

懇談会第1回～第3回 配布資料に関する追加情報

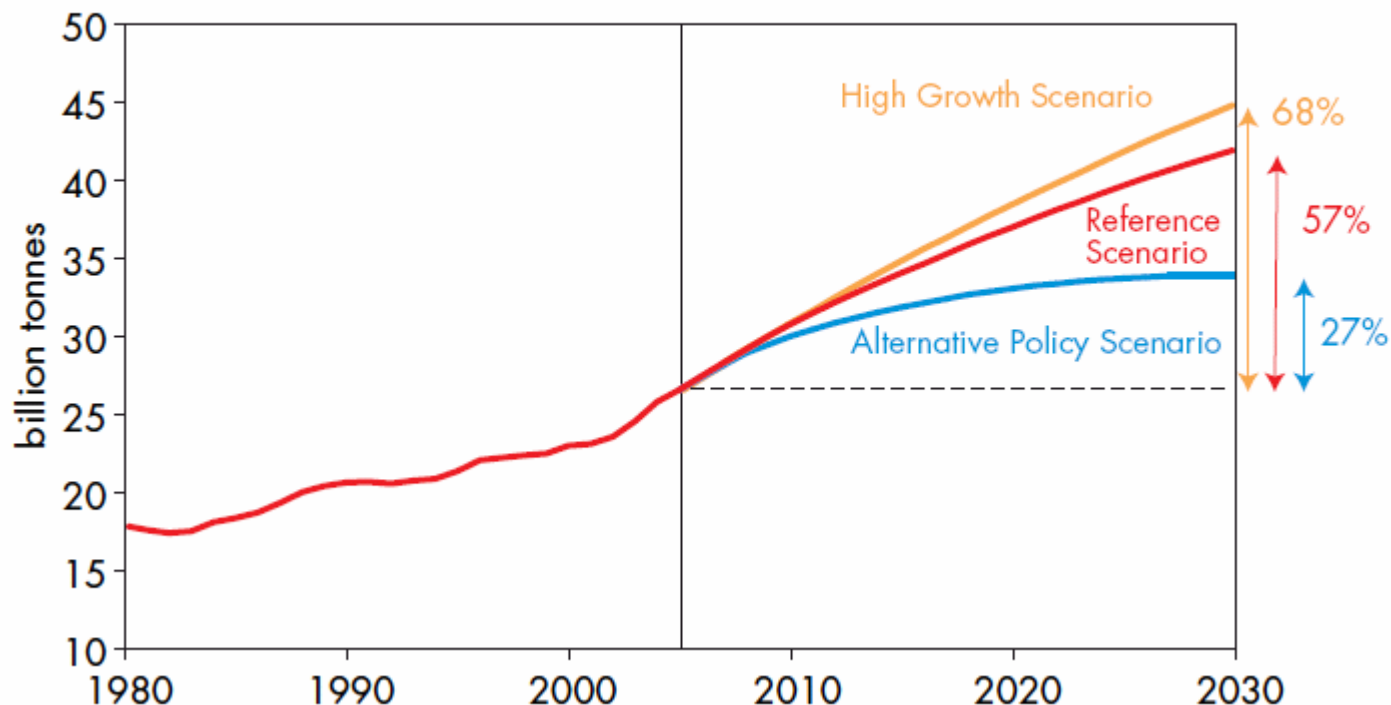
地球環境保全・エネルギー安定供給のための
原子力のビジョンを考える懇談会
第4回

平成19年11月16日
内閣府 原子力政策担当室

CO₂排出量試算例(1)

(World Energy Outlook 2007より)

Figure 5.1: Energy-Related CO₂ Emissions by Scenario



2030年の排出量試算

「標準シナリオ」、2005年比+57%

- ・各国の現行政策、対策の継続を想定
- ・1次エネルギー源構成: 石炭28%、石油32%、ガス22%、
原子力5%、水力2%、バイオマス9%、再生2% (化石計82%)

