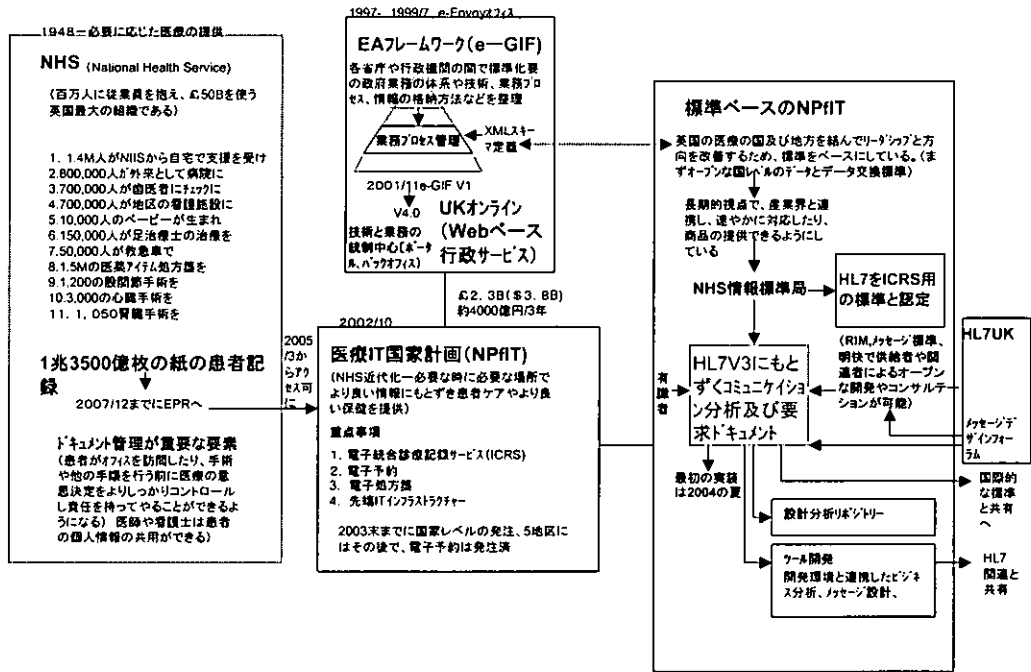


付図—9 英国の医療情報システム

付図-9

英国の医療情報システム

2004. 1. 24 日長谷川



平成15年度厚生労働科学研究

「標準的電子カルテシステムのアーキテクチャ（フレームワーク）に関する研究」

総括研究報告書

(資料2)

電子カルテシステムの概念定義

———目次———

1	電子カルテシステムとは.....	3
1. 1	病院情報システムと電子カルテシステム.....	3
	(1) オーダエントリースystem.....	3
	(2) 診療録の電子保存.....	3
	(3) 総合病院情報システム.....	4
1. 2	科学的な診療録作成のためのシステム.....	5
2	ユースケース分析.....	6
2. 1	診療録の定義.....	6
2. 2	患者の診療.....	7
2. 3	医学研究.....	8
2. 4	医学教育.....	9
2. 5	病院管理.....	9
2. 6	地域医療.....	9
2. 7	法律上の防衛.....	9
3	アクター別の基本要件と課題.....	10
3. 1	患者.....	10
3. 2	医師.....	11
3. 3	看護師.....	11
3. 4	コメディカル.....	12
3. 5	事務員【医事課】.....	12
3. 6	病院長・経営者.....	12
4	部門システムとの接続要件.....	13
5	電子カルテシステム導入・運用のための必要条件.....	13
6	システムアーキテクチャについての考察.....	14
6. 1	導入コスト.....	14
6. 2	C/Sシステムの問題と対策.....	14

資料 2：電子カルテシステムの概念定義

6. 3	レスポンスの問題.....	15
7	まとめ.....	16
付図-1	ユースケース図.....	17
付図-2	JAHIS 標準的電子カルテ機能一覧（要求仕様）.....	24
付図-3	Electronic Health Record Functional Descriptors(by HL7) と JAHIS 標準的電子カルテ機能（要求仕様）対応表.....	31

1 電子カルテシステムとは

これまで、電子カルテシステムについては、医療情報学の研究的立場やシステム開発者の立場など、いくつかの視点からの概念定義がされている。本稿においては、これらの研究成果と、筆者等がこれまで、実際に病院に電子カルテシステムを導入してきた経験に基づいて、200床以上の地域中核病院において現実的に有用な電子カルテシステムとはどのようなものか、また民間病院でも導入可能なシステムという視点からの概念定義を試みる。

1. 1 病院情報システムと電子カルテシステム

(1) オーダエントリーシステム

オーダエントリーシステムは、すでに、一般的なものとなっているが、診療行為（処方、検査、放射線他）の伝票を書く代わりにコンピュータへ入力するシステムである。すなわち、診察室から各部門に対しての指示伝票のシステム化である。伝票運用として定着しているオーダ類は仕様が明確であるため、比較的容易にシステム化できる。

一方、導入病院での運用状況を見ると、クラークの代行入力をしているケースや、オーダを受けた薬局、検査などコメディカル部門でオーダ変更するケース、紙伝票も併用して運用されているケースなど様々である。検査結果を画面から参照するような機能を実現しているシステムもあるが、利用が徹底できていないので、紙での出力が併用される。このように、真正性や長期保存性を保証できないため、紙カルテへの記載、貼付も必ず行う必要がある。

オーダエントリーシステムの目的・効果としては従来からのベンダー提案によると下記の点が期待される。

- ・ 患者待ち時間短縮
- ・ 請求漏れの防止
- ・ 医事課職員の削減

しかしながら、これらの効果が実際にどの程度実現できているかについては、疑問が残る。特に、筆者等で調査した病院の中には、操作性など問題から、請求漏れが増大しているケースも見受けられた。伝票運用とオーダエントリーによる発生源入力を運用面から比較した場合に、請求漏れのなくなる要因が明確とは言えない。いずれにしても、記入・入力しないかぎり請求に計上されないし、コンピュータ化した場合は、操作性の問題・マスター設定ミス、プログラムバグ、医事課職員のスキル低下を招く場合があり、請求漏れ防止のための対策が必要である。

