

## 第2章 企業情報ネットワーク

### 第1節 調査概要

情報システムの進歩はビジネスの世界とともにあったといえる。情報処理の分野において、これまでさまざまな技術が開発され、膨大な数の情報機器やソフトウェアが生産されたが、これらの多くが活用されてきたのはビジネスの世界であった。

「オフィスオートメーション」という言葉に代表されるように、ビジネス分野における情報システム導入の当初の目的は事務処理の合理化であった。従来は手作業で行われてきた事務作業が、メインフレーム、オフィスコンピュータ、パーソナルコンピュータとそれに付随するソフトウェアの導入により、格段にスピードアップした。そして現在はネットワーク技術と組み合わせられた情報ネットワークシステムがビジネスの世界に急速に普及しつつある。情報ネットワークは企業内における口頭あるいは文書といった従来の情報伝達手段を電子的なものに置き換えるものであり、それは企業内にコミュニケーションとコラボレーション（共同作業）の新たな手段を提供するものである。しかし企業情報ネットワークが地球規模の開かれたネットワークであるインターネットと接続されるとき、その効果は企業内にとどまるだけでなく、企業と企業、企業と顧客の関係までも変えるものとなってゆく。

本章では企業における情報ネットワーク技術の今後をイントラネットとエレクトロニックコマースの二つの視点から展望しようとしている。すなわちインターネット技術をベースとして、企業内における情報ネットワーク利用、企業対顧客、あるいは企業対企業間での情報ネットワーク利用をさらに高度化させる要素技術について述べる。

イントラネットは企業内における情報共有を支援するネットワーク技術としてすでに多くの企業においてシステム構築が進められている。しかし今後は従来のWWWをベースとした情報共有の手段から、データベースをはじめとした様々なアプリケーションソフトウェア連携する情報統合の手段へと発展してゆくことが期待され、これによりネットワークを介した高いレベルでの共同作業が可能になる。一方で一個人が処理しなければならない情報量は増加し、個人レベルでの情報処理を支援する技術も同時に必要となるであろう。このように2節ではイントラネットの高度化技術について述べる。

またインターネット上でのエレクトロニックコマースも近年急速に活性化しつつあり、それを支援するプラットフォームが多くのコンピュータベンダーよりリリースされつつある。今後は異種のプラットフォームを相互運用する技術、エレクトロニックコマースをさらに活性化するスマートカタログや交渉エージェントの技術が期待されている。このように3節ではエレクトロニックコマースシステムの高度化技術について述べる。

### 第2節 イン트라ネット：企業内情報統合のためのネットワーク利用

#### 2.1. イン트라ネットの現状と課題

このところ多くのコンピュータメーカーやソフトウェアベンダーからさまざまなイントラネットパッケージがリリースされており、WWWやデータベースによる情報共有、電子メールや電子会議などのコミュニケーション支援、ワークフロー管理などのコラボレーション支援などのツールが提供されている。これらのツールはビジネス情報処理そ

ものの効率化というよりも、企業内における情報伝達や共同作業を電子的な媒体を用いて効率化を目指すものであるといえる。

これまでも企業内においては、構成員間あるいは顧客や取引先との情報伝達のためには多くのコストがかけてきた。これらの伝達メディアとしては主に紙の印刷物が用いられていたが、このための資材、印刷、配送コストは膨大なものとなっている。しかしこのような情報伝達の手段を電子的な媒体に変えることで大きなコスト削減が可能になる。例えば、ニューヨークの投資銀行 Morgan Stanley は日常的な情報提供と報告書類を WWW を用いて管理し、1万人の社員のほぼ全員が毎週あるいは毎日サーバーにアクセスするようになった。その結果、WWW 導入後の最初の18ヶ月で100万ドルの費用削減ができたと報じられている [Kan97]。

またイントラネットは企業間の合併の際にも大きな威力を発揮する。米国の宇宙防衛産業のロッキード社とマーチンリエット社は1995年の3月に合併した。その際に問題となったことは両社が抱える膨大な量の文書をいかにして共有するかということであった。それまでは個別にメインフレームを用いて文書管理が行われていたが、それらの中でデータ変換を行うためには膨大な費用と期間が必要であることが見積もられた。そこでシステム担当者は WWW ブラウザを用いて両社の情報システムの統合化を図ることを決断した。そしてスキャナや変換装置を用いて大量の文書が HTML 文書に変換され、わずか60日で企業規則・手続き、就業倫理、契約書類、交渉権限、機構・組織図などの6項目に及ぶ文書の合体が可能になった。現在この「ロッキード・マーチン・ネットワーク」では従来のメインフレームにあった情報の98%が子会社40社を含む全従業員16万5千人中の8万人により共有されている [高橋97]。

以上の例からもわかるようにイントラネットはすでに多くの企業に導入され、その効果が示されている。しかし現在のイントラネットの技術をさらに発展させ、企業情報システムとしての価値をさらに高めて行くために、以下のような課題を解決すべきである。

#### (1) 情報共有から情報統合へ

WWW 技術を中心とするイントラネットの導入によりデータレベルでの情報共有が可能となった。しかし企業内にはデータベースだけでなく、さまざまなアプリケーションソフトが存在する。これらのアプリケーションソフトもネットワーク上で統合して既存データの付加価値を高める情報統合に対する要求が高くなっている。

#### (2) 情報の洪水に対する利用者支援

企業内外における情報ネットワーク化が進むと、一個人が容易に膨大な量の情報にアクセス可能になる。それは WWW ブラウザを介して膨大な量の情報の中から必要なものをいかにして選択するかという問題や、外部から送られてくる大量のメールをどう処理すればよいかという切迫した問題を引き起こす。そこで利用者に替わって個人的な情報処理を肩代わりしてくれる利用者支援エージェントが重要になる。

#### (3) ネットワークを介した共同作業

企業内における様々なソフトウェアがネットワーク上で連動するようになると、地理的に離れた作業者のネットワークを介した共同作業が可能になる。このような共同作業を支援する技術が重要になる。

#### (4) 企業モデルと標準化

上記の三つの問題に共通することであるが、高いレベルでの情報統合や共同作業を行うためには、多くのソフトウェアモジュールやエージェントが連動する必要がある。そのためには企業内で行われているデータ処理や業務プロセス

スを一般化し、その標準化が重要になる。またこのような企業モデルが標準化されれば企業間での情報共有も容易になる。

## 2.2. ネットワーク上での情報統合

イントラネットの目的の一つは企業内に存在するさまざまな情報資源をネットワークを介して自由にアクセスできるようにすることである。情報資源にはデータベースだけでなくさまざまなアプリケーションソフトウェアが含まれるが、それらは異なるインタフェースを持つことが多い。現在のイントラネットの要素技術となっている WWW ではデータの共有を図ることは比較的容易にできるが、異種アプリケーションソフトウェアを共有するには困難が多い。このような異種アプリケーションソフトウェアも含めた情報統合を行う際の問題点としては以下のものが考えられる。

- 異種データやアプリケーションをどのように扱うか
- アプリケーション間の相互作用をどのように扱うか
- システムの規模が大きくなった場合の相互作用をどのように扱うか

連邦アーキテクチャ[GK94]は情報統合を柔軟に実現するための一つのアプローチであり、上記のそれぞれの問題点に対して、エージェント化、エージェント通信言語、協調促進器という技術を用いて対処している。

### 2.2.1. エージェント化

連邦アーキテクチャの構成要素はエージェントであり、エージェント間の相互作用により情報統合が達成される。エージェントはそれぞれ情報処理を行う能力を備え、他のエージェントとはメッセージ交換により通信することができる。既存のアプリケーションプログラムは図 8に示すいずれかの方法によりエージェント化が行われる。

