

電気を安定して  
お届け  
するために

毎日、休むことなく  
電気を安定して  
お届けするために、  
万全の体制を整えています。

この送電線は幾つもの山を越えて  
一軒一軒の暮らしとつながっている。  
だから一本一本、大切に守っている。

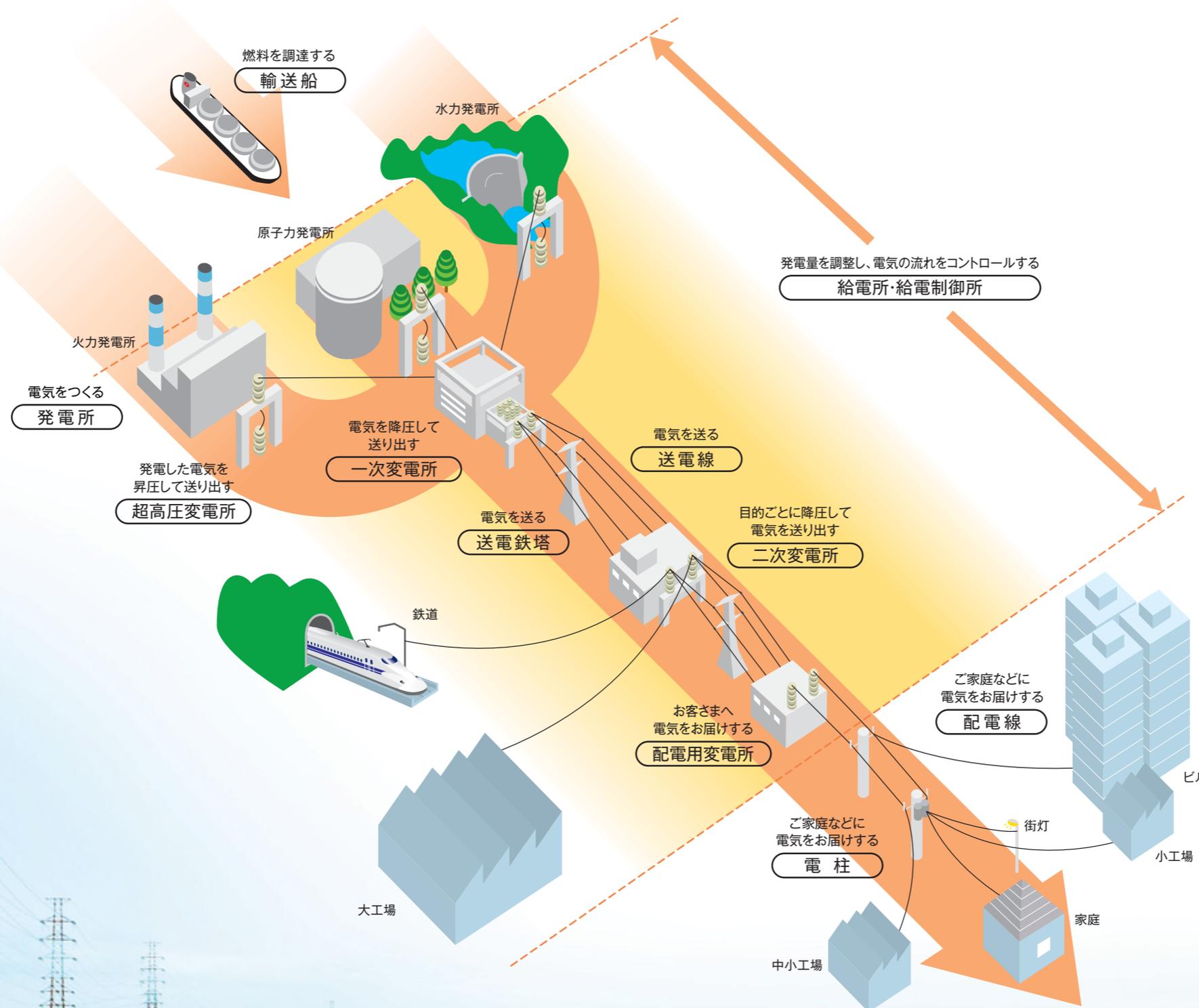
# すべてがつながってこそ、 安定した電気をお届けできるのです。

燃料調達から  
電気をご家庭にお届けするまで、  
責任をもって取り組んでいます。

お客さまに電気を安定してお届けする。  
そのために関西電力では社員一人ひとりが、一貫した流れの中で仕事に取り組んでいます。長期的な視野で燃料を調達し、効率的に電気をつくること。その電気を無駄なくお客さまにお届けすること。安全を最優先にそれぞれの役割を責任をもって果たし、電気の安定供給に努めています。



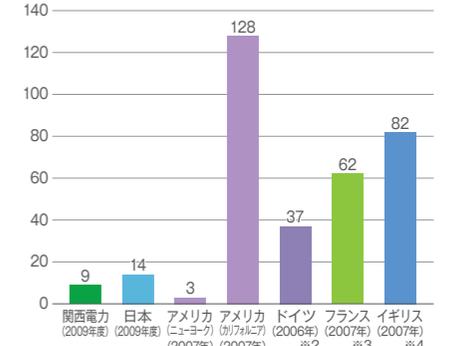
●送電線のメンテナンス



これからも  
世界トップレベルの品質を  
維持していきます。

安心してお使いいただける質の高い電気。  
そのために関西電力は、発電所とすべての  
お客さまをつなぐ設備をつねにベストな  
状態で維持しています。計画的に設備を  
