

# 新エネルギー普及に係る制度上の制約とその解決策

著者:200920671 平澤佑哉,200920665 都野井剛,

200920661 瀬川紘人,200920670 張替裕矢

アドバイザー教員:内山洋司,岡島敬一

## 1. 背景

京都議定書の締結など、環境問題は今や見過ごすことのできないものとなっており、先進国・発展途上国にかかわらずCO<sub>2</sub>をはじめとする温室効果ガス削減の取り組みが求められている。エネルギー生成に温室効果ガスの発生が伴う化石燃料は残存量が限られており、継続使用による枯渇が懸念されている、そこで、日本では代替エネルギーのうち再生可能エネルギーの一部を「新エネルギー」として挙げており、その技術の導入の機運も高まってきている。「新エネルギー」として主なものとしては、太陽光発電、風力発電、バイオマス資源を利用した発電が挙げられ、それぞれが導入等に係る制度上の制約、高コスト等の問題を抱えており、普及における障壁となっている。

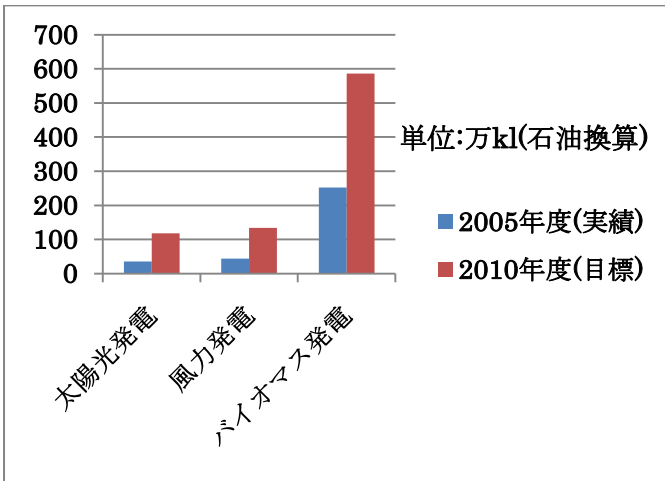


図1 新エネルギー導入実績と目標

## 2. 目的

本研究では、太陽光発電、風力発電、バイオマス資源利用における普及の問題となっている法規や条例等の制度について調査し、普及を促進する上でそれらをどのように解決する必要があるかを分析する。

## 3. 代表的な新エネルギーの関連法規

新エネルギーの導入段階は「調査」「建設」「運用」の3段階に大別でき、各段階において様々な法令・制度が関連している。各段階における関連法規について、太陽光発電を例にとり、図2に示す。

## 3.1. 計画・建設・運用時に関連する法令

太陽光発電[4]に関連する法令としては、機器の規格

	調査	建設	運用	管轄
法令		建築基準法		国交省
		電気事業法		経産省
		消防法		消防庁
		騒音規制法		環境省
		景観法・風致地区条例		地方自治体
		都市計画法		国交省
助成制度		住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金		J-PEC等
		グリーン電力基金		経産省
			余剰電力買取メニュー	経産省
		固定価格買取制度(参考)		(諸外国)

図2 法令・助成制度フロー（太陽光発電）

や建物構造に係るものが多い。一般家庭での導入においては、基本的に建物に直接設置するため、建築基準法や電気事業法、また運転の安全面において消防法などが挙げられる。

風力発電[7]については、1997年の新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法の施行により、導入量が飛躍的に増大した。しかし、自然公園法により国立公園等に設置するには許可が必要とされているといった問題もある。また、騒音規制法では、周辺地域への騒音を規制しており、住宅密集地域への設置が難しくなっている。その他の規制法としては、電波法、航空法などが挙げられる。

バイオマスの関連する法規には、産業廃棄物の収集、運搬、処理に関する廃棄物処理法や環境基本法をベースとした水質汚濁、大気汚染防止法などの環境に関連したものが多い。[4][5] また、バイオディーゼル(Bio Diesel fuel)などの燃料販売に軽油取引税、貯蔵には消防法が関係する。発電に関連するものとしては、他の新エネルギー同様に電気事業法が挙げられる。

