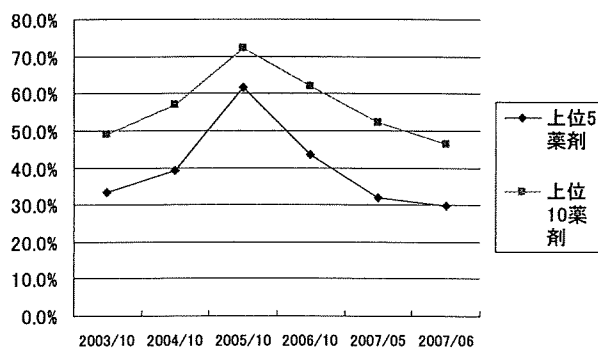


廃棄額の高い薬剤 (各期間の上位5薬剤)

	2003/10	2004/10	2005/10	2006/10	2007/05	2007/06
1	グラン注射液 150	クロスエイトM 500	リソキサシ注	リソキサシ注	ソメタ注4mg	グラン注射液7 5
2	ファンガード点 滴用50mg	タキソール注	献血ノンスロン 1500注射	タキソール注	フルダラ静注用	スロンノンHI注
3	カルベニン点滴 用	コージネイトFS 500IU	クロスエイトM 500	ハーセプチン注 射用60	ノイトロジン注 250	ペグイントロン 皮下注用
4	IFN β モチダ	ヒューマリンR 注U100	アドリアシン注	ヒューマリンR 注U100	点滴静注用テ ノシン	ヘパリンナトリ ウム注シミズ
5	塩酸バンコマイ シン点滴静注	パラプラチン注 射液	エルプラット注	タキソテール注	ナベルピン注4 0	オンコピン注射 用1mg

廃棄額の高い薬剤

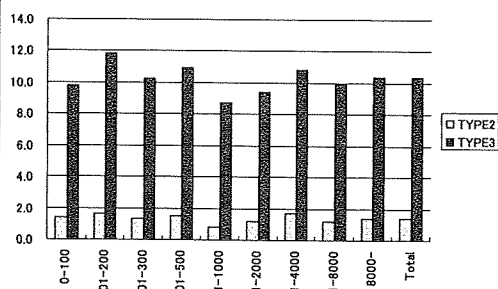
廃棄額の高い薬剤が全体の廃棄額に占める割合



1ヶ月の間に300-350種類の薬剤が使われているが、そのうち5種類の薬剤が、全体の廃棄額の29.8%-61.6%、10種類の薬剤で46.3%から72.0%を占めている。

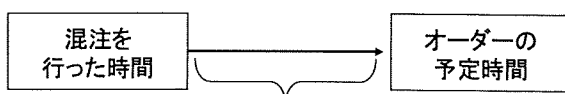
薬剤単価毎のキャンセル率(2006年10月)

薬剤単価(¥)		タイプ			Total
		1	2	3	
0-100	数	32503	516	3590	36609
	%	88.8	1.4	9.8	100.0
101-200	数	22967	446	3152	26565
	%	86.5	1.7	11.9	100.0
201-300	数	4137	62	480	4679
	%	88.4	1.3	10.3	100.0
301-500	数	5730	102	718	6550
	%	87.5	1.6	11.0	100.0
501-1000	数	8113	76	781	8970
	%	90.4	0.8	8.7	100.0
1001-2000	数	8008	108	847	8963
	%	89.3	1.2	9.4	100.0
2001-4000	数	2680	52	331	3063
	%	87.5	1.7	10.8	100.0
4001-8000	数	1545	21	174	1740
	%	88.8	1.2	10.0	100.0
8000-	数	1015	16	119	1150
	%	88.3	1.4	10.3	100.0
Total	数	86898	1399	10192	98289
	%	88.2	1.4	10.4	100.0



