



Pulseheartは、株式会社人間と科学の研究所の脈派測定器
および解析ソフトウェアを利用しています。
MultiKISシステムは、エニーシステム株式会社の特許です。



エニーシステム株式会社

〒332-0021
埼玉県川口市西川口1-26-4 上新ビル1F
Tel: 048-430-7221 Fax: 048-430-7222
URL: <http://anysystem.co.jp/>

無断転載を禁じます

2018年7月

Pulseheart

パルスハート脈拍計



“血管アンチエイジングのためのIoTデジタル脈拍測定器”

Pulseheart Series

2018.7.1

エニーシステム株式会社



□ Pulseheart開発経緯

Pulseheartは、株式会社人間と科学の研究所とエニーシステム株式会社が共同開発した新製品「今までにない新発想のIoTデジタル脈拍計」です。

Pulseheartの心臓部にあたる脈拍解析装置(脈拍測定基盤および数値解析)は、医療機器に匹敵する精度を持っており、今井敬喜医学博士の監修により株式会社人間と科学の研究所が開発しました。

エニーシステム株式会社のMultiKIS特許技術(MultiKISプラットフォーム)を利用して、Pulseheartが製品化されました。

■脈拍解析装置開発者紹介

今井 敬喜 医学博士(内科医)
 東京医科大学内科学助教授
 内閣府認証NPO法人健康福祉実践協会理事長
 世界健康長寿学会議長
 飛岡 健 株式会社人間と科学の研究所代表取締役
 金沢工業大学客員教授
 脈拍解析装置開発チーム



□ Pulseheart測定仕様

- 測定時間: 約70秒(実測定60秒)
- 測定結果: 血管年齢
 ストレス度
- 印刷機能: 専用シート(血管年齢、ストレス度)

□ Pulseheartシリーズ

- Pulseheart (I): 開発中(供給予定9月)
 - 大型画面にインフォメーション配信、広告配信機能
 - 測定結果履歴保存機能(スマートフォン対応)
 - クーポン・広告シートプリントアウト機能
- Pulseheart II: 供給開始(サンプル出荷7月)
 - 測定を中心にした脈拍計(コンパクト設計)
- Pulseheart III: 開発中(供給予定8月)
 - 画面にインフォメーション配信、広告配信機能
 - 測定結果履歴保存機能(スマートフォン対応)
 - クーポン・広告シートプリントアウト機能

■解析システム

解析ソフトウェア/脈拍計測基板

解析ソフトウェアは、血液の流れを測り解析を行います。

指尖容積脈波は、指先に測定クリップ(発光ダイオードと光トランジスタ)をつけ、組織から反射光量の変化を測定することで血液中の参加ヘモグロビンの変化量を計測しています。

心臓が大動脈に送り出す脈波の形状は(図A)の様に炭塵ですが、指先までの過程において「血管の弾性」や「血液の粘性」、「血管の中の流れやすさ」など様々な要因の影響が反映され、(図B)の様な複雑な形状の脈波が観測されます。

