

I. 総 説

I. 2 情報システム院内開発10年間の取組みと実際

樋口 弘実 小野 真敬 橋田 智史
伊藤 浩樹 加藤 健司
神戸市立医療センター中央市民病院 医療情報部

要 旨

当院においては、2001年に「病院総合情報システム」を構築し、2001年10月から病棟オーダーリングシステム、2002年3月から外来オーダーリングシステムを本格稼働させた。さらに2011年の新築移転時に電子カルテシステムを導入した。

こうした医療情報システムの拡充が進む中で各部署からシステム部門に対し様々なシステム化要望が寄せられるようになった。

我々は、こうした要望に対応するため、院内職員による情報システムの院内開発に2004年から着手し2014年で10年を経過した。この間、様々な工夫を講じながら130件を超えるシステムを構築してきた。

これら院内開発により、業務の効率化、医療安全、業務支援等に多くの成果を上げてきたが、スタッフ、メンテナンス、外部委託との関係など課題・問題点も存在する。こうした課題・問題点を解決しながら今後とも院内開発ニーズに対応をしていく必要がある。

キーワード：医療情報システム、院内開発、外部委託、データ連携、データウェアハウス

(神戸市立病院紀要 53：13-27, 2014)

Development of in-house medical information systems – experience between 2004 and 2014 –

Hiromi Higuchi, Mahiro Ono, Tomofumi Hashida, Hiroki Ito, Kenji Kato
Medical Information Division, Kobe City Medical Center General Hospital, Kobe, Japan

Abstract

In our hospital, we established the Hospital Information System in 2001. We started full-scale operation of the ward ordering system in October 2001 and the outpatient ordering system in March 2002. Furthermore, we introduced the electronic health record system during the inauguration of our new building in 2011. With the expansion of the medical information system, the demand of each department for specialized medical systems has increased. These demands include improvements of medical information systems such as departmental and electronic health record systems. However, these demands are not few and affect the day-to-day operations in our medical institution. Ten years have passed since we started the development of in-house systems for our hospital staff in 2004. During these 10 years between 2004 and 2014 we have promoted the continuing development of the in-house systems, this paper considers the issues and problems we have faced in the process. In addition, we present future prospective directions of the development of in-house medical systems.

Key words : In-house medical information system, Outsourcing, Data linkage, Data warehouse

(Kobe City Hosp Bull 53：13-27, 2014)

はじめに

当院（神戸市立医療センター中央市民病院）においては、1990年に病棟オーダーリングシステムを導入し、各種オーダーリングシステムを順次稼働させてきた。また「患者サービスの向上」、「病院機能の効率化」、「診療支援」、「高水準の情報システム」を目指して「病院総合情報システム」を構築し、2001年10月から病棟オーダーリングシステム、2002年3月から外来オーダーリングシステムを本格稼働させた。さらに、2011年の現在地への新築移転（本稿では新病院という）を契機に電子カルテシステムを導入するとともに、従来の手作業ないし紙伝票などで行っていたほとんどの部門についてもシステムを導入して機械化することによりこれらの業務の効率化を図るとともに、電子カルテ・オーダーリングシステムや医事会計システムと情報連携を実現した。

こうした医療情報システムの拡充が進む中で、院内の各部署から医療情報システムの運用管理を担当するシステム部門（事務局医事課総合情報係、平成25年4月から情報企画課に変更）に対し様々なシステム化要望が寄せられるようになった。これらには、電子カルテシステム等医療情報システムの改善要望から簡単な事務処理ツールに及ぶ様々なものがある。基幹システムや部門システムといったベンダー製の医療情報シ

ステムの改善要望については費用の問題はあるものの、ベンダーによるシステム改修で対応できるが、それ以外の要望に関しては別途対応を考える必要がある。しかも医療現場の要望の背景には日常の業務の中で、なんとかしてほしいという切実なものが少なくない。我々は、院内のこれらのニーズに何とか対応していきたいという姿勢で臨んできた。

我々が、院内職員による情報システムの自家開発（本稿では「院内開発」と呼称する）に2004年から着手し始めてから2014年でちょうど10年を経過した。院内開発という手法にはメリットの反面、解決すべき課題があるが、我々はそのことを認識したうえで、現場のニーズに応えるため最大限の努力を払ってきた。

10年の節目を迎えるに際し、本稿では我々が進めてきた院内開発の実績を振り返ることで、医療現場において院内開発が果たしてきた役割を確認し、その課題・問題点と今後の方向性について考察を加える。

