

標準委員会セッション

リスク情報を原子力プラントの安全性向上に役立てる

## (3)リスク情報活用への理解と期待

日本原子力学会 秋の大会

2013年9月3日

中西 宏典(資源エネルギー庁)

〔講演代理 宮下 誠一(資源エネルギー庁)〕

# 1. 原子力を巡る内外の状況

# 現政権の原子力政策に係る方針①

## 1. エネルギー政策について

- 「いずれにせよ、エネルギー政策については、まずいかなる事態においても国民生活や経済活動に支障が出ることのないように、エネルギー需給の安定に万全を期すことが大前提でございまして、エネルギーの安定供給、エネルギーコストの低減も含めてしっかりと取り組んでいく考えであります。そうした観点も含めまして責任あるエネルギー政策を構築をしていく考えでございます。その際、できる限り原発依存度を低減をさせていくという方向で検討してまいります」

(安倍総理;平成25年5月20日 参・決算委)

## 2. 再稼働について

- 「原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう取り組む」

(「日本再興戦略」:平成25年6月14日 閣議決定)

(「経済財政運営と改革の基本方針」:平成25年6月14日 閣議決定)

## 3. 原発新增設について

- 「原発の新增設については、電力の安定供給、エネルギーコスト、世界の化石燃料供給リスクの情勢判断、原発事故の検証と安全技術の進歩の動向など、今後の我が国のエネルギーをめぐる情勢などを踏まえて、ある程度時間を掛けて、腰を据えて検討していく必要があると思います」

(安倍総理:平成25年5月13日

参・予算委)

### 4. 核燃料サイクル・高レベル放射性廃棄物の最終処分について

- 「使用済核燃料への対応についてでございますが、世界共通の悩みでございます。我が国は世界でも高い核燃料サイクル技術を有していることから、世界各国と連携を図りながら引き続き取り組んでいく考えでございます。特に、高レベル放射性廃棄物の処分については、次の世代に先送りすることがないよう、国が前面に立ち、取組を強化をしていく考えでございます」

(安倍総理:平成25年5月20日 参・決算委)

### 5. 原発輸出について

- 「原発輸出については、東京電力福島第一原発事故の経験と教訓を世界に共有することにより、世界の原子力安全の向上に貢献していくことが我が国の責務であると考えています」
- 「今般の中東や東欧への訪問においても、各国から我が国の原子力技術への高い期待が示されたところであり、原発輸出については、こうした相手国の意向や事情を踏まえつつ、我が国の技術を提供していく考えです」

