

平成19年7月24日
東京電力株式会社

新潟県中越沖地震による原子力発電所への影響及びその対応について

平成19年7月16日10時13分に発生した新潟県中越沖地震〔震源地：新潟県上中越沖(北緯37.5度 東経138.6度)、マグニチュード6.8(震度6強)、震源の深さ：約17km〕による当社柏崎刈羽原子力発電所への影響と現在までの対応状況についてご報告いたします。

当社は、これまでの確認結果より得られた課題等について、今後、すみやかに再発防止対策を検討し、発電所の安全確保に全力を挙げて取り組んでまいります。

1. 地震発生後のプラント状況について

地震発生により、起動操作中の2号機、定格運転中の3号機、4号機及び7号機において原子炉が自動停止しました。

当該4プラントにおいては、地震発生により原子炉自動停止信号(原子炉自動スクラム信号)が動作したものであり、その信号に従って制御棒が全挿入し原子炉が未臨界となったことを確認しました。その後、残留熱除去系により原子炉を安全に冷温停止しました。

発電所施設において、変圧器、排気筒ダクト、構内道路、事務所等に損傷があったものの、原子炉の未臨界確保に必要な制御棒、原子炉の冷却に必要な原子炉冷却系統設備、原子炉の閉じ込め機能としての原子炉格納容器等、安全上重要な設備においては、これまでのところ目視点検では損傷は確認されておりません。今後も引き続き詳細な調査を行い設備の健全性を確認する予定です。

地震発生前後におけるプラントの状況は表1の通りです。

表1. 地震発生前後のプラント状況

プラント名	地震前	地震後	停止理由 (スクラム要因)
KK-1	停止 (定検中)	停止	—
KK-2	起動中	停止	原子炉自動スクラム (地震加速度大)
KK-3	運転中	停止	原子炉自動スクラム (地震加速度大)
KK-4	運転中	停止	原子炉自動スクラム (地震加速度大)
KK-5	停止 (定検中)	停止	—
KK-6	停止 (定検中)	停止	—
KK-7	運転中	停止	原子炉自動スクラム (地震加速度大)

2. 発生地震加速度と設計地震加速度について

今回の地震により柏崎刈羽原子力発電所で取得されたデータのうち、各号機の原子炉建屋基礎マット上で観測された地震による最大加速度を添付1に示します。

今後、取得された他のデータも含めて、詳細な検討を進めていく予定です。

3. 地震による主な被害と当社トラブルについて

地震発生による主な被害・トラブルについて添付2に示しますが、そのうち特に重要な事象として、3号機所内変圧器の火災、6号機における水漏れに伴う放射性物質の海水への放出、及び7号機主排気筒モニタにおけるヨウ素等の検出について、現時点での状況を報告します。

(1) 3号機所内変圧器の火災について

3号機所内変圧器において火災が発生。(10:15発見、12:10鎮火確認) 事象発生後、地上からの外観目視点検を中心に調査を行い、変圧器と変圧器二次側と接続母線部が上下にずれていること、変圧器二次側のブッシングからの漏油が確認されていること、変圧器二次側の接続母線部の接続ダクトに激しく火災の痕跡があり、母線部にあいた穴から目視調査したところ、母線部の一部が溶損・破断していることを確認。(添付3参照) 引き続き詳細な調査を継続する予定。

(2) 6号機における水漏れに伴う放射性物質の海水への放出について

6号機原子炉建屋3階及び中3階の非管理区域内において、放射性物質を含む水の漏えいを確認。(現在は漏えいが止まったことを確認済み)

その後、この漏えい水が放水口を經由して海に放出されていることを確認。(放出された水の量：約1.2m³、放射能量：約9×10⁴ベクレル)。

調査の結果、漏えいの原因は添付4に示すとおり、使用済み燃料プール水が燃料交換機のケーブルと電線管を伝わって非管理区域へ滴下し、サンプルに落ちて系外へ放出したものと推定。

(3) 7号機における主排気筒からのヨウ素等の検出について

7号機主排気筒の定期測定においてヨウ素および粒子状放射性物質を検出。検出結果は表2のとおり。現在は主排気筒からのヨウ素等は検出されず。

原因としては、原子炉の自動停止後の操作過程において、タービン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ヨウ素および粒子状放射性物質が、タービンランド蒸気排風機に吸引され、排気筒を経て今回の放出に至ったものと推定。

表 2. 7号機主排気筒における放射性ヨウ素および粒子状放射性物質の放出状況

採取期間	放射性ヨウ素	粒子状放射性物質
7/9～7/17	約 3×10^8 ベクレル	約 2×10^6 ベクレル
7/17～7/18	約 2×10^7 ベクレル	検出されず
7/18～7/19	検出されず	検出されず
7/19～7/20	検出されず	検出されず
7/20～7/21	検出されず	検出されず
7/21～7/22	検出されず	検出されず
合計	約 4×10^8 ベクレル	約 2×10^6 ベクレル

4. 参考

7月16日に原子力安全・保安院から受領した指示文書に基づき、水漏れの報告に長時間を要したことの原因究明、変圧器の火災への対応、及び地震時に取得された地震観測データの分析について、社内の調査を行ってまいりましたが、7月20日に調査結果を取りまとめた報告書を原子力安全・保安院に報告しました。詳細は添付5をご参照願います。

5. 添付資料

添付1：新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の地震観測記録

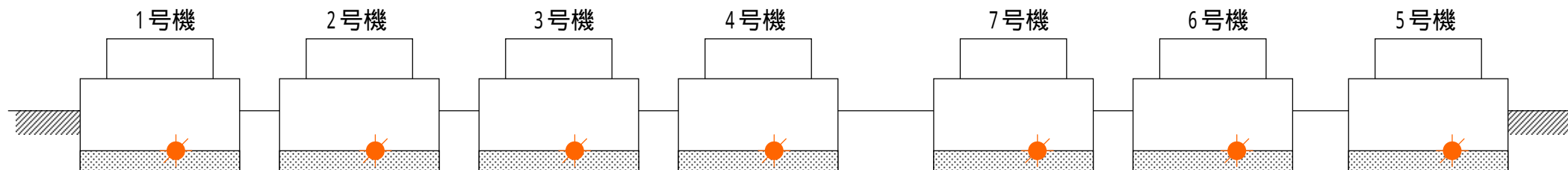
添付2：新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主なプラント状況（7月23日現在）


