

原子力(経済性など)

九州大学

環境と科学技術

平成27年6月17日

原子力の必要性の検証 ＝原発をなくした場合の課題＝

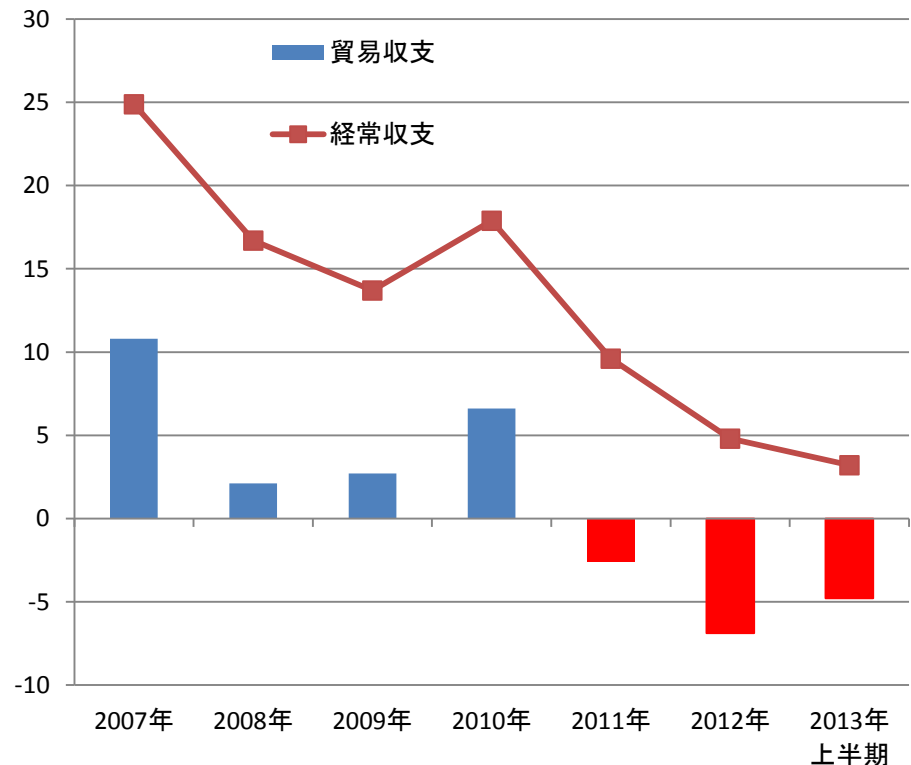
- 原子力の経済性
- 燃料コスト:このまま、原発が動かないと毎年3.6兆円の燃料費コストがかかると試算。(*)(**)
- 停電リスク:供給安定性、予備率をどう見るか。欧米のように需要抑制できるか
- 核不拡散、IAEA, 日米協定、原子炉メーカー:
- 廃炉費用:減価償却:ドイツもこれがあるから廃止が先になっている。
- 温暖化対策:

(*)他方、再エネ普及のための系統強化コストは、4.6~6.7兆円と試算

(**)LNG輸入コスト低減交渉のための電源多様化

燃料コストの問題

- 2011年、31年ぶりに貿易赤字に転落。2012年は貿易赤字が6.9兆円に拡大。(12年度では8.2兆円の貿易赤字)
- 輸入額増加の主たる要因は、東日本大震災以降の原発停止に伴うLNGや原油の需要増と価格上昇。
- 北米等との地域間価格差が存在し、天然ガスについては価格低下に対する取組みが必要。



停電リスクの問題

- 日本は、いままで、供給予備率が高かった。日本の電力供給システム。欧米とは違うシステム。
- 最大需要は、気温に大きく影響される(*)。最大需要をどのように見積もるか、リスク評価の問題。
- 電源脱落リスク(火力の停止)。2012年夏、北陸電力では、最大需要526万kwに対し、最大停止93万kw、他電力からの供給でしのぐ。
- 北海道電力の高いリスク(供給力600万kw,過去の最大電源脱落平均114kw)。他電力からの応援は、北本(60万kw)のみ。予備率を高めにとる必要。
- 将来的に需要抑制のデマンドレスポンスを整備していく必要。