この波形を解析することにより、血液循環に関する様々な情報(健康度)が分かります。

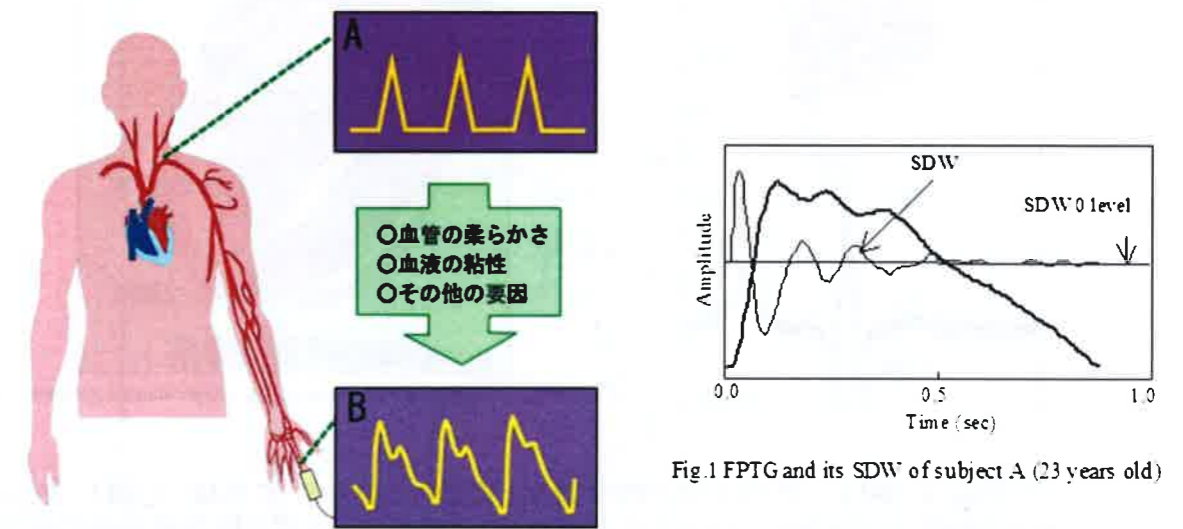
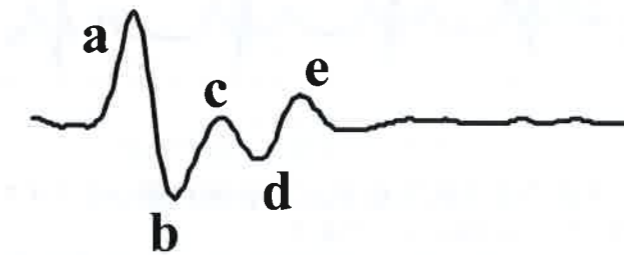


Fig.1 FPTG and its SDW of subject A (23 years old)

■血管年齢(脈波と加速度脈波/二次微分脈波SDW)

加速度脈波のパターンは共通5つのピークの値で特徴化



$$\text{血管年齢} = 43.5 \cdot (b/a - c/a - d/a - e/a) + 65.9$$

血管伸展性指数(ACI) = 実年齢 - 血管年齢

ストレス・眠気・疲労の指標

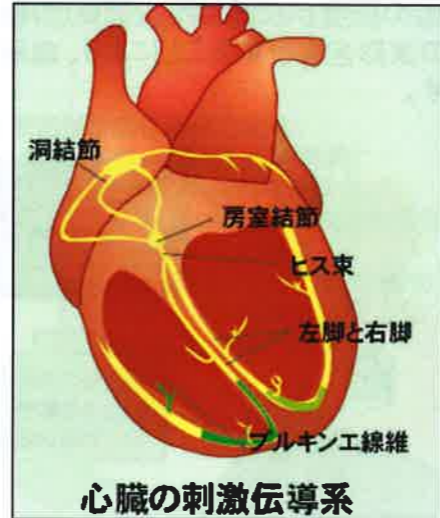
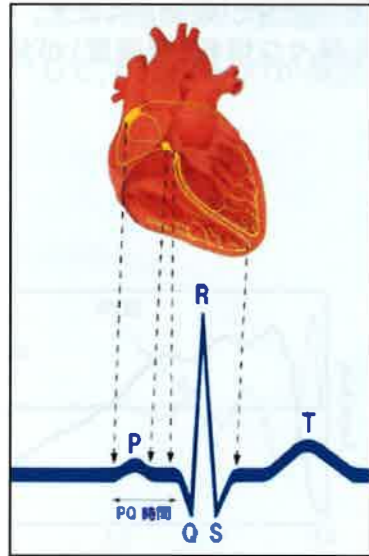
計測センサーによる自律神経解析

