

**電力小口排出権取引と企業会計のビジネスモデル：  
制度の検討と概念実証システムの構築****Business Model for Small-Scale Emissions Trading and Business Accountancy;  
Institutional Analysis and Development of Conceptual System**山内康英 (Yasuhide YAMANOCHI) <sup>1</sup> 石島辰太郎 (Shintaro ISHIJIMA) <sup>2</sup>  
林 俊明 (Toshiaki HAYASHI) <sup>3</sup> 中川 譲 (Yuzuru NAKAGAWA) <sup>4</sup><sup>1</sup>産業技術大学院大学客員教授 <sup>2</sup>産業技術大学院大学学長  
<sup>3</sup>株式会社 Verifirm 大代表 <sup>4</sup>日本映画大学准教授

## [Abstract]

Authors developed a conceptual system for small-scale emissions trading by using ID registration and conducted a half-year trial. New frameworks for business accountancy are indispensable to promote popular usages of the on-line emissions trading. This paper addresses recent legal changes in Japan and proposes an on-line business model combining CO<sub>2</sub> gas registration and private-firm accountancy. Japanese inland emission trading system (ETS) is modeled after the mechanism of Kyoto Protocol's CDM using the baseline-credit method. Japanese government announced structural reforms in the electricity market, enforcing the separation among power generations, distributions, and feedings. New business entities, whose services include demand control and local load leveling are expected to enter electricity trading market and also to grow as candidates in the emission trading market if appropriate institutional settings will be successfully designed and implemented. For this purpose, i) on-line ID, monitoring, and certification system, and ii) new property right for emission gas are required. Monetization, i.e., giving a property right to the emission gas also made private company possible to include emission trading in their company accountancy systems. New system for emission credit in Japanese inland market was established in March 2013, which combines J-VER (Ministry of the Environment) and Inland Credit System (Ministry of Economy, Trade and Industry). The business model this paper proposes is applicable for new inland credit system especially for those businesses which aggregate on-line electricity data from HEMS (Home Energy Management System) and BEMS (Building Energy Management System) activities.

## [キーワード]

オンライン排出権取引、排出量 ID、企業会計、ベースライン＝クレジット方式、BEMS

**1. 排出権取引と新しい国内クレジット制度****1-1 本論文の目的**

本論文の執筆者のグループは、オンラインの ID 付与を用いた電力の小口排出権取引の概念実証システムを構築して、6ヶ月間の試験運用を行った。日本の排出権取引の新しい国内クレジット制度は、京都プロトコルの小規模 CDM (Clean Development Mechanism) の仕組みにならったもので、対策を実施しなかった場合の想定排出量を毎年の削減基準とするベースライン＝クレジット方式を用いており、電力の小口排出権取引でも利用可能になっている。前田 (2009) によれば、排出権とは取引可能排出許可証 (Tradable Emission Permit) を意味する。前田は理論的、政策的経緯から、Emission Trading を排出権取引もしくは排出枠取引と解釈し、その本質を環境規制に関する制度設計だとしている<sup>1</sup>。わが国では 3・11 以降、省電力と電力需要期のピークオフが社会的な要請になっている。省電力や電力量マネジメントの取り組みを喚起するためには、消費電力量に ID を付与して、省電力の活動を排出権市場で取引可能な許可証＝財にする制度設計が有効である。

本論文では、実証システムの運用結果にもとづいて、個別事業所の CO<sub>2</sub> に対する ID の付与と、ビジネス利用に関するシステムの概念を説明する。排出権に ID を付与してビジネス利用するモデル提案として、国立情報学研究所の佐藤（2010）の先行研究がある<sup>2</sup>。佐藤の研究は、移転可能な排出権を持つ製造業や物流業の企業が、排出権の重量を RFID（Radio Frequency Identifier）に紐付けして、この RFID を製品に添付して流通させるものである。購買者はこの RFID を製造元の企業に返送し、製造元の企業は、データベースに事前に登録した排出権口座を購買者に移転する。佐藤の排出権 ID 研究は、消費者がカーボン・オフセットなどの排出権付き商品を購入する場合に、排出権の移転を確実にすることを目的にしている。これに対して本論文の排出権 ID は、電力需要家の節電努力を小口排出権として集約し、国内排出権市場に供給するビジネスモデルになっている。

排出権取引の普及では、企業会計上の扱いが決定的に重要になる<sup>3</sup>。現状で排出権は、一種の無体物として、企業会計上の価値をもっていない。このため現在、企業は、オンバランス上の企業仕訳に、排出権を用いることができない。オンラインの ID 付与などによって、排出権が著作権に類似した無体財産権を獲得した段階で、つぎに排出権を企業会計のなかに、どのように位置づけるのが課題となる。本論文では、現在の制度上の検討をふまえて、企業会計との連携について記述する。