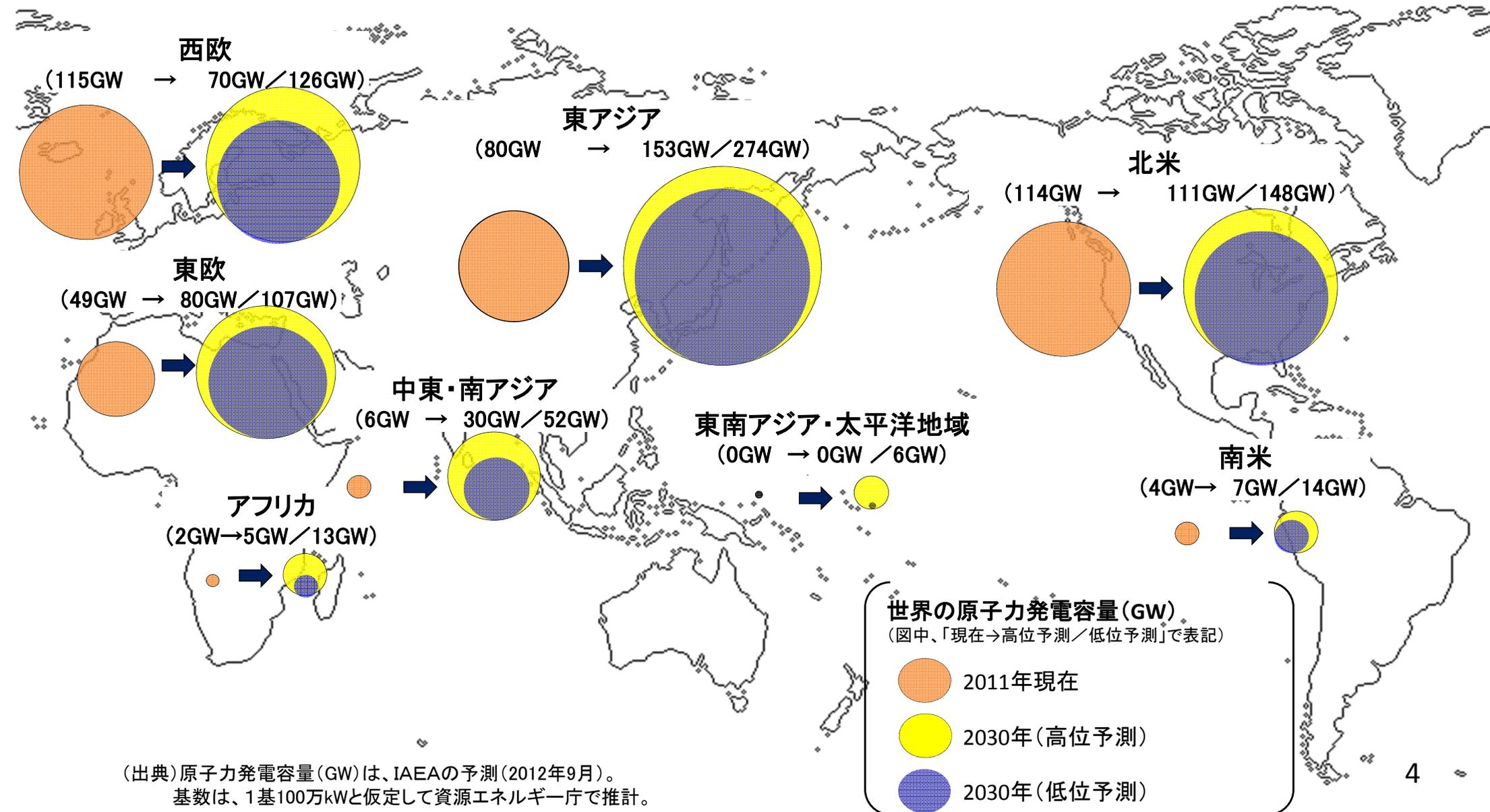
(安倍総理:平成25年6月24日 衆・本会議)

### ⇒「エネルギー基本計画」の見直しについて

- 資源エネルギー庁の審議会(総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会(会長:三村明夫 新日鉄住金相談役)において、平成25年7月24日より検討を開始。
- 東日本大震災、東電福島事故等を踏まえたエネルギー基本計画の見直しを行うべく、エネルギー政策全般について検討を行う。年内のとりまとめを想定。

# 世界の原子力発電の見通し

1. IAEAは、2030年までに、世界の原子力発電所の設備容量は25～100%増加すると予測。  
(原子力発電所(100万kW級)の基数換算で、90～370基程度増加(年間5～20基建設)(2012年9月))
2. 東アジア、東欧、中東・南アジア等で大きな伸びが予想される。



(出典)原子力発電容量(GW)は、IAEAの予測(2012年9月)。  
基数は、1基100万kWと仮定して資源エネルギー庁で推計。

## 2. 今、我々が取り組むべきこと

## *Strategy for Economic Growth, Energy and Trade Liberalization - Japan's New Challenge*

経済成長、エネルギー、貿易自由化のための戦略－日本の新しい挑戦

経済産業大臣 茂木敏充

- ◇米国では、スリーマイル島原発事故後、INPOの設立、パフォーマンス・ベース規制の導入等、産業界による自主的かつ継続的な安全性向上の仕組みが構築されてきた。
- ◇我々も、国際協力をより一層進め、自主的かつ継続的な安全性向上による世界最高水準の安全性の達成という新たな高みを目指す。その際、確率論的リスク評価(PRA)により、各発電所の安全性を客観的に評価していくことが重要である。
- ◇PRAによる定量的リスク評価は、規制水準さえ満たせばリスクがないとする「安全神話」と決別し、自発的な安全向上策を促し、そのリスク低減効果を客観的な数値として示していくことを可能にする。
- ◇政府としても、米国に学びながら新たな仕組みの構築を促進していく。

