

輸液ポンプの流量・予定量を含めた4点認証と動作状態の連続監視システム開発に関する研究

酒井順哉^{*1}、高橋秀典^{*2}、高井栄治^{*2}、久野栄治^{*3}、
可児忠夫^{*3}、加藤 稔^{*4}、宮田裕一朗^{*4}

^{*1}名城大学大学院都市情報学研究科保健医療情報学, ^{*2}ニプロ(株)企画開発技術
事業部, ^{*3}(株)テクノaska ITシステム部, ^{*4}アイニックス(株) 西日本営業部

A Study on the 4-Point Certification Including Flow Rate and VTBI (Volume To Be Infused) and Continuous Monitoring System Development of the Operating Condition of the Infusion Pump

Junya Sakai^{*1}, Hidenori Takahashi^{*2}, Eiji Takai^{*2}, Eiji Kuno^{*3},
Tadao Kani^{*3}, Minoru Kato^{*4} and Yuichiro Miyata^{*4}

^{*1} Healthcare and Medical Informatics, Graduate School of Urban Science,
Meijo University, ^{*2} Medical Instrument Development and Technical
Sales Department, Nipro Corporation, ^{*3} IT System Department,
Techno Aska Co.,Ltd. ^{*4} West Region, Ainix Corporation

抄録: (独)医薬品医療機器総合機構「医療事故／ヒヤリ・ハット事例」Web サイトで公表されている輸液ポンプ
やシリンジポンプに該当する事例において、「流量」や「予定量」の設定ミスが最も多いことから、バーコードや RFID
を使用して患者 ID、看護師、医薬品を機械的に携帯端末で読み取る 3 点認証の発展形として、病院情報システム
の注射オーダで輸液ポンプを使用する際、医師があらかじめ流量・予定量の設定指示を入力することで、輸液実施時
に患者 ID に紐づけられた輸液バッグのバーコードを携帯端末で認証するとともに、輸液ポンプから無線 LAN で
送出される流量・予定量の設定値と突合する4点認証システムの仕様を考案した。

キーワード: 輸液ポンプ、4 点認証、連続監視、無線 LAN

1. はじめに

医薬品の与薬事故を防止するために 6R に沿った確認が推奨されているが、輸液ポンプやシリンジポンプの医薬品の混注ミスや流量、予定量の設定ミスなども多く、再発防止にこの方法だけでは役立つ状況にない。

著者らは、(独)医薬品医療機器総合機構「医療事故／ヒヤリ・ハット事例」Web サイトで公表されている輸液ポンプやシリンジポンプに該当する事例を抽出したところ、医療事故 292 件 (1.6%)、ヒヤリ・ハット 1,815 件 (4.3%) となった。さらに、この対象事例について、薬剤の取り違えや重複投与などのバーコード管理により確実に防げる事例を「効果あり」、バーコードの活用と共にポンプ類の流量や予定量などの情報出力をオーダ情報と認証するシステムが導入された場合に解決できる事例を「期待可」、転倒や医療機器の故障などのバーコード管理だけでは医療事故の防止効果は

期待できない事例を「期待なし」と分類したところ、「効果あり」が 311 件 (14.8%)、「期待可」が 1,339 件 (63.6%)、「期待なし」が 457 件 (21.7%) となることがわかった[1]。

ここで「期待可」の内容を分析すると、輸液ポンプやシリンジポンプの「流量」や「予定量」の設定ミスによるミスが多いことから、著者らは、バーコードや RFID を使用して患者 ID、看護師、医薬品を機械的に携帯端末で読み取る 3 点認証の発展形として、病院情報システムの注射オーダで輸液ポンプを使用する際、医師があらかじめ流量・予定量の設定指示を入力することで、輸液実施時に患者 ID に紐づけられた輸液バッグのバーコードを携帯端末で認証するとともに、輸液ポンプから無線 LAN で送出される流量・予定量の設定値と突合する4点認証システムの仕様を考案した[2]。

しかし、この 4 点認証システムだけでは、輸液ポンプの設定段階でのチェックはできても、動作中

の異常停止や正常終了までを捉えることができない課題が浮かび上がった。

本研究は、この課題を解決するため、開発した4点認証システムに加えて、輸液ポンプの動作状態の監視を連続的かつ効果的におこなうための輸液ポンプ監視システムの設計・開発である。

