

カプセル内視鏡の開発(非常脱出機構の提案)

金沢工業大学 寺澤大稀

金沢工業大学 高野則之教授 金沢医科大学 有沢富康教授、中村正克講師

緒言

小腸などの内部の様子を簡単に観察することが出来るカプセル内視鏡がある。カプセル内視鏡自体に動力はなく、人間の蠕動運動で動いているため小腸内部で引っ掛かり、体外に排出されない問題がある。排便とともに体外に排出されない場合、下剤を服用、内視鏡または開腹手術を行わなければならないことがある。この問題から内部で引っ掛かった時、外部から誰でも簡単に内部の内視鏡を動かすことが希求されている。

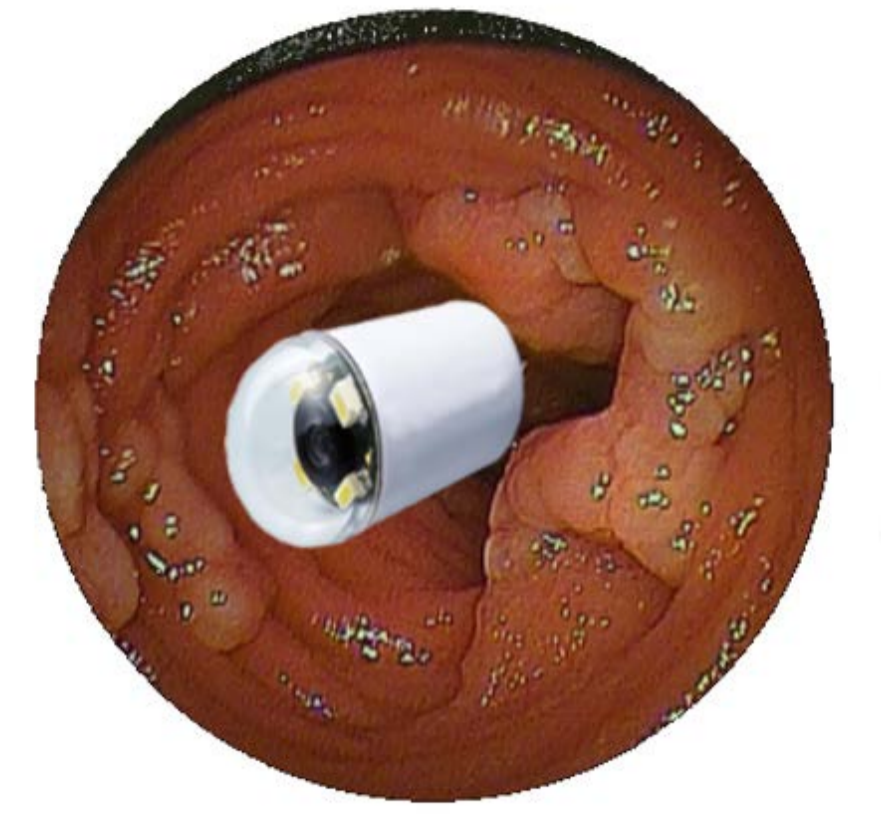


図1 内視鏡検査の様子

目的 小腸に引っかかってしまったカプセル内視鏡を外部から脱出させることができる機構を開発する。

R元年度目標 脱出機構の作成に当たり、小腸モデルの作成と蠕動運動再現機構の提案

実験方法・実験結果

①小腸モデルの作成

