

21世紀のエネルギー戦略

世界のエネルギー消費は、人口増加と経済発展に伴う1人当りのエネルギー消費量の増加により、21世紀においても増えていくことが予想されています。下図にIEA (International Energy Agency) によるエネルギーソース別の2030年までの予測を示しましたが、石炭、石油及び天然ガスのいわゆる化石エネルギーが依然として大きな割合を占めていることがわかります。再生可能エネルギーは増加しますが、全体に占める割合はわずかで、また、原子力はほとんど伸びないと考えられています。化石エネルギーの中では、天然ガスが増加し、石油は減少しますが、石炭は少しずつ増加して行くことになっています。

2040~50年頃になると石油や天然ガス資源は不足すると予測されており、大量にある石炭を環境と調和させて使っていくために、グリーン・コール・テクノロジーが極めて重要な役割を担うことになります。その頃には「水素エネルギー社会」に向けて、太陽エネルギー等の再生可能エネルギーも多く利用されていると予想されますが、大量に必要な21世紀のクリーンなエネルギー需要をまかなうためには、石炭利用分野の技術革新が極めて重要な課題となっているのです。



エネルギー資源と新エネルギー

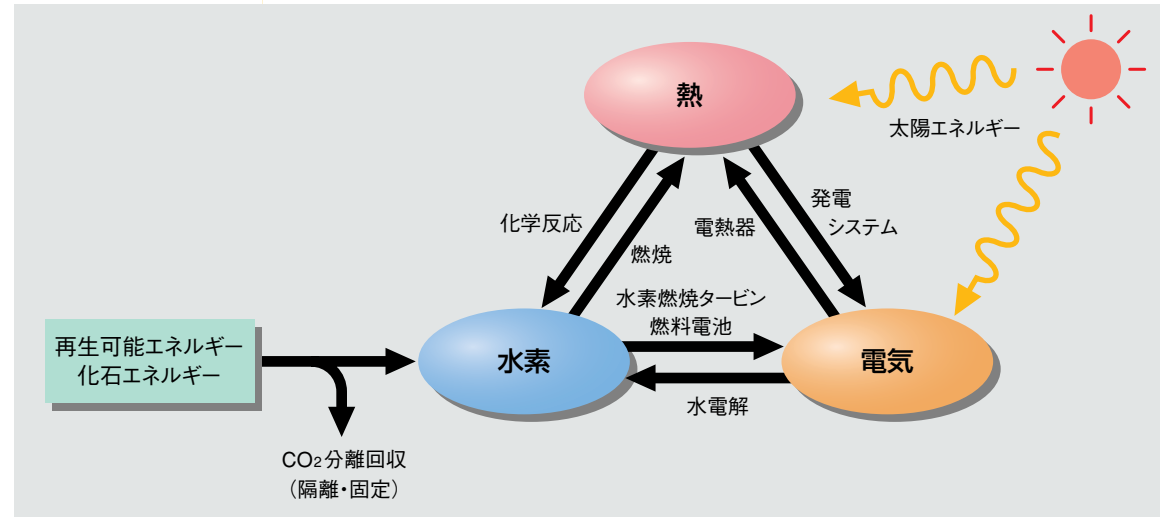
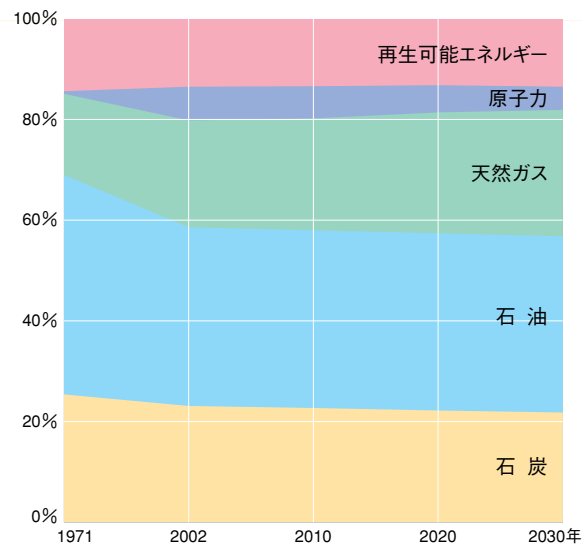
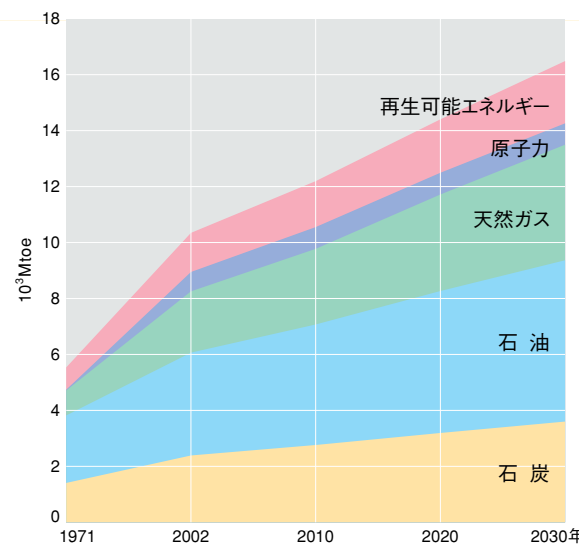
今後「水素エネルギー社会」に向けて、太陽エネルギーなど再生可能エネルギーが多く使われるようになると考えられますが、21世紀においても化石エネルギーは引き続き重要な役割を担って行くことが予想されます。そして、最終的には埋蔵量の多い石炭に依存することになります。石炭を上手に使いつつ、バイオマス、太陽エネルギー、風力、地熱などの再生可能エネルギーをできる限り多く導入していくことが重要な課題です。石炭については、ガス化し、高効率発電を行いながら、メタノールやジメチルエーテル

