

エネルギー・ミックスに関する 関西電力の取組みについて

平成24年2月27日
関西電力株式会社

本資料の無断複写・複製を禁止します

内 容

2

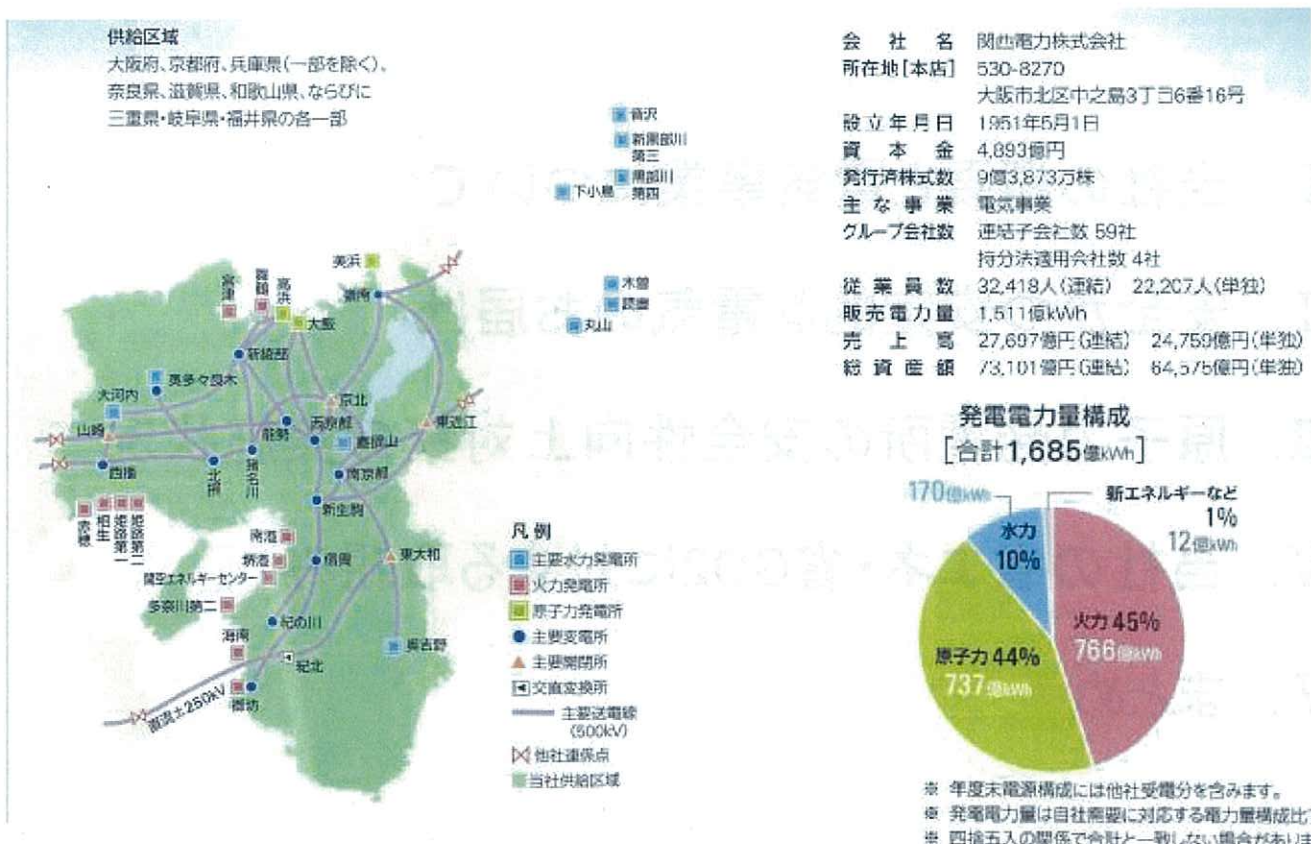
- I. 当社の概要と電気事業について
- II. 安全かつ安定的な電気のお届け
- III. 原子力発電所の安全性向上対策の実施状況
- IV. 当社の省エネ・省CO2に対する取組み
- V. まとめ

本資料の無断複写・複製を禁止します

I. 当社の概要と電気事業について

本資料の無断複写・複製を禁止します

当社の概要 (H22年度末)



本資料の無断複写・複製を禁止します

○関西電力の成立(昭和26年5月1日)

- ・電気事業再編成の一環として、関西配電(配電会社)と日本発送電の一部を継承して関西電力株式会社が誕生

○発足当初からの経営姿勢

- ・経営の三大方針(太田垣初代社長)



- 電力需給の安定
- 料金の安定
- 労使関係の安定

- ・課題を克服し、自立した経営責任体制を確立するため、太田垣初代社長が掲げた経営姿勢



「前だれがけのサービス精神」

大阪商法の精神を継承しつつ、地域独占企業が陥りがちな経営の官僚化・硬直化を戒め、真の民間企業としてお客さまへの奉仕を第一に考えるという精神を徹底するもの



本資料の無断複写・複製を禁止します

当社の経営理念

○経営理念「関電サービス」の確立(昭和39年1月)

- ・「前だれがけのサービス精神」以降、黒部川第四発電所の竣工、火力発電所の新設などにより、供給予備力を有するようになり、需給安定の目標が達成

＜電気をつくる時代＞から＜売る時代＞へ大きく転換

- ・関電のサービスが他社の範となるよう高められ、関電ならではの、まごころのこもったサービスの確立に全社員の総力を結集すべきであるとして、3つの方針を発表

1. (ほ) 豊富・低廉・良質な電気で需要家に奉仕する
2. (ま) 真心のこもったサービスに全力をつくす
3. (ち) 地域社会の発展・繁栄に貢献する

- ・需要家に接する営業部門だけではなく、発・送・変・配電の各部門において展開し、停電回数の減少、停電時間の短縮、各種お申込み処理業務の迅速化などのサービス面の強化を推進

本資料の無断複写・複製を禁止します

<大阪府内の当社発電所[位置図]>



<大阪府内の当社発電所[概要]>

燃料	発電所	発電方式	出力 (万kW)
LNG	堺港	コンバインド・サイクル発電	200
	南港	汽力発電	180
	関西国際空港エネルギーセンター(注)	ガスタービン発電	4
合計			384

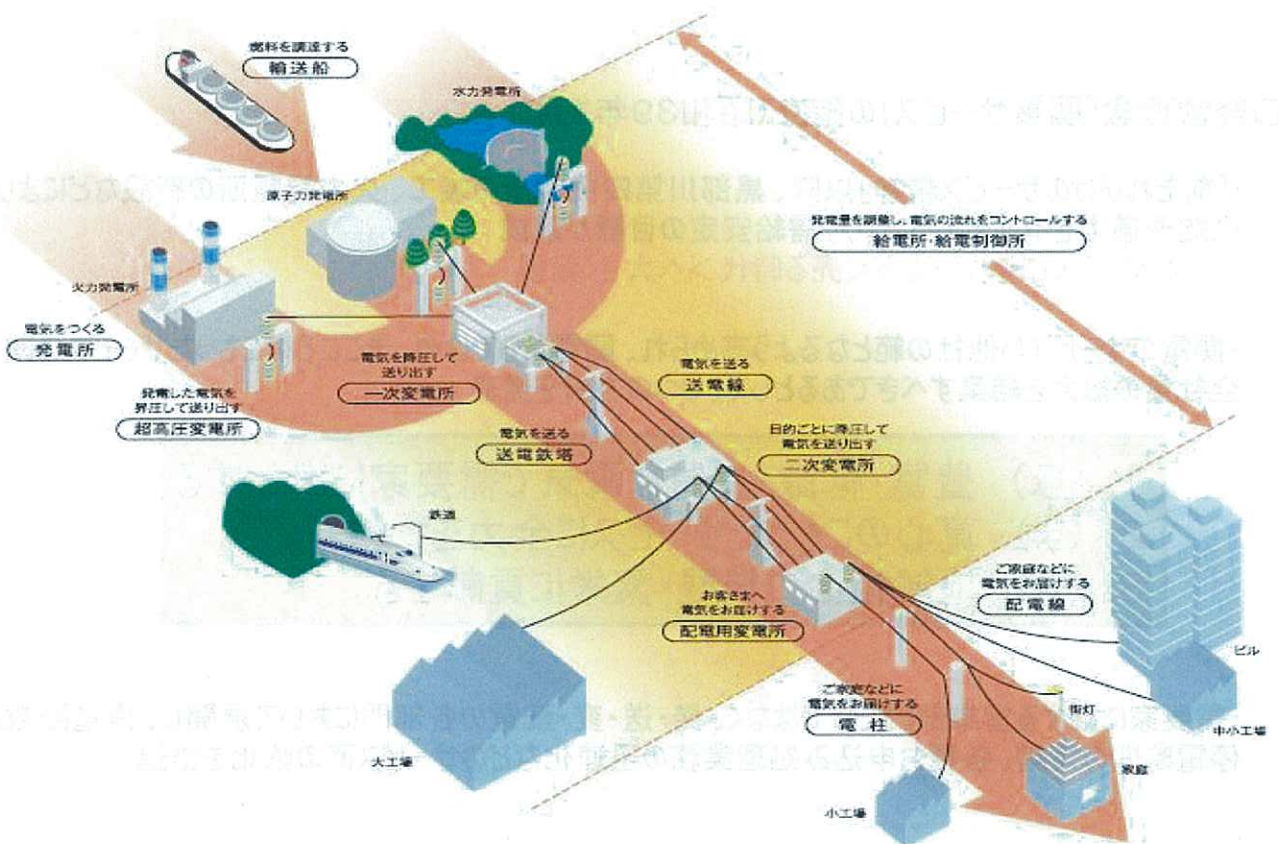
(注) 関西国際空港エネルギーセンターは灯油焚きも可能

<大阪府内のH22年度使用電力量>

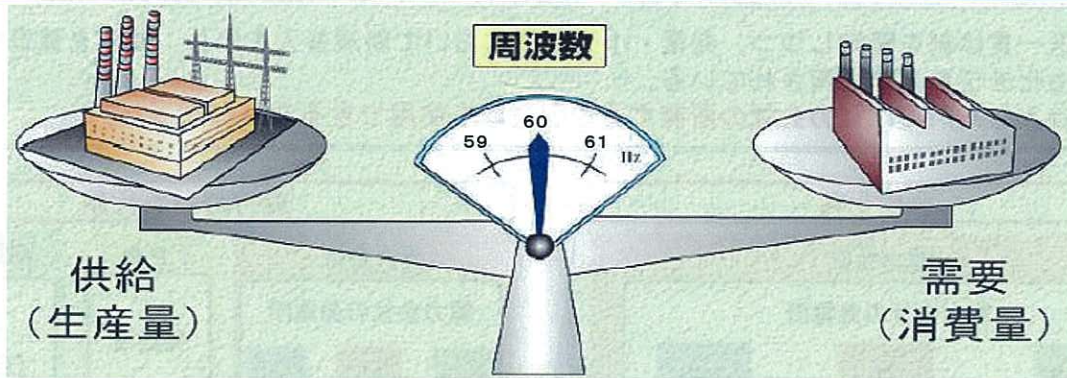
使用電力量	大阪府 (億kWh)	<参考> 全社 (億kWh)
合計	604	1,511

本資料の無断複製・転載を禁じます

電気がお客さまに届くまで



本資料の無断複製・複製を禁じます



- ・ 電気エネルギー量の需給均衡は、周波数に表れる。
- ・ 但し、一定範囲を逸脱すると全系崩壊する。
 供給 > 需要 → 周波数上昇 → 発電機回転数上昇 → 破損
 供給 < 需要 → 周波数低下 → 発電機回転数低下 → 破損

