

共通データモデル対応データ管理システムにおける カスタマイズ作業を容易化するデータアクセスアダプタに関する一検討

A Study of Ease-to-Customize Data Access Adaptor in Data Management System Supporting Common Data Models

石井 陽介[†] 出射 英臣[†] 宮田 康志[†]
Yohsuke Ishii Hideomi Idei Yasushi Miyata

1. まえがき

近年、データ利活用の促進のために、共通データモデルの利用が広がってきている。共通データモデルの利用により、ベンダが異なるシステム間でのデータ交換や連携を容易に実現できるようになる。業種によっては、共通データモデルを標準規格化し、その利用を促進している^{[1][2]}。

従来、データウェアハウス等のデータ管理システムには、RDBMS を利用することが多かった。その一方で、各業種の共通データモデルでは、データ交換のために XML 形式を規定するものが多い。RDBMS では、SQL を利用したデータアクセスインタフェースを提供しているものの、XML 形式のデータを取り扱い可能なものは限定的である。また、近年では、OSS(Open-Source Software)の高機能化と普及が進んでいる。システム基盤などの非競争部分に OSS を活用し、データ分析ロジック開発や実業務適用などの付加価値部分にリソースを集中させるシステム開発が広がっている。このため、共通データモデルに対応したデータ管理システムを、OSS で実現可能にすることは、多様なデータの統合分析による新サービスを提供する際の工数削減という点で重要と考える。

共通データモデルや OSS などの共通部品を実業務システムに適用する場合、その使いこなしとカスタマイズ対応の容易化が課題となる。そこで、共通部品を活用しつつカスタマイズを容易にするデータ管理システムの構成手法を提案する。本手法では、オブジェクト指向言語処理系等で利用されるテンプレート化を活用する。各業務向けの共通データモデルとそれに対するカスタマイズ内容をテンプレート化し、それらをカスタマイズ可能な形でデータアクセスアダプタとして管理することで、カスタマイズ作業を容易化できるようにする。本稿では、電力業界への適用を例に、実業務への提案手法の適用可能性について検討した結果を報告する。

2. 共通部品適用における課題

共通データモデル対応データを管理するシステムを構築する上で、実業務に適用する上での共通データモデルのカスタマイズ対応、ならびにシステム構築で利用する OSS の組合せ利用の容易化が課題となる。

2.1 共通データモデルのカスタマイズ対応

共通データモデルでは、対象業務システムを構成する設備や要素、ならびにバリューチェーン内でやり取りされる情報を扱う。多くの共通データモデルでは、オブジェクト指向モデルの考えを採用し、これらをクラスとして扱う。共通データモデルを実業務に適用する場合、考慮すべき観点として、次の 2 点をあげる。

[†]株式会社 日立製作所 研究開発グループ,
Hitachi, Ltd., Research & Development Group

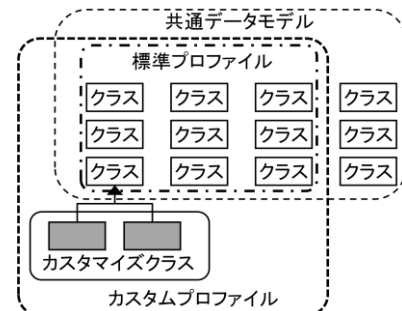


図 1 共通データモデルのカスタムプロファイル

第一に、利用クラスの取捨選択がある。共通データモデルでは、様々な業務に対応すべく、多くのクラスが定義されている。しかし、対象業務には、一部のクラスしか利用しないものもある。不要なクラスを含めた場合、データモデル整合確認に伴う工数増大の懸念がある。

