

新安全審査基準骨子案への公募意見

Ⅲ. シビアアクシデント対策に関わる意見

[大野 崇]

深層防護の考え方の徹底

【意見 1】

前段否定、後段否定という考えはおかしい。削除すべき。

理由：

当然各層には連続性があり、前段層の機能喪失時に後段層により原子炉の安全を確保する設計思想となっており、例えば、3層は1層、2層の機能を有しているわけでない。この考えは、従来の設計思想全体を根底から崩すこととなる。当然各層は各々満たさなければならない基準も異なり、4層のシビアアクシデント対策の基準は炉心損傷防止、格納容器損傷防止であって、シビアアクシデント対策で3層の基準である燃料の健全性維持を満たさなければならないという考えは合理性に欠ける。

「シビアアクシデント対策、テロ対策における基本方針」

① 「炉心損傷防止」、「格納容器維持」・・・について

【意見 2】

炉心損傷防止対策の有効性評価で、事実上設計基準事故の燃料健全性維持の判断基準を要求しているが合理的でなく炉心からの放射能放出量規制とすべき。

【理由】

炉心損傷防止対策は深層防護の4層に属し、3層の機能喪失に対し要求されるものである。したがって判断基準は放射性物質の放出量であるべきで立地審査の仮想事故を担保するのが全体の安全確保思想からいって妥当である。

【意見 3】

同様に、格納容器損傷防止の判断基準も環境への放射能放出量規制であるべきで、格納容器破損モードごとに破損防止を要求することは申請者の選択を狭め規制としてはおかしい。

【意見 4】

可搬式代替設備に原子炉一基あたり $2n + 2$ を要求しているが合理性に欠ける。

【理由】

本要求はシビアアクシデント対応であり意図的な航空機落下を意図したもので、確率的に設計基準事故とは異なる。故障時のバックアップおよび点検保守を考慮となっているが

設計基準ベースの 4 n 要求と同じであり過剰要求である。注水接続 2 カ所は理解できるが設備は 1 n でよいはず。バックアップをどうしても要求するなら複数プラント共通に対応できる設備を 1 n 設置することは許容すべきで各施設ごとに 2 n を要求するのは合理性に欠く。

[金氏 顕]

新安全審査基準（シビアアクシデント対策）骨子案への意見

1. SA 対策のための代替設備として、恒設代替設備に加え、可搬式代替設備にも多重性または多様性、及び独立性を要求するのは過剰であり、選択や組み合わせを可とすべきである。

（理由）既設発電所はその後の安全対策の適用が進んでおり、SA 発生確率は大幅に低下していることを考慮すべきである。

2. 格納容器・原子炉建屋水素爆発防止対策、格納容器フィルタ・ベント設備、使用済み燃料貯蔵プール燃料損傷防止対策は、BWR、PWR で対策要否および要の場合の対策実施時期は異なるべきである。

（理由）PWR は BWR に比べ格納容器内容積が 5～10 倍程度大きく、水素爆発や内圧上昇のリスクはかなり低下するため。また PWR の使用済み燃料貯蔵プールは地上階にあり、接近性がより容易であるため。

3. 特定安全施設に要求される「格納容器の破損を防止するために必要な設備」には所謂安全上重要な設備の安全要求（耐震重要度、多重性や多様性、独立性など）は不要で、常用設備並みとすべきである。（注：案には明記されていないが）

（理由）地震や津波などの自然災害とテロの同時発生は確率的には極々微小と考えても良いと思われるため。さらに原子炉から 100m 以上も遠隔までの配管や電線に耐震性を求めるのは非現実的と思われるため。

[石井 亨]

【意見 1】（個別対策の要求事項）

骨子案では個別対策が先にあってその対策の効果は後から評価することになっているが、まずは炉心損傷に至る事故シーケンス、CV 破損に至る破損モードを明らかにし、しかる後に防止対策の要求機能を規定すべきである。また個別対策の要求事項の詳細にある設備の仕様規定に相当するところは事業者側の範疇とすべきである。

【理由】

事業者側が対策実施の検討にあたっては、個別対策は炉心損傷/CV 損傷を誘引し進展させる事象をどこまでカバーしているか、どのような事象を想定して個別対策に繋げているかを知る必要がある。そのためには個別対策設備ありきではなく、そこに絞って絞込んでいく過