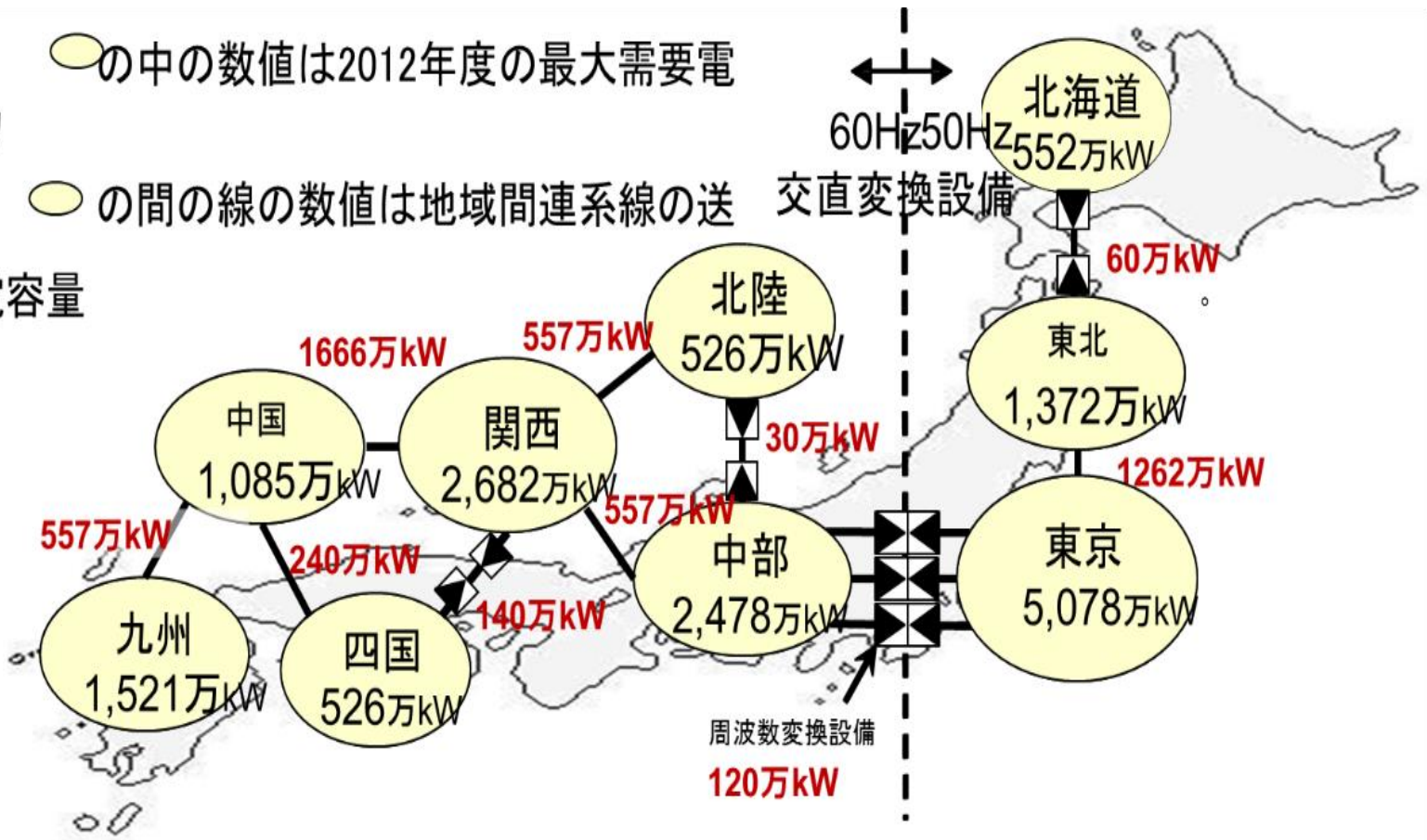
日本の電力供給の課題

- 高需要期と低需要期の差が激しい。
- 平均需要より追加的な供給力を備える必要
- 逆に低需要期には、供給力が余剰となる。
- 対応としては、供給力の積み増し
- 夏の需要は、エアコン需要が4割以上(家庭、業務)、これを削減できるのか。そうすると需要の分散。
- 電力相互融通。課題が多い。
- 一時停電回避のための、情報提供。家庭の協力は可能か？

連系線の障害

※ ○の中の数値は2012年度の最大需要電力

※ ○の間の線の数値は地域間連系線の送電容量



電力供給不安がもたらす負の効果 (橘川、2011より)