作成：株式会社 人間と科学の研究所
BITAS 株式会社

□ 心電波形

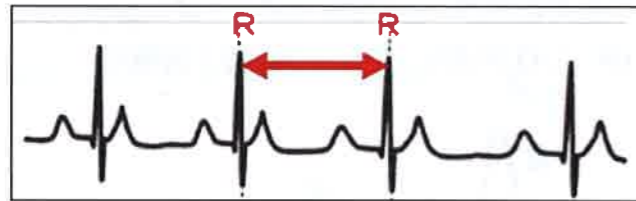
1から4を電氣的にくり返しなが、心臓は収縮・弛緩をくり返しており、これが心電波形となります。

1. 洞結節にスイッチが入る→P波
2. 電流が心房から房室結節に流れる→P波の始まりからQ波の始まりまで(PQ時間)
3. 心室に電気が流れて心臓が収縮する→QRS波
4. 心臓が弛緩する→T波



参考：http://www.miyake-naika.or.jp/05_health/shindenzu/shindenzu_00.html

RR間隔は、実は一定ではなく、時々刻々と変動しています。これは、心臓が次の収縮までの時間間隔を短くしようとする交感神経と、長くしようとする副交感神経の拮抗的な支配を受けているからです。



心電波形 (RR間隔)

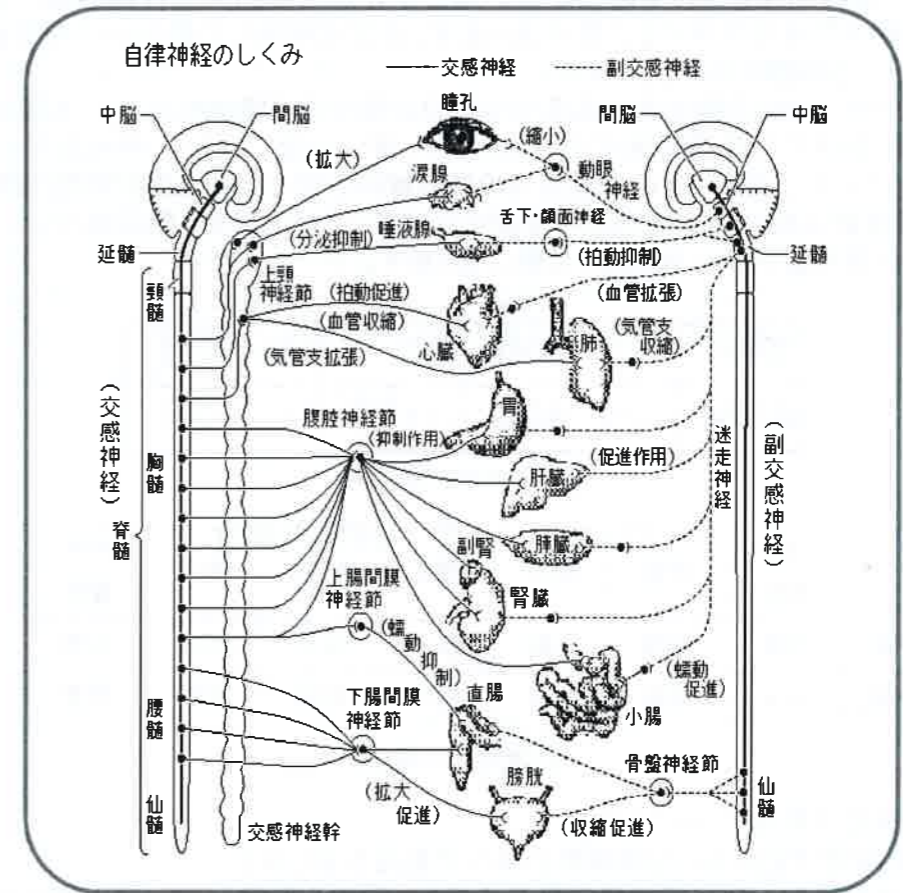
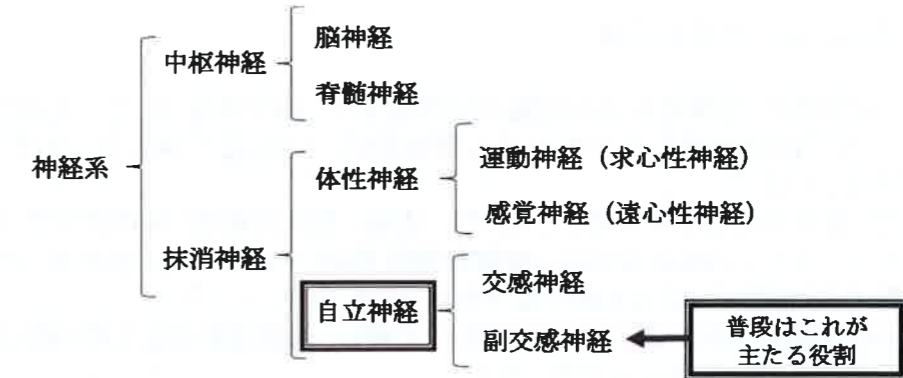
□ 自律神経とは？

