

部門間の関係に基づくインシデントレポート共有システム

Incident Report Sharing System based on Relationship between Departments in a Hospital

平松 治彦[◆] 宮本 正喜[◆]
上原 邦昭[◆]

Haruhiko HIRAMATSU Masaki MIYAMOTO
Kuniaki UEHARA

医療の安全確保のために、医療現場のインシデントを収集することが行われている。多くの場合、インシデントレポートはコード化された情報と記述情報から構成されるが、コード化情報のみでは内容・要因の把握が不十分であり、記述情報では分析に時間がかかる。また、閲覧は限られたスタッフのみであることから、院内関係者間フィードバックと情報共有が不足し、同様のインシデントが再発する等の問題点がある。本論文では、収集したインシデントレポートのコード化情報と記述情報から部門や要因間の関係を抽出し、関連するインシデントを提示し、院内関係者がインシデントを共有する手法について提案する。コード化情報を記述情報により補足し、それらから得られるコード間の関係に基づくインシデント間の距離を計算し、部門や発生場面、要因での関連性の高いインシデントを選択、提示する。これにより、部門間などの関係を考慮したインシデントの共有が可能になる。

We have been collecting incident reports in the Hospital of Hyogo College of Medicine, by using an incident report system since May, 2003. However, there is the problem that these reports are not open to the staff. Staff in our hospital can not be aware of the incidents in and out of their own department. In this paper, we propose a method that allows the staff in the hospital to take knowledge of incidents, which are reported from other departments and according to other factors. We use the information stored in codes, which are defined beforehand, and reports that are free texts to identify relationships and features between departments in the hospital. This makes possible to realize the incident sharing system for our staff.

1. はじめに

近年、医療事故を防ぎ医療の質の向上を図るためのリスクマネジメントが注目を集めており、医療現場でリスクにつながる要因を発見し、適切な対策を行うことが重要となっている。

[◆]正会員 兵庫医科大学医療情報部
hiramatu@hyo-med.ac.jp

[◆]非会員 兵庫医科大学医療情報部
mmiya@hyo-med.ac.jp

[◆]非会員 神戸大学大学院自然科学研究科
uehara@kobe-u.ac.jp

る。そのため、医療現場で発生するインシデントを収集し、環境や運用などの要因を分析することが、全国的に行われている。このインシデントを収集するために、各医療機関ではインシデントレポートシステムが構築、運用されている[2]。

多くのインシデントレポートシステムでは、コード化された情報と自由記述文によりインシデントを収集しており、安全管理部門により、コード化情報による統計処理や、自由記述文からの要因分析を行っている。しかし、統計処理では正確な内容や要因が把握できず、また、自由記述文による分析では時間がかかることから、多くの医療機関ではインシデントレポートを収集しただけにとどまり、関係者へのフィードバックや、インシデントレポートの公開が十分に行っていないという問題がある。特に、同様のインシデントの再発を防ぐために、出来る限り速やかなフィードバックは重要である。

本論文では、収集したインシデントレポートの記述情報から得られるキーワードを、コード化情報の補足情報として利用し、部門や要因間の関係を抽出し、関連するインシデントレポートを提示することで、インシデントの院内関係者への速やかなフィードバックと、部門を越えた情報共有を行う手法について提案する。

2. インシデントレポートの収集と分析

医療現場のインシデントとは、“ヒヤリ・ハット事例”とも呼ばれ、診療に関する一連の行為において、医療事故を引き起こす可能性の高い要因を持つ間違いなどの行為を指す。厚生労働省でも、ヒヤリ・ハット事例収集事業により、全国医療機関のインシデントを収集している[1]。収集するインシデントレポートは、主な発生場面や要因をコード化したコード化情報と、具体的な要因や対応策を自由に記述する記述情報から構成されている。各医療機関では、主に医療機関独自の方式・システムでインシデントレポートを収集し、提供されている。Web ページから登録作業を行うか、所定の形式のCSV ファイルを送付する。

