

あんしん見守りシステム

取扱説明書

保育所に預けた子どもたちは
無事にやってるかしら？





あんしん見守りシステム



ここでは IoT コントローラー「Webmate 真一郎」で、睡眠の状態を計測し AI 家庭の医学「エリスホーム」で AI 解析します。その結果を日々の健康に反映するように、さらに遠隔医療システム「エリスメディカル」にデータを送り、医者や専門家が二次、三次解析して、健康管理の精度を高めていきます。

別章で述べていますが、「エリスメディカル」は再生医療のスクリーニングや、スマート介護などの遠隔見守りなどを行います。これについては別章を参照してください。



実際の設置省がまだ自治省の頃、光ファイバーを全国に敷設し、田舎の地域ネットワーク（CATV）回線を活用し、回線の模様の 1 つとして、見守り介護を行おうとしていました。

総務省に代わり我々は新潟県上越市の見守り介護の実証実験に参加しました。3 年で 100 戸以上の世帯に TV 電話や見守りセンサーを設置し、見守りを行ってきました。10 年はいかなかったですが、7 年間や 8 年間の稼働後、上越市では保守できず、我々も見小対応はむずっかしく、廃棄となりました。



今はセコムの月 500 円の簡単な見守りサービスを個人で契約するということに変わっただけですが、この我々が 12 年前に設置した機器は TV 電話で 25 万円、見守りセンサーで 12 万円、他に遠隔医療のセンサーインターフェースを付けるとさらに 10 万円ほどかかります。上越市だけでも 2 万世帯もあり、費用は何 10 億円に上ります。

それが今では TV 電話はスマートフォンで代用もでき、専用機はタブレットにソフトをインストールすれば可能になり、導入が楽になりました。センサー機器も安価になり、導入障壁は小さくなってきています。

我々はテレワーク技術を活用した、遠隔見守りシステムとして、単に現場で警告を出すだけでなく、離れた所にある見守りシステムで見守りながら、地域ヘルパーさんなどと連携を取る、見守り介護、遠隔医療システムの仕組みとして提供していきます。

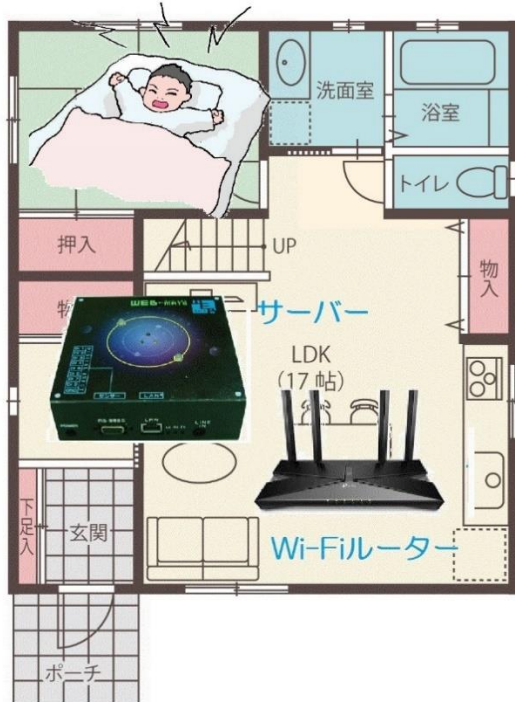


テレワーク

テレワーク、AI、IoT 技術を使い、以下の目的の業務を行うシステムを提供します。
Webmate 真一郎は、テレワーク IoT 機器として動作します。

見守り介護	遠隔見守、食事管理、カウンセリング、家族間ケアなど
遠隔医療	コロナ等感染症対策、養生医療、再生医療、認知症など
防犯・防災・環境	防犯や災害感知システムなどの自然環境の情報処理など
福利厚生	企業の現場での従業員の健康管理、労働災害防止など
農業・漁業・林業	農業、林業、漁業における計測と解析、処理システムなど

見守り介護



見守り介護は通信回線を持たない老人が主となります。Wi-Fi 環境があれば、Wi-Fi ルーターに、ない場合は SIM を使った契約を行い、インターネットに接続します。緊急情報だけ送信し、介護者、医



システム概要

者などの外部機関の人間が判断し、行動します。

実際の設置例

務省がまだ自治省の頃、光ファイバーを全国に敷設し、田舎の地域ネットワーク(CATV)回線を活用し、回線の模様の 1 つとして、見守り介護を行おうとしていました。我々是新潟県上越市の見守り介護の実証実験に参加しました。3 年で 100 戸以上の世帯に TV 電話や見守りセンサーを設置し、見守りを行ってきました。



今はセコムの月 500 円の簡単な見守りサービスを個人で契約するということに変わっただけですが、この我々が 12 年前に設置した機器は TV 電話で 25 万円、見守りセンサーで 12 万円、他に遠隔医療のセンサーインターフェースを付けるとさらに 10 万円ほどかかります。上越市だけでも 2 万世帯もあり、費用は何 10 億円に上ります。

それが今では TV 電話はスマートフォンで代用もでき、専用機はタブレットにソフトをインストールすれば可能になり、導入が楽になりました。センサー機器も安価になり、導入障壁は小さくなってきています。

我々はテレワーク技術を活用した、遠隔見守りシステムとして、単に現場で警告を出すだけでなく、離れた所にある見守りシステムで見守りながら、地域ヘルパーさんなどと連携を取る、見守り介護、遠隔医療システムの仕組みとして提供していきます。

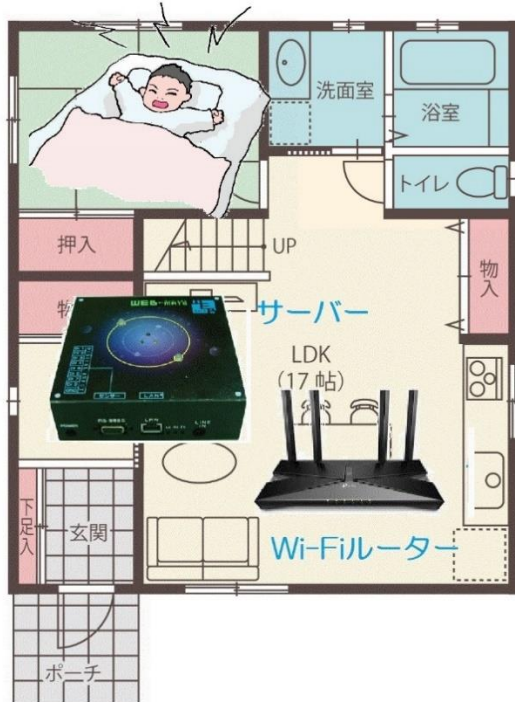


テレワーク

テレワーク、AI、IoT 技術を使い、以下の目的の業務を行うシステムを提供します。
Webmate 真一郎は、テレワーク IoT 機器として動作します。

見守り介護	遠隔見守、食事管理、カウンセリング、家族間ケアなど
遠隔医療	コロナ等感染症対策、養生医療、再生医療、認知症など
防犯・防災・環境	防犯や災害感知システムなどの自然環境の情報処理など
福利厚生	企業の現場での従業員の健康管理、労働災害防止など
農業・漁業・林業	農業、林業、漁業における計測と解析、処理システムなど

見守り介護



見守り介護は通信回線を持たない老人が主となります。Wi-Fi 環境があれば、Wi-Fi ルーターに、ない場合は SIM を使った契約を行い、インターネットに接続します。緊急情報だけ送信し、介護者、医者などの外部機関の人間が判断し、行動します。



モデルシステム構成

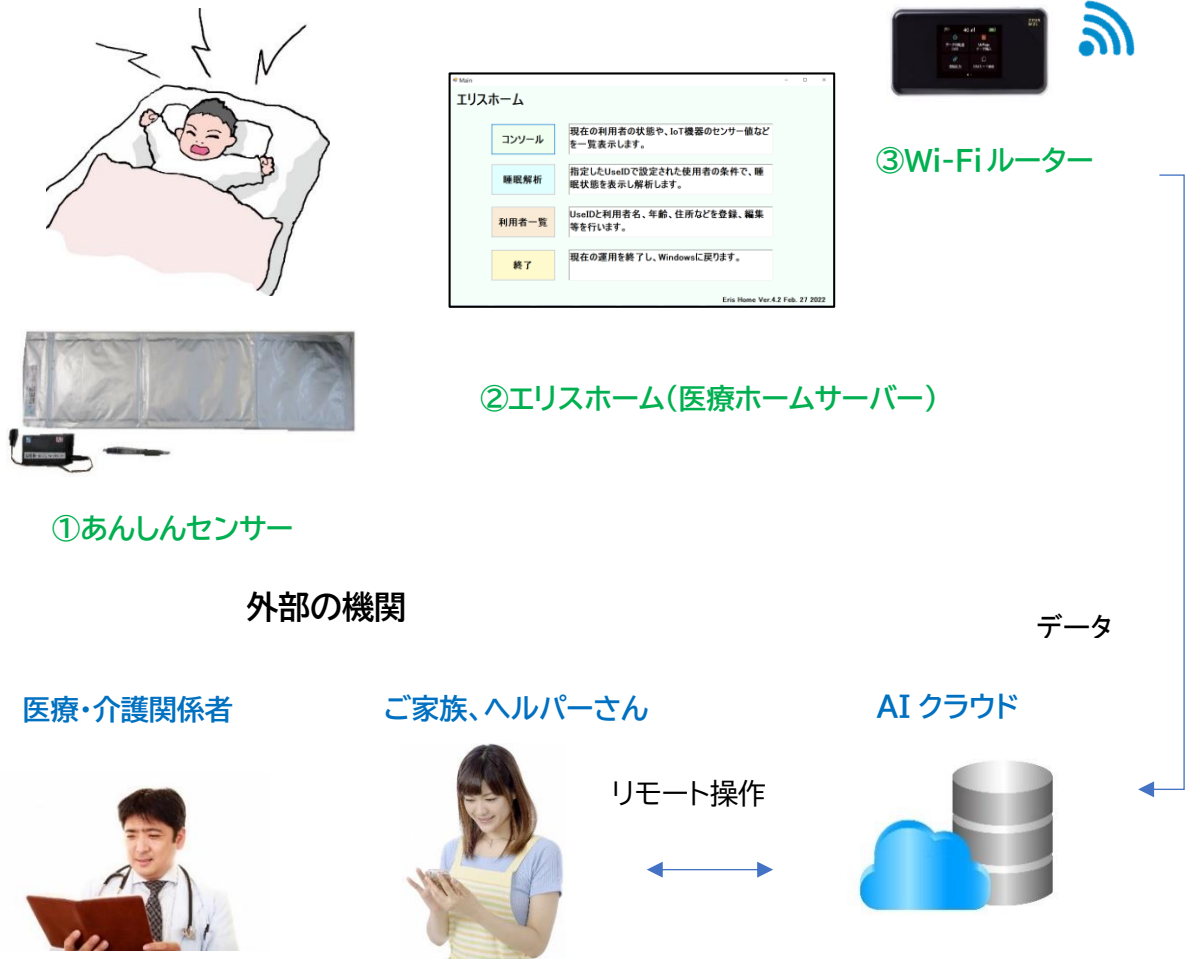
方法1 iPhone での見守り

現在はベビーベッドが 6 台設置され iPhone で見守りが行われていますが、1 人 1 台の見守りではとても煩雑で、システムとして全体管理ができないので、方法 2 に移行する準備をしています。

