

デジタルペンを利用した麻酔記録システム

藤井 健司 (日立製作所)

足立 勝 (日立製作所)

森下 孝一 (日立製作所)

内山 孝 (日立製作所)

Anesthesia Record System using Digital-pen

Kenji FUJII (Hitachi, Ltd.)

Katsu ADACHI (Hitachi, Ltd.)

Kouichi MORISHITA (Hitachi, Ltd.)

Takashi UCHIYAMA (Hitachi, Ltd.)

1. まえがき

マウスやキーボード等の入力インタフェースをもつ麻酔記録システムが普及段階にあるが、多回数の操作が必要となることから手書き記録にこだわる病院も多い。手書き記録は手術内容や患者の重症度等の状況に合わせて柔軟に記録することができ非常に有用であるものの、手書き記録を電子カルテに取り込み情報共有を行うためには、その電子化作業が手間となる。一方でペンタブレットやデジタルペン等の手書きインタフェースが実用化されており、手書き記録をサポートする環境が整いつつある。

本稿では、紙とペンのみによる記入が可能で、筆記精度のよいアノト社のデジタルペン技術に着目し、手書き記録による麻酔記録システムを開発した。開発システムは、帳票印刷、帳票記入、追記、ペンデータ転送、帳票イメージ作成、電子カルテ連携、等の機能を実装しており、現在国内の病院において試験運用を行っている。

2. アノト社のデジタルペン技術[1]

アノト社のデジタルペン技術の概要を図1に示す。デジタルペーパーには、約0.3mmの格子状にドットが印刷されている。ドットの位置は格子点より上下左右に微妙にずれて配置され、どの場所(6*6ドット)をみてもユニークであることが数学的に保証されている。ドットパターン空

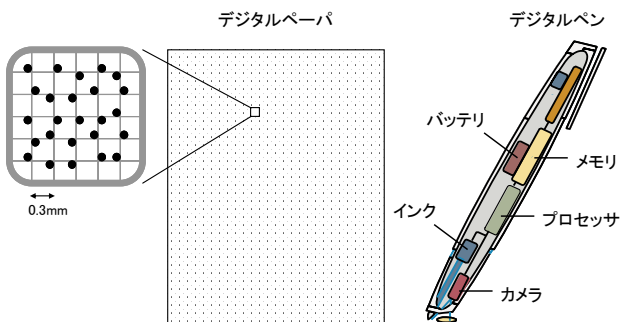


図1 アノト技術の概要

間の大きさは約6,000万km²(ユーラシア大陸程度)に及び、A4用紙にして約97兆枚分になる。

デジタルペンでは、通常のボールペンと同様にインクでデジタルペーパーに記入を行う。筆記の際、ペンに内蔵されたカメラがデジタルペーパー上のドットパターンを読み取り、ペン先の位置情報、筆記速度、筆圧、時刻、回転等の情報を取得し、メモリに一時保存する。保存された筆記データは、USBクレードル経由または無線により携帯電話やPCに伝送することができる。

3. 麻酔記録システム概要

麻酔記録システムのシステム構成を図2に示す。麻酔記録システムはデータ処理PC、デジタルペン4本、USBクレードル、プリンタ、デジタルペーパー3種類からなり、手術室近くの管理室に設置する。データ処理PCは病院内LANを通じて既設電子カルテと接続し、患者データや帳票イメージデータの送受信を行う。

麻酔記録システムを用いた業務の流れは次のようになる。手術前、ユーザはデジタルペーパー上に帳票フォーム等を印刷して3種類の麻酔記録用帳票を作成する。手術時、ユーザはペンと帳票を用いて記入を行い、手術終了後、ペンをクレードルに挿入して筆記データをデータ処理PCに転送する。データ処理PCでは、筆記データに基づいてその帳票イメージデータ(PDF)を作成し、電子カルテに転送する。