- 変換器(transducer)を用いる(図 8(a))：変換器は内部プログラムに対するインタフェースと外部エージェントに対するインタフェースを持ち、入出力を変換する。この方法では入出力以外、プログラムに関する知識を必要としないという利点がある。またプログラムをファイルや利用者に置き換えることも容易である。
- ラッパー(wrapper)を用いる(図 8(b))：これは既存のプログラムに他エージェントとの通信用コードを埋め込む方法である。この方法では直接プログラムのデータにアクセスできるので、変換器によるものより処理効率は向上する。
- 既存のプログラムを書き換えてしまう(図 8(c))：この方法は三つの方法の中で最も処理効率が向上するが、開発するためのコストは最も大きくなる。

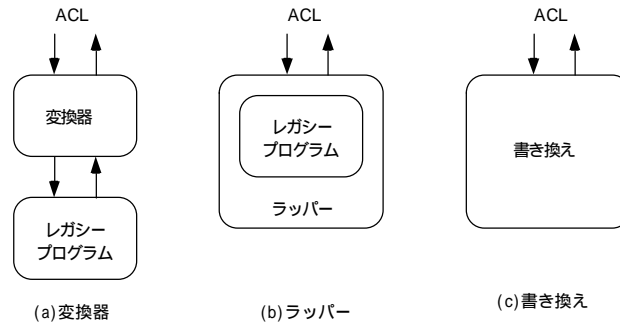


図 8 : エージェント化の方法[Gen97]

このような連邦アーキテクチャによる情報統合の利点はデータベースやアプリケーションにおける変更はエージェント内にとどめることにより、変更により生じるコストを低減することにある。

### 2.2.2. エージェント通信言語

連邦アーキテクチャではエージェント間でのメッセージ通信を介した相互作用が可能であり、これによりアプリケーション間での高度な情報統合を可能にしている。エージェント間の相互作用を定義するためにはエージェント通信言語 (ACL: Agent Communication language)[FLM97]が必要になる。

エージェント通信言語は三つのレベルから成り立っている。最初のレベルはエージェントが利用する語彙である。エージェントが通信するためには、対象物やその関係を指し示す何らかのことはばを用いなければならない。そしてそのことはばの利用に関しては一貫性がなければならない。この一貫性を保つ一つの方法はアプリケーション領域に共通の辞書を作ることであり、エージェント開発者はこの辞書を参照しながらプログラムする。もちろん人間の世界にも様々な言語があるように、このような辞書は一つとは限らない。したがって連邦アーキテクチャではエージェントで用いる語彙が異なっている場合には、後述する協調促進器によって変換が行われる。

第二はエージェント間で交換するメッセージの内容を記述するレベルであり、このための記述言語として一階述語論理を拡張した KIF (Knowledge Interchange Format) が採用されている。例えば、KIF では社員番号、所属、給与といった単純な事実は

(salary 015-46-3946 widgets 72000)

のように表現する。また「ある部品が他のものより大きい」といったより複雑な事実は

(> (\* (width part1) (length part1)) (\* (width part2) (length part2)))

で表される。KIF では様々な論理演算も可能で「実数の偶数乗は正である」という事実は

(=> (and (real-number ?r) (even-number ?e)) (> (expt ?r ?e) 0))

と表される。

第三のレベルはメッセージ通信に関するエージェントの意図を記述するもので、KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) が採用されている。例えば、同一のメッセージ内容 (produce 200 widgets) であっても以下に示すように意図の違いによりその意味は異なってくる。

- (ask (produce 200 widgets)) : 送信者は受信者に述べられている事実が真かどうか尋ねている。「部品を 200 個生産しますか？」
- (tell (produce 200 widgets)) : 送信者は受信者に彼の信念を通信している。「部品を 200 個生産します。」
- (request (produce 200 widgets)) : 送信者は受信者にその事実が真となるように要求している。「部品を 200 個生産しなさい。」
- (deny (produce 200 widgets)) : 送信者は受信者に述べられている事実が真ではないことを通信している。「部品を 200 個生産しません。」

KQML では言語行為理論に基づく上に示す ask や tell といった 30 種あまりの遂行語(performative)を用いてエージェント間の相互作用をサポートしている。例えば、営業エージェントが顧客から 200 個のランプの注文を受けた場合、営業エージェントは製造エージェントにランプ製造を依頼するメッセージ(request (produce 200 lamps))を送る。製造エージェントは製造可能な場合は(tell (produce 200 lamps))を送り、製造不可能な場合は(deny (produce 200 lamps))を送る。このようなメッセージをやり取りを組み合わせることでエージェント間の相互作用を記述することができる。

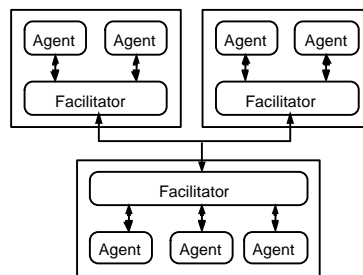


図 9: 連邦型アーキテクチャ

### 2.2.3. 協調促進器

エージェント記述言語によりエージェント間での協調動作の記述が可能になるが、システムの規模が大きくなり、エージェント数が増加するとそれぞれの間での相互作用を逐一記述することはシステム開発者にとっては大きな負担となり、またシステムの拡張性が制限されることになる。そこで連邦アーキテクチャでは図 9に示すように協調促進器(facilitator)を導入し、定型的なメッセージ交換に関しては協調促進器が仲介することでメッセージ交換の複雑さを軽減している。図 10に示すように、協調促進器を用いたメッセージ仲介には以下のようなものがある。

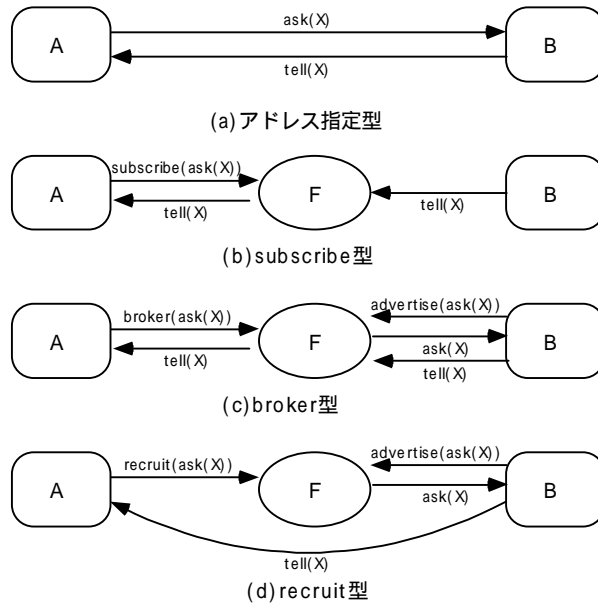


図 10：協調促進器を用いたメッセージ交換[西田 95]

- アドレス指定型ルーティング (図 10(a))：これは協調促進器を用いないルーティングであり、メッセージは指定されたアドレスに配送され、その結果が返送される。
- subscribe 型ルーティング (図 10(b))：協調促進器は X に関する購読メッセージを受け取ると、他のエージェントからそれに関する情報が得られると、エージェント A に転送する。
- broker 型ルーティング (図 10(c))：これが協調促進器が情報配送の仲介を行う。エージェント A は X に関する情報が必要なことを broker(ask(X)) を用いて知らせ、エージェント B は X に関する情報を保持していることを advertise(ask(X)) で知らせる。そこで協調促進器が B に問い合わせを行い、その結果を A に転送する。
- recruit 型ルーティング (図 10(d))：broker 型とほぼ同じであるが、質問の結果は協調促進器を経由せずに直接 A に送られる。

