

E-35

XML 入力画面自動生成方式

A method for automatically generating XML input forms

今村 誠†                      森口 修†                      鈴木 克志†  
 Makoto Imamura              Osamu Moriguchi              Katsushi Suzuki

1. はじめに

製造企業においては、企業全体、さらには協業企業を含めてグローバルな生産効率化が求められている。そして、部門内では、ネットワークを利用して電子化文書を担当者間で伝送するワークフローシステムが導入されているが、従来のワークフローシステムは、売上伝票や旅費精算などの主に固定的な事務帳票を対象としており、設計仕様書のように製品仕様に応じて文書構造が動的に変わるような基幹業務向けの文書(プロダクティブ文書と呼ぶ)を扱うことができないという問題があった。例えば、昇降機的设计仕様書では、図1に示すように、「かごの数」に依存して「かごサイズ」の記載項目の数が増える。また、「ビルの階数」に依存して「ドア」の仕様項目の数が増える。

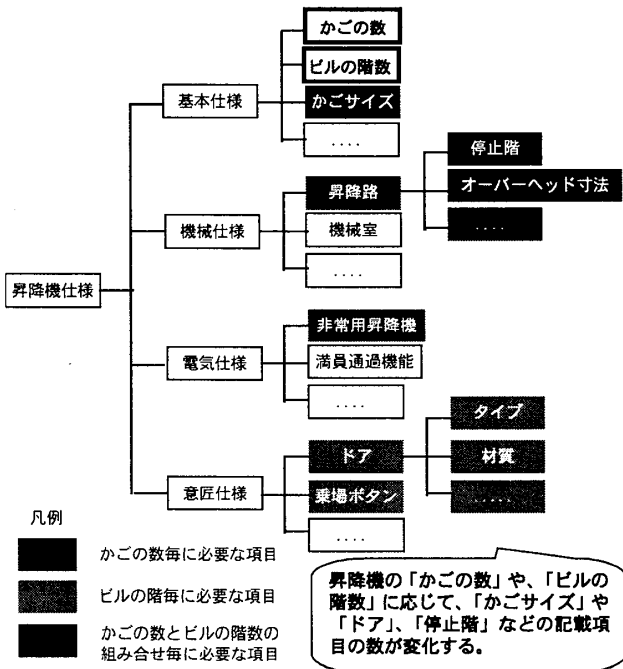


図1 プロダクティブ文書の例

本稿では、この問題を解決するために、ワークフローシステムの対象文書形式として、インターネットでの次世代文書形式であるXML(eXtensible Markup Language)を採用し、文書の論理設計情報に相当する文書型定義(DTD:Document Type Definition)を基にして、入力チェック用の内容検証規則、画面表示用の文書スタイル、および担当業務毎のアクセス権限などを付与するだけで、XML文書入力画面を自動生成するXML入力画面自動生成方式について述べる。

2. 従来方式の課題

従来のワークフローシステムにおける入力フォーム作成支援ツールは、紙からの連続的な電子化を志向しているこ

ともあり、入力画面を中心とした設計手順(画面中心設計)であったといえる。すなわち、最初に紙帳票と同じレイアウトをもった入力画面を作成した後、入力枠毎にXML文書との対応関係を指定し、さらに、入力に必要な内容検証規則を指定するという手順であった[1]。そのため、固定的な帳票にしか対応できないという問題に加えて、以下の課題があった。