I. 背景

1. 当院における医療情報システムの変遷

当院における医療情報システムの変遷を図1に示す。当院は、1981年3月に中央区加納町1丁目からポートアイランドに新築移転した（本稿において「旧

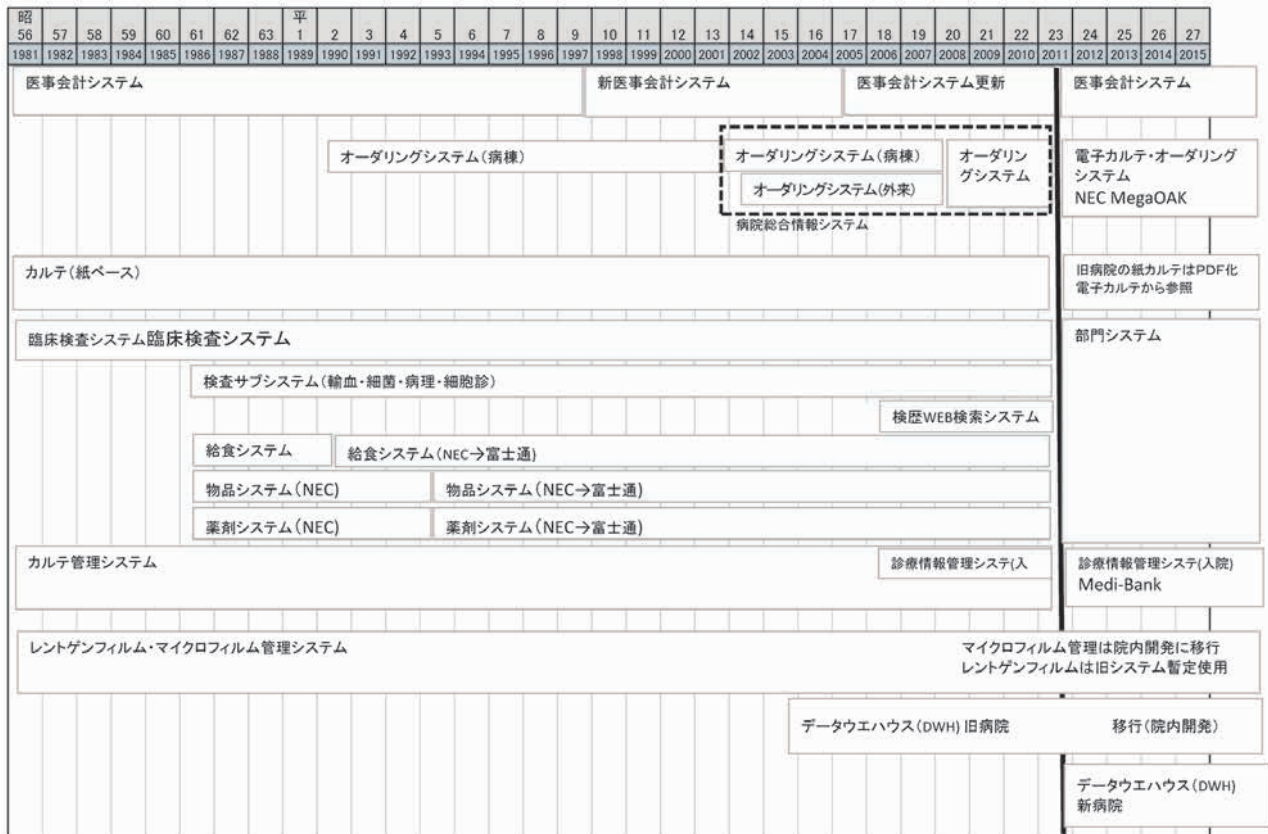


図1. 当院の医療情報システムの変遷

病院」という)。移転時から医事会計システム、臨床検査システム、カルテ管理システム、レントゲンフィルム・マイクロフィルム管理システムを稼働させ、以降、1986年に検査サブシステム、給食、物品、薬剤の各部門システムを導入した。1990年には病棟オーダリングシステムを導入し、順次各種オーダシステムを稼働させた。また「患者サービスの向上」、「病院機能の効率化」、「診療支援」、「高水準の情報システム」を目指して「病院総合情報システム」を構築し、2001年10月から病棟オーダリングシステム、2002年3月から外来オーダリングシステムを本格稼働させた。

また、2003年11月には患者基本情報、処方、注射、検査、病名、給食、入院基本、検査結果等のオーダーデータ及び会計データを蓄積するデータウェアハウス(DWH)を導入した。このことにより診療情報の検索、分析が可能となり、診療支援、経営支援、臨床研究に活用できる基盤が整備された。

その後、システム更新に際し、2005年に医事会計システムのUNIXサーバ化、2008年にオーダリングシステムのUNIXサーバ化を図った。さらに、2011年の新病院移転を契機に電子カルテシステムを導入するとともに、ほとんどの部門のシステム化と電子カルテとの連携を実現した。

2. システム部門の役割と変化

当院のシステム部門は、事務局医事課総合情報係(2013年4月から情報企画課)が担当し、オーダリングシステム等医療情報システムの運用管理を担ってきた。2001年のオーダリングシステム稼働当初からレスポンス問題やシステム障害等が相次いだが、種々の対策を講じることで2008年には安定稼働を実現した。

また、システムの運用管理の面については、1981年からシステム監視、日次・月次処理、データバックアップ等のコンピュータのオペレーション業務を外部委託する一方、診療報酬改定、医事会計・オーダリングシステム・部門システム(検査、放射線、薬剤、給食)の開発・レベルアップ・管理、システムの障害対応、端末周辺機器管理やネットワーク管理、端末操作や障害時の利用者サポート、新任転任医師看護師等の操作研修、職員OA研修などシステム全般の運用管理を職員で対応してきた。

2003年からは、運用管理の一元化とアウトソーシングの一層の推進を図るため、従前のオペレーション業務に加え、①24時間365日の常駐化(従来は土曜7:00～日曜22:00及び休日はオペレータ不在で職員がポケ

ベル対応)、②端末操作・障害問合せ対応、端末操作研修等、③ネットワークの一時切り分け対応などにも委託業務を拡大し運用管理の一括委託を行った。

委託業務拡大に伴う委託費の増嵩に対しては職員の減員で対応したが、システム運用管理の一括委託化により運用管理面で職員が日常的に関わる必要性が減少した。

3. 院内各部署・部門からのシステム化要望への対応
システムの開発局面から運用局面に移行するなかで、医療安全への対応や制度変更、院内の運用変更に対応するためオーダリングシステム等の基幹システムや部門システムの改善(レベルアップ)の必要性が生じてきたが、これらの要望については、予算の制約もあるため、院内に設置された「医療情報部会」においてリスクマネジメント、操作利便性、業務改善等の観点から優先度を勘案し実施すべきものが決定された。

基幹システム、部門システムへの要望のほかに、院内各所に配置されたMINK端末(当院では病院総合情報システムのことを、Medical Information Network system of Kobe city general hospitalの頭文字から「MINK」と呼称し各端末のことを「MINK端末」と称している)を活用して、情報共有化、業務の効率化、省力化、経費削減を目的とするシステム化要望がシステム部門に寄せられるようになった。

システム運用管理の一括委託を契機に、2003年からシステム部門の職員で対応できる範囲で徐々に院内開発によるシステム化を開始した。院内からのニーズに対応するには病院業務及び医療情報システムに通じるとともに、高度な情報処理能力が必要となるが、業務を通じて研究・開発するなかで職員のICT技術のスキルアップを図り、データベース、開発言語、ネットワーク等において必要な技術を習得しながら院内開発を進めた。

II. システム院内開発の実績

1. 旧病院における院内開発(2004年～2011年)

当初は、院内開発の初期段階であり、各部門における個別業務のシステム化から開発を始めた。DWH等の他システムとデータ連携できる環境が整備されてからは、検査結果、病名、DPCデータ等自動取得の仕組みを取り入れてシステムを構築してきた。院内開発の手法として、二つの異なる方法を活用した。一つは、開発言語にMicrosoft Access、Visual Basicを使用してユーザーインターフェイスに優れたシステムを構築

するとともに、他方、WEBブラウザを使用するのに適しているシステムについては、開発言語にHTML、Java Script, PHP等を使用してWEBブラウザのInternet Explorer上で稼働する（WEBベース）のシステムを構築した。

旧病院における院内開発ツールのうち主なものは次の通りである。（その他の院内開発ツールについては表1（1番～39番）を参照）

①看護部超過勤務管理システム

2003年4月現在912床の病床を有する当院では、約800人の看護師が勤務していた。この看護師の超過勤務については従来、紙伝票に記入されたものを毎月、パンチ入力していたが、内容のチェックに多大な時間を要していた。

