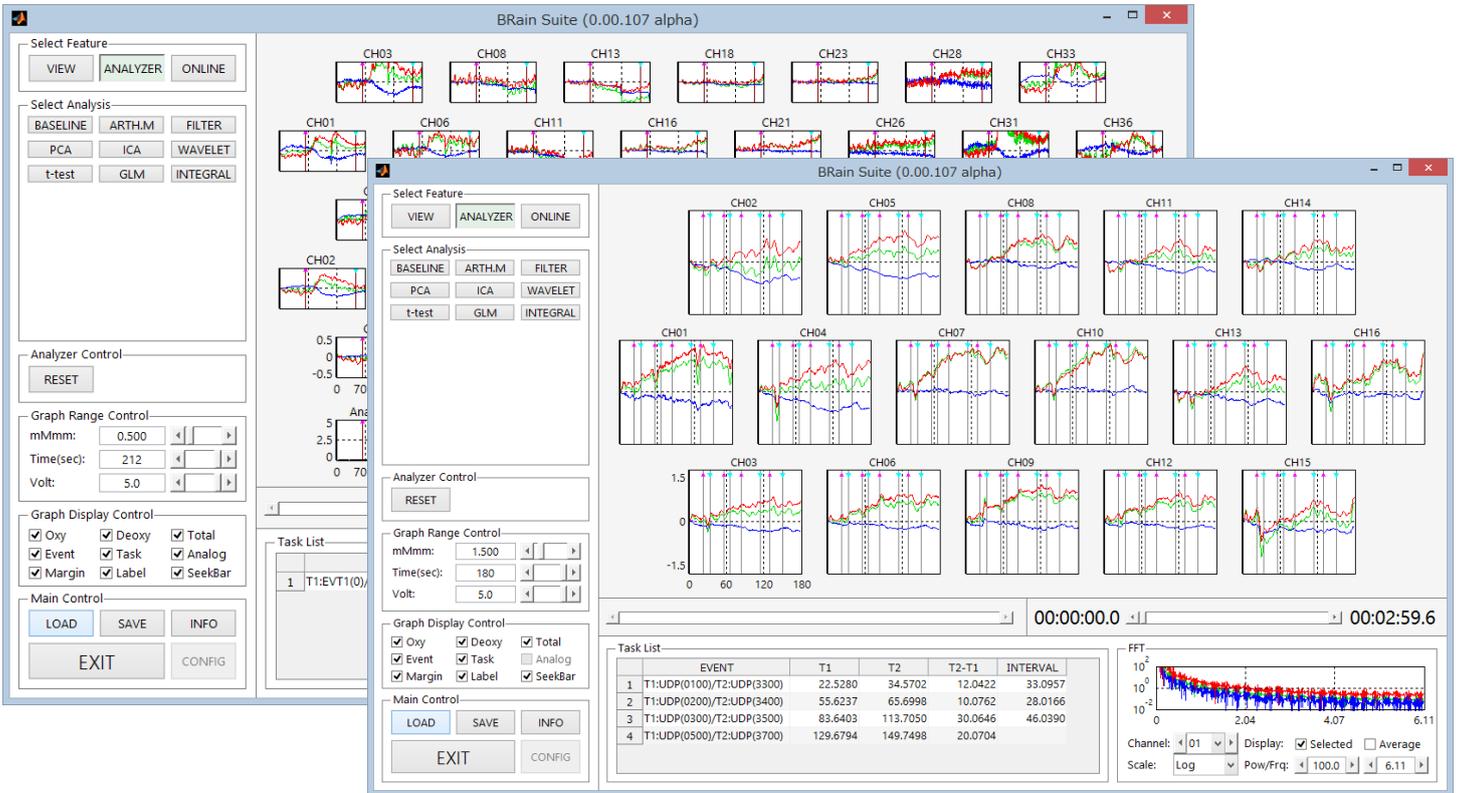
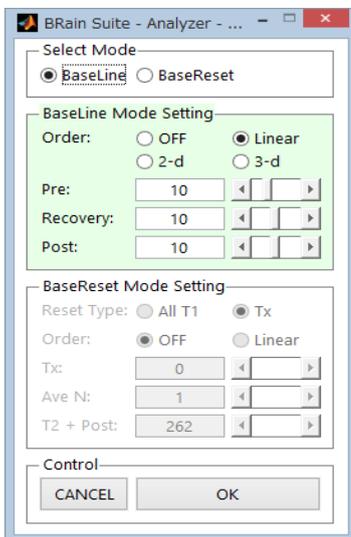


