

関西電力の概要

■供給エリアと主要設備



(2009年3月31日現在)

■販売電力量等

販売電力量 1,459億kWh

〔内訳 492億kWh(電灯)
966億kWh(電力)〕

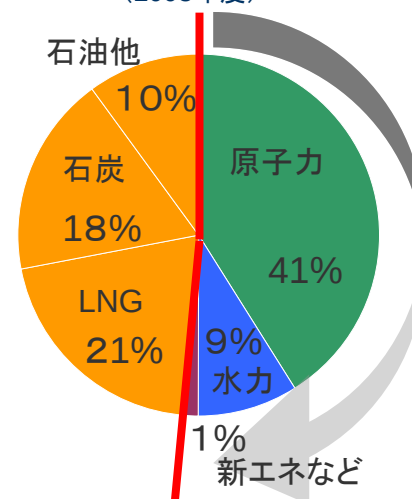
契約口数 1,340万口

〔内訳 1,227万口(電灯)
113万口(電力)〕



写真 関西電力本店ビル
「地球温暖化防止活動環境大臣賞」受賞
(2005年11月)

■発電電力量構成 (2008年度)

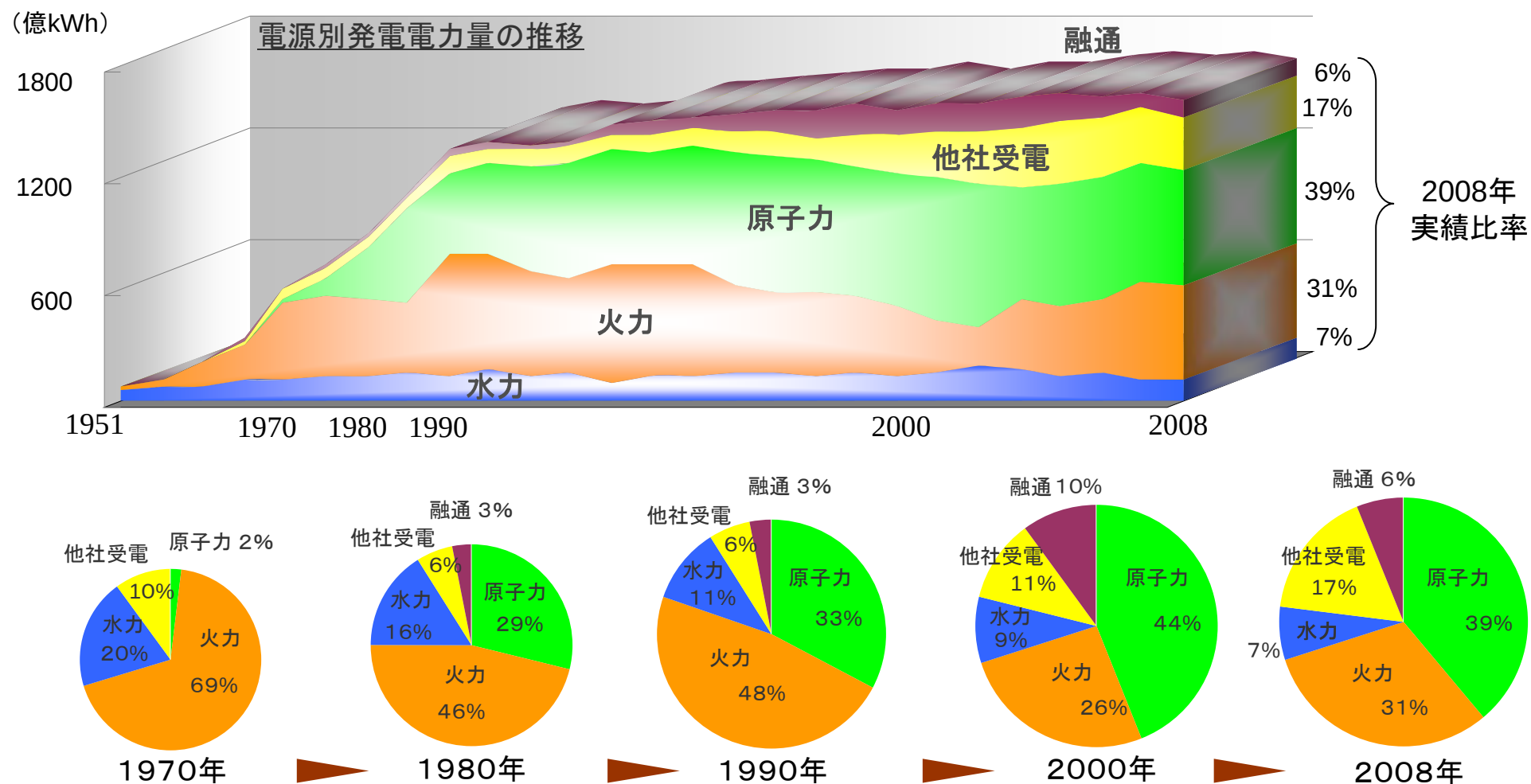


※他社受電分を含む(融通・揚水用電力量は含まない)。

非化石比率
51%

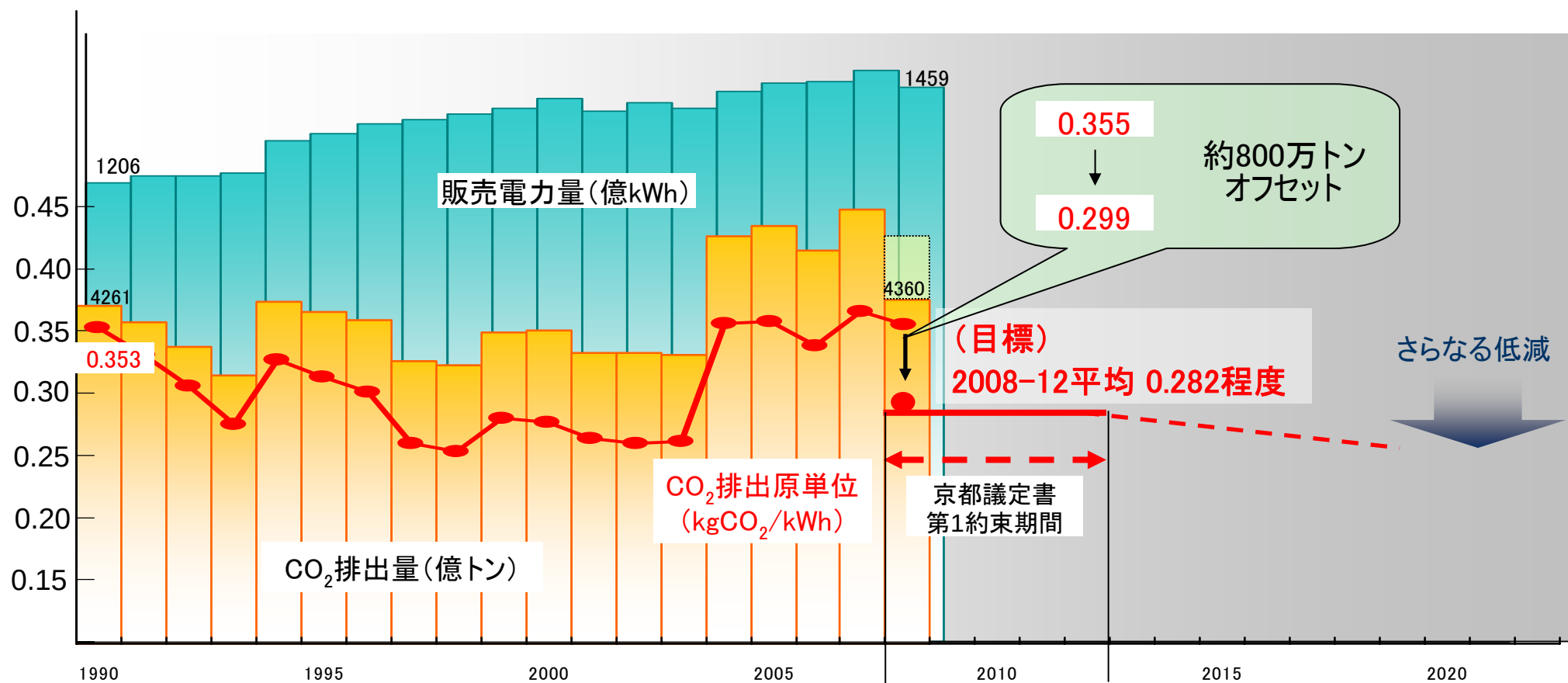
電源別発電電力量の推移

お客さまへ快適なエネルギー供給サービスを提供するために、安定供給確保 (Energy Security)、環境保全 (Environment)、経済性 (Economy) の3つの「E」の同時達成するための電源のベストミックスを中長期的視点から追及してきた。



