

# 光イメージング脳機能測定装置 (Optical encephalography)

Model : Spectratech OEG-SpO2

## 概要説明書 ソフトウェア編Ⅱ Rev 1.0

アプリケーション・ソフトウェア OEGSpO2.exe 取扱説明書



### ご使用にあたって

本装置はお客様の**研究目的用**に開発された製品です。その他のご利用方法は固くご遠慮願います。

 **Spectratech Inc.**

バージョン	発行日	
V1. 0	2011年10月1日	初版

**ご挨拶：**

本装置は、単純に言ってしまうと単に前頭葉での血流量変化を捉える装置にすぎません。実験をする脳研究者にとっては脳機能測定という21世紀になって益々その重要性が高まってきた課題に挑戦する研究に必須な装置ではありますが、被験者に対して実験の前に十分な説明と、十分に配慮された実験環境ならびに実験課題を整えないと、被験者にとっては、見られたくない心の中を見られたといった研究者の意図とは異なる解釈をもたれる可能性も合わせ持っています。この点を、本装置ご利用いただくにあたって十分にご理解とご配慮をいただくことを、節にお願い致します。

20世紀がCT、MRIを代表とする形態診断の時代とすれば、益々高度化高齢化の進む21世紀は、PET、fMRI、fNIRS（近赤外分光分析法：弊社装置もfNIRSの一種）のような装置による機能診断の時代とも言われます。しかし機能診断には、まだまだ研究すべき課題が多いとも言われています。そうした時代背景を理解し、弊社もその一助となればと、研究のすそ野を広げるべく光イメージング脳機能測定装置Spectratech OEG-SpO2を開発しました。

装置としても、まだまだやるべき課題が沢山あることを承知しています。脳研究者の皆様からの、叱咤激励をお待ちしています。

脳機能研究の研究者の皆様方の益々のご活躍を期待しております。

株式会社スペクトラテック  
代表取締役 大橋三男

**目次**

- § 1 はじめに
- § 2 ApparetSpO2 とは
- § 5 機能一覧
- § 6 処理の流れ
- § 7 計測
- § 8 保存データの表示・解析
- § 9 CSV ファイルの作成方法

## § 1 はじめに

ヘモグロビンの吸光特性変化にともなう近赤外分光法で得られる生体情報には、**ヘモグロビン変化**以外にパルスオキシメータで広く知られている脈波情報があります。従来、光脳機能イメージングの世界では脳局所のヘモグロビン変化を中心に研究が進んできました。脳局所の脈波信号はヘモグロビン変化に比べて極めて弱く、SNR (信号対雑音比) が良好に得られなかった為で、有益な可能性のある情報にも関わらず利用されていませんでした。

弊社では、この課題に新たに取り組んでみました。弊社独自技術であるスペクトラム拡散変調技術に、さらに磨きをかけ基本部全てを新設計。従来機 Spectratech OEG-16 の機能に加え**“超高 SNR 化技術”**を確立。多チャンネルでの脳局所の超微弱な脈波解析までもが可能なレベルに到達させました。

脳循環・代謝から脳機能研究をさらに深く迫るための一助になればと今回 **ApprentSp02 (みかけの動脈血酸素飽和度)** という新指標を提案させていただきます。もちろん現在は土台となる計測装置が出来ただけの状態です。研究者の皆様方に様々な角度から研究していただき御指導いただくとともに、従来のヘモグロビン変化以外に **Apparent Sp02** ならびに脈拍数変化を同時計測することで、さらに脳機能研究が深まればと願っています。

Spectratech OEG-SpO2 には2種類のアプリケーション・ソフトウェアが標準添付されます。いずれのソフトウェアでも計測/表示を行えます。取得後の生データ (波長データ) も互換で使用できます。

### 1) OEG16.exe と OEG16\_IO.exe のペア

標準のアプリケーション・ソフトウェアです。各種の詳細な設定が細かく行えます。

基本的にはヘモグロビン変化を中心に表現されたソフトウェアです。

多くの機能が盛り込まれていますのでコンピュータの計算能力はかなり必要とします。

### 2) OEGSp02.exe

ApparentSp02 を表示主体に考えたアプリケーション・ソフトウェアです。

簡単でシンプルを念頭に、コンピュータの計算負荷もできるだけ軽くなるように設計されており、非力のパソコンでも軽快に動作します。

本概要説明書ソフトウェア編Ⅱに記載のアプリケーション・ソフトウェア OEGSp02.exe は SpectratechOEG-Sp02 のみ動作させることができます。Spectratech OEG-16 では動作しません。

## § 2 ApparentSpO2 について

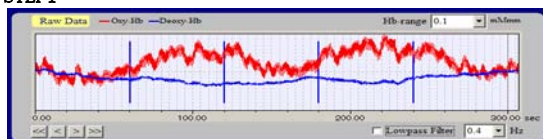
Spectratech OEG-SpO2 では、血流変化の脈波成分がかなり SNR 良く計測できるようになりました。そこで拍動する成分の Oxy-Hb と Deoxy-Hb 成分を求め、下記の原理で酸素飽和度の計算をしています。パルスオキシメータで使う計算式とは異なるので **Apparent SpO2 (見かけの酸素飽和度)** と名付けました。

従来、脈波信号の SNR の悪さから、あまり議論できなかった fNIRS での脳局所の動脈血酸素飽和度の変化について、少し議論が進められるものと思います。ただ ApparentSpO2 は%表示していますが、パルスオキシメータのようなキャリブレーションされた値ではありません。現時点では値の精度ならびに正確性を論議できるところまでは来ていません。

**値としてはまだ単なる目安としてご利用いただき、ApparentSpO2 が該当時刻で増加傾向にあるとか減少方向にあるとかの解釈範囲でご利用をお願いいたします。**

### 原理

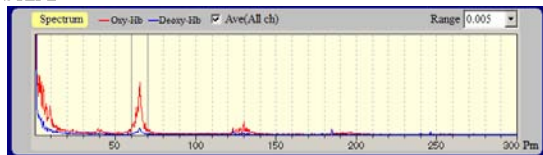
#### STEP1



まず脈波を十分含む広帯域で計測した波長信号からヘモグロビン変化 (赤:  $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ , 青:  $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) を求めます。

