



2007

J-POWERグループ 環境への取り組み
—エネルギーと環境の共生—

J-POWERグループって ご存知ですか？

人々の暮らしに不可欠な電気を環境との調和を考え

ガスタービン・コンバインド・サイクル発電 (P.9)

ガスタービン・コンバインド・サイクル発電とは、ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせることにより、高い発電効率を実現するものです。



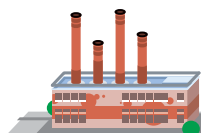
全国 **2**ヶ所

22
万kW



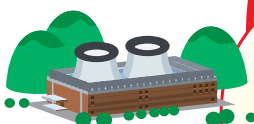
石炭火力発電 (P.7)

石炭の採掘可能埋蔵量は155年分とされており、石油の41年分、天然ガスの65年分と比べて多く、重要な資源です。



全国 **8**ヶ所

795
万kW



地熱発電

地下のマグマの熱によってつくられた蒸気や熱水を利用するため、発電規模は小さいものの、CO₂を出さない貴重な国産のエネルギー源です。

全国 **1**ヶ所

1.25
万kW

原子力発電 (P.9)

原子力発電はCO₂を出さないため、電気事業のなかでも地球温暖化対策の中心的な役割を果たしています。



建設中
2012年3月
運転開始予定

138
万kW

J-POWER

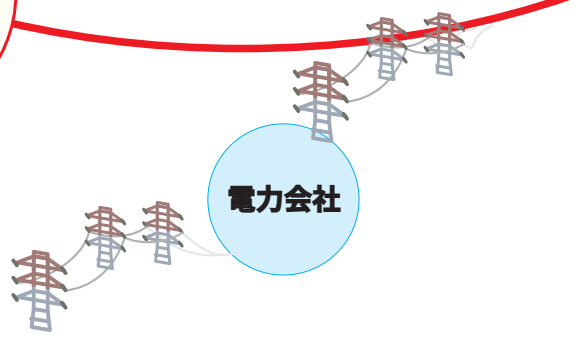
日本全国 **78**ヶ所

出力合計
1,694万kW

*端数処理により合計が合わないことがあります。

家庭・工場

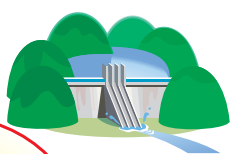
電力会社



J-POWERは1952年、政府によって設立された電気の卸売り会社。設立以来、環境との調和を考えながら日本全国にたくさんの発電所をつくり、各地域の電力会社に電気を販売し、日本の電力の安定供給に努めてきました。

2004年には民間の会社となり、J-POWERグループとして、現在では全国78ヶ所の水力発電所、火力発電所、地熱発電所、風力発電所などで電気をつくり、送電線で日本の北から南までをつなぎ、電力会社を通じて、皆さまのもとに電気をお届けしています。

ながらつくっています。



全国 **59**ヶ所

856
万kW

水力発電 P.7

水の力を利用して発電するため、安定供給に優れ、地球温暖化の原因でもあるCO₂も出しません。

石炭との混焼で
CO₂対策



バイオマス発電 P.9

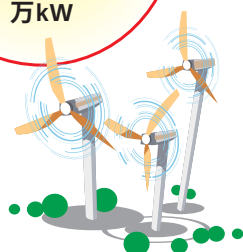
バイオマス発電は、光合成によって植物内などに蓄積された太陽エネルギーを利用するもので、CO₂を増やさない新たなエネルギーとして注目されています。

全国 **8**ヶ所

21
万kW

風力発電 P.9

風という自然エネルギーを利用して電気を生み出すため、CO₂を出さないクリーンなエネルギーです。



C O N T E N T S

J-POWERグループって
ご存知ですか? 1

電気のできるまで 3

環境のために
J-POWERグループが
考えていること 5

地球温暖化問題に
どう取り組んでいるの? 7

CO₂排出の少ない
電源の開発 9

石炭ガス化の技術開発 10

環境対策にどのように
取り組んでいるの? 11

どんなリサイクルに
取り組んでいるの? 12

J-POWERグループの
環境管理 13

J-POWERグループの
環境コミュニケーション 14

電気のできるまで

INPUT

火力発電用(若松研究所含む)

燃料

石炭(湿炭)	1,876万t
重油	5.9万kl
軽油	2.1万kl
天然ガス	116.9百万Nm ³
バイオマス(下水汚泥燃料)	0.2万t

水

工業用水	996万m ³
------	--------------------

薬品類

(濃度100%換算)

石灰石(CaCO ₃)	23万t
アンモニア(NH ₃)	1.1万t
塩酸(HCl)	0.1万t
硫酸(H ₂ SO ₄)	0.1万t
カセイソーダ(NaOH)	0.5万t

水力発電用

揚水用動力	19億kWh
-------	--------

地熱発電用

蒸気量	102万t	熱水量	456万t
-----	-------	-----	-------

事業所・オフィス内使用

電力量

事業所使用	4,180万kWh
オフィス使用	1,738万kWh

燃料

ガソリン・軽油・都市ガス等 (ガソリン換算)	4,122kl
---------------------------	---------

上水

65万m³

コピー用紙

(A4換算)