(2) 診療録の電子保存

狭義の電子カルテシステムは、診療録の電子保存のためのシステム化と定義できるが、現場での医師の診療録の記載方法は、屈人的であり、標準化されていない場合が多い。診療行為が記録されている2号用紙や、看護記録、コメディカルのレポート類、患者への開示用の記録などについて各々の方式で記載されている。

このような状況で、特定の病院の医師にヒアリングして要求仕様をまとめてシステム化しても、汎用的なシステムを構築できない可能性が高い。

診療記録の記載方法を標準化してチーム医療に貢献できる形式で、情報共有するというのが電子カルテシステムの基本コンセプトである。したがって、入力デバイスをペン入力や、音声入

力を採用して、現状の読みにくく、わかりにくい診療録をそのまま電子保存しただけでは、導入の期間中や導入後の運用のなかで、導入目的が不明確になり、結果的に運用が定着しない。

(3) 総合病院情報システム

中核病院クラスの医療機関におけるシステム化ニーズは、診療支援、部門業務支援、経営管理、情報共有、地域診療連携など多岐にわたる。これらの病院業務を総合的にシステム化する場合の理想システムイメージの例を図1に示す。

現実的には、病院が電子カルテシステムの導入構想を検討する場合は、このような広範囲の総合的な病院情報システムを指す。この場合に、そのシステムが、オーダエントリーシステムであるのか電子カルテシステムであるのかの判断基準についても現状では統一見解がない。本稿においては、現場の視点を重視して下記のように定義する。

- 2号用紙の経過記録にあたる内容を電子化する。したがって2号用紙の紙運用は廃止される。
- 医師が直接入力する。
- 医師をはじめ看護師、コメディカルのスタッフが病院組織として全体で活用している。

このように定義したのは、2号用紙の経過記録が、診療行為の記録の基本であるため、最低限電子化が必要と考えるためである。また、医師以外のクラーク入力での運用では、民間病院では、人件費コストが耐えられないこと、また入力ミスに対する責任の所在が明確でないため、医師による直接入力を前提としている。さらに、病院での電子化の重要な目的は、情報の共有化であるため、特定の医師だけが利用している状況は、個人的なコンピュータ利用であり、本来の目的を達成できていない。

上記基準を最低条件として、看護支援システムや、コメディカルのレポートシステム、医用画像システムなど電子カルテシステムの完成度としてのレベルを想定する。

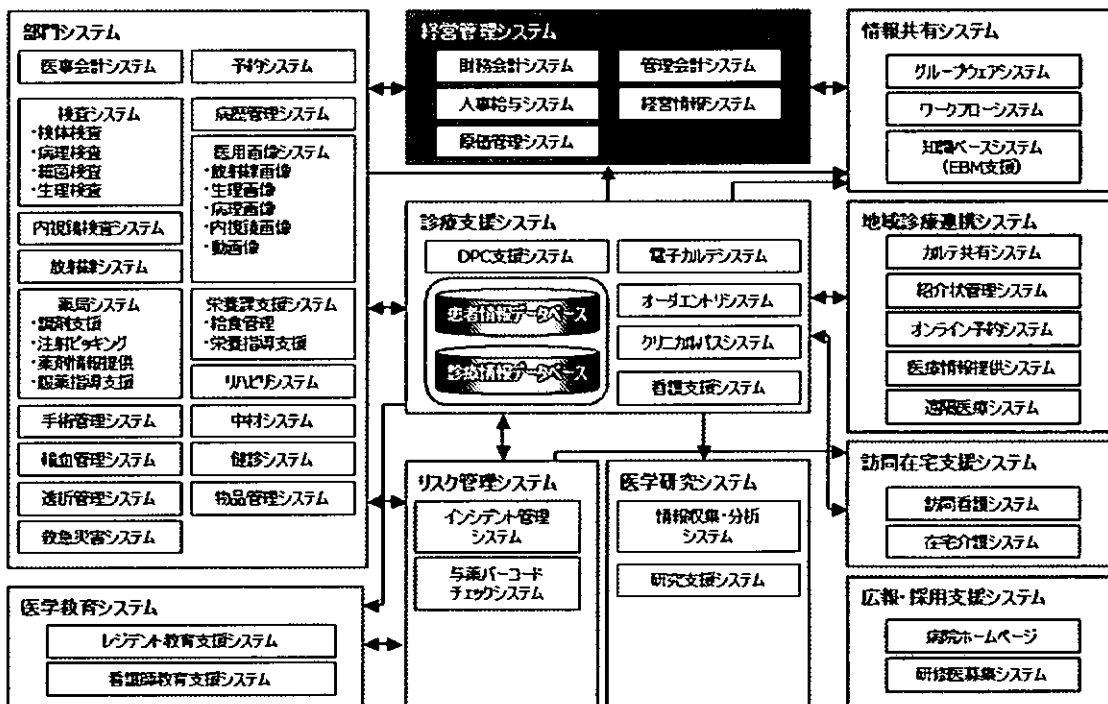


図1 理想システムイメージ

1. 2 科学的な診療録作成のためのシステム

電子カルテシステムの実現すべき機能としてもっとも重要な点は、わかりやすい、科学的な診療記録を作成することを支援することである。したがって、現状の紙カルテに記録している内容のまま電子化するような、ペン入力で記載した内容をイメージのまま保存するというような方式では、十分と言えない。

ソフトウェア技術者にわかりやすい例えでは、ソフトウェアエンジニアリングの世界では、大規模システムをチームで開発し、保守性を高めるための努力が数十年にわたり行われてきている。属人的なスパゲッティコードではなく、コーディング規約を定めたり、構造化技法やオブジェクト指向、UML技法など科学的なコーディングができるよう研究・実践し、ある程度成果をあげている。一方、医療の世界では、まだ、カルテは医師の個人の備忘録として属人的に記載されており、チームとしてのわかりやすさ、問題解決の思考プロセスのわかる科学的記載ということが考慮されていない、いわゆるスパゲッティコーディングの状況である。この記載を構造化し、チーム医療として活用できるレベルにするというのが電子カルテシステムである。したがって、現在、医療SEが取り組んでいる電子カルテの開発・導入は医療の本質の構造化や標準化に取り組まざるを得ず、困難なテーマである。

診療録を科学的に記載することを最初に主張したのが、米国のWeedであり、1950年代半ばにPOS (Problem-Oriented System) の概念を提唱した。日本へは日野原重明先生が1973年に初めて紹介している。POSの特徴は、