ベビーベッド



方法2 外部でもリモート確認できる

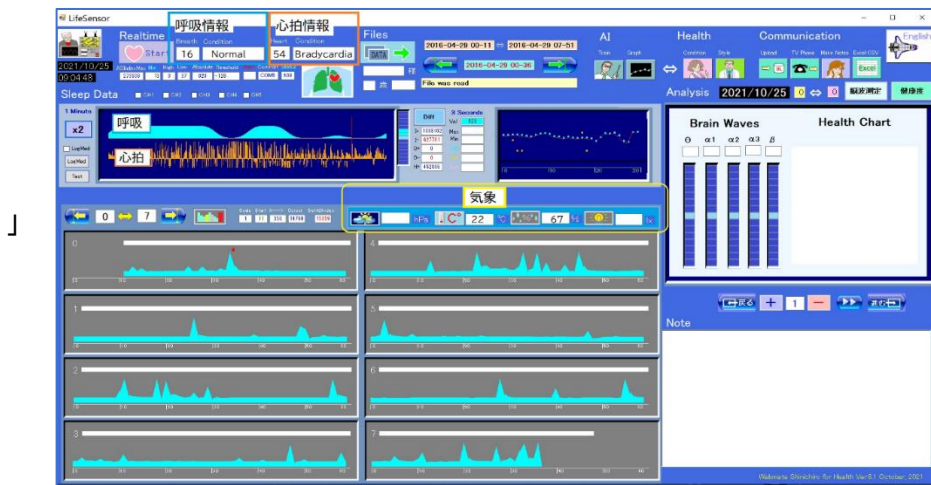


管理側 あんしん見守りセンター

①あんしん見守



②あんしん睡眠



ヘルパーさん(外部)



③あんしん美と長寿



美と長寿のユーザーさんや医者・専門家などの協力者
スマートフォン、PC に対応する。



2019/02/21 00:00:00,2.38,2019/06/13 00:00:00,2.54,2020/04/15
00:00:00,2.78,2020/06/05 00:00:00,3.32,2020/07/20 00:00:00,2.87

使用 IoT 機器

IoT 機器の設置

ユーザー様宅

病院・介護施設等

なにか異常感知？

緊急連絡処理



心拍や
呼吸波形を
解析します

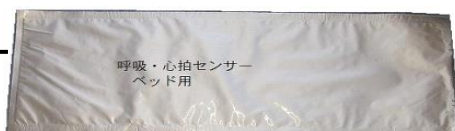
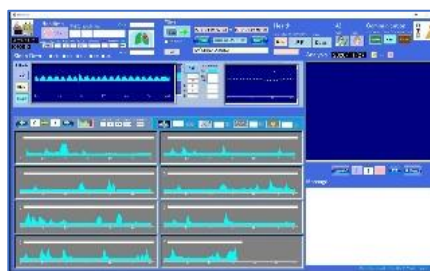


エリスホーム(睡眠解析の例)

WebMate コントローラ

USB ケーブル

センサーケーブル(3.5φミニ)



呼吸・心拍センサーベッド用

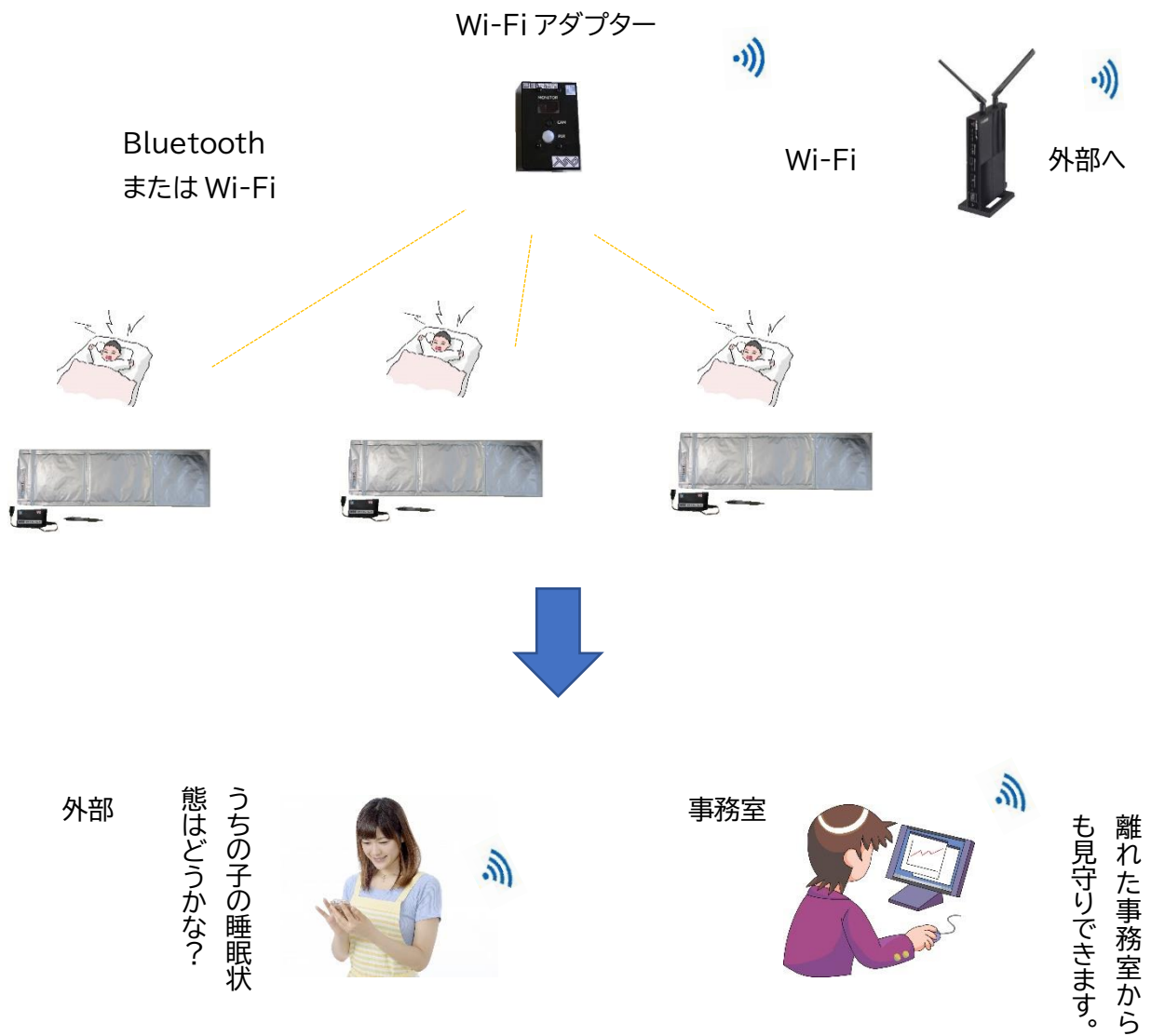
椅子用

センサーは布団の上にセットします

機能	説明
生体情報の感知	呼吸、脈の状態を常に感知し解析する
睡眠・脈の状態記録	生データを「玲子」に解析結果をクラウドに記録
在宅介護・遠隔医療	在宅で介護・医療指導を受け、訪問介護・診察
ナースコール機能	緊急通報時には介護者が TV 電話などで応答する
防災・防犯機能	防災・防犯センサーを接続可能（オプション）

今後の設置例 計画中

今後の計測ではセンサーデータを Webmate 真一郎でデータを、Bluetooth または Wi-Fi で、保育園の内部にあるエリスホーム(AI 家庭の医学サーバー)か、直接クラウドの AI サーバーにを転送します。



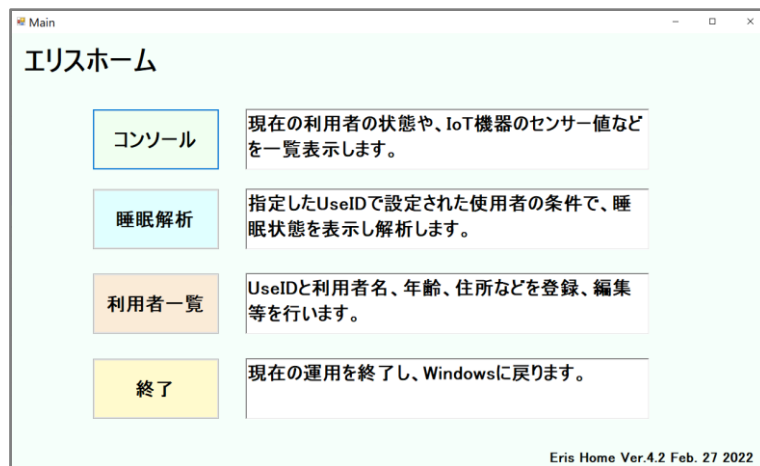
※今後の計画では、園内に必ずしも PC のエリスホームが必要ではなくなります。

全体メニュー

2種類の解像度のソフト

エリスホームには Windows PC の解像度により 2 種類のソフトがあります。1 つは XGA (1024 × 768)と、もう 1 つは FHD(1920 × 1080)のソフトです。