# BRain Analyzer : 脳機能信号解析ツール (Standard edition)



- BRain Analyzerは、fNIRS測定データを解析するツールです。例えば、OEG-16/SpO2/17APDで測定したデータを本ツールに取り込むことで、ベースライン処理から各種統計解析まで、すべてを本ツールで達成出来ます。
- 他機種の測定データも取り込み、解析できます (オプション)。
- OEG-16/SpO2/17APDのすべてのセンサーパレットタイプ (2x6,3x4,3x4W,3x8,3x12) に対応します。
- 本ツールを使い込めば込むほど、詳細なデータ解析が可能となります。手元において、データを解析したくなるツールです。
- 「LOAD」ボタンでデータを入力します。複数データ (max:20) を取り込み、同期処理し、加算平均します。
- 上図はデータを取り込んだ最初の図です。Analysisの欄に、[ベースライン][加算平均][FILTER][GLM][t-test][INTEGRAL][PCA][ICA][WAVELET]ボタンがあり、そのボタンをクリックすることで該当機能の詳細設定画面が表示され解析を行います。
- 各機能で処理された波形は、処理結果を継承することもできますし、リセットすることもできます。

## データ前処理



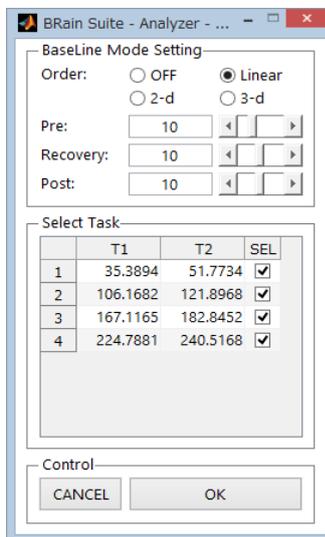
[ベースライン補正]

- タスク毎の補正  
Pre,Recovery,Postの時間を設定し、PreとPostの範囲に対し、最小二乗法、他を適用し傾きを求めて、ベースライン補正を行います。

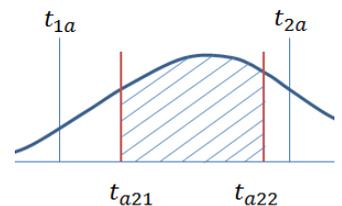
- 全体的な補正  
\* Preのみ考慮  
\* Pre,Recovery,Postの考慮

[加算平均]

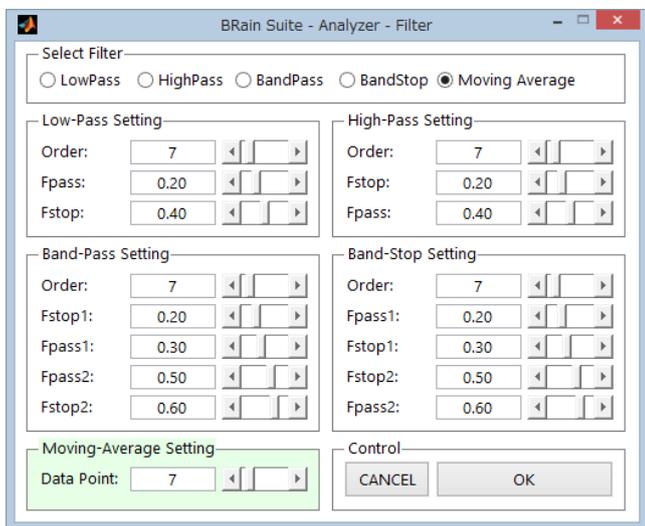
- タスクとレスト (コントロール) 間の差を抽出するBlock Designデータの解析時に使用します。



- 複数タスク時は、下中央の全体波形とメイン画面の平均波形を比較しながら、加算タスクを取捨選択することが出来ます。
- 加算平均時、タスク開始時点からの秒数指定で、任意の範囲を選択して加算平均処理で

