

原発の安全性に「絶対」はない

原子力市民委員会規制部会長
元原子力プラント設計技術者 後藤 政志

はじめに

本日は、原発という重い話で恐縮ですがご清聴下さい。

私自身は技術者ですが、2011年の福島原発事故を経験しまして、技術者として最低限の思いとして、社会に対して影響力のある事故の担当技術者であるならば、事故に関して知っていることは話す義務があると思いました。福島の事故以前私は原発は決して安全ではないと思っていましたが、東芝に入って原子炉の格納容器の設計を担当しましたが、どちらかというところと研究に近いことをやっていました。格納容器がどこまで持つか、圧力や温度がどこまで持つか、正に福島で起こった事故のような解析と研究をやっていました。

3月11日に福島の事故が起こった時は東京に居て、次の日にニュースで実情を知りビックリしました。一つは原子炉が冷却できなくなったことです。もう一つは私が担当していた、原子炉格納容器の圧力が設計上の圧力の2倍以上になったことです。これは1979年に起きた加圧水型のスリーマイル原発事故の格納容器の状態と比べても遥かに厳しいことがわかりました。このニュースを聞いて絶望的になりました。TVとかから流れてくる情報は上辺の情報だけで中身が全くありませんでした。それで私はNPOの原子力情報室を通して発信を始めました。

本日話す内容は、以下の内容になります。

1. 福島第一原発事故から11年、各原発の再稼働は？
2. 六ヶ所再処理工場の安全審査は何を審査したのか
3. ウクライナの原発から見えてきた「原発」と「再処理施設」の脆弱性
4. 航空機落下事故から原子力施設への攻撃
5. 核兵器と原発の境界がなくなってしまった。
6. 様々な理屈を並べて、原発および再処理施設を動かそうとする動きに明確な「NO」を突きつける
7. 人が平和に生きる条件を整えることに勝る社会的使命はない。その最優先課題が「核兵器の廃絶と原子力エネルギー産業の放棄」だ。

始めに原子力の科学的な面で最低限必要な情報について話します。

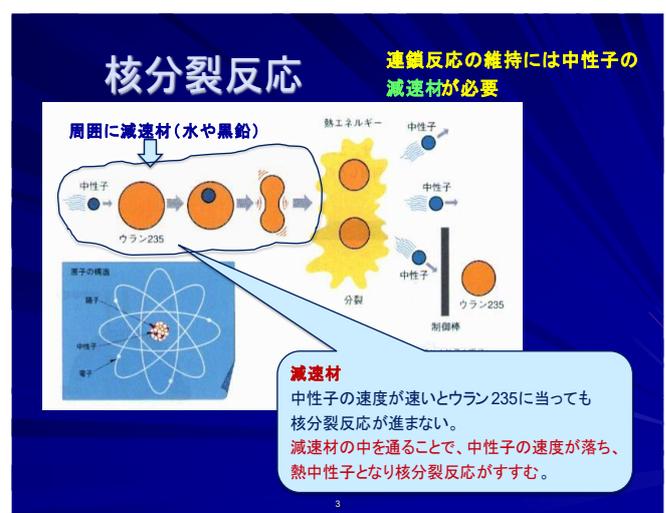
■核分裂反応

右図のように、ウラン235に中性子が当たると2つに分裂して同時に中性子が2,3個出ます。その中性子が次のウラン235に当たり次々と分裂が繰り返されこれを連鎖反応と言います。しかし中性子の速度が速いとウラン235に当たっても核分裂反応が起きません。しかし減速材の中を通ることで中性子の速度が落ち核分裂反応が進みます。

■ウラン235とは

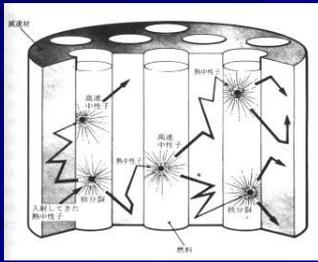
自然界にはウラン238が99.3%と圧倒的に多くあり、ウラン235は0.7%です。ウラン235は核反応しますが、ウラン238はしません。しかし発電用に使用する場合は濃縮する必要があります。

- 濃縮ウラン：3～5% 発電用
- 高濃縮ウラン：20% 核爆弾、研究炉、原子力艦艇
- 核兵器級濃縮ウラン：80～93.5%

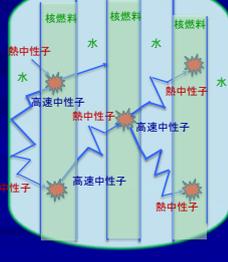


中性子の減速

減速材を燃料の周囲に配置し中性子の速度を落とす核分裂反応を起こしやすくする。左図(黒鉛を減速材とし、右図は水(軽水)を減速材とイメージしている。



『原子炉技術の発展 W.マーシャラン 著より』



筆者作成

■中性子の減速(減速材)

左図の右側の図が軽水炉の原子炉の中で中性子が飛び交う中に水(軽水)が入っており、軽水が中性子を減速させ核反応を起こします。左側の図は黒鉛の中に中性子が飛び交い、黒鉛自身が減速材となります。従って、原発を設計する時に、減速材を何にするかを決めます。中性子の減速と冷却を水で行うのを軽水炉原発となります。黒鉛減速型の軽水炉の代表的な原発はチェルノブイリ原発となります。

