

---

# 安全性向上のためのATENAの取り組み

2022年10月27日  
原子力エネルギー協議会  
(ATENA : Atomic Energy Association)

# 1. ATENAの概要：全般

**名称** 原子力エネルギー協議会 (**A**tomic **E**nergy **A**ssociation)

**設立** 2018年 7月 1日

**ミッション** **原子力産業界全体の知見・リソースを効果的に活用**しながら、原子力発電所の**安全性に関する共通的な技術課題**に取り組み、自主的に効果ある安全対策を立案し、事業者の現場への導入を促すことにより、**原子力発電所の安全性をさらに高い水準**に引き上げる。

**役員** 理事長 魚住 弘人 (元 株式会社日立製作所) 理事2名、監事2名

**職員** 原子力事業者及びメーカーから、**各分野の専門家を結集** (約30名)  
(専門分野) 安全設計、自然外部事象、機械・電気設備 等

**会員** 電力：11社、プラントメーカー：4社、関係機関：4機関

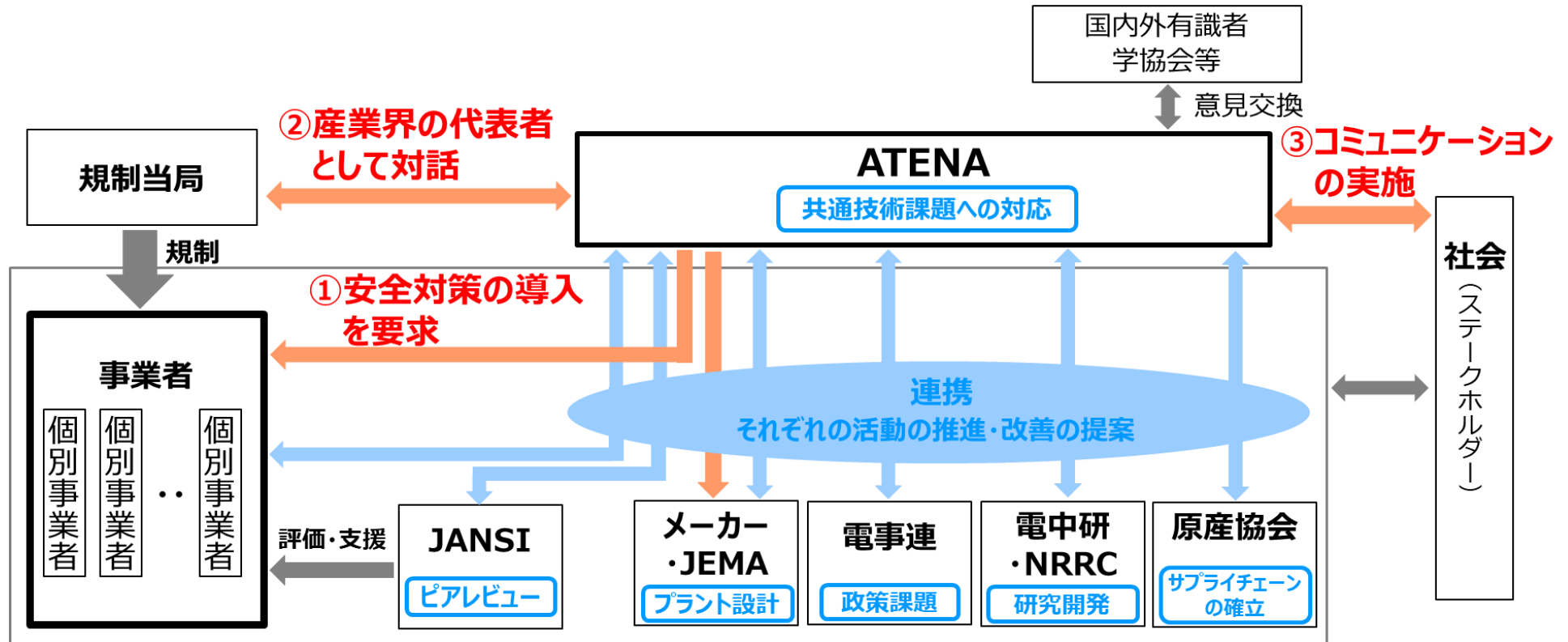
北海道電力、東北電力、東京電力ホールディングス、中部電力、関西電力、北陸電力、中国電力、四国電力、九州電力、日本原子力発電、電源開発、東芝エネルギーシステムズ、日立製作所、三菱重工業、三菱電機、電気事業連合会、電力中央研究所、日本原子力産業協会、日本電機工業会

オブザーバー：原子力安全推進協会、日本原燃、日本原子力研究開発機構

(順不同)

