資料：「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた志賀原子力発電所の対応について」
(概要)

「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた志賀原子力発電所の対応について」(概要)

【設備に係る事象】

中間報告(H19.9.11)実施後も継続して調査状況の確認を行い、モニタリングポストの代替測定機器の増設、緊急時対策室入口扉の耐震性向上など安全上重要と考えられる事象や、消火対象物へのアクセス道路埋め戻し部の地盤改良など社会的な影響が大きいと考えられる事象を網羅して、必要な対応を実施した。

a. 非管理区域への放射性物質を含む水の漏えい(6号機)(中間報告で報告済)

溢れ出した使用済燃料プール水が海に放出された事象については、問題のないことを確認している。
地震により使用済燃料貯蔵プールの水が床面に溢れないよう、**更なる対策**として、プール脇に設置している**手摺りにシート養生を実施**する。(1号機:H20.2まで実施予定,2号機:実施済)

b. 所内変圧器における火災(3号機)(中間報告で報告済)

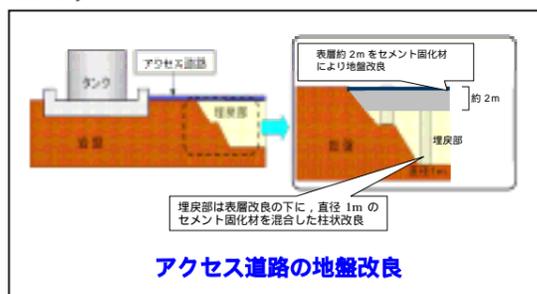
所内変圧器で火災が発生した事象については、変圧器やダクトの橋脚が沈下しにくい構造となっており、特段の対応は必要ない。

c. 主排気筒からの放射性物質の検出(7号機)(中間報告で報告済)

復水器内に滞留していたよう素及び粒子状放射性物質が排気筒から放出された事象については、**確実な運転操作実施の周知、手順書への注意事項の追記及びシミュレータ訓練を実施した**。さらに、地震時の多重故障を想定し、**運転訓練シミュレータや机上での対応手順の再確認を継続していく**。

d. 原子炉複合建屋地下5階における漏えい(1号機)(中間報告で報告済)

損傷した消火系配管から水が原子炉複合建屋に流入した事象については、志賀1号機の5箇所の対策として、土中貫通電線管を土中で貫通しないよう**経路の変更を実施している**。

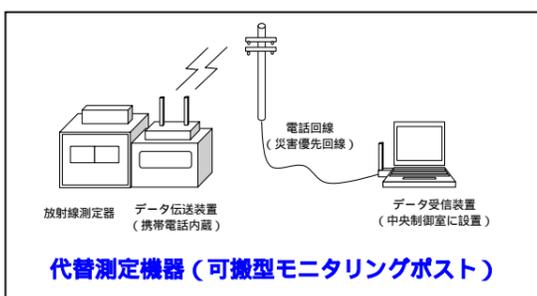


e. ドラム缶転倒(中間報告で報告済)

固体廃棄物貯蔵庫内においてドラム缶が転倒した事象については、**転倒防止策を実施した**。

f. 消火対象物へのアクセス道路の地盤改良(H19.10.23公表済)

構内道路に寸断箇所があった事象については、能登半島地震において通行の支障となる被害は発生しなかったが、化学消防車が消火対象物へアクセスする道路(埋戻し部)の**地盤改良を実施している**。(H20.3まで実施予定)



g. モニタリングポストの代替測定機器の増設(H19.10.23公表済)

モニタリングポストのデータが機器の故障や停電により伝送できなかった事象については、データ伝送機能のない代替測定機器のうち2台をデータ伝送の可能なものと入れ替えし、データ伝送が可能な**代替測定機器を3台とする**。(H20.3までに実施予定)



h. 緊急時対策室入口扉の機能強化(H19.10.23一部公表済)

緊急時対策室の扉が変形し入室できなくて通報連絡が遅れた事象については、緊急時対策室の入室ルートを確保するため、**入口扉の枠を強化した**。
また、**緊急時対策室について**、防災拠点施設並みに**耐震性を強化する**。(H21年度内に完了予定)

i. 中央制御室等の照明器具の落下

中央制御室の飾り照明の落下やタービン建屋での水銀灯落下などについては、念のため、**天井化粧板**を吊り下げている金具に**補強材を増設**する。また、**水銀灯**については、地震時の振動や揺れが緩和できる構造の**照明器具へ取り替える**。



j. 柏崎刈羽原子力発電所のタービン羽根の接触痕

タービン羽根に接触痕等が確認された事象については、能登半島地震時に2号機タービンで確認されたが健全性を確認している。(H19.3.27, 5.11, 5.29, 7.25公表済)また、1号機は、定期点検において点検を実施しており、これまでのところ接触痕等は確認されていない。
地震後には、地震の大きさに応じて巡視・点検や原子炉安全上の点検・評価などの保安確認を行い、追加の点検など更に実施すべき措置を講じている。

k. 柏崎刈羽6,7号機の燃料取り出し後に制御棒が一時的に引き抜けなかった事象

制御棒が一時的に引抜けなかった事象については、スクラム(原子炉緊急停止)操作等の通水により改善が可能であることを確認した。

l. 柏崎刈羽5号機の燃料集合体の燃料支持金具からの外れ

燃料の下部が燃料支持金具から外れていた事象については、燃料装荷後の着座高さの管理範囲を定め運用しているが、着座高さの管理をより確実に実施できるように**管理範囲をより厳しくした**。

m. 柏崎刈羽2号機原子炉冷却操作中における原子炉水位の上昇

原子炉がスクラムした際、タービンバイパス弁を急激に開操作し、原子炉の減圧沸騰現象により急激な水位の上昇に至った事象については、弁操作時の注意事項を**手順書に明記**し、更なる徹底を図った。

n. 非常用ディーゼル発電機の健全性確認

地震後遅滞なく安全系(非常用ディーゼル発電機)の作動試験を実施することについては、優先的に安全系の作動試験等を実施することを**社内規定に明記**し、更なる徹底を図った。

o. 柏崎刈羽3号機の水酸水注入系配管保温材の損傷

重量物が地震により移動し、配管を覆っていた保温材に損傷を与えた事象については、工事用物品等を仮置きする場合は、社内規定に従って**転倒防止や崩壊防止措置を確実に実施している**。

p. 柏崎刈羽1号機の管理区域からの作業員の退域

作業員が管理区域から退出する際に身体汚染の有無を確認する退出モニタを通さず退出させた件については、**緊急時の退出手順や避難場所を具体的に定める**とともに、緊急時退避訓練を年1回実施することについて**社内規定に明記**し、周知徹底を図った。

【自衛消防】

柏崎刈羽原子力発電所3号機では、地震により所内変圧器で火災が発生した際、消防車到着までの1時間以上も十分な初期消火活動が行われなかった。本事象を踏まえ、中間報告では、当社が独力で初期消火を実施することを確実にするための課題と改善策について報告した。

今回、「初期消防体制の充実」、「消火設備の信頼性の向上」、「消火関連設備の信頼性向上」等の観点で、改善策についてこれまでの実施状況と今後の取り組みについてまとめた。

改善策		これまでの実施状況	今後の取り組み
初期消防体制の充実	初期消火要員について常駐を基本とした10名程度確保	専任の化学消防隊を平成19年9月に新設し、24時間体制で常時隊員5名が待機している体制とした。この他、初期消火活動を行う発電課運転員、警備員を合わせ常時10名程度の初期消火要員を確保している。	各要員について教育・訓練を実施していく。 さらに、警備員を増員し、発電課運転員がプラント設備対応と重なる地震発生時においても、確実に消火活動が行えるよう、初期消火要員として常時10名が初動に当たれる体制を平成20年3月までに構築する。
	初期消火体制の中核リーダーの育成	初期消火活動の現場指揮者指示（発電課副当直長又は主機操作員）のもと、化学消防隊、発電課運転員及び警備員が消火活動を実施することとし、本体制による消火訓練を実施している。	現場指揮者（発電課主機操作員）を自衛消防隊体制の中核リーダーとして育成するため、教育・訓練計画を平成20年3月までに策定し、計画的に教育・訓練を実施する。
消火設備の信頼性の向上	消火設備の耐震性の確保 <屋外消火配管>	従来より、屋外消火配管の継手部は阪神・淡路大震災においても地盤変位に強いとされていた溶接継手を採用しており、中越沖地震で被害が集中した建物接続部の機械式継手は使用していないことを確認した。	念のため、埋設配管の耐震性評価を平成20年3月までに実施し、評価結果を踏まえ、必要な対応を平成20年度内に実施する。
	消火設備の耐震性の確保 <消火用水タンク他>	従来より設置している消火用水タンク（ろ過水タンク：2基）は、JIS-B8501「鋼製石油貯槽の構造(全溶接製)」の「参考 鋼製石油貯槽の耐震設計指針」に基づき設計していることを確認した。	念のため、消火用水タンクについて、「危険物の規制に関する規則」に基づく評価方法等により、耐震性評価を平成20年3月までに実施し、必要な補強を平成21年度内に実施する。水源の代替措置として、新たに屋内消火栓への給水水源とする耐震性防火水槽を平成20年度内に追加設置する。
	消火手段の多様化・多重化	従来より、屋外の軽油タンク、重油タンクに泡消火設備が設置されており、主要な変圧器には、変圧器噴霧消火設備が設置されている。また、軽四輪駆動消防車、可搬型小型動力ポンプ、可搬型高発泡器、大型粉末式消火器14本、泡消火薬剤を所有している。水源としては、防火水槽、ろ過水タンク、補機冷却海水ピットがあり、直接取水し、消火活動を行うこととしている。 平成19年9月、化学消防車1台を追加配備するとともに、12月に水タンク車1台を追加配備した。10月に泡消火薬剤を確保し、消火薬剤運搬車（平成19年9月1台配備）に積載している。（中間報告で報告済）	建屋内の消火設備の多様化を図るため、平成20年3月までに大型粉末式消火器を100本追加配置する。さらに、屋内消火栓設備の水源の多重化として、公設消防と調整のもと、平成20年度内に屋外から屋内消火栓への給水接続口を1箇所設置する。 また、地震時においても消防車が屋外タンク貯蔵所、主要変圧器へアクセスできるように、道路の地盤改良を平成20年3月までに実施する。
消火関連設備の信頼性向上	公設消防との専用回線を耐震性のある中央制御室に確保	従来より、消防指定の当社専用受信電話（専用回線ではない）とともに、緊急時対策室と羽咋消防本部との間に原子力防災用の専用回線電話を敷設している。中央制御室からは、災害優先電話で消防本部の当社専用受信電話に電話を掛けることができる。平成19年8月、志賀1号機の中央制御室と消防本部との間に専用回線電話を敷設した。（中間報告で報告済）	月1回の通信訓練を実施しており、引き続き、消防との定期的な通信訓練を実施していく。
	緊急時対策室、消防車両庫の防災拠点施設並みの耐震性確保	従来より、緊急時対策室が設置されている発電所事務本館は建築基準法に基づいた耐震性を有している。また、緊急時対策室の入口扉の開閉信頼性確保のための強化工事を実施した。	緊急時対策室について、防災拠点施設並み（建築基準法の1.5倍）の耐震性強化のための対応工事を、平成21年度内に完了する。防災拠点施設並みの耐震性を確保した消防車両庫を、平成20年度内に新設する。
実践的な訓練等の実施と検証	資機材、要員の配置を含めた消火活動計画の策定と訓練を通じた改善	従来より、公設消防への通報連絡、自衛消防隊による初期消火等について定めた消防計画を作成し、計画に沿った活動を実施している。	平成20年3月までに、危険物を貯蔵している設備（屋外タンク貯蔵所、等）に対する資機材、要員の配置、消火方法を含めた消火活動計画を策定し、計画に沿った訓練の実施を通じて、より有効な改善を継続する。
	訓練施設や地元消防等におけるより実践的な訓練実施	平成19年9月に新消防体制を構築した。 化学消防隊は、消防経験者である隊長の指導下、日常訓練（ホース延長、放水、防護装備装着、化学消防車の操作等）に加え、平成19年11月に地元消防学校での教育を受講している。	消防学校での受講や実火訓練施設等の利用も念頭に置いた教育・訓練計画を平成20年3月までに策定し、技術向上に努める。
	消火訓練、消火活動計画の策定及び訓練等の良好事例の事業者情報交換	事業者間の情報交換の場として、平成19年12月に電気事業連合会に消防運用検討会を設け、消防機関と連携した消火訓練等に関する良好事例などの情報を共有化し、消防訓練の充実・改善に役立てている。	今後とも情報交換に努め、消防訓練の充実・改善に役立てていく。
火災予防教育・対策の充実	原子力施設情報公開ライブラリー（NUCIA）登録情報による予防処置活動の継続的実施	従来より、NUCIA登録情報については、適時入手し予防措置の要否を検討し、必要なものについては予防措置を実施している。	今後とも登録情報の入手を行い、適切に予防措置活動を実施する。
	火災予防対策及び教育に関する良好事例の事業者間情報交換実施	事業者間の情報交換の場として、平成19年12月に電気事業連合会に消防運用検討会を設け、火災防護対策及び教育に関する良好事例等の情報を共有化し、火災防護や教育の充実・改善に役立てている。	今後とも情報交換に努め、火災防護や教育の充実・改善に役立てていく。
	火気使用作業における火気管理の徹底	従来より、発電所内の火気使用作業は、当社の許可後に実施することとしている。また、現場の作業責任者を明確にし、作業時の監視人の配置や引火防止対策など、防火のためのルールを定め、周知徹底している。	今後とも継続して所内ルールの周知徹底を図るとともに、現場の作業責任者による適切な防火管理を実施していく。
その他	防災活動資機材を活用した訓練の実施	従来より、総合消防訓練などの際に消防機関との連携のもと、通報連絡、軽四輪駆動消防車又は消火栓を使用した初期消火、避難誘導、消火器取扱の訓練を年1回実施している（1月29日に実施済）。また、平成19年10月、11月に消防機関の指導のもと、空気呼吸器等を着用し、化学消防車を使用した消火訓練を実施した。	今後とも消防機関と連携し、防災活動資機材を活用した消火訓練を継続して実施し、消火対応要員の練度を向上させる。

【情報連絡・提供】

柏崎刈羽6号機では、非管理区域での漏水を確認したが、放射性物質が含まれていることの確認が遅れたこと、当該漏水がサンプに流入し発電所外へ放出されていることの確認が遅れたことなどにより、国や地元自治体への「非管理区域での漏えい事象」と「放射性物質の放出事象」の通報連絡が遅れた。本事象を踏まえ、中間報告では、放射性物質の漏えい等が発生した際、当社から国及び地元自治体に対応する報告が迅速かつ厳格に実施されることを徹底するための課題と改善策について報告した。

今回、「情報提供の手段と整備」、「情報収集・提供の強化」、「情報収集装置等の信頼性向上」等の観点で整理し、改善策について、これまでの実施状況と今後の取り組みについてまとめた。

