

# 平成14年度 研究開発成果報告書

## 「XMLマルチメディアサーバシステムの研究開発」

### 目 次

1	研究開発課題の背景	1
2	研究開発分野の現状	2
3	研究開発の全体計画	3
3-1	研究開発課題の概要	3
3-2	研究開発目標	7
3-2-1	最終目標	7
3-2-2	中間目標	8
3-3	研究開発の年度別計画	9
3-4	研究開発体制	10
4	研究開発の概要（平成14年度まで）	12
4-1	研究開発実施計画	12
4-1-1	研究開発の計画内容	12
4-1-2	研究開発課題実施計画	15
5	研究開発実施状況（平成14年度）	16
5-1	XMLマルチメディアサーバシステムの研究開発	16
5-1-1	研究開発の実施内容	16
5-2	総括	18

### 参考資料、参考文献

## 1 研究開発課題の背景

### 1) 研究開発の全体目的

本研究開発は、インターネット上で大量にやりとりされるマルチメディア情報を XML 技術により管理・検索する基盤技術を実現することを目的としている。特に、本研究では、マルチメディア化が急速に進むモバイル端末でのマルチメディアデータの利用に着目し、そのクライアントおよびサーバシステムの基盤技術の確立を目指している。

### 2) 研究開発課題の背景

本研究開発を提案する背景は以下のとおりである。

#### ・ 社会的背景

ブロードバンドが普及していく中で、現在、インターネット上では、映像、画像などマルチメディアデータを含んだ情報が多数やりとりされている。ブロードバンドの端末としては、PC だけでなく、PDA や携帯電話のモバイル端末や、さらには情報家電等へと拡大しつつあり、加速度的に、大量のマルチメディアデータがインターネット上やりとりされるようになっていくと予想される。しかしながら、この大量のマルチメディアデータを管理し、的確な情報を迅速に探し出すことはまだまだ現状では困難であり、その技術確立が急がれている。

#### ・ 経済的背景

大量のマルチメディア情報を管理、検索する基盤が確立すると、ユーザの情報検索の利便性が高くなるだけでなく、それに伴い、各種のマルチメディアデータを集積させた新しいデータベースビジネスの創出や、業務手法の改革など経済的に大きな波及効果を生み出す。最近注目されている携帯電話における GPS に連動した地図コンテンツの配信をはじめとして、次世代通信型カーナビ、マルチメディア電子マニュアルの配信、マルチメディアオンライン教育、報道映像・写真の配信、オンラインのセキュリティ、オンデマンド印刷などで従来に比較して効率的で、高度なサービスが実現できる。

## 2 研究開発分野の現状

### 1) 研究開発分野の現状

現在における情報を検索するしくみとしては、マルチメディアデータファイルのメタデータを RDB で固定的に管理する方法が主流であり、画像や映像の中身までの確に検索できるものではない。当然画像処理を駆使して中身を検索するシステムもあるが、検索の精度の限界はある。そのような中で、マルチメディアデータを国際標準である XML で定義する動きが活発になってきた。マルチメディアデータを XML で定義することにより、データ交換やプラットフォームに依存しない表示、マルチメディアデータの内部の検索・更新（ブロック操作など）、プログラムでのデータ操作など様々なメリットが出てくる。

### 2) 意義・必要性

本研究開発は以下の意義・必要性をもっている。

- ・インターネット上に溢れるマルチメディア情報から自分が求める情報を探し出すのは極めて困難である。本研究開発により、その課題が大幅に改善され、人間の知的活動の生産性が大幅に向上する。
- ・XML マルチメディアデータベースを利用した新しい IT サービスを創出させ、日本経済の活性化に貢献する。
- ・本研究開発は、世界標準にもとづく基盤システムの開発であるため、世界で利用できるものである。世界市場で存在感の薄い日本のソフトウェアを、世界に送り出すトリガーとなる可能性を持っている。特に本研究開発では、今後、急速な成長が期待されるモバイル市場にターゲットを置く。

### 3 研究開発の全体計画

#### 3 - 1 研究開発課題の概要

##### 1) 研究開発の課題

当社では、自社製品 XML ネイティブデータベースエンジン (XMLDB) 「Yggdrasill」を完成させ、2001 年 6 月末から国内発売を開始しており、すでに実績も数多く出している。

本提案では、この XMLDB 技術を活用し、XML マルチメディアを処理するための種々の機能を開発し、マルチメディアデータベースシステムの基盤を構築する。当社 XMLDB はバイナリデータを格納できる機能をすでに実現しているため、ビットマップ画像など従来のマルチメディアデータを扱うことは現状で可能である。そのため、本提案では平面ベクター画像を XML で定義する SVG (Scalable Vector Graphics)、動画を定義する SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) に着目し、以下の技術課題の解決を図る。なお、XVL、VoiceXML など他の XML で定義するマルチメディアデータは、必要に応じ、本研究と並行して別途開発する。

##### ●SVG/SMIL データの圧縮・拡張仕様の検討

現状の仕様からさらにデータを小さくし、伝送速度の短縮を図る。

##### ●SVG/SMIL データの蓄積・検索処理の高速化

###### (マルチメディア対応 XML ネイティブデータベースの実現)

SVG/SMIL データを高速に蓄積・検索できるように XML ネイティブデータベース (XMLDB) の拡張を行う。

##### ●モバイル端末用 SVG/SMIL クライアントの開発

PDA、携帯電話などのモバイル端末で SVG/SMIL を統一的に処理し、軽快に再現できるようにする。通信が不可能な環境でも使えるように簡易データベース機能を持つキャッシュシステムを組み込む。

