

内視鏡を装着したまま挿入できる 胸腔ドレーンカテーテルの開発

琉球大学病院 救急部
特命講師 平良 隆行

2022年12月6日

胸腔ドレージとは

- 胸の中（胸腔）に、交通事故や肺炎、心不全などが原因で液体（胸水）や、空気（気胸）がたまった際、胸腔ドレージカテーテルを挿入して改善を図る（ドレージする）処置のこと。
- 直径10mm程度の胸腔ドレージカテーテルを挿入する。
- 挿入の際、超音波検査で間接的に胸腔内の確認を行うが、挿入した後は盲目的になるため、ドレージカテーテルの位置異常による心臓や肺などの臓器損傷、ドレージ不良などの合併症を起こすリスクがある¹⁾。

1) Japanese journal of medical treatment precedent (84), 2020-02.医事法令社.

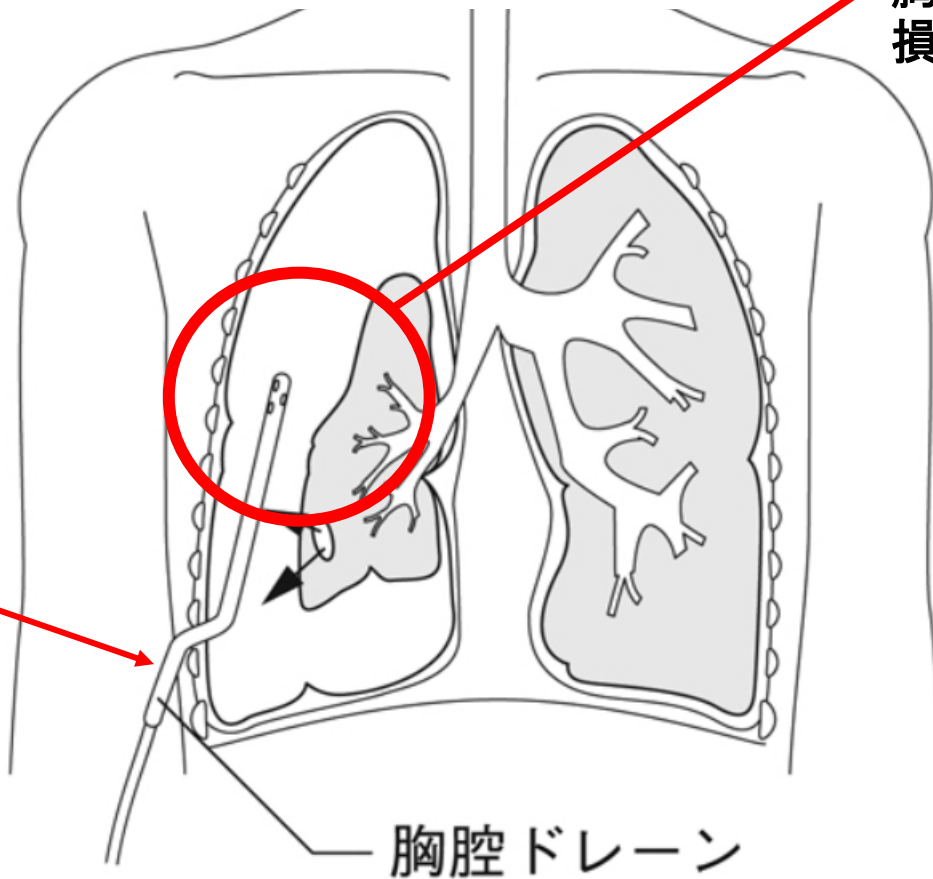
胸腔ドレーンとは



実際のドレーン挿入術

胸腔内に入ったら外筒のみを留置する。
胸腔内を直接確認できないため、肺を
損傷したり、皮下に入ることもある。

外筒を留置する。



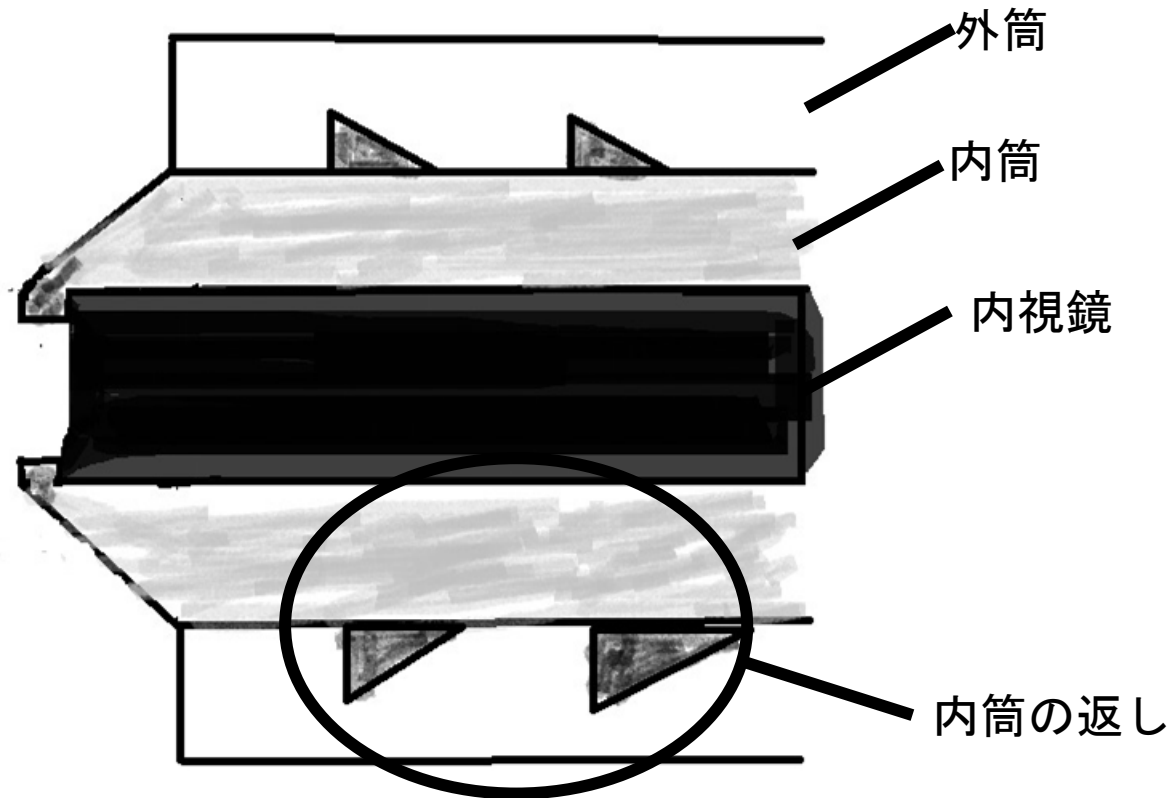
胸腔ドレーン

内視鏡で見ながらドレーンチューブ入れる

- ドレナージチューブを皮膚から胸腔内へ入れるときは、チューブと内視鏡は固定されていた方が良い。
- ドレナージチューブを胸腔内に留置するときは、チューブと内視鏡は固定されていない方が良い。
- そのため、自由に固定と可動が調整できる構造が必要。