## 3.2. 助成・買取制度

新エネルギーの関連法規には前述の法令の他に、各省庁や地方自治体から出されている助成制度がある。代表なものとして、RPS制度が挙げられる。これは電気事業者に対して一定電力以上の新エネルギー利用

を義務づける制度で、これにより新エネルギーの需要創出を目的としたものである。しかしながら、この制度が規定するのは電力量のみであり、発電方法は問わないため、現状では発電コストの低いバイオマス資源利用に内訳が集中しており、全体的な導入促進にはつながっていない。また、太陽光発電においては RPS 制度と合わせ、「余剰電力買取メニュー」が導入されている。これは、一般家庭において自家発電した電力のうち、自家消費ができない余剰分について、電力会社による買い取りを義務付ける取り組みである。現在は 1kwh 当たり約 24 円での買い取りが行われているが、2009 年 11 月 1 日より買取り価格を現在の約 2 倍にあたる 48 円/kWh に引き上げるとの内容が、経済産業省より発表されている。(2009 年 8 月 31 日時点)

一方、ヨーロッパを中心に諸外国で導入されているのが、「固定価格買取制度 (FIT : Feed-in Tariff)」である。余剰電力買取メニューが余剰電力のみを対象としていたのに対し、同制度では再生可能エネルギーによる発電電力について、一定金額での全量買い取りを義務付けている。余剰電力買取メニューおよび固定価格買取制度では、発電量に基づき投資回収年数が予測可能なことから、再生可能エネルギーへの投資加速が期待されている。

## 4. ヒアリング・アンケート

### 4.1 ヒアリング

#### 4.1.1. ヒアリング実施概要

3.の法律・助成制度のことを踏まえ以下の概要でヒアリングを行った。

○ヒアリング

対象団体：

事業者(電力会社)、専門家(研究所、シンクタンク)

実施方法：

会社・研究所に訪問し、事前に送付したヒアリング内容についての回答をもらう。また、それに付随する内容のディスカッションを行う。

目的：

新エネルギーの導入促進政策について、異なる立場の方々の意見を聞き、比較・分析を行い、政策の有効性・問題点の把握、改善方法の検討を行う

#### 4.1.2. ヒアリング結果

この項目は、代表的な 3 つの質問事項について、シ

ンクタンク、研究所、電力会社の順序でまとめたものを示す。

### ○調査・建設・運用時の制度の問題について

#### シンクタンク

- ・ バイオマスの場合、期限内は資金が出るが、それらの補助が終了したときに、バランスがとれない(赤字がでる)ため事業を打ち切ってしまう自治体が出てきてしまう。
- ・ これは、事業者側が発生したリスクを受けることであり、重要な問題である。
- ・ 導入段階では国からの支援は必要だが、それ以降の制度上の補助に関しては難しい問題
- ・ 運用面では、保険をかけることに補助金がでることは今後考えられる。

#### 研究所

- ・ もし、太陽光で電圧を制御する必要がでてきて、システムが必要になって来た場合は、導入時に負担してもらうか、電気料金に転嫁することになる。

#### 電力会社

- ・ 系統連係のコストの問題がある。
- ・ 現在では、導入の規模が小さい分、まだ大きな問題として表面化していることはない。
- ・ 運用時の発電の保証については、稀であり、発電所が被るリスクが少ない分、その保険制度の必要性はないように感じる。
- ・ それらに関しては、太陽光発電には必要性を感じる。

### ○どのような制度が必要かについて

#### シンクタンク

- ・ どの制度でも、誰が負担するのかということが問題である。
- ・ これをどのように制度化するかはまだ決まっていなため検討を行っていくことが必要だ。

#### 研究所

- ・ どの制度もコスト低減には繋がるが、本格的な導入熱には繋がっていない。
- ・ アフターサービスと言うものをメーカー側が行うことや、価格の保証をすることが必要である。