- ・ 患者中心の医療 (Patient-Oriented)
- ・ 問題解決の手順を踏む論理的診療 (Problem-Solving)
- ・ チェック機構による診療・教育内容の向上 (Audit)
- ・ 診療録を介したチーム医療の実現 (Healthcare team)

である。

また、Weedは当時の医療の問題点を以下のように列挙している。

- ・ 医療チームとしての共同作業不十分
- ・ 患者のデータの収集と記録が不完全ないし不適當
- ・ 日常診療にチェック機構欠如
- ・ 専門分野の細分化で統合困難
- ・ 記憶重視の医学教育と試験制度
- ・ 分子生物学的研究重視と日常診療の落差
- ・ 医療における経済的側面の認識不足
- ・ 医療と医学教育におけるシステム不在

これらの問題を解決するには診療録の改革 (合理化、効率化、標準化)、医療従事者間の協力体制、コンピュータの活用が必要と考えてPOSを提唱した。1981年にWeedは保健医療分野の将来像として下記の内容を示した。

- ・ 生涯継続性 (蓄積し統合する)
- ・ 患者が主役である。(自分の健康の記録を持つ)
- ・ 最新最良の情報を得るため記憶に頼らずコンピュータを活用する
- ・ 信頼できる最新の道具を用いる
- ・ 個々の患者の独自性を認識し尊重する
- ・ 医療人の技量やコミュニケーション能力は実地臨床で培われる
- ・ 医療の基準を示し選択肢を用意する
- ・ 医療内容を修正するフィードバックが不可欠である

このなかで、既にコンピュータ活用についてのコンセプトが提示されている。この将来像が電子カルテシステムの原点といえよう。

診療録の価値という視点からは、病院管理学の創始者であるマッケクレンが、下記のような観点で活用されると定義している。

- ・ 患者の診療
- ・ 医学研究
- ・ 医学教育
- ・ 病院管理
- ・ 地域医療
- ・ 法律上の防衛

すなわち、電子カルテシステムとしては、これらの各場面で有用である必要がある。

2 ユースケース分析

2.1 診療録の定義

電子カルテは、システム分類上の一般的呼称として定着しているため、紙カルテの電子化という簡単な定義が想定される。ところが、カルテそのものが医療従事者以外の一般人が考えるほど明確でないため、本稿では診療録という表現としている。診療録という概念を基準に整理すると下記の4つ定義によるものを指すというのが適切であろう。

- ・ 診療録
狭義には医師の書いた記録をいい、看護記録などは含まない。医師法第24条所定の文書。
- ・ 診療記録
診療録に、手術記録、検査記録、レントゲン写真などの画像、その他の診療に関する記録を含めたもの。
- ・ 医療記録
診療記録より、さらに広い意味の医療に関する全ての記録を含む。
- ・ 診療情報
診療にあたり、患者の身体状況、病状、治療法などについて、医師あるいはその指揮下にあるコメディカルが知りえた客観的および主観的情報。

診療録の目的という観点では、病院管理学の創始者であるマッケクレンが、患者の診療、医学研究、医学教育、病院管理、地域医療、法律上の防衛の6点を定義している。ユースケース分析に際しては、これらの観点に基づくことで網羅性を保証できる。

もう一方の視点として、診療録に対する権利関係の整理をしておく必要がある。いわゆるカルテが誰のものかというような議論の回答を明確にしておかなければ、医療機関でシステムが利用される場合に機能的影響を受けるためである。現在、最も時代性に合った定義は、平成14年度の厚生労働省の病診連携推進事業として安房鴨川地域で実証実験し、現在も運用しているPLANETの報告の中での定義であろう。この報告においては、カルテが医療機関のものとか、患者のものとかいう所有権の議論ではなく、それぞれの立場の保有する権利という概念で下記のように整理している。この権利については、個人情報保護法と米国HIPAA法を基準としている。

<患者が有する権利>

患者は自身の診療情報に関しては、それが個人情報であるがゆえに、下記の権利を有する。

○閲覧権

望む時に、自身の診療情報を閲覧しその内容を知る権利。この権利は個人情報保護法(案)第25条にも記載されている。

○閲覧/利用許諾権

誰が自身の診療情報を閲覧してよいかまたは利用してよいか許可する権利。患者さまが同意し許可しない限り、他人は閲覧してはならない。この権利はHIPAA法にも記載されている。

○情報訂正請求権

資料2：電子カルテシステムの概念定義

自身の診療情報の内、誤った情報の訂正を請求する権利。この権利はHIPAA法にも記載されている。

○情報の利用履歴を知る権利

自身の診療情報が流通した過程およびその際にどのように利用されたか知る権利。この権利はHIPAA法にも記載されている。

<医療提供者が有する権利>

医療提供者が記載した診療情報は、著作物とみなされるため、下記の権利を有する。

○著作権

自身が記載した診療情報の利用および公表を許諾しその方法を決定する権利。
また、その改変を認めない権利。

ただし、診療情報は個人情報を含んだ著作物であるため、利用および公表を許諾する権利等は制限され、著作権をもつ著作者でも自由に自身で記載した診療情報を利用したり公表したりすることは出来ないと考えられる。

<医療費支払者が有する権利>

現在の医療保険制度は、国民の支払う保険料や公費により運営されている。医療費支払者(納税者等)は、そのような医療保険制度下で作成された診療情報に対して次の権利を持つと考えられる。

○公的な目的下での利用権(分析/解析する権利)

公益に資する研究目的などで、個人識別情報を含まない診療情報を統計解析する権利。

おそらく、現時点で個別医療機関の医師からこのような権利関係まで考慮した要件があがることはないであろうから、これらの権利を保障するような考慮を医療SEが配慮する必要がある。たとえば、比較的良好に見受けられる要件として、患者への開示用にわかりやすくサマリーした診療録を自動的に生成するシステムを組み入れて欲しいというようなことがある。このようなシステムは、開示請求をした患者の立場からすれば、情報を隠蔽したと判断され、訴訟となる危険性が高い。一般的な事例と比較すると、公官庁へ情報開示請求をした際に、一般人にはわからないだろうから、一部の情報は要約してありますというような対応が問題になるということは容易に想像できるであろう。

