組織学習のためのインシデントレポートデータベースの開発

大塚 雄 市*・安 部 智 貴**
野 口 博 司***・牧之内 顕 文****

Development of Incident Report Database for Organizational Learning

Yuichi OTSUKA*, Tomotaka ABE**,
Hiroshi NOGUCHI*** and Akifumi MAKINOCHI****

The necessity of an incident reporting system has recently been increasing for hospitals. Japan Council for Quality Health Care (JCQHC) started operating a national incident reporting system to which domestic hospitals would report their incidents. However, the reporting system obtained an additional problem for the hospitals. They managed their own systems which collected reports by papers. The purposes of the reporting systems was to analyze considerable causes involved in incidents to improve the quality of patient safety management. On the contrary, the national reporting system aimed at collecting a statistical tendency of normal incidents. Simultaneously operating the two systems would be too much workload for safety managers. The load may have the managers rest only a short time for summarizing occurrences, not enough for analyzing their causes. However, to the authors' knowledge, there has not been an integrating policy of the two forms to adapt them to practical situations in patient safety management. The scope of this paper is to establish the integrated form in order to use in analyzing the causes of incidents as well as reporting for the national system. We have developed new data base system using XML + XSLT and Java Servlet. The developed system is composed of three computers; DB server, DB client and Data sending server. To investigate usability of the developed system, we conducted a monitoring test by real workers in reporting workplaces. The result of subjective evaluations by examinees was so preferable for the developed system. The results of usability test and the achievement of increasing the number of reports after the introduction can demonstrate the enough effectiveness of the developed system for supporting the activity of patient safety management.

Key Words: incident reporting system, system management, organizational safety, innovation techniques, management engineering

1. 緒 言

組織の安全性を高めるためには、発生した事故から問題点

を発見して学習することが必要である¹⁾。学習に活用する事例は、発生頻度が稀で被害が大きいアクシデント²⁾と、発生頻度は高いが被害は軽微なインシデント²⁾が想定される。客観的な分析のしやすさや、頻度が高いために傾向をみることに可能な点から、インシデントの活用が推奨されている³⁾。

多くの組織では、インシデントを収集するためにインシデント報告システム⁴⁾を整備している。これは、航空業界における報告制度⁴⁾が有名であり、製造業⁵⁾や建設⁶⁾、医療^{7)~9)}などさまざまな分野において活用されている。近年、類似例をより効率的に発見するために、国家レベルでの収集も進んでいる³⁾。日本においても、医療分野においては日本医療機能評価機構（以下評価機構と呼称）のヒヤリハット収集事業が進められている¹⁰⁾。

従来、各病院は独自の様式を用いた紙ベースの報告システムを運用してきた^{11), 12)}。その報告には、病院特有の事例・要因が含まれている。したがって、従来のシステムも、対策の検討に必要な基礎データの蓄積に一定の役割を果たしている。しかし、評価機構の共通報告制度の開始に伴い、多くの

* 長岡技術科学大学産学融合トップランナー養成センター
長岡市上富岡町 1603-1

** 九州大学大学院システム生命科学府

*** 九州大学大学院工学研究院機械工学部門
福岡市西区元岡 744

**** 久留米工業大学情報ネットワーク工学科
久留米市上津町 2288-66

* Top Runner Incubation Center for Academia-Industry
Fusion, Nagaoka University of Technology, 1603-1 Uetomioka, Nagaoka

** Department of System Life Science, Kyushu University

*** Faculty of Engineering, Kyushu University, 744 Motooka, Nishi-ku, Fukuoka

**** Department of Information and Network Engineering,
Kurume Institute of Technology, 2288-66 Kamitsumachi, Kurume

(Received August 27, 2008)

(Revised January 13, 2009)

主要病院は積極的な事故・インシデント報告が要求されることとなった。この要求下で、各病院がとり得る対応は以下が想定される。

- (1) 共通報告制度の様式を用いる（従来報告様式との継続性はなし）。
- (2) 独自の報告様式と共通報告制度の様式を併用する。すなわち、1つの事例につき両様式の記録を作成する。
- (3) 独自の様式のうち、必要な項目を取り込み、かつ評価機構への報告も効率化した、統合システムを構築する。

