

研究テーマ「J A V A と歩こう」

- オリジナル企画提案：次世代チケット販売システム -

はじめに

JAVA の優位性や今後の普及可能性など、多くの期待が寄せられる JAVA 開発環境ですが、しかし、先進技術であるがゆえ、また多くの技術選択肢が存在するため、その実体について意外に広く知られていない事実があります。そこで、具体的な先進システムを企画し提案することで、その技術的優位性や運用保守性、システム構成の実例などを検証し、そこから我々自らが JAVA を把握し、また多くの方へ認知を深めることが出来ればと期待しています。

JAVA 技術や製品は既に大量に存在しており、すべてを網羅的に企画提案へ含めることは困難なため、JAVA 携帯電話機の利用にフォーカスした代表的な JAVA アプリケーションサーバー開発をテーマとして深く掘り下げることで現実味のあるシステム企画になったと考えます。

JAVA 技術がより身近になり、日常的に使うものを実装されてゆくことが予測されています。では、既に身近な存在である携帯電話に JAVA 技術を持ってきたら何が出来るだろうか？という好奇心から本企画が始まりました。

今後も JAVA と歩く未来を考えてみたいと思います。

活動経緯

- 第 01 回：2000 年 07 月 12 日
 - ・全体説明会
 - ・部会長、腹部会長選出、テーマ案についての議論、調査開始
- 第 02 回：2000 年 8 月 1 日
 - ・調査結果の発表、活動テーマの選定
 - ・業務都合により 1 名退部、1 名交代
- 第 03 回：2000 年 8 月 17 日
 - ・活動概要の確認、作業分担、作業方針の議論
- 中間報告：2000 年 9 月 14 日
 - ・Web 上での中間報告資料提出
- 縮小部会：2000 年 9 月 28 日
 - ・業務都合により欠席多数のため 2 名のみでテーマ案を議論
- 第 04 回：2000 年 10 月 6 日
 - ・テーマを仮想システム提案とすることで合意、詳細を議論
- 第 05 回：2000 年 10 月 18 日
 - ・テーマ確定、活動のアウトプットの討議と具体的な選定
- 第 06 回：2000 年 11 月 16 日
 - ・企画案の全体構成、ラフ原稿の分担決定
- 第 07 回：2000 年 12 月 07 日
 - ・提出されたラフ原稿についての議論、修正検討
 - ・業務都合によりメンバ 1 名交代
- 資料提出：2000 年 12 月 25 日
 - ・各自分担の資料を提出（メール添付）、全資料をメンバへ公開
- 第 08 回：2001 年 1 月 10 日
 - ・各自分担の資料をまとめ、最終資料とするための打合
- 第 09 回：2001 年 1 月 24 日
 - ・前回討議での修正原稿をもとにした最終打合
- 第 10 回：2001 年 2 月 05 日
 - ・完成資料をもとにした最終ミーティング

平成12年度メンバ（敬称略）

部会長	十時伸	（株）富士通大分ソフトウェアラボトリ
副部会長	石井尊成	（株）オ－イーシー
	中村健一郎	（株）オ－イーシー
技術委員	茅原大輔	新日鉄情報通信システム（株）
	友永恵子	大分シーイーシー（株）
	竹中盛一郎	大分シーイーシー（株）
	重光貞彦	大分シーイーシー（株）

目次

A．テーマ選定について

B．企画書（携帯電話を利用した「次世代チケット販売システム」）

1．システム概要

2．システム処理フロー図

(1)シーケンス図による処理の流れ

(2)携帯電話の画面遷移

3．システム構成案

(1)ネットワーク構成案

(2)ソフトウェア構成案

(3)開発アプリケーション案

4．画面インターフェイス概要

・試作プログラム（携帯電話でのJavaプロトタイプ）によるデモンストレーション

C．考察

D．技術情報／添付資料

(1)JAVA2に関する技術情報

(2)JAVAについての一般的な情報説明

(3)試作プログラムのソースコード

A. テーマ選定について

既に、企業における IT 革命を支える重要な技術要素の一つとして Java が認知されつつありますが、さらに個人に向かっても Java が動き出したようです。

当 Java 部会では、テーマ選定に先立ち、Java 技術について調査を行った結果、Java 技術という切り口だけでは、あまりにも広範囲（概念、技術用語、製品、事例、最新技術情報など）におよび、「すべてを網羅して研究テーマとしてまとめることは困難である。」ということで意見の一致を見ました。この状況で、「活動報告テーマとしてアピールでき、研究発表にふさわしいものであるか。」ということを検討した結果、個人が使用する Java として近い将来最も身近なものになるであろう Java 対応携帯電話に注目し、エンドユーザー向けに携帯電話と Java を組み合わせた仮想システムを提案しようということになりました。

