

## XML 入力画面自動生成方式の評価\*

増塩 智宏<sup>†</sup>伊藤 山彦<sup>†</sup>今村 誠<sup>†</sup>三菱電機株式会社 情報技術総合研究所<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

インターネットの普及とEC(Electronic Commerce)の進展に伴って、資材伝票や設計仕様書をXML(Extensible Markup Language)形式でWebブラウザから入力参照するシステムがさかんに開発されるようになった。従来の**表示中心画面設計**では、画面中の入力枠とXML文書中の要素とを対応付けることで画面を作成していた。しかし、対象とするXML文書の論理構造が複雑になるにつれて、画面の作成が難しくなるという問題点があった。特に、あるデータ項目の内容に応じて表の行や列の繰返し数が変わるような**可変XML文書**を扱うことが困難であった。可変XML文書の例として、図1に示すような昇降機的设计仕様書がある。この設計仕様書では、昇降機のかご数やビル階数に応じて、かごのサイズや、ドアタイプなどの仕様項目の数が動的に変わるという特徴がある。

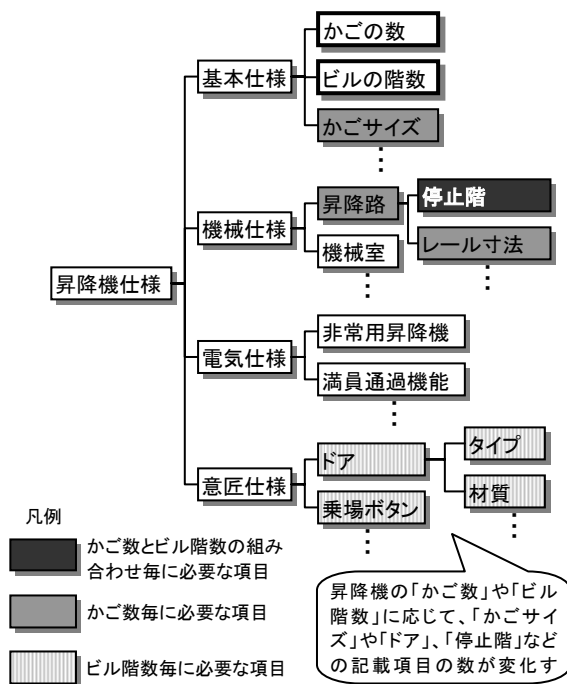


図1 可変XML文書の例(昇降機設計仕様書)

我々は、この問題を解決するために、文書構造定義に画面レイアウト定義を直接付与する**論理中心設計**に基づくXML入力画面自動生成方式を開発した[1]。本方式の技術特長は、XML文書がもつ木構造からHTML文書における表構造への写像を表現する木・表構造間写像モデルを用いることにより、XML要素に対して表パターンを指定するだけで表組みスタイルを自動生成できる点にある。木・表構造間写像モデルの技術的な詳細は参考文献[1]に譲る。本稿では、従来の表示中心画面設計の課題を解決するためのXML入力画面生成方式を提案し、その評価と考察結果を述べる。

## 2. 従来の表示中心画面設計の課題

表示中心画面設計に基づくXML入力画面作成ツールとしては、Adobe社のFormDesignerやMicrosoft社のInfoPathなどがある。いずれもGUI作成ツールと同様に入力画面のレイアウトを作成した後で、入力枠に対してXML要素を対応付けていくことにより入力画面を作成する。紙帳票のように用紙内に入力項目を精密に配置するといった、厳密なレイアウトをもつ画面を作成する場合に適しているが、1章で述べたエンジニアリング向けの文書のように文書構造自体が複雑な場合には、以下に示す課題がある。

## ➤ 課題1:画面レイアウト作成

GUIにより入力枠を手作業で配置する方式であり、類似の入力項目が規則的に繰り返して出現する場合でも手作業が発生するため手間が大きい。

## ➤ 課題2:チェックルール作成

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ため、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3:業務毎カスタマイズ

担当分野毎に異なる入力画面を作成する場合、担当分野の数だけ画面作成作業が必要になる。

## 3. 論理中心設計によるXML入力画面自動生成方式

我々は、2章で述べた課題を解決するため、XML文書構造の定義に対して、画面レイアウトや、入力チェック用の文書内容制約、および、担当業務毎のアクセス権限情報などを付与することでXML入力画面を自動的に生成する、論理中心設計方式を開発した。本稿では、本方式を実現するツール一式を**XML文書設計支援ツールXDDS(XML Document Design Support)**と呼ぶ。XDDSでは、2章で示した課題に以下のように対処している。

➤ 対策1: XML文書のタグ階層構造と、表示画面上での表構造の対応パターンを類型化し、XML文書の表示レイアウトの指定を簡易化した。

➤ 対策2: タグ一覧を参照しながら、XMLタグ間の値の制約、チェックタイミング、及び、エラー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。

➤ 対策3: 各タグにおける各担当者のアクセス権を、参照や編集といった項目から選択するだけで、各担当者用の画面を自動生成できるようにした。

また、図2にXDDSにおけるXML文書設計支援エディタの画面を示す。XDDSでは表形式のインターフェースを用いて設定項目を入力する。

3	構造設定			チェックルール設定
4	タグ名	見出し	チェックタイプ	条件式
50	HABA	標干幅(アップ幅)	ヘルプ 全件チェック	(HABA=12) or (HABA=108)
51				(RANK = 'JSS35') or (RANK = 'JSL35') or (RANK = 'JP35')
52				(DEGR = '35') and (STEP = '1') and (LTON = '2307') and (LTON=2507)
53	RANK	標干形名	強制値	(RANK = '35-S') or (RANK = '35-L') or (RANK = 'JP')
54			強制値	(RANK='JSS35') or (RANK='JSS35') or (RANK='JP') or (RANK='JP35')
55	DEGR	標干角度		PSHO=X
56	D4E	設置位置		
57	PORE	軸力電流(V)	ヘルプ	
58			全件チェック	(HZXX = 607) or (HZXX = 507) and (PORE <= 2007) or (PORE >= 2217)
59	HZXX	回転数	全件チェック	(HZXX = 607) or (HZXX = 507) and (PORE <= 4157) or (PORE >= 4417)
60			全件チェック	(HZXX = 607) or (HZXX = 507) and ((LIGV <= 1007) or (LIGV >= 1217) or (LIGV >= 7))
61	LIGV	照明電流(V)		
62	SOKU	速度		