# 「原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ」について①

## ＜設置趣旨＞

- 原子力の安全性については、原子力規制委員会の専門的で科学的な判断に委ねられるべきもの。同時に、事業者が、安全確保の一義的責任を負い、常に規制以上の安全レベルの達成を目指すことは当然。
- 我が国は、規制水準さえ満たせば原発のリスクがないとする「安全神話」と決別し、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という新たな高みを目指すことが重要。
- そのため、原子力規制委員会の設置、新たな規制基準の施行等の制度的な対応とは別に、産業界の意識改革や自主的対策として解決すべき課題を明らかにしていくことが必要。
- 以上を踏まえ、原子力事業について、産業界が自主的に安全性を向上していく取組みの在り方について検討を行うため、総合エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会の下に「原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ」を設置する。

# 「原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ」について②

## 開催状況

- 第1回 論点についてのフリーディスカッション (平成25年7月17日)  
第2回 原子力のリスクとどう向き合うか (平成25年8月15日)

## 委員名簿

### 座長

安井 至 独立行政法人製品評価技術基盤機構 理事長

### 委員

井上 正 一般財団法人電力中央研究所研究アドバイザー  
上塚 寛 独立行政法人日本原子力研究開発機構理事  
尾本 彰 東京工業大学特任教授  
桐本 順広 一般財団法人電力中央研究所原子力技術研究所  
原子炉システム安全領域上席研究員  
関村 直人 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻教授  
谷口 武俊 東京大学政策ビジョン研究センター教授  
古田 一雄 東京大学大学院工学系研究科附属  
レジリエンス工学研究センター教授  
八木 絵香 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター准教授  
山口 彰 大阪大学大学院工学研究科  
環境・エネルギー工学専攻教授  
横山 須美 藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科准教授

### オブザーバー

勝野 哲 中部電力株式会社代表取締役副社長執行役員  
佐治 悦郎 三菱重工業株式会社原子力事業本部  
原子力プラント技術総括部副総括部長  
ジョン・クロフツ 東京電力株式会社原子力安全監視室長  
豊松 秀己 関西電力株式会社取締役副社長  
執行役員原子力事業本部長  
服部 拓也 一般社団法人原子力産業協会理事長  
前川 治 株式会社東芝上席常務電力システム社副社長  
松浦 祥次郎 一般社団法人原子力安全推進協会代表  
守屋 公三 日立GEニュークリア・エナジー株式会社技師長

(計 8名)

(計 11名)

# WGで抽出された10の論点①

- ・ 「論点」で提示された内容はこれまでも（事故前も）考えてきたものであり、その内容を深めるだけでなく実行に移すためのプロセスを議論すべき。
- ・ これまで欠けていた視点や取組、その背景について整理していくことが必要。

(注) **意識**・・・意識改革がかけていた点  
**運用**・・・運用面で課題が存在する点  
**仕組み**・・・制度的、構造的な課題が存在する点

## ① 「安全神話」からの脱却

**意識**

原子力産業界は、規制水準さえ満たせば原発のリスクがないとする「安全神話」に陥ることなく、「残余のリスク」「残る課題」とされた問題へ注力すべきではないか。

## ② 原子力特有のリスクと向き合うマネジメント強化

**意識**

**運用**

原子力事業者は、原子力特有のリスクと向き合い、危機対応を含むリスク・マネジメントの強化を図るべきではないか。

## ③ 国内外の新たな知見の積極的導入

**意識**

原子力産業界は、海外における対テロ対策や津波リスクに関する研究等、「国内外の最新の知見を国内の備えに活かすための想像力や体制」を強化すべきではないか。

## ④ 規制以上の安全レベルを目指す意識の徹底

**意識**

原子力事業者は、「原子力施設の安全確保の一義的責任を負い、安全に関する説明責任を負っており、常に規制以上の安全レベルの達成を目指す必要がある」との意識を高めるべきではないか。

