

デジタル安全保護系のソフトウェア共通要因 故障対策への取り組みについて

2023年7月19日
原子力エネルギー協議会
(ATENA : Atomic Energy Association)

1. はじめに
2. 公開会合等の経緯
3. 川内1号機での対応の振り返りについて
4. ATENAの工程把握について
5. デジタルCCF対策の今後の進め方
6. 安全対策の実施に伴うATENAの関与について
7. まとめ
 - (参考1) ATENAのガバナンス(2020年1月29日第4回公開会合)
 - (参考2) 令和元年度第69回原子力規制委員会(2020年3月11日)
 - (参考3) 基本方針に基づく対応フロー(2020年10月第5回公開会合)
 - (参考4) ATENAの関与について(2020年10月1日NRA面談)
 - (参考5) 令和2年度第33回原子力規制委員会(2020年10月21日)
 - (参考6) 第6回公開会合資料(抜粋)(2023年2月17日)
 - (参考7) 第7回公開会合資料(抜粋)(2023年3月20日)
 - (参考8) 2023年5月17日の原子力規制委員会資料(抜粋)

○2019年9月13日の原子力規制委員会で「発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障対策」（以下、「デジタルCCF対策」という。）検討会の設置が了承され、これまで第1回～第7回の公開会合が開催された。

○第1回公開会合(2019年10月2日)及び第3回公開会合(2019年12月4日)では、デジタルCCF対策の規制への取り込み方針に対し、ATENAから産業界側の考えを説明した。

○第4回公開会合(2020年1月29日)以降、産業界として自律的かつ計画的に取り組んでいく方針を説明した。

本資料では、ATENAの取り組みや対応について、以下の内容を中心に示す。

- ◆ 公開会合等の経緯
- ◆ 川内1号機での対応の振り返りについて
- ◆ ATENAの工程把握について
- ◆ デジタルCCF対策の今後の進め方
- ◆ 安全対策の実施に伴うATENAの関与について

以下に、第4回公開会合以降における経緯を示す。

(1) 第4回公開会合(2020年1月29日)

ATENAから、産業界として追加対策を行う方針を説明。また、産業界として自律的かつ計画的に取り組んでいく方針を説明。（参考1）

①産業界が自主的に取り組む場合、ATENAのガバナンスのもと、（参考1）に示すプロセスを進めていく。

- ・ATENAは、技術要件を纏め、安全解析及び設計を各事業者が合理的かつ早期に対応できるようにする。
- ・ATENAは各事業者へ実施計画の提出を要求し、実施計画を公開する。また、進捗をフォローし、進捗状況及び対策完了状況を公開する。

(2) 第69回規制委員会(2020年3月11日)

第4回公開会合の報告が行われた。（参考2）

(3) 第15回規制委員会(2020年7月13日)

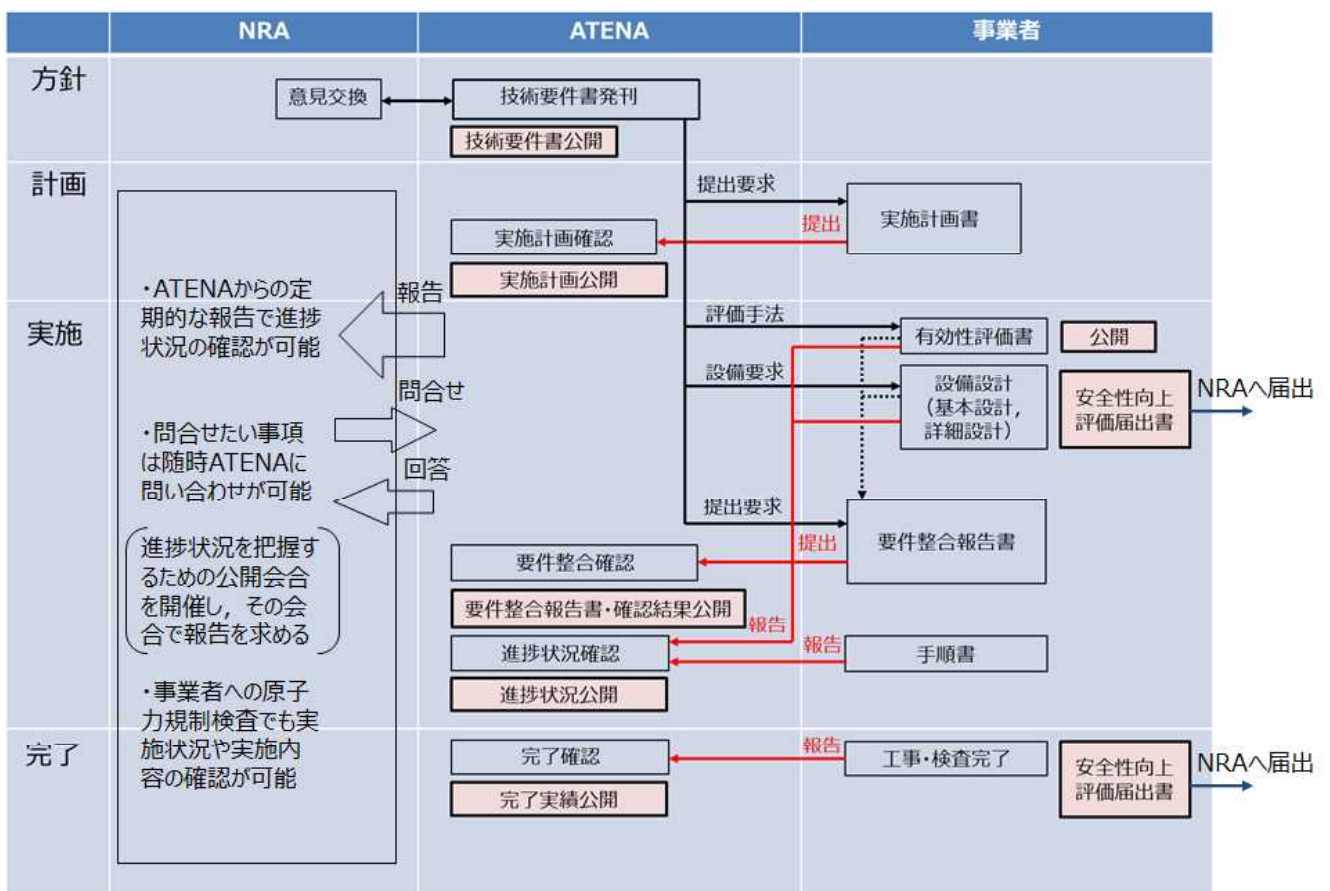
これまでの規制委員会の議論の纏めが示されるとともに、今後の対応について、事業者の自主的取り組みで具体的要求事項がどのように実現されるのか公開会合で提案を受けることが了承された。