兵庫医科大学病院においても、2003年4月より医療安全管理室を設置し、インシデントレポートシステムを開発、運用している[4]。開発したインシデントレポートシステムは、ヒヤリ・ハット事例収集事業の指定するコード情報と記述情報に院内独自のコードを追加するとともに、インシデント検討委員会からのコメントや問い合わせ、回答などをオンラインで行えるシステムとしており、2006年8月時点で約5000件がデータベースに蓄積されている。なお、本病院で収集しているインシデントレポートは、主に以下のコード化情報と記述情報から構成されている。

- コード情報
 - 部門、年月日、時間帯、性別、患者情報
 - 発見者（当事者）職種、配属年数、経験年数
 - 発生場面、発生内容、発生要因
- 記述情報
 - 具体的内容、具体的要因、改善策

インシデントの再発を防止するには、要因分析とその対策の実施が必要だけでなく、自部門で発生したインシデントに関連するインシデントを公開するなどにより、他部門では何が起こりどのような対応を行ったのかなど、院内で発生したインシデント情報の共有が重要である。しかし、多くの医療機関でインシデントの公開は、記述情報やヒヤリングによる要因分析の実施後に行われており、報告されたインシデントレポートは限定されたスタッフだけが閲覧可能とされて

いる。また、記述情報とヒヤリングによる要因分析が主に行われるため、インシデントの発生から対策までの時間がかかることから、収集したインシデントに対する統計処理を関係者に提示するにとどまっておき、院内関係者へのフィードバックが十分に行えていない。すなわち、既存の多くのインシデントレポートの収集と分析に関して、以下の問題点があると考えられる。

- ・ 報告件数が多く関連インシデントの判断が難しい。
- ・ 所属部門以外のインシデントが把握できない。そのため、同一インシデントが繰り返し発生する。
- ・ コード化情報からは具体的な内容の把握が難しい。
- ・ 記述情報のみの分析には時間がかかる

3. インシデントレポート共有システム

3.1 システム概要

提案するシステムは、

- ・ 記述情報からコード化情報補足キーワード群の生成
- ・ コード化情報補足キーワードによるコード間の類似度をあらわすコード間距離の計算
- ・ コード間距離とキーワードを用いたインシデントレポート間距離の算出

により、関連インシデントの提示を行う。図1にシステム概念図を示す。すなわち、記述情報がコード化情報の詳細説明であると位置づけ、コード化情報では不足する具体的な内容や要因を反映し、コード化情報を有効に活用した関連インシデントレポートの自動的な選択と提示することで、院内関係者間のインシデント情報の共有を行う。

本論文では、兵庫医科大学病院で収集されているインシデントレポートを対象としているが、現時点では、コード化情報と記述情報（具体的内容、具体的要因、改善策）との対応を考慮し、部門、場面(内容)、要因をあらわすコード化情報と記述情報を扱っている。また、記述情報は明確に区分されて記載されない場合も多いことから、3つに区分されている文章を一連の文章として扱っている。

インシデントレポート中のコード化情報は、報告者が適していると考えられるコードが選択されるが、認識の違い、適当な選択肢の有無により正しいコードが選択されていない場合がある。特に、複数の部門・職種が関わると、選択されたコードが十分に要因や内容を表していない場合がある。つまり、多くの場合、コード化情報では正確な報告、事象の報告が難しいと判断し、記述情報に一連の行為や事象について詳細な記述が行われる。そのため、インシデントの把握や部門やインシデント間の関係を見出すには、コード化情報を記述情報において補足する必要がある。図2にコード化情報と記述情報の例を示す。

そこで、部門、場面、要因の各コード化情報を含むインシデントレポートの記述情報から、形態素解析とTF-IDF法によりキーワードを抽出し、コード化情報を補足する部門キーワード、場面キーワード、要因キーワードを生成する。以下、それぞれのキーワードについて説明する。

部門キーワード：部門キーワードは、その部門コードが、どのような要因、場面でインシデントを発生しているのか等の特徴をあらわす。診療科、病棟などにより、扱う疾病や業務の違いがあることから、インシデントレポートの記述情報には、部門特有の事情が記載される。従って、同一部門からは傾向の類似したインシデントが報告されるなど、記述情報から部門の特徴を把握できる。