- ・ 瞬時瞬時で需給を均衡させ、一定の周波数を維持

- ・ 予想される需要以上に供給力をスタンバイしておく必要
- ・ 発電から需要に至るシステム全体を常に一体運用しておく必要

本資料の無断複写・複製を禁止します

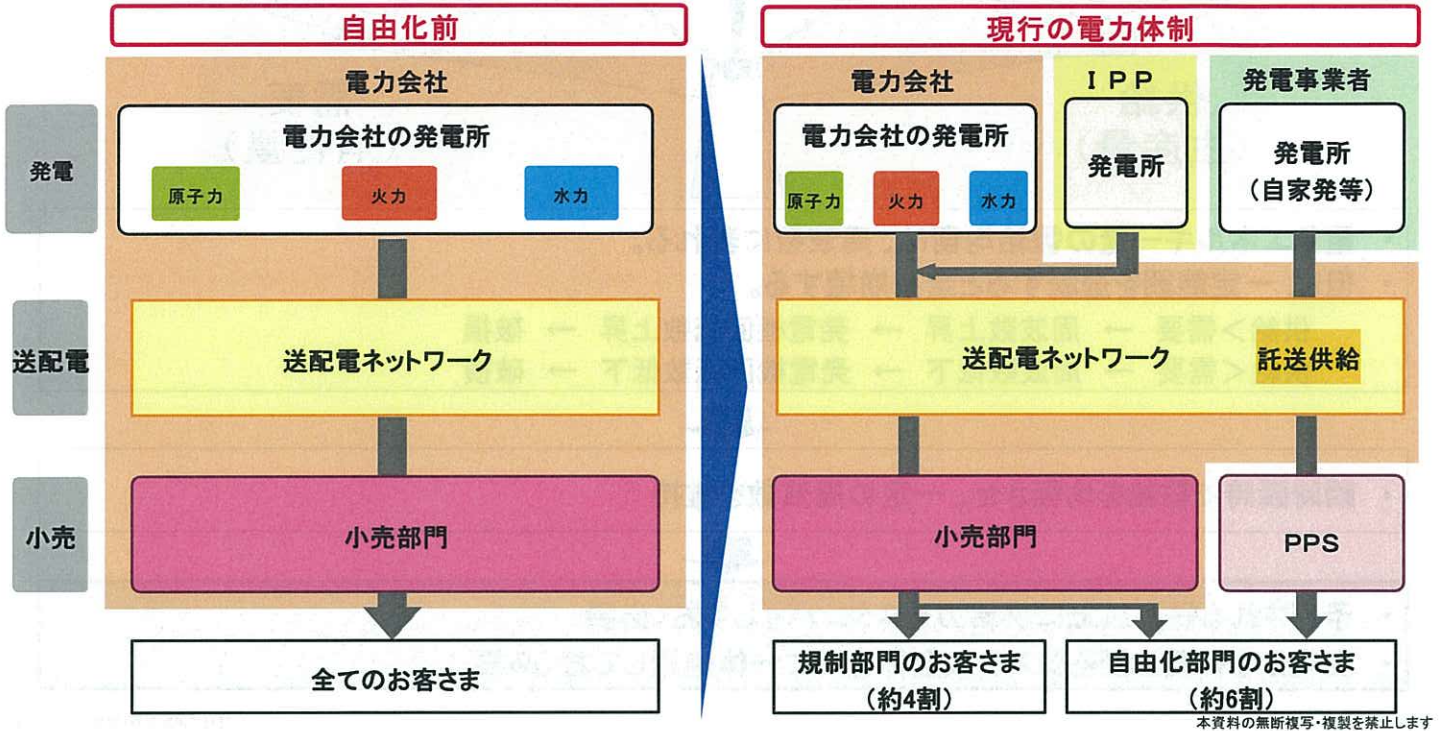
電気事業制度改革の流れ

H6年3月	内外価格差の指摘、発電部門への新規参入可能性の拡大等を受け、電気事業審議会において審議開始。	
H7年4月	○電気事業法改正	第1回目： 卸(発電分野)の自由化
H7年12月	○改正電気事業法施行	
H9年7月	経済のグローバル化進展の中で、経済構造改革の一貫として、電気事業においても国際的に遜色のないコスト水準を目指す必要から電気事業審議会において審議開始。	
H11年5月	○電気事業法改正	第2回目： 小売の部分自由化
H12年3月	○改正電気事業法施行	
H13年11月	前回の制度改革から「3年後の検証」として、電気事業分科会において審議開始。	
H15年6月	○電気事業法改正	第3回目： 小売自由化範囲の拡大等
H16年4月	(小売範囲の段階的拡大)	
H17年4月	○改正電気事業法施行	
H19年4月 ～ H20年7月	前回制度改革において、全面自由化の検討をH19年4月を目途に開始するとされたことを受け、電気事業分科会を再開(電気事業法は改正せず)	第4回目： 全面自由化の是非等

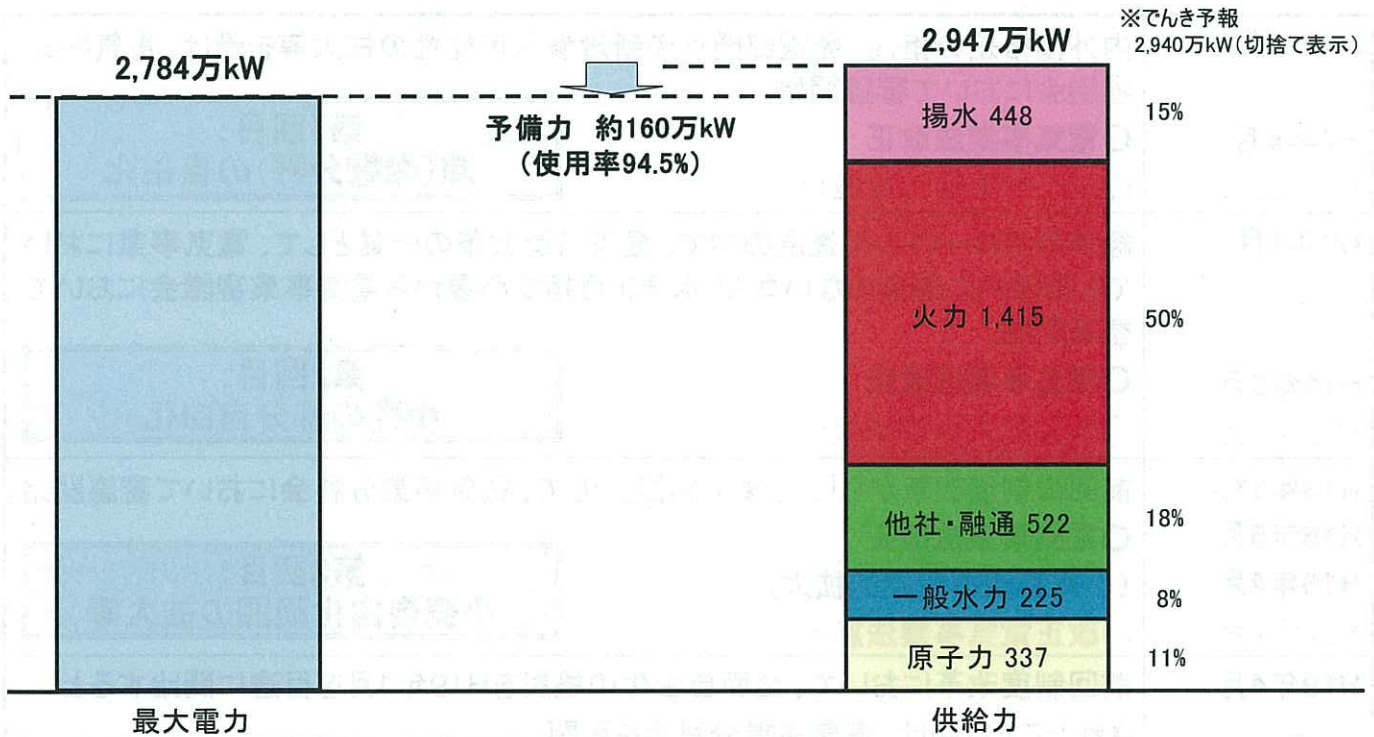
本資料の無断複写・複製を禁止します

現行の電力供給システム

- 日本では発送一貫体制を堅持しつつ、発電・小売部門において新規参入を促し、競争を促進する「日本型自由化モデル」が採用されている。
- 小売部門に参入したPPSは**電力会社の所有する送配電線を使用できることになった。**



昨年夏の最大電力発生日(8月9日)の供給力の状況



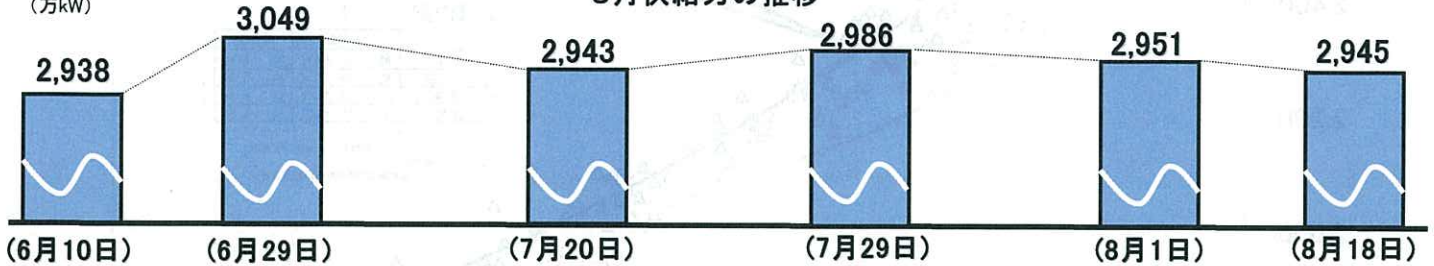
- ・最大電力2,784万kWが発生した日の供給力は2,947万kWであり、予備力は約160万kW(使用率94.5%)の状況でした。
- ・電源の分担は、原子力11%、一般水力8%、他社・融通18%、火力50%、揚水15%となっております。

供給力確保の取組み

①	トラブル停止中火力発電所の早期復旧	復旧に向けた早急な点検・修繕の実施。(舞鶴発電所1号機)
②	自家発電からの電力調達	既契約者さまへの増量要請・一定規模の自家発電設備保有のお客さまへの増発電要請。
③	他電力からの応援融通の受電	他電力に対する応援融通の要請。
④	火力発電所の出力向上運転	環境面に配慮した出力向上運転の実施。
⑤	発電所の補修作業延期等	安全を最優先にした作業着手の延期や点検期間の短縮等の実施。

発電端
(万kW)

8月供給力の推移

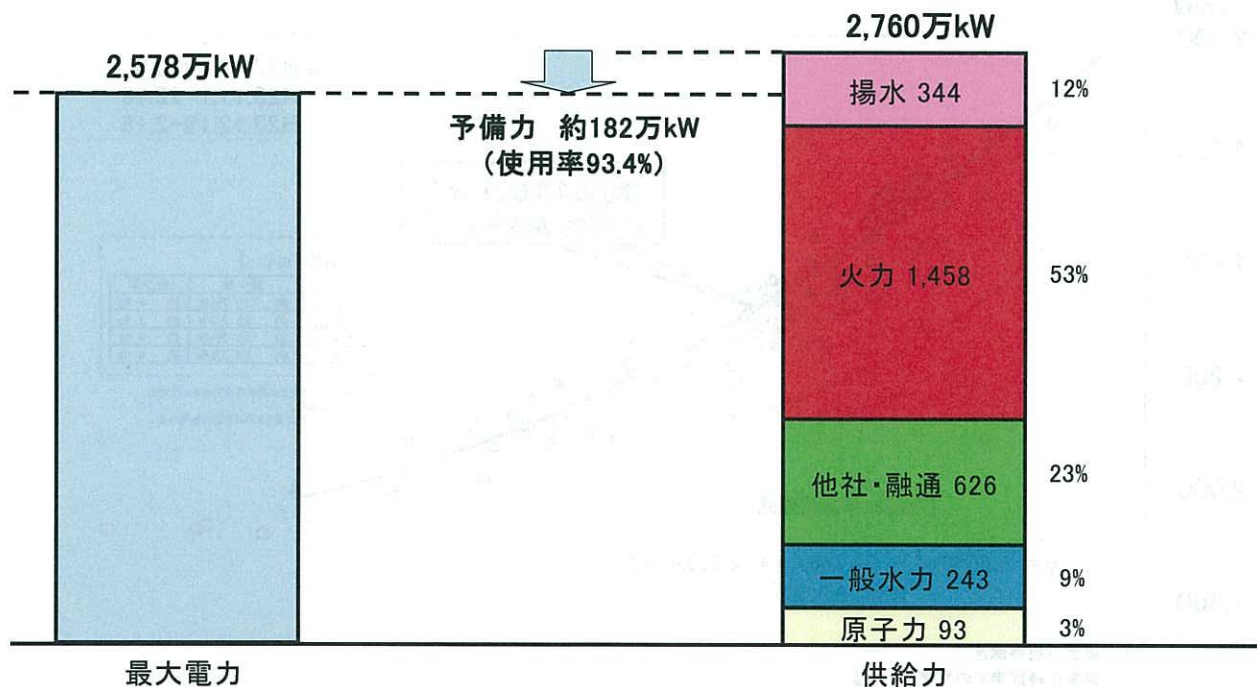


6月29日まで	万kW	7月20日まで	万kW	7月29日まで	万kW	8月1日まで	万kW	8月18日まで	万kW
①舞鶴1号機	+90	大飯1号機	▲118	③他社応援融通	+72	他事業者	▲35	堺港2号機	▲22
④火力出力向上	+10	⑤水力補修延期	+7	自家発電調達	▲29	合計	▲35	②他事業者	+16
②自家発電調達等	+11	他社応援融通	▲7	合計	+43			合計	▲6
合計	+111	②自家発電調達等	+12						
		合計	▲106						