活動方針としては、携帯端末での Java の利用を掘り下げて Java 利用の優位点をまとめるとともに、具体的にコンサートチケットを携帯電話から購入し、携帯電話からその購入情報を目的地で直接認証してもらうようなシステムの企画書を作成することとしました。また、携帯端末向けの開発キットが既に入手可能であることから、エンドユーザー側のイメージは、実際にサンプルプログラムを作成し、報告会の場で試作としてデモを行うことを目指しました。

研究テーマ「J A V A と歩こう」

- オリジナル企画提案：次世代チケット販売システム -



B. 企画書

チケットの購入方法が変わる！ JAVA 携帯電話で変わる！！

簡単・便利・安全・早い

B-1. システム概要

次世代携帯電話に搭載されている JAVA を活用することで、チケットの購入が簡単で素早くできます。JAVA 携帯電話ならではの高セキュリティが、安全で便利な全く新しいチケットを実現します。

The advertisement features a central image of a silver mobile phone with a screen displaying a website. To the right of the phone is a large orange sphere. Below the phone, a woman in a brown jacket is smiling and pointing towards the phone. In the bottom left corner, there is a stylized illustration of a concert venue with a blue and red light effect. The background is a light blue sky with white clouds.

次世代チケット販売システム

インターネットからコンサートの確認、予約、購入、そのままデジタルチケットの入った携帯電話を持ってコンサート会場へダイレクト！！

チケット販売センター

予約・購入

JAVA対応携帯電話

デジタルチケット

コンサート会場

直接会場へ！
入口でデジタルチケットを提示

JAVA 携帯電話購入サービス概要

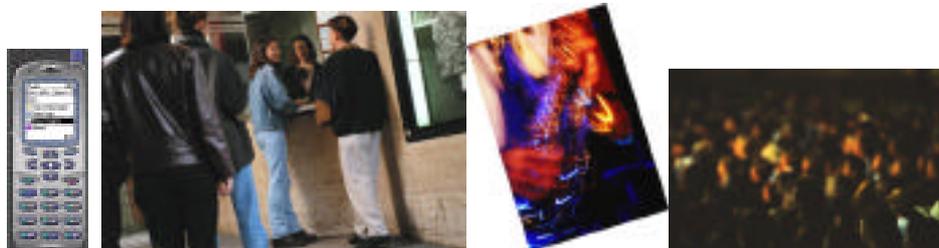
チケットの検索
空き情報確認
チケットの購入(代金支払い)

インターネットでチケット(イベント、旅客機、ホテル、など)を検索します。
購入したいチケットの空き情報を確認して、購入します。
代金の支払いは、JAVA 携帯電話にクレジット番号を入力するだけで OK!
クレジット番号の確認ができ次第、JAVA 携帯電話にチケット番号が登録されます。



会場受付

会場入り口で、JAVA 携帯電話に登録されているチケット番号を確認することにより、入場できます。
うっかり、JAVA 携帯電話を忘れてしまっても大丈夫。会場入り口に設置している専用端末から購入者データベースにアクセスして、本人認証もできます。

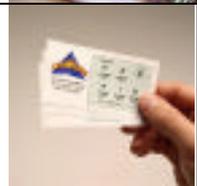


～従来のチケット購入方法～

店頭での購入

空き情報確認 チケットの購入（代金支払い）	支払方法は販売店により異なります。 窓口の営業時間外は購入できません。	
会場受付	会場入り口で、チケットを見せて入場します。 うっかり、チケットを忘れてしまったら入場できません。	

電話での購入

空き情報確認 チケットの予約	電話で空き情報を確認して、予約します。 （予約番号を控えて下さい） オペレータの営業時間外は予約できません。	
チケットの購入（代金支払い）	店頭にて、予約番号を確認することにより、本人の認証を行います。代金と引換に、チケットを発行します。 窓口の営業時間外は購入できません。 振込みやクレジットカード決済により、郵送サービスしている場合もあります。	
会場受付	会場入り口で、チケットを見せて入場します。 うっかり、チケットを忘れてしまったら入場できません。	

