

1.地球・地域環境の保全

① 地球環境への取り組み

当社は、地球温暖化防止対策に取り組むことを経営の重要課題のひとつとして位置付け、できるかぎりの地球温暖化防止対策を自主的かつ積極的に推進しています。

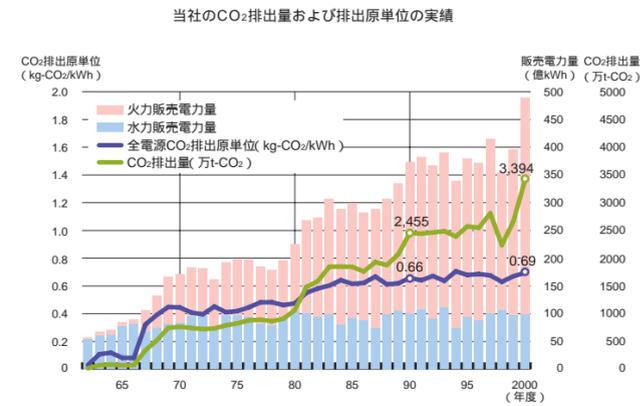
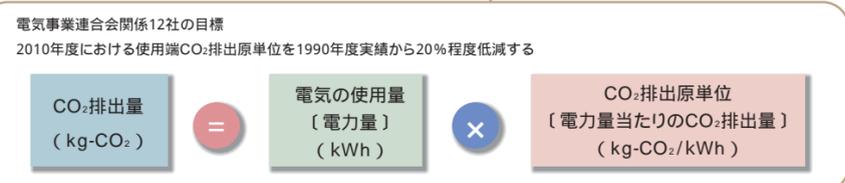
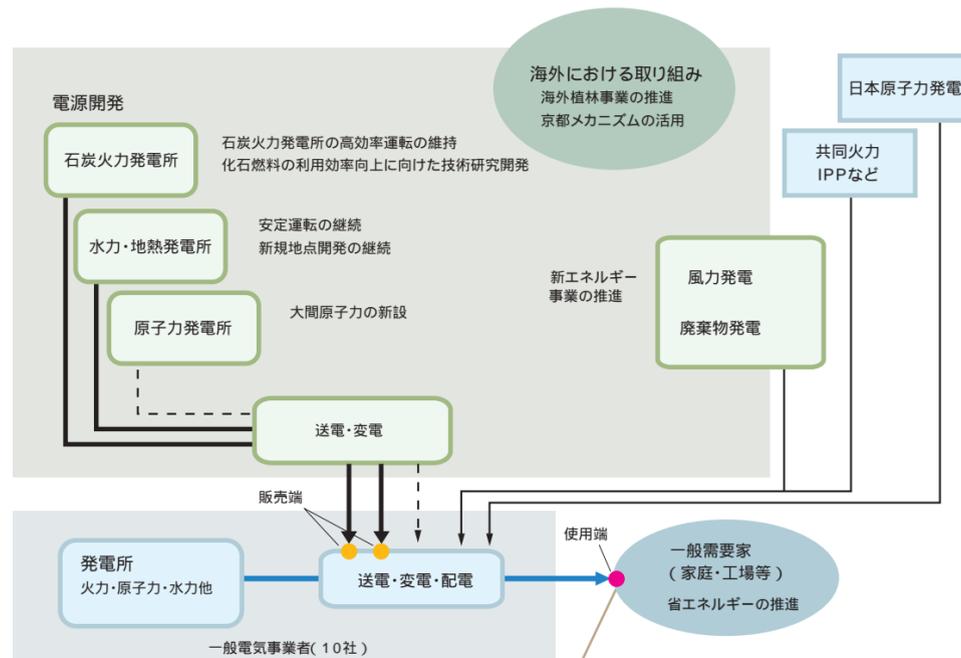
基本的考え方

CO₂の排出を抑制するためには、電気の使用と供給の両面からの取り組みが必要ですが、卸売電気事業者である当社は主として供給面からの対策を推進しています。

発電に際して、CO₂を排出しない原子力発電や新エネルギー等の開発を進めるとともに、火力発電の熱効率向上によって化石燃料の消費を抑制するなどの対策を組み合わせ、「CO₂排出原単位」の低減に努めることを基本として取り組んでいます。