点検し、取替えやメンテナンスをおこなう  
ことに加え、IT技術を駆使した最新鋭の  
遠隔監視制御システムなどを活用すること  
で、世界でもトップレベルの高品質な電気  
をお届けしています。

●お客さま1軒あたりの年間停電時間の国際比較  
(単位:分/軒)



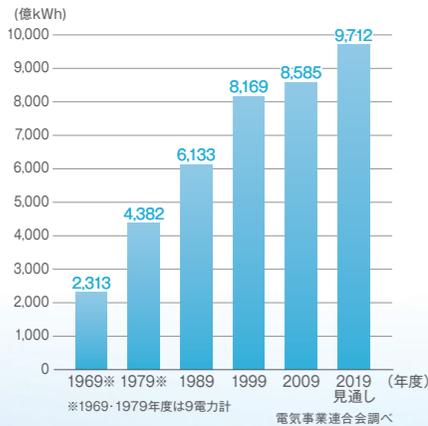
※1 アメリカはニューヨーク、カリフォルニアともに荒天時を含む2007年実績  
 ※2 ドイツは荒天時を含む2006年実績  
 ※3 フランスは荒天時を含む2007年実績  
 ※4 イギリスは荒天時を含む2007年実績。ただし、計画停電および送電線事故に起因する停電を除く  
 関西電力、日本以外は暦年表示  
 電気事業連合会調べ

## さまざまな電源を最良の組合せで利用する。 それがベストミックスの考え方です。

増加傾向の電力需要に向けて、  
エネルギーセキュリティが  
大切です。

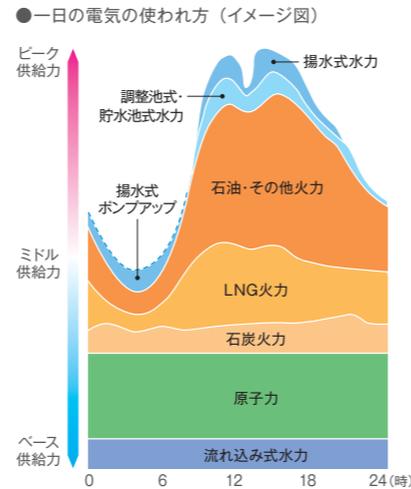
日本の電気の消費量は年々増加しており、今後も伸び続ける見通しです。エネルギー自給率が4%しかなく、エネルギー資源を海外からの輸入に依存する日本にとって、エネルギーセキュリティ(安定的なエネルギー源の確保)は、ますます大切になっています。

