

地震動による福島第一1号機の 配管漏えいを考える

—東京電力「福島原子力事故調査報告書」と新規公開データの考察から

木村俊雄

きむら としお
元東京電力社員/自給エネルギーチーム共同代表

東京電力「福島原子力事故調査報告書」(2012年6月20日、以下東電報告書)によると、「安全上重要な機能を有する主要な設備は、地震時及び地震直後において安全機能*1を保持できる状態にあったものと考えられる。」(東電報告書本文 p. 104)とある。

これに対し本稿では、今回新たに東京電力が公開した過渡現象記録装置データをもとに、東京電力がこれまで事故報告書でまったく触れていなかったデータである「炉心流量」に着目し、事後解析を実施した。

その結果、以下の描像が浮かび上がってきた。

- 地震発生1分30秒前後から、この安全機能が喪失している可能性が高まった。
- 具体的には、原子炉圧力容器に接続されている配管の破損である。
- この配管破損により、原子炉冷却材が漏えい

*1—安全機能については、「発電用軽水炉型原子炉施設に関する安全設計審査指針」の用語の定義によれば、「「安全機能」を有する構築物、系統及び機器については、別に「発電用軽水炉型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する指針」において定める。」とあり、重要度分類指針によれば、今回特に問題となる安全機能を有する機器は以下の区分となる。

制御棒駆動機構圧力ハウジングは、PS-1(PS: Prevention System の略)に分類される。PS-1の定義は、「異常状態の発生を防止する機能を有するもの。PS-1はその損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある構築物、系統及び機器」とあり、機能は「冷却材圧力バウンダリ機能」となる。

小口径配管は、PS-3に分類される。PS-3の定義は、「異常事象の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器」とあり、機能は「プラント計測・制御機能(安全保護系を除く)」となる。

また、炉心冷却材の循環機能は、PS-3に分類される。

し、本来あるべき炉心内の自然循環の流れを止め、さらに炉心内(シュラウド)冷却材の流れを逆方向に変えた。この現象は、非常用復水器からの冷却水による炉心冷却効果をも停止させた。自然循環冷却停止は、事故を重大化させ、なおかつ、事故進展のスピードを加速させた要因といえる。

- さらに冷却材の漏えい量は微小であるため、ゆっくりとした水位低下をもたらし、また、原子炉水位計指示も総じて通常水位付近(水位計測値の誤動作による)にあったため、運転員はこの冷却材漏えい事象に気づかず、炉心への注水作業をせず、事故はさらに加速した。
- 東電報告書では、原子炉水位が燃料頂部に到達するのは、地震発生から約3時間後(17時30分過ぎ)、さらに炉心損傷による原子炉格納容器からの気相漏えいが発生するのは、その後という見解である。
- しかしながら、東電報告書では同時に、津波来襲後の17時19分、現場確認のために原子炉建屋に入ろうとした運転員は既に線量が高く引きかえしたという上記と矛盾した事実が記載されており、配管漏えいによる建屋の汚染は、かなり早い段階で起きていたことを事実として示している。

本稿では、この配管破損の発生を示す挙動を過渡現象記録装置データと東電報告書*2を使用して

*2—東電報告書のうち「6. 地震の発電所への影響」の福島第一1号機に関する内容。

説明する。

再循環系とジェットポンプのはたらき:冷却のための炉心流量について

炉心に冷却材を強制的に送り込むため、外部に再循環ポンプ2台が設けられている。この外部ループへ取り出す冷却材流量を少なくできるように、ジェットポンプが用いられている。

ジェットポンプは、図1(左)に示すように、原子炉圧力容器の炉心シュラウド(ステンレス鋼の円筒で、炉心内の上向きの流れとその外側の下向きの再循環ポンプからの流れとを分離する)と原子炉圧力容器との間の環状部に20本配置され、再循環系と連結されている。冷却材を炉心に強制循環させるしくみである。

仮に、事故や故障時にこの再循環ポンプが停止しても、自然循環だけによって約50%出力まで炉心の熱を除去することができる(自然循環による冷却効果が大いということである)。この炉心内の自然循

