

# カーボンオフセットの構築に向けた 「緑の分権共同研究」調査業務

## 報 告 書

平成 23 年 1 月

緑の分権共同研究会



## 目 次

<b>1. 調査の目的</b> .....	<b>1</b>
<b>2. クリーンエネルギーを活用した地方と都市部の連携手法の検討</b> .....	<b>2</b>
2.1 地方と都市の事例調査.....	2
2.2 企業のニーズ調査.....	6
2.2.1 株式会社JTB法人東京（株式会社ジェイティービー）.....	6
2.2.2 積水ハウス株式会社.....	9
2.2.3 エコノス株式会社.....	11
2.2.4 大成建設株式会社.....	13
2.2.5 オムロン株式会社.....	15
2.3 団体によるオフセット制度の共通課題の検討.....	19
2.3.1 温室効果ガス排出削減の域外貢献.....	19
2.3.2 森林及び家庭用太陽光パネルを対象としたクレジット制度.....	26
<b>3. クリーンエネルギービジネスモデル・導入施策関連調査</b> .....	<b>35</b>
3.1 ビジネスモデル調査.....	35
3.1.1 観光都市オフセットの海外事例.....	35
3.1.2 研究活動・企業活動オフセット評価の海外事例（企業・大学主導関連）.....	39
3.2 導入施策の調査.....	43
3.2.1 環境価値販売による森林振興の海外事例.....	43
3.2.2 研究活動・企業活動オフセット評価の海外事例（自治体・企業連携のもの）.....	44
3.3 自治体による推進方策の検討.....	48
<b>4. 自治体独自の調査</b> .....	<b>49</b>
4.1 地方と都市での地域クリーンエネルギー等を活用したカーボンオフセット調査.....	49
4.1.1 調査の目的と実施方針.....	49
4.1.2 アンケート調査の対象企業.....	49
4.1.3 アンケート調査項目.....	51
4.1.4 アンケート調査結果.....	54
4.1.5 堺市におけるアンケート調査結果（参考）.....	62

4.1.6 アンケート結果の分析 .....	64
4.2 大学・研究機関等の研究成果による CO2 削減効果のクレジット化の調査 .....	66
4.2.1 つくば市における検討経緯 .....	66
4.2.2 研究機関を対象とした CO2 削減効果の定量化の考え方 .....	69
4.2.3 CO2 削減効果の定量化の例示 .....	71
4.2.4 研究開発による CO2 削減効果把握に向けた課題と今後の方向性 .....	74
4.3 観光都市におけるカーボンオフセット調査 .....	77
4.3.1 京都市の観光関連 CO2 排出量・森林等 CO2 吸収削減量の調査 .....	78
4.3.2 観光関連カーボンオフセット事例の調査 .....	80
4.3.3 京都市における観光関連カーボンオフセット方策の検討 .....	83
<b>緑の分権共同研究会 規約について .....</b>	<b>89</b>

## 1. 調査の目的

地域においては、少子高齢化・人口減少社会が到来する中において、厳しい財政制約の下で、地域主権の確立、低炭素型社会への転換等の改革の推進を図ることが喫緊の課題である。

こうした中、地域主権型社会を確立するため、行財政制度のみならず、個々人の生活や地域の経済における基本問題であるエネルギーや食料の供給構造も考慮した、地域主権を目指すことが求められている。

そのため、国では、それぞれの地域資源（豊かな自然環境、再生可能なクリーンエネルギー、安全で豊富な食料、歴史文化資産、志のある資金）を最大限活用する仕組みを地方公共団体と市民、NPO等の協働・連携により創り上げ、地域の活性化、絆の再生を図ることにより、「分散自立型・地産地消型社会」、「地域の自給力と創富力を高める地域主権型社会」の構築を目指す「緑の分権改革」を推進しており、平成21年度において「明日の安心と成長のための緊急経済対策」の3つの柱のうち、環境対策として、地域の低炭素化の推進を図るため、地域のクリーンエネルギー資源の把握とその活用に係る実証調査を国の委託事業として実施している。

そこで、平成21年度第2次補正予算「緑の分権改革推進事業」の委託を受けた自治体が、地域主権型及び低炭素型の都市・地域づくりに向けて、地域資源であるクリーンエネルギーを最大限活用するためのクリーンエネルギーを活用したビジネスモデルの共同研究調査を実施する。

## 2. クリーンエネルギーを活用した地方と都市部の連携手法の検討

### 2.1 地方と都市の事例調査

クリーンエネルギーを活用した地方と都市部の連携について、海外事例を調査した。

地域の連携という視点では、豪州のシドニー市及びパーマストンノース市のような国内連携、さらにはオランダとニュージーランドのような国際連携の事例が挙げられる。

#### 1) シドニー市のカーボンニュートラル・プロジェクト

サイトは豪州シドニー市、事業主体はシドニー市、風力発電事業者である。

同市は、カーボンニュートラル・プロジェクトの一環として、政府の再生可能エネルギー認証プログラム（GreenPower）が認証した風力発電によるクレジットを COzero（プロバイダー）から購入している。これをカーボンオフセットのポートフォリオに活用した。削減量は 43,253t CO<sub>2</sub> である。購入したクレジットは、地方部に所在するカテドラル・ロックス（Cathedral Rocks）ウィンドファームで発電している。所有者は、豪州企業とスペイン企業のベンチャーである。

プロジェクトの目的は、温暖化防止・対策を望む市民の声を政策に反映させ、持続可能な都市として世界へ向けてリーダーシップをとることである。また、同活動を通して持続可能な市場形成プロセスを支援するとともに省エネ対策を通して燃料コストの削減を図ることである。

投資額として、2012 年までに炭素排出量を半減するため、市は 18 百万オーストラリアドルを投資している。（注：同プロジェクトのみへの投資額ではない。）



期間	内訳	プロバイダー
2006/2007	クレジット購入 5,983 t CO <sub>2</sub> -e	AGL Greenhouse Friendly Offsets
01/07/2008 -30/06/2009	Greenpower購入 40,836MWh (43,253 t CO <sub>2</sub> -e)	COzero
29/09/2009	クレジット購入 7,721 t CO <sub>2</sub> -e (新興国の省エネ・再生可能エネルギープロジェクト由来のクレジット)	CLEANER CLIMATE

出典：シドニー市ウェブサイト、COzero ウェブサイト

図 2.1-1 シドニー市のカーボンニュートラル・プロジェクトの概要

効果として、市のPR（国内初のカーボンニュートラル都市）に加え、国内再生可能エネルギー（風力）開発に貢献している。

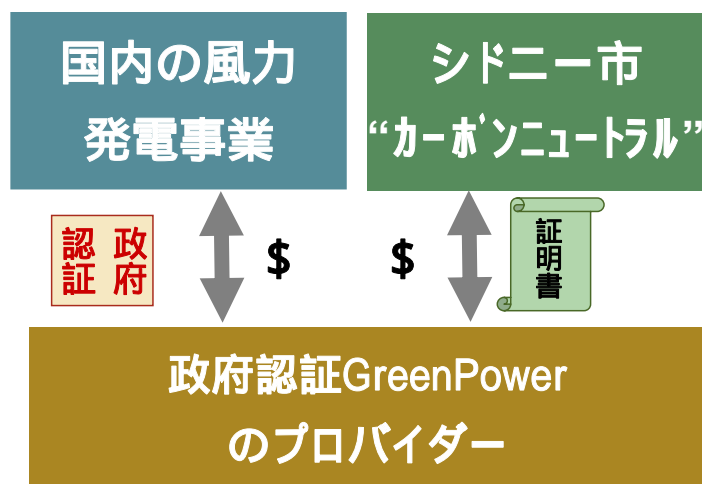
現状は、2010年7月1日に施行した National Carbon Offset Standard への適合性を検証中である。

## 2) パーマストンノース市と TOYOTA NZ Ltd のカーボンオフセット事例

サイトはニュージーランドのパーマストンノース市、事業主体はパーマストンノース市と TOYOTA である。

同市は、市管轄の廃棄物処理場から発生するメタンガスを利用した発電事業を実施し、クレジットを獲得した。TOYOTA ニュージーランドは、このクレジットを購入し、企業のカーボンニュートラル化に活用した。

CO<sub>2</sub>削減効果は 2,505t CO<sub>2</sub>e であり、企業のカーボンニュートラル化、及び市の再生可能エネルギー開発へも貢献した。



出典：IEA レポート“Cities, Towns & Renewable Energy 2009”、carboNZero のウェブサイト

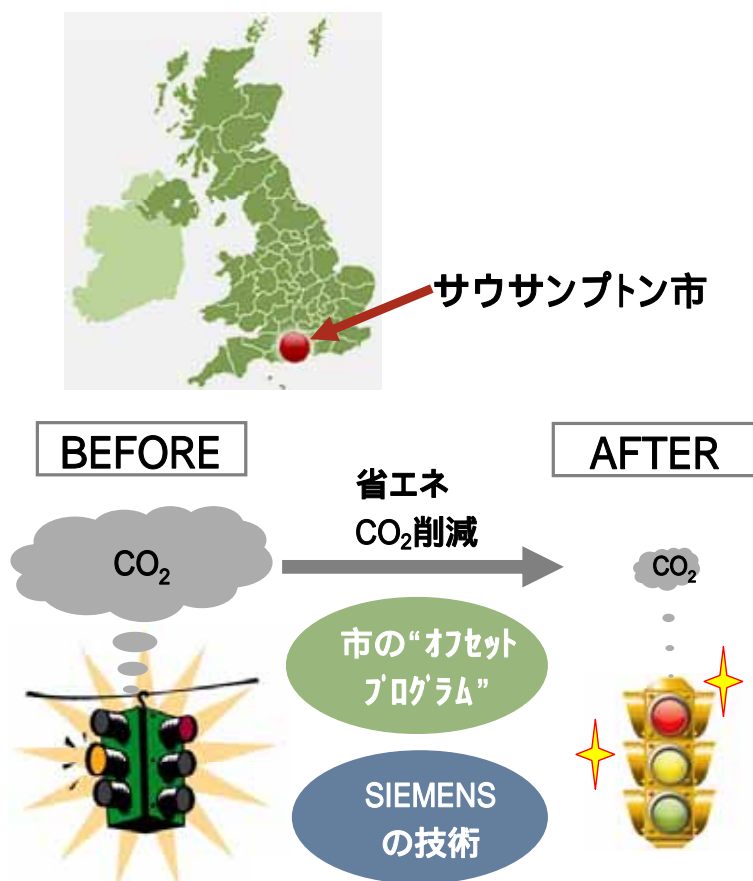
図 2.1-2 パーマストンノース市と TOYOTA NZ Ltd のカーボンオフセット事例の概要

### 3) サウサンプトン市の省エネ型交通信号導入による CO<sub>2</sub> 排出削減

サイトは英国サウサンプトン市、事業主体はサウサンプトン市と SIEMENS である。

同市は、新型交通信号メンテナンスに関する契約を SIEMENS と締結し、市内に SIEMENS 製の省エネ型交通信号（低エネルギーLED 信号機）を導入した。契約の一部であるカーボンオフセットプログラムの一環として同企業は市へ樹木を贈呈している。

省エネ型信号機には SIEMENS 製 ELV 技術と LED レトロフィット手法を採用しており、CO<sub>2</sub> 削減効果は年間 400t CO<sub>2</sub> になるものと推計されている。



出典：SIEMENS UK のウェブサイト (2010 年 3 月 15 日発行のニュースリリース)

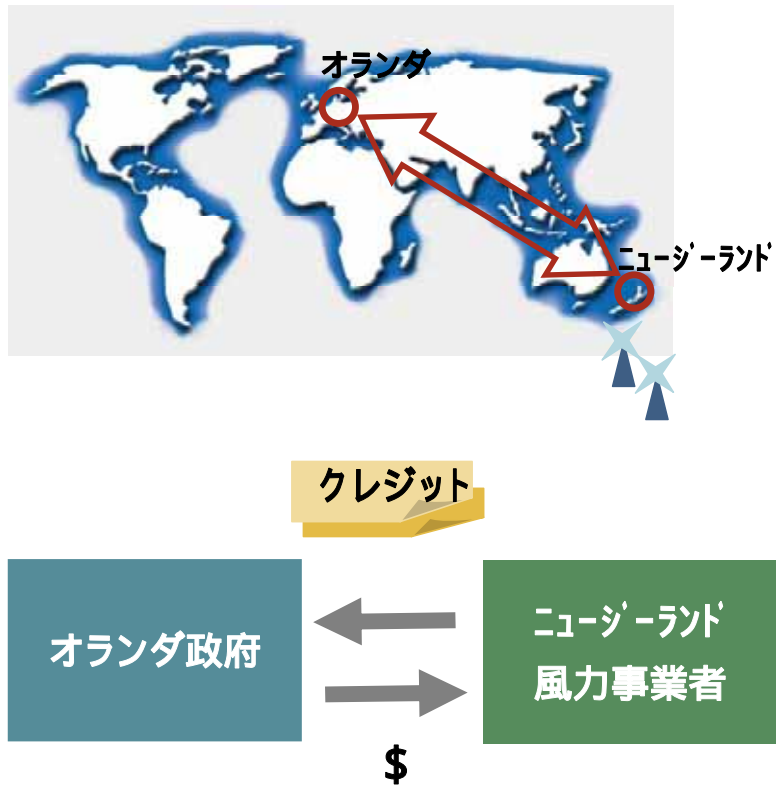
図 2.1-3 サウサンプトン市の省エネ型交通信号導入による CO<sub>2</sub> 排出削減の概要

### 4) オランダとニュージーランドのカーボン・クレジット売買

サイトはオランダとニュージーランド、事業主体はオランダ政府と風力発電事業者である。

オランダは、京都議定書の発効以前からパーマストンノース市に所在する風力発電開発企業からクレジットを購入していた歴史がある。このクレジット売却が風力事業の収益源として役立った。





出典：IEA レポート“Cities, Towns & Renewable Energy 2009”

図 2.1-4 オランダとニュージーランドのカーボン・クレジット売買の概要

## 2.2 企業のニーズ調査

低炭素社会モデルにおける先進企業の中から、以下の条件を満たす企業 5 社を抽出し、オフセット制度等に対する取り組みについてのニーズ調査を実施した。

### 対象企業の選定方針

- 低炭素社会モデルにおける先進企業であり、本調査の目的である「クリーンエネルギーを活用した地方と都市部の連携手法の検討」において有効な情報収集が期待できること
- 各自治体殿の個別調査テーマおよび共通テーマの検討に資すること
- 今後の取り組みにおいて連携が期待できること

具体的には、以下の企業を訪問して、各企業の事業概要、カーボンオフセットへの取り組みの状況・方針、地域におけるクリーンエネルギーの活用に向けた取り組み事例、地域の自治体との連携についてのニーズ及び期待等について、ヒアリング調査を行った。

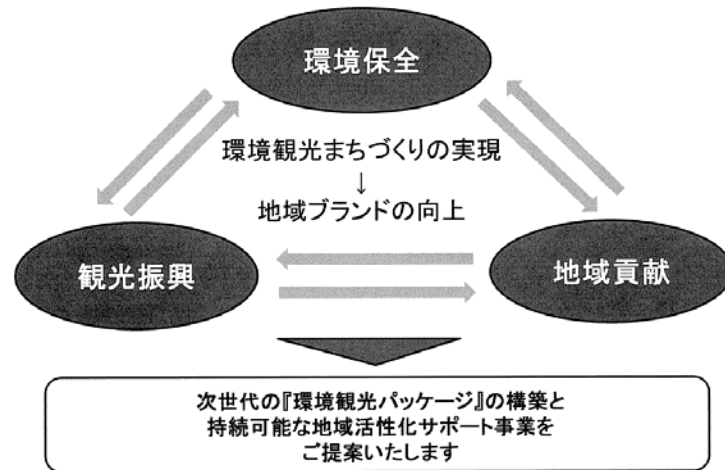
### ニーズ調査対象企業（訪問順・敬称略）

- 株式会社 JTB 法人東京(株式会社ジェイティービー)
- 積水ハウス株式会社
- エコノス株式会社
- 大成建設株式会社
- オムロン株式会社

以下、それぞれの企業における調査結果を取りまとめる。

### 2.2.1 株式会社 JTB 法人東京（株式会社ジェイティービー）

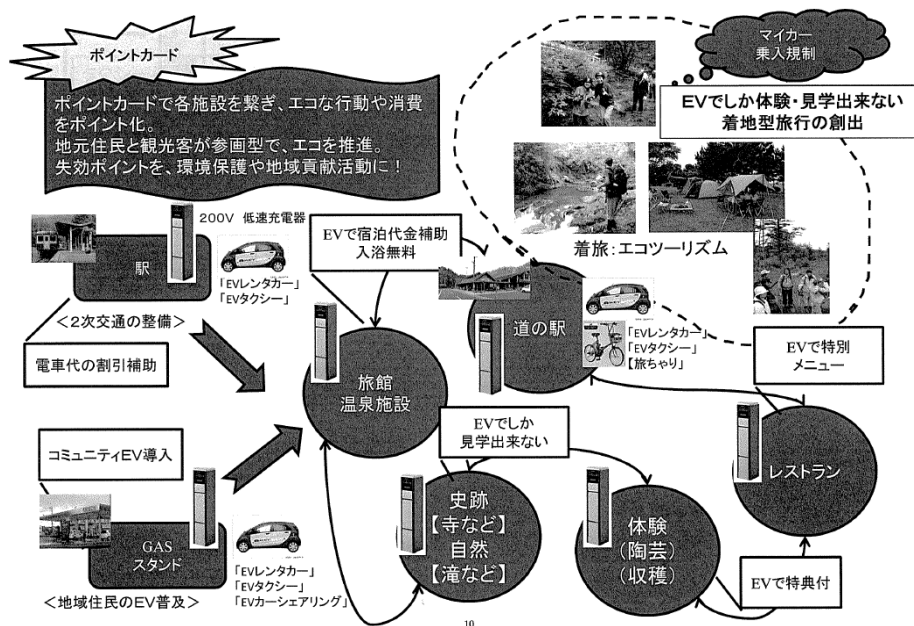
株式会社 JTB 法人東京（以下、JTB）では、政府が定めた新成長戦略における「環境、健康、観光を柱とする 3 分野での新たな需要の創造・雇用創出」への貢献を目指している。これまで JTB で培ってきた「観光を通じた地域活性化」の経験をもとに、「持続可能な環境観光まちづくりサポート事業」を提案していく方針であり、環境観光まちづくりを通して、地域ブランドを向上させていくことを目指している（図 2.2-1）。



出典：JTB 資料

図 2.2-1 JTB による環境観光まちづくりのコンセプト

また、現段階での JTB における環境観光のパッケージは電気自動車 (EV) の活用と観光の融合を主眼としており、具体的には以下のようになっている (図 2.2-2)。



出典：JTB 資料

図 2.2-2 JTB における環境観光の取り組み事例

このように、史跡や旅館・温泉施設等の観光施設を EV にて周遊する、EV でしか体験・見学することのできない旅行サービスを提供するとともに、地域住民にも併せて EV を導入する取り組みを行っており、地域住民の環境負荷低減や 2 次交通の整備といった事業も同時に展開している。さらに、これらを含めた環境負荷の低い「エコな」行動・消費をポイント化したポイントカードを発行し、ポイント利用による地域における宿泊料金補助や入浴料の割引サービスを目指している。現段階ではこのポイントは地域それぞれ独立したも

ので、他の JTB のサービスに利用することはできないが、将来的に可能であれば他サービスにも活用可能として、汎用性を高めていきたいとのことであった。なお、EV 導入の際のボトルネックとなる低速充電設備についても、国の補助を受けつつ JTB として主体的に整備を行っていききたいとのことである。

具体的な取り組みとしては、屋久島や京都にて、それぞれの観光地としての特性を活かした形態にて上述した EV 利用サービスを実施している。これらの事例を皮切りとして、将来的には全国展開を計画しているとのことである。

屋久島では、三菱自動車の「i-MiEV (アイ・ミーブ)」という EV を利用した自然を学ぶパッケージツアーとして、「地球にやさしい旅 屋久島ステイ 3 日間」等のサービスを、オリックス自動車、三菱自動車と共同で提供している (図 2.2-3)。同ツアーは主に未就学児および小学生を有する家族向けであり、オリックス自動車がレンタカーとして i-MiEV を貸与する仕組みとなっている。

**Press Release**

【i-MiEV(アイ・ミーブ)】を利用した「地球にやさしい旅」屋久島ステイ 3 日間 商品概要

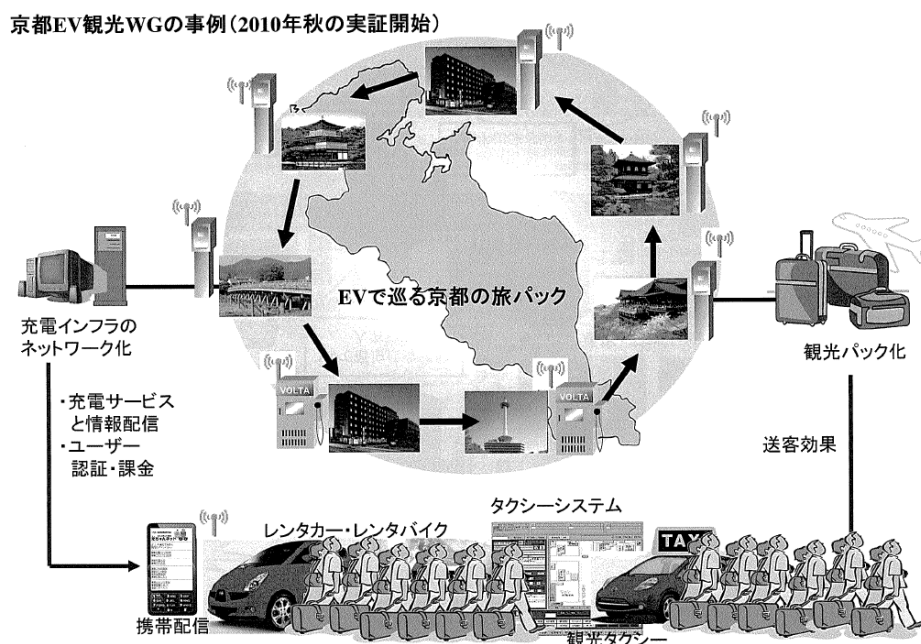
1. 設定期間 : 2010 年 8 月 1 日(日)~9 月 30 日(木)
2. ポイント : ①電気自動車(i-MiEV)のレンタカー付き(屋久島滞在時)  
②屋久島の原生林を歩く「白谷雲水峡トレッキング(半日コース)」  
1 家族に 1 名の専属ガイド付き(ツアー 2 日目)
3. 旅行代金 : 98,800 円~159,800 円  
・おとな 1 名様  
・屋久島いわさきホテル 4 名様 1 室利用 2 泊 4 食付  
・往復航空機普通席(基本フライト利用の場合)
4. レンタカー店舗 : オリックスレンタカー屋久島空港 EV 店(電話:0997-43-5888)  
オリックスレンタカー宮之浦 EV 店(電話:同上)

出典 : JTB ウェブサイト

図 2.2-3 JTB の電気自動車利用ツアーの事例 (屋久島)

また、京都においては 2010 年より兼松、オリックス自動車等の複数の企業と「京都 EV 観光ワーキンググループ」を形成し、京都における EV を利用した観光サービスの提供や、充電インフラのネットワーク化のための構想を推進している (図 2.2-4)。これは、「電気自動車 (EV) タクシー・レンタカーによる京都観光パッケージの開発を通じた EV 及び充電インフラの普及促進」をテーマとして、JTB や上述した企業を含む全 14 社が参加・連携し、京都府等と相互に協力しつつ EV (レンタカー・レンタバイクや観光タクシー等) や充電インフラに関する情報交換、普及促進、およびビジネスモデルの開発を進めていくことを目的としたものである。このワーキンググループでは、EV、充電器、通信ネットワークシステム等の従来から EV 普及に不可欠とされてきた要素のみならず、タクシーやレンタカー事

業者といったEVの需要家、さらには最終利用者である観光客等も含めた包括的なアプローチを目指している。



出典：JTB ウェブサイト

図 2.2-4 京都EV観光ワーキンググループの取り組み事例

以上のように、JTBはEVを活用して、地域の観光資源を活用した事業展開を推進しており、京都における事例のように自治体との連携についても積極的のようである。現段階では、全国でも特に九州の自治体が連携に対して積極的な姿勢を見せており、具体的にいかなるサービスが考えられるか検討を行っている最中とのことである。だがその一方で、各自治体の有する観光資源（シーズ）と顧客の求めるサービス（ニーズ）とのマッチングについて、いまだ試行錯誤の段階にあるが、将来的にはスイスのカーフリーリゾートのような環境に配慮した観光まちづくりの日本型モデルを構築していきたい、とのことであった。

### 2.2.2 積水ハウス株式会社

積水ハウス株式会社（以下、積水ハウス）は、木造を含む戸建住宅や賃貸住宅、分譲マンション等の住宅全般を扱う住宅メーカーである。環境省の「エコ・ファースト制度」に認定されており、住宅の生産（建設）のみならず居住、解体までをトータルで考えた環境取り組みを進めている。具体的には、新築戸建住宅においては環境配慮型住宅「グリーンファースト」、新築賃貸住宅においては太陽光発電装置を備えた「シャームゾングリーンファースト」を発売し顧客に対してアピールを行って普及に努めており、さらに既存住宅のリフォームの際にも、断熱リフォームや太陽光発電システム導入等を推進している（図2.2-5）。



出典：積水ハウス資料

図 2.2-5 積水ハウスの環境配慮型住宅などの取り組み

なかでも、現段階では住宅における建物性能向上による省エネと太陽光システムや燃料電池などの創エネを組み合わせ、生活時のCO<sub>2</sub>排出量を50%以上削減するグリーンファーストモデル推進に力点を置いて事業を展開している。特に2008年以降、太陽光発電の補助金制度の復活の効果もあって急激に設置数が増加しつつあり、現在は積雪地・沿岸地など地理的制約がある場所を除いて、提供する住宅のおよそ7割がグリーンファーストモデルである。その際、積水ハウスとしては、まず快適性・経済性など、顧客にとってのメリットを示し、その上でさらにCO<sub>2</sub>削減にも繋がる、という順序でアピールを行っているとのことである。すなわち、現段階では、ただ環境負荷が低いという要素のみでは商品としてのアピール力が不十分で、快適で経済性があり環境にも良いという3つの要素が必要不可欠であるとしている。

また、地球温暖化防止、生物多様性保全、循環型の社会づくり等のテーマに基づいた環境CSRにも取り組んでいるが、これらについても、直接顧客あるいは自社に経済的メリットがあるという枠組みの中で各種取り組みを行うスタンスである。具体的には、例えば自社工場でのマテリアルリサイクルを行っており、チップ廃材を一部燃料として利用する取り組みを行っているとのことである。

積水ハウスにおいては、現段階でカーボンオフセットに係る取り組みは行っておらず、カーボン・クレジットも購入したことはないとのことである。この理由として、エネルギー安全保障の問題からエネルギー自給率を上げることが重要であり、そのためには実際にCO<sub>2</sub>排出量を削減する＝化石エネルギーを削減することが重要だと考えているためである。このためCO<sub>2</sub>排出量削減効果の大きな住宅の普及に力を入れている。

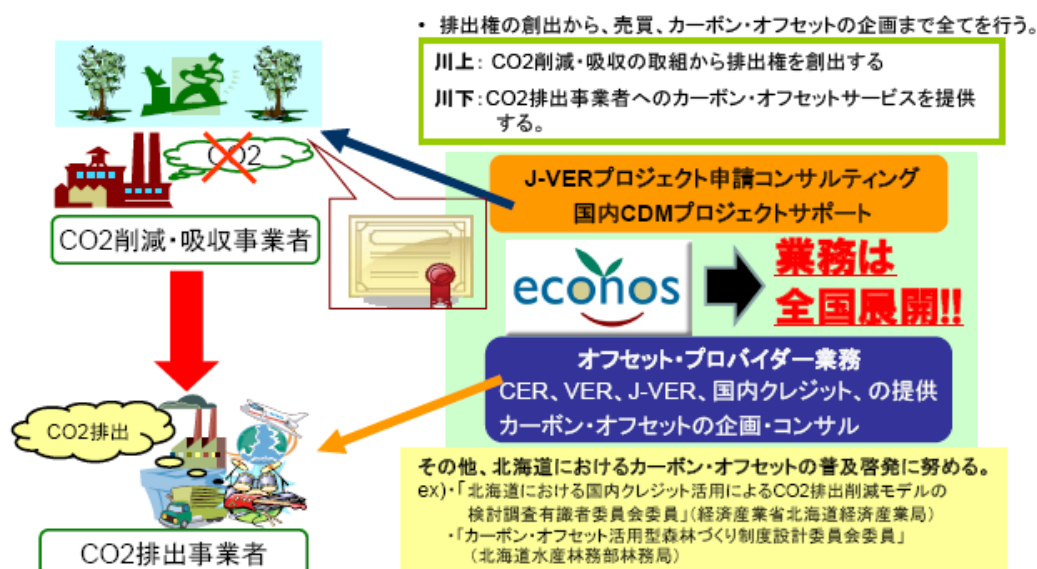
以上のように、積水ハウスとしては、現段階では直接顧客にとって経済的メリットが生じる取り組みを除くと、カーボンオフセット等の取り組みに対して積極的な姿勢を見せる

のは難しい状態のようである。このことは、将来的にカーボンオフセット、あるいは都市・地域間連携等の取り組みが顧客あるいは企業本体にとって何らかの価値をもたらすものであるという認識が広がれば、より多くの企業が積極的な活動を展開する可能性があることを示唆していると言えよう。

