

GISPRI 仮訳

**Emissions Trading
Education Initiative
排出量取引ハンドブック**



発行：

Emissions Trading Education Initiative

ジョイントプロジェクト：

Emissions Marketing Association、

Environmental Defense Fund

www.eti.org, tel:+1-414-276-4485

611 E. Wells Street, Milwaukee, WI 53202 USA

1999 the Emissions Trading Education Initiative

All Rights Reserved

Printed in the USA

排出量取引教育構想 排出量取引ハンドブック

目次

第I章 はじめに.....	3
第II章 実施中のキャップ・トレード.....	7
(A.) 米国の酸性雨プログラム - キャップ・トレードの利用に関するケーススタディ.....	7
(B.) 酸性雨の成功物語 - ウィスコンシン・エレクトリック社が市場に参入.....	10
第III章 取引の基本的要素.....	12
(A.) 遵守計画.....	13
(B.) 市場構造.....	21
(C.) 実行.....	26
第IV章 ポートフォリオ管理.....	29
(A.) なぜ先進的構造なのか.....	29
(B.) 先進的構造.....	31
(C.) ハイブリッド構造.....	36
(D.) ミシシッピ・パワー社の例.....	39
第V章 キャップ・トレードの追加的用途.....	41
(A.) RECLAIM：ロサンゼルスのスモッグ解消の一環としてのキャップ・トレード.....	41
(B.) OTC NO _x - 地域オゾンプログラムの実施.....	43
(C.) キャップ・トレードの潜在的用途.....	46
第VI章 用語解説.....	49
付属資料1) 転載または複製の許可.....	55
付属資料2) 注文書.....	56
付属資料3) オンライン上の参考文献.....	57

第1章 はじめに

キャップ・トレードを中心とする排出量取引アプローチは、技術的な遵守よりも環境パフォーマンスに焦点を置いている。この焦点の変化により、各排出源が直面する他の決定を背景として、規制を受ける排出源が最良の遵守手段を決定することが可能になる一方で、環境も保護できる。こうした柔軟性は、規制を受ける排出源が汚染防止コストを極少化することを可能にし、革新的で費用効果の高い代替エネルギーの開発と汚染防止戦略の策定を促す誘因も与える。キャップ・トレードは必ずしもあらゆる環境に適したものではないが、過去のプログラムではその利用に成功しており、将来の汚染問題への取り組みにも適用できる。

これまでの道のり

EPA が大気汚染の規制を始めてから約 30 年間で、地表オゾン（スモッグ）とその前駆物質である窒素酸化物は最も管理が困難な問題の 1 つであることが判明した。米国におけるこれら 2 つの汚染物質の規制は、経済、われわれの科学的理解、技術などの変化と共に進化してきた。

初期の汚染防止プログラムは、個別の技術を導入したり、またはすべての施設での具体的な排出率、濃度または削減率の達成を排出源に義務づけることが多かった。大気浄化法の全体的な目的は公衆衛生の保護であった。さらに、規制アプローチは、排出源の汚染削減量と排出源が負担する個別費用という両方の点で公平な規制レベルを選択することであった。とは言うものの、遵守に費用がかかりすぎたり、または遵守が物理的に不可能であると考えられる場合、規制に特定の排出源を除外する規定が盛り込まれるのが一般的であった。

このようなアプローチに伴う問題は、経済成長と共に排出源の総数および総運転時間が増加したことである。その結果、規制はますます悪化する汚染、特に大気汚染の悪化に追いつけなくなった。

規制によって、排出源は排出の柔軟性を常に制限された。規則によって、排出源は特定技術の導入またはさらに低い排出率の達成を義務づけられた。特定のケースでは、規制により、大気汚染が健康を阻害するほど深刻になった地域での新たな排出源の設置禁止が義務づけられた。しかし、このような規制でさえも汚染を抑制するには不十分であった。

このアプローチに伴う 1 つの問題は、希少資源（汚染物質を排出する能力）の価値を考慮した戦略に従ってではなく、その資源を最初の買手に黙示的に割り当てたことである。市町が発展するにつれて、そこに住む人々は、大気質の観点から自分の身近に新たな排出源が立地するのを認めることはできないし、また既存の排出源が拡大するのも認めることはできないと考えるようになった。このような状況は受け入れがたく、柔軟性を高めるために規制を変える必要があることが明らかになった。

柔軟性を高めるための最初のステップは、「バブル」と「オフセット」という形で現れた。バブルとは、複数の排出源をもつ規制対象施設が「バブル」の下で当該施設の総排出量目標をひとまとめにすることを認める一種の遵守メカニズムである。施設の運営者は、「バブル」の対象となっていて、最も費用効果の高い汚染防止オプションを有するいずれの排出源にも汚染防止技術を適用できる。ただし、「バブル」の下にある排出源の総排出量は、各排出源が従来の要件を満たしていれば認められていたであろう排出量を下回らなければならない。

バブルは、施設間の取引を通じた最初の排出量取引を可能にした。削減量および取引量はケースバイケースで規制当局と話し合われた。この面倒なプロセスは費用がかかったが、この制度は少なくとも既存の排出源の拡大を考慮していた。バブルの下に置かれる新たな排出源は、従来の排出源が汚染量全体を削減して新規排出源の排出分を相殺する限り運転することができた。

オフセットはバブルの次の段階の反復過程であり、新たな成長を考慮するために用いられてきた。オフセットは、排出源が規制当局によって法的に認められた自主的および永久的な排出量削減を行うときに創出される。既存の排出源は、各取引が規制当局に認可を受けている限り、増加分または移転分をカバーするためにオフセットを新たな排出源と取引することができた。これらのオフセットは、一般に排出量削減クレジット（ERC）と呼ばれた。

これら初期の取引プログラムは資金を節減し、柔軟性を高めたが、管理が面倒で取引コストも高かった。これらのプログラムは、技術要件または排出率要件を排出された汚染物質のトン数など取引可能な商品に転換することを義務づけた。これはすべての当事者（排出量クレジットを生み出す者、排出量クレジットの受領者、政府当局）に対して、クレジットを生み出す排出源および受領する排出源に対するベースラインと将来の利用率、取引が有効な期間、取引がなければクレジットが減少していたかどうかなどを含む多くの要因について交渉し、合意することを義務づけた。さらに、すべての当事者は、それら 2 つの排出源の排出量を定量化する方法に関しても合意しなければならなかった。最後に、大気質が取引によって悪化しないことを確実にする必要がある場合も多かった。

このプロセスは、しばしば再交渉を必要とする合意の変更を伴うために資源集約的で時間がかかることがあった。このプロセスは膨大な取引コストを発生したため、取引の件数（後の ERC の発生）は明確かつ相当な経済的利益が存在する状況に限定された。取引が環境を悪化させないようにするために相当な努力が払われたにもかかわらず、ほとんどの大気規制当局および環境保護主義者は排出量取引に疑いを抱き続けていた。

1990 年修正大気浄化法には、オゾン規制を中心としたセクションが盛り込まれ、オフセットおよび可能性を秘めた他の排出量取引の役割と機会をさらに明確にした。その結果、州および他の政策提案者は EPA と協力して、指揮統制プログラムの基本構造を維持したまま柔軟性を高めた

プログラムを開発した。

この指揮統制規制が進化するのと同時に、キャップ・トレード枠組みとはまったく異なる規制枠組みに基づく SO₂ 排出枠の別個の市場メカニズムも開発されていた。1990 年修正大気浄化法の別のセクションでは、酸性雨の前駆物質である SO₂ の排出量に対処するキャップ・トレードプログラムが設けられた。このプログラムの成功は、地表オゾンに取り組む最近の NO_x 規制プログラムの設計に影響を与えている。現在、NO_x キャップ・トレードプログラムについては米国北東部の州で実施されているものが 1 件あり、2 番目のプログラムが東部諸州での実施を計画されている。このモデルも、他の汚染問題への適用性に関して評価が進められている。

現状は？

世界経済は成長を続けているため、われわれの環境に対する圧力も増大している。キャップ・トレードは必ずしもすべての汚染物質に対して適切ではないが、十分に設計されて実施されるプログラムは、われわれが現在直面する重大な汚染問題への取り組みに非常に役立つ可能性をもっている。このような設計のプログラムは、少なくとも以下の 4 つの特徴を共有する。

キャップ・トレードが確固たる目標を設定する

キャップは大気汚染を削減するという挑戦の中心的要素である。われわれが環境に有害かまたは公衆衛生を脅かす汚染物質を確認する場合、キャップは確固たる永久的な制限を設定し、われわれの世界に存在するそのような汚染物質の量を削減する。キャップは明確な制限を設定し、すべての参加者の挑戦を定量化する。

キャップ・トレードが存在する価値を認識する

発電プラントが割り当てられた限度以下に汚染を減らす場合、その削減は環境的な価値をもつ。米国の酸性雨プログラムに基づくキャップ・トレードは、こうした価値を認めることで余剰排出枠の取引市場を生み出す。

キャップ・トレードが市場を機能させる

米国の酸性雨プログラムでは発電プラントに対して明確な制限が与えられたが、プログラムの規則は、プラント運転者にその制限を達成する方法を決定する自由も与えた。これは、最も費用効果の高い汚染削減システムを開発する競争をプラント間にもたらした（また汚染削減装置のメーカー間にも競争をもたらした）。競争市場は革新を促し、効率に対して報酬をもたらし、開発ペースを加速する。

キャップ・トレードがフェアプレーを確実にする

米国の酸性雨プログラムに基づき、各プラントは正確な排出量の合計を詳しく述べた報告書を四半期ごとに EPA に提出しなければならない。完全な開示のため、EPA はこのデータをインターネット上で公開しており、誰でもアクセスして閲覧することができる。

ETEI のハンドブックに関して

このハンドブックは、既存の排出量取引市場においてすべての潜在的なプラクティショナー（practitioners）および将来現れるであろうプラクティショナーのツールとして役立つ。セクション II では、二酸化硫黄による汚染を削減する米国のプログラムで適用されたキャップ・トレードの米国型システムの構成について述べる。まだ歴史は浅いが、この排出量取引プログラムは完璧な遵守の記録を生み、予想以上の環境利益を生み出した。

セクション III と IV は、参加者が活動を開始するための「ハウツー」情報を提供する。この情報には、既存のキャップ・トレードプログラムがどのように機能するかについての広範な説明が含まれる。これらのセクションには、市場の構成および利用可能なリスク管理ツールの種類に関する情報も含まれる。読者は、市場構成、取引構造、ポートフォリオ・リスク管理に関する説明がどのような商品にも適用できることが分かるだろう。その理由は、しっかりと設計されたキャップ・トレードプログラムは、環境と人間の健康を守るという目標を見失うことなく環境管理プログラムを商品市場に変えることができるからである。

最後に、最終セクションは、基本的なキャップ・トレードの枠組みを採用し、スモッグと地表オゾンの環境危険性への取り組みを目的とした他のプログラムの概要を読者に示す。これらのプログラムは現在進行中であるが、規制当局と産業界は、酸性雨プログラムのキャップ・トレードシステムがこれらのプログラムでも成功することを願っている。

転載または複製について

このハンドブックは著作権を取得しているが、後述の簡単な請願書に必要事項を記入して 414-276-3349 にファクスで送信すれば、電子的な転載または複製の許可を得られる。

注文について

後述の用紙に必要事項を記入して 414-276-3349 にファクスで送信すれば、ハンドブックを追加注文することができる。

ダウンロードについて

ETEI は、読者にハンドブックのコピーをダウンロードすることを奨励している。ETEI のウェブサイト (www.etei.org) を訪ねれば、個人用のコピーをダウンロードすることができる。

第11章 実施中のキャップ・トレード

(A.) 米国の酸性雨プログラム - キャップ・トレードの利用に関するケーススタディ

問題：

1970年代後半、国民の関心は、東部諸州の酸性雨による潜在的な環境被害にますます集まるようになった。この問題に取り組むため、米議会は国家酸性雨評価プログラム（NAPAP）として知られる10年間にわたる科学調査に総額5億7,000万ドル以上を投じた。

科学者達は、発電プラントや工業施設から発生する大気汚染物質が継続的な環境被害の原因であることを確認した。二酸化硫黄（ SO_2 ）と窒素酸化物（ NO_x ）が水分と結合して大気中で化学反応を起こしていた。 SO_2 を伴う化学反応が有害な希硫酸を形成し、これが「酸性雨」として知られるようになった。 SO_2 と NO_x の主な排出源は、発電のため化石燃料を燃焼する大型プラントであるが、他にも重大な排出源が存在する。

プログラム：

NAPAPの調査に従って、議会は、酸性雨問題に取り組むために必要な最初のステップとして発電プラントからの SO_2 排出量を50%削減するとともに、 NO_x 排出量も大幅に削減することを決定した。その結果生まれた1990年修正大気浄化法は、 SO_2 排出量の規制方法を大幅に変更した米国酸性雨プログラムを生み出した。同プログラムは、指揮統制に依存するのではなく、発電プラントにキャップを達成する方法の決定に関して前例のない柔軟性を与えて、厳しい排出キャップを設定した。

酸性雨プログラムは SO_2 のキャップを年間895万トンに設定した。プログラムは2段階に分けて実施される。1995年1月に始まったフェーズⅠでは、排出量が最も多い電力会社の発電設備が排出量の削減を義務づけられた。2000年に始まるフェーズⅡでは、実質的にすべての電力会社の設備が1980年レベルの約半分または895万トンキャップにまで排出量を削減することが義務づけられる。プログラムに従って、排出源は各年度の排出量に等しい排出枠を保持することが義務づけられる。参加者は自らが望む遵守方法を自由に選択できるが、実際の排出量をカバーするのに十分な排出枠を各年度末にEPAに引き渡す必要がある。この規定に従わなければ、自動的にEPAが実施するペナルティの対象になる。

自由市場の力を利用するための効果的な手段がキャップ・トレードシステムに見出された。これは他の環境プログラムのモデルになると多くの人が考えている。酸性雨プログラムに従って確固たる「キャップ」が設定され、これによって排出量は1980年レベルの約半分に削減された。別な見方をすれば、キャップは、電力会社が排出を認められていた SO_2 の排出量レベルを50%削減したことになる。

キャップは排出枠として表示され、対象となるすべての排出源に与えられた。厳密に言えば、排出枠は電力会社の 1 設備が任意の年度に 1 トンの SO₂ を排出することを認めるものである。排出枠は、最初の年、またはビンテージイヤーごとに標準化されて発行され、初めの年の排出枠は、その年の実際の排出量をカバーするために排出枠を EPA に引き渡される。排出枠はバンキングすることも可能である（これは、未使用の排出枠を将来年度に利用できることを意味する）。最も重要なことは、排出枠は取引可能であり、個人が口座を開いて排出枠を売買できることである。こうした特性は排出枠を資産および配給商品の両方にすることから、金融市場の関与を強化する。

基本的に SO₂ 市場は規制プログラムの一部であるが、金融市場の特性も多く持っている。たとえば、仲介会社や契約に特化した法律事務所のような市場機構が市場と共に出現している。排出枠は当事者間で移転および取引され、効率的な市場メカニズムを生み出している。

電力会社は、高硫黄燃料（主に石炭）から低硫黄燃料（低硫黄炭または天然ガス）への転換または汚染防止設備の設置を含む多くのオプションの中から選択できる。取引は市場が SO₂ 排出権を再配分することを可能にし、それによってさらに効率的・経済的に排出量を削減する排出源が特定される。

排出源は、EPA の排出枠追跡システム（allowance tracking system: ATS）を通じて排出枠取引を行うことが義務づけられる。ATS はすべての市場参加者の口座だけでなく、すべての取引を国民が調べることを可能にする。ATS の改良はまた、EPA が取引の完了までに要する時間とコストを削減した。