インターネットでの購入

チケットの検索 空き情報確認 チケットの予約	インターネットでチケット（イベント、旅客機、ホテル、など）を検索します。 購入したいチケットの空き情報を確認して、予約します。 （予約番号を控えて下さい）	
チケットの購入（代金支払い）	主に2種類の購入方法があります。 (1)店頭にて、予約番号を確認することにより、本人の認証を行います。 代金と引換に、チケットを発行します。 窓口の営業時間外は購入できません。 (2) 振込みやクレジットカード決済により、チケットを郵送します。	
会場受付	会場入り口で、チケットを見せて入場します。 うっかり、チケットを忘れてしまったら入場できません。	

<<<従来方式との比較>>>

	JAVA 携帯電話	店頭での購入	電話での購入	インターネット購入 (JAVA を使用しない携帯電話を含む)
簡単さ	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話で簡単アクセス! 	<ul style="list-style-type: none"> 窓口担当者に希望を伝えるだけ 	<ul style="list-style-type: none"> 電話が集中していると、何度もかけ直す必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> インターネットで簡単アクセス!
便利さ	<ul style="list-style-type: none"> 24時間対応可能! チケットが携帯電話に登録されるので、チケットを受け取りに行く必要が無い! 	<p style="text-align: center;">×</p> <ul style="list-style-type: none"> 窓口に行かなければならない 窓口の営業時間に制限される 窓口が混んでいると待ち時間がかかる チケットはその場で受け取れる 	<p style="text-align: center;">×</p> <ul style="list-style-type: none"> オペレータの営業時間に制限される 電話が込んでいるとなかなか繋がらない チケットを取りに行くか、郵送してもらう必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 24時間対応可能! チケットを取りに行くか、郵送してもらう必要がある
安全性	<ul style="list-style-type: none"> JAVA 携帯電話にチケット番号が登録されているので、チケットを無くすことが無い 万一、JAVA 携帯電話を紛失しても、購入者データベースに登録されているから安心 	<ul style="list-style-type: none"> チケットを無くしたら全て無効 	<ul style="list-style-type: none"> チケットを無くしたら全て無効 	<ul style="list-style-type: none"> チケットを無くしたら全て無効
即時性	<ul style="list-style-type: none"> 開場後でも購入OK! 本人認証が瞬時に行えない。 	<ul style="list-style-type: none"> 窓口で、その場でチケットを入手できる 	<p style="text-align: center;">×</p> <ul style="list-style-type: none"> 予約してから、チケットを入手するまで時間がかかる 	<p style="text-align: center;">×</p> <ul style="list-style-type: none"> 予約してから、チケットを入手するまで時間がかかる

<<<JAVA携帯電話とJAVAを使用しない携帯電話の比較>>>

	JAVA 携帯電話 (* 1)	JAVA を使用しない携帯電話 (* 2)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 事前にプログラムをダウンロードして実行する。 	<ul style="list-style-type: none"> プログラムはサーバ側で実行して、携帯電話には結果を表示する。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> プログラム実行時には通信費用が発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前にプログラムをダウンロードする為の通信費用およびダウンロードタイムが発生しない。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 事前にプログラムをダウンロードする際に、通信費用およびダウンロードタイムが発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> プログラムはサーバ上で実行する為、同じプログラムでも繰り返し実行したら、毎回通信費用が発生する。
適したコンテンツ	<ul style="list-style-type: none"> 検索など、繰り返し実行するプログラム (検索エンジン、ゲーム、など) データ容量が小さく、サーバ側で頻繁に更新されないDB (住所録DB、スケジュールDB、など) 	<ul style="list-style-type: none"> 一度しか実行しないプログラム (資料請求、ユーザ登録、など) データ容量が大きい、または、サーバ側で頻繁に更新されるDB (Yahoo!オークション出品DB、など)

(* 1) JAVAプログラムを実行する機能を有する携帯電話

(* 2) 従来の携帯電話であり、JAVAプログラムを実行する機能を有しない。
(iモード、J-SKY、EZwebがこれにあたる。)

