第3回 水戸市原子力防災対策会議ご説明資料
（事前のご質問へのご回答）

2019年7月26日

日本原子力発電株式会社

質問1 再稼働の意義について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
質問2 緊急時対応体制について・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
質問3 緊急事態対応訓練について・・・・・・・・・・・・・・・・19
質問4 発電所員の技術伝承について・・・・・・・・・・・・・・24
質問5 原子力規制委員会による確認について・・・・・・26
質問6 原子力災害時の防災体制について・・・・・・・・・29
質問7 再稼働を巡る他地域の情勢等について・・・・・・34
質問8 原子力損害賠償について・・・・・・・・・・・・・・・・・37
質問9 東海第二発電所 状況説明会について・・・・・・・40
質問10 会議での説明にあたってのご要望について・・・42

【ご質問】

日本は、地震が頻繁に起こっており、いつ想定外のことが起こるか分かりません。
高齢化社会が進んでいる現在、福島のような原発事故が起きたら広域避難、補償問題と住民のリスクが大きいです。また、避難先での生活も大変です。人間の命、子ども達の未来のことを一番に考えてほしいです。

質問番号⑪

【回答】

●福島第一原子力発電所事故により多くの方が被災し、未だにもとの生活に戻れていない方が多くいらっしゃることは認識していますし、同じ原子力事業者として重く受け止めております。

●あのような事態を二度と起こさないという固い決意の下、発電所の安全性向上対策や、日々の訓練等を繰り返し行い、地域の皆さまの安全を確実に守ることができるように取り組んでまいります。

●当社といたしましては、安全性向上対策を確実に実施していくことで、地域の皆さま方の避難を伴うような事態が発生する可能性を極めて小さくすべく最善の努力を行ない、「これで安全は十分である」と立ち止まることなく、たゆまぬ安全性向上の追求に取り組んでまいります。

【ご質問】

新聞で見たが、安全対策工事費が1,740億円、国が設置を義務化したテロ対策施設「特定重大事故対処施設」の工事費を含めると3,000億円になる可能性があると書かれている。かなりの費用をかけて再稼働することになるが、メリットはあるのか。

原子力発電所が稼働していなくとも、停電になることはなかった。企業として、再稼働を目指す意義やメリットをどう考えているのか。

日本原電は他の電力会社と違い、原子力に特化した事業所である。現状では、今後、永続的に続くとは考えにくい原子力発電のみを担う企業として、どのようなフィロソフィーや将来ビジョンを持っているのか。財政的な観点も含めて説明いただきたい。

質問番号⑥⑦

【回答】①

●新聞報道の3,000億円につきましては、当社が公表したものではありません。
当社といたしましては、昨年いただいた3つの許認可（原子炉設置変更許可、工事計画認可、運転期間延長認可）を踏まえた安全対策費用として1,740億円を見積もっています。

●特定重大事故等対処施設につきましては、現在、具体的な設備について検討を行っています。

【回答】②

●日本は消費大国でありながら、エネルギー自給率は僅か8パーセントであり、エネルギー資源のほとんどを外国からの輸入に頼っています（参考資料①）。
日本は島国であるため、ヨーロッパのように隣国から電気を供給してもらうことができません。震災以降、多くの原子力発電所が運転を停止している現在、火力発電への依存度が高まっています（参考資料②）。

●エネルギー資源に乏しい日本では、火力発電に必要な原油の8割以上、天然ガスの3割程度は政情が不安定な中東に依存しており、ひとたびそれらの国でトラブルがあると、エネルギー資源を確保できなくなるリスクを抱えています（参考資料③）。
特定のエネルギー源に頼らず、火力発電や再生可能エネルギー、原子力発電などさまざまなエネルギーをバランスよく組み合わせる「エネルギーミックス」が重要です。

【回答】③

●地球温暖化防止の観点からも、原子力発電は重要です。
震災以降、火力発電所の焚き増しによりCO_2の排出量が増えています（参考資料④）。原子力発電所はCO_2を発生させない電源であることから、地球温暖化防止の観点からも重要な電源です。太陽光発電、風力発電なども、CO_2を発生しませんが、電気を安定して使うためには課題があり、それぞれの電源の特性に合わせた組み合わせが必要です（参考資料⑤）。

●これらの状況を踏まえて、国は我が国の将来のエネルギー需給の見通しを示しています。具体的には、以下に取り組むこととしています（参考資料⑥）。
①徹底した省エネによる電力消費の抑制
②再生可能エネルギーの最大限の導入
③火力発電の効率化と原子力発電の依存度低減
…2030年度の電源構成　＜原子力発電20～22%＞

【回答】④

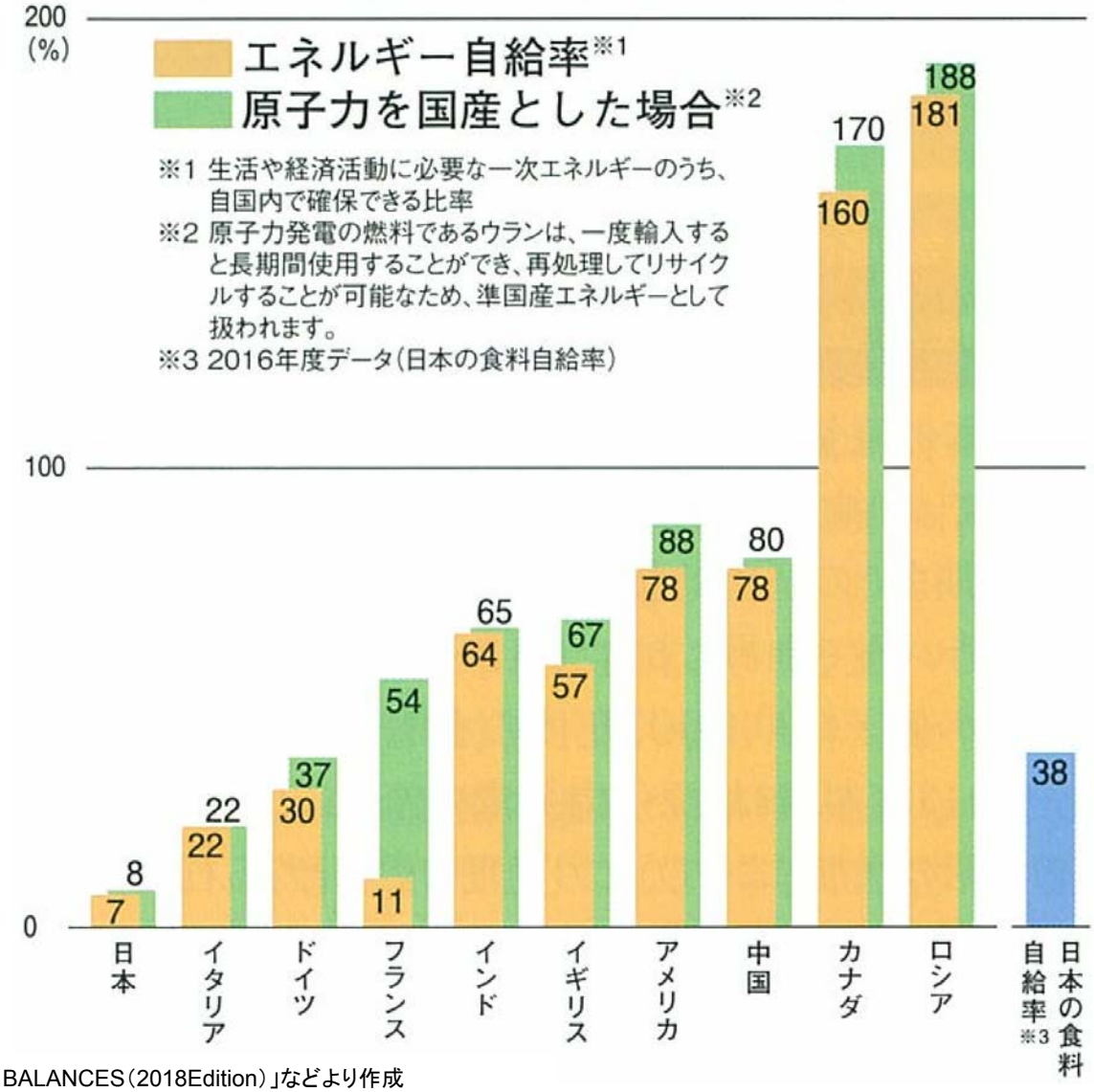
●必要な資金については、自己資金と外部からの調達により賄っていくこととしており、昨年3月に東京電力HD、東北電力により資金支援の意向を示していただき、原子力規制委員会の審査の中でも確認いただきました。