「代替政策シナリオ」、同+27%

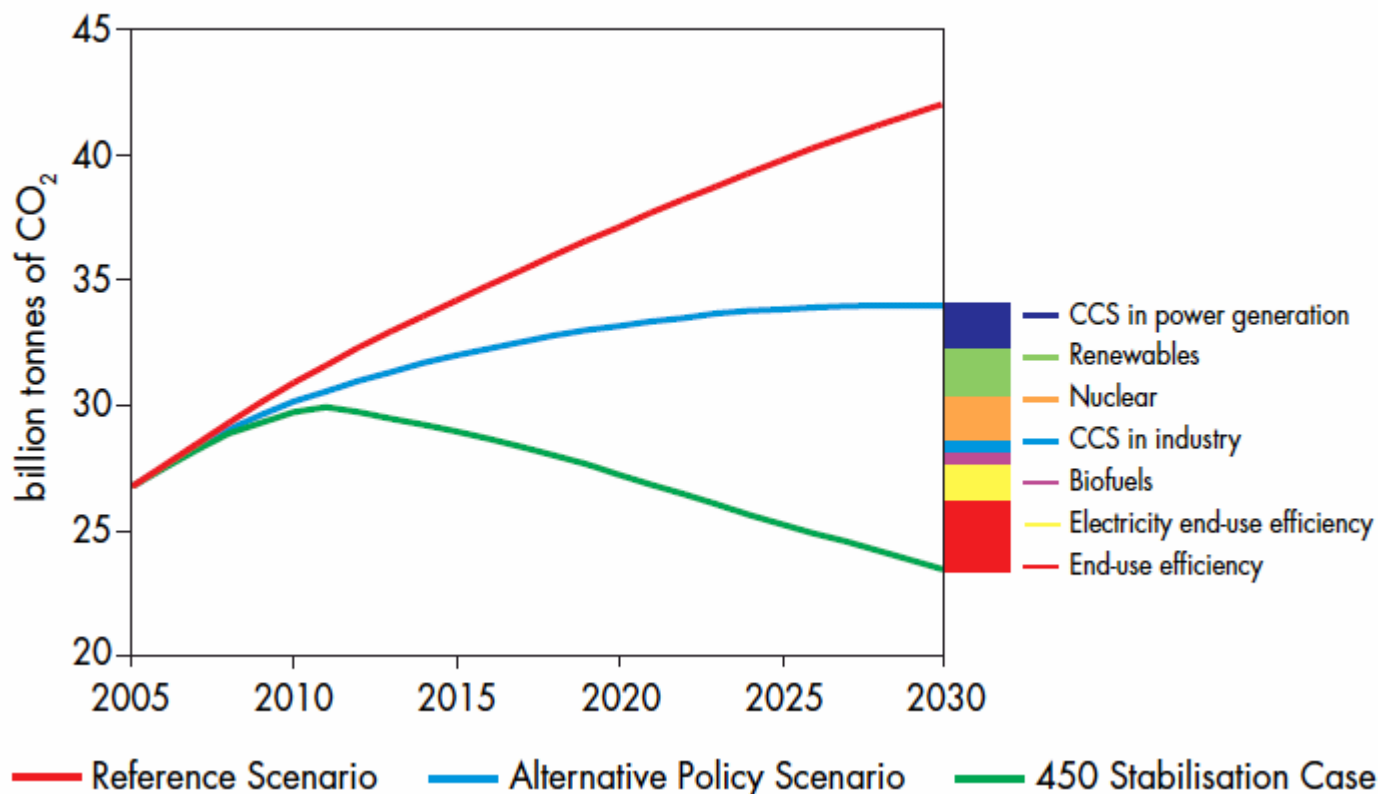
- ・各国で現在検討中の対策の実施を想定
- ・1次エネルギー源構成: 石炭23%、石油31%、ガス22%、
原子力7%、水力3%、バイオマス11%、再生3% (化石計76%)

出典: World Energy Outlook 2007

CO₂排出量試算例(2)

(World Energy Outlook 2007より)