これを日々の勤務時間を各看護師が入力し、これを

表1. 主な院内開発実績（2004～2014）

No	院内開発システム名	診療支援	症例研究等	医療安全	業務管理	業務支援	業務効率化	情報共有	法令順守	システム管理
1	看護部超過勤務管理システム						○			
2	看護部人事管理システム						○			
3	看護部タクシーチケット承認システム						○			
4	患者様の声集計システム						○			
5	救急システム					○	○	○		
6	インシデントレポートシステム			○			○	○		
7	紹介患者システム	○					○			
8	手術室管理システム		○			○	○	○		
9	脳卒中地域連携パス						○	○		
10	文書作成ツール	○								
11	新型インフルエンザ管理システム	○	○				○			
12	糖尿病データベース	○	○				○			
13	産婦人科台帳	○	○				○			
14	心臓血管外科SSIシステム	○	○				○			
15	PEG導入患者管理システム	○				○	○			
16	I I 階東業務分担表					○	○			
17	SSIサーベイランス		○				○			
18	CAPD外来		○				○			
19	特定生物由来製品			○		○	○			
20	入院基本料添付資料作成システム					○	○			
21	出勤状況報告書作成ツール						○			
22	入院診療録オーディットシステム					○	○			
23	脳卒中入院台帳データベース		○				○			
24	脳神経外科データベース		○				○			
25	ABLATIONデータベース		○				○			
26	DVDカルテPDF化自動処理システム	○					○			○
27	看護部病院見学会WEB申込システム					○	○			
28	看護部院内研修WEB申込システム					○	○			
29	病名DPC・WEB検索システム					○	○			
30	DPC試算システム					○	○			
31	DPC分析ツール		○							○
32	未収金督促状発行システム					○	○			
33	MINIK文書検索システム					○	○			
34	検査結果自動収集システム						○			
35	看護必要度システム（暫定版）					○				
36	DPC様式I ADL入力確認システム				○	○	○			
37	SPC・カルテPDF化管理システム					○	○			○
38	資源配布自動化ツール						○			○
39	継続看護					○	○	○		
40	HIVデータベース		○				○			
41	B型肝炎検査結果						○			
42	ME機器管理			○		○	○			
43	PEG依頼	○				○	○			
44	RSTデータベース	○	○			○	○			
45	アナフィラキシー			○			○			
46	アレサーチ	○		○		○	○			
47	せん妄ケアチーム依頼					○	○			
48	データ抽出用ツール		○				○			
49	ドクターカー出勤報告書		○				○			
50	マイクロフィルム管理					○				
51	ランダマイゼーション					○	○			
52	外科学会入力用					○	○			
53	外来予約患者確認ツール	○				○	○			
54	還付命令				○		○			
55	間質性肺炎					○	○			
56	救急CPAデータベース		○							
57	救急ER症例登録台帳		○							
58	救急RRS起動基準		○							
59	救急トリアージ		○			○				
60	救急緊急度判定支援システム	○				○				

No	院内開発システム名	診療支援	症例研究等	医療安全	業務管理	業務支援	業務効率化	情報共有	法令順守	システム管理
61	救急受持ち患者調べ	○				○				
62	呼吸器内科入院台帳	○	○				○			
63	高次脳機能評価	○	○				○			
64	手術データ抽出ツール		○							
65	消化器内科入院台帳	○	○				○			
66	消化器内科内視鏡診断等各種アンケート						○			
67	症例調査総括表		○							
68	心臓カテーテル室申込	○				○	○	○		
69	心臓ペースメーカー	○					○			
70	身体合併症患者数						○			
71	成長曲線	○								
72	電子カルテオーデイトシステム					○	○			
73	入院患者担当調べ					○	○			
74	認識障害者数調査						○			
75	年末年始データ抽出						○			
76	脳外科デイスার্ジャー申込	○				○	○			
77	脳卒中入院台帳	○	○				○			
78	泌尿器スーテント調べ	○				○	○			
79	返書管理帳票出力ツール					○	○			
80	輸血患者管理			○		○	○			
81	B型肝炎データベース（作成中）	○	○				○			
82	C型肝炎データベース（作成中）	○	○				○			
83	医事指摘返還（作成中）					○	○			
84	救急車情報（作成中）	○				○	○			
85	研修・講習管理ツール（作成中）					○	○			
86	iPAD褥瘡回診システム	○				○	○			
87	カンファレンス記録台帳システム	○					○			
88	クリニカルパス公開申請承認システム	○					○			
89	レジメンオーダーのある患者のB型肝炎検査結果出力ツール	○		○						
90	核医学計画表（作成中）					○	○			
91	入院患者担当医一覧表					○	○			
92	先端および低侵襲連携_PET-MR検査予約					○	○			
93	リハビリオーダー者、病名開始日、発症日確認ツール					○	○			
94	低侵襲予約情報等確認ツール					○	○			
95	セキュアプライムアクセスログ解析システム						○			○
96	ゴナックス投与患者のPSA値経過等出力ツール	○								
97	職員感染症検査結果登録システム			○			○			
98	静脈血栓塞栓症加算のための確認ツール					○	○		○	
99	化学療法実施状況出力ツール					○	○		○	
100	乳腺外科アセスメントシート	○	○				○			
101	心臓リハビリテーションサマリー	○					○			
102	変更要望WEBシステム【学術系】					○		○		
103	研究業績データベースシステム【学術系】		○				○	○		
104	検査案内ツール					○	○			
105	病床利用状況確認ツール					○	○			
106	ネームラベル印刷ツール					○	○			
107	レジメン一覧印刷ツール			○	○		○			
108	紹介患者システムツール					○	○			
109	悪性腫瘍指導科チェックツール					○	○		○	
110	褥瘡カンファレンスツール	○					○			
111	緩和ケアカンファレンスツール	○					○			
112	カルテビューア修正用ツール					○				
113	外来中央処置室ベッドマップ及びスケジュール					○	○			
114	外来化学療法スケジュール					○	○			
115	デイスার্ジャーリスクスケジュール					○	○			
116	旧病院DWH移行ツール		○							○
117	返書未作成一覧（作成中）					○	○			
118	クリニカルパス点検ツール					○	○			
119	電子カルテログ解析					○			○	○
120	診察記事検索ツール		○				○			
121	E P I N E T入力票（開発中）						○			
122	紹介患者来院状況	○					○			
123	診療科別・病棟別・入院患者集計						○			
124	病棟別・入院患者集計						○			
125	病棟別転出情報						○			
126	未実施検査					○	○			
127	入院連絡表					○	○			
128	褥瘡対策に関する診療計画・褥瘡看護計画点検票					○	○		○	
129	病棟別せん妄・転倒転落集計					○	○			
130	病棟別せん妄・転倒転落集計（全病棟）					○	○			
131	高額療養費多数該当チェックツール					○	○		○	
132	D P C最終承認点検ツール					○	○		○	
133	栄養管理計画点検ツール					○	○			
134	病名整理票発行ツール					○	○		○	
135	外来終了時間調査ツール						○			
136	職員インフルエンザ感染状況							○		
	合計	36	31	9	10	62	116	9	8	7

病棟師長が確認のうえ承認することにより、超過勤務時間のチェックと集計及び給与計算用のデータ作成を自動的に行うシステムを作成した。

②看護部人事管理システム

約800人の看護師の人事管理については、紙ベースの台帳に基づいて行われていた。このため、勤務期間での対象者の抽出等を手作業で行うため非効率であった。

看護師の学歴、職歴、配属歴等の人事情報を登録・管理する人事管理システムを作成した。これにより、人事管理上必要な情報が適宜出力でき、転記作業がなくなった。

③看護部タクシーチケット承認システム

看護師が公共交通機関のない深夜に帰宅する場合、タクシーを利用しているが、この使用状況について看護部で点検を行っていた。

タクシーチケットを使用した看護師各人が使用実績を入力することにより、チケットの使用状況の把握と勤務時間との照合チェックを自動的に行うシステムを作成した。

④救急システム

当院は、神戸地域の基幹病院として市民の生命と健康を守るため24時間体制での救急医療を担っている。連日多くの救急患者を受け入れているが、旧病院では救急部門にオーダーリングシステムは導入されておらず、すべて紙カルテを中心とする紙ベースで運営されていた。

