

# SVGによるオープンなWeb Map プラットフォームの動向

KDDI 技術戦略部 高木 悟

# 自己紹介

## • 研究開発

- 1994年～ 海底ケーブル建設保守・海図・海洋GIS
- 1996年 分散型Web地図プラットフォーム発明(JP:3503397 ハイパーレイヤリング技術)  
     JaMaPS Java+Map+PostScript (SVG Mapの原型)
- 1996年～ WWWを地図・位置情報プラットフォーム化する研究開発

## • 標準化活動

- JIS G-XML 地理情報システムのための交換データ形式 (1999～)
- SVG Map SVGによる地理空間情報の記述形式と描画法 (2008～)
- W3C\*1 SVG ベクタグラフィックス形式の地図サービス用拡張 (2001～2003)  
     #上記特許技術の標準化を含む
- GeoXG 位置情報のためのメタデータ仕様 (2006～2007)
- OMA MAE\*2 SVGによるモバイル地図ユースケース

## • 協議会活動

- gコンテンツ流通推進協議会・SVG Map コンソーシアム・カーたび機構

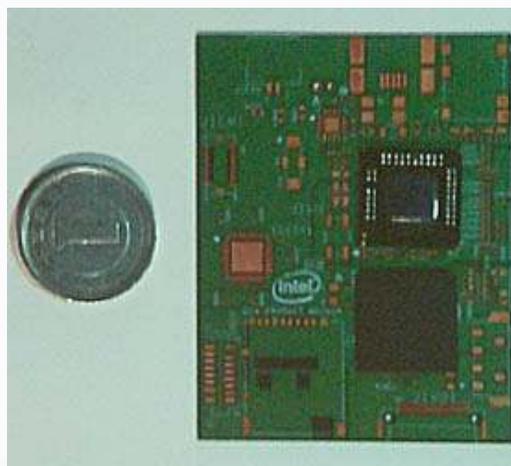
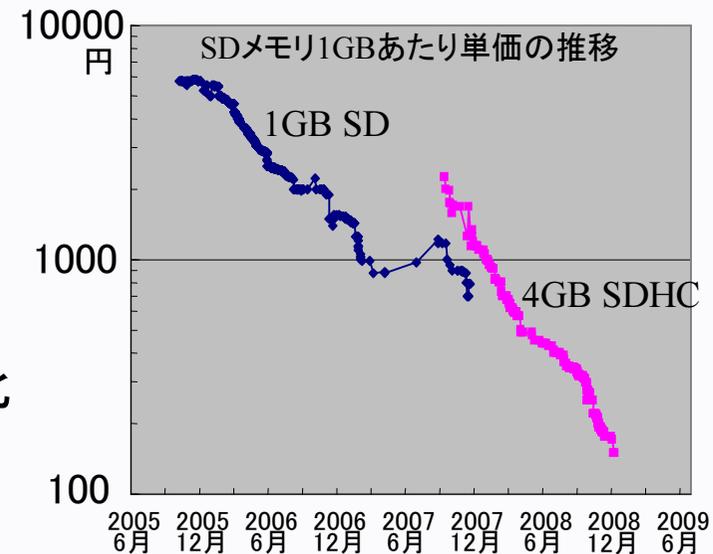
\*1 World Wide Web Consortium  
 HTMLの標準化、XML他Web技術の標準化を主導する国際コンソーシアム

\*2 Open Mobile Alliance Mobile and Application Environment  
 OMA: 主に携帯電話のサービスプラットフォーム技術の標準化を主導 (WAPフォーラムが前身)  
 MAE: モバイルアプリケーションに関するSWG

# LBSの現状~端末の進化

- 移動体・携帯端末の高性能化
  - CPU:2009年には、スマートフォンクラスで1GHz程度のx86CPUも実用化  
Mobile World Congress 2009:LGとインテル、「Moorestown」チップ搭載のスマートフォン開発で協力
  - 二次記憶装置 ⇒ フラッシュメモリの急速な大容量・低価格化
    - 低価格化~GB単価100円台に
    - 急速な大容量化  
3年の間に次世代SD規格(SDXC)  
(32GB(SDHC)から、2TBに対応拡大)

PCと同程度の能力を持った  
携帯端末が2009年にも実用化



Intel moorestown  
←マザーボード  
コンセプト端末→



# LBSの現状~ボーダレス化

スマートフォンとPNDは、フォームファクタが酷似

PND市場規模(2100万台)は、既に最盛期のPDA市場規模(1260万台)を大きく上回る

#スマートフォン: PDA機能を持った携帯電話 という側面を持つ

- フルナビメーカーによるPND提供
    - Panasonic、SONY、インクリメントP
  - ケータイ/PNDメーカーによる地図・ナビ機能内蔵の各種携帯端末販売
    - Nokia: smartphone: N95、6110 Navigator 、 PND:330 Auto Navigation
    - Garmin: PND機能を備えたスマートフォン: nuvifone
    - 日本の携帯電話は、実質スマートフォン(画面小さいだけ) 国内だけで5千万台超(2007年)
  - マルチプラットフォームWeb地図サービス
    - グーグルマップスのPC版・ケータイ版・スマートフォン版等
- ⇒ 業界構造の激変・業界の融合(買収・資本提携)