### 2.2.3 エコノス株式会社

エコノス株式会社（以下、エコノス）は、ブックオフやハードオフなどのリユースショップのフランチャイズ店舗展開を中心とする「リユース（製品の再利用）事業」、環境をテーマにしたコミュニケーションポータルサイトを運営する「e コミュニケーション事業」、エコ関連商品を扱うオンラインショッピングモールを運営する「e コマース事業」、さらにカーボンオフセットプロバイダーとしての排出権取引の取り組みとカーボンオフセットに係る事業・企画のサポート・コンサルティングを行う「カーボンオフセット事業」の4事業を軸として、北海道を中心として日本各地域で活動を展開している企業である。本報告書では、これらのうち特に「カーボンオフセット事業」の詳細およびカーボンオフセットのあり方についてのエコノスの認識について、以下に述べる。

エコノスは、川上（J-VERのような排出権取引に組み込む自治体等へのサポート・コンサルティング）から川下（プロバイダー業務）まで、包括的にカーボンオフセットに携わっている（図 2.2-6）。その事業展開においては、環境貢献、地域貢献（ただクレジットを出すのみではなく、本当に当該地域の「為になる」プロジェクトを推進する）、利益貢献（企業のイメージ向上や商品・サービスの付加価値向上を念頭に置く）という3つの理念に基づいている。



出典：エコノス資料

図 2.2-6 エコノスのカーボンオフセット事業の概念

カーボンオフセット事業としては、オフセットの対象となる事業範囲の提案から CO2 排出量の算出、コミュニケーションツール企画戦略立案までの一連の流れをサポートする「カーボンオフセットサービス」や、企業の気候変動戦略を策定・実施し、商品生産の各工程における CO2 排出（カーボン・フットプリント）算定支援、その情報に基づいた商品力強化やコストの削減方策立案等の「カーボン・マネジメント支援」、さらに、企業の取り組む各種環境事業からの国内クレジットや J-VER 等のクレジット創出の可能性や収支を検証し、手続きの代行、コンサルティングを行う「クレジット創出支援」といったサービスを提供している。エコノスが関与している J-VER プロジェクトを、以下に示す（図 2.2-7）。

■日本のCO2削減に貢献するJ-VERプロジェクト（例）



• 北海道紋別市の流水を守るための森林育成プロジェクト  
「流水の森クレジット」



• 森の育成から発生するクレジット収入を通じて、子供たちの環境教育（林業体験等）を推進するプロジェクト（オフィス町内会運営）



• 北海道当別町のコミュニティバス燃料をバイオディーゼル燃料へ転換するプロジェクト



• 日本で唯一のサンタランドがある広尾町における森林管理を推進するプロジェクト  
「サンタの森クレジット」

出典：エコノス資料

図 2.2-7 エコノスが関与する J-VER プロジェクト

J-VER 等のカーボンオフセットの取り組みが生み出す価値として、その取り組み自体が持つ価値と、クレジットのもたらす価値の 2 つがあり、得てして によるクレジット収益のみに目が行きがちであるが、 の取り組み自体も大いに意義があるものであり、例えば間伐体験やエコツアー等に都市部から人を呼んで地域の有する自然に触れてもらうことの価値も認識・活用されるべきである、との認識にてエコノスは事業を展開しているとのことである。また、カーボンオフセットは、さまざまな形態がありうる都市地域間連携の選択肢の一つとして捉えるべきであるとの認識も有しており、あくまでボランティア（自発的）な取り組みなのだから、クレジット売買以外にももっと様々な取り組みがなされるとよいのではないかと現状を捉えているようであった。また、自治体の有する自然等の価値の「見える化」の契機となることをカーボンオフセットの有する意義として挙げており、各自治体やプロジェクトの個性をいかに打ち出していくかが、特に今後、カーボンオフセット等を活用して都市地域間連携を推進していくに際してもっとも重要であるとのことであった。

また、クリーンエネルギー活用の取り組みとしては、現在北海道経済産業局が雪氷熱を



活用した生鮮品貯蔵やデータセンターの冷却等の実証を行っており、これについてエコノスが熱証書の発行を検討している最中とのことである。

以上のように、エコノスは直接カーボンオフセット関連事業に取り組んでおり、クレジット収益のみならずプロジェクトや自治体の有する価値をいかにアピールし、広い視野でカーボンオフセット、および都市・地域間連携を捉えて取り組むかが重要である、という示唆を得ることができた。このようなエコノスの事業展開の理念・方針は、今後カーボンオフセットやクリーンエネルギーを活用した都市地域間連携を推進するに際して、大いに参考となる。

#### 2.2.4 大成建設株式会社

大成建設株式会社（以下、大成建設）は、高層ビルやダム、橋、トンネル、地下鉄などの建築土木工事を展開している総合建設会社であり、「スーパーゼネコン」と呼ばれる5社（大成建設、鹿島建設、清水建設、竹中工務店、大林組）の中の1社である。大成建設は、グループ各社も含めて、環境に関する独自の基本方針である「環境方針」を制定しており、同方針の中で、「環境配慮型社会の形成をめざし、グループ会社とともに全ての企業活動において、『環境の保全と創造』に努め、『先駆的な環境事業』を推していく」としている。

大成建設は、2009年10月に「環境本部」という環境関連の取り組みを一括して実施する部署を新たに設けた。それまでは部署ごとに環境関連の取り組みを実施していたのを集約したとのことである。これにより、いっそう環境CSRを展開していく体制が整ったが、あくまで社会貢献のみならず顧客に対するビジネス展開に結び付けることを念頭に置いているとのことである。例えば、今後手掛ける建築物について省エネ技術導入やオフセット推進等を進め、顧客に対してそれらの魅力を積極的にアピールしていくことを考えているようである。

大成建設におけるカーボンオフセットの取り組みとして、2010年にNTTデータ経営研究所と共同で「CO2排出量ゼロビルディングとゼロオフィス」という活動を行っている。これは、横浜市にある大成建設の技術センター事務所棟および札幌支店ビルにおけるCO2排出を、京都クレジットによってオフセットしたものである。また、啓発活動も兼ねて、社員が京都クレジットを一人1トン購入し、個々人の日常生活におけるCO2排出を削減する「Taisei 1ton Club」という取り組みも行っている。この取り組みは、個人購入分を大成建設が取りまとめ、上述の会社購入分と合わせることで京都クレジットの購入費用を抑えることが可能となったために実現したものである。このように、会社と社員個人のカーボンオフセット分とを合わせて一括で購入するのは、日本で初めての試みであるという。なお、この京都クレジットはブラジルのサンパウロ州における一酸化二窒素破壊プロジェクトによるものであるが、今回は、ストーリー性のある排出権を探しており、開発途上国における森林の破壊を抑えるプロジェクトから得られる排出権（REDD）等を検討しているとのことである。

しかしながら、J-VER等のボランタリークレジットについては、建設現場における排出削減等に活用する方法はあるが、顧客に対するアピール力は必ずしも大きくない、という

認識を抱いているようであった。建設業としての事業展開になかなか繋がらないため、活用に弾みが見つからないとのことである。

クリーンエネルギーに関する取り組みについては、かつて社内に建設業界唯一の生物工學研究所という研究組織を有しており、種々のバイオテクノロジー関連の研究がなされていた。現在もそれらの研究は継続されているとのことである。そこでは遺伝子組み換え技術活用を含めて種々の原料由来のバイオエネルギー開発を進めており、例えば無加水メタン発酵によるバイオガスの研究の実証試験を 2010 年まで NEDO からの受託業務として行ってきた（図 2.2-8）。さらに、稲わら等からのバイオエタノール生産の実証試験、建設現場における BDF の活用、廃棄物の最終処分場跡地への太陽光パネル設置、風力発電への出資等にも取り組んでいる。他にもクリーンエネルギー以外の取り組みとして、青森において間伐材を炭化して土壌改良剤として用いる試みや、茨城の製材工場において出る端材を炭化して融雪材として用いる試みも行ってきた。このように、クリーンエネルギーに加え間伐材、建設廃材の有効利用等の環境関連の取り組みについて、積極的に関与している。



出典：大成建設資料

図 2.2-8 大成建設の無加水メタン発酵実証試験設備（釜石市）

しかしながら、仮に今後クリーンエネルギーの全量買い取り制度が政府によって策定されるとしても、初期投資や固定資産税等の諸々のコストをトータルで考えた場合に果たして事業として成り立つかがいまだ不確定要素が多く、今後事業としてどのように展開していけばよいか、慎重に検討を進めているという。また、クリーンエネルギー等によ

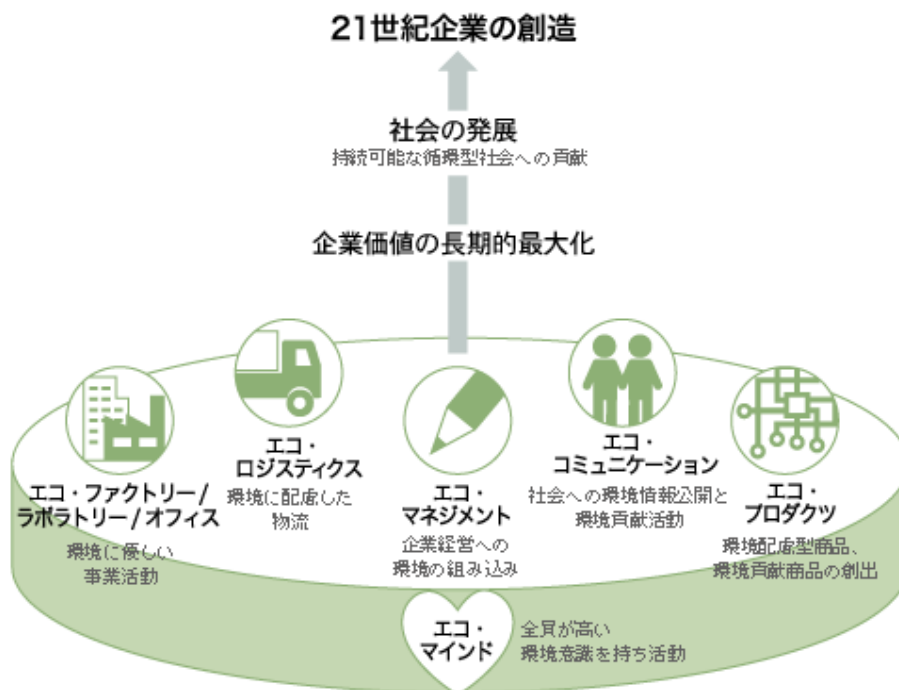
るグリーン価値が果たして誰に帰属するのか、という議論が現段階で定まっていないことも、意欲のある企業であってもなかなか積極的に踏み出すことができない一因となっているとの認識を有しているようである。

また、都市・地域間連携について大成建設は環境省が推進する「チャレンジ 25 地域づくり事業」の一環として、岐阜県中津川市と共同で地中熱利用空調システムの実証事業を行っている。しかしながら、一般的には都市・地域間連携について、企業としてなかなか積極的に動きにくいとのことである。その理由として、現状で多くの地域（自治体）がグリーン産業等を主体として都市と地域の連携を促進しようとしているものの、企業にとっての大きなインセンティブとなる措置が殆ど何も無いように見えるとの指摘がなされた。例えば、自治体に企業が拠点を設けてクリーンエネルギーに係る事業を行った場合の固定資産税減免措置等、地域ごとの「アメ」となる特徴的な施策をもっと前面に打ち出せば、企業としてもより積極的に事業展開を行う意欲が生じ、都市・地域間連携もいっそう進みうるのではないかと、との意見が出された。また、言葉で都市・地域間連携といっても、具体的にどのようなイメージ、ビジョンが考えられるのかという具体像が見えない限り、企業としても前に踏み出すことはなかなかできないとの指摘も併せてなされた。

以上のように、大成建設はクリーンエネルギーや環境関連の取り組みを積極的に実施しているものの、カーボンオフセット（特にボランタリークレジット）については建設業として顧客のメリットになかなか繋がらないため現段階で積極的にクレジット購入を推進するまでには至っていない。またクリーンエネルギー関連については、事業としてのトータルな採算性やグリーン価値の帰属先が現段階で不透明であること、都市・地域間連携については企業から見たインセンティブならびに連携の具体像が見えないことなどが積極的な展開を図る上での課題とのことであった。逆に言えば、これらの諸課題・要望に対応して地域ごとの優遇措置等の施策や連携の具体的なイメージを打ち出して企業にとってのインセンティブ、意欲を喚起することができれば、新たな都市・地域間連携や地域における各種企業活動の活性化が促されると考えられる。

#### 2.2.5 オムロン株式会社

オムロン株式会社（以下、オムロン）は、制御機器（センサー、計測機器、タイマー、温度調節器等）、電子部品（リレー、スイッチ、コネクタ、車載用部品等）、健康関連機器、および公共システム機器（自動券売機、自動改札機、交通管制システム等）に係る技術開発・製造に広く携わっている企業である。環境関連の取り組みについて、環境経営の方向性を示す環境経営ビジョン、および活動内容・目標を明確に示した環境行動計画からなる「グリーンオムロン 21」という基本方針を 2002 年に制定している。その中では、エコ・マインドをベースに、エコ・マネジメント、エコ・プロダクツ、エコ・ファクトリー／ラボラトリー／オフィス、エコ・ロジスティクス、エコ・コミュニケーション、とう 6 つの領域を活動の柱として、環境負荷低減に取り組んでいる（図 2.2-9）。



出典：オムロンウェブサイト

図 2.2-9 「グリーンオムロン 21」の概念図

カーボンオフセットに係る取り組みとして、オムロンではまず自社工場や物流における二酸化炭素排出量の削減に取り組んでいる。具体的な削減方法としては、適正な冷暖房や各種設備の管理、省エネルギー・クリーンエネルギー設備の導入さらにエネルギー監視システムを用いた「見える化」推進によるエネルギー消費量の削減等を実践するとともに、京都メカニズムクレジットの購入によるオフセットで、削減目標の達成を目指している。なお、オムロンは国内の事業所等においては排出の総量目標を設定し、その達成に向けて取り組んでいるが、海外においては総量ではなく、エネルギー使用効率の改善を目指して生産高原単位を目標としている。エネルギー消費量や排出量、排出削減量については、主要拠点に自社のセンサーを導入して精密な計測・モニタリングを行っており、自社の排出量やエネルギー消費量の数値データをホームページ上で公開している。

さらに、四国経済産業局の協力のもとで、NTT 西日本および高知県の地場企業である宮地電気が連携して運営・管理している「LED で ECO になる会」に参画しており、経済産業省の国内クレジット制度のプログラム型排出削減事業を実施している。これは、NTT 西日本が提供する「エネルギー見える化システム」と宮地電機が提供する LED 照明を組み合わせることで LED 照明の電力利用量を実際に計測し、その排出削減分についてのクレジット創出を可能としたものである。この「エネルギー見える化システム」は、NTT 西日本の通信ネットワークとオムロンが開発・供給する「電力見える化端末」を繋げることで構築されたもので、工場や事務所等での消費電力の計測・表示するシステムである(図 2.2-10)。

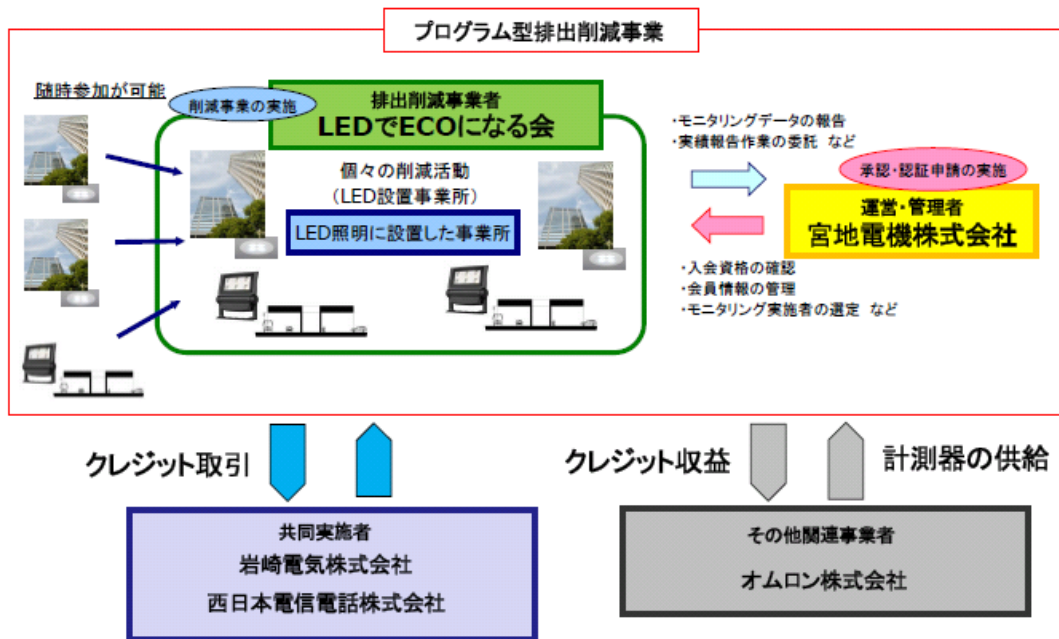


図 2.2-10 「LEDでECOになる会」におけるオムロンの位置づけ

オムロンは自社にてカーボンオフセットに取り組んでいるが、それに加え上記のように、エネルギー消費量や排出量、排出削減量等の計測・モニタリング・センシングや、エネルギーフローコントロールに係る技術や機器を提供することで、間接的にもカーボンオフセット推進のための仕組みづくりに貢献している。すなわち、省エネ、排出削減等のカーボンオフセットに係るデータ・情報についての「見える化」を実行するためのセンサー・計測機器等の開発・製造・販売というオムロンの本来の事業が、そのまま他の事業者および自治体等におけるカーボンオフセットの取り組みにも寄与している。

他にも、オムロンも事業として携わっている交通管制システムを用いることによって人間の動きや交通量を把握し、カーボンフットプリントの値を正確に算出することも可能であるという。ただし、このようなシステムは現段階ではどうしても大規模とならざるを得ないため、費用対効果が大きな課題となるという。そのため、現時点では国レベルのプロジェクトでの導入が主体となっており、地域の自治体レベルで導入するには今後いかにコンパクトなシステムを構築していくかが課題となるようである。

さらに、クリーンエネルギーに関わるものとして、太陽光パネルの発電状況の集中監視が求められてきているとのこと。これは、パネルの状況をモニタリングする技術を用いることで実現可能である。例えば欧州では太陽光発電も投機対象となっているので、発電量が数%低下しただけで大きな騒ぎとなるという事実があり、日本でもそのニーズが高くなってきているものといえる。

以上のように、オムロンの特色として、カーボンオフセットやクリーンエネルギー活用に係る取り組みを自社として積極的に推進を検討するとともに、本来事業であるセンサー・計測機器等の開発・製造・販売も、他の事業者・団体における省エネや排出削減量デ

ータの「見える化」、太陽光パネルのようなクリーンエネルギー活用の際のモニタリング・情報提供に大いに寄与している、ということが挙げられる。都市・地域間連携、カーボンオフセットの推進のためには、このような企業にいかに主体的に関与してもらえよう働きかけるかも、不可欠な要素であると言える。

## 2.3 団体によるオフセット制度の共通課題の検討

### 2.3.1 温室効果ガス排出削減の域外貢献

#### (1) 域外貢献の考え方

近年、地方公共団体等のある区域内で生産・開発された、使用段階等で温室効果ガス排出削減をもたらす製品（生産財）や技術について、当該区域外における排出削減貢献分の定量評価を行う動きが出始めている。

世界的な議論の動向としては、WBCSD(World Business Council for Sustainable Development)及び WRI(World Resource Institute)が、“The Greenhouse Gas Protocol Initiative”において、製品のライフサイクルや企業全体のサプライチェーンにおける排出量評価の検討を行っている。また、国内では経済産業省、環境省がそれぞれサプライチェーンにおける排出量の評価に関して検討を開始したところである（後述）。

だが、排出量評価の次に位置する削減貢献の定量化については、現段階で日本はおろか世界においても、確たる手法は確立されていない。

この域外貢献分の算定結果の活用方法としては、以下の2つが考えられる。

域外貢献分を何らかの手法にてクレジット化し、収益を得る  
独自の算定結果として公表し、対外・対内的アピールとする

によって域外貢献分を何らかのクレジットとして流通させることができれば、事業者にとって大きなインセンティブとなる。一方で、金銭が関係することから算定方法や仕組みづくり等に厳密性が要求され、相対的に制度化のハードルが高くなる。

は自治体として独自に算定・公表するのみであるため、比較的簡便ではあるが、具体的なメリットがなく、事業者にとってのインセンティブがない。ただし、後述する川崎市のように、独自の排出量報告制度の中で域外貢献分を考慮する仕組みとなれば、事業者にもメリットが生じると考えられる。

#### (2) 域外貢献に関連する国内外動向

##### 1) 国際的な動向

関連する国際動向として、温室効果ガス排出量算定報告基準策定を進める組織の1つである GHG プロトコルイニシアティブにて、以下の2つの基準策定が進められており、2010年11月に2次ドラフトが公表されている。

Product Accounting & Reporting Standard

製品のライフサイクルを通じた排出量の算定報告基準

Corporate Value Chain (Scope3) Accounting & Reporting Standard

企業のサプライチェーン全体での排出量の算定報告基準

例えば、サプライチェーン全体での排出量の算定報告基準に関するドラフトでは、製品の排出削減の算定に関する記述が見られる。具体的には次に示す内容となっており、削減

に関する算定基準策定には課題が多く、ほぼ何も決まっていなとも言える。

2010年11月に公表されたGHG ProtocolのScope3 2次ドラフトでは、製品の排出削減の算定に関する記述がある。

事業者が既存の製品と同等又は類似の機能を持つ製品を提供し、それが温室効果ガス排出の削減に繋がる事例として、以下のようなサンプルを示している。

- ・風力タービン、太陽光パネル（化石燃料利用の発電所との比較）
- ・LED照明（白熱電球との比較）
- ・3重窓ガラス（単板ガラスやペアガラスとの比較）
- ・建築物における断熱材（断熱材なしとの比較）
- ・オンライン会議用のソフトウェア（出張との比較）

一方で、Scope3の排出量には、ベースラインと比較した製品使用時の排出削減は含めない、としている。

削減量が正確で信頼性があると主張するためには、まだ解決できていない以下の点に取り組むべきとしている。

- ・適切なベースラインやBaUの設定
- ・(空間的な)算定バウンダリの設定
- ・時間的なバウンダリの設定
- ・削減量の正確な定量化
- ・いいとこ取りの排除（排出量の増加と減少の両方を抑えるべき）
- ・サプライチェーンにおける複数主体間での削減量の配分

Scope1（事業者が所有又は管理する排出源から発生する温室効果ガスの直接排出）、Scope2（電気、蒸気及び熱の使用に伴う温室効果ガスの間接排出）及びScope3（Scope2を除くその他の間接排出）と独立した形で報告することは可としており、その場合は算定方法、算定に用いたデータソース、算定のバウンダリ、算定対象期間、比較対象ベースラインを合わせて報告することとしている。

## 2) 国内動向（国の動向）

国内では、経済産業省及び環境省が、それぞれScope3に着目した検討会を立ち上げ、議論が進められているところ。

### 経済産業省

「サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量算定基準に関する調査・研究会」を立ち上げ、国内企業に適用した際の課題、カーボンフットプリントとの相違点・共通点の整理、基準の課題や基準の利用方法等について検討を行っている。

GHGプロトコルに対して、意見交換の場やパブリックコメントを通じて検討内容を反映させることも目的の1つとしている。



## 環境省

「サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量算定方法検討会」を立ち上げ、Scope3のドラフトをベースとして、事業者によるサプライチェーン全体での排出削減努力の可視化、排出量の把握及び排出削減を促進するため、統一的な算定方法についての検討を行っている。

最終的には、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における任意の情報提供等において、事業者がサプライチェーン全体の排出量を算定する際のガイドライン策定を目的としている。

また、2010年11月19日には、両省で合同会議を開催し、双方の趣旨を踏まえつつ意見交換を行ったところ。その場では、特に廃棄物のリサイクルにおける算定、使用段階等での排出削減の算定に関して、我が国がイニシアティブを取って進めるべきという意見が出された。

しかし、今年度の検討の範囲は排出量そのものの評価にとどまっており、排出削減の算定手法の検討は次年度以降として整理されている。

### 3) 国内動向（地方公共団体の動向）

ここでは、地方公共団体の動向として、先進的な取組を行っている川崎市の事例を紹介する。

#### 低CO<sub>2</sub>川崎パイロットブランド

##### <経緯>

川崎市は、平成20年度にライフサイクル的な視点で製造された製品や技術等の間接的なCO<sub>2</sub>削減効果を検討し、低炭素社会への貢献が見える化する枠組「CO<sub>2</sub>削減川崎モデル」を策定した。

このモデルに基づいて製品や技術等の貢献度を評価する「低CO<sub>2</sub>川崎ブランド」を平成23年度から実施する予定であり、平成21年度から2年間「低CO<sub>2</sub>川崎パイロットブランド事業」としての試行実施を行っている。

##### <募集対象>

平成21年度は、川崎育ち部門及び川崎生まれ部門という2部門で製品・技術等を募集し、最終的に9つの製品・技術がパイロットブランドとして選定されている。

ここで、川崎育ち部門とは、川崎市内で製造され、ライフサイクル全体においてCO<sub>2</sub>排出削減に貢献している製品・技術を対象とするもので、特に研究・開発・製造まで一貫して川崎市内で行われている場合は生粋川崎育ちと分類している。

川崎生まれ部門は、川崎市内で研究開発（又は確立）され、ライフサイクル全体においてCO<sub>2</sub>排出削減に貢献している製品・技術を対象とするもので、川崎市内で確立され市外・海外に技術移転されてCO<sub>2</sub>削減に貢献している生産プロセス技術も含まれる。

平成 22 年度は、川崎市内で研究開発または製造されライフサイクル全体で CO2 削減に貢献している製品・技術・サービス及び市民活動の公募・選定を行っている。

< 選定基準 >

平成 21 年度の低 CO2 川崎パイロットブランドの選定に当たっては、以下の 4 つの観点から総合的に評価を行った（全てに該当する必要はない）。

- ・ CO2 削減貢献の大きさ
- ・ 独自性・先進性
- ・ 市民・社会への啓発効果
- ・ 将来性

< 選定によるメリット等 >

- ・ ホームページや川崎市広報などでの広報
- ・ 川崎市国際環境技術展での選定表彰式・ブース展示
- ・ 低 CO2 川崎パイロットブランドロゴマークの使用
- ・ 「環境対策資金融資」(平成 22 年 4 月 1 日施行)での優遇
- ・ 「川崎市地球温暖化対策の推進に関する条例」(平成 22 年 4 月施行)に基づく計画書及び報告書への記載

< CO2 削減量の算出方法 >

低 CO2 川崎パイロットブランドでは、対象製品・技術と比較対象（ベースライン）のライフサイクルの各段階における 1 年間の CO2 増減量を算定し、ライフサイクルで CO2 削減に寄与する製品や技術等を評価する。

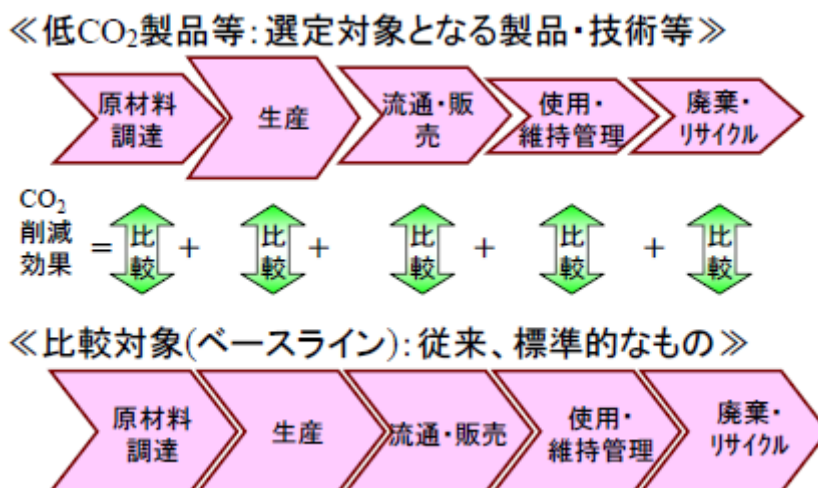


図 2.3-1 低 CO2 川崎パイロットブランドにおける CO2 削減量の算定イメージ

出典：低 CO2 川崎パイロットブランド '10 算定ガイドブック

選定対象となる製品・技術等のライフサイクル CO2 排出量評価に加え、比較対象となるベースラインでのライフサイクル CO2 排出量も評価することで、初めて削減効果が明らかとなる。

#### 区域の排出量に関する将来目標等との関わり

川崎市では、平成 23 年度から新たな計画として「川崎市地球温暖化対策推進基本計画」がスタートする。この計画における削減目標には、「市域における温室効果ガス排出量の削減に取り組むとともに、本市の特徴である優れた環境技術を活かし地球全体での温室効果ガス排出量の削減に貢献することで、2020 年までに 1990 年度における市域の温室効果ガス排出量の 25%以上に相当する量の削減を目指す。」とあり、域外貢献も含めた目標としている。

