

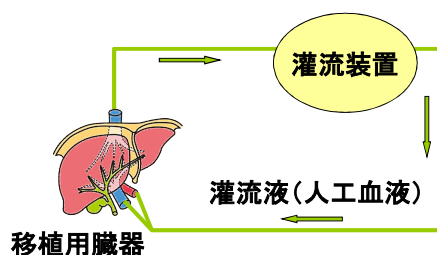
ヌルヌル柔軟弾性管と 簡単・瞬時に着脱できる コネクタ付きチューブ



北見工業大学
機械電気系
応用流体力学研究室
准教授 松村 昌典

本技術開発の経緯

- 医療機器の各種チューブと血管を
接続するのに必要な技術として開発



臓器灌流:

臓器をドナーから取り出したあと、
移植するまでの間、その臓器に
灌流液を流す保存技術

臓器の保存・再生に有効

血管接続用コネクタに要求される技術

● 血管の特性（課題）

- ・ヌルヌルして滑りやすい → コネクタが抜けやすい
- ・管壁が薄い → → → → 破れやすい
- ・柔軟で弾力がある → → → 力を加えると簡単に伸びてしまう
- ・太さには個人差がある → → 手術するまで太さが確定しない

● 技術的な要求

- ・漏れの無い確実な接続ができること → コネクタの基本
- ・迅速な着脱ができること → → → → 患者の容体悪化防止
- ・熟練を要さない → → → → → → → 誰でも使える
- ・血管への物理的ダメージが少ないこと → 利用可能部位を残す
- ・血管太さの許容範囲が広いこと → → → 現場対応のしやすさ

➡ 工学的用途の可能性有り

これまでの成果と今後の展望

● バルーンカテーテルを用いた 血管接続用コネクタの開発に成功

- ・特許出願（国内，米国）



● 医療用途の開拓

（呼吸器，循環器，泌尿器，人工心肺，人工透析等）

● 工学的な用途の開拓

➡ 今回の主目的

発表内容

1. バルーンカテーテルを用いた血管接続用コネクタの開発経緯

血管接続用コネクタとして開発してきたこれまでの経緯を具体的に説明いたします。この開発プロセスの中から、工学的な応用のヒントを見つけていただければ幸いです。

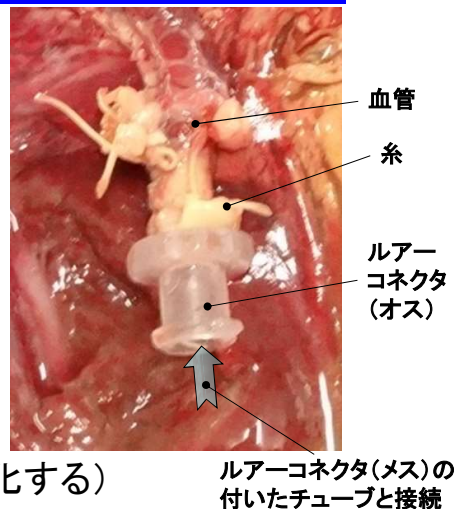
2. 血管接続用以外の工学的用途について

本開発コネクタの特徴(長所, 短所)を明確にし、血管接続以外の工学的用途について検討します。

血管にチューブを接続する際の課題

- 現行方法:
血管に挿入したルアーコネクタを
糸やクリップで縛る

- 問題点:
1. 結紮に熟練と手間を要す
(時間がかかる → 患者の容体が悪化する)



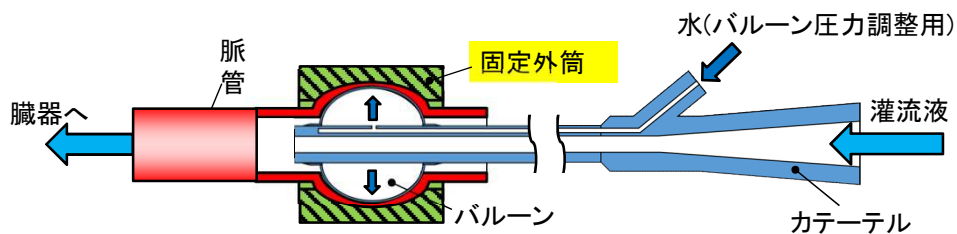
- 2. 結紮部の生体組織が破壊される(壊死)
(血管との再接続が難しくなる)

