

# 「女川」から見た福島原発事故

2012. 1. 15+1. 22

女川原発訴訟（仙台地裁 1981. 12. 26－1994. 1. 31：判時 1482 号 3 頁、仙台高裁 1994. 2. 14－1999. 3. 31：判時 1680 号 46 頁、最高裁：1999. 4. 14－2000. 12. 19）では、直接事業者（東北電力）を相手とする民事訴訟の利点を生かして（主に設計・許認可の妥当性に限定された行政訴訟での争点にとらわれず）、事故発生危険性に関して、スリーマイル島原発事故（1979）やチェルノブイリ原発事故（1986）などの大事故の実例・教訓に加えて、女川原発（1号機）で発生した一つ一つの故障・トラブルの意味・教訓を大きく取上げて、原子炉設置許可・安全審査にかかる設計・設備・機器（ハード面）の不備・問題点のみならず、原発の安全性に大きな影響を及ぼす保安規定・運転マニュアルや実際の運転員の操作（ソフト面）に見られる東北電力の経済性優先・安全性無視の対応についても、大事故の誘因となる可能性があることを指摘しました。そして、そのような観点から、女川原発トラブル以外にも、一審では、福島二3水中軸受リング脱落事故（1989）や美浜2蒸気発生器細管破断事故（1991）、二審では、もんじゅナトリウム漏洩火災事故（1995）や東海再処理工場火災爆発事故（1997）や敦賀1・福島二1制御棒不作動（1997）、さらには、原発同様の『巨大システム』であるスペースシャトル事故（1986）・H2ロケット事故（1994・1998）などからも多くの教訓を引き出し、原発の危険性を訴えてきました（残念ながら、判決はいずれも棄却）。

そのような「女川」（原発訴訟・反対運動）の経験を踏まえて今回の福島原発事故を見た場合、東電も国も、当然「想定」しておくべきことを“見落とした・見逃していた”、本来行なうべきことを“怠った・怠っていた”ことによって、事故の発生防止・拡大防止・放射能放出防止という『多重防護』が、ハード面でもソフト面でもいずれも機能しなかったと思われるので、それらの点を（資料を読み込んでいる1号機を中心に）いくつか指摘したいと思います（詳細は「みやぎ脱原発・風の会」ホームページの掲載文書をご覧ください <http://miyagi-kazenokai.com/>）。

なお、本稿作成中の12月26日、政府の「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会事故調査・検証委員会（畑村洋太郎委員長）」が「中間報告」を発表しましたが、ここでは敢えて参照・引用していません。ここでお示しする「女川」の視点が妥当なものかどうか、後で皆さんで“答え合わせ・検証”していただければ幸いです。

## 1 原子炉設置許可・安全審査上の問題

### <巨大地震・巨大津波は「想定外」か？>

このことに関して、まず、原発設置にかかる最も基本的な「原子炉立地審査指針」（立地指針）および「耐震設計審査指針」（耐震新指針：2006改訂）の規定を見えます（抜粋：下線は筆者）。

#### ○立地指針

この指針は、…万一の事故に関連して、その立地条件の適否を判断するためのものである。

<1.1 原則的立地条件> (1) 大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったこ

とはもちろんであるが、将来においてもあるとは考えられないこと。

#### ○耐震新指針

< 3 基本方針 > 耐震設計上重要な施設は、敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれないように設計されなければならない。さらに、施設は、…設計用地震力に十分耐えられるように設計されなければならない。

< 8 地震随伴事象に対する考慮 > (2) 施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があると想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと。

福島原発事故では、事故誘引事象である地震・津波の想定が可能であったか否かが大きな問題となっていますが、その点は、海渡雄一『原発訴訟』(岩波新書、pp. 151-170) が詳細に検討・整理していますので、それをご覧いただくのが一番です。

