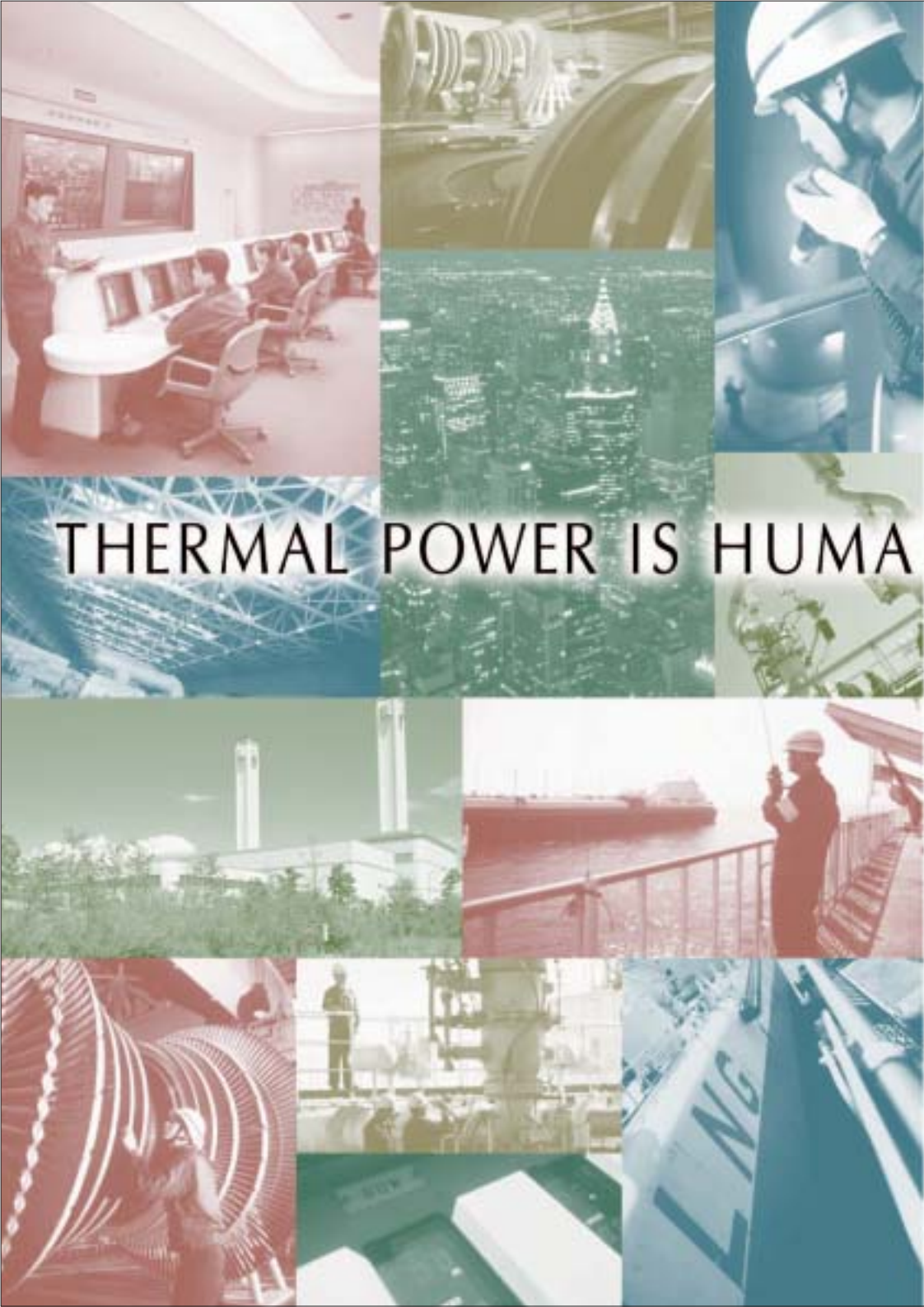




THERMAL POWER



東京電力



THERMAL POWER IS HUMAN POWER

電気事業を取り巻く環境は、電力の小売自由化やグローバル化、環境問題への対応など、これまで経験したことのない大きな変革期を迎えています。そして競争市場の中で、私たち東京電力は「エネルギー・サービスのトッパー」¹として、お客さまと社会の信頼をより確かなものにしていきたいと考えています。常に安定した電力の供給に取り組む中で、火力発電所はその中心的役割を担う欠かすことのできない電源設備です。そこには、東京電力の社員一人ひとりの熱い想いが注がれています。まさに「THERMAL POWERはHUMAN POWER」²。私たちはこれからも自らの役割と責任を自覚し、最先端の設備を支える技術力と人間力で、より豊かな社会生活に貢献していきます。

The deregulation of electric power retail transactions, globalization, the action taken to deal with environmental problems and other factors constituting the circumstances in which the electric utility industry finds itself today have ushered in a period of major changes, the likes of which have never before been experienced by the industry. It is against the backdrop of this competitive market that Tokyo Electric Power Company (TEPCO), as the nation's leading name in energy services, is working even harder to make the roots of the trust that our users and society have in us more solid and unshakable. Among our efforts to ensure that stable supplies of electric power are provided at all times, thermal power stations have been the power supply facilities with the leadership role which is indispensable in these times. The ardent thoughts and feelings of each and every company employee are now being directed toward the utilization of these facilities.

It is so true to say that "Thermal power is human power." In the months and years ahead, we will be demonstrating our firm commitment to the realization and fulfillment of our roles and responsibilities and to making a valuable contribution to help create a society with greater abundance through the merger of our technological prowess that supports our latest facilities and our human resources.

はじめに

Introduction

- ① 着実に伸びる電力消費 3
- ② ベストミックス 4
- ③ 火力発電の役割 5
- ④ 首都圏を支えるネットワーク (電力ネットワーク) 6
- ① Steadily increasing power consumption 3
- ② Searching for the "best mix" power generation 4
- ③ Role played by thermal power generation 5
- ④ Grid that supports the Tokyo metropolitan district (Transmission Network) 6



高効率発電への挑戦

The challenge of achieving highly efficient power generation

- ① 火力発電 9
- ② コンバインドサイクル発電<CC発電> 12
- ③ 1,300°C級コンバインドサイクル発電<ACC発電> 13
- ④ 1,450°C級コンバインドサイクル発電<MACC発電> 9
- ① Steam power generation 9
- ② Combined cycle (CC) power generation 12
- ③ 1,300°C class of combined cycle power generation ACC (Advanced Combined Cycle) 13
- ④ 1,450°C class of combined cycle power generation MACC (More Advanced Combined Cycle) 9



C O N T E N T S

地域環境への取り組み

Addressing social and environmental issues

- ① 高い熱効率によるエネルギー資源の有効利用とCO₂の抑制 15
- ② 環境保全対策の推進 17
- ③ 自然エネルギー(地熱・風力)の開発 18
- ④ 地域と共生する火力発電所 19
- ⑤ 資源のリサイクル 15
- ① Effective utilization of energy resources and reduction of carbon dioxide levels by improving the thermal efficiency 15
- ② Promotion of environmental protection measures 17
- ③ Development of natural energy resources (geothermal and wind power) 18
- ④ Thermal power stations in harmony with local communities 19
- ⑤ Resource recycling 15



