

氏名	前田茂則
学位(専攻分野)	博士(情報学)
学位記番号	情博第3号
学位授与の日付	平成11年9月24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	情報学研究科知能情報学専攻
学位論文題目	A Study on Communication Methods for Image Retrieval by Visual Contents (視覚的な内容により画像検索を行うための内容伝達手法に関する研究)

論文調査委員 (主査) 教授 池田克夫 教授 美濃導彦 教授 松山隆司

### 論文内容の要旨

本論文は、画像をクエリの作成に用いる画像検索を、利用者からシステムへの画像内容の伝達という側面から捉えることで、そのクエリの意図する内容が曖昧となることを問題点として指摘し、この問題に対する解決法として、利用者に釈明情報を提示する対話機構、および構図型の選択に基づく視覚的クエリ作成方式を考案し、これらを画像検索システム上に実装してその有効性を検討したもので、5章から構成されている。

第1章では、本研究の背景としてこれまでの画像検索システムの研究の概略について述べ、本研究の位置づけを示している。また、本論文の構成についても述べている。

第2章では、まず画像検索過程を、検索する画像の内容の伝達過程としてモデル化している。

画像内容は、画像から引き出せる何らかの特徴(イメージ要素)で、画像をより抽象的な特徴へと分解する過程で階層構造に整理されて得られるものとする。ここでは、検索する画像がもつべきイメージ要素を利用者からシステムへ伝達することが画像検索の本質であると考えている。

一般的に画像検索でのイメージ要素伝達は、表現段階、解釈段階、照合段階の三つの段階を経る。各段階でのイメージ要素の伝達ミスが少ないほど利用者の意図に近い検索ができる。これまで表現段階でのミスの低減に重点をおき、画像を用いてクエリを作成する視覚的クエリ作成方式が提案されてきたが、一方でこれらの方式はクエリの示す意図を曖昧にして解釈段階での伝達ミスの増大を招いていた。本論文では、この解釈段階での伝達ミスに着目し、利用者とシステムとでクエリの解釈を統一する対話の仕組みを考案した。

第3章では、クエリの解釈の統一法として、釈明情報を提示する画像検索システムの対話機構を考案した。

考案した対話機構では、システムは検索キーに用いるイメージ要素単位にクエリを分解して扱い、利用者にとどのイメージ要素を検索キーとして重視したかを表す釈明情報を公開する。利用者はその情報を基にシステムのクエリ解釈法を理解し、必要ならばそれを自分の意図に近付けるように各イメージ要素の検索キーとしての重要度をシステムに変更させる。本システムでは、クエリである概略画を対象物の占める領域、特定の色の占める領域、および対象物の位置関係の3種類のイメージ要素に分けて扱っている。このシステムによる検索実験により、本機構がクエリ解釈の食い違いを縮小し、利用者の意図に沿った検索を実現するのに有効であることを示した。

第4章では、もう一つのクエリの解釈の統一法として、構図型の選択に基づく視覚的クエリ作成方式を考案した。

この方式では、システムがデータベースから幾つの特徴的な構図型を抽出・提示し、利用者がその中から検索する画像の構図に最も近いものを選択する。表現できるイメージ要素を構図に関するものだけに限定し、構図型を表す単純な画像を並べて利用者に比較・選択させることで、このクエリ作成方式でどのようなイメージ要素を指定できるのかを明確にしてクエリの解釈のずれを抑える。また構図型を大分類から小分類へ階層提示することで、様々な抽象度のイメージ要素の表現に

対応している。

本方式を実現するため、構図に基づく画像の階層分類法と、分類で得られた各クラスがどのような構図型に対応するかを示す代表画像の生成法についても述べている。最後にこれらの手法を画像データベースに適用して模擬検索実験を行い、本方式の画像検索への適用可能性について検討を行った。

第5章は結論であり、本論文で得られた成果について総括し、将来の課題について述べている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、視覚的な内容により画像検索を行うための検索意図の伝達手法に関する研究をとりまとめたものであり、主な成果は次の通りである。

1 画像検索過程を、利用者とシステムとの間の画像内容の伝達過程としてモデル化し、画像内容をイメージ要素と呼ぶ単位に分解してそれを抽象度に基づき階層構造に整理することで、検索内容の伝達における問題を明確にした。

2 視覚的なクエリ作成方式においてクエリの解釈が曖昧になる問題を指摘し、クエリの解釈を利用者とシステムの間で統一する対話機構を考案し、その有効性を示した。

3 クエリの解釈の統一法として釈明情報を提示する対話機構を考案し、風景画像検索システム上に実現して検索実験を行い、その機構の有効性を示した。

釈明情報により検索キーに用いたイメージ要素を明らかにし、利用者から各イメージ要素の重要度変更の指示を受けることで、利用者とクエリの解釈を統一するシステムを実現した。

4 クエリの解釈の統一法として構図型の選択に基づく視覚的クエリ作成方式を考案し、画像データベースに適用して検索実験を行い、本方式の画像検索への適用可能性を示した。

この方式の実現のため、構図に基づく画像の階層分類法、分類から得られた各クラスが示す構図型を表す代表画像の生成法の考案も行った。

以上要するに本論文は、視覚的な内容により画像検索を行うための検索者の意図の伝達手法を考案し、その有効性を示したもので学術上、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11年8月25日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。