

電事連会長 定例会見要旨

(2018 年 2 月 16 日)

電事連会長の勝野です。よろしくお願いいたします。

本日は、「原子力の安全性向上におけるリスク情報の活用」と、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた「日本版コネクト&マネージ」の 2 点について申し上げます。

<原子力発電の安全性向上におけるリスク情報の活用>

まず、本日の 1 点目として、「原子力の安全性向上におけるリスク情報の活用」について申し上げます。

お手許の「資料 1」は、2/8 に開催されました「電力中央研究所・原子力リスク研究センターシンポジウム 2018」におきまして、私からご説明させていただいたものです。

私ども原子力事業者は、福島第一原子力発電所のような事故を二度と起こさないという強い決意の下、新規制基準に的確に対応することはもとより、電力中央研究所・原子力リスク研究センター(NRRC)や、原子力安全推進協会(JANSI)など、外部の組織とも積極的に連携しながら、規制の枠組みに留まらない、より高い次元の安全性確保に向けた取り組みを行っております。

資料の 2 ページ下段に示しました通り、原子力の安全性向上のためには、「リスクはゼロにならない」という考えに基づき、事業者の一義的責任の下で、自ら安全性向上や防災対策を充実させ、適切にリスクを管理・低減させる「リスクマネジメント」が重要であります。

3 ページに示しました通り、今後、発電所のリスクを継続的に管理していくためには、リスク情報を活用して、プラントの設備や運用で強化すべき点を特定し、真に有効な対策をタイムリーに実施する必要があります。

そのためには、リスク情報を活用した意思決定(RIDM)が大変有効であります。

この RIDM を実行するため、このたび私どもは、各社の発電所において、図のような自律的な安全性向上のマネジメントシステムを整備することとし、基本方針や計画を戦略プランおよびアクションプランとしてとりまとめました。

詳細につきましては、既にお知らせしている資料を後ほどご覧いただければと思いますが、4 ページ下段に示しました通り、各社は、発電所の状態を正しく理解し、課題を抽出できる技術力・組織力を向上させてまいります。また、発電所の安全に関わる全員がリスクを共通の尺度に課題を正しく把握し、優先順位をつけて速やかに意思決定し、改善を実施してまいります。

さらには、リスクを定量化し、それを踏まえて社会や規制当局との関係を構築してまいります。

8 ページにまとめとして示しましたが、RIDM の導入には事業者自身の能力の向上が前提となります。

今後とも、強いリーダーシップの下、必要となる取り組みを着実に進めるとともに、研究開発も推進し、高度なリスク評価技術を積極的に活用することにより、安全性の向上などに努めてまいります。

私どもといたしましては、こうした自律的な発電所のリスクマネジメントの取り組みを通じて、発電所のパフォーマンスを向上させ、S+3E の実現を目指してまいります。

＜再生可能エネルギーの導入拡大に向けた「日本版コネクト&マネージ」＞

次に、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた「日本版コネクト&マネージ」について申し上げます。

お手許の「[資料 2](#)」をご覧ください。

昨年末に設置された国の有識者会議、「再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」におきまして、既存の電力ネットワークを最大限活用しながら再エネの導入拡大を進める検討が行われております。

先月 24 日に開催された第 2 回委員会では、発電事業者からの「送電線に繋げない」、「接続費用の負担が大きい」、「接続に要する時間が長い」といった指摘を踏まえて、新たな系統利用ルールを検討するとの方針が示されました。

このうち、「送電線に繋げない」という指摘への対応として、既存の送電線の容量を柔軟に活用し、一定の条件の下で接続を可能とする「日本版コネクト & マネージ」の考え方が改めて示されました。

1 ページに示しました通り、これまで送電線への接続は、検討から契約まで広域機関の定めるルールの下で運用してまいりました。

具体的には、公平性・透明性の観点から、全電源共通で申し込み順に接続する「先着優先」の考え方を採用するとともに、

- ・送電線 1 回線が故障または作業停止した場合でも送電できる状態を確保する
 - ・送電線を流れる電気の想定潮流は、年間平均値ではなく年間を通して最も厳しい断面で評価する
 - ・送電線への接続容量を評価する際は、運転中に加えて接続契約を締結した運転開始前の電源も含める
- など、電力供給の信頼度維持の観点も考慮したものであります。

繰り返しになりますが、2 ページに示しました通り、送電線は、「1 回線が故障した場合でも安全に送電できる状態を維持する」という考え方で運用容量を決めており、緊急時用の容量を確保するという原則の下で運用しております。

これに対して、4 ページにお示しした「日本版コネクト & マネージ」では、海外の状況なども参考に、我が国に即した仕組みの具体化に向けた検討が進められることになりました。