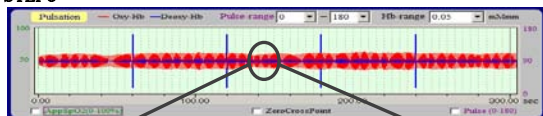
SpectratechOEG-SpO2 の生体信号帯域は 6.1Hz です。

#### STEP2

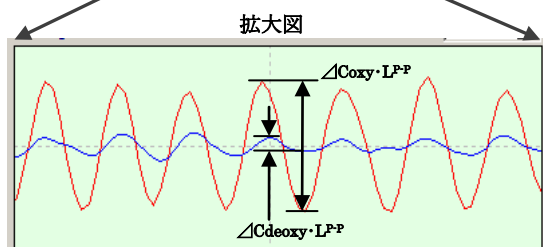


ヘモグロビン変化信号のパワースペクトラムを求め、脈波の周波数を確認します。OEGSpO2.exe では自動モードと手動モードを準備しています。

#### STEP3



STEP2 で確認した周波数帯域を通過させるバンドパスフィルターでヘモグロビン変化信号を処理します。



得られたヘモグロビン変化 ( $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ ,  $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) 信号の 1 脈波内での最大振幅を求め下記の計算を行います。

$$\text{Apparent SpO}_2 = \frac{\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}^{\text{P-P}}}{\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}^{\text{P-P}} + \Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}^{\text{P-P}}}$$

#### STEP4

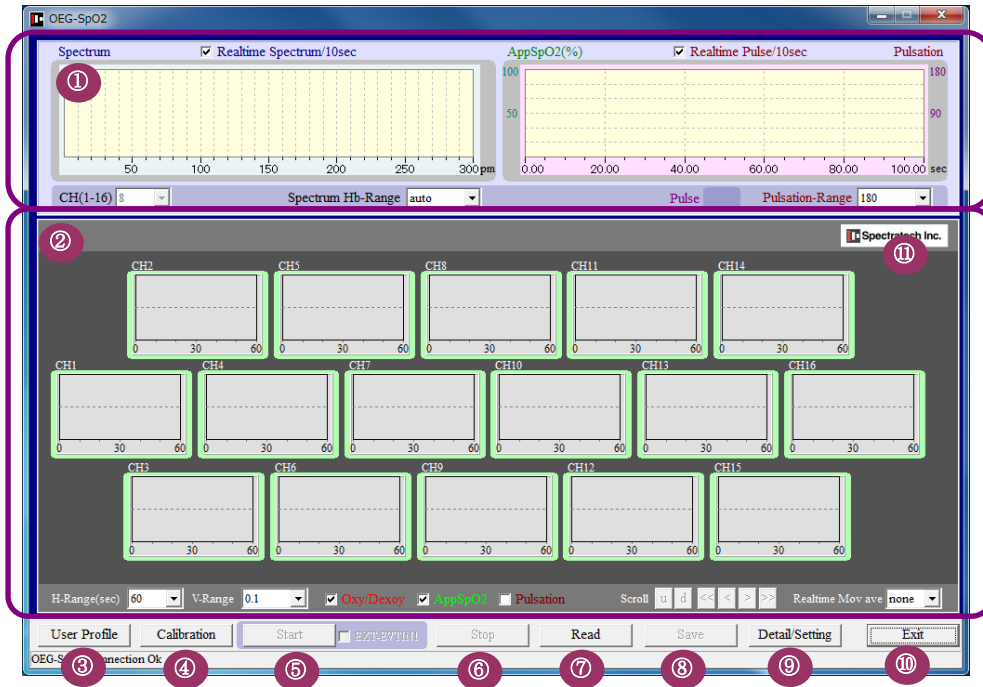


計算で得られた ApparentSpO2 と、副産物で得られる脈拍数変化をグラフ表示します。

**注意事項:** いくら SNR がよくなったと言っても限界はあります。一般的に前頭前野外側の髪の毛が近い脳局所では必要な SNR が得られない場合があります。このような場合、現状のアルゴリズムでは ApparentSpO2 の表示値は 50% に近づきます。今後さらに改善を進めていく所存ですが、ご理解の程お願いいたします。

