

# MemCalc Canoya

個体、集団の日内リズム・季節変動の解析に  
 MemCalc/Canoya は有限長離散時系列の最新の解析理論<sup>\*1</sup>に基づき、  
 時系列データの基底変動を恣意性なく求めることのできるシステムです。

【概要】 MemCalc/Canoyaは血圧の日内リズム・気温の季節変動など、主として外部環境の周期に追従して変動すると考えられるさまざまな時系列データを解析するためのシステムです(\*2)。

The screenshot displays the main interface of MemCalc/Canoya. It features three line graphs on the left: '原系列 (ABPM\_168.SBP)', '修正系列 (ABPM\_168.SBP)', and '全原系列'. The top right shows a table of '原系列' (Original Series) with columns for '時刻' (Time) and '観測値' (Observed Value). The bottom right shows a table of '修正系列' (Corrected Series) with similar columns. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a sidebar with navigation icons.

《原系列と修正系列》

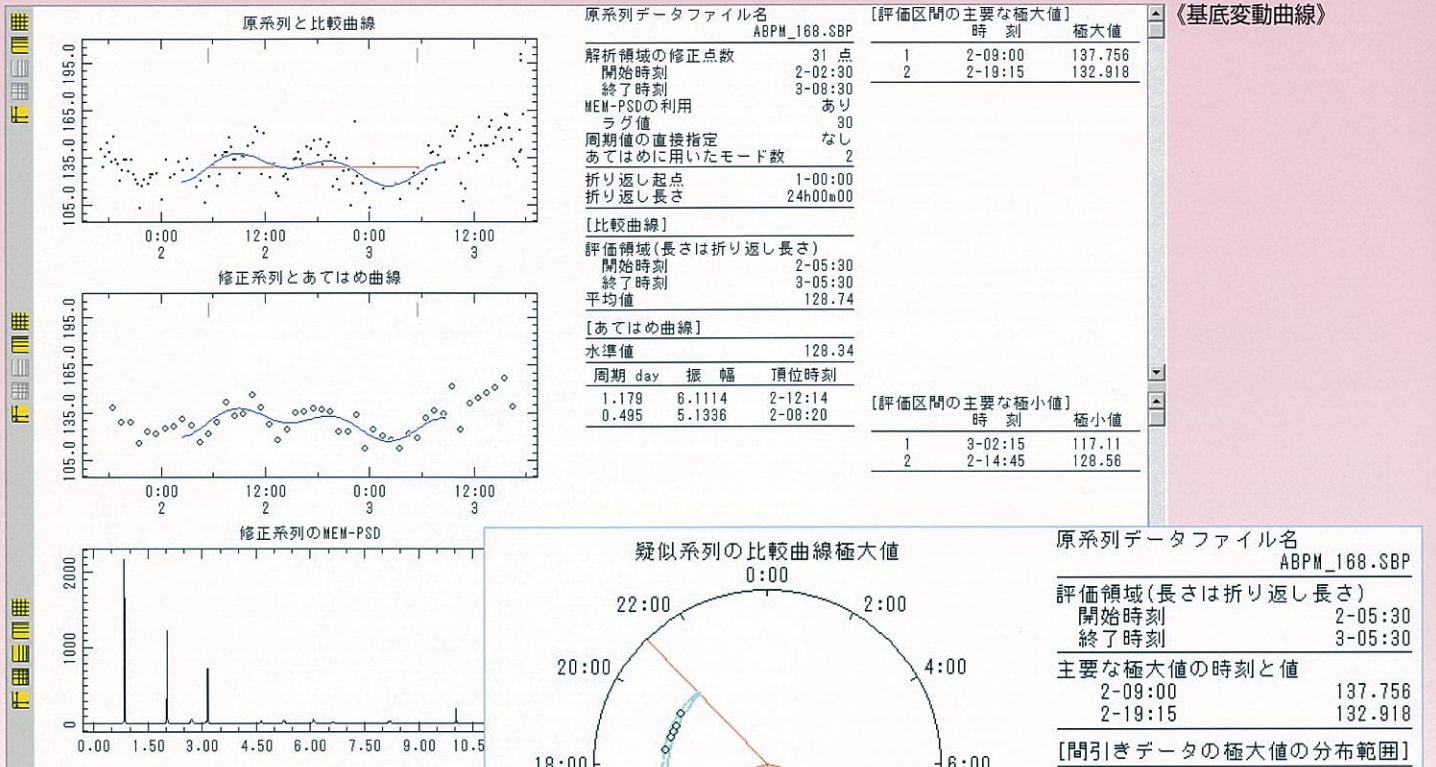
This screenshot shows the '評価函数分布' (Evaluation Function Distribution) section. It contains four circular plots arranged in a 2x2 grid. The top-left plot is '評価曲線と平均値' (Evaluation Curve and Average), the top-right is '規格化評価曲線' (Normalized Evaluation Curve), the bottom-left is '評価曲線と全原系列平均曲線' (Evaluation Curve and Full Original Series Average Curve), and the bottom-right is '規格化評価曲線と規格化全原系列平均曲線' (Normalized Evaluation Curve and Normalized Full Original Series Average Curve). Each plot has a circular axis representing a 24-hour cycle. To the right of these plots is a detailed table of statistics for both the original and corrected series, including average values, maximum/minimum values, and standard deviations.