日本の電気の使用量は、今後も増加していくものと想定されることから、電気事業からのCO₂排出量も増加するものと見られています。

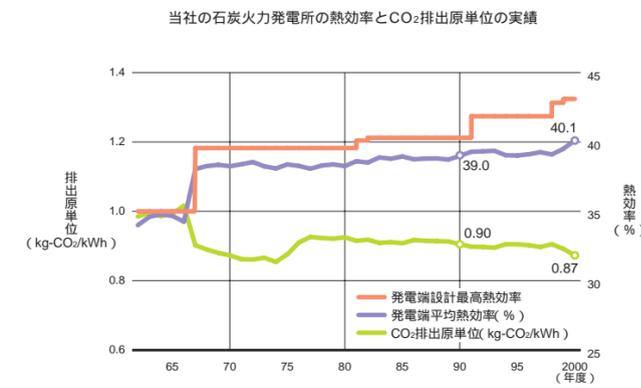
当社を含む電気事業連合会関係12社^{注1}は、2010年度における「使用端CO₂排出原単位」を12社全体で1990年度実績から20%程度低減するよう努めることとしており、当社は他社と協力してこの目標を達成すべく取り組みを強化しています。



CO₂排出実績

日本の電気の使用量は、これまでの経済成長とともに増加し、これに伴いCO₂の排出量も増加してきました。当社においても、火力発電の運転を開始した1962年度以降、火力発電の増加に伴ってCO₂排出量が増加してきています。

当社の全電源のCO₂排出原単位^{注2}を見ると、国内炭火力発電所が相次いで運転を開始した1960年代後半と、大規模海外炭火力を導入した1980年代前半に増加していますが、1980年代中頃以降はほぼ横ばいで推移しています。2000年度のCO₂排出実績は3,394万tで、全電源のCO₂排出原単位は0.69kg-CO₂/kWhでした。



一方、石炭火力発電に注目すると、当社の長年にわたる努力により、設計最高熱効率と全石炭火力平均熱効率は向上し、石炭火力のCO₂排出原単位^{注3}は1960年代から現在にいたるまで低下傾向を維持してきています。

注1 電気事業連合会関係12社
電気事業連合会10社(北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力)+電源開発+日本原子力発電

注2 全電源CO₂排出原単位
全電源CO₂排出原単位=CO₂排出量÷全電源の販売電力量

注3 石炭火力CO₂排出原単位
石炭火力CO₂排出原単位=石炭火力発電所のCO₂排出量÷石炭火力発電所の販売電力量

温室効果ガスの排出抑制

石炭火力発電所の高効率運転の維持



橋湾火力発電所

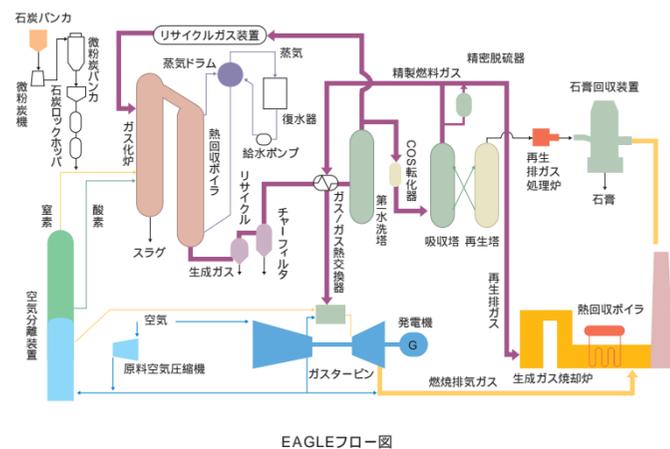
当社の石炭火力発電所は、従来より、省エネルギーの推進や超々臨界圧技術(USC)^{注1}などの新技術の導入により、熱効率の向上に努めてきました。2000年度の熱効率は、橋湾火力(徳島県)の営業運転開始等により40.1%(1999年度比0.6ポイント上昇)となりました。