2. 方法

4点認証システムの運用のため、従来の輸液ポンプに機器IDと流量・予定量の設定値を無線LANで送出できる仕様を新たに追加した。また、携帯端末にはバーコード読み取り機能と無線LANを有するものを選択した。4点認証の操作は、輸液ポンプの流量・予定量を設定後、電子カルテシステムから輸液指示の関連する情報を受け取り、輸液バッグのIDと流量・予定量とを突合を確認し、突合しない場合（未登録を含む）は携帯端末から警報表示を出すようにした（図1）。

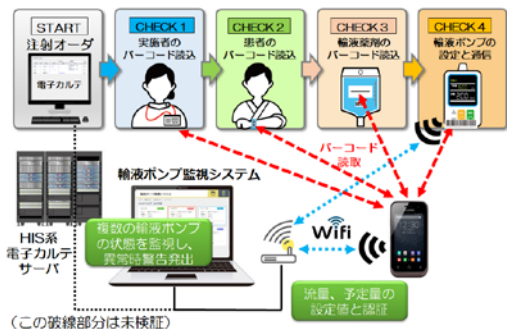


図1. 輸液ポンプ4点認証と連続監視の流れ

輸液ポンプ監視システムは、病院内に輸液ポンプ監視サーバを設置し、各病棟に設置された複数のWiFiルータで輸液ポンプから動作状況とともに各種警報を収集し、病棟スタッフステーションや携帯端末で状態表示を行い、異常があれば警報を発出するものである（図2）。

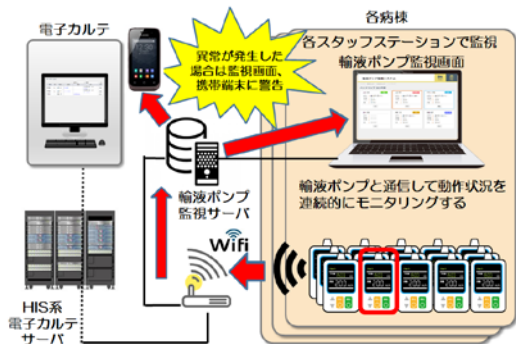


図2. 4点認証後の輸液ポンプ監視イメージ

動作状況として、「輸液中」「停止中」「早送り中」「スタンバイ中」がわかる。また、各種警報として、「気泡警報」「上流／下流閉塞警報」「ドアオープン警報」「バッテリー残量低下警報」などを無線LANで連続的に収集することで、スタッフステーションの監視画面で確認できるようにした。

3. 結果

輸液ポンプ4点認証システムは、注射予約オーダーにおいてポンプ設定の指示があることを前提としており、これにより輸液ポンプ準備段階の設定ミスを完全に回避できる。さらに、今回の輸液ポンプ監視システムの開発により、動作開始から終了時までの動作状態の視認性が向上するだけでなく、バーコードの有用性が期待できる割合で「期待可」の解決に繋がると考えられる。

4. 考察・まとめ

輸液ポンプ4点認証システムは、注射予約オーダーにおいてポンプ設定の指示があることを前提としており、これにより輸液ポンプ準備段階の設定ミスを回避できるが、手術部で麻酔科医が直接輸液ポンプを設定する運用には不向きである。

今回の輸液ポンプ監視システムの開発により、動作開始から終了時までの動作状態の視認性が向上するだけでなく、バーコードの有用性が「期待可」であったヒヤリ・ハットの解決に繋がると考えられる。

このような意味から、病院の電子カルテシステムや輸液ポンプの見直し時にはこの4点認証システムの導入を多くの病院で計画されることを期待している。

参考文献

- [1] 仙石知明、酒井順哉：輸液・シリンジポンプの使用に伴う医薬品事故防止のための新提案、病院設備、58(6)、2016.
- [2] 酒井順哉、高橋秀典ほか：輸液ポンプにおける流量・予定量の設定ミスを回避する4点照合システムの開発研究、医療機器学、88(2)、2018.
- [3] 酒井順哉、高橋秀典ほか：輸液ポンプの流量・予定量と動作状態を連続監視するシステム研究、病院設備、60(5)、2018.