

忘れのチェックは、ボトルを見るだけでは判断がつかないため、ボトルのチェックだけでは不可能である。本研究で用いたシステムでは、薬剤に一つ一つの物品を区別するためのシリアル番号を付与し、一つ一つの物品単位で、混注が行われているかチェックを行っている。そのために、正確な混注を行われていないボトルを区別することが可能になる。これは、薬品名だけの管理では不可能である。また、本研究においては、リアルタイムな認証システムを用いているため、投与の直前のオーダ変更であっても、確認出来るためオーダ変更による警告も増加する。こういった要素が測定の違いに影響されていると考えられる。観察研究も別に行い結果を照合するなどの研究も必要になるかと考えられるが、情報システムにより収集されたデータは、観察バイアスも無く、全数を捕捉できるため、より正確なデータとなりうるものである。

今回の研究においては、時間帯に焦点を当てて、研究を行ったが、基本的に本研究で用いられたシステムは、全時間帯、全病棟、全看護師によって用いられている。そのため、より多変量な解析、時間帯、場所、人などによって調整を行った解析も可能になると考えられる。例えば、より正確な業績評価を試みる場合は、看護師の就業年数での調整や診療科の性質の考慮なども必要になってくると考えられる。それらを考慮した上でも、警告率の高い時間帯や場所を特定することで、医療安全上の脅威の特定に繋げることが出来る。

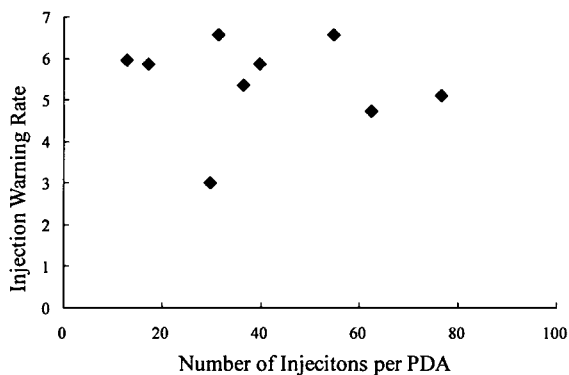


図4 病棟毎の注射総数と警告率

図4は、病棟単位での注射総数と警告率の散布図である。各点は、各病棟を表している。このグラフを見ると、各病棟は注射の実施総数は大きく異なっているにも関わらず、警告率に関してはほとんど同じレベルであることが見て取れる。一病棟だけ例外があり、他と比べて明らかに警告率の低い病棟が存在している。おそらくこの病棟は何か他病棟とは異なる性格を持った病棟であることが推測される。

本研究では、注射と処理、観察などの他の活動の実際の業務負荷量を考慮せずに検証を行った。より精緻に業務量と警告率の関係性を検証するためには、各業務の平均実施時間等をタイムスタディなどで計測し、その値によって重み付けを行うことで、実際の多忙さと警告率に関する検証が可能になる。これらの業務量データは、活動基準原価計算等の正確な原価計算の研究にも繋がり、患者安全だけでなく、病院経営の側面からも応用が可能

である。

本研究における問題点としては、医療従事者のプライバシーの問題が考えられる。本研究の用にデータを集積した形での利用であれば問題は発生しないが、医療従事者個人単位の分析や患者と紐づけた分析も可能である。これらのデータをどのような用途に用いるか、適切なコンセンツの確保と分析によるメリツの提示を行っていく必要がある。

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

| 著者氏名 | 論文タイトル名 | 書籍全体の編集者名 | 書籍名 | 出版社名 | 出版地 | 出版年 | ページ |
|------|-----------------|-------------------|--------------------------------|------------|-----|------|-----------|
| 秋山昌範 | 泌尿器の機能と疾患 | 医療情報学会 | 医療情報 | 篠原出版社 | 東京 | 2009 | 215 ~ 219 |
| 秋山昌範 | 病院情報システムにおける医薬品 | 津谷喜一郎、アニエル・ベレスニアク | 薬剤経済学の活用・医薬品の経済的エビデンスをつくる・つかう・ | エルゼビア・ジャパン | 東京 | 2009 | 113 ~ 122 |

雑誌

| 発表者氏名 | 論文タイトル名 | 発表誌名 | 巻号 | ページ | 出版年 |
|----------------------|---|---|-------------|---------|------|
| 秋山昌範 | 電子カルテと医療画像データベースの未来 | 消化器内視鏡 | Vol.21 No.7 | 1-10 | 2009 |
| 秋山昌範 | クラウドコンピューティング時代に必要なデジタル・フォレンジック | 日本セキュリティ・マネジメント学会誌 | Vol.23 No.1 | 61-67 | 2009 |
| 秋山昌範 | 医療安全における医薬品等のトレーサビリティの役割 | 医療の質安全学会誌 | 第4巻第1号 | 41-47 | 2009 |
| 小塩篤史・秋山昌範 | 血液製剤の履歴管理と医療IT - AIDC(Auto Identification and Data Capturing)と患者安全・プロセスの可視化 | 医療情報学 | 29(Suppl.) | 799-803 | 2009 |
| 秋山昌範・小笠原克彦・奥田保男・岡崎宣夫 | 医療情報が支える医療マネジメント-放射線部門を例とした情報連携と最適化- | 医療情報学 | 29(Suppl.) | 321-323 | 2009 |
| Koshio A., Akiyama M | Blood Transfusion and Patient Safety with IT - Minimizing risk of transfusion with Point-of-Act-System. | Proceedings of Asia Pacific Medical Informatics Association | 2009 | 46-53 | 2009 |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|----------------|----------|---------|------|
| 大野ゆう子, 清水佐知子, 堀芽久美, 岩佐真也, 薄雄斗 | わが国におけるがんの有病者数について: その読み方と生存率・がん登録との関係 | 腫瘍内科 | 5 (2) | 100-106 | 2010 |
| 保坂良資, 石井豊恵, 清水佐知子, 大野ゆう子, 東村昌代 | UHF 帯パッシブRFID タグによる病棟内患者自動検知の可能性に関する研究 | 電子情報通信学会技術研究報告 | 109(106) | 5-10 | 2009 |

Blood Transfusion and Patient Safety with IT – Minimizing risk of transfusion with Point-of-Act-System –

Atsushi Koshio¹⁾, Masanori Akiyama¹⁾²⁾

Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management¹⁾

The University of Tokyo, Todai Policy Research Alternatives Institute²⁾

Correspondence: koshio@mit.edu

Abstract

Objectives: The purpose of this study is ensuring patient safety on blood transfusion by minimizing risk of transfusion at the point of care through IT. The targets are ensuring 5 rights of transfusion, rights process and right information by electrical identification and traceability of blood products.

Methods: We used Point-of-Act-System (POAS) as a health information system and RFID as device for auto identification and data capturing. The basic concepts of POAS for patient safety are capturing every activity in a hospital, process management to ensure right medication and product management with serialized number by single item level. As a way to secure privacy of blood donor, item management numbers on RFID were rewriting to prevent leakages of donor information.

Result: Experimental project with this system was enforced in Iwate, Japan. The system designed based on process analysis and use case of transfusion was successfully implemented in Morioka Red Cross Hospital to prevent medical errors on transfusion and ensure traceability of blood products. By reading RFID at the point of care, the system was possible to check database in blood center to look for adverse events of blood products collected from same donor through Internet within 2 seconds. The system identified all 377 blood products with RFID and acquired tracking data.

Discussion: Identification taken by this system is more comprehensive compare to previous efforts, though the time for identification is quite short and effective. The data captured by this system is significantly important for hospital management as well as patient safety and contribute to construct safer and trusted health care system.

1. Introduction

It is thought that Barcode/RFID administration systems are important technologies to improve patient safety and effectiveness of health care delivery. Auto identification and data capturing with Barcode and RFID can prevent medical error at the point of care and in addition, they promote traceability of drug and blood products. Many literatures showed improvements of medical safety with 5 rights verification at the point of care with barcode and RFID systems [1-5].

In blood transfusion setting, barcode and RFID have been introduced and gradually became widely common in hospitals as well as blood banks. According to the report published by SHOT (Serious Hazards of Transfusion) that is haemovigilance institution in UK, incorrect blood transfusion was the highest risk factor of transfusion and other researches also had shown incorrect patients or bloods are the most frequent events in transfusion settings[6]. As a result of the researches, transfusion safety has been focusing on patient and blood identification with barcode and other methods. Many hospitals have introduced barcode and RFID for patient and blood identification and they have contributed to reduce incorrect blood transfusion [1-5]. However, that isn't all of '5 Rights' for safe medication. 5 rights are right patient, right product, right dose, right route and right time. 5 Rights are essential for ensuring medication safety and Barcode and RFID are fundamental technology for the purpose. It is better strategy to keep transfusion safety that blood transfusion system should move their focus from patient identification to 5 rights identification. In addition, barcode and RFID have more capabilities to improve patient safety through managing process of activities and traceability of blood products as well as ensuring 5 rights with identification. Medication is not a single activity that is independent from other activities but process that consists of connected activities by various workers. It is quite important to make communication between medical workers and ensure rightness of medication process. This is another area of contribution to patient safety with barcode and RFID that barcode and RFID can contribute by capturing accurate data on activities by medical workers that has a capability to facilitate high quality communication. Then the accurate information can promote rightness of medications. Traceability of drug and RFID is also achieved through barcode and RFID administration of drugs and blood products. In medical setting traceability of materials is widely believed as necessary peace for enhancing patient safety. Traceability enables us to find harmful drugs and material with perfect information on their original and path ways. In addition, traceability information enables us to provide opportunity to make supply chain more efficient and construct a transparency and trust for health care system.

