

未来エネルギーとしての水素市場の展望

Prospects of Hydrogen markets as future energy source

株式会社 三菱総合研究所
エネルギー・資源研究部
エネルギー環境研究室長
西村 邦幸

Hydrogen energy has drawn attention for its cleanliness, as well as its amount of reserve. At present, however, it cannot be said that hydrogen energy can compete with other energy sources, due to economical reasons.

Up to now, analyses of hydrogen energy have focused mainly on its technical aspects. In this paper, the market aspects of hydrogen use is highlighted. The future market of hydrogen energy is analyzed, taking into consideration such factors as demand, economy, energy security, environmental aspects, etc.

1. はじめに

将来の水素エネルギー導入を考えるにあたり、現状は水素エネルギー供給の技術開発面の検討が主であり、将来想定される水素利用分野と需要量、経済性、環境面での寄与といった観点からの検討は、現在のところ重点が置かれていない。

本研究は、以上を念頭に置き、想定され得る水素の市場と利用方法に関する検討を行ったものである。

2. 検討手順

将来の水素利用にあたり、いずれの市場が有望であるかの検討を行うことを目的として、特定市場でのエネルギーシステム選択時の評価項目およびそれらの重要度、また、これら評価項目における水素エネルギーシステムの強み・弱みの検討を行った。

検討フローは次のとおりである。また、補足的に水素利用機器面からの検討も行った。

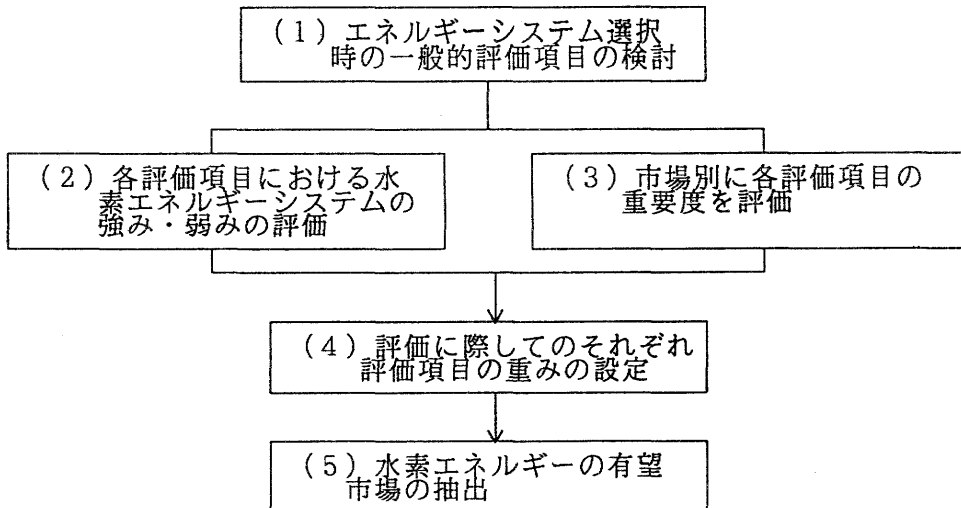


図1 有望市場検討の考え方

(1)では、エネルギーシステム選択の際に一般に考慮されていると考えられる評価項目を示し、(2)では(1)に示した評価項目に着目し、それぞれごとに水素エネルギーシステムの強み・弱みの概略評価を行った。また、(3)では特定市場でエネルギーシステムが選択される際に(1)に示した評価項目のいずれが重視されるかについての検討を行った。(3)の検討で、特定市場で相対的に重要とされた評価項目について、(2)での評価の高いエネルギーが、その市場で選択される可能性が高いことになる。

