

モデル共有のためのメタモデル登録に関する国際標準仕様の提案

The ISO proposal on registering metamodel to share modeling artifacts

大林正晴[†] 堀内一[‡]
Masaharu Obayashi[†] Hajime Horiuchi[‡]

†(株)管理工学研究所
‡東京国際大学 商学部情報システム学科
† Kanrikogaku, Ltd.
‡ Faculty of Commerce, Tokyo International Univ.

要旨

日本から提案している国際標準 (ISO/IEC FCD, CD 19763-1,2,3,4) “メタモデル相互運用枠組み” の基本的な考え方について説明し、情報システムの構成要素の共有のためのレジスト構造について考察する。特に、メタモデル、モデルの体系的な分類、登録、利用について新しい方式を提案する。さらに、情報システムの相互運用に不可欠な情報の変換のためのメタデータの管理についても提案する。

複雑な構造をもつ対象をモデル化するには、概念要素に分割し、それぞれのメタモデル (規格) を作成し、準拠すべき内容を規定していく。実際の情報システムも、さまざまなハードウェアとソフトウェアの複合体として実現されており、構成要素 (コンポーネント) の連携が必須の課題になっている。そのような状況で、環境の変化や健全な技術進歩を促しながら、効率的に情報システムを開発するには、モデル要素の体系化が重要な課題である

1. はじめに

現在、ISO/IEC JTC1 SC32/WG2 において、「メタモデル相互運用枠組み (Framework for Metamodel Interoperability)」の規格案を作成中である。本プロジェクトは、平成 12 年 1 月以来、日本が中心になって提案活動を開始し、日本、英国、カナダ、中国、韓国による共同推進プロジェクトとして、平成 14 年 5 月に発足したものである。

その狙いは、e ビジネスや e コマースにおける企業間連携を効率的に実現する上で求められる情報要素や業務モデルの共有を支援する基盤を提供することであり、各分野で構築されつつある登録簿 (レジストリ) がもつメタモデル (モデルを記述するモデル) の枠組みと記述手段を標準化して、例えば、e bXML (UN/CEFACT 及び OASIS により開発された XML 言語をベースとする電子商取引の手続きと情報モデルの標準化規格) HL7 (HL7V2, HL7V3, CDA, EHR などのヘルスケアの標準化団体) OMG (UML, MOF, CWM などの標準化団体) など、乱立するメタモデル群の相互運用促進を期すものである。

2. MMF の構成

MMF (Metamodel Framework) とは、異なるメタモデルの連携を可能とするメタモデル (メタメタモデル) の枠組みと、その登録簿 (レジストリ) を規格化すること目的とするものである。その規格は、次のような一連の規格から構成される。

Information Technology – Framework for Metamodel Interoperability— (情報技術：メタモデル相互運用枠組み)

Part 1: Reference Model (第 1 部：リファレンスモデル)

Part 2: Core Metamodel (第 2 部：コアメタモデル)

Part 3: Metamodel Framework for Ontology (第 3 部：オントロジ)

Part 4: Metamodel Framework for Model Mapping (第 4 部：モデルマッピング)

なお、本規格案は、メタデータ登録簿の ISO 規格 ISO/IEC11179 をベースにモデル登録に発展させたものである[1]。

3. MMF コアモデル

3.1 メタモデルの意義

UML は汎用的なモデル化機能を持ち、対象ドメインや実装環境などからは独立である。しかし、特定の対象ドメイン(例えば、業務システムやリアルタイムシステムなど)や特定の言語(Java/C++など)、あるいは特定アーキテクチャ (RDB、EJB など) を対象とするモデル化では、対象ドメインに特化した概念をモデル構成要素として、モデル作成時に追加できたほうが便利である。

具体的には、ステレオタイプ、タグ値、制約をプロファイルとして定義し拡張する。その際、ステレオタイプなどの意味を規定するためにメタモデルを定めることが推奨されている。UML プロファイルは、既定義のメタモデル要素をベースにして、メタモデルに新たなモデル要素を追加することで定義される。プロファイルを使用した UML のドメインモデルでは、定義されたステレオタイプをモデル要素に付けて、意味を表現する。

3.2 メタ階層とメタモデル

メタモデル記述言語の標準としては、OMGで開発された、MOF (Meta Object Facility) が、2005 年に ISO/IEC IS19502 Meta Object Facility (MOF): Specification に採択された。MOF では、異なる種類のメタデータを統一的に管理し、拡張性のあるメタデータ管理機構を提供している[2]。図 1 は、典型的な MOFメタデータアーキテクチャをもとに、ドメインのモデルが、モデリング構成要素(パターンやステレオタイプ)で表されることを示す。ここで、用語“メタデータ”は、“データ”に関するデータ、“メタメタデータ”は、“メタデータ”に関するデータを指す。また、以下のように“モデル”は、“メタデータ”を集約したもの、“メタモデル”は、“メタメタデータ”を集約したものである。(メタメタメタデータ、メタメタモデルも同様である)