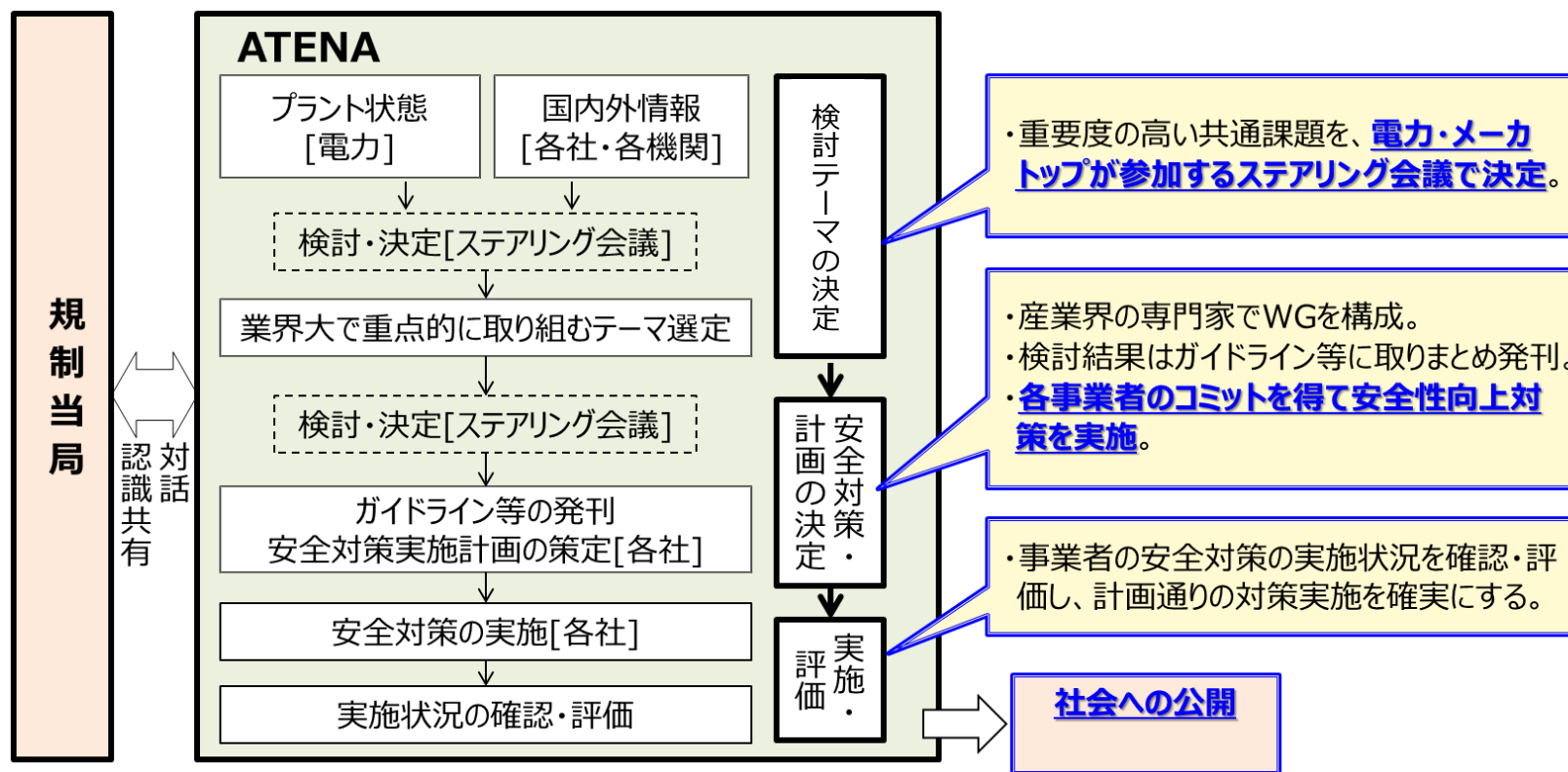
# 1. ATENAの概要：役割

- ① 電力だけでなくメーカー等の専門家も参加している強みを活かし、効果的な安全対策を立案し、事業者に安全対策の導入を要求する。なお、課題の特定・検討段階において、産業界の活動をコーディネートし、各機関の知見・リソースを活用。
- ② 安全性向上という共通の目的のもと、規制当局と積極的な対話を実施。
- ③ 様々なステークホルダーと安全性向上の取り組みに関するコミュニケーションを実施。



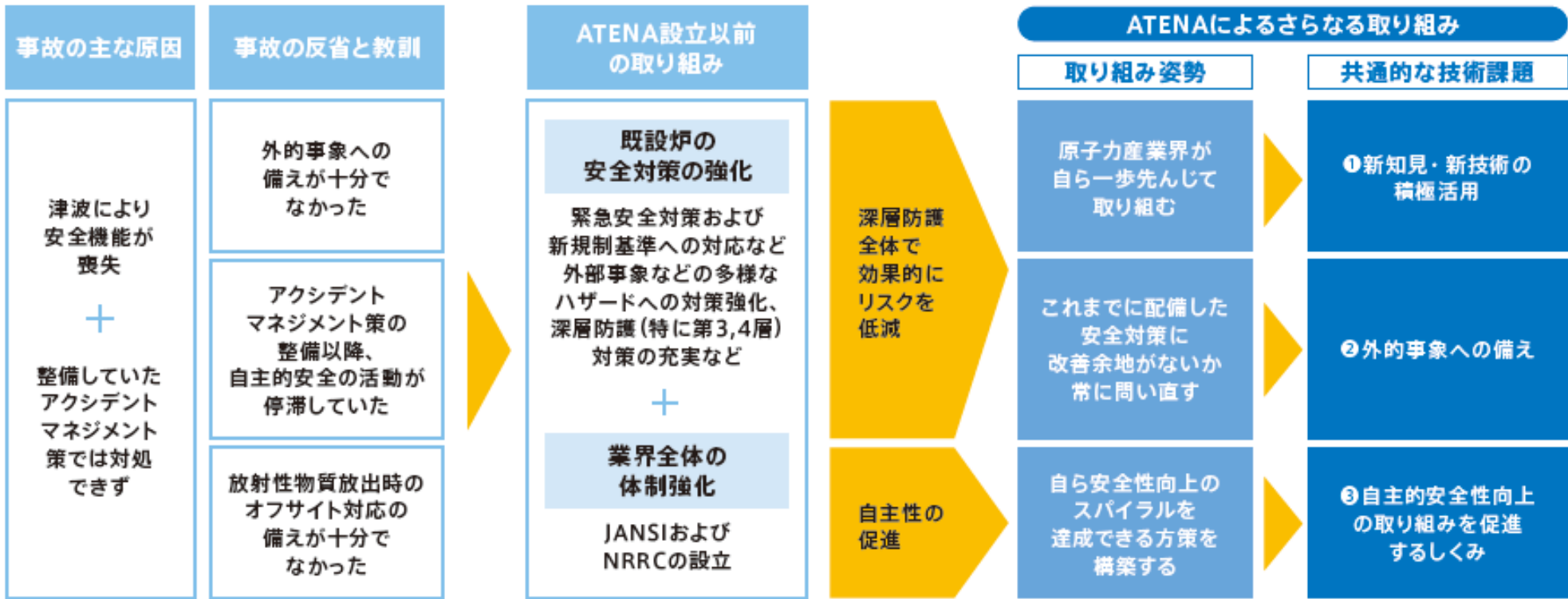
# 1. ATENAの概要：活動のしくみ

- 国内外の動向を把握し、重要度の高い共通的な技術課題をテーマとして選定。安全性向上対策を技術レポート（ガイドライン等）に定め、個社へ展開することにより原子力発電所の一層の安全性向上につなげる。
- ATENAが取り組むテーマや安全性向上対策の検討に際して、**規制当局との対話を通じて認識共有を図る**とともに、取り組み状況について、**社会へ公開**する。



