

信頼性の高い温室効果ガス排出量取引のための情報技術

佐藤史子 (日本アイ・ビー・エム (株) 東京基礎研究所)



世界の温暖化とその対策の現状

世界規模の問題である地球温暖化対策は国際的な取り組みが不可欠である。国内での排出量削減活動に加えて、1997年の気候変動枠組条約第3回締約国会議（地球温暖化防止京都会議，COP3）で議決された京都議定書では、世界規模で排出量削減をより容易にするための仕組みとして、京都メカニズムが規定された。ここでは、クリーン開発メカニズム（CDM：Clean Development Mechanism）、排出量取引（ET：Emissions Trading）、共同実施（JI：Joint Implementation）などが規定されている。

CDMは、先進国が開発途上国に対し、温室効果ガスの排出量削減のための技術・資金などを援助する制度である。開発途上国において行った削減プロジェクトにより、削減できた排出量の一定量を支援元の国の削減分とすることができる。一方JIは、CDMのような削減プロジェクトを先進国間で行い、そのプロジェクトでの削減分の一部を両国の削減分とすることができる制度である。

CDM、JIは実際に排出量削減活動を行い、先進国に定められている削減目標を達成しようとするものであるが、排出量取引は少し性質が異なる。排出量取引では、国家や企業に対し温室効果ガスの排出量の上限（キャップ）を排出枠として定め、国家間や企業間で排出枠の剰余分を取引する制度である。排出量取引の主な方法として、キャップアンドトレード（Cap & Trade）とベースラインアンドクレジット（Baseline & Credit）があるが^{☆1}、世界の排出量取引制度の多くは、キャップアンドトレードもしくは両者を組み合わせたハイブリッド方式で行われている。

日本は国際的に2020年までの温室効果ガス25%削減を宣言し、今後国際的な取り組みをリードしていくことが要求されている。この目標達成のためには、実際の排出削減活動に加えて、排出量取引制度の導入、自然エネルギーの固定価格買取制度、地球

^{☆1} キャップアンドトレードは、主体に排出枠を設定し、排出枠の一部を取引するものである。ベースラインアンドクレジットは、主体が何らかの排出量削減活動を行った場合に、それが行われなかった場合に排出されたと考えられる排出量に比べて削減できた分を、クレジットとして取引するものである。

温暖化対策税の創設が検討されている。日本国内における排出量取引制度は、国家レベルのものだけでなく地方ごとに固有の取引制度が検討されつつあり、すでに制度が開始されたものもある。

次章で述べるように、現状での排出量取引制度は国家レベルや地方レベルで複数の異なる制度が存在し、排出量の算定方法も複雑である。また、取引対象である排出枠は実態がないため、排出枠の信頼性をどのように保証するかや、複数の制度間で同じ排出枠のダブルカウントを防ぐにはどうするか、といった特有の問題が発生する。

本稿では、このような排出量取引制度やそこで発生し得る問題について、情報技術がどのように貢献できるのかを議論する。次章では、世界で行われている排出量取引の概要について説明し、それぞれの特徴と違いを述べる。次に、排出量算定・報告における問題について述べ、それらを解決するために情報技術をどのように活用すべきか、どのような研究が進められるべきかについて議論する。最後に、排出量取引のための技術は国際標準化され世界で統一的に使われるようになってこそ、その技術が活かされることを述べる。

世界の温室効果ガス排出量取引

国際的には、すでに電力会社や鉄鋼会社などの大企業には排出量の上限が定められ、上限を超えた排出分をまかなうための排出量取引が始まっている。日本では、2006年から地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)の改正に基づき排出量報告は行われているが、国レベルでの排出量制限や取引は実験的試行にとどまっている。本章では、世界の主な排出量取引制度と日本の現状について紹介する。

▶ヨーロッパでの取り組み

EUでは、欧州連合域内排出量取引制度(European Union Emission Trading Scheme, EU-ETS)により2005年から排出量報告義務が課せられ、その結果に基づく排出量取引が活発に行われている。EU-ETSでは、

各国政府はそれぞれの企業の排出上限を設定し、アローアンス(排出枠)を発行する。このアローアンスがクレジット(排出権)として取引市場で売買される。

2005年から2007年のフェーズIでは、EU25カ国のエネルギー部門や産業部門の12,000以上の施設が対象となった。フェーズIでは、アローアンスは政府から無償で企業に割り当てられたが、企業の実際の排出量が上限を超えるとペナルティが課されるため、上限を超えて操業したい企業は、クレジットの売買によりアローアンスを購入しなければならなかった。しかし、アローアンスの割当て量を決めるためのデータが不足していたため、アローアンス割当てルールが不完全で過剰割当てとなり、クレジットの価格下落を引き起こし、実際の排出削減効果は少なかったとみられている。

2008年から2012年のフェーズIIでは、対象国は30カ国となり、航空関連の事業者も対象となった。また、フェーズIでの問題点を踏まえて制度変更が行われている。特に、排出量の上限が厳しくなり、各国の割当て量は全体で2005年比-5.7%とされている。ただし、EU内における公正な割当てルールなど、いまだ課題は多い。