そのため、救急受付から診察終了までを管理することにより、医療スタッフ間の情報共有とデータの後利用が可能とするシステムを院内開発で構築した。これにより救急業務の改善を図り、また救急受診患者さんの家族からの問い合わせにも対しても、システムから瞬時に情報を得ることで迅速な対応が可能とする。また救急待ち時間調査等、様々な統計にも対応可能とする。

⑤インシデントレポートシステム

従来、紙ベースでの提出となっていたインシデントレポートをMINK端末からインシデント情報を入力する方式に変更した。システム化により、インシデント情報の共有化を図る。

⑥紹介患者システム

紹介患者の受け入れ状況を管理するシステムで、紹

介患者の受入状況をデータベース化することにより業務の効率化と、後述の文書作成ツール（診療情報提供書）とデータ連携する。

⑦手術室管理システム

手術室運用計画の作成・調整のため従来の紙ベースの手術依頼を各診療科がMINK端末から入力する方式に変更した。システム化によりスケジュール調整の利便性が図られ、各診療科が各手術室の空き状況をMINK端末で確認できる。

また先日付の手術申込が可能のため、将来の手術のメモとしても利用可能であり、また手術データの取出し機能も有し2次利用に使用可能とする。

⑧脳卒中地域連携パス

脳卒中地域連携パスにおける帳票作成をMINK端末上で行うシステムで、システム化により異なる職種間での情報の共有化を図る。

⑨看護職員病院見学会WEB申込みシステム

看護職員募集の一環として毎年、病院見学会を開催しているが、従前は広報紙、ホームページ等で公表し、受付は主に電話対応としていたため、電話対応に看護部スタッフの手がとられ、特に開催日直前には多くの電話申込みが集中した。このため、ホームページでの公表と同時に、ホームページから直接申込みできる仕組みを構築した。

見学希望者はホームページから申込みできることから、電話対応では平日・勤務時間内にしか申込みできなかったのが、曜日、時間を問わず可能となった。申込み情報は、院内のデータベースに格納されるため、申込み状況がリアルタイムで確認できるとともに、開催日に用意する見学者一覧も自動作成できる。

⑩退院サマリ作成ツール（文書作成ツール）

診療科により個別の方法で作成されていた退院サマリについて、様式の統一化を図るとともに、紙カルテの併用を行わない新病院でのカルテ運用を踏まえて、新病院移行後の診療が円滑に行えるよう、旧病院において作成する退院サマリをデータベース上で行えるようにした。システム化にあたっては、処方（特に退院時処方）、検査結果、DPC情報等の既存の診療情報とデータ連携させることにより、入力の二度手間を極力回避するとともに、蓄積されたデータベースのデータを、新病院の退院サマリ作成システム（図2）に移行

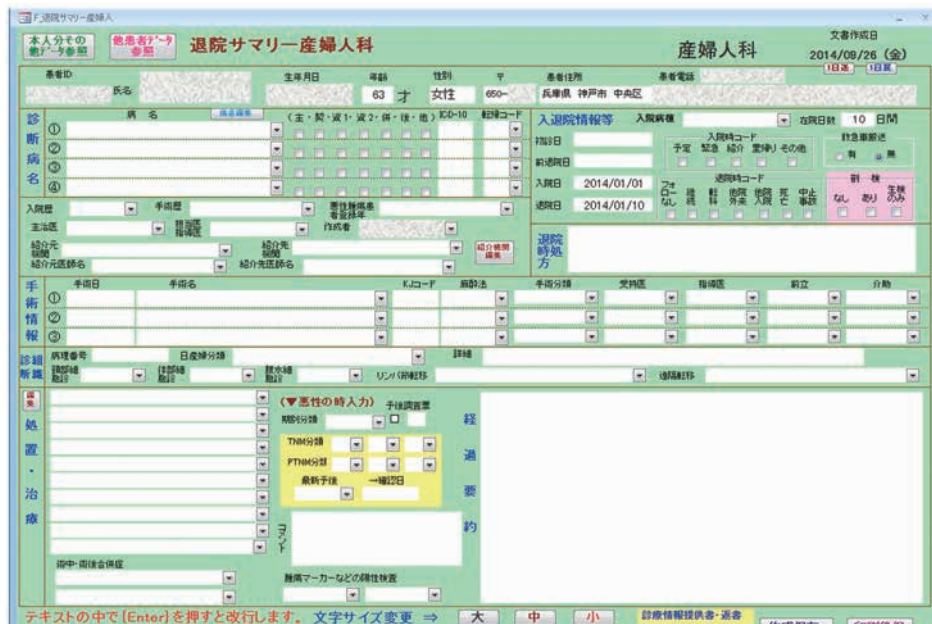


図2. 退院サマリ作成システム

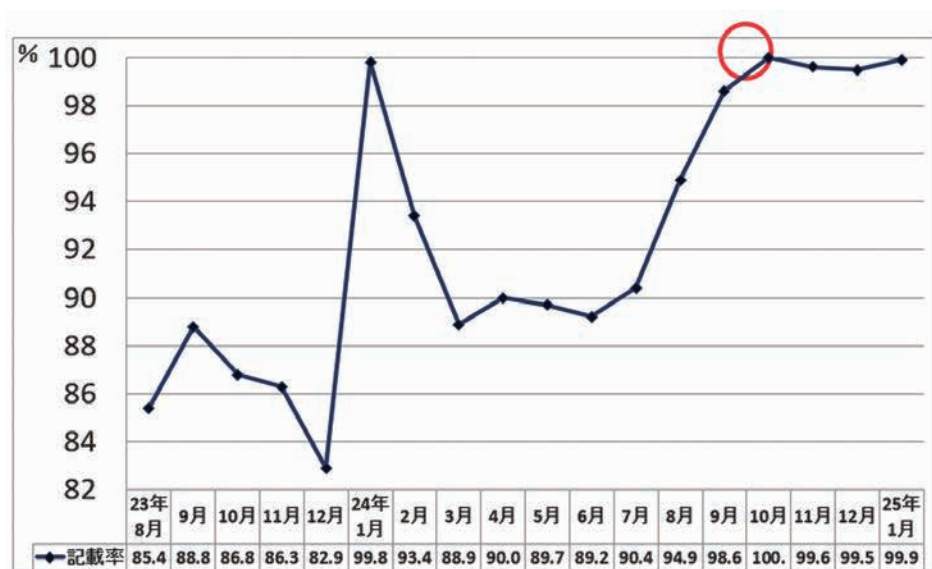


図3. 退院サマリ記載率の推移

させることで新病院における診療支援に資することを期した。

このシステム化により、旧病院における退院サマリの様式が統一化されるとともに、入力された情報はそのまま新病院における診療情報管理システム (Medi-Bank) に移行でき、旧病院、新病院を通じた情報活用が可能となった。(新病院への移行件数77,650件)

