

研究代表者	所属学系・職名 数理情報学系・准教授 氏 名 笠井 博則
研究課題	拘束条件下での時間発展関数方程式に対する処罰関数法による近似理論の構築 On study of an approximation theory with penalty method for evolution equations under constraint.
成果の概要	<p>なんらかの問題を考える場合、独立変数を設定した上で目的関数を定め、拘束条件の下で目的関数を最大化する、ということはよく行われていて、一般的に“(拘束条件付き)最適化問題”と呼ばれる。また、最適化問題は“拘束条件を満たしながら目的関数を最小化する”といった時間的に変動する問題に拡張され、一般に“拘束条件下での時間発展問題”といわれる。このような問題は数学的な興味を超えて工学・理学の各分野で研究されている。</p> <p>拘束条件付き最適化問題の近似解法の一つとして、処罰関数法が知られている。処罰関数法の基本的な考え方は、与えられた目的関数に対して「拘束条件から離れた状況では大きな値をとる処罰関数」を付加し、その新たな目的関数を最小化することによって拘束条件を近似的に満たした最適解が求められるというものである。この考え方を援用し、拘束条件下での時間発展問題を解く際にも近似解法として処罰関数法が使われている。</p> <p>ところが、申請者らは時間発展問題では処罰関数法による近似解で処罰関数を十分大きくした極限が拘束条件を厳密に満たした解に一致しない例があることが確認した。このことは、時間依存の問題に処罰関数法を適応する際の適応限界を調べる必要があること、また与えた処罰関数による挙動の変化を調べる必要があることを強く示唆している。</p> <p>我々はこの問題意識のもとで、で各種の処罰関数や時間発展問題の研究を行った。</p> <p>本研究の成果の一部について、2019年7月にスペイン・バレンシアで開催された応用数理の世界規模の国際学会、The 9th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2019)のContributed Lectureのセッションの一つ[Mathematical Topics and their Applications III]において、“Some notes for a gradient flow of energy functional with penalty term”というタイトルで講演を行い、また同セッションの座長を務めた。この研究会に参加することで国内外の様々な分野の応用数学分野の研究者と交流をすることができた。</p> <p>関連講演： Hironori Kasai: Some notes for a gradient flow of energy functional with penalty term, The 9th International Congress on Industrial and Applied Mathematics in Varenia, July 17th, 2019</p>