

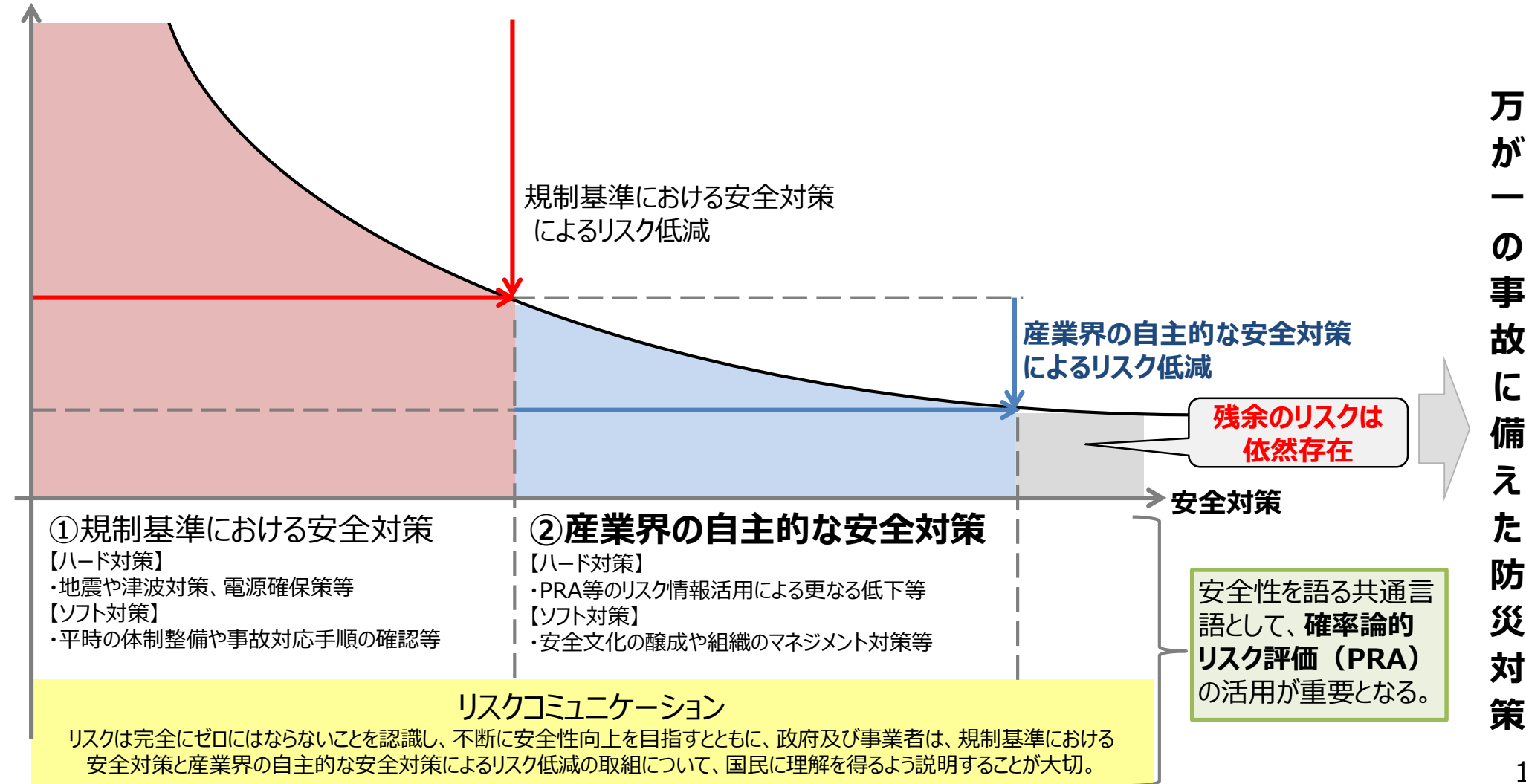
原子力の自主的な安全性の向上について ～自主的安全性向上WGと日本版NEI～

平成30年2月26日
資源エネルギー庁

安全性の向上：原子力におけるリスクの考え方

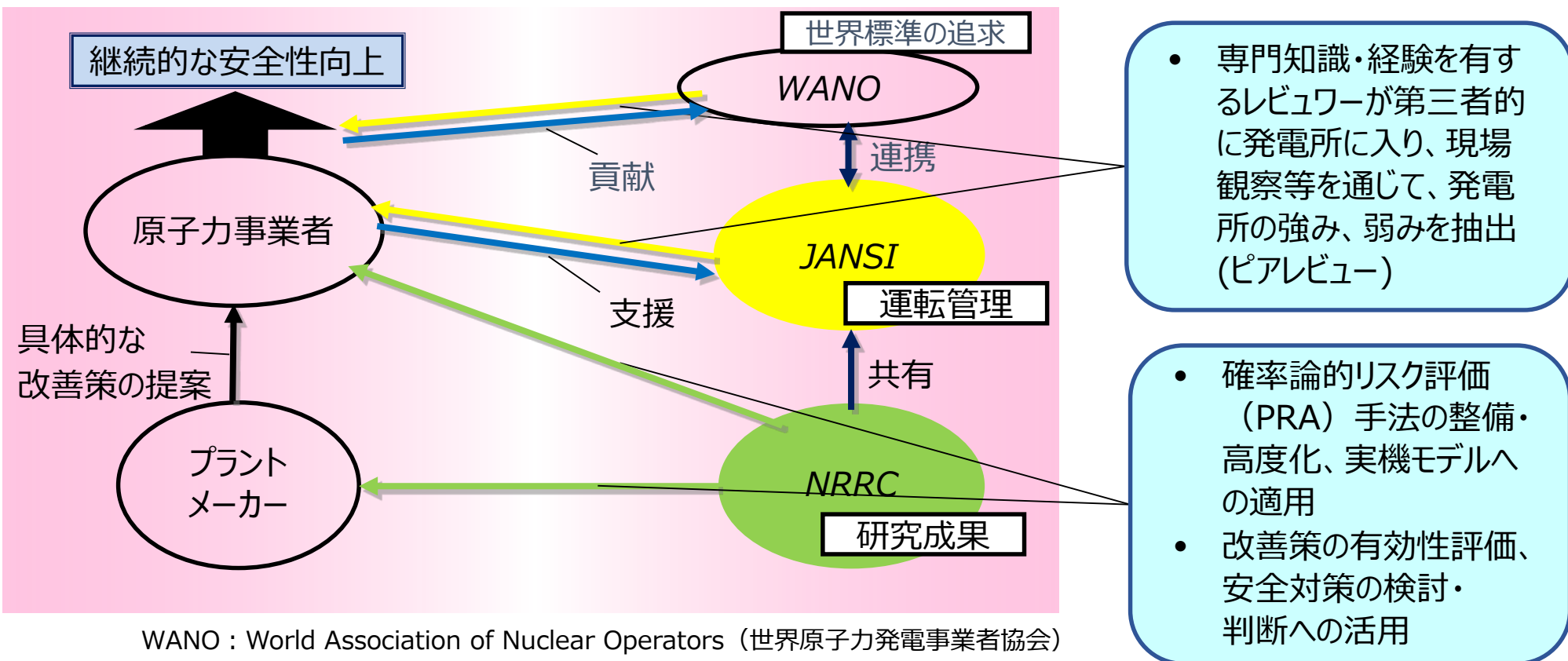
- 原子力の安全確保については、リスクはゼロにならないという考えの下、①規制基準における安全対策に加え、②産業界が自主的に安全対策を追求していくことが重要。