各年度末に、各設備は少なくとも実際の年間排出量と同じ数量の排出枠を保持していなければならない。これに従わない電力会社には厳しいペナルティが科せられ、排出量全体を削減する責任から逃れる猶予はまったく与えられない。ペナルティには 1 トン当たり 2,000 ドル（インフレ調整後）の罰金が含まれる。さらに違反排出源は、割当量の削減または EPA に提出される排出削減案を通じて次年度に相殺排出枠を供給しなければならない。

結果

1995 年にプログラムが開始されて以来、SO₂ の要件は 100% 遵守されてきた。バンキングの機会がもたらしたインセンティブは、1998 年までに、電力部門全体が法律で義務づけられた削減量よりも約 30% 多い排出量を削減し、バンキングする結果をもたらした。市場関係者は、バンキングされた排出削減量が 2000 年までに 1,000 万トンから 1,100 万トンに達すると予想している。

同様に重要なことは、米国酸性雨プログラムを通じて環境を保護するコストは、当初予想されていたよりも経済に与える影響が少なかったことである。遵守の柔軟性と取引およびバンキングに関する規定を通じて得られた経済効率が、こうしたコスト節減の最大の原因であると考えられる。2010年にプログラムが完全実施されたとき、排出削減は電力会社に年間40億ドルから80億ドルの負担をかけると予想されていた。しかし、最近の予想によると、プログラムが完全に実施されたときの負担は年間約10億ドルである。

さらに詳しい情報に関しては、下記のウェブサイト
を参照されたい。

<http://www.epa.gov/acidrain/overview>

<http://www.epa.gov/acidrain/lawsregs>

数量別の酸性雨

895 万トン：

フェーズ II で割り当てられる年間排出
枠の数

100%：

米国酸性雨プログラムが開始されて以来
の遵守率

1,000 ~1,100 万トン：

フェーズ I 中に義務づけられたレベルを
超えてバンキングされる排出枠の予想ト
ン数

40 ~80 億ドル：

修正大気浄化法以前に予想された削減に
要するコスト

10 億ドル：

米国酸性雨プログラム後に予想された削
減に要するコストの修正額

2,500 万トン：

1994 ~ 1998 年に経済的に識別できる組
織間で ATS を介して移転された排出枠

100 万：

1998 年のスポット取引

130 万：

1998 年のオプション取引

(B.) 酸性雨の成功物語 - ウィスコンシン・エレクトリック社が市場に参入

中西部のある大手電力会社の現場経験は、米国酸性雨プログラムのキャップ・トレードメカニズムがどのように機能したかの実例を示している。ミルウォーキーに本社を置くウィスコンシン・エナジー社の子会社であるウィスコンシン・エレクトリック社(WE)は、SO₂ 排出量を削減するためにキャップ・トレードプログラムを利用し、現在も低コストで発電を行っており、同社の需要家と地域社会に経済利益と環境利益の双方をもたらしている。

「キャップ・トレードに基づいて、ウィスコンシン州ミルウォーキーに所在する1 中規模企業はわれわれの要求を 16 万トン以上上回る排出量を削減した。わたしは、キャップ・トレードがなければこのようなことが起こったとは思わない」

「キャップ・トレードを利用すれば、企業は環境に相当なプラス影響を与えることができるが、これは企業の株主に膨大な金額を負担させることもなければ、従業員に仕事を強いるものでもなく、また持続不能な経済成長に直面させるものでもない。むしろ、環境に利益を与えることになる。これは関係者全員にとって好ましい状況である」

ウィスコンシン・エレクトリック社のリチャード・A・アブドゥー最高経営責任者兼会長

当初から WE は、遵守計画の立案に相当な資源を集中した。1990 年代初頭、同社は将来の予想される販売電力量と発電プラント利用を十分に見据えた多数のシナリオを描いた。コンピュータ・プログラムによって、影響を受ける同社の各設備をどの程度運転するかを予測し、次にその結果生じる SO₂ と NO_x の排出量を計算した。当時、これらの予測は米国酸性雨プログラムに基づく同社の割当量と比較された。

1994 年に最初の数で計算したところ、WE は、フェーズ I の 5 年間で 20 万から 25 万の余剰排出枠が生じることが分かった。この余剰排出枠は主に、同社がこれまでに実施した汚染防止対策からもたらされた。しかし、同社は、2000 年から始まるフェーズ II を遵守するためには排出枠が年間 3 万不足することも分かった。

フェーズ I の余剰排出枠は、バンキングしたり排出量取引市場で売却することが可能であった。さらに、同社はフェーズ II の要件を満たすことに関係していくつかのオプションももっていた。これらのオプションには、低硫黄炭への転換、プラントへの汚染防止技術の導入、さまざまな発電設備の給電指令方法の変更、排出枠を購入するための市場参入などがあつた。これらのオプションを比較した結果、WE は燃料の転換が最も経済的な選択であり、需要家の電力料金に及ぼす影響が最も小さいことを確認した。燃料の転換は SO₂ 排出量を約 1 万トンから 2 万トン削減すると見積もられた。これをすべて考慮し、WE は、最も費用効果の高い戦略はフェーズ I の余剰排

出枠を売却し、必要に応じてフェーズ II の排出枠を追加購入することであると判断した。

1997 年 7 月に開かれた米議会の経済合同委員会での証言で、WE は、少なくとも 2 つの設備へのスクラバ設置などの代替手段を通じて不足分を埋め合わせることはコストがかかりすぎると述べた。燃料の転換と戦略的な排出枠の売買を組み合わせる方法を選択することによって、同社は 1 億ドルを節減したと推定している。

フェーズ I で得た 20 万以上の余剰排出枠の売却とフェーズ II の不足分埋合わせのための市場参入決定によって、WE は取引戦略を実施した。同社は、時間の経過とともに余剰排出枠を売却すると同時に、フェーズ II の排出枠を購入する。この手法は、同社が長期間で小規模取引を安定的に実行するという*時間加重*の原則を用いた。このアプローチは最高価格と最低価格を除外するが、平均して適正価格を追求するものである。

全体としてプログラムは非常に成功しており、WE は費用効果の高い方法で同社の遵守目標を 100%達成した。

第III章 取引の基本的要素

ETEI および本ハンドブックの目標は、キャップ・トレードシステムへの参加を強化する「ハウツー」の基礎知識を提供することである。ハンドブックの次の2つのセクションでは、市場の基本的ツールを紹介し、利用可能ないくつかの先進的構造を利用する方法に関する情報を提供する。本セクションでは、米国酸性雨プログラムを一例として利用しながら取引の基本的要素を述べ、排出量取引市場の基本的ツールを使って同市場に参加する方法について述べる。本セクションでは、遵守計画、市場構造、基本的取引の実行、清算についても述べる。次のセクションでは、先物決済、スワップ、オプション、ハイブリッド構造などポートフォリオ管理に利用できるいくつかの最新リスク管理ツールについて説明を始める。次に、これらのツールのいくつかが実際の世界情勢の中でどのように機能したかを実証するため、SO₂市場に参入して排出量取引を行っているある企業の例を紹介する。

(A.) 遵守計画

現在、電力会社は利用可能な多数の汚染防止オプションを持つため、経済と環境の両方の観点から最適なオプションの組合せを選択することは難しい仕事かもしれない。電力会社の計画立案プロセスは複雑であり、電力需要と発電に伴う排出量を計算に入れなければならない。そこから電力会社は、排出枠取引への参加を含む汚染防止オプションを評価する必要がある。

これらの計算値は、遵守計画の順序において、驚くべき範囲を生じる数多くの要因に影響を受ける。しかし、決定プロセスを中核的構成要素に分解し、伝統的な経済手法を適用し、コンピュータ技術を利用すれば、遵守のために進むべき道の割り出しに役立つ。役に立つ経験を持つ電力会社は少ないが、そのような電力会社の考え方を以下に述べる。

長期戦略

社内遵守計画は非常に多くのさまざまな規律を網羅していることから、多くの電力会社は、汚染防止に関する最善の決定を下すために必要な専門知識を組み合わせる目的で、全社に及ぶ部門間協力チームを組織してきた。たとえば、中部大西洋地域の大手電力会社であるポトマック電力（Pepco）は遵守計画立案を支援するため、発電グループ、エンジニアリング・電力販売、経営企画、燃料調達、環境管理、排出量取引業務などの部門から人材を集めている。

遵守計画の立案チームがどのように編成されたとしても、チームは、数年にわたるがそれでも毎週または毎日でも微調整できる十分な柔軟性を備えた総合長期戦略を導入することが絶対に必要である。インフラに関する根本的な決定は別として、排出量の抑制は基本的に電力会社の発電方法を変えるという役割を果たす。発電プラントは、設計、許可、建設に最大 10 年を要する大規模な資本支出であるため、遵守計画はこれらの資源の利用方法について長期的な視点から考える必要がある。その点に関して、Pepco は 10 年間の遵守計画に従って事業を行う。

長期計画は、排出枠の市場需給に洞察を与える排出量取引のプラクティショナーを含めて遵守計画立案チーム全体がまとめる。トレーダーは、遵守のコストとリスクの管理を支援する排出量取引戦略の概要を示すことによって長期遵守計画のプロセスに価値を付加する。

Pepco の大気浄化運営委員会
電力販売
燃料調達
経営企画
発電事業
環境コンサルタント / 排出量取引専門家
出所：Pepco

遵守計画立案チームは、排出枠取引市場の影響評価に加えて、発電需要に影響を与える可能性がある数多くの要因の分析に基づいて排出量の予測を立てることになる。これらのチームが最も目を光らす傾向がある需要要因を以下に示す。

- ・ **予想販売電力量**： 電力会社が今後数年間にわたってどれだけの電力量を販売できると予想しているか。
- ・ **電力プール需要**： 地域電力プールの規制に従って、電力会社がどれだけの電力を予備に取っておくか。
- ・ **長期的なポジション**： 電力会社の競争が激化するため、電力会社が大口需要家を獲得しまたは失うたびに需要プロファイルが絶えず修正される可能性がある。需要予測とは何か、また電力会社が利益を極大化するためにさまざまな設備から給電する方法とはどのようなものか。

遵守チームはデマンドサイドの計算値に加えて、サプライサイドにも目を光らせている。電力会社は、どのプラントを運転し、どの燃料資源を使用するか決定しなければならない。たとえば、原子力発電プラントを含むいくつかの発電プラントを所有する電力会社は、燃料交換のため原子力プラントを停止する一方で、化石燃料プラントの発電量を増やすと決定するかもしれず、この結果排出量が増えることになる。

定量分析

デマンドサイドとサプライサイドからのインプットを開発した後、チームは次に、排出量予想の策定に利用される基本シナリオ（通常は高/中/低のケース）を作成する。ほとんどの場合、電力会社の環境遵守管理者がこのプロセスを調整することになる。これらのシナリオは、遵守期間全体を通じた実際の排出量実績と比較する基準を電力会社に提供する。電力会社は、EPA の遵守審査の前に自社のポジションを確認するために予想排出量および実質排出量を保有する排出枠と比較することもできる。また、おそらく近い将来実施される新たな排出量規制では、予測には大気浄化法の対象である SO_2 と NO_x の排出量のほかに CO_2 、他の温室効果ガス、他の汚染物質も含まれる可能性がある。

予想排出量と保有排出枠を比較する際に、電力会社は次の 2 つの状況のいずれかに直面することに気づくかもしれない。すなわち、電力会社が予想排出量よりも少ない排出枠しか保持していないために排出枠がショートになっているか、または電力会社が予想排出量よりも多い排出枠を保持しているために排出枠がロングになっていることである。電力会社はこうした状況に取り組むために将来戦略を策定することから、電力会社のポジションがショートまたはロングのどちらであるかが市場行動を決定することになる。

排出量削減対策

電力会社のポジションがロングならば、排出枠の余剰分を「バンキング」するか、あるいは排出量取引市場で売却したり取引することができる。排出量取引のプラクティショナーは、この決定を下す際に頼りになり、排出枠の入手可能性や価格に関する排出量取引市場のデータを提供する。

電力会社のポジションがショートならば、排出量と保有排出枠とを一致させるため、来月以降の排出量を削減するか、または市場で排出枠を購入するかを決定しなければならない。この場合もやはり、排出量の実績とさまざまな汚染防止オプションに関連したコストを調査する感度分析を用いて、部門間協力チームが基本シナリオを分析することになる。排出量取引のプラクティショナーは、このプロセスで重要な役割を果たす。

排出量取引のプラクティショナーは、遵守計画立案チームに対して排出枠の需給動向だけでなく、市場における現在の取引予想や価格に関する情報を提供する。次に同チームは、他の市場参加者が参考に公開された指標や数字を含むさまざまな市場情報源から集計された数字と遵守計画で利用可能な他の戦略を比較する。現在の SO₂ 市場には、以下のように利用可能ないくつかの排出削減戦略が存在する。

燃料の選択 - これはおそらく最も頻繁に利用される汚染防止メカニズムである。電力会社は、高硫黄燃料から低硫黄炭や天然ガスなどの低硫黄燃料に転換し、ときには SO₂ 排出量の劇的な削減を達成することもある。さらに、西部諸州の低硫黄炭供給へのアクセスが改善したため、これは多くの電力会社にとって魅力的な経済的オプションになっている。

購入電力 / 電力市場 - 電力会社が自社の電力よりもクリーンな電力を他の排出源から購入して自社の需要家に供給する場合がある¹。しかし、電力会社が電力を購入する排出源は、購入電力の発電の結果生じる排出量をカバーする排出枠を保持していなければならない。したがって、キャップの完全性が維持されることになる。

電力運用 (ディスパッチ) - 米国酸性雨プログラムは、電力会社が SO₂ 排出量を抑制する環境「コスト」を、各発電所を運転することの経済性を計算する際に組み込む強力な動機を与える。この SO₂ 排出量の「コスト」は、「Environmental Dispatch Adder」と呼ばれる場合もある。概念的には、この SO₂ 「コスト」を運用方程式に加えることによって 2 つのことが達成される。1 つは、他のすべてのことが平等であると想定して、排出量が少ない方の設備を最初に運転するという正しい信号を送る。第二に、市場で販売される電力の価格に環境遵守コストを反映させることによって、発電の「真実」のコストを反映させるよう試みるこ

¹ 酸性雨プログラムのフェーズ I で規制される設備は稼働率に関する規則に従う必要がある。さらに詳しい情報に関しては、EPA のウェブサイト (www.epa.gov/acidrain) を参照されたい。

とである。したがって、環境を含めた運用は、最も低い排出レベルおよび需要家の最も低い全体コストで最適化を達成する正しい信号を送るだろう。

汚染防止技術：これはおそらく排出量を抑制する最も直接的で費用のかかる方法である。汚染物質は煙突を通じて移動するため、排出物を浄化するために特定の技術を設備に適用することができる。しかし、汚染防止装置に関するほとんどの決定は、長期間を要し、ある程度大きな設備投資を伴う。したがって、短期的な市況の変化に適應する柔軟性はほとんどない。

排出量取引：本ハンドブックでは、この市場メカニズムについて後にさらに詳述するが、排出量取引は遵守のプロセスで重要な要素になって

遵守計画立案コンピュータ・プログラム
<p>Pepco リアルタイム排出量予測・排出枠遵守ツール (PREACT)</p> <p>遵守状況を管理しながら排出量を予測し、純利益を最適化する社内開発モデル。このモデルは、リアルタイム排出量データ、売上高と負荷の予測、発電パラメータに基づいたさまざまな遵守オプションの多角的シミュレーションを可能にする。このモデルは、迅速な意思決定のためにさまざまな遵守オプションの経済性と実行可能性を計算する。</p>
<p>WEPCO 大気浄化技術 (CAT) ワークステーション</p> <p>PC ベースの線形混合整数最適化モデルで、20 年以上の期間を見通す能力をもち、最小費用の遵守シナリオの決定を支援する。</p>
<p>サザン・カンパニーズ 排出枠追跡ワークステーション (ATW)</p> <p>排出枠を追跡し、EPA 向け年末報告書を印刷するために開発された。</p>
<p>出所：Pepco、WEPCO、サザン・カンパニーズ</p>