### 2.3. 個人を支援するソフトウェアエージェント

情報ネットワークが企業内に導入されると、オフィスにいながらにしてイントラネットを介して企業内の、またインターネットを介して外部の膨大な量の情報にアクセスすることができるようになるが、一方で必要な情報をいかにして探し出すかが新しい問題となってきた。また外部からは電子メールや電子ニュースを介して様々な要求や情報が送られてくるようになり、時には多くの時間をその対応に費やさなければならない場合もある。このように企業内外のネットワーク化が進むにつれ、個人に割り当てられる情報処理の要求はその能力を超えたものとなりつつある。このような「情報の洪水」に対していかに対処するかが今後の重要な課題となる。

これに対する一つの解決策として個人支援エージェントに関する研究が行われている。企業の重役にはその雑事の多くを引き受けてくれる秘書が存在するように、利用者の情報処理の雑務を引き受けてくれる電子秘書が個人支援工

エージェントである。エージェントは従来のソフトウェアのようにプログラムにしたがって単に情報処理を自動化するというだけでなく、利用者の意図や好みを反映した示唆や操作を行ってくれる。

このような個人支援エージェントが果たすべき役割は図 11に示すように大きく分けて二つある。一つは利用者の意図や好みに応じた処理を行うことであり、もう一つは膨大な量の情報源の中から利用者の要求にあった情報を探しだすことである。

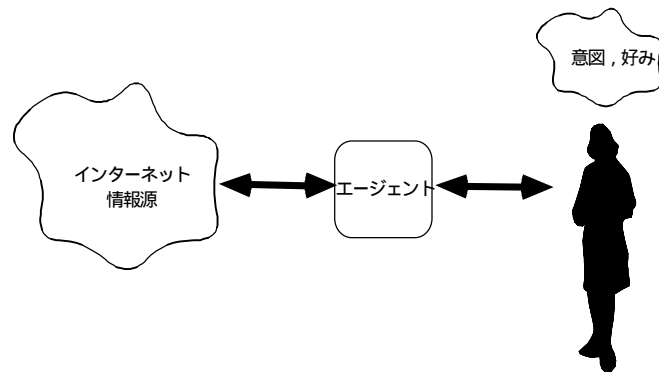


図 11：エージェントの役割

前者に関してはMITのPattie Maesら[Mae95]により以下のようなインタフェースエージェントが研究されている。

- 電子メールエージェント Maxims：利用者が電子メールを処理するのを援助するエージェントである。エージェントは送られてくるメールを利用者の好みに合わせて優先順位を付け、並べ替え、転送、削除、保存などを行ってくれる。
- ニュースフィルタリングエージェント NewT：大量の電子ニュースの中から利用者の興味を示すものを選択し、推薦する。
- 会合スケジューリングエージェント Calendar Agent：利用者の都合に合わせて他のエージェントと会合のスケジューリングを行う。
- Web ブラウジングエージェント Letizia：WWW におけるブラウジングを支援するエージェントで、利用者の興味に応じてホームページの推薦を行う。

インタフェースエージェントではいかにして利用者の意図や好みを知るかという点が重要な課題となる。利用者の意図や好みは必ずしも明示的でなかったり、あるいは変化する可能性もあり、エージェントに直接利用者の知識を埋め込んでしまうような方法は適していない。そこでPattie Maesらは図 12に示すような機械学習によるアプローチを採用している。

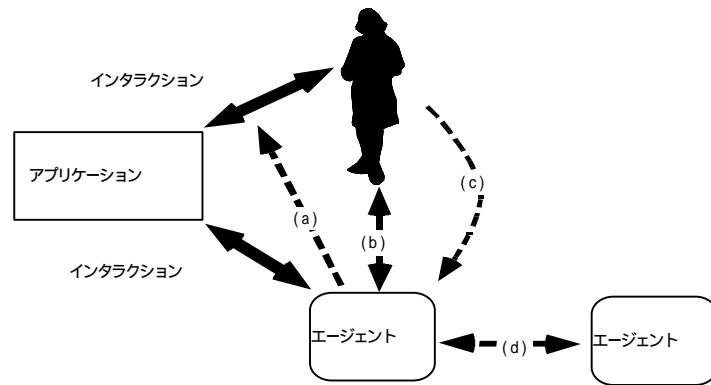


図 12 : エージェントの学習方法[Mae95]

- 利用者の振る舞いを観察する方法 (図 12 (a)) : 例えば, 電子メールエージェントは電子メールに対する利用者の振る舞いを常に監視し, そこから利用者の定型的な行動 (例えば, 特定のアドレスから送られてくるメールは常に同一のフォルダに保存される) を学習する.
- 利用者からのフィードバックを受ける方法 (図 12 (b)) : 例えば, ニュースフィルタリングエージェントは利用者が興味を持つようなニュースを選択して提供するが, 利用者はそれを拒否することでそれが誤りであることを知らせることができる.
- 利用者があらかじめ例をエージェントに与える方法 (図 12 (c)) : 例えば, 電子メールエージェントに対しては特定のアドレスに対する行動を規則として提示し, ニュースフィルタリングエージェントに対しては興味のあるキーワードの一覧を与える.
- 他のエージェントからアドバイスを受ける方法 (図 12 (d)) : 例えば, ある電子メールエージェントが社長から受け取ったメールの処理の方法を知らない場合に他のエージェントに問い合わせ, そのとき多くのエージェントが「すぐに読めるように最優先する。」という示唆をするなら, それに従う.

さて, エージェントのもう一つの役割としてはインターネット上に存在する膨大な情報資源の中から利用者が求めているものを探し出すことである. このような目的のためにはこれまで検索エンジンが開発, 提供されている. 検索エンジンにはYahoo!<sup>1</sup>のように主に手作業でソースラシにしたがったインデックスを作るものと, AltaVista<sup>2</sup>のようにロボットを用いて自動的に WWW ページを収集, 分類し, キーワードインデックスを作るものに分類される. しかしながら前者は検索の精度は高いもののその情報量は限られ, 後者は情報量が多いものの関連性の低い情報も含まれ精度が低いという問題がある. これに対し, ワシントン大学の Oren Etzioni は図 13に示すように, 検索エンジンの情報を基にその品質を高める以下に示すようなソフトボットと呼ばれるエージェントの研究を行っている[Etz97].

<sup>1</sup> <http://www.yahoo.com>

<sup>2</sup> <http://www.altavista.com>



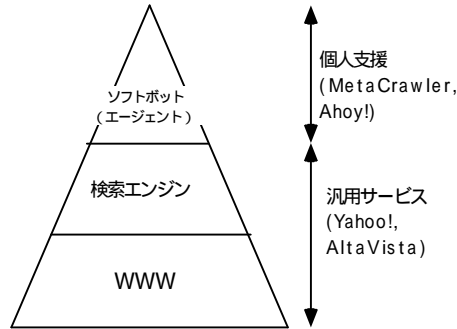


図 13：ソフトボットの位置づけ[Etz97]

- MetaCrawler：複数の検索エンジンに並列に動作させ、その結果を統合して出力することにより検索結果の品質を向上させるソフトボット。
- Ahoy!：名前、所属、メールアドレスなどを手掛かりとして個人のホームページを検索するソフトボット。
- Automated Travel Assistant：旅行に関する最適な飛行プランを探しだしてくれるソフトボット。

以上のようにソフトボットの研究では複数の検索エンジンを統合化したり、検索の内容を絞り込むことで質の高い情報提供システムを目指している。このようなソフトボットの研究では情報を絞り込むために WWW 情報源の規則性を抽出しようとするような試みが行われている。例えばワシントン大学計算機学科の個人ホームページの URL は <http://www.cs.washington.edu/homes/<lastname>> という規則性があり、このような規則性を利用して Ahoy! は効率良くホームページを検索している。

