

院内事故分析・防止基盤データベースの開発

安部 智貴^{†1} 牧之内 顕文^{†2}
大塚 雄市^{†3} 野口 博司^{†4}

病院では医療事故防止策が講じられている。米国では、防ぐことができたはずの有害事象は、主要死亡原因のひとつになっており、毎年少なくとも4万4000人、ことによると9万8000人が医療ミスにより病院で死亡している。各医療機関はそれぞれ医療事故を防止しようと努力している。新人看護師は卒後数ヶ月で夜勤も含めて実務全般をこなさなければならない。そのため、口頭での指示受けにおける勘違いなどが起こりやすくなる。特に各病院での組織特性の違いも存在する。各病院が医療事故を分析するシステムを独自に持つことで、分析結果を元に速やかに対応策を策定し作業内容に反映することができ、医療事故を防止できる可能性が上昇する。その基盤となるデータベースシステムを開発している。本論文では、データベースシステムの開発について述べる。

Development of Database to Analyze and Prevent Accident in Hospital

TOMOTAKA ABE,^{†1} AKIFUMI MAKINOUCHI,^{†2} YUICHI OTSHKA^{†3}
and HIROSHI NOGUCHI^{†4}

The adverse accident prevention plan is lectured on in the hospital. In the United States, the adverse event that should have been able to be prevented, is one of the causes of the main death. More over, it is estimated that at least 44,000 people. Possibly reaching 98,000 people, have died by the medical error in the hospital every year. Each medical institution is making separate effort to prevent the adverse accident respectively. The one of the problem in those efforts is measures for new workers. The new figure nursing master should digest the business whole being include the night shift in several months after Sots. Therefore, it becomes easy for the misunderstanding in the instruction receiving by oral etc. to happen. Especially, the difference of the organization characteristic in each hospital exists, too. The possibility that the adverse accident can be prevented rises by each hospital's originally having the system that analyzes the adverse accident, settling on the counter measure promptly based on the analysis result, and reflecting it in the content of work. The data base system which will be the basis paper is developed. In this paper, the development of the data base system is described.

1. はじめに

本来、治療目的で実施される医療プロセスの中で、不慮の事態が生じ患者に望ましくない結果を与えることを医療事故と呼ぶ。米国では、防ぐことができた

はずの有害事象は、主要死亡原因のひとつになっており、毎年少なくとも4万4000人から9万8000人が医療ミスにより病院で死亡していると推計されている¹⁾。そのため、各医療機関はそれぞれ医療事故を防止しようと努力している。医療現場の複雑性のために一般的な対策はいまだ確立していない⁴⁾。また、新人の知識・経験不足が要因となる問題も多数発生している。新人看護師は卒後数ヶ月で夜勤も含めて実務全般をこなさなければならない。そのため、口頭での指示受けにおける勘違いなどが起こりやすくなる。そこで各病院が医療事故を分析するシステムを独自に持つことにより、分析結果を用い速やかに対応策を策定し作業内容に反映することで、医療事故を防止できる可能性が高まる。さらに、情報技術を利用することで、

†1 九州大学大学院 システム生命科学府
Graduate School of System Life Sciences,
Kyushu University

†2 九州大学大学院 システム情報科学研究院
Graduate School of Information Science and Electrical
Engineering,
Kyushu University

