

長野医療生活協同組合 長野中央病院 透析室 臨床工学科 ○中条善則
 近藤照貴（内科） 島田美貴（内科） 透析室一同 臨床工学科一同
 ニプロ株式会社 正野峰夫 株式会社ソフトウェアサービス 堀本明男

【はじめに】

厚生労働省は、2004年度までに全国の二次医療圏毎に少なくとも一施設は電子カルテの普及を図り、2006年度までに全国の400床以上の病院と全診療所の6割以上に電子カルテを普及する目標を掲げ、補助をつけながら導入を後押ししている。

1) 当院は2003年2月にオーダーリングシステムを導入し（以下オーダーリング）、2004年9月から電子カルテが導入となった。

今回我々は透析メーカー等の透析中央監視システム（以下透析システム）を導入せず、当院の基幹システム（オーダーリング、電子カルテ）のみで業務を完結する目的で、日本透析医学会学術委員会の「透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会」が1999年2月に策定した共通通信プロトコルVer1を使用し、基幹システムと透析装置の直接接続を株式会社ソフトウェア・サービス

社とニプロ株式会社両社の協力により実現できたので報告する。

【基幹システムと通信方法】

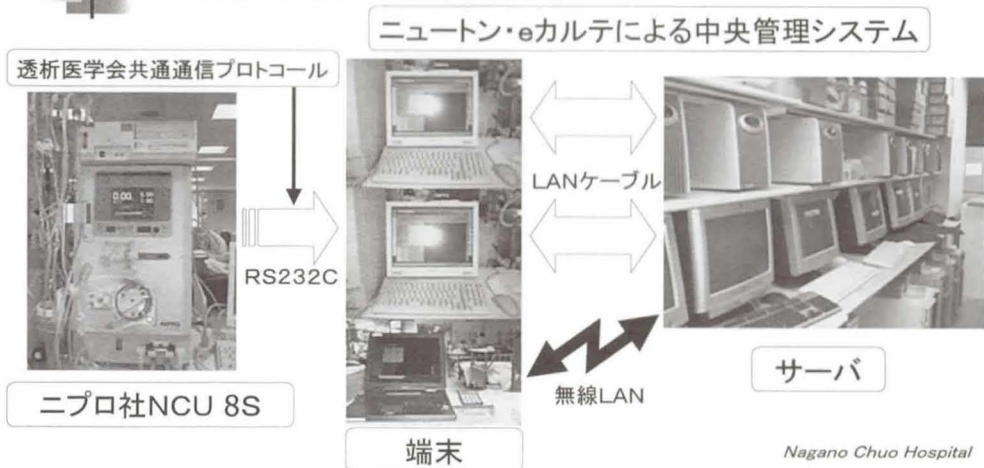
1. 基幹システム及び透析装置

基幹システムは、株式会社ソフトウェア・サービス社のオーダーリングシステム「ニュートン」と電子カルテシステム「eカルテ」である。透析装置は、ニプロ株式会社透析用監視装置NCU-8S（以下NCU8S）を使用した。

2. 共通通信プロトコル

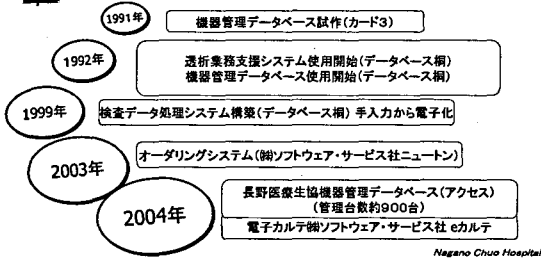
通信には、日本透析医学会学術委員会の「透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会」が1999年2月に策定した、透析装置と中央コンピュータ間の共通通信プロトコルVer1を使用した。（資料参照）

(図1) システム構成図



中条善則 長野医療協長野中央病院 透析室 臨床工学科
 〒380-0814 長野市西鶴賀 1570 026-234-3211 (内 1420)

(図2) 透析室・臨床工学科における電子化の経過



3. システム構成(図1)

今回のシステム構成は、NCU8Sと端末をRS232Cケーブルにて1対1の一方方向で接続し、基幹システムサーバとはLANケーブルにて接続し、移動しながらの業務には無線LAN使用にて対応している。

【本システムに至るまでの経過と問題点】

1. 本システムに至るまでの経過(図2)