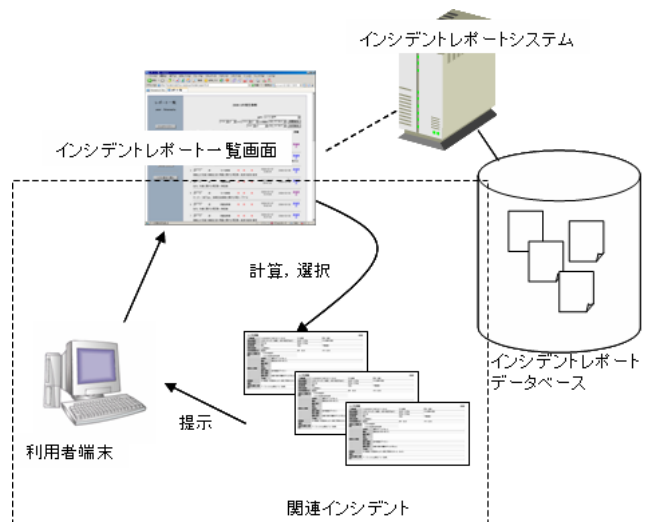


図1 提案システムの概念図
Fig.1 A concept of our prototype system

コード化情報	内服. 与薬間違い. 確認が不十分であった
記述情報	・看護師が自己管理薬を確認したところ最近不眠がちであるために家にある残薬を追加して内服していた。 ・内服薬は以前入院前から長期間自己管理していた。そのため入院時に改めて睡眠剤使用についての説明はしなかった。

図2 コード化情報と記述情報の例
Fig.2 An example of an incident report

場面キーワード：コード化情報の一つである場面（内容）とは、例えば「オーダ・指示出し」のように、診療行為のどこでインシデントが発生したかを表す。しかし、報告者の職種、部門、認識の違いにより、同様のインシデントでも異なる場面コードが選択される場合がある。そのため、コード化情報のみでは、異なる場面として扱われてしまう。そこで、場面コードの特徴を説明するキーワード群を記述情報から抽出すれば、場面コード間の類似性を判断することができる。すなわち、場面キーワードは、場面コードの持つ特徴を説明するキーワード群である。

要因キーワード：一つのインシデントレポートに対しては、選択された発生要因が複数の場合がある。特に、複数の要因が複合的に絡み合うと報告者が判断したインシデントの場合、例えば、「確認が不十分」「あわてていた」などのように複数の要因が選択されている。これらの要因コードは、場面などと組み合わせた場合、どのような診療行為において何が要因となったのかをある程度把握することは出来るが、具体的な要因については明確に判断できず、また、選択されたコードでは本来の要因が不足している場合がある。すなわち、記述情報から抽出した要因キーワードは、選択されたコードでは不足する要因や、その要因に関連する内容などを表したものであり、ある要因コードに対してのインシデントレポートの類似性や特徴を判断するのに有効である。

3.2 インシデントレポート間距離

インシデントレポート間には、要因、場面、部門などそれぞれで何らかの関係性を持つ場合がある。特に、複数部門に関わる診療行為の一部で発生した場合や、環境や体制、運用といった外的環境に起因する場合などでは、大きな関連性

を持つと考えられる。このような関連性を表すものとして、インシデントレポート間距離を求める。インシデントレポート間距離は、任意の2つのインシデントレポート間における部門、場面、要因のそれぞれのコード化情報に関する類似性を表す部門間距離、場面間距離、要因間距離を用いて、以下の手順で求める。