環は、沸騰水型炉(BWR)特有の安全性を保つものとして、想定される異常な過渡変化および事故に対して十分対処できる設計の一つとしてうたわれている。

再循環系データおよび炉心流量の挙動を考察する

原子炉が自動停止(スクラム)すると、炉心流量の駆動元である再循環(PLR)ポンプ*3の速度は、再循環ポンプの速度低下制御(スクラム・ランバックという。ポンプの破壊を防ぐための自動制御機能)により、最低速度である20%の速度まで低下するのが通常である。速度低下途中でPLRポンプは自動停止している*4(ウェブ掲載資料3-1②, ④, ⑤, 3-2②, ④, ⑤参照。ウェブ掲載資料は「科学」ホームページ <http://www.iwana.mi.co.jp/kagaku/> 参照, 以下同様)。

実際の福島第一原発1号機の炉心流量の挙動を図2に示す。新たに入手したデータをもとに筆者がプロットしたものである。

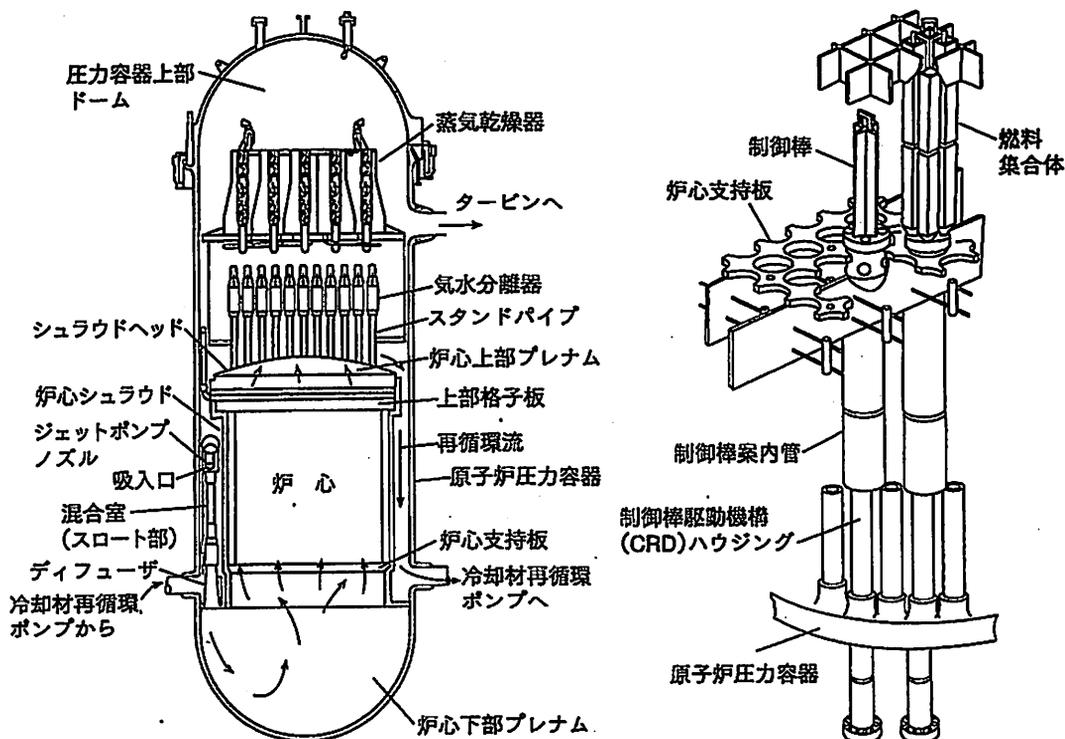


図1—原子炉圧力容器内の冷却材の流れ

出典:「軽水炉発電所のあらまし」(財団法人 原子力安全研究協会 編集発行)および福島第二原子力発電所設置許可申請書をもとに作図

*3—再循環ポンプはA系とB系の2系統ある。

*4—再循環ポンプは、外部電源喪失による主蒸気隔離弁(MSIV)自動閉止により、自動停止制御される。

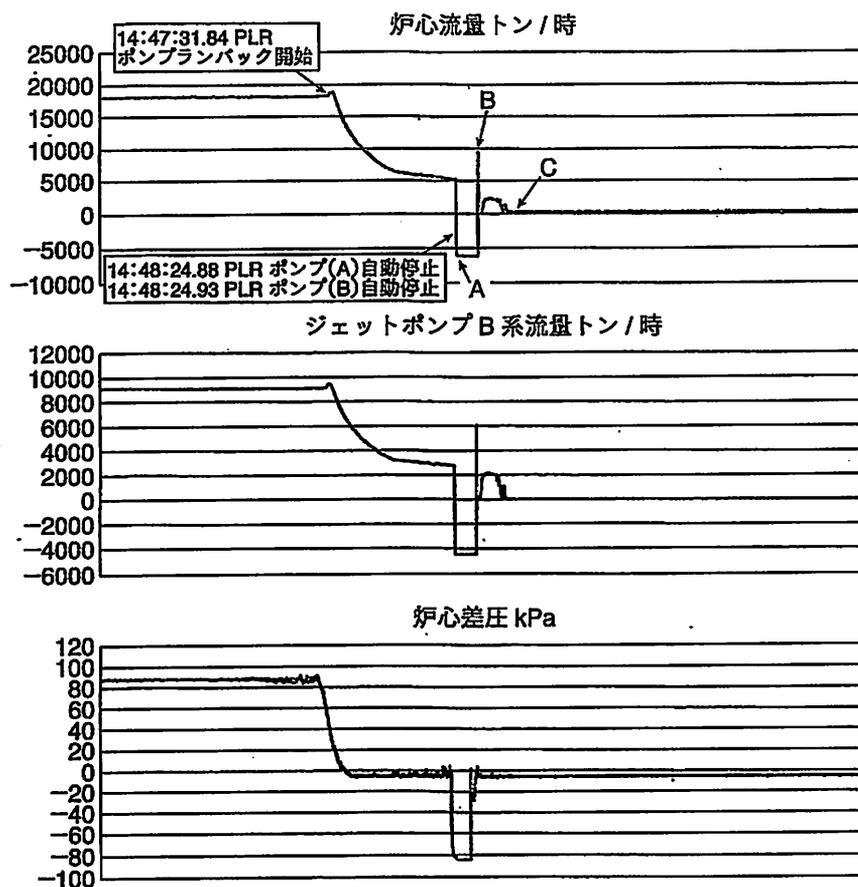


図2—2013年8月に東京電力が公開した過渡現象記録装置データより筆者作成トレンドデータ

炉心流量は、PLR ポンプ速度低下に伴い順調に減少しているが、PLR ポンプ停止(トリップ)時に、突然 -7000 トン/時を示している(A)。マイナスは逆流挙動を示す。その後、瞬間的に再度、正流

方向(プラス)に転じている(B)。