70百万枚

事業活動

発電電力量



火力

523
億kWh



水力

122
億kWh



地熱

1
億kWh



風力

3
億kWh

所内電力量および送電ロス 35億kWh

*火力発電所で使用した工業用水のうち排水として排出されたもの以外は、ほとんど水蒸気として大気に放出されています。

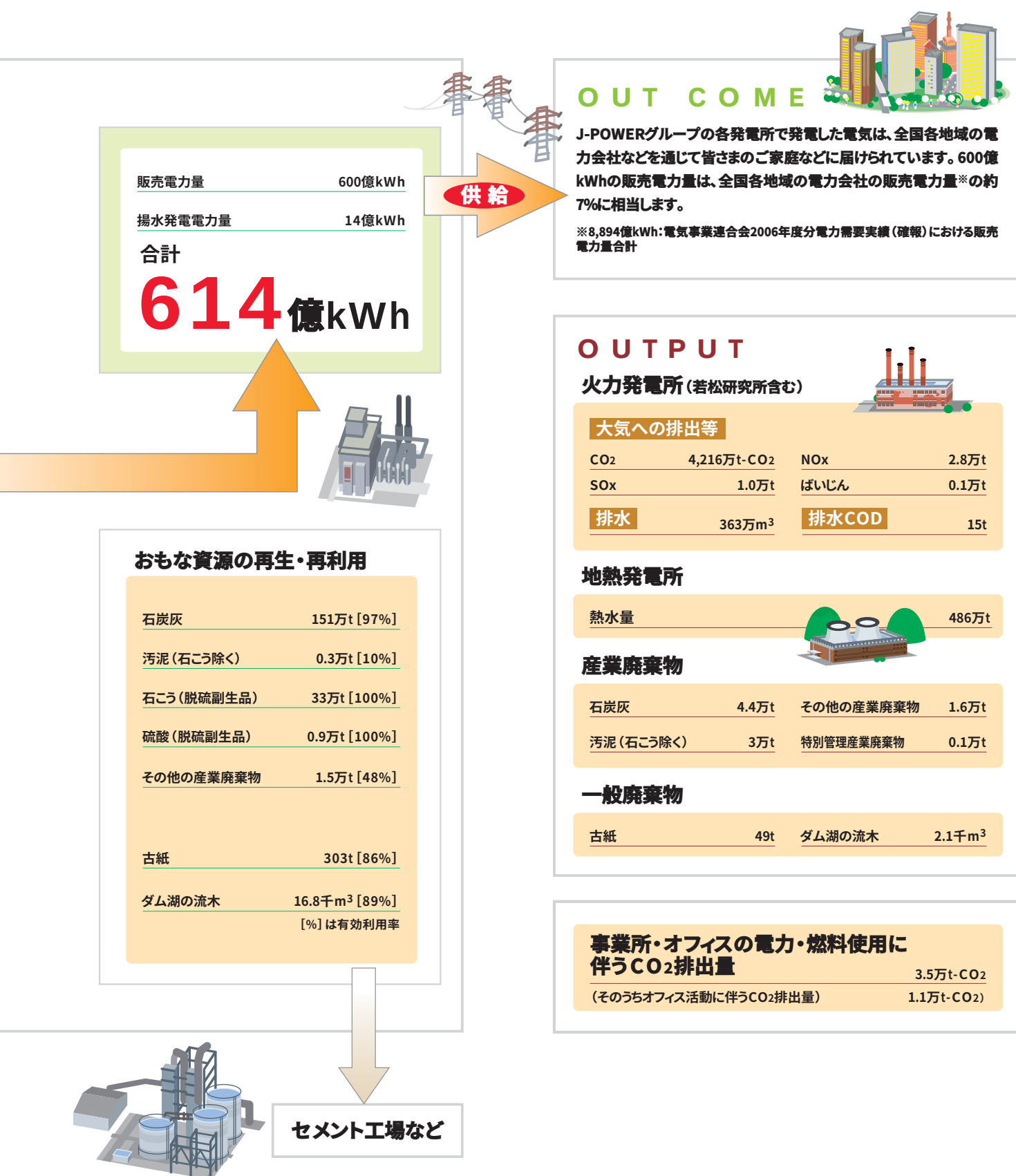
*水力発電所では河川水を使用しますが、発電後は全量そのまま河川に還元していますので発電用取水量は記載していません。

*地熱発電所では蒸気を使用しますが、熱水は発電後に還元井から地中に還元しています。

*J-POWERグループ全体(連結決算対象会社)で集計し、共同出資の場合は出資比率に応じて集計しています。海外などの関連会社は含みません。

*端数処理により合計が合わないことがあります。

電気を発電するためには、発電所に直接必要な燃料、水、薬品のほか、事務所で使う電気や車のガソリン、コピー用紙に至るまでさまざまな資源が必要です。これらの資源を利用した結果、電気が生まれ、CO₂などの温室効果ガスや石炭灰などの廃棄物等が発生します。エネルギーを得る一方で、環境のためにこれら廃棄物等をどのようにコントロールしていくかが課題となります。



環境のためにJ-POWERグループが 考えていること

J-POWERグループは、「エネルギーと環境の共生」を目指す企業理念を踏まえ、環境経営に取り組んでいます。その取り組み方針として、「J-POWERグループ環境経営ビジョン」を制定し、目標達成に向けた活動を行っています。