火力技術の継承

Passing on the torch of thermal power technology

- ① 運転保守技術向上のために 21
- ② 信頼性の維持・向上とメンテナンス費用の削減 21
- ① For improving operation and maintenance 21
- ② Maintaining and improving reliability and cutting maintenance costs 21



新規領域への挑戦

New challenges in new fields of endeavor

- ① ガス供給事業の展開 23
- ② エンジニアリング営業の展開 24
- ③ 海外事業への進出 23
- ① Development of gas supply operations 23
- ② Development of engineering sales 24
- ③ Making inroads into overseas operations 23



高効率発電を実現した横浜火力発電所の中央
 操作室。燃料の供給から発電、送電にいたるまで、
 すべての情報は最先端のタッチパネルモニターに
 写し出され、ここ集中コントロールされています。
 刻々と変化する電力需要に対応して、中央操作室
 では24時間体制で、電力の安定供給と安全確保に
 努めています。

すべての技術は、電力の安定供給と 安全確保のためにあります。

All technology is aimed at maintaining a stable supply of electric power and ensuring safety

The central command room is where we watch over the Yokohama Thermal Power Station which generates electric power at such a high level of efficiency. Information on every stage from the supply of the fuel to the generation and transmission of the power appears on the latest touch panel monitors, and it is here that centralized control is exercised over the operations. To cope with the demand for electric power that is changing from one hour to the next, our teams are hard at work in the central command room on a round-the-clock basis to maintain a stable supply of power and ensure safety.



着実に伸びる電力消費。 首都圏の電力使用の半分を東京電力の 「火力発電」が支えています。

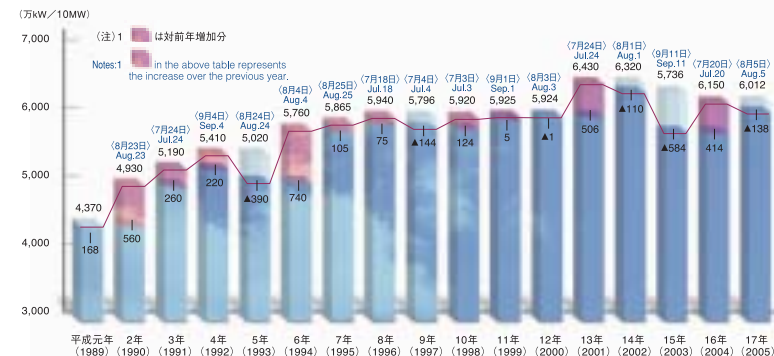
Power consumption increasing steadily
 About half of the power consumed in the Tokyo metropolitan district is generated by the thermal power stations of TEPCO.

① 着実に伸びる電力消費 Steadily increasing power consumption

現代社会を支えているエネルギーの中で、電気は最も幅広い用途で使われています。昨今の経済の安定成長への移行や地球温暖化問題に対応する省エネルギーの進展などから、これまで増加し続けてきた電力消費の伸びにも減速の兆しがみえますが、中長期的には着実に増加していくものと考えられています。

Among the different forms of energy that keep modern-day society running, electricity is used in the widest range of applications. Due to the recent transition of Japan's economy to stable growth, the development of energy-conservation measures to tackle the problem of global warming, and various other factors, there are signs of a deceleration in the growth of power consumption that has continued to trace an upward curve to date. From the medium- and long-term perspectives, however, power consumption is still expected to increase steadily.

近年の最大電力の推移 Recent Changes in System Peak Load



② ベストミックス / Searching for the "best mix" power generation

日本は世界第3位のエネルギー消費大国。しかし、エネルギー資源の約95%を海外からの輸入に頼るエネルギー資源小国です。

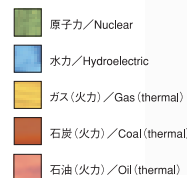
東京電力では二度にわたるオイルショックを契機に、できる限りエネルギーの種類や輸入先を多様化させるなど、エネルギーセキュリティの確保に努めてきました。この結果、オイルショック以前(1973年)は石油火力による発電電力量が70%を占めていましたが、近年では水力、石炭やLNG(液化天然ガス)、原子力などをバランスよく組み合わせることにより、石油への依存度は低くなっています。

東京電力では今後も燃料確保の安定性、環境適合性、安全性、発電設備の特性など、さまざまな要素を十分考慮しながら水力、火力、原子力などをバランスよく組み合わせた電源のベストミックスを推進していきます。

Although Japan is the third largest consumer of energy in the world, its sparse energy resources create dependence on overseas supplies to meet approximately 95% of energy needs.

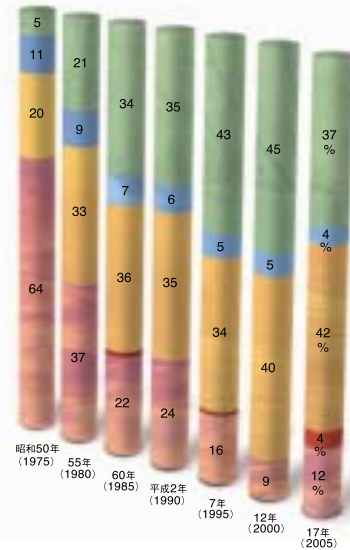
Spurred into action by the two oil crises, TEPCO has striven to become more energy-secure by, for instance, diversifying both the types of energy and their points of import as far as possible. As a result of its efforts, whereas oil-fired power used to account for 70% of the total electric power generated prior to the first oil crisis (in 1973), there has since been a reduction in oil dependency thanks to the well-balanced combination of hydroelectric power, liquefied natural gas (LNG) power, and nuclear power that are now provided.

TEPCO is committed to the "best mix" power generation that achieves a well-balanced combination of hydroelectric, thermal, nuclear and other types of power, while taking thorough account of a whole host of different factors such as the stability of fuel provision, compliance with environmental standards, safety, and the characteristics of power generation facilities.



発電電力量構成比率の推移

Trend of Gross Generation's Ratio by Types of Energy Sources



③ 火力発電の役割 / Role played by thermal power generation

電気の使われ方は昼夜、季節によって大きく変わります。例えば夏の一日を見てみると、電力需要は深夜になると昼の50%以下にまで減ってしまいます。

火力発電はこのような需要の変化を吸収する供給電源として位置付けられています。つまりお客様の電力消費に合わせて、毎深夜起動停止や週末停止などの出力調整運転を実施し、電力の安定供給に努めています。

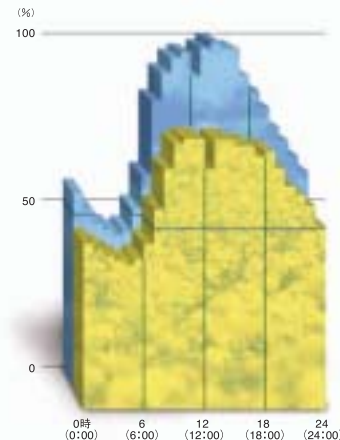
The manner in which electricity is used varies significantly from season to season and according to whether it is used during the day or at night. For instance, late at night on a summer's day, the electric power demand may drop to less than 50% of the daytime level.

