

## 目標達成度評価システムの機能拡張（Ⅱ）

（核燃料サイクル開発機構 契約業務報告書）

（研究報告）

2003年1月

株式会社三菱総合研究所

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松4番地49  
核燃料サイクル開発機構  
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :  
Technical Cooperation Section.  
Technology Management Division.  
Japan Nuclear Cycle Development Institute  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaragi 319-1194, Japan



核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)  
2003

## 目標達成度評価システムの機能拡張（Ⅱ） (核燃料サイクル開発機構 契約業務報告書)

芝剛史\*、実島哲也\*、鈴木敦士\*

### 要 旨

核燃料サイクル開発機構では、昨年度までに、FBR 目標達成度評価システムを構築し、他エネルギー・システムの評価や社会的受容性の観点からの評価を可能とすべく機能拡張を進めてきた。本研究では、同評価システムから同意性を有する評価結果を算出しうるように機能の充実を図ることを目的とし、他エネルギー・システムの多面的評価に関して試評価を実施した。

試評価の対象とする他エネルギー・システムは、LNG 火力発電および風力発電とし、それぞれ、FBR 大型炉および FBR 小型炉との比較に関して多面的評価値を算出した。入力値や指標の重み付けが評価結果に及ぼす影響度を分析して、本評価システムの特性を把握し、評価構造の単純化や一対比較の取扱い方などに関して評価システムに改良を加えた。

さらに、改良された評価システムを用いて再度試評価を実施した。その際、価値観が異なる数ケースの社会を想定して視点間の重み付けを行い、各社会のもとで各エネルギー・システムが得る多面的評価値を算出した。想定した各社会における評価結果は定性的に妥当であると考えられる結果が得られた一方で、評価構造や指標の重み付けに関してさらなる議論を要する課題を指摘した。

---

本報告書は、株式会社三菱総合研究所が核燃料サイクル開発機構の委託により実施した研究の成果である。

機構担当部課室：

大洗工学センター システム技術開発部 F B R サイクル解析 Gr

\* 株式会社三菱総合研究所

JNC TJ9400 2003-007

January, 2003

## Functional Expansion of Achievement Analysis System (II)

Tsuyoshi Shiba\*, Tetsuya Mishima\*, Atsushi Suzuki\*

### Abstract

Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC) has developed FBR achievement analysis system by the end of the last fiscal year, and has been improving it to be capable to assess other power generation systems than FBR, in view of public acceptance. In this study, we conducted a trial analysis on various aspects of other energy systems with an objective of functional expansion of the analysis system to obtain generally agreeable results.

Trial analysis was performed on LNG fueled thermal power generation and wind power generation in comparison with FBR systems with large power (1 GW x 50-100 plants) and small (50-200MW) power output, respectively. The impact of the weight attached to input data and indices on the analysis results was analyzed to get to know the characteristics of this analysis system, and the system was further improved in terms of simplification of the analysis structure and the way to handle pair comparison.

Then, we again conducted trial analysis using the improved analysis system, in which indices were weighted assuming several societies with different sense of values. Then we calculated the various aspects of values each energy system would gain in the setting of each society. The results for each of the assumed societies were considered to be qualitatively reasonable, but the need for further discussion on the analysis structure, weighting of indices, etc. was pointed out.

---

Work performed by Mitsubishi Research Institute, Inc., under contract with Japan Nuclear Cycle Development Institute

JNC Liaison: FBR Cycle Analysis Group, System Engineering Technology Division,  
O-Arai Engineering Center

\* Mitsubishi Research Institute, Inc

## 目次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. はじめに.....                      | 1  |
| 1.1 目的 .....                      | 1  |
| 1.2 本研究の範囲及び内容 .....              | 1  |
| 1.2.1 試評価用評価構造案の構築 .....          | 1  |
| 1.2.2 試評価用入力データの整理 .....          | 2  |
| 1.2.3 試評価の実施と結果の分析 .....          | 2  |
| 1.2.4 目標達成度評価システムの改善 .....        | 3  |
| 1.3 本研究のフロー .....                 | 3  |
| 2. 試評価用評価構造案の構築.....              | 4  |
| 2.1 試評価対象の設定 .....                | 4  |
| 2.1.1 大規模電源システム試評価対象設定 .....      | 4  |
| 2.1.2 中小規模電源システム試評価対象設定 .....     | 5  |
| 2.2 評価構造の設定 .....                 | 10 |
| 2.2.1 大規模電源（対 LNG 火力） .....       | 10 |
| 2.2.2 中小規模電源（対風力発電） .....         | 16 |
| 2.3 社会的受容性の評価構造設定 .....           | 18 |
| 3. 評価用入力データの整理.....               | 21 |
| 3.1 入力項目一覧 .....                  | 21 |
| 3.2 他電源に関する入力情報整理 .....           | 23 |
| 3.2.1 LNG 火力に関する入力情報 .....        | 23 |
| 3.2.2 風力発電に関する入力情報 .....          | 38 |
| 3.3 社会的受容性に関する入力情報整理 .....        | 43 |
| 3.3.1 LNG 火力の社会的受容性に関する入力情報 ..... | 43 |
| 3.3.2 風力の社会的受容性に関する入力情報 .....     | 45 |
| 3.4 FBR に関する入力情報.....             | 47 |
| 3.4.1 大型炉に関する入力情報 .....           | 47 |
| 3.4.2 FBR 小型炉に関する入力情報 .....       | 50 |
| 4. 評価の実施と結果の分析.....               | 52 |
| 4.1 効用関数の設定 .....                 | 52 |
| 4.2 電源種同士の一対比較評価 .....            | 53 |
| 4.2.1 大規模電源 .....                 | 53 |
| 4.2.2 中小規模電源 .....                | 54 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 4.3 試評価結果 .....                | 56  |
| 4.3.1 大規模電源に関する試評価結果 .....     | 56  |
| 4.3.2 中小規模電源に関する試評価結果 .....    | 58  |
| 4.4 結果に及ぼす影響度の分析 .....         | 60  |
| 4.4.1 入力値の影響度評価 .....          | 60  |
| 4.4.2 重みの影響度評価 .....           | 63  |
| 4.4.3 その他設定の影響度 .....          | 74  |
| 4.5 本評価システムの課題抽出 .....         | 78  |
| 4.5.1 重み付けの重要性 .....           | 78  |
| 4.5.2 評価構造に関する課題 .....         | 78  |
| 4.5.3 影響度の差に関する課題 .....        | 81  |
| 4.5.4 効用値と一対比較の混在による課題 .....   | 81  |
| 4.5.5 視点としての安全性の妥当性 .....      | 83  |
| 4.5.6 「エネルギー収支」の視点への追加検討 ..... | 85  |
| 5. 評価システムの改良 .....             | 89  |
| 5.1 評価システムの改良点 .....           | 89  |
| 5.1.1 評価構造の見直し .....           | 89  |
| 5.1.2 一対比較への統一 .....           | 91  |
| 5.1.3 視点の下位構造における重み付け .....    | 94  |
| 5.1.4 評価視点間重み付けの考え方 .....      | 95  |
| 5.2 再試評価 .....                 | 96  |
| 5.2.1 視点間の重み付け .....           | 96  |
| 5.2.2 再試評価結果 .....             | 98  |
| 6. まとめ .....                   | 104 |

## 図目次

|   |    |
|---|----|
| 図 1-1 本研究のフロー .....                       | 3  |
| 図 2-1 経済性の下位指標構造（大規模電源比較） .....           | 12 |
| 図 2-2 資源性の下位指標構造（大規模電源比較） .....           | 13 |
| 図 2-3 核拡散抵抗性の下位指標構造（大規模電源比較） .....        | 13 |
| 図 2-4 環境影響低減性の下位指標構造（大規模電源比較） .....       | 15 |
| 図 2-5 安全性の下位指標構造（大規模電源比較） .....           | 15 |
| 図 2-6 電力品質の下位指標構造（大規模電源比較） .....          | 16 |
| 図 2-7 資源性の下位指標構造（中小規模電源） .....            | 17 |
| 図 2-8 簡便性の下位指標構造 .....                    | 17 |
| 図 2-9 社会的受容性の評価構造案 .....                  | 18 |
| 図 2-10 社会的受容性の評価構造設定 .....                | 20 |
| 図 3-1 日本の原油・LNG 輸入価格の推移 .....             | 25 |
| 図 3-2 LNG 輸入価格と原油輸入価格の関係 .....            | 27 |
| 図 3-3 LNG の CIF 価格推移 .....                | 28 |
| 図 3-4 世界の需給バランスから見たリスクの比較 .....           | 32 |
| 図 3-5 風車の騒音例[15] .....                    | 40 |
| 図 3-6 風力発電の年度別故障件数の推移（竜飛ウインドパークの例） .....  | 42 |
| 図 4-1 社会的受容性の取り込み方 .....                  | 56 |
| 図 4-2 大規模電源試評価結果①（視点間の重み付けを行わない場合） .....  | 57 |
| 図 4-3 大規模電源試評価結果②（視点間に仮の重みをつけた場合） .....   | 58 |
| 図 4-4 中小規模電源試評価結果①（視点間の重み付けをしない場合） .....  | 59 |
| 図 4-5 中小規模電源試評価結果②（視点間に仮の重みをつけた場合） .....  | 60 |
| 図 4-6 感度分析における一対比較例（発電単価に最高点を与える場合） ..... | 63 |
| 図 4-7 経済性一次指標の重み影響度（大規模電源） .....          | 66 |
| 図 4-8 経済性一次視点重みの全体評価への影響（大規模電源） .....     | 66 |
| 図 4-9 資源性一次指標の重み影響度（大規模電源） .....          | 67 |
| 図 4-10 資源性一次視点重みの全体評価への影響（大規模電源） .....    | 67 |
| 図 4-11 環境影響低減性一次指標の重み影響度（大規模電源） .....     | 68 |
| 図 4-12 核拡散抵抗性一次指標の重み影響度（大規模電源） .....      | 68 |
| 図 4-13 電力品質一次指標の重み影響度（大規模電源） .....        | 69 |
| 図 4-14 社会的受容性 2 視点の重み影響度（大規模電源） .....     | 69 |
| 図 4-15 経済性一次視点の重み影響度（小規模電源） .....         | 70 |
| 図 4-16 経済性一次視点重みの全体評価への影響度（小規模電源） .....   | 70 |
| 図 4-17 資源性一次視点の重み影響度（小規模電源） .....         | 71 |

|   |     |
|---|-----|
| 図 4-18 環境影響低減性一次視点の重み影響度（小規模電源） .....   | 71  |
| 図 4-19 核拡散抵抗性一次視点の重み影響度（小規模電源） .....    | 72  |
| 図 4-20 電力品質一次視点の重み影響度（小規模電源） .....      | 72  |
| 図 4-21 簡便性一次視点の重み影響度（小規模電源） .....       | 73  |
| 図 4-22 社会的受容性関連 2 視点の重み影響度（小規模電源） ..... | 73  |
| 図 4-23 導入規模の影響度評価結果（大規模電源） .....        | 75  |
| 図 4-24 導入規模の影響度評価結果（中小規模電源） .....       | 76  |
| 図 4-25 感度分析用効用関数のイメージ .....             | 77  |
| 図 4-26 発電単価効用関数の影響度評価 .....             | 77  |
| 図 4-27 兵器転用性の評価構造例 .....                | 79  |
| 図 4-28 電力品質と簡便性を組み込んだ経済性評価構造案 .....     | 80  |
| 図 4-29 希求水準法のイメージ .....                 | 82  |
| 図 4-30 安全性を除いた試評価結果（大規模電源比較） .....      | 83  |
| 図 4-31 安全性を除いた試評価結果（中小規模電源比較） .....     | 84  |
| 図 4-32 安全性や環境影響を「リスク」として括る考え方 .....     | 85  |
| 図 4-33 エネルギー収支の下位指標構造（大規模電源） .....      | 86  |
| 図 4-34 エネルギー収支を含めた評価結果（大規模電源比較） .....   | 87  |
| 図 4-35 エネルギー収支を含めた評価結果（中小規模電源比較） .....  | 88  |
| 図 5-1 電力品質を経済性の下位指標とする構造 .....          | 90  |
| 図 5-2 再試評価結果（大規模電源） .....               | 99  |
| 図 5-3 再試評価結果（中小規模電源） .....              | 100 |
| 図 5-4 FBR-LNG 火力－風力発電の間の評価結果 .....      | 103 |

## 表目次

|  |    |
|--|----|
| 表 2-1 電源設備容量と発電電力量の実績と見通し .....            | 5  |
| 表 2-2 発電機種別出力（単位：MW） .....                 | 6  |
| 表 2-3 風力発電導入計画案件（出力がわかっているもの） .....        | 7  |
| 表 2-4 廃棄物発電導入の推移 .....                     | 8  |
| 表 2-5 一般廃棄物発電導入計画案件一覧（平成 13 年以降の計画） .....  | 9  |
| 表 2-6 評価視点設定の検討（大規模電源評価用） .....            | 11 |
| 表 2-7 “有無”で試評価を行う指標一覧 .....                | 19 |
| 表 3-1 試評価の入力項目一覧 .....                     | 21 |
| 表 3-2 経済産業省による LNG 火力発電原価試算 .....          | 24 |
| 表 3-3 LNG 火力に対する発電原価設定値（年経費率法） .....       | 24 |
| 表 3-4 過去のエネルギー・ショック時の原油および LNG 価格上昇率 ..... | 26 |
| 表 3-5 1 年ごとの LNG の CIF 価格変動幅（最高－最低） .....  | 27 |
| 表 3-6 必要資源量の算出 .....                       | 28 |
| 表 3-7 LNG 基地建設費事例 .....                    | 29 |
| 表 3-8 天然ガスのエネルギー需給バランス（2000 年度） .....      | 30 |
| 表 3-9 エリア別の政治経済リスク指標 .....                 | 33 |
| 表 3-10 我が国のエリア別輸入依存度から見たリスクの比較 .....       | 33 |
| 表 3-11 品川火力発電所環境影響評価結果の概要 .....            | 34 |
| 表 3-12 品川火力発電所環境影響評価において評価しなかった項目と理由 ..    | 35 |
| 表 3-13 環境影響低減性に関する定量値入力項目と入力値 .....        | 36 |
| 表 3-14 簡便性に関する入力データ等一覧 .....               | 42 |
| 表 3-15 発電所資源に関わる入力情報整理（LNG 火力） .....       | 43 |
| 表 3-16 心理的バイアス低減性に関わる入力情報等（LNG 火力） .....   | 44 |
| 表 3-17 発電所資源に関わる入力情報整理（風力） .....           | 45 |
| 表 3-18 心理的バイアス低減性に関わる入力情報等（風力） .....       | 46 |
| 表 3-19 FBR 大型炉の経済性に関する設定値 .....            | 47 |
| 表 3-20 FBR 大型炉の資源性に関する設定値 .....            | 47 |
| 表 3-21 FBR 大型炉の環境影響低減性に関する設定値 .....        | 48 |
| 表 3-22 核拡散抵抗性に関する設定値 .....                 | 49 |
| 表 3-23 発電所資源に関わる入力情報整理（FBR 大型炉） .....      | 49 |
| 表 3-24 心理的バイアス低減性に関わる入力情報整理（FBR 大型炉） ..... | 50 |
| 表 3-25 FBR 小型炉の経済性に関する設定値 .....            | 50 |
| 表 3-26 FBR 小型炉の資源性に関する設定値 .....            | 51 |
| 表 3-27 FBR 小型炉の簡便性に関する設定値 .....            | 51 |

|  |     |
|--|-----|
| 表 4-1 効用関数設定用満足値一覧 .....                         | 52  |
| 表 4-2 電源種同士の一対比較において優劣をつける項目（大規模電源） ....         | 53  |
| 表 4-3 FBR と LNG とで差をつけない一対比較項目.....              | 54  |
| 表 4-4 電源種同士の一対比較において優劣をつける項目（中小規模電源） ..          | 55  |
| 表 4-5 FBR と風力発電で差をつけない一対比較項目.....                | 55  |
| 表 4-6 視点間の重み仮設定結果（大規模電源評価） .....                 | 57  |
| 表 4-7 視点間重み仮設定結果（中小規模電源評価） .....                 | 59  |
| 表 4-8 影響度評価対象項目 .....                            | 61  |
| 表 4-9 大規模電源評価指標最下位項目の影響度（指標間の重みを全て同等とした場合） ..... | 61  |
| 表 4-10 中小規模電源評価指標最下位項目の影響度（指標間の重みを同等とした場合） ..... | 62  |
| 表 4-11 感度分析実施項目と結果 .....                         | 64  |
| 表 4-12 賦存量の“我が国への割り当て”の考え方 .....                 | 75  |
| 表 4-13 エネルギー収支比（入力値として使用） .....                  | 86  |
| 表 5-1 定量値を持つ指標の一対比較仮実施結果 .....                   | 92  |
| 表 5-2 再試評価における下位指標間の重み付け .....                   | 94  |
| 表 5-3 各価値観要素で特に重視する視点 .....                      | 96  |
| 表 5-4 8 ケースの視点間重み付け結果 .....                      | 97  |
| 表 5-5 想定される社会と最下位指標影響度の特徴 .....                  | 101 |
| 表 5-6 最下位指標の影響度（ケース C, E, H について） .....          | 101 |

## 1. はじめに

### 1.1 目的

核燃料サイクル開発機構（以下機構）が行う核燃料サイクル実用化戦略調査研究（以下、FS）では、平成11年度、12年度にFBRサイクルシステム実用化候補概念を比較対象として目標達成度を比較評価するシステムを構築し、13年度に社会的受容性などの新たな観点の追加や評価対象を全エネルギーシステムにするための機能の拡張を進めた。今年度は、昨年度改良した評価システムを用いて、全電源間の多面的比較に関して試評価を実施することで評価システムの特性を把握し、実用性を有し、十分に同意を得ることのできる評価結果を算出しえるように機能の充実を図る。

### 1.2 本研究の範囲及び内容

本研究の範囲及び内容は以下のとおりである。

#### 1.2.1 試評価用評価構造案の構築

昨年度調査・検討した評価対象の電源間比較を実施するための評価構造案を数ケース構築する。

##### (1) 試評価対象の設定

平成13年度において、評価システムの機能拡張を行うにあたりその評価対象の設定を行った。今年度は、具体的に試評価を行うべく、FBRサイクルシステムと他電源システム（大規模1種、中小規模1種を目安とする）をとりあげ、試評価対象とする。

平成13年度に設定した他電源システム

大規模（50～100GW）：LNG火力、石炭火力、軽水炉

中小規模（50～200MW）\*：ガスタービン発電機、風力発電、燃料電池、廃棄物発電

\*その用途を①僻地・離島、②地域電源、③工場等での大規模自家発とした上で設定

##### (2) 試評価構造の設定

ここでは、上記で設定した対象を評価するための試評価構造を設定する。平成13年度検討において示された評価構造案（平成13年度報告書参照）では、構築する評価構造のいわば“部品”が示されている。今年度は、これらの中から設定した対象を評価するにあたつ

て適當と考えられる“部品”を抽出し、組み合わせることによって評価構造を設定する。

### 1.2.2 試評価用入力データの整理

電源間比較を実施するために必要となる情報を整理し、試評価に供する情報を作成する。ただし、試評価の目的は、評価結果による電源間特性判断を行うことだけではなく、評価システムの実用性確保を主眼とするものであり、情報の精度、確度については厳密に問わないこととする。

#### (1) 他電源に関する入力情報整理

他電源に関する入力情報には、比較対照となる FBR サイクルシステムの導入時期における数値を用いる必要がある。すなわち、他電源に関する各項目の現状値ではなく、今後の性能向上も考慮した値を用いる必要がある。しかし、30～50 年後の他電源システムに関する入力情報を全て収集することは非常に困難であると思われるため、ここでは可能な範囲で収集することとし、収集不可能な入力項目については想定値を用いることとする。

#### (2) 社会的受容性に関する入力情報整理

社会的受容性に関する入力項目には、社会感情に関するものや主観の影響を含むものなどがある。それら項目に対する入力値の設定方法を検討した上で、値を仮設定する。

### 1.2.3 試評価の実施と結果の分析

上で構築・整理した情報をもとに試評価を実施し、結果を分析し、得られた評価結果に対する総合的な判断より、システムに関する課題がある場合には、その改善方策を提示する。また、評価の過程において、実用上問題となる点があった場合にも改良方策を提示する。

#### (1) 効用関数の設定

上で収集した各入力情報に対して、効用関数を設定する。(複数の構造案がある場合) 各試評価構造案において共通に用いられる入力項目については、同一の効用関数を用いることとする。

#### (2) 重み付けの実施

設定した評価構造に対し、評価指標間および視点間の重み付けを実施する。

### (3) 評価システムの評価

それぞれの試評価構造について、各入力項目に対する感度分析、また、視点間の重み影響度の評価を行う。それら結果より、評価システムに関する問題点等を抽出し、それらの改善方策を検討・提示する。

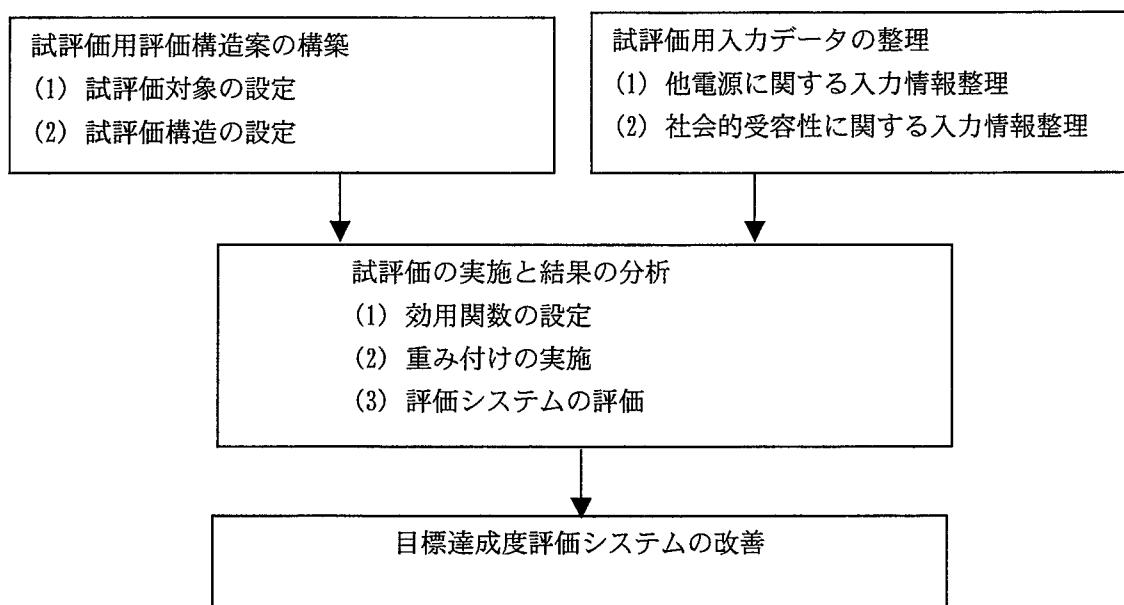
#### 1.2.4 目標達成度評価システムの改善

以上の結果に基づき、評価システムの改善を行う。

### 1.3 本研究のフロー

本研究のフローは以下の通りである。

図 1-1 本研究のフロー



## 2. 試評価用評価構造案の構築

### 2.1 評価対象の設定

平成13年度において、評価システムの機能拡張を行うにあたりその評価対象の設定を行った。ここでは、具体的に試評価を行うべく、それら他電源システムの中から大規模、中小規模それぞれ1種ずつをとりあげ、試評価対象とする。

#### 2.1.1 大規模電源システム試評価対象設定

大規模電源（50～100GW）の評価対象として、平成13年度検討において、LNG火力、石炭火力、および軽水炉を取り上げた。これら3種の電源はそれぞれ評価対象になり得ると考えられるが、今年度調査においては一つを取り上げて試評価を行うため、次の観点から考え、LNG火力をその対象として設定することとする。なお、評価対象とする導入規模は50GW、運転年数は50年間であるとして、以降の議論を進める。

##### <選択の観点>

- (1) FBR導入時期として想定する30～50年後において、十分な設備容量を持つ可能性が十分あるもの
- (2) 評価の目的には評価構造についての検討も含まれているため、評価構造を構成する指標が偏らないもの（例：FBRとは資源が異なる、など）

##### （1）観点1：将来の設備容量

大規模電源システムの容量としては、本調査では合計50GWを想定している。1999年末において、5,000万kWを超える設備容量を持つ電源種はLNG火力および石油火力である（表2-1）。また、対象候補である軽水炉、LNG火力、石炭火力ともに、今後設備容量は増加することが見通されている（表2-1）。これらの2030～2050年における状況は不明であるが、本観点からは2010年に見通される設備容量が最も大きいLNG火力が対象電源として適当であるとする。

表 2-1 電源設備容量と発電電力量の実績と見通し

| 電源種    | 1999年度末   |      |           |      | 2010年度末   |      |           |      |
|--------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|        | 設備容量(万kW) | 構成比  | 電力量(億kWh) | 構成比  | 設備容量(万kW) | 構成比  | 電力量(億kWh) | 構成比  |
| 原子力    | 4,492     | 20%  | 3,165     | 34%  | 6,185     | 23%  | 4,186     | 39%  |
| 石炭     | 2,488     | 11%  | 1,529     | 17%  | 4,410     | 17%  | 2,351     | 22%  |
| LNG    | 5,677     | 25%  | 2,405     | 26%  | 6,702     | 25%  | 2,341     | 22%  |
| 水力     | 4,433     | 20%  | 893       | 10%  | 5,071     | 19%  | 1,190     | 11%  |
| 一般     | 2,002     | 9%   | 769       | 8%   | 2,070     | 8%   | 966       | 9%   |
| 揚水     | 2,431     | 11%  | 123       | 1%   | 3,001     | 11%  | 803       | 8%   |
| 地熱     | 52        | 0%   | 34        | 0%   | 59        | 0%   | 163       | 2%   |
| 石油等    | 5,270     | 24%  | 1,129     | 12%  | 4,231     | 16%  | 383       | 4%   |
| 新エネルギー |           | 0%   | 21        | 0%   |           | 0%   | 29        | 0%   |
| 合計     | 22,412    | 100% | 9,176     | 100% | 26,658    | 100% | 10,643    | 100% |

注) 本見通しにおける数値は一定の前提のもとに推計されたものであり、ある程度の幅を持って理解すべきものである。

出典) 総合エネルギー調査会[1]

## (2) 観点 2 : 指標の多岐性

平成 13 年度検討において、評価視点についてその統合化も含めて様々な可能性を議論した。ここでは、平成 12 年度までに視点として扱っていた 6 視点（経済性、資源性、環境性、核拡散抵抗性、安全性、技術的実現性）の下位構造を構成する指標の多岐性を考える。

これら視点のうち、特に前 4 者については、その得点を決定するにあたって、燃料として何を使用するかが大きな要因になると考えられる。よって、FBR に用いる核燃料とは異なる性質を有する燃料を使用する電源が、本観点から見て適當であるということができる。よって、核燃料を使用しない石炭火力および LNG 火力に絞られ、さらに、液体燃料である LNG 火力が、指標の多岐性の観点から適當であると考えられる。

### 2.1.2 中小規模電源システム試評価対象設定

中小規模電源の評価対象として、平成 13 年度検討においては、その用途を①僻地・離島、②地域電源、③工場等での大規模自家発とした上で、自家発用ガスタービン発電機、風力発電、燃料電池、廃棄物発電を対象として取り上げた。ここで、対象を一つに設定するにあたって、次の観点から検討し、風力発電を試評価対象として取り上げることとする。評価対象とする規模は、全体で 3GW、運転期間は 50 年間とする。

#### <選択の観点>

- (1) 入力値入手の観点から、現状において普及が比較的進んでいる発電システム（普及が進んでいないシステムでは各種入力値が得られない可能性が大きいと思われる。）
- (2) 試評価の目的には評価構造についての検討も含まれているため、評価構造を構成する指標が偏らないもの（例：資源が異なる、など）

### (1) 観点1：普及の程度

入力値入手の観点などから、現状での普及が進んでいるシステムを試評価対象として選定することとする。以下に記すように、試評価対象候補においては燃料電池（SOFC または MCFC）を除いて現状での普及が進んでいる。

#### 1) 自家発用ガスタービン発電機

自家発用発電設備（産業用）の我が国における出力合計は 2000 年度末で 28,705MW であった[2]。電力中央研究所では、そのうち 16,365MW 分について、発電機種類等の調査を行っており、その結果によれば、ガスタービン発電機の出力は自家発の 1/4 程度であると考えることができる。

表 2-2 発電機種別出力（単位：MW）

| 発電所出力規模       | ガスエンジン | ガスタービン | 蒸気タービン | 合計     |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
| ～ 0.1MW       | 30     | 0      | 0      | 30     |
| 0.1 ～ 1MW     | 357    | 8      | 1      | 366    |
| 1 ～ 10MW      | 2,020  | 839    | 724    | 3,583  |
| 10 ～ 100MW    | 497    | 2,577  | 4,356  | 7,430  |
| 100 ～ 1,000MW | 2      | 787    | 4,167  | 4,956  |
| 1,000 MW～     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 合計            | 2,906  | 4,211  | 9,248  | 16,365 |
| %             | 18%    | 26%    | 57%    | 100%   |

出典) 参考文献[3]

#### 2) 風力発電

2001 年 9 月現在における我が国における風力発電導入量は、設備容量で約 160MW、サイト数で 164、発電機数で 286 基である（NEDO 発表資料より、10kW 以上のもので稼動中のものをまとめ）。また、各種報道資料より、出力がわかっている導入計画案件は合計で約 320MW 分あり、今後数年のうちに風力発電普及規模は出力で見て約 3 倍以上になる見通しである。

表 2-3 風力発電導入計画案件（出力がわかっているもの）

| 設置場所 | 設置者   | 導入予定年         | 定格出力<br>(kW) | 台数   | 総出力(kW) |        |
|------|-------|---------------|--------------|------|---------|--------|
| 北海道  | 浜頓別   |               | 990          | 3    | 2,970   |        |
| 北海道  | 浜頓別   |               | 1,000        | 1    | 1,000   |        |
| 北海道  | 浜猿払   |               | 600          | 2    | 1,200   |        |
| 北海道  | 幌延町   |               | 750          | 28   | 21,000  |        |
| 北海道  | 幌延町   |               | 230          | 1    | 230     |        |
| 北海道  | 幌延町   |               | 250          | 1    | 250     |        |
| 北海道  | 小平町   |               | 740          | 4    | 2,960   |        |
| 北海道  | 小平町   |               | 500          | 1    | 500     |        |
| 北海道  | 江差町   | 江差町           | 750          | 28   | 21,000  |        |
| 北海道  | 羽幌町   | オロロン風力発電      | 400          | 2    | 800     |        |
| 青森   | 六ヶ所村  | むつ小川原ウインドファーム | 1,500        | 20   | 30,000  |        |
| 青森   | 東通村岩屋 | エコパワー         | 750          | 36   | 27,000  |        |
| 青森   | 東通村岩屋 | トーメン          | 1,750        | 11   | 19,250  |        |
| 青森   | 横浜町   | 豊田通商          | 750          | 14   | 10,500  |        |
| 青森   | 六ヶ所村  | 日本風力開発        | 1,500        | 20   | 30,000  |        |
| 秋田   | 岩城町   |               | 600          | 1    | 600     |        |
| 秋田   | 仁賀保町  | 仁賀保高原風力発電所    | 1,650        | 10   | 16,500  |        |
| 山形   | 酒田市   |               | 2002         | 6    | 0       |        |
| 新潟   | 荒川町   |               | 600          | 1    | 600     |        |
| 新潟   | 柿崎町   | 柿崎町           | 1,500        | 10   | 15,000  |        |
| 新潟   | 上越市   | 上越市           | 750          | 2    | 1,500   |        |
| 新潟   | 紫雲寺町  | 紫雲寺町          | 480          | 4    | 1,920   |        |
| 岩手   | 葛巻町   |               | 400          | 3    | 1,200   |        |
| 岩手   | 葛巻町   |               | 1660         | 10   | 16,600  |        |
| 岩手   | 淨法寺町  |               | 2004         | 660  | 3       | 1,980  |
| 福島   | 中山峠   |               | 250          | 1    | 250     |        |
| 福島   | 天栄村   |               | 750          | 4    | 3,000   |        |
| 茨城   | 里美村   | 里美村           | 750          | 1    | 750     |        |
| 千葉   | 銚子市   | M&D           | 2002         | 750  | 3       | 2,250  |
| 千葉   | 銚子市   | M&D           | 2002         | 1000 | 2       | 2,000  |
| 静岡   | 湖西市   | 湖西市           | 600          | 1    | 600     |        |
| 静岡   | 豊岡村   | ロック・フィールド     | 100          | 3    | 300     |        |
| 愛知   | 碧南市   | 碧南市           | 250          | 1    | 250     |        |
| 石川   | 門前町   | 門前風力開発        | 2002         | 1500 | 9       | 13,500 |
| 石川   | 輪島市   | 石川県企業局        | 2002         | 600  | 6       | 3,600  |
| 福井   | 福井市   | 福井市           | 2003         | 900  | 2       | 1,800  |
| 滋賀   | 草津市   | 草津市           | 2002         | 1500 | 1       | 1,500  |
| 京都   | 京都府   | 太鼓山風力         | 2002         | 750  | 6       | 4,500  |
| 兵庫   | 五色町   | ウインドパワーGT     | 2002         | 1500 | 1       | 1,500  |
| 福岡   | 香春町   | 香春町           |              | 1000 | 1       | 1,000  |
| 福岡   | 北九州市  | 響灘風力          | 2002         | 1600 | 10      | 16,000 |
| 長崎   | 生月町   | 生月町           |              | 490  | 1       | 490    |
| 長崎   | 平戸市   | 平戸市           |              | 225  | 1       | 225    |
| 長崎   | 平戸市   | 平戸風力発電        |              | 600  | 2       | 1,200  |
| 長崎   | 外海町   | 高島町           |              | 600  | 1       | 600    |
| 長崎   | 富江村   | 富江村           | 2003         | 600  | 2       | 1,200  |
| 熊本   | 久木野村  | 久木野村          |              | 750  | 1       | 750    |
| 熊本   | 産山村   | 産山村           |              | 600  | 1       | 600    |
| 鹿児島  | 笠沙町   | 九州電力          |              | 300  | 5       | 1,500  |
| 鹿児島  | 頬娃町   | 頬娃町           |              | 495  | 1       | 495    |
| 鹿児島  | 鹿児島市  | 錦江高原ホテル       |              | 1300 | 1       | 1,300  |
| 鹿児島  | 根占町   |               |              | 1300 | 10      | 13,000 |
| 鹿児島  | 佐多町   |               |              | 1300 | 10      | 13,000 |
| 愛媛   | 瀬戸町   | 三菱重工業         | 2002         | 1100 | 1       | 1,100  |
| 高知   | 室戸岬   | 四国電力          |              | 300  | 1       | 300    |
| 高知   | 大豊町   | 高知企業局         |              | 600  | 2       | 1,200  |
| 徳島   | 山城町   |               |              | 500  | 1       | 500    |
| 高知   | 梼原町   | 梼原町           |              | 600  | 2       | 1,200  |
| 沖縄   | 沖永良部島 | 沖縄電力          |              | 300  | 1       | 300    |
| 沖縄   | 北谷町   | 北谷町           |              | 490  | 1       | 490    |
| 沖縄   | 多良間   | 沖縄電力          |              | 280  | 1       | 280    |
| 沖縄   | 波照間島  | 沖縄電力          |              | 280  | 1       | 280    |
| 沖縄   | 中城村   | 中城村           |              | 600  | 1       | 600    |
| 沖縄   | 糸満市   | 糸満市           | 2002         | 600  | 3       | 1,800  |
|      |       |               |              | 合計   | 319,770 |        |

出典) Tronc ホームページ、他、各種報道資料より

### 3) 燃料電池

平成13年度検討においては、現在開発が進められている4種の燃料電池（SOFC、MCFC、PAFC、PEFC）<sup>1</sup>のうち、開発の対象としている出力規模の視点からは、SOFCおよびMCFCが競合電源になり得るとした。これらの開発状況は、それぞれ、研究試験段階、実証段階であり、現在においては導入普及段階には至っていない。

### 4) 廃棄物発電

廃棄物発電の導入実績は、資源エネルギー庁において取りまとめられている（発電実績ベース、計画案件等は含まない）。平成12年度末までの全国廃棄物発電導入量は一般・産業を含めて約1100MWとなっており、その推移を見ると、特に一般廃棄物発電設備の導入が過去数年で大幅に伸びている（表2-4）。

また、今後の導入計画案件として報道されているものをまとめると（表2-5）、その出力合計は400MWを超える。

表2-4 廃棄物発電導入の推移

廃棄物発電出力の推移

単位：MW

|       | 平成7年度 | 平成8年度 | 平成9年度 | 平成10年度 | 平成11年度 | 平成12年度 |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 一般廃棄物 | 558   | 658   | 708   | 786    | 845    | 979    |
| 産業廃棄物 | 91    | 102   | 107   | 147    | 136    | 128    |
| 合計    | 649   | 760   | 815   | 933    | 981    | 1107   |

廃棄物発電電力量の推移

単位：億kWh

|       | 平成7年度 | 平成8年度 | 平成9年度 | 平成10年度 | 平成11年度 | 平成12年度 |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 一般廃棄物 | 30.0  | 33.2  | 37.7  | 41.6   | 44.9   | 47.3   |
| 産業廃棄物 | 3.3   | 4.1   | 4.0   | 5.4    | 4.7    | 4.5    |
| 合計    | 33.3  | 37.3  | 41.7  | 47.0   | 49.6   | 51.8   |

廃棄物発電設備数の推移

単位：個所

|       | 平成7年度 | 平成8年度 | 平成9年度 | 平成10年度 | 平成11年度 | 平成12年度 |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 一般廃棄物 | 146   | 161   | 171   | 180    | 190    | 201    |
| 産業廃棄物 | 43    | 46    | 44    | 58     | 58     | 54     |
| 合計    | 189   | 207   | 215   | 238    | 248    | 255    |

出所) 資源エネルギー庁

<sup>1</sup> SOFC : Solid Oxide Fuel Cell (固体電解質型), MCFC : Molten Carbonate Fuel Cell (溶融炭酸塩型), PAFC : Phosphoric Acid Fuel Cell (リン酸型), PEFC : Polymer Electrolyte Fuel Cell (固体高分子型)

表 2-5 一般廃棄物発電導入計画案件一覧（平成 13 年以降の計画）

| 施設者名            | 発電所名                | 新設発電所出力(MW) | 完成年月日 |
|-----------------|---------------------|-------------|-------|
| 札幌市             | (仮称)第5清掃工場          | 32.8        | 14.7  |
| エコバレー歌志内        | 廃棄物エネルギー化プラントリサイクル  | 7.9         | 14.10 |
| 江別市             | 新ごみ処理施設             | 2.0         | 14.11 |
| 西いぶり廃棄物処理広域連合   | ごみ処理施設              | 2.0         | 14.11 |
| 北見市             | (仮称)廃棄物処理場大和        | 1.9         | 13.4  |
| 弘前地区環境整備事務組合    | (仮称)新中央清掃工場         | 3.5         | 14.12 |
| 盛岡・紫波地区環境施設組合   | 清掃センター              | 2.0         | 14.3  |
| 滝沢村             | 清掃センター              | 1.2         | 14.9  |
| 秋田市             | 御所野事業所              | 9.5         | 14.1  |
| 酒田地区クリーン組合      | 酒田地区クリーン組合          | 2.0         | 14.3  |
| 鹿島共同再資源化センター    | 鹿島事業所               | 3.0         | 13.10 |
| 日立市             | (新)開発センター           | 2.0         | 13.3  |
| 筑西広域市村町圏事務組合    | 環境センター              | 3.8         | 13.12 |
| 宇都宮市            | グリーンパーク             | 7.5         | 13.3  |
| 所沢市             | 東部クリーンセンター          | 5.0         | 14.3  |
| 川口市             | 朝日環境センター            | 12.0        | 14.12 |
| 千葉市             | 新港新清掃工場             | 21.2        | 14.10 |
| 習志野市            | 芝園新清掃工場             | 2.4         | 15.3  |
| かずさクリーンシステム     | かずさ                 | 2.3         | 13.11 |
| 東京都二十三区清掃一部事務組合 | 板橋清掃工場              | 13.2        | 14.11 |
| 東京都二十三区清掃一部事務組合 | 多摩川清掃工場             | 6.4         | 15.3  |
| 東京都二十三区清掃一部事務組合 | 足立清掃工場              | 8.8         | 14.8  |
| 東京都下水道局         | 東部汚泥処理プラント          | 2.5         | 13.3  |
| 東京都             | 中央地区清掃工場            | 15.0        | 13.7  |
| 東京都             | 渋谷地区清掃工場            | 4.2         | 13.7  |
| 川崎市             | 橋処理センター             | 2.0         | 14.3  |
| 横浜市             | (仮称) 環境事業局金沢工場      | 35.0        | 13.2  |
| 横浜市             | 環境事業局栄工場            | 0.0         | 13.2  |
| かながわ廃棄物・処理事業団   | かながわ廃棄物処理事業団        | 4.8         | 13.5  |
| 富士吉田市           | 環境美化センター新清掃工場       | 1.9         | 15.3  |
| 巻町外三ヶ町村・衛生組合    | 鎧潟清掃工場              | 1.5         | 13.12 |
| 各務原市            | 新ごみ処理施設             | 2.4         | 15.2  |
| 知多市             | 清掃センター              | 1.5         | 14.1  |
| 中濃地区広域行政事務組合    | 新ごみ処理施設             | 2.0         | 14.7  |
| 多治見市            | 三の倉新焼却場             | 1.9         | 13.3  |
| 豊川宝飯衛生組合        | 清掃工場第1              | 1.9         | 14.10 |
| 三重県保全事業団        | 廃棄物処理センター           | 1.8         | 15.3  |
| 鈴鹿市             | 清掃センター              | 3.0         | 15.9  |
| 乙訓環境衛生組合        | クリーンプラザおとくに         | 1.2         | 14.3  |
| 綾部市             | 綾部市RDF              | 1.1         | 14.11 |
| 京都市             | 東北部清掃工場             | 15.0        | 13.3  |
| 泉北環境整備施設組合      | (仮称)泉北環境整備施設組合第2事業所 | 9.3         | 14.11 |
| 大阪市             | 環境事業局平野工場           | 27.4        | 15.3  |
| 大阪市             | 環境事業局舞洲工場           | 32.0        | 13.3  |
| 加古川市            | クリーンセンター            | 5.0         | 15.3  |
| 高砂市             | (仮称)高砂市ごみ焼却施設       | 2.6         | 14.12 |
| 桜井市             | 桜井市グリーンパーク          | 2.0         | 14.11 |
| 米子市             | 清掃工場                | 4.0         | 14.3  |
| 岡山市             | 東部クリーンセンター          | 12.1        | 13.8  |
| 安芸地区衛生施設管理組合    | 広域ごみ焼却施設坂龜石         | 1.3         | 14.12 |
| 吳市              | ごみ処理施設              | 7.0         | 14.12 |
| 広島市             | 中工場第2               | 17.6        | 15.12 |
| 宇部市             | ごみ処理施設              | 4.0         | 14.12 |
| 下関市             | 奥山工場                | 5.0         | 14.11 |
| 香川県東部清掃施設組合     | 東部清掃施設              | 2.7         | 14.2  |
| 高知市             | 新清掃工場               | 9.0         | 14.3  |
| 高知西部環境施設組合      | (仮称)高知西部クリーンセンター    | 1.8         | 14.11 |
| 福岡市             | 臨海工場                | 28.0        | 13.3  |
| 合計              |                     | 421.5       |       |

出典) 火力原子力発電、平成 13 年 5 月号より作成

## (2) 観点 2 : 指標の多岐性

前節でも議論したように、評価構造を構成する指標が多岐にわたるようなシステムを選択することにより、評価構造そのものの評価をより多くの観点から行うことができるものと考えられる。

平成 12 年度までに視点として扱っていた 6 視点（経済性、資源性、環境性、核拡散抵抗性、安全性、技術的実現性）のうち、特に前 4 者については、その得点を決定するにあたって、燃料として何を使用するかが大きな要因になると考えられ、FBR に用いる核燃料とは異なる性質を有する燃料を使用する電源が、本観点から見て適当であるということができる。ここでは、燃料を用いない風力発電を取り上げることが適当であると考える。

## 2.2 試評価構造の設定

上で設定した競合電源（大規模：LNG 火力発電、中小規模：風力発電）と FBR とを比較評価する試みを実施すべく、それらの評価構造を設定する。ここでは、昨年度までに検討・構築した評価構造案[4]、大規模および中小規模それぞれで設定した対象電源を評価するにあたって適當と考えられる指標を組み合わせることにより評価構造設定を行う。なお、社会的受容性に関する評価構造に関しては次節にて取り扱うこととする。

### 2.2.1 大規模電源（対 LNG 火力）

#### (1) 評価視点の設定

評価構造を設定するにあたって、まず評価視点を定める必要がある。昨年度の検討で挙がった評価視点（またはその候補）は、社会的受容性を除いて以下の 10 視点であった。

経済性、資源性、核拡散抵抗性、エネルギー安全保障、環境影響低減性、  
安全性、エネルギー収支、技術的実現性、簡便性、電力品質

ただし、昨年度報告書[4]において、エネルギー安全保障は、資源供給元およびその輸送ルートにおける政治的安定性が評価の内容となっており、資源性の下位指標とすることが妥当であると指摘しており、ここではその考え方へ従うこととする。よって、表 2-6 に示す 9 視点を候補として、評価視点を設定する。

同表に視点設定の検討結果を示す。簡便性および技術的実現性については評価視点として用いないこととした。なお、“視点として用いない”ことは、重みをゼロにすることに他ならず、ここで構造から取り除く作業は必ずしも必要ないが、重みゼロの視点の下位指標構造を検討することを避けるためにこの段階で採否を明らかにした。

表 2-6 評価視点設定の検討（大規模電源評価用）

| 評価視点    | 評価内容                                      | 採否（×の場合は理由）  |
|---------|---|--|
| 経済性     | 主として発電単価の大きさとその変動可能性。                     | ○  |
| 資源性     | 主として十分な賦存量を持つ資源を効率的に利用できるかどうか。            | ○  |
| 核拡散抵抗性  | 核兵器転用等のし難さ。                               | ○  |
| 環境影響低減性 | 生成・排出する物質による環境影響だけでなく、その他の影響（騒音や振動など）も含む。 | ○  |
| 安全性     | 事故時の死亡リスク（公衆および従事者）。                      | ○  |
| エネルギー収支 | ライフサイクルで見た、エネルギー投入量と産出量の比（または差）。          | ×（新エネルギー開発など、エネルギー発生装置として成立するか否かを議論する段階で用いられることが多い指標である。当該対象はその目的のシステムとしての成立性は十分であると考えられ、評価視点としての重要性は小さい。） |
| 簡便性     | 設置前予備調査から廃炉にわたっての、各行程に必要な操作・作業の簡便性。       | ×（分散型電源など多数のサイトで設置・運用されるシステムにおいて重要な視点。当該対象における重要性は小さい。）  |
| 電力品質    | 負荷追従の容易性や、予期せぬ出力変動の可能性など。                 | ○  |
| 技術的実現性  | いつ頃、どのくらいの確度で実現するのか。また、それにかかる投資額の大きさ。     | ×（今回の試運用は、“実現する”ことを前提とした技術を比較することとし、同視点は含めない。）   |