具体的には、

- ・「想定潮流の合理化」として、送電線の想定潮流を、すべての電源がフル稼働した前提ではなく実際の利用状況に近い想定で算定し、それによって生じる空き容量を活用

- ・「N-1（エヌマイナスイチ）電制」として、故障が起きた時に送電線への接続を瞬時に制限することで、緊急時用に空けておいた容量の一部を活用

- ・「ノンファーム型接続」として、潮流が小さく送電線の容量に空きがあるときに送電でき、運用容量を超えた時には抑制することを前提に接続などであります。

このうち、「想定潮流の合理化」と「N-1（エヌマイナスイチ）電制の部分的な運用」につきましては、2018年度早期からの適用を目指すとされております。

具体的には、それぞれの送電線ごとの特徴や運用状況などを踏まえた対応が必要となりますが、私どもとしても、既存の電力ネットワークを有効活用して、再エネの最大限の導入を目指すことは、大変意義あるものと考えております。

引き続き、実務に携わる立場から詳細検討に積極的に協力するとともに、電力の安定供給に向けた努力を継続してまいります。

本日、私からは以上です。

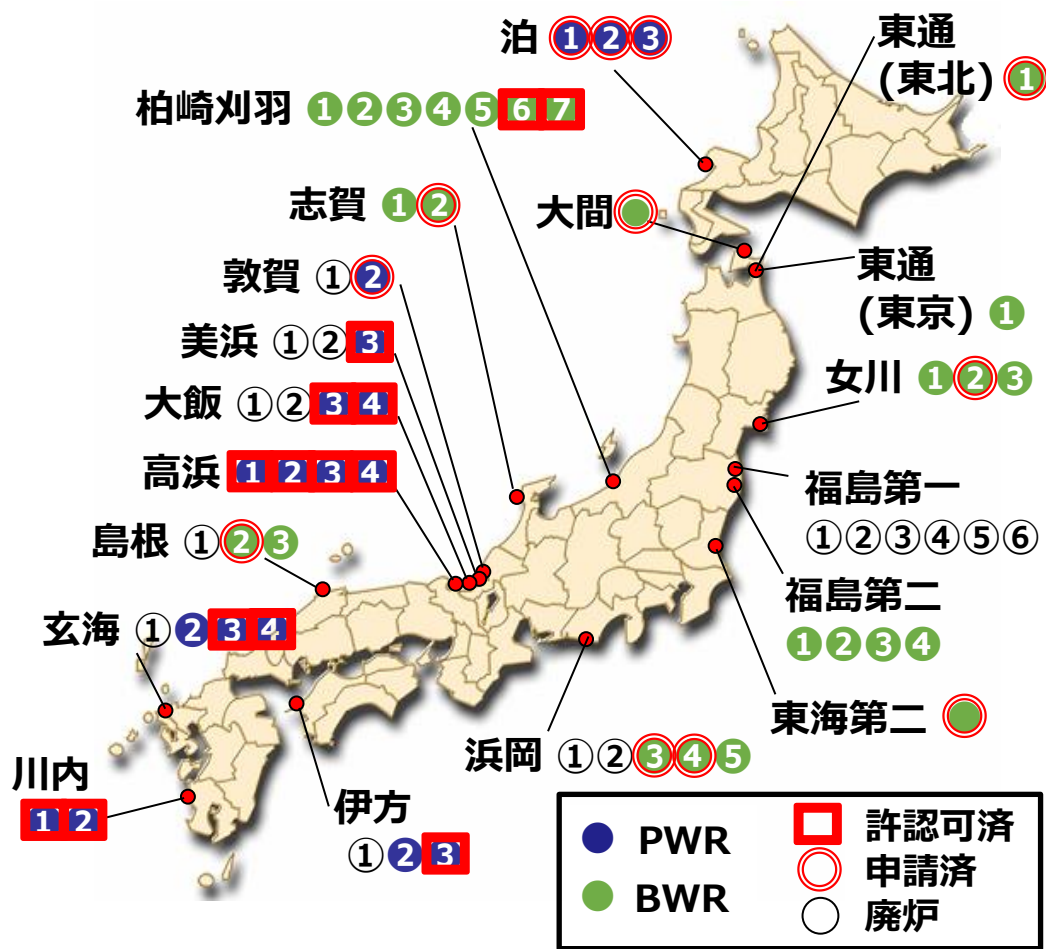
以 上

原子力発電の安全性向上における リスク情報の活用について

2018年2月8日
電気事業連合会

原子力発電所の再稼働状況

- ・新規規制基準対応は道半ばであり、再稼働を果たしたプラントは5基のみ。電力需給、事業収支の両面において、厳しい状況が続いている。
- ・日本において原子力発電は重要電源であり、**安全確保を前提にプラントの再稼働ならびに再稼働後の利用率向上に注力し、S+3Eを達成することで日本経済に貢献。**