また、条例に基づく事業活動地球温暖化対策計画書報告書制度において、報告する排出量のうち調整後排出量には、域外貢献分を組み入れることができる、とされている（川崎市事業活動地球温暖化対策計画書策定の手引き、による）。この域外貢献分は、低 CO2 川崎ブランドなどによる環境技術貢献分と、再生可能エネルギー設備の設置による貢献分の 2 種類が含まれる。ただし、これらの域外貢献分を調整後排出量の算出に組み入れる際、その値の決定について、事前西土の協議が必要とされている。

#### 4) クリーンエネルギーによる実際の温室効果ガス排出削減量

太陽光発電、及び風力、電気自動車等のクリーンエネルギーによる温室効果ガス削減効果について、各社より下記の通り公表されている。（厳密に言うと、下記の数値は域外のみではなく域内への出荷分も含まれている。）

表 2.3-1 太陽光パネルによる削減効果事例

企業名	削減効果	対象範囲	CO2 排出係数
SHARP	38.7 万 t-CO2/年 (849 百万 kWh/年)	世界。2009 年度に出荷した太陽電池の 1 年間の発電量、および CO2 削減貢献量。	日本： 0.373t-CO2/MWh 海外：各国の係数
京セラ	115 万 t-CO2 (累積 3,193GWh)	世界。累計（太陽光発電の出荷累計約 1,653MW）	360g-CO2/kWh
三洋電機	51 万 t-CO2/年	世界。2008 年度。太陽電池による発電量その他、家電・業務用機器等のエネルギー効率向上と普及による省エネ効果量を見込む	日本電機工業会が発表した 2003 年の国別排出係数
三菱電機	35 万 t-CO2/年	世界。2015 年度太陽光発電シ	

企業名	削減効果	対象範囲	CO2 排出係数
		STEM事業の目標。	
First Solar	30 百万 t-CO2	世界。2009 年の設置容量が 25 年間に発電する分。	
Suntech	1,163kg-CO2/年 (3,697kWh/年)	製品当たり。屋根置き型 3.6kW システムを設置した場合。	平成 18 年度版 JPEA 表示に関する業界自主ルールに基づき、PV の CO2 削減量効果は 0.3145kg-CO2/kWh (結晶系シリコン太陽電池) として算出

表 2.3-2 風力、電気自動車等による削減効果事例

企業名	削減効果	対象範囲	CO2 排出係数
三菱重工	9,870 万 t-CO2/年	世界。 三菱重工製発電プラント。2009 年度分 (1990 年度比)、火力プラント (コンバインド、コンベンショナル、バイオマス)、原子力、太陽光、風力、地熱等。2009 年度納入実績 (原子力は納入プラント 2009 年度発電量実績) より試算。	
三菱重工	約 1,600t-CO2/年 (228 万 kWh/年)	世界。 三菱重工製風力発電 MWT-1000A (定格出力 1,000kW)、平均風速 6m/s の場合。	
富士重工	小型ガソリン車 (レガシィ) に対し約 78%低減	製品当り。 電気自動車 (Plug-in STELLA) 1km 走行当たり。	2007 年度の電力会社各社の実績

### (3) 国内外の動向を踏まえた地方公共団体における域外貢献の活用方策

はじめに示したように、域外貢献の活用方策としては以下の2とおりが想定される。

域外貢献分を何らかの手法にてクレジット化し、収益を得る

独自の算定結果として公表し、対外・対内的アピールとする

ここで、国内外の動向を踏まえると、まず域外貢献量の定量手法の確立が必要であり、その後川崎市が取り組んでいるような域内の削減目標とのリンクが拡がり、域外貢献の算定がある程度一般的となった後に、クレジット化に繋がる可能性が出てくるものと考えられる。

#### < 国に求められる事項 >

まず、環境省で進められているサプライチェーンにおける温室効果ガス排出量算定方法検討会等において、早急に排出削減量の評価手法の確立が求められる。

それを踏まえ、地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアルの中で、域外貢献を含めた目標設定の考え方や、域外貢献量の評価手法を追記した形のりバイスが行われることが望ましい。

#### < 地方公共団体に求められる事項 >

地方公共団体においては、国の示すマニュアル等に従って、統一的な形で域外貢献量を評価していくことが求められる。区域によって評価手法にバラツキが見られると、削減量に関する整合性の確保が難しくなり、クレジット化も困難になると考えられる。

また、区域内の事業者等が、どのような域外貢献活動を行っているか、情報収集を行っておくとともに、当該事業者等への適切なインセンティブの与え方を検討する必要がある。

#### < 事業者求められる事項 >

事業者は、今後環境省が公表すると思われるサプライチェーンでの温室効果ガス排出量算定ガイドライン等を用いて、サプライチェーンにおける排出量の算定に努めるとともに、適切な評価手法によりスコープ3における排出削減効果を把握することが望ましい。

さらに、それらの情報を広く共有させることで、事業者間の算定精度の向上を図るとともに、行政側における域外貢献量の把握を容易にさせることが期待される。

#### < 域外貢献の活用における課題 >

域外貢献の活用には、現時点ではさまざまな課題が存在している。具体的には、以下に示す事項が考えられる。

- ・ 削減効果を算定するためには、適切なベースラインを設定した上で BaU シナリオを描く必要がある。このベースラインの設定に関して、削減効果が大きくなる恣意的な設定を排除する必要がある。
- ・ 削減量をクレジット化する場合には、当該削減量についての第三者による検証が必要と考えられ、手続き・コストの両面で負荷が大きくなる。

- ・ 複数の地域で類似のスキームを立ち上げた場合、地域間の合計排出量の整合性を確保させることが必要となる。具体的には、削減効果をクレジット化させた場合には、効果が発現した地点ではクレジット相当分の排出量を上乘せさせる調整が必要となる。
- ・ 複数年にわたって生じる削減効果をまとめて取り扱う可能性があるため、排出量との時間的なバウンダリが整合しなくなる。

## 2.3.2 森林及び家庭用太陽光パネルを対象としたクレジット制度

### (1) 森林を対象としたクレジット制度

我が国は、京都議定書の第一約束期間において 1990 年比で 6% の温室効果ガスを削減する義務を負っており、このうちの 3.8% を国土の 3 分の 2 を占める森林による二酸化炭素吸収源活動により実現することとしている。一方で林業に目を向けると、外国産材に押されて国産材の活用が進まず国内林業の経営状況が悪化しつつある中で、森林を健全に保つための間伐等の施業が十分行われていない進んでいないのが現状である。そのため、地球温暖化対策としても森林吸収源対策を進める必要があるとの認識が強まっている。このような中で、森林吸収活動を対象としたクレジット制度が日本国内（および国外）において構築されつつあり、地域ごとに様々な取り組みがなされている状況である。

森林を対象としたクレジット制度として、大きく分けて京都議定書に基づく取り組みと、自主的な（ボランタリーの）取り組みの 2 種類が存在する。それぞれの取り組みの特徴を以下に示す。

#### 京都議定書に基づく取り組み

- **CDM（クリーン開発メカニズム）**

京都議定書における非付属書 I 国（途上国）と付属書 I 国との間で実施されるクレジット制度。CER クレジット（森林の場合は tCER/ICER）を発行する。

- **JI（共同実施）**

京都議定書における付属書 I 国間で実施されるクレジット制度。ERU クレジットを発行する。

#### 自主的な取り組み

- **世界で流通するボランタリークレジットの制度**

VCS(Voluntary Carbon Standard), VER+, CFS (Carbon Fix Standard) などの民間主導によるカーボンオフセット制度。制度によって、取り決めや対象となるプロジェクトの範囲が異なる。VER クレジットを発行する。

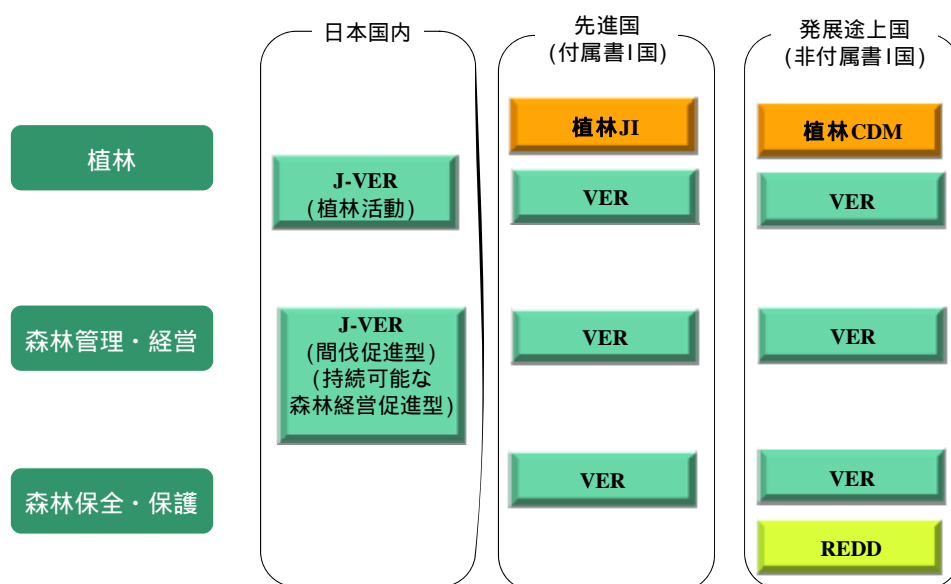
- **我が国のみで流通するボランタリークレジットの制度**

環境省主導によるオフセット・クレジット（J-VER: Japan Verified Emission Reduction）制度、自治体による独自クレジット（森林 CO<sub>2</sub> 吸収認証）制度等。国内のプロジェクトを対象として、クレジットの認証・流通制度を構築。J-VER

の場合は VER クレジットを発行し、自治体の場合はクレジットではなく証書のみか、あるいは独自にクレジットを発行する。

なお、自治体独自制度のうち、クレジットではなく証書のみを発行する場合（後述する高知県や長野県の事例等）は、厳密にはクレジット制度の範疇には入らないが、森林吸収量に対してなんらかの価値を付与する制度として、本報告書においては併せて議論を行うこととする。

上に述べた各制度について、森林を対象とする事業形態ごとに適用可能な制度は、以下のようなになる（図 2.3-2）。



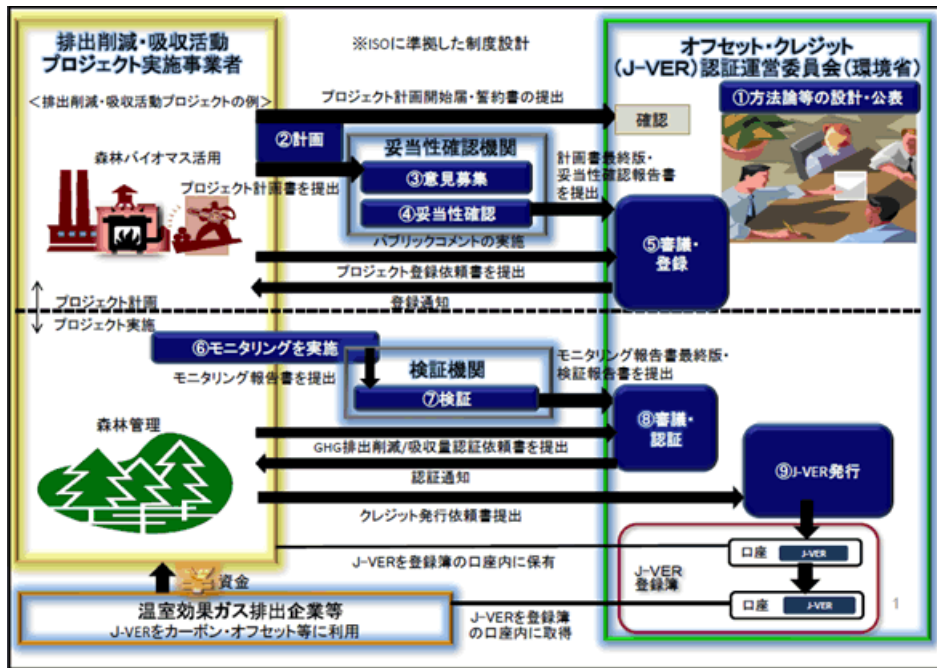
出典：MRI 作成

図 2.3-2 事業形態ごとに適用可能な制度

京都議定書に基づく取り組みである JI および CDM については、現段階で新規植林プロジェクトしか認められておらず、我が国の自治体での森林吸収において活用するのは困難である。また、海外のボランティア・クレジット（VER）であれば、どの制度を活用するかで差が出てくるものの、植林、森林管理・経営、森林保全・保護等、幅広い森林関連プロジェクトを対象としてカバーできる。自治体における森林吸収活動について、海外のボランティアクレジット制度を活用することも可能であるが、各種申請手続きを外国語（主に英語）で行う必要があり、相対的に煩雑性が高くなると考えられる。

日本国内のボランティアクレジット制度である環境省の J-VER 制度は、特に森林吸収プロジェクトの場合厳密な審査がなされるため同じくモニタリングや計画策定等の手続きが煩雑となるが、プロジェクト計画策定支援、妥当性確認受検支援、およびモニタリング実施支援、検証受検支援等の補助を得ることもでき、また植林プロジェクトに加えて間伐促進型プロジェクト（2007 年以降の間伐実施森林が対象）や、持続可能な森林経営促進型プ

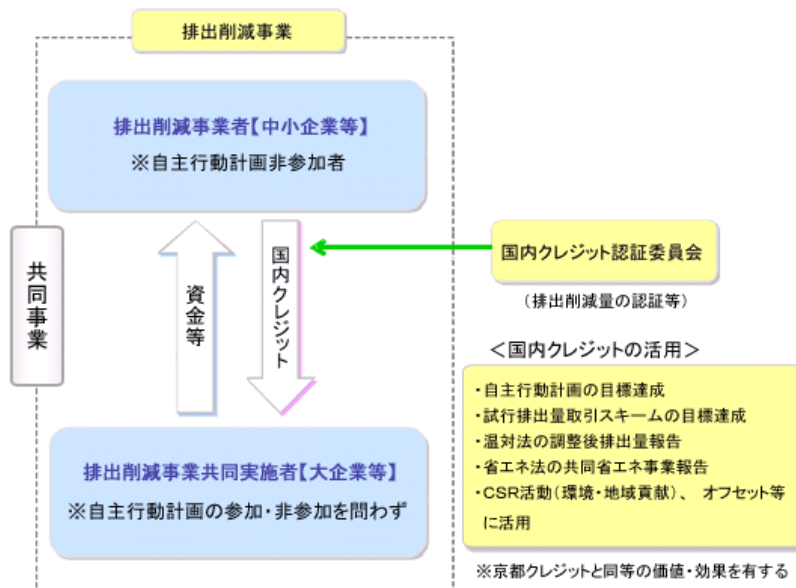
プロジェクト（1990年以降の間伐・主伐・植栽実施森林が対象）といった森林管理・経営プロジェクトも対象として認められている。J-VER制度の仕組みを以下に示す（図 2.3-3）。



出典：J-VER 制度ウェブサイト

図 2.3-3 J-VER 制度の仕組み

また、森林吸収源プロジェクトは対象とされていないが、J-VER 制度の他に、我が国のボランタリークレジット制度として、経済産業省の国内クレジット制度も存在する（図 2.3-4）。



出典：国内クレジット制度ウェブサイト

図 2.3-4 国内クレジット制度の仕組み



この国内クレジット制度は、大企業等による技術・資金等の提供を通じて中小企業等が行った温室効果ガス排出削減量を認証することで、自主行動計画や試行排出量取引スキームの目標達成等のために活用できる制度である。国内クレジット制度と J-VER 制度との特徴の比較について、表 2.3-3 に示す

表 2.3-3 国内クレジット制度と J-VER 制度の特徴

	国内クレジット制度 (経済産業省)	オフセット・クレジット(J-VER)制度 (環境省)
制度目的	大企業等の技術・資金等を提供して中小企業等が行った二酸化炭素の排出抑制のための協働活動のための制度	実施規則の要求条件を満たせば誰でも事業の実施が可能とする、排出削減活動のための制度
クレジット	クレジットはコンプライアンス目的として利用できる(削減量の移し変えにより企業の自主行動計画の目標達成へ利用される)	クレジットは企業や個人のオフセット目的に利用される(自治体の制度における扱いは未定)
取引	登録簿はなく、原則として相対取引のみ(排出量取引制度の試行において利用)	クレジットは登録簿に発行され、自由に流通可能(相対取引も可能)
クレジット発行	モニタリング・クレジット認証前のクレジット発行は認めない	モニタリング・クレジット認証前のクレジット発行は認めない
認証	国内クレジット認証委員会が認証	J-VER認証運営委員会が認証
検証	検証は第三者機関(登録審査機関)が実施	検証はISO14065認定機関
対象事業	バイオマス利用等の農林分野での事業も対象に含まれる	森林吸収、バイオマス利用等の農林分野での事業も対象に含まれる

出典：MRI 作成

以上に述べた国内のボランタリークレジット制度以外に、各自治体にて独自に森林吸収源等を対象として証書(あるいはクレジット)等を発行する取り組みも行われている。その事例として、高知県が実施している「協働の森 CO2 吸収認証制度」と、長野県が実施している「森林の里親促進事業」の2つについて以下に述べる。

高知県は、国内での温室効果ガス(二酸化炭素)の排出権取引制度の創設を視野に入れながら、環境先進企業と地域とが協働して「森林の再生」と「交流の促進」を柱とした取り組みを行うことで、現在手入れの行き届かない状況となっている森林(人工林)の再生を「協働の森 CO2 吸収認証制度」を進めている。この制度は、森林による CO2 吸収量を県が認証して証書を発行することによって、企業にとって CSR 活動の効果を数値化することができるとともに、自主的な環境対策としての活用を可能とするものである。本制度の主な特徴として、三者(企業、高知県、市町村(森林組合))による「パートナーズ協定」の締結を行うことが挙げられる(図 2.3-5)。この協定の理念としては、森林の手入れ(植栽、下刈り、間伐等)、CO2 吸収量増加や保水力向上などを目指した森林の再生を目指すこと、社員や顧客など企業関係者と地域との交流、社員の体験型環境研修の実施を念頭に置くこ

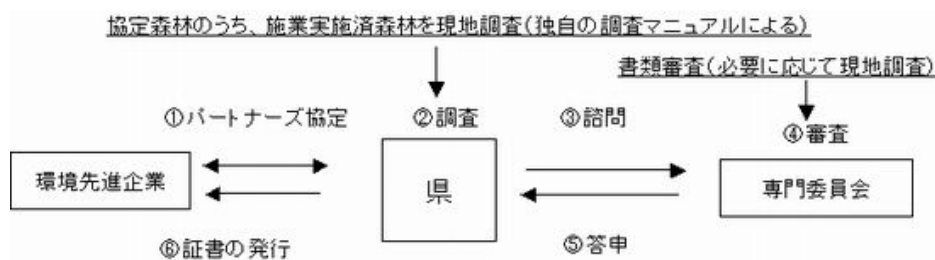
とが定められており、原則として三年以上継続することを前提としている。また、温暖化対策、森林吸収、森林整備に関する専門家などで組織されたCO2吸収専門委員会を県が設置し、委員会は県の諮問を受けて制度設計（認証の手順や審査基準など）および審査を行い、その結果を受けて県が吸収量を認証することとしている（図 2.3-6）。

「環境先進企業との協働の  
森づくり事業」の仕組み



出典：高知県ウェブサイト

図 2.3-5 高知県：パートナーズ協定の仕組み



出典：高知県ウェブサイト

図 2.3-6 協働の森 CO2 吸収認証制度における CO2 吸収認証の手順

また、長野県は、「森林（もり）の里親促進事業」を実施している。これは、環境保全活動に取り組む企業・団体と市町村が連携して行った間伐等の森林整備の取り組みについて、県が（高知県の事例と同じく）CO2吸収量で評価・認証を行うことによって一層の間伐等の促進を図ることを目的とする制度である（図 2.3-7）。企業は、認証された森林吸収量をCSR等に活用することができ、CSR活動を数値化できるというメリットが得られる。この制度において評価・認証を希望する企業は、まず指定調査機関に委託して、間伐等の実施箇所の森林の現況を調査しその結果を森林CO2吸収評価認証委員会に報告する必要がある。

る。これを基に委員会で当該森林の CO2 吸収量を審査し、これを踏まえて長野県が認証書を交付する仕組みになっている。この制度も高知県の協働の森 CO2 吸収認証制度と同じく、クレジットの流通は行っていない。



出典：長野県ウェブサイト

図 2.3-7 長野県：森林の里親促進事業

以上に述べたうち、今後我が国の自治体において森林吸収を活用するに際しては、対象となるプロジェクトの範囲や手続きの簡便性を考慮すると、環境省の J-VER 制度の活用、あるいは自治体独自の制度構築のいずれかが最も現実的な手段であると考えられる。以下に、どちらを選択するか判断材料となるそれぞれの特徴について示す。

#### J-VER 制度

- 審査基準が厳しく準備～クレジット発行までの労力・時間がかかる
- 厳格な制度となっていることから、クレジットの品質は高い
- 登録、モニタリング等において一定のコストがかかる
- 環境省の支援事業等において補助金が準備されている（ただし、追加的コスト全てをカバーすることは出来ない）
- 森林プロジェクトの登録件数が増えており差別化が難しい
- 今後、大量のクレジットが発行される見込みであり、販売においては差別化、ブランド化が不可欠
- 全国の事業者等を対象として販売出来る点はメリットとして大きい

#### 自治体による独自制度

- 自治体が独自に制度設計・運用を行う必要がある
- 第三者委員会等を含め、制度運用における定常的な組織・機関を設置することが必要
- クレジットとして流通させることが困難
- 自治体の独自制度は「企業の森」等への出資の見返りとして「証書」にて炭素吸収量の認定が行われるが、事実上クレジットとして経済的な価値を創出すること

は難しい

- 独自制度を有する自治体においても J-VER に移行するケースがある
- 事業者との関係が自治体内あるいは自治体に関係する企業等に限られる
- 全国の事業者を対象とする場合には全国区のブランド形成が必要

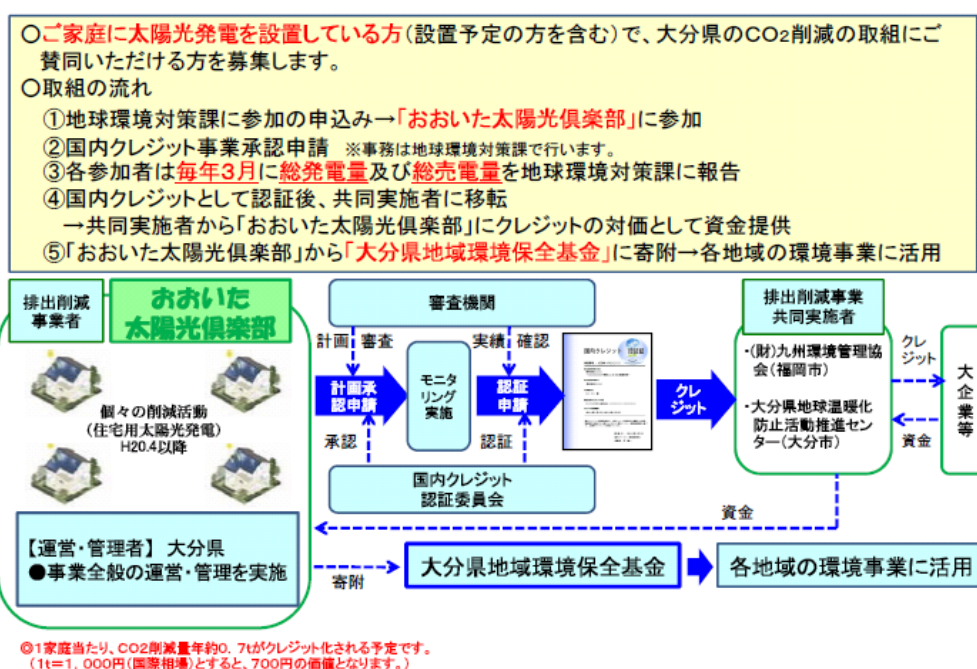
以上の特徴を勘案して、自治体における森林経営のあり方や目指すべき方向性等を踏まえた上で、いずれを選ぶかを決定することが妥当であると考えられる。このような森林を対象としたクレジット制度（あるいは証書発行制度）の意義・利点として、森林の吸収能力を活用した温暖化対策への直接的貢献に加えて、森林を保有する地域（山村部）における社会経済的な便益の創出や、林業施策へのインセンティブ喚起、自治体における環境ブランドの形成（環境モデル都市等）、地域の産業・雇用の創出等、様々なものが考えられる。効果的な取り組みを進めることによって、都市と地域（特に山村地域）の連携可能性を創出するとともに、例えば木質バイオマスのようなクリーンエネルギー活用プロジェクトとの組み合わせによって森林資源活用のための産業形成を促すなど、多くの効果が期待できるであろう。

## （２）家庭用太陽光パネルを対象としたクレジット創出

クリーンエネルギーを活用したクレジット創出の取り組みの一つとして、一般家庭用太陽光パネルを活用したクレジット発行の現状および将来的な可能性について検討する。ここでは、現状での代表事例として、大分県が運営・管理者となる「おおいた太陽光倶楽部」による一般住宅における太陽光発電システムの導入の事例を取り上げる。これは、経済産業省の国内クレジット制度において、自治体主導でバンドリングを行うことによって排出削減量をクレジット化した初めての取り組みであり、都市・地域間連携推進にとっての有用な示唆を得ることが期待できる。

大分県は、自治体としては全国初の試みとして、家庭用太陽光パネル導入に伴う CO2 排出削減に着目し、国内クレジット制度を活用する取り組みを行っている。そもそも、個々の家庭における CO2 排出削減量はわずかなものであるため、国内クレジット制度活用条件である排出削減効果 50t-CO2/年を満たせず、各家庭単独でのクレジット化は困難な状態である。そこで、大分県が事務局を務めて「おおいた太陽光倶楽部」を設立し、太陽光パネルを設置している会員（一般家庭）の CO2 排出削減量（総発電量と総売電量の差）を集約する（バンドリングする）ことで、プログラム型排出削減事業として国内クレジットを創出することを可能とした（図 2.3-8）。プログラム型排出削減事業とは、個々に独立した小規模な排出削減活動をバンドリングすることによって排出削減効果等の条件を満たし、国内クレジット制度を活用する仕組みのことである。「おおいた太陽光倶楽部」においては、登録した家庭は年 1 回、年間の発電量および売電量を報告する必要がある。この取り組みによって集約した国内クレジットの売却益は、大分県の地域環境保全基金に寄付され、県内各地域の環境事業に活用することとなっている。この制度と同時に、大分県は太陽光パネルと省エネ関連機器を同時に導入する個人（あるいは法人）を対象とした補助制度を設

けており（補助額は1件あたり10万円）一般家庭等における太陽光パネル導入を促す施策を展開している。



出典：大分県ウェブサイト

図 2.3-8 大分県：おおいた太陽光倶楽部およびクレジット認証の流れの概要

家庭レベル（あるいは小規模な事業所レベル）での小規模なクリーンエネルギー活用による排出削減であっても、本事例のように自治体が介在してバンドリングを行うことで、プログラム型排出削減事業を活用して一定規模の排出削減クレジットを創出することが可能となる。このような取り組みの意義として、個々の家庭でのCO<sub>2</sub>削減量の「見える化」を促進するとともに、国内クレジット制度を活用することによって自治体としての環境貢献をPRしつつ、収益を環境関連活動に利用することができる点が挙げられよう。

家庭用太陽光パネルを対象として、プログラム型排出削減事業として国内クレジット制度を活用している取り組みの一覧を表 2.3-4 に示す（2011年1月時点）。

表 2.3-4 家庭用太陽光パネルを活用したプログラム型排出削減事業（2011年1月時点）

排出削減事業者	承認日	実施場所	運営・管理者
「ECO になる家」の会	H22.5.20	全国	ミサワホーム株式会社
おおいた太陽光倶楽部	H22.8.2	大分県	大分県
アイホーム・アース・クラブ	H22.10.1	宮崎県	アイ・ホーム株式会社
東温市環のまちづくり推進会	H22.10.1	東温市（愛媛県）	東温市
ぎふし減CO <sub>2</sub> 倶楽部	H22.12.10	岐阜市（岐阜県）	岐阜市
ながさき太陽光倶楽部	H22.12.10	長崎県	長崎県

出典：国内クレジット制度ウェブサイトを元にMRI作成

上述した大分県の事例や、愛媛県の東温市、岐阜市、長崎県の事例では、自治体を取りまとめ役としてバンドリングを行っているのに対し、ミサワホームやアイ・ホーム株式会社のように、民間企業がバンドリングを行っている事例もある。

以上のようなスキームは、家庭用太陽光パネルのみならず、小規模クリーンエネルギー活用による排出削減事業についても適用可能である。例えば、太陽光パネル以外にも、電気自動車やペレットストーブ、LED 照明導入の取り組みが、プログラム型排出削減事業として既に承認されている。このような、自治体（あるいは民間企業）がバンドリングを行うことで個々の小規模排出削減を集約してクレジット創出を可能とする仕組みは、大規模プロジェクトを実施しうる企業が少ない自治体や、あるいはクリーンエネルギーとして活用しうる自然資源が点在しているような地域において、特に有効なスキームとなると考えられる。