3. エネルギーシステム選択時の評価項目

エネルギーシステム選択時に考慮すべき評価項目を図2に示す。

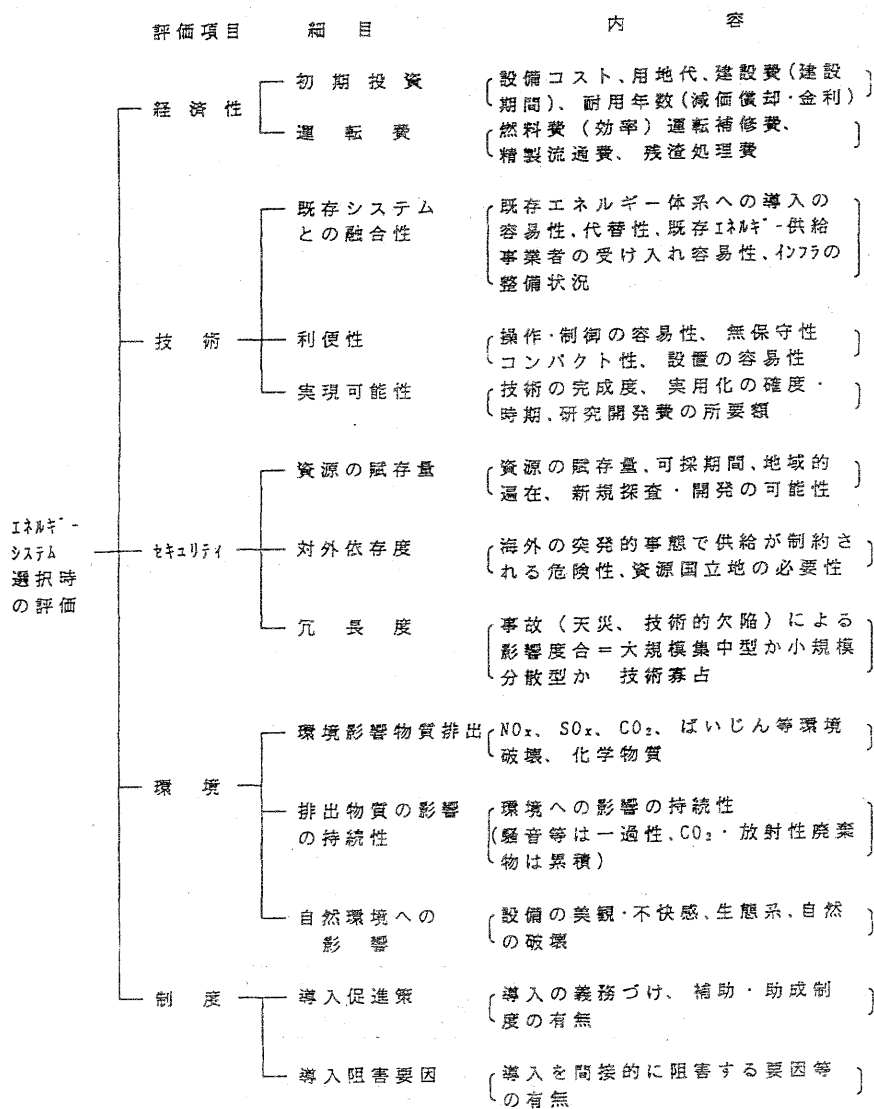


図2 評価項目の階層構造

出典：(財)新エネルギー財団の資料をベースにMRI作成

4. 有望市場の抽出

4.1 手法

有望市場を検討するにあたって、特定市場について、下記の指標を考える。

- ・あるエネルギーのその他エネルギーシステムと比較した場合の評価項目 i での強み: X_i
- ・一般にエネルギーシステムを選択する際の評価項目 i の重要度: Y_i
- ・評価に際してのそれぞれの評価項目 i の重み: A_i

これら指標から計算される

$$\Sigma A_i \times X_i \times Y_i$$

をあるエネルギーの特定市場における有望度と考えることとする。なお、 X_i 、 Y_i の値は表1、表2のように設定している。

表1 X_i の値

	経済性		技術			セキュリティ			環境			制度	
	初期投資	運転費	融合性	利便性	実現可能性	賦存量	対外依存度	冗長度	影響物質	排気	持続性	自然環境への影響	導入促進策
水素エネルギーの評価(X_i)	1	1	3	3	2	3	3	3	5	5	3	1	1
石油	4	3		3	5	1	1	3	1	3	3	1	3
石炭	4	3		3	5	3	1	3	1	3	3	1	3
ガス	4	3		3	5	1	1	3	3	3	3	1	3
原子力	3	3		3	5	3	3	3	3	5	3	5	3
水力	2	2		3	5	1	5	3	5	5	1	1	3
太陽光	1	3	3	1	3	5	5	5	5	5	5	3	3
風力	1	3	3	1	3	1	5	5	5	5	3	3	3

表2 Y_i の値

市場	経済性	技術			セキュリティ			環境	制度
		融合性	利便性	実現可能性	賦存量	対外依存度	冗長度		
エネルギー 転換	電気事業者、都市ガス	3	5	3	5	5	5	5	3
	熱供給事業者 他	5	5	3	5	5	5	5	5
産業 製造業	エネルギー多消費	5	3	3	—	3	4	—	5
	その他	3	3	3	—	3	3	—	5
民生	家庭	3	1	5	—	—	—	1	1
	業務	3	3	3	—	—	—	3	3
運輸	乗用車	3	5	5	—	—	—	—	3
	タクシー	5	3	5	—	—	—	—	1
	貨物車、バス、海運	5	3	3	—	—	—	—	1
	航空、鉄道	5	3	3	—	—	—	—	3