（4）第5回公開会合(2020年10月6日)

産業界としての下記基本方針を説明した。（図1 基本方針に基づく対応フロー参照）（参考3）

- ①事業者はデジタルCCF対策を、責任を持って自律的かつ計画的に実施する。
- ②ATENAは、技術要件書を提示し、事業者に、実施計画と要件整合報告書の提出を求める。
- ③ATENAは、半期に一度の実施状況と、要件整合確認結果及び対策完了実績を公開する。
- ④再稼働済みのプラントは、デジタルCCF対策設備を2023年度以降最初の定検で導入する。

図1 基本方針に基づく対応フロー(2020年10月第5回公開会合)



(5) 第33回規制委員会(2020年10月21日)

第5回公開会合(2020年10月6日)における下記聴取結果が報告された。(参考5)

①対策水準を自律的に進めていくための産業界の基本方針について

○ATENAが、対策水準を実現するための技術要件書を策定し、事業者に提示し対応の実施を求める。この際事業者に対して、実施計画書、有効性評価書、要件整合報告書の提出及び進捗状況の報告（半期に一度）を求める。

○ATENAは、事業者から提出された文書及びその確認結果並びに対策の進捗状況及び完了実績をATENAホームページで公開する。

②原子力規制委員会への報告等について

○ATENAは、全てのプラントに関し、確認した事業者の進捗状況を半期に一度書面で報告する。

今後の進め方として、必要があれば、進捗の状況を公開会合等で把握し、その結果を規制委員会に報告することとされた。

2. 公開会合等の経緯（4 / 8）

（6）第5回公開会合(2020年10月6日)以降のATENAの活動

- ①2020年12月24日に技術要件書を発刊し、事業者に対策実施を指示した。
- ②2021年3月26日に実施計画書を公開し、NRAに報告。
 - ✓ 有効性評価～要件整合確認までは、年月ベースの完了時期を記載。
 - ✓ 工事・検査は、年度（定検回次）の完了時期を記載。
 - ✓ 工事開始時期については、事業者に提出を要求しなかった。
- ③実施状況については、半年に一度、事業者から報告を受け、完了時期に遅れが生じた場合は、その理由を公開し、事業者が社会に対し責任を負う仕組みとした。
- ④2021年11月から半年ごとに、実施状況を公開し、NRAに報告してきた。

【2021年3月26日に公開した実施計画書（抜粋）】

		完了時期					
		有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査	手順書整備
川内 1号機	予定	2022年6月	2021年10月	2022年11月	2023年1月	2023年度 (第27回定検)	ハード対策完了までに実施
柏崎刈羽 7号機	予定	2022年10月	2021年8月	2023年1月	2023年1月	2023年度以降に開始する最初の定期事業者検査の終了までに実施	ハード対策完了に合わせて実施

（7）第6回公開会合(2023年2月17日)（参考6）

九州電力から川内1号機の対応を説明した。ATENAは、第5回公開会合で説明した基本方針を引用し再度ATENAの関与を説明するとともに、要件整合確認の詳細説明とそれ以降の事業者・ATENAの対応方針を説明した。

- ①事業者は、事業者自主検査を、使用前事業者検査と同等の内容及び体制で実施する。
- ②事業者は、保全計画、手順書の整備、管理体制を保安規定に基づく管理体制及び保安体制で管理する。
- ③ATENAは、事業者に対して設計管理及び検査実施の方法について報告を求め、計画認可対象の工事と同等のプロセスで管理されていることを確認する。

【NRAからの主な指摘事項】

- ✓ 事業者の自主検査や運用に対し、ATENAがどう関わるか方針を示すこと。
- ✓ 事業者が行うことに対して、ATENAが確認するプロセスを構築すること。
- ✓ 許認可設備への悪影響防止について、ATENAの現場確認を検討すること。
- ✓ 手順書と教育訓練の要件整合確認も行うべき。
- ✓ 運用段階におけるPDCAを回す仕組みをつくること。
- ✓ ATENAの確認や公開のデュープロセス全体をしっかりと見直すこと。

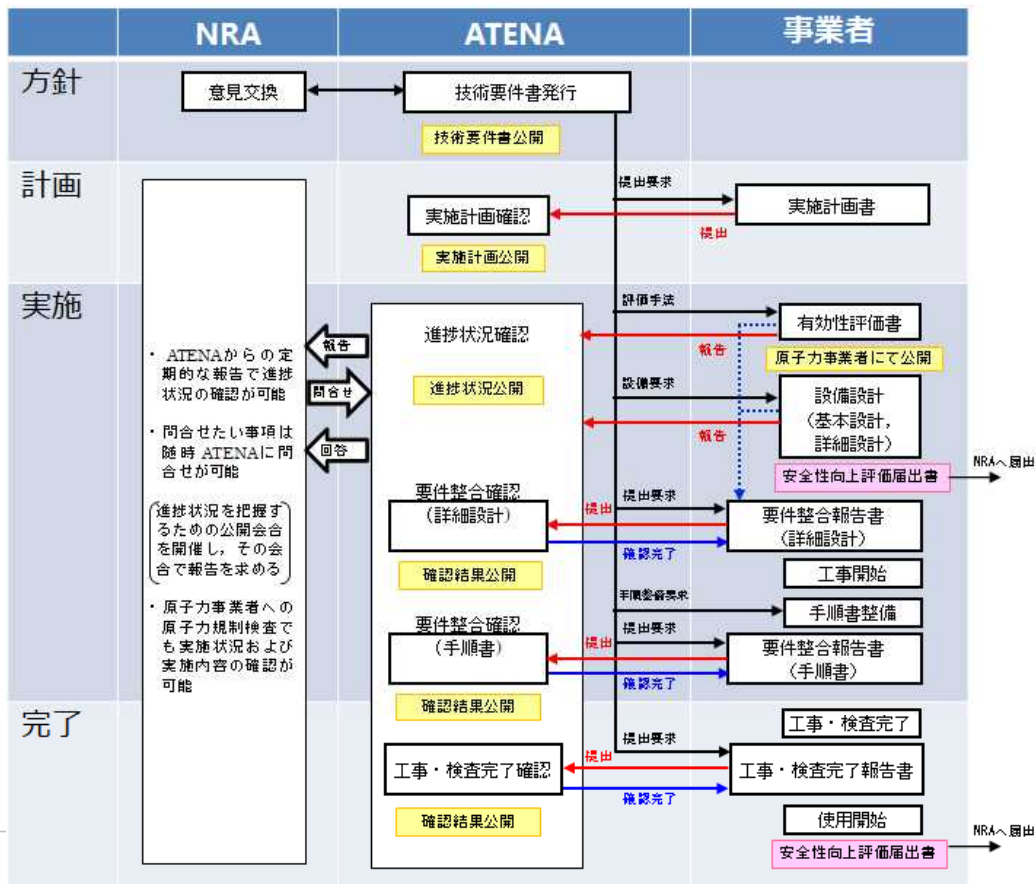
（8）第7回公開会合(2023年3月20日)