ここで問題なのは、流量低下の通常曲線から逸脱して、1万トン/時(定格流量の43%に相当)までスパイク状に上昇した後、0トン/時以下(C)に収束している点にある。むしろ、定格の32%(7000トン/時)にも及ぶ逆流指示も謎であり、異常挙動である。

コラム

これまでの経緯

筆者は、2013年7月10日付で東京電力に対して、公開質問書を提出した。その結果、7月17日付で東京電力より書面で東京電力が必要と判断したもののみデータを公開するという内容の回答があった(詳細は本誌9月号 p.957 以降参照)。

その後も東京電力定例会見の都度、朝日新聞木村英昭記者やフリージャーナリストの木野龍逸氏らが過渡現象記録装置データの全公開のために尽力してくれた。その結果、東京電力は8月になり過渡現象記録装置の全データを希望者に公開するという対応に変わり、今回新しく加わったデータを使用し考察するに至った。使用データについては末尾の注参照。

なおジェットポンプB系では、途中、0トン/時以下(C)になる前に2000トン/時(定格流量の9%程度に相当。B系のみ短時間ながら自然循環に復帰している)まで正流方向に復帰しているが、結局は、0以下の指示を示している。

通常は、今回のようにゼロ出力かつPLR ポンプ2(全)台停止になっても、自然循環で10%弱の流量が残存する(風呂釜と同じ:その釜は別としても温度(水密度)差による対流が生じる)。この自然循環は、BWR プラントの特有の安全性であり、炉心冷却に欠かせない重要な対流である。

この0%流量指示は、以下の2点から指示不

良の可能性はない。

- ①ジェットポンプのA/B両系統流量や計20本あるジェットポンプの各差圧信号すべてが同じような傾向にあり、故障の傾向はみられないこと(ウェブ資料3-3②~3-5)。同時に20組ある計器が故障することは稀である。
- ②自然循環が発生していれば、炉心差圧^{*5}の値がマイナス指示になることはないこと(図2)^{*6}。

