

証 号 第 15 号 甲

陳述書

氏名 後藤 政志 

令和 4 年 12 月 1 日

第 1 思い

私は、経歴書にあるとおり、東芝の社員として原発の建設にも携わってきましたが、その中で、原発が非常に危険な設備であるという認識を深め、原発そのものの建設に反対するようになったのです。

第 2 SA 対策に関する判断の枠組み

原発は、巨大地震に襲われたとき、稼働を自動的に停止し、そのため内部電源による冷却機能を失い、さらに外部電源も失ったときは、非常用ディーゼル発電機が立ち上がりますが、複数台ある非常用電源も同時に電源を失い、冷却機能を喪失します。被告は、外部電源確保の体制は十分であるから、外部電源までをも失う可能性は極めて低いと主張していますが、それは誤りです。実際にも、最近では、北海道地震のとき、泊原発は外部電源を喪失しました。また、熊本地震では、かなり広範囲の地域に停電が発生しました。このような点から、審査基準は、発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な設備を設けなければならないと規定しているのです（実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設置の基準に関する規則 45 条）。また、バックアップである非常用電源も、通常は動いていないことから起動に失敗することもあり得ます。可搬型の場合には、故障や燃料の枯渇に加えて、人が作業するため、失敗することもある想定しておかねばなりません。したがって、このような設備が不十分であると認められるときは、その原発は安全性を欠くものといわなければなりません。

第 3 想定されている過酷事故発生シナリオ

原子力市民委員会は、井野滝谷論文（2014）「不確実性に満ちた過酷事故

対策一新規制基準適合性審査はこれでよいのか」(科学 84(3)) 参考にして、「九州電力玄海 3, 4号機(PWR)を例にとって論じています(甲F9)(以下「本件論考」といいます。)

想定されているシナリオ(出典は「玄海 3・4号機の設置許可申請書補正の掲載図」)を簡略表示したものが、本件論考 27頁に記載されています。そのポイントは、以下のとおりです。

- 1 大LOCAが起り、かつ、ECCSが作動しなかった場合、わずか約22分で炉心溶融が始まる
- 2 早期の電源回復が不能と判断すると、大容量空冷式発電機と常設電動注入ポンプをつなぎ込み、格納容器のスプレイ(注水)を準備する。この準備が完了して格納容器にスプレイが開始する時間を、炉心溶融開始後30分、すなわち事故発生後52分と仮定している。
- 3 原子炉容器破損は、事故発生後約14時間後で生じる。
- 4 溶融炉心が原子炉格納容器内の原子炉下部キャビティ内に流出し、格納容器内で水張りされた中で、コンクリート床上に堆積して冷却される。この過程で溶融炉心と水が接しても水蒸気爆発は生じることなく、溶融炉心・コンクリート相互作用による水素発生を考慮しても、水素爆轟は生じない。その結果として、原子炉格納容器の圧力と温度は限界圧力、限界温度以下に収まり、破損は生じない。

第4 上記シナリオの問題点と軽水炉の脆弱性

- 1 運転員・作業員の判断、操作の不確かさ

上記のとおり、炉心溶融を阻止するためには、約22分で冷却機能を回復させる必要があります。被告は、非常用電源として、①軽油を燃料とする可搬設備(電源車など)、②重油を燃料とする常設設備(空冷式非常用発電装置及びディーゼル発電機)がある。と主張していますが、これらは、いずれも人の手によって作動させなければなりません。巨大地震に襲われ、外部電源も喪失した

環境の中で、想定どおり、これらを作動させることができるのか、明らかに不
確実です。特に、深夜に巨大地震に襲われ、外部電源が喪失した場合には、明
かりが乏しい中で作動させることができるかは極めて疑問です。確実性が低い
ことは明らかです。このようなことから、上記論者は、「大容量空冷式発電機と
常設電動注入ポンプは、全交流動力電源喪失の自動検出信号をもとに自動作動
にすべきである。」と指摘しています。私もそれは当然なことと思います。もっ
とも、自動化したとしても、安全であるとは必ずしもいえません。

自動的に作動するはずの冷却系の装置に潜在的な欠陥があって、特に状態を
把握するためのセンサー等が故障した場合には、冷却系統が機能しないことが
想定されます。制御系の電気回路のリレーというスイッチは、劣化の予兆なし
に故障することがあります。こうした想定外の故障が突然発生することは、避
けられないため、対策としては自動起動することが望ましいのですが、その信
号伝達装置や制御信号の回路に故障や誤作動が起きると、冷却装置は機能を喪
失します。一般的には「フェールセーフ」化といますが、単に自動化するだ
けではなく、故障や誤作動があっても安全側に機能する仕組みになっているか
どうかが重要なのです。

