

松井 浩二  
MATSUI Koji

宮崎 正志  
MIYAZAKI Masashi

金子 博  
KANEKO Hiroshi

ネットビジネスの領域ではXML (eXtensible Markup Language) が標準のデータ表現形式となってきた。FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> はネットビジネスのための帳票ミドルウェアであり、XML への対応を積極的に進めてきた。応用システムが持つXML データを取り込んで帳票処理に利用できるようにしただけでなく、内部のデータをもXML 化することにより、複雑なレポートの作成機能を実現した。また、帳票定義のためのXML はユーザー拡張が可能のため帳票アプリケーションシステムの統合的なデータ定義として利用することができる。

Extensible Markup Language (XML) is becoming a standard for the exchange of data in net business. FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> is a middleware for form-based systems that has been developed to handle XML, and is able to import XML data from any application system. Furthermore, its use of XML for internal data enables the preparation of complex report forms. Since XML for defining forms is user extensible, it can be used for integrated data definition in form application systems.

### 1 まえがき

複雑・高度化するネットビジネスのシステム構築においては、Java<sup>(注1)</sup>とXML が不可欠な技術となりつつある。特にXML は、システムの変化に応じてデータ構造を柔軟に変えられることから、EC(電子商取引)をはじめとするネットビジネスの領域でデータを表現する手段として標準となってきた。

FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> はWeb 環境での帳票処理のためのミドルウェアで、Java による画面入力処理と帳票の印刷処理を特徴としている。また、FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> は、次の三つの方針でXML を活用している。

- (1) 外部データの入力手段としてのXML
- (2) 内部データ表現手段としてのXML
- (3) システム統合を支援するためのXML

### 2 FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> の概要

ネットワークの発展によりペーパーレス化が進んでいるが、伝票や申請書類のような専用帳票や、レポート帳票の印刷ニーズは根強い。しかし、Web ブラウザを使ってビジネスシステムを構築するときのような課題がある。

- (1) ブラウザの印刷に関する課題
  - (a) 細かな印刷位置や改ページの制御ができない。
  - (b) 斜めや円弧などの線をきれいに引くことができない。
- (2) ブラウザの画面操作に関する課題
  - (a) HTML (HyperText Markup Language) のフォームはマウス入力が必要のため操作性が悪い。

(b) Java アプレットでプログラムを作ると、サイズが大きくなりダウンロードに時間がかかる。

FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> は、このような課題を解決するWeb 環境に対応した帳票ミドルウェアである。FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> を利用したシステムの構成を図1に示す。

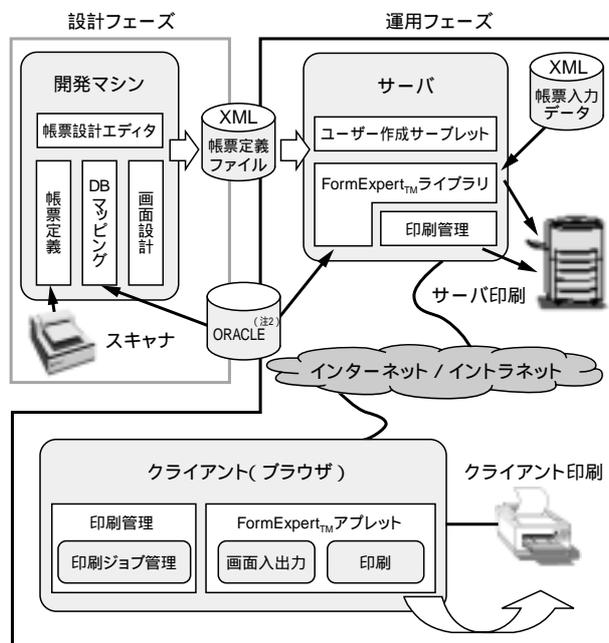


図1 . FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> のシステム構成例 FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> は、帳票を設計するフェーズと運用するフェーズをサポートする。