- 一部の工業製品は一瞬でも電気が止まれば
操業に影響 リスクマネジメント上の問題
- クリーンルームを要する半導体
- 温度調整が必要なバイオ製品
- コンピュータ制御

- 病院

核不拡散の問題

- IAEA3原則(原子力安全、核不拡散、核セキュリティ)
- 日米原子力協定(包括同意)
- 日本は核不所有国で唯一の核燃料サイクル施設をもつ。そのプルトニウムを発電所で使う前提(MOX燃料)。
- 核不拡散防止のための、原子力技術の制限
- 日立—GE, 東芝—WH、三菱重工業—アレバ、斗山重工業、ロスアトム、中国鉄工業、

他の電力との比較

①安定性、稼働率の高さ

(火力は、計画外停止が頻発、定検は13ヶ月は必須)

②国内民間在庫日数

(洋上在庫含まず、電力会社の発電用在庫(2012年度平均在庫日数等)で計算。※電力調査統計等より作成)

③原子力発電所1基分(120万kw)が1年間で発電する電力量を再生可能エネルギーで代替した場合の必要設備

ウラン 約2年程度

LNG 約13日

石油 約67日

石炭 約33日

※国家備蓄は約85日(IEA基準、平成25年度3月末)
資源エネルギー庁「石油備蓄の現況」より

太陽光発電(住宅用)



× 約175万戸 =



東京都の戸建のほぼ全て

戸建住宅(4kw)

: 約130万戸

平成24年度末
の導入状況

※想定される導入可能住宅は、1,200万

風力発電 (国内最大級のウィンドファーム(7.8万kw)で換算)



(株)ユーラスエナジーホールディングス 新出雲風力発電所)

× 約54カ所

(約420万kw)

平成24年度末の導入状況 : 約34カ所(約270万kw)

※国家戦略室第13回エネルギー環境会議(平成24年9月4日)等より作成

原発を廃止にすることによるコスト

- 残存簿価の問題
- 費用積み立ての問題。
 - 減価償却のすんでいない原発を全く使わないとその価値が失われることになる(2.8兆円)、加えて廃炉の費用未積み立て分(1.2兆円)、20~30年
 - これにバックエンドの未積み立て費用をどのように手当するのかといった問題も発生(斉藤、2011)。
- 電気代が上がることによる経済の影響
- 人材や技術がなくなってしまう。その養成は時間がかかる