Figure 5.12: CO₂ Emissions in the 450 Stabilisation Case



2030年の排出量試算

「450安定化ケース」、2005年比 - 13%

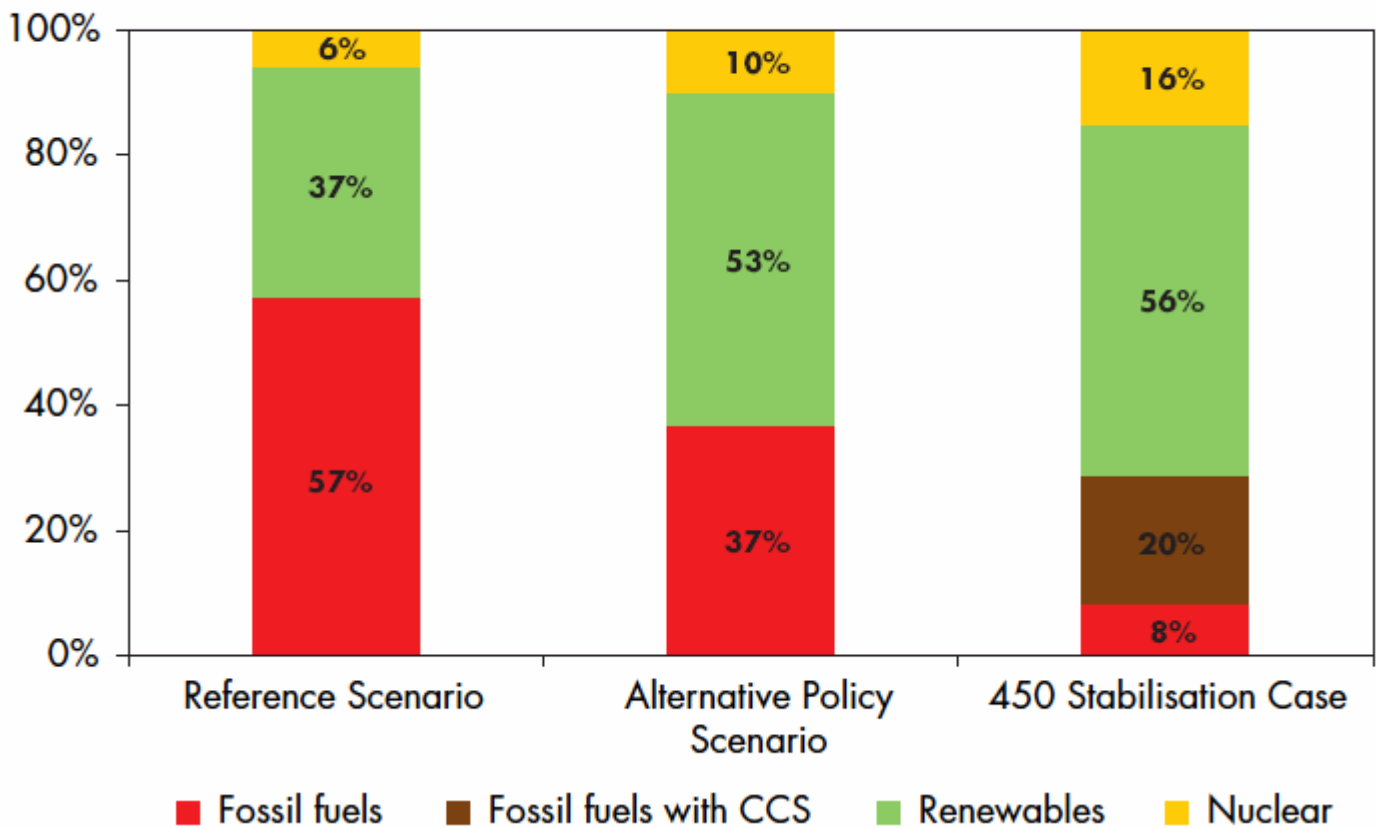
- ・IPCC第4次報告のカテゴリ シナリオ、温室効果ガス安定化レベル 445 - 490ppm達成の条件として、CO₂排出を23Gtに設定し、これを満足できる対策の組合わせ例を導出
- ・1次エネルギー源構成: 石炭18%、石油29%、ガス19%、**原子力12%**、水力4%、バイオマス14%、再生3% (化石計66%)
- ・代替政策シナリオからの削減量に占める割合: 化石資源利用効率化25%、電力需要低減13%、**原子力増加16%**、再生増加19%、CCS21%等

出典: World Energy Outlook 2007

CO₂排出量試算例(3)

(World Energy Outlook 2007より)

Figure 5.15: Share of Cumulative Power-Generation Investment by Technology, 2006-2030



「450安定化ケース」(続き)

- ・排出削減のために、化石電源を減少させて、その代替分及び需要増加分を、原子力、水力、他の再生エネルギー、CCS対応化石電源の増加で等分してまかなうことを仮定
- ・発電設備に要する投資は、標準及び代替政策シナリオに比較して30%以上増加(投資の過半は再生エネルギー源)

