

私立大学研究ブランディング事業 平成30年度の進捗状況

学校法人番号	131002	学校法人名	青山学院		
大学名	青山学院大学				
事業名	次世代ウェルビーイング～個別適合をめざした統合的人間計測・モデル化技術の構築～				
申請タイプ	タイプB	支援期間	4年	収容定員	16320人
参画組織	理工学部・教育人間科学部				
事業概要	<p>本事業では、すべての人々が身体的・精神的・社会的に良好な状態で生活できる社会的な枠組みを「次世代ウェルビーイング」とし、その観点から従来の不特定多数を対象とした画一的なサービス提供に対して、個々の対象者に最適なサービスを提供するシステムを構築する。さらに、産官学連携により健康福祉、知識教育、技能研修分野へ適用することで国内外へと展開し、「次世代ウェルビーイング」を本学の研究ブランドとして確立する。</p>				
①事業目的	<p>先進諸国のように成熟した社会では、すべての人々が身体的・精神的・社会的に良好な状態で生活できる社会的枠組みが重要である。本学では、このような社会的枠組みを「次世代ウェルビーイング (Well-Being)」とし、それに関わる研究に対する1つのブランドとして確立させることを目指している。</p> <p>「次世代ウェルビーイング」を実現するためには、これまで培われてきた様々な知識や技能をサービスとして提供する際、従来の画一的にサービスを提供させるシステムではなく、個々のサービス対象者に対し最適で満足させるサービスを提供するシステムが必要である。このようなサービス提供システムの実現には、対象者の特性を計る計測技術と、個々の特性の受け皿となる個別適合モデルが重要であり、これらを用いて対象者の特性に関する情報がサービス提供者にフィードバックされる必要がある。本事業では、この計測技術と個別適合モデルを持つサービス提供システムを、生体計測技術、動き計測技術、モデリング技術、個別適合技術を融合した「統合的人間計測・モデル化技術」として開発し社会実装することで、「次世代ウェルビーイング」を本学の研究ブランドとして確立することを目的とする。</p>				
②平成30年度の実施目標及び実施計画	<p><input type="checkbox"/> 目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人の特性を表す最適な特徴量、状態推定アルゴリズムの検討 ・ データベースの構築 <p><input type="checkbox"/> 実施計画</p> <p>【計測部門】: 計測部門として、生体計測Gと動き計測Gのプロトタイプ技術を統合するためのハードウェアとしての計測装置の仕様を確定する。さらに、ハードウェアの観点だけでなく、ソフトウェアの観点からもノイズに対してロバストな信号処理アルゴリズム、対象者の特性として最適な個人の特徴量、状態の推定手法について検討する。さらに、その効果を確認するため健康福祉、知識教育、技能研修分野の3つのコンテキストにおけるデータを大量に収集しデータベースを構築する。</p> <p>【個別適合部門】: 個別適合部門として、モデリングGと個別適合Gの成果を統合し、より複雑な課題の生理計測を実施する。さらに、中枢神経系指標、自律神経系指標、身体動作指標の分析を行い、因果関係をモデル化することで、個別適合モデルにおける共通モデル、個別適合パラメータの検討を行う。また、Virtual Realityにおける仮想空間のリアリティ向上を目的として、使用者とのインタラクションが仮想空間に与える影響を考慮したレンダリング手法の検討を行う。</p> <p>[計画及び目標の達成度の評価基準] 装置の開発および導入がされており、データベースが構築されていること。また、構築されたデータベースに基づき個別適合モデルにおける共通モデルと個別適合用パラメータのメカニズムが解明されていること。</p>				
	<p>【全体】 これまで行っていた技術の基礎検討から主に健康福祉分野および、スポーツ技能分野への応用を目指したハードウェア技術とソフトウェア技術の研究開発を行った。特に、個別適合した食習慣支援技術、温冷環境快適制御技術と技能取得支援技術の発展に注力した。</p> <p>食習慣支援技術に関して、効果的なリアルタイムフィードバック手法の検証を行い、咀嚼回数および発話量の増加につながる行動変容が引き起こせることを示した。また、ジェロントロジー分野への応用を目指して、自治体との協力による後期高齢者の咀嚼機能評価へ向けた実証実験を開始した。</p> <p>温冷環境快適制御技術に関して、人間の温冷快適感の生理現象解明、温冷感の制御デバイス製作と、部屋の空調との協調制御システム構築と評価を進めた。特に個別状態の識別のため、通常のオフィス環境において混在する多種類のストレス要因(例:温冷感と精神的疲労)をウェアラブル端末から取得可能な整理指標から並列に状態判定できるモデルの構築に成功した。多様な生体データを蓄積管理、解析と再利用可能なプラットフォーム(データベースとモデルウェア)を構築し、温熱快適感判定モデルをもとに個別冷暖房端末と空調を省エネと快適さを最適に制御できるシステムの実装とその確かな効果のシミュレーションによる評価を行った。</p> <p>技能取得支援では、スマートウォッチおよびAR技術を活用した多数のアプリケーションソフトウェアを研究開発し、効果をユーザ実験にて証明した。</p> <p>知識教育分野では、脳波計を用いて感情の真値である脳内の変化と間接的に変化する生理指標の関係を明確にし、学習者の表情、集中度、興味、理解度、理解のし易さ等を推定し、それに応じて教材をダイナミックに変える教育システムの研究、開発をすすめた。</p> <p>さらに生体計測、動き計測で培われた技術と人文学(心理学系)とを融合した研究を進めた。分散知覚についての研究では、聴覚的な高さの分散の知覚が視覚的な大きさの分散の知覚に与える影響について、順応実験を行って検討した。その結果、聴覚刺激同士で残効が生じる場合と、視覚刺激への残効が生じる場合とでは、先行する順応刺激の分散が異なることが示された。2つの場合で残効が生じるメカニズムが異なる可能性が考えられ、これについての検討は継続中である。</p> <p>【計測部門】: 人間の生態や動きに関する計測、解析、モデル化のため、様々なデータを、ポータブル温熱環境計測システムに蓄積できる環境を整備した。居室の温湿度を計測するセンサネットワークシステムを、居室内きめ細かい場所の温湿度、生態情報の自動計測とデータの可視化のインフラ(データベース)として統合した。</p>				