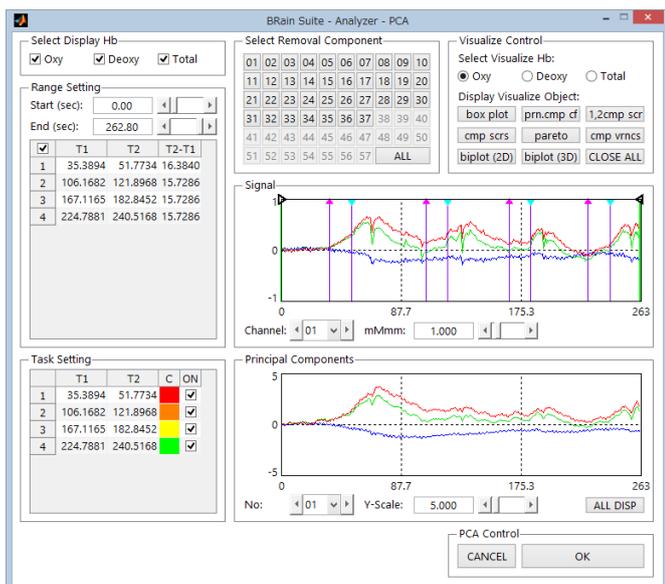


きます。



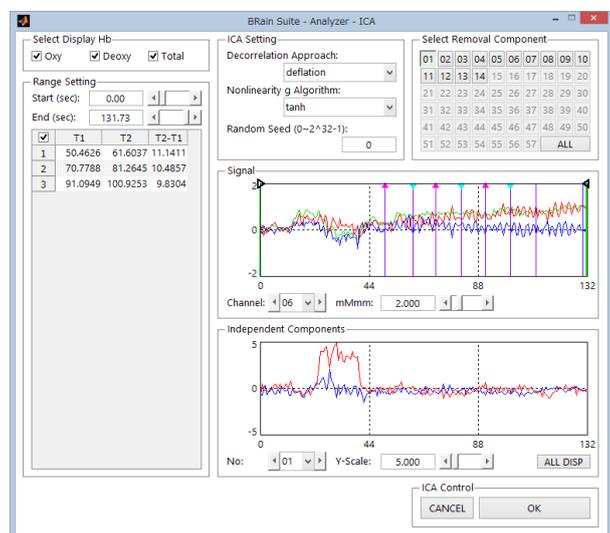
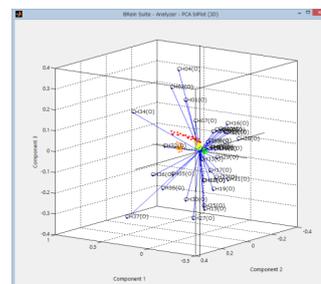
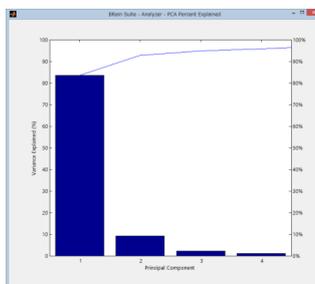
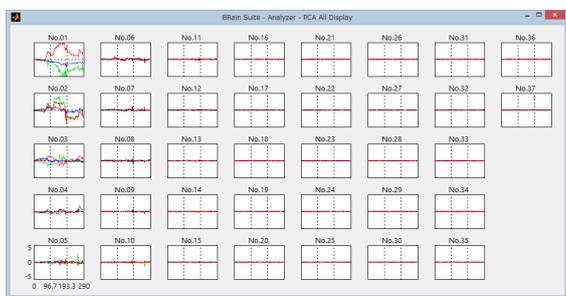
### [FILTER]

- FILTERの種類として、lowpass, highpass, bandpass, bandstop, moving average, wavelet based denoising を用意しています。
- 等リップルフィルタを使用しています。
- WAVELETでのノイズ除去は1次元離散ウェーブレット変換を使用しています(多重解像度解析)。
- FFTも表示され、フィルターの利き具合がその場で確認できます。



