

工具モデルのスキーマ変換と Web サービスに関する研究 (第2報)

—クライアントの検索問合せデータから検索実行プログラムの生成—

北海道大学大学院工学研究科 ○小林章人, 田中文基, 岸浪建史

要 旨

本研究では, スキーマ構造が異なる工具の供給, 利用, 管理システム間で, Web サービスを用いた工具情報の検索を行う手法とその実装法を提案する. 本報では, アプリケーションモデルに基づく問合せデータから, 検索を行う EXPRESS-X プログラムの自動生成法について述べる.

1. はじめに

生産活動の効率化を図るためには, システム間の相互連携が必要である. しかし, 工具に関するアプリケーションシステムにおいて, 工具の供給, 利用, 管理の各システムの工具モデル(供給工具モデル(ISO13399), 利用工具モデル(ISO14649)[1], 管理工具モデル[2])の構造は異なっているため, 各システムで, 連携相手となるシステムのデータをそのまま扱うことはできない. そこで前報[3]において, スキーマ間のデータ変換/検索を行う Web サービスの実装法について提案した. しかし, 構築した検索 Web サービスでは, 検索項目が限られており, 任意の項目での検索が困難であった. そこで本報では, 任意の検索条件に対応し, さらに数値データに対し, 以上, 未満などの検索にも対応できる検索 Web サービスの構造を提案する.

2. データ変換/検索 Web サービス

図1に示すように, モデル間のオントロジ変換を用いて, データ変換 EXPRESS-X の自動生成を行う. 生成されたデータ変換 EXPRESS-X により, クエリデータのデータ変換(利用システム→管理システム)を行う. さらにクエリデータから, 管理工具モデルデータベースの検索を行うための EXPRESS-X プログラムを生成する手法について述べる.

3. クエリモデルの設計

検索は, 特定の項目だけでなく, 状況に応じて任意の項目を用いて行われる. また, 工具データのように数値が含まれるデータの場合, その数値に対し, 以上, 未満といった比較演算が必要となる. そこで, 問合せデータの構造を表すクエリモデルに求められる要件は, 以下のとおりとなる.

