

氏名	てづか た ろう 手塚 太郎
学位(専攻分野)	博士(情報学)
学位記番号	情博第154号
学位授与の日付	平成17年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	情報学研究科社会情報学専攻
学位論文題目	Web Mining for Extracting Cognitive Geographic Spaces (認知的地理空間の抽出のためのウェブマイニングに関する研究)

論文調査委員 (主査) 教授 田中克己 教授 石田 亨 教授 西田豊明

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、既存の地理情報システム(GIS)に含まれない人間の都市認知に関する情報を World Wide Web 上の文書集合から抽出する方式について研究を行ったものである。また、提案する方式に関して実際に試作を行いその評価についても述べたものである。本論文の各章の要旨は以下の通りである。

第一章は緒論である。人間の空間的知識の多くは座標によってではなく、ランドマークと近傍関係によって記憶されていることに着眼し、本研究では、都市認知を構成する諸要素のうち特にこのランドマークに注目し、Web 文書を用いて都市認知に関するランドマーク情報の抽出を行なう研究を行った。本章では、本研究の動機や位置付けについて説明している。さらに、従来研究との比較や本研究の位置付けを行っている。既存のランドマーク抽出手法の多くは主に建造物の視覚的特徴を用いて判定を試みているが、ランドマークの形成には人間行動との関わりが重要な役割を果たすため、視覚的特徴だけでは不十分であることなどを指摘している。

第二章では、都市の認知構造において重要な役割を果たすランドマークと近傍関係のモデルを提案している。人間の認知的な「近さ」の概念は、実空間における距離と一致しないこと、および、「何々の間」「何々の前」といった相対的な位置関係も、認知的重要性を考慮しない幾何的な関係としては定義できないことについて指摘し、これらの相違の原因を、個々の地理オブジェクトが持つ認知的重要性の相違に還元して述べている。

第三章では、Web 文書における地名の出現形態を利用し、ランドマークの認知的重要性の抽出を行なう方式を提案している。文書類度・空間表現類度等を含む複数の尺度を用いて実験を行ない、50名の被験者の判断によるランドマーク集合との一致を再現率・適合率曲線を比較した結果、地名が周辺の地名と共起する類度を補正した「周辺共起数」が広い再現率の範囲において適切であるという結果を示している。

第四章では、ランドマークの形成において、人間行動との関わりが重要な役割を果たすという仮説を裏付けるため、地名が伴う格の類度を解析し、用途によるランドマークの特性付けを行なっている。結果として、例えば、駅は移動の目的地として重要であり、寺社仏閣は行動の場所として頻繁に使われる、といった傾向を抽出した。

第五章では、都市認知における空間的なまとまり、ならびに、時間的な変化の抽出を行なう方式を提案している。地名間の物理的な距離と共起関係をもとに地名をグループ化し、特徴的な領域を取得する方法を提案している。また、Web 上に多数現れる店舗等の営業時間と住所の対を自動抽出し、都市の活動領域が時間によって変化する様子を視覚化する方式を提案している。

第六章では、本研究の応用について述べている。本論文によって検討された重要地名の評価手法を用いて、実際に開発した応用について述べている。具体的には、重要な地名を優先的に表示させる地図インタフェース、ならびに、地域情報の閲覧時におけるユーザ側の負担を軽減させる受動的閲覧インタフェースの開発を行ない、実証実験によって評価した結果について述べている。

第七章は結論であり、本研究の成果について述べると共に、都市認知における各種の側面および課題を再検討し、今後の方向も含めた論文全体のまとめを行なっている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、既存の地理情報システム（GIS）に含まれない人間の都市認知に関する情報を World Wide Web 上の文書集合から抽出する方式について研究を行ったものである。本論文の主要な成果は以下の通りである。

- (1) 都市の認知構造において重要な役割を果たすランドマークと近傍関係のモデルを提案した。人間の認知的な「近さ」の概念は、実空間における距離と一致しないこと、および、「何々の間」「何々の前」といった相対的な位置関係も、認知的重要性を考慮しない幾何的な関係としては定義できないことについて指摘した。
- (2) Web 文書における地名の出現形態を利用し、ランドマークの認知的重要性の抽出を行なう方式を提案した。文書頻度・空間表現頻度等を含む複数の尺度を用いて実験を行ない、50名の被験者の判断によるランドマーク集合との一致を再現率 - 適合率曲線を比較した結果、地名が周辺の地名と共起する頻度を補正した「周辺共起数」が広い再現率の範囲において適切であるという結果を示した。
- (3) ランドマークの形成において、人間行動との関わりが重要な役割を果たすという仮説を裏付けるため、地名が伴う格の頻度を解析し、用途によるランドマークの特性付けを行なった。
- (4) 都市認知における空間的なまとまり、ならびに、時間的な変化の抽出を行なう方式を提案した。地名間の物理的な距離と共起関係をもとに地名をグループ化し、特徴的な領域を取得する方法を提案した。また、Web 上に多数現れる店舗等の営業時間と住所の対を自動抽出し、都市の活動領域が時間によって変化する様子を視覚化する方式を提案した。
- (5) 本論文によって提案された重要地名の評価手法にもとづき、重要な地名を優先的に表示させる地図インタフェース、ならびに、地域情報の閲覧時におけるユーザ側の負担を軽減させる受動的閲覧インタフェースの開発を行ない、実証実験によってその有用性を示した。
- (6) 従来の電子地図においては地名の重要性の判定が地図製作者の判断に委ねられてきたが、本論文の手法を用いることによって、各地名の重要性を定量的に、より客観的に評価できるようになる可能性があることを示した。また、Web からの情報抽出を用いて、従来の GIS に含まれていない情報を追加し、GIS を拡張できることを示した。既存の Web GIS の研究の多くは Web 上で地理情報を提供する、あるいは Web 上に地域情報のポータルサイトを実装するといったものが多かったが、本論文によって、Web 上に拡散した情報を集約し、新しい知識として抽出できることが示された。

以上、本論文は、地理情報システムに関する新規性・有用性の高い手法の提案を行っており、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は、博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成17年2月3日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。