#### 2.4. ネットワークを介した共同作業

企業内の様々な情報資源や端末がネットワークを通して相互接続されるようになると単なる情報共有だけでなく、ネットワークを介した共同作業の可能性も広がってくる。例えば製品の設計を複数の部門で並行して行うコンカレントエンジニアリングの有効性は製造業では広く認められている。この代表的な事例はボーイング 777 の開発であり、ボーイング社とともに富士重工業、川崎重工業、三菱重工業などの日本企業が参加し、協力してその設計を行った[バインズ 96]。また半導体業界においても ASIC (Application Specific Integrated Circuits) などでは顧客がその設計に深く関わるが多くなり、企業内あるいは企業間での協調設計の機会は今後さらに増加することが予想される。このような協調設計に情報ネットワークの役割はさらに重要なものとなるであろう[北村 97]。

このようなコンカレントエンジニアリングでこれまでとられたアプローチは設計に利用するコンピュータ環境を組織全体で統一するという方法である。ボーイング 777 の開発では日本とアメリカにそれぞれハブとして IBM のメインフレームを設置し、その間を暗号化装置を介してネットワークで接続された。そしてハブからは日本の各企業とも接続されたが、利用されるコンピュータは全て IBM のメインフレームで統一されている。また設計用の CAD ソフトウェアもすべて CATIA に統一されている。このようなコンピュータ環境の統一がコンカレントエンジニアリングを成功に導いたといえるが、これにはそのための多額の投資が必要になる。航空機という非常に高額な製品の開発であったからこそ、このようなアプローチが可能であったといえる。

今後、異なる分野の専門家が協力して一つの製品を設計する場合には、異種のコンピュータやソフトウェアを相互に接続して協調設計を行う必要も増加すると考えられる。このような異種設計ツールによる協調設計に関する代表的な事例としてはスタンフォード大学、ロッキード社、ヒューレットパッカード社による PACT (Palo Alto Collaborative Testbed) プロジェクトがある [Cut93]。PACT プロジェクトでは図 14 に示すように独自に開発された設計ツールが利用され、機械、電子回路、ソフトウェアの技術が必要なロボットマニピュレータの設計を協調的に行う実験が行われた。

- NVisage . ロッキード社により開発されたスプレッドシートスタイルの設計ツールで制御システム部分を担当 .
- DME (Device Modeling Environment) . スタンフォード大学 Knowledge Systems Laboratory で開発された設計支援システムで、いくつかの設計選択肢をモデル化しシミュレーションすることができる . 駆動及びセンサー部を担当 .
- Next-Cut . スタンフォード大学 Center for Design Research で開発された機械設計、プロセスプランニングシステム . マニピュレータを担当 .
- Designworld . スタンフォード大学計算機学科とヒューレットパッカード社により開発されたデジタル電子設計、シミュレーション、組立、検証システム . デジタル回路を担当 .

PACT プロジェクトでは前節で述べた連邦アーキテクチャが用いられ、それぞれのツールがエージェント化され、エージェント間の通信言語として KQML を用いることでその異種性を吸収している。

このような協調作業を行う際に重要になるのは作業者間での協調を促進するための技術である。すなわち分散して設計されるモジュール間での制約を満たすように並行して設計を進めてゆく必要がある。例えば自動車の設計において、シャーシの部分とエンジンの部分を並行して設計してゆく場合に、エンジンのサイズを変更する必要ができた場合、それはシャーシの設計にも影響を与える。このようなモジュール間の制約は明確に定式化できるようなものもあれば、そうでない場合もある。例えば、シャーシの変更が単なるサイズの変更という観点だけが重要なら、それは容易に数値的に定量化できるが、それが外観の変更という感性のかかわる観点も加わってくるとそれを定量化することが難しい。この違いは制約の管理にコンピュータがどのような形で利用できるかという問題とかかわってくる。明確な定量化が可能な前者に関しては、それらの制約充足の管理を自動化すること可能であろう。このような試みとしては付録に示した Process-Link のプロジェクトが扱っている。一方、その定量化が難しい場合には人間が直接的にその判断にかかわる必要があり、コンピュータの役割はその支援となる。このような事例として Madefast プロジェクトはインターネット上で WWW を設計環境とする協調オーサリングツール、文書管理、文書検索などに関する研究を行っている [CTG96]。

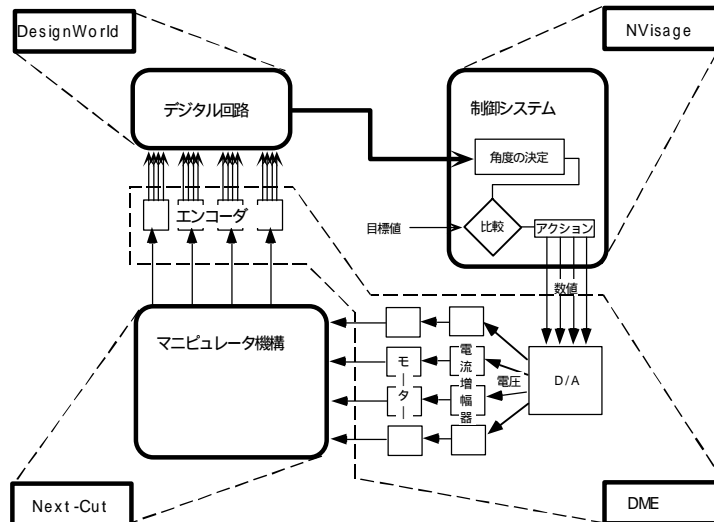


図 14 : PACT アーキテクチャ

## 2.5. 企業モデルとオントロジ

ネットワークを介した協調を行い,それをコンピュータを用いて自動化してゆくためにはデータとプロセスのレベルにおいて合意がなければならない.すなわち各グループが個別のデータを利用していたのではそれらのデータをそのままの形で相互利用することはできない.またデータを変換する場合にも  $n$  種類のデータがあれば,  $n(n-1)/2$  通りもの変換器を用意する必要がある.そのためには利用するデータの標準化が重要になってくる.

このようなデータ標準化の動きは米国国防総省で始められた CALS の動きと連動している[末松 95]. CALS の当初の目的は軍隊における後方補給支援活動のためのロジスティックスやメンテナンスの効率化を目的として始められたが,その概念は次々と拡大してゆき,現在では設計,製造,調達,配送,管理,決済に至るまで電子商取引全体を対象としている.この CALS の中核をなすものは企業間のデータの交換を容易にするためのデータの標準化である.表 1にそのような標準を示す.