ジェットポンプ流量ゼロ以下の意味:小口径配管破断

通常は、原子炉ゼロ出力時においても自然循環で10%弱(約2100トン/時)の流量が残存することは既に述べた。

たとえば、PLRポンプ1台停止時では、健全側ポンプからの押し込みにより、停止側のジェットポンプ系統が逆方向(逆流現象)への流れが生じることがこれまでの経験により判明している。このため、PLRポンプ1台停止信号が発生すると、炉心流量計測演算回路が通常に加算(A系流量+B系流量)から、別の減算演算回路(健全側系統流量-停止側系統流量)に切り替わる。これを逆流演算回路という。

ただし、実質的に逆流に転じる時間は数十秒を要するため、今回のようにPLRポンプ2台停止

*5—炉心差圧とは、炉心シュラウド内の上下の圧力差を測定したもの。炉心差圧は、炉心流量と比例関係にある。このため、炉心性能計算プログラムにおいては、炉心流量計測に信頼性がない場合は、炉心差圧から算出した代替炉心流量にて炉心性能計算を行う仕様となっているほど(BWR標準)、炉心差圧と炉心流量は一定関係にある。

*6—筆者は柏崎刈羽原子力建設所在籍時、1号機の試運転担当(起動試験グループ)に属していた経歴をもつ。起動試験グループは、主に燃料装荷以降の2・ホ頂使用前検査(電気事業法にもとづく検査で、これをクリアして初めて営業運転開始となる)を担務していた。起動試験とは、出力運転中の実プラントを用いて各種スクラム試験や系統性能試験(官庁立会検査および社内試験含む)を行う試験であり、許認可インターロックおよび許認可解析通りにプラントが挙動するかどうかを確認する試験である。その中で筆者は、再循環(PLR)ポンプ停止試験を担当し、PLR1台ならびに2台停止試験を経験しており、PLRポンプ停止後の炉心流量挙動には精通していることをここで断っておく。

の差異、0.05秒では逆流^{*7}を生じる可能性はないと断言できる。

したがって、今回の1号機の炉心の自然循環が完全停止した事象は、このような逆流現象とはまったく関係のない別の異常事象である。

この異常事象の原因は、以下に示す要因から、原子炉压力容器につながる配管破損による冷却材漏えい以外に考えられない。

- ①炉心差圧信号がマイナス指示していること(図2)。炉心差圧のマイナス指示は、炉心シュラウド内の冷却材の流れの逆転(炉心上部から下部への流れ)を表す。
- ②ジェットポンプ全20台の流量データの基の差圧信号はすべてゼロ付近を示していること(ジェットポンプ部の対流の停止)。
- ③上記2点は密度差によって生じる浮力による自然対流(BWRの自然循環)が停止したことを意味する。配管の破損や破断が生じれば、2100トン/時の対流でも止まるはずである。圧力差による冷却水の破損箇所への移動は単純で自然な現象であること。

次に破損の程度について考えてみる。破損程度としては、大・中口径配管のギロチン破断ではなく、小口径配管部の破損が考えられる。

その主な理由を以下に示す。

- ①ジェットポンプ全20台の流量データのもと差圧信号は、ほぼ同じ傾向を示していること(福島第一4号機のようにジェットポンプ計装ラック部での単体破損^{*8}ならば、20台の差圧信号のうちのどれか

*7—逆流に関する東京電力見解(朝日新聞2013年9月27日付「プロメテウスの畏」より該当部分抜粋)：「原子力設備管理部のマネージャー、山中康慎(49)は助言役の技術者2人と口をそろえた。「流れの逆転もおかしい話ではないし、総合的に考えると压力容器の水は漏れていない。原子炉は津波でやられたよね、ということです」

*8—2012年2月2日東京電力発表「福島第一原子力発電所の状況」より：「(その他)H24/1/31 22:30頃 4号機原子炉建屋1階にあるジェットポンプ計装ラック内の計器テストラインからの漏えいを確認。/22:43 計装ラックに繋がる元弁を閉めたことにより、水の漏えいは停止。床面は瓦礫が散乱した状態であり、漏れた水の量は確認できた範囲で約6リットル。なお、原子炉建屋外への流出はなし。テストライン内の水を採取した結果、漏れた水は原子炉ウェル水と推定。その後スキーマサー

に異常が見られる可能性が高い)。

- ②原子炉水位が緩やかに下降しているように見え(ウェブ資料5)、漏えい量は大・中口径配管破断に比較して極端に少ないこと。

● 破損箇所の推定

次に、どの小口径配管が破損したのかという疑問であるが、現時点では制御棒駆動水圧系(CRD)配管(図1)の可能性があると考えている。

しかしながら、破損箇所の特定はこれまでのデータのみでは難しく、断定はできない。さらに原子炉格納容器の外である可能性がある(後述)。また、1カ所のみ破損以外にも複数箇所の破損の可能性も十分考えられる。