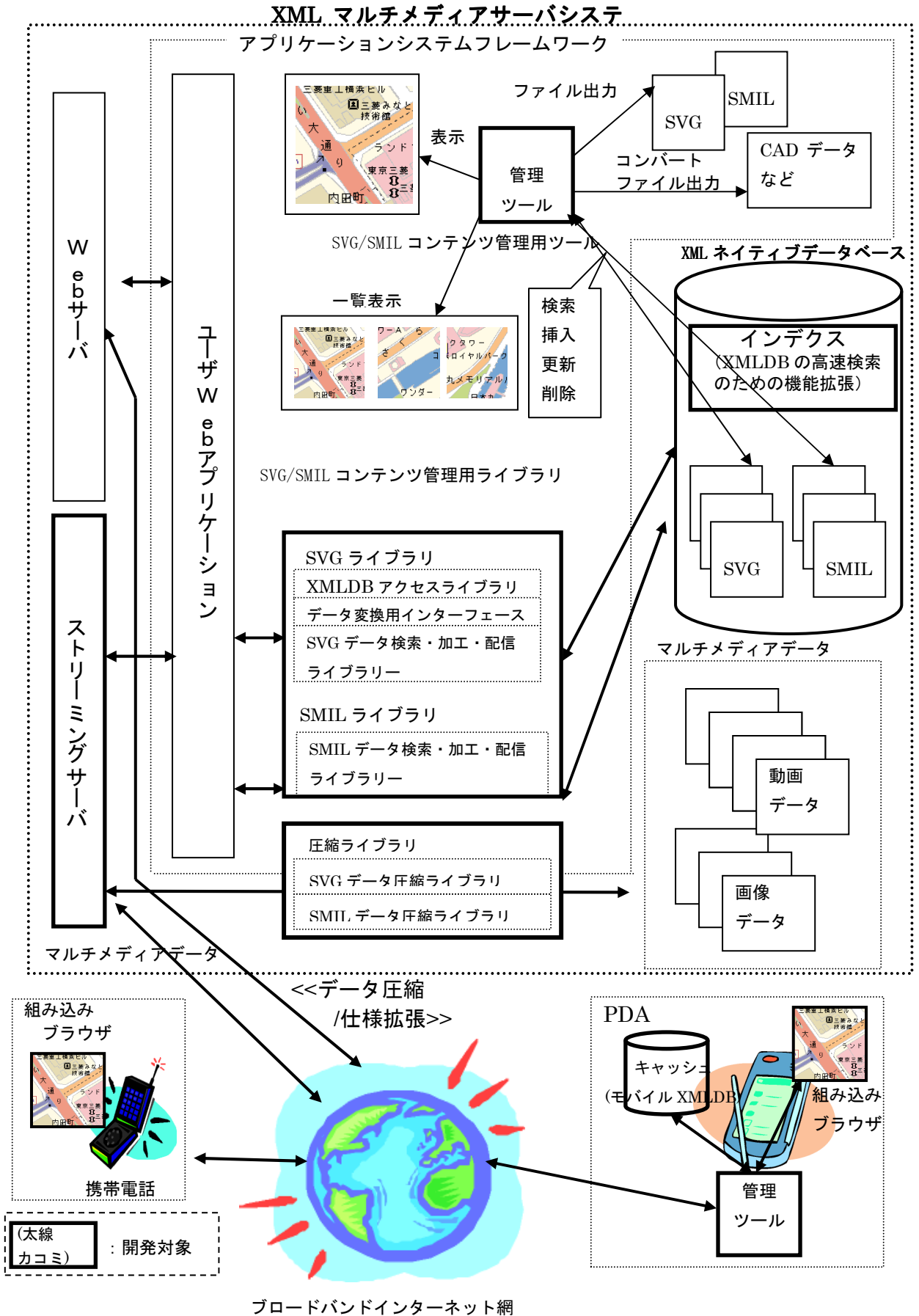
##### ●SVG/SMIL 用のアプリケーションサーバの開発

SVG/SMIL を用いたインタラクティブな Web アプリケーションを開発するときに必要なフレームワークを提供し、開発工数・時間の短縮化を行う。

##### ●テストサイトの構築

テストサイトを構築し、上記機能の有効性を実証する。

## 2) 研究開発課題の概要



マルチメディアデータを扱う Web システムにおいて、近年 W3C によって勧告された XML1.0 をベースにする規格が注目されている。XML は現在 Web 上での文書・データ交換の一般的な形式となっており、マルチメディア関連システムでもそれらが適用されようとしている状況である。

まず画像に関する XML ベースの規格は、従来のビットマップ形式とは異なりベクトル形式で表現する SVG が挙げられる。ベクトル形式画像では、直線と曲線を利用して画像を表現し画像の拡大・縮小で再度データを読み込まなくてよいことや、画質が劣化しない、高画質でもファイルサイズが大きくなる等々の利点がある。

複合的にマルチメディアを扱う規格は、SMIL である。SVG が静止画と若干のアニメーションを対象にするのに対し、SMIL は静止画のほかに動画、音声情報といったマルチメディア情報の記述、及び制御を可能としており、さまざまなマルチメディアコンテンツを作成することができる。SMIL Basic はモバイル機器に特化した SMIL2.0 プロファイルである。