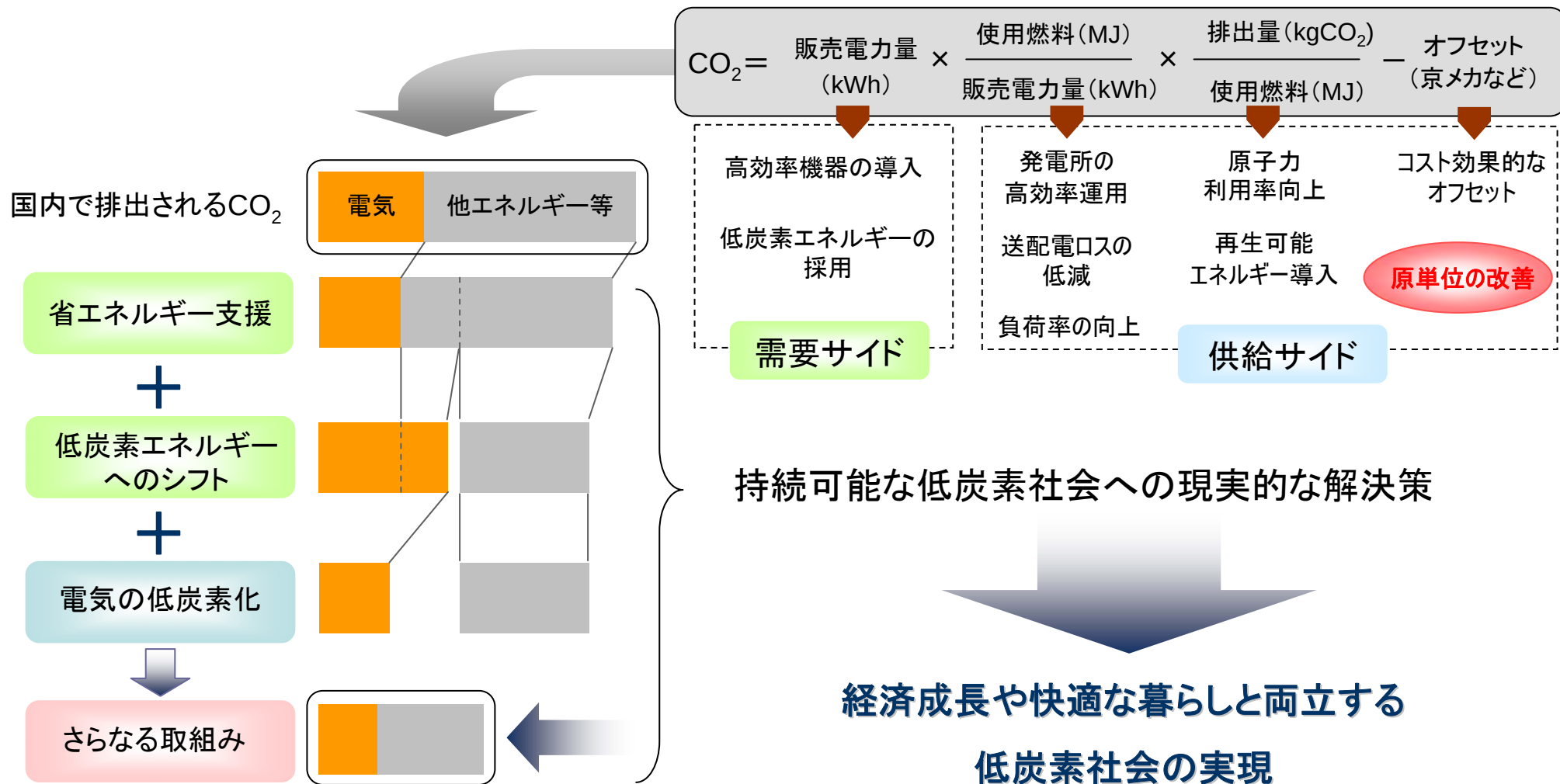
関西電力のCO₂排出原単位の推移

排出原単位目標(2008～2012年の5年間平均で0.282kgCO₂/kWh程度)の達成に向け取組む。
中長期的に、さらなる低減に向けた取組みを進める。



低炭素社会の実現に向けた当社の考え方

排出原単位の低い電気を供給し、需要サイドの効率改善とともに低炭素エネルギーへのシフトを推進することで、低炭素社会の構築に貢献する。



関西e-エコ戦略

電気の
低炭素化の加速

お客さまと社会の省エネ・
省コスト・省CO₂への貢献

関電の
スマートグリッドの構築

技術開発の推進

- お客さまの省エネ・省CO₂に貢献する技術開発
- 関電のスマートグリッドを構築するための技術開発
- 次世代の発電技術、低炭素社会につながる技術開発

関西における持続可能な
低炭素社会の実現

海外での取組み

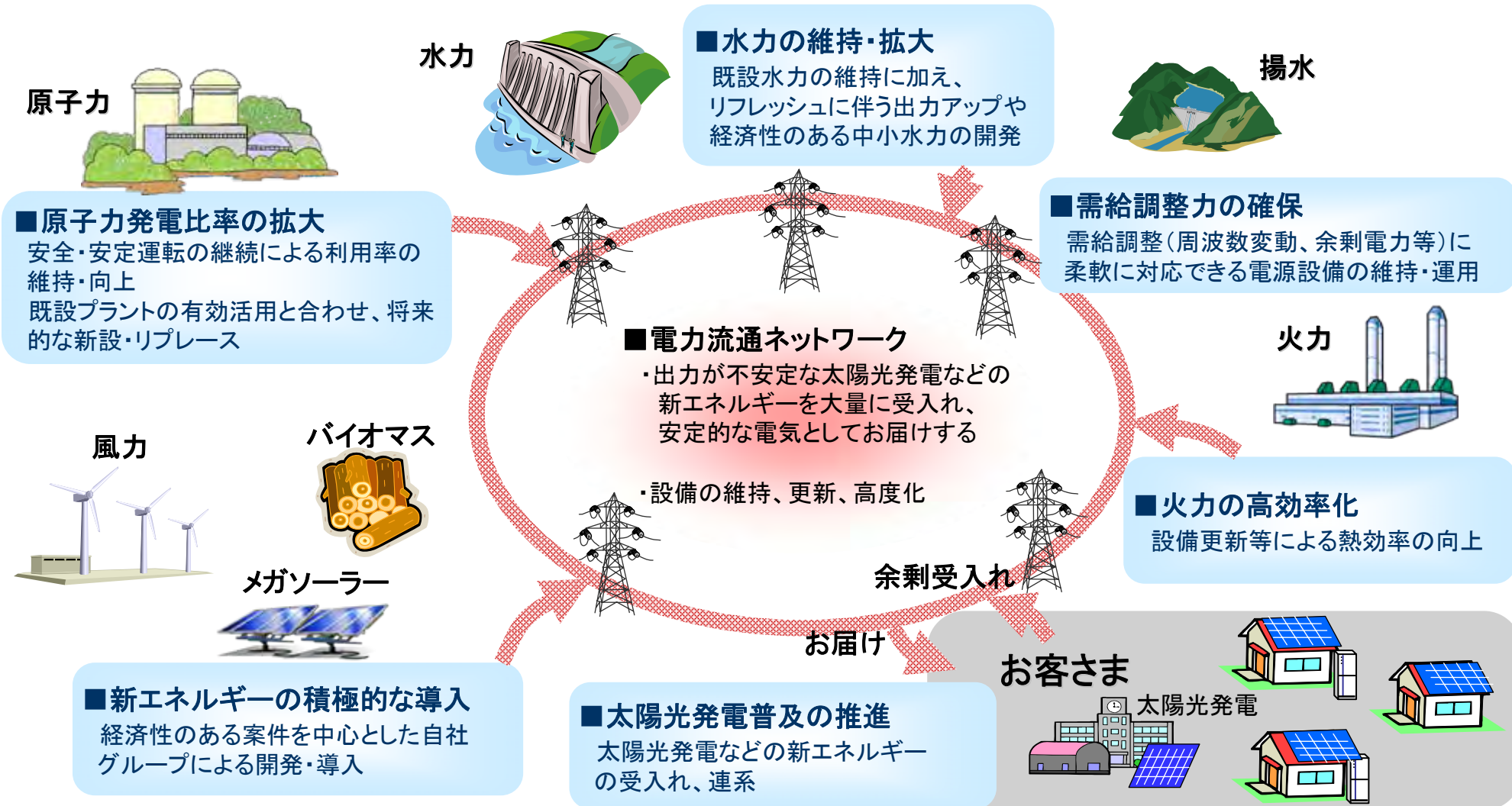
- 植林プロジェクト
- 京都メカニズムの活用
- 途上国における環境技術移転、
新エネルギー事業への取組みの推進