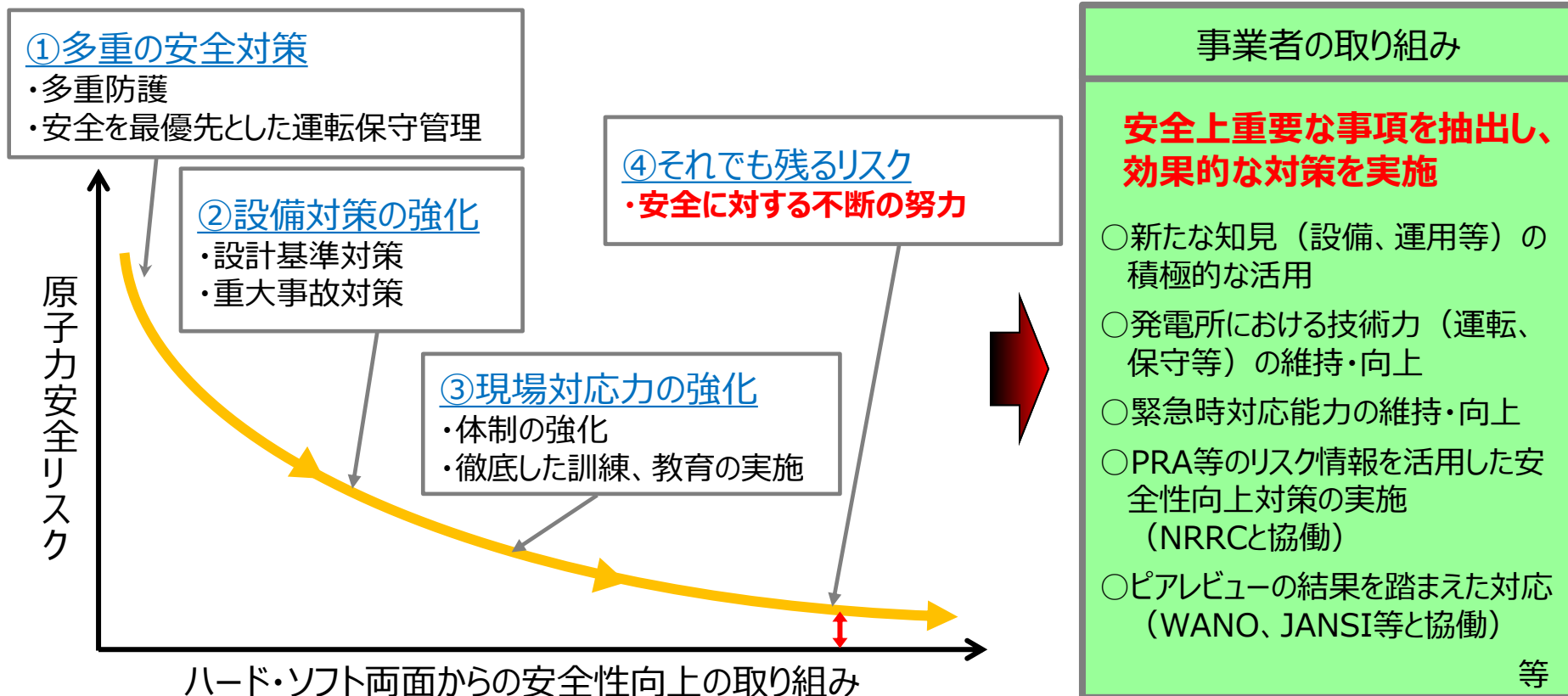
新規規制基準 許認可状況	PWR (●)	BWR (●)	合計
許可済 (□)	12	2	14
申請済 (○)	4	8	12
未申請	2	15	17
合計	18	25	43

上記には建設中のプラント(3基)含む

廃止ユニットの状況	PWR	BWR	合計
廃炉 (○)	6	10	16

安全性向上の取組みの基本的な考え方

福島第一原子力発電所事故の反省として、原子力発電所の安全性向上のため、原子力発電所のリスクに向き合う仕組みの構築と、巨大地震や津波といった発生した場合の影響が大きい外的事象への取り組み強化を進めてきた。