SVG、SMIL ともに XML 形式であり、Web アプリケーションによって動的に生成することが可能である。すなわち、固定的なデータを単純にサーバ側に保持して単純に表示するだけでなく、モバイル機器から送出されたリクエストに応じて、リアルタイムに情報を取得してさまざまにマルチメディアコンテンツを表示させることが可能であり放送・通信分野の大きな技術革新の可能性を秘めている。そこで、2年間にわたり開発基盤システムとして、モバイル端末を対象としたマルチメディアサーバを開発し、SVG および SMIL によりグラフィカルで動的なコンテンツを容易に構築し配信できる環境を整える。

大きく分けて下記の観点から開発を進める。

#### **(1) SVG/SMIL データの圧縮・拡張仕様の検討**

SVG/SMIL は複雑な処理や画像を表示しようとするデータ量が急激に増大する傾向にある。そのままのドキュメントでは通信にかかる時間やコストが増大する。そこでそれらを軽減することを目的としてドキュメントデータの圧縮仕様を検討する。また、SVG においては曲線描画用のアルゴリズムを見直し、独自の手法で最適化された曲線描画アルゴリズムを確立しドキュメントデータの軽減を図る。この両方の技術をもって W3C へ SVG の仕様拡張を提案する。

#### **(2) SVG/SMIL データの蓄積・検索処理の高速化 (マルチメディア対応 XML ネイティブデータベースの実現)**

SVG/SMIL データを高速に蓄積・検索できるように自社開発の XMLDB「Yggdrasil」の拡張を行う。モバイル機器からのリクエストで該当データを高速に検索し、SVG では Mobile SVG Profile(\*1)、SMIL では SMIL Basic(\*2) に則った軽量のデータを返す機能を開発する。同時に動画などのマルチメディアデータを高速に配信可能なストリーミングサーバを開発する。

(\*1) モバイル機器は通常 PC に比べ、限られたメモリ、CPU、バンド幅を有する。こ

- れに適合するよう、SVG1.1の機能を制限した形で策定されたものが Mobile SVG Profiles である。マルチメディア対応携帯電話向けの SVG Tiny と PDA 向けの SVG Basic の2つから成る。2002年4月に勧告候補となった。
- (\*2) SMIL においてモバイル機器に特化した SMIL2.0 のプロファイル、SMIL Basic である。2001年8月に勧告となった。

### **(3) モバイル端末用 SVG/SMIL クライアントの開発**

PDA、携帯電話などのモバイル端末で SVG/SMIL を統一的に操作でき、軽快に再現できるようにする。すなわちモバイル側では受け取ったデータをブラウザが解釈し、コンテンツを表示する。

また、通信が不可能な環境でも使えるようにキャッシュ機能を持たせる。キャッシュは、簡易な XMLDB であり、追加、削除、検索、サーバとのレプリケーション機能などを有する。

### **(4) SVG/SMIL 用のアプリケーションサーバの開発**

SVG/SMIL を用いた Web アプリケーションを開発するときに必要なフレームワークを提供し、開発工数・時間の短縮化を行う。

SVG や SMIL は XML 形式で記述されており、生成・変更などの動的な操作を行うためには DOM (Document Object Model) インタフェースの利用が不可欠である。しかし DOM は初心者には扱いにくいインタフェースである。そこで DOM の経験があまりない開発者によっても容易に利用できるライブラリを用意し、アプリケーション開発を支援する。また XMLDB の管理ツールとして XMLDB 内のデータ検索、閲覧やデータ挿入などが可能なものを開発し提供する。

### **(5) テストサイトの構築**

今まで説明した技術の実用性を実証するためテストサイトを構築する。

SVG では、拡大・縮小しても画像の品質を保つことができるという特長を最もよく生かせる地図を扱う「地図配信システム」を構築する。モバイル機器より位置情報等をサーバへ送出し、それに応じた地図情報を動的に得て表示する。

SMIL では、SVG のテストコンテンツに連動する形で「観光案内システム」を構築する。モバイル機器より位置情報等をサーバへ送出し、それに応じた観光に関する動画、音声、文章情報などを動的に得て表示、再生する。例えばユーザの要求に合わせて文字を大きく表示したり動画を静止画に切り替えるなどといったインタラクティブな処理も行う。

## 3-2 研究開発目標

### 3-2-1 最終目標（平成 16 年 3 月末）

#### SVG/SMIL 関連基盤システムの開発

##### (1) SVG/SMIL データの圧縮・拡張仕様の考案と実装

現状の仕様よりデータの大きさが小さくなり、伝送速度が短縮されていること。

##### (2) SVG/SMIL データの蓄積・検索処理の高速化（マルチメディア対応 XML ネイティブデータベースの実現）

自社製品 XML ネイティブデータベースエンジン「Yggdrasill(イグドラシル)」に対して、SVG、SMIL がベースとしている XML 形式にそれぞれ特化した形で格納・管理するための拡張を行い、高速処理が実現されていること。またストリーミングサーバ機能においては動画などのマルチメディアデータを、XMLDB と連携しつつ高速に配信可能であること。