- ⑤ **継続的安全性向上に資する目安の設定** 仕組み  
原子力事業者は、継続的な安全性向上を達成するため、「何らかの安全性向上の目安」を設定すべきではないか。
- ⑥ **各プラントに対する総合的かつ継続的なリスク評価** 運用 仕組み  
原子力事業者は、各原子力施設が置かれた状況を踏まえた客観的な定量的リスク評価の手法として、「確率論的リスク評価への取組」を強化すべきではないか。
- ⑦ **適切なリスク・コミュニケーションの実施** 運用  
原子力事業者は、リスクの存在とそれを抑制する安全対策のあり方について、「広く社会と共有し信頼関係を醸成する」ことに努めるべきではないか。
- ⑧ **事業者としての原子力安全への向き合い方** 意識 仕組み  
原子力事業者は、各原子力施設の安全確保については、連合体に依存した「落としどころを探り合う対応」に陥ることなく、各事業者が独立した責任を果たしていくべきではないか。
- ⑨ **自主的かつ継続的な安全性向上に必要な仕組み** 仕組み  
米国産業界のINPO(原子力発電運転者協会)による事業者相互監視や、原子炉メーカー等を含め、産業界の知見を糾合したNEI(原子力エネルギー協会)による科学的情報発信等の機能が我が国にも必要ではないか。
- ⑩ **有効な安全研究の実施** 仕組み  
原子力産業界は、自らの原子力施設の実質的な安全性向上に直結する有効な安全研究を強化すべきではないか。

# リスク評価の活用対象と判断基準

リスクとは？安全目標の意味とは？

# 原子力特有のリスクと向き合うマネジメント強化

原子力事業者は、原子力特有のリスクと向き合い、危機対応を含むリスク・マネジメントの強化を図るべきではないか。

- 安全目標の策定とは別に、原子炉事故が現実には発生し得るものであることを前提に、避難や緊急時モニタリングをはじめとした防災計画及び事故に伴う被害に対する適正な補償制度を含む充実した深層防護を確立する。(平成24年7月5日 国会事故調報告書)
- 東京電力は津波対策を怠った。しかし、東北電力の女川原子力発電所や日本原子力発電所の東海第二原子力発電所は、津波対策が功を奏し、全電源喪失を免れた。原災法も原災マニュアルも、そのままでは使えなかったが、意味がなかったのではない。問題はマニュアルではなく、経営的、政治的な意図で織り込んだ「想定」と「想定外」であり、それを許した人間なのである。
- 危機時において求められるのは、整いすぎたプラン(防災計画)というより、むしろつねに危機に備え、対応できるプランニング(防災計画中)の態勢である。
- 危機管理は、事故や災害の原因と、それらへの取り組みから教訓を導き出し、そこから新たな目標と方法に向けての国民的合意を作ることによって完結する。最後は、国と組織と人々の復元力(レジリエンス)を高めるために行うのである。(平成24年2月28日 民間事故調最終報告書)
- (東京電力は)組織的に見ても、危機対応能力に脆弱な面があったこと、事故対応に当たって縦割り組織の問題が見受けられたこと、過酷な事態を想定した教育・訓練が不十分であったこと、事故原因究明への熱意が十分感じられないことなどの多くの問題が認められた。東京電力は、当委員会の指摘を真摯に受け止めて、これらの問題点を解消し、より高いレベルの安全文化を全社的に構築するよう、更に努力すべきである。(平成24年7月23日 政府事故調最終報告書)

# 継続的安全性向上に資する目安の設定

原子力事業者は、継続的な安全性向上を達成するため、「何らかの安全性向上の目安」を設定すべきではないか。

- 安全目標は、国民の健康と安全を守る観点から、定性的かつ定量的に策定すべきである。個々の原子力施設に対しては、かかる安全目標への適合性が示されなければならない。

(平成24年7月5日 国会事故調報告書)

## 安全目標に関する議論のポイント

- 旧原子力安全委員会安全目標専門部会における詳細な検討の結果は、原子力規制委員会が安全目標を議論する上で十分に議論の基礎となる。ただし、東電福島第一原発事故を踏まえ、万一の事故の場合でも環境への影響をできるだけ小さくとどめることを安全目標に取り込む。

