

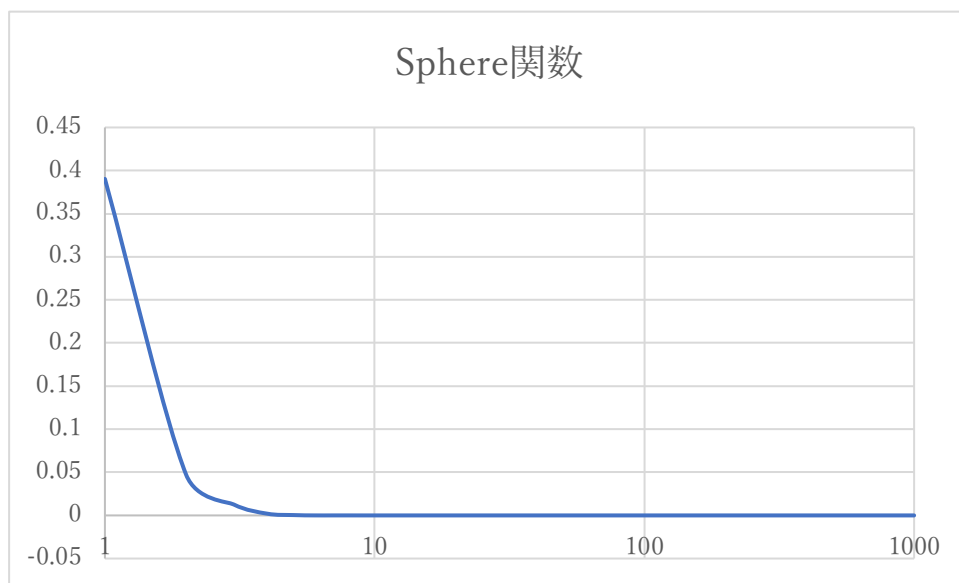
(A) PSO（粒子群最適化）

関数は指定されたままのものを2次元で使用し、各関数について粒子数100、ステップ数1000で実験した。

① Sphere 関数

最適値: 0.0 (python の float が表せる正の最小値より小さかった)

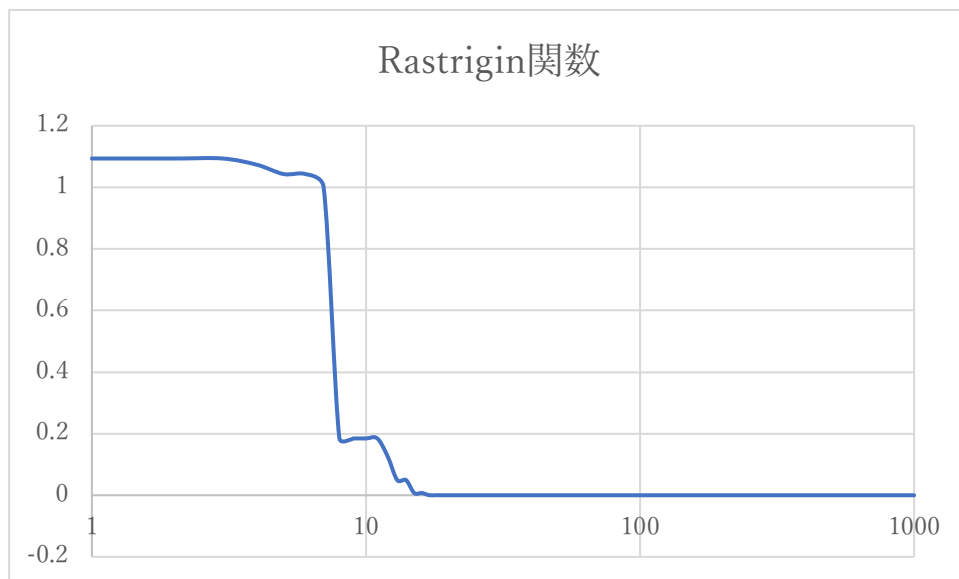
$x_1 = 6.105772426224511e - 163, x_2 = -6.480636157931836e - 163$



② Rastrigin 関数

最適値: 0.0 (python の float が表せる正の最小値より小さかった)

