

## focus+context+glue型モバイルマップにおける ランドマークの動的表示制御法

### Dynamic Cartographic Visualization of Landmarks for Mobile Maps with Focus+Context+Glue Areas

谷口 和也<sup>†</sup>

Kazuya Taniguchi

高橋 直久<sup>†</sup>

Naohisa Takahashi

#### 1 はじめに

我々は、歩行者の近景を大きなスケールで表示する領域 (focus), 歩行者の遠景を小さなスケールで表示する領域 (context), focus と context を結ぶ領域 (glue) の3つの領域からなるモバイルマップ生成システムの開発を進めている [1].

本稿では, focus+context+glue型モバイルマップにおける context 領域のランドマーク (個々の建造物) を表すアイコンの描画法を提案する.

#### 2 ランドマーク衝突問題

狭い領域にランドマークが多く存在するとき, スケールの小さな地図上では, ランドマークの重なり (衝突) が生じ, 地図の視認性が悪化する. このランドマーク衝突問題に対して, 以下のような解決法が提案されている.

- ラベルの衝突回避 [2] と同様な方法で, ランドマークの位置をずらす, 大きさを変える, 間引くことにより重なりをなくす [3][4].
- 複数のランドマークを少しずらして重なりを持たせたまま表示することにより, 存在するランドマーク数を明示的に表す [3][4].
- 地図のスケールに応じてランドマークの図式を変える. [5]

focus+context+glue型モバイルマップにおける context 領域は歩行者の遠方を表示する領域である. そのため, 各ランドマークの正確な位置を示すランドマーク配置よりも, 遠方地域のイメージをユーザが直感的に把握できるランドマーク配置が要求される.

本稿では, context 領域のランドマーク衝突問題の解決法として, ランドマークの包含関係を表すアイコンツリーを用いて, ランドマークの集合を1つの複合アイコンとしてまとめて表示する手法を提案する.

例えば, マクドナルドとガストの2つのランドマークがあったとき, これらを個々のランドマークとして表示するのではなく, これらをまとめて飲食店が2つあることを示す複合アイコンを表示する.

これにより, ユーザが遠方地域のイメージを直感的に把握することを容易にする.

#### 3 提案方式の実現法

以下の3つの機能により提案方式を実現する.

- (1) ランドマークの集合を求める context 領域を複数のセル (アイコンサイズより大きな区画) に分割し, 各セルに含まれるランドマークの集まりを1つのランドマーク集合として扱う.
- (2) 複合アイコンを生成する ランドマーク集合を代表するアイコン (代表アイコン) および, 複合アイコン生成に必要な2つの数値を求め, 複合アイコンを生成する.
- (3) 複合アイコンの位置を決める 隣接するセルのアイコンと重ならないように, セル内でアイコンを移動させる.

以下に, 提案方式の実現上最も重要な (2) の機能について述べる.

複合アイコン生成機能では, ランドマーク集合が与えられたとき, アイコンツリーを用いて複合アイコンを生成する. アイコンツリーの例を図1に示す.

アイコンツリー上の各アイコンは, 名前, 優先度, ランドマーク出現数の3つの値を持つ. また, アイコンの名前と図式は1対1に対応する. 名前と図式の対応例を図2に示す. 図1, 図2のアイコンツリーと図式を用いて複合アイコンを生成した例を図3に示す.

名前は, そのアイコンの子孫全体を包含する意味を持つものである. 例えば, 図中のファミリーレストランは, デニーズ, ガストを包含した名前である.

<sup>†</sup>名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻

優先度は、そのアイコンを代表アイコンとして選択するときの優先度を表す。ユーザは興味のあるアイコンに高い優先度を与えることにより、興味のあるアイコンを代表アイコンとして優先的に表示させることができる。

ランドマーク出現数は、与えられたランドマーク集合の中で、そのアイコンの名前に包含されるランドマークの数の総和である。例えば、図1の例において、店アイコンは、ガスト鶴舞店、マクドナルド鶴舞店、ローソン鶴舞店を包含しているため、ランドマーク出現数は3となる。

また、アイコンツリーの葉は、ランドマークとしての具体的な建造物と1対1に対応するアイコンである。

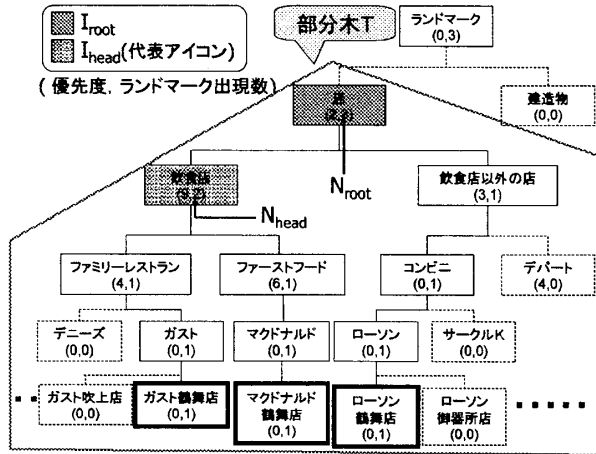


図1: アイコンツリーの例 (一部抜粋)