いる。開かれた透明な取引プログラムは、社内の他の汚染防止対策を決定するための貴重な価格情報を電力会社に与える。取引プログラムは、市場が最も経済的な汚染防止対策（電力会社独自のシステムの中ではおそらく発見できない）を発見することを可能にする。電力会社は、遵守を確実にし、遵守コストを管理するため、さまざまな方法で取引を利用している。

遵守計画立案チームは、排出枠当たりのコストをベースにして各オプションを評価し、電力会社の長期的な行動の決定を支援する。最終的な長期戦略は、可能な限り費用効果の高い方法で必要な排出削減量を達成し、運営上実現可能で最小限の費用ですむオプションを最初に実施することを求める可能性が高い。最終的な計画には、上記の削減対策を組み合わせたものが盛り込まれる可能性があるが、電力会社に影響を与える他の事業要素も考慮される。

短期的な改良点

事業モデルとしての長期計画と共に、電力会社は、絶えず変化し、最終的にはプラントの排出量レベルに影響を与える可能性がある短期的な市場要因に注意を向ける。米国最大の電力会社であるサザン・カンパニーのような多くの電力会社が排出量の予測を立てているが、予測の前提や監視動向を修正するため毎週のように部

門間協力チームを召集している。

電力会社は、販売電力量の増減、電力プール需要の変化、長期的なポジションの変化に合わせて調整することで頻繁に需要予測を修正する。また、気候パターンの変化を考慮して需要予測も調整しなければならない。電力会社にとってデマンドサイトに影響を与える最大の単独要因の 1 つは現在も気候であるため、遵守計画立案チームは、電力需要への影響に関して次の季節（または次週）の気象条件を絶えず評価している。

毎週のように顔を合わせる遵守計画立案チームは、これらの需給要因の定量分析を行い、排出量の基本シナリオを作成する。次にこれらのシナリオは長期計画の最初の予測と比較される。必要ならばチームは、遵守のための短期的行動に指針を示すため、さまざまな排出量削減戦略に関して再び感度分析を実施することになる。

最終決定の監視

この種の立案活動は、発電のインプットとして汚染防止を扱うことに似ている。排出量削減の最も低コストな解決方法を発見することは非常に重要であり、さまざまな遵守対策の費用便益を分析することには明確な報酬要素がある。ほとんどの電力会社は、需給予測の実施を支援するために社内で開発したコンピュータプログラムをもっている。これらのコンピュータプログラムは、汚染防止対策の組み合わせだけでなく個別オプションも評価することができる。一部には排出量の記録を追跡し、米国酸性雨プログラムに基づいて EPA が要求する報告書を自動的に作成するプログラムもある。

これらのコンピュータプログラムがどれほど高度なものであっても、その基礎は必ず簡潔な経済理論に根ざしている。経済学の基本的ツールである費用曲線は、個別設備の遵守決定に役立てることができる。費用曲線の裏にあるコンセプトを以下に説明する。

費用曲線

費用曲線は経済学の基本的ツールである。この曲線は実際には簡単な「供給」曲線であり、一定レベルの排出削減に達するまでの平均費用を示している。図 1 に示されるように、横軸は、特定の遵守戦略に従って除去される SO₂ の累計トン数を表している。縦軸は削減を実施するための平均費用であり、除去される SO₂ 1 トン当たりのドル価格として計算される。

平均費用曲線がどのような働きをするかについて説明するため、われわれは、SO₂ 排出源を 3 カ所もつ仮想電力会社を検討する。たとえばこの例では、3 カ所の排出源それぞれが SO₂ を抑制するために低硫黄炭への転換、天然ガスへの転換、湿式スクラバの設置のいずれかを行う可能性がある。具体的に説明するため、低硫黄炭への転換コストは 1 トン当たり 100 ドル、天然ガスへの転換コストは 1 トン当たり 250 ドル、スクラバの設置コストは 1 トン当たり 500 ドルとそれぞれ仮定する。これらのコストは説明を目的としているに過ぎない。実際の抑制コストは、プラントの個別的な構成、利用可能な燃料の選択肢、本ハンドブックの範囲を超えた他の多くの要因により排出源ごとに異なる。

これらの制約を考えると、図 1 の曲線の A 点は、5,000 トンの SO₂ 削減が 1 トン当たり約 100 ドルのコストで達成可能なことを示している。この戦略は、排出源 1 の燃料を低硫黄炭に転換するが、排出源 2 と 3 には何もしない場合である。

B 点は、累計 1 万トンの SO₂ 削減量を達成するもので、排出源 1 の燃料を低硫黄炭に転換し、排出源 2 の燃料を天然ガスに転換するが、排出源 3 には何もしないという戦略によるものである。B 点で 1 万トンの削減量を達成する平均費用は 1 トン当たり 150 ドルである。

C 点では、合計 3 万トンの削減量を達成するため、排出源 1 の燃料を低硫黄炭に転換し、排出源 2 の燃料を天然ガスに転換し、排出源 3 にはスクラバを設置している。合計 3 万トンの削減量は 1 トン当たり 300 ドルの平均費用で達成されている。この情報は以下の表 1 に要約される。

図 1. 基本的な供給曲線

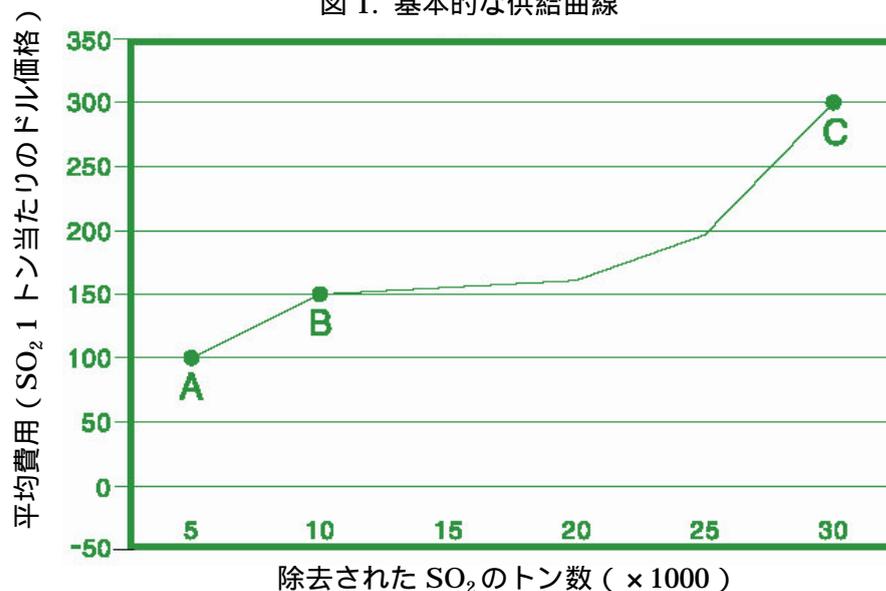


表1

戦略A	抑制対策	除去トン数	抑制対策の 1トン当たり費用	合計費用(1トン当たり 費用×除去トン数)
排出源1	低硫黄炭	5,000	\$100	\$500,000
排出源2	なし	0	0	0
排出源3	なし	0	0	0
	戦略Aの 合計除去トン数	5,000	戦略Aの合計費用	\$500,000
			戦略Aの平均費用	1トン当たり\$100
戦略B	抑制対策	除去トン数	抑制対策の 1トン当たり費用	合計費用(1トン当たり 費用×除去トン数)
排出源1	低硫黄炭	5,000	\$100	\$500,000
排出源2	天然ガスへの転換	5,000	\$200	\$1,000,000
排出源3	なし	0	0	0
	戦略Bの 合計除去トン数	10,000	戦略Bの合計費用	\$1,500,000
			戦略Bの平均費用	1トン当たり\$150
戦略C	抑制対策	除去トン数	抑制対策の 1トン当たり費用	合計費用(1トン当たり 費用×除去トン数)
排出源1	低硫黄炭	5,000	\$100	\$500,000
排出源2	天然ガスへの転換	5,000	\$200	\$1,000,000
排出源3	スクラバの設置	20,000	\$375	\$7,500,000
	戦略Cの 合計除去トン数	30,000	戦略Cの合計費用	\$9,000,000
			戦略Cの平均費用	1トン当たり\$300

次に排出枠市場の要因について述べる。図2は1トン当たり175ドルで排出枠の仮想費用を示したものである。供給曲線を指針として利用すれば、電力会社は、どのような行動を取るべきかについて決定を下すことができる。

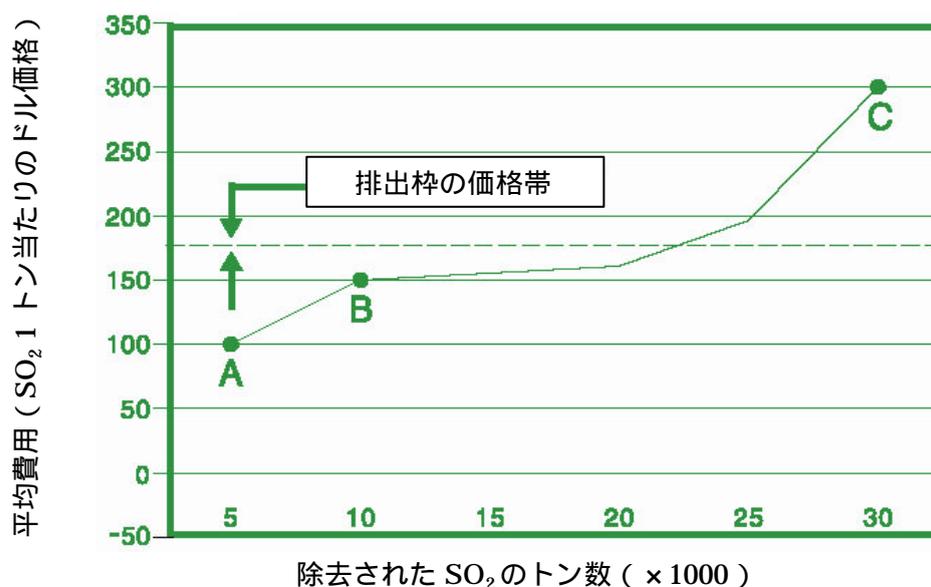
目標が3万トンの累計削減量の達成であるならば、われわれは、C点が排出枠の市場価格を十分に上回ることを理解できる。戦略Cは、遵守の最少費用オプションではないため、経済的な理由に基づいて追求されるものではない。

次に戦略Bを検討する。このオプションは1トン当たり150ドルの平均削減費用で1万トンの削減量を達成するが、われわれは、排出源2の燃料を天然ガスに転換するというこの戦略の要素が1トン当たり200ドルであることに注目する。この「限界抑制費用」と呼ばれる費用は、公開市場の排出枠の費用を上回る。したがって、戦略Bは平均費用の観点から最少費用になると思われるが、その構成要素の1つの限界費用は市場での排出枠の費用を上回るため、実際は最少費用ではない。

この例での最少費用戦略は、戦略Aを実施することであり、排出源1の燃料を低硫黄炭に転換すれば、1トン当たり100ドルの費用で5,000トンの削減量を達成する。3万トンの削減義務の残りを達成するためには、1トン当たり175ドルで2万5,000トンの排出枠を市場から購入しなければならない。この戦略を達成するための総費用は1トン当たり162.50ドルである。

実際の電力会社の系統は、この簡単な例よりもはるかに多い抑制オプションを伴うさらに多くのプラントで構成されているが、方法論は同じである。計画立案者は、遵守費用と累計削減量との関係を説明するのに役立つ平均費用曲線を構築する。しかし、計画を実施する前に、特定戦略の構成要素の限界費用を排出枠の市場価格と比較して調査する必要がある。

図2. 排出枠購入の分岐点



(B.) 市場構造

市場における遵守のニーズと加重オプションの評価を終えれば、次のステップは排出量取引市場に参入するための準備である。この準備はまず口座を開設することから始まる。米国酸性雨プログラムは、参加者が EPA の排出枠追跡システム (ATS) に登録することを義務づけている。ATS は、EPA の酸性雨部が管理しており、排出枠取引と取引収支の公式記録である。

先に述べたように、米国酸性雨プログラムに基づく排出量取引制度の重要な特徴は、取引されている排出枠に関する完全かつ透明な情報の入手可能性である。すべての市場参加者、さらには国民が排出枠の動きを追跡できることがプログラムを成功させるために非常に重要である。このような努力の中心にあるのが ATS である。ATS は、所有者が転々と変わり、最終的には同システムから回収 (retired) または除去されるすべての排出枠の公式記録を保持するデータベースである。

ATS は各排出枠に固有の通し番号を割り当てる。個々の排出枠は、最初の割当から各取引を経て回収されるまでのす

ATS に報告される民間排出枠の移転を分類するための EPA の方法論

電力会社間の移転

- ・ある電力会社の子会社の口座から別の電力会社の子会社の口座に排出枠を移転すること。ただし、これらの子会社は同一親会社の支配下にはないものとする。譲渡人と譲受人の双方の口座は一般口座または単位口座のいずれでもよい。

電力会社内部の移転

- ・同一事業会社のある部門の口座から別の部門の口座に移転すること。
- ・同一親会社のある事業会社の部門の口座から別の部門の口座に移転すること。
- ・ある事業会社の一般口座から同一事業会社の単位口座に移転される排出枠、あるいは親会社が電力会社内部の取引を行うこともできる。

再割当

- ・ある事業会社の単位口座または一般口座から同一事業会社または親会社の一般口座への移転 (一部は将来、電力会社間で移転される場合がある)、プール活動 (すなわち、フェーズ I の延長分の再配分)、譲渡人が譲受人口座の一部を所有する場合またはその逆の場合の移転。
- ・ある事業会社の一般口座から同一事業会社の単位口座に移転される排出枠、あるいは親会社が再割当を行うこともできる。

ブローカー/トレーダーから電力会社への移転

- ・排出枠のブローカーまたはトレーダーから電力会社への移転

電力会社からブローカー/トレーダーへの移転

- ・電力会社から排出枠のブローカーまたはトレーダーへの移転

燃料会社から電力会社への移転

- ・燃料サプライヤー (すなわち、石炭、ガス) から電力会社への移転

電力会社から燃料会社への移転

- ・電力会社から燃料サプライヤーへの移転

その他

- ・上記のいずれの分類にも当てはまらない移転。これには、環境団体、非電力会社の口座、個人を伴う移転が含まれる。また、ブローカー間の移転、燃料サプライヤーからブローカーへの移転なども含まれる。

すべての動向をその寿命を通じて追跡することが可能である。通し番号は 12 桁の数字で構成されており、最初の 4 桁の数字は排出枠を遵守プロセスに使用できる最初の年度、すなわちビンテージイヤーを示している。たとえば、排出枠 2000-01234567 は、ビンテージイヤーが 2000 年の排出枠であり、電力会社は 2000 年まで自社の年度末遵守報告書にこの排出枠を含めることはできない。ビンテージイヤーで使用されなかった排出枠は将来年度で使用するためにバンキングまたは貯蓄しておくことができる。

排出枠を伴う取引は EPA によって追跡され、分類される。EPA は買手と売手のほか取引された排出枠の通し番号に関する情報を収集する。しかし、EPA は排出枠の価格を記録せず、この情報はさらに効率的な処理が可能な市場にまかせている。また、企業は排出枠を遵守のために使用しない限り排出枠取引について EPA に報告する義務はないため、たとえ民間契約が成立していても多くの取引がまだ ATS に記録されていない。EPA はオプション取引および報告を受けていない他の取引も追跡しない。