さらに、考慮すべき機能として、情報訂正請求権がある。カルテへの記載内容が間違っている場合に、患者が訂正を要求できるという考慮である。実際に医療ミスとして、某市立病院で、出産を控えた母親を診察した産婦人科の医師がカルテに診断結果を誤って「NP」【問題なし】と記入したため、感染予防のための十分な措置が取られず2002年9月、出生直後の男児が死亡するという事例が発生している。患者がカルテ記載の間違いをチェックし、訂正を求めることができれば防げたかも知れない。

2.2 患者の診療

POSの概念に基づく診療行為において、下記のアクターが想定される。(図2 POS概念図)

- ・ 患者(とその家族)
- ・ 主治医
- ・ 各科医師
- ・ 看護師
- ・ 薬剤師
- ・ 各種療法士

資料2：電子カルテシステムの概念定義

- ・ 検査技師
- ・ 栄養士
- ・ ソーシャルワーカー
- ・ 放射線技師
- ・ 事務員

これらのアクターがそれぞれの立場で診療行為に携わり、チーム医療を実践することをコンピュータ支援するシステムとして電子カルテシステムを定義する。従来の電子カルテシステムでは、患者というアクターの存在をサポートする機能が不十分なケースが多く拡張が必要である。

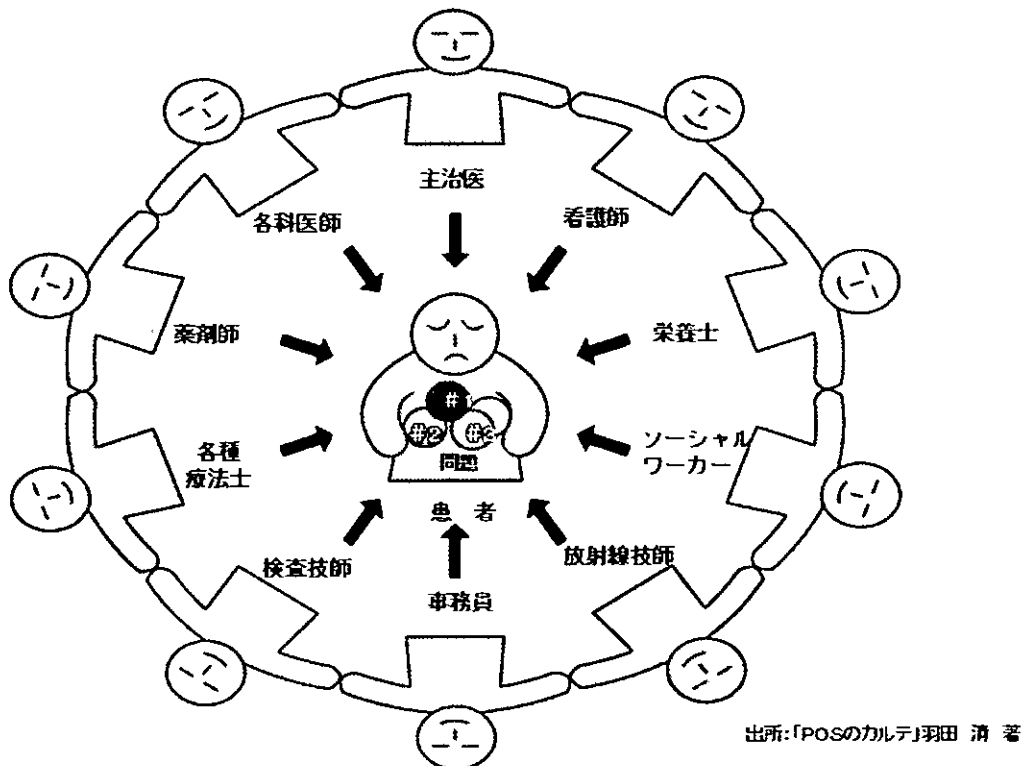


図2 POSの概念図

2.3 医学研究

医学研究の視点からは下記のアクターが想定される。

- ・ 医師
- ・ 看護師
- ・ 薬剤師
- ・ 各種療法士
- ・ 検査技師
- ・ 栄養士
- ・ ソーシャルワーカー
- ・ 放射線技師

現時点では、医師による学術研究、分析が主体であろうが、今後、各職種ともに蓄積した診療情報を活用して各々の立場からの研究が期待される。

2. 4 医学教育

診療情報が科学的に記載され、後利用を考慮して蓄積されれば、各職種の教育に有用である。医療従事者である各職種がアクターとして想定される。

- ・ 医師
- ・ 看護師
- ・ 薬剤師
- ・ 各種療法士
- ・ 検査技師
- ・ 栄養士
- ・ ソーシャルワーカー
- ・ 放射線技師

2. 5 病院管理

病院経営と管理の目的から考えれば、現場の各医師や看護師、医療スタッフの診療行為がどのように実施されているのか透明性をもって把握できるシステムは重要な意味をもつ。病院運営上、医療ミスに対するリスクは最大の経営リスクと言えるため、必要な情報を正確かつ迅速に把握し、対応する必要がある。また、DPCが導入されると、疾病ごとの原価管理の重要性が高まり診療行為とコストの関係を系統的に管理することが必要になる。

想定されるアクターは下記の通りである。

- ・ 経営者（病院長）
- ・ 副院長
- ・ 事務長
- ・ 医師
- ・ 看護師
- ・ 薬剤師
- ・ 各種療法士
- ・ 検査技師
- ・ 栄養士
- ・ ソーシャルワーカー
- ・ 放射線技師

2. 6 地域医療

中核病院にとっての電子カルテシステム構築の主要な動機のひとつに地域の診療所、医療機関との紹介・逆紹介の支援がある。簡単なシステムとしては、紹介診療所のデータベース管理、お礼状の発行管理、経過報告などを支援する機能が想定される。大規模なシステムとしては、診療情報をインターネット上の共有したり、オンラインでの診療予約、検査予約を実現している。今後期待されるのは、患者自身も自己の病状記録を登録できるような参加型の地域医療ネットワークである。

想定されるアクターは下記の通りである。

- ・ 中核病院の医師
- ・ 診療所など連携医療機関の医師
- ・ 患者

2. 7 法律上の防衛

医療訴訟の場合に診療行為の記録として真正性を担保した情報を迅速に提示できる必要がある。最近の傾向として、マスコミに取り上げられるケースも多くなっており、病院の受ける影響は大きい。今後、法科大学の設置により弁護士数は大幅に増加し、当然、医療訴訟も多くなるであろう。個々の訴訟を分析すると、手術のリスク、必要性などについてのインフォームドコンセ