#### 電力会社

- ・ どういった制度をもって新エネルギー導入を促進していくかが問題なのではなく、誰が導入の負担をするのが問題である。

## ○発生するコストの負担をどうするかについて

### シンクタンク

- ・ このコストを誰が負担するかは先送りであり、検討されるべき問題である。
- ・ これは浅く広く負担するものであると考える。
- ・ 最終的には国民が負担するが、税金か電気料金かはわからない。

### 研究所

- ・ 電力会社が負担し、結果的に需要家全体で負担していく。
- ・ 今後、単価が下がり、需要家だけでなく、電力会社も配電系統のコストの問題も解決出来れば良い。

### 電力会社

- ・ 全てを国民負担にすることは、おかしな話であり、原因者負担の原則に基づき負担することが良いと考えるが、産業界の負担なども考えると難しい。
- ・ 公平性を保ちつつの負担分配は極めて困難。

### 4.1.3 ヒアリングの考察

今回のヒアリングで、シンクタンク、研究所、電力会社の3者に共通することは、

- ① 導入コストの削減
- ② 金銭負担の公平化
- ③ 国民全体の新エネルギー導入への意識の低さ

などの意見であった。

#### ① 導入コストの削減

3者とも、現在の制度は導入時の補助を主な目的とした制度であるという認識は一致しており、太陽光パネル導入などの未だに導入コストの高いもの、そして、イノベーションによるコスト削減を可能にする為に、どのような補助を行っていくかについては、上のように様々な意見をそれぞれから得られた。

#### ② 金銭負担の公平化

新エネルギー導入に際して発生するコストの負担をどこに求めるかは、3者とも難しい問題として挙げていた。そして、税金か、電気料金に上乗せするのか、それとも環境税を導入するのかなどの具体的な負担方法やその割合について様々な意見を得られた。

#### ③ 国民全体の新エネルギー導入への意識の低さ

一般家庭で太陽光パネルを導入する際のリスクや、コストの高さ、また、爆発的な導入が見込めず、伸び率はそれほど伸びていないなど、制度以外の我々

国民全体の意識の問題も伺えた。

## 4.2.階層化意思決定法(AHP)によるアンケート評価

### 4.2.1. 階層化意思決定法(AHP)とは

AHP(Analytic Hierarchy Process)とは、問題全体を総合目的、評価基準、代替案という階層図に表現することで明らかにした上で、複数の評価基準の下で、多数の代替案の中からの選択、複数の要素へのリソースの分配、あるいは複数の要素の評価や順位づけをする方法。最終的には問題全体から見た、代替案の評価値を求める。AHPの基礎は2つの要素の対比較という直観的で単純な判断の積み重ねで、これを元に問題全体の大局的な判断を支援するものである。

### 4.2.2. AHP 階層構造

図1に示すような階層図を用いてAHPを行う。

総合目的：

新エネルギー導入促進における制度選択

評価基準：

1. 経済性：制度導入における発生するコスト・利益など経済的な効果を示す度合い
2. 環境性：制度導入における、温室効果ガスの削減の効果を示す度合い。
3. 普及性：制度導入における、新エネルギー導入促進を示す度合い。
4. 制度性：制度導入における、コスト以外に発生する負担を示す度合い。

代替案：

- A) RPS法
- B) RPS法+余剰電力買い取り(太陽光のみ)
- C) RPS法+FIT(フィードインタリフ制度)

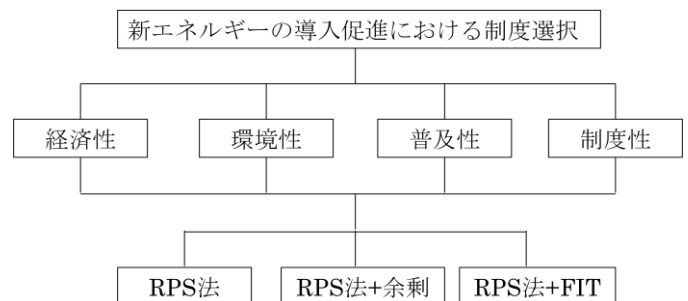


図3 AHP 階層図

今回は新エネルギーの導入に関して直接関与しているRPS法を中心に代替案を提案しており、A<B<Cの順で負担が大きくなるようにしている。

### 4.2.3.AHP アンケート実施概要

AHPを用いて、新エネルギーに携わる立場の異な

る団体が新エネルギーの導入促進に関する制度選択においてどのような評価基準を重視し、どのような代替案を選択するかを調査し、ヒアリングと合わせて評価を行う。AHP に必要なデータ収集のために各団体に次のような概要でアンケート調査を行った。

