鹿児島大学工学部研究報告　第 52 号（2010 年）

鹿児島大学大学院理工学研究科　学位論文　博士（工学）　理工研第 322 号

体腔内における生体信号の採取とその連続監視への応用に関する研究

Study on Intra-Corporeal Acquisition of Physiological Signals and Their Applications for Continuous Monitoring

吉﨑 信幸

Nobuyuki YOSHIZAKI

１．はじめに

本論文は体腔内で得たられる生体信号、とりわけ胎児監視領域における胎児心電や胎児心拍数の連続監視を行う事を最終目的とするものである。

胎児信号の監視は心拍数パターンの分析等による低酸素状態の検出など、問題となる生理状況の把握を可能にし周産期における障害発生や死亡率の低下に寄与してきた。しかし、それは妊娠末期の時間帯に関してだけであり、出生前に受ける障害を予防するために必要と考えられる“周産期を徹して”の連続監視はいまだに達成できていない。

これらの背景や目的意識に鑑みて、体外から装着する既存のテレメーターではなく、体腔内のセンサーテレメーター発信機による連続観測により心拍の観測が可能である事を実験的に検証する事を試みた。

２．実験方法及び結果

先ずその手段として、膀胱内圧の連続観測を行い自然な状態で蓄尿と排尿の過程を無拘束計測するため、閉鎖ベローズを圧力センサーとした磁気結合式の無線カプセルテレメーターを試作し、小動物における in vivo 実験にてその動作を実証した。

さらにその装置により得られた膀胱内圧信号に重畳していると考えられる音響信号、すなわち小動物の体内で観測された心音ないし脈波を抽出することにより心拍数図を得た。

これにより小動物膀胱内から単一のセンサーテレメトリーシステムにより内圧推移図と心拍数図を一括して実時間連続観測できる事が証明された。

３．まとめ

以上の実験結果より本システムを胎児信号連続監視のための体腔内生体信号採取手段として応用することを考えると、妊婦において膀胱は子宮に隣接して存在する事から胎児心音が容易に採取できうると期待される事は殆ど自明である。

今後の課題としては、膀胱内部の尿に取り巻かれた環境で、出来れば数カ月という長時間に渡る計測を安定に維持するための方法や、膀胱内へのアクセスの手法、電源供給の問題、カプセル素材の生体適合性、外径が大きすぎるので発信機の寸法をさらに小型化することなどを解決しておかなければならない。

今後に残された課題は大きいが、本研究は最終目的に向けて大きく見通しを開く物であると考えられる。

学位授与日　2010 年 3 月 25 日

株式会社南日本情報処理センター