ATS は 2 種類の口座を持っている。すなわち、*単位口座*と*一般口座*である。単位口座は、プログラムへの参加が義務づけられた排出源に最初に発行される排出枠を保持する。さらに、単位口座は、排出枠が取引されたり、遵守のために引き出されたり、最終的に回収されるごとに排出枠を追跡する。

一般口座も取引が追跡される単位口座とほとんど同じである。しかし、EPA は、年間遵守期間の調整中は一般口座を調整しない。一般口座は、すでに単位口座を持っている排出源を含め、排出量取引への参加を望む者ならば誰でも無償で開設できる。一般口座の排出枠は、実際の排出量をカバーするための排出枠控除の対象にならないため、永久に保持することが可能である。

トレーダー、環境団体、市民、その他の主体は、ATS の一般口座を通じて排出枠を運用する。一般口座は、排出枠口座情報の申込書に必要事項を記入して EPA に提出すれば開設できる。EPA がこの申込書を受領すれば、EPA は新規口座の確認書を申込者に送付し、申込者はすぐに取引に参加できる。

店頭市場

排出枠取引の基本的な市場の 1 つは*店頭市場*である。店頭取引は、集中管理システムを通じて取引を動かすのではなく、買手と売手の間で直接取引を行わせる。対照的に、取引所に上場されている株式の取引は、上場株の効率的な動きを確実にするため専門家を通じて行われる。排出量取引市場は、買い手、売り手、ブローカー、マーケット・メーカー、トレーダーが参加することによって動く市場であり、それぞれが直接的な関係を利用して排出枠を売買する。

排出量の売買価格は流動的であるため、それぞれの個別取引で決定される。店頭取引という形式のため、現在の排出枠のビッドとアスクを記録する中心的構造は存在しない。価格情報は、ブ

ローカー、トレーダー、業界紙が発表する指標などの市場情報源から容易に入手できる。

排出量取引の買手と売手は、市場でポジションを持つ個人、組織または企業である。動機はそれぞれ異なる。遵守義務を達成するために取引する者もいれば、排出枠を回収するために取引する者もいる。単に利益を得るために取引する者もいる。それぞれの買手と売手は公的に認定された代理人をかかえている。これは買手または売手が適切な注意を払うことを可能にし、取引が合法であることを確実にする。

店頭排出量取引市場に参加するためには、相対取引、ブローカーを介して行う取引、年に一度の排出枠の競売での排出枠の購入を含む3つの方法がある。

相対取引

店頭排出量取引市場に参入する直接的な意義は、参加者に直接接触して二者間で取引をまとめることである。排出量取引市場には仲介取引が存在しないため、すべての取引は一對一で直接行われる。インターネット上に開示されるATSの排出枠口座情報をみれば、他の参加者が誰と取引を行っているか知ることができる。

しかし、この個人関係を重視したアプローチは、市場での広範な経験（およびコネ）を持つやり手の相場師が通常用いる方法である。この種の市場影響力を身につけない限り、何らかの援助を受けずに取引オプションを十分に評価することは困難である。このような市場影響力をもつ市場参加者の集団がトレーダーである。トレーダーは、相対取引において排出量取引プラクティショナーの取引相手になる可能性が高いが、その市場プロフィールはプラクティショナーのものとは異なる場合が多い。

トレーダーは自らの資金を市場でリスクにさらす。トレーダーが排出量取引市場に参加する動機は、かれらが株式市場または商品市場に参入する動機とほぼ同じである。すなわち、利益を得るためである。希に遵守の必要性から参入を決定するトレーダーもいる。

トレーダーは市場のいずれの方向においても進んでポジションを得ようとするため、流動性の発生に役立つ。取引の流れを作るトレーダーの能力は、一部のトレーダーを株取引の専門家の役割と同じ役割を果たす「マーケット・メーカー」に変える。流動性とは、双方にとって妥当な価格で買手が売手を見つけることを可能にする市場取引高を意味する。流動性が維持されなければ、市場には、いかなる種類の排出量取引プラクティショナーにも参加をためらわせる不適切な価格形成情報が流れることになる。

トレーダーは、市場の動き（上下変動）から利益を追求する長期的な視野に基づいて取引を行う。トレーダーは、価格差を捕らえるために排出枠を売買することによって裁定取引機会から利益を得る。これは、たとえば、低い値段で買って高い値段で売り、価格差を利用して利益を生むという簡単な基準で実行される。

ブローカー

相対取引を望まない排出量取引プラクティショナーは、中間業者としてブローカーに協力を求めることができる。ブローカーは市場でポジションをもたないが、取引相手のために取引を円滑に進める役割を果たす。同様に重要なことは、ブローカーは、市場参加者が市場取引高だけでなく現在の相場の正確な感触を得るために利用する市場情報の貴重な情報源であるという点である。ブローカーの責任のもう 1 つの側面は、取引相手の匿名性を維持することである。市場に知られないということは、自分の身元または戦略を明かさずに取引の見込みをあらかじめ調べるといった手段を買手または売手にもたらず。この秘匿性要素は可能な限り最適な価格で買物をするとき非常に重要である。取引相手の身元が互いに明らかになるのは、取引が確認された後だけである。

ブローカーの実践的な役割は、通常の現金決済取引またはオプション取引よりも時間のかかる構造化された取引への参加も可能にする。ビンテージイヤーの複雑なスワップや汚染物質間取引（cross-pollutant trading）または商品間取引などを伴う取引は、取引成立に導く能力だけでなく取引に関するノウハウを提供できるブローカーを必要とする公算が高い。ブローカーは仲介した取引の委託手数料を通じて市場から利益を得る。

年に 1 度の排出枠の競売

米国酸性雨プログラムが策定されたとき、排出量取引市場の健全性と、1985～1997 年までのベースライン割当期間中に操業していなかった新規発電排出源に割り当てる排出枠の入手に関して一部の議員は不安を持っていた。もちろん、活発な取引市場になるという主張は理論的には可能であった。しかし、排出枠取引が予想通りに経済に融合しなかったならば、取引が遵守の重要な役割を果たすかどうかを確実に確認することは困難になっていたであろう。

したがって、修正大気浄化法は、排出枠市場の一定の流動性を確実にし、有益な価格情報を提供することを目的とした競売制度を設けた。競売は年に 1 度 3 月末日に開かれ、シカゴ商品取引所が実施する。競売のために排出枠を供給するため、EPA は、すべての設備に割り当てられる総排出枠の約 2.8%を特別排出枠準備として蓄えておく。割り当てられた排出枠の合計が年間 570 万排出枠に達するフェーズ I では、毎年 15 万の排出枠を競売に利用することができる。排出枠の割当合計が年間 895 万排出枠に達するフェーズ II では、年間 25 万の排出枠が競売に割り当てられる。

販売は最高入札価格から始まり、すべての排出枠が売却されるか、またはすべての入札が消化されるまで続けられる。競売の前に購入したクレジットは、購入後 7 年が経過するまで利用できない。EPA は競売で使用される排出枠の最低価格を設定しない。競売の最終結果は EPA のウェブサイト¹に公開される。

さらに詳しい情報に関しては、以下のウェブサイト²を参照されたい。

<http://www.epa.gov/acidrain/atsdata2.html>

<http://www.cbot.com/>

<http://www.epa.gov/acidrain/auctions/aucmain.html>

(C.) 実行

取引戦略を示し、市場参加者に関する情報を収集すれば、読者はすぐに取引を実行できる。実際、読者は幸運である。SO₂ 市場の急速な進歩は、新たな参加者の学習曲線を大幅に短縮している。プログラムにほんの数分参加すれば、十分に整備された取引制度、潤沢な市場情報、健全な取引高があることが分かる。最も基本的な取引である現金スポット市場から始め、本セクションでは、取引をまとめる際に読者が注意すべき契約上の問題ならびに取引を規制当局に報告する方法について説明する。

スポット市場取引

即時決済取引 (*Immediate settlement trades*) またはスポット市場で行われる取引は、排出量取引市場の取引構造の中でも最も流動性の高い取引であり、売買高の約 75% を占める。同様に、これらの取引では毎日のようにビッドとオファーが行われている。ビッドは特定の量の排出枠を特定の価格で購入することの確約である。オファーはその逆で、特定の量の排出枠を特定の価格で売却することの確約である。代表的な現金決済であるビッドとオファーは、5,000 から 1 万単位の排出枠で行われるが、1,000 程度の数量の排出枠取引もみられ、市場での実用性を無視すれば、取引の大きさに下限はない。

市場に参入する前に、自分のニーズを評価し、市場と比較した自分の価格パラメータを設定することには意味がある。自分の排出枠が不足し、不足分を埋め合わせるために取引を始める決心をするならば、自分が従前に立案した遵守計画は、自分の取引高と無理せず購入できる価格を決定する「購入戦略」を与えるものでなければならない。逆に言えば、自分の排出枠のポジションがロングならば、どの程度の排出枠を市場にオファーし、どの程度の最低価格で売却するかを感触をつかむために自分の遵守計画のシナリオを利用することになる。

自分の価格目標を決定すれば、すぐに取引を行える。取引はブローカーを介して行うか、または相対的に行うことができる。どちらを選んだとしても、次のステップは自分で設定した価格を市場に伝えることである。ビッドおよびアスクを常設している個人がまず接触の対象となり、自分が設定した価格で排出枠を購入または売却することに関心があるかを確認する。関心がある参加者は別の価格を提示するため相場が形成される。この時点から後は、相場に近づけるため自分で設定した価格を修正し、別のビッドまたはオファーを求めることができる。このプロセスは、自分のニーズを満たす価格を市場で見つけるまで続く。

自分が納得できる価格を探し出せば、直ちに取引を確定し、署名する。最初のステップは口頭で確認するか、または価格を確定し、契約の詳細を策定する作業を開始する意思を示す確認状に署名することである。(注意：これは、自分がそのルートを取ることを決定するならば、ブローカーが取引相手の身元を互いに明らかにする時点でもある)

信用リスク

排出量取引の契約手続きは驚くほど標準化された簡単なものである。米国酸性雨プログラムに基づく排出量取引の責任に関する不安は少ない。それでもなお、検討すべき責任はある。

排出量取引制度は、排出枠を認可するのは政府であるが、売手の信用力に関して規制当局は何の保証もしないことを定めている。したがって、売手の信用力を確認する責任は買手にある。信用力は、スタンダード・アンド・プアーズ、DCR またはフィッチ IBCA のような信用格付け機関によって評価される。多くの場合、信用力は相対取引の相手を選ぶ前に確認されるため、ブローカーを介して仕事をする排出量取引プラクティショナーは、事前に設定した信用規準を満たす取引相手のみをビッドとアスクの対象として検討しなければならないと定めることができる。

標準契約

SO₂ 市場での契約プロセスは比較的標準化された事務手続きである。実際、ほとんどすべての排出量取引に用いられる最近の契約書は驚くほど似通っている。排出量販売協会 (Emissions Marketing Association, EMA) は、ほんの数ページの長さしかないサンプル契約書さえ作成している。このサンプル契約書は、同協会のウェブサイト (www.emissions.org) からダウンロードして実際の取引に使用できる。

書類作成の標準化にもかかわらず、契約当事者はやはり基本的な取引の問題に注意する必要がある。排出枠に対して現金を支払うか、または現金に対して排出枠を与えるかのいずれの場合も、最も重要なことは取引を最後まで成し遂げる取引相手の能力である。

ほとんどの場合、契約書には、いずれかの取引相手の契約不履行から身を守るための条項を盛り込むことになる。取引相手の支払い能力は信用格付け機関が評価する場合が多い。このような独自の評価がしばしば契約プロセスに組み込まれる。契約では通常、取引を裏付ける信用枠 (LOC) の設定、取引相手の親会社の保証、親会社の資金保証 (securing resources) などの防衛手段を利用する。

契約が実行されれば、今度は排出枠と現金を交換する番である。通常、排出枠の売手は買手に排出権移転状 (ATF) を引き渡す。これは、ある口座から別の口座に排出枠が移動したことを確認する EPA の標準書式である。次に、買手は ATF に必要事項を記入して EPA に提出し、EPA は提出された情報を追跡システムに入力することになる。即時決済取引のための現金または他の手段による支払は、通常、契約された排出枠が ATS に移転されていることを EPA が電子的にまたは文書で確認する 3 営業日以内に行われる。EPA は文書による取引よりも電子取引を推進している。

排出枠取引制度の管理要件に関して、本ハンドブックは、排出枠口座の開設と排出枠の移転の仕組みに焦点を置いてきた。これらの要件は、規制を受ける産業だけでなく、市場に参加するすべての者に適用される。もちろん、米国酸性雨プログラムに基づく遵守義務を伴う企業も他の書式や報告書を作成して EPA に提出する義務を負う。これらの要件に関する詳しい情報に関しては、以下の酸性雨のウェブサイトを参照されたい。

www.epa.gov/acidrain

さらに詳しい情報に関しては、以下のウェブ・アドレスを参照されたい。

<http://www.standardpoor.com/>

<http://www.dcrco.com/>

<http://www.ibca.com/>

<http://www.emissions.org/>

第IV章 ポートフォリオ管理

(A.) なぜ先進的構造なのか

これまでわれわれは主に、即時決済という排出量取引の一形態について述べてきた。読者が考えているように、これは始まりに過ぎない。金融市場は一世紀以上にわたって商品取引を行ってきたが、その間にさらに複雑さを増した方法が開発されてきた。さまざまな取引構造が市場の支持を得るにしたがって、取引構造は新たな構造を創造するためにしばしば変更され、ますます洗練される市場参加者の要求を満たすため常に革新を続けている。商品市場における先進的な構造の誕生の裏にある促進要因は、常にリスクを管理する新しいより優れた方法を生み出すことである。

リスク管理

リスクはさまざまな形で現れる可能性があるが、ほとんどの場合、結局は1つの問題に要約される。すなわち、価格である。ある商品の価格が将来どうなるか、それが数年先あるいは数ヶ月先かを常に正確に予測することは不可能である。したがって、金融市場は、市場参加者が特定商品の価格上昇リスクまたは価格下落リスクを削減しまたはヘッジすることを可能にするツールを設計してきた。これは長期的な遵守コストの管理および極少化にも応用される。

排出量取引から一例を挙げるため、2002年に排出枠が不足すると予測する電力会社の場合を検討する。この電力会社は不足分を取引市場で埋め合わせることを決定しており、2002年の排出枠の実勢価格を150ドルとみている。同社は、現在150ドルの価格水準にある2002年の排出枠価格が将来大幅に上昇するかもしれないというリスクを背負っている。将来、同社が排出枠を購入するならば、このリスクは自社の排出枠を購入するために支払わなければならないコストの増大を招く。

他方、2002年に余剰排出枠を抱える電力会社は、上記の例とは正反対のリスクに直面する。この電力会社の2002年の排出枠がロングならば、価格が150ドル以上になっても心配ない。しかし、この電力会社は、価格が下がらず、自ら保有する排出枠の価格も下がらないことを望んでいる。1999年上半年期までSO₂取引市場は比較的安定しているが、同市場はその開始から不安定さを示し、価格リスクを非常に現実的なものにした。

ドルコスト平均法

誰でも排出枠価格の方向性に関して独自の見解を持つが、排出量取引市場の全参加者は、誰も実際に正確なことは分からないことを承知しておかなければならない。ある意味では、これは、最も経験豊かな排出量取引の参加者でさえも最も経験の浅いトレーダーと対等の立場に置く。両者を実際に分けるものは、価格に関して正確に予測できないものを相殺するために市場で利用で