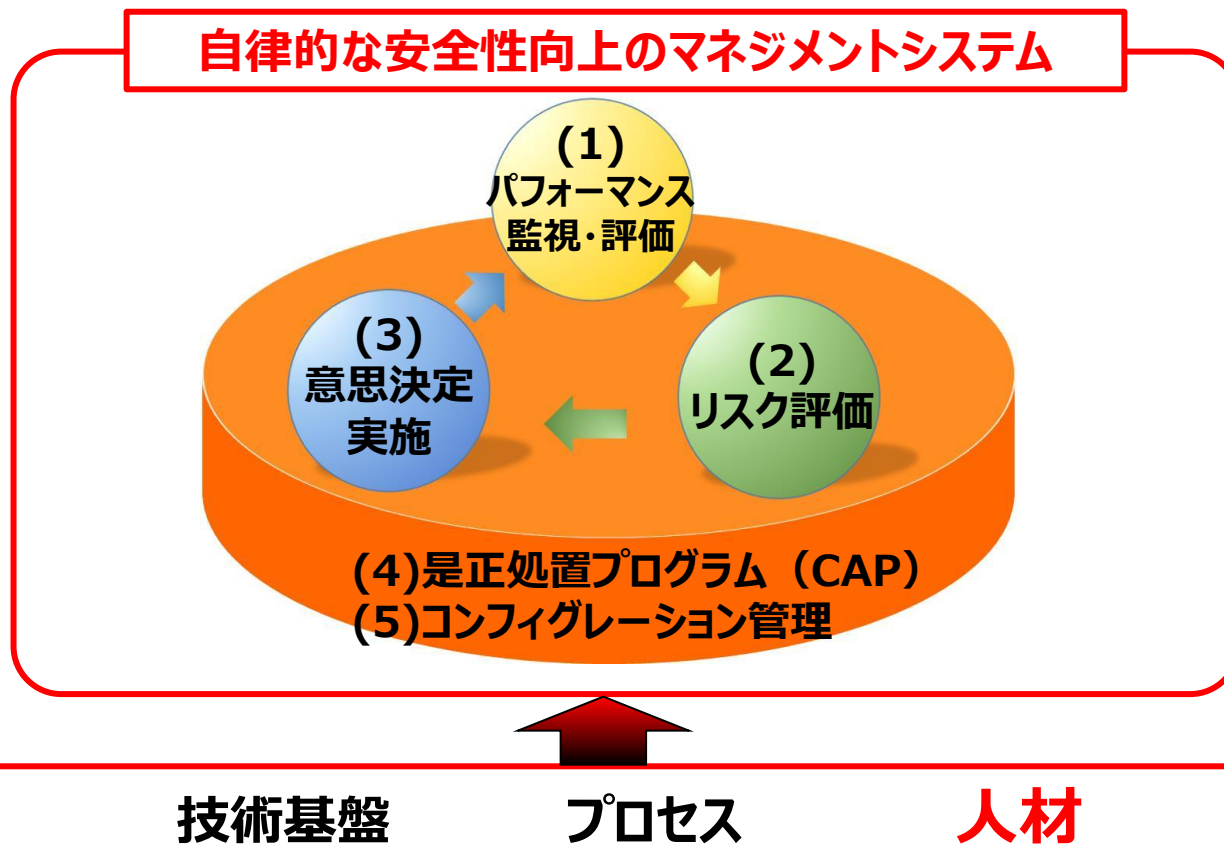


リスクはゼロにならないという考えに基づき、規制基準を満たすことに留まらず、**事業者の一義的責任の下、自ら安全性向上・防災対策充実を追求し、適切にリスクを管理すること**（リスクマネジメント）が重要。

リスク情報の活用に向けた戦略プラン～原子力事業運営の目指す姿

発電所のリスクを継続的に管理していくためには、リスク情報を活用してプラントの設備や運用において強化すべき点を特定し、有効な対策をタイムリーに実施する必要がある。

⇒**リスク情報を活用した意思決定（Risk-Informed Decision-Making : RIDM）**を発電所のマネジメントに導入するため、**RIDM導入戦略プラン**を取りまとめた。



注) 是正処置プログラム (Corrective Action Program: CAP) : 事業者における問題を発見して解決する取組み。問題の安全上の重要性の評価、対応の優先順位付け、解決するまで管理していくプロセスを含む。