表 1 : CALS における主要な標準規定 [末松 95]

呼称	対象	内容
SGML (Standard Generalized Markup Language)	文書	文章を細分化し、それぞれにタグをつけ、全体の構造を明示する標準規定。
CGM (Computer Graphics Metafile)	簡易図、イラスト	本やチャートに使用される図やイラストなどのグラフィックスデータの蓄積や交換のための標準規定。
IGES (Initial Graphics Exchange Specification)	CAD データ	CAD/CAM システム間の形状データ交換のための標準規定
STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data)	設計・製造データ	IGES のデータを含め、仕様、機能、構成、構造解析など設計・製造に必要な全てのデータ交換のための標準規定。
CCITT Group 4 (International Telegraph and Telephone Consultative Committee Group 4)	図形のラスター・データ	グラフィックスデータの交換効率化のためのデータ圧縮技術の標準規定

表 2 : IDEF モデル[研野 他 94]

モデル	内容
IDEF0 (Function Modeling)	システムにおける、決定 / 動作 / 活動のプロセスを階層的に詳細化してモデル化する手法。
IDEF1 (Information Modeling)	システムにおいてどのような情報が取り扱われているか、あるいは取り扱われるかを分析するための情報モデル化手法。
IDEF1X (Data Modeling)	リレーショナルデータベースの論理設計のためのデータモデル化手法。
IDEF2 (Simulation Modeling)	製造システムの資源（マンパワー、設備、生後システムなど）に関する時系列の動きを表現するとともに、数学モデルに基づくシミュレーションの仕様の枠組みを表現するための図式表現言語。
IDEF3 (Process Description Capture)	システムがどのように振る舞うかについて、専門家の持っている知識を表現するための、シナリオ駆動型のプロセスフローモデル化手法。
IDEF4 (Object Oriented Design)	コンピュータシステムのオブジェクト指向設計のための図式表現図法。
IDEF5 (Ontology Description Capture)	対象とする分野に関するオントロジを開発するための手法。
IDEF6 (Design Rationale Capture)	システム設計の根拠に関する情報を体系的に表現し、その根拠を設計の仕様書 / モデル / 関連文書などと関連付ける概念と言語を提供する手法。

またこのような標準化がデータレベルだけでなくビジネスプロセスのレベルにおいても行われるならばその有効性はさらに大きいといえる。IDEF はビジネスや製造業における様々なレベルでの記述の標準化が行われている[研野 他 94]。表 2に IDEF の一覧を示す。

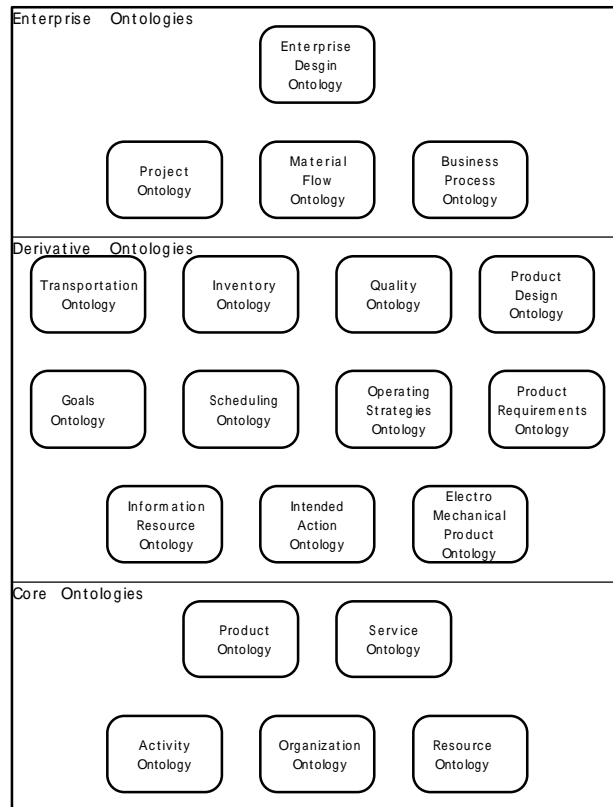


図 15 : TOVE オントロジ

さらには記述の標準化だけでなく、共通に利用できるコンテンツはより重要である。トロント大学の Mark Fox らは図 15 に示すような企業オントロジの研究を行っている [GF96]。その特徴は(1)全てのアプリケーションで利用可能な共有語彙の提供、(2)一階述語論理を用いて語の意味を厳密に定義、(3)その意味を Prolog を用いて実装することで多くの常識的質問に応える演繹的推論、(4)語の図的表現、にある。また MIT の Malone らはプロセスハンドブックの研究を行っている [Ma197]。プロセスハンドブックは企業内で行われているさまざまなビジネスプロセスの事例集であり、その体系化が行われている。利用者は何らかの新しいビジネスを開始するときはプロセスハンドブックを参考にしながらシステムを構築してゆくことができる。

### 第3節 エレクトロニックコマース：企業取引のためのネットワーク利用

#### 3.1. エレクトロニックコマースの現状と課題

現在注目されているエレクトロニックコマース(電子商取引)はインターネットを媒介とした商取引である。すでに国内、海外を問わず、さまざまなバーチャルショップがインターネット上に出店し、WWW ブラウザ上での電子ショッピングが可能になっている。

<sup>1</sup> <http://www.ie.utoronto.ca/EIL/tove/toveont.html>

製造、問屋、小売といった従来の流通経路を経ない商品販売の方法としてはダイレクトメールによる通信販売が広く普及しているが、エレクトロニックコマースは情報提供の仕方を郵便からインターネットに置き換えただけのものではない。その主要な特徴は以下にまとめられる。

- 提供できる情報の量と質の違い。通信販売では定期的に送られてくる紙のカタログをもとに商品の選択を行うが、そのカタログに収録できる商品の点数には限りがある。もちろん多数の商品を掲載した電話帳のようなカタログもあるが、これはかえって取り扱いが大変で、商品を探すことを難しくしてしまうことがある。またカタログを通して顧客に対して情報を提供できるのは高々月 1 回程度という制約もある。もちろんもっとこまめに情報を提供することも可能であるが、それは郵送コストとのトレードオフの関係になる。これに対して電子ショッピングでは膨大な量の、しかも最新の情報をいつでも顧客に対して提供できる。例えば、インターネット書店として有名な Amazon.com<sup>1</sup> は 250 万タイトルもの品揃えを誇っている。そのホームページ自らが語っているように、それは地球上で最も巨大な書店であり、通常の大規模書店の 14 倍以上の品揃えがある。そしてこの情報はベストセラーやバーゲン商品などの動向にあわせて常に最新のものに更新される。
- ネットワークを介した配送。コンピュータソフトウェア、オンラインニュース、カラオケデータなどは直接ネットワークを介して配送することが可能である。電子化できない商品の配送は物理的な制約を受けることが大きい。国内であれば注文した翌日には宅配便で商品が配送されてくることもあり、通常の商店で商品を取り寄せるよりは早く顧客のもとに送り届けることができる。

マーケティングとの連動。商品の販売はコンピュータを介して行われるので、現在の売れ筋を即座に調査することができる。さらに何が直接、売れたかだけでなく、消費者は電子カタログのどのページに興味を示すかどうか、ある商品を買った消費者は同時に他のどのような商品を購入したり、興味を示すかといった、潜在的な消費動向を知ることができる。このような情報をもとに、電子カタログを巧妙に設計することで、売れ筋商品を効果的に広告したり、抱き合わせで商品を販売することが容易になる。また、コンピュータの周辺機器といった専門知識を要する商品の販売では、商品の組み合わせが正しいかどうかを電子カタログ上でチェックすることで、返品を防ぐと同時に、店の信頼度を高めることができる。さらにこのようなマーケティングは、一対一の極めの細かい方法が可能になる。顧客の購入履歴を記録し、それを解析することで、消費の傾向や嗜好を知ることができ、それに応じて顧客が興味を示すような商品を電子メールを用いて広告することもできる。

エレクトロニックコマースはこれまで述べた企業消費者間取引だけでなく、企業間でのアウトソーシングや資材調達的手段としても注目されている。もちろん企業間取引においてネットワークが利用されることはそれほど目新しいことではなく、70 年代には銀行間ですでに大規模な取引ネットワークが稼働しており、グループ企業間での業務連携を支援する VAN サービスなども提供された。しかしこれらのネットワーク利用の特徴は事前に取引相手が特定された「囲い込みシステム」と見なすことができる。それに対してインターネットによる取引は相手を必ずしも特定して

