

D-034

## 柔軟なシステム連携を実現するためのインタフェースマッピング手法の提案

A Proposal of Flexible Interface Mapping Technique for System Cooperation

中辻 真<sup>1</sup>                      三好 優<sup>1</sup>                      木村 辰幸<sup>1</sup>  
 Makoto Nakatsuji            Yu Miyoshi                    Tatsuyuki Kimura

日本電信電話株式会社 NTT ネットワークサービスシステム研究所<sup>1</sup>  
 NTT Network Service Systems Laboratories, NTT Corporation

## 1 研究の概要

e ビジネスやオペレーションといった企業活動は、ネットワーク (NW) 上の多様なシステム上で働くソフトウェアの分散協調に基づいて実行される事が多くになっており、今後ますますこの傾向は強まっていくと考えられる [1].

しかし、現在のシステム設計は、各業務部門ごとに個別最適で設計されているため、複数システム間でデータ形式を統一しておらず、同じ意味で使用されるデータに対しても部門ごとにデータ形式が異なる事が多い。また、業務の実行手順を示すものとして定義されるプロセスも、時々刻々と変化するビジネス環境に応じ、各部門に固有な戦略に基づき最適に設計されている [2]. こうした環境において、業務に影響を与えないよう連携を実行するためには、各部門の戦略に沿ったデータ形式やプロセスを維持しつつ適切なシステム連携を行う必要がある。しかし、CORBA や Web サービス (WS) 等の現状のシステム連携技術では、異種システム間インタフェース (IF) ごとにデータ形式やプロセスの差異を吸収する変換アダプタを用意しなければならず、IF の整合にかかるコストやシステム導入までの開発期間が問題となる。

本研究では、ビジネスチャンスに即した企業活動を実現する為、各システムが分散保持するサービス情報や NW 管理情報、業務プロセスなどをその時々タイミングに応じ、迅速・自動的に連携する柔軟なシステム連携技術の実現を目指す (図 1 参照)。これにより、複数システムの持つ「知識」を複合的に活用でき、従来より高度な価値を創出する環境を提供できる。ここで迅速とは、人手でシステム連携を行う従来より時間を短縮する事をいう。特に、IF の分析・設計から製造、試験に至るまでの工程を短縮する。また、自動化とは、システムの製造工程を人手を介さず実行する事である。

そのため、現在プロセスの再利用を特徴とするサービス指向アーキテクチャ (SOA) を適用し、システムを構成する APL (アプリケーション) の再利用による迅速なシステム連携実現を試みる。しかし、現状では再利用可能な APL が流通している状況に無い [1]. そこで、本研究では、現在存在する APL の IF に意味情報を付与し、意味に基づく問合せ発行により、内容が意味的に近い APL を発見する事でシステムを連携する手法を提案する。そして、IF をマッピングする事で APL を自動的に自システムへ組み込む事を可能とする IF マッピング手法の検証を行う。

## 2 関連研究

近年、インターネット上の標準技術を応用し、ネットワーク上に分散した APL を連携する技術である WS が注目されている。WS における IF は、タグの変更・追加が可能な XML ベースで記述されるため、比較的容易に IF 記述の差異を吸収する事ができる。しかし、WS に用いるメッセージの持つデータ形式を記述する WSDL (Web Service Description Language) では、システム連携を行う際に、予めシステム間で交換されるメッセージのデー

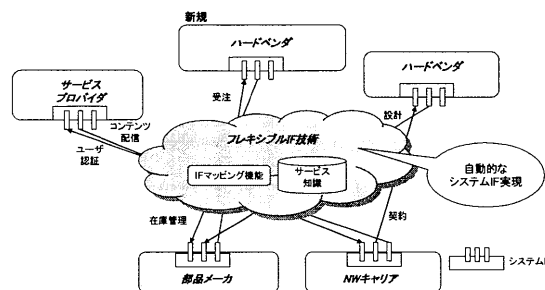


図 1 柔軟なシステム連携技術のイメージ

タ形式を整合する必要がある。また、プロセスを記述する BPEL (Business Process Execution Language) などの IF 記述言語においても、異なるシステム間で連携するプロセスや再利用するプロセスをシステム設計者が人手で抽出する必要がある。