●東海第二発電所の経済性については、様々な検討を進めているところでありますが、引続き、東海第二発電所の経済性を含めて、受電会社に評価いただけるよう努めてまいります。

●以上のような状況を踏まえ、当社は原子力発電専業会社として、国のエネルギー政策に貢献してまいりたいと考えております。

<参考資料①>我が国のエネルギー自給率

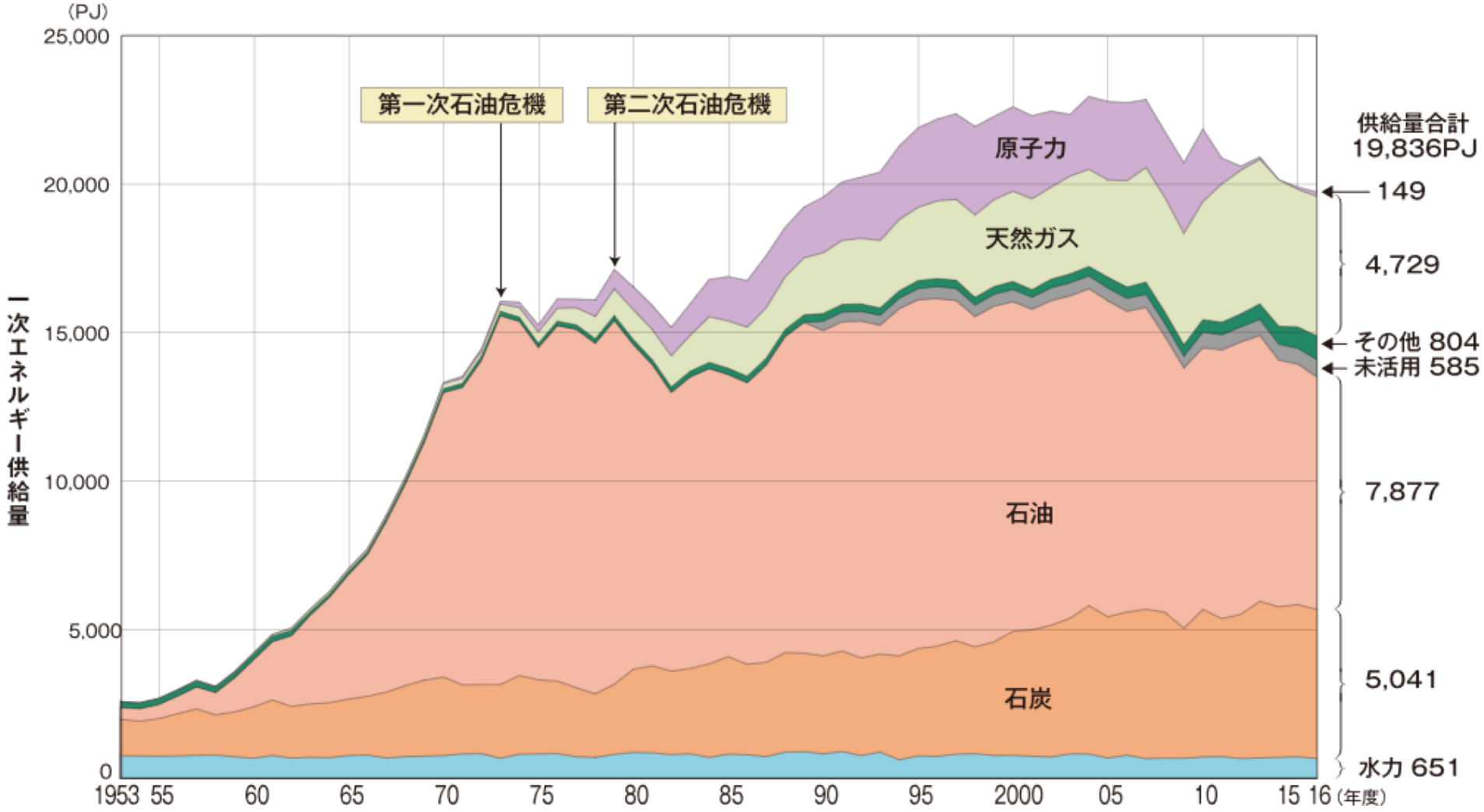
日本のエネルギー自給率は8%、OECD（経済協力開発機構）加盟35か国中、2番目に低い水準となっています。



出典：IEA「WORLD ENERGY BALANCES（2018Edition）」などより作成
引用元：日本原子力文化財団「原子力総合パンフレット」

〈参考資料②〉一時エネルギー利用の推移

石油危機をきっかけに、石油だけに頼らないエネルギー源の多様化を進めてきましたが、福島第一原子力発電所事故以降、化石燃料の依存度が高くなっています。

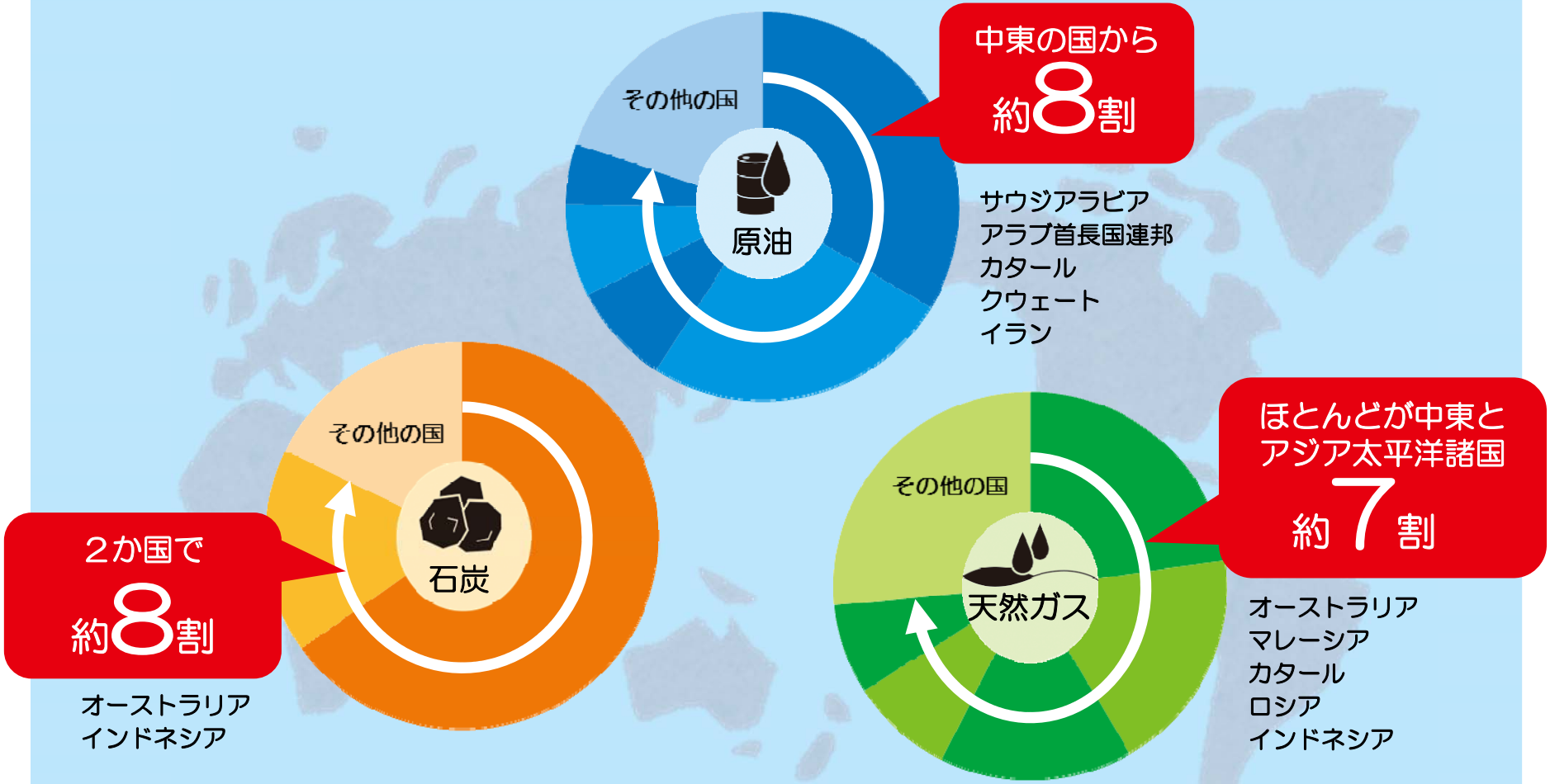


（注）1PJは原油約25，800kℓの熱量に相当（PJ：ペタジュール）
「総合エネルギー統計」は1990年度以降の算出方法を変更している

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より作成
引用元：日本原子力文化財団「原子力総合パンフレット」

