

保物セミナー２００７年  
テーマ２．倫理・隠蔽・改ざん問題

## 「臨界事故の衝撃と対策」

原子力安全システム研究所・技術システム研究所長  
木村逸郎

### １．はじめに

政治資金の不正や官製談合、さらに国民の年金記録の不備などのニュースが横行するこの国で、かつては社会的信用の高かった大学教授の論文における不正が指摘されることもあり、やや末世の感がするが、一方ではそうしたことのニュース価値が高いということは、まだその事例が少ないことを意味していると言えるかも知れない。

原子力（核エネルギー）の平和利用について考えると、それが米国における大量殺戮兵器の開発と使用から始まったが、その後平和のための原子力をわが国に導入するに当たって、激しい議論を経て「原子力基本法」の制定があったので、そこに定められた平和目的限定、安全確保および自主・民主・公開などの基本方針は早くから原子力関係者に徹底されてきた。その上現在に至るまで、原子力はマスコミの批判にさらされ易く、社会問題化することが多い。そういうことからすれば、原子力関係者は他の分野よりも広い意味での倫理的土壌に育ってきたと言えるのではないか。

これまでのわが国の原子力界におけるデータ隠蔽・改ざんなど不正処理に関する主な事例を表１に示す。この表で事例１は原子力平和利用でなく、当時大問題になっていた日米安全保障条約に基づく米国の原子力潜水艦入港場所の海水の放射能測定にデータねつ造があったもので、衆議院予算委員会において指摘があり、発覚したものである。この衝撃が大きかったためか、その後原子力平和利用全般にわたり、環境放射能測定に不正があったという話は聞かない。再度表１に戻ってデータ改ざんという観点で見ると、事例１を除くと、１９９５年以前には全くなく、事例２も少し状況が違うので、この１０年に多発していることが分かる。（ただし、事例８では無期限に過去に遡って点検・調査しているので、実際にはかなり古いものも混じっている。原子力安全・保安院は、原子力関係で大きなことが事例４を含めて１１件あるとしているが<sup>(1)</sup>、ここでは事例４以外は省略）

いま演者の頂いた題目は「臨界事故の衝撃と対策」となっており、主に事例４に関連してお話する予定なので、それ以外の事例について逐一紹介はしないが、原子力の品質管理面とその倫理に関連して、改めて全体を詳細に検討し、共通点の抽出や他分野との比較など行うと意義があるのではないかと考えている。それとともに、これらの苦渋の経験とそこで導き出された対策が風化せず、今後の原子力平和利用にとって有益な反面教師として役立つことを希望している。

そこで本稿では、１９９９年６月に発生したが隠蔽され、原子力安全・保安院の総点

検の結果の一つとして本年3月に報告されて明らかになった、いわゆる北陸電力志賀原子力発電所1号機（志賀1号機）臨界事故を中心に報告することにする。

## 2. 志賀1号機制御棒引き抜けによる臨界事故の発生

演者はこれまで、臨界事故は核燃料取扱施設と臨界集合体実験施設（臨界装置とも言う）で最も起こり易く、次いで試験研究用原子炉で起こる可能性が高く、通常の発電用原子炉（ここでは主に軽水型発電炉の加圧水型炉（PWR）と沸騰水型炉（BWR）を指す）では非常に起こり難いと考えていた。演者が現在勤務する研究所では、主にPWRの安全性に関する研究に取り組んでいるので、勤務し始めた頃に、「もしPWRで1次冷却水中のほう酸濃度が非常に下ったら臨界になる恐れがあるのではないか。」と言ったら、関西電力出身の所員から、「1次系のほう素の異常な希釈は安全審査で評価されており、制御棒挿入限界の警報により検知して、十分な時間的余裕をもって希釈を停止できるとしているので大丈夫だ。」と強く言われた。いずれにしても、軽水炉は随分経験を積んできているので、燃料装荷などの際に臨界を超えてしまう恐れは非常に少ないと考えている。しかしBWRで制御棒駆動装置の調整中に臨界事故が起こるとは思いつかなかった。