Nokia 6110



Nokia 330(PND)



Garminのnuvifone



KDDI EZ助手席ナビ

# LBSの課題~クローズド・垂直統合

## ⇒ 強い囲い込みによる障害

連携性: 同じベンダのシステムでないと連携不可

公共性: 特定ベンダ依存では公共サービスの提供が困難

安全性: そのベンダが消滅したらサービスが使用不能

## • 移動体LBS(ナビ・携帯): ほぼ全て垂直統合型

回線やプロトコルはインターネット・WWW技術ベースにも関わらず

## • Web Map: 例えばgoogle Mapsでも、オープンな部分は僅か

背景地図、基本POI、ナビ、ポータル(検索)、オーサリングツール、ストリートビュー等

多くの機能はクローズド・垂直統合

# 実は、LBSに限らず、Web2.0系サービス全般の実態



# Web技術のLBS適用の課題

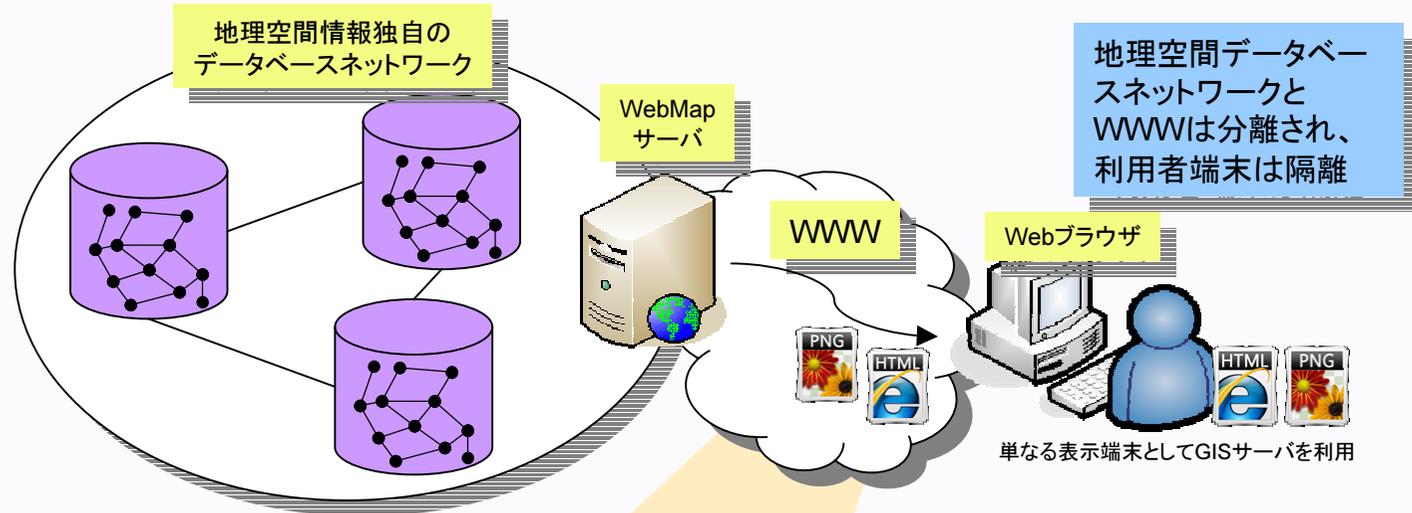
- そもそもWeb技術はLBSを想定していなかった
  - 任意拡張可能部分を使って各社独自にLBSを構築
    - ⇒非互換部分増大
    - ⇒オープン性・連携性(wwwの根幹)は骨抜きに
- LBS(google Maps)はWeb2.0の代表格と言われるのだが・・・