注) コンフィグレーション管理 : 設計要件、施設の物理構成、施設構成情報の3要素の一貫性を維持するための取組み。

原子力事業運営の目指す姿

RIDMを導入したマネジメントシステムに向けた課題

(1) パフォーマンス監視・評価

- 系統パフォーマンス監視、機器信頼性診断技術等の運転、保守管理能力
- 組織、個人のパフォーマンス向上プログラム

(2) リスク評価

- 保守性をできる限り排除した、プラント固有のPRA

(3) 意思決定・実施

- リスク評価の不確かさをふまえ、全体最適な解決策を選択、実施できるマネジメント

(4) CAP

- 通常と異なる状態を低いしきい値で、全職員から確実に収集するプロセス
- リスク重要度に応じたスクリーニングプロセス

(5) コンフィギュレーション管理

- メーカー任せにならない設計管理能力
- 施設構成管理情報を管理するシステム

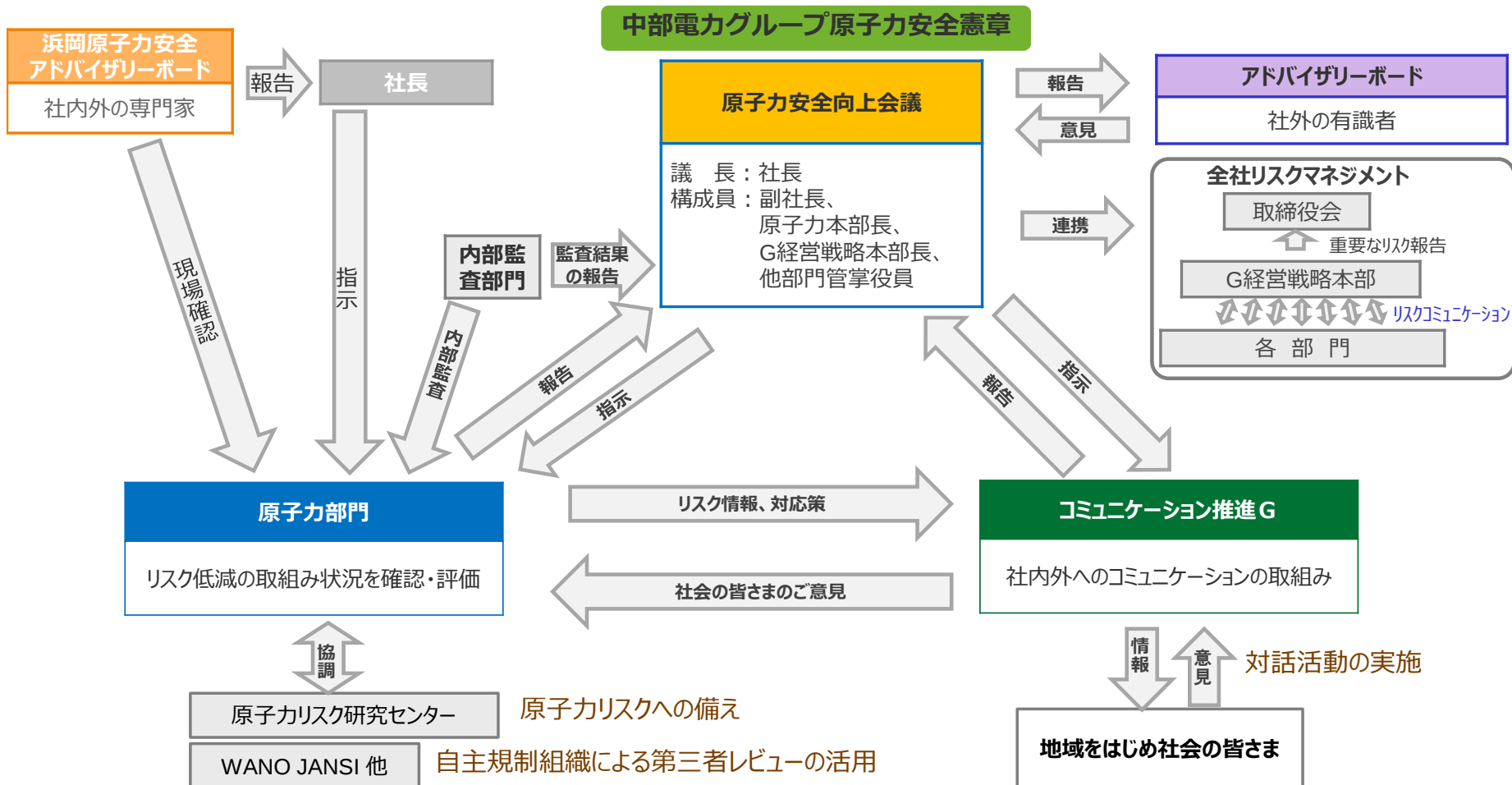
全ての機能に対して、技術基盤やプロセスの整備、**人材**の育成が必要

リーダーシップ・組織の安全文化・組織一丸の取組み が重要



- ・発電所のパフォーマンスを正しく理解し、**課題を抽出できる技術力・組織力を向上**。
- ・発電所の安全に関わる全員が、リスクを共通の尺度に課題を正しく把握し、**優先順位をつけて幅広い知見をふまえて、速やかに意思決定し、改善を実施**。
- ・PRAによりリスクを定量化し、**リスクを共通言語とした社会や規制当局との関係を構築**。