##### (3) モバイル端末用 SVG/SMIL クライアントの開発

PDA、携帯電話などのモバイル端末でブラウザが SVG/SMIL を軽快に再現可能なこと。

また、SVG/SMIL データをキャッシュする機能により通信が不可能な環境でもシステムが利用可能であること。

##### (4) SVG/SMIL 用のアプリケーションサーバの開発

SVG、SMIL コンテンツを生成・管理するアプリケーションを効率的に開発するためのライブラリ・ツールにより SVG/SMIL を対象とする Web アプリケーション開発のフレームワークが実現されていること。

本フレームワークを利用した場合ライブラリ・ツールの適用対象部分において、SVG/SMIL を用いた Web アプリケーションの開発工数・時間が、従来と比較し 1/2 以下に短縮化されること。

##### (5) テストサイトの構築

上記を実証するための SVG「地図配信システム」および SVG と連動する SMIL「観光案内システム」を構築し、配信速度・内容ともに実システムとして耐えられるものであることが実証できていること。



## 3-2-2 中間目標（平成 15 年 3 月末）

### SVG 関連基盤システムの開発

#### **（1）SVG データの圧縮・拡張仕様の考案と実装**

現状の仕様よりデータの大きさが小さくなり、伝送速度が短縮されていること。

#### **（2）SVG データの蓄積・検索処理の高速化**

XMLDB において SVG に特化した形で蓄積され、検索の高速化が実現していること。

#### **（3）モバイル端末用 SVG クライアントの開発**

PDA、携帯電話などのモバイル端末でブラウザが SVG を軽快に再現可能なこと。  
また、SVG データをキャッシュする機能により通信が不可能な環境でもシステムが利用可能であること。

#### **（4）SVG 用のアプリケーションサーバの開発**

SVG コンテンツを生成・管理するアプリケーションを効率的に開発するためのライブラリ・ツールにより SVG を対象とする Web アプリケーション開発のフレームワークが実現されていること。

本フレームワークを利用した場合ライブラリ・ツールの適用対象部分において、SVG を用いた Web アプリケーションの開発工数・時間が、従来と比較し 1/2 以下に短縮化されること。

### 3-3 研究開発年度別計画

#### 年度別計画

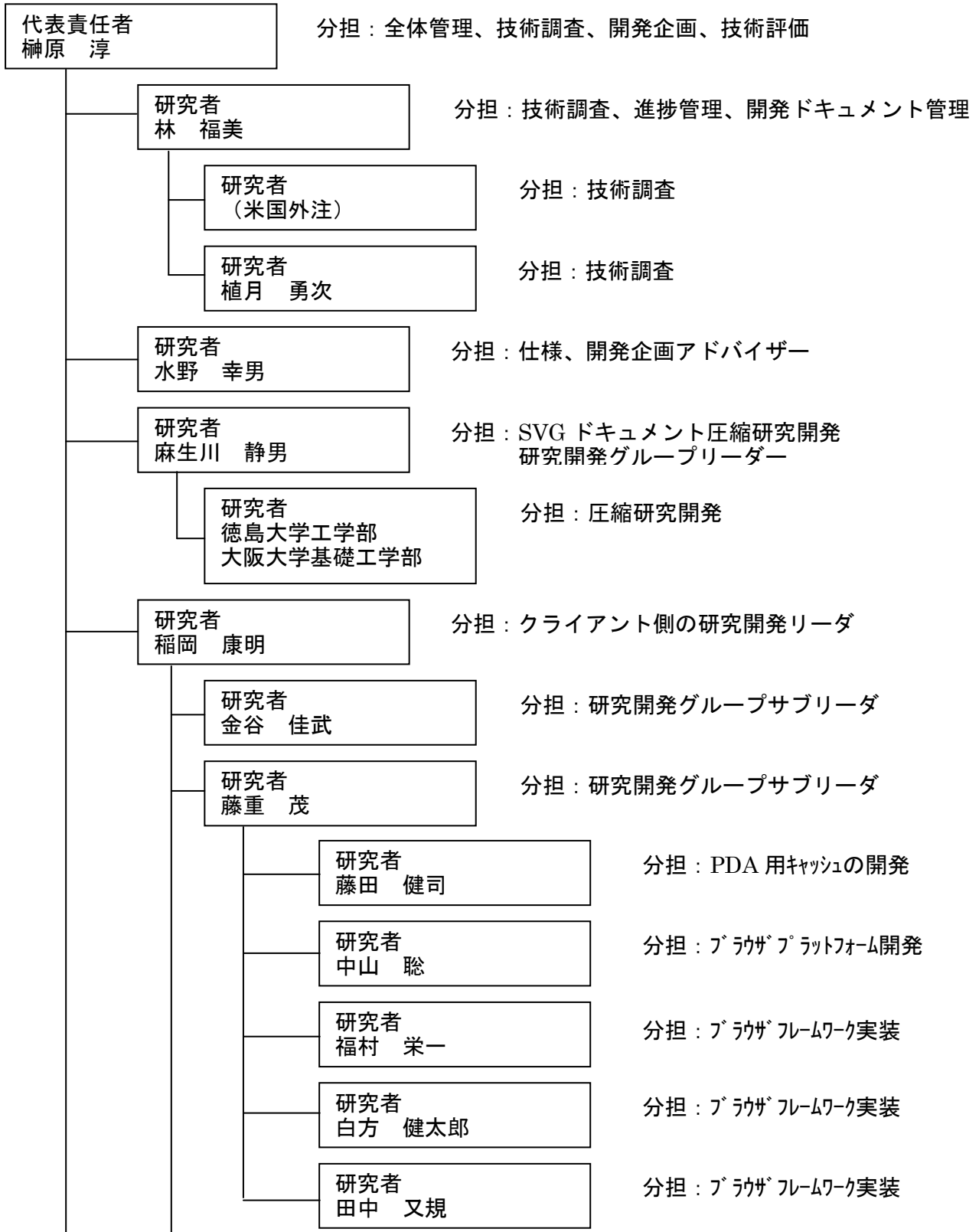
(金額は非公表)