程を明らかにしておかなければならないまた対策設備の具現化にあたっては事業者側は個々のプラント固有の特性や既存設備の 実力を把握しているが故に、骨子（案）の個別対策よりも効果的であり的確な方策を打ち出すこともありうる。そのためにも設備の仕様規定に相当するところは安全基準から外し、事業者側の裁量の余地を残しておくことが望ましい。

【意見 2】（特定安全施設）

骨子案では航空機衝突等のテロ対策及び CV 破損防止対策の信頼性向上対策を目的として第二制御室および CV 破損防止の恒設代替設備を収めているが、次の観点から設置の必要性を再考すべきである。

- ①テロ対策としてはサイバーテロ、サボタージュ、地上/海上からの襲撃テロ等テロの全ての形態を視野に入れての対策が必要
- ②CV 破損防止設備として操作性、保守性、試験性の諸点から近場の可搬式設備と 100m も離れた場所の恒設設備の優劣比較が必要

【理由】

炉心損傷/CV 破損の起因事象としてはそれがテロであっても外部事象であっても防止対策としては共通である。従ってテロ対策だけを特別扱いする根拠はないが、テロ対策については別途種々なテロの形態を網羅しての対策をすべきである。なお第二制御室については既存の Evacuation Panel（非常時待避盤）を機能向上させ活用する事も考えられる。CV 破損防止設備としては CV スプレイ、フィルタ・ベント、CV 下部注水の各設備を具備しているが、これら設備は恒設であっても駆動源、水源は可搬式設備と共通であり、また操作性・保守性・試験性等の運用管理も 100m も離れた設置場所を考慮すると問題は多く、信頼性は可搬式設備に比べ必ずしも優位にあると言えない。

【益田恭尚】

【概要】制御室外からの原子炉停止機能はその概念に付き十分な検討を済ませてから採用すべきではないか。

該当項目 1、制御室等 3（6）③の 4 項制御室外からの原子炉停止機能

4 項には原子炉施設は、制御室外の適切な場所から原子炉を停止することができるような機能を有することとなっており、高温停止のみならず低温停止ができることが求められている。また、第 2 制御室が制御室と定義されるのかどうかも明確でない。何のために設置するかは記載されていない。

一方、シビアアクシデント対策によると、テロ対策で第 2 制御室を 100m 以上離して設置することが要求されている。

しかし、次の点が明確にされていないように考えられる。

特に以下の点はプラントの安全設計上重要な問題を内蔵しているものと考えられる。

- (1) テロが主制御室を占拠し、インターロックを追加したり、解除したりするような、色々な操作を行っても第2制御室からこのような操作ができるようにするのであるうか。
- (2) 若しそうであれば、そのように各種機能を持った第2制御室をテロが占拠したような場合、各種操作を行って、主制御室を混乱させることが可能となる。
- (3) 若し地震を含めあらゆる事象を想定する必要があるとすると、高度な耐震性が要求され、100mも離れた場所における第2制御室の耐震性強化だけではなく、電線等の設置にも高い耐震性が要求され、途中に活断層等の存在を許さないだけでなく不同沈下対策も必要になり、現実的には不可能に近いことになる。
- (4) メンテナンス、運転員の配置、テロ対策等を含め十分な検討を経ないで不確かな設計条件で第2制御室を設置すれば、却ってプラントの安全性を損ねることになることが危惧される

このような条件が規制側と事業者の間で明確に合意され、文書化されるまでは第2制御室の設置要求は見合わせるべきではないか。

[石井陽一郎]

1. 全般意見（設備の二重化、多重化について）

シビアアクシデントSAは今次改訂の重要な条項であり、今後かなりのところ、設計基準に、標記のSA対策に、メーカーの設計製造に、事業者側（特に電力）の運転保守の順守すべき規範になるであろう。規制側が音頭をとって基準（ここではSA対策）をまとめることは多とするものである。

注意すべきことは原子力発電所の安全性、信頼性を高めるために設備～ハードウェアを増強することに力を注がれるのはやむを得ない。しかし総合的に運営管理するのは、事業者であり、人間である。設備の重複化はバックアップとしての安全性があるものの、複雑化による誤判断の可能性、予期せざるトラブルの増加がないわけではない。発電所個別の実態に即して効果があがればよい、規制側は基本の要点を押さえ、細目は事業者主体で計画実施すべきではないだろうか。