③平成30年度の事業成果

顔面熱画像・可視画像計測に基づく生体情報・感性情報センシングに関する研究では、日内変動成分の同定、および心身状態推定モデル、急性ストレスの判別モデルの導出に成功。畳込みニューラルネットワークを用い、特徴マップの解析とランキング学習の概念を導入し、眠気レベル判別モデリングの判別精度を向上させた。画像のみを用いた顔面トラッキング技術の開発、顔面皮膚温に基づくストレス対処様式の判別にも挑戦した。介護施設における排泄管理支援のため、尿中の成分と吸光特性に関するメカニズムをハイパースペクトルカメラを用いて分析、さらに超音波センサから出力された膀胱内の蓄尿量データにたいし、マルチタスクガウスプロセスを適用することで蓄尿量の予測分布アルゴリズムを構築した。

知識教育分野では、前年度に基本設計した動画コンテンツを動的に制御する機構を元に、脳波計16チャンネルすべての情報を用いて、全チャンネル、周波数帯の情報を用いて回帰分析を進め、集中度へ寄与するチャンネル、周波数帯を特定した。さらに、集中度の真値として、主観評価から、今年度は視線計測装置の出力と照らし合わせることで、精度向上を実現した。スポーツおよび伝統技能を初心者でも親しみやすくするため、スマートウォッチとAR技術を活用した多数のアプリケーションソフトウェアを研究開発し、効果をユーザ実験で証明した。

講義中の双方向コミュニケーションを行える教育環境(Bizlator)を開発し、教員-生徒間で、学習者間で共有される語彙セットをマイクロフォンと音声認識装置で収集し、学習プロセスの変化を測定し、語彙の出現頻度から学習者の理解度や集中度を把握した。

【個別適合部門】:

受講者の個人差・状態に応じてコンテンツを変化させる動画コンテンツ開発手法の確立を目指している。前年度に基本設計した、動画コンテンツを動的に制御する機構を構築した。脳波計16チャンネルすべての情報を用いて、集中度へ寄与するチャンネル、周波数帯を特定することができた。さらに、集中度の真値として、前年度は主観評価を用いていたが、今年度は視線計測装置の出力と照らし合わせることで、精度向上を図った。この結果、将来、付加的に脳波が計測できるデバイスを開発するに当たり、基礎データを取得することができた。

潜在学習時の知識獲得プロセスの研究では、技能学習の伝達に着目して、知覚マッチングを行う際に、熟達者のアドバイスが初心者へのパフォーマンス及び知識獲得にどのように影響するかを検討した。熟達者のアドバイスを課題構造知識ベース(a)ヒューリスティックベース(b)とその混合型(c)の3種にわけ、これらの影響を検討したところ、初期には(a)(b)は同程度効果的に働くものの、課題後半では(a)のアドバイスを与えた参加者の方がよりエラーが減ること、(c)のアドバイスはかえってパフォーマンスを阻害することが示された。

技能研修分野では、技能学習の推進および継承をどのように進めるか、その有効な方法を明らかに、使用者とのインタラクションが仮想空間に与える影響を考慮したレンダリング手法を開発している。暗黙知と形式知の相互変換に着目した、新人作業者が効果的に作業を習熟するための訓練システムを開発し、実際の作業に適用し、効果検証している。さらに、VR空間における作業性の向上を目的に、視線による文字入力方法の開発に取り組んだ。HMDを被るVRでは視線入力用のパネルが視界を遮る恐れがあるため、小面積パネルで入力可能な視線フリックを利用するシステムを試作し、その評価を行った。その結果、パネルまでの距離は短く、かつパネルは首の動きに追従させ、優位眼で入力することで、入力時間が短縮されることを明らかにした。また、視線入力だけでなく、VR空間内でのコミュニケーションの円滑化を目指し、アバタとの非言語コミュニケーションの研究に取り組んだ。