地球規模での持続可能な低炭素社会の実現に貢献

電気の低炭素化の加速

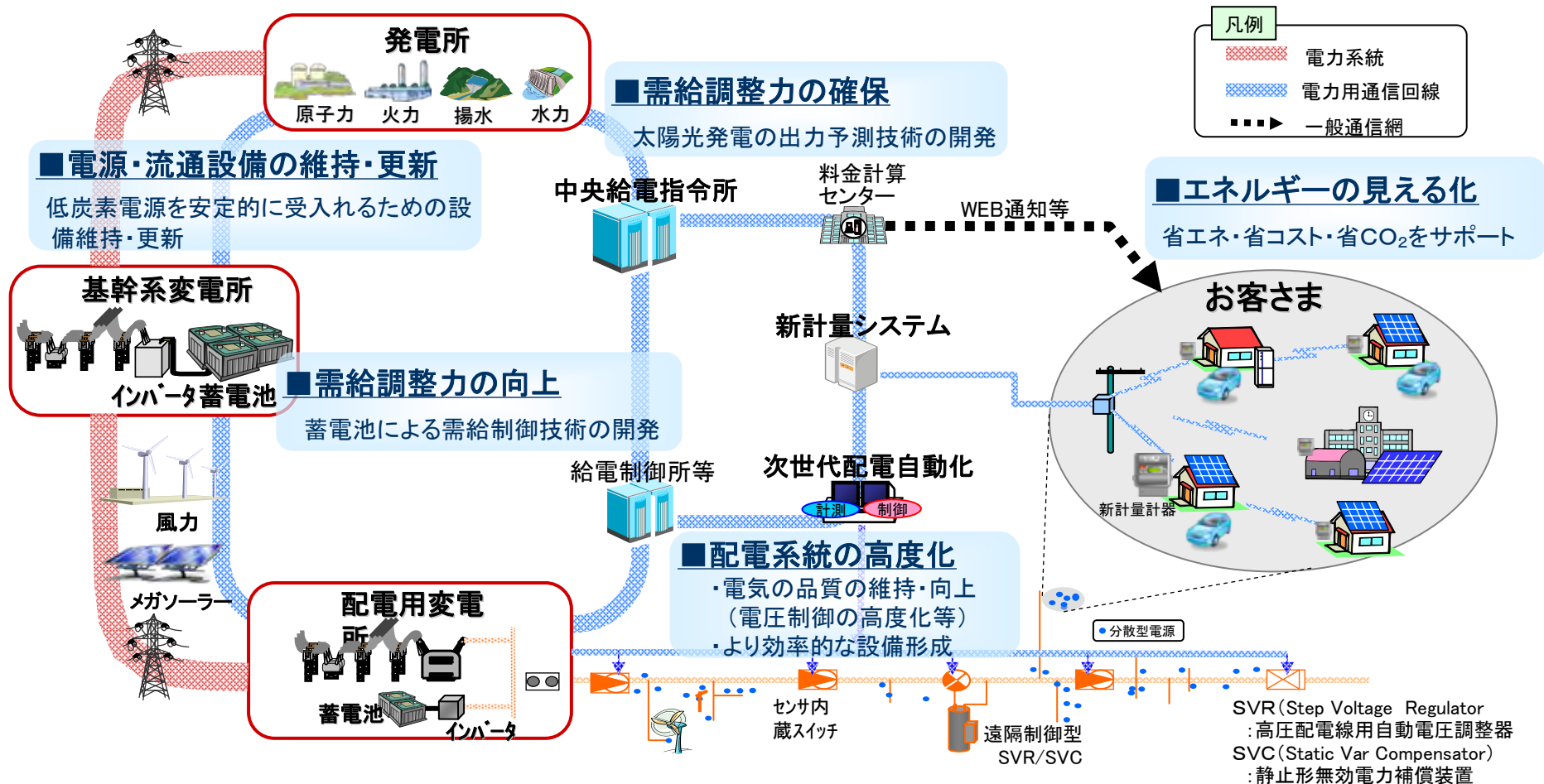
原子力既設プラントの有効活用と合わせ、将来的な新設・リプレースなど原子力を基軸に、お客さまと手を携えた太陽光発電普及の推進など、再生可能エネルギーも積極的に拡大し、電気の低炭素化を加速させる。

<非化石電源比率：約5割(2008) → 約6～7割(2030)>



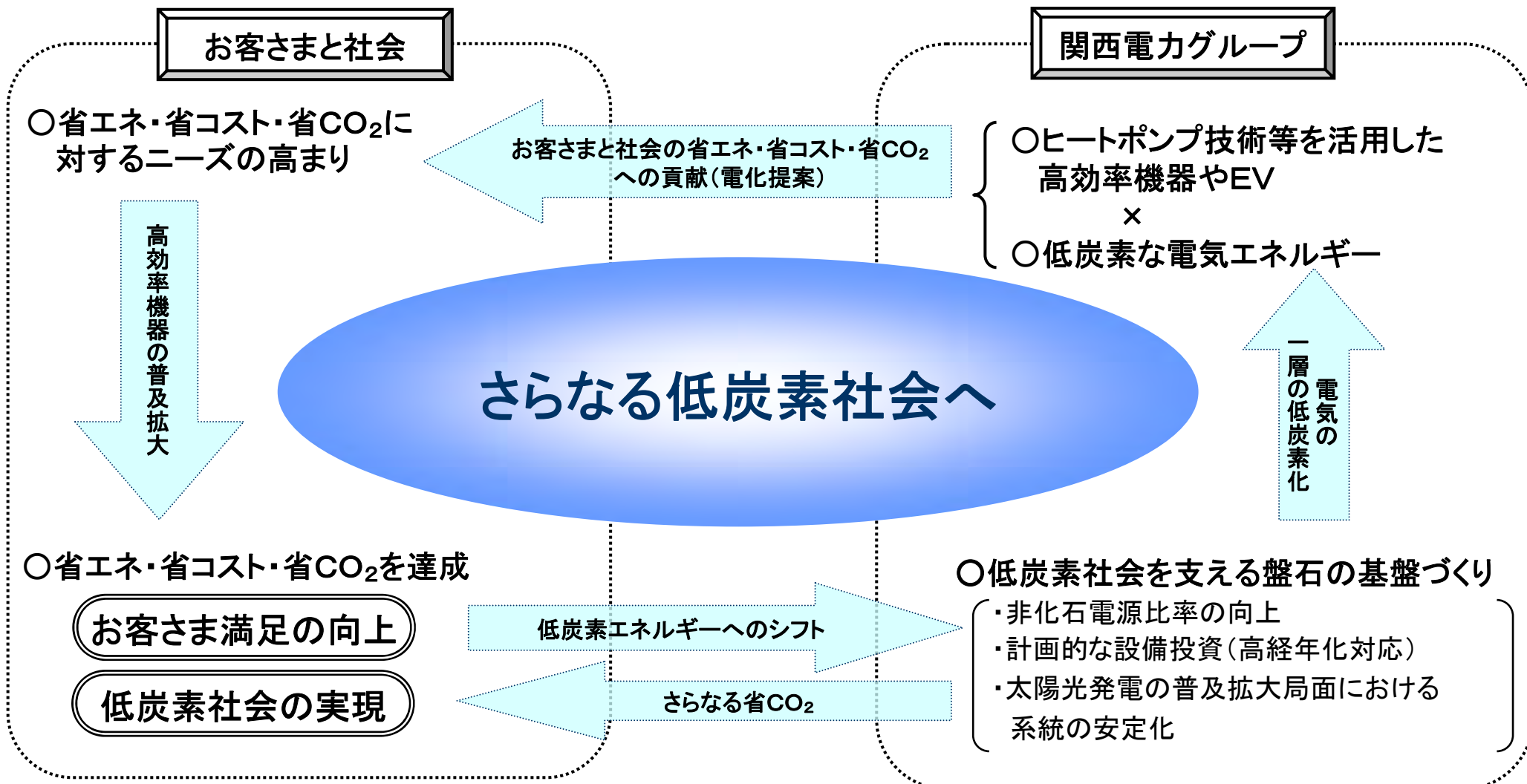
関西電力のスマートグリッドの構築

出力が不安定な太陽光発電等の新エネルギーを電力システムに取り込むことで、安定的な電気に変えて、お客さまにお届けする。また、「エネルギーの見える化」などのお客さまサービスを提供する。