出典: World Energy Outlook 2007

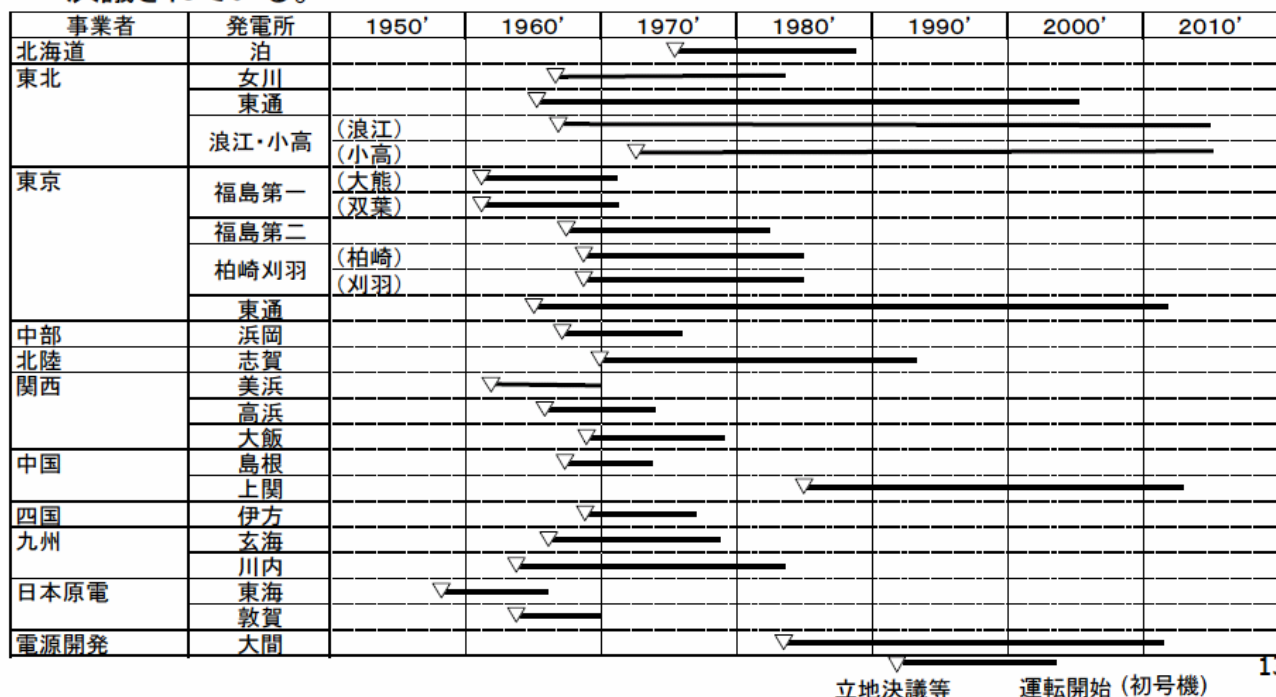
エネルギー安定供給と温室効果ガス削減の対策として、原子力は有力な選択肢

原子力発電所が運転を開始するまでの期間(日本の例)

原子力発電所における立地決議等から運転開始までに至る期間

○原子力発電所の立地決議等から運転開始までには長い時間がかかっている。

○現在運転中、建設(準備)中の発電所は、ほとんどが昭和40年代までに立地決議されている。



出典: 新計画策定会議(第7回)資料第2号「社会的受容性について」(H16.9.3)

原子力発電所の建設計画

「平成19年度電力供給計画の概要」より

事業者名	発電所名	出力(万kW)	着工年月	運転開始年月	進捗状況	受電会社
北海道電力	泊3号	91.2	2003年11月	2009年12月	建設中	
東北電力	浪江・小高	82.5	2013年度	2018年度		
	東通2号	138.5	2013年度以降	2018年度以降		
東京電力	福島第一7号	138.0	2009年4月	2013年10月		
	福島第一8号	138.0	2009年4月	2014年10月		
	東通1号	138.5	2008年11月	2014年12月		
	東通2号	138.5	2011年度以降	2017年度以降		
中国電力	島根3号	137.3	2005年12月	2011年12月	建設中	
	上関1号	137.3	2009年度	2014年度		
	上関2号	137.3	2012年度	2017年度		
電源開発	大間原子力	138.3	2007年8月	2012年3月		9社
日本原子力発電	敦賀3号	153.8	2010年10月	2016年3月		3社
	敦賀4号	153.8	2010年10月	2017年3月		3社
合計 1,723.0万kW(13基)						

出典: 資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会(第15回)資料3

- ➡ 原子力発電所の運転開始までには長い時間がかかっている
- ➡ 着工からでも運転開始まで数年を要する

我が国の原子力発電利用促進：短期的に可能な対応

設備利用率

➤設備利用率は、原子力発電所の計画外停止頻度、平均的な運転期間や定期検査の期間等に依存

➤日本は、80%台で頭打ち、欧米諸国、韓国は、近年90%のレベル

出典：資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会（第15回）資料3

➤定期検査間隔の見直しを含めた、検査制度の見直しについて検討が行われている

原子炉出力向上

➤米国では、1977年以降、2005年6月末時点までに、原子炉出力増加を105件認可しており、電気出力で約442万kWの出力向上が図られている。

➤欧州では、1976年以降、2004年までに延べ50件の出力向上が認可され、電気出力で約260万kWの出力向上が図られている。

➤我が国においても原子炉出力向上は、既存の知見や技術を活用することで十分可能であり、技術的に適切に対応すれば、安全性を確保できる見通しが得られたと考えている。

出典：岡本孝司、山口彰 日本原子力学会誌Vol.49 No.7, pp.482～486(2007)

