

発生源入力を可能にする電子化クリニカルパスの開発

岡田 修 大星 直樹 黒田 知宏 吉原 博幸

医療における品質管理手法であるクリニカルパスは患者ケアのための一種のチェックリストであり、多くの病院で採用され、医療の効率化と質の改善に成果をあげている。クリニカルパスの電子化は患者情報の共有と二次利用を促進するが、現在では、医療施設内ネットワーク上でのデスクトップコンピュータ上で実現されたシステムが多い。我々は、医療従事者の発生源入力を可能にする PDA を入出力デバイスとした電子化クリニカルパスを開発した。PDA はデスクトップあるいはノート型コンピュータと異なり、表示画面が狭小であるが、我々はこの制約の中で、クリニカルパスの進捗状況を把握しやすいユーザーインターフェースを考慮した画面設計を行った。本稿では、このシステムの設計方針と実装について報告する。

Development of Electronic Clinical Path System using PDA as inputting device

Osamu OKADA Naoki OHBOSHI Tomohiro KURODA Hiroyuki YOSHIHARA

Many hospitals have introduced Clinical Path (CP) as a patient care management because CP is a very effective tool. Computerized CP improves sharing and reuse of medical information about patients.

Electronic CP is usually designed or implemented in accordance with the picture size of VDT connected to desktop computer.

Adopting PDA as inputting device, we developed a prototype of electronic CP which enables medical engagers to handle patients' data on-site.

Our system is designed and implemented to grasp the present condition of patients easily.

1. はじめに

1983 年に米国で医療コスト費抑制を目的として診断群別定額支払い方式 Diagnosis Related Group/Prospective Payment System (DRG/PPS) が導入されたことにより[1]、米国内の医療機関はなんらかの病院経営管理手法の導入を迫られた。1986 年に Zander が生産工程管理の PERT や Gantt Chart の手法をとりいれ、看護管理手法のひとつとしてクリニカルパス(以下パス)を開発した[2]。パスは患者ケアにおける一種のチェックリストであり、入院日数の短縮や患者管理の質のバラツキを減らすという効果があり、日本でも多くの病院で採用されている。

京都大学医学部附属病院医療情報部

Dept. of Medical Informatics, Kyoto Univ. Hospital.

パスは、それぞれの疾患ごとに標準的な診療プロセスを表現しようとするもので、その患者のケアにたずさわるすべての職種のスタッフが従事する診療プロセスの構成と順序を俯瞰することができる 2 次元の表と定義される。縦軸には診療・患者ケアの分類(カテゴリ)を表し、横軸には診療の経過時間または局面(フェーズ)を表すものとされる[3]。図 1 にパスの一般的様式を示す。

本稿ではパスの 2 次元の表を構成する各升目をセルと呼ぶことにする。パスは一種のチェックシートであり、医療従事者は患者のパス中の当該ケアを完了したとき、各セルのチェック項目にチェックマークを入れ、必要事項を記入してゆき、進捗状況を把握する。ケアの終了時にはすべてのセルのチェック項目がチェックされ、すべての

必要事項の記入を終えて、その患者ケアのプロセスが完了する。

パスは計画された診療プロセスであるので、例外が起こることがあり、これをバリエーションと呼ぶ。

バリエーションはその成因の分類に基づくコード

化によって、入力の簡便化を図る試みもあるが、本稿では、発生したバリエーションの内容を単にフリーテキストとしてパスに記録する形式のものについて議論する。

経過時間 →

	入院前	1日目	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	...
診療カテゴリー	計画					
	評価・記録					
	観察・モニター					
	検査					
	画像検査					
	内服・外用					
	注射					
	治療(処置)					
	条件付指示					
	活動					
	食事・栄養					
	教育・指導					

図 1 クリニカルパスの一般的様式

2. パスの発生源入力と入出力デバイス

2.1 パスの電子化の意義

医療従事者はコンピュータ操作の習熟度にバラツキがあり、パスを含めた医療記録の電子化が医療従事者に受け入れられるためには、現在、実運用されている紙ベースの帳票や用紙のイメージを保った入出力画面をシステムに実装することが求められる。

パスの記録と参照は、多くの職種にわたる医療従事者であるユーザーにより、ベッドサイド、ナースステーション、カンファレンスルームなど任意の場所で、任意の時期に行われる。

さまざまな入力形態やシステム構成において、パスの電子化は、情報の蓄積、共有、二次利用を可能とする。臨床医学は過去の症例データの二次利用から多くの知見を得るものであり、医療記録の電子化の意義は大きい。