バルーンカテーテルをコネクタに応用



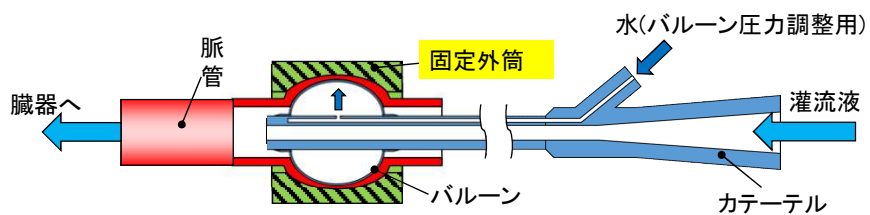
血管は簡単に膨張し、ヌルヌルして滑りやすく抜けやすい

バルーンカテーテルを用いた臓器灌流用コネクタ概略



バルーンカテーテル + 固定外筒

バルーンカテーテルを用いた臓器灌流用コネクタ概略

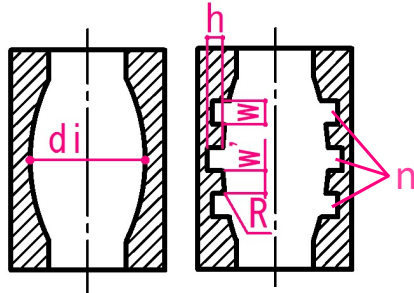


- ・着脱が簡便(迅速性)
 - ・漏れにくさ、抜けにくさ(確実性)
 - ・生体組織へのダメージ小
- } バルーン圧のON/OFFによって得られる
- } 固定外筒によって得られる

固定外筒の最適形状を明らかにする必要がある

固定外筒モデル

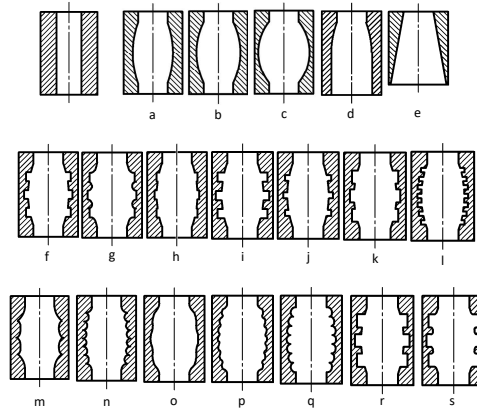
固定外筒の内壁面形状パラメーター



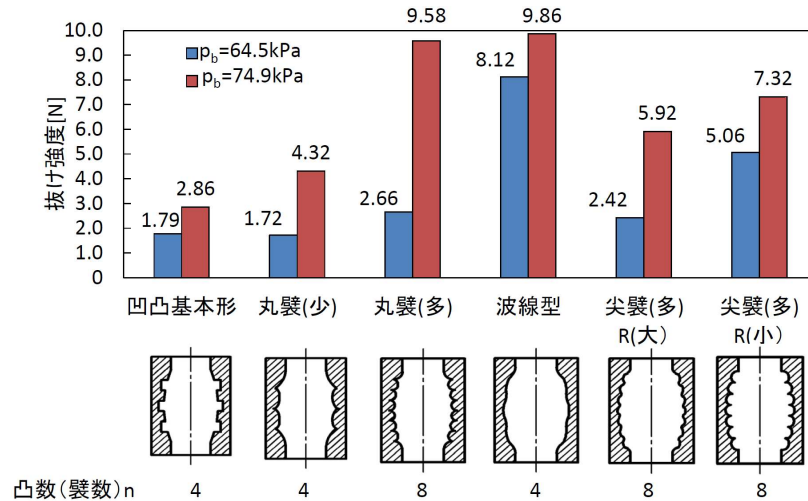
d_i : 中央部内径
 w : 溝幅
 R : 面取り寸法
 w/w' : 凹凸比