### 3. クリーンエネルギービジネスモデル・導入施策関連調査

#### 3.1 ビジネスモデル調査

欧州、米国、豪州など、クリーンエネルギーの先進国におけるビジネスモデルの先進的な海外事例を調査した。

テーマについては、本共同研究への参加自治体の意見を参考として、観光都市オフセット、及び研究活動・企業活動オフセット評価（企業・大学主導関連）の2項目とした。

##### 3.1.1 観光都市オフセットの海外事例

###### 1) ウィスコンシン州の環境配慮型観光産業の促進

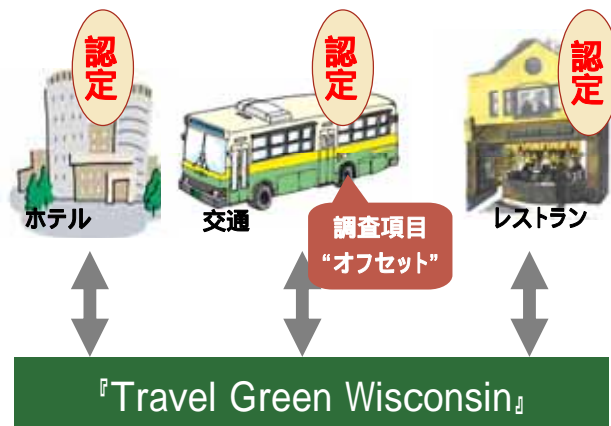
サイトは米国ウィスコンシン州、事業主体は州と観光事業者である。

同州は、環境配慮型観光産業を促進するため、認証プログラム『Travel Green Wisconsin』を設立した。同プログラムのもと、ホテル、レストラン、ゴルフコースなどの観光事業の現状を審査し、基準をクリアした場合は州独自の認定書を付与している。交通・運輸セクターの審査ではカーボンオフセットの項目が組み込まれている。

認証付与の基準は、州が作成した環境要件のチェックリストをもとに現状確認し、合計30点以上が合格としている。カテゴリーは、A.コミュニケーション・教育、B.廃棄物削減・再使用・リサイクル、C.省エネ・エネルギー管理、D.水の保全・排水管理、E.空気質、F.野生生物と景観の保全・管理、G.交通・運輸、H.購買活動、I.自治体への便益の9つある。税控除等のインセンティブはない。

2010年現在、ウェブ情報によると約270企業が認定されており、プロジェクトの効果として、観光産業から排出される大量な廃棄物とCO<sub>2</sub>排出の削減、及び観光産業のPRが挙げられる。





出典：ウイスコンシン州ウェブサイト

図 3.1-1 ウイスコンシン州の環境配慮型観光産業の促進の概要

## 2) アデレード市の太陽光バス利用等によるカーボンニュートラル

サイトは豪州アデレード市、事業主体は国と市である。

同市は、豪州「ソーラーシティープログラム」指定都市の一つであり、政府と市による資金提供により、世界初の100%太陽光利用の電気バス『The Tindo Bus』を開通させた。その他にもアデレード空港、美術館等にソーラーシステムを導入しており、全体の投資額は550,000AUDである。

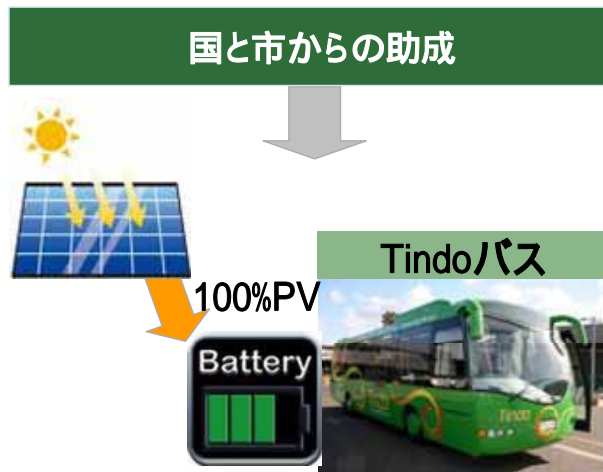
Tindoバスには、スイス製のゼブラバッテリー（ナトリウム/塩化ニッケル）が搭載されており、実質的には保守が不要であるためコスト削減が可能となった。バッテリーは、市内最大のグリッド接続システムが設置されている中央バスステーションで充電する仕組みとなっている。ここでは炭素排出ゼロ電力を発電しており、その発電量は70,000kwh/年である。

バッテリーに加え、Tindoバスには回生ブレーキ(regenerative braking)が搭載されている。

太陽光導入による初年度のCO<sub>2</sub>削減効果は6,000t CO<sub>2</sub>に相当する。また「カーボンニュートラル行動計画2008-2012」の目標達成に貢献している。







出典： IEA レポート“Cities, Towns & Renewable Energy 2009”

図 3.1-2 アデレード市の太陽光バス利用等によるカーボンニュートラルの概要

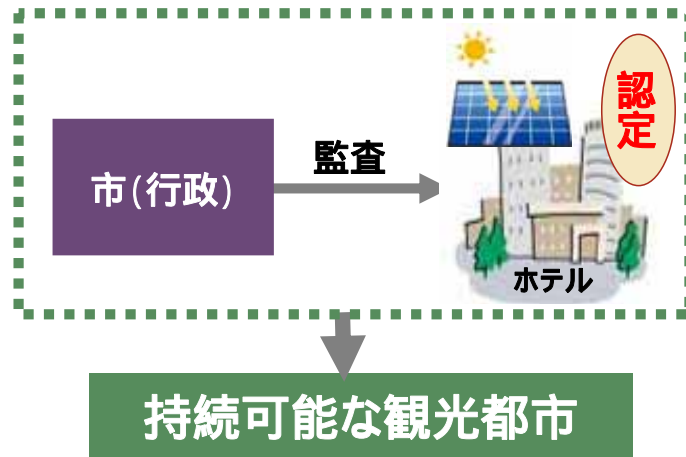
### 3) 持続可能な観光都市を目指すカルヴィア市

サイトは、スペインのカルヴィア市、事業主体は、市とホテル産業である。

同市の特徴は、経済活動の 95% が観光産業に依存している点にある。市は既存のホテルに対してエネルギー監査を実施し、よりエネルギー効率の高いホテルにするための改修点を指摘した。更に太陽エネルギーの利用促進を図った。

効果として観光産業から排出される大量な廃棄物の削減、CO<sub>2</sub> 排出量の削減等、市の環境保全に貢献した。





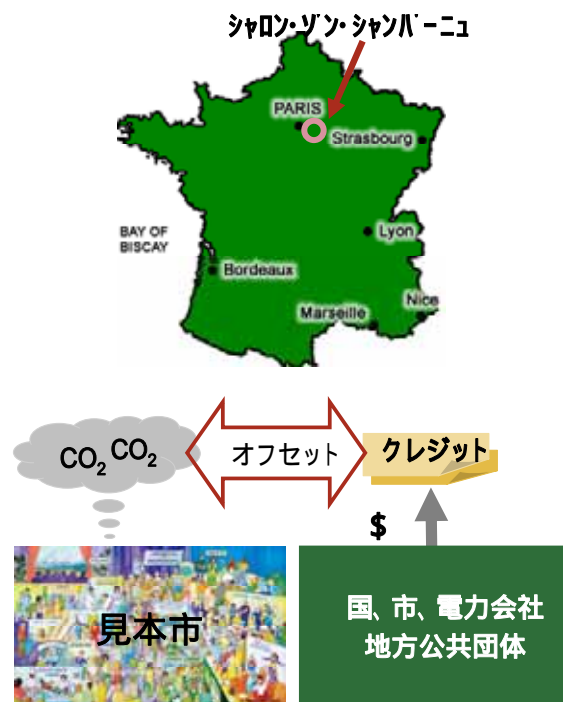
出典：チームマイナス6のウェブサイト

図 3.1-3 持続可能な観光都市を目指すカルヴィア市の概要

#### 4) シャロン・ゾン・シャンパーニュにおけるカーボンニュートラルな見本市開催

サイトはフランス、シャロン・ゾン・シャンパーニュ市、事業主体は国、市、企業、及び地方公共団体である。

歴史と芸術の街として知られるシャロン・ゾン・シャンパーニュは、市長、フランス電力、地方公共団体、サステナブル開発省の協定にもとづき、世界初のカーボンニュートラルな見本市を開催した。イベント開催に伴う CO<sub>2</sub> で削減困難なものについては、クレジット購入によりオフセットし、カーボンニュートラルなイベント開催に努めた。その効果として、市の CO<sub>2</sub> 排出量削減に貢献した。



出典：『EIC ネット』のウェブサイト

図 3.1-4 シャロン・ゾン・シャンパーニュにおけるカーボンニュートラルな見本市開催の概要

### 3.1.2 研究活動・企業活動オフセット評価の海外事例（企業・大学主導関連）

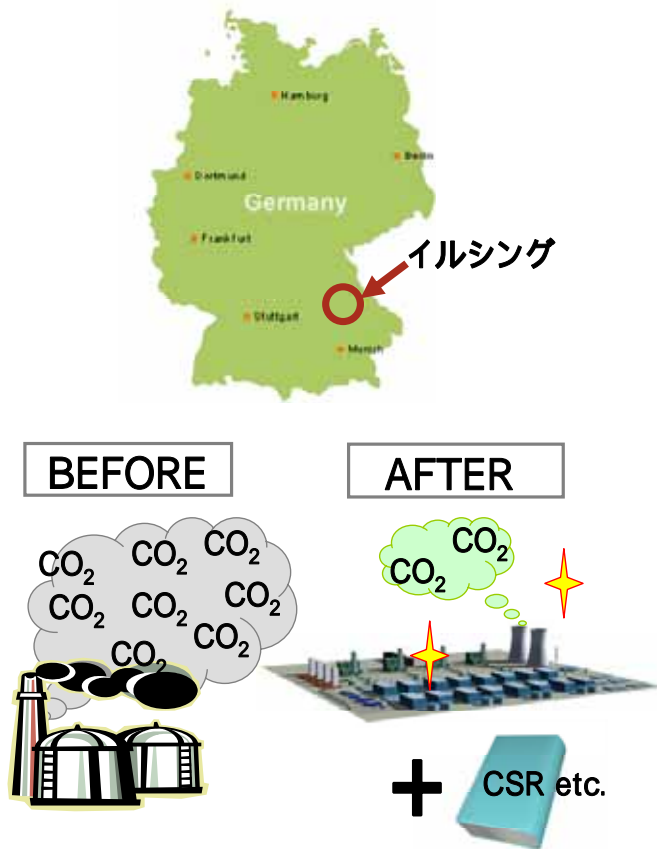
#### 1) イルシング（Irsching）市における E.ON 発電設備の効率化による CO<sub>2</sub> 削減

サイトはドイツ、バイエルン州のイルシング市、事業主体は市と企業 E.ON（エネルギー会社）、SIEMENS である。

同地域には、E.ON のガス発電所が立地している。2007 年、ガス発電効率向上のため、最先端技術を駆使した SIEMENS 製の高效率タービンを導入（最大生産量：340 メガワット）した。現在、試験運転を実施しており、2011 年には発電開始を予定している。

同発電所は 60 年代に Isar-Amperwerke（ドイツ企業）により建設されたものであり、当時利用していた燃料が重油であったため、近隣地区に石油精製所が立地する当サイトが選定された。80 年代後半、燃料を重油から軽油へ転換し、90 年代には環境を配慮した軽油と天然ガスの利用が開始した。この時期に発電所の所有者が Isar-Amperwerke から Bayernwerk へ変更しており、2000 年から現在に至っては、E.ON Kraftwerke GmbH が所有者となっている。

以上の活動により、市の CO<sub>2</sub> 排出削減量は年間 43,000t 以上と見込まれている。また、これらの活動は企業の環境活動の PR に貢献した。同企業が CO<sub>2</sub> 排出削減を負っている等の情報の記載はない。



出典：E.ON、及び SIEMENS 各社のウェブサイト

図 3.1-5 イルシング市における E.ON 発電設備の効率化による CO<sub>2</sub> 削減の概要

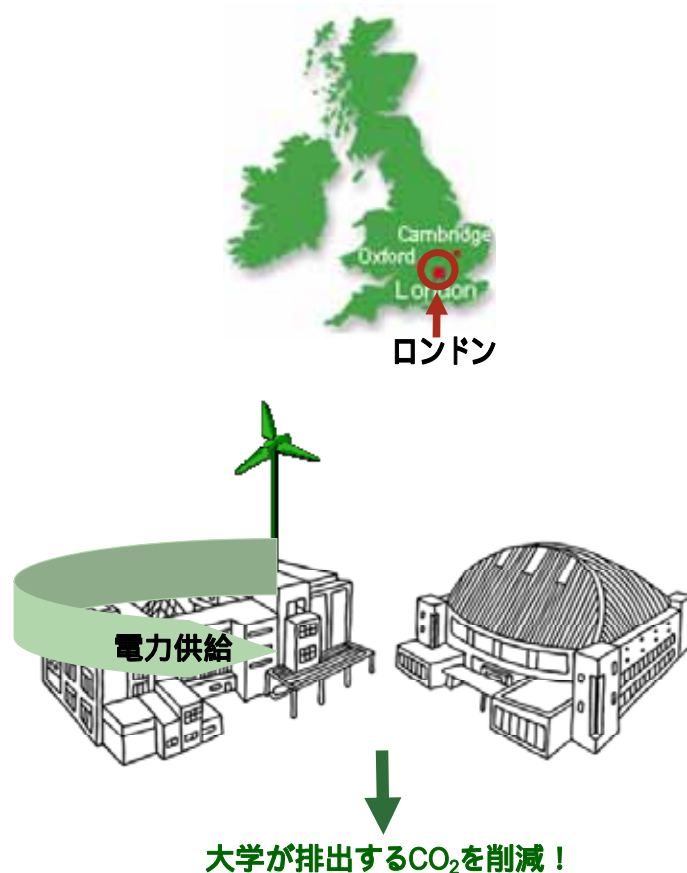
## 2) King's College キャンパスにおける風力発電

サイトは、英国ロンドン市、事業主体は King's College である。

同大学はグローバルに展開している CO<sub>2</sub> 排出削減キャンペーン『10:10』に参加しており、活動の一環として、サイエンスビルディングの屋上に風車を設置し、ビル内照明用の電力を自給している。

『10:10』は、2009 年 9 月、ロンドンで開始された炭素排出削減キャンペーンであり、2010 年までに 10%炭素排出削減という短期目標からキャンペーンの名称が 10:10 となった。現在はグローバル展開しており、年間 10%削減を目標に掲げている。

効果として、キャンパスの CO<sub>2</sub> 削減、及び『10:10』キャンペーンへの貢献が挙げられる。



出典：Wimbledon Guardian のウェブニュース記事

図 3.1-6 King's College キャンパスにおける風力発電の概要

## 3) 民間企業が開発した装置によるクレジットの提供

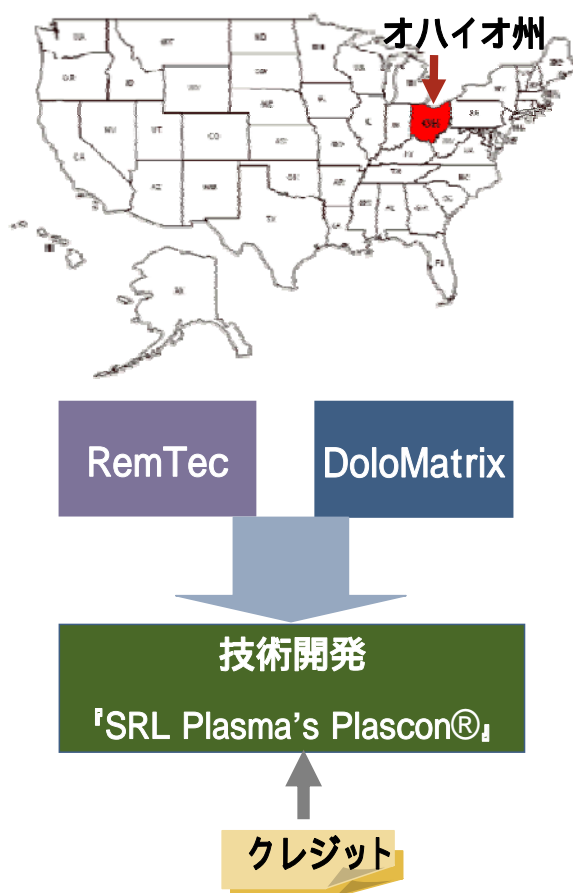
サイトは米国オハイオ州ボーリンググリーン市、事業主体はレムテック・インターナショナル及びドロマトリックス・インターナショナルである。

ハロン・冷媒再生処理の大手企業レムテック・インターナショナルは、ドロマトリックス・インターナショナルと共同でオゾン層破壊物質 ( ODS ) の分解装置 『SRL Plasma's Plascon®』を開発し、北米における独占的販売権を獲得した。同技術は、新たに発表され

た気候行動リザーブ (CAR\*) の「オゾン層破壊物質対策プロジェクトプロトコル」の要件を上回るカーボンオフセット・クレジットの提供が可能となる。同社の詳細なトラッキング・記録システムにより個々の物質のソースから最終的な分解までを追跡することが可能であり、オンライン・リアルタイム・コンピューターモニタリングを利用してカーボンオフセットプロバイダー、認証者、外部の規制当局に対して 24 時間体制で情報の透明性を保証できる。

以上より ODS 削減と企業 PR が期待される。

\* CAR は、2009 年に設立された非営利団体。2001 年にカリフォルニア州政府によって設立された California Climate Action Registry の親組織として機能している。CAR に登録されているオフセットプロジェクトからクレジットが発行されるが、CAR は売買仲介には関与せず、売り手と買い手が直接取引する仕組みとなっている。



出典：RemTec International ウェブサイト、日本貿易振興機構(JETRO)海外調査部レポート

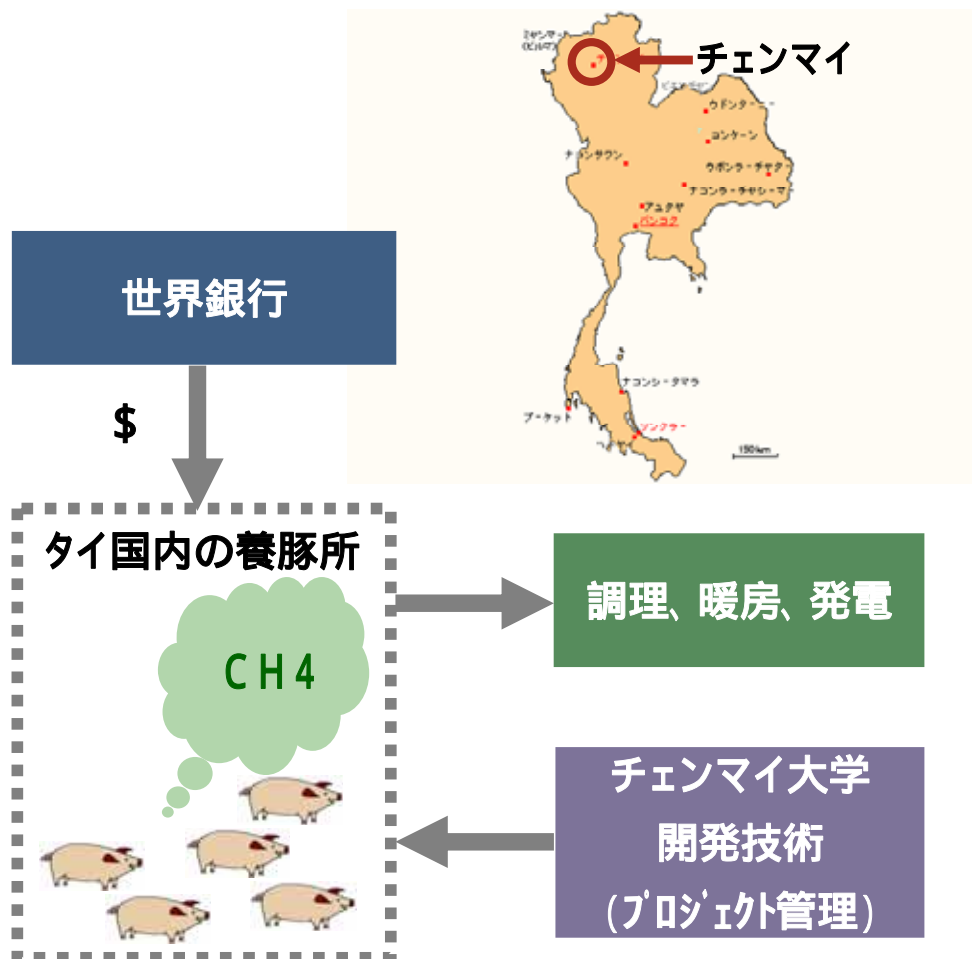
図 3.1-7 民間企業が開発した装置によるクレジット提供の概要

4) タイにおけるクリーン開発メカニズムを活用した GHG 削減プロジェクト  
 サイトはタイ国内、事業主体はチェンマイ大学エネルギーR&D 研究所と世界銀行である。  
 チェンマイ大学エネルギーR&D 研究所は、クリーン開発メカニズム (CDM) のもと、  
 独自で開発した高速嫌気性排水処理装置を用いてタイ国内 36 箇所の養豚所 (飼育数約  
 600,000 匹) からメタンガスを回収し、国内の調理や暖房、及び発電に利用する予定。チェ

ンマイ大学はプロジェクトの管理と報告を担当し、世界銀行は、1 トン CO<sub>2</sub>e 削減あたり 480 バーツ(約 1330 円)を支払うことになっている。

同プロジェクトは、タイ国内の小規模養豚業者が世界のカーボン市場から支援を受けて GHG 削減に貢献するという特徴がある。CO<sub>2</sub> 削減量は約 240,000t と推計されている。

これまでの CDM は大規模事業を対象とする傾向があったが、本プロジェクトは新興国の小規模事業における炭素排出削減を対象としている点が特徴である。



出典：Chaing Mai 大学ウェブサイト

図 3.1-8 タイにおけるクリーン開発メカニズムを活用した GHG 削減プロジェクトの概要

### 3.2 導入施策の調査

クリーンエネルギーの導入推進に関する自治体における施策の海外の先進的な事例を調査した。

テーマについては、本共同研究への参加自治体の意見を参考として、環境価値販売による森林振興、及び前項にも記載した研究活動・企業活動オフセット評価（自治体・企業連携のもの）の2項目とした。

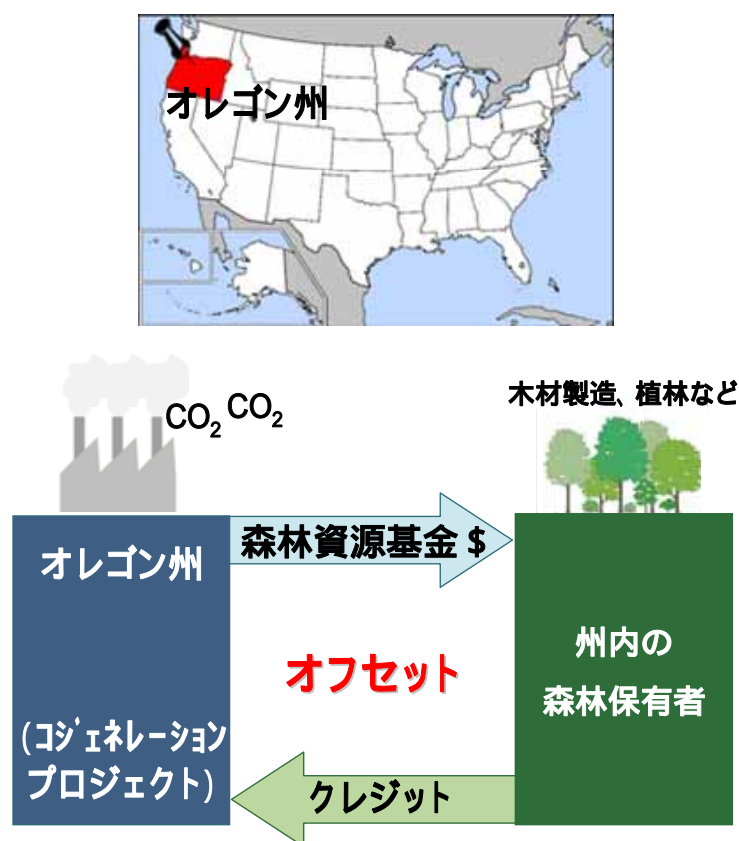
#### 3.2.1 環境価値販売による森林振興の海外事例

##### 1) オレゴン州の森林活性化とカーボンオフセット事例

サイトは米国オレゴン州、事業主体は行政と森林所有者である。

同州における自営の森林所有者数は 166,000 程度、総面積は約 4,500,000 ヘクタールであり、そのうち 16% (775,000 E-カ-) が生産性のない荒廃林地(degraded, unproductive forest)であった。1993 年、州議会は Forest Resource Trust を設立し、森林振興を図った。

効果として、植林と木材製造事業等が活性化し、同事業から得られたクレジットを利用して、天然ガスと蒸気のコジェネ事業由来の CO<sub>2</sub> 排出量のオフセットを可能にした。



出典：Jasjit Singh Walia “Sustainable Forest Management in Himachal Pradesh”

(<http://wfi.worldforestry.org>)

図 3.2-1 オレゴン州の森林活性化とカーボンオフセット事例の概要

## 2) オハイオ州の官民パートナーシップによる植林活動

サイトは米国オハイオ州、事業主体は州と非営利卸電力会社である。

2010年4月8日、州の自然資源局森林課と非営利の卸電力会社(American Municipal Power: AMP)は共同で、州が管轄する森林公園『Shawnee State Forest』の敷地の一部(約25エーカー)に植林した。

その効果として、州の森林資源管理が向上した。AMPは同活動よりカーボン・クレジットを取得する予定である。



出典：American Municipal Power のウェブサイト

図 3.2-2 オハイオ州の官民パートナーシップによる植林活動の概要

### 3.2.2 研究活動・企業活動オフセット評価の海外事例（自治体・企業連携のもの）

#### 1) SIEMENS 製省エネ電車導入によるムンバイ市の CO<sub>2</sub> 削減

サイトはインドのムンバイ市、事業主体は市と SIEMENS である。

SIEMENS India 本社が立地するムンバイ市では、SIEMENS 製の AC-DC 鉄道へ転換することにより、市の省エネ化、及び交通・運輸由来の CO<sub>2</sub> 排出削減に成功した。

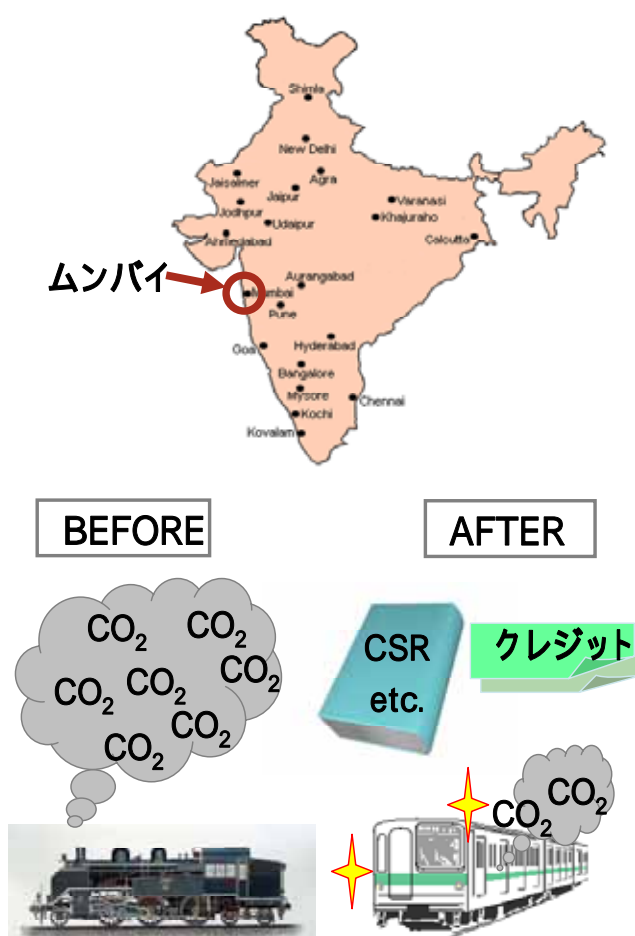
同プロジェクト実施の背景には、ムンバイ市における鉄道利用者数は約 630 万人/日にもものぼり、鉄道インフラを改善することが緊急課題となっていた状況がある。2004 年、インド政府と MRVC は「Mumbai Urban Transport Project」を立ち上げ、その入札説明会を開催した。資金は国際復興開発銀行(IBRD)が融資している。



国連気候変動枠組み条約(UNFCCC)のカーボン・クレジット認証チームメンバー、中央鉄道、西部鉄道、インド国鉄委員会（政府）、Mumbai Railway Vikas Corporation Ltd.（MRVC：インド国鉄の子会社）ISO9001のR&D組織（政府）の担当者の検証によれば、従前の鉄道と比較して30%の省エネを達成している。

MRVCによれば、ムンバイ市郊外で利用されているEMU（Electric Manicpal Unit:電  
動車）に3フェーズのIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor: 絶縁ゲート型バイポーラ・トランジスタ）技術を採用したことによりGHG排出量削減が可能となった。市はクレジット獲得の可能性を報じている（2010年6月時点）

以上の活動は、市の省エネ化とCO<sub>2</sub>排出削減に加え、企業の環境PRへ貢献した。



出典： Mumbai Railway Vikas Corporation Ltd. ウェブサイト、The Times of India の記事  
 図 3.2-3 SIEMENS 製省エネ電車導入によるムンバイ市のCO<sub>2</sub>削減の概要