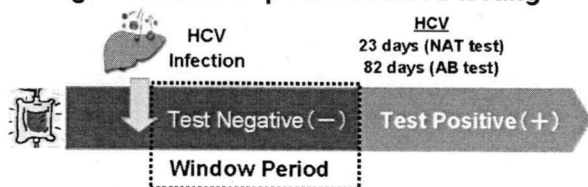
The discussion above can apply to blood transfusion field. Bar coding in Blood transfusion has been focusing on patient identification and blood type identification.

Other application of barcode and RFID in transfusion setting is blood management in blood bank. It has yet to be shown that barcode system designed well can contribute to ensuring patient safety with verification of 5 rights and integration of blood bank system and hospital transfusion system.

2. Objectives

The purpose of this study is ensuring patient safety on blood transfusion by minimizing risk of transfusion at the point of care with IT and constructs a system to conduce it. To minimize risk of transfusion, there are three important components achieved by auto identification and data capturing. First one is securing 5 rights of transfusion by auto identification at the point of care with right information. Right information is basic factor for right identification. Second is securing right process of transfusion. Skipping the process of transfusion including cross matching might make transfusion harmful. Third one is traceability for checking information on adverse event of products that are prepared from same blood. In terms of blood transfusion safety, window period is important concept to be considered. Window period is a term that test can't find virus or other harmful source after infection (Figure 1). Figure 1 shows window period and window period of Hepatitis C Virus is 23 days by Nucleic acid based tests (NAT) and 82 days by Antibody test (AB test). There are risks that infected blood products passing test during window period would be distributed to hospitals.

Figure 1. Window period of blood testing



The way to handle these risks is traceability. If we have knowledge on when and where these bloods came from and their original, we can prevent secondary injury by recalling blood products prepared from same original. However, there is a trade off between safety and privacy in this situation. Perfect traceability of blood to ensure safety is including highly private information such as infectious information of donors. Collecting information on blood has a possibility to be a threat for donor's privacy. Solution for this tradeoff is also required to implement traceability system and our target in this study.

3. Materials and Methods

3.1. Point of Act System

We construct auto identification and data capturing system for these objectives to achieve safe transfusion

with the concept of Point-of-Act-System (POAS). POAS is a real time bar-code/RFID data capturing health information system implemented in 4 Japanese hospitals (International Medical Center of Japan, Morioka Red Cross Hospital, Kyoto Red Cross Hospital, Japanese Red Cross Kochi Hospital) [7,8]. It has a function to prevent medical errors by capturing bar cords/RFID of patients, workers and drugs and verifying correctness of each medical action for 5 rights verification. At the same time, POAS captures complete data of each medical action including 6W1H information of activities (When, Where What, Why, for what, to whom and How) at each point of medical process. POAS was designed to capture every action in a hospital to improve quality, safety and productivity by secondary use of data. The main characteristics of data captured by this system are;

1) Complete data

POAS data is "Complete data" that capture every action by real time and quite accurately. This means the data has full traceability of drugs and materials and can be used for analyses on healthcare management. Complete data isn't based on any sampling methods to estimate value of indicators. That makes reliability of analyses higher. In addition, complete data is especially useful for patient safety researches, because complete survey is necessary to estimate medical error and accident rate.

2) Process Management

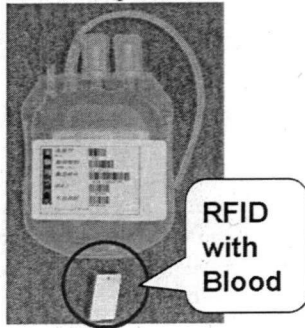
Structure of POAS data capturing is based on process management of each medical action. Process management structure requires every medical workers capture data at their point of action. Without capturing data on completion of activities, medical workers can't do next activities on the medication process. It enables POAS to acquire every result of medical action and assure capturing complete data.

3.2. Settings

We enforced our experimental project in Iwate Red Cross Blood Center and Morioka Red Cross Hospital. Iwate Red Cross Blood Center delivered 180596 units blood products as 1 unit is 200 ml in 2007. The blood center is located on same place as Morioka Red Cross Hospital. Morioka Red Cross Hospital is acute care hospital and one of the central hospitals in Iwate prefecture that is in northern part of Japan. The hospital has 444 registered beds and 900 outpatients and 340 inpatients per day in 2007. Average length of stay of inpatients is 12.5 days in 2007. The hospital has already introduced Point-of-Act-System as a hospital information system and Personal Digital Assistance (PDA) for identification and data capturing of drugs.

3.3. Methodology

We created the system for auto identification and data capturing from blood collection in the blood center to administration in the hospital with POAS and RFID.



The system put time stamp with the data to ensure rightness of information and consistency of process order in capturing data.

- Certification system for safe blood transfusion and electrical data capturing with RFID

This system was aimed to confirm 5 rights of transfusion at each point of transfusion. 5 Rights in blood transfusion is right patient, right blood, right unit, right root and right time. Right blood in this setting includes five additional components with checking product ID. At the point of checking, this system certified types of product including Blood Red Cell, plasma and blood plate, blood type appropriateness, completion of cross matching, result of cross matching and adverse event information of products from same donor. In concrete, system that is possible to verify information of infected blood products founded just 2 minutes before in other hospitals. Table 1 shows comparison of verification component with other blood transfusion systems. Exciting systems had focused on Blood type certification and some systems had tried to integrate transfusion system with blood test laboratory system to check the results of cross matching at laboratory.

Table 1. Comparison of certification with other systems

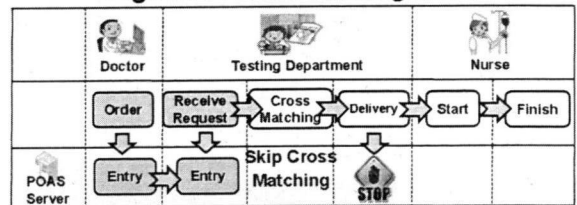
| | Exiting Certification sytem | POAS system |
|---|-----------------------------|-------------|
| Blood Type Certification (ABO/Rh) | ○ | ○ |
| Completion of Cross Matching | △ | ○ |
| Checking Result of Cross Matching | × | ○ |
| Cecking virus or other harmful matters with accident information system | × | ○ |

The important thing to achieved 5 rights transfusion with IT is feasibility of the system and information. In this

system all certification was operated with just one data capturing by the point of action. In verifying information, system refers original data captured or entered at the point of actions .

- Process Management/ Control
In this system, we can check completion of cross matching without fail by process management technique. In designing system, we analyzed process of medical activity and described as nonreversible process that is a series of medical activities. Figure 2 shows an example of process of transfusion inside hospital. Process of transfusion inside a hospital starts from doctor's order. And then nurse receive and request order to testing department, testing department receive order, do cross matching and deliver. And nurses start transfusion and finish it. This process is nonreversible and order cancellation starts other process of medication. Managing and controlling order of this process, we can check completion of test and prevent skipping operation of cross matching. For example, if testing department delivers blood products without cross matching, certification system warn at the time of deliver. This structure doesn't allow skipping the activity and after skipping process, medical workers can't register information to be continuing the process. It prevents forgetting cross matching and ineffective deliver to wards and Operating Rooms.

Figure 2. Process Management



- Use case
We described all patterns of blood transfusion process by process analysis methods. In normal transfusion process, flow of process from physician's order to administration goes thought without hitch. However there are other patters including emergency cancellation and rejection of blood products. Each pattern was shaped into use case with Unified Modeling Language (UML) and we decided system specification based on these use cases[]. By describing all patterns of use case, it is possible to construct the system can handle all occasions without any exception. This feature is especially important for traceability

- Single item management from production to consumption with SGTIN
Serialized number was put on RFID to distinct each blood product with single item level. Serialization of blood products is essential factor to distinguish one blood from others uniquely. If a number was used for

more than two objectives, it makes difficult to confirm a objective uniquely.

- Rewriting ID on RFID to secure privacy

Blood Donors don't want somebody to know the infection of their blood that is highly personal information. Especially HIV infection is quite sensitive information and donors don't allow carrying information on HIV infection. However, patients who will take transfusion have much concern on infection of blood. Information to secure patient safety is highly personal information at the same time. Patients have concerns not on personal information such as name and ID to identify people but on safety of blood. It is necessity to construct methods to pick up information just related to blood safety.

