

# 6U-03: マルチエージェントフレームワーク Bee-gent を利用した電子カタログシステム

長野 伸一, 田原 康之, 長谷川 哲夫, 大須賀 昭彦, 福田 和博, 大嶽 康隆, 伊藤 聡

株式会社 東芝 研究開発センター

## 1 まえがき

企業間電子取引で扱われる膨大な数の製品情報や部品情報が電子カタログ化され、電子カタログ DB システムの構築が進められている。電子カタログエージェントシステムは、そのような電子カタログ情報の検索・収集機能を、マルチエージェントフレームワーク Bee-gent を使って実装したものである。本稿では、電子カタログエージェントシステムの構築事例について述べる。

## 2 電子カタログシステム

電子カタログは、製品情報や部品情報を電子化してネットワーク上での流通を可能にしたカタログ情報であり、そのデータ形式の国際標準規格が ISO13584、あるいは PLIB (Parts Library) として ISO により策定されている。PLIB 標準の技術的特徴の 1 つに、カタログコンテンツの意味を記述する枠組みである辞書機能があり、部品のベンダーや種類、用途、性能などの緒元情報に基づいた、電子カタログの分類、階層化が定義されている。また、別の特徴として、コンテンツを記述する枠組みであるデータスキーマ機能があり、カタログ辞書に基づいて作成されたコンテンツは、電子カタログ DB システム内のカタログライブラリに格納される。これらの特徴により、電子カタログユーザは、世界中のカタログ情報を自システムのライブラリに統合したり、CAD システムに取り込んだりすることができるようになる。

PLIB 標準の電子カタログ流通を実現するにあたって、以下の問題が存在する。

- (1) 統合利用の問題 PLIB 標準は、電子カタログの問い合わせ言語や問い合わせプロトコルなどの実現方式の規定が不十分なため、異なる実現方式を採用した電子カタログ DB システムを構築できる。開放的な取引環境を実現するためには、各電子カタログ DB システムが、ネットワーク上の他のシステム間の検索手順を管理し、様々な種類の実現方式を扱える必要がある。しかし、そのような多種多様なシステムを統合的に利用することは、運営や保守にコストがかかるため、非常に困難である。
- (2) 多様な検索要求 電子カタログ情報の利用においては、多様な検索方式が要求されている。例えば、辞書ツリーを辿ることによって必要な電子カタログを効率良く収集する検索方式や、一度目の検索結果に基づいて絞込検索を行う方式などが挙げられる。また、PLIB 標準では、カタログ辞書の独自拡張を許しており、例えば取引先毎に異なる価格データを組み込むことができる。これらの多様な要求を満たすために、各電子カタログ DB システムの実現方式が

頻繁に変更され、その結果として、他の電子カタログ DB システムからの利用が困難となる。

- (3) 一元管理の問題 カatalogコンテンツの総数は膨大であり、例えば重電分野では数百万から数千万にまで達する。そのため、電子カタログとその登録先である電子カタログ DB システムの対応表を一元的に管理することは困難である。また、ユーザから検索要求が発行される度にネットワーク上の電子カタログ DB システムを検索する方式では非常に時間がかかってしまうため、自システムの目的に合った電子カタログをあらかじめ検索・収集しておき、検索要求に対する応答時間を短縮する検索方式が有効となる。しかし、この方式はネットワーク上に同一の電子カタログが複数存在することを許すことになり、そのことが電子カタログとその登録先の対応表の一元管理を一層困難なものにしている。

## 3 Bee-gent フレームワーク

Bee-gent[2, 3] は、既存のアプリケーションや DB を柔軟に結合した分散システムを構築するためのマルチエージェントフレームワークで、既存アプリケーションをエージェント化するエージェントラッパーと、アプリケーション間の連携手続きを組み込んだ仲介エージェントから構成される。仲介エージェントは、アプリケーションの存在する場所に移動し、エージェントラッパーと対話することによってアプリケーション間の連携手続きを実現する。一方、エージェントラッパーは、既存アプリケーションをエージェント化することによって外部インターフェースを共通化し、ネットワークを介した他のエージェントとの接続を可能にする。