添付3：3号機 所内変圧器の外観及び二次側の接続母線部

添付4：6号機 非放射性の排水タンクへの流入、系外への放出概略図

添付5：平成19年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る報告について

以 上



 :新設地震計

観測された最大加速度 (単位:ガル)

観測値		南北方向	東西方向	上下方向
1号機	最下階(B5F)	311	680	408
2号機	最下階(B5F)	304	606	282
3号機	最下階(B5F)	308	384	311
4号機	最下階(B5F)	310	492	337
5号機	最下階(B4F)	277	442	205
6号機	最下階(B3F)	271	322	488
7号機	最下階(B3F)	267	356	355

【スクラム設定値】水平方向120ガル、上下方向100ガル

設計時の加速度応答値 (単位:ガル)

設計値		南北方向	東西方向	上下方向
1号機	最下階(B5F)	274	273	(235)
2号機	最下階(B5F)	167	167	(235)
3号機	最下階(B5F)	192	193	(235)
4号機	最下階(B5F)	193	194	(235)
5号機	最下階(B4F)	249	254	(235)
6号機	最下階(B3F)	263	263	(235)
7号機	最下階(B3F)	263	263	(235)

上下方向については、()内の値を静的設計で用いています。

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主なプラント状況（7月23日現在）

添付2

プラント情報（地震発生後全プラント停止）

本日までに全63件の事象を確認（地震に伴う原子炉自動停止4件は含まず）

1. 放射性物質に係わる事象（15件）

プラント名等	地震前	地震発生当時の状況	現在の状況
1号機	停止 (定検中)	・ 主排気筒に接続されているダクトにズレを確認、詳細を調査中。	ズレの大きさ、放射能の漏えい調査中（7月17日お知らせ済み）
		・ 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。（状況を確認中）	漏えい量約1,670m ³ 、再漏えいを確認、放射能あり（7月19日お知らせ済み） 消火系配管補修以降、水位（深さ）48cm（再計測） <u>確認</u> 最大漏えい量約2,000m ³
		・ 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。	7月17日お知らせ済み 7月23日から水の拭き取りを実施
2号機	起動中	・ 主排気筒に接続されているダクトにズレを確認、詳細を調査中。	ズレの大きさ、放射能の漏えい調査中（7月17日お知らせ済み）
		・ 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。	7月17日お知らせ済み 水の拭き取り計画中
3号機	運転中	・ 主排気筒に接続されているダクトにズレを確認、詳細を調査中。	ズレの大きさ、放射能の漏えい調査中（7月17日お知らせ済み）
		・ 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。	7月17日お知らせ済み 7月20日水の拭き取り完了
4号機	運転中	・ 主排気筒に接続されているダクトにズレを確認、詳細を調査中。	ズレの大きさ、放射能の漏えい調査中（7月17日お知らせ済み）
		・ 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。	7月17日お知らせ済み 7月23日から水の拭き取りを実施
5号機	停止 (定検中)	・ 主排気筒に接続されているダクトにズレを確認、詳細を調査中。	約4cm程度のズレ、放射能の漏えい調査中（7月17日お知らせ済み）
		・ 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。	7月17日お知らせ済み 水の拭き取り計画中
6号機	停止 (定検中)	・ 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） →漏えい水が放水口経由で海へ放出。（放出量約1.2m ³ 、放射能量約9×10 ⁴ ベクレル；海水モニタに変化なし）・・・現在、放出無し	7月16日お知らせ済み 7月18日訂正（訂正前：放射能量約6×10 ⁴ ベクレル）お知らせ済み 放出された核種は、コバルト58 7.7×10 ³ ベクレル、コバルト60 4.3×10 ⁴ ベクレル、アンチモン124 3.5×10 ⁴ ベクレル（7月20日お知らせ済み）
		・ 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。	7月17日お知らせ済み 7月23日から水の拭き取りを実施

プラント名等	地震前	地震発生当時の状況	現在の状況
7号機	運転中	<ul style="list-style-type: none"> 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。（検出された放射エネルギーは約 3×10^8 ベクレル） 	7月17日お知らせ済み。監視強化のため、測定頻度を増した。詳細については参考資料参照。
		<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋オペフロで水溜りを確認。 	7月19日まで放射性物質に係わらない事象としてお知らせ済み。 7月20日再測定を実施したところ放射能が検出されたことから放射性物質に係わる事象とした。（7月20日お知らせ済み） 7月21日水の拭き取り完了

2. 放射性物質に係わらない事象（52件）

プラント名等	地震前	地震発生当時の状況	現在の状況
1号機	停止 (定検中)	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	7月16日お知らせ済み
		<ul style="list-style-type: none"> 励磁電源変圧器油漏れ（少量、継続中）基礎ベースからのズレあり。 	漏油量は不明、漏えい少量継続中（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 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（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 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（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 液体廃棄物処理系制御室制御盤電源喪失。 	プラント監視支障なし（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 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。 	ズレの大きさなど調査中（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 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。 	目地開き：10箇所、最大7cm（7月19日お知らせ済み）
2号機	起動中	<ul style="list-style-type: none"> 地震に伴い原子炉自動停止。 	7月16日お知らせ済み
		<ul style="list-style-type: none"> 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。 	7月16日お知らせ済み
		<ul style="list-style-type: none"> 主変圧器クーラ母管と本体間より油漏れ（継続中）基礎ボルト折損。 	漏油量は不明、油抜き検討中（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 励磁電源変圧器基礎部・電源母線用ダクト横ズレ。 	ズレの大きさなど調査中（7月17日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 取水設備スクリーン洗浄ポンプ起動不可。 	7月17日お知らせ済み
		<ul style="list-style-type: none"> 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（7月17日お知らせ済み） 7月20日仮復旧済み（7月21日お知らせ済み）
		<ul style="list-style-type: none"> 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えい。 	漏油量約800リットル、漏えい停止（7月17日お知らせ済み）。7月19日油回収完了。
<ul style="list-style-type: none"> 変圧器防油堤の沈下、横ズレ。 	横ズレ：1箇所、2cm（7月19日お知らせ済み）		