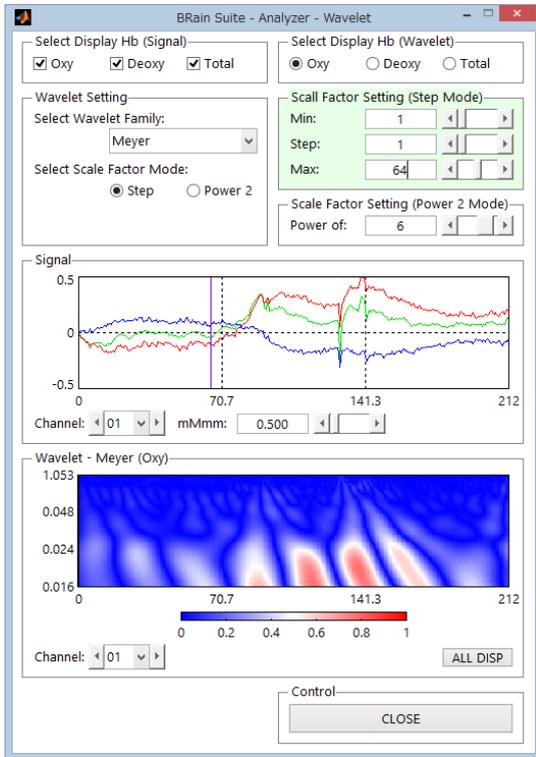
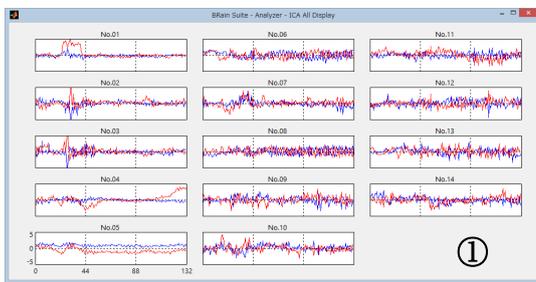
### [PCA(Principal Component Analysis)]

- PCA(主成分分析)は、データの要素間の相関を求めます。残差の分散が最小である観測値(分散が最大化)の成分を順次求めます。
- PCAを指定した区間に対し行います。
- 主成分分析の結果(主成分得点図)を左上図の右側に表示します。
- 指定した複数の区間の傾向を把握するために、指定区間のサンプルポイントの主成分得点座標を任意に色分けすることにより判り易くなります。例えば、タスクの比較ができます。
- 有意で無い成分を選択除去後、波形を復元できます。
- 刺激関数としてBlock Design時、各成分のタスクの加算平均波形を表示します。課題中に上がる成分だけを抽出した波形を復元します。



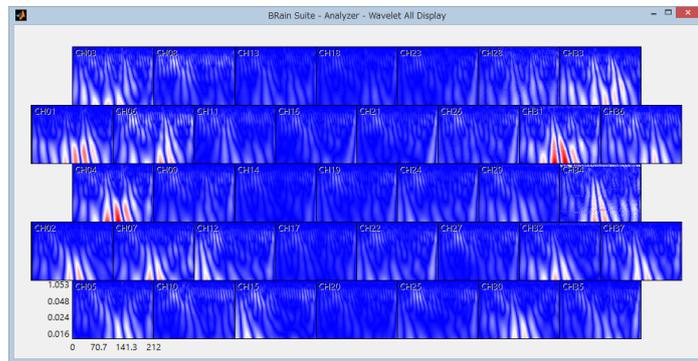
### [ICA(Independent Component Analysis)]

- ICA(独立成分分析)は、データの独立性に注目します。非ガウス性が強い成分を順次抽出します。次数の順番は初期値に依存します。
- ICAを指定した区間に対し行います。
- ICAの結果が表示されます。
- 課題に対する信号成分を抽出するために、不要な次数を削除します。
- 不要な次数を削除後、波形を復元できます。
- 刺激関数としてBlock Design時、各成分のタスクの加算平均波形を表示します。課題中に上がる成分だけを抽出した波形を復元します。
- Approach/Nonlinearityの選択、初期値は任意に設定できます。デフォルトは0です。
- 初期値を複数与えて計算し、頻度高く表れる独立成分波形が、best estimateです。
- 例えば、次の図②の測定開始後30秒付近のノイズの影響を削除するため、図①のICA結果の1次を削除します。
- その結果が図③右側の図に反映され、ノイズの影響が低減されたことが確認できます。