お客さまと社会の省エネ・省コスト・省CO₂への貢献

お客さまと社会の省エネ・省コスト・省CO₂に貢献し、さらなる「お客さま満足の上昇」と「低炭素社会の実現」につながる好循環を目指す。



「オール電化⁺」による需要サイドの対策

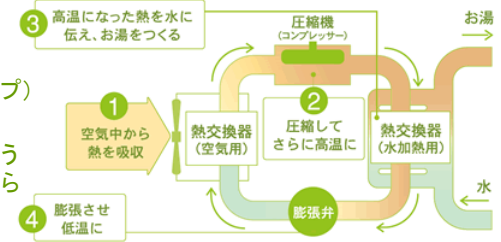
エコキュート

- ヒートポンプ技術により高効率で環境性が高く、経済性にも優れた給湯器。
- 家庭部門のCO2削減に大きな効果。



「ヒートポンプ技術」とは

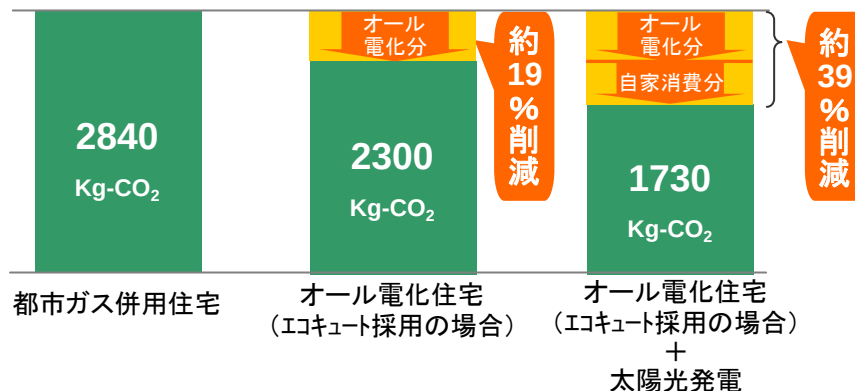
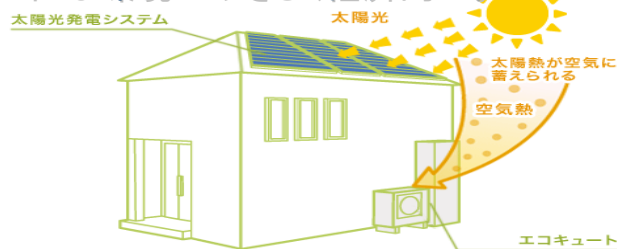
空気中の熱(ヒート)をくみ上げ(ポンプ)て、熱エネルギーを得る技術のこと。
空気中の熱を有効活用するから、使う電気の3倍以上の熱エネルギーを得られます。



+ 太陽光発電

「オール電化+太陽光発電」

太陽の熱も光も、太陽のエネルギーを最大限に暮らしに取り入れれば環境にやさしく経済的に。



+ 電気自動車

- 社用車として2020年までに1500台導入予定。



- 関西電気自動車普及推進協議会を設立し、合理的なインフラ整備の方策検討など、実態調査研究を開始。

- ・調査期間 2年間(平成22年4月～)
- ・参加企業 三菱自動車工業、三菱商事、三菱オートリース、関西電力、自治体など
25事業者・団体(H22.4.1現在)

火力発電所の高効率化

火力発電所の熱効率向上は、化石燃料の節約につながり、CO₂排出量を抑制することが出来る。

	設備概要	熱効率	CO ₂ 排出係数
堺港発電所	200万kW 1500℃級コンバインドサイクル 2009年4月運転開始予定	41 → 58%	0.51 → 0.36 kg-CO ₂ /kWh
姫路第二発電所	291.9万kW 1600℃級コンバインドサイクル 2013年10月運転開始予定	42 → 60%	0.470 → 0.327 kg-CO ₂ /kWh

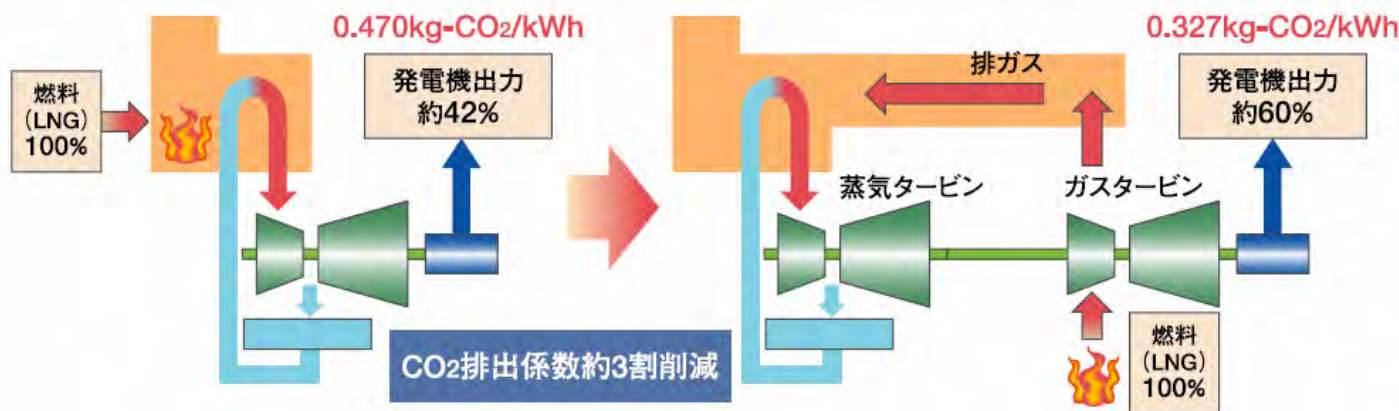
約3割
低減

世界最高水準

■ 火力発電所設備更新 (姫路第二発電所の例)

蒸気タービンプラント(更新前)

コンバインドサイクルプラント(更新後)



姫路第二発電所(完成予想図)

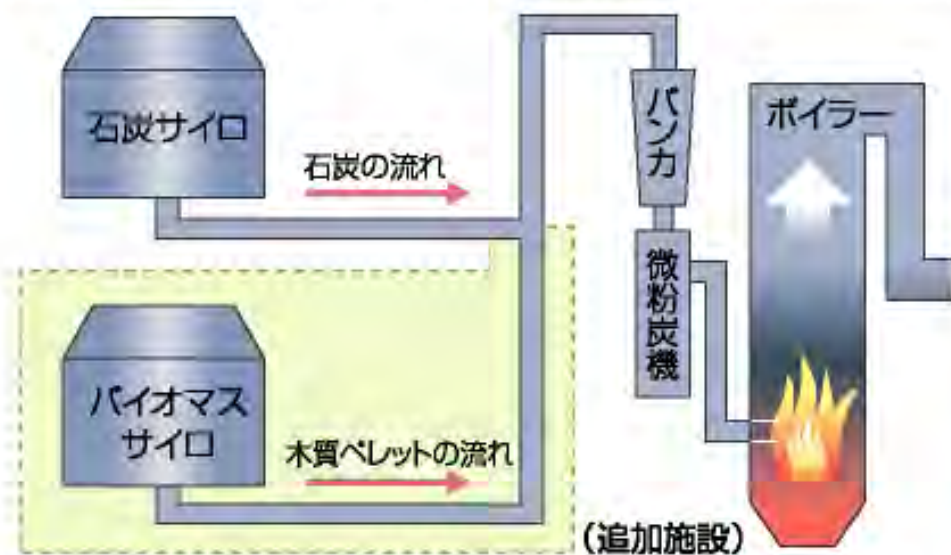


石炭火力発電とバイオマス混焼

○石炭火力発電は、エネルギーセキュリティおよび経済性の観点から、重要な技術。

○石炭火力の舞鶴発電所では、2008年度よりバイオマス燃料である木質ペレットを燃料とした発電（石炭との混焼）を開始。これにより石炭の消費が抑制され、年間約9万トンのCO₂抑制効果が期待できる。

◆石炭とバイオマス燃料の混焼の概略図



舞鶴発電所では、石炭をボイラーで燃焼させる既存の設備に、バイオマスサイロなどを追加し、木質ペレットを石炭といっしょに燃焼させて蒸気をつくる



水力発電の維持・拡大

	発電出力	発電電力量	運転開始予定
大桑野尻発電所	480kW	約350万kWh／年	平成23年6月
新黒薙第二発電所(仮称)	1900kW	約1200万kWh／年	平成24年12月



*河川維持流量：
ダム下流の景観の保全等、
河川環境の維持のために
放流する必要流量



新エネルギーの導入計画

堺第7-3区太陽光発電所(仮称)

事業者 : 関西電力(株)
設置場所 : 堺第7-3区産業廃棄物埋立処分場
発電出力 : 約10MW
工期 : 平成21年度着工
平成23年度運転開始予定
CO₂削減効果 : 約4,000t/年

(最終完成予想図)



淡路風力発電所

事業者 : 関電エネルギー開発(株)
設置場所 : 兵庫県淡路市の北部
発電出力 : 24,000kW(2,000kW × 12基)
工期 : 平成22年度末竣工予定
CO₂削減効果 : 約14,000t/年

淡路風力発電所(イメージ図)