To secure privacy, we rewrite product ID in RFID as a solution. After finishing preparation for blood component, staff in department of preparation changed donor ID that was putted on the blood links to donor's information to product ID. The database includes information to link between donor ID and product ID is independent from outside and was managed quite carefully and securely in the blood center. It was impossible to acquire information on donors from outside blood center. This is one of the important features of RFID that we can rewrite and update information on it. It makes possible to put privacy secured method into practice.

4. Result

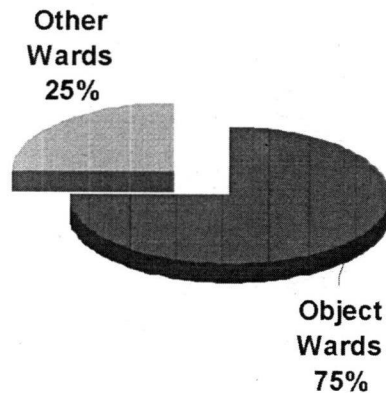
Experimental project with the system described above was implemented in Morioka Red Cross Hospital and Iwate Red Cross Blood center. Table 2 described overview of the experiment. Experimental period is from 30/07/2007 to 30/11/2007 for 4 month. Object departments in Iwate Red Cross Blood Center are department of Testing, Preparation and Delivery. Objective departments and wards in Morioka Red Cross Hospital are wards of digestive tract internal medicine, General Medicine, Surgery and Testing Department. The number of blood products used in these 3 wards is 75% of total usage in all hospital. Though the object wards are three, it is enough to investigate feasibility of the system in these three wards. We operated 377 blood products with RFID during the term.

We analyzed process of transfusion in Morioka Red Cross Hospital and Iwate Red Cross Blood Center to identification and track appropriately. Figure 3 shows result of process analysis of a transfusion in time series. Transfusion Process could be divided into two major parts, blood center and hospital, based on the place. In blood center, staffs in blood center collect blood from donors and deliver it to department of preparation. Department of preparation receive the blood and test blood for screening whether the blood is appropriate for blood products or not. Department of preparation

prepare the blood passed screening for products and form products to deliver to hospitals. At this time, blood

Table 2. Overview of experimental project

| | |
|--|---|
| Implementation Period | 30/07/2007 - 30/11/2007 |
| Implementation Fields | <u>Iwate Prefecture in Japan</u> Iwate Red Cross Blood Center Morioka Red Cross Hospital |
| Object Departments and Wards | <u>Iwate Red Cross Blood Center</u> Testing, Preparation and Delivery Deptaments <u>Morioka Red Cross Hospital</u> Wards (Digestive Tract Internal Medicine, General Internal Medicine, Surgery), Testing Department |
| People who operated this experiment | <u>Iwate Red Cross Blood Center</u> Staff member of Preparation and Delivery Department <u>Morioka Red Cross Hospital</u> Doctor, Nurse, Laboratory Technician |
| Number of Operation | Number of Blood Products:377 Number of RFID:951 |



is ready for use for transfusion and wait for requests from hospitals.

On the other side, in hospital physicians order transfusion for patients and nurses receive the order and request blood products to department of testing. This order was made junction with blood delivered from blood center and department of testing in hospital operate cross matching. If the result of cross matching shows appropriateness for transfusion, the blood deliver to the point of trasfusion. And in a ward or operating room, nurses or physicians administer the blood to patient. In this sequential process, there are movements of places and many actors engage to this process to operate transfusion.

Figure 3. Process of Transfusion

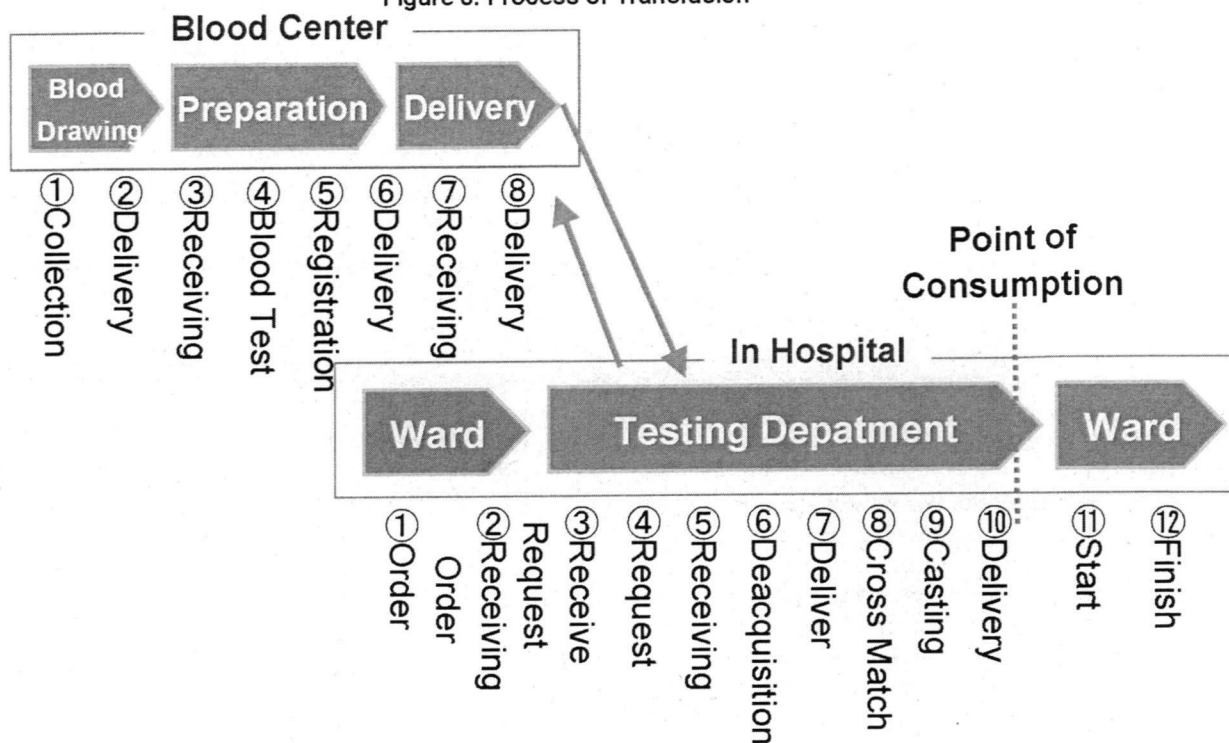


Figure 3 shows normal process of transfusion in Morioka Red Cross Hospital. This is not only case to be treated by transfusion system. We analyzed transfusion process in the hospital to find every type of process to cover all case of transfusion. Each process shaped into use case with UML and there are 14 types of use case for transfusion process. Table 3 shows 14 type use case. These use cases can be classified with 4 major categories; Ordinary, Cancellation, Warning and ex post facto. In ordinary process, transfusion operation with blood stocks and without blood stocks are regarded as different use case, because interactions and movements on information and products are different in each use case. Similarly, in cancellation, the activities and information to be interchanged are different based on the timing of cancellation. Ex post facto means information was entered after injection because they are used after office hour and testing department was closed.

In Morioka Red Cross Hospital, use case 1 (Transfusion operation without stocks) is the most common use case, because the blood center is located on next to the hospital and they don't need to have a lot of stocks. Use case 2 is usually the most common case in hospitals. In use case 1, three actors including physician, technician, nurse and staff in blood center operate the process. At first, physician makes a decision on transfusion and order transfusion. Nurse receives the order and delivers the order to testing department. Technician starts preparation for transfusion by request to blood center, because they don't have a stock in the hospital. Technician receives blood products from blood

