Random Walk Visualizer
（ランダムウォーク可視化ソフト）

概要:

ステップごとに確率的に移動方向や移動距離が決まるランダムウォークを可視化するソフト
移動距離は正規分布で変化し、移動方向は完全にランダムに変化する設定
１次元、２次元、３次元のランダムウォークに対応し、静止画像とアニメーションで表示
移動距離の２乗平均や拡散係数も表示可能

計算方法:

移動距離

平均値と標準偏差を指定し、正規分布に従う乱数を発生させて設定

移動方向

１次元 ： プラス方向かマイナス方向かを乱数で決定
２次元 ： X 方向からの回転角 ϕ を 0～2π の乱数で決定
３次元 ： X 方向からの回転角 ϕ を 0～2π の乱数で、
Z 方向からの角度 θ を 0～π の乱数で決定

拡散係数（Diffusion Coefficient, D ）

以下の式により、設定条件で決まる理論値（Theoretical）と、シミュレーション結果に基づく値（Simulation）を求める

Theoretical： 各ステップの平均移動距離（λ）と時間間隔（Δt）から計算

$D = \lambda^2 / (2 d \Delta t)$　　ここで、d は次元数

Simulation： シミュレーション結果から算出（乱数を用いているので毎回異なる）

$D = \langle x^2 \rangle / (2 d t)$　　ここで、$\langle x^2 \rangle$ は変位の２乗平均、t は経過時間

（ $t = \Delta t \times$ ステップ数 ）

ただし、本プログラムでは $\Delta t = 1$ に設定している

使用方法:

1　次元(Dimension)をラジオボタンで選択

2　各ステップの移動距離(Step Length)を平均値(Mean)と標準偏差(σ)で入力
　　(σ=0 に設定することで移動距離を一定にすることも可能)

3　粒子数(Number of Particles)を入力

4　ステップ数(Number of Time-Steps)を入力

5　"Calculation" ボタンをクリックすると計算が始まり、出力画面に切り替わる

6　出力条件の設定と結果の表示

出力条件を設定した後に、
"Freeze-Frame" "Animation" "Mean Square Displacement"ボタンのいずれかを
クリックすると結果が表示される

出力条件　:

Grid Line :　目盛線の表示/非表示の切り替え
Trace :　移動軌跡の表示/非表示の切り替え(2次元,3次元のみ)
Last Time-Step :　表示する最終の時間ステップの設定　(0～ステップ数)
Animation Interval :　アニメーションのフレーム間の時間間隔
　　(最小時間はコンピューターの処理速度に依存)

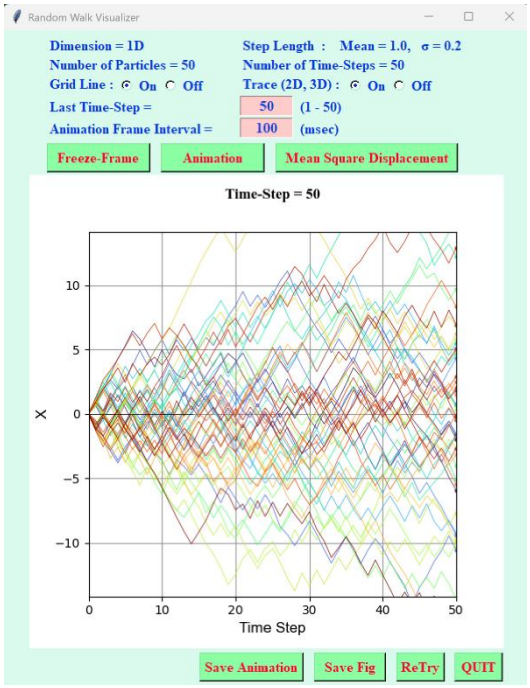
出力ボタン

"Freeze-Frame" ボタン　;
　Last Time-Step で指定したステップの静止画を表示
　　1次元 : 横軸にステップ数、縦軸に座標を取ったグラフ
　　2次元 : xy平面の散布図
　　3次元 : 3dの散布図