『自律神経』は、人体の基本的活動である『新陳代謝(メタボリズム)』と『ホメオスタシス(恒常性・恒等性)』をコントロールしています。

視床下部に中枢があり、そこから首や脊髄を通して、身体各部に出ている神経系であり、人体の活動のベースを自律的にコントロールしています。

自律神経に異常が生じると、人体は変調をきたし、逆に、体に異常があると自律神経に影響を及ぼすこととなります。それ故、自律神経の状態を知ることによって、心身の状態をかなりの度合いで知る事が出来ることとなります。

自律神経と器官等との結びつき



自律神経と器官等との結びつき

□ 新陳代謝(メタボリズム)

人体の生命活動を基本的に支えています。基本的な生命活動である。口や鼻から空気、水、栄養物を摂取し、それを消化器官で体の必要としている生命物質に変え、循環器系を通じて人体各部の細胞に送り細胞が生命物質を巧みに活用して生命活動を司り、そこから産出される老廃物を再び泌尿器系を通じて対外に出す働きをしています。

□ ホメオスタシス(恒常性・恒等性)

人体にも心身を一定の状態に維持するサーモスタットと同じような機能であり、常に心身を正常の状態に保とう、戻そうとする機能です。

自律神経・自律神経活動度

□ 心電波形と自律神経の関係

心臓、動脈等の循環器系から内臓の諸器官まで、我々の体は、全く反対方向に作用する2つの『自律神経』、すなわち、「交感神経系」と「副交感神経系」のバランスにより支配されています。

例えば、責任ある仕事をする時、戦う時、危機に臨むときは、脳の血圧を増加させる必要があります。この場合には、自律神経活動のバランスは交感神経活動が大きく、副交感神経活動が小さなものでなければなりません。

交感神経活動が優位になると、心拍数は上昇し、動脈は収縮して硬く細くなります。血圧が増大し、脳の血圧も上昇します。

一方、脳の血圧を上げる必要が無い場合や休息時は副交感神経活動を増加させ、交感神経活動を低下させる必要があります。血管は拡張して柔らかくなり血液流量が増えます。心拍数も小さくなります。

さて、Rピークの時間を求める事で心臓の収縮する時間が判ります。心臓の収縮から次の収縮までの時間間隔(『RR間隔』)は、実は一定ではなく、時々刻々と変動しています。これも、心臓が次の収縮までの時間間隔を短くしようとする交感神経と、長くしようとする副交感神経の拮抗的な支配を受けているからです。間隔のばらつきが大きいほど自律神経活動は元気という事になります。

