

文書規約記述言語 DRDL とその XML 電子申請への応用

3Y-02

今村 誠 森口 修 鈴木 克志

三菱電機 (株) 情報技術総合研究所 音声・言語処理技術部

1. はじめに

インターネットを用いて業務プロセスを自動化するために、企業間での電子商取引(B2B EC)や行政・企業間での電子申請を実現するシステムの開発がさかんになってきた。B2B EC や電子申請では、XML(eXtensible Markup Language)が、業務に応じて柔軟に文書構造を定義できるので、インターネットでの組織間文書交換用の標準形式として採用されることが多い。また、最近の XML の普及に伴って、W3C(World Wide Web Consortium)の規格に準拠した XML ツールを用いて、Web ブラウザでの XML 文書表示や、業務システムとのデータ連携用 XML 変換の機能開発を効率化できるようになってきた。

一方、B2B EC や電子申請用のシステム開発では、XML 文書の表示や変換だけでなく、業務での文書データの自動処理を促進するために、文書内容に関する規約(文書規約)を検証する機能が、文書作成支援や文書受付を実現する上で重要になる。しかし、内容検証用の W3C 規格である XML Schema では、DTD(Document Type Definition)の問題点であったデータ型、継承、および名前空間対応の機能追加を主な目的としており、「要素内容間の制約(内容間制約)」、「要素内容と、要素の存在有無や反復回数などの文書構造との関係制約(内容・構造間制約)」、および「ある XML 文書中の要素内容と、別の XML 文書の存在有無や要素内容との関係制約(複数文書間制約)」を表現できない。そのため、これらの制約への準拠性を検証する機能開発では、XML の文書構造木を直接操作するプログラミングが必要になり、「アプリケーションプログラム中への検証ロジック埋め込みによる開発効率低下」、および「文書規約変更時のコードの修正・コンパイル作業による保守性低下」が生じるという問題点があった。

Document Rules Description Language DRDL and its application to XML electronic application systems
Makoto Imamura, Osamu Moriguchi, Katsushi Suzuki
Mitsubishi Electric Corporation, Information Technology R & D Center, Human Media Technology Dept.

そこで、データ型の制約に関しては XML Schema を併用しながら、内容間制約、内容・構造間制約、および複数文書間制約を表現・検証するしくみを提供するために、文書規約記述言語 DRDL(Document Rules Description Language)とその処理系(DRDL プロセッサ)を開発している([1][2])。

本稿では、B2B EC や電子申請における XML 文書内容検証方式の技術課題、その技術課題を解決する文書規約記述言語 DRDL の概要、および、DRDL の電子申請システムへの応用について述べる。

2. XML 文書内容検証方式の技術課題

XML の出現以前での文書内容検証技術としては、HTML(HyperText Markup Language)の入力フォームでの JavaScript や、表計算ソフトでのマクロ記述言語がある。前者の HTML では、入力枠毎に ID を付与して、その ID 間の関係制約を JavaScript で記述していた。また、後者の表計算では、入力枠に相当するセルを行と列で表現して、セル間の制約や、合計などの行や列を構成するセルの集合に対する制約を記述していた。すなわち、HTML では、構造のないデータ間の関係を表現しており、表計算では、行と列という構造をもったデータの関係性を表現していたといえる。

HTML や表計算ソフトとのデータ構造の差異に注目して、1 章で述べた制約を処理するための XML 文書内容検証方式の技術課題を、文書規約記述言語への要求仕様としてまとめると、以下の 2 点になる。

(1) 木構造に対する制約記述とその制約処理

- ・要素の入れ子からなる階層構造と、要素の繰返し出現からなる反復構造をもつラベル付木構造の末端内容間の制約を表現できる。

- ・文書規約を満足する XML 文書の作成を支援するには、すべての内容が埋まっている XML 文書に対する検証処理だけでなく、表計算ソフトと同様に、他の要素内容によって決まる要素内容の代入処理も実現できる。