太陽光発電の大量導入に伴う技術的課題

	主な課題	対策
① 電 圧	【配電線の電圧上昇抑制】 配電線の電圧が上昇	配電網の強化
② 周波数	【予想精度の確立】 太陽光発電量をどう予測するか	太陽光の出力予想システムの開発
	【余剰電力の吸収】 需要の少ない時期に太陽光発電電力が余剰となる	太陽光発電の出力抑制
		蓄電池の設置
	【周波数調整力の確保】 火力等の周波数調整力が不足	太陽光出力把握システムの開発
		世界最先端の高機能化システムの開発
③ 信頼度	【一斉脱落の防止】 瞬時電圧低下で一斉解列※1 (周波数低下などによる事故拡大の可能性)	一斉解列しない機器の開発
その他	【単独運転検出】 単独運転の継続※2(感電災害の危険性)	単独運転防止装置の開発

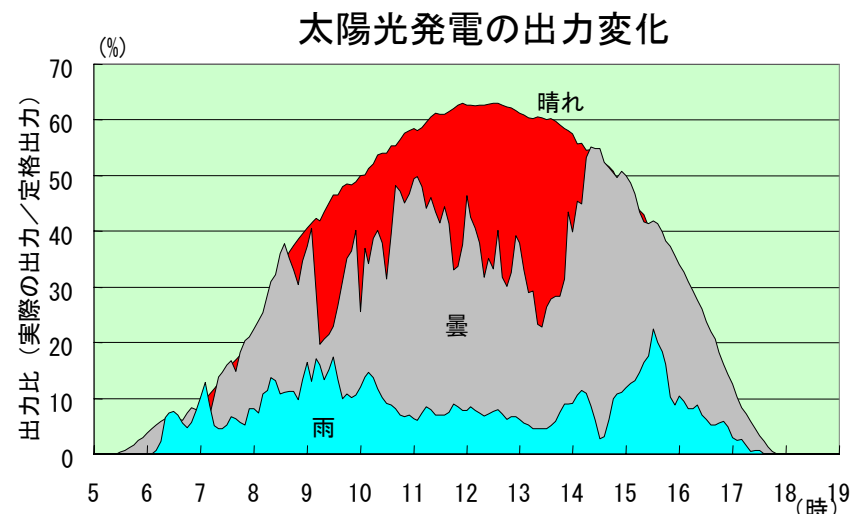
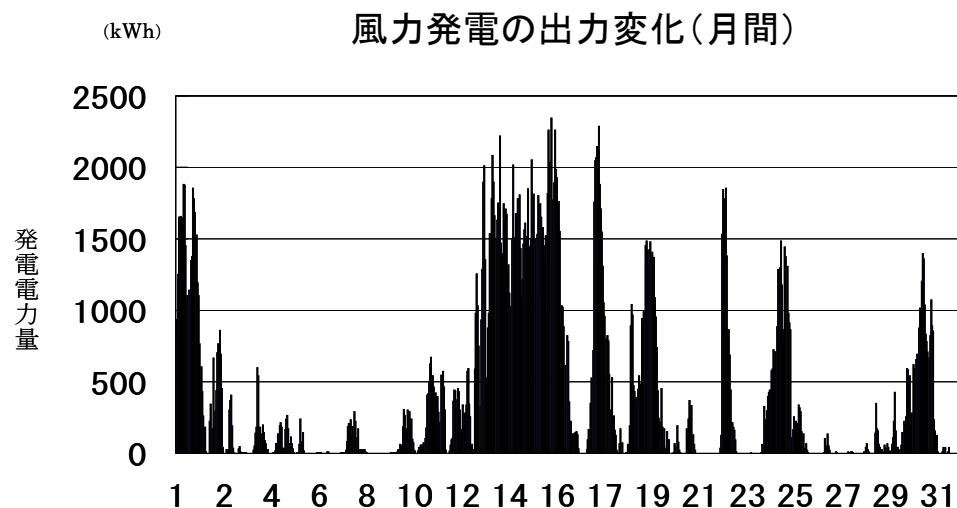
※1:電力系統の故障等による瞬時電圧低下などに対して、分散型電源の制御装置が反応し、一斉に電力系統から離脱する事象のこと

※2:電力系統の故障等により上位系統からの電力供給が停止された時に、局所的な系統負荷(需要)に対して、分散型電源が電力を供給している状態のこと

風力・太陽光発電の課題(出力安定性)

太陽光・風力等の再生可能エネルギーは、**発電出力が風量や天候などの気象条件に左右され安定しない**ため、必要な時に電気を使えない、電気を安定して送るのに必要な**周波数や電圧を維持できない**等の安定供給上の課題がある。

電気は貯蔵できないため、一般電気事業者が瞬時瞬時の需給調整を行なっているが、予測不能で出力変動の激しい再生可能エネルギーには、需給調整機能がなく、逆に、**導入が進むほど他の需給調整電源(例えば石油火力など)に負担をかけているのが実情。**



【出典】総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会

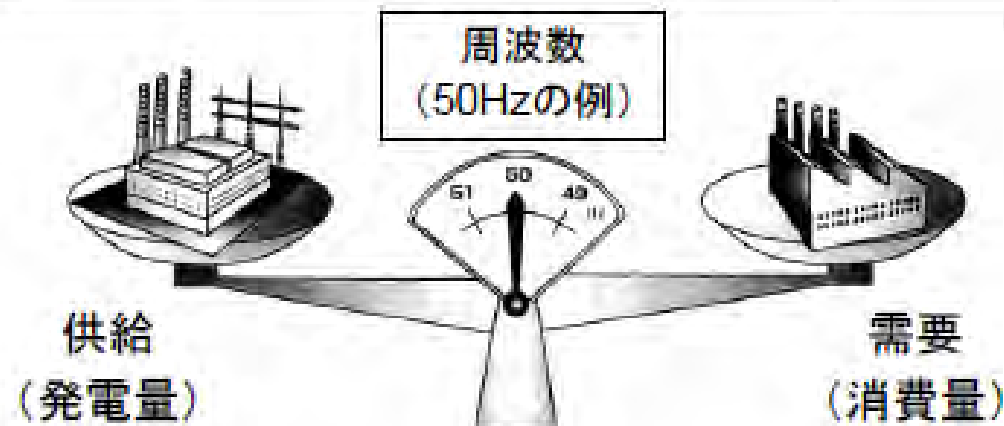
大規模・集中的な拡大のためには、蓄電池設置などで膨大な送配電ネットワークへの対策が必要

コストを誰がどのように負担するのが最大のポイント

風力・太陽光発電の周波数への影響

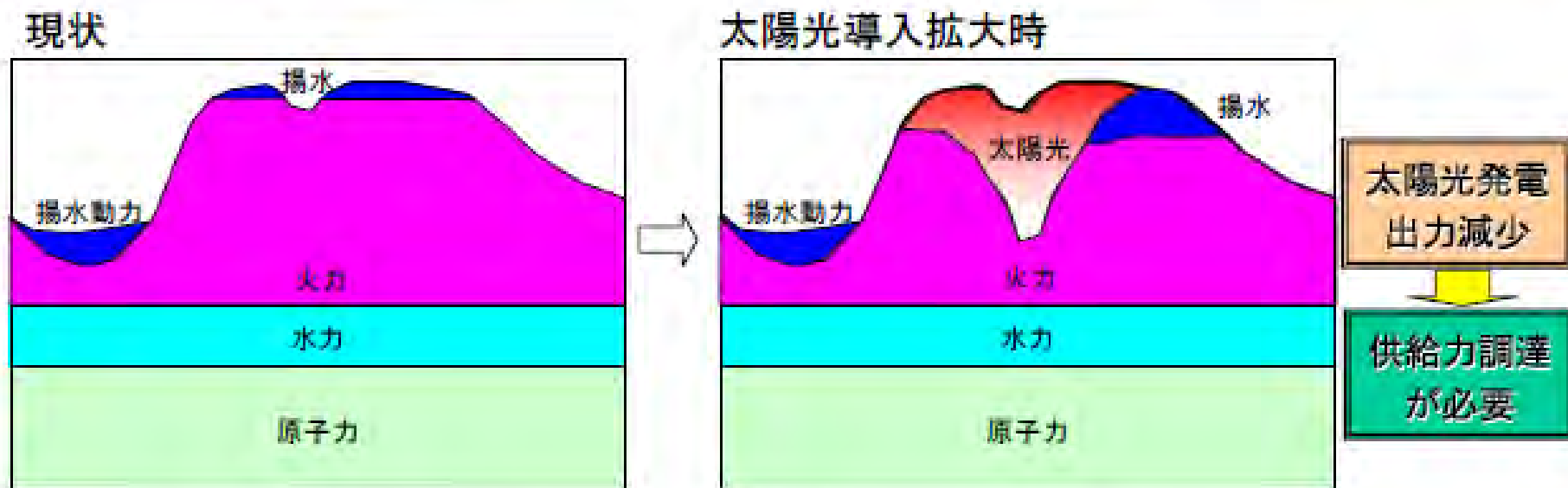
- 周波数は、供給（発電量）と需要（消費量）がバランスすることによって維持されている
- $\pm 0.2 \text{ Hz}$ 程度の変動により、一部業種の工場に悪影響を及ぼす
- 周波数の変動量は、系統規模に反比例する（系統規模が大きいほど、周波数変動が小さくなる。）