ントが十分であったかどうかの認識の不一致の問題が多い。したがって、医療機関の立場からの訴訟リスク対策は、カルテ開示を積極的にタイムリーに実施していくことであろう。現在の多くの医療機関は、開示要求があった場合に、患者に提示しているが、このような運用では、問題が発生している状況において、言った言わないの議論になるだけで、最終的には被害者である患者が有利になる。問題発生以前の段階から常に、全ての情報を開示する対策をとらないと法律的な防衛は困難である。

一度の医療訴訟で、数千万円から億単位の賠償額と医療機関としての信頼を失うことになることを考えると、病院経営者は、この問題を最大の経営リスクと捉えるべきである。どんなに、コスト削減に向けた効率化努力をしても一瞬にして無に帰す。

電子カルテシステムが運用開始されると日々のカルテは確実に記録され、修正履歴もコンピュータにより保存されている。カルテ開示を診療情報を要約したり、開示する部分を選択したりするような仕組みだけで対応しようとすると問題となる可能性が高い。医療訴訟になれば、現実的には、日々記録されるどの1ページでも抜き出して調査対象となる。いずれにしても全ての情報を開示して判断されるので、個々の医師が不用意な記載をしているとリスクとなる。この問題への対策は、医師が自身の記載しているカルテの内容は、常に見られているということを意識して書くということである。記載したカルテの内容は即時、患者に見てもらい確認してもらうことが最大の法律上の防衛といえる。今後、このようなシステム支援が求められる。

想定されるアクターは下記の通りである。

- ・ 病院経営者
- ・ 医師
- ・ 看護師
- ・ 薬剤師
- ・ 各種療法士
- ・ 検査技師
- ・ 栄養士
- ・ ソーシャルワーカー
- ・ 放射線技師
- ・ 患者とその家族
- ・ 弁護士
- ・ 裁判所

3 アクター別の基本要件と課題

主要なアクターごとに求められる基本要件と現時点でのベンダーの実現しているパッケージ機能として一般的に不足していると思われる課題について述べる。

3.1 患者

患者の視点から電子カルテシステムに期待する要件を列挙する。

<診療情報の共有による医療の質の向上>

- ・ 情報共有の結果としての質の向上
- ・ 他診療科との重複や禁忌等の防止

<診療内容の説明>

- ・ グラフや画像を使った医師からの説明
- ・ 診療情報（診療内容、検査結果）を必要に応じて印刷し提供

<診療情報の開示>

- ・ インフォームドコンセントへの活用
- ・ セカンドオピニオンへの利用

現在のパッケージシステムとしての課題は、第2章で取り上げた患者の権利である閲覧権、閲覧/利用許諾、情報訂正請求権、情報の利用履歴を知る権利まで含めて支援する機能の実現である。

3.2 医師

医師の視点から電子カルテシステムに期待する要件を列挙する。

<診療録の入力/参照>

- ・ POS、POMRの実践支援（SOAPの記載）
- ・ 他医師の診療録や診療情報の監査
- ・ テンプレート、定型文、シェーマなど入力補助

<オーダー入力/結果参照>

- ・ オーダー指示（処方、注射、検査、画像、病理、リハビリ、栄養、看護、病名）
- ・ 検査結果、医用画像、各部門レポート、他科受診情報等の参照

<診療情報共有>

- ・ チーム医療の支援
- ・ クリニカルパス支援
- ・ インフォームドコンセントへの活用

現在のパッケージシステムとして、多くのベンダーの課題は、レスポンスと操作性、指示変更を如何に迅速・正確に伝え得るかである。レスポンス問題については、ベンダーと医師の間で、満足できる速度の認識が異なっているようである。現場の医師は1、2秒以内での画面展開を求めているが、ベンダーは5秒くらいでも十分と考えているようだ。画面展開の際に「しばらくお待ちください」とか「データ準備中」などといったメッセージが都度表示されるシステムでは、医師が外来の1患者の診療中に5回以上の「お待ちください」に遭遇することになる。一日に50人の外来患者を診ると250回以上の「お待ちください」に遭遇する。これでは、医師のストレスになるし、待ち時間以上に思考の中断によるロスが大きい。SEやプログラマは、開発中とテスト中にしかシステムを使用しないが、医師は毎日使用するということを考慮して高速化する必要がある。

操作性の問題については、入力デバイスをペン入力にするとか音声入力にするというような試みもあるが、キーボードを基本とし、ペン入力や音声入力は特定の診療科や場面での利用が適切であろう。実際に利用した場合に、ペン入力や音声入力では一日中使用すれば疲労度が高いし、けっして効率的とは言えない。

3.3 看護師

診療録の電子化という定義であれば、看護支援システムは含まれないことになるが、診療情報の電子化ととらえると看護支援を含むシステム化と想定される。医療現場でのニーズや実際の導入効果を考慮すると、看護支援システムも含めて電子カルテシステムとして導入を検討するのが現実的である。看護支援も含めて期待される要件を下記に列挙する。

<医師との情報共有>

- ・ 診療録の内容の共有
- ・ 診療録の内容監査
- ・ 指示受け、指示変更の随時確認
- ・ 指示実施結果および実施時の患者状況の記録、連絡

<事務作業の効率化>

- ・ 看護支援機能による事務作業の省力化
- ・ 携帯端末、ベッドサイド端末等の有効活用
- ・ 医師の口頭指示からの伝票記載による業務負荷軽減、転記ミスの防止の実現

<コメディカルとの相互確認>

- ・ 電話によるコメディカルとの相互確認（指示確認、予約等）業務の削減
- ・ 診療情報の内容監査

現状のシステムの課題は、医師からの指示変更をタイムリーかつ確実に如何に伝えるかについての仕組みが弱いことである。予算的に許せば、大型の液晶モニターを各病棟に設置して、緊急レベルを考慮したメッセージがリアルタイムに表示されるようなシステムが望ましい。

3. 4 コメディカル

コメディカルの視点から電子カルテシステムを捕らえると医師の記載した診療録の共有と指示受け、レポートの登録によるチーム医療として情報共有ということになる。各要件を下記に列挙する。