第6回公開会合での指摘を受けて、以下の方針を説明。（参考7）

- ①ATENAは、要件整合確認(詳細設計)以降の検査、手順書の整備、運用開始後の管理体制についても、ATENAのガバナンスの下で、事業者に対して下記追加対応を要求する。
 - ✓ 事業者は、要件整合報告書(手順書)を提出すること。
 - ✓ 事業者は、自主検査を使用前事業者検査と同等の内容と体制で実施し、検査記録を提出すること。
 - ✓ 事業者は、運用開始後の管理体制を保安規定に基づく規定文書及び保安管理体制で管理し、管理文書を提出すること。
 - ✓ 事業者は、設計管理について、設工認と同等のプロセスで管理し、管理記録を提出すること。
- ②ATENAは追加対応に関して、事業者から提出された記録等の確認を行い、確認結果を公開する。
- ③ATENAは、安全保護回路への波及的影響防止については、その重要性に鑑み、事業者自主検査にATENA又は第三者機関が現場で同席する。
- ④ATENAは、ホールドポイント(工事開始前、設備使用開始前)を設けて事業者のプロセスを管理する。
- ⑤ATENAは、デジタルCCF-WGにおいて、改善事項や良好事例を抽出し、技術要件書や要領書への反映を行うことにより、PDCAを回す。

2. 公開会合等の経緯 (7 / 8)

(9) 第7回公開会合(2023年3月20日)以降、基本方針に基づく対応フローを以下に見直した。



(10) 第10回規制委員会(2023年5月17日)（参考8）

- ① ATENAとのやり取りにおいて、下記項目については規制庁から指摘を行わないとATENAによる活動の改善が十分に見られなかった、との指摘があった。
 - ・技術要件に整合していることの報告の確認
 - ・自主検査への立ち合いの確認
 - ・追加設備の運用管理に関する規定の整備の確認
 - ・事業者の実施時期とATENAの確認時期との前後関係
 - ・自律的取組の改善

- ② ATENAは、川内原子力発電所1号機における対策工事の着工時を直前まで把握しておらず、また、東京電力HD株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機についても既に着工されていたことを把握していなかった、との指摘があった。

3. 川内1号機での対応の振り返りについて（1 / 4）

ATENAは、第7回公開会合(2023年3月20日)で示した追加対応方針に基づき、川内1号機の要件整合確認～工事・検査完了確認を行った。以下に各項目の実施内容と評価を示す。

項目	実施内容	評価
要件整合確認 (詳細設計)	<ul style="list-style-type: none">・事業者は川内1,2号機の要件整合報告書（詳細設計）をATENAに提出した。（2023年1月31日）・ATENAは、同報告書が、記載の追加や充実及び適正化が必要と判断し、事業者に対して気付き事項12件を送付し、改訂版の提出を求めた。（2023年3月1日）・事業者は、ATENAの気付き事項の反映を行い、改訂版をATENAに提出した。（2023年3月6日）・ATENAは、有効性評価と詳細設計が、ATENAの技術要件書の要求内容に整合していることを確認し、確認結果を公開した。（2023年3月14日）	<p>ATENAの技術要件書の要求内容に対する、事業者の設備設計と有効性評価の妥当性を示す重要な確認である。</p> <p>また、ATENAが設計図書や有効性評価書を確認し公開することにより、透明性を確保できる。</p>

3. 川内1号機での対応の振り返りについて（2 / 4）

13

項目	実施内容	評価
要件整合確認 (手順書)	<ul style="list-style-type: none">・事業者は、川内1号機の要件整合報告書（手順書）をATENAに提出した。（2023年4月3日）・ATENAは、手順書整備及び教育・訓練計画が技術要件書の要求内容に整合していることを確認し、確認結果を公開した。なお、ATENAの気づき事項は無かった。（2023年4月17日）	ATENAによる指摘は無く、事業者は適切に対応していた。ATENAが事業者の手順書や規定文書を確認し公開することにより、透明性を確保できる。
ATENAの現場同席確認	ATENAは、安全保護系への波及的影響防止に関して、隔離デバイス（アイソレータ等）による電气的分離等の確認に係る事業者自主検査に現場同席し、検査の実施状況を確認した。なお、現場同席確認においてATENAから指摘は無かった。（2023年3月28日）	ATENAによる指摘は無く、事業者は適切に対応していた。安全保護系への波及的影響の防止の検査は、安全上重要な確認である。また、ATENAが現場で確認し公開することにより、透明性を確保できる。

3. 川内 1 号機での対応の振り返りについて (3 / 4)