B-2. システム処理フロー

(1) シーケンス図による処理の流れ

ユーザーが Web サイトからイベント情報を持つ Java プログラムをダウンロードし、会場に入場するまでのシステムの処理のフローを

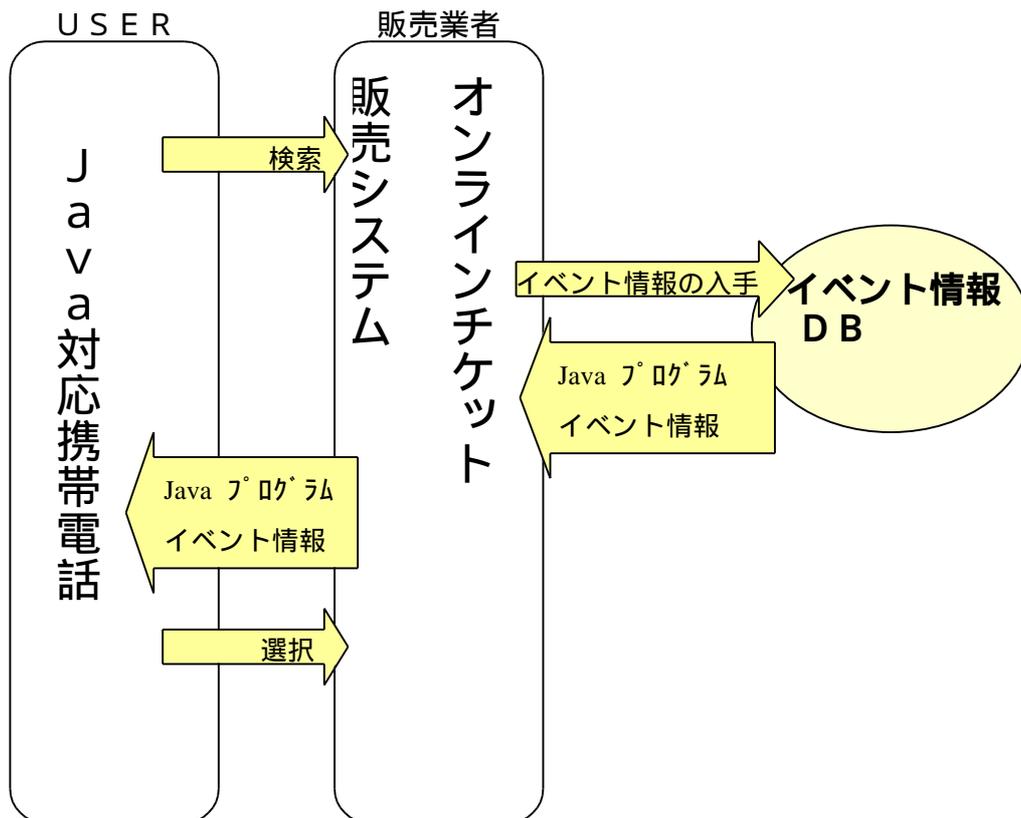
イベント情報検索の流れ

チケット購入の流れ

入場手続きの流れ

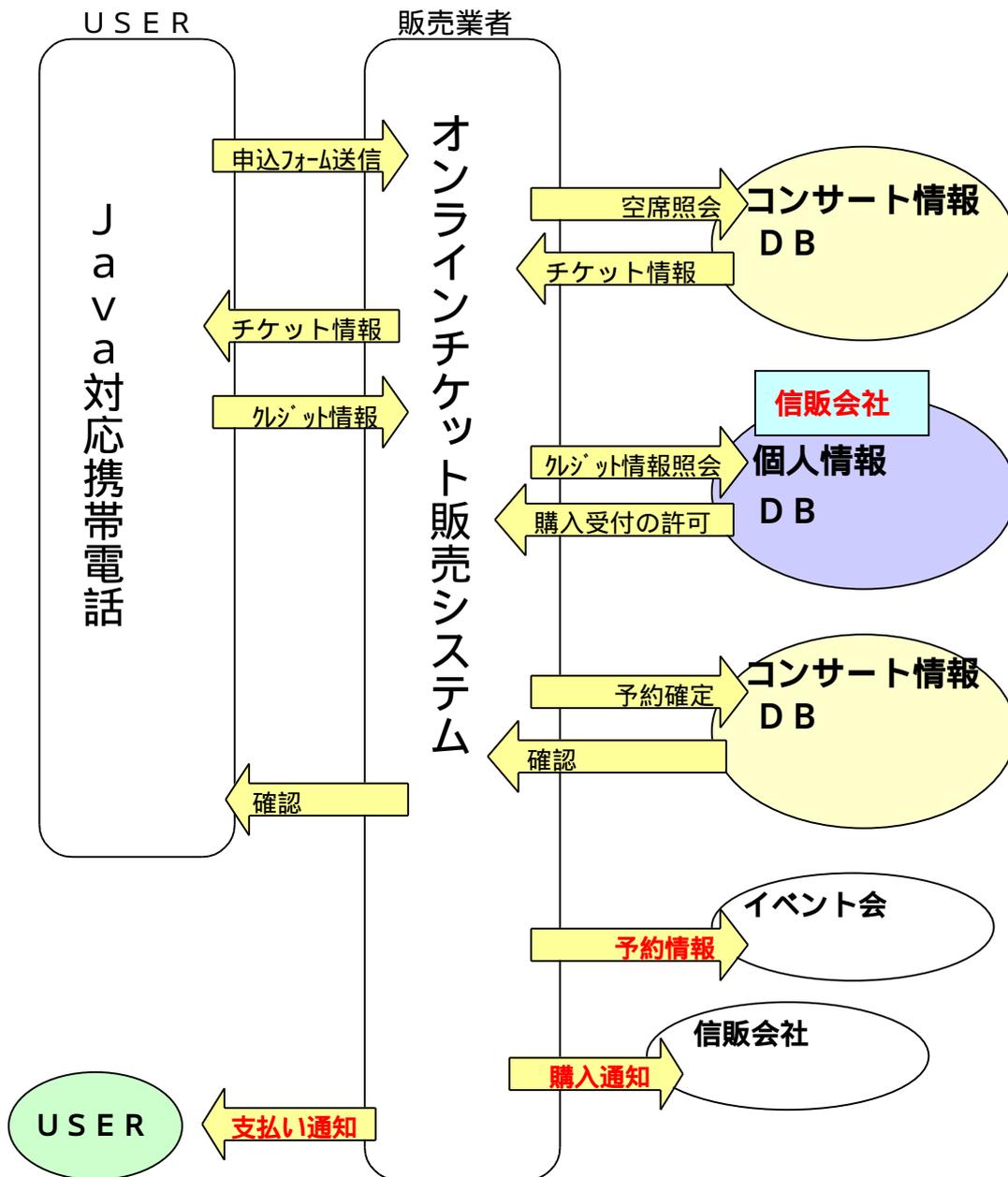
の3つに分けてシーケンス図にすると以下ようになります。ここで、Java プログラムはプログラム内部にイベント情報を持つことにします。