ハードにしろ、ソフトにしろ、単に形式的に二重化、多重化するよりもむしろ、実効を挙げられるよう事業者（特に電力、メーカーも）と十分なすり合わせと事業者の主体的自己管理が大切と考える。SA対策基準は、国としての基準一抛らしむべしは根本を抑えるにとどめて、細目は事業者立案させた方が良くはないか。サイト、発電所固有の事情もあるからである。

2. 個別事項

「炉心損傷防止対策」可搬式設備の増強・・・人間の数にも制約もあり、系統及び号機間での融通可能な趣旨から、やたら数を増やさないで対応すべきである。運転員の資質、

訓練を尊重し、必要な事故時の頭の中でのシミュレーションや想定外の事を想定する（言葉に矛盾があるが、用いられている）訓練で対応できると思う。以下例示。

接続口 200%にする件、予備品は種類、数量など融通性を、異なった発電所間の融通、原子炉主任技術者各号機毎配備、実状に即し同等の効果のある人選・協働、もう1系統の恒設直流電源設置、複数ユニット間の融通、可搬式のものの設置【複数】などの記載があるが数量などを機械的に決めるよりもその系統の弾力性、確実な機能性も重視していただきたい。

・代替所内電気設備（パワーセンターPC，メタルクラッドMC）の設置、・・・福島事故は電源喪失に至った事故、しかし今後防潮堤、重要機器への遮水装置をもうけることにより、電気設備本体への影響はほとんどなくなる。またユニット間のMCケーブル、可搬式電源車などの緊急装置が設けられる。今回所内電気設備そのものの単独故障ではないので代替電源設備まで設けるのが妥当か、事業者側とよく協議【例遮断機単体の予備用意、ユニット間の共通使用、非常用のユニット間直流基幹ケーブル・・・】すべきである。電気設備そのものは細かいトラブルはあるものの監視機能もかなりあり、クリティカルなものに至りにくい、訓練された運転員、保守員の適切な対応が期待できると思う。

・可搬式冷却装置（消防車など）各ユニット2台+ α との話があるが、ドライバーの数、設置場所を見て、実効があるなら複数ユニットの共用もあってもよい。

・運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこととあるが、国際放射線防護協会ICRPは緊急時にはもう少し弾力ある数値を提示している。

100mSvは目標値にすべきではなかろうか、数字の独り歩きで、人不足により肝心の安全確保が出来なくなるようでは困る。程度にもよるが、万一短期間で線量がオーバーしたからといって致命傷にならないのがほとんどである。専門家の意見を参照されたい。

・飲料水、食糧備蓄・・・に簡易トイレ追加。・モニタリング設備、重点的にモニタリングを追加は賛成。放射線とは限らないが、事業者で自主的に考えるべきものも多い。

・第二制御室・・・、テロ対策も含め考慮されたものと思うが、緊急時に人（キーマン）が分散し、指令が乱れるなど、肝心な対応への齟齬も心配される。むしろ現在の制御室でどうしても解決できないものはなにか【放射線量、・・・】現在のものを活かしたうえで、現在のものに手を加えて済むものならそれを基本に考えるべきではなかろうか。

その上でどういった機能が別の場所の第二制御室に必要なのか、事業者単独で検討実施するか、または事業者と調整すべきである。最初から第二ありきでは弊害の方も心配である。

[西郷正雄]

シビアアクシデント(SA)について、恒設代替設備の追加の要求がありますが、その設計条件は、「代替する設計基準対応設備と同等の耐震性及び耐津波性」を要求していますが、

その設計条件を決めたとしても、健全性を保証できません。従い、私見としましては、代替する設計基準対応設備を安全設計基準の何倍にするかと決めたとしても、やはりそれを超えた事象が発生した場合には保証できませんので、安全設計基準相当（Sクラス）の設計条件にし、多重性、多様性で、健全な設備が残ることを期待するとした方が良いと思います。また、多重性、多様性を持たせてもそれらの設備が共通要因事象（地震など）で同等の被害を受ける確率が高いと判断されるものについては、恒設代替設備として、多重、あるいは多様設備として備えることは止めて、大半を可搬式代替設備にすべきであると考えます。

可搬式代替設備の増えることが予想されますので、外部からの搬入に対してのアクセスを容易にすることを提案します。特に、道路は、がれき等で遮断されるものと考えて、複数のヘリコプターでのアクセスを容易にするスペースを原発周辺に設けることを提案します。そして、SA 時に要求される可搬式代替設備の迅速な搬入を可能とする訓練を実施すべきと考えます。