※炉心損傷頻度(CDF)  $10^{-4}$ /年程度 格納容器機能喪失頻度(CFF)  $10^{-5}$ /年程度

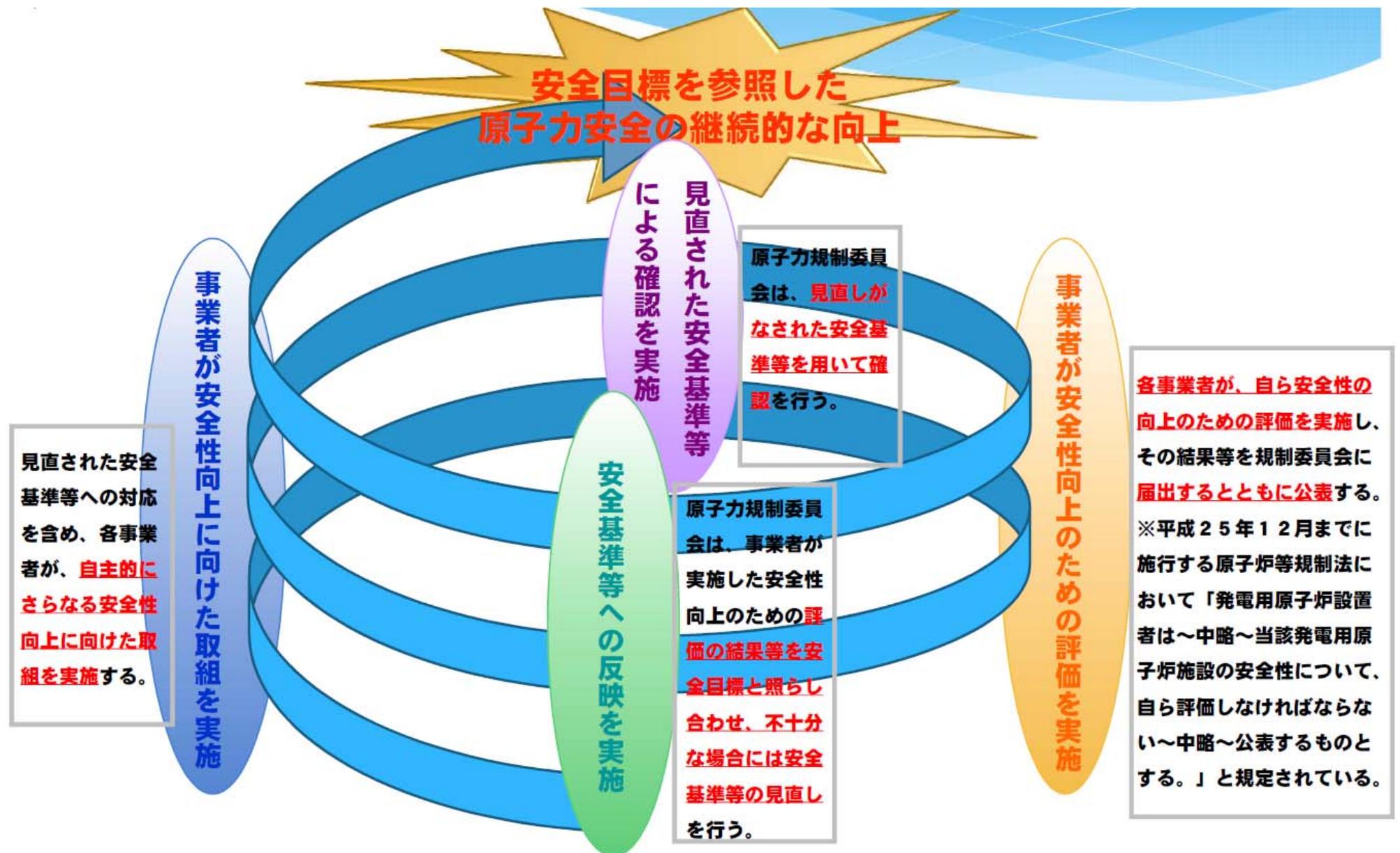
⇒事故時のセシウム137の放出量が100テラベクレル※を超えるような事故の発生頻度は、100万炉年(  $10^{-6}$ /炉・年)に1回程度を超えないように抑制されるべき。(テロ等除く)

- 安全目標は、原子力規制委員会が原子力施設の規制を進めていく上で達成を目指す目標であること。

※東電福島事故における環境への放射性物質の放出量は、セシウム137については、7300~13000テラベクレル(JNESの事故進展解析に基づく評価)、10000テラベクレル(東京電力の陸側測定結果に基づく評価)等と試算されている。100テラベクレルとは、福島第一原子力発電所事故で放出されたセシウム137の約100分の1の規模。

(平成25年4月10日 原子力規制委員会資料より)