第二に、扱う情報の個別追加がある。業務によっては、共通データモデルで定義されていない情報を扱うケースが起こりえる。個別追加ができなければ、利便性が低下する。

そこで、業務内容に応じて、共通データモデルのカスタムプロファイルを定義することが多い。カスタムプロファイルは、図 1 に示すように、利用クラスを取捨選択した上で、既存クラスを継承したカスタマイズクラスを追加したものである。カスタムプロファイルをシステム間で共有することで、当該カスタムプロファイルに基づいたシステム間のデータ連携が可能になる。また、業種によっては、データ連携促進のために、カスタムプロファイルを標準プロファイルとして標準規格化している。以上より、共通データモデル対応データを扱うデータ管理システムでは、このカスタムプロファイルへの対応が必要となる。

2.2 OSS 組合せ利用の容易化

共通データモデル対応データを扱うデータ管理システムを構築する際、データ蓄積、データ変換およびデータアクセスといった構成要素が必要となる。これらの構成要素を全て持ち、なおかつ実績のある OSS が存在する場合はそれを利用すればよい。ただし、通常は複数の OSS を組み合わせ利用することが多い。例えば、データ蓄積用には OSS ベースの DBMS を利用し、データアクセス用には OSS ベースの Web サーバなどを利用するようにしてもよい。

OSS を単体で利用する場合、当該 OSS のデフォルト設定のまま利用すれば、大抵のことは実現できる。しかし、複数の OSS を組み合わせ利用する場合は、その限りではなく、OSS 間連携のための追加設定を考慮する必要がある。このため、OSS ベースでデータ管理システムを構築するためには、OSS 組合せ利用の容易化のための仕組みが必要となる。

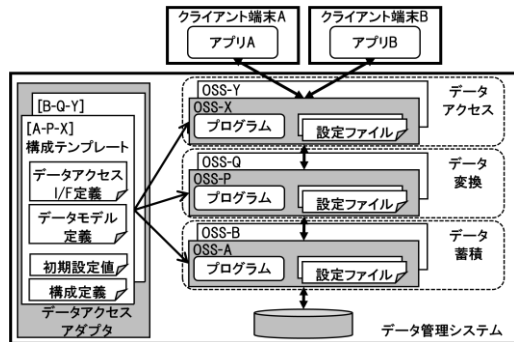


図 2 データ管理システムの構成

3. 共通データモデル対応データ管理システム

3.1 テンプレート化を活用した構成手法

従来、オブジェクトリレーションマッピング(ORM)を利用した共通データモデル対応データ管理システムの構成手法^[3]が提案されていた。ORMは、複数のマッピング方法とそれに対応したOSSが存在する^[4]。このため、OSSのORMを利用する場合、カスタマイズの容易さや性能等の要件に応じた使いこなしが必要となる。しかし、従来手法では、利用ORMが固定であり、使いこなしが難しかった。

前述の課題への解決方式として、テンプレート化を活用したデータ管理システム構成手法を提案する。本手法では、当該システムの構成テンプレートとして、利用OSSの組合せ情報と当該OSS間で連携動作させるために各OSSに対して必要な設定情報を事前準備する。その上で、利用するカスタムプロファイルの定義情報を登録できるようにする。

OSSの組合せ情報については、システム管理者が事前検証したOSS組合せパターンを構成テンプレートとして予め複数用意する。各構成テンプレートには、システム管理者が当該OSS組合せ利用のために事前検証した各種パラメータ設定値を登録しておく。これにより、OSS間連携用の設定作業なしに、所望のOSS組合せ環境を利用可能にする。

カスタムプロファイルの定義情報は、データ管理システム利用開始の際に、システム利用者によって構成テンプレートに登録する。定義情報の登録には、UML形式で記述した定義をシリアライズ化したXMI形式ファイル、あるいはXMLスキーマ定義を記述したXSD形式ファイルを利用する。ここでは、カスタムプロファイルだけでなく、共通データモデルや標準プロファイルの定義情報も登録可能にする。登録情報に基づいて、データ管理システム内におけるデータ管理用DB向けテーブル設計を自動的に行う。