(1)の対応を選択する場合、作業負担は最小限に抑えられる。ここで、インシデントの要因構造をFig. 1に示すように区分する¹³⁾。評価機構の報告様式においては、どの病院でも起こり得る一般的な要因分類が用意されている^{14), 15)} (例：医師と看護師のコミュニケーション不足)。この分類によって、あるエラーがどの程度発生しているのかの傾向を分析することが可能となる。一方、Fig. 1を基に検討すれば、①どのような作業プロセスの中で生じ、どの確認作業でエラーを検知できなかったためにインシデントに至ったのか、②その作業システムの管理（リスク評価や安全規則、マニュアルなど）および環境に問題はなかったのかを詳細に分析しなければ、具体的な対策を講じることはできない。すなわち、共通報告制度の様式のみでは、収集したデータから対策を講じるべき具体的な要因の抽出に不十分な点があり、そのために安全管理活動に支障が生じる恐れがある。このような課題に対応するためには、これまで蓄積してきた独自の分類（状況、失敗の種類や要因）の活用が有益であると考えられる。また、(2)の対応を取る場合、独自の分類を院内で活用することは可能ではある。ただし、報告様式の修正という事務負担が、報告データの分析・安全対策の考案の時間を削減してしまう恐れがある。報告制度の対象となる病院では、報告数が月数百件にも及ぶことが想定され、この種の負担は非常に大きいものと思われる。以上の議論を勘案すれば、(3)の対応が最も妥当であると考えられる。しかしながら、その具体化に関する検討は、著者らの知る限り報告されていない。

そこで本研究では、評価機構の報告制度に適合可能で、かつ独自の組織対策にも活用できるようなインシデントDBシステムを構築することを目指す。そのために、まずインシデント報告システムの目的と組織の学習対象について整理したうえで、インシデントDBシステムの構築方針を示す。つぎに、実際に開発したDBシステムの構成を示し、さらに従来の報告システムと比較するためにユーザビリティテストを行った結果を示す。テスト結果と使用実績に基づく考察から、開発システムの有用性を検証する。

2. 組織学習のためのDB構築方針

2.1 報告様式の共通点と差異

インシデント報告は、一般的に下記の内容を含む¹³⁾。

発生状況 日時、場所場面、関係する職種など、状況を説明するための項目（選択式）。

Fig. 1 Concept of original organizational factors of incident with unit process¹³⁾

発生経過 状況だけでは説明しきれない、インシデント発生に至るまでの経緯を記載する項目（自由記述）。

要因 インシデントの発生に対して影響を及ぼした因子を説明するための項目（選択式、その他の場合自由記述）。

対策 同種被害の再発防止のために必要な対処について記載する項目（自由記述）。

発生経過と対策は自由記述であるため、評価機構の共通様式と病院の独自のそれを共有することに不具合は生じない。つぎに発生状況には、日時、場所（院内外およびその中での個別施設。例：院内一病室）、管理部門名、関係者の職種と経験年数、発生内容種別（大項目一小項目で細分化される。例：点滴-滴下速度が速すぎた）、被害の程度（患者に及ぼし得る被害）が含まれる。日時、経験年数は数値なので両様式で共有できる。職種、発生場所も医療機関ではほぼ対象が限定されるので、一般的な項目を用意すれば共有し得る。発生内容種別も同様に、一般的な医療・看護過程で生じるインシデントの内容は、医療機関同士で相当程度重複していると考えられるため、共有し得るとみなせる。特に、共通様式では発生頻度の低いインシデントの内容も含んでいることが期待されるので³⁾、独自様式でも踏襲すべきと考えられる。被害の程度も、ランク付けが共通様式で与えられていることから、それに依拠しても問題はない。共通部を有することは、その項目を用いて、他機関との報告状況が比較可能になることを意味する。比較により自機関の弱点が明らかになれば、安全管理上の検討に有益であると考えられる。残った管理部門の名称については、各病院で独自に用いる名称が多いため、共有することは困難である。これを除外すれば、発生状況についても、共通様式と独自様式は共有し得る。

Fig. 1に示す、大塚らがインシデントの根本要因を分析するために用いた要因分類¹³⁾は以下である。作業プロセスを個人の担当範囲の連結で表現したとき、ある個人の作業でエラーが発生し（信頼性）、後工程への作業の引き渡し時にエラーを検出できなかった（安全性）ことで、被害に帰結したという発生構造を想定している。