リスク：（事故や災害の発生頻度）と（影響の大きさ）の組み合わせ



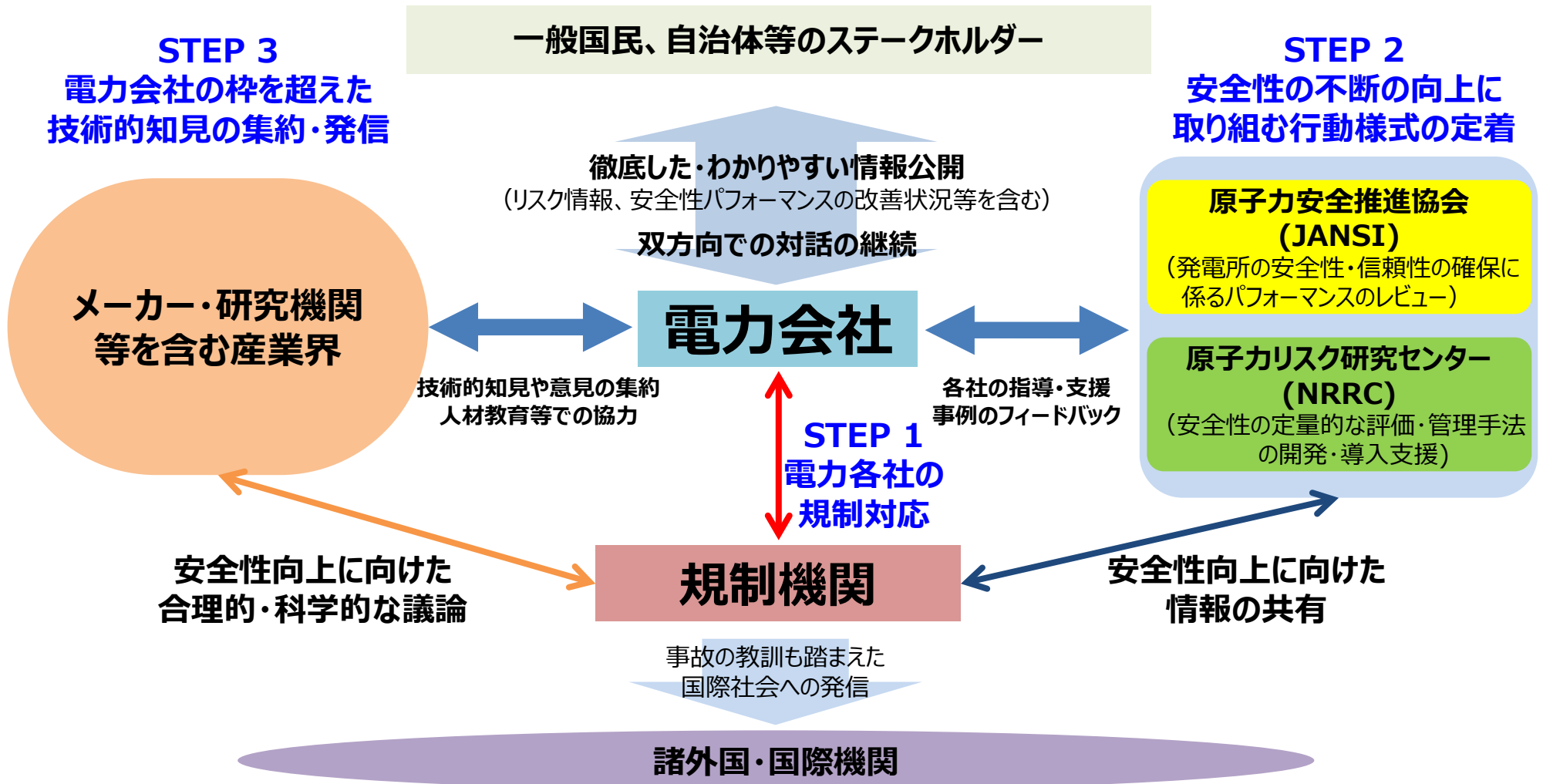
事業者の安全性向上を支援する組織の設立（JANSI、NRRC）

- 原子力の安全性向上には、事業者の自主的な取組を**効果的に支援する機能**が必要。
- 2012年11月15日、事業者から独立して強かに原子力安全を牽引する組織（自主規制機関）として、**原子力安全推進協会**（JANSI : Japan Nuclear Safety Institute）が設立される。
- 2014年10月1日、地震や津波等の外部事象のリスクをはじめとする評価手法の開発を目的として、**原子力リスク研究センター**（NRRC : Nuclear Risk Research Center）が設立される。



継続的な原子力の安全性向上のための自律的システム（イメージ図）

- 原子力の安全確保では、規制要求を満たすのみならず、リスク情報の活用や事業者間の切磋琢磨により、**自主的な安全性向上の取組を継続し、リスクを適切に管理することが必要。**
- 安全性向上に向けた**産業界と規制機関の議論**や、地域住民等への**わかりやすい情報公開**も重要。



自主的安全性向上WG設置の背景とこれまでの取組

- 2013年7月以降、**原子力小委員会の下にWGを設置**し、原子力の自主的安全性向上について、継続的に議論を実施。2014年5月には、リスクマネジメントやピアプレッシャー等の重要性や、これらの機能を実現していくための**「ロードマップの骨格」を共有**。
- 2014年9月からは、技術・人材もテーマに加え、**ロードマップの進捗フォローと業界大の取組を議論**。

WG設置の背景：

- 福島第一原発事故を経験した我が国は、規制水準を満たすのみならず、産業界の自主的かつ継続的な安全性向上により、世界最高水準の安全性を不断に追求していくことが重要。そのためには、下記の取組が必要。
 - ① 産業界による自主的かつ不断に安全を追求する事業体制の確立や安全文化の醸成
 - ② 軽水炉安全性向上に資する技術等の開発、安全な廃炉に向けた人材の維持・発展等