Thermal power generation can absorb this kind of change in demand. In other words, adjustment of output to meet the power consumption requirements of customers is achieved by daily start-up and shut-down (DSS), weekend shut-down (WES) and other methods at the company's thermal power plants to achieve a stable and adaptable supply of electric power.

昼と夜、季節の電力需要の違い

Change in Demand with Respect to Difference in Time of Day and Season

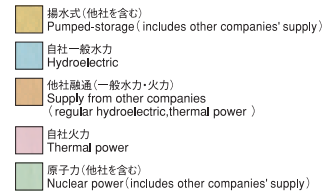
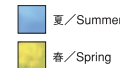
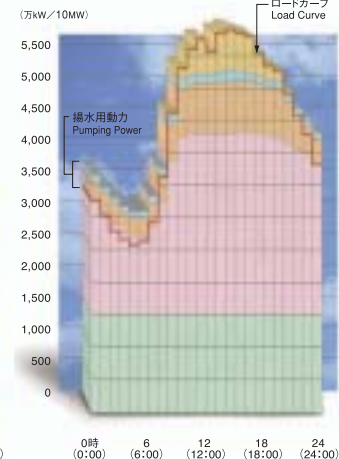
夏の最大電力を100としたときの比較
maximum load in the summer being 100%



ロードカーブと供給力の分担

Load Curve and Supply

夏の一日
a summer's day

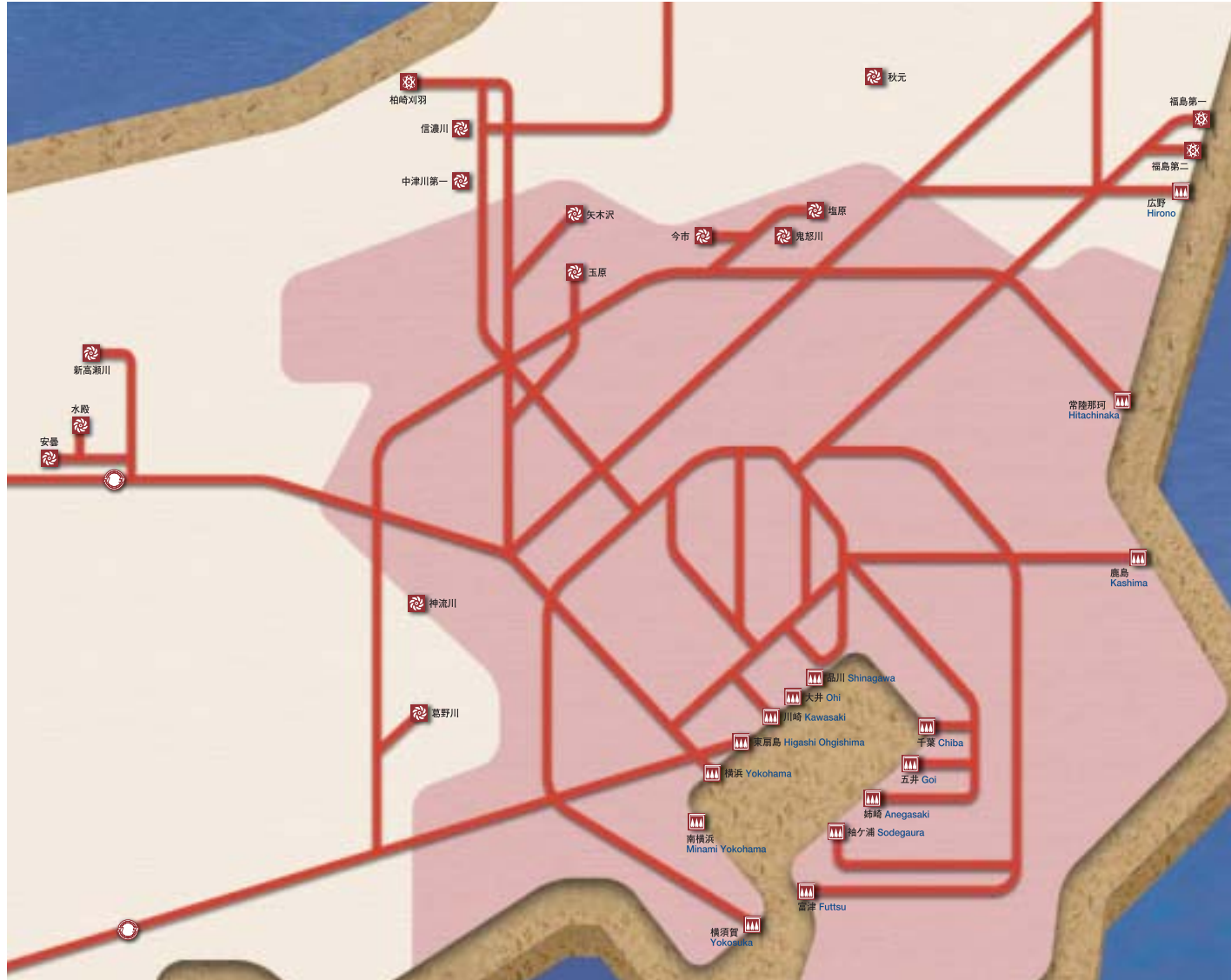


④ 首都圏を支えるネットワーク(電力ネットワーク)

東京電力の発電所は、現在190カ所。
ここから電気を確実にしかも効率よくお客さまへお届けするために、東京電力では世界でも最大級の電力ネットワークを整備しています。

電力系統図

TEPCO's Power Grid Map



発電所 Power Station	
水力 Hydroelectric power station	
火力 Thermal power station	
原子力 Nuclear power station	
周波数変換設備のある 融通受給地点 Frequency Conversion station	

Grid that supports the Tokyo metropolitan district (Transmission Network)

Today, TEPCO is operating power stations in 190 locations.
What's more, it has constructed one of the world's largest power grids to ensure that the electricity from these power stations reaches customers reliably and efficiently.



高効率発電への挑戦
The challenge of
achieving highly efficient power generation

火力発電は電力供給の中心的役割を担い、
より高効率な発電技術の開発に取り組んでいます。

Thermal power generation has a central role to play
in supplying electric power,
and we are tackling the development of
power generation technology which is even more efficient.

① 汽力発電 / Steam power generation

汽力発電設備は、蒸気の膨張力を利用した発電方式です。ボイラー内で燃料を燃焼し、水を熱して蒸気を発生させます。この蒸気がタービンを作動させ、タービンが発電機を回して電気をつくります。汽力発電では、比較的低温域での(600℃以下)熱エネルギーの利用となります。

Steam power plant facilities constitute a means of power generation that uses the expansion power of steam. Fuel is burned inside a boiler to heat water and generate steam. This steam is then used to drive turbines which in turn drive the power generators to make electricity. This steam is suitable for the use of thermal energy of relative low temperature (below 600°C).