《評価函数分布》

## 【単一データの解析】

MemCalc/Canoyaではデータさえ準備すれば、簡単な操作により直ちに「雑音」成分を取り除いたデータの基本的挙動(基底変動)とその極大極小値・差分極大極小値などの特徴を取り出すことができます(\*3)。

また、同時にそれらの特徴量がどれほど「頑健」であるかの目安も同時に提示されます(\*4)。

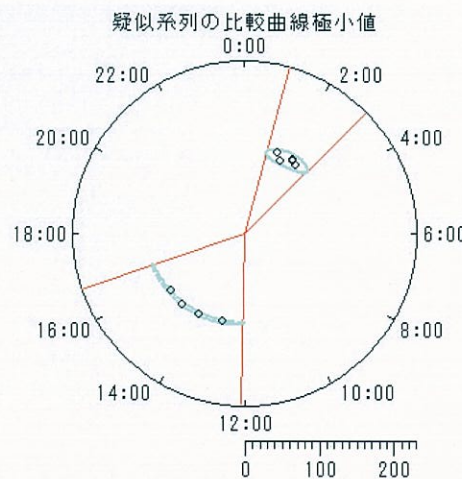
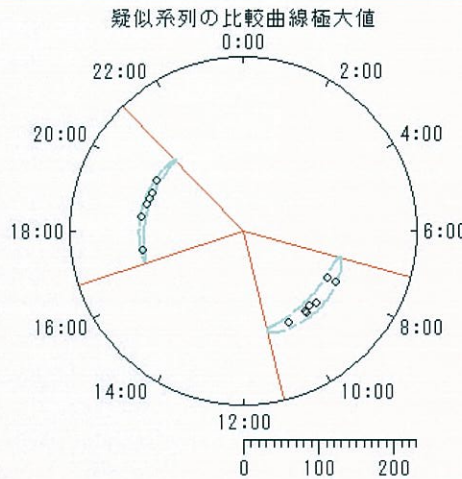


## 【極大極小分布】

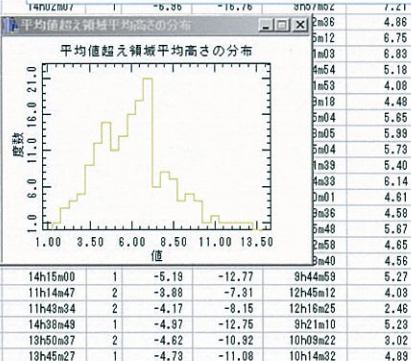
第一と第二の極大値・第一と第二の極小値の特徴が時間軸の折り返し長さで一回りする円グラフの形式で詳しくまとめられています。