注) 資源輸入元政治的安定性は、資源性に含めて検討する

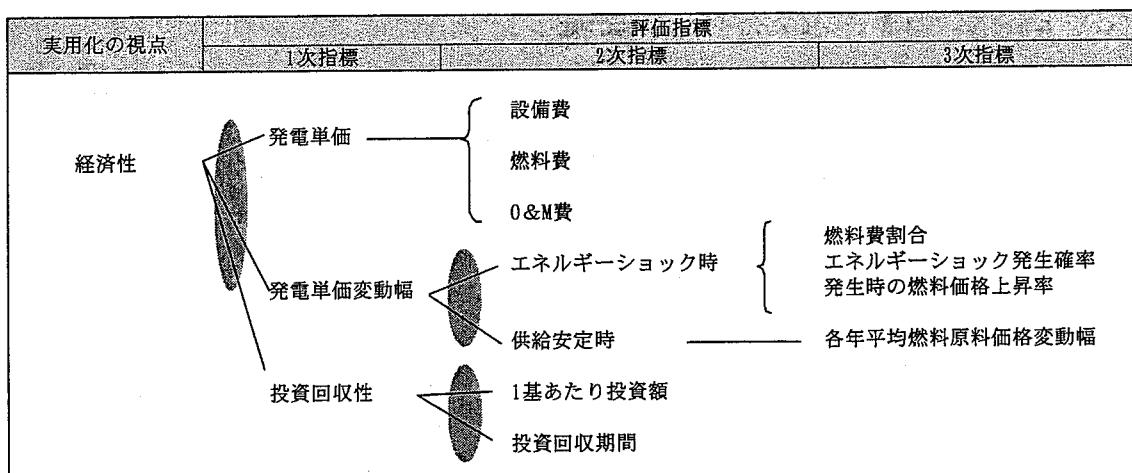
以下、各視点についてその下位指標構造を設定する。

## (2) 経済性の下位構造設定

経済性の下位指標構造には昨年度検討した結果を適用する。すなわち、図 2-1に示すように、発電単価、発電単価変動幅、投資回収性の 3 指標で評価する。図中、網掛け楕円で

示した分岐は、一対比較<sup>2</sup>によって評価することを示している。また、“{”で示された分岐は定式化されており<sup>3</sup>物理値で評価されることを、また“-”は効用関数によって効用値に変換されることを示している。“{”の評価については、入力データの信頼性や入手可能性によっては一対比較にすることもありうる。

図 2-1 経済性の下位指標構造（大規模電源比較）



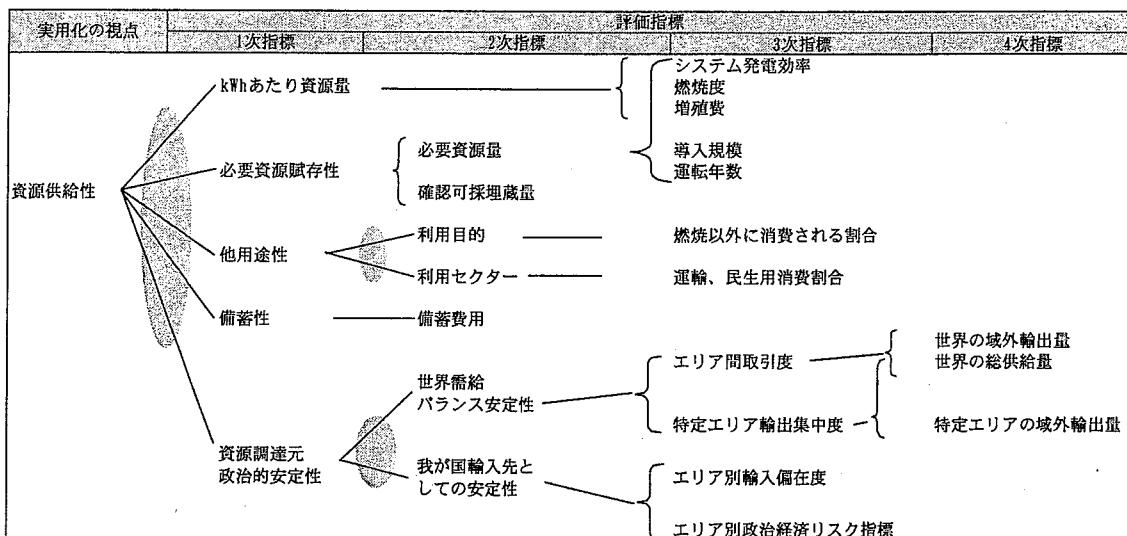
### (3) 資源性の下位構造設定

資源性の下位指標構造は、昨年度検討結果のうち、エネルギー安全保障について評価する「資源調達元政治的安定性」を組み込んだ形を使用することとする（図 2-2）。資源性の下位指標に導入限界量の概念を盛り込む議論もなされたが、LNG火力、FBRともに、物理的な導入限界量は想定する導入量よりも十分に大きいとし、ここでは評価指標に含めないものとする。

<sup>2</sup> 多面的評価で用いる階層分析法において、下位項目や代替案間のウェイト付けをする手法。“どちらが重要か、どちらが優れているか”といった一対一の比較評価を総当たりで行い、所定の手続きを経て各項目の重み、および評価の整合性を算出する。

<sup>3</sup> 定式については昨年度報告書参照。

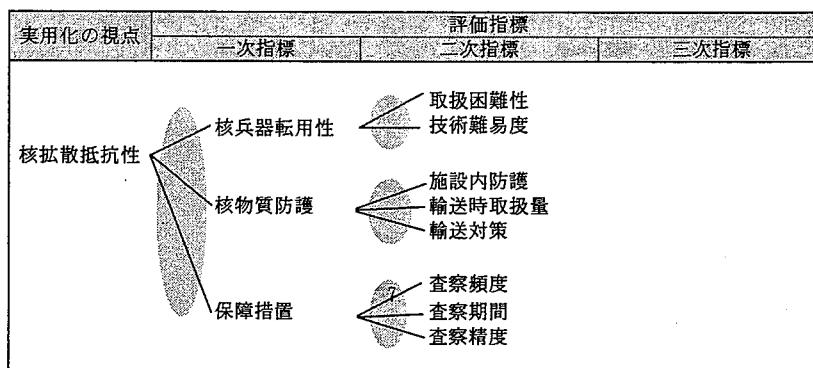
図 2-2 資源性の下位指標構造（大規模電源比較）



## (4) 核拡散抵抗性の下位構造設定

この下位指標構造は、平成 12 年度までに検討した構造[5]をそのまま用いることとする。同視点は、核燃料を用いない LNG 火力では満点が与えられる。ここで、輸送時取扱量、査察頻度、査察期間の 3 項目については定量評価が可能であると考え、他の項目は一対比較により評価を行うこととする。ただし、定量値の収集が困難である場合には上記 3 項目についても一対比較により評価する。

図 2-3 核拡散抵抗性の下位指標構造（大規模電源比較）



### (5) 環境影響低減性の下位構造設定

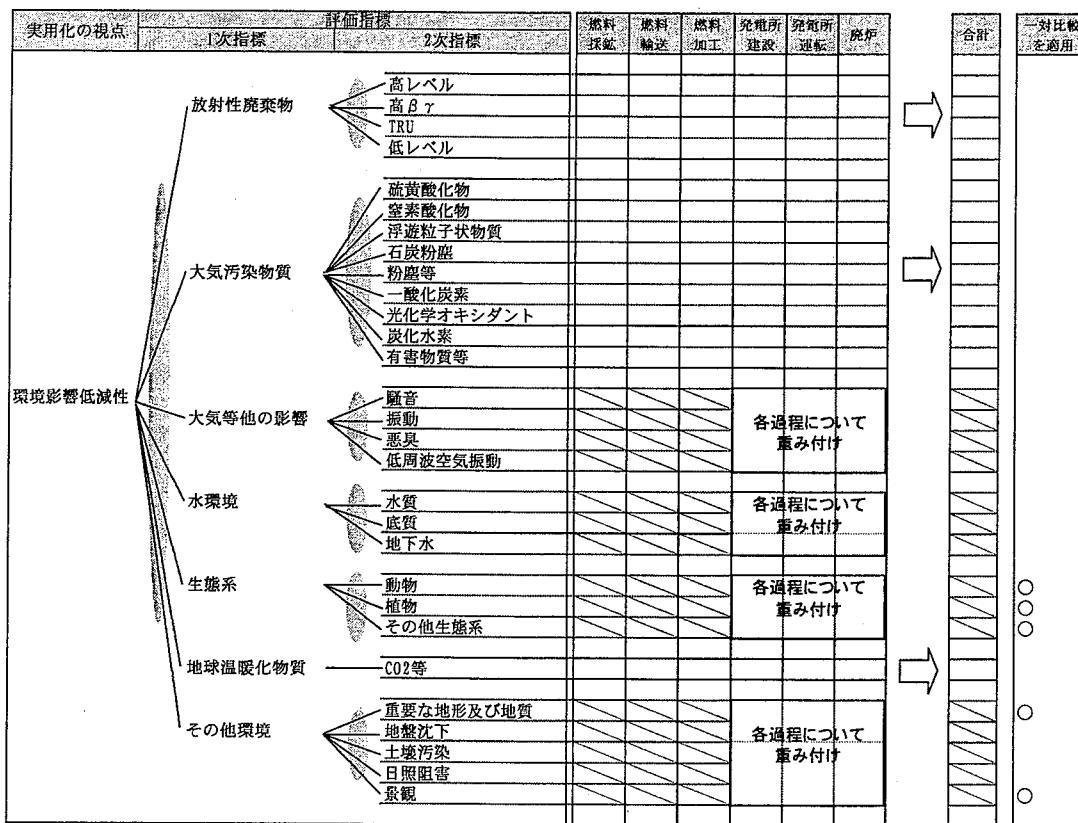
同視点の下位指標構造案としては、排出物質による影響だけでなく騒音・振動・景観といった項目まで網羅的に取り込み得るものとしている。試運用にあたっては、構造案に示した項目は全て取り扱うこととし、以下の留意点を再掲して確認する（[4]より）。

- 排出物質の放出量（発生量ではない）を対象とする。
- 定量化可能な項目について効用関数を設定する際には、種々の制限値を参考にする。
- 定量化不可能な項目は一対比較により評価する。

図 2-4に示した指標構造の最下指標に対して、定量化できない指標（一対比較に頼らざるを得ないもの）を○印で示しているが、実際の運用にあたっては必ずしも定量的な入力データが得られるとは限らず、理論上は効用関数設定が可能であっても一対比較によって評価を行う指標もあり得る。

また、環境影響低減性は、各電源システムのライフサイクルで評価することとする。すなわち、環境影響物質の放出については、燃料採鉱から発電所建設・運転・廃炉までの各過程における放出量を評価する。騒音、振動、景観影響等は、電源システム立地地点での影響を評価対象とする。本試運用においては、データ収集範囲の特定が困難であることから、燃料採鉱時の騒音や振動などは取り扱わないこととするが、構造としては取り扱うことも可能となるようにしておく。

図 2-4 環境影響低減性の下位指標構造（大規模電源比較）



## (6) 安全性の下位構造設定

ここで取り扱う安全性とは、事故時におけるリスクの大きさである。通常時の安全性は環境影響低減性に含んでいると考える。安全性の評価指標は、公衆および従事者の単位発電量あたりの死亡リスクを用いる（図 2-5）。

図 2-5 安全性の下位指標構造（大規模電源比較）

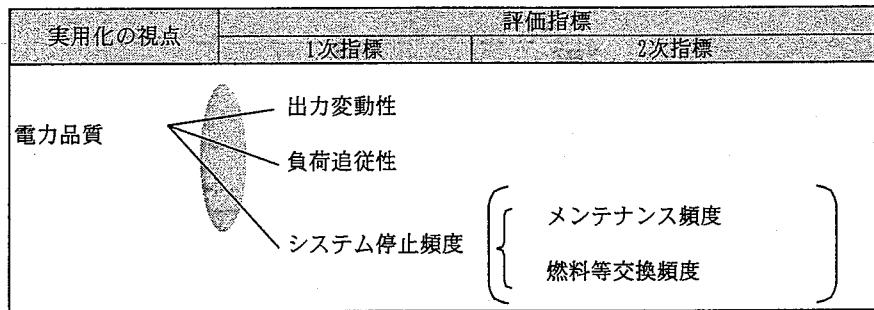
| 実用化の視点 | 評価指標                              |      |
|--------|-----------------------------------|------|
|        | 1次指標                              | 2次指標 |
| 安全性    | 単位発電量当り公衆死亡リスク<br>単位発電量当り従事者死亡リスク |      |

## (7) 電力品質の下位構造設定

昨年度検討にて提案した電力品質の下位指標構造は図 2-6のとおりであり、試運用では

これを用いることとする。1次指標にあるシステム停止頻度はメンテナンス頻度などを積み上げるようになっているが、停止頻度そのものが入力情報として得られればそれを直接使用する。

図 2-6 電力品質の下位指標構造（大規模電源比較）



## 2.2.2 中小規模電源（対風力発電）

### (1) 評価視点の設定

中小規模電源の評価視点としては、大規模電源評価の際に設定した6視点に加え、簡便性を取り入れることとする。表 2-6にも記したように、分散型電源などで重要な視点であるため、ここで取り入れる必要がある。よって、中小規模電源評価の試運用は、次の7視点から行うこととなる。

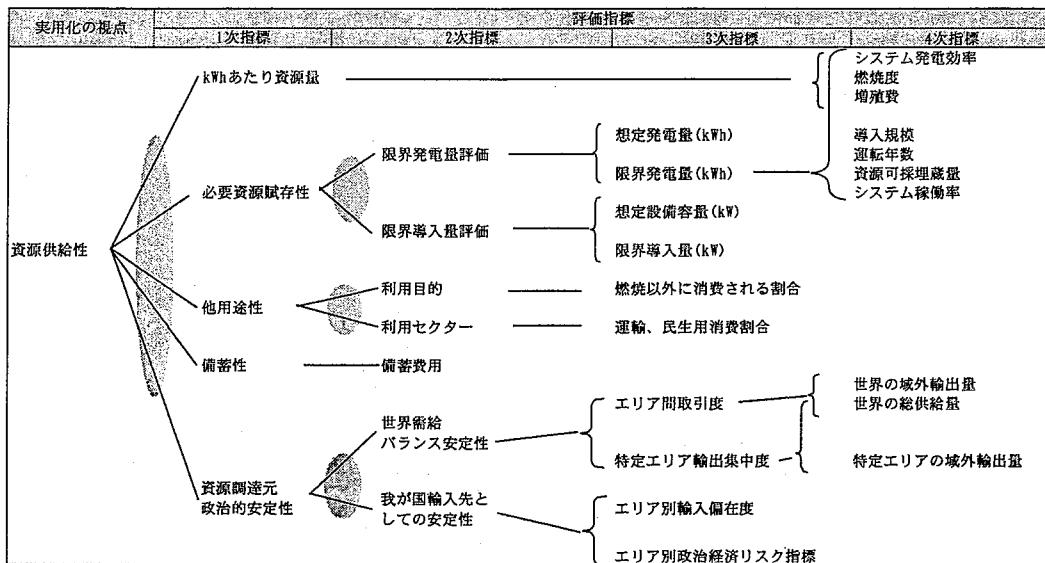
経済性、資源性、核拡散抵抗性、環境影響低減性、安全性、簡便性、電力品質

以下、各視点の下位構造を、中小規模電源評価（小型 FBR と風力発電）を行う観点から設定するが、新たに加える簡便性を除き大規模電源評価用に設定した構造と同一のものを使用し得るとした。ただし、資源性に関しては、導入限界量の概念を盛り込むべきとの議論もなされており、検討しなおす余地がある。

### (2) 資源性の下位指標構造設定（中小規模電源評価用）

ここで行おうとする中小規模電源の競合評価対象である風力発電のような自然エネルギーは、風況など物理的制約により供給力に限界がある。昨年度の検討において、限界供給力の概念を資源賦存性として取り込む構造案を示しており、ここではそれを使用することが妥当であると考える（図 2-7）。

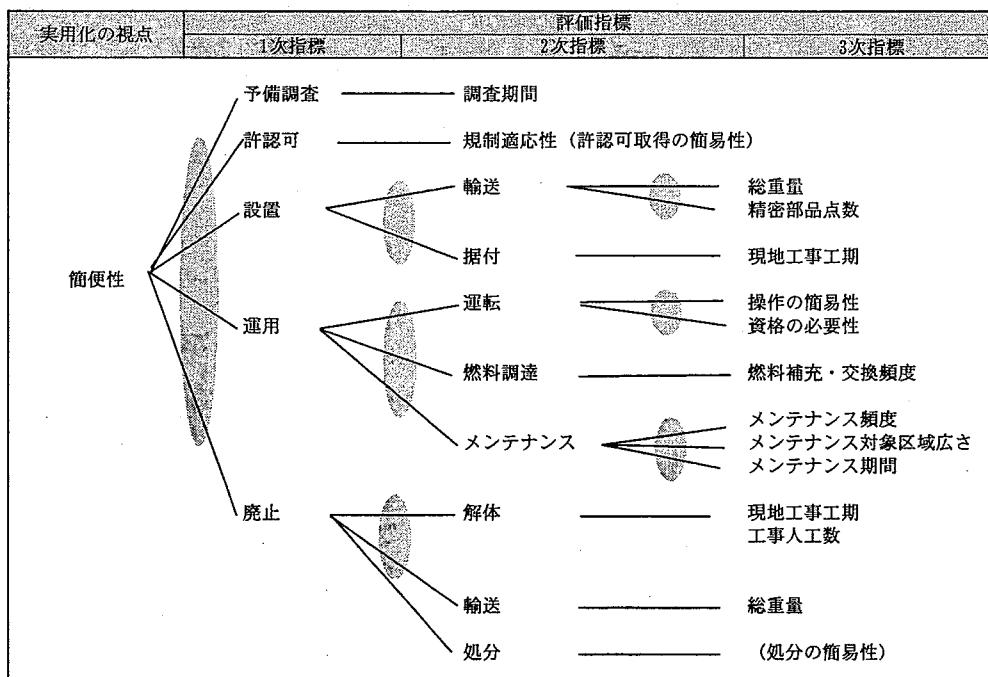
図 2-7 資源性の下位指標構造（中小規模電源）



## (3) 簡便性の下位指標構造設定

簡便性の下位指標構造は図 2-8 のとおりとする。昨年度案では、許認可の有無という項目が含まれていたが、ここでは、規制適応性（許認可取得簡易性）として構造に含めることとする。

図 2-8 簡便性の下位指標構造



## 2.3 社会的受容性の評価構造設定

昨年度検討した社会的受容性の評価構造案は図 2-9に示すとおりである。この中には、試運用を行うにあたって必ずしも構造に含めなくてもよいと思われるものも含まれる。また、同案では、最下層指標を可能な限り定量化可能となるように考案されているが、中には、データ収集が困難であると予想されるものなども含まれており、それらについては、例えば単に“有無”で評価することが試運用においては妥当な場合もある。以下、このような観点から同案を見直し、社会的受容性の評価構造を設定する。

図 2-9 社会的受容性の評価構造案

| 指標1   | 指標2       | 指標3    | さらに下位指標（一对比較の際の観点）     |
|-------|-----------|--------|------------------------|
| 発電所資源 | 発電による生成資源 | 蒸気     | 利用温度、利用可能時間            |
|       |           | 温排水    | 利用温度、利用可能時間            |
|       |           | 石膏     | 生成量                    |
|       |           | 石炭灰    | 生成量                    |
|       |           | LNG冷熱  | 利用温度、利用可能時間            |
|       | 発電施設や空間資源 | 放射線    | 線量、利用可能時間              |
|       |           | 建設用鉄道  | (有無)                   |
|       |           | 港湾     | (有無)                   |
|       |           | 掘削残土   | 生成量                    |
|       | ソフト資源     | 敷地空間   | 面積                     |
|       |           | 雇用     | 地元雇用者数                 |
|       |           | 関連産業育成 | 地元経済波及効果               |
|       | ソフトラジカル   | 技術や技能  | (評価者にとって有益な技術や技能であるか)  |
|       |           | 人材活用   | (評価者にとって有效地に活用し得るかどうか) |

| 指標1        | 指標2     | 指標3        | さらに下位指標（一对比較の際の観点）                   |
|------------|---------|------------|--------------------------------------|
| 心理的バイアス低減性 | 恐怖性     | 大災害の可能性    | 1事故あたりの最大死傷者数<br>1事故あたりの最大被害面積       |
|            |         | 個人による制御可能性 | リスクに対する個人の意思の影響力<br>リスクに対する個人の能力の影響力 |
|            |         | 暴露任意性      | 同一便益を得る代替手段の有無<br>リスクテイク拒否可能性の有無     |
|            |         | 子供・子孫への影響  | 遺伝的影響の有無<br>廃棄物等管理期間<br>事故時処理期間      |
|            |         | 事故歴        | 評価時点までの事故数<br>事故頻度                   |
|            | 未知性     | 公平さ        | 受益者とリスクテイク者が同一か否か                    |
|            |         | 可逆性        | 影響が出た場合に取り戻しがつくか否か                   |
|            |         | 周知度        | 同一原理の民生用製品の有無                        |
|            | その他事項   | 理解度        | 仕組みやプロセスが理解容易か否か                     |
|            |         | 影響発現遅延性    | 影響がすぐに現れるか遅れて現れるか                    |
|            |         | 被害者身元判明可否  | 被害者が見分けられるか否か                        |
|            | 不利益性    | 報道機関の注目度   | 報道機関が取り上げる頻度・量                       |
|            |         | 便益の直接性     | 個人的便益か、公共の便益か                        |
|            |         | 便益の明瞭性     | 便益が定量化可能か<br>量の単位の周知度・理解度            |
|            | 事業主体の特性 | 大きさ        | 事故や不祥事により被る不利益の程度                    |
|            |         | 制御可能性      | 事業主体に対する影響力有無                        |
|            |         | 政治的カテゴリー   | 評価者と同一か否か                            |
|            |         | メディアでの評判   | 評価者が支持するメディアでの評判の良し悪し                |
|            |         | 活動拠点位置     | 評価者と同一か否か                            |

### (1) 試運用では取り上げない指標

評価構造案に挙げた指標、特に、心理的バイアス低減性の下位指標は、必ずしも発電システムに対する指標だけではなく、様々な科学技術やその応用製品に対して一般的に適用され得ると考えられる指標である。従って、必ずしも電源システムの評価にはなじまないと考えられる指標も含まれる。

その観点から、被害者身元判明可否（未知性の下位指標）は試運用の構造からは除外することとする。これは、事故等の被害者が見分けられるか否か、という指標であり、事故の性質や規模によりケース・バイ・ケースであると考えられる。よって、電源システムに対する定量評価および一対比較ともに困難であろうと考えられる指標だからである。

同様の理由で、可逆性（恐怖性の下位指標）も除外の可能性が考えられるが、この指標については、各電源種に対して“最悪の状況”を想定した場合の可逆性を判断することで指標構造に含めることとする。

### (2) 定量化しない指標

次に、定量化して評価することを前提に掲げた指標について、試運用を行うまでの定量化の是非を検討する。すなわち、情報収集が困難であることが予想される指標や、その効用値が具体的なサイトごとに異なる可能性がある指標については、定量値ではなく、単純に“有無”により試評価を行うことが妥当であると思われる。表 2-7に、試評価を有無で行うべき指標とその理由を示した。

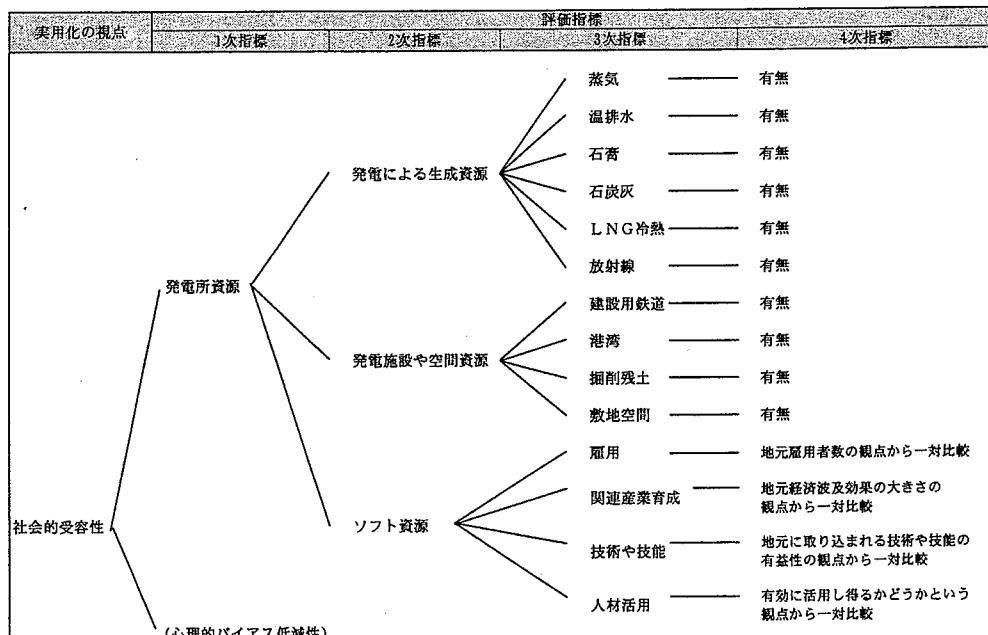
表 2-7 “有無”で試評価を行う指標一覧

| 指標        |          | “有無”で評価する理由       |
|-----------|----------|-------------------|
| 発電による生成資源 | 蒸気       | 利用温度、利用可能時間       |
|           | 温排水      | 利用温度、利用可能時間       |
|           | 石膏       | 生成量               |
|           | 石炭灰      | 生成量               |
|           | LNG冷熱    | 利用温度、利用可能時間       |
|           | 放射線      | 線量、利用可能時間         |
| 発電施設や空間資源 | 建設用鉄道    | (有無)              |
|           | 港湾       | (有無)              |
|           | 掘削残土     | 生成量               |
|           | 敷地空間     | 面積                |
| 恐怖性       | 公平さ      | 受益者とリスクテイク者が同一か否か |
| 未知製       | 周知度      | 同一原理の民生用製品の有無     |
|           | 影響発現遅延性  | 影響がすぐに現れるか遅れて現れるか |
| 事業主体の特性   | 政治的カテゴリー | 評価者と同一か否か         |
|           | 活動拠点位置   | 評価者と同一か否か         |

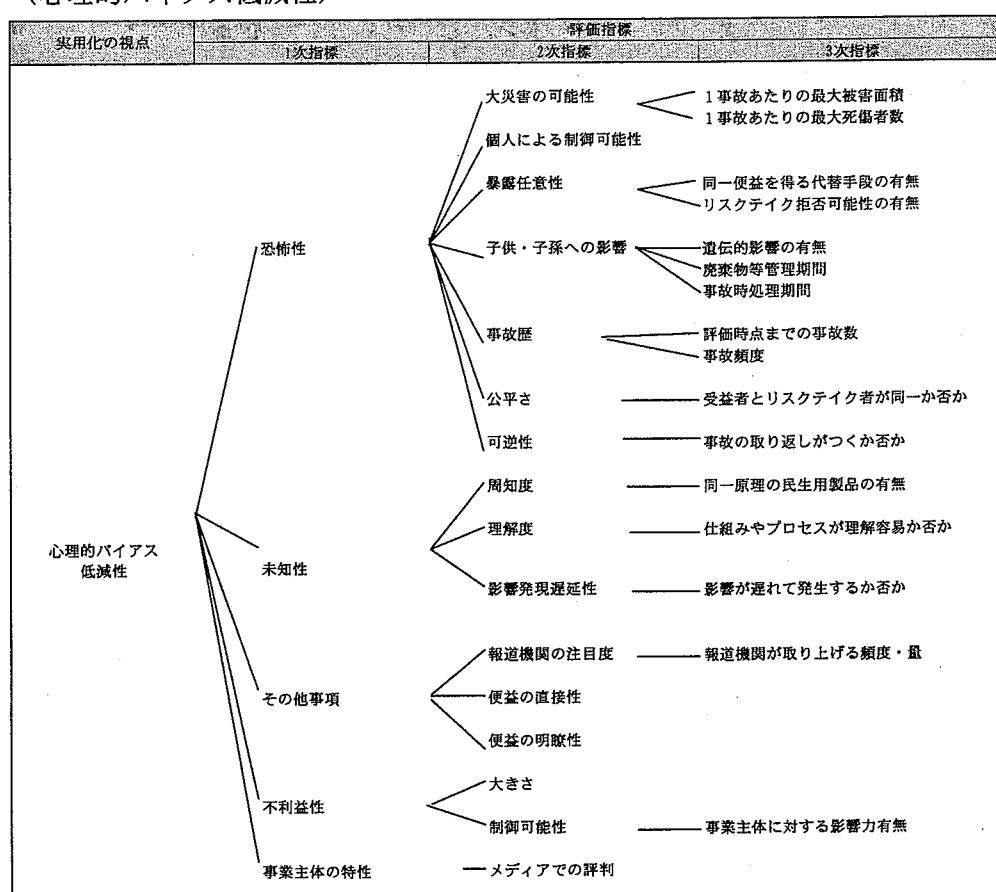
以上の検討により、社会的受容性の評価構造を次頁図 2-10のように設定する。

図 2-10 社会的受容性の評価構造設定

(発電所資源)



(心理的バイアス低減性)



### 3. 試評価用入力データの整理

#### 3.1 入力項目一覧

試評価に必要となる入力データ項目を表 3-1に示す。定量化不可能である項目および収集データの信頼性が低い、収集が困難である項目については一対比較による評価を行うこととする。

表 3-1 試評価の入力項目一覧

| 評価視点    | 変数            | 備考(単位等)   |
|---------|---------------|---|
| 経済性     | 設備費           | 円/kWh   |
|         | 燃料費           | 円/kWh   |
|         | O&M費          | 円/kWh   |
|         | エネルギー発生確率     | 回/年 など  |
|         | 発生時の燃料価格上昇率   | % など  |
|         | 各年平均燃料原料価格変動幅 | 円/kWh   |
|         | 販売電力料金水準      | 円/kWh   |
|         | 法人税率          | % など  |
|         | 稼働率           | % など  |
|         | 減価償却期間        | 年   |
| 資源性     | システム発電効率      | % など  |
|         | 燃焼度           | MWd/t など  |
|         | 増殖比           | 単位なし、または%など                                       |
|         | 導入規模          | kWh   |
|         | 運転年数          | 年   |
|         | 燃焼以外に消費される割合  | % など  |
|         | 運輸、民生用消費割合    | % など  |
|         | 導入限界量         | 中小規模電源の場合のみ、kW、およびkWh                             |
|         | 世界需給バランス安定性   | 世界の域外輸出量  |
|         |               | 世界の総供給量   |
| 環境影響低減性 | 特定エリアの域外輸出量   | 総合資源エネルギー調査会報告部会 エネルギーセキュリティワーキンググループ報告書における定義に従う |
|         | 我が国輸入先としての安定性 | エリア別輸入偏在度   |
|         |               | エリア別政治経済リスク指標                                     |
|         | 高レベル放出量       |   |
|         | 高βγ放出量        |   |
|         | TRU放出量        |   |
|         | 低レベル放出量       |   |
|         | 硫黄酸化物放出量      |   |
|         | 窒素酸化物放出量      |   |
|         | 浮遊粒子状物質放出量    | 運転時の kWhあたり放出量                                    |
| 環境影響低減性 | 石炭粉塵放出量       |   |
|         | 粉塵等放出量        |   |
|         | 一酸化炭素放出量      |   |
|         | 光化学オキシダント放出量  |   |
|         | 炭化水素放出量       |   |
|         | 有害物質等放出量      |   |
|         | 騒音量           | 等価騒音レベル（デシベル）がわかれればそれを使用。収集困難であれば一対比較             |
|         | 振動量           | 振動レベル（デシベル）がわかれればそれを使用。収集困難であれば一対比較               |
|         | 悪臭の量          | 悪臭物質のppm。収集困難であれば一対比較                             |
|         | 低周波空気振動       | 一対比較  |
| 環境影響低減性 | 水質汚染の程度       | 一対比較  |
|         | 底質汚染の程度       | 一対比較  |
|         | 地下水汚染の程度      | 一対比較  |
|         | 動物の生態系への影響    | 一対比較  |
|         | 植物の生態系への影響    | 一対比較  |
|         | その他生態系への影響    | 一対比較  |
|         | C02放出量        | 運転時の kWhあたり放出量                                    |
|         | 重要な地形及び地質への影響 | 一対比較  |
|         | 地盤沈下の程度       | 一対比較  |
|         | 土壤汚染の程度       | 一対比較  |
|         | 日照阻害の程度       | 一対比較  |
|         | 景観への影響        | 一対比較  |

(続き)

| 評価視点       | 変数               | 備考(単位等)               |  |
|------------|------------------|-----------------------|--|
| 核拡散抵抗性     | 査察頻度             | 回/年                   |  |
|            | 査察期間             | 日/1回                  |  |
|            | 輸送時取扱量           | トンなど                  |  |
| 安全性        | 単位発電量当たり公衆死亡リスク  | 人/k Wh                |  |
|            | 単位発電量当たり従事者死亡リスク | 人/k Wh                |  |
| 電力品質       | 出力変動性            | 一对比較                  |  |
|            | 負荷追従性            | 一对比較                  |  |
|            | システム停止頻度         | 回/年 など                |  |
| 簡便性        | 予備調査期間           |                       |  |
|            | 規制適応性(許認可取得の簡易性) |                       |  |
|            | 輸送総重量            |                       |  |
|            | 処分簡易性            |                       |  |
|            | 精密部品点数           |                       |  |
|            | 現地工事工期           |                       |  |
|            | 操作の簡易性           | ・中小電源のみ               |  |
|            | 資格の必要性           | ・データ収集が困難であれば一对比較とする  |  |
|            | 燃料補充・交換頻度        |                       |  |
|            | メンテナンス頻度         |                       |  |
|            | メンテナンス対象区域広さ     |                       |  |
|            | メンテナンス期間         |                       |  |
|            | 現地工事工期           |                       |  |
|            | 工事人工数            |                       |  |
| 社会的受容性     | 発電所資源            | 蒸気発生                  |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 温排水発生                 |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 石膏発生                  |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 石炭灰発生                 |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | LNG冷熱発生               |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 放射線発生                 |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 建設用鉄道                 |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 建設時の港湾                |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 掘削残土                  |  |
|            |                  | 有無                    |  |
| 心理的バイアス低減性 |                  | 敷地空間                  |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 雇用                    |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 関連産業育成                |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 技術や技能                 |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 人材活用                  |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 1事故あたりの最大死傷者数         |  |
|            |                  | 人/1回 など               |  |
|            |                  | 1事故あたりの最大被害面積         |  |
|            |                  | m <sup>2</sup> /1回 など |  |
|            |                  | 個人による制御可能性            |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 同一便益を得る代替手段           |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | リスクテイク拒否可能性           |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 遺伝的影响                 |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 廃棄物等管理期間              |  |
|            |                  | 年                     |  |
|            |                  | 事故時処理期間               |  |
|            |                  | 年                     |  |
|            |                  | 評価時点までの事故数            |  |
|            |                  | 回                     |  |
|            |                  | 事故頻度                  |  |
|            |                  | 回/年 など                |  |
|            |                  | 同一原理の民生用製品            |  |
|            |                  | 有無                    |  |
|            |                  | 可逆性                   |  |
|            |                  | 最悪の事故を想定して一对比較        |  |
|            |                  | 理解度                   |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 影響発現遅延性               |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 報道機関が取り上げる頻度・量        |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 便益の直接性                |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 便益の明瞭性                |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 事故時不利益性の大きさ           |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 事業主体に対する個人の影響力有無      |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 事業主体の政治的カテゴリ          |  |
|            |                  | 評価者と同一か否か             |  |
|            |                  | メディアでの評判              |  |
|            |                  | 一对比較                  |  |
|            |                  | 事業主体の活動拠点位置           |  |
|            |                  | 評価者と同一か否か             |  |

### 3.2 他電源に関する入力情報整理

#### 3.2.1 LNG 火力に関する入力情報

##### (1) 経済性

###### 1) 発電単価

###### ①過去調査で用いた想定方法

発電単価は、設備費（プラント建設単価より算出）、燃料費、O&M費に分類して設定する。過去の調査[6][12]において、LNG火力発電コスト想定を年経費率法および耐用年平均の現在価値換算法を用いて行っている。ここではそれら結果を参考しながら入力値を設定する。

年経費率法を用いた過去調査[6]では、プラント建設単価について、単価の現状（1995～2000年）や将来動向について論じた文献より26万円/kWという値を採用している。また、燃料費としては、kgあたりLNG価格に対してLNG発熱量13.300kcal/kg、発電熱効率、燃料加工費1.1円/kWhを用いて

$$(LNG\ 価格[\text{円}/\text{kg}] \times 13,300/860[\text{kWh}/\text{kg}] / \text{発電熱効率}) + \text{燃料加工費}[\text{円}/\text{kWh}]$$

として算出した数値を用いている。

一方、耐用年平均の現在価値換算法[12]は、発電設備の耐用年期間内の平均発電コストを資本費、運転費、燃料費に分けて求め、基準年に現在価値化して算出する方法である。

本評価では、年経費率法または耐用年平均法のいずれかを用いて計算することとするが、どの評価対象電源に対しても同じ手法を適用することを原則とする。試評価においては、データ入手容易性の観点から、年経費率法を適用する。

###### ②資源エネルギー庁による試算値（参考）

資源エネルギー庁により、各電源発電原価試算値（水力：13.6円/kWh、LNG火力：6.4円/kWh、石油火力：10.2円/kWh、石炭火力：6.5円/kWh、原子力：5.9円/kWh）の算出内訳が明らかにされているが、LNG火力については次表のような内訳となっている。

表 3-2 経済産業省による LNG 火力発電原価試算

| 単位：円/kWh |            | (諸元)   | (モデルプラント)  |
|----------|------------|--------|------------|
| 発電原価     | <b>6.4</b> | 稼働率    | 80%として計算   |
| 資本費      | <b>1.5</b> | 割引率    | 3%         |
| 減価償却費    | 1.2        | 固定資産税率 | 1.40%      |
| 固定資産税    | 0.1        | 事業税率   | 1.30%      |
| 事業報酬税    | 0.2        | LNG価格  | 18,902円/トン |
| O&M費     | <b>1.1</b> | 燃料費上界率 | 1.82%      |
| 修繕費      | 0.6        | 耐用年数   | 40年        |
| 諸費用      | 0.2        | 建設単価   | 20.3万円/kW  |
| 給与手当     | 0.1        |        |            |
| 一般管理費    | 0.1        |        |            |
| 事業税      | 0.1        |        |            |
| 燃料費      | <b>3.8</b> |        |            |

\*発電端熱効率は平成12年度実績（「電力需給の概要」より）

### ③ 実際の建設費例（参考）

また、実際の LNG コンバインドサイクル建設費例では、東京電力・富津火力 3・4 号系列では、152 万 kW×2 系列で建設費総額を約 6,000 億円と計画しており [7]（ただし、計画段階での見積）、kWあたり約 20 万円の計算になる。

### ④ 設定値

以上を参考にして、本試評価において設定する値は次のようにする。ここで、LNG コンバインドサイクルの発電効率は 60% を達成するものと仮定している。

表 3-3 LNG 火力に対する発電原価設定値（年経費率法）

| 試評価における設定値 | 設定の考え方   |
|------------|--|
| 固定費        | プラント建設単価=203,000 円/kW<br>年経費率=約 8 %（金利 3%、償却期間 15 年）<br>OM 費率=建設費の 4%<br>稼働率=80%<br>として算出した。                     |
| 変動費(燃料費)   | LNG 価格は予想困難であり、ここでは、平成 14 年 4~6 月平均の LNG 通関統計価格（26,813 円/トン）が一定で推移するとして算出した。熱効率は 60% としている。燃料加工費は 1.1 円/kWh とした。 |

## 2) エネルギーショック発生確率

我が国の原油および LNG 輸入価格推移を図 3-1 に示す。LNG 輸入価格は 1972 年までは固定価格であり、その後、原油輸入価格にリンクした価格フォーミュラによるものへと移行した（ただし、価格フォーミュラは LNG 売買契約ごとに異なり、公表されたものはほとんどない）。本調査においては、今後も原油輸入価格リンクが続くという仮定のもとに、LNG 価格変動に関する各パラメータを設定することとする。

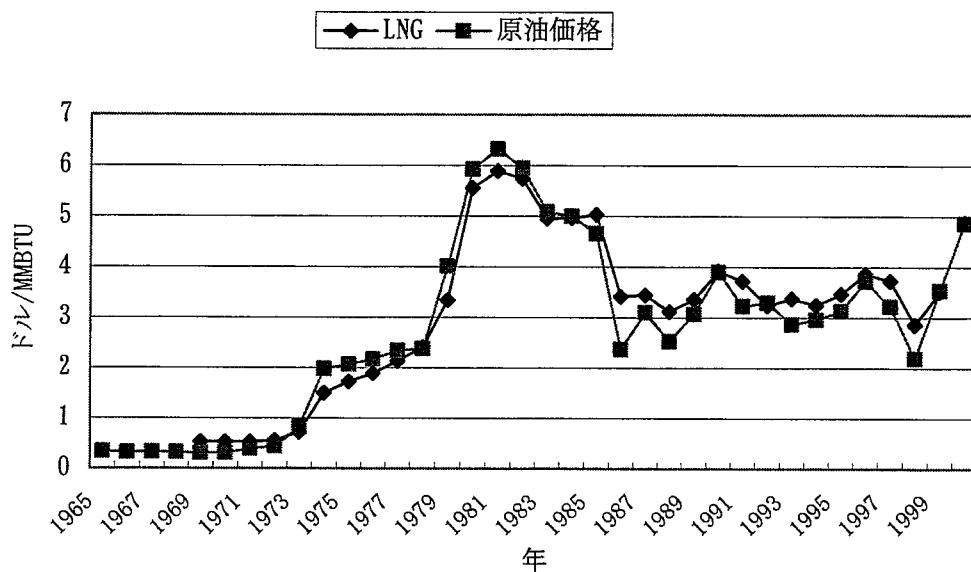
従って、LNG に関するエネルギーショック発生確率は、原油価格に影響するエネルギーシ

ヨック発生確率として設定する。図 3-1によれば、原油価格の急激な上昇は以下に記すように 1965～2000 年で 4 回見られている。

- 第一次オイルショック（1972～1974 年）
- 第二次オイルショック（1979～1980 年）
- 湾岸戦争（1990 年）
- OPEC による減産（1999～2000 年）

OPEC 減産による原油価格上昇はオイルショックとは区別されることもあるが、価格を急上昇させる要因であるため、ここではエネルギーショックの 1 つとして取り上げることとする。以上より、エネルギーショック発生確率は、35 年間で 4 回、すなわち 1 年間に約 11% の確率であると考える。

図 3-1 日本の原油・LNG 輸入価格の推移



### 3) エネルギーショック発生時の燃料価格上昇率

過去の調査研究[6]において、エネルギーショック発生時の原油価格上昇率を、過去のエネルギーショック時の大まかな原油価格上昇実績値を用いてその平均値をとることにより想定を行っており、ここでもその考え方を踏襲することとする。図 3-1によれば、上に記した 4 回のエネルギーショック時における原油および LNG 価格の大まかな上昇率は以下のようである。4 回の平均値を求めると、原油、LNG それぞれ約 160%、約 110% の上昇率である。

表 3-4 過去のエネルギー・ショック時の原油およびLNG価格上昇率

| 事象         | 大まかな価格変化（ドル/MMBTU） |                           | 上昇率   |
|------------|--------------------|---------------------------|-------|
| 第一次オイルショック | 原油                 | 0.44 (1972) ⇒ 1.98 (1974) | 約350% |
|            | LNG                | 0.56 (1972) ⇒ 1.50 (1974) | 約170% |
| 第二次オイルショック | 原油                 | 2.38 (1978) ⇒ 5.93 (1980) | 約150% |
|            | LNG                | 2.41 (1978) ⇒ 5.56 (1980) | 約160% |
| 湾岸戦争       | 原油                 | 3.07 (1989) ⇒ 3.90 (1990) | 約30%  |
|            | LNG                | 3.36 (1989) ⇒ 3.92 (1990) | 約20%  |
| OPEC減産     | 原油                 | 2.19 (1998) ⇒ 4.86 (2000) | 約120% |
|            | LNG                | 2.86 (1998) ⇒ 4.88 (2000) | 約70%  |
|            |                    | 原油平均                      | 約160% |
|            |                    | LNG平均                     | 約110% |

上に記した価格フォーミュラの考え方従えば、原油の平均上昇率にフォーミュラにおける係数をかけて算出する方法をとることになるが、試評価では上記実績値（約110%）を用いることとする。

ここでは、参考までに価格フォーミュラにおける係数を求める。LNG 売買契約における価格フォーミュラは、契約ごとに異なりほとんど公表されておらず、図 3-1に示した原油・LNG 輸入価格推移データより推定を行う。次の式で両者の価格リンクを近似できると仮定して、係数 A, B を求める。

$$Y = A + BX$$

ただし、Y : LNG 輸入価格

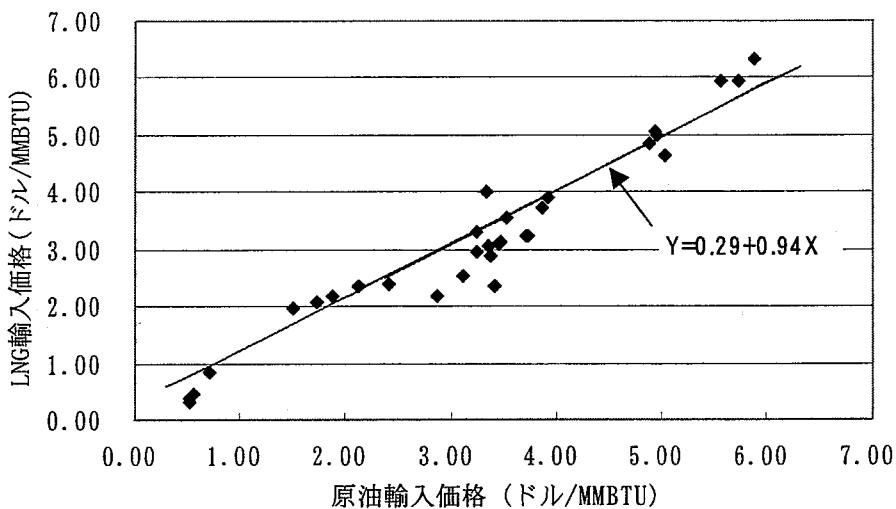
X : 原油輸入価格

A : 定数（形式上は、LNG 輸入価格の最低水準を示す）

B : 原油価格リンク係数（1より小さい値となる）

図 3-1のデータより回帰した結果、係数 A および B は、それぞれ、0.29 および 0.94 と算出される（図 3-2）。この結果より、エネルギー・ショック発生時の燃料価格上昇率は、原油のそれに対して 94% であると考える。

図 3-2 LNG 輸入価格と原油輸入価格の関係



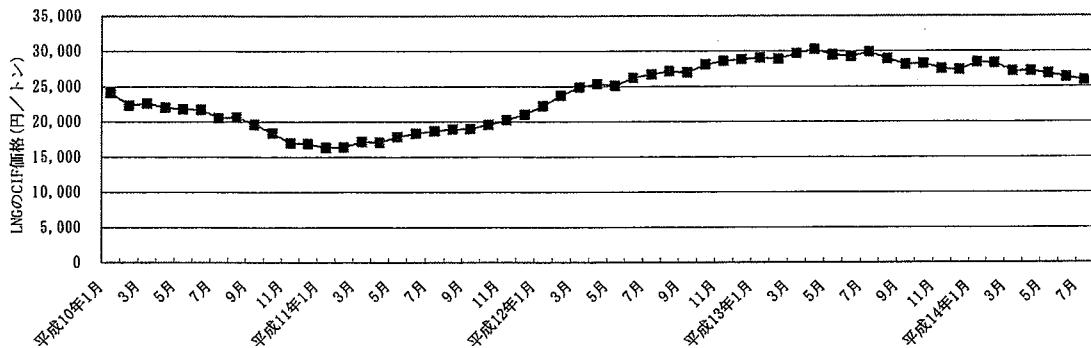
#### 4) 各年平均燃料価格変動幅

財務省貿易統計により月ごとの LNG 輸入数量や CIF 単価が発表されている。ここでは、1998年1月から2002年6月までの LNG 価格推移（図 3-3）から、1年間の LNG 価格変動幅を設定する。1年ごとに CIF 価格の最高と最低の差を求めるとき表 3-5 のようになる。平成10年から14年の平均値（約4,800円／トン）を、年間の LNG 価格変動幅として設定することとする。