情報(オブジェクト)層(M0)は、記述したいデータから構成される。

モデル層(M1)は、情報層のデータのことを記述するメタデータから構成される。メタデータは、モデル中に集約されて存在する。

メタモデル層(M2)は、モデル層のメタデータの構造と意味の記述(つまり、メタメタデータ)から構成される。メタメタデータは、メタモデル中に集約されて存在する。メタモデルは、種々のデータを記述するための言語モデルであり、具体的な構文や記法をもたない抽象言語を規定する。

メタメタモデル層(M3)は、メタメタデータの構造や意味の記述(つまり、メタメタメタデータ)から構成される。メタメタメタデータは、メタメタモデル中に集約されて存在する。一方、メタメタモデルは、種々のメタデータを定義するための抽象言語を規定する。

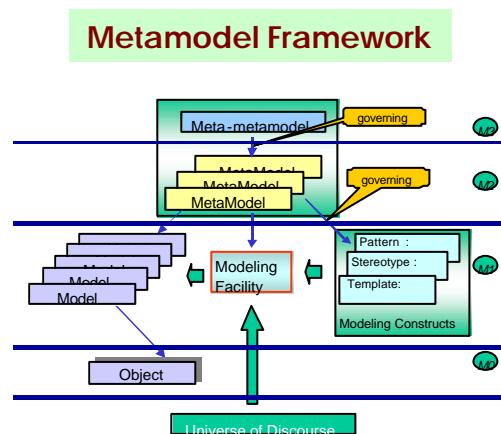


図 1 . メタモデル枠組みにおけるメタデータ階層

3.3 モデル構成要素とモデル分類子

モデル要素の相互運用性を高めるには、標準化されたモデル構成要素をレジストリに登録し、共有化して管理することが重要である。モデル要素の種類も、さまざまな粒度がある。MMFでは、それらをモデル分類子として定義する。モデル分類子のサブクラスには、例えば、方法論、製品、ウェブサイト、タグ値、データ型、パターン（コミュニケーション、メッセージ、コンポーネント、フレームワーク）、ボキャブラリ（用語、コード値）などが考えられる。モデル分類子は、具体的には、UMLのパッケージ、クラス図やXMLスキーマなどで表現される。

3.4 コンポーネント化と分類の多様性

MMFでは、レジストリに登録する対象を、メタ階層やモデル分類子の違いを区別しない見方、つまり、すべて同じ同種のものとして扱えるようにするため、モデルコンポーネントという概念を導入している。

一般に、モデルコンポーネントは、単独で存在するわけではなく、他のモデル分類子などのモデルコンポーネントを内部の構成要素として含むような構造をもった複合体である。

例えば、モデルコンポーネントとして、モデル分類子“メッセージ”を考えると、他のメッセージや、用語や、コード値、データ型を構成要素として使用して定義される。

このように複合化されたモデルコンポーネントは、それ自身、さまざまな特性をもつことになり、コンポーネント化されたオブジェクトは、さまざまな視点から分類できることが要求される。

3.5 コンポーネントの分類

コンポーネントの登録、分類では、いわゆる“意味の三角形（サイン、概念、インスタンス）”[Ogden, Richards, 1923]を基礎にした分類手法を採用している。MMFでは、これら3つの要素に、“モデル選択”の概念を追加し、複合体であるコンポーネントをその構成成分とともにレジストリに登録する仕組みをもっている。

・表意のためのサイン（モデルサイン）

モデルサインは、インスタンスを表意するためのサイン（文字列、文章、アイコンなど）に登録する。

・意味を規定するドメインと概念（モデルコンセプト）

モデルコンセプトは、ある概念を、モデル分類子として認識し、そのモデル分類子は、モデルドメインプロファイルの中で、詳細に定義される。具体的には、その概念の意味をメタモデル（上位のモデル）およびプロファイル、および関連ドキュメントとして与える。各種の標準や規格書がこれにあたる。

・サインが指し示すモデルコンセプトのインスタンス（モデルインスタンス）

モデルインスタンスは、モデルコンセプトの値（オブジェクト）の集合であり、モデルコンセプトで指定されたモデル分類子と対応し、上位のメタモデルから導出されるモデルコンポーネント群（下位のモデル）として登録される。具体的な種類は、モデルやパターン、ステレオタイプ、データ要素などのオブジェクトの集合である。

・利用目的に添ったモデルの選択（モデルセレクション）

モデルセレクションは、モデルサインとモデルインスタンスを結びつける役割をもつ。利用目的別にモデルインスタンスから、モデルを選択し、その選択結果をレジストリに登録できる。例えば、このモデルセレクションは、ある業界で、採用したモデルコンポーネントの集合を、明示的に登録し、その業界では、その選択に従うような場合に活用される。また、モデルコンポーネントの構成要素として、登録済みのモデルインスタンスから、選択して指定するような場合に、それらを指す道具としても使われる。