⑪退院サマリ未作成状況表示システム

診療録管理体制加算の施設基準で退院サマリの作成が必須条件であり、病院機能評価においては退院後2週間以内100%作成が望ましいとされている。しかし、

当院においては2週間以内に作成できていない退院サマリが多数に上っており、この改善が課題となっていた。100%に近づける工夫の一つとして、医療スタッフが普段目にするMINK端末の初画面に、サマリの未作成状況を各診療科別に集計値を表示するシステムを作成した。未作成の医師の氏名も閲覧できるようにした。

この仕組みにより、2週間以内未作成数も減少傾向に向かい、新病院に移転した2012年9月からは、2週間以内未作成医師の名前も表示するようにした。この仕組みに、担当副院長、診療情報管理室スタッフ等の積極的な働きかけが相まって、2012年10月から100%を達成できている (図3)。

⑫外来サマリ作成システム

2011年7月に予定されていた新病院移転後は、電子カルテを導入する一方、旧病院で作成された紙カルテは併用せず、すべての紙カルテをPDF化し電子カルテから参照する運用となるため、特に迅速な対応が求められる外来診療において旧病院の外来カルテを診療に支障なく参照できる仕組みが求められた。患者単位に編綴された外来カルテのPDF化を診療科別に作成するとともに、外来カルテのサマリ情報を旧病院での外来診療の早い段階からデータベースに登録し、新病院の電子カルテからこの外来サマリを参照できるシステムを構築した。

新病院移転後の電子カルテからこの外来サマリを容易に参照することで、ページ数の多いPDF化された外来カルテから必要な記事を探す必要がなくなり、円滑な外来診療の一助となった。当初、新病院での参照のみを予定していたが、新病院移転後、外来サマリへの書き込み可能とするよう要望があったため、記事の追加ができるよう改修した。

(新病院への移行件数38,741件)

⑬DVD化紙カルテのPDF化ツール

当院は、1981年以降、入院、外来カルテとも保存年限を経過したものはマイクロフィルム化し原本の紙カルテは焼却処分してきた。1994年退院（入院カルテ）または最終来院（外来カルテ）分から2001年退院（入院カルテ）または最終来院（外来カルテ）分までの紙カルテについてはマイクロ化に加えてDVD化（TIFF画像）しオートチェンジャーに格納し専用のビューで検索できるシステムを導入した。新病院移転後の電子カルテ化に向けて2002年退院または最終来院分からはDVDではなくPDF化しMINK端末から参照できるシステムに変更した。すでにDVD化された1994年から2001年退院または最終来院分の8年間のカルテについても、PDFに変換することとし、暗号化された約1400万のTIFF画像を、暗号解除→カルテ1冊単位に編集→PDF変換という一連の作業を自動化するツールを作成し24時間体制で8か月間を要しデータ変換を完了した。これにより電子カルテから参照できる旧病院カルテの範囲が約20年分に拡大できた。

2. 新病院移転後における院内開発(2011年～2014年)

新病院においては電子カルテを導入するとともにほぼすべての部門システムを導入した。併せてDWHを導入し電子カルテ、医事会計、退院サマリ、各種レ

ポート、地域連携等の情報を蓄積するとともに旧病院のDWHも院内開発で移行させた。

このことにより院内開発システムで連携できる情報量が格段に拡大した。新病院移転後は、必要な情報をDWH等から自動取得する機能を最大限に活用しながら院内開発を進めている。

新病院移転後の院内開発ツールのうち主なものは次の通りである。（その他の院内開発ツールについては表1（40番～136番）を参照）

①呼吸器内科入院台帳

呼吸器内科の入院台帳のデータベース。電子カルテのデータより、呼吸器内科入院の患者の入院・転科・退院の移動データや患者属性情報や検査結果等を自動取得（図4、図5）するとともに、診療科での管理項目に登録することにより、カンファレンスリスト、LC症例一覧・エクスポート等が自動出力できる。

②ME機器管理

ME機器の3点チェックの情報をDWHの入退院情報や電子カルテのオーダ情報を参照して病棟別や患者別にME機器の使用状況を表示するシステムで、これにより3点チェックの実施状況、各患者への使用状況が一覧的に把握できるとともに、ME機器の適正配置のための判断材料とすることが可能となった（図6）。

③アレサーチ

入院患者、外来予約患者の薬剤アレルギー情報を取得し、薬剤禁忌、造影剤禁忌、アレルギーの有る患者を抽出・表示するツール。薬剤師が患者の薬剤アレルギーを迅速に把握でき処方等のチェックに活用している。

④外来予約患者確認ツール

外来予約患者について、DWHから病名、併科受診情報、直近の入退院情報、在宅指導管理状況等を参照・表示させるとともに必要な情報が登録できるツール。診察日前にこのツールを使用して情報を把握し当日の外来看護師への申し送りに活用している。

⑤心臓カテーテル室申込

手術部門システム上、手術室扱いにならないためシステムでスケジュール管理ができないことから、心臓カテーテル室のスケジュール管理のツールを独自に作成した。患者属性等DWHから情報を取得することにより入力の手間を省いた。システム化により心臓カテーテル室の申込から申込状況の確認、計画表の印刷

等ができる。

⑥ 心臓ペースメーカー

ペースメーカー使用患者をペースメーカー等で継続的にフォローするために必要な情報を格納するデータベース。電子カルテのスマートテンプレートのデータやDWHから情報を自動取得する。

⑦ MINK端末初画面

当院に導入されたNEC製の電子カルテ端末の標準画面ではデスクトップに表示された「院内ポータル」のボタンをクリックしてポータル画面を起動する仕組みであった。MINK端末を活用して院内スタッフへの情報発信や情報共有ができるようMINK端末起動時に自動的に初画面を表示し、「院内ポータル」もこの画面から起動できる仕組みとした。

この初画面に、当院の基本理念、基本方針を掲示するとともに、院内ポータル起動のほか、外来診療担当医一覧表、PHS番号表、電子カルテマニュアル等を参照するボタンを設けた。また、退院調整依頼状況、サマリ未作成状況、救急救命センター空床状況等院内スタッフへの注意喚起の画面も表示できるようにした(図7)。

⑧ 外来予約一覧MINK障害対応用

新病院移転後、電子カルテシステムの障害が頻発した。電子カルテ障害により紙ベースでの運用になった場合に、患者を受付から診察室、会計まで誘導する手

段として紙ベースの受診票を発行する仕組みを構築した。初画面に起動ボタンを設け、障害発生直前までの外来患者の状況をDWHから取得して予約患者一覧を表示し簡単に受診票が出力できるようにした。受診票には保険情報、他科受診状況も表示した。幸いこのシステムを使用する大規模な障害は発生していないが、この仕組みを活用して、病名整理票発行、外来終了時間調査など外来予約患者にかかるツールを作成している。