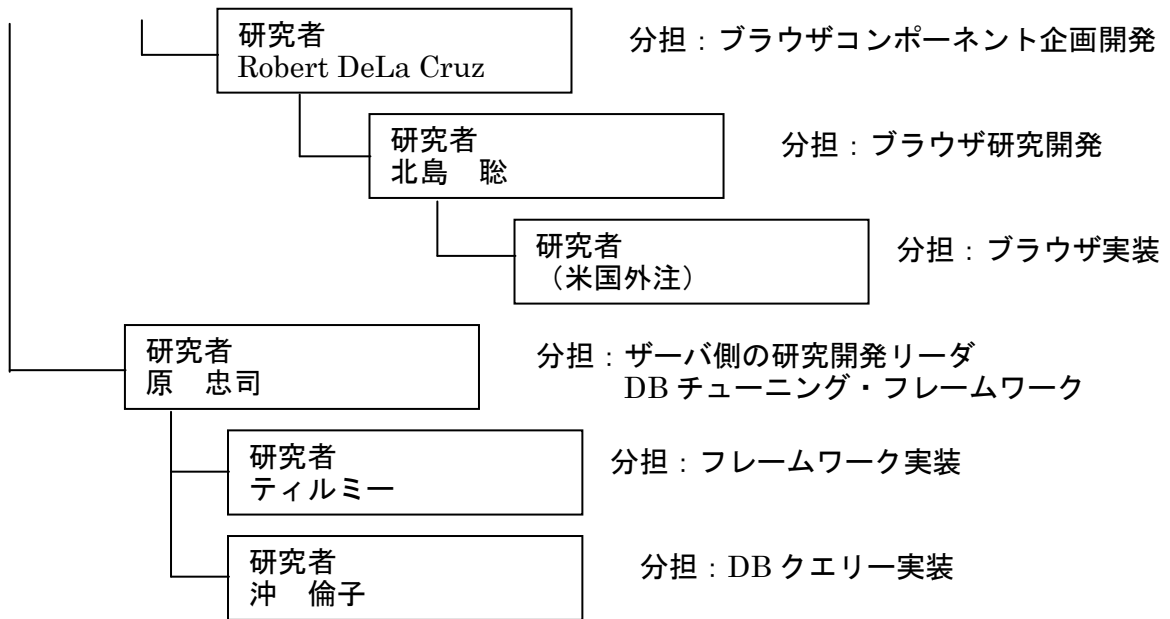
研究開発項目	14年度	15年度	計	備考
<b>XMLマルチメディアサーバシステムの研究開発</b>				
<b>1. SVG関連基盤システムの開発</b>		—		
SVG圧縮・拡張仕様の検討		—		
SVGデータ蓄積検索処理の高速化研究開発		—		
モバイル端末SVGクライアントの開発		—		
SVGアプリケーションサーバの開発		—		USA Mediafusion. Inc (再委託先)
その他 (全体管理・技術調査・機器購入等)				
SVGデータ管理ツールの開発	—			
SVGテストサイト構築				
<b>2. SMIL関連基盤システムの開発</b>				
SMILアプリケーションサーバ研究開発	—			USA Mediafusion. Inc (再委託先)
SMILデータの圧縮・拡張仕様の検討	—			
SMILデータ蓄積・検索処理の高速化研究開発	—			
モバイル端末用SMILクライアントの開発	—			
SVG連動SMILテストサイト構築	—			
その他 (全体管理・技術調査等)	—			
間 接 経 費				
合 計				

- 注) 1 計は研究開発項目毎に消費税を含めた額で計上。また、間接経費は直接経費の30%を上限として計上 (消費税を含む)。  
 2 備考欄に再委託先機関名を記載。

### 3-4 研究開発体制

#### 1) 研究開発体制





## 2) 研究実施場所

株式会社メディアフュージョン	〒530-0004 大阪市北区堂島浜 2-1-29 古河大阪ビル
Media Fusion USA, Inc	International Business Incubator 111 North Market Street, Suite 670, San Jose, California 95113
Skill Sets Alloance, Inc.	23792 Barquilla Mission Viejo

## 4 研究開発の概要（平成 14 年度まで）

### 4-1 研究開発計画

#### 4-1-1 研究開発の計画内容

### SVG 関連基盤システムの開発（平成 14 年度）

#### 1) SVG データの圧縮・拡張仕様の検討

##### ①圧縮仕様の検討

通信にかかる時間やコストを軽減することを目的として圧縮仕様を検討する。

現状では、通信プロトコル HTTP1.1 はサーバからクライアントへデータを送る際にデータを圧縮することを認めており、SVG ドキュメントを gzip 圧縮などを使ってサイズの縮小を図り、サーバから SVG ドキュメントをダウンロードするとともに SVG 画像を徐々に表示していく機能（プログレッシブレンダリング）を使い時間やコストを軽減している。