Example of FlyingServ FormExpert<sub>TM</sub> configuration

(注1) Java 及びその他の Java を含む商標は、米国 Sun Microsystems 社の商標。

(注2) ORACLE は、Oracle Corporation の登録商標。

FlyingServ FormExpert™を利用するシステムの開発は次のような手順となる。

- (1) 設計フェーズ 専用の帳票設計エディタを使い帳票を設計する。帳票には表題や罫線(けいせん)など静的な図形と、動的なデータを表示するフィールドとを配置する。図形やフィールドはプリンタの持つ高い精度で位置を指定することができるため、複雑な帳票で細かく罫線が引かれていても線と文字が重なることなく印刷することができる。帳票設計エディタは、既存の紙の帳票を簡単に電子化するためにスキャナからの読取り機能を備えるなど豊富な支援機能と高い操作性を提供する。

FlyingServ FormExpert™の基本的な印刷処理の流れを図2に示す。設計した帳票にデータを設定し印刷を行うためには、FlyingServ FormExpert™のライブラリを使用してアプリケーションを開発する必要がある。ただし、データベース(DB)からデータを抽出して印刷するアプリケーションについてはDBマッピング機能を利用することにより、プログラミングが不要となる。

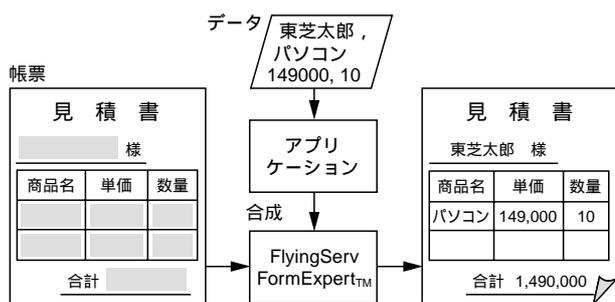


図2 . FlyingServ FormExpert™の印刷処理の流れ FlyingServ FormExpert™は、帳票定義とデータを合成し帳票として出力する。  
Procedure of printing by FlyingServ FormExpert™

- (2) 運用フェーズ FlyingServ FormExpert™はクライアント側の印刷を専用のJavaアプレットによって行うので、Web環境においても豊かな表現力と高精細な印刷を実現する。そのJavaアプレットによるフォーム入力は、専用オペレータによるデータエントリ処理や、マウスによるGUI(Graphical User Interface)操作に慣れないユーザーに向けた入力法を提供する。更に、アプレットと連携して動作するサブレットでビジネスロジックを実行することにより、アプレットの肥大化やDBとのデータ通信のオーバーヘッドを防止することができる。

また、ビジネスシステムにおける印刷は、非定型書類の印刷とは異なり、大量の印刷や、重複や抜けのない確実な印刷が求められる。FlyingServ FormExpert™は、次のようなサーバ印刷機能を備えている。

- (a) プリンタのフォームオーバーレイ機能を利用した高速印刷
- (b) 印刷優先度管理やプリンタグループによる負荷分散印刷などの高機能印刷ジョブ管理
- (c) プリンタ機種に対応したきめ細かなエラー処理と、代替印刷やページ単位の再印刷など高度なりカバリ処理

### 3 FlyingServ FormExpert™におけるXMLの適用

#### 3.1 外部データの入手手段としてのXML

XMLはECやナレッジマネジメントをはじめとするいろいろな領域でデータを表示する手段として標準となりつつある。また、既存のDB製品やグループウェア製品もXML形式によるデータ出力機能を備えてきた。

FlyingServ FormExpert™は、帳票と合成するデータをXML形式で入力する方法を提供する。FlyingServ FormExpert™の帳票入力データは独自の形式のXMLであり、帳票定義にあるフィールドとのマッピング情報やページレイアウトの制御情報が含まれている。