経済産業省、環境省、農林水産省が所轄する国内クレジット制度（国内排出削減量認証制度）の国内クレジット認証委員会では、国内クレジット制度の「排出削減方法論」として、BEMS（Building Energy Management System）や HEMS（Home Energy Management System）のような電力の需要管理システムの利用を検討している。また排出権削減の「方法論」を、一括で提出して、新規参加の会員組織の排出削減活動を順次追加する、「プログラム型排出削減事業」も排出削減方法論として採用されている。排出削減方法論としてのエネルギー・マネジメント・システムと、プログラム型排出削減事業を組み合わせれば、BEMS アグリゲータのような電力デマンド管理をおこなう事業者も、排出権の供給者として排出権取引に参入可能になる。本論文はこのビジネスモデルを提案するものである。

## 1-2 国内小口排出権取引の市場化の意義と企業会計

2012年7月に、政府は電力システム改革の基本方針として、発送電分離と電力サービスの自由化を決定した<sup>4</sup>。電力市場の構造改革として、発電と送・配電の分離を実施する場合、送・配電を担当する事業会社で、電力量のデマンド管理を行うことから、スマートメータやデマンドモニタによる電力量の可視化や、記録管理、地域単位の電力負荷の平準化（Local Load Leveling）、工業団地・流通センターでの共同受電などの取り組みが進むと考えられる。これにともなって、適切な制度設計がなされれば、送・配電を行う事業者や電力の需要家も、ベースラインからの削減分について、排出権取引市場で排出権の供給者（売り手）として参加できるようになる。このためには、ベースラインと削減分について、ID 管理とモニタリング・認証制度が必要になる。

排出権取引市場は、排出量の供給者と需要者から成り立っている。日本の排出権取引の普及には、これまでいくつかの障害があった。まず第1点として、京都メカニズムが国際条約であることから、J-VER や国内クレジットといった国内プロジェクト由来の排出権を、国内の需要者が購入して、京都議定書の償却に利用することができなかった<sup>5</sup>。このために国内の排出権市場の創出に、十分なインセンティブを与える条件が整っていない。つぎに第2点として、京都議定書では、国レベルのトン当たり排出量に ID 管理が施されているのに対して、J-VER や国内クレジットといった、小口の取引単位の ID 管理に決め手がなかった。このために ID を管理・集約して、オンライン小口取引権市場で売買するといった活動は、現在のところ成立していない。第3点として、カーボン・オフセットといった排出権削減の取り組みは、主として企業の CSR（Corporate Social Responsibility）や、経団連の自主行動計画として位置付けられており、排出権の売買が企業会計のなかに確立していなかった。

最近の国際的な動向や、政策的な取り組みをつうじて、わが国は、このような障害を是正する方向にある。政府は、国内クレジット制度と、J-VER 制度を発展的に統合するかたちで、2013年3月に国内クレジット制度（国内排出削減量認証制度）を創設した。経済省と環境省は、国内排出権取引市場の拡充によって、中小企業、民生部門、輸送部門などの排出削減を促進し、東欧やウクライナからの排出権購入に充てていた資金を、日本国内で地域の投資や、CO<sub>2</sub> 排出量の削減に振り向けるなど、地球温暖化対策を国内のニーズと結び付けることが可能に

なると想定している<sup>6</sup>。ポスト京都議定書の社会的なニーズに応えるさいに、本論文が提示する CO<sub>2</sub> 排出量に対するユニーク ID の付与を通じた、CO<sub>2</sub> 排出量の取引可能な財への変換と、企業会計上の適切な位置づけが有効になる。

## 2. システムの概要と技術的新規性

### 2-1 実証実験の紹介

本システムは、小口高圧契約の事業者の積算電力計が計測するサービスパルス数を、1分ごとの CO<sub>2</sub> 排出量として可視化し、一意の ID を付与することによって、需要家の電力使用量管理のデータ履歴を蓄積するとともに、事業所ごとの CO<sub>2</sub> 排出量を、標準的な単位で取引可能な財に変換することを意図して設計・実装したものである<sup>7</sup>。本論文の執筆者のグループは、計測機器と Web アプリケーションによって、本実証システムを構成し、品川区品川ビジネススクールの支援を受けて、同区内の事業所にデマンドメータを設置して、6ヶ月間の運用を行った。事業所の業務は、①自動車の試作部品などを製造する機械メーカ、②テナントビル経営とビル内の工場の電炉で特殊な砥石を製造する部材メーカ、および、③ビジネス創業を支援する区の施設、の3カ所である<sup>8</sup>。サーバ側では、電力需要家の機器ごとに付与する ID にもとづいて、データを集約・分析した。本実証システムでは、将来的には、(i) システム運用側では事業所の小口排出量をアグリゲートして国内排出権取引に用いる、(ii) 電力需要家側ではサーバから ID 付き排出量を取得して会計処理に用いる、ことを想定している。

