

パーセル国際規格の開発及び応用

Development of IEC 62656 Series Standards and Their Applications

細川 晃 村山 廣

■ HOSOKAWA Akira

■ MURAYAMA Hiroshi

異種システム間の相互運用性を実現するうえで、共通基盤である国際規格の重要性が高まっている。IEC（国際電気標準会議）及びISO（国際標準化機構）の多くの専門委員会、分科委員会で、各分野の機器の性能や特徴及びサービスを電子的に記述して交換し登録する際の標準仕様として、標準オントロジーの開発が進められている。

東芝は、オントロジーの登録及び交換形式として、“パーセル規格”^(注1)と呼ばれるIEC 62656「スプレッドシートによる製品オントロジーの登録と交換」シリーズの標準化を進めるとともに、そのリファレンスツールParcelMakerTMを開発した。これらにより、化学や電力分野を含めた機器装置の分類やその属性リストを国際規格に準拠した形で顧客と授受できるとともに、工業プラントや社会インフラに含まれる機器の仕様全体を容易にデータベース化できる。

The role of international standards has become increasingly important as a common intellectual resource for the international community to realize interoperability among different systems. A number of technical committees (TCs) and subcommittees (SCs) of the International Electrotechnical Commission (IEC) and the International Organization for Standardization (ISO) have been engaged in developing a series of international standards to describe the characteristics and performances of the domain-specific products and services related to each TC/SC, as an electronic file called a "data dictionary" or "ontology."

Toshiba has led the development of the IEC 62656 "Standardized product ontology register and transfer by spreadsheets" series standards, or so-called "Parcel standards," and has also developed ParcelMakerTM as a reference tool. These standards and tool enable users to exchange and store specifications and performance characteristics of their products, including those in the chemical and electric power industries, in a way that is compliant with international standards. They can also contribute to the creation of a database of all specifications of products in industrial plants or the social infrastructure field.

1 まえがき

近年、産業のグローバル化や自由化に伴い、異種システム間の相互運用性が重要になってきている。例えば、スマートグリッドでは、CIM (Common Information Model) と呼ばれる電力ネットワークに接続する、機器や装置の種別と属性を体系的に分類し共有する国際規格IEC 61970/61968の利用により、相互運用性を確保することが要求されている。また、化学分野のプロセスプラントの場合は、IEC 61987に基づくプラント機器の記述が要請される。このような異種システム間の相互運用性の観点から、共通基盤としての国際規格の重要性が高まっている。

東芝は、全電気・電子分野に適用される製品記述仕様（製品オントロジー）のデータモデルを与えるISO 13584-42/IEC 61360-2（以下、ISO/IEC 共通データモデルと呼ぶ）と、これに準拠した全電気・電子分野のオントロジー規格IEC 61360-4 common data dictionary（以下、IEC CDDと略記）の国際標

準化において、中心的な役割を果たしてきた⁽¹⁾。技術分野として、半導体・一般電子部品に加えて、プロセスプラント機器、電力分野で使用される機器、含有有害物質情報など幅広く標準のオントロジーが開発され、実際に利用され始めている。

当社は、これらのオントロジーの登録及び交換に関して、ISO/IEC 共通データモデルの拡張インタフェース規格であるIEC 62656シリーズ（以下、パーセル規格と呼ぶ）を提案し、国際標準化を進めている⁽²⁾。パーセル規格は、IEC CDDを維持し管理するIECのオンラインデータベースにおいて、唯一の入出力形式として実装されており、パーセル規格による各分野のオントロジーの開発が行われている。