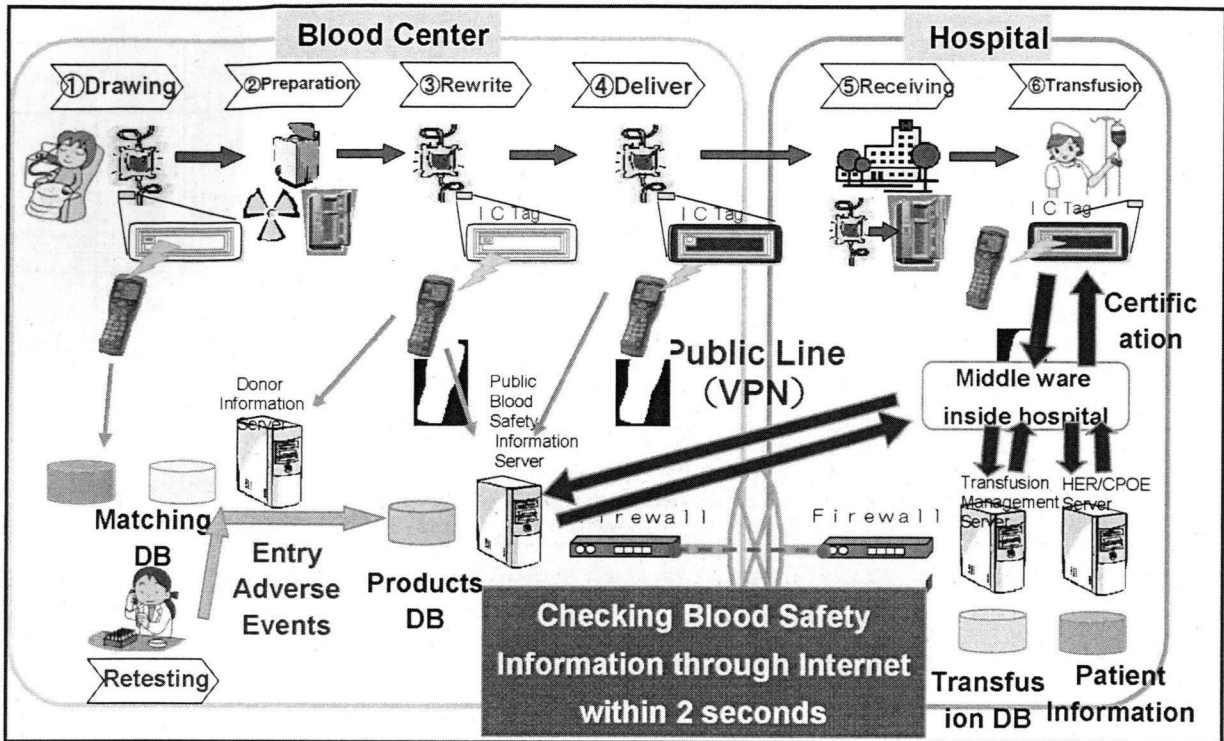
Table 3. Use Cases

| Classification | Case Number | Usecase Name |
|----------------|-------------|---|
| Ordinarily | 1 | Transfusion Operation (without stocks) |
| | 2 | Transfusion Operation (with stocks) |
| | 3 | Allocated Products to Stock |
| | 4 | Cross unmatched |
| Cancel | 5 | Order cancelled |
| | 6 | Order cancelled after allocating blood |
| | 7 | Scrap blood products |
| | 8 | Request cancelled |
| Warning | 9 | Prohibition of usage in entering test results |
| | 10 | Prohibition of usage in starting transfusion |
| | 11 | Taking wrong products in deliver |
| | 12 | Wrong patient in transfusion |
| ex post facto | 13 | Wrong blood products in transfusion |
| | 14 | Usage after office hour |

center, operates cross matching and delivers it to ward or operation room. Nurse operates the transfusion.

Our system was created based on these analyses on process of transfusion with use cases. Every type of transfusion except use case 14 was target to ensure traceability of blood products. Figure 4 shows overview of our system. In hospital, transfusion process was managed by Transfusion management server and Hospital information/CPOE server. In blood center, transfusion process was managed by public server and donor server. At he each point of process, actors read RFID to capture data on 6W1H and auto identification with PDA and computer. Transfusion server connected to public server in hospital through internet (VPN). This

Figure 4. Overview of the system



connection makes possible to manage whole process from production to bedside.

The ID on RFID was rewritten after preparation. Information to link donor ID to product ID was securely managed inside blood center and blocked physically and nobody could refer to this server from outside. The process of rewriting was also under process management and the process can't be processing without rewriting.

By connecting hospital system to public server in blood center through internet, it is possible to certify availability of blood products by original product database including adverse event information in real time. When nurse identified blood product at the point of care, PDA checked adverse event information in blood center database through middle ware as well as patient information and product information. All transaction for identification to ensure 5rights and right process was completed within 2 seconds. If some infected blood were found at other hospital and the information was putted in public server, right after the time PDA warn usage of the blood products prepared from same source. By this system, nurses can check safety of transfusion from the various points of view by just one reading RFID with PDA within 2 seconds. It is effective to improve patient safety and operation of nursing works.

We evaluated the system based on data captured by this system. For all 377 blood transfusions captured by this system, data was perfectly collected and there is no inconsistency on the data. To evaluate data captured by the system, we drew the data as traceability graph. An example of traceability graph is Figure 5. Horizontal axis shows time flow and vertical axis shows flow of blood products from production to consumption. There are two

lines before delivery. Left line shows blood product flow in blood center. Before delivery, blood products don't timed with any special patients. Right line shows flow of transfusion order. Followed by the order, a blood product was matched with a transfusion order at the point of delivery. From the point, Product ID is associated with Patient ID.

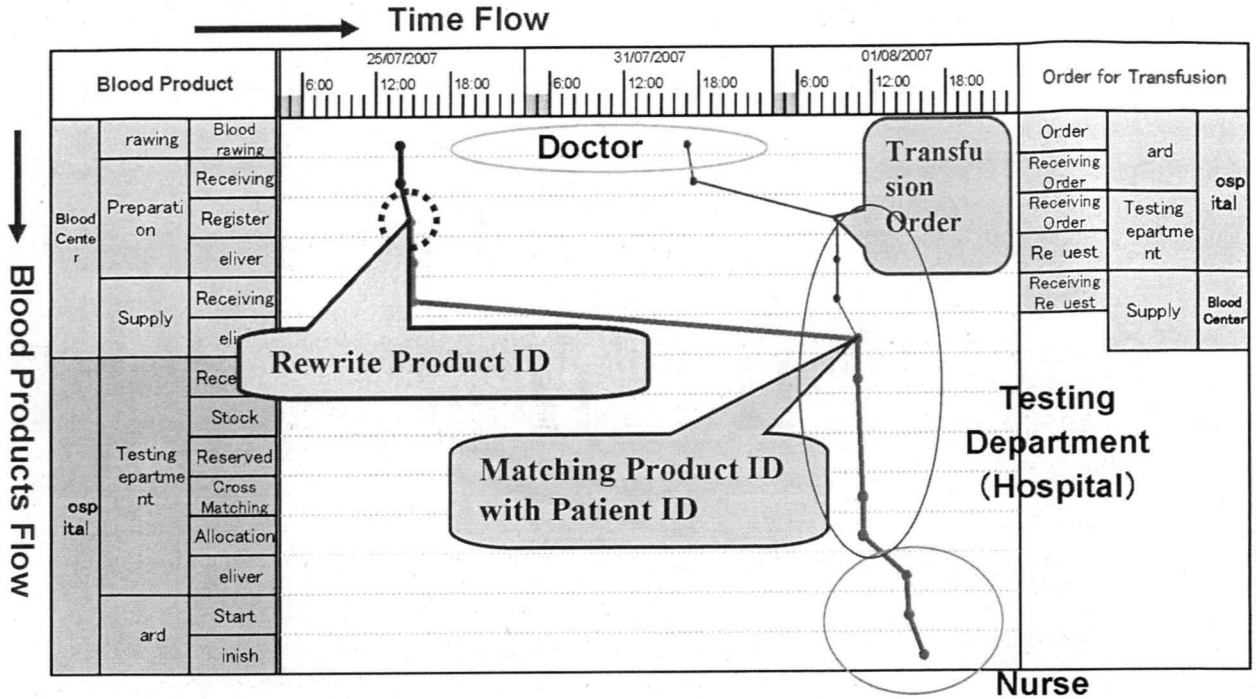
The advantage of describing traceability graph is showing result of data capturing visually and easily. If data capturing system worked correctly, data capturing point is going right with process progressions. If the line is going left, there are some problems on data capturing such as ex post data entry, delay of the system and time lag among systems.

The result of describing 377 traceability shows the system ensures traceability for all blood products from production to consumption. Certification at each process was successfully done. During the experimental period, there is no accident and medical mistakes on blood transfusion.

5. Discussion

We construct system with internet and RFID to manage whole process from production to consumption to expand the capability of certification system and ensure traceability. Many literatures have been tried to construct certification system at the point of care for blood transfusion [1-5]. Compare to these systems, this system has several significances that other systems don't have. This system ensures 5rights of transfusion and right process and information with original information. By

Figure 5. Traceability Graph of blood product



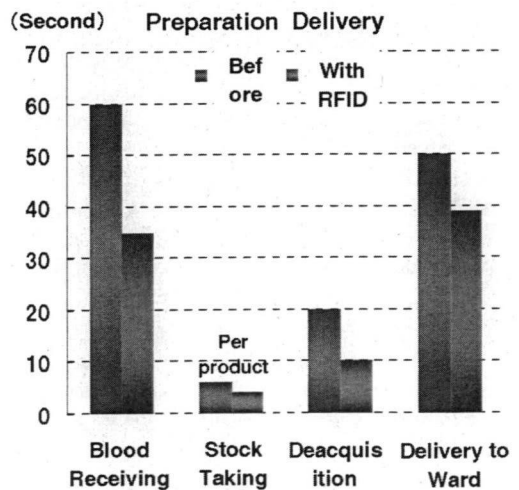
checking original data base through middle ware, the correctness of information for certification is highly secured. This technique makes possible us to check the original database to certify patient information and blood products and find any adverse event information on blood products.