当社は、石炭の資源量の豊富さ、エネルギーのセキュリティ、価格の安定性などを踏まえ、今後も石炭火力を継続的に利用していくことが必要と考えています。

技術研究開発の推進

当社では、発電効率が高く環境負荷の小さい電源として燃料電池発電の開発に取り組むとともに、燃料電池用石炭ガス製造技術(EAGLE)の開発を行っています。

燃料電池は水の電気分解と逆の反応を応用したもので、水素と酸素を化学的に反応させることにより電気を取り出すシステムで、発電効率が、環境性に優れている、排熱の有効利用により総合効率が、高くなる、などの特徴をもっています。この燃料電池に石炭を利用するためには、石炭をガス化し、生成中のダストや硫黄分を除去精製する必要があります。EAGLEの開発では、燃料電池に供給可能な石炭ガス化ガスの製造技術を確立することを目的としています。1998年にパイロット試験設備の建設を開始し、2003年から約3年間の試験を



行う予定です。また、EAGLEと、別途開発中の固体酸化物型燃料電池を組み合わせることにより、発電効率60%程度が見込まれる石炭ガス化燃料電池複合発電技術(IGFC)^{注2}の実用化に向けて取り組んでいます。

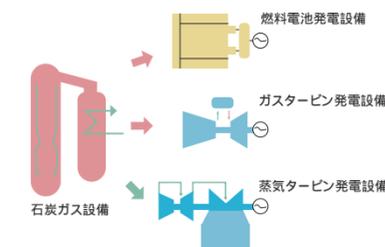
他にも当社では、化石燃料の利用効率向上のため、高度加圧流動床燃焼技術(A-PFBC)^{注3}の研究開発や電力共同研究による石炭ガス化複合発電(IGCC)^{注4}の研究開発を進めています。

注1 超々臨界圧技術(USC)

火力発電の蒸気条件を高温・高圧化して、発電効率を飛躍的に高めた技術。当社の松浦火力2号機や橋湾火力1,2号機をはじめ、近年の新鋭火力発電所などに反映され、わが国の発電効率の向上に貢献しています。

注2 石炭ガス化燃料電池複合発電技術(IGFC)

石炭ガス化ガスを燃料として、燃料電池、ガスタービン、排熱を利用した蒸気タービンによる3つの発電方式を組み合わせた発電システム。IGFCは発電効率60%程度と石炭火力発電に比べて20%程度の効率向上が見込まれており、究極の石炭利用高効率発電として期待されています。



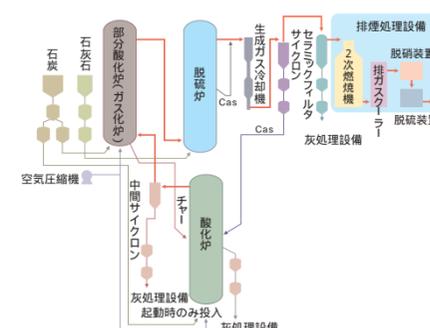
IGFCの概要

注3 高度加圧流動床燃焼技術(A-PFBC)

2つのPFBC炉を組み合わせ、ガスタービンの入口温度の高温化によって効率向上を図るもので、当社は国の支援を受け、中部電力と共同で2001年から当社の若松総合事業所でA-PFBCプロセス開発試験を実施します。

加圧流動床燃焼技術(PFBC)

流動床燃焼を加圧下で行い、高温高圧の排ガスを用いてガスタービンを駆動して、蒸気タービンと併せた複合発電を行い、高効率発電を目指した技術。当社は1994年から約5年間、若松総合事業所で、国の支援を得て7万1000kWのPFBC実証試験を実施しました。



A-PFBCの試験設備

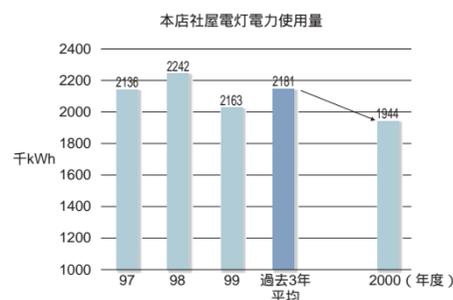
注4 石炭ガス化複合発電技術(IGCC)