表 3-5 1年ごとの LNG の CIF 価格変動幅（最高－最低）

| 年     | 最高    | 最低 (円／トン) |
|-------|-------|-----------|
| 平成10年 | 7,285 |           |
| 平成11年 | 4,748 |           |
| 平成12年 | 6,585 |           |
| 平成13年 | 2,885 |           |
| 平成14年 | 2,533 |           |
| 平均    | 4,807 |           |

図 3-3 LNG の CIF 価格推移



### 5) 投資回収期間

投資回収期間としては、減価償却期間で回収するものと考え、法定耐用年数である15年を用いることとする。

## (2) 資源性

### 1) システム発電効率

LNG コンバインドサイクルの発電効率は 60% を達成すると仮定する。

## 2) 必要資源賦存性

この指標は、ある導入規模である年数を運転したときに必要となる資源の量を算出し、確認可採埋蔵量との比で表される量とする。

まず、必要となる資源量を、以下のように算出する。

表 3-6 必要資源量の算出

|      |       |           |                               |
|------|-------|-----------|-------------------------------|
| 導入規模 | 50 GW | 50年間の発電量  | 17,520,000 GWh                |
| 運転年数 | 50 年  |           | 1,888,120,301 トン              |
| 発電効率 | 60 %  | 必要となるLNG量 | 2,643,368,421 千m <sup>3</sup> |
| 運転年数 | 50 年  |           | 93,310,905,263 千cf            |
| 稼働率  | 80 %  |           |                               |

ただし、LNG発熱量：13,300kcal/kg LNG1トン＝天然ガス1,400m<sup>3</sup>を用いた。

また、1kWh=約860kcal、1m<sup>3</sup>=約35.3cf

天然ガスの確認可採埋蔵量は、オイル&ガスジャーナル 2000 年 12 月号によれば、5,278,484 [十億 cf] である。上で算出した LNG 必要資源量との比をとると、

$$93,311 [\text{十億 cf}] / 5,278,484 [\text{十億 cf}] = 1.8\%$$

となる。この値を、必要資源賦存性の設定値として使用する。

### 3) 備蓄費用

LNG 備蓄費用としては、LNG 基地の減価償却費用を kWhあたりの金額として算出したものを用いる。我が国における LNG 基地建設費として十分な情報を得ることが困難であったため、海外における建設費の事例を用いることとする（表 3-7）。これら事例を平均すると、1 kWh の発電に必要な LNG を備蓄するための設備の建設費として約 100 円かかる計算となる。

なお、参考までに過去調査[6]でまとめた石油備蓄費用を再掲すると、5 万 kl タンクの設備費として約 1,000 百万円としており、1 kWh 相当原油あたりの備蓄設備費用としては約 5 円となる（石油火力発電の効率を 40% として計算）。

表 3-7 LNG 基地建設費事例

| 所有者        | ターミナル名（所在地）<br>(稼動開始年月) | 設備投資額<br>(億円) | 設備容量<br>(kW) | kWhあたり投資額<br>(円/1 kWh相当LNG) |
|------------|-------------------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| 仙台市        | 仙台LNG基地<br>(平成9年6月)     | 369 億円        | 80,000       | 117.0                       |
| 東京電力       | 富津LNG基地<br>(昭和61年11月)   | 1,145 億円      | 360,000      | 80.7                        |
| 東京ガス       | 扇島工場<br>(平成10年10月)      | 1,700 億円      | 200,000      | 215.6                       |
| 知多エル・エヌ・ジー | 知多LNG事業所<br>(昭和58年～59年) | 915 億円        | 480,000      | 48.3                        |
| 東邦ガス       | 四日市工場<br>(平成3年10月)      | 290 億円        | 80,000       | 91.9                        |
| 中部電力       | 四日市LNGセンター<br>(昭和62年)   | 780 億円        | 320,000      | 61.8                        |
| 大阪ガス       | 姫路製造所<br>(昭和59年3月)      | 700 億円        | 320,000      | 55.5                        |
| 広島ガス       | 廿日市工場<br>(平成8年3月)       | 240 億円        | 85,000       | 71.6                        |
| 中国電力       | 柳井LNG基地<br>(平成2年11月)    | 660 億円        | 240,000      | 69.7                        |
| 西部ガス       | 福北LNG基地<br>(平成5年10月)    | 230 億円        | 35,000       | 166.7                       |
| 大分エル・エヌ・ジー | 大分LNG基地<br>(平成2年5月)     | 820 億円        | 240,000      | 86.7                        |
| 日本ガス       | 鹿児島LNG工場<br>(平成8年3月)    | 130 億円        | 36,000       | 91.6                        |

注) 換算には、LNGの比重0.425、LNGの熱量13,300kcal/kg、発電効率60%とした

出所) 経済産業省資料より作成

## 4) 発電以外に消費する割合

総合エネルギー統計によれば、天然ガスまたは LNG の一次エネルギー供給量のうち、発電以外の目的に消費される割合は、表 3-8の天然ガス・LNG のエネルギー転換および最終エネルギー消費において、電気事業者による以外の消費量の割合として表すことができ、その値は表中右に記した数字を用いて、

$$(⑥-③-④) / (①+⑤)$$

となり、その値は約 30%である。

表 3-8 天然ガスのエネルギー需給バランス（2000 年度）

単位：×10<sup>15</sup>J

|   |              | 天然ガス<br>LNG | 都市ガス  |   |
|---|--------------|-------------|-------|---|
| 一次<br>エ<br>ネ<br>ル<br>ギ<br>ー               | 国内エネルギー生産    | 102         |       |   |
|   | 輸入           | 2,970       |       |   |
|   | 一次エネルギー総供給   | 3,072       |       |   |
|   | 輸出           |             |       |   |
|   | 在庫変動         | 0           |       |   |
|   | 一次エネルギー国内供給計 | 3,073       |       | ① |
| 工<br>ネ<br>ル<br>ギ<br>ー<br>転<br>換<br>ギ<br>ー | 電気事業者        | -2,129      |       | ② |
|   | 熱供給事業者       |             | -16   |   |
|   | 都市ガス         | -859        | 1,061 | ③ |
|   | 自家消費・ロス      | -19         | -13   | ④ |
|   | 統計誤差         | -45         | 0     | ⑤ |
|   | 最終エネルギー消費計   | 21          | 1,032 | ⑥ |
|   | 産業部門計        | 20          | 386   |   |
|   | 民生部門計        | 0           | 646   |   |
|   | 運輸部門計        |             |       |   |

出所) 総合エネルギー統計平成 13 年度版

## 5) 運輸・民生用消費割合

一次エネルギーの運輸・民生部門消費割合についても、総合エネルギー統計を参照して値を設定する。表 3-8に示された天然ガス・LNG および都市ガスの最終エネルギー消費における民生・運輸部門の割合は、

$$646 / (21 + 1032) = 61\%$$

である。この値を設定値として用いることとする。

## 6) 世界需給バランス安定性

昨年度検討において、総合資源エネルギー調査会総合部会エネルギーセキュリティワーキンググループで検討した、石油、石炭、天然ガス、ウランに関する、供給削減等のリスク比較定量化試算例を紹介した。そこで使用されている二つの指標（世界の需給バランスに関するリスク、輸入相手国に関するリスク）のうち前者を、ここで設定する値として使用する。

世界の総供給量に対する特定エリアの域外輸出量をリスク指標とし、“エリア間の取引度要因”と“特定エリアの輸出集中要因”的積として表している。世界を7つのエリア（北米、中南米、ヨーロッパ、旧ソ連、中東、アフリカ、アジア太平洋）に分け、各エリアに対する下式①のばらつき（標準偏差）を世界の需給バランスに関するリスクの大きさを表す指標としている。参考文献[8]に記された算出結果を昨年度報告書より再掲した（図3-4）。

### 「世界の需給バランスから見たリスク」の定式化

7つのエリアについて下記①式を算出し、その標準偏差をリスク指標の大きさと考える。

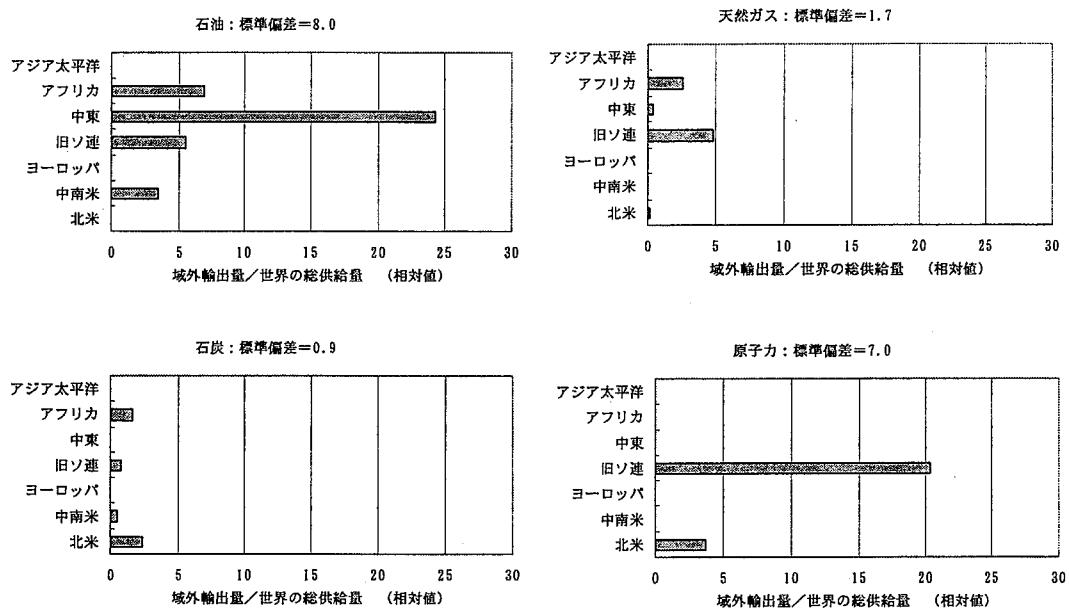
①世界の需給バランスから見たリスク

$$= \text{②エリア間の取引度要因} \times \text{③特定エリアの輸出集中要因}$$

②エリア間の取引度要因 = 世界の域外輸出量／世界の総供給量

③特定エリアへの輸出集中要因 = 特定エリアの域外輸出量／世界の域外輸出量

図 3-4 世界の需給バランスから見たリスクの比較



出所) 参考文献[8]

## 7) 我が国輸入先としての安定性

この指標についても、昨年度検討結果を用いることとする。「我が国の輸入相手エリアに関するリスク」と表現されたこの指標は、二つの下位指標（輸入相手依存度、輸入先の政治的・経済的不安定度）により評価している。前者は、各資源のエリア別輸入偏在度を用い、後者には、Euromoney誌に掲載される“Country Risk（政治、経済などの個別項目について点数付けすることにより、金融（投資）リスクを100点満点で評価）”を加工（国別の数値をエリアごとに集計）したもの用いている（表3-9）。資源別、エリア別の各要素について両者の積を求めたマトリックスより資源ごとに算出した分散をリスクの大きさを表す指標として比較している。結果を見ると（表3-10）、天然ガスは石油の2倍程度のリスクを持つ一方、石炭、原子力はリスクが小さくなっている。

ただし、Euromoney誌のCountry Riskは、金融面からみたリスク評価指標であること、また、日本から見たリスク指標になっていないことから、結果として、アジア太平洋州における石油や天然ガスのリスク指標が大きく算出されている（表3-9）。本調査では、総合資源エネルギー調査会総合部会エネルギーセキュリティWGにおいて示されたこれら値を用いることとするが、同WGにおいても、今後エリア別エネルギーリスクの検討が必要であると指摘している。

表 3-9 エリア別の政治経済リスク指標

|        | 石油   | 天然ガス | 石炭   | 原子力  |
|--------|------|------|------|------|
| 北米     | 0.00 | 0.06 | 0.09 | 0.06 |
| 中南米    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ヨーロッパ  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| 旧ソ連    | 0.00 | 0.00 | 0.70 | 0.00 |
| 中東     | 0.32 | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| アフリカ   | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 0.00 |
| アジア太平洋 | 0.52 | 0.47 | 0.22 | 0.00 |

出所)参考文献[8]

注) 同文献において、Euromoney誌"Country Risk"より作成。国別の指標を輸入量をウェイトに加重平均。大きいほどリスクが大きいことを示す。

表 3-10 我が国のエリア別輸入依存度から見たリスクの比較

| 石油  | 天然ガス | 石炭   | 原子力  |
|-----|------|------|------|
| 1.0 | 1.94 | 0.32 | 0.03 |

注) 石油を1とする。

### (3) 環境影響低減性

環境影響低減性に関する入力データは、東京電力品川火力発電所更新事業における環境影響評価結果を参考に設定することとする。同事業は平成8年～13年にかけて行われ、その概要は以下図みのとおりである。

#### 品川火力発電所更新事業

品川火力発電所において、当時運転中の出力40.5万kWの火力発電設備を廃止・撤去し、同敷地内に新たにコンバインドサイクル発電方式の出力114万kWの発電設備を設置する。事業内容概略は下表のとおり。

表：事業内容の概略

|      |   |
|------|---|
| 設備名称 | 品川火力発電所1号系列                                       |
| 所在地  | 東京都品川区東品川   |
| 敷地面積 | 約10万m <sup>2</sup>                                |
| 発電方式 | コンバインドサイクル発電方式                                    |
| 発電出力 | 114万kW  |
| 燃料   | 都市ガス(13A)   |
| 予定工期 | 撤去工事：平成8年度～9年度<br>建設工事：平成10年度～13年度<br>運転開始：平成13年度 |
| その他  | 煙突：鋼製、高さ110m                                      |

同事業の環境影響評価の概要は表 3-11のとおりである[9]。また、評価を行わなかった項目もあり、その理由とともに表 3-12に示す。これら結果より、図 2-4に示した指標構造のうち定量化して評価し得る項目と、一対比較に頼らざるを得ない項目とを分類する。

表 3-11 品川火力発電所環境影響評価結果の概要

| 予測・評価項目            | 評価の結論  |
|--------------------|--|
| 1. 大気汚染            | 煙突排出ガスによる二酸化窒素の年平均値の予測最高濃度は発電所の北西約 8.5km に現れ、影響濃度は 0.000010ppm である。  |
| 2. 騒音              | 発電所敷地境界における騒音の予測値は、最大 54 デシベルとなり、「東京都公害防止条例」に基づく工場に係る規制基準値を下回る。  |
| 3. 振動              | 発電所敷地境界における振動の予測値は、最大 39 デシベルとなり、「東京都公害防止条例」に基づく工場に係る規制基準値を下回る。  |
| 4. 低周波空気振動         | 住居がある地域側の発電所敷地境界における低周波空気振動の予測値は、最大 75 デシベルとなる。なお、低周波空気振動に対する規制基準はないが、環境庁大気保全局による実験例に照らしてみると、住居がある地域側の発電所敷地境界の予測値は、全ての周波数でこのレベルを下回る。 |
| 5. 水質汚濁            | 温排水拡散範囲に関しては、更新事業前の設備の温排水拡散範囲に比べて増加割合は 1℃以上上昇域約 7%、2℃以上上昇域で約 2%、3℃以上上昇域で約 3%である。   |
| 6. 植物・動物<br>(水生生物) | 温排水による生育環境の変化が少ないと、水質変化への耐性等環境変化に適応可能な生物特性を有することから、温排水が水生生物に及ぼす影響は少ないものと考えられる。   |
| 7. 景観              | 新設設備が既存設備および周囲の景観と調和し、緑豊かなものとなり、圧迫感についてはほとんど変化がないと予測されるので、新設設備が景観に及ぼす影響は少なく、良好な都市景観の形成に寄与するものと考えられる。                                 |

表 3-12 品川火力発電所環境影響評価において評価しなかった項目と理由

| 評価しない項目   | 理由   |
|-----------|--|
| 1. 悪臭     | 通常運転時にはアンモニアの取り扱い施設があるが、「高圧ガス取締法」に定める技術基準に適合した設備を使用する。また、排ガス中のアンモニア濃度は窒素酸化物と同程度であり、きわめて低くなることから、周辺環境への影響はない。 |
| 2. 土壌汚染   | 土壌汚染を生じるような物質は使用していないため、周辺環境への影響はない。   |
| 3. 地盤沈下   | 発電所で使用する淡水は、地盤沈下の原因となる地下水のくみ上げは行わない。   |
| 4. 地形・地質  | 発電所敷地は埋立造成によって形成された土地であり、新たな地形の改変は行わない。  |
| 5. 植物・動物  | 発電所敷地は埋立造成によって形成された土地であり、敷地内の陸上植物・陸上動物に注目種は存在しない。  |
| 6. 日照阻害   | 日照阻害が発生していない既設の建物(ボイラー建屋：高さ約47m)より低い建物のみとなるため、日照阻害は発生しない。  |
| 7. 電波障害   | 既設の建物(ボイラー建屋：高さ約47m)より低い建物のみとなり、また、煙突の外筒は既設設備を使用するため、新たな電波障害は発生しない。  |
| 8. 風害     | 既設の建物(ボイラー建屋：高さ約47m)で風害が発生していないため新たな風害は発生しない。  |
| 9. 史跡・文化財 | 発電所敷地内に史跡・文化財はない。  |

### 1) 定量値を用いる項目

環境影響低減性に関する入力項目のうち、次に示す項目については定量値を入力して評価を行うこととする。表 3-13に、入力項目および試評価に用いる入力値の一覧を示した。

表 3-13 環境影響低減性に関する定量値入力項目と入力値

| 定量化項目               | 内容                      | 入力値         | 備考                                      |
|---------------------|-------------------------|-------------|---|
| 高レベル放出量             | 運転時の $kWh$ あたり放出量       | 0           | 発生しないため評価していない                          |
| 高 $\beta\gamma$ 放出量 |                         | 0           |   |
| TRU放出量 (TRU深地中並)    |                         | 0           |   |
| 低レベル放出量             |                         | 0           |   |
| 硫黄酸化物放出量            |                         | 0ppm        |   |
| 窒素酸化物放出量            |                         | 0.000010ppm | 年平均値の予測最高濃度                             |
| 浮遊粒子状物質放出量          |                         | 0           |   |
| 石炭粉塵放出量             |                         | 0           |   |
| 粉塵等放出量              |                         | 0           |   |
| 一酸化炭素放出量            |                         | 0           |   |
| 光化学オキシダント放出量        |                         | 0           | 発生しない、または無視し得るため評価していない                 |
| 炭化水素放出量             |                         | 0           |   |
| 有害物質等放出量            |                         | 0           |   |
| 騒音量                 | 等価騒音レベル (デシベル)          | 54dB        |   |
| 振動量                 | 振動レベル (デシベル)            | 39dB        |   |
| 悪臭の量                | 悪臭物質のppm                | 0           | 発生しない、または無視し得るため評価していない                 |
| C02放出量              | ライフサイクルで見た $kWh$ あたり放出量 | 98g-C/kWh   | 内山による139g-C/kWh (耐用年数30年、設備利用率75%) より計算 |

注) 数値は参考文献[9]より、C02 排出量については参考文献[14]より

## 2) 一対比較により評価する項目

上に示した以外の項目については、一対比較により評価を行うこととする。これら項目は、立地地点によって評価が異なるものが多く、電源種ごとに一概の評価をくだすことは非常に困難であると考えられる。従って、実際の試運用の際には全体評価への影響度を検討する項目として捉えることとする。

### 一対比較により評価する項目

|            |               |
|------------|---------------|
| 低周波空気振動    | 水質汚染の程度       |
| 底質汚染の程度    | 地下水汚染の程度      |
| 動物の生態系への影響 | 植物の生態系への影響    |
| その他生態系への影響 | 重要な地形及び地質への影響 |
| 地盤沈下の程度    | 土壤汚染の程度       |
| 日照阻害の程度    | 景観への影響        |

## (4) 安全性

安全性は、公衆および従事者の単位発電量あたり死亡リスクをもって評価する構造となっている。それら入力値に関する情報整理は昨年度調査報告にまとめており[4]、Inhaberによる研究結果および ExternE プロジェクトの報告が紹介された。Inhaber の研究は 1970 年代のものと古いため、ここでは ExternE プロジェクトの結果を参考に入力値を設定する。同プロジェクトの概要を昨年度報告書より再掲する。

**ExternE プロジェクトの概要（昨年度報告書[4]より再掲）**

ExternE プロジェクトとは、1991 年より EC 委員会が米国 DOE と協力して行っているエネルギー・システムの外部性評価プロジェクトである。同プロジェクトでは、EU 各国における具体的な発電所サイトにおける外部コストを燃料採掘からのライフサイクルにわたって算出し、それを積み上げる“ボトムアップ”方式の評価を試みている。

同プロジェクトの特徴は、実存する発電所を具体的に想定して試算していることがある。従って、本調査研究で競合エネルギー・システムを想定した際に、そのシステムに類似した発電所に対する試算結果を用いることが可能になると思われる。なお、貨幣換算には、VSL (Values of Statistical Life: 統計的生命の価値) が用いられている。

**表：ExternE による外部コスト試算結果**

(天然ガス火力発電)

| 国名     | サイト、出力規模                 | 発電プロセス |        |      | その他(燃料採掘輸送等) |          |
|--------|--------------------------|--------|--------|------|--------------|----------|
|        |                          | 人体     | 地球温暖化  | その他  | 地球温暖化        | その他      |
| オーストリア | Linz, 116 MW CHP         | 1.6    | 1.5-56 | 0.05 | 0.4-15       | 0.06     |
| ベルギー   | Drogenbos, 460 MW        | 3      | 1.5-54 | 0.12 | 0.1-3.1      | 0.07     |
| ドイツ    | Lauffen, 780 MW          | 2.8    | 1.3-49 | 0.03 | 0.2-7        | 1.6      |
| デンマーク  | Hillerød, 77 MW CHP      | 3.4    | 1.8-64 | 0.16 | 0.3-11       | 1.2      |
| スペイン   | Valdecaballeros, 624MW   | 3.4    | 1.5-56 | 0.14 | 0.02-0.9     | 1.70E-02 |
| フランス   | Cordemais, 250 MW        | 11.3   | 1.5-56 | 0.27 | 0.1-4.5      | -        |
| ギリシャ   | Lavrio, 550 MW           | 2.5    | 0.8-28 | 0.85 | 4e-3-0.16    | 0.06     |
| イタリア   | Trino Vercellese, 640 MW | 6.5    | 1.7-60 | 0.16 | 0.12-1.5     | 0.13     |
| イギリス   | West Burton, 652 MW      | 3.3    | 1.5-55 | 0.2  | 0.04-1.6     | 0.1      |

(風力発電)

| 国名    | サイト、出力規模                | 発電プロセス |      |       | その他(燃料採掘輸送等) |           |
|-------|-------------------------|--------|------|-------|--------------|-----------|
|       |                         | 騒音     | 景観   | その他   | 人体           | その他       |
| ドイツ   | Nordfriesland, 11.25 MW | 0.064  | 0.06 | ng    | 0.31         | 0.03-1    |
| デンマーク | Tunø Knob, 5 MW         | 0.004  | ng   | 0.009 | 0.5          | 0.1-3     |
| デンマーク | Fjaldene, 9 MW          | 0.0200 | .20  | .020  | 0.3          | 0.1-2     |
| スペイン  | Cabo Villano, 3 MW      | 0.008  | ng   | 0.950 | 0.8          | 0.02-0.7  |
| ギリシャ  | Andros, 1.6 MW          | 1.120  | ng   | 0.140 | 0.9          | 0.03-1.14 |
| ノルウェイ | Vikna, 2.2 MW           | ng     | ng   | 0.003 | 0.4          | 0.06-2.1  |
| イギリス  | Penrhuddlan, 31 MW      | 0.070  | ng   | 0.200 | 0.8          | 0.03-1.3  |

出所)ExternE プロジェクト HP より抜粋

LNG 火力に関する評価結果のうち、イギリスでのモデルプラント(コンバインドサイクル、65.2 万 kW) の数値 ( $6.8 \times 10^{-3}$  mEUC/kWh) を、試評価での入力値として使用する。ただし、以下の点に留意する。

- ここで用いるリスクは「事故時」のものであるため、同プロジェクト評価結果のうち「事故時」の数値を抽出する必要がある。
- 同プロジェクトで評価されていない FBR の数値を同条件で得ることは困難であるため、全体評価への影響度を検討すべき指標として扱う。

- 効用関数設定の際には、金額換算された単位(ECU)で結果が標記されている点に注意が必要である。
- 必ずしも公衆と従事者とを分けた数値が得られるとは限らないため、その場合は両方の合計値として評価を行う。

#### (5) 電力品質

電力品質は、出力変動性、負荷追従性、システム停止頻度の3指標より評価する。このうち、前2者については定量化が困難であるため一対比較にて評価を行う。入力値の設定が必要となるのは「システム停止頻度」であり、この設定値としては、1回/年を用いることとする。メンテナンスで年1回は必要であるとし、計画外停止はゼロ<sup>4</sup>であるとした設定値である。

なお一対比較を行う全2者の評価観点はそれぞれ以下のとおりである。

- 出力変動性：予期せぬ出力変動（風力における風強度変化や廃棄物発電における燃料熱量のムラなど）の有無、頻度、変動幅の大きさの観点からどちらが優れているか。
- 負荷追従性：複雑なロードカーブへ追従するための出力調整の容易さという観点から、どちらが優れているか。

### 3.2.2 風力発電に関する入力情報

#### (1) 経済性

風力発電では燃料を使用しないため、同視点を構成する下位指標のうち燃料関連以外の項目については設定の必要がない。

##### 1) 発電単価

過去調査において、風力発電の設備費、設置費、および運転費を調査し、それぞれ約15万円/kW、約5万円/kW、および2000円/kW・年（建設費の1%）とまとめている[12]。ここでは、事業者ヒアリング等の結果も踏まえ、以下の値を使用することとする。

- ① 設備費：約16万円/kW
- ② 設置費：約5万円/kW
- ③ 運転費：1年間あたり建設費（①+②）の2%

<sup>4</sup> 電力会社への電話ヒアリングによる

設備利用率を 25%<sup>5</sup>、耐用年数を 17 年、金利 3% とすると、kWhあたりのコストは次のように算出される<sup>6</sup>。入力値としては、設備費 8.7 円/kWh、運転費 2.2 円/kWh を用いる。

$$\begin{aligned}\text{発電コスト} &= (\text{設備設置費} \times \text{年経費率} + \text{運転費}) / \text{年間発電電力量} \\ &= 10.9 \text{ 円}/\text{kWh} \quad (\text{設備費: } 8.7 \text{ 円}/\text{kWh}, \text{ 運転費 } 2.2 \text{ 円}/\text{kWh})\end{aligned}$$

ただし、

$$\text{年経費率} = \text{金利} / (1 - (1 + \text{金利})^{-(\text{耐用年数})}) = 0.076$$

## 2) 投資回収期間

投資回収期間としては、減価償却期間で回収するものと考え、法定耐用年数である 17 年を用いることとする。

### (2) 資源性

燃料として資源を必要としないため、ここで設定する項目は賦存性に関わるもの、すなわち導入限界量 (kW、および kWh) のみである。風力発電の導入限界量については、過去調査[12]において NEDO の試算結果をとりまとめている。その概要は以下のとおりである。

- ・資源エネルギー庁による導入目標 : 30 万 kW (2020 年)
- ・NEDO による風力エネルギー潜在量試算結果 : 3,500 万 kW  
(うち、現実的に設置可能な量 : 約 500 万 kW)  
(さらに、景観等を考慮した場合 : 約 250 万 kW)

詳細は参考文献[12]参照

ここでは、入力値として、“現実的に設置可能な量”とされている 500 万 kW を使用する。電力量の限界量は、設備利用率が 25% であるとして、約 100 億 kWh とする。

### (3) 環境影響低減性

風力発電の運転中にはいわゆる環境汚染物質の放出はないが、建設等も含めたライフサイクルで考えると、窒素酸化物等の放出がゼロであるとは必ずしも言い切れない。しかしながら、ライフサイクルで見た発生量や放出量が評価された物質は少なく、ここでは二酸化炭素のみを対象として取り上げ、他の物質については放出無しとして取り扱うこととす

<sup>5</sup>平均風速を 6.5m/s とした場合の標準的な設備利用率。参考文献[12]参照。

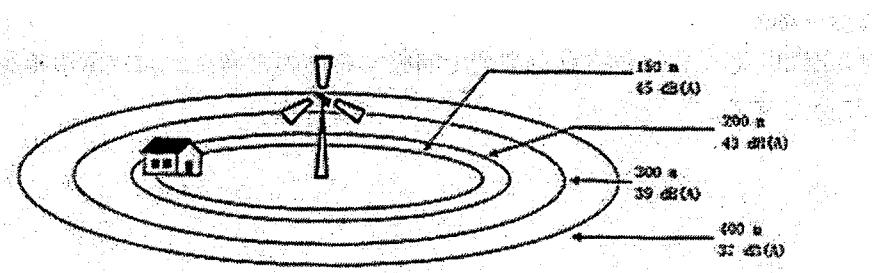
<sup>6</sup> 算出式は参考文献[15]より。

る。よって、ここで定量データによる評価を行う項目は次の 3 つであり、以下に示すような入力値を用いることとする。

#### ・騒音量

風車による騒音には、ブレードが回転する際に発生する風切り音と増速機等から発生する機械音がある。騒音量のレベルは機種によって異なるが、一般に、風車から 200m 離れば 45 デシベルに減衰するとされている[11]。ここでは、民家等からは 200m 以上離れたところに風車を設置するとして、45 デシベルを入力値として用いることとする。

図 3-5 風車の騒音例[15]



#### ・振動量

参考文献[11]には風車設置の際の社会条件調査項目として、騒音、景観、生態系などを挙げているが、振動に関する項目は挙がっていない。これは、風車から十分離れた場所（ここでは 200m はなれた場所を想定し、そこには民家等はないものとする）では風車による振動は無視し得るとするためであると考えられる。そこで、試評価において振動量の入力値はゼロと設定する。

#### ・二酸化炭素放出量

過去調査[12]では、ライフサイクルでみた CO<sub>2</sub> 排出量推計研究事例[14]を紹介しており、風力発電については、設備利用率 20%、耐用年数 30 年として、33.7g-C/kWh という推計結果を発表している。試評価においては設備利用率 25%とするため、この値を 25%/20%で除して、27g-C/kWh を用いることとする。

また、一对比較により評価する項目は以下に示すとおりである。

一対比較により評価する項目

|            |               |
|------------|---------------|
| 低周波空気振動    | 水質汚染の程度       |
| 底質汚染の程度    | 地下水汚染の程度      |
| 動物の生態系への影響 | 植物の生態系への影響    |
| その他生態系への影響 | 重要な地形及び地質への影響 |
| 地盤沈下の程度    | 土壤汚染の程度       |
| 日照阻害の程度    | 景観への影響        |

(4) 安全性

安全性（公衆および従事者の死亡リスク）評価のための入力データとしては、LNG火力の評価におけるそれと同様に ExternE プロジェクトの結果を用いることとする。同プロジェクトの概要は前節に示したとおりである。

同プロジェクトでの評価対象となつたいくつのサイトのうち、出力が最大規模（約 3 万 kW）であるイギリスの風力発電の数値（0.09mECU/kWh）をもって、本指標の入力値とする。このデータを用いるにあたっての留意点を前節で挙げているが、ここでも再度確認する。

- ここで用いるリスクは「事故時」のものであるため、同プロジェクト評価結果のうち「事故時」の数値を抽出した。
- 小型 FBR の数値を同条件で得ることは困難であるため、全体評価への影響度を検討すべき指標として扱う。
- 効用関数設定の際には、金額換算された単位(ECU)で結果が標記されている点に注意が必要である。
- 必ずしも公衆と従事者とを分けた数値が得られるとは限らないため、その場合には両方の合計値として評価を行う。

(5) 電力品質

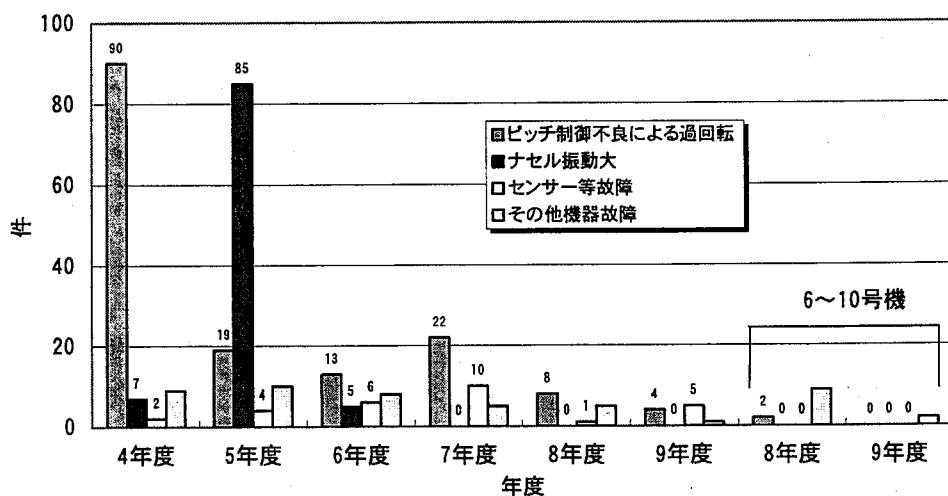
電力品質に関する指標は、出力変動性、負荷追従性、システム停止頻度の 3 つである。このうち、システム停止頻度については定量データを入力し、その他 2 指標は一対比較にて評価を行う。

図 3-6 に竜飛ウインドパークにおける風力発電故障件数を示しており、この事例を参考にシステム停止頻度の入力値を設定する。故障頻度は年度を経るにつれて急速に減少しており、平成 9 年では 2 回（／年・5 基）であった。そこで、この値を用いて、0.4 回／年・

基を用いることとする。

その他の2指標（出力変動性、負荷追従性）については、前節に述べた観点に沿って一对比較を行う。

図 3-6 風力発電の年度別故障件数の推移（竜飛ウィンドパークの例）



注) 平成9年度までは1~5号機の実績、平成8年度以降は6~10号機の実績

#### (6) 簡便性

簡便性を評価する指標は以下のとおりである。本来は定量評価し得るものも含まれるが、必ずしもデータ入手が容易なものばかりではないため、試評価実施の上でデータ収集が困難であると思われる項目については一对比較により評価することとする。(表 3-14)

表 3-14 簡便性に関する入力データ等一覧

| 簡便性に関する入力項目  | 入力値                      | 備考   |
|--------------|--------------------------|--|
| 予備調査期間       | 1年                       | 風況調査期間   |
| 輸送総重量        | 一対比較                     | 本来定量化しうるがデータ収集が困難  |
| 精密部品点数       | 一対比較                     | 本来定量化しうるがデータ収集が困難  |
| 現地工事工期       | 3ヶ月                      | 山形県立川町の事例  |
| 操作の簡易性       | 一対比較                     |  |
| 資格の必要性       | 有                        | 電気主任技術者の選任が必要(1000kW未満では電気保安協会等への委託も可)   |
| 燃料補充・交換頻度    | 0                        | 燃料は使用しない   |
| メンテナンス頻度     | 1回/年                     | 山形県立川町の事例  |
| メンテナンス対象区域広さ | 0.035m <sup>2</sup> /kWh | 100万kW原子炉一基分の電力量を生み出す風力発電に必要な敷地面積248m <sup>2</sup> （資源エネルギー庁資料）より。原子炉稼働率は80%とした。 |
| メンテナンス期間     | 約100時間                   | 竜飛ウィンドパークの運転実績(保守停止時間率1.2%)より  |
| 工事人工費        | 一対比較                     | 本来定量化しうるがデータ収集が困難  |

### 3.3 社会的受容性に関する入力情報整理

#### 3.3.1 LNG 火力の社会的受容性に関する入力情報

##### (1) 発電所資源に関する項目

図 2-10に示したように、発電所資源に関する項目は「有無」または一对比較により評価を行う。試評価で用いる入力値について下表にまとめた。

表 3-15 発電所資源に関する入力情報整理 (LNG 火力)

| 項目    | 評価の方法   | 入力値等 | 備考                             |
|-------|---------|------|--------------------------------|
| 発電所資源 | 蒸気発生    | 有無   | 有 火力発電所全般で同等に利用可能性あり           |
|       | 温排水発生   | 有無   | 有 火力・原子力発電所全般で同等に利用可能性あり       |
|       | 石膏発生    | 有無   | なし 排煙脱硫装置から発生するためLNG火力ではなし     |
|       | 石炭灰発生   | 有無   | なし 石炭火力で発生                     |
|       | LNG冷熱発生 | 有無   | 有 現状では活用事例はない                  |
|       | 放射線発生   | 有無   | なし 原子力発電で発生                    |
|       | 建設用鉄道   | 有無   | なし 主として僻地への建設（水力発電所など）の場合      |
|       | 建設時の港湾  | 有無   | 有 沿岸部に建設されることが多く、港湾・護岸の整備がなされる |
|       | 掘削残土    | 有無   | 有 大規模発電所全般で同等に利用可能性            |
|       | 敷地空間    | 有無   | 有 東京電力川崎発電所、中部電力川越発電所など事例多数    |
|       | 雇用      | 一对比較 | 大規模発電所全般で同等に可能性                |
|       | 関連産業育成  | 一对比較 | 資材の地元発注など、大規模発電所全般で同等に可能性      |
|       | 技術や技能   | 一对比較 | 人材育成等、大規模発電所で同等に可能性            |
|       | 人材活用    | 一对比較 | 大規模発電所全般で同等に可能性                |

##### (2) 心理的バイアス低減性に関する項目

心理的バイアス低減性に関する項目のうちいくつかについては、定量的な評価が理屈の上では可能であるが、実際に数値を入手することが困難である場合が多く、その際には一对比較にて試評価を行うこととする。各項目に対する入力情報等をまとめたものが表 3-16 である。ここで挙げた項目については、必ずしも妥当な精度を持つデータが収集できるとは限らないものが多いため、試評価においては、全体評価結果に及ぼす影響度の大きさを評価することが重要である。

表 3-16 心理的バイアス低減性に関する入力情報等 (LNG 火力)

| 項目         | 評価方法等            | 入力値等                  | 備考                                 |
|------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 心理的バイアス低減性 | 1 事故あたりの最大死傷者数   | 人/1回 など               | 一対比較とする<br>データ収集困難                 |
|            | 1 事故あたりの最大被害面積   | m <sup>2</sup> /1回 など | 一対比較とする<br>データ収集困難                 |
|            | 個人による制御可能性       | 一対比較                  | なし<br>発電施設についてはどれも制御可能性はなしと考えられる   |
|            | 同一便益を得る代替手段      | 有無                    | 有<br>他電源が存在するため”有”                 |
|            | リスクテイク拒否可能性      | 有無                    | 無<br>発電施設についてはどれも拒否可能性はなしと考えられる    |
|            | 遺伝的影響            | 有無                    | 無                                  |
|            | 廃棄物等管理期間         | 年                     | 0                                  |
|            | 事故時処理期間          | 年                     | 一対比較とする<br>データ収集困難                 |
|            | 評価時点までの事故数       | 回                     | 0<br>我が国で人が死亡した事故数（いわゆるトラブルは算入しない） |
|            | 事故頻度             | 回/年 など                | 一対比較とする<br>データ収集困難                 |
|            | 同一原理の民生用製品       | 有無                    | なし                                 |
|            | 理解度              | 一対比較                  |                                    |
|            | 可逆性              | 一対比較                  | 最悪事故を想定                            |
|            | 影響発現遅延性          | 一対比較                  |                                    |
|            | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 一対比較                  |                                    |
|            | 便益の直接性           | 一対比較                  |                                    |
|            | 便益の明瞭性           | 一対比較                  |                                    |
|            | 事故時不利益性の大きさ      | 一対比較                  |                                    |
|            | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 一対比較                  | 大規模電源であればどれも同程度                    |
|            | 事業主体の政治的カテゴリ     | 評価者と同一か否か             | 評価せず<br>評価者の属性に関わるため試評価では評価しない     |
|            | メディアでの評判         | 一対比較                  |                                    |
|            | 事業主体の活動拠点位置      | 評価者と同一か否か             | 評価せず<br>評価者の属性に関わるため試評価では評価しない     |

### 3.3.2 風力の社会的受容性に関する入力情報

#### (1) 発電所資源に関わる項目

前節と同様に、風力発電所資源に関わる項目について入力値等検討結果を表 3-17に示す。特に、一对比較による評価項目については、試評価において全体評価結果に及ぼす影響度の大きさを検討するべきである。

表 3-17 発電所資源に関わる入力情報整理（風力）

| 項目     | 評価の方法   | 入力値等 | 備考                  |
|--------|---------|------|---------------------|
| 発電所資源  | 蒸気発生    | 有無   | なし                  |
|        | 温排水発生   | 有無   | なし                  |
|        | 石膏発生    | 有無   | なし                  |
|        | 石炭灰発生   | 有無   | なし                  |
|        | LNG冷熱発生 | 有無   | なし                  |
|        | 放射線発生   | 有無   | なし                  |
|        | 建設用鉄道   | 有無   | なし                  |
|        | 建設時の港湾  | 有無   | なし                  |
|        | 掘削残土    | 有無   | 有                   |
|        | 敷地空間    | 有無   | 有                   |
| 雇用     |         | 一对比較 | 風力発電では地元雇用に直接効果は少ない |
| 関連産業育成 |         | 一对比較 | 観光関連に可能性あり          |
| 技術や技能  |         | 一对比較 | エネルギー教育、環境教育等に可能性   |
| 人材活用   |         | 一对比較 | 大規模発電所全般で同等に可能性     |

#### (2) 心理的バイアス低減性に関わる項目

風力発電に関する真理的バイアス低減性関連項目の入力値一覧を表 3-18に示す。これらについても、必ずしも十分な精度で評価が行われるとは限らないため、全体評価結果に及ぼす影響度の大きさを評価する必要がある。

表 3-18 心理的バイアス低減性に関する入力情報等（風力）

| 項目               | 評価方法等                 | 入力値等    | 備考                            |
|------------------|-----------------------|---------|-------------------------------|
| 1 事故あたりの最大死傷者数   | 人/1回 など               | 一对比較とする | データ収集困難                       |
| 1 事故あたりの最大被害面積   | m <sup>2</sup> /1回 など | 一对比較とする | データ収集困難                       |
| 個人による制御可能性       | 一对比較                  | なし      | 発電施設についてはどれも制御可能性はなしと考えられる    |
| 同一便益を得る代替手段      | 有無                    | 有       | 他電源が存在するため”有”                 |
| リスクテイク拒否可能性      | 有無                    | 無       | 発電施設についてはどれも拒否可能性はなしと考えられる    |
| 遺伝的影響            | 有無                    | 無       |                               |
| 廃棄物等管理期間         | 年                     | 0       |                               |
| 事故時処理期間          | 年                     | 一对比較とする | データ収集困難                       |
| 評価時点までの事故数       | 回                     | 0       | 我が国で人が死亡した事故数（いわゆるトラブルは算入しない） |
| 事故頻度             | 回/年 など                | 一对比較とする | データ収集困難                       |
| 同一原理の民生用製品       | 有無                    | なし      |                               |
| 理解度              | 一对比較                  |         |                               |
| 可逆性              | 一对比較                  |         | 最悪事故を想定                       |
| 影響発現遅延性          | 一对比較                  |         |                               |
| 報道機関が取り上げる頻度・量   | 一对比較                  |         |                               |
| 便益の直接性           | 一对比較                  |         |                               |
| 便益の明瞭性           | 一对比較                  |         |                               |
| 事故時不利益性の大きさ      | 一对比較                  |         |                               |
| 事業主体に対する個人の影響力有無 | 一对比較                  |         |                               |
| 事業主体の政治的カテゴリ     | 評価者と同一か否か             | 評価せず    | 評価者の属性に因るため試評価では評価しない         |
| メディアでの評判         | 一对比較                  |         |                               |
| 事業主体の活動拠点位置      | 評価者と同一か否か             | 評価せず    | 評価者の属性に因るため試評価では評価しない         |

### 3.4 FBR に関する入力情報

#### 3.4.1 大型炉に関する入力情報

FBR 大型炉に関する入力情報は、以下のように設定することとする。ここで、未だ運転実績がないなどの理由により十分な精度を持った数値が得られない項目もあるが、それらについては全体結果への影響度分析の対象とする。

##### (1) 経済性

機構提供情報をもとにして、FBR 大型炉の経済性に関する入力値は表 3-19 のとおりとする。

表 3-19 FBR 大型炉の経済性に関する設定値

| 項目           | 入力値      |           | 備考  |
|--------------|----------|-----------|---|
| 発電原価         | 固定費      | 2.9 円/kWh | 機構側提供データより算出。設備費については、金利 3%、耐用年数 16 年とした場合の年経費率 (8%) と OM 費(建設費の 4%)を用いた。燃料費は機構提供データより。 |
|              | 燃料費      | 0.9 円/kWh |   |
| 初期投資額 (建設単価) | 17 万円/kW |           |   |
| 投資回収期間       | 16 年     |           | 原子力発電設備の法定耐用年数とする。  |

##### (2) 資源性

発電効率や燃焼度などは機構側より提供された情報を用いて設定した。また、ここでは、FBR 技術により国産プルトニウム自給システムが確立するという仮定の下で入力値等の設定を行った (表 3-20)。

表 3-20 FBR 大型炉の資源性に関する設定値

| 項目            | 入力値          | 備考  |
|---------------|--------------|---|
| システム発電効率      | 40%          | 機構提供の値より                                  |
| 燃焼度           | 10,000MWd/トン | 機構提供の値 (50,000~150000 の平均値)               |
| 増殖費           | 1.2          | 機構提供の値より                                  |
| 必要資源賦存性       | 満点を与える       | 国産プルトニウム自給システムが確立すると仮定                    |
| 発電以外に消費する割合   | 0            | 将来的にも発電以外用途での利用や、運輸・民生部門での利用はほとんどないと仮定する。 |
| 運輸・民生部門消費割合   | 0            |   |
| 世界需給バランス安定性   | 満点を与える       | 国産プルトニウム自給システムが確立すると仮定                    |
| 我が国輸入先としての安定性 |              |   |

### (3) 環境影響低減性

入力値の設定を表 3-21に示す。ライフサイクルで見れば窒素酸化物や硫黄酸化物の発生も考え得るが、評価対象電源である LNG 火力での設定値において、二酸化炭素のみライフサイクルでの評価値を用いたため、ここでも同様とした。二酸化炭素放出量は、参考文献 [14] をもとに算出している。

表 3-21 FBR 大型炉の環境影響低減性に関する設定値

| 定量化項目            | 内容                   | 入力値        | 備考  |
|------------------|----------------------|------------|---|
| 高レベル放出量          | 運転時の kWhあたり放出量       | 5E-10      | 機構からの提供値  |
| 高 $\beta$ 放出量    |                      | 1E-10      |   |
| TRU放出量 (TRU深地中並) |                      | 0.00000003 |   |
| 低レベル放出量          |                      | 0.00000001 |   |
| 硫黄酸化物放出量         |                      | 0          | 硫黄分の燃焼プロセスはない   |
| 窒素酸化物放出量         |                      | 0          | 発生しない、または無視し得ると仮定                                     |
| 浮遊粒子状物質放出量       |                      | 0          |   |
| 石炭粉塵放出量          |                      | 0          |   |
| 粉塵等放出量           |                      | 0          |   |
| 一酸化炭素放出量         |                      | 0          |   |
| 光化学オキシダント放出量     |                      | 0          | 実績がないため、中間満足値を設定                                      |
| 炭化水素放出量          |                      | 0          |   |
| 有害物質等放出量         |                      | 0          |   |
| 騒音量              | 等価騒音レベル (デシベル)       | 中間満足値を与える  |   |
| 振動量              | 振動レベル (デシベル)         | 中間満足値を与える  | 実績がないため、中間満足値を設定                                      |
| 悪臭の量             | 悪臭物質の ppm            | 0          | 発生しない、または無視し得ると仮定                                     |
| C02放出量           | ライフサイクルで見た kWhあたり放出量 | 1.0g-C/kWh | 内山による4.9g-C/kWh(設備利用率75%、耐用年数30年、燃焼度30,000MWD/トン)より算出 |