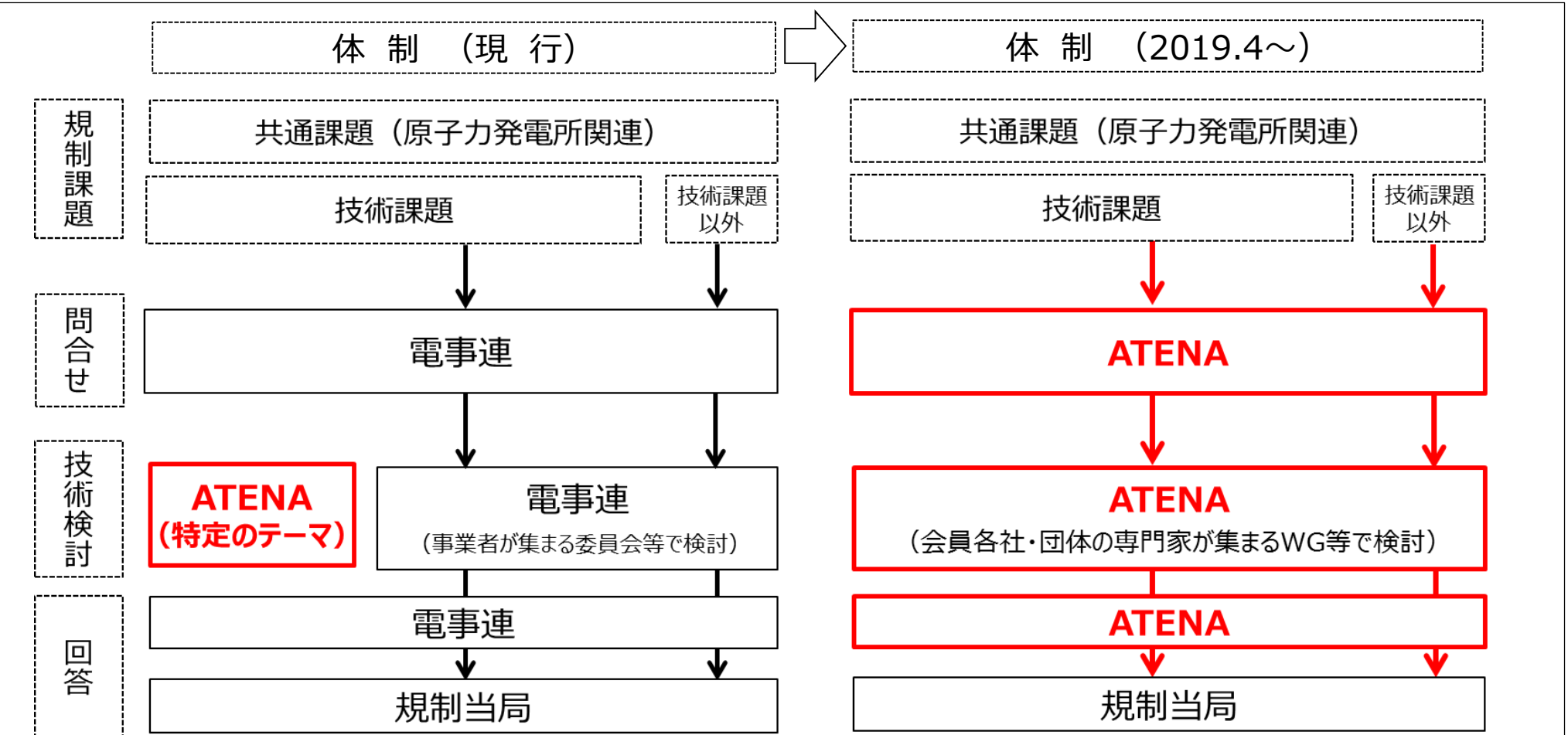
## 2. 安全性向上に向けた取り組み

ATENAは、福島第一原子力発電所事故の反省と教訓に加え、事故後の原子力事業者の取り組み状況を踏まえ、以下の共通的な技術課題に取り組む。



## 2. 安全性向上に向けた取り組み：共通的な規制課題への対応

- 2019年4月のCNO意見交換会にて、ATENAが共通的な規制課題を一元的に扱うことについて、NRAに説明。
- 全ての共通的な規制課題に的確に対応していくため、これまで電事連が担ってきた規制課題の検討機能をATENAに移管



# 共通技術課題（テーマ）一覧（2022年8月現在）

- ATENAは、原子力発電所の効果的な安全性の向上が見込まれる共通的な課題をテーマとして優先的に抽出するとともに、規制機関から提起された課題にも随時対応している。

技術課題	テーマ	ステータス
① 新知見・新技術の積極活用	サイバーセキュリティ対策導入ガイドラインの立案	技術レポート発刊済、対策実施中
	デジタル安全保護系のソフトウェア共通要因故障への対応	技術レポート発刊済、対策実施中
	SA設備の重要度分類に応じた効率的・効果的運用の推進	技術レポート発刊済
	1相開放故障（OPC）事象への対応	対策実施中
	原子力発電所の計測制御設備に関する電磁両立性（EMC）への対応	技術レポート発刊準備中
	安全上の重要度に応じたバックフィットルールの検討	対策検討中
	地盤液状化現象の評価手法の高度化	技術レポート発刊準備中
	東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析から得られた知見への対応	対策検討中
	燃料高度化の促進	対策検討中
② 外的事象への備え	不確実さの大きい自然現象への対応	対策検討中
	新知見によるSs見直しの際の対応方針の策定	対策検討中
③ 自主的安全向上の取り組みを促進するしくみ	新検査制度の制度運用関連ルール作り	技術レポート発刊済
	安全な長期運転に向けた経年劣化管理の取り組み	技術レポート発刊済、対策実施中
	自主的安全性向上対策導入の促進に向けた対応	対策検討中
	新規制基準への対応設備・運用の見直し	対策検討中
④ その他	非常用ディーゼル発電機（EDG）の不具合に係る傾向分析と改善策の検討	技術レポート発刊済、対策実施中
	EAL（原子力緊急時活動レベル）の見直しへの対応	対策検討中
	PWR1次系ステンレス鋼配管粒界割れの知見拡充	対策検討中
	審査経験・実績の反映による規制基準の継続的な改善への対応	対応実施中
	柔軟な運転サイクル導入のための取組み	対策検討中

## 2. 安全性向上に向けた取り組み：規制当局との対話

### 【これまでの取組】

産業界が自律的に安全性向上を進めるにあたって、規制当局との技術的な意見交換等、着実に対話の機会を増やしながら進めている。

### 【規制当局との意見交換実績】

○2021年度下期～2022年度上期

- CNO意見交換会 : 3回
  - ・BWR新型燃料導入、安全な長期運転に向けた経年劣化管理、保安規定における運転上の制限等の改善、事業者の水素防護対策
  
- 公開会合・技術的意見交換 : 12回
  - ・電磁両立性（EMC）対応、デジタル安全保護系のソフトウェア共通要因故障対策、検査制度関係、1相開放故障事象（OPC）対応 等
  
- 定例面談 : 1回/週
  - ・共通技術課題（テーマ）に関する日常的なコミュニケーションを実施



# 主な取り組み：NRA – ATENAの意見交換会合における事例（I）

- バックフィットにおける適切な経過措置期間、運転期間に関する『見解文書』等、規制当局との意見交換により、一定の成果は得られている。

## ①安全な長期運転に向けた取組【2020年度】

- ATENAガイドの目的、位置付けや意見交換を実施したい主旨について、意見交換を実施し、認識共有が出来た後は、資料の事前確認等含め、効率的に意見交換を実施。最終的にNRAから運転期間に関する『見解文書』が発出された。

## ②検査制度に関する意見交換会合【通年】

- 年度初めの会合において、NRAより議論を実施したいスケジュールが示され、計画的に議論の準備が可能。また、資料のドラフトを双方が提示し、当日の公開会合でポイントとなる点を事前に確認。公開会合の議論を建設的かつ効率的に実施。


## ③震源を特定せず策定する地震動【2019年度】

- ATENAからバックフィットにおける経過措置期間について提案し、設置許可に関する期限のみ設定し、工認、工事における経過措置期間については、別途設定という合理的な考えが採用された。