残存簿価と解体引当金未引当額

単位:億円

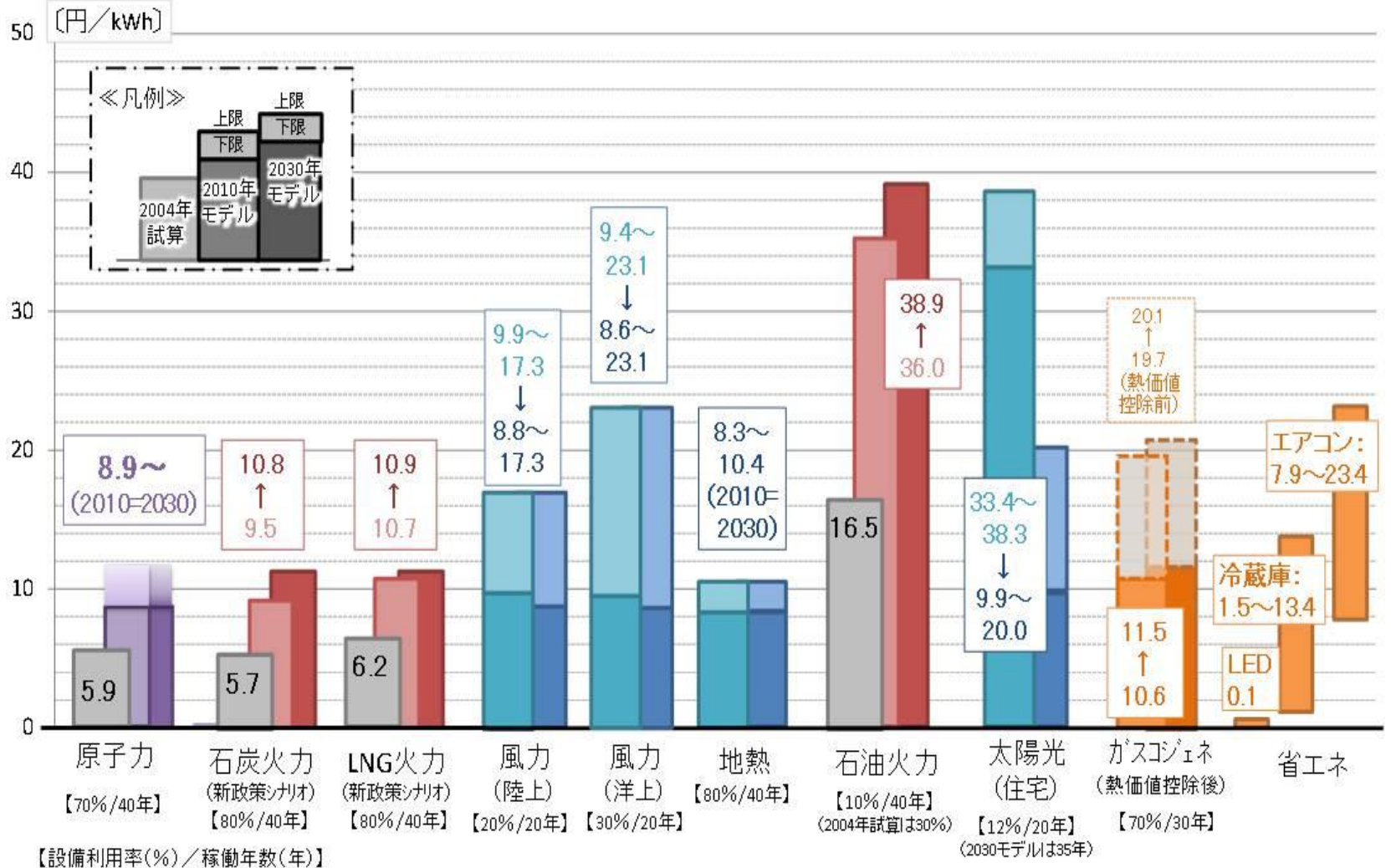
	原発基数	残存簿価	廃炉未引当	
北海道電力	3	2579	828	
東北電力	4	3489	1524	
東京電力	13	7491	4076	
中部	3	2428	1441	
北陸電力	2	2170	958	
関西電力	11	3835	1450	
中国電力	2	774	287	
四国電力	3	1079	411	
九州電力	6	2345	1036	

廃止コスト

- 停電リスク
- 廃止コスト
- 技術コスト

電源別コスト比較

主要電源の発電コストの比較(平成23年12月21日 第5回エネルギー・環境会議資料より)



原子力のコストの問題 ＝いまある問題点、リスク＝

- 原発のコストは変わる？
- 原発の事故補償コスト、福島インパクト、将来の想定。
- 事故リスク(被害、対策費用)
- 高レベル放射性廃棄物対策、これからの発生コストをどうまかなうか。
- 汚染水

福島事故への対応費用

- 東電福島第一原発事故に係る賠償・除染、廃炉にかかる費用について、現時点で合理的な見積もり
- 被災者賠償：約3.9兆円、今後も増加見込み。
- 除染・中間貯蔵：推定途中（注1，2）。
- 廃炉：約一兆円の見込み