## § 5 機能一覧

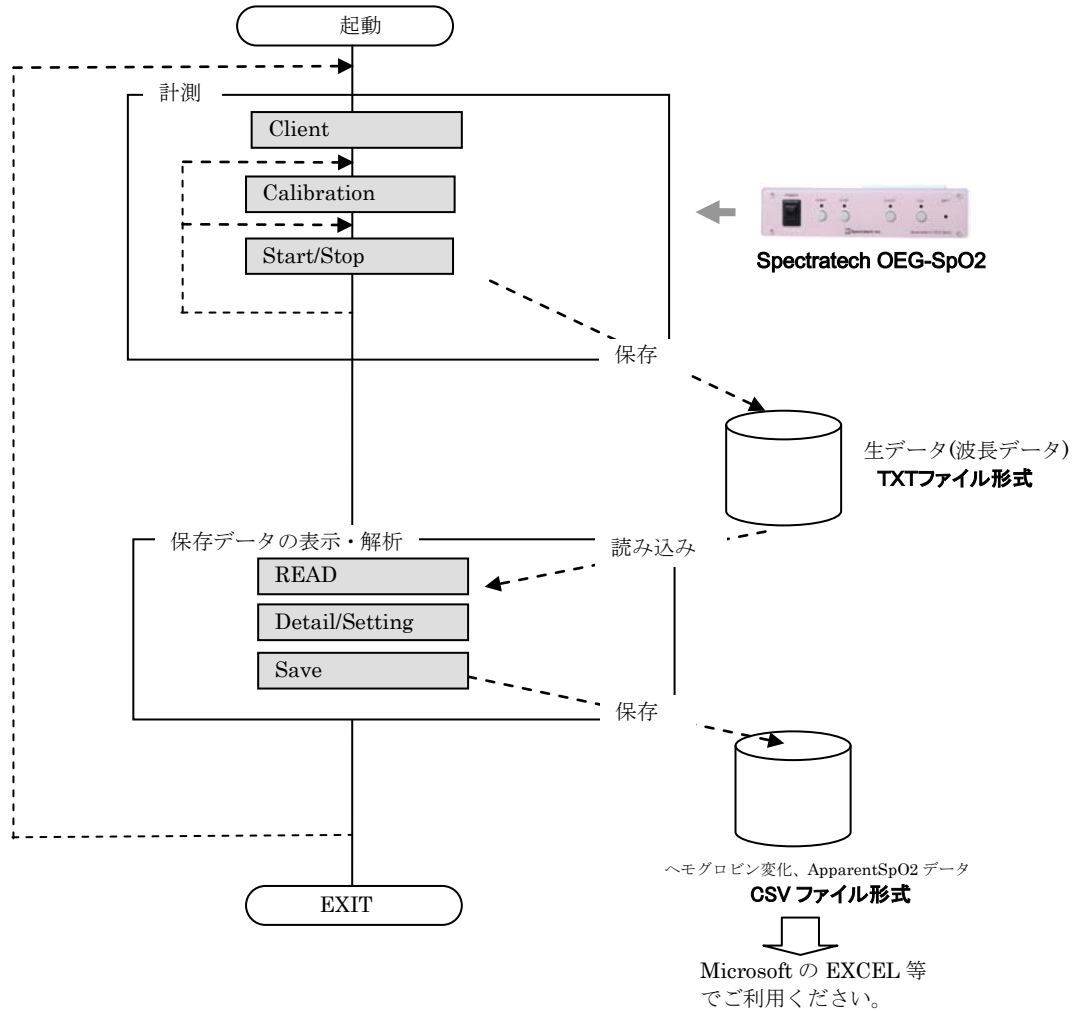
OEGSp02.exe を起動すると、メイン画面が表示されます。



- ① Spectrum/Pulstatin/AppSpO2 グラフ表示 :  
該当チャンネルのパワースペクトラム (左グラフ)、脈拍数変化/ApparentSpO2(右グラフ)を表示します。
- ② MAIN グラフ表示 : 16ch のヘモグロビン変化、ApparentSpO2、脈拍数変化を表示します。
- ③ User Profile: 被験者のプロフィールを作成・選択します。
- ④ Calibration: Calibration 画面を開いてキャリブレーションを行います。
- ⑤ Start : 計測の開始を指示します。
- ⑥ Stop: 計測を停止します。
- ⑦ Read : パソコンに保存した計測生データ (波長データ) を読み出し表示します。
- ⑧ Save : 読み出した生データをヘモグロビン変化/ApparentSpO2 の各数値に計算し CSV ファイル形式で保存します。
- ⑨ Detail/Setting: MAIN グラフの詳細設定ならびに詳細設定をおこないます。
- ⑩ Exit : OEGSpO2 ソフトウェアを終了します。
- ⑪ バージョン情報 : OEG-SpO2 本体内ならびに OEGSpO2 ソフトウェアの各バージョン情報を表示します。

## § 6 処理の流れ

OEGSp02.exe の全処理の流れを御確認ください。



## § 7 計測

### ③ User Profile

User Profile では、計測する被験者を選択あるいは新規作成します。Current User で登録済みの被験者リストから、該当の被験者を選択できます。新規に被験者を登録する場合には、New User Reg. で登録します。

#### Current User

登録されている被験者リストの中から、該当被験者を選択します。選択終了したら Ok ボタンを押してください。以後の計測データは、この被験者ファイルに格納されます。

#### New User Reg.

被験者情報を新規作成します。「名前」「年齢」「性別」「利き手」（右利き・左利き）を登録します。登録終了したら Ok ボタンを押してください。以後の計測データは、この被験者ファイルに格納されます。

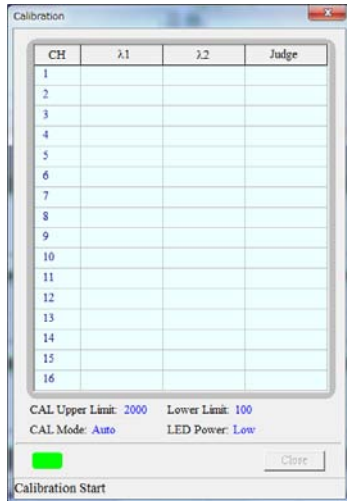
#### DATA フォルダについて

ここで被験者を登録すると、OEGSp02.exe が存在するフォルダ内の DATA フォルダ内に被験者名からなるフォルダが作成されます。このフォルダ内に、以後の計測された波長データ（生データ、TXT ファイル）は格納されていきます。

OEG16.exe と被験者フォルダ/生データの取り扱いは共通ですので、同じフォルダに存在する OEG16.exe で New User を新規登録しても OEGSp02.exe で新規登録しても同じ扱いになります。

#### ④ Calibration

該当被験者の前頭葉にヘッドモジュール（センサーバンド、ヘッドバンド）を装着完了したら、まずセンサーが適正に装着されているかどうかの確認と、計測点毎のセンサーのゲイン（増幅度）の調整を行うためにキャリブレーション作業を行います。MAIN画面のCalibrationボタンをクリックすると、下記画面が現れ、概ね15秒程度で完了します。



**CH:** 計測チャンネル番号です。

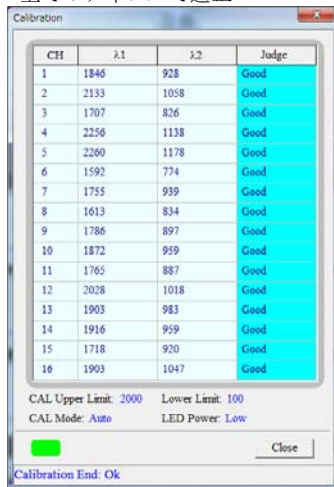
**λ1:** 波長信号1（840nm）の信号の強さが表示されます。

**λ2:** 波長信号2（770nm）の信号の強さが表示されます。

**Judge:** キャリブレーションした後の判定結果を表示します。

**全てが Good でなくても計測は開始できます。**

例 全てのチャンネルで適正



例 CH1、CH2 と CH3 の信号が弱い



**Good:** Cal Upper Limit ならびに Cal Lower Limit 内に入っている。

**Under:** Cal Lower Limit 以下である。（信号の記録はされています。但し信頼性低い）

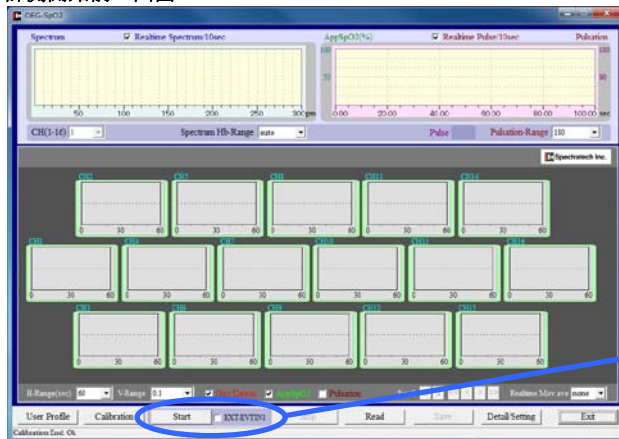
**Over:** Cal Upper Limit 以上である。（信号の記録はされています。但し信頼性低い）

**Unused:** 他の計測点強度の影響を強く受けている（信号の記録はされています。但し信頼性低い）

⑤ Start

Calibration 作業が終了していると、当 Start ボタンがアクティブになり何時でも計測開始できることを意味します。

計測開始前の画面



Calibration 作業が終わっていると Start ボタンがアクティブになります。

記録スタート方法には2種類の方法をサポートしています。

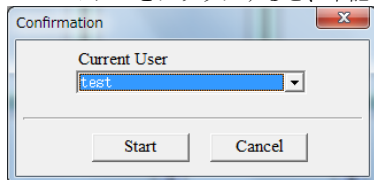
- 1) EXT-EVTIN1 にチェックマークをつけないで START
- 2) EXT-EVTIN1 にチェックマークをつけて START