○AHP アンケート

対象団体：

事業者(電力会社)、専門家(研究所、シンクタンク)、学生(リスク工学専攻)

実施方法：

対象団体にアンケート電子ファイルを送付、返信されたアンケート結果を回収する。

内容：

新エネルギーの導入促進における制度選択における総合目的、評価基準、代替案の一対比較について  
回答数：事業者(10名)、専門家(7名)、学生(24名)

4.2.4. AHP アンケート解析結果

ヒアリングから経済性と環境性の対立が見られたため、その部分についての一対比較における分布を図4に示してみる。

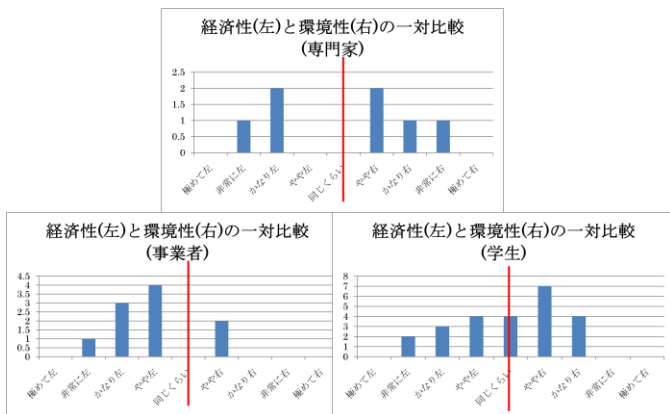


図4 経済性と環境性の一対比較分布

中央の赤線が経済性と環境性を同等とみなしているラインである。事業者はやや左に分布しており、経済性を重視していることがわかり、学生は全体的に分布しており統一性がない。一方、専門家はラインの右と左で意見が分かれていることが図からわかる。専門家を1つの団体とした場合は集団の意思としてはどうしても経済と環境は同等という結果になってしまうために解析に関して専門家は経済派と環境派に分けて解析を行うことにする。

アンケートの結果、各団体の一対比較を表1に示す。

表1 総合目的-評価基準(一対比較表)

事業者

	経済性	環境性	普及性	制度性
経済性	1	2	2	2
環境性	1/2	1	1	1
経済性	1/2	1	1	1/2
制度性	1/2	1	2	1

専門家(経済派)

	経済性	環境性	普及性	制度性
経済性	1	3	2	1
環境性	1/3	1	1/2	1/4
経済性	1/2	2	1	1
制度性	1	4	1	1

専門家(環境派)

	経済性	環境性	普及性	制度性
経済性	1	1/3	1/3	1
環境性	3	1	1	2
経済性	3	1	1	1/2
制度性	1	1/2	2	1

学生

	経済性	環境性	普及性	制度性
経済性	1	1	1	1/2
環境性	1	1	1	1
経済性	1	1	1	1
制度性	2	1	1	1

このような一対比較を評価基準から代替案に関しても行い、表1の一対比較を用いて総合目的からの評価基準の評価値を算出(図5)、評価基準からの代替案の評価値を算出(図6.1~6.4)。それらを用いて、代替案の総合目的から見た評価値をそれぞれ算出する(図7)