これまでの取組と成果：

- ① リスク情報の活用へ向けた事業者共通の基盤の構築（NRRC設立とその後の取組成果）
 - 自然外部事象（竜巻対策・火山対策等）、シビアアクシデントなどの低頻度ではあるが大きな影響をもたらし得る事象の解明や対策の検討
 - 各事業者の実務におけるRIDMの適用の支援・推進
- ② 安全対策の継続的改善に向けた事業者相互のピアプレッシャー制度の導入（JANSIの設立と取組成果）
 - 9発電所で延べ11回のピアレビューの実施（各CEO/CEO会議への提言・勧告）
 - 「発電所総合評価システム」の導入（運転実績指標の運用等） 等

WGにおける議論の中間整理と今後の課題

- 2017年6月に**中間整理**を行い、これまでの達成状況を振り返るとともに、今後の課題を整理。
- 米国の事例を参考とした「**日本版NEI**」の**枠組み作り等、産業界における更なる取組強化**を検討中。

残された課題と今後の取組（2017年6月 WGの議論の中間整理）：

- ① 自律的システムを実効的なものとするための「作り込み」
 - 各電気事業者が、リスク情報を活用した意思決定（RIDM）やピアプレッシャーの仕組み等を活用して、安全性を向上させる実績を積み重ねる
 - 産業大で、エクセレンスの達成に向けた個社へのバックアップの仕組みや、適切な動機付けを行う
 - 情報公開や対話について、業界大でのバックアップや標準化等の統一的な対応、過去の経緯や地域的特性を踏まえた事業者各社による創意工夫を通じて、実効的なものにする
- ② 自律的システムによる継続的な原子力の安全性向上の実現
 - 自律的システムに関わる全てのステークホルダーの間での信頼関係を構築する
- ③ 自律的システムの実効性についての検証と改善を行う仕組み
 - 自らの取組、及び自律的システム全体のあり方について、不断の検証と改善を行う

- 産業界において、自律的に安全性向上の仕組みが機能し、国民の信頼を獲得していくことができるよう、今後は以下の取組を各主体が実施する。
- 今後、適切なタイミングで本WGを開催し、取組の状況等を確認する。

<アクションプランの具体的な内容>

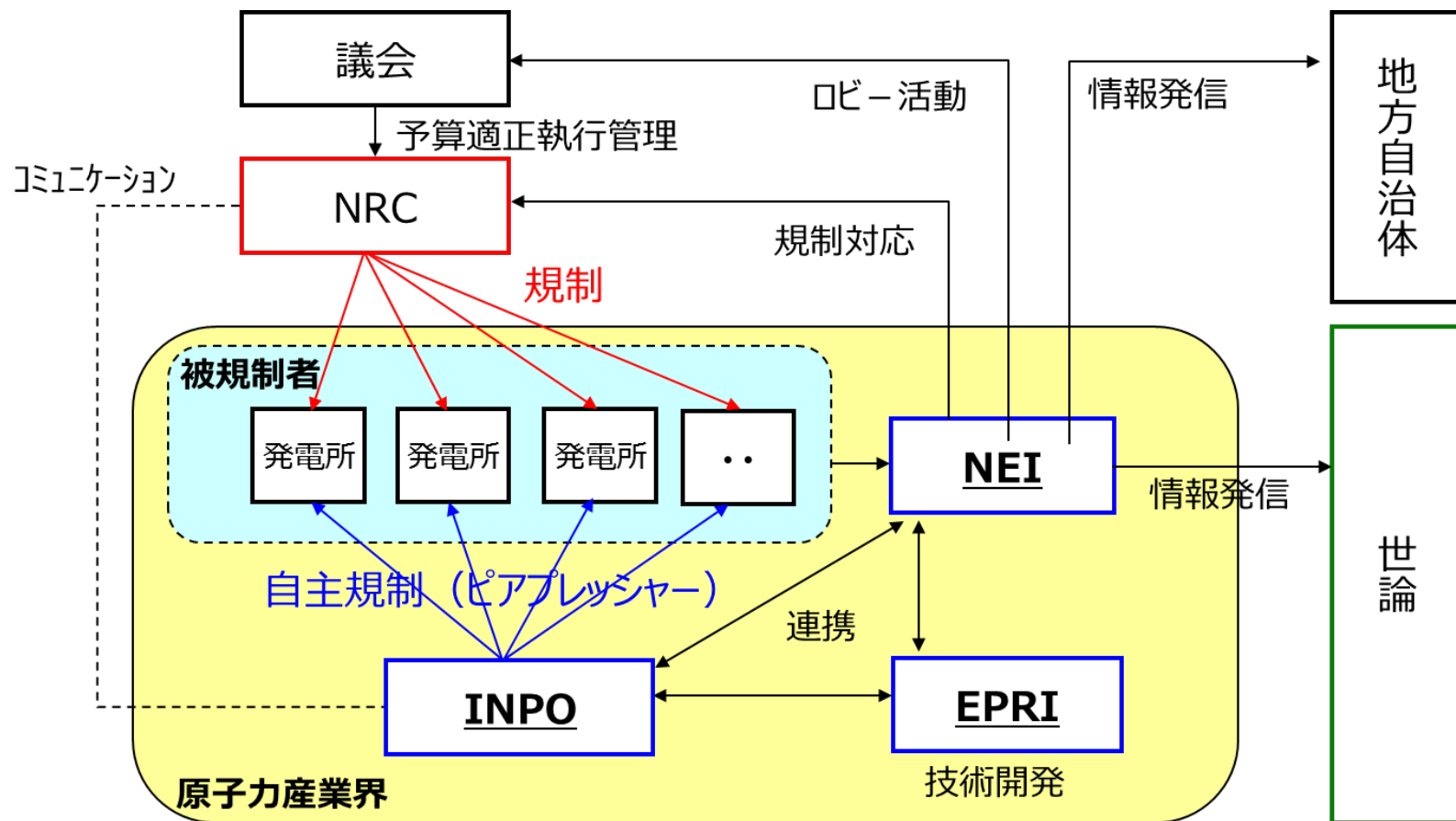
1. 業界大としての取組・持つべき機能の強化 【新たな機能 等】
 - 安全性向上の取組実績の積み上げ・PDCAサイクルの定着
(技術レポートのとりまとめ、取組実績の説明・広報、安全知見に関するデータベース構築 等)
 - 業界大で取り組む課題や検討結果に係る規制当局との対話・働きかけ 等
2. リスク情報活用の着実な実行 【NRRC 他】
 - 産業界としての安全目標の策定、PRA手法の現場活用・実践、RIDM導入に必要な技術基盤の整備 等
3. 自主規制活動の更なる実施 【JANSI 他】
 - 国際的視点を有する質の高いピアレビューの実施、更なるインセンティブ活用の検討、規制当局との連携 等
4. 社会への情報発信 【各事業者、政府 等】
 - 発信効果の分析と受け手に応じた工夫、事業者の取組への社会的評価付け (大臣表彰、ガイドライン策定等)
5. 軽水炉安全技術・人材 【産業界全体】
 - 原子力の技術開発、組織の枠を超えた人材育成 等