# (参考)安全目標を参照した原子力安全の持続的な向上



安全目標は、規制が実現しようとする目標であるとともに、事業者による取組を進めるための重要なツールでもある

なぜリスク情報を活用するのか？

# 各プラントに対する総合的かつ継続的なリスク評価

原子力事業者は、各原子力施設が置かれた状況を踏まえた客観的な定量的リスク評価の手法として、「確率論的リスク評価への取組」を強化すべきではないか。

－ 施設の置かれた自然環境は様々であり、発生頻度は高くない場合ではあっても、地震・地震随伴事象以外の溢水・火山・火災等の外的事象及び従前から評価の対象としてきた内的事象をも考慮に入れて、施設の置かれた自然環境特性に応じて総合的なリスク評価を事業者が行い、規制当局等が確認を行うことが必要である。その際には、必ずしもPSAの標準化が完了していない外的事象についても、事業者は現段階で可能な手法を積極的に用いるとともに、国においてもその研究が促進されるよう支援することが必要である。(平成24年7月23日 政府事故調最終報告書)

－ 世界の原子力安全関係者は、スリーマイル島事故(1979年)やチェルノブイリ事故(1986年)の経験を教訓として、発電用原子炉施設におけるシビアアクシデントのリスクを抑制することが重要と認識し、確率論的リスク評価手法(PRA)技術によりそのリスクを定量化し、安全目標を定めて、効果的な安全確保活動を行うべく活用してきた。(平成15年 原子力安全委員会安全目標専門部会「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」より)

－ 外的事象については、米国のIPEEEのようなプログラムが行われなかった。その弁明の一つは、外的事象については評価手法が十分に成熟していない、あるいは信頼できるデータがないというものである。従って、評価結果の信頼性が低いので時期尚早であるということになったのではないか。(平成25年3月27日「原子力学会中間報告」)

※ IPEEE: 地震等の外的事象を対象とした個別プラントごとのPRA (individual plant examination for external events)

# 適切なリスク・コミュニケーションの実施

原子力事業者は、リスクの存在とそれを抑制する安全対策のあり方について、「広く社会と共有し信頼関係を醸成する」ことに努めるべきではないか。

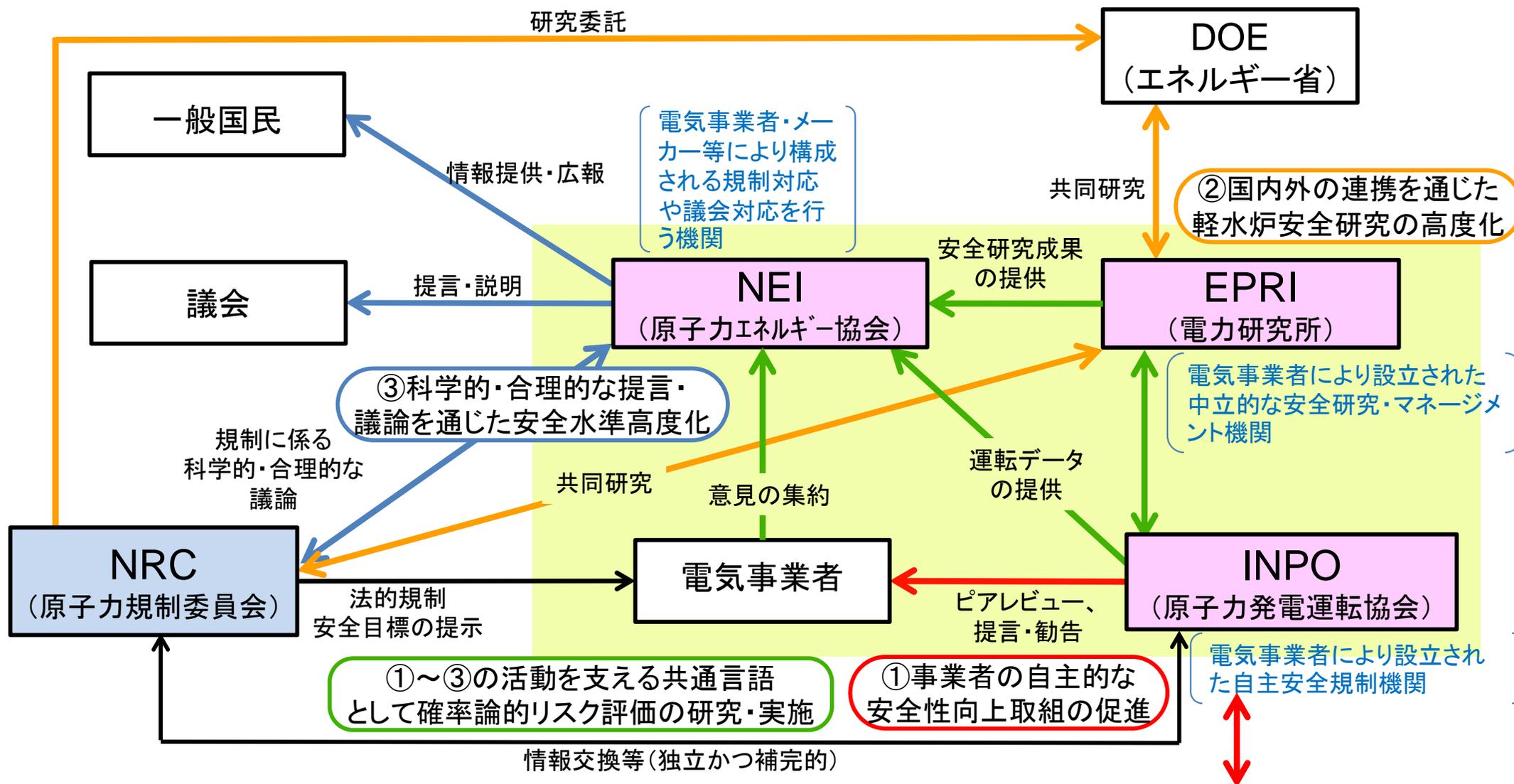
- 国民と政府機関との信頼関係を構築し、社会に混乱や不信を引き起こさない適切な情報発信をしていくためには、関係者間でリスクに関する情報や意見を相互に交換して信頼関係を構築しつつ合意形成を図るというリスクコミュニケーションの視点を取り入れる必要がある。(平成24年7月23日 政府事故調最終報告書)