また、塗装作業を対象として、熟練者の技能を形式知化するために、熟練者の動作を詳細に分析するために、モーションキャプチャーを用いて再度データ収集して、技能を抽出した。また、目視検査作業を対象として、欠点検出に及ぼす要因を抽出して、実験的に評価した。他にもキネクトを使用して行為保証する目視検査作業訓練システムを開発した。今後は、3DCGとMR技術を用いた訓練システムを研究および開発する予定である。

【ブランディング活動】:

- ・国内最大の産学連携展示会である Innovation Japanに出展。その他、学外向け4イベントに各研究室が参加した。また地域の産学連携組織のイベントに出展した。
- ・プロジェクト内で研究室、文理の垣根を超える2件の共同研究を行った。また、海外のオウル大学とは学術協定を締結した。上記共同研究に加えて、当プロジェクトからの研究発展として、ジェロントロジー研究所やスポーツ研究所等の動きがあった。
- ・外部評価委員からの指摘を受け市場投入を前提とした応用分野ごとの要素技術の整理を行い、Webページにまとめた。
- ・新聞、TV、ラジオなどで研究内容が取り上げられた。

④平成30年度の自己点検・評価及び外部評価の結果

(自己評価)

本学の自己点検・評価規則で全活動を対象として実施することが定められており、本事業も学内の事業計画として位置付けられているため、平成29年度から自己点検・評価の対象とすることとなり、実施に向けてのチェック項目を定めた。また、自己点検・評価を行った結果、本事業実施過程に問題がないことが確認された。平成31年度の自己点検・評価は本報告書作成時点で進行中である。

(外部評価)

本研究プロジェクトで取り組まれる研究内容は着実に進んでいると評価できる。文部科学省の方針変更により残り1年となった中で、これまでの活動を総括できるようにするとともに、本プロジェクトが終了した後も、青山学院大学の研究のあり方として、以下を提案したい。

(1) 研究のゴール設定 昨年度の本委員会の指摘に対して真摯に受け止めていただき、各課題の実現可能性、実用化までの想定マイルストーンが示された。しかし、全体的に漠然としていて、具体的に5年後の姿を描いて、現在の位置づけを明示すると、進度も伝わりやすい。とは言え、すべての研究項目に対して実用化を考えたほうがよいということを示しているわけではなく、「実用化を考えているのか」それとも「実用化は考えない基礎研究なのか」をはっきりさせることが重要であり、実用化を考えるのであれば、その道筋を示されるのがよい。実用化を考えないのであれば、研究の独自性がよりいっそう求められる。今回の文部科学省の事業は、学長主導のプロジェクトであり、大学の体質も問われている。青山学院大学は、今後、組織的に研究に取り組むのか、それとも旧来の大学にあったように、研究を教員の属人的なものとして捉えるのかということ、大学全体で議論してほしい。

(2) ペインポイントの洗い出し 問題を突き詰めて考えていくと、本当に困っていることが見えてくる。実用化を目指して、適用する現場があるのであれば、ぜひ、問題の本質に迫ってほしい。

(3) URAの役割 本プロジェクトの杉野URAが、精力的に活動されている結果を見てとることができた。本プロジェクトをとおり、URA というものが青山学院大学において根付くように、残り1年においても、試行錯誤があったとしてもさまざまな取り組みをしてほしい。

評価委員会のときも申し上げたが、次回、同様な外部評価委員会が開催される折には、評価委員だけでなく、研究を担う教員にも加わっていただき、いっしょに議論したい。

⑤平成30年度の補助金の使用状況

平成30年度の補助金使用も例年同様、研究と技術に直接関連した研究費用と、研究ブランドを確立させるためのBranding費用を支出した。

【研究費用】スポットオン深部体温モニタリングセンサー(25枚入)、モーションキャプチャー用スーツを初めとしたセンシング機器、保育園業務支援用生体情報解析システム等のデータ解析ソフトウェア、及び個別適合研究のためのTobii Pro VRインテグレーション等のVR機器、M300 smart glasses、Pupil Headsetといったウェアラブル機器を購入した。その他、これらのシステムの開発、稼働の為、PC及びその周辺機器を購入した。また、原著論文11件、国際会議26件、国内発表/講演26件の研究成果発表旅費と参加費・欧州3大学との共同研究の為の旅費を計上した。

【Branding費用】URAの業務委託費用、大学技術展示会用の研究紹介動画制作費、説明員へのアルバイト代、海外交流進展に合わせ英語版パンフレット及び動画制作費、電気学会での特別デモ展示費用、各種展示会デモ展示の為の機器、備品費を支出した。