▲ 東扇島火力発電所 / Higashi Ohgishima Thermal Power Station

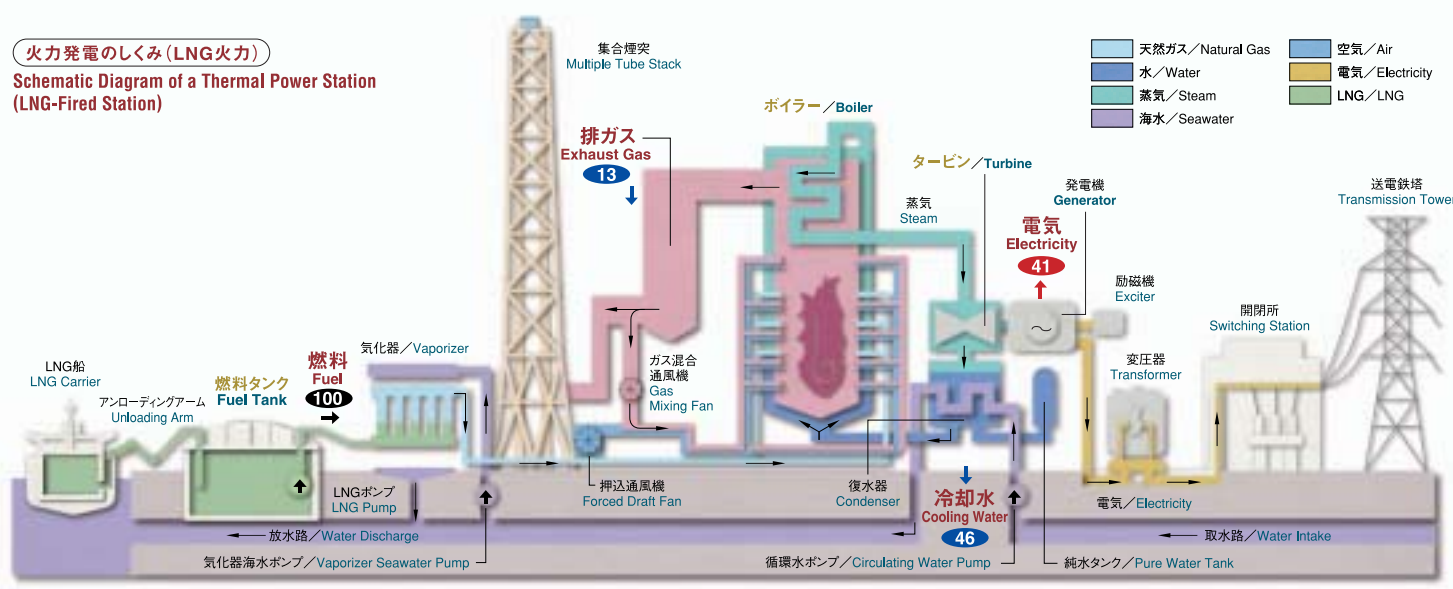
タービンの、たった一枚の羽根にも、 都市を支える最先端の技術があります。

これは横浜火力発電所の蒸気タービン。中心を貫く軸には無数の羽根
が取り付けられ、これが600℃の蒸気を受けて毎分3,000回転
という高速回転し、約125,000キロワットもの電力を発電します。
東京電力の火力発電所は、基幹電源としてより安定的な発電を実現し
ながら都市の生活を支えています。

Latest technology that keeps
entire cities running can be found even
in the single blade of a turbine.

This is the steam turbine in the Yokohama Thermal Power Station. Countless blades are mounted on the shaft that runs through its center, and 600°C steam is passed to the shaft that rotates at the high speed of 3,000 rpm to generate quantities of power as high as 125MW. As the company's key source of power, TEPCO's thermal power stations achieve the stable generation of electric power while by so doing it sustains the lives of the city-dwellers.

火力発電のしくみ (LNG火力)
Schematic Diagram of a Thermal Power Station (LNG-Fired Station)



高効率発電への挑戦
The challenge of achieving highly efficient power generation

燃料タンク
Fuel Tanks

マレーシアやブルネイ、ガス、アラスカなどで産出された天然ガスは、現地で-162℃、600分の1の体積のLNG(液化天然ガス)にされ専用タンカーで輸送されてきます。そして魔法瓶のような二重構造のタンクに蓄えられた後、気化装置で再びガスになり、ボイラーに送られます。LNGは1kgで1万3,000kcal程度の熱を発生します。



▲ 袖ヶ浦火力発電所の燃料タンク
Fuel tanks at the Sodegaura Thermal Power Station

タービン
Turbines

蒸気はタービンの羽根車を1分間に3,000回転という高速で回します。これにより、タービンと直結した発電機が回転し、電気が誕生。送電線や変電所を通じてお客さまへ届けられます。蒸気は復水器で海水によって冷やされ水になり、再びボイラーへ戻っていきます。そして水→蒸気→水という循環を続けています。



▲ 袖ヶ浦火力発電所の蒸気タービンの羽根車
Steam turbine blades at the Sodegaura Thermal Power Station

ボイラー
Boilers

タンクから送られてきた燃料を燃やし、この熱で水を蒸気に変えるのがボイラーです。ボイラー内部には何万本という水の通るチューブがはりめぐらされています。燃焼がはじまるとボイラー内部の温度は1,100℃~1,500℃に上昇、チューブ内の水は高温・高圧の蒸気となり蒸気タービンへと送られます。



▲ 東扇島火力発電所のボイラー内部バーナー口
Burner outlet in the boiler at the Higashi Ohgishima Thermal Power Station



▲ 横浜火力発電所/Yokohama Thermal Power Station

② コンバインドサイクル発電 (CC発電) Combined cycle (CC) power generation

コンバインドサイクル発電はガスタービン発電と蒸気タービン発電を組み合わせた発電方式です。高温部に1,100℃級ガスタービンを適用し、その排気エネルギーを蒸気系で有効に回収することにより、熱効率を約43% (LHV47%)まで向上することができます。また、小容量の単位機を複数組み合わせることで一つの大容量発電設備を構成するため、起動、停止操作が容易で需要の変動に即応できます。このため、中間負荷、低負荷時には単位機の運転台数を調整することにより、常に定格出力並の高効率で運転できるなど、機動性や運用熱効率の点で優れています。