プラント名等	地震前	地震発生当時の状況	現在の状況
3号機	運転中	・ 地震に伴い原子炉自動停止。	7月16日お知らせ済み
		・ 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。	7月16日お知らせ済み
		・ 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。	7月16日お知らせ済み (その後、原子炉が冷温停止状態となったため、運転上制限の逸脱から復帰) 7月21日仮復旧済み(7月21日お知らせ済み)
		・ タービン建屋ブローアウトパネルの外れ。	7月18日お知らせ済み 7月20日仮復旧済み(7月21日お知らせ済み)
		・ 所内変圧器 3B 火災。	7月16日10時15分所内変圧器 3B 火災発生確認～12時10分鎮火。(7月16日お知らせ済み)
		・ K-3/4 低起動変圧器 (3SB) 放油管より油漏えい。	漏油量は不明、漏えい継続中、漏えい継続中のため低起動変圧器停止。(7月17日お知らせ済み) 7月23日漏えい停止を確認
・ 励磁電源変圧器基礎部、電源母線のダクトズレあり。	ズレの大きさなど調査中(7月19日お知らせ済み)		
4号機	運転中	・ 地震に伴い原子炉自動停止。	7月16日お知らせ済み
		・ 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： <u>ゴム製</u>)に亀裂があり海水が漏えい。	亀裂の長さ約3.5m、漏えい量約24m ³ (7月17日お知らせ済み)、19日漏えい停止。
		・ 使用済燃料プール内の水中作業台の使用済燃料貯蔵ラック(使用済燃料あり)上への落下。	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(7月20日お知らせ済み)
・ 変圧器防油堤の沈下、大きな傾斜(一部目地部の開き)。	目地開き：1箇所、最大20cm(7月19日お知らせ済み)		
5号機	停止 (定検中)	・ No. 4ろ過水タンク水漏れ。	漏えい量約900m ³ 、漏えい停止、放射能なし。 (7月17日お知らせ済み)
		・ 取水設備スクリーン洗浄ポンプ起動不可。	7月17日お知らせ済み
6号機	停止 (定検中)	・ 低起動変圧器(6SB)油漏えい。	漏えい継続中(少量)のため低起動変圧器停止(7月17日お知らせ済み) 7月23日漏えい停止を確認
		・ 使用済燃料プール内の水中作業台の固定位置からのはずれ。	下部に使用済燃料貯蔵ラックがあるがワイヤーにより支持。対応検討中。(7月19日お知らせ済み)
7号機	運転中	・ 地震に伴い原子炉自動停止。	7月16日お知らせ済み
		・ 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。	7月17日お知らせ済み
		・ 変圧器防油堤の沈下、外側への傾き、目地部のズレ、目地部の開き、目地部の段差。	目地開き：2箇所、最大4cm(7月19日お知らせ済み)
		・ 使用済燃料プール内の水中作業台の使用済燃料貯蔵ラック(使用済燃料あり)上への落下。	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。(7月19日お知らせ済み)

プラント名等	地震前	地震発生当時の状況	現在の状況
開閉所	—	・ 500KV新新潟2L停止。	7月16日お知らせ済み
		・ 500KV新新潟2Lしゃ断器付近から微量のエアリーク。	ゴムバンドで応急処置終了（7月17日お知らせ済み）
		・ 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、漏えい継続中（7月17日お知らせ済み）
		・ 東側法面一部滑り出し。	幅約10cmのひび割れ（7月19日お知らせ済み）
固体廃棄物貯蔵庫	—	・ 固体廃棄物貯蔵庫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。	固体廃棄物貯蔵庫内の空气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ず。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。拭き取りを実施。（7月18日お知らせ済み）外部環境への影響はなかったと判断されるが、念のため、貯蔵庫の全給排気口の目張りを7月20日に実施済み。（7月21日お知らせ済み）
事務本館等	—	・ 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（7月17日お知らせ済み）
		・ 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。	7月17日お知らせ済み
構内／その他	—	・ 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ず（7月18日お知らせ済み）
		・ 重油タンク防油堤で目地の開き（貫通）。	7月18日お知らせ済み 7月20日復旧済み（7月21日お知らせ済み）
		・ 土捨て場一部崩落（北側斜面）等。	7月17日お知らせ済み
		・ 飲料水タンク漏れ（タンク内空）。	7月17日お知らせ済み
		・ 消火設備 合計5箇所配管損傷 漏水。 KK-1 原子炉建屋 北東 KK-1 タービン建屋 西側 KK-1 軽油タ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	KK-1 原子炉建屋 北東 7月18日復旧済み（7月19日お知らせ済み） KK-1 タービン建屋 西側 7月20日復旧済み（7月21日お知らせ済み） KK-1 軽油タンク近傍の消火栓付近 7月19日復旧済み（7月19日お知らせ済み） KK-2 サービス建屋への供給ライン 7月17日復旧済み（7月19日お知らせ済み） KK-2 熱交換器建屋への供給ライン 7月20日復旧済み（7月21日お知らせ済み）
		・ 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15時40分復旧（7月17日お知らせ済み） 7月18日18時に全て復旧。（7月19日お知らせ済み）
		・ 構内道路、寸断箇所あり。構内の海側、屋外で液状化。	現在通行可（7月17日お知らせ済み）

プラント名等	地震前	地震発生当時の状況	現在の状況
構内 ／その他	—	・ 進入路（踏線橋高町橋）段差50cm程度、通行不可（補修開始）。	現在通行可（7月17日お知らせ済み）
		・ 南北放水口護岸沈下。	7月17日お知らせ済み
		・ 取水路開梁護岸 目地開きひび発生。	ひびの大きさ最大約8cm（7月17日お知らせ済み）
		・ 重油タンク用泡消火設備の現場盤損傷。	7月19日復旧済み（7月17日お知らせ済み）