⑨ 外来中央処置室ベッドマップ及びスケジューラ

中央処置室より依頼。中央処置室のベッド及び椅子の使用状況(患者および担当看護師)をマップ表示、および予定~実施までをスケジュール表示するツール。

⑩ 外来化学療法スケジューラ

外来化学療法より依頼。外来化学療法の予定~実施までをスケジュール表示するツール。

⑪ デイサージャリスケジューラ

デイサージャリより依頼。デイサージャリの予定~実施までをスケジュール表示するツール。

⑫ 研究業績データベース

病院職員の学会発表、論文掲載、著書を登録、一覧化、参照するシステム。これまで研究業績については、WORD文書での提出とされておりデータベース化できていなかった。データベース化し研究業績を蓄積することにより従前のWORD文書の自動作成を行



図7. MINK初画面

うほか、将来ホームページで研究業績を掲載するシステム基盤が整備された。

⑬ iPad褥瘡回診システム

褥瘡患者に対する回診で使用するシステム。回診中に、iPadで患者の診療情報を参照し、褥瘡状態を付属のカメラで撮影するシステム。手元で患者の診療情報を参照しながら褥瘡の回診を行い、且つ画像も撮ることができる。

⑭ カンファレンス記録台帳システム

カンファレンス開催時に、カンファレンス日時、参加者、対象患者等を登録するシステム。記録台帳として使用されている。

このシステムを導入したことにより、各患者に対して電子カルテに登録する内容はカンファレンスで話し合われた内容に限定できる。

⑮ 先端および低侵襲連携PET-MR検査予約

先端医療センター病院、低侵襲がん医療センター病院へPET-CT、MR、CTの検査を依頼するときに依頼票を発行するためのシステム。病院連携の手段として使われている。

⑯ 褥瘡対策に関する診療計画・褥瘡看護計画点検表

診療報酬改定で入院患者すべてに褥瘡対策に関する

診療計画の作成が入院基本料の算定要件となり作成状況をチェックする必要がある。電子カルテの患者一人一人の診察記事を確認するしか方法がなく膨大な時間を要する上に漏れを防ぐことが困難であった。そのため、全入院患者の褥瘡対策に関する診療計画の作成状況を確認でき、さらにその評価に基づいた看護計画が立案・実施・修正ができていたかを点検するツールを作成した。

⑰ 栄養管理計画チェックツール

特別な栄養管理が必要なものについては、栄養管理計画書の作成が入院基本料の算定要件となっているが、これを漏れなく作成するため、すべての入院患者について、入院診療計画書での特別の栄養計画の要否のチェックと栄養管理計画書の作成状況を点検するツールを作成した。点検結果をエクセルに出力する機能も付加した。これにより点検作業の手間を大幅に減少するとともに作成率100%実現に役立てた。

Ⅲ. 院内開発での工夫

1. 院内開発環境の整備

院内開発を行うためには、専用サーバの整備、DWH等医療情報システムとのデータ連携、開発・運用環境の整備を行う必要があり、当院では以下に述べる工夫を行った(図8)。

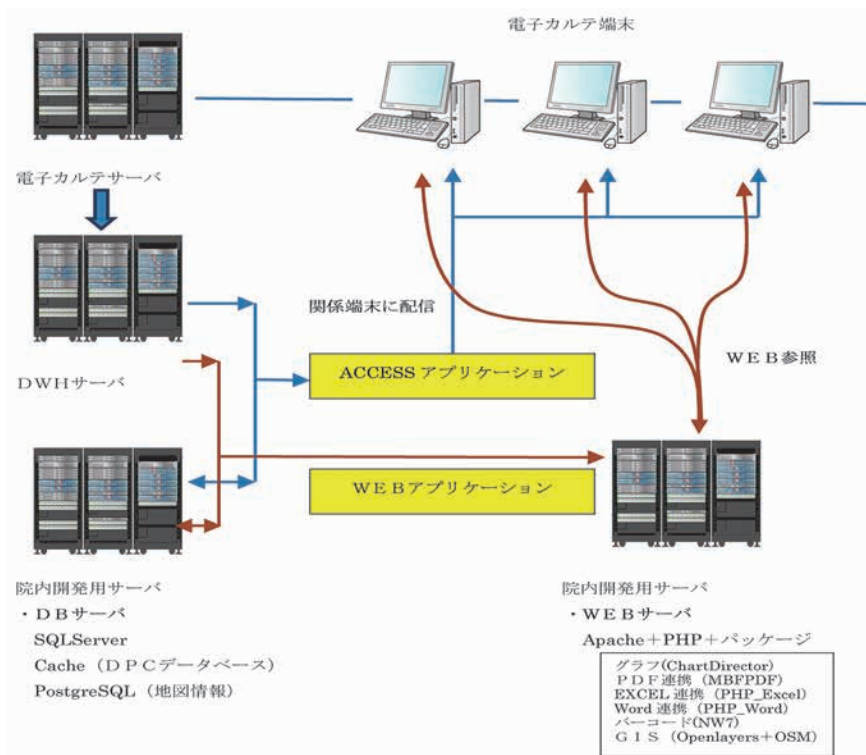


図8. 当院の院内開発環境

(1) データベース・サーバの導入

院内開発ツールの中には、DWH等医療情報システムから必要な情報を抽出し参照する機能で目的を達するものも少なくないが、大半のツールは診療科データベースにみられるように必要なデータを格納する仕組みが不可欠である。

このため、データベース・サーバを導入した。2014年9月現在で稼働中のサーバは4台である。データベース・ソフトとしては、基本的にはMicrosoft社のSQL Serverを使用し、数千万単位の大規模のレコードを扱うデータベースについては、InterSystems社のCacheを、また地図情報(GIS)を格納するデータベースについては、オープンソースのPostgreSQLを導入するなど格納するデータの内容・容量によって使い分けられている。

(2) WEBサーバの導入

WEBベースの院内開発ツールを稼働させるためのWEBサーバを導入した。2014年9月現在で稼働中のサーバは、上述のデータベース・サーバとの兼用で4台である。WEBサーバソフトとしては、Apache HTTP Serverを使用するとともにWEBページを動的(ユーザーの操作に応じて画面を描画すること、例えばキーワードを入力し検索した結果を画面表示する等)に処理するためにスクリプト言語としてPHPを使用し、PHPのパッケージとしてグラフ、PDF連携、WORD連携、EXCEL連携、バーコード連携といったパッケージを導入している。

(3) 開発・運用環境の整備

MINK端末上で稼働させる院内開発ツール(端末ベースのツール)については、Microsoft社のACCESSを使用して利用者の操作性に優れたツールを開発しMINK端末で稼働できる形式に変換して各MINK端末に配信している。ツールの配信には院内開発した自動配信ツールを活用している。

また、端末ベースのツールでACCESSを使用しないものについては、Microsoft社のVisual Studioを使用し開発言語VBでアプリケーションを作成し必要な端末に配信している。