### 2-2 ハードウェアとアプリケーションの概要

本概念実証システムでは、各電力需要家の屋上キュービクルに設置した積算電力計から、サービスパルスを取得する機材として、株式会社近計システムのデマンドモニタ (DMX-2000) を用いた。この機材は、電流センサーでサービスパルスを計測し、内蔵のメモリーにデータを蓄積する。本システムでは、DMX-2000 にグローバルな IP アドレスを付与し、外部のサーバ側から http で、1分間隔でパルス数をポーリングした。取得した1分間隔のサービスパルス数に、ユニークな ID を割り当てた。ID の仕様と記録データ例は「表1」のとおりである。

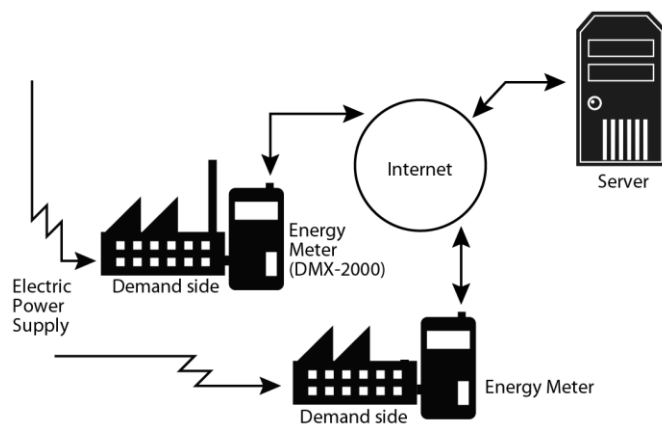
「表1：排出量 ID の仕様とデータ」

リテラル	計測器識別符号	リテラル	年	月	日	リテラル	時	分
M	000~999	D	~9999	01~12	01~31	T	00~23	00~59

YMDhm	排出権ID	kW 1 min	CO <sub>2</sub> kg(1 min)	kW 1 min × 60	CO <sub>2</sub> ton(1 min) × 60	CO <sub>2</sub> 排出係数
201302021456	M002D20130202T1456	1.392	0.5345	83.520	0.0320717	0.000384
201302021455	M002D20130202T1455	1.392	0.5345	83.520	0.0320717	0.000384
201302021454	M002D20130202T1454	1.488	0.5714	89.280	0.0342835	0.000384
201302021453	M002D20130202T1453	1.488	0.5714	89.280	0.0342835	0.000384
201302021452	M002D20130202T1452	1.536	0.5898	92.160	0.0353894	0.000384
201302021451	M002D20130202T1451	1.488	0.5714	89.280	0.0342835	0.000384
201302021450	M002D20130202T1450	1.488	0.5714	89.280	0.0342835	0.000384
201302021449	M002D20130202T1449	1.440	0.5530	86.400	0.0331776	0.000384

デマンドモニタが計測するのは、毎分のサービスパルス数である。電力量の計算と排出量の変換は、サーバ側で行う。1分当たりの積算パルス数を電力会社の規定する、サービスパルス定数<sup>9</sup>で除して、1分間ごとの平均電力量 (kW/min) を算出し、この電力量に対して、環境省が年度ごとに官報で提供する排出係数値を乗算することで、1分当たりの CO<sub>2</sub> 排出量を決定した。こうして導出した CO<sub>2</sub> 排出量は、各事業の1分ごとの積分値である。この CO<sub>2</sub> 排出量に、固有の ID を振って一意性を担保した。システム全体の模式図を「図1」に示した。排出量 ID をベースライン＝クレジット方式で用いるために、サーバ側にベースラインとなる前年度の電力量の記録・推計値を記録して、ベースラインと削減量を確定する必要がある。



「図1：システムの模式図」

### 3. 国内クレジット制度（国内排出削減量認証制度）とビジネスモデル

#### 3-1 日本の国内排出権取引制度見直しの動き

本節では、本実証システムを、ビジネスモデルとして具体化する場合は、制度的な状況について概観する。各国政府は京都議定書の見直しを受けて、EUなどの地域機構や、各国内での排出権取引制度の見直しを進めており、これについては日本も例外ではない。日本政府は2012年4月に、国内排出権取引制度の見直しのために、「新クレジット制度の在り方に関する検討会」を設置した。経済産業省の資料によれば、検討委員会の目的は、以下のとおりである。

『国内クレジット制度（経済産業省、環境省、農林水産省共管）とオフセット・クレジット制度（環境省）の両制度とも、京都議定書の約束期間である2012年度末を制度のいったんの区切りとしており、2013年度以降の制度の在り方について早急に検討を行う必要がある。そのため、3省で検討会を設けて新クレジット制度の在り方に関する検討を行い、新制度について方向性を提示することを目的とする。（中略）新制度は、現行の国内クレジット制度及びJ-VER制度の優れた点を取り入れて相互補完し、環境の観点からみて信頼が得られるものとするとともに、事業者の環境投資を有効に後押しし、地域の取組をさらに進めるものとすることを目指す。』<sup>10</sup>