発案した構造①

・先端部分（側面像）

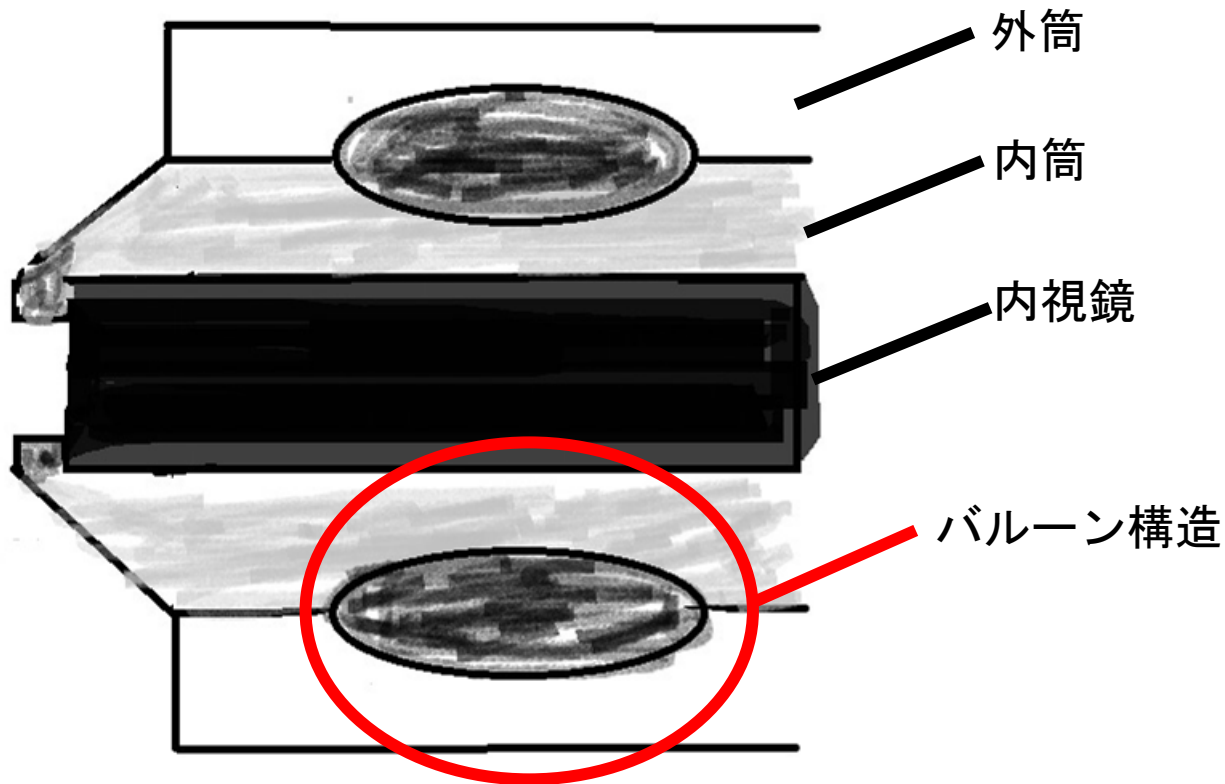


・内筒の先端に返しがついており、外筒は先端側へ進むが、根本側には進まない構造になっている。

・内視鏡で留置位置が確認出来たら、通常の胸腔ドレーンのように内筒だけを抜去することができる。

発案した構造②

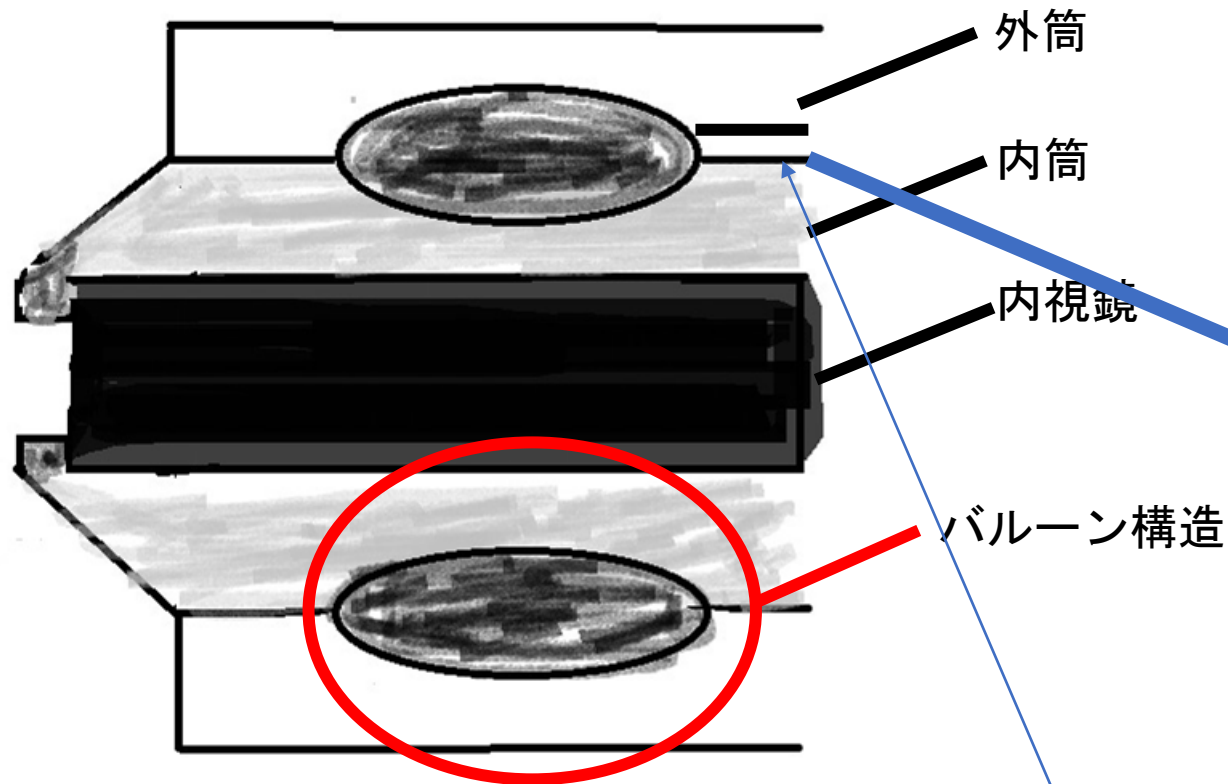
・先端部分



- ・ 先端の内筒と外筒の間に**全周性**にバルーン構造を作り、外筒を進める際にバルーンを虚脱させて進める。