## 問題点の深堀

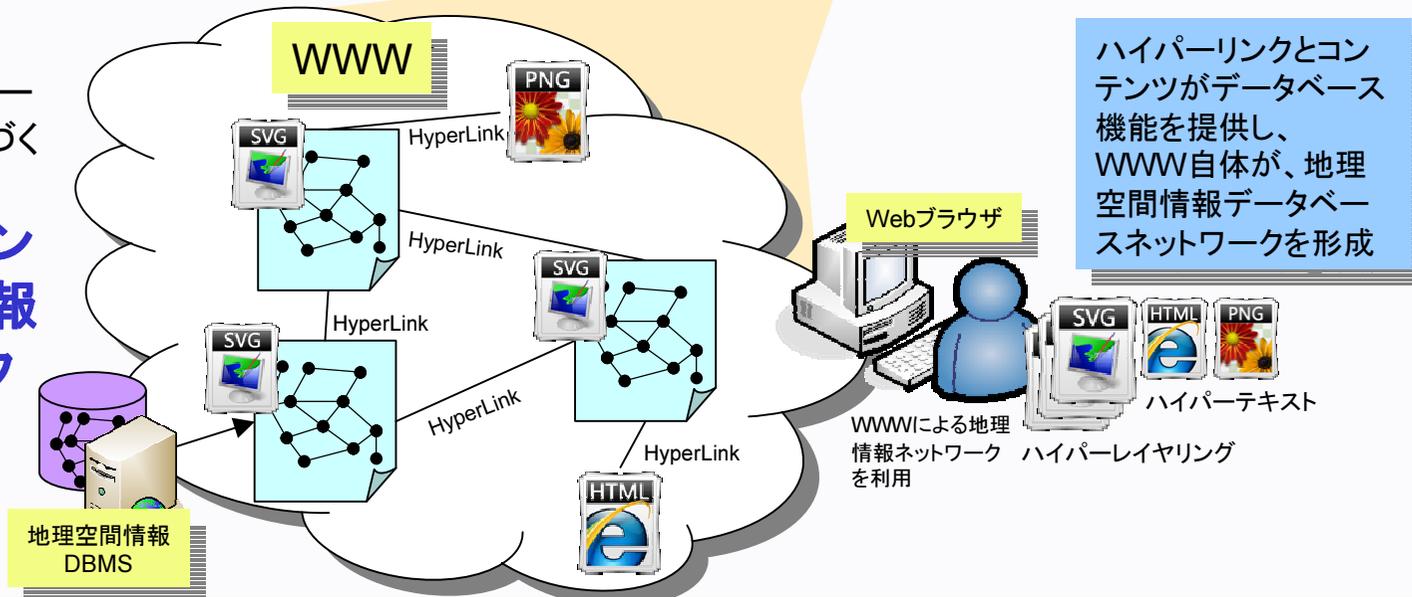
- 地図のためのWebデータフォーマットが未確立
  - KMLも若干の上乗せ情報にしか適用できず
- LBS間の連携の機構がベンダ依存
  - Web2.0でもてはやされたマッシュアップの実態は、連携機構のベンダ強依存
- サーバ常時接続前提、オフライン動作は想定外
  - Web2.0系サービスは、ベンダのサーバ(Webサービス)に強依存 ~ オンラインが前提

# 従来のWebGISと本来のWWWとの乖離

GISの延長線上にある、GIS業界によるWeb GIS



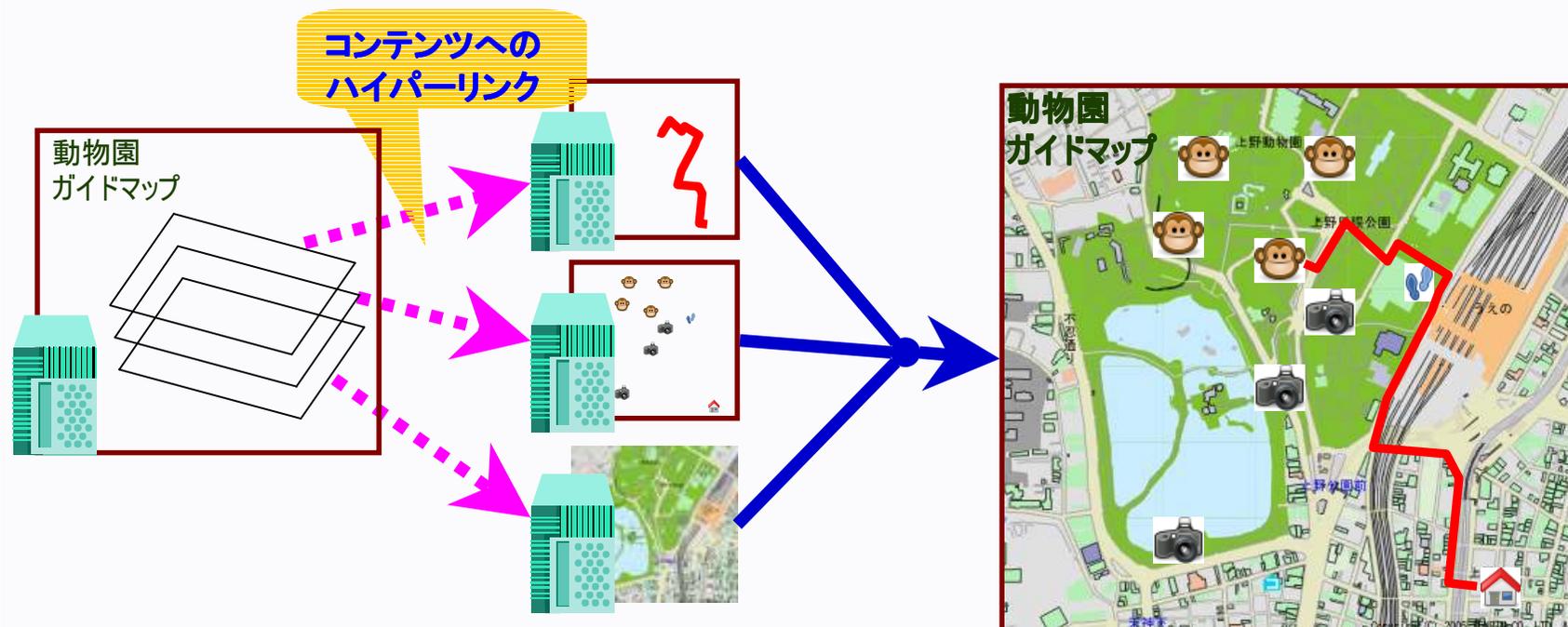
本来のWWWアーキテクチャに基づくWeb GIS ⇒  
ハイパーリンクによる情報ネットワーク