解説 【日本の原子炉出力向上はどうすれば実現できるか

原子炉出力向上に関する技術検討評価特別専門委員会

「出力向上の安全性に関する技術検討評価」分科会 中間報告書】

- ☞ 比較的即応性の高い貢献策として、設備利用率の向上、原子炉出力向上が考えられる
- ☞ 例えば、我が国の原発の総設備容量4,958万kWの5%は、247.9万kW

諸外国での高レベル放射性廃棄物処分に関する コミュニケーション活動等(1)

実施主体		PR、PA、パブリックインボルブメントに関する活動概要	
		法的枠組	実施主体やその他関係機関の活動概要
フィンランド	Posiva 〔ポシヴァ社〕 (民間会社)	<p>【環境影響評価手続きにおいて】</p> <p>公聴会の開催・公聴会での意見提示(個人)</p> <p>影響が及ぶと考えられる自治体からの意見表明の機会</p> <p>【原則決定手続きにおいて】</p> <p>施設周辺の住民、自治体の意見表明</p> <p>自治体での公開集会・意見表明の機会</p>	実施主体は調査開始段階(1980年代)から展示会、自治体との協力グループ、出版物、施設、調査及び建設サイトへの訪問等を通じて地元住民の参加を促進。
	DOE OCRWM 〔エネルギー省民間放射性廃棄物管理局〕 (国<連邦政府>)	<p>【サイト特性調査のための候補地の指定・推薦において】</p> <p>住民の意見を求めるための公聴会の開催</p> <p>【サイト特性調査での立坑掘削前において】</p> <p>住民の意見を求めるための公聴会の開催</p>	<p>・実施主体は、インターネットによる情報提供、講演会、見学会、インフォメーション・センターでの展示などを実施。</p> <p>・規制機関(NRC、EPA)、業界団体である原子力エネルギー協会(NEI)がインターネットによる情報提供を実施。</p> <p>実施主体であるエネルギー省(DOE)は、実施のみが役割となっており、理解促進などを目的とした活動はできない。</p>
スウェーデン	SKB 〔スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社〕 (民間会社)	<p>・許可申請者は、県域執行機関、規制機関、影響を受ける個人と協議。県域執行機関が決定した場合には、他の中央行政執行機関、影響を受ける自治体、公衆、団体とも協議</p> <p>・サイト選定、事業範囲、環境影響及び環境影響評価書の内容と構成について協議</p> <p>・許可申請者の情報提供義務</p> <p>・協議において、環境影響評価書が許可審査に必要な方針と事業範囲を含むように県域執行機関が、働きかける</p>	<p>・実施主体は、地下研究所等の施設公開、出版物、インターネット等による情報提供等を実施。</p> <p>・実施主体は、協議の資料、議事録等を取りまとめ、年次報告を作成、公開。</p> <p>・サイト調査の対象の2自治体は、協議への対応のため、SKB社の活動を追跡し、精査する組織を設立。</p> <p>県域執行機関は、県行政区の行政を行う中央行政執行機関であり、各自治体活動の支援、調整を主任務とする機関である。</p>

諸外国での高レベル放射性廃棄物処分に関する コミュニケーション活動等(2)

実施主体		PR、PA、パブリックインボルブメントに関する活動概要	
		法的枠組	実施主体やその他関係機関の活動概要
フランス	ANDRA 〔放射性廃棄物管理機関〕 (商工業的行政法人)	<p><u>【情報提供のための地域での委員会の設置】</u> 原子力基本施設(INB)の設置地域に、地域情報委員会(CLI)を設置。 地層処分場に関しては、地下研究所の設置段階より地域情報フォローアップ委員会(CLIS)を設置。</p> <p><u>【公開討論会の開催】</u> - 環境保護強化法に基づき、原子力基本施設(INB)について、その計画段階において行政、事業者、国民、専門家などが自由に議論を交わすために、公開討論会を開催。 - 地層処分場については、放射性廃棄物等管理計画法(2006)に基づき、設置許可申請の前に公開討論会を開催。</p> <p><u>【地域支援のための公益団体(GIP)の設置】</u> 放射性廃棄物等管理計画法(2006)に基づき(1991年の法律より既に規定)、以下を目的とした地域支援事業を実施する組織の枠組みを規定。 1. 地下研究所・地層処分場の設置・操業の促進 2. 地域における、国土整備、経済開発事業の推進 3. 地域における、人材養成事業、科学的技術的な開発・活用及び普及事業の推進</p>	<p>・放射性廃棄物管理機関(ANDRA)は、左記の枠組みに基づき各種情報提供を含む活動に関与。また、独自の取組として以下を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ビジターセンター等を活用したビュール地下研究所の現地見学会 - インターネットのウェブサイトの開設 - 地元向け広報誌の定期刊行 - 理解促進のための各種パンフレットの作成 <p>・地層処分に特化したものではないが、フランス原子力庁(CEA)は、放射性廃棄物管理及び原子力活動に関する一般情報の提供のため、マルクールにVISIATOMEというビジターセンター(施設)を一般に公開し(入場料:3 EUR/人)、また、同名のウェブサイトを開設して情報提供を行っている。センターには多くの体感施設があり、廃棄物の発生から処理方法のみならず、原子力を含むエネルギー開発やこれらに関する現在の調査研究活動内容を分かり易く紹介するものである。</p>