J-POWERグループ 環境経営ビジョン

基本方針

J-POWERグループは、

基本姿勢

エネルギー供給に携わる企業として環境との調和を図りながら、人々の暮らしと経済活動に欠くことの出来ないエネルギーを不断に提供することにより、日本と世界の持続可能な発展に貢献します。

地球環境問題への 取り組み

国連気候変動枠組条約の原則*に則り、地球規模での費用対効果を考慮して地球温暖化問題に取り組めます。そのため、エネルギー利用効率の維持・向上、CO₂排出の少ない電源の開発、技術の開発・移転・普及、および京都メカニズムの活用などを合理的に組み合わせることにより、販売電力量あたりのCO₂排出量を、継続的に低減してゆきます。さらに、究極の目標としてCO₂の回収・固定などによるゼロエミッションを目指し、努力を続けます。

*気候変動枠組条約第3条(原則)第3項:
「…気候変動に対処するための政策および措置は、可能な限り最小の費用によって地球規模で利益がもたらされるように費用対効果の大きいものとする
ことについても考慮を払うべきである。…」

地域環境問題への 取り組み

事業活動に伴う環境への影響を小さくするよう対策を講じるとともに、省資源と資源の再生・再利用に努め廃棄物の発生を抑制し、地域社会との共生を目指します。

透明性・信頼性への 取り組み

あらゆる事業活動において法令等の遵守を徹底し、幅広い環境情報の公開に努めるとともにステークホルダーとのコミュニケーションの充実を図ります。

J-POWERグループ企業理念

わたしたちは
人々の求めるエネルギーを不断に提供し、
日本と世界の持続可能な発展に貢献する

誠実と誇りを、すべての企業活動の原点とする
環境との調和をはかり、地域の信頼に生きる
利益を成長の源泉とし、その成果を社会と共に分かち合う
自らをつねに磨き、知恵と技術のさきがけとなる
豊かな個性と情熱をひとつにし、明日に挑戦する

アクションプログラム コーポレート目標(J-POWERグループ全体)

	地球環境問題への 取り組み 【地球温暖化対策】 	地域環境問題への 取り組み 【循環型社会形成】 	透明性・信頼性への 取り組み 【環境マネジメント推進体制充実】 
目 標	販売電力量あたりの CO ₂ 排出量削減 (J-POWERグループの 国内外発電事業 (国内外の非連結出資会社を含みます))	産業廃棄物 ゼロエミッション	J-POWERグループ 全体に 環境マネジメント システムを導入
目標年度	2010年度	2010年度	2007年度
目標数値 または範囲	10 % 程度削減 (2002年度比)	有効利用率 97 %	J-POWERグループ 全連結会社
アクション	エネルギー利用効率の維持向上 CO ₂ 排出の少ない電源の開発 京都メカニズムの活用など 技術の開発・移転・普及	石炭灰の有効利用促進 発電所の保守運転等に伴い 発生する全産業廃棄物の削減	環境マネジメントシステム 導入 (2005年度 J-POWER全発電・ 送変電・通信事業所 ISO14001認証取得済)

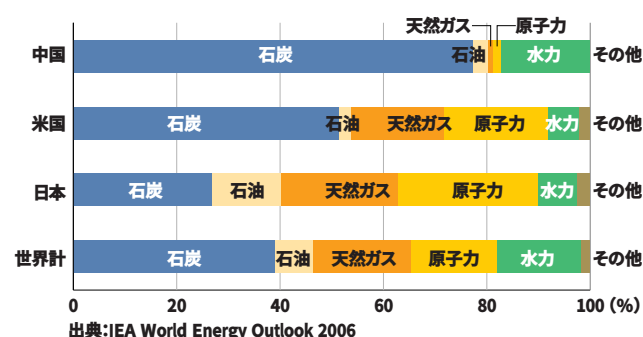
地球温暖化問題に どう取り組んでいるの？

石炭火力発電の必要性と地球温暖化問題

エネルギー資源の多くを海外に頼る日本。エネルギー利用には、バランスをとることが重要です。そんな日本の電気の約30%は石炭火力で作られています。世界中の発電では40%を担い、最大の電力供給源となっている石炭火力は、欠かすことのできない重要な存在です。2030年に世界のエネルギー消費は2002年の約2倍に増加すると考えられていますが、主要エネルギー資源である石油は、中東にかたよって産出されるため政情不安などの影響を受けやすい資源です。一方、石炭は世界中に広く分布し、手に入れやすく値段も安定しています。

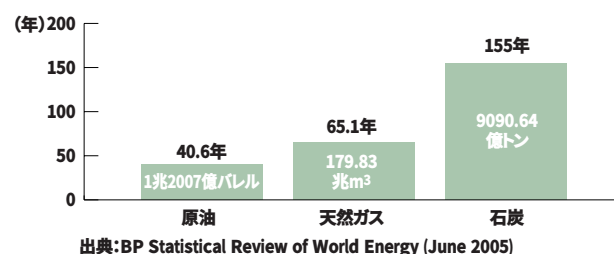
また、石炭は主なエネルギー資源の中で最も埋蔵量が豊富で、原油の約4倍、天然ガスの約3倍とされています。