<参考資料③>化石燃料の輸入先

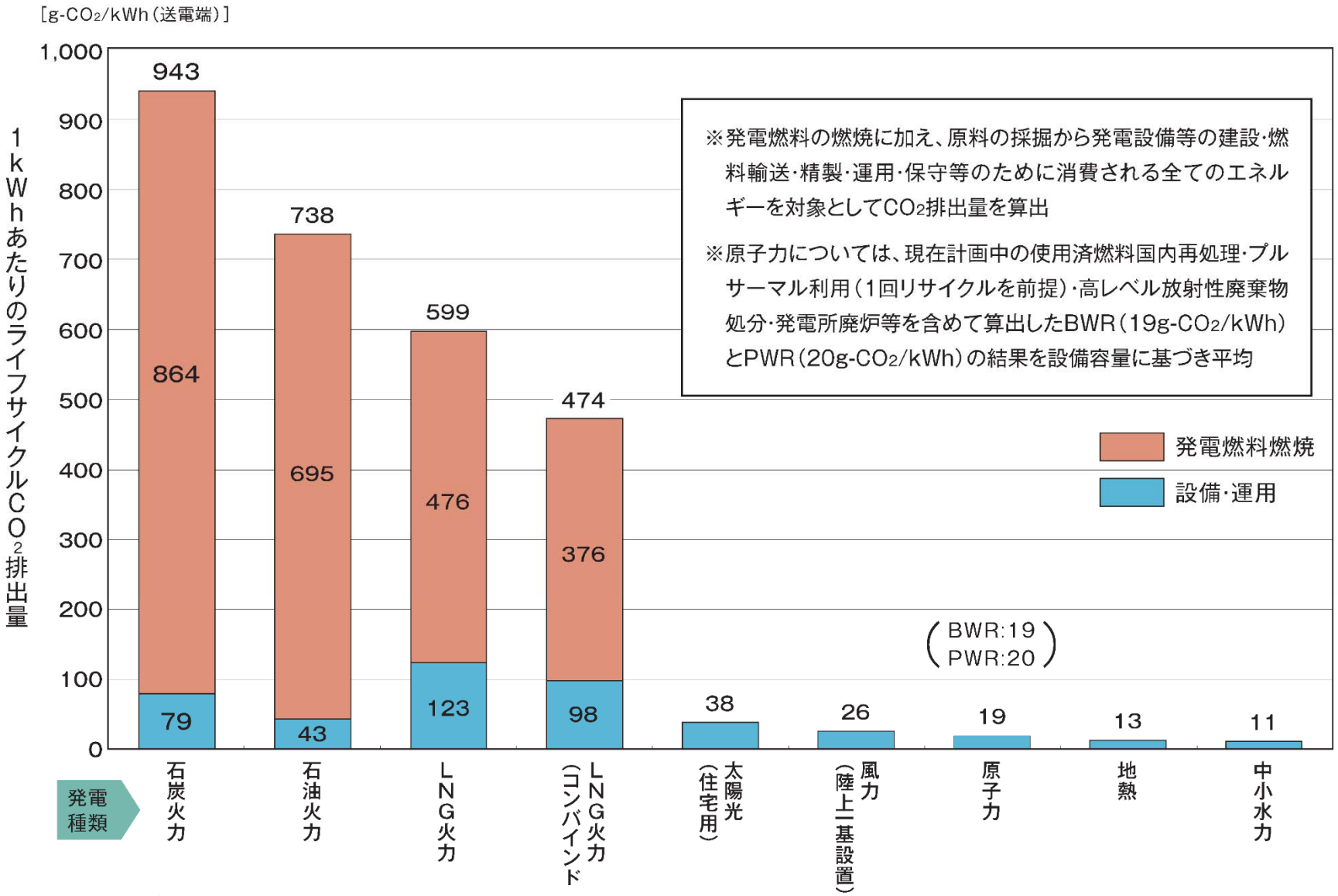
資源に乏しい日本は、エネルギー資源のほとんどを海外からの輸入に頼っており、脆弱なエネルギー構造の上に成り立っています。火力発電に必要な原油の8割以上、天然ガスの3割程度は、政情が不安定な中東に依存している状況です。