<参考> WGの取りまとめ（現在の立ち位置の確認）

	第一段階 事故直後から 新規制基準等の導入	第二段階 新規制基準等の導入から今日まで	第三段階 今後
業界大の取組	<ul style="list-style-type: none"> 各社、新規制基準への対応に集中。（業界大の取組は事故前に比べ減少） 	<ul style="list-style-type: none"> 規制課題のうち、自然現象への対応など業界大で対応する必要があるものについては、電事連を中心に対応。 原子炉等規制法の改正対応（IRRSの指摘への対応）も、電事連を中心に制度運用の検討に参加。 	<ul style="list-style-type: none"> 「業界大での課題検討」「規制当局との対話」「情報公開・情報発信」の機能を強化し、共通課題として業界大で対応。 自らPDCAを回し、継続的に機能の評価・改善を図ることで、安全性向上の実績を積み上げ。
リスク情報活用	<ul style="list-style-type: none"> 2014年10月に原子力リスク研究センター（NRRC）を設立。 NRRCが地震・津波等の外部事象PRAの研究開発を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 伊方3号機、柏崎刈羽6・7号機をパイロットプラントとし、高度化したPRA手法の実機適用を促進。 「リスク情報の活用に向けた戦略プラン及びアクションプラン」を策定。 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年度開始の新検査制度において、現場も含めたリスク情報活用により合理的に安全性を維持・向上。 <p><検討すべき課題></p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力産業界としての安全目標の策定 リスク情報活用に向けた技術基盤の整備・改良 リスク情報活用に係る人材育成
自主規制活動	<ul style="list-style-type: none"> 2012年11月に日本原子力安全推進協会（JANSI）を設立。 発電所ピアレビューを開始。 	<ul style="list-style-type: none"> JANSIがこれまで9発電所で延べ11回のピアレビューを実施。 発電所総合評価を開始。 	<ul style="list-style-type: none"> 国際的視点を有する質の高いJANSIピアレビューの実績を積み重ねる。 評価結果へ効果的にインセンティブ付けを実施。 リスクマネジメントに関するレビューを実施。
情報発信	<ul style="list-style-type: none"> パンフレット、HP、SNS等を通じて情報発信。 「訪問活動」や「見学会」等のコミュニケーションを実施。 	<ul style="list-style-type: none"> マス媒体やパンフレット、HP、SNS等を通じて情報発信。 「S」「3E」委員会（情報発信を議論する場）を設置（関係団体の連携・ワンボイス化）。 	<ul style="list-style-type: none"> 関係団体で連携した効果的な情報発信方法の検討・実施および分析結果・好事例を共有。 技術レポート等をわかりやすく発信。
(参考)			
WGの議論	<ul style="list-style-type: none"> 2013年7月、自主的安全性向上に関するWG設置。リスクマネジメントに関する議論を開始。 2014年5月、原子力のリスクマネジメントの確立にあたり備えるべき要素について提言を取りまとめ、ロードマップの骨格を示すとともに、新たな課題を整理。 	<ul style="list-style-type: none"> 自主的安全性向上に加え、技術・人材もWGのテーマに加え、「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」を取りまとめ。 業界大の活動実績（良好事例等）や米国の事例等を共有。その上で「自律的システム」の構築の必要性を関係者間で共有。 今後、業界大で備えるべき機能について議論。 	<ul style="list-style-type: none"> 産業界が業界大で取り組む安全性向上のPDCAサイクルについて、定期的にフォローアップ。 産業界における役割分担を定期的に確認。
安全審査動向	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉等規制法の改正を受け、原子力規制委員会が2013年7月、新規制基準を策定。自然現象等の想定と対策を大幅に引き上げると共に、テコ対策等の新たな対応を事業者に要求。 事業者は新規制基準の下で追加的な安全対策を実施し、2015年8月、川内原発1号機が事故後初めて再稼働。 	<ul style="list-style-type: none"> 5基の原発が再稼働し、川内原発、伊方原発は13ヶ月の運転を終え、定期検査を実施。 再稼働済みの事業者、再稼働できていない事業者間での差が鮮明に。 	<ul style="list-style-type: none"> 先行する原発に倣い、多くの原発が引き続き再稼働に向けた準備を実施。