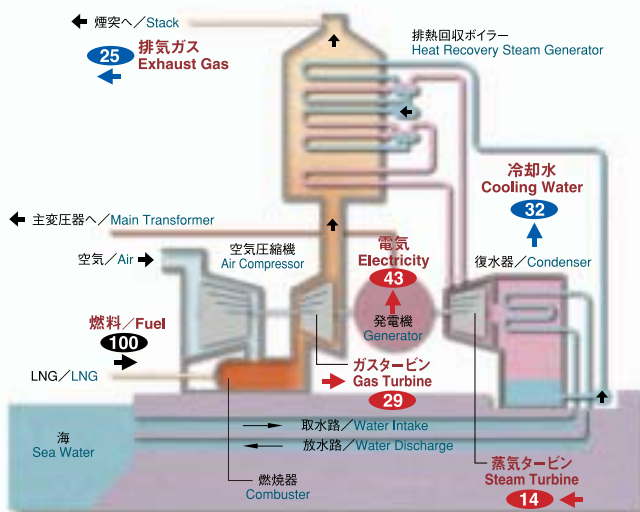
東京電力ではこのコンバインドサイクル発電に早くから注目し、昭和61年に富津火力発電所へ1・2号系列合わせて200万kWのコンバインドサイクル発電設備を導入しました。

Combined cycle power generation is a method of generating electric power that combines gas turbine power generation with steam turbine power generation. By employing a 1,100℃ class gas turbine in the high-temperature section and by effectively recycling the exhaust energy of this section in the steam system, the thermal efficiency can be boosted to 43% (LHV47%). Furthermore, several small-capacity individual units are combined to configure a large-capacity power generation facility, startup and shutdown operations can be easily tailored to the fluctuation in demand. For this reason, by adjusting the number of operating units under middle and low outputs, the facility can be run with the same high efficiency as with the rated outputs at all times. This, together with other features, makes combined cycle power generation an excellent system in terms of its mobility and thermal operating efficiency.

TEPCO turned its attention to the above-mentioned benefits of combined cycle power generation since its early date in 1986 and introduced it into the Futtsu Thermal Power Station where a combined total of 2,000MW are generated by Group1 and Group2.

コンバインドサイクル発電のしくみ

Combined Cycle System



▲ 品川火力発電所
Shinagawa Thermal Power Station

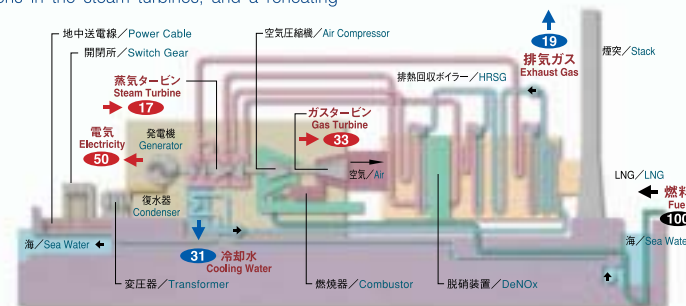
③ 1,300℃級コンバインドサイクル発電 (ACC発電) 1,300℃ class of combined cycle power generation ACC (Advanced Combined Cycle)

1,300℃級コンバインドサイクル発電 (ACC: Advanced Combined Cycle) では、ガスタービンの入口ガス温度を1,300℃へ高温化するとともに蒸気タービンにおいても、蒸気条件を高圧・高圧化し、あわせて再熱サイクルを適用することにより熱効率の向上を図っています。このような改良により、ACC発電の熱効率は約50% (LHV55%)に達しています。

東京電力ではこのACC発電設備を平成8年に横浜火力発電所へ導入して以降、千葉火力発電所、富津火力発電所3号系列、品川火力発電所でも運転を開始しています。

With advanced combined cycle (ACC) power generation, the inlet gas temperature of the gas turbine is raised to 1,300℃, higher temperature and pressure levels are established as the steam conditions in the steam turbines, and a reheating cycle is also employed to improve the thermal efficiency. These enhancements increase the thermal efficiency of ACC power generation to 50% (LHV55%).

Since TEPCO introduced this kind of ACC power generation facility into its Yokohama Thermal Power Stations in 1996, it has brought these facilities on-line in its Chiba Thermal Power Station, Futtsu Thermal Power Station Group3, and Shinagawa Thermal Power Station.



ACC発電のしくみ

Outline of Advanced Combined Cycle Power Generation

④ 1,450℃級コンバインドサイクル発電 (MACC発電) 1,450℃ class of combined cycle power generation MACC (More Advanced Combined Cycle)

ACC発電システムを基本とし、ガスタービンの入口ガス温度をさらに高温化した高効率・大容量の発電方式です。ガスタービン耐熱材料の開発、ガスタービンの蒸気冷却などの技術革新により、1,450℃まで高温化することで、約53% (LHV59%)の熱効率を実現します。高効率化による燃料の節約やCO₂排出量の低減効果はもちろんのこと、大容量化によるスケールメリットを活かして建設コストも低減化が可能となることから、これからの火力発電の中心となる技術です。

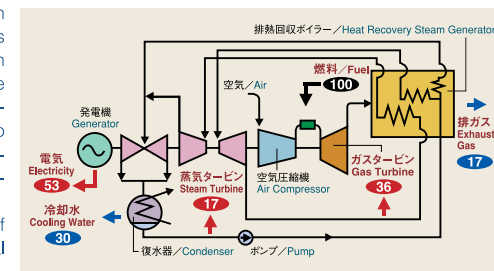
東京電力では、この1,450℃級コンバインドサイクル発電を今後川崎火力発電所、富津火力発電所4号系列へ導入する予定です。

This system is based on the ACC power generation system and achieves even higher efficiency and capacity by raising the inlet gas temperature of the gas turbine to even higher levels. By raising the temperature to 1,450℃ through such technical innovations as the development of heat-resistant materials for the gas turbines and gas turbine steam cooling, the thermal efficiency has been improved to 53% (LHV59%). In the future, this technology is destined to become the keystone of thermal power generation not only because of its ability to conserve fuel through the improvements in the thermal efficiency and its effect of reducing the amount of carbon dioxide discharged but also because the larger capacities enable full advantage to be taken of the merit of scale, which makes it possible to lower construction costs.

Future plans call for TEPCO to introduce the 1,450℃ class of combined cycle power generation into its Kawasaki Thermal Power Station and Futtsu Thermal Power Station Group4.

MACC発電のしくみ

Outline of Advanced Combined Cycle Generation of 1,450℃ Class



横浜火力発電所ではLNGを燃料に使うことで、ばいじんや酸性雨の原因となる硫酸酸化物の排出を抑制しています。気温が低い時に煙突から白く立ちのぼる見えるのは、煙ではなくヤカンの湯気と同じ蒸気なのです。
(写真は7、8号系列煙突内部)

豊かな自然環境を守るため、私たちにできることがあります。

There's much we can do to protect the natural environment with its rich diversity.

By using LNG as the fuel at the Yokohama Thermal Power Station, the discharge levels of soot and sulfur oxides that cause acid rain are minimized. The plumes of white rising from the smokestacks into the sky when the air temperature is low is not smoke but steam just like the vapor seen emerging from a kettle. (The photo shows the inside the smokestack at the Group7 and Group8.)