石炭ガス化ガスを燃料として、ガスタービン、排熱を利用した蒸気タービンによる2つの発電方式を組み合わせた発電システム。このシステムは、ガスタービンが高温・高性能化すれば高い熱効率が期待できるため、電力共同のIGCC実証試験に参画し実用化に向け取り組んでいます。

省エネルギーの推進

オフィスの省エネルギー

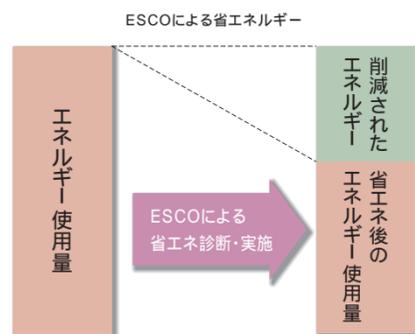
本店社屋では、冷房排熱の活用、コンピュータ室の排熱回収とあわせ、蓄熱式ヒートポンプの設置による電力負荷平準化、照明の不要時消灯の徹底などによる省エネルギーを行っています。また、1999年度には本店社屋の照明器具のインバータ化工事を実施しました。これにより2000年度には過去3年平均と比較して約23万7,000kWh(約11%)の省エネルギー効果が得られました。



省エネルギー事業の推進

当社は、主として電力の供給面からの対策を推進していますが、使用面からの省エネルギーの重要性も強く認識し、我が国初のエネルギーサービス企業(ESCO^{注1})である㈱ファーストエスコ(1997年5月設立)に参加しています。オフィスの省エネルギーでご説明した照明器具のインバータ化工事もESCOの省エネ診断の一例です。

また、当社は、石川島播磨重工業㈱、清水建設㈱の3社で、東京都水道局金町浄水場(葛飾区)内に電気と蒸気を供給することができるガスタービンコージェネレーション設備を設置し、2000年10月から電力と蒸気を供給する事業を開始しました(本事業は、東京都が公募したわが国初のPFI^{注2}モデル事業です)。



注1 ESCO(Energy Service Company):

エネルギーサービスを行う企業。ESCOはエネルギー効率改善のためのコンサルティングを行い、エネルギーの削減額が中・長期的に省エネルギー投資を上回るように、企業や自治体の省エネ計画の立案から工事の施工、設備の維持を一括して請け負う。

注2 PFI(Private Finance Initiative):

従来、公共部門が実施していた社会資本整備を、民間の資金・経営ノウハウを導入し民間事業者主導で実施しようとする事業形態。

CO₂以外の温室効果ガスの排出抑制

気候変動枠組条約における温室効果ガスは、CO₂以外に5種類が対象となっています。電気事業から排出するCO₂以外の5つの温室効果ガスが、温暖化に及ぼす影響は、電気事業から排出するCO₂による影響の1/200程度です。

このうちSF₆については、密閉状態で使用されるため、使用時の排出はありませんが、機器点検時および機器撤去時等に排出されます。当社では、機器点検時および機器廃棄時に確実に回収・再利用することで、排出抑制を図っています。

CO₂以外の温室効果ガスの排出抑制

対象ガス	排出抑制対策
六フッ化硫黄 (SF ₆)	ガス絶縁機器の絶縁体として使用しています。機器点検時および機器廃棄時に確実に回収・再利用することで、排出抑制を図っています。
ハイドロフルオロカーボン (HFC)	空調機器の冷媒等に使用しており、規制対象フロンからの代替が進むと予想されますが、機器の設置・修理時の漏洩防止・回収・再利用に協力し、排出抑制に努めています。
パーフルオロカーボン (PFC)	当社は保有していません。
亜酸化窒素 (N ₂ O)	火力発電所の熱効率の向上等により、極力排出を抑制します。
メタン (CH ₄)	実質的な排出はありません。

オゾン層保護

上部成層圏(地上約20~40km)に存在するオゾン層は、有害紫外線を吸収することにより、生命を保護する大切な役割を果たしています。特定フロン・ハロンは、このオゾン層を破壊し、人の健康や生態系に重大な影響をもたらすおそれがあるため、国際的に生産量および消費量の削減が義務付けられています。