当院の業務電子化は、1991年に機器管理データベース作成後、透析業務支援システム、検査データ処理システム、当法人全体の機器管理データベースシステムなど様々な業務を市販ソフトにて自作し現在に至っている。2003年2月のオーダリング導入時には、以前より自作してきた様々なシステムの機能を継続するため、透析装置製造メーカー等の透析中央監視システム(以下透析システム)の導入を検討したが、透析システムを導入するために臨床現場における業務負担が増加すると考え、透析システムの導入を見送り、2004年9月に本システムを導入した。

2. 電子カルテ・オーダリング移行時に考えられた問題点

院内全体で電子カルテ、オーダリングが導入され、透析室が対応をしなかった場合は、紙カルテと電子カルテの両者を使用することとなる。通常透析記録は紙カルテの運用となり、他部門によるカルテ、オーダ、処方、検査は電子カルテを参照することとなり転記が必要になる。また、紙カルテを使用せず電子カルテのみを使用すると、膨大なキーボード入力が発生する事となる。

透析システムを導入した場合は、透析カルテの電子化は可能であるが、外来カルテ及び入院カルテは他部門と共有化できない状況となる。薬剤処方業務については、透析関係の薬剤処方業務を行うことはできるが、院内全診療科について同様の業務を行うことはできない。オーダーエントリー、医事会計については、透析のみのオーダー管理、レセプト作成は可能であるが、薬剤処方と同様に

院内全診療科については別の作業が必要となる。

検査システムについては、電子カルテから透析システムにデータをコンバートしたとしても、通常の業務の中では、外来カルテ、入院カルテ、透析カルテ情報、検査結果、薬剤処方情報などは一連の作業となるため快適な作業環境とは考えられなかった。

院内使用薬剤、診療報酬、検査正常値等の情報の更新については、透析システムを導入した場合の更新作業は透析室が行う事となり、全診療科にわたる確実な更新は不可能と考えられた。

臨床現場の実務作業については、基幹システムと透析システムの両者を使用する必要があり、透析システムを導入したために業務量が増加し業務の快適性が損なわれると考えられ、透析装置についても、導入した透析システムのメーカーに使用装置が限定され、透析システムの変更まで選択の余地が無いことになると考えられた。

以上のごとく当院における透析システム導入は、高額な設備投資をただけのメリットが発生せず問題点が多く現実的ではないと判断した。

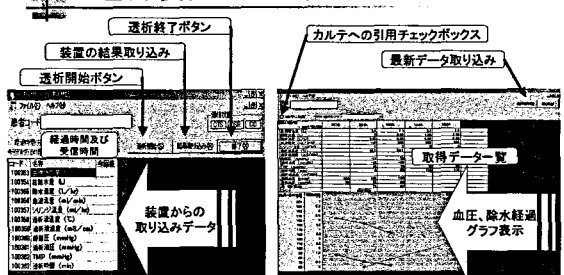
【システム及び業務の実例】

1) 透析装置との通信

透析装置と透析装置の1対1の一方方向での通信は、患者データ取得時のエラー防止と通信の安定性を考慮に入れたためである。通信項目は、共通通信プロトコールVer1の項目20項目中、目標除水量、総除水量、血液流量、静脈圧、透析液圧、抗凝固剤シリンジ流量など11項目の取り込みを行っている。(資料参照)

データの取り込みと表示は、(図3)透析開始時に「透析開始」ボタンをクリックする事で、1時間間隔の装置データの取り込みができ、データを随時取り込む場合は、装置の「結果取り込み」ボタンをクリックする。取得した装置データは、「最新データ取り込み」ボタンをクリックすることで、透析記録画面にデータが時系列で表示され血圧・除水量経過は自動でグラフ化される。以上

(図3) 透析装置との通信画面



(図4) 電子カルテ・実施入力画面



のごとく、本システムは、クリックのみで装置データが取得でき、キーボードによる入力が非常に少ないシステムとなった。血圧と脈拍等については、2004年9月現在ではキーボード入力となっているが、2005年3月には、共通通信プロトコル Ver 2 対応の予定となっているため、自動血圧計にて測定したデータもクリックのみで最新データが取得できる。

透析装置と基幹システムとの直接接続は、院内全ての端末で情報の確認が可能となる情報の一元化が実現し、薬剤処方、検査、医事会計、各帳票、薬剤等のラベル作成、装置データの取得などほぼ全ての業務が当院の基幹システム使用のみにて可能となった。