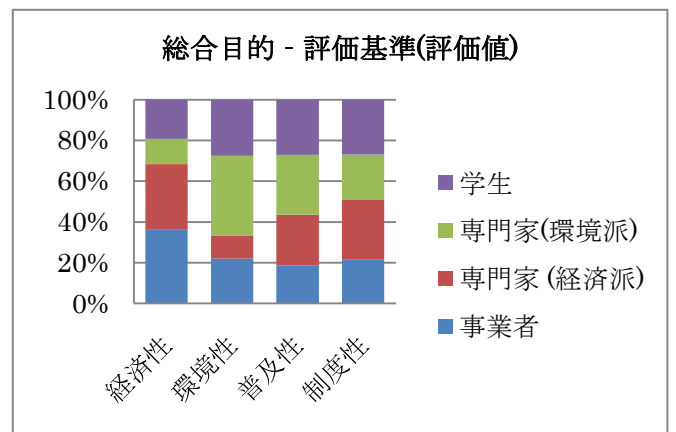


図5 総合目的-評価基準(評価値)

図5から学生においては評価基準がほぼ均等、事業者・専門家(経済派)は経済性を重視、専門家(環境派)は環境性を重視していることが各団体の特徴とわか

る。図 6.1~6.4 を見ると、経済性、環境性、普及性の評価基準で C) が重視されていることが分かる。制度性に関しては B), A) を重視する傾向にある。事業者に関してはその傾向が顕著で制度性については A), B), C) と順位づけされている。

図 5 より各団体において重視する評価基準が異なっても、図 6.1~6.4 をみると全体を通して C), B), A) と順位づけされている。また、総合目的からの代替案の評価値による順位づけもすべての団体で C), B), A) となっている。これらの結果から、全体的に RPS+FIT を重視する傾向にあることが分かった。

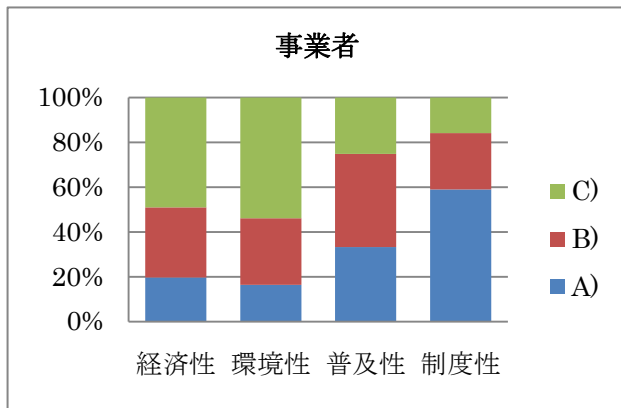


図 6.1 事業者・評価基準-代替案

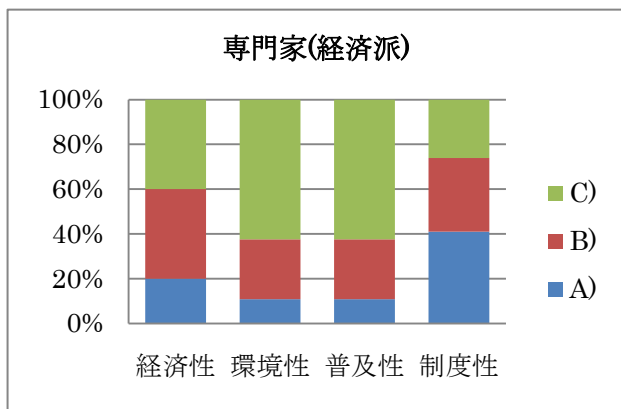


図 6.2 専門家(経済派)・評価基準-代替案

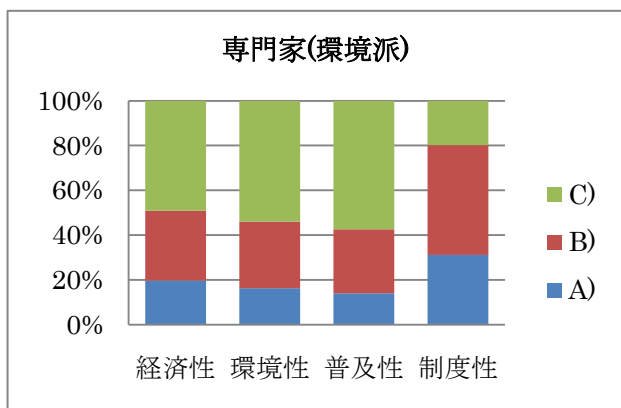


図 6.3 専門家(環境派)・評価基準-代替案(評価値)

