

発電所名	志賀原子力発電所1号機	日時	平成11年6月18日2時18分発生
件名	第5回定期検査中に発生した臨界事故について		
事象発生箇所	設備名	計測制御系統設備	
	系統名	—	
	装置名	制御棒・制御棒駆動装置	
	標準装置名	制御棒・制御棒駆動装置	
	機器名	制御棒駆動機構	
	部品名	—	
発生前の電気出力	0万kW	発見時のプラント状況	定期検査中
放射能の影響	無し		
発見方法	運転監視	発電停止時間	
原因分類	故意・過失、作業者の過失		
国への法令報告根拠	—	国際原子力事象評価尺度(INES)	2
事象発生状況	平成11年6月18日、第5回定期検査のため停止中、原子炉停止機能強化工事の機能確認工事の準備として、制御棒関連の弁を操作していたところ、3本の制御棒が想定外に全挿入位置から引き抜かれ、原子炉が臨界状態となった。この事象により、原子炉自動停止信号が発生したが、直ちに制御棒が挿入されず、約15分間制御棒が全挿入されなかった。		
原因調査の概要	原子炉戻りラインの弁を開けずにCRD(制御棒駆動水圧系)挿入ライン隔離弁を閉としたことにより、引抜ラインに圧力がかかり、制御棒が引抜けた。原子炉自動停止信号が発生しにもかかわらず、制御棒が挿入されなかったのは、CRD挿入ライン隔離弁が閉であったこと及び水圧制御ユニットアキュムレータに圧力が充てんされていなかったためである。		
事象の原因	(1)関係者の連携不足から、制御棒駆動系の流量調節弁を閉とする前に(101,102)弁の全閉操作を始めた。 (2)電気保修課員は、作業票に試験手順書を添付しなかったため、運転員は事前に試験手順をチェックできず、また試験の内容を知らなかった。 (3)試験を実施した電気保修課員と運転員の打合せ等が不十分であり、(101,102)弁の隔離操作が当直長の指揮下で行われなかった。 (4)制御棒駆動系の系統圧力が高くなったことを知らせる警報が、他の作業のため除外されていた。		
再発防止対策	(1)操作手順の改善 ・制御棒駆動機構の隔離手順について臨界防止措置を考慮したものに改善する。 ・HCU隔離弁の管理を厳重にするための施錠措置、HCU隔離弁の操作に関する注意標示。 ・制御棒駆動機構の隔離操作中は関連パラメータを連続監視する。 ・運転操作要領の制御棒駆動機構の隔離に係る手順の明確化を図る。 (2)運用管理面の改善 ・監視に必要な計器及び警報が供用状態にあることを制御棒駆動機構の隔離前に確認することを手順に明記する。 ・試験時の具体的な役割分担を事前に明確化することを規定する。 (3)設備対策 ・制御棒駆動系の系統圧力が高くなったことを知らせる警報は、現在差圧の高側と低側が共通であることから、これを分離・識別し、運転員への情報提供の明確化を図る。		

## 志賀原子力発電所 1 号機の臨界に係る事故についての報告(概要版)

当社は、平成 11 年 6 月に、志賀原子力発電所 1 号機の原子炉において臨界に係る事故を起こしていましたが、必要な記録を残すことなく、国および自治体に報告しておりませんでした。誠に申し訳なく、深く反省しお詫び申し上げます。  
当社は、経済産業大臣からの指示を受け、社長を委員長とする「志賀 1 号機事故調査対策委員会」を設置し、「事実関係及びその根本的な原因究明」並びに「早急に実施することができる技術的な再発防止対策の策定」に関する報告をとりまとめ、平成 19 年 3 月 30 日に、経済産業大臣に提出いたしました。概要は以下のとおりです。

### 1. 調査方法

今回の調査は、以下の方法で行った

- ・聞き取りおよび文書類の調査
  - > 聞き取り調査： 延べ 230 名(当社経営層・原子力関係者・OB・メーカー関係者)
  - > 弁護士から構成される社外調査団により、経営層を含む重要な関係者へ聞き取り調査を行い、中立的・専門的な立場から事実の認定に努めた
- ・事故事象の解明
  - > 制御棒引き抜け挙動解明、炉心挙動解析、被ばく線量評価を実施した
- ・根本原因分析
  - > 炉心挙動解析や根本原因分析等において、日本原子力技術協会の協力を得て実施した

