

要 旨 (和文)

(1, 000字程度)

専攻名	電気・化学	氏名	中村 裕亮
学籍番号	2181257		
主 題	小腸内におけるカプセル型検査機器の姿勢維持を目的とした外部磁場により動作可能なカプセル型姿勢維持機構の提案		

要 旨

日本人の死亡原因第1位は悪性新生物であり、腸の罹患率は他部位に比べて約16%と最も高い。しかし、腸の悪性新生物は早期発見により完治する可能性が90%以上である。したがって、一般的な腸内検査である内視鏡検査に着目した。中でも、患者への苦痛が少ないとされるカプセル内視鏡検査に着目した。カプセル内視鏡は、検査時の用途拡大が望まれている。カプセル内視鏡による「診断から治療」までの実現により、ビデオスコープ内視鏡による患者への苦痛を解決可能である。「診断から治療」までの実現には、姿勢維持機構を搭載したカプセル型検査機器の開発が必要である。したがって、本研究ではカプセル型姿勢維持機構の提案を目的とする。本機構のコンセプトは「外部磁場を用いた1動力源による2動作が可能な姿勢維持機構」である。2動作とは、腸軸方向回りの回転運動によるスクリュウ動作と機構開閉動作である。各動作を独立して動作可能な機構が求められる。提案機構は、腸内粘液の流れに逆らいながら傘の様に同時展開可能な3枚のパネルを有する。パネル展開は、搭載された磁石のトルクをスライダクランク機構とリンク機構によりパネルへ力を伝達する。本機構は、磁場印加による磁石の回転運動を用いて前述の2動作の実現を目指す。磁場印加は3軸ヘルムホルツコイルを用いて行う。磁石の必要最低トルクを算出し、出力可能な磁束密度の検証のためJMAG-Designerを用いて磁場印加シミュレーションを行った。3軸ヘルムホルツコイルによる一様磁場を1軸ヘルムホルツコイルによる一様磁場としてシミュレーションを行い、スクリュウ動作の必要最低トルク $T_{xmin} = 9.2 \times 10^{-4}$ [Nm] に対し必要最低磁束密度 $B_{Smin} = 9.9 \times 10^{-4}$ [T]、機構開閉動作の必要最低トルク $T_{ymin} = 10.6 \times 10^{-3}$ [Nm] に対し必要最低磁束密度 $B_{Mmin} = 90.3 \times 10^{-4}$ [T] 必要であることが分かった。したがって、本機構は各動作においておける必要最低磁束密度を満たす3軸ヘルムホルツコイルによる動作が可能な機構であると考えられる。