

電子商取引における情報処理技術と社会とのかかわり

東海大学工学部電子工学科 辻 秀一

世の中でインターネットや電子商取引の話題が大きく取り上げられており、これを実現するための情報処理技術は大変重要なものとなっている。しかしながら、電子商取引の仕組みは、従来の企業情報システムのように企業内に閉じたものでなく、広い社会へオープンになっており、実現技術と社会とのかかわりは大変重要なものとなっている。本稿では、インターネット上の電子商取引の仕組みや電子商取引の利点について述べ、インターネットと電子商取引の社会とのかかわりについて説明する。さらに、電子商取引における電子認証、消費者保護、知的財産権などの社会的問題について説明し、これらの問題や課題を解決するための、制度・法令と情報処理技術について述べる。

<電子商取引の仕組み>

最近の新聞やTVなどのマスコミに、毎日のように電子商取引 (EC: Electronic Commerce) に関連する記事が掲載されている。マスコミでは電子商取引のことを「E-コマース」や「E-ビジネス」などの名前と呼ぶことが多い。

記事の内容は、コンビニ決済・商品引渡しサービス、オークションなどの個々の具体的なビジネスに関する情報や、消費者保護、電子認証、不正アクセス防止、著作権などの問題、あるいは関連する制度や法令に関連するものと、多種に渡っている。

このように、世の中で電子商取引の話題が大きく取り上げられており、これを実現するための情報処理技術は大変重要なものとなっている。しかしながら、電子商取引の仕組みは、従来の企業情報システムのように企業内に閉じたものでなく、広い社会へオープンになっており、実現技術と社会とのかかわりは大変重要なものとなっている。

本稿では、インターネットや電子商取引と社会とのかかわりや、電子商取引の社会的問題などについて説明し、これらの問題や課題と情報処理技術との関係について説明する。

■電子商取引とはどういうものか■

電子商取引とは「インターネットを利用し電子ネットワーク上で電子媒体を介して商取引の一部または全部を行うもの」と位置付けられる。ここでは、オープンネットワークである「インターネット」という情報通信インフラの利用が大前提となる。

電子商取引は、図-1に示すように「企業-消費者間EC」と「企業間EC」の2つに大きく分けることができる。企業-消費者間ECは、電子店舗（バーチャルショップ、バーチャルモール）や電子決済により個人消費者が買い物を行う仕組みである。企業間ECは、オープンなEDI

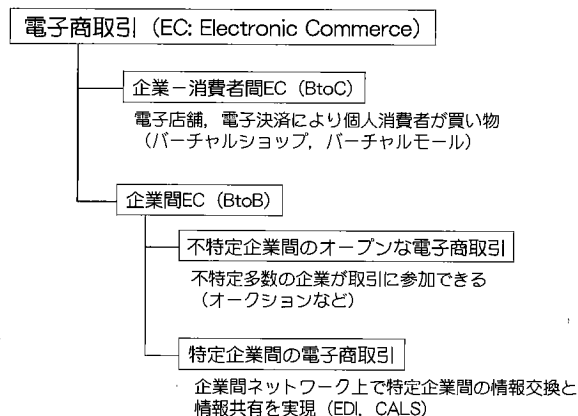
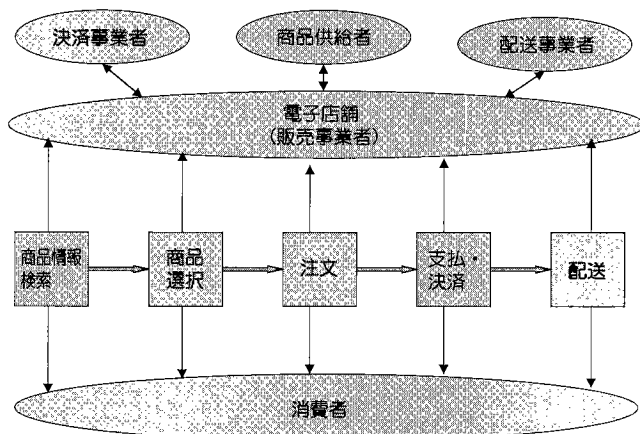
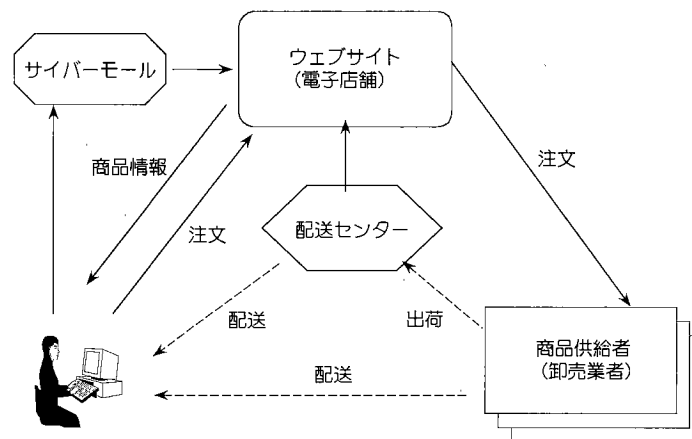