本手法により、システム利用者は、以下の手順でデータ管理システムを利用する。はじめに、事前登録された中から所望の構成テンプレートを選択する。次に、利用カスタムプロファイルの定義ファイルを当該構成テンプレートに登録する。最後に、当該構成テンプレートを指定してデプロイを実行し、データ管理システムを利用可能状態にする。

3.2 データ管理システムの構成

提案手法に基づいたデータ管理システムの構成を図2に示す。本システムは、データ蓄積層、データ変換層、データアクセス層の各階層を担うOSS群と、前述の構成テンプレートを複数保持するデータアクセスアダプタからなる。

構成テンプレートにおける構成定義は、利用OSSを特定する情報を管理する。初期設定値は、利用OSSの各設定ファイルに適用する設定値を管理する。データモデル定義は、カスタムプロファイルの定義ファイルを管理する。データアクセスI/F定義は、データアクセス層でシステム利用者への提供I/F定義を登録する。ここでは、WebAPIに準拠したI/F定義を登録してもよいし、XMLファイル形式で対象データをexport/importするI/F定義を登録してもよい。

4. 実業務への適用に向けた検討

共通データ対応データ管理システムを実業務に適用できるようにするために、電力業界への適用を想定して検討した。本稿では、系統制御所における電力系統運用で利用するEMS(Energy Management System)の共通データモデル等に関する規格IEC61970^[2]を対象に検討した。

IEC 61970-301では、共通データモデルにおけるクラスを定義している。関係者間のデータ交換の便宜をはかるために、共通データモデルの標準プロファイルが定義されている。例えば、北米の団体NERC(North American Electric Reliability Corporation)は、CPSM(Common Power System Model)プロファイルを定義し、IEC61970-452で規格化している。また、共通データモデル対応データをXML形式で表記するためのRDFスキーマ定義に関する規格IEC61970-501、ならびにXML形式データの交換用フォーマット定義に関する規格IEC61970-552がある。IEC61970-552では、任意データ群との差分を表現可能なdifference modelに対応しており、データの差分更新や差分取得が可能である。

提案手法によって、文献[5]の相互接続性検証シナリオにおけるデータ操作が実現可能か否かを検討した。その結果、IEC61970-552で規定されているデータの差分更新や差分取得に対応すれば、提案手法で実現可能ことがわかった。データの差分更新や差分取得は、データ管理用DBでデータ追記型のバージョン管理を行うことで対応できる。

5. まとめ

テンプレート化を活用したカスタマイズ作業を容易化するデータ管理システム構成手法を提案した。今後の課題には、システム詳細設計と試作評価、ならびに様々な業種の業務への適用可能性検討がある。

参考文献

- [1] Andreas Fernbach, Wolfgang Kastner, Stefan Mätzler, and Martin Wollschlaeger, "An OPC UA information model for cross-domain vertical integration in automation systems," Proceedings of the 2014 IEEE Emerging Technology and Factory Automation (ETFA), Barcelona, 2014, pp. 1-8.
- [2] Mathias Usler, Michael Specht, Sebastian Rohjans, Jorn Trefke and Jose Manuel Vasquez Gonzalez, "The Common Information Model CIM: IEC 61968/61970 and 62325 - A practical introduction to the CIM," Springer Science & Business Media, 2012.
- [3] Gelli. Ravikumar, Shrikrishna. A. Khaparde and Yemula Pradeep, "CIM oriented database for topology processing and integration of power system applications," 2013 IEEE Power & Energy Society General Meeting, Vancouver, 2013, pp. 1-5.
- [4] Hao Liu, Yuan Hong, Hongwei Hao and Chengyao Wang, "Kernel: A RDB-Based Object Persistence Component Set for Java," Computer Science and Software Engineering, 2008 International Conference on, Wuhan, Hubei, 2008, pp. 64-67.
- [5] "Major 2010 Common Information Model Interoperability Test of Power System Model Revisions - CIM Standards Revisions for Major Energy Management System Vendors," Technical Report #1017804, Electric Power Research Institute (EPRI), 2010.