

<概要>

我が国の電源別耐用年発電原価を、通商産業省（現経済産業省）が平成4年（1992年）運転開始ベースで試算している。それによると、1キロワット時あたりの原子力発電は9円程度、一般水力発電は13円程度、石油及び石炭火力は10円程度、LNG火力は9円程度となっている。建設単価は一般水力が非常に高く、石油火力が一番安い。燃料費の割合は、原子力は2割程度であるが、石油火力は6割程度、石炭火力は3割程度、LNG火力が5割程度である。そのため、原子力発電をベース負荷運転として稼働させた方が、電源コスト全体として見るとより経済的になる。

<更新年月>

2001年02月（本データは原則として更新対象外とします。）

<本文>

1. 平成4年度耐用年発電原価試算

通商産業省（現経済産業省）が行った、各電源毎のモデル・プラントが平成4年（1992年）度から運転を開始する場合の、我が国における電源別発電原価の試算結果が表1である。1キロワット時あたりの発電原価は、原子力発電で9円程度、一般水力発電で13円程度、石油及び石炭火力発電で10円程度、LNG発電で9円程度になっている。モデルプラントとしては、一般水力発電所として1～4万kW級、石油火力発電所として60万kW級4基、石炭火力発電所として60万kW級4基（海外炭使用）、LNG火力発電所として60万kW級4基、原子力発電所として110万kW級4基を想定していて、設備利用率を70%（一般水力は45%）としている。また燃料価格は原油をCIF価格（運賃、保険料込み価格）19ドル/バーレル程度、海外炭価格をCIF 48ドル/トン程度、LNG価格をCIF187ドル/バーレル程度としている。2010年の見通しについては、石油は30ドル/バーレル程度、LNGは313ドル/バーレル程度に、石炭は年1～1.5%の価格上昇、原子力については年0～0.1%の価格上昇を想定している。

キロワット当たりの建設単価は、一般水力が非常に高く、60万円程度、原子力が31万程度、石炭火力が30万円程度、LNG火力が20万円程度、石油火力が19万円程度である。燃料費の発電原価に占める割合をみると、石油火力は6割程度、石炭火力は3割程度、LNG火力は5割程度、原子力は2割程度である。この様に原子力発電は発電原価に占める燃料費の割合が他の発電方式より非常に小さいが、建設単価は他よりも高くなっているため、原子力発電所はベース負荷運転として稼働させるようにした方が、電力全体の発電原価としては経済的になる。そのため、発電電力量の電源別比率に占める原子力発電の位置は、発電設備容量のなかのそれより、かなり高くなっている。

2. 発電原価のシミュレーション

発電原価に影響を与える要因とその影響度は、電源の種類によって異なり、建設費等の固定費のウエイトの高い原子力、石炭火力や一般水力は、設備利用率や建設単価に大きく影響される固定費集約型の電源であり、LNG火力や石油火力は、燃料費のウエイトが高く、燃料価格や為替レートの変動に大きく影響される変動費集約型の電源である。

1. の耐用年発電原価試算（ベース運用）を基にして、燃料価格、設備利用年数、電源構成における位置づけ（設備利用率）の各要因に対する発電原価の影響度をはかるためのシミュレーション計算を行った。結果を図1、図2、図3に示す。各要因についての評価は次のとおりである。

(1) 燃料価格

現在では石油、石炭、LNGの各燃料価格は低位安定で推移しているが、今後の燃料価格の動向が各電源の経済性に大きく影響することから、今後燃料価格の変動の度合いに対する発電原価の変化を試算した。

この結果、燃料費のウエイトの高い石油火力、LNG火力は燃料価格変動に大きく影響し、次いで石炭火力への影響が大きく、原子力への影響は小さい傾向となった。

原子力は燃料価格が長期的にも安定しており、燃料費のウエイトが小さいため、長期的な発電コストの安定性が期待される。一方、火力電源は、燃料価格の将来見通しの不透明性が高いことを勘案してシミュレーションの結果を踏まえると、発電コストの長期安定性は相対的に低い。

(2) 設備利用年数

固定費集約型の電源（原子力、石炭火力）は、設備利用年数が長くなると着実に発電コストが低減する傾向を示し、実際の設備利用年数として想定される30年から40年といった長期的観点からみると、他電源に対するコスト上の優位が顕著となる。一方、変動費集約型電源（LNG火力、石油火力）は、固定費の低減と燃料費の増大とが相殺する傾向を示している。