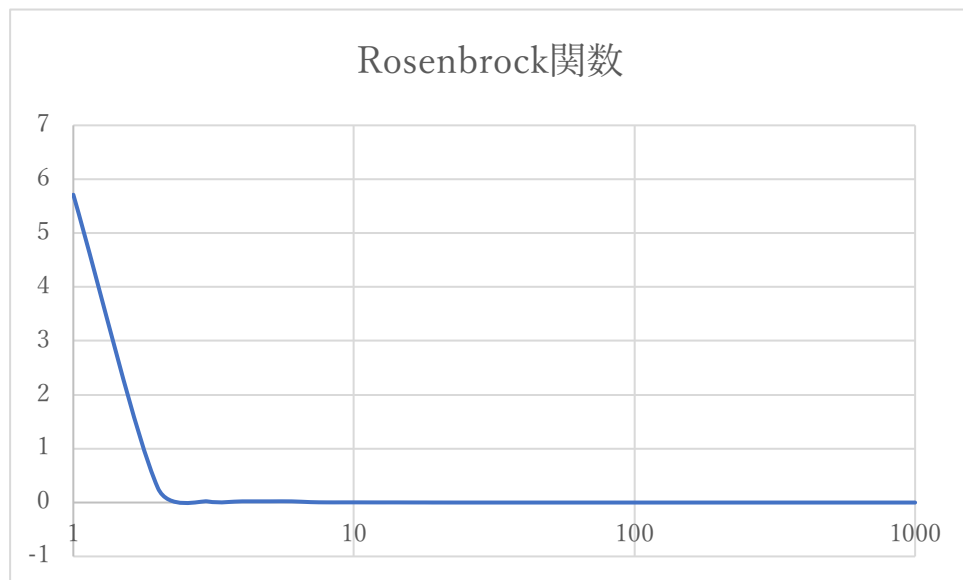
$x_1 = -2.7195672216826355e - 09, x_2 = -6.544159924921054e - 10$



③ Rosenbrock 関数

最適値: 0.0 (python の float が表せる正の最小値より小さかった)

$x_1 = 1.0, x_2 = 1.0$



④ Griewank 関数

最適値: 0.0 (python の float が表せる正の最小値より小さかった)

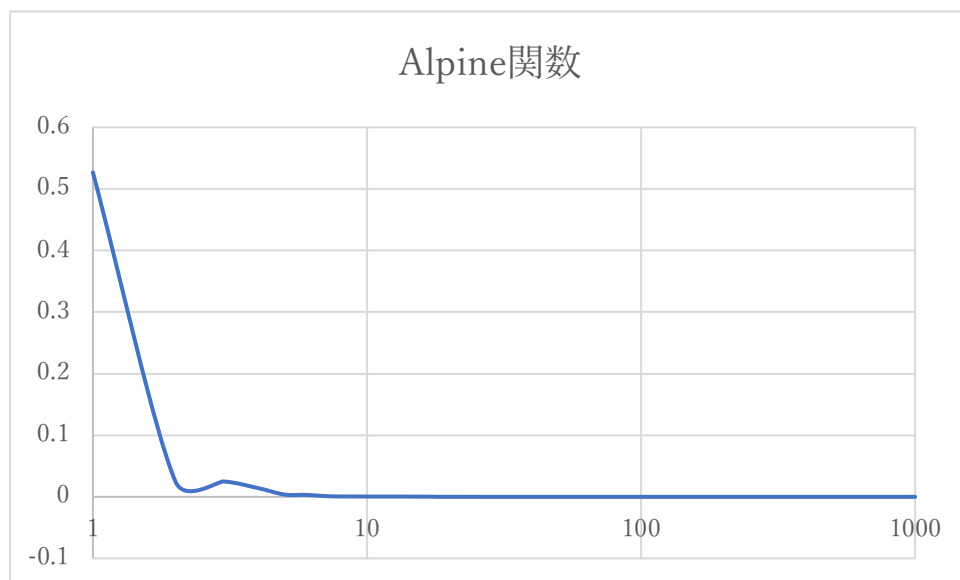
$x_1 = -1.0110623226797558e - 08, x_2 = -5.592943438648632e - 09$