・大飯発電所1号機の計画外停止など発電機トラブルによる供給力の減少もありましたが、舞鶴発電所1号機の早期復旧や自家発電からの電力調達、他電力からの応援融通の受電などの供給力確保に努め、8月の供給力としては2,950万kW程度を確保することができました。

本資料の無断複写・複製を禁止します

今冬の最大電力発生日(2月2日)の供給力の状況

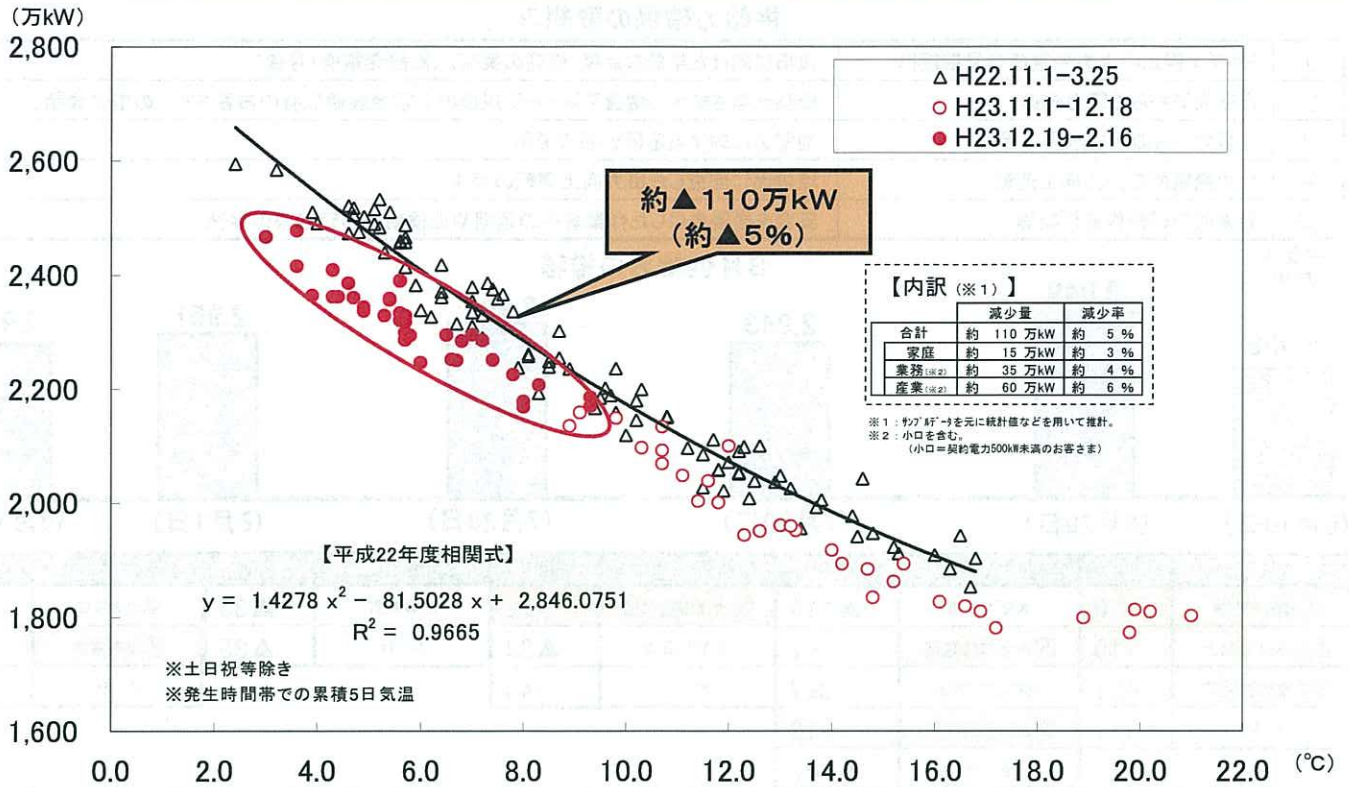


・最大電力2,578万kWが発生した日の供給力は2,760万kWであり、予備力は約182万kW(使用率93.4%)の状況でした。
 ・電源の分担は、原子力3%、一般水力9%、他社・融通23%、火力50%、揚水12%となっております。

本資料の無断複写・複製を禁止します

今冬の最大電力の推移[前年との比較]【9～10時】

15

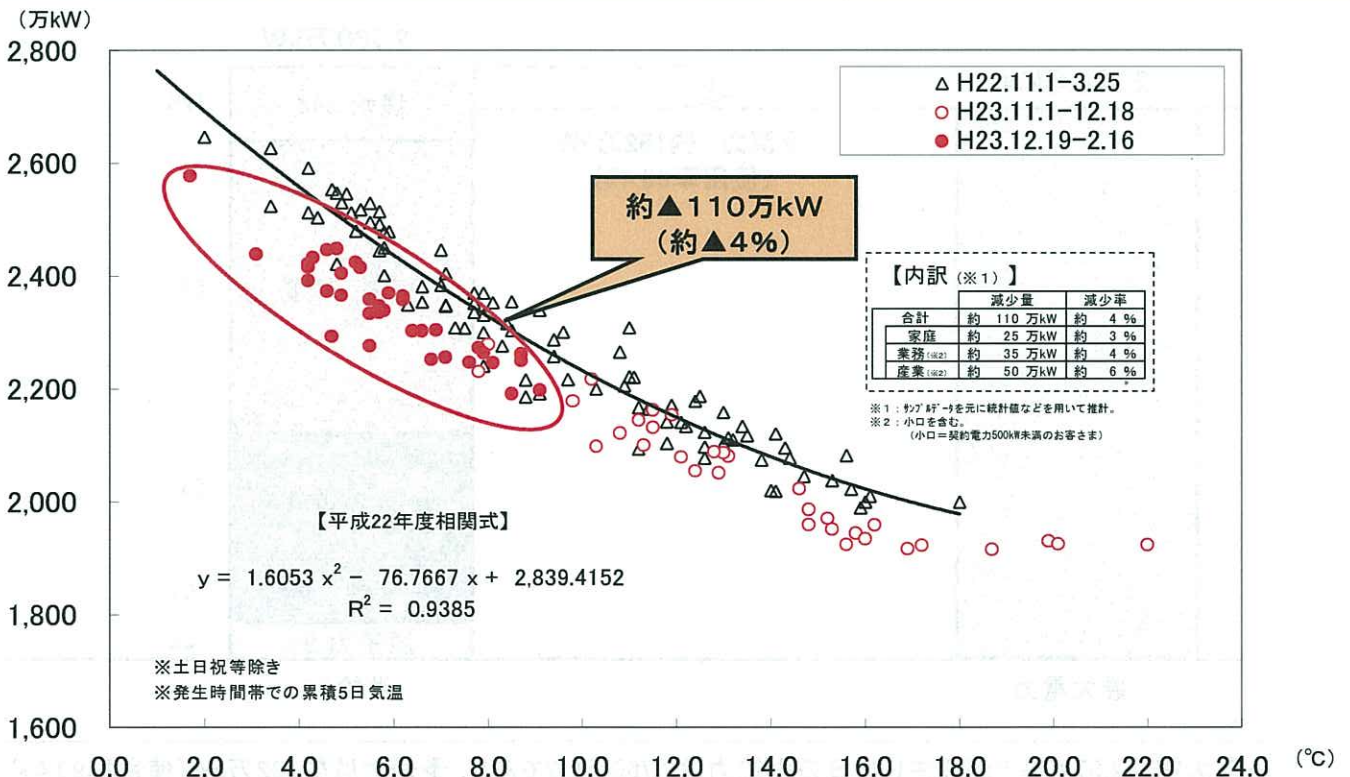


○節電要請期間である12/19から2/16までの実績では、前年と比べて、平均で約110万kW(約5%)減少しています。この中に節電効果が含まれているものと考えられます。

本資料の無断複写・複製を禁止します

今冬の最大電力の推移[前年との比較]【18～19時】

16



○節電要請期間である12/19から2/16までの実績では、前年と比べて、平均で約110万kW(約4%)減少しています。この中に節電効果が含まれているものと考えられます。

本資料の無断複写・複製を禁止します

II. 安全かつ安定的な電気のお届け

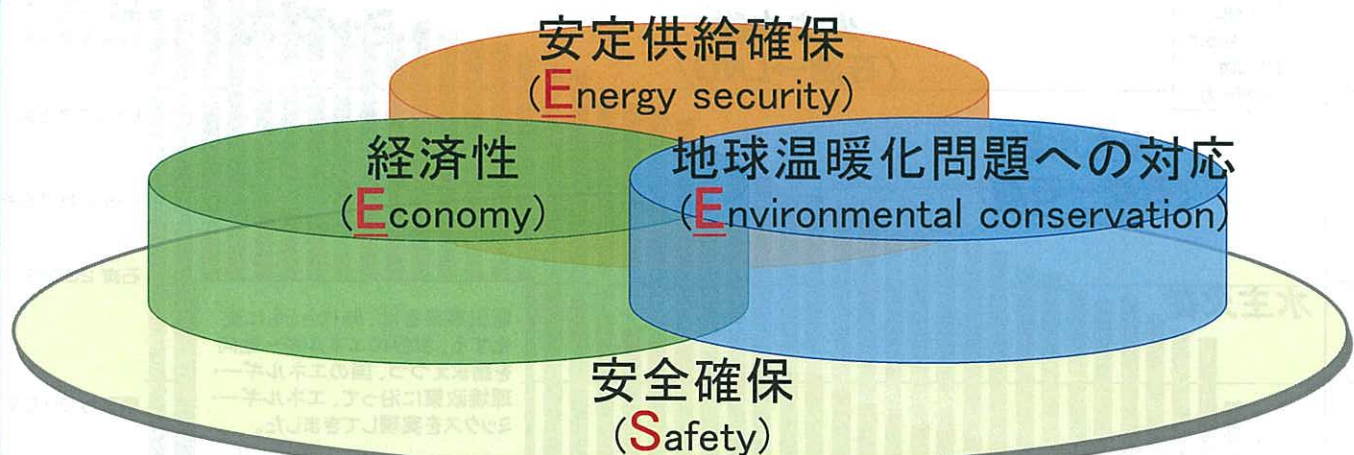
本資料の無断複写・複製を禁止します

電源ベストミックスの基本的な考え方(3Eの同時達成)

18

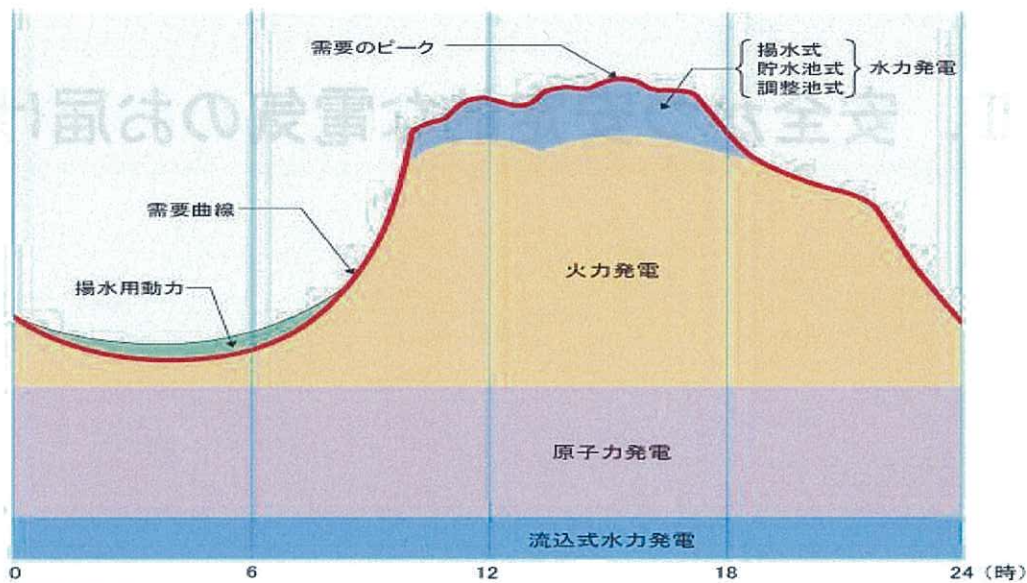
- ◆ エネルギー・ミックスのあり方を議論するにあたっては、安全の確保(S)を大前提に、「安定供給確保」、「経済性」、「環境保全」の3つのEの観点から議論することが重要

