

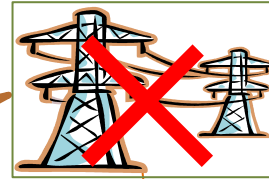
福島第一原発における教訓

- 福島原発事故では地震や津波などの共通要因により安全機能が一齐に喪失。
- さらに、その後のシビアアクシデントの進展を食い止めることができなかった。

地震・津波という共通原因による安全機能の一齐喪失

①地震により外部電源喪失

②津波により所内電源喪失・破損

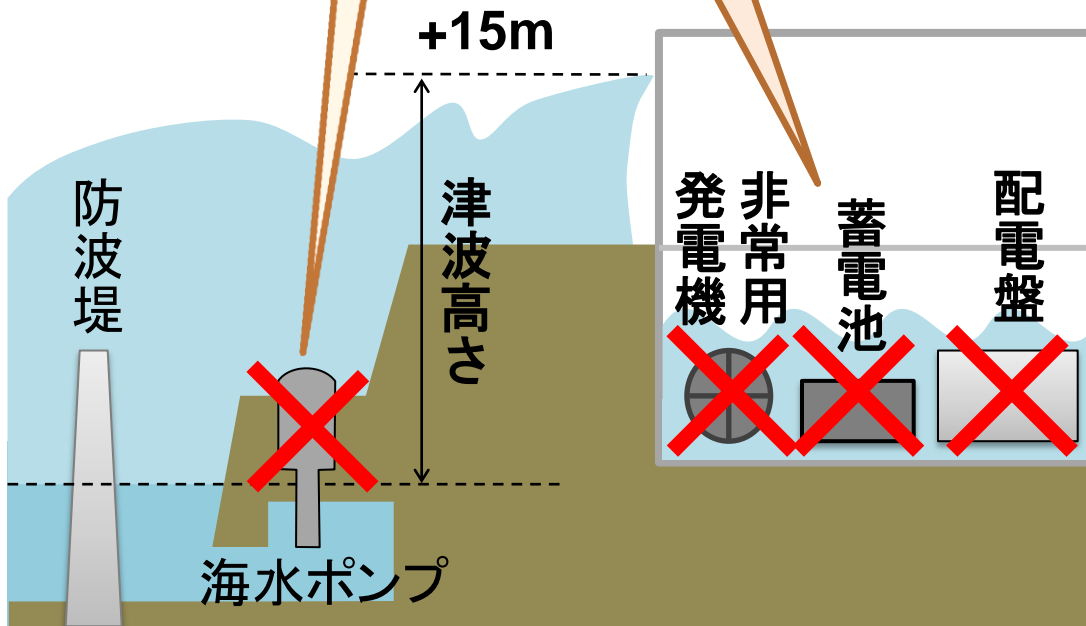


使用済燃料プール

⑦水素爆発

安全機能喪失によるシビアアクシデントの進展

- ③冷却停止
- ↓
- ④炉心損傷
- ↓
- ⑤水素発生
- ↓
- ⑥水素漏えい (格納容器破損)