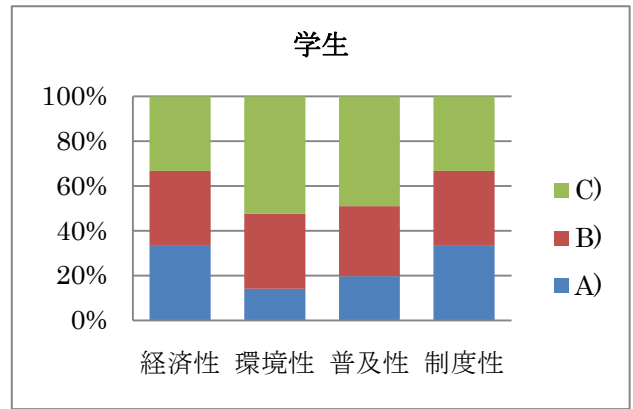


図 6.4 学生・評価基準-代替案

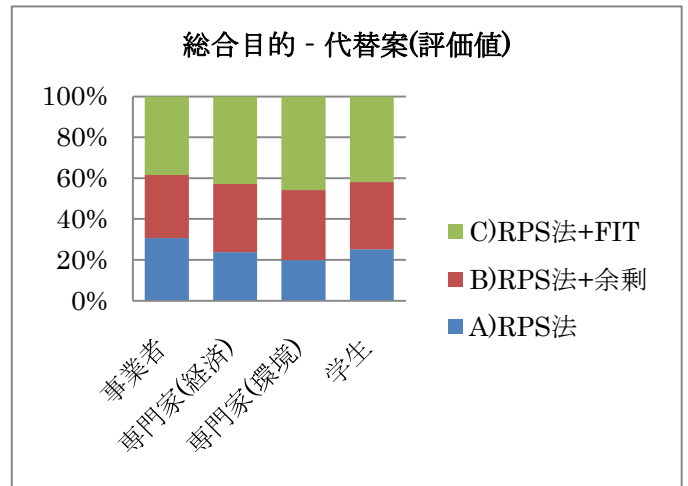


図 7 総合目的-代替案(評価値)

表 2 総合目的 - 代替案(評価値)

	事業者	専 門 家 (経済派)	専 門 家 (環境派)	学生
A)	0.295	0.237	0.198	0.252
B)	0.297	0.333	0.343	0.328
C)	0.371	0.429	0.457	0.419

### 4.3. ヒアリング・アンケート結果まとめ

#### 4.3.1 考察

事業者はヒアリングにおいて、新エネルギーは導入するものの政府の意向にしたがうという消極的なものだった。現状維持の傾向は他よりあるものの、新たな負担が発生してもそれを国民全体でカバーしていくことになるので法制度は変わってもよいという結果を得ている。この点はヒアリングと整合性が取れている。専門家においてはヒアリングではなかった専門家内での経済・環境を重視するという点でのグループ分けができた。しかし、双方とも重視するのは C) となり大量普及による経済性と、技術革新による環境への寄与を見込んでいることが予測される。ヒアリングとアンケートを総合すると環境意識が高く、現状を

変える必要があると考えている傾向がある。しかし、現状をみると行動を伴っていないことが容易にわかる。また、事業者における環境意識は制度導入における副次的なものだと言える。