## ④デジタル保護系のソフトウェア共通要因故障（デジタルCCF）【2020年度】

- ATENAが技術要件書を作成し、事業者の取組みを推進。自主対策として規制によるバックフィットをせずに産業界の取組みに委ねる試金石として位置付け。

# 意見交換事例（I）：①安全な長期運転に向けた取組（1 / 4）

取組事項		事業者の取組状況（  は規制対応を含む）とATENAの取組	
物理的な劣化	<b>設備の経年劣化への対応</b>  （経年劣化事象） 腐食、SCC、摩耗、照射脆化、疲労等	<b>&lt;通常運転時&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>計画的な保全</li> <li>定期的な経年劣化評価（高経年化技術評価：30年以降10年毎）</li> <li>運転期間延長認可申請（40年超（～60年）運転の評価）</li> <li>最新知見を踏まえた経年劣化管理の継続的な見直し</li> </ul>	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>④技術レポートを作成済（2022年3月発刊）</b>                      より安全な長期運転に資するべく、米国80年運転認可も参考に、経年劣化評価に必要な知見拡充事項を整理                 </div> <div style="border: 2px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>PWR粒界割れ知見拡充（WG体制を組んで対応中）</b>                      運転経験より得られた産業界で取組むべき共通の技術課題として対応                 </div>
		<b>&lt;長期停止期間&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>停止状態を考慮した保全</li> <li>経年劣化評価（冷温停止PLM評価、長期停止期間の経年劣化評価）</li> </ul>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>ガイドラインを作成済（いずれも2020年9月発刊）</b>  <b>&lt;①長期停止保全ガイドライン&gt;</b>                      長期停止期間における経年劣化も考慮し、各社個別に策定している停止中の保全計画の策定の考え方を整理                 </div>
非物理的な劣化	<b>最新知見の反映（設計経年化対応）</b>	サイクル毎に最新知見を集約し、分析結果やプラント安全評価結果を元に、プラント安全をレビュー	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>&lt;②設計経年化評価ガイドライン&gt;</b>                      「設計経年化」の観点からプラントの設計を評価し、継続的な安全性向上に取り組んでいく仕組みの構築                 </div>
	<b>製造中止品への対応</b>	部品・サービスの特性に応じ、事業者毎で安定調達の方法を検討	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px;"> <b>&lt;③製造中止品管理ガイドライン&gt;</b>                      プラントメーカー・事業者間で、製造中止品情報の共有、予備品の充実等を、効率的に管理する仕組みの構築                 </div>

次頁で事例紹介

# 意見交換事例（I）：①安全な長期運転に向けた取組（2 / 4）

## <経緯と実績>

- 第10回CNO意見交換会（2019/12/2）において、ATENAより安全な長期運転に向けた経年劣化管理に係るATENAの取組について説明を実施。今後、技術的な意見交換の場の設定を要請
- 第57回原子力規制委員会(2020/1/29)において、「経年劣化管理に係るATENAとの実務レベルの技術的意見交換会」※1の設置を了承。

※1：経年劣化管理に係るATENAとの実務レベルの技術的意見交換会  
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/ikenkokan/ATENA/index.html>

表 意見交換会の開催実績

回	日時		
第1回	3月 6日	10:00~12:00	
第2回	4月27日	9:00~12:00	
第3回	5月22日	10:00~12:00 13:30~16:00	
第4回	6月 1日	9:30~12:00	
第5回	6月15日	9:00~12:00	
第6回	7月 1日	16:30~18:30	



- 第15回原子力規制委員会（2020/7/29）において、NRAはかねてから、運転期間の在り方について意見を述べる立場にない旨を表明してきたところであるが、ATENAとの技術的な意見交換を踏まえた見解文書※2（スライド11~12参照）を发出。

※2：運転期間延長認可の審査と長期停止期間中の発電用原子炉施設の経年劣化との関係に関する見解  
<https://www.nra.go.jp/data/000323916.pdf>

# 意見交換事例（I）：①安全な長期運転に向けた取組（3 / 4）

(参考)運転期間延長認可の審査と長期停止期間中の発電用原子炉施設の経年劣化との関係に関する見解

原子力規制委員会は、令和2年7月22日に、原子力規制庁から「経年劣化管理に係るATENA との実務レベルの技術的意見交換会の結果について」の報告を受けた。この意見交換は、事業者側から、運転期間延長認可の審査に関し、運転停止期間における安全上重要な設備の劣化については技術的に問題ないと考えられることから、一定の期間を運転期間から除外してはどうかとの提案がなされたことに端を発するものである。原子力規制委員会としては、かねてから、運転期間の在り方について意見を述べる立場にない旨を表明してきたところであるが、上記の技術的意見交換会について報告を受けたことを機に、改めてその考え方を説明しておくこととする。

1. 発電用原子炉施設について、原子力規制委員会の役割は、科学的・技術的観点から、基準を定め、個々の施設がその基準に適合しているか否かを審査し、検査を通じた監視等を行うことに尽き、発電用原子炉施設を利用すること自体の正当化その他その利用の在り方に関する政策の企画立案及び実施は、いわゆる原子力利用の推進の機能に該当するものであって、原子力規制委員会が関わるべき事柄ではない。
2. 原子炉等規制法第43条の3の32は、発電用原子炉を運転することができる期間を運転開始（最初の使用前検査に合格した日）から40年とし、その期間の満了に際し原子力規制委員会の認可を受ければ一回に限りその期間を延長することができる旨定めている。
3. この制度における原子力規制委員会の役割は、原子炉等の設備について、運転開始から一定期間経過した時点で、延長する期間において原子炉等の劣化を考慮した上で技術基準規則に定める基準に適合するか否かを、科学的・技術的観点から評価することである。運転期間を40年とする定めは、このような原子力規制委員会の立場から見ると、かかる評価を行うタイミング（運転開始から一定期間経過した時点）を特定するという意味を持つものである。
4. 運転期間延長認可の審査においては、原子炉等の劣化の進展、とりわけ取替困難な機器等の劣化の進展に関する知見の収集整理が重要であり、今回のATENA との意見交換は、発電用原子炉施設を構成する機器及び構造物のうち取替困難なものについて、経年劣化の要因となり得る事象ごとに、長期停止期間中に劣化が進展するか否か等についての知見を整理したものである。そしてその結果として、次のことが確認された。

(次頁へ)



# 意見交換事例（I）：①安全な長期運転に向けた取組（4 / 4）

(参考)運転期間延長認可の審査と長期停止期間中の発電用原子炉施設の経年劣化との関係に関する見解

まず、中性子照射脆化、低サイクル疲労、クラッド下層部の亀裂、腐食（FAC）、疲労割れ、熱や放射線によるコンクリートの強度低下、熱によるコンクリート遮蔽能力の低下といった事象については、放射線が照射される環境にならないこと、大きな温度、圧力の変動がないこと、蒸気が高速で流れるような環境にはならないことから、劣化の要因として考慮しなくてもよいと考えられる。

他方、コンクリート構造物の中性化、塩分浸透、アルカリ骨材反応、機械振動、凍結融解による強度低下、原子炉圧力容器のスタビライザ等の摩耗といった事象については、長期停止期間中もそうでない期間と同様に劣化が進展する。これらの劣化事象については、各事業者が、プラントごとに適切に保管及び点検することにより、進展を抑制することもできるが、規制当局としては、事業者の保管対策及び点検の適切性について、個別プラントごとに確認することが必要である。なお、長期停止期間中に劣化が進展して、適切な保管対策も補修もできないこととなるような劣化事象は認められなかった。

このように、これらの劣化事象の長期停止期間中の進展については、発電用原子炉施設を構成する各種機器・構造物の劣化の状況が様々であること、また、各事業者による個別プラントごとの保管及び点検の適切性にも依存することから、個別の施設ごとに、機器等の種類に応じて、評価を行う必要がある。

5. 4. のとおり、機器等の種別及び劣化の要因によっては、長期停止期間中とそうでない期間において劣化の進展の程度に違いが認められるところであり、運転期間から一定の期間を除外すると事業者の提案はこのような観点から提起されたとも考えることもできる。しかしながら、原子力規制委員会の立場からは、運転期間とは、その終期が上記 3. で述べた評価を行うべき時期となるということにほかならず、上記 4. を踏まえると、運転期間に長期停止期間を含めるべきか否かについて、科学的・技術的に一意の結論を得ることは困難であり、劣化が進展していないとして除外できる特定の期間を定量的に決めることはできない。

他方、かかる時期をどのように定めようと、発電用原子炉施設の将来的な劣化の進展については、個別の施設ごとに、機器等の種類に応じて、科学的・技術的に評価を行うことができる。