■原発の仕組み

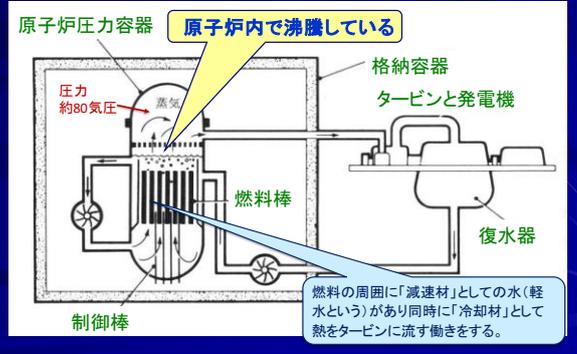
右上図のように原子炉内に核燃料があり水が溜まっていて、核反応によって熱が発生して、その熱で水が蒸発しその蒸気でタービンを回して発電をします。その後、蒸気は復水器の中の海水で冷やして蒸気がまた水に戻ります。これが「BWR(沸騰水型)プラント」です。特徴は制御棒が下から入ってきている事と水面があることです。蒸気が直接タービンを回すのでタービン側にも放射能が行ってしまいます。

それに対し右中図の「PWR(加圧水型)プラント」は主に西日本側で稼働していて、一部は北海道にもあります。特徴は加圧器により圧力をかけます。圧力をかけると蒸発しなくなります。従って熱いお湯がぐるぐる回ることになります。蒸気発生器の中に水が入っていて、原子炉から来た細い配管が何千本もあり、そこで熱交換をして蒸気を発生してこの蒸気でタービンを回して発電します。つまり蒸気発生器を堺に二つの系統に分かれています。また、加圧水型は制御棒を上から入れます。非常に重要なことですが、制御棒を上から入れるか、下から入れるかの違いは自然に止まるかどうかです。

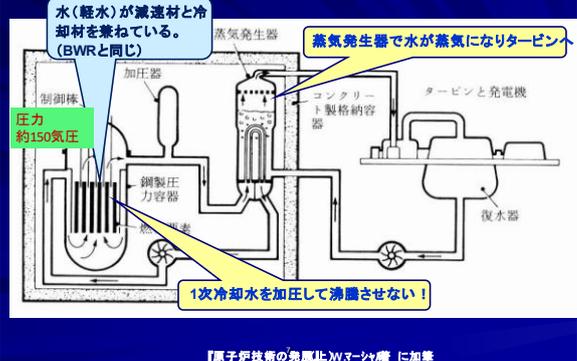
加圧水型は制御棒を上から入れるので、万が一トラブルがあっても自動的に止まります。対して沸騰水型は制御棒を下から入れるので、トラブルで動力が止まると重力で制御棒が落ちてしまいます。落ちないように色々な仕組みを施していますが、実際に制御棒が落ちたことがありました。大事故には繋がりませんが、非常に重要なことです。

右下図は压力容器で左側が沸騰水型炉で右が加圧水型炉です。両方の压力容器も制御棒を入れると核反応が止まります。その時に崩壊熱が発生します。核分裂は止まっても核反応の熱が7%位残っています。原子力