当社は、ユーザーとなるため直接規制は受けませんが、保有量・消費量の把握を定期的に行い、その管理に努めています。

特定フロン・ハロン保有量

		2000年度末 (t)	用途
特定フロン	保有量 消費量	1.7 0	冷媒用
特定ハロン	保有量 消費量	4.2 0	消火器
その他フロン等	保有量 消費量	10.0 0	冷媒用
計	保有量 消費量	15.9 0	
代替フロン(HFC)	保有量 消費量	0.4 0	冷媒用

CO₂排出原単位の低減

原子力発電所の新設

原子力発電は、わが国の総発電電力量の約35%を占めており、今やエネルギー源の多様化とエネルギーの安定供給の面から長期的に欠くことのできない電源となっています。

また、原子力発電は、発電に際してCO₂を排出しないため、地球温暖化防止の観点からも優れた電源です。

当社は、1995年8月の原子力委員会決定に基づき、軽水炉プルニウム利用計画(プルサーマル)の一環として青森県大間町において、全炉心MOX燃料装荷をめざした原子力発電所(フルMOX-ABWR:138万3,000kW)の建設に取り組んでいます。

現在、国による安全審査が行われており、2003年着工(2008年運転開始)に向け全力で取り組んでいます。



大間原子力発電所完成予想図

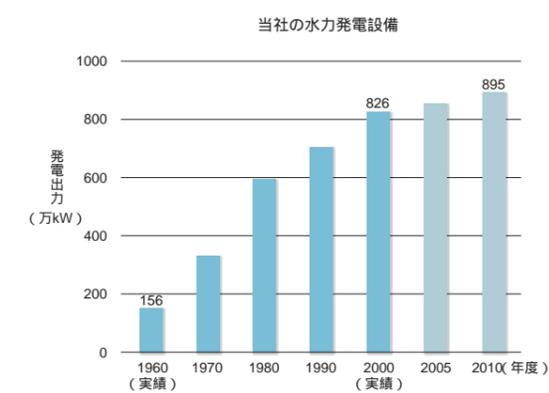
再生可能エネルギーの有効利用

水力発電は、わが国にとって貴重な国産エネルギーであるとともに、発電に際してCO₂を排出しないなど、環境に与える影響が比較的少ないエネルギーです。

当社は、国内58箇所、総出力826万kWと、日本全体の水力発電設備の約20%を保有しています。

当社は、限りある水資源の有効利用のため、設備の安定運転に努めるとともに、自然環境との共存に留意しながら、新規地点の開発を継続していきます。

2000年度の水力発電電力量は125億5,000万kWhとなっています。これは石油に換算すると約305万klとなります。



(注)四捨五入の関係で合計が100%にならない場合があります。

電気事業における地球温暖化防止対策においては、発電に際しCO₂を排出しない原子力発電の推進を中心に取り組むこととしています。大間原子力の導入により、当社の2010年度における化石エネルギーの割合は4割程度に高まると見込まれます。



鬼首地熱発電所

地熱発電は、規模が小さいものの、発電に際してCO₂をほとんど排出せず、再生可能エネルギーとして一定の役割が見込まれています。

当社は、鬼首地熱発電所(宮城県)において1975年より1万2,500kWの発電を行っています。

2000年度の地熱発電電力量は1億500万kWhとなっています。これは、石油に換算すると約2.6万klとなります。

再生可能エネルギーの有効利用

風力、太陽光などの再生可能エネルギーは、エネルギー密度が小さいなどの課題がありますが、発電に際してCO₂を排出しないため地球温暖化防止に有効であり、一定規模での利用拡大が見込まれています。

2000年12月には苫前ウインピラ発電所が、営業運転を開始しました。同発電所は、北海道苫前町において、当社が苫前町などとともに設立した「㈱ドリームアップ苫前」が、建設を進めてきたもので、運転中の風力発電所としては国内最大級(最大出力3万600kW)のもので、発生した電力は、全量、北海道電力㈱に供給しています。