●販売電力量の推移と見通し(10電力計)



各電源の最適な組合せ  
「ベストミックス」を  
すすめています。

関西電力では政治や経済、国際情勢に影響されない安定したエネルギー源の確保をめざして、特定の資源に偏ることのない、多様なエネルギー源の組合せを推進しています。それはエネルギーセキュリティだけでなく、環境負荷や経済性の面など総合的に検討した最適な組合せをめざすものです。これを電源の「ベストミックス」と呼んでいます。関西電力のベストミックスは原子力発電をベース電源とし、ピーク時の電力需要には火力発電などで対応する構成になっています。



## 安定した電力供給のために、 安定したエネルギー資源の確保に取り組んでいます。

ウラン鉱山の開発などに参画し、  
原子燃料の長期安定確保に  
取り組んでいます。

原子力発電の燃料には天然ウランを濃縮したウラン燃料を使用します。昨今、新興国を中心としたエネルギー需要の増加による化石燃料価格の高騰や、地球温暖化問題などを背景として、世界的に原子力発電の価値が見直されており、ウラン燃料の争奪戦が始まっています。こうした中、長期的なウラン資源確保のため、関西電力は2006年、カザフスタン共和国のウラン鉱山開発プロジェクトへ参画しました。さらに、2008年から2009年にかけて、関西電力が出資する日豪ウラン資源開発(株)を通じ、オーストラリアにおいてウラン探査プロジェクトや事業化調査に参画するなど、将来にわたる原子燃料の安定調達に努めています。



●オーストラリアのウラン鉱山開発現場



●ブルート建設現場

調達チェーンの  
強化により、火力燃料の  
安定調達に努めています。

関西電力は、オーストラリアのブルートLNGプロジェクトに参画し、火力発電の燃料となるLNG(液化天然ガス)の長期購入に関する契約を締結しました。2011年以降の主要LNG調達源に位置づけるとともに、プロジェクトから得られる事業収益を新たな収益源の一つとして考えています。また輸送力を強化するため、関西電力初の自社船「LNG EBISU」をはじめ、2010年の舞鶴発電所2号機の運転開始により石炭使用量が増加することから、石炭輸送船3隻「MAIZURU DAIKOKU」、「MAIZURU BENTEN」、「MAIZURU BISHAMON」の導入をすすめています。こうした生産・輸送・受入れの各部に関西電力が積極的に関与することで、調達チェーンを強化し火力燃料の長期安定確保に努めています。



# 発電時にCO<sub>2</sub>を出さない原子力発電は、 低炭素社会実現の中核を担っています。

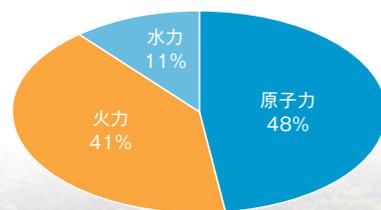
何よりも安全を最優先に、  
原子力発電所の運転に  
取り組んでいます。

関西電力は、美浜発電所3号機事故の反省と教訓を胸に刻んで、これからも、再発防止対策を継続的に改善しながら着実に実施していきます。また、30年を超える原子力発電所の高経年化対策や、耐震対策など、適切に安全対策をおこなっていくことで、原子力発電所の安全運転に努めていきます。