エージェント間の対話には、エージェント間通信言語 ACL [1] を用いる。ACL は発話行為理論に基づいており、発話者の意図を表す通信行為を対話メッセージとして記述できる点が特徴である。これにより、通常のメッセージ交換による通信と比較して、不足情報の催促など、状況変化に対応した柔軟なやりとりが可能である。

## 4 電子カタログエージェントシステム

2 節で挙げた問題点のうち、(1),(2) を解決するために、電子カタログ DB システムに Bee-gent を適用した開発事例について述べる。本システムの目的は、電子カタログサービス提供者が、ネットワーク上の電子カタログ DB システムに格納されている電子カタログを検索、収集し、自システムに登録することによって電子カタログ DB システムの新規構築や保守管理を行うことである [4]。

### 4.1 システムの概要

本システムの構成を図 1 に示す。エージェントユーザは、各電子カタログ DB システムに対する検索条件（部品種目、部品ベンダー、自 DB システムに前回登録した日時以降の新規カタログ）と、その検索結果の収集方法（特定サイトのみへ移動、特定ベンダーの電子カタログ

Electronic Catalog Retrieval System Using Multi-Agent Framework Bee-gent

Shin'ichi NAGANO, Yasuyuki TAHARA, Tetsuo HASEGAWA, Akihiko OHSUGA, Kazuhiro FUKUDA, Yasutaka OODAKE, Satoshi ITO