図-1 電子商取引の分類



(「ECOM Forum2000: ECOM フェーズ2最終成果報告会」¹⁾より)

図-2 電子商取引の取引フロー



(「対消費者ECサイトのビジネスモデル調査 (ECOM)」²⁾より)

図-3 ビジネスモデルの例 (製品販売モデル)

や競売システムなどの「不特定企業間のオープンな電子商取引」と、従来EDIやCALSなどの「特定企業間の電子商取引」とに分けることができる。

電子商取引の企業－消費者間ECにおける基本的な取引フローは、従来の商取引と同様に、図-2¹⁾に示すように「商品情報検索」、「商品選択」、「注文」、「支払・決済」、「配送」の順序となる。取引フローに関係する者としては、消費者や電子店舗 (販売事業者) の他に、決済事業者や配送事業者や商品供給者がいる。実際のビジネスでは、これらの取引フローのすべてがインターネット経由で行われるケースばかりではなく、「商品情報検索」、「価格確認」、「注文」がインターネット経由で行われ、「支払・決済」は従来の銀行振込や代金引換などで実施される場合も多い。また商品の「配送」は、ゲームソフトウェアや音楽コンテンツなどのデジタルコンテンツが商品である場合を除いて、従来取引と同様の形となる。

ビジネスモデルの種類としては、電子商取引の典型的な形である「製品販売モデル」の他に、「有料型情報提供モデル」、「無料型情報提供モデル」、「予約型仲介サービスモデル」、「有料型仲介サービスモデル」、「無料型仲介サービスモデル」などがある²⁾。たとえば、製品販売型のビジネスモデルでは、図-3²⁾に示すように、消費者はウェブサイトの電子店舗やサイバーモールで商品情報検索を行って商品選択と注文を行う。代金支払いを行ったあと、配送センターや卸売業者から商品が配送されてくるものである。商品や価格の選択・決定方法として、オークション (競売) や逆オークションなどの方法が盛んになりつつある。

決済方法については、インターネット経由のクレジットカード決済、決済専用サービス、電子マネー利用などがあるが、従来方式の銀行決済、郵便局の振込み、代金引換などもよく利用されている。

インターネットを商取引に用いる効果

- ・広域の膨大な人々を顧客にできる
- ・顧客とのやりとりの時間を短縮できる
- ・顧客との双方向のコミュニケーションができる
- ・低価格で電子店舗を設置できる
- ・デジタルコンテンツの販売では、ネットワーク経由で直接に商品を配送できる
- ・メーカは、卸売業者を通さずに直接に消費者とやりとりできる

図-4 電子商取引の利点

■電子商取引はなぜ必要なのか■

インターネットは、元々は米国の国防や学術研究の目的で作られて利用されていたが、商業目的の利用が可能になってから、米国をはじめとして日本や各国において飛躍的に普及・拡大を続けている。1999年度末における世界のインターネット利用人口は、インターネット白書³⁾によると1億9,000万人で、そのうち米国での利用人口は8,000万人で人口の5割近くにもなろうとしており、日本でも1,800万人で人口の約2割に至っている。