デスクトップの  Webmate.exe アイコンをダブルクリックすると、以下のメインメニューが起動します。



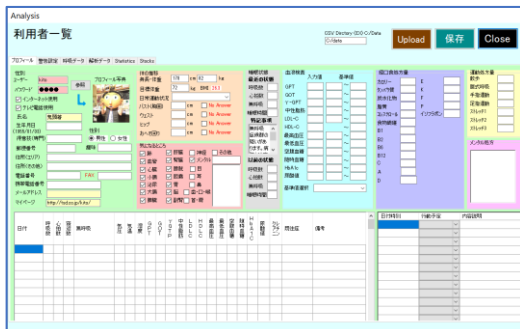
コンソール



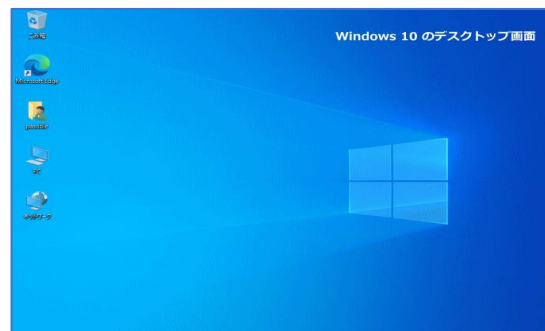
睡眠解析



利用者一覧



終了 OS に戻ります。

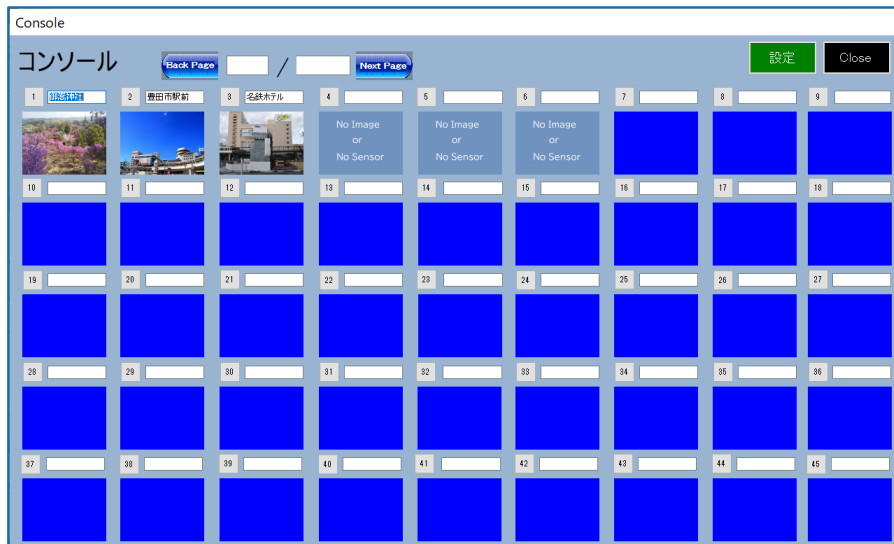


コンソール

状態一覧表示

見守りや看取りを管理している一覧画面です。あんしんセンサーの状態、気象センサー(温度、湿度、気圧、照度など)の様子、各種IoT機器の様子を一覧できます。

今後、ここに一覧が現れますが、現在はダミー表示です。



スマートフォンの表示と操作



画像入力



回転灯



音声出力



センサー入力

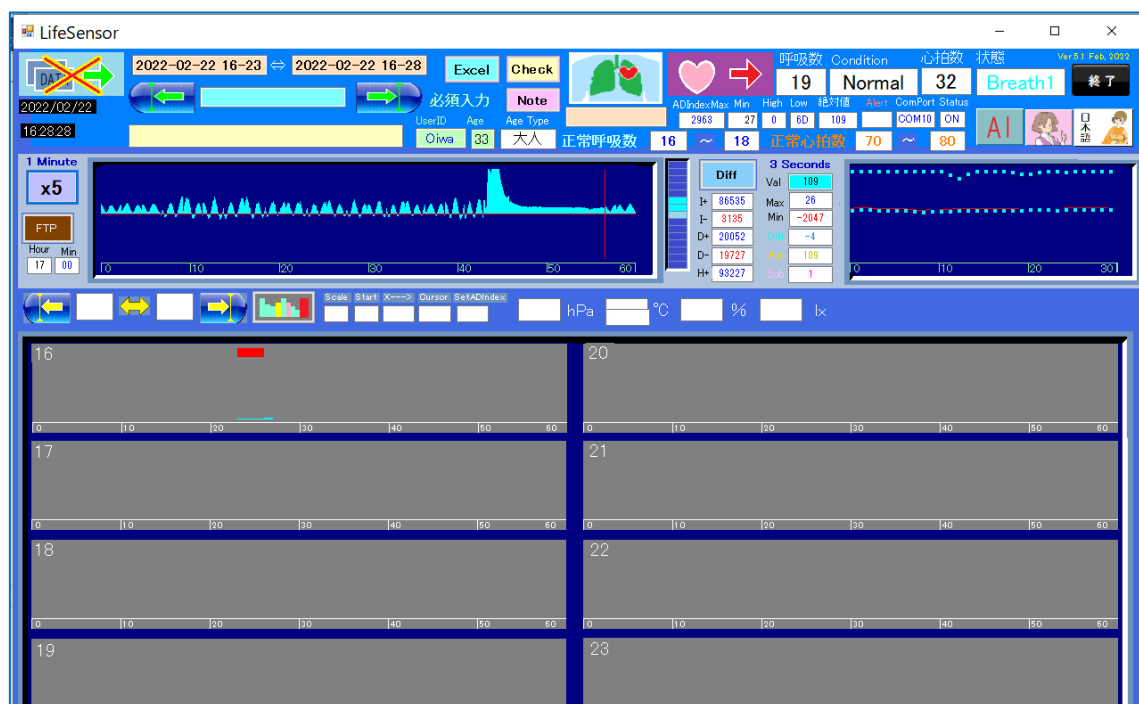
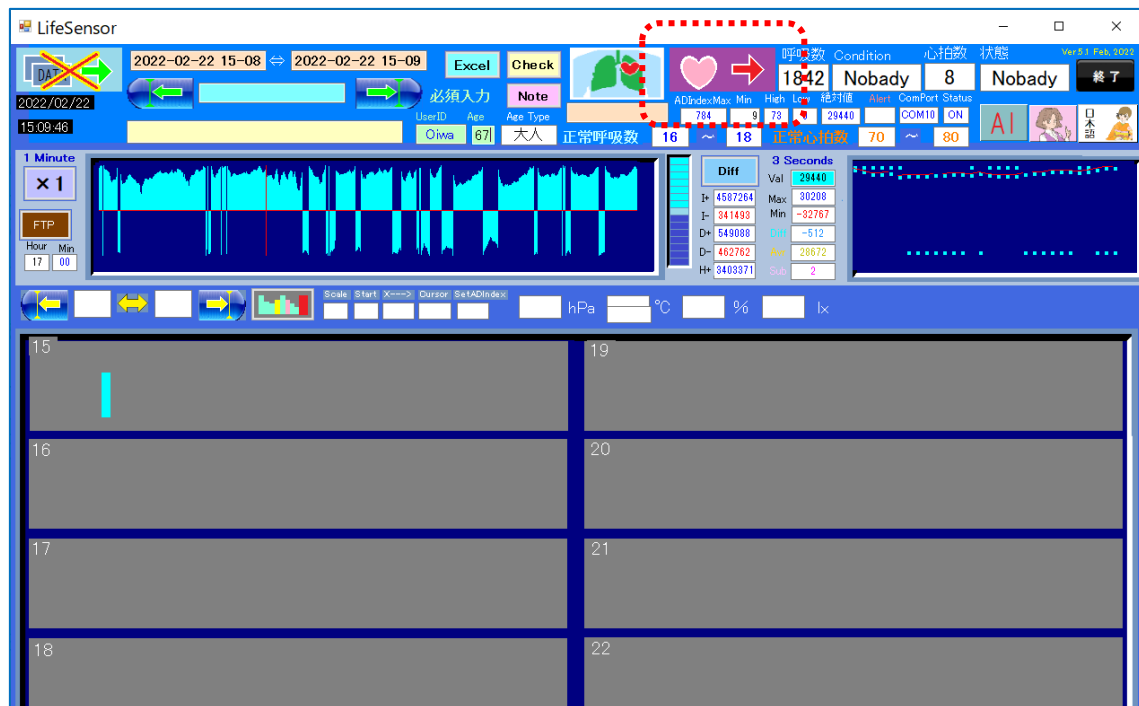


このように IoT 制御機能とコンソール機能によりかなりのことができます。画像やセンサー値は画像解析や波形解析でさらに 2 次加工され、役立つデータとして利用されます。出力も設定できるので、音声などで知らせることができます。

睡眠解析

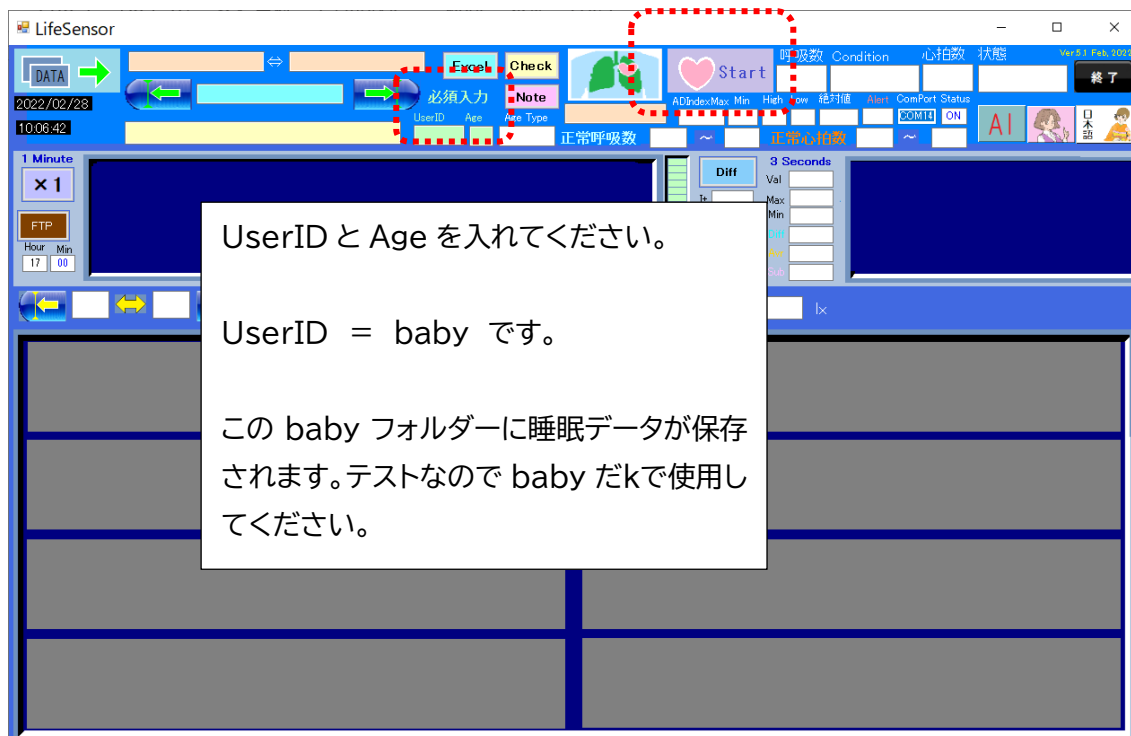
スタート時の異常

スタートボタンを押し、センサーの計測スタートした時に、次のような波形は異常だと思われます。波形の特徴は上下に激しく発振するような波形で、この時は一度止めてから再スタートさせてください。



計測開始

「必須入力」の UserID に、今回は「baby」とし Age に年齢を入れてください。「Start」ボタンで計測を開始します。波形がおかしいときは、一度止め、再度押してください。