■ 電源別発電電力量の構成比



ます。石炭は、世界的にますます増大するエネルギー需要への対応に、まさになくてはならない存在です。

■ 採掘可能埋蔵量



一方、石炭火力発電は、石炭燃焼に伴うCO₂発生量が多いことが問題です。IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 報告によれば、地球が温暖化していること、今日の温暖化を引き起こしているのは私たち人間が排出するCO₂などの温室効果ガスであることがほぼ断定されています。温室効果ガスのCO₂を削減するためには、発生する比率を低くすること、発生量全体を抑えることの両方が必要です。日本の石炭火力は蒸気タービンの圧力や温度を超々臨界圧(USC)という極限まで上昇させる方法で、欧州やアジア諸国に比べ高い発電効

J-POWERグループの4つの方策

発電設備を効率よく運転し、電気をつくっています

石炭火力発電

石炭火力発電の効率を高めれば、より少ない石炭で発電できるようになり、CO₂を出す量を減らすことができます。J-POWERでは、高効率運転の技術を自ら開発し、積極的に導入してきたことによって、世界最先端のエネルギー利用効率を達成しています。



橘湾火力発電所(徳島県)

水力発電

限られた水資源を有効に活用するため、ダムの水位の調整、日々の設備の点検、補修を行い、安定運転に努めています。また、機器の効率化によって、同じ水量でもより多くの発電ができるよう改善に取り組んでいます。

私たちJ-POWERグループは、日本の電気事業における全石炭火力設備のおよそ2割に相当する設備を保有し、年間2,000万トン近くに及ぶ石炭を使って発電を行っています。そのなかで最も大きな課題は石炭の有効利用と地球温暖化対策との両立です。

石炭は手に入れやすく、埋蔵量も豊富で将来的にも欠くことのできないエネルギー資源と考えられますが、燃焼する時に温室効果ガスであるCO₂の発生量が大きいこと、これをいかに減らしていくかが大きな課題です。

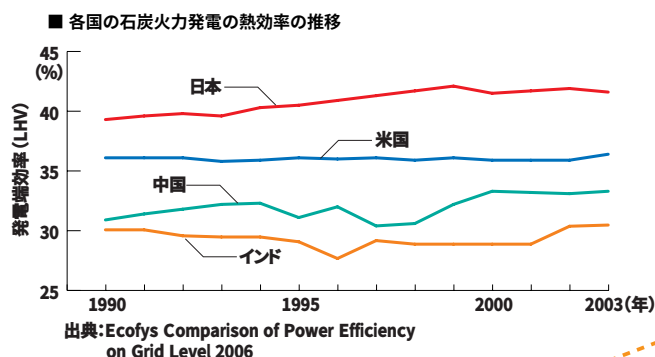
私たちはこの課題を解決するために4つの方策を立てて取り組んでいます。

率を実現しています。さらに、高効率化に向けて世界に先駆けて「石炭ガス化複合発電 (IGCC)」、「石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC)」といった次世代の最先端技術開発に取り組んでいます。

こうした石炭火力の高効率利用、技術開発に加え、J-POWERグループでは、その他にもCO₂を排出しない

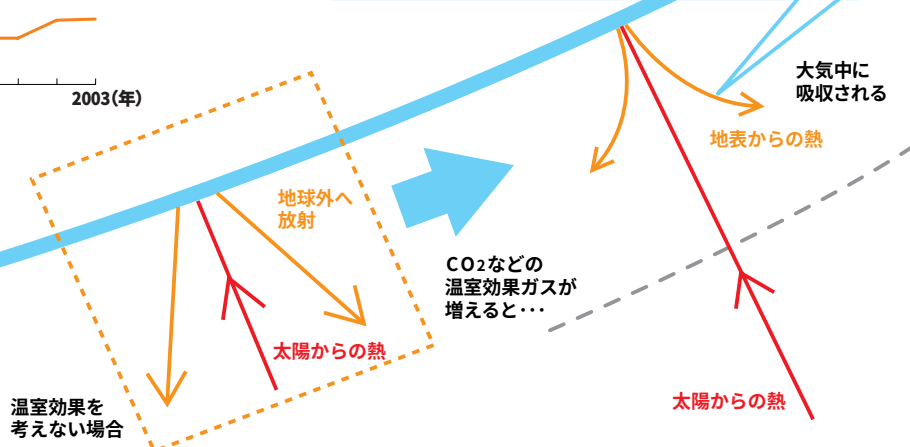
原子力発電や風力発電の開発を進めたり、限られた水資源から発電する水力発電の利用効率を維持・向上することに取り組んでいます。

これらを体系的にJ-POWERグループの「地球温暖化問題」に対する4つの方策として、下記のように取り組んでいます。



温室効果とその影響

CO₂などの温室効果ガスが増えると、太陽から地表にあたって反射していた熱のうち、大気中に蓄えられる熱が増えてしまい、地球の気温が上昇するといわれています。その結果、海面水位の上昇や水不足などの重大な影響も懸念されています。



新しい技術の開発に取り組んでいます

P.10 ▶

私たちが世界に先駆けて開発に取り組んでいる「石炭ガス化燃料電池複合発電システム」は、CO₂排出量を現在の石炭火力発電所の2/3程度に減らすことができると期待されています。