その要旨は、東電は2008年に明治三陸地震(1896)規模の福島県沖地震で1～4号機では15.7mの津波を予測したものの、結果を保安院に提出したのは2011.3.7だったこと、2001年に箕浦幸治東北大学教授らが貞観津波(869)クラスの津波が3000年に3回発生していたことを指摘、2008年や2010年には産総研などの研究者(佐竹健治氏)らが津波堆積物の調査により600～1300年間に一度特大の津波が発生していた論文を公表、2009.7.13の福島一5・福島二4の耐震バックチェック審議の際に産総研・岡村行信氏が貞観地震について(津波評価の観点から:12.2 東電中間報告別冊 p.4)問題提起、2010年12月には原子力安全基盤機構(JNES)が15m以上の津波でほぼ100%の確率で電源喪失から炉心損傷に至るとの解析を公表、などの事実経過から、決して「想定外」ではなかった、というものです。

このように、最近の貞観津波に関する研究の進展に鑑みれば、東電はそれらの知見を速やかに反映させることが安全確保上必要だったと思いますが、その点については、それをある程度事業者任せにする国の原発規制行政のあり方(一旦「設置許可」を受けると、例えば地震の危険性に関する新たな知見(1995 阪神淡路大震災や2007 中越沖地震)が得られても、新指針策定後のバックチェックのように、それが未了でも当面(長期)の稼働継続が許される:福島一は09年に終了、女川は未了)も、大きな問題だと思えます。

#### < 不十分だった国の安全審査の「想定」 >

次に、国が原子炉設置許可を行なう際の安全審査の要である「安全設計審査指針」が何を“想定”していたのか=“無視”していたのか、を見てみます(抜粋。下線は筆者)

ちなみに、女川一審判決では、国の安全審査を通ったことで女川原発の安全性が推認され、原告が批判した安全審査指針の単一故障仮定などの問題点についても、「外部電源喪失」も加えて考慮しており、その仮定を超える故障が現実には発生するとは考えられず安全審査の安全評価方法は不十分とはいえない、としていました。(素人目から見ると、今回の事故で、もしも東電が、国の要求(各

種指針) 通りの安全機能を有するよう設計し許可を得て、国が認可した保安規定通りにキチンと運転操作を行っていたと主張した場合、裁判所はどうするのでしょうか。)

#### ○安全設計審査指針

<指針2 自然現象に対する設計上の考慮> 1. 安全機能を有する構築物、系統及び機器(筆者略:安全機器等)は…適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。 2. 安全機器等は、地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全機器等は、予想される自然現象(解説:洪水、津波、風、…)のうち最も過酷と考えられる条件(解説:過去の記録…を下回らない過酷なものであって、かつ、統計的に妥当とみなされるもの)、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること。

<指針9 信頼性に関する設計上の考慮> 2. 重要度の特に高い安全機能を有する系統については…多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であること。 3. 前項の系統は、その系統を構成する機器の単一故障の仮定に加え、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能が達成できる設計であること。

<指針24 残留熱を除去する系統> 2. …系統を構成する機器の単一故障の仮定に加え、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能が達成できるように、多重性又は多様性及び独立性を適切に備え…た設計であること。

<指針25 非常用炉心冷却系> 2. 指針24の2. と同文。

<指針26 最終的な熱の逃がし場(解説:海)へ熱を輸送する系統(解説:原子炉補機冷却設備・海水設備)> 2. 指針24の2. と同文。

<指針27 電源喪失に対する設計上の考慮> 原子炉施設は、短時間の全交流動力電源喪失に対して、原子炉を安全に停止し、かつ、停止後の冷却を確保できる設計であること。(解説:長期間にわたる全交流動力電源喪失は、送電線の復旧又は非常用交流電源設備の修復が期待できるので考慮する必要はない。)

<指針48 電気系統> 2. 外部電源系は、2回線以上の送電線により電力系統に接続された設計であること。 3. 非常用所内電源系(解説:非常用ディーゼル発電機、バッテリー等)は、多重性又は多様性及び独立性を有し、その系統を構成する機器の単一故障を仮定しても、(事故時の炉心冷却を行い、かつ、原子炉格納容器の健全性並びにその他の所要の系統及び機器の安全機能を確保する)のに十分な容量及び機能を有する設計であること。

上記の指針、特に指針27について大きな問題があったことは、現時点では誰が見ても明らかです。そのことを国自身が認め、指針全体の見直しがなされています。これまでは、全電源喪失をもたらす非常用ディーゼル発電機二台の同時不作動などを「何でもかんでも」想定していたら「物なんて絶対造れません。だからどこかで割り切るんです」(当時東大教授、現原子力安全委員会委員長・班目春樹氏の浜岡原発訴訟での証言:『原発訴訟』pp. 74-76)として、国も電力会社も御用学者も裁判所も、「原発を造る・運転を認める」ため、起こりうる異常事態を“意図的”に想定しなかった=『思考停止』しただけですから、「想定外」という言い訳は通用しません。