Fig. 2 Integration policy of hospital's original incident form and a common form of the national reporting system

人的因子 知識、経験、状態などの因子⁴⁾。

作業システムの要因

- 作業プロセスの要因 (エラーの発生に関する要因)
- 確認に関する要因 (エラーの検知に関する要因)

背景要因 作業システムの設計、安全管理システム、作業環境などの問題。

人的因子には一般的な分類が存在⁴⁾していることから、この項目も共有し得る。ここで、作業システムの要因に関しては、以下の理由から独自項目を活用したほうが安全管理上有益であると考える。

- (1) 対策を講じるべき具体的なプロセス・確認を把握するために、具体的な要因項目を定める必要がある。
 - (2) 項目を具体化するには、過去の報告データから抽出した要因を、Fig. 1 の分類に従って区分すればよい。その過程で各病院での傾向や、また重視すべき要因の差異によって、分類が相当に異なると想定される。
 - (3) 具体的な名称をもつ要因について対処が必要であるかどうかは、その医療機関の安全管理システムに依存する。さらに、対策を講じる必要のない要因についての入力も報告者に求めることは、報告意欲を減衰させる恐れがある。
- 以上を勘案すれば、過去のデータの継続活用、および、各組織で対策を講じるべき要因が具体的に把握し得ることから、独自の要因項目が必要となる。なお、背景要因についてはさらに項目が多岐にわたることが想定されるため、報告に項目を設定するよりも自由記述などで補足説明を求めたほうが把握しやすく、かつ作業負担も小さいと思われる。

2.2 DBシステムの統合方針

Fig. 2 に共通様式と病院の独自様式の統合方針を示す。

前節の議論から、共通部および独自部は以下である。

共通部：(ある項目の報告件数を他組織と比較するため)

- 発生状況統計項目 (日付、職種、年齢など。選択式)
- 事実経過、対策 (自由記述)
- 共通要因 (人的因子、環境因子)

独自部：(安全管理システムの問題発見と対策検討のため)

Fig. 3 Network structure image of incident report data base system

Fig. 4 Organized procedures of collecting incident reports, preserving the data in a storage of DB server by XML file and analyzing

- 確認の失敗に関する要因¹⁵⁾
- 作業プロセスでの失敗に関する要因 (選択式)¹⁵⁾

これらは図中に示すとおり以下の手順で変換される。

- (1) 報告者は独自様式に従って入力
- (2) 管理者は評価機構の共通様式へと変換する (要因は共通要因のみ報告)。
- (3) 共通様式のデータを、所定の方式 (Web 上での入力、XML 形式、CSV 形式での提出) で提出。

データの入力、データ様式の変換および報告データの様式出力を行なう DB システムを構築すれば、Fig. 2 の方針は達成される。すなわち、評価機構の統計収集の要求に対応可能で、かつ自組織の要因分析および対策にも活用できる報告システムが構築できる。この際特に Fig. 1 の概念に基づく独自要因の設定が重要な役割を担っており、この点に対し既存ソフトでは対応困難であるため新規にシステムを開発した。

3. DBシステムの構成

3.1 システムの概要

ネットワーク構成図を Fig. 3 に示す。病院組織においては、医療情報と個人情報の機密保持がきわめて重要である。

ゆえに、安全確保のためにデータ保存用のマシンとデータ送信用のマシンを分離し、それぞれを別のネットワークに配置した。病院内部のイントラネットにマシンを2台設置した。1台はDBサーバと呼び、もう1台をDBクライアントと呼ぶ。そして、インターネットに接続するマシンを1台設置した。このマシンを送信サーバと呼ぶ。また、各マシンとネットワークの間には、情報漏えい防止の観点から、病院のセキュリティ担当と協議の上ファイアウォールを設置した。

DBシステムの構成を Fig. 4 に示す。DBサーバは、現場のパソコンより医療従事者が入力したインシデントレポートを収集、蓄積する。DBクライアントは、DBに蓄積されたデータを使用し、検索、統計、分析を行なう。送信サーバは、DBサーバに蓄積されたデータをXMLファイルとしたものを利用し、そのデータを日本医療機能評価機構へ送信する。このシステムは、Webブラウザを利用して入力を行なう。表示方法は、XML + XSLT を利用している。そのため、DBサーバには、Webサーバとして Apache¹⁶⁾ を利用し、入力されたデータの処理を Java Servlet Container の Apache Tomcat¹⁷⁾ を利用した。データを格納するためのデータベース管理システムには、日立製の HiRDB¹⁸⁾ を利用した。HiRDB は、XML ファイルを利用しデータを格納することができる。また、DBのSQL検索機能と Excel を組み合わせることで、グラフ作成が容易に可能である。