改善策		これまでの実施状況	今後の取り組み
情報提供の手段と整備	地元住民等に対する多様な手段を駆使した迅速な情報提供	従来より、地域広報誌、新聞広告、ホームページ、チラシ等により、発電所情報を適宜発信している。	地域の方々への直接的な情報伝達手段として、広報車を平成20年3月までに導入し、地元自治体等と協調して活用していく。 地域の方々への情報の到達度を高めるために、平成20年度以降、石川県内のラジオ局による緊急時放送が実施できるようにするほか、地元ケーブルテレビ局が本格放送を開始する平成20年10月以降、緊急時放送が実施できるようにする。
	表現方法の工夫等による分かりやすい情報提供	専門用語は極力避け、分かりやすい表現とするよう努めている。	公聴活動等を通じた地域の目線に立った情報発信を行っており、さらに情報の透明性向上や理解促進のための活動を行う。また、迅速でわかりやすいプレス発表を実施するために、プラント状況（「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」等の安心情報を含む。）、放射能、火災・災害等の個々の重要項目についての情報を盛り込んだ公表のひな型を平成20年3月までに作成するとともに、実状を踏まえた適宜見直しを行う。
情報収集・提供の強化	国の情報収集体制の強化に伴うプラント情報伝送設備の更新	国のE R S S ¹ へのデータ伝送は、従来、原子力災害対策特別措置法に基づく通報すべき事象を契機として開始する運用としていたが、発電所周辺で大規模地震が発生した際にも原子力安全・保安院へデータ伝送する。 ・志賀町において震度6弱以上の地震が発生した場合には、直ちにE R S Sへのデータ伝送を開始する。 ・石川県において震度6弱以上の地震が発生し、かつ、原子力安全・保安院から特に指示があった場合には、直ちにE R S Sへのデータ伝送を開始する。 1 国の緊急時支援システム（Emergency Response Support System）	国が進めている新規E R S Sの運用開始にあわせて、データ伝送が可能なよう当社プラント情報伝送設備を改良する。
情報収集装置等の信頼性向上	モニタリングポストデータ処理装置の固定化による耐震性向上	モニタリングポストデータ処理装置（プラント情報伝送システム） ² は耐震マット上への設置やベルトによる固定を行った。	今後も耐震性の確保を図っていく。
	プラント情報収集装置の非常用電源化	プラント情報収集装置（プラント情報伝送システム） ² の電源は常用電源より無停電交流電源を介して供給されている。 2 発電所の「プラント情報伝送システム」は、「モニタリングポストデータ処理装置」及び「プラント情報収集装置」の両方の機能を持つ。	地震時の更なる電源の信頼性向上の観点から、平成20年度内に電源を非常用電源化する。
放射性物質漏えい確認体制の充実	休日・夜間の放射線計測要員確保	放射線安全課員による夜間休日の放射能測定者を予め定めること及び夜間休日の放射能測定者の呼び出しには災害優先電話を用いて行うことを定めた社内規定を平成19年8月に制定し、運用を開始した。（中間報告で報告済） また、漏えい発生時に発電課当直員による放射能測定が実施できるよう定めた社内規定を平成19年8月に制定するとともに、発電課当直員（志賀1、2号機とも各当直班3名以上）に対して、漏えい水採取及び放射能測定に関する教育・訓練を実施した。（中間報告で報告済）	今後も定期的に教育・訓練を実施していく。
	国及び自治体に対する通報連絡などに関するルールの明確化	非管理区域で水の漏えいを発見し、定性的であってもプラントに起因する放射性物質が含まれている可能性が認められた場合には、その時点で「非管理区域での放射性物質の漏えいの可能性あり」として国、県、町へ通報連絡を行う旨、平成19年8月に社内規定に記載した。（中間報告で報告済） なお、保安検査官へは、放射性物質の有無に関わらず、漏えいを発見した時点で通報することとしている。（「隠さない、隠せない仕組み」として、平成19年4月より試運用を開始し、6月より本格運用している。）	今後も通報連絡ルールに基づき、通報連絡を実施していく。
情報提供体制の強化	現地への迅速な幹部職員等の派遣	平成19年6月より原子力本部（本部長：副社長、副本部長：常務）を志賀町に移設しており、事象発生後速やかに幹部が陣頭指揮を取れる体制を確立している。	今後も現地にて事象発生後速やかに幹部が陣頭指揮を取っていく。
発電所における通信手段及び通報体制		発電所には、「内線電話及びFAX」、「一般回線電話及びFAX」、「携帯電話」、「専用回線電話」等を整備しており、多様化も図られ、かつ、災害優先又は専用回線により、回線錯綜時にも連絡できる手段が構築されている。 一方、異常事象発生時の通報体制については、社内規定に通報連絡者体制（平日夜間2名、休日3名）及び役割分担並びに通報ルートを明確に定めるとともに、定期的なトラブル訓練により手順の確認を行っている。 さらに、既設の衛星電話（固定電話）に加えて、平成19年9月に衛星携帯電話を通報連絡者、中央制御室及び所轄消防署等に追加配備し、衛星電話の多重化を図った。（中間報告で報告済）	今後も通報手段の維持、管理に努める。

平成 19 年新潟県中越沖地震を踏まえた
志賀原子力発電所の対応について

平成 20 年 2 月
北陸電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 志賀原子力発電所における状況と対応	1
(1) 設備に係る事象	1
a. 柏崎刈羽 6 号機原子炉建屋内非管理区域への放射性物質を含む水の漏えい	
b. 柏崎刈羽 3 号機所内変圧器 (B) における火災	
c. 柏崎刈羽 7 号機主排気筒からの放射性物質の検出	
d. 柏崎刈羽 1 号機原子炉複合建屋地下 5 階における漏えい	
e. 固体廃棄物貯蔵庫内のドラム缶転倒	
f. 消火対象物へのアクセス道路の地盤改良	
g. モニタリングポストの代替測定機器の増設	
h. 緊急時対策室入口扉の機能強化	
i. 中央制御室等の照明器具の落下	
j. 柏崎刈羽原子力発電所のタービン羽根の接触痕	
k. 柏崎刈羽 6, 7 号機の燃料取り出し後に制御棒が一時的に引き抜けなかった事象	
l. 柏崎刈羽 5 号機の燃料集合体の燃料支持金具からの外れ	
m. 柏崎刈羽 2 号機原子炉冷却操作中における原子炉水位の上昇	
n. 非常用ディーゼル発電機の健全性確認	
o. 柏崎刈羽 3 号機のホウ酸水注入系配管保温材の損傷	
p. 柏崎刈羽 1 号機の管理区域からの作業員の退域	
(2) 自衛消防	19
a. 初期消防体制の充実	
b. 消火設備の信頼性の向上	
c. 消火関連設備の信頼性向上	
d. 実践的な訓練等の実施と検証	
e. 火災予防教育・対策の充実	
f. その他	
(3) 情報連絡・提供	26
a. 情報提供の手段と整備	
b. 情報収集・提供の強化	
c. 情報収集装置等の信頼性向上	
d. 放射性物質漏えい確認体制の充実	
e. 情報提供体制の強化	

f. 発電所における通信手段及び通報体制

- 添付資料1 新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の状況及び志賀原子力発電所の状況と対応（中間報告段階で柏崎刈羽原子力発電所の状況が明確になっていたもの）
- 添付資料2 新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の状況及び志賀原子力発電所の状況と対応（中間報告以降，安全上重要と考えられる事象や社会的な影響が大きいと考えられる事象）

1. はじめに

平成19年7月16日午前10時13分頃、新潟県中越沖を震源とするマグニチュード6.8の大規模な地震が発生し、柏崎市、刈羽村、長岡市で震度6強を観測した。

この地震の影響で、東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所において、6号機での非管理区域への放射性物質を含む水の漏えい、3号機の所内変圧器(B)の火災などが発生している。

当社においては、これらの事象を踏まえ、継続的に志賀原子力発電所の設備について状況確認を行うとともに、初期消火活動や消火手段の多様化・多重化などの自衛消防に関する状況や通報体制や危機管理などの情報連絡・提供の状況について必要に応じて改善・強化を行い、その内容を「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた志賀原子力発電所の状況調査報告について(中間報告)」として報告した。

その後の柏崎刈羽原子力発電所の被災状況についての詳細な調査・検討内容を踏まえ、安全上重要と考えられる事象や社会的な影響が大きいと考えられる事象について当社として検討を進めるとともに、更なる設備の改善・充実や対応体制の整備を行い、大規模地震時の対応力強化を図ってきた。

本報告書は、志賀原子力発電所におけるこれらの対応を取りまとめたものである。

2. 志賀原子力発電所における状況と対応

(1) 設備に係る事象

柏崎刈羽原子力発電所での地震後の設備の点検状況のうち、放射性物質の環境への放出、火災等の社会的な影響が大きいと考えられる事象について、当社として早急な対応が必要と判断し、発生状況とこれまで明らかになった原因等を踏まえ、志賀原子力発電所の設備状況を確認し、必要な対応を実施した。(中間報告で報告済)

その後も継続して柏崎刈羽原子力発電所の設備について調査状況の確認を行い、モニタリングポストの代替測定機器の増設、緊急時対策室入口扉の耐震性向上や制御棒動作の信頼性などの安全上重要と考えられる事象や消火対象物へのアクセス道路埋め戻し部の地盤改良・強化など社会的な影響が大きいと考えられる事象を網羅して、必要な対応を実施した。

今後とも柏崎刈羽原子力発電所での点検状況から、安全上重要な事象や社会的な影響が大きいと考えられる事象が明らかになった場合には、必要に応じて対策を実施し、より一層の設備等の信頼性向上を図っていく。

a. 柏崎刈羽6号機原子炉建屋内非管理区域への放射性物質を含む水の漏えい

(a) 事象概要

柏崎刈羽6号機原子炉建屋で4階オペレーティングフロア（管理区域）において、放射性物質を含む使用済み燃料プール水が、地震によるスロッシング（波打ち）により床面に溢れ出した。床面へ溢れ出した水は、燃料交換機の給電ボックスへ流入し、その一部が原子炉建屋中3階の上部空調ダクト付近から非管理区域へ滴下し、中3階床面の開口部を通じて3階床面に滴下した。3階床面に溜まった水は、排水口を通じて地下1階に設置されている非放射性的の排水を収集するタンクに流入し、放水口を経由して海に放出された。放出された水の量は約 1.2m^3 で、放射エネルギーは約 9×10^4 ベクレルと推定された。

なお、海水モニタの指示値に有意な変動はなく、放出された放射エネルギーも法令に定める値以下であり、環境への影響はなかった。

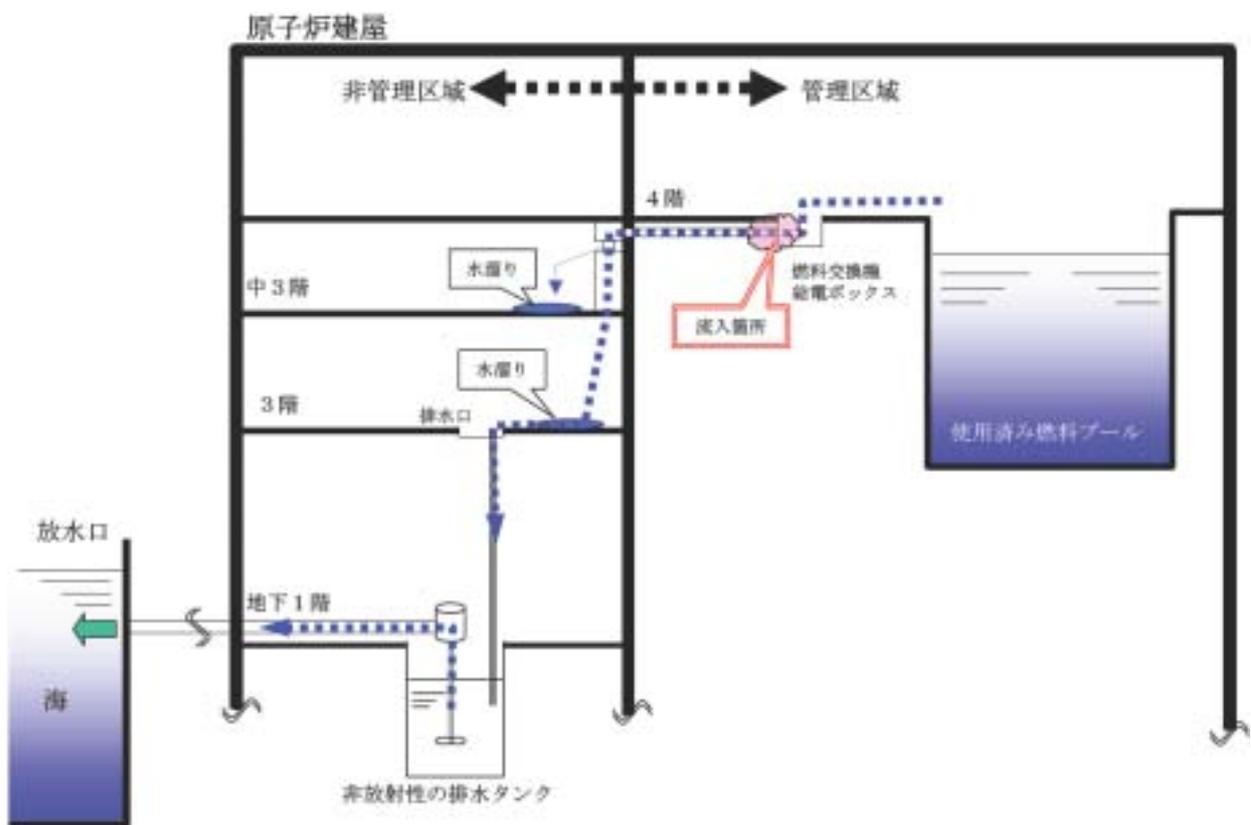


図1. 柏崎刈羽6号機 非放射性的の排水タンクへの流入，系外への放出概要図

(b) 当社の状況

原子炉建屋運転階にある燃料交換機給電ボックスについては、志賀2号機では開口部が床面から35mmの高さにある。

この燃料交換機給電ボックスから床下へ接続する燃料交換機の電線を収容しているケーブルトレイは、ラダー構造（トレイ部がはしご状の構造）であり、管理

区域境界面まで水が到達しにくい構造となっている。さらに、管理区域と非管理区域境界の貫通部は気密処理がなされているため、管理区域外への流出は考えにくい。

万が一、非管理区域へ流出した場合においても、志賀1，2号機では非放射性の排水タンクに流入した水は、一旦、ランドリ・シャワドレン系タンクに収集・貯留される構造であり、その後、放射性物質の濃度を測定し、放射性物質が検出されないことを確認したうえで放出している。

また、志賀1，2号機とも床面に開口部はその他にはなく、床面貫通部についてはシールされていることを確認した。さらに、2号機燃料交換機給電ボックスの開口部は閉止処理を行った。なお、1号機の燃料交換機給電ボックスは高所設置（床面から約3mの高さ）のため問題ない。（以上、中間報告で報告済）