レポート形式と呼ばれる帳票に対するXML入力の例を図3に示す。レポート形式では複数の形式の書類から一式のレポートが構成される。帳票入力データXML<nfxdata>は、複数のレポートを一度に印刷するためのデータを格納することができる。<section>タグはレポートの区切りを示す。また、レポート内のどの形式の書類を印刷するかを示すために<page>タグを使用する。<section>タグと<page>タグはいずれもページレイアウトを制御するためのタグであ

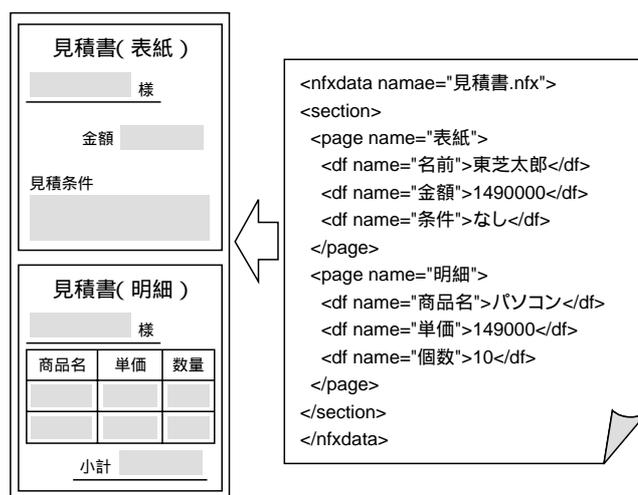
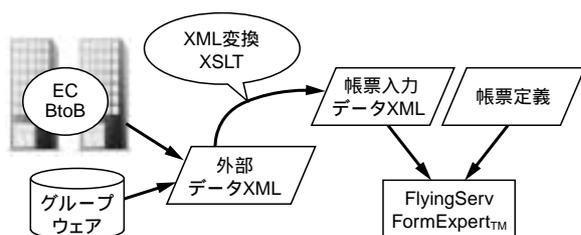


図3 . レポート形式帳票への入力データXML FlyingServ FormExpert™のレポート形式帳票へは、sectionやpageタグによりページレイアウトを制御する。  
Input XML data for report form

る。また、データをフィールドにマッピングするためのタグが <df> タグである。表などの繰返しを持つフィールドに対しては、インデックスを指定しなくても自動的に追加をすることができる。

XML が持つ特徴の一つに、データ構造の変換の容易さがある。XML 変換は XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformation) として標準化されており各種のツールが利用できる。したがって、図4に示すように外部のXMLデータも、XSLT を使い FlyingServ FormExpert™ の帳票入力データに変換すれば、帳票として印刷することができる。



BtoB : Business to Business

図4 . XSLTによるXML変換を利用した外部XMLの印刷 外部のXMLデータは、XSLTを使って帳票入力データに変換して帳票に印刷する。

XML data printing using XSLT conversion

### 3.2 内部データ表現手段としてのXML

XMLはシステム間のデータ交換形式としてだけでなく、システム内部のデータとしても利用価値が高い。内部データのXML化には次のような利点がある。

- (1) データの統合による開発効率の向上 XMLでは、階層的に自由にデータ構造を定義できるために、一つのXMLデータ内に様々な情報を格納することができる。これまで、似ているけれども少しずつ違うデータを別の種類として扱ったり繰返し項目を別の表に格納したりしていたものを、一つのXMLとして格納できる。
- (2) 機能強化に対する柔軟性の確保 データを固定のフォーマットやCSV(Comma Separated Value)形式で保存すると、機能強化に伴い情報を追加する場合、フォーマットの変更が生じ既存のプログラムを修正せざるを得ないことがある。XMLでデータを保持すると、タグの拡張や属性の追加は比較的自由に行える。XMLのデータを処理するプログラムを発生順序に依存せずにタグや属性の名前を指定して値を取り出すようにしておくことにより、追加などの変更の影響を受けないで済む。

