

携帯電話のための SVG 拡張仕様及び符号化方式
小林 亜令, 村松 茂樹, 田中 卓弥, 高木 悟, 井ノ上 直己
(株) KDDI 研究所

あらまし:

携帯電話を対象とした、ベクターグラフィックスペースのアプリケーションに、位置情報などの空間情報を用いたサービスが挙げられる。W3C ではモバイル向けのベクターグラフィック仕様として SVG Mobile Profile が策定されているが、空間情報を高度利用するためには、携帯電話のスペックに応じたさらなる仕様拡張が必要である。本稿では、携帯電話端末を代表としたモバイル環境において、空間情報を流通させるために必要な SVG 拡張機能及び符号化方式を提案する。

Extension of SVG and encoding method for cellular phone
Arei Kobayashi, Shigeki Muramatsu, Takaya Tanaka, Satoru Takagi, Naomi Inoue
KDDI R&D Laboratories Inc.

Abstract:

We proposes a extension of SVG and encoding method for cellular phone. Spatial information(ex: Location information, Map information) service is enumerated in a vector graphics based application for a cellular phone. A further extension is necessary to use spatial information highly though SVG Mobile Profile is defined in W3C. We proposes extension feature and an encoding method for circulation of location information/map information in a mobile computing environment.

1. はじめに

日本では 1987 年に携帯電話サービスが開始されて以来、急速に普及し、2003 年 8 月時点で 8000 万台以上の端末が市場投入されている。また GPS レシーバと高解像度液晶を搭載した携帯電話の投入により、携帯電話を用いた位置情報を代表とする空間情報の高度利用に対するニーズが高まってくることが予想される。空間情報の表現方法として最もポピュラーな形態の一つに、地図表示表現が挙げられる。携帯電話端末上で地図表

示処理を行う場合、拡大、縮小、スクロールといった対話性が重要な機能となる。この観点から考えると、地図表示にはベクトルグラフィックスが適していると言える。しかし、従来の地図情報のためのベクターグラフィックスの利用法は、ある特定のシステム向けに排他的に用いられており、WWW のアーキテクチャである分散したコンテンツの相互利用が実現できていない。

一方、W3C では、2003 年 1 月にオープンな WWW 標準グラフィックスフォーマ

ットとして SVG 1.1/Mobile Profile が策定されている。

そこで本稿では、SVG をベースとして、空間情報の利用のために必要な拡張仕様、及び符号化方式を提案する。また提案手法のプロトタイピング、評価実験の結果を示し、本手法の有効性を示す。

2 . 位置情報/地図情報高度利用のための必要条件

位置情報などの空間情報を利用するための必要条件を以下に列挙する。

分散した SVG コンテンツの重ね合わせ表示

コンテンツの相互運用を考慮に入れた場合、携帯電話から複数のサイトにアクセスし、地図情報、位置情報、ランドマーク情報を SVG コンテンツとしてダウンロードし、重ね合わせ表示する機能が必要である。つまり、各コンテンツは特定システムに特化した排他的なコンテンツではなく、自立分散した汎用的なコンテンツである。

各図形オブジェクトの表示制御

現状、携帯電話の画面解像度は限られており、コンテンツ内の全オブジェクトを描画、表示させてしまうと、ユーザビリティの低下を招く可能性がある。そこで、表示スケールに応じて、各図形の表示/非表示制御を行う必要がある。

デフォルメ地図への位置情報のマッピング

地図情報には、緯度経度の正確な地図と、雑誌のガイドマップのように見栄えを重視し、デフォルメされた地図が存在し、それらの地図上への端末位置情報マ

ッピングに対するニーズは高い。デフォルメされていない緯度経度が正確な地図であれば、位置情報を問題なくマッピングすることができるが、デフォルメされた地図の場合、位置情報（緯度経度）をデフォルメ地図上のどこにマッピングすべきか推定する必要がある。

SVG コンテンツの伝送符号量低減

現状の携帯電話では、データ伝送速度が限られており、コンテンツの伝送符号量を低減する必要がある。特に地図情報（SVG コンテンツ）は大量のオブジェクトで構成される場合が多く、SVG コンテンツの符号化による符号量圧縮が必要である。

3 . SVG に対する拡張仕様

前述した要求条件を満たすために SVG に対して拡張した仕様を以下に提案する。

3 . 1 Coordinate Reference System

自立分散した SVG コンテンツを重ね合わせ表示する際に、SVG コンテンツのフレーム同士を重ねあわせしても意味のある重ねあわせとは言えず、共通の座標系の基に、座標の重ね合わせ処理を行う必要がある。そこで、我々は共通の座標系定義のための仕様「Coordinate Reference System」の拡張を提案する。本仕様は、OGC で定められている CRS 仕様を引用したものであり、SVG1.1 仕様として我々が提案し、W3C で採択されている。以下に概要を示す。

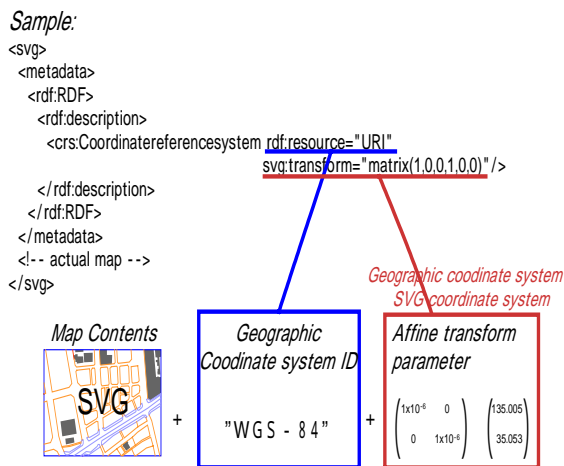


図 1 : Coordinate Reference System

上記のように SVG コンテンツのメタデータとして、共通の座標系の ID を URI として定義する (rdf:resource 属性)。また、共通の座標系から、SVG 座標系への変換式をアフィンパラメータとして定義する。(svg:transform)これにより、ブラウザは自立分散した SVG コンテンツをダウンロードした後、アフィン変換により共通の座標系に戻した上で、重ね合わせ表示を行うことが可能となる。