図 2 XML 文書設計支援エディタ

#### 4. 評価

本章では、画面中心設計方式と論理中心設計方式との XML 入力・表示画面の作成時間を比較した結果を述べる。画面中心設計方式の例としては、InfoPath をとりあげ、また、論理中心設計方式の例としては我々が開発した XDDS をとりあげた。評価対象文書は、1 章で述べた昇降機設計仕様書に加えて、WebEDI 資材伝票(19 種:見積依頼書、発注書、納期回答書など)とした。各々の入力画面のデータ規模を表 1 に示す。ただし、表中のデータ項目数は、反復出現する要素は 1 つと数えており、また、WebEDI 伝票は 19 種の合計である。

表 1 評価対象 XML 入力画面のデータ規模

	昇降機設計書	WebEDI 伝票
データ項目数	298	490
チェックルール数	884	204
画面中のテーブル数	37	91

また、測定対象の作業は、2 章で述べた課題に対応する画面レイアウト作成作業、チェックルール作成作業、および業務毎画面カスタマイズ作業(昇降機設計仕様書のみ)とした。

##### (1) 昇降機設計仕様書の画面作成時間

昇降機的设计仕様書の画面を作成する時間の比較結果を表 2 に示す。論理中心ツールは表示中心ツールと比較して、作業時間を約 1/2(52.7%)削減できた。

表 2 昇降機設計仕様書の画面作成時間の比較

	表示中心[時:分]	論理中心[時:分]	削減率
画面レイアウト作成	7:58	3:35	54.9%
チェックルール作成	14:23	7:35	47.3%
業務毎カスタマイズ	2:34	0:36	76.6%
計	24:54	11:46	52.7%

また、業務毎画面カスタマイズ時には、すべての項目を含む画面から要素を追加/削除することにより営業、機械設計、電気設計、意匠設計、色設計の 5 つの業務毎画面を作成した。要素の追加/削除に要する平均的な作業時間は、表 3 に示す通りであった。論理中心ツールは表示中心ツールよりも要素追加工数を約 2/3(66.7%)削減し、要素削除時間を約 1/2 削減(49.5%)できた。

表 3 要素の追加削除に要する平均時間の比較

	表示中心[分:秒]	論理中心[分:秒]	削減率
要素追加	01:31	00:46	49.5%
要素削除	00:36	00:12	66.7%

##### (2) WebEDI 資材伝票の画面作成時間

WebEDI の資材伝票の画面作成時間(19 種類の合計)の比較結果を表 4 に示す。論理中心ツールは表示中心ツールと比較して、作業時間を約 1/2(55.4%)削減できた。

表 4 WebEDI 資材伝票の画面作成時間の比較

	表示中心[時:分]	論理中心[時:分]	削減率
画面レイアウト作成	9:01	3:07	65.4%
チェックルール作成	3:41	2:33	30.8%
計	12:42	5:40	55.4%

#### 5. 考察

本稿で提案した XDDS ツールは、紙帳票のように入力項目を精密に配置するといった複雑なレイアウトをもつ画面作成には適していない。しかし、4 章の評価結果は、XML 文書構造やその上の制約が十分複雑で要素の追加削除のカスタマイズを簡単にしたいが、画面は定型なものというアプリケーションで特に有効であることを示している。以下、画面レイアウト作成、チェックルール作成、および業務毎カスタマイズ毎に、開発効率向上の原因を考察する。

- ▶ 画面レイアウト作成では、設計仕様書において 54.9%、資材帳票で 65.4%の削減効果がある。この効果は主として、表パターンを指定することでレイアウトを自動生成する機能によるものである。
- ▶ チェックルール作成では、設計仕様書において 47.3%、資材帳票で 30.8%の削減効果がある。この効果は、提案方式が提供する XPath 形式でのチェックルール記述言語が、複雑なルールを簡単に記述できたことによる。評価に用いた表示中心ツールでは、スクリプト言語を用いてこれらのルールを作成する必要があった。
- ▶ 業務毎カスタマイズでは、設計仕様書において 76.6%の削減効果がある。この効果は、表示中心ツールが画面上の項目を手作業で追加削除し、レイアウトを修正する必要があるのに対し、提案方式では要素のアクセス権を指定するだけでよいためである。データのアクセス権設定では、論理中心設計で採用した表形式 GUI のほうが、操作性や一覧性が高いため作業にとってわかりやすい。

#### 6. おわりに

従来の表示中心画面設計に基づく XML 入力画面設計の課題を解決する XML 入力画面自動生成方式を提案し、エンジニアリング用設計仕様書と Web-EDI 用資材伝票を対象とする評価により、従来方式と比較して、画面開発時間を約 1/2 削減できることを確認した。

#### 参考文献

- [1] 今村誠, 増塩智宏, 伊藤山彦: 木・表構造間写像モデルに基づく XML-HTML 変換用スタイルシート自動生成方式, 情報処理学会 デジタルドキュメント研究会資料 42-5, 印刷中(2004)