今回、この仕様をさらに拡張し通信コストの削減を図る。

実装のための理論は次の通りである。SVG ドキュメントの場合、プログラムや数値のように元データを完全に復元しなければならない。これを「ロスレス圧縮」という。ロスレス圧縮の中で、対象データの種類を選ばないユニバーサルな圧縮法は、「辞書型」と「統計型」とに分類される。「辞書型」は、過去に現れた文字列を記憶しておき、繰返し現れた文字列を符号化する方法である。「統計型」は、文字間の連携関係を含む各文字の出現確率を求めて、それに応じた可変長符号を一文字ごとに割付けて符号化する方法である。辞書型は、処理が簡単で高速化に向くため、実用ソフトの主流となっている。一方、統計型は、理論上高圧縮率であるが、処理が複雑なために、実用化が進んでない。そこで辞書型の利点を取り入れ、かつ SVG ドキュメントの仕様に特化した新方法を検討する。また今回は携帯端末に配信することを目的とするので携帯端末側で圧縮したデータを伸張せずにそのままデータとして使える圧縮方法を検討する。

高圧縮率と高速処理性能を実現する新方式の仕様は W3C へ提案が可能なものとする。

なお、実装の条件は以下の通りである。

- ・代表的なフリーソフト/シェアウェアと同等以上の圧縮性能であること。
- ・圧縮と復元がともに高速で、同速度であり、リアルタイム送受信に向くこと。
- ・アルゴリズムが簡素であり、種々の機種への実装、移植が容易であること。

##### ②拡張仕様の検討

SVG 描画用のアルゴリズムを見直し、独自の手法で最適化された SVG 描画アルゴリズムを確立し SVG ドキュメントデータの軽減を図り描画速度を向上させる。

実装のための理論は次の通りである。SVG のパスデータ (SVG を描画するための座標などを指定するコマンドデータ) の定義は、ベクトルグラフィックデータを小さなデータ量にするために定義されている。全てのコマンド長は 1 文字で相対座標が使える。スムーズな曲線を描くのに座標を最低限の数だけ指定してやると 3 次元のベジェ曲線、2 次元のベジェ曲線、及び水平線と垂直線を描くことができるが、その曲線描画のアルゴリズムを指定するコマンド、パラメータを簡素化できる仕様のものを使用することにより、より少ないコマンドおよびパラメータでスムーズな曲線を表現できるようになる。

## 2) SVG データの蓄積・検索処理の高速化 (マルチメディア対応 XML ネイティブデータベースの実現)

サーバ側 XMLDB での SVG 用ストレージの拡張として専用インデクシングを行う。

SVG ではレイヤー (層) と呼ばれるノードをデータの単位として扱う。レイヤーに関する操作を高速化するためのインデックスを指定できる機能を自社 XMLDB へ付加する。これにより SVG データの蓄積・検索処理の高速化を実現する。

## 3) モバイル端末用 SVG クライアントの開発

### ①PDA 用キャッシュ：モバイル XMLDB

サーバより受信した SVG などを PDA にキャッシュとして保存する際に使用できるモバイル XMLDB を開発する。モバイル XMLDB は、モバイルに特化した API を装備し軽量の XMLDB とする。具体的にはパーソナルユースであるという観点からデータの追加、削除、検索といったデータ操作の基本機能及びサーバとのレプリケーション機能のみとし、サーバ XMLDB に装備されているトランザクションの管理、ユーザ・グループ管理などの機能は除外する。またデータの一覧、検索などを行える管理アプリケーションを開発する。

### ②組み込み用ブラウザ (PDA、携帯電話)

サーバより配信された SVG を、クライアントである PDA・携帯電話にて表示するブラウザを開発する。PDA の場合はキャッシュ (モバイル XMLDB) と連動する機能を検討する。2002 年 4 月に勧告候補となった SVG のモバイル機器向けプロファイル「Mobile SVG Profile」を念頭において、よりモバイル機器に適したものの開発を行う。具体的には下記の機能を有する。

- ・配信された SVG を解釈して描画機能に優れたモバイル端末に画像描画する。
- ・モバイル端末が PDA の場合はキャッシュ内の SVG も上記と同様に画像描画する。
- ・SVG の解釈は Mobile SVG Profile に則り、独自の実装を行う。この際、SVG に最もよく利用が見込まれる地図配信システムを実現するために必要な機能を実装する。
- ・モバイル機器のビデオ上への描画はビデオ出力機能を実装する。

## 4) SVG 用のアプリケーションサーバの開発

### ①SVG コンテンツ管理用ライブラリ・ツール

SVG/SMIL を用いた Web アプリケーションを開発するときに必要なフレームワークを提供し、

開発工数・時間の短縮化を行う。具体的にはアプリケーションの効率的な開発を支援するライブラリの開発およびデータ操作ツールの開発を行う。また今回はWebアプリケーションの開発言語の主流であるJ A V A用にJ 2 E Eの仕様に準拠する形ですべてのコンポーネントをE J B化する予定である。

(主な開発ツール)

- **XMLDBに効率よくアクセスするためのE J Bコンポーネント**

SVGを効率よくハンドリングするためのアクセスコンポーネントを開発する。

- **データ交換 (DXF データ→SVG、画像[BMP, GIF, JPEG, PNG, PNG, TIFF]データ→SVG)**

CADデータおよび画像データをSVGに変換し配信するためのコンポーネントを今回は変換は一般に公開されている変換ソフトをプラグイン等の形式で利用できるようなインターフェースを開発する。