1. 各インシデントレポートの部門、場面、要因のコード化情報を抽出する。
2. 抽出した各コードについてコード間距離を求める。
3. インシデントレポートの記述情報中の、部門キーワード、場面キーワード、要因キーワードの比率を求める。
4. 任意の2つのインシデントレポート I_1, I_2 の間のインシデントレポート間距離 $L(I_1, I_2)$ を、次式により求める。

$$L(I_1, I_2) = \alpha DL + \beta SL + \gamma FL$$

ここで、 α, β, γ は部門、場面要因のコード間距離に対する重みであり、先に求めた I_1, I_2 中の各コードごとのキーワード比率の和として計算する。

以下に、部門間距離 DL, 場面間距離 SL, 要因間距離 FL について説明する。

部門間距離：部門間距離は、部門ごとに報告されたインシデントレポートの傾向の類似性をあらわす。部門 d_1 と d_2 間の部門間距離DLは、以下の式で求められる。

$$DL = \sum \text{Count}(K_{d1}/T_{d2}) + \sum \text{Count}(K_{d2}/T_{d1})$$

ここで、 K_{d1}, K_{d2} はそれぞれの部門コードに対するキーワードを表し、 T_{d1}, T_{d2} は記述情報を表す。Count()は、部門中の記述情報に対してキーワードの含まれている比率を求める関数である。

部門間距離は、病棟（看護師）と診療科（医師）のように同様の疾病を扱う部門の場合は、そのインシデントの傾向が近いと考えられるため、部門間距離は大きくなるが、事務部門と病棟のような部門間では小さくなる。

場面間距離：場面間距離は、場面コード間の類似性を表すものである。場面 s_1 と s_2 間の場面間距離SLは、それぞれの場面コードに対する場面キーワードを用いて次式で求められる。

$$SL = \sum \text{Count}(K_{s1}/T_{s2}) + \sum \text{Count}(K_{s2}/T_{s1})$$

ここで、 K_{s1}, K_{s2} はそれぞれの場面コードに対するキーワードであり、 T_{s1}, T_{s2} は記述情報を表す。

場面間距離は、発生したインシデントの具体的な要因や対策などに共通性がある場合に高くなる。逆に、同一場面であってもその具体的な内容が全く異なる場合は低くなる。

要因間距離：要因コードは非常に多くの選択肢が用意されており、複数要因が選択されることが多い。そのため、例えば、「確認が不十分」「疲れていた」という要因コード間ほどの程度の関係を持つのかを求めることは、インシデントレポート間の関係に対して大きな意味を持つ。要因間距離は、要因コード間の関連性の大きさを表すものであり、要因 f_1 と f_2 間の要因間距離FLは以下の手順で求められる。

1. 要因 f_1, f_2 を持つ記述情報中に、それぞれの要因キーワードが含まれる比率を求める。
2. 求めた比率の和を要因間距離 FL とする。

インシデントレポート間距離を求めることで、部門から報告されたインシデントレポートに関連のある他の部門や場面のインシデントレポートを自動的に選択、提示することが出来る。関連するインシデントは以下の手順で選択、提示される。

1. 部門のインシデントレポートの一覧リストにアクセ

スする。

2. 一覧中から任意のインシデントレポートを選択する。
3. 選択したインシデントレポートに対して、一定値以上のインシデントレポート間距離を持つインシデントレポートを提示する。

インシデントレポートが新規登録、削除された場合、そのインシデントレポートに含まれる部門、場面、要因の各コードに対するキーワードが更新され、任意のインシデントレポートが選択された際に、インシデントレポート間距離が再計算される。

本病院では先にも述べたように、部門リスクマネージャは所属部門のインシデントレポートのみを閲覧できるが、一般の医療従事者は報告されたインシデントレポートを閲覧する権限は無い。しかし、部門リスクマネージャが自部門に関連のあるインシデントレポートを閲覧できることで、その部門内への周知は可能であるため、部門間を越えたインシデントの共有が可能であると考えている。

4. プロトタイプシステム

これまでに、提案手法に基づくプロトタイプシステムを構築している。構築したプロトタイプシステムの実装には PHP, MySQL を用いている。なお、現在、運用中のインシデントレポート収集システムの拡張としての構築を予定しているため、データベース部分は共通のものとし、各コードに対するキーワード用のテーブルのみ新規で追加している。

プロトタイプシステムでは、図3に示すように、部門、場面、要因コードの一覧から検索条件を指定し、表示されたインシデントレポートリストから任意の一つを選択した場合に、提案手法に基づいた関連するインシデントレポートが表示される。各画面右側は動作確認用のキーワード表示である。