一般論として、原子炉圧力容器の下部は貫通部が集中し(CRDハウジングで計97カ所、インコアハウジングで30カ所程度)、また、原子炉圧力容器および地震動の荷重を最も受ける場所である。1号機のハウジング溶接個所の点検・補修時期(原子力安全推進協会によれば25年周期)の記録確認も必須になる。

現時点でCRD周りからの漏えい発生とみられる理由を以下に示す。

- ①格納容器床ドレンサンプ水位挙動が細かい増減を繰り返していること(ウェブ資料6)(東京電力は早急に同ポンプの運転記録(サンプポンプ流量)を提示し説明すべきである。
- ②原子炉圧力容器温度のうち、下部温度(CRDハウジングのみ、他は低下傾向を示している)は急激な上昇(60℃から150℃に上昇)を示していること(ウェブ資料7)。(なお、CRDおよびCRDハウジングの概要については、ウェブ資料8参照)
- ちなみに、2号機では1号機の場合とほぼ同じ傾向を示している(ウェブ資料9)。
- 3号機では、温度上昇はわずかであり(60℃から70℃)、その後ゆっくりと低下し収束傾向を示している(ウェブ資料10)。
- ③原子炉圧力容器下部(Vessel Bottom)については、

ジタンク水位の低下量から、漏れた水の量は8,500リットルと推定。」

約270℃から150℃まで低下している(ウェブ資料7)。

- ④東京電力は、今回の過渡現象記録装置データの公開においても制御棒駆動水圧系データを隠ぺいしていること。今回公開したデータ項目と過渡現象記録装置の入力点データ(PIDという)の整合性をチェックし、公開データはすべてであるかどうかを説明すべきである。

● 配管微小リークについての東京電力の主張

次に、原子力安全基盤機構の解析「配管微小リーク仮定時の原子炉水位と格納容器の圧力・温度解析について(2012年7月)」について少し考えてみる。この中で、注目すべき点は、以下の記述である。

「地震直後の微小漏えいの可能性を検討するため、圧力容器からの漏えいを仮定した感度解析を行った。ここで仮定した漏えい(液相)面積0.3 cm²以下の場合、原子炉圧力・原子炉水位の解析結果と実測値とに有意な差は無い。(このような極小漏えいの場合でも、長時間後には原子炉水位は低下していくが、約50分間の実測値からは、極小漏えいの発生の可能性の有無を判断できない。)」(波線筆者)

あくまでも判断できないという説明であり、解析モデルでの証明は困難と理解してもいいのではないだろうか。

一方、東京電力の最近の主張(「国会事故調が地震による損傷の可能性を排除しない主な理由6点に対する当社見解」より)を以下に抜粋する。

「漏えい面積がより一層小さい漏えいについても、「保安規定上許される0.23 m³/h相当の漏えい(漏えい面積0.02 cm²(液相)、0.08 cm²(蒸気相))を想定した原子炉格納容器の挙動解析でも、温度上昇は実機のばらつきの範囲であるが、圧力挙動が実挙動よりも大きく、0.23 m³/h相当以上の冷却材漏えいの可能性は低いと思われる。」

上記については、原子炉格納容器の外で漏えいが起きた場合には、この主張は通らなくなる。

解析コードで配管漏えいがないことを説明し説得するためには、東京電力はもう少し努力しなければならない。例えば、解析に使用した RELAP5 の妥当性と誤差範囲の説明、小口径配管破断時の実機原子炉水位計・圧力計の指示値妥当性の説明は必要最低限のものといえる。

● 配管破損による事故進展と東京電力の事故進展評価の比較について

3月11日17時19分、非常用復水器に行こうとした運転員は放射線測定器が高い値を示したため1号機原子炉建屋に入れなかった事実が存在する(東電報告書本文 p.125)。地震発生後、2時間42分後のことである。