インターネットが普及拡大した理由は、その特徴としてのオープン性、相互運用性(電子メール、情報交換、双方向性)、簡便性や広域性にある。またWWW(World Wide Web)の出現により、簡単な情報の関連付け、情報の共有、マルチメディア情報のやりとりが容易になったことも、インターネットの普及に貢献したと考えられる。

このようなインターネットを商取引に用いると、販売、広告、マーケティングなどに大きな威力を発揮することが分かってきた。具体的には、図-4に示すように、広域の膨大な人々を顧客にできること、顧客とのやりとりの時間を短縮できること、顧客との双方向のコミュニケーションができ、ワン・ツー・ワンマーケティングが可能になること、低価格で電子店舗を設置することができることなどである。さらに、音楽や映像などのデジタルコンテンツ販売の場合には、従来の物流を必要とせずネットワーク経由で直接に商品配送ができる。また、メーカは卸売業者を通さずに直接に消費者とやりとりができ、ビジネスプロセスを変革することが可能となる。

電子商取引は、このように従来のビジネスを大きく変革する可能性を秘めており、米国や日本をはじめとして世界中で大きく拡大しようとしている。日本の電

子店舗数は1999年度末で約20,000店舗になろうとしており³⁾、また電子商取引の市場規模も、通商産業省とアンダーセンコンサルティングが実施した「日米電子商取引の市場規模調査(1999年3月)」によると、1998年で8.7兆円(BtoC: 650億円, BtoB: 8.6兆円)、2003年予測で71.5兆円(BtoC: 3.2兆円, BtoB: 68.3兆円)と、大規模なものとなっている。ちなみに、米国での市場規模は、1998年で21.8兆円、2003年予測で186.6兆円である。

<電子商取引の社会とのかかわり>

■インターネットと社会との関係■

インターネットの拡大・普及により、ネットワーク上にもう1つの新しい社会、サイバー社会が出現したといわれている。このサイバー社会では、すでに述べたオープン性、相互運用性、簡便性や広域性などの特徴の他に、利用者の匿名性を確保できること、情報の秘匿性が小さいことなどの特徴を持っている。

このため、従来のように学術研究に従事する科学者や技術者などのモラルの高い人々が主な利用者であった時と比べて、一般社会に開放されてさまざまな人々がネットワークに入ってくるようになると、公序良俗に反する問題が発生してくることとなった。具体的には、電子掲示板に自分の個人情報やわいせつ文書が載るなどの「誹謗中傷」、知らない間に自分の連絡先やメールアドレスがネット上に流れ、頻繁に広告の電子メールがきたり勧誘電話がかかってくるなどの、プライバシーを無視した「情報漏洩」、アダルトサイトでの「わいせつ画像の公開」等々である。

しかしながら、新しいサイバー社会により情報表現の新しいメディアが出現したと考えると、社会における表現の自由が拡大することは大変よいことであり、表現の自由の観点からは利用者の匿名性を確保できる

セキュリティ機能	実現技術
機密性	共通鍵暗号, 公開鍵暗号
完全性	メッセージ認証子 (MAC: Message Authentication Code), 電子署名 (デジタル署名)
真正性	バイオメトリクス (筆跡, 指紋), 秘密情報 (パスワード, 電子署名)
責任追求性	電子署名 (送信者による否認防止), 電子公証 (受信者による否認防止)

表-1 電子商取引のための基本的な情報セキュリティ機能と実現技術

ことは重要なことと考えられる。ただし、この表現の自由はプライバシーを含む他人のいかなる権利をも侵さない範囲で行使されるべきであり、一定の歯止めが必要となる。また、インターネットは社会的には「通信」の役割を果たしているのか、または「放送」の役割なのかの議論がある。通信であれば通信の秘密は守られるべきであるし、放送であれば社会的公然性のために内容規制を伴うものとなる。このように、インターネットはまったく新しいメディアであり社会環境であるため、表現の自由とプライバシーとの関係、通信と放送との関係は、大変難しい問題となっている⁴⁾。