諸外国での高レベル放射性廃棄物処分に関する コミュニケーション活動等(3)

実施主体		PR、PA、パブリックインボルブメントに関する活動概要	
		法的枠組	実施主体やその他関係機関の活動概要
スイス	NAGRA 〔放射性廃棄物管理協同組合〕 (発生者出資の協同組合)	<p>【特別計画「地層処分場」によるサイト選定において】</p> <p>地域社会からの意見聴取等を実施</p> <p>【概要承認手続きにおいて】</p> <p>専門家による意見表明</p> <p>地元州及び隣接州、近傍諸国の懸念事は、計画が極度に制限を受けない限り考慮</p> <p>誰もが概要承認の申請書、専門家の意見等に対し抗弁可能</p> <p>概要承認の国民会議による承認に対する任意の国民投票</p> <p>【UVEKによる建設許可の発給手続きにおいて】</p> <p>許可を発給する前に地元州の意見を聴取</p> <p>申請等の縦覧期間中に異議を申立て可能</p>	<p>実施主体は、以下のような各種情報提供を含む活動を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Webによる情報提供 ・CD、広報素材等の出版・配布 ・地元新聞、雑誌での広告 ・スイス国内各地での情報提供、意見交換のための催しの実施 ・学校での使用を目的とした資料や教師に対する資料の提供 ・地下研究所やボーリングサイトの見学の実施 ・海外への見学ツアーの実施 <p>連邦エネルギー庁(BFE)は、特別計画を作成する一環として、2006年の6月から8月まで以下の参加活動を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種の団体や政党の代表者によるワークショップ ・市民との5つのフォーカスグループによる討議
	BfS 〔連邦放射線防護庁〕 (国<連邦政府>)	<p>【サイト特性調査段階以降】</p> <p>・鉱山法に基づく枠組み操業計画に関する計画確定手続(環境影響評価を含む)において、申請資料の公表、異議申し立て、審議の機会を規定</p> <p>【建設・操業段階以降】</p> <p>・原子力法に基づく計画確定手続(環境影響評価を含む)において、申請資料の公表、異議申し立て、審議の機会を規定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実施主体BfSによる情報公開(広報冊子、パンフレット、Web、インフォメーション・センター等) ・処分場の建設・操業を担当するBfSやDBE社によるサイトへの訪問者の受入
ドイツ			

諸外国での高レベル放射性廃棄物処分に関する コミュニケーション活動等(4)

実施主体		PR、PA、パブリックインボルブメントに関する活動概要	
		法的枠組	実施主体やその他関係機関の活動概要
カナダ	NWMO 〔核燃料廃棄物管理機関〕 (発生者出資の非営利法人)	<p>【環境影響評価法において】 環境評価結果に対する公衆の意見を審査手続き(包括的調査)に反映することを規定。</p> <p>【核燃料廃棄物法において】 公衆との協議のためのプログラムを長期管理アプローチに含めることを規定</p>	<p>・実施主体(NWMO)は、2005年の長期管理アプローチの提案にあたって、カナダ国民が持つ基本的な認識、価値観の把握と、長期管理アプローチに対する評価フレームワークの構築と評価を受けるため、2002年より全国的な調査、フォーカスグループ、問題別ワークショップ及び円卓会議、電子対話、公開フォーラム等を実施。(3年間で約8,000名が関与)</p> <p>・webサイトを通じた情報公開、意見収集(サイト訪問者:約10,000人)</p>

情報提供:(財)原子力環境整備促進・資金管理センター(資源エネルギー庁放射性廃棄物等対策室の委託調査にて収集した情報に基づく)