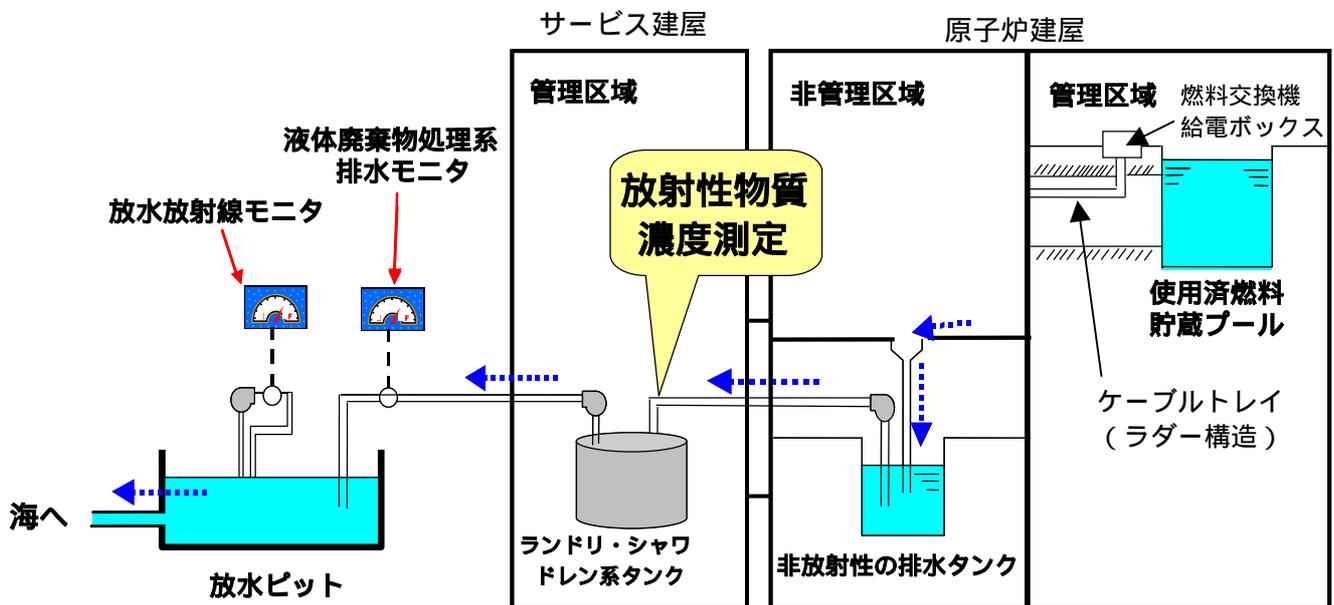


図2. 志賀原子力発電所での非放射性の排水タンクに流入した場合の水の放出概要図

(c) 当社の対応

以上より，特段の対応は必要ないとするが，地震により使用済燃料貯蔵プールの水が床面に溢れないよう，更なる対策として，志賀2号機については使用済燃料貯蔵プール脇に設置している手摺りにシート養生を実施した。1号機についても2号機同様対策を平成20年2月までに実施する。

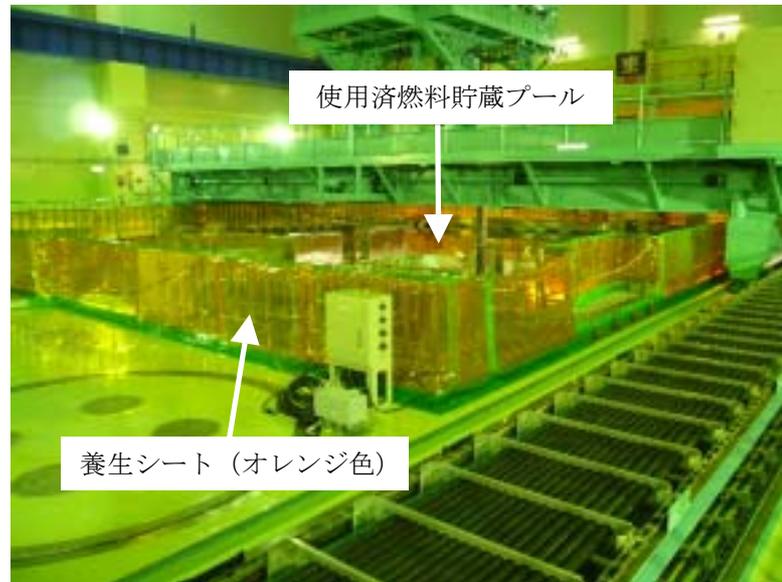


図3. 志賀2号機 使用済燃料貯蔵プール脇の手摺りのシート養生

b. 柏崎刈羽 3 号機所内変圧器（B）における火災

(a) 事象概要

地震発生後、柏崎刈羽 3 号機の所内変圧器（B）から火災が発生した。

火災の原因は、地震により所内変圧器二次側接続母線部のダクトの基礎が沈下したことによる。ダクトが落ち込んで接続端子に接触したため、地絡・短絡による火花が発生し、接触の衝撃により破損したブッシング部（母線引き込み箇所を覆う絶縁部）から漏れた油に引火したものと推定された。

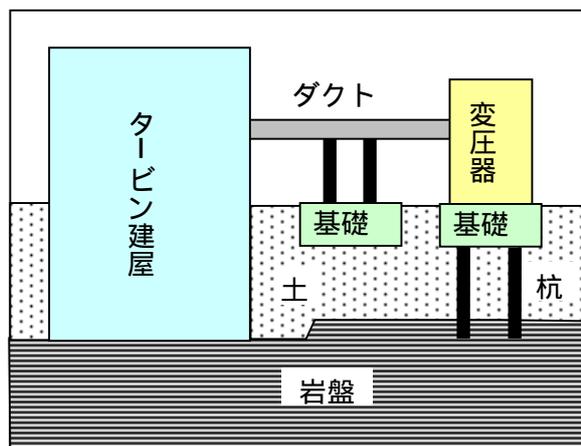


図 4. 柏崎刈羽 3 号機 所内変圧器周辺基礎構造概念図

(b) 当社の状況

変圧器とダクトの橋脚の基礎は、直接又は間接的（コンクリート又は杭を介して）に岩盤に設置しており、変圧器やダクトの橋脚が沈下しにくい構造となっている。（中間報告で報告済）

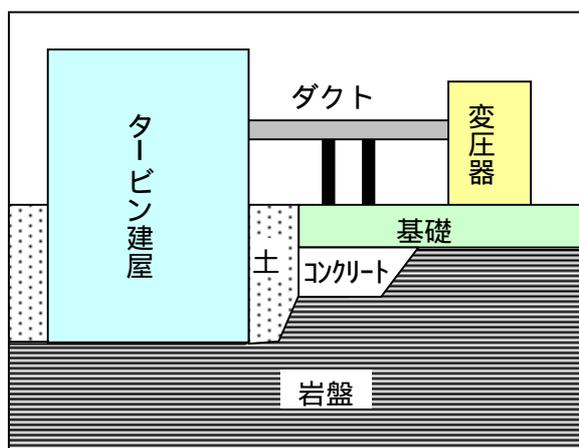


図 5. 志賀原子力発電所 所内変圧器周辺基礎構造概念図

(c) 当社の対応

以上より、特段の対応は必要ない。

なお、地震等の災害発生時において当社が独力で初期消火活動を実施することを確実にするため、初期消防体制の充実等を図っており、その実施状況等については「(2) 自衛消防」に記載する。

c. 柏崎刈羽 7号機主排気筒からの放射性物質の検出

(a) 事象概要

柏崎刈羽 7号機主排気筒の定期測定において、よう素及び粒子状放射性物質(クロム 51, コバルト 60) が検出された。放出された放射エネルギーは約 4×10^8 ベクレルであり、これにより評価される線量は約 2×10^{-7} ミリシーベルトで、法令に定める一般人の1年間の線量限度(1 ミリシーベルト) 以下であった。

その後の調査により、原子炉自動停止後のタービングランド蒸気排風機の停止操作が遅れたため、復水器内に滞留していたよう素及び粒子状放射性物質が、タービングランド蒸気排風機に吸引され、排気筒より放出に至ったものと推定された。

(b) 当社の状況

志賀原子力発電所の起動及び停止時に必要な操作を規定した社内規定(起動・停止操作要領)には、原子炉停止操作において復水器真空破壊後、次のステップとしてタービングランド蒸気を停止し、その後速やかにタービングランド蒸気排風機を停止することを規定し、実施している。また、事故時に必要な操作を規定した社内規定(事故時運転操作要領)においても、原子炉が緊急停止し、タービンがターニングに入った後の運転操作については、『起動・停止操作要領』に従うこととしており、復水器真空破壊後のタービングランド蒸気の停止とその後速やかなタービングランド蒸気排風機の停止を規定している。(中間報告で報告済)

(c) 当社の対応

発電課長から各当直長に対して、復水器真空破壊後のタービングランド蒸気排風機の停止を徹底するなど、手順書に基づく確実な運転操作の実施について指示し、各当直長は指示内容を当直員に周知した。また、『起動・停止操作要領』に「タービングランド蒸気排風機の停止操作が遅れた場合、放射性物質の放出の可能性がある」旨を記載(中間報告で報告済)し、運転訓練シミュレータを使用して、対応手順の再確認を行った。さらに、地震時の多重故障を想定し、運転訓練シミュレータや机上での対応手順の再確認を継続していく。

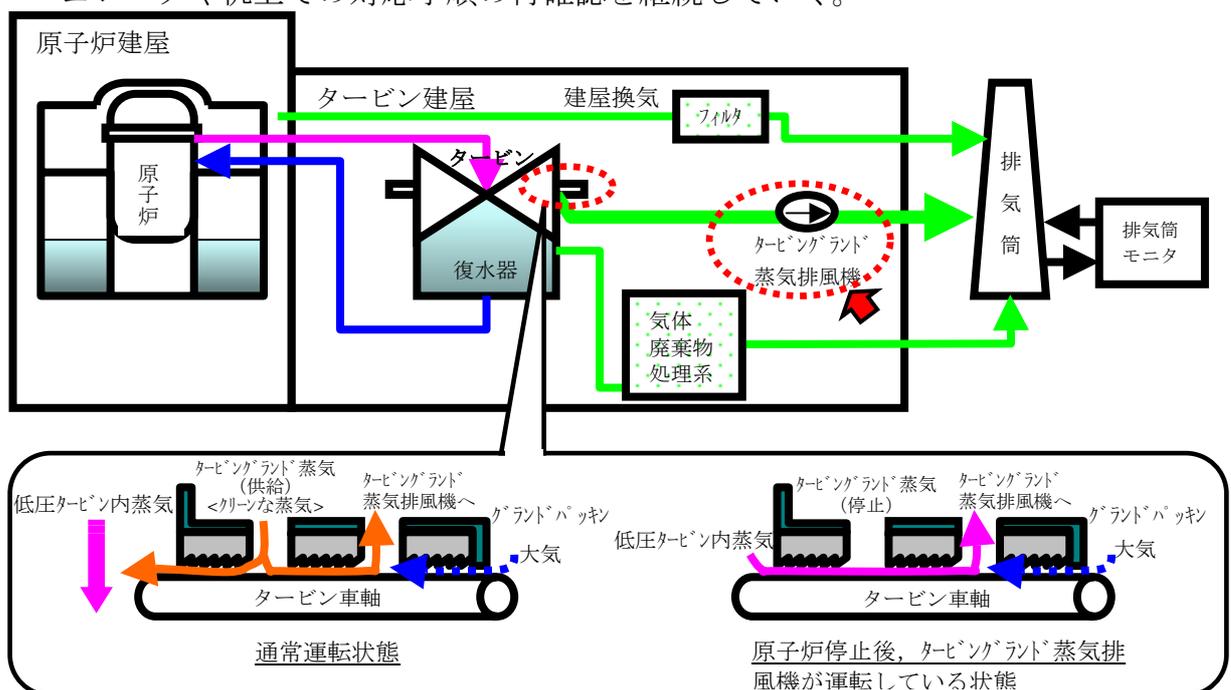


図6. タービングランド蒸気系概要図

d. 柏崎刈羽1号機原子炉複合建屋地下5階における漏えい

(a) 事象概要

柏崎刈羽1号機原子炉複合建屋（管理区域）地下5階（最地下階）において、同階全域に亘り深さ約40cmにて浸水していることを確認した。

その後の調査の結果、地震により損傷した消火系配管から消火用水が流れこんだものと推定しており、再計測により浸水の深さは約48cmであることを確認し、漏えい量は約2,000m³であった。

(b) 当社の状況

主要建屋において、消火配管等の近傍にあり、漏水した場合に建屋内へ流入する可能性がある「建屋から屋外の土中に貫通している電線管」を調査した結果、志賀1号機に5箇所あり、2号機にないことを確認した。（中間報告で報告済）

(c) 当社の対応

志賀1号機の5箇所の対策として、当該電線管を土中で貫通しないよう経路の変更を実施している。

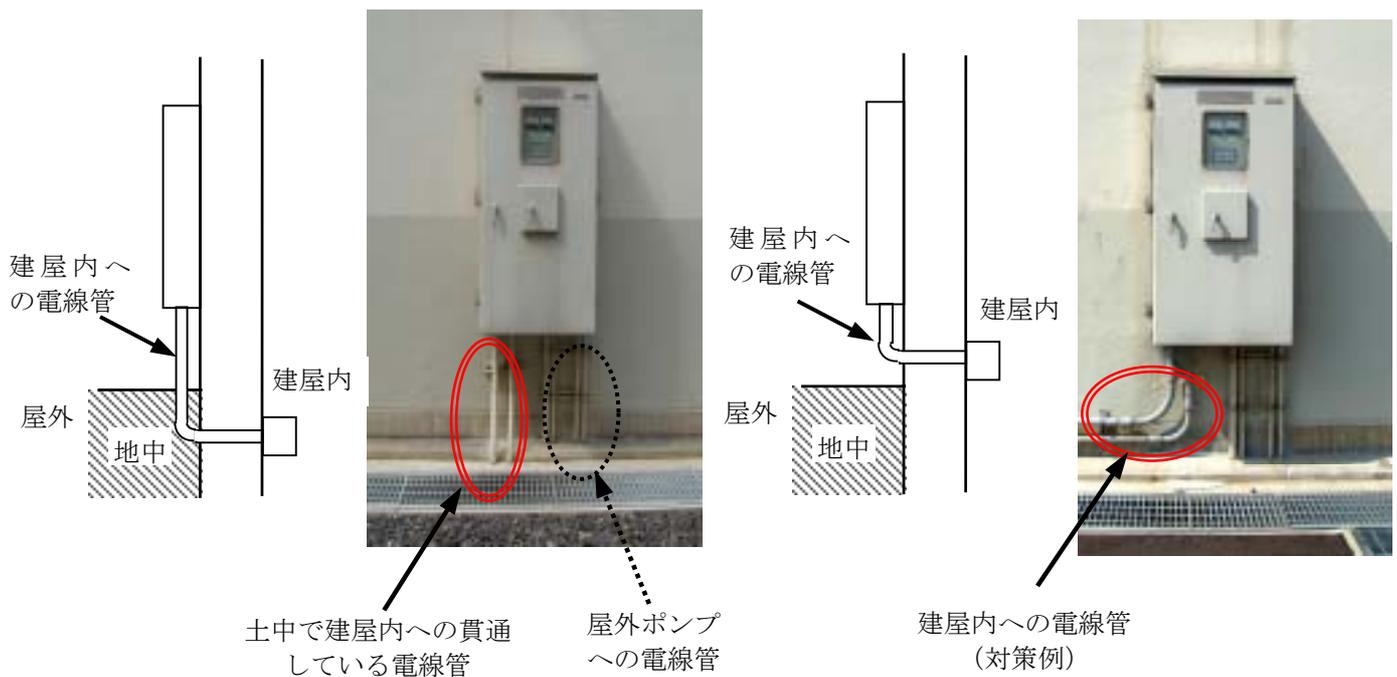


図7. 志賀1号機の漏えいした水が建屋へ流入する可能性のある箇所の例

e. 固体廃棄物貯蔵庫内のドラム缶転倒

(a) 事象概要

柏崎刈羽原子力発電所固体廃棄物貯蔵庫第二棟内において、ドラム缶 100 本程度が転倒し、内数本のドラム缶の蓋が開いていることを確認した。

その後の調査の結果、転倒しているドラム缶は 438 本、内 41 本のドラム缶の蓋が開いていること、及び 283 本のドラム缶が斜めに傾いていることを確認し、転倒したドラム缶から水が漏れいしていることを確認し、漏れい量は約 16 リットルであり放射性物質は検出されなかった。空気中からは放射性物質は検出されなかった。

(b) 当社の状況

固体廃棄物貯蔵庫の管理区域においてドラム缶 4 本を鉄製パレットに載せ、床面に置くのと同様に安定性を持たせた上で、3 段積みにして保管している。

ドラム缶の蓋は、ドラム缶本体にセットしたのち、締め付けバンドを巻いて、そのバンドはボルト締めすることでドラム缶本体に固定している。水を多量に含む場合はドラム缶に封入していない。また、水分や油分を含む可能性のある場合はポリ袋詰めにした後、ドラム缶に封入している。(以上、中間報告で報告済)