[課題1] 入力画面中の入力枠に対して、内容検証規則を設定していくので、データ項目が多くなると、データ項目間の関係が捉えにくくなる。

[課題2] GUIにより入力枠を貼付けながら入力画面を作成するので、表のように類似の入力項目が繰り返し規則的に出現する場合にはコピー貼り付けの手間が大きい。

[課題3] 担当分野毎に入力画面を作成するので、担当分野毎の数だけの画面作成が必要になる。

3. XML 入力画面自動生成方式

2章の問題点を解決するために、文書のデータ設計情報に相当するDTDを中心とした設計手順(スキーマ中心設計)を採用する。スキーマ中心設計では、まず最初に、紙帳票がもつデータ項目として何があるかをXMLのタグとして抽出し、DTD中のXMLタグ毎に内容検証規則、入力画面スタイルとの対応関係(スタイル設計情報)、および担当業務に応じた画面カスタマイズ情報を指定していく。そして、スキーマ中心設計によるXML入力用スタイルシートの作成を支援するために、XDDS(XML Document Design Support)ツールを開発した[2]。設計支援ワークフローにおけるXDDSツールの利用イメージを図2に示す。

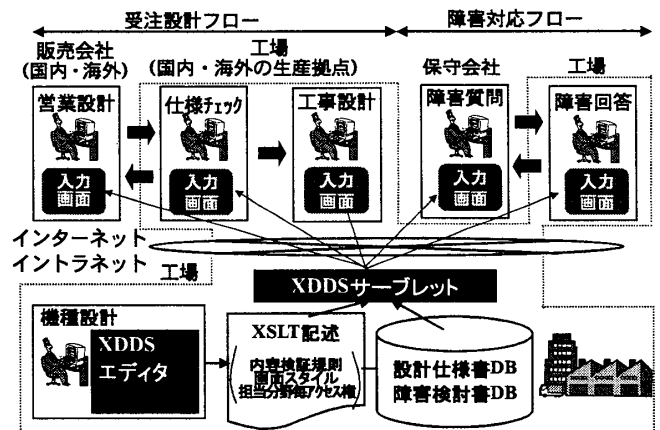


図2 XDDS ツールの利用イメージ図

XDDS ツールは、文書設計情報を受け付けてXSLT(XSL Transformations)形式のスタイルシートを自動生成するXDDSエディタ部と、担当業務に応じた入力画面の生成やWebブラウザからの入力結果のXML文書への変換などのランタイムエンジンであるXDDSサープレット部からなる。XDDSサープレットでは、XML文書中のデータ項目の追

† 三菱電機(株) 情報技術総合研究所, Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corp.

加・削除や繰返し数変更があっても、動的に入力画面を生成するので、プロダクティブ文書の扱いが可能である。XDDS ツールでは、2章で述べた課題を解決するために、以下を3点を工夫している。

【工夫 1】 図3に示すようなテーブルとメニュー併用のユーザインタフェースにより、ツール画面左のタグ一覧を参照しながら、XML タグ間の値の制約、起動タイミング、及びメッセージなどの内容検証規則を簡単に編集できるようにした。

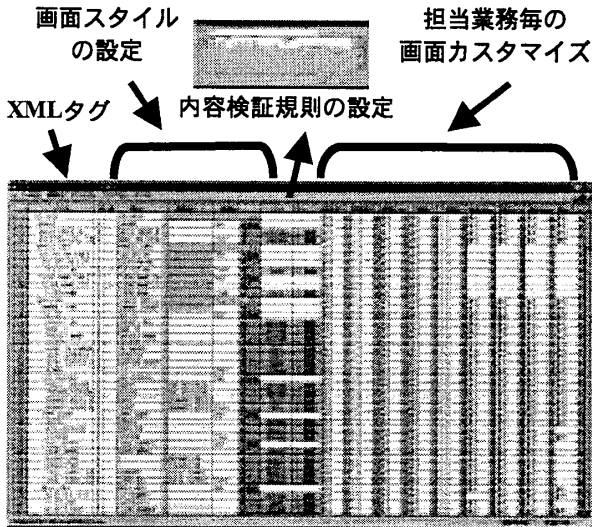


図 3 XDDS エディタの画面例

【工夫 2】 XML 文書のタグ階層構造と、画面上のテーブルを構成する行と列からなる 2次元構造間の対応関係のパターンを類型化し、その類型毎に決まるパラメータを設定するだけで、XML 文書の内容をテーブル形式で表示するためのスタイルシートを自動生成することにより、動的に行や列の数が増える入力画面を簡単に作成できるようにした。具体的には、表 1 に示すような類型がある。