【上田 隆】

1. 用語の定義

①シビアアクシデント（意見）

今回の新基準の骨子案でも「設計基準事象を大幅に超える事象であって、安全設計の評価上想定された手段では適切な炉心の冷却又は反応度の制御ができない状態であり、その結果、炉心の著しい損傷に至る事象」とされていますが、事故経験や新基準策定にあたっての検討も踏まえもう少しわかりやすい表現にできないでしょうか。本定義は起因事象、プラント状態、結果が短い文章の中に列記されていてわかりにくいと思います。また、最後の「炉心の著しい損傷に至る事象」は「炉心の著しい損傷に至る恐れのある事象」とすべきではと思います。

②自動、手動の定義（意見）

特に「手動」については、遠隔でのスイッチ操作、現場での操作、中でもハンドル操作、等いくつかの方法が有り（福島事故で何が起こったか。P30）これらを考慮したもう少し詳しい説明及び使い分けが望まれます。

2. 事象想定と対応方針

①使用済み燃料貯蔵プールの大規模損傷の取り扱い（意見）

基本方針に「使用済み燃料プールにおける防護対策を強化」とありますが、テロ等による航空機等の直撃が考慮されていないように見受けられます。このような事態を想定すれば壊滅的な状態が予想され、確かに対応策も大変にむづかしいとは思いますが、別途のテロ対策に関する基準で検討する等何らかの対応は必要ではないかと思えます。

②炉心熔融後の冷却対策（意見）

今回の新基準では、炉心損傷防止失敗後は格納容器破損防止に移ることが基本とされていて、溶融炉心の冷却対策のウエイトが少ないように感じられます。その有効性評価等にも大変にむつかしいところがあると思われませんが、これについてもやはり何らかの検討内容の説明が必要ではないかと思えます。

③全体方針（意見）

上記2件を含め、「シビアアクシデント」に対するもう少し具体的な対応方針といったものがどこかで説明されることが望まれます。

3. 設備の追加等

①設計基準対応設備の増強（質問）

特に外的事象に対する設備等も重要なものについては代替設備ではなく設計基準対応設備とすべきものがあるのではないかと思います。今回の新基準案ではこの検討はどのようになっているのでしょうか。

②代替設備等追加の方針（意見、質問）

新基準骨子案には多くの種類の代替設備等の追加の要求がなされていますが、どのような機能従って設備を重点的に増強するかといった考え方や方針について、別途の説明等が必要ではないかと思えます（上記3③に同じ）。なお、これら追加設備の有効性については別途定める「格納容器損傷防止対策の有効性の評価に係る標準評価手法（仮称）」等によるとされていますが、これらの評価によりコストベネフィット的等に問題のある設備等の取扱いはどのようにされるお考えでしょうか。

③その他の質問（BWRの例）

- ・シビアアクシデント状態において、利用できるものはすべて利用するという観点から、SHC/RHR、タービン給復水系等の常用系の利用は全く問題にならないのでしょうか。
- ・例えば補機冷却系熱交換器に給水し、生成蒸気は大気放出するといった、PWRの蒸気発生器を用いたF&Bと同様の方策の利用可能性は考えられないでしょうか。
- ・原子炉水位低で逃がし安全弁の自動減圧機能を作動させる減圧自動化ロジックの追加が要請されていますが、LOCA-ECCS機能との整合性や減圧（燃料露出）後の代替注入設備の準備との兼ね合いはどこまで検討されているのでしょうか。

4. 深層防護概念について（意見）

前段否定、後段否定ということが問題にされておりますが、そもそも深層防護の概念はPRA等が実用化する以前のプラント設備設計の方策を述べたものであり、シビアアクシデント対応等のプラント運用方針とは区別されるものであると思えます。

[松永一郎]

意見：シビアアクシデント対策2.（1）②可搬式代替設備に対する要求事項

原子炉 1 基当たり 2 台の設備+発電所当たり 2 台（バックアップ）の設備を要求しているが、恒久的な設備と可搬式設備のそれぞれの特徴を組合せて使えば十分に機能を発揮できるので、原子炉 1 基当たり 1 台、発電所当たり 1 台（バックアップ）あれば十分である。

[角南義男]

特定安全施設内容の実効性について、この施設が必要になるような状況を踏まえて検討をお願いします。

例えば、今回の福島事故に見られるように原子炉建屋全域の全電源が喪失した場合には、特定安全施設に別電源を配備しても事故対応に必要なプラントパラメータを取得することはできません。非常用注水設備についても同様な事が言えます。