イギリスでは、EU-ETSを補完する制度として、業務・公共部門に対して排出削減義務を課した排出量取引制度(Carbon Reduction Commitment, CRC)が2010年4月から導入された。CRCは年間電力使用量が6,000MWh以上である約5,000の事業者が対象となっている。対象事業者は、年間のエネルギー使用量・排出量のモニタリング・報告義務が課せられ、2013年以降は排出量上限が設定されることになっている。

▶アメリカでの取り組み

アメリカでは、地域ごとにさまざまな制度があり、それぞれの異なるルールで運用されている。シカゴ気候取引所(Chicago Climate Exchange, CCX)は、世界で初めて自主的かつ法的拘束力のある削減目標を課し、2003年に開始された。さまざまな産業の300を超える事業者が参加しており、2010年まで

にベースライン（1998～2001年の排出量平均）比6%以上の削減を目標としている。参加者はCCXに対し年次排出量報告を行い、目標を超えて削減した分はCCX内で取引できる。CCXはヨーロッパやカナダ、中国にも展開されている。

また、アメリカの環境保護庁（US-EPA）では、CO₂排出量25,000トン以上の排出機関を対象とした排出量年次報告の義務化を議論しており、2011年から施行される予定になっている。

そのほか、主に北東部の州を中心とする地域温室効果ガスイニシアティブ（RGGI）、米国西部の州を中心とする西部気候イニシアティブ（WCI）、中西部の州による中西部地域温室効果ガス削減アコード（MGGA）などがある。

▶日本での取り組み

日本においては、政府主導で排出量取引の国内統合市場の試験的实施として、試行排出量取引スキームが開始されている。参加企業は自主的に排出削減目標を設定し、自らの排出削減実施やクレジットの取引により目標達成を目指す仕組みである。2010年4月時点では、101主体の参加が確定している。

また、環境省は2005年から自主参加型国内排出量取引制度（JVETS）を施行している。JVETSにおいては、2種類の参加形態があり、タイプAでは排出削減の代わりに省エネ設備等の整備に対する補助金と排出枠の交付を受けることができる。タイプBでは、参加企業が自主的な目標を設定し、補助を受けずに排出枠の交付を受けるものである。排出量管理システムや取引のためのマッチングサイトなどインフラは準備されつつあるが、実際の取引はまだ活発ではない。

これらの政府主導の制度とは別に、地域ごとに排出量取引制度が議論・試行されつつある。東京都は大規模事業所を対象に、温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度を導入し、2010年4月から

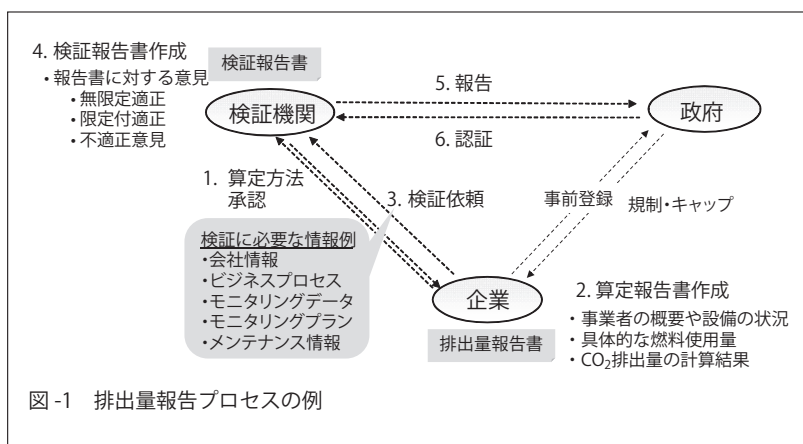


図-1 排出量報告プロセスの例

開始した。これは日本初のキャップアンドトレードであり、都市型の制度としては世界初となる。5年間で、基準年度(2002～07年度)のいずれか連続する3カ年度の平均排出量比平均-6%を目標としている。約1,400事業所が対象となり、2010年度から削減義務が課せられ、2011年度から取引が開始される。

東京都のほか、埼玉県も2011年度から独自の排出量取引制度を導入予定である。そのほか首都圏1都3県の8自治体(東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市)による共同の取引制度が検討されている。

排出量算定・報告における問題

前章で述べたように、世界的にも国内においてもさまざまな排出量報告・取引の仕組みが導入されつつある。いずれの制度もまだ試行的段階であり、実際の排出量削減に有効な制度となるにはまだ時間が必要である。だが、今後排出量取引が効果的な制度になるために、現状の排出量算定・報告の仕組みにおける問題点について考える。

排出量取引では、企業などの排出主体に設定された排出枠より実際の排出量が下回った場合に、排出枠の剰余分を取引できる。取引できる排出枠は排出主体の1年ごとの排出量報告により決定されるため、排出量報告は正確でなければならず、検証機関による排出量報告の検証が必要になる。図-1に現在の排出量報告の一般的なプロセスを示す。政府な