日常の業務では、透析施行中の各記録がそのまま毎日のカンファレンス情報となり、療養計画作成も容易に作成でき、従来行ってきたカンファレンスのための転記が必要なくなった。レセプト作成は、透析終了直後に実施入力(図4)を行うことにより臨床現場での入力が直接レセプトとなり、医事会計のために必要としていた時間が必要なくなった。

医事課業務は、実施入力のヒューマンエラーの修正が中心となり大幅な業務の改善となっている。

以上のごとく、ほぼ全ての業務が透析終了時に基幹システム使用のみにて完結するシステムとなった。

【共通通信プロトコルを使用した通信の利点】

1. 業務の効率化

日常必要とするシステム操作は、電子カルテ1種類のシステムのみで理解で業務が行える。記録については、病棟の申し送りに必要な記録、記録の転記、透析装置に関する記録、レセプトに必要な記録等、業務量の大幅な削減が実現した。

2. 経済効果

経済効果としては、導入時に必要となるソフト面、ハード面共に設備投資が安価であり、業務の効率化による法人全体の人件費削減も可能となり、設備投資の回収が容易となった。

透析装置についての本システム導入の利点は、異なるメーカーであっても、共通のプロトコールによるデータの取り込みのため全て同様の結果が得られる事が上げられる。

3. 安全に対する効果

本システム導入による安全に対する効果は、業務の効率化が実現できたことにより、透析室内の業務設計を行う上で、通常業務を「ヒューマンエラーを作り出す内的条件、内因性の意識レベル、フェーズII」の業務を増加する事ができ、医療の安全性についても有効であると考えられた。

【おわりに】

- ・ 基幹システムと透析装置をプロトコルにて接続する事は、基幹システムの運用みで業務の完結が可能となった。
- ・ 異なるメーカーでも基幹システムと透析装置の接続が可能となった。
- ・ 初期投資及び人件費コストに対しても有効と考えられた。
- ・ 今後は、血圧も取り込む事ができるプロトコル Ver 2 の対応が期待される。

【参考文献】

- 1) 事業評価書：電子診療情報連携推進事業、厚生労働省 2004.8
- 2) 日本透析医学会学術委員会 透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会：透析療法における通信プロトコル共通化について、社団法人日本透析医学会ホームページ

【資料】



○会 告○

透析療法における通信プロトコル共通化について

日本透析医学会学術委員会
透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会報告

透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会
東京女子医科大学 秋葉 隆

日本透析医学会学術委員会透析医療におけるコンピュータ化検討小委員会(以下、コンピュータ化小委員会)では、第42回日本透析医学会総会ワークショップ「透析医療におけるコンピュータ」においておこなわれた討論から、透析医療の現場において、透析監視装置で得られる透析情報のフォーマットが、製造メーカー間、異機種間で異なり、単一の中央コンピュータで集中監視するのに支障があること、在宅血液透析における患者遠隔監視、サテライト間の情報交換などにおいても、共通のフォーマットがないため、それぞれソフトウェア・ハードウェアを個別に開発制作する必要があるなどの問題が明らかとなった。特に、在宅血液透析における遠隔監視は、在宅医療の安全性を担保するために必須である。そこで、コンピュータ化小委員会は、平成9年度厚生省厚生科学研究「長期慢性疾患総合研究事業」の補助を受け、日本人工臓器工業協会メンテ部会「透析情報管理システム検討ワーキンググループ」と協議して、下記のような透析装置と中央コンピュータ間の通信プロトコルの共通化案を作成した。

本案は、現在の透析監視装置に組み込まれたコンピュータの性能を考慮して、「現在の機器でも実現可能な通信プロトコル」を目的に作成した。現在日本透析医学会WWWは建設中のため、日本透析医学会総務委員会、学術委員会のご許可を得て、ここに公表して会員のご批判をお願いしたい。なお、ご意見は、日本透析医学会事務所(〒113-0033東京都文京区本郷2-38-21 アラミドビル2階)または秋葉 隆(e-mail:takiba.med2@med.tmd.ac.jp)までお寄せいただきたい。

今後、監視装置に組み込まれるコンピュータの性能は飛躍的に良くなると予想されるので、それに対応したより自由度の高い、また、エラーコレクションや暗号化などの技術を取り入れた信頼度の高い、情報量の大きい通信プロトコルが必要とされるのは自明である。コンピュータ化小委員会は今後も共通通信プロトコルの改訂に取り込んでいく所存である。最後に、本報告のWWW掲載にあたってご指導ご協力いただいた東京医科歯科大学医療情報部伏見清秀先生に感謝する。

記

透析療法における通信プロトコル共通化(案)