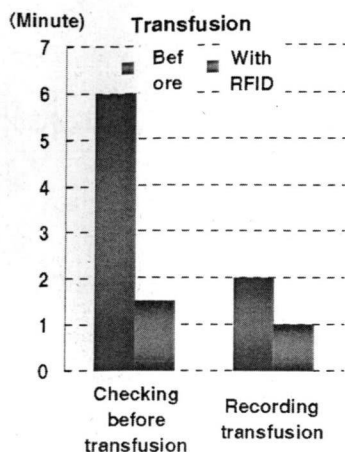
We tried to evaluate improvement on blood transfusion safety. The number of medical accidents and incidents on blood transfusion from April to June 2007 (before implementation of the system) is 0 and the number of them during experimental period is also 0. It is difficult to say there was an improvement on safety based on number of accidents. These data on accidents were based on voluntary reports by medical workers. However, administration systems have possibility to provide new opportunity to evaluate safety. Warning log sometimes shows there is a possibility that the administration would be accident or incident without administration system. The comparison based on warning data is our next target for researches.

Sometimes cost including work burden of medical workers is the highest obstacle to introduce health IT system [9]. It is useful to investigate feasibility of the system by evaluating change of time to finish each activity. We investigated time to finish each activity by collecting data observationally and computed average from about 10 observationally data. We compared time to finish each activity between this system and before system using paper communication. We chosed blood receiving, deacquisition and stock taking in the blood center and delivering to wards, certification before administration and recording administration in the hospital.

For all 6 activities, the time to finish each work with RFID is shorter than with before system. Work of nurses and technicians would be effective by introducing RFID based traceability system. Especially time for administration of transfusion is decreasing. This system has a possibility to improve productivity of transfusion process as well as transfusion safety.

Figure 5. Work time comparison





We investigated improvement safety on transfusion with auto identification and data capturing system. It also has significant advantages on hospital management. The ways to storage blood products were strictly regulated because quality of blood products is easy to change with affects from outside. RBC must be store inside refrigerators having a function to record temperature and blood platelet must be inside storage with vibration system. They require strict methods to store and blood products delivered once were regarded as consumption and sometimes wasted. Blood products is scarce and valuable resource from human blood, and waste of blood products might cause safety and management problems. Traceability data can contribute to solve these issues by visualizing data of distributed blood products. That would enhance effective use of blood products by connecting a hospitals to blood center and hospitals.

6. Conclusion

In this study, we focused on identification and data capturing for patient safety. Data capturing and alibi management of materials including blood products leads to effective use of resources. Especially in rural area, blood products are scarce resource and effective usage of blood lead to improve security of residents.

Systems certificating medication and capturing data at the same time can contribute to patient safety and improve health care delivery. The important thing to familiarize this kind of systems is trust for the system. To be a trusted system, the systems have to use right information and consider securities of people. Trusted IT system can contribute to patient safety, effective use of blood products, reducing waste that might be essential factors for trusted health care system.

References

[1] Chan JC, Chu RW, Young BW. Use of an electronic barcode system for patient identification during blood transfusion: 3-year experience in a regional hospital. *Hong Kong Medical Journal*.2004;10:166-171

[2] Davies A, Staves J, Kay J, Casbard A, and Murphy MF. End-to-end electronic control of the hospital transfusion process to increase the safety of blood transfusion: strengths and weaknesses. *Transfusion*. 2006;46:352-364

[3] Murphy MF. Application of bar code technology at the bedside: the Oxford experience. *Transfusion*. 2007;47:120-124

[4] Ohsaka A, Abe K, Ohsawa T, Miyake N, Sugita S, Tojima I. A computer-assisted transfusion management system and changing transfusion practices contribute to appropriate management of blood components. *Transfusion*.2008;48:1730

[5] Askeland RW, McGrane S, Levitt JS, Dane SK, Greene DL, VandeBerg JA, Walker K, Porcella A, Herwaldt LA, Carmen LT, Kemp JD. Improving transfusion safety: implementation of a comprehensive computerized bar code-based tracking system for detecting and preventing errors. *Transfusion*.2008;48:1308

[6] Serious Hazard of Transfusion (SHOT) SHOT reports 2007. available at <http://www.shotuk.org/SHOT%20reports%20&%20Summaries%202007.htm>

[7] Akiyama M . Risk Management and Measuring Productivity with POAS-Point of Act System-A Medical Information System as ERP (Enterprise Resource Planning) for Hospital Management. *Method Inf Med*. 2007;46:686-693

[8] Akiyama M, Kondo T. Risk Management and Measuring Productivity with POAS--point of act system *Stud Health Technol Inform*. 2007;129:208-12.

[9] Watson D, Murdock J, Doree C, Murphy M, Roberts M, Blest A, Brunskill S. Blood transfusion administration-one- or two-person checks: which is the safest method? *Transfusion*. 2008;48:783-789

電子カルテと医療画像データベースの未来

秋山昌範

要旨 IT化により、内視鏡ファイリングシステムを電子カルテに接続することで、内視鏡所見とカルテ情報を一元管理可能になる。例えば、内視鏡画像が発生すると、自動的に、画像・所見・検査情報がデータベースに登録され、生検依頼情報とともに内視鏡画像がデータベースに登録される。病理医は検査室で内視鏡画像を閲覧しながら診断が可能になり、病理所見が登録され、所見に対応した病理画像が埋め込まれる。電子カルテ端末上では、内視鏡画像と病理画像を所見付きで完全に連動させることが可能になる。これらの情報の二次利用を進めるためには標準化が必須であり、内視鏡分野では標準化した用語であるMSTが有用である。すでに多くの医療機関でMSTが導入され、臨床研究への応用が図られている。今後、バーコードを用いた安全管理システムや経営管理システムも統合することで、医療安全や経営状態の確認が可能となり、安全性向上や効率的な経営管理を実現する。

key words: 電子カルテ, 画像ファイリングシステム, MST

はじめに

21世紀を迎えた現在、医療制度の抜本的改革が指向され、難航してはいるものの、さまざまな改革案が検討されている。2002年4月からの保険点数改正やレセプトの電算化など、医療の大変革が行われ、さらに本年の医療法改正では、それらの政策の強化や保険点数の削減など、経営に影響する改革案が盛り込まれている。そのなかで、医療においても、IT(情報技術)化対応が重要なテーマとなっている。

周知のように、1999年4月22日付の通知で、診療に関する諸記録の電子保存を容認する決定がなされ、制度的には電子カルテが推進されてきた。診療に関する記録や画像などの電子化が可能になり、電子カルテを有効に活用することによって、診療情報提供

という側面からも有効と考えられている。

しかしながら、病院にとって厳しい経営状況下で、情報インフラを整備していくには、困難が多いと予想される。特に、今までの病院情報システムでは、情報システム投入の費用対効果といった面で、必ずしも十分でなかったと言われている。しかし、情報技術を活用した医療情報システムにより、医療システムのリエンジニアリングやコスト削減の実施、ならびに情報の共有化などが大きく進展する可能性がある。この場合の医療情報システム概念とは、オーダーリング、医事会計、物品管理、臨床検査、画像検査、電子カルテなどをすべて包括したものである。

このような包括的医療情報システムを構築する際に隘路となるのは異なる機種・システム間のリンクの問題や用語などの標準化の問題、そして、セキュリティの確保などであると言われている。特に内視鏡部門は他部門にはない特殊性を考慮する必要がある場合がある。したがって、現場の特殊性をよく知っ

マサチューセッツ工科大学スローン経営大学院
[Center for Digital Business, 5 Cambridge Center Room
NE25-764A, Cambridge, MA 02142, USA]

ている光学機器メーカーや、それに近いベンダーが構築することが望ましい。しかし、通常はオーダーリングシステムを構築する企業と異なっているので、内視鏡検査の特殊性を考慮されにくい環境にあった。しかし、ここ数年のIT革命により、マルチベンダー環境を実現するための技術が格段に進歩した。したがって、病院内における各部門の連携や電子カルテ化が容易になってきた。

今後はさらに施設を超えて医療情報の共有化が進み、医療情報交換も電子的に可能になるはずである。特に、医療画像において、異なる施設間でも共有化や情報交換できることが望まれる。

電子カルテにおいてはHL7が、画像においてはDICOMが標準化の手段として用いられるようになりつつある。しかし、放射線分野に比べ内視鏡分野においては、電子カルテとの一体化はまだ十分普及していない。そこで、医療分野における画像ファイリングシステムや電子カルテシステムを構築するうえで、重要な規格の標準化と経営管理の仕組みについて述べる。

I. DICOMのカラー画像分野への対応

病院内における電子カルテシステムや画像システムにおいて、画像ファイリングを考える場合の規格として、放射線部門を中心として検討されてきたDICOM(digital image communications in medicine)が一般的になってきた。病理部門のDICOMも、放射線などの他の画像と基本部分は共通であり、ファイル形式に関わる部分と、通信部分に関わる部分とがある。すなわち、上位層である主にファイルフォーマットに関する部分と、下位層である通信に関する部分である。

通信部分については、開放型システムの相互接続に関して、ISO(国際標準化機構)が定めたネットワークプロトコルの標準モデルであるOSIの7層の第4層以下はインターネットと共通である。したがって、近年構築が進みつつあるイントラネットで用いられている技術が、そのまま応用できるので汎用性が高く、医療以外で用いられているものを導入するので、DICOMを用いることでコストダウンも可