出典：日本原子力文化財団「エネ百科」より作成

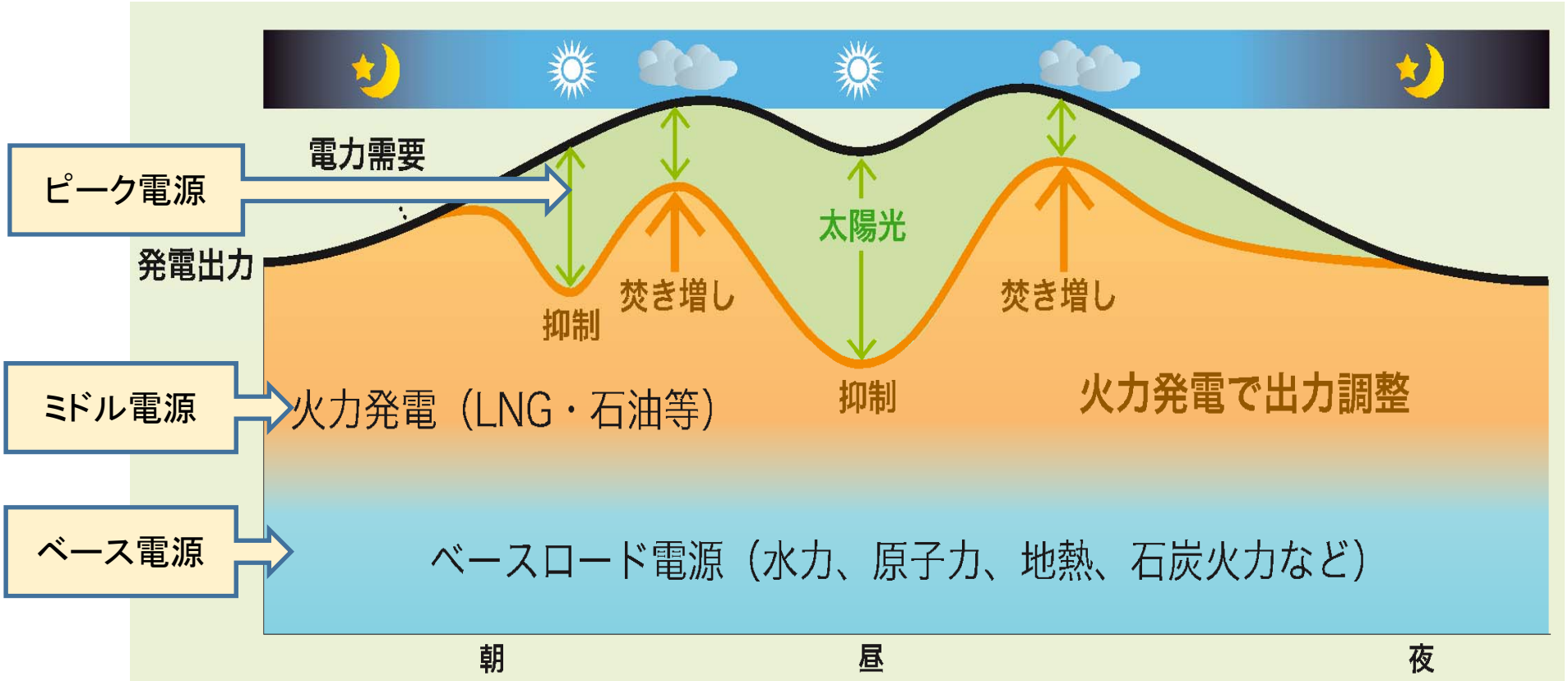
<参考資料④>電源別Co²排出量

震災以降、火力発電所の焚き増しでCO2の排出量が増えています。



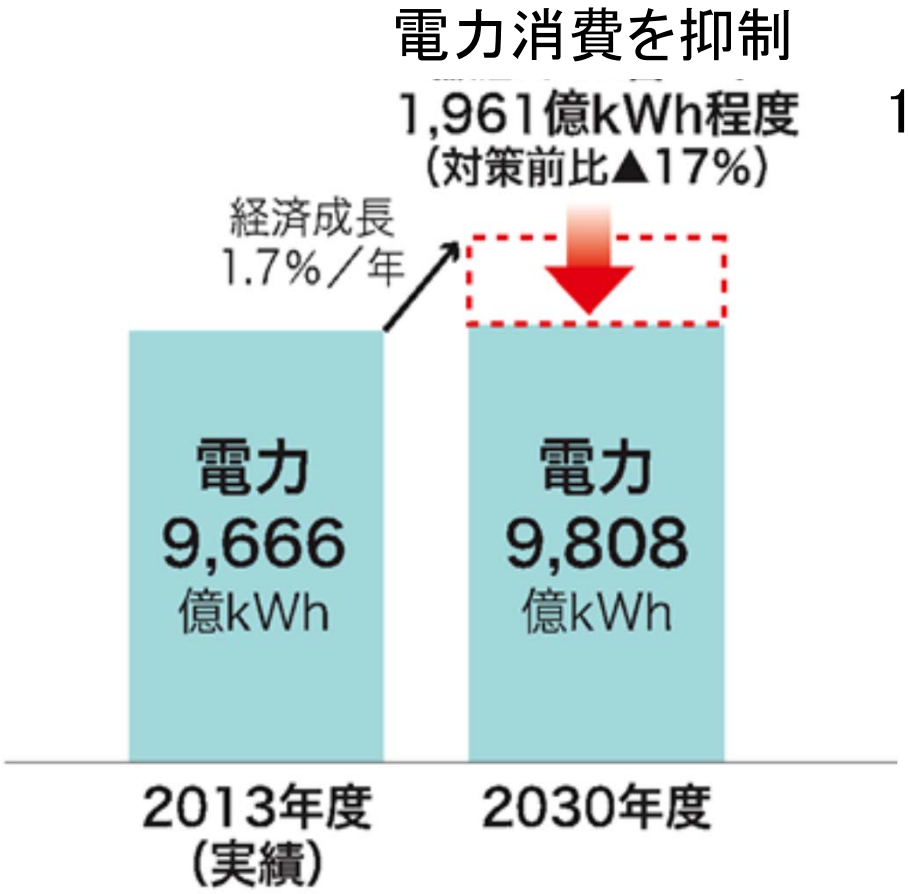
出典：原子力･エネルギー図面集より作成

電気を安定して使うためには、発電量（供給）と消費量（需要）を同じにする必要があり、バランスが崩れると、大規模な停電が発生するおそれがあります。電源には安定して発電できるもの、天候等に左右されるものがあり、特性に応じた組み合わせが必要です。

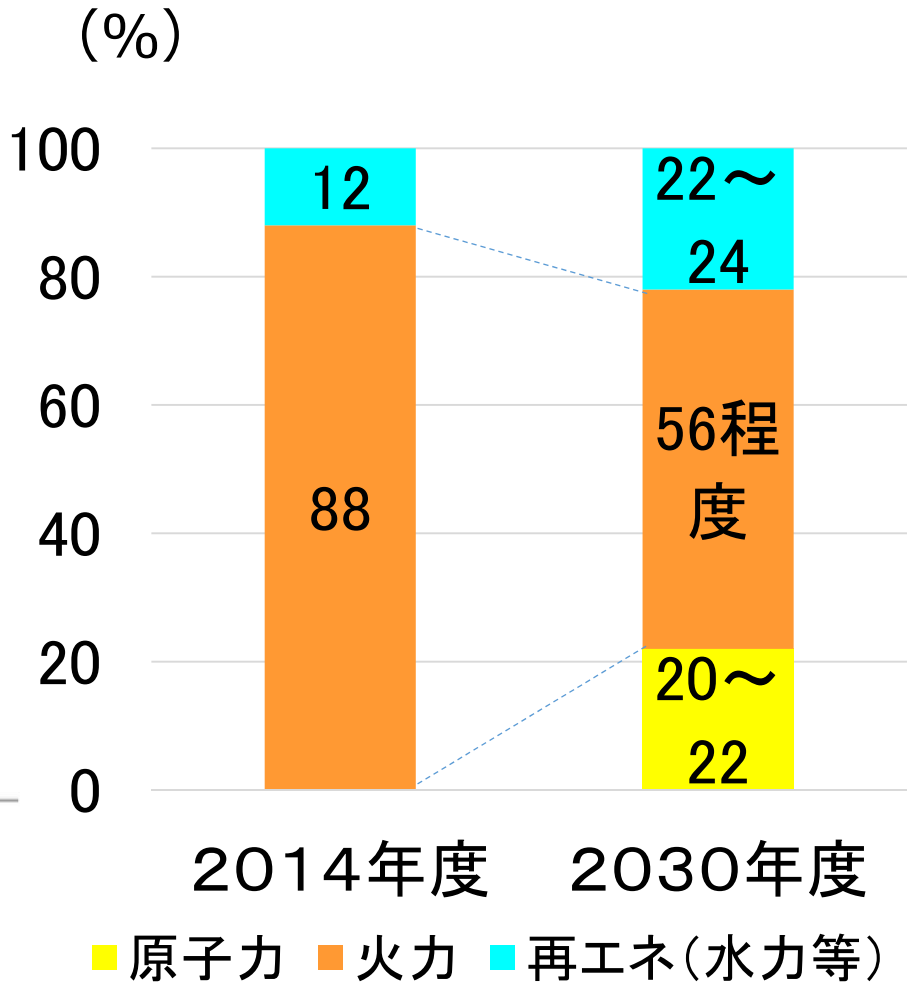


出典：経済産業省資源エネルギー庁　資料を参考に作成
引用元：日本原子力文化財団「原子力総合パンフレット」をもとに作成

省エネを徹底します



電源バランスを整えます



出典：経済産業省「長期エネルギー需給見通し（2015年7月）」より作成

【ご質問】

原子力事故が発生した場合、人員体制が重要となる。例えば、津波や地震など、複合災害が起きた場合に、格納容器やフィルタベント等の重要な機器を守りながら、その他の災害対応を行うだけの人員確保ができているのか。対応に何人必要で、現状でどのくらい人数に余裕があるのか。また、そういう人材を将来に渡って、きちんと確保する見込みをどういうふうに立てているのかを示していただきたい。