どから規制を受けた企業は、はじめに排出量のモニタリング方法や算定方法を検証機関に示し承認を得る。その後1年間のモニタリングデータから排出量を算定し報告書を作成する。報告書は検証機関により検証され、検証結果とともに政府など取引機関へ提出される。

排出量報告に記載する排出量の算定方法については、制度ごとに算定対象とするエネルギー源や計算式の異なる定義がされている。世界的にさまざまな制度で適用もしくは拡張して利用されている排出量算定・報告のガイドラインとしては、米国の環境NGO「世界資源研究所」(World Resource Institute, WRI)と「持続可能な発展のための世界経済人会議」(World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)による、温暖化効果ガスプロトコル(GHG Protocol Corporate Standard)がある¹⁾。このガイドラインでは、排出量報告作成のための排出主体の組織区分や必須・任意の記述項目などに加え、排出源に基づくスコープ(範囲)が定められている。

スコープ1排出量は直接排出であり、たとえば企業の生産活動により工場から直接排出される温室効果ガスがこれにあたる。スコープ2排出量は、電気、熱または蒸気の使用に伴う間接排出である。スコープ2排出量は、発電による排出量の計算式が決まっており、エネルギー使用量から計算できる。スコープ3排出量には、スコープ2に含まれない間接排出が含まれ、物資の輸送時の排出量、従業員の通勤、出張など非常に広範囲の排出が対象となる。スコープ3の正確な定義については、まだ議論途中であり、一般に排出量報告の対象となるのはスコープ1とスコープ2の排出量であることが多い。

一方、排出量の算定において、スコープ以外に重要なのは、排出主体の組織区分である。企業からの排出量算定においては、関連会社の排出量をどのように合算するのかなど、排出量報告を行う主体の定義が重要である。一方で、企業ごとに排出量算定を行うのではなく、テナントビルや事業所などの建物のオーナー自身に、建物全体の排出量報告が求められている場合もある。この場合は、ビルやその一部

を借用しているユーザには、直接排出量算定・報告は要求されない場合もある。

以上のように、排出量報告は信頼のおける排出量取引のために重要であり、かつ、排出量算定にはさまざまな規則があり複雑である。それにもかかわらず、ここでの情報技術の活用はまだ十分であるとはいえないのが現状である。たとえば、以下のような問題が挙げられる。

1. 排出量算定に必要なデータのモニタリングについては、一定期間ごとに人手でデータを収集、積算するという方法が取られていることが多く、この場合には報告書の大部分は手作業で作成されることになる。データをリアルタイムにモニタリング、収集し、さまざまな粒度で自動的に算定・報告書作成するような仕組みの活用は十分とはいえない。
2. 排出量の算定において、スコープや組織区分は報告書の提出先によって決まる。しかし、今後、異なるスコープや組織区分を適用して認められた排出枠が異なる制度で取引される可能性がある。たとえば、東京都へは事業所ごとの排出量報告が義務づけられているが、埼玉県では事業者ごとに排出量報告が要求される。また、埼玉県では県外事業所の削減量をクレジットとして取得し、埼玉県での目標達成に利用することも検討されている。このように、異なる制度でのクレジットが相互に利用可能になった場合、同じ削減量を重複してカウントしてしまう危険性がある。
3. 現状では、排出量報告の多くは紙もしくはWord、Excel、PDFなどによる電子化された文書で提出されている。そのため、提出された複数の報告書データを使って詳細な分析を行うためには、スプレッドシート、PDFなどの複数の報告書から手作業で排出量データを抽出しなければならない。たとえば、排出主体における実際の排出量削減のためには、現状を正しく把握し分析した上で、排出削減のための施策を取る必要がある。しかし、現状では1年間の総排出量の把握

が主であり、報告書に記載されるのはその数値のみである。関連データや排出量の内訳は記載されないことが多いため、月次などのデータ集計や、他年度との詳細な比較などの分析は行われていない。

4. 一企業での分析だけでなく、複数の企業の排出量報告のデータを合わせて企業間の排出量比較をするなど、高度な分析を行うには、やはり報告書からのデータ抽出が必要である。現状の報告書形式では、手作業によるデータ抽出が必要であり、業種ごとの企業間比較など比較対象が多い場合には、非常な手間がかかる。

以上のように、現状では収集した排出量データを一元的に管理したり、複数のデータを集めてさまざまな角度から分析するための環境が十分ではない。次章では、これらの問題を解決するために、どのような情報技術活用が考えられるかを議論する。

