

学内無線 LAN を利用した病棟透析装置の遠隔管理の試み

○川邊 学、加納 隆

埼玉医科大学保健医療学部 医用生体工学科

1. はじめに

医療機関で使用する医療機器の多様化、専門分化等を背景に医療機器に関連するヒューマンエラーやヒューマンファクターに起因するインシデントが多数報告されている。特に、生命維持管理装置である補助循環装置、血液浄化装置及び人工呼吸器におけるエラーは、患者の生命に影響を及ぼす重大な医療事故に発展する可能性が高いと考えられる。しかし、医療安全を目的として、このような医療機器の管理・操作を専門とする臨床工学技士(以下 CE)の集中治療領域での配置や勤務体制が適正になされている施設は少ないのが現状である。

当大学国際医療センターにおける病棟で施行される持続的血液浄化療法(主に持続的血液透析)においての CE 体制の特徴と問題点として、集中治療室(以下、ICU)を診療科別に複数有していること、同時施行箇所が多岐に跨ること、夜間は 1 人体制等の理由で特定の ICU に常駐することが難しいなどが挙げられる。そのため、安全対策として定期的な CE による病棟巡回によって安全を確保している。一方、全国的な血液浄化関連の医療事故では、血液浄化回路静脈側圧力モニタラインの離断、ヘモフィルタ取り違いによる医療事故が報告されており、このような事故が起こらないためにも、さらなる安全対策が必要であると考えられる。

そこで我々は医療安全強化を目的として、遠隔で持続的血液浄化装置の稼働状況がモニタできるシステムを構築中である。

2. ネットワークの概要と問題点

システムネットワークの概要図を図 1 に示す。血液浄化装置に取り付けた無線 LAN 対応のシリアルデバイスサーバ(図

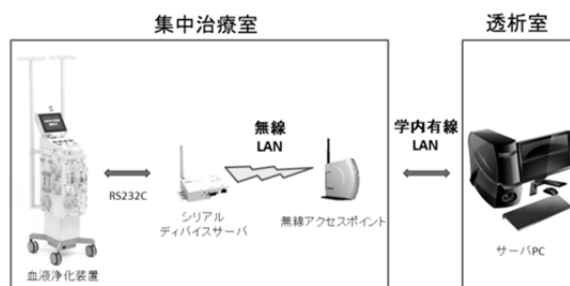


図 1. システムネットワークの概要図

2) により、ICU に設置した無線 LAN アクセスポイントに装置出力データを送信する。受信されたデータは、既設の教育学的情報ネットワーク(学内 LAN)を経由して、透析室にあるサーバ PC 内のデータベースに格納することとした。なお、使用した無線 LAN 規格は 2.4GHz 帯の IEEE802.11g、無線 LAN 通信の暗号化方式を WPA2 及び SSID の設定によりセキュリティ対策を行った。

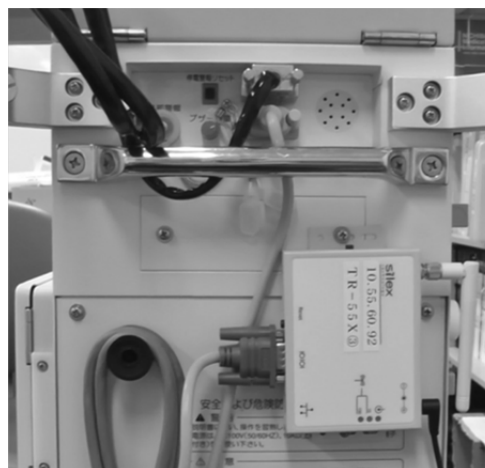


図 2. 装置に設置した無線 LAN 対応シリアルデバイスサーバ

ICU への無線 LAN アクセスポイント設置の問題点として、電子カルテ用ネットワークの LAN ポートは病棟内に多数存在するものの、学内 LAN のポートがスタッフステーション内の奥にありポート数も

少ないこと、患者ベッドがスタッフステーションや機材庫などを中心として存在するため壁やドアなどの障害物があり無線が届かないことなどの問題点があった。当初は、電子カルテ用ネットワークを利用する方法も考慮したが、セキュリティの問題や電子カルテシステム内のアプリケーションへの悪影響など予期せぬトラブルを引き起こす可能性が考えられるため、電子カルテ用ネットワークの使用を断念した経緯があった。そこで、当システムでは学内 LAN を利用し、LAN 無線の通信状況が悪い場所には、シリアルデバイスサーバと親機アクセスポイントの間に中継器を設置することで、壁などの障害物が存在してもデータの受信が安定して行えるようにした。

3. 学内 LAN の使用について

当大学国際医療センターには、電子カルテネットワーク（院内 LAN）と教育・研究利用を前提とした教育学術情報ネットワーク（学内 LAN）が存在する。学内 LAN は各々のネットワーク管理の部署は異なり、本システムで使用する学内 LAN は情報技術支援推進センターの管轄である。このネットワークは院外の外部ネットワークとの接続が可能のため、通信内容に個人情報や法人が守らなければならない機密事項について含まれないことがネットワーク利用の大前提である。当システムでは、患者個人情報、患者生体情報などは取り扱わないこととして、血液浄化装置が出力する血液及び透析液回路内圧力、ポンプ流量設定、警報等としている。さらに、学内 LAN 利用には、使用する端末ごとにネットワーク管理者へ申告が必要であり、IP 及びマックアドレス制限によりセキュリティ対策を行っている。

4. システム構築コスト

本システムは既設の有線ネットワーク、一般的に市販されている無線 LAN アクセスポイント及びシリアルデバイスサーバを利用することで、低予算で構築が可

能である。具体的には、病棟で使用する 5 台の持続的血液浄化装置を対象とした場合、ハード面は約 15 万円程度（PC を除く）、ソフトウェアは汎用データベースソフトの Microsoft Access を使用した独自開発によりコストを抑えることができた。さらに、市販のデータベースソフトを用いることで、プログラムに専門的な知識が無い医療従事者でも時系列データの分析や抽出が可能であるといえる。

4. まとめ

現在、我々は医療安全強化と医療事故防止を目的として、遠隔で医療機器の稼働状況がモニタできるシステムを構築中である。システム内のデータ通信は、無線 LAN を使用しているため、特に大きな工事を必要とせず、システムの構築が可能である。また、集中治療室内での無線 LAN 使用に関しては、発信電波の医療機器への影響が危惧されるが、使用した市販されている無線 LAN アクセスポイントの最大出力が電波法により 200mW 程度に抑えられていることで、医療機器への影響はほとんどないとされている¹⁾²⁾。したがって、セキュリティや他の無線通信機器への干渉などの不安は残るものの、医療現場での無線 LAN の利用は安価で容易に医療安全を目的としたシステムを構築できる手段として有用であると考えられる。

参考文献

- [1] 総務省 総合通信基盤局電波部電波環境課 「電波の医療機器への影響に関する調査」 月刊 EMC No. 214, 45-56, 2006
- [2] 総務省 各種電波利用機器の電波が植え込み型医療機器へ及ぼす影響を防止するための指針（平成 23 年 5 月）