

透析治療中における意図しない抜針監視システムの開発

Development of Unintended Needle Dislodgement Monitoring System for Dialysis Treatment

B-20

吉田 亜希乃[†] 鈴木 枝里[†] 佐藤 慶太[†] 松前 健司[†] 中谷 直史[†]
Akino YOSHIDA[†] Eri SUZUKI[†] Keita SATO[†] Kenji MATSUMAE[†] Naofumi NAKAYA[†]
[†] 東京電子専門学校
[†] Tokyo Electronics College

1. はじめに

近年、透析治療中の重篤な事故件数は全体としては減少しているが、抜針事故の割合はむしろ増加している[1]. 我々は既報で、そのような事故を防ぐための抜針検知回路を開発している[2]. 本稿では意図しない抜針を一斉監視するシステムの開発を行ったため報告する.

2. 透析治療

透析治療は、腎不全などの腎臓疾患に用いられ、患者の血液を人工腎臓に通して浄化し、再び患者の体内へ戻す治療である. この際、血液を大量(204.9 ± 36.4 ml/min)[3]に循環させるため、治療中の予期せぬ抜針が重大な医療事故につながる恐れがある.

3. 前提条件

本システムは透析室のナースセンターなどで使用されることを想定している. 使用する通信方法は実用性を考えた結果、病院にある既存のネットワークを用い、無線で通信できるようにする必要があると考えた. また複数の端末で監視する場合を想定した.

これらの条件から、Web システムが最適だと考えられた.

4. システム概要

システムのブロック図を以下に示す(図 1).

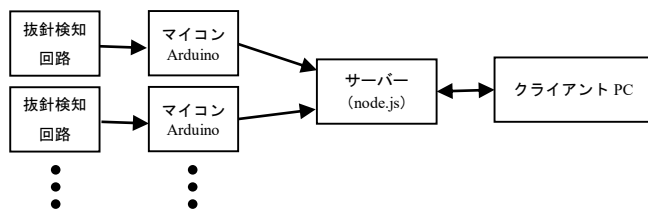


図 1. システム構成図

マイコン(Arduino Uno Rev3)より抜針検知回路から得た現在の状態(抜針状態であるか)を Wifi シールド(CC3000:Texas Instruments)を用いてサーバー側へ送信する. ベッド番号と開始時間はサーバー側で処理し、マイコンの状態が変化すると随時クライアント PC 側へ表示させる. マイコンとサーバー間は TCP プロトコルを用いて常に情報を送り出すことでリアルタイムに通信される. また、サーバーとクライアント間は相互に情報をリアルタイムでやり取りする目的で Socket.IO ライブラリを用いた.

5. 実行例

実行例を以下に示す(図 2, 図 3).



図 2. 通常運転時

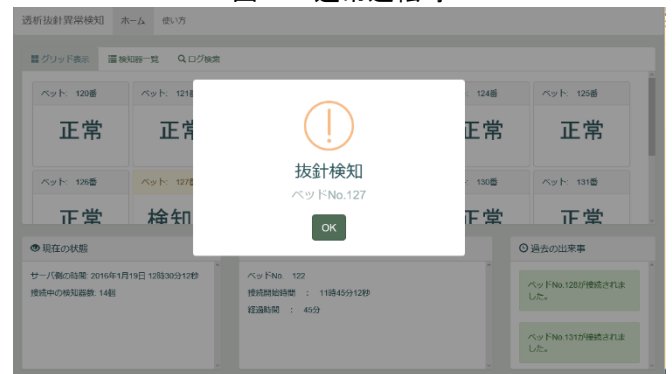


図 3. 抜針検知時

通常運転時は一目で全体の状態がわかるようにグリッド表示させてある. 不安定時には図 2 に示すように色が変わる. 抜針を検知した際は図 3 のようなアラートが表示され、警告音が再生される.

6. まとめ

本稿では、抜針検知回路から得られた情報を表示し、医療従事者へ異常を通知する Web システムを開発した. 今後、信頼性を高め、実用化を目指していく.

参考文献

- [1]. 篠田俊雄ほか, “平成 25 年度日本透析医会透析医療事故調査報告”, 日本透析医会雑誌, Vol.30, No.1, pp.50-67, 2015.
- [2]. 中谷直史ほか, “静電結合を用いた抜針検知システムに関する検討”, 第 28 回バイオメディカル・ファジィ・システム学会年次大会講演論文集, pp.261-264, 2015.
- [3]. 一般社団法人日本透析医学会統計調査委員会, “図説 わが国の慢性透析療法の現況(2014 年 12 月 31 日現在)”, 2015.