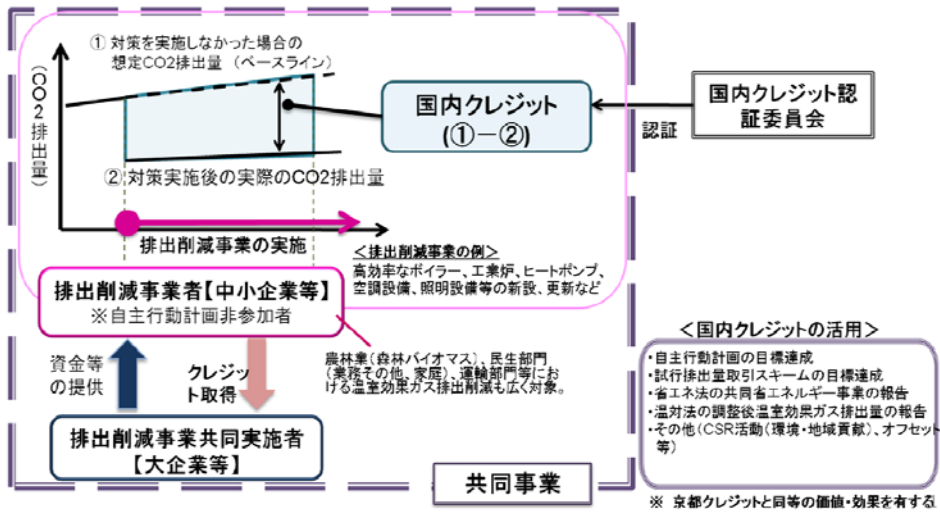
既述のように政府は2013年3月には国内クレジット制度（J-クレジット制度）の準備委員会を設置して実運用を開始している<sup>11</sup>。

#### 3-2 国内クレジット制度の経緯

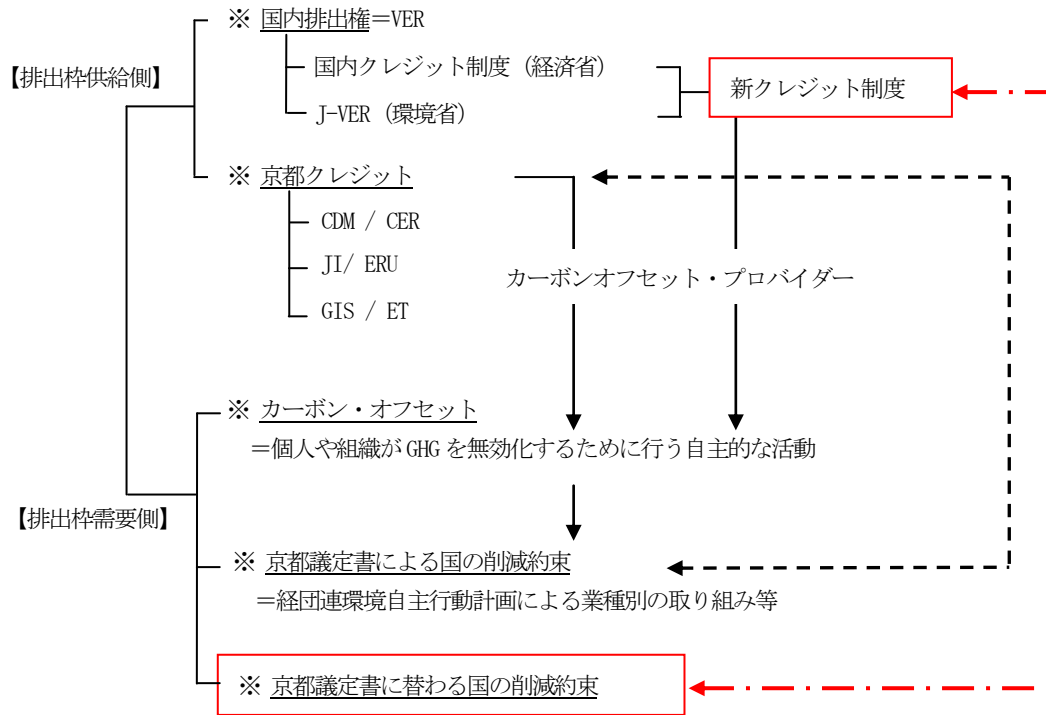
国内クレジット制度は、2008年10月に経済産業省・環境省・農林水産省が共管で、中小企業の排出削減対策のために創設したもので、認証を受けた国内クレジットは、経団連の環境自主行動計画にコミットする大企業が、主としてこれを用いている。国内クレジット制度は、CO<sub>2</sub>削減の算定として、京都プロトコルの小規模CDMと同じく、「図2」のようなベースライン＝クレジット方式を用いている<sup>12</sup>。2012年3月の第23回国内クレジット認証委員会までに提出のあった計画案は、累計1336件、総削減量は約184万トンとなっている。

