

た多目的日程計画問題の組み込むことを提案する。そこで、このようなPSOを多目的日程計画問題に適応するに当たって、まず連続系の力学系を想定し、それを上下制約内に閉じ込めた力学系として「非線形変数変換モデル」のモデルを利用し、それを離散化することによって、上下制約を直接考慮した離散時間系モデルを実装し、問題に組み込む。

— 5 数値実験ならびに考察 —

各パラメータの値は、 N （粒子の数）=10, $c_1=1.0$, $c_2=1.4$, $c_3=0.1$, $a=1.0$, $\Delta T = 0.8$ というように与えた。また試行回数は100とした。結果を考えると勾配情報を加えたPSOは従来手法より、最適な値に収束していることがわかる。よって勾配情報を加えたPSOは、多峰性をもつ関数に有効であることが示された。これは、griewank関数が非常に多くの局所解をもつという特徴があり、従来手法が局所解に収束してしまう場合が多いことに反して、勾配情報を加えたPSOがgriewank関数という関数全体を見て、局所解から脱出しているのではないかと考察できる。

griewank関数を用いた数値実験

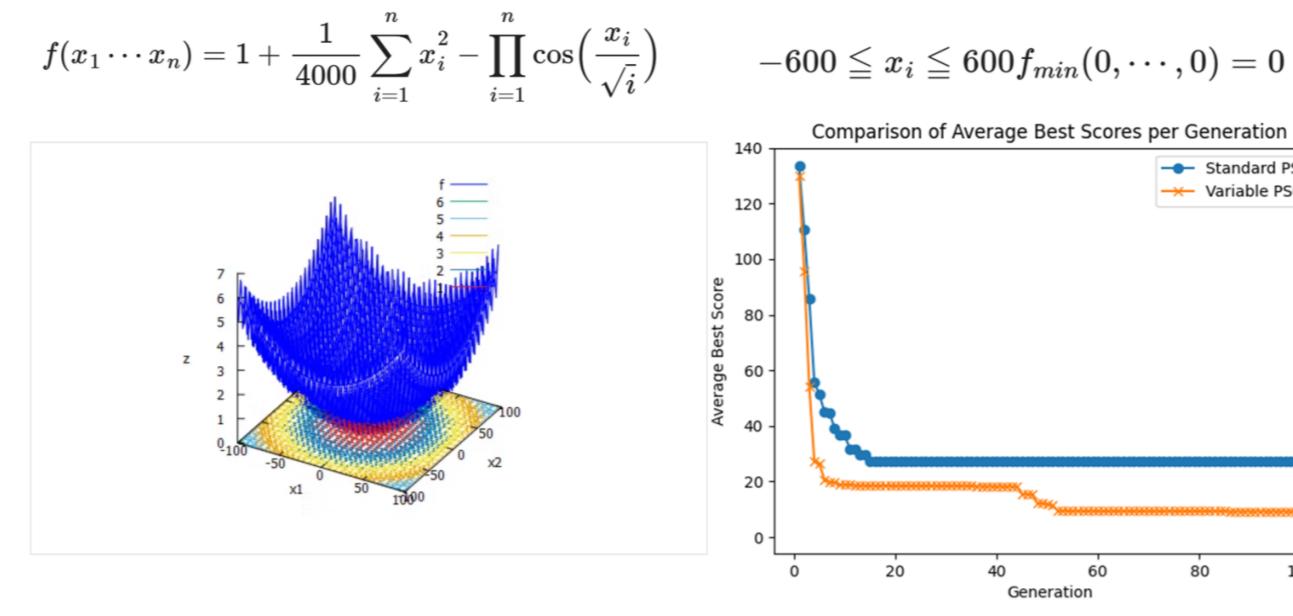


図7 Booth 関数を活用した数値実験

— 6 おわりに —

本研究では、上下制約条件付き最適化問題に対して直接適用可能なPSOを ファジィ・ランダム変数を導入した多目的日程計画問題の組み込むことを提案した。そこで、このようなPSOを多目的日程計画問題に適応するに当たって、まず連続系の力学系を想定し、それを上下限

制約内に閉じ込めた力学系として「非線形変数変換モデル」のモデルを利用し、それを離散化することによって、上下制約を直接考慮した離散時間系モデルを実装した。また、PSOの簡単な数値実験を行った。しかし、実際の問題に適応したわけではない。よって今後は、提案手法の適応を行う。

参考文献

- [1] J. Kennedy, R.C. Eberhart: Particle swarm optimization, IEEE Conf. on Neural Networks, IV, Piscataway, NJ, pp. 1942-1948 (1995).
- [2] J. Kennedy, R.C. Eberhart, Y. Shi: "Swarm intelligence," Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, pp. 1942-1948, 2001.
- [3] 石龜 敦司, 安田 恵一郎: “群れの知能：Particle Swarm Optimization.” 知能と情報（日本知能情報ファジィ学会誌）, Vol. 20, No. 6, pp. 829-839 (2008).
- [4] H. M. Emara and H.A. Abdel Fattah: "Continuous swarm optimization technique with stability analysis." Proceedings of the 2004 American Control Conference, pp. 2811-2817 (2004).
- [5] Ryuzaburo SUGINO, Anan National College of Technology: "Numerical Performance of PSO Algorithm Using Gradient Method."
- [6] M. Jiang, Y. P. Luo and S. Y. Yang: "Stochastic convergence analysis and parameter selection of the standard particle swarm optimization algorithm," Information Processing Letters, vol. 102, No. 1, pp. 8-16 (2007).