FlyingServ FormExpert™ では帳票定義をXMLとして保管しており、次の情報を統合している。

- (1) 帳票の印刷レイアウト情報
- (2) 画面入力のためのレイアウト情報と動作定義

- (3) 帳票で扱うデータの論理的な構造(データモデル)
- (4) データモデルとレイアウト情報のマッピング

FlyingServ FormExpert™ の帳票定義XMLの階層構造を図5に示す。

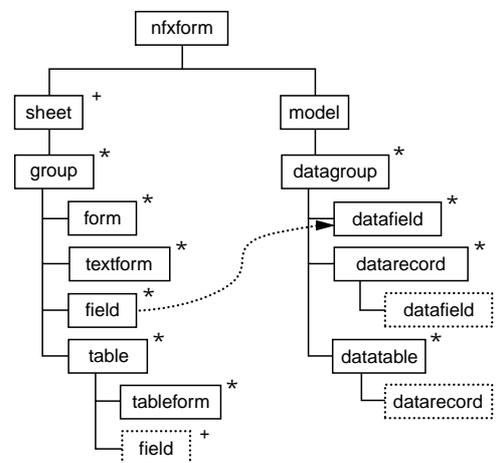


図5 . FlyingServ FormExpert™ の帳票定義XMLの構造 Flying-Serv FormExpert™ の帳票定義XMLは、レイアウト情報を格納する<sheet>とデータモデルを表す<model>から構成される。XML data structure in form design

FlyingServ FormExpert™ の帳票定義XML<nfxform>は、レイアウト情報を格納する<sheet>と、帳票で扱うデータの論理的な構造(データモデル)を表す<model>から構成される。図5で要素を表すボックスの右肩にある“+”は一つ以上の繰返し、“\*”は0個以上の繰返しを表す。“+”も“\*”もない要素は必ず一つだけ現れる要素である。すなわち、一つの帳票定義には複数の<sheet>と一つの<model>を格納することができる。実際の帳票の例として複写式の伝票を考えてみる。一式の伝票にはレイアウトの異なる複数のシートが重ねられているが、ペンで記入をするのは表のシートだけである。FlyingServ FormExpert™ の帳票定義はこれをモデル化している。FlyingServ FormExpert™ では、複数のレイアウトを統合して一つのXMLデータとして格納した結果、関連するレイアウトを能率よく編集するためのエディタ機能の拡張を実現した。例えば、複写式の伝票では複数のシートに共通の図形の操作を一度に行うことができる。

また、レイアウトとデータモデルを独立化したことにより、アプリケーションは帳票のレイアウトを意識せずに済むようになり、プログラミング負担が低減した。図5で<sheet>の子要素である<field>から<model>の子要素の<datafield>へのリンクが示されているのは、<field>を描画するときにはリンク先の<datafield>からデータを取り込むことを示している。言い換えると、一つの<datafield>に値を設

定するだけでそれにリンクするすべての<field>に値が表示される。これは、複写式の伝票表のシートに記入すると2枚目以降は自動的にカーボンコピーされることと似ている。

更に、FlyingServ FormExpert™では、表形式のデータ構造に対しレコードの追加によりデータを設定することができる。このとき、アプリケーションは1ページに収まる表の行数を意識する必要はない。FlyingServ FormExpert™が表の長さを自動的に調整し、必要に応じて自動的に改ページをする。これは、帳票定義をXML化したことにより、表のような複雑な構造を持つデータを記述することができるようになった結果、実現できた機能である。

### 3.3 システム統合を支援するためのXML

FlyingServ FormExpert™の帳票定義XMLには、FormExpert™が内部的に使用する情報のほかに、ユーザーが定義した情報を埋め込むことができる。一つはFormExpert™が定義する要素にユーザー定義の属性を埋め込む方法で、もう一つはユーザー定義のタグを追加する方法である。