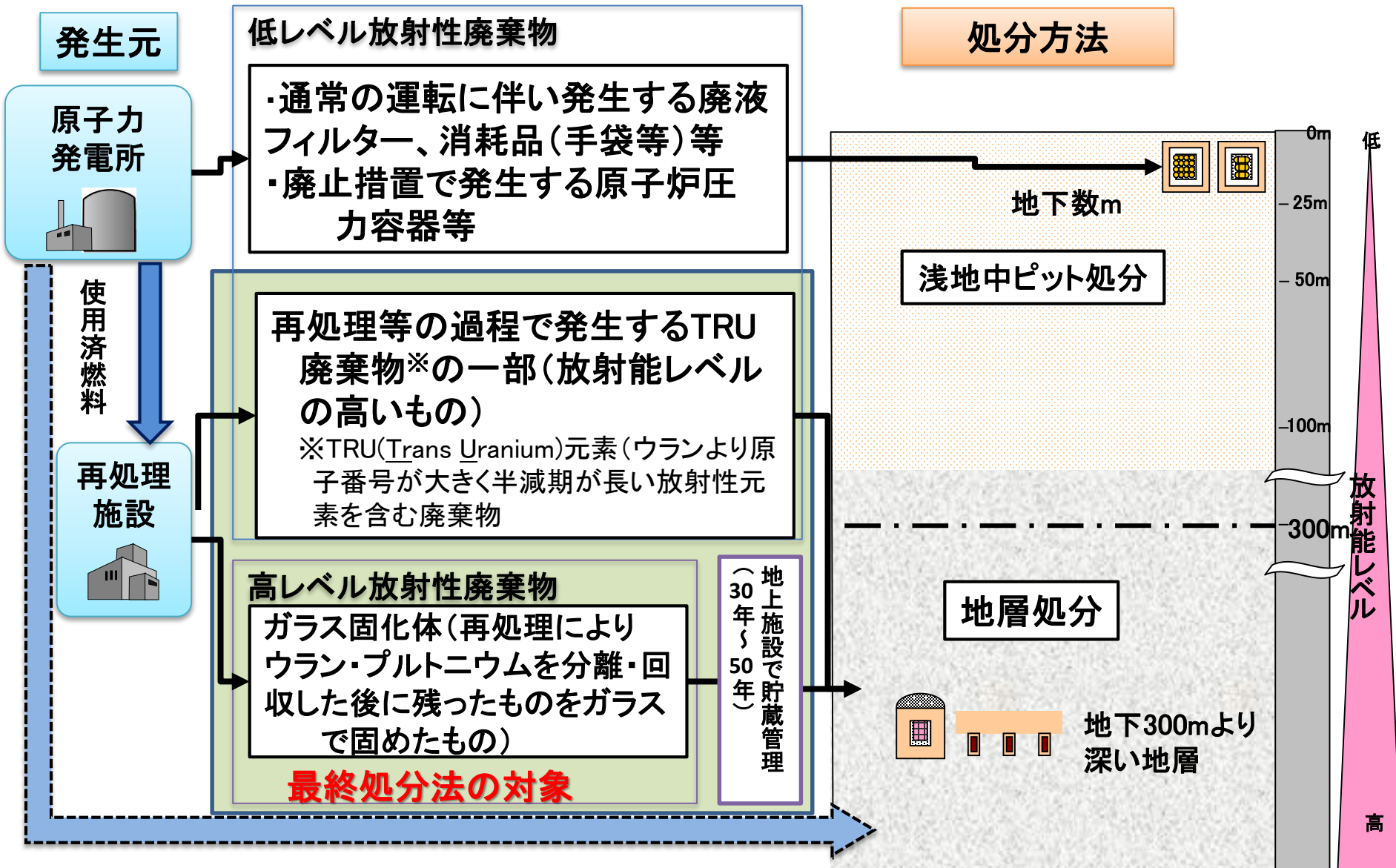
（注1）環境省の除染関連予算は約1.3兆円（平成26年度概算要求分は別）

（注2）産総研研究員による一定の仮定の下での試算では5兆円超に上るとの試算がある。

新しい規制への対応、放射性廃棄物

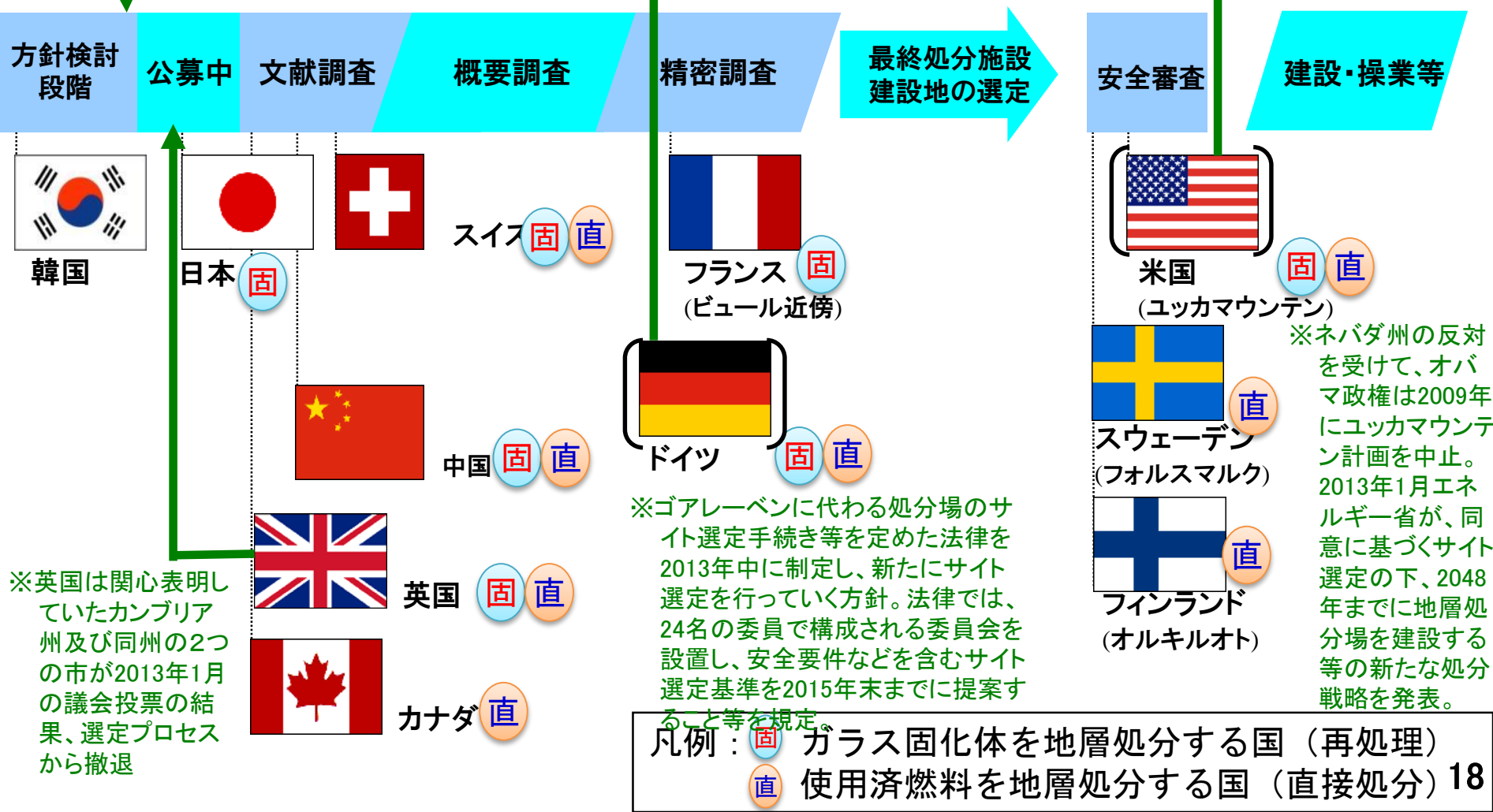
- 40年廃炉の場合 * 2049年には0。
- バックフィット: 追加安全対策費用は、合計で1.7兆円。
- 高レベル放射性廃棄物コスト: 処分場が決まっていない、今の想定コストで収まるのか、という命題

放射性廃棄物の処分方法



諸外国の高レベル放射性廃棄物処分の進捗状況 (2013年5月現在)

- (1) 国際的には、自国で発生した放射性廃棄物は、発生した国でそれぞれ処分するのが原則。
- (2) これまで様々な処分方法が検討されたが、地層処分が最も現実的な方法というのが国際的に共通した考え方。現在、各国で処分地選定のための取組が進められている。