2.2 パスの発生源入力

個々の患者の状態は、病状や患者の状況によ

り、時々刻々と変化するので、紙ベースではユーザーのパスへのアクセスに制限が生じる。医療現場における情報が発生源で入力できない場合には、ユーザーはいったんメモをとり、後でパスに入力するという手順を行うが、この手順には転記ミスの懸念がある。これは医療の安全性上、好ましくない。また転記に時間がかかるという問題点もある。よってパスの発生源入力の実現は重要である。

2.3 発生源入出力デバイスとしての PDA (Personal Digital Assistant)

直接的な患者ケアに従事する時間が多く、パスの記録作業を行う機会の多い看護師は、病棟内で病室やナースステーションなどを移動して、患者のケアを行い、患者や他の医療従事者と主に会話による情報交換をしながら業務を進めるが、必要に応じて随時パスの参照や入力を行うのが望ましい。そのためには、個々の看護師が端末を1台ずつ携帯することが必要であり、そう

することにより、パスの発生源入力を実現する。

従来の発生源入力方法では、病室においてワゴン上にノート PC を置き、これ进行操作するという形態をとっているが、この方法では、ユーザー1人に端末1台を割り当てることができず、真の意味で発生源入力できない場合がある。

医療従事者が個々に PDA などの携帯型端末を携帯し、データ発生時点で直ちに入力ができるようになれば、転記ミスを排除でき、情報のタイムラグを少なくできる。こうすることにより、さまざまな医療従事者が空間的、時間的な制約を越えてネットワーク上でパスを共有することが可能になる。

将来的にはさらに小型のコンピュータの使用も考えられるが、現時点では技術的、コスト的に

PDA など携帯型デバイスが実用的であり、発生源入力には PDA など携帯型入出力デバイスが望ましいと考えられる。

3. システム構築

事例として眼内レンズ挿入術(白内障の手術)のパスを電子化した。

3.1 システム構成

システム構成を図2に示す。TCP/IP ベースの無線 LAN でネットワークを構成し、サーバーOSにはLinux、Apache 2.0.47上で、PHP 4.3.3によるWebアプリケーションとして開発した。PDAには、OSとしてMicrosoft Pocket PC2002を搭載しているFujitsuのPOKET LOOX FLX2Hを採用した。

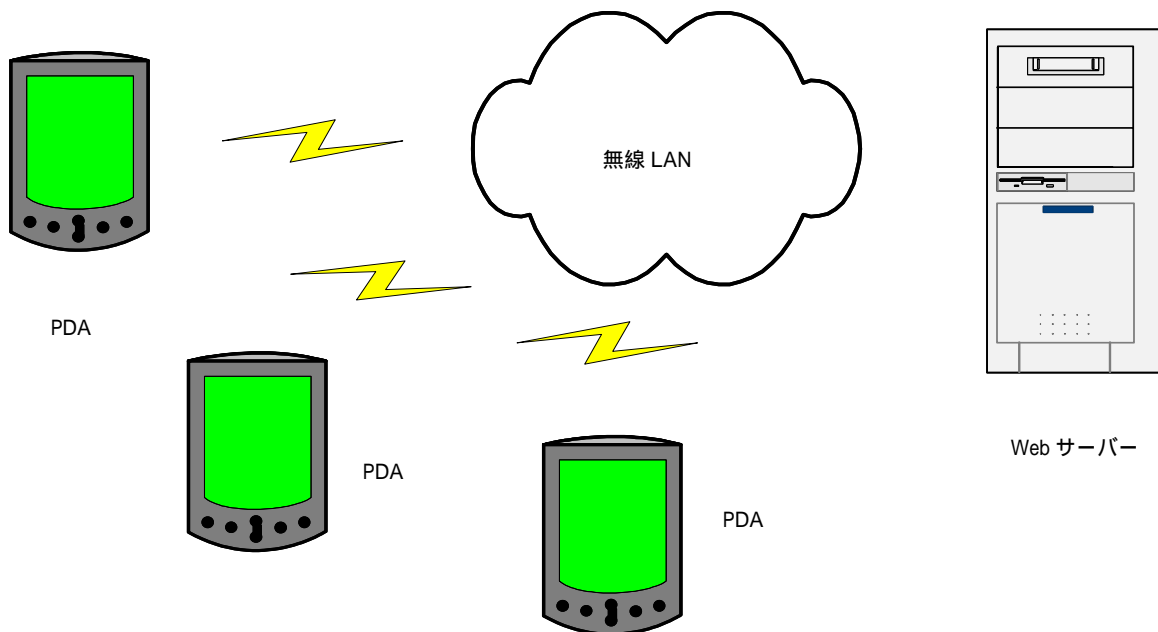


図2 システム構成図

3.2 ソフトウェア設計方針

ソフトウェアの設計方針は以下のとおりである。

(1) 汎用性と移植性を考慮して、Web アプリケーションとして開発する。

(2) 本研究では、バリエーション発生の記録も含めて、進捗状況をチェックボックス等の入力により記録作業を行う形式で、パスを電子化した。これは紙ベースのパスとの親和性を保ち、コンピュータ操作に習熟していない医療従事者による紙ベース