交感神経	アクセル	昼の機能	活動型	エネルギーの消費
副交感神経	ブレーキ	夜の機能	リラックスタイプ	エネルギーの蓄積

自律神経の俗称

	心臓の鼓動	血管	血圧	瞳孔	気管支	発汗	消化運動	立毛筋
交感神経	促進	収縮	上昇	拡大	拡張	促進	抑制	収縮
副交感神経	抑制	拡張	下降	縮小	収縮	抑制	促進	弛緩

自律神経の機能

□ 自律神経活動度(CVRR)とは？

『自律神経活動度』は自律神経全体の活動度を示します。

交感神経活動と副交感神経活動の大きさに関する指標として、個人間での自律神経活動の違いを比較するための指標として利用します。

$$CVRR(RR間隔変動係数) = RR間隔の標準偏差 / RR間隔の平均値$$

自律神経活動は、自律神経活動失調状態や抑うつ状態等、慢性的な不健康に陥ることがある。

慢性的に外部からの刺激が強く交感神経活動が大きな事が原因とされています。うつ病の患者では、CVRRが健常者に比して小さいという報告がありました。

当社の研究の結果、人が大きな悩みを持っていたり、自律神経活動失調者の場合、CVRRが小さくなること、更に、ストレス負荷テストを行ったり、仕事で疲れたりすると、一時的にCVRRの値が低下することも確認しました。

CVRRとストレスの関係

□ CVRRとストレスの関係

一般的に、交感神経活動が大きい、あるいはストレスが大きいというと、人々はネガティブなイメージを持ちます。しかしながら、人は責任ある仕事をする時、難しい仕事をする時、戦うとき、自分の意思を押し通す時等、ポジティブな場合でも交感神経活動を大きくしてしまいます。責任ある立場にいる人は交感神経活動が大きい状態で日々過ごしていますが、自律神経活動が不健康になる人は少ない様です。

当社は、交感神経活動度も交感神経活動の大きさ同様に頻繁に変化する事に着目し、この両者の関係が重要では無いかと考え、横軸に「自律神経活動度(CVRR)」、縦軸に「交感神経活動(SNS)の大きさ」とった2次元のグラフ『CVRR-SNS-Plots』で検討しました。

自律神経活動度(CVRR)が大きくて、交感神経活動が大きい場合は、ポジティブな場合のストレス、能動的(アクティブ)ストレスあるいはファイティングストレスと考えられます。

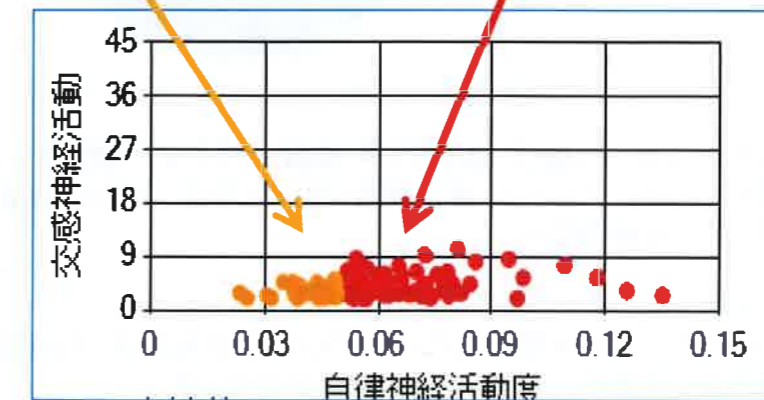
一方、自律神経活動度(CVRR)が小さい時には、心は受け身です。受動的(パッシブ)ストレスあるいは耐えているストレスと考えられます。この場合に、交感神経活動が大きい場合に、精神的に不健康な状態になると考えます。

心臓、動脈等の循環器系から内臓の諸器官まで、我々の体は、全く反対方向に作用する2つの『自律神経』、すなわち、「交感神経系」と「副交感神経系」のバランスにより支配されています。