また、2000年4月に秋田県仁賀保町においても、オリックス㈱などとともに「仁賀保高原風力発電㈱」を設立し、最大出力2万4,750kWの風力発電所の建設を進めているほか、福島県郡山市布引と岩手県葛巻町においても風力発電を具体化すべく計画を進めています。



風力発電所完成予想図(仁賀保)

資源エネルギー庁長官賞受賞

苫前ウインピラ発電所は、2000年2月に第5回21世紀型新エネルギー機器等表彰の「資源エネルギー庁長官賞(導入事例の部)」を受賞しました。この表彰は、(財)新エネルギー財団が、新エネルギー機器の開発とその導入を促進し、新エネルギーの社会への一層の普及と浸透を図ることを目的として1996年より実施しているものです。

苫前ウインピラ発電所の受賞は、国内最大の風力発電施設であることに加え、地元の苫前町と民間企業との共同出資による風力発電の事業化など、今後の大型風力発電事業の在り方を示すモデルとなる点が評価されたものです。



苫前ウインピラ発電所

未利用エネルギーの有効利用

廃棄物発電は、ごみ焼却によって発生する熱エネルギーを蒸気として回収し発電するため、未利用エネルギーの有効利用が図れます。

当社は、福岡県、大牟田市とともに「大牟田リサイクル発電㈱」を設立し、最大出力2万600kWのRDF^{※1}発電の建設に取り組んでおり、2001年4月より工事を開始しました。

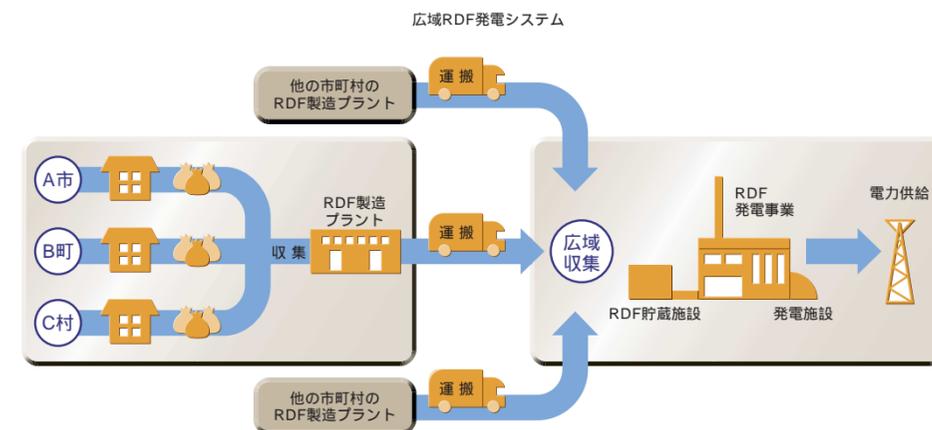
従来型の廃棄物利用発電の発電効率が15%程度であるのに対し、RDF発電は30%以上となることが期待されます。また、高温で安定した燃焼が可能のため、ダイオキシンの発生が抑制されます。

大牟田リサイクル発電では、当社若松総合事業所におけるRDF利用発電実証試験で得られたダイオキシン類排出抑制技術や高効率発電技術の知見が反映されることになっています。

当社は、廃棄物発電等の新エネルギーのコンサルティングを「㈱エコ・アシスト」を通じて行っています。



発電所完成予想図(大牟田)



※1RDF：Refuse Derived Fuel(ゴミ固化燃料)

家庭から出される可燃性のごみを、輸送や貯蔵がしやすいように乾燥、圧縮して固化したものを。

CO₂吸収・固定、回収の取組み

海外植林事業の推進

植林は、大気中のCO₂を経済的に吸収・固定させることができる効果的な方策です。

当社は、1998年から、オーストラリア国のブリスベンに合弁会社BPFL(Brisbane Plantation Forest Company of Australia Pty., Ltd.)を設立し、植林事業を行っています。BPFLは1万haに10年計画で毎年1,000haずつユーカリを植林する計画で、2,000年度末現在、既に3,000haの植林を終了しました。

