

通信回線などの市場形成と金融手法の活用に関する調査研究

前通信経済研究部研究官 加藤 力也

【要約】

- 1 情報通信産業の通信インフラ分野において、1990年代後半より特に欧米を中心にして、以前にはみられなかった新しい取引形態が生じてきている。以前は、取引は通信事業者などのごく限られたプレーヤーの間で、お互い顔の見えた取引慣行いわゆる相対取引をベースにしたものであったが、90年代後半より特にエネルギー産業より参入してきた新興の通信事業者が牽引役となり、いわゆる“市場取引”の動きが生じてきている。主に「ボイス・ミニッツ」、「IPトランジット」、「帯域幅」の3つの形態で、商品化・市場化の試みがなされている。特に、2都市間の通信回線等を商品化した「帯域取引」が発生したことは注目すべきことである。
- 2 この市場化の動きは、まず第一局面として、中立的な仲介者がより取引を円滑にする仕組みを作ったところから始まった。その仕組みはWeb上での商品取引プラットフォームやブローカーの手法等であるが、特に前者は一種の「市場」とも呼べる状態を作ったこととして画期的なことであり、次のステップへの大きな契機となった。第二局面は、エネルギー系企業が参入し、エネルギー分野で培ったモデルを通信インフラの取引に応用しようとした。これは、帯域などをコモディティ化して本格的な市場取引を目指し、その先にデリバティブを始めとする金融取引化を志向した。この試みは道半ばで停滞しているが、「方向性を付けた」意義は決して小さくない。
- 3 この通信インフラの「コモディティ」化（商品化）と金融取引化の試みは、穀物などの一次産品から始まり、次に為替や金利などの金融関連を経て、電力のようなエネルギー関連へと受け継がれ、今日では天候や排出権といった“環境”まで商品化・金融取引化していくという一連のコモディタイゼーションと金融取引化の流れの中に位置付けられる。
- 4 帯域取引は、本格的市場化には未だ様々な課題があり、ITバブルの崩壊も相俟って、ここ1～2年で急速に停滞しており、今後の展開は未知数である。しかしおそらく遠くない将来に、課題を克服して本格的市場化や金融取引化が実現していくことになるだろうと思われる。その際、金融工学によるリスクマネジメント手法の果たす役割は大きくなるだろう。日本においては、供給者が少ないことを主因にまだこうした新しい取引形態は殆どみられないものの、方向性としての可能性はあり、欧米の動向は先行するものとして十分参考にしたい。

1 はじめに

情報通信産業の通信インフラ分野において、1990年代後半より特に欧米を中心にして、以前にはみられなかった取引形態が生じてきている。以前は、取引をする事業者は通信事業者のごく限られたプレーヤーの間で、お互い顔の見えた取引慣行、いわゆる相対取引をベースにしたものであったが、90年代後半より、他産業より参入してきた新興の通信事業者を筆頭に、プレーヤーの種類や数も増え、そして多数の参加者が顔をみせず集まって取引をする、いわゆる“市場取引”の動きが生じてきているのである。それは、まず「ボイス・ミニッツ」(Voice Minutes)という通話や音声の商品化した取引から始まり、次に「IPトランジット」(IP Transit)というIPトラフィックを中継することを商品化した取引が出てきた。さらに99年頃より、2都市間の通信回線を商品化した取引、いわゆる「帯域取引」が発生し、未だかなり未熟な“市場取引”ではあるものの、以前の形態から変化の兆しが窺え、今後の進展が大いに注目されるものといえる。

この市場化の動きは、Web上で売り手と買い手が集う掲示板のスタイルから、「売り」と「買い」を自動的にマッチングするシステムへと進化してきている。当初は取引を円滑にするところから始まったものだが、次第に、穀物取引やエネルギー取引のように、匿名性の保たれた場所で「価格」を取引の重要な根拠にし、あたかも「商品」を市場で取り扱うかのような取引形態へと進展しつつある。すなわち、「コモディティ」化(商品化)や市場取引に近い取引が形成されつつあるのである。さらには、穀物取引やエネルギー取引もそうであったように、いわゆる先物・スワップ・オプションのような金融取引化する動きも生じつつある。

この「コモディティ」化(商品化)と金融取引化は、以下のような流れと軸を一にするものと捉えることが出来る。まず、穀物や貴金属などの一次産品が商品化し、そして商品先物市場のような金融的側面を持った市場が出来、次に為替や金利などの金融関連のデリバティブ化を経て、石油やガス、電力のようなエネルギー関連の商品化・金融取引化へと受け継がれ、そして今日においては従来では考えられなかった天候や排出権といった“環境”を商品化・金融取引化するところまで進展してきている。まさに商品化・金融取引化出来ないものはないといえる程にまでなっており、この一連のコモディタイゼーションと金融取引化の流れの中に、音声やIPトランジット、さらには通信回線容量の売買等取引は位置付けられるものといえる。

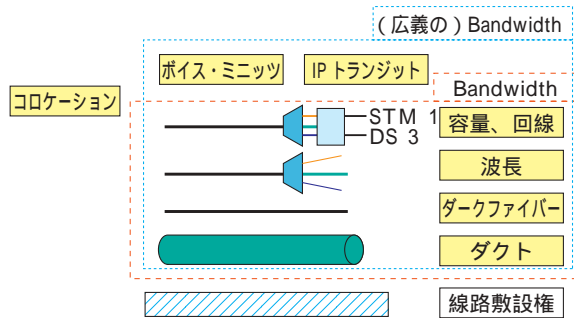
帯域取引は、本格的市場化には未だ様々な課題があり、ITバブルの崩壊も相俟って、現在のところ当初の市場化への盛り上がりが冷め、ここ1~2年で急速に停滞しており、今後の展開は未知数である。未だ本格的市場化への道のりは遠いものの、今までの取引慣行から大きく変化してきていることは非常に注目に値し、また今後の発展についても相応に期待できうるものである。日本においては、まだこうした新しい形は殆どみられないものの、こうした新しい動きを先行して調査することは、将来を見据え、政策の在り方を考えていく上で極めて有効に資することと考え、以下調査の成果の概略を記すこととする。

2 通信回線の取引とは?

2.1 「何」を取引しているのか?

図1が、これから述べる取引の対象となる物の概念図である。通信回線などやそれに類するもの、及びその周辺物について並べてある。上から下にいくにつれ、より物理的になっている。90年代後

図1 何を取り引きするか



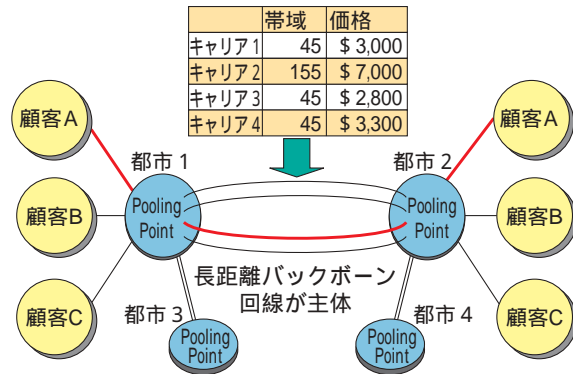
半より顕著に商品化や市場化の動きがみられるのは、冒頭にも述べた「ボイス・ミニッツ」(Voice Minutes)、「IPトランジット」(IP Transit)そして通信回線などの「帯域幅」(Bandwidth)の大きく3つの形態に分類される。こうした商品化や市場化の動きのあるこの3者をひとくくりにして「Bandwidth」と捉える考え方もあるが、ここでは「Bandwidth」(帯域幅)は主として、「Capacity, Circuits」(容量、回線)、「Wavelengths」(波長)、「Dark Fiber」(ダーク・ファイバー)、「Ducts」(ダクト)の4種類をまとめた言葉として使うこととする。

以下では、紙面の都合上、特に「帯域取引」と呼称される「Bandwidth」(帯域幅)の取引に焦点を当てて述べることにする。

2.2 「帯域幅」(Bandwidth)

「ボイス・ミニッツ」(Voice Minutes)や「IPトランジット」(IP Transit)は、音声やIPのトラフィック量を取引の対象としているのに対し、「帯域幅」(Bandwidth)は回線や波長、管といったより物理的なものを取引の対象にしており、前二者は後者よりも上位のレイヤーとして位置づけられる。買い手にとってみれば、前二者の方が後者よりも、ネットワークの装備や維持に手間や支出をかける必要がなくなるという利点を持っている。トラフィック量の少ないルートでは、わざ

図2 帯域等



わざネットワークを作る後者よりも前二者の方がコストは安くなりやすい。

図2が帯域幅(Bandwidth)の概念図である。「帯域幅」(Bandwidth)の取引の対象は、長距離バックボーン回線が主体であり、例えばニューヨークとロサンゼルス間、或いはニューヨークとロンドン間といったような2都市を結ぶ中継回線が主な取引の対象となっている。顧客はそれぞれプーリング・ポイント(Pooling Point)とよばれる接続ポイントにつなげ、そこから先の都市間の中継回線について、供給者が帯域の容量や価格などを提示して、売買や賃貸取引をするものである。

「帯域幅」(Bandwidth)として分類される、「Capacity, Circuits」(容量、回線)、「Wavelengths」(波長)、「Dark Fiber」(ダーク・ファイバー)、「Ducts」(ダクト)の4種類について詳述することは省略する。イメージとしては、「Capacity, Circuits」(容量、回線)は回線としての完成形であるのに対し、波長やダーク・ファイバー、ダクトは回線の一部の要素であり、回線として利用するには追加的な装備を必要とする。回線 波長 ダーク・ファイバー ダクトの順でより原始的、物理的なものへと移行する。買い手の中には、「Capacity, Circuits」(容量、回線)のような完成形を好む買い手もいれば、逆に波長やダーク・ファイバー、ダクトのような形態を好む