排出量削減に向けた情報技術活用の可能性

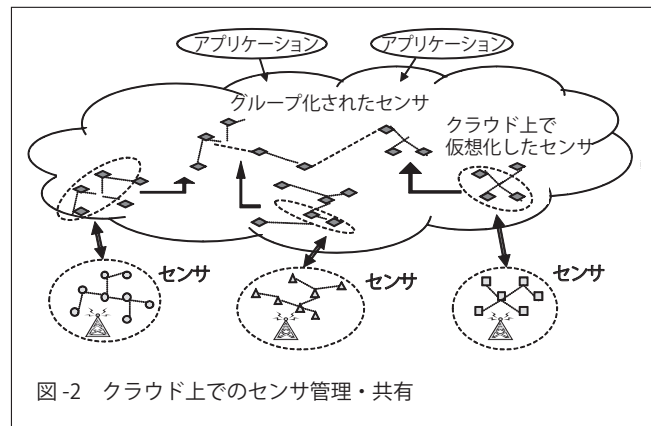
前章で挙げた排出量算定・報告における問題において、必要となる技術を挙げると以下のようなようになるであろう。

1. 排出主体でのデータ収集を自動化する技術
2. 複数の排出量データを一元管理する技術
3. 排出量報告のデータの利用を容易にする技術
4. 排出量データと他種のデータを組み合わせた分析の技術

これらの必要な技術に対して、情報技術がどのように活用できるかを次で議論する。

▶ 排出主体でのデータ収集自動化

排出量を算定するための元データはスコープごとに異なる。スコープ1は、ガス、ガソリンなどのエネルギー購入量や原材料の購入量を元に計算できる。スコープ2は主に電気メータの値から取得できる電気使用量から算定する。これらのデータ収集を自動



化し、期間内での排出量算定を自動的に行うためには、ERP (Enterprise Resource Planning) パッケージと連動してエネルギーなどの購入量や使用量を把握する方法が考えられる。

また、電気使用量を把握するメータにセンサを設置し、センサデータを自動収集する仕組みを構築することも可能である。電気使用者に設置するメータだけではなく、スマートグリッドからのセンサデータを取得できれば、発電方法ごとに異なる係数を反映して排出量算定が可能になる。

自動的にデータ収集を行い、一定期間ごとの排出量算定が自動的に行えれば、1年ごとに排出量を手作業で算定する必要がなくなり大きなコスト削減となる。一方で、あらゆる機器に新規にセンサを設置したり、データ収集のためのアプリケーションを準備するのはコストの増大につながる。そこで、図-2のように、クラウド上でセンサを仮想化・グループ化することで、既存のセンサを複数アプリケーションで共有できる仕組みも研究されている²⁾。この仕組みを用いれば、もともと設置されているセンサを排出量管理のためにも利用できるため、新規のセンサの設置数を抑えながら自動データ収集環境を整えることも可能になる。さらに、多数のセンサを設置するとセンサそのものの管理が必要になるが、多数のセンサを一元管理する仕組みも組み合わせることで、システムの構築や運用にかかわるコストを抑えながら、自動データ収集を実現することが可能になるであろう。

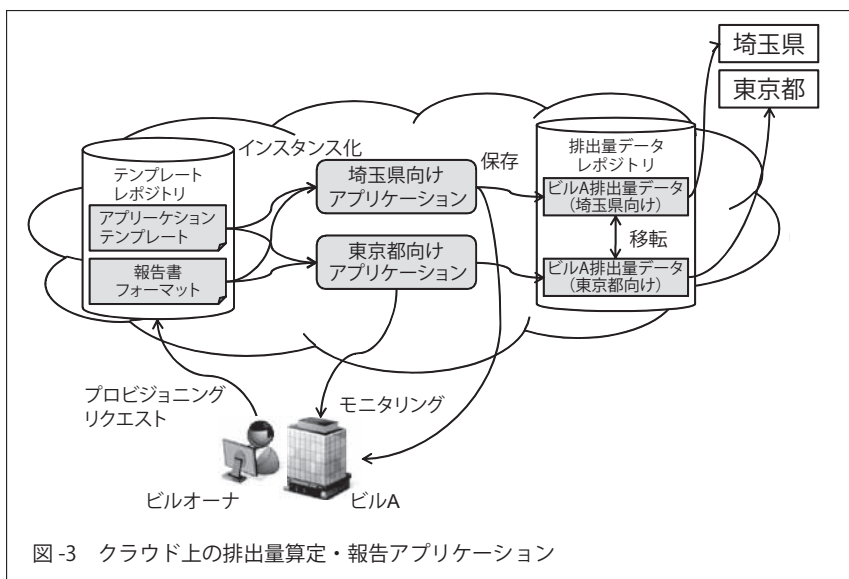


図-3 クラウド上の排出量算定・報告アプリケーション

ィングでの排出量算定アプリケーションの提供を提案する。

クラウドでは、リソースをユーザの要求に基づいて作成することができる。そこで、排出主体ごとに適した排出量の算定・報告アプリケーションをクラウドで利用すれば、主体ごとの一元的な排出量管理が容易になる。図-3に、アプリケーションの概要を示す。排出主体である企業などのユーザがクラウドにアプリケーション利用要求を行うと、