<参考>

- ・ 当所における地震発生から現在までのけが人の発生状況 計7名 （7月18日お知らせ以降変更なし）

<その他の情報>

- ・ 原子炉内に燃料が装荷されている2号機から7号機について原子炉内の水を分析した結果、原子炉内の燃料に損傷がないことを確認。
- ・ 主排気筒からの放射性物質の定例の測定を1，2，6号機において実施し、放射性物質は検出されなかったことを確認。
明日3，4，5号機実施予定。

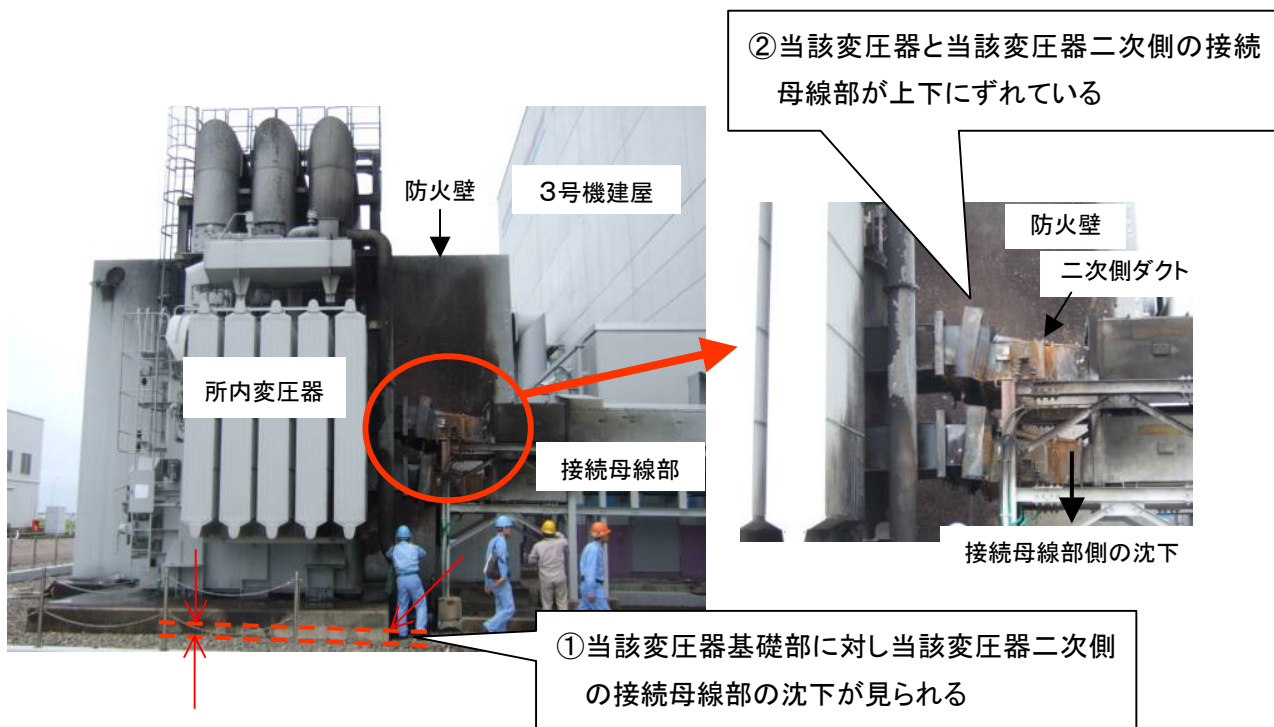


図1. 3号機所内変圧器3B 外観

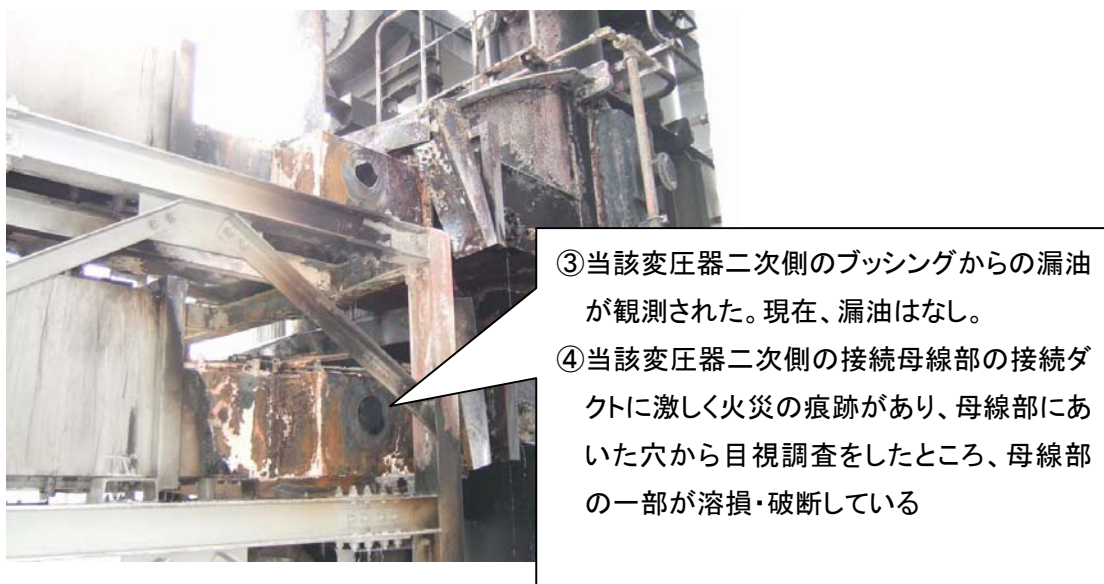
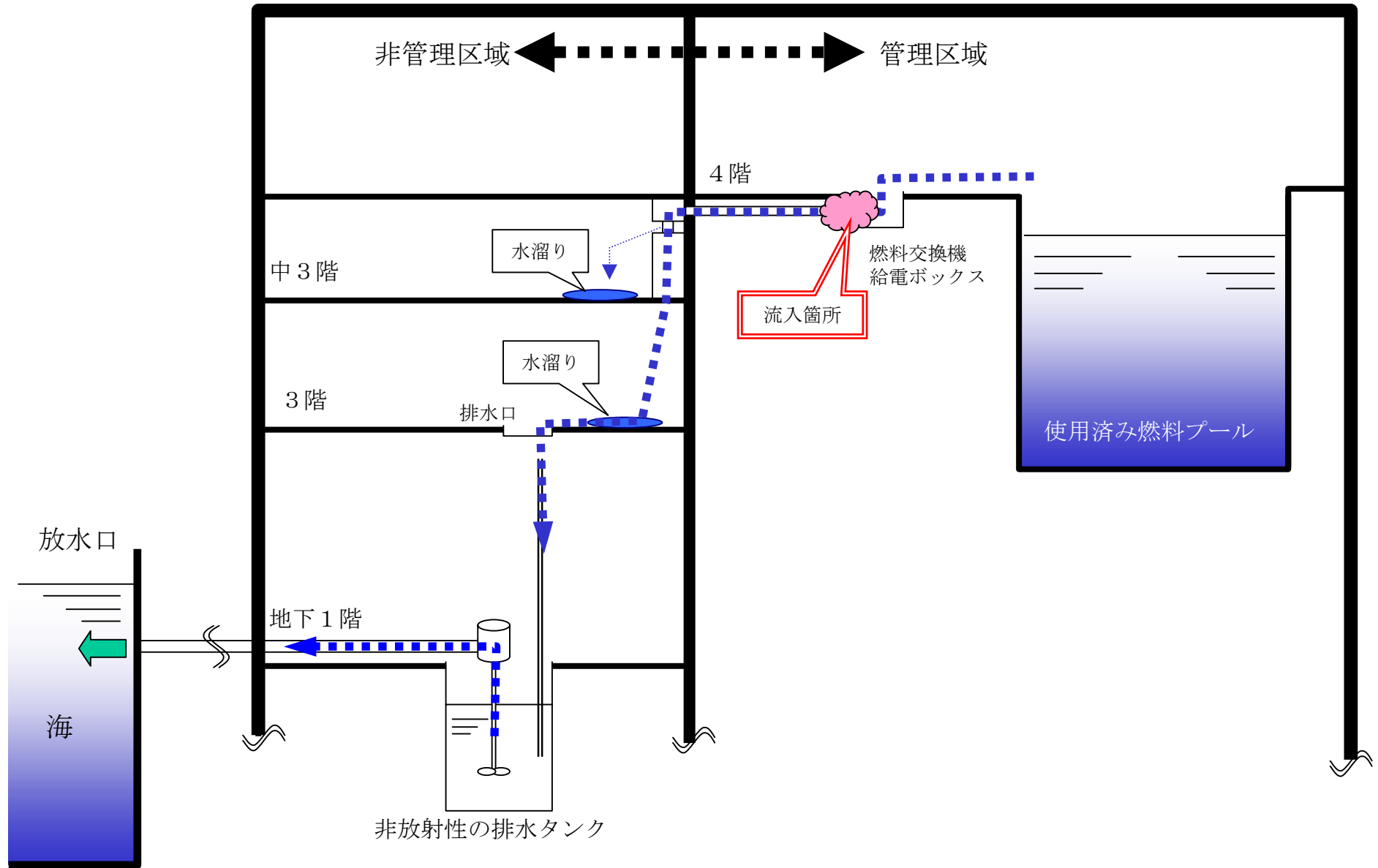


図2. 3号機所内変圧器3B 二次側の接続母線部

原子炉建屋



6号機 非放射性的排水タンクへの流入、系外への放出概略図

原管発官 19 第 223 号
平成 19 年 7 月 20 日

経済産業省原子力安全・保安院長
薦田 康久 殿

東京電力株式会社
取締役社長 勝俣 恒久

平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた
柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る報告について

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 第 2 号）」のご指示に基づき報告を求められました以下の事項について、別紙のとおりご報告いたします。

なお、今回の確認結果より得られた課題等について、今後早急に再発防止対策を検討し、発電所の安全確保に全力を挙げて参ります。

【指示事項】

1. 水漏れの報告に長時間を要したことの原因究明を行うこと。
2. 変圧器の火災への対応について確認すること。
3. 今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

以 上

- (別紙 1) 「柏崎刈羽 6 号機非管理区域内の水漏れの報告に時間を要したことの原因と今後の対応方針について」
- (別紙 2) 「柏崎刈羽 3 号機所内変圧器 (B) の火災に対する課題と今後の対応方針について」
- (別紙 3) 「今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認について」