<医師との情報共有>

- ・ 診療録内容の共有
- ・ 診療録の内容監査
- ・ 指示発生、指示変更の随時確認
- ・ 服薬指導、読影レポート等の入力により、即時に情報を共有
- ・ チーム医療の実現

<部門システムとの接続>

- ・ 情報の転記や再入力が必要なくなり、省力化と転記ミスを防止
- ・ 情報が即時に伝達される事による、部門業務の効率化

<看護師との相互確認>

- ・ 電話による看護師との相互確認（指示確認、予約等）業務の削減
- ・ 診療情報の内容監査

3. 5 事務員【医事課】

事務員とくに医事課職員の視点からの電子カルテシステムへの要件を下記に列挙する。

<医師との情報共有>

- ・ カルテ記載不備懸念事項について医師への早期確認
- ・ レセプト点検時のカルテ確認作業の軽減

<医事業務の効率化>

- ・ カルテの取り出し、搬送、検査結果貼付などの事務作業の省力化
- ・ 増加するカルテ保管スペースの抑制

<医事システムとの接続>

- ・ 医師のオーダ情報の転記や再入力が必要
- ・ 転記ミス、請求漏れの防止

現状のシステムの課題は、オーダエントリーシステムと同様に、請求に関連する部分である。医師が保険選択をする機能を提供しているが、正確に選択することが困難である。請求漏れ防止についても、運用面での補完を考慮しないと必ずしも、請求漏れの防止の効果があるとは言いがたい。

3. 6 病院長・経営者

病院長・経営者の視点からの電子カルテシステムへの要件を下記に列挙する。

<診療の質の向上>

- ・ POSの実践
- ・ EBMの実践
- ・ アウトカム評価

<安全性の担保>

- ・ 情報共有による相互監視
- ・ オーダ登録、診療行為実施時点での各種コンピュータチェック

<最適な医療の提供>

- ・ クリニカルパスの導入
- ・ チーム医療の実現

資料 2：電子カルテシステムの概念定義

<経営情報の収集>

- ・ 患者数、病床利用率等統計情報の収集
- ・ 人件費、薬剤費、消耗品費等からの収支分析
- ・ 疾病別原価管理、DPCへの対応
- ・ 診療科別、医師別評価

<患者への情報開示>

- ・ 患者および家族への適宜、的確な病態説明
- ・ 患者への説明事項および同意確認内容の容易な記録

<院内リソース負荷管理>

- ・ リソース毎の稼働実績とスケジュール調整の原因分析
- ・ 情報化投資の費用対効果分析

経営情報分析機能の一部は個別部門システムの機能である部分もあるが、詳細な分析には電子カルテの診療行為記録の情報の活用が必要になる。これらの要件の大半は、現在の各社のシステムでは、明らかに不十分であり、今後の拡充が期待される。

4 部門システムとの接続要件

電子カルテシステムにおいて部門システムとの接続方式には、各部門側のオーダ受付システムを電子カルテシステムのサブシステムとして提供する方式と、メッセージ連携により他社の専用の部門システム（薬局システム、検査システムなど）と連携する方式がある。中核病院での利用を考慮するとメッセージ連携で実現されるのが望ましい。その理由としては、部門ユーザまで、電子カルテシステムにC/S（クライアント・サーバ）システムのクライアントとしてアクセスすれば、サーバへの負荷が高まる。できる限り、部門ユーザは、個別の部門サーバ内のクライアントとして処理するほうが低コストでの導入が可能になる。また、せっかく使い勝手のよい専用部門システムを導入しているのに、電子カルテのサブシステムを受付業務など特定業務に限り使い分けるのは効率的ではない。極力、各部門のコメディカルは、電子カルテの存在を意識しないで、各部門システムを活用し、システム機能としてバックグラウンドでメッセージ連携する方式とすべきである。この連携において双方向性を実現していないと部門システムの到着確認機能を使用した場合に、電子カルテ側に反映されない。

また、個々の医療機関において、部門システムが他社の製品にリプレースされることもあるであろうから、メッセージの規格はHL7やDICOMといった標準仕様であることが望ましい。もっとも、HL7については、部門システムとの接続は実装レベルまでは、標準化されていないので、現実的には各ベンダーにより違いがあることには注意が必要である。

部門システム内の結果データを電子カルテプログラムが直接参照するような方式は、大規模な病院では、数百台のクライアントが部門サーバ（例えば臨床検査システムサーバ）にアクセスすることになるため注意が必要である。大規模な病院では、部門システム内の業務を極力、独立して行えるように配置すべきである。

5 電子カルテシステム導入・運用のための必要条件

既に周知のことであるが、電子カルテシステムを導入する必要条件として、真正性、見読性、保存性の3条件を満たさなければならない。運用の際には、3つの自己責任である、説明責任、管理責任、結果責任を負う必要がある。

- ・ 説明責任 当該システムが電子保存の3条件を満たしていることを第三者に説明する責任。
患者に対してもその運営方法について説明する必要がある。
- ・ 管理責任 当該システムの運用面の管理を施設が行う責任。

- ・結果責任 当該システムにより発生した問題点や損失に対する責任。

これらの内容に加えて、今後は、個人情報保護への配慮、プライバシーマークの取得といった対策が必要である。

6 システムアーキテクチャについての考察

これまで論述してきた内容により、今後さらに詳細化は必要としても、電子カルテシステムの概念としては包括的に定義できたと考える。しかしながら、このように定義したものが、現時点で技術的に実現可能であり、かつ200床以上の民間病院で経営的に投資可能な範囲の費用で導入できなければ、机上の空論である。したがって、実現方式としてのシステムアーキテクチャについても簡単に考察を加える。

6.1 導入コスト

導入コストを下げるためには、実際の医療機関への導入コストの構成についての分析が必要である。その構成は、パッケージ費用、ハード・基本ソフト費用、導入SE費用、営業経費、旅費交通費といったところであろう。したがって、パッケージ費用が安くするだけでは全体価格が下がらない。実際の商談では、全体コストの中で占める割合は3分の1以下であろう。厳しい競争になった場合は、パッケージ価格はないに等しい状況になる。したがって、現場の発想で価格を下げるには、導入SE費を下げるのが最も効果的である。すなわち、導入しやすいシステムが望まれる。次に期待されるのは、営業経費、基本ソフト費用であろう。営業経費を削減するには、現在、医療機関でパッケージ選定する際に半年や1年くらいかかるケースもあるので、効率化の余地がある。基本ソフト費用については、まだ導入に時間はかかるであろうが、LINUXやフリーソフトの組み合わせが期待される。

