

これからの発電 ～新エネルギーの導入可能性を考える～

1、日本のエネルギー消費実態

エネルギーの流れ——図参照

1次エネルギーに占める電力（発電用に使われた1次エネルギー）の比率：42%

→最終消費が23%になるのは発電・送電における損失のため



発電に大量の化石資源を消費しているのに、その半分近くを無駄にしている

2、発電所の現状

①火力発電

- ・平均発電効率42%、燃焼熱の60%近くは海に捨てられている（数%を自家消費）
- ・「複合サイクル」などの開発により、発電効率を上げてきた。最高は51%

②原子力発電

- ・日本の電気の3分の1を発電
- ・2007年7月末時点で全国55基、合計出力4946.7万kW
- ・現在、日本で使用されているのは「軽水炉」という設備であり、発電効率は30%

3、発電所の効率改善

①火力発電所

「複合サイクル」を今ある発電所全てに導入することが現実的

→全火力発電設備で発電効率50%を目指す

②原子力発電

発電比率を増やすことに意義あり——クリーンエネルギーとして期待される

「核燃料サイクル」の使用

軽水炉のウランを回収し、普段は無駄にしている余ったプルトニウム燃料に吸着させることで、新たなプルトニウムを生成する

- ・「高速増殖炉」ではプルトニウムとウランの混合燃料を使い、核反応を継続させる
- 普段なら使わないプルトニウムを使用することで、消費燃料以上に再び燃料を得ることが可能（資源量は数十倍になる）

高速増殖炉の進展状況

- ・原型炉「もんじゅ」の動向
- ・「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」：2025～2050年までの商業炉の実現を目指す

③全ての発電所で——コージェネレーション

廃熱利用：燃料から電気と熱の両方を取り出す→普及していない



既存の火力発電の効率を高めると共に、原子力発電の割合を増やすことが目指されている。排熱利用が目的の大規模なコージェネに関しては、現段階での普及は非現実的のようである

4、新エネルギーの可能性

①太陽エネルギー

太陽光導入の意義——発電時のCO₂排出ゼロ・半永久的な使用が可能

日本での利用法：「太陽光発電」

建造物の屋上に中小規模（数kW～数10kW）の太陽光発電システムを分散配置
→家庭に必要な電力のかなりの部分を補える

太陽光パネルの現状

理論的発電効率は95%だが、実際は20%、市販の物の効率は15%

→半導体、送電ロス、日差しの不安定性などの問題が原因

現在では蓄電池や補助電源などと組み合わせて使われる

発電コスト

本体設備費＋周辺器材設備費＋保守費＋工事費（本体設備費が50～70%）

→他の発電設備と比べてかなり高価：現在、計75.5万円/kW

改善策——コストダウンと発電効率向上

コストダウン：大量生産・製造工程改善・製品の性能上昇

発電効率向上：「タンデム化」——様々な半導体を重ね、太陽光の波長により対応できるようにする（40%が現実的には可能になる）

太陽電池のエネルギー償還年数（エネルギーペイバック）

太陽電池の製造に必要なエネルギーを取り戻すのにかかる年月

→研究の結果、1～5年で償還可能：一般の太陽電池の耐用年数は20年

導入状況

全11社の太陽光発電設備販売実績：1994年からの合計は40万1794件

②水素エネルギー

水素利用の意義——発電時のCO₂排出ゼロ・先進利用技術に応用可能

日本での利用法：燃料電池車、水素エネルギー車への水素供給

→普及には水素インフラ（製造・輸送・供給設備）の整備が必要不可欠

製造方法

- ・化石資源の化学変化：水蒸気改質→現時点では非合理的
- ・水の分解：電気分解法・熱化学分解法→再生可能エネルギーの普及、需要の増大によっては実用化に期待ができる
- ・副生水素の利用→既に有効利用されており、直接のエネルギー源としての使用には需要の増大によるビジネス化が必要
- ・バイオマスの利用→発生量が少なく、大規模な普及は望めそうにない

