

共通データモデル対応データ管理システムにおけるデータモデルのバージョンアップ対応を容易化するデータアクセスアダプタの設計

A Design of Data Access Adaptor Capable of Data Model Version-Up Easily in Data Management System Supporting Common Data Models

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

1. まえがき

近年、データ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]}。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競争力確保という点でも重要と考える。

共通データモデルは、対象業務システムを構成する設備や要素、並びにバリューチェーン内でやり取りされる情報を扱う。設備の進歩等によってこれらに変更があった場合、その変更に伴い共通データモデルのバージョンアップ(以下、V-Up)が行われる。また、共通データモデルを実業務に適用する際は、業務内容に応じてカスタマイズしたプロファイル(以下、カスタムプロファイル)を定義することが多く、実業務の更新に伴ってカスタムプロファイルの V-Up も随時行われる。共通データモデルを適用したデータ管理システムを中長期的に運用する過程において、上記 V-Up が行われた際は、V-Up 後の情報を分析等の業務で扱うようにするため、データ管理システム側で当該 V-Up に対応する必要がある。

しかし、共通データモデル対応のデータ管理システムにおいて上記 V-Up が行われる度に、外部システムとの IF 定義や、データモデル準拠のデータ管理に必要な定義等の設計作業を毎回手動で実施するとすると、作業コストが極めて高くなるという問題がある。そこで、本稿では、システム構成パラメータのテンプレート化の活用に着目し、データ管理システムにおける共通データモデルの V-Up 対応を容易化するデータアクセスアダプタを設計した。

2. データモデル V-Up をデータ管理システムに適用する際の課題

2.1 データモデル V-Up 対応の容易化

データモデルの V-Up には、規格化されている共通データモデルや標準プロファイルの V-Up と、実業務に合わせてカスタマイズした非規格のカスタムプロファイルの V-Up がある。データモデルの V-Up では、データモデルが扱

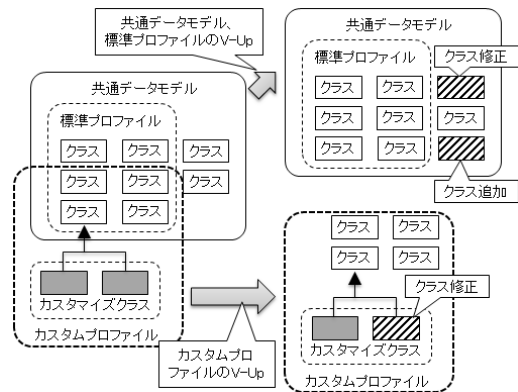


図1 データモデルの V-Up

うクラスの追加やクラス構成の修正、クラス間の継承関係変更、等が行われる(図1)。

例えば、既存分析業務に対し、新たに別の設備に関するデータを加えて分析業務を行いたい場合、既存データモデルに当該設備に対応するクラスを追加して新しいデータモデルを作成し、当該データモデルをデータ管理システムに適用するといった流れとなる。

上記の流れにおいて、データモデルをデータ管理システムに適用する段階では、当該データモデルで扱うクラスの継承関係確認、外部システムとのデータアクセス用メソッド定義に加え、入力データ形式と格納データ形式が異なる場合はその変換ロジック定義、格納データ管理のためのデータベース定義等の設計作業が必要となる。これらの作業を、共通データモデルの V-Up だけでなく、随時発生するカスタムプロファイルの V-Up の度にシステム開発者等が毎回手動で実施するとすると、その作業コストは極めて高くなる。作業コスト削減のためには、データ管理システムにおけるデータモデル V-Up 対応容易化が必要となる。

2.2 データモデルのバージョン毎のデータ管理

データモデルの V-Up を行った後でも、例えば過去の状況を知りたい等、アプリ側が新バージョンだけでなく旧バージョンのデータモデル準拠のデータにアクセスするケースも想定される。データモデルの V-Up によって、旧バージョンのデータモデル準拠のデータを新バージョンのデータモデル準拠のデータにコピーして引き継いだ場合、データの重複が発生するためストレージの使用効率が低下し、またデータの一貫性を保証しなければならなくなる。新旧バージョンのデータモデルに準拠したデータにアクセスできて、且つデータ一貫性を保証し、ストレージの使用効率の良いデータ管理システムを提供する必要がある。