旅費交通費も地方の病院への導入の際には、深刻な問題となる。主要ベンダーのSEは東京、大阪から出張して対応することが多い。地域経済の観点からも、せっかく地元の医療機関が数億円のコストをかけるのに、都市圏の企業に支払われるのでは、地元の雇用や税収につながらない。このような問題の解決のためには、個別病院への導入SEは、極力地元のソフトハウスと連携することが望ましい。

6.2 C/Sシステムの問題と対策

現在、ほとんどのベンダーのパッケージシステムはC/S（クライアント・サーバ）システムで構築されている。この構成は、そもそも、大規模システムでの運用を前提としたアーキテクチャではないため、クライアントの増加に伴いサーバリソースの消費が急激に増加する。OLTPのようなランザクションが集中した場合のコントロール機能のないため、ピーク時にあわせて最大のサーバリソースを確保する必要があるため、システム投資が高額になる。

600床以上の大規模病院で、投資額が高額になったりレスポンスが維持できないという結果を招く。このような問題への対策としては、1台のサーバに接続されるクライアント数を利用目的に応じてグルーピングすることで増加しないように配慮することが効果的である。ここでは、簡易的にクライアント数という表現を用いたが、もう少し詳細化すると1台のクライアントであっても複数のプログラムを起動して1台のサーバにデータベース接続すると、さらに負荷が増大する。このようなプログラミング方式を多用していると大規模病院での導入は難しい。利用目的ごとにグルーピングする場合は、臨床を目的とした「業務系システム」、事務員やコメディカルの利用を目的とした「情報共有系システム」、経営者・研究向けの「情報分析系システム」、患者のアクセスのための「患者参加システム」というような分類が適切であろう。このような方式は、金融や流通分野では基幹システムの構築方式として定着している。情報共有系システムや患者参加システムは、WEB型のシステム方式を採用することで低コストで実現できる。

小規模病院向けに電子カルテ自体がWEB型の3階層システムで実現されているパッケージシステムが普及しつつあるが、大規模病院で利用できるように機能拡充、操作性が改善されれば、

導入コスト、ハードウェアコストの大幅な削減が実現できるであろう。残念ながら、現時点では、そのようなシステムは存在していないので、大規模病院にとって選択できる現実的な方式は、図 3 に示すような情報共有系システムに WEB システムを採用するような混在方式の配置であろう。

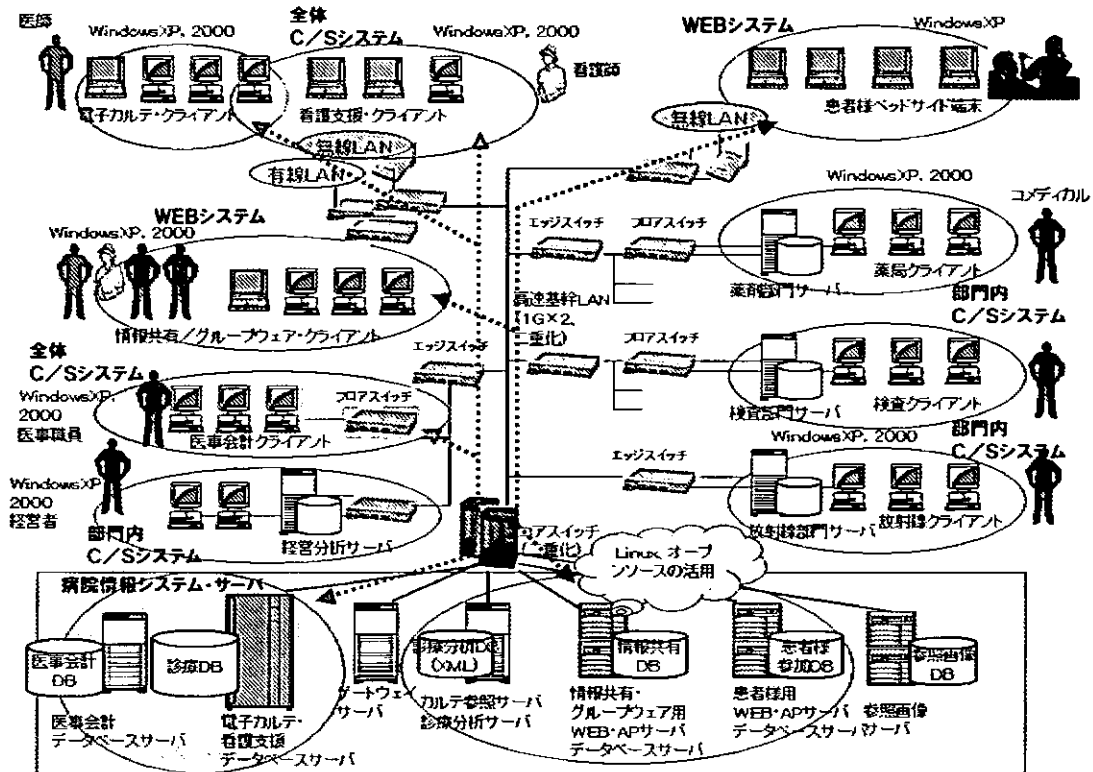


図 3 混在型のシステム配置イメージ

6. 3 レスポンスの問題

レスポンスの問題は、現在導入を検討している医療機関にとって最大の関心事であろう。医師にとっては、システムの内部構造が見えるわけでもなく各ベンダーの営業や S E の言うことを信じるしかない。システム用の MR や C T があれば、問題箇所を指摘できるのでにと考える医師もおられるのではないだろうか。

レスポンスに影響を与える構成要素としては、サーバ性能、クライアント性能、ネットワーク速度、データベース構造、クライアント数 (セッション数)、アプリケーション構造 (SQL 構造) といったところである。この中で、サーバ性能、クライアント性能、ネットワーク速度については最近の技術進歩により十分な性能を上げることができるようになってきている。ネットワーク速度について末端の PC までギガビットが必要という意見もあるが、経験的には、参照画像までを組み込んだ電子カルテシステムでも、100メガの LAN で十分である。診断用画像を高精細モニタに配信するような場合にギガビットを採用すればよい。