### (4) 安全性

安全性を評価する指標である公衆および従事者の死亡リスクについて FBR に対して試算した事例は見当たらない。ここでは、数値としては軽水炉のそれを使用することとし、試評価にあたっては全体に及ぼす影響度を調べることとする。入力値には ExternE プロジェクトの結果を引用して、0.058mEUC/kWh を用いることとする[16]。

### (5) 核拡散抵抗性

核拡散抵抗性に関わる指標のうち、定量化が必要となるものは査察頻度および査察期間である。炉と再処理施設に関して下表のような考え方を適用しうるとする。ここでは、査察により停止しなければいけないことを評価するのではなく、核拡散抵抗性が低いほど、大きな規模 (頻度高・所要時間大) の査察が必要になるものと考えるため、再処理施設で必要だと考えられる数値を入力値として採用することとする。

表 3-22 核拡散抵抗性に関する設定値

| 項目   | FBR (炉)               | 再処理施設                      |
|------|-----------------------|----------------------------|
| 査察頻度 | 査察のために特別に炉を停止することはない。 | 1回/年                       |
| 査察期間 |                       | 約 10 日 (ただし、停止・起動にも時間をする。) |

## (6) 電力品質

電力品質は、出力変動性、負荷追従性、システム停止頻度の 3 指標より評価するが、このうち、前 2 者については一対比較にて評価を行うこととしている。入力値の設定が必要となる「システム停止頻度」の設定値としては、機構提供値である 1回/年を用いることとする。

## (7) 社会的受容性

社会的受容性に関する入力情報等整理結果を、発電所資源と心理的バイアス低減性それぞれの下位項目に関して表 3-23および表 3-24に示す。

表 3-23 発電所資源に関わる入力情報整理 (FBR 大型炉)

| 項目    | 評価の方法   | 入力値等 | 備考                        |
|-------|---------|------|---------------------------|
| 発電所資源 | 蒸気発生    | 有無   | 有                         |
|       | 温排水発生   | 有無   | 有                         |
|       | 石膏発生    | 有無   | なし                        |
|       | 石炭灰発生   | 有無   | なし                        |
|       | LNG冷熱発生 | 有無   | なし                        |
|       | 放射線発生   | 有無   | 有                         |
|       | 建設用鉄道   | 有無   | なし                        |
|       | 建設時の港湾  | 有無   | 有                         |
|       | 掘削残土    | 有無   | 有                         |
|       | 敷地空間    | 有無   | 有                         |
|       | 雇用      | 一对比較 | 大規模発電所全般で同等に可能性           |
|       | 関連産業育成  | 一对比較 | 資材の地元発注など、大規模発電所全般で同等に可能性 |
|       | 技術や技能   | 一对比較 | 人材育成等、大規模発電所で同等に可能性       |
|       | 人材活用    | 一对比較 | 大規模発電所全般で同等に可能性           |

表 3-24 心理的バイアス低減性に関する入力情報整理 (FBR 大型炉)

| 項目             | 評価方法等                 | 入力値等      | 備考                             |
|----------------|-----------------------|-----------|--------------------------------|
| 1 事故あたりの最大死傷者数 | 人/1回 など               | 一対比較とする   | 実績データなし                        |
| 1 事故あたりの最大被害面積 | m <sup>2</sup> /1回 など | 一対比較とする   | 実績データなし                        |
| 個人による制御可能性     | 一対比較                  | なし        | 発電施設についてはどれも制御可能性はなしと考えられる     |
| 同一便益を得る代替手段    | 有無                    | 有         | 他電源が存在するため”有”                  |
| リスクテイク拒否可能性    | 有無                    | なし        | 発電施設についてはどれも拒否可能性はなしと考えられる     |
| 遺伝的影響          | 有無                    | 有         | 核燃料を使用するため、有りとする               |
| 廃棄物等管理期間       | 年                     | 300       | 機構提供情報より                       |
| 事故時処理期間        | 年                     | 一対比較とする   | 実績データなし                        |
| 評価時点までの事故数     | 回                     | 0         | 実績データなし                        |
| 心理的バイアス低減性     | 事故頻度                  | 回/年 など    | 一対比較とする                        |
|                | 同一原理の民生用製品            | 有無        | なし                             |
|                | 理解度                   | 一対比較      |                                |
|                | 可逆性                   | 一対比較      | 最悪事故を想定                        |
|                | 影響発現遅延性               | 一対比較      |                                |
|                | 報道機関が取り上げる頻度・量        | 一対比較      |                                |
|                | 便益の直接性                | 一対比較      |                                |
|                | 便益の明瞭性                | 一対比較      |                                |
|                | 事故時不利益性の大きさ           | 一対比較      |                                |
|                | 事業主体に対する個人の影響力有無      | 一対比較      | 大規模電源であればどれも同程度                |
|                | 事業主体の政治的カテゴリー         | 評価者と同一か否か | 評価せず<br>評価者の属性に関わるため試評価では評価しない |
|                | メディアでの評判              | 一対比較      |                                |
|                | 事業主体の活動拠点位置           | 評価者と同一か否か | 評価せず<br>評価者の属性に関わるため試評価では評価しない |

注) 「個人による制御可能性」や「リスクテイク拒否可能性」が“有”となる例としては、スキーや喫煙のリスクが挙げられる。

### 3.4.2 FBR 小型炉に関する入力情報

以下に、FBR 小型炉に関する入力設定値をまとめた。なお、環境影響低減性、安全性、電力品質、核拡散抵抗性、社会的受容性については、FBR 大型炉での設定値と同一となつたため、ここでの記載は割愛した。

#### (1) 経済性

機構側から提供された数値をもとに、表 3-25 のように経済性に関する下位項目の値を設定した。設定の考え方は、大型炉における設定と同様である。

表 3-25 FBR 小型炉の経済性に関する設定値

| 項目           | 入力値        | 備考  |
|--------------|------------|---|
| 発電原価         | 固定費        | 4.6 円/kWh   |
|              | 変動費（燃料費）   | 1.2 円/kWh   |
| 初期投資額（建設単価）  | 35.3 万円/kW | 機構側提供データより算出。設備費については、金利 3%、耐用年数 30 年とした場合の年経費率（8%）と OM 費（建設費の 4%）を用いた。燃料費は機構提供データより。 |
| 投資回収期間（耐用年数） | 30 年       | 目標炉心寿命より  |

## (2) 資源性

ほとんどの項目で、大型炉に対して設定した値と同一の値を用いることとする。大型炉と異なる値が入力されるものは、増殖比のみである。

表 3-26 FBR 小型炉の資源性に関する設定値

| 項目            | 入力値          | 備考  |
|---------------|--------------|---|
| システム発電効率      | 40%          | 機構提供の値より                                  |
| 燃焼度           | 10,000MWd/トン | 機構提供の値 (50,000~150000 の平均値)               |
| 増殖比           | 1.0          | 機構提供の値より                                  |
| 必要資源賦存性       | 満点を与える       | 国産プルトニウム自給システムが確立すると仮定                    |
| 発電以外に消費する割合   | 0            | 将来的にも発電以外用途での利用や、運輸・民生部門での利用はほとんどないと仮定する。 |
| 運輸・民生部門消費割合   | 0            |   |
| 世界需給バランス安定性   | 満点を与える       | 国産プルトニウム自給システムが確立すると仮定                    |
| 我が国輸入先としての安定性 |              |   |

## (3) 簡便性

FBR 小型炉の簡便性に関する入力値は表 3-27のとおりとした。本来は定量値を入力すべき項目でも、入力値として妥当と思われる数値を得られないと考えられる場合には一対比較により評価を行うこととした。

表 3-27 FBR 小型炉の簡便性に関する設定値

| 簡便性に関する入力項目  | 入力値    | 備考  |
|--------------|--------|---|
| 予備調査期間       | 0年     | 特に設定はなし。                                  |
| 輸送総重量        | 一対比較   | 本来定量化しうるがデータ収集が困難                         |
| 精密部品点数       | 一対比較   | 本来定量化しうるがデータ収集が困難                         |
| 現地工事工期       | 24ヶ月   | 機構側提供情報より                                 |
| 操作の簡易性       | 一対比較   |   |
| 資格の必要性       | 有      | 電気主任技術者の選任が必要、核物質取り扱い関連の資格は必要なく導入し得るものとする |
| 燃料補充・交換頻度    | 1回/20年 | 機構側提供情報 (10年~30年に1回) より                   |
| メンテナンス頻度     | 1回/年   | 機構提供情報より                                  |
| メンテナンス対象区域広さ | 一対比較   | 風力発電では設定したが、具体的な数値が得られないためここでは一対比較とする。    |
| メンテナンス期間     | 約460時間 | 機構提供情報 (18~20日) より                        |
| 工事人工数        | 一対比較   | 本来定量化しうるがデータ収集が困難                         |

## 4. 試評価の実施と結果の分析

### 4.1 効用関数の設定

効用関数設定が必要な項目については、表 4-1に示す満足値により効用関数を求めた。

表 4-1 効用関数設定用満足値一覧

| 入力項目              | 満足値   |         |       | 備考   | 設定値    |          |        |        |
|-------------------|-------|---------|-------|--|--------|----------|--------|--------|
|                   | 最大    | 中間      | 最低    |  | FBR大型炉 | LNG火力    | FBR小型炉 | 風力発電   |
| 発電コスト             | 4.8   | 6       | 10    | 平成12年度設定（単位：円/kWh）   | 3.1    | 7.9      | 3.6    | 10.9   |
| エネルギーショック時発電単価変動幅 | 0     |         | 4     | 昭和55年から総合単価が安くなっているが、それをもとの水準に戻す程度の幅とする。（単位：円/kWh）             | 0      | 0.96     | 0      | 0      |
| 安定供給時発電単価変動幅      | 0     | 0.1     | 1.12  | 中間満足値：燃料費調整を行わない範囲。最低満足値：燃料費調整を行う上限値（単位：円/kWh）                 | 0      | 0.517293 | 0      | 0      |
| 設備費               | 19万   |         | 31万   | 平成6年電気事業審議会資料より、石油火力（19万）最大、原子力（31万）最低満足値とした。（単位：円/kW）         | 170000 | 203000   | 353000 | 160000 |
| 投資回収期間            | 1     | 15      |       | 「汽力発電設備」の法定耐用年数を最小満足値とする（単位：年）                                 | 3      | 10       | 4.5    | 13     |
| kWhあたり資源量         | 1     |         | 0     | 熱効率で評価される。100%を最高値、0%を最低値とする。（単位：なし）                           | 0.4    | 0.6      | 0.4    | 1      |
| 必要資源貯蔵性           | 0     |         | 1     | 自然エネルギーなどを賦存量ぎりぎりまで導入するケースを最低満足値とする。（単位：なし）                    | 0      | 0.018    | 0      | 0.6    |
| 燃焼以外の消費割合         | 0     |         | 0.86  | 石油に対する値を最低満足値とする。（単位：なし）                                       | 0      | 0.3      | 0      | 0      |
| 運輸・民生用消費割合        | 0     |         | 0.6   | 石油や天然ガスは約60%が民生・運輸部門であり、この値を最低満足値とする。（単位：なし）                   | 0      | 0.61     | 0      | 0      |
| 備蓄費用              | 0     |         | 100   | 石油、石炭、LNGのうち備蓄設備コストが最も高いと考えられるLNGの値を最低満足値とする。（単位：円/kWh相当燃料量）   | 0      | 100      | 0      | 0      |
| 世界需給バランス安定性       | 0     |         | 8     | 石油に対する評価値を最低満足値とする。（単位：なし）                                     | 0      | 1.7      | 0      | 0      |
| 我が国輸入先としての安定性     | 0     |         | 1     | 石油に対する評価値を最低満足値とする。（単位：なし）                                     | 0      | 1.94     | 0      | 0      |
| 高レベル廃棄物           | 7E-11 | 3.5E-10 | 7E-10 | 平成12年度設定。（単位：m3/kWh）   | 5E-10  | 0        | 5E-10  | 0      |
| 高B <sub>T</sub>   | 8E-11 | 4E-10   | 8E-10 | 平成12年度設定。（単位：m3/kWh）   | 1E-10  | 0        | 1E-10  | 0      |
| TRU               | 8E-11 | 4E-10   | 8E-10 | 平成12年度設定。（単位：m3/kWh）   | 3E-09  | 0        | 3E-09  | 0      |
| 低レベル              | 2E-10 | 1E-09   | 2E-09 | 平成12年度設定。（単位：m3/kWh）   | 1E-08  | 0        | 1E-08  | 0      |
| 硫黄酸化物             | 0     |         | 0.04  | 「環境基準」を参考。（単位：ppm）   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 空素酸化物             | 0     |         | 0.06  | 「環境基準」を参考。（単位：ppm）   | 0      | 0.00001  | 0      | 0      |
| 浮遊粒子状物質           | 0     |         | 0.1   | 「環境基準」を参考。（単位：mg/m <sup>3</sup> ）                              | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 石炭粉塵              | 0     |         | 1     | 設定値が両者ゼロであるため、ここで意味を持つ設定を行わない                                  | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 粉塵等               | 0     |         | 0.04  | 大気汚染防止法による排出基準。（単位：g/m <sup>3</sup> N）                         | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 一酸化炭素             | 0     |         | 10    | 「環境基準」を参考。（単位：ppm）   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 光化学オキシダント         | 0     |         | 0.06  | 「環境基準」を参考。（単位：ppm）   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 炭化水素              | 0     |         | 1     | 設定値が両者ゼロであるため、ここで意味を持つ設定を行わない                                  | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 有害物質等             | 0     |         | 1     | 設定値が両者ゼロであるため、ここで意味を持つ設定を行わない                                  | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 二酸化炭素             | 0     |         | 270   | 石炭火力の値を最低満足値とする。（単位：g-C/kWh）                                   | 1      | 98       | 1      | 27     |
| 騒音                | 0     |         | 55    | 東京都公害防止条例に基づく深夜の規制基準値を最低満足値とした。（単位：dB）                         | 0      | 54       | 0      | 45     |
| 振動                | 0     |         | 65    | 東京都公害防止条例に基づく深夜の規制基準値を最低満足値とした。（単位：dB）                         | 0      | 39       | 0      | 0      |
| 悪臭                | 0     |         | 15    | 臭気濃度。東京都法規制値。  | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 査察頻度              | 1     | 1.5     | 2     | 平成12年度設定。（単位：回/年）  | 0      | 0        | 1      | 0      |
| 査察期間              | 10    | 20      | 30    | 平成12年度設定。（単位：日/回）  | 0      | 0        | 10     | 0      |
| 安全性               | 0     |         | 0.35  | 原子力での最高値を最低満足値とした。（単位：mEUC/kWh）                                | 0.058  | 0.0068   | 0.058  | 0.09   |
| システム停止頻度          | 0     | 1       | 2     | 年1回のメンテナンスを中間満足値とし、それより多い(2回)か少ない(0回)をそれぞれ最低・最大満足値とする。（単位：回/年） | 1      | 1        | 1      | 1      |
| 蒸気                | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 1        | 1      | 0      |
| 温排水               | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 1        | 1      | 0      |
| 石膏                | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 石炭灰               | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| LNG冷熱             | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 1        | 0      | 0      |
| 放射線               | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 0        | 1      | 0      |
| 建設用鉄道             | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 港湾                | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 1        | 1      | 0      |
| 掘削残土              | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 1        | 1      | 1      |
| 敷地空間              | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 1        | 1      | 1      |
| 個人制御可能性           | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 代替手段              | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 1        | 1      | 1      |
| リスクテイク拒否          | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 道徳的影響             | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 1      | 0        | 1      | 0      |
| 廃棄物保管期間           | 0     | 50      | 500   | 中間貯蔵に必要といわれる30~50年を中間満足値、その10倍を最低満足値とする。（単位：年）                 | 300    | 0        | 300    | 0      |
| 事故数               | 0     |         | 1     | 1回でもあれば最低満足値とする。（単位：回）   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 民生用製品             | 1     |         | 0     | 有=1、なし=0   | 0      | 0        | 0      | 0      |
| 予備調査期間            | 0     |         | 1     | 風力発電の予備調査（約1年）を最低満足値とする。（単位：年）                                 | -      | -        | 0      | 1      |
| 現地工事工期            | 0     |         | 24    | FBR小型炉の目標工期（2年）を最低満足値とする。（単位：月）                                | -      | -        | 24     | 3      |
| 資格必要性             | 0     |         | 1     | 有=1、なし=0   | -      | -        | 1      | 1      |
| 燃料補充交換頻度          | 0     |         | 1     | 年1回を最低満足値とする。（単位：回/年）  | -      | -        | 0.05   | 0      |
| メンテナンス頻度          | 0     |         | 1     | 年1回を最低満足値とする。（単位：回/年）  | -      | -        | 1      | 1      |

## 4.2 電源種同士の一対比較評価

本調査では、「評価システム」を評価することが目的であるため、ここでは、電源種同士の優劣に関して十分な説明を加え得る項目のみについて、一対比較で優劣をつけ、それ以外の項目については同等であるとして試評価を行うこととする。ただし、優劣をつけた項目に関しても、アンケート等による詳細な調査結果に基づく比較を行っているわけではない。ここでは試評価にあたってのデータ入力が目的であるため、その精緻さは求めないこととする。

### 4.2.1 大規模電源

#### (1) 優劣をつける項目

表 4-2の各項目については、FBR と LNG での一対比較で差をつけることとした。なお、一対比較は 9 段階で行っており、最も大きな差をつける場合（A は B より“きわめて重要”とする場合）での得点比が、0.1 : 0.9 となる。

表 4-2 電源種同士の一対比較において優劣をつける項目（大規模電源）

| 一対比較項目       | 一対比較結果の得点 |       | 理由等  |
|--------------|-----------|-------|--|
|              | FBR       | LNG火力 |  |
| 1事故あたり最大死者数  | 0.10      | 0.90  |  |
| 1事故あたり最大被害面積 | 0.10      | 0.90  | 社会受容の観点からは、過去の原子力関連事故（チェルノブイリ、MTI、JC0等）を連想するものと考える。                          |
| 事故処理期間       | 0.10      | 0.90  |  |
| 理解度          | 0.17      | 0.83  | 家庭でも利用するガスのほうが、一般に理解度が高いと考える。  |
| 影響発現の遅延性     | 0.10      | 0.90  | “放射線の影響＝遅延性大”との連想が一般的であると考える。  |
| 報道機関の注目度     | 0.25      | 0.75  | 原子力一般では、事故やトラブル以外に、点検等での事実隠しなど注目度が高いと考える。一方、火力発電についても、環境影響に関連して注目度が低いとはいえない。 |

備考) FBRについては、「原子力」に含めた捉え方をされるとの前提に立っている。

#### (2) 同等であるとする項目

その他の一対比較項目（以下）については、FBR と LNG 火力とで同等であるものとして試評価を行う。

表 4-3 FBR と LNG とで差をつけない一対比較項目

| 上位指標    |       | 一対比較項目 (FBRとLNG火力で差をつけない)   |
|---------|-------|---|
| 環境影響低減性 |       | 低周波空気振動<br>水質汚染の程度<br>底質汚染の程度<br>地下水汚染の程度<br>動物の生態系への影響<br>植物の生態系への影響<br>その他生態系への影響<br>重要な地形及び地質への影響<br>地盤沈下の程度<br>土壤汚染の程度<br>日照阻害の程度<br>景観への影響 |
| 電力品質    |       | 出力変動性   |
| 社会的受容性  | 発電所資源 | 雇用<br>関連産業育成<br>技術や技能<br>人材活用   |
|         |       | 個人による制御可能性<br>便益の直接性<br>便益の明瞭性  |
|         |       | 事業主体に対する個人の影響力有無  |
|         |       |   |

### (3) 核拡散抵抗性下位指標の取り扱い

核拡散抵抗性の下位項目で一対比較が必要となるものは以下である。これらについては、FBR に対しては中間満足値 (0.5) を得点として与え、LNG 火力については最大満足値 (1.0) を与えることとする。

#### 4.2.2 中小規模電源

##### (1) 優劣をつける項目

表 4-4に示した各項目については、FBR 小型炉と風力発電とで一対比較の優劣をつけることとした。

表 4-4 電源種同士の一対比較において優劣をつける項目（中小規模電源）

| 一対比較項目       | 一対比較結果の得点 |      | 理由等  |
|--------------|-----------|------|--|
|              | FBR       | 風力発電 |  |
| 1事故あたり最大死者数  | 0.10      | 0.90 |  |
| 1事故あたり最大被害面積 | 0.10      | 0.90 |  |
| 事故処理期間       | 0.10      | 0.90 | 社会受容の観点からは、過去の原子力関連事故（チェルノブイリ、MTI、JC0等）を連想するものと考える。  |
| 事故時不利益性の大きさ  | 0.10      | 0.90 |  |
| 理解度          | 0.17      | 0.83 | 家庭でも利用するガスのほうが、一般に理解度が高いと考える。  |
| 影響発現の遅延性     | 0.10      | 0.90 | ”放射線の影響=遅延性大”との連想が一般的であると考える。  |
| 景観への影響       | 0.83      | 0.17 |  |
| 報道機関の注目度     | 0.25      | 0.75 | 原子力一般では、事故やトラブル以外に、点検等での事実隠しなど注目度が高いと考える。一方、風力発電についても新エネルギーとして注目されている。（ここでは注目度のみを考え、その評判の良し悪しは勘案しない） |
| 出力変動性        | 0.90      | 0.10 | 自然エネルギーである風力発電の電力品質は劣る。  |
| 負荷追従性        | 0.90      | 0.10 |  |
| 輸送総重量        | 0.75      | 0.25 | 風車の重量が非常に大きいものと考える。  |
| 操作の簡易性       | 0.25      | 0.75 |  |
| メンテナンス区间広さ   | 0.17      | 0.83 |  |

備考) FBRについては、「原子力」に含めた捉え方をされるとの前提に立っている。

## (2) 同等であるとする項目

その他の一対比較項目（表 4-5）については、全て同等であるとして重み付けを行っている。

表 4-5 FBR と風力発電で差をつけない一対比較項目

| 上位指標    |                | 一対比較項目（FBRとLNG火力で差をつけない） |
|---------|----------------|--------------------------|
| 環境影響低減性 | 環境影響低減性        | 低周波空気振動                  |
|         |                | 水質汚染の程度                  |
|         |                | 底質汚染の程度                  |
|         |                | 地下水汚染の程度                 |
|         |                | 動物の生態系への影響               |
|         |                | 植物の生態系への影響               |
|         |                | その他生態系への影響               |
|         |                | 重要な地形及び地質への影響            |
|         |                | 地盤沈下の程度                  |
|         |                | 土壤汚染の程度                  |
| 簡便性     | 簡便性            | 日照阻害の程度                  |
|         |                | 精密部品点数                   |
| 社会的受容性  | 発電所資源          | 工事人工数                    |
|         |                | 雇用                       |
|         |                | 関連産業育成                   |
|         |                | 技術や技能                    |
|         | 心理的バイアス<br>低減性 | 人材活用                     |
|         |                | 個人による制御可能性               |
|         |                | 便益の直接性                   |
|         |                | 便益の明瞭性                   |
|         |                | 事業主体に対する個人の影響力有無         |

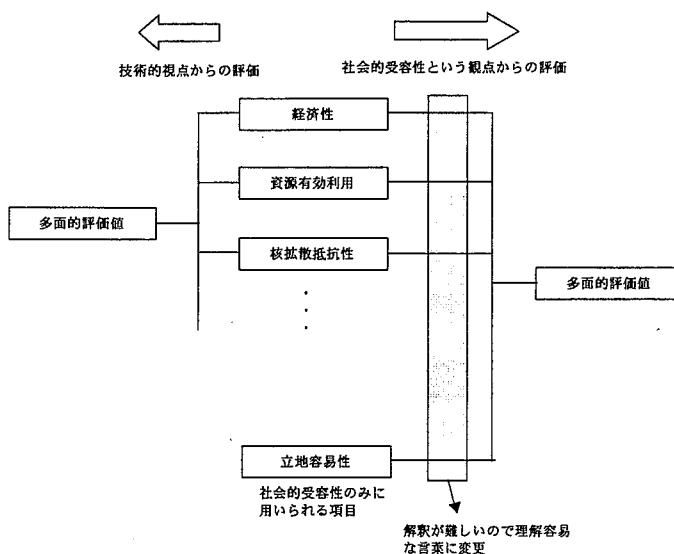
## 4.3 試評価結果

### 4.3.1 大規模電源に関する試評価結果

以上の設定（入力値、一対比較）を用いて、試評価を行った。ここでは、指標間の重み付けをせず、全て単純に足し合せた結果（試評価①）と、1999 年度調査結果[17]における重み付け仮設定値を用いて視点間の重みを設定した場合との結果を比較する。

また、社会的受容性の取り込み方は、昨年度検討における「第 2 案」によるものとする（下図参照）。すなわち、社会的受容性に関する指標である発電所資源と心理的バイアス低減性を 1 次視点として構造に取り込む考え方となる。

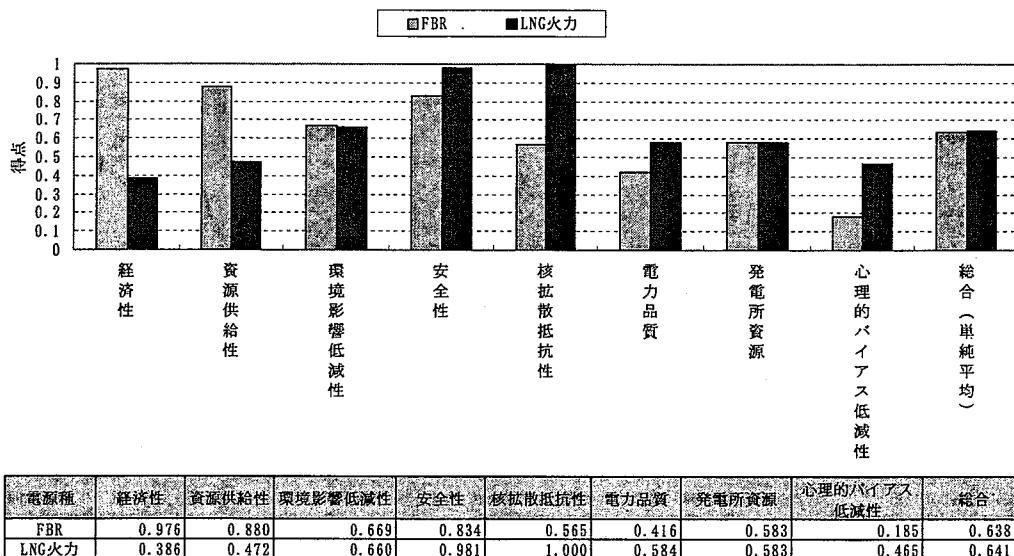
図 4-1 社会的受容性の取り込み方



#### (1) 試評価① 視点間の重み付けをしない場合

視点間の重み付けを全く行わない場合の評価結果を示す（図 4-2）。僅差ではあるが、LNG 火力の得点が高くなる結果となっている。視点ごとに見ると、発電単価の差（FBR:3.8 円/kWh、LNG 火力 : 7.1 円/kWh）、FBR で資源を自給可能とした仮定、および LNG 火力で核拡散抵抗性を満点とする仮定、の 3 要素が、評価結果に大きく影響していることがわかる。LNG 火力に有利に働いている視点は、安全性、核拡散抵抗性、心理的バイアス低減性であり、これらはいずれも、入力データの精緻さの点からみて必ずしも十分な精度を持っているとは言いたい。よって、本試評価では LNG 火力が勝るとの結果が示されているが、この結果そのものはここでは大きな意味を持たないことを明記しておく。

図 4-2 大規模電源試評価結果①（視点間の重み付けを行わない場合）



## (2) 評価② 視点間に仮の重みをつけた場合

次に、8 視点間に次のような重みをつけて評価した結果を示す。8 視点間の重みは、次のルールに基づいて仮設定した。仮設定結果は表 4-6 のとおり。

### <視点間重み付け仮設定のルール>

- 1999 年度検討時にはなかった視点（電力品質、発電所資源、心理的バイアス低減性）には、 $1/8 (=0.125)$  の重みを与える。
- 残り 5 視点（経済性、資源性、環境影響低減性、安全性、核拡散抵抗性）には、1999 年度検討で仮設定した重みで  $5/8 (=0.625)$  を按分する。

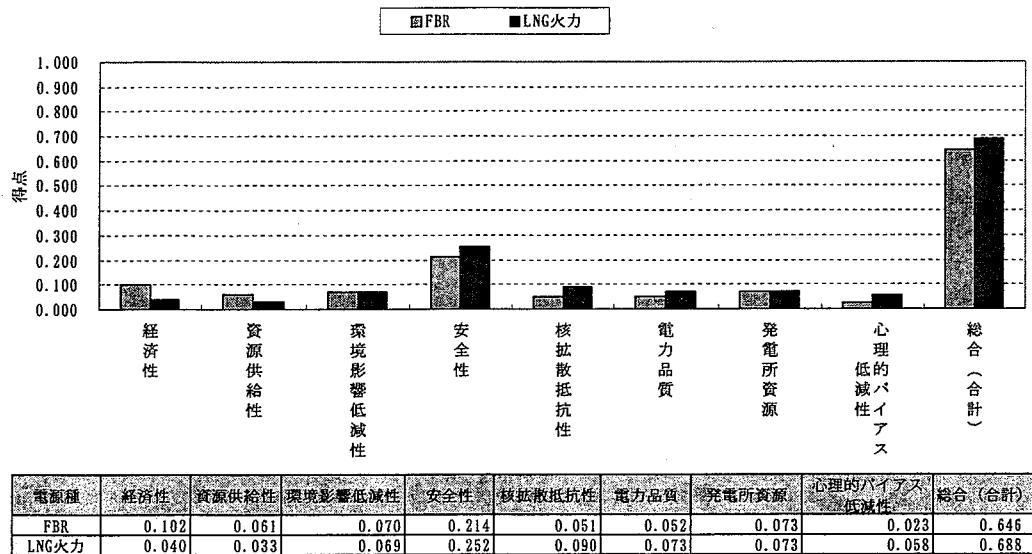
表 4-6 視点間の重み仮設定結果（大規模電源評価）

| 視点     | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 安全性   | 核拡散抵抗性 | 電力品質  | 発電所資源 | 心理的バイアス低減性 | 合計     |
|--------|-------|-------|---------|-------|--------|-------|-------|------------|--------|
| 重み     | 10.4% | 6.9%  | 10.4%   | 25.7% | 9.0%   | 12.5% | 12.5% | 12.5%      | 100.0% |
| 1999年度 | 15.0% | 10.0% | 15.0%   | 37.0% | 13.0%  | -     | -     | -          |        |

注) 1999年度はこれら 5 視点以外に技術的実現性に 9 % の重みが与えられた。

この重み付けを用いて試評価を行った結果が図 4-3 である。FBR が高得点を持つ経済性や資源性と比較して、LNG 力の得点が比較的高い安全性の重みが大きくなつた分だけ、総合得点の差も大きくなっている。

図 4-3 大規模電源試評価結果②（視点間に仮の重みをつけた場合）

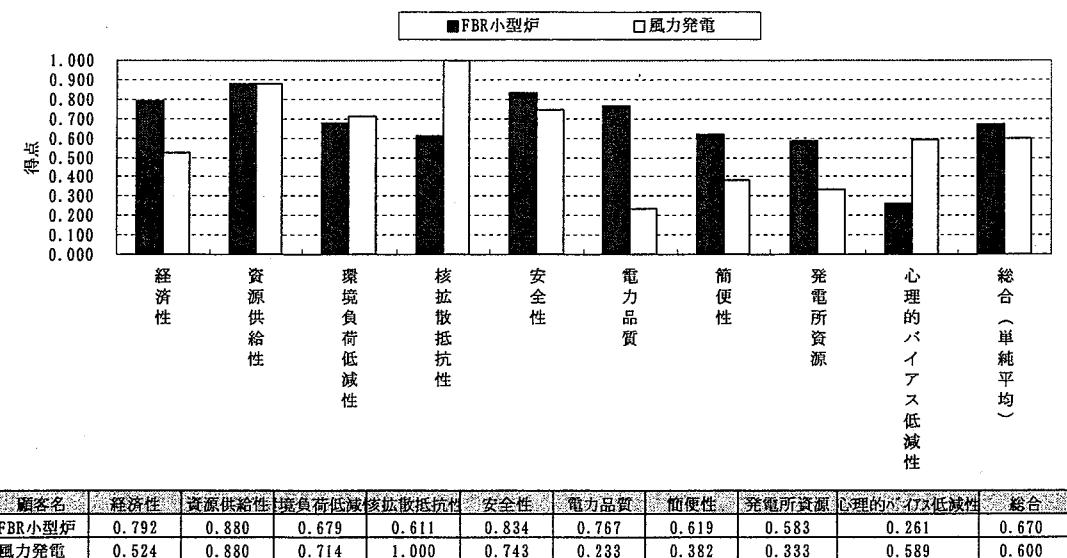


#### 4.3.2 中小規模電源に関する試評価結果

##### (1) 評価① 視点間の重み付けをしない場合

次に、中小規模電源（FBR 小型炉と風力発電）の評価結果を示す（図 4-4）。全体評価では FBR 小型炉がより高得点を得ており、視点ごとに見ると、核拡散抵抗性と心理的バイアス低減性で大きく差をつけて風力発電が勝っているほかは、同程度かまたは FBR 小型炉の優位性が示される結果となっている。風力が大きく優位となる 2 視点は、入力値の精度・信頼性が必ずしも十分であるとはいはず、これら視点の評価が変化すれば両電源の総合評価値の差はさらに大きくなる可能性がある。

図 4-4 中小規模電源試評価結果①（視点間の重み付けをしない場合）



## (2) 試評価② 視点間に仮の重みをつけた場合

中小規模電源評価についても、視点間の重みを仮設定した評価値を求めた。重み付けのルールは、大規模電源評価で採用したものと同様とする。すなわち、次の手順で表 4-7のように定める。

- 1999 年度検討時にはなかった視点（電力品質、簡便性、発電所資源、心理的バイアス低減性）には、 $1/9$  ( $=0.111$ ) の重みを与える。
- 残り 5 視点（経済性、資源性、環境影響低減性、安全性、核拡散抵抗性）には、1999 年度検討で仮設定した重みで  $5/9$  ( $=0.555$ ) を按分する。

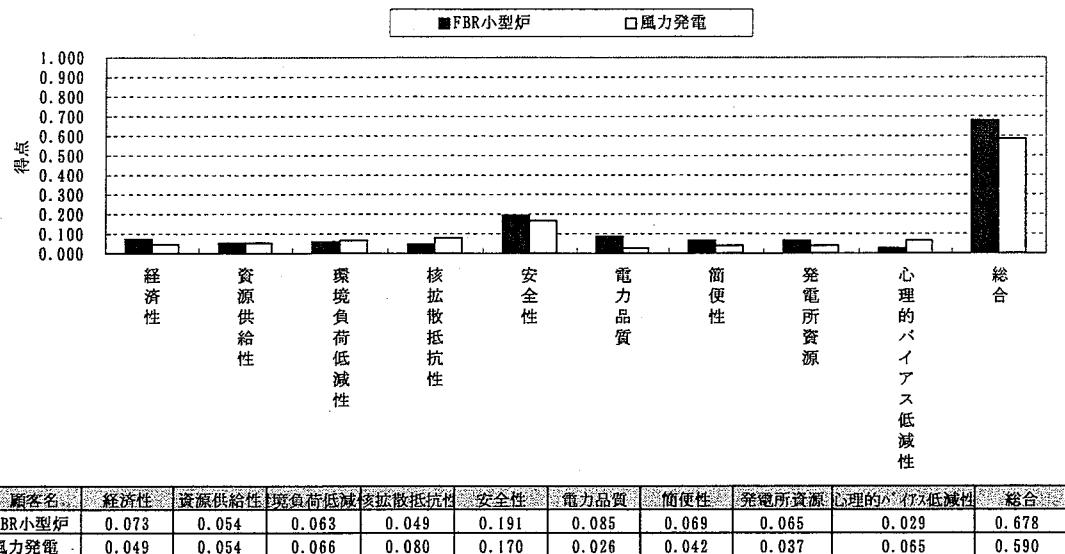
重みを仮設定した結果、風力発電に優位である核拡散抵抗性のウェイトが小さくなっていることもあり、総合評価結果に見られる両電源の得点差はさらに大きくなっている。

表 4-7 視点間重み仮設定結果（中小規模電源評価）

| 視点     | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核拡散抵抗性 | 安全性   | 電力品質  | 簡便性   | 発電所資源 | 心理的バイアス低減性 | 合計     |
|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|--------|
| 重み     | 9.3%  | 6.2%  | 9.3%    | 8.0%   | 22.8% | 11.1% | 11.1% | 11.1% | 11.1%      | 100.0% |
| 1999年度 | 16.0% | 10.0% | 15.0%   | 13.0%  | 37.0% | -     | -     | -     | -          | -      |

注) 1999年度はこれら 5 視点以外に技術的実現性に 9 % の重みが与えられた。

図 4-5 中小規模電源試評価結果②（視点間に仮の重みをつけた場合）



## 4.4 結果に及ぼす影響度の分析

### 4.4.1 入力値の影響度評価

#### (1) 大規模電源評価構造

一对比較により適切な差異を表現することができない、または、入力値として十分な精度を持った値を用いていない項目については、全体結果への影響度を評価し、精度が不十分であることが本評価システム運用上どの程度重要な課題として捉えられるべきかを考察する。これまでに、影響度の評価が必要であるとしてきた項目は以下のとおりである。

表 4-9に、大規模電源評価構造における最下位項目の影響度をまとめている。影響度の値は、指標間の重みを全て同等であるとして（下位指標が3つなら1/3ずつ、5つなら1/5ずつ、など）重みを掛け合わせることにより算出した。つまり、全ての項目の影響度を合計すると1となっている。

上で影響度評価が必要であるとした項目は網掛けで表している。それら項目のうち、影響度が比較的大きいもの（1 %以上の項目）は、社会的受容性に関する各項目（雇用、関連産業育成、技術や技能、人材活用、便益の直接性、便益の明瞭性事業主体に対する個人の影響力有無）である。これら項目に関する一对比較の結果によっては、評価結果が僅差である場合には、優劣の逆転が生じる可能性もある。

一方で、窒素酸化物排出量などは、その影響度が0.2%程度であり、評価指標の重みを同一とした場合にはその影響度は非常に小さい。

表 4-8 影響度評価対象項目

| 上位指標           | 影響度評価対象項目   |
|----------------|---|
| 安全性            | KWhあたり死亡リスク   |
| 環境影響低減性        | 低周波空気振動、水質汚染の程度、底質汚染の程度、地下水汚染の程度、動物の生態系への影響、植物の生態系への影響、その他生態系への影響、重要な地形及び地質への影響 |
| 電力品質           | 出力変動性   |
| 発電所資源          | 雇用、関連産業育成、技術や技能、人材活用  |
| 心理的バイアス<br>低減性 | 個人による制御可能性、便益の直接性、便益の明瞭性<br>事業主体に対する個人の影響力有無                                    |

表 4-9 大規模電源評価指標最下位項目の影響度（指標間の重みを全て同等とした場合）

| 評価視点    | 実数値                 | 影響度   | 評価視点           | 実数値              | 影響度              |       |  |
|---------|---------------------|-------|----------------|------------------|------------------|-------|--|
| 経済性     | 発電単価                | 0.042 | 核拡散抵抗性         | 取り扱い困難性          | 0.021            |       |  |
|         | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.021 |                | 技術的難易度           | 0.021            |       |  |
|         | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.021 |                | 施設内防護            | 0.014            |       |  |
|         | 一基あたり投資額            | 0.021 |                | 輸送時取扱量           | 0.014            |       |  |
|         | 投資回収期間              | 0.021 |                | 輸送対策             | 0.014            |       |  |
| 資源性     | KWhあたり資源量           | 0.025 | 安全性            | 査察頻度             | 0.014            |       |  |
|         | 必要資源賦存性             | 0.025 |                | 査察期間             | 0.014            |       |  |
|         | 利用目的（発電以外の消費割合）     | 0.013 |                | 査察精度             | 0.014            |       |  |
|         | 利用セクター（運輸・民生部門消費割合） | 0.013 | 電力品質           | 単位発電量当たり公衆死亡リスク  | 0.063            |       |  |
|         | 備蓄性                 | 0.025 |                | 単位発電量当たり従事者死亡リスク | 0.063            |       |  |
| 環境影響低減性 | 世界需給バランス安定性         | 0.013 |                | 出力変動性            | 0.042            |       |  |
|         | 我が国輸入先としての安定性       | 0.013 |                | 負荷追従性            | 0.042            |       |  |
|         | 高レベル放出量             | 0.004 |                | システム停止頻度         | 0.042            |       |  |
|         | 高βγ放出量              | 0.004 | 発電所資源          | 蒸気発生             | 0.007            |       |  |
|         | TRU放出量              | 0.004 |                | 温排水発生            | 0.007            |       |  |
|         | 低レベル放出量             | 0.004 |                | 石膏発生             | 0.007            |       |  |
|         | 硫黄酸化物放出量            | 0.002 |                | 石炭灰発生            | 0.007            |       |  |
|         | 窒素酸化物放出量            | 0.002 |                | LNG冷熱発生          | 0.007            |       |  |
|         | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.002 |                | 放射線発生            | 0.007            |       |  |
|         | 石炭粉塵放出量             | 0.002 |                | 建設用鉄道            | 0.010            |       |  |
|         | 粉塵等放出量              | 0.002 |                | 建設時の港湾           | 0.010            |       |  |
|         | 一酸化炭素放出量            | 0.002 |                | 掘削廃土             | 0.010            |       |  |
|         | 光化学オキシゲン放出量         | 0.002 |                | 敷地空間             | 0.010            |       |  |
|         | 炭化水素放出量             | 0.002 |                | 通用               | 0.010            |       |  |
|         | 有害物質等放出量            | 0.002 |                | 関連産業育成           | 0.010            |       |  |
|         | 騒音量                 | 0.004 |                | 技術や技能            | 0.010            |       |  |
|         | 振動量                 | 0.004 |                | 人材活用             | 0.010            |       |  |
|         | 悪臭の量                | 0.004 | 心理的バイアス<br>低減性 | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.003            |       |  |
|         | 低周波空気振動             | 0.004 |                | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.003            |       |  |
|         | 水質汚染の程度             | 0.006 |                | 個人による制御可能性       | 0.006            |       |  |
|         | 底質汚染の程度             | 0.006 |                | 同一便益を得る代替手段      | 0.003            |       |  |
|         | 地下水汚染の程度            | 0.006 |                | リスクテイク拒否可能性      | 0.003            |       |  |
|         | 動物の生態系への影響          | 0.006 |                | 遺伝的影響            | 0.002            |       |  |
|         | 植物の生態系への影響          | 0.006 |                | 廃棄物等管理期間         | 0.002            |       |  |
|         | その他生態系への影響          | 0.006 |                | 事故時処理期間          | 0.002            |       |  |
|         | CO2放出量              | 0.018 |                | 評価時点までの事故数       | 0.003            |       |  |
|         | 重要な地形及び地質への影響       | 0.004 |                | 事故頻度             | 0.003            |       |  |
|         | 地盤沈下の程度             | 0.004 |                | 同一原理の民生用製品       | 0.010            |       |  |
|         | 土壤汚染の程度             | 0.004 |                | 理解度              | 0.010            |       |  |
|         | 日照阻害の程度             | 0.004 |                | 影響発現遅延性          | 0.010            |       |  |
|         | 景観への影響              | 0.004 |                | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.010            |       |  |
|         |                     |       |                |                  | 便益の直接性           | 0.010 |  |
|         |                     |       |                |                  | 便益の明瞭性           | 0.010 |  |
|         |                     |       |                |                  | 事故時不利益性の大きさ      | 0.016 |  |
|         |                     |       |                |                  | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.016 |  |
|         |                     |       |                |                  | 合計               | 1.000 |  |

## (2) 中小規模電源評価構造

同様に、中小規模電源評価構造における各最下位項目の影響度を表 4-10に示した。中小規模電源評価では簡便性が新たな視点として加わっているが、その下位指標である予備調査期間の影響度が約 3%と比較的大きくなっている。上記で示した風力と F B R 小型炉との比較で、簡便性の得点差が大きく現れていたことは、この予備調査期間の影響度が大きかったためであるといえる。

他の下位指標については大規模電源評価構造における影響度と類似しており、評価構造が深く枝分かれが多い指標（環境影響物質や社会的受容性に関わる指標）の影響度が小さくなっている。

表 4-10 中小規模電源評価指標最下位項目の影響度（指標間の重みを同等とした場合）

| 評価視点    | 変数                  | 影響度   | 評価視点   | 変数               | 影響度   |
|---------|---------------------|-------|--------|------------------|-------|
| 経済性     | 発電単価                | 0.037 | 核拡散抵抗性 | 取り扱い困難性          | 0.019 |
|         | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.019 |        | 技術的難易度           | 0.019 |
|         | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.019 |        | 施設内防護            | 0.012 |
|         | 一基あたり投資額            | 0.019 |        | 輸送時取扱量           | 0.012 |
|         | 投資回収期間              | 0.019 |        | 輸送対策             | 0.012 |
| 資源性     | kWhあたり資源量           | 0.022 |        | 査察頻度             | 0.012 |
|         | 必要資源賦存性             | 0.022 |        | 査察期間             | 0.012 |
|         | 利用目的（発電以外の消費割合）     | 0.011 |        | 査察精度             | 0.012 |
|         | 利用セクター（運輸・民生部門消費割合） | 0.011 | 安全性    | 単位発電量当たり公衆死亡リスク  | 0.056 |
|         | 備蓄性                 | 0.022 |        | 単位発電量当たり従事者死亡リスク | 0.056 |
|         | 世界需給バランス安定性         | 0.011 |        | 相力変動性            | 0.037 |
|         | 我が国輸入先としての安定性       | 0.011 |        | 負荷追従性            | 0.037 |
| 環境影響低減性 | 高レベル放出量             | 0.004 |        | システム停止頻度         | 0.037 |
|         | 高 $\beta$ 放出量       | 0.004 | 発電所資源  | 蒸気発生             | 0.006 |
|         | TRU放出量              | 0.004 |        | 温排水発生            | 0.006 |
|         | 低レベル放出量             | 0.004 |        | 石膏発生             | 0.006 |
|         | 硫黄酸化物放出量            | 0.002 |        | 石炭灰発生            | 0.006 |
|         | 窒素酸化物放出量            | 0.002 |        | LNG冷熱発生          | 0.006 |
|         | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.002 |        | 放射線発生            | 0.006 |
|         | 石炭粉塵放出量             | 0.002 |        | 建設用鉄道            | 0.009 |
|         | 粉塵等放出量              | 0.002 |        | 建設時の港湾           | 0.009 |
|         | 一酸化炭素放出量            | 0.002 |        | 掘削廃土             | 0.009 |
|         | 光化学オキシダント放出量        | 0.002 |        | 敷地空間             | 0.009 |
|         | 炭化水素放出量             | 0.002 |        | 雇用               | 0.009 |
|         | 有害物質放出量             | 0.002 |        | 関連産業育成           | 0.009 |
|         | 騒音量                 | 0.004 |        | 技術や技能            | 0.009 |
|         | 振動量                 | 0.004 |        | 人材活用             | 0.009 |
|         | 悪臭の量                | 0.004 |        | 1 事故あたりの最大死傷者数   | 0.003 |
|         | 低周波空気振動             | 0.004 |        | 1 事故あたりの最大被害面積   | 0.003 |
|         | 氷質汚染の程度             | 0.005 |        | 個人による制御可能性       | 0.006 |
|         | 底質汚染の程度             | 0.005 |        | 同一便益を得る代替手段      | 0.003 |
|         | 地下水汚染の程度            | 0.005 |        | リスクテイク拒否可能性      | 0.003 |
|         | 動物の生態系への影響          | 0.006 |        | 遺伝的影響            | 0.002 |
|         | 植物の生態系への影響          | 0.005 |        | 廃棄物等管理期間         | 0.002 |
|         | その他生態系への影響          | 0.005 |        | 事故時処理期間          | 0.002 |
| 簡便性     | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.016 |        | 評価時点までの事故数       | 0.003 |
|         | 重要な地形及び地質への影響       | 0.003 |        | 事故頻度             | 0.003 |
|         | 地盤沈下の程度             | 0.003 |        | 同一原理の民生用製品       | 0.009 |
|         | 土壤汚染の程度             | 0.003 |        | 理解度              | 0.009 |
|         | 日照阻害の程度             | 0.003 |        | 影響発現遅延性          | 0.009 |
|         | 景観への影響              | 0.003 |        | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.009 |
|         | 予備調査期間              | 0.028 |        | 便益の直接性           | 0.009 |
|         | 輸送経路                | 0.007 |        | 便益の明確性           | 0.009 |
|         | 精密部品点数              | 0.007 |        | 事故時不利益性の大きさ      | 0.014 |
|         | 現地工事工期              | 0.014 |        | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.014 |
|         | 操作の簡便性              | 0.005 | 合計     |                  | 1.000 |
|         | 資格の必要性              | 0.005 |        |                  |       |
|         | 燃料補充・交換頻度           | 0.009 |        |                  |       |
|         | メンテナンス頻度            | 0.003 |        |                  |       |
|         | メンテナンス対象区域広さ        | 0.003 |        |                  |       |
|         | メンテナンス期間            | 0.003 |        |                  |       |
|         | 現地工事工期              | 0.007 |        |                  |       |
|         | 工事人工数               | 0.007 |        |                  |       |
|         | 廃止時輸送重量             | 0.014 |        |                  |       |

