

## WWW ブラウザによる XML 文書入力方式について

今村 誠 森口 修 鈴木 克志 辻 秀一

E-mail: {imamura, mog, suzuki, htsuji}@isl.melco.co.jp

三菱電機(株) 情報技術総合研究所

CALS(Commerce At Light Speed)や EC(Electronic Commerce)の進展に伴い、インターネットを用いて製品仕様を企業間または企業内部部門間ですばやく効率的に交換したいという要求が増している。XML(eXtensible Markup Language)は文書構造を業務に即して表現できるので、製品仕様をXML化することにより、業務システムでの製品仕様データの活用が容易になることが期待される。しかし、製品仕様の交換においては、交換されるXML文書は、文書構造を規定する文書型定義(DTD:Document Type Definition)だけでなく、製品仕様に応じて決まる仕様項目間の文書内容制約を満足する必要がある。本稿では、WWWブラウザを用いた製品仕様交換を容易にすることを目的として、文書内容制約の入力時チェック機能をもつXML文書入力方式を提案する。本方式によれば、文書内容制約のチェックロジックを入力フォームを生成するプログラムから分離できるので、従来の perl や JAVA により入力フォームを直接プログラムする方式と比べて、文書内容チェック機能の保守を容易にすることができる。

### An Input Method of XML Documents by a WWW browser

Makoto IMAMUMA Osamu MORIGUCHI Katsushi SUZUKI Hidekazu TSUJI

E-mail: {imamura, mog, suzuki, htsuji}@isl.melco.co.jp

Mitsubishi Electric Corporation  
Information Technology R & D Center

There is a growing need for exchanging product specifications quickly and efficiently among companies or organizations in a company with the development of CALS (Commerce At Light Speed) and EC (Electronic Commerce). XML (eXtensible Markup Language) helps us to use product specifications effectively as data in application systems, because XML has the expressive power of various document structures depending on their applications. In the case of product specification exchange, the exchanged XML documents must satisfy document content constraints among specification items in addition to their DTD (Document Type Definition)s. In this paper, we propose an input method of XML documents by a WWW browser, with document content constraint checking functions that facilitate product specification exchange. In our proposed method, the document content constraint checking logic is separated from the source program which generates input forms of XML documents. So the maintainability of the checking function in this method is better than that in a method that generates input forms directly from perl or JAVA program.

## 1. はじめに

CALS(Commerce At Light Speed)やEC(Electronic Commerce)の進展に伴い、インターネットを用いて製品仕様を企業間または企業内部部門間ですばやく効率的に交換したいという要求が増している。W3C(World Wide Web Consortium)標準のXML(eXtensible Markup Language, [1][2])は文書構造を業務に即して表現できるので、製品仕様をXML化することにより、業務システムでの製品仕様データの活用が容易になることが期待される。

本稿では、インターネットを用いた製品仕様交換システム向けのXML文書入力方式について検討する。ここで、インターネットを用いた製品仕様交換システムとしては、営業所にて顧客要求を設計仕様書としてXML化し工場に伝送し、工場で詳細設計/製造を進める設計業務を支援するシステムを想定している。この種のシステムではXML文書入力方式への要求機能として、以下に示す「文書内容チェック機能」と「その保守容易性」が重要になる。

### (1) 文書内容チェック機能

ある程度規格化された製品では、仕様項目の個々の値は自由な値をとることができず、規格仕様や製造上の制限からくる制約(以下、文書内容制約と呼ぶ)を満たさなければならないことが多い。設計の上流である営業所においてこれらの文書内容制約を満たす設計仕様書を作成することは、設計効率化による工期短縮や見積もりの精度向上に寄与する重要な課題といえる。しかしながら、この文書内容制約は仕様項目単独で決まるものだけでなく、いくつかの仕様項目間にわたる複雑なものも多く、製品仕様に関する高度な知識をもたない担当者向けの内容チェック機能が強く望まれる。

### (2) 文書内容チェック機能の保守容易性

文書内容制約は、製品仕様の改訂や製造工程の改良に伴って改版が必要となる。また、導入間もない新製品では、製品不具合等による文書内容制約の追加する場合も想定される。文書内容チェック機能はシステム中核機能であり、本機能の保守が容易であることは、新製品の市場投入迅速化や仕様改良への