BWR(沸騰水型)プラント概念図

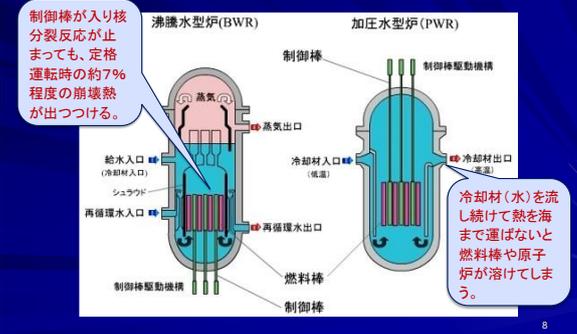


PWR(加圧水型)プラント概念図

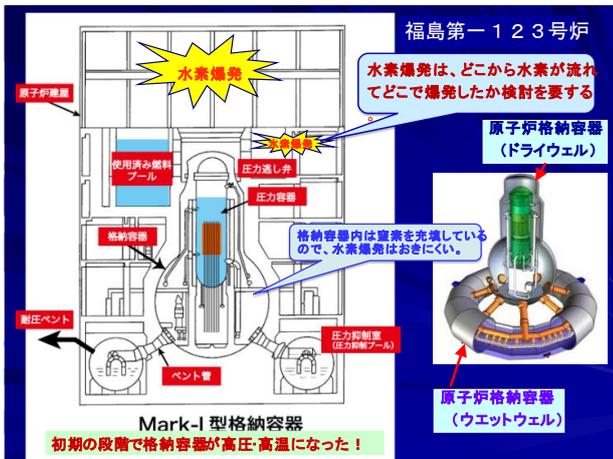


『原子炉技術の発展 W.マーシャラン 著に加筆』

核分裂が止まっても熱(崩壊熱)は出続ける —冷却できないと炉心溶融(メルトダウン等)—



の熱はとてつもない熱量なのでメルトダウンを防ぐために崩壊熱を冷やし続ける必要があります。福島原発も事故後 11 年経っても未だに冷却し続けています。



■水素爆発

左図の右側にフラスコ型の形状をした原子炉格納容器があります。圧力抑制プールの中に水が入っていて出てきた蒸気を冷やして凝縮します。これが沸騰水型炉の特徴になります。事故が起こるということはこの熱を取り切れなくて色々な問題が起きます。その一つが、水が足りなくなり水面が下がって、空気中に燃料棒が露出してジルコニウムと水蒸気が反応して水素を発生します。原子炉が冷却できなくなると必ず大量の水素が発生します。格納容器は頑丈にできているので水素は格納容器内に溜まりますが、始めから窒素を充当して酸素をパージしているので水素は爆発しません。これ

が沸騰水型炉の特徴ですが、福島第一原発では格納容器の樹脂の継ぎ目から水素が漏れ建物の中に溜まり酸素と結合して水素爆発が起きました。福島ではメルトダウン(炉心溶融)を起こし、圧力容器の床に落ちて核燃料デブリとなっています。現在これを取り除こうとしている段階ですが、まだ取り除くレベルには達していません。

福島第一原発はマーク I 型格納容器を使っており、1、3、4 号機の建屋は壊滅的に壊れています。原因は水素爆発だと推測しています。2 号機はなぜ爆発しなかったか、1 号機の爆発によりブローアウトパネル(原子炉建屋の圧力を逃す大きな扉)が外れて、そこから水素が抜けてしまい水素爆発は起こらなかったと思われます。建物は壊滅的に壊れても原子炉格納容器は建屋の下部にあるために水素爆発の影響をあまり受けなかったと思われます。もし格納容器が爆発したら福島事故をはるかに超える大事故になり、東京まで甚大な被害が及んだでしょう。

■汚染水の問題

福島原発 1、3、4 号機の原子炉及び溶解したデブリを冷却するために水を大量に使い循環冷却をしています。その時に下から地下水が一日に 100 トンから 500 トンくらい入ってきます。その後放射性物質を取り除いた水をタンクに貯めます。循環冷却の水に地下水が流入する分だけ汚染水が増えます。それが今 130 万トン溜まっています。通常の汚染水は丁寧にろ過すれば放射性物質は除去できますがトリチウムだけは除去できません。トリチウムとは右図にある様に水素の陽子に中性子が 2 ケ付いたもので三重水素(トリチウム)といいます。化学的には水素と同じ性質で、化学的に分離はできないので残ってしまい除去できません。



原発は必ずトリチウムを発生しますからトリチウムを含んだ汚染水は必ず溜まります。従って今回日本政府はトリチウムを含んだ水を薄めて海に放出しよう決めました。世界中の原発が同じようにトリチウムを含んだ水を放流しています。加圧水型炉は沸騰水型炉の 10~20 倍放出しています。トリチウムを含んだ水を垂れ流さない原子炉はありません。だから政府は「トリチウムは害がない」と言い張っているのです。しかしトリチウムは明確な放射性物質です。但し、放射線の線量が他のものに比べて弱い、内部被爆としては別で、体内に入った時は有機物となり蓄積する可能性があります。従って、トリチウムは安全であるというのは科学的には問題があります。

トリチウム水は薄めて放出すればよいと言いますが、どれだけ薄めればよいのか。各国で色々な議論があります。1L内に何ベクレルなら安全か、国によってその基準が10倍から1000倍近い開きがあります。従って薄めて放出することは科学的に道義的に良いのか、という問題だと思います。

私は原子力市民委員会の規制部会に属していますが、この委員会で「この処理方法はありうる」として以下の2つの処理方法を行うべきとの結論を出しました。

① 大型タンクによる長期保存案

10万m³クラスの大型タンクを使用した長期保存による放射能減衰

② モルタル固化による永久処分

汚染水をモルタル(強度の弱いコンクリート)で固めて液体から固形物に変えて埋めれば永久保存できる。

この案を政府に示したが、政府は一番コストの安い海洋放出に決めたのではないかと見ています。政府はIAEA(国際原子力機関)にこの問題を第三者機関として見解を出すように依頼したが、元々この機関は国際的な原子力産業を維持するために創った機関であるから、海洋放出の方法が良いという結論でした。

■トリチウム汚染水から分かってきたこと

1. デブリの取り出し計画は当面凍結し、長期隔離保管に移行する。
2. 大型貯蔵タンクあるいはモルタル固化施設にすれば、汚染水の海洋放出は不要。
3. デブリを水冷化ではなく空冷化を図ることで汚染水の発生を止める。
4. 地下水の流入を防ぎデブリに接触させない。
5. トリチウムは放射性物質であり、一旦環境に出すともとに戻らない。安易な海洋放出は、実被害と風評被害を生む。