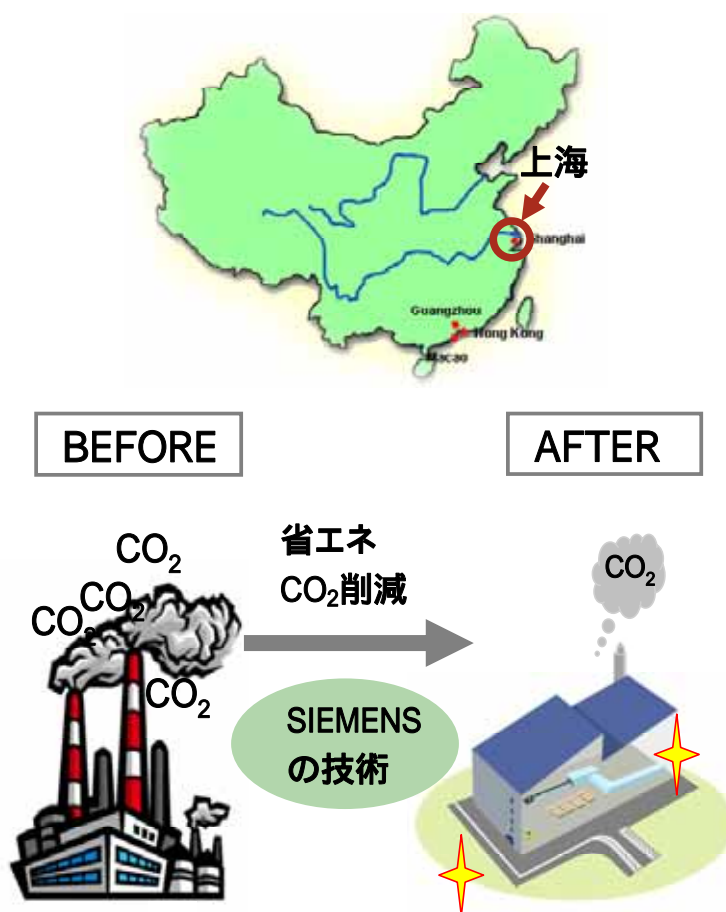
## 2) SIEMENS と上海市のグリーンパートナーシップ

サイトは中国の上海市、事業主体は市とSIEMENSである。

同市にはSIEMENS 華東地区本社ビル、オペレーション企業、SIEMENS 上海センターが立地している。SIEMENS 製の環境配慮型鉄道システム、LED 照明、高効率石炭火力発電所、省エネビル等の導入により、同市は省エネ化とCO<sub>2</sub>排出削減を実現した。

SIEMENS は 1851 年より多数の万博を支援してきた実績がある。そこで上海は 2000 年に SIEMENS をスポンサーに迎え、ハノーバー万博にて 2030～2070 年持続可能都市開発ビジョンのショーケース展示を実施した。2007 年、SIEMENS は上海万博グローバルスポンサーシップの契約を締結し、会場の環境配慮型インフラ設置等を手がけた。受注総額は 10 億ユーロ以上であり、その約 90%が環境技術に投資されている。

効果として、Waigaoqiao に高効率石炭火力発電所の導入により上海の電力需要の 1/3 を満たし、年間最大 3 百万トンの CO<sub>2</sub> 削減が見込まれている。また、Yangpu 地区に立地するオフィスの省エネ化により、エネルギー費用を約 32%削減することが可能であると見込まれている。



出典：SIEMENS plc ウェブサイト、SIEMENS 発表資料“Siemens and Expo 2010 Shanghai, China”

図 3.2-4 SIEMENS と上海市のグリーンパートナーシップの概要

### 3) SIEMENS AG によるカーボンゼロシティー化のフィージビリティ調査

サイトはドイツのミュンヘン市、事業主体は市と SIEMENS である。

シーメンス AG は、都市が排出する二酸化炭素がゼロになる可能性について検証を行った。対象期間は 2008 年から 2058 年、モデル都市は人口約 130 万人のミュンヘン市、調査は Wuppertal 気候・環境・エネルギー研究所に委託した。

検証の結果、建造物の断熱化の最適化、再生可能エネルギー供給、効率的な熱（暖房や温水）供給、省エネ機器の導入、照明システム、公共交通ネットの強化と電化等が対策の鍵となることがわかった。

投資額は、2007年に成立したエネルギー節減法が定めた投資額に加え、130億ユーロの追加資金が必要となり、これをミュンヘン住民1人あたりに換算すると、年間200ユーロとなる（年間ガス使用代金の3分の1に相当）。

対策の効果として、2058年には16億から26億ユーロのエネルギー料金が削減可能であり、1人当たりにして1,200から2,000ユーロの節約となる見込みである。またエネルギーコストの削減の合計値は50年間で300億ユーロ以上と推計されている。

本調査の結論として、建築物、暖房、給湯、発電、配電ネットワーク、交通・運輸セクターへ設備投資し、既存技術及びそれらを効果的に組み合わせることで有効活用することにより、現在の生活水準を損なうことなく今世紀半ばまでに現在のCO<sub>2</sub>排出量の90%以上を削減することが可能であると報告されている。



出典：SIEMENS のウェブサイト、日刊温暖化新聞

図 3.2-5 SIEMENS AG によるカーボンゼロシティー化のフィージビリティ調査の概要

### 3.3 自治体による推進方策の検討

前項までに整理した先進的な海外事例のうち、特に観光都市オフセットの海外事例は、我が国へも示唆になると考えられる。

例えば、豪州・アデレード市における太陽光バス利用等におけるカーボンニュートラルの取り組みは、行政が主導する率先行動として、我が国でも適用することが可能である。フランス・シャロン・ゾン・シャンパーニュ市における見本市へのオフセット適用は、我が国自治体や地域の企業等が主催するイベント開催への適用が考えられる。

さらに一歩踏み込んだ規制的手法についても、ウィスコンシン州の環境配慮型観光産業の促進、スペイン・カルヴィア市におけるホテルへのエネルギー監査などを参考となる。社会から、観光・イベント関連に対しても環境面の取り組みへのニーズが高まるならば、このような規制的手法の必要性について検討していくべきである。

温室効果ガス排出削減の域外貢献については、あいにく海外でも取り組み事例が見当たらなかった。そこで本調査では、やや広い視点から、研究活動・企業活動のオフセット評価、地域との連携事例について調査を行った。

その中で、環境・エネルギー関連の先端技術を開発し、それを世界の著名な自治体とタイアップして国際展開しているドイツの SIEMENS 社が注目される。同社は、ミュンヘンや上海、ムンバイなど、世界の主要な都市とタイアップして、自治体の CO2 排出削減に貢献している。最先端の環境・エネルギー技術を導入していること、自治体の CO2 削減量を定量的に明示している点が学ぶべき点が特長である。特に、ドイツ・ミュンヘンで取り組んでいる CO2 排出 90%削減という究極の低炭素社会を目指す取り組みは、同じ先進国としての取り組みとして我が国にも参考になると考えられる。

森林および木質バイオマス関連では、数多くの取り組みが欧米を中心に実施されてきた。本調査では、環境価値販売・カーボンオフセットによる森林振興の海外事例として、米国の州レベルでの取り組みについて調査した。

オレゴン州では、コジェネレーションプロジェクトがオフセットのため森林資源基金を拠出し、州内森林所有者の木材製造、植林を推進している。オハイオ州では同様に、非営利の卸売電力会社と州政府が共同して、州が管轄する森林公園に植林し、カーボンオフセットを取得する予定となっている。

このように、カーボンオフセットを原資とした森林振興は、欧州、米国等で幅広く進められている事例であり、我が国における今後の取り組みの参考となるものである。

## 4. 自治体独自の調査

### 4.1 地方と都市での地域クリーンエネルギー等を活用したカーボンオフセット調査

#### 4.1.1 調査の目的と実施方針

地方と都市での地域クリーンエネルギー等を活用したカーボンオフセットの促進に資することを目的として、特定都市を対象としたアンケート調査を実施した。本調査ではアンケート調査対象とする都市として横浜市を選定し、同市に拠点を有する企業・団体等に対して、カーボンオフセットについてのアンケート調査の実施することとした。

アンケート調査においては、第2章「クリーンエネルギーを活用した地方と都市部の連携手法の検討」の調査結果を踏まえ、民間企業におけるカーボンオフセットに対する意識と行動の状況を把握するとともに、民間企業の視点から地方と都市部の連携に対する期待、要望を集約することを目的とした。なお、想定とするカーボンオフセット事業としては、木質バイオマスを活用した地域クリーンエネルギー事業のほか、森林事業も対象とした。

なお、アンケート調査は2010年11月上旬から12月上旬にかけて実施した。

また、本アンケートとあわせ、堺市において同市内の事業者(107事業所)を対象として、「地球温暖化問題に関する事業者アンケート調査」が実施された。同アンケートにおいても、カーボンオフセットに関する質問事項が含まれたことから、参考情報として同アンケート調査における結果も本節に付することとする。

#### 4.1.2 アンケート調査の対象企業

アンケートの送付先は、横浜市からの協力を得て、環境マネジメントシステムである「エコアクション21」の認証・登録を得ている企業のうち、横浜市に事業所(本社)を有する企業を下記サイトの情報から抽出した。なお、エコアクション21は、全ての事業者が、環境への取り組みを効果的、効率的に行うことを目的に、環境に取り組む仕組みを作り、取り組みを行い、それらを継続的に改善し、その結果を社会に公表するための方法について、環境省が策定したガイドラインである。エコアクション21ガイドラインに基づき、取り組みを行う事業者を、審査し、認証・登録する制度が、エコアクション21認証・登録制度である。制度の中央事務局は「財団法人地球環境戦略研究機関 持続性センター」が運営しているが、神奈川県地域事務局として、平成17年4月より神奈川県中小企業団体中央会が活動をしている。

エコアクション21 かながわ地域事務局：<http://www.ea21-kanagawa.org/>

エコアクション21 かながわ地域事務局には神奈川県内の認証登録事業者として284件(2011年1月17日現在)が登録されているが、アンケート調査の対象企業として横浜市内に本社を有する110社を選定した。図4.1-1および図4.1-2に、選定企業の業種と従業員数の分布を示す。業種としては、廃棄物処理業・リサイクル業および卸売業・小売業の2業種

にて全体の 4 割を占めているが、製造業を中心として多岐にわたる業種が対象となっている。また、従業員数は 11 人～50 人の企業が全体の半数以上となっており、比較的小規模の中小企業が主対象となっている。

従来の民間企業におけるカーボンオフセットへの取り組みは、大企業が中心となっていることから、本アンケート調査により中小企業の意識・行動に係る情報が得られることが期待された。

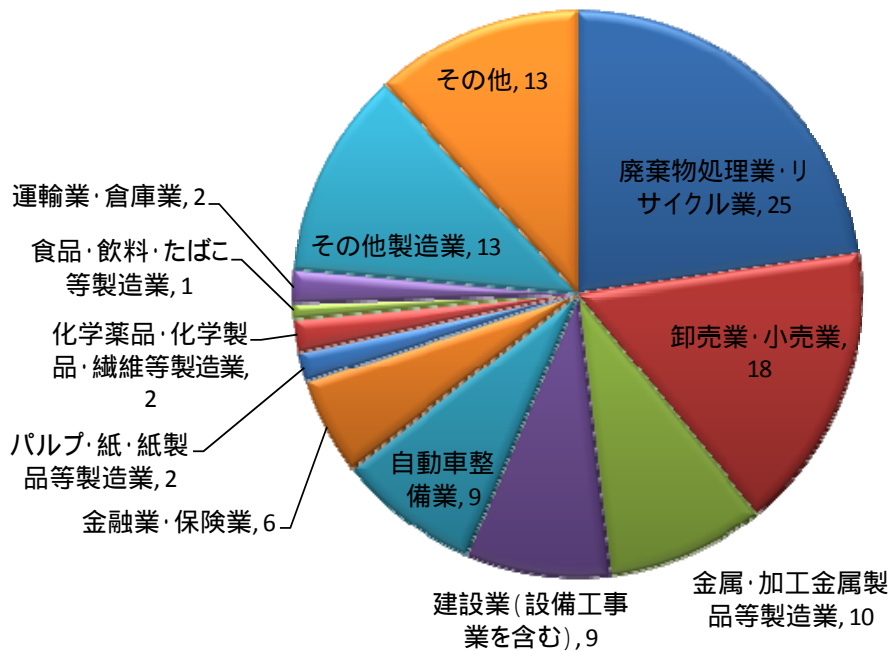


図 4.1-1 選定企業の業種分布

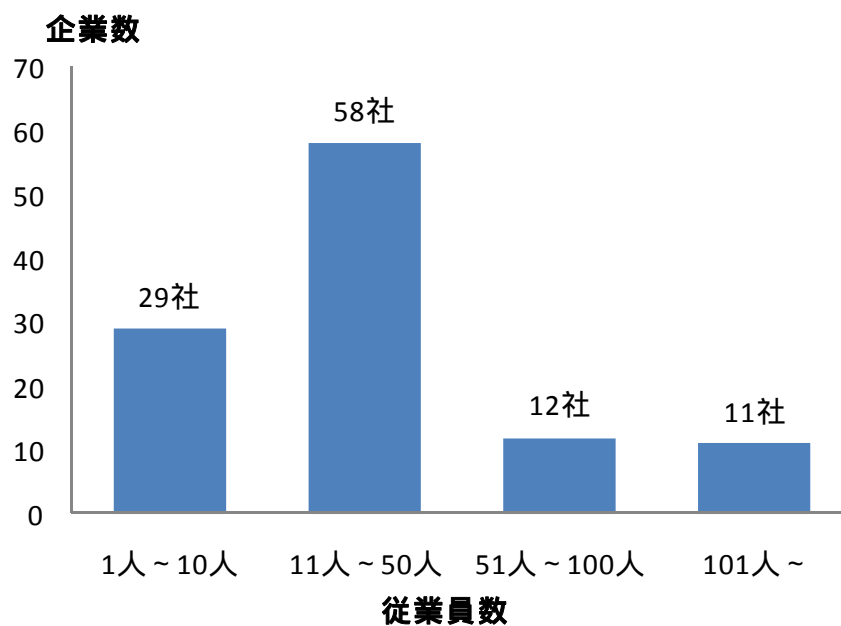


図 4.1-2 選定企業の従業員数の分布

#### 4.1.3 アンケート調査項目

以下に、アンケートの調査項目を示す。

設問 1. カーボンオフセットへの理解と活用状況

設問 1.1 「カーボンオフセット」という言葉を聞いたことがありますか？

聞いたことがあります、内容も理解している。(設問 1.2 へ)

聞いたことはあるが、内容は理解していない。(設問 1.2 へ)

聞いたことが無い。(設問 2 以降へ)

##### **「カーボンオフセット」とは？**

日常生活や企業の経済活動において避けることができない CO<sub>2</sub> 等の温室効果ガスの排出について、排出量に見合った温室効果ガスの削減活動に投資・出資することにより、温室効果ガスの排出分を埋め合わせる（相殺する）という考え方です。具体的には、新たに温室効果ガスの削減・吸収につながるプロジェクトを実施する、あるいは、他の場所や団体において削減された排出量（排出権）を買い取って事業あるいは商品の製造・流通等において発生した CO<sub>2</sub> の埋め合わせる、等の活動があります。

参考：<http://www.j-cof.org/>

設問 1.2 これまでに「カーボンオフセット」の貴社での活用を検討したことはありますか。

現在活用している。(設問 1.3、設問 1.5 へ)

過去に活用した。(設問 1.3、設問 1.5 へ)

これまでの活用は無いが将来の活用を検討している。(設問 1.3、設問 1.5 へ)

これまでに活用を検討したが実現に至らなかった。(設問 1.4 へ)

活用を検討したことは無い。(設問 2 以降へ)

設問 1.3 貴社では、「カーボンオフセット」をどのように活用をしましたか。あるいは活用を予定していますか。以下の選択肢からお選びください。

##### **【設問 1.2 で 、 、 を選択した方のみお答えください】**

貴社の商品への使用またはサービスにおける利用

貴社で開催する会議・イベント開催におけるオフセット

貴社の自己活動(工場・事業所等の活動における CO<sub>2</sub> 排出)のオフセット

その他( )

可能であれば、貴社における具体的な活用方法を下記に御記入ください。

設問 1.4 貴社において「カーボンオフセット」の活用の実現に至らなかった理由を差し支えない範囲でお教えてください。(自由記載)

**【設問 1.2 で を選択した方のみお答えください】**

設問 1.5 貴社において「カーボンオフセット」を活用する際に、どのような効果を期待しますか。(複数回答可)

**【設問 1.2 で 、 、 を選択した方のみお答えください】**

地球温暖化対策への貢献

本業での売上・利益向上への貢献

企業 CSR 活動としての実績

社員の環境教育

地域貢献(横浜市への貢献)

プロジェクトを実施している地域・自治体(山村自治体等)への貢献

その他( )

可能であれば、貴社における具体的な活用方法を下記に御記入ください。

設問 2. 今後のカーボン・クレジット購入の可能性

設問 2.1 今後、貴社において「カーボンオフセット」を目的としたクレジット購入の計画状況についてお教えてください。

購入を計画している。(設問 2.2 へ)

現時点で購入を計画していないが今後の可能性を検討している。(設問 2.2 へ)

購入の計画は無い。(設問 3 以降へ)

わからない。(設問 3 以降へ)

設問 2.2 貴社においてクレジットを購入する場合、どのような事項を重視しますか(あるいは、重視しようと考えていますか)。(複数回答可)



**【設問 2.1 で あるいは を選択した方のみお答えください】**

価格

クレジットが発生するプロジェクトの実施地域・自治体

プロジェクトの種類（森林、バイオマスエネルギー利用等）

プロジェクトの内容および質

可能であれば、クレジットを購入する際の具体的な条件を御記入ください。

（価格面、プロジェクトの条件等）

設問 3. カーボンオフセットを活用した都市・地域連携について

設問 3.1 貴社の事業所の所在地である自治体（横浜市）との連携による、地球温暖化防止のための取り組みを実施していますか。

実施している。

過去に実施していたが、現在は実施していない。

計画中である。

実施しておらず、計画も無い

今後、横浜市における地球温暖化防止への取り組みに期待することがありましたら、下記に御記入ください。

設問 3.2 貴社の事業所の所在地外である自治体（山村自治体等）との連携による、地球温暖化防止のための取り組みを実施していますか。

実施している。

過去に実施していたが、現在は実施していない。

計画中である。

実施しておらず、計画も無い

今後、所在地外である自治体（山村自治体等）との連携を実施する場合に、重視する事項等がありましたら、下記に御記入ください。

#### 4.1.4 アンケート調査結果

アンケート調査票は、対象企業となる 110 社に対して 11 月 6 日(土)にメール便にて発送した。回答は 48 社より得られ、回収率は 44%となった。回答企業の属性(業種と従業員数)を図 4.1-3 と図 4.1-4 に示す。

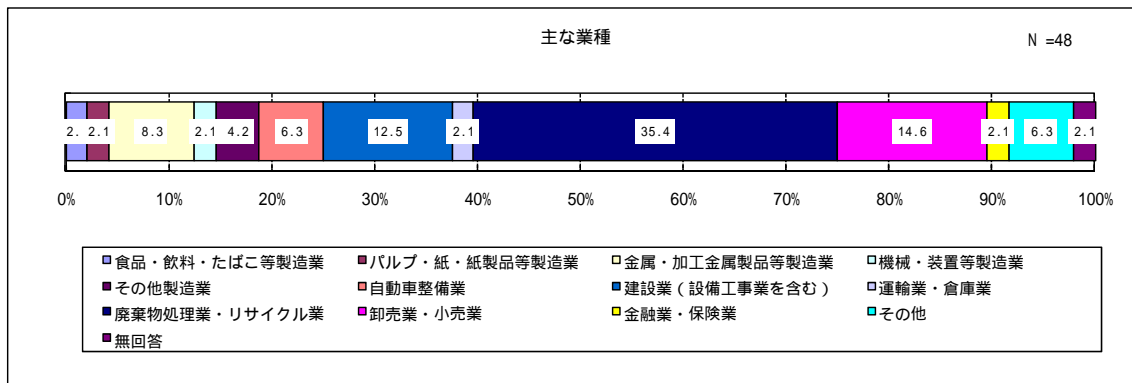


図 4.1-3 回答企業の業種

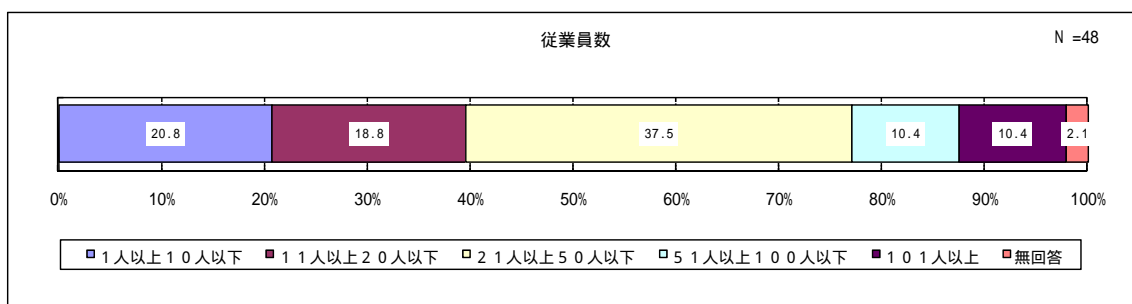
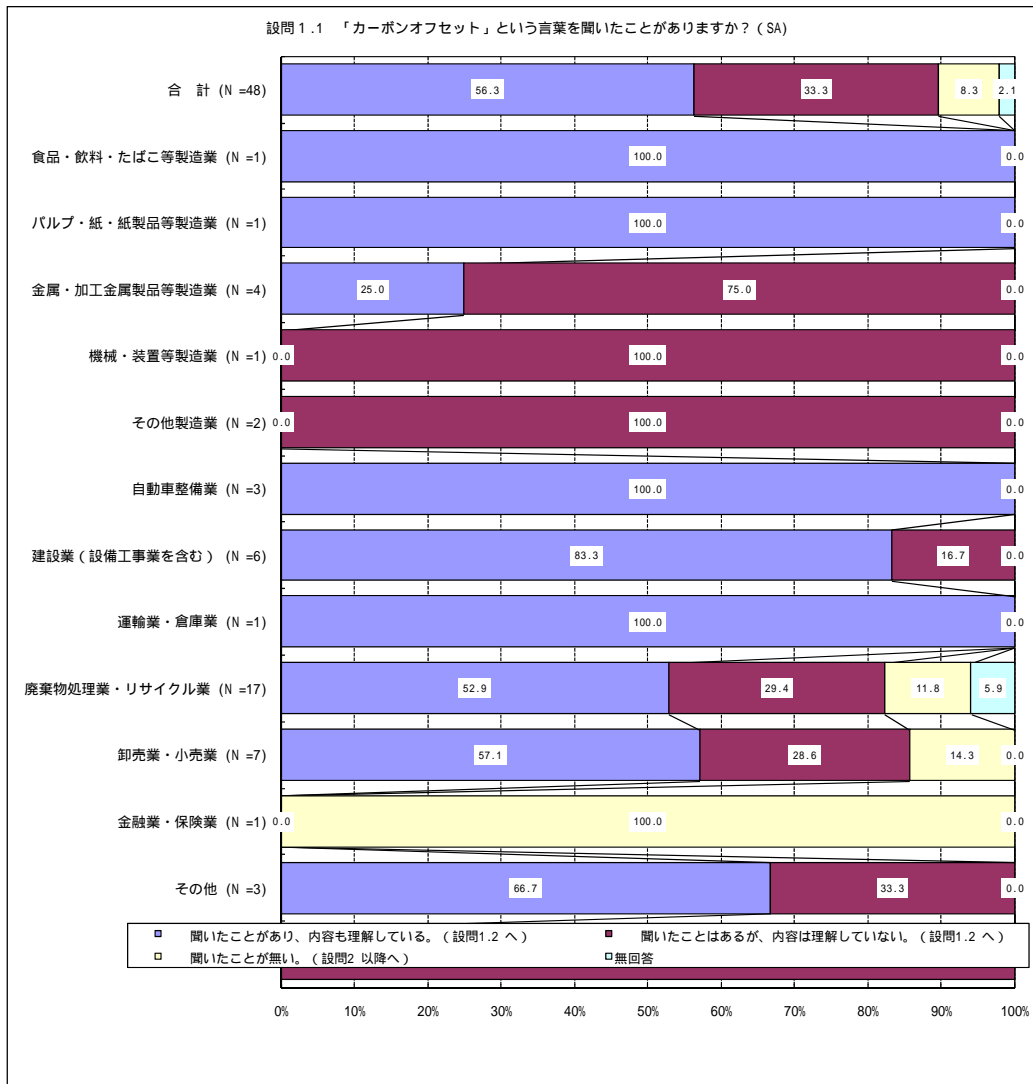