早急な対応を実現する上で重要になる。

本稿では、上記の要求に応えることを目的として、業務に応じて決まる文書内容制約の入力時チェック機能をもつXML文書入力方式を提案する。本方式では、入力チェック条件、起動タイミング、及び表示メッセージといった入力時チェック規則の設定項目を規定する記述をスタイルシートに導入し、このスタイルシート従ってXML文書をHTML文書に変換することにより入力フォームを生成する。本方式によれば、文書内容制約のチェックロジックを入力フォームを生成するプログラムから分離できるので、従来のperlやJAVAにより入力フォームを直接プログラムする方式と比べて、文書内容チェック機能の保守を容易にすることができる。

以下、2章では、インターネットを用いて製品仕様を交換する上でのXML文書入力方式の要求機能を整理し、その要求機能を実現するための課題について述べる。3章では、2章であげた課題を解決するためのXML文書入力方式を提案し、提案方式の中核部分である文書内容チェック付スタイルシートについて述べる。4章では、まとめと今後の課題を述べる。

## 2. 文書内容検証の課題

本章では、インターネットを用いて製品仕様を交換する上でのXML文書入力方式の要求機能を整理し、その要求機能を実現するための課題について述べる。

### 2.1 インターネット製品仕様交換におけるXML文書入力方式への要求機能

本節では、インターネットを用いた製品仕様交換を実現する想定システムをあげて、その想定システムを実現するために必要とされるXML文書入力方式の要求機能を抽出する。

#### 2.1.1 想定する製品仕様交換システム

インターネットを用いた製品仕様交換システムとしては、営業所にて顧客要求を設計仕様書としてXML化し工場に伝送し、工場で詳細設計/製造を進める設計業務を支援するシステムを想定する。この設計支援業務向けシステムの例を図1に示す。

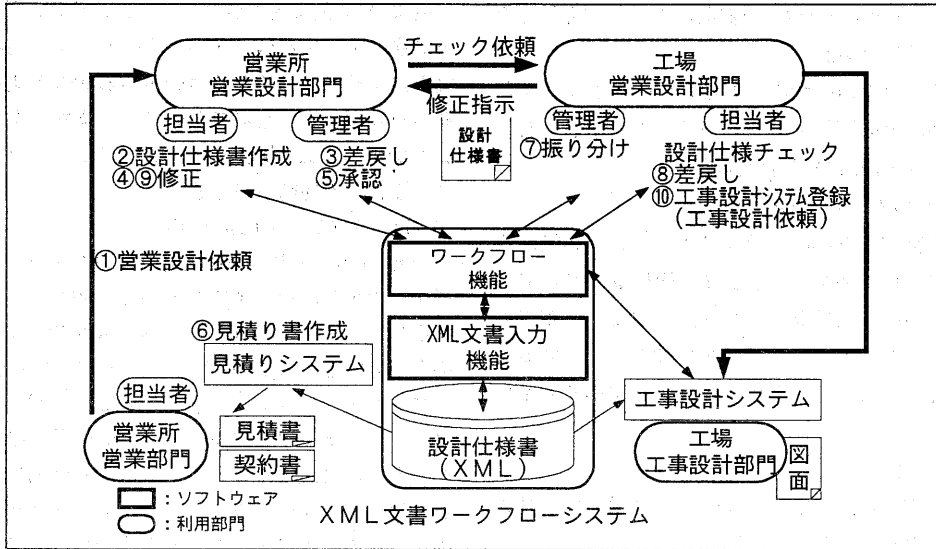


図 1 想定する製品仕様交換システム

以下、部門毎に、図 1 中の個々の業務と業務向けシステム機能について説明する。

#### (1) 営業所 営業部門

・営業所営業部門の担当者は、顧客の要求仕様を営業設計部門に伝達する(図中①)。

・営業設計部門にて設計仕様が決まった場合には、設計仕様書を入力として見積りシステムにより見積書を得る(図中⑥)。見積りシステムからの仕様データアクセスが容易になることが、設計仕様書 XML 化のメリットの一つである。

