

Title	空間内移動のためのヒューマンインタフェースに関する研究
Author(s)	藤井, 憲作
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/44681
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	藤井憲作
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第18068号
学位授与年月日	平成15年7月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	空間内移動のためのヒューマンインタフェースに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 岸野 文郎 (副査) 教授 西尾章治郎 教授 竹村 治雄

論文内容の要旨

本論文は、人間による空間内の移動、特にモバイル環境におけるナビゲーションを効果的に支援するインタフェースを構築するための基礎技術として、空間内移動のためのヒューマンインタフェースに関する研究成果をまとめたもので、本文は10章より構成されている。

第1章では、本研究の背景と目的、及び各章の内容を概観している。

第2章では、空間内の移動の手助けとしての経路案内情報の特徴を分析し、セマンティック情報とジオメトリ情報に関して認知地図の枠組みから整理している。

第3章では、第2章で示した経路案内情報を詳細な地図情報から生成するための、位置関係に着目した地図の構造化モデル、及びその生成手法を提案している。幾つかの実験結果を通して、提案したモデルが効率良く生成できることを示している。

第4章では、第2章で示したルートマップ型、サーベイマップ型、デフォルメマップ型の案内図を、第3章で示した構造化モデルを利用して生成する手法を提案している。幾つかの実験結果を通して、画面の小さい携帯端末でも良好に表示可能な案内図が生成できることを示している。

第5章では、第2章で示した空間語表現で構成される案内文を、第3章で示した構造化モデルの接続関係に対応する空間語を探索して生成する手法を提案している。幾つかの実験結果を通して、空間語で構成される案内文が良好に生成できることを示している。

第6章では、第4、5章で提案した手法を利用して実際に人が移動するという幾つかの実験結果を通して、ナビゲーション支援への有用性を示している。また、3次元CGを利用した幾つかのナビゲーション実験結果を通して、外観や高さ・形状などの3次元情報のナビゲーション支援への有用性を示している。

第7章では、第6章でナビゲーション支援に有用であった3次元都市モデルの生成手法として、レーザー測距データの凹凸パターン解析により3次元的にモデリングし、テクスチャ画像の特徴点に対する一般化 Hough 変換に基づく投票を利用してテクスチャの位置ずれを補正する手法を提案している。幾つかの実験結果を通して、3次元都市モデルが良好に生成できることを示している。

第8章では、第7章で生成した3次元都市モデルのブラウジング手法として、occlusion culling に基づく視線に依存した簡略化により、3次元モデルを効率的に配信、描画する手法を提案している。幾つかの実験結果を通して、3次元モデルが快適にブラウジングできることを示している。

第9章では、第8章で示した3次元都市モデルのブラウジングを直感的に制御するための3次元追跡手法として、1台の赤外線カメラとハーフミラーにより赤外領域の直接光、反射光を検出し、3次元位置を算出する手法を提案している。磁気センサ計測装置による幾つかの実験結果を通して、ロボストで高精度な実時間3次元追跡が実現でき、3次元モデルのブラウジングも制御できることを示している。

第10章では、本研究で得られた成果を要約し、今後の研究課題を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、人間による空間内の移動、特にモバイル環境におけるナビゲーションを効果的に支援するインタフェースを構築するための基礎技術として、空間内移動のためのヒューマンインタフェースに関する研究成果をまとめたものであり、以下の成果を得ている。

- (1)空間内の移動の手助けとしての経路案内情報の表現の特徴を、セマンティック情報とジオメトリ情報に関して認知地図の枠組みから明らかにしている。
- (2)経路案内情報を詳細な地図情報から生成するための、位置関係に着目した地図の構造化モデル、及びその生成手法を提案し、幾つかの実験結果を通して、提案したモデルが効率良く生成可能となることを明らかにしている。
- (3)ルートマップ型、サーベイマップ型、デフォルメマップ型の案内図を生成する手法を提案し、幾つかの実験結果を通して、画面の小さい携帯端末でも良好に表示可能な案内図が生成可能となることを明らかにしている。
- (4)空間語表現で構成される案内文を構造化モデルの接続関係に対応する空間語を探索して生成する手法を提案し、幾つかの実験結果を通して、空間語で構成される案内文が良好に生成可能となることを明らかにしている。
- (5)提案した手法による案内図、案内文を利用して実際に人が移動するという幾つかの実験結果を通して、ナビゲーション支援へ有用であることを明らかにしている。また、3次元CGを利用した幾つかのナビゲーション実験結果を通して、外観や高さ・形状などの3次元情報のナビゲーション支援への有用性を確認している。
- (6)3次元都市モデルの生成手法として、レーザー測距データの凹凸パターン解析、及びテクスチャ画像の特徴点に対する一般化 Hough 変換に基づく投票による手法を提案し、幾つかの実験結果を通して、3次元都市モデルが良好に生成可能となることを明らかにしている。
- (7)3次元都市モデルのブラウジング手法として、occlusion culling に基づく手法を提案し、幾つかの実験結果を通して、3次元モデルのブラウジングに有用であることを明らかにしている。
- (8)3次元モデルのブラウジングを制御する3次元追跡手法として、赤外線カメラとハーフミラーにより3次元位置を算出する手法を提案し、磁気センサ計測装置による実験結果を通して、ロボストで高精度な実時間3次元追跡が可能となることを明らかにし、3次元モデルのブラウジング制御に有用であることを明らかにしている。

以上のように、本論文は人間による空間内の移動、特にモバイル環境におけるナビゲーションを効果的に支援するインタフェースを構築する手法を提案しており、その有用性についても幾つかの評価実験の結果を通して明らかにしている。また、本論文で得られた成果は理論と応用の面で、本研究分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。