---

<sup>1</sup> <http://www.amazon.com>

いないことに特徴がある[国領 97]。例えば横河電機では自社のホームページを用いてさまざまな電子部品に関する調達先を公募することで、その取引先を拡げている。

以上の動向を含めて、今後のエレクトロニックコマースの技術課題を以下の三点から解説を行うことにする。

- EC アーキテクチャ：エレクトロニックコマースを行うための情報プラットフォームがいくつかのコンピュータベンダーから発表されはじめている。これらのプラットフォームの問題点は同種のプラットフォーム内での取引は可能であるが、異種のプラットフォーム間での取引が難しい点である。エレクトロニックコマースの範囲を拡げるためにも、プラットフォーム間での相互運用を行う技術が重要になる。
- スマートカタログ：消費者が必要としている商品を膨大な電子カタログの中から見つけだすことを支援する技術、また逆に消費者に対して興味を持つであろう商品を提示する技術が重要になる。
- 交渉エージェント：エレクトロニックコマースが発展するに従い、取引を代行するエージェントとそれらの間での交渉技術が重要になる。

これ以外にも取引上のセキュリティの問題は極めて重要であるが、これに関してはすでに多くの解説記事(例えば文献[檜山 97],[中村 97])が出版されているのでそちらを参照していただきたい。

### 3.2. EC アーキテクチャ

EC アーキテクチャに対するコンピュータあるいはソフトウェアメーカーの対応は急速に進んでおり、すでに多くの商品が開発され、市場に提供されている。しかしここで問題になるのは、それぞれの EC プラットフォームで操作方法が異なれば利用者は混乱するという点である。とくに EC ではあらかじめ取引先を特定することができない場合もあり、取引相手が異なるプラットフォームを用いている場合には不都合が生じる。このような問題に対し、IBM, Netscape, Oracle, Sun の 4 社は CORBA IIOP (Common Object Request Broker Architecture Internet InterORB Protocol) に基づく共通分散オブジェクトモデルをサポートすることで合意している。

さらにエレクトロニックコマースが成功するにはそのようなシステムがビジネスアプリケーションレベルで相互運用できなければならない。すなわち企業間での取引がインターネット上で行われるときに、ある会社の決済システムが他の会社の決済システムと連動できることが望ましい。CommerceNet は E-コマースベンダーとエンドユーザを含めて、業種を越えてフレームワークのフレームワークを構築する Eco System を組織している[TC97]。Eco System のフレームワークは図 16 に示す 4 つのカテゴリに分類される。

- I-market service は不動産取引や株式取引といった個別のインターネット市場を支援する。
- Business service は I-market に共通の汎用的ビジネスプロセスとアプリケーションを支援する。これには企業対消費者取引(ショッピング, 受注, 配送)と企業対企業(調達, 注文, 在庫管理, ロジスティクス)機能が含まれる。また売り手と買い手の共通プラットフォームとなる Marketware もこのサービスに含まれ、マッチメイキング, 交渉, 仲介, 情報検索, まとめ買いなどのサービスを提供する。

<sup>1</sup> <http://www.yokogawa.co.jp/Products/Material/Welcome-e.html>

- Commerce service は電子財布(digital wallet)のような基本的な E- コマースサービスで、個人や企業が認証、支払い、ベンダーの確認、共同を可能にする。さらには、安全なマルチメディアメール、スマートカードによる支払い、デジタルコンテンツの配送と支払請求、伝票管理などを行う。
- Network service はビジネスのニーズを満たすようにインターネットの性能、信頼性、セキュリティを強化する。これには QoS 管理、IP マルチキャスト、receipt の配送、認証パケット、(ビジネスパートナーのパケットのみを通す) スマートファイアウォールが含まれる。

I-market services	I-market services	I-market services
Business services		
Commerce services		
Network services		

図 16 : Eco System フレームワーク

このようなアーキテクチャが実用化に供されるとインターネット上での取引の範囲は拡大する。このような取引は消費者対企業といった形だけでなく、企業対企業の取引も行われるようになる。とくにこのような事例としては AIMSNet があげられるが、これは付録において詳しく述べられている。

### 3.3. スマートカタログ

これまでのダイレクトメールによる通信販売において顧客に対して最も直接的に商品のアピールを行うものはカタログである。カタログの見栄えや利用のしやすさは商品の売れ行きを左右するといっても過言ではないであろう。これと同様にインターネットを介したエレクトロニックコマースにおいてもカタログの果たすべき役割は大きい。これまでのバーチャルショップにおいても WWW を用いた電子カタログにより情報の提供が行われている。WWW では大量の商品情報が蓄積されたデータベースから、画像、動画、音声といったマルチメディアを用いた情報提供が可能であり、これまでの紙のカタログに比べ、提供できる情報の質や量が異なっている。しかし一方で、顧客の立場からは、さまざまなベンダーから提供される膨大な量の商品情報の中から、必要なものを探し出すことを支援してくれるシステムが必要になる。また売り手の立場からは、顧客の興味にそう商品を的確に提示できるようなシステムが必要になる。本節では前者に関しては仮想カタログ、後者に関してはリコメンダーシステムの研究を紹介しよう。

#### 3.3.1. 仮想カタログ

インターネット上では現在すでに多くのバーチャルショップが営業しており、電子カタログを用いて、さまざまな商品が提供されている。また企業間取引においても、資材の調達のためには電子カタログが重要な役割を果たす。このようにインターネット上ではさまざまな電子カタログが利用可能となっているが、現状では利用者は必要な商品を探し出すまで各ベンダーのカタログを順に検索しており、そのために多くの時間を要している。またこのような検索



の際に問題になることは、同様の商品であっても、各ベンダーによって呼び方が異なっていることがあり、これがさらに検索を困難にしている。

スタンフォード大学の Michael R. Genesereth らは図に示すように、連邦アーキテクチャの技術を用いたマルチベンダーカタログの研究を行っている [KGC96]。マルチベンダーカタログでは利用者（あるいはアプリケーション）は直接ベンダーの電子カタログを参照するのではなく、利用者エージェントを介して協調促進器と会話しながら必要な情報を得ることになる。利用者は利用者エージェントに要求を与えると利用者エージェントはそれを協調促進器に送る。一方、その要求はカタログエージェントを介して製品データベースに検索され、結果が協調促進器に戻される。そして協調促進器は利用者が必要とする情報のみを転送することになる。利用者エージェント、カタログエージェント、協調促進器間の通信はエージェント通信言語により行われるが、利用者（あるいはアプリケーション）と利用者エージェント、製品データとカタログエージェント間の通信はそれぞれ個別の言語 / プロトコルが利用可能である。

製品データベースがそれぞれ個別のベンダーにより構築されている場合には、カタログ間でそれぞれ用語の不統一がある。そこでマルチベンダーカタログでは協調促進器が以下の 4 種類のオントロジーを用いて、用語の統一を図ろうとしている。

- Base Ontology : 技術分野で利用される工業数学, 法律, 企画, 条件などの用語の定義。
- Domain Ontology : 全メーカーで利用している共通用語。例: CPU 速度, RAM 容量, ディスク容量。
- Product Ontology : メーカー依存の用語。例: 電話回線を用いたファイル共有ソフトを指す Apple 社の ARA (Apple Remote Access) と Microsoft 社の RAS (Remote Access Service)。自動車エンジンにおける電子制御燃料噴射を指すトヨタの EFI (Electronic Fuel Injection) とホンダの PGM-FI (Programmed Fuel Injection)。
- Translation Ontology : あるオントロジーの用語を他のものに変換するためのオントロジー。

