

スマホカメラに指を置くだけ！ニュース記事や動画を見ながら 今のキモチを簡単チェックできるアプリ 『COCOLOLO Palette』を6月14日（木）14時 リリース

ウェアラブルセンサでメンタルコンディションを「見える化」するソフトウェアを開発する WIN フロンティア株式会社(所在地：東京都港区、代表取締役社長兼 CEO：板生 研一)は、毎日のニュースを読みながら、スマホカメラに指を置くだけで、生体情報から、今のキモチ(メンタルコンディション)を簡単にチェックできるアプリ「COCOLOLO Palette(ココロパレット) ～キモチの変化がわかる、新感覚のコンテンツビューア」(iOS 版)をリリースします。(Android 版は2018年9月頃にリリース予定)

本アプリを使用すると、毎日のニュースや SNS の投稿を読んだり、動画や写真を見たりした前後で、自分や他の人のキモチ(メンタルコンディション)がどう変化したかがわかります。また、継続して使用すると、ストレス分析結果を知ることができ、ライフスタイルの振り返り、メンタル不調の予防に役立ちます。本アプリの解析技術は、今後、様々なジャンルのアプリ向けに、広くライセンスして行く予定です。

アプリ概要



■ 無料エリアについて

無料エリアでは、ニュースや SNS の投稿を読みながら、または、動画や写真を見ながら、カメラ部分に指を置くだけで、皮膚の色変化をカメラでとらえ、そこから専門的に「心拍のゆらぎ」を解析して、ニュース記事や動画等を見た後のキモチ(メンタルコンディション)の変化が、わかりやすいアイコンで表示されます。測定は、カメラに指を置けば、一切の動作無しに、自動でスタートします。



▼「あなたのキモチコンテンツ」では、自分がストレスを感じたコンテンツ（ニュース、動画等）やリラックスしたコンテンツ（ニュース、動画等）がどれかわかります。

▼「みんなのキモチコンテンツ」では、例えば、自分と同年代の人たちが、どのコンテンツ（ニュース、動画等）を見て、「キモチ」がどう変化したかを知ることができます。

▼「お気に入り登録」では、自分のよく見るメディアを幾つでも登録することができます。

これらの機能は、毎日の生活リズムのバロメーターに、あるいは、アクセントに活用していただくことを想定しています。

【本件に関するお問合せ先】

WIN フロンティア株式会社 広報事務局担当：浅野・友野

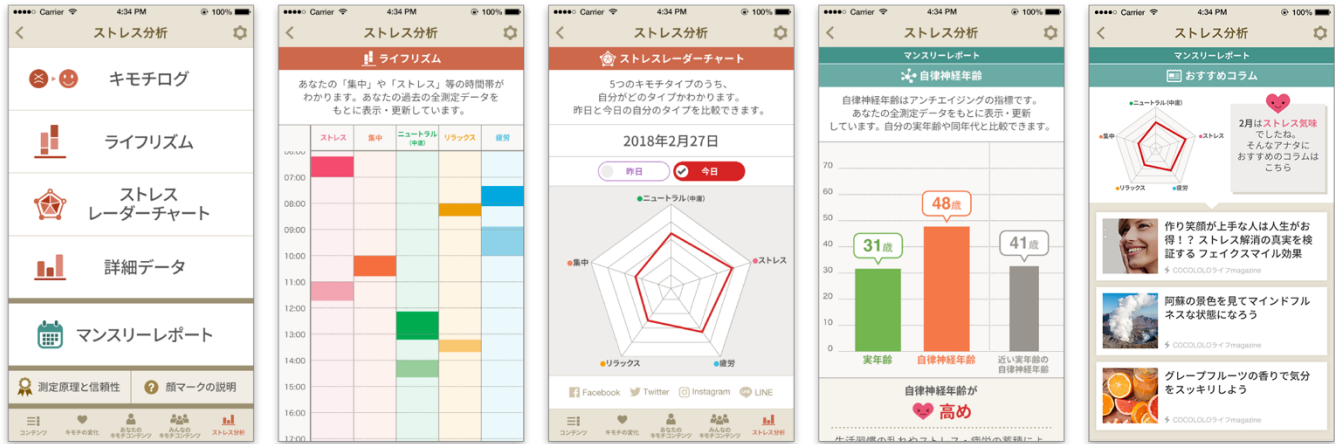
Tel : 03-6826-6560 / Fax : 03-6826-6641 Mail : press@one-inc.co.jp

WIN フロンティア株式会社 広報担当

Tel : 03-6441-0740 / Fax : 03-6441-0741 Mail : info@winfrontier.com / HP : winfrontier.com

■ 有料エリアについて

有料エリア（2018年8月上旬リリース予定、月額500円（税別）予定）では、コンテンツ（ニュース、動画等）を見ながら蓄積された測定情報を、「ストレス分析」結果として、詳細に知ることができます。