#### 4.4.2 重みの影響度評価

次に、一次指標にかかる重みの影響度を見る。一次指標の項目に対するFBRとLNG火力（またはFBR小型炉と風力発電）の得点差が大きければ、その指標にかかる重みの全体評価結果への影響度は大きくなる。各視点の一次指標は表4-11に示したとおりであり、これら項目全てに対して感度分析を行った。なお、社会的受容性関連の視点（発電所資源、心理的バイアス低減性）については、その一次指標は非常に多岐にわたるため、1次指標の重み影響度を見るよりはむしろ、社会的受容性を構成する視点間の重み（発電所資源、心理的バイアス低減性のどちらを重視するか）による影響度を見るほうが「評価システムの評価」に資する材料が得られるものと考え、その方針で感度分析を実施した。

感度分析の方法は、重みを設定する際の一対比較において、評価対象項目に最高点（または最低点）を与える、他の項目を同点として計算するものとする（図4-6）。

図4-6 感度分析における一对比較例（発電単価に最高点を与える場合）

| 対象評価項目(～はく) |         | 重視度      |          |          |          |          |            |            |            |            |            | 被対象評価項目(～より) |         |
|-------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|---------|
| 順序数         | 項目名     | (8)<br>9 | (8)<br>7 | (7)<br>5 | (6)<br>3 | (5)<br>1 | (4)<br>1/3 | (3)<br>1/3 | (2)<br>1/5 | (1)<br>1/7 | (1)<br>1/9 | 順序数          | 項目名     |
| 1           | 発電単価    | ◎        | ○        | ○        | ○        | ○        | ○          | ○          | ○          | ○          | ○          | 2            | 発電単価変動幅 |
| 1           | 発電単価    | ○        | ◎        | ○        | ○        | ○        | ○          | ○          | ○          | ○          | ○          | 3            | 投資回収性   |
| 2           | 発電単価変動幅 | ○        | ○        | ○        | ○        | ○        | ○          | ○          | ○          | ○          | ○          | 3            | 投資回収性   |

表 4-11 感度分析実施項目と結果

## 大規模電源

| 重みを最大にする指標  |              | 指標の持つ得点 |       | 総合得点  |       |
|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------|
|             |              | FBR     | LNG火力 | FBR   | LNG火力 |
| 重みを同等とした場合  |              |         |       | 0.645 | 0.689 |
| 経済性         | 発電単価         | 1.000   | 0.140 | 0.642 | 0.676 |
|             | 発電単価変動幅      | 1.000   | 0.394 | 0.642 | 0.696 |
|             | 投資回収性        | 0.929   | 0.624 | 0.604 | 0.694 |
| 資源性         | kWhあたり資源量    | 0.400   | 0.600 | 0.609 | 0.659 |
|             | 必要資源賦存性      | 1.000   | 0.982 | 0.635 | 0.675 |
|             | 他用途性         | 1.000   | 0.326 | 0.635 | 0.647 |
|             | 備蓄性          | 1.000   | 0.000 | 0.635 | 0.633 |
| 環境影響<br>低減性 | 資源調達元 政治的安定性 | 1.000   | 0.450 | 0.610 | 0.646 |
|             | 地球温暖化物質      | 0.996   | 0.637 | 0.648 | 0.687 |
|             | 放射性廃棄物       | 0.309   | 1.000 | 0.610 | 0.707 |
|             | 大気汚染物質       | 1.000   | 1.000 | 0.648 | 0.707 |
|             | 大気等他の影響      | 0.875   | 0.480 | 0.641 | 0.679 |
|             | 水環境          | 0.500   | 0.500 | 0.620 | 0.680 |
|             | 生態系          | 0.500   | 0.500 | 0.620 | 0.680 |
| 核拡散<br>抵抗性  | その他環境        | 0.500   | 0.500 | 0.620 | 0.680 |
|             | 核兵器転用性       | 0.500   | 1.000 | 0.626 | 0.689 |
|             | 核物質防護        | 0.500   | 1.000 | 0.626 | 0.689 |
| 電力品質        | 保障措置         | 0.694   | 1.000 | 0.638 | 0.689 |
|             | 出力変動性        | 0.500   | 0.500 | 0.637 | 0.681 |
|             | 負荷追従性        | 0.248   | 0.752 | 0.615 | 0.704 |
| 社会的<br>受容性  | システム停止頻度     | 0.500   | 0.500 | 0.637 | 0.681 |
|             | 発電所資源        | 0.583   | 0.583 | 0.671 | 0.699 |
|             | 心理的バイアス低減性   | 0.185   | 0.465 | 0.589 | 0.678 |

## 中小規模電源

| 重みを最大にする指標  |              | 指標の持つ得点 |       | 総合得点  |       |
|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------|
|             |              | FBR     | LNG火力 | FBR   | LNG火力 |
| 重みを同等とした場合  |              |         |       | 0.677 | 0.591 |
| 経済性         | 発電単価         | 1.000   | 0.000 | 0.691 | 0.556 |
|             | 発電単価変動幅      | 1.000   | 1.000 | 0.691 | 0.623 |
|             | 投資回収性        | 0.375   | 0.571 | 0.649 | 0.594 |
| 資源性         | kWhあたり資源量    | 0.400   | 1.000 | 0.659 | 0.595 |
|             | 必要資源賦存性      | 1.000   | 0.400 | 0.681 | 0.573 |
|             | 他用途性         | 1.000   | 1.000 | 0.681 | 0.595 |
|             | 備蓄性          | 1.000   | 1.000 | 0.681 | 0.595 |
|             | 資源調達元 政治的安定性 | 1.000   | 1.000 | 0.681 | 0.595 |
| 環境影響<br>低減性 | 地球温暖化物質      | 0.996   | 0.900 | 0.692 | 0.600 |
|             | 放射性廃棄物       | 0.309   | 1.000 | 0.658 | 0.605 |
|             | 大気汚染物質       | 1.000   | 1.000 | 0.693 | 0.605 |
|             | 大気等他の影響      | 0.875   | 0.670 | 0.686 | 0.589 |
|             | 水環境          | 0.500   | 0.500 | 0.668 | 0.580 |
|             | 生態系          | 0.500   | 0.500 | 0.668 | 0.580 |
|             | その他環境        | 0.575   | 0.425 | 0.672 | 0.576 |
| 核拡散<br>抵抗性  | 核兵器転用性       | 0.500   | 1.000 | 0.670 | 0.591 |
|             | 核物質防護        | 0.500   | 1.000 | 0.670 | 0.591 |
|             | 保障措置         | 0.833   | 1.000 | 0.690 | 0.591 |
| 電力品質        | 出力変動性        | 0.900   | 0.100 | 0.688 | 0.580 |
|             | 負荷追従性        | 0.900   | 0.100 | 0.688 | 0.580 |
|             | システム停止頻度     | 0.500   | 0.500 | 0.655 | 0.612 |
| 社会的<br>受容性  | 発電所資源        | 0.583   | 0.333 | 0.706 | 0.567 |
|             | 心理的バイアス低減性   | 0.261   | 0.589 | 0.647 | 0.615 |
| 簡便性         | 運用           | 0.496   | 0.568 | 0.705 | 0.563 |
|             | 予備調査         | 1.000   | 0.000 | 0.654 | 0.609 |
|             | 設置           | 0.313   | 0.625 | 0.668 | 0.605 |
|             | 廃止           | 0.667   | 0.333 | 0.680 | 0.587 |

## (1) 大規模電源評価システムの重み影響度

大規模電源評価システムについての視点ごとの感度分析結果を以下に記す。

## 1) 経済性

経済性を構成する一次指標（発電単価、発電単価変動幅、投資回収性）をそれぞれ最重視した際の経済性の得点（視点間の重み付け前の値：満点は1）を図 4-7に示す。どの1次指標を重視しても、FBRの経済性から見た優位性は変わっていない。電源別に見ると、単価またはその変動幅を重視するか、投資回収性を重視するかで、FBRの経済性得点は30%程度の差が出るのに対し、LNG火力の評価値には大きな変化は見られない。図 4-8は経済性一次指標の重み変化が全体評価へ及ぼす影響を見たものであるが、視点間重み付けにおける経済性のウェイトは10.4%であり、全体評価への影響は図 4-7に見られた影響の1割程度、すなわち、最大で数%の影響度を持つ。本試評価では、経済性下位指標の重み変化は、FBRとLNG火力の順位を逆転させるほどの影響を持ってはいない。

図 4-7 経済性一次指標の重み影響度（大規模電源）

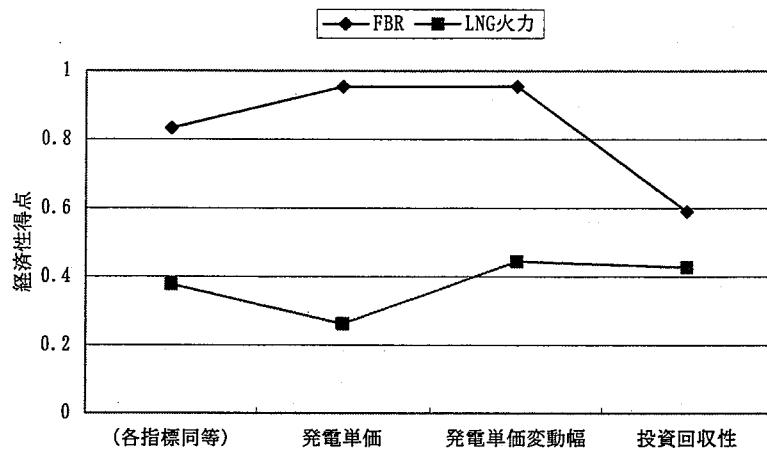
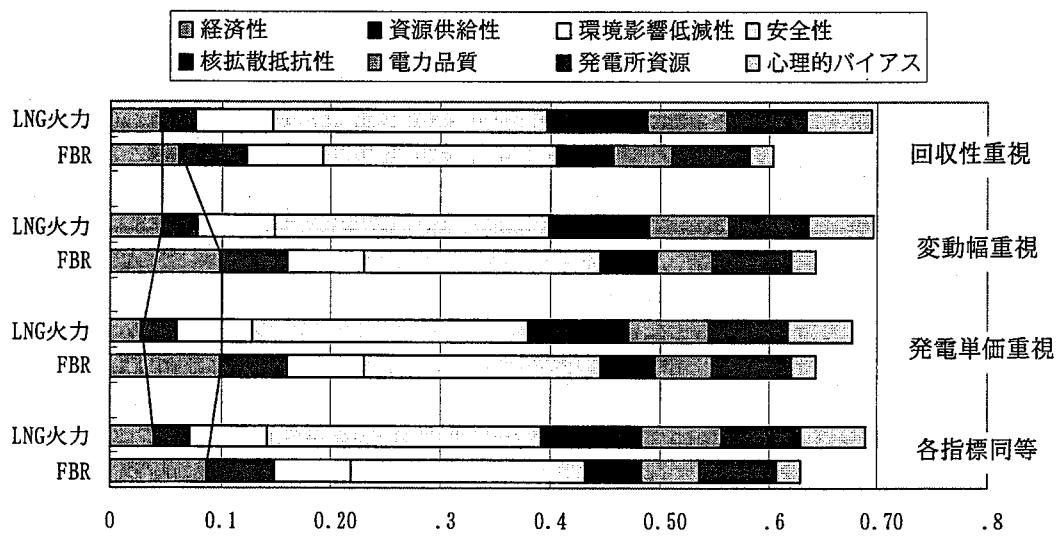


図 4-8 経済性一次視点重みの全体評価への影響（大規模電源）



## 2) 資源性

資源性を構成する一次指標は5つであり、それらの重みを変化させると LNG 火力の資源性得点は大きく変化する（図 4-9）。一方で、FBR は資源性の各指標で高い得点を有しており、重みを変化させても優位性は保たれている。なお、必要資源賦存性については、導入規模（ここでは 50GW・50 年）の変化が得点に影響するものであるため別途感度分析を実施する。図 4-9に見られた影響は全体評価にも比較的大きな影響を及ぼしており（図 4-10）、備蓄性を重視したケースでは総合得点で FBR が優位となっている。全体評価への影響度は、最大で 5%以上となる。

図 4-9 資源性一次指標の重み影響度（大規模電源）

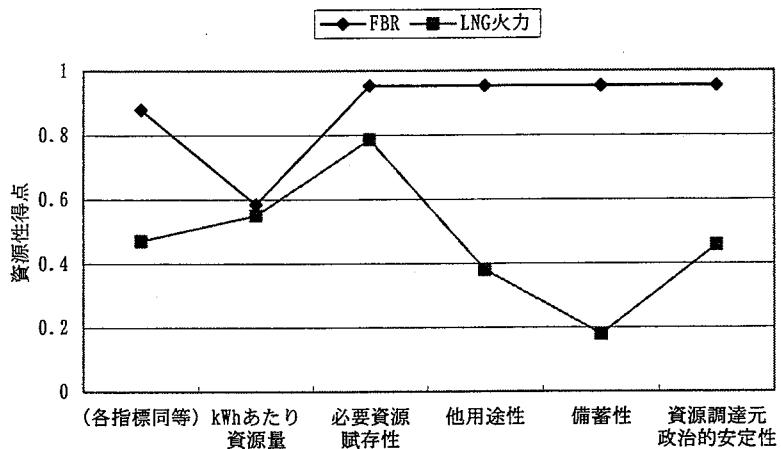
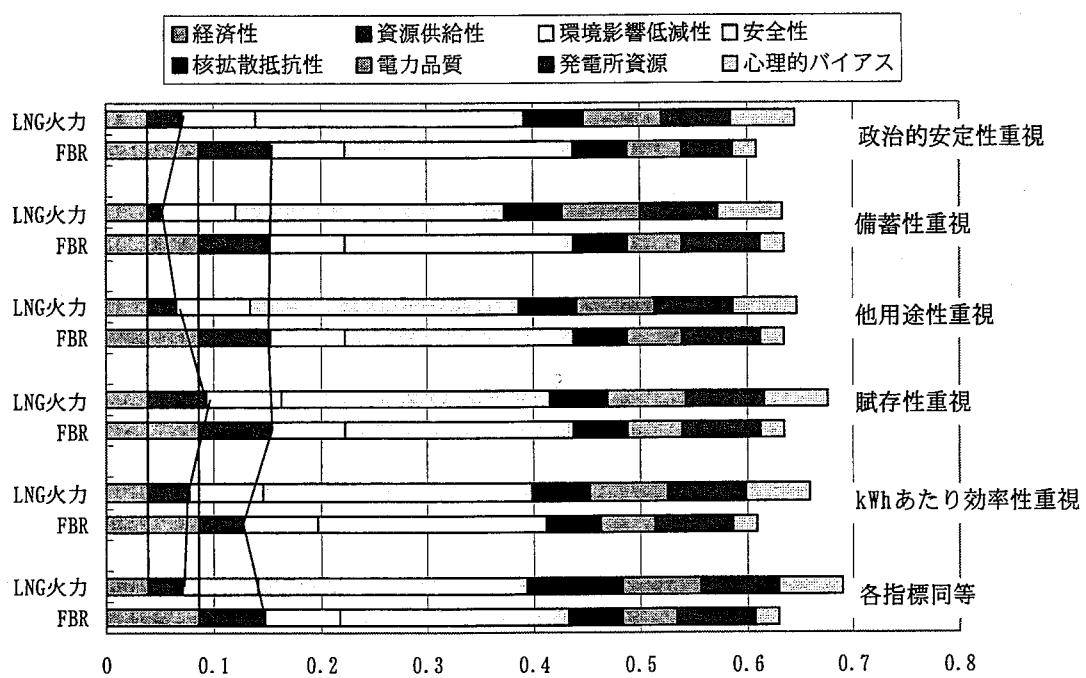


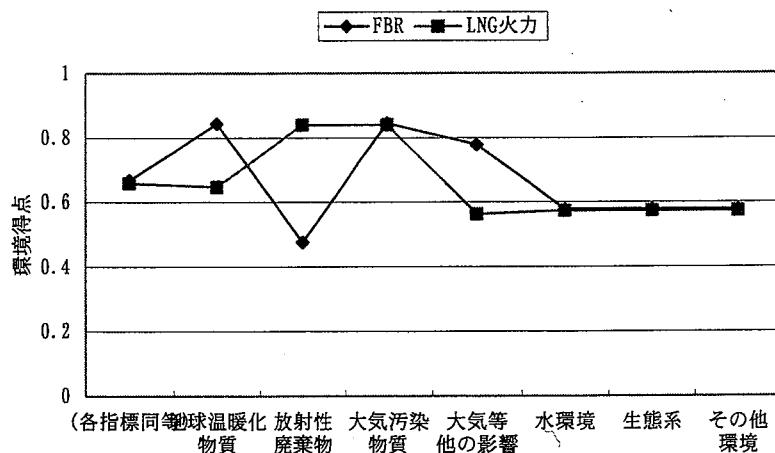
図 4-10 資源性一次視点重みの全体評価への影響（大規模電源）



### 3) 環境影響低減性

環境影響低減性は 7 指標から構成される。各指標に同程度の重みをつけたケース（各指標同等）では両者の環境得点はほぼ同点であるが、どの指標を重視するかにより環境影響低減性の優位性が変化する。特に放射性物質を重視した場合に当然ながら FBR の得点が大きく下がることが現れている。

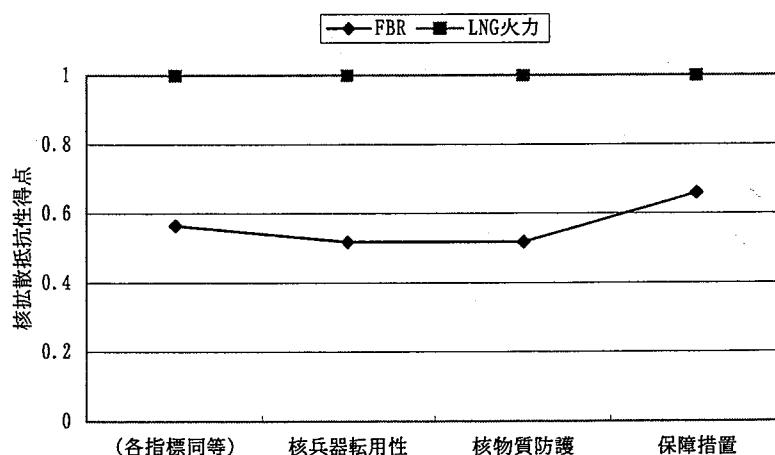
図 4-11 環境影響低減性一次指標の重み影響度（大規模電源）



### 4) 核拡散抵抗性

核拡散抵抗性を構成する 3 指標の重み変化により影響が現れるのは FBR のみであり、その影響度も大きくはない。

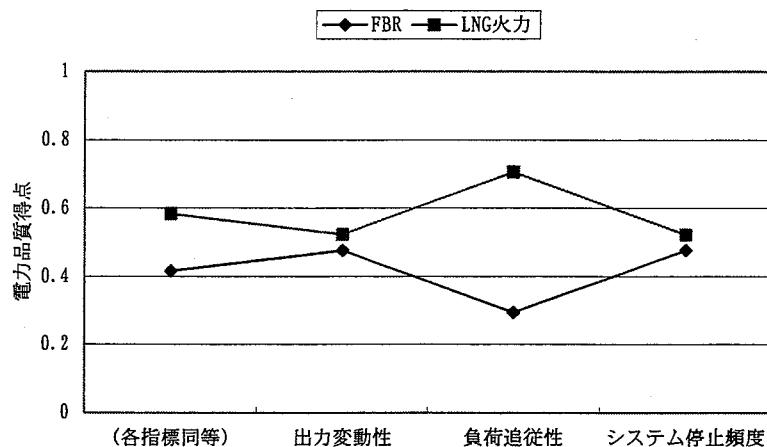
図 4-12 核拡散抵抗性一次指標の重み影響度（大規模電源）



## 5) 電力品質

電力品質 3 指標のうち、どれを重視するかにより得点に変化は見られるが、LNG 火力の優位性は変わっていない。

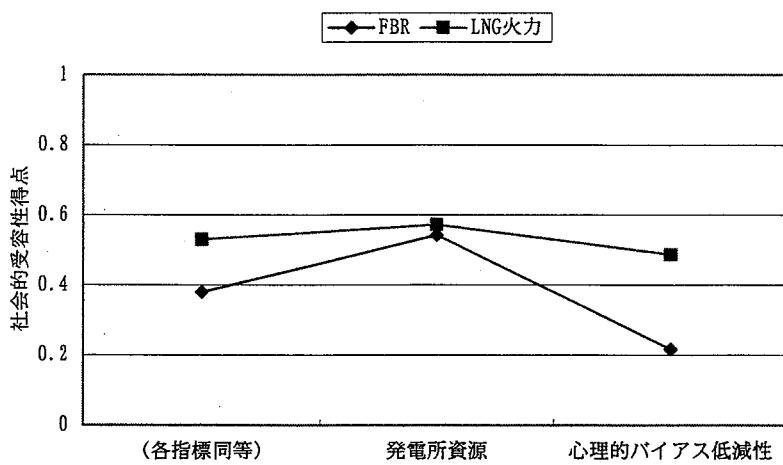
図 4-13 電力品質一次指標の重み影響度（大規模電源）



## 6) 社会的受容性関連 2 視点

社会的受容性関連視点（発電所資源、心理的バイアス低減性）は、その下位指標ではなく視点そのものの重みを変化させて、両視点の合計得点への影響度を見ることとする。FBR と LNG 火力では心理的バイアス低減性の得点差が大きく、社会的受容性のうち心理面を重視すれば LNG 火力の相対的優位性が大きくなることが示されている。

図 4-14 社会的受容性 2 視点の重み影響度（大規模電源）



## (2) 小規模電源評価システムの重み影響度

## 1) 経済性

風力発電は、発電単価として比較的高い値を入力値としており（効用値が小さい）、その一方で、燃料を使用しないため単価変動幅については大きな効用値を得ている。従って、どの指標を重視するかによって経済性の得点が大きく変化している（図 4-15）。また、その全体評価への影響は、経済性のウェイト（約 10%）として現れている（図 4-16）。

図 4-15 経済性一次視点の重み影響度（小規模電源）

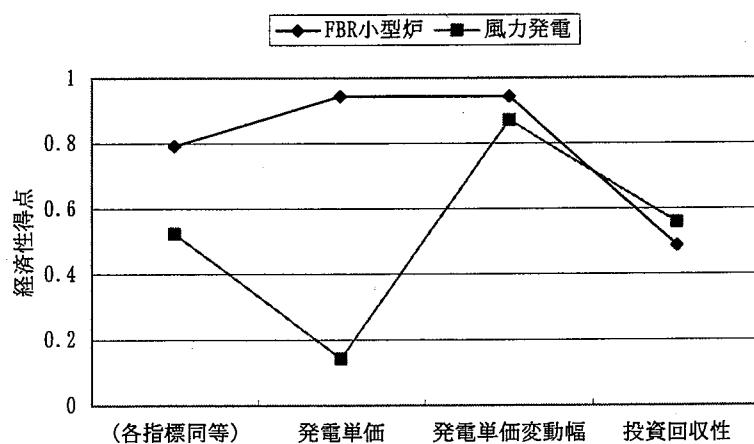
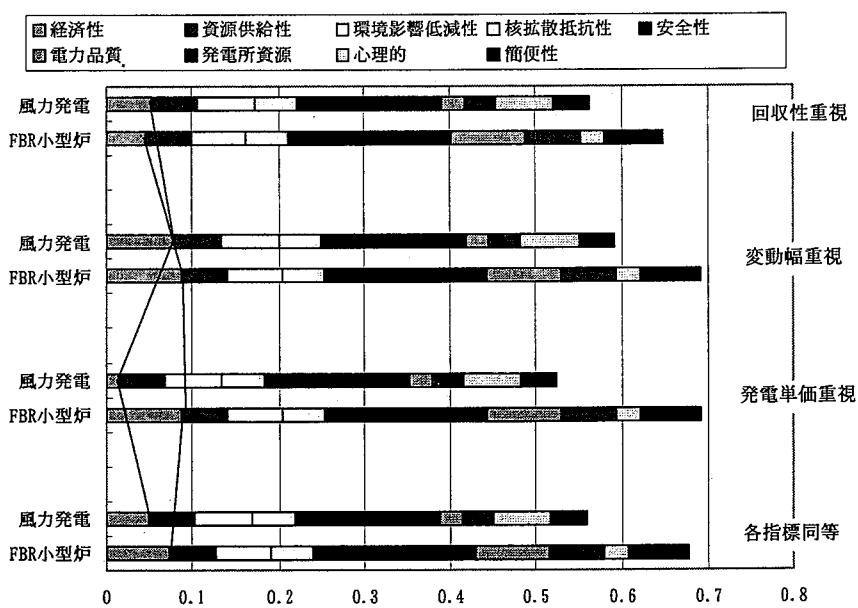


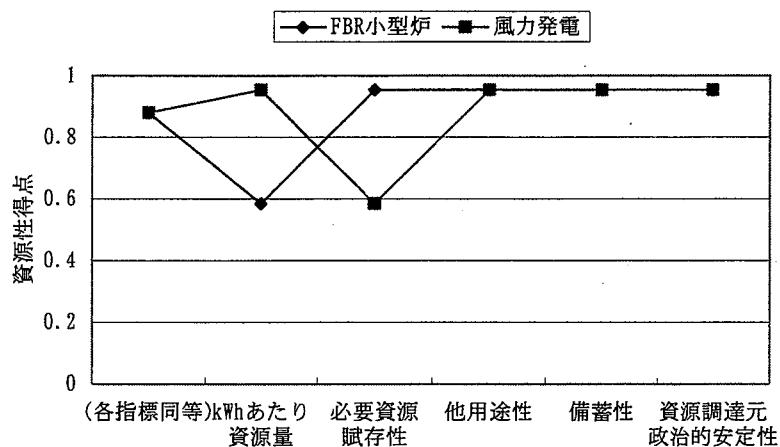
図 4-16 経済性一次視点重みの全体評価への影響度（小規模電源）



## 2) 資源性

資源性については、風力、FBR ともに高い効用値を持っており、どの一次指標を重視しても高い得点となっている。必要資源賦存性に関しては、導入規模（ここでは全体で 3GW・50 年としている）に依存するため別途感度分析を実施する。

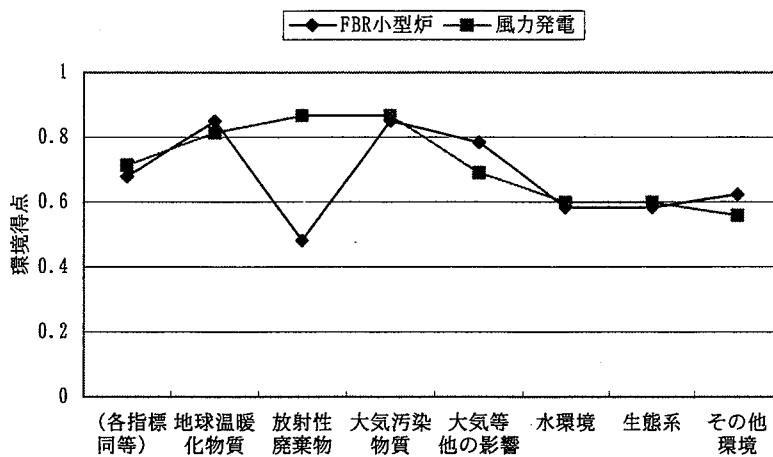
図 4-17 資源性一次視点の重み影響度（小規模電源）



## 3) 環境影響低減性

風力と FBR で効用値が大きく異なる放射性廃棄物の重視度が環境影響低減性の得点に大きく影響している。その他の指標については入力値が大きく変わらないため、重み変化の影響度も小さい。

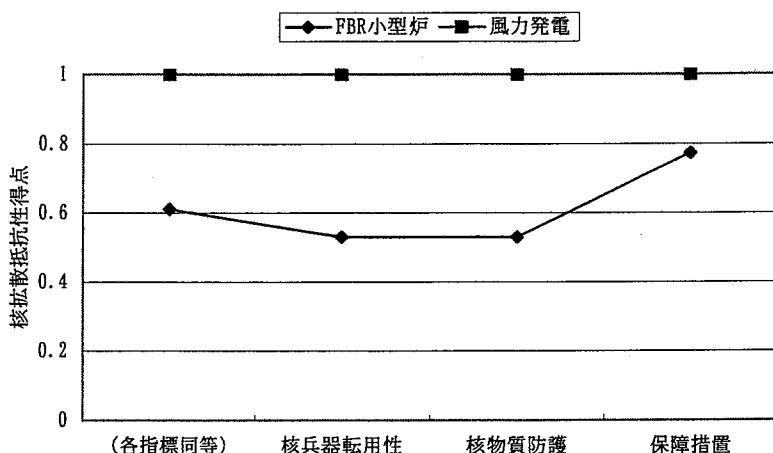
図 4-18 環境影響低減性一次視点の重み影響度（小規模電源）



#### 4) 核拡散抵抗性

大規模電源での感度分析結果（図 4-12）と同様に、重視度変化の影響度はあまり顕著ではない。

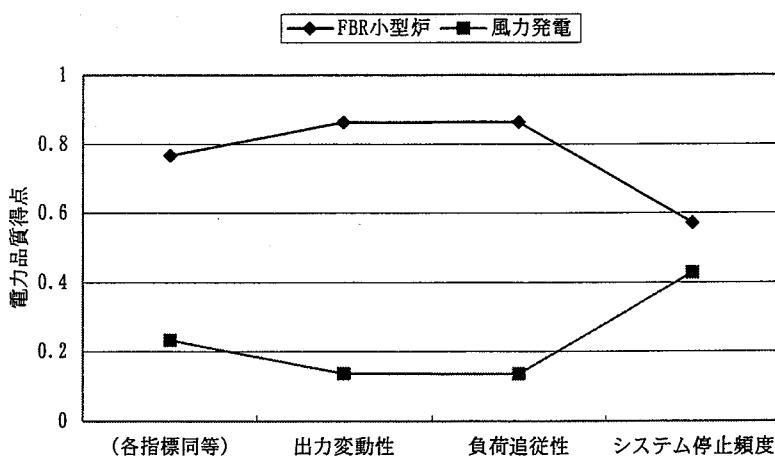
図 4-19 核拡散抵抗性一次視点の重み影響度（小規模電源）



#### 5) 電力品質

電力品質の一次指標のうち、システム停止頻度は両電源で等しい入力値となっており、この指標を重視すると両電源の電力品質の得点は近づく。他の指標の重みを大きくしても、は FBR 小型炉の優位性が顕著になる傾向は変わらない。

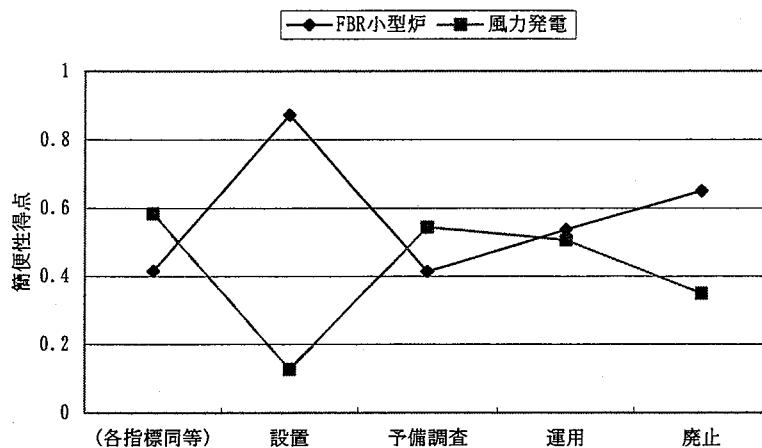
図 4-20 電力品質一次視点の重み影響度（小規模電源）



## 6) 簡便性

簡便性の一次指標のうち影響度の大きなものは設置時簡便性であった。これは、現地工事工期の設定（FBR：24ヶ月、風力発電：3ヶ月）による影響が大きく現れた結果である。

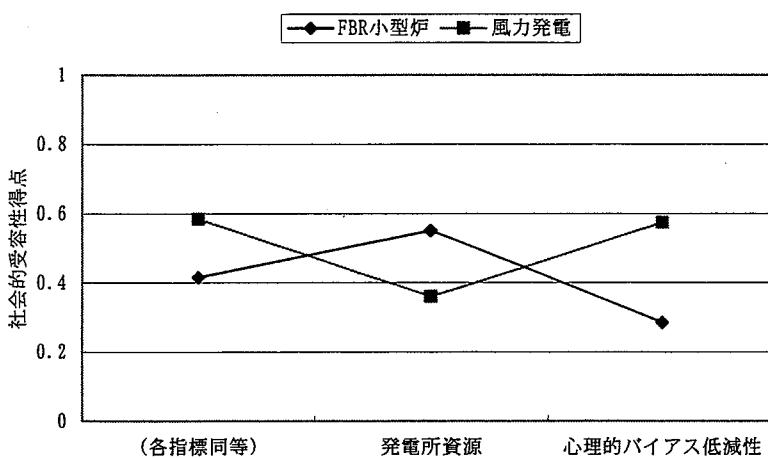
図 4-21 簡便性一次視点の重み影響度（小規模電源）



## 7) 社会的受容性関連 2 視点

小規模電源比較においても、社会的受容性関連視点（発電所資源、心理的バイアス低減性）については、その下位指標ではなく視点そのものの重みを変化させて、両視点の合計得点への影響度を見ることとした。大規模電源（FBR と LNG 火力）では心理的バイアス低減性の得点差が大きく、社会的受容性のうち心理面を重視すれば LNG 火力の相対的優位性が大きくなることが示されていたが、ここでも、心理面を重視するほど風力発電が優位となる結果が示されている。

図 4-22 社会的受容性関連 2 視点の重み影響度（小規模電源）



#### 4.4.3 その他設定の影響度

以上で、入力値と重みの影響度を調べたが、ここでは、次の項目について別途影響度評価を実施する。なお、感度分析計算では、指標間の重みは全て同一であるとする。

- (1) 導入規模：設定した導入規模は資源賦存性に影響する。ここでは、その影響度を評価する。
- (2) 発電単価：入力値および重みとともに影響度が大きいため、効用関数も結果に及ぼす影響が大きいはずである。ここでは効用関数設定の影響を見る。

##### (1) 導入規模

導入規模の影響度を調べるに際し、大規模電源については導入設備容量は 50GW で一定とし、運転年数を 30 年、50 年、100 年、200 年、と変化させた。導入規模の設定によって変化する指標は資源賦存性であるため、影響度は資源性の得点変化で示した(図 4-23実線)。

資源賦存性は、

(我が国の発電に) 必要な資源量 / (世界の) 埋蔵量

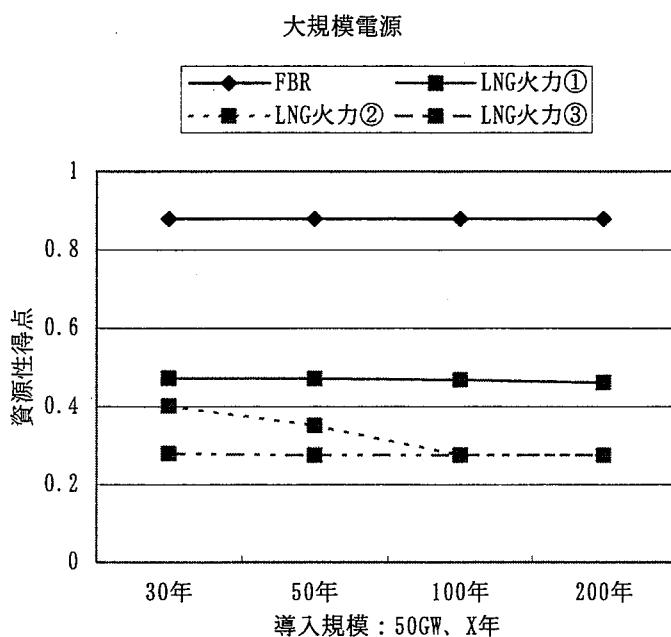
として評価しており、我が国での必要量が変化しても世界全体の RPR (Reserve Production Ratio) への影響は小さいと考えられるが、評価結果(図 4-23実線)を見ても資源性得点への影響がほとんど見られていない。ここでは、人口比、一次エネルギー使用量比を用いて世界の埋蔵量のうち“我が国の割り当て”を設定し、それを必要資源量の比較対照(上式の分母)として資源賦存性の評価を行った。設定は以下のとおりとした。なお、FBR 導入想定時期からの各時点における割当比を設定運転年数にわたって平均するなどの考え方を適用することで評価が精緻化されるが、ここでは簡単のため、2050 年における予測値を用いて割当比を決定することとする。

結果を見ると(図 4-23)、ほとんど影響が見られなかった①に対し、1 次エネルギー使用量で割り当てた②のケースでは運転年数を 30 年から 100 年とすることで LNG 火力の資源性評価が減少している。人口比で割り当てた③のケースでは、30 年間の導入であっても LNG 火力の資源性評価は低くなってしまい、人口あたりのエネルギー消費量が既に非常に大きいことが結果に表れている。

表 4-12 賦存量の“我が国への割り当て”の考え方

| 割当の考え方 |               | 設定値とその出所   |
|--------|---------------|--|
| ①      | 割当せず          | 上記の通り。（我が国の発電に）必要な資源量／（世界の）埋蔵量   |
| ②      | 1次エネルギー使用量で割当 | 日本エネルギー経済研究所の超長期エネルギー需給モデルにおける、2050年の世界1次エネルギー消費に占める日本のシェア予測値2.9%を用いた。       |
| ③      | 人口比で割当        | 国立社会保障・人口問題研究所による2050年時点の世界および我が国の人囗推計値（中位推計）を用いた（1/90）。<br>世界：約90億人、日本：約1億人 |

図 4-23 導入規模の影響度評価結果（大規模電源）



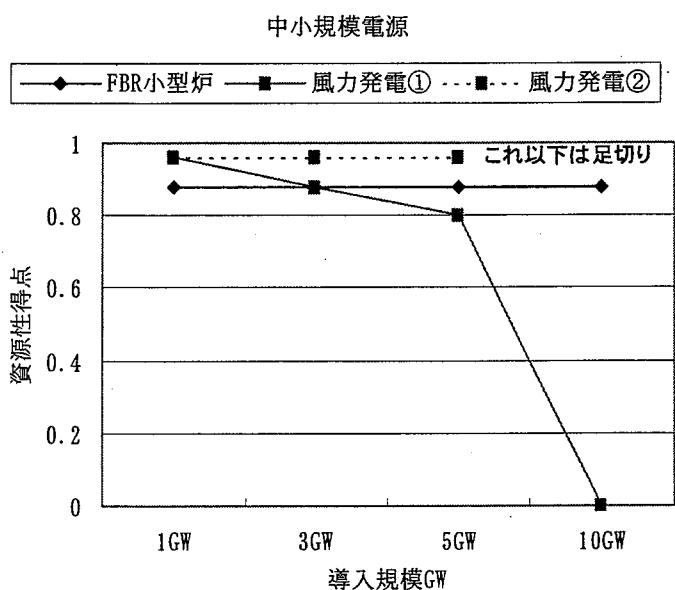
また、中小規模電源（風力発電）における資源賦存性の扱いについても議論の余地があると思われる。現状では、

(我が国での)導入量 / (我が国の)風力賦存量

で評価しており、風力賦存量として我が国における導入限界量を用いている。この考え方により、導入設備容量を1GW、3GW、5GW、10GWとして評価結果への影響を調べた結果が図

4-24の実線①である。一方で、導入限界量の概念は、風力発電の賦存性を表す指標であるということはできるものの、いわゆる“資源”の賦存性とは概念が異なるという考え方もある。火力等他の発電システムの燃料に該当するものはここでは風であり、その賦存性は無限である（風は永久に存在するとの考え方）とすれば、資源賦存性の得点は常に満点が与えられるべきである。その際、導入限界量の概念は別に評価が行われることとなり、限界量以上の設定ではいわゆる“足切り”の対象とすることになる（図 4-24の点線②）。

図 4-24 導入規模の影響度評価結果（中小規模電源）



## (2) 発電単価

発電単価の満足値設定を下記のように変化させて（イメージは図 4-25）、経済性得点への影響度を見た結果が図 4-26である。効用関数の幅を倍半分に変化させた影響はあまり見られていない。

| 最大満足値     | 中間満足地     | 最低満足値    | 備考                    |
|-----------|-----------|----------|-----------------------|
| 4.8 円/kWh | 6.0 円/kWh | 10 円/kWh | 現行設定値。平成 12 年度設定より。   |
| 5.4 円/kWh | 6.0 円/kWh | 8 円/kWh  | 効用値 0~1 の幅を現行設定の 1/2. |
| 3.6 円/kWh | 6.0 円/kWh | 14 円/kWh | 効用値 0~1 の幅を現行設定の 2 倍  |

図 4-25 感度分析用効用関数のイメージ

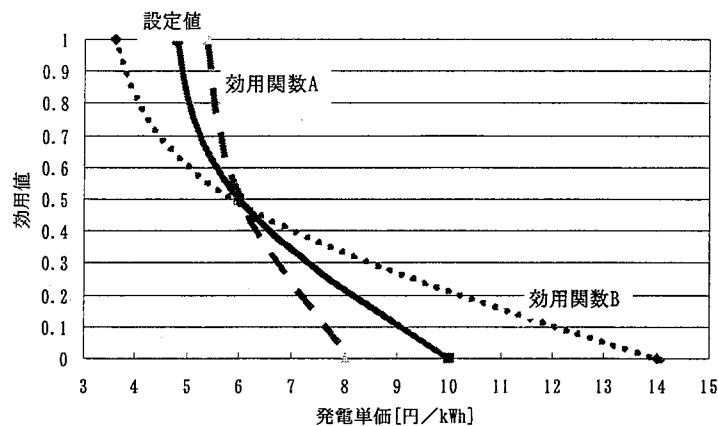
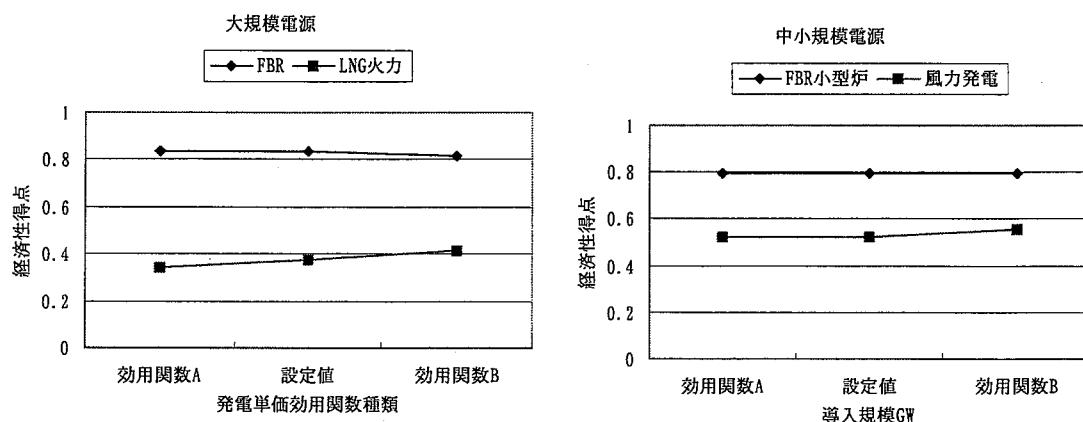


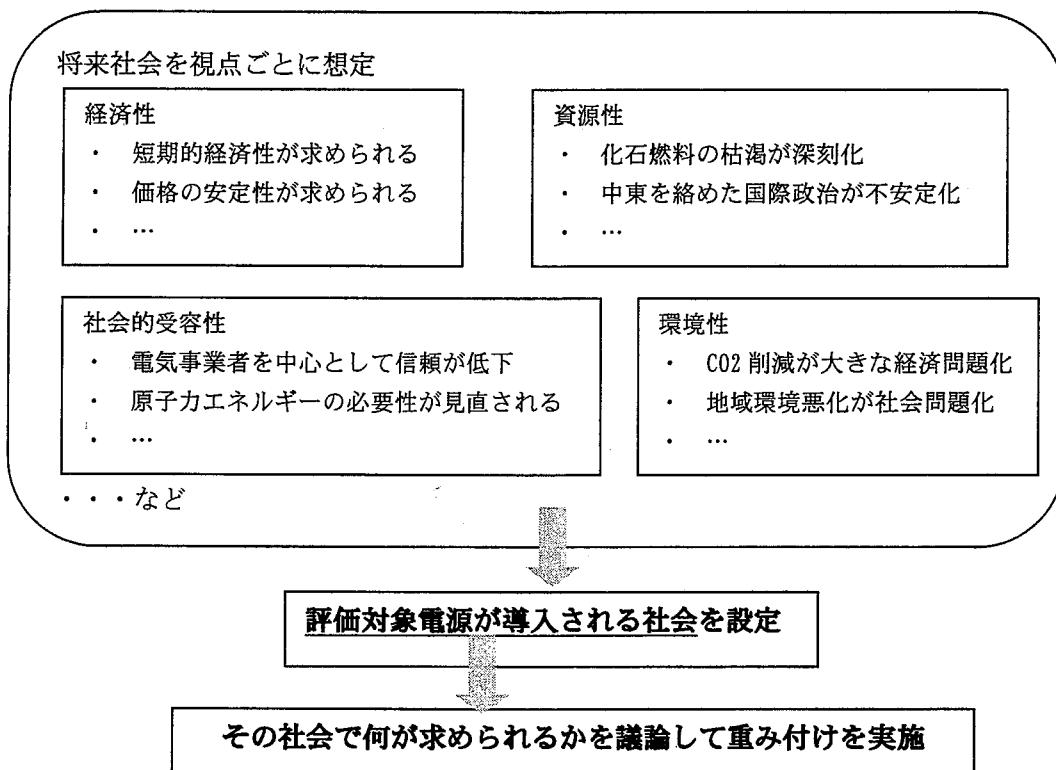
図 4-26 発電単価効用関数の影響度評価



## 4.5 本評価システムの課題抽出

### 4.5.1 重み付けの重要性

前節の感度分析結果より、入力値や効用関数の影響度と比較して、重み付けの影響度は非常に大きいことが示された。重み付けは評価者の主観が入り込む余地が大きいため、評価の仕方しだいでは恣意的に結果を逆転させることも可能である。従って、視点間の重み付けは、評価ポリシーを明確にした上で実施することが求められる。また、複数の評価ポリシーを明示した上で複数の評価結果を示す方法も、結果の納得性を得る一つの方法といえよう。



