船舶上で発生する患者を対象とした遠隔治療診断システム

～船舶上で計測した生体情報の評価～

Maritime Telemedicine System

-Evaluation of Vital Signs Data on Ships-

○坂牧孝規, 瀬田広明, 福井康裕*, 河村剛史**

鳥羽商船高等専門学校, *東京電機大学大学院, **河村循環器病クリニック

Takanori Sakamaki, Hiroaki Seta, Yasuhiro Fukui*, Tsuyoshi Kawamura**

Toba National College of Maritime Technology,

*Graduated School of Tokyo Denki University, **Kawamura Cardiovascular Clinic

1. はじめに

船舶の医療は、医師が乗船せず、船舶衛生管理者によって実施される場合が多い。船舶上で患者が発生すると、船舶無線を介して、陸上の病院に患者病態を通知し、指示を受け対処する。しかし、船舶衛生管理者は、医師・看護師のように豊富な臨床経験を有するものではなく、適切に患者病態を観察することさえも難しい場合がある。さらに、近年、災害・救急時の船舶の利用方法として、大型船舶を用いた医療船構想や、小型船舶を用いた離島間の患者搬送などが検討されている。船舶を医療に用いる場合、船舶特有の振動や揺れなどの患者環境を考慮した医療支援システムが必要となる。

本研究の最終的な目標は、医師が船舶に乗船しない環境であっても、船舶衛生管理者の技量に左右されることのない医療環境を提供するために、地上の病院と連携した遠隔治療診断システムを開発することである。本稿は、これまでに開発した船舶の揺れと生体情報を同時計測するシステムを用いて、船舶上で計測した生体データの特徴について考察を示す。

2. システム概要

開発システムの概要を Fig.1 に示す。開発システムは、小型の患者モニタ、患者の動きあるいは表情・創傷部位を撮影するビデオカメラ、船舶の振動や揺れを計測する3軸の加速度センサ、およびパーソナルコンピュータによって構成される。患者モニタは、心電図、静脈血酸素飽和度、呼吸に関わる波形・数値データと、非観血血圧の数値データを同期計測することが可能である。

Fig.1 Measurement system on a ship

3. 計測実験

計測実験は、鳥羽商船高等専門学校が所有する練習船「鳥羽丸」(総トン数244トン、定員56名)、および実習船「あさま」(総トン数14トン、定員21名)を用いて実施した。

「鳥羽丸」によるデータ計測は、災害発生時に船舶を医療に用いる医療船を想定し、「あさま」によるデータ計測は、小型船舶を用いた患者搬送を想定している。

「あさま」で計測したデータの例を Fig.2 に示す。図上段

は、心拍数(HR)、脈拍(PR)、呼吸数(RR)、SpO₂を示し、下段は船舶の加速度を示している。同データ計測時の操船は、被験者にセンサを装着し2分間経過した後、1分間直進、1分間旋回、1分間直進した後急停止させ、その後3分間経過した後、再度1分間直進、1分間旋回、1分間直進した後急停止させた。

Fig.2 に示されるように、船舶上で計測される生体データは、船舶の揺れや振動で変化する場合が観察された。

Fig2. Vital signs and acceleration on a ship

4. まとめ

これまでに、「鳥羽丸」、「あさま」を用いて約30時間分のデータ計測を行った。「あさま」で計測されたデータには、①船舶の振動などを原因とするアーチファクトの混入や、②急激な加速度の変化を原因とする生体反応、および③適切にデータ計測ができない状況などが観察された。

小型船舶を利用した患者搬送を想定した遠隔医療システムを構築する場合は、バイタルサインの変化の原因を、陸上の医療従事者が把握できる機能の構築が必要であることがわかった。