●原子力発電所の定期検査

●関西電力の発電電力量比

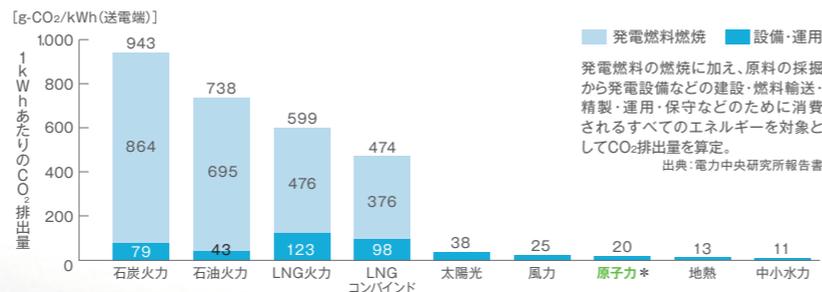


関西電力調べ(過去10年平均 他社受電分含む) 2010年3月末現在

原子力発電はベース電源として、  
関西の電気の約半分を  
支えています。

関西電力は1970年、日本の電力会社で初めての加圧水型原子力発電所として美浜発電所の運転を開始しました。いまでは関西の社会を支えている電気の約半分は、美浜、高浜、大飯をはじめとした、福井県若狭地方にある原子力発電所から届いています。関西電力は安定した高品質な電気をお届けできる原子力発電を、ベストミックスのベース電源として位置づけ、安全性の確保を大前提に毎日の運転に取り組んでいます。

●各種電源別のCO<sub>2</sub>排出量



\*原子力については、加圧水型原子力発電所(PWR)と沸騰水型原子力発電所(BWR)の加重平均値。PWRの値については「21」。いずれも現在計画中の使用済燃料国内再処理・プルサーマル利用(1回リサイクルを前提)・高レベル放射性廃棄物処理などを含めて算出。

発電時にCO<sub>2</sub>を出さない  
原子力発電は、低炭素社会  
実現の中核を担っています。

化石燃料を燃やすとCO<sub>2</sub>が発生します。一方、原子力発電はウラン燃料を核分裂させて、そのときに発生する熱エネルギーを利用して発電するので、CO<sub>2</sub>を排出しません。また大気汚染の原因となる硫酸化合物、窒素化合物も出さないため、環境負荷の少ない発電方法といえます。この他に環境負荷の少ない発電方法として、水力発電をはじめ太陽光発電、風力発電など自然エネルギーを利用するものが



●原子力発電所中央制御室

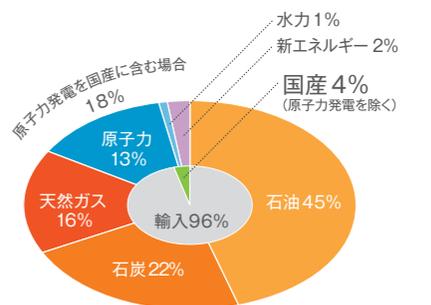
あります。ただし水力発電はすでに大規模に利用できる場所がほとんど残されていません。太陽光発電や風力発電においては気象状況に大きく左右され、また利用効率が低いために現時点ではまだたくさんの電気を安定してお届けすることができません。関西電力は発電時にCO<sub>2</sub>を排出せず、長期的に安定した電気をお届けすることが可能な原子力発電の安全・安定運転に今後も取り組んでいきます。

# 限りある貴重な資源を有効活用する プルサーマルに取り組んでいます。

原子力発電で使用した  
ウラン燃料を再利用する、  
プルサーマル計画をすすめています。

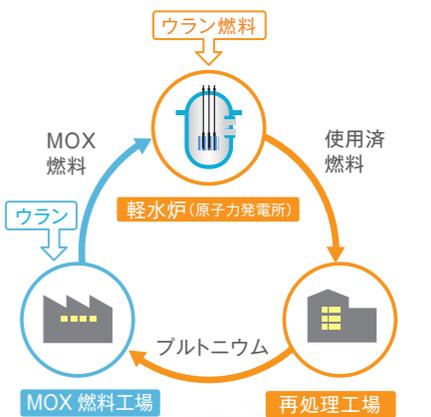
原子力発電で使い終わったウラン燃料の約95%は再利用できます。プルサーマルとは、その使い終わった燃料からプルトニウムを取り出し、ウランと混ぜてリサイクル燃料(MOX燃料)をつくり、既存の原子力発電所で再利用することです。エネルギー自給率がわずか4%しかなく、エネルギー資源が乏しい日本にとって、プルサーマルは、ウラン資源の有効活用とエネルギーの安定供給の面から必要な取組みです。関西電力では、安全を最優先に高浜発電所3、4号機のプルサーマル計画に取り組んでいます。