(3) 設備利用率（年間の稼働時間の割合）

原子力や石炭火力の固定費集約型電源は、設備利用率の高い条件（ベース電源）で運転すると、変動費集約型の電源と比べ経済的に優位であり、他方LNG火力や石油火力の変動費集約型の電源は、設備利用率が低い条件下（ミドルまたはピーク電源）で固定費集約型電源よりも経済的に優位な傾向を示している。

3. OECD/NEAによる1992年耐用年発電原価試算

1993年12月にOECD/NEAでは、1992年ベースの各主要国における耐用年発電原価試算の結果をまとめた。これは、原子力、石炭火力、天然ガスコンバインドサイクル発電について、各国毎にモデルプラントを設定し、共通の手法で試算したものである。OECD/NEAによる1992年の我が国の発電原価試算を [表2](#) に、各国の試算結果を [図4](#) に示す。

我が国の場合、原子力発電は他の電源に比べ、kWh当たり7円台と、経済性の優位が顕著となった。価格の低い理由は、設備利用年数が実際の運転年数相当としていること等が要因であり、他電源との価格差が大きいのは、運転開始時期を2000年の将来時点としており、その間の燃料費上昇が見込まれていること等によると考えられる。

<関連タイトル>

[主要国の発電原価（1992年OECD・NEA/IEAの試算）\(01-04-01-04\)](#)

[日本の発電電力量と2010年度までの電力供給目標（1994年6月）\(01-04-01-01\)](#)

[各種電源の特徴と位置づけ（1995年度末）\(01-04-01-02\)](#)

<参考文献>

(1) 資源エネルギー庁：原子力発電関係資料（1994年12月）

(2) 科学技術庁原子力局（監修）：原子力ポケットブック1994年版、（社）日本原子力産業会議（1994年3月）

表1 平成4年度耐用年発電原価試算（1992年運開）

試算の方法は、OECD等で一般的に採用されている試算手法により算出した。これは、各電源毎にモデルプラント（ベース運用）を想定し、1992年度（平成4年度）から運転開始する場合の、耐用年を通じた発電原価である。なお、石油火力は新規プラントがないため、最新時点のものを使用した。

	建設単価 (kW 当たり)	耐用年発電単価 (kWh 当たり)	燃料費の 占める割合
一般水力	60万円程度	13円程度	——
石油火力	19万円程度	10円程度	6割程度
LNG火力	20万円程度	9円程度	5割程度
石炭火力	30万円程度	10円程度	3割程度
原子力	31万円程度	9円程度	2割程度 ※

※このうちウラン燃料費用は約半分

—— 試算に当たっての諸元 ——

電源種	1基当たり の出力	1時点当たり の基数	耐用 年数	設備 利用率	燃料価格 (2010年見通し)
一般水力	1~4万kW	——	40年	45%	——
石油火力	60万kW	4基	15年	70%	19.29 \$/bbl. (30.0 \$/bbl.)
LNG火力	60万kW	4基	15年	70%	187.16 \$/t (312.6 \$/t)
石炭火力 (海外炭)	60万kW	4基	15年	70%	47.5 \$/t (56.2 \$/t)
原子力	110万kW	4基	16年	70%	——

- ・化石燃料価格の見通しは、IEAの将来価格見通しを参照にした値。また、価格は定率上昇をするものと仮定。
- ・為替レートは平成4年度東京インターバンクレート平均124.80円/\$。
- ・原子燃料については、海外濃縮、国内加工、海外再処理、海外MOX加工の燃料サイクルを仮定して試算。価格は諸物価と同様の価格上昇と見込んだ。
- ・原子力の発電原価には、核燃料サイクル、廃炉関係、放射性廃棄物処理処分等の関連費用を含めた。
- ・割引率(金利)は5%と仮定。

(出典) 資源エネルギー庁：原子力発電関係資料(平成6年12月)