THERMAL POWER IS
HUMAN POWER

地域環境への取り組み

Addressing social and environmental issues

大気・水質保全から緑化・自然保護にいたるまで、地球レベル・地域レベルの積極的な活動を展開しています。

From protecting the quality of our air and water to planting trees and protecting the natural environment, we have embarked on some outgoing activities at both the global and local levels.

① 高い熱効率によるエネルギー資源の有効利用とCO₂の抑制

Effective utilization of energy resources and reduction of carbon dioxide levels by improving the thermal efficiency

火力発電の熱効率を1%向上させると東京電力内だけでも重油を年間約67万kℓ節約することになり、また年間約150万tの二酸化炭素(CO₂)の発生量を低減することになります。昭和30年代、火力発電設備の熱効率は30%(LHV31%)程度でしたが、技術の進歩により現在最新鋭のACC発電設備では、世界最高水準の50%(LHV55%)を達成しています。

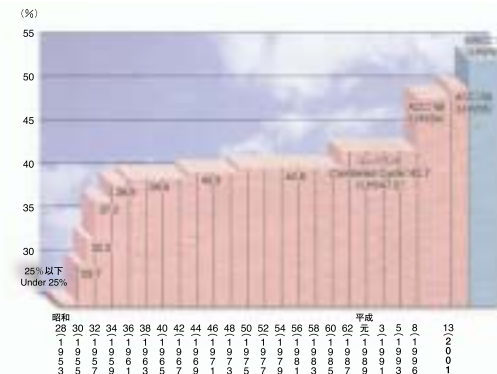
この結果、同じ電気出力を発生するのに必要な燃料量は昭和30年代の約半分、また排出される二酸化炭素量も約半分になっています。

Each 1% improvement in the thermal efficiency of a thermal power station translates into an annual saving of some 670,000kℓ of heavy oil and a yearly reduction of some 1.5 million tons of carbon dioxide (CO₂) generated at TEPCO alone.

From the mid-1950s to the mid-1960s, the thermal efficiency of thermal power generation facilities stood at 30% (LHV31%). Subsequent technological advances have enabled the latest ACC power generation facilities to achieve a thermal efficiency of 50% (LHV55%) today, a level which ranks among the highest in the world.

As a result, it now takes only about half the amount of fuel that was required in the decade from the mid-1950s to generate the same output of electricity, which also means that the amount of the carbon dioxide discharged has been virtually halved.

熱効率向上の推移 Improving Thermal Efficiency



熱効率とは？
What is thermal efficiency?

熱効率は得られる電気出力を、投入した燃料の発熱量で割ることによって求められます。熱効率が高いということは、少ない燃料で多くの電力が得られることを意味します。燃料の発熱量には、燃料が発生する全熱量を全熱量とする高発熱量(HHV)と全熱量から水蒸気の潜熱を差し引いた低発熱量(LHV)があります。このため高発熱量を基にした熱効率の方が、低発熱量を基にした熱効率よりも小さな値となります。天然ガスが燃料の場合、この差は10%程度になります。

Thermal efficiency is calculated by dividing the electrical output obtained by the heating value of the fuel. A high thermal efficiency means that more electric power is produced with a small amount of fuel.

There are two heating values that are associated with fuel: the high heating value (HHV) in which the total quantity of heat generated by the fuel represents as the heating value, and the low heating value (LHV) which is calculated by subtracting the latent heat of the water vapor from the total quantity of heat. Consequently, the thermal efficiency based on the high heating value is a lower than that based on the low heating value. When natural gas is used as the fuel, the difference in thermal efficiency between the two values is approximately 10%.

大規模最新鋭技術による火力発電所
Large-scale thermal power stations
incorporating cutting-edge technology

東京電力の火力発電所は、最新の火力技術とスケールメリットを活かした大型で高効率な発電設備によって構成されています。この結果、コージェネレーション設備のような

小型分散型電源に比べ、熱効率は一段と高くなります。一般にコージェネレーション設備の総合熱効率を高くするには、電気と熱の需要が一定であるなど、システムにマッチしたお客さまが近隣にあることが前提となります。

一方、熱の需要変動がある場合のエネルギー有効利用としては、火力発電所の高い熱効率によって発生した電気によるヒートポンプ利用により、高い総合熱効率を維持したまま電気と熱の比率を自由に換えられるので、ニーズに合ったエネルギーの使い方が可能です。

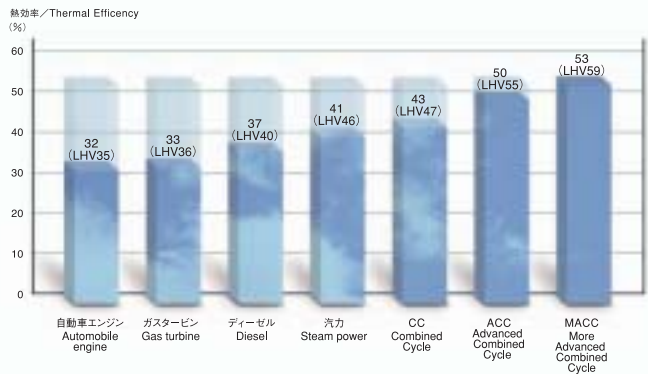


TEPCO's thermal power stations consist of large-scale, high-efficiency power generation facilities that utilize the latest technology and scale merit to the full extent. As a result, compared with the small-sized co-generation facilities, the thermal efficiency (ratio of the energy of the fuel used to the electrical output) of these power stations is much higher. In general, the thermal efficiency of co-generation facilities is high on condition that the demand ratio of electricity and heat are constant.

When the heat demand changes, the effective way of energy use is to utilize the heat generated by electric heat pump unit with TEPCO's more efficient electricity. The system can adjust the ratio between electricity and heat preserving the total thermal efficiency, so that the energy usage is tailored to needs.

他のエネルギー機器と比較

Comparison with equipment using other forms of energy



▲ 横浜火力発電所 / Yokohama Thermal Power Station

② 環境保全対策の推進

Promotion of environmental protection measures

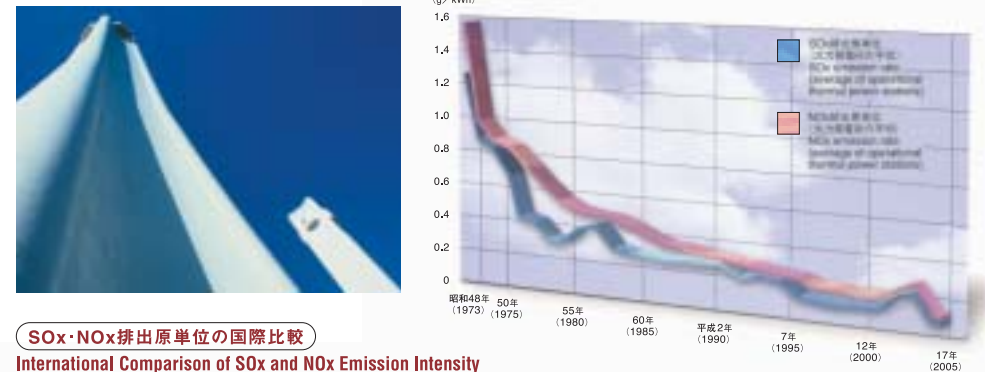
自主努力による大幅な排出量削減
Toxic substance emissions slashed
by company's own efforts