買い手もいる。一般に、稼働させるために更なる追加的な装備に投資することを望まない買い手や、比較的少量のBandwidthを望む買い手にとっては、前者の方が望ましい。しかし、回線上に自分の望まないプロトコルをつけられることを嫌う買い手にとっては、むしろ後者の方が望ましいことになる。

商品の典型的な形態

- ・ ニューヨーク ロンドン間の × × 期間の Mbps¹⁾の帯域幅
- ・ ニューヨーク ロサンゼルス間の × × 期間の Mbpsの帯域幅

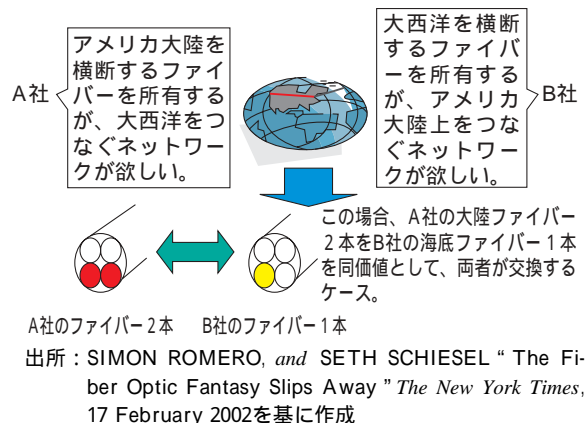
帯域幅の購入形態としては、主に、「直接所有」¹⁾、「IRU²⁾」、「リース」、「スワップ」、「その他」の種類に分かれる。大まかなイメージとしては、直接所有やIRUは「所有」に近い形態であり、短期リースは「賃貸」である（キャピタル・リースと呼ばれる長期のリースは、IRUに近い）。以下では、近年重要度を増しつつあり、特徴的な「スワップ」について簡単に紹介したい。また、「その他」の購入形態についても簡単に触れる³⁾。

スワップ

スワップは「交換」を意味し、金融手法のメジャーな1つである。金融手法としてのスワップの定義は、「取引時点において、現在価値の等しいキャッシュフローをお互いに交換すること」であり、変動金利と固定金利のスワップや異なる通貨間のスワップなどがよく使われる。

帯域の場合の購入形態として用いられるスワップは、あるエリアで自分の余った帯域と他のエリアでの他者の余った帯域について、お互いが交換

図3



して必要性を充足する取引のことを意味する。商品同士の物々交換である「バーター取引」とも呼べるかもしれない。

例えば図3のように、アメリカ大陸にネットワーク網を持つが、大西洋を横断する自前のネットワークがない業者と、逆に大西洋を横断するネットワークを持ちながらアメリカ大陸のネットワークを持たない他の業者がいたとする。この場合、お互いが自分のネットワークに余った帯域があってそれを同価値とみなせば、それを交換することでお互いの必要性が充足され、新たに投資をする必要がなくなる。2000年度にもこうした取引が何件か確認される。

その他

当初はリース取引だが、ある時期が来るとIRUに変換出来るという、リースとIRUを組み合わせた「Convertible leases」というものもある。

また、「フォワード」(forward)という金融用語では先渡しを意味する形態も出てきている。例えば、TFS Telecomsは、2002年1月スタート

1) 「bps」は通信回線などのデータ転送速度の単位。ビット毎秒。1bpsは1秒間に1ビットのデータを転送できることを表している。1kbps(1キロbps)は1,000bps、1Mbps(1メガbps)は1,000kbps(1,000,000bps)である。

2) 「indefeasible right of use」(破棄し得ない使用权)の略。関係する当事者すべての合意がない限り、破棄したり終了させることができない永続的な回線使用权であり、一般の賃貸借契約による使用权に比べ、使用权者の権利を強く保護し、建設者の所有権による使用权とほとんど同じ力がある。15~25年くらいの期間のIRUが一般的である。

3) 参考：TeleGeography, Inc. (2001) *INTERNATIONAL BANDWIDTH 2001 Electronic Edition* SIMON ROMERO, and SETH SCHIESEL “The Fiber Optic Fantasy Slips Away” *The New York Times*, 17 February 2002

(将来時点)の「ニューヨーク ロサンゼルス間の期間1年のDS 3⁴⁾」を、2001年1月のその価格より22%ディスカウントして提供した。

2.3 「誰が」取引しているのか？

主な「売り手」は、キャリア(carrier)とよばれる自前の通信設備(特に回線網)を所有している通信事業者や、キャリアズ・キャリア(carriers' carrier)とよばれる通信事業者のために回線を貸与したり、卸売りする事業者である。エンロン、ウィリアムズ、ダイナジーといったエネルギー系企業がキャリアズ・キャリアに参入したことが特徴的であり、プレーヤーの数や層の厚みをもたらしただけでなく、彼らがエネルギー業界で培った市場取引のスキルを通信分野にもたらして市場取引化への方向付けをし、また主要な取引の担い手として流動化を促進した。新しい取引形態をもたらす中心的な役割を果たしたといえる。

主な「買い手」は、キャリア、キャリアズ・キャリア、ISP(Internet Services Provider)とよばれるインターネット接続事業者、企業ユーザーを始めとするエンドユーザーである。

また、90年代後半より出てきた新しい取引形態は、「仲介者」があらわれたことが大きな特徴である。従来は、売り手と買い手の二者間で取引が完結したのだが、売り手 仲介者 買い手というように、仲介者という第三者を介した取引がなされるようになってきたことは、エネルギー系企業のキャリアズ・キャリアへの参入と同じく、市場化への動きに大きな役割を果たした。

以下に仲介者のモデル分類について述べる。仲介者のモデルとしては大きく分けて以下の3つのタイプがある。

a . 中立的な立場で取引を仲介するモデル

b . 自ら売り手や買い手となる「market maker」のモデル

c . 物理的な接続ポイント(POI、プーリングポイント)の運営

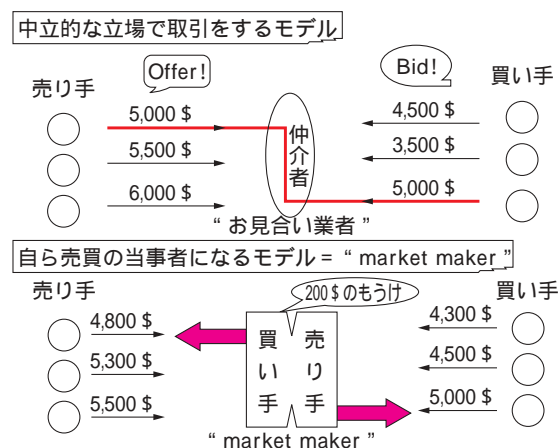
aは、Web上での商品取引のプラットフォームの運営やブローカーのイメージであり、条件が合致する売り手と買い手を引き合わせる「お見合い業者」としての役割をするモデルである。

bは、90年代に活発化したエネルギーセクター(特に電力)での市場取引経験を武器に通信市場に参入してきたエネルギー系企業や或いは投資銀行などの金融セクターのモデルであり、自ら売買取引の当事者となることが特長である。自らネットワークを構築してネットワークを売買したり、また売買によるさや取りや裁定取引により収益機会をとらえている。

cは、帯域の物理的交換を可能にする設備の運営、管理や帯域の容量・質の監視を行うものであり、これに特化する業者もいる。

以下、a、bの分類についてもう少し細かくみるとともに、図4にモデルの概念図を示す。cについては、後述部分を参照されたい。

図4



4) 通信速度45Mbpsのデジタル専用回線の規格。正確には44.736Mbpsの通信容量を持つ。日本や北米で使われる仕様であり、よく用いられる回線として、大企業の拠点間接続や通信事業者間の相互接続などに用いられる。

- a . 中立的な立場で取引を仲介するモデル
- i) B2B bulletin board Web based commodity trading platform

Web上に設けた独自の取引専用ページにて、売り手と買い手双方が「売り」と「買い」を提示し、マッチングさせるシステム。参加者の匿名性を保つことが可能。

イメージ) Web上でのB2B市場、e マーケットプレイス

ex) Band X, RateXchange, Bandwidth.com

- ii) Broker
 - i) が主としていわば「場」の提供であるのに対し、Brokerは売りと買いが成立するように働きかけ、より積極的に売り手と買い手をつなげようとする。電話での交渉、bulletin boardの価格チェックなど。こうした業者は商品流動性に欠ける場合に力を発揮する。

イメージ) 町の不動産業者

ex) Prebon, Chapel Hill

- b . 自ら売り手や買い手となる「market maker」のモデル

- iii) 売買の当事者 (principal)

自前の設備、ネットワークを持ち、また構築しつつある場合が多い。自ら売買取引の当事者となることで、設備構築の補完、過剰設備の処分をする。通信市場に参入したエネルギー系企業が、このカテゴリーに入るケースが多い。イメージとしては、売買目的でネットワークを構築、販売している。但し、下記iv)の投機的売買のように実需に基づかない売買差益を目的としている場合もあると思われる。

イメージ) 電力などエネルギーの市場取引をする米系エネルギー企業

ex) エンロン、ダイナジー、ウイリアムズ

- iv) 投機者 (speculator)

目的は売値と買値の差額による売買差益 (“ さ

や取り”)や裁定取引であり、実需とは無関係である。(アメリカの)電力市場においても、市場の成熟に従ってiii)からiv)へと発展していくケースも見受けられる。市場の流動性を増加する作用も持つ。