きるツールの利用方法である。

常に相場の下限で購入して上限で売ることはほとんど不可能であるため、堅実な結果を得るためには、最高値と最安値の平均を出す戦略を用いることができる。このドルコスト平均法と呼ばれる戦略は、電力会社が長期間にわたって排出枠の売買を展開することによって堅実な結果を得ることを可能にする。この方法は、現在利用可能な最適価格で少ない増分での売買を行うことによって、価格が極端に動くリスクをヘッジする。この戦略に従えば、平均価格は年間平均価格に近づくことになる。

先進的構造の台頭

こうした状況は、排出量取引の他の商品市場では当たり前になっている洗練された構造の利用を増やしている。排出量取引市場のほとんどの参加者は立会場よりもタービンが置かれている場所の方が快適だと感じる電力会社の職員であるという事実にもかかわらず、その多くは最初の学習曲線を克服しており、排出量取引市場で積極的に活動するようになっている。

先進的構造の台頭は、排出量取引の平均的な参加者の経験が豊富になってきていることにも関連する。市場での活動量の増加は、目下のところ、流動性に貢献しており、金融活動に依存している。ほとんどの取引は遵守を確実にするために行われているが、取引件数の増加は、商品市場の取引と同様に市場の動きから生じる価値を捕らえるための構造になっている。

(B.) 先進的構造

以下でわれわれは、最も幅広く利用されている金融構造の一部を要約する。

先物決済

この種の取引は、先に述べた即時決済の例に非常によく似ている。しかし、排出枠の引渡しと支払は、その名が示すように将来の時点で行われる。このような種類の取引は、市場参加者が個人のニーズを満たす価格で将来の購入を確定することを可能にする。買手はあらかじめ将来の最終的な購入価格を予約できるため、これはキャッシュフローを管理するための健全なツールでもある。

短期先物と長期先物

市場は、さまざまなニーズを満たすため先物決済構造にいくつかの派生的な革新を生み出した。先物取引を通じて価格を確定させたいが、それを1年以内に行いたいと望む買手は、短期先物取引を行うことができる。通常、短期先物取引の引渡しと支払は、電力会社が排出量のバランスシートを調整する12月に行われる。

長期先物は通常、決済日を数年先に延ばすことになる。この種の決済では買手の保持費用 (cost of carry) を加えた契約が結ばれる。保持費用の計算は基本的に、買手が支払と引渡しが遅れる代償として排出枠の実費に対するプレミアムを売手に支払うことを意味する。成熟した商品市場の先物取引では、スポット取引と非常によく似た方法で値が付けられる。しかし、先物排出量市場はビッドとアスクを常設するには商いが薄すぎるため、代わりに繰越計算が用いられる。

繰越計算式

$$[(\text{排出枠の現行価格}) \times (\text{排出枠の貸出金利})] + \text{排出枠の現行価格} = \text{先物契約価格}$$

たとえば、ビンテージイヤー2001年のSO₂排出枠の価格が1999年7月時点で100ドルと提示される場合、電力会社は2001年7月に引き渡される排出枠の購入を望むならば、契約価格は122.50ドルである。

すなわち、 $[(100 \text{ ドル} / \text{排出枠}) \times (7\%)] + 100 \text{ ドル} / \text{排出枠} = 107.00 \text{ ドル} / \text{排出枠}$ (3年間にわたって年1回複利計算される額は122.50ドル) である。

このプレミアムは、市場が将来の引渡しと支払の価格を決定する方法を反映しており、これは通常、売手の保持費用の金利に排出枠貸出金利として知られる計算を行うために市場が評価するプレミアムを加えている。市場は、7年間にわたって価格が毎年6~8%の間で上下動すると想定している。利率は年に1度複利計算される。上記の例で用いた金利は7%であったが、この金利は実際

には市場が抱えるものならば何であれ反映することになる²。したがって、2001年7月に引き渡されるビンテージイヤー2001年の排出枠を売手が直ちに売却する場合と保持する場合の費用の差額は、各排出枠について約22.50ドルである。契約期間が2004年以降にずれ込むと、この費用は規制の不確実性を理由に減少する。

スワップ

決済取引（即時決済と先物決済の両方）に関しては、排出枠は通常現金と交換される。これは排出枠移転の最も簡単な形であり、排出量取引市場で最も一般的に行われている方法である。しかし、スワップももう1つの普及している取引方法である。基本的にスワップは、ある当事者があるビンテージイヤーの排出枠を別の当事者の別のビンテージイヤーの排出枠と交換することを可能にする。

米国酸性雨プログラムの遵守という面からみれば、スワップは排出枠を効率的に配分するために市場を利用できる。一例として、2000年のSO₂排出枠は豊富にあるが、ビンテージイヤー2002年の排出枠が1万不足している電力会社Aを取り上げる。他方、電力会社Bはビンテージイヤー2000年の排出枠が不足しているが、2002年の排出枠は少なくとも1万ほどロングになっている。スワップ取引を通じて、電力会社Aは、ビンテージイヤー2000年の余剰排出枠を電力会社Bの2002年の余剰排出枠と交換することができる。

即時ビンテージイヤー・スワップ

上記の例では、双方の電力会社はこのスワップ取引を同時に行うと想定することができる。しかし、一般的にスワップは一對一では行われぬ。取引が現金で行われていたならば、ビンテージイヤーが近い排出枠とビンテージイヤーが遠い排出枠との価格差を反映して、ビンテージイヤー2000年の排出枠の価格は、それよりも遠い将来のビンテージイヤーの排出枠の価格よりも高くなる。この価格差を計算するためにある比率が用いられるが、その比率は通常、近いビンテージイヤーに関して、また遠いビンテージイヤーの内在価値との関係という観点で提示される。

ビンテージイヤー・スワップの計算式

$$\{ [\text{ビンテージイヤー間の比率} \times (\text{遠いビンテージイヤー} - \text{近いビンテージイヤー})] \times \text{近いビンテージイヤーの排出枠の量} \} + \text{近いビンテージイヤーの排出枠の量} = \text{ビンテージイヤー・スワップの量}$$

² 本章に示される比率と金利は、排出量取引市場にみられる比率と金利を説明する例である。しかし、実際の比率と金利は市場によって設定され、定期的に変更される。比率と金利に関する最新情報の入手を望む市場参加者は、公開された指標またはブローカーなどの排出量取引市場の情報源を参考にすべきである。

たとえば、上記の例を再び用いると、電力会社 A はビンテージイヤー2002 年の排出枠 1 万 700 の代償として電力会社 B にビンテージイヤー2000 年の排出枠 1 万を与えることになる。

すなわち、 $\{ [3.5\% \times (2002 \text{ 年} - 2000 \text{ 年})] \times 10,000 \} + 10,000 = 10,700$ となる。

電力会社 B が支払うプレミアムは、ビンテージイヤーと市場での取引価格との現金格差に基づいて計算されるビンテージイヤー間の年間比率 3.5%を反映している。

保留ノ延滞スワップ - または貸出

取引相手が即時取引でのスワップ取引を望まない場合は、保留または延滞スワップ取引を行って計算に数ヶ月から数年の遅れを組み込むことができる。このような種類の取引はそれほど一般的ではないが、当事者の引渡時期に柔軟性を持たせるために実施される。

取引相手は、一方の当事者が取引の成立日に排出枠を引渡し、他の当事者が 175 日以内に排出枠を再度移転するという取引を構築することができる。この貸出という形の取引にも関わらず、返済された排出枠は本来移転された排出枠とは異なる場合が多い。この保留排出枠スワップは、180 日以内に終了するように明確に構築されている。180 日以内に清算されるスワップは一般に非課税取引とみなされる。

175 日間の保留スワップは、要するに排出枠の短期貸出であり、他の貸出と同様であるため、借手は「利息」を請求される。この種の取引の現在の市場交換比率は、同じ年のビンテージイヤー・スワップについては 175 日ごとに 0.75~1%である。ビンテージイヤーが異なれば、交換比率は増大する。

180 日を超える保留スワップまたは延滞スワップの計算は多少異なり、実際はさらに貸出に似た様相を帯びる。この種の取引では、一方の当事者が他方の当事者に 1 年間から 5 年間にわたって排出枠を貸し付ける。現在の「利息」または貸出金利は、2 万 5,000 以上の量の排出枠に対して年間 1.5%から 2%の範囲にある。

保留スワップの貸出金利の計算式

$[\text{利息または貸出金利} \times \text{排出枠の数}] + \text{排出枠の数} = 180 \text{ 日間の保留スワップの排出枠量}$

たとえば、当事者 A がビンテージイヤー2000 年の排出枠 10 万を移転する場合、1 年後には当事者 B からビンテージイヤー2002 年の排出枠を 10 万 2,000 受け取ることになる。

すなわち、 $[2.0\% \times 100,000] + 100,000 = 102,000$

利息は年に一度複利計算される。当事者 B が提供する余剰排出枠 2,000 は貸出金利に相当する。この取引には明らかな信用リスクを伴うが、それは貸手が負担するものである。もちろん担保の提供を要求するか、または具体的な償還ポジションを確立するなど、貸手はこのリスクを多少とも軽減する対策を講じることができる。

このような種類の取引を行う動機は、もちろん当事者の考え次第である。ほとんどの場合、借手は排出枠の短期的な必要性をカバーしようとしており、遵守を目的として当期に必要な排出枠をカバーするため後年のビンテージヤーを交換することをいとわない。一方、余剰排出枠を持つ電力会社は、貸出型の構造で利息が発生する排出枠のポートフォリオ価値の極大化を目指すことができる。取引は実施されるまで EPA の ATS に報告されないため、貸出はほとんどの場合システムに現れない。他方の当事者に返済義務を負う排出枠の記録維持は取引相手次第である。延滞スワップまたは貸出はあまり行われなくなっている。このような手段の目的は、大部分がオプションで容易に（ときにはさらに効率的に）満たすことができる。

オプション

基本的にオプションは価格が上下動するリスクをヘッジする手段であるが、排出枠のポートフォリオから得る収入を極大化するためにも利用できる。オプションは、オプションの買手に特定の期日までに特定の価格で商品（この場合は排出枠）を購入する権利を与えるが、それは義務ではない。オプションは、個人がプレミアムを売手または「保険者」に支払う保険契約と最も相性がよい。買手がリスクの度合いを認識する段階に応じて、保険者は、価格の上下動という買手のリスクをカバーする「手段」を提供する。

コールオプション - 買手と売手の権利と義務

買手：買手は満期日に予定行使価格で排出枠を購入（またはコール）する権利を有する。このポジションは、排出枠が不足しているために価格が上昇するリスクのヘッジを望む会社が取ることができる。リスクはプレミアムに支払われる金額に限定される。

売手：売手は購入する権利を買手に与えてプレミアムを徴収する。売手は、コールの買手の判断による予定価格で排出枠を売却する義務を負う。このポジションは、余剰排出枠を持ち、行使価格に納得し、カバード・コール・オプションを利用している会社が余剰排出枠の価格を極大化するために取ることができる。

コール

オプションは、実行すれば、排出枠を将来購入する必要がある、将来の排出枠の価格が時間の経過とともに下がることを望む当事者にとっては有益になる可能性がある。オプションがなければ、買手はリスクに直面する。つまり、買手は価格が下がれば資金を節減できるが、価格が実際に上昇すれば、早期に排出枠を購入することをためらったことによって損失を被ることになる。このリスクを管理するために用いるオプションはコールオプションとして知られている。価格が上昇するリスク（アップサイド・リスクとして知られる）をヘッジするために、当事者は取引相手とオプション取引を行うことができる。オプ

ションは、オプションの買手が将来の特定の時点（オプション満期日）に特定の価格（行使価格）で排出枠を購入することを可能にする。代わりに、オプションの買手はオプションの売手にプレミアムを支払う。

満期日が近づくと、オプションの買手は取るべき行動を決定する必要がある。排出枠の市場価格がオプション行使価格よりも高ければ、オプションの買手はオプションを実施し、行使価格で排出枠を購入することになる。排出枠の市場価格が行使価格と同じかまたはそれを下回るならば、オプションの買手は、市場に参加して店頭で排出枠を購入することになるだけである。この場合、価格上昇に伴うペナルティはオプションの買手が支払うプレミアムに限定される。

プット

上記の例と対照的な状況は、当事者が余剰排出枠があることを認識しているが、それを直ちに売却することを望まない場合である。このような当事者は、排出枠の価格が将来上昇し、直ちに売却するよりも多くの売却利益を得ることが可能になることを望んでいる。この場合のリスクは、排出枠の価格が将来実際には下落するかもしれないということである。このリスクをヘッジするため、当事者は、合意した価格で将来のある時点で自分が持つ排出枠を売却するオプションを購入することができる。オプションの買手はオプションを提供する取引相手にプレミアムを支払う。満期日に市場価格がオプションで設定した行使価格を下回れば、オプションの買手は取引を利用し、合意した行使価格でオプションの売手に排出枠を売却することになる。市場価格が行使価格を上回れば、オプションの買手はオプションの実施を見送り、より高い売却価格を得るために自分が持つ排出枠を店頭市場に出すことになる。この種のオプションはプットオプションとして知られ、価格が下がるというオプションの買手のリスク（ダウンサイド・リスクとして知られる）はオプションに伴うプレミアムのコストに限定される。

プットオプション - 買手と売手の権利と義務

買手：買手は満期日に予定行使価格で排出枠を売却（またはプット）する権利を有する。このポジションは、排出枠が余っている会社が市場価格が下がるリスク（ダウンサイド価格リスクと呼ばれることもある）をヘッジするために取ることができる。リスクはプレミアムとして支払われる金額に限定される。

売手：プットの売手はプットの買手に排出枠を売却する権利を与えてプレミアムを徴収する。この取引では、売手はプットの買手の判断による予定価格で排出枠を購入する義務を負うことに注意しなければならない。このポジションは、排出枠が不足し、行使価格に納得し、カバード・プット・オプションを利用している会社が排出枠を購入することについてアップサイド価格リスクを極少化するために取ることができる。

(C.) ハイブリッド構造

上記の先進構造の中心では、価格リスクの管理に焦点が置かれている。価格リスクは人の考え方によって変わる可能性があるため、さまざまな管理戦略が必要である。アップサイド・リスクとダウンサイド・リスクの両方を防御する包括的な市場戦略を実行するため、排出量取引市場で利用可能な多くのツールをさまざまな組み合わせで随時利用することができる。これらのリスク管理ツールの組み合わせに制限はなく、排出量市場の取引高の増加と高度化により、新たな組み合わせやバリエーションが頻繁に出現する。

一例としては、コールとプットの独創的な利用がある。コールとプットの基本的なオプション・ツールは、ますます高度化する方法でリスクを管理する独創的な方法で組み合わせられ、利用されている。コールとプットはそれ自体で、排出枠購入のアップサイド・リスクまたは排出枠売却のダウンサイド・リスクのいずれか一方の価格リスクを買手がヘッジすることを可能にする。しかし、ハイブリッド構造は同時に両方向の価格リスクを緩和することができる。

以下は、市場参加者が現在用いている数少ない基本的なハイブリッド構造である。これらの構造の組み合わせは、これらのツールの利用をカスタマイズする可能性についてアイデアを与えるはずである。

カラー

排出量市場の積極的な参加者は、自らの購入オプションと売却オプションを常に監視しており、アップサイド・リスクとダウンサイド・リスクがしばしば絡み合っていることに気付く。いずれかの方向に変動する価格をヘッジする 1 つの方法は、コールオプションの購入とプットオプションの売却を同時に行うことである。この方法は、市場参加者が排出枠購入の最高価格を設定することを可能にするが、同時に排出枠売却の最低価格も決定する。