▶ 複数の排出量データの一元管理

「世界の温室効果ガス排出量取引」の章で述べたように、排出量データは複数の政府機関や団体によって収集されている。そのため、1つの排出主体が複数の機関へ報告することはよくあり得る。たとえば、東京と埼玉に事業所がある企業の場合、東京都にある事業所に対しては排出目標が設定され、1年間の排出量を報告しなければならない。一方、埼玉県でもキャップアンドトレードの導入が検討されているが、埼玉県では事業者ごとの自治体への報告が予定されている。ここで、東京都の事業所での排出量削減により生じたクレジットを、埼玉県の事業所で利用可能である場合、以下のような問題が生じる。たとえば、東京都の目標は達成でき売買可能なクレジットが得られた場合、それを埼玉県で目標を達成するために利用できるが、それぞれの報告単位が異なり排出量の算定方法も異なるため、ダブルカウントすることが起こり得てしまう。したがって、このようなことなく排出枠を正しく利用する方法が必要になる。

東京都と埼玉県へそれぞれ報告された排出量データは、各自治体で管理されるのが一般的であると考えられるが、前述のような問題を解決するには、データを一元管理する必要が生じる。データの一元管理は、データを保存する共有データベースを利用することも実現可能だが、ここではクラウドコンピューテ

東京・埼玉県への報告書に対応したアプリケーションがテンプレートをもとにクラウド上に配置される。このアプリケーションでは、排出量算定に利用する元データを入力とし、各自治体の制度に従って期間内での排出量を算定・報告する。ここで、東京都向けと埼玉県向けの排出量データを、データそのものの値に加えて、利用した元データや算定方法、対象となった排出主体の情報を一元的にアプリケーション内で管理すれば、企業ごとの排出量を一元管理できる。東京都のクレジットを埼玉県で適用する場合にも、クレジットが得られた根拠となる算定方法や元データがあるため、自治体をまたがったダブルカウントを防ぎ、クレジットを正しく利用することができる。

このように、排出主体ごとだけではなく全主体の排出量データを一元管理する場合にもクラウドの利用は有効であり、今後実現されていくことが予想される。

▶ 排出量報告のデータの再利用

排出量報告のガイドラインには、報告書の交換方法は規定されておらず、報告書の多くは紙もしくは紙と同等の電子化された文書で提出されている。しかし、日本全体や自治体ごとに高い削減目標を達成するには、現状の排出量データを詳細に分析し次の削減活動につなげることが重要であり、大量の報告

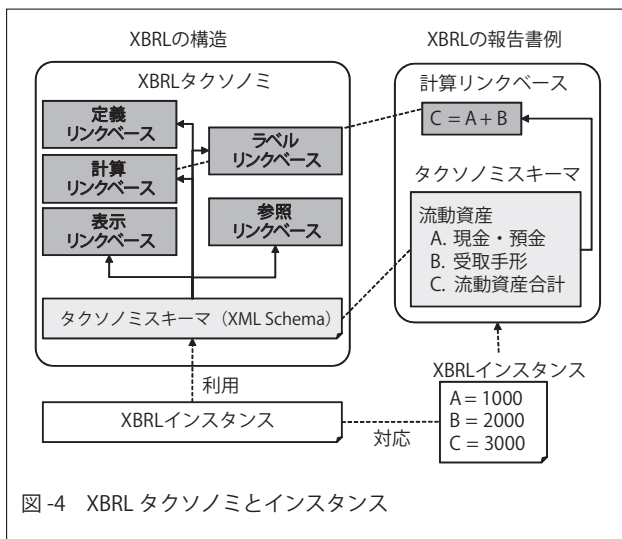


図-4 XBRL タクソノミとインスタンス

書検証・分析が必要になることが予想される。したがって、報告されたデータを効率的に再利用し、より詳細かつさまざまな視点からの分析および分析精度やスピードを上げる仕組みが重要になると考えられる。

Word, Excel, PDFといった電子化文書形式は、人が読むのには適した形式であるが、文書から自動的に特定の情報を抜き出し、分析にかけるといった処理には不向きである。したがって、排出量データの再利用という観点からは、新たに自動処理に適した文書形式が必要である。

自動処理に適した手法としては、XML形式の文書を定義することが考えられる。XMLでは、特定の文書内容に対応した自動処理可能な形式を定義することができる。したがって、XMLの排出量報告フォーマットを定義することは可能である。しかし、排出量報告特有の要件を考慮すると、ビジネスレポートを容易に作成・流通・再利用するために標準化されたXMLベースの記述方式であるXBRL (eXtensible Business Reporting Language) 形式³⁾の報告書が有効であると考えられる。