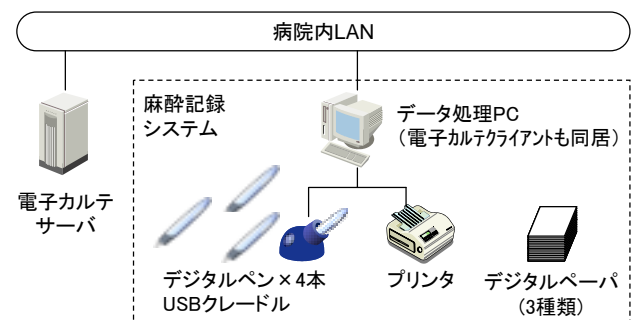


図2 麻酔記録システムのシステム構成

4. 筆記データの識別

本システムでは、3種類の帳票種別(麻酔記録1, 2, 手術経過)ごとに同じドットパターンデジタルペーパーを使用する。デジタルペーパーはデジタルペーパーのドットパターン情報のみに基づいて筆記の位置情報やパターンIDを計算しているため、筆記データの帳票種別は識別可能であっても、その筆記データがどの患者/手術の帳票に記入されたものであるかの自動識別は難しい。

そこで本システムでは、帳票に印刷したユニークな図形(識別マーク)への記入に基づいて、筆記データの識別を行う。識別マークの一例を図3に示す。識別マークはチェックボックスの集合であり識別マークごとにチェックボックスの配置が異なる。識別マークには、チェックボックスの有無を0, 1で表現して数値化した識別マークIDが対応する。よって各帳票に印刷した識別マークIDをシステムにて管理しておき、帳票記入時に必ず識別マーク部分をチェックする運用とすることにより、筆記データに含まれる識別マークIDに基づいて筆記データの識別が可能となる。

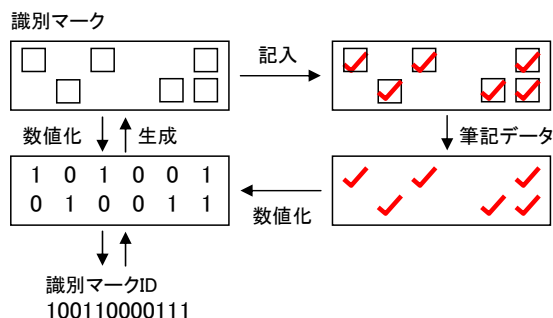


図3 識別マークと識別マークID

5. 麻酔記録システム機能

麻酔記録システムの機能一覧を表1に示す。以下、基本機能の概要について述べる。

(1) 帳票印刷

白紙のデジタルペーパーに対して、帳票フォームや文書ID、患者データ、ページ番号、識別マーク等を印刷して帳票を作成する。帳票の一例を図4に示す。患者データは電子カルテより取得する。各帳票に印刷した文書ID、患者データ、識別マークID、帳票種別等をテーブル管理する。

(2) 帳票記入

印刷した帳票とデジタルペーパーを用いて帳票記入を行う。帳票記入時、識別マークとページ番号とをチェックする必要がある。ペンをクレードルに挿入するとペンメモリに蓄積された筆記データをデータ処理PCに転送する。手術終了後

表1 麻酔記録システムの機能一覧

機能ブロック	機能
帳票印刷	<ul style="list-style-type: none"> ・帳票フォーム印刷 ・一般患者用帳票印刷 ・不特定患者用帳票印刷 ・患者データの後日印刷
帳票記入	<ul style="list-style-type: none"> ・手術時記入 ・後日追記 ・データ転送
データ加工	<ul style="list-style-type: none"> ・データ読み込み ・一般患者データ処理 ・急患データ処理 ・エラーデータ処理
急患編集	<ul style="list-style-type: none"> ・患者情報割り当て
テーブル編集	<ul style="list-style-type: none"> ・テーブル編集

図4 帳票の一例

1週間以内であれば追記可能である。

(3) データ加工

データ処理 PC では、ペンより転送された筆記データを識別マーク、ページ番号ごとに分割、結合して帳票単位の筆記データを作成する。そして上記管理テーブルを参照して筆記データに対応する帳票フォーム、患者データ、文書ID等を取得し、それらを合成して帳票イメージデータ(PDFファイル)を作成する。その患者ID、手術日、帳票種別等をインデックス情報としてファイル名に埋め込み、電子カルテの所定患者フォルダに保存する。

6. むすび

本稿では、デジタルペーパーを利用した麻酔記録システムの構築を行った。本システムは実際の病院において試験運用中であり、従来のスキャナを利用した方式に比べ、手術後速やかに帳票原本を病棟に渡すために帳票のスキャンを急ぐ必要がなくなり、空いた時間に帳票のイメージデータを作成できるという利点が得られた。

文 献

[1] <http://www.hitachi.co.jp/Div/jkk/solution/tegaki/>