のパスからの移行を円滑に行うことを意図している。入力画面はHTMLを用いて、パスのチェックボックスやフリーテキスト入力欄を記述する。

(3) 基本情報入力画面

患者番号、手術日、主治医などを基本情報入力画面において入力する。

(4) PDAとPCの両方に個別対応

PDAのみでなくPCにも対応できるように、画面設計を行う。PDAとPCでは画面サイズやWebブラウザの仕様の違いが大きいため、PDA用システムとPC用システムを開発する。PCのブラウザはInternet Explorer、Netscape両方に対応

させることにする。

(5) パスの一覧画面表示

パスの進捗状況を把握するためには、パス全体を1画面で展開表示することが有効である。PDA用とPC用でそれぞれの一覧画面の表示形式を以下のように設計する。セルは完了(緑)と未完了(黄)のものを背景色によって色分けして明示的な区別を実現する。

PC用:セルを2次元配置した一覧画面のみを用意する。この画面から各セルの進捗入力画面にジャンプする(図3)。



図3 PC用セルの進捗表示兼入力ジャンプ用画面

PDAは表示画面の大きさの制約を受けるので、以下のように2種類の画面を表示する。

PDA用-1:セルを縦に時系列的に配置した一覧画面を用意する。この画面から各セルの進捗入力画面にジャンプする(図4)。

PDA用-2:未完了フェーズ以降を2次元配置した一覧画面を用意する。PDAの画面幅が小さいことを考慮して一度に表示する画面をしばりこ

む目的で、その時点での未完了セルが存在するフェーズ以降を表示するものである(図5)。

(6) セルごとの進捗入力画面の構成

各セルの進捗入力画面はチェックボックス、ラジオボタン、バリアンス、特記事項、署名からなるが、チェックボックス、ラジオボタンの数と内容はセルごとに異なる。

進捗の入力には、チェックボックス、ラジオボタ

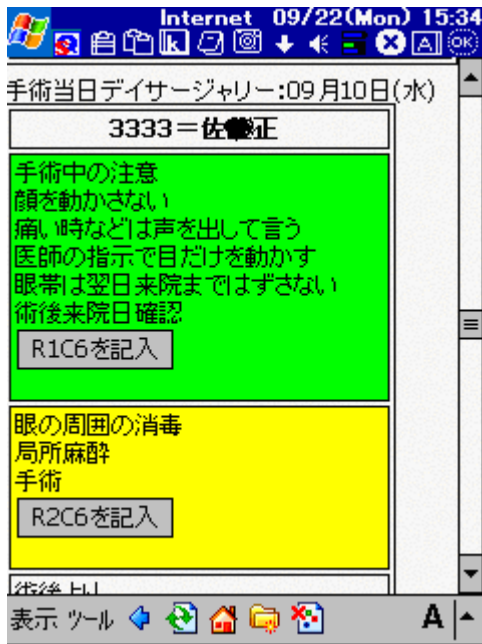


図 4 PDA 用進捗入力ジャンプ用画面



図 5 PDA 用進捗結果表示用画面

ン、バリエーション、特記事項、署名をチェックまたはフリーテキスト入力してゆく(図 6)。

バリエーションが存在する場合は、「バリエーションがあります」をチェックして、バリエーションの内容をフリーテキスト入力する。もしも「バリエーションがあります」をチェックしたにもかかわらず、バリエーションの内容のフリーテキスト入力が行われなかった場合はエラー表示とする。特記事項についても同様である。

このように、必須事項にひとつでも不備があると、入力は完了せず、再入力を促すことにする。ただし、不備のある入力もログはすべて記録することにする。本システムは複数ユーザーからのアクセスを許可しており、セキュリティ問題などへの対応のため、不正アクセスも記録しておくためである。

(7) ログの記録

入力のログは、タブ区切りのテキストファイルとして追記してゆく。このデータ形式を採用すれば、ログをデータベース化してデータの蓄積と二次利用ができるという発展性と柔軟性があるからである。