(DME)、合成ガソリンなどのクリーン燃料に転換して利用するコプロダクションなどの技術開発が活発に行われています。将来的には、石炭やバイオマスから水素が生産され、水素燃焼タービンや燃料電池を利用することによって発電し、環境汚染物質が一切出ないゼロミッションを実現することが究極の目的なのです。石炭を効率よくクリーンに利用する技術を目指して、今後も多くの研究者・技術者の努力が求められています。

燃料電池とは、化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換する電気化学反応装置で、水の電気分解の逆の原理により電気をつくり出します。タービンを回して発電機で発電する方法に比べて、より高い(55%以上)発電効率が得られます。

IGFC (Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle)、すなわち石炭ガス化燃料電池複合発電システムとは、石炭をガス化したガスを使って燃料電池で発電すると同時に、ガスタービンおよび蒸気タービンによるトリプルサイクルシステムで発電する高効率発電システムのことです。

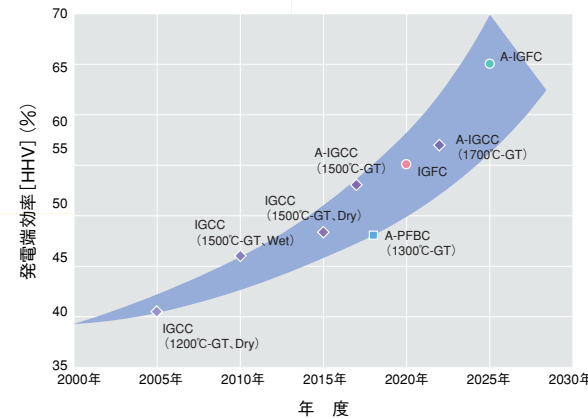
世界のエネルギーソース別需要予測 出典: WEO 2004



高効率エネルギー利用技術

限られたエネルギー資源を高い効率で有効に利用する技術が生まれつつあります。例えば、水素を燃料として直接発電する燃料電池は、排ガスを出さないクリーンなエネルギーシステムとして、燃料電池自動車 (FCV) などへの応用がなされています。また最近、ガスタービン技術が急速に進歩し、天然ガスの複合サイクル発電では発電効率がすでに50%を越え、さらに燃料電池と組み合わせた石炭ガス化複合発電 (IGFC) では55%以上の発電効率が期待されています。このほかにも超伝導材料を用いて電力を損失することなく蓄える超伝導電力貯蔵システム (SMES) や、水素-酸素燃焼によって環境汚染物質を一切出さず発電効率が70%近くにもなる水素燃料タービンなど、多くの高効率エネルギー利用技術が研究されています。

新しい発電システムの効率



新しいエネルギー利用形態

燃料を燃焼させ、そのエネルギーを利用して発電する場合、大量のエネルギーを放熱や排熱として捨てていますが、この熱を暖房や給湯に用いて、出来るだけ多くのエネルギーを有効利用する努力がなされています。エクセルギー (有効に使えるエネルギー) を出来るだけ大きくすることによって総合エネルギー効率が70~80%にもなり、エネルギーの無駄を少なくすることができます。これがコージェネレーション (熱電併給) システムです。また、エネルギーと物質の併産により、エネルギー消費を大幅に削減することが出来る、コプロダクション (併産) という新しいシステムの開発が始まっています。石炭ガス化複合発電で燃料としての水素を併産する水素併産型IGCC、製鉄業や化学工業での電力や水素の併産などが考えられます。これまで、排熱として大量に捨てられていたエネルギーが、電気や水素といった価値の高いエネルギーとして回収でき、エネルギー消費を大幅に減少することができるのです。

コージェネレーションとは、小型の発電設備を消費地に設置し、発電の際に出る熱を利用するもの。総合エネルギー効率が70~80%と高く、エネルギーを無駄なく利用することができます。工場、オフィスビル、病院、ホテルなどに導入されていますが、今後は、地域熱供給システムとして、一層の普及が予想されています。

コージェネレーション・システムの例