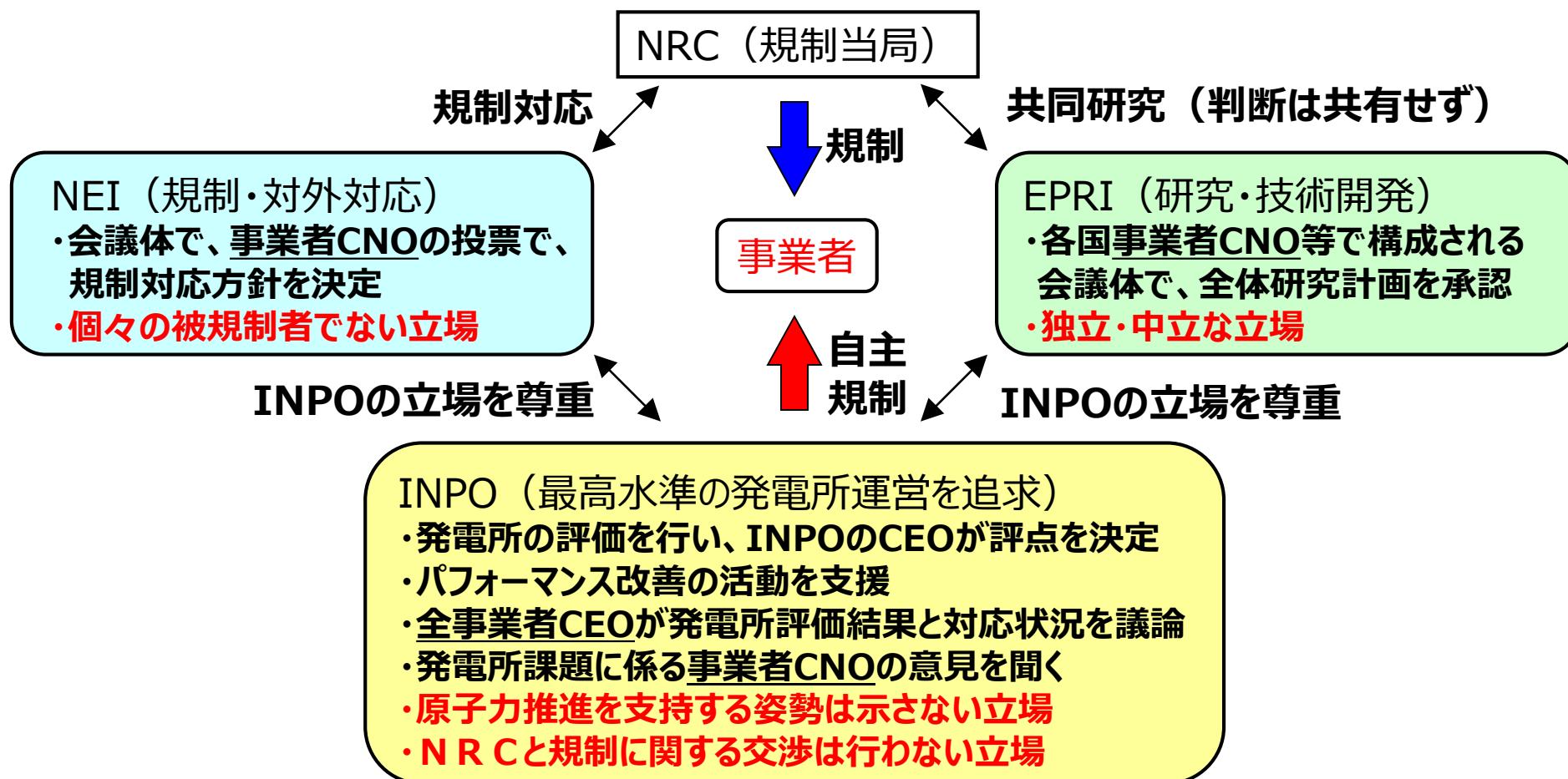
米国における原子力安全の関係機関

- 米国では1979年3月のスリーマイル島（TMI）原発事故後、**原子力安全に係る複数の組織**が設立。
- 米国原子力規制委員会（NRC）が法的な規制を行う一方、①**原子力エネルギー協会（NEI）**による規制機関との折衝・対外的な情報発信、②**米国原子力発電運転協会（INPO）**による自主規制、③**米国電力研究所（EPRI）**による技術開発、という産業界における役割分担の下で、互いにコミュニケーションをとりながら、**産業界全体で安全性向上の取組を推進**。



米国 3 関係機関における役割分担と相互連携

- 3 者がそれぞれ運営する会議体に相互に参加し、**共通認識を醸成**。
- 3 者が互いに連携を図り、**原子力産業界としての統一見解 (One Voice) を発信**する体制を確立。
- 福島事故後には、3 者が共同で「The Way Forward」プロジェクトを立ち上げ、**米国原子力産業界として中・長期的に必要となる対策**を検討。



米国原子力エネルギー協会（NEI）の具体的な取組

- NEIでは、**規制対応、ロビー活動、情報発信**の取組を通じて、**米国の原子力産業界をけん引**。

規制対応：

- 被規制者としてではなく、独立組織として規制当局と折衝。
- 規制に対する事業者のポジション・対応方針を、電力CNOの投票により決定。（80%以上の同意が必要）
- 技術的なガイドラインを各電力・メーカー等の協力を経て作成。

ロビー活動：

- 連邦議会や行政府等に対して、NRC規制に関する改善要求や、その他広範な関連課題・政策について働きかけ。

情報発信：

- メンバー、政策立案者、ニュースメディア及び公衆に対し、原子力産業に関する正確でタイムリーな情報を提供。

<参考> NEI（Nuclear Energy Institute）の基礎情報

設立：1994年。規制対応、ロビー活動、情報発信を行う既存の3つの組織を統合。

・規制対応：Nuclear Management and Resources Council

・ロビー活動：American Nuclear Energy Council

・情報発信：US Council of Energy Awareness

人員：125名（うち95%がプロパー、5%が出向者）

規制対応・ロビー活動：1/3、情報発信：1/3、サポートスタッフ：1/3

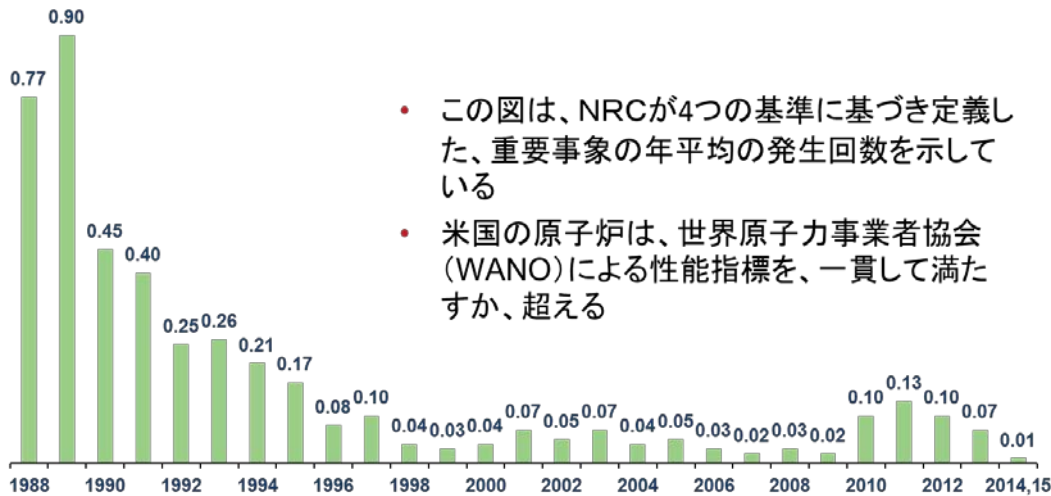
予算：約50億円（2015年）

会員：約350会員（15カ国）（電力会社、メーカー、ゼネコン、保険、研究機関等）

米国の発電所における重大事象の発生件数・稼働率の推移

- 米国は1979年のTMI事故後、**一時は原子力業界の信頼低迷に陥るものの**、同年に設立されたINPOのピアレビュー（発電所における良好な取組や改善点を相互に指摘）や、1994年に設立されたNEIの活動を長年にわたって実施することで、**安全性の向上と原子力への信頼の回復を実現**。
- 発電所における**重大事象の発生件数**は、1980年代から2000年代にかけて、**10分の1に減少**。
- 発電所の**稼働率**も、1980年代から2000年代にかけて、**55%から90%に増加**。