### 4.3.2 具体的な課題

調査・アンケート・ヒアリングの結果より、新エネルギー導入促進のために、特にコストの削減・国民意識の改善・金銭負担の平坦化が必要と判断した。

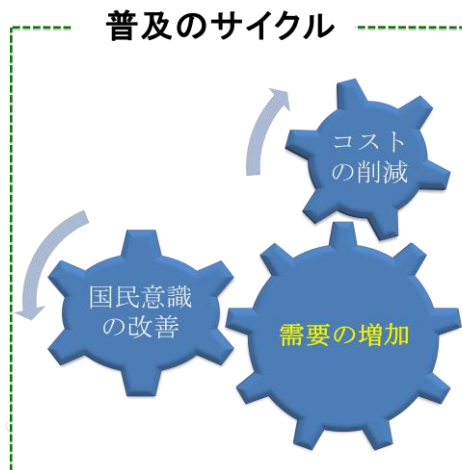


図8 普及のサイクル

ここでの国民意識とは、環境問題に対する行動の実行までを含めた広義的なものとして捉える。環境庁国立環境研究所の「地球環境問題をめぐる消費者の意識と行動が企業戦略に及ぼす影響(消費者編:日独比較)」[8]において、日本人の消費者はドイツ人の消費者に比べて環境意識は高いが行動が伴わない傾向が認められた。この結果を含め、アンケート・ヒアリング結果からも、日本人には行動の実行までを含めた環境意識を構築する必要があると考えられる。

コストの削減とは、新エネルギーによる発電を導入・建設・運用に関わる費用を削減することである。例えば、太陽光発電を行なうために新築住宅で太陽光パネルを設置する場合、185万円程度かかる。この金額から国・地方公共団体からの補助金を差し引いても初期費用として120万円程度必要である。このような高額な初期費用を回収するのに10年もの期間を要する(2009年11月施行の太陽光発電の買い取り制度で試算)[9]。このように、新エネルギー導入には、多大な初期費用と長期の費用回収期間が伴い、非常にリスクの高い投資となっている。コストの削減は上記のようなリスク軽減、また導入促進による設置費用の削減も期待できる。

金銭負担の平坦化とは、新エネルギー導入に伴う費用をあらゆる方面から工面し、負担を平坦化するものである。現在のRPS法では、電気事業者の負担のみが大きく、他のエネルギー業界の負担との公平性を保っていない。そのため、化石燃料によるエネルギー確保から新エネルギーによる電力の普及にスムーズに結びつかないという問題がある。化石燃料によるエネルギー供給と新エネルギーによるエネルギー供給に相対的差違価値をつけるためにも、エネルギー業界全体での金銭負担の平坦化は必要である。また、現在の新エネルギー普及状況では、今後国民による負担も当然求められることとなってくる。

## 5. 総括

本研究において、新エネルギー普及に関わる制度上の制約について詳しく調査した。また、専門家や事業者へのアンケート・ヒアリングを行い、現場の意見を基に問題点を探し出した。その結果、新エネルギーの導入普及に関してコストの削減・国民意識の改善・金銭負担の平坦化という問題点が生じていることがわかった。これらの対策としては環境税や環境振興くじの販売などを提案するが、実現性の議論は本研究の内容と別のものであるためこれ以上は言及しないものとする。前述の問題点がある現状で、鳩山政権が打ち出した2020年までに1990年比で二酸化炭素25%削減を実現するためにも、さらなる新エネルギーの導入普及が必要とされるのは明白である。

## 6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、財団法人エネルギー総合工学研究所の研究員の皆様、独立行政法人産業技術総合研究所の研究員の皆様、電気事業者の皆様には多くのご助言を承りました。また、内山洋司教授、岡島敬一講師に熱心にご指導していただきました。ここに深く感謝の意を表します。

・ 出典

- [1] Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process, McGraw Hill, New York
- [2] 木下栄蔵: 入門 AHP-決断と合意形成のテクニック, 日科技連
- [3] 木下栄蔵: AHPの理論と実際, 日科技連
- [4] 太陽光発電ナビ: <http://www.gwasm.com/merit/>
- [5] 農林水産省/バイオマスニッポン
- [6] NEDO: バイオマスエネルギー導入ガイドブック
- [7] NEDO: 風力発電導入ガイドブック
- [8] 環境庁国立環境研究所 「地球環境問題をめぐる消費者の意識と行動が企業戦略に及ぼす影響(消費者編:日独比較)」
- [9] 経済産業省 総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会 (第3回) 配付資料