2 故障、人的過誤を想定しない非現実性

SA 対策での審査基準は、設備が1台だけでもよいとされ、多重性は要求され
ていません。機器の故障があり得ることは、十分想定されるので、外部電源を
喪失した場合、故障で作動しなかったとき、大事故につながることは明らかで
す。設備に故障があり得ることは、甲F2の事例で明らかです。伊方原発につ
いても、複数台の設備を備えておくべきと考えます。

しかし、それでも、回転機械の軸などは、条件次第で破損することがありま
す。特に回転機械の主軸は設計上の問題や製作上の欠陥から長年運転すると疲
労破壊してしまいます。回転機械の主軸が破損すると、当然のことながらその

装置（ポンプ等）は完全に機能を失い、しかも修復も相当程度時間がかかるため、対策はより困難になります。

3 可搬型設備の非信頼性

原発が巨大地震に襲われたとき、敷地内のアクセスルートは、地割れ、陥没、浸水、瓦礫堆積、余震による振動等が発生する可能性があります。その場合、可搬型設備の移動や屋外での操作は非常に困難となるので、その機能に期待することはできません。したがって、常設型の設備に依拠すべきと考えます。また、屋外の操作の困難性を考えれば、設備は屋外ではなく、屋内に設置すべきと考えます。

4 炉心注水対策

伊方3号機は、充てんポンプにより炉心注水を行いますが、大LOCAの際には、それに加えて代替スプレイポンプで炉心注水するものとしています。その後、炉心損傷の兆候がある場合には、注水先を切り替えることにより、代替スプレイポンプによる格納容器スプレイを行おうとしています。しかし、これは、状態を把握するための計測用のセンサーとその信号系統の健全性が大前提です。その上、運転員の判断と、切り替え操作が必要であり、さらに切り替えた後の操作の結果を確認するためのセンサー等が必要です。なぜなら、福島事故でも、原子炉の水位計が誤作動し水位が把握できず、電源がなくとも原子炉冷却できる非常用復水器（IC）の隔離弁の開閉状況が全く把握できなかったため、事故が増々悪い方向へ進んだからです。人的過誤のおそれが伴うものは、それをカバーする仕組みがないと、危険です。

また、タービン動補給水ポンプは短時間の全交流電源喪失時においても、主蒸気管から蒸気を供給し、蒸気発生器の2次系冷却手段として有効であるとされますが、些細なことで、故障することもあります。平成26年1月16日、伊

方原発1号機でタービン動補助給水ポンプの軸封部で、主軸のグランドパッキングが摩擦熱で白煙を出し、運転を停止しました。こうした回転機械は、軸受けや軸封部など軸周りのトラブル、故障が発生するリスクが常にあります。

1号機では、電動式の電動補助給水ポンプが2台ありますが、電源喪失時には使えないので、タービン動補助給水ポンプが働くしくみになっていますが、上記のようなトラブルのように、軸系統等で不具合が発生すれば、2次系冷却手段を失うこととなります。

また、このポンプは軸系が健全であっても、長時間運転すると、蒸気発生器の蒸気が供給されなくなり、冷却ができなくなります。多重化した仕組みでも、それぞれ仕組み毎に特有の限界があることを忘れてはなりません。

1次冷却材の体積維持のための充てんポンプが通常3台設置されていますが、伊方3号機で平成16年3月9日に主軸折損事故が発生し、玄海3号機でも平成23年2月9日に主軸が折れる重大な事故が起きました。さらに伊方2号機で平成22年8月20日、充てんポンプ2Bで、通常は動作しない逃がし弁が作動し、停止しました。「調査の結果、設備に異常はなく、充てんポンプの速度調整の操作のタイミングがわずかにずれたため、充てんラインの圧力が高くなり、当該弁が動作したものと推定した。」とされましたが、正確な原因は不明なまま、運転を再開しています。逃がし安全弁の誤作動の原因を解明できないまま、運転することは、今後とも類似のトラブルが発生する可能性が抱えていることとなります。充てんポンプは3台あるとされつつも、各原発でこれほど事故やトラブルが多発していることが懸念されます。

第5 ECCSの作動例

原発の炉心冷却対策には、様々な緊急炉心冷却系ECCSがります。そのECCSは海外での作動実績は多いが、日本では1970年から2003年までの33年間に5件だけです。ECCSが作動した経験が少ないこと自体は、良いことですが、

