

電気を安定して
お届けするために

安定供給という
ひとつの使命を胸に、
安全を最優先にさまざまな
取組みに努めています。

発電所から山を越え、街を越えて。
それは途切れさせではならない
全長一四万八五六四キロの絆。

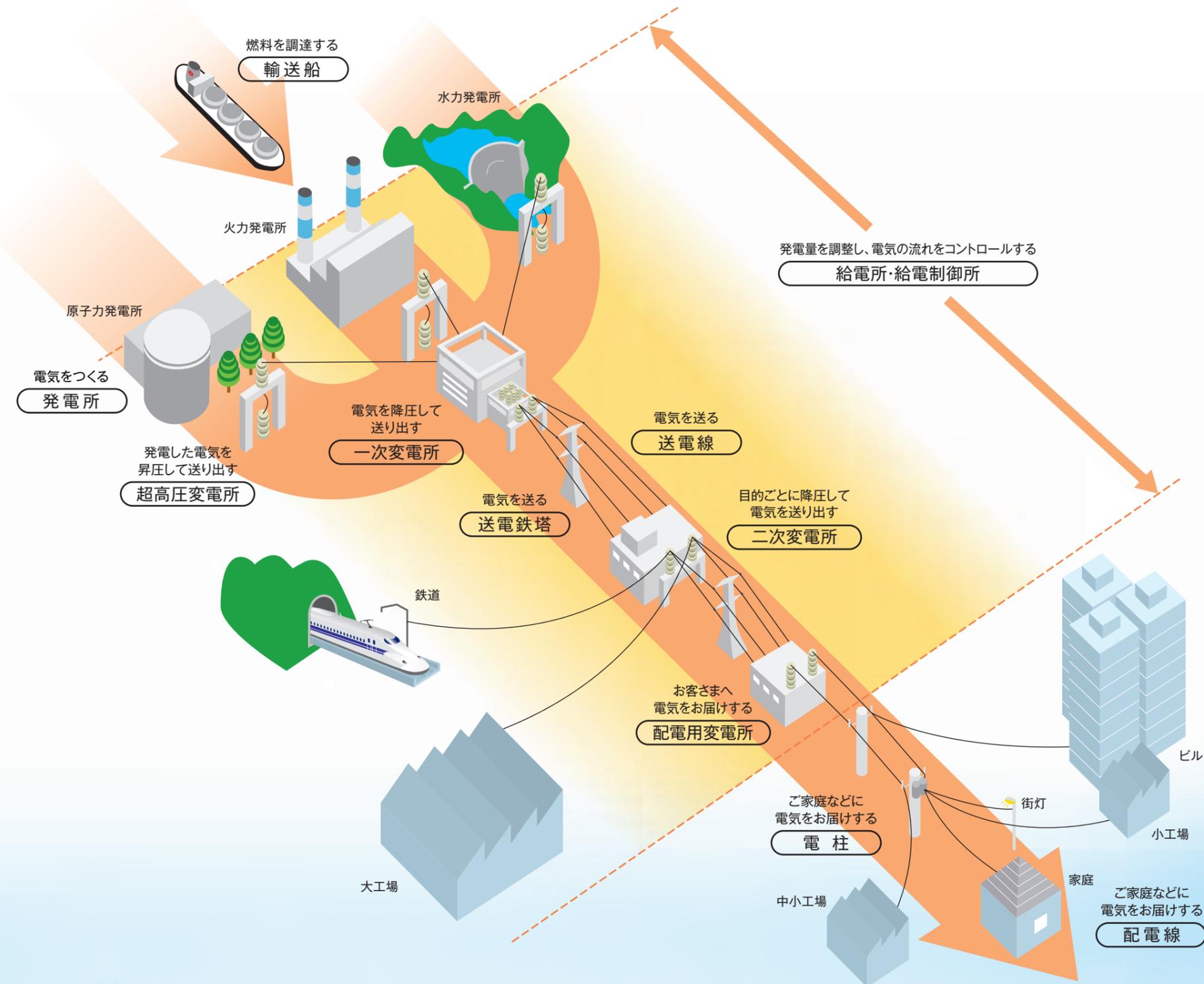
すべてがつながってこそ、 安定した電気をお届けできるのです。

燃料調達から
電気をご家庭にお届けするまで、
責任を持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責任を果たし、電気の安定供給に努めています。



