

7S-1

# ネットワークコンピュータを利用した Java イン트라ネットシステムの試作

中重 亮 岡本一弘 久米田 暁文 渡邊 裕司 高野 浩義 小室 睦  
日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

## 1. はじめに

低価格なネットワークコンピュータは、業務用分散システム構築のコスト削減に有効である。しかし一般にPCと比べて機能を制限しているため、システム全体で補う必要がある。そこで我々は、3階層CSSの構成により、ハードディスクを持たないCD-ROM起動方式のネットワークコンピュータを、Java 端末として利用するシステムを試作した。

例題として社内で運用中の「旅費精算システム」を取り上げ、Visual Basicのソースから、その主要な機能をJavaアプレット化した[1]。また、WebブラウザHot Java[2]を独自拡張により日本語化しており、これを用いることで、帳票印刷、簡易DB、アプレット・サーバ間の日本語通信等の機能が利用可能である。本稿ではこの試作を通じて得た知見を報告する。

## 2. Javaによる旅費精算システム

### 2.1 システム構成

当社が独自に開発したネットワークコンピュータEDは標準構成ではハードディスクを持たず、必要なアプリケーションはネットワークから取得する。Java 端末として利用するにはCD-ROMからWebブラウザを立ち上げ、アプレットとしてロードする。このため、クライアント側にエンドユーザ用のデータを保存して利用することは出来ない。しかしながら、このような処理は業務向けのシステムではごく普通に行われていることで、例えば、現在社内で運用中の旅費精算システムでは、各部署毎の出張旅費を一定期間クライアント側に蓄積してから情報管理部門のDBサーバに転送している。

そこでシステム構成を従来の2階層型から図1のような3階層型にし、ミドル層のアプリケーションサーバによりローカルデータの保存・加工等の機能を補う方式を採った。アプリケーションサーバの導入はまた、ネットワークを介したJava業務アプリケーション（アプレット）の配信の性能向上にも効果があると考えている。

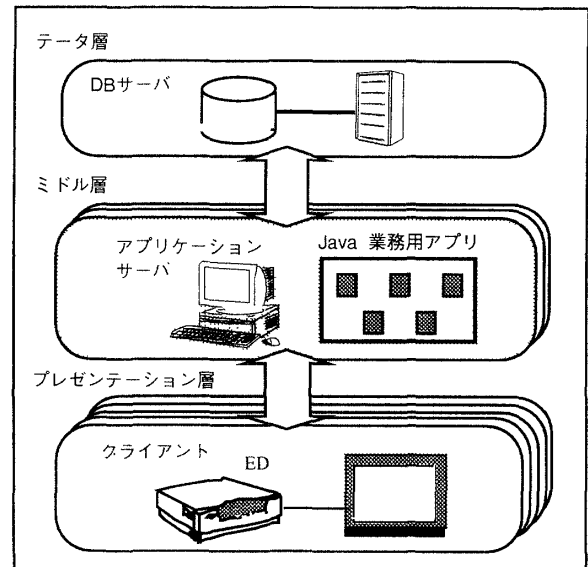


図1 3階層型のシステム構成

### 2.2 クラス構成

Visual Basicからの移植性を検証するという観点から、元のクライアントプログラムの構造を保つように、Javaアプレットのクラスを設計した。

具体的には、Visual Basicプログラムの構成単位であるアプリケーション、プロジェクト、フォームモジュール、コードモジュールのそれぞれに対応して、Appletクラス、Execクラス、Formクラス、Baseクラスを用意した。名前のスコープに関しては、Javaのpackage機能を利用して、Visual Basicと同等のスコープを実現している。

### 2.3 画面遷移

業務用システムではエンドユーザに何枚かの画面を用意して、データを表示したり、入力を促したりすることが通常行われる。一方、ネットワークコンピュータをJava 端末として利用した分散システムでは、エンドユーザに対してまずWebブラウザがあり、ページ単位で遷移しながら利用することになる。このため、システムの画面遷移とブラウザのページ遷移がユーザの利用時に混在し、さらにシステムから別ウィンドウを生成して制御している場合などは、システム動作の保証ができない。

