

3次元位置推定技術を備えた 自動採血ロボットの開発

弘前大学大学院理工学研究科 教授 佐川 貢一

【研究概要】

◆研究紹介動画はこちら◆<https://jtokyo.hirosaki-u.ac.jp/kenkyushoukai/shutten2022/shutten2022-sagawa>

▶研究紹介動画QRコード▶



1回の採血で様々な病気の発見ができるようになり、臨床現場では、血液検査のために血管穿刺・採血が頻繁に行われている。

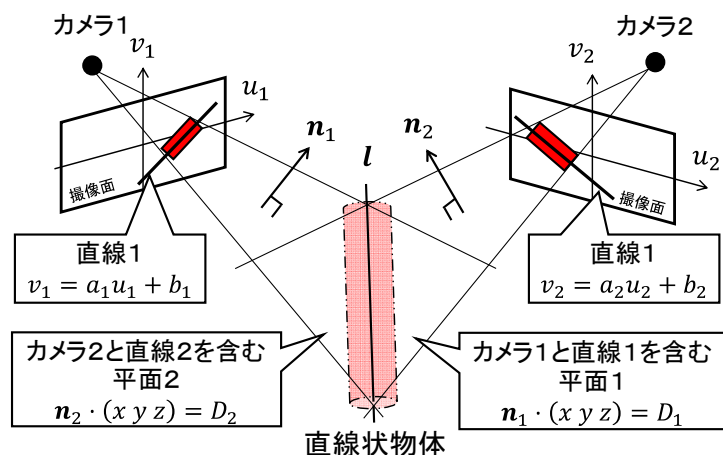
しかし、

- 見えにくい血管への穿刺の失敗
- 未熟者の穿刺ミスによる神経損傷
- 医療従事者の新型コロナウイルス感染症等の二次感染の危険
- 病院での待ち時間の長大化

等の問題が指摘されている。本研究では、3次元位置推定技術を小型ロボットに実装した試作機を開発する。

【3次元位置計測法】

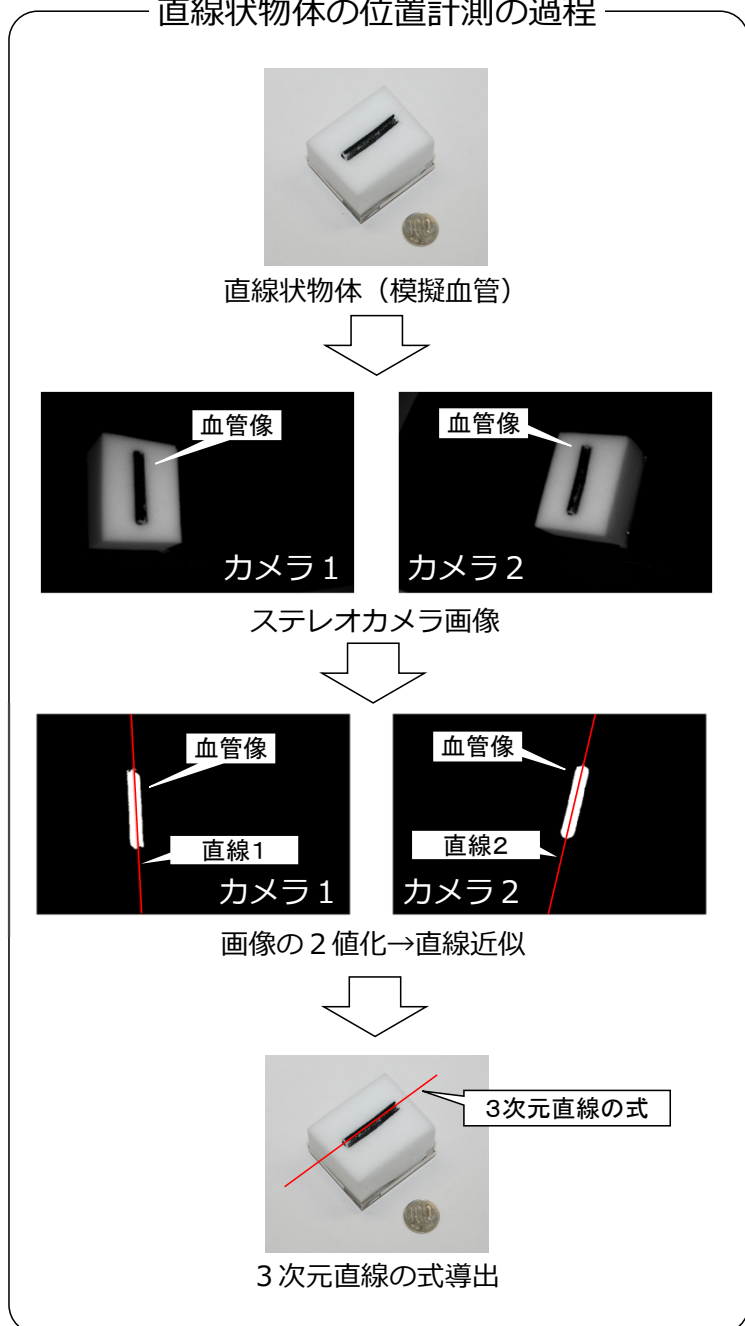
2台のカメラで撮影した**直線状の測定対象物体**の像を通過する**2平面の交線**から、直線状物体を通る**3次元直線の式**を求める方法を考案した。本技術の応用により、赤外線カメラで撮影した腕の血管像から、血管の3次元位置の計測が可能となる。