(c) 当社の対応

ドラム缶の保管については、これまでも安定性の確保や確実な封入を図っていることを確認した。(中間報告で報告済)

また、更なる安定性向上を図るため、外周通路側の 3 段目（最上段）のドラム缶に対してパレット上の 4 本ごとにベルトで結束するとともに、全てのパレットに対して隣接するパレットと連結する対策を実施した。

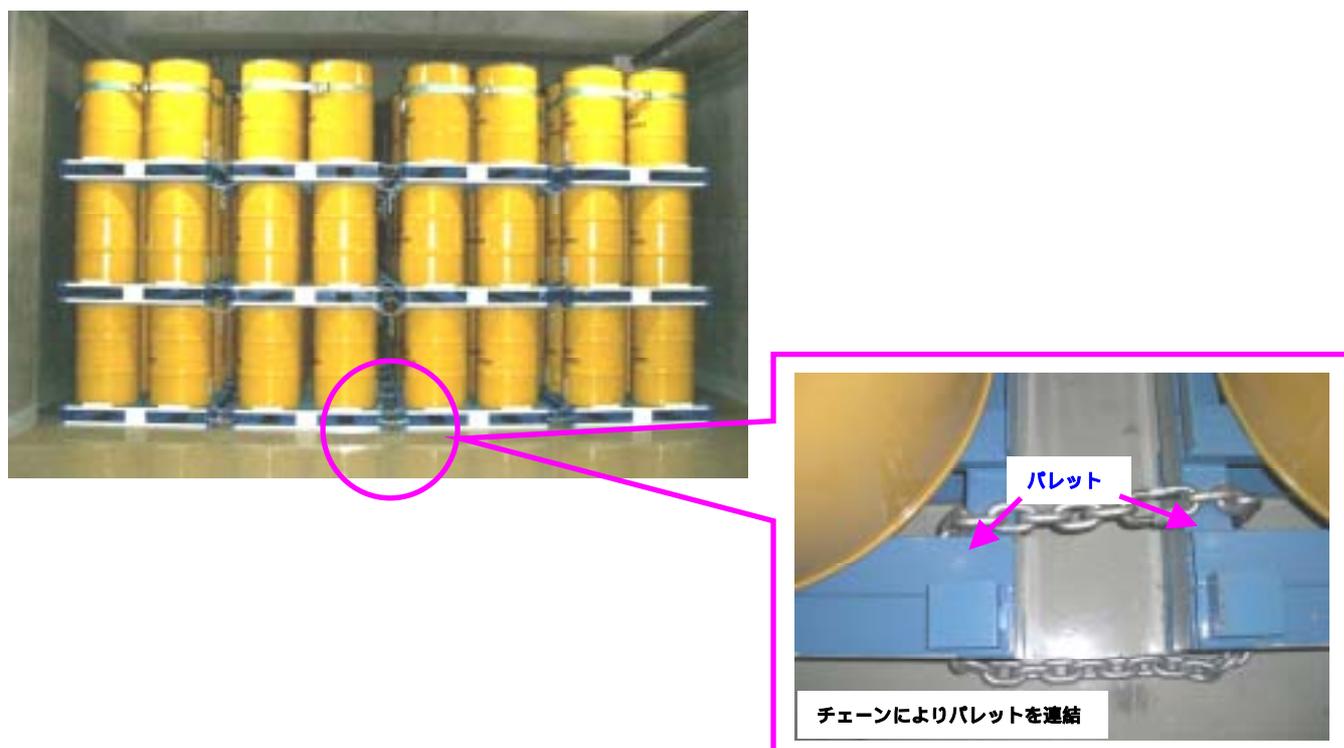


図 8. 志賀原子力発電所固体廃棄物貯蔵庫内のドラム缶転倒防止策

f. 消火対象物へのアクセス道路の地盤改良（平成 19 年 10 月 23 日公表済）

(a) 事象概要

柏崎刈羽 5 号機放水口や開閉所付近等の構内道路に寸断箇所があった。

(b) 当社の状況

危険物貯蔵施設等の消火対象物へのアクセス道路の埋め戻し部については能登半島地震においても通行の支障となる被害は発生しなかった。

(c) 当社の対応

化学消防車が消火対象物（重油タンク、軽油タンク、変圧器）へアクセスする道路（埋設部）の地盤改良を平成 20 年 3 月までに実施することとし、表層約 2 m をセメント固化材により地盤改良するとともに、埋設部は表層改良の下に、直径 1 m のセメント固化材を混合した柱状改良を実施している。

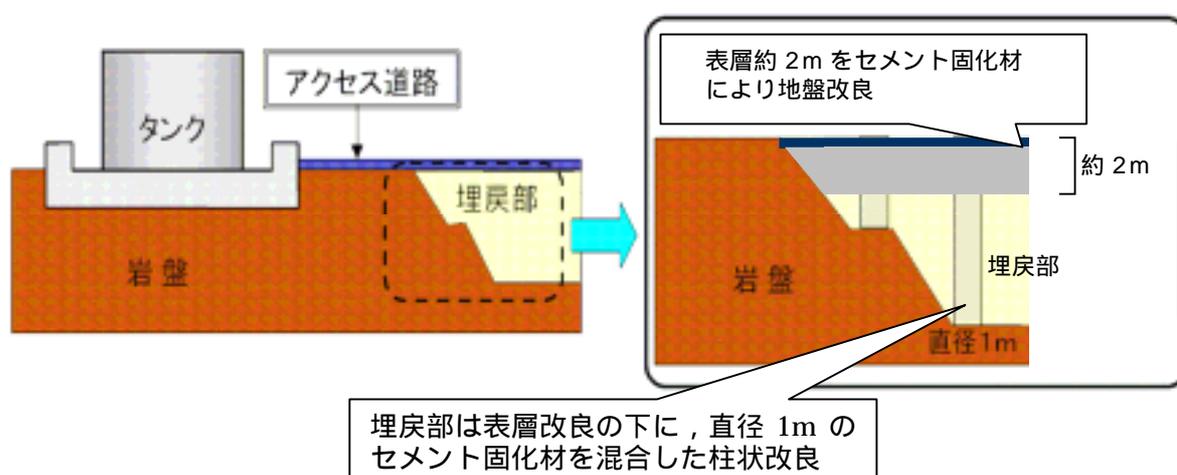


図 9. アクセス道路の地盤改良

g. モニタリングポストの代替測定機器の増設（平成 19 年 10 月 23 日公表済）

(a) 事象概要

柏崎刈羽原子力発電所では，モニタリングポストで測定した環境放射線データが機器の故障や停電により新潟県やインターネットホームページに伝送できなかった。

(b) 当社の状況

モニタリングポスト（全 7 局舎）の代替測定機器（可搬型モニタリングポスト）は 8 台保有しており，モニタリングポストで測定できない場合は，代替測定機器を使用することとしている。そのうち，データ伝送が可能な測定機器は 1 台であり，携帯電話回線を経由して測定データを中央制御室に伝送できる。

(c) 当社の対応

モニタリングポストで測定ができない場合でも，放射線線量率を監視できるようにするため，平成 20 年 3 月までにデータ伝送機能のない代替測定機器のうち 2 台をデータ伝送の可能なものと入れ替えし，データ伝送が可能な代替測定機器を 3 台とする。

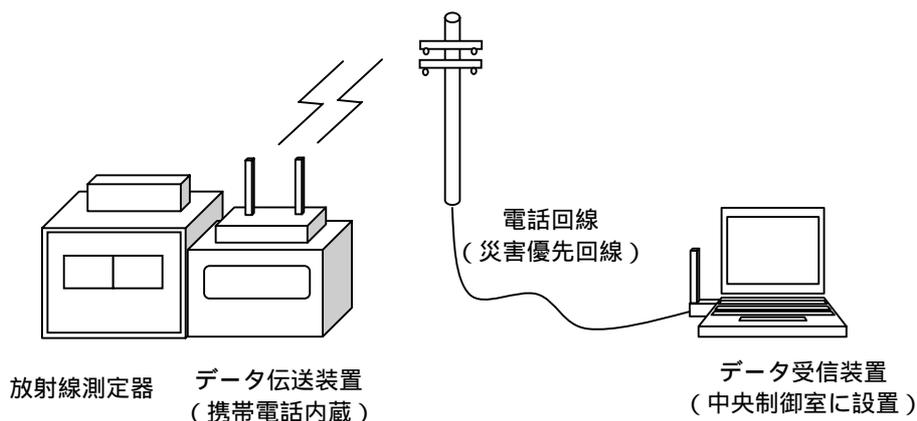


図 10. 代替測定機器（可搬型モニタリングポスト）

h. 緊急時対策室入口扉の機能強化（平成 19 年 10 月 23 日一部公表済）

（a）事象概要

柏崎刈羽原子力発電所では，緊急時対策室の扉が変形し，入室できなかつたため，通報連絡が遅れた。

（b）当社の状況

能登半島地震においても緊急時対策室への入室の支障となる被害は発生しなかつた。

（c）当社の対応

廊下から緊急時対策室の入室ルートを確認するため，扉枠を建物壁から独立させ，地震時の建物の変形が扉枠に影響しない構造とし，機能強化した。

また，緊急時対策室について，念のため，防災拠点施設並み（建築基準法の 1.5 倍）に耐震性を強化することとし，対応工事を平成 21 年度内に完了する。



（強化前）



（強化後）

図 1 1. 緊急時対策室入口扉の機能強化

i. 中央制御室等の照明器具の落下

(a) 事象概要

柏崎刈羽6, 7号機において, 中央制御室の飾り照明の落下や天井化粧板の脱落等が確認されたほか, 3号機のタービン建屋運転階での水銀灯落下などが確認されている。

(b) 当社の状況

能登半島地震後の保安確認において, 志賀1, 2号機では発電所の運転操作・監視を行っている中央制御室の照明や天井化粧板の損傷や落下は認められなかった。

また, 各建屋運転階の水銀灯については, 志賀1号機のタービン建屋で7個, 2号機の原子炉建屋で2個落下が認められており, これらの破片等を回収するとともに, 2号機の原子炉が開放中であったため, 万一, 水銀灯のガラス破片が原子炉内に残留した場合でも燃料等への健全性に問題のないことを確認した。(平成19年3月27日, 5月11日, 7月25日公表済)

また, 能登半島地震で落下した水銀灯は, 傘の軸が固定式のものであり, 軸の緩みやガタ等により傘部の振動が大きくなったことが落下した原因と推定した。

(c) 当社の対応

中央制御室の重要性に鑑み, 念のため, 天井化粧板を吊り下げている金具に補強材を増設する。なお, 飾り照明は, 柏崎刈羽6, 7号機と異なり落下防止用の幅木を設置しているため, 特段の対策は不要である。

また, 各建屋運転階の水銀灯については, 軸の接続部が回転することで振動や揺れが緩和できる可動式タイプの器具に取り替える。



図1 2. 水銀灯

j. 柏崎刈羽原子力発電所のタービン羽根の接触痕

(a) 事象概要

東京電力では中越沖地震後の点検・復旧計画において、柏崎刈羽原子力発電所の1～7号機のタービンについても地震後の設備調査として、作業準備の整ったプラントから順次内部状況確認後、タービン全車室を開放し詳細点検を実施することとしていた。

この点検において全てのプラントでタービン動翼・静翼の接触痕等が確認されている。

(b) 当社の状況

志賀2号機については能登半島地震後の保安確認において低圧タービンのロータを仮止めしていた治具にわずかな位置ずれを確認したため、低圧タービンを開放して詳細に点検し、接触痕が確認された動翼については非破壊検査等を実施し健全性を確認した。(平成19年3月27日、5月11日、5月29日、7月25日公表済)

また、志賀1号機は、現在実施中の第11回定期点検においてタービンの全車室を開放して点検を実施しており、これまでのところ、タービン動翼・静翼に能登半島地震によるものと想定されるような接触痕等は確認されていない。

(c) 当社の対応

地震後には、地震の大きさに応じて巡視・点検や原子炉安全上の点検・評価などの保安確認を行い、地震の大きさや保安確認結果などをもとに、追加の点検など更に実施すべき措置を講ずることとしているため、特段の対応は不要である。

k. 柏崎刈羽 6, 7号機の燃料取り出し後に制御棒が一時的に引き抜けなかった事象

(a) 事象概要

柏崎刈羽 6, 7号機において、地震後の炉内点検のため原子炉から使用済燃料プールへ燃料移動作業を行っていたところ、燃料を取り出した後の制御棒引き抜き作業時に、7号機では平成 19 年 10 月に 1 本、6号機では 11 月に 2 本の制御棒で一時的に引き抜けない事象が発生している。

原因は、クラッド（鉄さび等の金属不純物）の干渉により、一時的に制御棒駆動機構内の摩擦抵抗が増大したことによる一過性のものと推定されている。

制御棒の引き抜き作業は隣接する燃料を全て取り出され、制御棒は倒れ防止用の支持金具により安定して支持されていることから、安全上の影響はなかった。

また、同様な事象が発生した場合においても、スクラム操作等の通水により改善することが可能であり、クラッド等の干渉は、制御棒駆動機能の挿入機能上問題となるものではない。

(b) 当社の状況

志賀 2 号機は、建設段階も含めこれまでに制御棒の引き抜き動作に不具合が発生したことはない。また、1号機は、柏崎刈羽 6, 7号機と制御棒駆動機構の構造が異なるため、同様の事象は発生しない。

(c) 当社の対応

クラッド等の干渉による一時的な摩擦抵抗の増大は、スクラム操作等の通水により改善することが可能であり、制御棒の挿入に問題となるものではないため、特段の対応は不要である。

l. 柏崎刈羽 5 号機の燃料集合体の燃料支持金具からの外れ

(a) 事象概要

柏崎刈羽 5 号機（地震当時停止中）において、原子炉内から使用済燃料プールへ燃料を取り出す作業を実施していた際、燃料の 1 体で燃料下部が燃料支持金具から外れていることが確認された。

原因は、今回の定期検査において燃料集合体装荷作業（平成 19 年 5 月 12 日～5 月 22 日）を実施した際、何らかの理由により当該燃料集合体が燃料支持金具に正しく装荷されていなかったため、その後の地震の揺れなどにより燃料支持金具から外れたものと推定されている。また、原子炉へ燃料を装荷した際の記録では、燃料の着座位置（鉛直方向）が他の燃料に比べ約 25mm 程度高いことが判明した。

(b) 当社の状況

志賀 1, 2 号機では、燃料集合体が燃料支持金具に正しく装荷されていることを確認するため、燃料装荷後の着座高さ（着座位置（鉛直方向））が管理範囲内にあることを確認している。

(c) 当社の対応

燃料装荷後の着座高さの管理範囲を定め運用しており、特段の対策は不要と考えられるが、着座高さの管理をより確実に実施できるように管理範囲をより厳しくした。

m. 柏崎刈羽 2 号機原子炉冷却操作中における原子炉水位の上昇

(a) 事象概要

起動中であつた柏崎刈羽 2 号機は、地震により原子炉がスクラムした際、原子炉冷却操作のため、当直チームがタービンバイパス弁を開操作したところ、原子炉水の減圧沸騰現象により原子炉水位が急上昇した。

この操作を行うにあたって、タービンバイパス弁を急激に開操作すると、原子炉の減圧沸騰現象により急激な水位の上昇に至る可能性のあることから慎重に行うべきと国の委員会では評価されている。

(b) 当社の状況

手順書に「原子炉水位の調整は、原子炉に注水可能な系統により、注水をおこなうこと、また、原子炉の減圧は、タービンバイパス弁や主蒸気逃し安全弁（S R V）にて、決められた炉水温度変化率で行うこと」と記載し、対応している。