#### 3-3 排出権取引の新しい構図

排出権取引市場は、排出権（排出量）の供給者と需要者から成り立っている。京都メカニズムは国際条約であって、この削減約束には国内プロジェクト由来の排出権を利用することができなかった。（「図3」の黒点線の需給関係。）2013年以降に具体化するJ-VERと国内クレジットの統合（「新クレジット制度」）では、排出権の利用先の拡大として、国内排出権どうしの需給関係のマッチングが課題になっている。（赤一点鎖線の需給関係。）



「図2：国内クレジット制度」



CDM: Clean Development Mechanism, CER: Certified Emission Reduction)

JI: Joint Initiative, ERU: Emission Reduction Unit,

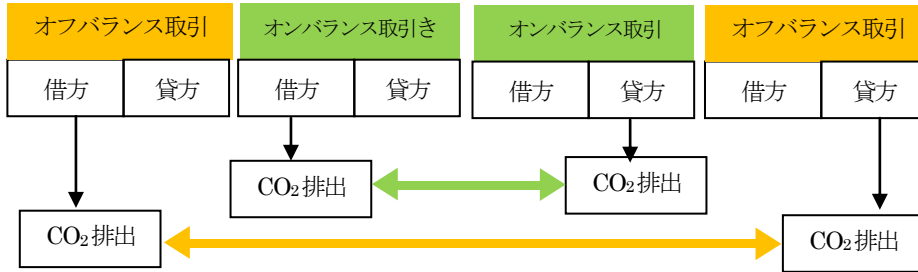
GIS: Green Investment Scheme, ET: Emission Trading

「図3：排出権取引の需給関係」

### 3-4 企業会計との連携と排出権の法的位置付け

排出権取引の普及のためには、排出権の取引によって生じた価値を、企業会計に適切に位置付ける必要がある。

(「図4」) そのためには企業会計のバランスシート(複式簿記)で、排出権取引をどのような勘定科目基準にもとづいて仕訳するのかを決める必要があるが、会社法や企業会計原則では、この検討が進んでいない。



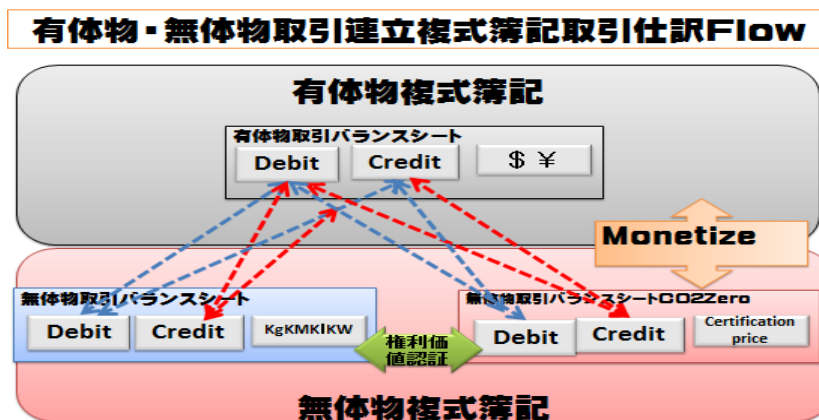
「図4：簿記と排出権の仕訳」

排出権取引の今後の普及のためには、排出権を企業の財産管理のなかに適切に位置づける仕組みが不可欠である。このためには排出量と価額の適切な変換を行う演算子を媒介として、企業会計の簿記の仕訳やP/L、B/Sの作成と連携する連立複式簿記会計と、オンラインIDを付与した排出権の財産権としての取り扱いが必要になる。

### 企業会計との連携と新しい会計手法<sup>13</sup>

既存の企業会計では、無体物としての排出権に、適切な財産勘定の仕分が与えられていない。このため現状では、排出権は社会貢献などオフバランスの処理の対象にしかならない。無体物の無から、有体物の有を生じせしめるのが、「マネタイズ(monetize)」である。マネタイズの辞書的な意味は、「貨幣を作ること(to coin)、証券を流動化すること」である。無体物のマネタイズのためには、「どのようにして価値の取引証明ができるのか」「無体物の有体物化からどのようにして金銭的価値を生むのか」「発生した価値取引をどのようにして第三者が認証・共有＝公知化するのか」を、社会的・商業的に構築・構成する必要がある。

インターネットのドメインネーム・レジストレーションや、国際排出権取引のID登録システムは、情報通信技術を利用して、グローバルな無体物の有体物化と、ビジネス化に成功した例である。無体物としての排出権のマネタイズを、社会的・商業的に構築・構成する一つの方法が、会計システムとの連結である。次世代会計システムのコンセプトは、無から有への取引領域を踏まえた、有体物・無体物連立複式簿記概念によって、この問題を解決するものである。「国内排出量取引制度の法的課題に関する検討会」の報告書が提唱するように、排出権を制度によって創出された無体財産権として取り扱うようになれば、企業取引においても排出権を、その他の有体資産とオンバランスで会計処理することができる。これを図示したのが「図5」である。