3.2 入力者用のシステム構成

入力者が入力を行なう画面を Fig. 5 に示す。想定される入力者は、現場の医療従事者である。導入対象となる病院組織では、旧式の報告システムが稼働していた¹¹⁾。そのため、入力者に違和感を与えないよう、画面のレイアウトは旧システムのものを参考にした。前節の開発方針に従い、評価機構の報告様式に準拠した形の項目を設定した。また、要因については、入力者が独自要因を選択する。現場の作業者に具体的な独自要因を選択してもらうことで、対応すべき課題を認識し対策を検討する動機づけになることが期待される。さらに、安全管理担当者や相談の上、分析と対策に用いない項目については簡素化することで、現場入力者の負担軽減を図った。

加えて、実際の使用状況に鑑みて、データ入力の中断と再開を可能にした。これにより、入力者が入力に拘束される時間が削減され、都合のよいときに応じて逐次入力可能となった。

3.3 部署管理者用のシステム構成

部署管理者は自分の部署のデータを検索できる。検索結果の例を Fig. 6 に示す（格納されているデータは開発用の架空のものである）。これにより部署管理者は部署で発生したインシデントの傾向を把握することができる。また、部署管理者は担当部署で発生したインシデントの報告に対し「実際に実施した対策」を入力できる。これにより、発生時点の思い付きではなく、部署として独自に工夫された結果が直接DBに記録される。実際に実施された対策を管理者が把握することにより、組織が効率的な対策を学習しやすくなることが期待される。

Fig. 5 Sample image of inputting report data on the Web browser

	id	発生年月日	報告年月日	発生場所	発生要因	影響度分類	事実経過
☐	95	2005年11月25日 金曜日 16時07分	2005年11月25日 16時19分	病棟建物(東別館廊下)	不可抗力・合併症	2	a
☐	94	2005年11月25日 金曜日 11時49分	2005年11月25日 12時15分	病棟建物(東別館廊下)	不可抗力・合併症	2	a
☐	93	2005年11月11日 金曜日 19時41分	2005年11月11日 19時42分	病棟建物(東9号浴室)	手術・検査等の予定変更に関する法違反、未実施	3a	gar

Fig. 6 Sample image of retrieval data by a supervisor of an individual section

Fig. 7 Sample image of data extracting by SQL executor

3.4 DB 管理者用のシステム構成

DB管理者は、インシデントレポート全体の検索を行なうことができる。また、SQLによる自由な統計、分析処理を行ない、分析者の多面的な要望にあわせて、多様な検索も行なうことが可能である。検索結果は、HiRDBのSQL機能を用いてExcelにてグラフ化することができる。

SQLによるデータ検索の一例を Fig. 7 に示す。インシデ

Table 1 Result of usability evaluation by subjects in monitoring test for the developed data base system (N = 14)

Item	Question	Mean score	S.D.
Operability	Moving on the monitor is smooth	4.36	0.63
	Designs of fonts and pages are appropriate	4.43	0.84
	Positions of control buttons are appropriate	4.07	1.01
Understandability	Contents of question are understandable	3.64	1.03
	I can judge appropriate select items	3.50	0.99
	Moving processes on pages are understandable	4.29	0.69
Learnability	I can use new Web browser with ease	4.71	1.05
	I can understand appropriate contents to be filled with no practices	3.29	1.06
Compliance	Total design of pages is satisfactory	4.00	0.94
	All content to be reported can be inputted	3.64	0.80
	Input time is not so much	3.86	0.77

トの種類別の件数を調査し、それを HiRDB の SQL Executer と Excel を利用し、グラフを作成する。従来は、データを手作業で加工しグラフ用のファイルを作成していた。開発したシステムでは HiRDB SQL Executer の機能を用いて、統計分析とグラフ用のファイル (CSV 形式) を自動生成できる。SQL コマンドに不慣れな管理者でもデータを作成できるように、定型データについてはテンプレートを用意し、SQL を入力せずとも作成可能とした。