これは、イベント情報を別データとしてダウンロードした場合、ユーザー側の操作が増えることや全体の通信データ量が増えることを考慮した理由によるものです。

イベント情報検索の流れ



チケット購入の流れ

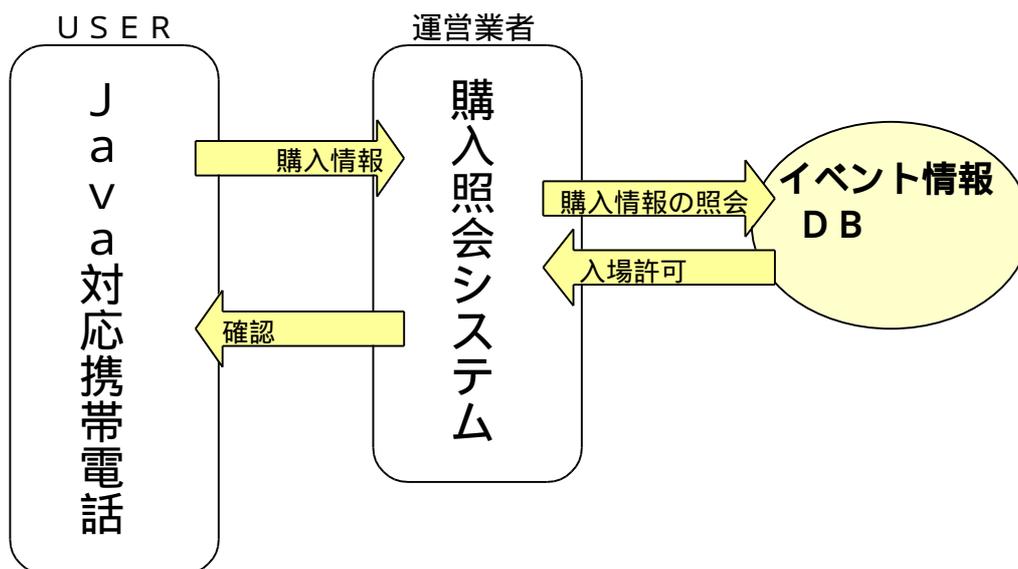
ユーザーはダウンロードしたイベント情報のなかから目的のイベントをオンライン状態で検索できるので、その間の通信料金はかからない。チケット料金の決裁は利用する信販会社が行い、チケットの購入情報は携帯電話自身が内蔵のメモリに持つため、今までのような現金の受け渡しや、紙のチケットは不要になります。



