

STEP 製品モデルデータの Web による共有システムに関する研究 -EXPRESS に基づく STEP 交換ファイルの XML 表現とその変換法-

北海道大学大学院工学研究科 ○野萱洋介,田中文基,岸浪建史

要旨

STEP 製品モデルデータを Web 上で共有するために、交換ファイルの形式として XML を用いる必要がある。本研究では EXPRESS で定義されたモデルのインスタンスデータを、EXPRESS-X を用いて XML 形式に変換する手法を提案する。

1. はじめに

STEP[1]は CAD で作成されたデータの交換を目指した国際規格であり、そのデータ交換における XML の利用法が STEP Part28[2]として規格化されつつある。しかし Part28 で規定された XML 表記法は LB,ETEB,OSEB と複数存在するため、その表現法すべてを対象にしたデータ変換システムを確立する必要がある。本研究では現行の Part21 形式のデータからこれらの表現法のうち ETEB, LB での XML 形式に変換する統一的手法を提案する。

2. STEP における XML を用いたデータ表現

STEP では、EXPRESS 言語を用いてデータ交換の際に基準となる製品のモデルを定義している。そのモデルに対する実際の値(インスタンス)は現在 STEP Part21 形式での記述が一般的であるが、近年普及が進んできた Web 上での利用を考えると次のような欠点が存在する。(1)値が羅列されているだけなので、モデルの情報がないと閲覧の際データの構造がわかりにくい。

(2)リンク機能を持っていない。
これらの問題点を解決するため、STEP Part28 では XML によるデータの記述法を規定している。XML は DTD(文書型定義)によって文書の構造を自由に定義できる拡張可能なタグ付け言語であり、構造化されたデータを記述することにも優れているため、Web 上での利用に適している。Part28 で規定された表現法には次のようなものがある。

- ・LB(Late Binding):すべての EXPRESS モデルに対して同じタグ付けの法則を用いる。単一の DTD で表現できるが、モデル固有の情報がわかりにくい。
- ・ETEB(EXPRESS-typed Early Binding):各モデルに依存したタグ付け法則を用いる手法。モデルごとに異なる DTD が必要だがモデル固有の情報が閲覧者に伝わりやすい。

他にも OSEB(Object Serialization Early-Binding)と呼ばれるものもあるが、本報ではこれらのうち LB,ETEB に対する変換の具体例について述べる。

3. 提案するインスタンスの XML 表現への変換法

図 1 に示すように、提案する変換法では、製品モデルとそれに対する Part21 形式のデータが与えられた場合、以下の手順で変換を実現する。

- (1)EXPRESS メタモデルと XML メタモデルをもとに Part28 の各 binding のタグ付け構造を EXPRESS でモデル化する (XML-EXPRESS モデルと呼ぶ)。
- (2)製品モデルから設計した XML-EXPRESS モデルへの EXPRESS-X マッピングルールを設計する。
- (3)設計したマッピングルールに従いコンバータを用いて Part21 形式のデータをその XML 表現へ変換する。