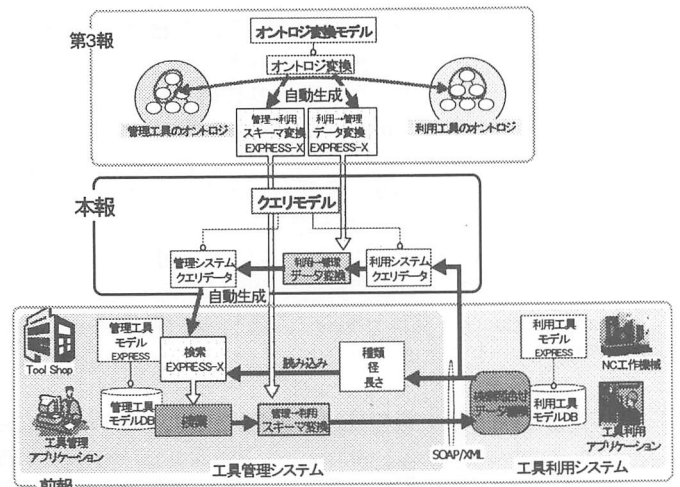


図1. データ変換, データ検索 Web サービス

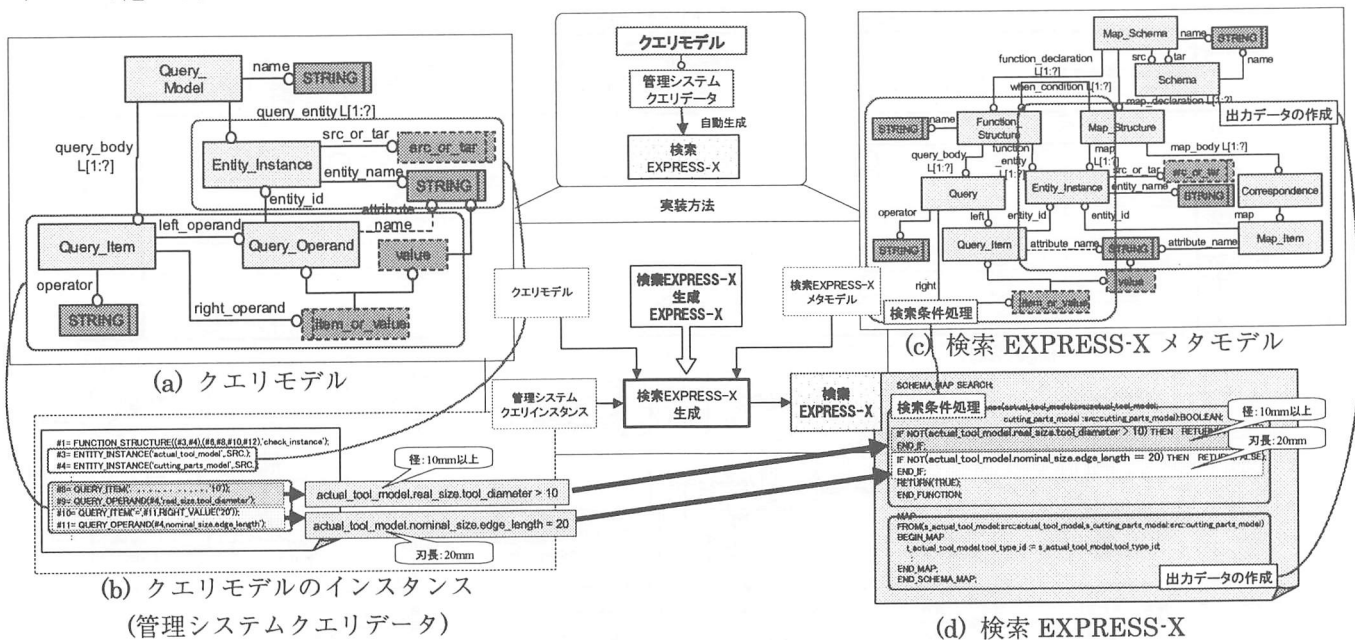


図2. クエリモデルと検索 EXPRESS-X の生成

- ・任意の項目で検索可能である
 - ・等価, 以上, 未満などの比較演算子が使用可能である
- これらの要件を満たすために, 検索条件を,

”検索項目”+”比較演算子”+”比較する値”

という式の構造で表現することを提案し, クエリモデルを図2(a)のように設計した. このモデルは, 検索対象となる任意のエンティティを表す Entity_Instance と, 検索条件を式の構造で表す Query_Item 部を持つ. Query_Item 部は, 等価(=), 以上(>=), 未満(<)などの比較演算子を表す operator 属性, 左辺被演算子として検索項目を記述する left_operand と右辺被演算子として検索する値を記述する right_operand 属性からなる. 図2(b)にクエリモデルのインスタンス(管理システムクエリデータ)を示す.

4. 検索 EXPRESS-X の生成法

図2(c)に示すように, 検索実行プログラムを表す EXPRESS-X メタモデルを設計した. このモデルは, 検索条件を処理するための Function_Structure 部と, 検索条件に一致した管理工具データのみを出力するための Map_Structure 部をもつ. Function_Structure 部は, EXPRESS-X の Function 文の表記法を表す構造である. Map_Structure 部は, エンティティのマッピングを記述する Entity_Instance や, 属性のマッピングを記述する Correspondence 部からなる. クエリモデルから検索 EXPRESS-X メタモデルへのマッピングルール(EXPRESS-X)を作成し, 図2(d)に示すような管理工具モデルデータベースの検索を行う検索 EXPRESS-X を生成した.

5. データ変換 EXPRESS-X の自動生成とデータ変換

モデル間オントロジ変換によって自動生成されるデータ変換 EXPRESS-X を用いて, 利用システムクエリデータから管理システムクエリデータへデータ変換を行う.

データ変換 EXPRESS-X の自動生成の手順を図3に示す. 異なるモデル間の共通の概念の対応を表すオントロジ変換モデルから, データ変換 EXPRESS-X メタモデルへのマッピングルール(EXPRESS-X)を作成し, データ変換 EXPRESS-X の自動生成を行う.