▼ 「ライフリズム」では、自分の過去の全測定データをもとに、自分が集中している時間帯や、ストレスを感じている時間帯などがわかりますので、1日の行動パターンを見直すのに、とても役立ちます。

▼ 「ストレス・レーダーチャート」は、5つのキモチタイプ（ストレス、集中、ニュートラル、リラックス、疲労）の割合がレーダーチャートで表示されるので、自分がどのタイプか把握できます。また、昨日と今日の自分のタイプを比較できます。

▼ 「自律神経年齢」では、自分の過去の全測定データをもとに、現在の自律神経年齢が何歳か表示されるので、自分の実年齢や同年代の人の結果と比較し、アンチエイジングの参考にすることができます。（自律神経のトータルパワーは、加齢とともに低下することが、明らかになっています。）

さらに、1か月の分析結果をまとめた「マンスリーレポート」も発行されます。その中で、コンディションに応じた最適なコラムが配信されますので、生活習慣の改善に役立ちます。

開発の背景

当社は、東京大学発のNPO法人WIN（ウェアラブル環境情報推進ネット機構）のコア技術をベースに自社開発した解析ロジックを使用して、ウェアラブルセンサやスマホのカメラを使用して、メンタルコンディションの「見える化」するソフトウェアの開発を一貫して行ってきました。

特に、2015年3月にリリースしたストレスチェックアプリ「COCOLOLO（ココロ炉）」は本アプリの元になるアプリで、累計150万ダウンロードを達成し、女性を中心に幅広い年代のユーザーにご利用いただいております。累計の測定回数は2,000万回以上になっております。

当社は、COCOLOLOで取得したストレス、心拍数に関するビッグデータを詳細に解析し、今回のCOCOLOLO Paletteアプリの開発につなげることができました。なお、スマホ上でニュース等のコンテンツを消費しながら、ストレスを測定する技術は、現在、特許を出願中です。

【本件に関するお問合せ先】

WIN フロンティア株式会社 広報事務局担当：浅野・友野

Tel : 03-6826-6560 / Fax : 03-6826-6641 Mail : press@one-inc.co.jp

WIN フロンティア株式会社 広報担当

Tel : 03-6441-0740 / Fax : 03-6441-0741 Mail : info@winfrontier.com / HP : winfrontier.com

COCOLOLO (ココロ炉) について

ストレスチェックアプリ「COCOLOLO (ココロ炉)」は、皮膚の色変化をカメラでとらえ、そこから専門的に「心拍のゆらぎ」を解析して、ストレス・リラックスの傾向、お疲れ具合等から、キモチを8タイプに分類して見える化することができるアプリです。測定精度は、専門センサとの比較で80%以上の相関を実現しており、その成果は、神戸大学、順天堂大学医学部との研究結果として、査読付き国際医学論文を発表しております。

アプリのその他の機能としては、ストレス対策に役に立つコラムや、ストレス気味、お疲れ気味のときに最適な音楽や電子書籍、スパ等のクーポンをレコメンドしてくれる機能が含まれております。

これまで、テレビ、雑誌、Webメディア等に数多く紹介され、2015年11月には、全 iPhone/Android 無料アプリで総合第1位を獲得し、累計150万ダウンロードを達成しております。



【本件に関するお問合せ先】

WIN フロンティア株式会社 広報事務局担当：浅野・友野

Tel : 03-6826-6560 / Fax : 03-6826-6641 Mail : press@one-inc.co.jp

WIN フロンティア株式会社 広報担当

Tel : 03-6441-0740 / Fax : 03-6441-0741 Mail : info@winfrontier.com / HP : winfrontier.com

ユニークな技術と高い信頼性

本アプリは、東京大学発のNPO法人WIN（ウェアラブル環境情報推進ネット機構）のコア技術をベースに当社（WIN フロンティア株式会社）が開発した解析ロジックを使用しています。この解析ロジックは、すでに当社が提供する、「Lifescore」というストレスチェックサービスで実績を積んでおります。「Lifescore」サービスは、専用センサを使用する測定サービスで、ドクターの監修を受けております。

また、2015年4月23日の「人間情報学会」にて、本アプリのスマホカメラでの測定精度が、専用センサと比較して、80%以上の高い相関を実現していることを、神戸大学、順天堂大学医学部との研究成果として発表しました。（ちなみに、単なる心拍数であれば、ほぼ100%の相関を実現しています。本アプリで解析しているのは、心拍数よりも複雑な「心拍のゆらぎ」ですので、それに関しては、80%以上の相関ということになります。）