「図5：有体物・無体物の連立複式簿記の概念」

### 排出権の法的位置付け

CO<sub>2</sub>の排出権取引を、一般需要家の電力利用と結び付けるためには、一般需要家のCO<sub>2</sub>排出権を、取引のできる財産権として法律上、適切に位置付ける必要がある。この点については以下のような検討が進んでいる。環境省が事務局をつとめる「国内排出量取引制度の法的課題に関する検討会」が、平成24年3月に発表した報告書は、排出権の法的な性格について、次のように述べている。(ア) 排出権は有体物ではなく、制度によって創出された無体財産権との性格を有する。ここでいう無体財産とは音楽や映像などオンライン・ビジネスの対象となる知的財産の類推になっている。(イ) 排出権は、①国が義務付ける排出枠の履行、および、②他人に対する譲渡性、の2点に特化した「特殊な財産権」として取り扱うべきである。(ウ) 排出権は、1t-CO<sub>2</sub>毎に固有のシリアル番号を付し、同じシリアル番号が存在しないという意味で、不代替物的な登録簿上の電子情報として存在する。このように、固有のシステム上のみ、電子情報として存在する財産的な性質の取り扱いをさだめた法律として、「社債・株式等の振替に関する法律」(社振法)がある。国内排出量取引制度の法的課題に関する検討会平成24年3月報告書によれば、同様の規定を、排出枠の取引に関する基本的な規律とすべきである<sup>14</sup>。

「法的課題に関する検討会報告書」が、CO<sub>2</sub>毎の固有のシリアル番号の例として取り上げているのは、京都クレジットのシリアル番号である。京都クレジットのシリアル番号は、識別子として、発行締約国、京都ユニット識別、京都ユニット開始-終了番号、発行-適用約定期間、吸収源活動タイプ、プロジェクトナンバー、有効期限を付与するもので、京都議定書の国別登録簿システム(National Registry System)の登録の際に、これを付与する。これに対して本実証システムで導入したIDシステムは、電力料金精算の根拠となる事業所ごとの積算電力計のサービスパルスをもとに、1分ごとのユニークなIDを振って、これと1分間の電力量を紐付けして、サーバに蓄積するもので、この点から技術的・概念的な新規性をもつが、音楽や映像などオンライン・ビジネスの対象となる知的財産の類推として、制度によって創出された無体財産権との性格は同じである。このデータセットに対して、電気事業者別のCO<sub>2</sub>排出係数を掛ければ、IDを付与した1分毎のCO<sub>2</sub>排出量を得ることができる。ID付きのCO<sub>2</sub>排出量は、それじたいが認証の手続きをもっており、特定の時間を切り出して売買したり、会計処理で仕分けすることができる。本実証システムで導入したIDシステムを取引市場で用いて、その結果を国内クレジットの登録簿システムに結び付ける連携システムを構築すれば、将来的な国内クレジットの全登録簿システムを具体化することができる。

排出権の認証取引を、企業の経済効果と結びつけるためには、会計測定の仕訳のなかに、この新しい無体財産権を位置づける作業が不可欠になる。有体物と財産権をもった無体物を、取引仕訳複式簿記連立と関連させるためには、認証と公知の二つの機能を組み合わせた、連立複式簿記仕訳・会計および、次世代会計の電子連立複式簿記・ID付与CO<sub>2</sub>排出権認証仕訳理論の考え方が有効になる。ここでは排出権のID付与を、積算電力計の所在に依拠するだけでなく、より一般的な位置情報を利用したものと考えている。省エネ効果=排出量の削減効果をもった自動車、船舶、航空機など、移動体の排出権を管理するためには、GPS測位対応のデジタルコード化や、CO<sub>2</sub>権利種別バーチャルコードを組み合わせた、グローバルなシステムを検討する必要がある<sup>15</sup>。有体物と財産権をもった無体物との連立概念が普及すれば、企業会計における連立複式簿記作成の自動化が可能になる。たとえばCO<sub>2</sub>排出権取引では、排出権取引の単位は重量(トン)であるが、これを排出係数の換算によって、オンバランス取引に組み入れることができる。排出権の会計取引のオンバランス化のためには、以下の情報の認証とFlow-1、2、3の公知化が必要になる。

- (1) CO<sub>2</sub>排出源の化石燃料(たとえば原油)は、キロリットルを単位とし、電力はキロワットを単位として持つ。CO<sub>2</sub>排出権をオンバランス取引とするためには、CO<sub>2</sub>排出権認証フローの一環として、CO<sub>2</sub>排出量算定係数の公知化が不可欠になるが、これはすでに部分的に実施されている。
- (2) CO<sub>2</sub>排出量を取引市場で無効化した履歴(CO<sub>2</sub> Zero=CO<sub>2</sub>削減履歴)に関する情報、および、排出権市場での取引価格単価と取引総量の公知化(Flow-1)
- (3) 企業ごとの取引連立複式簿記および会計仕訳の認証と公知化(Flow-2)