イメージ) 投資銀行、証券会社

2.4 「なぜ」取引するのか? ~ 「目的」と「経緯」~

2.4.1 「目的」

図5に、売り手と買い手の目的について簡単にまとめた。また、少々下記に補足しておく。

売り手の目的

インフラ有効活用、余剰容量処分について

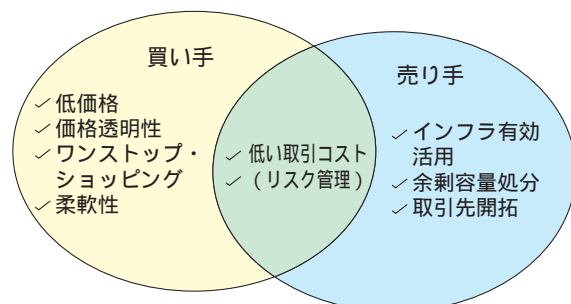
- ・余剰設備を処分して、資産効率を高めたり、現金化することが出来る。余剰部分の切り売りが可能に。
- ・通信設備の場合、技術進歩により設備の陳腐化が進みやすく、早期に処分をすることで価値の劣化による損失を回避出来る。
- ・将来の需給見通しが不確実な中で、設備の敷設計画が立てやすくなる。

買い手の目的

柔軟性等について

- ・需要のピーク時に備えて常時容量を確保しておくことは非効率。ピーク時にあわせて容量を調達出来ると効率的だ。

図5 目的



- ・取引によって調達が可能になれば、自前で設備を敷設せずともネットワーク化が可能になる。
- ・将来の需給見通しが不確実な中で、予測不能な需要の拡大や縮小に対処しやすくなる。

2.4.2 「経緯」

図6に、Bandwidth Tradingのタイムテーブルを示す⁵⁾。

以下に、伝統的な取引形態から新しい取引形態が生じる過程について概略を述べたい⁶⁾。

伝統的な取引形態

価格や契約の特徴について、非常に長い交渉プロセスが必要。合意まで6ヶ月以上を要することも多かった。また、たいていの契約は1回きりの単独のものであり、新たに契約をするときにはまた同じ長い期間の交渉を要した。

それゆえ、テレコム企業は、この相対の取引をするために多くの時間とお金を使い、これは決算上、高い販管費率に反映される。

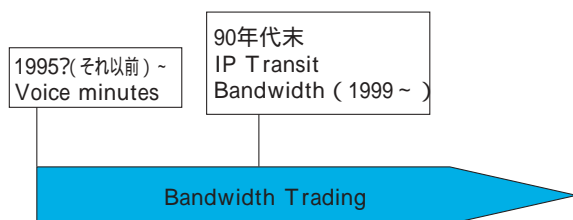
(テレコム企業の販管費率 25% >

アメリカの平均的企業の同比率 16%)

さらに、売り手にとって都合のよい契約になりがちである。

- ・買い手は、例えば5年など長期間の契約を締

図6 Bandwidth Tradingのタイムテーブル



5) 尚、ここで「Bandwidth Trading」という場合、「ボイス・ミニッツ」(Voice Minutes)、「IPトランジット」(IP Transit)、「帯域幅」(Bandwidth)の3つの形態を包括的にとらえ、それらを仲介者介在の取引や市場に近い取引といった新しい取引モデルで取引することを意味する。

6) 参考：Filippo Ilardi (2001) “BANDWIDTH TRADING: MARKET ANALYSIS AND PRICE VOLATILITY MODELING” THE FLETCHER SCHOOL OF LAW AND DIPLOMACY

結せざるをえなくなる。

- ・売り手は、商品を「on a best effort basis」で届けばよい。

こうした状況は、テレコム業界が置かれた歴史的土壌によるものであり、Bandwidthは長い間、独占や寡占状態の巨大テレコム企業であるごく少数のプレーヤーによってのみ取引されてきた。ここでは競争や価格の透明性が欠如しており、既存キャリアの意図で価格の設定が出来、サプライ側が利潤を極大化することが可能になる一方で、社会経済的にはデッドウェイトロスが発生した。

新しい取引モデルの発生 ~ Phase ~

1984年の「the Bell break up」や1996年の「the Telecommunications act」によって競争が促進されるようになり、既存キャリアや新規参入者の間で競争がおこり、価格低下がもたらされた。また、DWDMのような新技術によって供給量が急速に増加し、さらに価格が低下した。

ブローカーたちは、テレコムマーケットにおいて、より需給の一致を促す方法があるのではないかと考え、より洗練した仕組みを作る動きへ発展した。Band XやRateXchangeなどが、ミニッツ取引を皮切りにオンライン取引を構築した。売り手が匿名で余剰のキャパシティを処分できる簡単なbulletin board (掲示板) が登場。

新しい取引モデルの発生 ~ Phase ~

その後、エンロンのようなエネルギー系企業が、テレコム市場の規制緩和の流れを電力やガス市場の自由化の流れとよく似ていることに目を付けた。

Bandwidthは既に市場化した電力と似ており、また電力市場よりも儲ける余地は大きいのではないか？

(しかし、どちらの業界も長い間規制下におかれ、既存企業は自分の製品の「コモディティ化」を望まなかったことを付言しておく。)

新技術や多くの投資により、更に洗練された取引へと至った。

- ・リアルタイムでの取引を可能とするトレーディングプラットフォーム
- ・プーリングポイントのような物理的な接続ポイント

など

1999年12月エンロンは、グローバルクロッシングとの間でニューヨーク ロサンゼルス間のBandwidthの取引を初めて自動的な取引によって成立させた。

3 帯域取引～Phase ～

先述したように、帯域取引の形成・進展には2つの局面があると考ええる。

第一局面は、従来の事業者同士の顔の見えた相対ベースでの伝統的スタイルから、主に中立的な仲介者の介在する、取引を円滑にする仕組みが登場したところである。

規制緩和などにより新規参加者が増え、既存事業者と新規参加者の間で競争が生じた。そうした流れの中で、Band XやRateXchangeのような中立的な仲介者が、より需要と供給を円滑に一致させる仕組みを作った。それは、Web上での商品取引プラットフォームであったり、電話などによるブローカーの手法であったりするのだが、共通するのは、中立的な仲介者が需給の一致を円滑に見い出せるような仕組みをもたらしたことである。特に、Web上での商品取引プラットフォームは、Webのもつオープンな特性を利用して、多数の参加者が一同に会し価格を提示し合うという、一

図7 Web上での商品取引プラットフォーム

ロサンゼルス～ニューヨーク間 容量DS 3		
売買の別	価格	詳細情報
売り	\$ 6,204	<input checked="" type="checkbox"/>
買い	\$ 6,044	<input checked="" type="checkbox"/>
売り	\$ 6,800	<input checked="" type="checkbox"/>
買い	\$ 6,500	<input checked="" type="checkbox"/>

Bandwidth Market, LtdのHPを参考にしたイメージ図

種の「市場」とも呼べる状態を作ったことは画期的なことであった。これは、Bandwidthが商品化・市場化していく上での重要な要素であり、大きな契機をもたらしたといえよう。

図7に、Web上での商品取引プラットフォームのイメージ図を示す⁷⁾。「ニューヨーク ロサンゼルス間の期間1年のDS 3の帯域」という商品に対し、売り手と買い手が「売り」「買い」の別と価格を掲示板に書き込み、その画面を見た売り手ないし買い手が自分の条件と一致する業者と(仲介者を通じるか直接に)契約をするというものである。条件の細部については個別交渉をするシーンがあるかもしれない。

4 帯域取引～Phase ～

4.1 Phase 概観

以下、帯域取引の第二局面について述べる。第二局面は、エネルギー系企業の参入の局面である。彼らは、エネルギー分野で培ったトレーディング・スキル、金融スキルをもって、通信分野にキャリアズ・キャリア(或いはキャリア)として参入し、通信回線などの取引に自らのスキルやフレームを応用しようとした。これは、エネルギーが“コモディティ”として市場で取引されるのと

7) 参考:(<http://www.bandwidthmarket.com>)

尚この例については、筆者がWeb上で見た範囲に多少推測が入っていることを付記しておく。

同じような効果をもたらそうとしたものといえ、「通信回線などについてもコモディティとして市場で取引する」ことを目指そうとしたものであり、まさに商品化・市場化への極めて重要な局面であったといえる。

もちろん、第一局面も帯域取引の形成・進展には欠かせないものだが、実は第二局面こそがBandwidthが本格的に商品として市場取引される上で、更に大きな意義のある局面といえる。極論すれば、第一局面は単に円滑に取引をする局面であるのに対し、第二局面はBandwidthをコモディティとして流動的に市場取引をすることを試みた局面といえよう。ここで、「試みた」と述べたのは、以下にも述べるように、やや志半ばで倒れかけつつ現在に至っているからである。また更に後述するように、完全に倒れたわけではない。立ち直って志が軌道に乗るにはいくつかの課題を克服することが必要である。

1970年代後半から1990年代にかけて特に欧米において、天然ガスや電力のエネルギー分野で、厳しい規制環境から自由な競争市場へと規制緩和がおこなわれた。この規制緩和により競争が促され、市場参加者が増え、供給者と需要者をつなぐ仲介者が出てくるようになった。

天然ガスでは、トレーディング市場でマーケットが圧倒的なシェアをもち、彼らが供給者から購入して需要者に販売することにより、以前はパイプライン会社が担っていたマーケティングの役割を果たすようになった。また、電力においても「パワーマーケット」と呼ばれるプレーヤーが、供給者から買い集めて需要者に販売し、以前は発電事業者が行っていたマーケティングの役割を果たすようになった。このパワーマーケットは、燃