### 4.5.2 評価構造に関する課題

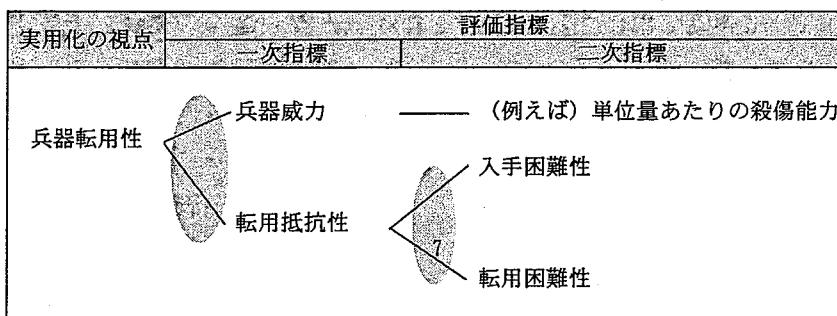
#### (1) 核拡散抵抗性の取扱いについて

試運用で用いた評価構造では、核燃料を用いない発電システムでは核拡散抵抗性に満点が与えられることとなっている。「核拡散」とは、主として兵器への転用に対する懸念を表すものであり、その観点からは、他の燃料についても兵器への転用可能性が考えられる場

合もあり得る。よって、例えば、「兵器転用性」といった視点とすることにより、核燃料以外のシステムの評価を可能とすることができます。

核拡散抵抗性の評価構造は、兵器などへ転用しようとする者にとっての核物質の入手容易性や転用の困難さから構成されていた。これを兵器転用性へと一般化する場合には、どのような兵器に転用されるのか、という指標を加える必要がある。すなわち、一次指標として兵器威力と転用抵抗性を評価し、転用抵抗性の下位指標を入手困難性や転用困難性とする考え方である。ここでは、一つの考え方として、図 4-27 の評価構造案を示す。

図 4-27 兵器転用性の評価構造例



## (2) 電力品質および簡便性の取扱いについて

評価視点の一つに電力品質を取り上げ、負荷追従性や出力変動性を評価している。電力安定供給の観点からは、予期できぬ出力変動がある場合にはそれを補う電源を持つ必要がある。また、いわゆる“貯蔵できない財”である電力は、負荷パターンに合わせて供給する必要があり、負荷追従性が悪い電源（例えば出力一定での運転しかできない電源）に対しては、ピーク対応用に電源を用意する必要がある。従って、電力品質の“悪さ”は、コスト増につながると考えられ、その増分を「経済性」に含めて評価し得る可能性がある。以下に、各下位指標について経済性換算の考え方を検討した。

### ・出力変動性

予期せぬ出力変動により出力が低下してしまうことに備え、安い設備費で導入可能な同出力の発電設備を予備電源として保有する際のコストとして算入。

### ・負荷追従性

負荷追従性が悪く、ロードカーブに追従した運転ができない場合には、負荷パターンのピーク分に相当する出力規模をもつ、安値で導入可能な発電設備を予備電源として保有する際のコストとして算入。

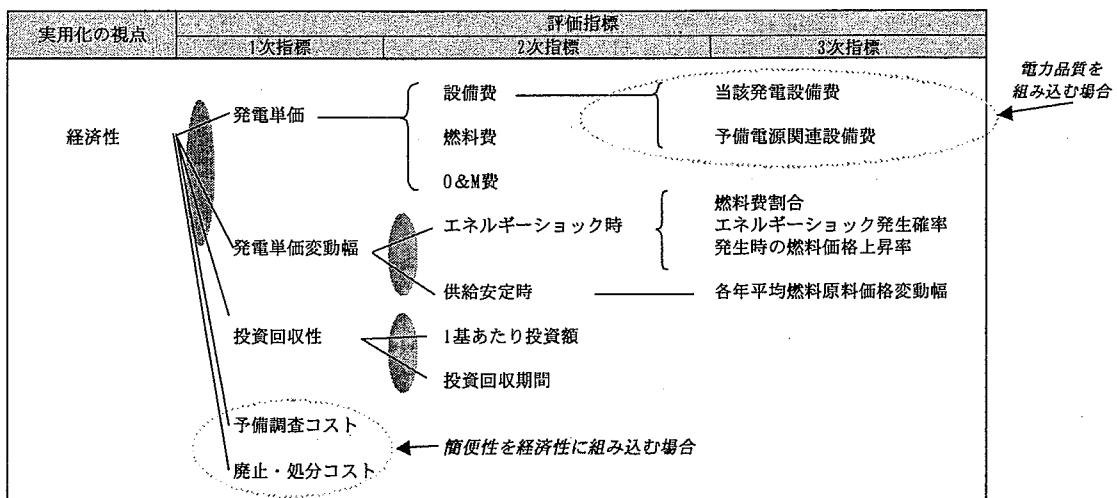
#### ・停止頻度

停止頻度は稼働率に反映されるものであり、既に経済性には含まれていると考えられる。どの電源についても、メンテナンス等で停止する際には、その発電規模分を他の電源で補う必要がある。しかし、それは計画的なものであるため、上記負荷変動性とは区別して考える。

同様に、中小規模電源評価で視点の一つとして取り上げている簡便性について検討する。中小規模電源で簡便性を取り上げたそもそもその考え方、「設置や運用が簡便な電源ほど同コストであっても普及しやすい可能性がある」ことを評価に取り入れるためであった。しかしながら、試評価で用いた評価構造における設置や運用の簡便性を構成する指標は、普及しやすさに影響する因子よりはむしろ、設置の現地工事工期やメンテナンス頻度といった発電コストに直接反映される因子が数多くを占めている。よって、ここでは簡便性を経済性に含めて評価する構造を検討する。簡便性を構成する一次指標のうち、設置、運用、許認可の簡便性は発電コストに算入されていると考え、予備調査および廃止にかかるコストを経済性の下位指標に含めた構造とする。

図 4-28に、新しい経済性評価構造案を示すが、出力低下分やピーク分をどのように設定するかという点に関して定量化が困難であるため、定式化までは言及しないこととする。

図 4-28 電力品質と簡便性を組み込んだ経済性評価構造案



#### 4.5.3 影響度の差に関する課題

前節で見たように、上位評価指標に同一の重みをつけた評価構造では、最下位項目の全体に及ぼす影響度が大きなものでは約7%（死亡リスクなど）、小さなものでは約0.2%と、そのばらつきが大きくなる。これは、指標の分岐数や構造の深さが異なれば当然である。

ところが、本評価システムの説得性・納得性という観点から見て、“指標ごとの重み付けには差をつけていない”にも関わらず、「硫黄酸化物排出量」と「発電所資源としての人材活用」の重みがそれぞれ0.2%、1.2%と一桁近く異なることに疑問が生じる可能性を考えられる。結果として、「発電所資源としての人材活用」を「硫黄酸化物排出量」の6倍程度重要視していることになっているのではないか、という疑問である。

ここでは、本評価システムの課題の1つとして、この、影響度の差に関する課題を挙げる。この課題に起因する本評価システムの特徴は大きく以下の2点である。

**特徴①：上位指標で行った重み付けと、最下位指標の各項目に係る重みとが整合しない場合がある。**

改善策など⇒ 重み付けの妥当性評価は、上位視点・指標からだけではなく、最下位項目の影響度の妥当性からもチェックする必要がある。

**特徴②：指標を追加した場合、当該指標の一対比較対照となる指標とその下位指標の重みだけが減少する。**

改善策など⇒ 指標の重みが決定している構造に対してある指標を新たに追加した場合には、他の視点の下位に属する指標も含めて構造全体の重み付けを再配分すべきである。

#### 4.5.4 効用値と一対比較の混在による課題

本システムでは、定量値を入力して効用関数により得点化する指標と、一対比較により得点を割り振る指標とが混在している。これは、絶対評価と相対評価が混在することを意味しており、次のような問題点が指摘される。

- 絶対評価では評価対象電源の両方に満点が与えられることもあるが、一対評価では、同様に優れている場合には両者とも得点は0.5となってしまう。これは、その指標に対する重みが半減していることに相当する。
- 絶対評価では0:1といった得点差もありうるが、本システムで用いている一対比較では差を最大にしても0.1:0.9程度である。上の試評価では、核拡散抵抗性の評価で、核燃料を用いない電源は一対比較の結果に関わらず満点を与えるという措置を取っているが、他にも必要に応じて、このような措置の導入を検討すべきである。

相対評価と絶対評価の混在への対応としては、以下が考えられる。

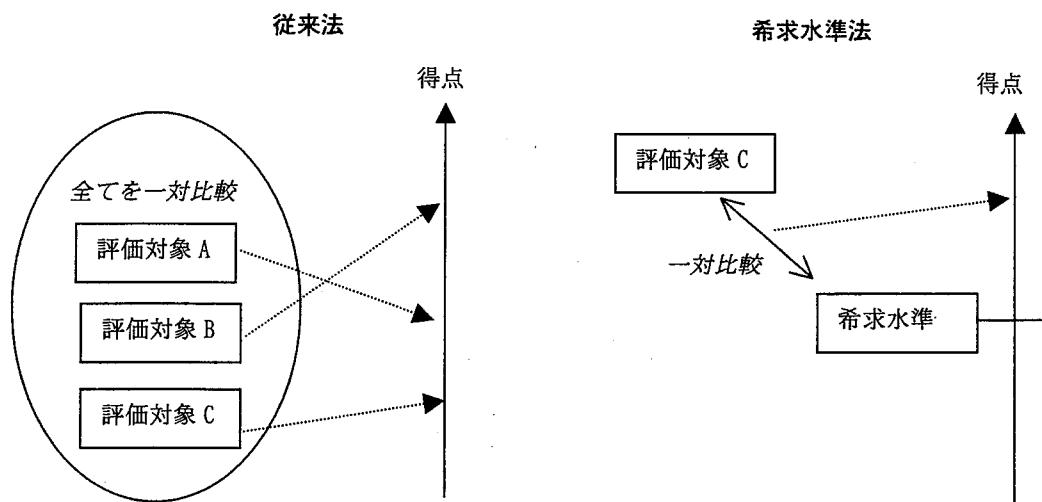
### (1) 絶対評価値の相対化

相対評価値を絶対化することは困難であるが、絶対評価値の相対化は容易である。相対化の方法としては、最高評価値で規格化する、最高値を1とし最低値を0とする、などが考えられる。わかりやすく簡便であることが利点であるが、本来は「ほぼ同じ」と評価されるべき小さな差が拡大されてしまう可能性があることが問題点と言える。

### (2) 希求水準法

あるシステム（またはその性能）を希求水準として想定し、そのシステムが持つ各指標の効用値に0.5を与える、そのシステムとの比較を行う方法である。効用値0.5のシステムに対して、（やや、すこし、かなり）（良い、悪い）を判断し（希求水準との一対比較）、その結果を絶対評価値と捉える。つまり、中間満足値の水準を決めた上で「定性的な効用関数」を導いたことになると言える。結果として得られた効用値について、その最大値で絶対化すべきか否か、など、議論が分かれている部分もあり、また、希求水準の決定も必ずしも容易ではない可能性もあり、適用にあたってはクリアすべき課題が生じるものと考えられる。

図 4-29 希求水準法のイメージ



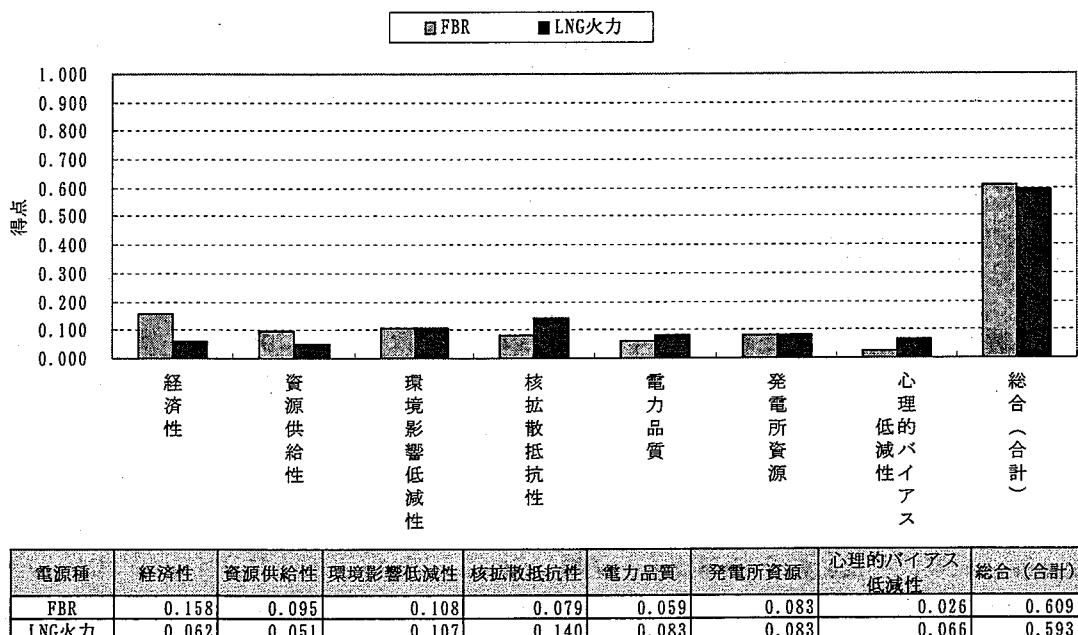
#### 4.5.5 視点としての安全性の妥当性

##### (1) 安全性を視点から除く考え方

視点としての「安全性」は、これまでに述べてきたように、必ずしも十分な精度を持つとはいえないデータ（死亡リスクデータ）を用いて評価しているにもかかわらず、その得点が全体評価に及ぼす影響は非常に大きい。ここでは、評価対象とする電源システムはある基準以上の安全性が確保されているものとし、構造から除いて評価を行う。すなわち、安全性という視点を、他の視点（経済性、資源性、等）と同次元に並べるのではなく、「基準以上の安全性が確保されていれば評価対象とし、確保されていなければ評価対象としての資格を与えない」という考え方を用いる。

試評価結果から安全性を取り除いた結果が図4-30（大規模）および図4-31（中小規模）である。ここで優劣の逆転などは特に意味を持たないが、視点間の重みが平準化されており（試評価では安全性は25%程度の重みを持っていたため、これを除いた際の他視点の重みは約1.3倍となっている）、精度の低いデータが大きな影響度を持つことによる評価結果の信頼度低下は軽減されていると言えることができる。

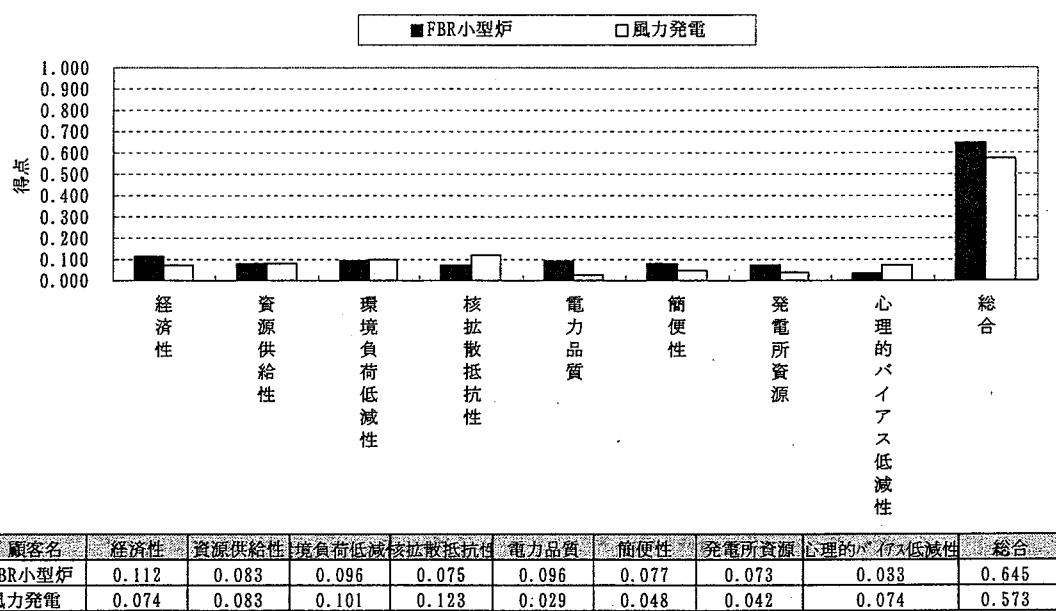
図4-30 安全性を除いた試評価結果（大規模電源比較）



評価に用いた重み：算出方法は4.3節に記した規則に従う

| 視点     | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核抵抗抵抗性 | 電力品質  | 発電所資源 | 心理的バイアス低減性 | 合計     |
|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|------------|--------|
| 重み     | 16.2% | 10.8% | 16.2%   | 14.0%  | 14.3% | 14.3% | 14.3%      | 100.0% |
| 1999年度 | 15.0% | 10.0% | 15.0%   | 13.0%  | -     | -     | -          |        |

図 4-31 安全性を除いた試評価結果（中小規模電源比較）



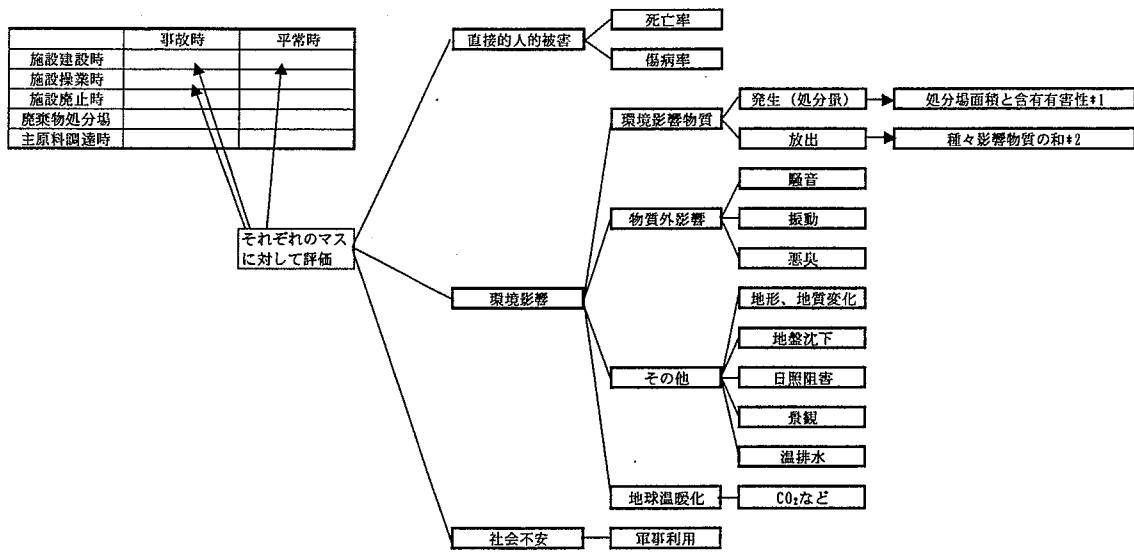
評価に用いた重み：算出方法は4.3節に記した規則に従う

| 視点     | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核拡散抵抗性 | 電力品質  | 簡便性   | 発電所資源 | 心理的バイアス低減性 | 総合     |
|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|------------|--------|
| 重み     | 14.2% | 9.4%  | 14.2%   | 12.3%  | 12.5% | 12.5% | 12.5% | 12.5%      | 100.0% |
| 1999年度 | 15.0% | 10.0% | 15.0%   | 13.0%  | -     | -     | -     | -          |        |

## (2) 環境負荷などと括る考え方

試評価における安全性評価では、事故時の影響を取り扱っており、平常時の影響は環境影響低減性に含んでいる。この構造では、事故時の環境影響の取扱いなどが曖昧になっており（事故時環境悪化による人命損失リスクは扱っているが、環境悪化そのものは対象外となっている）、平常時、事故時のリスクを全て網羅しているかどうか議論の余地が残る。ここでは、平常時・事故時を「リスク」として一つに括る考え方の一例として、図 4-32の構造を示す。平常時および事故時の環境影響と人的被害をライフサイクルで評価する考え方となっており、網羅性という観点から優れた構造であると言える。ただし、これを全体構造に取り込む際には、視点としての重み付けに多くの議論が必要になると考えられる。「人的被害を含むリスク」を他の視点と一対比較して大きなウェイトがかかり、1次指標についても「直接的人的被害」に大きなウェイトがかかれば、精度が不十分なデータの影響度が非常に大きくなるという問題点は生じてしまうと考えられる。

図 4-32 安全性や環境影響を「リスク」として括る考え方



#### 4.5.6 「エネルギー収支」の視点への追加検討

試評価ではエネルギー収支を“重要性は小さい”として視点から除いたが、ここでは構造に取り込んで評価結果を見ることとする。

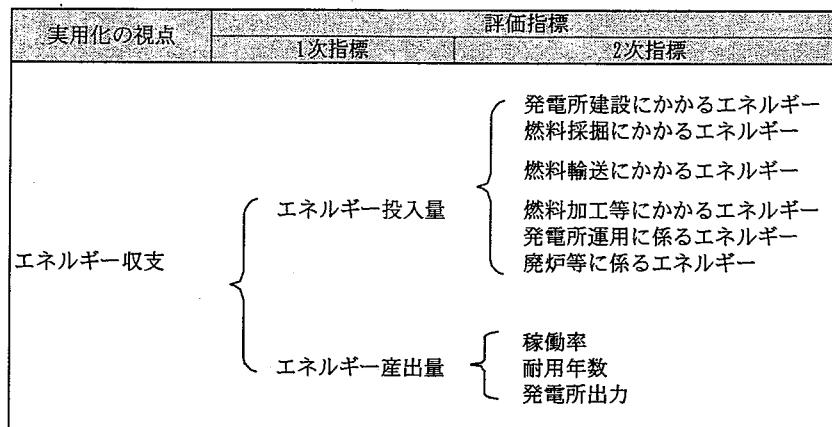
##### (1) 指標構造

昨年度検討において、エネルギー収支を評価構造に取り込む方法として、次の2つを検討した。ここで、後者については、例えば発電原価は投入エネルギーにかかるコストとして既に組み込まれていると考えられるため、この考え方を適用すべきではないが、必要資源量や死亡リスクなどは発電プロセスについてのみ議論されているものであり、この考え方の適用が可能となる。このように、指標ごとに適用可否の検討が必要となり、評価が煩雑になるため、ここではまず前者の適用を考えることとする。

- 評価視点のひとつとする方法
- 他の評価指標を算出する際にエネルギー投入量を差し引く方法

前者を適用する際の評価構造は図 4-33のようになる。この構造では、各工程でのエネルギー消費量を入力することとなっているが、次節で示すように、電源種ごとにエネルギー収支比を評価した事例が存在するため、その値を直接 1 次指標に入力することも可能である。

図 4-33 エネルギー収支の下位指標構造（大規模電源）



## (2) 入力データ

エネルギー収支に関する研究事例として参考文献[14]があり、そこで報告された値を入力値として使用する。同研究でエネルギー収支比を算出するにあたり、投入エネルギーとして、プラント建設時に消費する設備エネルギーと、運転・修繕時に消費する運用エネルギーを含めている。また、投入エネルギーの一部と算出エネルギーは二次エネルギー（主として電力）であるため、二次エネルギーは  $2,250 \text{ kcal/kWh}$ （平均電力原単位）を用いて一次エネルギーにそろえた形で比をとっている。

各発電システムのエネルギー収支比報告値を表 4-13に示す。効用関数設定の満足値としては、報告値における最高値である 50（水力）を最大満足値とし、最低満足値を 0 とする。FBR に対する値としては、原子力の値を用いることとする。

表 4-13 エネルギー収支比（入力値として使用）

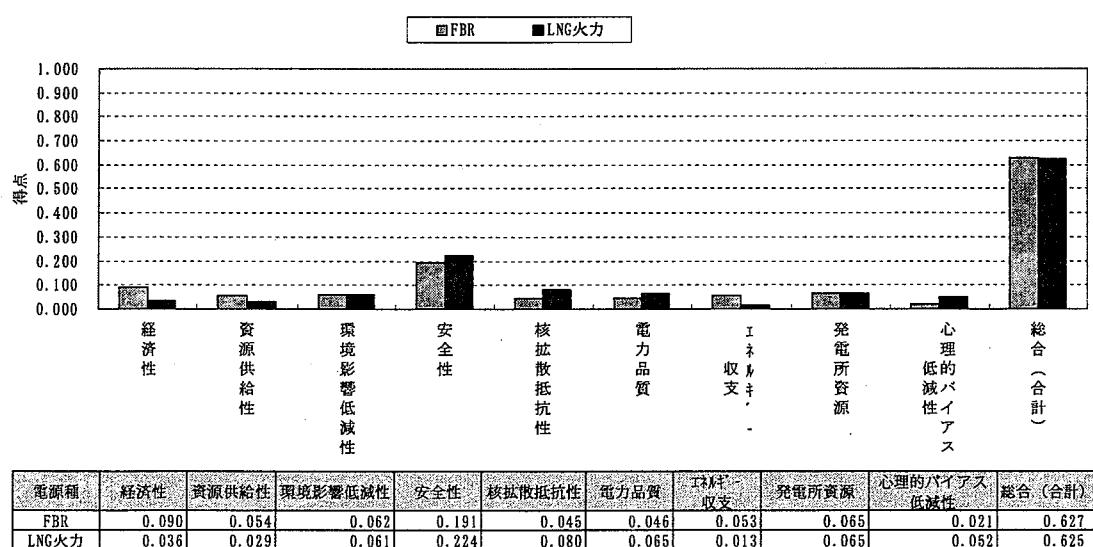
| システム  | 発電出力 [MW] | 設備利用率 [%] | エネルギー収支比 |
|-------|-----------|-----------|----------|
| 原子力   | 1,000     | 75        | 24       |
| 石油火力  | 1,000     | 75        | 21       |
| LNG火力 | 1,000     | 75        | 17       |
| 石炭火力  | 1,000     | 75        | 6        |
| 水力    | 10        | 45        | 50       |
| 風力    | 0.1       | 20        | 6        |

出典) 参考文献[14]

### (3) 評価結果

エネルギー収支を含めた評価の結果を図 4-34（大規模）、図 4-35（中小規模）に示す。評価に用いる重み付けは、4.3節に記した規則に従って算出した。エネルギー収支比入力値から得られる効用値がそのまま得点となっており、「安全性」と同様、感度の高い項目となっている。エネルギー収支を含めない評価結果（図 4-3、図 4-5）と比較すると、大規模電源比較において FBR と LNG 火力の総合得点の優位性が逆転している。

図 4-34 エネルギー収支を含めた評価結果（大規模電源比較）

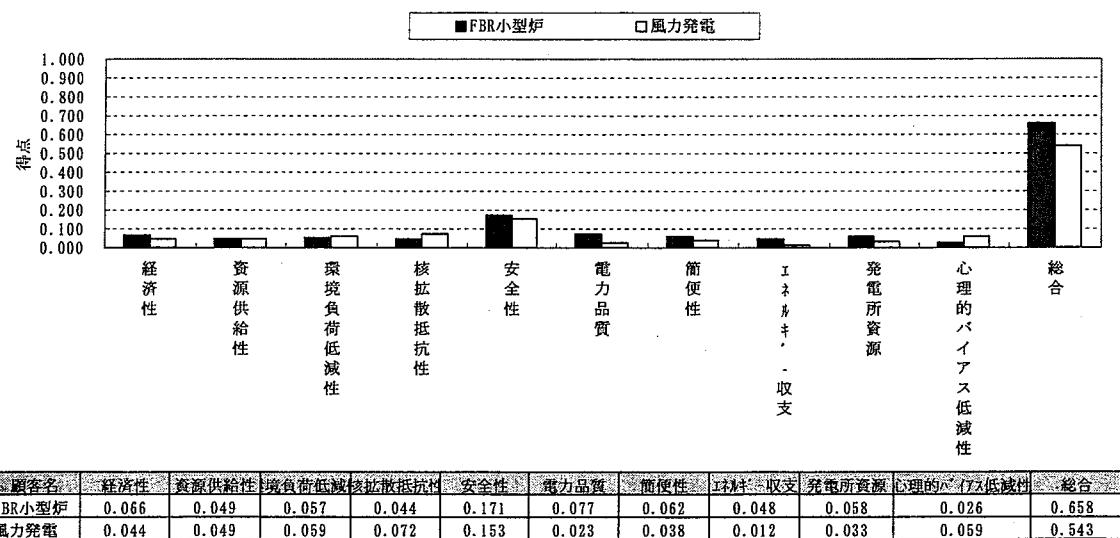


評価に用いた重み：算出方法は4.3節に記した規則に従う

| 視点     | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 安全性   | 核抵抗性  | 電力品質  | エネルギー収支 | 発電所資源 | 心理的バイアス低減性 | 合計     |
|--------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|
| 重み     | 9.3%  | 6.2%  | 9.3%    | 22.8% | 8.0%  | 11.1% | 11.1%   | 11.1% | 11.1%      | 100.0% |
| 1999年度 | 15.0% | 10.0% | 15.0%   | 37.0% | 13.0% | -     | -       | -     | -          | -      |

注) 1999年度はこれら 5 視点以外に技術的実現性に 9 % の重みが与えられた。

図 4-35 エネルギー収支を含めた評価結果（中小規模電源比較）



評価に用いた重み：算出方法は4.3節に記した規則に従う

| 視点     | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核拡散抵抗性 | 安全性   | 電力品質  | 簡便性   | エネルギー収支 | 発電所資源 | 心理的バイアス低減性 | 合計     |
|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|
| 重み     | 8.3%  | 6.6%  | 8.3%    | 7.2%   | 20.0% | 10.0% | 10.0% | 10.0%   | 10.0% | 10.0%      | 100.0% |
| 1999年度 | 15.0% | 10.0% | 15.0%   | 13.0%  | 37.0% | -     | -     | -       | -     | -          | -      |

注) 1999年度はこれら5視点以外に技術的実現性に9%の重みが与えられた。

## 5. 評価システムの改良

以上、多面的評価システムを用いた試評価を行い、システムおよびその運用上の課題を抽出し、対応策を検討した。ここでは、それら検討した項目のうち、現段階で妥当であると考えられるものを採用して評価システムを改良し、改良されたシステムによる再試評価を行う。

### 5.1 評価システムの改良点

#### 5.1.1 評価構造の見直し

評価構造については、大きく次の点を変更することとした。

##### (1) 安全性の取扱い

4.5.4節では視点としての安全性の扱い方について議論し、①評価対象とする電源は基準以上の安全性が確保されているものとし、安全性を視点から取り除く考え方（基準以上の安全性が確保されていない場合には足切りにより評価対象から除外される）、②環境影響性とともに「リスク」として括る考え方、が示された。安全性を視点として含む際の課題は主として次の二つであった。

- a 必ずしも十分な精度を持つとは言えないデータ（死亡リスクなど）を用いているにも関わらず、全体評価へ及ぼす影響が非常に大きい。
- b 安全性は事故時の人命損失を扱っており、環境性では通常運転時の影響を扱っている。よって、事故時の（人命以外の）環境への影響が評価されていない。

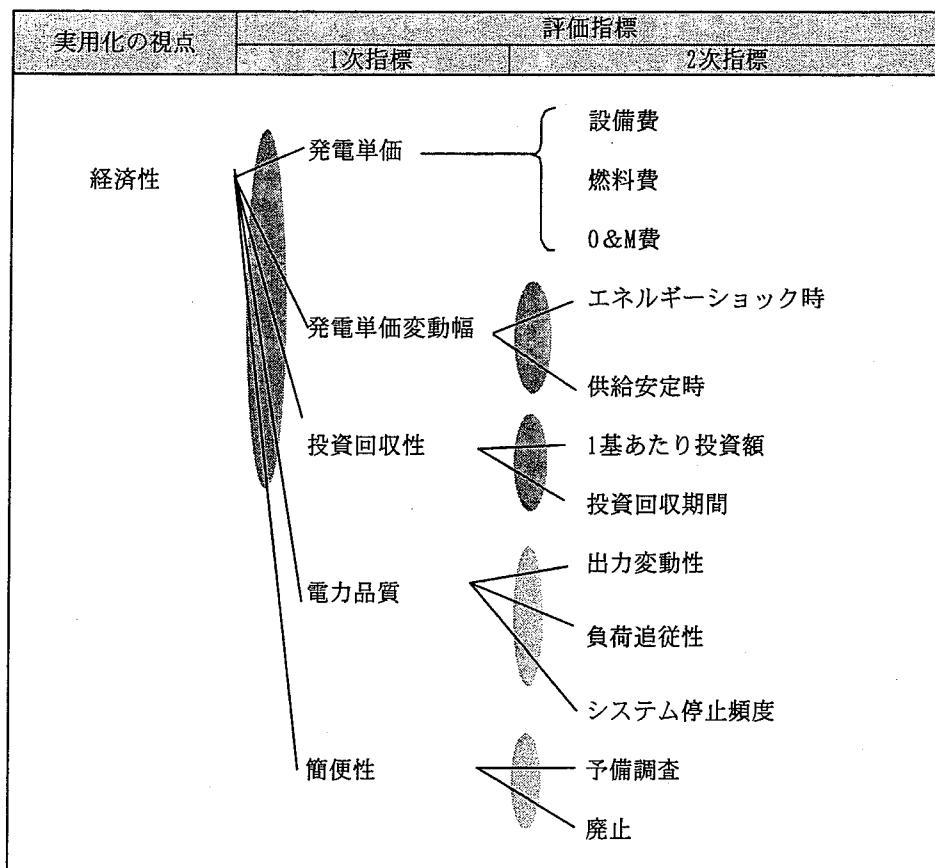
上記②の考え方はロジック的に上の課題 b を解決するものであるが、②を実施するための入力データの入手が必ずしも容易ではなく、a の課題が残ってしまう。ここでは、「事故時」そのものを定量比較評価項目から外す、すなわち、①の考え方で評価を行うこととする。

##### (2) 電力品質・簡便性の取扱い

電力品質と簡便性（中小規模電源評価）を経済性に含めて評価する考え方については、4.5.2で記したように、予期せぬ出力低下や負荷追従性が悪い場合に備えた予備電源や電力貯蔵施設を保有するコスト、予備調査等にかかるコストを経済性に算入する考え方を議論した。評価構造に定量的に取り込む案を図 4-28に示したが、その定量データの設定に議論を要するため、電力品質と簡便性を経済性の下位指標の一つとして取り込む考え方を探る

こととする（図 5-1）。

図 5-1 電力品質を経済性の下位指標とする構造



### (3) 下位項目の整理が必要な視点

#### 1) 環境影響低減性

環境影響低減性の評価は、安全性の取り込み方の議論（前頁）で述べたように、“②安全性を環境影響性とともに「リスク」として括る考え方”がロジック的に優れていると考えられるものの、実施可能性の面から、再試評価では“①安全性を視点から取り除き環境性は従来どおりの扱い”を採用することとした。また、ここでは複数のサイトに導入される想定の電源を、導入量全体を対象にして評価するため（サイトごとの評価ではないため）、環境影響低減性を構成する下位項目のうち、評価結果が立地サイトに大きく依存すると考えられるものを取り除くこととする。すなわち、水環境（水質・底質・地下水）、生態系（動物・植物・その他生態系）、その他環境（重要な地形および地質、日照阻害、…）は、発電所をどこに立地するのかによって評価が大きく変化し得るものと考えられ、“～GW、～年の規模で導入する電源全体の評価”的一部として扱うことは妥当ではないと判断し、再試評価構造から取り除いた。

## 2) 発電所資源

発電所資源の下位項目は、蒸気、温排水、LNG冷熱、放射線の発生、港湾や建設用鉄道の有無などで構成されている。それらは、各立地地点で有効活用されれば当該地域での受容性向上に影響すると考えられるが、その有効活用可能性の大小は立地地域の特徴に依存すると考えられる項目である。従って、上記同様、“～GW、～年の規模で導入する電源全体の評価”的一部として扱うことは妥当ではないと判断し、発電所資源を評価構造から取り除いて再試評価を行うこととする。

再試評価に用いる評価構造を添付に記す。

### 5.1.2 一対比較への統一

前章までに実施した試評価では、効用関数を用いた絶対評価と一対比較による相対評価が混在していた。その改善策として、絶対評価値の相対化や希求水準法（効用値 0.5 となるシステムを希求水準として想定し、その希求水準との一対比較を行う）などが考えられた。絶対評価値の相対化は簡便であるが、物理量の単純な相対値が必ずしも価値判断と一致するとは限らない（例えば、心理的な価値判断が物理量の対数に比例するような変数が含まれる場合など）。また、希求水準法では、希求水準の設定に十分な議論を尽くす必要がある。そこで、ここでは、物理量が存在する指標についても全て一対比較で統一した評価を試みることとする。一対比較に際しては、物理量が存在する場合にはそれら値を参照しながら実施する。

試評価において効用関数で得点化していた指標に関する FBR 大型炉と LNG 火力の一対比較仮実施結果が表 5-1 である。

なお、一対比較によって得られる得点については、最大値を用いて正規化する手順により評価を行うことも検討されており、ここでは、各一対比較得点を最大値で除した“正規化した一対比較”を用いることとする。

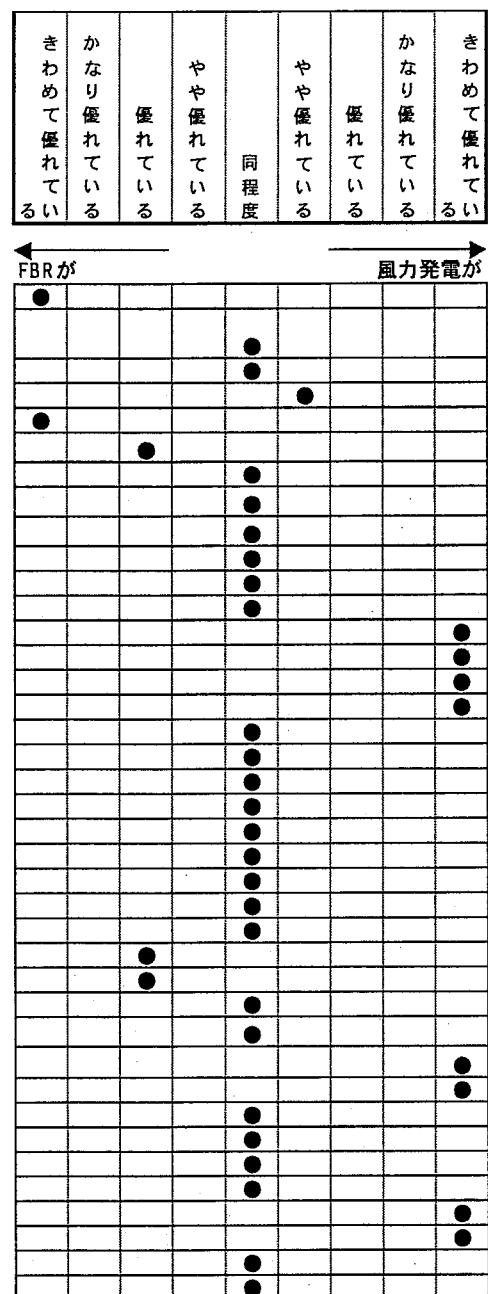
表 5-1 定量値を持つ指標の一対比較仮実施結果

(大規模)

| 入力項目                  | 試評価における設定値 |          |          |
|-----------------------|------------|----------|----------|
|                       | FBR大型炉     | LNG火力    | 単位       |
| 発電コスト                 | 3.1        | 7.9      | 円/kWh    |
| エネルギーショック時<br>発電単価変動幅 | 0          | 0.96     | 円/kWh    |
| 安定供給時発電単価変動幅          | 0          | 0.517293 | 円/kWh    |
| 設備費                   | 170000     | 203000   | 円/kWh    |
| 投資回収期間                | 3          | 10       | 年        |
| 必要資源貯蔵性               | 0          | 0.018    |          |
| 燃焼以外の消費割合             | 0          | 0.3      |          |
| 運輸・民生用消費割合            | 0          | 0.61     |          |
| 備蓄費用                  | 0          | 100      | 円/単位燃料   |
| 世界需給バランス安定性           | 0          | 1.7      |          |
| 我が国輸入先としての安定性         | 0          | 1.94     |          |
| 高レベル廃棄物               | 5E-10      | 0        | m3/kWh   |
| 高βγ                   | 1E-10      | 0        | m3/kWh   |
| TRU                   | 3E-09      | 0        | m3/kWh   |
| 低レベル                  | 1E-08      | 0        | m3/kWh   |
| 硫黄酸化物                 | 0          | 0        | ppm      |
| 窒素酸化物                 | 0          | 0.00001  | ppm      |
| 浮遊粒子状物質               | 0          | 0        | mg/m3    |
| 石炭粉塵                  | 0          | 0        | mg/m3    |
| 粉塵等                   | 0          | 0        | g/m3N    |
| 一酸化炭素                 | 0          | 0        | ppm      |
| 光化学オキシダント             | 0          | 0        | ppm      |
| 炭化水素                  | 0          | 0        | ppm      |
| 有害物質等                 | 0          | 0        | ppm      |
| 二酸化炭素                 | 1          | 98       | g-C/kWh  |
| 騒音                    | 0          | 54       | dB       |
| 振動                    | 0          | 39       | dB       |
| 悪臭                    | 0          | 0        |          |
| 査察頻度                  | 0          | 0        | 回/年      |
| 査察期間                  | 0          | 0        | 日/回      |
| 安全性                   | 0.058      | 0.0068   | mEUC/kWh |
| システム停止頻度              | 1          | 1        | 回/年      |
| 蒸気                    | 1          | 1        | 有無       |
| 温排水                   | 1          | 1        | 有無       |
| 石膏                    | 0          | 0        | 有無       |
| 石炭灰                   | 0          | 0        | 有無       |
| LNG冷熱                 | 0          | 1        | 有無       |
| 放射線                   | 1          | 0        | 有無       |
| 建設用鉄道                 | 0          | 0        | 有無       |
| 港湾                    | 1          | 1        | 有無       |
| 掘削残土                  | 1          | 1        | 有無       |
| 敷地空間                  | 1          | 1        | 有無       |
| 個人制御可能性               | 0          | 0        | 有無       |
| 代替手段                  | 1          | 1        | 有無       |
| リスクテイク拒否              | 0          | 0        | 有無       |
| 遺伝的影響                 | 1          | 0        | 有無       |
| 廃棄物管理期間               | 300        | 0        | 年        |
| 事故数                   | 0          | 0        | 回        |
| 民生用製品                 | 0          | 0        | 有無       |

(中小規模)

| 入力項目              | 試評価における設定値 |        |                     |
|-------------------|------------|--------|---------------------|
|                   | FBR小型炉     | 風力     | 単位                  |
| 発電コスト             | 3.6        | 10.9   | 円/kWh               |
| エネルギーショック時発電単価変動幅 | 0          | 0      | 円/kWh               |
| 安定供給時発電単価変動幅      | 0          | 0      | 円/kWh               |
| 設備費               | 170000     | 160000 | 円/kWh               |
| 予備調査期間            | 0          | 1      | 年                   |
| 投資回収期間            | 4.5        | 13     | 年                   |
| 必要資源貯蔵性           | 0          | 0      |                     |
| 燃焼以外の消費割合         | 0          | 0      |                     |
| 運輸・民生用消費割合        | 0          | 0      |                     |
| 備蓄費用              | 0          | 0      | 円/単位燃料              |
| 世界需給バランス安定性       | 0          | 0      |                     |
| 我が国輸入先としての安定性     | 0          | 0      |                     |
| 高レベル廃棄物           | 5E-10      | 0      | m <sup>3</sup> /kWh |
| 高β γ              | 1E-10      | 0      | m <sup>3</sup> /kWh |
| TRU               | 3E-09      | 0      | m <sup>3</sup> /kWh |
| 低レベル              | 1E-08      | 0      | m <sup>3</sup> /kWh |
| 硫黄酸化物             | 0          | 0      | ppm                 |
| 窒素酸化物             | 0          | 0      | ppm                 |
| 浮遊粒子状物質           | 0          | 0      | mg/m <sup>3</sup>   |
| 石炭粉塵              | 0          | 0      | mg/m <sup>3</sup>   |
| 粉塵等               | 0          | 0      | g/m <sup>3</sup> N  |
| 一酸化炭素             | 0          | 0      | ppm                 |
| 光化学オキシダント         | 0          | 0      | ppm                 |
| 炭化水素              | 0          | 0      | ppm                 |
| 有害物質等             | 0          | 0      | ppm                 |
| 二酸化炭素             | 1          | 27     | g-C/kWh             |
| 騒音                | 0          | 45     | dB                  |
| 振動                | 0          | 0      | dB                  |
| 悪臭                | 0          | 0      |                     |
| 査察頻度              | 1          | 0      | 回/年                 |
| 査察期間              | 10         | 0      | 日/回                 |
| システム停止頻度          | 1          | 1      | 回/年                 |
| 個人制御可能性           | 0          | 0      | 有無                  |
| 代替手段              | 1          | 1      | 有無                  |
| リスクテイク拒否          | 0          | 0      | 有無                  |
| 遺伝的影響             | 1          | 0      | 有無                  |
| 廃棄物管理期間           | 300        | 0      | 年                   |
| 事故数               | 0          | 0      | 回                   |
| 民生用製品             | 0          | 0      | 有無                  |



### 5.1.3 視点の下位構造における重み付け

各視点の下位指標に対する重み付けは、以下に記す重み付けの考え方へ従って一対比較を実施し、表 5-2のような結果となった。

#### <下位指標間重み付けの考え方>

重み付けは、事業者や政府の立場ではなく、“国民にとって”という立場からの一つの考え方を示すスタンスで行った。視点ごとの考え方は以下のとおりである。次節で述べるように、視点間の重み付けとの整合性を考慮して変更する場合もある。

- |         |  |
|---------|--|
| 経済性     | : 價格の安定性よりも安価であることを重視。                         |
| 資源性     | : 資源枯渇への懸念を特に意識した重み付けとした。                      |
| 環境影響低減性 | : 地球温暖化への懸念を重視するとともに、処分の実績が少ない高レベル放射性廃棄物を重視した。 |
| 核拡散抵抗   | : 重要度の判断が困難であり、全て同等の重みとしている。                   |
| 心理的バイアス | : スロヴィックの研究で報告されているリスク認知における重要な低減性             |
|         | : 2軸（恐怖性、未知性）に大きな重みをかけた。                       |