●輸入に依存する日本の一次エネルギー



出典: OECD「ENERGY BALANCES」(2009Edition)  
\*石油、石炭、天然ガスの中に国産が合計で約1%含まれています。  
\*四捨五入の関係で合計値が合わない場合があります。

●プルサーマルの流れ



## 電力需要に柔軟に対応できる火力発電は、電気の安全・安定供給を支えます。

電力需要に柔軟に対応する火力発電は、新エネルギーのバックアップに欠かせません。

火力発電は、運転台数の増減や出力調整をすることで、電力需要に合わせて柔軟に対応できる電源です。この長所を活かして、太陽光発電や風力発電など気象状況の影響を受けやすく、電気の消費量と発電量のバランス維持がむずかしい新エネルギーのバックアップ電源としても期待されています。今後も電力需要の大幅な変動に、火力発電が柔軟に対応します。



●堺港発電所

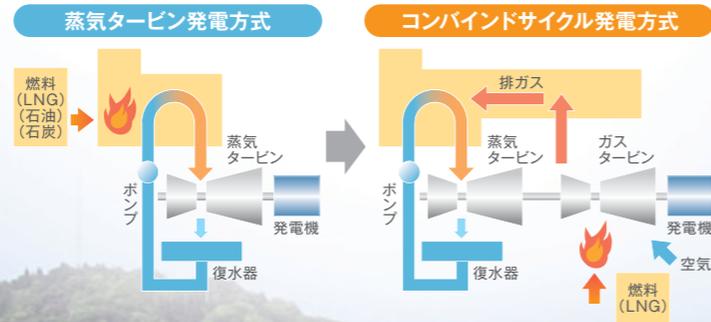
関西電力唯一の石炭火力発電所で2号機が運転を開始します。



●舞鶴発電所

舞鶴発電所は、関西電力唯一の石炭火力発電所です。火力発電の燃料には、LNG、石油、石炭があります。石炭はLNGや石油に比べ豊富で、幅広い地域に分布しているため、供給の安定性や経済性の観点からすぐれた燃料です。2004年に運転を開始した1号機に加えて、2010年には2号機が稼働。発電出力が、これまでの2倍の180万kWになります。

●コンバインドサイクル発電のしくみ(イメージ図)



CO<sub>2</sub>排出量を減らすコンバインドサイクル発電への更新をすすめています。

従来の火力発電では、燃料を燃やして水を蒸気にかえ、その蒸気で蒸気タービンを回して発電します。一方でコンバインドサイクル発電方式では、燃料を燃やしてできた燃焼ガスでガスタービンを回し、さらにその排ガスの熱で水を蒸気にかえ、蒸気タービンを回して発電します。そのため燃料を節約しCO<sub>2</sub>の排出量を削減することができます。関西電力は、火力発電所のコンバインドサイクル発電への更新を順次すすめています。堺港発電所では2010年中に5基すべての更新を終え、姫路第二発電所では2013年に1号機の運転を開始し、2015年までには6基すべてを更新する計画です。これにより、姫路第二発電所の熱効率※は約42%から世界最高水準の約60%に向上し、発電電力量あたりのCO<sub>2</sub>排出量を約30%削減できます。  
※低位発熱量基準での熱効率を示す。