項目	実施内容	評価
工事・検査完了確認	<p>・事業者は、川内 1 号機の、設計から検査実施までの品質保証体制、事業者自主検査結果及び運用開始後の管理体制について、工事・検査完了報告書を ATENA に提出した。(2023 年 4 月 10 日)</p> <p>・ ATENA は、以下の確認を行い、対策工事が適切に完了したことを確認し、確認結果を公開した。なお、気付き事項は無かった。(2023 年 4 月 17 日)</p> <p>①設計から検査実施までの品質保証体制について、設工認対象の工事と同等のプロセスで管理されている。</p> <p>②自主検査が使用前事業者検査と同等のプロセス及び検査体制で実施されており、全ての検査項目が判定基準を満足している。</p> <p>③保全計画、手順書の整備及び教育訓練、故障時の対応及び日常管理について、保安規定に基づく規定文書で管理される。</p>	<p>ATENA による気付き事項は無く、事業者は適切に対応していた。</p> <p>ATENA が検査記録や運用開始後の管理体制に関する規定文書を確認し公開することにより、透明性を確保できる。</p>

3. 川内1号機での対応の振り返りについて（4 / 4）

項目	実施内容	評価
ATENAによるホールディングポイント管理	<p>ATENAは、以下のホールディングポイント管理を行った。</p> <p>①事業者の工事開始前までに、ATENAの要件整合確認（詳細設計）を完了する。 川内1号機は既に工事を開始していたことから、以下の対応を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ATENAは確認結果を事業者に通知した。（2023年3月9日） ・事業者は、ATENAの確認結果の通知をもって、対策設備の工事を完了し、検査を開始した。 <p>②事業者の設備使用開始前までに、ATENAの要件整合確認（手順書）及び工事・検査完了確認を完了する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ATENAは、確認結果を事業者に通知した。（2023年4月14日） ・事業者は、ATENAの確認結果の通知をもって、対策設備の使用を開始した。（2023年4月19日） 	<p>事業者は検査が完了していない状況で、設備の使用を開始することは無い。 ATENAが確認結果を公開することにより、透明性を確保できる。</p>
ATENAによる改善項目の反映等	<p>川内1号機で対応した、要件整合確認（詳細設計）、要件整合確認（手順書）、工事・検査完了確認、ホールディングポイント管理について、ATENAの確認要領（マニュアル）へ反映し、全事業者と共有した。</p>	<p>今後も継続してPDCAを回していく。 なお、技術要件書の手順書整備について、今後ABWRの確認結果も踏まえて改定を検討する。</p>

（1）川内1号機と柏崎刈羽7号機の工事開始時期の把握ができていなかった要因

ATENAは、事業者の対策実施状況について、下記理由により、工事・検査の完了時期を年度ベースで管理し、工事開始時期を管理対象としていなかったため、2023年1月の時点で川内1号機の工事開始が2023年2月、検査開始が2023年3月に迫っていること、柏崎刈羽7号機では2022年7月に既に工事を開始していたことを把握していなかった。

- ✓ 要件整合確認（詳細設計）以降の工事・検査、手順書整備に係る部分については、事業者が責任を持って実施することとし、ATENAは事業者から工事・検査完了、手順書整備完了の報告を受けることとした。
- ✓ 公開会合で表明した「2023年度以降に開始する最初の定期事業者検査の終了までに実施」に合致するよう、ATENAは、工事・検査完了時期の管理を重要視した。

ATENAは、第7回公開会合(2023年3月20日)において、改善策として工事開始をホールドポイント管理する方針を示した。

（2）改善策

今後は、事業者から工事開始・検査開始・設備使用開始を年月ベースで報告してもらい、下記ホールドポイント管理をATENAと事業者で確実にすることとした。

- ①事業者の工事開始前までに、ATENAの要件整合確認（詳細設計）を完了させる。
- ②事業者の設備使用開始前までに、ATENAの工事・検査完了確認を完了させる。

このプロセス管理について、ATENA確認要領書(マニュアル) に記載を追加し事業者と共有した。

- (1) デジタルCCF対策を産業界として自主的に進める方法として、第5回公開会合ではATENAの組織特性を考慮し、技術要件書と有効性評価や設計の要件整合性を確認することとしたが、第6回公開会合で指摘があり、検査、手順書、品質保証体制、運用後の管理体制についても確認することとした。川内1号機で実施した全般について振り返りを行った結果、以下の評価結果を得た。
- ①事業者は、ATENAが求めたデジタルCCF対策を確実に実施できていた。
 - ②ATENAが、事業者の対策実施内容とATENAの確認内容を公開することにより、外部の人が事業者の対策実施内容を透明性を持って確認することが可能になった。
 - ③安全保護系への波及的影響の防止については、その重要性に鑑み、ATENAが事業者自主検査へ同席し確認することで、一層の確実性を担保した。

以上から、当初考えた要件整合確認に加え、追加した対応についても、今後も継続することが適切であると考えます。

- (2) 「ATENAは、審査・検査を行わない組織である」が、設計図書、検査記録、社内規定等を確認することにより、事業者の自主対応が適切に行われていることを透明性を持って確認する仕組みを構築する。なお、第三者機関を活用することも、今後検討する。
- (3) 「ATENAは事業者のプロセスの開始・停止を行う権限を有していない」が、事業者がATENAの確認がなければ進まないことを、社内オーソライズ資料等に規定することにより、ホールドポイントを管理する仕組みを構築する。