ガバナンス体制の例（中部電力）



**リスクの分析・評価結果を踏まえ、必要な安全対策の実施に向けて
統合的な判断に基づいた意思決定をしていくことが経営として重要**

リスクコミュニケーションの例（中部電力）

地域の皆さまとの**相互理解の醸成**に向けた積極的な対話活動を各地で展開。

⇒安全性を訴えるのではなく、**リスクについて説明していく**。

意見交換会

発電所の周辺自治会や女性団体等との意見交換会を企画・開催するとともに、行政主催の意見交換会に参加。

女性層対象「しゃべり場」

女性に関心の高い企画（アロマテラピー、ヨガ等）とともにエネルギーに関する情報提供を入口に意見交換。



意見交換会



女性層対象「しゃべり場」

訪問対話

立地市の御前崎市および周辺3市にお住まいの方を対象に実施。



発電所キャラバン

ショッピングセンター等の集客施設にブースを設置し、対話を実施。



発電所見学会

御前崎市をはじめとする周辺11市町の住民の方々を対象に公募見学会を実施。



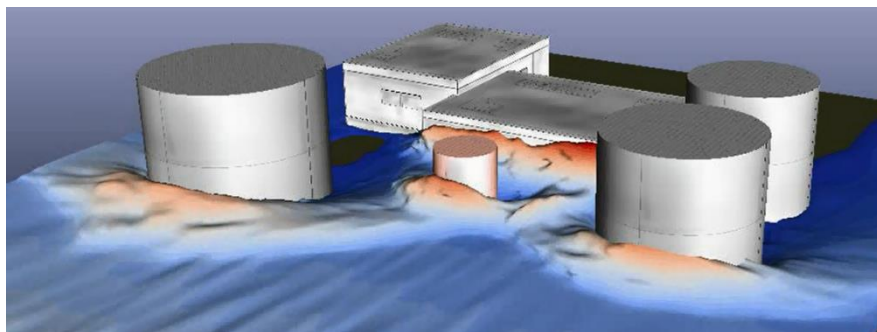
リスク情報活用により、原子力発電所のリスクとその低減に向けた活動の全体像（事故の影響の大きさと確率、多層に渡る防止策、緩和策等）をわかりやすく説明していくことが重要。

リスク評価の高度化に向けた取組み

頻度は低いが大きな被害をもたらす自然外部事象の発生メカニズム及びその評価方法や、PRAの高度化に関する技術開発については、電力中央研究所内にNRRCを設立し、一元的に研究開発を進めている。

NRRCでの研究例

- 内部火災：PRAガイド作成、国際研究、試験等を通じた高度化の実施、等。
- 内部溢水：PRAガイド作成、溢水シミュレーションツールの開発、等。
- 津波：浜岡4号をモデルとした津波PRAの開発、評価を通じた高度化の実施。
- シビアアクシデント：事故進展に関する知見拡充、格納容器健全性に関する知見拡充、等。
- その他外的事象：竜巻、火山他に関するリスク評価手法の確立。



発電所に遡上する津波の挙動の3次元流体解析



津波漂流物衝突力評価

プラントのふるまいを忠実に捉え、リスク評価の不確かさを低減するため研究（外的ハザード、フラジリティ、人間信頼性、機器信頼性等）の成果を順次、各社のリスク評価に導入していく。



不確かさやプラントの脆弱性をできるだけ正確に認識し、安全性向上やレジリエンス向上のための対策の実施に向けた統合的な判断、意思決定を行う。

まとめ

- ・発電所の運転に向けては、安全性向上に係る事業者の取組を『自律的・継続的に行うこと』が重要であり、事業者の一義的責任の下、安全性向上・防災対策充実を追求し、適切にリスクを管理する（リスクマネジメント）取り組みが必要。
- ・リスクマネジメントにおいては、確率論的リスク評価（PRA）によるリスクの定量化が重要であり、必須のプロセスであるリスク情報を活用した意思決定（RIDM）を導入する。
- ・RIDMの導入には、事業者自身の能力向上が前提。強いリーダーシップのもと、原子力事業運営の目指す姿に向け、必要となる取り組みを進めていく。
- ・研究開発を推進し、リスク評価技術の高度化の努力を継続し、高度なリスク評価を積極的に活用して、安全性、レジリエンスの向上に努めていく。
- ・自律的な発電所マネジメントの取り組みを通じて、発電所のパフォーマンスを上げていき、安全性や稼働率を向上させ、S+3Eを達成することで、日本経済に貢献していく。