協調促進器は情報ブローカーの役割を果たし、情報のルーチングと翻訳を行う。協調促進器はカタログエージェントからの広告メッセージを関連するオントロジーとともに知識ベースに保存する。例えば、あるカタログエージェントが VTR に関する広告メッセージを出したなら、協調促進器はこの広告をエージェント選択の基準とし、以後の VTR に関する問い合わせはこのカタログエージェントに送られ、利用者エージェントとカタログエージェント間での用語の翻訳も行われる。

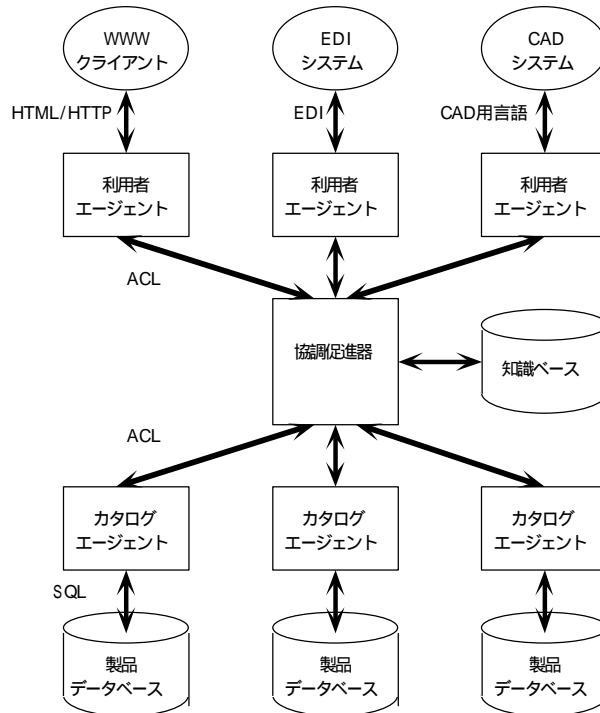


図 17：マルチベンダーカタログ[KGC96]

### 3.3.2. リコメンダーシステム

従来のカタログは利用者がそれを参照して商品を選択するという、情報提供者側からは受け身の存在であったが、インターネットを介した電子カタログにおいては情報提供者が積極的に商品を推薦することが可能になる。このような最も単純な商品推薦の仕組みはインターネットを介して本の販売を行っている amazon.com のホームページにも見ることができる。読者は本の感想を投稿することができ、その内容はホームページに反映され、他の読者はそれを参考にして本を選択することができる。これは商品の付加価値を顧客とともに高めている一つの例であるといえる。

商品の推薦を自動化する際には顧客の好みを的確に把握し、それに応じた商品を推薦することが重要になる。このようなシステムとしてリコメンダーシステムの研究が行われている[BS97]。

リコメンダーシステムの方法には大きく分けて二つある。一つは内容ベース推薦で利用者が過去に好みを示した商品を推薦する方法である。

内容ベース推薦の原型は文書の内容と利用者のプロフィールとの関連から文書を推薦する文書検索システムにある。ここでは利用者のプロフィールとして重み付きのキーワード群を用いる。あるページを利用者が選んだとき、そのページを特徴づけるキーワードとその重みが計算される。利用者がそのページを気に入ればプロフィール中の該当するキーワードにその重みが加えられる。システムが文書を推薦する場合にはこの重みづけキーワード群を用い、重要なキーワードが多く含まれた文書を選択すればよい。

しかしながらこの手法には以下のような問題点がある。

- 感性が決め手となる映画、音楽、レストランなど領域は嗜好を特徴づけるキーワードを求めることが困難であり、適切な推薦を行うことができない。
- 一旦キーワードの重み付けが大きくなってしまうと、それに関連するものしか提示されなくなってしまう。
- 商品の評価入力は消費者にとって面倒である。評価の手間を省けば、将来の性能を低下させてしまう。

このような欠点を克服するもう一つの手法として「協調的フィルタリング」あるいは「社会的フィルタリング」と呼ばれている手法がある。ここでは消費者のプロファイルと商品間の相関を利用するのではなく、消費者のプロファイル間の相関を利用する。

MIT で研究されている音楽 CD 推薦システム Ringo はその一例である。システムは利用者毎の CD 購入履歴を記録しておく。顧客 A が顧客 B と同じ CD を買い、B の買った CD の中で A が買っていないものがあればそれを推薦する。これは同じ商品を買えば、その嗜好も同じであるという仮定を利用している。

ただしこの方式にも以下のような問題点があげられる。

- 新しい商品に対してはだれも購入していないので推薦することができない。
- 好みの似た人がいないと推薦が貧弱になってしまう。
- 全く同じ商品を購入しないと好みが同じとは判断されない。
- 顧客の個人情報を利用しおり、プライバシーの侵害になる可能性がある。

しかしこのような「協調的フィルタリング」の手法はインターネットを介して多数の消費者に販売を行うエレクトロニックコマースには適した手法であるといえる。

### 3.4. 交渉エージェント

EC のためにさまざまな形でコンピュータによる支援が行われようとしているが、その中で自動化が最も困難な部分は取引の合意に至る交渉の部分である [BS96]。交渉とは二つ以上のグループがそれぞれの利益を求めて多面的な駆け引きを行うことである。取引の対象やそれにかかわるグループが多数になり、駆け引きの要素が多くなると、交渉は非常に複雑になる。このような場合、人間の行う交渉は長い時間を要したり、最善の合意を導き出すことに失敗したりする。それどころか人間同志の交渉では文化的な背景、交渉者のエゴやプライドによって合意を得ることがさらに困難になる場合がある。電子的なエージェントを用いた交渉の自動化はその時間を短縮し、一貫性のある合意を導き、人間的な誤りから解放されることが期待されている。

エージェントによる交渉の研究は分散人工知能の分野で多くの事例がある。最も初期の研究にコンピュータネットワーク上でのタスク割り当てを目的とした契約ネットプロトコル [Smi80] がある。契約ネットプロトコルでは割り当てべきタスクを持つ管理者エージェントがタスクを公示する通知(announcement)メッセージを全エージェントに送る。タスクが実行可能な通知メッセージに対して、契約(候補)エージェントはタスクの実行終了時刻などを記述した入札(bid)メッセージを管理者エージェントに送る。管理者エージェントは入札メッセージの記述の中で最も適したものを選択し、その契約エージェントに裁定(award)メッセージを送り、タスクの割り当てを行う。契約ネットプロトコルの特徴は相互選択の機構にあり、管理者エージェントは複数の契約(候補)エージェントの中から(入札メッセージを選択す

ることで) 選択を行い, 契約エージェントも複数の管理者エージェントの中から ( 特定の通知メッセージに対して入札メッセージを送ることで) 選択を行っている。すなわちメッセージのやりとりを通して契約 ( タスク割り当て) がエージェント間で結ばれてゆく。Sandholm[San93]はこのような契約ネットプロトコルを拡張して, 配送センター間での業務委託に応用した TARCONET の研究をおこなっている。さらに契約エージェント側から契約内容に関して反提案をおこない, お互いに妥協点を見つけるようなプロトコルに関する研究事例もある [SZ96] また Maes らによる Kasbah プロジェクト [CDG97] では前述のような交渉アルゴリズムをエージェントに埋め込んでしまうのではなく, 必要に応じて WWW インタフェースを介してエージェントに利用者が指示を与えるという半自動的な手法を用いている。いずれにせよ以上の事例は実験的なものであり, 実用的なレベルに達しているものではない。交渉の自動化が困難な原因には以下の点が挙げられる。