能になる。

DICOMは、The American Society of Gastrointestinal Endoscopy(ASGE)により、内視鏡分野もDICOM準拠とする方針が打ち出されており、それを受けDICOM規格の補遺15として、「DICOM suppl. 15: Visible Light Image, Anatomic Frame of Reference, Accession, and Specimen for Endoscopy, Microscopy, and Photography」が1996年に規格化された¹⁾。これには、カラー可視光画像、すなわちアナログ画像に関する細かい規定が述べられている。内視鏡だけでなく、顕微鏡や光学写真の分野も含まれるため、米国放射線学会(ACR)、米国消化器内視鏡学会(ASGE)、米国病理学会(CAP)、米国歯科医師会(ADA)、米国口腔顎顔放射線学会(AAOMR)、米国消化器病理学会(ACG)、米国外科学会(ACS)、国際歯顎顔放射線学会(IMDMFR)、米国消化器内視鏡外科学会(SAGES)、米国消化器病学会(AGA)、ヨーロッパ消化器内視鏡学会(ESGE)、米国胸部疾患学会(ACCP)、米国泌尿器科学会(AUA)と米国電気機器工業会(NEMA)といった広範な組織が参加して決められたものである。

内容は、可視光複数フレーム画像や解剖学的基準フレーム、顕微鏡スライド座標系の意味的内容、ならびに、内視鏡、顕微鏡、光学写真に特殊化された装置の属性などを規定しており、基本部分は放射線画像などと共通であるので、同一のアプリケーション上で放射線画像や内視鏡画像と病理画像を閲覧できる。

II. 他のシステムとの連動

DICOMではオーダー情報も規定できるようになっている。電子化の意義は、病理情報を他のシステムと統合させることで大きくなる。そのとき、電子カルテやオーダーリングメーカーが協力し合うマルチベンダー化が望ましい。そうすることで、病理のシステムは病理のメーカーが作ることができ、放射線、生理機能のシステムもそれぞれのメーカーが別で作ることができる。国立国際医療センターでは、各部門のシステムを各メーカーがバラバラに作り、すべて一元的に管理され、処方・注射、予約、入・退院

などの医事会計のオーダーエントリーシステムに伝達される。同時に、経営管理(管理会計)システムにも流れ、物流・経営情報の確認が可能となり、一元的な経営管理を行っている。1998年から、内視鏡・病理連携システムの開発が行われ、Webブラウザを使った医療画像ファイリングシステムを構築したが、さらに依頼書発行や報告書登録ができるシステムとなった^{3,4)}。

すなわち、病理画像データベースと内視鏡ファイリングシステムを病院情報システムのネットワークにて接続し、内視鏡所見と病理所見を一元管理できる⁵⁾。最新のITを用いて、病院情報システム(HIS)と画像を含めた医療情報を一元管理し、LAN端末でWWWブラウザによる検索、表示、編集はもちろん、オーダーや各種入力も可能なシステムとなった。

内視鏡画像が発生すると、自動的に画像、所見、臨床検査情報がサーバに登録される。また、生検依頼伝票を電子化することで、依頼文とともに内視鏡画像が病理部門の病理画像システムに登録される。病理医は病理検査室で内視鏡画像を閲覧しながら診断が可能になり、その病理所見がデータベースに登録され、所見に対応した病理画像が文中に埋め込まれる。

内視鏡室において、検査医が生検部位をタッチパネルに触れることで、その部位が内視鏡画像上に埋め込まれることが可能になった。また、その部位に対応した所見情報は、minimal standard terminology (MST)⁶⁾を用いた報告書作成システムと連動している。

一方、病理部門では、生検部位の内視鏡画像を見ながら診断が可能であり、その部位に関連づけて、病理所見を登録できる。また、病理の報告書の所見に対応する病理画像に書き込まれる。所見と対応する画像は、すべてリンクされ、電子カルテ端末において、内視鏡画像の生検部位をマウスでクリックすることにより、同部位の病理所見とそれに対応した病理画像の表示を実現した。また、病理側のシステムでは、病理所見の文をマウスでクリックすることで、対応する病理画像の閲覧が可能になった。これらの内視鏡画像や病理画像の規格はDICOMを採用

した。つまり、電子カルテ端末上の内視鏡画像と病理画像を所見付きで完全に連動させることが可能になった。このシステムが2002年より稼働し始めた物流管理・経営管理対応の電子カルテシステムと連動している。

Ⅲ. 研究などへの応用

このように、電子カルテの病理部門への導入により、病院内の部門間連携や地域医療機関などの病診連携への利便性が増加してくる。さらに並行して、医薬品購入のオーダーから物流と在庫管理、電子カルテや病診連携を含めたトータルで一元的な医療情報システムの開発を行っている。

一方で、患者への診療情報の開示が要求されるようになると、医療の実施記録のニーズが生じてきた。すなわち、薬品の動きと実際に患者に投与された量が明確化される実施記録をもつオーダーエントリーシステムや電子カルテが必要になってくる。また、EBMや医療のコスト、費用対効果、病院経営の観点から、実際に投与されたものの製品管理(血液製剤のロット管理など)も重要であり、そのための在庫管理システムも必要になってくる。

しかし、これらのデータベースも、検索、分析を行うことで、臨床研究、さらにそれに基づいた実地診療におけるEBMへの応用と展開していかなければ意義が半減する。これが電子カルテにおける重要な利点であり、診療支援のシステムと実施記録やEBMのシステムは相互にリンクしていなければ真価を発揮しないと考えられる⁷⁾。

医療情報を共通利用し、二次利用を進めるためには、標準化が必要不可欠である。一般的に、必ずしも標準化は普及していないが、内視鏡分野は先進的にレポート記載の標準化を行った分野である。2001年6月に日本消化器内視鏡学会用語委員会は、MSTの日本語版を発行した⁶⁾。MSTとは、OMED(世界消化器内視鏡学会)がIT化に伴い、データの電子記録に必要な用語のデータベース、minimal standard terminology(MST)を1995年に作成したものである。その後、1999年にその改定版(Ver. 2)が発表されている。このMST改定版(英語版)は、OMEDのホーム

ページに掲載されている。それを基に、日本消化器内視鏡学会は、近年本邦での急速な内視鏡データの電子ファイリング化に対応するため、このMST (Ver. 2)の用語の日本語訳を行い、MST日本語版を作成した。

MST日本語版は、OMEDのMST英語版の基本用語に加え、本邦で普遍的に使用されている最小限の用語を追加したもので、日本語とMSTの基本用語(英語)を併記している。英語が併記されていない、日本語版で新たに追加した用語もある。今のバージョンは、OMED英語版のtableの用語を主体として翻訳し、新たな用語を追加している。したがって、OMEDの説明文は英文がそのまま掲載されている。

MSTは電子記録に必要な最小限の用語を収録したもので、広く情報交換を目的とした用語集である。したがって、個人的な記録を完備するために作られたものではないことを知っておく必要がある。また、各施設での電子カルテへの記載などに必要な用語は、各施設でMSTに追加して使用することが可能である。

このように、内視鏡用語の標準化を目指した用語集であるMSTは、日本消化器内視鏡学会においても導入が推奨されている。すでに標準化や二次利用を視野においたシステムが開発され、電子カルテ上の内視鏡部門システムとして、レポートシステムにもMSTが利用され、全症例がMSTによりレポート作成されている例も増えてきた⁸⁾。このシステムでは、動的テンプレートを利用した画面により、従来困難とされてきたMSTによる入力の実現性を実現している。MSTの利用により内視鏡データの二次利用も可能になる。すでに、多くの医療機関において、MSTを用いた内視鏡部門システムのデータを解析し、臨床研究への応用が図られている。

IV. 医療行為発生時点管理システム (POAS: Point of Act System)

研究面以外に経営管理へも応用できる仕組みが望ましい。経営改善を図るためには、収入を増やすか、支出を抑えるかの2つしかない。医療において、収入は医療制度に依存する部分が大きく、劇的な伸び

は望みにくい。したがって、一般的にはまず支出を抑えるため、物品の使用量を減らすのが一番である。特に、医療用の消耗品である医薬品や医療材料の使用量を減らすことが重要である。しかし、これらは医療の品質を維持するために、いずれも不可欠なものであり、不用意に減らすことは医療の質の低下に結びつく。

そこで、医療の質を維持しつつ使用量を減らすために、在庫を減らすことが推奨されるのである。しかし、単なる在庫管理だけでは、昨年度との比較や前月との比較などが中心となり、在庫ゼロは難しい。他の産業界では、トヨタのカンバン方式などのいわゆる「ゼロストック」が主流である。しかし、現状の医療現場では、緊急対応などのためゼロ在庫化は困難と考えられてきた。特に、従来のオーダーリングシステムや電子カルテなどの病院情報システムでは、保険請求できなかつた医薬品や医療材料の使用量は記録されていない。医事会計に適さないからである。しかし、これでは保険請求できなかつた物品の管理や原価計算ができないため、それら保険請求できなかつた医薬品や材料は、医療用在庫管理システムや発注システムなどのデータから配賦計算することで、量的把握を行っている。しかし、これらの保険請求できなかつた使用量は正確につかみにくい診療科や部門ごとの特徴や個人差などによるバラツキが大きいため、収入から割り出した配賦式では実態と乖離しているからである(図1)。