質問番号②

【回答】

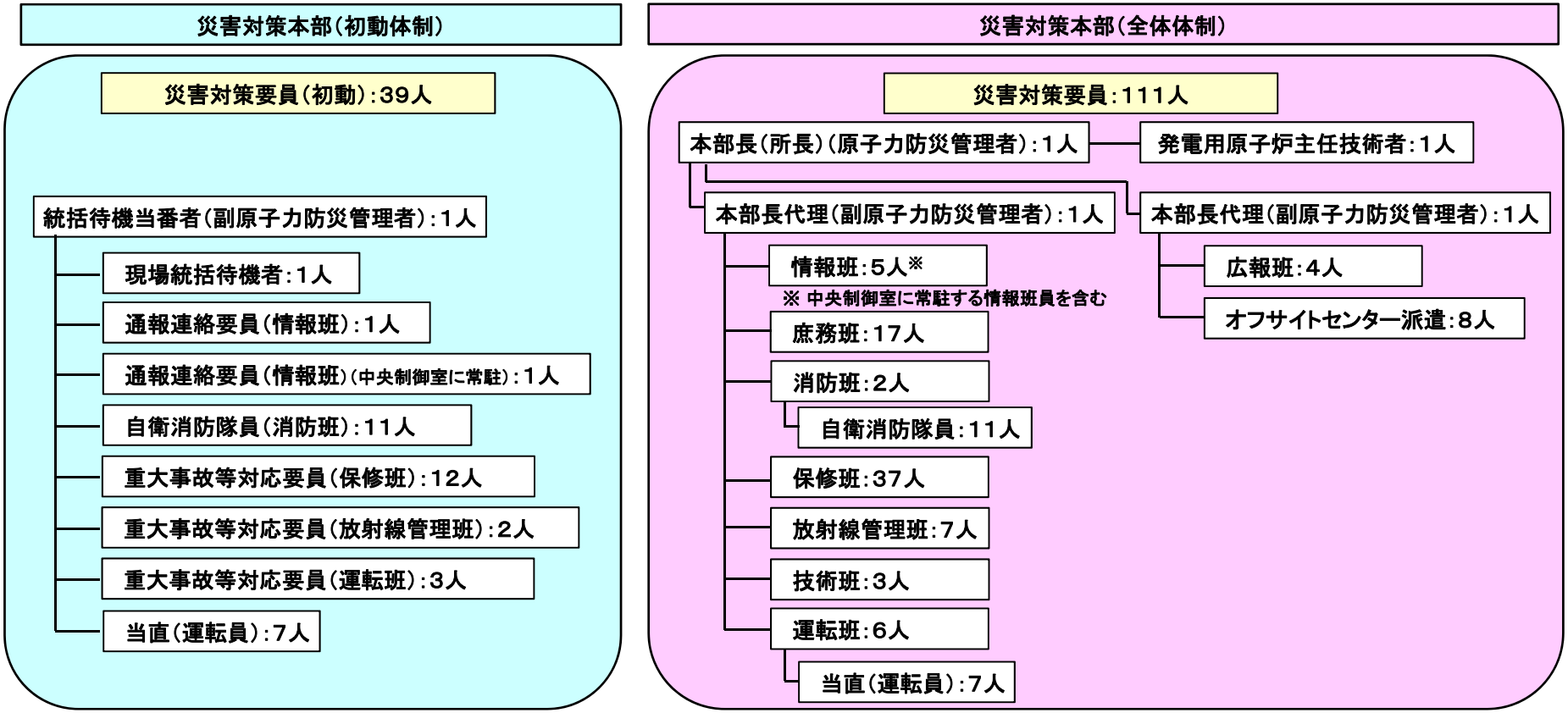
●現状、原子力災害対策特別措置法（原災法）に基づく災害対策要員は、必要数57人に対して、約200人を確保しています。

●新規制基準適用後は、災害対策要員は初動体制が39人、全体体制移行後は111人が必要と考えています（参考資料⑦）。

●夜間や休日に原子力災害が発生した場合の対応として、初動対応要員39人が発電所構内に24時間・365日常駐する体制を整備します。

●また、将来にわたり、必要な力量のある要員を確保するために、教育及び訓練を十分に実施していきます。

〈参考資料⑦〉 緊急時対応体制について



- 夜間及び休日（平日の勤務時間以外）においては、初動対応を担う要員が発電所構内に常駐する体制を整備。

【ご質問】

事故とは予め想定できないことからこそ事故とされていますが、安全審査における想定を超える事態に対してはどのように対応されるのか、基本的な考え方をお聞かせいただきたい。

また、想定を超える事態への対処訓練をどのように行うものか、具体的にお聞かせいただきたい。

質問番号④

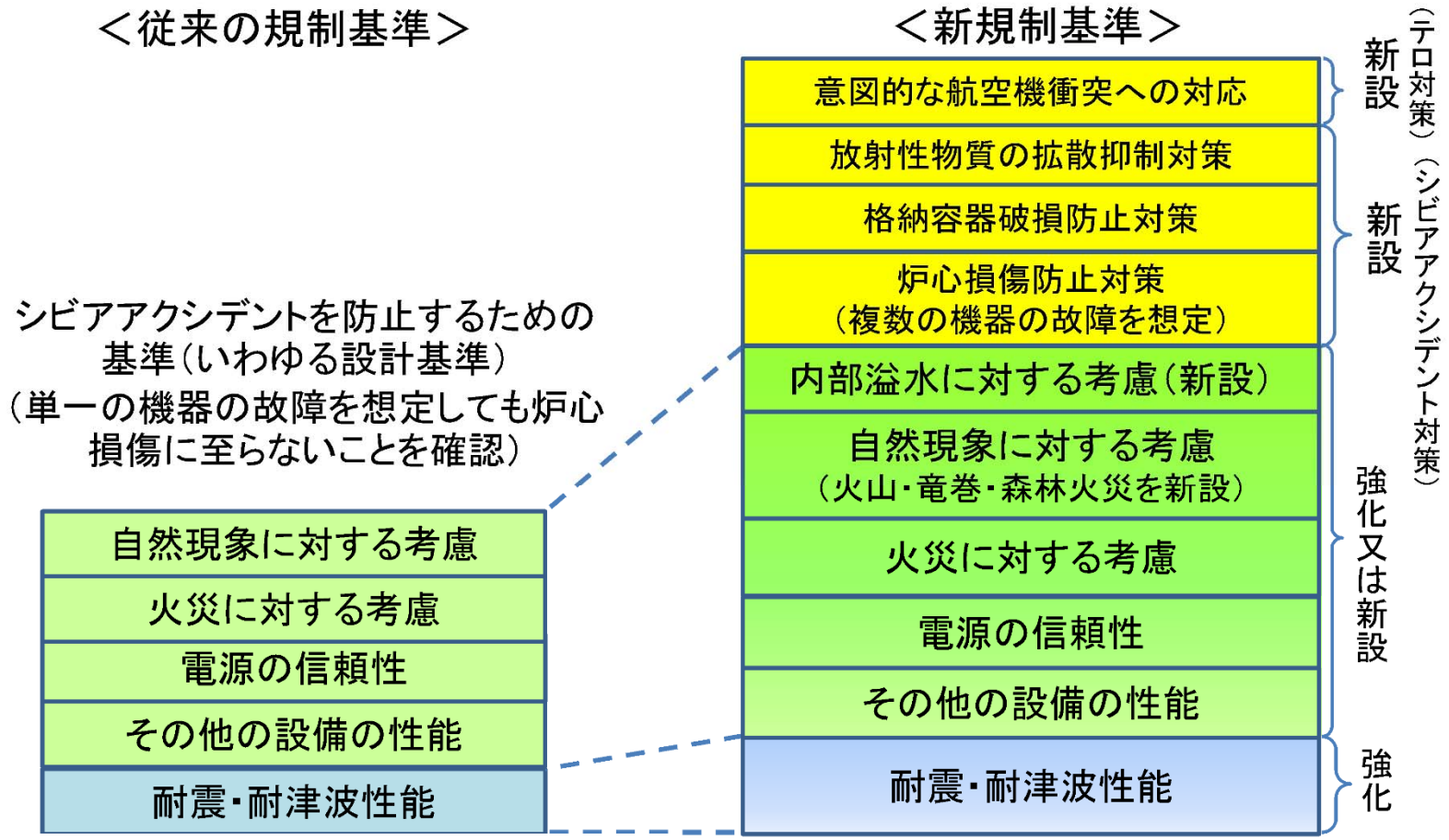
【回答】

●安全に終わりはないということを肝に銘じ、福島第一原子力発電所の事故を踏まえた新規制基準に適合することで終わるのではなく、新たな知見にも迅速な対応をしてまいります。また、日々の訓練により、発電所の安全性向上に取り組んでいくことが最も重要なことと考えています。
　なお、新規制基準では地震・津波等に対する基準が強化されるとともに、想定を超える事象への対応も盛り込まれています（参考資料⑧）。

●緊急時対応の訓練は、発電所全体で行う総合防災訓練のほか、様々な事象や状況を設定した訓練、電源車、ポンプ車などの操作訓練、電源ケーブルやホースの繋ぎ込み等の個別訓練を定期的に行っています
（参考資料⑨⑩）。