- ALARA(As Low As Reasonably Achievable, 合理的に達成可能な限り被ばく量を低減する)の原則に基づき低い水準に抑制したとしてもリスクは残存する。たとえ厳しい事故が発生しても、深刻な影響を社会にかけないようにできるかぎりの準備をする。原子力の利用は社会に大きな便益をもたらすことも踏まえ、そのような残存するリスクを社会にうけいれていただく必要がある。安全目標は国民に認めていただき、皆で尊重しなければならないし、ALARAはそのような考え方に説明性と合理性があるという認識を支える考え方である。(平成25年3月27日「原子力学会中間報告」)

- リスクを表明すると規制当局や立地地域から過剰な対策を求められ、原子炉停止を余儀なくされるという「思いこみによる思考停止」があるとするれば、原子力リーダー自らが「原子力に絶対安全(ゼロリスク)はない」という考えの下で、リスクを公表し、その安全対策等について立地地域や社会の理解を得ていくリスクコミュニケーションを推進していく。
- また、事故の当事者として、今後はリスクを公表し、対策を広く社会に伝える義務があり、原子力災害のリスクを正確に伝え、社会のみなさまの疑問や不安を共有し、誠実に向き合っていかなければならない。(平成25年3月29日「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」)

# 産業界による自主的かつ継続的な安全性向上に必要な仕組み(米国の例)

共通のゴール: 原子力の安全性向上



INPO : Institute of Nuclear Power Operations  
 NEI : Nuclear Energy Institute  
 EPRI : Electric Power Research Institute  
 NRC : Nuclear Regulatory Commission  
 PRA : Probabilistic Risk Assessment

世界の原子力発電事業者が参加する自主安全規制機関 (INPOの世界版)

WANO (世界原子力発電事業者協会)

1. 低線量被ばくに関する不安など、社会的コストも含めたりスクアセスメントのツール  
(Level3-PRAの精緻化を期待)
2. 自主的取組による安全性向上の効果の目安としての機能  
(追加的安全投資を促すインセンティブ)
3. 規制水準さえ満たせばよいという認識で、個々のプラントごとのリスクの違いを覆い隠す安全文化からの脱却  
(IPE/IPEEE)
4. 新規制基準におけるリスク評価公表制度の質を高める  
(性能要求の下での規制高度化への産業界側の貢献)