使用量を減らすには、無駄遣いをした部署や当事者に対し、適切なタイミングで指導をしないと、なかなか納得してもらいにくい。したがって、可能な限りリアルタイムに、誰が、どこで、誰に使用したかという情報や、その理由(手技)まで、記録されなければならないだろう。

研究や経営分析を可能にする発生時点管理手法をPOASと呼ぶ。POASを使った経営管理システムにより、医療行為発生時点での情報管理である「誰が、誰に対して、どこで、いつ、何を使って、どういう理由で、何をしたか(5W1H+1W [to whom]=6W1H)」の記録を活用できる。つまり、リアルタイムの発生源入力を用いることで、日常医療行為のな

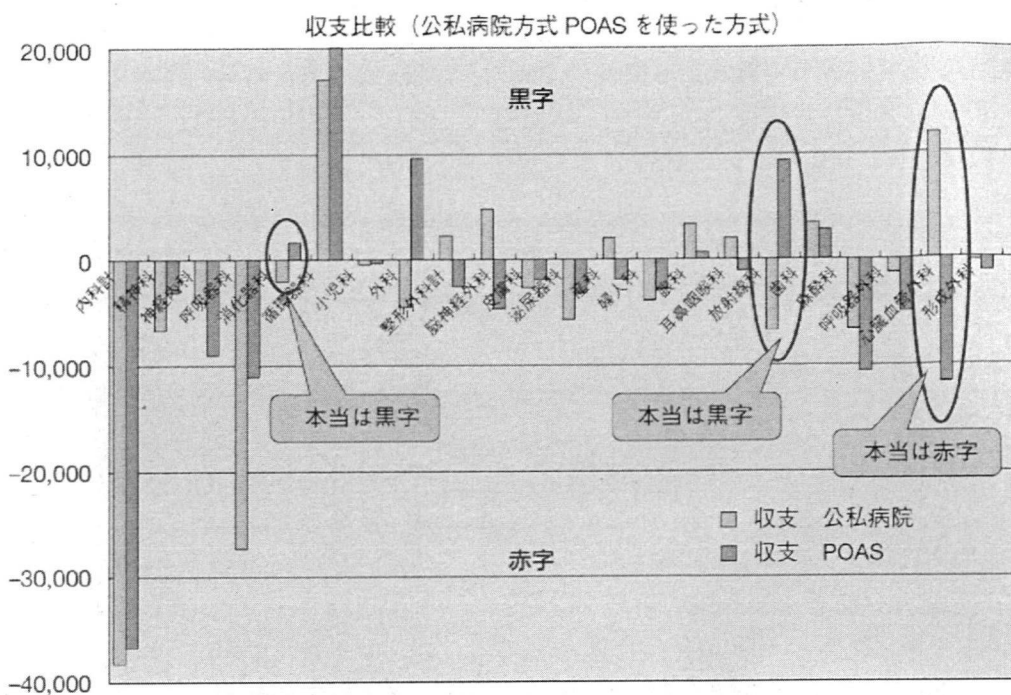


図 1 実態と乖離している配賦式による原価計算
現状の配賦式では、正確な原価計算になっていない。

かで生じる物流に「企業会計の発生主義」の管理手法を取り入れることが可能になる。

そこで、使用料と請求額の不一致、すなわち、どの部門で欠損を生じているかを管理することで、企業会計の財務会計システムのように、部門管理、業務管理が可能になる。このシステムでは、診療に関する病院情報システムと、会計を中心とする経営情報システムが一体化し、日次処理で原価計算を行い、毎日の経営情報を参照できる。POASを使うことで、客観的なデータに基づく経営分析が可能になる。具体的には、診療科・部門別損益計算であるプロフィットセンター化を実現する。

V. 従来の「部門別原価計算」との違い

従来の方式では、診療部門をプロフィットセンターとし、中央診療部門を補助部門として扱っていた。その計算過程は、病院全体の人件費を職員数比率で診療部門と中央診療部門に配賦し、病院全体の経費をその人件費比率で診療部門と中央診療部門に配賦(一時配賦)した後、さらに中央診療部門の費用を検査・放射線などの診療収益比例で診療科に配賦

(二次配賦)している。

POASの方式では、病理のような中央診療部門費用は配賦ではなく、「院内収益」と称する疑似収益を計上する準プロフィットセンターとして損益計算を行う。すなわち、中央診療部門はオーダーにより実施した行為について、適正な収益を診療科に対して院内収益として計上する。つまり、診療科は院内費用として費用計上する方式である。また、診療科、中央診療部門の収益と原価は、個別のオーダーに基づいて計算する。

その効果として、診療科のみでなく中央診療部門においても原価を明らかにできる。さらに、損益計算も可能になるので、収益と費用の対比によって原価の妥当性をチェックすることができる。また、赤字部門の原価構造を明確にすることで、コストを削減すべき対象部門・原価項目が明らかになるうえ、赤字額を表示することで、どれだけの改善努力が必要かを明らかにする。そのうえ、時系列で実績を比較することで、診療科・中央診療部門の経営努力の成果が評価できるようになり、中央診療部門の損益計算により、収益と費用の対比において部門の効率

表 利益・利益率比較(皮膚科)

| | | 処方 | 注射 | 検査(検体) | 検査(生理) | 放射線 | 基本料 | 総利益 |
|------------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|---------|---------|
| 利益比較方式 | 直課 | (1,966) | (84,090) | 66,873 | 6,000 | 5,770 | 183,809 | 176,396 |
| | 配賦 | 11,533 | (19,913) | 76,295 | (1,293) | 2,779 | 183,809 | 253,210 |
| | 配-直 | +13,499 | +64,177 | +9,422 | -7,293 | -2,991 | +0 | +76,814 |
| 利益率比較方式(%) | 直課 | -5 | -125 | 72 | 100 | 53 | 13 | 10 |
| | 配賦 | 29 | -30 | 82 | -22 | 26 | 13 | 15 |
| | 配-直 | +34 | +95 | +10 | -122 | -28 | +0 | +5 |

判定が可能である。将来的には年次計画として診療科・部門別損益目標を設定することが可能になる。

その他、診療科別・部門別損益計算書、患者別損益計算を行うため、オーダに基づき患者別の収益と費用が計算可能となり、定額制に移行した場合は、オーダによらない定額制の収益とも原価を対比させることができる。したがって、定額制に移行した場合は、最も重要な経営判断の資料となる。さらに、一入院期間を通じての患者別の収益と原価を対比して、妥当かどうかの判断が可能になるため、急性期、高額医療費の患者に対して、損益を基準に、主として診療行為の妥当性の検討、医薬品・診療材料・検査などの変動費のかかり具合とその改善目標を明らかにできる。また、慢性期の患者に関しては、在院日数や病棟経費などの固定費のかかり具合の検討が可能になる。

また、疾病別原価計算、医師別損益計算など、主治医またはオーダした医師(担当医師)ごとの損益計算が可能であり、詳細な診療データに基づく個人別診療行為傾向の評価の参考になるが、医療の質の評価には、経営面だけでなく、医学的な分析も必要であり、一概に損益だけで評価することは危険である。

VI. 診療科によって有利・不利な保険点数の算定方法である可能性

これまで「配賦方式」では根拠をもって明らかにできなかった特定診療科の原価構成を、「直課方式」にて傾向を分析するために、国立国際医療センターで採用している原価計算手法である POAS を用いた「直課方式」、および従来型手法である「配賦方式」での計算結果の差を明らかにする解析を行った。

国立国際医療センターの2003年4月1日から2003

年9月30日までの期間の診療データ・医事会計データなどを用い、診療科ごとに「直課」と「配賦」の二方式によって計算された原価・利益・利益率などを幾つかの切り口から比較、分析を行った。なお、本調査では「国立病院機構」の配賦方式を元に調査データの配賦を行った。

配賦方式・直課方式の原価・利益比較結果、直課方式・配賦方式での比較により、多くの診療科、勘定科目に差異が出る事が明らかとなった。特に、小児科・皮膚科では他の診療科と比較して、両方式による差異は特に大きい。その理由として、配賦方式においては、注射および処方原価は過小評価が顕著である。したがって、利益、利益率ともに実際よりも過大に計上される傾向が導き出された。全体の特徴として、配賦方式では直課方式と比較して利益が高くなる傾向にあり、特に注射・処方・検体検査の利益上昇(損失減少)が顕著である。

配賦方式では総利益が大きく上昇している。処方では、直課による処方利益が赤字であるのに対し、配賦方式では黒字となっている。注射では、配賦と直課での差がもっとも顕著であり配賦での赤字が直課の赤字分の約2割になっている。したがって、総利益・利益率として、配賦方式では利益率が直課方式による利益の約1.5倍となっている(表、図2)。