- **SVGデータを検索・配信・加工するためのコンポーネント**

SVGの地図データを位置や図形ではなく関連づけられたメタ情報を元に検索し特定された位置を含むSVGデータをクライアント(携帯・PDA)が記憶可能な容量のデータとして配信できるように加工することを可能とする。

配信に関しては各クライアントからのリクエストをマルチで管理し適切なデータを送受信できる機能を開発する。

#### 4-1-2 研究開発課題実施計画

(金額は非公表)

研究開発項目	第3四半期	第4四半期	計	備考
<b>XMLマルチメディアサーバシステムの研究開発</b>  <b>1. SVG発送基盤システムの開発</b> SVG圧縮・拡張仕様の検討 SVGデータ蓄積検索処理の高速化研究開発 モバイル端末SVGクライアントの開発 SVGアプリケーションサーバの開発 その他（全体管理・技術調査・機器購入等） SVGデータ管理ツールの開発 SVGテストサイト構築	-	-	-	USA Mediafusion Inc（再委託）  （平成15年度実施） （平成15年度実施）
間接経費				
合計				

注) 1 経費は研究開発項目毎に消費税を含めた額で計上。また、間接経費は直接経費の30%を上限として計上（消費税を含む。）。

2 備考欄に再委託先機関名を記載



## 5 研究開発実施状況（平成 14 年度）

### 5-1 XMLマルチメディアサーバシステムの研究開発

#### 5-1-2 研究開発の実施内容

通信にかかる時間やコストを軽減することを目的として圧縮・拡張仕様を検討した。現状では、通信プロトコル HTTP1.1 はサーバからクライアントへデータを送る際にデータを圧縮することを認めており、SVG ドキュメントを zip 圧縮などを使ってサイズの縮小を図り、サーバから SVG ドキュメントをダウンロードするとともに SVG 画像を徐々に表示していく機能（プログレッシブレンダリング）を使い時間やコストを軽減していた。

本研究開発では、この仕様をさらに拡張し通信コストの削減を図った。

実装のための理論は次の通りである。SVG ドキュメントの場合、プログラムや数値のように元データを完全に復元しなければならない。これを「ロスレス圧縮」という。ロスレス圧縮の中で、対象データの種類を選ばないユニバーサルな圧縮法は、「辞書型」と「統計型」とに分類される。「辞書型」は、過去に現れた文字列を記憶しておき、繰返し現れた文字列を符号化する方法である。「統計型」は、文字間の連携関係を含む各文字の出現確率を求めて、それに応じた可変長符号を一文字ごとに割付けて符号化する方法である。辞書型は、処理が簡単で高速化に向くため、実用ソフトの主流となっている。一方、統計型は、理論上高圧縮率であるが、処理が複雑なために、実用化が進んでない。そこで辞書型の利点を取り入れ、かつ SVG ドキュメントの仕様に特化した新方法を検討した。また今回は携帯端末に配信することを目的とするので携帯端末側で圧縮したデータを伸張せずにそのままデータとして使える圧縮方法を検討した。

高圧縮率と高速処理性能を実現する新方式の仕様は W3C へ提案が可能なものとした。

#### 1) SVG データの蓄積・検索処理の高速化（マルチメディア対応 XML ネイティブデータベースの実現）

サーバ側 XMLDB での SVG 用ストレージの拡張として専用インデクシングを行った。SVG ではレイヤー（層）と呼ばれるノードをデータの単位として扱う。レイヤーに関する操作を高速化するためのインデックスを指定できる機能を自社 XMLDB へ付加する。これにより SVG データの蓄積・検索処理の高速化を実現した。

#### 2) モバイル端末用 SVG クライアントの開発

##### ① PDA 用キャッシュ：モバイル XMLDB

サーバより受信した SVG などを PDA にキャッシュとして保存する際に使用できるモバイル XMLDB を開発した。モバイル XMLDB は、モバイルに特化した API を装備し軽量な XMLDB とした。具体的にはパーソナルユースであるという観点からデータの追加、削除、検索といったデータ操作の基本機能及びサーバとのレプリケーション機能のみとし、サーバ XMLDB に装備されているトランザクションの管理、ユーザ・グループ管理などの機能は除外した。またデータの一覧、検索などを行える管理アプリケーションを開発した。

##### ② 組み込み用ブラウザ（PDA、携帯電話）

サーバより配信された SVG を、クライアントである PDA・携帯電話にて表示するブラウザを開発

した。PDA の場合はキャッシュ（モバイル XMLDB）と連動する機能を検討した。2002 年 4 月に勧告候補となった SVG のモバイル機器向けプロファイル「Mobile SVG Profile」を念頭において、よりモバイル機器に適したものの開発を行った。具体的には以下の機能を有する。配信された SVG を解釈して描画機能に優れたモバイル端末に画像を描画。

- ・ モバイル端末が PDA の場合はキャッシュ内の SVG も上記と同様に画像を描画。
- ・ SVG の解釈は Mobile SVG Profile に則り、独自の実装を行った。この際、SVG に最もよく利用が見込まれる図形データ配信システムを実現するために必要な機能を実装。
- ・ モバイル機器のビデオ上への描画はビデオ出力機能を実装。