1) EXT-EVTIN1 にチェックマークをつけないで START



普通のスタート方法です。

Start ボタンをクリックすると、下記の確認画面が現れます。



すでに Current User が選択してあれば、該当被験者名が表示されます。この時点で Current User の変更をすることもできます。

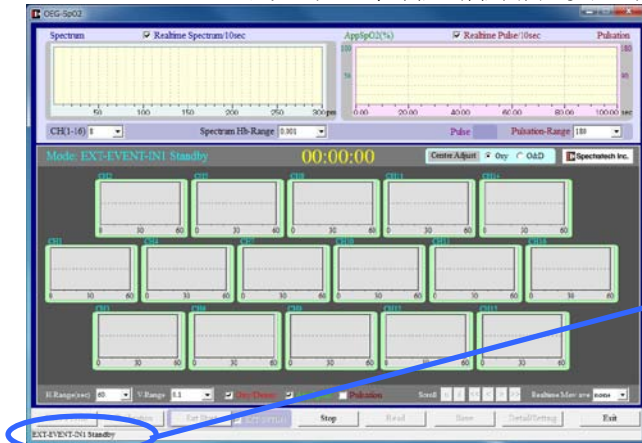
ここで Start を押すと計測開始です。

2) EXT-EVTIN1 にチェックマークをつけて START



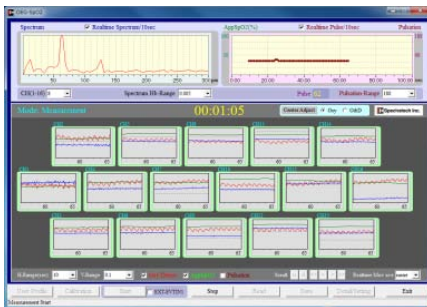
スタートボタンをクリックすると、本体背面 EXT-EventIN1 からのトリガー入力待って記録開始します。他の装置と同期をとって計測記録する場合に便利です。

Ext Start ボタンをクリックすると、下記の確認画面が現れます。



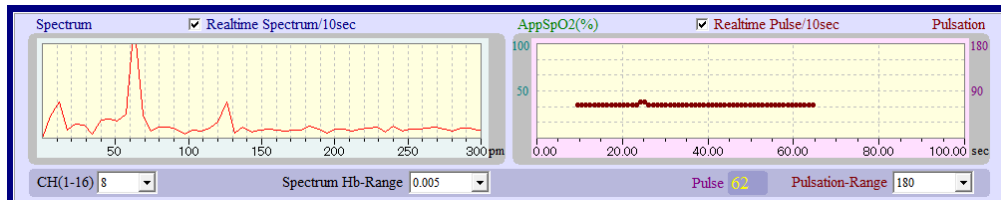
EXT-EventIN1 からのトリガー入力待ち状態になっていることを意味します。本体背面の EXT-EventIN1 からのトリガー入力が入り次第計測記録開始します。

## 計測中画面



計測記録中、各種表示設定によって① Spectrum/Pulstatin/AppSpO2 グラフ表示や②MAIN グラフ表示は刻々とリアルタイム表示します。

### ①Spectrum/Pulstatin/AppSpO2 グラフ表示



#### Realtime Spectrum/10sec

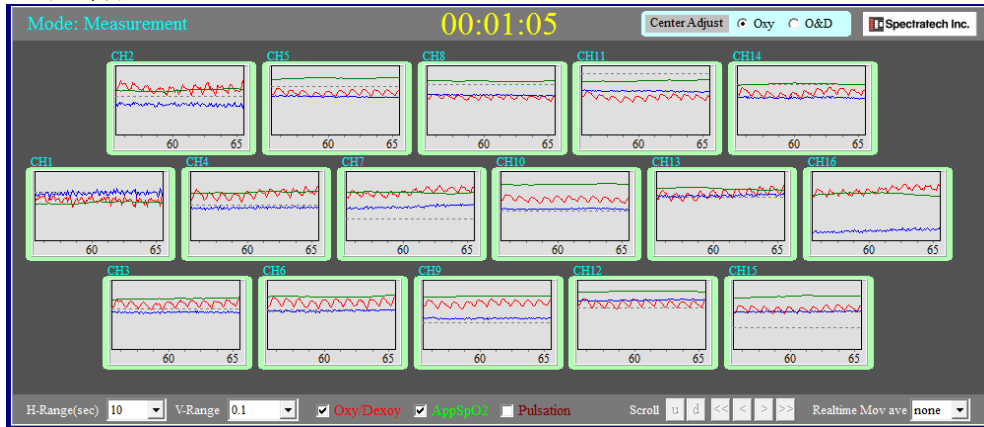
チェックしておく、計測中の該当チャンネル（当例ではCH8）信号を10秒間隔でスペクトラム強度表示します。スペクトラムグラフの横軸は脈拍数/分（パルスレート）で表現しています。上図例では約62Pulse/minuteのところ強い信号があることを意味しています（＝脈波）。この例で130Pulse/minuteにも少し山がありますが、これは62Pulse/minuteの基本波の高調波成分です。

#### Realtime Pulse/10sec

チェックしておく、計測中の該当チャンネル（当例ではCH8）信号を10秒間隔で脈拍数変化表示します。Pulsation グラフの横軸は計測時間(秒)です。縦軸はパルスレートを意味します。上図例では62Pulse/minuteでかなり安定に推移していることを意味しています

**注意：** いずれもパソコンの計算負荷を重くする表示処理です。非力なパソコンでは両方ともチェックしておく、計測中にデータを失ってしまった旨のメッセージがでる場合があります。そのような場合にはチェックを外してご利用ください。

②MAIN グラフ表示



Oxy/Deoxy  AppSpO2  Pulsation

**Oxy/Deoxy** : 当ボタンにチェックしておくと、MAIN グラフにヘモグロビン変化 (赤色 :  $\angle\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、青色 :  $\angle\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) を表示します  
**AppSpO2** : 当ボタンにチェックしておくと、MAIN グラフ上に ApparentSpO2 (緑色) を表示します。(下端 0%~上端 100%)  
**Pulsation**: 当ボタンにチェックしておく、MAIN グラフ上に脈拍数変化 (茶色) を表示します。(下端 0~上端 180Pulse/Minute)

H-Range(sec) 10 V-Range 0.1

**H-Range(sec)** : MAIN グラフの水平時間軸の表示単位を変更できます。単位は秒で 10~60 秒/フルスケールを選択できます。  
**V-Range** : MAIN グラフのヘモグロビン変化 (赤色 :  $\angle\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、青色 :  $\angle\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) 表示の垂直軸の表示単位を変更できます。単位は  $\text{mMol}\cdot\text{mm}$  で  $\pm 0.0001\sim\pm 5.0\text{mMol}\cdot\text{mm}$ /フルスケールを選択できます。