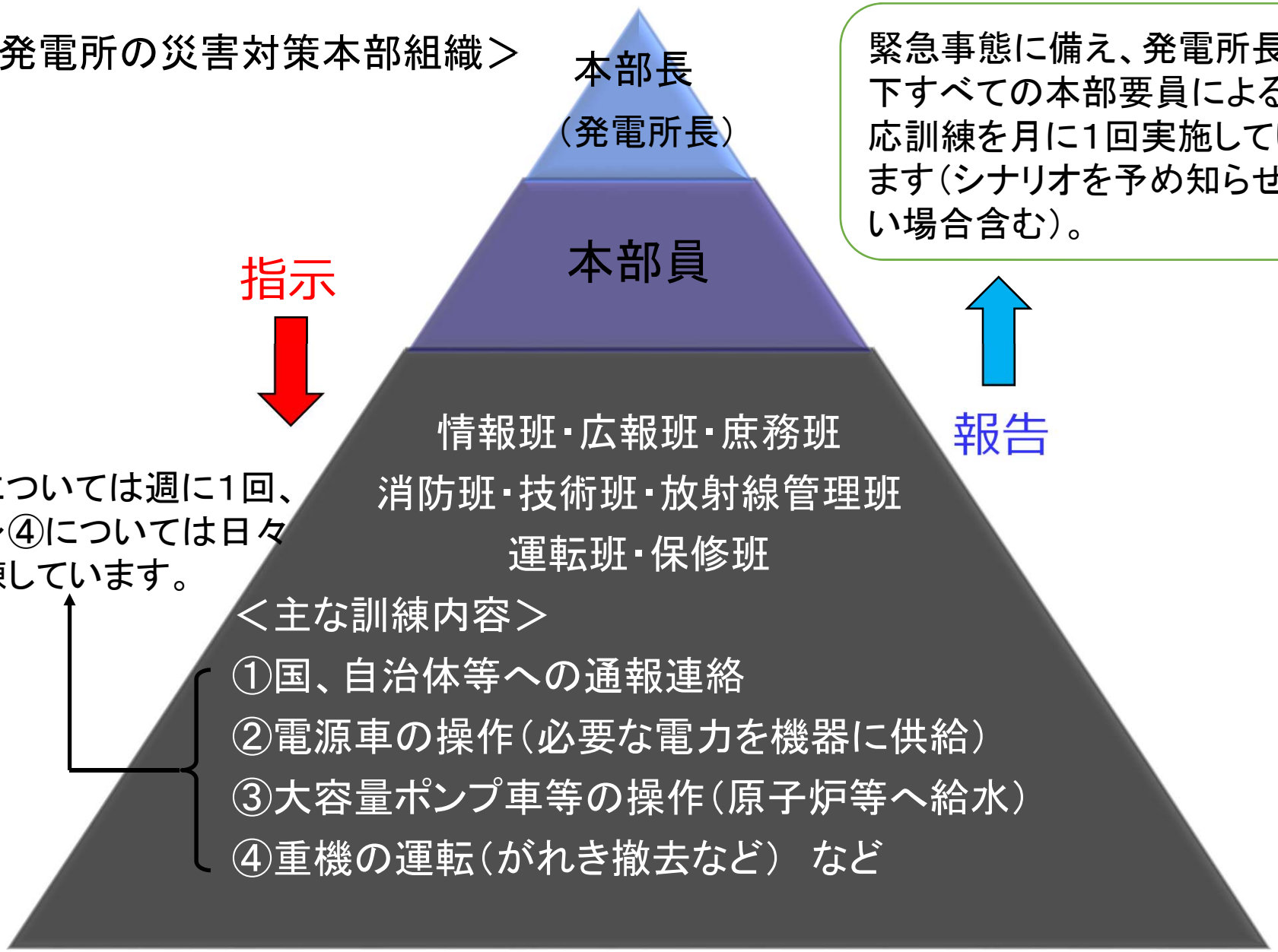
従来の規制基準と新規制基準との比較

福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、地震や津波等に対する基準を強化するとともに、想定を超える事象への対策も盛り込まれました。



出典「実用発電用原子炉に係る新規制基準について－概要－（平成26年2月更新 原子力規制委員会）」に一部加筆

＜発電所の災害対策本部組織＞



指示

報告

緊急事態に備え、発電所長以下すべての本部要員による対応訓練を月に1回実施しています（シナリオを予め知らせない場合含む）。

①については週に1回、
②～④については日々
訓練しています。

夜間など様々な事故状況にも対応出来るよう訓練を実施するなど、想定外にも対処出来るようにしています。

防護具類を着用した
電源確保訓練

災害対策本部の訓練

夜間の電源確保訓練

ポンプ車を使った
海水取水訓練

運転対応操作訓練

緊急時の進入路確保訓練

【ご質問】

原子力発電専業の電力会社として60年余が経過し、第一世代に加え第二世代の社員もリタイアしていく中で、次世代に対しどのように技術とパイオニア精神を伝承していくものかお聞かせいただきたい。

質問番号③

【回答】

●安全確保を大前提に、当社では技術やパイオニア精神の伝承を図るため以下の取り組みを行っています。

●東海総合研修センターでは、東海・東海第二発電所の人材育成のため、さまざまな訓練・研修を実施しています。

・発電所の中央制御室を模擬したフルスコープシミュレータを使用した訓練

・訓練設備を活用して、必要な知識、技能を習得するための研修

【フルスコープシミュレータを使った訓練】

【弁分解点検研修】

●運転員については外部運転訓練機関に派遣し、基本動作から事故時の対応まで定期的に訓練や試験を受け、技術力の維持・向上を図っています。

●また、パイオニア精神の伝承については、経営層・発電所幹部との対話活動やベテラン所員からの技術指導等を通して、醸成に努めています。

【ご意見】

再稼働については、原子力規制委員会で抜き打ち検査をしてもらった方が良いと思います。

質問番号⑫

【回答】

●ご意見は、「事業者の油断や手抜きがないように」との主旨と考えます。原子力規制委員会による原子力発電所の確認については、設計・建設・運転の各段階で確認されます（参考資料⑪）。

●一方、2020年度より開始する新たな検査制度（原子力規制検査）では、「抜き打ち」の要素が一層取り入れられることとなっており、当社の日頃からの安全確保に係る活動が不可欠なものになると考えています。

〈参考資料⑪〉 原子力規制委員会による確認の流れ

設計段階

原子炉設置許可

設計の基本的考え方に係る安全性の確認

建設段階

工事計画の認可

詳細設計に係る安全性の確認

使用前検査

技術基準への適合性の確認

保安規定の認可

設備の運用方法の確認

運転段階

施設定期検査

保安検査（原子力規制検査※）

※ 保安検査官によるフリーアクセスによる監視
検査項目の事前周知なし（日常検査）

安全性向上評価届出

・・・原子炉等規制法に規定

【ご質問】

　原子力災害時に、周辺住民や水戸市は、どういう防災対策を取るべきなのか。住民視点で説明いただきたい。

質問番号①

【回答】

●住民の皆さまには、避難等についてご心配をお掛けしておりますこと、また、水戸市をはじめ関係自治体の方々に避難計画の策定等に対応いただいていることを当社として重く受け止めております。