ECCS が確実に作動するかどうかという点から見ると、あまりに作動実績がなさ過ぎて、信頼性が証明されていないともいえます。海外の事例分析で、温度や圧力が実際に変動して ECCS が働いた例が 76 件ありましたが、電気・信号系の故障等の誤信号で ECCS が作動した例が 192 件に上りました。当該論文によると、前者は主として「実信号の機器故障に分類されるものは、弁本体あるいは弁の制御系および駆動系の不具合に起因して、プラントが誤作動したことにより ECCS 作動に至ったものであり、誤動作による ECCS 作動を防止するために改善策検討が必要である。」記されています。ECCS の誤作動は、それ自体は安全側の誤作動でありプラント停止をできるだけ避けようという意味での改善策を検討すればよいでしょう。様々な機器故障や弁の制御系に係る故障がこれほど多くあるということは、ECCS の作動が必要な時に、そうした故障が ECCS の不作動の原因になるおそれがあることです。問題は、ECCS が作動すべき時に、電気・信号系の故障が危険側故障として発生し ECCS が作動しない可能性があるのではないかということです。

日本で発生した 5 件の ECCS の作動の内、実際に配管破断によって高圧注入系の ECCS が作動したのは、1991 年の美浜 2 号機の蒸気発生器の伝熱管破断事故だけで、他の 4 件は誤信号の発生又は誤操作に起因して発生したものとされています。こうした誤信号はいつどこで発生するかも分からないので、ECCS が作動すべき時に、電気・制御系統やバルブの作動に関わる部分で誤信号を含む故障（エラー）が発生すると、ECCS の起動失敗が起き、さらにその状況を検出する仕組みにエラーが重なると、深刻な炉心溶融事故に発展することが想定されます。日本では、ECCS の作動実績がほとんどないため、実機において ECCS が確実に作動するかどうかは、検証されていないこととなります。

第 6 改めて福島事故の重要な機器の機能喪失と誤作動を考える

－伊方原発は軽水炉の脆弱性を持っている－

福島事故においても、すでに述べたように、水位計の誤作動、非常用復水器

(実質的に電源がなくても作動する ECCS と同等な機器) の誤作動、原子炉の主蒸気逃がし安全弁の機能喪失の疑い、格納容器ベントの失敗、特に格納容器内の水素を外部に逃がそうとして実施した格納容器ベントで他系統との隔離弁が電源喪失で開いてしまい、水素ガスが逆流して水素爆発を誘発したと見られています。福島事故というたった一回の事故で、これだけ多くの想定外の機器故障や機能喪失および誤作動が起きています。しかも現在の規制基準では、そのようなエラーや誤操作に対して確実な対策になっていません。炉心溶融後の状況を考えますと、福島事故は沸騰水型の事故ですが、多少の仕組みの違いはありますが、炉心溶融やその後の水素爆発、デブリ冷却に伴う水蒸気爆発のリスクとコアコンクリート反応の危険性、格納容器の過圧破損防止に関する基本的な原理は皆同じです。いわゆる軽水炉としての脆弱性は共通しており、その対策が不十分なまま、伊方原発も稼働しているのが、実態です。

第7 安全の考え方

1 安全とは「許容できないリスクがない」こと

技術における安全の考え方は、国際基本安全規格 (ISO/IEC GUIDE 51:2014) によれば安全とは「許容できないリスクがないこと」とされています。それでは、その技術がもたらす危害が許容できないものかどうかということやそれをだれが決めるかと言え、当然そのリスクを受ける可能性がある人間ひとりひとりであるべきです。

原発のような大規模な事故が想定される技術は、他に大きな利益があるからといって安易に許容してはならないと考えます。どこまで拡大するか上限が分からない事故は、たとえその発生確率が小さくても、許容できません。なぜなら、万一起きた場合の被害をだれも保証し得ないからです。福島事故が起きても、事業者をはじめ、原子力規制委員会、経済産業省および政府も、事

故の被害を十分に補償することができず、未だに各地で裁判が行われております。原発事故の損害保険はリスクが大きすぎて損害保険会社も手を出せなかったからです。

2 絶対安全神話を広めたのは電力事業者である

住民は、放射能事故の恐怖から解放されて、安心して生活する権利があります。世の中に絶対安全などないのは当たり前ですが、しかしそれでも、一人一人は、人格権に基づき『絶対的な安全を求める』ことは正当なことです。ただ絶対安全を追求できても、絶対安全に近づくだけで、現実には存在しません。福島事故以前に、「原発は（絶対）安全だ」と言い続けてきたのは、四国電力をはじめとする電力事業者です。例えば、放射性物質の閉じ込め機能は、燃料ペレット、燃料被覆管、原子炉圧力容器、原子炉格納容器、原子炉建屋の「5重の障壁」を備えているなどと、「安全性の誇大宣伝」し、詭弁を弄してきたため、福島事故が起きました。事故時に実質的に放射性物質の閉じ込め機能を有するのは原子炉格納容器だけで、しかもその格納容器さえも格納容器内の圧力・温度が上昇すると、閉じ込め機能を放棄して格納容器からベントしてしまうこととなります。5重の障壁どころか、すべての障壁が放射性物質の閉じ込め機能を持っていないのです。これでは放射性物質を閉じ込める5重の障壁というが「安全神話」そのものであることとなります。