一方、東電報告書 pp.136~142にある「1号機の事故進展の評価」には以下の記載がある。

「解析(MAAPコード)では、格納容器内温度が300℃に到達した時点で適温漏えいを仮定(漏えい面積0.0004m²)。」

「原子炉水位が有効燃料頂部(TAF)に到達する時刻は、地震発生から約3時間後(18:10頃)であり、炉心損傷が開始する時刻(燃料最高温度の解析値が1200℃を超えた時刻)は、地震発生から約4時間後である。その後さらに原子炉水位は低下し、地震発生から約5時間後(19:40頃)には有効燃料底部(BAF)に到達する。なお、水位の実機計測値については、前節でのべた通り正しい値を示していないと考えられる。」

東京電力の事故進展評価は、格納容器の外への漏えいは格納容器の温度が300℃に到達した時点、すなわち3月12日の未明ということになる(ウェブ資料11)。

前述の3月11日17時19分の原子炉建屋内での線量上昇の事実とは、時間的にかけ離れた内容であることがわかる。

これは東京電力の事故進展評価が、津波来襲を

起点に安全機能の喪失を想定しているために生じた、“解析”と“事実”のミスマッチなのである。東京電力の評価が正しいのならば、格納容器外、すなわち原子炉建屋の放射能充満(線量上昇)は3月12日にならなければ起こらないはずである。

ここは注目に値する。

結局、以下の流れで考えれば事実と一致し、解析コードなど必要としない事故進展が明らかになる。

地震動による配管破損発生(格納容器外)と冷却材漏えい(LOCA)の進行開始



自然循環停止による崩壊熱(蒸発)による原子炉内(シュラウド内)水位の低下と水位計測の故障



燃料露出と炉心損傷の開始



早い段階で放射性物質が建屋内へ放出される

(注)運転員はどの段階でも事故発生と進展に気づかない

実は、以上のように考えるほうが合理的で正しいことを、ある意味で東京電力が証明してくれたわけである。

● 原子炉水位の計測値の誤表示

東電報告書 p.141の「プラントパラメータの動きに関する評価」内に、水位計が正しい計測値を示しておらず、実機よりも高い水位が計測されていた、という記述がある(水位の差はウェブ資料11参照)。(原子炉水位および圧力計測図をウェブ資料12に示す。)

スリーマイル・アイランド原発(TMI-2)事故では、二相流(蒸気相と液相)の影響により、実際よりも高い指示を示し、運転員は注水を止めた。運転員の誤判断とも思えるが、実は計測技術のほうに原因のほとんどがある。そのことを今回の福島第一1号機は、再び証明したことになる。

水位計測の問題点は原子力学会で東京電力原子力品質・安全部原子力安全グループが2012年5月8日に発表した「福島第一原子力発電所事故

について(1号機)」を参照するとよい。

再循環ポンプの異常振動挙動について

地震の前後で、PLR ポンプの振動が計器指示範囲を逸脱するほど示しており、これは異常な状態である。

特にポンプ上部の振動傾向は本震の後も警報値を超える状況にある(図2、ウェブ資料3-1⑥~⑧、3-2⑥~⑧)。

これは1989年に起きた福島第二原発3号機のPLR ポンプ損傷時の150 μm (警報値112 μm)をはるかに超えたものであり、PLR ポンプが相当なダメージを受けた可能性がある。当然、PLR ポンプのシール部からの冷却材漏えいの可能性も十分考えられることである。

結びに

東京電力は、地震動による安全機能の喪失を、少ないデータをもとに否定してきた。これまで再循環系データおよび炉心流量データを公開せず、今回、関係者の皆様のお力により追加公開された。

その分析の結果、配管損傷の可能性が非常に強くなってきた。しかしそれでも東京電力は、微小漏えいは大きな問題ではないとの見解を崩さないだろう。

それでは、少し見方を変えて、単一故障によるこの微小漏えいをきっかけに原子炉水位および圧力計測を不良化させ、さらに運転員が原子炉停止後のプラント状況を見誤ったとしたらどうだろうか？

これはまさに事態の深刻化と加速化に大きく影響したことになる。しかもTMI-2事故の教訓はまったく生かされなかったことになる。

地震直後に、小口径配管破断による冷却材喪失があったのかどうかを、「あったかもしれない」という信念の下に、もう一度検証してもらいたいものである。

東京電力の見解を待ちたいところであるが、彼

らの見解は既に安全文化・安全意識の思想から遠く乖離しているので、国会事故調の再開または証人喚問などの措置が必要と筆者は考えている。また、規制庁はまたもや電力会社の虜のままである可能性が高い。