従来の基準と新基準との比較

出典：原子力規制委員会ホームページ

- ▶ 従来と比較すると、シビアアクシデントを防止するための基準を強化するとともに、万一シビアアクシデントやテロが発生した場合に対処するための基準を新設

＜従来の規制基準＞

シビアアクシデントを防止するための基準（いわゆる設計基準）
（単一の機器の故障を想定しても炉心損傷に至らないことを確認）

自然現象に対する考慮
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

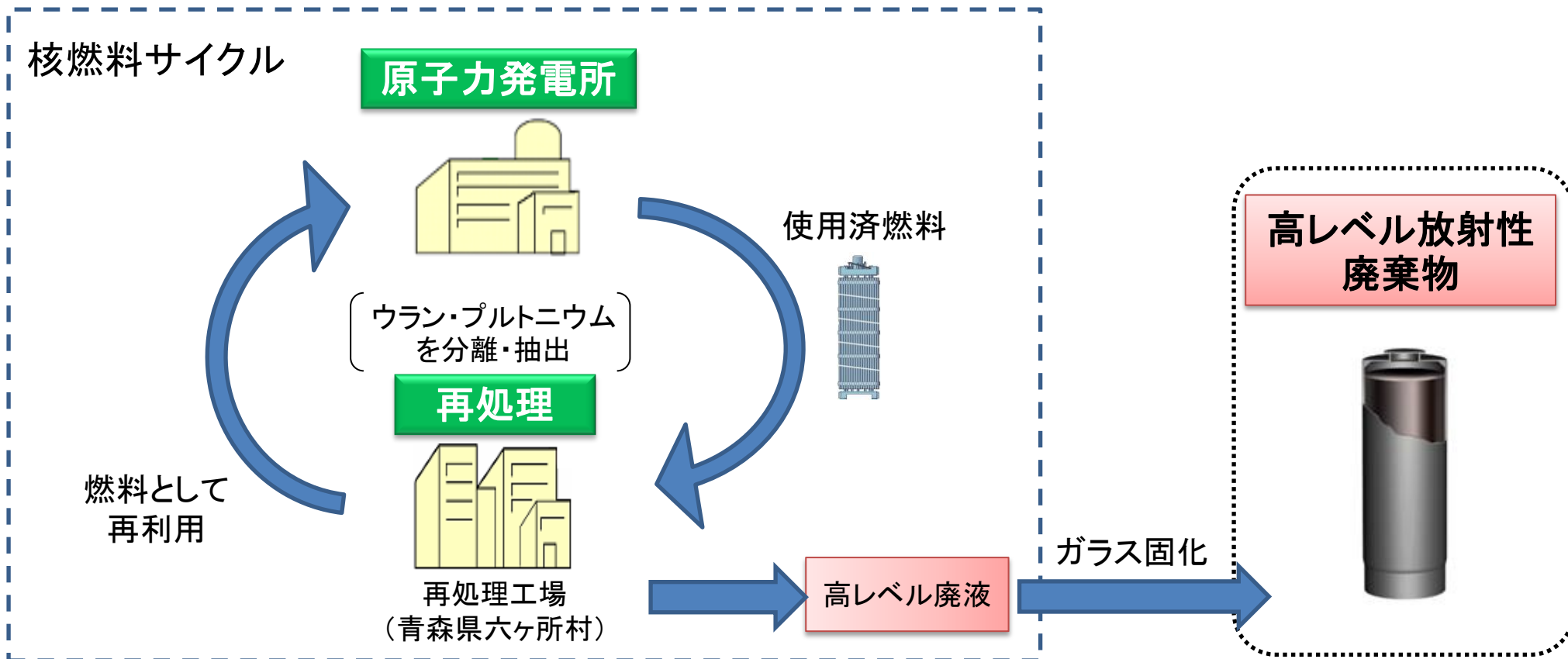
＜新規制基準＞

意図的な航空機衝突への対応
放射性物質の拡散抑制対策
格納容器破損防止対策
炉心損傷防止対策 （複数の機器の故障を想定）
内部溢水に対する考慮（新設）
自然現象に対する考慮 （火山・竜巻・森林火災を新設）
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

（テロ対策）
新設
（シビアアクシデント対策）
新設
強化又は新設
強化

使用済燃料の再処理と高レベル放射性廃棄物

- 原子力発電の運転に伴い、放射能濃度の高い使用済燃料が発生。
- 我が国は、使用済燃料を再処理し、ウランやプルトニウムを燃料として再利用するとともに、後に残る廃液をガラス原料と高温で溶かし合わせ固化した上で、処分する方針。



※放射性物質は、ガラスの網目構造の中に閉じ込められる。

高レベル放射性廃棄物の地層処分

- 地層処分は、地下深部の安定した地層に埋設して人間の生活環境から隔離し、最終的に処分する方法。現時点において最も有望であるという国際的な共通認識の下、多くの国で採用。
- 「人工バリア」と「天然バリア」を組み合わせた多重バリアシステムで、長期にわたり放射性物質の動きを押さえ閉じ込める。

多重バリアシステム

人工バリア



天然バリア

バリア1

ガラス固化体

バリア2

オーバーパック
[金属製の容器]

バリア3

緩衝材
[粘土]