フィンランドの処分場



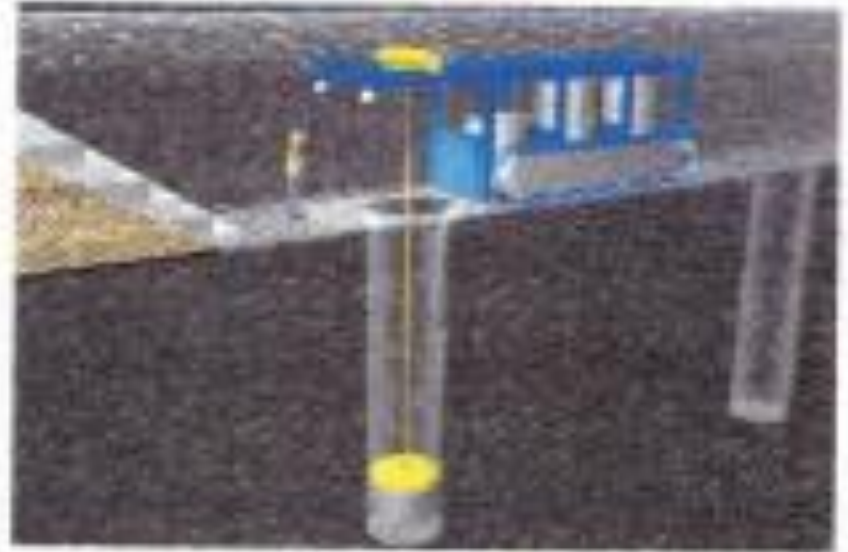
オルキルト:



フィンランドの処分場



オシロイオトの地下砕石調査施設内の通路の様子
(写真提供：オシロイオト)



標準型の設置方法（概念図）
(写真提供：オシロイオト)



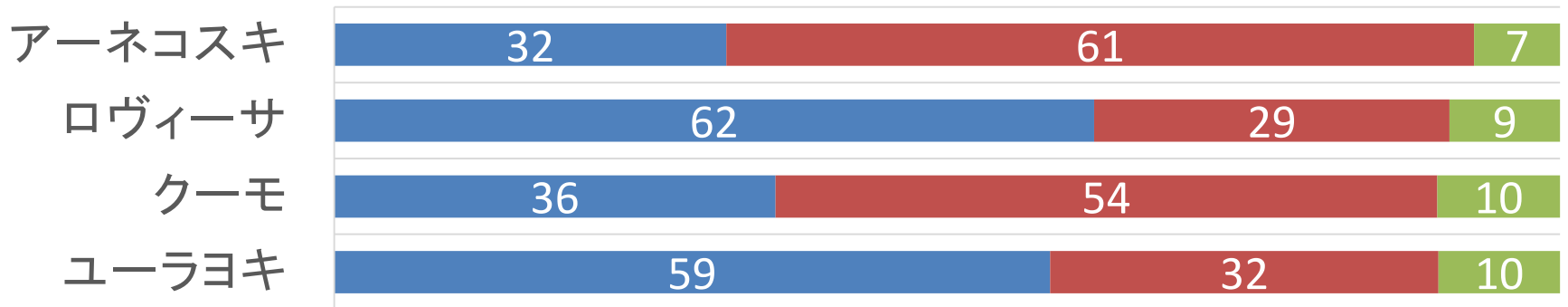
オシロイオト処分場の設置イメージ
(写真提供：オシロイオト)

フィンランドの事例

出典:ボシヴァ社EIA報告書

あなたの自治体で放射世廃棄物を定置することを受け入れますか

■ 認める ■ 認めない ■ わからない



	安全性への懸念	経済効果	意思決定プロセス
ユーラヨキ	小	小	小
クーモ	大	大	大
ロヴィーサ	大/小	大/小	大/小
アーネコスキ	大	小	大

汚染水問題への対応

- (1) 深刻化する汚染水問題を根本的に解決することが急務であることから、今後は、東京電力任せにするのではなく、国が前面に出て、必要な対策を実行していく。
- (2) その際、抜本的な対策を講じる。また、徹底した点検を行うことなどにより、新たに発生する事象を見逃さず、それらの影響を最小限に抑えるよう適切な対応を行う。