⑤ Alpine 関数

最適値: $2.0865757940092503e-184$

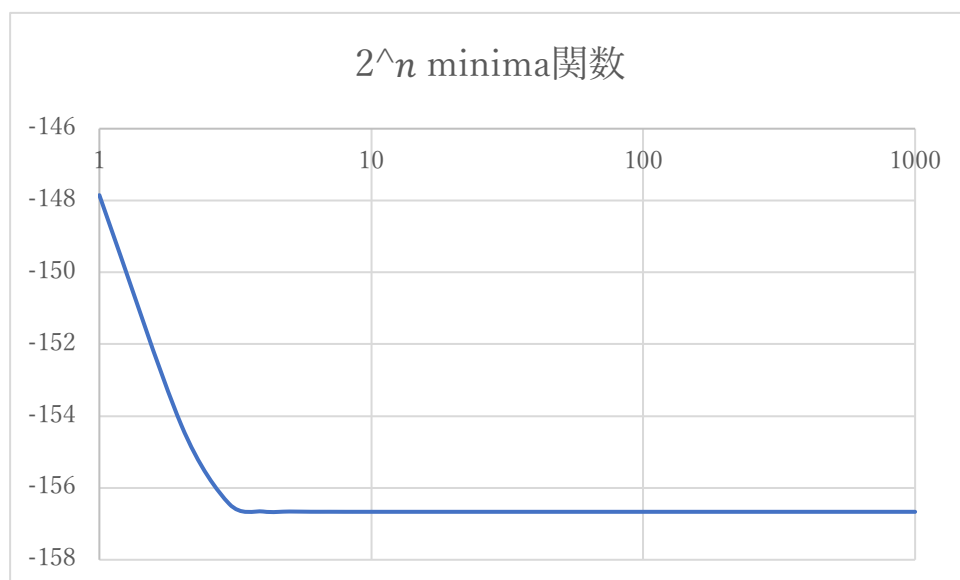
$x_1 = 1.3156314386641418e - 183, x_2 = -7.709443553451086e - 184$



⑥ 2^n minima 関数

最適値: -156.6646628150857

$x_1 = -2.903534025421506, x_2 = -2.903534029702768$



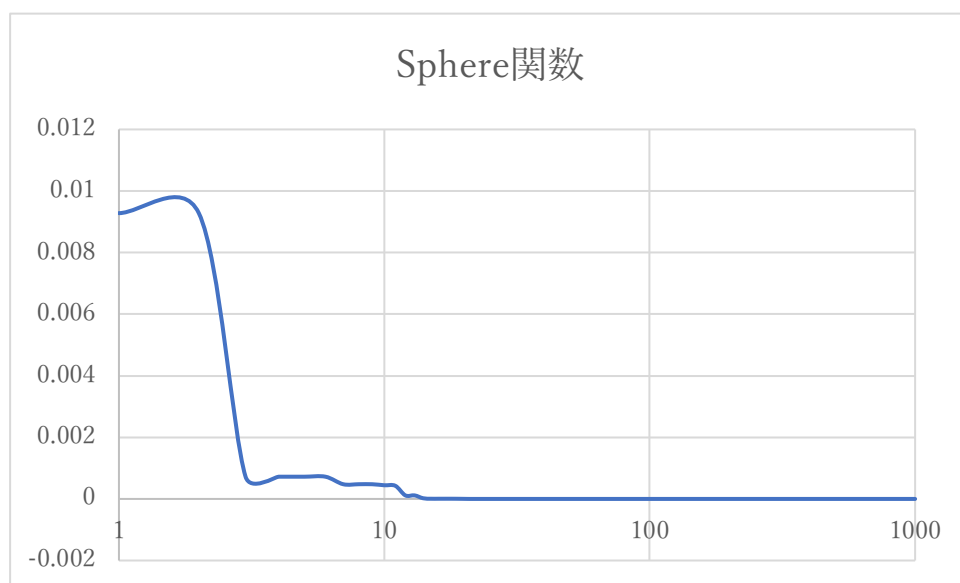
(B) ABC (人口蜂コロニー)