バリア4

岩盤

廃液をガラスと
混ぜて固体に

厚さ約20cmの
炭素鋼の容器

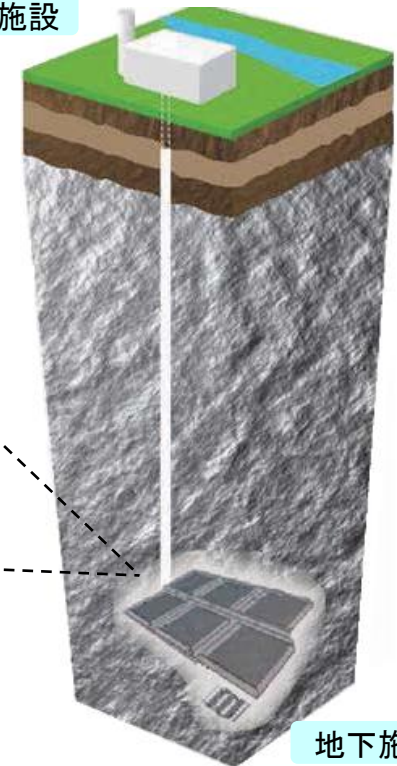
厚さ約70cm
の粘土

地下深くの安
定した岩盤

地下水との接触を抑え、長期間放射性物質を隔離する

高レベル放射性廃棄物処分施設

地上施設



地下300m以深

地下施設

科学的有望地の提示

- これまでの全国を対象とした公募方式の課題の一つは、受入れを表明する自治体の説明責任・負担が重いという点。
- このため、今後は、国が、科学的により適性が高いと考えられる地域(科学的有望地)を提示する等、前面に立った取組を行う方針。

文献調査の開始に向けて、新たなプロセスを追加

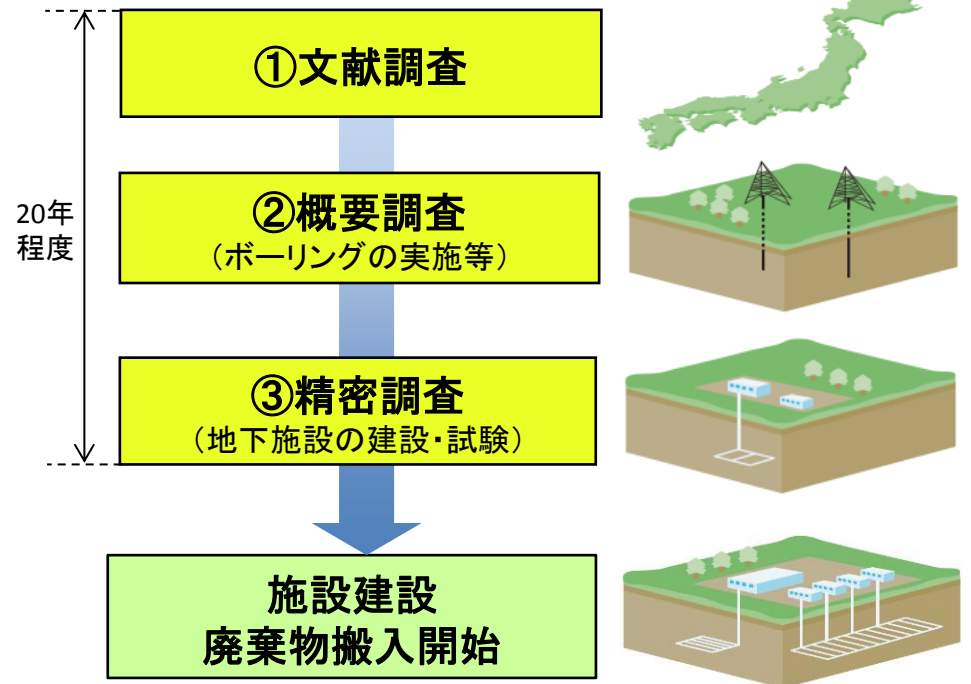
国による科学的有望地の提示(マッピング)

重点的な理解活動(説明会の開催等)

- ・自治体からの応募
- ・複数地域に対し、国から申入れ

※各調査段階において、地元自治体の意見を聴き、これを十分に尊重する(反対の場合には次の段階へ進まない)。

最終処分法で定められた選定プロセス



我が国の原子力損害賠償制度の枠組（全体像）

【国際的枠組】

○原子力損害の補完的な補償に関する条約(CSC)

- ・一定額(原則3億SDR(約450億円※))以上の損害賠償措置の義務付け
- ・一定額を超える損害について締約国による拠出金で賠償を補完して補償

※1SDR=150円と仮定

出典:内閣府原子力委員会専門部会
(H27.5.21)を高知県が加工

【国内制度】

○原子力損害の賠償に関する法律(原賠法)

- ・原子力事業者の無過失責任、責任集中、無限責任
- ・一定の賠償措置額に係る民間保険契約及び政府補償契約の締結等の義務付け

○原子力損害の補完的な補償に関する条約の実施に伴う原子力損害賠償資金の補助等に関する法律

- ・CSCが定める拠出金制度に基づき、原子力事業者が行う賠償の費用の一部の補助、負担金の徴収

○原子力損害賠償補償契約に関する法律(補償契約法)