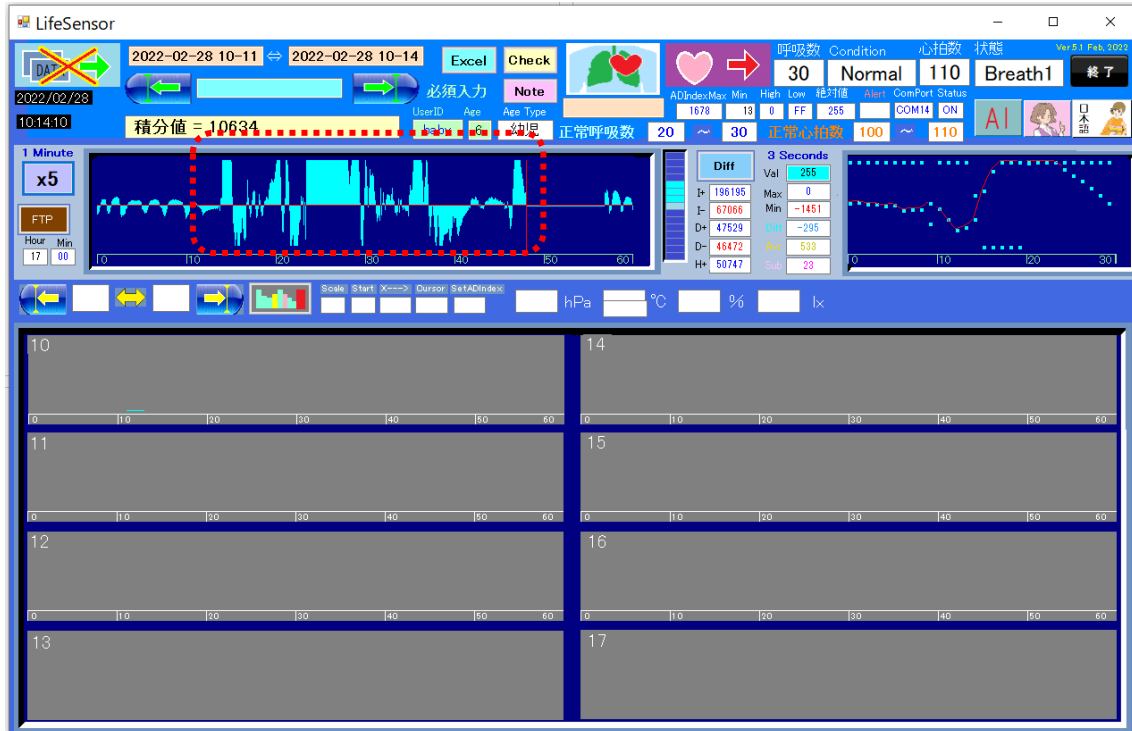


この倍率を[x5]にすると大きくなります。



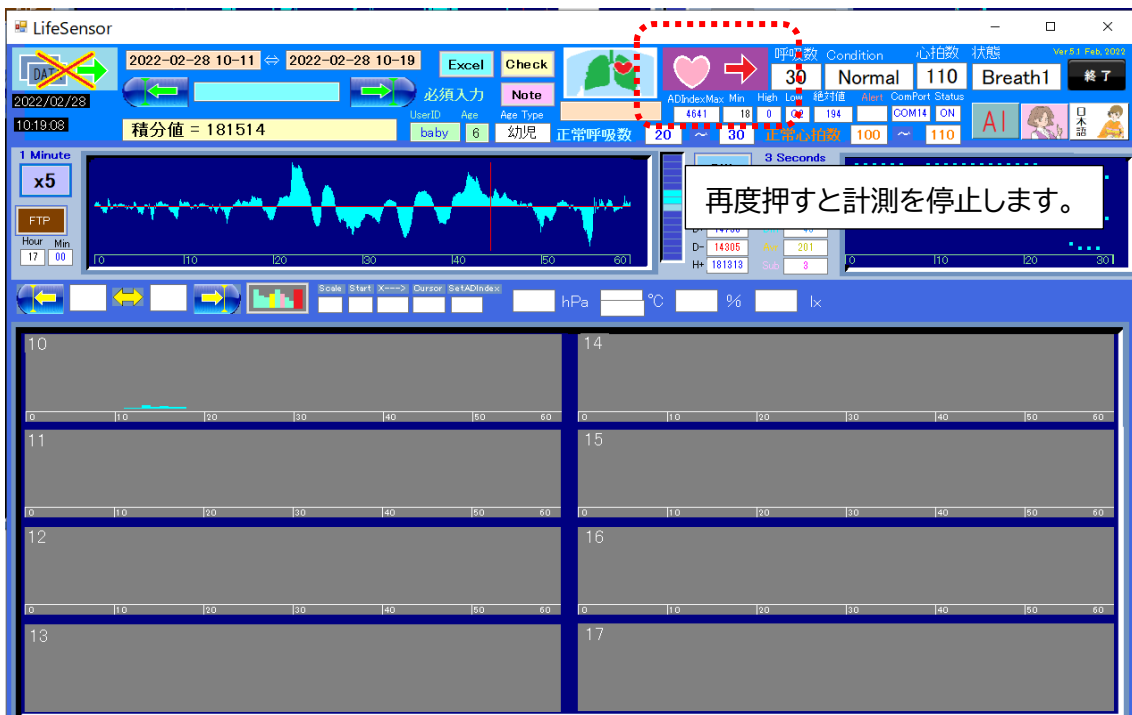
体動の様子

体動があると波が上下に激しく揺れます。



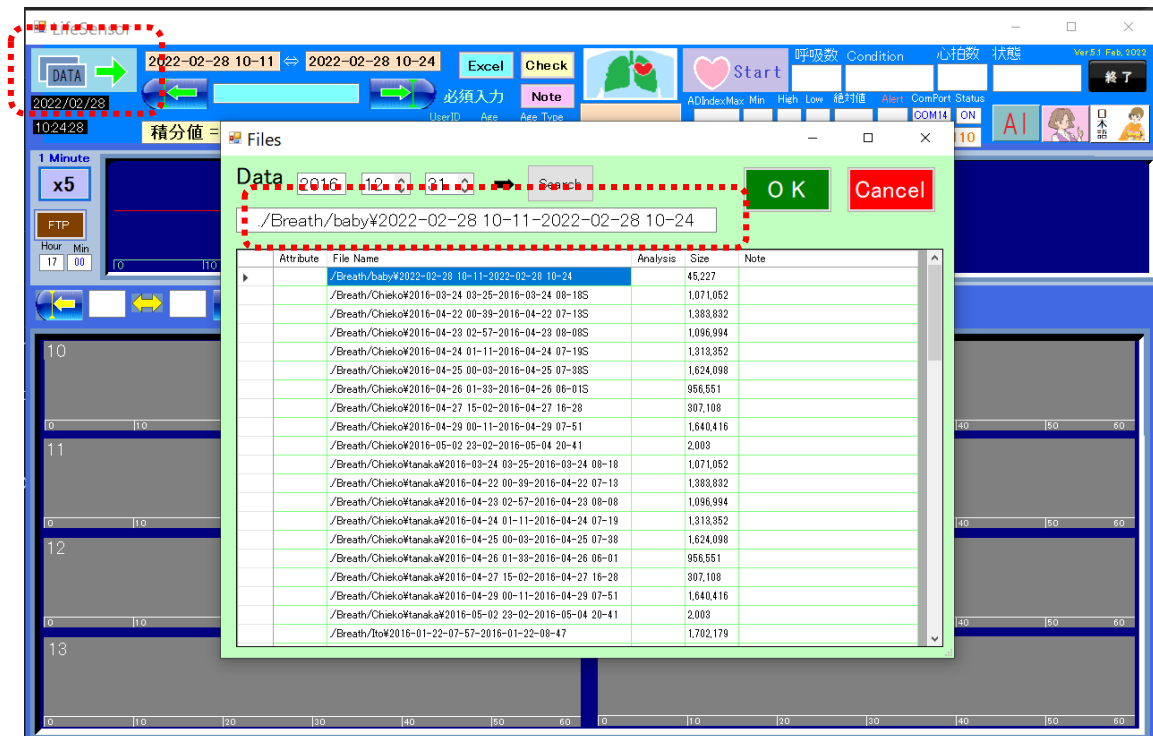
計測停止

計測を停止すると、グラフが表示されます。以下は体動もなく呼吸しているときの様子です。



保存データの表示

DATA アイコンで今まで計測したデータを確認できます。「Breath/baby/」を見てください。



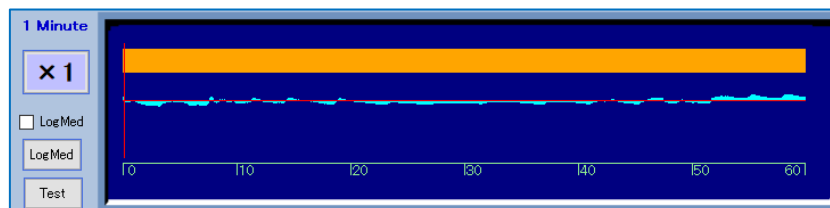
[OK]ボタンで保存したデータをグラフ表示します。

DATA 取得後の画面

過去データを選択した後は、「睡眠時間グラフ」に睡眠の様子を表示します。「睡眠時間グラフ」で、カーソル(左クリック)を当てたところから「1分グラフ」に表示されます。