## 自然のエネルギーを有効利用する水力発電は、これからもクリーンで安定した電力供給に努めます。

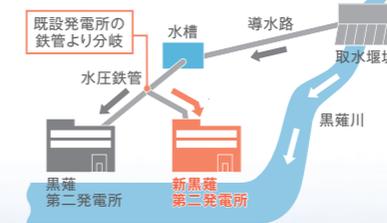
1世紀以上の歴史がある水力発電は、安定供給の一翼を担っています。

水力発電は、水が高いところから落ちるときエネルギーを利用します。そのため、発電時にCO<sub>2</sub>を排出しません。1891年に運転を開始した蹴上(けあげ)発電所は、日本初の事業用水力発電所で、京都の近代化に寄与しました。その後、1963年に竣工した黒部川第四発電所は、戦後の深刻な電力不足の解消に大きく貢献しました。現在、関西電力にはこれらの発電所を含む149ヶ所の水力発電所があり、発電電力量全体の約1割を占め、安定した電力供給の一翼を担っています。

黒部川水系の豊かな水を有効利用する新黒部第二発電所を建設します。

新黒部(くろなぎ)第二発電所(仮称)の建設は、黒部川水系として11ヶ所目、12年ぶりの新設となる水力発電所です。既存の黒部第二発電所の隣接地に建設し、導水路や水槽などの設備を有効活用します。最大出力1,900kW、年間約1,200万kWhの発電電力量を見込んでいます。これによりCO<sub>2</sub>排出量を年間約3,600トン削減することが期待でき、電気の低炭素化を推進することができます。

●新黒部第二発電所(イメージ図)



奥多々良木発電所は、可変速化工事により、さらなる安定供給に貢献します。

揚水発電は、余裕のある夜間の電気を利用して上部ダムに水を汲み上げ、電気が多く使われる昼間にその水を使用して発電します。この発電方式は、刻々と変化する電気の需要にあわせて柔軟に対応することができます。さらに、奥多々良木発電所1、2号機では、深夜の電気の需要の変化に対応して揚水電力の調整ができる可変速揚水発電システムの導入を予定しています。これにより今まで以上に安定した電力供給をめざします。



●奥多々良木発電所の多々良木ダム

## 太陽光や風力を代表とする新エネルギーも、 電気の低炭素化には欠かせないエネルギー源です。

低炭素社会の実現に向けて、  
新エネルギーを積極的に導入しています。

新エネルギーとは、技術的に実用段階に達しつつありながらも、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入をはかるために特に必要なエネルギーのことです。太陽光発電や風力発電はもちろん、バイオマス熱利用や中小規模水力発電※などが含まれ、電気の低炭素化には、原子力発電の推進などに加え、新エネルギーの積極的な導入も欠かせません。関西電力では大規模太陽光発電所の建設や石炭火力でバイオマス燃料を混焼するなど、新エネルギーの積極的な導入に取り組んでいます。

※ 1,000kW以下のもの

低炭素社会の実現に向け、  
新エネルギー発電の自主開発を推進しています。

関西電力は、大規模太陽光(メガソーラー)発電所の「堺第7-3区太陽光発電所(仮称)」を堺市臨海部に建設しています。出力は国内最大級の1万kWで、CO<sub>2</sub>削減量は年間4,000トンになる見込みです。2010年11月に一部の運転を開始し、2011年10月にすべての設備の運転を開始する予定です。太陽光発電は日射量の変化による出力の変動が大きく、その変化も早いので、将来、電力系統へ大量に受け入れた場合、電気の品質、安定供給に影響を及ぼす可能性があります。このため、関西電力を含む電力10社は、全国約30地点に合計14万kW程度のメガソーラー発電所を建設し、技術的な検証に利用することと

しています。関西電力では、まず、「堺第7-3区太陽光発電所(仮称)」を建設・運転し、出力・電圧の変動を把握するとともに、関西一円で計測する太陽光発電の出力・日射量等のデータも活用し、諸課題を検証してまいります。新たに得られた知見は広く情報発信し、太陽光発電の普及拡大に役立てていきたいと考えています。また、関西電力グループの関電エネルギー開発(株)は、兵庫県淡路市北部において、出力2万4,000kWの風力発電の開発に取り組んでいます。

