

カプセル内視鏡

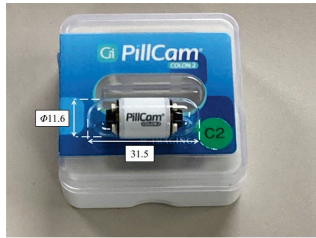


図1 CEの外観(単位:mm)

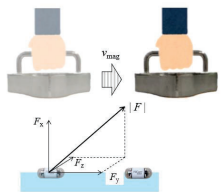


図2 当研究室の提案する磁気誘導方法⁽¹⁾

カプセル内視鏡(以降、CE)とは

- ・飲み込むことで消化管の検査をできる
 - ・体内での移動が蠕動運動と重力に依存
- 当研究室ではCEの磁気誘導方法と磁気誘導装置を提案⁽¹⁾

誘導に際しての問題

- ・位置が不明なCEの正確な誘導は不可能
- 現状は、撮像されたデータから位置を推定
- これは医師の経験や技能に依存

磁気誘導装置を利用した
経験や技能に依存しない
位置推定方法の研究

(1) 松橋華世, 小澤悠平, 田代晋久, 脇若弘之, 水野勉, 大宮直木: 「カプセル内視鏡用磁気誘導平面配列磁石の設計」, 日本AEM学会誌, Vol. 29, No. 1, pp. 13-18(2021)

磁気誘導装置⁽¹⁾

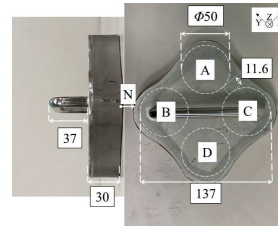


図2 磁気誘導装置の外観(単位:mm)

【特徴・性能】

- ・CEに内蔵されたボタン電池のNiメッキを磁化させる事により誘導が可能
- ・4つのネオジウム磁石(N40)を平面に配列
- ・医師の経験に基づき、100mmの誘導想定位置で約17mTの磁束密度
- ・他のカプセル内視鏡の移動方法に比べて小型で安価
- ・保険適用内のCEの使用が可能

磁気を用いたCE検出方法

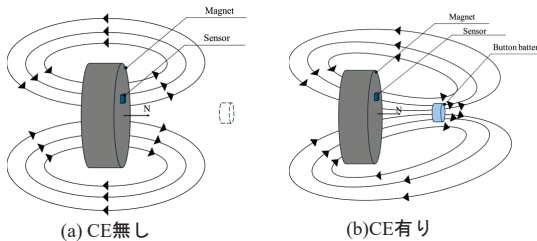


図3 CEの有無による磁気誘導磁石の磁界分布変化

- ・CEが磁石の磁界に及ぼした影響を計測することでCEの検出が出来るのではないかな?

(1) 松橋華世, 小澤悠平, 田代晋久, 脇若弘之, 水野勉, 大宮直木: 「カプセル内視鏡用磁気誘導平面配列磁石の設計」, 日本AEM学会誌, Vol. 29, No. 1, pp. 13-18(2021)

CEが磁気誘導磁石へ与える影響と距離の関係



図4 測定に使用する磁気センサ(テスラメータ)

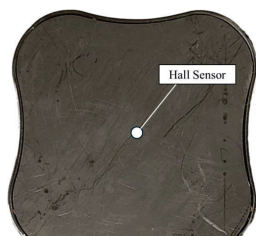


図5 磁気センサを磁石中心に張り付ける

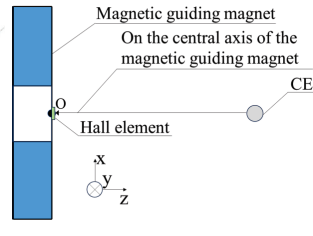


図6 磁気誘導磁石の中心軸上に沿って近付ける

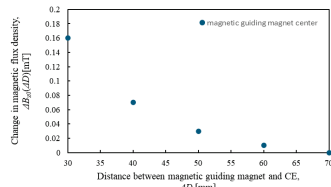


図7 CEが近づいた事による測定前からの磁束密度変化量 (横軸:CEとセンサの距離)

磁石にセンサを張り付ける事でCE検出が可能か

- ・CEが磁石の磁界へ与える影響を60mmまで測定出来た

磁石にセンサを張り付ける事で
CE検出が可能である

- ・AEM学会誌に査読論文⁽²⁾として掲載

(2) 原哲希, 田代晋久, 脇若弘之, 荻原曉純, 大宮直木: 「磁気誘導磁石の磁束変化を利用したカプセル内視鏡の検出」, 日本AEM学会誌, Vol. 33, No. 2, pp. 106-111(2025)

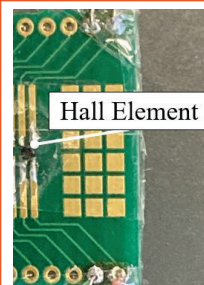


図8 ホール素子で電圧値での測定



図9 ラズベリーパイボードで測定値の取り込み

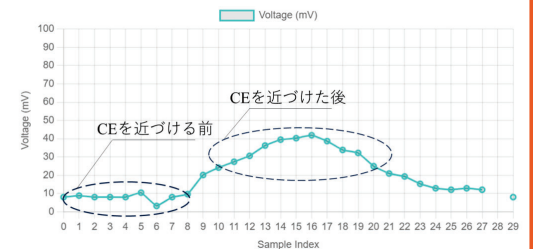


図11 CEを近づけた際の検出装置の出力結果 (横軸:測定データ個数)

磁気誘導磁石専用CE検出装置の製作

テスラメータはデータ保存ができない

- ・ホール素子の測定値をラズベリーパイボードに自動保存
- ・測定値をリアルタイムソフトウェア処理しWi-Fi経由で出力

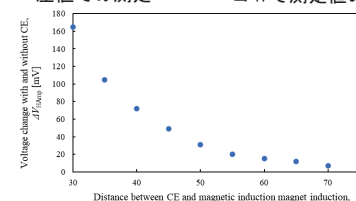


図10 CEが近づいた事による測定前からの電圧変化量 (横軸:CEとセンサの距離)

詳しくはこちら!

