

「次期軽水炉の技術要件検討」WG フェーズ2 コメント処理表 (1 / 7)

#1WG コメント

No.	資料番号／頁	コメント内容	対応内容
1-1	1-2 P. 7, 8	WG での議論の順番について、次期軽水炉のコンセプトは既に WG フェーズ1で議論されているので、順番を逆にして、先に考慮すべき規制や制度の考え方を議論し、その後にコンセプトを議論するのはいかがでしょうか。	まずは、WG フェーズ1で議論した3つの論点(コンセプト)に対して、その設計方針と設計を進める上で考慮すべき規制との関係を整理し、関連する規制基準を紹介する。次期軽水炉向けの規制と制度の考え方については第5回WGで協議予定。
1-2	1-2 P. 11, 12	社会的受容性の基本要件に対して、次期軽水炉の技術要件や設計の特長が整理されているが、これで十分か。例えば、「安全供給レジエンス」の基本要件に対して「所内単独運転」だけが記載されているが十分か。	国レベルの議論や「社会と共存する魅力的な軽水炉の展望」調査専門委員会で纏められた基本要件に対して、次期炉の基本要件、設計の特長、設計方針を詳細に整理した表を作成し、過不足ないことを確認した。
1-3	1-2 P. 11, 12	社会的受容性の基本要件についても、放射性廃棄物の処理の議論も含めた議論の網羅性と前提条件の明記が報告書をまとめる上で重要だと思うので、報告書ではそのような観点も含めた論理性に留意する必要がある。	コメント1-2で作成した表において、本WGで議論する社会的受容性の基本要件の抽出経緯及び本WGでの取扱いについて補足した。 報告書をまとめる際は、左記の観点にも留意して具体的な説明を記載することとする。
1-4	1-2 P. 16, 17	再エネとの共存は重要な要件だと思うので、本WGで議論の対象にはしないことについてもう少し具体的な説明が必要である。本WGで議論しなくても報告書では具体的に記載した方がよい。	コメント1-2で作成した表において、再エネとの共存に係る本WGでの取扱いについて補足した。 本WGで議論の対象としない理由について具体的な説明を第1回WG資料に追加した。 また、報告書には具体的な説明を記載することとする。
1-5	1-2 P. 24	新知見や海外の事例などを取り入れるため、今の新規制基準が必ずしも最終形とは限らないので、将来の拡張性に備え、余地を残しておくという視点があっても良いと思う。	将来の拡張性については、技術要件の「保守性・運用性」の「将来の改造やバックフィットへの柔軟性」として挙げており、報告書には具体的な説明を記載することとする。 (引き続き、コメントNo.2-1で継続対応)

「次期軽水炉の技術要件検討」WG フェーズ 2 コメント処理表 (2 / 7)

#2WG コメント

No.	資料番号／頁	コメント内容	対応内容
2-1	2-2 P. 1	コメント No. 1-5 について、「将来の拡張性に備え余地を残す」とは規制のバックフィットだけでなく、炉出力増強などプラントの運用拡大の議論もあるので、そういう観点でも報告書に記載すること。	拝承。報告書には、規制のバックフィットだけでなく将来の運用拡大を考慮して具体的な説明を記載することとする。
2-2	2-4 P. 8	次期軽水炉の溶融炉心冷却設備において IVR が記載されていないが、フェーズ 1 で議論されているので、何かしら触れるべきでは無いか。	フェーズ 1 報告書の記載を引用して IVR の文言を追加する。
2-3	2-4 P. 12	深層防護レベルの厚さのイメージ図において、既設炉よりも次期軽水炉の方がレベル 4b の防護性能が低下しているように見えるが、これで良いのか。既設炉の対策は薄いものを後からたくさん重ねているのに対し、新設炉では DBA 対策同様に恒設で厚い対策を講じていると見えるのがいいのではないか。	フェーズ 2 の中で新たな図として見直す。
2-4	2-4 P. 29	建屋の岩盤埋込による耐震性向上とあるが、メンテナンス性、建設コスト、残土処理などのデメリットもあるはずであり、プラントライフでの最適化が必要だと考える。	第 3 回 WG 資料で説明。
2-5	2-4 P. 32	「管理放出機能に頼ることなく事象を終息させ、事故影響を発電所敷地内に限定する設計方針」とあるが、BWR に対する配慮もお願いしたい。	BWR/PWR の特長が異なることを踏まえて、「次期軽水炉は重大事故発生時にも、公衆の個人の健康への影響および環境汚染による社会的な影響を与えないように発電所敷地内で制御・管理することを設計方針としている。」との記載に変更。
2-6	2-4 P. 32	「公衆の個人の健康への影響については立地評価とも関連して検討すべき内容である」の一文の意味するところが分かり難いので表現を見直すこと。	ご指摘の通り資料の当該一文は、被ばく評価にサイト条件が必要という趣旨が明記されておらず、誤解を招く記載となっていたため見直すこととする。
2-7	2-4 P. 33	環境への影響の防護に関する指標として、海外では通用しない CFF-2 (管理放出機能喪失頻度) より LRF (大規模放出頻度) の方が適切ではないか。	既設プラントの安全性向上評価届出書に記載している PRA 結果の指標であり、既設炉との比較ができ、国内では馴染みのある CFF-2 を使用することとする。
2-8	2-4 P. 34, 35	CDF の目標値より先に、安全目標から CFF の目標値を先に決めるべきでは無いか。旧原安委の安全目標専門部会でも健康リスクの観点から先に CFF を定めている。	本 WG での議論は、今までに国内外で議論された安全目標を念頭に置いた次期軽水炉の設計目標の設定であり、安全目標、性能目標そのものを議論するものではないので、システム設計の観点から CDF/CFF-2 を決めることとしている。