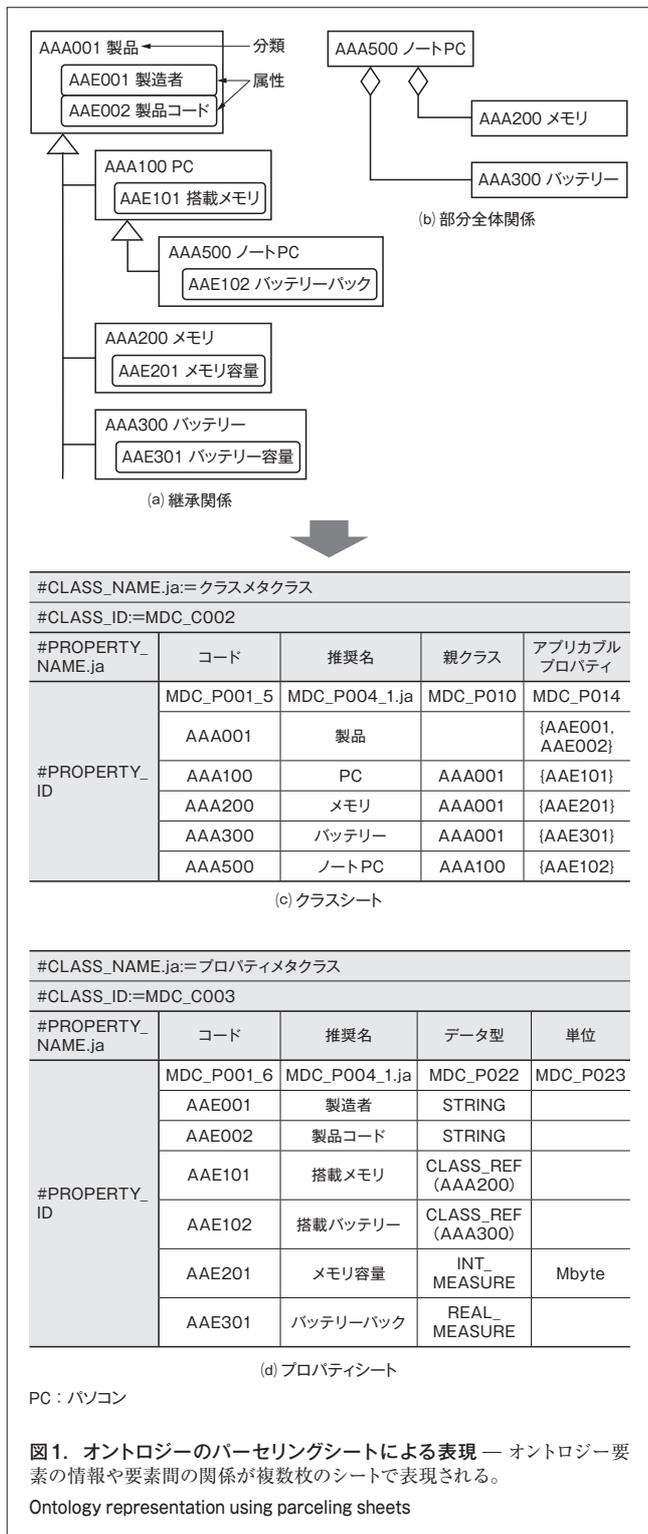
パーセル規格の国際標準化を進める一方で、当社はそのリファレンスツールParcelMakerTMを開発し、IEC及びISO専門委員に無償提供するとともに、パーセル規格によるデータの開発を支援してきた。このツールは、IECにおいてパーセル規格の事実上の標準（デファクト）ツールとして認識されている。

ここでは、パーセル規格によるオントロジー表現とこのツールの機能について述べるとともに、パーセル規格の応用及びIECで開発中のオントロジー規格について述べる。

(注1) パーセル (Parcel) は小包を意味し、データやメタデータを小分けにして送るという特徴から名づけられた。

2 パーセル規格によるオントロジー表現

製品オントロジーとは、製品やサービスの分類体系とその特性や特質などの属性を定めた、伝統的には“辞書”と呼ばれる製品概念である。パーセル規格では、パーセリングシートと呼ばれるスプレッドシートを単位とし、複数枚のシートを組み合



わせることで、オントロジーを表現する。

例えば、分類を表すクラスはクラスシートに、属性を表すプロパティはプロパティシートに、それぞれ記述される (図1)。オントロジーの構造の上で重要なクラス間の継承関係や部分全体関係 (製品とその部品の関係) などの複雑な情報構造も、これらのシートに落とし込んで表現できる。

パーセル規格では、オントロジーの表現のために、この他に関係を記述するシートや、プロパティ値の選択肢を定義するシートなど、最小4種、最大11種のシートが用いられる。特筆すべき点として、各シートは見出しや列の構成を除いて全て同じ構造で表現されるため、あらゆるシートに対して、単一の手段で値を取得できる。