私は「安全性というのは安全であることを証明して初めて安全といえる。わからないときは安全ではありません」ということを、声を大にして言いたいと思います。

■福島事故後の日本の原発の再稼働



現在日本ではPWR(加圧水型)10基が稼働中で、BWR(沸騰水型)5基(柏崎刈羽6,7号機、女川2号機、東海第2、島根2号機)を運転しようとしています。この5基は原子力規制委員会の審査を通過しています。このBWR(沸騰水型)は事故のあった福島原発と同じ方式の原発です。それを再稼働して良いのか、非常に難しい問題です。沸騰水型の一番の問題は水素爆発です。

1. 全57基あった原発で、PWR(加圧水型)10基が稼働中(定期点検含む)。
2. BWR(福島事故と同型)は、現在1基も動いていない。5基を規制委の審査が終了。ただし、再審査が必要。また、テロ対策の管

理等、電力会社の体質や姿勢の問題が問われている。

3. 廃炉が決まっている炉と、40年を超えた老朽化した原発を、特別点検をして、寿命を延ばす措置を実施中。

■福島原発1,2号機の格納容器

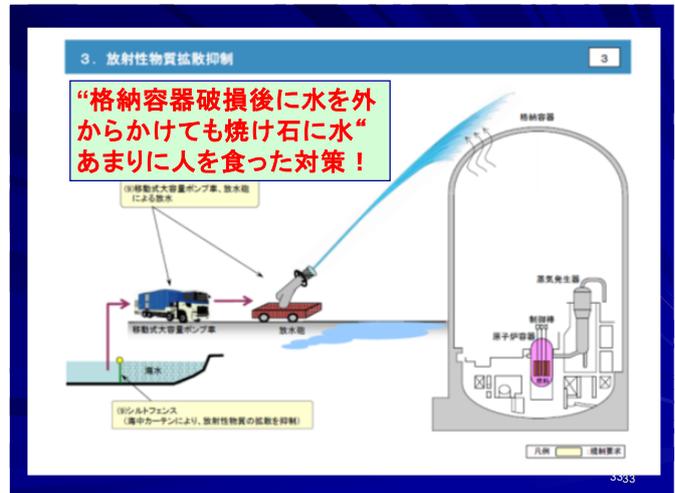
福島1,2号機の格納容器の圧力温度が上がって冷却できなくなりました。圧力上昇で格納容器が破壊しないようにベント配管を施します。しかしこの配管の汚染がひどく2月頃から工事をしましたが上手

くいいていません。使用済み燃料も初めに取り出す必要があるにもかかわらず、事故後 11 年経ってもまだ取り出せていません。このような状態であるにも関わらず復興は順調に進んでいるとの政府見解には納得できません。

原発の事故シナリオで炉心溶融の状態など細かいことはよくわかりません。福島の場合、事故が起こってから 30 分以内に炉心溶融を起こし、1 時間以内に圧力が抜けてしまいます。対策をする暇はありません。また機械の仕組みで出来てないことを人間が行うことを過酷事故対策といいますが、設計する立場から言うとおかしなことです。安全とは何か？という基本的な思想がないと全く信用できません。その面から言うとなんか力発電というのは全く信用できません。

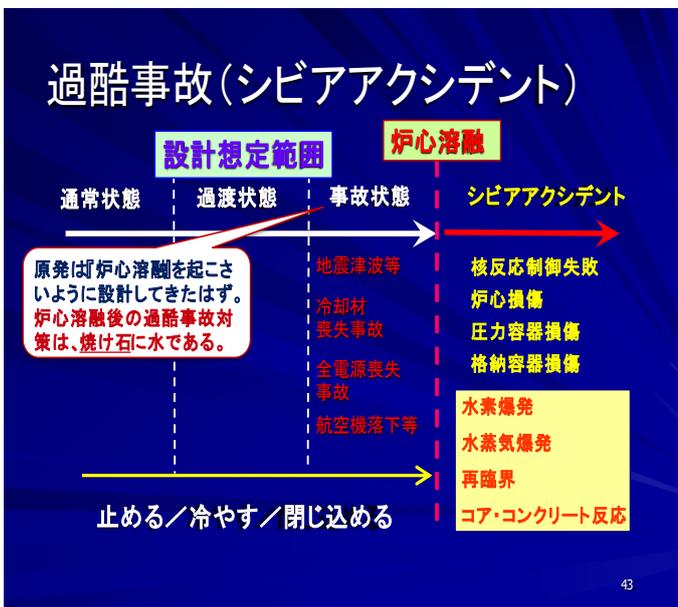
右図のように格納容器の圧力温度が上がれば壊れた時、最後の手段で放水するという対策が出た時には吃驚しました。全く安全対策になっていません。壊れる手前で止めるべきです。

今回私が申し上げたいことは、原発はどのような特性を持っているのか、それはなぜ事故を防ぐのが難しいのか、どの様な理由でそのような結果になるのか、が皆さんに分って頂きたいと思っています。



特にここからの話は根本的な問題にかかわる話になります。

■ 過酷事故(シビア・アクシデント)