「次期軽水炉の技術要件検討」WG フェーズ 2 コメント処理表 (3 / 7)

No.	資料番号／頁	コメント内容	対応内容
2-9	2-4 P. 34, 35	CDF の設計目標値は、世界最高水準の目標として海外動向を鑑みて設定したとの根拠は弱いのでは無いか。海外でさらに 1 桁低い目標値を設定されたら、次期軽水炉の目標値も合わせて変更するのか。安全目標から CFF、CDF の順に整理した方が良いのではないか。	本 WG で議論している CDF、CFF-2 は、次期軽水炉の設計を進めていく上で目標とする「性能目標」であるため、技術的に確立された国際基準を参考にして定めている。
2-10	2-4 P. 34, 35	各機関で PE の定義は若干異なるようだが、PE の考え方を積極的に導入してはどうか。PE を目指すと伝えるとわかりやすいのではないか。	PE は、概念的な設計思想を伝えるには分かり易いと考えられるが、一般公衆にプラント性能を客観的に理解してもらう指標として使うには未だ明確な合意が形成されていない現状を踏まえ、別の場で議論することが適切であると考ええる。
2-11	2-4 P. 35	CCFP が 1/10 では PE を主張する説得力がないのではないか。	CCFP は格納容器防護性能に対する炉心防護性能との相対値で表すものであるが、PE は確率論だけでなく決定論的手法や工学的判断等に基づいて議論するプラント全体の防護性能の話であると考ええる。
2-12	2-4 P. 54	高所に大容量水源を設置するパッシブ設備を否定するような表現は見直して頂きたい。	アクティブ・パッシブ（自律型）の特徴及び組み合わせの考え方を主体に記載することとする。