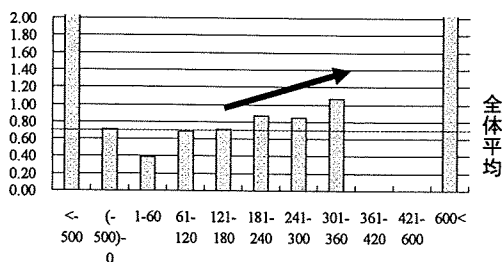
高価な薬剤が慎重に扱われているわけではない

事前混注が廃棄率に与える影響



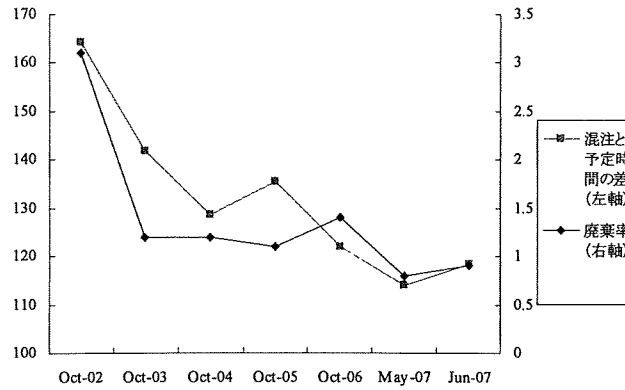
混注から実施予定時間までの長さ

		Type		Total
		1	2	
<-500	数	220	10	230
	%	95.65	4.35	100
(-500)-0	数	12775	92	12867
	%	99.28	0.72	100
1-60	数	16947	66	17013
	%	99.61	0.39	100
61-120	数	13378	92	13470
	%	99.32	0.68	100
121-180	数	9948	71	10019
	%	99.29	0.71	100
181-240	数	9851	87	9938
	%	99.12	0.88	100
241-300	数	8426	72	8498
	%	99.15	0.85	100
301-360	数	5641	61	5702
	%	98.93	1.07	100
361-420	数	4	0	4
	%	100.00	0.00	100
421-600	数	8	0	8
	%	100.00	0.00	100
600<	数	171	6	177
	%	96.61	3.39	100