このような知識しか持ち合わせていなかった演者は、原子力安全・保安院が昨年から実施してきた全電力会社の発電設備総点検の中で、1999年6月に志賀1号機で制御棒引き抜けによる臨界事故が発生し、約15分間も臨界が継続したということ、本年3月15日に聞き、非常に大きな衝撃を受けた<sup>(2)</sup>。おまけに発電所長の指示により一部のデータを改ざんし、事故の発生を隠蔽したとのことには憤激を覚えた。この年には、9月末にJCOの臨界事故が発生し、核燃料施設の臨界事故防止の指針が強化されるとともに、原子力災害対策特別措置法が成立して原子力防災対策が強化されている。しかしその前に志賀1号機の臨界事故が発生し、それを北陸電力の首脳部さえ知らず、闇に葬られかけていたとは！それが今年になって初めて明るみに出たこと自体、この総点検の一つの成果であったと言えなくもない。8年近く昔に発生したこの事象をこの総点検で取り上げることを申し出た1名の社員は相当勇気が要ったことであろう。今後北陸電力社内におけるその社員への処遇は注目に値する。

## 3. 臨界事故発生の原因

既に詳しく報道され、また北陸電力および原子力安全・保安院から報告されている<sup>(3)</sup> - <sup>(6)</sup> ののでここでは詳細を繰り返さないが、簡単に紹介する<sup>(3)</sup>。

### (1) 制御棒引き抜けの原因となった作業

定期検査中、原子炉停止機能強化工事の機能確認試験（ARI試験）の準備作業中に発生した。ARI試験では、制御棒（全数89本）の内1本が模擬信号で緊急に挿入されることを確認するものであり、このためには対象とする制御棒以外の88本の

制御棒がこの模擬信号で動かないよう全挿入の位置で固定する必要があった。またこれらの制御棒の駆動機構の挿入元弁と引抜元弁は閉止することとしていた。制御棒駆動装置の概念図を図1に示す。

このための「正しい手順」は、①対象とする制御棒全引き抜き（中央制御室）、②系統流量を0（中央制御室）、③他の制御棒駆動機構（88体）の隔離（現場）、となっていたが、「実際」は中央制御室で対象とする制御棒を全引き抜きし、系統流量を0とする前に、現場で他の制御棒駆動機構の隔離作業を始めたのである。

## (2) なぜ制御棒が引き抜けたのか

系統流量を0とする前に、上記のように現場で制御棒駆動機構の隔離を始めたため、系統圧力が徐々に上昇した。これにより制御棒を留めておくための爪（コレットフィンガ）が外れた。この状態で挿入元弁を閉止（引抜元弁は開状態）したため、制御棒が引き抜けた。

## (3) なぜ制御棒がすぐ挿入できなかつたか、また最終的にどうして挿入したか

上述のように挿入元弁を閉止しており、試験中のためアキュムレータには充填圧力がなかった。スクラム出口弁の開放で、引き抜き側圧力が低下し、引き抜けは停止した。その後、挿入元弁を開放し、ようやく制御棒は挿入された。

この臨界事故の原因とその後の処置（改ざんと隠蔽）に対する演者の感想（一部疑問も含む）を以下に示す。

(1) この制御棒駆動装置は自動停止（スクラム）に際し、重力に逆らって制御棒を上方に挿入する必要があるので、系統が複雑で、挿入元弁の操作などフェールセーフ、フルプルーフになっていない点があるように思う。

(2) 通常の運転状態では、全系統は正常に働くとしても、この事故のような試験時に問題が発生しやすい。このことは他の施設の事故でも多くの場合に当てはまる。その極端な例はチェルノブイリ原子力発電所の事故であり、試験中に起こった。

(3) 今回の作業が制御室での操作とそこから遠く離れた現場での操作に分かれており、制御室には運転直の人が何名かいたが、現場では担当者とメーカーの社員が弁などを操作していた。このため指揮命令系統が十分でなかった。現場の担当者とメーカーの社員は、自分達が作業している制御棒駆動装置が誤動作し、制御棒が何本か引き抜けたら原子炉はどうなるか、原子炉の臨界事故について認識していなかったのではないかと演者は疑問を抱いている。それでも臨界状態15分間で制御棒を挿入できて本当によかった（1978年11月の福島第一3号炉では何と7時間半も臨界を継続した）。

(4) この事故発生の時刻に注目する。臨界到達が午前2時18分、このような時刻には、手順がややこしく、失敗すると危険な作業は避ける方がよいと思う。とくにフェールセーフ、フルプルーフになっていない装置の操作は！チェルノブイリ原子力発電所も真夜中に問題が起こった。