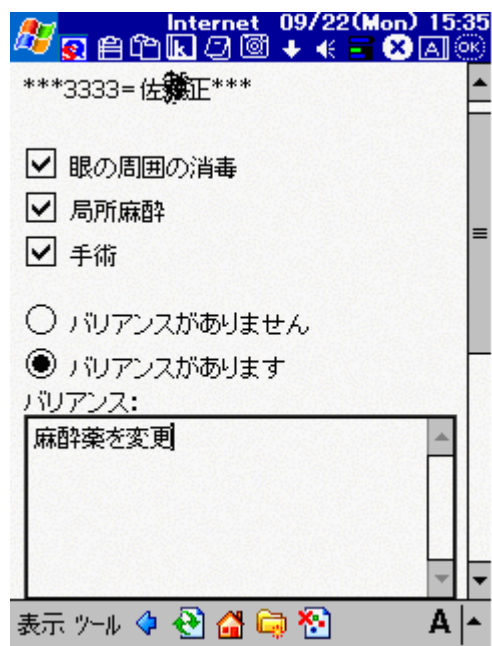


図 6 PDA 用セルの進捗入力画面

4. 結果

動作確認したシステムの実行画面を以下に示す。

図 3 は PC 用進捗表示兼入力ジャンプ用画面である。ここでパスの 2 次元の表を構成する各升目である個々のセルを呼ぶために、ケアカテゴリ

である縦軸 (Row) を R1、R2、...Rm と番号付けし、経過時間である横軸(Column) を C1、C2、...Cn と番号付けしておくことにする。例えば、縦軸 3 番目、横軸 2 番目のセルは R3C2 となる。

例えば、セル R1C6 は緑色なので完了しており、セル R2C6 は黄色なのでまだ完了していないことを示している。「R2C6 を記入」をクリックすれば、PC 用の「セル R2C6 の進捗入力画面」にジャンプする。

さらに、クラビット、セフゾンなどの医薬品はセルの中での部分的な完了状況が把握できるので、セルの中において医薬品ごとに色分けして表示されている。

図 4 は PDA 用進捗入力ジャンプ用画面である。PC 用と同様に、緑色は完了、黄色は未完了のセルを示す。「R2C6 を記入」をクリックすれば、PDA 用の「セル R2C6 の進捗入力画面」(図 6) にジャンプする。

なお図 4 には示されていないが、医薬品ごとの色分けは PDA 用進捗入力ジャンプ用画面においても行われている。

図 5 は PDA 用進捗結果表示用画面である。この図の表示により、未完了のセルは、フェーズとしては手術当日以降であり、日時が 09 月 25 日以降のセルである、言い換えると 09 月 24 日までのセルは完了しているということがわかる。

図 6 は PDA 用進捗入力画面である。3 箇所のチェックボックスをチェックし、「パリアンスがありません」を選択し、パリアンスをフリーテキスト入力している。

5. 考察

PDA を用いた発生源入力の電子化パスのプロトタイプシステムを実装し、動作を確認した。

PDA を入出力デバイスとした電子化パスシステムの実運用には、臨床現場での運用テストと問題点の洗い出しが必要である。解決すべき問題点は運用テストを経て明らかになる。明らかにす

べき問題点と課題は以下のようなものが考えられる。

(1) 適切な画面幅と文字ポイント: 画面の大きさと適切な解像度が必要になる。描画、文字のフォント、表示ポイント数が小さすぎると、医療従事者であるユーザーの視力が対応できない。

(2) システム応答速度: 画面の入力応答の動きが遅いと、医療従事者が行う患者ケアの速さを遅くし、リズムを乱すことにつながる。本システムの実運用のためには実際のケアを妨げないシステムの動作速度が必要であり、ネットワークの応答速度を考慮したシステム設計が求められる。

(3) システム構成要素のモジュール化: 多数のパスの分析により、パスには共通する構成要素があることが判明している[4]。そしてこれらの構成要素をモジュール化し、そのモジュールの組み合わせは、既存のパスの電子化を簡便化すると考えられる。パスは構造上の共通点にもかかわらず、疾病ごと、医療施設ごとに独自の形式で記述されている。しかし、その構造を分析し、あらかじめ用意されたモジュールを用いて電子化を行えば、より少ない労力でシステム構築が可能になると考えられる。

5. 参考文献

- [1] 日本医師会,
<http://www.med.or.jp/nichikara/lee.html>
- [2] 池田俊也, 小林美亜, 池上直己 : 病院マネジメントの面からみたクリニカルパス. 臨床外科 56(4) : 455-460, 2001
- [3] 日本内科学会認定内科専門医会 : 標準的内科診療録-電子化にどう対応するか-. 日本内科学会, 2002
- [4] 岡田修, 大星直樹, 小山博史: クリニカパス相互比較ツール作成の試み. 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス, 46-11, pp.59-64, 2003