琉球大学学術リポジトリ

ANP型意思決定構造をもつサイバーライフ時空間地理情報システムの構築

メタデータ	言語: 出版者: 宮城隼夫 公開日: 2009-08-12 キーワード (Ja): 観光経路, 意思決定, 時空間データ, 地理情報システム, 合意形成 キーワード (En): ANP(Analytic Network Process), Spatio-temporal data, Sightseeing route, Consensus-making, Geographic Information System, Decision-making 作成者: 宮城, 隼夫, 姜, 東植, Miyagi, Hayao, Kang, Dongshik メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/11790

ANP 型意思決定構造をもつサイバーライフ時空間地理情報システムの構築

１５５００６８８

平成１５年度～平成１６年度科学研究費補助金（基盤研究（C））研究成果報告書

平成１７年３月

研究代表者　　宮城隼夫

（琉球大学工学部教授）

目 次

１．はしがき …… 1

２．ANPによる意思決定分析 …… 5
　２．１　ファジィANPを用いた多目的意思決定 …… 6
　２．２　ANP型意思決定問題における集団の合意形成 …… 14
　２．３　集団意思決定ストレス法を用いたANPによる合意形成 …… 17

３．最適経路決定分析 …… 19
　３．１ 最適観光経路の問題とその解法 …… 20
　３．２ ファジィ時変重みをもつ最適観光経路問題 …… 28

４．GIS道路地図を用いた自動車走行問題の最適解 …… 33

５．実道路網を用いた自動車経路問題 …… 42
　５．１　GIS実道路網を用いた自動車経路システム …… 43
　５．２　GIS実道路網を用いたダイナミック自動車経路システム
　…… 56

６．高解像度衛星画像を用いたGIS道路地図の構成 …… 64

７．タブサーチを用いたサトウキビ搬送のためのGIS最適スケジューリング
　…… 75

８．まとめ …… 88

1. はしがき

古代の昔より、地図は我々の位置認識、行動決定・計画のための重要な道具であり、人々は生活そのものを地図上でシミュレーションしてきた。GIS(Geographic Information System;地理情報システム)技術の出現により、地図の加工および異なった属性地図の融合・分離が簡単に行えるようになり、地理学における分析、計画技術は飛躍的に発展した。昨今は、GISに時々刻々変化する時系列情報まで表現できるようになり、今や我々の生活環境を取り巻くさまざまな時空間情報が処理できる有用なツールとして脱皮しつつある。これは、GIS が従来の地図のシミュレーション機能にとどまらず多種多様なサイバーライフスペース（仮想生活空間）を構築できる新しい生活空間学ツールとして変貌しつつあることを示唆しており、地理学におけるパラダイムシフトの誘発要因となっている。しかしながら、現実社会のシミュレーションのためには、時々刻々変化する時空間データの表現や埋め込み技術の他にもう一つ技術的に開発されねばならない重要な問題がある。それは人間の行動パターンの基礎となる意思決定構造をサイバーライフスペース構築に取り組むことである。これが可能になって初めて新しい地理学へのパラダイムシフトが可能になる。

一方、人間の価値感や好みに基づく曖昧な情報の処理法や測度、人間の意思決定過程の計算機支援に関する解析等の研究も活発に行われてきている。AHP（Analytic Hierarchy Process）が代表的手法として知られているが、最近注目を浴びている意思決定過程の数学的分析法としてANP（Analytic Network Process）がある。筆者らはこれらAHPやANPについても長年研究を進めてきた。このANPによる意思決定分析データをGISにおける時空間データと対比させ、自然環境と生活環境それに人間の意思決定と行動パターンを組み込んだ新たなサイバーライフスペース（仮想生活空間）としての時空間地理情報システムを構築することが可能になると考えられる。本研究では、人間の意思決定を支援する数学的手法として最近注目を浴びている ANP を用いたサイバーライフ時空間地理情報システムの開発を目指すことを目的とする。