6. オントロジ変換モデルとデータ変換 EXPRESS-X メタモデル

複数の異なるモデル間のオントロジ変換を表すオントロジ変換モデル(EXPRESS)を図4(a)に示す. このモデルは, 異なるモデル間の共通の概念の対応を Entity_Mapping, 共通概念がもつ性質の対応を Property_Mapping で表現する. 図4(c)(d)に管理工具モデルと利用工具モデルのオントロジを示し, 図4(b)に, そのオントロジ変換モデルのインスタンスを示す.

また, データ変換マッピングプログラムを表す EXPRESS-X メタモデル(EXPRESS)は, 図2(c)に示す検索 EXPRESS-X メタモデルのもつ EXPRESS-X の表記法の構造と同様である. 図4(b)のオントロジ変換モデルのインスタンスから自動生成されたデータ変換 EXPRESS-X を図3の中に示す. この EXPRESS-X は, オントロジ変換モデルの Entity_Mapping から導出されるエンティティの対応や Property_Mapping から導出される属性の対応を

判定し, クエリモデル間のエンティティとその属性の対応をマッピングする.

7. 結論

工具管理, 利用システム間のデータ検索/変換のための Web サービスを実現するために以下のことを行った.

- ・EXPRESS-X に基づく問合せデータの構造(クエリモデル)を設計した.
- ・モデル間オントロジ変換によって自動生成したデータ変換 EXPRESS-X を用いて, 利用システムクエリデータから, 管理システムクエリデータへデータ変換を行った.
- ・管理システムクエリデータから, 検索実行プログラム(EXPRESS-X)の自動生成を行った.

参考文献

- [1]ISO/FDIS14649, Data Model for Computerized Numerical Controllers, 2001
- [2]三井他: マシニングセンタ用工具組立作業支援のための工具情報モデルに関する研究(第1報), 精密工学会誌, 62, 5, 1996
- [3]小林他: 工具モデルのスキーマ変換と Web Service に関する研究, 精密工学会春季全国大会講演論文集, 2003

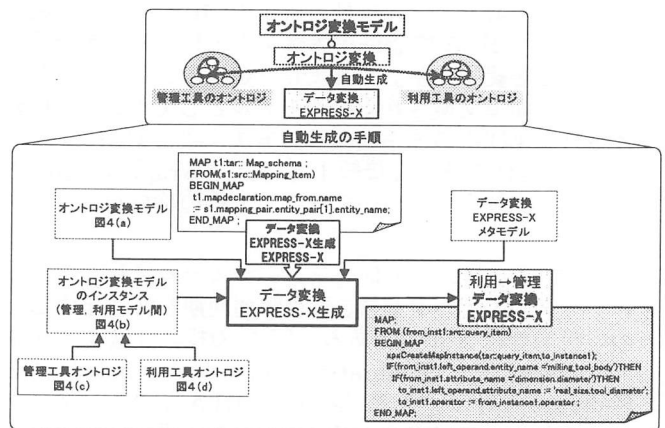


図3. データ変換 EXPRESS-X の自動生成の手順

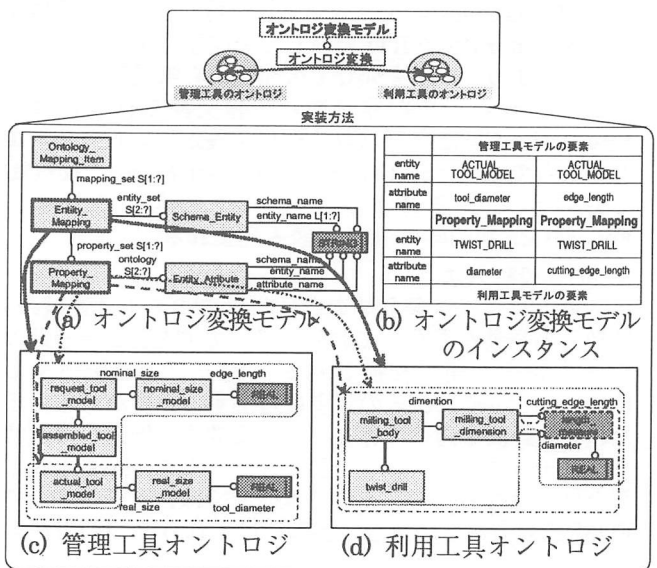


図4. モデルオントロジとオントロジ変換モデル