### 2. 事実関係の把握

#### (1) 事故発生に至る経緯

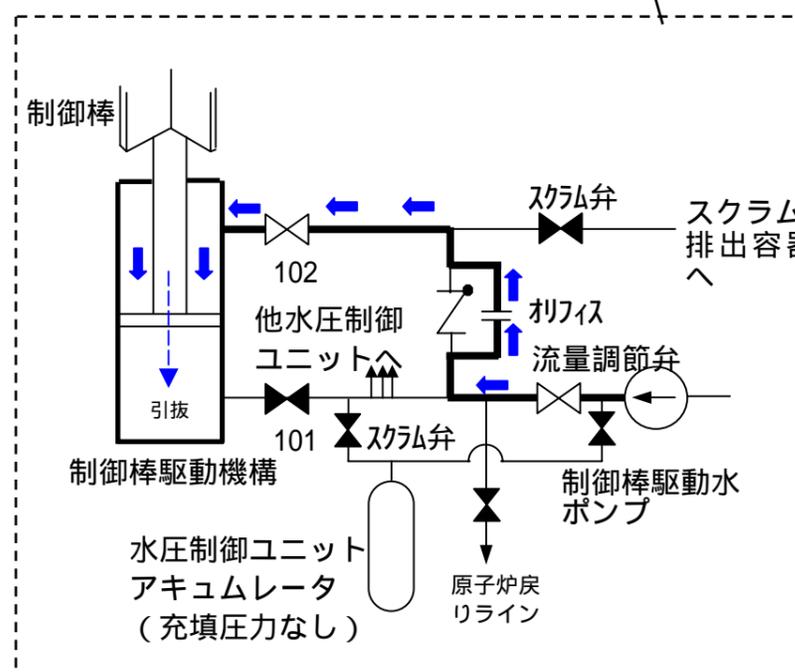
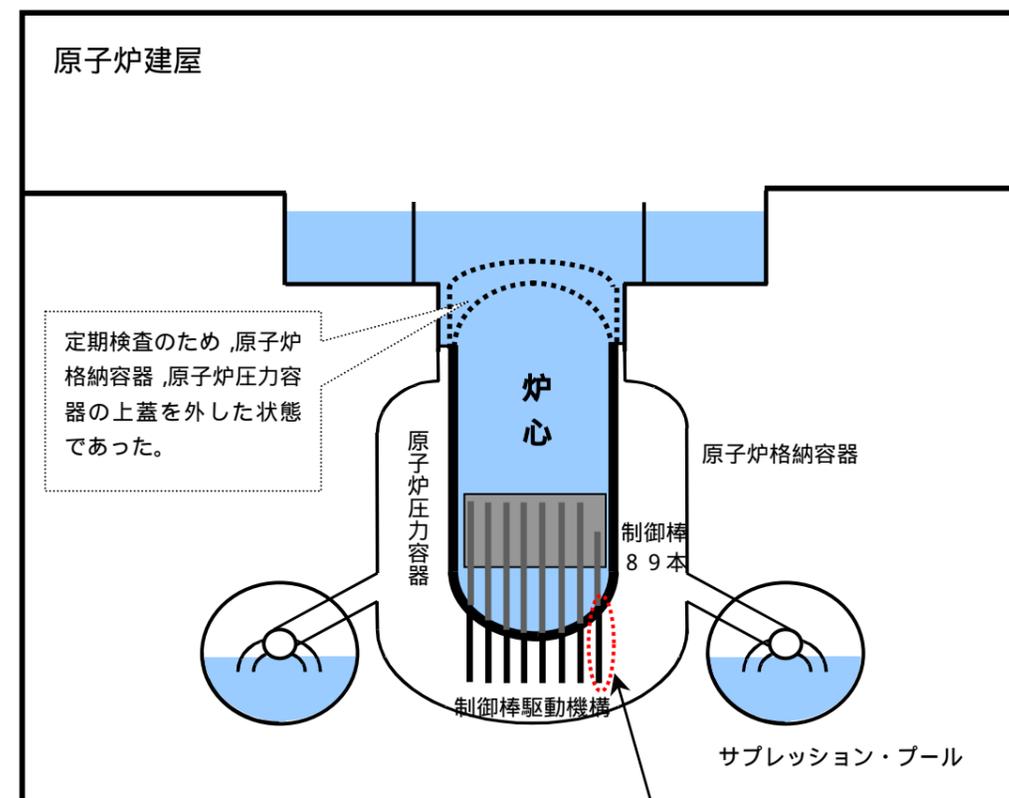
- ・「原子炉停止機能強化工事機能確認試験」の準備のため、制御棒駆動機構の弁(101,102)を順次全閉する操作を行ったが、制御棒駆動系の流量調節弁が開いている状態で操作を始めてしまった
- ・このため、制御棒駆動系の系統圧力が徐々に高くなり、101 弁を閉止したことにより制御棒 3 本が引き抜けた
- ・原子炉が臨界になり自動スクラム信号が発生したが、制御棒が直ちに挿入されず、15 分後に制御棒が全挿入され、原子炉は未臨界状態となった

