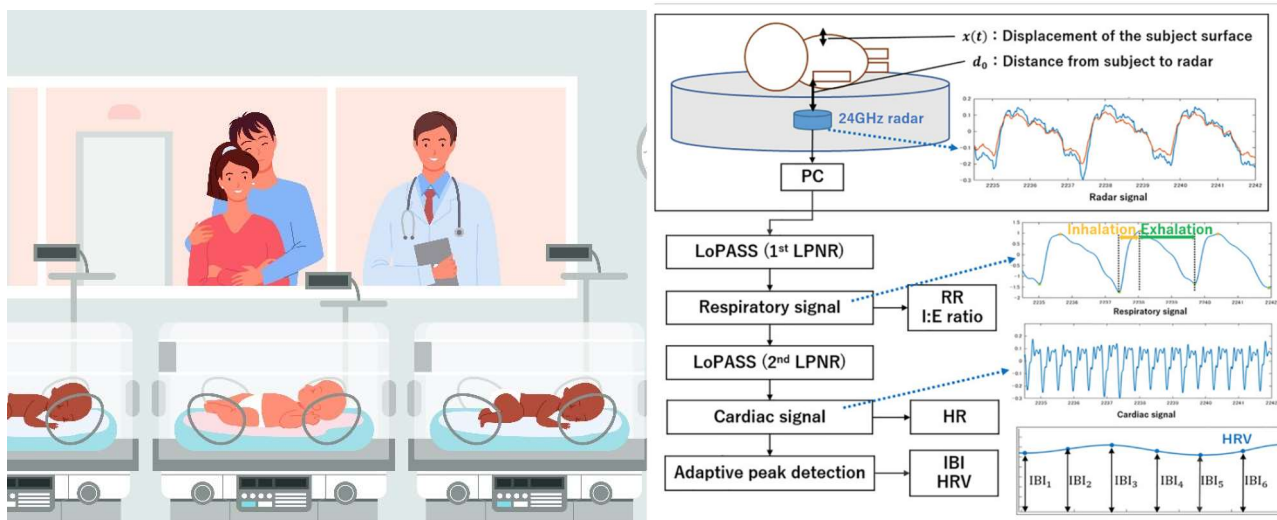


医療用レーダーを利用し完全非接触で小児のバイタルサインを検出 ～NICU での見守りや園児バス置き去り検知にも活用～

電気通信大学大学院情報理工学研究科機械知能システム学専攻の孫光鎬准教授と昭和大学江東豊洲病院こどもセンターの阿部祥英センター長らの研究チームは、新生児集中治療室 (NICU) での新生児モニタリング用に、医療用レーダーによるバイタルサイン・モニタリングシステムを開発しました。高度な信号処理アルゴリズムにより、従来の呼吸と心拍計測に迫る精度でありながら、完全非接触での測定が可能です。

このシステムでは、24 GHz の非接触医療用レーダーと、呼吸信号と心拍信号を分離する非線形フィルタ、心拍データを抽出するテンプレートマッチング・アルゴリズム、さらに脈動を時系列で推定する適応型ピーク検出アルゴリズムが採用されています。臨床試験には、5 人の男性と 4 人の女性(24 ± 5 歳) からなる 9 人の健康な被験者が参加しました。また実際の NICU 環境では、2 人の新生児を含む 3 人の低年齢小児の臨床試験が行われました。その結果、従来の接触式センサと比較して、相関係数が RR(心拍数変動)、HR(心拍数)、および IBI(心拍間隔)それぞれで、0.83、0.96、および 0.94 と高い相関を示しました。



【背景】

小児は生理機能が未熟であり外界からの刺激を受けやすいため、呼吸・心拍などのバイタルサインは変動しやすいとされています。また新生児は自分の症状や苦痛を表現できません。そのため NICU 等では、バイタルサインによって全身状態を把握し、異常を早期に発見することが重要となります。しかし従来のバイタルサイン測定においては接触式のセンサが用いられることから、小

児へのストレスを最小限にする工夫が求められてきました。また、接触式センサでは、体動や啼泣により測定値が変動しやすいという課題もありました。

非接触式のバイタルサイン検出システムを用いれば、ストレスを軽減しながら、NICU のみならず家庭内や自動車内など、様々な場所でヒトの健康状態を確認できるようなサービス提案につながると考えられます。例えば昨今では、園児がバスの中に置き去りにされるという事案も発生しており、取り残された児童をレーダーによるセンシングによって高精度に検出する技術への期待も高まっています。

【研究成果の意義と活用】

本研究で提案したシステムは、24 GHz の非接触医療用レーダーと高度な信号処理アルゴリズムの組み合わせにより、高精度に小児の生体活動の見守りを行うことができます。この技術を応用すれば、医療、在宅ケアやモビリティなど、様々な分野での安全・健康管理や、医療福祉人材の人手不足解消に貢献することができます。

電気通信大学発ベンチャー企業の株式会社 Sun Lab(東京都調布市)では、本技術を用いたNICU 向けの見守り製品開発や、自動車内での児童見守りシステムなどの試作検討を始めています。また、この技術を活用した医療機器やサービス、コンシューマ製品開発を共同で行う企業を募集しています。

【論文情報】

Keisuke Edanami, Masaki Kurosawa, Hoang Thi Yen, Takeru Kanazawa, Yoshifusa Abe, Tetsuo Kirimoto, Yu Yao, Takemi Matsui, Guanghao Sun, Remote sensing of vital signs by medical radar time-series signal using cardiac peak extraction and adaptive peak detection algorithm: Performance validation on healthy adults and application to neonatal monitoring at an NICU, Computer Methods and Programs in Biomedicine, Volume 226, 2022, 107163, ISSN 0169-2607, <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.107163>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260722005442>)

【連絡先】

<研究内容に関すること>

電気通信大学大学院 情報理工学研究科 機械知能システム学専攻

【職名】准教授

【氏名】孫光鎬

MAIL: Guanghao.Sun@uec.ac.jp

<報道に関すること>

電気通信大学 総務企画課 広報係

TEL:042-443-5019 FAX:042-443-5887

MAIL: kouhou-k@office.uec.ac.jp