

動脈狭窄モデル内に生成した血栓におけるガイドワイヤの回転追従性

小林俊一*, 荒木翔太**

* 信州大学繊維学部機械・ロボット学科 [〒386-8567 長野県上田市常田 3-15-1]

**信州大学大学院理工学系研究科機械・ロボット学専攻

1. 緒言

医療用ガイドワイヤはカテーテルを治療箇所へ誘導させる重要な役割を担っている。著者らは、ガイドワイヤのトルカビリティを把握するため、PVA Hydrogel (PVA-H) を用いた模擬血管におけるガイドワイヤのトルク伝達性及び回転追従性について検討を行ってきた¹⁾。本報告では急性冠症候群を想定し、模擬血管の狭窄部（狭窄モデル）に血栓を生成・閉塞させ、そこにガイドワイヤを通過した際の回転追従性について検討した。

2. 実験方法

図 1 に動脈狭窄モデルを示す。同モデルは透明化させた PVA ハイドロゲルで調製し、今回は内径 $D=4.0\text{mm}$, $D_s=0.8\text{mm}$, 狭窄長さ $L_s=2D$, $e=0\text{mm}$ のものを用いた。なお、狭窄部内腔にはコラーゲンコーティングを施した²⁾。狭窄モデルにブタの全血（ヘパリン 3.5Units/ml を混合）を灌流し、血栓の生成・閉塞によって血流が停止した後に狭窄モデルを取り出し、血栓部にガイドワイヤを貫通させた。ガイドワイヤは、先端コイル長 30 mm, 先端直径 0.36 mm, 先端荷重 0.55g のものを使用した。回転追従性の計測装置を図 2 に示す。モータでガイドワイヤ近位端に回転を与えた。狭窄モデルはサポートに設置され、アームをガイドワイヤに取り付け、アームの回転をビデオカメラで撮影、アームの回転角（近位端側回転角 ϕ_p と遠位端回転角 ϕ_d ）を求めた。

3. 実験結果

狭窄モデルの血液灌流時の写真を図 3 に示す。血栓は狭窄部頂点部付近の上流側に生成して閉塞した。その血栓における回転追従性の結果として、図 4 に近位端を 1 回転させた際の回転損失 ($\phi_p - \phi_d$) を示す。ばらつきはあるものの回転損失は僅かにあり、回転速度と共に増加している。

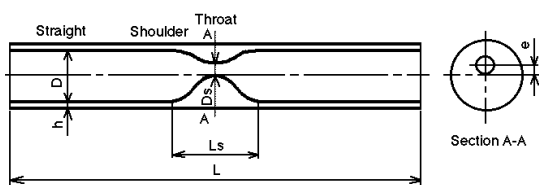


Fig. 1 Stenosis model.

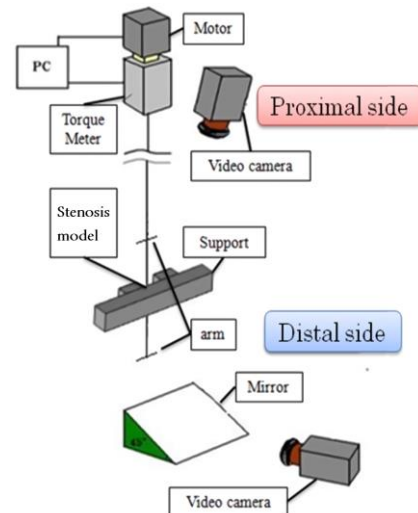


Fig. 2 Schematic diagram of experimental device.

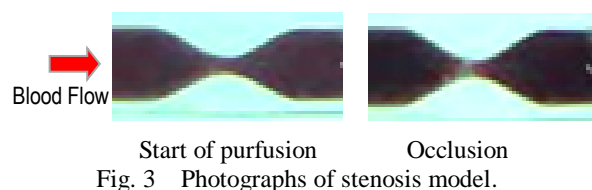


Fig. 3 Photographs of stenosis model.

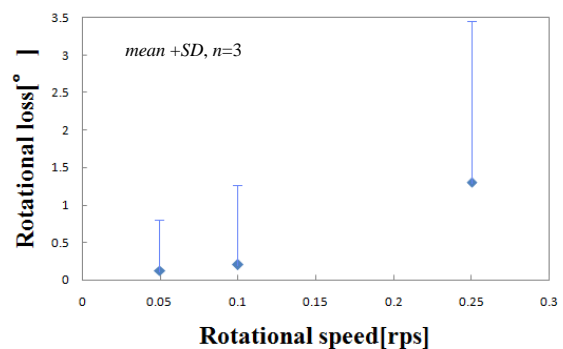


Fig. 4 Rotational loss

5. 結言

血栓におけるガイドワイヤの回転追従性について検討した。回転損失は僅かであるので、今後は押し込み（プッシュャビリティ）について検討したい。

謝辞

ブタ血液採取には長野県上田食肉衛生検査所のご指導とご支援を受けた。ここに深く感謝申し上げます。

文献

- 1) 関根, 小林, 日本機械学会 2012 年度年次大会講演論文集, 121-122, 2012.
- 2) 奥山, 小林, Ku, 日本機械学会第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 451-452, 2014.