(2) 複数文書に対する制約記述とその処理

- ・(1)の要求を、異なる XML 文書の内容間制約の表

現と処理に拡張できる。例えば、以下の処理に必要な文書規約を簡単に記述できることが望ましい。

・B2B ECにおける発注書の作成において、購買要求書と、製品名と購入先会社名の対応を記載した対応表を参照しながら、購買要求書中の製品名と、対応表中の購入先会社名を、発注仕様書中の指定した要素の内容として代入する。

3. 文書規約記述言語 DRDL

本章では、2章で述べた課題を解決するために開発したDRDLの概要紹介を目的として、その設計方針と技術特長について述べる(構文と意味の詳細は、参考文献[2]に譲る)。

3.1 DRDLの設計方針

DRDLの主要な設計方針は、以下の2点である。

- (1) 文書規約を、XPathを基本要素とする論理式で表現・単一XML文書内の一部分を指し示すためのW3C規格であるXPath(XML Path Language)を基本要素として、等式、不等式、連言(and)、選言(or)、否定(not)、限量子(∀, ∃)を用いて、XML文書の内容間の制約を論理式として表現する。特に、階層構造を扱うためにXPathを利用し、反復構造を扱うために限量子を利用している。
- ・論理式の手続き的な解釈方式として、制約の充足性を判定する検証モードと、等式の左辺が指し示す要素への右辺の値の代入と解釈する代入モードを提供する。
- (2) 複数文書の文脈を管理/切替するしくみを導入することにより、複数XML文書の内容間の制約を表現/処理できるようにする。

3.2 DRDLの技術特長

DRDLの主要な技術特長は、以下の2点である。

(1) ダイナミックXMLフォームの実現

XML Schemaのデータ型記述を参照しながら、内容間制約や内容・構造間制約への準拠性を検証できるだけでなく、ある要素内容の合計を別の要素に代入したり、ある要素内容に応じて別の要素の反復回数を可変にする処理が実現できる。すなわち、XML文書編集時に、入力値に応じてダイナミックに文書構造と文書内容を書き換える処理を実現できる。

(2) マルチドキュメント処理の実現

複数文書間制約への準拠性を検証できるだけでなく、XSLT(XSL Transformations)では記述が困難な「複

数XML文書を入力とする変換処理が実現できる。

4. XML電子申請システムにおける記述例

本章では、XML電子申請システムにおける内容検証を題材として、XML Schemaでは記述が困難であるが、DRDLで記述可能な内容制約の例を示す。

【内容間制約の例1】設備設置の許認可申請で、設備の許可年月日は、新規申請の場合には不要であるが、変更申請の場合には必須項目である。

【内容間制約の例2】製品輸出の許認可申請で、ドル立てで販売する製品のみ価格の合計値を計算し、所定の項目に記載しなければならない。

【内容・構造間制約の例】設備設置の許認可申請で、申請書の記載項目「装置数」に記載した数と同じ数だけ、装置毎の説明項目を記載しなければならない。

【複数文書間制約の例】「本文.xml」の要素「種別」の内容が「A」であり、かつ、「添付.xml」の要素「選択」の内容が「変更」の場合には、「添付.xml」の要素「許可日」は空文字であってはならない(図1にDRDLでの記述例を示す)。

```
<if-then.path path-context-file="./添付.xml"
<if.path>
  <and.path>
    <exist.path path-context-file="./本文.xml"
      path="//種別" value="A" />
    <exist.path path="//選択" value="変更"/>
  </and.path>
</if.path>
<then.path>
  <exist.path path="//許可日" value-op="ne" value="" />
</then.path>
</if-then.path>
```

図1 複数文書間制約のDRDLによる記述例

5. おわりに

本稿では、B2B ECや電子申請用のXML文書内容検証を実現する文書規約記述言語DRDLとその電子申請分野への応用について述べた。今後の課題は、

「DRDL記述の作成支援方式の開発」である。

参考文献

- [1] 今村 誠,長浜 隆次,鈴木 克志,渡部 明洋:電子申請におけるXML文書利用技術-電子政府実現に向けた外為法EDIシステム(JETRAS)への適用-,情報処理学会 デジタルドキュメントシンポジウム2000, P117-124 (2000)
- [2] 今村 誠,鈴木 克志:電子申請におけるXML文書内容検証方式,情報処理学会 デジタルドキュメント研究会 DD-29 PP1-8(2001)