表 5-2 再試評価における下位指標間の重み付け

| 視点<br>大規<br>模                              | 項目            |       | 重み            | 項目    |            | 重み    |
|--|---------------|-------|---------------|-------|------------|-------|
|  | 発電単価          | 0.625 | 一基あたり投資額      | 0.725 | 発電単価       | 0.556 |
| 資源性  | 発電単価変動幅       | 0.125 | 投資回収期間        | 0.275 | 発電単価       | 0.111 |
|  | 投資回収性         | 0.125 | 出力変動性         | 0.455 | 発電単価       | 0.111 |
|  | 電力品質          | 0.125 | 負荷追従性         | 0.455 | 投資回収性      | 0.111 |
|  | エネルギーショック時    | 0.500 | システム停止頻度      | 0.091 | 電力品質       | 0.111 |
|  | 安定供給時         | 0.500 |               |       | 簡便性        | 0.111 |
| 環境<br>影響<br>低減<br>性                        | 項目            | 重み    | 項目            | 重み    | エネルギーショック時 | 0.500 |
|  | kWhあたり資源量     | 0.028 | 利用目的          | 0.500 | 安定供給時      | 0.500 |
|  | 必要資源貯蔵性       | 0.554 | 利用セクター        | 0.500 |            |       |
|  | 他用途性          | 0.139 |               |       |            |       |
|  | 備蓄性           | 0.139 | 世界需給バランス安定性   | 0.500 |            |       |
|  | 資源調達元政治的安定性   | 0.139 | 我が国輸入先としての安定性 | 0.500 |            |       |
| 核<br>拡<br>散<br>抵抗<br>性                     | 項目            | 重み    | 項目            | 重み    | 項目         | 重み    |
|  | 利用目的          | 0.500 | 利用セクター        | 0.500 | 核兵器転用性     | 0.333 |
|  | 利用セクター        | 0.500 |               |       | 核物質防護      | 0.333 |
|  |               |       |               |       | 保障措置       | 0.333 |
|  | 世界需給バランス安定性   | 0.500 |               |       |            |       |
|  | 我が国輸入先としての安定性 | 0.500 |               |       |            |       |
| 心理<br>的<br>バ<br>イ<br>ア<br>ス<br>低<br>減<br>性 | 項目            | 重み    | 項目            | 重み    | 取扱い困難性     | 0.500 |
|  | 放射性廃棄物        | 0.424 | 硫黄化合物         | 0.231 | 取扱い難易度     | 0.500 |
|  | 大気汚染物質        | 0.114 | 窒素酸化物浮遊粒子状物質  | 0.231 | 査察頻度       | 0.333 |
|  | 大気等他の影響       | 0.037 | 石炭粉塵          | 0.077 | 査察期間       | 0.333 |
|  | 地球温暖化物質       | 0.425 | 粉塵等           | 0.077 | 査察精度       | 0.333 |
|  | 高レベル          | 0.500 | 一酸化炭素         | 0.077 |            |       |
|  | 高βγ           | 0.167 | 光化学オキシダント     | 0.077 |            |       |
|  | TRU           | 0.167 | 炭化水素          | 0.077 |            |       |
|  | 低レベル          | 0.167 | 有害物質等         | 0.077 |            |       |
|  |               |       | 騒音            | 0.250 | 恐怖性        | 0.417 |
|  |               |       | 振動            | 0.250 | 未知性        | 0.417 |
|  |               |       | 悪臭            | 0.250 | その他事項      | 0.083 |
|  |               |       | 低周波空気振動       | 0.250 | 不利益性       | 0.083 |
| 心理<br>的<br>バ<br>イ<br>ア<br>ス<br>低<br>減<br>性 | 項目            | 重み    | 項目            | 重み    | 大災害の可能性    | 0.167 |
|  | 騒音            | 0.250 | 個人による制御可能性    | 0.167 | 周知度        | 0.333 |
|  | 振動            | 0.250 | 暴露任意性         | 0.167 | 理解度        | 0.333 |
|  | 悪臭            | 0.250 | 子孫への影響        | 0.167 | 影響発現遅延性    | 0.333 |
|  | 低周波空気振動       | 0.250 | 事故歴           | 0.167 | 報道機関の注目度   | 0.333 |
|  |               |       |               |       | 便宜の直接性     | 0.333 |
|  |               |       |               |       | 便宜の明瞭性     | 0.333 |
|  |               |       |               |       | 大きさ        | 0.500 |
|  |               |       |               |       | 制御可能性      | 0.500 |
|  |               |       |               |       | 公平さ        | 0.167 |

### 5.1.4 評価視点間重み付けの考え方

ここでは、視点間および下位指標間の重み付けを行う。ここで評価は“仮の”試評価という位置付けであるため、一般へのアンケートや有識者による話し合いといったプロセスにより一対比較を行うのではなく、以下に述べるようにいくつかの“価値観”を設定することにより、各価値観のもとで重視すべき視点を定め、それらを組み合わせて重み付けを実施する。“価値観”は次のように分類することとする。

- ①立地地域を重視するか、地球全体を見るか
- ②核拡散の懸念が大きいか小さいか
- ③持続可能性を重視するか否か

これら①～③を価値観要素の軸として捉え、各価値観要素が軸上でそれぞれの方向に偏ったときに特に重視すべきだと考えられる視点（例えば、①の軸を“持続可能性重視”に偏らせた場合に重要性を帯びると考えられる視点は資源性と環境影響低減性、など）を表5-3にまとめた。ここで、①と③の価値観要素軸は、視点間の重みだけではなく下位指標間の重み付けにも一部影響を及ぼすと考えられる。よって、以下のように環境影響低減性と経済性について二つの下位指標重み付けケースを考えることとする。

- ①地球全体を重視するか、地域を重視するか
  - ・地球温暖化を重視するケース（地球環境型）
  - ・その他の地域環境を重視するケース（地域型）
  - ・地域、地球を双方とも重視する価値観の組み合わせとなったケース（中間型）

| 地球環境型   |       | 地域型     |       | 中間型     |       |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 項目      | 重み    | 項目      | 重み    | 項目      | 重み    |
| 放射性廃棄物  | 0.424 | 放射性廃棄物  | 0.055 | 放射性廃棄物  | 0.333 |
| 大気汚染物質  | 0.114 | 大気汚染物質  | 0.670 | 大気汚染物質  | 0.290 |
| 大気等他の影響 | 0.037 | 大気等他の影響 | 0.219 | 大気等他の影響 | 0.043 |
| 地球温暖化物質 | 0.425 | 地球温暖化物質 | 0.055 | 地球温暖化物質 | 0.334 |

- ③持続可能性を重視するかしないか
  - ・発電単価を最重視（持続可能性を重視しない）
  - ・価格安定性を発電単価と同程度に重視する（持続可能性重視）

| 持続可能性を重視しない |       | 持続可能性を重視   |       |
|-------------|-------|------------|-------|
| 項目          | 重み    | 項目         | 重み    |
| 発電単価        | 0.625 | 発電単価       | 0.417 |
| 発電単価変動幅     | 0.125 | 発電単価変動幅    | 0.417 |
| 投資回収性       | 0.125 | 投資回収性      | 0.083 |
| 電力品質        | 0.125 | 電力品質       | 0.083 |
| エネルギーショック時  | 0.167 | エネルギーショック時 | 0.500 |
| 安定供給時       | 0.833 | 安定供給時      | 0.500 |

表 5-3 各価値観要素で特に重視する視点

| 価値観要素 | 特に重視する視点 | その他留意点など  |
|-------|----------|---|
| ①     | 地域       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境影響低減性<br/>(地域型)</li> <li>・心理的バイアス低減性</li> </ul> |
|       | 地球       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境影響低減性<br/>(地球環境型)</li> </ul>                    |
| ②     | 核拡散懸念小   | <ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>                                       |
|       | 核拡散懸念大   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・核拡散抵抗性</li> </ul>                                 |
| ③     | 持続可能性重視  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・資源性</li> <li>・環境影響低減性<br/>(地球環境型)</li> </ul>      |
|       | 持続可能性軽視  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・経済性</li> </ul>                                    |

## 5.2 再試評価

### 5.2.1 視点間の重み付け

表 5-3に従うと 8 ケースの価値観要素の組み合わせができる。各ケースについて仮実施した一対比較結果と、算出された重み付けを行った結果を以下に示す。なお、一対比較は次のルールに従うこととした。

- 簡単のため 5 段階で評価する(9 段階ではない)。
- 経済性はどのような社会においても著しく軽視されることは考えられないと仮定し、最低でも“同程度”的評価を与えることとする。
- 重視する視点を“非常に重視 (9 または 1/9)”し、その他視点は同程度 (1) として扱う。ただし、前後の整合性を考慮してその中間 (5 または 1/5) とする場合もある。

8 ケースの重み付け結果を表 5-4に示した。

表 5-4 8 ケースの視点間重み付け結果

| ケースA                |  |
|---------------------|--|
| 地域重視、核拡散懸念小、持続性重視   |  |
| 経済性（短期型）            |  |
| 環境影響低減性（地域型）        |  |
| 心理的バイアス低減性          |  |
| 上記3視点を重視、他視点は同程度とした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9        |
|---------|---|---|---|-----|------------|
| 経済性     | ● |   |   |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     | ● |   |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     |   | ● |   |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  |   |   |   | ●   | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み    |
|------------|-------|
| 経済性        | 0.310 |
| 資源性        | 0.034 |
| 環境影響低減性    | 0.310 |
| 核拡散抵抗性     | 0.034 |
| 心理的バイアス低減性 | 0.311 |
| C.I.       | 0.000 |

| ケースB   |  |
|--|--|
| 地域重視、核拡散懸念小、持続性重視                              |  |
| 資源性  |  |
| 環境影響低減性（中間型）                                   |  |
| 心理的バイアス低減性                                     |  |
| ・”環境>資源と心理的バイアス低減性”とした<br>・経済性は最低でも”同程度”であるとした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9        |
|---------|---|---|---|-----|------------|
| 経済性     | ● |   | ● |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     | ● |   |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     |   | ● |   |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  |   |   |   | ●   | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み    |
|------------|-------|
| 経済性        | 0.203 |
| 資源性        | 0.157 |
| 環境影響低減性    | 0.454 |
| 核拡散抵抗性     | 0.028 |
| 心理的バイアス低減性 | 0.158 |
| C.I.       | 0.119 |

| ケースC                |  |
|---------------------|--|
| 地域重視、核拡散懸念大、持続性重視   |  |
| 経済性（短期型）            |  |
| 環境影響低減性（地域型）        |  |
| 心理的バイアス低減性          |  |
| 核拡散抵抗性              |  |
| 上記4視点を重視、他視点は同程度とした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9        |
|---------|---|---|---|-----|------------|
| 経済性     | ● |   |   |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     | ● |   |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     |   | ● |   |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  |   |   |   | ●   | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み    |
|------------|-------|
| 経済性        | 0.243 |
| 資源性        | 0.027 |
| 環境影響低減性    | 0.243 |
| 核拡散抵抗性     | 0.243 |
| 心理的バイアス低減性 | 0.243 |
| C.I.       | 0.000 |

| ケースD  |  |
|---|--|
| 地域重視、核拡散懸念大、持続性重視                                     |  |
| 資源性   |  |
| 環境影響低減性（中間型）  |  |
| 心理的バイアス低減性  |  |
| 核拡散抵抗性  |  |
| ・”環境>資源と心理的バイアス低減性と核拡散抵抗性”とした<br>・経済性は最低でも”同程度”であるとした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9        |
|---------|---|---|---|-----|------------|
| 経済性     | ● |   | ● |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     | ● |   |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     |   | ● |   |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  |   |   |   | ●   | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み    |
|------------|-------|
| 経済性        | 0.187 |
| 資源性        | 0.119 |
| 環境影響低減性    | 0.454 |
| 核拡散抵抗性     | 0.119 |
| 心理的バイアス低減性 | 0.119 |
| C.I.       | 0.084 |

| ケースE                |  |
|---------------------|--|
| 地球全体重視、核拡散懸念小、持続性重視 |  |
| 経済性（短期型）            |  |
| 環境影響低減性（地球環境型）      |  |
| 上記2視点を重視、他視点は同程度とした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9        |
|---------|---|---|---|-----|------------|
| 経済性     | ● |   |   |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     | ● |   |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     |   | ● |   |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  |   |   |   | ●   | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み    |
|------------|-------|
| 経済性        | 0.428 |
| 資源性        | 0.047 |
| 環境影響低減性    | 0.429 |
| 核拡散抵抗性     | 0.048 |
| 心理的バイアス低減性 | 0.048 |
| C.I.       | 0.000 |

| ケースF  |  |
|---|--|
| 地球全体重視、核拡散懸念小、持続性重視   |  |
| 資源性   |  |
| 環境影響低減性（地球環境型）  |  |
| ・”環境>資源”とした<br>・上記2視点を重視、他視点は同程度とした<br>・経済性は最低でも”同程度”であるとした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9        |
|---------|---|---|---|-----|------------|
| 経済性     |   | ● |   |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     | ● |   |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     |   | ● |   |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  |   |   |   | ●   | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み    |
|------------|-------|
| 経済性        | 0.240 |
| 資源性        | 0.226 |
| 環境影響低減性    | 0.461 |
| 核拡散抵抗性     | 0.037 |
| 心理的バイアス低減性 | 0.037 |
| C.I.       | 0.098 |

| ケースG                |  |
|---------------------|--|
| 地球全体重視、核拡散懸念大、持続性軽視 |  |
| 経済性（短期型）            |  |
| 環境影響低減性（地球環境型）      |  |
| 核拡散抵抗性              |  |
| 上記3視点を重視、他視点は同程度とした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9 |            |
|---------|---|---|---|-----|-----|------------|
| 資源性     | ● |   |   |     |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     |   | ● |   |     |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     | ● |   |   |     |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   |   | ● |     |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  | ● |   |   |     |     | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み      |
|------------|---------|
| 経済性        | 0.310   |
| 資源性        | 0.034   |
| 環境影響低減性    | 0.311   |
| 核拡散抵抗性     | 0.311   |
| 心理的バイアス低減性 | 0.034   |
| C. I.      | = 0.000 |

| ケースH                                       |  |
|--|--|
| 地球全体重視、核拡散懸念大、持続性重視                        |  |
| 資源性  |  |
| 環境影響低減性（中間型）                               |  |
| 核拡散抵抗性                                     |  |
| ・”環境>資源と核拡散抵抗性”とした<br>・経済性は最低でも”同程度”であるとした |  |

|         | 9 | 5 | 1 | 1/5 | 1/9 |            |
|---------|---|---|---|-----|-----|------------|
| 資源性     |   | ● |   |     |     | 資源性        |
| 経済性     |   | ● |   |     |     | 環境影響低減性    |
| 経済性     |   | ● |   |     |     | 核拡散抵抗性     |
| 経済性     | ● |   |   |     |     | 心理的バイアス低減性 |
| 資源性     |   |   | ● |     |     | 環境影響低減性    |
| 資源性     |   |   | ● |     |     | 核拡散抵抗性     |
| 資源性     |   |   | ● |     |     | 心理的バイアス低減性 |
| 環境影響低減性 |   |   | ● |     |     | 核拡散抵抗性     |
| 環境影響低減性 |   | ● |   |     |     | 心理的バイアス低減性 |
| 核拡散抵抗性  | ● |   |   |     |     | 心理的バイアス低減性 |

| 視点         | 重み      |
|------------|---------|
| 経済性        | 0.225   |
| 資源性        | 0.172   |
| 環境影響低減性    | 0.354   |
| 核拡散抵抗性     | 0.225   |
| 心理的バイアス低減性 | 0.025   |
| C. I.      | = 0.084 |

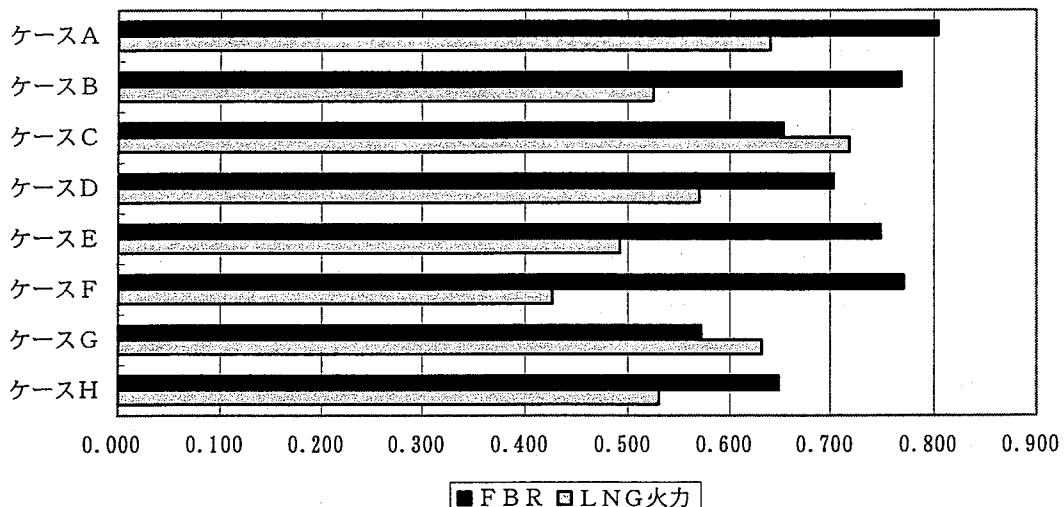
## 5.2.2 再試評価結果

### (1) 大規模電源評価

改良前の試評価と比較して、特に、賦存性評価の考え方を変更した資源性と、一对比較で評価されるようになった核拡散抵抗性で、FBR と LNG 火力での得点差が大きくなつた。これにより、重視する視点を変えることで総合評価値にも差がつきやすくなつた。

視点間重み付けケース A～H について評価した結果が図 5-2 である。両者の総合評価値を比較すると、核拡散の懸念は小さいという仮定のもと核拡散抵抗性が重視されないケース A, B, E, F においては FBR の得点が LNG 火力の得点を大きく上回る結果となっており、中でも、CO<sub>2</sub>を中心とした地球全体の環境影響を重視したケース E・F で FBR の優位性が大きくなっている。一方、ケース C とケース G、すなわち、持続可能性を重視しないため資源性のウェイトが小さく、また、核拡散抵抗性を重視せざるを得ない社会においては、LNG 火力が FBR よりも優位性を持つという結果となつてゐる。

図 5-2 再試評価結果（大規模電源）

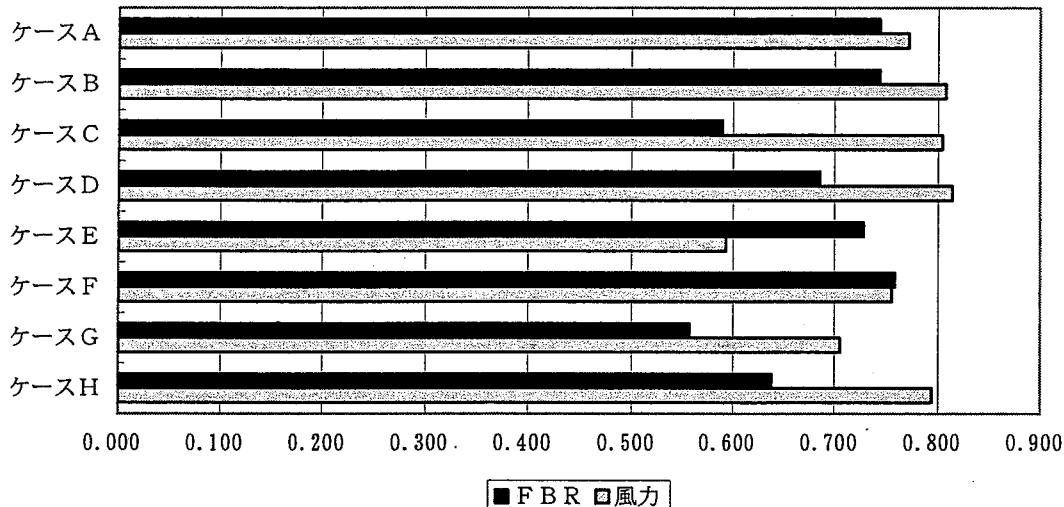


| ケース・電源 | 総合評価値 | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核拡散抵抗性 | 心理的・社会的低減性 |
|--------|-------|-------|-------|---------|--------|------------|
| ケース A  | FBR   | 0.804 | 0.290 | 0.034   | 0.295  | 0.004      |
|        | LNG火力 | 0.641 | 0.102 | 0.004   | 0.189  | 0.034      |
| ケース B  | FBR   | 0.769 | 0.197 | 0.157   | 0.319  | 0.003      |
|        | LNG火力 | 0.525 | 0.049 | 0.018   | 0.271  | 0.028      |
| ケース C  | FBR   | 0.654 | 0.227 | 0.027   | 0.231  | 0.027      |
|        | LNG火力 | 0.719 | 0.080 | 0.003   | 0.149  | 0.243      |
| ケース D  | FBR   | 0.704 | 0.182 | 0.119   | 0.320  | 0.013      |
|        | LNG火力 | 0.570 | 0.045 | 0.014   | 0.272  | 0.119      |
| ケース E  | FBR   | 0.748 | 0.401 | 0.047   | 0.267  | 0.005      |
|        | LNG火力 | 0.492 | 0.141 | 0.006   | 0.250  | 0.048      |
| ケース F  | FBR   | 0.771 | 0.232 | 0.226   | 0.287  | 0.004      |
|        | LNG火力 | 0.426 | 0.058 | 0.026   | 0.269  | 0.037      |
| ケース G  | FBR   | 0.572 | 0.290 | 0.034   | 0.193  | 0.034      |
|        | LNG火力 | 0.632 | 0.102 | 0.004   | 0.181  | 0.311      |
| ケース H  | FBR   | 0.649 | 0.218 | 0.172   | 0.220  | 0.025      |
|        | LNG火力 | 0.530 | 0.054 | 0.020   | 0.206  | 0.025      |

## (2) 中小規模電源評価

中小規模電源についても同様にケース A～H について再試評価を実施した（図 5-3）。試評価で視点として取り上げていた簡便性や電力品質では FBR が優位であったが、再試評価ではそれら視点を経済性の下位指標に含めてウェイトが下がっている。また、核拡散抵抗性は一对比較への統一によりその得点差が大きくなつた。これらを反映して、改良前の試評価（4.3.2節）では、FBR のほうが風力発電と比較して優位であるという結果となつたが、再試評価の結果は傾向が逆転している。FBR が十分な優位性を示すのはケース E（地域環境より地球環境全体を重視し、国際情勢は安定して核拡散抵抗性を重視しなくてもよいと仮定される社会において持続性を重視せずに評価するケース）のみとなつた。

図 5-3 再試評価結果（中小規模電源）



| ケース   | 電源  | 総合評価値 | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核拡散抵抗性 | 心理的バリア低減性 |
|-------|-----|-------|-------|-------|---------|--------|-----------|
| ケース A | FBR | 0.744 | 0.279 | 0.034 | 0.295   | 0.004  | 0.132     |
|       | 風力  | 0.772 | 0.107 | 0.034 | 0.285   | 0.034  | 0.311     |
| ケース B | FBR | 0.744 | 0.189 | 0.157 | 0.328   | 0.003  | 0.067     |
|       | 風力  | 0.808 | 0.111 | 0.157 | 0.353   | 0.028  | 0.158     |
| ケース C | FBR | 0.590 | 0.219 | 0.029 | 0.213   | 0.027  | 0.103     |
|       | 風力  | 0.804 | 0.084 | 0.029 | 0.205   | 0.243  | 0.243     |
| ケース D | FBR | 0.686 | 0.174 | 0.119 | 0.329   | 0.013  | 0.050     |
|       | 風力  | 0.814 | 0.102 | 0.119 | 0.355   | 0.119  | 0.119     |
| ケース E | FBR | 0.728 | 0.385 | 0.047 | 0.270   | 0.005  | 0.020     |
|       | 風力  | 0.593 | 0.148 | 0.047 | 0.303   | 0.048  | 0.048     |
| ケース F | FBR | 0.759 | 0.223 | 0.226 | 0.290   | 0.004  | 0.015     |
|       | 風力  | 0.755 | 0.131 | 0.226 | 0.326   | 0.037  | 0.037     |
| ケース G | FBR | 0.557 | 0.279 | 0.034 | 0.195   | 0.034  | 0.015     |
|       | 風力  | 0.705 | 0.107 | 0.034 | 0.219   | 0.311  | 0.034     |
| ケース H | FBR | 0.639 | 0.209 | 0.172 | 0.222   | 0.025  | 0.011     |
|       | 風力  | 0.794 | 0.123 | 0.172 | 0.249   | 0.225  | 0.025     |

### (3) 最下位指標の影響度

各ケースについて、最下位指標の影響度を一覧にしたものを作成した。ここでは、大規模電源評価のケース C, E, H を例にとって（表 5-6）、想定した社会と最下位指標の影響度の大きさとの関係をまとめた（表 5-6）。視点間重み付けのルールの一つとして「経済性はどのような社会においても著しく軽視されることは考えられないと仮定し、最低でも“同程度”の評価を与えることとする」としており、発電単価のウェイトはいずれの想定社会でも 10% 程度以上の影響度を持つ。また、下位指標構造を整理し、再試評価では必ずしも重要でないと思われる指標を取り除くなどの変更により、各ケースで想定される社会で重視されると思われる価値観を影響度に反映させることができていると考えられる。ただし、

以下に挙げるような更なる議論の余地は残されている。

- 心理的バイアス低減性の下位指標間の重みに関しては議論がなされていない
- 大気汚染物質として取り上げている 9 物質は妥当かどうか（不必要なものや、他に取り上げるべき物質があるか）
- 放射性物質は、処理・処分する場所が必ずしも発生地点と同一または近隣とは限らないとして、地域の問題よりも地球の問題としていることは妥当かどうか
- 想定される社会における価値観の重みに対する反映度が、定量的に十分な妥当性をもっているかどうか

表 5-5 想定される社会と最下位指標影響度の特徴

| ケース   | 想定される社会など   | 最下位指標影響度の特徴   |
|-------|---|---|
| ケース C | 地球全体より地域の環境を重視し核拡散低減性を重視せざるを得ない国際情勢であると仮定される社会において、持続可能性をあまり考慮せず評価する。       | 発電単価の影響度が大きく、環境影響は放射性物質以外の要素が同程度で重視される。核拡散抵抗性、心理的バイアス低減性とも全体的に同程度のウェイト。 |
| ケース E | 地域環境より地球環境全体を重視し、核拡散の懸念は小さいと仮定される社会において、持続性をあまり考慮せずに評価する                    | 発電単価、安定供給時発電単価変動幅、高レベル放射性廃棄物、二酸化炭素、の影響度が特に大きい。                          |
| ケース H | 地球規模での環境問題を地域環境よりも重視し、核拡散低減性を重視せざるを得ない国際情勢であると仮定される社会において、持続可能性を重視しながら評価する。 | “持続可能性”が、特に資源賦存性の影響度に反映されている。   |

表 5-6 最下位指標の影響度（ケース C, E, H について）

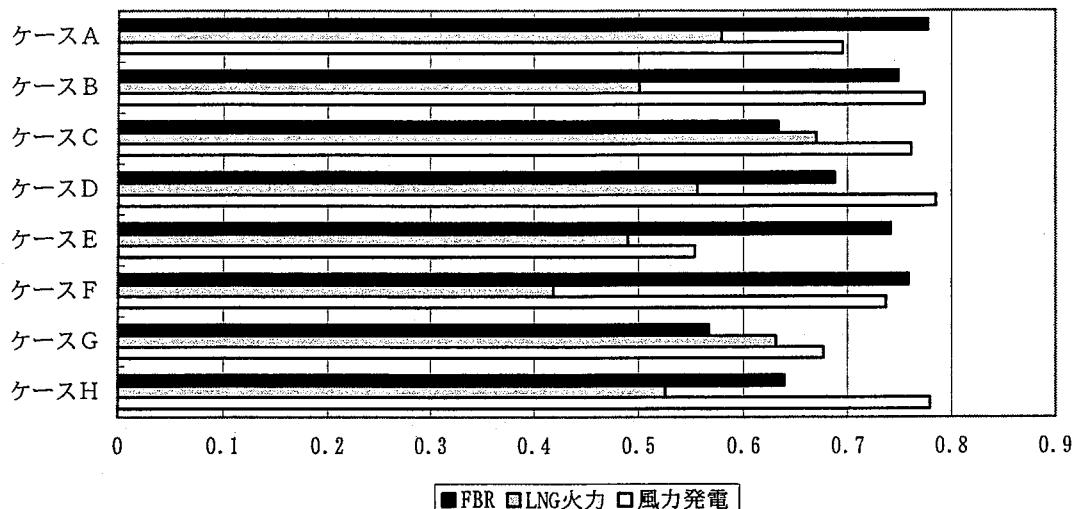
| 評価視点 | 実数                  | 影響度    |        |       | 評価視点       | 実数               | 影響度   |       |       |
|------|---------------------|--------|--------|-------|------------|------------------|-------|-------|-------|
|      |                     | ケースC   | ケースE   | ケースH  |            |                  | ケースC  | ケースE  | ケースH  |
| 経済性  | 発電単価                | 14.93% | 26.33% | 9.37% | 核拡散抵抗性     | 取り扱い困難性          | 4.05% | 0.79% | 3.74% |
|      | エネルギー・シック時発電単価変動幅   | 0.71%  | 1.26%  | 4.68% |            | 技術的難易度           | 4.05% | 0.79% | 3.74% |
|      | 安定供給時発電単価変動幅        | 3.57%  | 6.29%  | 4.68% |            | 施設内防護            | 2.70% | 0.53% | 2.49% |
|      | 一括あたり投資額            | 0.58%  | 1.03%  | 1.40% |            | 輸送時取扱量           | 2.70% | 0.53% | 2.49% |
|      | 投資回収期間              | 0.19%  | 0.34%  | 0.47% |            | 輸送対策             | 2.70% | 0.53% | 2.49% |
|      | 出力変動性               | 1.95%  | 3.44%  | 0.85% |            | 査察頻度             | 2.70% | 0.53% | 2.49% |
|      | 負荷追従性               | 1.95%  | 3.44%  | 0.85% |            | 査察期間             | 2.70% | 0.53% | 2.49% |
| 資源性  | システム停止頻度            | 0.39%  | 0.69%  | 0.17% |            | 査察精度             | 2.70% | 0.53% | 2.49% |
|      | 地熱あたり資源量            | 0.08%  | 0.13%  | 0.48% | 心理的バイアス低減性 | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.85% | 0.17% | 0.09% |
|      | 必要資源賦存性             | 1.48%  | 2.53%  | 9.51% |            | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.85% | 0.17% | 0.09% |
|      | 利用目的（兌現以外の消費割合）     | 0.19%  | 0.33%  | 1.20% |            | 個人による制御可能性       | 1.69% | 0.33% | 0.17% |
|      | 利用セクター（運輸・民生部門消費割合） | 0.19%  | 0.33%  | 1.20% |            | 同一便益を得る代替手段      | 0.85% | 0.17% | 0.09% |
|      | 個属性                 | 0.37%  | 0.66%  | 2.39% |            | リスクティク拒否可能性      | 0.85% | 0.17% | 0.09% |
|      | 世界需給バランス安定性         | 0.19%  | 0.33%  | 1.20% |            | 遺伝的影響            | 0.56% | 0.11% | 0.06% |
| 環境影響 | 我が国輸入先としての安定性       | 0.19%  | 0.33%  | 1.20% |            | 廃棄物等管理期間         | 0.56% | 0.11% | 0.06% |
|      | 高レベル放出量             | 0.67%  | 9.10%  | 7.50% |            | 事故後処理期間          | 0.56% | 0.11% | 0.06% |
|      | 高B <sub>T</sub> 放出量 | 0.22%  | 3.03%  | 2.50% |            | 評価時点までの事故数       | 0.85% | 0.17% | 0.09% |
|      | TRU放出量              | 0.22%  | 3.03%  | 2.50% |            | 事故頻度             | 0.85% | 0.17% | 0.09% |
|      | 低レベル放出量             | 0.22%  | 3.03%  | 2.50% |            | 公平性              | 1.69% | 0.33% | 0.17% |
|      | 硫黄酸化物放出量            | 3.76%  | 1.13%  | 0.93% |            | 周知度              | 3.38% | 0.66% | 0.35% |
|      | 窒素酸化物放出量            | 3.76%  | 1.13%  | 0.93% |            | 理解度              | 3.38% | 0.66% | 0.35% |
| 低減性  | 浮遊粒子状物質放出量          | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            | 影響発現遅延性          | 3.38% | 0.66% | 0.35% |
|      | 石炭粉塵放出量             | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.68% | 0.13% | 0.07% |
|      | 粉塵等放出量              | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            | 便益の直接性           | 0.68% | 0.13% | 0.07% |
|      | 一酸化炭素放出量            | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            | 便益の明瞭性           | 0.68% | 0.13% | 0.07% |
|      | 光化学オキシゲン放出量         | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            | 事故時不利益性の大きさ      | 1.01% | 0.20% | 0.10% |
|      | 炭化水素放出量             | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 1.01% | 0.20% | 0.10% |
|      | 有害物質等放出量            | 1.25%  | 0.38%  | 0.31% |            |                  |       |       |       |

#### (4) FBR-LNG 火力発電－風力発電間（三者間）での比較（参考）

本研究においては、二つの電源の間での比較を試評価として実施した。ここでは、FBR-LNG火力－風力発電の三者間での比較を仮に実施する。電源間の一対比較は、これまでに行なったFBR-LNG火力間一対比較結果、および、FBR小型炉－風力発電の間の一対比較結果をもとにし、LNG火力－風力発電間の一対比較は、それらとの矛盾が小さくなるように選んだ。しかしながら、LNG火力は大規模電源として、風力発電は中小規模電源として入力値等を取り扱ってきたため、本来は比較の対象とはならないデータどうしを比較している個所も少なからずあり、評価結果が電源間の優劣を意味するものではない。ここで得られる結果はあくまで“評価システムの評価”のための参考データとして取り扱うこととする。

評価結果は図5-4に示すとおりとなった。FBR-LNG火力間、および、FBR-風力発電間の優劣関係は、概ね先に実施した再試評価結果と同様になっているが、ケースAではFBRと風力発電の優劣関係が逆転している。その変化の内訳として特に大きく影響しているのは心理的バイアス低減性であり、二者から三者になったことで差が縮まった項目が比較的多く含まれているためと考えられる（2者での比較値⇒ $0.1 : 0.9 = 0.11 : 1$ 、3者での比較⇒ $0.1 : 0.45 : 0.45 = 0.22 : 1 : 1$ 、など）。

図 5-4 FBR-LNG 火力-風力発電の間の評価結果



|       |       | 総合評価値 | 経済性   | 資源供給性 | 環境影響低減性 | 核拡散抵抗性 | 心理的リスク低減性 |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|-----------|
| ケース A | FBR   | 0.777 | 0.287 | 0.034 | 0.295   | 0.004  | 0.157     |
|       | LNG火力 | 0.579 | 0.108 | 0.004 | 0.199   | 0.034  | 0.233     |
|       | 風力発電  | 0.695 | 0.090 | 0.034 | 0.256   | 0.034  | 0.280     |
| ケース B | FBR   | 0.748 | 0.190 | 0.157 | 0.319   | 0.003  | 0.080     |
|       | LNG火力 | 0.501 | 0.050 | 0.017 | 0.287   | 0.028  | 0.118     |
|       | 風力発電  | 0.774 | 0.109 | 0.157 | 0.337   | 0.028  | 0.142     |
| ケース C | FBR   | 0.741 | 0.397 | 0.047 | 0.267   | 0.005  | 0.024     |
|       | LNG火力 | 0.490 | 0.150 | 0.005 | 0.251   | 0.048  | 0.036     |
|       | 風力発電  | 0.553 | 0.124 | 0.047 | 0.291   | 0.048  | 0.043     |
| ケース D | FBR   | 0.759 | 0.224 | 0.225 | 0.287   | 0.004  | 0.018     |
|       | LNG火力 | 0.419 | 0.059 | 0.025 | 0.270   | 0.037  | 0.027     |
|       | 風力発電  | 0.736 | 0.129 | 0.226 | 0.313   | 0.037  | 0.033     |
| ケース E | FBR   | 0.633 | 0.225 | 0.027 | 0.231   | 0.027  | 0.123     |
|       | LNG火力 | 0.670 | 0.085 | 0.003 | 0.156   | 0.243  | 0.182     |
|       | 風力発電  | 0.761 | 0.071 | 0.027 | 0.201   | 0.243  | 0.219     |
| ケース F | FBR   | 0.687 | 0.175 | 0.119 | 0.320   | 0.013  | 0.060     |
|       | LNG火力 | 0.556 | 0.046 | 0.013 | 0.288   | 0.119  | 0.089     |
|       | 風力発電  | 0.785 | 0.101 | 0.119 | 0.339   | 0.119  | 0.107     |
| ケース G | FBR   | 0.567 | 0.287 | 0.034 | 0.193   | 0.034  | 0.017     |
|       | LNG火力 | 0.631 | 0.108 | 0.004 | 0.182   | 0.311  | 0.026     |
|       | 風力発電  | 0.677 | 0.090 | 0.034 | 0.210   | 0.311  | 0.031     |
| ケース H | FBR   | 0.639 | 0.210 | 0.171 | 0.220   | 0.025  | 0.013     |
|       | LNG火力 | 0.525 | 0.055 | 0.019 | 0.207   | 0.225  | 0.019     |
|       | 風力発電  | 0.779 | 0.121 | 0.172 | 0.240   | 0.225  | 0.023     |

## 6. まとめ

本調査研究は、平成13年度に機能拡張した目標達成度評価システムを用いて、他電源とFBRの多面的比較に関して試評価を実施することで評価システムの特性を把握し、同意性を有する評価結果を算出し得るべく、システムの改良を行うことを目標とした。以下、実施内容と成果をまとめる。

### (1) 試評価用評価構造案の構築

大規模電源および中小規模電源について試評価を行うにあたり、評価対象を、大規模：LNG火力発電、中小規模：風力発電と設定した。設定は次のような観点から行った。

- FBR導入時期として想定する30～50年後に十分な設備容量を持つ可能性があること。また、入力値入手の観点から、現状でも比較的普及が進んでいるもの（特に中小規模電源の評価対象候補としての再生可能エネルギーなどに対して）
  - 試評価の目的には評価構造に関する検討も含まれるために、評価構造を構成する因子がなるべく多岐にわたること
- (2.1節)

また、大規模および中小規模電源に対する試評価構造を、なるべく多岐にわたった因子を含めるような観点から設定した。(2.2節、2.3節)

### (2) 試評価用入力データの整理

設定した試評価構造を用いた評価を実施するために必要となる入力データ項目を整理し(3.1節)、LNG火力発電および風力発電について、導入事例等より入力データを収集、整理した(3.2～3.4節)。それら収集データは必ずしも十分な精度を有するものばかりではないため、必要に応じて評価スキームの変更（効用関数を利用→一対比較評価）を検討した。

### (3) 試評価の実施と結果の分析

各最下位指標に対する効用関数仮設定および仮一対比較を実施し(4.1節、4.2節)、大規模電源および中小規模電源の比較評価結果をそれぞれ算出し(4.3節)、また、指標間重み影響度の評価を実施した(4.4節)。それら結果より検討課題を抽出し、その対応策を検討した。主な検討項目は以下のとおりであった。

- 評価の運用方法について
  - ・重み付け：いくつかの社会を想定して複数の重み付けパターンで評価を行うべき

- ・一対比較と効用関数の併用：絶対評価の相対化、希求水準法、一対比較への統一など

➤ 評価構造について

- ・核拡散抵抗性、電力品質、安全性、エネルギー収支、簡便性、等の視点としての取扱い
- ・環境影響低減性と安全性の下位構造を統一する考え方など

(4.5節)

#### (4) 評価システムの改良

上で検討したシステム改良項目のうち、実施可能性や結果の同意性という観点から現段階で妥当であると考えられるものを採用して評価システムを改良し（5.1節）、改良されたシステムによる再試評価を行った。視点間の重み付けは、いくつかの価値観軸を設定して複数の“社会”を想定し、各社会において評価対象（大規模：LNG火力とFBR、中小規模：風力発電とFBR小型炉）の優位性は変化した。それら結果をもとに、今後さらに議論すべきと考えられる項目を列挙した（5.2節）。

以上

## 参考文献

- [1] 総合エネルギー調査会 総合部会／需給部会、「今後のエネルギー政策について」報告書、平成 13 年 7 月
- [2] 資源エネルギー庁電力・ガス事業部編、「電力需給の概要 2000」、平成 13 年 3 月
- [3] 今村、他、「自家用発電設備の設置動向調査」、電力中央研究所報告 Y97018、平成 10 年
- [4] 核燃料サイクル開発機構、「目標達成度評価システムの機能拡張（株式会社三菱総合研究所業務委託報告書）JNC TJ9400 2002-003」2002 年
- [5] 核燃料サイクル開発機構、「FBR サイクルの多面的評価手法の改良（株式会社三菱総合研究所業務委託報告書）JNC TJ9400 2001-013」2001 年
- [6] 核燃料サイクル開発機構、「FBR 研究開発の投資対効果評価システムの詳細検討（株式会社三菱総合研究所業務委託報告書）JNC TJ9440 2000-011」2000 年
- [7] 東京電力プレスリリース、「富津火力発電所 3・4 号系列増設計画に関する 環境保全計画書の提出について」、平成 7 年 12 月
- [8] 経済産業省、「総合資源エネルギー調査会総合部会 エネルギーセキュリティワーキンググループ報告書」、平成 13 年
- [9] 「環境影響評価書の概要～品川火力発電所更新事業～」、東京電力、平成 8 年
- [10] 総合エネルギー統計平成 13 年度版
- [11] 「風力発電導入ガイドブック」NEDO
- [12] 核燃料サイクル開発機構、「投資対効果システムの開発（株式会社三菱総合研究所業務委託報告書）JNC TJ9400 2001-018」、2001 年
- [13] 「平成 5 年度 大型風力発電システム開発」、NEDO、1994 年
- [14] 内山、「発電システムのライフサイクル分析」電力中央研究所報告、1994 年
- [15] 「風力発電導入ガイドブック」、NEDO、1998 年
- [16] ExternE 報告、<http://externe.jrc.es/>
- [17] 核燃料サイクル開発機構、「FBR 実用化サイクルの総合評価システムの開発（株式会社三菱総合研究所委託研究報告書）」、2000 年 2 月

## 大規模評価ケース A

| 評価視点    | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点           | 重み    | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|--------|----------------|-------|------------------|-------|
| 経済性     | 31.0% | 発電単価                | 19.05% | 核拡散抵抗性         | 3.4%  | 取り扱い困難性          | 0.57% |
|         |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.91%  |                |       | 技術的難易度           | 0.57% |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 4.55%  |                |       | 施設内防護            | 0.38% |
|         |       | 一基あたり投資額            | 0.75%  |                |       | 輸送時取扱量           | 0.38% |
|         |       | 投資回収期間              | 0.25%  |                |       | 輸送対策             | 0.38% |
|         |       | 出力変動性               | 2.49%  |                |       | 査察頻度             | 0.38% |
|         |       | 負荷追従性               | 2.49%  |                |       | 査察期間             | 0.38% |
| 資源性     | 3.4%  | システム停止頻度            | 0.50%  |                |       | 査察精度             | 0.38% |
|         |       | kWhあたり資源量           | 0.10%  | 心理的バイアス<br>低減性 | 31.1% | 1事故あたりの最大死傷者数    | 1.08% |
|         |       | 必要資源賦存性             | 1.90%  |                |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 1.08% |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.24%  |                |       | 個人による制御可能性       | 2.16% |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.24%  |                |       | 同一便益を得る代替手段      | 1.08% |
|         |       | 備蓄性                 | 0.48%  |                |       | リスクテイク拒否可能性      | 1.08% |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 0.24%  |                |       | 遺伝的影响            | 0.72% |
| 環境影響低減性 | 31.0% | 我が国輸入先としての安定性       | 0.24%  |                |       | 廃棄物等管理期間         | 0.72% |
|         |       | 高レベル放出量             | 0.86%  |                |       | 事故時処理期間          | 0.72% |
|         |       | 高βγ放出量              | 0.29%  |                |       | 評価時点までの事故数       | 1.08% |
|         |       | TRU放出量              | 0.29%  |                |       | 事故頻度             | 1.08% |
|         |       | 低レベル放出量             | 0.29%  |                |       | 公平さ              | 2.16% |
|         |       | 硫酸化物放出量             | 4.80%  |                |       | 周知度              | 4.32% |
|         |       | 窒素酸化物放出量            | 4.80%  |                |       | 理解度              | 4.32% |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 1.60%  |                |       | 影響発現遅延性          | 4.32% |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 1.60%  |                |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.86% |
|         |       | 粉塵等放出量              | 1.60%  |                |       | 便益の直接性           | 0.86% |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 1.60%  |                |       | 便益の明瞭性           | 0.86% |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 1.60%  |                |       | 事故時不利益性の大きさ      | 1.30% |
|         |       | 炭化水素放出量             | 1.60%  |                |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 1.30% |
|         |       | 有害物質等放出量            | 1.60%  |                |       | 合計               | 1.000 |
|         |       | 騒音量                 | 1.70%  |                |       |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 1.70%  |                |       |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 1.70%  |                |       |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 1.70%  |                |       |                  |       |
|         |       | CO2放出量              | 1.72%  |                |       |                  |       |

## 大規模評価ケース B

| 評価視点    | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点           | 重み    | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|--------|----------------|-------|------------------|-------|
| 経済性     | 20.3% | 発電単価                | 8.46%  | 核拡散抵抗性         | 2.8%  | 取り扱い困難性          | 0.47% |
|         |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 4.23%  |                |       | 技術的難易度           | 0.47% |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 4.23%  |                |       | 施設内防護            | 0.31% |
|         |       | 一基あたり投資額            | 1.27%  |                |       | 輸送時取扱量           | 0.31% |
|         |       | 投資回収期間              | 0.42%  |                |       | 輸送対策             | 0.31% |
|         |       | 出力変動性               | 0.77%  |                |       | 査察頻度             | 0.31% |
|         |       | 負荷追従性               | 0.77%  |                |       | 査察期間             | 0.31% |
| 資源性     | 15.7% | システム停止頻度            | 0.15%  |                |       | 査察精度             | 0.31% |
|         |       | kWhあたり資源量           | 0.44%  | 心理的バイアス<br>低減性 | 15.8% | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.55% |
|         |       | 必要資源賦存性             | 8.71%  |                |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.55% |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 1.10%  |                |       | 個人による制御可能性       | 1.10% |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 1.10%  |                |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.55% |
|         |       | 偏蓄性                 | 2.19%  |                |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.55% |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 1.10%  |                |       | 遺伝的影响            | 0.37% |
| 環境影響低減性 | 45.4% | 我が国輸入先としての安定性       | 1.10%  |                |       | 廃棄物等管理期間         | 0.37% |
|         |       | 高レベル放出量             | 7.55%  |                |       | 事故時処理期間          | 0.37% |
|         |       | 高βγ放出量              | 2.52%  |                |       | 評価時点までの事故数       | 0.55% |
|         |       | TRU放出量              | 2.52%  |                |       | 事故頻度             | 0.55% |
|         |       | 低レベル放出量             | 2.52%  |                |       | 公平さ              | 1.10% |
|         |       | 硫酸化物放出量             | 3.04%  |                |       | 周知度              | 2.19% |
|         |       | 窒素酸化物放出量            | 3.04%  |                |       | 理解度              | 2.19% |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 1.01%  |                |       | 影響発現遅延性          | 2.19% |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 1.01%  |                |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.44% |
|         |       | 粉塵等放出量              | 1.01%  |                |       | 便益の直接性           | 0.44% |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 1.01%  |                |       | 便益の明瞭性           | 0.44% |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 1.01%  |                |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.66% |
|         |       | 炭化水素放出量             | 1.01%  |                |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.66% |
|         |       | 有害物質等放出量            | 1.01%  |                |       | 合計               | 1.000 |
|         |       | 騒音量                 | 0.49%  |                |       |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.49%  |                |       |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.49%  |                |       |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.49%  |                |       |                  |       |
|         |       | CO2放出量              | 15.14% |                |       |                  |       |