CO₂排出の少ない電源を開発しています

P.9 ▶

石炭の有効利用を進めながらも、CO₂排出の少ない電源の開発も不可欠です。

世界の国々と協力して温室効果ガス削減に取り組んでいます

京都メカニズムの活用

地球温暖化は地球全体の問題であり、世界の国々と協力し合うことで、CO₂などの温室効果ガスも大きく減らすことが可能になります。その方法として、地球温暖化を防ぐための国際条約に基づく決議「京都議定書」の

「京都メカニズム」を活用することにより、温室効果ガス排出削減コストの低い国で費用対効果の高い取り組みを行うことができます。J-POWERでは、京都メカニズムを活用し、中南米7カ国で12件の排出削減プロジェクトに参加しています。

CO₂排出の少ない電源の開発

J-POWERグループは、CO₂排出の少ない電源として原子力、風力発電、バイオマスの活用などを進めています。その他にも地熱発電などさまざまな形で、CO₂排出の少ない電源の開発に取り組んでいます。

原子力発電所の新設

青森県大間町において、使用済燃料のリサイクルを目指す国のプルサーマル計画※に基づき、MOX燃料の原子炉全体での利用を目指し取り組んでいます。

※ 使用済燃料の再処理によって回収されるプルトニウムとウランを混合したMOX燃料を利用する計画



大間原子力発電所完成予定図(青森県)

風力発電の推進

2000年に国内大規模風力発電所の先駆けとなる苫前ウィンピラ発電所(北海道)が営業運転を開始。2006年度には国内最大級となる郡山布引高原風力発電所(福島県)が営業運転を開始し、現在全国8カ所で運転中です。



郡山布引高原風力発電所(福島県)

ガスタービン・コンバインド・サイクル発電

天然ガスを燃料としてガスタービンと蒸気タービンを組み合わせることにより、50%程度の高い発電効率を実現し、CO₂排出も火力発電のなかでは少ないものとなります。私たちは現在、千葉県市原市内の2カ所の発電所でこれに取り組んでいます。



市原パワー(株)市原発電所
(千葉県)

バイオマス発電への取り組み

バイオマスとは生物資源(木材、生ゴミ、下水汚泥等)のことで、化石燃料に代わって利用すると排出CO₂を削減したことになるため、新エネルギー源として注目されています。私たちは国内のバイオマス資源を大量に、しかも経済的に利用するには石炭火力発電所での混焼が最も効率的であると考え、今後も積極的に利用を進めていきます。



木質系バイオマスチップ



下水汚泥燃料(バイオソリッド燃料)

石炭ガス化の技術開発

私たちが取り組む石炭ガス化技術はCO₂の大幅な削減を可能にするものです。また、CO₂回収技術と組み合わせることで、CO₂ゼロエミッションをも視野に入れることが出来ます。

石炭ガス化複合発電システム (IGCC)

石炭ガス化燃料電池複合発電システム (IGFC)

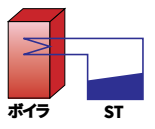
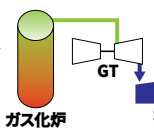
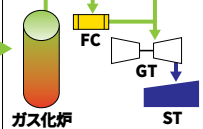
微粉炭火力は蒸気タービンのみで発電しますが、IGCCではガスタービンと蒸気タービンによる複合発電、IGFCではさらに燃料電池を加えたトリプル複合発電が可能になります。石炭をガス化することにより、従来の火力発電方式に比べて発電の効率を大きく向上できます。

EAGLEプロジェクトとCO₂分離回収技術

IGCCおよびIGFCを実現するためには、石炭を効率的にガス化し、ガス中のダストや硫黄分などを高度に除去・精製する必要があります。私たちは、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)との共同研究により、EAGLE※パイロット試験(2002～2006年度)を若松研究所で行い、必要な試験データを取得しました。今後は、ガス化技術の性能高度化や地球温暖化対策として石炭ガス化ガスからのCO₂分離技術の適用性の検証を目的に、2007年度から3年間試験を実施します。

※EAGLEとは「Coal Energy Application for Gas, Liquid & Electricity」の略称です。

■ 次世代の石炭火力発電技術

最新微粉炭火力(USC)	石炭ガス化複合発電(1,500°C級IGCC)	石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)
		
発電端効率: 42% 送電端効率: 40% (比較ベース)	発電端効率: 51～53% 送電端効率: 46～48% CO ₂ 低減: ▲15%	発電端効率: 66%以上 送電端効率: 55%以上 CO ₂ 低減: ▲30%

*ST:蒸気タービン、GT:ガスタービン、FC:燃料電池

燃料電池の開発: SOFC (固体酸化物形燃料電池)