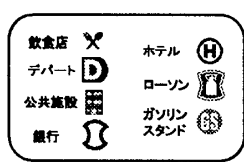


図2: 名前と図式

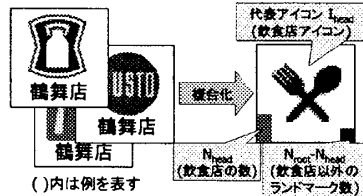


図3: ランドマーク複合化の例

複合アイコン生成の手順を以下に示す。

**STEP-1** ランドマーク集合の要素に対応する各葉から最も近い共通の先祖を  $I_{root}$  とする。また、 $I_{root}$  の全ての子孫を含む部分木を  $T$  とする。

**STEP-2**  $T$  上の、ランドマーク出現数が0でないアイコンの中で、最大の優先度を持つアイコンを代表アイコン  $I_{head}$  とする。

**STEP-3**  $I_{head}$  のランドマーク出現数を  $N_{head}$ 、 $I_{root}$  のランドマーク出現数を  $N_{root}$  とする。 $I_{head}$ 、 $N_{head}$ 、 $(N_{root} - N_{head})$  の3つを用いて複合アイコンを生成する。

#### 4 プロトタイプシステム

ランドマーク配置に提案方式を用いた focus+context+glue 型モバイルマップのプロトタイプ

システムを作成した。プロトタイプシステムでは、二次元と三次元の地図データ、現在地、アイコンツリーを用いて地図を生成する。二次元地図データは、ベクタデータである昭文社の MDX 形式のファイル [6] を用いる。三次元地図データは、ベクタデータである MAPCUBE の OBJ 形式のファイル [7] を用いる。現在地は、GPS などの位置特定装置や、ランドマークの視認状況から位置を特定するシステム [8] を拡張したもの、および、ユーザの直接指定により得る。優先度を含めたアイコンツリーはユーザが指定する。

プロトタイプシステムが生成したモバイルマップの例を図4に示す。図4の地図では、地図上で右の方向にデパート、上の方向に飲食店や公共施設が多く分布していることが直感的に理解できる。

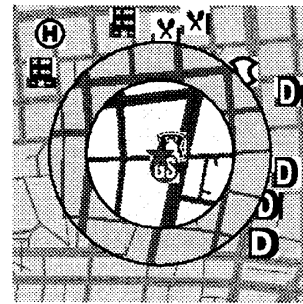


図4: プロトタイプシステムが生成したモバイルマップの例

#### 5 おわりに

本稿では、ユーザが遠方地域のイメージを直感的に把握することを容易にするアイコンの生成を目指して、アイコンツリーを用いたランドマーク複合化方式を提案した。また、提案方式を用いて作成した focus+context+glue 型モバイルマップのプロトタイプシステムについて述べた。

今後の課題として、ユーザがアイコンツリー登録を行うためのインターフェースの実現、代表アイコンの適切な配置座標の検討、プロトタイプシステムを用いた遠方イメージの掴みやすさの評価などが挙げられる。

#### 参考文献

- [1] N.Takahashi, "An Elastic Map System with Cognitive Map-based Operations", International Perspectives on Maps and Internet Vol.1, M. P. Peterson and Jonathan Liu(Eds.), Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Springer-Verlag, Nov.2007(to appear).
- [2] J.KARTHIK, Y.Hosokawa and N.Takahashi.: A Level Placement Method for the Context Aware Map Synthesizer, 日本データベース学会 DBSJ Letters Vol.3, No.1, pp.145-148(2004).
- [3] Google マップ, <http://maps.google.co.jp/maps>.
- [4] Yahoo!地図情報, <http://map.yahoo.co.jp/>.
- [5] B.Elias, V.Paelke, and S.Kuhn, "Concepts for the Cartographic Visualization of Landmarks", Location Based Services & Telematics, Proceedings of the Symposium 2005, Edt. Georg Gartner, Geowissenschaftliche Mitteilungen, Nr. 74, Seiten 149-155, 2005.
- [6] 昭文社 MAPPLE デジタル地図データ: <http://www.mapple.co.jp/corporate/product/01.html>.
- [7] バスコ社 MapCube: <http://www.mapcube.jp/index1.html>.
- [8] 多賀, 高橋: ランドマークの視認状況に基づく歩行者の位置特定システム, 日本データベース学会 Letters Vol.5, No.1, pp.93-96(2006).