ここに 1 つの例がある。1 排出枠当りの市場価格が 200 ドルを上回るというリスクをヘッジするために、電力会社はこの行使価格のコールオプションを 10 ドルのプレミアムで購入する。同時に、電力会社は 150 ドル以上で排出枠を売却することを望むかもしれない。この場合、電力会社は、行使価格が 150 ドルのプットオプションを 10 ドルのプレミアムで売却する。価格が 200 ドルを上回れば、電力会社はプットを行使し、200 ドルで購入して資金を節約する。あるいは、価格が 150 ドル以下に下落すれば、電力会社は 150 ドルで売却して利益を得る。これらの取引で、電力会社は価格リスクの「カラー」を行い、オプションは互いに相殺する。これは「ゼロコスト」カラーと呼ばれる。

ストラングル

遵守計画を更新したばかりの電力会社が、将来の数年にわたって遵守要件を満たすことができると予想する場合を考える。この電力会社は、遵守目標を達成するために市場で排出枠を購入

する必要はなく、余剰排出枠の売却も予想していない。それにもかかわらず、たとえば電力会社が異常に暑い夏またはそれほど暑くない夏を経験すれば、電力会社の予測は時間の経過とともに変化する可能性がある。この状況は、電力会社に排出枠の黒字または赤字ならびにそれに伴う価格変動のリスクをもたらす。

このリスクをヘッジするために、電力会社はストラングルを実行することができる。ストラングルは、コールとプットのもう 1 つの組み合わせである。ストラングルは、コールオプションとプットオプションの双方を異なる行使価格で購入することである。電力会社が排出枠を将来購入する必要がある場合に排出枠の価格上昇リスクを防御するために、電力会社は、現在の排出枠市場のスポット価格よりも高い行使価格のコールオプションを購入することができる。この方法はアウト・オブ・ザ・マネー・コールオプション (out-of-the-money call option) と呼ばれる。同時に、自社の排出枠がロングであるならば、電力会社は自らを排出枠の価格下落リスクから防御することができる。これは、現在の排出枠市場のスポット価格よりも低い行使価格のコールオプションを購入することで実施できる。この方法は、アウト・オブ・ザ・マネー・プットオプション (out-of-the-money put option) と呼ばれる。アウト・オブ・ザ・マネー・オプションは通常、実際の市場価格に近い行使価格のオプションのプレミアムよりも低いプレミアムで売却する。カラーと同様に、ストラングルは、電力会社が予期しない価格リスクを防御することを可能にするだけでなく、電力会社がオプションの資金を節約することも可能にする。

セリング・カバード・コールオプション

余剰排出枠を持つ市場参加者は、価格の下落が自分の保有排出枠の価格を減じるリスクをヘッジする一方で、市場を利用して自分のポートフォリオを極大化することができる。たとえば、余剰排出枠を持つ電力会社は、現在の市場価格よりも高い価格で一連の排出枠を購入する権利を自社に与えるアウト・オブ・ザ・マネー・コールオプションの売却からスタートする。これは、電力会社が自社の余剰排出枠のインベントリーに対してプレミアムを得ることを可能にする。

価格が停滞または下落すれば、コールオプションの買手は単に市場で排出枠を購入することになるが、電力会社はプレミアムを得て排出枠の所有権を保持する。一方、市場価格が上昇してコールの行使価格を上回るならば、オプションの買手はオプションを行使し、契約した排出枠を購入する可能性が高い。電力会社はすでにプレミアムを得て排出枠を譲渡している。通常、電力会社が自社の排出枠のすべてのオプションを売却することはないため、電力会社はさらに高い市場価格で追加排出枠を市場で売却する可能性がある。あるいは、電力会社は同じプロセスを通じて別のコールオプションを売却することもできる。

ライティング・カバード・プットオプション

カバード・コールオプションで用いたのと同じ戦略を利用して、取引の買限界 (buy end) にいながら価格の下降をうまく利用することができる。電力会社が排出枠を購入しなければならない立場にあるならば、これも価格の上昇から電力会社を防御することになる。電力会社は、アウ

ト・オブ・ザ・マナー・プットオプションまたは現在の排出枠市場の市場価格を下回る行使価格のオプションを売却することができる。電力会社は例によって排出枠を購入する自社の能力に対するプレミアムを徴収し、オプションの購入者は電力会社の排出枠を特定の価格で売却する権利を得る。

排出枠の価格が停滞または上昇傾向にあるならば、カバード・プットオプションの購入者は、カバード・プットオプションの行使価格よりも高い価格を得られる店頭市場で自分の排出枠を売却する可能性が高い。電力会社は、オプションの売手として単にオプションのプレミアムを受け取る。価格が下がり始めたら、オプションの購入者はすぐにカバード・プットオプションを行使し、行使価格で電力会社に排出枠を売却する。この場合、電力会社は通常、購入するよりも多くの排出枠を持っており、別のプットオプションを売却（および別のプレミアムを回収）するか、またはもっと低い市場価格でインベントリーを購入する機会が与えられる。

その他の問題

本ハンドブックは、キャップ・トレード政策の枠組みおよび排出量取引で使用されるさまざまな取引ツールを読者に紹介することを試みてきた。参加者は、遵守、リスク管理、利益追求のさまざまな戦略を達成するために、これらのツールの組み合わせを独創的に利用することができる。

しかし、そうは言っても、取引または適切な取引構造の選択を行う個人または企業の決断に影響を与える他の問題もある。これらの問題は本ハンドブックの範囲を超えるが、たとえば以下のようなものがある。

各排出量譲渡の税金との関係：これは取引構造と共に変化する。排出量取引のプラクティショナーは、自分の取引の具体的影響を判断するために税金の専門家に相談すべきである。

他の規制面での制約：たとえば、SO₂ 市場の大半の参加者は、現在規制を受けており、部分的に公益事業委員会に管理されている電力会社である。排出量取引のプラクティショナーは、どの規制当局が排出枠取引を決定する役割を果たすのかを確認し、次いで自分の取引活動に適用される制約（もしあれば）を確認するためにその規制当局と協力すべきである。

(D.) ミシシッピ・パワー社の例

1999年の春、サザン・カンパニーの排出量予測は、同社の子会社の1つであるミシシッピ・パワー社が遵守のために必要な排出枠が2000年に不足することを示していた。その原因には数多くの要因があったが、結論を言えば、ミシシッピ・パワー社の発電プラントの修正SO₂排出量が予測よりも多いことが原因であった。したがって、翌年は約1万600の排出枠が不足することになる。サザン・カンパニーの環境遵守担当者は、ミシシッピ・パワー社の遵守継続を確実にする最良の方法を判断するために定量分析を行った。プラントの運用(dispatch)、燃料の転換、排出量削減技術の適用などを伴うシナリオを急いで調べた後、サザン・カンパニーは、排出量取引市場で排出枠を入手することが最も費用効果の高い短期戦略であると決定した。

しかし、サザン・カンパニーはどのような方法で市場に参加するつもりなのか。同社は、電力会社やトレーダーを含む他の市場参加者との相対取引を求めることになる。米国最大の発電事業者であるサザン・カンパニーは、財源が豊かな同社との取引の価格を設定するトレーダーから必ずしも最適な店頭市場価格を得られるわけではないと考える。その結果、サザン・カンパニーはブローカーであるナットソース LLC 社に協力を仰ぐことを決め、詳細な市場情報によって利益を獲得するとともに、市場での匿名性を維持することを可能にした。

構造

このブローカーは第一に、ミシシッピ・パワー社の排出枠のニーズと同社のキャッシュフロー状況を考慮し、同社が排出枠を購入するためのさまざまな構造を調査するためサザン・カンパニーと協力した。ミシシッピ・パワー社は2000年末まで排出枠を必要としないが、同社は直ちに購入価格を確定することを望んでいた。キャッシュフローを考慮すれば、同社が資金支出と排出枠の引渡しを一致させたいのは明らかである。ブローカーとサザン・カンパニーは先物決済が最良の構造であると判断した。

ソーシング

しかし、サザン・カンパニーが市場でビッドを行う前に、ブローカーは市場がビッドを吸収できるか否かを確認する必要がある。SO₂取引市場は、確立された商品市場に比べてまだ取引高が少ない。大口取引は、ときには積極的な買手または売手によって受け入れられる場合もあるが、市場を混乱させる可能性がある。その代わりに、大口取引は複数の小口に分けられて行われる場合が多い。現在のオファーの件数、現在の市場出来高、最近の取引規模などを調べた後、ブローカーは、1万600の排出枠を一口としたサザン・カンパニーによるビッドは直ちに実行できると助言した。残された唯一の準備作業は価格を決定することであった。

価格設定

ブローカーは毎日市場に参加しているため、店頭排出枠市場の購入ビッドと売却オファーの値幅をサザン・カンパニーに提示することが可能であった。しかし、ミシシッピ・パワー社の代わりにサザン・カンパニーが行う取引は先物決済の構造であり、既存の排出量市場には個別的な先物決済構造に対する継続的なビッドおよびオファーはほとんど存在しない。この場合、ブローカーは、排出枠の最新のスポット市場を調査して、売手の市場持ち越し費用を計算することによって、サザン・カンパニーの適切なビッド価格の決定を支援することができた。掌握した目標価格に基づいて、サザン・カンパニーはいくぶん低めにビッド価格を設定し、市場で交渉する余地を残した。

ビッドの実施

ビッドの始値に基づいてブローカーは市場を調査し、店頭市場で排出枠をオファーしていた積極的な売り手に接触した。ブローカーは、売手が先物決済取引の成立にどの程度関心を持っているか判断し、サザン・カンパニーの最初のビッドよりは高かったが1件のオファーが戻ってきた。市場が成立し、ブローカーは直ちにサザン・カンパニーにオファーを伝えた。

価格交渉

サザン・カンパニーは、オファー価格で購入するか、または通常行われているようにビッドを修正して取引相手に提示するオプションを持っていた。ブローカーは、どのようなビッドが市場で成立可能か相手の電力会社に助言するため、サザン・カンパニーと緊密に協力した。取引相手を得たサザン・カンパニーは、再び市場に戻り幾分高めのビッドを提示したが、戻ってきたオファーは最初のオファーよりも低かった。したがって、ブローカーは、サザン・カンパニーと取引相手の双方が進んで受け入れられるオファーを市場で発見するまでオファーとビッドの提示を続けた。

取引の完結

取引価格の合意が成立すると、サザン・カンパニーと取引相手は電話で取引を確認した。ブローカーは、電話で取引の条件を読み上げ、他に質問がないか両者に確認した。他に取り組むべき問題はなかったため、ブローカーは条件に合意するか否かを両者に確認した。ブローカーが両者を互いに紹介した時点で、両者は初めて相手の身元を確認した。

契約締結

この時点でブローカーは取引から手を引き、サザン・カンパニーと取引相手は直接契約を結ぶことになった。SO₂取引は、標準的な契約書が整っている簡単なプロセスになっている。次にサザン・カンパニーは契約に署名し、取引をEPAの排出枠追跡システムに報告した。契約が成立したことにより、排出枠は、サザン・カンパニーが持つミシシッピ・パワー社の口座に2000年に引き渡されることになる。

第V章 キャップ・トレードの追加的用途

これまでに本ハンドブックは、米国酸性雨プログラムを背景としたキャップ・トレードの基本的な要素と排出量取引市場への参加について述べてきた。本ハンドブックの残りの章では、キャップ・トレード制度の枠組みを用いた他の2つのプログラムの概要を示す。加えて、本ハンドブックはキャップ・トレード原則の2つの用途の可能性を検討する。

(A.) RECLAIM：ロサンゼルスのスモッグ解消の一環としてのキャップ・トレード

スモッグはロサンゼルス地区の日常生活の一部になっている。スモッグは子供や高齢者や喘息患者に悪影響を与えることが知られている。最近の研究は、スモッグを長期的な呼吸器疾患や肺活量の低下とも結び付けている。ロサンゼルスのスモッグは同地区の市民にとって重大な健康問題である。

同地区は、2010年までに大気質に関する国家の衛生基準を満たすことを迫られている。同様に産業界や企業もスモッグの原因汚染物質である窒素酸化物(NO_x)と硫黄酸化物(SO_x)の排出量削減に取り組んできた。2003年までに削減される排出量は80%にも上る。

市場型解決策の模索

1993年に地域大気浄化インセンティブ市場(RECLAIM)が創設された。これは、特定のグループの排出源で排出量削減を達成するために地方自治体が利用している市場型政策手段である。RECLAIMには、 NO_x 市場と SO_x 市場が創設されている。このプログラムの管理は、ロサンゼルス郡、オレンジ郡、リバーサイド郡およびサンベルナルディノ郡の一部を担当する政府機関である南海岸大気保全管理区(SCAQMD)が行っている。

年間4トン以上の NO_x と SO_x を排出するロサンゼルス地区の固定排出源には、環境利益を保護するため排出量にキャップが設けられる。これらのキャップは、全体的な大気質の着実な改善を確実にするため段階的に引き下げられる。漸減キャップに基づき、これらの排出源には NO_x と SO_x に関して3つの目標が割り当てられている。すなわち、1994年の最初の割当、2000年の中間割当、2003年の最終割当である。この地域全体で2003年までにRECLAIMの排出源からの NO_x 排出量を75%、 SO_x 排出量を61%それぞれ削減することになっている。

米国酸性雨プログラムと同様に、排出源は目標よりも低い水準に排出量を削減すればクレジットを維持することができる。RECLAIM取引クレジット(RTC)は、完全に譲渡可能で自由に取引できる資産になる。このプログラムを成功させるためには透明性が非常に重要である。SCAQMDは登録簿を作成し、各施設の排出量の記録、割当量、遵守活動などを掲示した公の掲示板を設けている。

登録排出源 (affected sources) の遵守義務は 12 カ月の時差サイクルでやってくる。登録排出源の運転者は、年度末に最終年次報告書を SCAQMD に提出するが、それでも 2 ヶ月の調整期間の恩恵を受けられる。この期間に、排出量をカバーするには RTC が不足している施設は、RTC 市場で不足分を補うことができる。米国酸性雨プログラムと同様に、厳しいペナルティが遵守を強く促している。要件を満たさない施設は翌年に RTC を減らされるほか、罰金が科せられる。

5 年以上もロサンゼルス地区で十分に機能しているキャップ・トレードプログラムの結果はすでに明らかである。登録排出源からの SO_x と NO_x の排出量は削減に成功しているが、まだ先は長い。RECLAIM プログラムの最も顕著な利益は削減量の経済的影響に対する劇的な効果である。 NO_x のクレジットは当初 1 トン当たり約 2 万 5,000 ドルで取引されると考えられていたが、最近の RECLAIM の市場価格は 1 トン当たり約 640 ドルから 5,560 ドルである。プログラムの当初、SCAQMD は、コマンド・コントロール型の規制と比較した遵守コストの年間節減額が年平均で 5,800 万ドル (42%) になると予測していた。しかし、RTC のコストは予測をはるかに下回り、実際の節減額は予想よりもはるかに大きい。こうしたの利益が得られているにもかかわらず、次の一連の削減量が命じられる来年には、さらに環境利益が発生し、RECLAIM プログラムの実際の経済性が試されることになる。

詳細については、以下のウェブサイトを参照されたい。

<http://www.aqmd.gov/>

(B.) OTC NO_x - 地域オゾンプログラムの実施

連邦 SO₂ プログラムが実証したように、酸性雨は政策立案者、規制当局、環境保護主義者、米国内産業界に一連の困難な問題を突きつけている。しかし、NO_x の管理に比べれば、SO₂ プログラムは比較的容易である。

NO_x は全米の酸性雨問題の一因であり、米国東部および他の特定の人口密集地域における地表オゾン問題の一因でもある。酸性雨に関連した NO_x をめぐる懸念は蓄積の問題である。この汚染物質の影響は時間の経過と共に積み重なり、環境に永続的な影響を与える可能性がある。オゾンに関しては、環境と健康に与える影響が最大になる夏季の一定期間に NO_x 排出量が蓄積されるアキュート・ローディング(*acute loading*)に関する懸念がある。