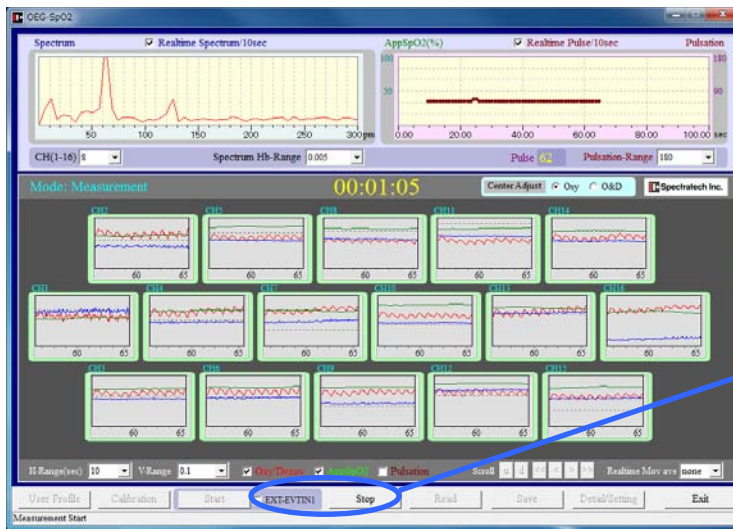
Realtime Mov ave none

計測記録中のヘモグロビン変化 (赤色 :  $\angle\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、青色 :  $\angle\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) 表示にあたって、  
**None**: 何も補間処理しないで表示。脈波を含んで計測する普通の場合です。  
**1~10**: 指定データ数を移動加算平均して表示。ノイズの多い時や、脈波は無視して表示したいような場合に便利です。

Center Adjust  Oxy  O&D

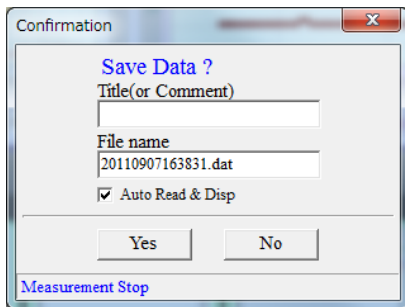
計測中にヘモグロビン変化を脈波拡大表示 (V-Range の値を小さくする) して、表示枠から信号が外れて見えなくなってしまう場合に当ボタンをクリックすると表示範囲にアジャストしてくれる便利ボタンです。脈波変動を細かくみるときにご利用ください。Oxy にチェックが付いているときは  $\angle\text{Coxy}\cdot\text{L}$  をセンターに持ってきます。O&D にチェックがついている場合は  $\angle\text{Coxy}\cdot\text{L}$  と  $\angle\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$  の中央をセンターに持ってきます。

⑥ Stop



記録中はStopボタンがアクティブになっています。Stopボタンを押すことで何時でも計測記録を停止出来ます。

MAIN 画面上の Stop ボタンをクリックするか、OEG-SpO2 本体の STOP ボタンを押すと、下記終了画面が現れます。



**Title (or Comment)**

保存するデータのタイトルあるいはコメントを必要に応じて入れてください。

**File Name**

自動的に時刻をファイルネームにした表示がされます。異なる名前を付けたい場合は、ここで変更してください。

**Yes** ボタンをクリックすると波長データ（生データ）が保存されます。以後 READ ボタンで呼び出す、あるいは TXT データとしてそのまま別のソフトウェアで利用できます。

T X T フォーマットの詳細は [取扱説明書応用技術編](#)に記載されています。

**Auto Read & Disp**

チェックマークが入っていると、ハードディスクへの格納完了とともに全計測時間幅で MAIN 画面に再表示してくれます。

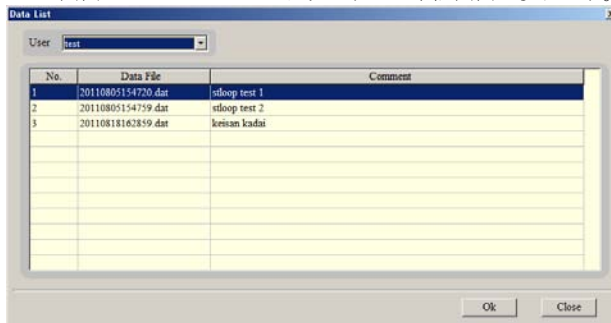
## § 8 保存データの表示・解析

計測し保存した生体情報（波長データ）は⑦READ ボタンで読み出し、各種フィルター処理を行って表示することで計測データの検討を行うことができます。また処理ならびに検討の終わった**ヘモグロビン変化データ**は、CSV ファイルにて出力することができます。他のソフトウェアにてさらなる解析作業を行う場合にご利用ください。

当保存した生体情報（波長データ）の TXT フォーマットは OEG-16.exe と互換です。よって、同じフォルダーにある OEG-16.exe で読み出し、さらなる細かいフィルター処理や平均処理を行うこともできます。

### ⑦ Read

MAIN 画面の READ ボタンをクリックすると下記画面が現れます。



#### 1) 被験者選択



プルダウンに被験者リストが現れますので該当被験者を選択してください。

#### 2) 計測リスト選択

上記 1) にて該当被験者が選択されると、同被験者の各計測リストが下記のように表示されます。このリストの中の対象データを選択しダブルクリックするか、あるいは OK ボタンを押すと該当データが MAIN 画面に表示されます。

No.	Data File	Comment
1	20110805154720.dat	stloop test 1
2	20110805154759.dat	stloop test 2
3	20110818162859.dat	keisan kadai

3) MAIN 画面表示

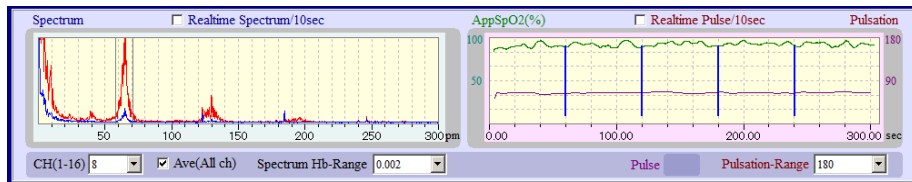


前頁 2) にて該当計測リストが選択されると左図のような MAIN 画面が表示されます。

MAIN 画面は

- ①Spectrum/Pulsation/ AppSpO2 グラフ表示
  - ②MAIN グラフ表示
- から構成されています。

①Spectrum/Pulstatin/AppSpO2 グラフ表示



左半分が Spectrum グラフ、右半分が Pulsation/AppSpO2 グラフです。

**Spectrum グラフ :** 選択した計測 Ch の周波数スペクトラムを表示します。横軸は周波数表現ではなくて Pulse/Minute 表示にしています。(この例では約 65PM(Pulse/minute)近傍に脈波を確認できます。130,190PM 近辺にも確認できる信号は脈波の高調波成分です。) 赤色が  $\Delta$ Coxy-L、青色が  $\Delta$ Cdeoxy-L です。