# ハイパーレイヤリング

～ハイパーリンクとレイヤリング地図表現によるWWWの情報ネットワーク

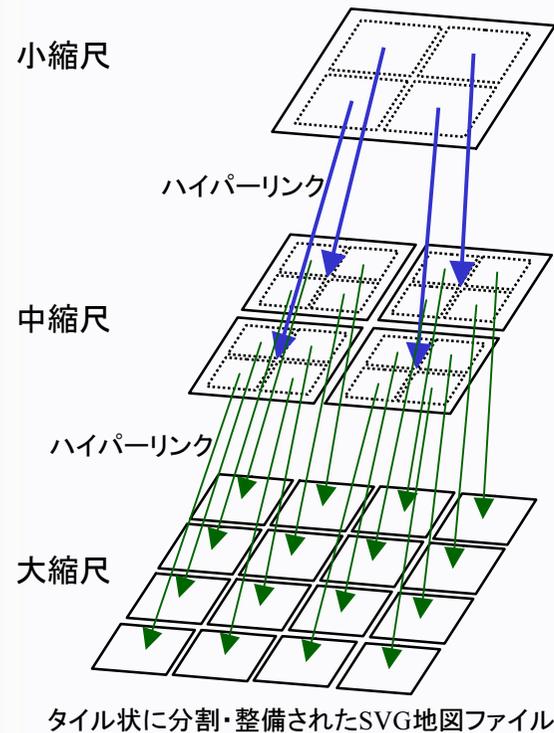
- 様々なUIが考えられるものの、「地図」はLBSの最も基本的な表現方法
- WWW上の様々な地図情報をハイパーリンクで連結し、複数の情報を合成表示
- 特許成立 (WebGISの基本特許といえるもの 3503397(日)、6107961(米) 1996年)
- SVGで利用する限りロイヤリティフリー(W3C標準化時に宣言)  
#他の方法で使用する場合はこの限りではない⇒特許を標準化圧力として利用



# タイリング ~伸縮・スクロール自在な地図

伸縮自在なベクトルグラフィックスと言え、全世界レベルから街区レベル迄を満足する地図を一つのデータで実現することは不可能

ハイパーレイヤリングを応用し、大規模に伸縮スクロール自在な地図地図を実現



方式:

- タイル状・階層化された地図ファイル群を用意
- 各タイル間の位置関係は、ハイパーリンクで設定
- 縮尺・領域に応じ、表示するタイルを切り替え



伸縮スクロール自在な地図が、  
動的サービス(高度なサーバ)無しに実現  
⇒ スタンドアロン動作も可能に

# SVG Scalable Vector Graphics(変倍ベクター図形)

## • 特徴:

- W3Cが勧告(標準化)したWWWのための**2次元グラフィックスデータ**形式
- ベクター形式のグラフィックス ⇒ 地図に適す ⇒ 特徴 
- ラスター形式も対応(PNG,JPEGに標準対応) ⇒ 航空写真も扱える
- XMLによるデータ記述 ⇒ メタデータを埋め込める

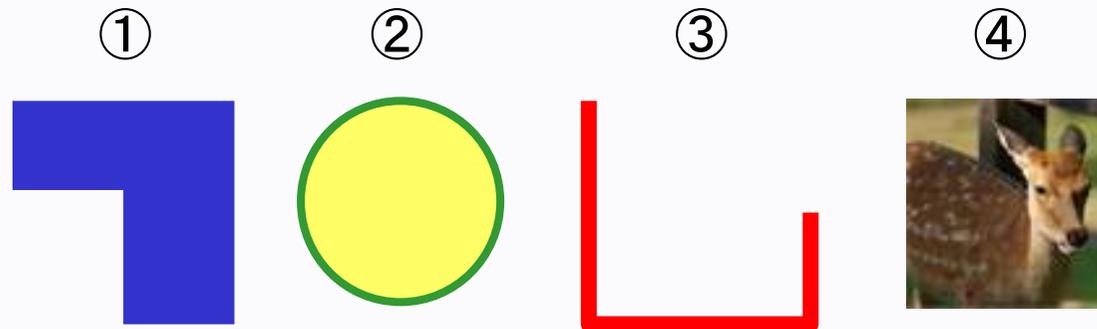
## • 標準化の歴史:

- 1998年 Adobe Systems, Sun Microsystems: PGMLをW3Cに提案  
Macromedia,Microsoft: VMLをW3Cに提案
- 2001年9月 両者を統合して、SVG1.0が標準化
- 2003年1月 モバイル用の仕様(SVG Tiny)を追加したSVG1.1が標準化  
#KDDIは、SVG1.1の標準化に参加、地図サービスのための追加仕様を標準化
- 2008年12月 SVG Tiny 1.2 標準化⇒ SVGはモバイル用仕様を中心に

