

平成21年4月24日現在

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2006～2008

課題番号：18560403

研究課題名(和文) 条件制約付き ANP による危機管理型意思決定機構の構築

研究課題名(英文) Decision-making considering risk-management through ANP with conditional restrictions

研究代表者

宮城 隼夫 (Miyagi Hayao)

国立大学法人 琉球大学・工学部・教授

研究者番号：40112445

研究成果の概要：本研究では、危機管理に必要なリスクを「被害の生起確率と被害の重大性の積」で与えられる期待効用と考え、これを条件制約として ANP の評価過程に組み込んだ。これにより、各種災害（噴火、地震、台風、津波などの大規模な自然災害など）に関わる確率的要因を含めることが可能な一つの危機管理型意思決定機構を構築した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,600,000	0	1,600,000
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	540,000	3,940,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：電気電子工学・システム工学

キーワード：意思決定、危機管理、ANP、期待効用、n事象、クラスタリング、ファジィ分類行列、確率性

## 1. 研究開始当初の背景

近年、噴火、地震、台風、津波などの大規模な自然災害が相次いで発生し、緊急時の危機管理に基づく為政者や防災担当者の意思決定のあり方が重要になってきた。被害者の社会生活を根本から破壊する大規模災害に対する対処の遅れは大きな社会問題を惹き起こすため、災害時の対処に関わる意思決定の迅速性、的確性が求められている。したがっ

て、このような危機管理に対応できる意思決定機構の構築が求められていた。

## 2. 研究の目的

本研究では、まず、各種災害に関わる要因を負の効用、従来の意思決定における評価基準を正の効用と捉え、この総合効用を評価のフィードバック構造をもつ ANP に組み入れる。これにより、各種災

害、負の外部要因を考慮する事のできる危機管理型意思決定機構を構築することを目的とする。

### 3. 研究の方法

- ①ANPの基盤である超行列に現れる階層性、ネットワーク性（フィードバック性）の関わりについてシステム論の立場から考究し、リスク要因である外部条件の導入法について検討する。
- ②リスクを負の効用として見なせることから、従来の評価のための要因を正の効用として、双方の和を総合評価関数として定義し、これを外部条件とする。
- ③この外部条件の導入により、超行列の要素に対す数学的制約が崩れることから、階層性、フィードバック性、外部条件制約との関係をシステム論における条件付フィードバックシステムの観点から再構築する。
- ④意思決定者が集団の場合、類似意見の統合やクラスタリングが有効のため、これらの手法について考究する。
- ⑤噴火、地震、台風、津波などの大規模な自然災害時において考慮されるべきリスク要因の超行列要素への与え方、について調査する。
- ⑥リスクを考慮する事のできる危機管理型意思決定機構の構築を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) 期待効用を応用したリスク管理型AHP

本研究では、意思決定者の満足度と発生するリスクの両方の立場から評価できる意思決定手法を開発した。すなわち、意思決定のための評価値を効用として捉え、満足度を正の期待効用、リスクを負の期待効用とし、これらの効用を線形結合することによって総合的な見地から意思決定を行える手法を提案している。

#### (2) リスク管理型ANPに関する一考察

ここでは、危機管理に必要なリスクの表現を「被害の生起確率と被害の重大性の積」とし、これをANPにおける評価過程に組み込んだ。これにより、各種災害（噴火、地震、台風、津波などの大規模な自然災害など）に関わる確率的要因を含めることが可

能な一つの危機管理型意思決定機構を構築した。

#### (3) ファジィ分類行列による集団意思決定のためのクラスタリング

ファジィ行列の推移性を活用して、類似意見の統合を図ることのできるファジィ分類行列を新たに提案した。これによって、集団意思決定問題における全意思決定者の評価の類似性を一括して整理し、効率的に意見のクラスタリングを行うことができる。

### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計6件）

- [1] 期待効用を応用したリスク管理型 AHP; 電気学会論文誌 C, Vol. 129, 掲載決定, 2009
- [2] 大田かお里, 平良直之, 宮城隼夫; ファジィ分類行列による集団意思決定のためのクラスタリング, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol. 21, No. 2, pp. 256-264, 2009
- [3] K. Ota, N. Taira, H. Miyagi; Group decision-making model in fuzzy AHP based on the variable axis method, 電気学会論文誌 C, Vol. 128, pp. 303-309, 2008
- [4] R. Azuma, H. Miyagi; Probabilistic models considering dependent relation in reasoning for decision-making, Artificial Life and Robotics, Vol. 13, pp. 228-233, 2008
- [5] 東るみ子, 宮城隼夫, 岡崎威生; ファジィ事象を扱った推論モデルのシステム化, INFORMATION, Vol. 11, No. 3, pp. 279-291, 2008
- [6] 東るみ子, 宮城隼夫; ファジィネスを含む不確実性を考慮した演繹推論法, システム制御情報学会論文誌, Vol. 19, No. 7, pp. 265-273, 2006

〔学会発表〕（計7件）

- [1] 東るみ子, 宮城隼夫; リスク評価を考慮した意思決定問題, 日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会, 札幌, 2-E-14, 2008
- [2] D. Kang, H. Miyagi, M. Higa, U. Kouta; AN EVALUATION METHOD FOR WORTH OF THE

SIGHTSEEING SPOT ACCORDING TO THE TRAVELER'S PREFERENCE, FIFTH CHINA TOURISM FORUM, Huangshan, Anhui Province, China, 2008

[3] Rumiko Azuma, H. Miyagi ; Probabilistic models considering dependent relation in reasoning for decision-making International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 13th '08) Jan. 31-Feb. 2, 2008 B-Con Plaza, Beppu, Oita, Japan

[4] Dongshik Kang, Y. Matsuda, Xiaoxin Liu, Hayao Miyagi ; DEVELOPMENT OF THE OKINAWA SIGHTSEEING GUIDANCE SYSTEM USING GOOGLE MAPS API , Fourth China Tourism Forum Community-based Tourism, Kunming, China, 2007

[5] Xiaoxin Liu, D. Kang, Kensaku Soejima, Hayao Miyagi ; A Japanese Learning Support System Based on 5WIH and Ontology Technique, ITC-CSCC, Busan, Korea, 2007

[6] K. Ota, N. Taira, H. Miyagi ; Fuzzy AHP decision-making model by variable axis method, 電子情報通信学会 2007 年総合大会論文集, D-9-9, p.122, 2007

[7] 東るみ子, 宮城隼夫 ; Newton - Raphson 法による n 事象推論システムの構築, 電子情報通信学会 2007 年総合大会論文集, D-8-14, p.107, 2007

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

宮城 隼夫 (Miyagi Hayao)

琉球大学・工学部・教授

研究者番号 : 40112445

### (2) 研究分担者

姜 東植 (Dongshik KANG)

琉球大学・工学部・准教授

研究者番号 : 00315459

### (3) 連携研究者