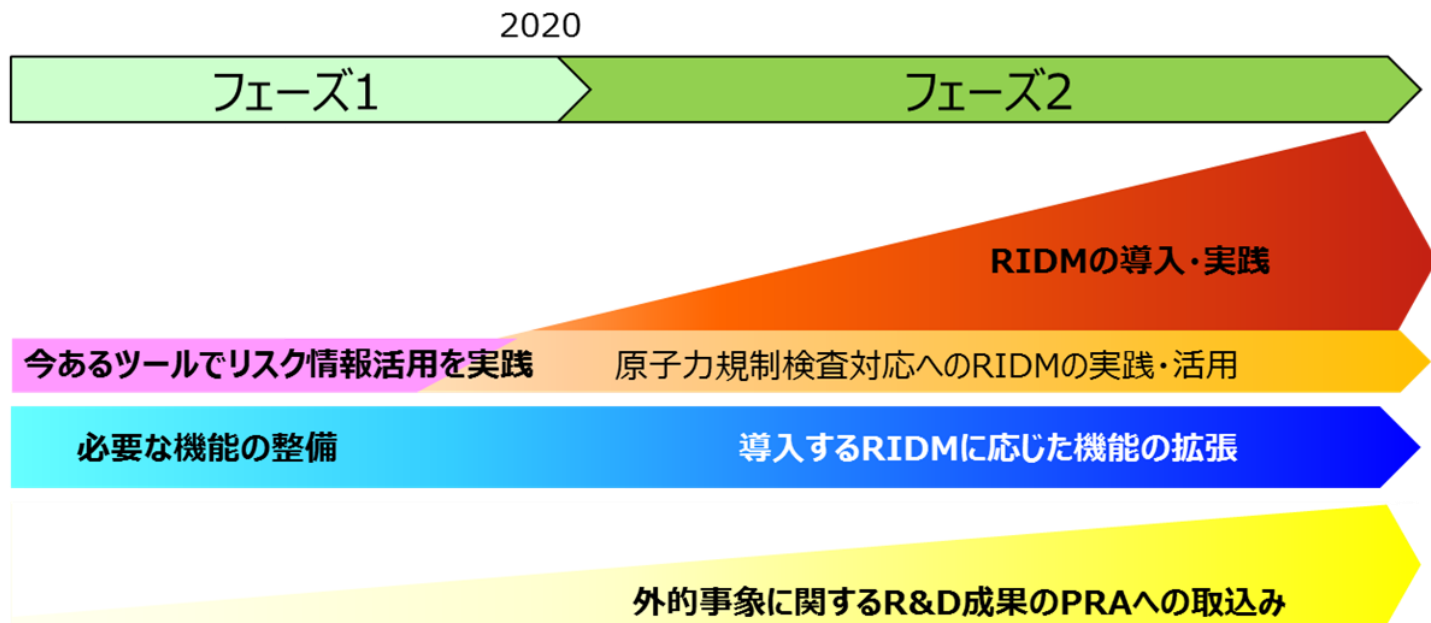
RIDMの導入に向けた戦略プラン

フェーズ1 (2020年もしくはプラント再稼働までの期間)

- リスク情報を活用した**自律的な発電所マネジメントの高度化**。
⇒具体的な取組みをアクションプランとして策定

フェーズ2 (2020年もしくはプラント再稼働以降)

- 自律的な**発電所マネジメントを継続的に改善**するとともに**R I D M活用範囲を拡大**。
⇒日常の発電所運転・保守管理について、RIDM活用範囲を拡大。
⇒PRA等の必要な機能を高め、将来的には、米国同様の運転中保全のようなRIDMを導入した安全性向上のマネジメントの仕組みにまで適用範囲を拡大。



再生可能エネルギーの導入拡大に向けた 日本版コネクト&マネージについて

2018年2月16日
電気事業連合会

系統接続の現状の考え方

1

- ◆ 公平性・透明性確保の観点から、全電源共通で、接続契約の申し込み順に系統接続の容量を確保する(先着優先)という考え方。
- ◆ 新規の接続契約申し込み時に系統に空き容量が無ければ、系統の増強が必要になる。

(参考) 電力広域的運営推進機関が定めるルール(送配電等業務指針)

・第92条『送電系統の暫定的な容量確保』

一般送配電事業者は、発電設備等に関する契約申込みの受付時点をもって、当該時点以後に受け付ける他の系統アクセス業務において、送電系統へ契約申込みを受け付けた発電設備等が連系等されたものとして取扱い、暫定的に送電系統の容量を確保する。(中略)

・第97条『送電系統の容量の確保』

一般送配電事業者は、(中略)連系承諾の通知時点をもって、第92条に基づき暫定的に確保した送電系統の容量を確定させる。(中略)

＜増強前＞

空容量が不足するため、
連系のためには増強工
事が必要

接続契約申込み(2)

接続契約申込み(1)

空容量の範囲内のため
増強工事不要で連系可
能

【緊急時用に確保】

空容量

接続契約(3)

接続契約(2)

接続契約(1)

系統増強

設備容量

運用容量

＜増強後＞

設備容量

【緊急時用に確保】

空容量

接続契約申込み(2)

接続契約申込み(1)

接続契約(3)

接続契約(2)

接続契約(1)

