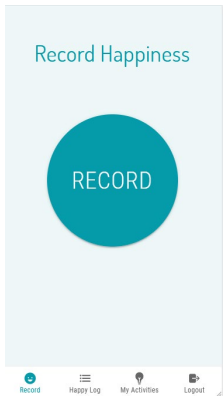
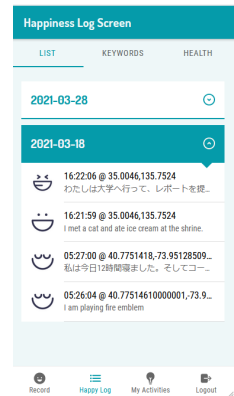
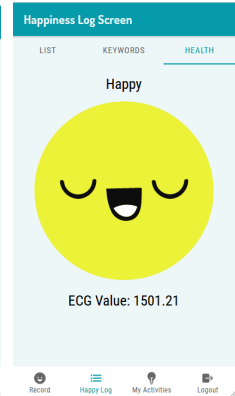



京都ヘルスサイエンス総合研究センター共同研究に係る研究成果
(ホームページ用)

グループ名	健康の維持・増進研究グループ		
	(所 属)	(職 名)	(氏 名)
グループ長	情報工学・人間科学系	助教	シリアーラヤ パノット
研究組織 の体制	京都工芸繊維大学 京都工芸繊維大学 京都府立医科大学 株式会社大木工藝 ミツフジ株式会社	助教 教授 教授 炭素技術顧問 医療プロジェクト部長	シリアーラヤ パノット 桑原 教彰 成本 迅 成澤 博 小副川 博通
研究の 名称	デジタル・ハッピーログの活用による中高齢者の持続的幸福感の増大に関する研究		
研究のキー ワード	ポジティブ心理学、機械学習、心電図、地理情報、推薦システム		
研究の 概要	<p>近年のポジティブ心理学では、小さな幸福を記録（ハッピーログ）して見返すことで幸福度を向上させストレスを軽減させられることが知られている。本研究ではそのポジティブ心理学に基づきストレスが軽減できるデジタルハッピーエクササイズの開発を目指す。本研究によって開発したシステムでは、ユーザーが幸福を感じたとき、モバイルアプリを使用してその幸せな出来事を記録し、日々あった幸せなことを省みることができる。それから心電図などの生体信号を計測するセンサーを使用してその人がストレスを感じている場合には、協調フィルタリングや機械学習を使用して、ストレスの軽減に役立つ活動と付近の場所が自動的に提案される。予備実験の結果、本システムの記録機能を使用した後、うつ傾向が減少することを確認した。心電図、脳波を使用した高性能の感情検出アルゴリズムの正解率が95%まで経った。</p>		
	   		

<p>研究の背景</p>	<p>ポジティブ心理学では人々の回復力を上げ、ストレスを軽減する「Three-good-things」というエクササイズがある。そのエクササイズでは毎晩寝る前に、三つの幸せなこと、またはうまくいったことを記録し、そしてそれらを省みることによって、自分の人生に対する感謝の気持ちを感じさせて、結果として、幸福度を向上させることが確認されている。しかし、毎日その日にあった幸せなことを思い出すことは困難である。特に、自尊心の低い人やうつ病の人は普段の生活で幸せな出来事を自覚することは難しい。それで本研究はこのエクササイズの弱点に対処するためにデジタル・ハッピーログシステムを開発した。スマートフォンを使用することによって、ユーザーが幸せになった瞬間を簡単に記録し、習慣化することができる。また、心電図センサーを使って、その人のストレスレベルを自動的に検出し、機械学習で普段気づきにくい身近な幸せを得る機会を自動的に推薦する。</p>
<p>研究手法</p>	<p>本研究は三段階に分かれている。第一段階では、ポジティブ感情（幸福）とネガティブ感情（怒り、恐れなど）を常時モニタリングできる着け心地の良いシステムを設計する。本研究ではスマートテキスタイルと機械学習を使用した。具体的には、帽子に乗せるテキスタイル型脳波センサーとミツフジ株式会社の導電性銀繊維を統合したチェストバンド型心電図センサーを使用し、感情を推定するために、深層学習モデルを開発して、評価実験を行った。</p> <p>第二段階ではポジティブ心理学で提唱されているThree-Good-Thingsのエクササイズをサポートするデジタルシステムを開発し、心理的な効果が持続するかを検討する予備実験を行った。ユーザーが自分の幸せを簡単に記録できるようにIonic Reactを使用して、モバイルアプリを開発した。そして、そのアプリを使って、被験者内の実験を行った。学生9人がこのアプリの機能を一週間使用し、比較対象として、次の一週間にGoogle Formsを使用して従来のThree-Good-Thingsのエクササイズを行った。そのアプリを使用した前後の心理的な効果、そしてエクササイズに対するユーザー経験などを評価した。</p> <p>第三段階では、幸せになり、ストレスを軽減できる場所とアクティビティを推薦するアルゴリズムを開発した。まずユーザーが記録した幸せな瞬間の文章からキーワードを抽出する。そして、SlopeOneの協調フィルリングのアルゴリズムを使用して未知の単語を推定する。それから、Google Maps APIを使用して、ユーザーの現在地周辺のPOIの情報（その場所のカテゴリや口コミ）から単語を取り出し、ユーザーの幸せな単語とPOIからの単語をWord2vecを用いてベクトル化して、その二つのベクトルの間でコサイン類似度を求める。類似度の高いスポット上位数件をマップ上に表示して、ユーザーが幸せを感じるであろう場所の推薦評価実験を行った。次にそのPOIがストレスを軽減させるポテンシャルがあるかどうかを推定するモデルを開発した。二名の京都府立医科大学の心理士がストレスの軽減に役立つと推定されるPOIのデータベースを作成した。そのデータに基づいて、それぞれの場所におけるストレス軽減効果を推定するランダムフォレストのモデルを開発した。</p>