図は第一・第二極大値と第一・第二極小値を描画しております。

画面のボタンで第一極大値・第一極小値の描画切替や極値の分布範囲の描画指定、分布範囲の時間帯の描画指定などが可能です。



番号	ファイル名	A/B a/b 1/2	平均値超え補償	
			個数	平均高さ
25	ABPM_023.SBP	1	5.80	18.05
147	ABPM_145.SBP	1	7.21	12.33
114	ABPM_112.SBP	1	4.86	12.18
80	ABPM_078.SBP	1	6.75	11.50
63	ABPM_061.SBP	1	6.83	11.07
15	ABPM_018.SBP	1	5.18	10.89
97	ABPM_095.SBP	1	4.08	10.35
120	ABPM_118.SBP	1	4.48	10.07
95	ABPM_093.SBP	1	5.65	9.87
116	ABPM_114.SBP	1	5.93	9.78
65	ABPM_064.SBP	1	5.73	9.76
165	ABPM_163.SBP	1	5.40	9.74
23	ABPM_021.SBP	1	6.14	9.68
19	ABPM_016.SBP	1	4.61	9.63
150	ABPM_155.SBP	2	5.01	9.36
105	ABPM_103.SBP	1	5.67	9.24
183	ABPM_187.SBP	1	4.65	9.21
156	ABPM_154.SBP	1	4.56	8.91
79	ABPM_077.SBP	1	5.27	8.88
9	ABPM_007.SBP	2	4.11	8.77
56	ABPM_054.SBP	2	4.23	8.65
143	ABPM_147.SBP	1	5.23	8.57
23	ABPM_027.SBP	2	4.39	8.55
84	ABPM_082.SBP	1	4.89	8.53



《数表の平均値超領域平均高さ分類・赤丸付き+柱状圖》

## 【複数データの解析】

多数の同種データを準備すれば(\*5)、それらを一括して解析し、取り出した基底変動の特徴量からデータを複数の群に分類することができます(\*6)。

《疑似系列の極大値分布》

用意するデータのサンプリング間隔やデータ長が不揃いであっても、MemCalc/Canoyaはデータの「品質」を揃え、互いに比較し得る解析結果を導き出します(\*6)。

## 【基底変動の類似度の判定】

MemCalc/Canoyaは基準となる基底変動に対して、それぞれの基底変動がどれほど類似しているかを定量的に評価することができます(\*7)。この処理は、極大極小値などの基底変動の一部の特徴ではなく、基底変動全体を満遍なく等しく扱って曲線相互の類似度を求めるもので、MemCalc/Canoyaに初めて搭載された機能です。

**データの準備**

正常値の上限・下限を指定して外れ値を除外する

上限値を直接指定 130.0000 (最大値 201.0000)

下限値を直接指定 80.0000 (最小値 104.0000)

上限は平均値+ $\alpha$   $\alpha$  = 25.00 (平均値)

下限は平均値- $\beta$   $\beta$  = 25.00 (133.8812)

上限は |平均値| の  $\times$  倍  $\times$  = 1.200000 (1.0~)

下限は |平均値| の  $\gamma$  倍  $\gamma$  = 0.800000 (0.0~1.0)

観測値の平方根を解析する

観測値の自然対数を解析する

時系列から一定時間ごとの平均値の系列を求めて解析する(推奨)

一定時間の長さを直接指定する

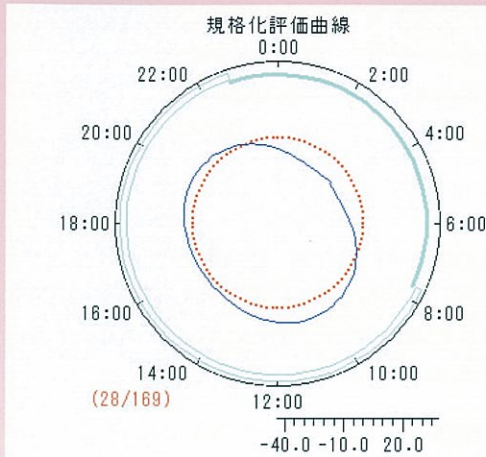
$\Delta t$  = 12h00m00 (0h12m00 ~ 1h12m00)