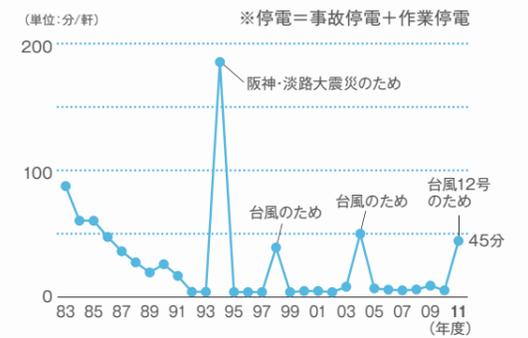
●送電線のメンテナンス



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常に最適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行うことに加え、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。

●関西電力のお客さま1軒あたりの年間停電時間の推移



お客さまに良質で低廉な電気を安定的にお届けするため、さまざまな電源をバランスよく組み合わせた電源構成をめざします。

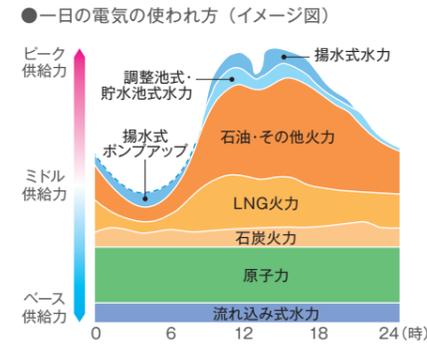
安定した電力供給のために、安定したエネルギー資源の確保に取り組んでいます。

電気の安定供給に向けて、エネルギーセキュリティが大切です。

バランスのよい電源構成の組合せをめざします。

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、電気の安定供給に向け、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、今後ますます大切になっていきます。

関西電力では、安全確保を大前提に、特定の資源に偏ることのない、多様なエネルギー源の確保に加えて、地球環境問題への対応や経済性の面などを総合的に勘案し、原子力発電、火力発電、水力発電などをバランスよく組み合わせた電源構成をめざします。



経済性や地域バランスを考慮しながら、原子燃料を安定的に調達していきます。

昨今のウランおよび濃縮稼働市況は、新興国の需要増加等による価格上昇要因がある一方で、東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響等による下落要因があり、先行きが不透明な状況です。関西電力は、こうした環境を踏まえ、原子力発電の安定性・経済性を高める観点から、従来より長期契約を基本とし、調達先の分散をはかるとともに、発注方法や発注時期等の工夫に努めながら、原子燃料調達を行っています。また、長期的なウラン資源確保のため、2006年より、カザフスタン共和国のウラン鉱山開発プロジェクトへ投融資を行いました。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)を通じて、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しました。その他、2009年には、アレバNC社(フランス)の新規ウラン濃縮工場プロジェクトにも参画するなど、将来にわたる原子燃料の安定調達に努めています。

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。

2012年5月、関西電力はオーストラリアのブルートLNGプロジェクトからのLNG受入を開始いたしました。同プロジェクトは関西電力が初めて権益を取得したもので、2012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期待しています。また、調達先の多様化をすすめるため、非在来型ガスであるCBM由来のLNG購入契約を締結したほか、シェールガスを原料とするLNG等の調達検討もすすめています。一方、必要量を安定的に確保するため、関西電力初の自社LNG船として既に就航している「LNG EBISU」に加え、3隻の石炭輸送船「MAIZURU DAIKOKU」、「MAIZURU BENTEN」、「MAIZURU BISHAMON」を導入したほか、石油輸送船を追加で確保する等、燃料輸送体制の強化に取り組んでいます。このように燃料の生産・輸送・受入の各部分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。

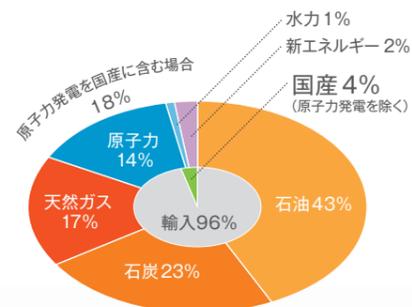


●オーストラリアのウラン鉱山開発現場



●関西電力のLNG輸送船「LNG EBISU」

●輸入に依存する日本の一次エネルギー



出典：OECD「ENERGY BALANCES」(2010Edition)
 ※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。



■長期にわたって燃料の確保を支えるオーストラリア・ブルートLNGプロジェクト。

エネルギーセキュリティ確保のために、安全を最優先に 原子力発電所の運転に取り組んでいきます。

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、東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、原子炉等を監視するために必要な「電源確保」、原子炉等を冷却するための「冷却機能の確保」、重要機器の浸水を防止するための「浸水対策」といった「安全確保対策」を実施しています。また万が一の事態に備えて、ソフト面での対応にも取り組んでいます。