# SVG - 基本図形要素

- 基本図形の例:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">
  <!-- ①: ポリゴン -->
  <polygon points="10,10 10,50 50,50 50,100 100,100 100,10" fill="blue" />
  <!-- ②: 円 -->
  <circle cx="170" cy="50" r="40" fill="yellow" stroke="green" stroke-width="3" />
  <!-- ③: 線 -->
  <polyline points="250,10 250,100 340,100 340,50" fill="none" stroke="red" stroke-width="10" />
  <!-- ④ビットイメージ: 外部のPNG,JPEGデータをインポートすることが可能-->
  <image xlink:href="icon.png" x="400" y="10" width="80" height="80" />
</svg>
```



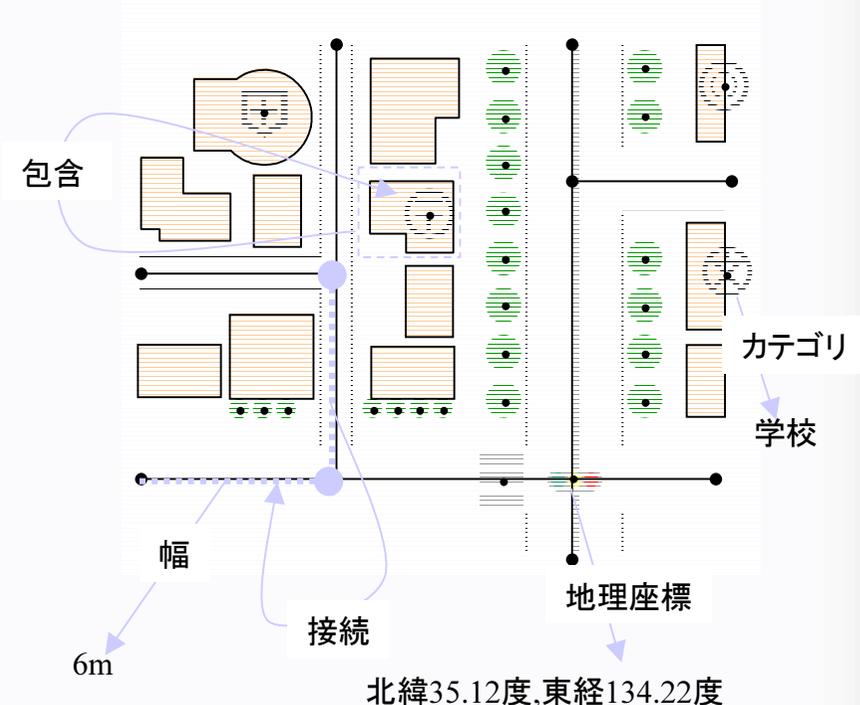
# SVG - 地図とメタデータ

グラフィックスでは地理情報の表現には不十分？ ⇒ メタデータで対応

## GIS/LBS/ナビ地図のデータ構造

- 幾何形状(点・線・面) ⇒ ベクタグラフィックスデータ(SVG地図)に等価の概念がある
- 地理座標
- 接続・包含関係
- 用途毎の任意属性

LBS・ナビのための情報をメタデータとして拡張することで、地図(狭義:イラスト地図)をGIS・LBSのためのデータとして使える



## メタデータ埋め込みの例:

POI:

```
<polygon points="10,10 10,50 50,50 50,100 100,100 100,10" fill="blue"
  dc:title="南町郵便局" rdf:type="poi:postOffice" foaf:phone="+81-3-xxxx" />
```

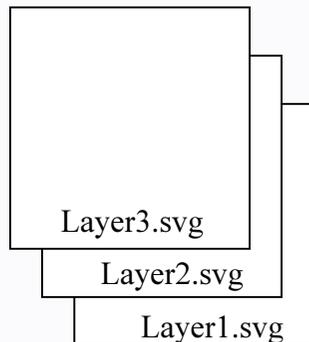
地理座標:

```
<svg><geographicCoordinateSystem SRSName="http://purl.org/crs/84"/></svg>
```

# SVG – ハイパーレイヤリングとタイリング

<image>要素: ビットイメージだけでなく、SVGのインポートも可能  
⇒ ハイパーリンクによってインポートする機能

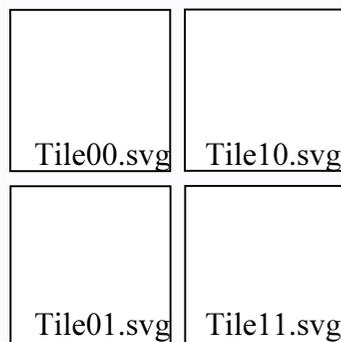
## レイヤリング



同じ領域にインポート

```
<image xlink:href="Layer1.svg" x="0" y="0" width="100" height="100"/>
<image xlink:href="Layer2.svg" x="0" y="0" width="100" height="100"/>
<image xlink:href="Layer3.svg" x="0" y="0" width="100" height="100"/>
```

## タイリング



別の領域(タイル状)にインポート