†3 九州大学大学院 工学府
Graduate School of Engineering, Kyushu University

†4 九州大学大学院 工学研究院
Graduate School of Engineering, Kyushu University

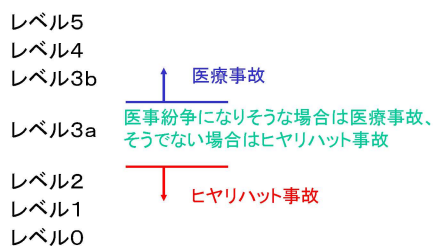


図1 院内事故のレベル

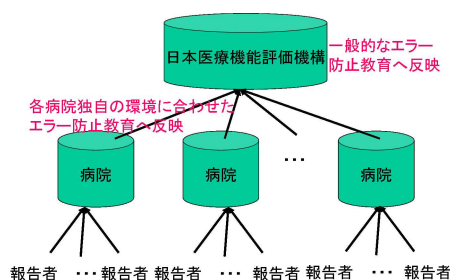


図2 各病院で収集されたデータの流れ

安全かつ有効で、患者を中心に適時かつ効率的に、設計された医療システムを構築することが可能であると言われている²⁾。そこで本論文では、その基盤となるデータベースシステムの開発について述べる。

2節ではこのシステムを開発することになった背景と目的、3節では本システムの概要、4節では本システムの開発、5節ではまとめと今後の予定について述べる。

2. 背景と目的

各病院では、一旦事故が発生した場合、当該事故の情報を収集、分析する。発生する事故は、被害の程度によって医療事故とヒヤリハット事故に分類される。医療事故とは医事紛争（裁判や保険会社が絡むこと）となるような事故、ヒヤリハット事故とは事故はおきたが被害が比較的軽微な事故のことである。院内事故には、レベルがある。各病院で独自のレベルを定めている。たとえば、レベル0、1、2、3a、3b、4、5の7つに分け、レベル3aで医事紛争になるもの及び、レベル3b、4、5の場合は医療事故、それ以外をヒヤリハット事故とする（図1）。事故の情報は、報告者から特定の様式で担当部署に報告される。病院では、報告された事故情報を集積しものを分析する。現在報告された事故情報は紙で保存している。電子データで保存するために、情報データベースシステムを構築する必要がある。

また、財団法人 日本医療機能評価機構⁵⁾が医療事

故情報収集等事業とヒヤリハット事例収集事業という二つの事業をおこなっている。医療事故情報収集等事業は、報告義務対象医療機関と参加登録申請医療機関の2種類の機関が報告している。ヒヤリハット事例収集事業は参加登録申請医療機関が報告している。今までは、各病院が独自に情報を集めまとめていたが、今後はいろいろな病院の情報が一箇所に集められることになる。各病院は、日本医療機能評価機構にデータを提出する。日本医療機能評価機構のデータ収集は、全国からデータを収集する。収集されたデータはエラー防止教育へ反映させる資料作りに用いられる。そのため、平均的な傾向が現れる。従って、各病院の特性は相殺されてしまい、個別組織に最適な対策が得られない可能性がある。そこで、各病院が独自にデータを収集し分析を行うことで、各病院の組織特性（管理体制や人材など）も応じた対策を導出することが可能となる（図2）。

本システムは人間が一つ一つ内容を入力して日本医療機能評価機構に送るのではなく、独自のデータベースに蓄えた情報を内容を入力するよりも手間を減らした状態で日本医療機能評価機構に提出することができるようにする。本システムの項目は、発生状況に関して日本医療機能評価機構のものにあわせ、要因分析に関して日本医療機能評価機構のものに独自に追加している。

本論文では、システムの基礎となるデータベースの開発について述べる。

なお、本システムは九州大学医学部附属病院にて使用されるシステムの研究プロトタイプと位置づけられる。

3. システム概要

システムは、Webサーバ、関係データベース、Java servlet からなる。システムの概要は、図3に示す。当事者とは、医師ら医療従事者で事故に関係ある人のことである。一人から十数人であることがある。報告者とは、安全管理部に報告する人のことである。報告者は当事者と別の人のことがある。

3.1 報告者のデータ入力の流れ

報告者は、Webブラウザが入ったパソコンを用意する。本システムは、XML + XSLT を用いて、入力用の画面を作成する。ユーザは、Webサーバにアクセスし、新規入力か、以前保存したものを編集するか選択する画面に行く。データ入力の流れは図4に示す。