料、天候、電力コスト、需給などについて独自の予測を立て、自らリスクを引き受けて売り買いをして、取引の差益などあらゆる利益機会をとらえることを目的とした、まったく新しいビジネススタイルをとるプレーヤーであり、電力自由化の象徴ともいえる存在である。これは、単に供給者と需要者を引き合わせて自らは基本的にリスクをとらないブローカーやマーケットプレイスのような中立的な仲介者とは、大きな違いがある。

実は、こうしたエネルギー分野で活躍したエネルギー系企業が通信分野に参入し、エネルギー分野で培ったモデルやスキルを通信分野に応用していった。こうすることにより、天然ガスや電力をコモディティとして市場でトレーディングしたのと同様に、Bandwidthについてもコモディティ化して市場取引ないし市場でトレーディングをしようと試みたのである。彼らは積極的に市場の作り手になり、さらに市場の流動化、活性化を促そうとした。実際彼らの存在なしには、市場としての立ち上がりのドラフトは描かれなかったであろうし、ある程度まで流動性をもたらすことすら困難であったろう。

ここで彼らが目指したものは、1つ目は帯域のコモディティ化、日常商品化である。例えば電力取引所ならぬ帯域取引所の創設や帯域幅上場（ex. 銘柄：「ニューヨーク ロサンゼルス間の期間1年のDS 3」の上場）等を実現することで、いつでも価格がクリアーになっており、そこで売ったり買ったりすることが出来る状況を作り出そうとした。2つ目は、これはさらに先の話になるが、「エネルギー・デリバティブ⁸⁾」、「エネルギー・リスクマネジメント」ならぬ「帯域デリバティブ」、「帯域リスクマネジメント」を作り、彼

8) 通貨、債券、株式、商品などの本源的資産に対して、その価格変動を対象とした取引契約を派生商品（デリバティブ）という。資産価格の変化にともなうリスクを管理する目的で開発されたものである。金融用語としては「金融派生商品」を意味し、具体的には先物やオプション、スワップが代表的なものである。

らがエネルギー分野で磨き得意とする金融スキルで、さらにビジネスチャンスの拡大を図ることにある。この2つ目のデリバティブ市場は、1つ目のいわゆるスポット市場つまり現物市場よりも、一般に取引規模が大きく巨額の資金が動くため、リスクも大きい収益機会やビジネスチャンスも大きい。

後にも述べるように、スポット市場の発展とデリバティブ市場の発展は、お互い表裏一体、相互補完の関係にあり、どちらの発展もお互いの発展があってこそ達成されるものである。但しデリバティブ市場は、スポット市場がきちりしてないと成立すら難しくなるものであり、発展の順番としても、スポット市場からデリバティブ市場へと発展していくものである。そしてデリバティブ市場が発展することにより、スポット市場も厚みが出来、さらに発展していくことになる。

以上彼らが目指そうとしたものを述べたが、試みはどの程度達成しただろうか。初期はそれなりに熱気を帯び、彼らの意図が反映されたところもある程度認められるものの、ここ1~2年程度で急速に市場は停滞、冷めており、現時点では試みは総じてあまりうまくいっていないという評価が適当だろう。後述するように、この状態を脱するには大きなステップアップが必要である。具体的にどの程度まで彼らの試みが実現しているかはいろいろ意見があるだろうが、少なくとも2つ目のデリバティブ市場にまでは至っていないし、1つ目の帯域のコモディティ化、市場化についても、方向性としてはその方向にあるが、実現に関しては道半ばであるといえよう。なぜうまくいっていないかについては後述するが、彼らの功績として少なくとも「方向性を付けた」ということはいえ、その意義は決して小さくないと考える。

4.2 Phase においてもたらされたもの

Phase においてもたらされたものとして、特徴的なこと3点について以下に述べたい。

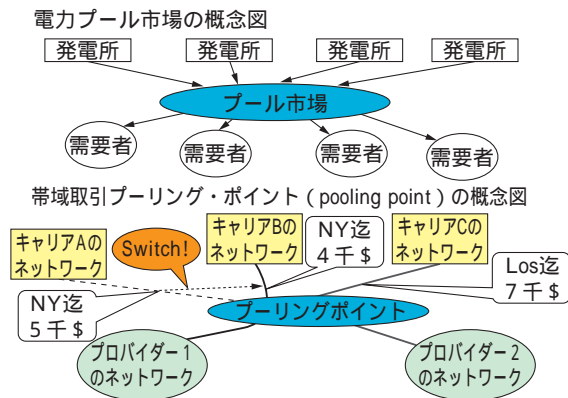
4.2.1 物理的な接続性、迅速な提供

Bandwidthにおいては、特にインフラであるがゆえに接続や交換を柔軟にするのは難しいが、この接続や交換の柔軟性を解決する「画期的な」仕組みがプーリング・ポイント(Pooling Points)である。プーリング・ポイントは、元々はエンロンが名付けた言葉であり、Point of interconnection(POI)を意味する言葉として広く使われるようになり、Bandwidth Traderの物理的接続を可能にするポイントとして不可欠なものとなっている。

伝統的なコロケーション施設は、変化するBandwidthの取引をしたり、商品の質を計るようには出来ていない。また伝統的な接続施設では、匿名での取引はたいてい不可能であった。これに対し、プーリング・ポイントは物理的交換を匿名で、リアルタイムかつ自動的に、また遠隔から可能にならしめるものである。また、接続されたBandwidthの質を監視する機能も持っており、QoS(サービスの質)の問題を解決する一助にもなる設備である。

当初エンロンがこのプーリング・ポイントを作り、Bandwidth市場の発展スピードを早めようと各地にプーリング・ポイントを作った。実は、このプーリング・ポイントの考え方は、電力の取引市場である「プール市場」とよく似ている。売り手となる供給者と買い手となる需要者が各々、接続地点であるプーリング・ポイントにつなげておくことにより、需要者は価格の状況等に応じてリアルタイムで供給者を変えることが出来るようになる。つまり需要者は、低い価格を提示する供給者がいた時に、即座に高い価格の供給者の帯域が

図8 プーリング・ポイント



ら低い価格の供給者の帯域に乗り換えることが出来るのである。これは、電力のプール市場において需要者と供給者が価格に応じて柔軟に組み替えられる仕組みとよく似ており、おそらくこの概念を通信分野に持ち込んだのであろう。先述したように、仲介者のタイプの1つとしてプーリング・ポイントの運営を挙げたが、中立的に運営することに特化した仲介者もあらわれている。

図8に、電力のプール市場と帯域取引のプーリング・ポイントについての概念図を示す。

4.2.2 「マーケット・メーカー」のモデル

天然ガスや電力において、「マーケット」と呼ばれる仲介者がトレーディング市場で主要な役割を持っていることは先に述べた。特に電力においては、「パワーマーケット」と呼ばれるプレーヤーが自らリスクを引き受けて、取引の差益などあらゆる利益機会をとらえるべく売買をしている。こうしたモデルは、この帯域取引の世界では「マーケット・メーカー」(market maker)と呼ばれる形で受け継がれている。先に仲介者のところで、中立的な立場で取引を仲介するモデルと自ら売り手や買い手となる「market maker」のモデルの違いを説明した。

「マーケット・メーカー」のモデルとして、「売

買の当事者 (principal)」と「投機者 (speculator)」を挙げたが、帯域取引においては、純粋に売買差益や裁定取引のみを目的にした「投機者」のタイプは、未だ明確な形では殆どないのではないかと推測する。主たる「マーケット・メーカー」は、主にエネルギー系企業がとる「売買の当事者」のモデルであり、販売することを目的に自らのネットワークを構築して不足するものや余ったものを売買し、また売買差益が見込めるところでは差益を取りに行くスタイルをとるものが主流だろう。しかし、市場が成熟・発展していけば、「投機者」のモデルが出てくることになる。

4.2.3 コモディティ化、トレーディング化

彼らが目指したものは、帯域のコモディティ化でもある。要は、いつでも価格がクリアになっており、自由に売ったり買ったりすることが出来る状況を作り出そうとした。ガス、電力を「コモディティ」として市場で取引したように、Bandwidthについても「コモディティ」として取引することを意図した。彼らは、ガスパイプラインにファイバ網を持つケースが多く、それに購入したBandwidthを加えてネットワークを構築して販売したのだが、これはあくまでBandwidthをコモディティとして扱おうとするものである。

しかし、Bandwidthの場合難しいのは、コモディティとして扱う反面、それはインフラでもあるということだ。電力の場合、あくまで電力がコモディティなのであり、それを作る発電所なり送電線のようなインフラとは違う。電力価格が下がり採算に合わなくなれば、インフラを処分すればよい。それにより、設備負担を減らすことが可能であり、負担を減らして採算の合う発電所でのみ電力を作っていけばよい。しかし、Bandwidthの場合コモディティでもありインフラでもあるということは、Bandwidthの価格が下がり採算に合わ

なくなったとしても、それはそのままインフラが凍り付き身動きがとれなくなるということを意味する。

このコモディティ化の試みは、この分野においては試み自体が革新的であったのだが、ある程度はそれらしく反映されてきているものの、まだコモディティにはなっていない。リアルタイムで需給をマッチングさせるシステムなどは、コモディティ化の一つであろう。コモディティになっていない理由については、市場化への障害の項で述べたい。

4.3 Phase で目指そうとしたもの

先述したようにPhase で目指そうとしたものは、帯域のコモディティ化と帯域取引における金融手法の活用である。以下、コモディティやデリバティブなどの金融手法、リスクマネジメントの観点から、その意味を考えたい。