例えば、イメージを扱うアプリケーションにおいて、イメージに関して解像度やカラーに関する取扱い方法を帳票ごとに設定できるようにする場合を考える。これを実現するには、帳票を処理するプログラムにロジックとして埋め込む方法や、アプリケーション独自に設定ファイルを保持する方法が考えられるが、シンプルな属性情報程度であれば保守性の面を考えると帳票定義に含めてしまうと都合がよい。また、帳票に含まれるフィールドやデータモデルとは直接関係はないが、アプリケーションにおいて帳票と同時に扱うデータを持つことがある。このような情報を帳票定義に含めることができれば、アプリケーションで独自の定義ファイルを管理する必要がなくなる。

FlyingServ FormExpert™の帳票エディタはこのようなユーザー定義情報を編集するための機能を備えている。また、帳票定義のデータモデルの要素は必ずしもレイアウト情報として現れるものでなくてもよいので、アプリケーション固有のデータ格納領域として利用することができる。このようにFlyingServ FormExpert™は一種のXML処理系の機能を提供しており、FlyingServ FormExpert™を基盤として関連するミドルウェアやアプリケーションをシステム化することができる。

給与の年末調整など手書き記入が必要となる手続きをシステム化する例を図6に示す。ここでは、FlyingServ FormExpert™の帳票定義及びデータ入力XMLを、OCR(光学式文字読取り装置)とワークフローシステムが利用することによりシステムを構築する。したがって、OCRシステム用に再度帳票を設計する必要がなく、OCR読取り結果をワークフローシステムやDBに格納する際のデータ構造の変換や再入力も不要となる。ワークフローで使用するGUI画面も特別に作成する必要はない。FormExpert™の帳票XML

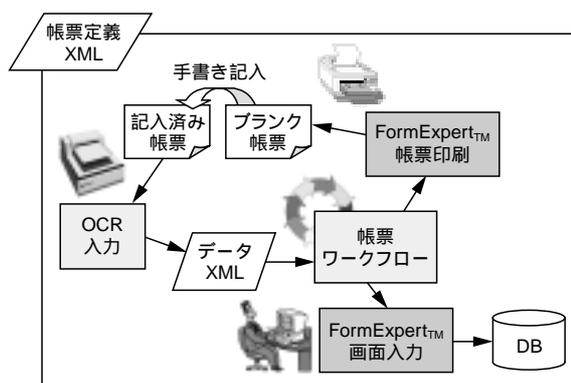


図6 . FlyingServ FormExpert™とデジタルドキュメントとの統合  
FlyingServ FormExpert™の帳票定義を共有することでOCRとワークフローシステムを統合する。  
Digital Document platform integrated with FlyingServ FormExpert™

を添付ファイルで閲覧すれば、画面入力機能やDB連携機能が使える。

## 4 あとがき

Web帳票ミドルウェアFlyingServ FormExpert™はJavaとXMLを高度に応用している。外部データの入力方法としてXMLを採用しており、複雑なレイアウトのレポートも簡単なXML変換により作成することができる。またXML形式の帳票定義をユーザーが拡張することを許しているため、印刷や画面入力処理以外にも帳票データの利用範囲が広がり、システムの統合化に役立つ。

XMLに関する技術開発や標準化の動きは激しい。今後もFlyingServ FormExpert™ではXMLの新しい技術を採用し、利用価値を高めていく。特に、XML DBの技術に注目しており、画面入力機能と連携したXMLデータ管理機能の強化を行っていききたい。



松井 浩二 MATSUI Koji

e-ソリューション社 府中e-ソリューション工場ミドルウェア部  
グループ長。ネットビジネスミドルウェアの開発・設計に従事。

Fuchu Operations - e-Solution



宮崎 正志 MIYAZAKI Masashi

e-ソリューション社 府中e-ソリューション工場ミドルウェア部  
主務。Web帳票ミドルウェアの開発・設計に従事。

Fuchu Operations - e-Solution



金子 博 KANEKO Hiroshi

e-ソリューション社 府中e-ソリューション工場ミドルウェア部  
主務。Web帳票ミドルウェアの開発・設計に従事。

Fuchu Operations - e-Solution