h : 溝深さ
 w' : 凸幅
 n : 溝数

実験モデル

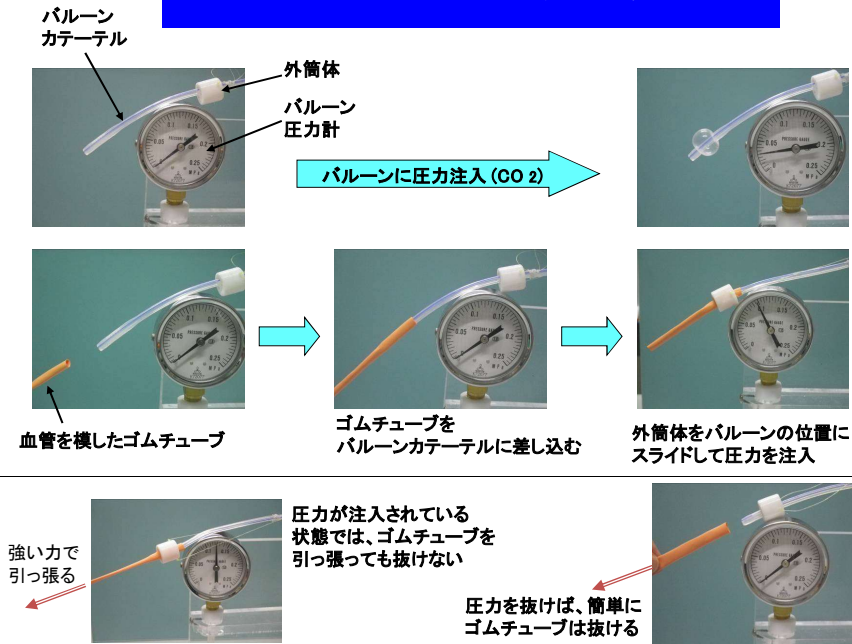


固定外筒モデルの抜け強度



血管の代用としてシリコンを塗布したツイストバルーンを使用

開発コネクタの動作実証



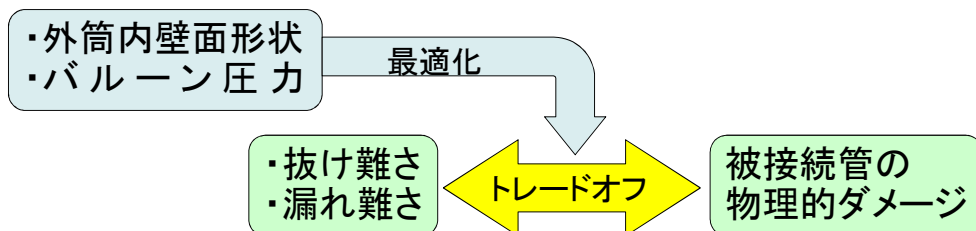
開発したコネクタの特徴

- 被接続管の特性に対する特徴
 - ・ヌルヌルして滑りやすい → → 漏れの無い確実な接続ができる
 - ・管壁が薄くて破れやすい → → 問題なし
 - ・柔軟で弾力がある → → → 問題なし
 - ・太さが現場で変化する → → バルーンの膨張で対応
- 技術的特徴
 - ・バルーン圧のON/OFFで迅速な着脱ができる
 - ・接続作業が簡単で熟練を要さない
 - ・被接続管への物理的ダメージが少ない
 - ・バルーンの膨張によって被接続管の太さの許容範囲が広い

➡ 工学的用途の可能性有り

企業様への期待

- 血管接続以外の医療用途への実用化をご検討いただきたい
(呼吸器, 循環器, 泌尿器, 人工心肺, 人工透析等)
- 工学的な用途のご提案をいただきたい
- 共同研究の実施をご検討いただきたい
被接続管に対する最適な固定外筒形状と圧力の検証



- ライセンス契約を基にした事業化をご検討いただきたい

本技術に関する知的財産権

- ・ 発明の名称: コネクタ及び流体供給システム
- ・ 国際出願番号: PCT/JP2018/010221
- ・ 出願人: 北見工業大学, 旭川医科大学
- ・ 発明者: 松村 昌典, 他5名

2022年 国内 特許登録 特許第7057979号
米国 オフィスアクション(1回目)に応答中

お問い合わせ先

**北見工業大学
研究協力課 産学連携係**

T E L : 0157-26-9153

F A X : 0157-26-9155

e-mail : kenkyu10@desk.kitami-it.ac.jp