4.3.1 商品 (commodity) の特性

先述したように、商品 (commodity) には「fungible」(代替可能な) という性質が必要である。つまり、区別しえない同等なものがあるということ、代替可能なものがあるということが必要である。そうした場合、選択が唯一価格 (price) のみに基づいて決められることになる。

完全に効率的な市場では、多数の買い手・売り手の間で取り引きされる。価格に影響するほどの大きな存在はおらず、非対称情報も存在しない。利得幅 (profit margin) は、取引コスト (transactions costs) に等しくなる。高度に効率的な市場の例は、穀物市場や短期国債市場である。

Bandwidthのコモディティとしての性格としては、特徴的なものとして以下の点がある。

(1) 貯蔵できない、腐りやすい

(「cannot be stored」, 「perish」)

帯域がある時点に持つ経済的価値を保存することは出来ない。ある特定の一瞬におけるある特定の帯域は、それを使用しなければ、価値を享受せずに終えてしまう。

この性質は航空席やホテルの空室とよく似ており、また基本的には貯蔵が困難な電力とも似ている。穀物はある程度まで貯蔵がきくので、やや異なる。

貯蔵が出来ないという性質は、価格のボラティリティ (変動可能性) が高くなることをもたらす。

(2) 地理的制約

すなわち、点と点を結ぶ直線は唯一つであるように、ある地点とある地点を結ぶ帯域も極論すれば唯一つで、完全に同一の商品はないといえる。

“品種の異なるとうもろこし” のようなものといえ、「not fungible」の性質にいきついてしまう。

(3) インフラの陳腐化 「安定的でない」

通信業界は技術進歩のスピードが早く、さらに新技術の開発により旧技術によるインフラが無価値になってしまうこともある。こうした「商品自体が消える、陳腐化する」特性は「no static」(安定的でない) として、安定的なエネルギー商品とは対照的である。

(4) 質の問題

Bandwidthの場合、同じ条件の帯域であっても品質にばらつきがあることが多く、質についての合意が必要になる。こうした問題はQoS (Quality of Service) の問題と言われるが、

質についての基準作りや質の保証が必要になる。しかし、現在のところ未だ試みは途上であり、この解決は次のステップへの必須事項である。同質性が保証されないと、「fungible」でなくなってしまう。

(5) 接続性（コネクティビティ）の問題

商品がfungible（代替可能）になる為にも、相互接続が必要である。プーリング・ポイントが解決の糸口だが、数はまだ少ない。またBandwidthの場合、質の異なるネットワークを相互に接続しあった場合、うまく機能するかどうかなの問題がある。

Bandwidthは、商品化に必要な「fungible」であることを難しくする特性を固有に持っていることは興味深い。また、「not static」である点は電力やガスと大きく異なる点であり、電力などと似ているものとして並び称せられるBandwidthも電力とは異なる点があることに注目する必要がある。つまりここで述べたいことは、Bandwidthはその固有の特性があるために、その性質を十分踏まえた上でそれに応じた商品化をする必要がある。単に電力の考え方をBandwidthに当てはめればすむわけではない。

4.3.2 リスクマネジメント

経済活動においては多くの不確実性が存在する。「不確実にしか予見できない事象によって被る損失の可能性」のことを「リスク」という。一般にボラティリティ（変動可能性）が高いほど「リスク」は大きい。リスクに大きく業績が左右されてしまう状況では、安定した経済活動を行っていくことが出来ない。そこでリスクを測定・把握した上で、適切な取り組みを考えることが必要になり、この取り組みの過程を「リスクマネジメント」という。そこに「金融工学」という学問が貢献して

いる。

それでは、「リスク」にどう対処するか。基本的には「分散」と「移転」に大別される。リスクの分散は、「大数の法則」にもとづき、多数のものを組み合わせてリスクを減少させようというものであり、分散投資はこの原理に従っている。またリスクの移転は、人によってリスク選好度が異なることから、リスクを回避しようとする者からリスクを負担しようとする者へリスクを転嫁することである。先物やオプション、スワップのようなデリバティブ（金融派生商品）の活用は、この原理にもとづくものである。

4.3.3 帯域取引におけるリスク

では、帯域取引においてはどのようなリスクが考えられるだろうか。

売り手

(1) 余るリスク、腐るリスク

帯域の性質として、貯蔵できず腐りやすい性質があるという点について先述した。帯域がある時点に持つ経済的価値を保存することは出来ないゆえ、売り手としては、帯域が余ることのないように最大限に売りさばいたり貸しさばくニーズがある。つまり、「空いている設備を眠らさずに資金化」しようとする。

(2) 価格低下のリスク

供給過剰による価格低下のリスクがあり、また技術進歩による価値低下、価格低下のリスクがある。

買い手

(3) 不足するリスク

・ピーク時に帯域が不足するリスク

確保した帯域では、利用がピークに達した時などに不足するリスクがある。

・将来急激な需要増加に伴い不足するリスク
トラフィックのデータ容量の増加、イン

ターネット人口の増加などにより、見込みで確保した帯域では間に合わなくなるリスクがある。

(4) 価格上昇のリスク

超過需要により、価格が上昇するリスクがある。

(2)や(4)の価格変動のリスクは、デリバティブ取引によってリスクをヘッジ（回避）することが可能になる。(1)や(3)は流動的な取引市場が出来て、またデリバティブを適宜活用することによりリスクの解決が可能になる。

4.3.4 金融工学的な考え方の応用について

先に述べたデリバティブなどによるリスクマネジメントは金融工学の主要なテーマである。金融工学は、近年デリバティブにまつわる負の事件が相次いだため、ややマイナスのイメージをもたれることもあるが、少なくとも以下の2つの重要な役割を提供する。

(1) デリバティブに代表される金融手法の活用により、リスクのヘッジを図る。

(2) リスク管理体制の整備

リスク管理の指標（ex. バリュー・アット・リスク）を整備し、社内リスク管理体制を構築する。

会社は多くのリスクにさらされている。またデリバティブを使用してリスクヘッジを図った場合でも、過去リスクヘッジ目的の取引においても損失事例があるように、デリバティブ自体にもリスクがあり、また使い次第では大きなリスクにもなる。そこで、逐一いまでのくらいのリスクを背負い、それは会社として適当な水準か否かを把握し、対処方法を準備しておくことは非常に需要である。

またすべてのリスクを回避することが必ずしも望ましい訳ではなく、手数料等でむしろコスト高

になる面もある。またリスクをとらないことでリターンの機会を逸し、価格競争力の低下につながることもある。よって、「企業としてどの程度のリスクまでなら許容できるか」を決め、管理することが重要になる。

4.3.5 「コモディティ化」と「デリバティブの活用」の潮流

コモディティ化、さらにそこから先のデリバティブなど金融手法の活用は自然な流れであり、エネルギー系企業が意図した目的地でもある。実際、コモディティ化され市場取引がなされるようになると、供給者にしても需要者にしても、刻一刻と価格が変動するリスクにさらされ、リスクをマネジメントするニーズが生じる。リスクを回避したいと思えば、例えばリスクを「移転」するべく、デリバティブを活用するということになる。

古来より穀物を始めとした一次産品から始まり、石油・ガス・電力などエネルギーを経て、今日、Bandwidthや天候・排出権のような環境に至るところまで、コモディティ化とデリバティブの活用の流れがある。大まかに概念化すると、まず1対1の相対取引から始まり、それがコモディティとしての性格を帯びてくると、市場取引がなされるようになり、さらにデリバティブなどを活用してリスクマネジメントをするようになる（図9、10、11参照）。

図9 コモディティ化とデリバティブ等の金融手法の活用の潮流

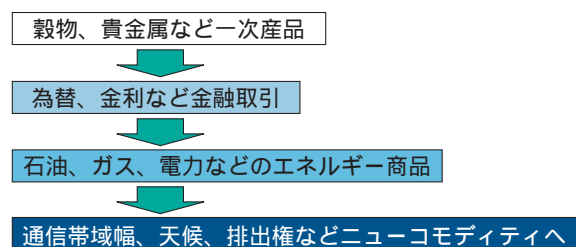


図10 「コモディティ化」と「デリバティブの活用」の潮流

相対取引 店頭取引	取引所取引 市場取引	デリバティブなどの金融手法の活用、デリバティブ商品の発生
米	相対・店頭取引	堂島米会所 先物取引の発生 (1730~)
石油	メジャー・OPECの価格支配	ニューヨーク・マーカンタイル取引所 (NYMEX) での先物上場 (1978)
電力	独占企業など	英国市場 (1990)、ノルドプール (1993)、北米市場 (90年後半) 先物・オプション・スワップ取引 NYMEX での先物契約上場
通信	独占企業など	オンライン上での市場 (1990s後半) 先渡し (フォワード) 取引、スワップ取引
天候	「天候に関わるリスクを商品化」	1997年米にて初取引 1999年 シカゴマーカンタイル取引所 (CME) で天候デリバティブ上場
排出権	「有害等物質の排出権を商品化」	SO ₂ (二酸化硫黄) の排出権取引 (1990s後半) デリバティブ市場 CO ₂2002年4月に英国国内取引開始

図11 エネルギー・テレコム産業における取引形態推

	店頭取引		先物市場	デリバティブ市場
	当事者間	仲介者介在		
石油	1970年代後半		1978年	1985年
ガス	1970年代前半	1980年代半ば	1990年	1991年
電力	1960年代後半	1990年代前半	1990年代半ば	1990年代半ば
テレコム	1980年代後半	1999~2000年半ば	?(注1)	?