●ご質問いただいた点については、日本原子力文化財団が発行するパンフレット「こんな時どうする？原子力発電所で事故が起こったら」を用いてご説明いたします。

●原子力発電所からおおむね5km圏内（PAZ）におられる方は、事態の進展に応じて、放射性物質が放出される前の段階で予防的に避難を行います。

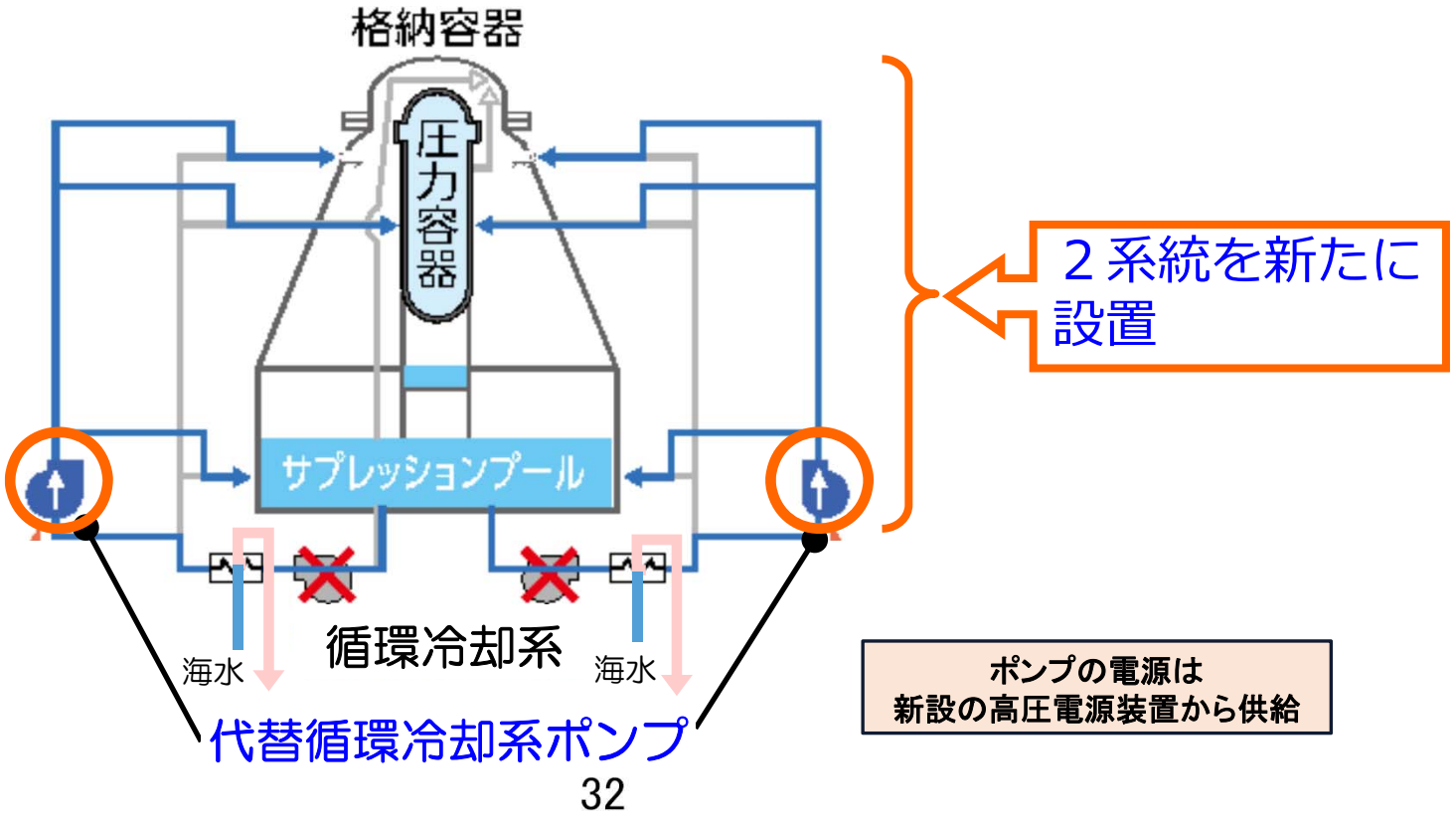
●その後、万が一、放射性物質が放出された場合には、原子力発電所からおおむね5～30km圏内（UPZ）におられる方が、大気中の放射線量などをもとに避難するかどうかが判断されます。一定の基準を超える放射線量が確認された区域の方が避難や一時移転を行い、それ以外の方は屋内退避となります。
　※水戸市は全域がUPZとなっています。

【ご質問】

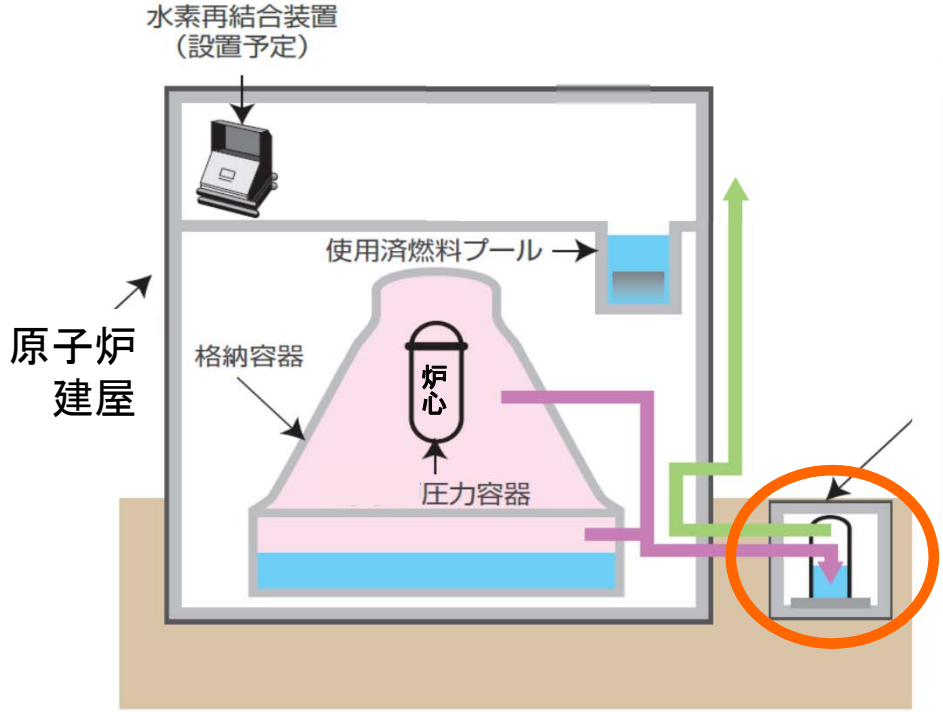
事故発生後、どのくらいの時間で避難をする可能性があるのか。多様な研究、論文も参考にしながら、放射性物質の具体的な放出量の想定なども含めて、事故後の想定を時間軸で示していただきたい。

質問番号①

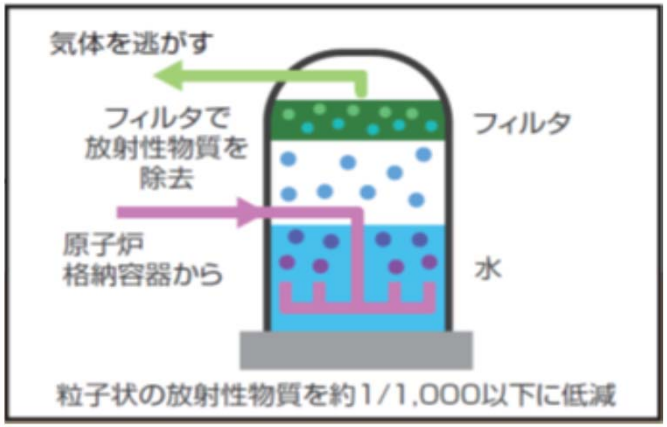
【回答】①
　東海第二発電所では、炉心損傷を未然に防止する対策を強化することとしていますが、万一、炉心損傷に至るような事故が発生した際にも備えて、代替循環冷却系を複数（独立した2系統）設置し、事故発生から短時間のうちに大量の放射性物質が発電所敷地外へ放出されることを防止しています。



【回答】②
　しかし、炉心損傷の程度によっては、代替循環冷却系を使用したとしても、格納容器内に蓄積した可燃性ガスの排出を目的として、事故後長期的には格納容器圧力逃がし装置を用いた格納容器ベント操作を行うことも否定できませんが、フィルタで放射性物質を除去することで、放射性物質（セシウム137など）を約1000分の1に低減できます。格納容器ベントまでの時間は、事故後40日、より厳しい評価でも事故後約5日となります。
　なお、設置許可の審査においては、ベントの有効性を確認する観点から、海水に熱を逃がす冷却系のすべてが作動しない前提を置いての評価もしておりますが、その場合には上記の時間よりも早いものとなります。



格納容器圧力逃がし装置イメージ図



**動力源がなくても
人力で作動が可能**

【ご質問】

再稼働を巡る問題については、この地域だけでなく、静岡県の浜岡発電所など、原子力発電所が立地する他地域でも議論がされている。他地域では、どのようなことを気にしているのか。そういった視点についても説明していただきたい。