これに対し、問合せメッセージと問合せ応答メッセージの持つデータ形式の差異を自動吸収する事で、データ形式が異なってもサービスリクエストがサービスを自動的に発見する事を可能とする試みが行われている [3,4]. しかし、主に意味に基づく適切なサービス発見を目的としているため、本研究で提案するプロセス自動変換による迅速・自動的なシステム連携には至っていない。

一方、システム IF 設計技術として、ビジネス遂行に必要な業務処理の流れとして定義されるビジネスプロセスによりサービスをモデリングし、積極的にサービスを再利用する事で、ビジネス戦略に従ったバリューチェーンの構築と変更を極めて迅速かつ柔軟に実現する事を目指すサービス指向アーキテクチャ (SOA) が注目されている [1]. SOA では、サービスの呼出手順や粒度を適切に設計し、WS などを用い IF を公開する事でサービス再利用による柔軟なシステム連携を指向している。また、自身の企業戦略に直結するビジネスプロセスは自社で設計し、そうでないプロセスはアウトソースするなど、企業の競争優位性を重視したビジネスモデル設計が可能となる。

## 3 IF マッピング手法の提案

本章では、柔軟なシステム連携を実現するためシステム IF をモデリングし、セマンティックなアプローチに基づき IF の差異を自動的に吸収する IF マッピング手法を提案する。

## 3.1 IF モデリング

オントロジ言語 OWL を Web サービスのサービス記述へ拡張した OWL-S の process model などのプロセス記述言語では、各プロセスの持つ入出力メッセージ関係および sequence, switch, unordered といったプロセスの基本単位であるコンストラクタ (control constructor) を記述できる [5]. また、オントロジを用いプロセスに意味記述を行う試み [6] が検討されつつあるが、現状では、プロセス内容、ユーザ実行権、時間・ユーザ制約に関わる意味記述は定義されていない。そのため、システム連携

を行う場合、各システムの複雑なプロセスを開発者が人手で分析し、設計を行う必要があり、新システムが次々に出現するNWオペレーション分野など、プロセス変更が頻繁に行われる領域では、開発コストが大きくなる。

意味記述を付与する仕様の整備に従い、文献 [4] では、サービスを提供するシステムのプロセスに実行権・影響範囲・リソースのロック方式という意味記述を付与する事で、内容に基づく適切なサービス発見の実現を提案している。これに対し、本研究では、プロセス (APL) の再利用による迅速なシステム連携実現のため、IF に意味記述を与える事を検討している。そのため、文献 [4] のIFモデリングを拡張し、プロセスに入出力メッセージと、プロセスの目的を記述する事を提案する。これにより、入出力メッセージのデータ形式の整合を行い、目的に従うプロセスを抽出・再利用する迅速なシステム連携ができる。

### 3.2 IF マッピング手法

システム固有のメッセージ・プロセスの差異を意味記述により自動吸収するIFマッピング手法を提案する。

#### 【メッセージのマッピング】

システム間で交換されるプロセスの入出力メッセージのマッピングを実現するための手法として、異なるメッセージの持つデータ形式間の関係を体系化した知識ベースを構築し、知識ベースを利用した推論により属性同士をマッピングする事を試みる。なお、データ形式は、適用領域に応じ異なる形式を持っていたり、時間に応じて新しいデータ形式が追加されるなど変化するため、知識ベースは拡張性を備えていなければならない。そこで本研究では、OWLで知識ベースを構築する。OWLでは知識を階層的に体系化するため、設計者が適切と判断する階層に知識を付け足す事が容易であるという特徴を持つ。

多数のシステム間で頻繁に連携を行うオペレーションやeビジネスなどの領域においては、領域ごとに専門に整備された知識体系として定義される個別知識ベースを用意する事で、知識の再利用によるシステム連携を実現できる。こうした意図から、NWオペレーション分野ではメッセージの標準化を行っており [7]、本研究では、IFマッピングの検証を進めるにあたり、このような検証領域において標準化されたメッセージを、システム連携の初期段階で知識ベースとして活用する。そして、知識ベースと各システムの持つメッセージとの関係を利用する事で知識ベースの更新を行う事を検討する。

#### 【プロセスのマッピング】

著者らは、システム連携を実現するため、システムIFを自動的に整合する自動マッピングアルゴリズムを検証してきた [8]。本研究では、自動マッピングアルゴリズムを拡張し、システムIFのプロセス記述を自動的にマッピングする事を試みる。