- ・ バルーンの**膨満**と**虚脱**で、内筒と外筒の位置を微妙に調整できる。
- ・ 一度内筒を抜去しても、再度バルーンを拡張すれば、内筒と外筒を固定できる。

発案した構造②

- ・先端部分（横断面）



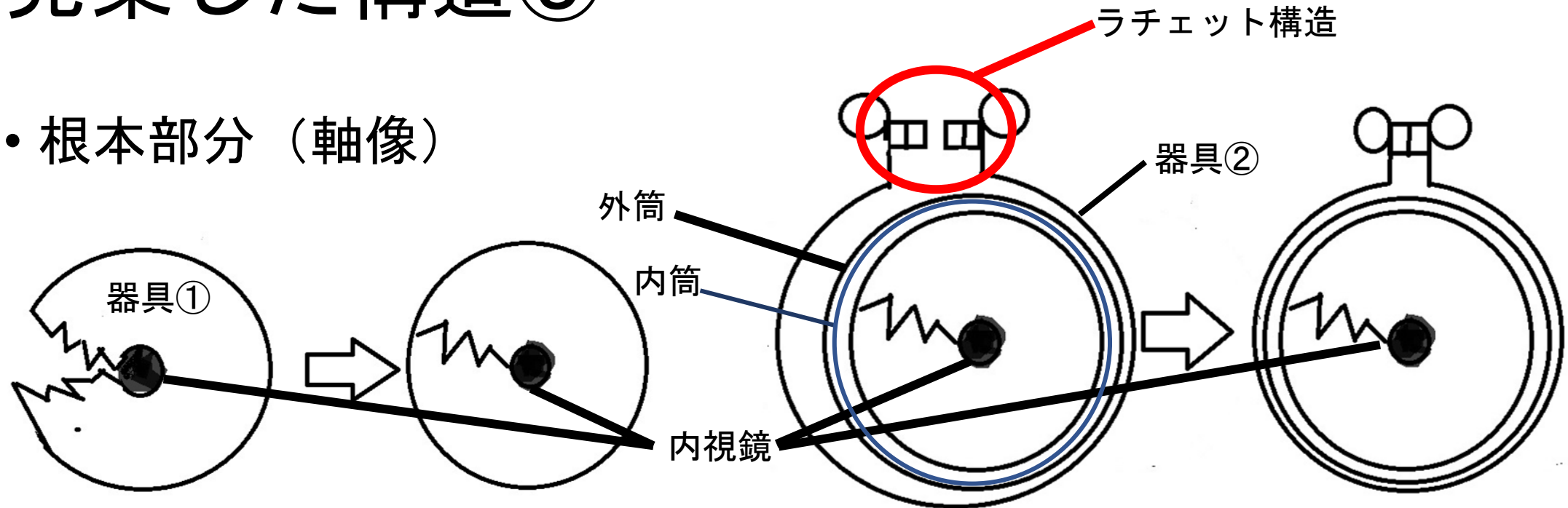
- ・バルーンの注入口からバルーンまで続く管腔構造をドレーンチューブの末端に作り、そこから空気を注入ないし排気してバルーンの膨張と虚脱をコントロールする。