運用容量

電力ネットワーク(送電線等)の空き容量について

2

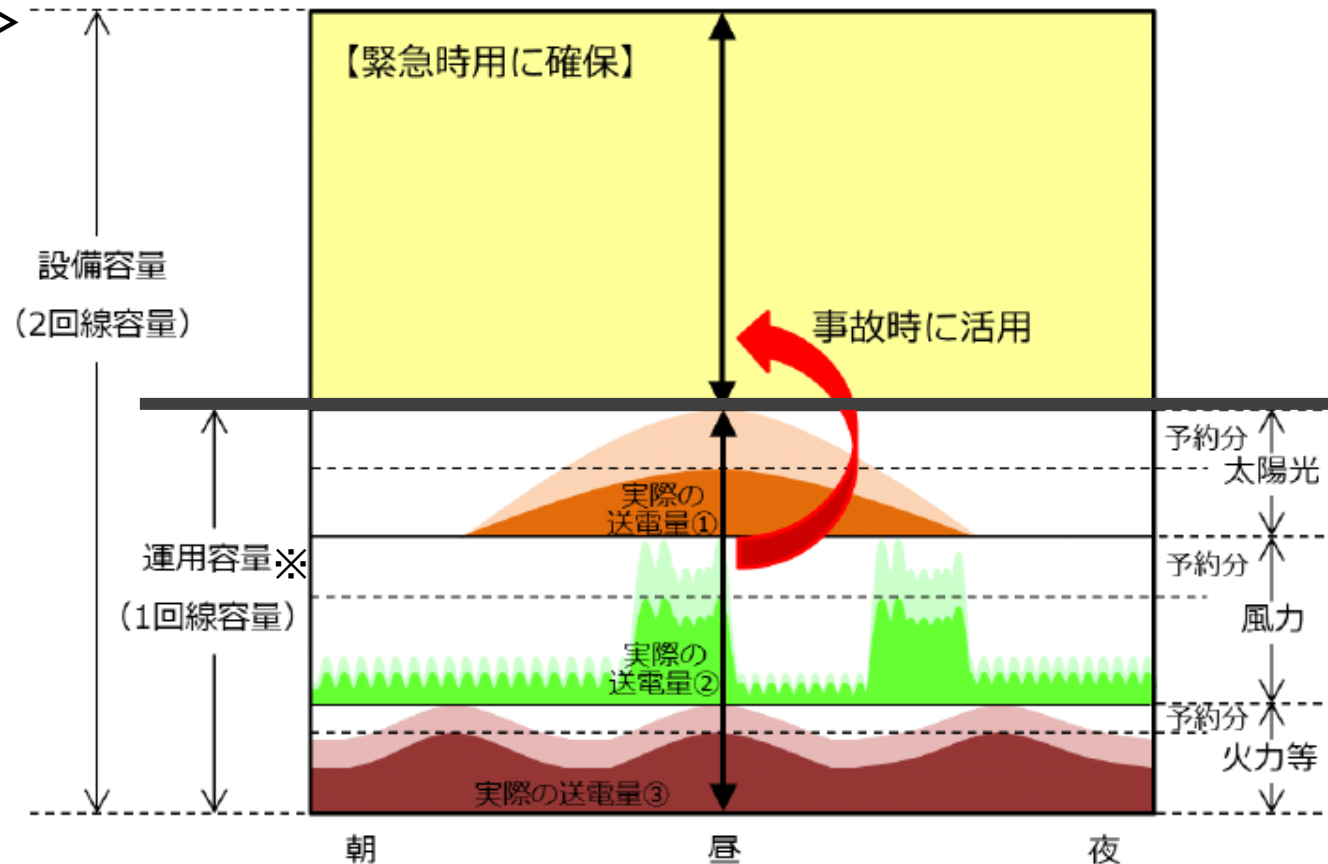
- ◆ 電力ネットワークの空き容量については、現在連系している電源だけでなく、今後連系予定の電源(予約済み電源)も含めて、評価する必要がある。
- ◆ また、単一設備(例えば、1回線送電線)の故障時にも対応できるように、緊急時用の容量を確保しておく必要がある。

(※1回線容量を基本として運用容量を設定している場合)

<送電線等の利用イメージ>



送電線は3本(3相)で1セット(1回線)となっている。
上図は2回線の送電線。



◆ 広域機関は、広域運用の観点から、全国大での広域連系系統の整備及び更新に関する方向性を整理した長期方針(広域系統長期方針)を策定することとなっており、2017年3月に公表。

中長期的な設備形成に関する課題認識

- 電力需要の伸びは鈍化している
- 従来の設備形成や系統利用の考え方で新規電源連系ニーズを受け止めようとすると、膨大な流通設備の増強が必要
- 結果として、流通設備効率が低下し、託送料金の上昇圧力につながる



電源連系容量に応じて系統増強してきた考え方から、大きく発想を転換し、**既存設備の最大限の有効活用を図ることを前提とした効率的な設備形成の在り方を柱として、流通設備形成の考え方を取りまとめ。**

取組	想定潮流の合理化	コネクト&マネージ	
		N - 1 電制 (N - 1 故障時瞬時電源制限)	ノンファーム型接続 〔 平常時出力抑制条件付き 〕 電源接続
運用 制約	原則、マネージなし	N - 1 故障 (電力設備の単一故障) 発生時に電源制限	平常時の運用容量超過で電源抑制
設備 形成	・接続前に空容量に基づき接続可否を検討 ・想定潮流が運用容量を超過で増強		・事前の空容量に係わらず、新規接続電源の出力抑制を前提に接続 ・主に費用対便益評価に基づき増強を判断
取組 内容	想定潮流の合理化・精度向上 ・電源稼働の蓋然性評価 ・自然変動電源の出力評価	N - 1 故障発生時に、リレーシステムにて瞬時に電源制限を行うことで運用容量を拡大	系統制約時の出力抑制に合意した新規発電事業者は設備増強せずに接続
混雑 発生	(平常時) なし	(平常時) なし	(平常時) あり
	(故障時) あり ⇒電源抑制※1で対応	(故障時) あり ⇒電源制限※2で対応	(故障時) あり

今後の系統利用拡大に向けて

11

- 更なる系統利用拡大に向けて、「想定潮流の合理化」「N - 1 電制」の導入により空容量を拡大していく。
- さらに、年間平均利用率が2 ～ 3 割程度にとどまっている送電線もあることを踏まえ、夜間や端境期など電力潮流の少ない断面の系統利用を促す仕組み「ノンファーム型接続」の早期導入を目指していく。