- ・民間保険契約ではうめられない賠償損失(地震、噴火、津波等)を補償するための政府補償契約の手續や補償金の支払等

○原子力損害賠償・廃炉等支援機構法

- ・原子力損害賠償・廃炉等支援機構の設置、原子力事業者からの負担金の徴収(原子力事業者による相互扶助)
- ・原賠・廃炉機構による資金援助

【福島事故への対応】

○東日本大震災に係る原子力損害賠償紛争についての原子力損害賠償紛争審査会による和解仲介手續の利用に係る時効の中断の特例に関する法律

○東日本大震災における原子力発電所の事故により生じた原子力損害に係る早期かつ確実な賠償を実現するための措置及び当該原子力損害に係る賠償請求権の消滅時効等の特例に関する法律

- ・特定原子力損害に係る賠償請求権に関する消滅時効期間を「10年間」、いわゆる除斥期間を「損害が生じたときから20年」とする 等

○平成二十三年原子力事故による被害に係る緊急措置に関する法律

- ・国による仮払いの実施(観光業を行う中小企業者が受けた風評被害)

○平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法

- ・福島第一原発の放射性物質の拡散による環境の汚染への対処に関し、国、地方公共団体、関係原子力事業者等が講ずべき措置を定めたもの。同法に基づく措置は、原賠法の規定により関係原子力事業者が賠償責任を負う原子力損害に係るものとして、当該事業者の負担の下で実施

原子力損害賠償制度

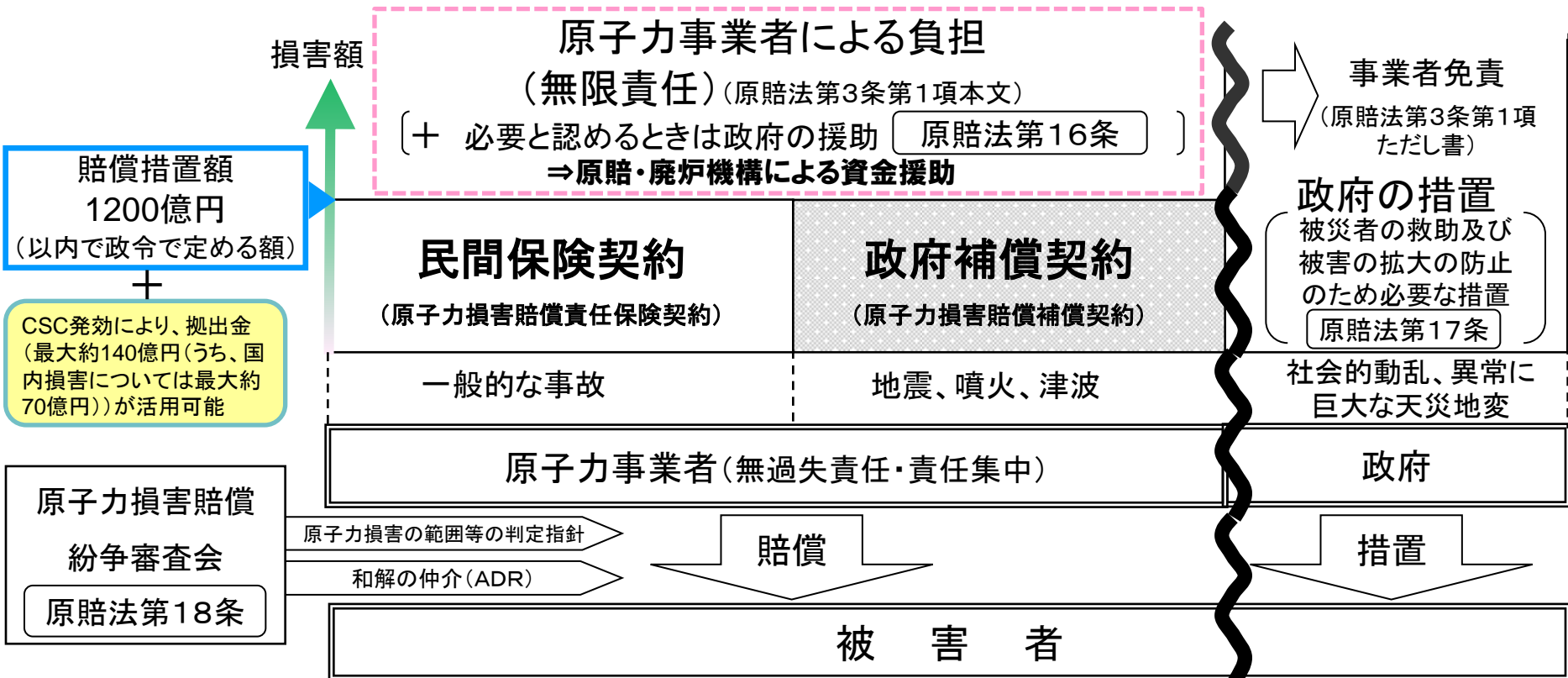
目的:原子力損害の被害者の保護及び原子力事業の健全な発達を図る

【原子力損害の賠償に関する法律】

- 原子炉の運転等により生じた原子力損害は、原子力事業者が賠償責任を負う。
(無過失責任、責任集中、無限責任)
ただし、異常に巨大な天災地変又は社会的動乱によって生じた場合を除く。
- 原子力事業者は、民間保険契約及び政府補償契約の締結等を義務付け。