- (5) このような臨界事故において、後備停止装置の使用は考えないのか。たしかにBWRの1次系にほう酸溶液は入れたくないであろうが。
- (6) 関係者から、「本来原子炉は炉心を臨界にして運転するものであり、たとえ制御棒駆動装置の誤操作で短時間臨界になったとしても、冷却水は十分あり、放射線遮蔽も健全なので、大騒ぎする方がおかしい。これは安全審査における事故や異常な過度変化にも相当しない単純な「事象」に過ぎない。」という意見もあった。しかし演者は、実際に被害はなかったとは言え、安全審査で取り上げていなかった方がまずかった「想定外の事故」であると考えている。演者は当時原子力安全委員会安全基準専門部会の一員であっただけによけいに恥しく思っている。
- (7) 周辺の一般公衆はもちろん、所員の放射線被ばく、機器の損傷、施設内の汚染など全くなくて本当によかったが、だからといって所長の指示で出力計のデータを改ざんしてまで事故を隠蔽し、規制者の国とそして発電所周辺の地元の人々を欺いたことは許されない。
- (8) この事故のことを公表すると、工程とくに志賀2号機の建設計画が遅れることを極度に心配していたことが報告書に書かれている。心情として分からぬではないが、原子力技術者の倫理、とくにお世話になっている地元の人々への直心なしに、原子力発電（発電に限らない）は絶対に立ち行かないのだ。
- (9) この他、北陸電力の報告書では、詳細に原因の分析を行っている<sup>(5)</sup>。特にいま時流となっている「根本原因」の分析により、以下の5点を挙げている。①経営層の責任、②工程優先意識、③真実究明からの逃避、④意思決定に係る閉鎖性と決定プロセスの不透明性、⑤議論できない組織風土。これらは非常に的確な分析であり、今後他者にとっても参考になると思う。

#### 4. 再発防止対策

北陸電力はこの事故に対する再発防止対策として、(1) 運用面の改善、(2) 設備面の改善を挙げるとともに、前節に書いた根本原因の分析を元にした具体的な行動計画として、(3) 隠さない企業風土づくり、(4) 安全文化の構築を二つの柱としている。以下に簡単に紹介する（一部書き換えと省略をした）。

(1) 臨界防止に関わる工事要領書は保安運営委員会の審議を経て制定、また発電課が工事要領書をダブルチェック、隔離操作に先立ち監視に必要な計器・警報が供用状態にあることを確認。隔離はリターン運転状態（駆動用圧力水の原子炉戻りラインへの弁を開放）して実施。作業は発電課が隔離操作を1体毎に実施。この時は現場と中央制御室が十分連絡し、関係パラメータを連続監視。

途中に書いたリターン運転状態により、システムの圧力上昇が抑えられ、制御棒引き抜け事故は防止できるという。したがってこれを厳守すれば、安全審査でこのような事故を想定しなくてもよいという意見がある。

- (2) 系統圧力を監視する警報が「高／低」同一のものであったため、「高」と「低」に分離。
- (3) ①隠さない・隠せない仕組みの構築（迅速かつ確実な対外連絡、原子炉主任技術者の地位と権限の強化など）、②企業倫理最重視への意識改革（コンプライアンスマインド変革研修等）。
- (4) 経営トップからの「安全最優先」の強力な意思表示、地域と一体となった事業運営（原子力本部を志賀町に、地域共生本部を金沢市に設置）、原子力を支える体制づくり、安全・品質管理の強化。

さらに報告書では、再発防止対策の実施とそのフォローについても方策を示している。これら再発防止対策の（3）と（4）およびそのフォローなどを見ると、2004年8月に関西電力美浜発電所3号機で発生した2次冷却系配管破損事故に対して関西電力が打ち出した再発防止対策とそのフォローによく似た点がいくつかある。とくに（4）に示された経営トップによる安全最優先の意思表示、地域と一体となった事業運営、安全・品質管理の強化など非常に似ている。また外部の有識者による「再発防止対策検証委員会」も関西電力に設置された「原子力保全改革検証委員会」とよく似た組織と機能と見受けられる。