#### (2) 営業所 営業設計部門

・担当者は、XML 文書入力機能を用いて、営業部門から受けた要求仕様から設計仕様書を作成・入力する。入力された設計仕様書は、ワークフロー機能により、管理者の照査待ちの状態となる(図中②)。

・管理者は、担当者の作成した設計仕様書を照査し、問題があれば担当者に差し戻し(図中③)、問題がなければ工場の営業設計部門に送付する(図中⑤)。

・担当者は、設計仕様書が管理者から差し戻された場合には、修正して管理者に送付する(図中④)。

・担当者は、設計仕様書が工場から差し戻された場合には、修正して管理者に送付する(図中⑨)。

#### (3) 工場 営業設計部門

・管理者は、営業所から送付された設計仕様書をチェックする担当者に振り分ける(図中⑦)。

・担当者は、管理者から振り分けられた設計仕様書が文書内容制約を満たしているかどうかをチェックし、問題があれば担当者に差し戻し(図中⑧)、問題がなければ設計仕様書を工事設計システムに登録する(図中⑩)。工事設計システムからの仕様データアクセスが容易になることが、設計仕様書 XML 化のメリットの一つである。

設計の上流である営業所において文書内容制約を満たす設計仕様書を作成することができれば、工場から営業所への差し戻しの回数が減るので、設計効率化による工期短縮を見込むことができる。また、工場における設計仕様書の最終版作成を待たずに顧客に見積もりを提示しなければならない場合には、最終版に近い仕様を早く作ることになるので、見積りの精度向上に寄与することができる。

#### 2.1.2 XML 文書入力方式への要求機能

以下、上記想定システムを実現するために必要とされる XML 文書入力方式への要求機能を抽出する。

##### (1) 入力支援機能

###### ① 文書内容チェック機能

営業所の営業設計部門の担当者が設計仕様書を作成する際に、文書内容制約を満たしているかどうかをチェックする機能。本機能により、工場へ送付される設計仕様書の質を向上させることができる。

## ② エラーメッセージと仕様書上のエラー箇所とのハイパーリンク機能

上記チェック機能が出力するエラーメッセージとエラー箇所との関係をハイパーリンクで結ぶことにより、エラー箇所の同定が容易になる。

## ③ 前版との差分表示機能

工場の営業設計部門の担当者が、差し戻し後の修正した設計仕様書をチェックする際には、修正前の版と修正後の版と異なる部分を表示することができれば、前回と変わらない部分を再度チェックする必要がなくなるので、設計仕様チェック作業を効率化できる。

### (2) 運用機能

#### ① クライアント側での入力/表示ソフトウェア(入力チェック機能を含む)のメンテ不要

システム運用の観点からは、営業所で設計仕様書を入力/表示するソフトウェアのメンテが不要であることが望ましい。特に、営業所が別会社であったり、不特定多数に及ぶ場合には、クライアント側での入力/表示ソフトウェアのメンテ作業は、運用上のより大きな問題となる。

#### ② 文書内容チェック機能の保守の容易性

文書内容制約は、製品仕様の改訂や製造工程の改良に伴って改版が必要となる。また、導入間もない新製品では、製品不具合等による文書内容制約の追加する場合も想定される。文書内容チェック機能はシステム中核機能であり、本機能の保守が容易であることは、新製品の市場投入迅速化や仕様改良への早急な対応を実現する上で重要になる。

#### (3) 他セッションや他システムのデータ流用機能

WWWブラウザでの他セッションでの入力データ(担当者名や製品番号等)や他システムが管理するデータを製品仕様書中に取り込めるようにする。

## 2.2 XML 文書入力方式の課題

XML 文書を作成支援する既存方式としては、「市販エディタ利用」、「Java アプレットによる実現」、「CGI 関数による実現」がある。以下、各々の特徴と問題点について述べる。

### ①市販エディタ利用

従来の SGML 文書作成エディタのように、DTD に従って構造化文書を作成する市販エディタを利用する。文書内容チェック機能や差分表示機能等の業務特化機能を実現するが容易でないこと、また、クライアント側での入力/表示ソフトウェアのメンテが必要になるという問題が生じる。