【原子力損害賠償補償契約に関する法律】

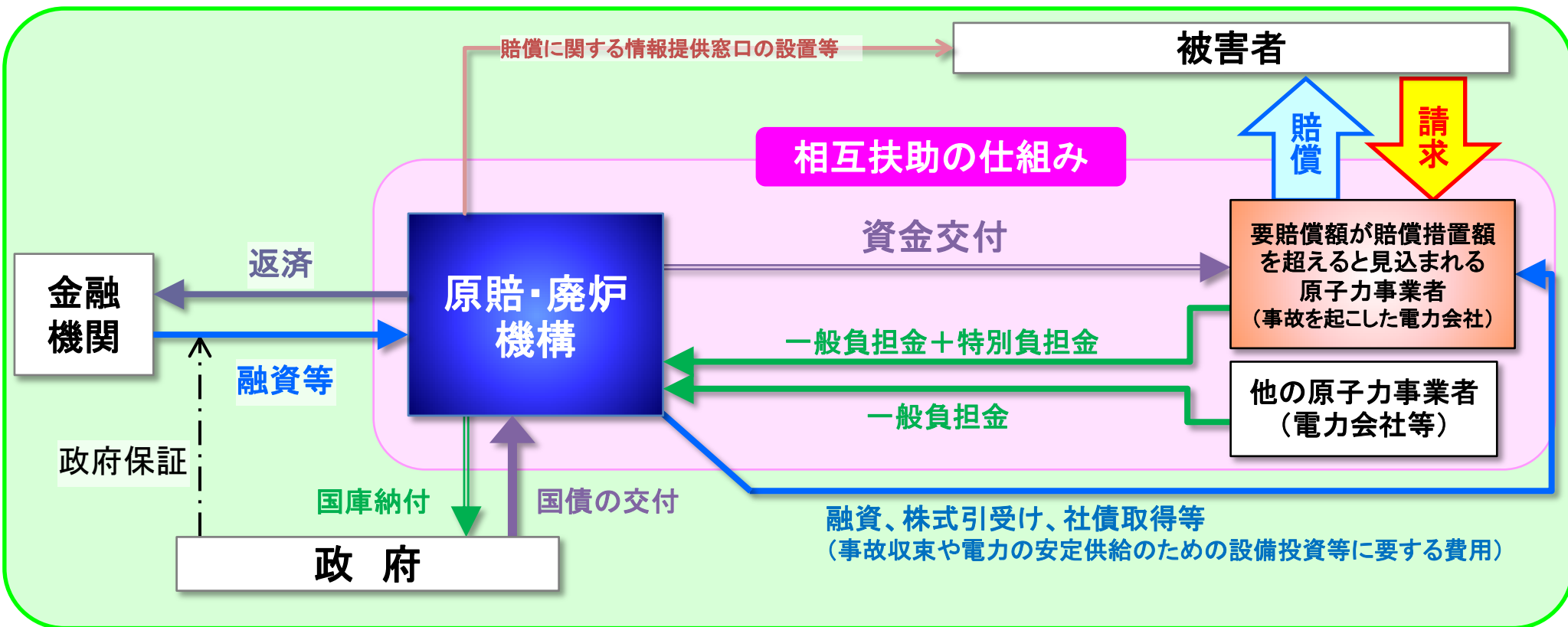
- 民間保険契約でうめられない賠償損失を補償するため、政府と原子力事業者が締結する政府補償契約の締結や補償金の支払等について規定。



原子力損害賠償・廃炉等支援機構法の概要

東京電力株式会社福島原子力発電所事故による大規模な原子力損害を受け、被害者への迅速かつ適切な損害賠償のための万全の措置として、原子力損害賠償支援機構法が平成23年8月に成立。同法に基づき、平成23年9月に原子力損害賠償支援機構が設立。

平成26年8月には原子力損害賠償・廃炉等支援機構に改組し、廃炉等の適正かつ着実な実施の確保を図ることを目的に加え、廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究開発、助言、指導及び勧告の業務も行っている。
※内閣府・文部科学省・経済産業省の共管。



