

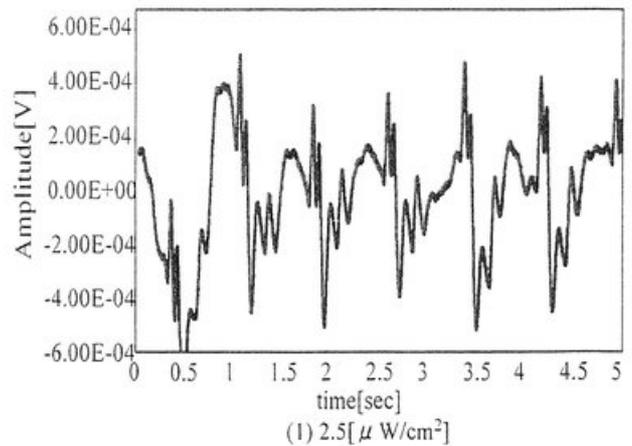
図 4. マイクロ波測定と心電計との比較.

Fig. 4. Comparison between present microwave diagnostic system and electrocardiogram.

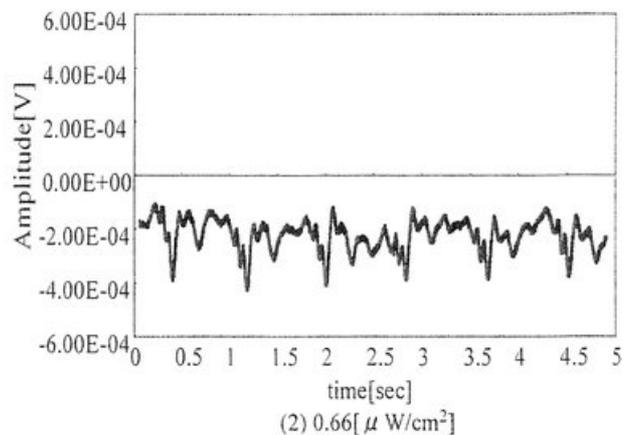
マイクロ波を使用する場合、照射電力が大きいと人体各部の加熱などの影響が生じる恐れがあり、できるだけ微弱な電力を使用することが望ましい。その考察のため、被測定者と送受信ホーンの間隔を変化させることにより種々の照射電力密度に対する測定実験を行った。測定点における電力密度の評価は、送信ホーン直前での電力測定とホーンからの電磁波の伝播特性（ホーンアンテナの指向性）から算出する方法、および被測定位置での電力測定から電力密度を求める方法を併用した。

図 5 は、上記のようにして評価された照射電力密度の種々の値に対する反射波信号強度を示す。時間波形をそのまま観測した場合においても、測定点における電力密度が $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 程度で心拍信号が十分に検知することが可能であることが分かる。電磁波を人体に照射する場合、総務省電磁防護指針（平成 9 年改訂版）において、この周波数帯においては照射点での電力密度が $1 \text{mW}/\text{cm}^2$ 以下であれば健康被害は無いと報告されている [3,4]。この事からも今回の測定システムを用いる事で、生体信号の長時間のモニタリングは可能であると考えられる。

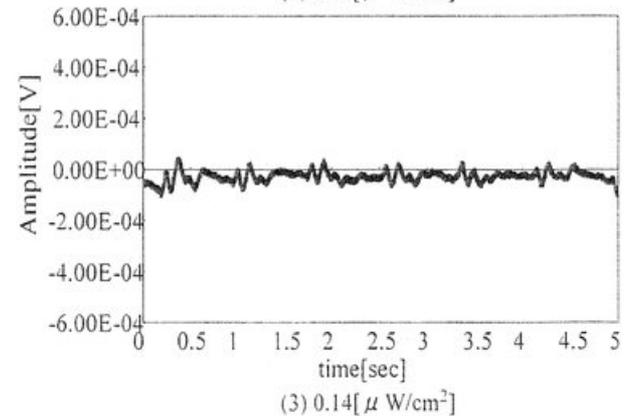
つぎに、無拘束の状態で、かつ呼吸をしながら測定した結果を図 6 に示す。(a) のように時間軸で見る限りでは心拍信号と、人体の微妙な動き、横隔膜など様々な人体内部の各箇所動きによると思われる信号が混ざり合い、識別は困難である。しかし、反射波信号をフーリエ変換し、周波数スペクトル表示することで (b) のように心拍信号と呼吸信号をそれぞれ分離する事ができる。また、体の背面等様々な方向からも測定実験を行っているが、スペクトル解析することでこれらの生体信号を取得する事が可能であることが分かっている。



(1) $2.5 [\mu\text{W}/\text{cm}^2]$



(2) $0.66 [\mu\text{W}/\text{cm}^2]$



(3) $0.14 [\mu\text{W}/\text{cm}^2]$

図 5. 種々の電力密度に対する反射波信号強度の時間変化.

Fig. 5. Time variation of the reflectometer output for various radiation power.