6. このように、現行制度における運転開始から 40 年という期間そのものは、上記 3. の評価を行う時期として唯一の選択肢というものではなく、発電用原子炉施設の運転期間についての立法政策として定められたものである。そして、発電用原子炉施設の利用をどのくらいの期間認めることとするかは、原子力の利用の在り方に関する政策判断にほかならず、原子力規制委員会が意見を述べるべき事柄ではない。

# 意見交換事例（I）：②検査制度関係（1 / 2）

## ＜経緯と実績＞

- 2020/4より開始した原子力規制検査の運用について、確認された課題や検査の実施状況等を踏まえた改善策等の検討のため、公開会合※を開催（2020/8～2022/8【計9回】）

※検査制度に関する意見交換会合

[https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/kiseikensa\\_koukai/index.html](https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/kiseikensa_koukai/index.html)

- 2022年度における主な課題提起事項

### ①PRAモデル適切性確認の効率化

NRA は、事業者から貸与した PRA モデルの適切性を確認した上で検査制度で用いることとしているが、その適切性確認に時間を要しており、検査におけるリスク情報活用に影響。

→（提案）確認スケジュールの策定、効率化検討のための議論の場の設置

プラント	L1PRAモデル	L1.5PRAモデル
伊方3	2019.1.23～2020.2.19 (13回)	2019.10.17～2021.3.24 (12回)
大飯3 / 4	2019.10.2～2021.2.4 (7回)	2020.7.30～継続中 (13回)
玄海3 / 4	2020.6.25～2021.2.4 (7回)	2020.7.30～継続中 (13回)
高浜3 / 4	2021.4.22～2022.6.9 (5回)	2022.6.9～継続中 (1回)
川内1 / 2	2021.4.22～2022.6.9 (5回)	2022.6.9～継続中 (1回)
柏崎刈羽7	2020.9.10～継続中 (17回)	2021.7.27提出済み (待機)
高浜1 / 2	2021.9.21提出済み (待機)	2021.9.21提出済み (待機)
美浜3	2021.9.21提出済み (待機)	2021.9.21提出済み (待機)

事業者における「事業者PRAモデルの適切性確認」の実施状況  
【第9回検査制度に関する意見交換会合 資料2より抜粋】

注：期間は、NRAからの適切性確認に関する質問を事業者が受領した日と最終の面談実施日

- 効率化の方法について、既存の枠組み（面談等）の中で引き続き意見交換を実施していく。

# 意見交換事例（I）：②検査制度関係（2 / 2）

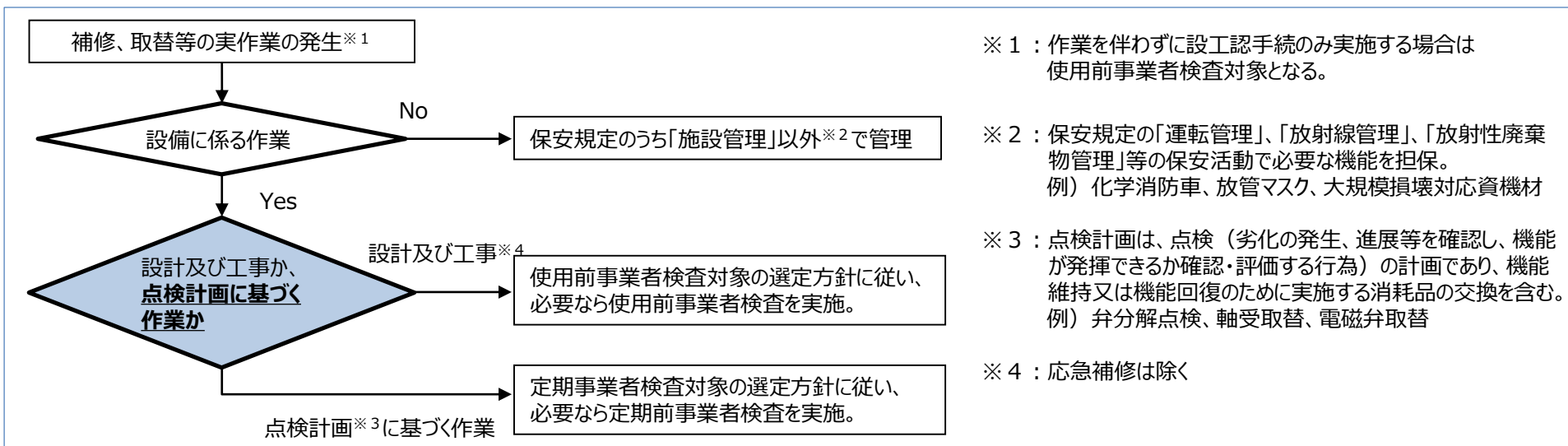
## <経緯と実績>

- 2022年度における主な課題提起事項
- ②使用前事業者検査の選定の考え方

※「事業者検査に関する運用ガイドライン」（2020.7 原子力エネルギー協議会）  
<https://www.atena-j.jp/report/2020/07/atena-20r01rev0.html#000115>

ATENAが策定した事業者検査の対象選定フロー<sup>※</sup>に基づき、各工事ごとに事業者検査の要否を判断しているが、運用から得られた教訓、及び原子力規制検査における検査官からの意見を踏まえ、使用前事業者検査（施設）の対象選定方法の改善を図る。

→（提案）点検計画に基づく作業についても、対象機器の仕様変更を伴う場合は使用前事業者検査の対象とする。また、設工認に記載のない部品取替えについても、仕様変更を伴う場合は使用前事業者検査の対象とする（ただし、消耗品は除く）。



- 本提案について、今後、面談等での議論を踏まえ、運用変更の準備を進めていく。

# 意見交換事例（I）：③震源を特定せず策定する地震動

## <経緯と実績>

- 設置許可基準規則解釈改正に当たり、事業者が対応するために必要な期間等を総合的に判断するべく、意見交換※を開催（2019/10～2019/12【計2回】）
  - ※震源を特定せず策定する地震動(スペクトル)の規制導入の経過措置に係る意見聴取会  
[https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/ikenkokan\\_other/2021.html](https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/ikenkokan_other/2021.html)
- 特定重大事故等対処施設の経過措置期間（5年）の決定方法がプラント運転に多大な支障をもたらしたことを教訓として、ATENAより①まずは設置変更許可申請について期限を設定し、②工事計画認可・使用前検査の対応期間は、申請施設数や基準地震動の審査結果によって大きく変わりうるため各施設の設置許可がなされた時点でその後に必要な経過措置期間を提案したいと要望
- 第5回原子力規制委員会（2021/4/21）において、NRAは事業者意見を踏まえ、以下のように設置変更許可と設計及び工事計画認可・使用前確認の経過措置を分けて規定

<経過措置>（令和2年3月23日第73回原子力規制委員会において、考え方につき了承）

- ・ 設置変更許可<sup>3</sup>については、改正前の解釈に基づく基準地震動の審査状況にかかわらず、改正解釈の施行日から3年間の経過措置期間を設ける。
- ・ 設計及び工事の計画の認可及び使用前確認については、改正後の解釈に基づく設置変更許可の審査が進み、各施設への影響の詳細や工事の規模・見通し等が明らかになった時点で、全施設一律の経過措置の終期（確定日）を定める。