なお、事故で明らかになった‘指針の不十分さ’に対する世論の不信感・不安感や、指針改訂・バックチェックまでの“空白・グレーゾーン”を解消するため、国が新たに打ち出したのが、「ストレステスト」です。テストは、今回の事故で注目された津波・電源・ヒートシンクなどについて事業者が新たに講じた対策で、各原発の安全性が“大きく向上”したことを確認するものですが、保安院や原子力安全委員会に明確な判断基準はなく、法的裏付けもなく、原発の早期運転再開を認めるための単なる宣伝材料にしか過ぎません。さらに、6.7 IAEA提出用報告で指摘されていた「複数号機立地・設備共用」が独立性に反する点について、テスト報告では、電源や設備を融通でき有利に働くことだけが強調され、3号機でベント放出された水素が4号機の水素爆発をもたらした教訓などは全く反映されていません。

## 2 東電の運転操作・事故対応の問題（主に1号機）

### <津波前の非常用復水器（IC）操作の問題点>

東電も国も、地震直後の運転操作・対応は特に問題なしとしています。そうでしょうか。

通常のスラム後ならともかく、中央操作室の運転員が立ってられないほどの巨大地震で、しかも外部交流電源が喪失した“非常時”なのですから、その後の津波や巨大余震に備えて、ディーゼル発電機が無事に起動して各種機器の操作が可能となっている“機を逃さず”、速やかに「冷温停止」へ向けて原子炉の減圧・冷却を図るべきだったことは明らかです。ところが、地震後の主蒸気隔離弁閉による原子炉圧力上昇により起動した、電源不要で冷却（その結果として減圧）を行なう「非常用復水器（IC）」を運転員が手動停止させ、その後の運転再開に備えて、高温停止状態を維持するよう（冷却し過ぎないように）注意して、ICの間欠操作を行なっていました。

この自動起動したICを手動停止したことについて、東電は、「手順書では原子炉圧力容器温度低下率が55°C/hを超えないよう調整することを求めており、作動時には急激な温度低下をしていることから、操作は妥当」（5.23報告その他）と、事故後から一貫して主張・正当化しています。また、10.24に公表された『手順書』でも、確かにそのことが「枠囲い」で強調されています（第1章1-1（B）の主要項目12「原子炉減圧」：p.1-1B-14）。

ここで、「温度低下率55°C/h」は、“冷やし過ぎ”が鋼鉄製圧力容器に「ひび割れ・熱疲労」や「脆性破壊（パカッと割れる）」をもたらす危険性があるため、そもそも『原子炉設置許可』上、圧力容器のNDT（脆性遷移温度：温度がそれ以下になると脆性破壊が生じる目安）の仕様は「寿命末期 55°C以下（推定照射量に対し）」および「加熱・冷却率 55°C/h」と規定されているのです（1号機。女川1では「59°C以下」・「55°C/h」。おそらく他の号機・BWRでも同程度の値だと思います）。

でも、巨大地震後の対応としては完全に間違っています。手順書の基になる「2011.3保安規定 第4節 異常時の措置」では、今回の地震後のように、原子炉の自動スラム信号が発信した場合（76条第1項の(1)）、「第76条第1項の異常が発生してから当直長が異常の収束を判断するまでの期間は、第3節運転上の制限は適用されない」（77条第3項）と明記されており、巨大地震後の余震が想定される状況で、しかも外部電源喪失という異常状態が継続する中では、「第3節 運転上の制限 第37条」表37-1に定める原子炉冷却材温度変化率「55°C/h以下」の規定は“適用除外”になるはず