I. 対象機器について
医療用具である透析装置に限定し、各社共通化をはかることとする。即ち、管理コンピュータ(以下CPという)側については対象外とする。

II. 通信プロトコル

1. 通信接続仕様

(1)通信仕様

- 1)通信方式:RS232C準拠 非同期/半二重
 - 2)伝送速度:9600bps
 - 3)伝送コード:JIS8単位
 - 4)データ形式:データ長 8bit
ストップビット 1bit
- パリティ 問わない
Xon/Xoff制御 無

(2)接続コネクタ仕様

- 1)D-SUBコネクタ/光コネクタ:JIS準拠
- 2)ピン配置等、接続に必要な情報は公開する。

2. 送信条件

- (1)CPからのデータ送信要求信号を受信した時送信する
透析装置側はリトライについては考慮しない
- (2)データ送信要求信号(CPから透析装置へ)

次の3byteデータとする

1 2 3
K CR LF

K:工臓協コード

- (3)データ送信要求信号は5秒以上の間隔とする

3. 送信データフォーマット

送信データのフォーマットは表1「データフォーマット」の通りとする。

尚、各名称の内容は表2「データフォーマットの内容」に記載の通り

表1 データフォーマット

STX LEN ID DATA SUM ETX

表2 データフォーマットの内容

| 名称 | Byte数 | 内容 |
|------|-------|--|
| STX | 2 | データ開始信号(ASCIIコード) K 工臓協コード |
| LEN | 3 | n バージョンナンバー(1からの連番) データ長 全てのIDとDATAのByte数を加算した(ASCIIコード) |
| ID | 1 | データ識別記号(ASCIIコード) |
| DATA | n | データ本体(ASCIIコード) |

上位Byteには0を入れる
SUM 2 サムチェック用データ
CR・LFを除く全データを加算し、下位のHEX2桁をASCIIコードに変換
ETX 2 データ終了信号:CR・LF(ASCIIコード)

4. 送信データ

- (1)送信データの内容は表3「送信データ」の通りとする。
- (2)表3のデータの内、透析装置が持っていないデータについては無視することとする。
- (3)9項透析液圧と10項TMPはどちらか一方でよい。
- (4)7項透析液濃度は「個人用透析装置」を対象とする。
- (5)1項から12項までのデータは小数点付きのHEX5Byteとする。
- (6)警報は「警報有り」:1、「警報無し」:0とする。
- (7)19項その他警報とは12項から18項までの警報以外の警報とする。

表3 送信データ

| No. | DATA名称 | IDコード | DATA | Byte数 | 単位 |
|-----|--------|-------|----------|--------|----|
| 1 | 目標除水量 | A | HEX5Byte | L | |
| 2 | 総除水量 | B | HEX5Byte | L | |
| 3 | 除水速度 | C | HEX5Byte | L/hr | |
| 4 | 血流量 | D | HEX5Byte | ml/min | |
| 5 | シリンジ流量 | E | HEX5Byte | ml/hr | |
| 6 | 透析液温度 | F | HEX5Byte | °C | |
| 7 | 透析液濃度 | G | HEX5Byte | mS/cm | |
| 8 | 静脈圧 | H | HEX5Byte | mmHg | |
| 9 | 透析液圧 | I | HEX5Byte | mmHg | |
| 10 | TMP | J | HEX5Byte | mmHg | |
| 11 | 透析時間 | K | HEX5Byte | min | |
| 12 | 液温警報 | a | HEX1Byte | — | |
| 13 | 濃度警報 | b | HEX1Byte | — | |
| 14 | 静脈圧警報 | c | HEX1Byte | — | |
| 15 | 液圧警報 | d | HEX1Byte | — | |
| 16 | TMP警報 | e | HEX1Byte | — | |
| 17 | 気泡検知警報 | f | HEX1Byte | — | |
| 18 | 漏血警報 | g | HEX1Byte | — | |
| 19 | その他警報 | x | HEX1Byte | — | |

表4 透析医療におけるコンピュータ化小検討委員会委員名簿

秋葉 隆 東京女子医科大学(小委員長)
秋山昌範 国際医療センター
上野信一 土浦協同病院
川崎忠行 前田記念腎研究所
佐藤久光 増子記念病院
芝本 隆 東京医科歯科大学
申 曾洙 元町HDクリニック
竹澤真吾 鈴鹿医療科学大学
田部井薫 自治医科大学
那須野修一 横浜労災病院
藤井穂波 東海大学病院