(1)3Dプリンターを用いた小腸モデル型の作成



図2 小腸モデル内型

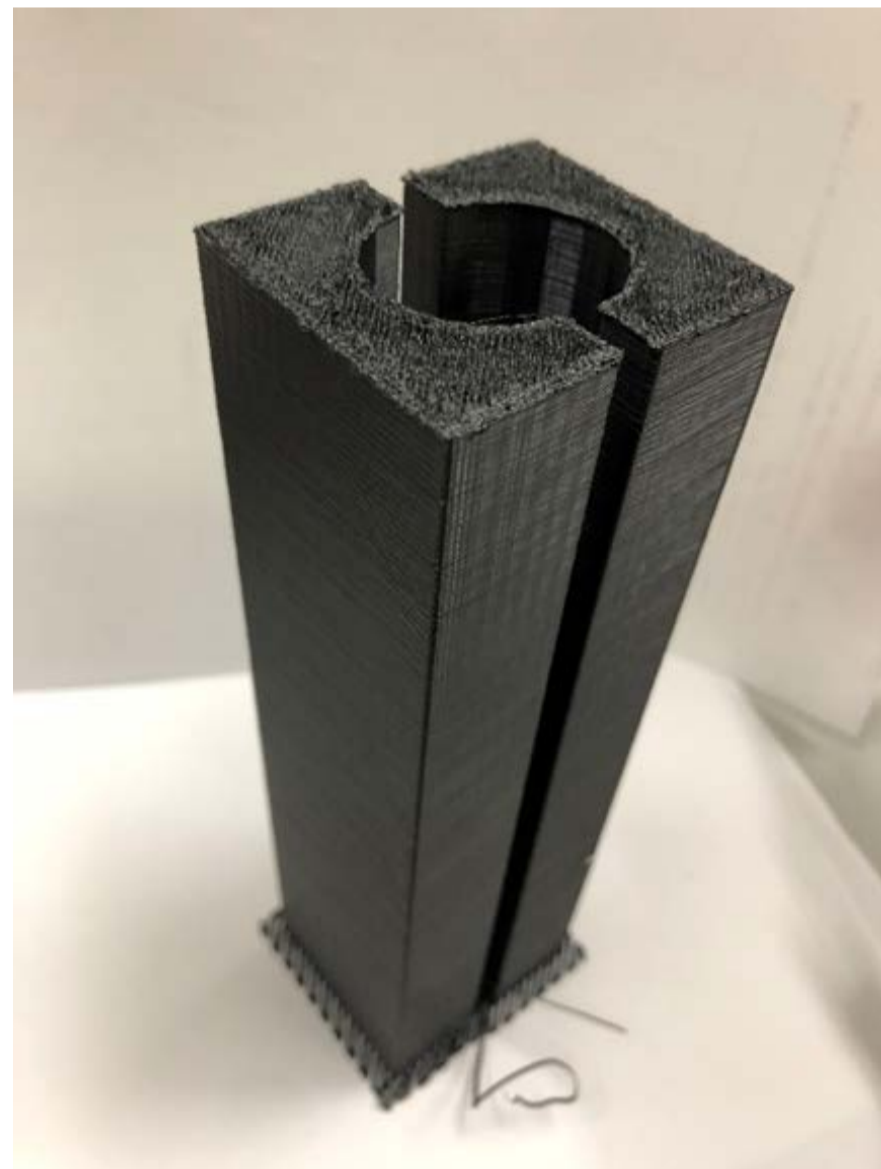


図3 小腸モデル外型

- ・内型はヒダ部分の径25mm, 長さ20cmの型
- ・外型は内径30mm, 高さ200mm, 幅50mmの型

(2)小腸モデル作成イメージ

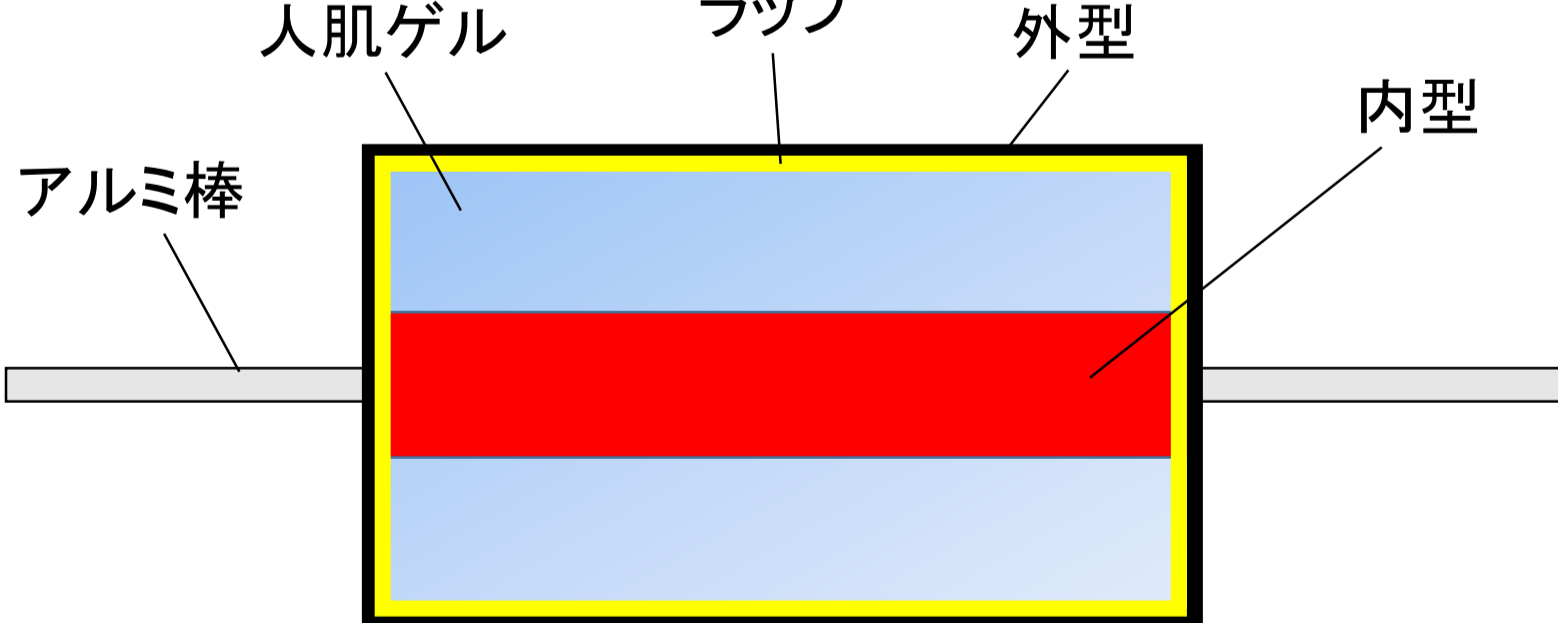