だからです。そして、77条第2項の求める「添付1 原子炉がスクラムした場合の運転操作基準」の1号機「表1」においては、スクラムしたら「十分な炉心冷却状態を維持する」ことや「原子炉を冷温停止状態まで冷却する」ことを目的として、今回のように「主蒸気隔離弁が閉（開不能）の場合」は「逃がし安全弁又は非常用復水器で原子炉減圧」して「原子炉を冷温停止する」ことを求めており、その際は冷却材温度変化率の遵守は不要なはずですが、それを再確認するように、急速減圧が必要な不測事態の基本的な考え方においては、「原子炉冷却材温度変化率制限値を遵守する必要はない」（表11）と明記されています。

さらに、非常時においても運転員が55°C/h以下を遵守・優先しなければと強く意識するまでに東電が周知徹底していた理由は、東電や国は否定していますが、原発の老朽化（経年劣化）が大きく関係していたと筆者は推測しています。1号機の高経年化に関するJNES報告書(2011.2.3)によれば、30年目（2001年）を迎える際の評価で、（予想中性子照射量から）37年目2008年度末時点での圧力容器母材の予測NDTが62°C、60年目2031年時点では75°Cとされています(p.19表3.4-2)。数値をそのまま受け取ると、いずれも使用限度であったはずの「55°Cを超過」しています（上記のNDT上昇が直線的だと仮定すると、40年目2011年は64°C弱です）。さらに、上記30年評価後に取出された第3回監視試験片のデータ（1999年？）では、中性子照射量が37年目予測より大きく（理由は不明）、NDTが64°Cとなっていました（この辺の正確な解釈は筆者には不能ですが、重大な問題があったように感じています）。

そのようなこともあって、運転員は常日頃から、“いかなる場合も”冷却し過ぎないように、「温度降下率55°C/h」の遵守を最優先にするよう、教育訓練されていたのではないのでしょうか。

なお、IC操作に関して、保安院・福島原発事故『技術的知見に関する意見聴取会』の11.25第3回会議で、敦賀1では10年間で2回の作動実績（手動起動）があるのに対し（11.18日本原電報告）、1号機では「20年ぐらい作動実績はない」（議事録p.18）ことが明らかになっています。そのため運転員が“不慣れ”で<\*詳細後述>、地震後に計器を確認した際、ICの自動起動（2系統とも）により冷却速度・温度低下（なぜか東電は、8.10対応状況などでは「原子炉圧力の低下が速く、保安規定で定める原子炉冷却材温度降下率55°C/hが遵守できないと判断し」と、原子炉圧力が通常6.8→4.5MPaまで低下したことを根拠にしています）が大きいことに気付いて動揺し、「冷温停止」へ向けてそのまま作動させることには全く気が回らず、（本当は適用除外だった）手順書が遵守できないと恐れ、2系統とも手動停止し、その後も運転再開へ向けて1系統で7.0～6.0MPaの間で開閉操作をし、なんとか「高温停止」していたのが実態だと思われます（ちなみに、“慣れている”敦賀1では6.86～6.37MPaに維持されており、1号機運転員の不慣れさが分かります）。

### <津波・全電源喪失後の東電の15条通報遅れ+3号機の無謀な操作>

地震後、ICを止めていたタイミングで15:35津波が襲来し、非常用ディーゼル発電機が止まり、バッテリー（直流電源）を含む全電源が喪失して、ICは機能喪失し、同じく主蒸気駆動の「高圧注水系（HPCI）」も作動不能となりました。ただし、ICは、津波襲来時に作動状態にあったとしても、全電源喪失により隔離弁が閉じる設計（フェールセーフなのか疑問視されています）となっていたため、どのみち機能喪失することは必然でした。また、HPCIも、“駆動し続ける”には

電源不要でしたが、“駆動し始める”ために主蒸気経路の弁を開ける「補助油ポンプ」や注水経路に設置された「電動弁」が直流電源に依存していたため、起動不能となるというお粗末さでした。

この状態を受け、東電は15:42に原子力災害特別措置法(原災法)10条1項に基づく特定事象(全交流電源喪失)発生を国へ通報しました。『手順書(事象ベース)』によれば、全交流電源喪失が5分以上継続する場合には「10条通報基準による通報を行う」ことが規定されていますので(p.12-4-1)、妥当だったと思います。