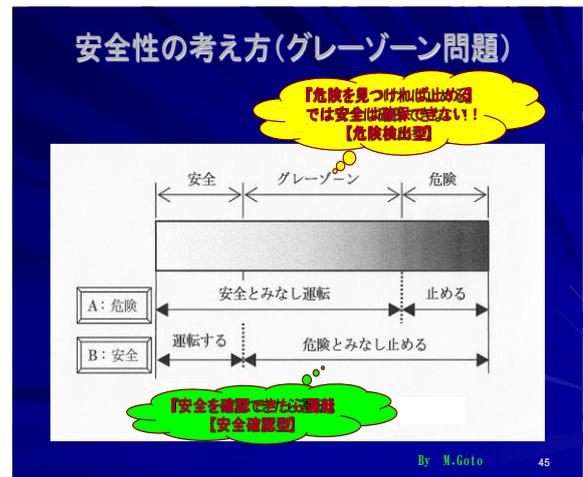
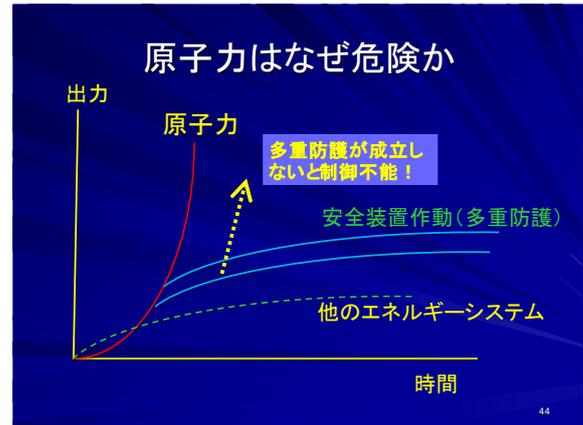
福島原発事故以前は炉心溶融という事故は日本では起こらないと言い切ってきました。ところが 1990 年代に入ってきてから、「日本では絶対に起こらない、というのは言い過ぎだ。起こることもありうる」と方向転換しました。その時に起こる可能性を「過酷事故」と言いました。それには対策があります。左図に示してある様に設計には通常状態と過渡状態と事故状態があります。これらの状態を「止める/冷やす/閉じ込める」を反映するように設計します。つまり炉心溶融を起こらないように設計してきたが、起こった時は核反応制御の失敗、炉心損傷、圧力容器の損傷、格納容器の損傷、水素爆発、水蒸気爆発、再臨界が起こりえます。これを「過酷事故」と言います。ハッキリ言いますと、炉

心溶融を起こさなければどうにかなるかも知れないが、一旦炉心溶融を起こすと対策をしても本当に大丈夫か？ 私は炉心溶融を起こしたらほとんどの場合ダメだと思っています。そのように考える方が自然です。福島事故も炉心溶融を起こして、格納容器も一部破損したが、爆発しなかったからこの程度の事故で済みました。あの時に水素爆発や水蒸気爆発が起こっていれば、過酷事故対策どうのと言っても全く意味ありません。

■原子力はなぜ危険か

右上図のグラフで、横軸を時間、縦軸を出力にすると、通常のエネルギーシステムは時間と共に出力は増えますが一定時間がたつとそれ以上出力は上がりません。原子力の場合は出力が上がっていく時に安全装置を使って出力を抑え込みます。失敗する時のことを考えて安全装置を2重、3重にして多重防護にします。しかし多重防護が失敗すると出力は工学的には無限に上がります。材料の強度限界よりも遥かに上がります。そこが原発の怖いところです。

次に安全問題です。右下図で示していますが、安全と危険の間にグレーゾーンがあります。グレーゾーンの時に「危険検出型」という考え方があります。危険を検出したら装置を止めようという考え方です。しかしこれで良いのか？危険検出型では安全が確保できないというのが安全学の専門家の意見で「安全確認型」と言います。霧の高速道路をドライブする時に危険検出型は前の車がブレーキをかけるとランプで分かり後ろの車が止まりますが、前の車がブレーキをかけないで事故を起こすと後ろの車は玉突き事故を起こします。専門家に同じ条件の時に安全確認型はどうするのか、と聞いた時に答えは一言「運転しないことです」と言われました。これはある意味当たり前で、安全確認型はいつでも止まれるようにノロノロ走ります。この話を原子力発電に当てはめると、そうでないことが明白です。



■過酷事故（重大事故）対策が無理な理由

福島事故から直接言えることは：

1. 原子炉水位計が誤ったデータを出したこと。その対策はできていない。・・・【計器の誤作動】故障よりたちが悪い。
2. 原子炉逃がし安全弁が作動しなかった。・・・【安全弁が作動しないことは致命的。一つは、駆動源の窒素ガスが不足、逃がし安全弁が熱で損傷？】
3. そもそも過酷事故条件は、設計基準事故の条件より大きいので、格納容器の設計基準は、過酷事故条件にすべて合わせる必要がある。事故基準のダブルスタンダードが問題。
4. 事故対策は、少なくとも単一故障基準(事故時に働くべき装置や機械類の一つが故障するものと仮定する基準)を守るなど、十分安全装置が作動することを保証しなければならない。役に立たないガラクタの対策を多重化するより、確実なフェールセーフ設計を導入するだけで飛躍的に安全になる。

