

見守り用小型電波センサの研究開発

北九州市立大学 国際環境工学部 情報メディア工学科

教授 梶原 昭博

重点研究

共同研究

国際連携

シリーズ

研究所データ

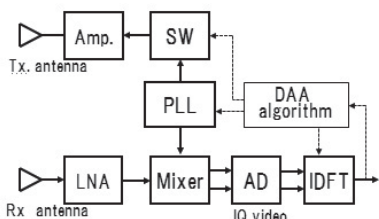
1. 研究背景

近年、高齢化社会の到来により一人暮らしや夫婦世帯の高齢者数が増加し、それと共に室内や浴室・トイレでの事故や孤独死などが増えている。このため健康状態の見守りや安否など生活支援システムへの需要と共に非接触かつ無拘束なワイヤレスセンサが注目され、赤外線やカメラなどこれまで様々な研究事例が報告されている。しかし赤外線やカメラは周囲環境の影響やプライバシー保護の観点からほとんど製品化には至っていないのが現状である。そこで本研究室では人の挙動や状態を素早く検知し、屋内での転倒・転落、入浴中での重篤事故を未然に回避する小型電波センサ装置を開発した。これにより室内の壁面や什器の上など任意の場所での設置が可能となる。また、例えばこの装置を寝室に設置した場合には、就寝中の呼吸・心拍のモニタリングや睡眠時無呼吸症候群(SAS)のセルフケアなど様々な健康支援にも応用することができる。

2. 電波センサシステム

図1に開発した小型電波センサ装置のブロック図と外観図(左図はLSI化により小型化を実現した2次試作装置、右図はディスクリート回路で構成された1次試作装置)を示す。本装置は高価な高速ADを不要とするステップDFM方式を、そして小型化・低消費電力の観点からホモダイン(ゼロIF)検波を用いている。なお、電波法に適用できるように与干渉・被干渉を回避するDAA機能を内在しており、無線LANや携帯電話など他の電波システムとの周波数共存も可能である。また物理的な室内環境を自動認識できるため取付け業者によるパラメータの初期設定も不要である。では本研究室で開発中の見守りセンサを紹介する。

・高齢者見守りセンサ: 転倒・転落事故が起きる場所としてベッド周辺が最も多く、例えば介護施設では入居者がベッドから離れようとしたときに事故が起きている。そこで離床前の挙動であるベッド上での上体起しを検知することによって事故を回避する。また図2のように室内の入・退室や転倒なども素早く検知できる。



(a) 回路のブロック図



(b) 外観図(左:小型化した2次試作装置:11×17×5cm³、右:1次試作装置)

図1 小型電波センサ装置

(参照 <http://www.youtube.com/watch?v=30LI2P0cqxE&feature=youtu.be>)

・ヘルスケア支援センサ: 呼吸や心拍をモニタリングできる。また一つのセンサで同時に高齢者夫婦など複数人の呼吸をモニタリングできる。そこで2~3m離れた場所から計測した2人の呼吸波形を図3に示す(上はセンサに近く、下は離れた人の呼吸波形)。また医療用機器としてだけではなく、就寝中の寝返りの回数と波形から眠りの深さや睡眠時無呼吸症候群(SAS)のセルフケアなどにも適用できる。

(参照 http://kajiwara-lab.is.env.kitakyu-u.ac.jp/index.php/jpn/node_69/node_426)

・浴室やトイレ内の見守りセンサ: 浴室やトイレでの事故は多く、例えば平成23年では約17,000人が入浴中に死亡しており、交通事故死よりはるかに多い。その多くはヒートショックによる“めまい”や“ふらつき”による転倒と浴槽内での溺水に起因している。カメラや赤外線と異なり、本センサはプライバシーを侵害することなく浴槽の湯面が変動する高温で多湿な浴室環境でも転倒や溺水の状態などを素早く検知し、重篤事故を回避できる。



図2 介護施設での実証実験光景(カメラモニタによるセンサの状態推定の確認)

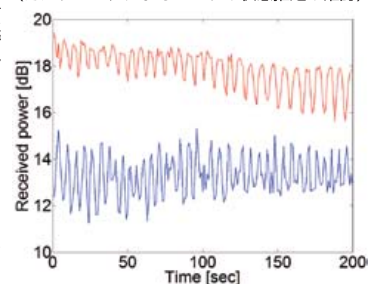


図3 2~3m離れた場所から同時に計測した二人の呼吸波形

3. 今後の展開

RF部と制御部の1枚基板化による装置のさらなる小型化および実用化に向けての実証実験を行っていく予定である。

プロフィール



梶原 昭博

Akihiro Kajiwara

役職/教授

学位/工学博士

学位授与機関/慶應義塾大学

研究分野・専門/ 情報通信工学、電波応用システム
主要研究テーマ/ 高速無線PAN、電波センサ、生体情報センサ、車載レーダ

連絡先

TEL 093-695-3258 FAX 093-695-3368

E-mail kajiwara@kitakyu-u.ac.jp