```
<image xlink:href="Tile00.svg" x="0" y="0" width="100" height="100"/>
<image xlink:href="Tile10.svg" x="100" y="0" width="100" height="100"/>
<image xlink:href="Tile01.svg" x="0" y="100" width="100" height="100"/>
<image xlink:href="Tile11.svg" x="100" y="100" width="100" height="100"/>
```

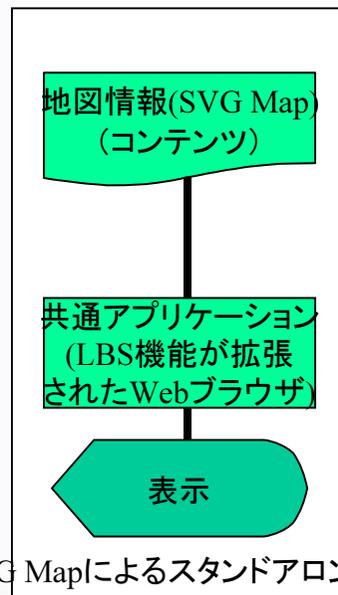
# SVG Mapによる柔軟なシステム構成

- 端末での単独動作が可能(スタンドアロンGISとWebGISの共通化を実現)
- 静的なサーバの構築が可能(DBMSレス・ファイル配信だけでサーバが構築可能)

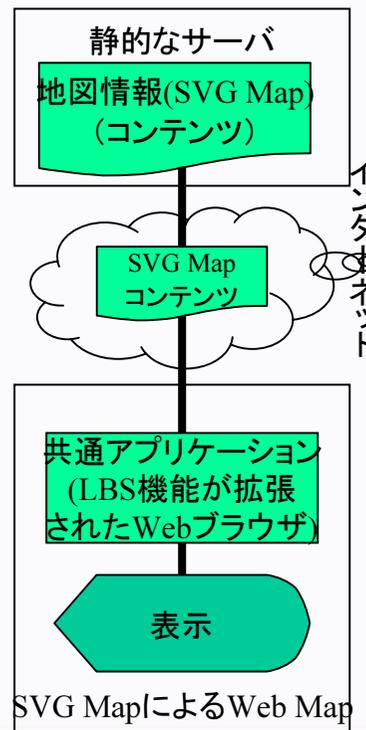
•従来の構成も当然可能

- ネット接続不要
- 低コスト
- スタンドアロンアプリ

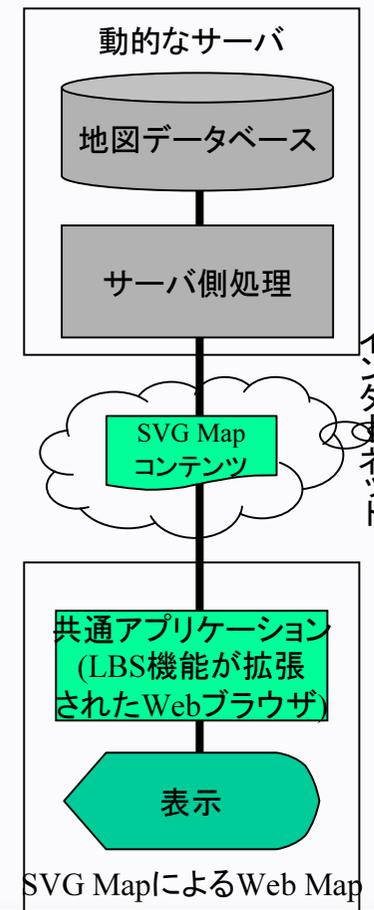
- 単純なwebサーバ
- プログラミング不要
- 低コスト
- NAS・ファイル共有レベルで可能



SVG MapによるスタンドアロンGIS



SVG MapによるWeb Map



SVG MapによるWeb Map

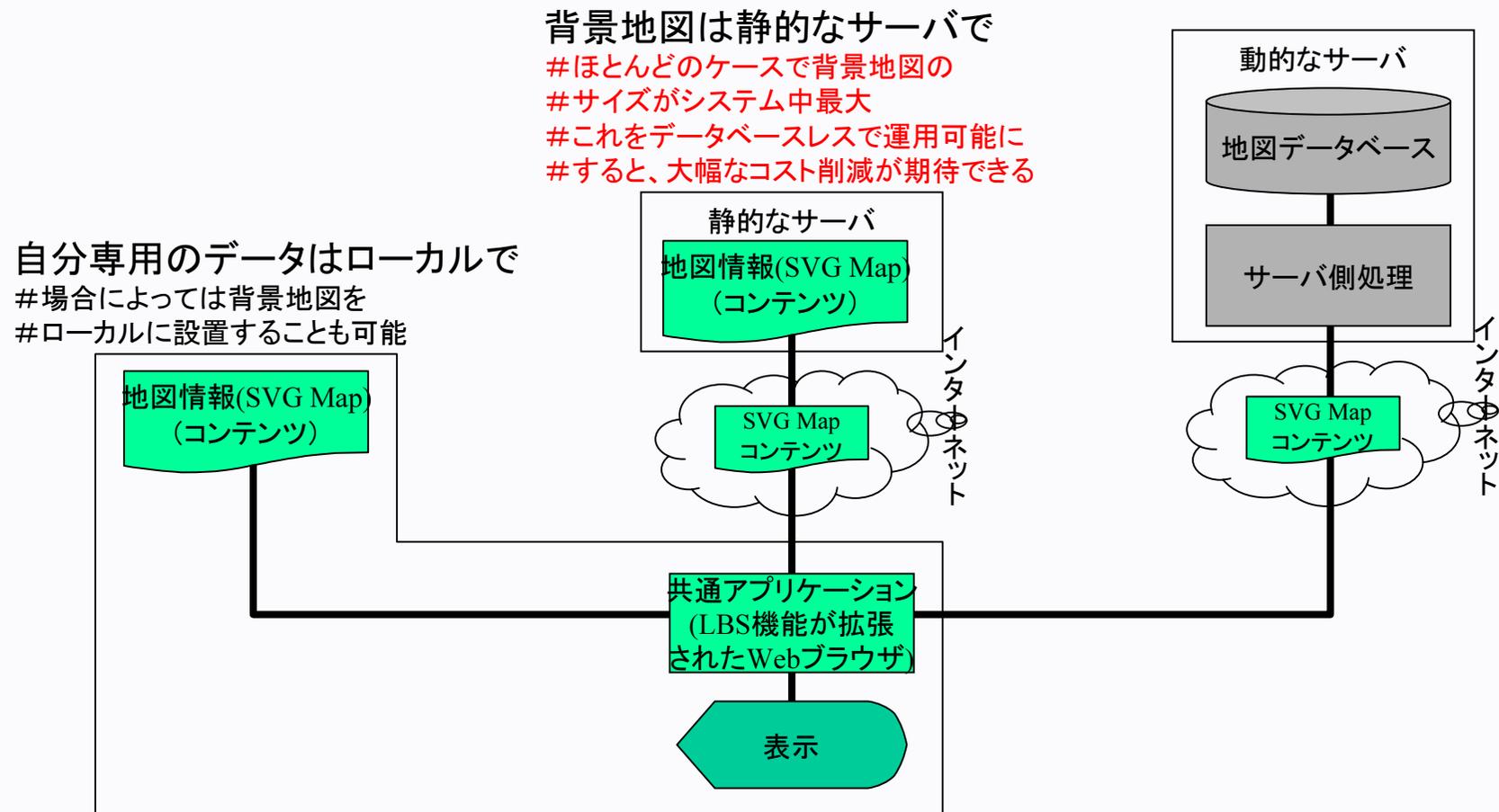
共通方式

共通方式

# SVG Mapによる柔軟なシステム構成

- 必要に応じて、レイヤー毎にデータ提供方式を使い分けることが可能  
システム全体として最適化 ⇒ 大幅な低コスト化が可能

頻繁に更新する情報は動的に



# SVG Mapの格納効率

- レガシーGISデータと比べて、遜色ない格納効率
- GML,KML(GIS用のXMLデータ形式)と比べ、倍以上の格納効率

	Shapefile			GML	KML		geoJSON		SVGMAP	
	形状 (shp)	属性 (dbf+shx)	合計	(形状+属性)	図形 (形状+属性)	図形+ 属性	形状	形状+ 属性	図形 (形状+スタイル)	図形+属性 (メタデータ)
①	1,025	58	1,083	2446	2,322	5,446	1,613	1,990	<b>910</b>	<b>1,175</b>
②	10,741	7,361	18,102	59,940	29,639	160,980	14,914	28,572	<b>10,136</b>	<b>21,475</b>
③	156	97	253	1,093	437	2,793	216	527	<b>136</b>	<b>405</b>

単位は[KB]

①: 日本の沿岸線データ  
7項目の属性



②: 地球地図日本主要道路  
11項目の属性



③: 豊中市建物形状データ  
13項目の属性



# SVG Mapの描画性能

- 業務GIS用途に利用可能な性能を達成