「原発は炉心溶融を起こすと、事故の収束は極めて困難になる。」

■格納容器ベント：究極の選択

1. 格納容器は、事故の時に『放射性物質を閉じ込める最後の壁』である。
2. 炉心が損傷すると、格納容器の圧力・温度が上昇し破壊してしまうので、しかたなしに格納容器の放射性物質を含んだ蒸気・ガスを放出（ベント）する。
⇒これは、意図的に放射能を撒き散らすことになる！
これは『格納容器の自殺』であるが、今の原子力学会の人間にはこの感覚が全くないのが問題で

ある。ベントは必要かもしれないが、安易にベントする行為は非常に危険である。

3. 福島事故後、フィルターベント(フィルターを設置)を義務づけたが、極めて複雑で確実に機能するか疑問である。ヨーロッパでは30年前に設置を始めた技術であるが、日本は遥かに遅れている。

■次々と発見される事故の実態

1. 福島事故における水素の流出経路や爆発した場所、爆発に至った経緯等不明なままで審査が通されてしまった。
2. 原子炉建屋上部で発見されたシールドプラグ高濃度汚染
3. 2号機排気用スタック根元の格納容器ベントラインからの漏えいと水素爆発・・・水素の逆流と爆発が発生した。
4. 3号機から4号機への水素の逆流、1号機から2号機へも起こった。
5. 1号機の原子炉ペDESTALでデブリによるコンクリート欠損がおこった。

福島事故はどのように進展したか、特に水素爆発と格納容器ベントの関係等、再構成する必要があります。そもそも、国会事故調が残した、規制に係る課題を無視し、新潟県技術委員会での議論も未解決のままです。



■ウクライナの原発への攻撃

左図のウクライナにあるヨーロッパ最大規模のザポリージャ原発(6基)がロシア軍に攻撃されて、事故が起これば重大事故に繋がるところでした。チェルノブイリ原発もロシアに攻撃されて一時非常に心配されました。ロシア軍は原子炉自身を攻撃しようとする意図ではありませんが、支配する目的で占拠したり、誤爆して原子炉自身が破壊された場合はとんでもない被害になったと思います。ウクライナ政府も、もし事故が起これば、以前のチェルノブイリ原発事故の10倍以上の被害規模になるだろうと言っています。このことを皆さんが認識しているかどうかの問題です。

■致命的な破壊事故を確率で判断するべきではない

再処理工場に飛行機が墜落する確率は、 4.6×10^{-8} 回/年 と言われています。 10^{-7} 以下は無視して良いとのルールがあるので、問題ないという話になっていました。これ自身確率で議論するのは問題ですが、これは六ヶ所村で裁判になっています。航空機が再処理工場に落下する確率はどうかという問題です。その時の資料を見ると、航空機が水平方向に滑空してコンクリートにぶつかる場合は1.5mの厚みで対応できると言っています。しかし航空機落下の問題は確率で議論すべきではありません。

欧米では航空機落下の場合どうなるかは既にシミュレーションを始めており、新型の原発は対策を施しています。日本では六ヶ所村の場合、ある条件を設定して飛行機が建屋の天井に落下した時の解析を行っています。

強化した 対策 (新規基準を踏まえた対策)

航空機が再処理工場に落下する確率を評価し、追加の対策が必要ないことを確認しました。

航空機の落下確率 0.00000046 回/年 (4.6×10^{-8} 回/年)

国が定めた防護設計の要否判断基準 (10^{-7} 回/年) を超えないことから、航空機落下に対する追加の対策は必要ないと評価しています。

それでも・・・
訓練飛行中の自衛隊機、米軍機が再処理工場に落下したとしても、従来からの対策によって、再処理工場の安全機能が損なわれることはありません。

《解説》 落下確率はどのように評価しているの？
・落下確率は、「東海発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」(平成14.07.29原院第4号(平成14年7月30日原子力安全・保安院制定))に基づき、航空機の飛行回数や落下事故のデータなどから評価しています。

■航空機落下は強度評価すべき

1. 原発で航空機落下確率が小さいから評価しないのは、起きた時の事故の厳しさを無視している。
2. ヨーロッパでは多くの国で航空機落下対策をしている。
3. これでは、福島事故の“悪夢”が再発する懸念が高い。
4. 六ヶ所再処理工場は、自衛隊のジェット機が衝突した時の計算をして、厚さ約 1.2m 程度の壁は破壊しないと。しかし、衝突速度など非常に緩い非現実的仮定で評価。
5. 私はどの程度の重さの小型ジェット機や大型航空機が、どの程度の速度で衝突すると、壁が破れるかを解析で評価した。(六ヶ所再処理工場の差止訴訟)
6. 戦争やテロに対して、原発は防護不可能である。

高温ガス炉と小型モジュール炉	
軽水炉	沸騰水型原子炉 (BWR) “福島第一原発事故” 加圧水型原子炉 (PWR) “スリーマイル島原発事故”
重水炉	CANDU 炉 (カナダで開発)
黒鉛炉	黒鉛減速ガス冷却炉 “事故の形態が変わる” 黒鉛減速沸騰軽水圧力管型原子炉 (RBMK) “チェルノビル原発事故”
高速炉	高速増殖炉 (FBR) “もんじゅ事故”廃炉
その他	小型モジュール炉 洋上原子炉 ほか