時間軸の折り返し長さ中の平均値系列の点数を指定する

N = 24 (20 ~ 120)

実行 中止 既定値

《データの準備フォーム》



原系列データファイル名  
ABPM\_026.SBP

表示中の比較曲線(於各評価領域)

評価領域(長さは折り返し長さ)

開始時刻 2-03:30

終了時刻 3-03:30

平均値 112.19

最大値-最小値 18.49

最大値 120.11 ( 2-10:45)

最小値 101.62 ( 2-04:00)

平均値からの偏差のエントロピー -3.41081 ビット

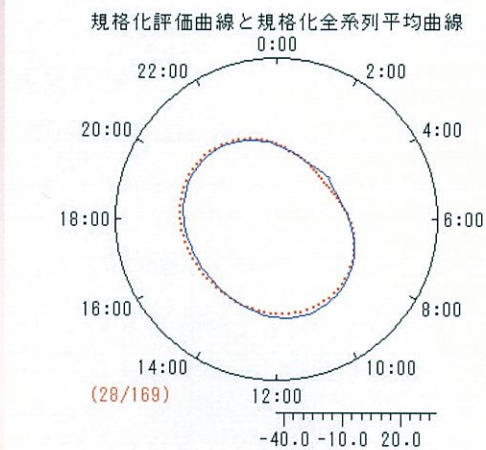
規格化全系列平均曲線基準の  $\mu$  -0.436 ビット

全系列の平均曲線(於各評価領域)

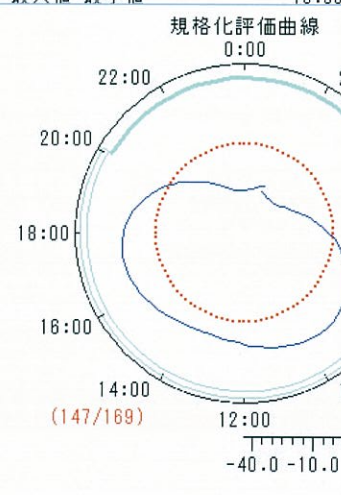
解析した時系列データ数 169

平均値 113.88

最大値-最小値 19.36



《平均変動と類似度の高い基底変動》



原系列データファイル名  
ABPM\_145.SBP

表示中の比較曲線(於各評価領域)

評価領域(長さは折り返し長さ)

開始時刻 2-01:30

終了時刻 3-01:30

平均値 130.51

最大値-最小値 41.06

最大値 148.36 ( 2-09:15)

最小値 107.30 ( 2-02:30)

平均値からの偏差のエントロピー -3.51556 ビット

規格化全系列平均曲線基準の  $\mu$  -1.622 ビット

全系列の平均曲線(於各評価領域)