自律神経活動とストレスのプロット

オレンジ色は受動的(パッシブ)ストレス：
自律神経活動度が小さく、やらされ感(いやである)状態

赤は能動的(アクティブ)ストレス：
自律神経活動度が大きく、自分を鼓舞するような状態



Pulseheart (MultiKIS)

□ 広告配信モデル

Pulseheart、PulseheartⅢは広告配信が可能です。



□ 設置施設例

フィットネスクラブ・スポーツ施設・健康ランド・病院・クリニック・健診センター
ドラッグストア・ショッピングモール・複合施設・旅行代理店・市役所・図書館
企業・待合室・イベント会場など

□ 広告配信

MultiKISシステムは、1台から複数台のPulseheartIに単独配信、同時配信が可能です。業種別、設置エリア別に自由に配信が行えます。

※ PulseheartⅡは、広告配信機能はありません。

Pulseheart

□ Pulseheartの需要

病院、クリニック、健診センターや薬局など医療系及びフィットネスクラブ、健康ランド、複合施設、市役所などあらゆる施設での需要があります。

近年、健康に対する意識が高く自動血圧測定器と共に今までに無かった自動脈拍測定器の要望は増えています。

PulseheartⅡは、診療補助データ提供としてのリクエストにより測定に特化した製品です。

□ ビジネスプラン(案)

各施設にPulseheartを無料で設置し、施設利用お客様にPulseheartを利用して頂き、測定時間が掛かることから利用者は目の前にモニターがあれば必ず見る状態が想定でき、測定中の画面に広告を流し広告収入による利益の確保が見込めます。

また、測定後のレシート印刷に広告やクーポン券を印刷することができます。別途プリンター(A4)に専用用紙に広告入り印刷を出力することも可能です。

□ MultiKIS

MultiKISシステムの利用により、設置施設のインフォメーションを自由に表示させることができ、スポンサー広告を取り交ぜたりリアルタイム表示が可能です。一括集中管理で設置施設単位のコンテンツ管理が可能となります。

□ Pulseheartサービス

測定結果表示画面にQRコードを表示し、スマートフォンで読取って自分のスマートフォンに保存し測定結果履歴を管理できます。(開発中)

□ Pulseheartデータの活用

測定結果終了後、測定された施設利用お客様の日時、性別、年齢設置場所のデータが集計できます。(ビックデータ)

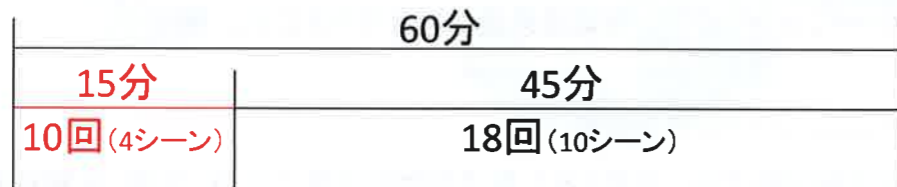
“血管アンチエイジングのためのIoTデジタル脈拍測定器”

□ 広告配信企業様

測定中(約60秒)は目の前のモニターを見る為、確実に広告を施設利用お客様に伝えることができます。
 測定以外の時も自動的に広告配信が行えます。(1日10時間稼働した場合、280回) 配信コンテンツは、動画、静止画、PDF、ユーチューブ動画を配信できます。
 1台から複数台と設置施設を限定して配信が可能です。
 利用者(配信閲覧者)環境を選択して配信が可能です。
 測定結果はレシートプリンター出力され、印刷時に広告と一緒に印刷が行えます。
 クーポンなどに利用ができます。
 オプションとして、A4用紙に測定結果とチラシ広告を出力できます。