6. 安全対策の実施に伴うATENAの関与について

✓ 産業界が自律的に実施する安全対策の実施段階において、ATENAは組織の特性を踏まえ、安全上の重要度や対策内容等に応じて関与

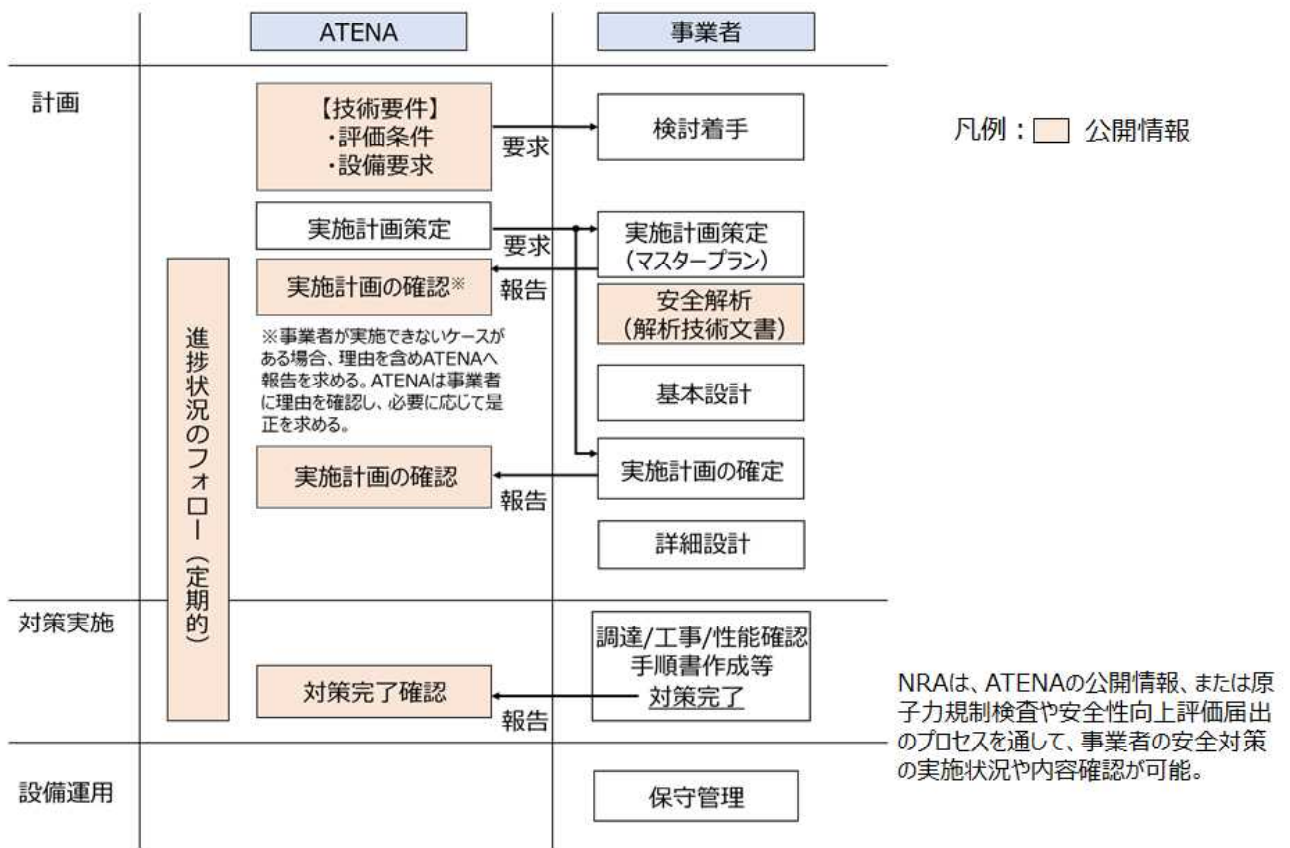
概要	項目	これまでの事例
実施内容・状況の確認 (実施内容は、安全上の重要度に応じて、一部のみ実施する場合もあり得る)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 要件整合の確認 詳細設計・手順書の確認 ➤ 事業者の工事検査確認 記録確認、現場同席(波及的影響の確認) ➤ 品質保証体制確認 ➤ ホールドポイント管理 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ デジタル安全保護系への共通要因故障対策
実施内容のフォロー	<ul style="list-style-type: none"> ➤ スケジュール管理 ➤ 実施内容・結果のフォロー 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ EDGに関するHE対策 ◆ サイバーセキュリティ対策 ◆ 長期停止期間中の経年劣化管理 ◆ 製造中止品管理プログラムの仕組みの構築 ◆ 運転上の制限(LCO)等の改善 ◆ 水素防護対策に係るAMG改定
スケジュール管理	<ul style="list-style-type: none"> ➤ スケジュール管理(対策完了報告) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 1相開放故障事象対策 ◆ 製造業者不適切行為の抑止及び発生への対策

-
- (1) デジタルCCF対策については、産業界として自律的且つ計画的に対応する仕組みは概ね整ったと考えており、今後もPDCAを回し都度改善を行いながら、推進していく所存である。
 - (2) それ以外の案件については、今後も、ATENAは内容に応じて対応方針を検討し、規制当局ともコミュニケーションを取りながら、産業界として自律的に安全対策を推進したい。

(1) ATENAの取り組み方針 (2/2)

4. 産業界が自律的に取り組む場合、ATENAのガバナンスのもと、16 に示すプロセスで進めていく。
 - (1) ATENAは、評価条件と設備要求（以下、「技術要件」という）を纏め、安全解析及び基本設計を各事業者が合理的且つ早期に対応できるようにする。
 - (2) ATENAは各事業者へ実施計画の提出を要求し、実施計画を公開する。また、進捗をフォローし、進捗状況及び対策完了状況を公開する。
5. ATENAは、海外動向も参考にしながら、多様化設備へのデジタル設備の適用性等を含め技術的検討を継続していく。

(2) 安全対策の検討／実施／運用の自律的プロセス (例)



(2) 経過措置

発電用原子炉施設のデジタル安全保護回路に関しては、現在、上記2. (1)のとおり、規制上の措置及び事業者による対策が講じられており、現状において災害防止上の支障はない。

このため、上記3. (1)の要求事項を規制に取り入れることは、更なる信頼性向上の観点からは効果があるが、安全上緊急の必要性までではない(現行の基準により災害防止上の支障はない)ことから、これを既存の発電用原子炉施設に要求する場合には、設置者が当該要求事項に的確に対応するために必要な期間を合理的に見積もって経過措置を設定しておくことが適当である。

そこで、検討チーム会合では、事業者に対して、現在自主的に設置しているHw機構が上記(1)の要求事項をどの程度満足しているか概略評価し、今後必要となると見込まれる追加対策の概要及びその追加対策の実施に要する概ねの期間について説明するよう求めた。事業者からは、別添1の資料を用いて概要以下のとおり説明があった。