表 1 XML タグとテーブルとの対応指定の類型

類型の名称	説明
1階型	XML 文書タグが1階層の場合(あるいは、階層を無視して末端のタグのみを対象とする場合)
2階繰0型	XML 文書タグが2階層で、タグのが繰り返し出現がない場合
2階繰1型	XML 文書タグが2階層で、1階層目または2階層目のタグが繰り返し出現する場合
2階繰2型	XML 文書タグが2階層で、1階層目も2階層目もタグが繰り返し出現する場合

【工夫 3】 ワークフロー担当分野に対して、タグ毎に参照権限や編集権限などの有無を設定するだけで、担当分野毎の入力画面を自動生成できるようにした。

## 4. 評価

### 4.1 評価方法

規格型昇降機的设计仕様書を対象として、入力画面の本文フレームに相当する画面の作成における工数(作業時間)を、従来の画面中心設計に基く XML 対応帳票作成支援ツールとして代表的な Formflow と、スキーマ中心設計に基

く XDDS ツールとで比較した。文書構造が動的に変わる画面表示、フレーム分けによる画面表示、およびエラーメッセージとエラー箇所のハイパーリンクなど XDDS ツールが適用する全ての機能を従来方式で実現できるわけではないので、従来方式で実現できる画面仕様の範囲で比較するようにした。以下では、評価の対象とする文書の特性と、時間計測の作業区分について述べる。

#### (1) 対象文書の特性

実業務で用いられている昇降機的设计仕様書を対象とした。入力項目数は約 1000(昇降機のかごの数やビルの階数によって変わる)、テーブル数 30、内容検証規則数 227、および担当業務数が 3 の XML 文書である。

#### (2) 時間計測の作業区分

XML 入力画面の作成プロセスを、スキーマ設計、内容検証規則作成、画面スタイル指定、および担当業務毎の画面カスタマイズに分け、個々の作成時間を計測・比較した。

### 4.2 評価結果

評価結果を表 2 に示す。従来方式と比較して、トータルな文書設計工数を約 50%短縮できた。また、3章で述べた XML 文書設計支援ツールの 3つの工夫により、各々以下の設計工数削減を実現できた。

- ・テーブルとメニュー形式のユーザインタフェースにより、XML 文書のタグ毎の内容検証規則編集を簡単にすることにより、内容検証規則指定の工数を約 25%短縮できた。
- ・XML 文書のタグの階層構造と、文書を表示する画面上の表との対応関係のパターン類型化により、スタイル指定の工数を約 60%短縮できた。
- ・ワークフローシステムの担当分野に対するタグ毎のアクセス権限設定により、担当業務に応じた画面カスタマイズの工数を約 90%短縮できた。

表 2 従来との文書設計工数の比較

	表示中心設計	スキーマ中心設計
スキーマ設計	4 H	4 H
内容検証規則作成	19.3H	14H
画面スタイル指定	18.2H	8H
担当業務毎の画面カスタマイズ	11H	1H
合計	52.5H	27H

## 5. おわりに

設計仕様書のように製品仕様に応じて文書構造が動的に変わるような基幹業務向け文書を扱うことを特徴とする XML 入力画面自動生成方式を提案した。また、規格型昇降機的设计仕様書を対象とした XML 入力画面開発工数の評価実験を実施し、従来の表示中心設計方式と比較して、画面開発工数を約 50%削減できることを確認した。

今後の課題は、以下の 2点である。

- (1) 設計支援以外の資料調達等の他分野の文書への適用実験。
- (2) XML の入力画面生成だけでなく、XML のデータ管理も含めた統合的な XML ツール機能の実現。

[1]FORMFLOW99, <http://www.jetform.co.jp/flow.html> (2000)

[2]今村 他: XML 文書ワークフロー構築方式, 情報処理学会 デジタルドキュメント研究会資料, DD27-1, pp1-8(2001)