ドレーンチューブの中枢測末端まで続く管腔構造

発案した構造③

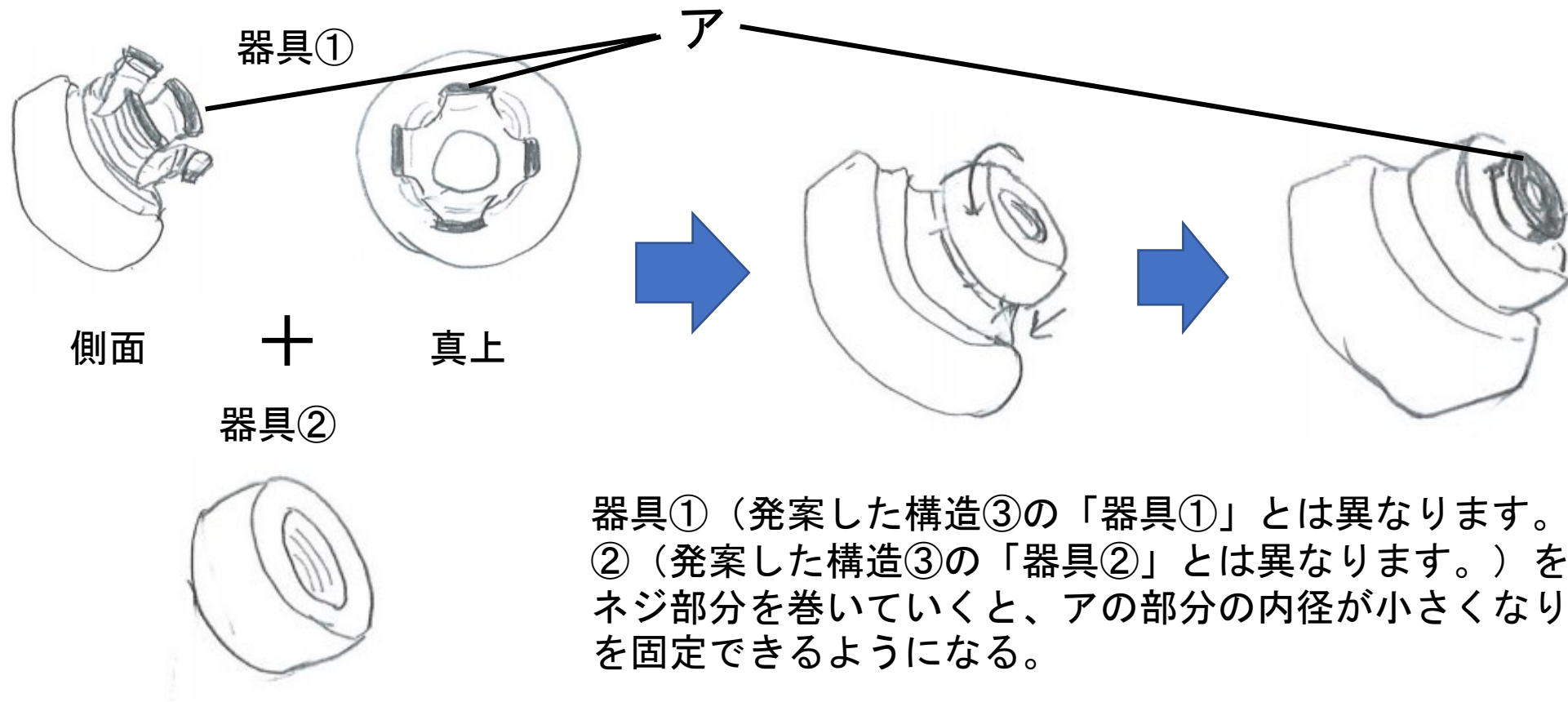
・根本部分（軸像）



- ・ 内視鏡周囲を器具①（発案商品）で包み、内筒に挿入する。
- ・ 内筒と外筒ごと、器具②で挟み、ラチェット構造で固定する。
- ・ 内筒を抜去するときは、ラチェットの固定を解除すれば、容易に抜去できる。
- ・ 再挿入の際も、固定は器具②で包み固定すればよい。