#### (4) 企業間の連立複式簿記取引の連携による相互認証 (Flow-3 )

今後はHEMS、BEMS、Smart Gridなど、電力の需要管理とCO<sub>2</sub>排出権認証の連携が課題になるが、ここでVER (Verified Emission Reduction) の取り扱いが重要になる<sup>16</sup>。電力需要管理事業者は、おのおの独立したモニタリングとデータ管理を運用するために、これを排出権取引と結びつけるためには、VERと企業会計を結び付ける、全体的なナビゲーションが必要になる<sup>17</sup>。排出権の企業会計は個別システムをハブとして、これを相互に連携させたものになると予想される。

### 4. 排出権のオンライン・アグリゲーション：まとめにかえて

#### 4-1 国内クレジット制度とCDM

国内クレジット制度は、京都メカニズムのCDMの手法にならって、個別事業の承認手続きを簡略化するために、申請時に事業モデルとなる「排出削減方法論」を特定化する方法をとっている。これまでに無かった排出削減方法論を用いる場合は、排出権の取得を希望する申請者が、所定の書式を国内クレジット認証委員会に提出して審議を受ける。現在、「プラグインハイブリッドカーへの更新や新規導入」とならんで、「エネルギー・マネジメント・システムの導入」が審議の対象になっている<sup>18</sup>。これとはべつに、新規参加の会員組織の排出削減活動を、順次追加するプログラム型排出削減事業が、2010年3月に排出削減方法論として承認されている<sup>19</sup>。プログラム型排出削減事業は、1件当たりの排出削減量が少ない家庭や、事業所の排出削減量を、取りまとめてクレジット化する取り組みである。排出削減方法論としてのエネルギー・マネジメント・システムと、プログラム型排出削減事業を組み合わせれば、BEMSアグリゲータのような電力デマンド管理をおこなう事業者も、排出権の供給者として、排出権取引に参入が可能になる。

#### 4-2 電力デマンド管理と排出権取引のモデル

資源エネルギー庁は、2011年度の第3次補正予算で、BEMSアグリゲータ制度を創設した。BEMSアグリゲータ(当初21社)は、中小企業の事業所やビルにBEMSを導入するとともに、クラウド上にデータ管理システムを設置して、電力利用のピークオフや省電力を管理・支援する事業者である<sup>20</sup>。BEMSアグリゲータは2年間の補助期間中、補助事業対象者に対して、ベースラインとなる電力量から、10%以上の削減を実施するように義務付けられている。BEMSアグリゲータの削減のベースラインを、国内クレジットのBAU (Business As Usual) として用いれば、BEMSアグリゲータの削減分のCO<sub>2</sub>排出量をクレジット化する、ビジネスモデルを想定することができる。資源エネルギー庁のBEMSアグリゲータは、1事業者あたり1000社もしくは5万kW分の需要家を集約することになっている。5万kWの需要家が電力量を10%削減し、事業所の稼働を1日8時間、東京電力の排出係数を0.000384t-CO<sub>2</sub>/kWh、国内クレジットの価格を1500円/tと仮定すると、標準的なBEMSアグリゲータの年間の国内クレジットの販売総額は840万9600円になる<sup>21</sup>。このような電力のデマンド管理と、ベースライン＝クレジット方式を用いた排出権取引のビジネスモデルは、京都プロトコルの小規模CDM準拠であって、国際的に応用可能なモデルになっている。

本論文では、電力の小口排出権取引の概念実証システムの運用結果にもとづいて、系統電力に起因するCO<sub>2</sub>に対するIDの付与と、ビジネス利用に関するシステム概念を説明し、有体物・無体物連立複式簿記会計を提唱として、企業会計との連携をふくむ、発展系としてのビジネスモデルについて考察した。京都メカニズムは現在のところ、第2約束期間の延長問題で国際的な合意に至っていない<sup>22</sup>。これに対して日本の国内排出権市場では、CDMの手法を模した国内クレジットの方法論に関する諸提案が活発になっている。本実証システムで用いたID付与によるCO<sub>2</sub>の認証は、電力需要家のデータ可視化と組み合わせることによって、排出権のオンライン小口取引としてビジネス化することができる。日本の国内クレジット制度は、CDMの手法にならった国際的なルールを用いており、諸外国の排出権制度導入のモデルともなると考えられる。