評価機構様式への変換は以下のように実施される。報告対象となる事例の詳細表示画面で、管理者機能でのみ内容を修正できる。このときに共通要因、および必要に応じて薬剤名を追加する。報告に際しては、Web 上データをコピーするか、CSV 形式で出力して保存して提出する。今後の仕様の改善に対応して、より簡便な報告方法も導入しようとする期待される。

4. モニタリングテストによる機能性評価

開発したシステムの有用性を検証するためにモニタリングテストを実施した。各職種の代表者 14 名の協力の下実施した。被験者へのテストはすべて平成 18 年 1 月に実施した。被験者の職種の内訳は、看護師 4 名、医師 1 名、歯科医師、薬剤師、検査技師、放射線技師が各 2 名および専門職 (事務職員) 1 名である。実施前に趣旨を説明し、新システムの項目についての説明を実施した。入力に際しては、インシデントの概要を示したメモを各自に手渡し、その内容を被験者が検討して入力させた。その際、インシデントの種類は、実際に各職種に関係のあるものを職種別に準備し、入力の際想像しやすいよう配慮した。さらに、入力時間計測と、トラブルの際対応するためにナビゲータを 1 名背後に配置した。ナビゲータは、入力者がわからなくなった場合のみ、画面の内容を説明し、それ以外は入力時間に影響を与えないよう何の援助もしなかった。

4.1 所要時間

入力にかかった時間をストップウォッチで計測した。入力所要時間の分布を Fig. 8 に示す。この際、モニタリングテストの事務職員のデータについては、入力の際すべての画面のリンクチェックなども行なったため、純粋な入力時間とはみなせないで除外した。

Fig. 8 Cumulative frequency distribution of input time by the developed database system

4.2 画面ごとのトラブル発生数

全被験者のトラブル発生数の画面ごとの結果を Fig. 9 に示す。ここでいうトラブルとは、各入力画面において、被験者が長時間入力せず思考している場合や、被験者の後方に待機したナビゲータに内容の説明を求めることである。集計結果のうち、暗灰色の棒グラフの項目は、今回変更している項目である。トラブル発生数の上位 3 項目は①要因 (変更箇所)、②発生内容の詳細 (変更箇所)、③管理部門名となっている。前二者は変更した箇所であり、また選択肢数も多いことから講習などで指導する必要があることが明らかとなった。

4.3 被験者への主観評価

被験者に対し、11 項目のユーザビリティ評価のための質問を行なった。質問項目はユーザビリティの文献を参考にして作成した^{19)~21)}。評価項目は間隔尺度で (1: 全く当てはまらない~5: 強く当てはまる) までの 5 段階とした。その結果を Table 1 に示す。全項目で平均値が 3 点を超えているため、おおむね好意的な評価を得られたと考えられる。しかし項目の中で低いものとして理解性および慣れの問題が挙げられる。これらを参考にして、実際の導入に当たっては研修などを実施することとなった。

5. システムの稼働状況

5.1 システム導入前後の不具合報告と対処

モニタリングテストで得られた改善要望は 9 項目あり (戻

Fig. 9 Number of troubles in the each page of incident report. An occurrence of trouble is detected by the navigator's question when a testing person does not input data in a few moments and asks the navigator to the contents.

るや次へなどの移動ボタンの強調標記、項目間の区切りの明確化、項目の複数選択可能時の強調、項目名称などの曖昧さ回避、中断機能ボタンの強調、中断再開時の入力 ID のメモの必要性、選択したい項目が用意されていない場合の対応の明確化、ヘルプ機能や記入例の提供の必要性など)、対処の必要性を安全管理者と議論して確認した上で、すべてに対応するためのプログラム修正および入力の手引きの修正を実施した。その後、システムのハードウェア設置、ソフト導入を経て 2006 年 3 月末から稼働を開始した。導入前後における不具合報告は、字句の誤りなど軽微なものも含めて 200 件余であった。そのうち、プログラムおよび XML の記述に起因すると推定された不具合に対処するために修正を実施し、病院の安全管理部門担当者が不具合が解消されていることを確認した。不具合報告はその後とも随時受け付けているが、プログラムに起因する不具合はその後報告されていない。