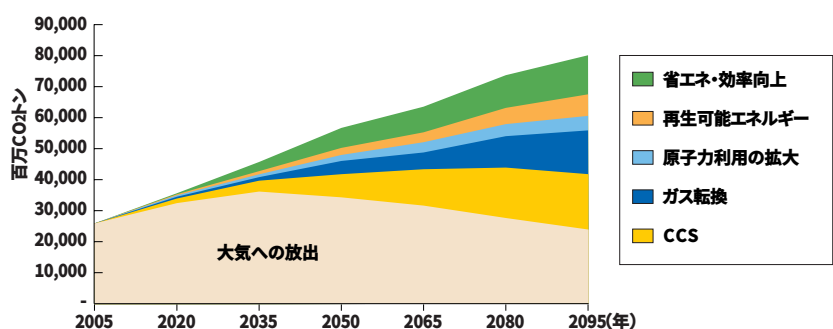
燃料電池による発電は、エネルギーロスが少なく、高い発電効率を得られます。私たちが開発している燃料電池はSOFCと言い、現在、茅ヶ崎研究所において、世界最大級の出力となるSOFCシステムの試験を行っています。

究極的な目標はCO₂ゼロエミッション

化石燃料が燃える時に発生するCO₂そのものを回収し封じ込める「炭素回収・貯留技術(CCS)」の開発が国際的に進められています。これにより、現在から2100年までにCO₂排出量の多くを削減できるという予測が右のグラフです。

J-POWERグループもCO₂の回収・貯留が地球温暖化問題を解決するための究極の対策になる可能性を認識し、CO₂回収・貯留につながる技術の開発に取り組み、CO₂のゼロエミッションを目指して努力を続けていきます。

■ 550ppm濃度安定化時のCO₂排出削減手段(米国国研(PNNL)による試算)



出典: IPCC「二酸化炭素回収・貯留に関する特別報告書」

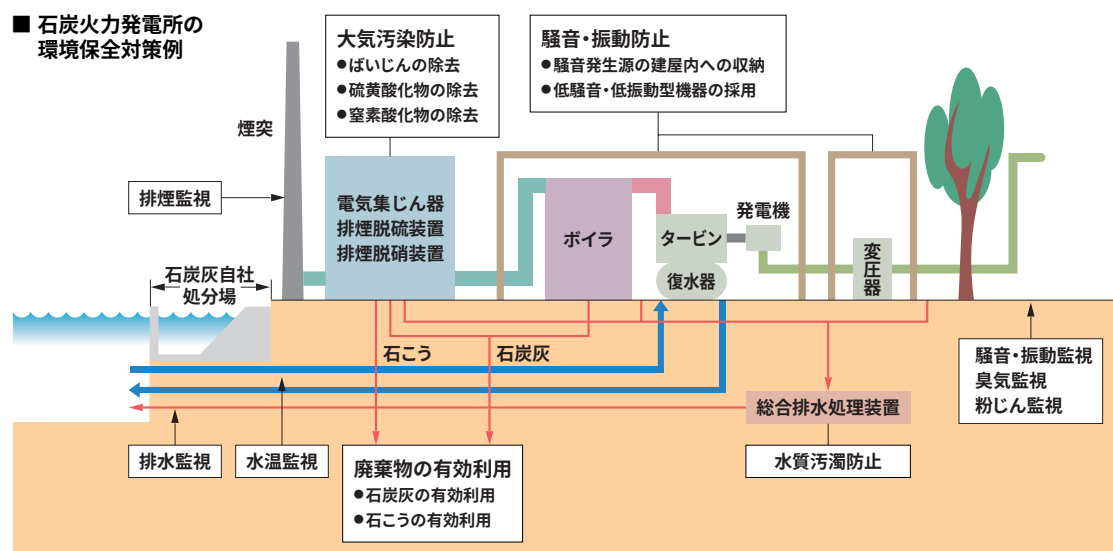
環境対策にどのように取り組んでいるの？

J-POWERグループは、さまざまな地域で事業活動を展開しています。地域の人々の生活環境と安全の確保が地域との共生の基盤であることを認識して、事業活動に伴う環境への影響を小さくするよう対策を講じるなど、地域社会との共生を目指しています。

石炭火力発電所での対策

石炭燃焼に伴い、硫黄酸化物(SOx)や窒素酸化物(NOx)、ばいじんが発生します。これらを取り除く装置を設置し、大気や水域に影響がないように24時間交替で監視しています。

騒音・振動についても発生防止の対策を行うとともに、定期的に監視しています。



水力発電所・ダムでの対策

台風や集中豪雨などにより大量の濁った水が貯水池に流れ込んで溜まり、発電放流による河川の濁りが長期化するおそれがあるダムでは、澄んだ水を流すため、「表面取水設備」を設けています。また、ダム下流の水が減りすぎないように一定量の水を「河川維持流量」として放流しています。さらに、ダム湖には上流域より土砂が流れ込み堆積するため、冠水被害対策などの目的から、浚渫(しゅんせつ)・湖外搬出等の堆砂対策を実施しています。



景観に配慮しています

磯子火力発電所(神奈川県横浜市)

発電設備を設置するにあたっては、景観面で周辺との調和に配慮した形状、色彩を施すなどの配慮をします。2002年には私たちの最新鋭石炭火力発電所である磯子火力発電所が「公共の色彩賞」(公共の色彩を考える会)を受賞しました。



どんなリサイクルに取り組んでいるの？

J-POWERグループは、循環型社会構築のため、私たちが排出する廃棄物などの有効利用といったリサイクルに取り組んでいます。排出する廃棄物などについては、発生の抑制とその適正処理を行っています。