■インターネットにおける電子商取引の成立■

インターネットは上で述べたようないくつかの問題はあるものの、商取引に利用する効果は大変大きいものがある。インターネットを商取引に用いるためには、基本的な情報セキュリティ機能を実現することが必須となる。このセキュリティ機能は、機密性 (Confidentiality)、完全性 (Integrity)、真正性 (Authenticity)、責任追求性 (Accountability) の4つの機能から成り立っている⁵⁾。機密性は、第三者に情報が漏れないことである。すなわち、情報の利用を正当な権限のある人だけに制限する機能である。作成された情報は、作成者あるいは発信者の手元を離れて受信者に届くまでの間に、改変されるようなことがあってはならない。完全性はこのような改変を防止する機能である。真正性は、情報の作成者がまさに作成者であることを保証する機能、または通信相手が本人自身であることを保証する機能である。責任追求性は、何らかの誤りが生じたときに、過去に遡ってすべての処理をチェックすることができるよう、行為の責任を明示する機能である。

これらの情報セキュリティ機能は、表-1に示すように、暗号技術を中心とする各種の情報処理技術によって可能となった。まず機密性については、暗号技術そのものの働きにより実現することができた。暗号方式にはお互いに同じ秘密鍵を共有する共通鍵暗号方式と、一

方の鍵は公開し、他方の鍵は秘密に保持する公開鍵暗号方式の2種類がある。実際の電子商取引ではそれぞれの長所を取り入れて2種類を組み合わせる用いることが多い。完全性は、共通鍵暗号と一方方向性ハッシュ関数を用いたメッセージ認証子 (MAC: Message Authentication Code) や、公開鍵暗号方式を用いた電子署名 (デジタル署名) により実現される。真正性については、筆跡、指紋などのバイオメトリクスや、パスワード、電子署名などの秘密情報を用いた本人認証により実現される。責任追求性の中核となる否認防止機能については、送信者によるものは電子署名により実現される。受信者の否認防止については、事象の発生したことを証明してくれる電子公証などの方法が必要となる。

■電子商取引の社会的問題■

電子商取引は上述のように、インターネット上に基本的なセキュリティ機能を確認して実現されているが、現状では消費者保護や著作権保護などの商取引に直結する問題や、インターネットそのものの安全性に関する不正アクセスなどのいくつかの問題が発生している。

消費者保護に関する問題例として、パスワードやクレジットカード番号を盗まれて、購入していないのに支払い請求がきて口座からある金額が引き去られるケースがある。このような場合には、個人のIDやパスワード、秘密鍵の管理責任は一義的には消費者にあり、バーチャルショップや認証機関などの管理体制が十分である場合には、第三者の利用による損害は消費者に転嫁することができるとの判断がある。しかしながら、消費者にこのような無制限な管理責任の負担を強いることは、安心して電子商取引を行うことができなくなり大きな問題である。

著作権保護に関する問題例として、音楽デジタルコンテンツの著作権についての「ナップスター事件」がある。米国ナップスター社は、インターネットを通じて音楽を無料で検索交換できるサービスを行っており、昨年に誕生してから急速にユーザが広がっているが、

社会的問題	制度・法令による対処	情報処理技術による対処
電子認証	電子署名および認証業務に関する法律	暗号技術の安全性の向上, 公開鍵管理PKIの標準化や高度化
消費者保護	民間業界ガイドライン, 法令	電子認証技術
プライバシー保護	民間業界ガイドライン, 法令	電子認証技術
知的財産権	法令, 民間業界ルール	電子透かし技術
電子マネー	法令	より安全な電子マネー方式
不正アクセス	不正アクセス禁止法	アクセス制御方式, 侵入監視検出方式
関税	-	-