お客さまに良質で低廉な電気を安定的に提供



本資料の無断複写・複製を禁止します

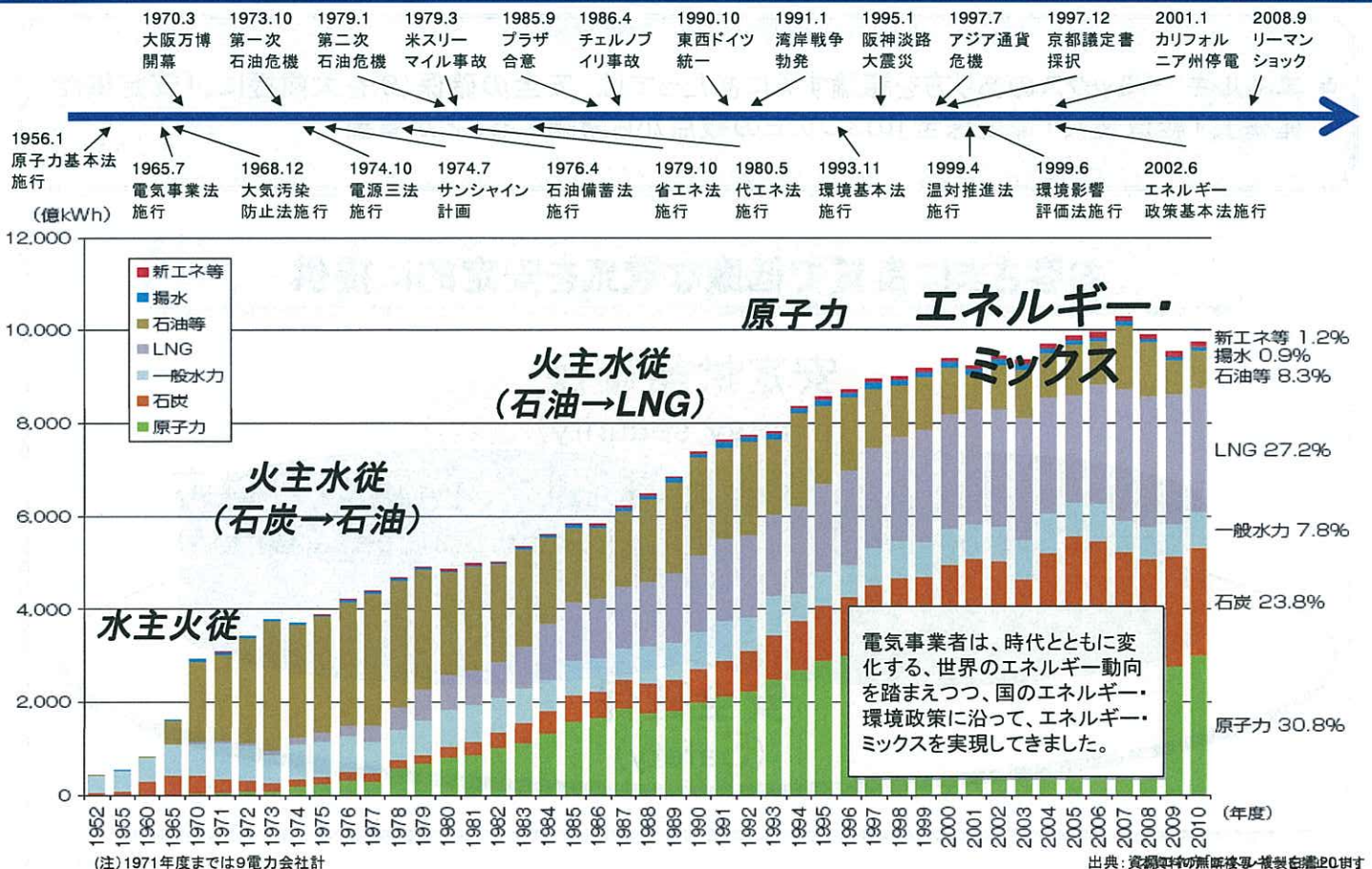
- ◆ 現在は、燃料供給および価格安定性に優れた原子力発電をベースとし、火力や揚水式等の水力発電で需要の変化に対応
- ◆ エネルギー資源の大部分を輸入に頼る日本では、特定のエネルギー源に依存するのではなく、各種電源の特長を生かしながら運用することが重要



出典:資源エネルギー庁「原子力2010」

本資料の無断複写・複製を禁止します

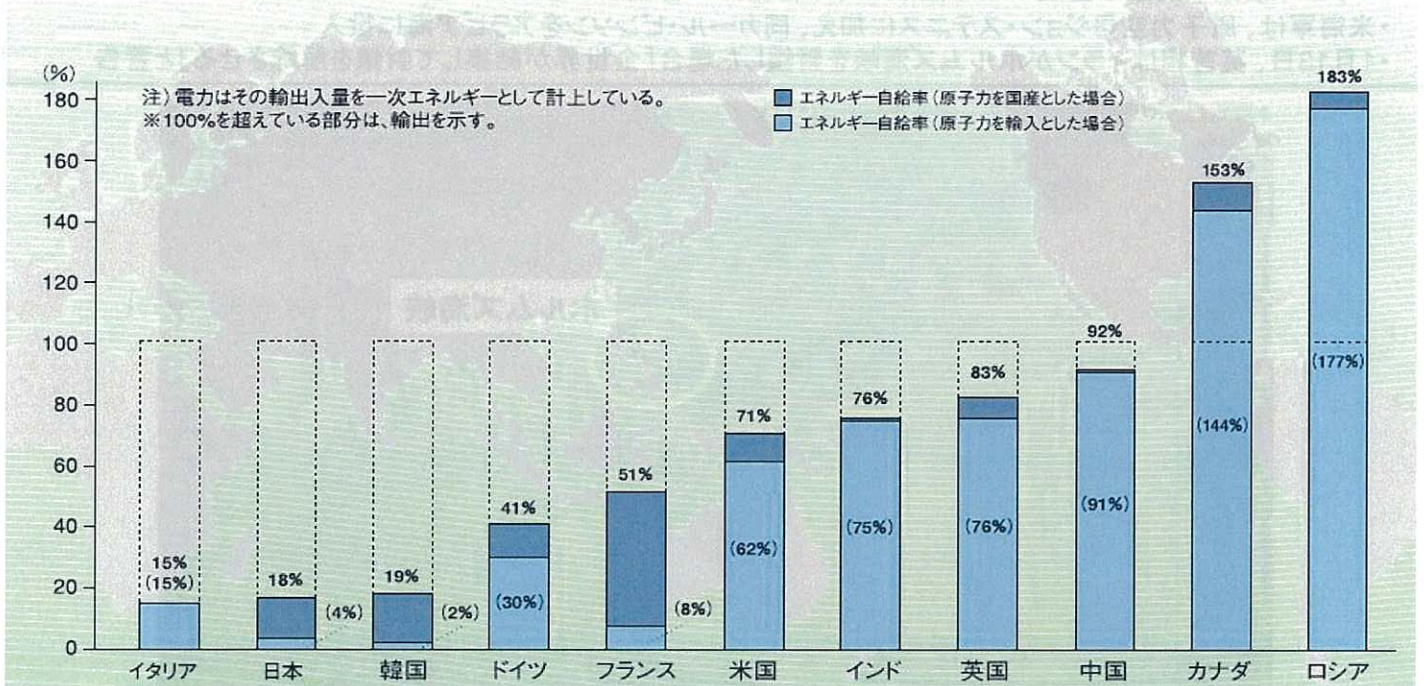
エネルギー・ミックスの実現に向けた歩み(発電電力量の推移)



(注)1971年度までは9電力会社計

出典:資源エネルギー庁「原子力2010」

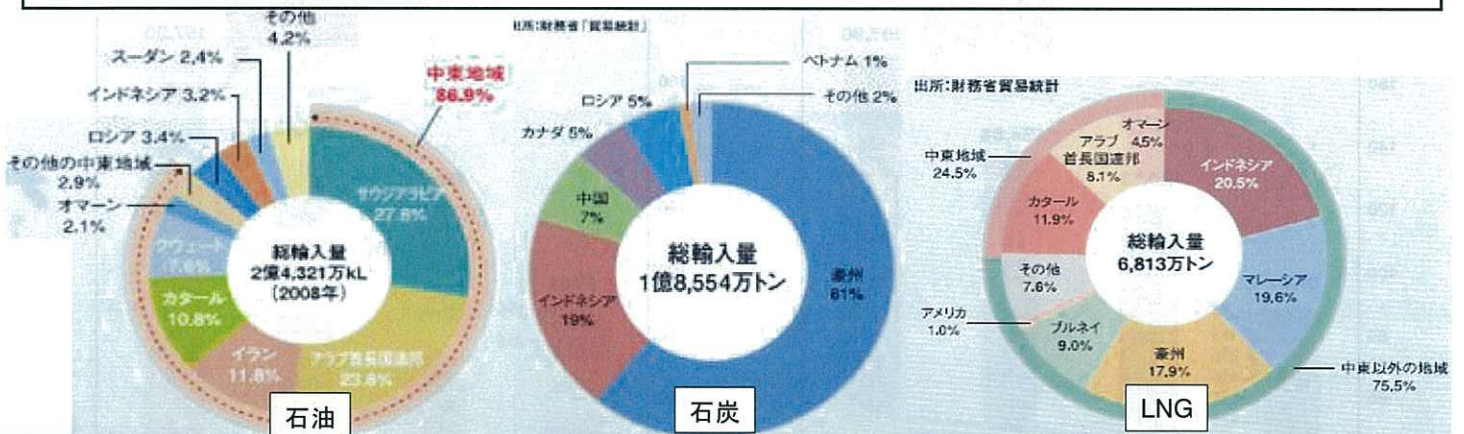
○2007年のエネルギー自給率はわずか4%。(準国産エネルギーの原子力を入れても18%)
 ※低いと言われる日本の食料自給率40%と比較しても、大幅に低い水準



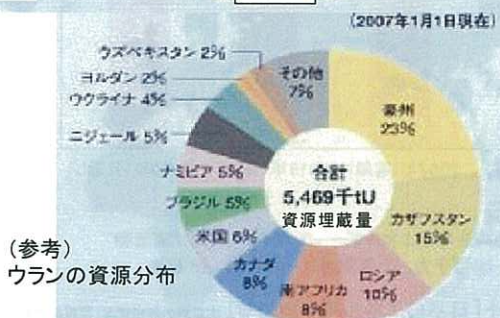
(資源エネルギー庁資料「日本のエネルギー2010」より)
 本資料の無断複写・複製を禁止します

日本のエネルギー輸入状況

- 【石油】ほぼ100%を海外から輸入し、そのうち約9割を中東地域に依存。
- 【石炭】アジアに広く割賦存し、豪州という先進国から多くを輸入でき、極めて供給安定性が高い。
- 【LNG】約96%を海外からの輸入に依存しているが、輸入元は複数の地域に分散化。
- 【ウラン】広い地域に分布。



出典: 経済産業省 パンフレット「日本のエネルギー2010」



輸入契約形態	相手国	契約数量 (U ₃ O ₈ ショートトン)
長期契約、短期契約および製品購入	カナダ、イギリス、南アフリカ、オーストラリア、フランス、アメリカ等	約341,800
開発輸入分	ニジェール、カナダ、オーストラリア、カザフスタン	約87,200
合計		約429,000

出典: 電気新聞「原子力ポケットブック2010年版」
 本資料の無断複写・複製を禁止します

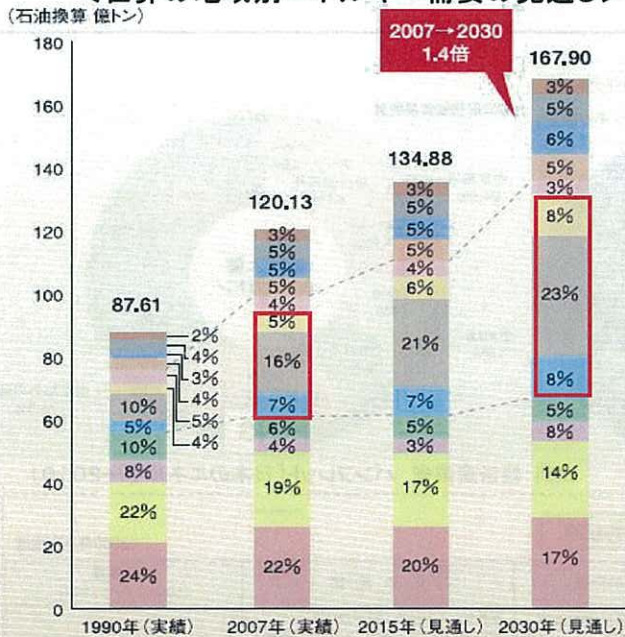
- 米国はテヘランで起きた1979年の米大使館人質事件を機にイランと断交
- 至近においても、イランの核開発をめぐる中東の緊張が高まる傾向
 - ・欧米諸国の制裁の動きを受け、イランがホルムズ海峡封鎖の可能性に言及
 - ・イランの複数の高速小型艇が米軍艦船と湾岸警備隊の警備艇に急速に接近する敵対行為
 - ・米海軍は、原子力空母ジョン・ステニスに加え、同カール・ビンソンをアラビア海に投入
 - ・1月13日、英首相はイランがホルムズ海峡を封鎖した場合「全世界が結集して封鎖を解除させる」と警告