●空冷式非常用発電装置

原子力災害時の初動体制等の
強化など、ソフト面での対策も
実施しています。

■初動人員体制を強化しました。

東京電力福島第一原子力発電所事故は、災害への対処に必要な各種初動対応要員の確保や整備が不十分であったことから、関西電力では体制を強化。外部支援なしで電源確保と給水確保を独立して実施できるよう、発電所常駐要員は54名(2012年4月現在の大阪発電所の場合)としました。

■プラントメーカー他支援体制を整備しました。

緊急時対応体制の強化のため、プラントメーカー技術者の若狭地区常時配置や、協力会社による現場支援体制を構築し、トータル約800名体制で事故の収束にあたります。

■途絶しない情報通信網を確立しました。

発電所内外の通信手段確保のため、トランシーバーや衛星携帯電話を追加配備しました。

■災害対応資機材等の充実を図ります。
地震・津波により生じる瓦礫・漂流物を撤去し、災害時のアクセスルートを確保するため、機能を充実した重機に変更配備しました。

■運転員等のシビアアクシデント(過酷事故)対応能力を向上させます。

対応要員のレベルアップを図るため、対応マニュアルの整備を行い、対応要員に対する夜間訓練、抜き打ち訓練、全ユニット同時被災などの訓練を実施しています。

■運搬手段の多様化を図っています。

空路や海路を利用した資機材の運搬や要員の輸送できる環境整備を行っています。

■被ばく管理の強化を図っています。

緊急時、必要に応じて放射線管理要員を助勢するしくみを整備しました。高線量対応防護服を配備し、電気事業者間で相互融通するしくみを確立しています。また、内部被ばく評価用測定器の追加配備も行っています。

若狭湾沿岸での
津波堆積物調査を
実施しています。

若狭湾における津波の痕跡に関する情報の蓄積を目的として、関西電力と日本原子力発電株式会社、独立行政法人日本原子力研究開発機構の3社共同による、津波堆積物調査を実施しています。この調査は、三方五湖およびその周辺の陸上・湖面上でボーリング調査を実施しました。また、データ拡充の目的から、美浜町内の各地区および敦賀市の猪ヶ池で追加調査を行っています。このほか古文書に記載された天正地震に関する調査として津波堆積物調査の他に文献調査、神社聞き取りなどを実施しており、古文書に記載されているような天正地震による大規模な津波を示唆するものはありません



●陸上のボーリング調査(イメージ)

でしたが、今後も引き続き追加調査の分析をすすめ、2012年10月頃に結果を公表していく予定です。

ストレステストで、
「安全確保対策」の有効性を
確認しています。

関西電力は、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力発電所の「安全確保対策」を実施してまいりましたが、これらの有効性を確認するため、すべてのプラントにおいて、ストレステストの一次評価を実施し、国に報告しています。大飯発電所3号機、

4号機については、2011年10月28日および、11月17日に国に報告し、安全上重要な施設・機器等は、設計上の想定を超える事象(地震・津波等)に対する安全裕度を十分に有していること、これまでに実施した「安全確保対策」によって、さらに安全裕度が向上していることを確認しました。報告書の内容については、2012年2月13日に原子力安全・保安院、2012年3月23日に原子力安全委員会において「妥当」と確認されています。

〈一次評価結果概要(原子炉の燃料に関わる評価)〉※大飯発電所3号機の場合

	緊急安全対策後 (2011年10月1日時点)	緊急安全対策前	評価の指標
地震	約1.80倍 (1,260gal相当)	約1.75倍 (1,225gal相当)	地震による機器損傷で、燃料の冷却手段が確保できなくなる地震動と基準地震動との比較※3
津波	約4.0倍 (11.4m)	約1.6倍 (4.65m)	津波による機器損傷で、燃料の冷却手段が確保できなくなる津波高さ想定津波高さとの比較
全交流電源喪失※1	約16日後	約5時間後	外部からの支援がない条件で、燃料の冷却手段が確保できなくなるまでの時間
最終ヒートシンク喪失※2	約16日後	約6日後	

※1 全交流電源喪失 …… 外部電源、非常用ディーゼル発電機が失われ、発電所が完全に停電すること。
 ※2 最終ヒートシンク喪失 …… 燃料から除熱するための海水を取水できなくなること。
 ※3 基準地震動 …… 原子力発電所の周辺で起きると想定される最も大きな地震による揺れの大きさ。
 なお、ガル (gal) とは、地震による地盤や建物等の揺れの強さを表す加速度の単位。