- ① ソフトウェアCCFが発生する可能性は極めて低く抑えられているが、過渡・事故発生時にソフトウェアCCFが重畳する場合を想定したとしても、自主的に設置しているHw機構によって、殆どの過渡・事故に対して炉心損傷防止が可能である。
- ② 一方、大中破断LOCA⁶とソフトウェアCCFの重畳については、現状のHw機構では炉心損傷に至るおそれがある。このため、このような場合でも炉心損傷防止ができるよう、次のような追加対策を講じる。
 - ・ABWR…運転員が早期に事態を認知できるよう、警報機能を強化する。
 - ・PWR…現状のHw機構による手動操作に加えて、安全注入機能の自動化を図る。なお、現状のHw機構で炉心損傷防止ができない場合でも、格納容器破損防止対策により環境への大量の放射性物質の放出は防止することができる。
- ③ これらの追加対策の実施に要する期間は、事業者ごとに異なるが、概ね2年程度を要すると想定している(設備改造は1回の定検で工事可能と想定。審査に要する期間は含まれていない)。産業界として、ATENAのガバナンスのもと、自律的に且つ計画的に取り組んでいきたい。

審査の形式で確認したわけではないが、検討チーム会合で聴取したところによれば、事業者が上記②の追加対策を講じれば上記3. (1)の要求事項を満足すると考えられ、事業者はかかる対策を現に講じる方針であると認められ、また、その実施に要する期間も不合理なものではないと評価できる。

赤枠はATENAにて加筆

2. 産業界としての基本方針

- (1) 事業者は、ATENAステアリング会議※でコミットした「デジタル安全保護回路のソフトウェアCCF対策」を、責任を持って自律的かつ計画通りに実施する。
※ATENA会員の原子力部門の責任者が委員として参加する会議体
- (2) ATENAは、有効性評価手法や設備設計要求を明確にした技術要件書を発刊し、事業者に提示するとともに、事業者に対して以下の対応を求める。
 - ① 実施計画書の提出
 - ② 有効性評価書の公開
 - ③ 要件整合報告書の提出
 - ④ 進捗状況の報告（半期に一度）
- (3) 事業者は、(2)の対応を行うとともに、対策の計画および完了時点で安全性向上評価届出書を原子力規制委員会（NRA）に提出する。
なお、再稼働前のプラントについては実施計画書のATENAへの提出をもってこれに替える。
- (4) ATENAは、技術要件書、実施計画、要件整合報告書およびATENAによる確認結果、進捗状況、完了実績をHPに公開する。
ATENAは、NRAに半期に一度進捗状況を報告する。また、NRAから公開情報に関する問合せがあれば回答すると共に、進捗状況を把握するための公開会合が開催される場合には、その場で報告する。
- (5) ATENAと事業者は、WG等を通して対策実施状況や良好事例等の情報共有を継続して行う。

2. 規制上の扱いを踏まえたATENAの関与について

2

(背景)

1. 今回のデジタルCCF対策について、規制当局は安全上の重要度等を総合的に考慮し、従来の規制要求化（バックフィット）とは異なり、産業界の自主的な取組にも期待しながら、規制上の扱いを検討されている状況と認識。
2. ATENAは、本件にかかる技術要件を定め、事業者の取組を評価しながら、産業界として自主的に対応していく方針であるが、産業界の自主的な取組において、ATENAの関与の程度が論点の一つと認識。

(ご相談事項)

1. ATENAは、本件を含めて産業界の自主的な安全性向上活動を積極的に牽引していく考え。更に、本件について規制当局が何らかの形で関与される場合には、規制当局がATENAに期待される役割等も踏まえながら、ATENAの取組内容について、前向きに検討を進めていきたい。
2. ATENAは、米国NEIをモデルとして組織設計を行っており、個別プラントの安全対策の方針は決めるが、それが現場で実現されていることを確認するために、規制当局と同様の審査・検査を行う組織設計とはしていない。（米国NEIも同様）。
3. そのため、本件の規制上の扱いを検討するうえで、規制当局の問題意識が、ATENAによる審査・検査等であれば、今後、どういった方法で対応（含、ATENAの機能見直し）していくか検討が必要である。なお、規制当局と同様の審査を行う場合には、中立性・透明性にも配慮した取組の検討が必要であり、規制当局の問題意識について確認しながら検討を進めていきたい。

(参考5) 令和2年度第33回原子力規制委員会（2020年10月21日）

令和2年10月21日
原子力規制庁

1. 概要

令和2年3月11日及び3月23日の原子力規制委員会において、発電用原子炉施設におけるデジタル安全保護系の共通要因故障対策等に関する検討チーム（以下「検討チーム」という。）の検討結果を踏まえ、デジタル安全保護回路に係る共通要因故障対策として満足すべき水準（以下「対策水準」という。）が了承された。その後、7月8日の原子力規制委員会において、当面の対応として、対策水準の内容が事業者の自主的取組でどのように実現されるのか公開の会合で提案を受けること、必要に応じて進捗の状況を公開の会合で把握し、その結果を原子力規制委員会に報告するとの対応案が了承された。

これを受け、10月6日に第5回検討チーム会合を開催し、事業者から対応状況等を聴取したので、その結果を報告する。

2. 事業者からの聴取の結果

令和2年1月29日の第4回検討チーム会合において、事業者から、本件は原子力エネルギー協議会（ATENA）のガバナンスのもとで対策を進めていくことが表明されたことから、今回の会合ではATENAから説明を聴取した。主な説明は以下の通り。

(1) 対策水準を自律的に進めていくための産業界の基本方針について

- ATENA が、対策水準を実現するための技術要件書を策定し、事業者に提示し対応の実施を求める。この際事業者に対して、実施計画書、有効性評価書、要件整合報告書の提出及び進捗状況の報告（半期に一度）を求める。
- ATENA は、事業者から提出された文書及びその確認結果並びに対策の進捗状況及び完了実績を ATENA ホームページで公開する。

(参考5) 令和2年度第33回原子力規制委員会（2020年10月21日）

(2) 各事業者の対策実施予定時期について

- 新規制基準に適合するための設置変更が許可されたプラントについては、2024年度まで¹、2023年度以降の最初の定期事業者検査の終了まで²、又は新規制基準適合に係る工事の完了まで³に実施する。
- 新規制基準に適合するための設置変更許可申請を行っているプラントについては、設置変更許可後の最初の定期事業者検査の終了まで⁴、又は新規制基準適合に係る工事の完了まで⁵（建設中⁶を含む。）に実施する。