- その後の面談（2022/9/29）において、設計及び工事計画認可・使用前確認の経過措置期間について、事業者意見を提示。今後、公開会合等にて意見交換予定。

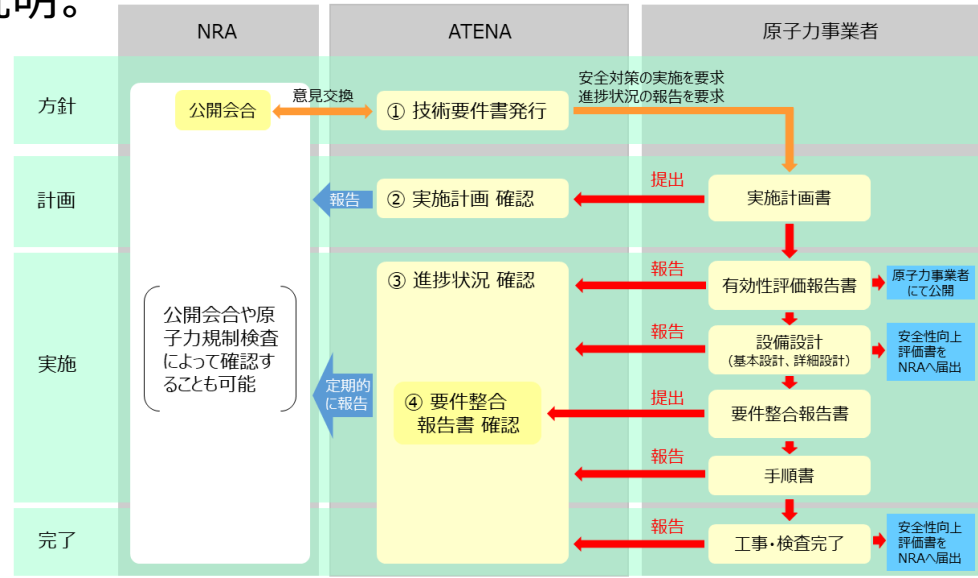


# 意見交換事例（I）：④デジタルCCF

## <経緯と実績>

- デジタルCCFへの規制要求（バックフィット）の具体化・整理等に向けた検討チーム会合※を開催（2019/9～2020/10【計5回】）  
※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  
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/digital/index.html>
- 第4回検討チーム会合（2020/1/29）において、ATENAより、産業界としてソフトウェアCCF対策を自律的かつ計画的に取り組む枠組みを提案。
- 第5回検討チーム会合（2020/10/6）において、NRAより示されたデジタルCCFへの対策水準等を踏まえ、ATENAよりデジタルCCF対策を自律的に進めていくための対応方針（自主対策を前提とした技術要件書を発行。事業者に技術要件書に示す安全対策への実施計画の提出を要求し、進捗フォローする）等を説明。

- NRAはバックフィット適用を当面見合わせ、事業者自ら安全性向上を促す方向で進めることとなった。



## 主な取り組み：NRA－ATENAの意見交換会合における事例（Ⅱ）

- 事例（Ⅰ）とは異なり、原子力規制委員または規制庁関係者との間で認識のずれが生じ、望ましい意見交換が出来ていない場合があった。

### ①建物・構築物の免震構造に関する検討チーム（2020/7/28）

- ATENAレポート「重大事故等対処施設免震構造設計ガイドライン」について技術的内容にコメントを求めたが、「検討チームのスコープ外になり、この場で議論することは難しい」との結果となった。

### ②継続的な安全性向上に関する検討チーム（2020/11/10）

- ATENAより議論に参加したいとのペーパーを提出しているが、ATENAに話を聞くのはもう少し先との発言以降、特にリアクションはなかった。

### ③人間工学設計評価ガイドへの対応【2020年度】

- 事務レベルの面談を通して、NRAガイドへのATENAの対応を説明していたが、原子力規制委員会にて、更田委員長より、「次から事業者の意見を聞く場を設ける必要はないと事業者が言っているように聞こえる」と発言有り。

### ④東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討【2021年度】

- NRAより1F事故中間取りまとめに対する事業者確認結果について、ATENAに公開会合にて意見聴取したいとの連絡があり、公開会合にて説明した結果、更田委員長より「想定していた話が聞けなくて残念」という発言があった。

## ＜経緯と実績＞

- 2018/9のATENAステアリング会議において、「SA機器を収納した建屋免震の技術基準適合性評価手法の策定」をATENAのテーマとして決定するとともに、2018/9のATENAステアリング会議において「建屋免震WG」を設置することとした。
- 第46回原子力規制委員会（2019/12/4）において、原子力発電所の施設における免震構造を採用した場合の審査ガイドを策定するべく「建物・構築物の免震構造に関する検討チーム」を設置することとなった。（2020/2～2020/10【計4回】）
- その後の面談（2020/1/17）において、NRAより、本検討チーム会合の中で、免震構造に関する技術的観点での意見の聴取を予定している旨説明があった。
- 第3回検討チーム会合（2020/7/28）において、ATENAで作成した「重大事故等対処施設免震構造設計ガイドライン(案)」について説明し、技術的内容について意見伺い実施。NRAからは「検討チームのスコープ外になり、この場で議論することは難しい。ATENAのガイドラインを今後どのように扱っていくのかということは、もう少し慎重な検討が必要である。」とコメント。
- 2020/9にATENAにて「重大事故等対処施設 免震構造設計ガイドライン」を発刊。今後の免震建屋に関する審査において、事業者がATENAガイドを参照予定。

## 意見交換事例（Ⅱ）：②継続的な安全性向上に関する検討チーム

### <経緯と実績>

- 第15回原子力規制委員会（2020/7/8）において、原子力施設の継続的な安全性向上の取組をより一層円滑かつ効果的なものとするため、「継続的な安全性向上に関する検討チーム」を設置することとなった。（2020/8～2021/7【計13回】）
- その後の面談（2020/9/3）において、本検討チーム会合にて今後事業者から意見聴取を行いたい旨説明があった。
- その後のNRA幹部との面談（2020/11/5）において、自主的に安全性向上の取組を進める上でのATENAの役割などについて説明の上、本検討チーム会合において説明する機会をいただきたい旨説明。NRAから、本会合での議論にATENAが参加することの意義が定かでないため、まずは資料で提示するよう助言。
- 第5回検討チーム会合（2020/11/10）において、ATENAより資料提出（NRAが説明）。更田委員長より「もうちょっとそっとしておいてほしいというのが意見。この場というのは、電力にこうしてほしいとか、ああしてほしいについて議論をする場ではなくて、私たち自身がどう変わったらいいかという学びを見つけたいと思っている。すごく平たい言葉で言うと、もう少し行政法学者とか、法哲学者という、私たちが普段、会ったことのない方々の意見をもう少しニュートラルに聞くように、そっとしておいてくれないか、というのが私の意見。」とコメント。

## 意見交換事例（Ⅱ）：③人間工学設計評価ガイドへの対応

### <経緯と実績>

- NRAガイドの制定に当たって、事業者においても民間規格（JEAG 4617-2013等）の活用等の取り組みがあることを踏まえ、公開会合※を開催（2020/10/26）。NRAより、「ガイド制定に伴い、原子力規制検査の対象とはなるが、要求事項を新たに追加するというものではなく、規則改正もないことから、審査の対象や内容は変わらない」と説明。

※第13回（人間工学設計評価ガイド）新規制要件に係る事業者意見の聴取に係る会合  
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/NRR/070000070.html>