(注1) 「市場」という形ではないが、相対・店頭での先渡し取引は発生しているようである。

出所: Williams CommunicationsのSharon T. Crow氏の2000年6月のプレゼンテーション資料を参考に作成

4.3.6 帯域取引におけるデリバティブの基礎的活用例

それでは帯域取引において、デリバティブの活用としてはどのようなものが考えられるだろうか。基礎的には、他の商品でもそうであるように、先

物・先渡し、スワップ、オプションの3種類であり、そこから発展系、融合系などに派生していく。帯域取引では現在までのところ、先述した「資産の交換」という形でのスワップ取引がなされ、また先渡し取引がごく一部において発生しているようである。他のデリバティブについては、リスクマネジメント手法を提供する企業が個別・相対的に実現させている可能性はないとはいえないが、現段階ではたとえあったとしてもごく限られた存在であろう。いずれにしても帯域取引におけるデリバティブの活用の実例は、スポット市場 (現物市場) すら道半ばである現状において、「資産の交換」という形でのスワップ取引を除けば、殆ど表面化していないようである (企業が広告でデリバティブを掲げているケースは散見される)。

(1) 先物 (フューチャー) 先渡し (フォワード)

将来の帯域の価格を現時点で決める取引である。

先物取引と先渡し取引は、基本的な原理、機能は同一であるが、前者が契約内容が標準化されている取引所での取引であるのに対し、後者は特定の相手との間の相対取引であるところが大きな相違点になっている。

先物取引については現在存在しない。しかし近い将来、銘柄: 「ニューヨーク ロサンゼルス間の期間1年のDS 3、1年後渡し先物」の上場が実現するという可能性はある。先渡し取引については、ごく一部において発生しているようである。例えば先述したように、TFS Telecomsは、2002年1月スタート (将来時点) の「ニューヨーク ロサンゼルス間の期間1年のDS 3」を、2001年1月のその価格より22%ディスカウントして提供したようである。

(2) スワップ

お互いの手持ちの「資産の交換」という形は既

に発生している。将来的には、金利の場合によく用いられる変動金利と固定金利のスワップと似た手法で、変動するリース価格の固定化や固定リース価格の変動化といった取引が出てくるかもしれない。

(3) オプション

オプションは「選択権」を意味するものだが、特徴的なことは、選択権そのものを売買することにある。具体的には、プットオプション（売る権利）、コールオプション（買う権利）を売り買いする。オプションを買う側は、オプションはあくまで権利なので、権利を行使するかしないか選択することが可能であるが、権利の対価としてオプション料を支払う必要がある。逆にオプションを売る側はオプション料を獲得出来る一方、オプションを行使された場合、損失がかなり大きくなる可能性がある。オプションの売買の持つ意味は、価格の上がり下がりリスクを買い手が売り手に転嫁するという点にある。

電力などにも登場しているオプションではあるが、帯域取引においては、現段階ではオプション取引の実例はほとんどないようだ（企業が広告で掲げているケースは散見される）。

・売り手の行動……プットオプションの買い、
コールオプションの売り

・買い手の行動……コールオプションの買い、
プットオプションの売り

(1)、(2)、(3)の発展系、融合系として、オプション取引を組み合わせたカラー（collar）やスワップとオプションを組み合わせたスワップオプションなどがある。

5 帯域取引～現状と将来～

5.1 帯域取引市場の現状

帯域取引は、ここ1～2年ほどの間に急速な価

格の低下と市場の停滞・硬直化がみられる。ルートにもよるが、価格は低下傾向にあり（いくつかのルートでは急激に低下）、また低下の仕方も概ね一方の低下をしている。

こうした状況下では、売り手は余剰のキャパシティを売ることが更なる価格の低下を招くため、売るインセンティブを欠く。また、買い手は価格の低下が続くものとして、積極的に買うことを控える。このため、市場が機能不全をおこし、取引が沈滞化している。ITバブルの崩壊とITドットコム企業の破綻などにより、ますます市場は沈滞化しており、初期の帯域市場形成の盛り上がりは冷め切った状況になっている。帯域取引のような市場取引は成立しないという見方と今後市場が復活して成熟していくという見方が両端にあり、現状はその間で揺れて確たる将来像は分からないというところであろう。ただし、（何年かかかるものの）将来的に帯域の本格的な市場取引が実現するという見方は多いようだ。

5.2 市場が硬直化している要因、本格的市場化への障害

以上、現状の市場が停滞・硬直化・非流動的であることを述べたが、その要因はどこにあるのだろうか。以下に主な要因を簡単に記す。

(1) キャリアとトレーダーの協力の欠如

Bandwidth固有の性質（たとえば質の問題や接続性の問題）から、トレーダーだけの観点からの市場作りでは行き詰まる。市場作りにはキャリアとトレーダー両者の協力が欠かせない。

しかし現在のところ、特にキャリア側が価格の透明性が高まることを嫌うため、市場の創設に消極的であり、両者の対話は乏しいようである。従来手法を好むキャリアをいかに市場に呼び込んでいくかが重要になる。

(2) 需給のインバランス⁹⁾

アメリカでは、帯域はlocal loop（地域網）では需要超過であり、供給の遅れが需要の増加を抑え、ひいてはlong haul（長距離網）に需要が波及しなくなっている。つまりlocal loopでは、帯域需要は高まる一方なのに対し、既存の通信網はデータ通信に不向きな古いISDNのネットワークであり、またラストマイルのブロードバンド化もコストが高いため、供給が不足して需要超過の状況である。それに対しlong haul（長距離網）では、回線の敷設コストが安く敷設が簡単であるため供給は多く、需要はlocal loopがボトルネックになっている。価格の「一方向的な」低下は、このlocal loopとlong haulにおける需給のインバランスから説明されうる（1998年以降、Bandwidthの供給の増加は400倍であるのに対し、需要の増加は20倍であると一般に言われている。）local loopのボトルネックがlong haulの需要を抑え、価格を低下させているのだ。ちなみに、市場取引や価格の透明性の高まりは価格低下の「スピード」を高めたにすぎず、価格の一方向的な低下の理由の説明にはならない。需給のインバランス解消には、local loopのボトルネック解消が必要である。

(3) 標準の欠如……質の基準、標準契約の欠如

質の基準や標準契約を作る試みは始まっているものの、きっちりした業界標準の成立はまだまだ先の話である。

質や契約等の標準、規則を作る業界組織として、主に中立的な仲介者に分類される業者で構成される「eBTO」と主にマーケット・メーカーに分類される業者で構成される「BTO」があり、各々独自に標準を作ろうとしており、現状互いに対立

している。master agreementのような標準契約については、「eBTO」、「BTO」、キャリアの三者が三様に作っており、このままでは流動的な市場は出来ないだろう。

(4) Bandwidthの商品としての特性

特に「not fungible」である点と「not static」である点により、コモディティ化が難しい性質を持っている。

(5) 接続インフラが限定的、相互接続の欠如

プーリング・ポイントは画期的な仕組みで、接続の問題を解決してリアルタイムな取引を可能にするが、現状ではプーリング・ポイントの数が不足している。

(6) 迅速な提供 改善の方向

迅速で柔軟な提供については、プーリング・ポイントによりリアルタイムでの提供が可能になり、改善の方向に向かっている。例えば、Yipesは現在3時間でBandwidthを提供出来るが、最終目標は3秒にまで縮めるとしている。しかし、上述のようにプーリング・ポイントの数は未だ不足している状況にある。

(7) 資本市場の収縮 資金調達困難、信用リスクの問題

ITバブルの崩壊などにより資本市場は収縮しており、IT関連企業は資金調達が出来ず、供給サイドも需要サイドも意気をそがれている。また、新興企業などの信用リスクの低下が取引の成約を困難にしている（契約事項を果たせるかどうかの懸念があるため）。

9) 参考：Filippo Ilardi (2001) "BANDWIDTH TRADING: MARKET ANALYSIS AND PRICE VOLATILITY MODELING" THE FLETCHER SCHOOL OF LAW AND DIPLOMACY

5.3 キャリアが市場取引に参加したがない問題

5.2で市場が硬直化している要因を述べたが、その最大の要因は、最大のプレーヤーグループであるキャリアが価格の透明性が高まることを嫌い、市場に参加したがないことだと考える。従来の相対での取引（価格交渉力を維持した形での取引）のメリットを積極的に放棄したくなく、市場化には抵抗的である。実際、現在のBandwidthの市場取引の約3分の2はエネルギー系企業に代表されるマーケット・メーカー間での取引にとどまり、キャリアの参加は非常に限定的であるとの意見もある。

しかし帯域取引が進展するに従って、買い手はよりよい選択肢の提供を求めるようになるだろうし、新しい需要層（ex. コンテンツプロバイダー）の需要に対して仲介者のみで解決出来るようになれば、キャリアのポジションが取って代わられる可能性もある。こうした市場の圧力が高まっていけば、キャリアも従来の態度のままでいられることは難しく、自分の得意分野・専門分野に特化する戦略（ワンストップショップからの転換）や、或いは市場に参加する戦略など、戦略の転換を迫られるのではないかとと思われる。

5.4 Bandwidth glut? (帯域は過剰か?) 価格は今後も下がり続けるのか?

現在のところ、主要ルートでは価格が低下する傾向にあり、一部ルートでは供給過剰感は否めない。しかし、今後の帯域需給はどうなるのかについては、下記のような要因等により予測が困難であり分らない。

供給側の要因

- ・技術革新による急激な帯域容量の拡大の可能性がある（例：DWDM）
- ・先述したlocal loop（地域網）のボトル

ネックが解消されれば、long haulの需給は引き締まっていくだろう。

需要側の要因

- ・idle capacity（余分の容量）の問題

需要側は、不慮の事態の時にネットワーク・アベイラビリティを確保するために、余分の容量をもつ傾向にある。また特に従来は、契約の成立からデリバリーまで時間がかかっていたために、将来の必要量が不確実な中で一時に調達しようとして、余分の容量をもつことにつながった。こうした購入したが未使用である容量が相応に存在するため、将来の需要予測を困難にしている。

- ・将来のインターネット人口やデータ容量の指数的增长により、供給を上回る需要の可能性もある。

価格は永遠に下がり続けることはないが、帯域は技術革新の要因もあり中長期的に下降トレンドになる可能性は否定出来ない。しかし市場化への障害が解決されれば、帯域需要の莫大な増加も予測されるために、価格が上下変動するだろうという見方もある。遠くない将来に流動的な市場（liquid market）が到来する可能性はある。但し繰り返しになるが、そのためには市場化への障害を克服することが必要である。

5.5 価格が低下している局面で、デリバティブは有効か?