発案した構造④-1

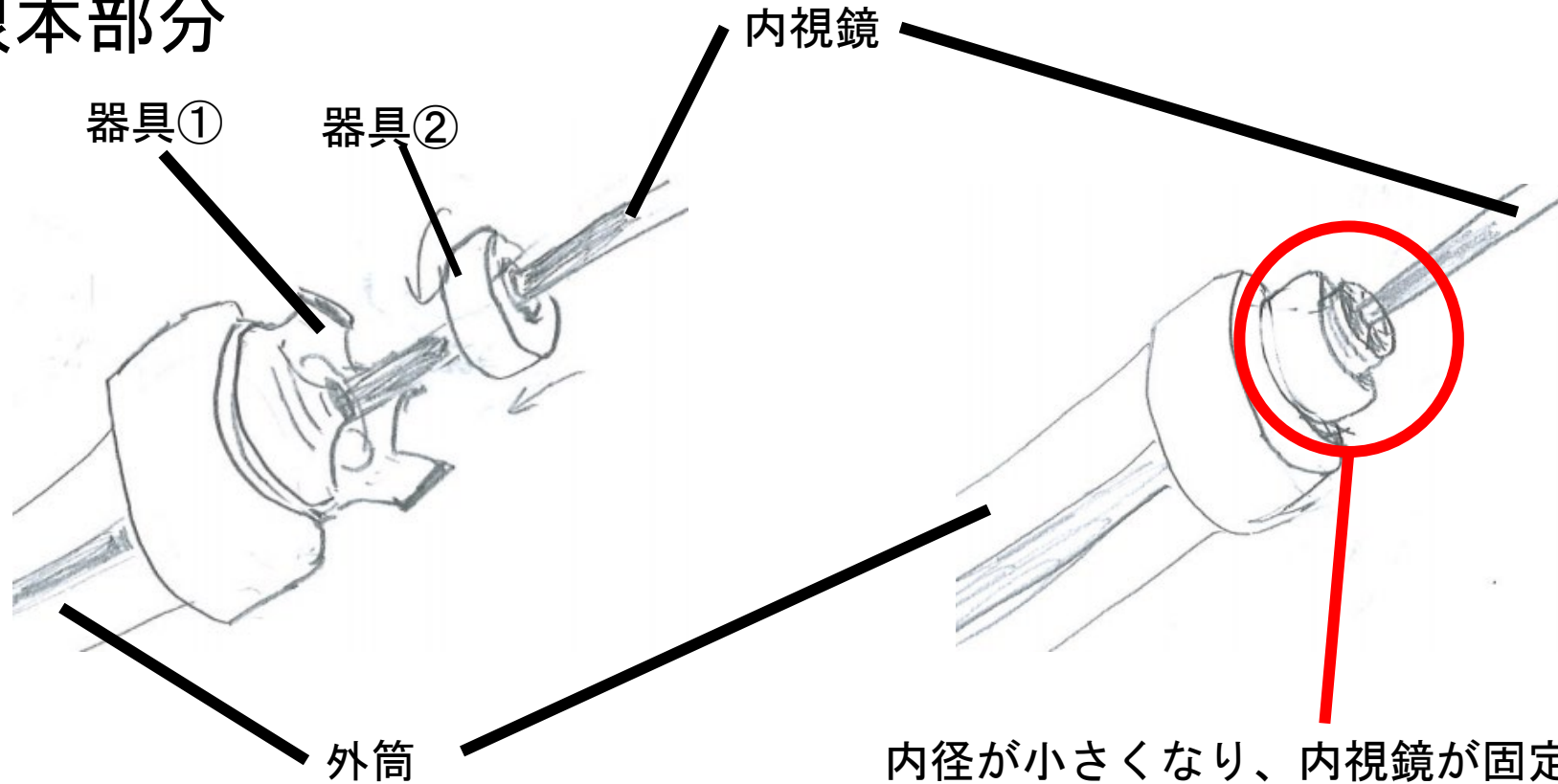
• 根本部分



器具①（発案した構造③の「器具①」とは異なります。）に器具②（発案した構造③の「器具②」とは異なります。）を接続し、ネジ部分を巻いていくと、アの部分の内径が小さくなり、内視鏡を固定できるようになる。