■高温ガスと小型モジュール

日本の原発は軽水炉の沸騰水型 (BWR) や加圧水型 (PWR) を使用しています。カナダで使用しているのは重水炉です。また高温ガス炉は黒鉛で減速して高温ガスで冷却します。日本でも昔は研究してましたが、通常は温度が 300℃ですが 900℃と高く材料が限られて仕組みが難しいという難点があります。

小型モジュール炉は一つのモジュール内に圧力容器、蒸気発生器、加圧器、格納容器を保持しており、モジュールの数を増やすことによって出力を増やし、最大 12 個のモジュールまで増やせます。従って小型モジュール炉

は、安全性は高いし有効だと言われていますが、今までの原発と逆行しています。大型化することで経済性を維持してきました。また原発は一品料理で、現場で作り込んできました。しかし小型モジュール炉は量産型ですが、完璧でないために問題が起こった時に改造を繰り返しては経済性が損なわれます。原発は長期間運転しないと安全の確認ができません。日本は今まで軽水炉を造ってきたのに福島で事故を起こしたから他の方式に変えるとしても、安全性の実証には何十年もかかるので、実際には意味がありません。

■ 人類はまだ「閉じ込め機能」技術を確立していない

私は 1980 年頃から事故の研究をしていました。右図にあるように 1986 年のスペースシャトル事故、1985 年 JAL ジャンボ機隔壁破壊墜落事故、2010 年のメキシコ湾原油流出事故など、今まで大事故の歴史を技術的に見てみると「閉じ込め機能」(燃料や、ガスの閉じ込め)が技術としてまだ確立してなく、結果として全て失敗しています。残念ながら技術としてまだまだ未完成です。原子力格納容器も放射能の「閉じ込め機能」ですので同様に技術的にはまだまだです。

人類はまだ「閉じ込め機能」技術を確立していない

— 事故の歴史からみた閉じ込め機能の失敗 —

1986年スペースシャトルチャレンジャー号事故



固体ロケットOリング漏えい

2010年メキシコ湾原油流出事故(浮遊式リグ)

約70キロリットルの原油流出。海岸戦争に次ぎ最悪の事故



1980年代北海・カナダ沖で石油掘削リグプラットフォーム爆発、沈没事故が続発



2003年スペースシャトルコロンビア号事故



1984年インドボパール毒ガス流出事故



1985年JALジャンボ機隔壁破壊墜落事故



図 5.18.3 圧力容器と燃料配管 [1]

■ 原子力安全の根幹がおかしい

1. もともと原子力安全は、格納容器防護とほぼ同義語です。
2. 格納容器は、事故の時放射性物質をと閉じ込める最後の砦で、安全弁のない圧力容器だった。
(1992年原子力委員会 SA に関する見解)
3. 多重故障を起こすと、格納容器の圧力・温度は設計条件を超える。よって、格納容器に「格納容器ベント（耐圧ベント）」をつけることにした。これは、格納容器破損を防ぐための安全弁（必要悪）であるが、『格納容器の自殺』（後藤）である。
4. 「格納容器ベント」は、サブプレッションプールを介して放出すれば、放射能を提言できるとして、「フィルターベント」は設置しなかった。2000年代には、ヨーロッパでは、「サンドフィルター」等のフィルターベントは開発されていたが、日本は「事故の確率は小さい」として見送り、福島事故を起こした。
5. 福島事故では下記のことが起こった。
 - ① ベントしようとしたが、バルブを開けられずベントに非常に時間がかかった。また、2号機はベントに完全に失敗した。
 - ② サプレッションプールを介するウェットウェルベントができない時には放射性物質をそのまま放出するドライウェルベントを実施した。
 - ③ 格納容器ベントに手間取った時には、高温（高圧）のため、格納容器のトップヘッドや電気配線貫通部（1号機はIC配管の破断の可能性も指摘されている）から放射性物質と同時に大量の水素が漏えいし原子炉建屋上部で水素爆発を起こした。
6. 重要な問題
 - ① 格納容器からの水素の漏えい防止がこれからも困難。
 - ② フィルターベントを設置するとしたが、複雑なシステムで水素対策、水位のコントローほか非常に信頼性の低い装置で確実に機能を果たせるとは言い難い。最後は、格納容器破壊か大量漏えい。

■ 武力攻撃に対して原発は全く無防備

(更田原子力規制委員会委員長)

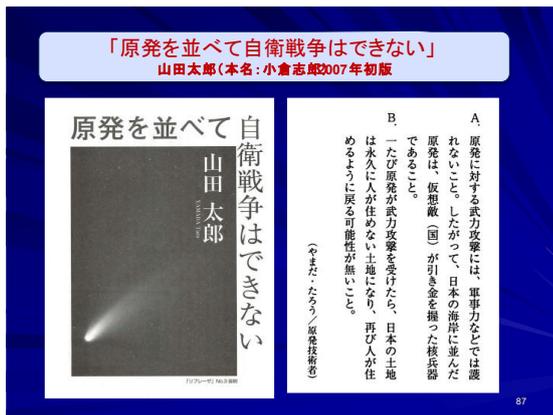
「規制基準において、武力攻撃に備えることは現在要求しておりませんし、また今後も要求することとは考えておりません」