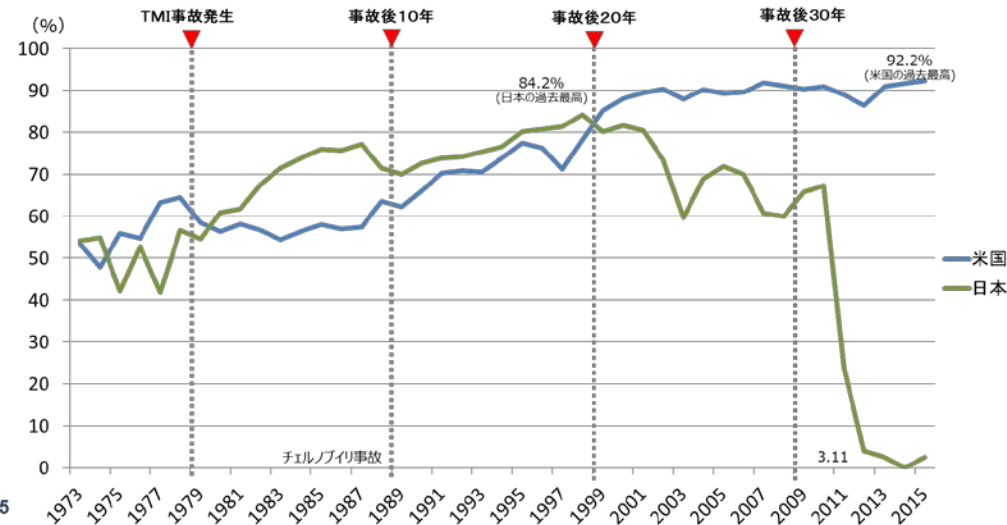
米国における重要事象の発生件数の推移



- この図は、NRCが4つの基準に基づき定義した、重要事象の年平均の発生回数を示している
- 米国の原子炉は、世界原子力事業者協会(WANO)による性能指標を、一貫して満たすか、超える