発案した構造④-2

・根本部分

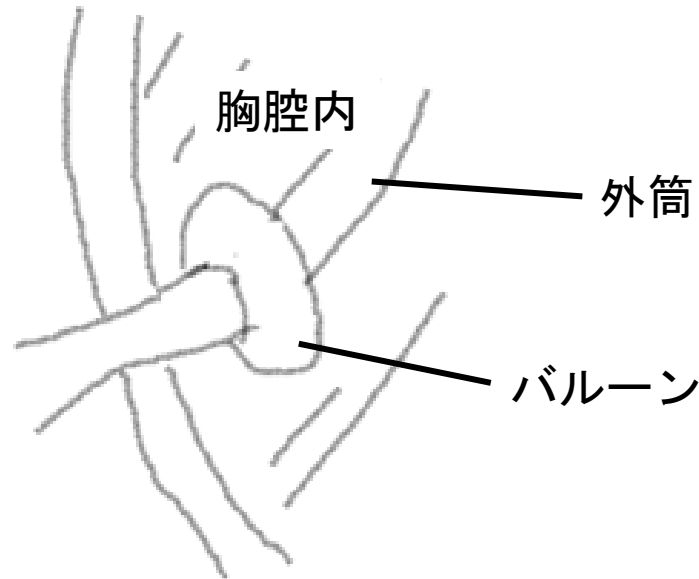


内径が小さくなり、内視鏡が固定される。
この器具であれば内筒がなくても、術者の好きな位置で内視鏡を固定できる。

発案した構造⑤



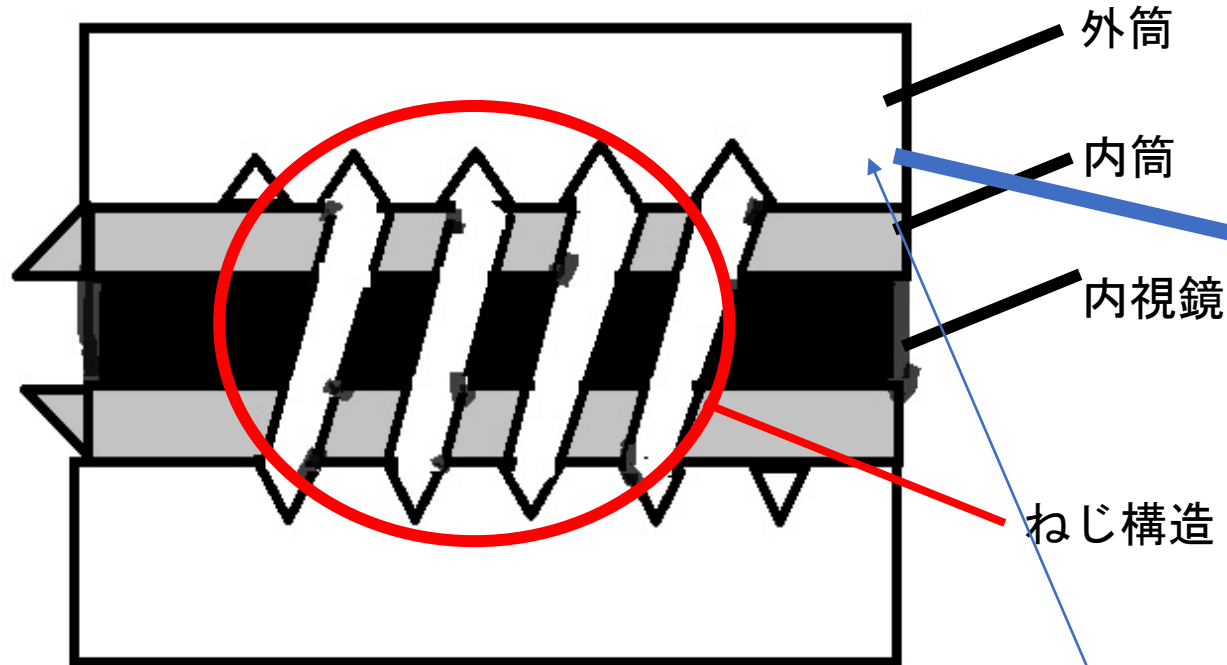
バルーン注入口



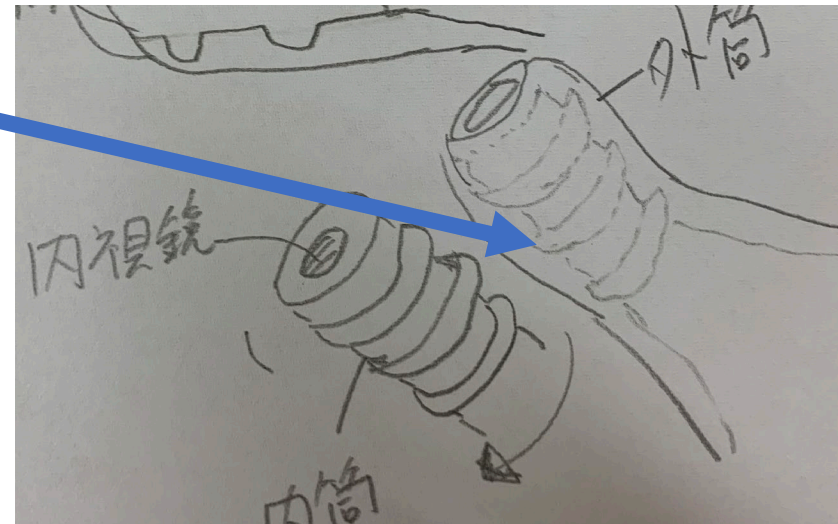
- ・ 外筒の根元に近い点線部分にバルーンをつけ、手元から膨らませるようになる
- ・ 胸腔内に入ったら、バルーンを膨らませれば、患者が動くななど不慮の状況になっても抜けることがなくなり、安全にドレーンチューブを皮膚に固定できる。

発案した構造⑥

・先端部分（横断面）



- ・ 内筒と外筒にねじ様の構造を作り、反時計回りで内筒が抜け、時計回りで挿入・固定される。
- ・ 内筒が抜ける際に、内視鏡も同時に抜け、外筒のみが留置される。



ドレーンチューブの中枢測末端まで続く管腔構造

本発明によるメリット

- 内視鏡で直視下に胸腔ドレーンを挿入できるため、位置異常や臓器損傷などの合併症を起こすことなく挿入できる。
- 緊急時にレントゲンで位置や合併症の確認をする必要がなく、また肺の損傷などの診断を内視鏡で行うことができ、患者の治療を早く行うことができる。

内視鏡を固定して挿入できる胸腔ドレーン

- 発案したチューブの特徴は以下の3つに分けられる。
 - ①内視鏡と一緒に挿入できる。
 - ②内視鏡が抜けない。
 - ③チューブの抜去防止が可能。

内視鏡を固定して挿入できる胸腔ドレーン

- 発案したチューブの特徴は以下の3つに分けられる。

- ①内視鏡と一緒に挿入できる。

- 内筒の中に内視鏡を挿入しながら、ドレーンチューブを挿入できる。

