

# UML を用いた RELAX NG スキーマの設計

鈴木翔太<sup>†</sup> 白井靖人<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 静岡大学大学院情報学研究科 <sup>‡</sup> 静岡大学情報学部

## 1 はじめに

### 1.1 研究背景

近年、データの交換・保存形式として XML (eXtensible Markup Language) が広く採用されてきている。XML で構造化された文書を XML 文書という。

XML 文書を扱う XML アプリケーションには、それが扱うべき XML 文書の構造を示す XML スキーマがあることが望ましい。XML スキーマを利用することにより、アプリケーションは入力された XML 文書の検証や XML 文書の検索の効率化を行うことが可能になる。

### 1.2 UML を用いた XML スキーマの設計

XML スキーマを設計する手法として、UML (Unified Modeling Language) を用いる方法が提案されている [1]。UML を介することにより、設計者はテキストベースの設計から解放され、XML スキーマの設計を UML 上で行うことが可能になる。

この方法では、XML スキーマ言語に DTD (Document Type Definition) と XML Schema が採用されている。これらは World Wide Web Consortium (W3C) により勧告として制定された言語であるが、両者共に問題を孕んでいる [2]。特に、W3C が推進している XML Schema については、仕様の複雑さに加え、論理的基盤を持たないことから他の XML 技術との連携に不具合が生じる可能性も危惧されている。

### 1.3 本研究の提案

よって本研究では、XML スキーマ言語に RELAX NG [3] を採用する。RELAX NG は、単純な仕様でありながら複雑なパターンを定義できる。また、生け垣オートマトンを理論的な基盤として設計されているため、他の XML 技術との親和性も高い。

さらに RELAX NG では、ユーザが新しくデータ型

を定義し、それをスキーマ上で参照することができる。これにより、UML 上でクラスの属性の型を自由に指定することが可能になり、UML を用いた XML スキーマの設計が、これまでよりも柔軟に行えるようになることが期待できる。

## 2 目的

本研究では、UML を用いて RELAX NG スキーマを設計するための環境を開発する。まず、UML から RELAX NG への言語レベルでのマッピングを規定する。そして、そのマッピングに従って UML インスタンスから RELAX NG スキーマを生成する自動変換ツールを実装する。

## 3 UML から RELAX NG へのマッピング

XML スキーマは静的なデータ構造を定義するものなので、意味的に最も近いと考えられる UML のクラス図<sup>1</sup>に関連する構成要素をマッピングの対象とする。

以下に、マッピングの対象となる UML の構成要素と RELAX NG へのマッピングを示す。

- クラス

RELAX NG の名前付パターンにマッピングされる。名前付パターンとは、スキーマの一部に名前を与えて部品化する文法である。部品化されたパターンはスキーマ上で名前を用いて参照される。

- 属性

XML の要素あるいは XML の属性にマッピングされ、クラスの名前付パターンの要素に子要素として含まれる。

- 属性の型

データ型ライブラリ内のデータ型にマッピングされる。データ型ライブラリとは、データ型を検証するためのモジュールである。

- 関連

通常の関連は XML 上のリンクにマッピングされ

<sup>1</sup>ここでいうクラス図はパッケージを含む。

Designing a RELAX NG schema using UML

Shota SUZUKI<sup>†</sup> and Yasuto SHIRAI<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Informatics, Shizuoka University, Hamamatsu, 432-8011, Japan

<sup>‡</sup> Faculty of Informatics, Shizuoka University, Hamamatsu, 432-8011, Japan

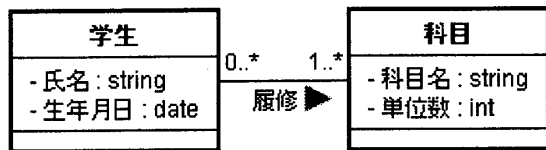


図 1: 学生クラスと科目クラス

る。現在 XML 上でリンクを実現する方法として IDREF 参照, HREF 参照, 単純 XLink, 拡張 XLink があるが、これらのうち適当なものを用いてリンクを構築する。

- 集約  
通常の関連と同様に扱う。
- コンポジション  
全体が部分を、リンクとしてではなく、子要素として保持する。こうすることで、コンポジションが意味する全体と部分のライフサイクルの一致を正確に表現できる。

- 継承  
継承元のクラスの名前付パターンを参照することにより表現する。つまり、継承先のクラスは継承元のクラスのパターン全てを自身にインクルードする。
- パッケージ  
XML の名前空間にマッピングされる。クラスには所属するパッケージの名前空間が割り当てられる。

#### 4 自動変換ツールの実装

3 章のマッピングに従って UML インスタンスから RELAX NG スキーマを生成する自動変換ツールを実装した。ツールは、UML インスタンスを XML 形式で表現した XMI (XML Metadata Interchange) ファイルを入力とし、そのファイル情報に基づく RELAX NG スキーマを出力する。リスト 1 は、図 1 のクラス図の変換結果である。

ツールのインターフェースには、CUI と GUI の両方を用意した。CUI は変換オプションを一括指定するのに向き、GUI は変換オプションを細かく指定するのに向く。

#### 5 おわりに

本研究では、UML を用いて RELAX NG スキーマを設計するための環境を開発するために、UML から

#### リスト 1: RELAX NG スキーマへの変換結果

```

<define name="学生" datatypeLibrary="http://
  www.w3.org/2001/XMLSchema-datatypes">
  <element name="氏名">
    <data type="string"/>
  </element>
  <element name="生年月日">
    <data type="date"/>
  </element>
  <oneOrMore>
    <element name="履修">
      <attribute name="idref">
        <data type="IDREF"/>
      </attribute>
    </element>
  </oneOrMore>
  <attribute name="id">
    <data type="ID"/>
  </attribute>
</define>

<define name="科目" datatypeLibrary="http://
  www.w3.org/2001/XMLSchema-datatypes">
  <element name="科目名">
    <data type="string"/>
  </element>
  <element name="単位数">
    <data type="int"/>
  </element>
  <zeroOrMore>
    <element name="履修">
      <attribute name="idref">
        <data type="IDREF"/>
      </attribute>
    </element>
  </zeroOrMore>
  <attribute name="id">
    <data type="ID"/>
  </attribute>
</define>
  
```

RELAX NG への言語レベルでのマッピングを規定し、それに従って UML インスタンスから RELAX NG スキーマを生成する自動変換ツールを実装した。

UML と XML のデータモデルの差異により、UML の意味を完全に XML に置き換えることはできなかったが、属性の型を自由に指定できるようになり、1.2 節の方法よりも UML 上での設計の幅が広がった。

#### 参考文献

- [1] デビッド・カールソン：UML による XML アプリケーションモデリング、ピアソンエデュケーション、2002
- [2] 村田真：XML [I] — XML Schema と RELAX —、電気情報通信学会誌、vol.84, No.12, pp.890-894, 2001
- [3] OASIS : RELAX NG Specification, <http://www.oasis-open.org/committees/relax-ng/spec.html>, 2001