ところが、同じく『手順書』には、「HPC I系(高圧注水系)の機能が喪失した場合」を「第15条緊急事態」として(p.12-4-10、11)、「HPC I系が機能を喪失した場合原災法第15条に基づく緊急事態宣言を行うこと」(p.12-4-19)と明記されていますが、15:50頃に「非常用復水器と同様に直流で操作可能な高圧注水系についても制御盤の表示灯が消灯し起動不能と判断した」(12.2中間報告p.46)にもかかわらず、東電が実際に特定事象(ECCS注水不能)発生という判断したのは津波から約1時間後の16:36で、国への15条報告は16:45でした。ただし、その判断理由は「原子炉水位が確認できず、注水状況が不明なため」というものでした。

12.2中間報告によれば、15条通報により内閣総理大臣は「原子力緊急事態宣言を発令するとともに、原子力災害対策本部及び原子力災害現地対策本部を設置する」(p.21)とされており、住民避難を始めとする非常時対応を直ちに開始するための重要な通報ですから、その‘1時間近い遅れ’を問題視しないことは誤りです(東電・国の初動遅れに対する責任逃れです)。しかも、最初の15条報告直後の16:45に「水位が確認できた」として16:55に解除し、17:07には再び水位不明となり17:12に再度15条報告をしています。その間もHPC Iの機能喪失は続いていたのですから、(水位確認の可否に基づく)東電の判断は完全に間違っています。そこには、水位が低下していなければHPC I機能喪失は当面は問題にならないので「原災法報告をせずに済む=深刻な状況に至っていないと対外的に印象付けられる」という“事故隠しの習性”があったのではないのでしょうか(後述のとおり、‘ICが作動しているとなんとか考えていた’ためかもしれませんが、HPC I機能喪失が判断基準のはずです)。

一方、3号機の場合は、12日20:36に水位計電源喪失により原子炉水位が不明となった(翌13日3:51水位計復旧)にもかかわらず、(おそらくHPC Iが作動していたため)15条通報はしていません。また、13日2:42にはHPC I(12日11:36の原子炉隔離時冷却系RCIC自動停止後、12:35に自動起動していた)を“無謀にも<\*>”自ら停止させたにもかかわらず、15条通報(原子炉冷却機能喪失)したのは、5:10のRCIC再起動失敗後の5:58になってからでした。<\*他の注水手段を確保する前に停止させたため、その後原子炉圧力が上昇して(減圧のための逃し安全弁も開かず)、“想定”した消火ポンプによる注水ができず、炉心熔融を招きました。>

このように、15条通報の判断基準は曖昧で運転員間で徹底・共有されておらず、しかも判断そのものも極めて遅かったのです(解析によれば、1・3号機とも、15条通報頃には、炉心頂部が露出・損傷し始めています:1号機は3.11の16:50頃露出・17:40損傷開始、3号機は3.13の3:29頃露出・5:18損傷開始)。

<津波・全電源喪失後のIC操作の問題点=不慣れ・認識不足>

全電源喪失後、運転員は、18:18 に津波前に手動操作していた I C 1 系統の弁を手動で開け、その後 18:25 に弁を閉じ、21:30 に再び開操作したことが明らかにされています。12.2 中間報告では、より詳しく、中央操作室の直流電源が復活した際、通常は開状態の弁が閉じていたことから、18:18 に運転員が（格納容器外の）1 系統の 2 弁を開操作して「蒸気発生音と原子炉建屋越しに見えた蒸気により」作動を確認した、ところが「しばらくして蒸気の発生が停止したため」18:25 に弁を閉じた、と説明されています。蒸気発生停止の理由について、運転員は、胴部の冷却水が「何らかの原因でなくなっている可能性を懸念し」止めた、とされています。その後、ディーゼル駆動消火ポンプが起動して胴部への給水見通しができたことと（21:19）、「給水がなくても…10 時間程度運転できること」から、21:30 に再度弁を開いて「蒸気発生音」と「原子炉建屋越しの蒸気」で作動を確認し、免震重要棟にいた発電所対策本部発電班も外に出て蒸気発生を確認した、とされています。

このような I C 操作に関して注目すべきことは、12.18NHKスペシャルで、運転員が‘なんとなく I C が作動していたと考えていた’と述べていたり、また、12.6 保安調査（8 月実施の運転員への聴取）でも、「中操（注：中央操作室）では… I C の動作状況の確認を特に中止（注：注視）している訳ではなかった」とか「津波直後の数時間はプラント全体の状況把握に取り組むのが精一杯で、I C に集中して対応できる状況ではなかった」（p.7-8）と述べていることです。

