

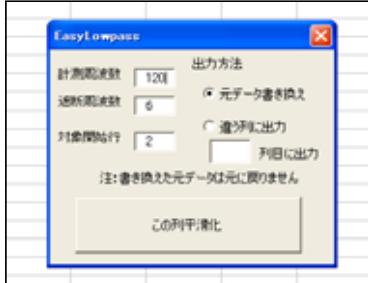
## EasyLowpassとは

- ・VBAで記述されたマクロを含むEXCELファイルです。
- ・インストールは不要です。マクロを含むEXCELファイルを開いた状態で、他のEXCEL使用します。
- ・選択した1列に存在する連続数値データに対して、デジタルローパスフィルタをかけ、平滑化を行います。
- ・フィルタは運動学の分野でよく使われるBryantのフィルタを用いています(詳細後述)。
- ・操作によりEXCELデータが消えてしまう可能性があります。実行前には必ずデータのバックアップをお取りください

---

## 使用方法

ツール マクロ EasyLowpassを実行します。  
次のような画面がでます。



各種設定を行います。

- 計測周波数: 計測した周波数Fs
- 遮断周波数: 遮断 (Cut-off) する周波数Fc
- 対象開始行: 平滑化を行う連続データの開始行。なお、終了行は連続データの最後の行。
- 出力方法
  - ・元データ書き換え: 元あった列を書き換えます。書き換えたデータは「元に戻す」コマンドでも元に戻りません。
  - ・違う列に出力: 対象データとは異なる列に出力します。指定した列にあるデータは上書きされてしまいます。

対象データが収められている列の任意の1セルを選択します。

「この列平滑化」を押すと、選択されているセルの列の対象開始行から連続データ終了行までをローパスフィルタに通します。  
結果は「出力方法」で選択した方法で出力されます。

---

## フィルタについて

- ・2次バターワース特性を持つBryantのローパスフィルタを用いています。
- ・遮断周波数を任意に設定できることが利点です。
- ・計算式は次のとおり

$$Xf(t) = (X(t) + 2 * X(t-1) + X(t-2)) * W^2 / B + C * Xf(t-1) + D * Xf(t-2)$$

ここで

Fs: 計測周波数

Fc: 遮断周波数

F = Fc/Fs

X(t): 時刻tにおける計測データ

Xf(t): 時刻tにおける平滑データ

$W = \tan(\pi * F)$

$B = 1 + \sqrt{2} * W + W^2$

$C = 2 * (1 - W^2) / B$

$D = -(1 - \sqrt{2} * W + W^2) / B$

また参考文献2に従って、時間遅れを打ち消すためと平滑効率増加とのために、データに対して前から後ろからの2回フィルタに通しています。

---

## 参考文献

- 1 Bryant J.T, Wevers H, Lowe P.J., "Method of data smoothing for instantaneous centre of rotation measurements", Med.Biol.Eng.Comput, 22, pp.597-602, (1984).
- 2 臨床歩行分析懇談会編, 臨床歩行分析入門, pp.32-35, (1989), 医歯薬出版.

---

## 連絡先

作者 Acki

[rabbitacki+software@gmail.com](mailto:rabbitacki+software@gmail.com)

ご意見・ご感想に対しては真摯にうけとめます。