- 交渉の理論的な定式化が不十分である。交渉を経済理論やゲーム理論の立場から定式化しようとする試みもいくつか行われているが [RZ94], [SL95], 多くの場合, エージェントの完全な合理性や情報共有を前提としており, 現実的なアプローチとはなっていない。また人間の交渉過程を解析しようとする立場もあるが, 多くの場合, それを明確に定式化することが難しい。人間の交渉者は取引のさまざまな局面に対して一貫した価値関数を持たない場合が多く, 交渉の途中で心変わりさえすることがある。
- 包括的なオントロジが必要である。エージェントが商品取引に対して交渉を行うためには, 商品に関する明確なオントロジが必要になる。オントロジはその商品に関する重要な属性の全てを記述しておく必要がある。
- 利用しやすい利用者インタフェースが必要である。利用者がエージェントに対して交渉の内容や選好関係を指示するインタフェースが必要である。また選好関係に関しては一貫性のあるものでなければならない。例えば, 利用者の好みに  $A > B, B > C$  という関係がある場合に,  $C > A$  のような入力に対してその矛盾を指摘する必要がある。
- 利用者の交渉戦略に関するセキュリティを保持する必要がある。もし利用者の交渉戦略が交渉相手に知られてしまえば, その交渉により不利益を被ることがある。例えば, 売り手がある閾値以上の価格を全て受取するという戦略を買い手が知っていたならば, 買い手は 0 円から始めて, 受取されるまで 1 円づつ価格を上げてゆけばよい。

このように汎用的な交渉エージェントの設計にはまだまだ解決すべき問題が多い。しかしながら交渉の方法をオークションに限定すると状況はかなり改善される。交渉の自動化の観点からオークションには以下のような利点がある [BSS96]。

- オークションでは交渉する内容は価格に限定される。
- オークションで販売されるものは「現物」であり, 必要な情報はあらかじめ売り手の方で用意している。買い手はそれを受取するかしないかのいずれかの選択肢しかなく, 他の交渉要件は存在しない。したがって豊富なオントロジの記述は必要としない。
- 売り手側の交渉戦略は自明であり, それは一般に公開されている。すなわち売り手側での交渉戦略に関するセキュリティを考慮する必要はない。ただし買い手の交渉戦略のセキュリティは保証する必要がある。

電子オークションに関してはすでにインターネット上で実用化の事例がある。

Cathay Pacific 航空は航空券の販売に電子オークションを用いたことがある。1995年9月に Los Angeles から Hong Kong までの 50 枚の往復航空券を入札にかけられた。チケットは平均 2000 ドルで販売され、これは通常のレートの半額であった。このような入札はさらに 2 度行われ、最近のものは Los Angeles あるいは New York から Hong Kong 間の 387 枚のチケットで、6 週間の間に 14000 もの入札があり、その収益は 40 万ドル以上であった。航空業界の場合、一旦フライトがスケジュールされれば、搭乗人数にかかわらずそのコストはほとんど変わらないので、このような手法は有効な例であるといえる。

また Onsale<sup>1</sup> は 1995 年 6 月にシリコンバレーの起業家 Jerry Kaplan により創設された 24 時間営業の入札所である。ここでは中古のコンピュータやハイテク商品がオークションで売り買いされている。Onsale は週に 70 万ドルの収入があり、マージンは 13-20% で年に 15-20% の成長を遂げている。

Onsale におけるオークションはインターネット上でリアルタイムで行われている。参加者はアメリカ全土（ときには海外）からあり、電子カタログに表示された商品に対して入札を行う。オークションは毎週月、水、金曜日に落札される。入札は一日 24 時間、週 7 日受け付けられ、入札の状況は日に数回更新され、高位入札者のイニシャルや居住地が表示される。参加するにはクレジットカードが必要であり、落札した場合にはその購入が法的に義務づけられている。オークションが閉じられると落札者が決定され、商品が配送される。

また Auction Web<sup>1</sup> では入札の代行のためにエージェントの技術を用いて、最高入札価格の変化に応じて利用者が設定した上限値までエージェントが自動的に入札価格を変更してゆくような試みもなされている。

しかしながらオークションにおいてもネットワーク外で行われる利用者間の談合などの不正行為、ネットワーク自身のもつ伝送遅延による不平等性なども解決すべき問題として残されている。[藤田 97]

#### 第4節 提言：企業情報システムの今後

本章ではイントラネットとエレクトロニックコマースの視点から、それらのネットワーク技術をさらに高度化させる要素技術を解説してきたが、これらはすべてインターネットの技術をベースとしたものである。インターネットが従来のコンピュータネットワークと大きく異なっている特徴はその開放性にある。すなわち、不特定多数の利用者がインターネット上で情報交換や情報共有を行い、ネットワーク上に新しい組織をダイナミックに生み出すことができる。これは企業と企業の関係、企業と構成員の関係、そして企業と顧客の関係を大きく変化させる可能性を秘めており、今後の情報ネットワーク技術は以下に示すように、このような新しい関係を支援するものとなるであろう。

(1) 地球規模での企業間取引を可能にする情報ネットワーク技術が重要になる。

情報ネットワークはこれからの企業と企業の関係を変化させる。すなわち、インターネットを介して複数の企業が様々なかたちで連携を行ったり、独立した個人の集まりが一つの仮想企業を構成することも可能になるであろう。このよ

---

<sup>1</sup> <http://www.onsale.com>

うな企業活動を支援するためには情報ネットワークに接続される情報機器やソフトウェアがそのプラットフォームの違いを気にすることなく自由に相互運用できることが重要になる。現在でも Java や CORBA などプラットフォーム独立なネットワーク技術が存在するが、今後のシステム構築はこのような技術をベースにすべきである。さらにネットワークを介した共同作業といった企業間での高度な連携を支援するためにはデータレベル、アプリケーションレベルでの情報交換をスムーズに行う必要があり、それのためにも企業オントロジや企業モデルに関する研究が重要になる。

(2) 個人の自由度を高める情報ネットワーク技術が重要になる。

企業組織の中でより高度なネットワーク利用が可能になるにつれ、構成員の仕事に対する役割と自由度が大きく変化するであろう。すなわち従来の企業において構成員間の仕事の調整や管理は重要な業務の一つであった。しかしイントラネットの導入とともに、構成員にとって調整業務の負担は減少し、より本来の業務に専念する事が求められる。これは構成員一人一人に対して、自ら情報を収集し、判断を行い、行動することが求められることを意味している。一方で、仕事に対する自由度は緩和される方向に進むであろう。すなわち在宅勤務も含めて、時と場所を選ばない勤務形態が望まれるようになるであろう。情報ネットワーク技術はこのようなビジネススタイルを支援するものとなるべきである。それは携帯端末などのハードウェア技術だけでなく、それらと既存の情報資源との連携を行うソフトウェア技術が重要になる。これにはネットワーク上から利用者の必要とする情報を検索したり、収集したりする個人支援エージェントの技術が期待される。

(3) 企業と顧客の関係をより密接にする情報ネットワーク技術が重要になる。

エレクトロニックコマースは短時間で多数のバーチャルショップとの情報交換が可能なので、比較ショッピングがより容易になる。これは購買基準が価格だけといった均一的なものになる可能性を含んでいる。一方で、従来の商取引とは商品の価値を価格だけに還元されてしまうものではなく、商品の品質も含めた企業の信用度というものが重要な因子の一つとなっている。したがってエレクトロニックコマースを支援する技術は単に価格競争を助長するだけでなく、企業と顧客のつながりを強化するようなものでなければならない。これには電子マーケティングとそれを支援する情報ネットワーク技術が期待される。すなわち、顧客一人一人の嗜好を的確に知り、それに応じた商品提供や製品開発を行う one-to-one マーケティング、顧客を囲い込むためのコミュニティ作りなど、顧客と企業間での情報共有を有効に生かしたマーケティング戦略が重要になるであろう。

<sup>1</sup> <http://www.ebay.com/aw>