

平成 22 年 5 月 7 日現在

研究種目：基盤研究 B

研究期間：2007 年度～2010 年度

課題番号：19310099

研究課題名（和文）複雑系による拡散過程・自己組織化のモデリングとシステムリスク制御への応用研究

研究課題名（英文）Studies of modeling of diffusion processes and self-organization mechanism based on the Complex Systems and their applications to risk controls

研究代表者 時永 祥三 (TOKINAGA SHOZO)

九州大学大学院・経済学研究院・教授・

研究者番号：30124134

研究代表者の専門分野：オペレーションズリサーチ

科研費の分科・細目：社会システム工学・安全工学

キーワード：オペレーションズリサーチ,社会システム,ファイナンス,モデリング,経営システム

1. 研究計画の概要

(1)研究の目的

経済社会のシステムを運用するに当たって、その性能を確保することは第 1 の目的であるが、同時に固有のリスクを分析し、これを制御することも求められている。これまで、不確実性下の意思決定、リスク分析に関してさまざまなアプローチがなされているが、複雑系理論からのアプローチは極めて少ないのが現状である。

(2)本研究の背景と手法

本研究では複雑系の理論を基礎として「不確実性の新しい概念」を提案し、システムリスク制御の具体的方法を示すことを目的としている。これまでのリスク分析の主要なテーマは「不確実性」であり、予測不能な変動要因をどのように定式化する。このような不確実性や緩やかな変動要因では記述できない現象が実際に多数出現することが、大きな問題となっていることが確認され、リスク分析におけるアプローチや、解析手法の大幅な変更を迫るものとなっている。

(3)研究の独自性

その 1 つが、多様な変動要因の出現であり、ジャンプ状の変動を含む確率過程・拡散過程 (Diffusion Process) の導入である。あるいは定常的には無視できる範囲でありながら、一度発生すると重大な事態を引き起こす事象 (Rare Event) である。例えば、欧米の電力自由市場におけるオークション価格においては、定常時の 20 倍にもおよぶ価格のジャンプが観測され、市場を乱す原因になっており、工場の火災、金融機関における大規模損失など、ジャンプ状の変動を含む確率過程を考慮する必要がでてきている。

2. 研究の進捗状況

今回の基盤研究 B の実施においてほぼ計画どおりの進捗と成果をあげることができており、更に学会への論文の掲載などが極めて順調に進んだ結果として、期待をやや上回る実績となっている。特にこれまで多くの研究者により難しいとされてきたテーマに関しても着実に研究発表と成果論文の刊行を実施することができており、基盤研究 B による助成をわれわれ研究者のグループとして遂行できる体制がとれた結果であると感謝している。

3. 現在までの達成度

(1)計画をやや上回る達成

今回の基盤研究 B は 4 年計画であり、昨年度までの 3 年間に於いて研究計画のメインの部分は部分的な仕上げを残しながら完結することができたと考えている。研究の推進において多様な研究者をメンバーとして加えることができたことも、大きな成果をあげた理由となっている。今回の基盤研究においては経済学はもとより商学、工学の分野からの研究者も参加しており、さまざまな側面からの貢献がなされている。

(2)補完すべき課題

しかしながら、研究はあくまでもわれわれの研究成果を社会、特に学会を構成する会員である大学や企業の研究者に理解をして評価をしてもらうことが重要であり、この面から見るとやや不十分な感じがある。具体的には、研究計画そのものは着実に実施できているが、社会的に認知を得るまでの意義の評価が完全ではないことがある。これらを含めて、研究の達成度を数値化するのには乱暴であるが、60～80%の達成度であると感じている。

る。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 継続研究の意義

今回の基盤研究Bは、幸いにもこの実施の前にも基盤研究Bとして認定され実施された研究の継続課題であり、前回の基盤研究の成果をベースにすることができた点と、この時点で未解決であった問題にも取り組むことができ大変に有意義であったと感謝している。この後の研究の推進方策に関しては、基礎的な研究から現実世界をターゲットにし本格的な応用研究をめざしている。これまで進めてきた2期にわたる基盤研究Bの実施においても現実への応用を意識しながらすすめてきたが、しかしながら基礎理論の構築を優先せざるを得ない現状があり、応用例にあげている事例についても、シミュレーションによる結果や簡単な事例にとどまっている。今回の基盤研究の中でも、最終年度にあたり、可能な限り現実の世界における事例と応用例を見出すことにつとめたい。

(2) 次期の基盤研究推進に向けての準備

今回の基盤研究は2010年度で終了するのでこの期間に集中的に基礎的な課題や問題解決のための活動を最後まで継続する予定である。しかしながら一方では新しい課題や分野に遭遇することになり、更に研究を深化させる必要性を痛感している。その具体的な現れとしては今回の基盤研究による成果が多数の学術論文として学会雑誌の掲載されていることなどがある。これは研究のテーマ設定の適切さと同時に研究分担者の努力によるものである。したがって、可能ならば次の期における基盤研究におけるテーマ設定へとつなげていきたい。

5. 代表的な研究成果

(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21件)

①池田欽一, 時永祥三, “ネットワーク構成されたノードにおけるフロー入力調整と退去を含むプライシング時系列のカオス解析とその抑制” 電子情報通信学会論文誌, vol. J93-A no. 1, pp. 1-10, 2010. (査読有り)

②池田欽一, 時永祥三, “格子点に配置されたエージェントの交互作用により生成されるマルチフラクタル表面特性を用いた生成過程推定,” 電子情報通信学会論文誌, vol. J92-A, no. 12, pp. 964-979, 2009. (査読有り)

③池田欽一, 時永祥三, “ノードへのフロー入力調整を含むネットワークにおけるプライシングのカオス性変動の解析とその抑制,” 情報処理学会論文誌, TOM0202004, vol. 2, no. 2, pp. 22-37, 2009(

査読有り)

④N. Takahashi, M. Nagayoshi, S. Kawabata and T. Nishi, “Stable Patterns Realized by a Class of One-Dimensional Two-Layer CNNs,” IEEE Transactions on Circuits and Systems-I,

> vol. 55, no. 11, pp. 3607-3620, December 2008. (査読有り)

[学会発表] (計34件)

① N. Tahahashi, “Recent development of CNN applications to solving quadratic programming” 12th IEEE CNNA International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and Applications, San Francisco. 2010.1

②松野成悟, 時永祥三, “TCEとRBVの複合的視点に注目した情報システムのソーシング戦略に関する実証分析,” 日本情報経営学会全国大会北海学園大学 2009.3

③時永祥三, 岸川善紀, “進化学習マルチエージェント人工市場における株価からの粒子フィルタを用いたジャンプマルコフシステム推定によるエージェント行動の判別”, 電子情報通信学会スマートインフォメディアシステム研究会神奈川工科大学 2010.3

④譚 康融, 時永祥三, “切断分布をともなう回帰分析におけるKernel-based手法の適用”, 上智大学電子情報通信学会非線形問題研究会(NLP) 2010.3

[図書] (計2件)

時永祥三・高木昇・池田欽一「経済・経営情報リテラシーの基礎」九州大学出版会, p. 229, 2008.

時永祥三・呂健軍「情報経済のマクロ分析」九州大学出版会, p. 229, 2008.

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]