柏崎刈羽 6 号機非管理区域内の水漏れの報告に時間を要したことの原因と今後の対応方針について

事案	事実	原因	対応方針
<p>非管理区域における放射性物質の漏えい</p>	<p>このたびの非管理区域における放射性物質の漏えいの確認は以下のとおり (1).非管理区域内の水漏れの発見から放射性物質の検出の通報連絡まで 7月16日 10:13 頃 新潟県中越沖地震発生 10:20 頃～ 当直長より退避命令が出されたため、6・7号機の管理区域内で放射線管理業務に携わっていた放射線管理員 E は、管理区域内での放射能測定等の業務の受注者である放射線測定員 F に管理区域内から退避するように指示するとともに、6・7号機の管理区域から退出する人々が退出モニタを通して適切に退避するよう誘導を実施した。 (その後、放射線管理員 E は、事務本館近傍の退避場所に移動した。) 11:00 頃～ 当直長は、定期検査の作業準備のため出社していた運転員 7 人に対し、地震の影響を調査するためのパトロールの実施を指示(建屋毎に分担)し、パトロールに際しての注意事項等について TBM・KY を実施するとともに、指示を受けた各運転員はパトロールに必要なチェックシート等の準備・確認を行った。 11:50 頃 運転員 A は当直長から指示を受けた原子炉建屋(非管理区域)のパトロールを開始した。 (なお、当該区域には約 220 点の設備・機器が設置されている) 12:50 頃 運転員 A は原子炉建屋 3 階及び中 3 階の非管理区域に水溜りを確認したことから、各水溜りの状況について、日勤直当直副長に報告した。その際、定検班総括副長(当直副長)は(通常、水漏れがあった場合に試料採取や放射能測定等を行う放射線測定員が退避していたため) 運転員 A に、発見した各水溜り箇所の試料採取を行うよう指示した。 13:30 頃 試料採取の指示を受けた運転員 A は、パトロールを一時中断して試料採取に必要な準備を行い、当該水溜り箇所の試料採取を実施した。 14:15 頃～ 放射化学分析室にいた化学管理員 2 人(G、H)が、運転員 A 及び他の運転員により採取された試料を順次、受け取り、放射能測定を開始。 その後、化学管理員 2 人(G、H)が運転員 A が採取した試料の測定をしたところ、放射能が検出されたが、試料の識別に不明瞭な点(採取箇所の詳細が不明であること、試料の取り違いの可能性があること)が考えられたことから、運転員 A 及び定検総括副長(当直副長)は、再度試料採取をおこなう旨を当直長に報告し、原子炉建屋 3 階及び中 3 階の非管理区域の水溜り箇所の試料を再度採取するよう指示を受けた。 15:15 頃 運転員 A は原子炉建屋 3 階及び中 3 階の非管理区域の水溜りの試料を再度採取した。 15:40 頃 化学管理員 2 人(G、H)が再採取した 2 つの試料について測定を開始した。 15:50 頃 化学管理員 G は、再採取した 1 箇所目の試料(原子炉建屋 3 階)でも放射能が検出された旨を化学管理員 I に報告した。 15:50～16:40 頃 化学管理員 2 人(G、H)は、余震があったため、放射化学分析室から管理区域外に一時的に退避。 16:00～16:30 頃 化学管理員 I は、再採取した 1 箇所目の試料から放射能が検出された旨を災害対策本部に報告した。災害対策本部から、管理区域の設定の必要性を含め適切な対応を行うよう化学管理員 I が指示を受け、化学管理員 I は(管理区域設定に係る業務を担当する)放射線管理員 E にその旨を伝えた。放射線管理員 E は、化学管理員 I より再採取した 1 箇所目の試料から放射能が検出された旨を聞き、放射能測定結果を確認したところ、試料の採取方法と測定装置への入力条件に誤り(´)があり放射能量を算出できないこと、また、非管理区域の試料で放射能が検出されていることへの疑いもあったことから、自ら現場で採取することを判断し、現場に向かった。 16:30 頃 運転員 A はパトロールを終了した。 16:40 頃 放射線管理員 E は、中央制御室に到着した。 17:00 頃 化学管理員 G は、再採取した 2 箇所目の試料(原子炉建屋中 3 階)でも放射能が検出された旨を化学管理員 I に報告した。 17:00～17:15 頃 放射線管理員 E は、上記 2 箇所の試料をあらためて採取した。 18:05 頃～ 放射線管理員 E はあらためて採取した試料の放射能測定を開始した。 18:20 頃 放射線管理員 E は、あらためて採取した試料より放射能が検出された旨を当直長及び化学管理員 I に報告した。化学管理員 I はあらためて採取した試料より放射能が検出された旨を災害対策本部に報告した。 18:20 頃 非管理区域内の漏えいについて放射性物質の検出を確定。(原子炉建屋 3 階 約 2.8×10^2 Bq(漏えい量は約 0.6 リットル)、原子炉建屋中 3 階 約 1.6×10^4 Bq (漏えい量は約 0.9 リットル)) 18:52 原子炉建屋非管理区域内に漏えいしていた水から放射性物質が検出されたことを確認した旨を、運転管理部長より本店原子力運営管理部通報連絡責任者へ通報連絡を実施した。 19:10 本店より原子力安全・保安院 原子力防災課へ通報連絡を実施した。</p> <p>* ろ紙試料の場合、ろ紙上に定量した漏えい水を採用し、該当する測定条件を測定装置に入力して測定すべきであったが、これに従った採取・測定がなされなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水溜りからの適切な試料採取及び採取した試料の適切な放射能測定を実施するための人員がいなかった。 このような人員を確保できない場合の対応が明確でなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 迅速な通報連絡を行うため、緊急時等には放射線管理員以外の者によっても適切な試料採取や放射能測定が実施されるような仕組みを検討する。