本文の第２章において、ANPによる意思決定分析手法を述べる。ここでは、ファジィANPの開発結果と、ANPを集団の合意形成問題へ適用する手法について述べている。第３章では、GIS上で人間の意思を反映させる例として、最適観光経路問題を取り上げ、最適観光経路問題の解法と、人間の意思を表現しやすいファジィ時変重みをもった場合の最適観光経路問題解決手法について論じている。第４章では、GIS上で自在に移動する自動車走行問題に焦点を当て、GIS道路地図を用いた自動車走行問題の最適解法について述べている。さらに、第５章では、実際のGISデータを用いた自動車走行問題を取り上げ、最適自動車走行経路探索のための一つのシステムを構築している。また第６章では、高解像度衛星画像を利用した自動GIS道路地図作成法について提案し、第７章では、実際に沖縄県大東島のGISデータを利用したサトウキビ搬送のためのスケジューリングシステムを開発した結果について述べている。

この報告書は、平成15年度、16年度の2ヵ年にわたって行われた科学研究費補助金による研究成果をまとめたものである。

なお、研究組織、研究経費、研究発表は以下の通りである。

研 究 組 織

研究代表者 ： 宮城隼夫（琉球大学工学部　教授）

研究分担者 ： 姜東植（琉球大学工学部　助教授）

交付決定額（配分額）

	直接経費	間接経費	合　計
平成１５年度	2,000千円	0千円	2,000千円
平成１６年度	1,200千円	0千円	1,200千円
総　計	3,200千円	0千円	3,200千円

研 究 発 表

（1） 学会誌等

1． Md. Shahid Uz Zaman, Hayao Miyagi, Donshik Kang : GIS-based Dynamic Vehicle Routing System Using Real Road Networks, Proceeding of Asian Symposium on Geographic Information Systems from Computer Science & Engineering View, Vol.1, 2003

2． Hayao Miyagi, Nagayuki Kameya, Naoyuki Taira, Katsumi Yamashita : Multiple-Criteria Decision-Making Using Fuzzy Analytic Network Process, International Federation of Automatic Control Worktshop, Vol.1, 2003

3． Md. Shahid Uz Zaman, Donshik Kang, Hayao Miyagi : Optimum Solution for Set-based Vehicle Routing Problem Using GIS Road Map, Proceeding of Asian Symposium on Geographic Information Systems from Computer Science & Engineering View, Vol.2, 2004

4． 松田善臣，名嘉村盛和，姜東植，宮城隼夫：「最適観光経路問題とその解法」，電気学会論文誌Ｃ部門誌，Vol.124・7，2004

5． Md. Zaman, Yen Wei Chen, Xiang Yan Zeng, D. Kang, Hayao Miyagi : Construction of Graph-Structured GIS Road Map Using High-Resolution Satellite Image, Information, Vol.7・4, 2004

6． Md. Shahid Uz Zaman, Yen Wei Chen, Masami Ueno, Hayao Miyag : GIS-based Optimum Scheduling for the Sugar Cane Transportation Problem Using Tabu Search, Information, Vol.8・1, 2005

7． Yoshitaka Matsuda, Morikazu Nakamura, D. Kang, Hayao Miyagi : An Optimal Routing Problem for Sightseeing with Fuzzy Time-Varying Weights, IEEE SMC' 2004 Conference Proceedings, Vol.10, 2004

8． Md. Shahid Uz Zaman, Hayao Miyagi, Yen-Wei Chen : A GIS-based System for Vehicle Routing Using Real Road Networks, Information, Vol.7・2, 2004

（2） 口頭発表

1． Md. Shahid Uz Zaman, Donghik Kang, Hayao Miyagi : Optimum Solution for Set-based Vehicle Routing Problem Using GIS Road Map, 平成 16 年度電気学会全国大会講演論文集，Vol.3, 2004

2． 比嘉希和乃，姜東植，宮城隼夫：「ANP 型意識決定問題における集団の合意形成」，平成１６年度電気学会全国大会講演論文集，Vol.3, 2004

３．松田善臣，名嘉村盛和，姜東植，宮城隼夫：「観光経路問題における目的関数の一検討」，平成16年度電気学会全国大会講演論文集，Vol.3，2004

４．比嘉希和乃，姜東植，宮城隼夫，平良直之：「集団意思決定ストレス法を用いたANPによる合意形成」，情報処理学会第67回全国大会講演論文集，Vol.3，2005