エネルギー基本計画（平成26年4月11日閣議決定）

【エネルギー基本計画とは】

エネルギー基本計画は、2002年6月に制定されたエネルギー政策基本法に基づき、政府が策定するもので、「安全性」、「安定供給」、「経済効率性の向上」、「環境への適合」というエネルギー政策の基本方針に則り、エネルギー政策の基本的な方向性を示すものです。

2003年10月に最初の計画が策定され、その後、2007年3月に第二次計画、2010年6月に第三次計画が策定されました。現在の計画は第四次計画となるもので、東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を始めたとして、エネルギーを巡る国内外の環境の大きな変化を踏まえ、新たなエネルギー政策の方向性を示すものとして、平成26年4月に閣議決定されました。

【エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針（抜粋）】

○原子力の位置づけ

- ・燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。

○政策の方向性

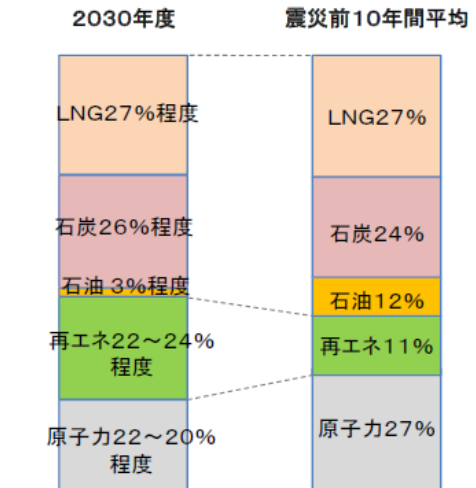
- ・いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。
- ・原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。
- ・東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、そのリスクを最小限にするため、万全の対策を尽くす。その上で、万が一事故が起きた場合には、国は関係法令に基づき、責任をもって対処する。
- ・原子力利用に伴い確実に発生する使用済燃料問題は、世界共通の課題であり、将来世代に先送りしないよう、現世代の責任として、国際的なネットワークを活用しつつ、その対策を着実に進めることが不可欠である。

○2030年度の電力需要および電源構成

電源構成・発電電力量(億kWh)

2030年度		
石油	315	3%
石炭	2,810	26%
LNG	2,845	27%
原子力	2,317~2,168	22~20%
再エネ	2,366~2,515	22~24%
合計	10,650	100%

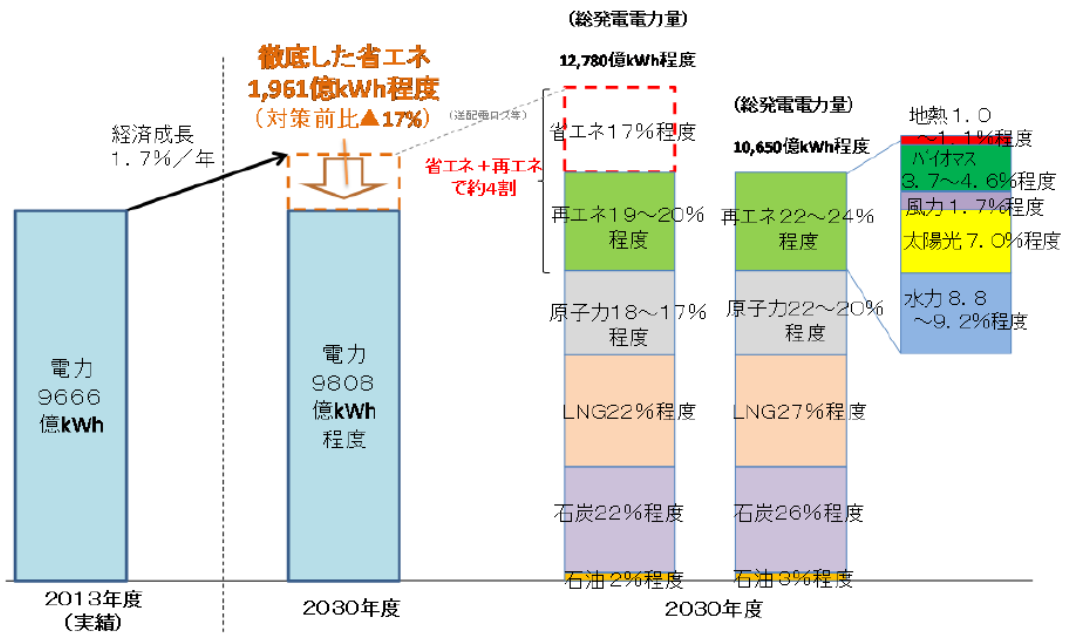
2030年度		
太陽光	749	7.0%
風力	182	1.7%
地熱	102~113	1.0~1.1%
水力	939~981	8.8~9.2%
バイオマス	394~490	3.7~4.6%