新規入力の場合は以下の手順である。

- (1) 新規入力を選択

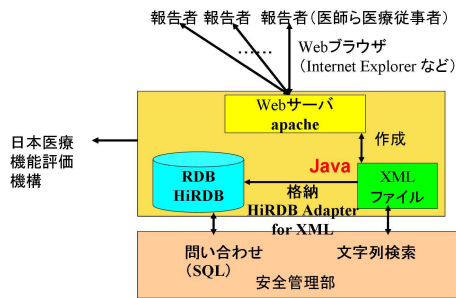


図 3 システムの概要

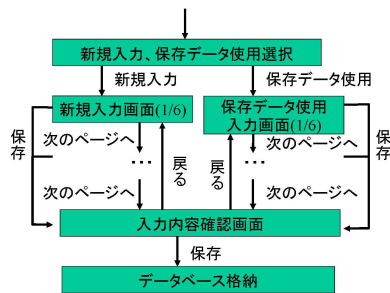


図 4 データ入力の流れ

- (2) 内容を入力するための入力フォームが表示される画面で内容を入力し「次のページへ」というボタンをクリック
- (3) 内容を入力するページ数は、6 ページである。6 ページ目で内容を入力し「次のページへ」というボタンをクリック
- (4) 入力内容確認画面を表示する。入力内容確認画面とは、内容を入力するページで入力した内容を報告者が打ち間違えがないか確認

入力内容確認画面で報告者が入力した内容を変更したいと思ったら、「戻る」というボタンをクリックし、はじめのページに戻り内容を変更する。戻る前に入力した内容が、すでに書き込まれた状態である。はじめのページの内容変更が終了したら、「次のページへ」というボタンをクリックする。次のページが表示されるので、そのページの内容変更を行う。6 ページ目で内容を変更し「次のページへ」というボタンをクリックすると、入力内容確認画面を表示する。このとき、内容は変更されたものが表示される。入力内容確認画面で報告者が入力した内容をデータベースに格納したいと思ったら、「保存」というボタンをクリックする。報告者が入力した内容を XML ファイルとして出力する。その XML ファイルを用いて、関係データベースへ格納する。格納がうまくいったかどうかのメッセージを画面に表示させる。

報告者が 6 ページすべての内容を入力し終わらない

状態で、入力を一時中断しないといけないことがある。この流れも図 4 そのときは、各ページに用意してある「保存」のボタンをクリックする。現在入力した内容での入力内容確認画面を表示する。入力内容確認画面で「保存」のボタンを押すことで関係データベースへ格納する。データベースに入力が途中であるという情報を保存しておく。各報告には、ID が与えられる。入力を一時中断した場合は、ID を使用して、データベースから入力した内容を検索、閲覧し、続きから入力する。保存される内容は、ひとつ前のページまでのデータである。

データ入力・変更時、報告者が入力した内容を保存したり表示させたりするのは、Java servlet を用いて行う。

3.2 管理者のデータ操作の流れ

管理者が行うことは、報告者が入力した内容の確認・修正、XML ファイルを使用した全文検索がある。管理者は、報告者が入力した内容を確認・修正する必要がある。どのような対応をしたのか確認し、変更すべきであると考えられた場合、報告者からの聴取内容と照合して修正する。その際、管理者は、SQL、もしくは Java で動的に作成した XML + XSLT の画面で確認・修正する。Java で動的に作成した XML + XSLT の画面で確認・修正する場合、報告者が保存内容を再編集するときと同様の手順で内容を確認・修正する(図 4)。SQL で確認・修正する場合、関係データベースの SQL ツールを使用して確認・修正する。管理者は XML ファイルを使用した全文検索を行うことで、キーワードを含む報告を抽出、整理できる。

3.3 入力内容

入力内容は、院内事故のうち、医療事故とヒヤリハット事故では、入力が異なるため、2 種類用意した。入力内容はそれぞれ医療事故情報収集等事業・ヒヤリハット事例収集事業での入力内容に独自の項目を追加したものである。医療事故の項目数は大きく分けると 13 個、細かく分けると 170 個である。なお、事故ひとつにつき報告者が 1 から数人、当事者が 1 から十数人、患者一人が関係する。