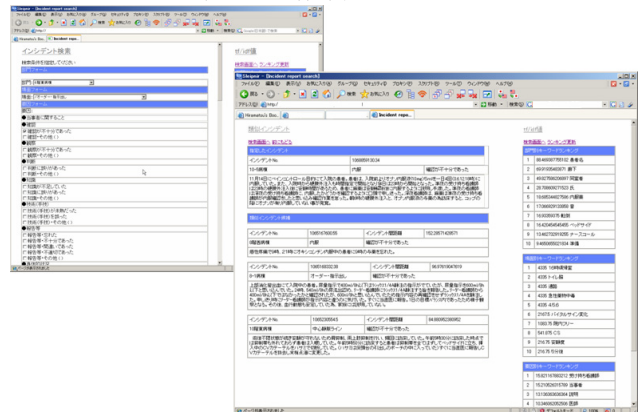


図3 プロトタイプシステムの動作例
Fig.3 Screenshots of our prototype system

図3では、「10-5 病棟」のインシデントレポートを検索し、その中の任意の一つに対して、他病棟の関連インシデントレポートが表示される例を示している。コード化情報を記述情報により補足し、コード化情報間の関連性を表す距離により関連インシデントレポートが提示できることが確認できた。

しかし、記述情報からのキーワード抽出を行っていることから、専門用語、略語の判断、記載方法が一様でないなどの問題点や、短い自由記述文中に各コードのキーワードが多く含まれているとインシデントレポート間距離が大きくなり優先的に表示されてしまうなどの問題点がある。

プロトタイプシステムでは、自由記述文そのまま表示して

いるが、インシデントレポートの収集が匿名を原則とすることからも、自由記述文から部門や当事者が判断できない仕組みが必要である。すなわち、構成員が1名の部門や、使用薬品名からの部門の特定が出来るなどのプライバシー情報を抑制しながらも、必要な情報を提示する手法を考慮する必要がある。

5. 関連研究

医療安全対策の立案・実施には、収集したインシデントレポートの分析が必要であり、様々な研究が報告されている。

最も広く行われているのは、発生場所や内容、部署ごとの統計情報を表やグラフ化するシステム[5]のように、単純集計などを用いた統計学的分析である。統計学的分析は、全体的な傾向の把握が容易で、速報性が高い。しかし、複数の要因が複合的に絡み、一連の診療行為の流れの中で積み重なった要因は、統計学的手法では特定が難しいという問題点がある。

そこで、統計学的分析では見出せない要因・関係の発見するために、データマイニング手法を用いて、相関関係やパターンを抽出する研究も行われている[6,7,8]。他にも、自己組織化マップ(SOM: Self Organizing Maps)を用いた手法[9]や、要因を荒く類型別に分析するラフ集合を用いた手法[10]などが行われている。しかしながら、具体的なインシデントの内容は記述情報に記載されることが多く、コード化情報では実際に何が起こったのかを明確に判断できないという問題点がある。

このため、自由記述文を対象に、形態素解析、構文解析により作成した要約文に対して、キーワード抽出を行い SOMにより自由記述文間の関係を見出す研究[11]や、属性付き医療辞書を利用したキーワード抽出手法[12]などの研究が行われている。しかし、データマイニング手法や記述情報を用いた分析は時間がかかり、院内関係者への速やかなフィードバックが難しいという問題がある。

また、実際の業務における病棟看護師の移動を記録し、定量的な業務量分析から、インシデントの要因分析のための基本情報を発見する手法[13]のように、実際の勤務環境の客観的な把握を目的とした研究も行われている。

6. まとめ

本論文では、収集したインシデントレポートから関連するインシデントレポートを提示し、情報共有する手法について提案した。コード化情報では不十分な情報を記述情報から抽出したキーワードにより補足し、コード間の類似性を表す距離を基にしたインシデントレポート間距離により、関連インシデントレポートが提示できることを示した。これにより、記述情報に記載される詳細な内容を反映したコード化情報を有効活用による、速やかなフィードバックが可能になると考えられる。今後は、プライバシーを考慮した提示手法の検討と、実証実験による評価を行う予定である。また、関連するインシデントレポートをそのまま提示するだけでなく、類似点の抽出や、過去のインシデントで行われた対策の表示、さらには、インシデントの影響範囲などから病院にとって重要な事例であるかどうかの判断の枠組みの構築と実装なども行う予定としている。