1分グラフ

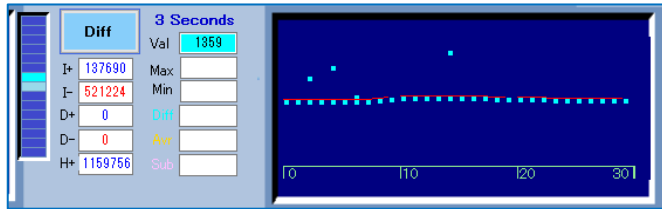
睡眠時の1分間の呼吸と心拍のグラフを表示します。



[×1] ⇒ [×2] ⇒ [×3] ⇒ [×4] ⇒ [×5] 倍率が上がっていきます。

3 秒グラフ

3 秒間のグラフを表示します。

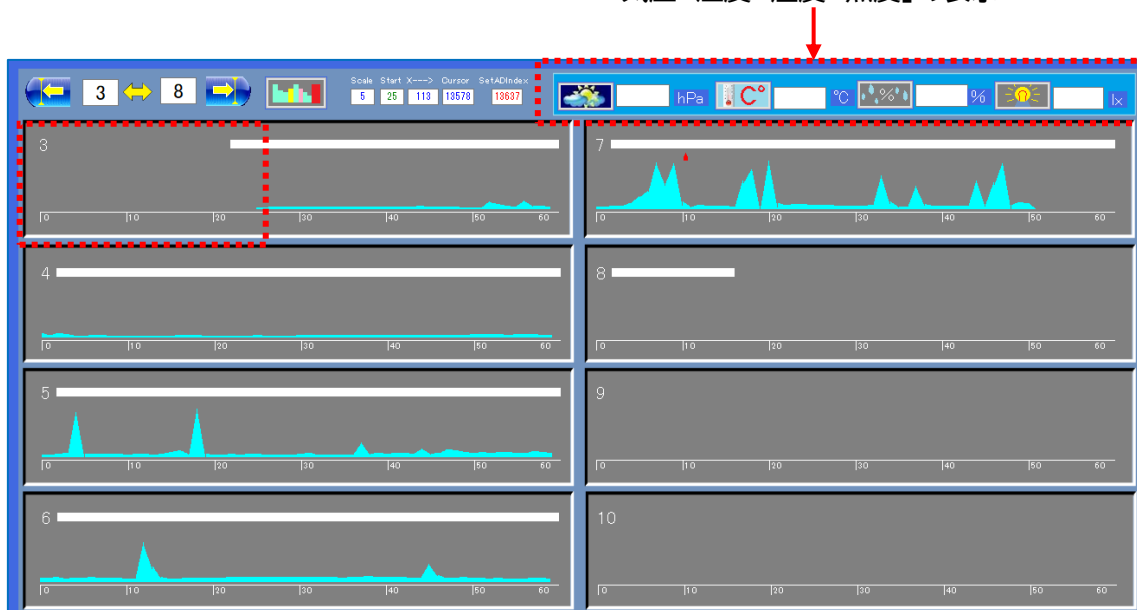


[Diff] 微分値 ⇒ [Nomal] 通常値 ⇒ [Avr] 平均 ⇒ [Sub] 差分 と変化します。

睡眠時間グラフ

睡眠についてからの睡眠の状態をグラフ表示します。下の図では 3 時 22 分頃床に入ったことがわかります。

「気圧 温度 湿度 照度」の表示



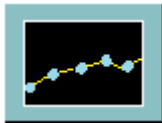
AI 学習の方法 ⇒ **AI 学習は FHD(1920×1080)版対応**

解析項目

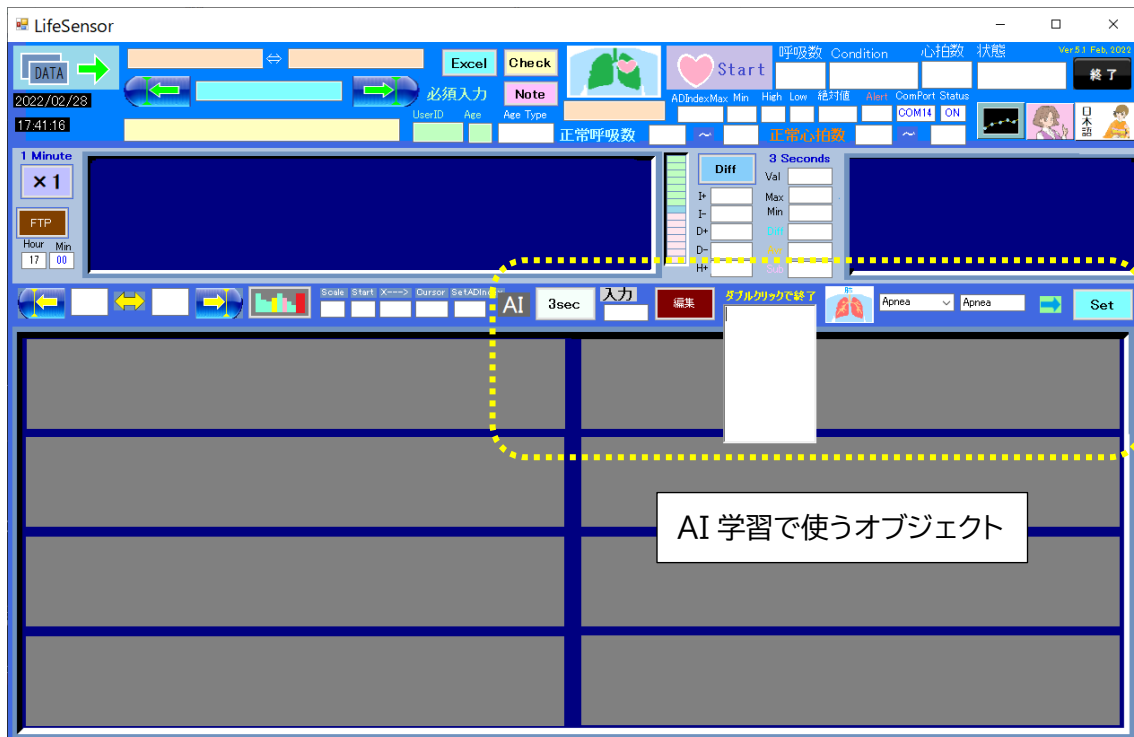
AI 学習モードで解析項目のラベリングを行います。



AI 学習モードにします。以下の画面になります。



計測モードにします。元の画面に戻ります。

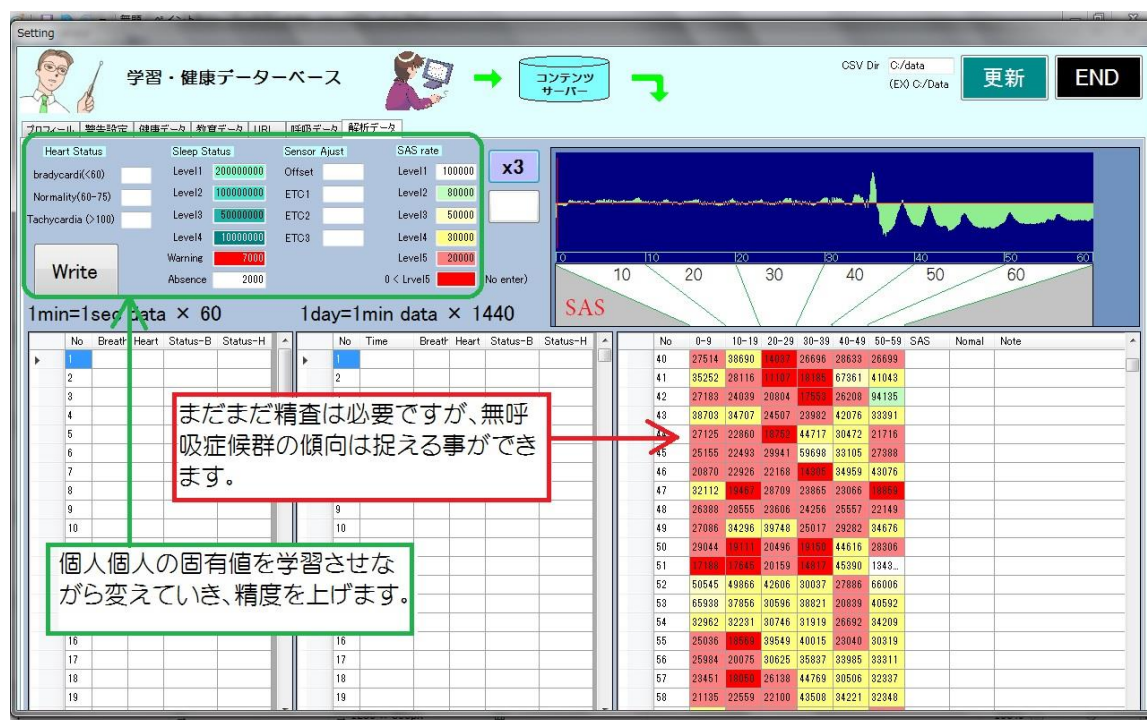


心拍

正常
体動
不在
徐脈
不整脈
頻脈
心筋梗塞
狭心症
センサー異常

センサー異常は波形に雑音が載るなどおかしい波形を指す。

赤色部分が多いと無呼吸症候群として判定されます。



健康管理

音楽セラピーと臓器管理

Condition



音楽セラピーダイアログを開きます。

Note

健康度
100

達成度
50

音楽・理学セラピー
おかあさん(ボーカル)
3 / 8
開じる

裕子 気になる器官はボタンを押して!

神経

血管

心臓

小腸

泌尿器

大腸

脾臓

肝臓

腎臓

膵臓

胆のう

胃

腸

メンタル

副腎

神経

エステ・美顔
メンタルセラピー
ダイエット・トレーニング
予備1
You are specialized!
予備2
You are specialized!
予備3
You are specialized!

ユーザー
就寝時
起床時
最高血圧
最低血圧
心拍数
体温
ドクターAI
人工知能で日々解析制度を上げているよ!
詳細
スペシャリス、専門家のアンチエイジング指導を受けよう!

今日は少し深酒をしました。最近はずっかり酒に弱くなった気がします。

私はバーチャルドクターです。健康度が少し下がっていますね。もう少し体重を落として、BMIを20前後にもっていきましょう。

ここでは目標を立てて、健康であるだけでなく、体を鍛えたり、美しくなったりして、アンチエイジングに花を添えましょう

Style



健康アンケートダイアログを開きます。

Organ

健康度
100

(1/57) 非常にたくさんの仕事をしなければならない。
Close

気になるところはボタンを押して!
メンタル問診を始めます!

Yuko
そうだ まあそうだ ややちがう ちがう

肺

血管

心臓

小腸

泌尿器

大腸

脾臓

肝臓

腎臓

膵臓

胆のう

胃

腸

メンタル

副腎

神経

目

鼻

歯・口・喉

耳

首・肩

ダイエット

エステ

その他

就寝時
起床時
最高血圧
最低血圧
心拍数
体温

利用者一覧

[警報設定]タブ ⇒ 警報時にどこに連絡するかを設定します。

Analysis

CSV Directory (EX) C:/Data
C:/data

教師データ数

1

入力データ数

1

入力解ベクトル数

1

隠れ層ベクトル数

1

出力層ベクトル数

1

学習中

学習

Upload

保存

Close

解析データ

呼吸データ

Stocle

警告設定

プロフィール

Statistics

通報先を設定してください

通報先IP電話番号は「プロフィール」で登録します

送信元メールアドレス

SMTPサーバー名

POP3サーバー名

パスワード

anshin@tsd.co.jp

mail@tsd.co.jp

mail@tsd.co.jp

●●●●●●●●

緊急通報先設定

通報先電話番号

例 0345702716

緊急通報先TV電話ID(8箇所まで)

例 yamada@tsd.co.jp とフルメールアドレスを登録してください

名前・場所などを記載してください

タッチパネル緊急通報

09014163550

yuppie.jiro@hishireki

名古屋市名東区牧の里1-1115クレーン

外線契約がない場合はTV電話に連絡します

TV電話のIDを8箇所までセットできます

センサー通報先設定

他のセンサーをつけた場合はチェックをはずし名称を登録

通報先電話番号

緊急通報先メールアドレス(8箇所まで)

場所など情報があれば記載

CH1

☒ 火災報知機

CH2

☒ 緊急スイッチ

CH3

☒ 睡眠センサー

CH4

☒ 人感センサー

CH5

☒ フラッシュセンサー

CH6

☒ ドアセンサー

これらの外付けセンサーの使用にはWebMate機が必要です

WebMate

「プロフィール」タブ ⇒ 個人情報と血液検査値を編集します。

Analysis

CSV Directory (EIO) C/Data

C:/data

教師データ数

1

入力データ数

1

入力層ベクトル数

隠れ層ベクトル数

出力層ベクトル数

1

学習中

学習

解析データ

呼吸データ

Stocks

警告設定

プロフィール

Statistics

性別

ユーザ名

kito

参照

プロフィール写真

パスワード

☒ インターネット使用
 ☒ テレビ電話使用

氏名

生年月日

(1955/01/03)

得意扶(専門)

郵便番号

住所(エリア)

住所(その他)

電話番号

FAX

携帯電話番号

メールアドレス

マイページ

http://tsd.co.jp/k.kito/

体の推移

身長・体重

178 cm 82 kg

体重推移

72 kg BMI 26.3

日常運動状況

バスト(胸囲)