### ② Java アプレットによる実現

Java 言語により、XML 文書の入力フォームをコーディングする。クライアント側は、WWW サーバからダウンロードした Java アプレットを利用して XML 文書を入力できるので、クライアント側での入力/表示ソフトウェアのメンテは不要である。しかしながら、文書内容チェックのロジックが Java 言語のソースコードに埋め込まれており、文書内容制約を修正するためには、ソースコードを修正する必要が生じるので、文書内容チェック機能の保守が容易でないという問題が生じる。

### ③ CGI 関数による実現

perl や C 言語により、HTML 入力フォームを出力する CGI 関数を作成する。Java アプレットによる実現時と同様に、クライアント側での入力/表示ソフトウェアのメンテは不要となるが、文書内容チェックのロジックが Perl や C 言語のソースコードに埋め込まれているので、文書内容チェック機能の保守が容易でないという問題が生じる。

上記の検討結果を要約すると、「①市販エディタ利用」では文書内容チェックや差分表示等の業務特化機能の実現は容易でなく、また「②Java アプレットによる実現」と「③CGI 関数による実現」では、プログラム開発により業務特化機能の実現は可能であるが、文書内容チェックのロジックがソースコード中に埋め込まれるためにプログラムの保守が容易でないという問題点があることがわかった。

## 3. XML/HTML 文書変換による XML 文書入力方式

本章では、まず、前章であげた課題の解決方針と要求機能の実現方針について述べる。ついで、提案方式の中核部分である文書内容チェック付スタイルシートについて述べる。

### 3.1 課題の解決方針

本稿では、入力チェック機能を実現するプログラ

ムを入力チェック条件、起動タイミング、及び表示メッセージといった設定項目として何があるかという観点から類型化・ライブラリ化し、XML 文書のタグ毎に設定項目を穴埋め指定する方式を検討する。ここで、類型化されたパターンを文書内容チェックタイプと呼び、その文書内容チェックタイプが規定する内容チェックを実現するプログラム部品を文書内容チェックライブラリと呼ぶ。また、XML 文書の入力フォームを生成する基盤方式としては、XSL (Extensible Stylesheet Language) [3]と同様に、XML 文書のタグ毎に表示に必要な情報を記述したスタイルシートの解釈実行により、XML 文書を HTML 文書に変換して画面表示する XML/HTML 変換方式を採用する。本稿提案方式では、スタイルシートに文書内容チェックライブラリの設定項目を指定する記述(文書内容チェック記述と呼ぶ)を追加することで、文書内容チェックロジックを文書入力フォーム生成のプログラムからの分離することにより、文書内容チェック機能の保守を容易にすることができる。

以下、文書内容チェック記述をもつスタイルシートを文書内容チェック付スタイルシート(XSDCC: Xml Stylesheet language with Document Content Check)と呼ぶ。また、文書内容チェックタイプに従って規定される個々の文書内容チェック記述を文書内容チェック規則と呼ぶ。

### 3.2 実現方式の概要と要求機能の実現方針

本節では、提案する XML 文書入力方式の概要について述べた後に、2.1.2 項で抽出した個々の要求機能の実現方針について述べる。

#### 3.2.1 XML 文書入力方式の実現方式概要

図2に基づいて、XML 文書入力方式の実現方式概要について述べる。

##### ① XSDCC の作成

入力フォーム保守者は、文書内容チェック付スタイルシートを作成/修正する。文書内容チェック付スタイルシートは、文書内容チェック機能を規定する文書内容チェック記述と入力画面の表示レイアウトを規定する画面スタイル記述からなる。また、文書内容チェック記述と画面スタイル記述は、編集対象となる XML 文書を構成する文書タグ毎に指定される。

##### ② XML 文書入力フォームの生成

文書内容チェック付スタイルシートインタプリタ(XSDCC インタプリタ)は、編集対象 XML 文書と文書内容チェック付スタイルシートを入力として、文書タグ毎に文書内容チェック記述と画面スタイル記述を解釈実行することにより、XML 文書入力フォーム(HTML 文書)を生成し、XML 文書編集者の WWW ブラウザに表示する。ここで、XSDCC インタプリタは、文書内容チェック記述中で使用されている文書内容チェックタイプに応じて対応する文書内容チェックライブラリ(JavaScript や JAVA アプレットにより実装)を選択して、XML 文書入力フォーム(HTML 文書)に貼り付けている。文書内容チェックは、この張り付けられた文書内容チェックライブラリにより実行される。