入場手続きの流れ

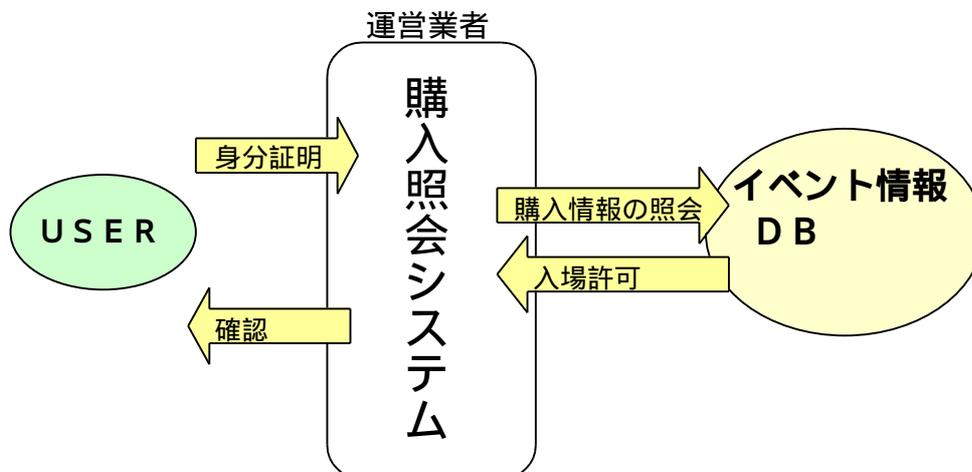
携帯電話から購入情報を照会する

イベントの運営者はユーザーがイベント会場に入場する際、携帯電話の内蔵メモリに記録された購入情報を確認する。販売者が用意した購入情報のデータベースを用い、Java 対応携帯電話専用の購入情報照会用の装置を用いて入場を許可する。



もし、携帯電話を会場に忘れた時は？

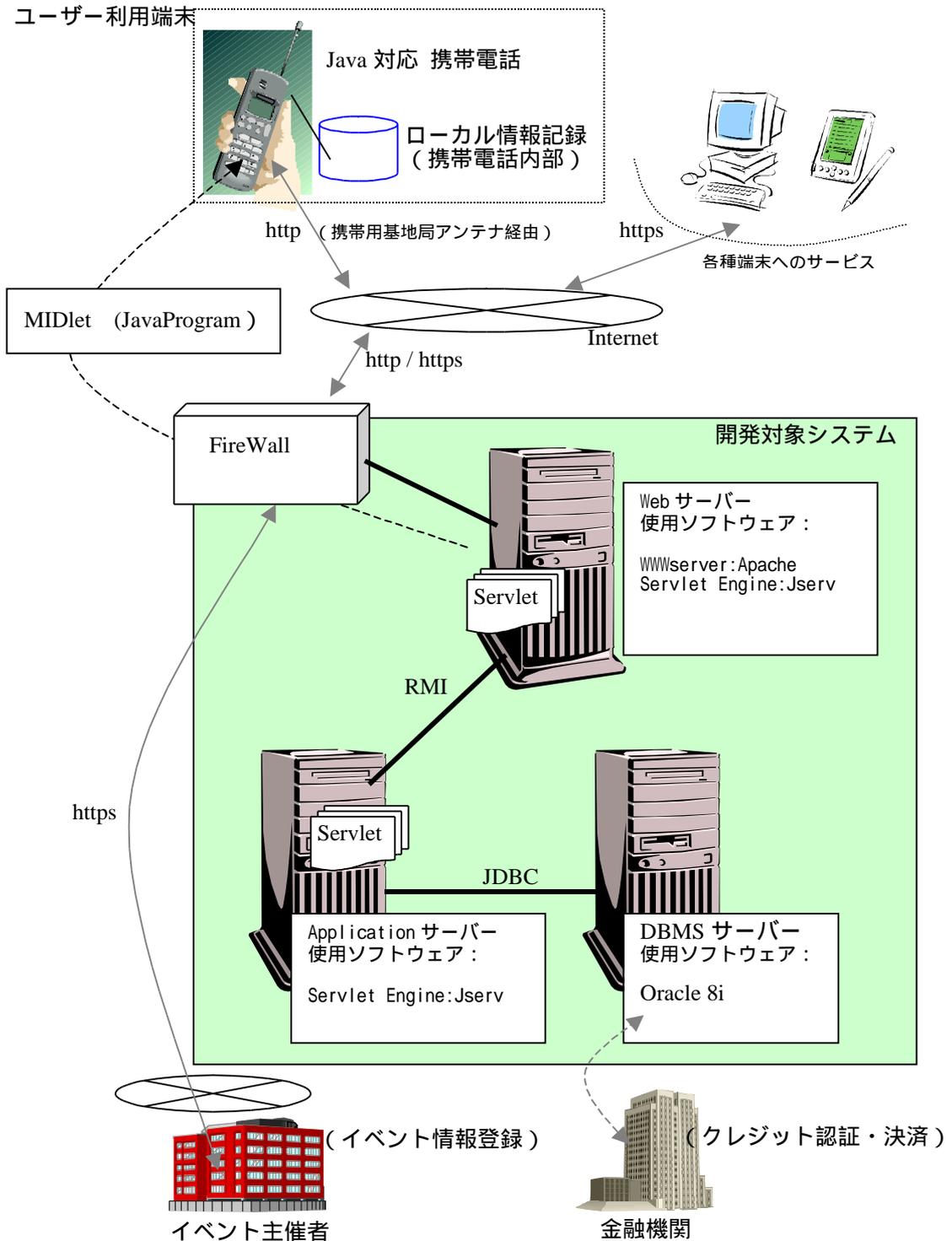
チケット購入時にユーザーの氏名、住所、電話番号などを持っていけば、それを元に身分証明書で購入情報の検索ができることとする。