出典：第15回自主的安全性向上・技術・人材WG ビエトランジェロ氏講演資料

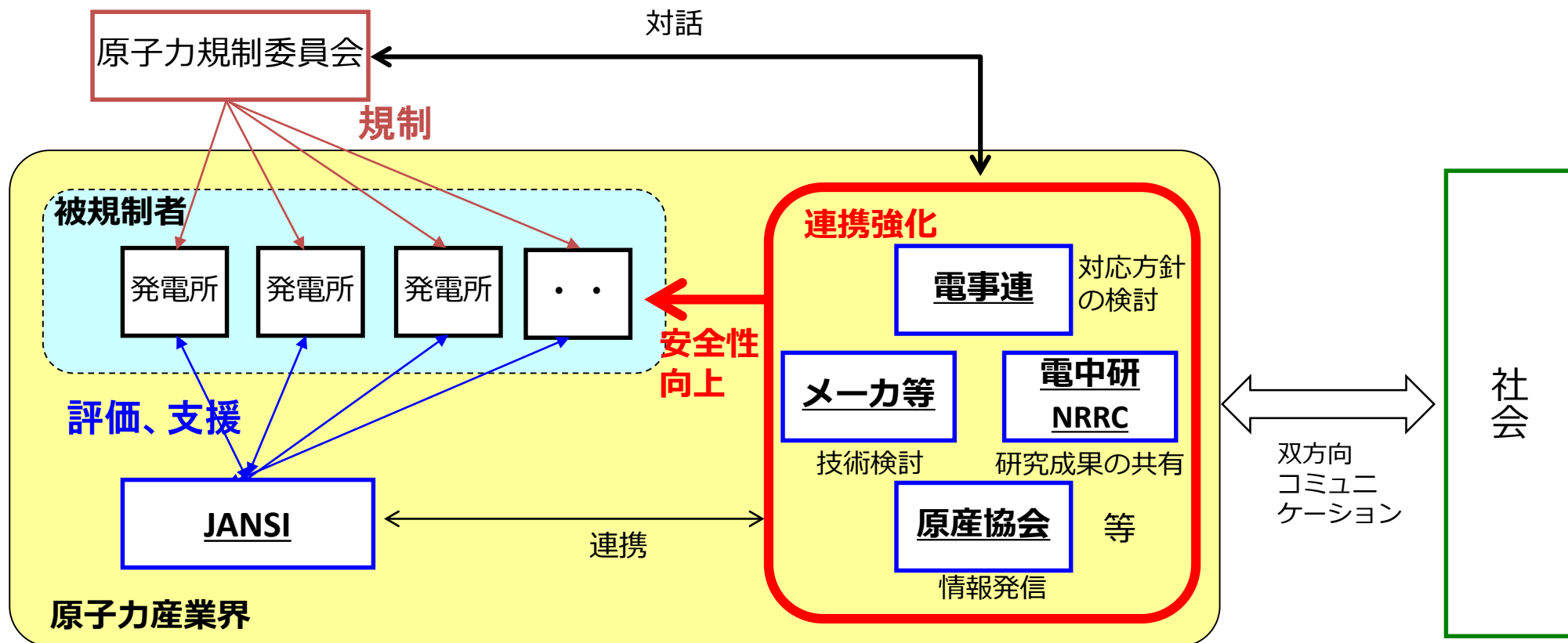
日米における稼働率の推移



(出典) 旧独立行政法人原子力安全基盤機構「原子力施設運転管理年報」(平成25年版)
米国原子力エネルギー協会ホームページ より資源エネルギー庁作成

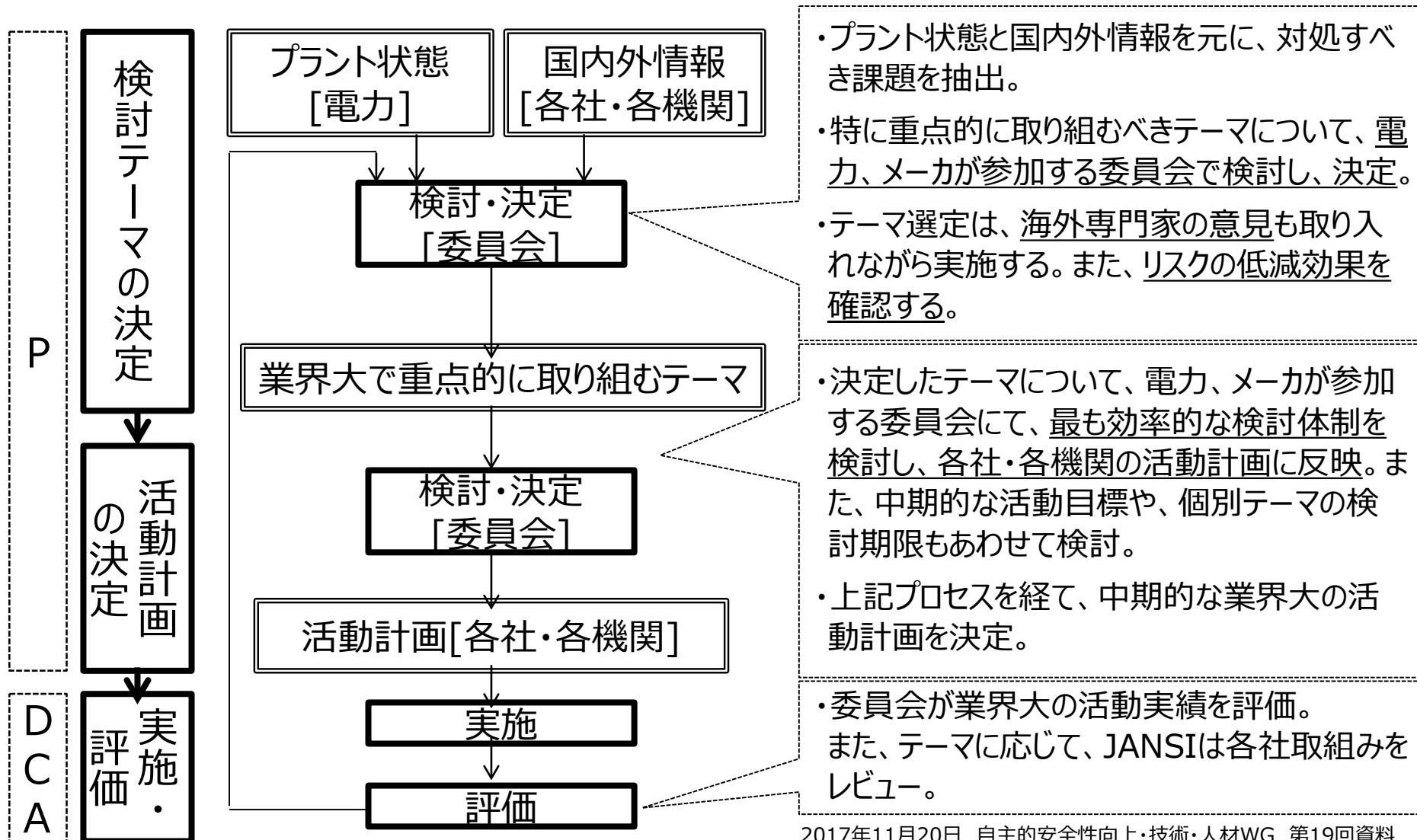
産業界における取組強化のイメージ

- 今後、**業界大での連携を強化し、現場の安全性を更に高い水準に結び付けていく仕組み**を確立。
- 業界大での**検討テーマの決定、活動計画の策定、実施・評価**により、安全性向上の**PDCA**を回す。
- 個別テーマに関する技術検討の結果は、**技術レポートとして公開**し、社会からの意見に耳を傾けるとともに、**規制当局とも対話**。
- レポート内容は**電力・メーカの委員会でコミット**し、現場の対策を実行。**実施状況は定期的に確認**。