cm

No Answer

ウェスト

cm

No Answer

ヒップ

cm

No Answer

おへそ回り

cm

No Answer

睡眠状態

最近の状態

呼吸状態

心拍数

無呼吸

睡眠時間

無呼吸

特記事項

☒ 呼吸器の
使用が
あります。病
気

☒ 以前の状態

血液検査

入力値

基準値

GPT

GOT

γ-GPT

中性脂肪

LDL-C

HDL-C

最高血圧

最低血圧

空腹血糖

随時血糖

尿糖値

基準値選択

経口食処方量

カロリー

E

タンパク質

K

炭水化物

F

脂質

P

ビタミン

インフラボン

運動処方量

散歩

E

指式呼吸

F

手指運動

F

足指運動

P

ストレッチ1

P

ストレッチ2

P

ストレッチ3

P

メンタル処方

気分

肝臓

神経

その他

☒ 肺
 ☒ 血管
 ☒ 心臓
 ☒ 小腸
 ☒ 泌尿
 ☒ 腸臓
 ☒ 肺臓

☒ 腎臓
 ☒ 胆臓
 ☒ 胆嚢
 ☒ 胃
 ☒ 腸
 ☒ 歯・口・喉
 ☒ 首・肩

日付

心拍数

呼吸数

無呼吸

気圧

気温

湿度

GPT

GOT

γ-GPT

中性脂肪

LDL-C

HDL-C

最高血圧

最低血圧

空腹血糖

随時血糖

HbA1C

尿糖値

クレアチン

既往症

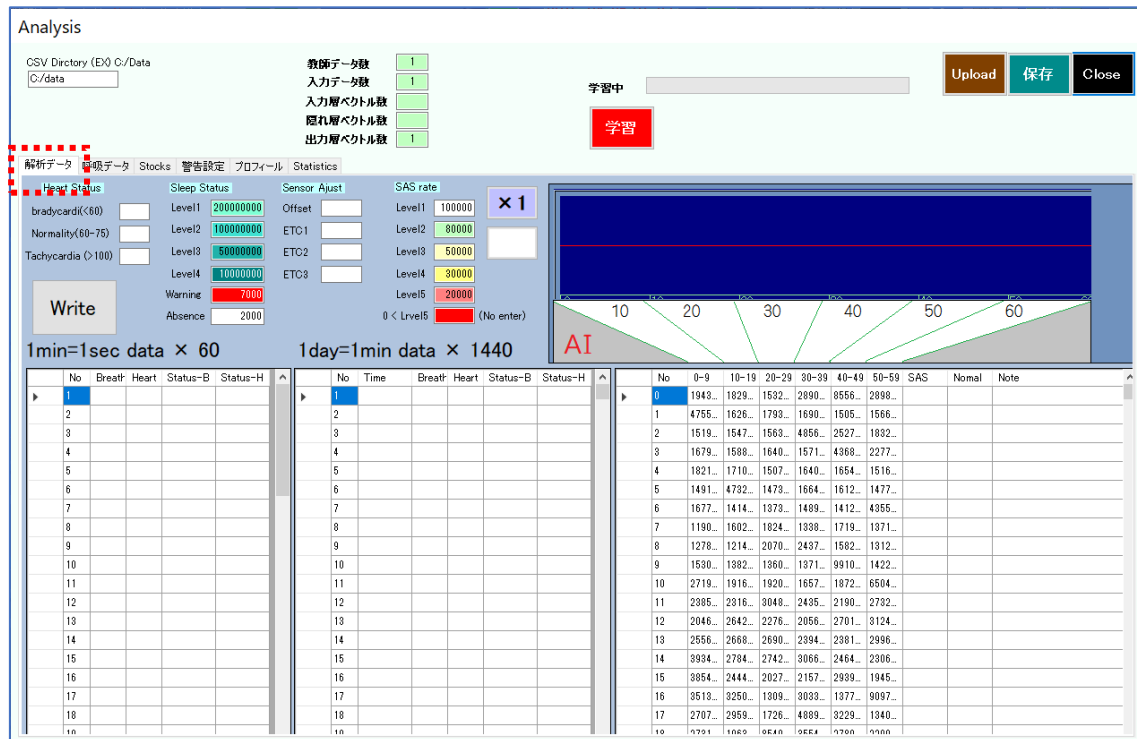
備考

日付時刻

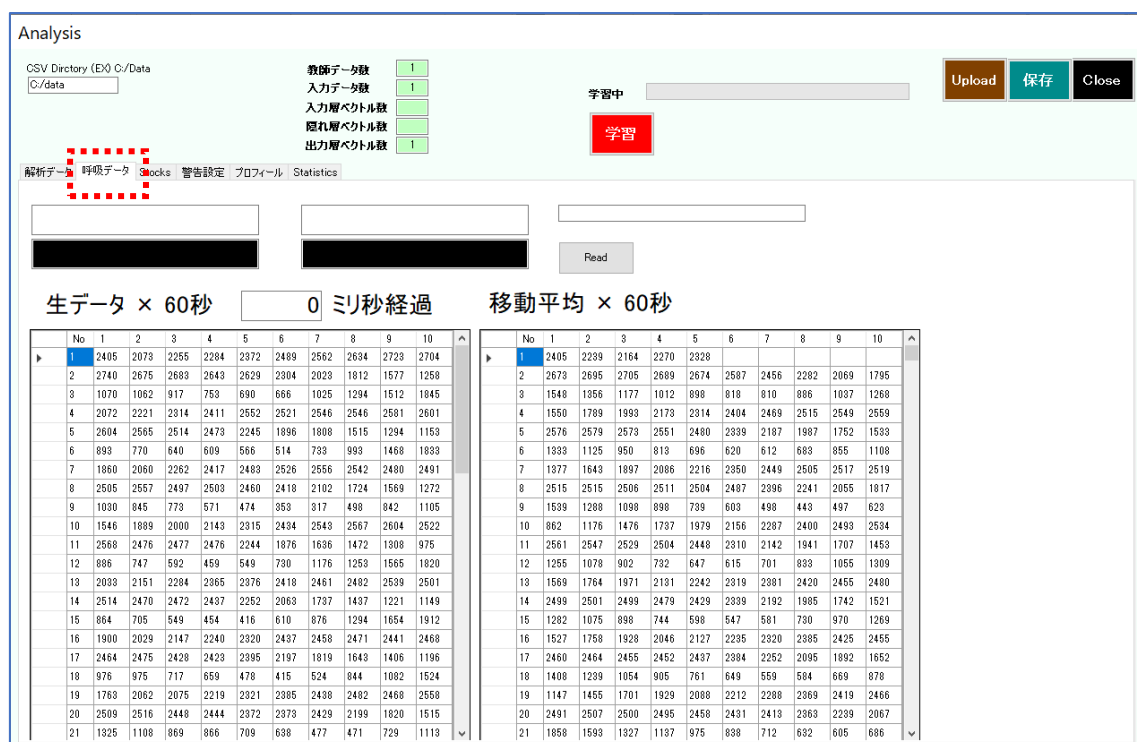
行動予定

内容説明

「解析データ」タブ ⇒ 睡眠中の生データの様子を確認します。



「呼吸データ」タブ ⇒ 生データと移動平均データが格納されています。



[Stocks]タブ ⇒ 株取引と関係があるかという比較データです。

Analysis

CSV Directory (E:\) C:/Data

C:/data

教師データ数

1

入力データ数

1

入力層ベクトル数

隠れ層ベクトル数

出力層ベクトル数

1

学習中

学習

Upload

保存

Close

解析データ

呼吸データ

Stocks

警告設定

プロフィール

Statistics

Load

行数

63998

開始時間

9

時

Load

行数

12

株データ

No	時間	株価	約定
4673	21:22:0	16780	8
4674	21:18:0	16780	2
4675	21:16:0	16775	1
4676	21:14:0	16780	1
4677	21:14:0	16780	8
4678	21:12:0	16780	1
4679	21:10:0	16775	1
4680	21:10:0	16775	13
4681	21:10:0	16780	1
4686	21:05:0	16780	1
4687	21:04:0	16780	13
4688	21:04:0	16780	1
4689	21:03:0	16780	24
4690	21:03:0	16780	2
4691	21:03:0	16780	41
4692	21:03:0	16780	1
4693	21:03:0	16780	1
4694	21:03:0	16780	1
4695	21:03:0	16780	5
4696	21:03:0	16780	19
4697	21:03:0	16780	7

健康度

年	月	日	総合健康	ストレス	臓器状態	血液検査	その他
2020	10	27	65	82	66	53	52
2020	11	27	63	76	54	51	51
2020	12	27	57	79	57	55	47
2021	1	27	58	87	61	58	43
2021	2	27	65	81	46	52	35
2021	3	27	61	74	57	59	37
2021	4	27	63	67	42	63	41
2021	5	27	57	69	41	61	45
2021	9	27	55	77	36	67	57
2021	7	27	51	80	46	56	65
2021	8	27	49	82	41	58	72
2021	9	27	45	72	46	63	72

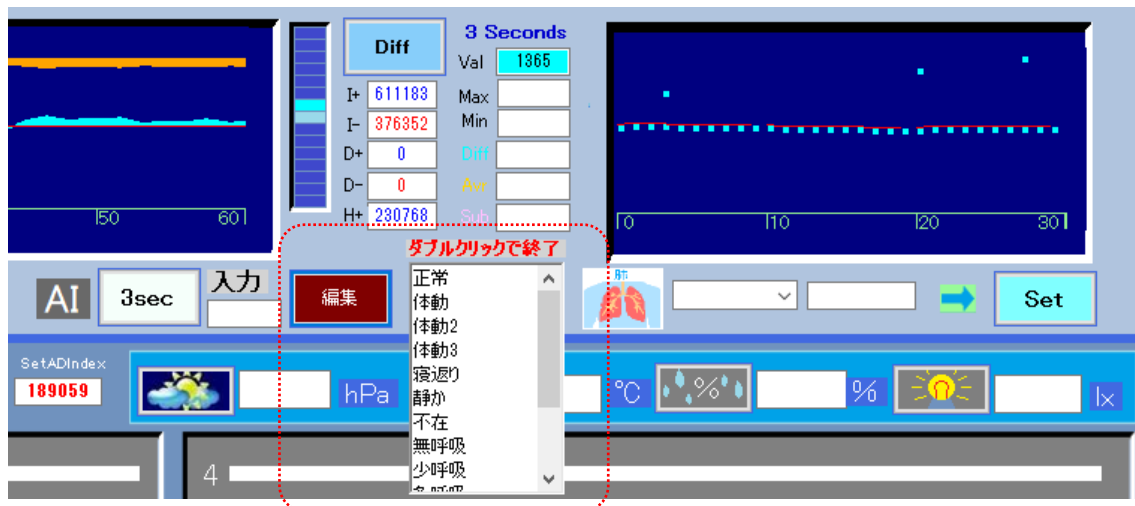
[Statistics]タブ ⇒ 統計解析のためのデータを整理します。

[illegible]