■関西電力最大の出力をもつ大飯発電所(総出力471万kW)。

電力需要の変動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。

電力需要の変動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、電力需要の変動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。



●コンバインドサイクル発電設備(堺港発電所)

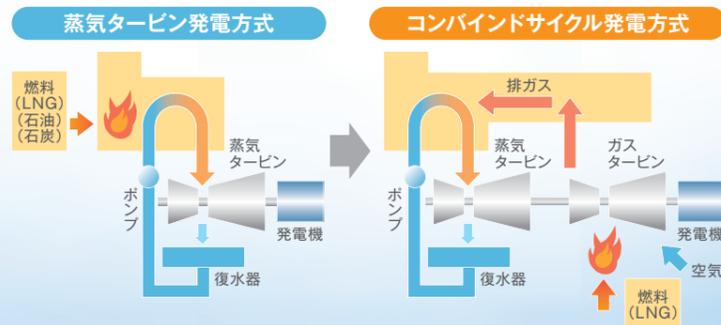
関西電力唯一の石炭火力発電所で2号機が運転を開始しました。



●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号機が稼動し、発電出力が、これまでの2倍の180万kWになりました。

●コンバインドサイクル発電のしくみ(イメージ図)



CO₂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CO₂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CO₂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貢献します。

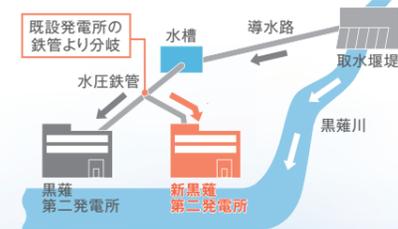
1世紀以上の歴史がある水力発電は、安定供給の一翼を担っています。

水力発電は、水が高いところから落ちるときのエネルギーを利用します。そのため、発電時にCO₂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150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蘂第二発電所を建設します。

新黒蘂(くろなぎ)第二発電所は、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。既存の黒蘂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CO₂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。

●新黒蘂第二発電所(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使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利用して発電します。この発電方式は、刻々と変化する電力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号機、2号機では、深夜の電力需要の変動に対応して水を汲み上げるために使用する電力の調整ができる可変速揚水発電システムへ改修する工事をすすめています。これにより夜間および翌日のきめ細かな需給制御が可能となり、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

低炭素社会の実現に向けて、 再生可能エネルギーを積極的に導入しています。

再生可能エネルギーの
開発・普及に、積極的に
取り組んでいます。

関西電力ではエネルギーセキュリティ
や地球温暖化対策の観点から、大規模
太陽光発電所や中小規模水力発電所
および風力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、
再生可能エネルギーの積極的な開発・
普及拡大に取り組んでいます。

日本最大級の太陽光
(メガソーラー) 発電所を
建設しました。

関西電力は、大規模太陽光(メガソー
ラー) 発電所の「堺太陽光発電所」を
堺市臨海部に建設しました。出力は国内
最大級の1万kWで、CO₂削減量は年間
4,000トンになる見込みです。太陽光
発電は日射量の変化による出力の変動
が大きく、その変化も早い場合、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
では、まず、「堺太陽光発電所」の運転に
より、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、今後の太陽光発電所の建設に
ついて、福井県若狭地域のおおい町と
高浜町のそれぞれに、発電出力約500kW
の太陽光発電所の建設を計画しています。



●堺太陽光発電所

関西電力グループ初の
風力発電事業を
実施しています。

関西電力グループの関電エネルギー
開発(株)では、兵庫県淡路市北部の
丘陵地において、グループ初である
風力発電所の建設をすすめています。
完成後の出力は1万2,000kWでCO₂
削減量は年間7,000トンになる見込み
です。

関西電力初の
河川維持流量を利用した
大桑野尻発電所を建設しました。

長野県木曾郡大桑村にある読書(よみ
かき)ダムでは、関西電力として初めて
河川維持流量*を利用した発電所
(最大出力490kW)を建設し、2011年
6月に営業運転を開始しました。これ
により年間約1,300トンのCO₂排出量
の削減が期待できます。

*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。



●大桑野尻発電所の概要

バイオマス燃料を使って
CO₂排出量を削減する
取り組みを行っています。



●木質ペレット

関西電力では、石炭火力の舞鶴発電所
で、2008年8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、CO₂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、常に安定した電気をお届けできるように努めています。

高電圧の送電ネットワークで大量の電気を、ロスを抑えてお届けします。



●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