**Pulsation/AppSpO2 グラフ :** 横軸は時間(秒)です。  
 緑色表示は選択した計測 Ch の ApparentSpO2 (下端 0 ~ 上端 100%) の時間変化、  
 茶色表示は選択した計測 Ch の脈拍数変化(Pulsation)の時間変化を表しています。  
 この例では AppSpO2 は約 90%。脈拍数変化は約 60PM 強で記録開始から 300 秒間の表示がされています。

CH(1-16) 8

Spectrum/Pulsation/AppSpO2 グラフへの表示対象となる計測 Ch を選択します。

Ave(All ch)

チェック有りだと Spectrum グラフへの表示を全計測 Ch 平均値で表示します。チェック無しだと指定の計測 CH のスペクトラムを表示します。

Spectrum Hb-Range 0.002

Spectrum グラフの垂直軸のフルスケールを変更します。(単位 mMol.mm)

Pulsation-Range 180

Pulsation/AppSpO2 グラフ上の Pulsation の垂直軸フルスケールを変更します。(単位 Pulse/minute)

②MAIN グラフ表示



計測 Ch 1 ～ 16 の各時間変化を表示します。ヘモグロビン変化 ( $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、 $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ )、ApparentSpO2、脈拍数変化 (Pulsation) の 3 種類のグラフを選択表示できます。

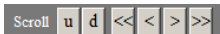


**Oxy/Deoxy** : 当ボタンにチェックしておくと、MAIN グラフにヘモグロビン変化 (赤色 :  $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、青色 :  $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) を表示します  
**AppSpO2** : 当ボタンにチェックしておくと、MAIN グラフ上に ApparentSpO2 (緑色) を表示します。(下端 0%～上端 100%)  
**Pulsation** : 当ボタンにチェックしておくと、MAIN グラフ上に脈拍数変化 (茶色) を表示します。(下端 0～上端 180Pulse/Minute)



**H-Range (sec)** : MAIN グラフの水平時間軸の表示単位を変更できます。単位は秒で 10～60 秒/フルスケール、あるいは全計測区間表示を意味する max を選択できます。

**V-Range** : MAIN グラフのヘモグロビン変化 (赤色 :  $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、青色 :  $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) 表示の垂直軸の表示単位を変更できます。単位は mMol·mm で  $\pm 0.0001$ ～ $\pm 5.0$  mMol·mm/フルスケールを選択できます。



各計測 Ch のヘモグロビン変化表示グラフの縦軸方向移動、横軸方向移動を行います。

**u** : 縦軸の、より上側を表示します。

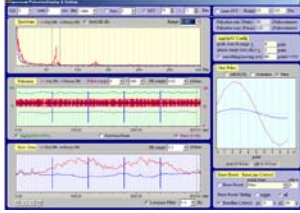
**d** : 縦軸の、より下側を表示します。

V-Range を拡大した状態で詳細を見たい場合に便利です。

**<<<>>>** : H-Range で水平時間軸を拡大表示している時に有効となります。各ボタンを押すごとに指定時間方向にグラフがスクロールします。細かく移動させたい時は<>、大きく移動させたいときは<<>>をご利用ください。

## ⑨ Detail/Setting

MAIN 画面の Detail/Setting ボタンをクリックすると下記画面が現れます。



ここでは各個別計測 Ch の詳細表示設定ならびに表示が行えます。その設定変更結果は即座に MAIN 画面の表示にも反映されます。表示グラフは下記の 4 種類から構成されています。



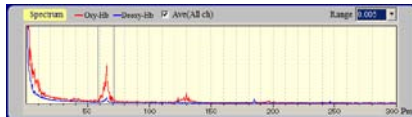
全ての表示はこの設定バーに支配されます。

**CH:** 詳細表示したい計測 CH を与えます。

**START/Dur:** FFT 計測、ONE Pulse グラフにおける対象区間を与えます。 選択された区間は、Pulsation/AppSpO2 グラフ上ならびにヘモグロビン変化クラフ上に縦線 2 本で表記されます。

**Mov FFT:** バンドパス信号(脈波振幅信号)を MOV(移動平均法)で抽出するか FFT(フーリエ変換)で抽出するかを選択します。通常 FFT を使ってください。FFT が選択された場合は、Spectrum グラフ上に指定したバンドパス Low 側、High 側が縦線 2 本で表示されます。

### Spectrum グラフ

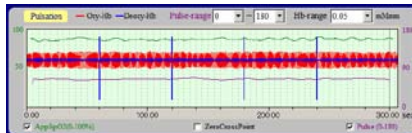


選択した計測 Ch の周波数スペクトラムを表示します。横軸は周波数表現ではなくて Pulse/Minute 表示にしています。左の例では約 65Pm(Pulse/minute)近傍に脈波を確認できます。赤色が  $\Delta$ Coxy·L、青色が  $\Delta$ Cdeoxy·L です。

**Ave(allch):** チェックしておくとも全 16ch の平均で表示されます。

**Range:** 縦軸のフルスケールを変更できます。(単位 mMol.mm)

### Pulsation/AppSpO2 グラフ



横軸は時間(秒)です。

**緑色表示:** 選択した計測 Ch の ApparentSpO2 (下端 0%~上端 100%) の時間変化を表しています。

**茶色表示:** 選択した計測 Ch の脈拍数変化(Pulsation)の時間変化を表しています。脈拍数変化の縦軸は Pulse-range の値を変更することで拡大できます。

**赤色表示:** 脈拍振幅の時間変化を表しています。脈拍振幅の縦軸フルスケールは Hb-range で変更できます。(単位 mMol.mm)

**マウス右ボタン機能:** (当グラフエリアにマウスカーソルを持ってきてマウスの右ボタンを押してください) (下記操作するときにはマウス左ボタンを押したままで行ってください)

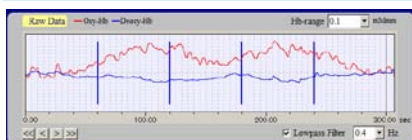
**Pan:** 当グラフをパン (左右移動)、脈拍振幅はチルト (上下移動) させることができます。

**ZoomDrag:** 当グラフをマウスカーソル点を中心に拡大 (右移動)、縮小 (左移動) させることができます。

**ZoomWindowPos:** 当グラフの 2 点で結ぶ矩形区間を拡大表示することができます。

初期状態に戻したい時は左ボタンをダブルクリックしてください。

### ヘモグロビン変化グラフ



横軸は時間(秒)です。(このグラフは拡大表示機能を持っていません)

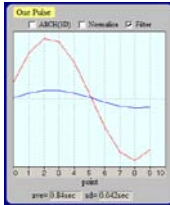
**赤色表示:**  $\Delta$ Coxy·L の時間変化を表しています。