- その後の面談（2020/11/12）において、ATENAより、今後、人間工学設計評価ガイド（案）に対する追加の意見提出及び公開会合での意見表明の要望をするかについて検討したいとしていた点に関して、検討の結果、意見提出は行わず、公開会合も希望しないと回答。
- 第49回原子力規制委員会（2021/1/13）において更田委員長から「ATENAとやると丸まった意見、宣伝みたいなものが来て意見はございません、詳しいことはパブコメでと言われてしまうのであれば、ATENAを相手にしてはいけないのではないかという教訓になってしまう」とコメント。

# 意見交換事例（Ⅱ）：④ 1 F 事故検討会（1 / 2）

## <経緯と実績>

- 第63回原子力規制委員会（2021/3/10）にて、「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会」（以下「1 F 事故検討会」という。）による「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ」から得られた知見に対して各事業者意見に意見を聞く方針が決定され、今後、1 F 事故検討会にて意見聴取を実施することとなった。
- 第23回 1 F 事故検討会（2021/10/19）において、各事業者の対応状況を意見聴取。事業者意見を踏まえ、NRA金子対策監より「今後、自主の対策をやるときに規制当局として見て、ATENAみたいな所が中心になって議論していくということが重要、と理解している」とコメント。
- 2021/11のATENA運営会議・ステアリング会議において、今後、産業界としても1 F 事故の教訓・知見を自主的に評価・反映していく必要があることを確認。
- 2021/12のATENAステアリング会議において、「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析から得られた知見への対応」をATENAのテーマとして決定するとともに、「1 F 事故調査分析対応WG」を設置。
- 第60回原子力規制委員会（2022/1/19）において、NRAが「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ」に対する発電用原子炉設置者の見解等の確認結果を報告。確認結果を踏まえた今後の対応として、ATENAからも見解等を聴取することとなった。



## <経緯と実績（続き）>

- その後の面談（2022/1/31）において、NRAより、今後 1 F 事故検討会等の場において意見交換を行いたい旨説明があり、ATENAも了承
- その後の面談（2022/2/21）において、NRAより、具体的な意見交換については、2/28開催予定の次回 1 F 事故検討会にて行いたい旨改めて説明があった。ATENAからは、準備が難しいため日程調整依頼したが、2/28に行われることとなった。
- 2/28の1F事故検討会において、ATENAの説明に対し、更田委員長より「精緻なものでなくてよいので、今日挙げられた4つの論点について、その中でこれはやる、これはしばらく手つけないといった優先順位を、少なくとも今日そういう話が聞けるかなというふうに期待をしていた。その中の個別の議論はこの場で議論するものではない。ちょっと今日は残念。」とコメント。

### 3. 至近の取り組み事例：燃料に対する取り組み

#### 新型燃料の導入

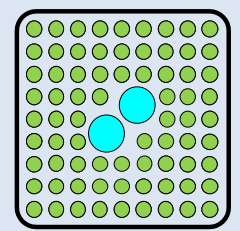
<10x10燃料の特徴>

➤ **燃料の安全性・信頼性の向上**

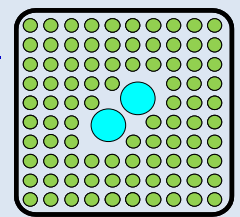
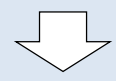
- 燃料棒本数を増やすことで1本あたりの熱的負荷を緩和

➤ **取替体数の低減（SF発生数の低減）**

- 取出燃焼度の増加（平均45G→50G）
- 1体あたりの装填ウラン重量の増加



9×9燃料



10×10燃料

- 海外で主力となっている、最新知見を取り込んだ燃料（BWR10×10燃料）の早期導入は更なる安全性向上に資するものである。
- ATENAは早期導入に向け、原子力規制委員会による審査が効率的に進められるよう、具体的な提案を行い、原子力規制庁との実務者レベルによる意見交換を実施していく。

#### 事故耐性燃料の導入

<事故耐性燃料の特徴>

➤ **事故時安全性の向上**

- 水素発生量の低減

➤ **通常運転時信頼性の向上**

- 耐食性等の信頼性の向上



Crコーティング被覆管

- 米国等で研究開発が行われ、実用化が近づいている事故耐性燃料の導入はプラントの安全性向上に大きく寄与するものである。
- ATENAは、関係各所の開発研究等の実施状況を踏まえ、開発および導入プロセスについて検討を実施していく。



## 3. 至近の取り組み事例：運用面での安全性向上

### 保安規定の見直し（運転上の制限（LCO）等に対する改善）

- ATENAは、リスクに応じた適切な運転上の制限への見直し等について検討した。  
（主な見直し内容）
    - ◇安全上重要な機器が故障した場合に、新たに設置した重大事故等対処設備や特定重大事故等対処施設を活用した対応を行う事を規定
    - ◇リスク情報等を活用して、適切な機器の復旧期間※を再設定
- ※設定した復旧期限を超えて復旧しない場合はプラント停止等の措置
- ATENAは、その改善点を具体化したガイドを作成(2022年7月発刊)。事業者はそのガイドをもとに、保安規定の改正を実施していく。**円滑な審査に資するべく、ガイドについて予め規制当局と意見交換を実施する。**

### 長期サイクル運転の導入

- 運転サイクルの延長（現状最長13ヵ月）は安全性を確保しつつ既設炉を最大限に活用するための有効な方策の一つである。
- ATENAは、PWRにおける15ヶ月運転サイクル導入のための規制手続き（保安規定変更認可申請における説明項目・審査の観点等）の明確化に向け、原子力規制委員会との対話を進めていく。

## 4. 様々なステークホルダーとのコミュニケーション（1 / 2）

---

- 原子力規制に関する特別委員会（2022/3/22） <自由民主党>
  - ・「原子力安全規制・原子力防災の充実・強化等に関する提言（2018/6/13）」を踏まえたATENAの取り組みを説明。
  
- 第14回原子力委員会定例会議（2022/4/5） <原子力委員会>
  - ・経年劣化管理に関するATENAの取り組みを説明。
  
- 第27回原子力小委員会（2022/5/30） <資源エネルギー庁>
  - ・現状についての評価と今後の取り組みについて説明。
  - ・現在の到達点、及び産業界の安全性向上の取組をより実効的に進めるための課題等について議論された。

## 4. 様々なステークホルダーとのコミュニケーション (2 / 2)

### ➤ ATENAフォーラム

- ・毎年2月に公開イベントとして開催
- ・2022年は規制機関と産業界の信頼関係についてディスカッションを実施
- ・規制委員長の挨拶や規制庁幹部のパネル参加を得ている。



### ➤ ATENAの活動に関する学会での発表

- ・日本原子力学会 秋の大会 企画セッション (2021/9)

### ➤ 新聞、雑誌のインタビュー掲載

- ・保全学 巻頭言：理事長の記事掲載 (2021/11)
- ・電気新聞：製造中止品ガイドにかかる記事掲載 (2022/7)

### ➤ 海外機関の幹部との面談

- ・米国原子力エネルギー協会 (NEI) との面談 (2022/7)
- ・経済協力開発機構／原子力機関 (OECD/NEA) との面談 (2021/11、2022/7)