AI による睡眠解析

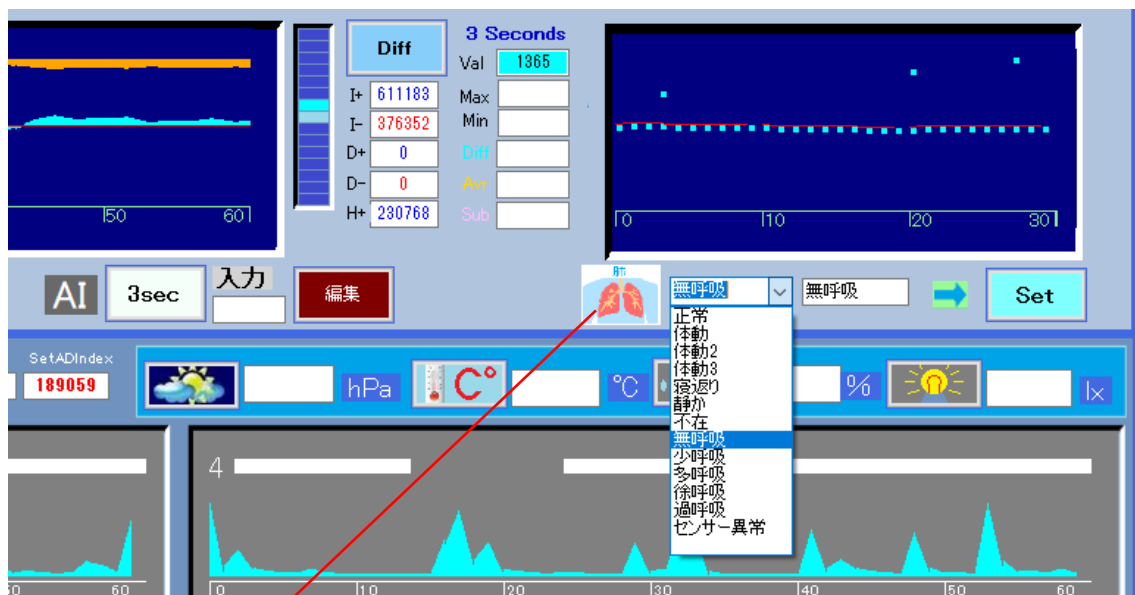
ラベリングの操作方法

[編集]ボタン ⇒ ラベル項目を編集、追加します。

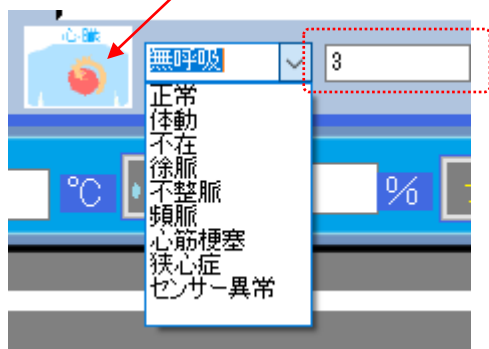


肺を選択しリストボックスでラベリング項目を選択します。

[Set]でラベリングファイルに追加します。

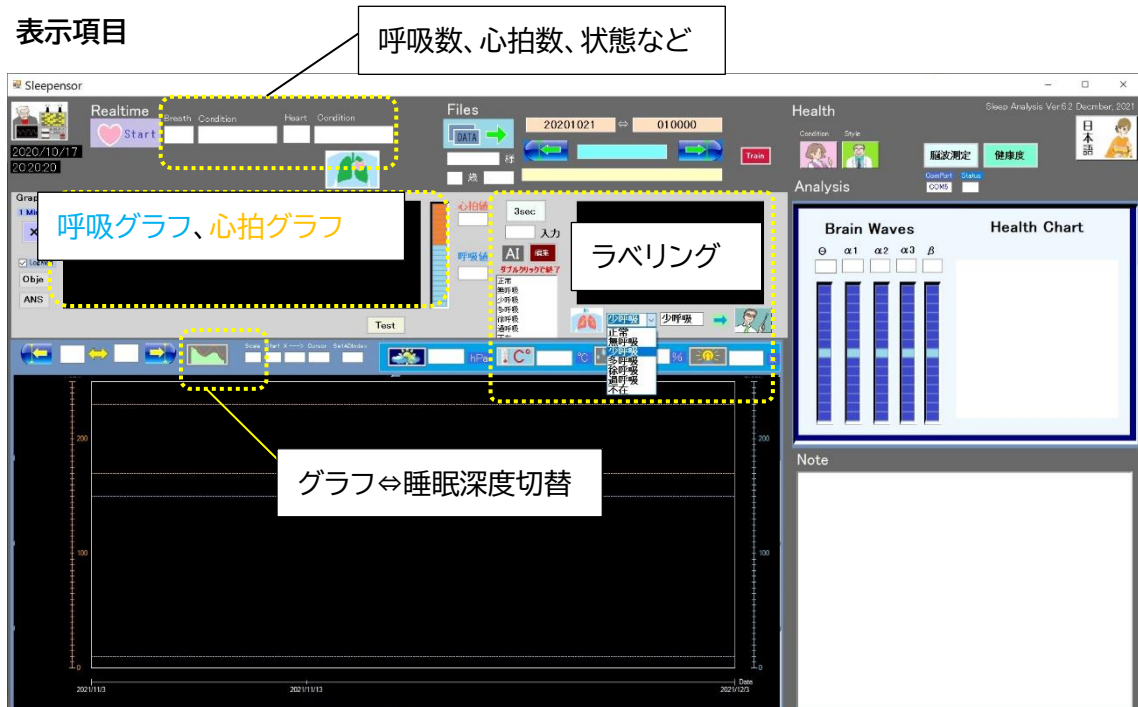


[肺]と[心臓]は今後が変わり、リストボックスの内容が変化しますが、テキストボックスは1つだけです。[Set]ボタンを押す前に肺と心臓を勘違いしないようにしてください。



テキストボックスに数値を入れるときはダイレクトに入力してください。右の心拍の3の場合、3秒で3回の心拍だと学習させています。

表示項目



データ計測 $\Delta t = 20\text{ms}$ $\Rightarrow$ 50 データ/秒

データ値(10 ビット $\Rightarrow$ 0 ~ 1023)で前のデータからの変動値が来る

データ単位 pA/cm^2 厳密には値の補正が必要となるが、意味として圧力ということである

※1 パスカルは、1 m^2 の面積につき 1 ニュートン(N)の力が作用する圧力または応力。

データの種類

以下のデータを渡す。時間に関しては単なる Δt でなく、絶対時間を使う。

呼吸データ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$

x_2 は x_1 から 20ms 後の x_1 との相対値

心拍データ $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$

y_2 は y_1 から 20ms 後の y_1 との相対値

温度データ $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$

1分ごとの値を使う。平均化はいらない。

湿度データ $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$

1分ごとの値を使う。平均化はいらない。

気圧データ $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$

今回はありません。予備です。

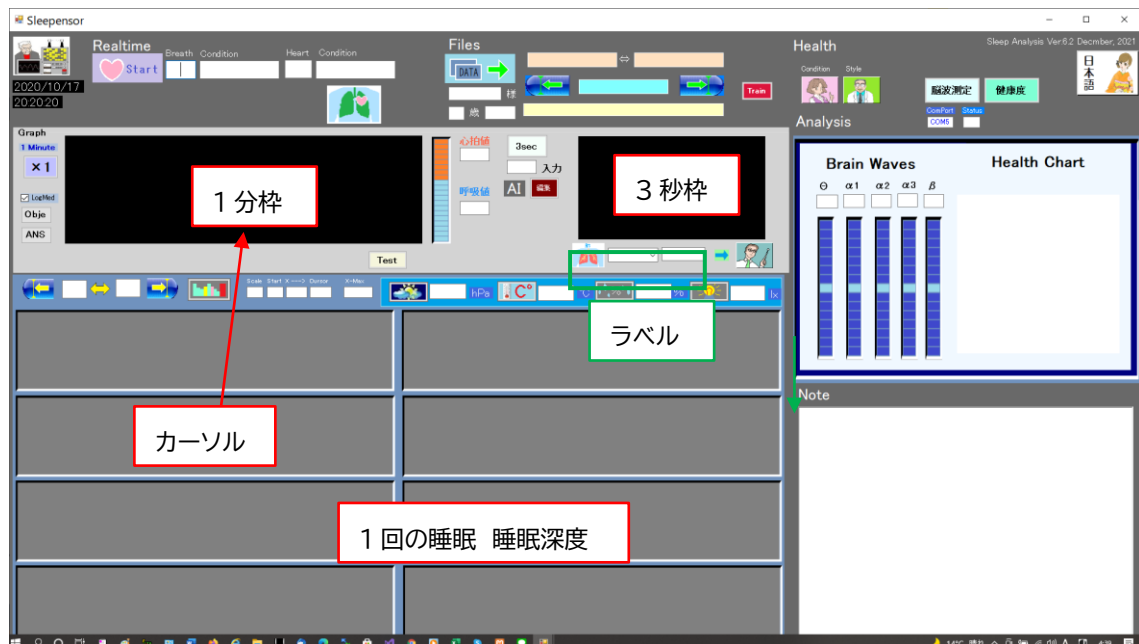
時間 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$

Excel シリアル時間とする。

絶対時間(例) $\Rightarrow$ 2021/10/12 21:32:45 0200(最後は 200msを示す)

学習方法

学習は 2 通りの方法があります。1 つは本ソフトウェア AI インターフェースを使う方法で、もう 1 つはクラウドの Web で学習する方法です。前者では本ソフトウェア上のグラフ表示から波形をカットし行います。後者では指定URLにログインし、学習させることができます。操作方は基本的に同じです。後者は追ってプログラミングします。



ここでは 1 回の睡眠データに対しカーソルをあてたところを、1 分枠にグラフ表示します。それをさらにカーソルをあて 3 秒グラフにします。今回はトライアルなので 3 秒(3 × 50 = 150 データ)としますが、学習結果によりこの長さを変えます。長くするか、短くするかは結果で判断します。

ラベリングは、呼吸は入アイコンを ON に、心拍は心臓アイコンを ON にして、それぞれ登録します。基本的にはリストボックスでラベル内容を選択できますが、それ以外はリストボックスに編集して新規登録します。以下はあくまで例です。今後変わります。



- 1.正常(Normal)
- 2.無呼吸(Apnea)
- 3.少呼吸(Low breathing)
- 4.多呼吸(Tachypnea)
- 5.徐呼吸(Bradypnea)
- 6.過呼吸(hyperpnea)
- 7.不在(Nobody)

Or



- 1.正常(Normal)
- 2.徐脈(Bradycardia)
- 3.不整脈(arrhythmia)
- 4.頻脈(Tachycardia)
- 5.心筋梗塞(Myocardial infarction)
- 6.狭心症(Angina)
- 7.不在(Nobody)

※設計者注

ここで実際にこのラベルを 3 秒でつけるのは難しく、今後はこのラベルを付けたいと考えています。まずここでは呼吸数、心拍数、体動、不在をラベリングします。呼吸数の数とっていますが、あくまでラベルなので、文字列です。

理由は今の方法では呼吸数、心拍数が安定しておらず、呼吸数 16 が急に 33 になったりするはずがないからです。その後で、呼吸数、心拍数のテーブル合わせで、出力結果を得ることにします。

数値での扱いは次の段階で検討します。数値の場合は呼吸、心拍の振幅[Pa]になるのでこの場合は数値です。今回は CNN でまずは簡単な方法で行うので、この結果を見てからの検討になります。

解析結果の計算方法

①年齢補正

以下の呼吸数、心拍数の Min、Max は年齢による補正がある。Status は状態を表す文字列変数で、LowBreath_Min などは変数(Integer)である。

Status ⇒ Nobody String

LowBreath_Min 少呼吸 Min ~ LowBreath_Max 少呼吸 Max

Bradypnea_Min 徐呼吸 Min ~ Bradypnea_Max 徐呼吸 Max

NormalBreath_Min 正常呼吸 Min ~ NormalBreath_Max 正常呼吸 Max

Tachypnea_Min 多呼吸 Min ~ Tachypnea_Max 多呼吸 Max

Status ⇒ Moving String

②状態テーブル参照

この状態テーブルでは本来のアナログ的な結果が得られないので、今の過渡期の方法とする。実際には今回の CNN を使った形の学習ではなく、振幅波形からの数値変化での学習ができれば、予測もよりアナログ的になり、複数の結果(例:少し脈が速いけど大丈夫でしょう、など)が重なった人間的な予測となる。

呼吸		不在	少呼吸	徐呼吸	正常値	多呼吸	体動
		Nobody	0-5	6-12	13-25	26	Moving
不在	Nobody	不在	***	***	***	***	雑音
瀕死	0-20	***	危険	危険	危険	危険	危険
徐脈	21-59	***	警告	警告	注意	注意	体動
正常値	60-100	***	警告	注意	正常	注意	体動
頻脈	101	***	危険	注意	注意	注意	体動
体動	Moving	***	体動	体動	体動	体動	体動

[凡例]

*** ⇒ 不定(ありえない) Nothing

③解析結果(テーブル参照)

(1)Nobody 列

Nobody_Nobody 不在 Nobody 誰もいません。
Nobody_Dying 危険 1 ~ 危険 5
Nobody_Bradycardia 注意 1 注意 2 注意 3=頻脈
Nobody_Normal 不在
Nobody_Tachycardia 不在
Nobody_Moving 不定

(2)小呼吸 LowBreath列

LowBreath_Nobody 不定
LowBreath_Dying 警告(危険度大)
LowBreath_Bradycardia 警告
LowBreath_Normal 注意
LowBreath_Tachycardia 注意
LowBreath_Moving 体動

(3)徐呼吸 Bradypnea 列

Bradypnea_Nobody 不定
Bradypnea_Dying 警告(危険度大~中)
Bradypnea_Bradycardia 警告
Bradypnea_Normal 注意
Bradypnea_Tachycardia 注意
Bradypnea_Moving 体動

(4)正常 Normal列

Normal_Nobody 不定
Normal_Dying 警告(危険度中)
Normal_Bradycardia 注意
Normal_Normal 正常
Normal_Tachycardia 注意
Normal_Moving 体動