(3) ATENA 作成の技術要件書について

- 技術要件書は、対策水準を実施するための具体的な仕様を示すもので、設備の主要項目、有効性評価手法の条件、手順書の整備及び教育訓練の実施について規定する。
- 今回提示する技術要件書案は未だ作成中の段階のものであるが、令和2年末を目途に完成させ公表する予定である。

(4) 原子力規制委員会への報告等について

- 新規制基準に適合し稼働中のプラントについては、各事業者は、計画と実績を、安全性向上評価届出書に記載し提出する。
- ATENA は、すべてのプラントに関し、確認した事業者の進捗状況を半期に一度書面で報告する。

3. 今後の進め方

ATENA から半期に一度、定期的に書面で報告を受ける。また、必要があれば、進捗の状況を公開の会合等で把握し、その結果を原子力規制委員会に報告する。

2. 基本方針(1/2)

3

各事業者とATENAは、以下に示す基本方針に従い、責任を持って自律的かつ計画通りに対策を実施する。(基本方針に基づく対応フローを図1に示す)

- (1) ATENAは、有効性評価手法や設備設計要求を明確にした技術要件書を発刊し、事業者に提示するとともに、事業者に対して以下の対応を求める。
 - ① 実施計画書の提出
 - ② 有効性評価書の公開
 - ③ 要件整合報告書の提出
 - ④ 進捗状況の報告(半期に一度)
- (2) ATENAは、事業者のデジタルCCF対策に係る安全対策の実施計画を公開するとともに、半期に一度実施状況を公開しNRAへ報告する。
- (3) ATENAは、事業者から提出された要件整合報告書とATENAによる要件整合確認結果を実施状況に合わせて公開するとともにNRAへ報告する。
- (4) ATENAは、事業者の対策完了実績を公開しNRAに報告する。
- (5) 事業者は、設備設計、工事・検査完了の各段階でデジタルCCF対策に係る安全対策の内容を安全性向上評価届出書に記載してNRAへ届出を行う。

2. 基本方針 (2/2)

4

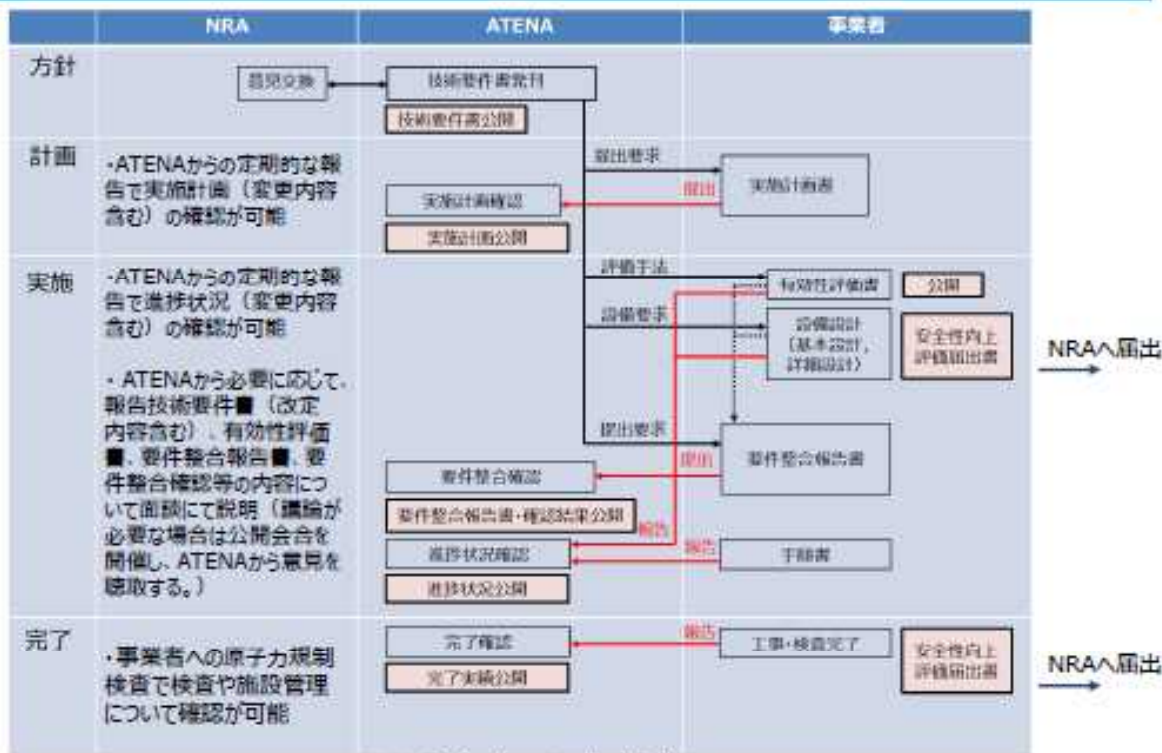


図1 基本方針に基づく対応フロー

4. 要件整合確認(詳細設計)以降の対応方針について(1/7)

5

- (1) ATENAは、要件整合確認(詳細設計)以降の検査、手順書の整備、運用開始後の管理体制等についても、ATENAのガバナンスの下で、事業者に対して追加対応を要求する。
- (2) ATENAは、事業者に要求した追加対応に関して、事業者から提出された記録等の確認を行い、確認結果を公開する。
- (3) 安全保護回路への波及的影響防止については、その重要性に鑑み、事業者自主検査にATENAまたは第3者機関が現場で同席する。
- (4) ATENAは、ホールドポイントを設けて事業者のプロセスを管理する。
- (5) ATENAは、デジタルCCF-WGにおいて、対応全般に関わる改善事項や良好事例を抽出し技術要件書や要領書への反映を行うことにより、CCF対策が自主対策として継続的に実施されるようPDCAを回す。

4. 要件整合確認(詳細設計)以降の対応方針について(2/7)

6

(1) ATENAが事業者に要求する追加対応

ATENAは、事業者に以下の追加対応を要求する。

① 要件整合報告(手順書)