この特徴は、特にIT (情報技術) を専門としないドメインエンジニアにとって有効である。例えば、オントロジーを図的に設計し表現する際に広く利用されているUML^(注2)では、データ入出力形式としてXMI (XML (Extensible Markup Language) Metadata Interchange) 形式が利用されているが、仕様の理解は容易ではない。また、Webの情報の分類体系や関係の記述に関するオントロジー言語であるRDF (Resource Description Framework)/OWL (Web Ontology Language) では、編集に専用のツールが必要であり、ドメインエンジニアにとって扱いやすいとはいえない。

これに対して、パーセル規格のスプレッドシートは、ドメインエンジニアにとってなじみの深いMicrosoft[®] Excel[®](注3)などの表計算ソフトウェアでのデータ入出力、表示、編集が容易である。更に、データを永続化する手段として広く普及し、表形式を基本構造とするリレーショナルデータベースとの親和性が高く、データベース化が容易である。

3 ParcelMakerTM

3.1 概要

ParcelMakerTMは、Microsoft[®] Excel[®]のアドインソフトウェアとして開発されたパーセル規格のリファレンスツールであり、Excel[®]ワークブック内のワークシートをパーセリングシートとして、ヒューマンマシンインタフェースを提供する (図2)。

各Excel[®]シート内の構成はパーセリングシートの構成に準拠しており、ヘッダセクションとデータセクションの境界をセルの背景色を変えて明示する。また、パーセル規格の仕様に従い、シート内の列や行の入替えが自由に行える。

このツールで作成したExcel[®]ワークブックには、国際規格に従った形式で機器装置の分類やその属性情報が記載され、

(注2) UMLは、Object Management Group, Inc.の米国及びその他の国における登録商標又は商標。

(注3) Microsoft, Excelは、Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標。

#PROPERTY_ID	Code	Preferred name	Superclass	Applicable properties
AAA001	Components		{AAE001,AAE006,AAE	
AAA002	Electric/electronic cor	AAA001	{AAE002,AAE007,AAE	
AAA003	Amplifiers	AAA002	{AAE697,AAE969,AAE	
AAA004	Low-frequency amplif	AAA003	{AAF169}	
AAA005	Power amplifiers	AAA004		
AAA006	Voltage amplifiers	AAA004	{AAF158,AAF159,AAF	
AAA007	Differential amplifiers	AAA006	{AAF157,AAF160,AAF	
AAA008	Operational amplifiers	AAA007	{AAF152,AAF153,AAF	
AAA009	Acc-coupled amplifiers	AAA007		
AAA010	Single-sided amplifiers	AAA006		
AAA011	Radio frequency amp	AAA003		
AAA012	Wideband amplifiers	AAA003	{AAE424,AAE698,AAE	
AAA013	Antennas	AAA002	{AAE340,AAE341,AAE-	

図2. ParcelMaker™の基本インタフェース—1枚のパーセリングシートは1枚のExcel®シートに出力され表示される。

Interface sheet of ParcelMaker™

Excel®ワークブックを交換することでそれらの情報の交換が可能である。このワークブック自体にはマクロプログラムが含まれていないため、データ交換先のユーザーがこのツールをインストールしていない場合でも、Excel®のワークブックとして、データの閲覧や編集が可能である。

また、このツールは、Excel®の関数などの機能をそのまま利用できるだけでなく、ユーザーが独自にマクロプログラムを追加できる。したがって、ユーザー環境やシステムに応じた独自のアプリケーションとして拡張できる。

3.2 パーセルデータ作成支援

各シートでは、個々のセルに直接値を入力してデータを作成するが、ParcelMaker™はその支援として、主にビューア、エディタ、及びバリデータの3種類の機能を提供する。