解析した時系列データ数 169

平均値 113.88

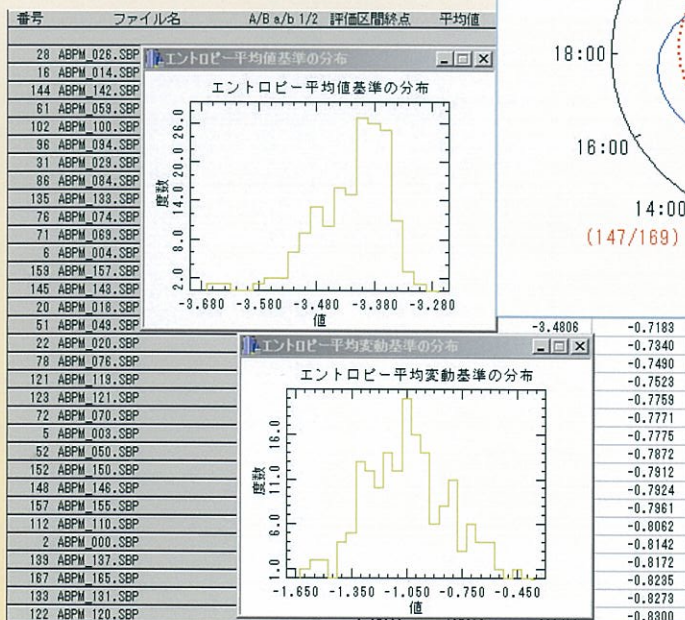
最大値-最小値 19.36

最大値 120.53 ( 1-19:45)

最小値 101.18 ( 1-03:30)

- ※ 円グラフの時刻の起点は折り返し原点、またはそれに折り返し長さの整数倍を加えた時刻点。
- ※ 規格化評価曲線(右上下図実線)は評価領域の比較曲線からその時間平均値を引いた曲線。
- ※ 全系列平均曲線(左下図点列)は評価領域での比較曲線を全計算例に渡り各時刻点で平均した曲線。
- ※ 規格化全系列平均曲線(右下図点列)は全系列平均曲線から、評価領域での比較曲線の時間平均値を全計算例に渡って平均した値を引いた曲線(→平均変動(曲線))。

《平均変動と類似度の低い基底変動》



《数表・赤丸付き+柱状図表示》

基底変動の類似度の判定機能により、例えば100系列の基底変動の平均値を求め、各系列の基底変動がその平均基底変動に近い順に全系列を整列することなどが可能です。

# MemCalcシステムを用いた研究の結果は各分野において公表されるとともに、専門書として出版されています。

## MemCalcシステムを用いた研究成果の専門書

### ●生体時系列データ解析の新展開

細田峻一監修、笠貫宏、大友詔雄編、北海道大学図書刊行会1996年

### ●A Recent Advance in Time Series Analysis by Maximum Entropy Method. Applications to Medical and Biological Sciences. ed. K.SAITO, A.KOYAMA, K.YONEYAMA, Y.SAWADA and N.OHTOMO Hokkaidou Univ.Pless(1995)