- 1 前田章『排出権制度の経済理論』岩波書店、2009年、7頁。
- 2 佐藤一郎「ICタグによるCO<sub>2</sub>排出量取引」『情報処理』Vol. 51、No. 3、2010年3月。国立情報学研究所報道発表「ICタグを利用した温室効果ガス排出量取引に新方法」[http://www.nii.ac.jp/kouhou/NIIPress08\\_15-1.pdf](http://www.nii.ac.jp/kouhou/NIIPress08_15-1.pdf)。  
佐藤一郎「コンピュータサイエンスによる物流トラックの温室効果ガス排出削減」『情報処理』Vol. 51、No. 2、2010年2月。
- 3 排出権取引の制度設計については以下を参照した。中央三井トラスト・ホールディングス（編）『排出権信託：制度設計と活用事例』中央経済社、2008年。スマートエナジー『最新排出権取引の基本と仕組みがよく分かる本』秀和システム、2011年。スマートエナジー『カーボン・オフセットのしくみ』中央経済社、2009年。
- 4 経済産業省電力システム改革専門委員会は、7月13日の会合で、発送電分離と電力小売の自由化を電力システム改革の基本方針として決定した。新聞報道によれば、発送電分離について、送配電網を独立した機関に移管する機能分離と、電力会社の送配電部門をグループ内で分社化する法的分離の2案を明記している。『日経新聞朝刊』2012年7月14日。
- 5 国内排出権市場は、国内プロジェクト由来の排出権とあわせて、信用のあるオフセットの手段として国際プロジェクト由来の排出権、すなわち京都クレジットを用いている。
- 6 経済産業省「国内クレジット制度について（詳細版）」第一回会合配付資料。  
[http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/credit\\_system/pdf/001\\_08\\_01.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/credit_system/pdf/001_08_01.pdf)
- 7 1分間というデータ粒度は利用した機材のスペックによる。小口高圧事業者向けのデマンド・コントローラは、電源投入時のピークを判定するため、1分間という比較的短いデータ粒度を持つ機材が多い。
- 8 本実証実験にご協力いただいた品川区ものづくり・経営支援課、品川ビジネスクラブ、タマチ工業株式会社、株式会社京浜工業所、武蔵小山創業支援センターの皆様、実証実験の事務局を担当した特定非営利活動法人グローバル・コロキウムに御礼申し上げます。
- 9 東京電力では、「50,000パルス（低圧スポットネットワーク方式の場合は、12,500パルス）」と定めている。  
<http://www.tepco.co.jp/service/custom/houjin/pdf/paper16.pdf>
- 10 経済産業省「新クレジット制度の在り方に関する検討会の設置について」第一回会合配付資料。  
[http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/credit\\_system/pdf/001\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/credit_system/pdf/001_03_00.pdf)
- 11 「CO<sub>2</sub>排出枠、家庭から売るには 経産省など仕組み検討」『朝日新聞』2011年1月9日。  
<http://www.asahi.com/eco/TKY201101070492.html>
- 12 環境省資料から抜粋。[http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=19703&hou\\_id=15099](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=19703&hou_id=15099)
- 13 本節の記述は株式会社 Verifirm 林俊明大代表が担当した。
- 14 『国内排出量取引制度の法的課題について（第一次～第四次中間報告）』平成24年3月。  
[http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/other\\_actions/ir\\_1203.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/other_actions/ir_1203.pdf)
- 15 このようなID付CO<sub>2</sub>排出権のID管理は、地番地籍リアルコードおよびCO<sub>2</sub>権利種別バーチャルコード＝連立リアルコード・バーチャル・コードの設計が必要になる。地番地籍リアルコードとGPS測位対応のデジタルコード化を、CO<sub>2</sub>権利種別バーチャルコード組み合わせた認証と公知のシステムを、「Zenith Notarize Code：天頂公証コード」と呼ぶ。
- 16 国内諸機関の認証した排出削減量をVERと呼ぶ。VERは国内の認証システムであって国連では認められていない。
- 17 CO<sub>2</sub>排出権認証・Zero CO<sub>2</sub>排出権削減をCO<sub>2</sub>排出権認証Navigationを組み合わせた関連認証構築の概念を電子連立複式簿記・HUB-ID付与CO<sub>2</sub>排出権認証仕訳理論と呼ぶ。

---

18 国内クレジット認証委員会資料「排出削減方法論の申請受付について(案)」、第19回国内クレジット認証委員会(2011年5月30日開催)以降、7月27日までに申請を受け付けた排出削減方法論の一覧。

[http://jcdm.jp/committee/data/haifu\\_20/05.pdf](http://jcdm.jp/committee/data/haifu_20/05.pdf)

19 これは株式会社ミサワホームが実施する一般家庭の太陽光発電による排出削減活動の事業計画であった。

<http://www.mizuho-fg.co.jp/csr/mizuhocsr/highlight/environment/program.html>

20 BEMS 事業者は一般社団法人環境共創イニシアティブに登録する必要がある。

[http://sii.or.jp/energy\\_system\\_bems/?archives=5](http://sii.or.jp/energy_system_bems/?archives=5)

21 この単価は、一般社団法人低炭素投資促進機構の助成金額(『低炭素型設備の導入後、設備を稼働した日から平成25年3月31日迄のCO2排出量について認証された国内クレジット1トンあたり1,500円の助成金を交付』)を用いた。<http://teitanso.force.com/green>

22 京都議定書の今後の展望については以下を参照。明日香壽川「日本の温暖化外交が死んだ日」『世界』2012年4月。山口光恒「合意のない気候変動政策の目標と長期戦略」日本国際問題研究所『国際問題』No.552、2006年6月。

(2013年4月1日受理)