

抽出解による近似曲線とパレート最適解フロントの誤差比較
金美和

1 今月の研究内容

- 解の抽出領域を指定するオプションの追加
- 抽出解による近似曲線とパレート最適解フロントを用いた比較実験

2 数値実験

提案手法の有効性を検討するために、新たな数値実験を行った。

2.1 比較方法

本実験では抽出された非劣解集合を用いて近似曲線を描き、パレート最適フロントとの誤差を比較する。比較する手法は、提案する α 抽出法と、解空間の中心近傍の解を抽出する中点抽出法である。両手法によって任意数の解を抽出し、それらの解によって 3 次スプライン補間を用いて近似曲線を描く。そしてそれぞれの曲線とパレート最適フロントとの誤差を比較する。この差が小さいほど抽出解はパレート最適フロントを近似できている。

2.2 実験データ

実験データには、パレート最適フロントの形状が、凸および非凸となる 2 目的最適化問題の非劣解を用いる。また、探索が不十分な場合と、非劣解がほぼパレート最適フロント上に存在する場合のデータを用いて比較実験を行う。各非劣解集合を Fig. 1 ~ Fig. 4 に示す。

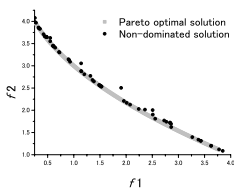


Fig. 1 凸:探索不十分

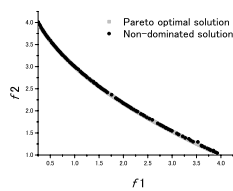


Fig. 2 凸:探索十分

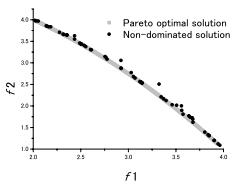


Fig. 3 非凸:探索不十分

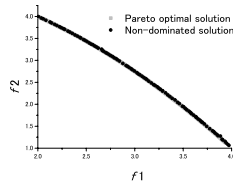


Fig. 4 非凸:探索十分

2.3 実験結果

パレート最適フロントの形状が凸で、探索不十分なデータを用いた実験結果を Fig. 5 に、探索が十分なデー

タを用いた実験結果を Fig. 6 に示す。同様にパレート最適フロントの形状が非凸の場合の結果を Fig. 7, Fig. 8 に示す。各グラフの横軸は抽出する解の個数、縦軸は誤差である。

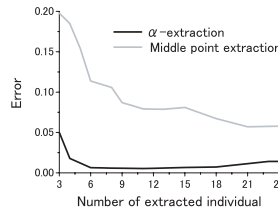


Fig. 5 Fig. 1 の結果

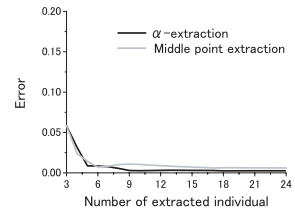


Fig. 6 Fig. 2 の結果

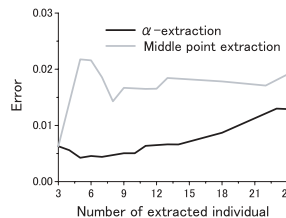


Fig. 7 Fig. 3 の結果

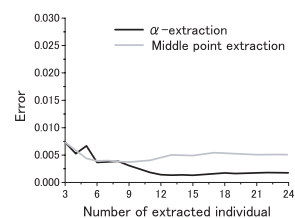


Fig. 8 Fig. 4 の結果

Fig. 5-Fig. 8 からどの非劣解集合を用いた場合にも α 抽出法で抽出した解による近似曲線の方が誤差が少ないことが分かる。これは中点抽出法では、中点近傍の解であれば探索が進んでいない解も抽出してしまうことに対し、 α 抽出法では探索の進んだ解、つまりパレート最適解に近い解を抽出することから、比較的パレート最適フロントに近似的な曲線を描くことができるためである。

Fig. 5, Fig. 6 を比較すると、探索十分な場合には α 抽出法と中点抽出法の差が小さくなっていることが分かる。これは、探索十分なデータでは、用いている非劣解集合がほぼパレート最適フロント上に存在するため、どちらの抽出法においてもパレート最適フロントを近似しやすい。しかし、探索十分な場合においても α 抽出法を用いた場合に、よりパレート最適フロントに近い近似曲線を得られている。Fig. 7, Fig. 8 を比較した場合も同様のことが言える。

3 今後の課題

本実験結果を用いて、提案手法について理工学研究報告書にまとめる。