#### (2) 意思決定の過程

- ・当直長が一連の初期対応を終えた後、発電課長の連絡により、所長以下 14 名の関係者が発電所の緊急時対策所に集合した
- ・全員が「臨界」が起きたとの認識ではなかったが、原子炉停止中に制御棒が落ち、中性子束が上昇するという大変な事が起きたとの認識が多数の関係者にあった
- ・多くの出席者は、本件を報告した場合の重大さ(志賀 2 号機着工への影響など)を十分認識しており、一部「臨界ではないか」との発言もあったものの、最終的には所長は社外に報告しないことを決断した
- ・その後、発電所・本店原子力部・東京支社・石川支店との間でテレビ会議が行われたが、発電所から、誤信号であったとの結論が報告され、テレビ会議は終了した
- ・このことから、発電所の意思決定に対する本店の関与は認められなかった
- ・当時の経営層については、本人からの聞き取り調査の結果、本事実についての認識はなく、また、他の証言からも関与は認められなかった

#### (3) 事故記録の改ざん

- ・発電課長は、誤信号であるから、引継日誌に本事故に関する記述をしないように指示した
- ・本事故を隠すため、炉心中性子束モニタの記録計チャートに「点検」と記載した(関与者不明)
- ・緊急時対策所での協議の際に、切り取られた警報等印字記録(アラームタイパー)は、本来保管されるべきであるにもかかわらず、コピーが個人的に保管されていただけであった



原子炉戻りラインの弁を開けなかったことに加え、流量調節弁が開いたまま 101 弁を閉としたことから、矢印の圧力がかかり、制御棒が想定外に引き抜かれた。  
原子炉が臨界状態となり、原子炉自動停止信号が発生したが、101 弁が開であったこと及び水圧制御ユニットアキュムレータに圧力が充てんされていなかったことから、直ちに制御棒が挿入されなかった。

#### (4) 事故後の措置

- ・ 事故発生直後、運転員は一連のモニタにより放射線レベルに異常がないことを確認した
- ・ 通常業務の中で、作業者に異常な被ばくがないこと、放射性物質の放出状況に異常値がないことを確認した
- ・ 燃料の健全性について、炉水の核種分析などにより、破損がないと判断した
- ・ 制御棒駆動系の圧力上昇が原因と推定し、系統圧力の上昇をなくし、制御棒の引き抜け防止策を施した手順を策定した
- ・ 当該制御棒が正常に動作することを確認した

#### 3. 事故事象の解明

- ・ 当時行った操作により制御棒引き抜け事象が発生したメカニズムを明確にするとともに、この事象をモックアップ試験により再現・検証した
- ・ 事故時の炉心挙動について解析し、反応度と熱量を評価することにより、燃料の健全性を確認した
- ・ フィルムバッチ記録から作業従事者(6名)の中性子による被ばくの恐れはないことを確認した
- ・ 放射性希ガス、放射性よう素による外部影響がなかったことを、事故発生前後の測定結果により確認した