## 大規模評価ケース C

| 評価視点     | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点           | 重み    | 変数               | 影響度   |
|----------|-------|---------------------|--------|----------------|-------|------------------|-------|
| 経済性      | 24.3% | 発電単価                | 14.93% | 核拡散抵抗性         | 24.3% | 取り扱い困難性          | 4.05% |
|          |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 3.57%  |                |       | 技術的難易度           | 4.05% |
|          |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.71%  |                |       | 施設内防護            | 2.70% |
|          |       | 一基あたり投資額            | 0.58%  |                |       | 輸送時取扱量           | 2.70% |
|          |       | 投資回収期間              | 0.19%  |                |       | 輸送対策             | 2.70% |
|          |       | 出力変動性               | 1.95%  |                |       | 査察頻度             | 2.70% |
|          |       | 負荷追従性               | 1.95%  |                |       | 査察期間             | 2.70% |
| 資源性      | 2.7%  | システム停止頻度            | 0.39%  |                |       | 査察精度             | 2.70% |
|          |       | kWhあたり資源量           | 0.08%  | 心理的バイアス<br>低減性 | 24.3% | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.85% |
|          |       | 必要資源賦存性             | 1.48%  |                |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.85% |
|          |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.19%  |                |       | 個人による制御可能性       | 1.69% |
|          |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.19%  |                |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.85% |
|          |       | 備蓄性                 | 0.37%  |                |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.85% |
|          |       | 世界需給バランス安定性         | 0.19%  |                |       | 遺伝的影響            | 0.56% |
| 環境影響低減性  | 24.3% | 我が国輸入先としての安定性       | 0.19%  |                |       | 廃棄物等管理期間         | 0.56% |
|          |       | 高レベル放出量             | 0.67%  |                |       | 事故時処理期間          | 0.56% |
|          |       | 高βγ放出量              | 0.22%  |                |       | 評価時点までの事故数       | 0.85% |
|          |       | TRU放出量              | 0.22%  |                |       | 事故頻度             | 0.85% |
|          |       | 低レベル放出量             | 0.22%  |                |       | 公平さ              | 1.69% |
|          |       | 硫黄酸化物放出量            | 3.76%  |                |       | 周知度              | 3.38% |
|          |       | 窒素酸化物放出量            | 3.76%  |                |       | 理解度              | 3.38% |
|          |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 1.25%  |                |       | 影響発現遅延性          | 3.38% |
|          |       | 石炭粉塵放出量             | 1.25%  |                |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.68% |
|          |       | 粉塵等放出量              | 1.25%  |                |       | 便益の直接性           | 0.68% |
|          |       | 一酸化炭素放出量            | 1.25%  |                |       | 便益の明瞭性           | 0.68% |
|          |       | 光化学オキシダント放出量        | 1.25%  |                |       | 事故時不利益性の大きさ      | 1.01% |
|          |       | 炭化水素放出量             | 1.25%  |                |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 1.01% |
|          |       | 有害物質等放出量            | 1.25%  |                |       |                  |       |
|          |       | 騒音量                 | 1.34%  |                |       |                  |       |
|          |       | 振動量                 | 1.34%  |                |       |                  |       |
|          |       | 悪臭の量                | 1.34%  |                |       |                  |       |
|          |       | 低周波空気振動             | 1.34%  |                |       |                  |       |
|          |       | CO2放出量              | 1.35%  |                |       |                  |       |
| 合計 0.999 |       |                     |        |                |       |                  |       |

## 大規模評価ケース D

| 評価視点     | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点           | 重み    | 変数               | 影響度   |
|----------|-------|---------------------|--------|----------------|-------|------------------|-------|
| 経済性      | 18.7% | 発電単価                | 7.81%  | 核拡散抵抗性         | 11.9% | 取り扱い困難性          | 1.98% |
|          |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 3.90%  |                |       | 技術的難易度           | 1.98% |
|          |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 3.90%  |                |       | 施設内防護            | 1.32% |
|          |       | 一基あたり投資額            | 1.17%  |                |       | 輸送時取扱量           | 1.32% |
|          |       | 投資回収期間              | 0.39%  |                |       | 輸送対策             | 1.32% |
|          |       | 出力変動性               | 0.71%  |                |       | 査察頻度             | 1.32% |
|          |       | 負荷追従性               | 0.71%  |                |       | 査察期間             | 1.32% |
| 資源性      | 11.9% | システム停止頻度            | 0.14%  |                |       | 査察精度             | 1.32% |
|          |       | kWhあたり資源量           | 0.34%  | 心理的バイアス<br>低減性 | 45.5% | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.41% |
|          |       | 必要資源賦存性             | 6.59%  |                |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.41% |
|          |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.83%  |                |       | 個人による制御可能性       | 0.83% |
|          |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.83%  |                |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.41% |
|          |       | 備蓄性                 | 1.66%  |                |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.41% |
|          |       | 世界需給バランス安定性         | 0.83%  |                |       | 遺伝的影響            | 0.28% |
| 環境影響低減性  | 45.5% | 我が国輸入先としての安定性       | 0.83%  |                |       | 廃棄物等管理期間         | 0.28% |
|          |       | 高レベル放出量             | 7.58%  |                |       | 事故時処理期間          | 0.28% |
|          |       | 高βγ放出量              | 2.53%  |                |       | 評価時点までの事故数       | 0.41% |
|          |       | TRU放出量              | 2.53%  |                |       | 事故頻度             | 0.41% |
|          |       | 低レベル放出量             | 2.53%  |                |       | 公平さ              | 0.83% |
|          |       | 硫黄酸化物放出量            | 3.05%  |                |       | 周知度              | 1.65% |
|          |       | 窒素酸化物放出量            | 3.05%  |                |       | 理解度              | 1.65% |
|          |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 1.02%  |                |       | 影響発現遅延性          | 1.65% |
|          |       | 石炭粉塵放出量             | 1.02%  |                |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.33% |
|          |       | 粉塵等放出量              | 1.02%  |                |       | 便益の直接性           | 0.33% |
|          |       | 一酸化炭素放出量            | 1.02%  |                |       | 便益の明瞭性           | 0.33% |
|          |       | 光化学オキシダント放出量        | 1.02%  |                |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.50% |
|          |       | 炭化水素放出量             | 1.02%  |                |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.50% |
|          |       | 有害物質等放出量            | 1.02%  |                |       |                  |       |
|          |       | 騒音量                 | 0.49%  |                |       |                  |       |
|          |       | 振動量                 | 0.49%  |                |       |                  |       |
|          |       | 悪臭の量                | 0.49%  |                |       |                  |       |
|          |       | 低周波空気振動             | 0.49%  |                |       |                  |       |
|          |       | CO2放出量              | 15.19% |                |       |                  |       |
| 合計 1.000 |       |                     |        |                |       |                  |       |

## 大規模評価ケース E

| 評価視点    | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点           | 重み   | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|--------|----------------|------|------------------|-------|
| 経済性     | 42.8% | 発電単価                | 26.33% | 核拡散抵抗性         | 4.8% | 取り扱い困難性          | 0.79% |
|         |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 1.26%  |                |      | 技術的難易度           | 0.79% |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 6.29%  |                |      | 施設内防護            | 0.53% |
|         |       | 一基あたり投資額            | 1.03%  |                |      | 輸送時取扱量           | 0.53% |
|         |       | 投資回収期間              | 0.34%  |                |      | 輸送対策             | 0.53% |
|         |       | 出力変動性               | 3.44%  |                |      | 査察頻度             | 0.53% |
|         |       | 負荷追従性               | 3.44%  |                |      | 査察期間             | 0.53% |
|         |       | システム停止頻度            | 0.69%  |                |      | 査察精度             | 0.53% |
| 資源性     | 4.8%  | kWhあたり資源量           | 0.13%  | 心理的バイアス<br>低減性 | 4.8% | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.17% |
|         |       | 必要資源賦存性             | 2.63%  |                |      | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.17% |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.33%  |                |      | 個人による制御可能性       | 0.33% |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.33%  |                |      | 同一便益を得る代替手段      | 0.17% |
|         |       | 備蓄性                 | 0.66%  |                |      | リスクテイク拒否可能性      | 0.17% |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 0.33%  |                |      | 遺伝的影響            | 0.11% |
|         |       | 我が国輸入先としての安定性       | 0.33%  |                |      | 廃棄物等管理期間         | 0.11% |
| 環境影響低減性 | 42.9% | 高レベル放出量             | 9.10%  |                |      | 事故時処理期間          | 0.11% |
|         |       | 高βγ放出量              | 3.03%  |                |      | 評価時点までの事故数       | 0.17% |
|         |       | TRU放出量              | 3.03%  |                |      | 事故頻度             | 0.17% |
|         |       | 低レベル放出量             | 3.03%  |                |      | 公平性              | 0.33% |
|         |       | 硫黄酸化物放出量            | 1.13%  |                |      | 周知度              | 0.66% |
|         |       | 窒素酸化物放出量            | 1.13%  |                |      | 理解度              | 0.66% |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.38%  |                |      | 影響発現遅延性          | 0.66% |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 0.38%  |                |      | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.13% |
|         |       | 粉塵等放出量              | 0.38%  |                |      | 便益の直接性           | 0.13% |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 0.38%  |                |      | 便益の明瞭性           | 0.13% |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.38%  |                |      | 事故時不利益性の大きさ      | 0.20% |
|         |       | 炭化水素放出量             | 0.38%  |                |      | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.20% |
|         |       | 有害物質等放出量            | 0.38%  |                |      |                  |       |
|         |       | 騒音量                 | 0.40%  |                |      |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.40%  |                |      |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.40%  |                |      |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.40%  |                |      |                  |       |
|         |       | CO2放出量              | 18.24% |                |      |                  |       |
|         |       |                     |        |                |      | 合計               | 1.000 |

## 大規模評価ケース F

| 評価視点    | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点           | 重み   | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|--------|----------------|------|------------------|-------|
| 経済性     | 24.0% | 発電単価                | 9.99%  | 核拡散抵抗性         | 3.7% | 取り扱い困難性          | 0.61% |
|         |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 4.99%  |                |      | 技術的難易度           | 0.61% |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 4.99%  |                |      | 施設内防護            | 0.41% |
|         |       | 一基あたり投資額            | 1.50%  |                |      | 輸送時取扱量           | 0.41% |
|         |       | 投資回収期間              | 0.50%  |                |      | 輸送対策             | 0.41% |
|         |       | 出力変動性               | 0.91%  |                |      | 査察頻度             | 0.41% |
|         |       | 負荷追従性               | 0.91%  |                |      | 査察期間             | 0.41% |
|         |       | システム停止頻度            | 0.18%  |                |      | 査察精度             | 0.41% |
| 資源性     | 22.6% | kWhあたり資源量           | 0.64%  | 心理的バイアス<br>低減性 | 3.7% | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.13% |
|         |       | 必要資源賦存性             | 12.49% |                |      | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.13% |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 1.57%  |                |      | 個人による制御可能性       | 0.25% |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 1.57%  |                |      | 同一便益を得る代替手段      | 0.13% |
|         |       | 備蓄性                 | 3.14%  |                |      | リスクテイク拒否可能性      | 0.13% |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 1.57%  |                |      | 遺伝的影響            | 0.08% |
|         |       | 我が国輸入先としての安定性       | 1.57%  |                |      | 廃棄物等管理期間         | 0.08% |
| 環境影響低減性 | 46.1% | 高レベル放出量             | 9.78%  |                |      | 事故時処理期間          | 0.08% |
|         |       | 高βγ放出量              | 3.26%  |                |      | 評価時点までの事故数       | 0.13% |
|         |       | TRU放出量              | 3.26%  |                |      | 事故頻度             | 0.13% |
|         |       | 低レベル放出量             | 3.26%  |                |      | 公平性              | 0.25% |
|         |       | 硫黄酸化物放出量            | 1.21%  |                |      | 周知度              | 0.51% |
|         |       | 窒素酸化物放出量            | 1.21%  |                |      | 理解度              | 0.51% |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.40%  |                |      | 影響発現遅延性          | 0.51% |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 0.40%  |                |      | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.10% |
|         |       | 粉塵等放出量              | 0.40%  |                |      | 便益の直接性           | 0.10% |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 0.40%  |                |      | 便益の明瞭性           | 0.10% |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.40%  |                |      | 事故時不利益性の大きさ      | 0.15% |
|         |       | 炭化水素放出量             | 0.40%  |                |      | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.15% |
|         |       | 有害物質等放出量            | 0.40%  |                |      |                  |       |
|         |       | 騒音量                 | 0.43%  |                |      |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.43%  |                |      |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.43%  |                |      |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.43%  |                |      |                  |       |
|         |       | CO2放出量              | 19.61% |                |      |                  |       |
|         |       |                     |        |                |      | 合計               | 1.000 |

## 大規模評価ケース G

| 評価視点     | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点       | 重み    | 変数               | 影響度   |
|----------|-------|---------------------|--------|------------|-------|------------------|-------|
| 経済性      | 31.0% | 発電単価                | 19.06% | 核拡散抵抗性     | 31.0% | 取り扱い困難性          | 5.17% |
|          |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.91%  |            |       | 技術的難易度           | 5.17% |
|          |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 4.55%  |            |       | 施設内防護            | 3.44% |
|          |       | 一基あたり投資額            | 0.75%  |            |       | 輸送時取扱量           | 3.44% |
|          |       | 投資回収期間              | 0.25%  |            |       | 輸送対策             | 3.44% |
|          |       | 出力変動性               | 2.49%  |            |       | 査察頻度             | 3.44% |
|          |       | 負荷追従性               | 2.49%  |            |       | 査察期間             | 3.44% |
| 資源性      | 3.4%  | システム停止頻度            | 0.50%  |            |       | 査察精度             | 3.44% |
|          |       | kWhあたり資源量           | 0.10%  | 心理的バイアス低減性 | 3.4%  | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.12% |
|          |       | 必要資源賦存量             | 1.90%  |            |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.12% |
|          |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.24%  |            |       | 個人による制御可能性       | 0.24% |
|          |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.24%  |            |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.12% |
|          |       | 備蓄性                 | 0.48%  |            |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.12% |
|          |       | 世界需給バランス安定性         | 0.24%  |            |       | 遺伝的影響            | 0.08% |
| 環境影響低減性  | 31.1% | 我が国輸入先としての安定性       | 0.24%  |            |       | 廃棄物等管理期間         | 0.08% |
|          |       | 高レベル放出量             | 6.59%  |            |       | 事故時処理期間          | 0.08% |
|          |       | 高βγ放出量              | 2.20%  |            |       | 評価時点までの事故数       | 0.12% |
|          |       | TRU放出量              | 2.20%  |            |       | 事故頻度             | 0.12% |
|          |       | 低レベル放出量             | 2.20%  |            |       | 公平さ              | 0.24% |
|          |       | 硫黄酸化物放出量            | 0.82%  |            |       | 周知度              | 0.48% |
|          |       | 窒素酸化物放出量            | 0.82%  |            |       | 理解度              | 0.48% |
|          |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.27%  |            |       | 影響発現遅延性          | 0.48% |
|          |       | 石炭粉塵放出量             | 0.27%  |            |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.10% |
|          |       | 粉塵等放出量              | 0.27%  |            |       | 便益の直接性           | 0.10% |
|          |       | 一酸化炭素放出量            | 0.27%  |            |       | 便益の明瞭性           | 0.10% |
|          |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.27%  |            |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.14% |
|          |       | 炭化水素放出量             | 0.27%  |            |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.14% |
|          |       | 有害物質等放出量            | 0.27%  |            |       |                  |       |
|          |       | 騒音量                 | 0.29%  |            |       |                  |       |
|          |       | 振動量                 | 0.29%  |            |       |                  |       |
|          |       | 悪臭の量                | 0.29%  |            |       |                  |       |
|          |       | 低周波空気振動             | 0.29%  |            |       |                  |       |
|          |       | CO2放出量              | 13.20% |            |       |                  |       |
| 合計 0.999 |       |                     |        |            |       |                  |       |

## 大規模評価ケース H

| 評価視点     | 重み    | 変数                  | 影響度    | 評価視点       | 重み    | 変数               | 影響度   |
|----------|-------|---------------------|--------|------------|-------|------------------|-------|
| 経済性      | 22.5% | 発電単価                | 9.37%  | 核拡散抵抗性     | 22.4% | 取り扱い困難性          | 3.74% |
|          |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 4.68%  |            |       | 技術的難易度           | 3.74% |
|          |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 4.68%  |            |       | 施設内防護            | 2.49% |
|          |       | 一基あたり投資額            | 1.40%  |            |       | 輸送時取扱量           | 2.49% |
|          |       | 投資回収期間              | 0.47%  |            |       | 輸送対策             | 2.49% |
|          |       | 出力変動性               | 0.85%  |            |       | 査察頻度             | 2.49% |
|          |       | 負荷追従性               | 0.85%  |            |       | 査察期間             | 2.49% |
| 資源性      | 17.2% | システム停止頻度            | 0.17%  |            |       | 査察精度             | 2.49% |
|          |       | kWhあたり資源量           | 0.48%  | 心理的バイアス低減性 | 2.5%  | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.09% |
|          |       | 必要資源賢存量             | 9.51%  |            |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.09% |
|          |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 1.20%  |            |       | 個人による制御可能性       | 0.17% |
|          |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 1.20%  |            |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.09% |
|          |       | 備蓄性                 | 2.39%  |            |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.09% |
|          |       | 世界需給バランス安定性         | 1.20%  |            |       | 遺伝的影響            | 0.06% |
| 環境影響低減性  | 35.4% | 我が国輸入先としての安定性       | 1.20%  |            |       | 廃棄物等管理期間         | 0.06% |
|          |       | 高レベル放出量             | 7.50%  |            |       | 事故時処理期間          | 0.06% |
|          |       | 高βγ放出量              | 2.50%  |            |       | 評価時点までの事故数       | 0.09% |
|          |       | TRU放出量              | 2.50%  |            |       | 事故頻度             | 0.09% |
|          |       | 低レベル放出量             | 2.50%  |            |       | 公平さ              | 0.17% |
|          |       | 硫黄酸化物放出量            | 0.93%  |            |       | 周知度              | 0.35% |
|          |       | 窒素酸化物放出量            | 0.93%  |            |       | 理解度              | 0.35% |
|          |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.31%  |            |       | 影響発現遅延性          | 0.35% |
|          |       | 石炭粉塵放出量             | 0.31%  |            |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.07% |
|          |       | 粉塵等放出量              | 0.31%  |            |       | 便益の直接性           | 0.07% |
|          |       | 一酸化炭素放出量            | 0.31%  |            |       | 便益の明瞭性           | 0.07% |
|          |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.31%  |            |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.10% |
|          |       | 炭化水素放出量             | 0.31%  |            |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.10% |
|          |       | 有害物質等放出量            | 0.31%  |            |       |                  |       |
|          |       | 騒音量                 | 0.33%  |            |       |                  |       |
|          |       | 振動量                 | 0.33%  |            |       |                  |       |
|          |       | 悪臭の量                | 0.33%  |            |       |                  |       |
|          |       | 低周波空気振動             | 0.33%  |            |       |                  |       |
|          |       | CO2放出量              | 15.03% |            |       |                  |       |
| 合計 1.000 |       |                     |        |            |       |                  |       |

## 中小規模評価ケース A

| 評価視点    |       | 変数                  | 影響度   | 評価視点       |       | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|-------|------------|-------|------------------|-------|
| 経済性     | 0.310 | 発電単価                | 0.172 | 核拡散抵抗性     | 0.034 | 取り扱い困難性          | 0.006 |
|         |       | エネルギー・ショック時発電単価変動幅  | 0.006 |            |       | 技術的難易度           | 0.006 |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.029 |            |       | 施設内防護            | 0.004 |
|         |       | 一基あたり投資額            | 0.026 |            |       | 輸送時取扱量           | 0.004 |
|         |       | 投資回収期間              | 0.009 |            |       | 輸送対策             | 0.004 |
|         |       | 出力変動性               | 0.016 |            |       | 査察頻度             | 0.004 |
|         |       | 負荷追従性               | 0.016 |            |       | 査察期間             | 0.004 |
|         |       | システム停止頻度            | 0.003 |            |       | 査察精度             | 0.004 |
|         |       | 予備調査簡便性             | 0.017 |            |       | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.011 |
|         |       | 廃止簡便性               | 0.017 |            |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.011 |
| 資源性     | 0.034 | kWhあたり資源量           | 0.001 | 心理的バイアス低減性 | 0.311 | 個人による制御可能性       | 0.022 |
|         |       | 必要資源賦存性             | 0.019 |            |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.011 |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.002 |            |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.011 |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.002 |            |       | 遺伝的影響            | 0.007 |
|         |       | 偏寄性                 | 0.005 |            |       | 廃棄物等管理期間         | 0.007 |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 0.002 |            |       | 事故時処理期間          | 0.007 |
|         |       | 我が国輸入先としての安定性       | 0.002 |            |       | 評価時点までの事故数       | 0.011 |
|         |       | 高レベル放出量             | 0.009 |            |       | 事故頻度             | 0.011 |
|         |       | 高β放出量               | 0.003 |            |       | 公平さ              | 0.022 |
|         |       | TRU放出量              | 0.003 |            |       | 周知度              | 0.043 |
| 環境影響低減性 | 0.310 | 低レベル放出量             | 0.003 |            |       | 理解度              | 0.043 |
|         |       | 硫黄酸化物放出量            | 0.048 |            |       | 影響発現遅延性          | 0.043 |
|         |       | 空素酸化物放出量            | 0.048 |            |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.009 |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.016 |            |       | 便益の直接性           | 0.009 |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 0.016 |            |       | 便益の明瞭性           | 0.009 |
|         |       | 粉塵等放出量              | 0.016 |            |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.013 |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 0.016 |            |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.013 |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.016 |            |       | 合計               | 1.000 |
|         |       | 炭化水素放出量             | 0.016 |            |       |                  |       |
|         |       | 有害物質等放出量            | 0.016 |            |       |                  |       |
|         |       | 騒音量                 | 0.017 |            |       |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.017 |            |       |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.017 |            |       |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.017 |            |       |                  |       |
|         |       | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.017 |            |       |                  |       |

## 中小規模評価ケース B

| 評価視点    |       | 変数                  | 影響度   | 評価視点       |       | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|-------|------------|-------|------------------|-------|
| 経済性     | 0.203 | 発電単価                | 0.078 | 核拡散抵抗性     | 0.028 | 取り扱い困難性          | 0.005 |
|         |       | エネルギー・ショック時発電単価変動幅  | 0.039 |            |       | 技術的難易度           | 0.005 |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.039 |            |       | 施設内防護            | 0.003 |
|         |       | 一基あたり投資額            | 0.012 |            |       | 輸送時取扱量           | 0.003 |
|         |       | 投資回収期間              | 0.004 |            |       | 輸送対策             | 0.003 |
|         |       | 出力変動性               | 0.007 |            |       | 査察頻度             | 0.003 |
|         |       | 負荷追従性               | 0.007 |            |       | 査察期間             | 0.003 |
|         |       | システム停止頻度            | 0.001 |            |       | 査察精度             | 0.003 |
|         |       | 予備調査簡便性             | 0.008 |            |       | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.005 |
|         |       | 廃止簡便性               | 0.008 |            |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.005 |
| 資源性     | 0.157 | kWhあたり資源量           | 0.004 | 心理的バイアス低減性 | 0.158 | 個人による制御可能性       | 0.011 |
|         |       | 必要資源賦存性             | 0.087 |            |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.005 |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.011 |            |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.005 |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.011 |            |       | 遺伝的影響            | 0.004 |
|         |       | 偏寄性                 | 0.022 |            |       | 廃棄物等管理期間         | 0.004 |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 0.011 |            |       | 事故時処理期間          | 0.004 |
|         |       | 我が国輸入先としての安定性       | 0.011 |            |       | 評価時点までの事故数       | 0.005 |
|         |       | 高レベル放出量             | 0.013 |            |       | 事故頻度             | 0.005 |
|         |       | 高β放出量               | 0.004 |            |       | 公平さ              | 0.011 |
|         |       | TRU放出量              | 0.004 |            |       | 周知度              | 0.022 |
| 環境影響低減性 | 0.454 | 低レベル放出量             | 0.004 |            |       | 理解度              | 0.022 |
|         |       | 硫黄酸化物放出量            | 0.070 |            |       | 影響発現遅延性          | 0.022 |
|         |       | 空素酸化物放出量            | 0.070 |            |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.004 |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.023 |            |       | 便益の直接性           | 0.004 |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 0.023 |            |       | 便益の明瞭性           | 0.004 |
|         |       | 粉塵等放出量              | 0.023 |            |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.007 |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 0.023 |            |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.007 |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.023 |            |       | 合計               | 1.000 |
|         |       | 炭化水素放出量             | 0.023 |            |       |                  |       |
|         |       | 有害物質等放出量            | 0.023 |            |       |                  |       |
|         |       | 騒音量                 | 0.025 |            |       |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.025 |            |       |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.025 |            |       |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.025 |            |       |                  |       |
|         |       | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.025 |            |       |                  |       |

## 中小規模評価ケース C

| 評価視点    |       | 変数                  | 影響度   | 評価視点           |       | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|-------|----------------|-------|------------------|-------|
| 経済性     | 0.243 | 発電単価                | 0.135 | 核拡散抵抗性         | 0.243 | 取り扱い困難性          | 0.041 |
|         |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.013 |                |       | 技術的難易度           | 0.041 |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.013 |                |       | 施設内防護            | 0.027 |
|         |       | 一基あたり投資額            | 0.020 |                |       | 輸送時取扱量           | 0.027 |
|         |       | 投資回収期間              | 0.007 |                |       | 輸送対策             | 0.027 |
|         |       | 出力変動性               | 0.012 |                |       | 査察頻度             | 0.027 |
|         |       | 負荷過徴性               | 0.012 |                |       | 査察期間             | 0.027 |
|         |       | システム停止頻度            | 0.002 |                |       | 査察精度             | 0.027 |
|         |       | 予備調査簡便性             | 0.013 |                |       | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.008 |
|         |       | 廃止簡便性               | 0.013 |                |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.008 |
| 資源性     | 0.027 | kWhあたり資源量           | 0.001 | 心理的バイアス<br>低減性 | 0.243 | 個人による制御可能性       | 0.017 |
|         |       | 必要資源賦存性             | 0.015 |                |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.008 |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.002 |                |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.008 |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.002 |                |       | 道伝的影響            | 0.006 |
|         |       | 衛生性                 | 0.004 |                |       | 廃棄物等管理期間         | 0.006 |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 0.002 |                |       | 事故時処理期間          | 0.006 |
|         |       | 我が国輸入先としての安定性       | 0.002 |                |       | 評価時点までの事故数       | 0.008 |
| 環境影響低減性 | 0.243 | 高レベル放出量             | 0.007 |                |       | 事故頻度             | 0.008 |
|         |       | 高βγ放出量              | 0.002 |                |       | 公平さ              | 0.017 |
|         |       | TRU放出量              | 0.002 |                |       | 周知度              | 0.034 |
|         |       | 低レベル放出量             | 0.002 |                |       | 理解度              | 0.034 |
|         |       | 硫黄酸化物放出量            | 0.038 |                |       | 影響発現遅延性          | 0.034 |
|         |       | 窒素酸化物放出量            | 0.038 |                |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.007 |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.013 |                |       | 便益の直接性           | 0.007 |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 0.013 |                |       | 便益の明瞭性           | 0.007 |
|         |       | 粉塵等放出量              | 0.013 |                |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.010 |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 0.013 |                |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.010 |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.013 |                |       | 合計               | 0.999 |
|         |       | 炭化水素放出量             | 0.013 |                |       |                  |       |
|         |       | 有害物質等放出量            | 0.013 |                |       |                  |       |
|         |       | 騒音量                 | 0.013 |                |       |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.013 |                |       |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.013 |                |       |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.013 |                |       |                  |       |
|         |       | CO2放出量              | 0.013 |                |       |                  |       |

## 中小規模評価ケース D

| 評価視点    |       | 変数                  | 影響度   | 評価視点           |       | 変数               | 影響度   |
|---------|-------|---------------------|-------|----------------|-------|------------------|-------|
| 経済性     | 0.187 | 発電単価                | 0.072 | 核拡散抵抗性         | 0.119 | 取り扱い困難性          | 0.020 |
|         |       | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.036 |                |       | 技術的難易度           | 0.020 |
|         |       | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.036 |                |       | 施設内防護            | 0.013 |
|         |       | 一基あたり投資額            | 0.011 |                |       | 輸送時取扱量           | 0.013 |
|         |       | 投資回収期間              | 0.004 |                |       | 輸送対策             | 0.013 |
|         |       | 出力変動性               | 0.007 |                |       | 査察頻度             | 0.013 |
|         |       | 負荷過徴性               | 0.007 |                |       | 査察期間             | 0.013 |
|         |       | システム停止頻度            | 0.001 |                |       | 査察精度             | 0.013 |
|         |       | 予備調査簡便性             | 0.007 |                |       | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.004 |
|         |       | 廃止簡便性               | 0.007 |                |       | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.004 |
| 資源性     | 0.119 | kWhあたり資源量           | 0.003 | 心理的バイアス<br>低減性 | 0.119 | 個人による制御可能性       | 0.008 |
|         |       | 必要資源賦存性             | 0.066 |                |       | 同一便益を得る代替手段      | 0.004 |
|         |       | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.008 |                |       | リスクテイク拒否可能性      | 0.004 |
|         |       | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.008 |                |       | 道伝的影響            | 0.003 |
|         |       | 衛生性                 | 0.017 |                |       | 廃棄物等管理期間         | 0.003 |
|         |       | 世界需給バランス安定性         | 0.008 |                |       | 事故時処理期間          | 0.003 |
|         |       | 我が国輸入先としての安定性       | 0.008 |                |       | 評価時点までの事故数       | 0.004 |
| 環境影響低減性 | 0.455 | 高レベル放出量             | 0.013 |                |       | 事故頻度             | 0.004 |
|         |       | 高βγ放出量              | 0.004 |                |       | 公平さ              | 0.008 |
|         |       | TRU放出量              | 0.004 |                |       | 周知度              | 0.017 |
|         |       | 低レベル放出量             | 0.004 |                |       | 理解度              | 0.017 |
|         |       | 硫黄酸化物放出量            | 0.070 |                |       | 影響発現遅延性          | 0.017 |
|         |       | 窒素酸化物放出量            | 0.070 |                |       | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.003 |
|         |       | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.023 |                |       | 便益の直接性           | 0.003 |
|         |       | 石炭粉塵放出量             | 0.023 |                |       | 便益の明瞭性           | 0.003 |
|         |       | 粉塵等放出量              | 0.023 |                |       | 事故時不利益性の大きさ      | 0.005 |
|         |       | 一酸化炭素放出量            | 0.023 |                |       | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.005 |
|         |       | 光化学オキシダント放出量        | 0.023 |                |       | 合計               | 1.000 |
|         |       | 炭化水素放出量             | 0.023 |                |       |                  |       |
|         |       | 有害物質等放出量            | 0.023 |                |       |                  |       |
|         |       | 騒音量                 | 0.025 |                |       |                  |       |
|         |       | 振動量                 | 0.025 |                |       |                  |       |
|         |       | 悪臭の量                | 0.025 |                |       |                  |       |
|         |       | 低周波空気振動             | 0.025 |                |       |                  |       |
|         |       | CO2放出量              | 0.025 |                |       |                  |       |

## 中小規模評価ケース E

| 評価視点    | 変数                  | 影響度   | 評価視点           | 変数               | 影響度   |
|---------|---------------------|-------|----------------|------------------|-------|
| 経済性     | 発電単価                | 0.238 | 核拡散抵抗性         | 取り扱い困難性          | 0.008 |
|         | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.012 |                | 技術的難易度           | 0.008 |
|         | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.036 |                | 施設内防護            | 0.005 |
|         | 一基あたり投資額            | 0.036 |                | 輸送時取扱量           | 0.005 |
|         | 投資回収期間              | 0.012 |                | 輸送対策             | 0.005 |
|         | 出力変動性               | 0.022 |                | 査察頻度             | 0.005 |
|         | 負荷追従性               | 0.022 |                | 査察期間             | 0.005 |
|         | システム停止頻度            | 0.004 |                | 査察精度             | 0.005 |
|         | 予備調査簡便性             | 0.024 |                | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.002 |
|         | 廃止簡便性               | 0.024 |                | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.002 |
| 資源性     | kWhあたり資源量           | 0.001 | 心理的バイアス<br>低減性 | 個人による制御可能性       | 0.003 |
|         | 必要資源貯存量             | 0.026 |                | 同一效益を得る代替手段      | 0.002 |
|         | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.003 |                | リスクテイク拒否可能性      | 0.002 |
|         | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.003 |                | 遺伝的影响            | 0.001 |
|         | 偏寄性                 | 0.007 |                | 危機物等管理期間         | 0.001 |
|         | 世界需給バランス安定性         | 0.003 |                | 事故時処理期間          | 0.001 |
|         | 我が国輸入先としての安定性       | 0.003 |                | 評価時点までの事故数       | 0.002 |
| 環境影響低減性 | 高レベル放出量             | 0.089 |                | 事故頻度             | 0.002 |
|         | 高β放出量               | 0.030 |                | 公平さ              | 0.003 |
|         | TRU放出量              | 0.030 |                | 周知度              | 0.007 |
|         | 低レベル放出量             | 0.030 |                | 理解度              | 0.007 |
|         | 硫黄酸化物放出量            | 0.008 |                | 影響発現遅延性          | 0.007 |
|         | 空素酸化物放出量            | 0.008 |                | 報道機關が取り上げる頻度・量   | 0.001 |
|         | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.003 |                | 便益の直接性           | 0.001 |
|         | 石炭粉塵放出量             | 0.003 |                | 便益の明瞭性           | 0.001 |
|         | 粉塵等放出量              | 0.003 |                | 事故時不利益性の大きさ      | 0.002 |
|         | 一酸化炭素放出量            | 0.003 |                | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.002 |
|         | 光化学オキシダント放出量        | 0.003 |                | 合計               | 1.000 |
|         | 炭化水素放出量             | 0.003 |                |                  |       |
|         | 有害物質等放出量            | 0.003 |                |                  |       |
|         | 騒音量                 | 0.009 |                |                  |       |
|         | 振動量                 | 0.009 |                |                  |       |
|         | 悪臭の量                | 0.009 |                |                  |       |
|         | 低周波空気振動             | 0.009 |                |                  |       |
|         | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.179 |                |                  |       |

## 中小規模評価ケース F

| 評価視点    | 変数                  | 影響度   | 評価視点           | 変数               | 影響度   |
|---------|---------------------|-------|----------------|------------------|-------|
| 経済性     | 発電単価                | 0.092 | 核拡散抵抗性         | 取り扱い困難性          | 0.006 |
|         | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.046 |                | 技術的難易度           | 0.006 |
|         | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.046 |                | 施設内防護            | 0.004 |
|         | 一基あたり投資額            | 0.014 |                | 輸送時取扱量           | 0.004 |
|         | 投資回収期間              | 0.005 |                | 輸送対策             | 0.004 |
|         | 出力変動性               | 0.008 |                | 査察頻度             | 0.004 |
|         | 負荷追従性               | 0.008 |                | 査察期間             | 0.004 |
|         | システム停止頻度            | 0.002 |                | 査察精度             | 0.004 |
|         | 予備調査簡便性             | 0.009 |                | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.001 |
|         | 廃止簡便性               | 0.009 |                | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.001 |
| 資源性     | kWhあたり資源量           | 0.006 | 心理的バイアス<br>低減性 | 個人による制御可能性       | 0.003 |
|         | 必要資源貯存量             | 0.125 |                | 同一便益を得る代替手段      | 0.001 |
|         | 利用目的(発電以外の消費割合)     | 0.016 |                | リスクテイク拒否可能性      | 0.001 |
|         | 利用セクター(運輸・民生部門消費割合) | 0.016 |                | 遺伝的影响            | 0.001 |
|         | 偏寄性                 | 0.031 |                | 危機物等管理期間         | 0.001 |
|         | 世界需給バランス安定性         | 0.016 |                | 事故時処理期間          | 0.001 |
|         | 我が国輸入先としての安定性       | 0.016 |                | 評価時点までの事故数       | 0.001 |
| 環境影響低減性 | 高レベル放出量             | 0.096 |                | 事故頻度             | 0.001 |
|         | 高β放出量               | 0.032 |                | 公平さ              | 0.003 |
|         | TRU放出量              | 0.032 |                | 周知度              | 0.006 |
|         | 低レベル放出量             | 0.032 |                | 理解度              | 0.005 |
|         | 硫黄酸化物放出量            | 0.009 |                | 影響発現遅延性          | 0.005 |
|         | 空素酸化物放出量            | 0.009 |                | 報道機關が取り上げる頻度・量   | 0.001 |
|         | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.003 |                | 便益の直接性           | 0.001 |
|         | 石炭粉塵放出量             | 0.003 |                | 便益の明瞭性           | 0.001 |
|         | 粉塵等放出量              | 0.003 |                | 事故時不利益性の大きさ      | 0.002 |
|         | 一酸化炭素放出量            | 0.003 |                | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.002 |
|         | 光化学オキシダント放出量        | 0.003 |                | 合計               | 1.000 |
|         | 炭化水素放出量             | 0.003 |                |                  |       |
|         | 有害物質等放出量            | 0.003 |                |                  |       |
|         | 騒音量                 | 0.010 |                |                  |       |
|         | 振動量                 | 0.010 |                |                  |       |
|         | 悪臭の量                | 0.010 |                |                  |       |
|         | 低周波空気振動             | 0.010 |                |                  |       |
|         | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.192 |                |                  |       |

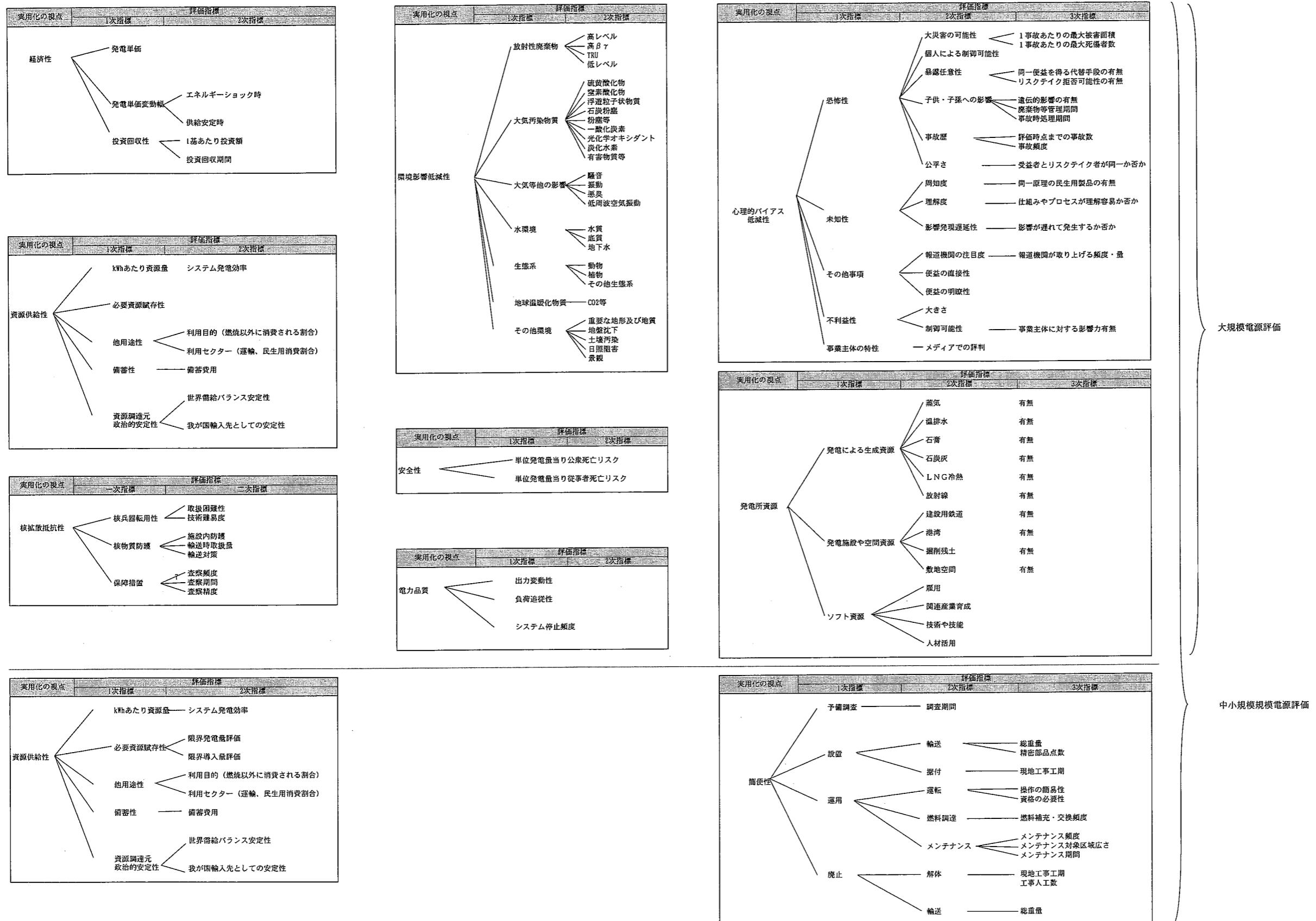
## 中小規模評価ケース G

| 評価視点    | 変数                  | 影響度   | 評価視点           | 変数               | 影響度   |
|---------|---------------------|-------|----------------|------------------|-------|
| 経済性     | 発電単価                | 0.172 | 核拡散抵抗性         | 取り扱い困難性          | 0.052 |
|         | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.009 |                | 技術的難易度           | 0.052 |
|         | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.026 |                | 施設内防護            | 0.034 |
|         | 一基あたり投資額            | 0.026 |                | 輸送時取扱量           | 0.034 |
|         | 投資回収期間              | 0.009 |                | 輸送対策             | 0.034 |
|         | 出力変動性               | 0.016 |                | 査察頻度             | 0.034 |
|         | 負荷追従性               | 0.016 |                | 査察期間             | 0.034 |
|         | システム停止頻度            | 0.003 |                | 査察精度             | 0.034 |
|         | 予備調査簡便性             | 0.017 |                | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.001 |
|         | 廃止簡便性               | 0.017 |                | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.001 |
| 資源性     | kWhあたり資源量           | 0.001 | 心理的バイアス<br>低減性 | 個人による制御可能性       | 0.002 |
|         | 必要資源賦存性             | 0.019 |                | 同一便益を得る代替手段      | 0.001 |
|         | 利用目的（発電以外の消費割合）     | 0.002 |                | リスクテイク拒否可能性      | 0.001 |
|         | 利用セクター（運輸・民生部門消費割合） | 0.002 |                | 遺伝的影響            | 0.001 |
|         | 耐久性                 | 0.005 |                | 廃棄物等管理期間         | 0.001 |
|         | 世界需給バランス安定性         | 0.002 |                | 事故時処理期間          | 0.001 |
|         | 我が国輸入先としての安定性       | 0.002 |                | 評価時点までの事故数       | 0.001 |
|         | 高レベル放出量             | 0.065 |                | 事故頻度             | 0.001 |
|         | 高β <sub>T</sub> 放出量 | 0.022 |                | 公平性              | 0.002 |
|         | TRU放出量              | 0.022 |                | 周知度              | 0.005 |
| 環境影響低減性 | 低レベル放出量             | 0.022 |                | 理解度              | 0.005 |
|         | 硫黄酸化物放出量            | 0.006 |                | 影響発現遅延性          | 0.005 |
|         | 空素酸化物放出量            | 0.006 |                | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.001 |
|         | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.002 |                | 便益の直接性           | 0.001 |
|         | 石炭粉塵放出量             | 0.002 |                | 便益の明瞭性           | 0.001 |
|         | 粉塵等放出量              | 0.002 |                | 事故時不利益性の大きさ      | 0.001 |
|         | 一酸化炭素放出量            | 0.002 |                | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.001 |
|         | 光化学オキシダント放出量        | 0.002 |                | 合計               | 0.999 |
|         | 炭化水素放出量             | 0.002 |                |                  |       |
|         | 有害物質等放出量            | 0.002 |                |                  |       |
|         | 騒音量                 | 0.006 |                |                  |       |
|         | 振動量                 | 0.006 |                |                  |       |
|         | 悪臭の量                | 0.006 |                |                  |       |
|         | 低周波空気振動             | 0.006 |                |                  |       |
|         | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.129 |                |                  |       |

## 中小規模評価ケース H

| 評価視点    | 変数                  | 影響度   | 評価視点           | 変数               | 影響度   |
|---------|---------------------|-------|----------------|------------------|-------|
| 経済性     | 発電単価                | 0.086 | 核拡散抵抗性         | 取り扱い困難性          | 0.037 |
|         | エネルギーショック時発電単価変動幅   | 0.043 |                | 技術的難易度           | 0.037 |
|         | 安定供給時発電単価変動幅        | 0.043 |                | 施設内防護            | 0.025 |
|         | 一基あたり投資額            | 0.013 |                | 輸送時取扱量           | 0.025 |
|         | 投資回収期間              | 0.004 |                | 輸送対策             | 0.025 |
|         | 出力変動性               | 0.008 |                | 査察頻度             | 0.025 |
|         | 負荷追従性               | 0.008 |                | 査察期間             | 0.025 |
|         | システム停止頻度            | 0.002 |                | 査察精度             | 0.025 |
|         | 予備調査簡便性             | 0.009 |                | 1事故あたりの最大死傷者数    | 0.001 |
|         | 廃止簡便性               | 0.009 |                | 1事故あたりの最大被害面積    | 0.001 |
| 資源性     | kWhあたり資源量           | 0.005 | 心理的バイアス<br>低減性 | 個人による制御可能性       | 0.002 |
|         | 必要資源賦存性             | 0.095 |                | 同一便益を得る代替手段      | 0.001 |
|         | 利用目的（発電以外の消費割合）     | 0.012 |                | リスクテイク拒否可能性      | 0.001 |
|         | 利用セクター（運輸・民生部門消費割合） | 0.012 |                | 遺伝的影響            | 0.001 |
|         | 耐久性                 | 0.024 |                | 廃棄物等管理期間         | 0.001 |
|         | 世界需給バランス安定性         | 0.012 |                | 事故時処理期間          | 0.001 |
| 環境影響低減性 | 我が国輸入先としての安定性       | 0.012 |                | 評価時点までの事故数       | 0.001 |
|         | 高レベル放出量             | 0.074 |                | 事故頻度             | 0.001 |
|         | 高β <sub>T</sub> 放出量 | 0.025 |                | 公平性              | 0.002 |
|         | TRU放出量              | 0.025 |                | 周知度              | 0.003 |
|         | 低レベル放出量             | 0.025 |                | 理解度              | 0.003 |
|         | 硫黄酸化物放出量            | 0.007 |                | 影響発現遅延性          | 0.003 |
|         | 空素酸化物放出量            | 0.007 |                | 報道機関が取り上げる頻度・量   | 0.001 |
|         | 浮遊粒子状物質放出量          | 0.002 |                | 便益の直接性           | 0.001 |
|         | 石炭粉塵放出量             | 0.002 |                | 便益の明瞭性           | 0.001 |
|         | 粉塵等放出量              | 0.002 |                | 事故時不利益性の大きさ      | 0.001 |
|         | 一酸化炭素放出量            | 0.002 |                | 事業主体に対する個人の影響力有無 | 0.001 |
|         | 光化学オキシダント放出量        | 0.002 |                | 合計               | 1.000 |
|         | 炭化水素放出量             | 0.002 |                |                  |       |
|         | 有害物質等放出量            | 0.002 |                |                  |       |
|         | 騒音量                 | 0.007 |                |                  |       |
|         | 振動量                 | 0.007 |                |                  |       |
|         | 悪臭の量                | 0.007 |                |                  |       |
|         | 低周波空気振動             | 0.007 |                |                  |       |
|         | CO <sub>2</sub> 放出量 | 0.147 |                |                  |       |

付属資料1:評価構造全体図



## 付属資料2：再試評価の評価構造全体図