3 原発の安全性は「確率的な安全」の仕組みにすぎない

2004年六本木ヒルズの回転ドアで子供が挟まれて亡くなる不幸な事故が起きました。そのドアは「赤外線センサーを付けてあり、人が検出されれば止まる仕組みになっているから安全だ」と言われていましたが、実際にはセンサーの性能に限界があり、重量も約2.7トンと元の設計より2.7倍も大きく、回転速度も速いため子供の頭が挟まれてしまいました。この事故の原因を調べたところ、①センサーによる危険を検知して止まる仕組みは安全ではない、②センサーは性能上の限界があるだけでなく、センサーが故障した場

合に作動できない仕組みになっていない、③はさまれてしまった場合、人が死んでしまうほどの運動エネルギーが高いことが危険である等が、安全学から見た見解でした。つまり、万一挟まれたとしても多少の怪我をする程度（人が重篤なけがをしない）に運動エネルギーを抑えること（これを本質安全という）、また、人のエラー（子供が飛び込んでくることや機械の操作ミスなど）があっても止まる仕組みにするあるいは物理的に安全な状態にもっていける仕組みにすること（フェールセーフ）が安全上の基本的な考え方で

す。

例えば、ブレーキ装置を設計する時に、故障があった場合にも確実に安全が確保できる仕組み「確定的な安全」にすることが重要です。電気を常に流しておいてブレーキをはづしておき、スイッチを切ることで電気が流れなくなりブレーキがかかる仕組みです。どんなに人が注意してもまた機械の一部に欠陥や故障があっても自動的にブレーキがかかる仕組みにすれば、自動的にブレーキがかかり安全が確保できる仕組みにできます。その仕組みが安全装置の基本的な考え方で、鉄道でよく使われています。ところが、原発の場合には、極一部を除いて、制御システムのいずれかの備品が故障すると安全装置（ここではブレーキ）は働きません。これを「確率的な安全」と言います。安全装置の機能が、構成部品の故障し易さ、部品の信頼性に依存しているのです。信頼性と安全性は全く別のものであるということが、安全設計上の基本的な考え方なのです。

4 機器の故障が安全装置の機能喪失につながる仕組みは安全ではない

「確率的な安全」の仕組みでは、回路等を構成する部品の数が増えてくると故障し易くなりますが、同時にブレーキが作動しない回数が増えますから事故の発生頻度が増えます。冷却システムの仕組みや格納容器システムの隔離機能がそのように「確率的な安全」な仕組みになっているため、福島事故では IC が機能しなかったし、格納容器ベントに失敗してしまうことにもなりました。つまり潜在

的な故障があつてり、時には仕組みそのものがある条件の下では作動できない設計ミスとみ言われる仕組みになっていると、いざという時に安全装置として機能しなくなることが、安全設計上最も大きな問題なのです。原発の場合には、「確定的な安全」ができないので、多重防護や多層防護にするしかありません。しかし、それは事故の確率を減らしはしても、確実の大規模な事故をなくすことはできないのです。それが「原発の安全性」の限界です。

経歴

1973年 広島大学工学部船舶工学科卒業

1973年 民間の海洋開発関連のエンジニアリング系企業に入社。石油掘削リグ等の海洋構造物の設計に従事。

1989年（株）東芝に入社、原子力発電プラントの設計に従事。浜岡原発、柏崎刈羽原発女川原発等の格納容器設計を担当。「シビアアクシデント時の格納容器の耐性評価（格納容器の圧力、温度に対する限界強度等の評価）研究」に従事。

2002年東芝・電力システム社にて安全保障貿易管理を担当

2009年6月東芝退職

2002年頃より芝浦工業大学、國學院大學、都立産業技術高専、明治大学、早稲田大学大学院等で、非常勤講師を歴任。

2005年 博士（工学）東京工業大学

現在、星槎大学非常勤講師、原子力市民委員会委員、鹿児島県原子力安全等専門員会特別委員。