円/kWh

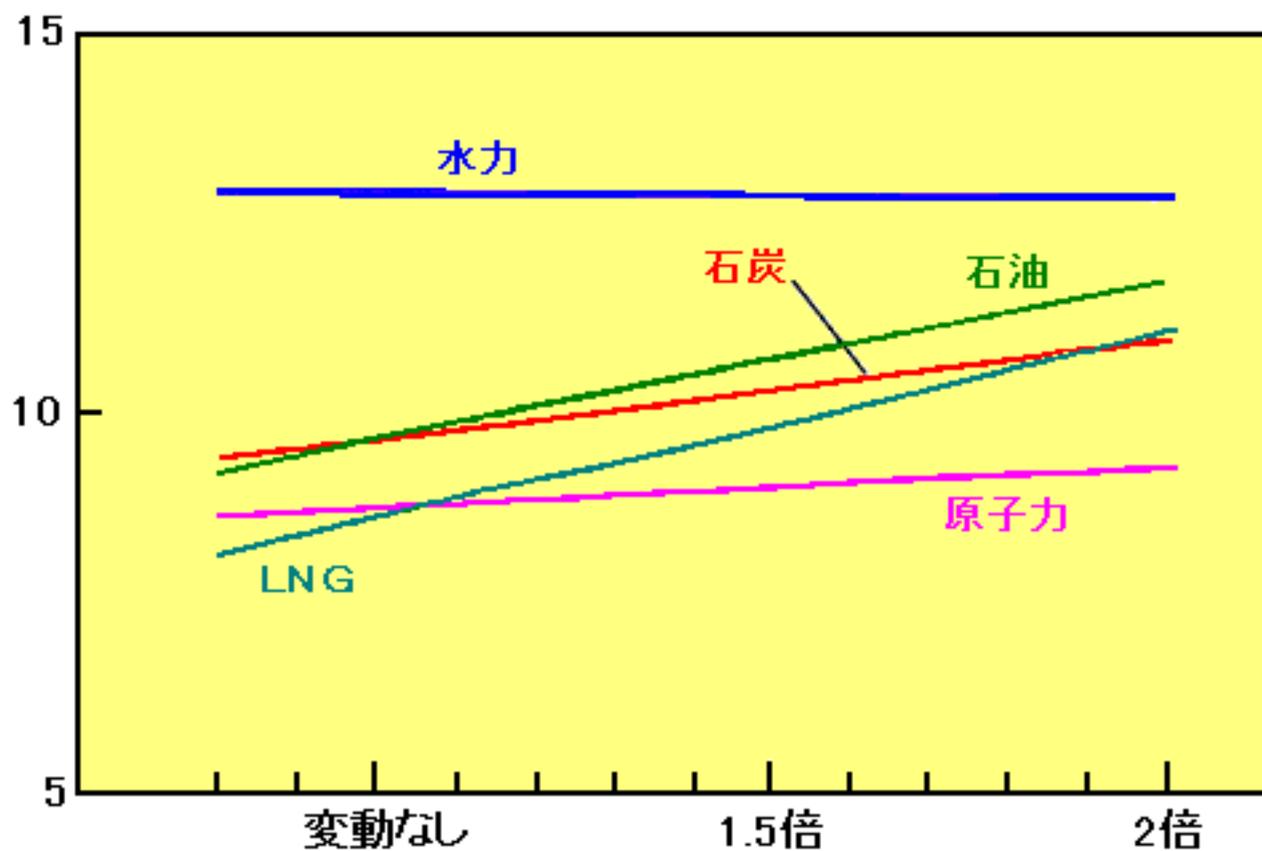


図1 燃料価格上昇率を変化させたときの発電原価

[出典]資源エネルギー庁：原子力発電関係資料(平成6年12月)