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

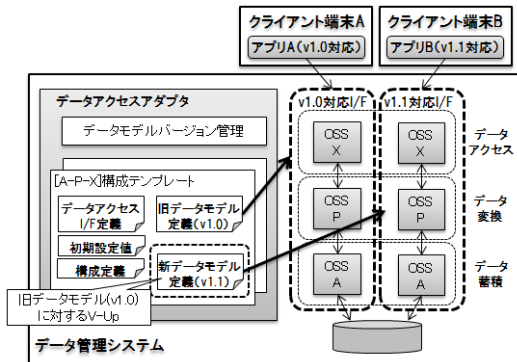


図2 共通データモデル対応データ管理システム構成

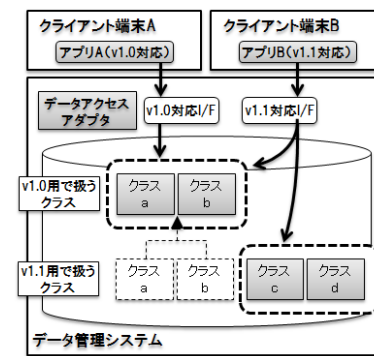


図3 新旧バージョンのデータ管理

3. 共通データモデル対応データ管理システム

3.1 データアクセスアダプタにおけるテンプレート化の活用

前述のデータモデル V-Up 対応容易化を実現するため、テンプレート化を活用してデプロイを自動化する共通データモデル対応データ管理システムを採用する。当該システムは、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、データアクセスアダプタで構成する（図2）。当該アダプタは、各階層を担う OSS の組合せ毎に構成テンプレートを保持し、構成テンプレートの定義内容に基づいてデータ管理サービスを提供する。

データモデルの V-Up 時、システム管理者等が V-Up 対象の旧データモデル定義が登録されている構成テンプレート内に、V-Up 後の新データモデル定義を登録する。その際、データアクセスアダプタは、データモデルの V-Up に対して、新旧データモデルの定義の差分を抽出し、抽出した差分箇所に関する各種定義を構成テンプレートに自動設定する。新データモデル準拠のデータに対するデータ管理サービスは、構成テンプレートに設定した内容に基づき、各層で使用する OSS を選択して提供する。以上、構成テンプレート化を活用したデプロイ自動化により、データ管理システムのデータモデル V-Up 対応容易化を実現する。

3.2 同一データベースインスタンス管理

前述の新旧データモデルのデータ一貫性保証とストレージ使用効率向上を実現するため、新旧データモデルのデータを同一データベースインスタンス上で管理し、共用するクラスのデータ重複を排除するデータ管理手法を採用する。共通データモデル対応データ管理システムは、データモデルの V-Up に伴い、旧データモデルが扱うクラスと新データモデルが扱うクラスの差分を抽出し、抽出した差分のクラスのテーブルを同一データベースインスタンス内に作成して管理する。図3の例では、クラス a, b を扱う旧データモデル(v1.0)に対し、クラス c, d を追加した新データモデル(v1.1)を想定している。この場合、追加されたクラス c, d が差分として抽出され、クラス c, d に対するテーブルを既存データベースインスタンス上に作成する。

アプリが旧データモデル(v1.0)準拠のデータを取得する際は、旧データモデル(v1.0)として管理するクラス a, b に対応したテーブルからデータを取得する。また、新データモデル(v1.1)準拠のデータを取得する際は、旧データモデル(v1.0)として管理するクラス a, b に対応したテーブルと、

新データモデル(v1.1)として管理するクラス c, d に対応したテーブルからデータを取得する。以上により、新旧データモデルに準拠したデータにアクセスでき、且つデータ一貫性の保証、及びストレージ使用効率向上を実現する。

4. 実例での検討

電力業界において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、共通データモデル対応データ管理システムの実業務への適用性を検討した。

IEC 61970-301 は、共通データモデルにおけるクラスを定義している。また、関係者間のデータ交換の便宜を図るため、北米の団体 NERC(North American Electric Reliability Corporation)が CPSM(Common Power System Model) を標準プロファイルとして 2013 年に IEC61970-452 で規格化している。当該プロファイルは、これまで 2015 年に 1 回目の V-Up(Ed2.0)が行われ、現在 2 回目の V-Up(Ed3.0)の規格が策定中(2016/6 時点)である^[3]。この 1 回目の V-Up では、77 の具象クラスに対して 30%のクラスの変更が行われた。このため、残りの 70%のクラスに対してストレージの使用効率向上が見込める。また、実業務の変更に伴うカスタムプロファイルの V-Up の発生頻度に関しては、分析業務で用いる設備クラスを追加したい等、部分的な変更でも行われるため V-Up は高頻度になると想定している。この場合、3.1 記載のデータモデル V-Up 対応容易化は、V-Up 対応作業のコスト削減を図る上で有効な手段であると考えられる。

5. まとめ

共通データモデル対応データ管理システムにおいて、構成テンプレート化の活用によるデータモデルの V-Up 対応を容易化するデータ管理システムについて述べた。今後の課題としては、カスタムプロファイルの V-Up 頻度の調査、及び当該システムの試作・評価による動作検証、及び他業種の業務への適用検討がある。

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] IEC Webstore IEC61970-452 (最終閲覧日 2016/6/15) <https://webstore.iec.ch/publication/22090>