(山形教授) 元原子力規制庁元幹部

「攻撃に対してできるだけ被害を抑える有効な方法は、国の命令で原発を緊急停止させること。緊急停止の手順や誰が対応するのかなど、日頃から国や電力会社、自衛隊などが連携して訓練を行い、備えておくべき」

武力攻撃に対する原発の停止は、相当以前から行う必要があり、使用済み核燃料等の取出しをする必要はあるが、全原発が一気に止まるので、エネルギー安全保証にもならない。原発の持つ特性をもっと正確にみるべきである。

航空機による衝突などは、原子力規制委員会が電力会社に対策をとるよう求めています。しかし実際には評価も出さないし、構造上の対策はできていないのが現状です。一方、ウクライナで起きたような武力攻撃は、テロの範囲を超え「防衛」の問題となるため、原子力の安全規制では対応できないというのが国の立場です。



■「原発を並べて自衛戦争はできない」山田太郎 (本名：小倉志郎) 2007年初版

私はできるだけ早く原発を撤退するという考えですが、皆さんがどのように考えているかは一人一人がそれぞれ結論を出して頂ければ、と思っています。その参考になると思われる本を紹介します。著者の小倉志郎さんは東芝の先輩です。彼は設計のトップレベルから現場の末端まで熟知している人で定年まで原発に携わっていました。私の知っている限りでは日本で原発に一番詳しい人です。その彼がこの本を書いていますので是非参考にさせて頂きたいと思います。

■結論として

「原発は平和時も戦争時も稼働できない」と申しましたけれど、また原子力という特殊性はありますが、素直に考えて皆さんから見た時に原発をどのように扱うのか、一人一人が自分ではっきりと結論を出すべきだと思います。そうしないと、私たちの子孫に対して責任を負えないだろう、と私は強く思います。

【質疑応答】

- Q：汚染水の処理にモルタル固化がありますが、容積が4倍に増えるわけで、貯めるのに問題はありませんか。またトリチウム汚染水をなぜ海洋放出するのですか。
- A：私は汚染水をモルタル固化による処分が良いのはタンクを使わないで地下に穴を掘ってコンクリートで固めればよいのでスペースは必要ですが、大量に保存できることです。もう一点は、モルタル固化は液体だと流れ出す危険がありますが、個体にすれば心配ありません。汚染土も除染して再利用するのは反対で環境的に出さない努力をするべきです。
- 私の推測ですが、トリチウム水を海洋放水できなくなると、世界中の原発、再処理施設の稼働が一切出来なくなるので、何が何でも放水することに決めたと思っています。
- Q：冷静に考えると、飛行機も非常にリスクの高い乗り物ですが、色んな問題を解決して、今や飛行機のない世界は考えられません。同じように原発も同じようなアプローチで今後も利用するのは考えられないでしょうか。
- A：原発とほかの技術との一番の違いは圧倒的な被害の大きさです。飛行機が墜落した時の亡くなる方の人数や他に及ぼす被害と原発の被害とでは比較にならないほど差があります。事故と言うのは必ず起こるわけで、そのために必ず起こった時の対策を考えておくべきです。それが無いのは無責任だと思います。現時点では未だ被害の程度が判断できる状態になっていません。

お願い

原子力市民委員会のホームページがあります。<http://www.ccne-japan.com>
ここにアクセスして頂くと、私の書いた特別レポート5：『原発の安全規制はどうあるべきか』安全に関して詳しく解説しています。興味がある方は是非ご覧になって下さい。

後藤 政志（ごとう まさし）先生のプロフィール

【略歴】

1949年 東京生まれ

広島大学工学部船舶工学科卒。博士（工学）。

エンジニアリング会社にて海洋構造物（石油掘削リグ等）の設計に従事。

1989年より株式会社東芝にて原子力プラントの設計に従事。

2005年頃より各大学・高専の非常勤講師を務める。

2009年 東芝を定年退職

2011年3月11日、福島第一原子力発電所事故の後、元原子力プラント設計技師の視点で講演活動

元国会事故調協力調査員。旧原子力安全・保安院「ストレステスト意見聴取会委員」

現在、星槎大学非常勤講師、原子力市民委員会規制部会長

鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会の分科会特別委員

【著書】

『「原発をつくった」から言えること』後藤政志著 クレヨンハウス 2011年 定価 550円（税込）

『原発は日本を滅ぼす』共著 緑風出版 2020年 定価 1980円（税込）

(ISBN978-4-8461-2001-6 C0036)

原子力市民委員会 特別レポート5 『原発の安全規制はどうあるべきか』2017年頒価 1000円

（但し、原子力市民委員会のHPより無料ダウンロード可）

『原発を並べて自衛戦争はできない』山田太郎著 定価 50円