<p>研究の進捗状況と成果</p>	<p>本研究の成果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 心電図、脳波を使用した高性能の感情検出アルゴリズムを開発した。5人の感情検出実験を行った結果、LSTMという深層学習アルゴリズムを使用することで、95%の正確度でポジティブとネガティブの感情を分類することができた。 モバイルアプリを用いて一週間Three-Good-Thingsのエクササイズを行った後で、うつ傾向が有意に減少することを確認した。幸福度とストレスについては一週間後に有意な違いはなかった。そして被験者がアプリで実施するThree-Good-Thingsのエクササイズのほうが従来の手法より効率的かつ刺激的だと感じていた。 ユーザーごとに幸せになれる、そしてストレスを軽減できる場所を推薦するアルゴリズムを開発した。それらのアルゴリズムを評価した結果、本研究で使用した協調フィルタリングのモデルではベースライン手法（協調フィルタリングを使用していない場合）と比較して優れた結果になることを確認した(nDCG=0.81 vs nDCG=0.77)。そして、ストレス軽減の効果を推定するモデルを5分割交差検証で評価すると平均二乗誤差は0.68であった（データのレンジは0～7）。 <p>次の段階では、開発した推薦機能と感情モニタリング機能を統合したシステムを、ストレスの高い職業に就いている人（介護者など）において評価実験を行う</p>
<p>地域への研究成果の還元状況</p>	<p>実装が完了した後に、京都府立医科大学の精神科・心療内科などと協力してうつ傾向のある地域住民に提供し、地域のメンタルヘルスケアの向上に貢献する</p>
<p>研究成果が4大学連携にもたらす意義</p>	<p>本研究をシーズとして、京都府立医科大学と共同してメンタルヘルスケア分野での新たな取り組みをスタートさせる基盤を確立した。将来、より長期的な共同研究、そして、最新の情報とAI技術を統合した実用的なヘルスケアシステムの開発につながることを期待される。</p>
<p>研究発表</p>	<p>本研究に関するテーマで以下の論文が採択された。</p> <ol style="list-style-type: none"> ZENG Fangmeng, LIN Yitao, Siriaraya Panote, Choi Dongeun, Kuwahara Noriaki (2020), Emotion Detection Using EEG and ECG Signals from Wearable Textile Devices for Elderly People, Journal of Textile Engineering, Vol 66 (6), 109-117. 鈴木健太, 田中涼太郎, Panote Siriaraya, 栗 達, 中島伸介, HappyRec:幸せ推薦システムの実装及び評価手法の検討, 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラムC24-2, 2021年3月 田中涼太郎, 鈴木健太, Panote Siriaraya, 栗 達, 中島伸介, HappyButton:幸せ体験認識システムにおける幸福度向上効果の検証, 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラムC24-1, 2021年3月