例えば、現在のように価格が低下している局面において、デリバティブはリスクヘッジに有効なのだろうか?

価格が低下している局面において、主に以下のリスクがあると考えられる。

- A．価格が変動するリスク
- B．価格が下がる程度が見込みはずれになるリス

ク

- ・「予想より価格が大きく低下してしまうリスク」
- ・「予想ほどには価格が低下してしまわないリスク」

以下、基礎的なデリバティブを用いてどのようにリスクをヘッジするかを、他のコモディティで使われているデリバティブを帯域取引にあてはめる形で簡単に説明したい¹⁰⁾。

A . 価格が変動するリスク

このリスクのヘッジには、先物、オプション、スワップの3つが考えられる。

先物、オプション

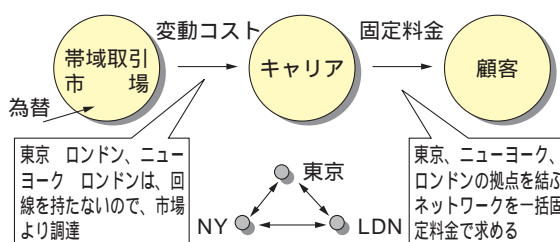
図12のように、多国籍企業がグローバルに社内網を築く場合、提供者たるキャリアに対し、一括固定料金による支払いにより、パッケージでの調達を求めることが考えられる。今後はグローバル化の進展とともに、こうしたケースは結構出てくるのではないだろうか。

もしキャリアが自前の回線を一部所有していない場合、帯域取引市場から調達してくることが考えられる。その場合、時々刻々に価格が変動する中で調達すれば、多国籍企業からの受け取りは固定料金で受け取るのに対し、支払いは変動料金となり、キャリアは変動リスクにさらされ、へたをすると逆ざやにもなりかねない。この変動リスクを避けることは、先物やオプションにより、支払い価格を確定したり、支払い価格をいくらにするという権利を購入したりすることで可能になる。

(価格低下局面での)スワップ(図13参照)

貸し手は、受け取りが変動のリース料である場合、変動料金を固定化することにより、将来の

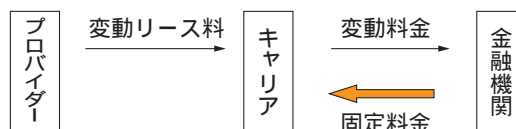
図12 A . 価格変動リスクのヘッジ～先物、オプション～



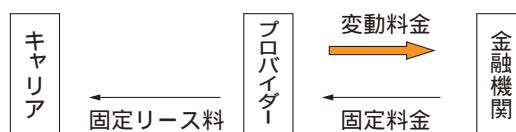
⇒ 先物やオプションを利用すれば、現時点での回線調達コストを固定することが可能。

図13 A . 価格変動リスクのヘッジ～(価格低下局面での)スワップ～

(1) 貸し手 変動料金の固定化



(2) 借り手 固定料金の変動化



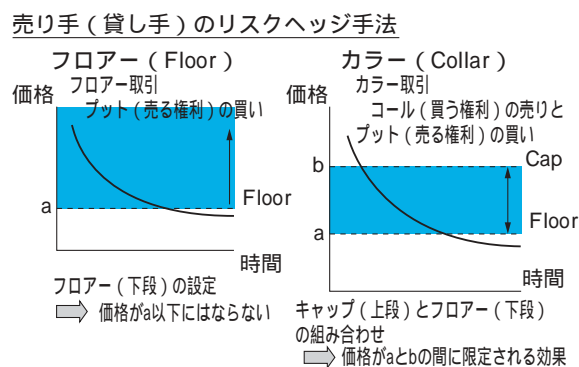
リース料の低下を回避したいと考える。また借り手は、支払いが長期固定のリース料である場合、固定料金を変動化することにより、長期固定に縛られずにリース料低下を享受したいと考える。これは、金融機関などが間に入ることにより、各々「変動料金を固定料金に」「固定料金を変動料金に」スワップすることが可能になる。

B . 価格が下がる程度が見込みはずれになるリスク(図14参照)

価格が低下することは予測できても、価格の下がり方の勾配までは予測しづらい。そこで、「予想より価格が大きく低下してしまう」ことや「予

10) もちろん先述したように、現状では未だデリバティブの領域までほとんど到達していないのだが、電力等エネルギー商品や金利・為替に用いられるデリバティブを帯域取引にあてはめる形を想定して話を進める。また、もし価格見通しについて全員が同じ見方を持っているような場合、例えば一方向に価格は下落すると全員が考えている場合は、リスクの移転やヘッジが成立しにくいことも付け加えておく。価格が上がるという見方の人がいれば、逆に下がるという見方の人もいてこそ、リスクをやり取りすることが成立しやすくなる。

図14 B . 価格が下がる程度が見込みはずれになるリスク~オプション~



想ほどには価格が低下してしまわない」ことが生じることになる。こうしたリスクは、オプションによりヘッジが可能である。ここでは、売り手（貸し手）のリスクヘッジ方法を考えたい。

基本的には、「プットオプション（売る権利）の買い」をすることにより、価格の下限が設定され、それ以下に価格が低下するリスクをヘッジすることが出来る。この手法は、下限（floor）を設けるため、フロアー（floor）とよぶ。

売り手がフロアー取引をする場合は、オプション料を支払う必要があるのだが、出来ればオプション料を安く抑えたいニーズがある。その場合、逆にオプションを売ることも合わせて組めば、オプション料の受け取りと支払いが相殺されて、少額のオプション料の支払いで済んだり、或いは全くオプション料の支払いがなくなるケースもある。この際のオプションの売りは、「コールオプション（買う権利）の売り」であり、価格の上限（Cap）を設け、その上限を超えて売る権利は放棄することになる。よって、価格の上限と下限を設けその範囲内に価格変動を抑えることにより、「ある最低ラインは確保するが、あるラインより利益を出すことも出来ない」ことになるが、オプション料はフロアー取引に比べ一般に安くすむ。このような手法をカラー（collar）という。

5.6 エンロンのビジネスモデルとその失敗

先日破綻したエンロンは、この帯域取引の分野において大きなプレーヤーであったにとどまらず、市場を作るフロンティアであり大きな牽引役でもあった。市場化が思ったように進まず、志半ばで挫折した形になったが、現在この牽引役を失って市場はさらに停滞しているように見える。

エンロンの破綻には様々な要因があると思われるが、エンロンが参入したこの通信事業に関して赤字続きで失敗しており、通信事業の失敗の観点から、エンロンのビジネスモデルの問題点に関して少し見解を述べたい。

(1) マーケット・メーカーとして、自ら売買をする当事者であったこと

マーケット・メーカーのモデル自体がいけないのではなく、このモデルはリターンも大きい可能性がある反面、リスクも大きい可能性があることに留意すべきだ。これはリスクを背負うモデルであり、こうしたモデルを取る場合には、相当に厳格なリスク管理体制が必要である。中立的な仲介者に比べ、格段にリスクが大きく、管理などを誤ると企業が吹き飛ばすことにも繋がりがねない。

(2) 金融技術への過度の傾斜

エンロンのビジネススタイルは、ガスや電力にしても当初は設備を所有して供給する形であったが、規制緩和の流れの中で次第に、「市場で買ってそれを売る」という市場取引の方に軸足を移していった。そして採算の合わない設備などは売却していった。その究極的な姿は、設備なしで市場取引のみでやっていく姿である。地道で生産的な活動より、市場取引や金融技術に過度に傾斜をしてしまった。

デリバティブはリスクヘッジの手段であり、上手に使用すれば有用であるものの、デリバティブ自体にもリスクはあり、使い方を誤ると大きな

損失をもたらす可能性があることにも留意したい。

(3) 設備をもった参入

ガスや電力で当初設備を所有して参入したように、帯域取引においても自らネットワーク設備を築きつつ参入した。Bandwidthの場合、商品でもある反面設備でもあり、価格が下がり採算に合わなくなったとしても、電力のように設備を売却して採算や投資効率を高めるということは出来ない。それはそのまま設備が凍り付き身動きがとれなくなるということの意味する。市場価格が急低下し、市場が機能しなくなる状況で、多くの投資をしたネットワークがそのまま凍りついてしまい、処分をすることも難しくなってしまったと推測される。

(4) 「空いているものを商品化する」という発想を様々な商品に応用した。その際、金融技術を活発に活用した。例えば、帯域についても空き容量の考え方からきており、船の積み荷スペースなどもそうである。