図 4.1-4 回答企業の従業員数

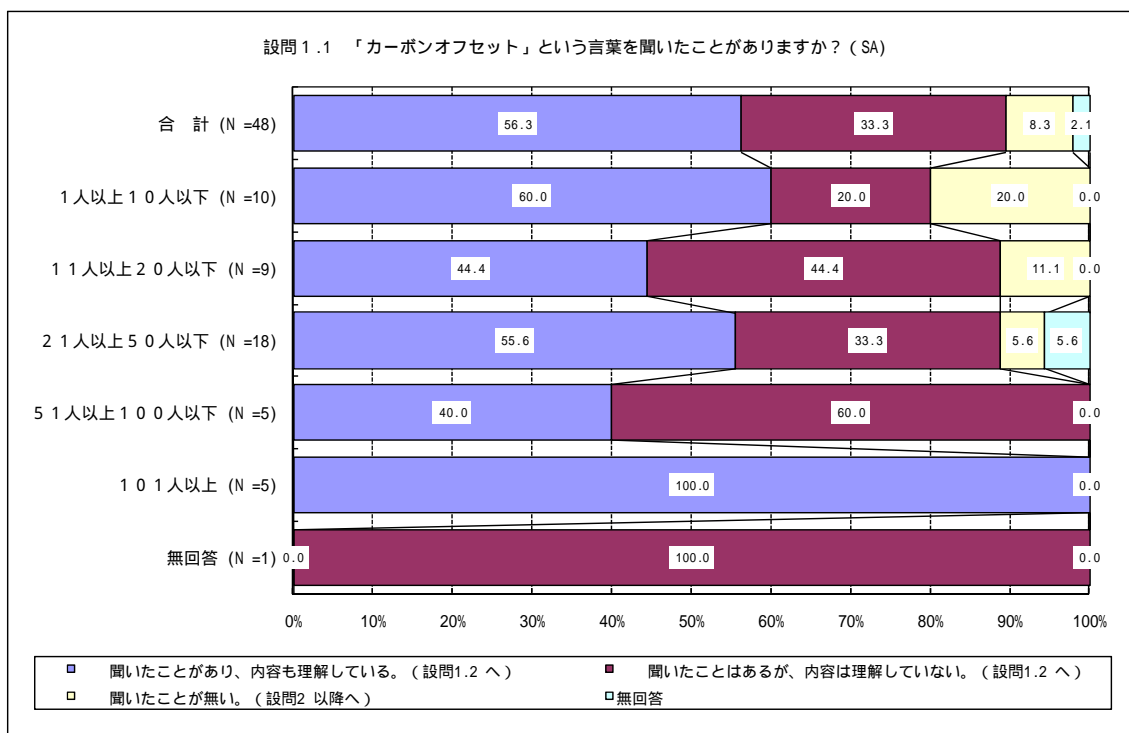
また、アンケート調査の回答を以下に示す。

## 設問 1.1 「カーボンオフセット」という言葉を聞いたことがありますか？

### (1) 業種別回答

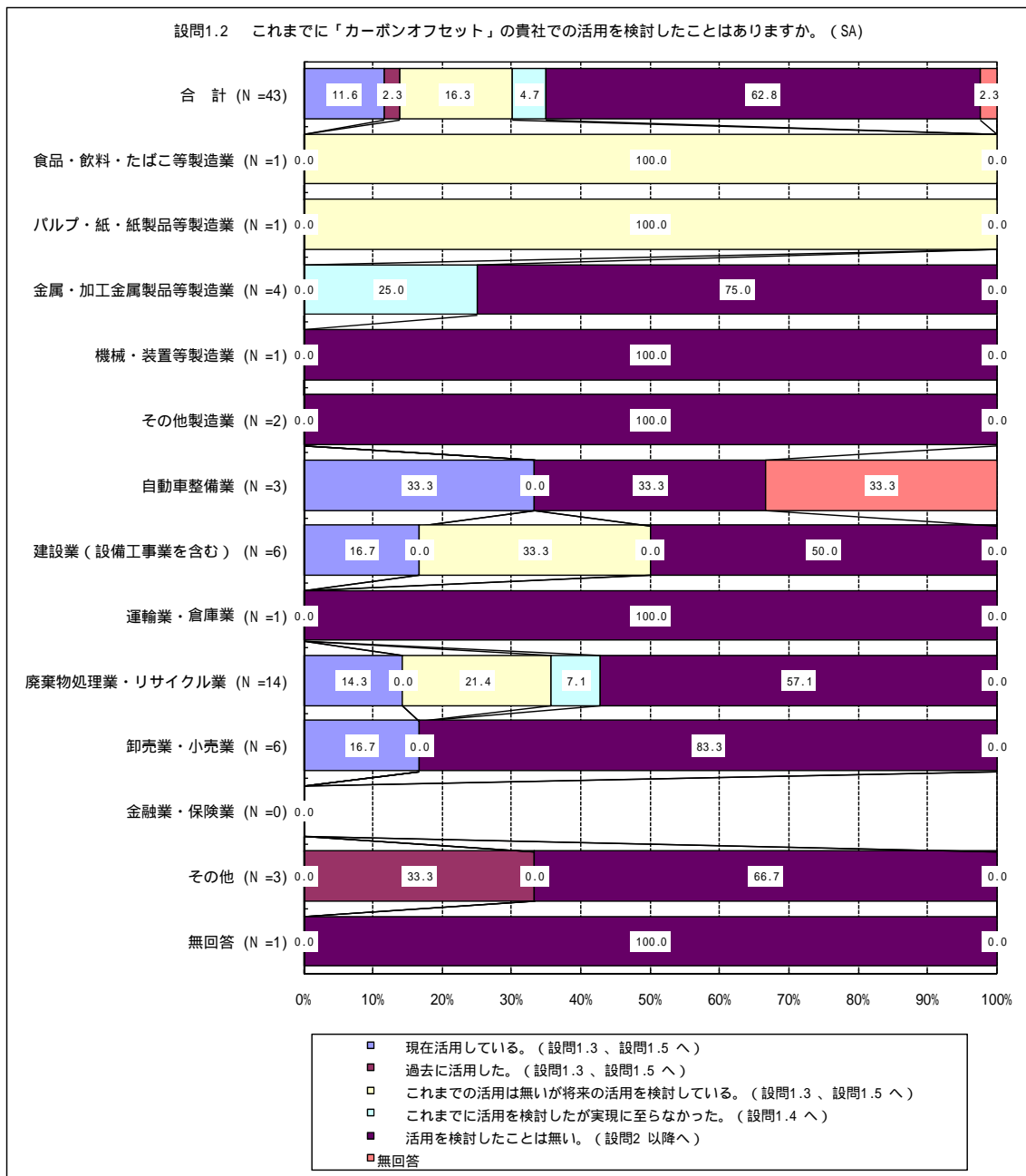


(2) 従業員数別回答

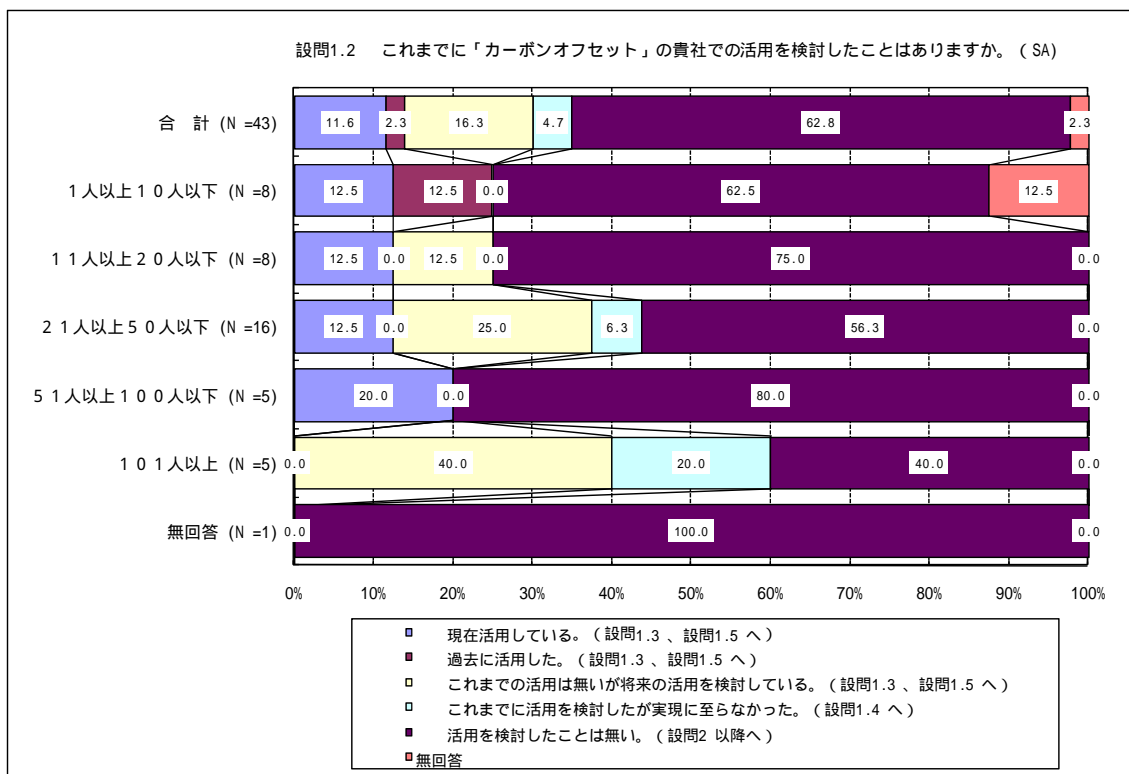


設問 1.2 これまでに「カーボンオフセット」の貴社での活用を検討したことはありますか。

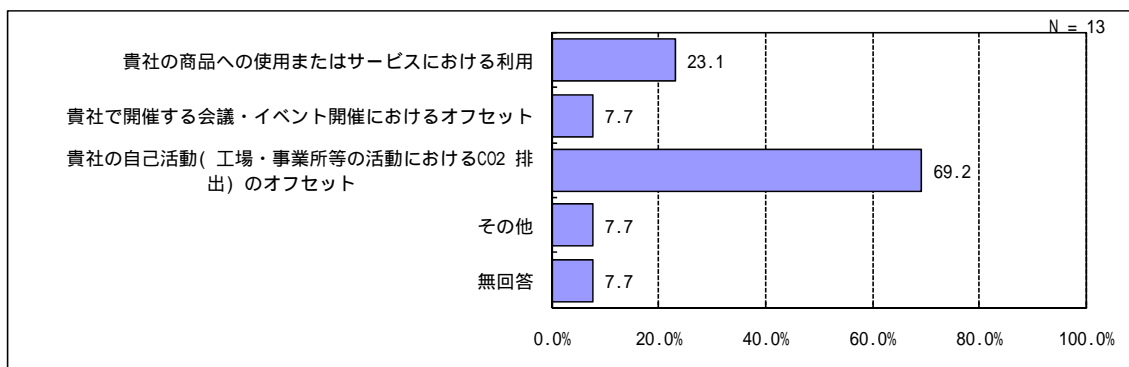
(1) 業種別回答



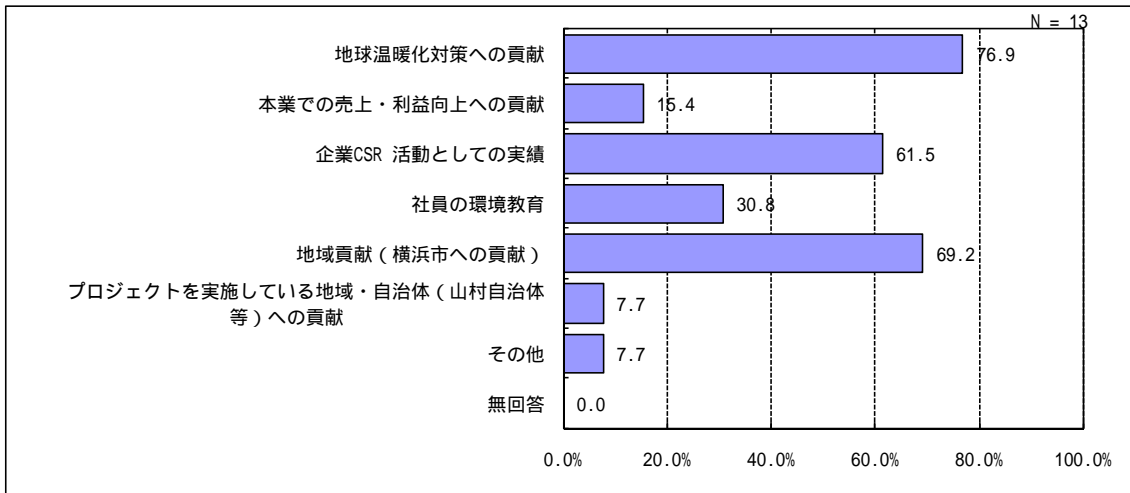
## (2) 従業員数別回答



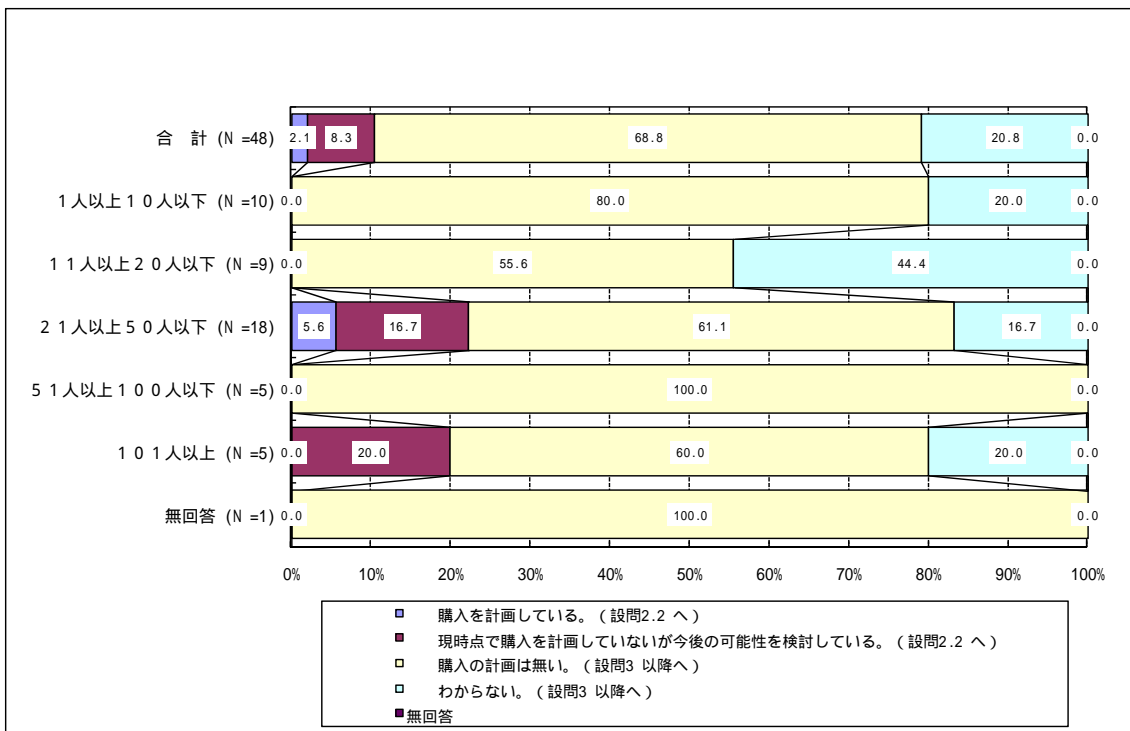
設問 1.3 貴社では、「カーボンオフセット」をどのように活用をしましたか。あるいは活用を予定していますか。(回答数 13 件)



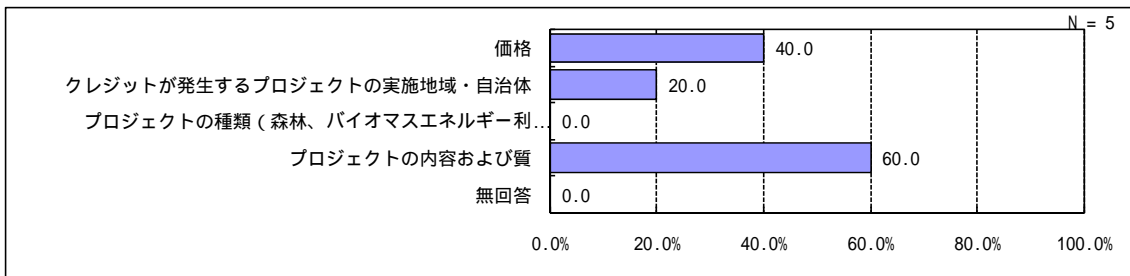
設問 1.5 貴社において「カーボンオフセット」を活用する際に、どのような効果を期待しますか。(回答数 13 件)



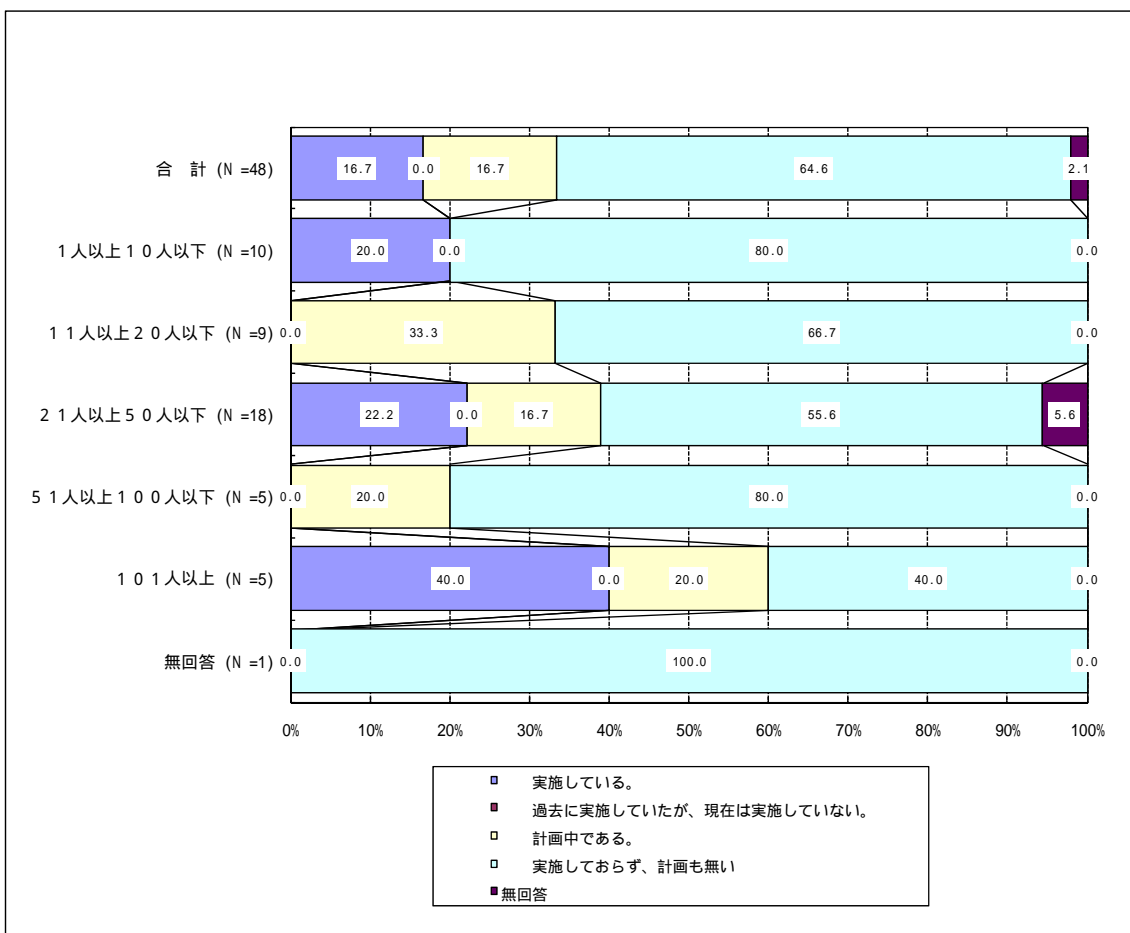
設問 2.1 今後、貴社において「カーボンオフセット」を目的としたクレジット購入の計画状況について教えてください。



設問 2.2 貴社においてクレジットを購入する場合、どのような事項を重視しますか（あるいは、重視しようと考えていますか）(回答数 5 件)



設問 3.1 貴社の事業所の所在地である自治体（横浜市）との連携による、地球温暖化防止のための取り組みを実施していますか。



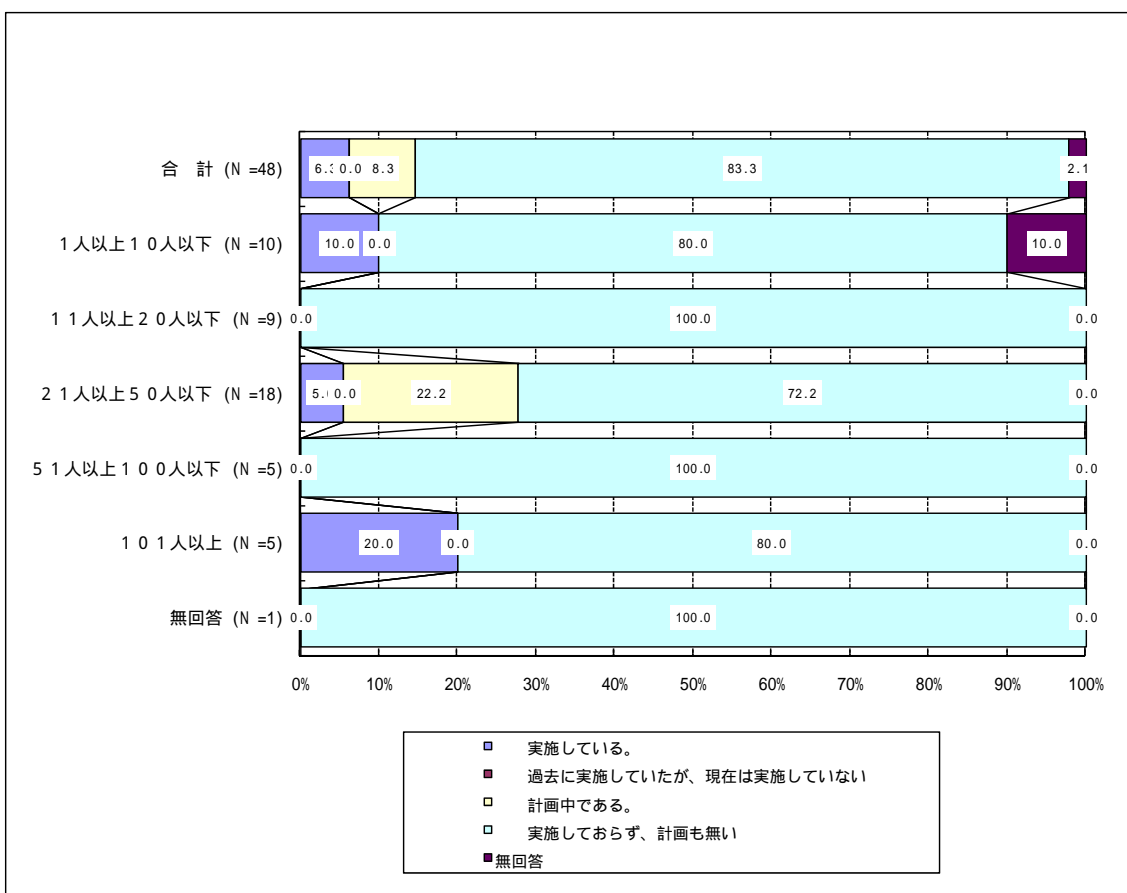
#### 今後の横浜市における地球温暖化防止の取り組みへの期待

- 廃棄物のリサイクルに関する規制緩和、廃棄物のリサイクルに関するCO2削減の為のリサイクル方法の研究推進、電気スタンドや一般給油所等のインフラ整備、太陽光等を利用した大幅な都市再生・構築、等
- 植樹活動への協力により昨年市長より感謝状をいただいた。相当の励みになりモチベーションアップに役立つ。



- グリーン購入法の特定調達品目であるエンジン洗浄の推進を行っているが、燃費改善とCO2の削減に効果がある為、まずは自治体車両の入庫促進及び広報活動に期待。
- 【その他の意見】グリーンバレーに参加予定  
注：横浜市が推進しようとしている「横浜グリーンバレー構想」。「環境を切り口として産業の育成と教育の充実に取り組み、市民の力と産学官の連携によって地域の低炭素化と経済活性化を飛躍的に進めようとする構想」
- 温暖化防止の取り組みをしても得にならない、助成金の検討、連携となると難しい

設問 3.2 貴社の事業所の所在地外である自治体（山村自治体等）との連携による、地球温暖化防止のための取り組みを実施していますか。



今後、所在地外の自治体（山村自治体等）との連携を実施する場合に、重視する事項等

- 参加型に於いては、安全性と貢献力、交通費に見合う成果を得られることが重要。（交通費が割と馬鹿にならないケースが多い。）

#### 4.1.5 堺市におけるアンケート調査結果（参考）

堺市では、「平成 22 年度 地球温暖化問題に関する事業所アンケート調査」として、市内の地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく特定排出者（107 事業所）を対象としたアンケート調査を実施している（有効回答 67 社）。

同アンケート調査においては、調査項目においてカーボンオフセットに関する設問が含まれている。このため、参考として調査結果の抜粋を本項にて示す。

図 4.1-5 にアンケート調査への回答企業の業種分布を示す。

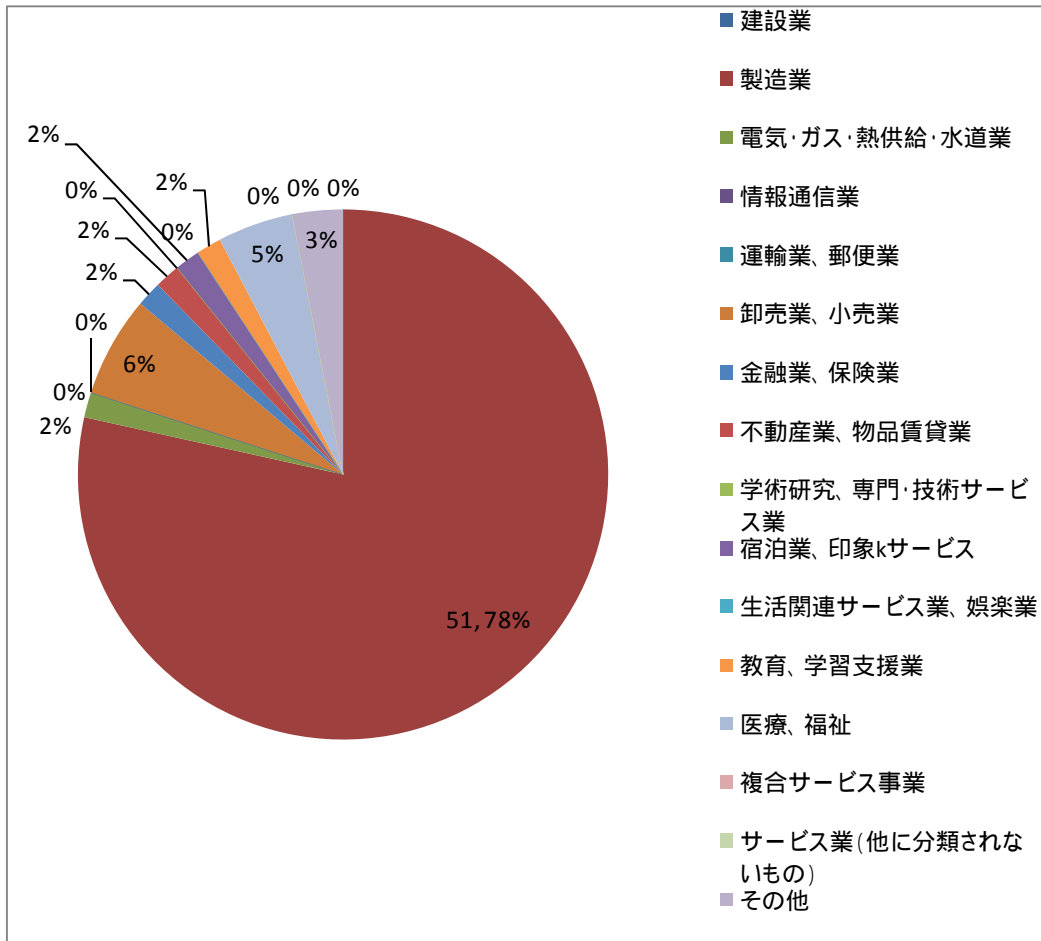
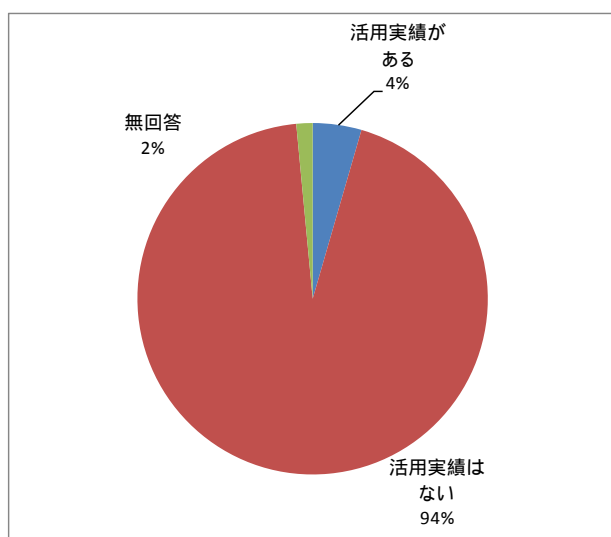


図 4.1-5 回答企業の業種分布

### 設問

温室効果ガス排出削減の経済的手法を活用（クレジットを購入または販売）したことがありますか。



### 代表的な活用事例

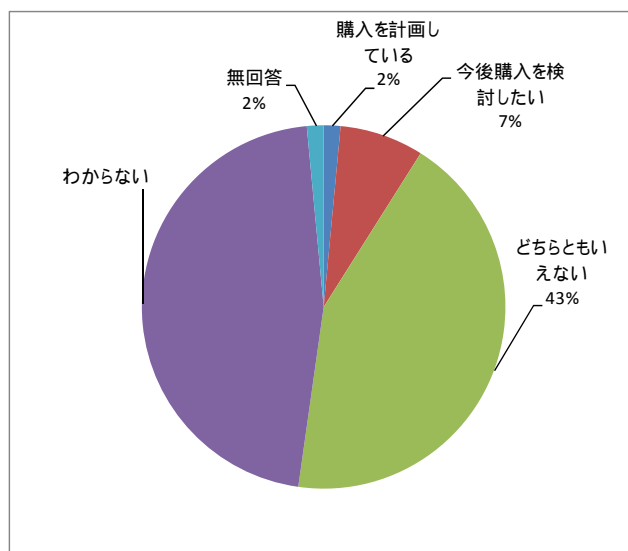
A社：「2.自主行動計画の目標達成のため活用した」

B社：「2.自主行動計画の目標達成のため活用した」

C社：「5.その他（全社的な取組）」

### 設問

今後、温室効果ガス排出削減の経済的手法について、活用する予定はありますか。



#### 4.1.6 アンケート結果の分析

##### (1) カーボンオフセットへの理解と活用状況

カーボンオフセットという言葉自体は浸透しており、企業の半数以上が内容も理解している。だが、現在・過去に活用している企業は5社、将来活用を検討している企業は7社であり、半数以上は実際には活用を検討したことがない。活用を検討している業種は、自動車整備業、建設業、廃棄物処理業・リサイクル業および卸売業・小売業であり、すべて従業員数が100人以下の企業であった。一方、堺市のアンケート調査の結果においては、カーボンオフセットの活用実績を有する企業は4%(3社)となっている。

この結果から、横浜市内の中小企業においてもカーボンオフセットに対する理解は進んでいることが分かる。しかし、実際の行動に踏み出せていない企業も多いことから、行動を促すための取り組みが必要とされる。なお、カーボンオフセットの活用形態(予定を含む)としては、会社における自己活動(工場・事業所等の活動におけるCO<sub>2</sub>排出)のオフセットが最も多くなっており、サービス・商品等に対する付加価値とあわせ、事業における直接的な削減効果への意識が高い結果となっている。

##### (2) 今後のカーボン・クレジット購入の可能性

現段階でクレジットの購入を計画している企業は1社のみであるが、今後の可能性を検討している企業は4社となる。回答件数は限られているが、クレジット購入において重視するのは「価格」、「プロジェクトの内容及び質」および「プロジェクトの実施地域・自治体」である。(1)にて示した通りカーボンオフセットの将来活用を検討している企業が7社であり、カーボンオフセットに対する理解と比べてクレジット利用のニーズは低い結果となっている。(1)にて述べた通り、各企業ではカーボン・クレジットの利用用途として会社における自己活動、サービス・商品等に対する付加価値としての利用ニーズが高いことから、これらの用途に対して魅力的なカーボン・クレジットの提供、活用方法の提案などが今後必要と考えられる。

なお、堺市のアンケートにおいては、「購入を計画している」または「今後の購入を検討したい」と回答した企業は9%(7社)であり、地域は異なるが大企業と中小企業との間で大きな差異は生じていない。

##### (3) カーボンオフセットを活用した都市・地域連携について

回答企業のうち、8社が横浜市との連携による温暖化対策の取り組みを実施している。市長からの感謝状がモチベーションになるという企業がある一方で、温暖化対策を行っても何ら得するところがないという企業もある。なお、「カーボンオフセット」を活用する際の効果としては、地域貢献を挙げる企業が温暖化対策への貢献の次に多く、地域に密着して企業活動を行っている企業としての意識を見ることができる。

一方、他所の自治体(山村自治体等)との連携による温暖化対策を実施している企業が3社、検討している企業が4社となっている。「参加型の取り組みの場合は安全性と成果が重

要で、交通費に見合うかどうか重要」との意見があり、取り組みの成果を重要視する点が指摘されている。また、効果としてもプロジェクトを実施している地域・自治体への貢献を挙げている企業は 1 社のみであり、都市部と地方の連携に対する意識は低い結果となった。これは、都市部と地方部の自治体間の繋がりに対する意識が低いためであると考えられる。このため、今後、カーボン・クレジットを活用した都市部と地方の連携を進めるためには、都市部と地方（山村自治体等）の自治体間連携の取り組みを先行して進め、それらの活動への民間企業の直接的・間接的な参加・協業の機会を増やすとともに、企業におけるカーボン・クレジットの活用に向けた具体的な提案を行うなどの工夫することが必要であろう。