## まとめ

- ATENAの使命は、原子力発電所の安全性を自主的かつ継続的に向上させるために、原子力産業界が一体となって取り組むようリーダーシップを発揮していくことである。
- ATENAは、産業界における連携を一層強化して「課題（潜在リスク）の共有～対策実施～実施状況確認」というプロセス全体を効率的に進めていく。
- 規制当局との間で、課題に対する認識を共有し、安全確保の方向性や、安全上の重要度、対応時期等について、より積極的かつオープンに議論し、産業界の代表者として意見を述べていく。
- ATENAの事業活動および成果について、ステークホルダーの皆さまへ広く発信するとともに、いただいたご意見を事業活動の改善につなげる。

---

# 参考

## (参考) 原子力産業界における各組織の主な役割

- ✓ 原子力産業界は、自主的・継続的に安全性向上の取組みを進めており、この取組みを進める中で、福島第一原子力発電所の事故の反省の下、原子力エネルギー協議会（ATENA）、原子力安全推進協会（JANSI）、原子力リスク研究センター（NRRC）を設立。

### 各組織の主な役割

原子力エネルギー協議会  
(ATENA)  
2018年設立

- ・プラントの設計をはじめ設備対策の実施も含めて、原子力産業界として取り組むべき共通技術課題を特定するとともに、活動のコーディネート、効果的な安全対策の決定、規制当局との対話、技術ガイドの作成・公表などを通じて、原子力事業者の安全性向上の取組みを高い水準に引き上げ。

原子力安全推進協会  
(JANSI)  
2012年設立

- ・ピアレビューや安全文化診断等の活動を通じて、各発電所の運営活動を中心に、原子力事業者の安全性向上の取組状況の第3者的評価・提言等を通じて原子力事業者の取組みを支援。

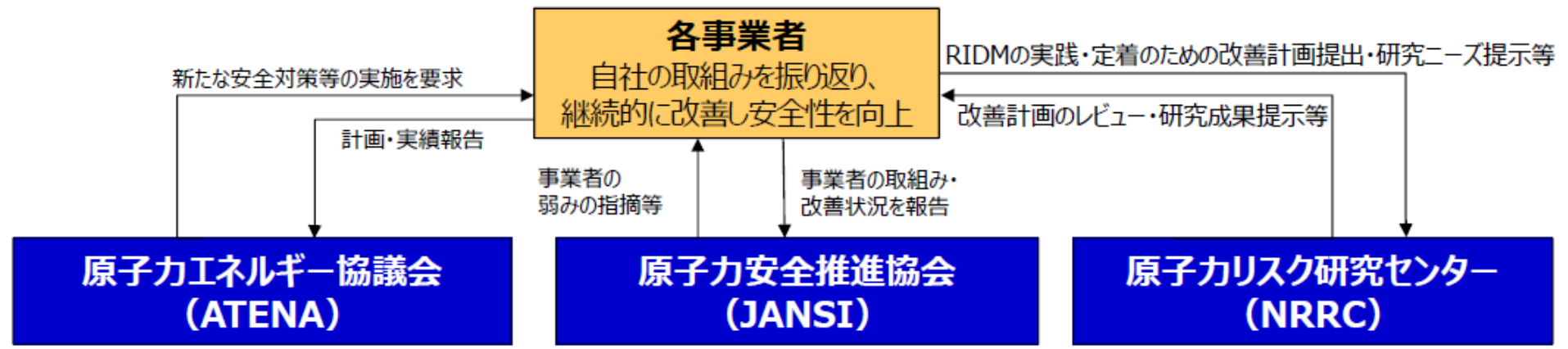
原子力リスク研究センター  
(NRRC)  
2014年設立

- ・確率論的リスク評価（PRA）とリスクコミュニケーションの最新手法を研究開発し、リスク情報を活用した意思決定と研究成果活用を促進するなど原子力事業者および原子力産業界を支援。

(2022/8/23 第33回原子力委員会資料より抜粋)

# (参考) 原子力産業界における各組織の主な役割

✓ 設備対策に加えて、共通技術課題、リーダシップ・組織マネジメントの改善、リスク情報を活用した安全性向上などのソフト面の改善についても、産業界で連携して取組み、自主的・継続的に安全性を向上しているところ。



**原子力エネルギー協議会 (ATENA)**

業界共通の技術的課題についてソフト面も含めて、一元的に対応。

具体的には、「既設炉の安全な長期運転に向けた経年劣化管理」、「新知見・新技術の積極的活用、運用の高度化」等に取組み。

**原子力安全推進協会 (JANSI)**

ピアレビュー等の活動を通じ、以下のようなソフト面の観点も含めて、事業者の課題・弱みを指摘し改善を促進。

- ・安全文化
- ・組織マネジメント、リーダシップ
- ・運転員や作業員の作業慣行
- ・国内外の運転経験の反映
- ・緊急時対応 など

**原子力リスク研究センター (NRRC)**

リスク情報を活用した意思決定 (RIDM※) の実践・定着の取組みの推進。PRA高度化研究の実施。

※ : Risk-Informed Decision Making

(2022/8/23 第33回原子力委員会資料より抜粋)



# (参考) 共通技術課題 (テーマ) 終了件名一覧

## <終了件名>

テーマ	ステータス
震源を特定せず策定する地震動の見直しへの対応	完了：2021年6月、ATENAステアリング会議にて、テーマ決議時に掲げた課題を計画通り終了したことを確認
サプライヤー（素材・部品等）の不適合への対応要領の策定	完了：2022年3月、ATENAステアリング会議にて、テーマ決議時に掲げた課題を計画通り終了したことを確認
長期安全運転のための経年劣化管理ガイドライン（長期停止期間中の保全）	完了：2022年3月、ATENAステアリング会議にて、テーマ決議時に掲げた課題を計画通り終了したことを確認
SA設備を収納した建屋免震の技術基準適合性評価手法の策定	完了：2022年3月、ATENAステアリング会議にて、テーマ決議時に掲げた課題を計画通り終了したことを確認
長期安全運転のための経年劣化管理ガイドライン（製造中止品）	完了：2022年5月、ATENAステアリング会議にて、テーマ決議時に掲げた課題を計画通り終了したことを確認



# (参考) 技術レポート発刊実績および予定 (2022年8月現在)

2019年度		年月日：発刊日
○国内原子力発電所における非常用ディーゼル発電機不具合の傾向と改善策について		(2019年6月21日) 【Rev.1 2019年11月7日】
○原子力規制検査において活用する安全実績指標 (PI) に関するガイドライン		(2019年6月28日)
○原子力発電所におけるサイバーセキュリティ対策導入自主ガイド		(2020年3月12日)
2020年度		年月日：発刊日
○事業者検査に関する運用ガイドライン		(2020年7月31日)
○プラント長期停止期間中における保全ガイドライン		(2020年9月25日)
○設計の経年化評価ガイドライン		(2020年9月25日)
○製造中止品管理ガイドライン		(2020年9月25日)
○免震構造設計ガイドライン		(2020年9月29日)
○製造業者不適切行為の抑止及び発生時の対処ガイド		(2020年10月28日)
○デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障緩和対策に関する技術要件書		(2020年12月24日)
2021年度		年月日：発刊日
○安全な長期運転に向けた経年劣化に関する知見拡充レポート		(2022年3月25日)
2022年度		年月日：発刊日
○多様な設備による安全性向上のための保安規定改定ガイドライン		(2022年7月29日)
発刊予定		年月日：発刊日
○液状化評価手法の高度化に関する報告書 (仮称)、○電磁両立性に関する産業界の対応方針 (仮称)		