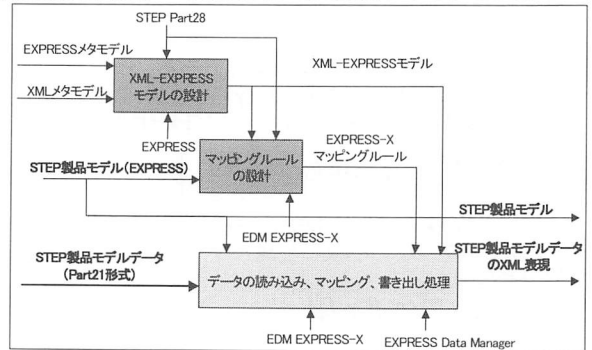


図 1 提案する手法

4. XML-EXPRESS モデルの設計

4.1 EXPRESS メタモデル

EXPRESS では、対象をエンティティと呼び、その性質に対してデータ型を指定し属性として表す。EXPRESS メタモデルを図 2 に示す。

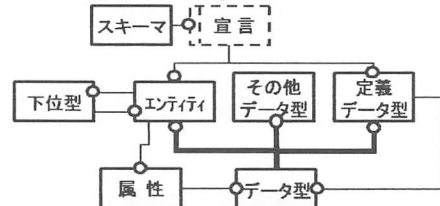


図 2 EXPRESS メタモデル

4.2 XML メタモデル

XML 文書はタグ(要素)の入れ子構造によって構成される。XML メタモデルを図 3 に示す。

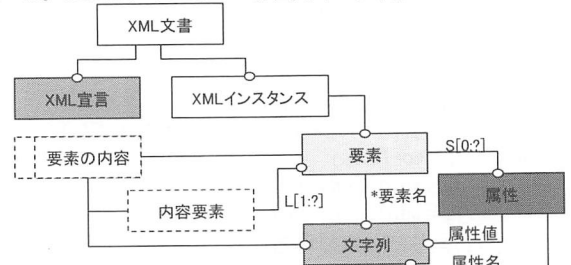


図 3 XML メタモデル

4.3 XML-EXPRESS モデル

EXPRESS メタモデル、XML メタモデル、および Part28 の表現法から XML-EXPRESS モデルを設計した (図 4 と 5)。モデル内のエンティティが表すものを表 1 にまとめる。

5. EXPRESS-X によるモデル間のマッピング

製品モデルのデータを、XML-EXPRESS モデルに意味を損なわずに結びつけるため、EXPRESS-X を使用する。EXPRESS-X は、ある EXPRESS モデルのインスタンスを別のモデルへとマッピングするためのルールを記述す

る言語である。図6にマッピングの構造(左)と設計した EXPRESS-X マッピングルールの一部(右)を示す。

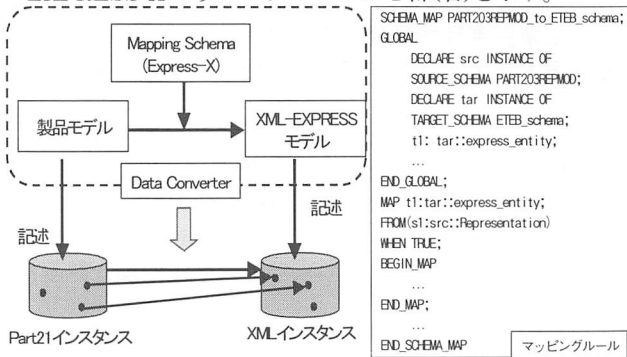


図6 マッピングの構造と設計したマッピングルール

6. 変換と結果

本研究で用いた製品モデル(STEP AP203 モデルの簡略形)、そのモデルに対する Part21 インスタンス、変換後の XML 表現の一部を図7に示す。参照関係を矢印で、各表現形式間で値の対応した部分を線で結んだ。

7. 結論

STEP 製品モデルデータの Part21 形式の表現から XML 形式への変換のために以下のことを行った。

- XML タグ付けの構造をモデル化した XML-EXPRESS モデルの設計,
- 製品モデルから XML-EXPRESS モデルへの EXPRESS-X マッピングルールの設計,
- 変換の実行と結果の確認。

参考文献

- [1]ISO 10303-11,1994
- [2]ISO 10303-28,2000
- [3]XML/SGML サロン:XML 完全解説:技術評論社
- [4]EPM:EDMexpressX Language Reference

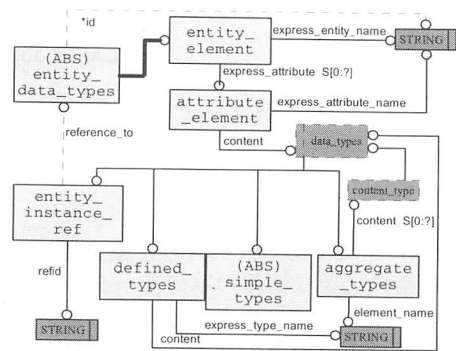


図4 XML-EXPRESS モデル(LB)