	日本（50Hz）	日本（60Hz）	ヨーロッパ（UCTE）
系統規模	8 千万kW	1 億kW	3.6 億kW
0.2Hz以内の許容値 （風力・太陽光の変動）	$\pm 160 \text{ 万kW}$	$\pm 200 \text{ 万kW}$	$\pm 720 \text{ 万kW}$



系統定数: $196 \text{ MW} / 0.1 \text{ Hz}$

太陽光導入拡大による需給運用への影響



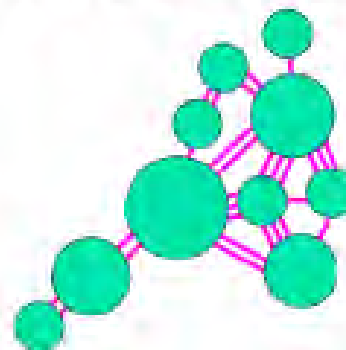
問題点(太陽光拡大時)

太陽光発電分が急減した場合、供給力調達が必要となる

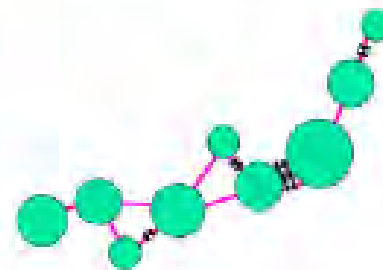


日本はくし型系統であるため、隣接エリアとの供給ルートが多数あるメッシュ系統のヨーロッパと比較して、供給力調達が困難

ヨーロッパ
(メッシュ系統)



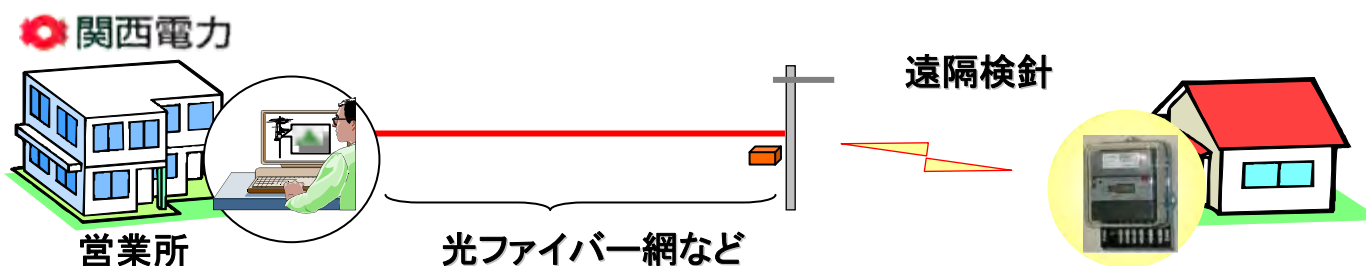
日本
(くし形系統)



新計量システム導入に向けた取組み

■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活用して、計量関係業務を管轄の営業所から遠隔で実施するシステム



■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>

- ・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

業務運営の改善およびお客さまサービス向上の観点から新計量システムを導入

エコキュートによるCO₂排出量の大幅削減

エコキュートは空気の熱でお湯を沸かす！

「エコキュート」は、ヒートポンプにより空気の熱を効率よく集めてお湯を沸かす給湯機です。このため、**お湯を沸かすのに必要な熱エネルギーに対して、消費する電気エネルギーは3分の1以下**です。また、様々な魅力もかね備えています。

エコキュート4つの魅力

●環境にやさしい

エコキュートは空気中の熱を有効活用するヒートポンプ技術と、環境への負荷が少ない系統電力の組み合わせによって、環境に優しいシステムを実現することができます。

●快適な生活

スイッチひとつでお湯張りや追い炊きが可能。また、洗面・浴室・台所の3箇所同時使用でも、安心してお使いいただけます。

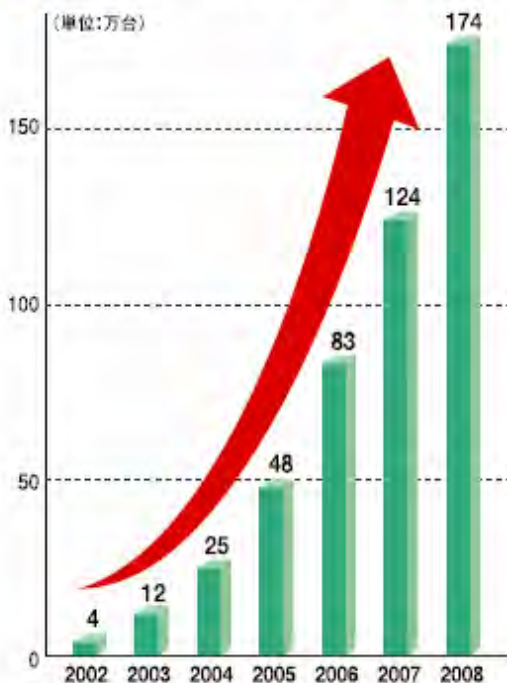
●とっても経済的

エコキュートはとっても効率のいい給湯機。しかも家中の電気がおトクになる「はぴeタイム」契約もご利用いただくことができ、とっても経済的です。

●もしもの時も安心

エコキュートなら、火災時や断水時など、いざという時にタンクの水を非常用水としてご利用いただけます。給湯専用のコックをひねるだけで、震災時や水道管が凍結した際にも、簡単に水を出すことができます。

■エコキュートの出荷台数は右肩上がり！



出典：(社)日本冷凍空調工業会出荷統計

CO₂排出量を、大幅に減らせます。

エコキュートは、空気の熱を有効利用して、お湯を沸かすのに必要なエネルギーを節約します。ガス給湯器に比べ省エネルギーで、CO₂排出量の削減にも貢献します。

■ご家庭におけるCO₂排出量比較

(戸建て4LDKにお住まいで4人家族の場合・1年当たりのCO₂発生量・関西電力試算(APF=3.0))



■試算条件

●戸建て4LDKにお住まいで4人家族のご家庭の各月の電気使用量およびガス使用量を当社で試算。
●給湯の年間負荷は16.3GJ。●エコキュートは370Lタイプ1.5kWを使用。年間の電気使用量は1,507kWh(リビングタイム161kWh・ナイトタイム1,346kWh)の場合。●従来都市ガス給湯器は年間のガス使用量421m³の場合。●燃費効率(燃費)は、エコキュートAPF=3(メーカー調べ)、従来都市ガス給湯器94%(大阪ガスカタログによる)。●CO₂排出係数は、電気0.299kg-CO₂/kWh(「地球温暖化対策の推進に関する法律」等に基づき算出したCO₂クレジット反映後の平成20年度当実価(暫定値))、都市ガス2.29kg-CO₂/m³(大阪ガスデータ)。

※この内容はあくまでも試算条件に基づいたもので、実際のCO₂排出量は各ご家庭の使用状況によって異なります。

国によるエコキュート普及促進施策

(1) 補助金制度…国からの採択を受けた「一般社団法人日本エレクトロヒートセンター」が、エコキュートの普及促進に向け「平成21年度高効率給湯器導入促進事業費補助金」の公募を行っています。

(2) 容積率緩和制度…国土交通省は平成16年2月に「自然冷媒を用いたヒートポンプ・蓄熱システム(エコキュート)」を設置する建築物について、建築基準法第52条第13項第1号の規定の運用により、容積率の緩和制度を活用することが可能な旨を自治体へ周知しており、これによって自治体の許可があれば、容積率の割り増しを受けることが可能になります。

CO₂を有効活用しているエコキュート！

エコキュートは空気から水へ熱を運ぶ役目をする冷媒に、フロンではなくオゾン層を破壊しないCO₂を使っています。このCO₂は、工場で製品製造の際に発生するものを有効活用しています。