石炭灰はほとんどをリサイクル

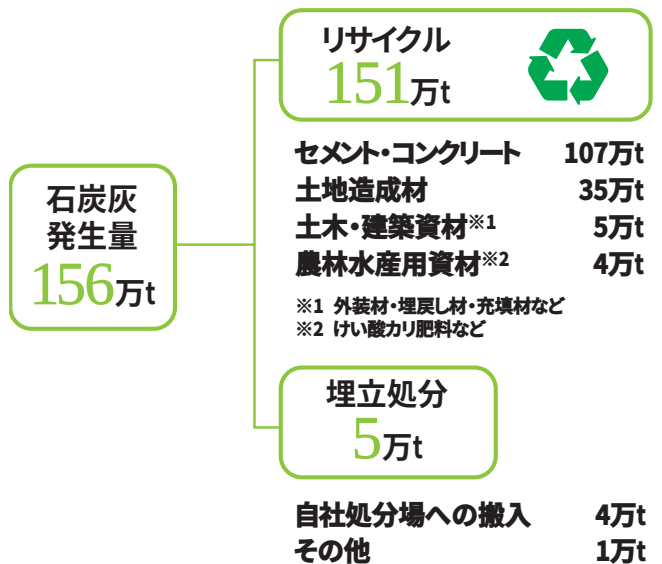
J-POWERグループで最も多く出る廃棄物は、石炭灰。石炭を燃やした後の残りです。石炭灰の97%は、セメント原料やコンクリート混和材、土地造成材、土木・建設資材や農林水産用資材としてリサイクルされます。



コンクリート混和材用の石炭灰



石炭灰をリサイクルした肥料

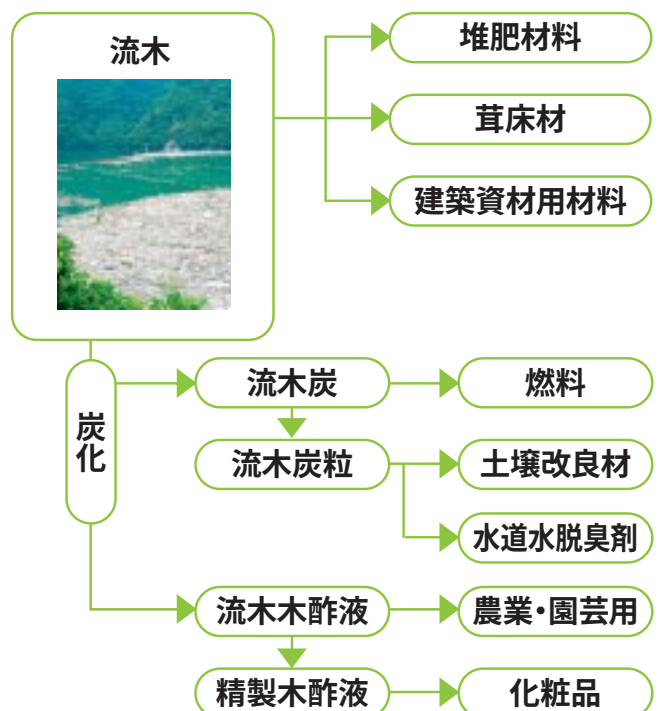


ダム湖への流木もリサイクル

私たちは水力発電所のダム湖に流れ込んでくる流木についても、自主的に引き上げ、リサイクルしています。流木を細かく碎き、建築用材料や肥料として再利用。また、木炭にして燃料や土壌改良材として利用したり、流木炭粒を水道水脱臭剤としても利用しています。



流木炭粒水道水脱臭剤「みずすまし」



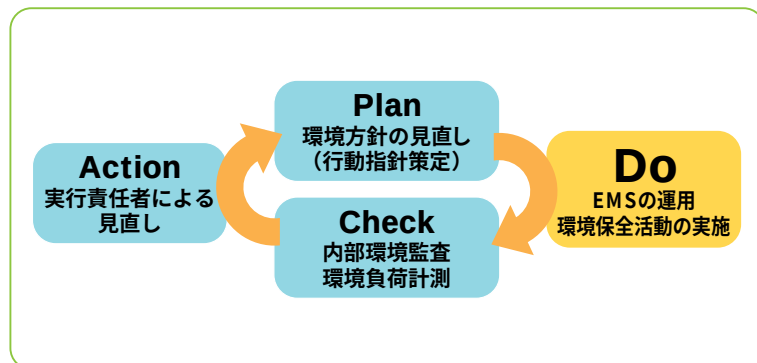
J-POWERグループの環境管理

J-POWERグループは、あらゆる事業活動において環境マネジメントの継続的改善を図り、幅広い環境情報の公開に努めています。皆さまとのコミュニケーションを充実させ、社会から信頼を得られるよう取り組んでいます。

環境マネジメントシステム

J-POWERグループでは、これまで述べてきた環境への取り組みが確実に実施されるよう管理するために、グループ全体での環境マネジメントシステム(EMS)の導入を進めています。

J-POWERでは全発電・送变电・通信事業所でEMSの国際規格であるISO14001の認証取得を完了しました。今後、2007年度末までにグループ全体でのEMS導入を目指し、取り組みを進めています。