##### ③ XML 文書の編集

XML 文書編集者は、WWW ブラウザに表示された XML

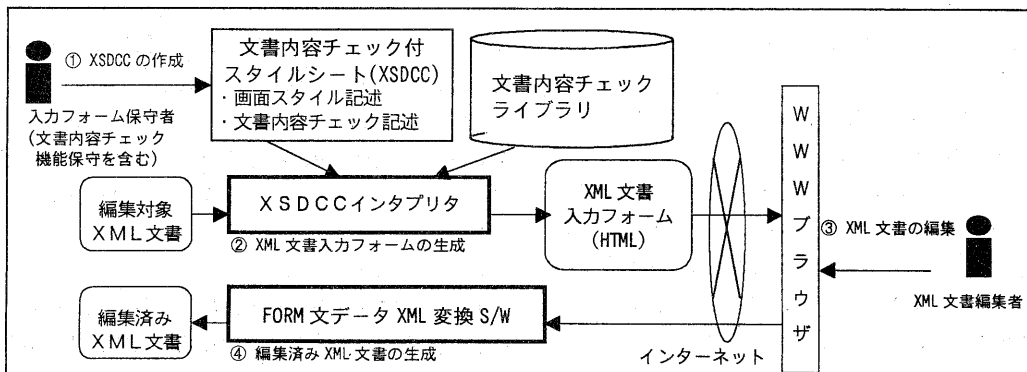


図 2 提案する XML 文書入力方式の概要

文書入力フォームに対して、XML 文書の編集作業を行う。

### ③ 編集済み XML 文書の生成

FORM 文データ XML 変換 S/W は、XML 文書編集者が入力した文書内容を FORM 文データとして受け取り、XML 文書を生成する。但し、XSDCC インタプリタが、入力枠と XML 文書タグとの対応関係を input タグの hidden 属性の内容としてもたせた XML 文書入力フォームを生成することにより、FORM 文データ XML 変換 S/W が入力対象の XML 文書の論理構造に依存しないようにする。

#### 3.2.2 要求機能の実現方針

2.1.2 項で抽出した個々の要求機能毎に、その実現方針について述べる。

##### (1) 入力支援機能

###### ① 文書内容チェック機能

前項の②「XML 文書入力フォームの生成」で述べた通りである。

###### ② エラーメッセージと仕様書上のエラー箇所とのハイパーリンク機能

XML 文書入力フォーム中の入力枠の ID を管理することにより、前項の②「XML 文書入力フォームの生成」の処理において、エラーメッセージとエラー箇所との関係を結ぶハイパーリンクを生成することができる。

###### ③ 前版との差分表示機能

XSDCC インタプリタの処理として、編集対象の XML 文書と前版の XML 文書を読み込み、両文書の差分を検出する処理を追加する。この処理は XML パーザの通常の利用技術により実現できる。

##### (2) 運用機能

###### ① クライアント側での入力/表示ソフトウェア(入力チェック機能を含む)のメンテ不要

入力フォーム保守者の管理データである文書内容付スタイルシートは、サーバマシン上にあればよいので、クライアント側での入力/表示ソフトウェア(入力チェック機能を含む)のメンテは不要である。

###### ② 文書内容チェック機能の保守の容易性

スタイルシートに文書内容チェック記述を追加す

ることで、文書内容チェックロジックを文書入力フォーム生成のプログラムから分離することにより、文書内容チェック機能の保守を容易にすることができる。XSDCC を構成するもう一方の画面スタイル記述についても、表組みレイアウトを類型化されたパターンを提供することによる作成支援方式を検討中である([4])。

##### (3) 他セッションや他システムのデータ流用機能

HTML 中の FORM 文データとして受けた値を変数として呼びその値を利用する記述を XSDCC に追加することにより、XSDCC インタプリタが FORM 文データの値を処理できるようにする。この記述により、HTML 文書の中の hidden 属性を介して、WWW ブラウザでの他セッションでの入力データ(担当者名や製品番号等)や他システムが管理するデータを編集中の XML 文書中に取り込めるようになる。