3.4 データベースのテーブル、属性

入力内容を大きく分けると 4 つに分かれる。事故、報告者、当事者、患者である。これら 4 つをデータベースのテーブルとして定義する(図 5, 6, 7, 8)。各テーブルの属性は入力内容を参考にして振り分ける。それら以外で各テーブルに ID をつける。また各テーブル間を結合する際の事故のテーブルには、報告者 ID、当事者 ID、患者 ID、報告者のテーブル、当

```

create table 事故 (
  ID integer primarykey,
  報告者 ID integer,
  当事者 1ID integer,
  当事者 2ID integer,
  当事者 3ID integer,
  当事者 4ID integer,
  当事者 5ID integer,
  当事者 6ID integer,
  当事者 7ID integer,
  当事者 8ID integer,
  当事者 9ID integer,
  当事者 10ID integer,
  当事者 11ID integer,
  当事者 12ID integer,
  当事者 13ID integer,
  当事者 14ID integer,
  当事者 15ID integer,
  当事者 16ID integer,
  当事者 17ID integer,
  当事者 18ID integer,
  当事者 19ID integer,
  当事者 20ID integer,
  患者 ID integer,
  発生年月日時分 timestamp,
  発生曜日 integer,
  平日・休日 integer,
  発見認識年月日時分 timestamp,
  発見者所属 varchar(100),
  発見者職種 varchar(100),
  発見者氏名 varchar(100),
  発見者連絡先 varchar(4),
  事故の程度 integer,
  発生場所 integer,
  発生場所その他 varchar(100),
  事故の概要 integer,
  事故の概要その他 varchar(100),
  関連する診療科 varchar(100),
  事故直前の患者の状態_意識障害 integer,

```

図 5 テーブル「事故」(前半部分のみ)

事者のテーブル, 患者のテーブルには事故 ID をつける。管理者が修正した場合, 修正前, 修正後のデータどちらもデータベースに格納するため, 何度目の修正であるかという属性を事故のテーブルに格納する。事故報告は, 事故後の対応の経過に応じて報告書が順次

```

create table 報告者 (
  ID integer,
  事故 ID integer,
  報告年月日時分 timestamp,
  診療科名 varchar(100),
  報告者名 varchar(100),
  報告者連絡先 varchar(100)
);

```

図 6 テーブル「報告者」

追加される。事故のテーブルに第何報であるか示すための属性が必要となる。

3.5 分析手法

個人作業のプロセスの模式図を図 9 に示す。

図 9 より, 要因を以下のように分類する。

- 確認ルール (人のエラーが他人に悪影響を及ぼすのを防げなかった)
- 標準化 (何をすればよいか明示されていない)
- ヒューマンエラー (作業過程に問題がある)

確認ルールは図 9 を参照に以下に分かれる。

- (1) 次の作業者に作業内容が正しく受け渡されているかのチェックルール
- (2) ある作業者の作業が意図したとおり終了しているかのチェックルール

要因の設定は, 過去のデータを処理して得る。要因ごとに集計して対策を講じる。

3.6 本システムから日本医療機能評価機構へデータを送信

現在, 日本医療機能評価機構へデータを送るとき, 担当部署は担当者を一人置き, Web ブラウザを用いて, 報告書を用いデータを入力する。本システムでは, 報告者がデータを入力し, そのデータを Web ブラウザを用いず相手側サーバへ送る。これには, 相手側サーバでのデータの処理方法を調査し, どのようにこちらからデータを送るか決める必要がある。

4. 本システムの開発環境

今回開発したシステムの環境は以下のとおりである。

- OS : Microsoft Windows XP SP2
- メモリ : 2GB
- CPU : Pentium 4 3.2GHz × 2 (デュアル CPU)
- Web サーバ : apache パージョン 2.0.53⁶⁾
- Java servlet : Tomcat パージョン 5.0.28⁷⁾
- 関係データベースシステム : HITACHI HiRDB version 7⁸⁾