円/kWh

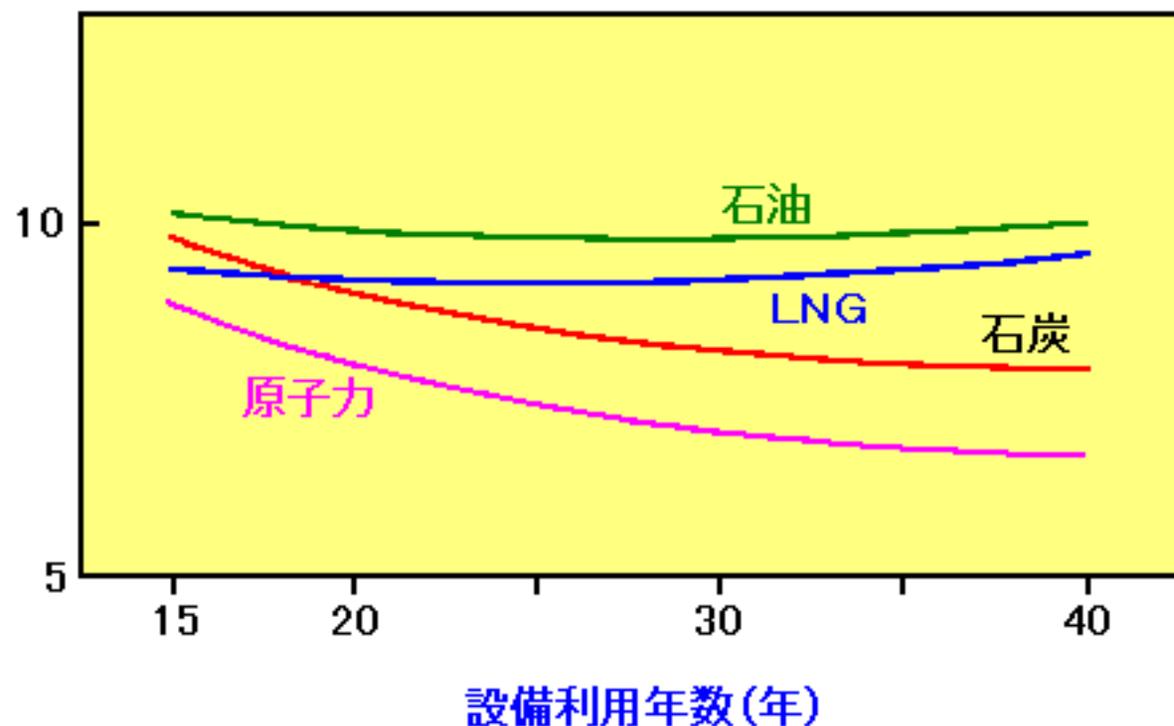


図2 設備利用年数を変化させたときの発電原価

[出典]資源エネルギー庁：原子力発電関係資料(平成6年12月)