- 内視鏡と一緒に挿入することで、胸腔内に入ったことが正確に素早く把握でき、合併症の危険が減り、ドレーン位置確認のための時間を削減できるメリットがある。

内視鏡を固定して挿入できる胸腔ドレーン

- 発案したチューブの特徴は以下の3つに分けられる。

- ②内視鏡が抜けない。

- チューブと内視鏡を固定し抜けにくくできるため、内視鏡が抜け、視野が確保できなくなることを防ぐ。

- 術者の任意で固定を緩くすることもできるため、胸腔内に入ったことを確認したら、スムーズに術者がコントロールしてチューブを挿入できる。

内視鏡を固定して挿入できる胸腔ドレーン

・発案したチューブの特徴は以下の3つに分けられる。

③チューブの抜去防止が可能。

→構造⑤により、胸腔内に入ったドレーンチューブのバルーンを膨張させることで、胸腔内から抜けないようにできる。

ドレーンを皮膚に糸で固定する際、胸腔内をバルーンで固定することにより、縫合糸が誤って抜糸された際も、ドレーンの抜去を防ぐことができる。

実用化に向けた課題

- ・試作品から開発を始める必要がある。
- ・内視鏡メーカーによって、サイズの違いがあり、すべてのメーカーに対応できる工夫が必要になる。

企業への期待

- ライセンス、共同研究のどちらの産学連携でも企業側に希望に沿います。
- 構造上は、かなり径の小さいドレナージチューブでも設計可能と考えており、他の用途にも応用可能だと考えています。

本技術に関する知的財産権

- ・ 発明の名称 : 体腔ドレーンカテーテル
- ・ 出願番号 : 特願2021-149834
- ・ 出願人 : 琉球大学
- ・ 発明者 : 平良 隆行

お問い合わせ先

【事務担当】

琉球大学

総合企画戦略部 研究推進課 産学連携推進係

T E L 098-895-8031

F A X 098-895-8102

e-mail sangaku@acs.u-ryukyu.ac.jp