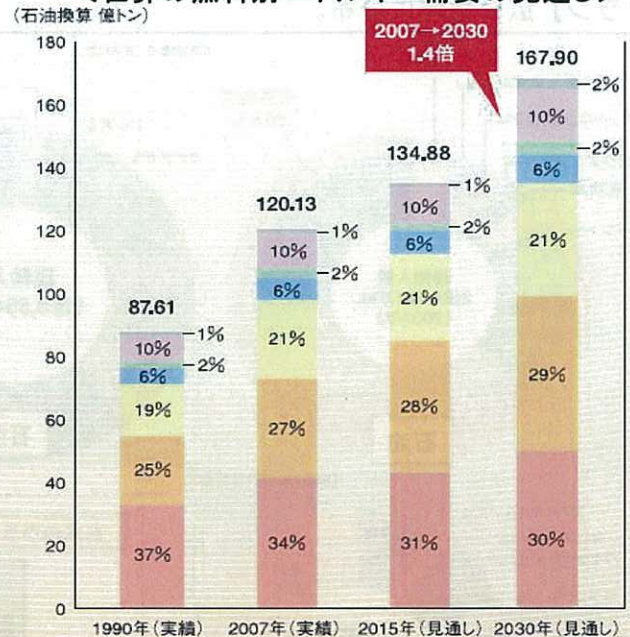
世界のエネルギー需要

- アジアを中心にエネルギー需要が大きく伸びる見込み
- 需要増加に伴い、燃料需要が大きく伸びる見込み

<世界の地域別エネルギー需要の見通し>



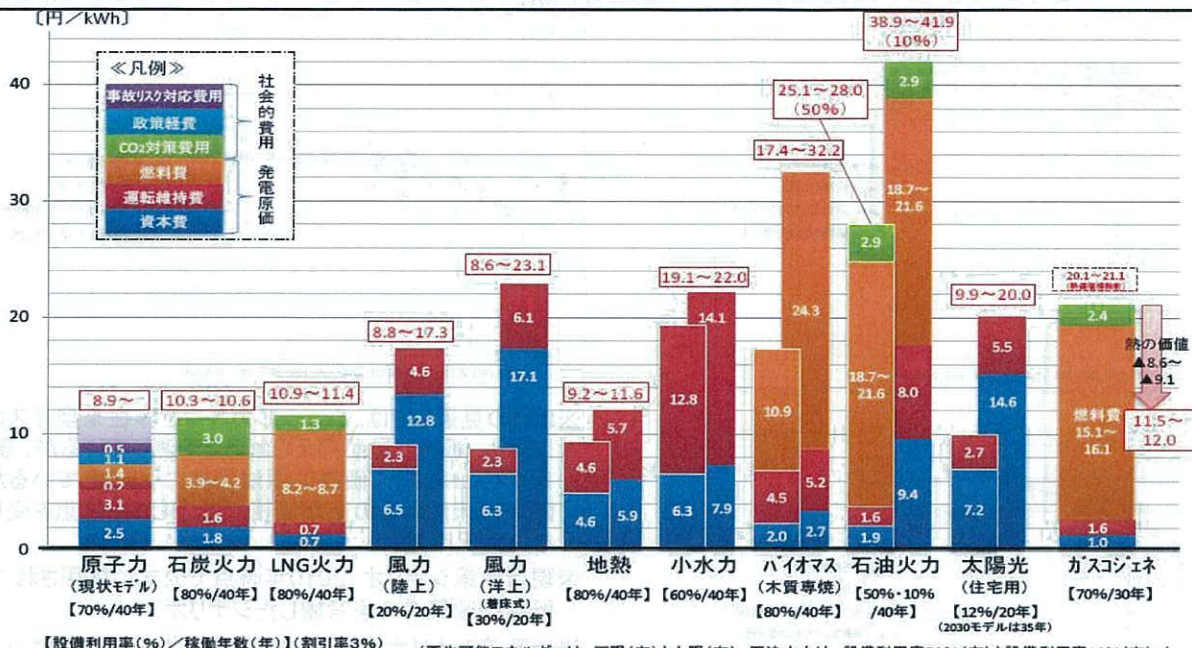
<世界の燃料別エネルギー需要の見通し>



※ 国際間海運・航空用燃料は、国際間の輸送に係るもので、国内間の輸送は除く。

国際間海運・航空用燃料 アフリカ 中東 中南米 日本 インド 中国
アジア(日中印韓除く) ロシア 東欧・中央アジア 米国 OECD(日米除く)
その他再生可能エネルギー バイオマス及び廃棄物
水力 原子力 天然ガス 石炭 石油

○CO2対策費用、原子力の事故リスク対応費用、政策経費等の社会的費用も考慮し試算。
 ○事故の損害額として（少なくとも）5.8兆円を織り込んだ原子力と、石炭・LNGは同程度のコストと試算。
 ○今回の試算では、エネルギーセキュリティという要請については反映できていない。



	原子力	石炭火力	LNG火力	石油火力	太陽光
発電電力量あたり燃料費	1.4円/kWh	3.9~4.2円/kWh	8.2~8.7円/kWh	18.7~21.6円/kWh	—

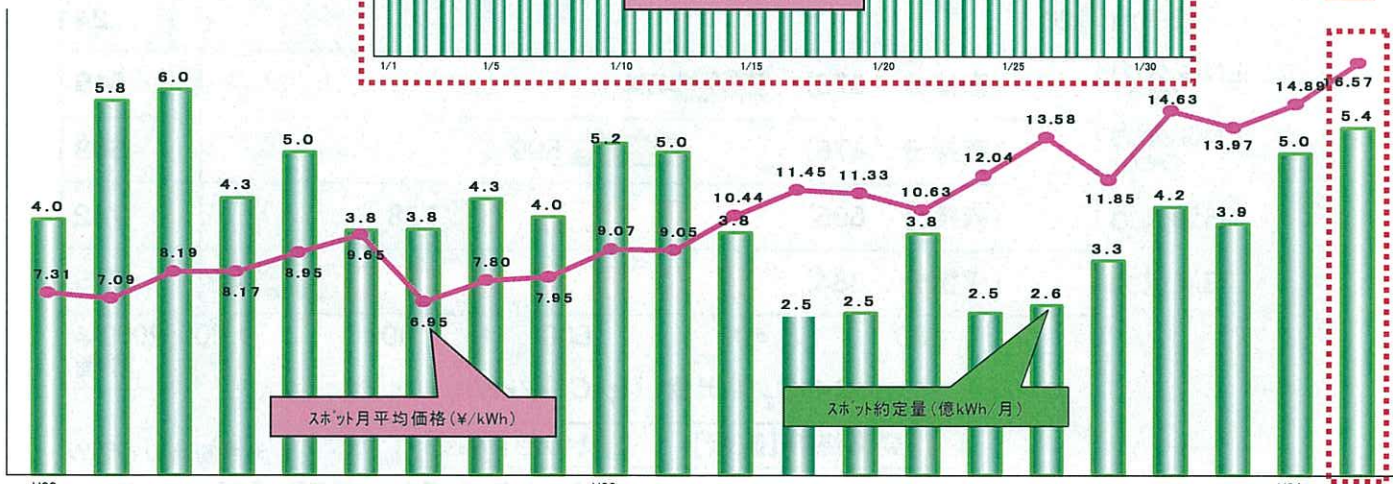
本資料の無断複写・複製を禁止します

卸電力取引市場の価格

- ✓ 冬季需要期に入り 約定量が増加
- ✓ 価格も上昇

年度	約定量(億kWh)
H21	35.5
H22	55.0
H23 (~1月末)	35.7

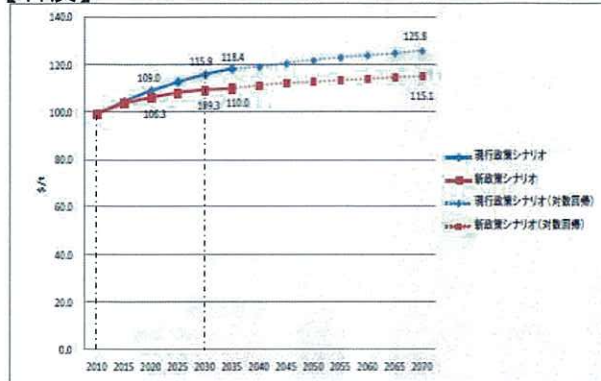
【月別実績】



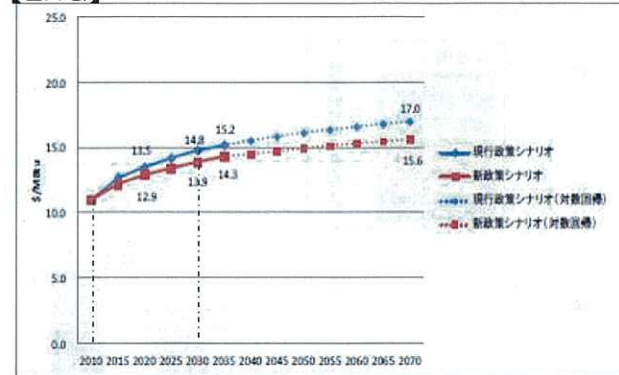
本資料の無断複写・複製を禁止します

○いずれの資源についても価格が上昇すると試算。
 (2030年時点の2010年からの上昇率: 石炭10~17%、LNG26~35%、原油50~72%)

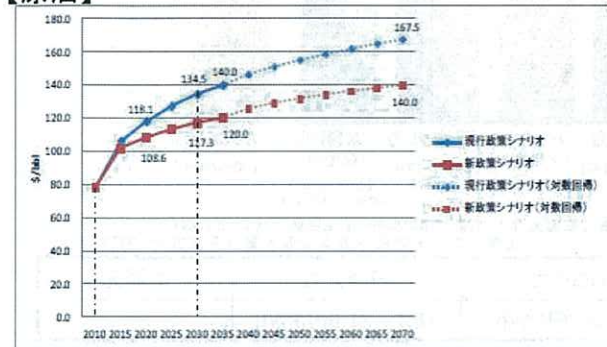
【石炭】



【LNG】



【原油】



※IEAの見通しでは、シェールガスなど非在来型ガスの増加により、価格上昇が抑えられると予測しているが、現在の日本のLNG購入価格は原油価格にリンクしているため、欧米の天然ガスの市場価格が低下しても恩恵を受けられない状況にある

※現行政策シナリオ(2010年時点で公式に採用されている既存の政策のみを考慮したシナリオ)