**青色表示:**  $\Delta$ Cdeoxy·L の時間変化を表しています。

**Hb-range:** 当縦軸のフルスケールを変更できます。(単位 mMol.mm)

**LowpassFilter:** チェック有りとドラッグ指定する周波数のローパスフィルター処理して表示します。

### One Pulse グラフ

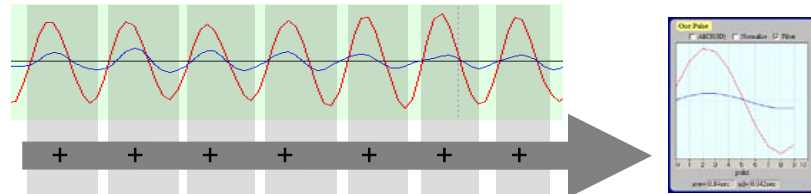


指定区間の間の脈波を加算平均して求めた1脈波のグラフです。

**AllCH(3D)**: 複数の計測 Ch を 3D で複合表示します。チェック有りの後、Ch をドラッグすると必要 Ch が重ね表示されていきます。

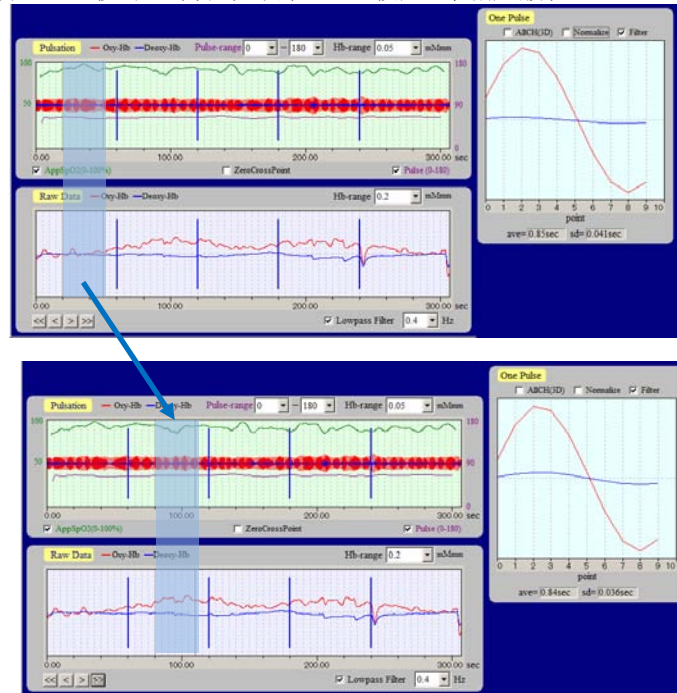
**Normalize**:  $\angle C_{deoxy} \cdot L$  の振幅高さを  $\angle C_{oxy} \cdot L$  の振幅高さに正規化させます。

**Filter**: チェック有りだと指定されたバンドパス処理された脈波振幅信号で加算計算します。無しだと生データから各脈波の零クロスポイントを見つけて加算計算します。



ヘモグロビン変化グラフ内の当矢印ボタンをクリックすると One Pulse グラフへの表示区域を変更できます。

例: dur=30 秒の表示対象区域を矢印ボタンで移動させ、各該当領域の OnePulse グラフを表示

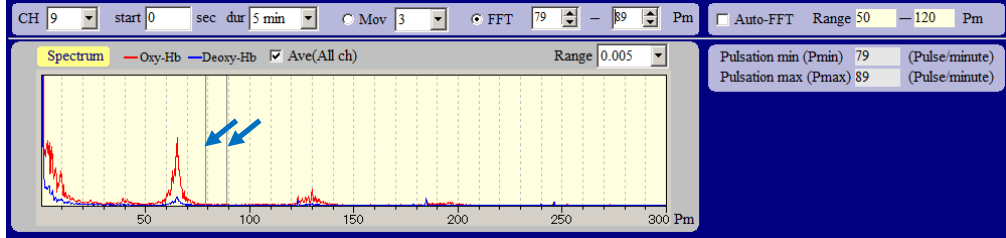


**AutoFFT**

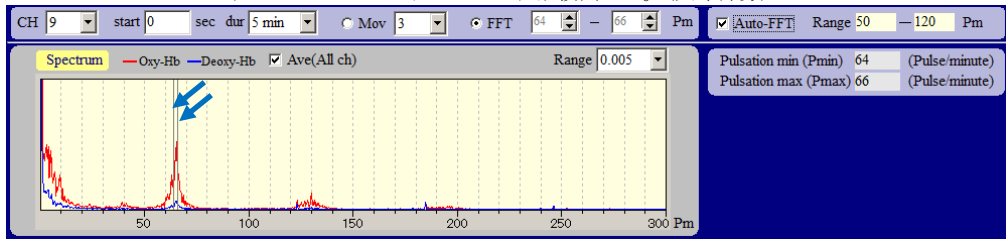
Auto-FFT Range 50 — 120 Pm

AutoFFT をチェック有りにしておくと、指定 Range の範囲で最も信号強度が強いスペクトルを探し、脈波と解釈して切り出してくれます。

例題 1 : 現在、マニュアルで FFT 範囲が 79~89Pulse/minute の状態にある。(矢印部分)



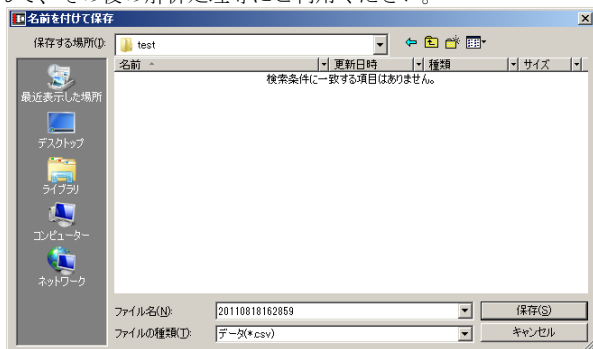
ここで AutoFFT を ON にすると 64~66Pulse/minute で自動検出した。(矢印部分)



## § 9 CSV ファイルの作成方法

### ⑧Save

⑨Read ボタンで呼び出した該当被験者の生データ（波長データ）は、その後 Detal/Setting 画面で Base Reset 処理をしたり、Baseline Correct 処理をしたり、Lowpass Filter 処理したり、FFT 処理した毎に、当⑧Save ボタンを押すことで、その処理されたヘモグロビン変化データと ApparentSpO2 データを CSV ファイル形式でファイル出力することができます。CSV ファイルは Microsoft 社の Excel ソフトでそのまま読み込めます。Excel に読み込んで、その後の解析処理等にご利用ください。