- 携帯電話上でも実用レベルに到達

データ読み込み開始～初期表示までの所要時間

	①	②
SVG Map Toolkit 0.5.0 (SVG Map Consortium公開)	2	11
Adobe SVG Viewer 3.0	18	48
Opera 9.23 ブラウザ内蔵	14	62
参考: 商用GIS Viewer(shapefile読込) (ネイティブデータの読み込みは瞬時)1	40	40
参考: google Earth (KML読込) #google Maps/IEでは①も計測不能	43	計測不能
参考: OpenLayers/IE(geoJSON読込)	計測不能	計測不能

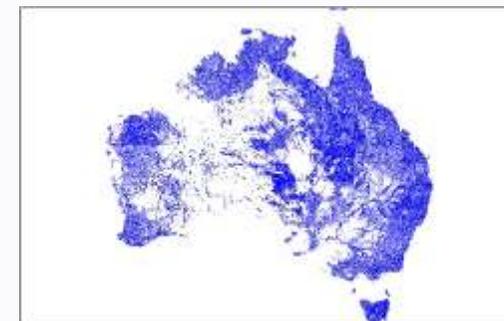
単位は[秒]

動作環境:

CF-R3, WindowsXP SP2 , Pentium M 1.1GHz, 760MB RAM



①: 地球地図日本主要道路  
SVG: 10MB  
shapefile: 17MB



②: 地球地図オーストラリア河川  
SVG: 54MB  
shapefile: 69MB

# 携帯電話サービス

## •技術的課題を克服

- XMLベースのオープンプラットフォームであることによるボトルネックを克服
  - 描画性能 :ベクタ型背景地図の実用レベル性能を獲得
  - データサイズ:レガシーGISと比べ遜色ないレベルを達成
- WWWベースのシステムであることによる制限を克服
  - オフライン :静的データにより伸縮スクロール自在なサービスを実現

## •au 携帯電話で商用化 (2007年6月~)

- EZガイドマップ = ガイドマップのためのプラットフォーム (コモディティ)
- 災害時ナビ = いざというときに、普段使っているものが使える (社会基盤)

SVG Mapの静的地図サポート力が効果を発揮

現在販売中のau携帯電話には、原則全機種標準搭載

# 地理情報の標準化~これまでの状況

- **低い業界横断性**
  - ナビ・ITS業界 : POIX, ISO TC204(ITS) GDF, kiwi
  - 測量・GIS業界 : ISO TC211(GIS) GML, shapefile, MIF
  - 建設・CAD業界 : DXF, DWG, SXF
- **低い効率**
  - ISO TC211(空間情報) 191xxシリーズ & OGC
    - UMLによるデータモデルで強く制約、柔軟性に欠け、GIS業界以外への適用困難
    - そのXML Schemaによる実装も、効率や実装性の考慮が欠如
    - 「表現形式(地図)」に対する考慮の欠如による性能劣化
  - google Maps/Earth KML
    - GMLの旧仕様を参考にした仕様(GML非互換)、格納効率・描画性能とも低い  
上乗せ情報(POI等)のみで使用、背景地図は独自ビットイメージ配信に頼る
- **低い相互運用性**
  - OGC: WWWの基本設計思想への低い理解⇒WWWを活用できない仕様



独自仕様のサービス・製品が支配的。標準への対応は「ポーズ」に過ぎない