図4 小腸モデル作成イメージ

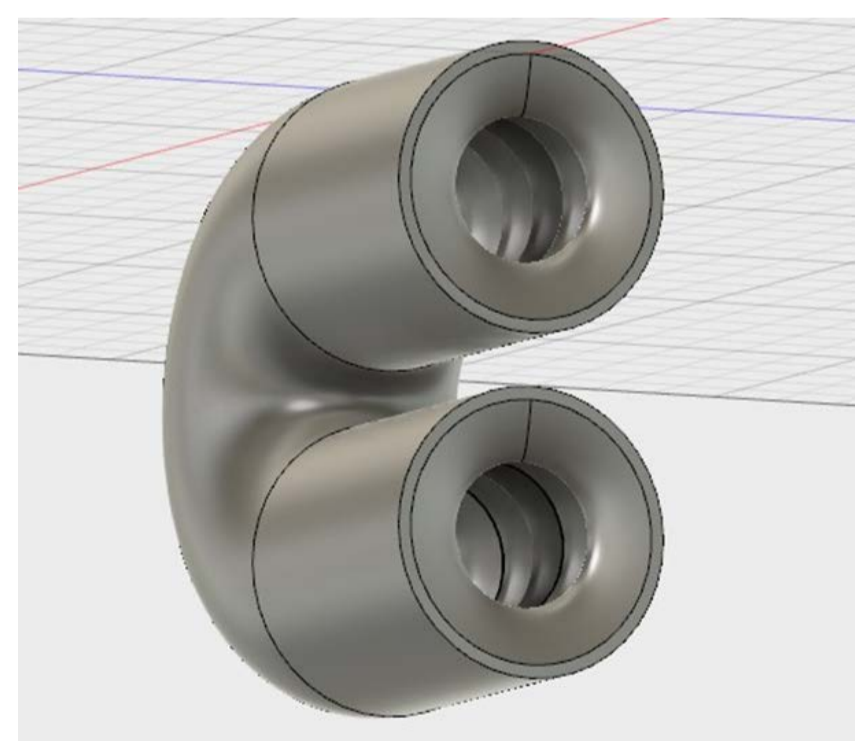


図5 小腸モデル最終イメージ

- ・人肌ゲルが固まった後にとり外しやすく、モデル表面を滑らかにするために外型にはラップを付ける。

②蠕動運動機構の構想

(1)コンプレッサーを用いた蠕動運動機構

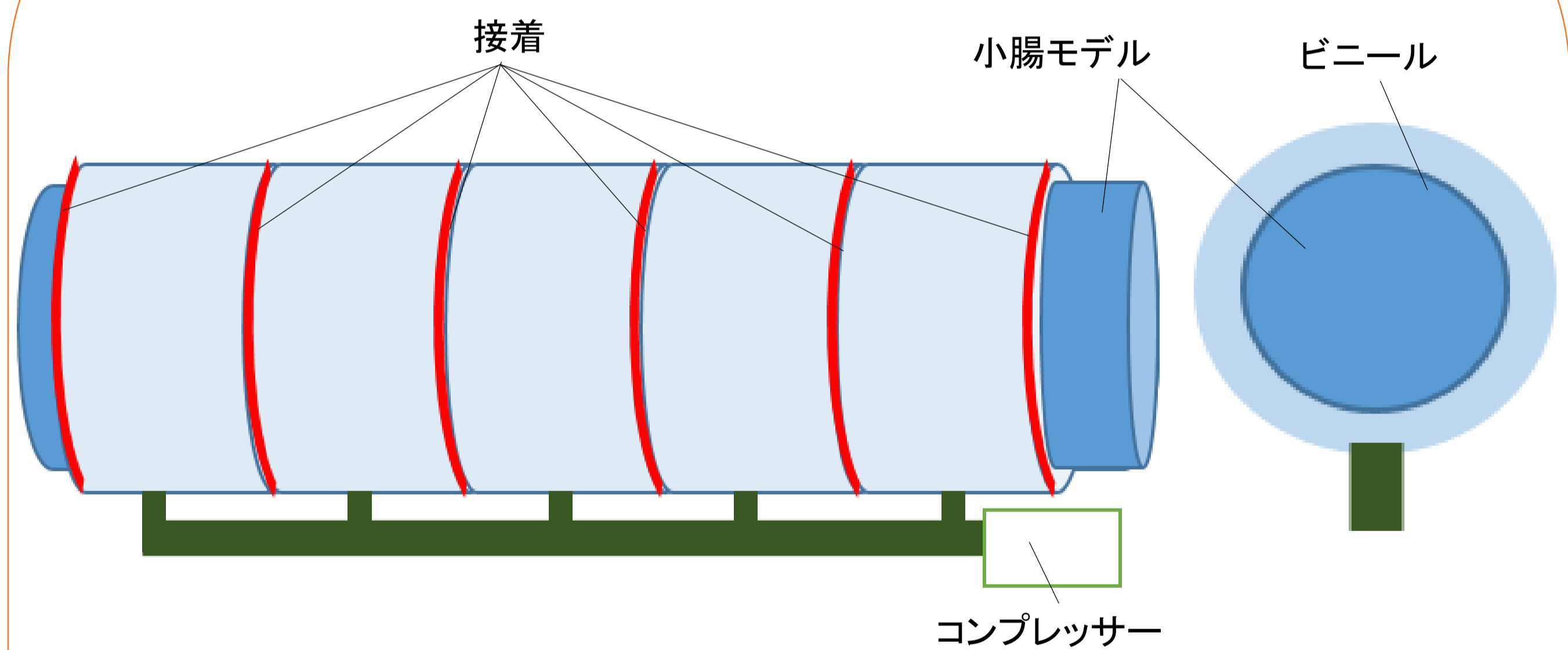


図6 蠕動運動機構(1)

