

先進的な計算手続きを有する確率的最適化手法とその応用

調査専門委員会

設置趣意書

システム技術委員会

1. 目的

大学、企業、研究所などに所属する研究者・技術者が集まり、近年急速に発展している確率的最適化手法の最新動向とその応用について、特にその先進的な計算手続きに注目して調査し、これらを系統的にとりまとめ、現状と今後の課題を明確にする。

2. 背景および内外機関における調査活動

生物の進化や群れ行動から着想を得た進化計算や群知能最適化に代表される確率的最適化手法は、汎用的な問題解決手法として社会を支える重要な基盤技術となりつつある。これらの確率的最適化手法のオリジナルは簡便な構成であったり、その応用先も比較的簡単な問題であったりした。ところが近年は計算機の高性能化とともに、確率的最適化手法がより先進的な計算手続きを有するようになってきている。これによって、より最適な解を発見できるようになったり、より大規模かつ複雑な問題に適用できるようになったりしている。

例えば、遺伝的アルゴリズム(GA)は当初はシンプル GA と呼ばれる簡便な手続きが用いられていたが、次第に高度な手続きで新しい個体を生成するようになったり、また多目的の問題に適用するための複雑な手続きが開発されるようになったりした。進化戦略も当初は簡便な手続きが用いられていたが、近年は共分散行列を用いた方法が提案され、再注目されている。差分進化についても元々はユーザがあらかじめ設定する必要があるいくつかのパラメータの値を適応的に変化させる手続きが導入され、注目を集めている。また、目的関数の値を求めるために時間がかかる問題に対して、その近似関数を推定する手続きを確率的最適化手法の中に組み込んで最適化を行う方法が提案されている。このように次々と先進的な手続きが提案されているが、これらが系統的にまとめられているとは言い難い。

確率的最適化手法に関する調査を活動範囲に含む専門委員会として分野横断型新システム創成技術委員会の計算知能技術の発展と実用に資するベンチマーク問題調査専門委員会があるが、これは最適化を含む各種ベンチマーク問題の整備を目指すことを主たる目的としたものである。従って、確率的最適化手法の計算手続きに焦点をあてた本調査専門委員会とは設置目的も調査内容も異なる。システム技術委員会に連続して以前に設置された「確率的最適化アルゴリズム」に関する6つの委員会は本委員会と密接に関連しているが、先進的な計算手続きに注目した調査を行うまでには至っていない。また、他学会における関連する研究会としては進化計算学会の研究会があるが、一般応募による講演者の学会発表形式での広範な情報交換を活動の中心としており、専門性が特に高い研究者・技術者により構成される本委員会とは活動の趣旨が異なる。以上のことから、本調査専門委員会を設置する意義は大きい。

3. 調査検討項目

- (1) 確率的最適化手法の最新動向・傾向を調査する。
- (2) 調査した確率的最適化手法における先進的な手続きに注目して系統的に分類・整理し、その特徴を明らかにする。

(3) 先進的な手続きを必要とする応用事例を調査し，系統的にとりまとめる。

(4) (1)～(3)の調査結果を踏まえて，確率的最適化とその応用に関する今後の展望と課題をまとめる。

4. 予想される効果

確率的最適化手法とその応用に関する現状を調査し，その調査結果を系統的に取りまとめた報告を公表することにより，確率的最適化手法とその応用に関する今後の発展に寄与することができる。また，他のシステム技術分野への波及効果も期待できる。

5. 調査期間

令和4年(2022年)5月～令和6年(2024年)4月(2年間)

7. 活動予定

- 委員会 2回/年
- 研究会 1回/年
- 部門大会の企画セッション 1回/年

8. 報告形態

技術報告書またはC部門大会における企画セッション