

生体型同期機能を活用した微弱バイタルサインのマルチ検出ユニット開発

産業科学研究所

准教授 神吉 輝夫



▶ 特徴・独自性

神吉准教授の研究グループの“ゆらぎ発信器”（日米で特許取得済み）技術は、神経振動子を小型デバイス化（図1）したものであり、ノイズに埋もれた微弱な信号をゆらぎ発信器と同期させることにより未知の外部信号を広範囲な周波数帯で高感度に検出することができる特徴である。

閾値（コンパレータ）と過渡応答器を持つ素子にノイズを重畳させると生体リズム、例えば心拍や脳波などのゆらぐリズムと同じ働きをする（図2）。生体リズムと同様の特性を持つゆらぎ発信器は、生体リズム検出と相性が良く、ノイズに埋もれた微弱バイタル信号を検出できる。従来は独立成分分析、ロー/ハイパスフィルター、ロックインアンプがあるが、いずれも周波数範囲が限定され複雑なプログラム化、大型機器というデメリットがあった。ゆらぎ発信器は、単純な構成であり、生体信号調和性が良いため、既に微弱脳波の検出にも成功している。本研究をさらに深化させることにより、従来用いている上記微弱信号検出よりも高感度化が期待できる。同期機能により外部信号を検出するメリットは、安定した検出を可能にし、将来の微弱信号検出の大きな一助となることが期待される。

▶ 社会実装と実用化への可能性

実例として、既に脳波の微弱信号検出に成功し、実用化への準備は整っている。ゆらぎ発信器の単純な構成上、さらなる小型化・省力化が可能である。微弱バイタルサインの取得に適しており、ウェアラブルデバイス市場への展開を想定する。様々な知識や情報が共有され今までにない新たな価値を生み出す Society5.0の一助となり、特にヘルスケア・医療分野への波及効果は大きいと期待される。

図1 “ゆらぎ発信器”回路図と現状の大きさ

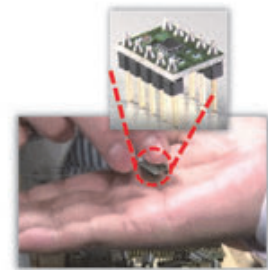
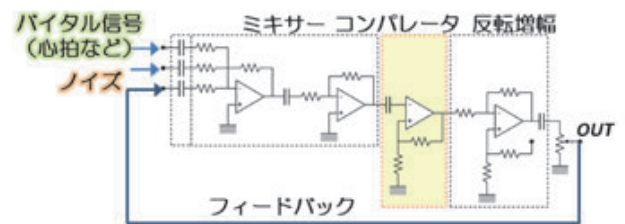
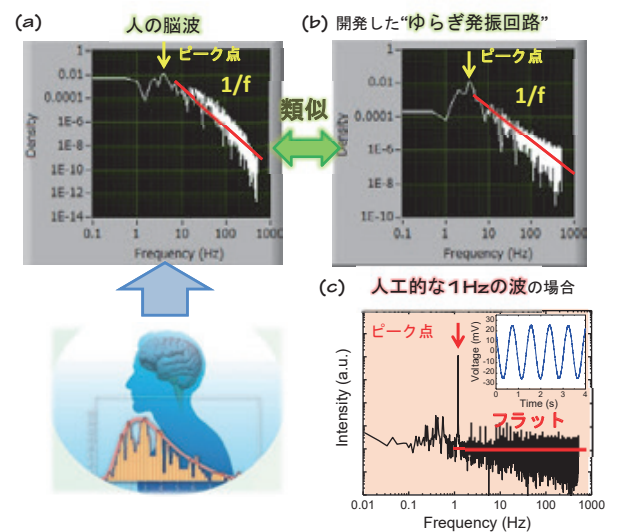


図2 1/fゆらぎを伴った固有振動を持つゆらぎ発信器



特許 PCT/JP2016/074623 【日、米、伊】、特許第 4875161 号（日本）、登録番号：8,089,321（米国）

論文 Appl. Phys. Exp. 1, 088002(1-3) (2008).

参考 URL https://www.niro.or.jp/pdf/2017seedspdf/05_fluctuation_oscillator.pdf

キーワード 微弱バイタルサイン検出、1/fゆらぎ、確率共鳴