ビューア機能は、クラス間の継承関係や部分全体関係といった、要素間の関係をシートから抽出し、ユーザーフォームの上で視覚的に表示する(図3, 図4)。

エディタ機能は、要素間の関係の記述や、選択可能な値の提示、直接入力するには複雑な値の入力など、ユーザーが容

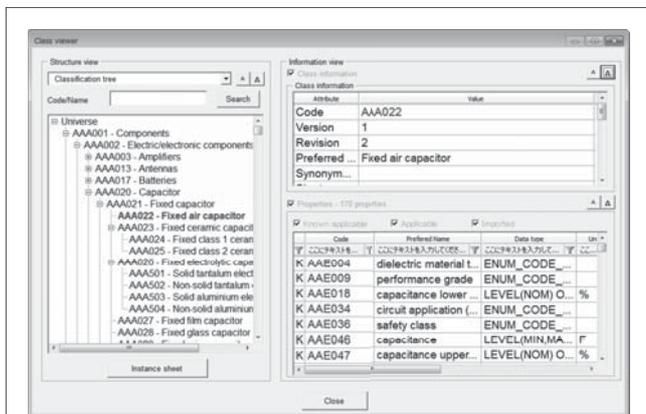


図3. クラスビューア—クラスの分類階層の木構造とクラスの情報を表示する。

Class viewer consisting of tree structure and information

Property ID	Property Name	Value
0112/2//91967,12@A9E919@#1	View of all properties of each class	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Class name	Class meta-class
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Reference to Identifiable	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Reference to Application	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Application Description	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Reference to Functions and system design	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Measuring principle	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Operating frequency	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Equipment architecture	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Software configuration	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Number of dependability	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Reference to Dependability	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	POE identification/label name	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	POE status and function	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Reference to Reliability	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Failure mode	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Expected service life	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Mean time between failures	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Safety integrity level	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Reference standard for functional safety	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Lambda DU	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Lambda DC	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Lambda SD	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Lambda SU	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Diagnostic coverage	
0112/2//91967,12@A9E919@#1	Safe failure fraction	

図4. 部分全体関係—指定されたクラスの構成を、Excel®シートの上で入れ子状に表示する。

Relationship between parts and whole

易にかつ誤りなくデータを作成することを支援する各種のユーザーフォームをユーザーに提示する。

バリデータ機能は、値が入力された時点でリアルタイムに整合性を確認したり、ワークブック全体で値や要素間の関係の整合性を確認したりする。

これらの機能により、Excel®ワークブック上で、誰でも簡単にパーセル形式で記述されたデータを読み編集できる。

3.3 拡張機能

ParcelMaker™では、パーセル規格で定義され、オントロジーのデータ構造を与えるメタオントロジーを拡張することで、ビューのオントロジー表現を実現するとともに、その関連機能を実装した。

ここで、ビューとはユーザーやシステムがデータにアクセスする際の“見せ方”を意味する。例えば、100種のプロパティを持つクラスを仮定すると、このクラスのインスタンス(実体)を記述するためのシートには100以上の列が存在する。このとき、データの作成者又は利用者の職務と権限に応じて、必要な情報だけが最適な順序で表示されることが望ましい。例えば、製品ライフサイクルにおいて、設計者には設計に関する情報を、調達担当には調達に関する情報を表示することで、不要なプロパティがシート上に表示されることで起こりうる作業効率の低下や作業漏れを防ぐことができる。

一般に、このようなビューはアプリケーションに依存し、ユーザー又はユーザーグループごとの設定が必要なため、システム間での交換性はないに等しい。一方、ビューをパーセル形式でオントロジー表現することで、クラスやプロパティと同じ形式で記述されていることから、ビューを記述したシートを他のシートと一対一に交換し、特別な実装なしでビューの仕様を共有できる。これにより、ビューを含めた異種システム間の相互接続性及び相互運用性が期待できる。

このように、パーセル規格に関する新しい機能は、先行的にParcelMaker™に実装される。もし機能が国際規格として提案された場合、それらの機能をいち早く導入できる。

4 パーセル規格とParcelMaker™の応用

4.1 技術用語の統一と共通理解の促進

オントロジーには、ユーザーが理解するために必要な名称や定義といった意味的な情報が多言語で定義されている。

企業内や企業間で取り扱われる技術仕様書で使用される用語について、オントロジーで定義された用語を利用することで、文書中に記載される用語を統一し、それらの理解を共通化できる。特に、多言語化による言語間の解釈のずれを防げることは、国際的な技術取引において有効である。

一方、必ずしも全ての用語が標準のオントロジーに存在するわけではなく、社内や業界内で拡張が必要な場合がありえる。これについても、ParcelMaker™で既存のオントロジー拡張したオントロジーを容易に作成し、共有できる。