注. なお、市場により Y_i の満点が異なることを避けるために、最終的には Y_i の満点で規準化した値を用いる。

4.2 重みの設定

ここでは評価項目として経済性、技術、セキュリティ、環境、制度の5つを選び、検討を行っているが、現実的にエネルギーシステムを選択する場合には、特に重要視される評価項目とそれ程重要視されない評価項目が存在すると考えられる。

現実的に考えると、これら5つに大別される項目のうち、最も重要視されるのは経済性である。しかし、経済性を重要視した場合、現時点で経済性に劣る水素エネルギーシステム導入の可能性はいずれの市場においても低くなると考えられる。

ここでは、経済性が重視される現実的なケースの評価を行うとともに、水素エネルギーシステム導入可能性のより高い市場について検討することを目的とし、水素エネルギーの強みである環境面を重視したケースの評価を行うことを考える。

表3に以下の評価で想定する重み(A_i)の値を示す。ケース1は経済性が重視される現実的なケースを想定し、経済性の重みを5、他を1としている。ケース2、3は環境面を重視したケースであり、環境の重みをそれぞれ5、10としている。

表3 各評価項目の重み(A_i)の値

	経済性	技術	セキュリティ	環境	制度
ケース1 (ベース)	5	1	1	1	1
ケース2 (環境重視1)	5	1	1	5	1
ケース3 (環境重視2)	5	1	1	10	1