(c) 当社の対応

タービンバイパス弁を急激に開操作すると減圧沸騰現象により急激に原子炉水位が上昇する可能性があることを注意事項として、手順書に明記し、更なる徹底を図った。

n. 非常用ディーゼル発電機の健全性確認

(a) 事象概要

地震後遅滞なく安全系の作動試験を実施することになっていたが、非常用ディーゼル発電機が稼働できるかどうかの確認が目視で行われ、地震発生9日後、非常用ディーゼル発電機の健全性確認のため、作動試験を行った。

非常用ディーゼル発電機に対して、消防法に基づく使用停止命令が発出（平成19年7月18日付け）されたが、使用許可を取得した後、速やかに分解点検中の1台を除く全ての非常用ディーゼル発電機の作動確認試験を完了したことは、今回の状況下において適切であったと国の委員会で評価されている。

原子力施設の「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」という安全機能確保の観点から安全上重要な機器を動作させるためには、電源の確保が最重要であり、原子炉設置許可申請書に記載された設計用限界地震動を上回る地震が発生した場合には、電源の確保の観点から非常用ディーゼル発電機の作動確認試験を通常の定例試験の頻度によらず速やかに行う必要がある。また、原子炉の状態により保安規定で動作可能であることが要求されている非常用炉心冷却系等についても作動確認試験を速やかに行う必要があると国の委員会で評価されている。

(b) 当社の状況

地震後には、非常用ディーゼル発電機を含む系統について作動試験等を実施することとしている。

また、能登半島地震においては志賀1号機及び2号機とも停止中であったため、停止中に保安規定で動作可能であることが要求されている非常用ディーゼル発電機や非常用炉心冷却系について、優先的に作動試験を行った。

(c) 当社の対応

地震発生時対応するための社内規定に「非常用ディーゼル発電機を含む原子炉施設保安規定上機能要求のある系統について優先的に作動試験を実施すること」を明記し、更なる徹底を図った。

o. 柏崎刈羽3号機のホウ酸水注入系配管保温材の損傷

(a) 事象概要

柏崎刈羽3号機において、地震の際、供用期間中検査の超音波探傷試験装置の校正を行う部屋において、超音波探傷試験装置の校正用の装置である重量物（原子炉压力容器（RPV）模擬ノズル）が地震により移動し、その部屋に敷設されていたホウ酸水注入系の配管に接触し、配管を覆っていた保温材に損傷を与えたことが確認された。



(地震発生後)



(拡大写真)

図13. 柏崎刈羽3号機ホウ酸水注入系配管保温材の損傷

(写真：東京電力ホームページより引用)

(b) 当社の状況

工事用物品等を仮置きする場合は、社内規定に従って転倒防止や崩壊防止措置を確実に実施することとしている。

供用期間中検査の超音波探傷試験装置用校正装置を設置している部屋には、安全重要度の高い機器、配管等は設置していない。また、原子炉压力容器模擬ノズルのような供用期間中検査に係る重量物については、安全重要度の高い機器、配管等が設置されていないエリアにボルト等で固定している。

(c) 当社の対応

能登半島地震後の点検でも仮置き物品が移動により安全重要度の高い機器、配管等衝突するような事象は発生していないが、点検資材などの仮置きされた重量物の移動防止措置が確実に実施されているか再度現場確認を実施し、近傍に重要設備がある場合には衝突しない場所への移動や固縛などの措置を実施しており、特段の対応は不要である。

p. 柏崎刈羽 1 号機の管理区域からの作業員の退域

(a) 事象概要

柏崎刈羽 1, 2 号機共用の出口において, 作業員が管理区域から退出する際に身体汚染の有無を確認するための退出モニタが 7 台中 6 台故障した。地震発生時, 1 号機は定期検査中であり, 約 400 名の作業員が管理区域内で作業中であった。作業員に対し, 管理区域からの退避指示が出され, 約 400 名の作業員が使用可能な 1 台の退出モニタに集中した。そのため放射線管理員は, 身体汚染の有無を確認する退出モニタを通さず, 人身安全の観点から作業員を退出させた。

汚染が法令に定める限度以下に保たれている区域からの退域であり, 結果的には, 作業員の身体汚染は法令に定める表面汚染密度限度を超えていないと推定されるが, 安全な場所に退避した後の汚染確認作業がなされなかった。



(地震発生前)



(地震発生後)

図 1 4. 柏崎刈羽 1, 2 号機共用退出モニタ

(写真: 東京電力ホームページより引用)

(b) 当社の状況

地震発生時など緊急時に, 生命の危険を生じた場合に管理区域から退出モニタを使用せずに退出できることとし, その後必要な検査を実施することとしている。

(c) 当社の対応

緊急時における出入管理として, 放射線管理区域作業員の退出などを定めた緊急時の退出手順や, 避難場所をサービス建屋 1 階構内靴置場前又は事務本館 1 階周辺防護区域出入管理所前と具体的に定めた。

また, 緊急時退避訓練を年 1 回実施することについて社内規定に明記し, 周知徹底を図った。

(2) 自衛消防

柏崎刈羽3号機では、地震により所内変圧器（B）で火災が発生した際、消防車到着までの1時間以上も十分な初期消火活動が行われなかった。

本事象を踏まえ、平成19年9月11日に「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた志賀原子力発電所の状況調査報告について(中間報告)」により、地震等の災害発生時において当社が独力で初期消火を実施することを確実にするための課題と改善策について報告した。さらに、本報告書では、「初期消防体制の充実」、「消火設備の信頼性の向上」、「消火関連設備の信頼性向上」、「実践的な訓練等の実施と検証」、「火災予防教育・対策の充実」等の観点で整理し、志賀原子力発電所における改善策について、これまでの実施状況と今後の取り組みについて以下にまとめた。

a. 初期消防体制の充実

柏崎刈羽3号機では、①休日、夜間には、消火班を含む自衛消防隊要員が常駐していなかったこと、②地震と同時に火災が発生するという事象を想定していなかったため、消火班は、地震時に自動的に参集するのではなく、火災が発生した場合に必要なに応じて招集するという体制となっていたこと、③地震直後で電話回線が輻輳し、休日の当番が自衛消防隊編成の指示を行えなかったこと等により、初動対応要員が不足し、組織だった消火活動が期待できない状況であった。

当社は、これらの状況から、初動対応要員の確保と組織的な消火活動を実施するための中核となるリーダーの育成を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 初期消火要員について常駐を基本とした10名程度確保

ア. これまでの実施状況

平成19年9月まで、休日・夜間は、直ちに現場に行くことができる発電課運転員4名、警備員2名が消火栓や軽四輪駆動消防車を使って初期消火活動を行う体制となっていたが、休日・夜間に地震による火災が発生した場合、発電課運転員は、プラント設備対応に追われ、初期消火活動に十分対応できない可能性があるため、専任の化学消防隊を平成19年9月に新設し、24時間体制で常時隊員5名が待機している体制とした。この他、発電課当直長から連絡を受けた連絡当番が災害優先回線を使用している一斉呼び出し装置の呼出範囲(約100名)に社宅及び近隣の自宅通勤者(約60名)を追加、回線錯綜の影響を避け、かつ1段階にて迅速に呼び出す方法を整備し、最低限5名程度は30分以内に専任化学消防隊の初期消火の応援に入り、水タンク車付属のポンプや軽四輪駆動消防車等を活用して消火活動を行う体制とした。

なお、志賀町に震度5弱以上の地震が発生した場合、連絡がなくても対応要員が出勤するよう社内規定に追加した。

イ. 今後の取り組み

さらに、警備員を増員し、発電課運転員がプラント設備対応と重なる地震発生時においても、確実に消火活動が行えるよう次のとおり初期消火要員として常時10名が初動に当たれる体制を平成20年3月までに構築する。また、各要

員について教育・訓練を実施していく。

通報連絡責任者	: 1名 (発電課当直長(社員))
現場指揮者	: 1名 (発電課主機操作員(社員))
消火担当	: 5名 (専任化学消防隊員(関係会社))
消火担当(補助)	: 2名 (警備員(関係会社))
案内誘導担当	: 1名 (警備員(委託))



図15. 化学消防隊

(b) 初期消火体制の中核リーダーの育成

ア. これまでの実施状況

初期消火活動の現場指揮者指示（発電課副当直長又は主機操作員）のもと、化学消防隊、発電課運転員及び警備員が消火活動を実施することとし、本体制による消火訓練を実施している。

イ. 今後の取り組み

現場指揮者（発電課主機操作員）を自衛消防隊体制の中核リーダーとして育成するため、教育・訓練計画を平成20年3月までに策定し、平成20年度より計画的に教育・訓練を実施していく。

b. 消火設備の信頼性の向上

柏崎刈羽3号機では、消火配管が地震により破損し、消火に必要な水の確保ができない状況であった。消火配管が破損に至った主たる要因は、継手部にネジ継手等の機械式継手を使用されており、阪神・淡路大震災においても地盤変位に対して強いとされていた溶接継手を採用していなかったためであったと指摘されている。

また、油火災への備えが不十分であった背景としては、①所内変圧器には防火壁及び屋外消火栓設備が設置されていたことから、万一火災が発生しても、他の設備への類焼防止措置は講じられており、また初期消火による対応が可能と考えていたこと、②大規模な地震で屋外消火栓の機能が喪失し、屋外消火栓を利用する以外の消火手段が必要となるといった事態は想定しておらず、また通常は公設の消防機関の消防車による迅速な消火活動が行われていたため、化学消防車等の配備を行う必要はないと判断していたことである。

当社は、これらの状況から、消火設備について耐震性の確保と多様化・多重化を

課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 消火設備の耐震性の確保

<屋外消火配管>

ア. これまでの実施状況

従来より、屋外消火配管の継手部は阪神・淡路大震災においても地盤変位に強いとされていた溶接継手を採用しており、中越沖地震で被害が集中した建物接続部の機械式継手は使用していないことを確認した。

イ. 今後の取り組み

念のため、埋設配管の耐震性評価を平成20年3月までに実施し、評価結果を踏まえ、必要な対応を平成20年度内に実施する。

<消火用水タンク他>

ア. これまでの実施状況

従来より設置している消火用水タンク（ろ過水タンク：2基）は、JIS-B8501「鋼製石油貯槽の構造(全溶接製)」の「参考 鋼製石油貯槽の耐震設計指針」に基づき設計していることを確認した。

イ. 今後の取り組み

念のため、消火用水タンク（ろ過水タンク：2基）について、「危険物の規制に関する規則」に基づく特定屋外貯蔵タンクの基準の評価方法等により、耐震性評価を平成20年3月までに実施する。その結果を踏まえ、必要な補強対策を平成21年度内に実施する。

また、水源の代替措置として、公設消防との調整のもと、新たに屋内消火栓への給水水源とする耐震性防火水槽を平成20年度内に追加設置する。

(b) 消火手段の多様化・多重化

ア. これまでの実施状況

従来より、志賀原子力発電所での油火災を想定し、屋外の軽油タンク、重油タンクに泡消火設備が設置されており、主要な変圧器には、変圧器噴霧消火設備が設置されている。

また、軽四輪駆動消防車、可搬型小型動力ポンプ、可搬型高発泡器、大型粉末式消火器14本、泡消火薬剤を所有している。水源としては、防火水槽10基、ろ過水タンク2基、補機冷却海水ピットがあり、直接取水し、消火活動を行うこととしている。（以上、中間報告で報告済）

平成19年9月に専任の化学消防隊の新設に合わせ、化学消防車1台を追加配備するとともに、平成19年12月に水タンク車1台を追加配備した。平成19年10月に泡消火薬剤（化学消防車搭載分を含めて1,500リットル）を確保し、消火薬剤運搬車（平成19年9月1台配備）に積載している。

イ. 今後の取り組み

建屋内の消火設備の多様化を図るため、平成20年3月までに大型粉末式消火

器を 100 本追加配置する。

さらに、屋内消火栓設備の水源の多重化として、公設消防と調整のもと、平成 20 年度内に屋外から屋内消火栓への給水接続口を 1 箇所設置する。

また、地震時においても消防車が屋外タンク貯蔵所、主要変圧器へアクセスできるように、道路の地盤改良を平成 20 年 3 月までに実施する。(2. (1) f に既出)



図 1 6. 大型粉末式消火器

化学消防車	水タンク車	消火薬剤運搬車
		
放水銃：1,000ℓ/分×1基 (射程距離 約34m) 放水口：400ℓ/分×2個×両面 (射程距離 約18m) 泡消火薬剤：500ℓ 水槽容量：1,300ℓ	放水口：400ℓ/分×2個 (射程距離 約20m) 水槽容量：10,000ℓ 送水能力：1,000ℓ/分(消防車への給水時)	ユニック付き 2 t トラック車 泡消火薬剤：1000ℓ以上 (ドラム缶 5 本以上)

図 1 7. 消火手段の多様化, 多重化

c. 消火関連設備の信頼性向上

柏崎刈羽 3 号機では、火災の連絡を受けた当直長は一般回線により消防機関への通報を試みたが、地震直後の輻輳により回線がつながるまで時間を要し、迅速な通報が行われなかった。一方、緊急時対策室には消防署との専用回線が設置されていたが、緊急時対策室の入口扉が地震により変形し入室できず、消防署への通報が遅れた。

当社は、これらの状況から、耐震性の高い中央操作室等に専用回線を設置する他、緊急時対策室の耐震性を確保する等、通報設備の多様化・多重化を課題として、次のとおり取り組んでいる。

また、同様に消防車両の車庫についても耐震性の確保に取り組む。

(a) 公設消防との専用回線を耐震性のある中央制御室に確保

ア. これまでの実施状況

従来より、消防指定の当社専用受信電話（専用回線ではない）とともに、緊急時対策室と羽咋消防本部との間に原子力防災用の専用回線電話を敷設している。中央制御室からは、災害優先電話で消防本部の当社専用受信電話に電話を

掛けることができる。

平成 19 年 8 月、志賀 1 号機の中央制御室と消防本部との間に専用回線電話を敷設した。(中間報告で報告済)

イ. 今後の取り組み

月 1 回の通信訓練を実施しており、引き続き、消防との定期的な通信訓練を実施していく。

(b) 緊急時対策室、消防車両車庫の防災拠点施設並みの耐震性確保

ア. これまでの実施状況

従来より、緊急時対策室が設置されている発電所事務本館は建築基準法に基づいた耐震性を有している。

また、緊急時対策室の入口扉の開閉信頼性確保のための強化工事を実施した。

(2. (1) h. に既出)

イ. 今後の取り組み

地震時の更なる信頼性向上のため、緊急時対策室について、防災拠点施設並み(建築基準法の 1.5 倍)の耐震性強化のための対応工事を、平成 21 年度内に完了する。(2. (1) h. に既出)

また、消防車は、現在、屋外に配置しているが、防災拠点施設並みの耐震性を確保した消防車両車庫を、平成 20 年度内に新設する。

d. 実践的な訓練等の実施と検証

柏崎刈羽 3 号機の変圧器火災では火勢が強かったにもかかわらず、防火衣未着用で消火活動を行っており、初期対応にあたった当直員の訓練は、自衛消防隊の消火班の訓練に比べ内容が不足していた。また、公設の消防機関への依存度が高かった。

当社は、これらの状況から、自衛消防体制が確実に機能するように実践的な訓練を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 資機材、要員の配置を含めた消火活動計画の策定と訓練を通じた改善

ア. これまでの実施状況

従来より、公設消防への通報連絡、自衛消防隊による初期消火等について定めた消防計画を作成し、計画に沿った活動を実施している。

イ. 今後の取り組み

平成 20 年 3 月までに、危険物を貯蔵している設備(屋外タンク貯蔵所、主要変圧器、非常用ディーゼル発電設備等)に対する資機材、要員の配置、消火方法を含めた消火活動計画を策定し、計画に沿った訓練の実施を通じて、より有効な消火活動のための改善を継続する。