## 5. 今後の対応

本年3月、北陸電力志賀1号機で1999年に臨界事故が発生し、そのデータが改ざんされ隠蔽されていたことを聞いて大きな衝撃を受け、憤激し、感想をまとめて報告<sup>(2)</sup>をした演者であるが、現在北陸電力からの報告、とくにその原因の分析と再発防止対策を読むとほぼ納得し、「合格」の評価を下すことができる。また北陸電力管内の敦賀市に住み、同社の一般向け広報誌<sup>(7)(8)</sup>などを見ていると、消費者の1人としても納得できる（少し難しいが、真面目な内容の記事を載せている。各戸に配布）。

むしろ演者は、この対策が原子力安全・保安院で了承され、また地元の石川県や志賀町でも受容されて、早く運転再開となることを今では念じている。さらに原子力発電所（発電所に限らない）が事故で停止した場合、厳正に原因を究明し、再発防止対策を立て、時には痛みを伴うことがあっても、あえてそれを実施すべきであると考えているが、一方ではあまり長く原子炉を停止すべきではないと思う。長い停止が続いたため、運転や保守を担当する本来誠実な所員や関連会社の作業員に大きな精神的負担（もちろん経済的なこともあるがそれ以上の心の痛み）を招いた例をいくつか見ている。たとえ改ざんや隠蔽など、倫理的のみならず法的にも許されないことがあったとしても、当事者とその組織（会社）が心からそれを反省し、再発防止を誓うとき、それを放置することは、かえってマイナスであると考えている。

3でも書いたように、この制御棒駆動装置は非常に複雑で、完全にはフェールセーフ、フルプルーフにしにくいように思うが、そのために、ハード面とソフト面で最善の対

策を立てるべきである。ソフト面について見ると、前節に示した北陸電力の対策で十分であろう（きちんと守れば）。一方、ハード面はなかなか厳しいが、BWR事業者協議会でソフト面を含めて検討されているらしい<sup>(9)</sup>。

演者の既報告<sup>(1)</sup>では、原子炉主任技術者の重要性を主張した。この点は原子力安全・保安院でも強調され、北陸電力はそれを取り入れて社長直属の職位として「原子炉主任技術者」を既に発令している。原子炉等規制法からすれば、「原子炉の運転に関して保安の監督」をする者として、原子炉主任技術者が規定され、この者は「誠実にその職務を遂行すること」が義務づけられている。しかし演者は、原子力発電所の近くに来て、いろいろと話しを聞いたり、その事故やトラブルにおける対応を見ていると、発電用原子炉における原子炉主任技術者の立場と役割が必ずしも明確でないことが多かった。もちろんそれぞれの原子炉で、原子炉主任技術者は誠実に職務を遂行しているが、大量の書類と多くの会議に忙殺され、なかなか現場に行けないのではないか。それだからこそ原子炉主任技術者をもっと大切にし、枢要な所で冷静に判断ができるようなシステムを構築することがまず第一であると考え。今から約16年前に発生した関西電力美浜2号機蒸気発生器細管破断事故に際し、その原子炉主任技術者のM氏が的確な判断をして原子炉を安全に導いたことは有名であるが、現在M氏は執行役員・原子力事業本部副事業本部長として働いている。このように原子炉主任技術者の経験のある人が電力会社の役員になってゆくことが安全文化醸成のためにもいいのではないかと考えている。米国では、電力会社の規模が日本と比べて小さいところが多いが、例えば原子力発電所を約10基保有する米国のE電力会社では、社長や副社長など経営のトップと役員が多くが原子炉主任技術者免状（米国は制度がかなり異なる）を保有し、実際にその職の経験がある人だという。ちなみに京都大学原子炉実験所では、S所長は原子炉主任技術者の免状を有し、その経験もある。

最後に、この事故の教訓と対策をいかに風化させないで長く生き続けさせるか、これが最も難しいことである。あまり沢山の項目を挙げ過ぎず、また大量の書類や多くの会議により、原子炉主任技術者を多忙にし過ぎてはいけない。その上で真の意味の安全文化を末長く継続するにはどうしたらよいか、これからそれをしっかりと探求してほしい。しかもこれは当事者の北陸電力だけの課題ではなく、わが国の原子力界全体に課せられた課題であり、これに真剣に取り組まない限り、原子力立国は夢に終る。