自動マッピングアルゴリズムは、オントロジなどの概念階層に基づき分類・管理されている2つの異なる情報源の間で、自動的に概念間の対応関係の判定を行う手法である。ここで、情報源とは時々刻々と事象を生起させるものとして定義される [9]。自動マッピングアルゴリズムの目的は、2つの情報源間で対応関係にある概念を判定する事で、情報源間で知識流通を実現する事である。

図2を用い、自動マッピングアルゴリズムをプロセスマッピングへ適用した際のイメージを説明する。ここで、APLを概念とし、IFモデリングに従って付与したプロセスの目的や実行権などの意味属性を属性とし、属性により示される意味記述をデータタイプ値とし、自動マッピングアルゴリズムを適用した際の手順を以下に示す。

1. データタイプ値間の近似性に基づき、意味が近いAPLをマッピング

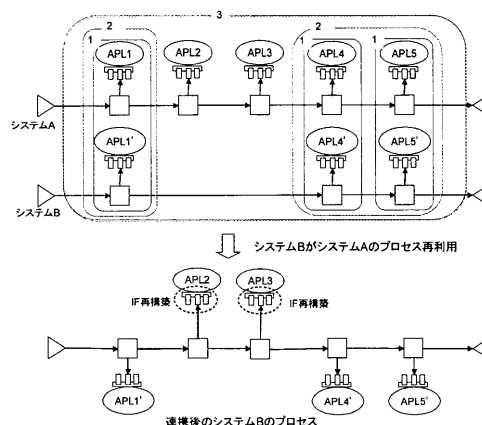


図2 プロセスマッピングイメージ

2. 対応 APL の接続形態の近似度を基にトポロジマッピング
3. 対応関係にあるサブプロセスの位置関係を基に、マッピングに取り込める APL を推論

プロセスマッピングにより、システム B が、システム A のプロセスの利用可能な部分 (APL2, APL3) を抽出し、IF の変換が必要となる部分を明確にする事ができ、システム A の APL をプロセスの位置関係に基づき再利用する事が可能となる。

## 4 結論と今後の課題

本稿では、迅速・自動的なシステム連携を実現するため、プロセスの再利用を特徴とする SOA を適用し、IFモデリングを行い、セマンティックなアプローチによりIFの差異を吸収するIFマッピング手法を提案した。

今後の課題として、APLの目的をどのようにモデリングするかを具体化し、eビジネスおよびオペレーション領域から例を取り上げデータを作成し、提案手法の評価を行う。その上で、ループや同期、選択を行うより複雑なプロセスにも適用できる自動マッピングアルゴリズム拡張、IFマッピングおよびマッピングアーキテクチャの評価を行う。その後、他システムのAPLを利用するためのIFを自動的に構築する手法についても検討を進める。

## 参考文献

- [1] 安田正義. サービス指向アーキテクチャの未来を考察する. atmarkit, <http://www.atmarkit.co.jp/fxml-tanpatsu/33soa/soa01.html>, 2004.
- [2] 城田真琴. ユビキタスネットワーク時代のインテグレーション動向. NRI 技術創発, 2004.
- [3] M. Paolucci, T. Kawamura, T. R. Payne, and K. Sycara. Semantic matching of web services capabilities. In *Int'l Semantic Web Conf*, pp. 333-347, 2002.
- [4] B. Benatallah, F. Casati, F. Toumani, and R. Hamadi. Conceptual modeling of web service conversations. In *Int'l conf. Advanced Information Systems Engineering*, pp. 449-467, 2003.
- [5] Owl-s: Semantic markup for web services. 2003.
- [6] C. Schlenoff, M. Ciocoiu, D. Libes, and M. Gruninger. Process specification language (psl): Overview and version 1.0 specification. NISTIR 6459, 2000.
- [7] SNMP インターネットワーク管理. SHOU EISHA. Mark A. Miller, 2001.
- [8] 中辻真, 八巻洋一郎, 木村辰幸, 小池和郎. Ops-ne 間インタフェースへのオントロジマッピング適用に関する検討. 信学技報, Vol. 103, No. 572, pp. 25-30, January 2004.
- [9] アブラムソン. 情報理論入門. 好社社, 1969.