#### 3.3 文書内容チェック付スタイルシート (XSDCC)

文書内容チェック付スタイルシートにおける文書内容チェック記述と画面スタイル記述について述べる。

##### 3.3.1 文書内容チェック記述

現状インプリメントされている文書内容チェックタイプとしては、値設定タイプ、オンチェックタイプ、ポストチェックタイプ及びヘルプタイプの4種類がある。以下、個々のタイプの用途と設定項目について述べる。

###### (1) 値設定タイプ

文書の入力枠に対して、自動的に値を設定するための機能を表現する。入力項目に初期値を設定する場合や、ある入力項目に指定する条件を満たす値が入力された場合に起動する強制値を設定する場合などに用いられる。値設定タイプの設定項目としては、表1に示すように、起動条件、起動タイミング、設定対象タグ、設定値、設定確認様式、メッセージ内容、メッセージ表示先、設定確認メッセージ様式がある。

###### (2) オンチェックタイプ

入力枠に値を入力した際に起動される文書内容チェック機能を表現する。入力項目単独で決まる制約を入力時にチェックする場合や、入力値に応じたガ

イダンスメッセージを生成する場合に用いられる。オンチェックタイプの設定項目としては、起動条件、起動タイミング、メッセージ内容、メッセージ表示先、及び設定確認メッセージ様式がある。設定項目の意味は、設定タイプにおける同名の設定項目に同様である(但し、起動される処理は、値設定ではなく起動条件で指定される条件のチェックである)。

### (3)ポストチェックタイプ

入力フォーム中の指定するボタンを押した際に起動される文書内容チェック機能を表現する。チェックする制約が複数の入力項目間にわたっている場合など、チェック起動の起動タイミングをユーザに指定させたい場合に用いられる。ポストチェックタイプの設定項目としては、起動条件、起動ボタン名、

メッセージ内容、メッセージ表示先、及び設定確認メッセージ様式がある。起動ボタン名以外の設定項目の意味は、設定タイプにおける同名の設定項目に同様である。起動ボタン名では、文書内容チェックを起動するボタン名を指定する。

### (4)ヘルプタイプ

ヘルプ画面を起動する機能を表現する。ヘルプタイプの設定項目としては、ヘルプアイコンとヘルプ内容がある。ヘルプアイコンでは、ヘルプを呼び出すアイコンを示す URL(Uniform Resource Locator)を指定する。また、ヘルプ内容では、ヘルプアイコンを押した際に表示されるヘルプ内容の URL を指定する。

表 1 値設定タイプの設定項目とその意味

設定項目	意味
起動条件	値設定の起動条件を指定する。 例：( \$(YY) == 3 ) && ( \$(ZZ) != \$(WW) ) : タグ YY の内容が 3 であり、かつ ZZ タグの内容が WW タグの内容に等しくない場合には、チェック規則を起動する。
起動タイミング	値設定の起動タイミングを指定する。onload, onfocus, onchange の 3 種がある。 ・onload : HTML 文書のローディングが終わった直後に値設定を実行する。 ・onfocus : ユーザが入力枠にフォーカスを設定した際に値設定を実行する。 ・onchange : ユーザがタグリスト中に指定したタグに対応する入力枠の値を更新した際に値設定を実行する。 例：onchange[XX,YY,ZZ] : タグ XX、タグ YY、タグ ZZ の値を入力する入力枠のいずれかの値を更新した際に値設定を起動する。
設定対象タグ	値を設定する対象タグ名を指定する。
設定値	設定する値を指定する。値として式を指定することができる。 例：\$(BB)+\$(CC) : タグ BB の内容とタグ CC の内容の和として得られる値を設定する。
設定確認様式	値を設定する際のユーザへの確認様式を指定する。 MI: メッセージつき初期値設定 MF: メッセージつき強制的値上書き DI: 対話的に確認した後、初期値設定 DF: 対話的に確認した後、値上書き I: メッセージ/確認なしの初期値設定。 初期値設定では、入力XML文書中にデータが入っていない場合のみ実行。 F: メッセージ/確認なしの強制的値上書き。
メッセージ内容	起動条件を満たす場合に表示するメッセージ内容を指定する。
メッセージ表示先	メッセージを表示するフレーム名を指定する。
設定確認メッセージ様式	メッセージをポップアップウィンドウにより表示するかどうかを指定する。 on: メッセージをポップアップ表示をする。 off: メッセージをポップアップ表示しない。