フェイルセーフの概念や安全文化から遠く乖離した東京電力の事故認識によりつくられた、再稼働のための新基準で、はたして国民の同意は得られるのか？

その行く末は、今のところ、われわれ国民側からの働きかけにかかっている点が非常に残念でならない。

最後に筆者の個人的な意見を述べさせていただく。

筆者は、試運転業務や炉心設計管理業務に従事していた際に種々の解析コードと接した経験をもつ。その中で、感じたのは

- 解析は解析でしかない
- いつも解析と実機が一致するようにチューニングに苦労している
- チューニングしても必ず大なり小なり誤差が生じる

という解析コードのもつ^質性である。

今回、東京電力は耐震性にも解析を駆使して説明しているようであるが、解析が事後の事故評価にも万能(王道)なごとく取り扱っていること自体に、そもそもの間違いがあるのではないだろうか？ そんなに地震で強いことを説明したいのであれば、現場で可能な限り物証をとってくればよいはずである。そちらのほうが強力な説得力があるはずだ。

東京電力は解析コードによる評価、概念ならびに可能性ではなく、実データおよび現場状況にもとづいた、限りなく真実に近い論理的な説明をすべきである。

また東京電力は、その説明が検証できるように、すべての(コピーではなく)原本生データを開示すべきである。

今後の検証事項を以下に記し、情報の共有を図りたいと希望している。

- ・1号機に関して：過渡現象記録装置計算機とプロセス計算機の時間差異について
- ・同じく1号機に関して：非常用ディーゼル発電機設備冷却(海水)ポンプおよび格納容器冷却海水ポンプの停止時刻の調査

注

1号機過渡現象記録装置データについて

今回、主に使用したデータは、新たに公開された過渡現象記録装置データの0.01秒周期データである。

このデータはプラントの各種過渡事象により自動収集するイベントファイルに保存される。今回のイベントトリガーはPLRポンプ振動大(東京電力報告)によるものである。

トリガー時間 14:47:03.00

収集開始時間 14:42:03.00

収集終了時間 15:17:02.99

なお、今回の公開データをもとにトレンドグラフを作成したが、すべてイベント発生前後5分間のデータを使用している。(使用データ範囲:14:42:03.00~14:52:02.99)

地震発生直後のプラント状況

14:46:58.43(プロセス計算機時計*)：地震スクラム成立

14:47 (プロセス計算機時計)：全制御棒全挿入

14:47:09.91(プロセス計算機時計)：原子炉水位低(L-3)

14:48:26.61~14:48:29.65

(過渡現象記録装置計算機時計**10)：6.9kV母線1A, 1B, 1C, 1D電源喪失

14:47:57.07(プロセス計算機時計) 非常用D/G1台目起動(1B遮断器投入)

14:47:58.92(プロセス計算機時計) 非常用D/G2台目起動(1A遮断器投入)

地震発生後の再循環ポンプの挙動について

14:47:31.84(過渡現象記録装置計算機時計)：PLR(A)ポンプランバック(ウェブ資料3-1④)

〃 (過渡現象記録装置計算機時計)：PLR(B)ポ

ンプランバック(ウェブ資料3-2④)

14:48:24.88(過渡現象記録装置計算機時計)：PLRポンプ(A)自動停止(ウェブ資料3-1⑥)

14:48:24.93(過渡現象記録装置計算機時計)：PLRポンプ(B)自動停止(ウェブ資料3-2⑤)

ウェブ資料について

ウェブ資料5：東電ホームページ(HP) 東北地方太平洋沖地震発生当時の福島第一原子力発電所プラントデータ集(東電HPプラントデータ集)6. 過渡現象記録装置データ1号機より

ウェブ資料6：東電報告書 添付資料6-1(13)

ウェブ資料7：東電HPプラントデータ集2. チャート1号機より

ウェブ資料9：東電HPプラントデータ集2. チャート2号機より

ウェブ資料10：東電HPプラントデータ集2. チャート3号機より

ウェブ資料11：東電報告書 p.137

ウェブ資料12：東電報告書 p.139

*9—プロセス計算機時計：これまで東京電力が報告書内で引用している時間。

*10—過渡現象記録装置計算機時計：今回公開されたデータ(0.01秒周期データ)より算出した時間。プロセス計算機時計と過渡現象記録装置計算機時計の差異は、プロセス計算機側がイベント比較で約30秒強早い。詳細についてはさらに検討が必要であり、東京電力の見解も必要とするので、今回はこの件に關しては言及しない。