

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19540157

研究課題名 (和文) 確率最小作用の原理とその応用

研究課題名 (英文) Stochastic least action principle and its application

研究代表者

三上 敏夫 (MIKAMI TOSHIO)

広島大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：70229657

研究代表者の専門分野：確率論

科研費の分科・細目：数学・基礎解析学

キーワード：最適輸送問題、変分問題、確率最適制御、粘性解

1. 研究計画の概要

様々な確率過程に対する確率最小作用の原理とその応用について研究する。

2. 研究の進捗状況

(1) マルチンゲール部分に微小パラメタのついた確率最小作用の原理のゼロ雑音極限により、最適輸送問題の解を導出した。(海外共同研究者のフランス、パリ第六大学チュールン講師との共同研究)

(2) 考えるハミルトン・ジャコビ方程式の解のクラスを粘性解として、確率最小作用の原理に関する双対定理を証明した。また、周辺分布の族に対する最小作用の原理を考え、その双対定理を証明した。これらの応用として、与えられた1次元周辺分布をもつセミマルチンゲールを構成した。

(3) Knothe-Rosenblatt 写像を最適輸送問題の列から決まる写像として特徴づけ、各最適輸送問題に対する双対定理を示した。また、その確率過程版を確率最小作用の原理を通して定義し、それをコスト関数に微小パラメタのついた確率最小作用の原理の最小解の極限として、特徴づけた。

(4) 最適輸送問題の解により、最大従属確率変数列の特徴づけを与えた。また、その応用として、日本の技術移転のための新入社員の必要雇用者数を考察した。(広島大学工学研究科樋口勇夫助教との共同研究)

3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している。

(理由) 確率過程に対する確率最小作用の原理とその応用の研究としては、それなりの成果が出ているが、確率過程のクラスがセミア

ルチンゲールに限られている。

4. 今後の研究の推進方策

上記研究を進めるとともに、考える確率過程のクラスをランダムメディアの中にある場合を考える。

また、交通システムなど工学への応用を考える。

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3件)

① T. Mikami, Optimal transportation problem as stochastic mechanics. In Selected Papers on Probability and Statistics (AMS, Translations Series 2, Vol. 227), 75-94, A. M. S. (2009).

② T. Mikami, Marginal problem for semimartingales via duality. International Conference for the 25th Anniversary of Viscosity Solutions, Gakuto International Series. Mathematical Sciences and Applications, Vol. 30, 133-152 (2008)

③ T. Mikami and M. Thieullen, Optimal Transportation Problem by Stochastic Optimal Control, SICON., 47 (2008) 1127 - 1139.

〔学会発表〕（計 1 件）

三上 敏夫, 双対問題による与えられた周辺
分布を持つ確率過程の構成. 日本数学会秋季
総合分科会、2007年9月21日-24日、東北大学.