## 6. おわりに

北陸電力志賀1号機の制御棒引き抜けによる臨界事故について、その原因と再発防止対策を中心に述べ、最後に今後の対応についても付言した。この事故は発生後にデータ改ざんと隠蔽を伴ったため、わが国の原子力界におけるデータ等不正処理の事例集に残るものとなったが、その後根本原因分析を経て、真摯な再発防止対策が提出されている。この苦渋の経験を通して、北陸電力はもちろんわが国の原子力界が原子力の倫理を弁え、

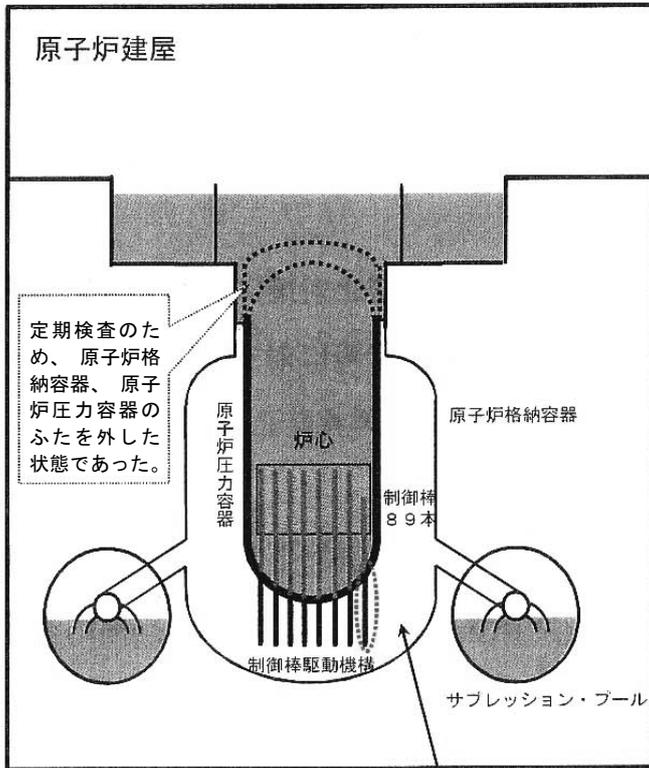
安全文化を確立してゆくことを望んでやまない。

#### 参考文献

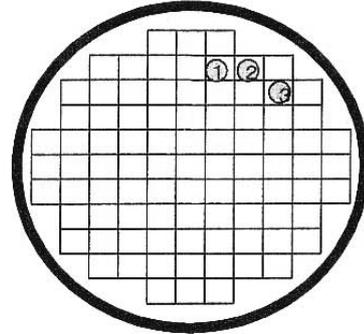
- (1) 原子力安全・保安院、「発電設備の総点検に関する評価と今後の対応について」、(2007. 4. 20).
- (2) 木村逸郎、「北陸電力志賀1号機の臨界事故について思うこと、および今後のあり方」、原子力eye、2007年6月号、42-46 (2007).
- (3) 千代宏治、「志賀原子力発電所1号機の臨界事故について」、日本原子力学会発電炉部会原子力発電技術夏期セミナー予稿集 (2007).
- (4) 北陸電力(株)、「志賀原子力発電所1号機の臨界事故について」、(2007. 8. 30).
- (5) 北陸電力(株)、「志賀原子力発電所1号機の臨界に係る事故についての報告」、(2007. 4. 6).
- (6) 原子力安全・保安院、「北陸電力志賀原子力発電所1号機における平成11年の臨界事故及びその他の原子炉停止中の想定外の制御棒の引き抜け事象に関する調査報告書」、(2007. 4. 20)
- (7) 北陸電力(株)、「志賀原子力発電所1号機事故の概要」、えるふぷらざ、2007 SUMMER No. 64, pp. 2-4, (2007).
- (8) 北陸電力(株)、「発電設備に関する再発防止対策に取り組んでいます」、えるふぷらざ、2007臨時号(7月~8月).
- (9) BWR事業者協議会、「BWR事業者協議会の活動についてートラブル情報の共有に係る活動状況ー」、原子力安全委員会資料第1号、(2007. 5. 28).