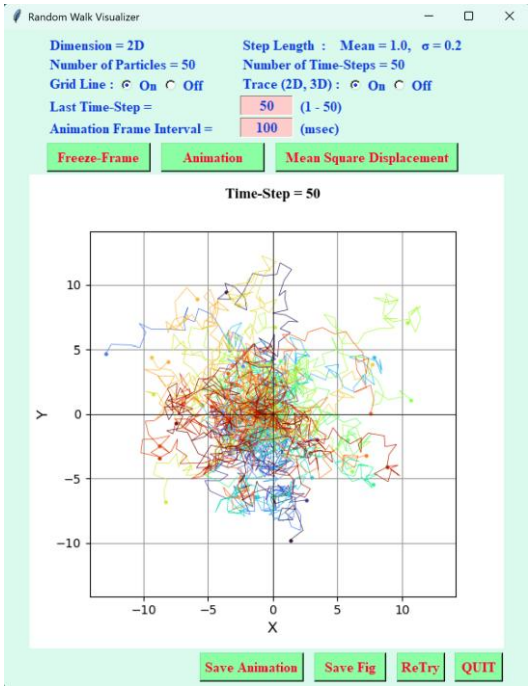
"Animation" ボタン　;
　Last Time-Step で指定したステップまでの動画を表示
　　各次元の表示方法は Freeze-Frame と同じ

"Mean Square Displacement" ボタン　;
　粒子の変位の2乗平均を時間ステップに対してグラフ表示
　左上に拡散係数を表示

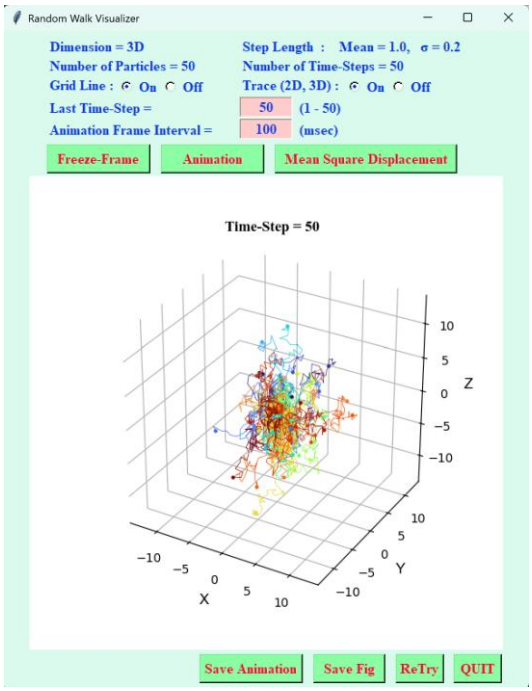
7　結果表示の例



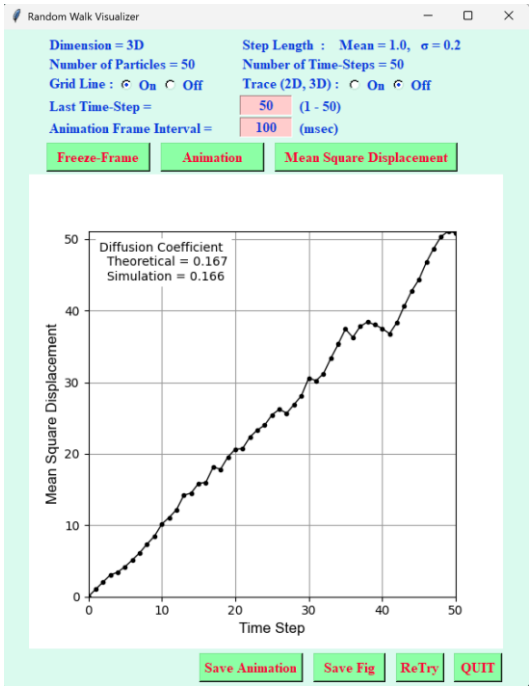
1D



2D



3D



Mean Square Displacement

“Save Animation”ボタン　：　動画を gif 形式で保存
“Save Fig”ボタン　：　図を png 形式等で保存
“ReTry”ボタン　　：　プログラム再実行
“QUIT”ボタン　　：　プログラム終了