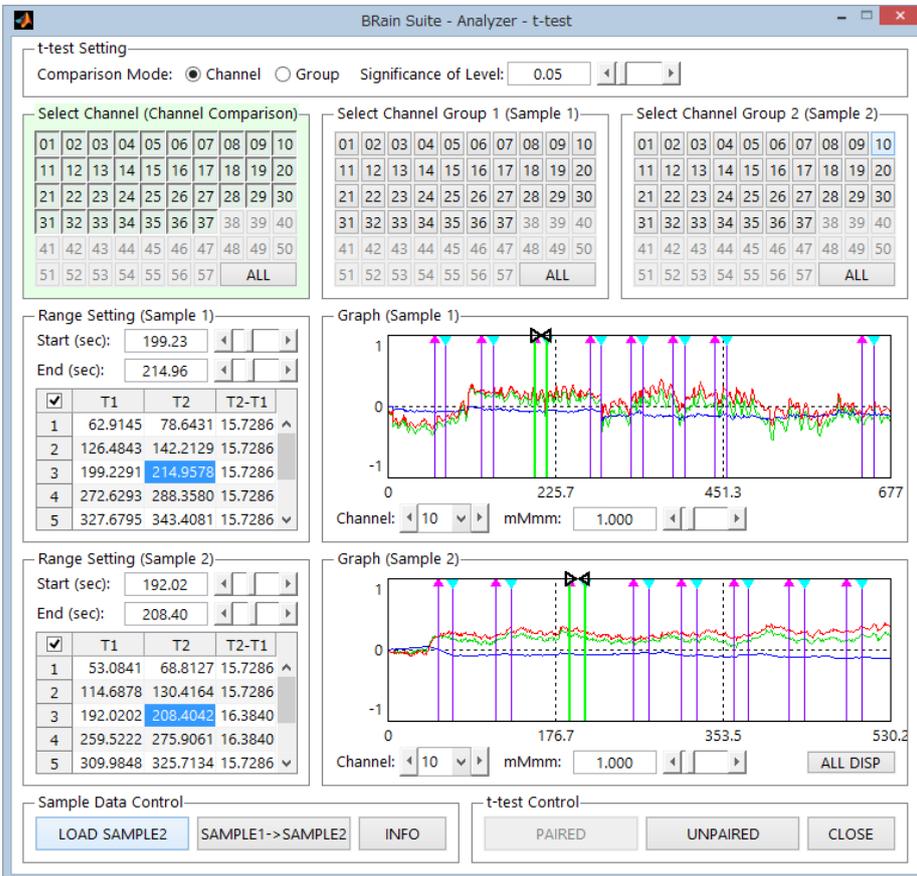


[WAVELET]

- 1次元連続ウェーブレットを使用しています。
- 横軸経過、縦軸は周波数成分、色は信号強度を表しています。
- Wavelet関数として、Harr, Meyer, Mexican, Morlet の4種類を用意しています。



統計解析



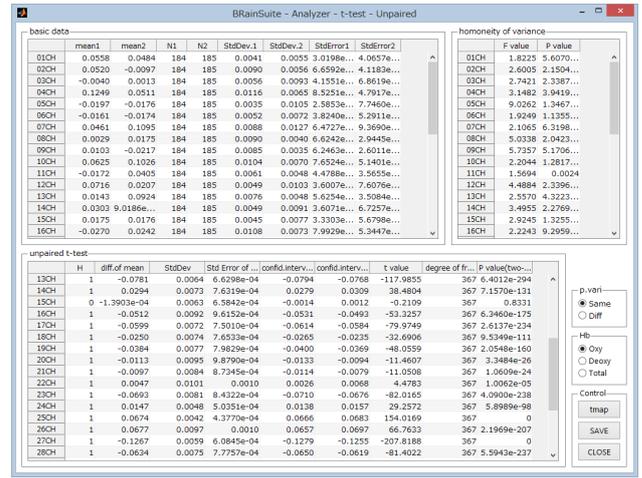
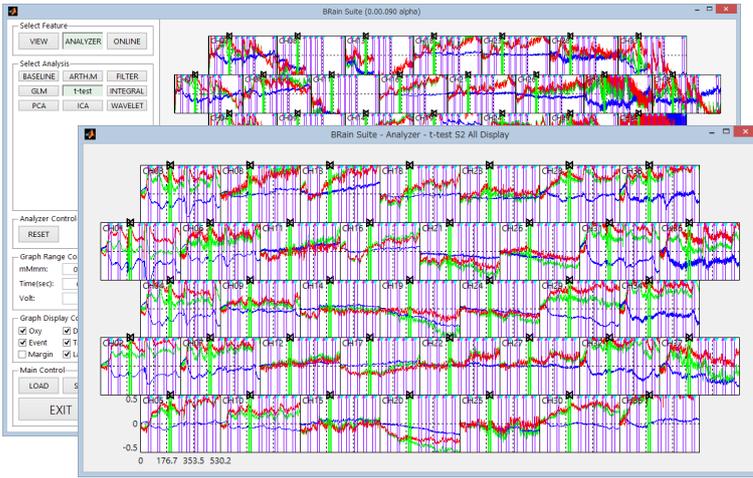
[t-test]