石炭や石油などの化石燃料を燃やすと、硫酸酸化物(SOx)や窒素化合物(NOx)が発生します。東京電力では脱硝装置や電気集じん機の設置、LNGなど環境特性に優れた燃料の導入など環境保全対策を積極的に進めており、これらの取り組みの結果、世界的にみても極めて低い排出レベルを実現しています。地球温暖化の原因とされる二酸化炭素(CO₂)についても、火力発電所の熱効率向上などの対策により、排出原単位は低い排出レベルとなっています。

Burning coal, oil and other fossil fuels produces nitrogenous compounds (NOx) and sulfur oxides (SOx). TEPCO has an ongoing program to protect the environment by, for instance, installing denitrification facilities and electrostatic precipitators, and by introducing LNG and other environmentally friendly fuels. As a result of its efforts, it has achieved discharge levels that are among the lowest anywhere in the world.

Even carbon dioxide (CO₂) emission, which is considered to have a major impact on global warming, has been cut to a low emission rate level by the company's moves to improve the thermal efficiency of its thermal power plants.

SOx・NOx排出原単位の推移
Changes in SOx and NOx Emission Intensity



SOx・NOx排出原単位の国際比較

International Comparison of SOx and NOx Emission Intensity



出典: OECD ENVIRONMENTAL DATA COMPENDIUM 2004 および ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 2002-2003より試算。
Source: Estimates are based on the OECD Environmental Data Compendium 2004, and the Energy Balances of OECD Countries 2002-2003. Figures for Japan are based on a survey of the Federation of Electric Power Companies.

③自然エネルギー（地熱・風力）の開発 Development of natural energy resources (geothermal and wind Power)

地熱発電の開発

Development of geothermal power

火山国であるわが国にとって、地熱エネルギーは国産の自然エネルギーです。この地熱エネルギーを利用した地熱発電は、化石燃料などの資源を保全するとともに、CO₂を排出しない発電方式です。

東京電力では平成11年3月より八丈島地熱発電所を運転しており、発電所の排熱は地元の温室団地に供給されています。

As a country with many volcanoes, Japan has a natural supply of geothermal energy which is available locally. Geothermal power generation which utilizes this geothermal energy is a means of generating power that both protects the earth's fossil fuel reserves and avoids carbon dioxide emissions.

TEPCO brought the Hachijojima Geothermal Power Station on-stream in March 1999, and the exhaust heat that this power station produces is supplied to the local greenhouses.



風力発電への取り組み

Harnessing the wind to generate power

風力や太陽光などの自然エネルギーは、環境にやさしくクリーンといった特長をもつことから、東京電力ではかねてから研究開発や普及拡大に向けた取り組みを進めてきました。風力発電は、特に近年、技術開発が進み、機器の大型化などにもない低コスト化が進み、風況などの条件のよい場合には、経済的な発電が可能となりました。

八丈島風力発電所は、良好な風況を活かして、我が国の電力会社で初めて営業用発電所としてスタートしました。

Since wind power, solar power and other forms of natural energy are environmentally sound and clean, TEPCO has been working for some time now on research and development projects and on efforts aimed at ensuring the spread and increased use of these forms of energy.

The development of technology for wind power generation has recently moved ahead while costs have fallen as the equipment involved becomes larger and larger, and it has become economically viable to generate power from the wind where the wind and other conditions favor it.

In making use of favorable wind conditions on the island of Hachijojima, for instance, the company's Hachijojima Wind Power Station is the first commercially viable facility of its kind to be built and operated by Japan's electric power companies.



④地域と共生する火力発電所 Thermal power stations in harmony with local communities

袖ヶ浦火力発電所では、周辺に点在する自然の森を参考に、エコロジー手法により地域自然に最も適した樹木で緑化を進め、今では多くの野鳥の生息が確認されています。横浜火力発電所では、発電所の色彩を周辺の都市景観と調和させる一方で、構内の緑地などを開放し、地域に親しまれる発電所となっています。

Sodegaura Thermal Power Station has planted trees best suited to the natural environment of the locality, using ecological techniques and the natural woods that are scattered in its vicinity as a point of reference. It has been confirmed that a large variety of wild-life species have taken up residence today in the area around the station. At the Yokohama Thermal Power Station, the color scheme has been harmonized with the surrounding urban environment while the green areas inside its precincts have been opened to the general public for their enjoyment.



▲エコロジー手法で緑化をすすめた袖ヶ浦火力発電所
Sodegaura Thermal Power Station Planted greenery



▲野鳥のための水浴び場／“Bird Bath”

⑤資源のリサイクル／Resource recycling

資源循環型社会という新たなシステム構築に貢献するため、東京電力では廃棄物のリサイクルを推進しています。火力発電所では排水処理装置で発生する汚泥をセメントの原料などとして、また重原油灰はバナジウム回収などにより、それぞれ100%再資源化しています。

In order to play a role in building the new system — the resource recirculation society — TEPCO has been encouraging the recycling of wastes. The sludge generated at its thermal power stations is turned into cement and other materials by waste treatment facilities, and the ash formed from heavy oil and crude oil is recycled by recovering the vanadium from it, thereby achieving 100% recycling for both the sludge and ash.



優れた火力技術を継承していくこと。
それは、私たちの使命です。

火力発電に関わるさまざまな技術は、東京電力が長い歴史の中で培ってきた独自の技術です。その技術を継承していくことは、火力発電にたずさわるものの使命といつても過言ではないでしょう。火力技能訓練センターでは、火力技術の修得につとめる訓練生の真剣な眼差しに出会うことができます。

To keep the flame of superior thermal technological burning brightly for future generations: This is our mission.

The many and varied technologies that are involved in thermal power generation at TEPCO are technologies unique to the company that it has fostered and accumulated over its long history. In this respect, it is no exaggeration to say that it is the company's espoused mission to hand these technologies down to future generations. At the Thermal Power Plant Operation and Maintenance Training Center, it is possible to encounter the serious and studious countenances of the trainees who are striving to master the complexities of thermal power technology.



火力技術の継承
Passing on the torch
of thermal power technology

発電技術の「匠」育成をはじめ、さまざまな角度から安全性を追求しています。

Passing on the torch of thermal power technology
Enhancing safety from many different vantage points such as fostering "expertise" in power generation technology

① 運転保守技術向上のために For improving operation and maintenance

火力発電の技術・技能の継承は、電力の安定供給に欠かすことはできません。火力技能訓練センター（東京都品川区）では、シミュレーターを活用した運転訓練や発電用機器・装置を活用した保守訓練などを行い、安全運転とコストダウンを支える技術者育成の一層の充実を図っています。

Passing on the techniques and skills needed for thermal power generation is absolutely essential if electric power is to be supplied stably. The Thermal Power Skills Training Center (in Shinagawa Ward, Tokyo), uses simulators to provide training practice in operation and power generation equipment and devices are employed for training in maintenance. In this way, improvements in the training of engineers and technicians ensures safe operation and leads to cost reductions.