4.2 データベース

オントロジーは、オブジェクト指向に基づく構造を持ち、多くはXMLやそれに準じた形式によるファイルで維持され更新される。

例えば、電力分野のオントロジーであるCIM規格では、RDFでオントロジー情報が管理されており、電力システムではこれに基づいてデータベースを構築する。しかし、これらの形式はその構造から、リレーショナルデータベースへの変換が難しい。また、これらのオントロジーが一部でも更新されると、ファイル全体が更新されてしまう。この場合、古いバージョンのオントロジーで構築したデータベースのどの部分を更新すればよいかを判断することは難しい。

これに対し、パーセル規格はリレーショナルデータベースとの構造上の親和性が高く、パーセル規格に基づいてオントロジーを構築することで、リレーショナルデータベースへの変換を容易にできる。また、個々の要素がバージョン管理されており、必要な部分だけの更新が容易に行える。これらのオントロジーの更新についてもParcelMaker™を用いて容易に行える。また、このツールに必要な機能を追加実装することで、サーバシステムに対するツールとしても利用できる。

5 国際標準のオントロジー

国際標準のオントロジーとして、IEC CDDに加えて、プロセスプラント分野の全装置の機器記述仕様がIEC 61987シリーズ規格として開発されている。また、リレーなどの低電圧開閉装置及び制御装置の機器記述仕様のデータベースがIEC 62683として開発されている。これらのオントロジー規格はパーセル規格を前提に開発されており、ParcelMaker™がデータ開発に利用されている。

また、パーセル規格の第3部では、CIM規格をパーセル形式に変換する方法が定義されており、この仕様を応用した電力

管理システム(EMS:Energy Management System)向けツールが開発されている⁽³⁾。このオントロジーについても、このツールによる情報構造の閲覧が可能である。

更に、当社がISOに提案して開発されたISO/TS(技術仕様書)13584-35規格は、パーセル規格のサブセットに相当し、ISOの技術分野の製品やサービスも実質的にパーセル規格とツールのスコープに入る。

6 あとがき

パーセル規格及びParcelMaker™を利用する最大の利点は、機器装置の属性リストや機器分類を国際規格に準拠した形式で顧客と授受できることである。また、通常オブジェクト指向のファイルとして表され、そのままではデータベース管理が難しい、化学や電力分野の産業プラントの機器構成管理、すなわちオントロジーを、リレーショナルデータベースへの変換が極めて容易な表形式で表現できることにある。

パーセル規格は、各工業会の積極的な協力の下、論理モデルを定める第1部の日本工業規格(JIS)を開発しており、今後国内での利用の活発化が期待される。また、既に規格化段階の峠を越えた第1～3部の他に、エンジニアリングの手順をパターンとして国際規格化し登録する部や、Webサービス仕様に関する部などの提案を準備中である。これらの国際標準化においても、当社は豊富な実装試作を通して規格開発をリードするとともに、国内外を問わず、国際市場を目指す他の企業と連携してパーセル規格を応用した新たな規格やアプリケーションを開発し付加価値の創生に取り組んでいく。

文献

- (1) IEC 61360-4 Common data dictionary オンラインデータベース。 <<http://std.iec.ch/iec61360>>, (参照2013-08-21)。
- (2) 南野典子 他. スプレッドシートを利用した製品オントロジーの作成と管理技術. 東芝レビュー. 63, 2, 2008, p.66-69.
- (3) 王 蘭. “次世代電力システム向け標準オントロジ構築及び応用”. 第19回知識・技術・技能の伝承支援研究会資料. 東京, 2013-07, 人工知能学会. 6p.



細川 晃 HOSOKAWA Akira

研究開発センター システム技術ラボラトリー研究主務。
スマートグリッドの研究・開発、及び国際標準化業務に従事。
情報処理学会会員。IEC/SC3D 委員。
System Engineering Lab.



村山 廣 MURAYAMA Hiroshi

東芝リサーチ・コンサルティング(株)フェロー。
スマートグリッド及び国際標準開発全般のコンサルティング
業務に従事。IEC/SC3D 国際議長, ISO TC184/SC4 委員。
Toshiba Research Consulting Corp.