(5)多呼吸 Tachypnea 列

Tachypnea_Nobody 不定
Tachypnea_Dying 警告(危険度中)
Tachypnea_Bradycardia 注意
Tachypnea_Normal 注意
Tachypnea_Tachycardia 注意
Tachypnea_Moving 体動

④解析結果(時系列処理)

- ④-1 過呼吸 過呼吸は振幅で判断するので、1 分間の積分値をとっておき判断する。
- ④-2 無呼吸 1 回の睡眠(8 時間前後)で 1 分間に呼吸数 0～nが 40 秒あり、それが①睡眠中に 10 回以上あったとき、無呼吸判断とする。
- ④-3 動いていた心拍が急に 0 近くになった事が急に起こった時、狭心症、心筋梗塞を警告する。

- 1.正常(Normal)
- 2.徐脈(Bradycardia) < 60
- 3.不整脈(arrhythmia)
- 4.頻脈(Tachycardia) >100
- 5.心筋梗塞(Myocardial infarction)
- 6.狭心症(Angina)

今後欲しい解析結果

呼吸

基本的には呼吸数をラベリングします。以下の項目は AI が導いた正確な呼吸数から算定します。

睡眠深度

呼吸数が安定しているかどうか？を以下の項目で分けます。
レム ノンレム1 ノンレム2 ノンレム3 ノンレム4 ノンレム5 熟睡睡眠(若い人で 2 時間、年寄り は 1 時間)

いびき

いびき(女性が気にする)は心拍に影響するとのことで、AI が計算した心拍数、呼吸数などから別途送還などで計算する。

年齢	呼吸数(回/分)
新生児	35～50
乳児	30～40
幼児	20～30
学童	20
成人	16～18

離床・着床

離床は、呼吸数、心拍数が 0 となり、その直前に体動していることが確認した時とする。

着床は体動があり、その後呼吸数、心拍数が確認できた時とする。

呼吸の状態

以下の呼吸の状態は、AI で確定した呼吸数の本システムで設定した時間間隔の平均値で判断する。無呼吸症候群は別途 1 回の睡眠での無呼吸時間で計算する。

1.正常(Normal)

正常の場合はその時間の間の呼吸数を与える。

2.無呼吸(Apnea)

呼吸が一時的に 10 秒以上停止した状態。睡眠時無呼吸症候群でみられる。この 3 秒だけでは判断できないので、非 AI で 1 回の睡眠で現れる時間数で計算する。

3.少呼吸(Low breathing)

呼吸回数・深さともに減少した状態で、死亡直前・麻痺でみられる。

4.徐呼吸(Bradypnea)

深さに変化はなく、呼吸回数が 1 分間に 12 回以下に減少した状態で、尿毒症・頭蓋内圧亢進・糖尿病性昏睡・麻酔時・睡眠薬投与時にみられる。

5.多呼吸(Tachypnea)

呼吸回数・深さともに増加した状態で、過換気症候群・肺梗塞でみられる。

6.過呼吸(hyperpnea)

呼吸回数に変化はなく、深さが増加した状態で、過換気症候群・代謝性アシドーシスでみられる。

7.不在(Nobody)

呼吸数 0、心拍数 0、体動など何も検出しないときとする。

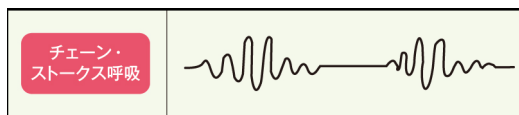
異常な呼吸リズムの種類とその原因

<https://knowledge.nurse-senka.jp/204560/>

1 チェーンストークス呼吸

無呼吸期を伴う周期性呼吸で、15~20 秒の無呼吸→深く早い呼吸→浅くゆっくりした呼吸が繰り返されます。重症心不全・脳疾患・薬物中毒で見られます。

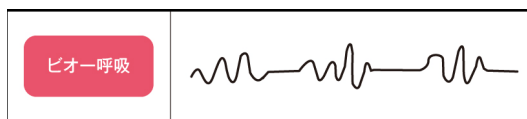
チェーンストークス呼吸



2 ビオー呼吸

浅くて早い呼吸と無呼吸(10~60 秒)が交互に出現します。頭蓋内圧亢進で見られます。

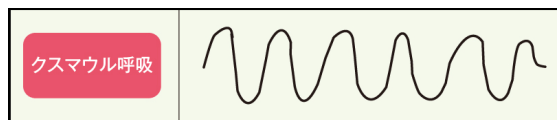
ビオー呼吸



3 クスマウル呼吸

異常に深くゆっくりした呼吸。昏睡時・代謝性アシドーシス・尿毒症で見られます。

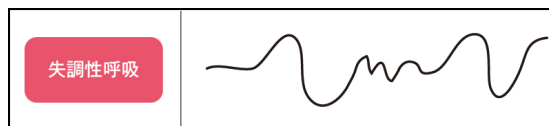
クスマウル呼吸



4 失調性呼吸

リズムが全く不規則な呼吸。呼吸停止に移行する危険性があります。

失調性呼吸



異常な呼吸音(副雑音)の種類とその特徴

以下の項目は、マイクが必要なので、現在の本システムでは行わない。参考としてください。

1 連続性副雑音

高い音(笛音):wheeze

1. ヒューヒューと高い音
2. 口笛に似た持続性の高い音
3. 喘息発作・気管内異物時に聴取できる
4. 低い音から移行した場合は狭窄が進行した危険な兆候

低い音(類鼾音):rhonchi

1. いびき(ガーガー、ウーウー)のような低い規則的な音

2. 慢性気管支炎で聴取できる
3. 移動しにくい分泌物が、気管支壁に広範囲にわたって付着している状態

2 断続性副雑音

粗い音(水泡音):coarse crackle

1. プクプク、ポコポコと粗い音
2. 水の中にストローを入れて、泡を立てるときに発するような音
3. COPD、肺炎・気管支炎・肺うっ血で聴取できる
4. 気道に水分が貯留している状態で、ドレナージによる喀痰の排出を行う

細かい音(捻髪音):fine crackle

1. パチパチ、チリチリと細かい音
2. 耳の側で毛髪をねじるときのような音
3. 閉塞性疾患(吸気前半)、拘束性疾患(呼気前半)で聴取できる

心拍

基本的には心拍数をラベリングします。以下の項目は AI が導いた正確な心拍数から算定します。

- 1.正常(Normal)
- 2.徐脈(Bradycardia) < 60
- 3.不整脈(arrhythmia)
- 4.頻脈(Tachycardia) >100
- 5.心筋梗塞(Myocardial infarction)
- 6.狭心症(Angina)

年齢	脈拍数(回/分)	血圧(mmHg)	
		収縮期血圧	拡張期血圧
新生児	120～140	60～80	60
乳児	110～130	80～90	60
幼児	100～110	90～100	60～65
学童	80～90	100～120	60～70
成人	70～80	120～130	70～80

学習データは時間データと対で渡し、時間データは Excel と同じ時間形式「日付シリアル値」で、西暦 1900 年 1 月 1 日午前 0 時ちょうどを 1 としています。

表示形式は Excel と同じ「yyyy/mm/dd hh:mm:ss.000」とします。long で 1 は 1900 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0.001 秒となります。今回の LogMed は 20 ミリ秒(0.02 秒)でデータが分解されています。

データの例

生データでは呼吸、心拍とも日付シリアル時間と対になっていますが、学習は時間データは使いません(と判断しました)。従って 1 つの画像と同じように、1データ=150 バクトル(今回 3 秒 × 50 データ/秒)とします。今後は学習結果で長さを変えることがあります。従って

CNN でもできます。CNN の方がリアルタイムでは高速になるので、これで行ければありがたいかと思います。

入力 150 ⇒ 出力 1(ラベル)

データの種類

データの種類は呼吸の圧力、心拍の圧力の 2 種類で、データを渡すフィルダーを分けて行います。AI 側ではそれぞれ別のグループとして学習してください。

※配列で渡すのは推論実行時とします。

データの渡し方(学習時)

呼吸 ⇒ “./data/Liquid/Breath/” + filename filename は変化します。

心拍 ⇒ “./data/Liquid/Heart/” + filename filename は変化します。

固定長

データ byte 150

ラベル char 20 合計 170 バイト

※char の例 ⇒ 16¥n_____ 20 バイト

呼吸数 + Yn + 残りは Nul(0x00)

学習時の Matrix へは呼吸、心拍のそれぞれのフォルダーで固定長ファイルで渡す。

データの渡し方(推論時)

プロセス間通信で渡すか、配列で渡すか？呼吸と心拍のそれぞれで渡す。答えは出力結果ラベルで帰ってくる。

VB から見た時 ⇒ Function Breath(Array()) As Answer 呼吸の推論

Function Heart(Array()) As Answer 心拍の推論

高速にするとこのことで別の Function とした。

Array()で 150 個のデータが渡る。

R-R 間隔検査

抜粋 慶応大学病院 医療/健康サイト



<https://kompas.hosp.keio.ac.jp/sp/contents/000390.html>

R-R 間隔検査とは

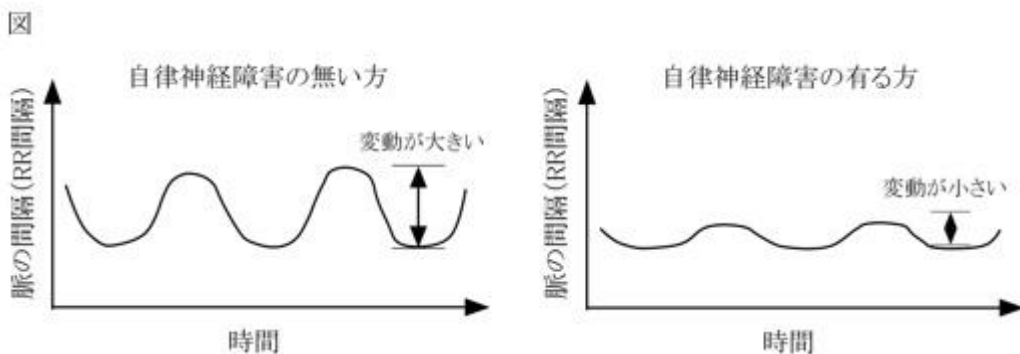
R-R 間隔検査(心拍数変動検査)とは自律神経の機能の異常を調べる検査です。

特に糖尿病の患者さんに多くみられる自律神経の機能障害の程度を検査するために多く用いられます。

自律神経と心拍数変動とは

自律神経とは、手を動かしたり、物を触ったことを感じる神経とは対照的に、胃腸を動かしたり、汗をかいたり、瞳孔を絞ったりするような不随意的機能を制御する神経です。糖尿病の患者さんではこの自律神経の障害がよくみられることが知られており、そのため下痢や便秘を繰り返す、立ちくらみが起きるといったことが見られます。

心臓は規則正しく脈を打っていますが(心拍と呼びます)、この心拍には健康な方でもゆらぎがあることが分かっています。このゆらぎの事を心拍数変動と呼びます。心拍数変動は自律神経の障害があると少なくなるため、心電図の検査を利用してこの心拍数変動を測定し自律神経の機能の障害を調べることが出来ます。この検査が R-R 間隔検査(心拍数変動検査)です。10 分から 15 分程度計測します。



インフォメーション

あんしん見守りシステム 取扱説明書

ソフトウェア エリス ホーム Ver.4.2

有限会社あんしん / TSD