また、エクアドル国においても、1万haにユーカリを植林する計画で、合弁会社EUCAPACIFIC (Eucalyptus Pacifico S.A)を設立し、2001年1月に植林を開始しました。これらの地点におけるユー

カリによるCO₂の固定量は、伐採までの成長期間を平均して20～35t-CO₂/ha・年程度と考えています。

植林木は、将来、製紙原料として活用される予定で、これにより現在製紙用に使用されている天然林の保護が図られ、自然保護にも貢献します。



オーストラリア国における植林風景

CO₂の吸収・固定に向けた研究開発

産業植林だけでなく、当社はオーストラリア国クイーンズランド州のエンシャム炭鉱跡地で短期間にCO₂固定能力の高い森林を造成する技術の試験を日豪共同で実施しています。

本試験は、2000年度よりNEDO(新エネルギー産業技術総合開発機構)から委託を受け、(財)石炭エネルギーセンター、出光興産(株)および関西電力(株)と共同で実施しています(オーストラリア国側

実施主体はCSIRO(連邦科学産業研究機構)、

オーストラリア国の炭鉱跡地は修復緑化(リハビリテーション)が義務付けられています。これまで草地程度にしか修復されなかった石炭採掘跡地を、短期間で森林に修復しようという試みで、昨年度、採掘跡地の28haに約13,000本のユーカリ苗を植林し、成育状況等の調査を実施しています。

京都議定書の概要

対象ガス	CO ₂ 、メタン、亜酸化窒素(1990年を基準年)HFC、PFC、SF ₆ (基準年は1995年も選択可能)
約束期間	2008～12年(第一約束期間)
目標	先進国及び市場経済移行国全体で少なくとも5%削減(日本:6%削減)
吸収源の扱い	土地利用の変化及び林業部門における1990年以降の植林、再植林及び森林減少に限定して考慮。(詳細は今後決定)

京都メカニズム

- ・排出量取引
京都議定書で先進国に割り当てられた温室効果ガス排出量を売買する仕組み
- ・共同実施
先進国が共同で温室効果ガス削減のための事業を実施し、削減された排出量を関係国間で配分する仕組み
- ・CDM
先進国が途上国で実施したプロジェクトにより削減された排出量を関係国間で配分する仕組み。

京都メカニズム活用に向けた準備

京都メカニズムは、気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において導入が決定され、排出量取引、共同実施、グリーン開発メカニズム(CDM)という仕組みに基づいて削減した温室効果ガスの一部を他国の温室効果ガス削減量に算入できるメカニズムです。

当社は、京都メカニズムと国内の地球温暖化防止対策とを弾力的に組み合わせて、CO₂排出抑制を図ることが効果的であるとの認識のもと、2000年度も京都メカニズム活用に向けた調査を実施しました。

また、当社は、従来から取り組んでいる石炭火力および水力発電を中心とする海外技術協力事業の実績を、前者は火力発電の熱効率を改善するものとして、また後者は化石燃料の消費を抑制するものとして「共同実施」または「CDM」に活用したいと考えています。

排出量取引についても、CO₂排出削減の有効な手段として調査を実施していきます。

京都メカニズム活用に向けた調査の実績

年	件名
1998	ロシア国・石炭火力CO ₂ 削減調査 ロシア国・リャザンスカヤ火力改修計画 中国・既設石炭火力効率向上計画 ウズベキスタン共和国・中小水力発電計画 カザフスタン共和国・アルマータ州風力発電所建設計画 ウクライナ国ドニエトロフスク市ユジマシ社発電所ガスコンバインドサイクル化計画
1999	インド国・バクレスユア火力4・5号機増設計画 ミャンマー国ヤンゴン地区コンバインドサイクル発電所 ルーマニア国タルニツァ揚水発電計画 ロシア国ブレイク水力発電事業 トンガ国における風力発電可能性調査
2000	ブラジル国サンパウロ州立初等学校省エネ計画 エジプト国首脳維工場省エネ計画 ウクライナ国ドネツク炭田炭坑メタン回収利用 ヴェトナム国ウォンビ石炭火力効率向上 インド国パークラ左岸水力発電所の改修、近代化および出力増加調査 オマーン国における分散型電源導入プロジェクト