事案	事実	原因	対応方針
<p>非管理区域における放射性物質の漏えい</p>	<p>(2).非管理区域での放射性物質の検出から放出の通報連絡まで</p> <p>18:20 頃～ 放射線管理員Eより上記報告を受けた災害対策本部は、災害対策本部内にて、非管理区域における放射性物質を含む漏えい水が発電所外の環境へ放出される可能性について検討し、至急対策及び調査が必要であるとの結論に至った。</p> <p>その後、災害対策本部は、当直長へ、放射性物質を含む当該漏えい水が発電所外の環境へ放出される可能性のある経路の有無について確認を行うよう指示した。</p> <p>18:52 原子炉建屋非管理区域内に漏えいしていた水から放射性物質が検出されたことを確認した旨について通報連絡を実施した。</p> <p>19:30 頃 災害対策本部より指示を受けた当直長は、放射性物質を含む当該漏えい水が付近の排水口へ流入し、放水口を通じて発電所外の環境へ放出される可能性のある経路について、図面による確認を行ったところ、当該漏えい水の付近の排水口は、放射性物質を含まない排水を収集する水だめへ通じており、当該水だめに収集された排水はポンプにより自動的に放水口へ放出されることを確認した。そのため当該ポンプの運転履歴を確認することとした。</p> <p>19:30 頃 当直副長は、中央制御室のアラームタイパにより当該水だめに設置しているポンプの運転履歴を確認したところ、当該ポンプが地震発生後に合計4回起動していることを確認したことから、当該漏えい水が当該水だめへ流入していた場合には、当該ポンプが運転することにより、放水口を通じて発電所外の環境へ放出されている可能性があるため、当該水だめの水の放射能を測定することとした。</p> <p>19:45 頃 運転員Bは、当直長の指示により、当該ポンプの操作スイッチをロックし(ポンプの自動起動を停止し)、放射性物質を含む当該漏えい水が流入した水だめより、発電所外の環境へ放出防止を図り、その旨、当直長経由で災害対策本部へ報告した。</p> <p>20:05 頃 運転員C及びDは、中央制御室から当該水だめが設置されている原子炉建屋地下1階に移動し、当該水だめ内の水を採取した。</p> <p>20:10 災害対策本部において、放射性物質が当該水だめを通じて、発電所外の環境へ排出されたものと判断した。また、20:10 現在、海水モニタに有意な変動がないことを確認した。</p> <p>20:28 放射性物質を含む水が発電所外の環境へ放出されたことを確認した旨を、運転管理部長より本店原子力運営管理部通報連絡責任者へ通報連絡を実施した。</p> <p>20:05 に採取した水の放射能の測定結果が出ていなかったことから、非管理区域内漏えい水測定での放射能濃度(18:20 頃の確定値)を用い、仮評価した値(約 2.4×10^7 Bq)を記載した。</p> <p>20:45 本店より原子力安全・保安院 原子力防災課へ通報連絡を実施した。</p> <p>20:35～20:47 頃 化学管理員Gは、当該水だめより採取した水より、放射能が検出されたことを確認し(放射能濃度:約 0.05 Bq/cm³)、災害対策本部へ報告した。</p> <p>20:47～20:53 頃 当該水だめから放出された放射エネルギーを算出し、放射エネルギーを確定。(放出された水の量は約 1.2 m³ 約 6×10^4 Bq)</p> <p>20:53 災害対策本部において、発電所外の環境へ放出された放射エネルギーが確定したことから、その旨を運転管理部長より本店原子力運営管理部通報連絡責任者へ通報連絡を実施した。</p> <p>20:10 の通報連絡における仮評価値(約 2.4×10^7 Bq)を確定値(約 6×10^4 Bq)へ修正。</p> <p>21:10 本店より原子力安全・保安院 原子力防災課へ通報連絡を実施。</p> <p>21:45 「柏崎刈羽原子力発電所6号機の放射性物質の漏えいについて」として公表。</p> <p>なお、翌日(7月18日)に放射エネルギーの評価に誤りがあったことを確認したことから、同日 10:08、放出放射エネルギーとして公表した値を訂正(誤:約 6×10^4 Bq 正:約 9×10^4 Bq)する旨を運転管理部長より本店原子力運営管理部通報連絡責任者へ通報連絡を実施した。</p>	<p>非管理区域での放射能の検出を確認してから、発電所外への放出経路の確認を開始したことは必ずしも間違いではないが、放出経路の確認を開始することと平行して、水だめの試料採取及び放射能測定を検討することも必要であった。(改善点)</p>	<p>非管理区域からの放出経路をあらかじめ確認し、非管理区域で放射性物質の漏えいを確認した場合の対応について検討する。</p>