#### 4. 根本原因の究明

##### (1) 臨界事故発生の原因

###### 現場作業管理上の原因

- 「原子炉停止機能強化工事機能確認試験」関係者の連携不足から、制御棒駆動系の流量調節弁を閉とする前に(101,102)弁の全閉操作を始めてしまった
- 電気保守課員は、作業票に試験手順書を添付しなかったため、運転員は事前に試験手順をチェックできず、また試験に係る操作の内容を知らなかった
- 試験を実施した電気保守課員と運転員との打合せ等が不十分であり、(101,102)弁の隔離操作が当直長の指揮下で行われなかった

以上の根本原因に対して現在では以下のとおり改善が図られている

- ・ 制御棒駆動機構の隔離操作は全て発電課が実施し、操作・監視が確実に実行されている
- ・ 制御棒駆動機構の隔離操作は1体毎に実施するよう手順を定めるとともに、系統圧力上昇による引き抜けの可能性を追記して注意喚起し、臨界防止面での改善が図られている
- ・ 工事要領書は工事担当課が審査・承認するとともに、必要なものは作業票に添付され、発電課にてダブルチェックすることとなっている
- ・ 試験時の電力内部の役割分担を管理要領類にて明確にしている

###### 設備上の原因

- 制御棒駆動系の系統圧力が高くなったことを知らせる警報が、他の作業のため除外されていた

##### (2) 事故を隠した原因

- 経営層の責任:  
臨界事故隠しを防げなかったこと、その後8年間それを見つけ出すことができなかったこと

- b. 工程優先意識:  
経営計画の最重要課題である志賀2号機の建設着工がおよそ2ヵ月後に控えている状況にあり、原子力発電所は工程遵守を必達と考え、何よりも優先させるとの意識を形成させたこと
- c. 真実究明からの逃避:  
本事故対応の困難さや直前のトラブル対応も相まって、炉心中性子モニタの指示値急変に関する虚偽の理屈付けを行い、事故データを改ざんしたこと
- d. 意思決定に係る閉鎖性と決定プロセスの不透明性:  
価値観や意識を共有する原子力発電所の関係者のみで協議して決定したこと  
意思決定に際して、ルールが不明確であり、各職位が自らの職務・責任に応じた当事者意識も低かったため、適切な決定が行われなかったこと
- e. 議論できない組織風土:  
当時は、「言いたいことが言えない」、「言っても無視される」ような組織風土があったこと

#### 5. 技術的再発防止策

現状は臨界事故の再発防止を十分図っていると考えますが、更に確実な対応を図る為、以下の改善策を実施していくこととする

- 操作手順の改善  
制御棒駆動機構の隔離手順について臨界防止措置を考慮したものに改善する  
HCU 隔離弁の管理を厳重にするための施錠措置、HCU 隔離弁の操作に関する注意標示  
制御棒駆動機構の隔離操作中は関係パラメータを連続監視する  
運転操作要領の制御棒駆動機構の隔離に係る手順の明確化を図る
- 運用管理面の改善  
監視に必要な計器及び警報が供用状態にあることを制御棒駆動機構の隔離前に確認することを手順に明記する  
試験時の具体的な役割分担を事前に明確化することを規定する
- 設備対策  
制御棒駆動系の系統圧力が高くなったことを知らせる警報は、現在差圧の高側と低側が共通であることから、これを分離・識別し、運転員への情報提供の明確化を図る

弁護士3名で構成される社外調査団を組織し、中立的・専門的な立場からの事実の認定に努めた。社外調査団の結論は以下の通り。

発電所緊急時対策所での協議参加者は、発電所長の判断によって誤信号と結論が出されたこともあり、事故に関して本店等に報告した事実は認められない。

発電所緊急時対策所以外の場所でテレビ会議に参加した者も、発電所から説明された結論が誤信号とのことであったため、これを上司等に報告した事実は認められない。また、テレビ会議に参加していなかった本店役職員の中に、事故を認知する者がいたという事情も認められない。

発電所中央制御室にいた当日の当直長や運転員は、発電課長から事故について引継日誌に記載しないように指示されていたため、この事故を本店等に報告した者がいたとは認められない。

今後、当社では、今回究明しました根本的な原因を踏まえて、抜本的な再発防止対策を策定し、4月13日までにご報告させていただきます。

「隠さない風土と安全文化の構築」に向けて、全社をあげて最大限の努力を傾注してまいります。あらためて、地域の皆さま方に深くお詫び申し上げます。