5.2 稼働後の報告件数の推移

開発したシステムは、2006 年 3 月末からある大学病院で業務用に稼働している。システムの変更前後の報告件数の推移を **Fig. 10** に示す。旧方式で報告された最終年度 2005 年度の総報告件数に対しての、導入後の報告件数の比を示している。報告件数は順調に増加していることがわかる。また、報告したデータの統計分析結果は、安全管理部門の月例会議における検討資料として活用されている。安全管理担当者からは、“各部門からの統計分析データの提供依頼（ある部門での特定の事例の報告件数の推移など）が明らかに増加しているが、開発したシステムの機能によって効率的に対処できている。”との意見が得られた。したがって、開発したシステムは、安全管理部門の活動を有効に支援していると考えられる。

6. 考 察

従来検討されていなかった、評価機構の共通報告様式¹⁰⁾と各病院組織独自のそれとの統合方針を提案した。すなわち、

Fig. 10 Increasing ratio of annual number of incident reports to that reported in Fiscal 2005

発生状況を比較できるように共有し、要因部分に各組織の管理システムに起因した特有のものを組み込むことである。これによって、インシデントからの対策導出について以下の影響を及ぼすことが期待される。

- 発生状況を全国平均や他組織のものと同一項目で比較できる。すなわち、比較することによって得られる傾向の差に基づいた、自組織に向けた対策の方向性を発見できる。
- 独自要因として組織の管理システムの問題を明示することで、改善すべき対象を現場の作業員に対し提示できる。これにより、組織が学習して安全管理システムを改善していくという意識が現場作業員の間でも高まることが期待される。この点は、インシデント報告システムの有効性を高める上で不可欠なものである^{4), 22)}。

後者については、モニタリングテストの被験者より「要因の内容が詳しくなっており、分類しやすかった」「原因がより明確化された感じがした」（看護師）という感想が得られた。したがって、入力者が実際に独自要因（組織の管理要因；**Fig. 1**）を理解しながら入力することで、インシデント報告の意義を理解し、報告する意欲を高める効果があると期待される¹³⁾。

開発システムの、特徴としては以下があげられる。

- 被験者の相対的な主観評価は総体として良好であったこと
- SQL を活用することで多様な分析方法に対応できること
- 組織の状況変化に対応して、独自の要因（組織としての学習対象）を編集できること

さらに、Karsh ら²²⁾の報告システムの導入方針を参考にし、被験者（現場代表者）の意見を取り入れたソフト改善、およびシステムの説明会や研修会、練習用ホームページを準備した。これによって、現場入力者の側でもシステム変更を受け入れやすくなると考えられる。

加えて、DB システムを統合したことにより、両システムが並存していた状態と比較して、安全管理部門の事務負担（データの 2 重作成や報告書作成）は軽減されると思われる。したがって、管理部門が報告の分析、対策という最重要業務により多くの時間を割くことが可能になるとと思われる。それと

同時に、DBを活用した報告システムの有効性を高める支援効果も期待される。ただし、本報で提案した報告システムの統合方針は、学習に活用する具体的な要因を提供するわけではない。それには、評価機構様式の目的と自組織での収集目的を明確に配慮した上で、その方針に沿った要因分類が各組織に要求される。また、医療機関に限らず、インシデント報告システムの電子化の流れは加速することが予測される。本報で得られた知見は、そのようなシステムを導入する際の参考資料になると考えられる。

7. 結 言

医療機能評価機構の共通様式に適合可能で、かつ組織でも独自に分析、学習できるインシデントレポートDBシステムの開発方針を検討した。その方針は以下である。

- 各機関で分類項目の差が小さいと考えられる、発生状況の部分を共有する。共有した項目は、発生状況を他の組織と比較する際に利用できる。
- 要因については、各組織の管理システムに問題を具体的に表現する独自要因を利用する。これにより、自組織の安全管理システムで問題が生じているプロセスを具体的に把握し、対策を講じることが可能となる。

上記の開発方針に従って、DBシステムを開発した。そして、従来のシステムとの比較を行なうため、実際の入力者によるユーザビリティ評価を実施した。その評価は全項目について平均以上の評価が得られた。導入後は報告件数が増加しており、また、安全管理者のコメントからも、報告システムは安全管理部門の効率化に寄与していることが示唆されている。医療機関に限らず、インシデント報告システムの電子化の流れは加速することが予測される。本報は、そのような報告システムを導入する際の参考となることが期待される。

