

【研究の目的】 Internet of things (IoT) の普及と人工知能研究が活発化する時代を迎え、人間環境からコンピュータが取得できる情報の次元と情報量は今後ますます増大してゆくことが予測される。このような時代背景の中で、どのような情報を取得し、どう分析・解析・理解し、それを人の生活品質 (Quality of Life = QoL) を高めることに生かしてゆくかは、人類に課された非常に大きなテーマである。これまで、人間環境および甚現事態に対するセンサ情報処理は、生理学、心理学、信号処理、音声理解、画像理解、仮想現実 (Virtual Reality = VR)、ヒューマンマシンインタラクション、ロボット工学、教育工学など、特定の計測分野・認識分野・応用分野で個別に研究されてきた。しかし、次の 10 年間には、これらの情報取得→認識理解→人や環境への提供や作用という一連の情報処理が一通りに発展してゆくことが予想される。そこで、この研究プロジェクトでは、従来個別に研究を行ってきた「人間環境と人間行動」に関する研究をマルチモーダルにとらえ、「多次元センサ情報および映像による人間環境と行動のモデリング・理解・インタラクションの研究」としてチーム融合型研究として提案する。

【本研究の特色】 この研究プロジェクトの特色は、「人間環境と行動のモデリング・理解・インタラクション」にかかわる全体像を(1)人物の体形や姿勢、(2)人物の存在する環境の三次元形状や物体配置、(3)人間の行動記述、(4)人間の運動制御のモデル化、(5)人間の神経的あるいは精神的な活動記述、(6)人工知能や環境知が人とインタラクションする知的環境、(6)知的環境が人に与える効果や影響という 6 つの側面に整理し、それぞれのエキスパートが相互に刺激しあうことでシナジー効果を発揮し、個々の研究のレベルを高め、さらなる新規研究が生まれる研究プラットフォームを提供することにある。研究プロジェクトは関連する 4 つの研究チームにより運営され、人間の体形・姿勢・行動の認識及び人間環境の三次元計測と理解の研究 (鷺見チーム)、人間の運動と行動のモデリングおよびヒューマンマシンインタラクションの人への効果や影響 (小宮山チーム)、人の発生する信号と人を結ぶネットワークの状態を理解し人に動的な環境を提供する研究 (戸辺チーム)、人の内部状態を推定するセンシング手段を新規開発し人に知的環境を提供する研究 (ロペズチーム) で構成する。

【期待できる成果】 このプロジェクトで期待される直接の成果は、トップダウン指向で考案される人間や環境のモデルと、深層学習 (Deep Learning = DL) からサポートベクトルマシン (SVM)・線形回帰 (LR) までの幅広い機械学習の枠組みを用いたデータドリブンのモデルとの調和のとれた情報処理系のモデルを提案するところにある。従来、人を対象とする研究においては、モデル表現に必要なパラメータ空間の次元が大きく DL の研究成果を直接応用することが困難であるだけでなく、正解付きのデータを大量に収集することも困難であり、トップダウン指向で発案した仮説を少数の被検者による試行で妥当性を評価する研究が行われてきた。本プロジェクトでは、(a)大量のラベルつき学習データを獲得する枠組みの模索、(b)VR を含む仮想環境で人工的な学習データを生成する試み、(c)よく似た注釈が得られる準教師付き学習の応用、(d)物理モデルと実例との併用による複合モデリング、(e)生成識別敵対的ネットワーク (Generative Adversarial Network) による少数サンプル学習などを導入して、従来の DL が解決しえなかった領域での DL 応用を可能にすることを目指す。

【研究計画】 2018 年度は下記の研究を行う計画である。

1. 一枚の RGB 画像から部屋の三次元構造を推定するために部屋の構造と部屋内の物体配置とを推定するネットワークを併用した三次元深度推定ネットワークの研究 (鷺見チーム)
2. 人物を一方向から撮影した一枚の RGBD 画像から、低次元体形パラメータ空間での表現を介して、人物の体形と姿勢とを同時推定する体形姿勢推定ネットワークの研究 (鷺見チーム)
3. 欠損のある疎な三次元ポイントクラウドから欠損のない密な三次元モデルを復元する形状復元ネットワークの研究 (鷺見チーム)
4. VR 空間内での視線入力方法の研究 (小宮山チーム)
5. 線分画像で表現された屋内ランドマークを用いた自己位置推定と屋内ナビゲーションシステムの研究 (戸辺チーム)
6. 学習者の動特性に合わせた教材制御の研究 (戸辺チーム)
7. 生体情報や自律神経系の情報を用いた人の心理的またはストレス状態推定と人の行動支援の研究 (ロペズチーム)
8. ウェアラブルセンサと視覚的インタフェイスによる人間行動支援の研究 (ロペズチーム)