【特許情報】

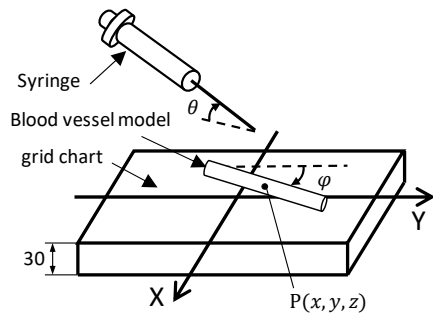
自動注射装置 特許第6532042号

直線状物体の位置計測の過程



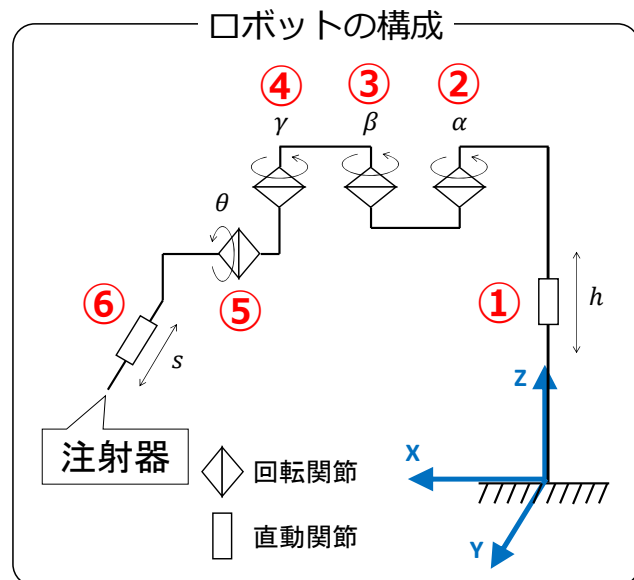
【ロボットによる自動穿刺の流れ】

1. 赤外線ステレオカメラで血管モデルの3次元位置 P と方向 φ 計測



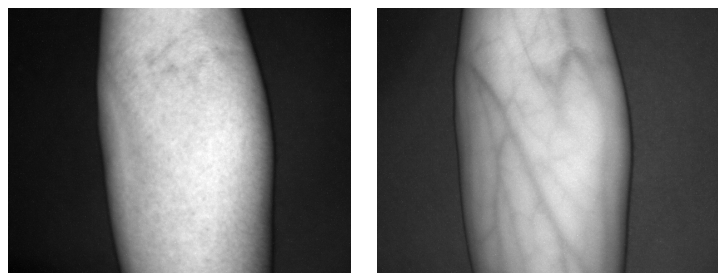
模擬血管と注射器の位置関係

2. 上下移動機構①でアームの高さ制御
3. 水平関節②③④で注射器の位置 P と方向 φ 制御
4. 上下関節⑤で注射器の伏角 θ 制御
5. 直動機構⑥で P まで穿刺針の位置制御



ロボットの構成

赤外線カメラによる血管像の撮影例



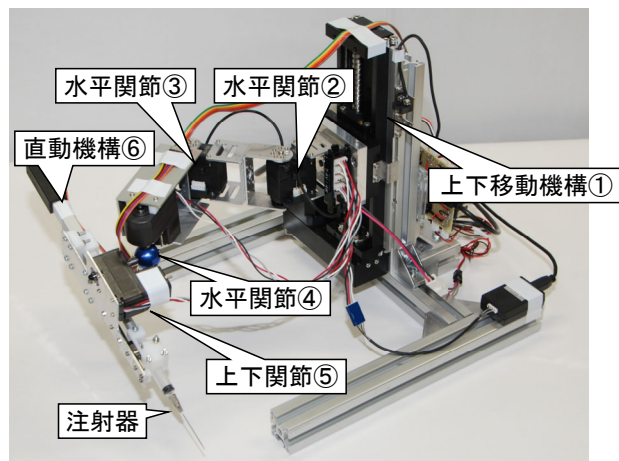
可視光で撮影した腕

赤外光で撮影した腕

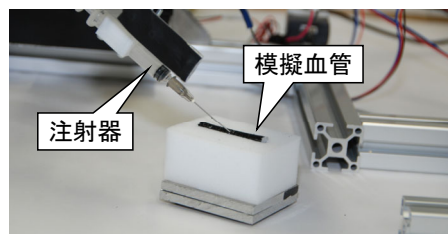


赤外線画像の2値化処理

開発したプロトタイプロボット



プロトタイプロボット



模擬血管への穿刺の様子

【想定される活用例】

1. 単純形状物体の3次元位置の計測・制御
2. 採血、薬剤投与のための血管穿刺の自動化
3. 在宅人口透析のための血管穿刺の自動化
4. カテーテル手術のための動脈確保の自動化

【問い合わせ先】

弘前大学 研究・イノベーション推進機構 産学官連携相談窓口
E-mail: ura@hirosaki-u.ac.jp / TEL: 0172-39-3176