

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 榊 原 庸 貴

多数の情報システムが乱立するにつれて、お互いの間でのデータの重複や情報の不整合などの問題が深刻になりつつある。またそれぞれのシステムが連携して動かないことも多く、複合的なサービスを実現しようとする一つのシステムが必要な機能全部をカバーする必要が生じるなど、機能面での重複もシステム開発の重荷となっている。システムの保有するさまざまなデータ・情報を交換可能にし、機能やサービスを相互利用可能にすることができれば、データの重複整備・投資が軽減され、互いの不整合が少なくなるだけではなく、さまざまなシステムが連携することでより高度なサービスを実現することができる。また個別システムはそれぞれ特色のある機能に特化した開発を行えることから、より高性能な機能実現が達成されると期待される。

こうしたデータの共通化やサービスの相互利用性は従来、いわゆる「標準化活動」により実現すると多くの人（特に利用者）に信じられている。しかしながら、標準の多くはデータなどの表現形式の統一化を進めるだけであり、他のシステム（あるいは情報プロバイダ）によって作成されたデータを他のシステムは読むことを可能にはする。しかし、データ項目の定義の違いやスキーマの違いなどを自動的に吸収することは一般には困難であり、手作業に頼らざるを得ない。つまりネットワークなどを介してリアルタイムかつ自動的にシステムを連携させることはできない。結局データの重複をなくし、システムの提供するサービスなどを連携させようとするところまで利用されるデータオブジェクトを定義なども含めて共通化してしまうことが一番確実な方法となる。たとえば大規模構造物や建築物の設計作業においてデータの交換と（上記のような意味の）システム連携を図るために、頻繁に交換され、共有化される必要のあるデータ項目を抽出し、共通オブジェクトカタログを作ろうというプロジェクト（例：LEXICON）が進められている。またドイツ連邦政府では調査から供用・運用にいたる道路事業全体で共通化すべきデータオブジェクトを定めている（OKSTRA プロジェクト）。

こうした共通オブジェクトの設計は、関連する幅広い業務や事業においてどのようなデータが生成・参照されているかを調査したうえで、その中から重要と思われるデータ項目を共通化するという手順で進められている。しかし、共通の方法論や支援ツールもなく、実際の作業はアドホックに行われており、膨大な手間と時間を要しているのが実際である。一方、従来から情報システム設計で行われている手法は個別システムの比較的詳細な設計には向いているものの、多くの情報システムを横断的に概観し、共通部分を効率的に拾い出す一方で、それらの「共通部分候補」がどの程度多くの分野で参照され、それを共通化することによりどの程度の便益が全体に発生するのかを明らかにするというようなタスクには十分対応していない。本論文はこうした問題意識から既にシステム化されている業務もされていない業務も含めて全体を概観・整理し、共通オブジェクトを抽出・設計する方法を支援ツールも合わせて体系的に開発したものである。

本論文の構成は以下の通りである。第1章は研究の背景と目的を整理しており、上述のような情報の共通化の重要性と予想される技術的な課題を述べている。第2章は関連する手法と本手法に対する要件についてまとめている。すなわち、本来どんな手法が必要かを整理した上で既存の手法がどういった限界を有しているかを明らかにしている。第3章は提案された共通オブジェクトの設計手法の概要であり、手法の概念的なフレームワークと手法の主要な段階、すなわちプロセスモデリング、プロセスモデルからの単語抽出と単語関連モデルの構築、プロセスモデルとの参照関係の集計・分析、共通オブジェクトの抽出作業などを整理している。第4章と第5章は第3章の枠組みに従って設計手法の詳細を述べている。また設計手法を支援するためのツールの考え方と内容に関してもこれらの章で詳細に記述している。第6章はケーススタディを道路管理業務に対して行い、道路管理全

体でどういったオブジェクトを共通にすることが望ましいかを導出した結果とその過程で発見された課題に関して整理している。第7章は研究の結論と今後の課題を整理している。

本論文の手法上の特徴は以下のようにまとめられる。

- 1) さまざまな業務を効率的にプロセスモデルに構築するための工夫として、階層的なモデリング方法を採用している。すなわち業務のミッションをまず整理しそれを達成するために必要なタスクあるいは副目標を抽出し、さらにそれらを達成するために必要なタスクを抽出するというように階層的に業務内容を整理することで、業務の実務的・詳細な手順に精通していなくても網羅的に内容を整理できる。また、実際の業務で実は十分カバーできていない箇所の発見などにも役立つ。
- 2) プロセスモデルから抽出される参照データオブジェクトの拾い出しや整理に自然言語処理手法を活用している。これまでのシステム設計の方法論では、参照されるデータ項目の拾い出し方法などを規定することはあっても、拾い出されたデータ項目（当然自然言語で記述されているが）の処理・分析、集約などに自然言語処理手法を積極的に利用することはなかった。しかし、多数のプロセスモデルから共通に参照されるデータオブジェクトを拾い出すためには、手作業に頼っては見落としなどが避けられないし、あまりにも非効率である。そこで参照データ項目に関する記述を機械的に処理し、その構造や参照回数を拾い出すことで、共通オブジェクトの抽出をできるだけ効率的、合理的に行う手法を開発した。
- 3) 上記の設計作業を支援するためのツールを構築している。このツールを利用することで従来多量の資料の山に埋もれることの多かったこの種の作業を効率化できるだけでなく、全体像を俯瞰することを可能にし、共通オブジェクトの抽出・設計に関する合意形成を容易にすることも成功している。またこのツールは従来の情報システム設計に標準的に利用されるUMLツールとの連携も考慮されていることから、共通オブジェクト設計の結果をそのまま個別システムの設計に活かすことも可能になる。

これらの手法的な特徴に加え本論文の特徴はなんといっても共通オブジェクトの設計の重要性を認識し、これまで単なる力作業としてアドホックに進められていた作業を、体系化した方法論で透明かつ合理的に進められるようにした点にある。このように本論文は社会的な貢献が極めて大であるとともに、着眼点、手法ともに大変ユニークである。よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。