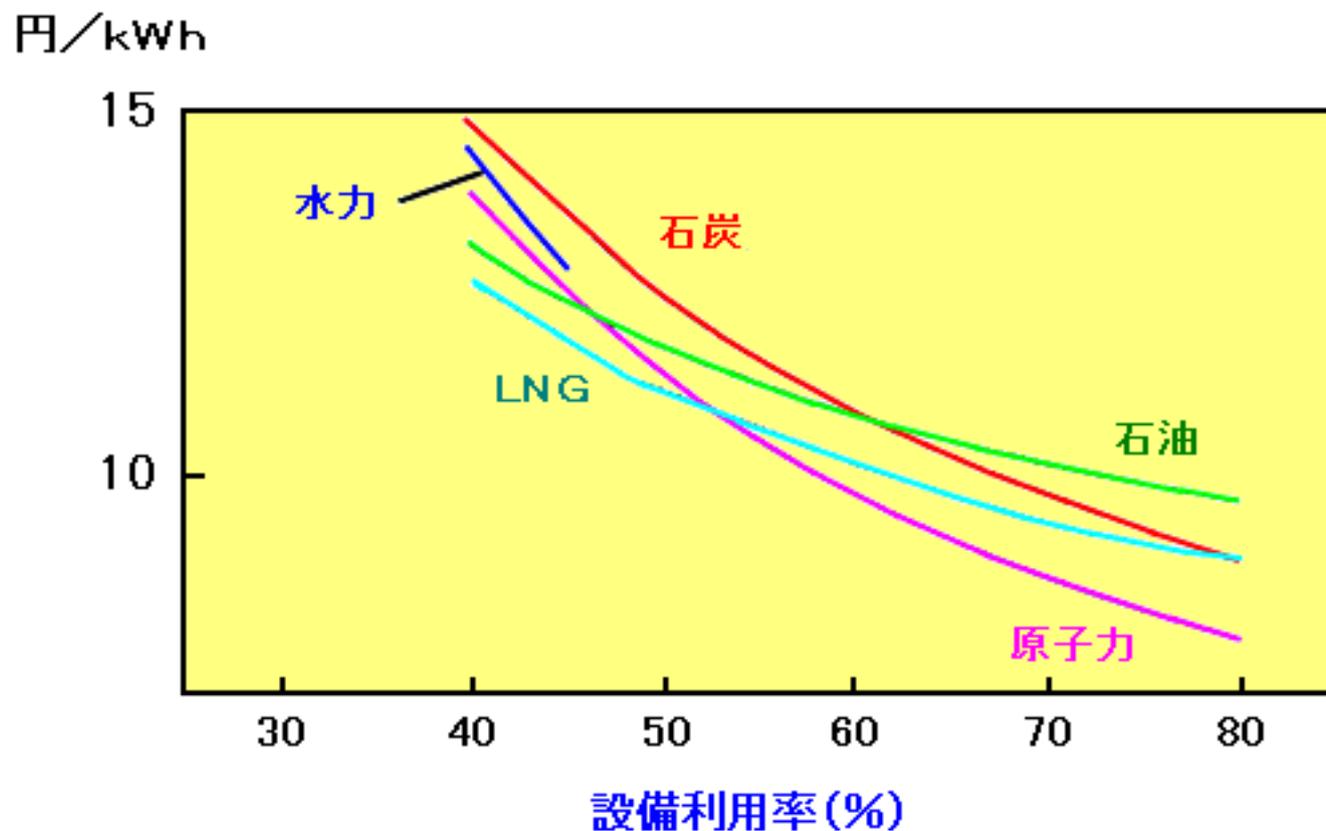
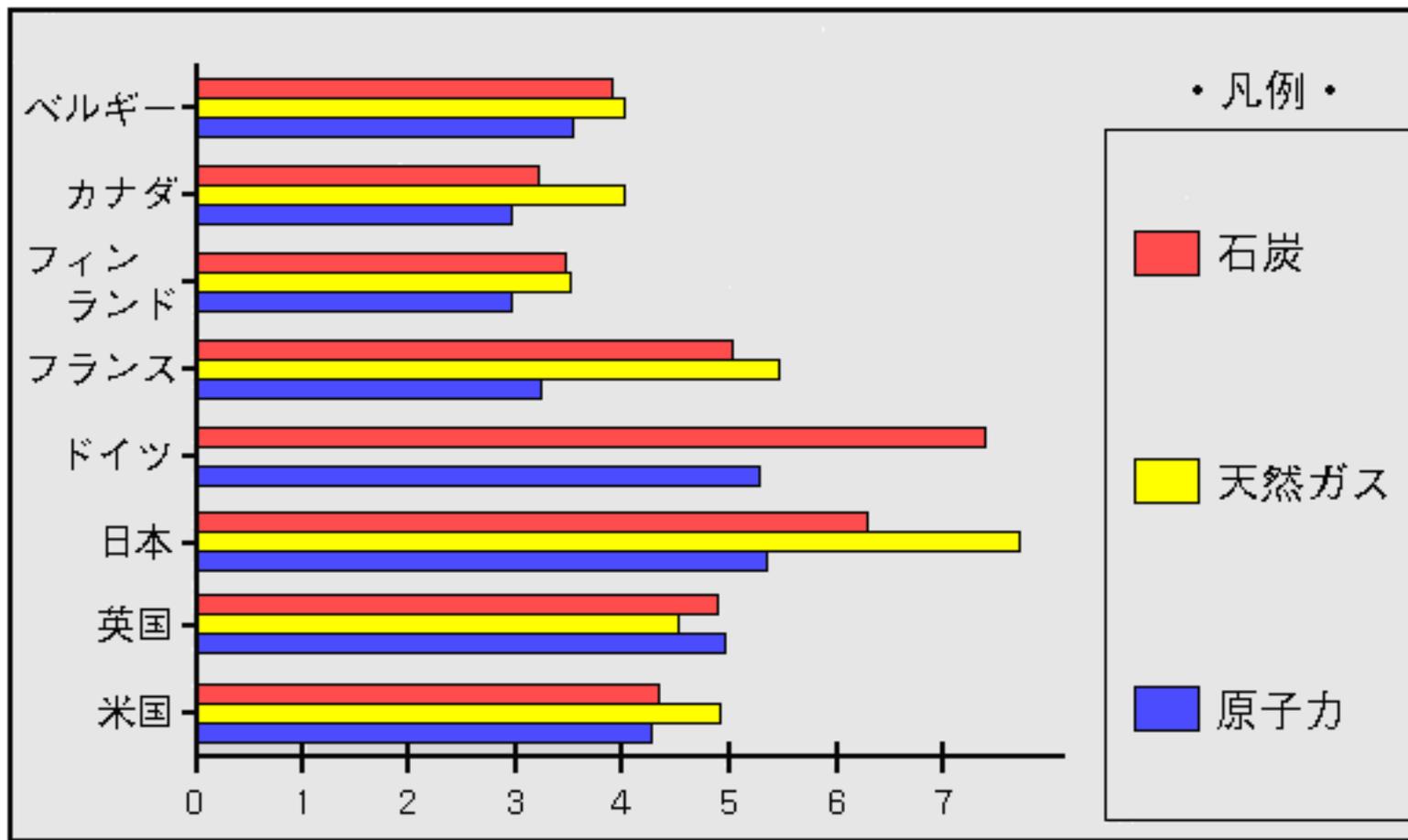


図3 設備利用率を変化させたときの発電原価

[出典]資源エネルギー庁：原子力発電関係資料(平成6年12月)



(単位：USセント／kWh)

※なお、試算に用いた諸元は各国間で多少異なる。

図4 OECD/NEAによる発電原価試算値 (1992年)

[出典] 資源エネルギー庁：原子力発電関係資料 (平成6年12月)