表-2 電子商取引に関する社会的問題についての対処方法

著作権に関する法律論争が発生している。ナップスターを使うことにより、利用者同士が無料で音楽コンテンツを交換することができている。そのため、これに危機感を持った音楽業界は、著作権を侵害していると、裁判に訴えている。この問題の根本原因として、「複製」や「頒布」を土台とした伝統的な知的財産権（著作権）に関する法律が、デジタル化、ネットワーク化された時代に合わないものになっていることが挙げられる。

不正アクセスに関連する問題として、ハッカーにより電子店舗のサーバがダウンさせられる事件があった。アマゾン、AOLなどの有名な米国のサービス事業者のサーバなどがハッカーのサービス不能攻撃（DoS: Denial of Service）によってダウンさせられた。これは、不正なデータを送りつけコンピュータを使用不能状態に陥れたり、大量のデータを送り付けコンピュータやネットワークを麻痺させる攻撃のことである。このDoS攻撃は、オープンなサービスを提供している場合には必ずつきまとう脅威となる。

＜情報処理技術と社会との関係＞

電子商取引は、インターネット技術と情報セキュリティ技術によって実現されている。しかし、電子商取引をさらに社会的に安全なものにして発展させていくためには、電子認証、消費者保護、プライバシー保護、知的財産権、電子マネー、不正アクセス、関税などに関する、社会制度上の多くの課題を解決していく必要がある。これらの課題は、表-2に示すように、制度や法令などにより社会の仕組みとして解決されるべき問題が多いが、これらの制度を支えるためには情報処理技術が必須となる。また、情報処理技術が社会制度を変えていく可能性を秘めている。

電子認証では、電子商取引のために必要な基本的な

情報セキュリティ機能を実現する土台である暗号方式、特に公開鍵暗号方式を用いる電子署名が大きな役割を果たすことになる。このために、公開鍵を登録管理する認証局が大変重要となる。この認証局は電子商取引の信頼性の要となるため、運用に際しては高度な安全性を確保する必要があるし、認証局を運用する組織については信頼性の高い機関が認定してその安全性を宣言する必要がある。また、電子署名の役割が、手書き署名や押印と同等に社会的に認知することが必要であり、この電子署名の仕組みは、国際的な整合性を考慮したものであることが大切である。最近成立し2001年4月1日に施行予定となっている「電子署名及び認証業務に関する法律」は電子認証制度を推進していく大きな力となるものと期待される。これらを支えるために、土台となる暗号技術の安全性をさらに高めることや、公開鍵管理の基盤技術（PKI: Public Key Infrastructure）の標準化や高度化などの情報処理技術の研究開発がさらに重要となる。

消費者保護に関連して、電子商取引では対面販売ではないために従来の商取引以上に消費者トラブルが増える可能性がある。これまでは、インターネットに対応した消費者保護が十分にはかられていないため、今後は消費者保護の相談窓口や、消費者保護のための民間業界ガイドラインや法令により消費者保護をはかっていく必要がある。消費者保護を支える技術としては、電子認証のための技術がそのまま必要な技術となる。また、消費者相談のための便利な支援機能が必要となってくるかもしれない。

プライバシー保護は、電子商取引に直結しない場合においてもインターネット上での重要な問題である。今後、法令や民間企業ガイドラインなどにより、十分なプライバシー保護がはかられることが期待される。関連する情報処理技術としては、消費者保護の場合と

同様である。

著作権などの知的財産権の問題は、電子商取引に直接関連して大変重要なものである。デジタルコンテンツをネットワーク経由で直接に商品配送する場合には、著作権保護が十分に行われる必要があり、これを実現する技術的な仕掛けと法令や業界ルールなどの社会制度が確立されることが必須である。技術的な仕掛けとしては著作権管理のための「電子透かし」があり、この技術の高度化や標準化が大変重要となる。インターネット時代の新しい知的財産権の課題については、業界や法律分野など関連する多くの分野の意見を統合化して作っていく必要があると思われる。この場合にも土台となる情報処理技術が大きな役割を果たすと考えられる。また米国、欧州、WIPO（国際知的財産権機構）などとの国際的な整合性についても考慮する必要がある。