B-3. システム構成案

すべて Java による構築で、分散オブジェクト化を実現したシステムとなっています。

(1) ネットワーク構成案



(2)ソフトウェア構成案

Web システム製品
Web サーバー： Apache 1.3.12 ベース ファイアウォール： NetShelter/FW

Java 環境
<ul style="list-style-type: none">・ JDK 1.1.8 or 1.2 Apache JServ <ul style="list-style-type: none">・ mod_jserv 1.1・ Servlet 2.0 Oracle Servlet Engine <ul style="list-style-type: none">・ Servlet 2.2 Oracle JavaServer Pages <ul style="list-style-type: none">・ JavaServer Pages 1.1 Oracle8i JVM <ul style="list-style-type: none">・ Enterprise JavaBeans 1.1・ JDBC サーバー・ドライバ・ Oracle8i JVM Accelerator を使用したネイティブ・コンパイル・ サーバーサイドに最適な独自のガーベージ・コレクション・アルゴリズム・ 参照解決の事前実行

DB 製品
Oracle Internet Application Server 8i

(3)開発アプリケーション案

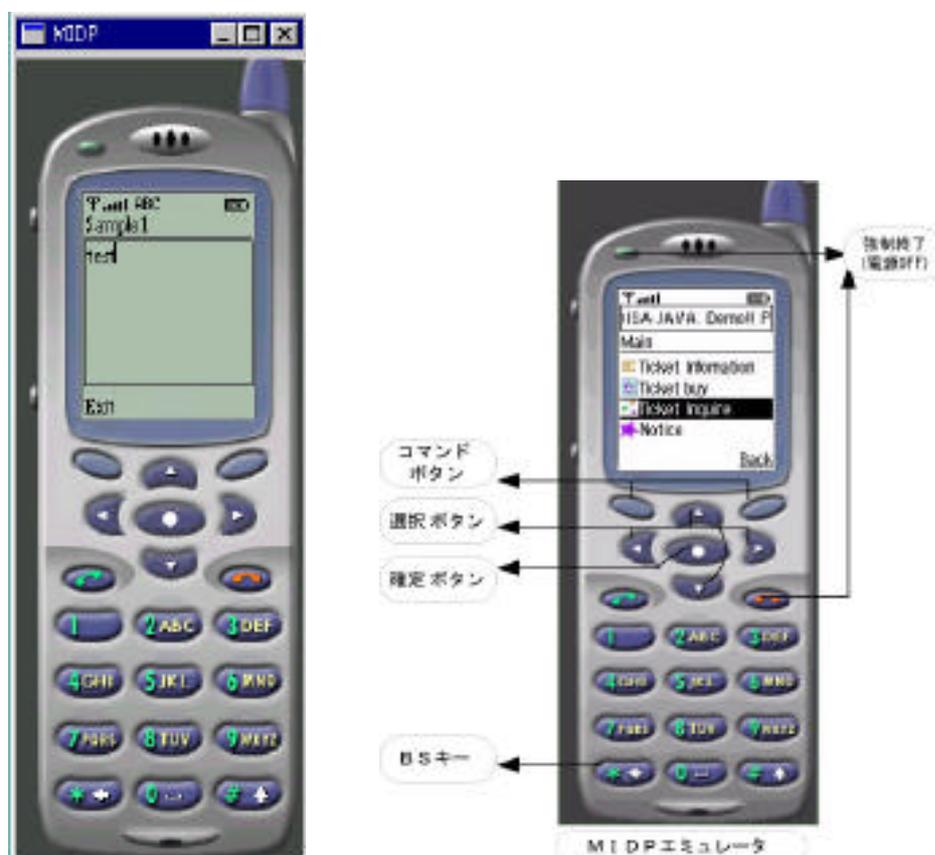
アプリケーション (Servlet, EJB)
<ul style="list-style-type: none">・ イベント (チケット) 情報案内問い合わせ (検索・表示)・ 空席情報問い合わせ・ 予約・販売・登録・ クレジットカード処理 (認証・課金)