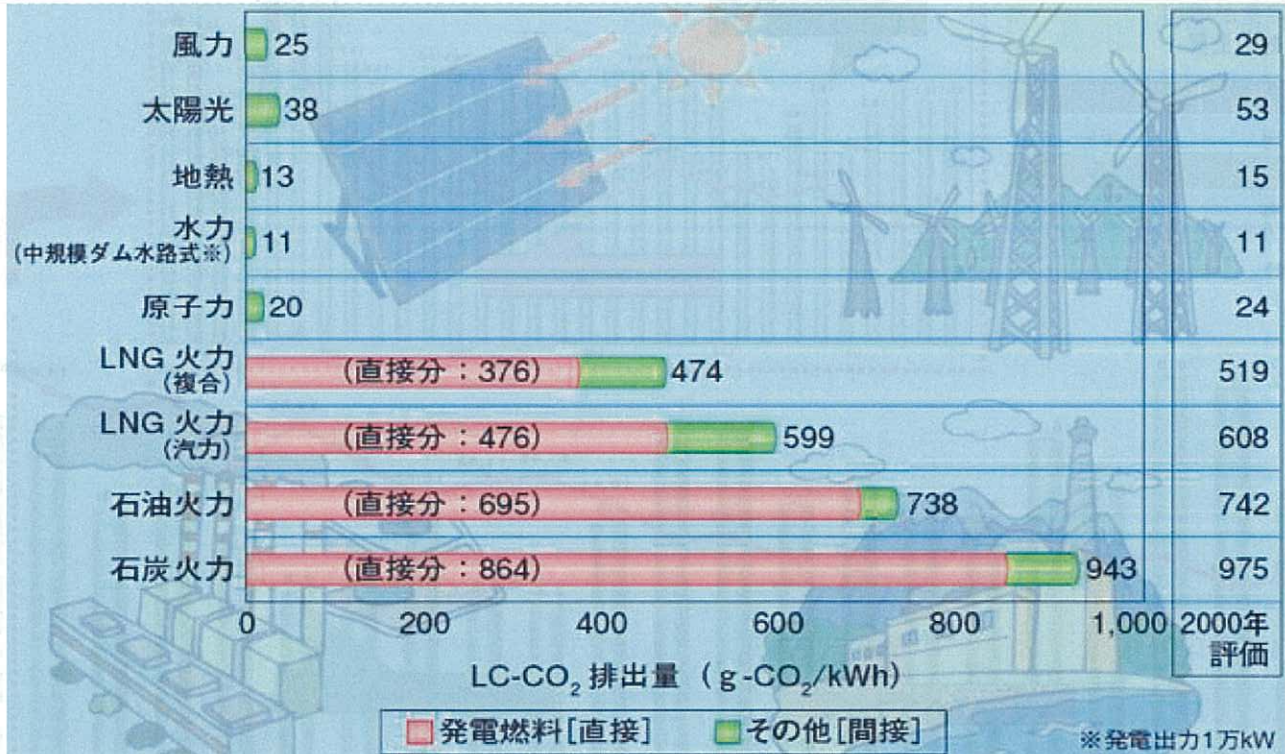
※新政策シナリオ(各国においてまだ公式に採用されていないものも含め、最近発表された温暖化対策に関する公約や計画が実施されることを想定したシナリオ)

出典: H23年12月 国家戦略室 コスト等検証委員会報告書

本資料の無断複写・複製を禁止します

電源別CO2排出原単位

○化石燃料は発電時にCO2を排出。排出原単位は石炭、石油、LNGの順に大きい。
 ○非化石燃料の原子力、再生可能エネルギーは排出原単位が小さい。

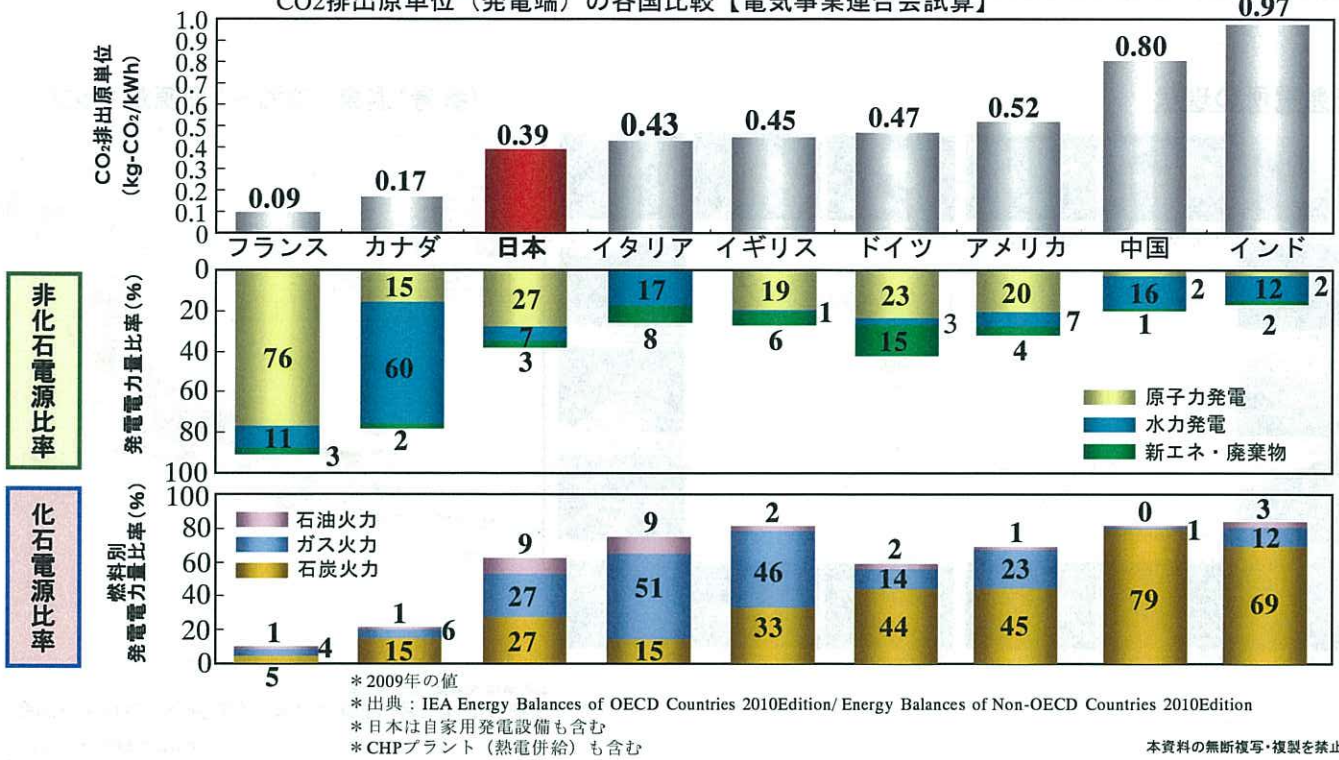


出典: H22年8月 電力中央研究所 電中研ニュースNo. 468

本資料の無断複写・複製を禁止します

- 非化石電源比率の向上が、CO2排出原単位の低減に寄与。
- 石炭比率が高くなると、CO2排出原単位は高くなる。
- 日本のCO2排出原単位は先進国の中間レベル。

CO2排出原単位（発電端）の各国比較【電気事業連合会試算】



本資料の無断複写・複製を禁止します

再生可能エネルギーの特徴（太陽光、風力）

- 太陽光・風力は、日照や風況等に依存せざるを得ないため、出力が不安定。
- 安定的な電力供給確保のためには、調整電源や蓄電池との組み合わせが必要。

	太陽光発電	風力発電
出力特性	<p>太陽光発電の天候別発電電力量推移</p>	<p>竜飛ウインドパーク1999年8月の発電出力の推移</p>
必要エリア	<p>× 1506倍 (約58km²) 甲子園球場 (0.038km²)</p>	<p>× 5558倍 (約214km²) 甲子園球場 (0.038km²)</p>
出力100万kW電力量相当		
その他課題		<ul style="list-style-type: none"> ・自然公園法等の規制 ・景観、低周波音、バードストライク等の立地問題 ・風況のよい箇所の偏在

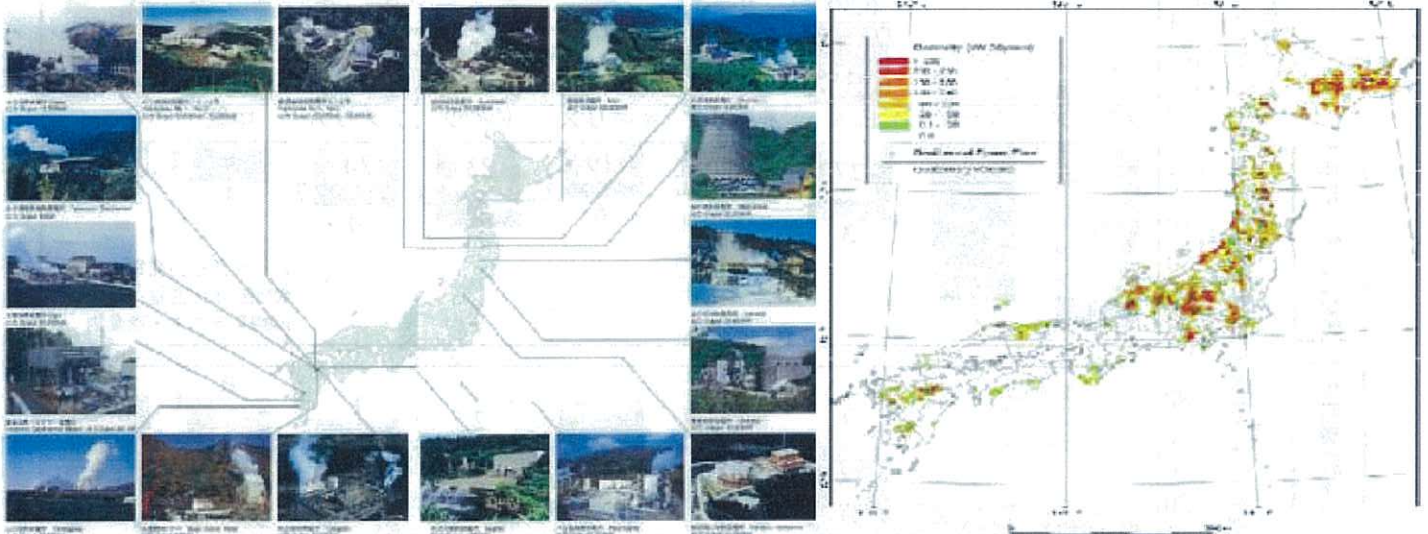
出典：H20年7月 経済産業省 第1回低炭素電力供給システムに関する研究会

本資料の無断複写・複製を禁止します

- 年間を通じて出力が安定し、設備利用率が高い
- 地熱の適地は偏在している
- 開発リスク、温泉事業との調整の困難さ、自然公園法等関連法令による諸規制が課題

地熱発電所の現状

(参考) 温泉(53°C~)資源量マップ



出典:NEDO

【出典】第1回地熱発電に関する研究会より
出典:H21年3月 経済産業省 第32回新エネルギー部会

本資料の無断複写・複製を禁止します

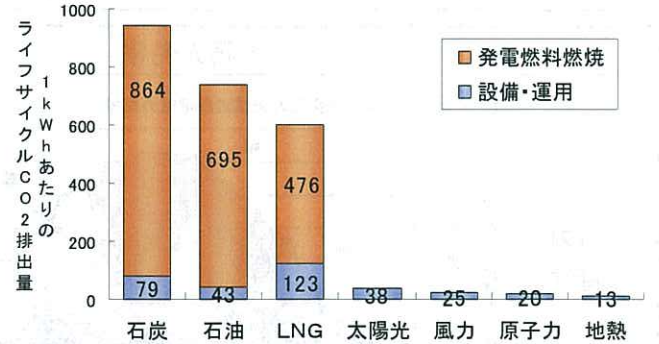
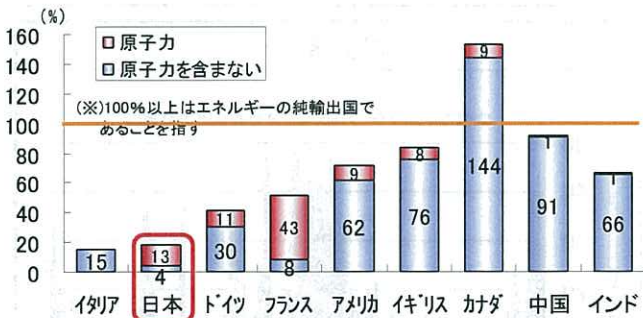
原子力発電の重要性(3Eの観点から)

【エネルギーセキュリティ】

【地球温暖化問題への対応】

○低いエネルギー自給率

○発電過程でCO₂を排出しない



(出典)IEA Energy Balances of OECD Countries 2009
IEA Energy Balances of Non OECD Countries 2009

(出典)電力中央研究所

【経済性】

円/kWh	2010年	2030年
原子力	8.9~	8.9~
石炭	9.5~9.7	10.3~10.6
LNG	10.7~11.1	10.9~11.4
石油	36.0~37.6	38.9~41.9
陸上風力	9.9~17.3	8.8~17.3
太陽光(メガ)	30.1~45.8	12.1~26.4

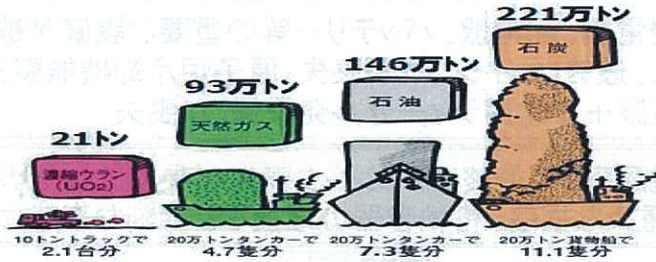
(出典)コスト等検証委員会報告書(2011/12/19)

