

分散 GA の汎用最適支援ソフトウェア iSIGHT™ への実装
渡邊真也, 吉田純一, 佐野正樹, 上浦二郎, 吉田武史, 福永隆宏, 片浦哲平

1 はじめに

本発表では, エンジニアス・ジャパン株式会社¹との共同研究プロジェクトである「分散 GA の汎用最適設計支援ソフトウェア iSIGHT™ (以下 iSIGHT²) への実装」の成果報告を行う。本研究の目的は, 知的システムデザイン研究室 (以下 ISDL) における分散 GA に関する研究成果を市販のソフトウェアに反映させ, 広く一般の人が利用できるようにすることにある。iSIGHT への組み込みを実現するために, 今年度は (1) 現在実装されている GENEsYs との性能比較, (2) 実問題における分散 GA の性能評価, (3) 実装のためのサンプルコードの作成などを行った。これらの活動について次節以降で述べる。

2 研究背景

一般に, ある最適化問題を解くためには (1) 探索点の決定と (2) 探索点の評価が必要となる。GA で TSP を解く場合, 前者は GA の遺伝的操作であり, 後者は経路長の計算である。ISDL における研究では, 両者を一つのプログラム内に実装されていることが多いが, 実際にはその役割は異なる。このとき探索点に決定を行う部分をオプティマイザ (最適化部), 評価値の計算を行う部分をソルバ (解析部) と呼ぶことができる。

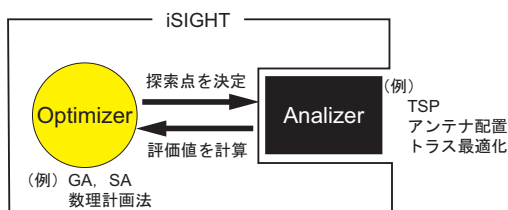


Fig. 1 iSIGHT による最適化の概念図

エンジニアス社が提供する iSIGHT には, オプティマイザとして多くの最適化アルゴリズムが実装されており, iSIGHT を利用することで任意の最適化問題 (ソルバ) に対して, 複数の最適化手法を組み合わせ適用することができる。これにより設計者は最適解を求めるまでの設計プロセスを自動化することが可能になる。このため, iSIGHT は幅広い工業製品の設計分野で利用されている。iSIGHT に実装されている最適化手法は, 数理

的手法, 探索的手法, 経験的手法に大別されているが, 探索的手法には GA や適応的 SA も含まれている。しかしながら, 現在の iSIGHT に実装されている GA は Bäck が 1992 年に公開した GENEsYs であり, 最近の研究成果を反映したものであるとは言えない。

そこで, 本研究では ISDL での分散 GA に関する最新の研究成果を反映した汎用分散 GA のコードを開発し, これと置き換えることを目標としている。このためには, 分散 GA の性能が GENEsYs よりも高いことを示した上で, 実問題においても分散 GA は有効な手法であることを示す必要がある。

3 iSIGHT への組み込みに向けて

ISDL で開発した分散 GA を iSIGHT へ組み込むことを目標に, 昨年度は以下のようなことを行った。

- 分散 GA と GENEsYs との性能比較
7 種類の数学的テスト関数に適用した。その結果, 分散 GA の方が高い解探索性能を示した。
- 分散 GA の実問題への適用
ディーゼルエンジンの噴射率最適化問題に適用した。その結果, 単一母集団 GA と比較して, 分散 GA の方が高い解探索性能を示した。
- サンプルコード及び仕様書の作成
任意の問題に対して良好な性能を示すと推定されたパラメータに基づき, サンプルコードを作成した。

4 今後の予定

4.1 iSIGHT

次期バージョンの iSIGHT に, 分散 GA が組み込まれることが決定した。これと並行して, Techgen と呼ばれる iSIGHT のツールキットを利用したプログラムの開発, 分散 GA に引き続き多目的 GA の iSIGHT への実装, およびクラスタ環境における iSIGHT の並列化についても検討中である。

4.2 ディーゼルエンジンの噴射率最適化

ディーゼルエンジンの噴射率最適化に関しては, エンジニアスに加え, HIDECS モデルの作者である近畿大学の廣安博之先生やエンジンシュミレータを開発している AVL 社との共同研究に発展する。

¹エンジニアス・ジャパン株式会社: <http://www.engineous.co.jp>

²iSIGHT は Engineous Software Inc. の登録商標である。