② 信頼性の維持・向上とメンテナンス費用の削減 Maintaining and improving reliability and cutting maintenance costs

経年設備の信頼性維持とメンテナンス費用の削減を図るためには、設備の劣化具合を的確に診断、評価する技術が必要になります。

現在、東京電力は発電プラントのユーザーとして設備の劣化度をランク分けするなど独自の評価方法を織り交ぜながら、設備信頼性の維持・向上とメンテナンス費用の削減に取り組んでいます。



Maintaining the reliability of equipment which has been in operation for a number of years and cutting maintenance costs both require technology that will diagnose and assess precisely the problems that accompany the deterioration in the equipment.

In this respect, TEPCO has set high standards for maintaining and improving equipment reliability and reducing maintenance costs by incorporating its own assessment methods which include ranking the extent of the equipment deterioration as the user of the power plants.



はるかな航海を経たLNG船の軌跡は、
大いなる未来へと続いています。

はるか4,600キロメートルもの航海を経て、マレーシアLNG船「テナガ・サツ号」が東扇島LNG受入基地に入港。5本のアンローディングアームを使い、マイナス162℃まで冷やされたLNGを10時間以上かけて陸揚げします。実は、東京電力は我が国最大のLNG輸入会社。この経験とノウハウの中に東京電力の新たな可能性があります。

Plying the high seas from distant shores,
LNG tankers continue to build a great future.

After journeying for 4,600km across the oceans, the SS TENAGA SATU, a Malaysian LNG tanker, arrives at the Higashi Ohgishima LNG Terminal. Using five unloading arms, it takes more than 10 hours to bring ashore the LNG which has been cooled down to -162C. In fact, TEPCO is Japan's largest importer of LNG. In its experience and know-how lies a source of fresh potential for the company.



新規領域への挑戦
New challenges
in new fields of endeavor

電力の自由化のもと、より強い企業体を目指して、
新たな事業領域への取り組みを進めています。

Now that electric power has been deregulated, TEPCO is moving into new areas of operations with a view to becoming an even stronger corporation.

① ガス供給事業の展開
Development of gas supply operations

東京電力は、我が国最大のLNG輸入会社であり、ガスの取り扱いノウハウやガス導管などのインフラ資源を豊富に有しています。

こうした東京電力の人的・物的経営資源を有効に活用してガス供給事業を展開しています。

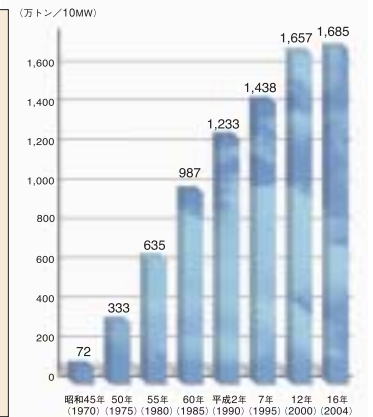
TEPCO is Japan's largest importer of LNG and it has built up extensive gas-handling know-how and infrastructure such as gas pipelines.

Gas supply operations are being expanded by harnessing these human and physical business resources.

ガスラインマップ
Gas Line Map



LNG導入実績図
Actual LNG Introduction Record



② エンジニアリング営業の展開

Development of engineering sales

火力発電所で培われたエンジニアリング能力と東京電力のエネルギーサービスメニューを駆使し、お客様のエネルギー利用に関するさまざまなニーズ・課題にお応えしています。例えばコンサルティングサービスではエネルギー関連設備の計画から建設・運用保守までのあらゆる場面において、お客様へ最適なソリューションをご提案しています。

また、多様化するお客様のニーズに素早く対応すべく、新たなエネルギーサービスメニューの検討やマーケティングを行っています。

TEPCO is mobilizing the engineering skills acquired from operating thermal power stations and a full range of energy service options to meet the many and varied needs and tackle the problems that are encountered by its customers in their utilization of energy. In terms of its consulting services, for example, it makes suggestions to its customers on a solution service basis on the optimal action to take in all kinds of scenarios ranging from the planning of energy-related facilities to their construction, operation and maintenance.

TEPCO is also working on providing and marketing new energy service options with a view to responding to the diversifying needs of its customers with all possible speed.



③ 海外事業への進出

Making inroads into overseas operations

東京電力がこれまで培ってきた火力発電所の建設・運用・保守の自主技術を活用し、新たなビジネスチャンスを広く海外に求めるという視点から、海外発電事業などへの出資・参加を積極的に展開しています。現在、ベトナムのフーミープロジェクトや台湾の彰濱・豊徳IPPプロジェクトなどへ参加しています。また海外コンサルティング事業にも積極的に参画し、熱効率の向上、環境対策の拡充など海外諸国の環境改善に貢献しています。

Acting from the perspective of winning new business opportunities in many overseas areas, TEPCO has fully utilized its own technologies for thermal power station construction, operation and maintenance which it

has assiduously accumulated to date. TEPCO is zeroing in on chances to invest and participate in power generation projects overseas. It is now participating in the Phu My project in Vietnam and the Chang Bin and Fong Der IPP projects in Taiwan among others. In addition, it has been energetically involved with overseas consulting projects and, in this way, it has been making a contribution to improving the environment in a number of different overseas countries, improving thermal efficiency and expanding measures to protect the environment.



THermal POWER IS HUMAN POWER

and
FUTURE

家庭やオフィス、工場など
社会のあらゆる場面で
欠かせない電気エネルギー。
東京電力では社員一人ひとりが
社会の根幹となる電力供給という
使命に燃えながら、
ますます高いハードルを
乗り越えていきます。
そして安定的に、また低コストに、
もつとエネルギーに、もつとお客様さまの視点で…
そんな「もつと」を一人ひとりが胸に秘め、
よりよい未来へ向かっていきます。

Electric energy is so much part and
parcel of modern-day society

whether at home, in the office or at the manufacturing plant.

While all of TEPCO's employees continue to
offer their enthusiastic support for the company's mission to supply
the electric power that is the cornerstone of society,
TEPCO is looking to clear the ever-higher hurdles strewn in its future path.

When viewed from the perspective of the users,
it's the stablest and speediest supply of electric power at the lowest prices that is wanted most of all,
and it is the heart-felt wish of each and every company employee to translate
these superlatives into a tangible reality for
the users and work toward building a better, brighter future.

東京電力株式会社 火力部

〒100-8560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
電話 : (03) 4216-1111 (代表)
<http://www.tepco.co.jp>

TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY

Thermal Power Department
1-3 UCHISAIWAI-CHO 1-CHOME, CHIYODA-KU,
TOKYO 100-8560, JAPAN
PHONE:(03)4216-1111