このことと、前述の“不慣れ”を考えると、運転員には全電源喪失後の I C 不作動（隔離弁 4 弁ともフェールセーフで自動閉止：実際には格納容器内側の 2 弁は開度不明の中間開とも推定されていますが）の認識がなかったものと思われます。そのため、18:18 前の直流電源回復時に「弁閉」ランプが表示されたのを見て I C 不作動を認識し、“慌てて”弁を開操作した、というのが実情のようです。そう考えれば、それに先立つ 17:19 頃に原子炉建屋にある I C 胴部（熱交換部）の冷却水の水位確認ヘチーム（I C 組）を派遣した理由も、I C の継続作動による冷却水の減少・枯渇を心配してのことだったと、納得できます。

さらに、21:30 の再操作前に「I C の技術資料により、胴側への補給水がない状態で十時間程度運転可能であることを確認し、これまでの運転状況から胴側には水があると考えた」（第 3 回意見聴取会・参考資料 3 の p.12）という発言を考えると、I C 運転について「訓練で習得している」（同 p.3）はずの運転員が、『原子炉設置許可』上の「補給なしで 8 時間もつ」という基本性能さえ認識しておらず、そのため 17:19 頃に現場での冷却水確認を行おうとしたり、18:25 に蒸気発生が確認できなくなった際に冷却水枯渇を推測し「冷却管が破損し原子炉蒸気が建屋外に放出するおそれもあった」（同 p.11）と心配して停止したと、無理なく説明がつかず。なお、I C 技術資料に「十時間程度運転可能」と記載されているなら、それは問題ですし、それが運転員の記憶違いなら、やはり『設置許可』上の性能を全く知らないことを証明するものです。

しかも、現場の運転員だけでなく、政府の事故調査・検証委員会の「中間報告」では、電源喪失時に隔離信号で I C の 4 弁とも閉止する構造について、原発幹部にも認識がなかったことが判明したとのことで（12.18 朝日）、そのため、「緊急対策本部（発電所、本店）では、この時点（21 時過ぎ？）では非常用復水器が停止していたとの認識に至ることがなかった」（12.2 中間報告 p.94）という認識不足、情報伝達・確認ミスがあったことも、明らかになりました。そのように、本部では I C が作動していると思い込んでいたと考えれば、発電所長が 17:30 にディーゼル駆動消火ポンプ

を起動・待機させ、21:19にはI C胴部への冷却水補給の準備をし、21:35にポンプから胴部へ冷却水を供給したことも、説明がつきます。<1.22追記：保安院9.16『保安調査結果』でも、「緊急対策本部では、原子炉水位がTAFよりも上にあることなどの情報が入っていたこともあり、I Cは津波襲来後、動作を継続していると認識していた」(p.3)と記載されていました。>

さらに、そのような政府事故調の「認識不足の指摘」に対し、東電が「(電源を失っても)弁が開き続けることもある。事故直後の状況では弁の開閉を推定するのは難しかった」と異論を唱えたとのことですが(12.28朝日)、混乱した“頭”で弁の開閉を推定するのではなく、前述のように、“目と耳”で『「蒸気発生音」と「原子炉建屋越しの蒸気」で作動を確認し、免震重要棟にいた発電所対策本部発電班も外に出て蒸気発生を確認』すれば済む話で、そのようなI Cの特徴を理解せず、作動の確認作業をしなかったこと自体が認識不足なのです(ちなみに、位置的に、免震重要棟から1号機原子炉建屋西側壁面のI Cベント管(通称：ブタの鼻、12.22報告)は丸見えのはずです)。

一方、11.25第3回意見聴取会では、5.16公表データに基づき胴部冷却水の「通常水位が80%」であったことが明らかにされています(11.22東電「非常用復水器の動作状況の評価について」p.1,4:理由は不明)。それが事実なら、『設置許可』上は補給なしで8時間もつという性能は、実際には6時間半しか確保されていなかったことになり(それで18:25に運転員が冷却水なしを心配して止めた?)、非常に重大な問題だと思います。<1.22追記：『手順書(事象ベース)』12-4全交流電源喪失(電源喪失長時間継続時操作)の「操作員B」備考に、I Cの「水源容量は約6時間分」(p.12-4-21、『適用状況』p.5にも同様の記載)と記載されていて、筆者は不思議に思っていたが、通常80%という設置許可違反が“常態化”していたとすれば、納得できます。JCO事故時のステンレスバケツ使用‘裏マニュアル’と同レベルではないでしょうか。>