NO_x 取引プログラムの設計に影響を与えてきたのはこうした時間的・空間的な問題である。米国北東部の発電プラントは、エアコンを運転するためにさらに電力を必要とする需要家のニーズを満たすために夏季に発電量を増やす。これらの発電プラントも窒素酸化物 (NO_x) の排出源であり、夏の日光と揮発性有機化合物 (volatile organic compounds: VOCs) として知られる他の汚染物質と相まって北東部全体に地表オゾンを発生させる。北東部の州は、これらの問題に取り組むため複数の州にまたがる方法を採用している。

オゾンとは何か

オゾンは、3つの酸素原子が結合 (O₃) するとき大気中に発生する気体である。オゾンが空気中に直接排出されることはないが、窒素酸化物 (NO_x) と揮発性有機化合物 (VOC) とが日光に曝され、化学反応を引き起こすことによって発生する。オゾンは上空でも地表でも同じ構造を持ち、大気中に存在する場所しだいで「良性」にも「悪性」にもなり得る。

なぜオゾンは良性と悪性の両方になり得るのか

オゾンは大気中の2つの層で発生する。地球表面を覆う層は対流圏である。この層の地表オゾン (「悪性」オゾン) は、人間の健康、植物、多くの一般的物質に害を与える大気汚染物質である。これは都市スモッグの重要な要因でもある。対流圏のさらに上空 10~30 マイルは、成層圏のオゾン層 (「良性」オゾン層) であり、太陽の有害な紫外線 (UV-b) から地球上の生命を守っている。

「良性」オゾン層に何が起きているのか

オゾンは成層圏で自然に発生し、また一定の割合で自然に生成され、破壊されている。しかし、この「良性」オゾンは、フロンガス (CFCs) と呼ばれる人工化学物質やオゾンを減少させる他の物質 (冷却剤、発泡剤、消火器、溶剤、エアゾール噴射剤などに使用されている) によって破壊が加速している。

オゾンを減少させる化学物質が成層圏に達するまでには数年を要するため、たとえわれわれが多くの種類の CFCs の使用を削減または停止しても、過去に使用された化学物質が今になってオゾン層に影響を与え始めている。現在、大気中に放出されているオゾン破壊物質は、遠い将来のオゾン破壊の

一因になる。

「良性」オゾンの減少が人間の健康と環境にどのような影響を与えるのか

UV-b の増加は、皮膚癌、白内障、免疫系の障害を多発させる恐れがある。大豆など UV-b に敏感な作物の被害は収穫量が減る。高々度のオゾンの減少は、海洋で成長する植物である植物性プランクトンを減少させる原因であると疑われている。植物性プランクトンは海洋食物連鎖の重要なリンクであるため、食料人口が減る可能性がある。

「悪性」オゾンの原因は何か

化石燃料の燃焼、自動車の排気、産業排出物、ガソリンの蒸気、化学溶剤などがオゾンの前駆物質としても知られる NO_x と VOC の主な排出源である。強い直射日光と暑い天気は地表で有害な濃度のオゾンを発生させる原因である。オゾンとその前駆物質は風に乗って数百マイルも移動することができる。これはオゾン移動として知られる。多くの都市部は、局地的なオゾン前駆物質の排出レベルが高いため地表オゾンの度合いも高い。それほど汚染が進んでいない地域もオゾン移動のため高いレベルのオゾンを経験する。

「悪性」オゾンが人間の健康と環境にどのような影響を与えるのか

オゾン汚染に繰り返し曝されることは、肺に永久的な障害を引き起こす原因になると疑われている。たとえ存在するオゾンが低レベルでも、オゾンを吸い込むことは、胸痛、咳き込み、吐き気、喉の炎症、充血などさまざまな健康問題の引き金になる。さらに、気管支炎、心臓疾患、気腫、喘息などを悪化させ、肺活量を減らす恐れもある。「悪性」オゾンは樹木や他の植物の葉にも害を与え、都市景観、国立公園、森林および憩いの場所を破壊する。オゾンによる被害は農業生産高も減らす。

出所：米環境保護局

1990 年修正大気浄化法は、米国のすべての州が満たさなければならない地表オゾンの全米大気質基準 (NAAQS) を設定した。大気浄化法で、議会は、米国東部の州がこれらの目標を達成することを支援するため北東部の 12 州とコロンビア特別区で構成される作業委員会であるオゾン

移動委員会 (OTC) も設置した。OTC は、地域のオゾン・レベル引下げを支援する NO_x バジェット・プログラムを策定した。

OTC 参加州

コネチカット州	デラウェア州
コロンビア特別区	メイン州
メリーランド州	マサチューセッツ州
ニューハンプシャー州	ニュージャージー州
ニューヨーク州	ペンシルベニア州
ロードアイランド州	バーモント州
バージニア州	

OTC は EPA との覚書に 1994 年 9 月に署名した。バージニア州を除き OTC に参加したすべての州が署名した協定は、この問題の地域的な性質を反映させた、境界を伴うキャップ・トレード制度を導入した。

夏季の遵守

OTC の協定は、1999 ~ 2000 年までの遵守期間の NO_x 排出量のキャップを 21 万 9,000 トン、2003 年の遵守期間からは 14 万 3,000 トンに設定した。これは 1990 年のベースラインである 49 万トンの半分以下である。このキャップは OTC に参加する州の NO_x 排出源 465 カ所を対象にして

おり、電力会社、独立発電業者、工業施設などが含まれる。プログラムの遵守期間は 5~9 月までで、この期間中に地表オゾン問題の季節的な性質に取り組む。

大気浄化法のタイトル I の対象であるすべてのプログラムと同様に、OTC の NO_x 取引プログラムは州の遵守対策である。各州は、割当戦略や他の対策を含む独自の規則を定めている。地域的な排出量取引を考慮し、州によって規則がバラつかないようにする努力がなされたが、排出量の割当方法などプログラムの特徴は州によって大幅に異なる。EPA も排出枠取引制度を管理することによって各州の代理人の役割を務める。OTC 取引プログラムの各排出枠は、遵守期間に大気中に放出された 1 トンの NO_x に等しい。排出枠は標準化され、取引可能な形に作り上げられているが、限られた量しかバンキングはできない。

バンキングの制限は、オゾン形成に関する特定の時間的・空間的な問題に取り組む設計上の特徴の 1 つである。各シーズンに NO_x 排出量を相当削減しなければならず、これが達成されなければ環境利益は制限されるだろう。この原動力が長期的なバンキング対策を不可能にした。

すでに整備されている取引市場

他のキャップ・トレードプログラムと同様に、対象となる電力会社および工業排出源は NO_x 排出量を割当量以下に削減し、余剰排出枠を市場で取引することができる。排出量が排出枠を上回る電力会社にも、排出枠市場での取引を含め、目標を達成する上で最も経済的な方法を見つけるという柔軟性がある。

OTC 市場は最初のシーズンですでに着実に進歩した。1999 年夏季に関連した遵守活動に伴う取引は 1998 年に始まった。ある見積りによると、1999 年のシーズンが始まる前に 3 万 5,000 トン以上が取引された。NO_x 排出枠の現在の取引高と価格に関する情報は、『エア・デイリー』や『ユーティリティー・エンバイロメント・レポート』などの出版物だけでなく排出量取引ブローカーからも得ることができる。

将来のビンテージイヤーの排出枠も取引されているため、市場は現在のビンテージイヤーと将来のビンテージイヤーの排出枠の明らかな価格差を反映した価格によって成熟しつつある兆候も示していた。同様の価格差は SO₂ 排出枠市場でも歴然としている。

詳細については、以下のウェブサイトを参照されたい。

<http://www.epa.gov/oar>

<http://www.epa.gov/acidrain/noxpg.html>

(C.) キャップ・トレードの潜在的用途

先に述べたように、多くの者がキャップ・トレードを、地域規模または世界規模の他の環境プログラムにも当てはまる適切なモデルとみなしている。最近、キャップ・トレードは、他の2つの環境問題を背景として検討されている。すなわち、オゾン移動と地球気候変動である。

オゾン移動

米国北東部の地域問題である地表オゾンは、オゾン移動委員会と同委員会のキャップ・トレードプログラムで取り組みが行われているが、同地域の汚染源はその原因の一部でしかない。中西部と南部の主な石炭火力発電プラントが NO_x を大気中に放出しており、これが風に乗って東に移動している。

地表オゾンが人間の健康と環境に与える影響をくい止めるため、政策立案者はあらためて地域規模の解決法を求めたが、それはパラメータの境界をすべての関連排出源に達するまで拡大するものであった。その結果、米国東部の大半を占める 37 州が産業界、環境保護主義者、EPA と協力して NO_x 排出量の長距離移動の問題に取り組んだ。関係者はオゾン移動評価グループを設け、1998 年 9 月に EPA はオゾン移動問題に取り組むため NO_x 排出量を追加削減することを求めた規則

SIP コール参加州

アラバマ州	コネチカット州
デラウェア州	コロンビア特別区
ジョージア州	イリノイ州
インディアナ州	ケンタッキー州
メリーランド州	マサチューセッツ州
ミシガン州	ミズーリ州
ニュージャージー州	ニューヨーク州
ノースカロライナ州	オハイオ州
ペンシルバニア州	ロードアイランド州
サウスカロライナ州	テネシー州
バージニア州	ウェストバージニア州
ウイスコンシン州	

を公布した。この規則の策定は一般に、 NO_x SIP コールとして知られている。

大気浄化法に基づき、すべての州は SIP または州実施計画を作成しなければならない。 NO_x SIP コールはオゾン移動に取り組む条項を SIP に盛り込むことを東部の 22 州に義務づけた。2003 年の遵守シーズンまで NO_x 排出削減量は達成されないことになる。 NO_x 排出量レベルは年間 28% (110 万トン) 削減されることになる。EPA の規則は、各州が SIP の中でキャップ・トレードプログラムを検討することを認めている。

気候変動

地球気候変動は、われわれの生活に非常に深い影響を及ぼす可能性があり、世界中の利害関係者が効果的かつ実地的な解決方法を求めている。自動車、航空機、発電で化石燃料を燃やすような人間活動は温室効果ガスを放出する。大気中に蓄積した温室効果ガスは、全世界の温度上昇の原因であると考えられている。温室効果ガスが毛布のように作用し、再び宇宙に戻るはずの太陽熱を逃がさないときに温室効果が発生する。

温室効果ガスに伴う問題の 1 つは蓄積であると考えられる。排出される場所にかかわらず温室効果ガスは気候変動の原因であり、気候変動は、発生場所にかかわらず温室効果ガスの排出量削減によって対処することができる。これは、排出量取引が気候変動に取り組み上で有益な手段になり得ることを示唆している。

気候変動問題の概要を説明した国連の一連の報告書が世界の首脳に行動を余儀なくさせた。国際的な動き

は、1992 年にブラジルのリオデジャネイロで開かれた地球サミットにつながった。参加国は国連気候変動枠組条約を含むいくつかの文書に署名し、180 カ国以上が世界の気候系に危険な干渉を及ぼすことを防ぐ目的に従うことを公約した。

この枠組条約は、後年にいくつかの追加的な国際会議を導き、それらの会議での議論の結果、京都議定書が生まれた。1997 年に採択された京都議定書は、2008 年から 2012 年までの期間にわたって温室効果ガスを 1990 年レベルから平均で 5.2%削減することを先進工業国 38 カ国に義務づけることになる。京都議定書は米上院での批准に至っていない。

京都議定書は、条約に基づくメカニズムとして排出量取引に関する条項を盛り込んでいる。排出量取引によって、市場は最もコストの低い削減オプションを確認できるようになる。

重要な問題が残されているが、中でも重要なのは、取引を許される者は誰なのか、何を取引するのか、取引の方法はどのようなもの

温室効果ガス		
温室効果ガスの種類	化学式	地球温暖化指数*
二酸化炭素	CO ₂	1
クロロホルム	CHCl ₃	4
メタン	CH ₄	21
亜酸化窒素	N ₂ O	310
ペルフルオロカーボン	CxFx	6,500 - 9,200
六フッ化硫黄	SF ₆	23,900

* 温室効果ガスの地球温暖化指数は、国連気候変動枠組条約の科学機関である気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が定めた係数である。地球温暖化指数は、個別ガスが 100 年間にわたって気候変動に与える影響を測定するものであり、すべての温室効果ガスを CO₂ 換算で測定することを可能にする。たとえば、1 トンのクロロホルムは 4 トンの二酸化炭素に換算される。

出所：ナットソース社

京都議定書 第 17 条
締約国会議は、排出量取引に関連する原則、方法、規則及び指針(特に検証、報告及び責任に関するもの)を定める。附属書 B に掲げる締約国は、第 3 条の規定に基づく約束を履行するために、排出量取引に参加することができる。いかなるこうした取引も、当該規定に基づく数量的な排出抑制及び削減に関する約束を履行するための国内的な行動に対して補完的なものでなければならない。

かという点である。それにもかかわらず、各国および民間の主体は、温室効果ガスの排出量取引の実行可能性を探り始めている。件数は少ないがすで取引は実施されており、ほとんどの市場参加者は、国際市場の将来がさらに明確になれば、取引が立ち上がると期待している。

詳細については、以下のウェブサイトを参照されたい。

<http://www.epa.gov/ttn/>

<http://www.epa.gov/globalwarming/>

<http://www.unfccc.de>

第VI章 用語解説

以下の用語は、本ハンドブックの中で使用される場合の意味を定義したものである。

A

Accumulation (蓄積)とは、時間の経過と共に特定の汚染物質が蓄積することをいう。

Acid Rain (酸性雨)とは、二酸化硫黄(SO_2)と窒素酸化物(NO_x)の排出物が大気中で水やその他の化合物と反応するとき形成される酸性降水を意味する用語である。

Acid Rain Program (酸性雨プログラム)とは、酸性雨を削減するため大気浄化法に基づいて設けられたプログラムをいい、これは SO_2 削減量を達成するためのキャップおよび取引の枠組みを用いる。

Acute Loading (アキュート・ローディング)とは、汚染物質が短期間に蓄積することを意味する用語で、これは短期間で相当量の汚染物質が蓄積する可能性を示唆する。

Allowance (排出枠)とは、排出量取引プログラムで取引される排出削減単位を意味する一般的に使用されている用語で、これは特に酸性雨プログラムの中では特定年度中に1トンの SO_2 を排出する制限付き許可を意味する。

Allowance Loan (排出枠貸出)とは、貸手である排出枠の所有者が借手である別の相手に排出枠の使用を認める取引をいう。借手は通常、一定期間後に利息と呼ばれる利用報酬を加えて排出枠を返済することを約束する。返済された排出枠は必ずしも貸出されたものと

まったく同じではないが、同様なビンテージイヤーの排出枠である。

Allowance Loan Rate (排出枠貸出金利)とは、特定期間にわたる排出枠の貸出に対する報酬をいい、保持費用を含めて計算される。

Allowance Tracking System (ATS) (排出枠追跡システム)とは、排出枠およびすべての市場参加者の排出枠取引を追跡するために使用される、EPAが管理するコンピュータ化されたシステムをいう。

Allowance Transfer Form (ATF) (排出権移転状)とは、ATSに排出枠移転を報告するために用いられる正式な書式をいう。ATFは、移転される排出枠の通し番号を記載し、移転元と移転先の双方の口座情報を含む。