こうした視点自体はユニークでいいと思うが、帯域はその性質より金融やエネルギーの視点だけでなく通信事業者の視点も必要であり、そうした視点や対話が不足していたのではないかと。

但し、マーケット・メーカーのところでも述べたように、エンロンの事業は失敗したとはいえ、この分野にもたらした意義は非常に大きく、それは今後につながるものとして決して否定されるものではない。つまり、エンロンのビジネスモデルは教訓として今後に生かすものであって、決してエンロンの破綻が電力や通信帯域取引の否定に繋がるものとはいえない。

5.7 まとめ

5.7.1 帯域取引はどのような流れの中にあるのか

帯域取引はどのような流れの中にあるかについて、簡単に以下まとめておきたい。

リスクマネジメント手法は、農畜産物 金属 金融商品 エネルギー商品 様々の物へと領域を広げてきており、特に1990年代の電力取引をステップアップにして、環境など様々な商品に適用されてきている。この「コモディティ化」と「デリバティブに代表されるリスクマネジメント手法の活用」の潮流は今後も進展していくことだろう。

1990年代後半より発生した、「Bandwidth」のコモディティ化とデリバティブの活用もこの潮流の中にあるものである。しかし、帯域取引は未だ未熟な段階で、且つ市況は硬直化している状況にあり、本格的市場化にはいくつかの障害を克服しなければならない。エンロンは市場の流動化を図ろうとしたが、そのビジネスモデルなどの問題もあって、市場の流動化を見る前に挫折した。市場化への障害を克服した段階で、本格的市場化さらにはデリバティブ等の金融商品への派生が見込まれるものであり、この段階への到着には暫くの間を要するが、遠くない将来、例えば数年後ぐらいに到来するのではないかと思う。

但し、電力でもそうであったように、市場取引は相対取引と併存・補完する関係であり、完全にそれのみに取って代わるものとはいえない。また、スポット市場の発展なくしてデリバティブ市場の発展はないが、逆にデリバティブ市場の存在なくしてスポット市場の発展もない、ということも付言しておく。

5.7.2 帯域取引のシナリオ～現在迄と今後～

以下に、帯域取引のシナリオについて、現在までの概略と今後の予測に分けて、簡単にまとめる。

現在までのシナリオ概略

(直接での) 相対取引

仲介者の介在する形態の登場 (e マーケット
プレイスなど) 商品化・市場化への試み
による方向付け

e マーケットプレイスについても、一種の
“市場取引”と呼べる。現在はこの段階に至り
将来への方向付けがなされるも、様々な市場化
への障害があり、市場が硬直化。更なる発展に
は、障害の克服が必要。(本格的市場化を見
る前にエンロン挫折)

今後のシナリオ予測

障害の克服 流動的な市場・信頼できる直物・
現物価格 価格変動性 (ボラティリティ) が高
まる リスクマネジメントの必要性増大 先
物・オプション・スワップなどデリバティブ商
品の発生、リスクマネジメントツールの定着
市場参加者の増大 更なる市場活性化

5.8 日本の現状と将来について

帯域取引について、日本の現状や将来について
若干の考察を試みた。

現状は相対取引ベースであり、徐々に商品や価
格に幅が出て来つつあるが、欧米のような市場
(に近い) ベースでの取引は殆ど見られない。ア
クセス回線はブロードバンド化の競争が進み、低
価格化が進行して供給・需要ともに盛り上がって
きているのに対し、バックボーン回線に関しては、
大手の寡占により供給プレーヤーが少数であり、
価格が高く、ブロードバンド実現にはバックボ
ーン回線の高速化・低価格化が必須との指摘がある。
欧米のような市場化に至らない理由は、供給プ
レーヤーが少数であることが主要な要因とみられ
る。

供給者が少ない点をどうするか。他からの参入
者をどう市場に呼び込んでいくか。公益事業者等
の参入が見込まれるものの、さらに参入者の裾野
を広げていくためにも、線路敷設権 (rights of
way) をより使いやすくすることで、他からの参
入者がネットワークをもちやすくすることも必要
だろう。供給プレーヤーが増え、プレーヤー間で
の価格競争がおこり市場化に向かうことによって、
価格の低廉化や市場の実勢を反映した時々刻々と
移ろう価格形成がもたらされるところになり、需
要者側においてはエンドユーザーにメリットがもた
らされることが期待される。

制度面に関しては、以下のような流れにあり、
より自由な市場取引に合う環境が一層整う方向に
あるといえる。また、市場の実勢を反映した価格
形成が実現することが期待される流れにあると考
えられる。こうした状況において、制度面で市場
化実現を困難にする要素は殆ど見当たらないもの
と考えられる。

- ・13年11月に卸電気通信役務制度導入
- ・14年4月に専ら卸電気通信役務を提供する第
一種電気通信事業者の参入許可手続について、
添付書類の簡素化等の措置¹¹⁾
- ・14年6月に情報通信審議会 IT競争政策特
別部会が、第一種・二種の事業区分を廃止し、
料金やサービス体系、参入規制などを大幅に
緩和する最終答申 (草案) を発表した。

最後に、背景として以下のような点も指摘して
おきたい。

企業風土の違い

アメリカは、自分の得意なところをコアビジ
ネスに据えて特化し、それ以外のところはアウ
トソーシングしたり、市場から調達するなど外
から持ってくる発想がある。そのため、お互い

11) 審査基準を6項目から4項目に簡素化。これに併せて添付書類を19書類から7種類に簡素化。

に得意分野を取引し合っモノの取引が起こりやすいし、プレーヤーの数も増える。よって帯域に関して、なくても市場から調達してこようという発想や、帯域取引に特化しようという発想が出てくる。それに対し日本では、伝統的には全て自前主義でやろうとする風土があり、アメリカのような形にならず、プレーヤーの数も限定的になる。しかし、日本でも最近ではアウトソーシングしてコアビジネスに特化する戦略も見られる傾向にあり、流れとしてはアメリカ型の方向になっていくように思われる。

日本の地形

アメリカは東西南北に広がった四角い地形であるのに対し、日本は南北に長い縦長の地形で

ある。電力でも送電・配電の関係で、この縦長の地形では市場が成立しにくいという話があるが、似たようなことが通信でもいえる。アメリカでは、広く四角い地形の中に多数の有力都市圏が散在し、これを結ぶバックボーン回線はいろんなルートで網の目のように張り巡らされている。そうなるとバックボーン市場には様々な商品があり、厚みが出てくる。これに対し、日本は南北に縦長の地形で一極集中型である為、都市圏網を結ぶバックボーン回線は東京を基点とした単線型のラインが主体であり、バックボーン市場としては品揃えも少なく厚みに乏しくなる。

参考文献等

- 相田 洋、茂田喜郎 [1999] 『マネー革命 [第二巻] 金融工学の旗手たち』日本放送出版協会
- 井熊 均 [2001] 『電力取引ビジネス』東洋経済新報社
- 池田 哲也 [1998] 「デリバティブ取引の仕組みと役割」『郵政研究所月報』第114号
- 今野 浩 [2000] 『金融工学の挑戦』中央公論新社
- 紺谷 典子他 [2001] 『金融技術と電力』社団法人 日本電気協会新聞部
- 千保 喜久夫 [1998] 『デリバティブの知識』日本経済新聞社
- 野口 悠紀雄 [2000] 『金融工学、こんなに面白い』文藝春秋
- ピーター・C・フサロ [編著] イー・アソシエイツ(株) / 椎名 照雄 [監訳] [2001] 『エネルギー・デリバティブの世界』東洋経済新報社
- 山田 聡 [2001] 『電力自由化の金融工学』東洋経済新報社
- 総務省 総合通信基盤局 (2002) 「電気通信事業分野におけるブロードバンド競争政策の在り方」情報通信新時代のビジネスモデルと競争環境整備の在り方に関する研究会 最終報告書
- Filippo Ilardi (2001) "BANDWIDTH TRADING: MARKET ANALYSIS AND PRICE VOLATILITY MODELING" THE FLETCHER SCHOOL OF LAW AND DIPLOMACY
- Tamsin Pert with Anupam Banerjee (2001) *The Bandwidth Exchange: Herald of a New Carrier Age*, Analysys Research Limited
- TeleGeography, Inc. (2001) *INTERNATIONAL BANDWIDTH 2001 Electronic Edition*
- SIMON ROMERO, and SETH SCHIESEL "The Fiber Optic Fantasy Slips Away" *The New York Times*, 17 February 2002
- 新保 豊 「エンロンモデルは否定されたか？」『NIKKEI NET BizPlus』2001年12月6日

(http://bizplus.nikkei.co.jp/genre/it/rensai/index.cfm?i=i_shimbo06)

杉本 幸太郎「通信の未来～エンロンの事業モデルから考える」情報通信総合研究所 2001年9月

(<http://www.icr.co.jp/newsletter/report/2001/s2001BF006.html>)

(<http://www.icr.co.jp/newsletter/report/2001/s2001BF007.html>)

Joanna Glasner「エンロン破綻：帯域幅ビジネスへの影響」(日本語版：多々良和臣・柳沢圭子)

『WIRED NEWS』2001年11月30日(原書名：Enron: A Bandwidth Bloodbath)

(<http://www.hotwired.co.jp/news/news/business/story/20011204106.html>)

(<http://www.wcg.com>)

(<http://www.bandwidthmarket.com>)

(<http://www.enron.com>)

(<http://www.ratexchange.com>)

(<http://www.invisiblehand.net>)

(<http://www.bandwidth.com>)

(<http://www.level3.com>)

HP上で閲覧可能な資料・記事等 他多数