核燃料資源確保戦略

ポイント

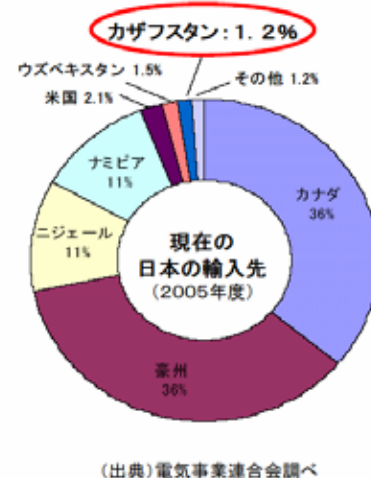
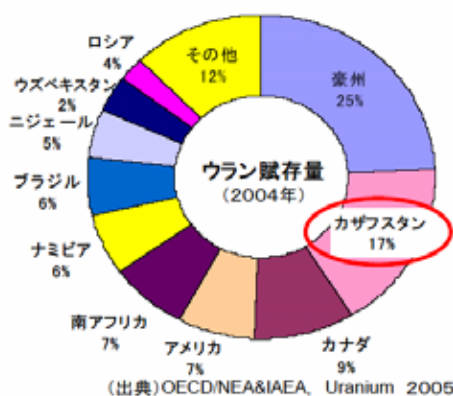
- (1) カザフスタン (世界第2位のウラン資源埋蔵量。他方、日本のウラン輸入に占めるカザフスタンのシェアは1%程度。)
- 2007年4月末に甘利経済産業大臣が原子力関連産業界・独立行政法人のトップと共に総勢150名の官民ミッションでカザフスタンを訪問し、24項目の協力案件に合意。
 - 日本の高度な技術(核燃料加工技術・原子炉プラント技術)を活かした日本型の資源外交を展開し、日本のウラン総需要量の3～4割の権益を獲得。
 - 首脳間、官民合同ミッションでの合意を踏まえ、個別案件の更なる具体化を図る。
 - 本年4月末に麻生外務大臣より交渉開始を発表した日カザフ原子力協力協定の締結を目指す。
- (2) ウズベキスタン
- 2007年4月末、甘利経済産業大臣が訪問し、大統領その他との間でウランを始めとする鉱物資源分野における協力に合意。今後、ウラン探鉱協力分野を中心にその具体化を推進。
- (3) オーストラリア
- 2007年3月、甘利経済産業大臣とハワード首相の会談において、ウランを含むエネルギー資源分野での両国間の協力について合意。
 - 2007年9月の日豪首脳会談において、「気候変動とエネルギー安全保障に関する更なる協力のための日本とオーストラリアの共同声明」を発出。日本の原子力分野における先進技術と原子力の平和的利用の実績を活かし、ウラン開発を含む互恵的関係を発展させる旨合意。
 - 当該声明に従い、今後とも、我が国企業による権益確保を効果的にバックアップする。
- (4) リスクマネーの供給強化
- 本年度から石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) を通じた我が国民間企業による海外探鉱事業支援を開始。来年度も、JOGMEC 事業として拡充予定 (2008年度予算として40億円を概算要求)。
 - 日本貿易保険等との提携を深める(「資源エネルギー総合保険」の活用等)。

28

カザフスタンとのウラン資源外交

- ①近年の世界的な原子力回帰によるウラン需要の増加、②解体核ウランの民生供給の終了(2013年)等によるウラン二次供給減少から、世界的なウラン獲得競争が激化。
- カザフスタンは世界第2位のウラン資源埋蔵量。他方、我が国のウラン輸入に占めるカザフスタンのシェアは現時点ではわずか1%程度。

➡ カザフスタンがウラン資源確保の最重要地点



出典: 資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会(第15回)資料3

- ➡ 積極的な資源外交とリスクマネー供給の強化
- ➡ 戦略的ウラン資源外交

環境放射線の表示: 取組例 (1)

原子力施設の運転状況を施設周辺の住民等へお知らせするため、各事業者及び各自治体は、それぞれホームページや展示館、県庁、役場等の公衆の集まる場所等において、施設周辺で連続測定している空気中の放射線量の測定結果を表示している。

1. ホームページの表示例 (事業者)