※各数値はいずれも概数。

電力需要

電源構成



[出典：資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会基本政策分科会長期エネルギー需給見通し小委員会 (H27.7.16)]

2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	地熱	一般水力	小水力(80万円/kW)	小水力(100万円/kW)	バイオマス(専焼)	バイオマス(混焼)	石油火力	太陽光(メガ)	太陽光(住宅)	ガスコジェネ	石油コジェネ
設備利用率稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30・10% 40年	14% 20年	12% 20年	70% 30年	40% 30年
発電コスト円/kWh	10.1~ (8.8~)	12.3 (12.2)	13.7 (13.7)	21.6 (15.6)	16.9※ (10.9)	11.0 (10.8)	23.3 (20.4)	27.1 (23.6)	29.7 (28.1)	12.6 (12.2)	30.6 ~43.4 (30.6 ~43.3)	24.2 (21.0)	29.4 (27.3)	13.8 ~15.0 (13.8 ~15.0)	24.0 ~27.9 (24.0 ~27.8)
2011コスト等検証委	8.9~ (7.8~)	9.5 (9.5)	10.7 (10.7)	9.9~ 17.3	9.2~ 11.6	10.6 (10.5)	19.1 ~22.0	19.1 ~22.0	17.4 ~32.2	9.5 ~9.8	22.1 ~36.1 (22.1 ~36.1)	30.1~ 45.8	33.4~ 38.3	10.6 (10.6)	17.1 (17.1)

原子力の感度分析(円/kWh)

追加的安全対策費2倍	+0.6
廃止措置費用2倍	+0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0.04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0.6

※1 燃料価格は足元では昨年と比較して下落。それを踏まえ、感度分析を下記に示す。

化石燃料価格の感度分析(円/kWh)

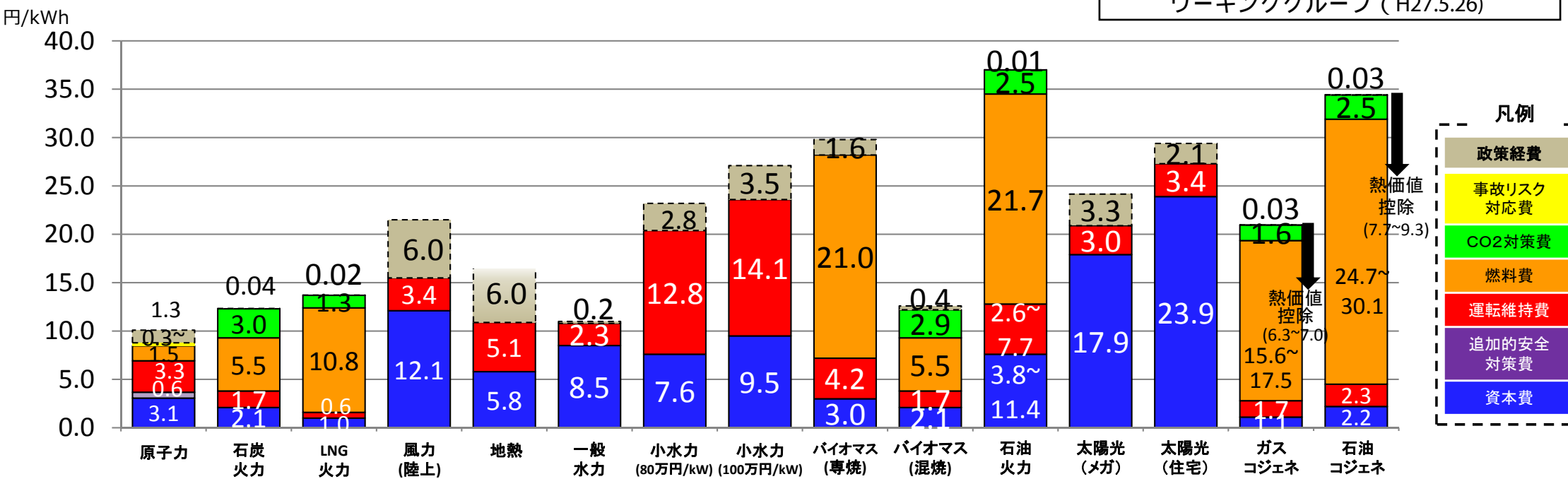
燃料価格10%の変化に伴う影響(円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.9	石油 約±1.5
------------------------	-------------	--------------	-------------