No.	WG 資料 番号/頁	コメント内容	対応内容
3-1	3-2 P. 2	本 WG では CFF-2 を使用することは了解だが、CFF-2 は NRA の正式文書にも出てこない指標であるので、CFF-2 の位置づけがわかるような注記を報告書に記載すること。 (No. 2-7 の再コメント)	拝承。 報告書に以下のような主旨の文章を追記する。 ・ CFF-2 等は NRA から提示された指標ではあるが、委員会決定されたものではないこと。 ・ CFF-2 は安全性向上評価届出書などで既に使用されており、既設炉との比較ができ、国内では広く使用されていることから、本 WG では CFF-2 を使用すること。
3-2	3-4 全般	今回の資料の中に SA 対策が無いことに違和感がある。次期軽水炉の SA 対策を丁寧に記載すべき。 第 5 回 WG で、恒設/可搬型 SA 設備、特重施設、溶融炉心冷却対策の規制の考え方を議論するのであれば、SA 対策のコンセプトは記載すべき。	拝承。 資料 3-4 の説明範囲ではないが、報告書では、4.1 節「次期軽水炉における深層防護の考え方」の中に、新しい項を追加して「次期軽水炉における SA 対策」について述べることとする。
3-3	3-4 全般	DBA→SA→大規模損壊の対応の流れを明確化し、SA 対策と大規模損壊の中間領域に対する設計要求を整理すると良い。原子力安全部会の報告書「外的事象に対する原子力発電所の安全対策に関する経過報告」が参考になる。	次期軽水炉については外的事象に対する耐性強化のため、安全対策設備等には設計段階から適切な設計余裕を確保するとともに、リスク情報も活用して効果的な対策を検討することとしており、結果的にご指摘の中間領域におけるプラント耐性は確実に高まることとなる。 一方、原子力安全部会の報告書からも、本来、中間領域の位置付けは規制の枠組みとも関連して議論されるものであり、現行規制基準を念頭に早期導入可能な次期軽水炉を議論対象とする本 WG とは別の場で議論されることが適切であると考ええる。
3-4	3-4 全般	「建屋構造の頑健化」という表現について、建屋構造は地震 PRA でも耐震リスクに支配的ではなく、機器や設備が耐震リスクに影響するので、表現を見直した方がよい。	拝承。 報告書において、「建屋構造の頑健化」は「設備及び設備を内包する建屋構造の耐性強化」という表現に見直すこととする。
3-5	3-4 全般	「外的事象」という言葉について、一般的に APC その他テロ対策も外的事象に分類され、本 WG で使用する外的事象の定義が曖昧なので、本報告書では「外的事象」という言葉を使わない、もしくは極力使わないとしてはどうか。	本 WG ではフェーズ 1 から「外的事象」と「APC その他テロ対策」を分けて使用してきたことから、報告書では、本 WG で使用する「外的事象」の定義を記載することとする。
3-6	3-4 P. 4	「1F 事故の教訓の原点に立ち返った議論として」に対して「最新知見を考慮の上」とあるが、1F 事故の教訓反映は幅広い知見を集めて設計基準を決めるという話だと思う。	拝承。 報告書には、「再稼働した既設炉の幅広い知見を踏まえるとともに」という文言も追加することとする。

「次期軽水炉の技術要件検討」WG フェーズ 2 コメント処理表 (5 / 7)

No.	WG 資料 番号/頁	コメント内容	対応内容
3-7	3-4 P. 5	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 「共通要因故障」は「共通原因故障」とするべき。規制文書では”要因”だが、学会では”原因”としている。	ご指摘の通り、AESJ 標準委員会では「共通原因故障」が使用されているが、新規制基準や「社会と共存する魅力的な軽水炉の展望」調査専門委員会では「共通要因故障」が使用されているため、次期炉 WG フェーズ 1 報告書から引き続き、「共通要因故障」を使用することとする。
3-8	3-4 P. 6	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 「外的事象で発生する共通要因故障リスクの対応の考え方」の最後に、まとめとして「裕度評価（ストレステスト）や PRA を活用することで適切な余裕の確保を行うこと」を記載してはどうか。	拝承。 ただし、「余裕の確保」は言い過ぎなので、「余裕の確認」程度の記載とする。
3-9	3-4 P. 7	自然現象の各属性に対して、外的事象の対策がどのようにカバーできているか評価する形で外的事象毎に整理したらい。	拝承。報告書の付属書に、主な自然ハザードについて属性を考慮した対応方針を示すこととする。
3-10	3-4 P. 8	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 「設計における裕度（マージン）の取り方」について、②はマージンの取り方ではなく、評価法/クライテリアの設定なので、マージンの評価法として①とは分けて議論した方がよい。③は規制基準の議論としては適切ではない。PRA などの枠組みで別途評価するという議論とした方がよい。 ②として耐力としての余裕をみるという項目も必要では？	拝承。 ここでは決定論的な手法により、設計に保守性を付加する説明をしているが説明が不明確なので、報告書では、項のタイトルを「設計における裕度（マージン）の取り方」から「設計における保守性の考え方」に変更した上で、評価手法の保守性と設計値の保守性は分けて記載することとする。なお、PRA を活用したスパイラルアプローチについては設計進捗に応じて随時実施されるものとする。
3-11	3-4 P. 9	外部ハザードに対しても SA 対策を考慮し設計に取り込んでいることを強調してはどうか。節の冒頭にでもしっかり記載して頂きたい。	拝承。 報告書の 4.3.4 項「外的事象への対応の考え方」の冒頭に、SA 対策設備に対しても外的事象への対応を行うことを明記することとする。
3-12	3-4 P. 9, 12	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 外的事象の名称変更 ・地震 → 地震動 ・風(台風)・竜巻 → 強風(台風)・突風(竜巻)	表 4.3-1「ハザードの例」において、新規制基準で要求されているハザードを整理している通り、本 WG では新規制基準で使用されているハザード名称を使用することとする。
3-13	3-4 P. 9	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 表現の見直し ・1000gal → 1G(981gal) ・「耐震設計から更に高度化し」→「耐震設計で取られる一般的な対応に更に加えて」	拝承。 ただし、ここに記載した基準地震動の値はあくまでも例であるため、「1000gal レベルに増大するような」という文言は削除することとする。