スマートフォンのカメラを用いた心拍変動解析システムの開発

駒崎真人^{1,2} 飯生研一³ 堀吉康³
 1 神戸大学大学院システム情報学専攻 〒477-0013 兵庫県神戸市灘区六甲台1-1-1
 2 WIN フロンティア株式会社 〒100-0006 東京都千代田区有明1-12-1 新有明ビル247
 3 順天堂大学医学部 〒113-8531 東京都文京区本郷3-1-3

近年、自律神経を測定するセンサやソフトウェアが開発されてきているが、どれも専用の撮像素子を使用する為、一般の人が使用するにはハードルが高いのが現状である。そこで本研究では、一般に市販されているスマートフォンを用い、撮像素子の特性を約30秒強で測定することで、血流の速度変化からRR間隔の変動を抽出して、自律神経指標を簡便に測定できるシステムを開発した。ノイズを除去する独自のフィルタリング手法を適用することで解析精度が向上し、専用の指先型センサを用いたシステムと比較したところ、約8割の相関があることが示された。

キーワード：心拍変動解析、自律神経、ストレス、リラックス、スマートフォン、カメラ、精度

背景と目的
現代はストレス社会と言われて久しいが、過度のストレスを長期間にわたって受け続けると、自律神経系に異常をきたすことが明らかになっている[1]。そのため、自律神経の状態を日々把握することは自己管理をする上でも重要であるといえる。近年では、自律神経を測定できるセンサやソフトウェアが開発、販売されているが、どれも専用の撮像素子が必要であり、高価な為、一般の人が使用するにはハードルが高いのが現状である。そこで本研究では、専用の撮像素子を使用せず、一般に市販されているスマートフォンのカメラを用いて、簡便に自律神経の測定（心拍変動解析）ができるシステムを開発した。

測定の原理
人間は呼吸をする毎に血流に含まれるヘモグロビンの量が増減するため、その影響で指先の皮膚の色（輝度）が変動している。そこで本システムでは、スマートフォンのカメラ部分に指先を当て、皮膚の輝度を連続的に取得することで、輝度の変化から脈波形状を抽出し、その脈波の幅から心拍変動解析を行っている。図1に測定の原理のイメージを示す。



解析処理の流れ
本システムの解析処理の流れを図2に示す。本システムでは大きく、「1. 輝度波形解析エンジン」と「2. 自律神経解析エンジン」の2つの解析処理を設けている。まず、「1. 輝度波形解析エンジン」の「1-1 輝度データのノイズ除去フィルタ」では、スマートフォンのカメラで取得された輝度データには、高周波成分のノイズの影響が大きい為、波形のデータスムージングを用いた「Savitzky-Golay 法」を適用し、データを平滑化している。データの平滑化は、2次差分を用いて、フィルタ窓の幅は、波形が最も安定する速度プロファイルとジェネレーションして最適値を決定している。

また、「1-2 ピーク抽出アルゴリズム」では、スムージングされた輝度波形からピークを符号反転で抽出し、RR間隔波形（ピーク間隔波形）を取得している。次に、「2. 自律神経解析エンジン」の「2-1 RR間隔の高周波除去フィルタ」では、従来のRR間隔の平均値からの差分が、ある程度を越えているRR間隔を異常値と判定して、値をフィルタリングしている。また、得られたRR間隔波形にローパスフィルタを適用して、「2-2 コーパスフィルタ」高周波のノイズを除去し、「2-3 周波数解析アルゴリズム」にてRR間隔波形に対して周波数解析を施し、自律神経指標を算出している。自律神経指標の算出手法は、論文[2]の手順に則す。（本システムの一連の解析アルゴリズムは特許申請中）

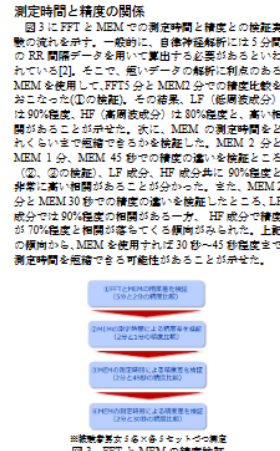


周波数解析手法とその特性
自律神経指標はRR間隔波形を周波数解析し、得られたパワースペクトルの0.04Hz~0.15Hzの低周波数成分(LF)の面積を交感神経指標、0.15Hz~0.4Hzの高周波数成分(HF)の面積を副交感神経指標として算出して算出する[2]。周波数解析手法は、主に2つの手法が存在する。

- FFT (高速フーリエ変換)
- MEM (最大エントロピー法)

FFTは、波形を正弦波の組み合わせとして設定し、時系列データに窓関数を適用することで、有限長のデータを無限長に拡張して計算をおこなう手法である。データが短いと、スペクトルが幅広に広がって精度が落ちる欠点があるが、計算処理は高速な利点がある。一方MEMは、波形を自己回帰モデルとして設定するため、時系列データに窓関数の処理が不要で、元のデータをそのまま使える。また、計算にやや時間がかかるが、短いデータ長からでも精度の高いスペクトルを算出することができる利点がある[3]。本研究では、両手法での測定時間と精度を検証し、最も短時間で精度よく算出できる手法を選定した（次項参照）。