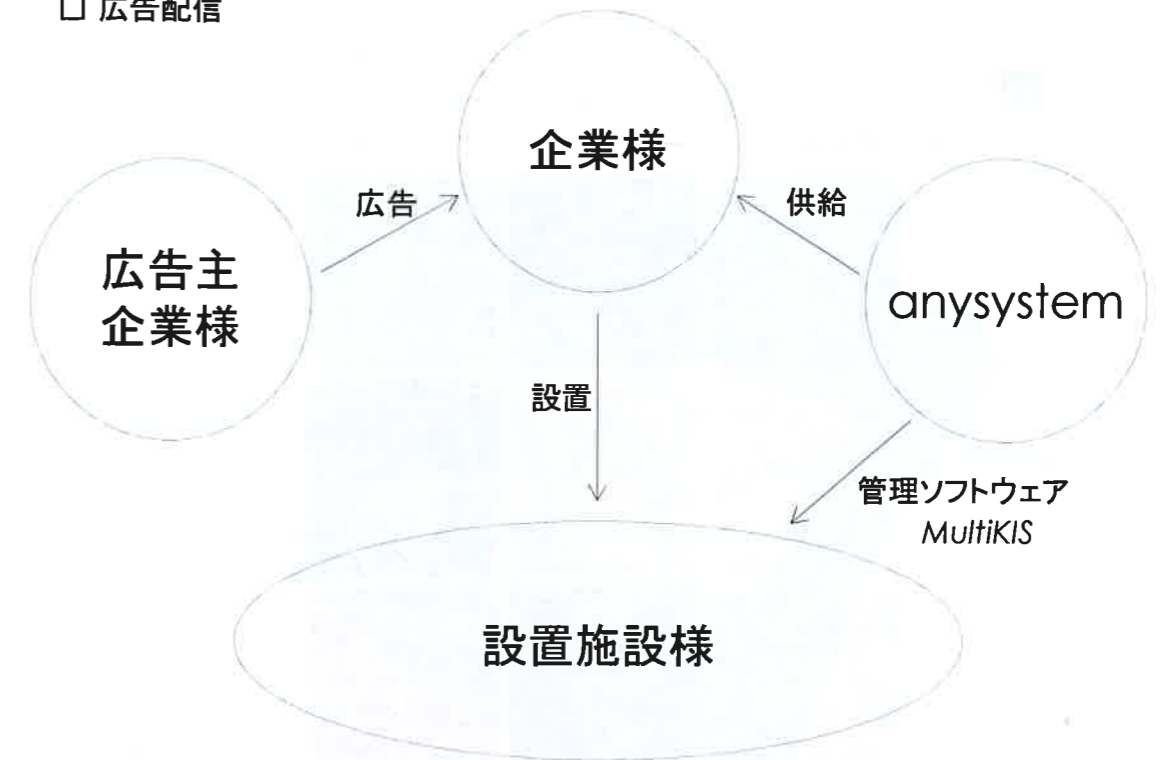
□ 広告配信仕様

測定中配信(60秒)、実質測定時間(約90秒)
 15秒 × 4本(4シーン)
 想定100人(100回測定)として算出
 想定10時間配信/1日(平均1時間に10回測定)
 測定中配信回数 : 1配信(4本) × 100人 = 400回
 測定中配信時間 : 90秒 × 100人 = 9000秒(150分)
 測定外配信時間 : 10時間(600分) - 9000秒(150分) = 450分
 測定外配信回数 : 450分(27,000秒) / 15秒(1本) = 1,800回
 1配信(10シーン) = 180回(1日/10時間)
 10シーン × 180回 = 1,800回
 1時間換算



1日総配信回数 : 400回 + 1,800回 = 2,200回
 測定中広告 : 4コンテンツ
 測定外広告 : 10コンテンツ(タイトル1コンテンツ含む)
 ※測定中および測定外のインフォメーション配信、広告配信を自由に管理できます。

