

秋田県立大学「人類の持続可能な発展に資する科学技術」
「苗」研究のエントリーシート

研究テーマ	最適化及び非線形解析とその応用に関する研究		
研究代表者	星野 満博	役職	准教授
フリガナ	ホシノミツヒロ	学位	博士（理学）
学科等	経営システム工学科	Eメール	hoshino@akita-pu.ac.jp
主な共同研究者(学内)	木村 寛（経営システム工学科 准教授） 松下 慎也（電子情報システム学科 助教）		
主な共同研究者(学外)			

研究の内容

本研究は、「人類の持続可能な発展」に貢献する技術、科学の礎の一つである「最適化」とその数理解析アプローチとしての「非線形解析」に関する数理解析的研究とこれらを用いた応用に関するものである。

ここでいう「最適化」とは、主に次の二つをいう。

- (1) 一定の制約のもとで、目的とする指標を最大化あるいは最小化するような解（方策）を見つけるための手法、技術、理論。
- (2) システム全体における「最適化」。すなわち、個々に対する最適化を考えるのみならず、2主体またはそれ以上の主体がある場合の最適化に関する数理手法およびその技術と理論。

「人類の持続可能な発展」に関わる最適化としては、具体的には、

- (1) 省資源、省エネルギー等の代表される効率化
 - (2) 経済摩擦、協力、世界平和などの、他国間との均衡問題
- などが挙げられる。例えば、一定のリソース（コスト制約や人的、資源的制約）のもとで利益を最大にする、あるいは一定の利益を確保した上でコストを最小にするなど。また他国間との経済問題、摩擦などに対する最適な戦略の導出、均衡解の存在に関してなど様々な問題が存在する。

以下に、研究の一部としてのテーマを挙げる。

・ 確率的逐次決定過程とその応用に関する研究
不確実性を伴う対象を扱う最適化（意思決定）モデルの一つであり、時間パラメータ、システムの状態、推移確率、アクション、利得（または損失）関数などにより構成される。時間とともに確率的に変動するシステムを扱い、そこで生じる総利得・損失についての最適戦略を探すことを目的とする意思決定モデルである。一般に意思決定要素に、天候、株価、競合他社の動向、機械の故障など、容易にコントロールできない（確率的）対象が含まれていることが少なくないが、このような確率的、非確定的要素が含まれると、同時に意思決定の難易度が増す。確率的逐次決定モデルは、確率的要素と意思決定者がコントロール可能な確定的要素の両方が含まれる対象を扱うことと、逐次決定性を特徴としている。この具体例として在庫管理モデル、機械メンテナンスなど多くのモデルがある。何れも効率的経営へ寄与する応用研究である。

・ 非線形解析とその応用に関する研究
非線形解析とは従来あった解析学を基に、それまでの線形理論では対処できない非線形問題を解析するためにつくられたものであり、1960年代から活発に研究がおこなわれている新しい数学の解析手法の一つである。様々な状況下であらわれる複雑なシステムを解析し、制御するためには対象となるシステムの正確なモデルの構築が必要となり、そのためには非線形解析の理論を用いる事が有効である。本研究は実際の工学の分野で現れる諸問題に対して非線形解析からのアプローチ、特に信号処理（最適フィルタ）や複雑なシステムの安定化（最適制御、補償器の設計など）を図るための新たなモデル構築と理論の体系化、問題解決のための新手法の開発を目標として研究をおこなうことである。

決のための新手法の開発を目指して研究をおこなつものである。

研究の独自性・アピール点

本研究の独自点は、「人類の持続可能な発展」に関する社会問題をモデルに捉え、そのモデルの数理モデル化および、非線形解析学などの数理解析技術を駆使し、本質的な最適な解を導出することに視点を置いていることである。

期待される成果・波及効果

上記の理論研究を実用をターゲットにした問題に応用するにあたり、計算上の障壁により、今まで多くの問題において、適用・応用が困難であったが、現在の計算機及び技術技術の発展により、徐々にであるが、可能になっている。このことにより、今までになかった独創的かつ画期的な実用化が期待できる。

関連する主な業績

M. Hoshino and Y. Kimura, Characterization and computation of conjugate optimality in stochastic control problems, proceedings of the China-Japan ICIM2002, (2002) 323 - 329

キーワード

最適化, 効率化, 非線形, 不確実性, 確率的, 均衡問題, 戦略, モデル構築, 制御, 解決手法の開発