開発は, 報告者用データ入力画面, 入力内容確認画

```

create table 患者 (
  事故 ID integer,
  氏名 varchar(100),
  ID varchar(100),
  年齢 INTERVAL YEAR TO DAY,
  性別 integer,
  看護度 varchar(100),
  キーパーソン_父 integer,
  キーパーソン_母 integer,
  キーパーソン_配偶者 integer,
  キーパーソン_子 integer,
  キーパーソン_子続柄 varchar(100),
  キーパーソン_兄弟 integer,
  キーパーソン_兄弟続柄 varchar(100),
  キーパーソン_その他 integer,
  キーパーソン_その他続柄 varchar(100),
  患者区分 integer,
  患者区分_入院 integer,
  患者区分_外来 integer,
  患者区分_外来その他 varchar(100),
  初診日 date,
  入院日 date,
  手術日 date,
  退院日 date,
  事故に直接関連する疾患名 varchar(100),
  関連する疾患名 1 varchar(100),
  関連する疾患名 2 varchar(100),
  関連する疾患名 3 varchar(100),
  患者人数 integer,
  他患者情報 varchar(100),
  本院受診までの経緯 varchar(100),
  事故に至るまでの経過 varchar(100)
);

```

図 7 テーブル「患者」

面が設計，コーディング，テストまで終了している．現在データ格納プログラムを開発中である．データ格納プログラムの開発が終了後，データベースへのデータの蓄積，管理者用修正・確認画面の開発を行う．

報告者用データ入力画面を図 10，11，12 に示す．フレームで左と右に分かれている．フレームの左の部分は，報告者がどのページで内容を入力しているか示すものである．これにより報告者がどの段階にいるか，あとどれくらい内容入力に時間がかかるかがわかる．

入力内容確認画面を図 13 に示す．入力したものが図のように表示される．

```

create table 当事者 (
  ID integer,
  事故 ID integer,
  氏名 varchar(100),
  職種 integer,
  職種その他 varchar(100),
  資格 integer,
  資格名称 varchar(100),
  資格付与学術団体 varchar(100),
  職種経験勤続期間 INTERVAL YEAR TO DAY,
  部署配属期間 INTERVAL YEAR TO DAY,
  直前一週間の当直回数 integer,
  直前一週間の夜勤回数 integer,
  勤務形態 integer,
  直前一週間の労働時間 integer
);

```

図 8 テーブル「当事者」

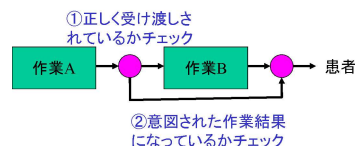


図 9 個人作業プロセスの模式図

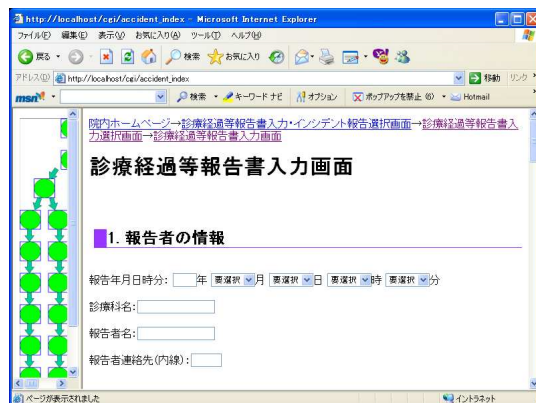


図 10 報告者データ入力画面 その 1

データベースには，XML ファイルを用いてデータを格納する．HITACHI HiRDB version 7 では，HiRDB Adapter for XML というソフトがある．XML ファイルを用いて格納，更新，データベースに格納されているデータを XML ファイルに復元することができる．そのために必要なものは，Java か C++ のプログラムとマッピング元 XML タグ定義 (dcd, dtd)，マッピング先テーブル定義 (tdf)，ビュー定義 (vdf)，マッピング定義 (xmp)，マッピングセット定義 (xms) と