図2は、以上の概念を、メタモデル化したものでMMFのコアモデルの主要部である。また、図3は、このコアモデルが規定するMMFレジストリと、登録対象のモデルとの関係を図示したものである。この例では、サインとして“Vehicle（車）”が、コンポーネントとして、“Vehicle”に関するモデルが登録されている。モデルコンセプトには、モデルドメインプロファイル“Vehicle Package”とモデル分類子“Vehicle”クラスが与えられている。

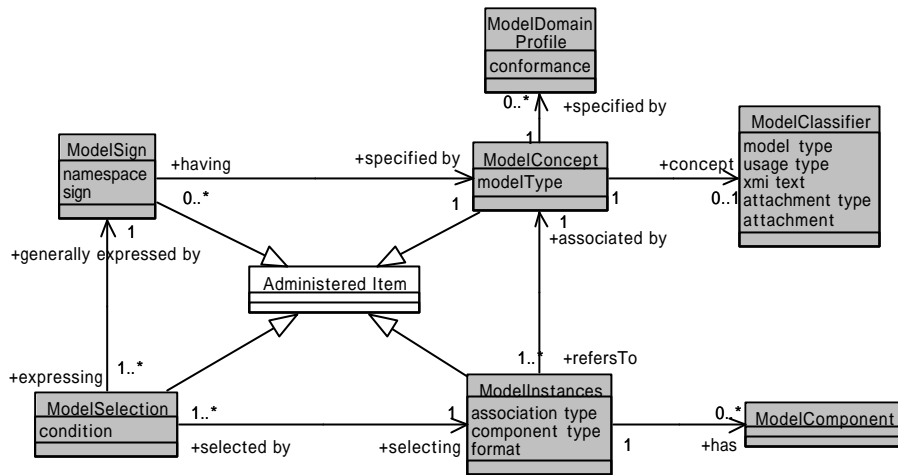


図2 MMF コアモデルの主要部

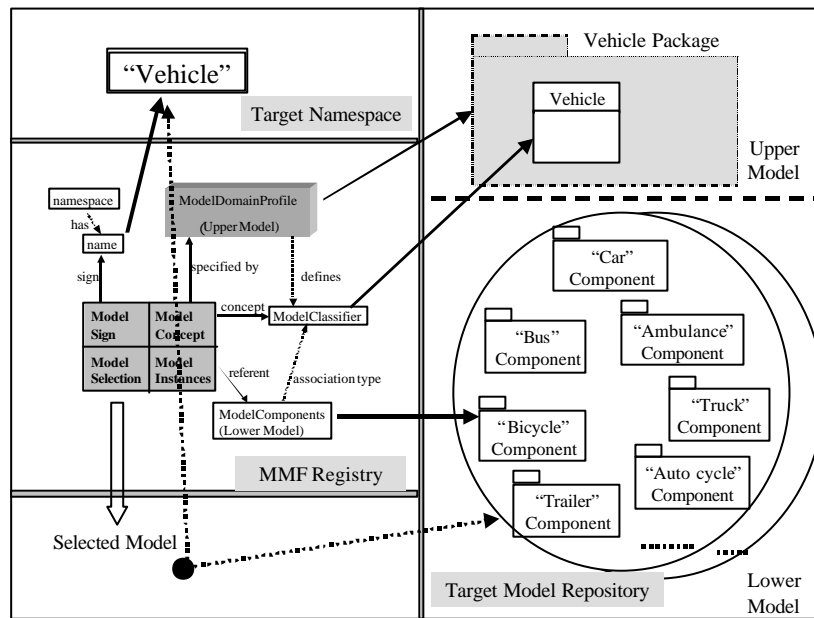


図3 . MMFレジストリと、登録対象のモデルとの関係

4. まとめ

インターネットの発展に伴い情報共有は、ますます重要になってきている。しかし、実際の情報は、開発者、利用者などの立場の違いや、視点の違いなどで、多様な解釈が生まれる。それらを、単に、単語だけの分類で整理することは大変難しい。MMFでの提案は、それらの本質的に複雑な情報、意味の世界を、系統的に整理し、登録することにより、情報の共有、相互運用性を高めようとするものである。本規格案が、この分野の問題解決の一助となるように、さらなる技術の精細化を行なう予定である。

参考文献

- [1] ISO/IEC 11179-3 (Information technology – Metadata registries (MDR) -- Part 3: Registry metamodel and basic attributes)
- [2] 堀内一、大林正晴、藤川泰之：メタモデル標準化の意義と最新動向、前編：基本的概念と歴史的経過、後編：-MOF、XMI仕様と応用-、情報処理 Vol. 43 No.11, No.12, (社)情報処理学会(2002).