4.3 結果

ケース1～3の主な結果を次に示す。

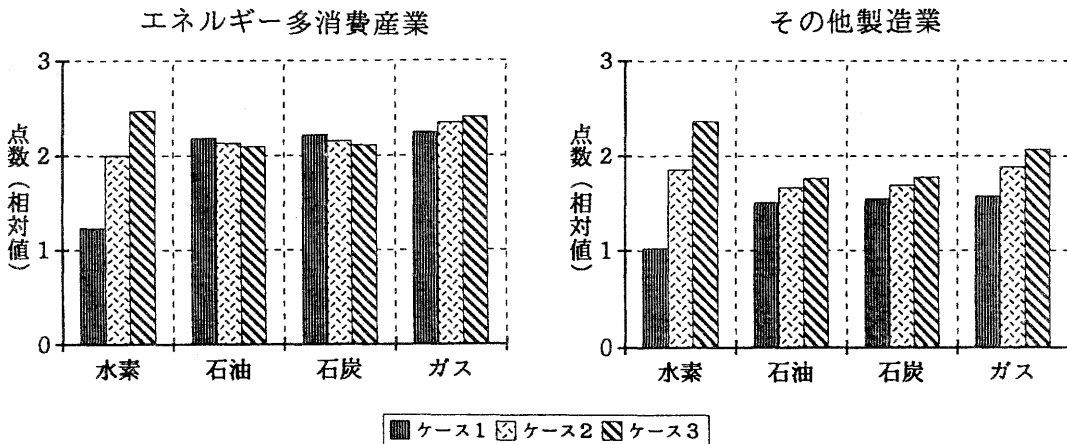


図3 産業部門(エネルギー多消費産業、その他製造業)の分析結果

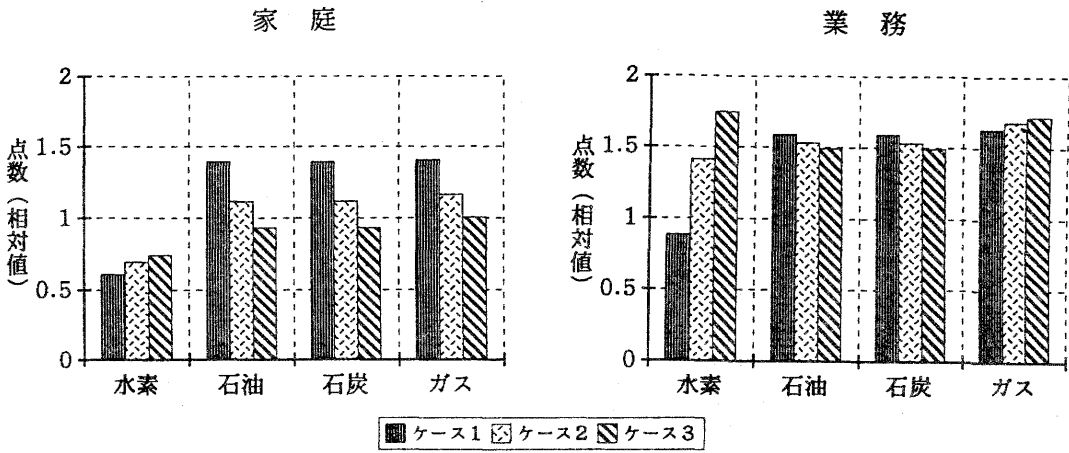


図4 民生部門（家庭、業務）の分析結果

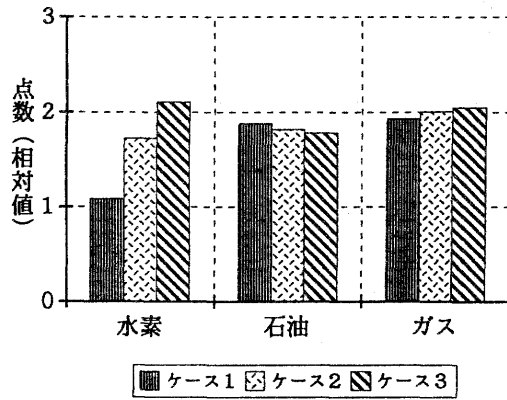


図5 運輸部門（乗用車）の分析結果

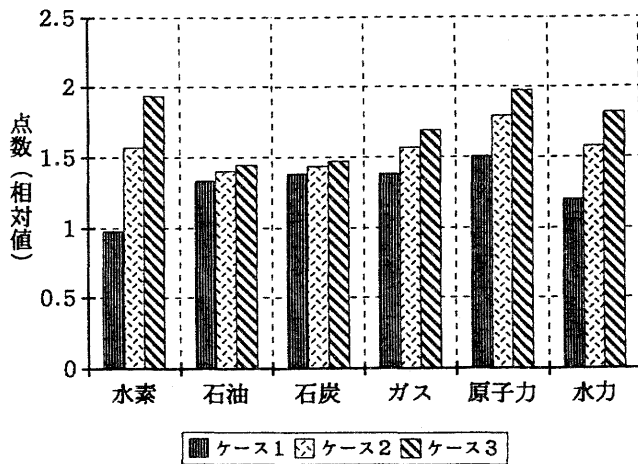


図6 エネルギー転換部門（電気事業者）の分析結果

5. 機器面からの検討

エネルギー市場を機器面から考えた場合、水素エネルギーの利用が考えられる機器として次のものが考えられる。

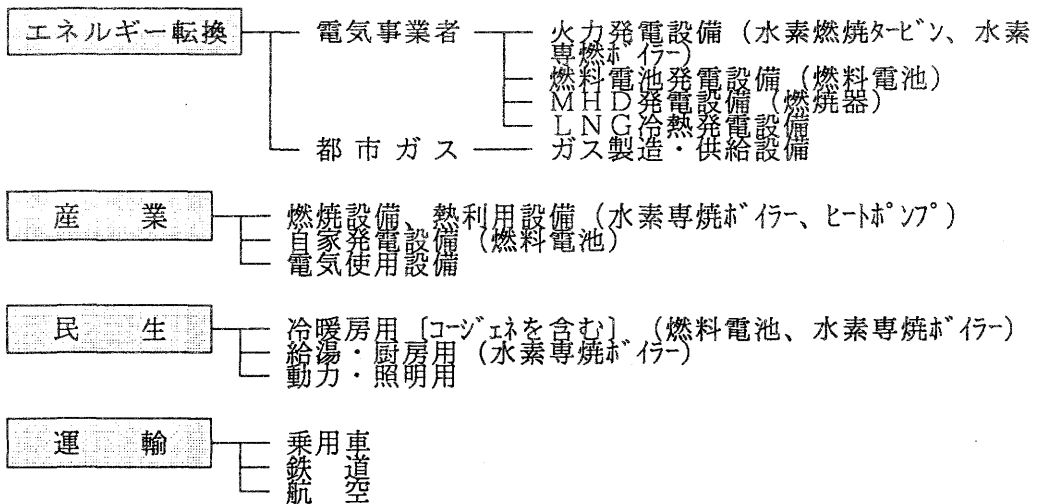


図7 水素エネルギーの利用が想定される機器

6. まとめ

以上では、市場面および機器面からの水素エネルギーの利用可能性の検討を行ったが、さらに詳細な検討のためには、具体的利用分野を明確にする必要がある。また、これらの具体的利用分野について、導入の際の課題を抽出するとともに、その導入シナリオを描くことが重要であると考えられる。

参考文献

新エネルギー技術の企業化条件整備に関する調査研究、財団法人 新エネルギー財団