測定時間と精度の関係
図3にFFTとMEMでの測定時間と精度との検証実験の結果を示す。一般的に、自律神経解析には5分間のRR間隔データを用いて算出する必要があるといわれている[1]。そこで、短いデータの解析に利点のあるMEMを使用し、FFT5分とMEM1分での精度比較をおこなった(①の検証)。その結果、LF(副交感成分)は90%精度、HF(交感成分)は80%精度と、高い相関があることが示された。次に、MEMの測定時間をどれくらいまで短縮できるかを検証した。MEM 2分とMEM 1分、MEM 45秒での精度の違いを検証したところ(②、③の検証)、LF成分、HF成分共に90%精度と非常に高い相関があることが分かった。また、MEM3分とMEM30秒での精度の違いを検証したところ、LF成分では90%精度の相関がある一方、HF成分で精度が70%精度と相関が落ちてくる傾向がみられた。上記の傾向から、MEMを使用すれば30秒~45秒程度まで測定時間を短縮できる可能性があることが示された。

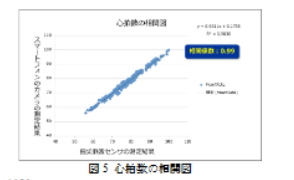
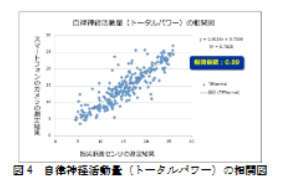
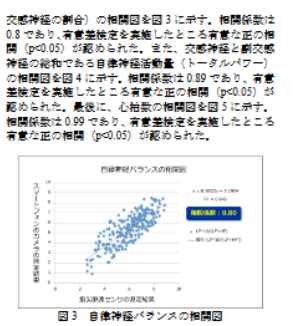


測定精度の検証
本研究で開発したスマートフォンのカメラを用いた心拍変動解析システムの精度を検証するため、専用の指先型センサシステム（WIN フロンティア株式会社製 Lifescore Quick ココロとカラダのパルスチェックシステム）を用いて精度比較を行った。指先型センサ及びスマホカメラでの測定時間は30秒とした(周波数解析手法はMEMを使用)。表1に被験者の属性を以下に示す。男女11名の被験者を対象に、のべ261データを測定した。

表1 測定者の属性表

性別	年齢	身長	体重
1名	21	167	47
2名	22	170	51
3名	23	168	54
4名	24	172	58
5名	25	171	57
6名	26	170	60
7名	27	175	65
8名	28	177	71
9名	29	176	68
10名	30	178	75
11名	31	176	69

測定精度の結果
指先型センサとスマートフォンカメラで同時測定を実施したときの、自律神経バランス（交感神経と副交感神経の割合）の相関を図3に示す。相関係数は0.8であり、有意差検定を実施したところ有意な正の相関 (p<0.05) が認められた。また、交感神経と副交感神経の総和である自律神経活動量（トータルパワー）の相関を図4に示す。相関係数は0.80であり、有意差検定を実施したところ有意な正の相関 (p<0.05) が認められた。最後に、心拍数の相関を図5に示す。相関係数は0.99であり、有意差検定を実施したところ有意な正の相関 (p<0.05) が認められた。



結論
本研究では、一般に市販されているスマートフォンを用い、撮像素子の特性を約30秒強で測定することで、血流の速度変化から心拍変動を抽出して、自律神経指標を算出するシステムを開発した。専用の指先型センサを用いた心拍変動解析システムと比較したところ、約8割の相関があることが示された。

参考文献
 [1] 尾形達也, ストレス反応とその脳的機序. 日本神経学会誌 2005 ; 126(3) : 170-173
 [2] Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation, 93, 1043-1065.
 [3] 野村純徳: スペクトル解析. 野村書店, 2010. 新装版

- ・ 2015年4月23日発表論文「スマートフォンのカメラを用いた心拍変動解析システムの開発」（人間情報学会）
 (http://winfrontier.com/document/スマートフォンのカメラを用いた心拍変動解析システムの開発.pdf)
- ・ 医学論文：「Measurement and Evaluation of the Autonomic Nervous Function in Daily Life」
 (Health Vol.8 No.10, July 2016)

【本件に関するお問合せ先】

WIN フロンティア株式会社 広報事務局担当：浅野・友野
 Tel : 03-6826-6560 / Fax : 03-6826-6641 Mail : press@one-inc.co.jp
 WIN フロンティア株式会社 広報担当
 Tel : 03-6441-0740 / Fax : 03-6441-0741 Mail : info@winfrontier.com / HP : winfrontier.com