輸送方法

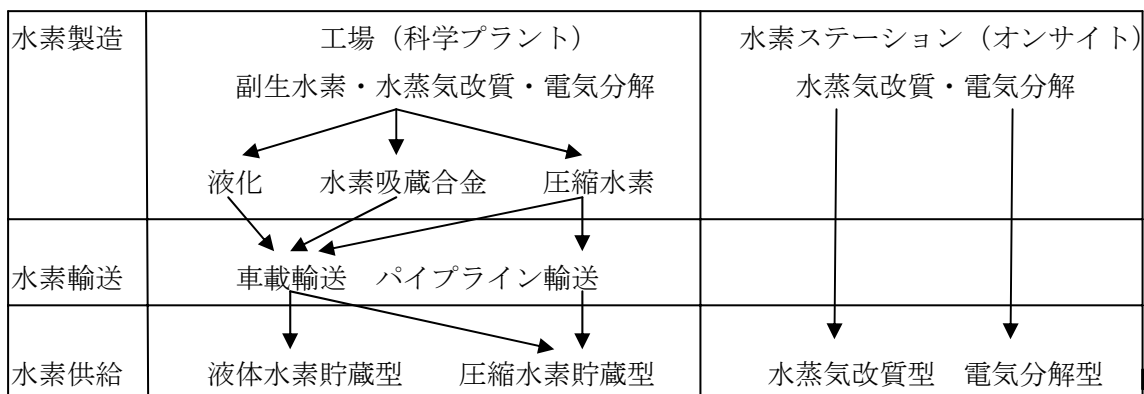
コストと効率を考え、採算がとれる方法でなくてはならない

- ・液化水素にする→液化水素ローリーで輸送：低輸送コスト・効率低下要素大
大規模遠距離輸送用
- ・水素貯蔵材料を使用→車載輸送：エネルギー量大・分離用エネルギーの確保が必須

- ・ オンサイト型システム：大量かつ高効率輸送・水素製造設備コストが莫大
大規模水素ステーション用
- ・ 圧縮水素→車載輸送：短距離輸送用・1回の輸送量少＝非経済的
- ・ パイプライン輸送：コスト、効率どちらも優れる・民生用にはコストが課題

供給設備——水素ステーション

- ・ 液体水素貯蔵型：大量貯蔵が可能だが、気化の懸念あり
- ・ オンサイト燃料改質型：低コストだが、CO₂を排出し、起動も遅い
- ・ オンサイト水電解型：CO₂排出ゼロの可能性。電気料金による高コストが問題
- ・ 圧縮水素貯蔵型：低コストだが、輸送距離が長いとそれだけコストが高くなる



導入状況

「水素燃料電池実証プロジェクト（JHFC）」：実証実験を各地で行っている
→全国に水素ステーションが計17か所設置され、異なる製造法・輸送法を使用し、エネルギー効率が算出されている（3か所は現在閉鎖中）。



太陽光発電は、民生用が支援次第で既に採算がとれる状況にある。水素エネルギー利用に関しては、実証実験が行われている段階であり、現段階では採算がとれない。研究分野への支援が必要である

5、政府の支援状況

①太陽光発電導入への支援

1993年の「ニューサンシャイン計画」から、1994年に「新エネルギー大綱」を決定し、新エネルギー財団（NEF）を窓口技術開発・導入促進に関する支援を続けている

NEF 主体の施策

「新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）」を利用

- ・「新エネルギー・省エネルギー設備導入促進指導事業」（新エネルギー理解促進事業）
- ・「住宅用太陽光発電導入促進事業」の運営

NEF への政府援助

上記事業の委託費として補助金を与えている（経済産業省）

→H19年：計3億3800万円（太陽光に関するものを含む事業）

中央政府主体の施策

- ・「住宅用太陽光発電導入基盤整備事業による補助制度」

約26万件の導入が達成

→システム費が200万円から70万円に低下した2005年に終了、普及に足止め

- ・「電気事業者による新エネルギーに関する特別措置法（RPS法）」

→電気事業者の悪用が発生、普及に足止め

②水素エネルギー導入への支援

- ・資源エネルギー庁による導入目標値、ロードマップの設定

- ・導入計画の推移——資源エネルギー庁による推進策

1974年～2002年：「サンシャイン計画」・「WE-NETプロジェクト」

→技術開発の推進

1999年～現在：「固体高分子形燃料電池水素エネルギー利用プログラム」

→実証事業・技術開発・規制緩和の推進

実証事業：「水素燃料電池実証プロジェクト（JHFC）」による

規制緩和：2004年に、水素ステーションの設置・運営などに関する規制が緩和された



太陽光発電に関しては補助金の割合も少なく、行政の判断ミスもあつてか、普及は進んでいない。水素エネルギーに関しては、肝要である研究開発分野への支援というよりは、製品の実証実験を援助している傾向がある

参考文献

松岡 譲編『地球環境のための技術と仕組みシリーズ6 エネルギーと環境の技術開発』
コロナ社 2005年

電気事業講座編集委員会『原子力発電』株式会社エネルギーフォーラム 2007年

吉岡 一男・林 敏彦『エネルギー学の基礎』財団法人放送大学教育振興会 2007年

水素エネルギー協会編『水素読本』株式会社オーム社 2007年

小宮山 宏『地球持続の技術』岩波新書 1999年

参考 HP (最終閲覧 : 2008年10月30日)

経済産業省 HP

<http://www.meti.go.jp/index.htm>

グリーンピース・ジャパン HP

<http://www.greenpeace.or.jp/library/97gw/3rep/rep2.html#refe1-1>

(株) 電友舎 HP

<http://www.den.ne.jp/ecoindeindex.html>

NEF 新エネルギー財団 HP

<http://www.nef.or.jp/>