Corporate Research and Development Center, TOSHIBA

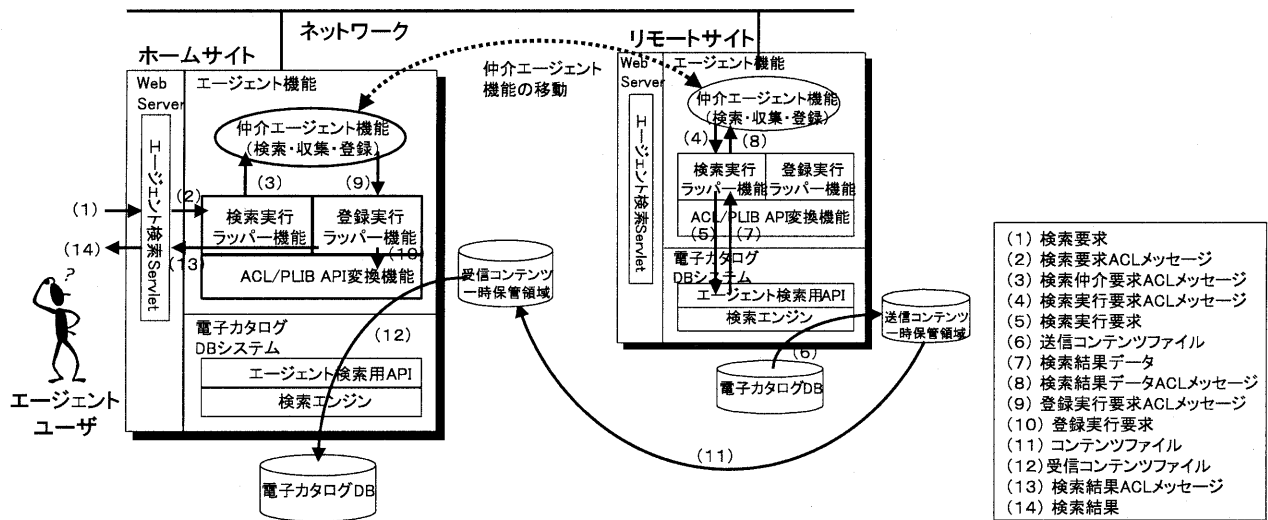


図 1: 電子カタログエージェントシステム

を格納したサイトを巡回)を検索要求として指定する。エージェントユーザは、Webサーバを介して、これらの要求を仲介エージェントへ渡し、検索結果を受け取る。

電子カタログDBシステム間の連携手続き(システムの検索順序、その検索方式)を組み込んだ仲介エージェントが、ネットワーク上を巡回しながら、移動先の電子カタログDBシステムに対して検索要求を発行する。一方、各電子カタログDBシステムをエージェントラッパーによりエージェント化し、必要に応じて電子カタログ検索処理を起動することにより、仲介エージェントからの検索要求に応える。ただし、2節で述べたように、電子カタログの実現方式は電子カタログDBシステム毎に異なることがある。そこで、仲介エージェントからの検索要求ACLメッセージから当該電子カタログ検索方式への変換、および検索結果データから検索結果データACLメッセージへの変換をACL/PLIB API変換機能として実装し、実現方式の違いを吸収する。

#### 4.2 仲介エージェントの動作

仲介エージェントは、エージェントユーザから検索要求を受け取ると生成され、その要求に基づいて、検索すべき電子カタログDBシステムとその電子カタログDBシステムに対する個別の検索要求を決定する。次に、ネットワーク上の電子カタログDBシステムを移動しながら、各システムのエージェントラッパーへ検索要求ACLメッセージを送信し、その応答として検索結果データACLメッセージを受け取る。検索結果のデータ量は一般に非常に大きいため、検索結果は一時的な収集用コンテンツファイルとして生成され、仲介エージェントにはそのファイルへのアクセス方法が返される。最後に、仲介エージェントはエージェントユーザのサイトへ戻り、エージェントラッパーへ検索結果データACLメッセージを送信する。これにより、登録手順が実行される。

### 5 考察

(1) 柔軟な統合利用 仲介エージェントが電子カタログDBシステム間の連携手続きを一元管理するので、自システムの目的に合った電子カタログDBシステムのみを検索したり、検索結果に基づいて引き続き他のシステムに対して検索を行うなど、柔軟性の高い統合利用が可能である。更に、電子カタログDBシステムの新規追加などのシステム構成の変更や利

用手順の変更に対して、仲介エージェントの該当箇所の変更で済む。

- (2) 検索要求への迅速対応 エージェントラッパーによって各電子カタログDBシステムの外部インターフェースをACLで共通化できるため、開放的な取引環境を提供できる。また、システム毎に異なる実現方式を隠蔽できる他、多様な検索要求に対応するための実現方式の頻繁な変更に対して、エージェントラッパーの該当箇所の変更で済むので、多様な検索要求に迅速に対応できる。
- (3) 検索時間の短縮 カタログコンテンツの総数は膨大なため、一般に検索には多大な時間を要する。本システムでは、仲介エージェントが各電子カタログDBシステムへ移動し、その上でローカルに検索を行うため、リモートで検索する場合と比較して検索時間を大幅に短縮できる。特に、検索結果に基づいた絞込検索を行う場合、検索結果データがネットワーク上を流れないため、大きな効果が見込まれる。

### 6 まとめ

本稿では、マルチエージェントフレームワーク Bee-gent を利用した、電子カタログシステムの開発事例を紹介した。本システムを利用することによって、電子カタログ流通のサービス運用および保守にかかるコストの大幅な削減を期待できる。今後は、本システムの試験運転を行って実用性を評価する予定である。

なお、本件(の主たる部分)は平成11年度補正予算による通産省からの補助金を受けて、情報処理振興事業協会(IPA)が実施する中小企業経営環境改善支援ソフトウェア開発・実証事業として実施するものである。

### 参考文献

- [1] FIPA 97 Specification, Agent Communication Language, <http://www.fipa.org/spec/f8a22.zip> (1997).
- [2] (株)東芝 Bee-gent, <http://www2.toshiba.co.jp/beegent/>
- [3] 川村, 他: Bee-gent: 移動型仲介エージェントによる既存システムの柔軟な活用を目的としたマルチエージェントフレームワーク, vol. J82-D-I, no.9, pp.1165-1180 (1999).
- [4] 田原, 他: モバイルエージェントを適用した電子カタログシステムの検索・収集・登録システム, 情報処理学会第61回全国大会, vol.3, pp.395-396 (2000).