(b) 訓練施設や地元消防等におけるより実践的な訓練実施

ア. これまでの実施状況

平成 19 年 9 月に新消防体制を構築した。

化学消防隊は、消防経験者である隊長の指導下、日常訓練（ホース延長、放水、防護装備装着、化学消防車の操作等）に加え、平成19年11月に地元消防学校での教育を受講している。

イ. 今後の取り組み

消防学校での受講や実火訓練施設等の利用も念頭に置いた教育・訓練計画を平成20年3月までに策定し、技術向上に努める。

(c) 消火訓練、消火活動計画の策定及び訓練等の良好事例の事業者情報交換

ア. これまでの実施状況

事業者間の情報交換の場として、平成19年12月に電気事業連合会に消防運用検討会を設け、消防機関と連携した消火訓練等に関する良好事例などの情報を共有化し、消防訓練の充実・改善に役立てている。

イ. 今後の取り組み

今後とも情報交換に努め、消防訓練の充実・改善に役立てていく。

e. 火災予防教育・対策の充実

柏崎刈羽3号機での火災の他、これまで原子力発電所においては、大飯発電所廃棄物処理建屋(平成18年3月)、伊方発電所屋外塗装倉庫(平成16年10月)、浜岡原子力発電所タービン建屋屋上(平成16年2月)等で火災が発生している。

当社は、火災については、まずは予防が重要であると考え、教育や予防対策の実践を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 原子力施設情報公開ライブラリー (NUCIA) 登録情報による予防処置活動の継続的实施

ア. これまでの実施状況

従来より、NUCIA 登録情報については、適時入手し予防措置の要否を検討し、必要なものについては予防措置を実施している。

イ. 今後の取り組み

今後とも登録情報の入手を行い、適切に予防措置活動を実施する。

(b) 火災予防対策及び教育に関する良好事例の事業者間情報交換実施

ア. これまでの実施状況

事業者間の情報交換の場として、平成19年12月に電気事業連合会に消防運用検討会を設け、火災防護対策及び教育に関する良好事例等の情報を共有化し、火災防護や教育の充実・改善に役立てている。

イ. 今後の取り組み

今後とも情報交換に努め、火災防護や教育の充実・改善に役立てていく。

(c) 火気使用作業における火気管理の徹底

ア. これまでの実施状況

従来より、発電所内の火気使用作業は、当社の許可後に実施することとしている。また、現場の作業責任者を明確にし、作業時の監視人の配置や可燃物への引火防止対策など、防火のための所内ルールを定め、周知徹底している。

イ. 今後の取り組み

今後とも継続して所内ルールの周知徹底を図るとともに、現場の作業責任者による適切な防火管理を実施していく。

f. その他

以上の自衛消防体制の強化方策は、原子力災害時に火災が発生した場合においても、消防活動資機材の活用により、原子力発電所の安全確保に有効な消火活動を可能とするものと考えられる。

当社は、平素の消火訓練で防護服等消防活動資機材を活用することを課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 防災活動資機材を活用した訓練の実施

ア. これまでの実施状況

従来より、総合消防訓練などの際に消防機関との連携のもと、通報連絡、軽四輪駆動消防車又は消火栓を使用した初期消火、避難誘導、消火器取扱の訓練を年1回実施している（平成19年度は1月29日に実施済み）。

また、平成19年10月、11月に消防機関の指導のもと、空気呼吸器等を着用し、化学消防車を使用した消火訓練を実施した。

イ. 今後の取り組み

今後とも消防機関と連携し、防災活動資機材を活用した消火訓練を継続して実施し、消火対応要員の練度を向上させる。



図18. 放水訓練

(3) 情報連絡・提供

柏崎刈羽6号機では、非管理区域での漏水を確認したが、放射性物質が含まれていることの確認が遅れたこと、当該漏水がサンプに流入し発電所外へ放出されていることの確認が遅れたことなどにより、国や地元自治体への「非管理区域での漏えい事象」と「放射性物質の放出事象」の通報連絡が遅れた。

本事象を踏まえ、平成19年9月11日に「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた志賀原子力発電所の状況調査報告について(中間報告)」により、放射性物質の漏えい等が発生した際、当社から国及び地元自治体に対応する報告が迅速かつ厳格に実施されることを徹底するための課題と改善策について報告した。さらに、本報告書では、「情報提供の手段と整備」、「情報収集・提供の強化」、「情報収集装置等の信頼性向上」、「放射性物質漏えい確認体制の充実」、「情報提供体制の強化」等の観点で整理し、志賀原子力発電所における改善策について、これまでの実施状況と今後の取り組みについて以下にまとめた。

a. 情報提供の手段と整備

中越沖地震の対応では、地元住民等が求める安全に関する情報を十分迅速かつ正確には提供できていなかった。

また、情報提供の際、正確性を期すために専門用語が多用され、かえって安全に関する情報が明示されなかったため、地元住民に最も伝えるべき情報が伝わらなかったり、提供する情報の正確性を確保するための定期的な情報提供や、不適切な表現に対する正確な情報の提供が行われなかったりした。

さらに、地震直後の地元の状況や発電所に対する住民の視点及び理解を促進することへの配慮が十分に出来ていなかった。

当社は、これらの状況から、情報の迅速かつ的確な連絡・提供を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 地元住民等に対する多様な手段を駆使した迅速な情報提供

ア. これまでの実施状況

従来より、地域広報誌、新聞広告、ホームページ、チラシ等により、発電所情報を適宜発信している。

イ. 今後の取り組み

地域の方々への直接的な情報伝達手段として、広報車を平成20年3月までに導入し、地元自治体等と協調して活用していく。

地域の方々への情報の到達度を高めるために、平成20年度以降、石川県内のラジオ局による緊急時放送が実施できるようにするほか、地元ケーブルテレビ局が本格放送を開始する平成20年10月以降、緊急時放送が実施できるようにする。

(b) 表現方法の工夫等による分かりやすい情報提供

ア. これまでの実施状況

専門用語は極力避け、分かりやすい表現とするよう努めている。

イ. 今後の取り組み

公聴活動等を通じた地域が目線に立った情報発信を行っており、さらに、情報の透明性向上や情報に対する理解促進のための活動を行う。また、迅速でわかりやすいプレス発表を実施するために、プラント状況（「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」等の安心情報を含む。）、放射能、火災・災害等の個々の重要項目についての情報を盛り込んだ公表のひな型を平成 20 年 3 月までに作成するとともに、実状を踏まえ、適宜見直しを行う。

b. 情報収集・提供の強化

国は、大規模な地震時を想定した運営体制が十分考慮されておらず、通常のトラブル対応に沿った対応をしていたため、情報収集が円滑さを欠いたり、避難の必要性等の情報について地元自治体等との共有が不足していた。

当社は、これらの状況から、国が取り組んでいる情報連絡・提供体制の強化への協力を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 国の情報収集体制の強化に伴うプラント情報伝送設備の更新

ア. これまでの実施状況

プラント情報伝送設備は、現在の国の情報収集体制に見合った設備となっている。

また、国の E R S S^{※1}へのデータ伝送は、従来、原子力災害対策特別措置法に基づく通報すべき事象を契機として開始する運用としていたが、志賀原子力発電所周辺で大規模地震が発生した際にも原子力安全・保安院へ、以下のとおり E R S S へのデータ伝送を実施する。

- ・志賀町において震度 6 弱以上の地震が発生した場合には、直ちに E R S S へのデータ伝送を開始する。
- ・石川県において震度 6 弱以上の地震が発生し、かつ、原子力安全・保安院から特に指示があった場合には、直ちに E R S S へのデータ伝送を開始する。

※1 国の緊急時支援システム (Emergency Response Support System, 緊急時に発電所の運転情報を収集するシステム)

イ. 今後の取り組み

国が進めている新規 E R S S の運用開始にあわせて、データ伝送が可能なよう当社プラント情報伝送設備を改良する。

c. 情報収集装置等の信頼性向上

緊急時対策室は、緊急時に非常災害対策本部が設置され、原子力発電所の情報の取りまとめや外部への情報発信が行われる施設であるが、この緊急時対策室が設置

されている内部の機器が大規模な地震発生時に実際に利用可能かどうか十分な検証が行われていなかった。

このため、中越沖地震時に、緊急時対策室内の情報通信機器の破損等が発生した。

当社は、これらの状況から、大規模な地震に備えた情報通信設備の整備を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) モニタリングポストデータ処理装置の固定化による耐震性向上

ア. これまでの実施状況

モニタリングポストデータ処理装置(プラント情報伝送システム)^{※2}は耐震マット上への設置やベルトによる固定を行った。

イ. 今後の取り組み

今後も耐震性の確保を図っていく。

(b) プラント情報収集装置の非常用電源化

ア. これまでの実施状況

プラント情報収集装置(プラント情報伝送システム)^{※2}の電源は常用電源より無停電交流電源を介して供給されている。

※2 志賀原子力発電所の「プラント情報伝送システム」は、「モニタリングポストデータ処理装置」及び「プラント情報収集装置」の両方の機能を持つ。

イ. 今後の取り組み

地震時の更なる電源の信頼性向上の観点から、平成20年度内に電源を非常用電源化する。

d. 放射性物質漏えい確認体制の充実

柏崎刈羽6号機の非管理区域で放射性物質を含む水たまりが発見された際、試料採取及び放射能測定を適切に実施するための職員が休日のため勤務していなかったこと、また、職員を確保出来ない場合の対応が明確でなかったこと等から、放射性物質の有無を確定するまでに時間を要した。このため、国や地元自治体への情報連絡に遅れが生じた。

当社は、これらの状況から、休日・夜間の放射線計測要員の確保や放射性物質の管理区域外漏えいに対する迅速な通報を課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 休日・夜間の放射線計測要員確保

ア. これまでの実施状況

放射線安全課員による夜間休日の放射能測定者を予め定めること及び夜間休日の放射能測定者の呼び出しには災害優先電話を用いて行うことを定めた社内規定を平成19年8月に制定し、運用を開始した。

また、漏えい発生時に発電課当直員による放射能測定が実施できるよう定めた社内規定を平成19年8月に制定するとともに、発電課当直員(志賀1, 2号機とも各当直班3名以上)に対して、漏えい水採取及び放射能測定に関する教

育・訓練を実施した。(以上、中間報告で報告済)

イ. 今後の取り組み

今後も定期的に教育・訓練を実施していく。

(b) 国及び自治体に対する通報連絡などに関するルールの明確化

ア. これまでの実施状況

非管理区域で水の漏えいを発見し、定性的であってもプラントに起因する放射性物質が含まれている可能性が認められた場合には、その時点で「非管理区域での放射性物質の漏えいの可能性あり」として国、県、町へ通報連絡を行う旨、平成19年8月に社内規定に記載した。

なお、保安検査官へは、放射性物質の有無に関わらず、漏えいを発見した時点で通報することとしている。(「隠さない、隠せない仕組み」として、平成19年4月より試運用を開始し、6月より本格運用している。)(以上、中間報告で報告済)

イ. 今後の取り組み

今後も通報連絡ルールに基づき、通報連絡を実施していく。

e. 情報提供体制の強化

中越沖地震のように原子力発電所において多数の不具合が発生する事態等への対応については、本店等から現地への応援の派遣等による的確な現地対応体制を整備できるようにすることが必要である。東京電力本店では報道機関への説明等が行われたが、柏崎刈羽原子力発電所では、報道機関等への対応が不十分であった。

当社は、これらの状況から、現地における情報提供体制の強化も課題として、次のとおり取り組んでいる。

(a) 現地への迅速な幹部職員等の派遣

ア. これまでの実施状況

平成19年6月より原子力本部(本部長:副社長,副本部長:常務)を志賀町に移設しており、事象発生後速やかに幹部が陣頭指揮を取れる体制を確立している。

イ. 今後の取り組み

今後も現地にて事象発生後速やかに幹部が陣頭指揮を取っていく。

f. 発電所における通信手段及び通報体制

柏崎刈羽原子力発電所では、初動体制にあたり発電所内ならびに社内での情報共有に必要となる社内専用電話(PHS)等が早急に準備できなかったこと、事務本館執務室からPHSを若干確保した後も、各自が通常使用しているものと番号が違っていることが多かったため、本店から発電所連絡相手の番号を探し出すのに手間取ったこと等から、社内外の情報共有、連携が低下した。

当社は、これらの状況から、通信手段及び通報体制の強化を課題として、次のとおり取り組んでいる。

ア. これまでの実施状況

発電所には、「内線電話及びFAX」、「一般回線電話及びFAX」、「携帯電話」、「専用回線電話」等を整備しており、多様化も図られ、かつ、災害優先又は専用回線により、回線錯綜時にも連絡できる手段が構築されている。

【参考：発電所から原子力部、本店への通信手段（現有設備）】

- ・内線電話&FAX：発電所内各所
- ・一般回線（災害優先含む）電話&FAX：発電所内各所
- ・携帯電話（災害優先含む）：各個人
- ・専用回線電話：緊急時対策室
- ・衛星電話&FAX（固定電話）：緊急時対策室
- ・TV会議システム：緊急時対策室，事務所内会議室
- ・社内LAN：発電所内各所

一方、異常事象発生時の通報体制については、社内規定に通報連絡者体制（平日夜間2名、休日（金曜日の夜から月曜日の朝）3名）及び役割分担並びに社内外に対する通報ルートを明確に定めるとともに、定期的なトラブル訓練により通報手順の確認を行っている。

通報連絡者は初期対応として、チェックシートに基づき、1名は情報収集、事象の判断、対外連絡を行い、他の1名は情報収集の応援、社内連絡、FAX操作を行うことで、確実な通報を行うことができる。休日は更に1名加えることで、対応の一層の充実を図っている。

また、通報連絡者に対して、配属時に業務内容の教育を行うとともに、毎月実施している通信設備の機能試験に合わせて、通報連絡者による一斉呼び出し装置の起動操作及び通報連絡用FAXの送信操作を行い、操作の習熟を図っている。（以上、中間報告で報告済）

さらに、より一層の通信手段の確保の観点から、既設の衛星電話（固定電話）に加えて、平成19年9月に衛星携帯電話を通報連絡者、中央制御室及び所轄消防署等に追加配備し、衛星電話の多重化を図った。

イ. 今後の取り組み

今後も通報手段の維持、管理に努める。

以 上

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の状況及び志賀原子力発電所の状況と対応

(中間報告段階で柏崎刈羽原子力発電所の状況が明確になっていたもの)

(本報告書で報告する主要な事象は、薄い黄色で示す。)