エコライフのポイントは、給湯の省エネ！

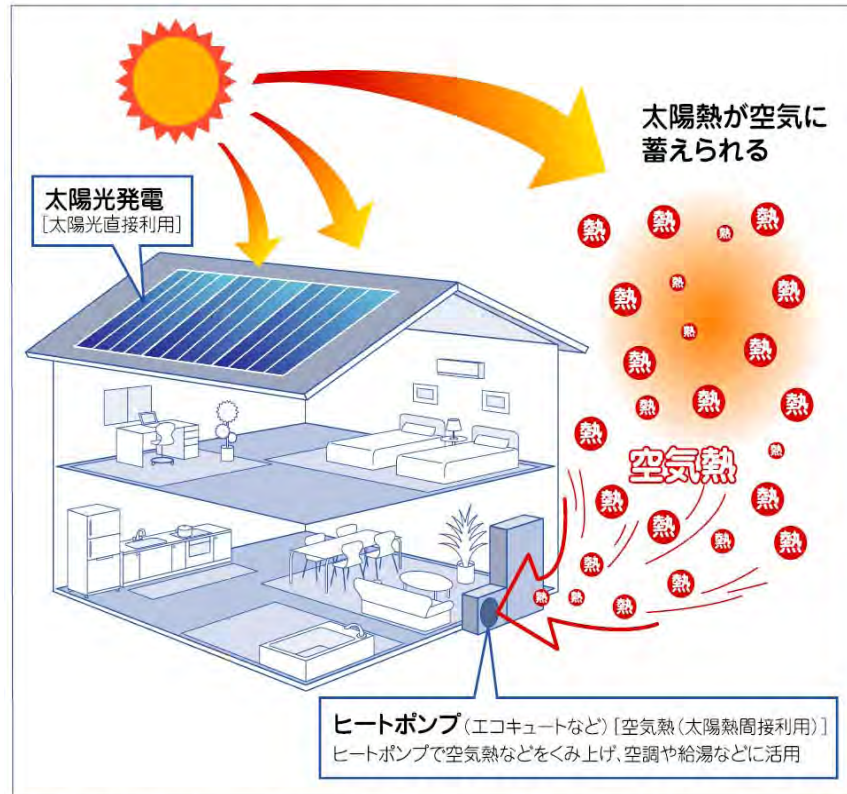
年々増加する家庭の消費エネルギー。その中で、およそ1/3が給湯用のエネルギーとして消費されています。そして、省エネの進んでいる家電や空調に比べ、給湯の省エネは遅れています。したがって、地球温暖化防止のためには、給湯の省エネがポイントになります。



太陽光発電とオール電化(エコキュート)によるCO₂削減

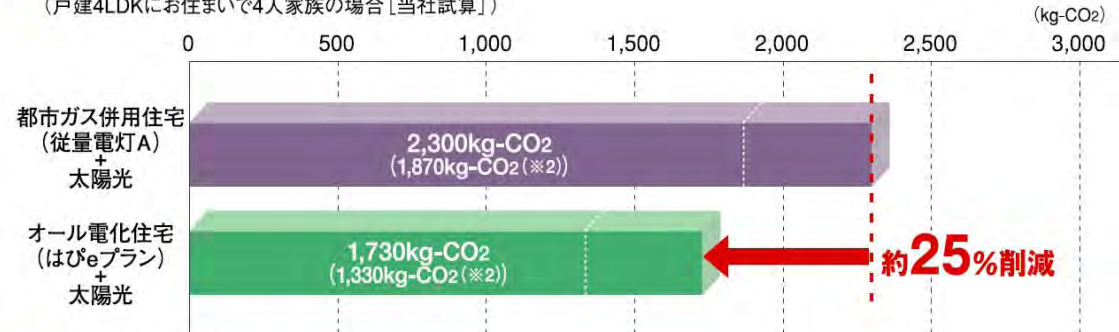
太陽光発電とオール電化(エコキュート)の組合せで一層のCO₂削減を実現!

環境にやさしい太陽光発電とCO₂排出係数の低い関西電力の電気を利用するオール電化の組合せで、CO₂排出量と光熱費の大幅な削減を実現します。



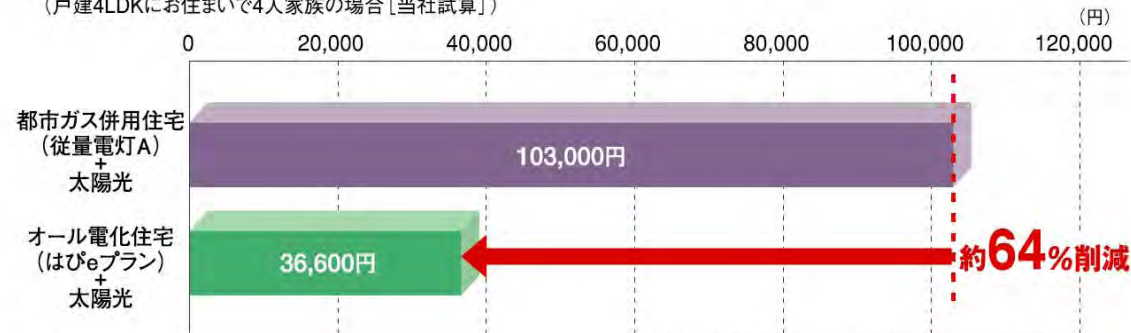
1年間のCO₂排出量比較(※1)

(戸建4LDKにお住まいで4人家族の場合[当社試算])



1年間の光熱費試算(※1)

(戸建4LDKにお住まいで4人家族の場合[当社試算])



※オール電化、太陽光発電にされるには、別途機器費用・工事費用が必要となります。

(※1) 1年間のCO₂、光熱費の比較は、下記条件に基づいて当社で試算したものです。実際のCO₂排出量および光熱費は、各ご家庭の使用状況によって異なります。(※2) 太陽光発電からの余剰電力売電分に相当するCO₂削減効果も差し引いた場合の算定です。

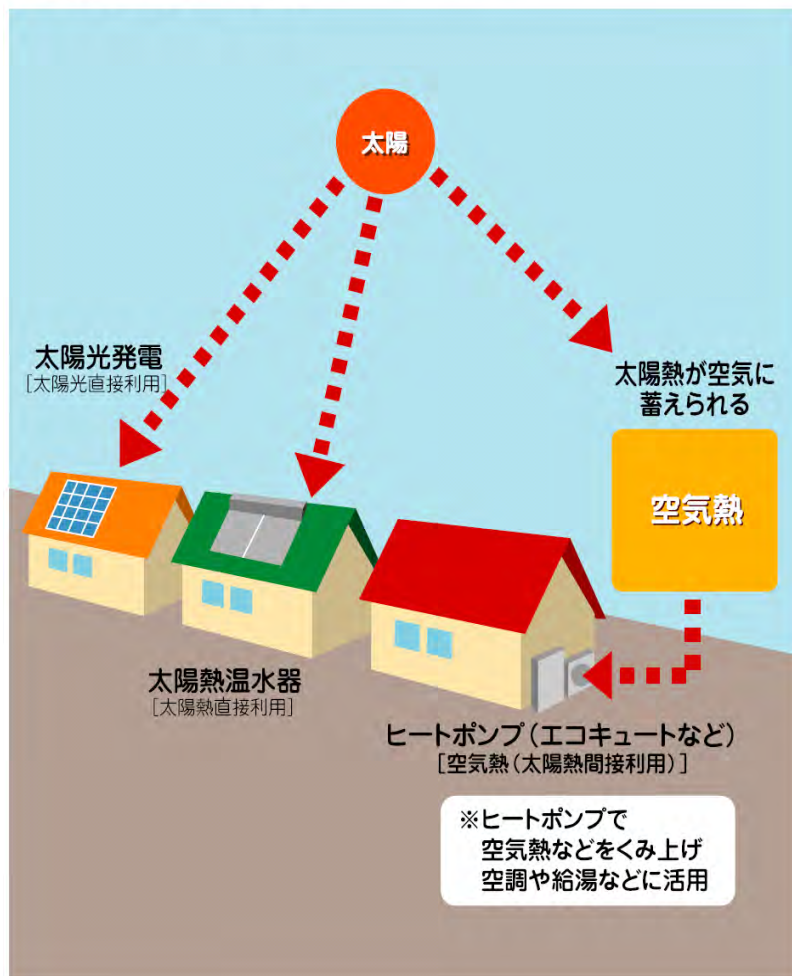
	都市ガス併用住宅	オール電化住宅
年間負荷(用途別のエネルギー需要)	給湯16.3GJ、調理1.9GJ、冷房(電気エアコン)8.0GJ、暖房(電気エアコン)15.7GJ、電灯・コンセント14.7GJ	
比較機器およびその効率	従来都市ガス給湯器 効率84%(大阪ガスカタログによる) 都市ガスコンロ 効率56%(大阪ガスカタログによる)	エコキュート(370Lタイプ1.5kW) APF=3(メーカー調べ) IHクッキングヒーター 90%(メーカー調べ)
共通機器およびその効率	電気エアコン冷房COP=3.83・電気エアコン暖房COP=4.57(共に省エネルギーセンターカタログによる)	
年間の購入電力量	3,808kWh	5,775kWh(デイトタイム 251kWh・リビングタイム 2,875kWh・ナイトタイム 2,649kWh)
適用料金メニュー	電気:「従量電灯A」適用 □座席替割引適用 都市ガス:大阪ガス「一般ガス」適用(「料金表B」または「料金表C」)	電気:「はぴeプラン」適用 契約容量が10kVAまでのお客さま 湯電制御型(マイコン型) 湯熱式機器 割引額168円/kVA □座席替割引適用