自分の求める状態の MAIN グラフの表示が確認できたところで MAIN 画面上の⑧Save ボタンを押してください。左の画面が現れます。

このままで良い場合は、そのまま保存 (S) を押してください。

別の保存場所に格納させたい、あるいはファイル名を変更した場合はここで変更してください。

### CSV ファイルのフォーマット

CSV ファイルのフォーマットを以下に説明します。大きくは下記のようにヘッダー部分と、データ部分から構成されています。

```
[Start/Stop Time]
START=2011/08/18 16:28:59
STOP=2011/08/18 16:34:05
[Measurement Profile]
TITLE=keisan kadai
EVENT_MODE=
EVENT_TYPE=
EVENT_T0=0
EVENT_T1=0
EVENT_T2=0
EVENT_REPEAT=
[User Profile]
NAME= test sample1
AGE=59
GENDER=Male
Dominant Hand=Right-Handed
[HEADER]
TRG_MODE=8002
LED_POWER=0000
AGC_GAIN=0060, 0040, 0060, 0050, 0050, 0060
[CH_CONFIG]
1, 7, 2, 8, 9, 14, 15, 21, 16, 22, 23, 28, 29, 35, 30, 36
[CAL (CAL1-L1, CAL1-L2, ..., CAL36-L1, CAL36-L2) (0:good/3:unuse/1:over/2:under)]
10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,
evt, ch1 (0), ch1 (D), ch1 (0+D), ch1 (AppSpO2), ch2 (0), ch2 (D), ch2 (0+D), ch2 (AppSpO2), ch3 (0), ch3 (D), ch3 (0+D), ch3 (AppSpO2)
0000, -0.02029096, -0.00920173, -0.02949269, 94.84744668, 0.02187947, -0.01078940, 0.01109006, 87.30688691,
0000, -0.01967720, -0.00907134, -0.02874854, 94.84170079, 0.02182772, -0.01062157, 0.01120615, 87.25012541,
0000, -0.01903332, -0.00893148, -0.02796480, 94.83595490, 0.02174743, -0.01044645, 0.01130098, 87.19196916,
0000, -0.01836496, -0.00878147, -0.02714643, 94.83465552, 0.02163924, -0.01026360, 0.01137564, 87.12664247,
0004, -0.01767823, -0.00862081, -0.02629904, 94.92331743, 0.02150428, -0.01007276, 0.01143151, 87.06697226,
0000, -0.01697940, -0.00844920, -0.02542860, 94.92846131, 0.02134420, -0.00987386, 0.01147034, 87.02273369,
0000, -0.01627463, -0.00826662, -0.02454126, 94.93232965, 0.02116114, -0.00966703, 0.01149411, 86.98059916,
0000, -0.01556973, -0.00807333, -0.02364306, 94.93619800, 0.02095763, -0.00945262, 0.01150501, 86.94158792,
0000, -0.01486994, -0.00786983, -0.02273977, 94.93247867, 0.02073652, -0.00923116, 0.01150536, 86.88310385,
0010, -0.01417981, -0.00765690, -0.02183671, 94.93175745, 0.02050086, -0.00900337, 0.01149749, 86.83292270,
0000, -0.01350301, -0.00743555, -0.02093856, 94.93103027, 0.02025380, -0.00877013, 0.01148367, 86.80339456,
0000, -0.01284230, -0.00720696, -0.02004927, 94.93030310, 0.01999845, -0.00853240, 0.01146605, 86.78022027,
0000, -0.01219944, -0.00697246, -0.01917191, 94.92958188, 0.01973782, -0.00829125, 0.01144657, 86.76132560,
```

I

II



**経過時間の計算について**

各1行の計測データの時間間隔は **0.08192 秒**です。この単位時間を基に、START からの該当位置までのデータ行数を掛ければ開始からの時間となります。絶対時間が必要な場合には、計算した値にヘッダー部分の開始時間を足すことで得られます。

Spectratech OEG-SpO2 アプリケーションソフトでは波長信号成分からヘモグロビン変化 ( $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、 $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ ) 情報に直すのに下記の式を使っています。

eo1=1022	$\epsilon_{\text{oxy\_Hb}}(\lambda 1=840\text{nm})$ モル吸光係数
ed1=692.36	$\epsilon_{\text{deoxy\_Hb}}(\lambda 1=840\text{nm})$ モル吸光係数
eo2=650	$\epsilon_{\text{oxy\_Hb}}(\lambda 2=770\text{nm})$ モル吸光係数
ed2=1311.88	$\epsilon_{\text{deoxy\_Hb}}(\lambda 2=770\text{nm})$ モル吸光係数

$$\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L} = (\text{ed2}\cdot\text{o1} - \text{ed1}\cdot\text{o2}) / (\text{ed2}\cdot\text{eo1} - \text{ed1}\cdot\text{eo2})$$

$$\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L} = (\text{eo2}\cdot\text{o1} - \text{eo1}\cdot\text{o2}) / (\text{eo2}\cdot\text{ed1} - \text{eo1}\cdot\text{ed2})$$

但し  $\text{o1} = -\ln(V1/V10)$  ( $V1$ :  $\lambda 1$  現在値、 $V10$ :  $\lambda 1$  初期値)

$\text{o2} = -\ln(V2/V20)$  ( $V2$ :  $\lambda 2$  現在値、 $V20$ :  $\lambda 2$  初期値)

初期値 $V10$ 、 $V20$ の与え方は、考え方として2種類あります。

- 1) 記録開始し、最初にSpectratech OEG-SpO2から来た値を $V10$ 、 $V20$ とする。
- 2) Event入力があったタイミングの $V1$ 、 $V2$ を新たな初期値として $V10$ 、 $V20$ とし、次のEvent入力まで使う。

なお、入力された $V1$ 、 $V2$ にはノイズが伴っていますので $V10$ 、 $V20$ に採用する場合は数点の移動平均をした値を $V10$ 、 $V20$ とするのが好ましいです。

求まった $\Delta\text{OxHb}$ 、 $\Delta\text{OeoxyHb}$ の各値を1000倍すると、単位が $\text{mMol}\cdot\text{mm}$  (ミリモル・ミリメートル) となります。

上記、弊社が利用しているモル吸光係数の出典は下記です。

<http://omlc.ogi.edu/spectra/hemoglobin/index.html>

## Optical Absorption of Hemoglobin

by Scott Prahl, Oregon Medical Laser Center

[www.spectratech.co.jp](http://www.spectratech.co.jp)



この取り扱い説明書は、製品の改良その他により適宜改訂されます。  
Copyright Spectratech Inc. 2011 All right reserved.  
Spectratech OEG は株式会社スペクトラテックの登録商標です。

## 株式会社スペクトラテック

本社 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛 4-2-2-3  
営業所 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 1-3-10 新横浜 I.O ビル 3階  
電話： 045-471-4893 ファックス：045-471-4894