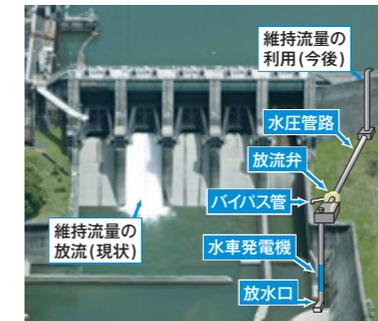


●堺第7-3区太陽光発電所(仮称)最終完成予想図

読書ダムに関西電力初の  
河川維持流量を利用した水力  
発電所の建設を計画しています。

長野県木曽郡大桑村にある読書(よみかき)ダムでは、関西電力としては初めて河川維持流量※、および未利用落差を利用した、最大出力480kWの水力発電所の建設計画をすすめています。この発電所は、2011年6月に営業運転開始予定で、CO<sub>2</sub>排出量を年間約1,300トン削減することが可能となります。

※ ダム下流の景観の保全など、河川環境の維持のために放流する必要流量。



●読書ダムに建設予定の大桑野尻発電所の概要

バイオマス燃料を使って  
CO<sub>2</sub>排出量を削減する  
取組みをおこなっています。



●木質ペレット

関西電力では、石炭火力の舞鶴発電所1号機で、2008年6月から、木質ペレットと呼ばれるバイオマス燃料の使用を開始しました。石炭にバイオマス燃料を混ぜて燃やすことによって石炭の消費量が抑えられ、その結果、年間約9万トンのCO<sub>2</sub>排出量を減らすことが期待できます。

# 関西一円に張り巡らせた電力流通システムを24時間 365日の監視体制と高度なIT技術で守っています。

中央給電指令所は変化する電力需要を瞬時にとらえ、的確な指示を出します。

刻一刻と変化する電力需要。これら電力需要の変化を24時間365日監視し、各発電所に必要な発電量を指示しているのが中央給電指令所です。また、中央給電指令所をはじめ、関西の各所にある給電所、給電制御所は、電圧や周波数などを適正に調整し、高品質な電力供給を維持する役割を担っています。関西一円に複雑に張り巡らせた電気の道をIT技術を駆使したシステムで制御して、故障、落雷などに注意しながら電気のルートを選択し、つねに安定した電気をお届けできるよう努めています。

高電圧の送電ネットワークで大量の電気をお届けします。



●送電線

発電所でつくった電気は数千ボルト～2万ボルトの電圧ですが、これを送電による電気のロスを抑えるために27.5万ボルト～50万ボルトに昇圧して送り出します。電気は発電所から山間の大きな鉄塔に支持された送電線を通して街をめざします。送電線は関西だけでなく、北海道から九州まで日本中つながっており、電力会社のエリアを越えた電気の融通も、安定して電気をお届けすることに大いに役立っています。

変電所は、お客さまの目的にあわせて電圧を下げて送り出すのが仕事です。

発電所から送電線を通ってきた電気は、まず各地の一次変電所で15.4万ボルト～7.7万ボルトにまで降圧します。鉄道や大規模工場など大量の電気が必要なお客さまへはこの状態で送り出します。また、このほかのお客さまにお届けするために、必要に応じて二次変電所へ送り、7.7万ボルト～2.2万ボルトに降圧します。このように徐々に電圧を下げて、長距離の送電による電気のロスを抑え、効率よく電気を運んでいます。



●一次変電所

配電は、電気をご家庭へお届けする最後の仕上げです。

7.7万ボルト～2.2万ボルトに降圧した電気は配電用変電所で、6,600ボルトに下げて街の電柱に支持された電線へ送ります。これを配電といい、高層ビルや中規模工場などのお客さまへはこの状態でお届けします。また一般のご家庭には、電柱に設置された変圧器(トランス)を使って200ボルトまたは100ボルトに降圧してお届けします。このように電気は生まれてから多くのプロセスをたどり、たくさんの人の手を経てお客さまのもとに送り届けられて



●配電線のメンテナンス



います。長い長い道のりですが、電気の速度は秒速約30万キロメートル。発電

所で生まれた電気は、次の瞬間にはもうお客さまのお役に立っています。

●電気の道