柏崎刈羽3号機所内変圧器（B）の火災に対する課題と今後の対応方針について

事案	事実	課題(改善点含む)	対応方針
<p>消火活動</p>	<p>1. 発見から消防署への連絡</p> <p>① 10:15 パトロール中の2号補機操作員が発煙を確認 → 2号当直長へ連絡 → 2号当直長から3号当直長へ連絡 → 当直長指示により、社員2名と現場作業員2名で初期消火活動開始</p> <p>② 10:15 頃 3号当直長より消防署へ119番通報を開始(消防署に電話するも電話繋がらず。10:27 繋がった後も、消防署からは『地震による出動要請が多く、到着が遅くなるので、消防隊到着まで自衛消防隊で対応して欲しい』との回答あり。)</p> <p>③ 11:23 3号当直長より消防署へ再度通報(消防より、『対応可能となったため、発電所へ向かっている』旨の返事あり。)</p> <p>④ 消防署へ通報・連絡の代替策として、発電所緊急時対策室に設置されているホットラインの活用を考えたが、緊急時対策室入口扉が地震の影響により開けることができず、ホットラインを活用できなかった。</p> <p>2. 初期消火活動</p> <p>① 当直長指示のもと、現場確認にあたった4名(社員2名、協力企業2名)で消火栓から水により冷却の目的で初期消火活動を実施。しかしながら、屋外に敷設されているろ過水～消火設備間の配管破断により、消火栓からの放水量が少なく消火が思うように進まなかった。</p> <p>② また、火災を起こした変圧器は、油が燃えたと考えられたことから、現場作業員は、消火がままならない状態では危険性があると判断(10:30 頃)。安全な場所に退避し、非常災害対策本部に報告するとともに消防署の到着を待った。</p> <p>③ 消防の到着を待つ間、初期消火活動にあたった社員、協力企業社員は、変圧器の爆発の恐れを感じたことから、変圧器近傍から離れた位置から状況を監視していた。</p> <p>④ また、そのうちの1人は、消防署員をエスコートするためPPゲートで待機していた。</p> <p>⑤ 11:32 消防署による放水開始 → 12:10 消防署による鎮火確認</p> <p>⑥ 消火栓の代替設備として小型動力ポンプ搭載車があったが、活用するまで至らなかった。</p> <p>⑦ 初期消火活動時、防火衣を着用していなかった。</p> <p>3. 自衛消防隊</p> <p>① 自衛消防隊は防火管理者または休祭日夜間当番により招集され、消火活動に当たることになっているが、休祭日当番は地震後の対応に追われると共に、電話が繋がりにくい状態が継続したことから、自衛消防隊を迅速に招集することが出来なかった。</p> <p>② なお、地震発生により自衛消防隊組織と同等の非常災害対策要員が自動招集されたが、非常災害対策本部は、消火栓からの放水量が少なく消火が思うように進まなかったが、防火壁が設置されており他変圧器への延焼の可能性が低いと思われたこと、油火災であり危険性があると判断し、現場への応援を見合わせて状況監視するように指示した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 119番通報が繋がりにくい状態が継続し、消防署に連絡できなかった。 地震と火災等の複合災害発生時の、当社の消防活動が十分でなかった。 ホットラインを有効に活用できなかった。 屋外消火栓設備の損傷により、消火活動が十分に出来なかった。 油火災を想定した消火設備として、十分でなかった。(現状の消火設備:消火栓は、類焼防止を主眼として設置) 消火栓の代替設備が活用できなかった。 人身安全確保の観点で不十分だった。 地震発生直後における、一般通信手段輻輳時の自衛消防隊招集方法が不十分だった。 消防署到着までの、当社の消防活動が不十分だった。 	<ul style="list-style-type: none"> ホットラインを含む、消防署との確実な通信・連絡手段の見直しについて協議 初期消火活動をより効果的、確実に実施するため、常駐化を含めた自衛消防隊の強化 (再掲)ホットラインを含む、消防署との確実な通信・連絡手段の見直しについて協議 応急措置として、火力発電所より化学消防車を借用・設置 冗長系消火設備、油火災への対応力強化策として、化学消防車の設置と専用操作技師を配置 防火水槽、移動式粉末消火器などのバックアップ機能についても検討する。 <p>消火設備、装備品等の活用方法の周知・徹底、教育訓練の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> (再掲)初期消火活動をより効果的、確実に実施するため、常駐化を含めた自衛消防隊の強化 (再掲)冗長系消火設備、油火災への対応力強化策として、化学消防車の設置と専用操作技師を配置 (再掲)防火水槽、移動式粉末消火器などのバックアップ機能についても検討する。 <p>上記の結果をもとに消防計画の見直しを行う。</p>
<p>消火設備</p>	<p>1. 消防法適用設備</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 屋内消火栓設備 b. 二酸化炭素消火設備 c. 消火器 d. 屋外消火栓設備 e. 泡消火設備 f. 連結散水設備 等 <p>消防法に基づき設置し、消防設備点検報告により地元消防署の確認をいただいている。</p> <p>2. 消防法適用外設備</p> <p>(1)変圧器:屋外消火栓設備 → 「JEAG-5002(1977)変電所等における防火対策指針」に準拠</p> <p>(2)変圧器以外:小型動力ポンプ搭載の軽四トラック → 自主設置</p>	<ul style="list-style-type: none"> 屋外消火栓設備の損傷により、消火活動が十分に出来なかった。 	<ul style="list-style-type: none"> (再掲)冗長系消火設備、油火災への対応力強化策として、化学消防車の設置と専用操作技師を配置 (再掲)防火水槽、移動式粉末消火器などのバックアップ機能についても検討する。

今回の地震時に取得された地震観測データの分析 及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認について

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 第 2 号）」の指示に基づき実施している今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認については、以下の通りである。

1. 地震観測データの分析

(1) 実施事項

地震観測データの分析については、柏崎刈羽原子力発電所における地震観測点で得られた観測記録を収集、整理し、分析を行う。

なお、柏崎刈羽原子力発電所では、従来から 1 号機、5 号機、6 号機の建屋及び敷地地盤において地震観測（合計 67 台）を実施している。また、平成 16 年新潟県中越沖地震を踏まえ、従来から実施している地震観測点に加え、新たに全号機の建屋に地震計（合計 30 台）を増設し、平成 19 年 4 月より観測が可能となっている。

(2) 実施状況

これまでに、全号機に設置している地震観測点における新潟県中越沖地震本震の観測記録の収集、整理を実施した。（本震時の原子炉建屋最下階の最大加速度は、添付参照）

引き続き、余震記録の収集、整理を行うとともに、今後、収集・整理した観測記録を用いて、地震観測記録の分析を行う。

なお、新潟県中越沖地震本震の記録の収集、整理を行っていたところ、既設地震計による地震観測記録のうち、1 号機、5 号機、6 号機及び敷地地盤の観測記録のデータ（63 台分）が消失していることが判明した。

しかしながら、既設地震計による地震記録のうち最大加速度値は消失していないこと、また、新設地震計による全号機の本震の記録が取得できていること、その後の余震の記録は、新設地震計、既設地震計双方の記録が取得されていることから、十分な検討ができるものと考えている。

2. 安全上重要な設備の耐震安全性の確認

(1) 実施事項

安全上重要な設備の耐震安全性の確認については、データ分析により得られた地震動により、安全上重要な設備について地震応答解析及び耐震安全性の評価を実施していく。

(2) 実施状況

今後、上記評価を実施する。

3. 参考

1号機、5号機、6号機及び敷地地盤の既設地震計による観測記録のデータ消失の原因は、今回の地震では短時間に多くの余震が連続して発生したことにより、観測装置内に記録・保存されていた本震の記録等を転送する前に、新たな余震記録により本震記録が上書きされたためである。

本事象については、平成19年能登半島地震における北陸電力株式会社志賀原子力発電所において同様の事象が確認されていたことから、当社としては、地震観測装置の更新を順次進めており、柏崎刈羽原子力発電所については、1号機の観測装置の更新を今年度、5、6号機の観測装置を来年度に設備更新を行う計画としていた。

今後の耐震安全性評価については、新設地震計による全号機の本震の記録が取得できていること、その後の余震の記録は、新設地震計、既設地震計双方の記録が取得されていることから、十分な検討ができるものと考えている。

今回の事案を踏まえて、早急に設備更新を行うとともに、他の事業者へ注意喚起するため、ニューシア（原子力施設情報公開ライブラリー）へ登録することとしている。

以 上

注) 1.(2) 実施状況で引用している「添付」は、本報告の「添付1」と同一のため省略