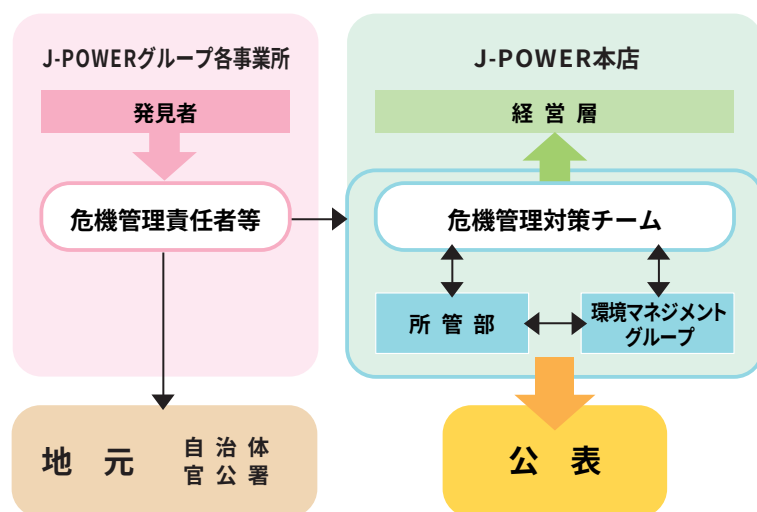
ISOとは？

さまざまな分野の標準化を推進する機関として1947年に設立された国際機関です。ここで制定した国際規格が「ISO規格」で、製品に関する規格と、品質や環境などのシステムに関する規格があります。

緊急事態発生時の対応

環境面における緊急事態が発生した場合には、被害が拡大しないための防止策等必要な措置を速やかに行うとともに、地元関係機関とグループ内関係部署に通報連絡します。また、情報公開の観点から緊急事態発生情報をマスコミ等を通じて公表し、再発防止に向け対策を講じます。

■ 環境面における緊急事態発生時の対応と情報の公表



J-POWERグループの環境コミュニケーション

「音のソノリティ」の番組提供

「ソノリティ」とは、フランス語の音楽用語で「鳴り響き」の意味。日本の美しい自然風景を、音を切り口に紹介していきます。



環境報告書

(2007年よりサステナビリティレポート)

WEB http://www.jpowers.co.jp/company_info/environment/pdf/index.html



エネルギー教育ビデオ



エネルギーの妖精たち



主人公の荘川さくら

エネルギー・環境学習支援

「エネルギーと環境の共生」をテーマとして、体験型のエネルギー・環境学習支援に取り組んでいます。



屋上緑化施設の提供 (福岡県/若松総合事業所)

地元小学生を対象に経営資源を活用してエネルギーと環境を学ぶ場を提供しています。この屋上緑化施設は屋上緑化大賞・環境大臣賞(都市緑化技術開発機構)を受賞しました。



「風の子塾」(熊本県/J-POWER、アサヒビール(株)、グリーンパワー阿蘇)

風を感じる体験をとおり、風力発電の仕組み・役割などを理解してもらおうと、(社)日本環境教育フォーラム、NPO法人「コミネット協会」や地元の教育関係者の協力を得て実現しました。



里山体験 (東京/西東京電力所)

地元の小学生を対象に、社有地を活用した植樹など里山体験学習会を実施しています。

省エネルギーへの取り組みについて

世界の総人口の約2%でCO₂総排出量の約5%を排出する日本は、「京都議定書」においてCO₂を1990年比で2008～2012年度（第一約束期間）の間に6%削減することを約束し、取り組みを進めています。

しかし、政府発表の2005年度実績値によればオフィスにかかわる業務部門は1990年度比で44.6%、自家用車にかかわる運輸部門は18.1%、家庭部門は36.7%増加している状況であり、目標と大きなへだたりがあります。

事業活動にかかわる産業・業務・運輸部門についての取り組みはもちろんのこと、家庭生活にかかわる運輸・家庭部門でも省エネルギーに取り組まなければ、私たちは社会的責任を果たせないところまできています。

J-POWERグループは、事業活動においてはもとより従業員各家庭においても環境家計簿の活用などにより、省エネルギー推進に取り組みます。

皆さまのご家庭ではいかがでしょうか。子供たちの未来のために、一人ひとりができることから省エネルギーを進めていきましょう。



このパンフレットは、J-POWERグループの環境への取り組みを簡潔に紹介したものです。より詳しい情報は『J-POWERグループ サステナビリティレポート 2007』でご覧いただけます。

【お問い合わせ・『サステナビリティレポート 2007』のお申し込み先】

電源開発株式会社

〒104-8165 東京都中央区銀座6-15-1

環境経営推進会議事務局：

経営企画部 環境マネジメントグループ

TEL. 03-3546-2211（大代表） FAX. 03-3546-9531

ホームページ： <http://www.jppower.co.jp>

電子メール： kankyo@jppower.co.jp

電源開発（株）は「チーム・マイナス6%」に参加しています。



みんなで止めよう温暖化

チーム・マイナス6%



このパンフレットには、古紙パルプ配合率100%でグリーン購入法に適合した再生紙を使用しています。また印刷には、植物性大豆油インキを用い、印刷工程で有害な廃液が出ない「水なし方式」を採用しています。