### 3.3.2 画面スタイル記述

XML の文書タグ毎に、入力枠仕様、入力枠の前に挿入する HTML 文、及び入力枠の後ろに挿入する HTML 文を指定する。本記述は、内部処理レベルの記述として利用されるものである。XML 文書入力フォーム管理者は、スタイルシート作成支援ツール([4])を用いて画面スタイルを指定するので、この記述自体は直接編集するわけではない。

#### (1) 入力枠仕様

テキスト、ラジオボタン、チェックボックス、選択リスト、及びテキストエリア等の入力枠のタイプや入力枠サイズや選択リスト項目等を指定する。

#### (2) 入力枠の前に挿入する HTML 文

入力枠の前に出力される HTML 文を指定する。入力枠の名前やインデント等の情報を指定する。

#### (3) 入力枠の後ろに挿入する HTML 文

入力枠の後ろに出力する前に出力される HTML 文を指定する。表組みを構成する HTML タグの閉じタグなどを指定する。

## 4. おわりに

本稿では、まず、インターネットを用いて製品仕様を交換する上での XML 文書入力方式の要求機能を検討した。ついで、入力チェック条件、起動タイミング、及び表示メッセージといった入力時チェック規則の設定項目を規定する記述をスタイルシートに導入し、このスタイルシートに従って XML 文書を HTML 文書に変換することにより入力フォームを生成する XML 文書入力方式を提案し、要求機能の実現方針を検討した。本方式によれば、文書内容制約のチェックロジックを入力フォームを生成するプログラムから分離できるので、従来の perl や JAVA により入力フォームを直接プログラムする方式と比べて、文書内容チェック機能の保守を容易にすることができる。

本方式を C 言語により実装し、CGI 関数として WWW サーバから呼び出すことにより、WWW ブラウザを用いた XML 文書入力機能を実現した。今後の課題は以下の通りである。

#### (1) XML 文書入力方式の実用性評価

インターネット製品仕様交換の実業務に適用することにより、以下を評価することは今後の課題である。

・文書内容チェック記述における文書内容制約の表現能力

・文書内容チェック規則の作成/修正の容易さ(文書内容チェック機能の保守性)

(2) EC や電子申請における文書内容制約チェックの要求仕様とその実現方式

XML は、EC における企業間文書データ交換用フォーマットや官公庁への各種電子申請用フォーマットとしての利用が期待されている。EC や電子申請業務において必要とされる文書内容制約チェックへの要求仕様、及びそのチェックの実現方式を検討することは今後の課題である。

#### (3) XML 標準の利用

今回の実装ではスタイルシートとしては独自形式をベースとしたが、スタイルシートの W3C 規格として XSL がある。本稿提案のスタイルシートは、業務に特化した文書内容制約の記述を支援するという点で、XSL よりも上位レベルの記述を目指しているといえる。WWW ブラウザなどの既存 XSL ツールと併用した XML 文書入力方式を検討することは今後の課題である。

また、データベースのフィールドでの型チェックをはじめとする文書内容制約の記述標準としては、W3C で検討中の DCD(Document Content Description for XML)[5]がある。DCD では入力チェック等の内容チェックに関するインタラクティブな振る舞いについて触れていない点で本稿提案のスタイルシートとは異なるが、今後の仕様改訂や DCD 利用ツールの動向に注目したい。

#### [参考文献]

- [1] T., Paoli J. and Sperberg-McQueen C. M., "Extensible Markup Language (XML) 1.0",  
<http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210> (1998)
- [2] 村田 誠編著: XML 入門, 日経新聞社(1998)
- [3] James Clark, Stephen Deach: Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.0, <http://www.w3.org/TR/WD-xsl> (1998)
- [4] XML 文書のスタイルシート生成方式, 情報処理学会 第 17 回 デジタルドキュメント研究会, 準備中 (1997)
- [5] Tim Bray, Charles Frankston, Ashok Malhotra: Document Content Description for XML Version 1.0,  
<http://www.w3.org/TR/Note-dcd> (1998)