## 4.2 大学・研究機関等の研究成果による CO2 削減効果のクレジット化の調査

### 4.2.1 つくば市における検討経緯

#### (1) 研究開発カーボンオフセット検討の目的

つくば市の CO2 排出量は、大学・研究機関を中心とする民生業務部門が非常に多いが、地球温暖化対策の鍵を握るのは技術開発であると考えられる。このため、平成 21 年度から市内の大学や研究機関の研究開発を促進させながら、排出削減に繋げる制度の構築を目的として、研究開発カーボンオフセットの検討を開始した。

表 4.2-1 つくば市の部門別排出量の国、県との比較

	つくば市 (H18)		茨城県 (H18)		全国 (H18)	
	排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	構成比	排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	構成比	排出量 (千 t-CO <sub>2</sub> )	構成比
産業部門	155,726	9.3%	34,663,000	70.9%	460,000	36.1%
家庭部門	330,079	19.7%	3,123,000	6.4%	166,000	13.0%
<b>業務部門</b>	<b>898,438</b>	<b>53.5%</b>	<b>2,888,000</b>	<b>5.9%</b>	<b>229,000</b>	<b>18.0%</b>
運輸部門	270,209	16.1%	5,756,000	11.8%	254,000	19.9%
エネルギー転換部門			894,000	1.8%	77,300	6.1%
廃棄物部門	24,468	1.5%	746,000	1.5%	33,800	2.7%
工業プロセス			833,000	1.7%	53,900	4.2%
燃料からの漏出					40	0.0%
合計	1,678,920	100%	48,903,000	100%	1,274,040	100%

※四捨五入の関係により、部門別の小計と合計が一致しない場合がある。

出典：つくば環境スタイル行動計画（平成 21 年 7 月）

以下には、算定・報告・公表制度の開示データ（2007 年度実績）から、つくば市内にある研究施設の排出量を抽出し、特定排出者ごとに集計した結果を示す。抽出の条件はつくば市内に立地する事業所の中で、特定排出者名に「研究」が含まれる、事業所名に「研究」が含まれる、のいずれかを満たすものとした。排出量の合計は約 55 万 tCO<sub>2</sub> となり、年度は異なるものの先に示したつくば市内の排出量と比較すると、約 1/3 を占めていると考えられる。

表 4.2-2 つくば市内の研究機関からの CO2 排出量一覧（2007 年度実績）

特定排出者名	CO2 排出量
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構	213,331
独立行政法人産業技術総合研究所	92,100
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構	30,550
独立行政法人物質・材料研究機構	28,080
アステラス製薬株式会社	21,480
独立行政法人宇宙航空研究開発機構	21,000

特定排出者名	CO2 排出量
萬有製薬株式会社	18,200
エーザイ株式会社	17,200
独立行政法人国立環境研究所	17,100
独立行政法人農業環境技術研究所	14,300
独立行政法人農業生物資源研究所	12,710
住友化学株式会社	11,000
武田薬品工業株式会社	10,614
独立行政法人理化学研究所	10,300
独立行政法人森林総合研究所	7,910
日本電気株式会社	6,900
独立行政法人防災科学技術研究所	4,310
ノバルティスファーマ株式会社	3,450
独立行政法人土木研究所	3,100
J S R 株式会社	2,930
国土交通省（国土技術政策総合研究所）	2,920
小野薬品工業株式会社	2,530
独立行政法人建築研究所	2,070
合計	554,085

## (2) 研究開発カーボンオフセットタスクフォースの検討状況

平成 21 年度に、つくば市環境都市推進委員会の下に「研究開発カーボンオフセットタスクフォース」を設け、このタスクフォースを 3 回開催し、仕組みの基本的考え方、研究成果の把握（評価）と検証、削減義務、削減量、発行者と引き受け手、今後の作業などについて議論した。

タスクフォースにおける主な意見は以下のとおり。

仕組みの基本的考え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直接の可視化は困難だが、先陣的に考えを示すことが重要。</li> <li>・ 研究機関同士の貸し借り、研究結果と実用成果の違いに注意が必要。</li> <li>・ 特定のクライアントの排出量を減らすことでその分を寄贈してもらうやり方はある。 等</li> </ul>
研究成果の把握（評価）と検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 成果の把握は客観的、主観的の 2 とおりがあるが、把握することが第一歩となる。</li> <li>・ 先物としての扱いの評価、事実としての普及貢献の評価があり、評価基準策定が課題。</li> <li>・ 成果を検証できる必要がある。 等</li> </ul>
削減義務、削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国の研究を担う研究機関が、ローカルに排出量を制限されることが適当</li> </ul>

減量	<p>かどうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ オフセット量にあまりこだわらべきではない。</li> <li>・ 研究カーボンオフセットによる削減量は今後の論点の1つ。 等</li> </ul>
発行者と引き受け手	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ つくば市の市民などがオフセットによるクレジットの受け手となることが理想。</li> <li>・ 市内ではオフセット相手がおらず、市域外から参加可能な制度とすべき。 等</li> </ul>
今後の作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 従来と性格の異なるオフセットの仕組みのサンプルが必要であり、数パターン行うべき。</li> <li>・ 今までの成果を洗い出し、見える化作業をすることが大事。</li> <li>・ 各研究機関にアンケート調査を行い、研究成果の実績把握をすべき。 等</li> </ul>

### (3) 平成 22 年度の検討イメージ

#### ～大学・研究機関等の研究成果による CO2 削減効果のクレジット化調査～

##### 目標アウトプット：仕組み・評価方法のサンプルづくり

目的：研究成果をどう評価するかを検討のための課題出し。

CO2 削減効果を定量化した検討用に分かりやすいものをまず作成する。

##### 具体的な作業内容：研究機関のシーズ調査の実施

目的：各機関の研究成果の実績把握



## 4.2.2 研究機関を対象とした CO2 削減効果の定量化の考え方

### (1) 定量化の考え方

研究機関を対象とした CO2 削減効果の定量化のため、今回は研究費ベースの貢献分評価方法を用いた。定量化については、国の見通し（例えばエネルギー需給見通し（再計算））を用いて対策メニューとその効果をあらかじめ抽出し、研究機関側で関連のある研究開発を抽出してもらい、当該研究開発に関する情報（研究概要、投じた研究費及び顕在化した削減効果に対する寄与度の考え方等）を提供してもらう方法を用いることとした。仮に、研究機関に対して幅広く調査を実施しても、研究がもたらした CO2 削減効果を主観的に評価してもらう場合には、研究者の性格によって保守的・野心的に見積もられることが考えられ、横並びでの評価が難しくなることが考えられるためである。

研究機関側の寄与度については、研究機関にて投じた研究費の総額と、CO2 削減技術として普及した製品の市場規模の比を用いることが方法の一つと考えられる。この場合、分母となる市場規模の金額には、分子である研究開発費も含まれているものとする。

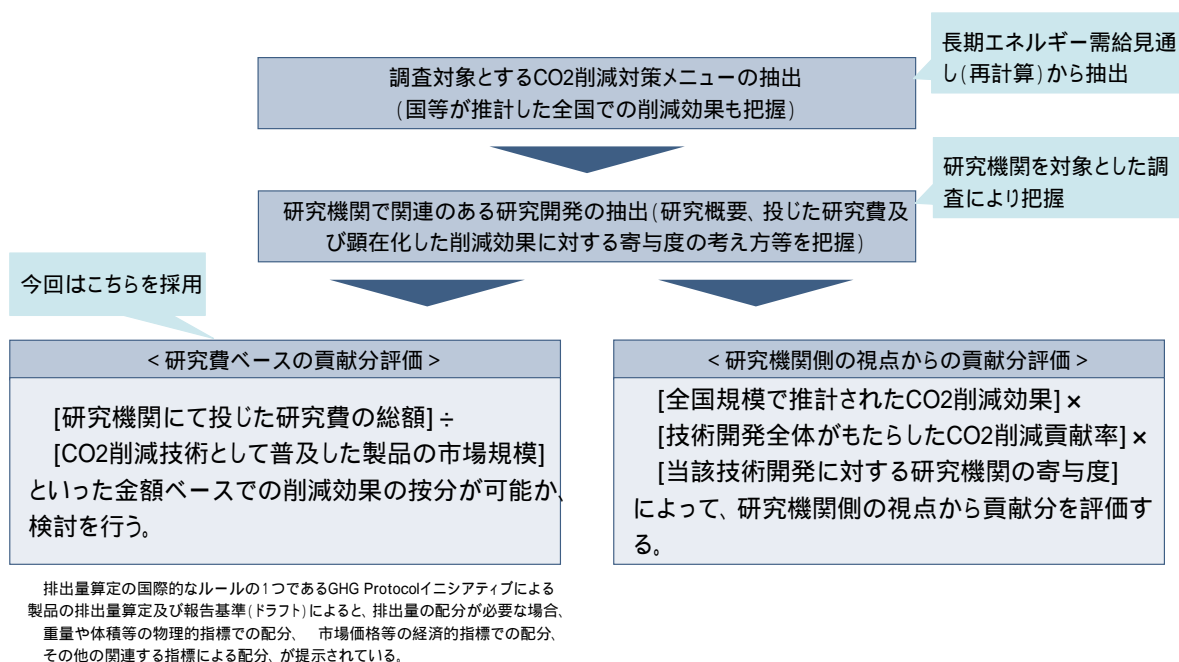


図 4.2-1 研究機関を対象とした CO2 削減効果の定量化の考え方

なお、研究機関側の主観的視点から貢献分を評価する場合には、金額ベースという客観的な指標の代わりとして、研究の質的な面を考慮した貢献率や寄与度を独自に設定することが考えられる。

### (2) 研究機関へのヒアリング

本調査では、長期エネルギー需給見通し（再計算）において削減効果の大きい対策メニューを踏まえ、産業技術総合研究所に対して太陽光発電とバイオマス利用という2つのテーマの研究開発に関するヒアリング調査を行った。

主なヒアリング項目とその結果概要は以下のとおり。

研究テーマと研究施設の立地について	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 太陽光発電の研究を行っているのはつくば（産総研つくばセンター）が主体であり、産総研の貢献 つくば市内での貢献と考えることが出来る。</li><li>・ バイオマスの研究を行っているのは広島（産総研中国センター）が主体であり、産総研の削減貢献分をつくば市内に帰属させるのは難しい可能性がある。</li></ul>
定量化の考え方について	<ul style="list-style-type: none"><li>・ CO2削減効果を、研究開発費と市場規模の比で按分した場合、少ない研究開発費で大量普及に繋がった研究が正当に評価されないことが懸念される。</li><li>・ バイオマスについては、まだ民間ベースの取組段階に移行していないため、基本的に国家予算が全てと考えて差し支えない。</li></ul>
データの把握について	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 過去の研究開発に関する予算額の把握は難しい。テーマ別に集約されているものではない。</li><li>・ 研究開発の寄与度の推計に関しては、研究者がデータを保有している可能性がある。</li></ul>
時間軸について	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 研究開発が実を結んで実用化に至るまでのタイムスパンが長い場合、評価対象期間を長く考える必要がある。</li><li>・ 将来を対象とする場合には、効果自体がまだ現れていないため、クレジット化には向かない（太陽光発電の方が評価対象として適している）。</li></ul>

### 4.2.3 CO2 削減効果の定量化の例示

以下では、ヒアリング結果を踏まえ、産業技術総合研究所で行ってきた太陽光発電に関する研究開発を取り上げて、定量化に向けて必要となるデータを整理した。

#### (1) これまでに顕在化した CO2 削減効果

太陽光発電に関する研究は、国家プロジェクトであるサンシャイン計画の1つとして長期間に亘って行われてきた。電力中央研究所報告「政府エネルギー技術開発プロジェクトの分析 - サンシャイン、ムーンライト、ニューサンシャイン計画に対する費用効果分析と事例分析 - 」(以下、電中研報告とする。)によると、太陽光発電の2002年度までの累積導入量は637,000kWとされており、これに年平均稼働時間とCO2削減原単位を乗じることでCO2削減効果が推計可能となる(電中研報告書では110万tCO<sub>2</sub>となっているが、推計に用いた原単位などが不明)。なお、この電中研報告は2002年度までの政府予算を対象としているため、導入量も2002年時点までとなっている。2009年度末時点の累積導入量は2,628,000kWとされている(再生可能エネルギー技術白書、NEDOより)。

ただし、これらのCO2削減効果全てが研究開発による効果と捉えることは難しく、何らかの寄与度を想定する必要がある。例えば、サンシャイン計画開始時点である1974年時点から、ニューサンシャイン計画終了時の2001年度までの太陽光発電の変換効率改善分を研究開発による寄与分とする考え方が取り得る。

この場合、下図に示すとおり、(b-a)%の効率改善分を研究開発による貢献分として評価対象とする。つまり、a%分の発電電力量に基づくCO2削減効果は、研究開発がなかったとしても実現できたという前提になる。ただし、そもそも研究開発が行われなければ、その後の普及拡大が図られなかった可能性もあり、その観点からは保守的な評価とも言える。

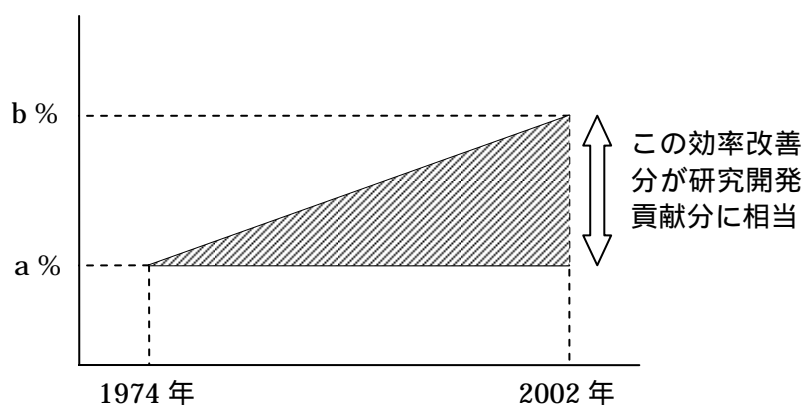


図 4.2-2 研究開発貢献分の考え方

なお、上記のとおり効率改善分を貢献分として評価する場合、毎年度の導入量に対するCO2削減効果の数値が必要となる。

## (2) 研究費ベースでの貢献分評価

電中研報告書によると、1974～2002年度の間に太陽光発電の研究開発・実証事業に投じられた予算総額（2002年換算）は、1,826億円とされている。ただし、この金額は国家プロジェクトとしての予算総額であり、今回評価を行うためには、このうち産総研の研究に用いられた予算額のみを抽出する必要がある。

ただし、産総研内部では2000年以前の予算情報は整理に時間がかかる可能性が指摘されており、今後データの整理が課題となる。

## (3) 太陽光発電の市場規模

基本的には、毎年度の新規導入量に対して、当時の平均的な設置コストを乗じた額を累積していくことで、これまでの太陽光発電の市場規模が算出可能となる。

毎年度の新規導入量は、NEDOの再生可能エネルギー技術白書から以下のとおり把握が可能である。

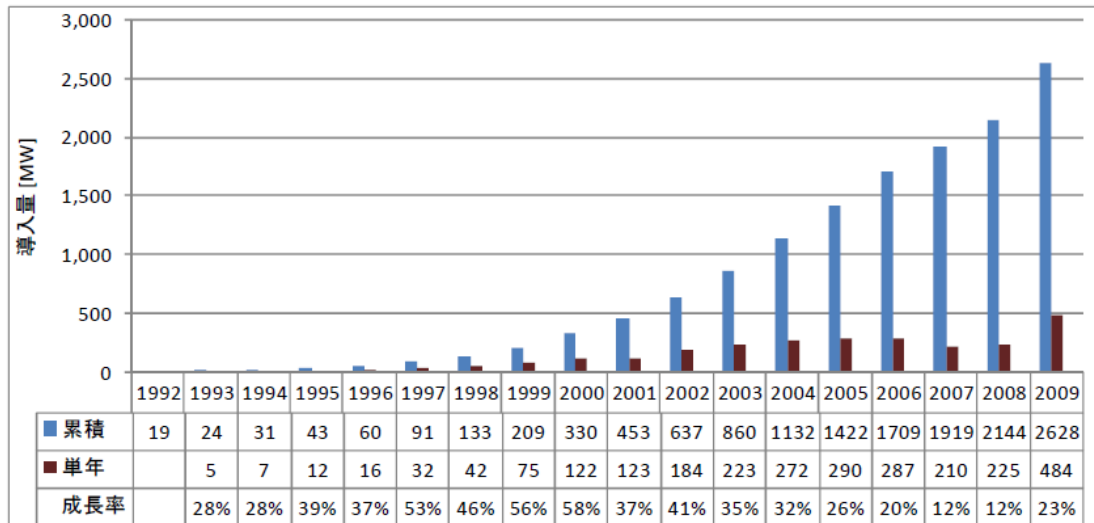


図 4.2-3 我が国における太陽光発電の導入推移（累積・単年）

出典：再生可能エネルギー技術白書（NEDO 技術開発機構）

現時点では、これに対応する毎年度の平均的な設置コストの把握がデータ上の課題となっている。

## (4) 産総研（つくば市内）の貢献量

貢献度の数式を簡易的に表すと、以下のとおりとなる。

$$\text{産総研貢献度[約3千tCO}_2\text{]} = \left\{ \begin{array}{l} \left[ \text{太陽光発電電力量[平均23百万kWh]} \times \text{CO}_2\text{削減原単位[0.34]} \right] \\ \times \left[ \text{変換効率を加味した寄与度[平均46\%]} \right] \\ \times \left[ \frac{\text{産総研内累積予算総額[55億円]}{\text{市場規模[5,742億円]}} \right] \end{array} \right\}$$

ただし、厳密には変換効率が毎年変化するため、より複雑な計算式となる。具体的には以下の数式になると考えられる。

産総研貢献度[約3千tCO<sub>2</sub>]=

$$\sum_{i=1974}^{2002} \left\{ \begin{array}{l} \left[ \frac{i \text{年度導入量[平均22千kW]} \times \text{年平均稼働時間[1,051h]} \times \text{CO2削減原単位[0.34]} \times (2003 - i)}{i \text{年度変換効率[平均16\%]} - 1973 \text{年度変換効率[10\%]}} \right] \\ \times \left[ \frac{\text{産総研内累積予算総額[55億円]}}{i \text{年度導入量[平均22千kW]} \times i \text{年度設置コスト[平均185万円/kW]}} \right] \end{array} \right\}$$

ここでは、いくつかの仮定を踏まえつつ、2002年度までの産総研の貢献度を推計した。なお、設置コストと産総研内累積予算額については、設定根拠に乏しいため、今後精度の高い情報収集が必要と考えられる。

導入量（数式中の*i*年度導入量）

NEDOの再生可能エネルギー技術白書データを採用。1992年以前については、1973年を累積導入量ゼロと仮定して、直線補間した。2002年度は18.4万kW、推計期間の単純平均は2.2万kW。

年平均稼働時間

エネルギー資料より年平均稼働率を12%と仮定し、稼働時間は1,051時間とした。

CO<sub>2</sub>削減原単位

比較対象である系統電力の排出係数を用いることが考えられる。ここでは簡便のため、電気事業連合会の第一約束期間目標値である0.34kgCO<sub>2</sub>/kWhを採用した。

変換効率（数式中の*i*年度変換効率）

米国 National Renewable Energy Laboratory (NREL) 資料より、1973年は10%、1992年は18%、2002年は20%として間を直線補完した。推計期間中の単純平均は16%。

設置コスト（数式中の*i*年度設置コスト）

1974年の設置コストは300万円/kW、2002年の設置コストは70万円/kWと仮定して、間を直線補完した。推計期間中の単純平均は185万円/kW。

産総研内累積予算総額

国全体の予算額1,826億円の3%と仮定した。

上記仮定をもとに産総研貢献度を試算すると、2002年度までの累積で、約3千tCO<sub>2</sub>という結果が得られた。2007年度につくば市内の産総研施設からの排出量は92.1千tCO<sub>2</sub>であり、貢献度は約4%に相当する。

なお、太陽光発電は2003年度以降も増加を続けており、直近年までの貢献度も推計可能

になると、貢献分は増加すると考えられる。また、海外輸出分を考慮することも、増加方向に働く要因の1つである。

#### 4.2.4 研究開発によるCO<sub>2</sub>削減効果把握に向けた課題と今後の方向性

##### (1) 課題の整理

以下では、昨年度につくば市における研究開発カーボンオフセットタスクフォースの検討時において議論された内容も含め、研究開発がもたらすCO<sub>2</sub>削減貢献分の定量化に向けた課題を整理する。

##### 研究開発と効果顕在化のタイムラグの問題

研究開発は通常ある程度の期間に亘って実施され、実証事業等を経て実用化に至り、世の中に普及していくことでCO<sub>2</sub>削減効果が顕在化する。

先に例示した太陽光発電の場合、1974年からの長期に亘る研究開発によって、ようやく市場への導入拡大が進んでいると言える。

このように、現時点で削減効果が得られている技術の場合、その研究開発は数十年という単位で遡って行われてきており、現時点で研究開発が行われている場合、その効果が得られるのは数十年先となる場合も考えられる。

例えばつくば市内における現在の温室効果ガス排出量と関連する研究機関の活動は現在の研究開発であるが、当該研究開発の成果が将来顕在化するかどうかは不確実性が非常に高く、検証には長期的なスパンが必要となる。

##### 研究開発による寄与度評価の問題

定量化の考え方等で既に示してきた課題として、既に顕在化しているCO<sub>2</sub>削減効果に対して、研究開発が貢献した分を評価する手法の確立が挙げられる。

例示した太陽光発電では、変換効率の改善分という寄与度と、研究費と市場規模という按分比を用いて、CO<sub>2</sub>削減効果の総量から、研究開発による貢献分を抽出することを試みた。ただし、この手法であっても、変換効率の改善分を全て研究開発によるものとして計上する時点で、過大評価とみなされる可能性もある。

この点については、例えば電中研報告書によると、米国では政府予算による貢献は5年間しか評価対象に加えない5年ルールがあるとされており、期間を限定することで保守的に見積もることも一案である。

##### 研究機関の排出量に占める研究開発分の特定の問題

研究開発カーボンオフセットの趣旨としては、地球温暖化対策に貢献する研究開発に伴う排出量は、長期的には地球温暖化対策に資する活動であるため、当該排出量の削減を目指すのではなく、オフセット化を目指すことにある。

ただし、当然に、研究開発機関からの排出量であっても、削減努力を行い、どうしても排出される量の埋め合わせでなければならない。特に、研究開発以外の事務事業活動から

の排出については、筑波研究学園都市に所在する研究機関としては、他のモデルとなる削減努力が求められるべきと考えられる。この考え方のもとに検討を進めるためには、研究機関からの排出量をオフセット分と自ら削減していく分とに分けて考える必要がある。つまり、研究開発活動分と事務事業活動分とを分割して把握する必要がある。

#### 地域間の調整の問題

研究開発による CO2 削減効果をつくば市内の排出量の調整（オフセット）に用いたり、クレジット化する場合には、他の自治体で排出量に反映されている（又は将来反映される）排出削減効果を、つくば市内に帰属させることになる。その場合、地域間で排出量の整合性を確保するためには、他の自治体の排出量に対してつくば市の調整分を上乗せさせる必要がある。

ただし、つくば市内の研究開発による CO2 削減効果がどの地域で生じているかを特定することは難しいため、この場合、国全体へ再配分するなどの仕組みが求められる。従って、市域の中で完結させる仕組みとするか、地域間での調整が可能な仕組みとするかが課題となる。さらに、後者にあっては、国の仕組みとして確立されることが必要になると考えられる。

#### CO2 削減と繋がり薄い研究開発の問題

本調査では、分かりやすい事例として産総研における太陽光発電に関する研究開発を取り上げた。つくば市には、他にも規模の大きな研究機関が多数立地しており、その中には必ずしも研究内容が CO2 削減と直結しない組織も多く存在していると考えられる。

このような研究機関に対しても、今回同様のアプローチによる試算が可能か、検討を行う必要がある。

### (2) 今後の方向性

つくば市では現在、2013 年までの 5 年間で計画期間として地球温暖化対策を推進している。研究開発カーボンオフセットについても、2013 年までに検討を進めておくべき推進方策に位置付けられている。

以下では、先に示した課題を踏まえ、つくば市環境都市推進委員会研究開発カーボンオフセットタスクフォースを中心に進める今後 3 年間（2013 年まで）の取組の方向性を例示する。

2011 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (1)で示した課題の共有</li> <li>・ 定量化の考え方の再整理・一般化</li> <li>・ (主に温暖化対策に直結した研究を行っている)研究機関を対象としたヒアリング及びモデルケース試算追加調査</li> <li>・ 研究開発起源排出量の切り分けに関する考え方の整理</li> <li>・ 国や他の自治体における類似検討調査</li> </ul>
---------	---

2012 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2011 年度で対象外とした研究機関に関する評価手法の検討とヒアリング調査</li> <li>・ 次期行動計画期間（2014～2018 年）におけるアクションプランの検討</li> <li>・ 国や他の自治体におけるオフセット関連制度とのリンクの検討</li> </ul>
2013 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究開発カーボンオフセット制度検討の第一期とりまとめ（国に対する研究開発予算データベース化なども提言）</li> <li>・ 次期行動計画期間におけるアクションプラン策定</li> </ul>



### 4.3 観光都市におけるカーボンオフセット調査

京都市独自調査として、京都市を対象として、観光都市におけるカーボンオフセット調査を行った。具体的な調査項目は以下の通りである。

- ▶ 京都市における観光関連のCO2排出量の概算
  - ・ 観光バス、旅館など観光関連の設備・施設からのCO2排出量を概算する。
- ▶ 京都市内の森林・バイオマス事業におけるCO2吸収量・削減量の概算
  - ・ 京都市内の森林におけるCO2吸収量、バイオマス事業によるCO2削減量を概算する。
  - ・ 上記のCO2排出量と比較検討する。
- ▶ 観光関連のカーボンオフセット事例の調査
  - ・ カーボンオフセットツアーなど、観光関連の一般的な事例について調査する。
- ▶ 京都市における観光関連のカーボンオフセット方策の検討
  - ・ 上記の調査結果より、京都市における観光関連のカーボンオフセット方策のあり方について検討する。ローカルクレジット制度創設との連携についても検討する。

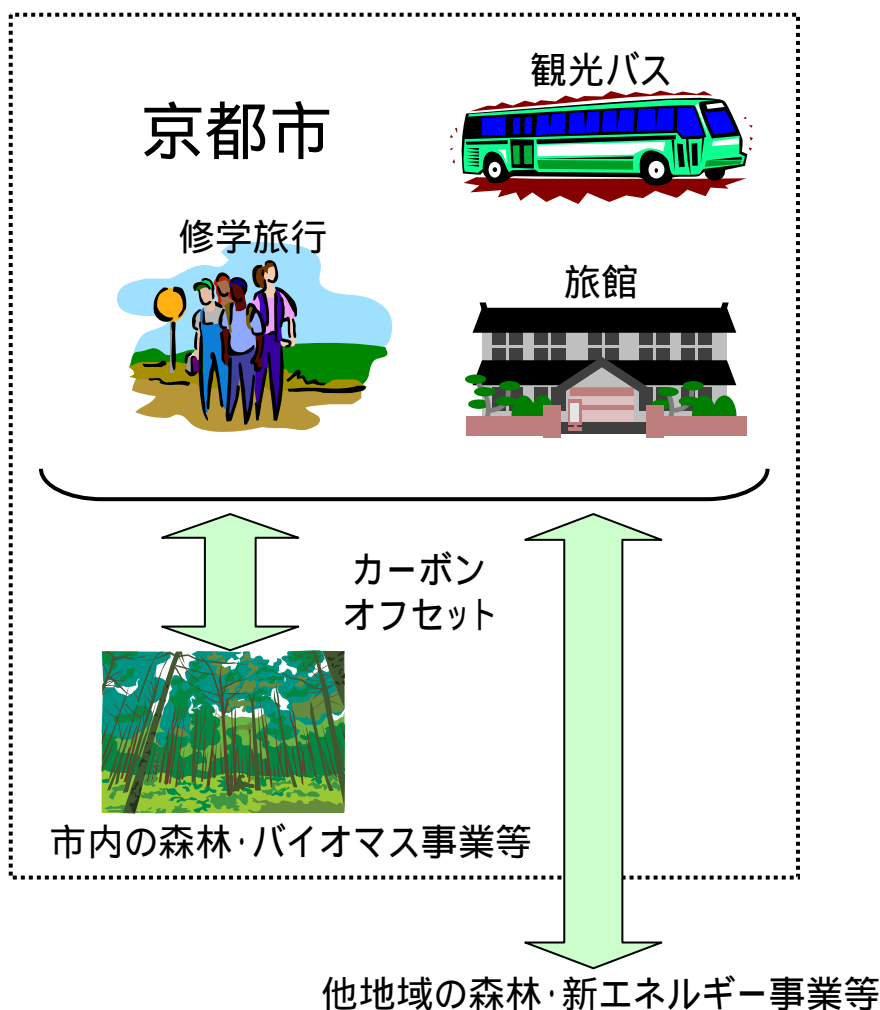


図 4.3-1 京都市における観光関連オフセットのイメージ

#### 4.3.1 京都市の観光関連 CO2 排出量・森林等 CO2 吸収削減量の調査

##### (1) 観光関連 CO2 排出量

京都市を訪れた観光客による宿泊施設からの排出量は 8.7 万 t / 年、自動車利用からの排出量は 11.5 万 t / 年である。大規模なホテル、バス会社は 1 社当たり数千 t / 年の CO2 を排出している。