XBRL形式が排出量報告に適している理由としては、以下の2点が挙げられる。

理由1: XMLにはない、ビジネスレポートの記述に有効な技術的特徴があること。

理由2: XBRLは、主に財務情報のレポートへの適用が広まりつつあること。

以下でこれらの理由について詳細を述べる。

XBRLはビジネスレポートの記述に特化した形式で、XMLにはない以下の技術的特徴がある。

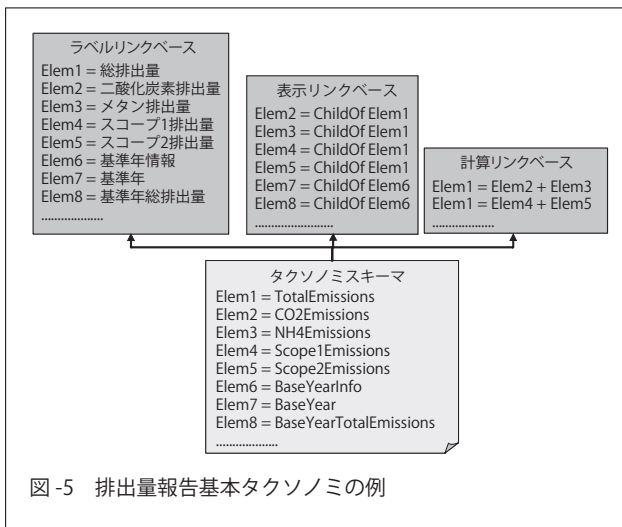
1. 文書のデータ間の依存関係や制約を記述できる
2. あるXBRL文書形式を拡張して、新しいXBRL文書を容易に定義することができる
3. 多次元のデータを記載する仕組みがある

XBRLは、XBRLタクソノミとXBRLインスタンスの2つのXML文書により1つのレポートを表現する(図-4)。XBRLタクソノミは、XML SchemaによるタクソノミスキーマとXLinkで定義される5種類のリンクベースからなる。タクソノミスキーマでレポートに記載されるデータの名称を定義し、リンクベースによってデータの構造やデータ間の関連などを定義する。

タクソノミは報告書の種類ごとに定義されており、たとえば、XBRL形式の財務諸表では財務諸表用タクソノミを参照している。したがって、排出量報告用のタクソノミを新規に定義すれば、XBRL形式で排出量報告を行うことが可能になる。さらに、特定のタクソノミを拡張して独自のタクソノミを定義・適用することも容易にできる。ビジネスレポートでは、財務諸表のように、主な記載内容は統一されていても企業ごとに詳細な項目が異なったり、同じ値に対しても名称がわずかに異なったりすることはよくある。このような場合では、報告書様式をすべての企業で統一することは非常に難しく、企業ごとに柔軟に拡張できることが重要である。また、XBRLインスタンスでは、多次元の値を記述するための構造が定義できる。

上記の特徴により、排出量報告用XBRLタクソノミを定義すればXBRL形式の排出量報告が可能になる。ただし、XBRLの排出量報告を利用しやすいものにするためには、どのようにXBRLタクソノミを設計するかが1つのポイントになると考える。以下では、排出量報告のためのXBRLタクソノミの設計の一例を示す。

現在の排出量報告の内容は、温暖化効果ガスプロトコル (GHG Protocol)¹⁾を拡張して定義されてい



るものが多い。そこで、まず GHG Protocol で決められている排出量報告の内容に対応した XBRL タクソノミを定義し、これを排出量報告の基本タクソノミとして用いる (図-5)。次に、前記技術的特徴 2 の XBRL の拡張性を活かして、図-6 のように XBRL タクソノミを設計することが考えられる。排出量の一般的な算定方法や記述項目は、基本タクソノミで定義できるが、項目の詳細は業種ごとに異なることが考えられる。したがって、業種ごとの排出量 XBRL タクソノミを、基本タクソノミを拡張して定義する。たとえば、自動車産業用排出量タクソノミや小売業用排出量タクソノミなどを定義する。さらに、同業種でも企業ごとに項目の有無などが異なる場合があるので、対応する業種の XBRL タクソノミを拡張して、自社用の排出量タクソノミを定義できる。このように、XBRL の拡張性を活かすことで、同業種でも詳細な項目が異なる場合でも、企業ごとに適した構造の報告書を XBRL 形式で記述することができる。