3.2 au:figure-visibility

各図形毎の表示/非表示制御を行うことを目的とした「au:figure-visibility」属性を提案する。以下に概要を示す。

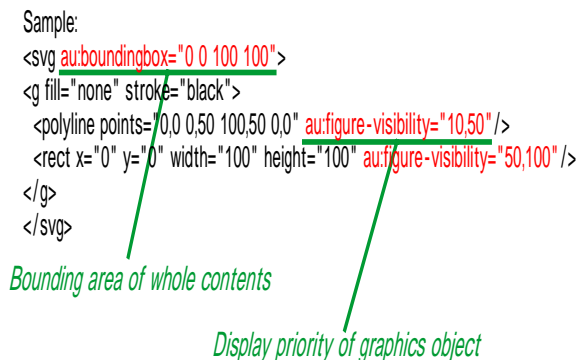


図 2 : au:figure-visibility

本属性は各図形に対して、レンダリング対象となる表示スケールの範囲を指定するものである。また au:boundingBox によって定義された SVG コンテンツ全体の存在領域情報と現在の viewport エリア情報の比率から、各図形オブジェクトをレンダリングすべきかどうか判定する。判定方法は、 $scale[\%]=\{(width\ of\ current\ viewBox)*(height\ of\ current\ viewBox)\}/$

$\{(width\ of\ boundingBox)*(height\ of\ boundingBox)\}*100$

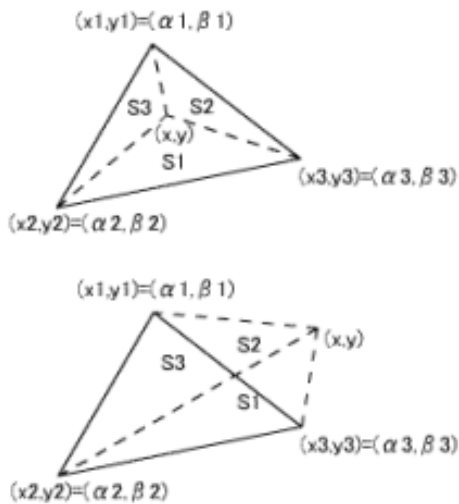
という変数 scale を求め、その値と au:figure-visibility の 2 つの値を比較し 1st value of

$au:figure-visibility)\leq scale\leq(2nd\ value\ of\ au:figure-visibility),$

を満たす場合、レンダリング対象となる。

3.3 デフォルメ地図への位置情報マッピング

デフォルメされた緯度経度が正確でない地図上へ位置情報をマッピングするために、面積座標を用いた座標補間法によるマッピング方式を提案する。以下に概要を示す。



x1,x2,x3: longitude
 y1,y2,y3: latitude
 1, 2, 3: x on SVG
 1, 2, 3: y on SVG
 x,y: location information(GPS)

図3：面積座標

上図において、S1-S3が面積座標であり、外積によって算出される。そして(x,y)のSVG座標値を位置情報から補間推定するアルゴリズムは、以下の手順である。

SVGに対して複数の基準点(SVG座標系とGPS座標系の対応表)を設定する。

基準点の中から近傍3点をユークリッド距離のより選択する。

基準点3点により三角形を作り、面積座標を算出する。

面積座標値を基に以下の式で座標補間を行い、マッピングする。

$$= (S1 \cdot 1 + S2 \cdot 2 + S3 \cdot 3) / S$$

$$= (S1 \cdot 1 + S2 \cdot 2 + S3 \cdot 3) / S$$

3.4 XEUS

XEUS(ゼウス)とは汎用XML文書を対象とした符号化方式で、符号化対象XML文書の「論理構造」「属性値/要素値のデー

タ型、符号長」「要素名/属性名の符号化テーブル」等を定義した「XEUSシート」に従って符号化を行う。伝送符号量だけでなく、受信側の処理負荷も低減することにより、システム全体のパフォーマンスを向上させることが目的である。以下にSVGの圧縮効率を示す。

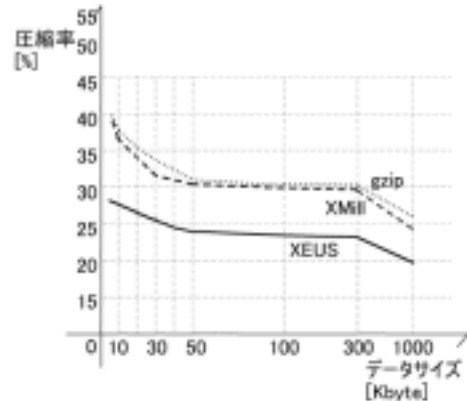


図4：SVGの圧縮率

図から分かるように、SVGのようにマークアップの占める割合が高く、値も数値が多い文書はどの方式も圧縮率が高い。特にXEUSは20-25%前後の圧縮率で、他方式と比べて性能が優れていると言える。

4. まとめ

本稿では、携帯電話端末を代表としたモバイル環境において、空間情報を流通させるために必要なSVG拡張機能及び符号化方式を提案した。今後は、詳細な評価実験を行い、実サービスへの有効性を検証する予定である。