＜政府の対応＞

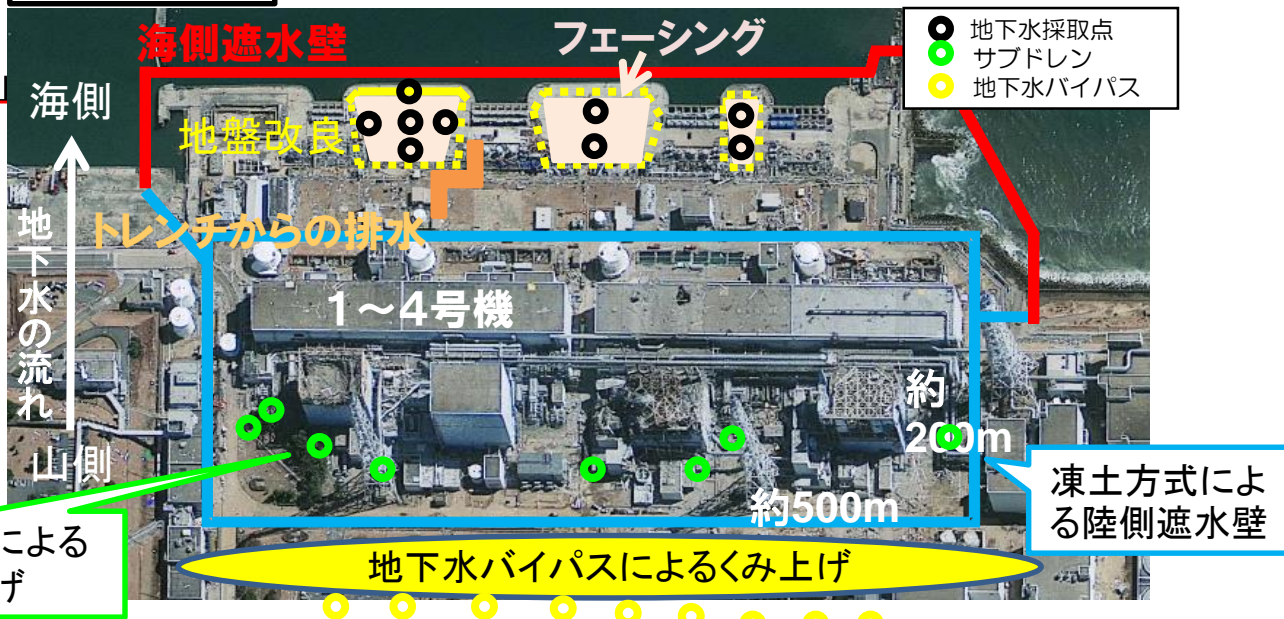
- (4) 国が前面に出て、作業が適切に進展するよう工程の内容と進捗の確認を行う。
- (5) 凍土方式の陸側遮水壁の構築及びより高性能な多核種除去設備の実現について、事業費全体を国が措置する。
- (6) 海洋環境等のモニタリング強化と迅速な情報提供による風評被害の防止、一元的な国際広報の実現。

＜汚染水問題に関する3つの対策＞ 対策の全体図

- 対策①: 汚染源を「取り除く」
- 対策②: 汚染源に水を「近づけない」
- 対策③: 汚染水を「漏らさない」

地下水の現状

福島第一原発1～4号機には、1日約1000トンの地下水流入があり、このうち約400トンが建屋に流入。残りの約600トンの一部がトレンチ内の汚染源に触れて、汚染水として海に放出されている状況。



- 原子力発電のコストは高いのか安いのか、バックエンドコスト、事故被害コスト、
- 原子力発電の技術力は高いのかそうでないのか、国産技術か海外か、制御可能か不可能か
- 原子力発電は必要不可欠なのかそうでないのか

大飯原発差し止め福井地裁判決

- 他方、被告は本件原発の稼動が電力供給の安定性、コストの低減につながると主張するが、当裁判所は、極めて多数の人の生存そのものに関わる権利と電気代の高い低いの問題等とを並べて論じるような議論に加わったり、その議論の当否を判断すること自体、法的には許されないことであると考えている。このコストの問題に関連して国富の流出や喪失の議論があるが、たとえ本件原発の運転停止によって多額の貿易赤字が出るとしても、これを国富の流出や喪失というべきではなく、豊かな国土とそこに国民が根を下ろして生活していることが国富であり、これを取り戻すことができなくなることが国富の喪失であると当裁判所は考えている。

レポート課題

- タイトル「原子力発電を今後どのようにすべきか、考えを述べよ」
- 締切: 7月11日(土)
- 提出先: horishiro@fukuoka-u.ac.jp
- 本文A4 1~2枚。図表などを添付でつけることは可。
- 自分の主張をはっきりと記載すること。主張の根拠となるデータもしくは理論的説明を記載すること。また、想定される反論に対する説明を記載すること。
- 根拠が十分でないレポートは、修正を求める。修正が不十分な場合は、不可とする場合がある。
- 他の文献を引用する場合は、引用文献を記載する。直接引用する場合は、引用箇所を「」で囲むこと。直接引用部分は、レポート全体の10分の一以下とする。