すなわち、医薬品に関しては、外用薬や注射薬など、1本すべてを使わないような例では、残った部分の原価計算が不正確である。このことは、総合病院の皮膚科における配賦式原価計算では、この部分が他科に回っている可能性が高く、クリニックのような皮膚科単科医院では、赤字になってしまう。つまり、今の保険点数の算定方法では、無駄になる部分の評価に不正確な面があり、皮膚科は不利に算定

皮膚科利益比較(直課-配賦)

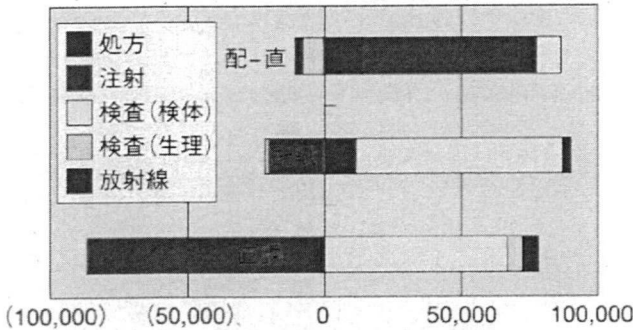


図 2 原価計算手法別の利益比較

されている可能性が高いと考えられた。

Ⅶ. 組織の資源管理への応用

新しいシステムの理念は、リスクマネジメントや物流管理のみが目的ではなく、経営資源の総合管理、医療過誤対策、医療実施記録のデータマイニングによるEBMへの応用であり、DPCなどの包括支払制度への対応も可能である。物流に関し、従来は中央材料部門での管理には対応できるが、各部署における正確な消費時点管理は困難であった。

今回、新規開発した携帯端末によるオンラインバーコードチェックを利用したこのシステムは、今まで表に出てこなかった物流・業務を把握し、無駄を省き、効率的な業務体系を確立することが可能になった。すなわち、レセプトに上がらない医療行為や医療材料の把握も正確に可能となり、重複入力をなくし、臨床業務の省力化に対応したうえで、物流や患者の動態をリアルタイムに確認できる。各部門システム内で発生したデータは、情報が発生する時点で同時に材料データが経営管理システムにも転送される⁹⁻¹¹⁾。

また、コストセンターまで含めた各部門システムが連動する。例えば、医療部門で内視鏡のシャッターを押すと、押した瞬間にその保険点数が医事会計に伝送される。同時に、画像が保存され、誰が何枚写真を撮り、どれくらいの時間をかけて何を使って、どういう検査をしたかという業務情報も記録される。

診療報酬請求用のデータ、病院管理、業務管理、物流管理のデータ、さらに、画像、レポートを含めた診療支援のデータが、同時に出るようなシステムである。つまり、人(業務)、物(医療材料や医薬品など)、金(購入費用や請求費用など)、情報(診療記録など)の動きを完全に把握可能となり、同時に保険請求伝票が不要になり、医事会計の伝票も不要になるといった現場の省力化も実現する。

従来のシステムは、レセプトに出力することが目的だったため、蓄積されたデータはかなり包括化されている。そのため、病院情報システムのデータベースには、実際に行われた医療行為が100%完全にデータ記録されているわけではない。医事会計システムには低額の医薬品の医薬品名がない場合もあるし、包括化されている医療行為に使用した医用材料の記録もない。さらに、その製造年月日や有効期限、ロット番号なども管理されていない。

患者サイドから考えると、体内留置カテーテルの製造番号や有効期限がわからないというのは信じられないことではないかと推測される。薬害のヤコブ病の例を考えるまでもなく、患者にとっては不良品の回収命令が出て、それらがどのIDの患者に投与されたかわからないようでは、安心して医療が受けられないであろう。従来の仕組みでは、手間ひまを考へてもこのような管理は困難であったが、ITを使うことによって簡単に実現できる。

Ⅷ. Evidence Based Management(実証的経営)

このように、POASを使うことで、客観的なデータに基づく経営分析が可能になった。この詳細度、精度は従来の経営分析とは次元の違うものである。そこで、これをEBMg=evidence based management(実証的経営)と名付けたいと考えている。

前述したように、POASは医療過誤対策やEBMへの応用も可能であるし、原価計算も可能にする構造になっている。すなわち、ITによる物流管理の観点では、発生主義の考え方を取り入れることで、使用料と請求額の不一致(欠損)を極力なくすることが可能である。また、どこで欠損を生じさせたかを管理することで、部門別業務管理を可能にした。例えば、

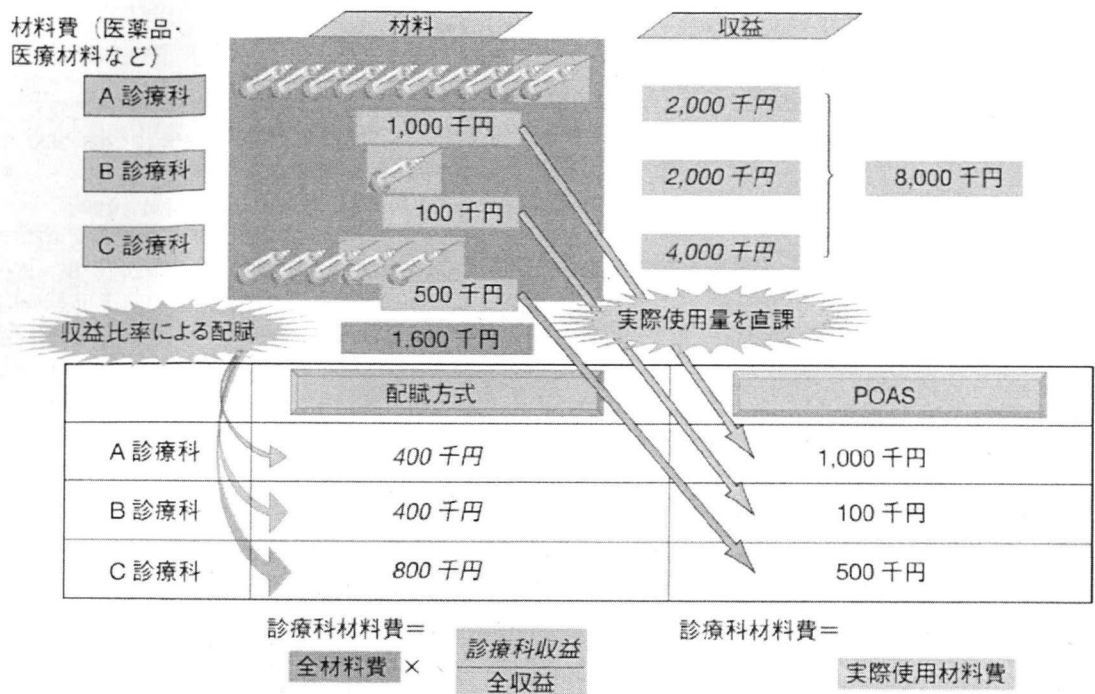


図 3 原価計算の考え方(配賦方式とPOASを使用した方式の違い)

医療部門で診療放射線技師がCTのシャッターを押すと、押した瞬間にその保険点数が医事会計に登録される。同時に、画像が保存され、誰が何枚写真を撮り、放射線のエネルギーなどの撮影条件(被曝量)や撮影時間も記録されるのである。この医事会計用、部門別病院管理用、診療支援用のデータが、同時に処理されるので、正確なデータになる。つまり、医事会計用には3枚しか撮影していないこととするのであるが、実際には研究用や撮影失敗などもあるので、5枚撮影した場合でも、医事会計用に3枚、原価計算用には5枚、処理される。

点滴の場合は、抗癌剤100mg入りの生理食塩水(生食)500mlのボトルを450mlで抜去した場合、医事会計用には抗癌剤100mgと生食500mlが計上され、原価計算でも同じように計上されるが、診療支援(EBM)では抗癌剤90mgと生食450mlが記録される。と同時に、生食500mlと抗癌剤100mgが自動発注される。これをシステムが自動処理するので、現場の医師は「省力化」が可能となった。医師や看護師は、保険請求用の伝票を書かないですむうえ、物品請求伝票も書かなくてすむ。同時に、原価計算も行われる。

実際のデータを分析してみると、従来の部門別原価計算で赤字だった診療科がPOASでは黒字になり、反対に従来の配賦式原価計算で黒字だった科が赤字になる科もあった。これは、配賦式によって、材料費や人件費が平準化されるため、消費の多い部門の材料費や人件費が、消費の少ない部門に被さってしまうことにより発生していた(図3)。したがって、従来の原価計算式はかなり誤差が多いと考えられた。

このように、POASによって、リアルタイムかつ正確に物流・経営情報の確認が可能となる発生源情報収集である原価計算により、EBMを可能にした^{12,13)}。

おわりに

近年、DPCなど医療改革の波が押し寄せている。これまで閉鎖的であった医療情報も情報公開が進み、患者サイドに医療情報を理解してもらおう努力もなされなければならない。その努力のなかで、情報公開は重要であるが、情報をただ単に見せるだけでは不十分である。情報を標準化することで、初めて医療情報の評価が可能になり、患者からみて医療の良・悪の判断がつくようになる。