柏崎刈羽原子力発電所の状況		被害発生号機 (○が発生プラントを示す)							志賀原子力発電所の設備の状況と対応	<参考> 3/25能登半島地震時の状況 設備点検結果
		1	2	3	4	5	6	7		
		停止 定検中	起動中	運転中	運転中	停止 定検中	停止 定検中	運転中		
1	原子炉建屋内3階、中3階の非管理区域に漏えい水を確認、微量の放射能を確認。 (3階約0.6リットル、約 2.8×10^2 ベクレル/中3階約0.9リットル、約 1.6×10^4 ベクレル) ・・・漏えい水継続中、3秒に1滴 →漏えい水が放水口経由で海へ放出。その後放出は停止。 (放出量約 1.2m^3 、放射能量約 9.0×10^4 ベクレル;海水モニタに変化なし)							○	【状況】 原子炉建屋運転階にある燃料交換機給電ボックスについては、志賀2号機では開口部が床面から35mmの高さにある。 この燃料交換機給電ボックスから床下へ接続する燃料交換機の電線を収容しているケーブルトレイは、ラダー構造(トレイ部がはしご状の構造)であり、管理区域境界面まで水が到達しにくい構造となっている。さらに、管理区域と非管理区域境界の貫通部は気密処理がなされているため、管理区域外への流出は考えにくい。 万が一、非管理区域へ流出した場合においても、志賀1、2号機では非放射性の排水タンクに流入した水は、一旦、ランドリ・シャワドレン系タンクに収集・貯留される構造であり、その後、放射性物質の濃度を測定し、放射性物質が検出されないことを確認したうえで放出している。 また、志賀1、2号機とも床面に開口部はその他にはなく、床面貫通部についてはシールされていることを確認した。さらに、2号機燃料交換機給電ボックスの開口部は閉止処理を行った。なお、1号機の燃料交換機給電ボックスは高所設置(床面から約3mの高さ)のため問題ない。(以上、中間報告で報告済)	異常なし
	原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。拭き取り済み。	○	○	○	○	○	○	○	【対応】 以上より、特段の対応は必要ないと考えるが、地震により使用済燃料貯蔵プールの水が床面に溢れないよう、更なる対策として、志賀2号機については使用済燃料貯蔵プール脇に設置している手摺りにシート養生を実施した。1号機についても2号機同様対策を平成20年2月までに実施する。	
2	7/16 10:15所内変圧器3B火災発生確認～12:10鎮火。			○					【状況】 変圧器とダクトの橋脚の基礎は、直接又は間接的(コンクリート又は杭を介して)に岩盤に設置しており、変圧器やダクトの橋脚が沈下しにくい構造となっている。(中間報告で報告済) 【対応】 以上より、特段の対応は必要ない。	異常なし
3	主排気筒の定期測定(1回/週)においてヨウ素および粒子状放射性物質(クロム51、コバルト60)を検出。(検出された放射能量は約 3×10^8 ベクレル)その後検出せず。							○	【状況】 志賀原子力発電所の起動及び停止時に必要な操作を規定した社内規定(起動・停止操作要領)には、原子炉停止操作において復水器真空破壊後、次のステップとしてタービングランド蒸気を停止し、その後速やかにタービングランド蒸気排風機を停止することを規定し、実施している。また、事故時に必要な操作を規定した社内規定(事故時運転操作要領)においても、原子炉が緊急停止し、タービンがターニングに入った後の運転操作については、『起動・停止操作要領』に従うこととしており、復水器真空破壊後のタービングランド蒸気の停止とその後速やかなタービングランド蒸気排風機の停止を規定している。(中間報告で報告済) 【対応】 発電課長から各当直長に対して、復水器真空破壊後のタービングランド蒸気排風機の停止を徹底するなど、手順書に基づく確実な運転操作の実施について指示し、各当直長は指示内容を当直員に周知した。また、『起動・停止操作要領』に「タービングランド蒸気排風機の停止操作が遅れた場合、放射性物質の放出の可能性がある」旨を記載(中間報告で報告済)し、運転訓練シミュレータを使用して、対応手順の再確認を行った。さらに、地震時の多重故障を想定し、運転訓練シミュレータや机上での対応手順の再確認を継続していく。	異常なし
4	消火系配管が損傷し、原子炉複合建屋地下5階(最地下階、管理区域)に約40cmの深さで水が溜まっていることを確認。その後、再計測で漏えい水位48cm、最大漏えい量約 $2,000\text{m}^3$ 。	○							【状況】 主要建屋において、消火配管等の近傍にあり、漏水した場合に建屋内へ流入する可能性がある「建屋から屋外の土中に貫通している電線管」を調査した結果、志賀1号機に5箇所あり、2号機にないことを確認した。(中間報告で報告済) 【対応】 志賀1号機の5箇所の対策として、当該電線管を土中で貫通しないよう経路の変更を実施している。	異常なし

柏崎刈羽原子力発電所の状況		被害発生号機 (○が発生プラントを示す)							志賀原子力発電所の設備の状況と対応	<参考> 3/25能登半島地震時の状況 設備点検結果
		1	2	3	4	5	6	7		
		停止 定検中	起動中	運転中	運転中	停止 定検中	停止 定検中	運転中		
5	<p>固体廃棄物貯蔵庫第二棟内のドラム缶数百本が転倒し、内数十本のドラム缶の蓋が開いていることを確認。</p> <p>固体廃棄物貯蔵庫内の空気中放射性物質濃度を測定（4箇所）した結果、放射性物質は検出されなかった。</p> <p>転倒したドラム缶から水が漏えいしていることを確認。漏えい量は16リットル、放射能なし。拭き取り済み。</p>					○ (固体廃棄物貯蔵庫)			<p>【状況】</p> <p>固体廃棄物貯蔵庫の管理区域においてドラム缶4本を鉄製パレットに載せ、床面に置くのと同様に安定性を持たせた上で、3段積みにして保管している。</p> <p>ドラム缶の蓋は、ドラム缶本体にセットしたのち、締め付けバンドを巻いて、そのバンドはボルト締めすることでドラム缶本体に固定している。水を多量に含む場合はドラム缶に封入していない。また、水分や油分を含む可能性のある場合はポリ袋詰めにした後、ドラム缶に封入している。</p> <p>(以上、中間報告で報告済)</p> <p>【対応】</p> <p>ドラム缶の保管については、これまでも安定性の確保や確実な封入を図っていることを確認した。(中間報告で報告済)</p> <p>また、更なる安定性向上を図るため、外周通路側の3段目(最上段)のドラム缶に対してパレット上の4本ごとにベルトで結束するとともに、全てのパレットに対して隣接するパレットと連結する対策を実施した。</p>	異常なし
6	主排気筒に接続されているダクトにズレを確認。	○	○	○	○	○			主排気ダクトのサポート基礎は、杭により岩盤に支持しており、沈下しづらい構造となっており、基礎の沈下によるダクトのズレは生じにくいいため、特段の対応は不要である。	異常なし
7	<p>励磁電源用変圧器基礎ベースからのズレあり。</p> <p>1号機：油漏れ。漏油量は不明。漏えいは停止。</p> <p>2号機、3号機：電源母線用ダクト横ズレ。</p>	○	○	○					主要変圧器の基礎は、直接又は間接的（コンクリート又は杭を介して）に岩盤に設置しており、沈下等によるき裂は生じにくいいため、特段の対策は不要である。	異常なし
8	非常用ディーゼル発電機(A)電気品室管理区域境界扉から非管理区域付近に水溜り。漏えい量約4リットル、漏えい停止、放射能なし。	○							非管理区域で水の漏えいを発見し、プラントに起因する放射性物質が含まれている可能性が認められた場合は、その時点で「非管理区域での放射性物質の漏えいの可能性あり」として通報連絡を行うこととしており、今後とも対応の徹底を図っていく。	異常なし
9	所内変圧器1A・1Bと相分離母線接続部にズレ。基礎ボルトが折損。	○							変圧器とダクトの橋脚の基礎は、直接又は間接的（コンクリート又は杭を介して）に岩盤に設置しており、変圧器やダクトの橋脚が沈下しにくい構造となっているため、特段の対応は不要である。	異常なし
10	主変圧器クーラ母管と本体間より油漏れ、基礎ボルト折損。漏油量は不明。漏えい停止。		○						主要変圧器の基礎は、直接又は間接的（コンクリート又は杭を介して）に岩盤に設置しており、沈下等による変圧器への影響は生じにくく、また、地震後には点検を実施することとしており、漏えい等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。	異常なし
11	タービン駆動原子炉給水ポンプ(B)の油タンク室内で油漏れ。漏油量約800リットル、漏えい停止。		○						油タンク室内は堰構造となっており油タンク室外への油流出を防止する構造としており、また、地震後には点検を実施することとしており、漏えい等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。	異常なし
12	<p>低起動変圧器より油漏れ。</p> <p>3/4号機：放油管より漏えい。漏油量は不明。漏えい停止。低起動変圧器停止。</p> <p>6号機：漏えい停止。低起動変圧器停止。</p>			○			○		地震により主要変圧器に大きな揺れが発生し変圧器内の油面変動が発生した場合には、放圧板が開放し一時的に少量の油が変圧器外に出る可能性はあるが、放圧板が開放することは正常動作であり、万一油が漏えいしても防油堤及び油溜め槽により油が流出することを防止する構造としているため、特段の対策は不要である。	異常なし
13	B系山側復水器水室連絡弁のつなぎ目（エキスパンション）に亀裂があり海水が漏れ。漏えい量約24m3、亀裂の長さ約3.5m、漏えい停止。				○				復水器水室連絡弁のつなぎ目（エキスパンション）は、外観目視点検やゴムの劣化管理を実施することとしており、特段の対策は不要である。	異常なし
14	<p>使用済み燃料プール内の水中作業台の固定位置からのはずれ。</p> <p>4号機、7号機：作業台が使用済み燃料貯蔵ラック（使用済み燃料あり）上への落下。</p> <p>プール水の放射能分析により燃料への影響がないことを確認。</p>				○			○	1号機には水中作業台は設置しておらず、また2号機の作業台については撤去済みであり、特段の対策は不要である。	異常なし
15	No.4ろ過水タンク水漏れ。漏えい量約900m3、漏えい停止、放射能なし。					○			ろ過水タンクは柏崎刈羽発電所での漏えいの要因となったボルト等による設置方法ではなく、地震時においても漏えいの生じにくい構造となっているため、早急な対策は不要であるが、念のため、特定屋外貯蔵タンクの基準の評価方法等により、耐震性評価を実施する。その評価結果を踏まえ、必要に応じて補強対策を検討し、補強対策が必要となった場合は平成21年度内に完了する。	異常なし
16	原子炉隔離時冷却系、残留熱除去系(A),(C)水密扉の水密性が低下。							○	外観目視点検や作動確認、ゴムパッキン等の消耗品の取替えを実施し、扉の機能確保を図ることとしているため、特段の対策は不要である。	異常なし
17	500kV新新潟2Lしや断器付近から微量のエアリーク。修理済み。							○ (開閉所)	地震後には点検を実施することとしており、漏えい等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。	異常なし
18	500kV南新潟2L黒相ブッシング油漏れ。(南新潟2L停止)漏油量は不明、漏えい停止。							○ (開閉所)	地震後には点検を実施することとしており、漏えい等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。	異常なし
19	事務本館常用電源断、緊急時対策室電源等は非常用電源より供給。緊急時対策室電源のみ非常用電源より常用電源に復旧。							○ (事務本館等)	事務建屋の緊急時対策室に設置している非常時に使用する機器の電源は、非常用電源から給電しているため、特段の対応は不要である。	異常なし
20	荒浜側避雷鉄塔斜材一部破損。(主材については破損は認められない)							○ (構内/その他)	該当設備なし	該当設備なし

柏崎刈羽原子力発電所の状況		被害発生号機 (○が発生プラントを示す)							志賀原子力発電所の設備の状況と対応	<参考> 3/25能登半島地震時の状況 設備点検結果	
		1	2	3	4	5	6	7			
		停止 定検中	起動中	運転中	運転中	停止 定検中	停止 定検中	運転中			
21	消火設備 合計5箇所配管損傷 漏水。復旧済み。 KK-1 原子炉建屋 北東 KK-1 タービン建屋 西側 KK-1 軽油クランク近傍の消火栓付近 KK-2 サービス建屋への供給ライン KK-2 熱交換器建屋への供給ライン								○ (消火設備)	屋外消火配管の継手部は強度のある溶接構造としており、柏崎刈羽原子力発電所で漏えいが発生した機械式継手は使用していないため、早急な対策は不要であるが、念のため、埋設配管の耐震性評価を実施し、補強対策が必要な場合には平成20年度内に対策を完了する。	異常なし
22	使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱および復帰。	○	○	○						地震により使用済燃料貯蔵プールの水が床面に溢れないよう、更なる対策として使用済燃料貯蔵プール回り全てにシート養生を設置している。(2号機は平成20年1月31日完了。1号機は平成20年2月完了予定。)	異常なし
23	原子炉建屋二重扉電源断のため常時開にする。冷温停止中のため運転上制限の逸脱なし。	○								原子炉建屋二重扉を開放する場合には、原子炉が冷温停止しており燃料に係る作業を実施していないことを確認することとしており、特段の対策は不要である。また、万一電源断となった場合には一方の扉が閉じていることを確認した上で他方の扉を開操作することとしている。	異常なし
24	液体廃棄物処理系制御室制御盤電源喪失。	○								液体廃棄物処理系制御盤の電源は非常用電源に接続しており、地震により外部電源が喪失した場合でも電源は確保されるため、特段の対策は不要である。	異常なし
25	変圧器防油堤の沈下・傾き、コンクリートのひび割れ・はく離、目地部の開き(2箇所、最大4cm)。	○	○		○				○	変圧器の防油堤は、直接又は間接的に岩盤設置、又は、転圧管理した埋め戻し土上に設置しており、き裂は生じにくい、1号機主要変圧器防油堤の一部を砂による埋め戻し部に設置していることから、念のため、沈下防止対策を検討し、実施する。	異常なし
26	取水設備スクリーン洗浄ポンプ起動不可。		○			○				地震後には点検を実施することとしており、損傷等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。なお、洗浄水ポンプは独立して設置されたポンプであり安全上の問題は無い。	異常なし
27	タービン建屋ブローアウトパネル外れ。放射能の漏えいなし。		○	○						ブローアウトパネル開放時には、原子炉が冷温停止しており燃料に係る作業を実施していないことを速やかに確認することとしており、また、冷温停止状態でない場合には速やかに冷温停止とすることとしており、特段の対策は必要ないが、念のため地震後に長期的な開放を防止する観点から確認・対応方法等を定めた手順を整備するとともに、早期復旧用の予備品(クリップ金物、ネオブレンゴム)を確保する。(平成20年3月完了予定)	異常なし
28	原子炉建屋ブローアウトパネルの外れにより運転上制限の逸脱および復帰。			○						ブローアウトパネル開放時には、原子炉が冷温停止しており燃料に係る作業を実施していないことを速やかに確認することとしており、また、冷温停止状態でない場合には速やかに冷温停止とすることとしており、特段の対策は必要ないが、念のため地震後に長期的な開放を防止する観点から確認・対応方法等を定めた手順を整備するとともに、早期復旧用の予備品(クリップ金物、ネオブレンゴム)を確保する。(平成20年3月完了予定)	異常なし
29	使用済み燃料プール内の水中作業台の固定位置からのはずれ。								○	1号機には水中作業台は設置しておらず、また2号機の作業台については撤去済みであり、特段の対策は不要である。	異常なし
30	東側法面一部滑り出し。幅約10cmのひび割れ。									法面には主要な機器は設置しておらず、ひび割れ程度では、安全上問題となるものではない。また、地震後には点検を実施することとしており、損傷等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。	異常なし
31	重油タンク防油堤で目地の開き(貫通)									防油堤も含め、直接又は間接的に岩盤に設置しており、不等沈下による目地の開きは生じにくい、特段の対策は不要である。	異常なし
32	土捨て場一部崩落(北側斜面)等。									十分な隔離を取るなど土捨て場は安全上の問題が生じないように設置している。また、地震後には点検を実施することとしており、損傷等に対しても適切に対応するため、特段の対策は不要である。	異常なし
33	環境ミニコン(1号機サービス建屋)県テレメータ等伝送不能。 県テレメータ伝送のみ7月17日午後3時40分復旧。									【状況】 モニタリングポスト(全7局舎)の代替測定機器(可搬型モニタリングポスト)は8台保有しており、モニタリングポストで測定できない場合は、代替測定機器を使用することとしている。そのうち、データ伝送が可能な測定機器は1台であり、携帯電話回線を経由して測定データを中央制御室に伝送できる。 【対応】 モニタリングポストで測定ができない場合でも、放射線線量率を監視できるようにするため、平成20年3月までにデータ伝送機能のない代替測定機器のうち2台をデータ伝送の可能なものと入れ替えし、データ伝送が可能な代替測定機器を3台とする。	異常なし
34	重油タンク用泡消火設備の現場盤損傷。									従来より備えていた軽四輪駆動消防車・可搬型小型動力ポンプ・可搬型高発泡器に加え、平成19年9月に化学消防車1台追加配備するとともに、平成19年12月に水タンク車1台を追加配備した。	異常なし
35	原子炉建屋オペフロ、原子炉ウェル内バルクヘッド上においてC靴(赤靴)を発見。	○								地震により使用済燃料貯蔵プールの水が床面に溢れないよう、更なる対策として使用済燃料貯蔵プール回り全てにシート養生を設置している。(2号機は平成20年1月31日完了。1号機は平成20年2月完了予定。)	異常なし