□ 広告配信



□ 設置施設様

基本0円で導入が可能です。(機器保険料が必要です)
 施設利用者様に新しいサービスを提供できます。
 待ち時間の環境整備に利用できます。
 脈拍から分かる情報を提供することにより差別化が図れます。
 施設様のインフォメーションなど配信ができます。(MultiKIS利用費用が掛かります)
 配信コンテンツは、動画、静止画、PDF、ユーチューブ動画を配信できます。
 測定結果はレシートプリンター出力され、施設様インフォメーションを印刷できます。
 クーポンなどに利用ができます。
 別途プリンター(A4)に専用用紙に広告入り印刷を出力することも可能です。

□ 実証実験(案)

一般社団法人川口薬剤師会様の協力のもと、店舗フロアに「Pulseheart」を設置させて頂き、ご来店されるお客様に無料で計測、その利用データを集計する。





特許取得済

機能

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> URL管理機能 | <input type="checkbox"/> 複数台管理機能 |
| <input type="checkbox"/> ヘッダーフッター機能 | <input type="checkbox"/> 個別管理機能 |
| <input type="checkbox"/> 画面切替えアニメーション機能 | <input type="checkbox"/> 多言語表示機能 |
| <input type="checkbox"/> BGM機能 | <input type="checkbox"/> 一斉配信機能 |
| <input type="checkbox"/> 画面分割マルチ機能 | <input type="checkbox"/> 緊急時配信機能 |
| <input type="checkbox"/> PDFファイル管理機能 | <input type="checkbox"/> スケジュール管理機能 |
| <input type="checkbox"/> 静止画ファイル管理機能 | <input type="checkbox"/> スクリーン管理機能 |
| <input type="checkbox"/> 動画ファイル管理機能 | <input type="checkbox"/> ログ管理機能 |

Pulseheart II 脈拍計

Pulseheart II は、広告が入らないバージョンです。



脈拍計画面 (Pulseheart II)

□ 開始画面



□ 測定開始画面



□ 入力画面

入力して下さい。

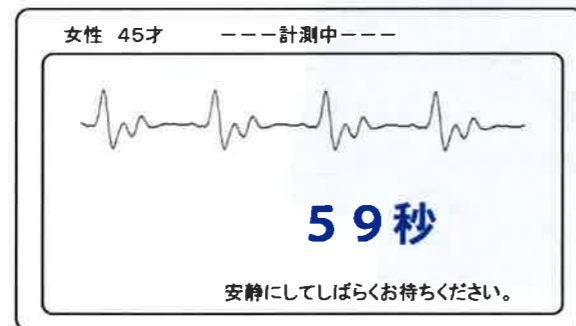
性別 男性 女性

年齢 才

1 2 3
4 5 6
7 8 9
0 C

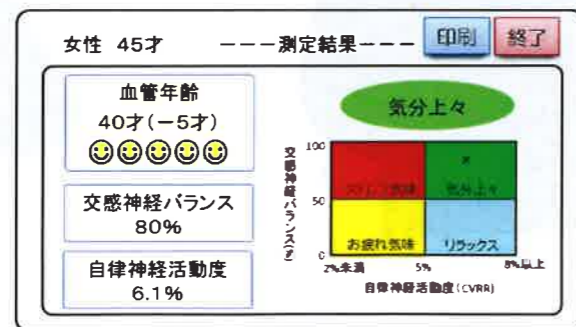
スタート

□ 測定中画面



□ 測定中画面

□ 測定結果画面



測定結果プリントアウト (Pulseheart II)

Pulseheart II
ハルスハート

- 測定結果 -

男性 50才

測定日
2018/06/13 20:10

血管年齢
51才 (+1才)

気分上々

交感神経バランス	87.74%
自律神経活動度	6.2%

HR (心拍数)	76
CVRR (自律神経活動度)	6.2
TP (Total Power)	132430.61
VLF (超低周波)	69654.95
LF (低周波)	55078.00
HF (高周波)	7697.66
LF/HF (比)	7.15

計測データは、状態 (環境・装着) により
測定結果は変わります。
測定結果は参考として下さい。