

## 要 旨 (和文)

(1, 000字程度)

専攻名	電気・化学	氏名	武山 颯輝
学籍番号	2181247		
主 題	小腸と大腸の検査が同時に可能なカプセル内視鏡の自走機構の提案		

## 要 旨

日本人の死亡原因で最も多いのは悪性新生物である。特に大腸に発生した悪性新生物は年々増加傾向にある。大腸悪性新生物はステージⅠまたはⅡの時点で発見ができれば生存率が高く、早期発見が求められる。加えて、他部位より大腸に罹患した場合の方が早期発見による生存率が高いことが示されている。

現在、大腸に発生した悪性新生物の検査方法は、スコープ型の内視鏡を用いて行われる。しかし、患者に対して低侵襲ではないため、検査受診率が低い。加えて、スコープでは届かない腸の死角による見落としによって早期発見ができない問題が挙げられる。したがって、近年では患者へ低侵襲な検査を目的としたカプセル内視鏡が使用されている。しかし、カプセル内視鏡は腸の蠕動運動のみで移動するため、病変部の見落としを起こしやすい。また、小腸と大腸のそれぞれで適したカプセル内視鏡が存在しており、疑い箇所が不明瞭な時に同時に検査が行えないという問題がある。

本研究では、カプセル内視鏡における病変部の見落としを減少させることを目的とし、外部からでも前後左右への移動が可能になる新たな自走機構の提案を行った。また、疑い箇所が不明瞭な時でも小腸と大腸の検査を同時に行うことが可能な機構を目指した。

本研究では、外部磁場を用いて、リアルタイムでの検査が可能であることを前提としたカプセル内視鏡に搭載する自走機構を開発する。具体的には、形状をカプセル型から球体型に変化させ、2重構造での設計を行った。内側の機構が回転しないよう2層の間にはボールキャスターを採用し、転がり摩擦を極限まで減らした。自走原理は、内側の機構に搭載した磁石に磁場を与え、カプセル内部に衝突させた力を腸壁と接触した外側の機構に力を伝達させることで、カプセルが転がり推進を行う。

新たに提案するカプセル内視鏡の動作を確認するため、簡易機能試験機を作成し、検証実験を行った。実験では、姿勢維持と推進原理をスローモーションで撮影した動画で評価を行った。結果より、提案する動作を再現させることが可能であった。また、飲み込んでから排出されるまでの推進距離を時間の関係をシミュレーションすることで、推進に必要な衝突力を導出した。結果より目標時間内での推進が可能であることを推定することができた。

本研究の成果として、前後に加えて左右への移動が可能となり、検査の観察範囲の改善が見込める。本研究により、病変部の見落としを減少させ、小腸と大腸の検査が同時に可能になったと考えられる。