電子マネーは暗号技術を用いることにより実現されたもので、究極の貨幣といわれ数値化されたデータが貨幣の価値となるものである。貨幣は歴史的にも社会や政治とのかかわりが大きく、電子マネーを運用していくためには、法令を含めた社会の認知が必須である。また、偽造ができない仕組みが必要であり、今後とも電子マネーの高度な安全性を実現するための情報処理技術の研究が期待される。

不正アクセスとは、インターネットを経由してアクセスを許可されていない利用者がショッピングシステムに不正に接続したり、そこに含まれる情報や資源を不正に入手したり、Dos攻撃によってサーバをダウンさせたりするものである。これに対しては、すでに施行されている「不正アクセス禁止法」による制度的な対策とともに、ファイアウォールの利用、アクセス制御、ログの監視・解析などの技術的な対策が重要である。さらに効果的で高度な対策方式の研究が期待されている。

税金や関税については、米国、欧州、WTO（国際貿易機構）などにおいて、国際的に盛んに議論が行われている。しかしながら、関税を掛けるかどうかなどについて各国の意見が合わず、統一的な仕組みについてまだ提案されていない状況である。関税を掛けることになったとしても、どのように税金を徴収するのかの技術的な方式も重要となってくる。

<まとめ>

これまで、電子商取引の仕組みがなぜ必要で、どのような影響を社会に与えどのような問題が起きているのかを説明した。またこれらの社会的問題を解決する

ために、制度・法令や実現技術がどのように対処しようとしているのかも説明してきた。この内容を別の観点からみると、新しいサイバー社会のルールを初めから作り上げていることに対応していると思えることができる。サイバー社会の土台がインターネット技術で成り立っていることから考えると、新しい社会の制度と実現技術（情報処理技術）とは表裏対応するような大きな関係があるのは当然のことである。

なお、ここでは社会問題を解決する観点からのみで説明したが、消費者へのより便利なサービス機能の実現も重要である。図-2に示す取引フローの中の「商品情報検索」や「注文」などにおいて、消費者が自分の潜在ニーズや顕在ニーズに対して満足できる商品やサービスに出会うことができないとか、取引上きわめて重要な取引相手の事業者に関するデータ検索が任意の時点でできない、などの問題が挙げられており、これらの問題を解決する将来のユニークな情報処理技術の研究が期待されている。

電子商取引におけるコンピュータ環境についても、携帯電話の飛躍的普及とiモードサービスや、ゲーム機やTV装置の家庭内端末化など、多様化が進み始めている¹⁾。この新しい環境においても、新しいサービス機能の研究により新しいビジネスモデルの展開が期待される場所である。

また最近では、政府調達や自治体サービスなどの政府や公共部門にまでインターネットの利用が進もうとしている。また今後、国民のすべてがICカードを所持し、医療サービス、教育、各種の住民サービスに利用されるようになることも想定される¹⁾。すでに欧州、特にドイツやフランスでは国民の多数がデビットカード用のICカードを持っており、このICカードにクレジットカード機能や電子マネーを入れて携帯電話に格納接続して使う方式も提案されている。ICカードの普及とインターネットの広がりを含わせて、世の中は電子商取引（Electronic Commerce）から電子社会（Electronic Community）に展開していこうとしており、今後もますます情報処理技術による問題解決や新しいサービス機能の実現が期待されるものである。

参考文献

- 1) ECOM Forum2000: ECOM フェーズ2最終成果報告会、電子商取引実証推進協議会（Mar. 15, 2000）。
- 2) 対消費者ECサイトのビジネスモデル調査：内外ECサイト事業者の詳細分析、電子商取引実証推進協議会（Mar. 2000）。
- 3) 日本インターネット協会編：インターネット白書2000、（株）インプレス（June 2000）。
- 4) インターネット弁護士協議会（ILC）編著+村井 純：インターネット法学会内、日本評論社（Mar. 1998）。
- 5) 電子商取引のセキュリティ技術、日経BP社（June 1998）。

（平成12年11月30日受付）