以上で XBRL が排出量報告に適している理由を、技術的視点から議論したが、次に異なる視点からの

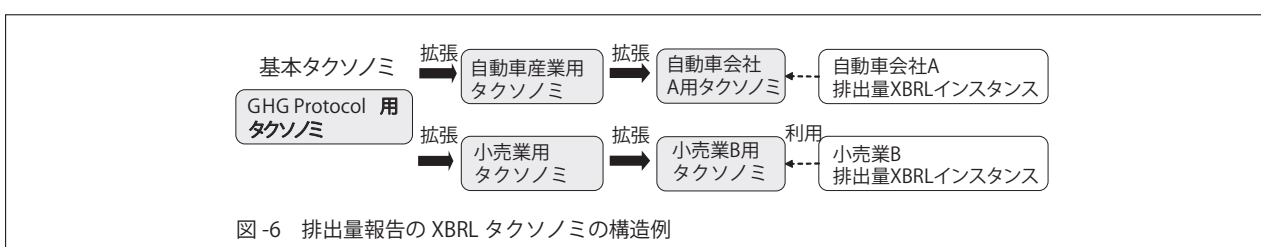
理由を示す。

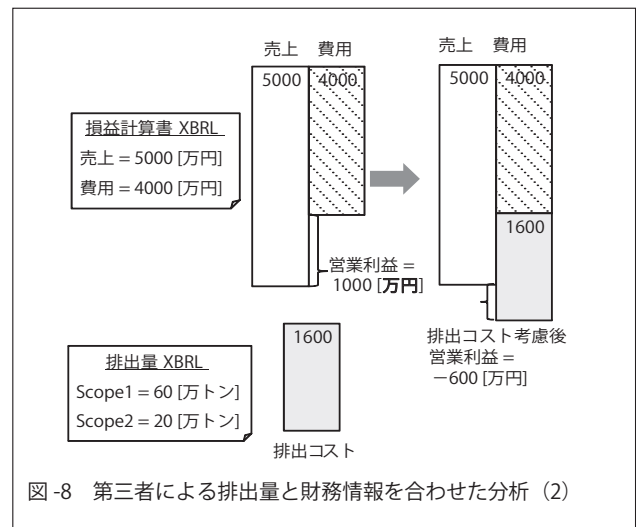
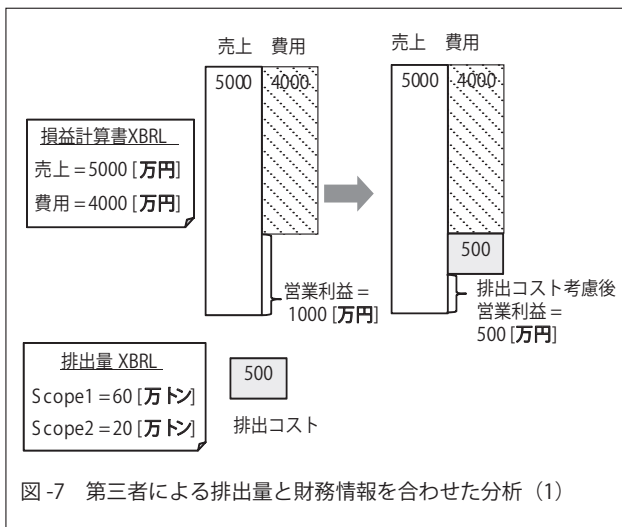
日本でも温室効果ガス排出の大幅削減を目指すために、環境税の導入などが議論されている。その場合、財務報告に環境税の項目が必要になり、この値は排出量の値に関連してくることが考えられる。日本では、有価証券報告書などの財務報告においては、XBRL による報告が金融庁によりすでに義務化されており、企業は XBRL で財務報告しなければならない。また、この XBRL の報告書は Web サイトで公開されており、だれでも取得することができる⁴⁾。排出量報告においても、将来各企業に義務化され公開される可能性を考えると、財務情報と同じ形式で排出量報告を扱うことは両報告書のデータを合わせた分析が容易になるという利点がある。財務報告と排出量報告を合わせた分析が容易になれば、次節で述べるようなさまざまな分析により、企業内部での自己分析や第三者からの企業評価のための新たな指標になることが考えられる。企業からの排出量を企業評価の新たな指標として含めることで、企業の排出削減活動を促し、日本全体としての排出量削減に貢献することが期待できる。

以上で述べたように、XBRL を排出量報告に適用することは、技術的にもビジネス的にも利点が多く、排出量報告を自動化するための報告書形式としては最も適した形式であると考えている。次節では、財務情報など排出量以外のデータを組み合わせることでどのような分析が可能になるのか、例を示す。

▶他種のデータを組み合わせた分析

前節で述べたように、排出量データは義務化された報告データにとどまらず、企業の新たな評価指標となり得ると考える。実際に、企業を排出量実績や財務情報と組み合わせた分析により評価する手法が





議論されてきている⁵⁾。ここでは、企業の排出量と財務データをあわせた分析について、第三者からの外部評価と企業内での自己分析の2点について簡単な例を示す。

図-7、図-8は、排出量を考慮した外部評価の例である。企業の利益は損益計算書から得られるが、現在は温室効果ガス排出にかかわるコストは含まれていない。今後、企業ごとに排出量上限が設定されるなど、排出にかかわるコストが発生する可能性を考えると、排出量をコストに換算することができる^{☆2}。排出コストを考慮して営業利益を再計算すると、本来の営業利益は損益計算書上の営業利益に比べて減少することがあり得る。さらに、図-8のように、排出コストにより本来の営業利益が圧迫され、マイナスになることもあり得る。このような計算は、損益計算書と排出量報告がどちらもXBRLで取得できれば、コンピュータによる自動処理で簡単に計算可能になる。この利点が活かせるのは、1つの企業において排出コストを考慮した営業利益を算出する場合ではなく、投資家やアナリストなどが上場している全企業においてこのような分析をしたり、その結果をさらに業種ごとに分類するといった場合である。このように、排出量報告を財務報告と同じXBRL形式で公開することによって、将来的に第三者による企業評価手法が変わり、企業に対する排出