WEBベースの院内開発ツールについては、本番用のWEBサーバに登録することでMINK端末から利用可能となり配信の必要はない。

2. 医療情報システムとの連携

当院における院内開発の特徴として、病院の医療情報システムとデータ連携することで医療情報システムの保有している情報を最大限に活用したシステムを構築していることが挙げられる。2次利用のために構築されているDWHは当然のこととして、退院サマリ/診療情報管理システム(Medi-Bank)の情報(退院サマリ、病名、がん登録、病理、各診療科管理項目、紹介・逆紹介、医療相談等)、診断書作成支援システム(Medi-Support-Plus)の情報(各種文書情報)のほか、会計、保険、循環器・放射線・内視鏡・生理検査・産科レポート等といった部門システムの情報も参照して院内開発ツールを作成している。なおデータ連携の方法は、ODBC接続*を行っている。

このデータ連携により、診療科データベース等で症例を登録する場合に、電子カルテ等を参照しながら手入力することなくデータを自動的に取得できている。

* ODBC接続

Open DataBase Connectivityの略。データベースにアクセスするためのソフトウェアの標準仕様でMicrosoft社によって提唱され1992年に発表された。

Oracle、SQL Serverなど各データベースにODBCドライバというソフトウェアが提供されており、ユーザーはアクセスしたいデータベース名とログイン情報(ID、パスワード)をODBCに設定するだけで接続先のデータベースがどのようなデータベース管理システムに管理されているか意識することなくアクセスできる。

3. 独自データベースの構築

(1) 院内開発ツール用データベースの構築

DWH等の情報を検索・表示にとどまらずデータの登録・更新が必要なツールについては、そのデータを格納するデータベースが必要であり、データベース・サーバにツール用のデータベースを作成した。

また、DWH等の情報を検索・表示するツールであっても、①インデックスが設定されていないデータを参照する場合レスポンスに時間を要し結果DWH等のシステムに大きな負荷をかけるもの、②ツールを使用する都度、集計を行うより集計結果を保有し、ツールではこの集計結果を参照するのが望ましいもの等がある。このようなケースへの対応として中間データベースを設け、この中間データベースにツールで使用するデータを定時的(1時間毎など)にDWH等から抽出して格納する仕組みを構築した。

(2) データ蓄積用データベースの構築

データ蓄積用データベースとして、主に下記のデータベースを構築した。いずれも大容量データを扱うので、データベース・ソフトには大容量データに対応しやすいCacheを使用した。

① DPCデータの蓄積

厚生労働省に提出した各月の様式1、Dファイル、入院・外来のEファイル、Fファイル、EF統合ファイルといったDPCデータを蓄積するデータベースを構築した。調査対象病院となった2007年からのデータを蓄積しておりレコード数の合計は2014年9月現在で1億7千万件を超えている。

DPCデータには、診療録情報からオーダ情報、会計情報等豊富な情報から構成されており、院内開発ツールで参照するほか医事業務、情報検索業務等で活用されている。

② 会計データの蓄積

医事会計システムの会計データについては、経営情報システムに蓄積されているが、このデータを使って医事課が分析するには、インデックスが頻回に検索するカラム（フィールド）に設定されていない等のため使いにくくなっている。このため、医事会計システムから算定情報、保険情報を日次または月次に取り込み独自のデータベースを構築した。よく使用する検索フィールドにはくまなくインデックスを設定しレスポンスよくデータ抽出が可能となっている。医事課においてはこのデータベースを活用して日々の会計業務の点検を行いレセプト請求での査定回避を図っている。また院内開発ツールでも診療行為の抽出や集計に活用している。2011年7月からのデータを蓄積しており2014年9月現在で4千万件を超えている。

③ カルテ記事データの蓄積

2011年7月の電子カルテ化以降のカルテ記事を電子カルテから抽出して独自のデータベースに蓄積している。大容量データに対応できるようデータベース・ソフトにはCacheを使用し記事内容にもインデックスを設定し迅速な検索を可能とした。このデータベースを使うことで記事の検索・抽出が容易にでき、目的の症例を探すのに役立っている。2011年7月からのデータを蓄積しており2014年9月現在で1千万件を超えている。

④ 重症度コメントデータベースの蓄積

各病棟に入院中の患者の、せん妄や転倒転落危険患者の状況を把握するため、電子カルテの重症度コメントの情報を抽出し、重症度コメントデータベースに蓄積している。このデータベースの情報を参照することでせん妄や転倒転落危険患者の状況は容易に把握できるようになった。2011年7月からのデータを蓄積しており2014年9月現在で5万件を超えている。

⑤ 電子カルテ・アクセスログの蓄積

電子カルテ自体にもログ記録の検索機能があるが、①端末を指定しての検索ができないこと、②DWHに蓄積されないのでログ解析するには電子カルテのデータベースにアクセスする必要があり電子カルテへの負荷要因となりうることから、独自のデータベースを構築し電子カルテ・アクセスログを自動的に蓄積している。このことにより特定端末の利用状況の把握ができ、また電子カルテへの影響を考慮することなくログ解析が可能となった。2011年7月からのデータを蓄積しており2014年9月現在で8千万件を超えている。

4. 開発手法での工夫

システムの開発を行う場合、一般的に①設計→②製作→③テスト→④本番稼働といった工程を経る。システム設計は、発注者が作成した仕様書に基づいて行う。システム構築を外部委託する場合は、詳細な仕様書を作成して発注する必要がある、また発注後の仕様変更は契約金額の増を伴う。当院での院内開発では要望元に詳細な仕様書の作成は求めず、要望内容を聴取しながら大まかなシステム構成を構想し、ユーザーの立場にたって具体的な仕組みを提案し、ユーザーと一緒に試行錯誤しながらシステム設計と製作を行う手法（一般的に「プロトタイプ手法」と言われている）を採用している。システム稼働後も運用上問題が生じた場合、柔軟・迅速に対応でき院内開発のメリットを生かした開発手法となっている。

IV. 考 察

1. 院内開発のメリットと課題・問題点

ここでは、我々が10年間にわたり院内開発に取り組んできた実践のなかで得られた経験から、院内開発で実現できたメリットと我々が直面した課題・問題点を振り返ることで、院内開発の今後の方向を展望したい。

(1) 院内開発で実現できたメリットと果たしてきた役割

上述のものを含め主な院内開発システムの一覧を表1に掲げた。システムの内容別に○印を付しているがシステム化のニーズが多岐にわたってことを示している。これらのシステム化によって実現できたことが院内開発のメリットであり果たしてきた役割であるといえる。

① 業務の効率化

最も件数の多いニーズであり、システム化することにより従来、手作業で行っていた業務が、DWH等の医療情報システムからデータを自動取得することにより、または院内開発システムから帳票を自動作成するなど業務の効率化が図られた。後述の、診療支援、業務支援、医療安全等の業務をシステム化する場合においてもデータ入力、情報の参照をDWH等とのデータ連携により自動化できた部分において業務の効率化も合わせて実現できている。