	都市ガス併用住宅	オール電化住宅
CO ₂ 排出係数	2.29kg-CO ₂ /m ³ (大阪ガス公表値)	0.299kg-CO ₂ /kWh(「地球温暖化対策の推進に関する法律」等に基づき算出したCO ₂ クレジット反映後の平成20年度当社実績値(暫定値))
太陽光発電	太陽光発電設備は3.0kWタイプを南面、傾斜角30度、大阪に設置した場合 年間発電量は3,248kWh 余剰電力の買取価格48円/kWh(太陽光発電設置容量10kW未満の場合) 余剰電力売電量は、太陽光発電量および当社想定電力食育力により算出 余剰電力売電力については、環境価値とともに余剰電力を売却しているため、各家庭のCO ₂ 削減量には含まれていません	
その他	金額は百円未満を四捨五入 消費税含む 平成20年11月現在の単価適用 別途燃料費調整制度等により試算結果が変わる場合があります	

ヒートポンプによる再生可能エネルギーの活用

ヒートポンプが利用する空気熱などを再生可能エネルギーと法律上はじめて定義

- 「ヒートポンプ」は太陽光発電や太陽熱温水器と同じく太陽エネルギーを利用



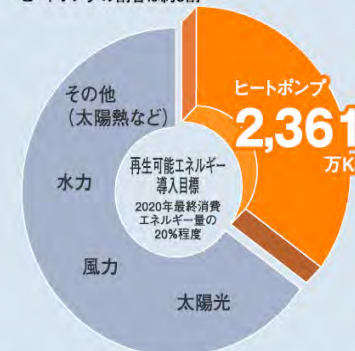
2009年7月に成立したエネルギー供給構造高度化法が8月28日に施行されましたが、本施行令において初めて、法令により再生可能エネルギー源を定義しております。この中で、太陽光や風力と並び、**ヒートポンプが利用する空気熱、地中熱、水熱（海水熱や河川水熱など）が再生可能エネルギー源と定義されています。**

なお、EUでも2009年6月に施行された「再生可能エネルギー推進に関する指令」において、ヒートポンプが利用する**空気熱、地中熱、水熱を「自然界に存在する永続的に使用可能なエネルギー」として再生可能エネルギーと定義**しており、今回の定義はEUの再生可能エネルギー導入目標における再生可能エネルギー定義と整合が取れたものとなります。



■ 2020年再生可能エネルギー全体に占めるヒートポンプの割合

再生可能エネルギー等の導入量に占めるヒートポンプの割合は約3割



※「総合資源エネルギー調査会第33回新エネルギー部会」「未来開拓戦略（JRIカバリープラン）」などからヒートポンプ・蓄熱センター試算

■ エネルギー供給構造高度化法による「再生可能エネルギー」の定義

エネルギー供給構造高度化法

(第2条3)

「再生可能エネルギー源」とは、太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができると認められるものとして政令で定めるもの

(政令第4条1)

再生可能エネルギー	
太陽光	太陽熱
風力	大気中の熱（空気熱）
水力	その他の自然界に存する熱
地熱	バイオマス

火力発電に関する研究開発

火力発電所の排ガスからCO₂を分離・回収・貯留する技術の開発を進めている。

■CO₂分離・回収技術(排煙脱炭技術)の開発

1990年から、三菱重工業(株)と共同で化学吸収法の技術開発に取り組んでいます。南港発電所にパイロットプラントを設置、これまでに世界最高効率の吸収液「KS-1」を開発し、トップレベルのCO₂分離・回収技術を確立し、現在も吸収液の更なる改良・経済性の向上などに努めています。



処理ガス	天然ガス焼き ボイラー排ガス
CO ₂ 濃度	約10%
処理ガス量	600m ³ N/h (発電出力 200kW相当)
CO ₂ 回収量	2 t/日

■日本CCS調査株式会社

- ・CCSの技術調査、研究開発及び事業化調査を行う。
- ・電力、石油元売り、鉄鋼などが出資し、2008年5月設立。
- ・大規模実証試験の早期実施に向けたNEDOの委託事業、経産省の補助事業・委託事業をこれまで実施。

■CCSの課題

- ・高コスト(特にエネルギー使用量の削減)
- ・大規模実証試験による知見の集約
- ・分離・回収、輸送、圧入・貯留の統合システムとしての最適化
- ・既設発電所への適用方法
- ・貯留候補サイトのデータ収集
- ・モニタリング、挙動解析手法の確立
- ・持続性を含めた国際的ルールの確立
- ・関連法整備
- ・非常時の対応策
- ・周辺地域への理解活動

石炭ガス化複合発電(IGCC)に関する取組み

(株)クリーンコールパワー研究所(CCP)の概要

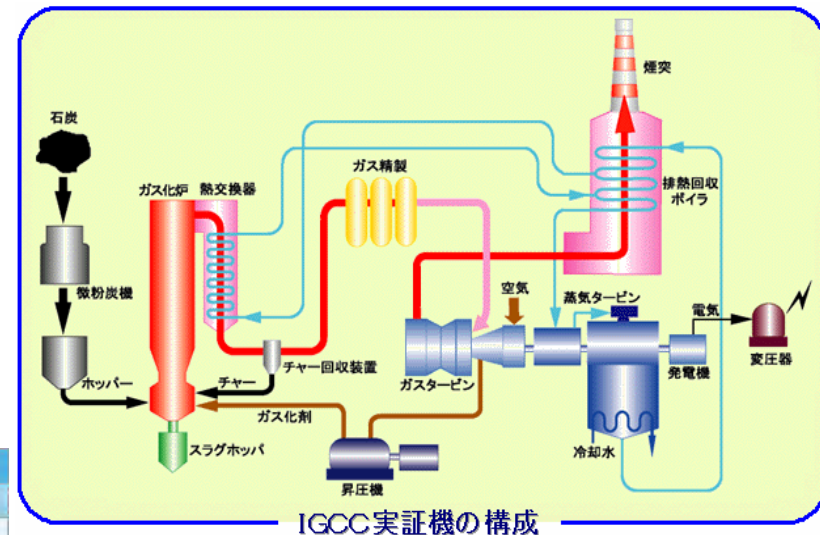
- 設立日 H13. 6. 15
- 事業内容 石炭ガス化複合発電(IGCC)に関する試験・研究
- 資本金 1億円
- 出資企業 北海道電力(3.25%)、東北電力(8.35%)、東京電力(32.30%)、中部電力(14.25%)、北陸電力(2.90%)、関西電力(16.75%)、中国電力(6.25%)、四国電力(2.95%)、九州電力(8.70%)、電源開発(4.30%)
- 所在地 福島県いわき市岩間町川田102-3

実証試験スケジュール



IGCC実証機の仕様

出力	250MW級
目標熱効率 ※LHV(HHV)	48%(46%)発電端



勿来IGCC実証機



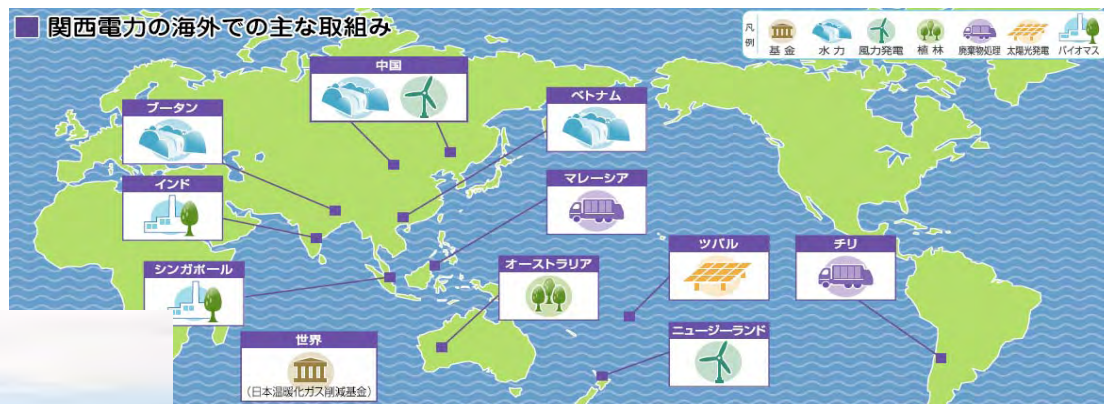
海外での取組み

地球規模での温暖化対策であり、当社のCO₂削減目標達成にも使うことができること、また国際貢献の観点からも重要と認識

↓ オーストラリア環境植林



↑ ニュージーランド風力J1



↑ ベトナム小水力CDM



← 中国小水力CDM