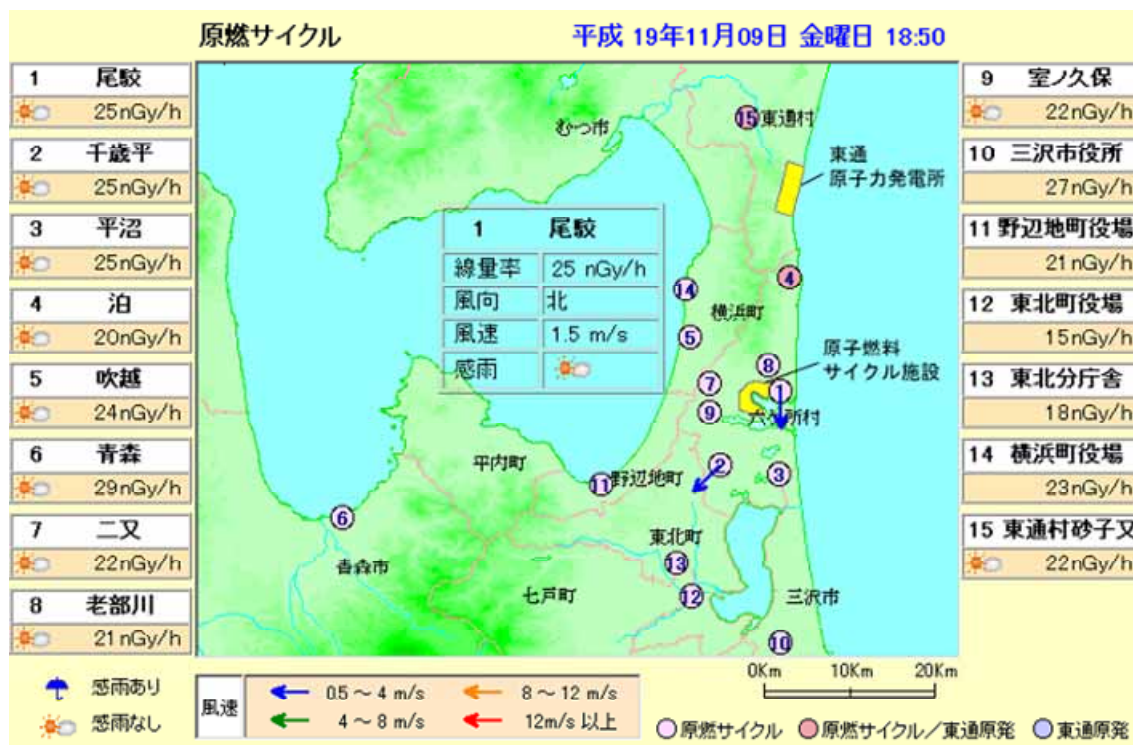
環境放射線データの公開

モニタリングポストは、24時間休みなく環境中の放射線を測定する設備です。福島および新潟の各原子力発電所と東京（渋谷）の電力館に設置しているモニタリングポストのデータをリアルタイムで表示しています。クイズをしながらモニタリングポストについて勉強しましょう。
※nGy/h（ナノグレイ毎時）は、空気中の放射線量をあらわす単位です。
「n（ナノ）」は接頭数詞で、10億分の1をあらわします。



出典：東京電力ホームページ

(自治体)



出典：青森県ホームページ

環境放射線の表示: 取組例 (2)

2. データ表示装置の例

原子力センター、県庁県民ホール及び原子力発電所周辺の6町の役場には、データ表示装置が設置されており、現在の環境放射線の測定データや、過去の測定値の推移などを確認することができます。



データ表示端末

データ表示端末の画面内容

出典：福島県ホームページ

3. 測定箇所における表示例



放射線検出器

測定局

LED表示装置

出典：鹿児島県ホームページ

4. ホームページにおける用語の説明の例

空間放射線

空間を飛びかっている放射線のことで、宇宙から降りそそいでくる放射線や大地や大気からの放射線などがあります。「空間放射線」を連続測定することにより、施設から環境への影響があった場合、速やかに検知することができます。

なお、このシステムへ表示している数値は、空間放射線の量を、1時間あたりに換算した「空間放射線量率」として表したもので、単位としては「**nGy/h (ナノグレイ毎時)**」が用いられています。

ふだん測定されているのは主に大地などからの放射線で、地質の違いなどにより地域で差があります。

また、同じ場所であっても、気象条件などにより変動しています。

本県における空間放射線量率の測定値は、通常15～30nGy/h程度です。

ただし、雨や雪が降ると一時的に70nGy/h程度になったり、雪が積もることにより大地からの放射線がさえざられ15nGy/h以下になることもあります。

線量

人体が受けた放射線の量を、放射線が人体に与える影響の大小を考慮して数値に表したものを線量といい、単位としては「**Sv (シーベルト)**」が用いられます。

体の組織によって放射線の影響が異なるので、それを考慮して、各組織が受けた放射線の量を、全身に受けた場合にどのくらいになるかを表したものを「**実効線量**」といいます。例えば、胸のX線集団検診を1回受けた場合の実効線量は、約0.05mSv (ミリシーベルト)程度とされています(出典：原子放射線の影響に関する国連科学委員会の総会に対する2000年報告書)。

出典：青森県ホームページ