現在レスポンスの遅い原因となっているのは、データベース構造とアプリケーション構造 (SQL 構造) である。データベースを物理的に高速化するには、その DBMS と実操作パターンにあったチューニングをする。一方、論理的な側面では、関連性の強い情報を分散させないことである。具体的には、診療記録、看護記録、検査結果、レポート類、患者プロファイルといった内

資料 2：電子カルテシステムの概念定義

容はひとつのデータベース内に格納されているほうが高速に処理できる。リレーショナルデータベースを使用している場合のアプリケーション構造の問題は、SQL構造とインデックス構造による。同じ検索結果、更新結果であっても、SQLの書き方は幾通りも考えられ、実行速度が十倍以上違うこともある。

統合的なデータベースでは、レスポンスを維持できないという意見もあるが、統合型のリレーショナルデータベースで高速なレスポンスを実現している事例もあるため、技術的には可能な範囲であろう。

その他、オブジェクトデータベースの活用など新技術によるパフォーマンス向上にも期待したい。

7 まとめ

本稿で述べたいいくつかの内容は、概念定義に偏りがあると思われる部分もあるかもしれない。しかし、民間の中核病院で導入可能な電子カルテシステムを定義する場合に、あいまいに範囲を広げるのは経営リスクとなるので、あえてこのような定義とした。

電子カルテシステムは、今後の医療改革の中で重要なシステムであるという認識がある一方で、現場の医師からの根強い導入反対意見もある。まだ、電子カルテという概念のシステムが日本で始めて運用されて8年くらいの期間しかたっていない。新技術の安定普及には10年くらい期間が必要と考えるとこの2年くらいの注目を集めた流行期から問題が露呈してきた反動期に入っているとも言える。開発者と利用者の双方の経験不足からうまく導入できないケースも多く、このような問題のケースばかりが増加すれば、普及期に入ることなく、電子カルテシステムの市場が消滅する危険もある。コンサルタント、ベンダー、医療SEがこれまでの経験とノウハウを再整理して、医療機関にとって本当に有益な電子カルテシステムを提供していく義務がある。

参考文献

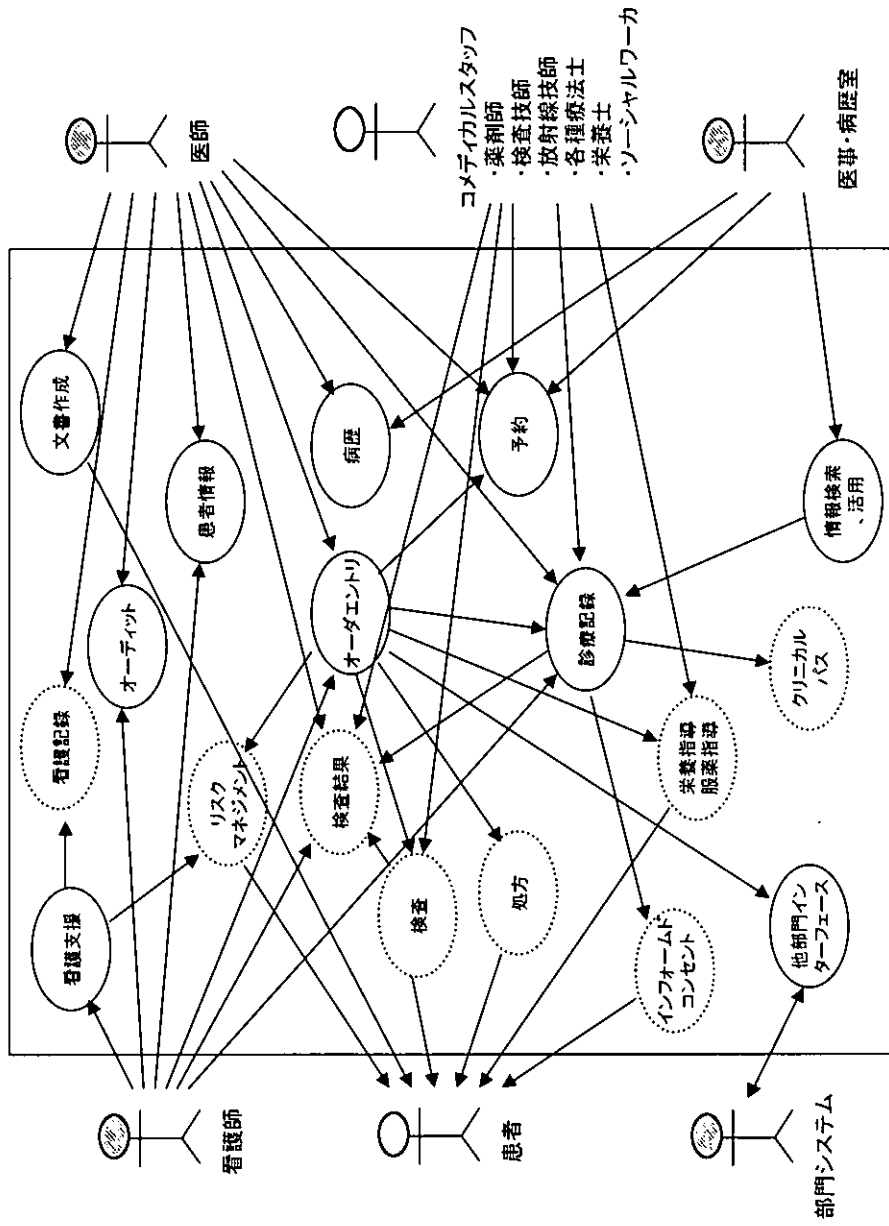
- 「ヘルスケアセミナー「これからの病院経営とIT」 豊田健」
平成15年10月30日ベリングポイントセミナー
- 「POSのカルテ POMRの正しい書き方」 羽田清
- 「平成14年度厚生労働省病診連携推進事業 安房鴨川地域PLANET報告書」
亀田メディカルセンター

用語解説

- ユースケース・・・その機能に必要とされる処理
- アクター・・・実体システムに作用する外部要因。ユースケースにアクセスする利用者

付図-1 ユーザケース図

1. 患者の診療ユースケース



2. 医学研究ユースケース