安全の確保を大前提に、エネルギー・セキュリティ・地球温暖化問題への対応・経済性のいずれの観点からも、引き続き原子力は重要な電源

本資料の無断複写・複製を禁止します

- ◆ 濃縮ウランは、同じ量の電力を発電するための物量は化石燃料の数万分の1であり、備蓄性が高い
- ◆ 炉心に装荷されている燃料に加え、国内在庫により、数年間分の備蓄効果を有しており、供給が途絶した場合でも直ちに発電停止に至ることはなく、対策を講じる時間的余裕が大きい

100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料



〔出典〕電気事業連合会「原子力・エネルギー」図面集2007の数値を
同図面集2010の数値に変更

	石油備蓄	原子力備蓄効果
備蓄量	8948 万kl (175日分相当)	2.58 年分
一次エネルギー換算値	3.6 EJ	7.70 EJ

注)原子力備蓄効果は、炉心に装荷されている分(1年)、国内加工工程(1.58年)の在庫分を考慮。

本資料の無断複写・複製を禁止します

Ⅲ. 原子力発電所の安全性向上対策の実施状況

本資料の無断複写・複製を禁止します

【地震による影響】

- 地震発生により原子炉は正常に自動停止
- 地すべりによる送電鉄塔の倒壊等により外部電源が喪失
- 非常用ディーゼル発電機は全て正常に自動起動
- 原子炉の冷却に必要な機器は正常に動作

【津波による影響】

- 非常用ディーゼル発電機、配電盤、バッテリー等の重要な設備が被水
- 海水ポンプが損壊し、最終ヒートシンクが喪失(原子炉冷却機能喪失)
- 全交流電源(外部電源+非常用ディーゼル発電機)が喪失

全交流電源喪失、最終ヒートシンク喪失が長期にわたり継続し、燃料の重大な損傷、格納容器の破損など深刻な事態に陥った

【安全確保対策】

- 全交流電源喪失の対策
⇒プラント監視をする為に必要な電源設備を確保
- 最終ヒートシンクの喪失の対応
⇒蒸気発生器への給水設備を確保
- 重要機器の被水防止
⇒建屋の浸水対策を実施

- ①電源確保
- ②水源確保
- ③浸水対策

本資料の無断複写・複製を禁止します

ストレステストについて

- ・ ストレステスト(安全性に関する総合評価)により、安全確保対策の有効性を定量的に評価していく。

【評価の視点】

- 福島を踏まえ、想定を超える事象を評価することで、プラント全体としてどの程度の安全裕度を有しているのか、プラントの脆弱性はどこなのかを認識する。
- 想定を超える事象に対する収束手段の多重性を確認し、それを確実にする。
- 緊急安全対策により多重防護の厚みを増し安全性向上に有効に寄与していることを示すとともに、今後の取り組みにより更なる信頼性の向上を図る。

【主な評価の項目】

- **地震**: 想定を超える地震にどの程度まで燃料損傷せずに耐えられるか評価
- **津波**: 想定を超える津波にどの程度の高さまで燃料損傷せずに耐えられるか評価
- **全交流電源および最終ヒートシンク喪失**:
発電所が完全に停電(全交流電源喪失)および燃料から除熱するための海水を取水できない場合(最終ヒートシンク喪失)に、外部からの支援なしでどの程度まで燃料損傷せずに耐えられるか評価
- **シビアアクシデントマネジメント**:
これまでに整備してきたシビアアクシデントマネジメント策について、多重防護の観点からその効果を明示

本資料の無断複写・複製を禁止します

- 7月22日 原子力安全・保安院からストレステストの実施指示
- 10月28日 大飯3号機ストレステスト一次評価結果報告
- 10月28日 保安院から耐震バックチェックの再開が示される。
- 11月11日 保安院から当社に対し、
耐震バックチェックの周辺斜面の評価と天正地震関連の追加指示を受ける。
- 11月14日 ストレステスト意見聴取会（第1回）
- 11月17日 大飯4号機ストレステスト一次評価結果報告
- 11月18日 ストレステスト意見聴取会（第2回）
耐震バックチェックの周辺斜面の評価と天正地震関連の追加指示に対する
実施計画書の報告
- 11月29日 ストレステスト意見聴取会（第3回）
- 12月 8日 ストレステスト意見聴取会（第4回）
- 12月21日 美浜3号機ストレステスト一次評価結果報告
- 12月22日 ストレステスト意見聴取会（第5回）
- 12月26日 大飯発電所現地調査
- 1月 6日 ストレステスト意見聴取会（第6回）
- 1月13日 高浜1号機ストレステスト一次評価結果報告
- 1月18日 ストレステスト意見聴取会（第7回）
- 1月26日 国際原子力機関レビューミッションによる大飯発電所視察
- 1月27日 大飯1号機ストレステスト一次評価結果報告
- 2月 8日 ストレステスト意見聴取会（第8回）

本資料の無断複写・複製を禁止します

IV. 当社の省エネ・省CO2に対する取組み

本資料の無断複写・複製を禁止します

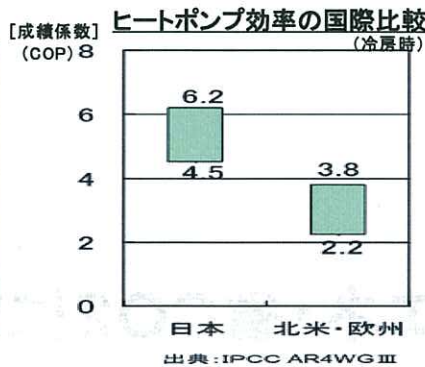
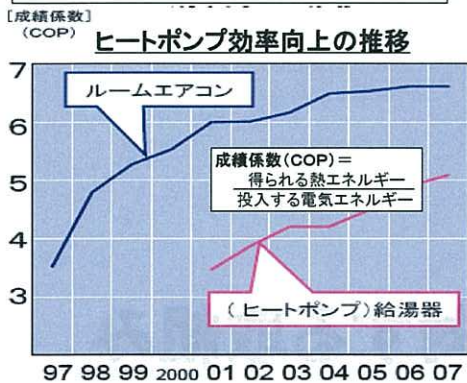
○当社は、原子力発電の推進や発電所の高効率化等による「供給側の低炭素化」と高効率機器の普及・電化の推進等による「需要サイドの高効率化」の需給両面での取り組みを通して、省エネ・省CO2の推進を図ってきた。



本資料の無断複写・複製を禁止します

(参考)ヒートポンプの効率向上に向けた取り組み

国内ヒートポンプ技術の現状



ヒートポンプの効率は、10年間で約2倍程度向上。国際比較から見ても、その技術レベルは高い。

当社としての取組み(例)

メーカーとの共同開発 ⇒ 市場投入

○ CO2HP給湯機 (エコキュート)

最新鋭モデル: APF(年間給湯効率) 3.9と効率は大幅に向上

平成13年市場投入



○ CO2HP熱風発生装置(エコソロコ)

〔120℃の高温熱風発生 乾燥行程等に活用可〕



○ 高効率温水ヒートポンプ

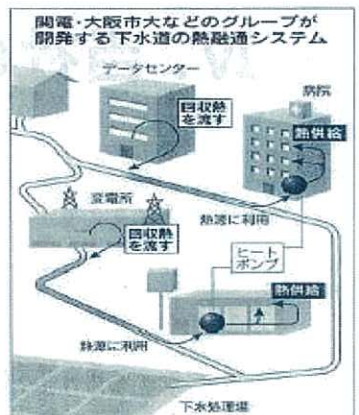
〔冷温水の同時取出しを可能にすることで高い効率を確保 (総合COP: 4.5)〕



NEDO次世代型高効率ヒートポンプシステム研究開発

「都市域における下水管路網を活用した下水熱利用・熱融通技術」

下水道を“排熱幹線”として利用することにより、未利用エネルギーの有効活用/ロコストで地域に限定されない熱融通システムを構築



共同研究体制:
三菱重工・NTTファシリティーズ・大阪市大・当社 他

更なる高度利用・高効率化に向けて

本資料の無断複写・複製を禁止します

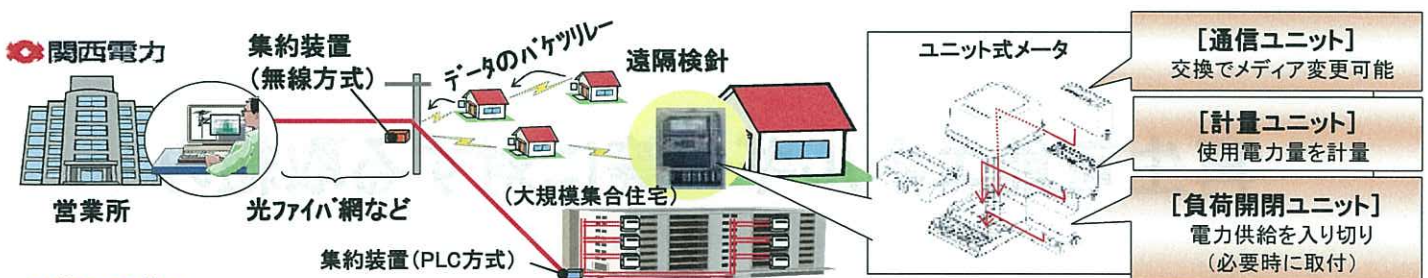
新計量システムを活用した取組み

本資料の無断複写・複製を禁止します

新計量システムの概要

42

- 新計量システムとは、お客さまのご家庭に設置している電力量計に通信機能を持たせ、面的に整備された光ファイバー網などを利用して、計量関係業務やメーターの開閉業務を営業所から遠隔で実施するシステム。
- 平成23年1月末で管内114万台を設置。



<導入目的>

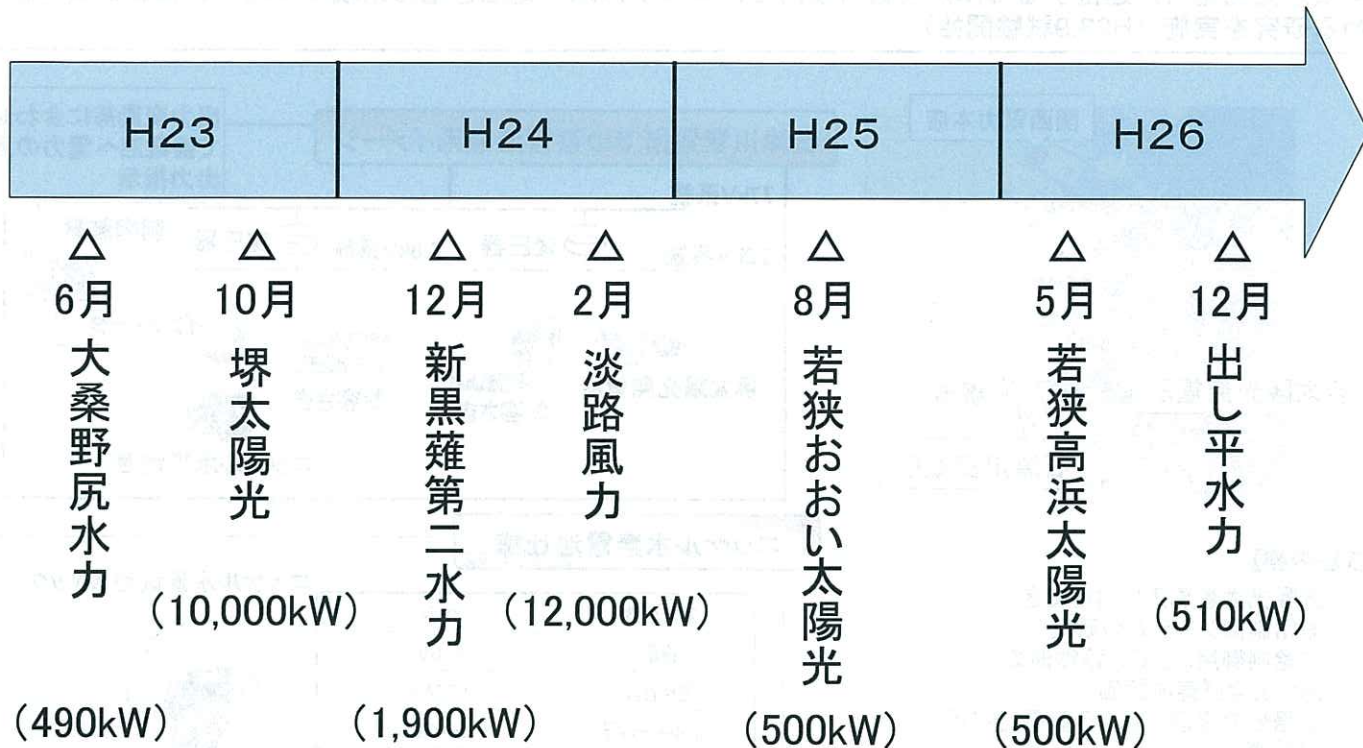
業務運営の改善

- <現場作業の効率化・安全化>
- ・計量関係業務の遠隔実施による作業の効率化
 - ・危険箇所における作業安全の確保
- <配電設備形成の合理化>
- ・電気の使用パターンの的確な把握による低圧負荷管理の精度向上