事業者は、技術要件書「5. 手順書の整備と教育及び訓練の実施」の要求事項について、要件整合報告書(手順書)を提出すること。

② 事業者自主検査

事業者は、工事完了後に実施する事業者自主検査を、使用前事業者検査と同等の内容及び体制にて実施し、検査記録を提出すること。

③ 運用開始後の管理体制

事業者は、デジタルCCF対策に係る保全計画、手順書、教育訓練、故障時の措置等について、保安規定に基づく規定文書及び保安管理体制で管理し、管理文書を提出すること。

④ 品質保証体制

事業者は、設計管理について、設工認対象の工事と同等のプロセスで管理し、管理記録を提出すること。

4. 要件整合確認 (詳細設計) 以降の対応方針について (3/7)

7

(2) ATENAによる確認

ATENAは、(1) で事業者に要求した追加対応について、下記の確認を行う。

① 要件整合確認 (手順書)

事業者から提出された要件整合報告書(手順書)及びエビデンス(手順書、訓練方針書)について、要件整合確認 (詳細設計) と同様の確認を行う。(添付 3 参照)

② 事業者自主検査結果の確認

事業者自主検査の記録により、以下を確認する。

- ・使用前事業者検査と同等のプロセスで検査項目が抽出されていること。
- ・使用前事業者検査と同等の検査体制で実施されていること。
- ・全ての検査が完了し、合格していること。

③ 運用開始後の管理体制の確認

保全計画、手順書、教育訓練、故障時の措置等について、保安規定に基づく規定文書及び保安管理体制で管理することが規定されていることを確認する。

④ 品質保証体制の確認

設計管理方法について、設工認対象の工事と同等のプロセスで管理されていることを確認する。

4. 要件整合確認(詳細設計)以降の対応方針について(4/7)

8

(3) 安全保護回路への波及的影響防止への対応

事業者は、技術要件書「3.5.8安全保護回路への波及的影響防止」の要求事項に対して、設計上考慮している多様化設備と安全保護回路の電氣的・物理的分離を、以下の方法で確認を行う。

- ① 事業者は、事業者自主検査において責任を持って以下の確認を行う。
 - ・安全保護系盤内でアイソレーターが所定の位置に設置されていること。
 - ・多様化設備がデジタル安全保護系と独立した盤に設置されていること。
 - ・多様化設備の自動作動阻止機能が正常に動作すること。(PWRの場合)
- ② 安全保護回路への波及的影響防止については、その重要性に鑑み、事業者自主検査にATENAまたは第3者機関が現場で同席する。

4. 要件整合確認(詳細設計)以降の対応方針について(5/7)

(4) ATENAによるプロセス管理

ATENAは、今後、以下のホールドポイントを設けて事業者のプロセスを管理する。

- ① ATENAは、工事開始前までに、要件整合確認(詳細設計)を実施する。
(ATENAは、確認結果を事業者に通知するとともに速やかに公開する。)
- ② ATENAは、対策設備の使用開始前までに、要件整合確認(手順書)及び工事・検査完了確認を実施する。(ATENAは、確認結果を事業者に通知するとともに速やかに公開する。)

ATENAは、事業者に対して年・月ベースの実施計画の提出と計画変更時の速やかな報告を求め管理する。

ATENAは事業者の工事・検査開始や使用開始を中止する権限を有していないが、事業者は上記①及び②のホールドポイントを経て対策設備の使用を開始することとする。

3. 事業者の自律的対応の状況

以下のとおり、ATENA及び事業者が実施する活動の内容を把握することができた。

(1) 技術要件に整合していることの報告の確認

当初、ATENAは、事業者に対し技術要件書²との整合について報告書の提出を求めるとしていたが、技術要件のうち追加設備の運用に関するものは対象外との説明があった。意見交換の結果、ATENA及び事業者が実施する活動から得られた改善事項を今後の活動に取り込む観点から、ATENAは、追加設備の運用についても事業者に報告を求め、その確認を行う旨、説明があった。

(2) 自主検査への立ち会い確認

当初、ATENAは、事業者が追加設備の自主検査を使用前事業者検査と同等の内容及び体制で実施したか報告を受けるが立ち会いはしないとしていたが、意見交換の結果、ATENAは、デジタル安全保護系への波及的影響の防止の観点から各事業者の自主検査に立ち会う旨、説明があった。

(3) 追加設備の運用管理に関する規定の整備の確認

当初、ATENAは、事業者が保全計画や手順書を保安規定に基づく文書として管理するとしたことについて、ATENAとしての関与には言及しなかった。意見交換の結果、ATENAは、事業者が保安規定に基づく文書及び体制で管理するよう規定されているかを確認する旨、説明があった。

(4) 事業者の実施時期とATENAの確認時期との前後関係

当初、ATENAは、上記(1)～(3)のホールドポイントについては言及しなかった。意見交換の結果、ATENAは、事業者が実施する追加設備及び有効性評価に関する技術要件に整合していることの報告の確認を追加設備の工事の開始までに、運用に関する技術要件に整合していることの報告の確認及び工事・検査完了確認を運用開始までに実施する旨、説明があった。

(5) 自律的取組の改善

当初、ATENAは、ATENA及び事業者が実施する活動から得られた改善事項を今後の活動に取り込む活動について言及しなかった。意見交換の結果、ATENA及び事業者が実施する活動から得られた改善事項は定期的に抽出し、今後の活動に取り込む活動を行う旨、説明があった。

5. 原子力規制委員会とATENAとの意見交換 (原子力規制委員会了承事項)

上記3. で述べたように、ATENA及び事業者が実施する活動の内容を把握することができたものの、ATENAとのやりとりにおいて、当方から指摘を行わないとATENAによる活動の改善が十分に見られなかった。また、ATENAは、川内原子力発電所1号機における対策工事の着工時期を直前まで把握しておらず、また、東京電力HD株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機についても既に着工されていたことを把握していなかった。

これらのことから、ATENAの組織的な取組や事業者との連携については、引き続き確認が必要な状況と考える。このため、改めて、事業者の自律的対応に対するATENAの関与についてのトップマネジメントの姿勢や考え方について、原子力規制委員会とATENAとの意見交換会において確認していただきたい。