なお、東電や国は、その解析で、津波後(地震から1時間後)にI Cが停止すると、2時間後の17:30頃には炉心上部が水面上に露出し始め、1時間後の18:30頃には炉心損傷が始まり、大量の水素ガスが発生し、希ガス・ヨウ素などの揮発性放射性物質の放出も始まったと推定されることから、18:18以降にI Cが復旧しても“手遅れ”だったとして、I C操作・対応の不備を問題視しないようにしていますが、炉心溶融の軽減や水素爆発の回避、放射能放出の低減などに多少は貢献した可能性はあると思われしますので、キチンと検証・批判する必要があると思います。

### < “形だけ”のシビアアクシデント対策がもたらした水素爆発(自爆?) >

1号機では、全電源喪失により炉心冷却が不能となり、津波後数時間で燃料損傷・熔融が始まり、崩壊した熔融燃料が圧力容器底部を溶かして格納容器内に流下し、圧力容器内で発生した大量の水素や放射能や水蒸気・熱が放出され、格納容器の圧力が上昇したため、3.12にはシビアアクシデント対策(AM)として考えられていた「格納容器ベント(損傷・爆発防止のための意図的なガス抜き=放射能放出)」が、放射線量の上昇した原子炉建屋で作業員が手動で弁を操作するなど悪戦苦闘した結果、なんとか実施されました(10:17,14:30)。しかし、ベントに成功したと思われたのも束の間、15:36原子炉建屋で水素爆発が生じました。

この間、1号機も3号機も、最終的に原子炉が冷却不能となり、炉心(圧力容器)で生じた燃料熔融により大量の水素が発生し、それが格納容器へ移行して、その後さらに原子炉建屋へ漏洩して



水素爆発が生じた、と一般的に推定されてきました。また、4号機については、3号機で格納容器爆発・破壊を防ぐためにベント（圧力を下げるためのガス放出）を行なった際、共用していた排気塔の合流部から4号機の原子炉建屋内に「非常用ガス処理系（電源喪失により弁が開く設定）」を通して一部の水素（および放射能）が逆流したことによって爆発したことが、ほぼ解明されています（12.2 東電中間報告 pp. 80-84）。

ところが驚くべきことに、1・3号機の水素爆発についても、シビアアクシデント対策として設置されたベント配管（ベントライン）につながる「非常用ガス処理系」の逆流防止装置の気密性が低く、4号機同様に弁は電源喪失時に開く設定だったため（女川原発などの全国のBWRでも同様とのこと）、格納容器ベントを実施したことにより水素が原子炉建屋へ逆流して「自爆」した可能性があることが報じられました（12.28 朝日：報告書は未入手）。

確かに、12.22 東電「事故状況及び事故進展の状況調査結果」のp.24 図4-1（1号機）、図4-2（3号機）を見てみると、電源喪失時には「非常用ガス処理系」の圧縮空気作動弁（AO弁）がいずれも全開となる設定で、12.22に現場調査された3号機の弁もそのとおりに開いていたようです。また、配管途中にあるダンパ（台所の換気扇の外側にあるシャッター構造のもの）は、電源喪失時には閉じるものの、弁と違って気密性は弱いものです。そのため、格納容器ベント時に、ベントラインから「非常用ガス処理系」を通過して高温高压の水素が逆流し、“ベントしたからこそ”原子炉建屋が「自爆」した可能性は十分にあるものと思われます。

保安院は、今後の対応として「①ベント配管の独立、②非常用ガス処理系への水素逆流防止弁の設置」などを決めたとされています（同朝日）、今回の水素爆発は、国も事業者もこれまで、シビアアクシデント対策（AM）として格納容器ベント配管を設置して“形だけ整えた”ものの、実際にベントがなされることを想定せず、ベント時の気体の放出経路・挙動を全く検討していなかったことの必然的結果であり、全国の原発に共通する非常に重大な問題です。