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト

※4 地熱については、その予算関連政策経費は今後の開発拡大のための予算が大部分であり、他の電源との比較が難しいが、ここでは、現在計画中のものを加えた合計143万kWで算出した発電量で関連予算を機械的に除した値を記載。

出典：資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループ (H27.5.26)



2030年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	風力(洋上)	地熱	一般水力	小水力(80万円/kW)	小水力(100万円/kW)	バイオマス(専焼)	バイオマス(混焼)	石油火力	太陽光(効)	太陽光(住宅)	ガスコジェネ	石油コジェネ
設備利用率稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20~23% 20年	30% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30~10% 40年	14% 30年	12% 30年	70% 30年	40% 30年
発電コスト(円/kWh)	10.3~ (8.8~)	12.9 (12.9)	13.4 (13.4)	13.6 ~21.5 (9.8 ~15.6)	30.3 ~34.7 (20.2 ~23.2)	16.8 (10.9)	11.0 (10.8)	23.3 (20.4)	27.1 (23.6)	29.7 (28.1)	13.2 (12.9)	28.9 ~41.7 (28.9~ 41.6)	12.7 ~15.6 (11.0~ 13.4)	12.5 ~16.4 (12.3~ 16.2)	14.4 ~15.6 (14.4~ 15.6)	27.1 ~31.1 (27.1~ 31.1)
2011コスト等検証委	8.9~	10.3	10.9	8.8~ 17.3	8.6~ 23.1	9.2~ 11.6	10.6	19.1 ~22.0	19.1 ~22.0	17.4 ~32.2	9.5 ~9.8	25.1~ 38.9	12.1~ 26.4	9.9~ 20.0	11.5	19.6

追加的安全対策費2倍	+0.6
廃止措置費用2倍	+0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0.04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0.6

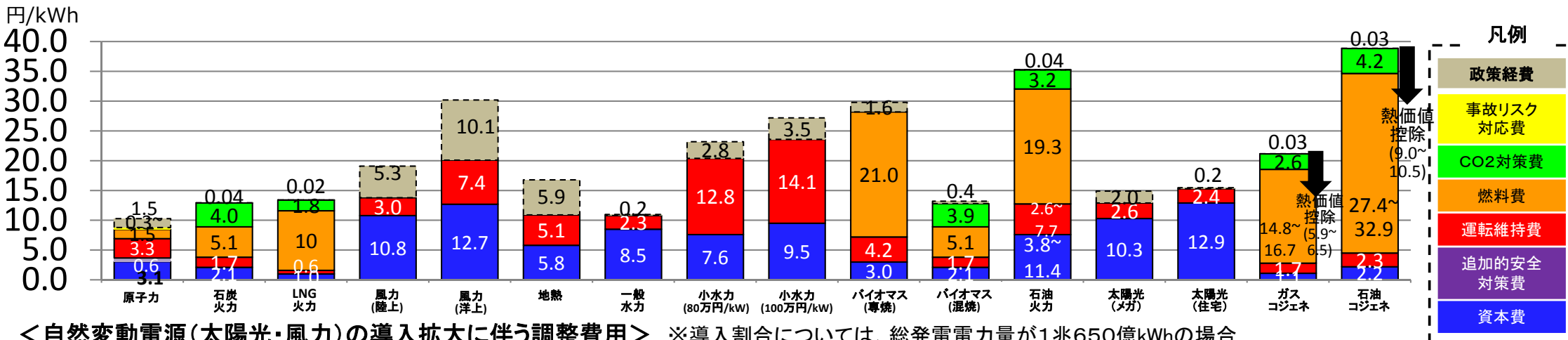
燃料価格10%の変化に伴う影響(円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.9	石油 約±1.5
------------------------	-------------	--------------	-------------

※1 今後の政策努力により化石燃料の調達価格が下落する可能性あり。感度分析の結果は下記の通り。

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト

出典：資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループ(H27.5.26)



<自然変動電源(太陽光・風力)の導入拡大に伴う調整費用> ※導入割合については、総発電電力量が1兆650億kWhの場合

自然変動電源の導入割合	再エネ全体の導入割合	調整費用
660億kWh(6%)程度	19~21%程度	年間 3,000億円程度
930億kWh(9%)程度	22~24%程度	年間 4,700億円程度
1240億kWh(12%)程度	25~27%程度	年間 7,000億円程度

※ 太陽光・風力の導入に地域的な偏在が起こらず、地域的な需給のアンバランスが生じないなどの様々な前提を置いた上で算定。