Ask (アスク)とは、見込み売手が進んで受け入れる価格をいう(別名「オファー」ともいう)。

Average Weighted Price (加重平均価格)とは、売りに出された排出枠の量を考慮した価格を決定するために用いられる計算方法をいう。

B

Bear Market (弱気市場)とは、排出枠の価格下落が続く期間をいう。

Bid (ビッド)とは、見込み買手が進んで支払

う価格をいう。

Broker（ブローカー）とは、買手と売手の間で仲介人の役割を果たす者をいい、通常は手数料を請求する。

Bubble（バブル）とは、企業が汚染全体を抑制するために自社の数多くの排出源を組み合わせる状況を意味する規制用語である。バブルの下で事業者は、各排出源が従来の要件に従って排出していたであろう量よりも組み合わせた排出源の総排出量の方が下回っている限り、抑制する排出源を選択することが認められる。

Bull Market（強気市場）とは、排出枠の価格上昇が続く期間をいう。強気市場は少なくとも数ヶ月間持続し、その特徴は出来高の多さである。

C

Call Option（コールオプション）とは、指定価格で特定の数量の排出枠を特定の期日までに購入する権利を与える契約をいう。

Clean Air Act Amendments of 1990（1990年修正大気浄化法）とは、人間の健康と環境の保護を目的とした汚染防止プログラムを定め、実施する EPA の能力を強化するために米議会が可決した大気浄化法の再認可をいい、酸性雨プログラムの規定を含む。

Clearing Price（決済価格）とは、買手と売手が取引を成立させることに合意した価格である。

Collar / Zero-cost Collar（カラー / ゼロコスト・カラー）とは、両方向に変動する価格

のリスクをヘッジするために用いられる一連の契約をいい、コールオプションの購入とプットオプションの売却を伴う。互いに相殺するカラーのオプション料は「ゼロコスト」カラーである。

Confirmation Sheet（確認状）とは、排出枠取引の詳細をブローカーからクライアントに伝える正式な記録をいう。

Cost-of-carry（保持費用）とは、排出枠の保有者が将来の移転のために排出枠を保持している間に発生する現金支出費用をいう。

Counterparty（取引相手）とは、取引における買手または売手の相手をいう。

Credit Risk（信用リスク）とは、債務が支払われず、損失が発生する財務リスクをいう。

D

Deferred Swap（繰延スワップ）とは、排出枠のピンテージイヤーを交換するためにある排出枠を別の排出枠と交換する取引をいう。清算は 180 日以上後で行われる。

Demand-side（デマンドサイド）とは、電力会社の需要家間における発電の必要性（または需要）を意味する用語である。

Designated Representative（任命された代表者）とは、1 つの単位口座に関して、その単位の所有者と運用者を代表し、排出枠の移転要求および酸性雨プログラムの遵守に関する EPA とのすべての通信を行う個人をいう。一般口座に関しては、これは各口座の排出枠の取引を委任される者を意味する。

Dispatch (運用)とは、電力会社による発電施設の管理された利用をいい、どの施設をいつどれだけの設備容量で運転するかという決定も含まれる。

E
Exercise Date (または Expiration Date) (満期日)とは、オプションを実行できる最後の日をいう。

F
Forward Settlement (先物決済)とは、時価またはスポット価格で特定の数量の排出枠を購入または売却することをいい、引渡しおよび決済は将来の特定の期日に行われる。

G
General Accounts (一般口座)とは、ATS 内にある SO₂ または NO_x の口座をいい、これらの口座は最初の割当後に設けられる。一般口座は個人ならば誰でも開設することができるが、遵守のため自動的に調整されることはない。

Global Climate Change (地球気候変動)とは、大気中の温室効果ガス (GHG) 濃度の増加によって引き起こされる地球気候の変化をいい、人間の活動が GHG の新たな主要排出源であると考えられている。

Greenhouse Gases (温室効果ガス)とは、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素を含むさまざまなガスをいい、これらのガスが大気中で蓄積されると、太陽からのエネルギーが再び宇宙に戻ることを妨げるため「温室効果」を生じる。

Ground-level Ozone (地表オゾン)とは、3 個の原子をもつ酸素 (O₃) で構成されるガス

が対流圏 (地表) で発生することをいい、窒素酸化物 (NO_x)、揮発性有機化合物 (VOC)、熱、光を必要とする化学反応を通じて形成される。地表では、オゾンは人間の健康や植物や多くの一般物質に害を与える大気汚染物質であり、都市部でスモッグを発生させる重大な要因である。

H
Hedge (ヘッジ)とは、投資リスクを相殺するために用いる戦略をいう。完璧なヘッジは将来の利益と損失の可能性を排除するものである。

I
Immediate Settlement (即時決済)とは、当事者が取引確認期間内に排出枠の取引を完結することをいう。

Immediate Vintage Year Swap (即時ビンテージイヤー・スワップ)とは、排出枠のビンテージイヤーを交換するためにある排出枠を別の排出枠と交換する取引をいう。決済は数日以内 (少なくとも 180 日以内) に行われる。

J

K

Kyoto Protocol (京都議定書)とは、温室効果ガス削減目標 (「バジェット」) と実施の枠組みを定め、84 カ国が署名した、国連気候変動枠組み条約に基づく協定をいう。米国はこの議定書に同意し、現在は米上院の批准を待っている。

L

Long (ロング)とは、当事者が自身の年間割当排出量を下回る排出量を記録 (または記録

すると予想)する市場ポジションであり、これにより排出枠の余剰分が生じる。

Long-term Forward (長期先物)とは、通常は1年以上先の特定の期日に引渡しと決済が行われる特定の数量の排出枠の購入または売却をいう。

M

Market Maker (マーケットメーカー)とは、市場価格で排出枠を購入または売却する用意を整えることによって、排出枠のファーム・ビッド価格およびファーム・オファー価格を維持する個人または企業をいう。

N

National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) (全米大気質基準)とは、EPAが定めたさまざまな種類の汚染物質に対する保健ベースの基準をいい、全米の州が同基準を満たさなければならない。

Natural long (ナチュラルロング)とは、排出枠の割当が実際の排出量を上回る当事者をいう。

Natural short (ナチュラルショート)とは、排出枠の割当が実際の排出量を下回る当事者をいう。

Nitrogen Oxides (NO_x) (窒素酸化物)とは、自動車、発電プラント、工業炉、その他の排出源で化石燃料を燃焼するときに生じるガスをいい、酸性雨および地表オゾンの前駆物質である。

NO_x Budget Program (NO_x バジェットプログラム)とは、米国北東部の13管轄区が採用する、

同地域のオゾン移動に取り組むためのNO_xのキャップと取引のプログラムをいう。

O

Offers (オファー)とは、排出枠を所有する者が進んで売却する価格をいう(別名「アスク」ともいう)

Option (オプション)とは、合意した価格で排出枠を購入または売却する契約上の権利をいう。オプションの買手はこの権利に対してプレミアムを支払う。一定期間を経過してもオプションが実行されない場合、この権利は失効する。

Option Premium (オプション・プレミアム)とは、オプションの買手がオプションの売手に支払う1株当たりの金額をいう。

Out-of-the-money Call Option (逆ざやコールオプション)とは、排出枠の行使価格が現行市場価格を上回るコールオプションを説明するために用いる用語である。

Out-of-the-money Put Option (逆ざやプットオプション)とは、排出枠の行使価格が現行市場価格を下回るプットオプションを説明するために用いる用語である。

Over-the-counter Market (店頭市場)とは、取引所の立会場ではなく相手の指示のやりとりを通じて排出枠取引が行われる市場をいう。

Ozone Transport Assessment Group (OTAG) (オゾン移動評価グループ)とは、オゾンの長距離移動およびオゾンの前駆物質に関する問題に取り組むために召集される、さまざまな利害関係者で構成される作業グループをい

う。37 管轄区の利害関係者を含む。

P

Put Option (プットオプション)とは、指定価格で特定の数量の排出枠を特定の期日までに売却する権利を与える契約をいう。

Power Pool (電力プール)とは、さまざまな発電プラントの産出量がまとめて「プール」され、限界費用の増加、技術特性および契約特性に従ってスケジュール化され(いわゆるマストラン)、需要を満たすためにこの「メリット・オーダー」に従って給電される状態をいう。

Q

R

Regional Clean Air Incentive Market (RECLAIM) (地域大気浄化インセンティブ市場)とは、カリフォルニア州のグレーターロサンゼルス地区の大気汚染に取り組むことを目的として 1993 年に着手された一連の市場構想をいう。NO_x と SO_x のキャップ・トレードプログラムを含む。

Retire (Allowances) (回収)とは、排出枠の一部を市場から排除することをいう。

S

Scrubbers (スクラバ)とは、プラントの排出物から汚染物質を除去するために発電プラントで利用される汚染防止技術をいう。

Short (ショート)とは、当事者が自身の年間割当排出量を上回る排出量を記録(または記録すると予想)する市場ポジションであり、これにより排出枠の不足分が生じる。

Short-term Forward (短期先物)とは、通常は 1 年以内の特定の期日に引渡しと決済が予定され、特定の数量の排出枠を時価またはスポット価格で購入または売却することをいう。

Smog (スモッグ)とは、本来煙と煙霧が組み合わされたものを意味するが、現在は一般に大気汚染を意味する。地表オゾンはスモッグの主要な構成要素である。

SO₂ Allowance Auction (SO₂ 排出枠の競売)とは、大気浄化法に定められた SO₂ の競売をいい、米 EPA が毎年開催する。競売は排出枠の価格シグナルを市場に伝えるのに役立つ、また電力会社に必要な排出枠を購入する追加手段を与える。

South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) (南海岸大気保全管理区)とは、ロサンゼルス郡、オレンジ郡ならびにリバーサイド郡とサンベルナルディノ郡の一部を含む 4 郡で構成される地域の大気汚染防止機関をいう。

Special Allowance Reserve (特別排出枠準備)とは、毎年排出枠の競売に供給するため各年度に留保されるキャップの約 2.8%をいう。

State Implementation Plan (SIP) (州実施計画)とは、各州が必ず策定し、EPA の認可を得なければならない計画であり、各州が大気浄化法に定める要件をどのように遵守するかを述べた計画をいう。各州の SIP は、NO_x SIP コール (NO_x SIP Call) で求められる NO_x 削減量などの個別的または新たな要件に取り組む場合は修正される。

Strangle (ストラングル)とは、基本的手段と満期は同じであるが、行使価格が等しく逆ざやとなるプットオプションおよびコールオプションの売却または購入をいう。

Strike Price (またはExercise Price) (行使価格)とは、コールオプションまたはプットオプションの基礎となる排出枠を特定の期間にわたって購入(コール)または売却(プット)できる価格をいう。

Sulfur Dioxide (SO₂) (二酸化硫黄)とは、化石燃料の燃焼に伴う副産物として主に大気中に放出されるガス状の汚染物質をいう。SO₂の最大排出源は、発電のために石炭および石油を燃焼する発電プラントである場合が多い。

Supply-side (サプライサイド)とは、電力会社による発電(または電力供給)を意味する用語である。

Swap (スワップ)とは、口座に保有される排出枠のビンテージイヤーを交換するために、ある排出枠を別の排出枠と交換することをいう。

T

Time Weighting (時間加重)とは、排出枠の売買取引が長期間にわたって少ない単位で行われることにより、市場の上下動に伴うリスクを排除する投資戦略をいう。

Trader (トレーダー)とは、利益を得ることを目的として排出枠を売買する者をいう。

U

Unit Accounts (単位口座)とは、ATS 内にあ

るSO₂またはNO_xの口座で、酸性雨プログラムまたはOTCのNO_xプログラムのいずれかに参加するよう義務づけられる排出源に最初に割り当てられる排出枠を保有する口座をいう。EPAは毎年、遵守のためにこれらの口座を調整する。

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (国連気候変動枠組条約)とは、1992年に165カ国が署名し、その後160カ国(米国を含む)が批准し、1994年3月に発効した協定であり、人類による気候系への危険な介入を防ぐレベルにまで大気中の温室効果ガス濃度を安定化させる目標を設定し、具体的行動に合意するための枠組みを確立した協定をいう。

V

Vintage Year (ビンテージイヤー)とは、排出枠を遵守のために使用できる最初の年度をいう。

W

X

Y

Z

ETEI 排出量取引ハンドブックの転載許可または複製許可の請願書

排出量取引教育構想は、企業および一般大衆が排出量取引の認識と理解を深めるために立案された。

排出量取引ハンドブック（以下「ハンドブック」という）は、ETEI の教育任務の一環として発行されている。このために、関係者は個人的利用を目的としてハンドブックの全部または一部を複製することができる。排出量取引ハンドブックは、再販あるいは商業セミナー、会議プログラムまたはウェブサイトでの利用もしくはそれらの資源として利用するために電子的に転載または複製してはならない。その他の目的のためにハンドブックの全部または一部を転載または複製する許可は、ETEI 作業グループの判断で随意に与えられる。この用紙に必要な事項をすべて記入して提出した上で許可が検討される。ハンドブックの内容のすべての利用は、ETEI のウェブサイトへの掲載および使用許可承認によって承認を受けなければならない。審査が終了するまでに7営業日をいただきたい。

記入事項

氏名 _____
社名 _____
勤務先住所 _____
市町村 _____
州または県 _____ 郵便番号 _____
国名 _____
電話番号 _____ ファックス番号 _____
電子メール _____
複製（全部または一部を）する冊数 _____
転載または複製した内容の使用目的 _____

本書面により、わたしは、上記に述べた唯一の目的のために排出量取引ハンドブックを転載または複製する許可を求め、再販あるいは商業セミナー、会議プログラムまたはウェブサイトでの利用もしくはそれらの資源として利用する目的でハンドブックを電子的に転載または複製しないことを保証する。

署名 _____ 日付 _____

この用紙を ETEI のファックス番号 414-276-3349 に送信すること。

受領日 _____

請願書承認者 _____ 日付 _____

役職 _____

排出量取引 ハンドブック

小切手で支払う場合は、この用紙と小切手を以下の住所に郵送されたい。

Emissions Trading Education Initiative
611 East Wells Street
Milwaukee, WI 53202, U.S.A

クレジットカードで支払う場合は、この用紙をファックス番号
414-276-3349 に送信されたい。

注文情報

注：ハンドブックは www.etei.org のウェブサイトからダウンロードすることができる。

Mr. Mrs. Ms. のいずれかをに印をつける

Mr.
Mrs.
Ms.

氏名：姓 名 中間名の頭文字

社名

番地

市 州 郵便番号 国名

電話番号 ファックス番号 電子メール

今後の ETEI のプログラムに関する情報提供の継続を望む。

1冊 50ドルで注文するハンドブックの冊数=合計 _____ ドル

支払方法 必ず米ドルで支払うこと

小切手
マスターカード
VISA
アメリカンエクスプレス
ディスカバー

クレジットカード番号 有効期限

クレジットカード上の名前：姓 名 ミドルネームの頭文字

署名 日付

当社連絡事項

チェック番号 受領日

排出量取引資源の参考文献をオンラインでみるためには、
<http://www.etei.org> を参照されたい。



Emissions Trading Education Initiative（排出量取引教育構想）は Environmental Defense Fund（環境防衛基金）と Emissions Marketing Association（排出権販売協会）のプロジェクトである。キャップ・トレードプログラムおよび他の形態の排出量取引に関してさらに知りたいことがあれば、われわれのウェブサイト www.etei.org にアクセスされたい。



ニューヨークに本拠を置く全国的な非営利団体である環境防衛基金（EDF）は 30 万人の会員を代表している。EDF は、科学、経済、法律を結び付けて現在の環境問題について革新的で、公平で、経済的に実現可能な解決法を生み出している。さらに知りたいことがあれば、われわれのウェブサイト www.edf.org にアクセスされたい。



排出権販売協会（EMA）は、米国に本拠を置く国際的な非営利の教育・取引協会である。EMA は環境管理のため市場型の解決法を推進している。詳細については、EMA のウェブサイト www.emissions.org にアクセスされたい。