

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第	号	氏 名	青 木 広 宙
主 論 文 題 目： 近赤外輝点マトリックス照射による非接触就寝者呼吸モニタリングシステムの開発				
(内容の要旨) 呼吸は、個人の健康状態を反映した生命兆候であり、また、“睡眠の質”を決定する重要な要素であることから、睡眠中の呼吸を測定することに対し、われわれは大きな社会的意義を見だし、呼吸を終夜にわたり非接触・無拘束でモニタリングする就寝者呼吸モニタリングシステムを開発することを本研究の目的とした。本研究では、従来技術で困難であった就寝者の姿勢や位置の変化に対するロバストネスの確保や呼吸運動の定量的な測定を実現し、かつ、継続的に実施することが可能となるよう十分な実用性を持つことに重点を置き、就寝者呼吸モニタリングシステムの研究開発に取り組んだ。 第1章に、本研究の社会的背景と従来の研究を概説した。 第2章では、輝点マトリックス照射による呼吸計測手法の原理、および、本手法による就寝者呼吸モニタリングシステムの構成について解説した。本システムにおいては、非接触呼吸計測の手段として、アクティブ型の三次元センサとして知られるファイバージェイティング視覚センサを適用した。ファイバージェイティング視覚センサは、輝点マトリックス照射装置と CCD カメラとから構成され、これらは就寝者の直上に、ベッドの長手方向に並べて設置した。輝点マトリックス照射装置からは、複数の赤外光輝点からなるマトリックスパターンが就寝者の体表に照射される。 第3章では、呼吸状態を測定・解析するためのアルゴリズムについて提案した。提案アルゴリズムにおいては、呼吸による胸郭・腹壁の動きに伴う画像フレーム間での輝点の移動を追跡し、輝点座標のフレーム間移動量を画像中の全輝点について総和することにより呼吸波形を求めている。画像中での輝点の変動は、投影点の高さ変動に対応していることから、呼吸波形は、胸郭・腹壁の全体的な動き、すなわち、呼吸運動量を反映しているものと考えられる。呼吸波形より、呼吸数、換気量変化、および体動時間が得られ、これらに基づき就寝者の終夜にわたる呼吸状態の遷移を調べることが可能となった。 第4章では、開発したシステムの有効性を検証するために行った予備実験の結果について述べた。予備実験では、本システムとオリフィスマータ、スパイロメータとの同時計測により、本システムにより測定される呼吸波形が、被験者の呼吸運動による体積変動を反映していることを明らかにした。また、本システムと簡易型ポリソムノグラフィ装置との同時計測により、本システムが従来技術と同等に終夜にわたる就寝者呼吸計測を実施可能であることを示した。さらに、第4章では、老人保健施設における入居高齢者の就寝の実態について調べることを目的としたフィールドテストの結果について述べた。その結果、多くの入居高齢者に睡眠障害が見られ、更には、睡眠時無呼吸症候群をはじめとする睡眠時呼吸障害が高齢者の睡眠障害に大きく関与していることが明らかとなった。 第5章では、本システムによる非接触・無拘束呼吸計測の有効性および精度について述べた。また、本システムによる呼吸計測において残された課題について検討した。 最後に、第6章では、上記各章で得られた研究成果をまとめ、結論とした。				
以上				