- sample1とsample2の波形の選択した範囲の平均値を比較します。
- 比較対象として、各チャンネル毎の場合と、選択したチャンネル群の場合があります。
- 範囲設定は、タスク選択、スライダーもしくは直接の秒数入力で指定できます。

[t-test の出力フォーム]

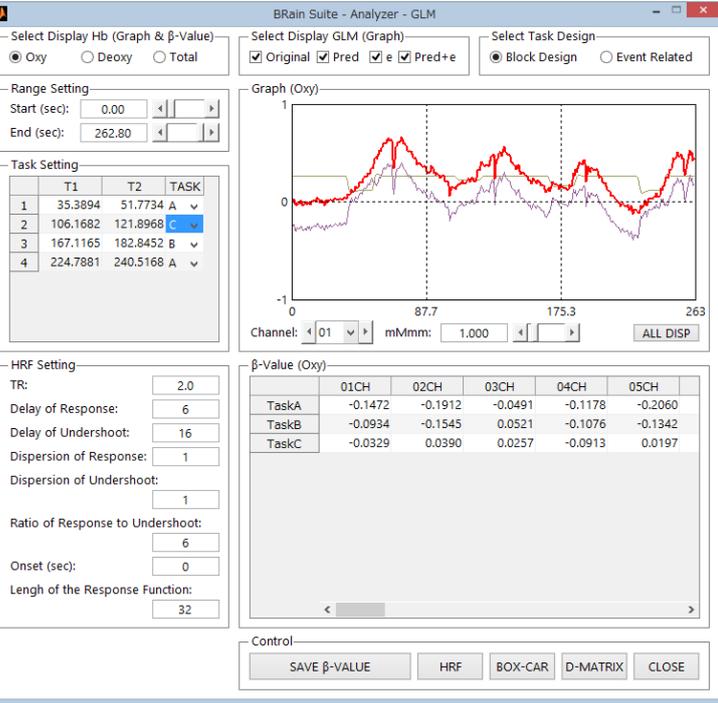
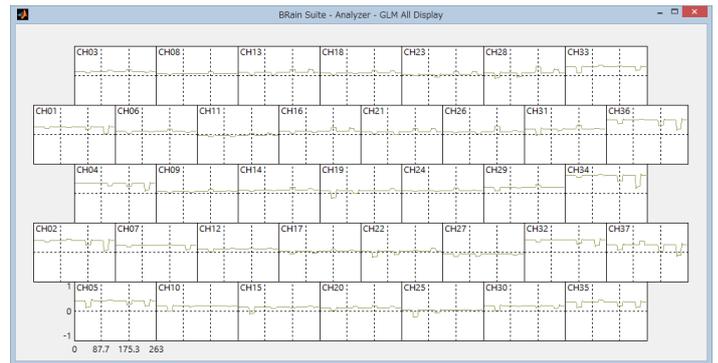
[t-test 群間比較]

- 任意のタスクで、異なる群（複数チャンネル）間のt検定を行います。
- Hは検出力の結果で、1は帰無仮説を棄却、0は棄却しない。
- BBrain Analyzerの計算式はオープン (MATLAB) です。
- 「save」ボタンでEXCEL保存できます。
- 「tmap」ボタンでt値のトポグラフィ画像表示
- 多重比較検定の補正については、「BBrainAnalyzer解説書」に記載しています。



[GLM]

- 一般化線形モデル (General Linear Model, GLM) による解析を行います。
- Design Matrix, Latency, HRF (Hemodynamic Response Function) を考慮します。
- β (variable weighting), e (residual noise in data), (β+e) の波形を表示します。
- β (variable weighting) 値を Excel 保存します。
- TaskDesign として、BlockDesign/EventRelated を選択できます。



[積分・重心]

- 範囲は任意に設定できます。積分値は1通り、重心値は2通り。
- 例えば、積分値は課題中の値、重心は課題中と、課題中と課題終了後の安静時までを含む範囲の2通り。
- 計算は、各チャンネルと選択チャンネル群の2通りに対し行われます。
- 初期賦活計算時、課題開始から何秒までを計算範囲にするかは任意に設定できます。

[推奨ノートPC]

- OS : Windows7/8, 64ビット
- CPU : Corei5 以上
- Memory : 8GB以上
- Hard Disk : 200GB 以上
- 解像度 : 1024\*768 以上