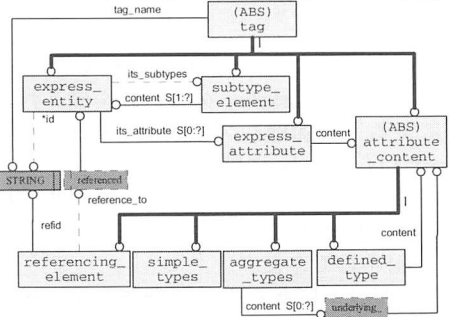


図5 XML-EXPRESS モデル(ETEB)

表1 LB,ETEB XML-EXPRESS モデル中のエンティティの意味

Late Bound XML-EXPRESS モデルのエンティティ名	ETEB XML-EXPRESSモデルのエンティティ名	XML-EXPRESSモデルの各エンティティに対応するXML表現の構成要素
entity_data_types		エンティティインスタンスを表現する要素
	tag	ETEB名を持つ各要素の上位型
entity_element	express_entity	エンティティインスタンスを表現する要素
attribute_element	express_attribute	属性を表現する要素
	attribute_content	属性のデータ型を表現する要素
entity_instance_ref	referencing_element	エンティティインスタンスを表現する他の要素を参照する要素
defined_types	defined_types	定義型を表現する要素
simple_types	simple_types	各シンプル型を表現する要素

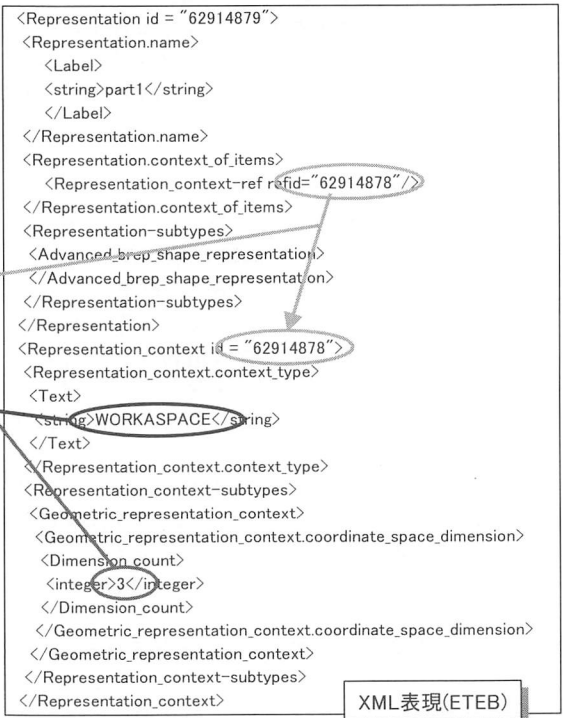
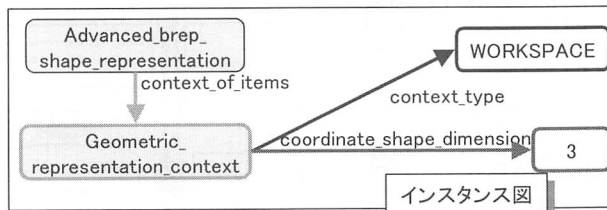
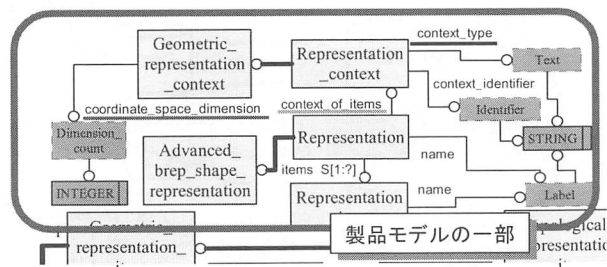


図7 製品モデル,Part21 形式のインスタンスデータとその ETEB 表現