「次期軽水炉の技術要件検討」WG フェーズ 2 コメント処理表 (6 / 7)

No.	WG 資料 番号/頁	コメント内容	対応内容
3-14	3-4 P. 9	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 設計余裕について、SA 対策の有効性を確保するために十分な裕度が必要であることを明記しては？	拝承 報告書の 4.3.4 の冒頭に追記することとする。
3-15	3-4 P. 11	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 「敷地レベル嵩上げによるドライサイト化」で、嵩上げに限定されない。(そもそも高い土地を敷地としてもよい)	拝承。 「敷地レベル嵩上げによる」→「敷地レベルを想定津波高さ以上とする」に変更することとする。
3-16	3-4 P. 15	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 「同時に喪失する状況を回避する必要がある」→「同時に喪失する状況を合理的な範囲で回避する必要がある」など、書き過ぎないように修正しては？例えば「異常の発生防止」について共通原因故障を回避することは困難。	拝承。 左記のとおり、表現を見直すこととする。
3-17	3-4 P. 15	(第 3 回 WG 後にメールにてご連絡) 「設計段階から計画することで安全性を向上させることが可能である」→「設計段階から計画することで SA 対策まで含めた形で安全性を向上させることが可能である」	拝承。 左記のとおり、表現を見直すこととする。
3-18	3-4 P. 15	安全性を検討するものよりも規模の小さいハザードに対して、長期間プラントを止めることなく運転継続できることも外的事象に対する性能の一つなので、可能であれば、報告書に追記してはどうか。	拝承。 報告書 4.3.4 に、竜巻への耐性や耐震裕度を上げていることで運転継続性や復旧のし易さが上がっていることを記載することとする。
3-19	3-4 P. 15	サイト・プラントレベルでレイアウトの最適化を図ることを明記してはどうか。コメントの主旨は、今回の資料を見ると、各々のハザードに対して、あれもやり、これもやりと何でもやるように見えてプラントレベルで全体最適化が図れるのかなと感じたため。	拝承 報告書の 4.3.4 にレイアウトの最適化を図ることを記載することとする。
3-20	3-4 P. 20	テロは、脅威の種類と攻撃の種類で 2 軸で分類するのが一般的。脅威の種類はアウトサイダー攻撃とインサイダー攻撃があり、攻撃の種類は物理攻撃とサイバー攻撃がある。	拝承。 報告書では、脅威の種類と攻撃の種類で 2 軸で分類して整理することとする。
3-21	3-4 P. 28～ 35	「不確かさへの備え」の節は違和感あり。従来、不確かさと言えば、規制要求にない残余リスクをイメージする。	拝承。 報告書では、節のタイトルを「設計想定を超える事象への対応」に修正し、文中の表現も修正することとする。

「次期軽水炉の技術要件検討」WG フェーズ 2 コメント処理表 (7 / 7)

No.	WG 資料 番号/頁	コメント内容	対応内容
3-22	3-4 P. 38～ 41	「最新技術」の反映となっているが、「最新知見」の反映の方が良いのではないか。	拝承。 知見には技術も含まれるため、報告書では節のタイトルも含め、「最新技術」→「最新知見」に変更して文章を見直すこととする。
3-23	3-4 P. 40	「苛酷事故用計装システムの開発」は重要と思う。1F 事故対応を踏まえるとプラント状態がわからないということが問題であった。もっと強調して記載してはどうか。	拝承。 報告書では、表中の記載だけではなく、本文にも SA 用計装システムの開発を記載することとする。
3-24	3-4 P. 41	「規制にも適合し確立した技術を取り込むこと」と「新知見を積極的に反映すること」は問題として別のものであるので書き分けた方がよい。	拝承。 報告書では、「規制にも適合し確立した技術を取り込むこと」と「新知見を積極的に反映すること」を分けて記載することとする。