謝辞 本研究の一部は、独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター公募型研究「社会システム/社会技術論」の支援を受けたものである。また、九州大学病院の全面的な協力を得たことを特に記し、深甚なる謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) M.G. Stewart and R.E. Melchers: *Probabilistic Risk Assessment of Engineering Systems*, Chapman & Hall (1996)
- 2) C.D. Reese: *Accident/incident prevention techniques*, Taylor & Francis (2001)
- 3) C. Johnson: *Safety Sci.*, **40**, 765/780 (2002)
- 4) J. Reason: *Managing the risks of organizational accidents*, Ashgate Publishing Ltd. (1997)
- 5) P.C. Cacciabue: *J. Reliab. Eng. & Syst. Safe.*, **83**, 229/240 (2004)
- 6) D.K.H. Chua, H. Asce and Y.M. Goh: *J. Constr. Eng. Manage.*, **130**-1, 542/551 (2004)
- 7) Institute of Medicine: *Crossing the quality of chasm*, National Academy of science (2001)
- 8) J.M. Pointer and M.A. Osurt: *The journal of emergency medicine*, **5**, 513/517 (1987)
- 9) S. Staender, J. Davies, B. Helmerich, et al.: *Int. J. Med. Inform.*, **47**, 87/90 (1997)

- 10) 日本医療機能評価機構: <http://www.jcqh.or.jp/html/>
- 11) H. Takeda, Y. Matsumura, K. Nakajima, et al.: *Int. J. Med. Inform.*, **69**, 285/293 (2003)
- 12) 橋本勉生監修: 医療安全ハンドブック 2 ヒヤリハット報告の分析と活用, メジカルフレンド社 (2002)
- 13) Y. Otsuka, J. Ayuzawa, M. Akiyoshi and H. Noguchi: *Trans. Japan Soc. Mech. Eng. Series C*, **74**-740, 260/267 (2008)
- 14) 日本医療機能評価機構 医療事故防止センター: 医療事故情報収集等事業第3回報告書
- 15) 日本医療機能評価機構: ヒヤリ・ハット事例収集事業第14回集計・分析結果
- 16) Apache Software Foundation: <http://www.apache.org/>
- 17) Apache Tomcat: <http://jakarta.apache.org/tomcat/>
- 18) 日立製作所: "HITACHI HiRDB version 7", <http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft1/hirdb/>
- 19) 黒須正明: ユーザビリティ工学の背景と概説, 情報処理, **44**-2, 122/127 (2003)
- 20) 堀部, 山本: ユーザビリティ工学と国際規格, 情報処理, **44**-2, 128/135 (2003)
- 21) 平沢尚毅: ソフトウェア開発におけるユーザビリティ工学, 情報処理, **44**-2, 136/144 (2003)
- 22) B.T. Karsh, K.H. Escoto, J.W. Beasley and R.J. Holden: *Applied Ergonomics*, **37**, 283/295 (2006)

[著 者 紹 介]

大 塚 雄 市 (正会員)

2002年九州大学工学部機械工学科卒業。2004年同大学院機械科学専攻修士課程修了。2007年同大学院工学府機械科学専攻博士課程修了。博士(工学)。同年九州大学大学院工学研究院学術研究員を経て、同年長岡技術科学大学産学融合トップランナー養成センター特任講師、現在に至る。信頼性・安全性設計システム、安全管理システムの研究に従事。

安 部 智 貴

2006年九州大学大学院システム生命科学府博士前期課程修了。

野 口 博 司

1978年九州大学工学部機械工学科卒業。83年九州大学大学院工学研究科博士課程単位修得上退学。工学博士。同年九州大学工学部講師、85年九州大学工学部助教授を経て、2004年九州大学工学部教授、現在に至る。材料力学、工業材料のメゾ/マイクロ特性、工業材料の疲労現象の解明の研究に従事。

牧之内 顕 文

工学博士。1970年富士通(株)、75年富士通研究所(株)、89年九州大学工学部教授、96年大学院教授。2006年久留米工業大学工学部教授。プログラミング言語、データベース、知識表現言語、アニメーション、医療画像処理、Digital Cloneの研究に従事。