[文献]

[1] 厚生労働省医療事故情報収集等事業,
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/ianzen/jiko/>

[2] 中島和江, 桑田成規, 松村泰志, 大嶋比呂志, 武田裕. “医療事故防止のための病院情報システム—イントラネットを利用したインシデントレポートシステムの運用とその効果—”. 医療情報学, Vol. 21, No. 1, pp. 77-82, 2001.

[3] 庄子由美, 熊田真紀子 他. “インシデントレポートの報告・分析システムの開発.” 第22回医療情報学連合大会論文集, Vol.22, pp. 108 - 109, 2002.

[4] 平松治彦, 宮本正喜 他. “インシデント報告システムの開発とその運用に関する検討.” 第23回医療情報学連合大会論文集, Vol.23, pp. 601 - 602, 2003.

[5] 田木真和, 森口博基, 森川富昭, 宮川操. “インシデントレポートの集計・分析システムの構築”. 第24回医療情報学連合大会論文集, Vol.24, pp. 654 - 655, 2004.

[6] 松岡喜美子 他. “医療データマイニングによるインシデントデータ解析”. 機器・試薬, Vol.24, No.6, pp. 355 - 362, 2001.

[7] 朴勤植, 平井祐範, 小野佐江子, 藤井敏光, 西沢良記. “データマイニング手法による安全管理レポートの分析と実際”. 第22回医療情報学連合大会論文集, Vol.22, pp. 712 - 713, 2002.

[8] 高橋雄太. “投薬ヒヤリ・ハット事例における因子分析～データマイニング手法による分析～”. SPSS Open House 研究奨励賞:<http://www.spss.co.jp/ronbun/>, 2004.

[9] 寺下貴美, 谷川琢海, 遠藤晃, 住吉一宏, 廣田稔, 福島洋子, 河野龍太郎, 櫻井恒太郎, 加藤紘之. “インシデント報告に対するデータマイニングを用いた要因分析の試み”. 第24回医療情報学連合大会論文集, 2004.

[10] 小笠原克彦, 寺下貴美, 西本尚樹 他. “ラフ集合によるインシデントレポートからのインシデント発生要因の分析”. 第25回医療情報学連合大会, pp. 106-1107, 2005.

[11] 大谷芳弘, 川中普晴, 吉川大弘, 山本皓二, 篠木剛, 鶴岡信治. “自由書式インシデント報告を対象としたキーワードマップの作成とその検討”. 第25回医療情報学連合大会, pp. 676 - 688, 2005.

[12] 岡本和也, 竹村匡正, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸. “属性付き医療辞書を用いた自動キーワード抽出”. 第25回医療情報学連合大会, pp.684-685, 2005.

[13] 長谷川高志, 内田祝子, 作間直子, 村瀬澄夫, 黒川良望. “インシデントが発生する業務環境の定量的測定手法の検討”. 第25回医療情報学連合大会, pp. 1104 - 1105, 2005.

平松 治彦 Haruhiko HIRAMATSU

兵庫医科大学医療情報部講師. 情報処理学会, 人工知能学会, システム制御情報学会, 計測自動制御学会, 日本データベース学会, 日本医療情報学会, ACM 各会員

宮本 正喜 Masaki MIYAMOTO

兵庫医科大学医療情報学教授. 兵庫医科大学病院医療情報部長兼任. 医学博士. 病院情報システム, Web オントロジーの研究に従事. 日本医療情報学会, 日本消化器病学会, 日本消化器内視鏡学会, AMIA 各会員.

上原 邦昭 Kuniaki UEHARA

神戸大学大学院自然科学研究科教授. 工学博士. 人工知能, 特に機械学習, マルチメディアデータベース, データマイニングの研究に従事. 人工知能学会, 電子情報通信学会, 計量国語学会, 日本ソフトウェア科学会, AAAI 各会員.