### ●生物リズムの構造

—MemCalcによる生物系列データの解析—

三宅浩次監修、高橋延昭、神山昭男、大友詔雄編、富士書院、1992年

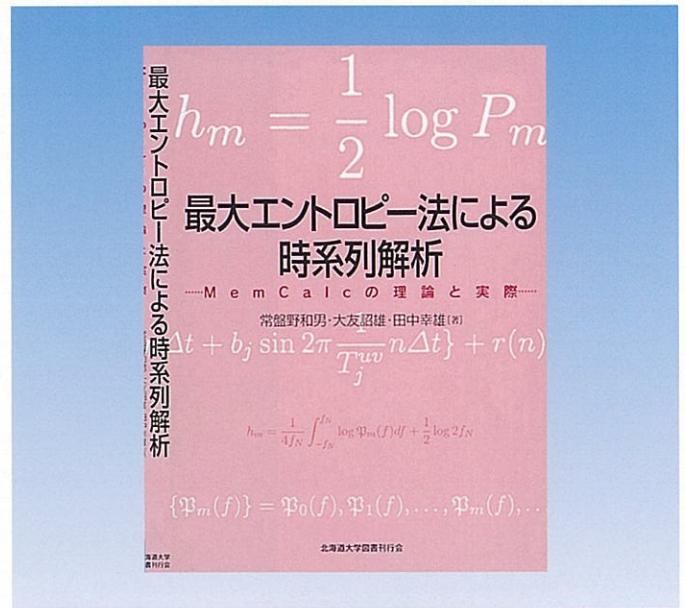
## MemCalcの理論

### ●最大エントロピー法による時系列解析

—MemCalcの理論と実際—

常盤野和男、大友詔雄、田中幸雄 共著

北海道大学図書刊行会から出版2002年



## 脚注

- \*1 「最大エントロピー法による時系列解析—MemCalcの理論と実際—」常盤野和男・大友詔雄・田中幸雄著、北海道大学図書刊行会(2002年、2003年)。
- \*2 MemCalc/Canoyaは「外部環境の周期に追従して変動すると考えられる」データであれば解析するデータの種類の制限はありません。例えば血圧の日内リズムを問題とする場合は、最初のデータ読み込み時に「時間軸の折り返し長さ」に24時間を、「時間軸の折り返し原点」に一日目の午前零時などを指定しますが、この「折り返し長さ」と「折り返し原点」を指定できるデータであれば解析できます。
- \*3 例えば血圧の日内リズムの場合、MemCalc/Canoyaは24時間程度の短いデータからもその基底変動を取り出すことができます。気温の季節変動ならば一年程度のデータ長から解析できます。データの最大点数は1000点です。
- \*4 与えられたデータからサンプリング間隔を変えた場合に得られるデータやより短いデータなどの疑似データを構成・解析し、その極大極小値などがもとのデータのそれとどの程度一致するかを調べます。
- \*5 最大1000系列まで同時に読み込んで解析することができます。各系列のデータ点数は1000点以内です。
- \*6 MemCalc/Canoyaはサンプリング間隔・データ長・欠落値の程度などが不揃いな多数のデータを簡単な操作によりサンプリング間隔の等しい欠落値のないデータに変換したうえで解析します。変換条件を詳細に指定することも可能です。
- \*7 類似度はビット単位で計算されます。基準となる基底変動と問題とする基底変動が完全に一致するとゼロビットとなり、食い違いが増大するに従ってビット単位の類似度は負数で絶対値が大きくなります。

## 仕様

- 入力データのファイル形式：弊社MemCalc形式のテキスト/バイナリデータファイル
- 前処理：前処理条件の自動設定あり・外れ値処理3種・平方根/対数変換処理・等間隔化処理3種
- 解析処理：解析条件の自動設定あり・解析領域の指定方法3種・MEM-PSDピークの利用の有無・周期の明示的な指定の有無(最大12周期)
- 解析結果：基底変動曲線・基底変動を構成する平均値、モード数と各モードの周期、振幅、頂位時刻・平均値超え領域の長さ、平均高さ、総面積・平均値未達領域の長さ、平均深さ、総面積、MEM-PSD・極大値極小値とその分布範囲・差分極大値極小値とその分布範囲・基底変動の平均値からの偏差のエントロピー・平均変動曲線からの偏差のエントロピー(複数系列のみ)など
- 解析結果の検出機能(複数系列の解析結果のみ)：解析量の整列(昇順と降順)・分類(大分類、中分類と小分類)・分類済クラスに属するデータファイルの転記・分類済クラスに属するデータと解析結果の削除・特定の系列の削除・解析量のヒストグラム化・新たな系列の追加読み込みと解析など
- 解析結果のファイル化：CSVファイルの作成
- 解析結果の印刷：指定の図と数表の印刷

■本プログラムは Windows Vista/7/8 に対応しています。

CPUはOSが軽快に動作するもの、RAMはOSが軽快に動作に必要な容量以上の環境でご使用ください。

## MemCalc/Canoya動作環境

OS：Windows 2000、Windows Xp Home/Professional

CPU：Pentium以降

メモリ：256MB以上

ディスク容量：100MB以上の空き領域が必要

CRT/LCD：1024×768ピクセル以上、カラー256色以上

CD-ROMドライブ：インストール時に使用

USBポート：セキュリティキー用に1ポート使用(USB1.1、USB2.0も可)

提供媒体：CD-ROM & セキュリティキー



開発：有限会社 諏訪トラスト

発売元：株式会社 ジー・エム・エス

〒151-0071

東京都渋谷区本町3-10-3 清水橋矢部ビル201

TEL.03-5388-4875 FAX.03-5388-4953

URL <http://gms-jp.com/>