お客さまサービスの向上

- <停電復旧作業の迅速化>
- ・電力量計の遠隔監視による停電範囲の早期特定
- <エネルギーコンサルティングの充実>
- ・検針票Web通知サービス

本資料の無断複写・複製を禁止します



本資料の無断複写・複製を禁止します

堺太陽光発電所の全部運用開始

○H23.9に堺太陽光発電所が全部運用開始。

○本発電所の建設や運用を通じて得られた知見を、今後、広く情報公開し、わが国の電力系統の供給信頼度のさらなる向上を目指す。

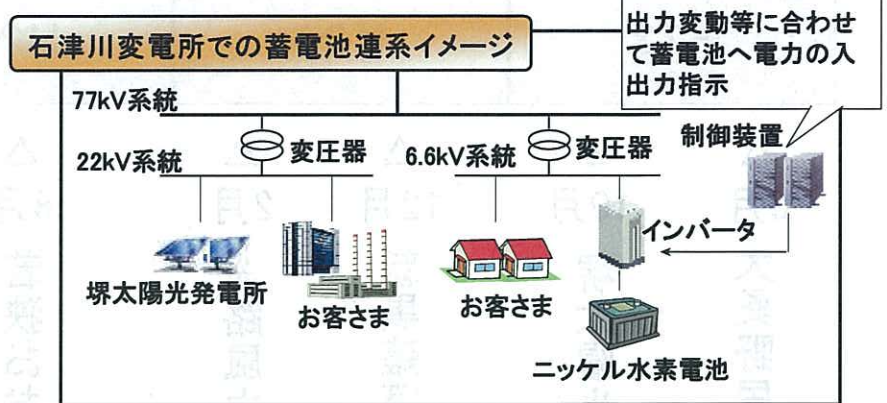


事業者：堺市および関西電力
 [普及啓発活動=堺市、建設・運営=関電]
 設置場所：堺市西区築港新町4丁
 面積：約21ha
 発電出力：1万kW
 発電電力量：約0.11億kWh/年
 設置形態：陸上設置
 運 開：全部運開 2011年9月

項目		検証内容
設備	建設	○建設コスト削減、事業用設備としての仕様 など
	運用	○維持管理コスト低減、故障診断手法の開発 など
系統	周波数変動	○出力変動の分析
	電圧変動	○常時系統電圧変動の分析 ○常時の電圧変動対策効果 (パワーコンディショナの運転方法 ほか)
	高調波	○複数のインバータ(パワーコンディショナ)連系による高調波 (波形ひずみ)の発生レベル

本資料の無断複写・複製を禁止します

堺太陽光発電所が連携する石津川変電所構内で、ニッケル水素電池を電力系統につなぎ、需給制御に関わる研究を実施（H23.9試験開始）



【検証内容】

- ・太陽光大量導入に対応できる需給制御システムの研究
- ・需給制御用としての蓄電池の適性および寿命評価
- ・太陽光の規模に見合う蓄電池容量の評価

ニッケル水素電池仕様

スタック数	48台
定格電圧	576V
定格容量	177Ah
エネルギー容量	約100kWh
出力	250kW※

ニッケル水素電池スタック



※インバータを連系した需給制御システムとしての出力

本資料の無断複写・複製を禁止します

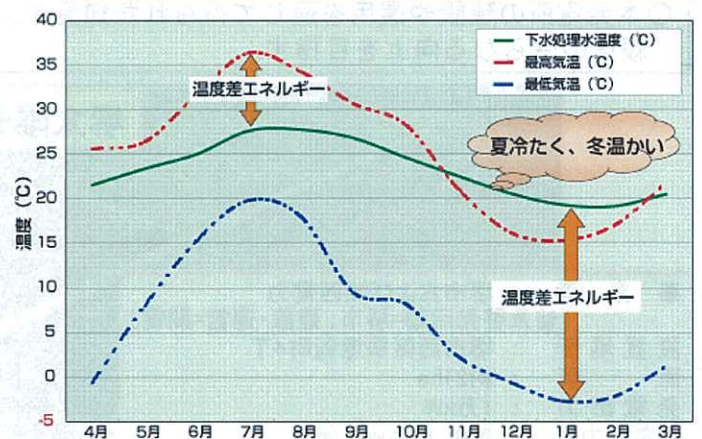
有力な地域潜在熱エネルギーの利活用 ~ ヒートポンプによる温度差エネルギー利用

◆温度差エネルギー利用のメリット

温度差エネルギー利用とは、河川水や海水、下水、地下水等がもつ外気との温度差(温度差エネルギー)を、ヒートポンプを用いて利用することである。

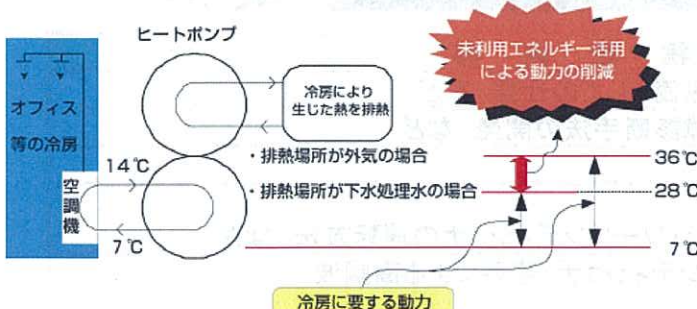
一般に、河川水等は、外気温度と比較して夏期は低く、冬期は高いことから、ヒートポンプの熱源水として利用することで、空気を熱源とするヒートポンプよりも効率よく運転することができる。

幕張新都心ハイテク・ビジネス地区における下水処理水温度と外気温度との比較

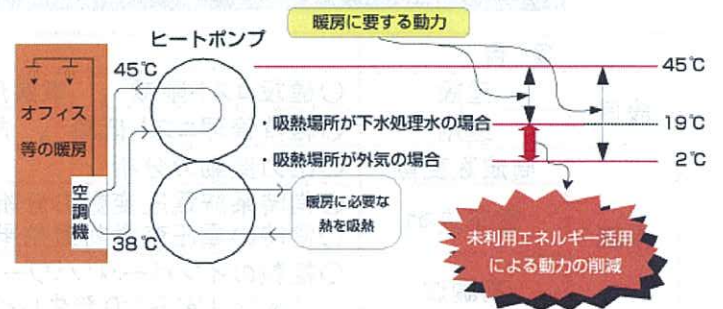


◆温度差エネルギー利用の仕組み

【夏期の冷房の場合】



【冬期の暖房の場合】



○寒冷な気候の欧州では、河川水、下水等の温度差エネルギーの暖房利用が進んでいる。

種類	実施例	温度レベル	量	利用可能地点	コスト	留意点他
河川水	中之島三丁目 OAP(部分利用) 京阪駅舎	○ 夏-5℃ 冬+5℃	○ 極めて豊富	△ 河川の付近	◎ 補助金あり	治水、利水との調整事項が多い 環境アセスに時間を要する
海水	サンポート高松 南港コスモスクエア 中部国際空港他	○ 夏-5℃ 冬+5℃	◎ ほぼ無尽蔵	△ 臨海部	◎	大規模な利用施設があれば 極めて有利
下水処理水	千葉幕張(部分) SONY芝浦	○ 夏-5℃ 冬+5℃	◎ 極めて豊富	△ 処理場は郊外	○	水資源としての活用も可能 処理場が郊外に存在するため採算性が課題
未処理下水 (汲み上げ式)	後楽1丁目地区 盛岡駅西口地区 (部分)	○ 夏-5℃ 冬+5℃	○ 豊富	○ 下水幹線付近	△ ゴミ取装置 コスト	下水道事業者の協力が不可欠 (民間事業者の利用が制限)
未処理下水 (管路埋込み式)	事例なし (海外多数) 仙台で検討中	○ 夏-5℃ 冬+5℃	○ 豊富	○ 下水幹線付近	○	下水道事業者の協力が不可欠 (民間事業者の利用が制限)
井水(地下水)	京都支店 神戸支店(部分) 高崎市中央	◎ 夏-10℃ 冬+10℃	△ 地点差あり	○ 普遍的	△ 地点による	井戸涸れ、地盤沈下の原因になる 可能性あり(地中に戻す方法あり) 地域によって揚水規制あり
地中熱	実施例少 東京スカイツリー (部分)	△ 埋めるパイプ量との 兼ね合いで決定	△	◎ どこにもある	× パイプ施工費 が高い	水の循環パイプを埋め、地中熱を採取

※温度レベルは大気に対する値。大気との温度差が大きいほうが、熱源として有利。

本資料の無断複写・複製を禁止します

V. まとめ

- エネルギー・ミックスの検討にあたっては、S+3Eの観点から、「総合的、定量的かつ時間軸を踏まえること」が必要
- 各エネルギー源にはそれぞれ一長一短があるので、バランスのとれたエネルギー・ミックスを実現することが必要
- その中で、エネルギー・セキュリティなどの観点から、原子力を将来のエネルギー・ミックスの一翼を担う電源として、これまでと同様、しっかりと位置づけることが必要
- 当社は、需要サイドへの働きかけ、再生可能エネルギーの導入拡大、火力の高効率化・最適な運用および原子力の安全確保にしっかりと取り組んでいく
- こういった取組みを通して、S+3Eの達成を目指し、効率的な設備の形成・運用を着実に進めていくことで、低廉・良質な電気を安定的にお届けするという使命を果たしてまいりたい

本資料の無断複写・複製を禁止します

参 考

本資料の無断複写・複製を禁止します

	特 長	課 題
中小規模水力	<ul style="list-style-type: none"> ○高度に確立された技術の利用 ○自然の形状の有効活用 ○河川環境の改善にもメリット 	<ul style="list-style-type: none"> ○地域性(使用可能水量、有効落差) ○環境保護(動植物への影響) ○経済性、水利権
太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"> ○設置地域に制限なく、導入しやすい ○メンテナンスフリー ○未利用スペースの活用が可能 ○遠隔地電源としての活用が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○気候条件により発電出力が変動 ○導入コスト
風力発電	<ul style="list-style-type: none"> ○比較的発電コストが低い ○発電効率が良い ○地域のシンボルとしての活用 ○夜間でも発電可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○周辺地域との調和 ○台風等日本固有の気象条件への対応が必要
バイオマス発電	<ul style="list-style-type: none"> ○廃棄物の再利用、減少に寄与 ○農山漁村の自然循環機能の維持増進 	<ul style="list-style-type: none"> ○広い地域に資源が分布するため、収集・運搬・管理コストがかかる ○小規模分散型の設備になりがち
地熱発電	<ul style="list-style-type: none"> ○高温蒸気や熱水の再利用 ○昼夜を問わず安定した発電 	<ul style="list-style-type: none"> ○公園や温泉施設に近接

(資源エネルギー庁「新エネルギーを巡る動向」より)
本資料の無断複写・複製を禁止します

(参考) 電源ごとのメリット・デメリット

	メリット	デメリット
石 油	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料貯蔵が容易。 ○供給弾力性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○価格は高めであり、燃料価格の変動が大きい。
L N G	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料の調達先が分散。 ○CO₂の排出量が少ない。 ○長期契約中心であり供給が安定。 	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料輸送費が高い。 ○インフラ整備が必要。 ○燃料調達が硬直的。 ○価格は高め。
石 炭	<ul style="list-style-type: none"> ○資源量が豊富。 ○燃料の調達先が分散、安定。 ○他の化石燃料と比べ低価格で安定。 	<ul style="list-style-type: none"> ○発電過程でCO₂の排出量が多い。
水 力	<ul style="list-style-type: none"> ○純国産の再生可能エネルギー。 ○発電過程でCO₂を排出しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○大幅な新規開発を見込むには限界。 ○経済性は劣位。
原子力	<ul style="list-style-type: none"> ○発電過程でCO₂を排出しない。 ○ウラン燃料が政情の安定した地域に賦存。 	<ul style="list-style-type: none"> ○社会的受容性。 ○共通原因により運転が制約される可能性がある。

(資源エネルギー庁「電源開発の概要」より) 本資料の無断複写・複製を禁止します