柏崎刈羽原子力発電所の状況		被害発生号機 (○が発生プラントを示す)							志賀原子力発電所の設備の状況と対応	<参考> 3/25能登半島地震時の状況 設備点検結果
		1	2	3	4	5	6	7		
		停止 定検中	起動中	運転中	運転中	停止 定検中	停止 定検中	運転中		
36	6/7号中央制御室飾り照明の落下・天井化粧板の脱落・ひび・非常灯ズレ・点検口開放を確認。							○	<p>【状況】 能登半島地震後の保安確認において、志賀1、2号機では発電所の運転操作・監視を行っている中央制御室の照明や天井化粧板の損傷や落下は認められなかった。 また、各建屋運転階の水銀灯については、志賀1号機のタービン建屋で7個、2号機の原子炉建屋で2個落下が認められており、これらの破片等を回収するとともに、2号機の原子炉が開放中であつたため、万一、水銀灯のガラス破片が原子炉内に残留した場合でも燃料等への健全性に問題のないことを確認した。(平成19年3月27日、5月11日、7月25日公表済) また、能登半島地震で落下した水銀灯は、傘の軸が固定式のものであり、軸の緩みやガタ等により傘部の振動が大きくなったことが落下した原因と推定した。</p> <p>【対応】 中央制御室の重要性に鑑み、念のため、天井化粧板を吊り下げている金具に補強材を増設する。なお、飾り照明は、柏崎刈羽6、7号機と異なり落下防止用の幅木を設置しているため、特段の対策は不要である。 また、各建屋運転階の水銀灯については、軸の接続部が回転することで振動や揺れが緩和できる可動式タイプの器具に取り替える。</p>	1号機タービン建屋運転階の水銀灯が7個、2号機原子炉建屋運転階の水銀灯が2個落下
37	事務本館・情報棟の構造部材(柱、はり)は問題なし。つなぎ目(エキスパンション)破損、ひび多数、ガラス破損多数、屋上の空調室外機破損、防水槽破損、ダクト落下、調理器具落下。			○ (構内/その他)					<p>【状況】 能登半島地震においても緊急時対策室への入室の支障となる被害は発生しなかった。</p> <p>【対応】 廊下から緊急時対策室の入室ルートを確認するため、扉枠を建物壁から独立させ、地震時の建物の変形が扉枠に影響しない構造とし、機能強化した。 また、緊急時対策室について、念のため、防災拠点施設並み(建築基準法の1.5倍)に耐震性を強化することとし、対応工事を平成21年度内に完了する。</p>	仕上げ材のき裂、空調冷温水配管水漏れあり →補修済み
38	飲料水タンク漏れ(タンク内空)。復旧済み。			○ (構内/その他)					飲料水タンクは屋外にあり、天井に設置したタンクからの導水管は独立したパイプスペースから水飲み場に設置しており、万一漏えいしても安全上の問題はないため、特段の対策は不要である。	異常なし
39	構内道路、寸断箇所あり。構内の海側、屋外で液状化。			○ (構内/その他)					<p>【状況】 危険物貯蔵施設等の消火対象物へのアクセス道路の埋め戻し部については能登半島地震においても通行の支障となる被害は発生しなかった。</p> <p>【対応】 化学消防車が消火対象物(重油タンク、軽油タンク、変圧器)へアクセスする道路(埋設部)の地盤改良を平成20年3月までに実施することとし、表層約2mをセメント固化材により地盤改良するとともに、埋設部は表層改良の下に、直径1mのセメント固化材を混合した柱状改良を実施している。</p>	構内道路(盛土部)のき裂や建屋周辺(埋戻部)及び物揚場舗装部(埋戻部)に若干の沈下あり (通行の支障や構造物への影響、液状化なし) →補修済み
40	進入路(踏線橋高町橋)段差50cm程度、通行不可となったが補修し通行可。			○ (構内/その他)					<p>【状況】 危険物貯蔵施設等の消火対象物へのアクセス道路の埋め戻し部については能登半島地震においても通行の支障となる被害は発生しなかった。</p> <p>【対応】 化学消防車が消火対象物(重油タンク、軽油タンク、変圧器)へアクセスする道路(埋設部)の地盤改良を平成20年3月までに実施することとし、表層約2mをセメント固化材により地盤改良するとともに、埋設部は表層改良の下に、直径1mのセメント固化材を混合した柱状改良を実施している。</p>	
41	南北放水口護岸沈下。			○ (構内/その他)					同一設備なし。	
42	取水路開渠護岸 目地開きひび発生。ひびの大きさ最大約8cm。復旧済。			○ (構内/その他)					同一設備なし。	
43	500kV新新潟2L 一時的に停止。			○ (構内/その他)					外部電源は、1号機3回線、2号機5回線確保している。また、外部電源から電源が供給されない場合には、発電所内に設置している非常用ディーゼル発電設備により、非常用機器に電源を供給することができるため、特段の対策は不要である。	275kV、66kV系統が6分間停止 構内設備異常なし
44	原子炉建屋天井クレーンを駆動させる軸の継手3箇所破損が確認された。なお、天井クレーンは脱線しておらず、天井からの落下の危険性はないことを確認している。							○	原子炉圧力容器の上方に設置している原子炉建屋天井クレーンは、地震により脱落等が生じないように安全上重要な設備への波及的影響を考慮した構造としている。 また、志賀原子力発電所の原子炉建屋天井クレーンの駆動軸はギアカップリング構造であり、柏崎刈羽原子力発電所で破損したクロスピンを持つユニバーサルジョイント構造ではなく、志賀原子力発電所と同様なギアカップリング構造の原子炉建屋天井クレーンは、柏崎刈羽原子力発電所でも損傷が発生していない。 これらのことから、特段の対策は不要である。	異常なし
合計 66件(地震に伴う原子炉自動停止(2, 3, 4, 7号機)4件含まず)										

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の状況及び志賀原子力発電所の状況と対応
 (中間報告以降、安全上重要と考えられる事象や社会的な影響が大きいと考えられる事象)

項目	柏崎刈羽原子力発電所の状況	志賀原子力発電所の設備の状況	志賀原子力発電所の対応
j. 柏崎刈羽原子力発電所のタービン羽根の接触痕	東京電力では中越沖地震後の点検・復旧計画において、柏崎刈羽原子力発電所の1～7号機のタービンについても地震後の設備調査として、作業準備の整ったプラントから順次内部状況確認後、タービン全車室を開放し詳細点検を実施することとしていた。 この点検において全てのプラントでタービン動翼・静翼の接触痕等が確認されている。	志賀2号機については能登半島地震後の保安確認において低圧タービンのロータを仮止めしていた治具にわずかな位置ずれを確認したため、低圧タービンを開放して詳細に点検し、接触痕が確認された動翼については非破壊検査等を実施し健全性を確認した。(平成19年3月27日、5月11日、5月29日、7月25日公表済) また、志賀1号機は、現在実施中の第11回定期点検においてタービンの全車室を開放して点検を実施しており、これまでのところ、タービン動翼・静翼に能登半島地震によるものと想定されるような接触痕等は確認されていない。	地震後には、地震の大きさに応じて巡視・点検や原子炉安全上の点検・評価などの保安確認を行い、地震の大きさや保安確認結果などをもとに、追加の点検など更に実施すべき措置を講ずることとしているため、特段の対応は不要である。
k. 柏崎刈羽6,7号機の燃料取り出し後に制御棒が一時的に引き抜けなかった事象	柏崎刈羽6,7号機において、地震後の炉内点検のため原子炉から使用済燃料プールへ燃料移動作業を行っていたところ、燃料を取り出した後の制御棒引き抜き作業時に、7号機では平成19年10月に1本、6号機では11月に2本の制御棒で一時的に引き抜けない事象が発生している。 原因は、クラッド(鉄さび等の金属不純物)の干渉により、一時的に制御棒駆動機構内の摩擦抵抗が増大したことによる一過性のものと推定されている。 制御棒の引き抜き作業は隣接する燃料を全て取り出され、制御棒は倒れ防止用の支持金具により安定して支持されていることから、安全上の影響はなかった。 また、同様な事象が発生した場合においても、スクラム操作等の通水により改善することが可能であり、クラッド等の干渉は、制御棒駆動機能の挿入機能上問題となるものではない。	志賀2号機は、建設段階も含めこれまでに制御棒の引き抜き動作に不具合が発生したことはない。また、1号機は、柏崎刈羽6,7号機と制御棒駆動機構の構造が異なるため、同様の事象は発生しない。	クラッド等の干渉による一時的な摩擦抵抗の増大は、スクラム操作等の通水により改善することが可能であり、制御棒の挿入に問題となるものではないため、特段の対応は不要である。
l. 柏崎刈羽5号機の燃料集合体の燃料支持金具からの外れ	柏崎刈羽5号機(地震当時停止中)において、原子炉内から使用済燃料プールへ燃料を取り出す作業を実施していた際、燃料の1体で燃料下部が燃料支持金具から外れていることが確認された。 原因は、今回の定期検査において燃料集合体装荷作業(平成19年5月12日～5月22日)を実施した際、何らかの理由により当該燃料集合体が燃料支持金具に正しく装荷されていなかったため、その後の地震の揺れなどにより燃料支持金具から外れたものと推定されている。また、原子炉へ燃料を装荷した際の記録では、燃料の着座位置(鉛直方向)が他の燃料に比べ約25mm程度高いことが判明した。	志賀1,2号機では、燃料集合体が燃料支持金具に正しく装荷されていることを確認するため、燃料装荷後の着座高さ(着座位置(鉛直方向))が管理範囲内にあることを確認している。	燃料装荷後の着座高さの管理範囲を定め運用しており、特段の対策は不要と考えられるが、着座高さの管理をより確実に実施できるように管理範囲をより厳しくした。
m. 柏崎刈羽2号機原子炉冷却操作中における原子炉水位の上昇	起動中であった柏崎刈羽2号機は、地震により原子炉がスクラムした際、原子炉冷却操作のため、当直チームがタービンバイパス弁を開操作したところ、原子炉水の減圧沸騰現象により原子炉水位が急上昇した。 この操作を行うにあたって、タービンバイパス弁を急激に開操作すると、原子炉の減圧沸騰現象により急激な水位の上昇に至る可能性のあることから慎重に行うべきと国の委員会で評価されている。	手順書に「原子炉水位の調整は、原子炉に注水可能な系統により、注水をおこなうこと、また、原子炉の減圧は、タービンバイパス弁や主蒸気逃し安全弁(SRV)にて、決められた炉水温度変化率で行うこと」と記載し、対応している。	タービンバイパス弁を急激に開操作すると減圧沸騰現象により急激に原子炉水位が上昇する可能性があることを注意事項として、手順書に明記し、更なる徹底を図った。

項目	柏崎刈羽原子力発電所の状況	志賀原子力発電所の設備の状況	志賀原子力発電所の対応
n. 非常用ディーゼル発電機の健全性確認	<p>地震後遅滞なく安全系の作動試験を実施することになっていたが、非常用ディーゼル発電機が稼働できるかどうかの確認が目視で行われ、地震発生9日後、非常用ディーゼル発電機の健全性確認のため、作動試験を行った。</p> <p>非常用ディーゼル発電機に対して、消防法に基づく使用停止命令が発出（平成19年7月18日付け）されたが、使用許可を取得した後、速やかに分解点検中の1台を除く全ての非常用ディーゼル発電機の作動確認試験を完了したことは、今回の状況下において適切であったと国の委員会で評価されている。</p> <p>原子力施設の「止める」、「冷やす」及び「閉じこめる」という安全機能確保の観点から安全上重要な機器を動作させるためには、電源の確保が最重要であり、原子炉設置許可申請書に記載された設計用限界地震動を上回る地震が発生した場合には、電源の確保の観点から非常用ディーゼル発電機の作動確認試験を通常の定例試験の頻度によらず速やかに行う必要がある。また、原子炉の状態により保安規定で動作可能であることが要求されている非常用炉心冷却系等についても作動確認試験を速やかに行う必要があると国の委員会で評価されている。</p>	<p>地震後には、非常用ディーゼル発電機を含む系統について作動試験等を実施することとしている。</p> <p>また、能登半島地震においては志賀1号機及び2号機とも停止中であったため、停止中に保安規定で動作可能であることが要求されている非常用ディーゼル発電機や非常用炉心冷却系について、優先的に作動試験を行った。</p>	<p>地震発生時対応するための社内規定に「非常用ディーゼル発電機を含む原子炉施設保安規定上機能要求のある系統について優先的に作動試験を実施すること」を明記し、更なる徹底を図った。</p>
o. 柏崎刈羽3号機のハウ酸水注入系配管保温材の損傷	<p>柏崎刈羽3号機において、地震の際、供用期間中検査の超音波探傷試験装置の校正を行う部屋において、超音波探傷試験装置の校正用の装置である重量物（原子炉圧力容器（RPV）模擬ノズル）が地震により移動し、その部屋に敷設されていたハウ酸水注入系の配管に接触し、配管を覆っていた保温材に損傷を与えたことが確認された。</p>	<p>工事用物品等を仮置きする場合は、社内規定に従って転倒防止や崩壊防止措置を確実に実施することとしている。</p> <p>供用期間中検査の超音波探傷試験装置用校正装置を設置している部屋には、安全重要度の高い機器、配管等は設置していない。</p> <p>また、原子炉圧力容器模擬ノズルのような供用期間中検査に係る重量物については、安全重要度の高い機器、配管等が設置されていないエリアにボルト等で固定している。</p>	<p>能登半島地震後の点検でも仮置き物品が移動により安全重要度の高い機器、配管等衝突するような事象は発生していないが、点検資材などの仮置きされた重量物の移動防止措置が確実に実施されているか再度現場確認を実施し、近傍に重要設備がある場合には衝突しない場所への移動や固縛などの措置を実施しており、特段の対応は不要である。</p>
p. 柏崎刈羽1号機の管理区域からの作業員の退域	<p>柏崎刈羽1, 2号機共用の出口において、作業員が管理区域から退出する際に身体汚染の有無を確認するための退出モニタが7台中6台故障した。地震発生時、1号機は定期検査中であり、約400名の作業員が管理区域内で作業中であつた。作業員に対し、管理区域からの退避指示が出され、約400名の作業員が使用可能な1台の退出モニタに集中した。そのため放射線管理員は、身体汚染の有無を確認する退出モニタを通さず、人身安全の観点から作業員を退出させた。</p> <p>汚染が法令に定める限度以下に保たれている区域からの退域であり、結果的には、作業員の身体汚染は法令に定める表面汚染密度限度を超えていないと推定されるが、安全な場所に退避した後の汚染確認作業がなされなかった。</p>	<p>地震発生時など緊急時に、生命の危険を生じた場合に管理区域から退出モニタを使用せずに退出できることとし、その後必要な検査を実施することとしている。</p>	<p>緊急時における出入管理として、放射線管理区域作業員の退出などを定めた緊急時の退出手順や、避難場所をサービス建屋1階構内靴置場前又は事務本館1階周辺防護区域出入管理所前と具体的に定めた。</p> <p>また、緊急時退避訓練を年1回実施することについて社内規定に明記し、周知徹底を図った。</p>