B-4. 画面インターフェイス概要

PC 上での携帯電話エミュレーションによる試作プログラムにて、画面インターフェイス案を提示します。

この試作プログラムは、SUN Micro Systems より入手可能な Java 環境(MIDP)にて作成されました。ソフトウェア環境は、SUN の Java サイトから MIDP1.0 (正式版) がダウンロード可能(2000.10 より)です。

MIDP (Mobile Information Device Profile) とは、J2ME (Java Micro Edition) の CLDC (Connected Limited Device Configuration) に属する、主に携帯電話等を対称とした仕様 (Profile) の一つです。(技術情報参照)



試作プログラムのデモンストレーションは別途実施

C. 考察

JAVA という環境について

プログラム言語としての JAVA が発生の起源ではありませんが、現在では JAVA という言葉で言語仕様のみではなく開発環境全体を意味することが多くなりました。それだけ JAVA という環境が熟成してきた結果でもあります。

今回の JAVA 部会の調査でも多くの事例で JAVA の優位性の重要な要素の1つとして JAVA によるトータルなシステム構築が上げられています。過去の大規模システムにありがちであった個別システムの複合体であるゆえのメンテナンスや再構築の難しさは、JAVA によるトータルシステムにて解決されるわけです。既にこのためのライブラリやツールが豊富に提供されており、ここには分散オブジェクト化されたシステム構築を可能にする準備が整ってきていると言えます。

小型機器組込を想定した仕様について

JAVA2 仕様において、J2ME(Jave2 Micro Edition)という定義があります。今回のレポートでもこの仕様を想定した携帯電話の企画を提示しました。既に2001年1月よりこの仕様に準拠した携帯電話が登場しており今後の可能性が期待されています。

前述の JAVA のメリットであるトータルなシステム構築とともに、もう一つのメリットである多くのプラットフォームも視野に入れた構成が可能という点も今後の JAVA の大きな可能性を示しています。JAVA システム構築事例でも最も多く見受けられる3レイヤー構成(フロントエンドシステム、Webサーバーシステム、DBサーバーシステム)においてもPC以外のフロントエンドシステムを実現できることは今後の発展性を期待できます。

拡大発展の可能性と問題

トータルな環境による分散オブジェクト化システムの実現やマルチプラットフォーム実現の仕様など多くのメリットや可能性で今後も期待される JAVA 環境ではありますが、しかし、現時点では現実の採用に関しての問題もあります。

JAVA によるシステム開発の事例はまだ全体数に比較するとまだ少なく、また、オブジェクト指向に基づいたアプローチが必要であることなどから技術スキルは高いため JAVA 技術者を必要数確保することが難しい状況にあります。また、小型機器組込を想定した J2ME においても始まったばかりということもありメーカー間の仕様において足並みがそろっていません。さらにデータ転送の上限やプログラムサイズの上限など多くの限定条件下の開発となります。

しかし、JAVA 環境のメリットを把握し、それを生かした方向へ適応をすすめることで我々の生活の近い部分まで JAVA が入ってくることは十分に想定できます。JAVA 技術を内蔵した製品を身につけて歩く未来はすぐそこまで来ています。

D . 技術情報 / 添付資料

別紙添付

- (1) JAVA2 に関する技術情報
- (2) JAVA についての一般的な情報説明
- (3) 試作プログラムのソースコード