# SVG Mapコンソーシアム

- **誰もが使え中立性の高いWeb地図プラットフォームの確立**
  - 実装を伴った、具体的・実践的な技術仕様の確立
  - SVG Mapのデファクト・デジュール標準化
- **活動実績**
  - **基本ツールの提供**  
 ビューアソフト(SVG Map Toolkit)の開発と公開 (競輪補助事業)  
 ユーティリティソフトウェアの開発と公開 (shapefile to SVG Map converter等)
  - **仕様策定と情報提供 (<http://blog.svg-map.com/>)**  
 SVG Map仕様書、 サービス構築のためのノウハウ
  - **背景地図情報整備**  
 国土地理院との共同研究(SVG形式による電子国土配信(第2期))  
 GIS先進自治体(三重県)との協力関係の確立
  - **標準化・普及の推進**  
 gコンテンツ流通推進協議会 LBCS/SVG委員会の運営  
 W3C SVG 日本WG設立準備、 W3C GeoXGへの協力
- **構成:**
  - 幹事: **セック、ゼンリン、インディゴ、KAI Software、KDDI研究所**
  - 自治体・NPOの参加: **三重県、GIS総研**

# SVG Mapの標準化活動

従来にない 業界横断的で、利用者端末を中心とした、LBSの標準化活動

## 民間の取り組み

	これまでの実績	今後期待される成果
W3C (World Wide Web Consortium)	SVG 1.1 Tiny (2003年1月勧告) <b>SVG Mapの基本部分が標準化</b>	SVG Map高度化仕様勧告( <b>SVG IG Japan開始~08/10</b> ) Webブラウザへの標準搭載
gコンテンツ流通 推進協議会	LBCS/SVG委員会(継続中)	SVGの標準化推進 2008年10月からJIS化委員会開始
SVG Map コンソーシアム	SVG Map Toolkit (Windows版) SVG Map Profile (継続中)	SVG Mapブラウザの高性能リファレンス実装 標準LBS機能の拡張仕様策定
カーナビ機構 (自動車旅行推進機構)	JEITA TT-6003 -ITSカーナビ部 (2007年3月) 端末ProfileとしてSVG規定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載端末へのSVGビューア搭載</li> <li>・SVGによる観光ガイドコンテンツ配信 (2008年11月から、街めぐりナビ実証実験(国交省)開始)</li> </ul>

## 政府自治体・公的組織の取り組み

	これまでの実績	今後期待される成果
経済産業省	SVG JIS化検討事業 PlaceXML標準化検討事業	<b>SVGのJIS化(08/10から開始)</b> ・ISO化 LBSメタデータのJIS化・ISO化
国土地理院	電子国土SVG共同研究	SVGによる基盤地図情報の公開事業
自治体(三重県)	<b>三重県GISのSVGMap化</b>	全国自治体GISのSVG化