表1 わが国の原子力界におけるデータ等不正処理の例

事例	内容	年月	実施者・関係者	対策など
1	放射能測定データ ねつ造	1974.1 (発覚)	日本分析研究 所(分析研)	分析研解散・日本分析セン ター設立
2	高速原型炉もんじ ゅ2次系Na漏洩 ビデオ隠し	1995.12	動力炉・核燃料 開発事業団(動 燃)	もんじゅ事故総点検、動燃 改革、核燃料サイクル開発 機構設立、改造工事
3	使用済み燃料輸送 容器の遮蔽材デー タ改ざん	1998.10	原電工事(六ヶ 所再処理工場 への搬入用)	原電工事解散、科学技術庁 に調査検討委、電力業界で 企業風土改革を約束
4	制御棒引き抜けに よる臨界事故とそ のデータ改ざんと 隠蔽	1999.6 (2007.3 発 覚)	北陸電力(志賀 1号)	本文参照(原子力安全・保 安院の指示、北陸電力は報 告書提出)
5	ルール無視による 核燃料加工施設で の臨界事故	1999.9-10	JCO(再転換 工場)	JCOは加工施設許可取り 消し、原子力安全委員会に 調査委 臨界事故防止と防災対策の 充実
6	MOX燃料品質管 理データ改ざん	1999.9	英国BNFL (関西電力高 浜発電所向け)	通産省電気事業審議会に検 討委、関西電力が品質保証 改善報告書提出 国は輸入燃料体検査制度を 改善
7	原子力発電所自主 点検記録の不正、 改ざん(東電問題)	2002.8	東京電力	国は電気事業法と原子炉等 規制法改正、東京電力は会 長・社長等辞任、再発防止 策提出
8	電気設備総点検で 発覚した事例(上 の4もこの一つ)	2006~7	全電力	原子力安全・保安院から指 示、各電力から対策を提出



制御棒位置図



- 【引き抜け状況】
- ① 制御棒[26-39]  
16ポジション(約1/3)
  - ② 制御棒[30-39]  
20ポジション(約2/5)
  - ③ 制御棒[34-35]  
8ポジション(約1/6)
- 上記以外の制御棒は全挿入

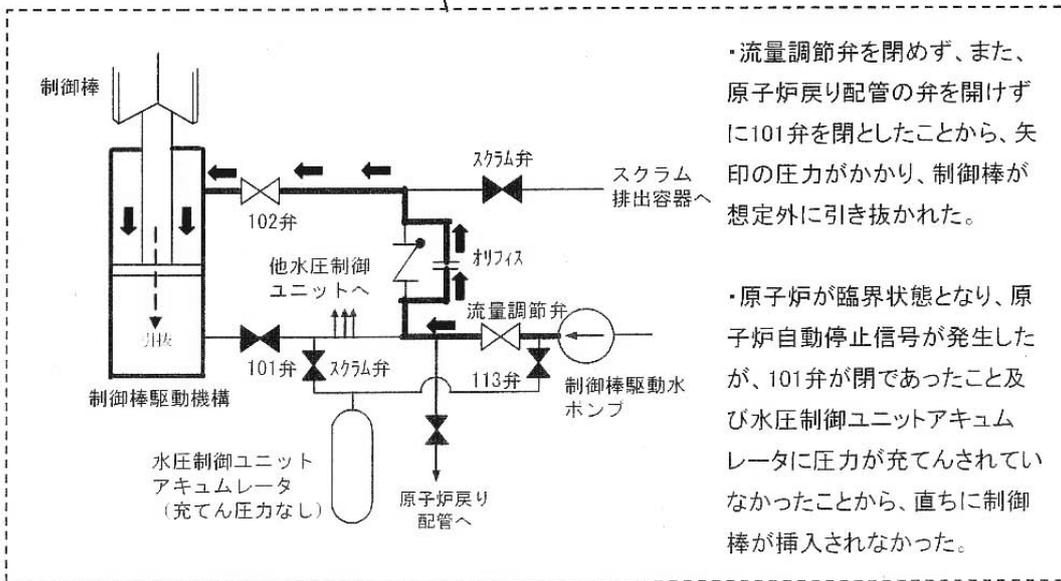


図1 志賀1号機臨界事故の概要<sup>(6)</sup>、なおこの図の101弁と102弁はそれぞれ本文中の挿入元弁と引抜元弁に相当する。