

研究課題（テーマ）		介護見守りシステムにおける非接触動作認識の汎用性・性能向上に関する研究	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	知能ロボット工学科	講師	孔祥博
分担者			
研究結果の概要			
本研究では、高齢者介護環境における安全確保および介護者負担の軽減を目的として、ミリ波レーダを用いた非接触型行動認識システムの構築を行った。近年、日本をはじめ世界各国で高齢化が急速に進行しており、要介護者数の増加に対して介護人材の不足が深刻な社会課題となっている。そのため、ベッド周辺における転倒や離床などの危険行動を自動的に検知し、介護者の見守り業務を支援する技術の開発が強く求められている。 従来の見守り手法としては、カメラ、ウェアラブルセンサ、圧力センサなどを用いた方法が提案されているが、プライバシー問題、装着忘れ、設置環境への依存といった課題が存在する。これに対し、ミリ波レーダは非接触で計測可能であり、個人の映像情報を取得しないためプライバシー性に優れ、さらに夜間や遮蔽物の存在する環境でも安定した検出が可能であるという利点を有している。 本研究では、実際の電動介護ベッド環境において15名の被験者から、「臥床」「長座位」「立位」「離床」「転倒」の5種類の行動データを取得し、実環境に基づくレーダ画像データセットを構築した。従来研究の多くが転倒検出のみを対象とした二値分類に限定されているのに対し、本研究では介護現場において重要となる複数行動の識別を対象とすることで、より実用性の高い行動認識手法の実現を目指した。 取得したデータに対しては、高精度かつ軽量のモデル構築を目的として、分離可能な畳み込み、グルーピング畳み込み、残差ブロックなどのCNN設計技術を活用し、ネットワーク構造の比較検討を行った。これにより、計算資源が制限されたエッジデバイス上でのリアルタイム処理を想定した最適なモデル構造の探索を実施した。その結果、小規模なモデル構成でありながら約80%の分類精度を達成し、実環境における複数行動識別への有効性を確認した。 さらに、本研究では被験者間の個人差の影響を考慮するために交差検証を用いた評価を実施し、実運用環境に近い条件下においても安定した識別性能が得られることを確認した。 以上の成果より、本研究で構築した手法は、実際の介護現場に適用可能な非接触型見守りシステムの基盤技術として有効であることが示された。今後は、複数センサ情報の統合や異常行動の早期検出機能の高度化を通じて、より高信頼かつ実用性の高い介護支援システムへの発展が期待される。			
今後の展開			
今後は、行動認識精度のさらなる向上を目的として、距離情報に加えて速度情報や時間変化特徴などの統合的な活用を検討する。また、カメラやウェアラブルセンサなど他のセンシング技術とのマルチモーダル統合により、より高信頼な行動認識手法の構築を目指す。さらに、実際の介護施設環境における長時間計測実験を通じて実用性の検証を行うとともに、異常行動の早期検出機能の実装を進めることで、実運用可能な見守り支援システムへの展開を図る。			