PSO 同様、関数は指定されたままのものを 2 次元で使用し、各関数について粒子数 100、ステップ数 1000 で実験した。

① Sphere 関数

最適値: $3.4668978758394374e-43$

$x_1 = 5.42149464435861e-23, x_2 = -5.863024195464853e-22$



② Rastrigin 関数

最適値: $7.537564634674254e-07$

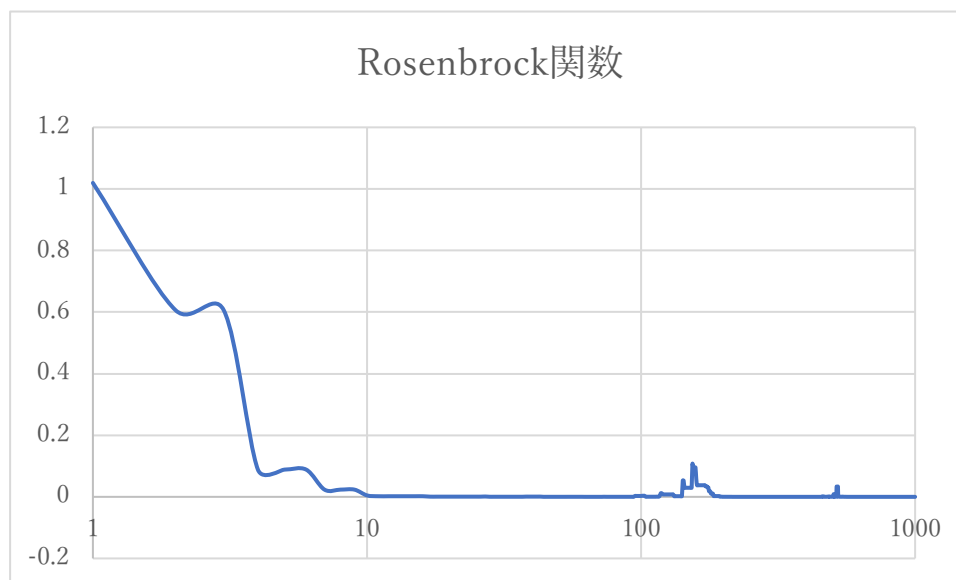
$x_1 = 3.7196312950501425e-05, x_2 = 4.9150397450032875e-05$



③ Rosenbrock 関数

最適値: $5.589665262689542 \times 10^{-19}$

$x_1 = 0.9999999994425944, x_2 = 0.9999999989350151$



④ Griewank 関数

最適値: 0.00017783521046943473

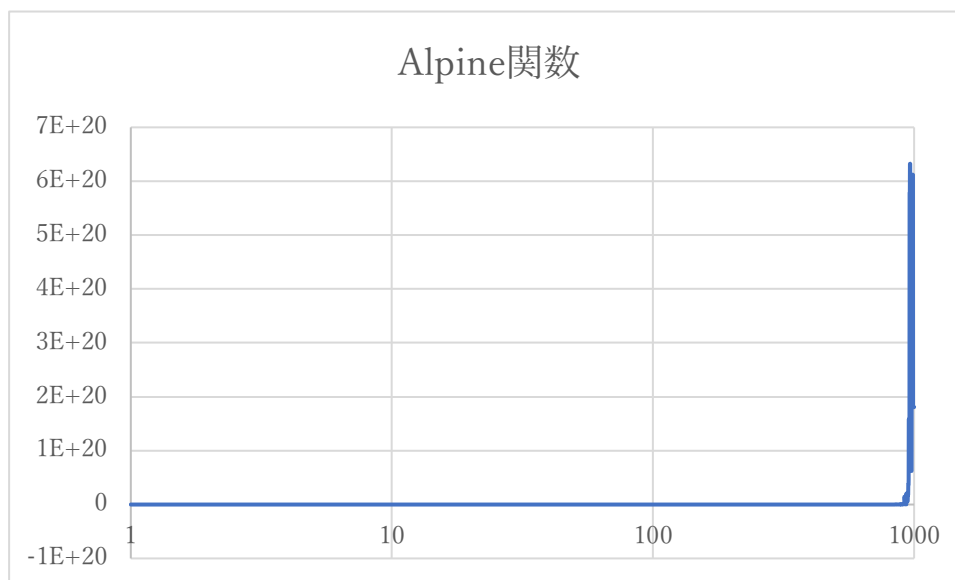
$x_1 = -0.018854472345463336, x_2 = 0.00015536449158526366$



⑤ Alpine 関数

最適値: $1.6090276554257737e+20$

$x_1 = -3.514239433919043e + 20, x_2 = -9.960800994992416e + 19$



⑥ 2^n minima 関数

最適値: -156.66466281508565

$x_1 = -2.9035340121133935, x_2 = -2.9035340365220077$