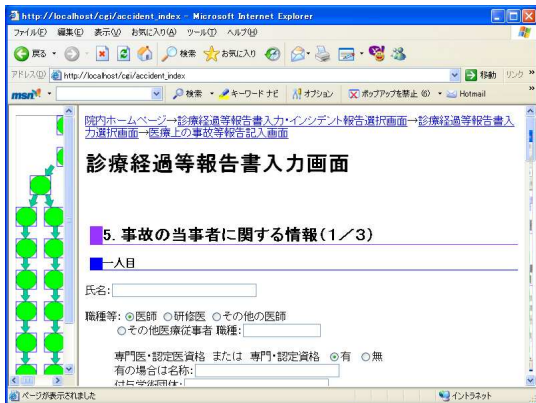


図 11 報告者データ入力画面 その2

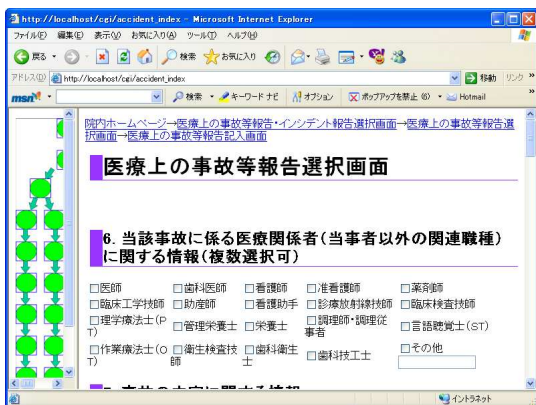


図 12 報告者データ入力画面 その3

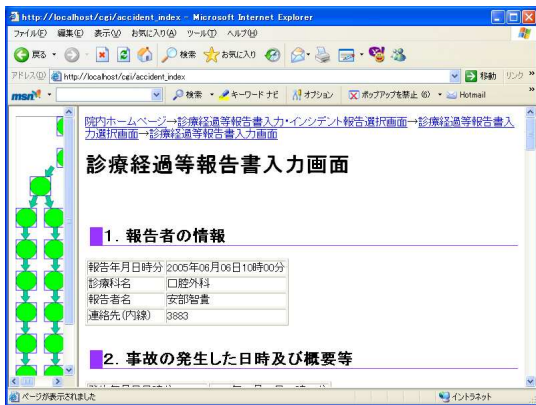


図 13 入力内容確認画面

データベース開発について述べた。現在、報告者用データ入力画面、入力内容確認画面の設計、コーディング、テストまで終了している。現在、データ格納プログラムを開発中である。今後、データベースへのデータの蓄積、管理者用修正・確認画面の開発を行う。

謝辞 本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金課題番号 17650031, (A)(2)16200005 による。

参考文献

- 1) L.Cohn et al. : To ERR is human, Natinal Academy of Science, 2000
- 2) Institute of Medicine : Crossing the quality of chasm, National Academy of science, 2001
- 3) J.Reason:Managing the risks of organizational Accident, Ashgate Publishing Ltd., 1997
- 4) 川村治子:医療安全ワークブック,株式会社 医学書院, 2004
- 5) 財団法人 日本医療機能評価機構 : <http://www.jcqh.or.jp/html/>
- 6) Apache Software Foundation:<http://www.apache.org/>
- 7) Apache Tomcat : <http://jakarta.apache.org/tomcat/>
- 8) 日立製作所: "HITACHI HiRDB version 7" , <http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft1/hirdb/>

いうファイルである。ここでは、Java のプログラムを使用する。HiRDB Adapter for XML は、ひとつの XML ファイルを用い、複数のリレーションの複数のタプルヘデータを格納することができる。

5. まとめ

本論文では、病院での事故の分析・防止のためのデー