質問番号⑨

【回答】①

●原子力発電所の立地地域においては、それぞれの地域の特徴を踏まえて、地域防災について内閣府、県、各市長村等において議論がなされております。

●浜岡地域は、UPZ圏内の人口が多い点や避難先が複数の県にまたがるなど、避難計画を具体化するうえでの課題が東海第二地域と共通する点が多くみられます。

●当社としては、他地点の状況を参考にしつつ、原子力事業者としての役割を果たせるよう、対応を進めてまいります。

（浜岡地域の避難計画の状況　：　浜岡地域原子力災害広域避難計画より抜粋）

避難人口：PAZ圏（5km圏）　46，272人
　　UPZ圏（30km圏）　835，565人

避　難　先：静岡県内、神奈川県、山梨県、愛知県、三重県、岐阜県　他

検討課題：・避難退域時検査及び簡易除染の検査場所候補施設の拡充及び実施体制の確立
・避難経路及び避難手段の確保における関係機関との協力体制の強化
・独居者等の家族の支援が困難な在宅の要配慮者の避難方法の検討 等

【回答】②

●浜岡地域における直近の内閣府の地域原子力防災協議会作業部会では、静岡県や各市町村が参加し、以下のような点で議論がなされております。

（内閣府第10回浜岡地域原子力防災協議会作業部会の議事概要より抜粋）

５　概　要

（１）平成３０年度静岡県原子力防災訓練の実施結果について

○静岡県から、県訓練の概要、訓練内容及び成果と課題等について説明を行った。

（２）避難計画の充実化に向けた課題の検討状況について

○静岡県から、県バス協会との協定締結等について説明を行った。

○避難計画の策定状況について、牧之原市及び菊川市が既に策定を完了し、森町も３月中に策定を終える見通しとの報告があった。

○避難退域時検査資機材等の整備に係る取組みについて、静岡県から原子力災害緊急対応ユニットの整備及び車両検査自動化システムの開発について説明を行うとともに、内閣府から県の協力を得て東京都内で開催した同資機材等の展示について補足説明を行った。

【ご質問】

　損害賠償について、どのような仕組みになっているのか説明いただきたい。

質問番号⑧

【回答】

●原子力損害を賠償する制度は、「原子力損害の賠償に関する法律（原賠法）」と「原子力損害賠償補償契約に関する法律（補償契約法）」という二つの法律から成り立っています。

●事業者への責任の集中と無過失責任

原子炉の運転などにより生じた原子力損害は、故意や過失を問わず、事業者が賠償責任を負います。賠償責任の限度額は、とくに規定していません。ただし、異常に巨大な天変地異と社会的動乱の二つに限定して免責となります。

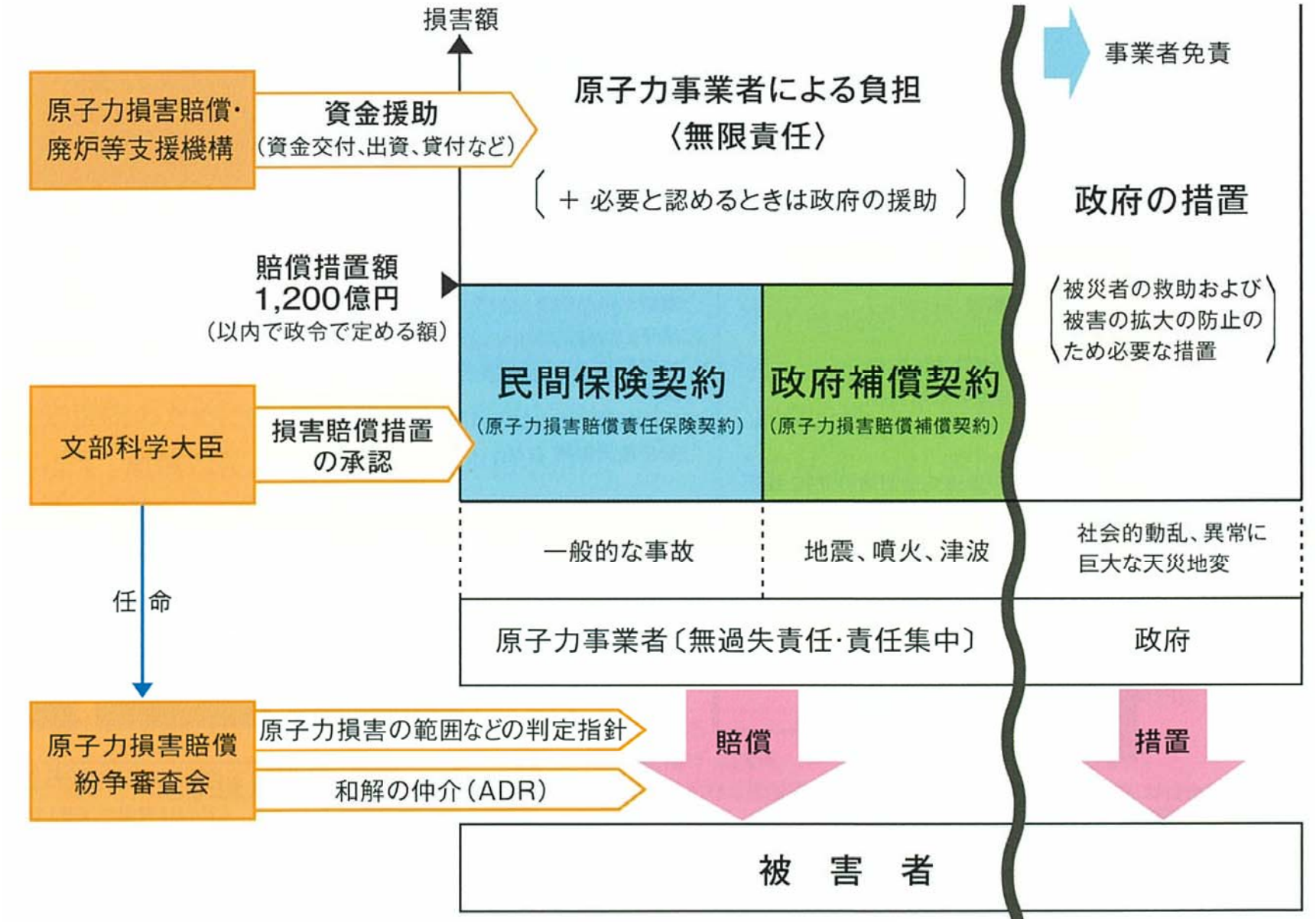
●事業者への損害賠償措置の強制

原子力事業ごとの事故の賠償措置額を定め、原子力事業者が民間の「日本原子力保険プール」と賠償措置額を保障する保険契約を結ぶことを定めています。地震、噴火、津波のような民間の保険では支払われない損害を補償するため、補償契約法は事業者と政府が賠償措置額を上限とする補償契約を結ぶことを定めています。

●政府の援助

損害賠償措置額を超える原子力損害が発生した時、国は必要と認めるときには、事業者に対して損害を賠償するための援助を行います。また、免責事項による事故や事故から10年の補償期間を過ぎた賠償は、原子力損害賠償補償契約により国が補填します（参考資料⑫）。

〈参考資料⑫〉 原子力損害賠償制度の概要



出典：文部科学省ホームページより作成
引用元：日本原子力文化財団「原子力総合パンフレット」

【ご質問】

本年度開催した状況説明会における県民からの質問と回答要旨について、件数と併せて一覧表に整理のうえお聞かせいただきたい。

質問番号⑩

【回答】

●東海第二発電所 状況説明会については、次のとおり開催しました。

1. 開催期間　2019年4月23日（火）～6月8日（土）
2. 開催場所　東海村及び周辺14市町にて計20回
3. 開催時間　90分
4. 説明内容　東海第二発電所　許認可の内容
　　東海第二発電所　安全性向上対策及び工事の概要
5. 参加者数　1,192人
6. 質問総数　263件
　　※再稼働、経理的基礎、地震・津波対策等に関する質問など
7. 概　　要　別添資料参照

【ご要望】

安全審査における想定される事故に対しては、二重三重の対応措置が講じられているとのことですが、安全対策の説明に当たっては、その旨、図面等を用いて一貫した形で分かり易く説明していただきたい。

質問番号⑤

【回答】

●会議における皆さまへの安全対策のご説明にあたっては、ご指摘のように図面等を用いた分かりやすい説明に心掛けます。

●今まで、ご説明した事項で、ご不明な点等がありましたら、再度ご説明させていただきたく存じます。