- ・コンプレッサーで①～⑤の順に空気を送り込み蠕動運動を再現する

(2)リングを用いた蠕動運動機構

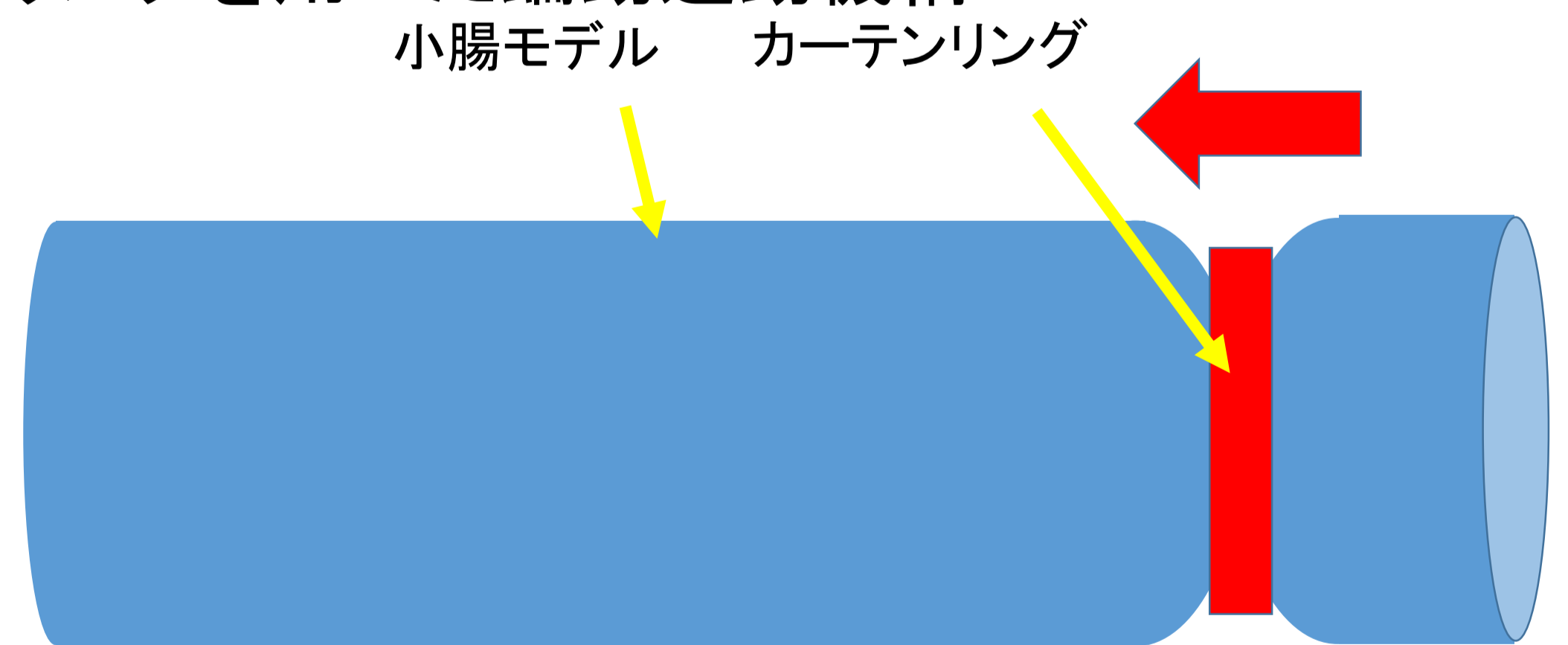


図7 蠕動運動機構(2)

- ・カーテンフックに取り付けるための穴に糸を通し、自動糸巻機を用いてリングを動かす。

まとめ

- ・小腸モデルの内型と外型を作成した
- ・小腸モデルの具体的な作成イメージができた
- ・コンプレッサーによる空気の圧力を利用した蠕動運動機構とリングを用いた蠕動運動機構の構想が完成した

今後の展望

- ・蠕動運動機構の作成・検証
- ・曲線状の小腸モデルの作成
- ・小腸内部の強度と磁力の兼ね合い調査