このような危険性を回避するため、元の Visual Basic プログラムではプロジェクト間の呼び出しとフォームモジュールの切り替えで画面遷移を行っているのに対し、Java では CardLayout クラスの機能を利用して実現した。この方式では、Java アプレットが旅費精算システムの画面をすべて管理しており、Web ブラウザからはシステムが 1 ページ内で動作しているように見えている。

#### 2.4 コンポーネント

Java の特徴としてプラットフォーム非依存性があるため、逆に GUI の部品などはどのプラットフォームでも提供されているものしか言語の中に用意されていない。従って、Visual Basic 用の部品群と比較すると、自ら組み立てて行かなければならない部品が多い。これらは今後開発環境ツール等の形で提供されてゆくことになるだろうが、試作を行った時点では、大変不足した状況であった。このため GUI 部品に限らず、他にもファイルを簡易 DB として利用するコンポーネント、帳票を表示するためのコンポーネント、ファイル転送を行うコンポーネント等を試作している。

#### 2.5 プログラムサイズ

旅費精算システムと同等の機能を Java で実現するには、Visual Basic と同程度のプログラム量の開発でおおよそ十分である。表 1 の差異は、主に上記の利用可能なコンポーネントの有無に関係している。しかしながら通信関係、印刷関係、日本語処理など、基礎となる不可欠なコンポーネントを独自に開発するには、ステップ数で見積もり切れない開発工数がかかる可能性がある。

オブジェクトサイズはネイティブコードと Java バイトコードの比較となるので単純には比べられない。Java バイトコードの方が小さく、ネットワークからロードするには有利だが、旅費精算シ

表 1 プログラムサイズの比較

比較項目	VisualBasic		Java	
	移植部分	全体	移植部分	全体 (推定)
ステップ数				
処理記述	2.8ks	64.6ks	3.3ks	76.1ks
補足処理	—	—	1.7ks	1.7ks
部品定義	8.2ks	25.6ks	なし (一部処理記述中)	
合計	11.0ks	90.3ks	5.1ks	77.8ks
ルーチン数	95	1930	145	2915
画面数	10	30	同左	
オブジェクトサイズ	270kB (推定)	2.2MB	113kB	920kB
	(ネイティブコード)		(中間コード)	

テム全体では線形にコードが増加したとして、1 MB にも及ぶ。これを毎回ロードしてから実行するには待ち時間がかかりすぎ、実用的でない。このため、Java による業務用のシステムを構築する際には、機能毎にネットワークからロードして運用するためのシステム設計が重要である。

#### 2.6 実行性能

試作した旅費精算システムの簡単なデモンストレーションを用いて、ネットワークコンピュータ ED 上での実行性能を測定し、PC と比較した。ED 用の Web ブラウザ HotJava は、現在性能の調整中であり、また搭載する CPU、OS、ブラウザによって測定データが大きく影響されるため、単純比較は出来ないが、表 2 にエンドユーザの立場からの性能面で検討すべき処理の実行時間を示した。PC と比べてハードウェアの仕様レベルを下げた分、ネットワークからのロードや起動時の初期化処理が早く終るようなシステム側の構成が不可欠である。

一方、これまでのところ、ハードディスクを持たず CD-ROM 起動であるという特徴が性能を下げるといえるデータは得られてない。帳票表示などの重い処理はむしろ Java 仮想マシンの実装が影響すると考えられる。

表 2 旅費精算アプレットの実行性能

モデル	構成	ブラウザ	旅費精算アプレット				全体
			ロード	初期化	帳票表示	その他	
Network Computer ED	DX4 100MHz	HotJava	28	12	10	47	97
		IE	30	13	15	53	111
PC	Pentium 120MHz	HotJava	15	3	4	36	58
		IE	13	3	6	30	52

(単位：秒)

#### 3. おわりに

本稿では、旅費精算システムを例題にとり、ネットワークコンピュータを Java 端末として利用した企業内分散システムを実際に試作した過程で明らかになった問題点を議論し、システムの実現と実用に関する見通しを得た。

さらに今後の課題としては、JIT (Just In Time コンパイラ) の採用による実行性能の向上や Java バイトコードのセキュリティチェックの簡素化等によるネットワーク配信、アプレット起動の高速化などが考えられる。

#### 参考文献

- [1] J. Gosling, B. Joy, G. Steele: The Java Language Specification: Addison-Wesley (1996)
- [2] <http://www.javasoft.com:80/products/HotJava/>