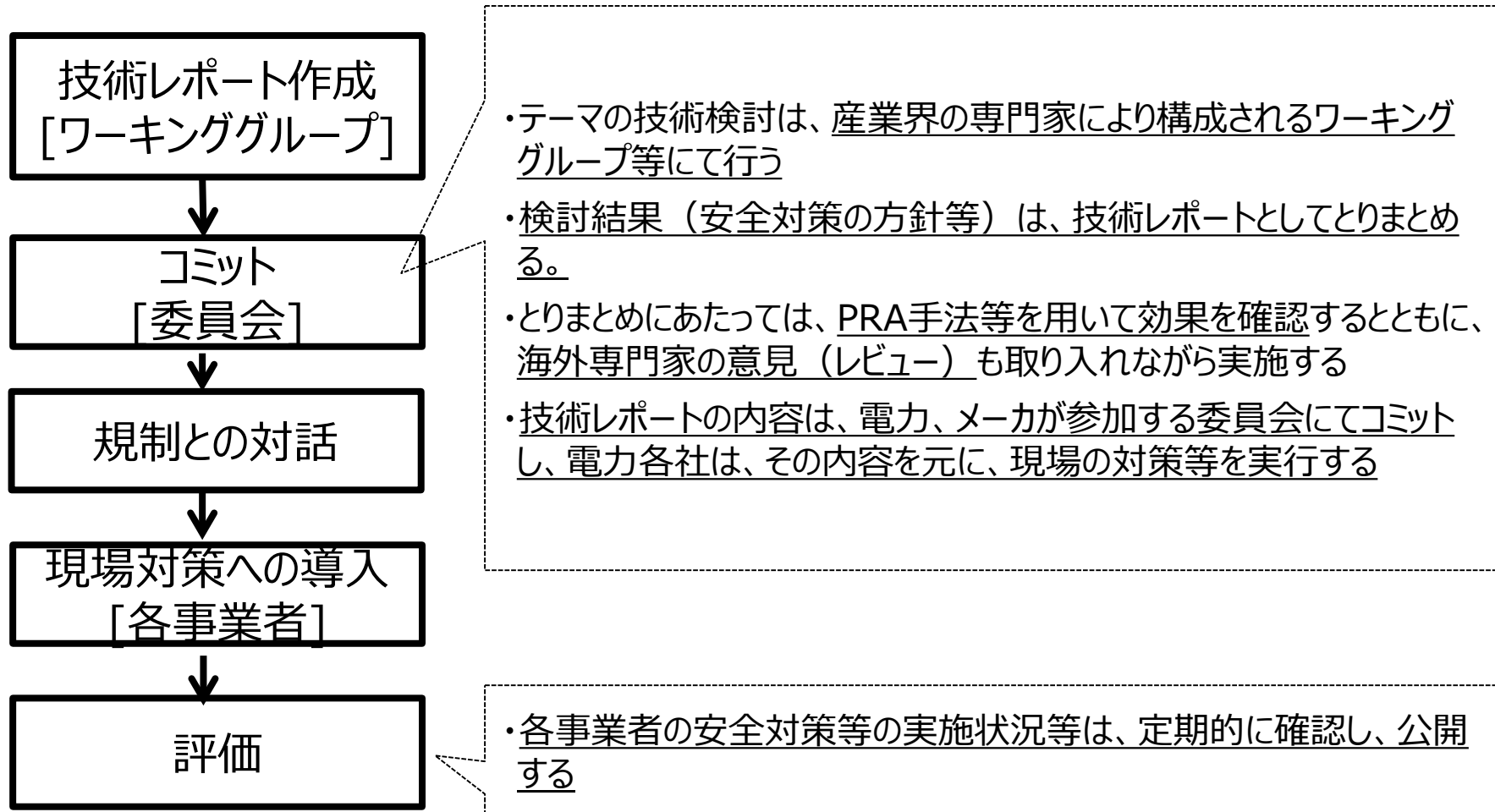
(参考) 安全性向上の取組のPDCAサイクル

- 以下の業務プロセスに従い、**業界大で重点的に取り組む事項を活動計画として定める**とともに、**実施状況を評価することでPDCAを回していく。**



(参考) 技術レポート作成プロセス

- 決定された活動計画に従い、個別のテーマの技術検討を行い、**検討結果は技術レポートとしてとりまとめ、電力・メーカーが参加する委員会でコミットし、現場の対策を実行する。**
- **実施状況は定期的に確認**する。



業界大での検討課題（テーマ）の例

- 国内で認識されている課題（トラブル情報、技術人材RMの個別課題、規制課題等）や、国内外の新知見等を元に、**業界大で取り組む課題を抽出**。
- 定量的・定性的なリスク等の低減効果や緊急性等を勘案しながら、**対応の優先順位を検討**し、業界として取り組んでいく**検討課題（テーマ）を特定**。

項目	検討テーマの例
リスクマネジメントに関する事項	・事業者のリスクマネジメントの実施にあたっての組織・個人に対する期待事項を具体化したガイドライン等 ・取組み実績の指標に関するガイドライン等
新たなリスク低減対策（ハード、ソフト対策）	・最新知見を元にした、リスク低減に資するシビアアクシデント対策設備や手順の検討
新たな知見への対応	・地震・津波等の新知見に対する対応方針
規制制度の制度運用に関する事項	・新検査制度の具体的運用方法 ・規制基準の適合の具体的ルール（仕様規定）や、その内容を具体化したガイドライン等

<参考> 日本版NEIに関する発言①

平成28年度原子力規制委員会第24回臨時会議（平成28年7月27日） 更田委員長代理の発言（抜粋）

JANSIというのは、あくまで事業者内の自主的な安全性向上のための機関として、各事業者とやりとりをしている。一方、規制当局の方からしてみると、電力事業者を代表して、利害ではなくて、技術的な意見を言うところがある。フランスのように、電力会社が1社であれば、また話しは別ですけれども、それが果たして電事連なのかというところがあって、これは以前も何度も申し上げていますが、米国におけるNEIのような組織があれば、私たちも楽なのです。技術的定評をきちんと備えた事業者意見を代表できる機関があることが、規制当局との関係をよくする上で、有益であろうと思います。

NRRCが電中研にできたけれども、リスク評価分野に限っても、NRRCは、今のところ、規制当局に対して、事業者意見を代表して言うような立場をとっていないので、そういった意味では、今、私たちが、電力事業者全体というと、やはりお話する相手は、電事連なのだと思います。ところが、電事連もいろいろお話をすると、事業者間調整が必要ですよという答えが返ってくるのが、非常に多い。

例えば電共研の成果等々も、なかなか公開できないという話が出てくるのですけれども、これはPWR電力、BWR電力それぞれで、調整をとらないと云々ということですから、一足飛びに、NEIのような組織が日本でもできるかということ、なかなか難しいところはあると思いますけれども、電事連は利益を代表する団体であると同時に、技術的な調整に関して、踏み込むところを持っていただきたくて、例えば研究であるとか、新技術の導入に関して、事業者意見をきちんと代表していただきたいと思います。

<参考> 日本版NEIに関する発言②

第14回総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 (平成30年2月8日) 豊松電事連原子力開発対策委員長の発言 (抜粋)

電力業界中心になっているいろんな組織をつくったわけですが、JANSIとかNRR Cを作ったわけですが、日本になくてアメリカにある組織として、NEIという説明が今日、事務局からございました。我々、何とかこれを、やはり電力業界だけじゃなくて、メーカーの知恵を入れて、研究所の知恵も入れて、研究界も入れて、日本に存在する原子力の知識を集約して、いろんな安全改善をこれから図っていきたいということで、これをできるだけ早く設立したいと思っています。ちょっとまだ今いつとは言えないんですが、メーカーさんとも話をし、いろんな機関とも話をし、ほぼ設立するめどは立っていると思いますので、できるだけ早くつくりたいと思います。

これを作ることによりまして、英知を集めた安全改善対策をすることとともに、やはり規制委員会との対話もしていく必要があると思っておりまして、今は新規制基準の審査などでの個別電力の対話はあるわけですが、もしくは社長との対話ってあるんですが、もう少しこういう業界挙げた技術的な課題について意見交換をできるような、そういうことをしたいということと、おっしゃったように、外部に向けて我々はどういうことをやっていくんだということを発信していくと。これも極めて原子力がこれから信頼回復するのに重要だと思っておりますので、これもやっていききたいと思っておりますので、端的に言えば、できるだけ早くつくりたいということでございます。

<参考> 日本版NEIに関する発言③

第196回通常国会（平成30年2月21日）参・資源エネルギー調査会 更田委員長の発言（抜粋）

米国のNEIにしましても、現在米国のNEIはすでに一定程度、その技術的な評判をとっている、技術的な能力に関して定評のある機関となっておりますけれども、ただ、ここまでいくのに米国においても、やはり期間、年月は必要であったと。今後、日本版のNEIについても、事業者において検討が進められていくことは承知しておりますけれども、これは基本的に規制当局にとっても、あるいは原子力の安全にとって、大変良いことになってほしいといいますが、よいことであろうと思います。

何を申し上げたいかと言いますと、仕上がり次第というところがありますので、今から大きな期待を持つかどうかというのは別なんですけれども、例えばですが、米国の事業者、産業界がNRCの規制に対して、技術的な疑問や不満を持った際に、NEIは公開のレターをNRCに対して送ります。で、NRCはそのレターで送られた以上は、その返答を公開で行う義務を、法的義務かは承知しておりませんが、こういった公開のレターのやりとりがなされます。

透明性が確保されていて、かつ明確な技術的なやりとりが事業者代表と規制当局の間で行われることになるわけですので、これは、技術的な議論をする場は極めて重要です。なにより安全は現場の問題でありますので、その現場を代表する機関が設置されて、そこが技術レベルを維持し、確保し、対等の立場でといいますが、大人の立場、やりとりがきちんとできるようになることは、規制当局にとっても、また安全の追求、向上のためにもよいことだというふうに認識しております。