量削減を促す要因になり得ると考えている。

別の例として、企業内での意思決定のために排出量を考慮した自己分析を行う場合の例を示す。図-9では、ある企業の2008年度と2009年度の売上と費用を示している。一方、それぞれの年度での排出量も算定しており、この例では2008年の排出量実績を踏まえて2009年にはさまざまな改善アクションを実行した結果、20%の排出量削減が達成できている。ここで、2009年度は2008年度に比べて利益は10%減少しており(2008年度：1,000万円、2009年度：900万円)、この結果からは2009年度のほうがビジネスパフォーマンスは悪化しているように見える。一方で、排出量を費用に換算し排出量あたりの利益を比較(E/P)すると、2009年度のほうがパフォーマンスは向上していることが分かる。

排出量あたりの利益や売上高は、企業の外部評価指標として使われつつあり、今後重要な指標になっていくことが考えられる。したがって、企業での方針を決定していく上で排出量を考慮したパフォーマンスの重要度は増すであろう。排出量報告を財務情報と同じXBRL形式で行うことで、企業内においてもさまざまな分析が容易になり、迅速な意思決定を促すことができる。

以上2つの節で述べたように、排出量報告をXBRL形式にすることは、技術的のみならずビジネス的にも大きな利点があり、現状では最も適した形式であると考えている。

☆2 排出量をコストに換算する手法としては、会計の分野などでさまざまな検討がされており、まだ議論途中である。したがって、本稿では具体的な手法については言及しない。



国際標準化の重要性

排出量算定・管理において、特に重要かつ複雑な問題は、国をまたがった分析が必要になるという点である。前章で述べた情報技術の活用においても、国をまたがった情報活用が不可欠であり、情報技術の国際標準化が必要である。

上記の情報技術において、特に国際標準化が必要となるのは、排出量報告のためのXBRLタクソノミであると考えられる。温室効果ガスは国境を越えて排出されるものであるため、特に国際企業の場合には、国ごとに異なる排出量報告形式に対応しなければならないとすると、報告書作成のコスト増大につながり国際競争力の低下につながる恐れがある。

財務情報に対するXBRLの適用においては、日本が世界的にも進んでおり、すでに企業に対してXBRLでの財務報告が義務づけられている。また、アメリカなど海外でもXBRLによる財務報告が議論されつつあり、将来的に義務化されることも予想できる。排出量報告においても同様に、国際的にXBRLによる排出量報告が行われるようになれば、前章で述べたようなさまざまな企業分析・評価が国際的に可能になり、XBRL形式の利点を最大限に活かすことができる。

排出量報告では、国や企業ごとに詳細な項目が異なることは容易に考えられるため、前章で述べた基本タクソノミを国際標準化することが重要である。日本は財務情報におけるXBRLの活用技術では国

際的にリードしているため、排出量報告への適用についても先陣を切り、基本タクソノミの国際標準化をリードしていただくだけの技術力があると考えている。

本稿では、温室効果ガス排出量取引において信頼性の高い取引を実現するための情報技術について議論した。本稿で述べた以外にも、排出量取引を円滑にするためのさまざまな

技術が必要となると考えられる。しかし、証券などの取引と異なり特に重要であるのは、実体を伴わない排出枠を取引するという排出量取引の特性からくる排出枠の信頼性を保証するための技術であろう。そのために情報技術をどのように活用するかについては、まだ議論が始まったばかりである。国際間で取引される排出量取引においては重要な要素である、技術の国際標準化についても将来的には活発な議論がされるであろう。日本は国際的に大幅な排出量削減を宣言しており、さらに国際的にもリードできる技術力を持っているのであるから、排出量削減や取引を促す情報技術やその国際標準化について学術・産業界から広く参加者を募り、他国に先駆けて実証実験を目的とした議論を開始することを提言したい。

参考文献

- 1) The GHG Protocol, The Greenhouse Gas Protocol Initiative, <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard/>
- 2) Yuriyama, M. and Kushida, T. : Sensor-Cloud Infrastructure-Physical Sensor Management with Virtualized Sensors on Cloud Computing-, The 13th International Conference on Network-Based Information Systems (2010).
- 3) eXtensible Business Reporting Language (XBRL), XBRL International, <http://www.xbrl.org/Home/>
- 4) 金融庁 EDINET, <http://info.edinet-fsa.go.jp/>
- 5) Boston Consulting Group, 日経ビジネス, Vol. July 7, p.26 (2008).
(平成 22 年 7 月 29 日受付)

佐藤 史子 (正会員) sfumiko@jp.ibm.com

2001年日本アイ・ビー・エム(株)入社。2010年東京工業大学大学院計算工学専攻博士課程修了。東京基礎研究所にて、Webサービス、SOA、セキュリティポリシーに関する研究に従事。博士(工学)。