### 3) SVG 用のアプリケーションサーバの開発

#### ① SVG コンテンツ管理用ライブラリ・ツール

SVG/SMIL を用いた Web アプリケーションを開発するときに必要なフレームワークを提供し、開発工数・時間の短縮化を行った。具体的にはアプリケーションの効率的な開発を支援するライブラリの開発およびデータ操作ツールの開発を行った。また今回は Web アプリケーションの開発言語の主流である J A V A 用に J 2 E E の仕様に準拠する形ですべてのコンポーネントを E J B 化した。

(主な開発ツール)

- ・ **XMLDB に効率よくアクセスするための E J B コンポーネント**  
SVG を効率よくハンドリングするためのアクセスコンポーネントを開発した。
- ・ **データ交換**  
(DXF データ→SVG、画像[BMP, GIF, JPEG, PNG, PNG, TIFF]データ→SVG)  
CAD データおよび画像データを SVG に変換し配信するためのコンポーネントを一般に公開されている変換ソフトをプラグイン等の形式で利用できるようなインターフェースを開発した。
- ・ **SVG データを検索・配信・加工するためのコンポーネント**  
SVG の地図データを位置や図形ではなく関連づけられたメタ情報を元に検索し特定された位置を含む SVG データをクライアント(携帯・PDA)が記憶可能な容量のデータとして配信できるように加工。  
配信に関しては各クライアントからのリクエストをマルチで管理し適切なデータを送受信できる機能を開発した。

### 4) 委託業務の効果

#### ① SVG データの圧縮・拡張仕様

辞書型圧縮手法を用い SVG のタグセットおよび属性を符号化し、内部で抱えるデータについても動的な辞書を生成し、参照する方法をとった。結果として、テストデータでは約 4 分の 1 サイズに圧縮することができた。展開した XML の構造をリニアに圧縮変換する意味ではかなりの効率を実現できた。

また、携帯電話のビューワーでは符号化された圧縮データを展開することなくそのまま描画するため、表示スピードにおいても満足の行く結果となった。当初の目標である、ユーザーリクエストから表示までのスループットを本圧縮の目的とするならば、相当の効果があつたと認めることができる。

拡張についても、操作上問題にならない反応を得ることが出来た。

圧縮・拡張についてはその論理的な設計および具体的なプログラムとして充分市場性のあるものである。

### ②SVG データの蓄積・検索処理の高速化

既存技術である弊社 XML-DB に対して、外部に専用インデックスを用意し、それを用いて検索を行えるよう、インタフェースの開発、実装を行った。これにより、定型 XML 文章である SVG データに対して、その構造に依存する形のインデックスを開発し、SVG データのより高速な検索処理を行えるようになった。

通常の弊社 XML-DB は非定型の XML 文章を検索できるように最適化されているため、SVG データのような定型の XML 文章に対する検索処理では、余剰な処理が入るが、あらかじめ定型である想定の上で、その構造に依存したインデックスを構築できることにより、検索処理自体のスループットを向上させ、なおかつ、検索のキー項目となるノードを特定できるために、検索処理全体の処理時間の大幅な短縮を実現することができた。

### ③モバイル端末用 SVG クライアントの開発

携帯電話の SVG ビューワーでは、SVG タグセットの内携帯電話で実装可能な機能を絞り込む必要があったものの、描画に要するスピードも問題なく所定の目標をほぼ実現することができた。

しかしながら、現状では携帯電話機能の制限がかなり大きく SVG の機能の多くを実装することはかなり困難であることが判った。次期新機種等での拡張機能に期待し、今後も SVG ビューワーの機能改善を続ける必要がある。

PDA による SVG ビューワーでは、取得した圧縮ファイルを拡張し表示を行うが、応答速度的には問題がない範囲で描画を完了できた。

今回は、SVG の基本機能の描画を実装することができたが、今後、その他の SVG 機能についての実装を検討することとした。

### ④SVG 用のアプリケーションサーバの開発

XML データベースとの接続や、アプリケーション開発機能のフレームワークのためのモジュール開発を行った。全てのモジュールは EJB (Enterprise JAVA Beans) 上で動作する。EJB 上で SVG を利用したモバイル用アプリケーションを簡単に構築することを可能にした。

テスト用としての、観光情報検索と観光情報と結びついた地図情報検索を実施し、モバイル端末へ地図を表示するモバイルアプリケーション開発を行い、実際の環境で動作を確認している。次期研究開発としてフレームワークの強化を実施することとしている。

## 5-2 総括

以上報告したように、平成 14 年度研究開発活動は予定通り順調に推移したと考える。

なお、構築したデモサイトによる営業活動も予定通り実施しており、現在キャリアを含む大手企業に具体的商談を展開中である。米国での営業展開については、当社米国法人と協力会社による活動を行っており、製造図面関連で具体的な商談が発生している。

圧縮技術に関して、10 月には W3C への標準化提案を実施する予定である。W3C の採用が決まれば知的所有権の破棄を平成 15 年に行うことになるが、独自性をアピールするためにそれに先立ち特許出願の準備を進めている。

平成 15 年度研究開発では平成 14 年度の成果をさらに充実し、モバイル端末における SVG およびマルチメディアの可能性を追求していくこととしている。

## 研究発表、講演、文献等

現在のところ該当するものはございません。今後の予定としては、本研究開発の成果を世界標準に展開するため、当初から提案していた W3C への SVG 圧縮技術の提案を早急に進めていきます。具体的には、本年 10 月ごろをめどに計画していましたが、若干前倒しして進める予定です。

以上