今回の事故後、日本ではシビアアクシデント対策が法的に規定されていない問題が改めて指摘されています（4月に法制の予定？：1.7 朝日）。原子力安全委員会『発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントについて』（AM指針）の「6. 結論と提案」では、「アクシデントマネジメントは、本来原子炉設置者がその技術的知見に基づき、…柔軟に行なう措置である。…その実施が奨励又は期待されるべきと考えられる。」「現時点においては、これ（AM）に関連した整備がなされているか否か、あるいはその具体的対策の内容の如何によって、原子炉の設置または運転を誓約するような規制的措置が要求されるものではない。」として、事業者の“自主判断・自主努力”に委ねられてきました。

そのため、事業者は当然、経費節減の目的で、ベント配管は単独・別個に設置せず、従来の原子炉建屋・格納容器の換気系配管から「非常用ガス処理系（放射能吸着用フィルターが装着されガス流量が小さい）」をバイパス（短絡）する形で配管を分岐設置し、その結果、原子炉建屋への水素逆流を招く構造が放置されていたのです。また、「逆流防止弁の設置」などは、ベント配管の『多重性・独立性』に反する“安上がり”な対策でしかなく、独立配管設置までの応急措置としてしか認められません。同様に、約490万ドルとの評価（AM指針）のある水素燃焼装置の設置も、そもそも設置許可申請・安全審査においては大量の水素発生を想定していないことに加えて、コスト最優先

の“経済的判断”で、無視してきたものと思われます（今回の事故後にも、全国的に“安上がり”な「穴あけ・排気口設置」で済まそうとしています）。さらに、スイスの原発では、ベント用のバルブは「シャフトをずっと離して、遮蔽壁の外に出して」放射線も浴びず靴底が熱で溶けたりもしない原子炉建屋外から安全・着実に手動操作できる仕組みになっている、ということです（保安院 11.25 第3回『技術的知見に関する意見聴取会』議事録 p.22）。

以上のように、シビアアクシデントが実際に起こることを想定せず、その際に求められる独立したベント配管やベントバルブの建屋外操作設備の設置などの「ハード面の対策」を怠ってきたことが、今回の事故を拡大させた大きな要因となっています。

### <異常兆候に鈍感な東電・事業者の体質>

1号機で最初に“異常の兆候”が確認されたのは、非常用復水器の胴部水位確認作業班（IC組）が原子炉建屋入口付近で放射線モニタの上昇（300cpm）により撒収した「17:50」とわれます。その後も、21:51には高線量（1000cps）のため「1号機 R/B（\*原子炉建屋）入域禁止」となり、23:00頃にはタービン建屋の二重扉前でも放射線量上昇（北：1.2mSv/h、南：0.5mSv/h）が確認されています。

国の6.6解析では、17:50の線量上昇を、その頃既に炉心損傷が起こっていた証拠として無批判に取上げているだけですが、『五重の壁』の最も外側の「原子炉建屋」で高線量が観察された“異常の兆候”から、放射能の由来・経路を考えれば、ICが実際には機能しておらず／機能不十分で炉心が損傷し、水素と放射能が「格納容器」に充満していると“大胆かつ合理的”に推測・判断し、ある程度線量の低いうちにICやHPCIの復旧作業を開始したり、直ちに（遅くとも21:51に）「格納容器ベント」の準備をしたり、国に通報して住民避難を開始させるなどの必要があったものと思われます。

しかし、そのような事故の深刻化を示唆する重要情報を見過ごし、後手後手の対応を行なったことが、最終的に「水素爆発」「住民被曝の放置」などの事態を招いたものと思われます。そして、そのような初動対応の遅れは、放射線量上昇や機器の異常・故障などの“兆候”を「日常的に軽視」する（最初は「監視強化」というだけで実際には何もせず、より状況が悪化・深刻化して初めて具体的な対応を行なう）全電力共通の『運転継続優先の思想』から来ていることは明らかです。そのような『原子力安全文化』を根本的に改めない限り、同様の「判断ミス・遅れ」による重大事故は、他の原発でも必ず繰返されるものだと思います。

【今後も真相が明らかになると思いますので、未完】