② 診療支援・症例研究等

各診療科からの要望に基づく診療支援ないし症例研究のためのデータベースを数多く院内開発で構築してきた。システム化以前は、各診療科においてファイルメーカーでデータ登録していたものも、電子カルテ等を参照しながらデータを転記する手間を要した。転記の手間を省き正確なデータを登録するためDWHの診療データを取り込む仕組みのデータベースを構築し、診療または症例研究等に役立っている。

③ 医療安全の確保

電子カルテ等の情報を患者横断的にデータ収集し、医療安全上チェックすべき内容を一覽的に把握する仕組みを構築することにより、インシデントの発生予防等に貢献している。

④ 業務の管理

診療録に記載が必須の事項、保険請求上の作成が義務付けられている文書など、業務が適正に処理されているかを点検する場合に、従前は患者単位に電子カルテを開き該当の有無を判断しながら点検を要していたものを、電子カルテに登録された内容を自動的に参照し、点検票を出力するなど業務のチェックが容易となった。

⑤ 業務支援

各部門・部署において、従前は紙ベースないし手作業で行っていた業務をシステム化することにより合理化が図れた。この場合も患者属性等をDWHとデータ連携することで効率化も実現できている。

⑥ 情報共有

診療支援、医療安全、業務管理、業務支援のための開発したシステムが院内のMINK端末で利用でき関係職種が参照できることにより情報の共有化が図られた。

⑦ 保険診療等法令遵守

各種点検ツールをシステム化したことにより、遵守すべき事項が満足されているかチェックでき保険診療等法令遵守に貢献できている。

こうしたニーズに応じたメリットを実現できたという直接的効果にとどまらず、開発を外委託した場合に比べてコスト面の抑制と開発期間の短期化といった間接的効果がある。この間接的効果を客観的に計測するには委託業者等による見積と比較する必要があるが、多数の院内開発システムの外注経費を見積もることは困難である。また、院内開発を担当する病院職員も専任ではなく他の業務を処理するなかでシステム開発を行ってきたので実質的に要した経費を直ちに積算することも困難であるが、毎年度、電子カルテシステム等の改善に要する経費と大半のシステム改修が2か月以上の開発期間を要している実態を考慮したとき、院内開発にはコストの抑制効果があると考えられる。

(2) 院内開発にかかる課題・問題点

院内開発を進める上では課題・問題点も少なくない。我々が実践のなかで直面した課題・問題点を以下に示す。

① スタッフに関わる課題・問題点

院内のニーズに的確に対応するためには、院内開発を担当するスタッフに関わる問題がある。1つ目はスタッフの配置の問題、2つ目はスタッフのスキルの問題、3つ目はスタッフ間の知識・技術の承継の問題である。

院内開発により、外部委託では実現できないメリットを発揮できることからシステム部門に院内開発のための要員を配置する意味は少なくないと考えられる。人数については院内開発ニーズの動向、後述のスキルや知識・技術の承継の問題等を考慮しながら適切な配置が必要である。

スタッフのスキルについては、院内開発のためには病院業務の熟知、電子カルテ等医療情報システムへの精通、システム構築に必要な知識・技術（データベース、開発言語、WEB作成技術等）と言った幅広い専門知識が求められる。我々は10年以上にわたって病院のシステム部門を担当するなかでこうしたスキルを向上させてきた。短期間でこうした専門知識を獲得することは難しいので長期的観点からスタッフのスキル向上策を考えていく必要がある。

3つ目の知識・技術の承継の問題であるが、上述のスキルを発揮して開発してきた多数のシステム・ツールについてスタッフ間で円滑に承継していく必要がある。この問題を解決しないとスタッフに世代交代があった場合、システムの維持・管理・改修ができず病院業務に支障をきたすことになる。1つ目のスタッフ配置の問題と併せて知識・技術の承継が円滑にできるよう適切に対応していく必要がある。

② 院内開発システムのメンテナンスに関わる課題・問題点

システムを構築した場合、病院の運用変更や業務改善、制度改正などに対応してシステムのメンテナンスを行う必要がある。これらの変更が一度に集中すると限られたスタッフでは対応が難しくなることを考慮しておく必要がある。我々の経験からは、基幹システムのベンダーが富士通からNECに変更となったことに伴い、院内開発システムからデータ連携している参照先が全面的に変更になったため大幅なシステム改修を迫られた。

今後ともデータ連携の院内開発システムは増加すると考えられるので、現在検討中の次期電子カルテ等システムの中で、ベンダーが変更しても長期的利用が可能なDWHの整備が求められる。また、システム更新後、支障なく院内開発システムが稼働できるよう十分な改修期間を確保する必要がある。

③ 外部委託と院内開発

外部委託を選択するか院内開発でいくかの問題については、院内開発に比べて外部委託が有利な場合には積極的に外部委託化すべきと考えられる。反面、仕様書作成、入札発注、システム構築という外部委託の方法では対応できないシステムについては院内開発を選択するのがそのメリットを発揮できると考える。我々が対応してきた院内開発ニーズは、ベンダーのパッケージのカスタマイズでの対応になじまず、また、期

間的に余裕もなく、システム化のためのニーズの整理も不完全で直ちに外部委託できるものではなかった。

④ 電子カルテシステム等の機能として検討されるべきもの

我々が、院内のニーズに対応してシステム化するなかで感じているのが、電子カルテシステムが、紙カルテの延長としての位置づけもあってもか、システムが患者単位に成り立っていて、電子カルテを使ってそれぞれの業務に携わっているスタッフ側からの「仕事の管理」の視点が弱い、ないし欠落しているということである。

たとえば、法令、療担規則上あるいは医療安全上の要件の有無、退院サマリの期限内作成、DPC承認などを医師単位、あるいは組織単位に管理する機能は、本来電子カルテシステム側に備わるべき機能ではないかと考える。システム化された業務はシステムを活用しないと管理できない。システムを活用できないと一人一人の電子カルテの記事を確認しながら手作業で点検するという膨大な労力を強いることになる。

医師単位のポータル機能を検討している電子カルテベンダーもあるようであるが、医師単位だけでなく業務を管理する組織単位（診療科、病棟、部門など）にも必要な機能と思われる。今後のシステム更新にあたってはこうした視点の検討を期待したい。

2. 院内開発の今後の方向

院内開発という手法は、上述してきたとおり病院の現場からの様々なシステム化ニーズに迅速かつユーザーの立場に立ったきめ細やかな対応を実現でき、またコスト削減効果というメリットがある反面、スタッフやメンテナンス、外部委託との関係などで幾つかの課題・問題点を抱えている。しかし、課題・問題点を回避するため院内開発を行わないという選択は、現場の声に耳を塞ぐことになりシステム部門の責任を果たしたとは言えない。

病院業務をシステム面から支える役割を担っているシステム部門としては、院内開発にかかる課題・問題点を認識したうえで、法人本部をはじめ関係部署の理解と協力を得ながらこれらの課題・問題点の解決に努力を払うことにより、今後とも院内の院内開発ニーズに最大限の対応をしていく使命を有していると考えられる。