これらを克服するための一方策として、市内外における森林吸収や排出削減によるオフセットの適用可能性を検討する必要がある。

#### 4 観光客が訪れることによる「マイナス面」の克服が課題

- 交通渋滞（松尾橋＜糀原堤四条交差点＞～嵐山＜清滝道三条交差点＞まで通常4分が最大124分 平成20年11月23日調査）
- ごみ量（平成19年度に宿泊施設から排出されたごみ量は8,755 t / 年で、市全体のごみ量の1.4%に相当、処理費用1億7千万円）
- 温室効果ガス（平成20年の宿泊客によって排出されたCO<sub>2</sub>は8.7万t / 年で市全体の排出量の1.2%に相当。また、平成20年の観光客による自動車利用から排出されたCO<sub>2</sub>は11.5 t / 年で市全体の排出量の1.5%に相当）

出典：未来・京都観光振興計画 2010<sup>+</sup><sup>5</sup>

図 4.3-2 京都市における観光客来訪がもたらす課題

##### (2) 森林吸収量

その一方で、市内の森林吸収量の合計値は 99,374 t / 年に達している。これは、京都市を訪れた宿泊客からの排出量、あるいは観光客による自動車利用からの排出量にほぼ相当する。

森林吸収クレジットの観点からは、間伐等の森林管理を実施し森林の二酸化炭素の吸収量を増加させる取組みであることが必要であり、その観点から京都市の森林管理を評価する必要がある。

## ■森林吸収量

○対象面積：育成林 16,000ha，天然生林 13,100ha

○単位面積当たりの吸収量：育成林 4.95 トン/ha，天然生林 1.54 トン/ha

(京都議定書目標達成計画，平成 20 年 3 月全部改定)

○吸収量計算結果：育成林 16,000ha×4.95 トン/ha=79,200 トン

天然生林 13,100ha×1.54 トン/ha=20,174 トン

合計 79,200 トン+20,174 トン=99,374 トン

出典：平成 21 年度版京都市の地球温暖化対策（資料編）

図 4.3-3 京都市における森林吸収量

### (3) 森林整備による吸収量

森林所有者等が行う植林から保育（下刈り，枝打ち，間伐等）に至る一貫した森林施業に対し、その実施に必要な経費の一部補助を行っている。2010（平成 22）年において適正な整備・保全が必要な育成林（人工林）の面積は 1.9 万ヘクタールである。

適正な整備・保全が必要な育成林の維持のため、平成 20 年度は、植林 49 ヘクタール、保育 594 ヘクタールの森林整備を実施し、年度末現在で 1.6 万ヘクタールの健全な育成林が維持され、二酸化炭素の森林吸収量は 7.9 万トンである。

さらに、吸収源の対象となる天然生林が現状 1.31 万ヘクタールに達しており、これによる森林吸収量は 2.0 万トンとなり、育成林分と合わせると 9.9 万トンとなる。

表 4.3-1 京都市における森林整備の状況

	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度
植林面積（ha）	53	92	59	72	49
保育（下刈り，枝打ち，間伐等） 面積（ha）	874	941	764	646	594

出典：京都市の地球温暖化対策 平成 21 年度版）

### (4) バイオマス事業における CO2 削減量

京都市では、地球温暖化防止京都会議（COP3）の開催に先立ち、平成 9 年 1 1 月から、廃食用油から生成したバイオディーゼル燃料を、ごみ収集車約 220 台に利用するとともに、平成 12 年 4 月からは、一部の市バス約 80 台の燃料(20%混合)としての使用を開始した。

現在、年間約 150 万リットルのバイオディーゼル燃料を使用することにより、同量の軽油の使用により発生する年間約 4 千トンの二酸化炭素の排出を削減した。

## バイオディーゼル燃料化事業



【回収風景】



【給油所】

廃食用油より精製したバイオディーゼル燃料を  
ごみ収集車や一部市バスに用いることで年間  
4,000tの二酸化炭素が削減されます。

出典：バイオマスに関する取り組み（京都市 Web サイト）

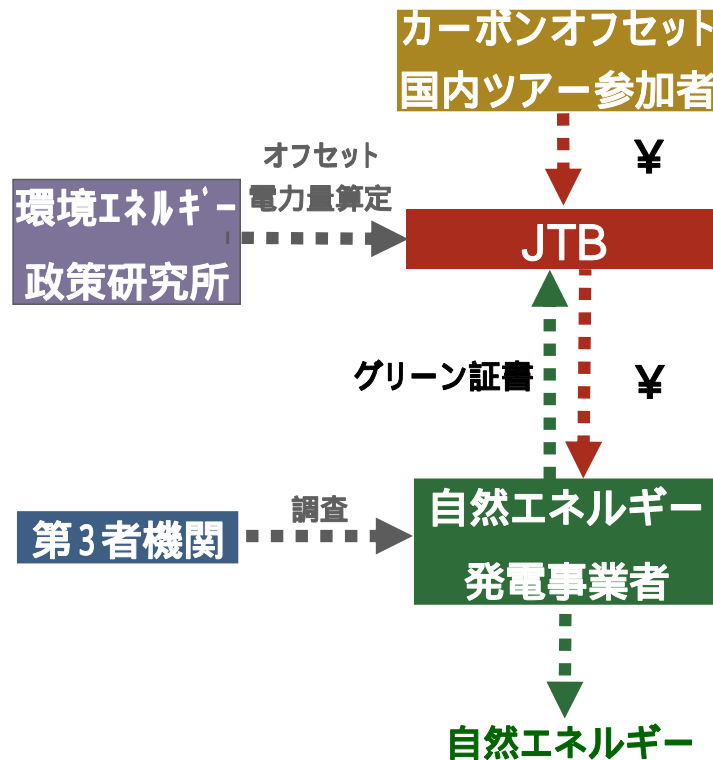
図 4.3-4 京都市におけるバイオディーゼル燃料化事業

### 4.3.2 観光関連カーボンオフセット事例の調査

#### (1) JTB のカーボン・オフセットツアー

2006年にJTB 関東は、ソニー・ミュージックコミュニケーションズ、環境エネルギー政策研究所と『CO2ゼロ旅行』の開発プロジェクトチームを立ち上げた。9ヶ月の研究開発期間を経て、2007年4月に販売開始した。初年度の利用実績は約15,000名である。現在は、全国のJTBで販売され、関連商品を含めると参加者は約18万人に達する。第6回環境経営大賞を受賞した。（主催：日本環境経営大賞表彰委員会・三重県）

国内



出典：JTB ウェブページ（ニュースリリース）、三重県ホームページ

海外

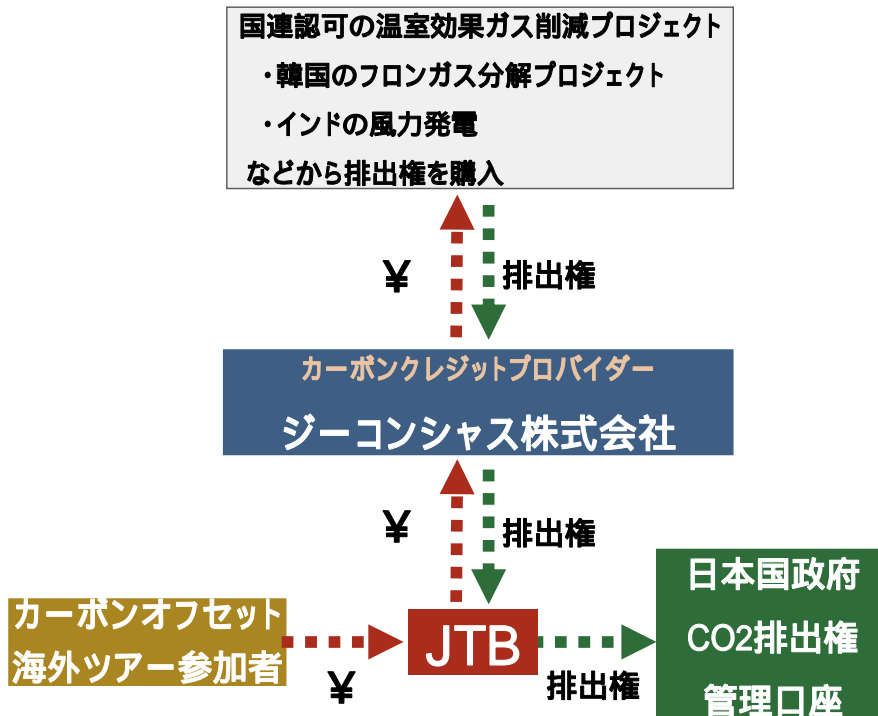
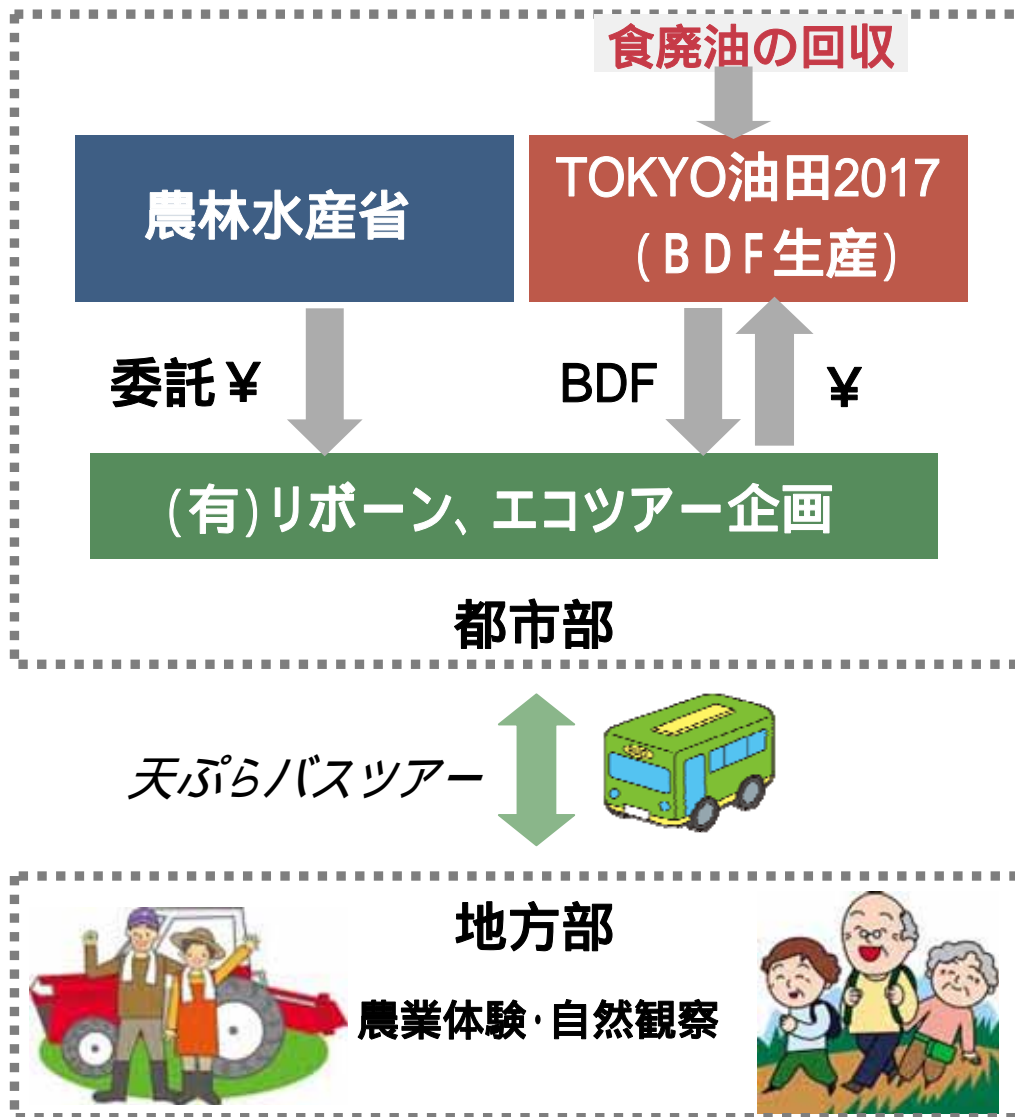


図 4.3-5 JTB のカーボンオフセットツアーの概要

## (2) 北海道で広がるカーボン・オフセット型ツアー

北海道において、シーニックバイウェイ北海道がカーボンオフセットツアーを企画している。

観光客は、移動中にバスから排出される CO2 を相殺するため、北海道各地で植樹を実施する。その効果として、北海道で道路を軸とした美しい景観と魅力ある観光空間づくりに貢献できることが挙げられ、さらには北海道の CO2 排出量削減に貢献すること可能である。



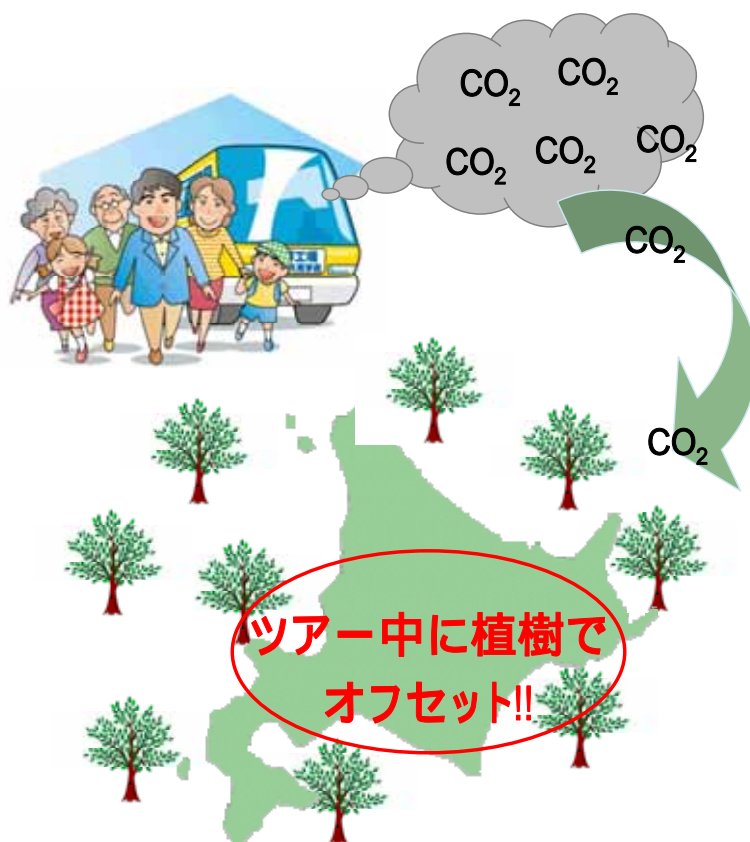
出典：有限会社リポーンウェブサイト

図 4.3-6 『天ぷらバス』で行く都市農村交流グリーンツアーの概要

## (3) 『天ぷらバス』で行く都市農村交流グリーンツアー

有限会社リポーンは、家庭や飲食店の廃食油を回収し生産したバイオディーゼル燃料 (BDF) 100%で走る観光バス、通称『天ぷらバス』を利用した都市農村交流グリーンツアーを実施した。平成 21 年度農林水産省補助事業である。その効果として、移動中に排出さ

れる CO2 を大幅に削減することが可能となった。



出典：シーニックバイウエー北海道ウェブサイト、Japan for Sustainability ウェブサイト

図 4.3-7 北海道におけるカーボンオフセットツアーの概要

#### 4.3.3 京都市における観光関連カーボンオフセット方策の検討

京都市における観光関連カーボンオフセット方策として、以下の 5 項目について検討を行った。観光施設へのクリーンエネルギー率先導入のような行政主導のものを先頭に、旅行会社との連携のような民間主導のものへの順番に並べている。

表 4.3-2 京都市における観光関連カーボンオフセット方策の項目

(1) 観光施設へのクリーンエネルギー率先導入	行政主導
(2) 環境配慮型観光施設への認証プログラム	↓
(3) 旅行会社が推進する環境関連取り組みとの連携	
(4) ローカルクレジットの適用先としての観光	
(5) 観光客・修学旅行生のエコ活動のクレジット化	

### (1) 観光施設へのクリーンエネルギー率先導入

京都市における観光関連事業での低炭素化を推進する第一弾として、行政が主導して、駅舎、バス、観光施設、あるいはイベント等へクリーンエネルギーを率先導入していくことが効果的であると考えられる。

参考にするべき海外事例として、3.1.1 節にて紹介したオーストラリア・アデレード市における「太陽光バス利用等によるカーボンニュートラル」が挙げられる。

同市は、豪州「ソーラーシティープログラム」指定都市の一つである。政府と市による資金提供により、世界初の 100%太陽光利用の電気バス『The Tindo Bus』を開通した。その他、アデレード空港、美術館等にソーラーシステムを導入している。

投資額は 550,000 豪ドルである。太陽光導入による初年度の効果は、6,000t CO<sub>2</sub> に相当し、「カーボンニュートラル行動計画 2008-2012」の目標達成に貢献している。

イベントへのクリーンエネルギー導入の海外事例としては、同じく 3.1.1 節にて紹介したフランスのシャロン・ゾン・シャンパーニュ市における「カーボンニュートラルな見本市」が挙げられる。

歴史と芸術の街、シャロン・ゾン・シャンパーニュにて世界初のカーボンニュートラルな見本市を開催した。市長、フランス電力、地方公共団体、サステナブル開発省が協定書に調印した。イベント開催に伴う CO<sub>2</sub> で削減困難なものについては、クレジット購入によりオフセットし、カーボンニュートラルを目指したものである。

### (2) 環境配慮型観光施設への認証プログラム

前項の率先導入に続き、京都市による更に一步踏み込んだ取り組みとして、環境配慮型観光施設への認証プログラムが考えられる。ホテル、レストラン、観光バスなど観光事業における環境面での取り組みを審査し、基準をクリアした場合に、市独自の認定書を付与する仕組みである。

参考にするべき海外事例として、3.1.1 節にて紹介したスペイン・カルヴィア市における取り組みが挙げられる。

同市は、経済活動の 95%が観光産業に依存している。既存のホテルに対してエネルギー監査を行い、よりエネルギー効率の高いホテルにするための改修点を指摘している。更に太陽エネルギーの利用を促すといった活動を実施している。その効果として、観光産業から排出される大量な廃棄物の削減、CO<sub>2</sub> 排出量の削減等、市の環境保全に貢献している。

「認証プログラム」の事例としては、米国ウィスコンシン州による環境配慮型観光産業の促進政策が挙げられる。

同州は、環境配慮型観光産業を促進するため、認証プログラム『Travel Green Wisconsin』を設立。ホテル、レストラン、ゴルフコースなど観光事業の現状を審査し、基準をクリア



ーした場合は州独自の認定書を付与している。交通・運輸セクターの審査にはカーボンオフセットの項目がある。

州が作成した環境要件のチェックリストに記入し、合計 30 点以上の場合には認証される。カテゴリーは以下に示す A～I の 9 つ。A. コミュニケーション・教育、B. 廃棄物削減・再利用・リサイクル、C. 省エネ・エネルギー管理、D. 水の保全・排水管理、E. 空気質、F. 野生生物と景観の保全・管理、G. 交通・運輸、H. 購買活動、I. 自治体への便益。税控除のインセンティブはない。

2010 年現在、ウェブ情報によると約 270 企業が認定されている。効果として、観光産業から排出される大量な廃棄物と CO2 排出の削減、及び観光産業の PR に貢献している。

### **(3) 旅行会社が推進する環境関連取り組みとの連携**

旅行会社が推進している環境関連の取り組みと連携して、京都市の観光関連カーボンオフセットを推進し、環境にやさしい観光都市 = 京都市を PR する方策が有力である。

前述の JTB のカーボンオフセットツアーは、国内の自然エネルギー施設維持拡大と GHG 排出削減に貢献した。同種の旅行パックを国内で普及させた点でも高く評価できる。

このカーボンオフセットツアー『CO2 ゼロ旅行』に加え、JTB は電気自動車(EV)で観光ができる日本を目指し、その可能性のある観光地の拡大、観光地の活性化、国内の GHG 削減に貢献するプロジェクトも実施している。

10.8/20~9/24 個人旅行 Your Global Lifestyle Partner **JTB**

## 『京都 E C O 観光』 モニターツアー2日間

「グランドプリンスホテル京都」に泊まり  
次世代自動車タクシーで巡る京都観光  
(電気自動車・プラグインハイブリッドカー)

**京都議定書  
誕生の地  
京都の町から  
CO2を削減!**

■旅行代金  
おひとり/トリプル(3名1室朝食付)の場合

### 13,800円 ~18,500円(税込)

2日目の観光は、自由にプランを立てられます。

「京都EV・PHV物語」(主催:京都市)  
このプランでも、京都の27の寺社で優待が受けられます。  
(詳細は、裏面をご確認ください。)

モニターツアー参加者は、次世代自動車タクシーについてのアンケート(A4、1枚程度)にお答えいただき、タクシー降車時に運転手にお渡し下さい。

**モニターツアー参加者には、GREENSHOES CARD  
(カーボンオフセットカード) CO<sub>2</sub> -6kg進呈**  
(クオカード500円分付)

●旅行代金 京都発着1泊2日 最少催行人員 2名

**旧嵯峨御所大覚寺門跡 (5時間)**  
8/20 宵弘法(万灯会)  
9/22~24 観月の夕べ(お月見)

EV(電気自動車)  
三菱 i-MiEV

PHV(プラグインハイブリッドカー)  
トヨタプリウス

都タクシー株式会社 定員4名 優良自動車株式会社 定員5名



グランドプリンスホテル京都(イメージ)

旅行代金に含まれるもの:  
1泊朝食(税・サービス料込)/EV・PHV観光タクシー代(5時間)  
旧嵯峨御所大覚寺門跡: 8/20 出発のみ 取灯料(ホテル・大覚寺間のタクシー送迎代)/9/22~24 出発のみ 参拝料・舟着券(ホテル・大覚寺間のタクシー送迎代)

●添乗員の同行しない個人型旅行プランです。

出典: JTB ウェブサイト

図 4.3-8 JTB の電気自動車利用ツアーの概要

なお、オフセット料金は、いずれの旅行プラン、旅行パックにも付けることが可能とのことである。オフセットツアーにおけるオフセット費用については、旅行会社から顧客へ、料金メニューを幅を持たせて提示し、顧客に選んでいただく。

顧客(観光客)がオフセットツアーに対して支払ってもいいと考えるのは、通常は 500 ~ 1,000 円程度。500 円程度の場合が多い。

2007 年にサービスを開始し、2008 年頃がピークであった。このような環境関連商品は、流行の波があるというのが旅行会社としての実感だが、今後は日本においても欧米先進国のように環境・地域貢献への意識は高まっていくとみており、取組みを強化していく、とのことである。

#### (4) ローカルクレジットの適用先としての観光

J-VERのような国のクレジット制度よりも、審査が簡易であり、低コストで運用することが可能で、しかも独自色を出しやすいローカルクレジットを創設し、その一環としてイベントや観光等のオフセットに適用することが考えられる。

本調査では3.1.1 2.3.2 節にて、森林や太陽光発電を対象としたローカルクレジット制度について調査した。地域の環境関連活動への収益源の確保、個々の市民や事業者におけるCO2削減量の見える化等に貢献している。

京都市のローカルクレジット制度は、国際的な観光都市である京都市ならではの独自の取り組みとしても期待される。つまり、京都市のローカルクレジット制度を観光に適用することにより、「京都らしさ」を打ち出し、他のローカルクレジット制度との差別化を図ることが可能となる。

通常のカーボンオフセットツアーでは、オフセットの負担先がいずれの地域の自然エネルギーなのか、今一つ見えにくいところが課題である。この点、京都市のローカルクレジット制度を活用すれば、京都市へ旅行し、オフセットも京都市にて負担するという分かりやすさがPRポイントとなる。

さらに、削減事業においても観光を積極的に打ち出すことが京都らしさを高めると考えられる。例えば後述するように、修学旅行生がオフセットを負担する代わりに、京都市での修学旅行中に学校単位でエコな活動をするメニューを提案し、それをオフセット分として計上することにより、環境教育にもつながることとなる。

このような観光を適用先とした京都らしい制度を創設することにより、京都市内外の事業者・市民へアピールすることが可能となり、旅行会社にとってもカーボンオフセットツアーの魅力的なメニューになると期待される。

その一方で、ローカルクレジット制度の創設には、いくつかの課題が残されているのも事実である。登録・モニタリングの具体的な方法論、制度運用における定常的な組織・機関の設置、京都市のブランドを活用した全国展開のための戦略づくりなどが検討課題となる。

さらに、観光客・修学旅行生が多数訪れる京都市の場合、オフセットに必要となるまとまった量のクレジットを確保することが求められる。クレジットへのニーズを想定し、それに応えていくために適用先となる削減事業を拡大していく必要がある。

#### (5) 観光客・修学旅行生のエコ活動のクレジット化

前述のカーボンオフセットツアーは、観光客にオフセット費用を負担してもらう方策である。ここではさらに、観光客・修学旅行生のエコ活動のクレジット化を検討した。具体的なイメージは以下の通りである。

- ▶ 観光客の日常におけるエコ活動をクレジット化し、それをオフセット費用に充てる、あるいは京都の名産品と交換する。

- ▶ 修学旅行の場合、学校行事などでエコ活動をしていると思われるので、それをクレジット化し、京都を訪問した際に京都名産品をプレゼントする。学校でのエコ教育推進と修学旅行との関連付けモデル。
- ▶ 修学旅行生のエコ活動の定量化の一助として、京都市で実施している環境家計簿を使うことも可能。京都市においてローカルクレジット制度を創設するならば、それも有効活用。

このように、観光客エコ活動のクレジット化のコンセプトが考えられる。観光客へオフセット費用を負担してもらっただけではなく、日常のエコ活動をクレジット化するというアイデアは画期的である。

その一方で、日常のエコ活動をどのようにクレジット化するか、定量化するかが課題である。観光客は全国に分布しているため、国全体のクレジット制度を適用する必要があるが、現存の制度では適用先は無い。

そのため、まずは第1ステップとして、前述の旅行会社が推進するEV構想など、実現性の高いものから着手しつつ、将来的な可能性として観光客のエコ活動のクレジット化について検討することが考えられる。構想の目的は、京都市におけるカーボンオフセット推進と、EV普及への貢献である。

- ▶ 京都市における公共駐車場の料金を値上げし、オフセットへ充てる。
- ▶ 駐車場に電気自動車(EV)向け充電機を設置し、EVは無料で充電できるようにする。  
(注：現在は電気事業法の関連で、EV向け有料充電サービスは認められていない。)
- ▶ 仮に、京都市の観光名所で1日当たり300台の駐車があるならば、年間で約10万台の駐車に相当。駐車料金を1台当たり100円値上げすれば、その駐車場で年間1千万円の費用が捻出される。例えば1年目は急速充電機(概ね1千万円相当)の購入代金に充てて、2年目以降はオフセットへ振り向けるという方策が考えられる。

修学旅行生を対象とした方策も考えられる。

- ▶ 最近の修学旅行では、旅行先における自由行動日において、タクシーを活用する事例が増えている。
- ▶ 自由行動における班別活動を先生がすべて監視することは困難で、言わばタクシー運転手が監視役も担当するイメージ。
- ▶ この修学旅行タクシーに、電気自動車(EV)を活用する。学校の先生や生徒・児童に対する環境教育に貢献する。

## 緑の分権共同研究会 規約について

### (名 称)

第1条 本会は、緑の分権共同研究会（以下「研究会」という。）と称する。

### (目 的)

第2条 研究会は、地域主権型及び低炭素型の都市・地域づくりに向けて、地域資源であるクリーンエネルギーを最大限活用するための共同研究を行い、緑の分権改革を推進することを目的とする。

### (業 務)

第3条 研究会は、前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる研究を行う。

- (1) クリーンエネルギーを活用した地方と都市部の連携手法
- (2) クリーンエネルギービジネスモデル導入施策
- (3) その他本会の目的を達成するために必要な業務

### (組 織)

第4条 研究会は、次の団体をもって組織する。

- (1) 奈良県
- (2) 京都市
- (3) 堺市
- (4) つくば市
- (5) 下川町

2 研究会の趣旨に賛同する参画希望の団体については、研究会を組織するすべての団体の承認をもってオブザーバーとすることができる。

### (役 員)

第5条 研究会に、代表1名、副代表1名、監事1名を置く。

- 2 代表は、研究会を総理する。
- 3 副代表は、代表を補佐し、代表に事故あるときは、その職務を代理する。
- 4 監事は、研究会の会計を監査する。

### (総 会)

第6条 総会は、必要に応じて代表が招集する。

- 2 総会は、研究会の運営方法、検討事項等について意思決定を行う。
- 3 代表は、総会の議事を総理する。

(事務局)

第7条 研究会の事務局は、北海道下川町に置く。

2 事務局長は、代表が指名する。

3 事務局長は、研究会の庶務を総理し、処理する。

(雑則)

第8条 この規約に定めるもののほか、研究会の運営に関して必要な事項は、代表が定める。

附則

この規約は、平成22年5月24日より施行する。

附則

この規約は、平成22年11月24日より施行する。

カーボンオフセットの構築に向けた

「緑の分権共同研究」調査業務 報告書

平成 23 年 1 月

発行者 緑の分権共同研究会

受託者 株式会社 三菱総合研究所