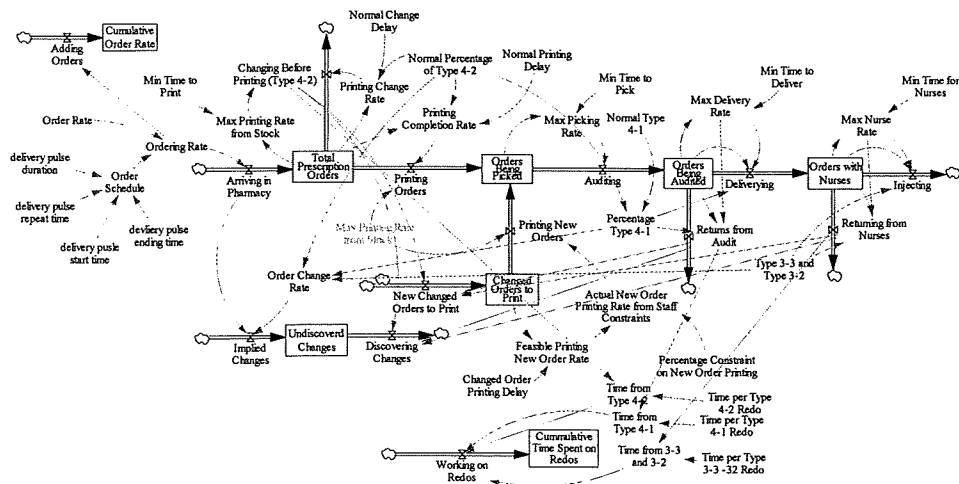
事前に混ぜたものほど廃棄率が高い

事前混注が廃棄率に与える影響



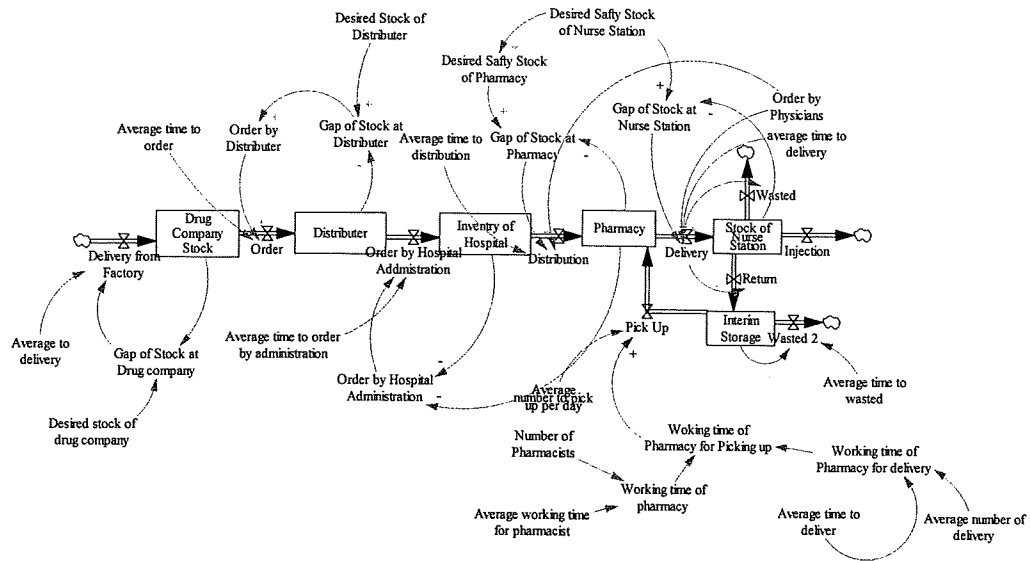
6. システムダイナミクスによる病棟マネジメントモデル

マネジメントすべき「ヒト、モノ、カネ」のうちに、最も分析制約の少ないモノに焦点を絞った。モノのうち、注射薬剤の動きに注目し、混注されて廃棄された薬剤の額の減少と看護師の労働に無駄の減少を目指してモデル化を行った。



薬剤財部からベッドサイドまでの動きをシミュレートし、その結果、「事前混注」（指定時

間よりも前にあらかじめ薬剤の混注を行っておくこと) というそもそも効率化しようとした行為が、看護師の労働時間を増加させ、無駄な廃棄を生み出していることが分かった。また、病院のサプライチェーンの最適化のためのモデルも構築している。



参考文献

Argyris, C. (1985) Strategy, Change and Defensive Routine. Boston: Pitman.

ITによる病棟の活動の把握と分析

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

病院情報システムでは、オーダーや行為の単なる記録にとどまらず、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物であり、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、緊急対応等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、保険請求できなかっ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った物品の管理や原価計算ができないので、それら保険請求できなかった医薬品や材料は、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っ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、記録されて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

ここで、使用料と請求額の不一致、即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。

2. 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）したあと、更に中央診療部門の費用を検査・放射線等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。更に、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、コストを節減すべき対象部門・原価項目が明らかになるし、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。その上、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ので、オーダーに基づき患者別の収益と費用を計算可能となり、定額制に移行した場合は、オーダー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ので、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・検査等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等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ーした医師（担当医師）毎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、医療の質的評価には、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。

3. 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出来なかった特定診療科の原価構成を「直課方式」にて、傾向を分析することために、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ために、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・医事会計データ等を用い、診療科毎に「直課」と「配賦」の二方式によって計算された原価・利益・利益率等をいく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。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(図2, 3)。すなわち、医薬品に関しては、外用薬や注射薬など、1本全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されている可能性が高いと考えられた。

4. 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上で、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。

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、どれぐ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、更に、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ので、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。更に、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分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分からないようでは、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え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。

5. 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。これを、EBM=Evidence Based Management（実証的経営）と呼んでいる。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、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（被爆量）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にするのであるが、実際には研究用や撮影失敗等もあるので、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し、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4)。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、EBMgを可能にした。

4. おわりに

21世紀になり、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。その努力の中で、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、患者から見て医療の良悪の判断がつくようになる。効率的医療が叫ばれる中で、費用圧縮のあまり、患者と直接接触することが減ってはいけなない。直接の処置や看護が増えるように、省力化を図る中で、直接向き合う時間を増やす視点が重要であろう。ITという、効率化ばかり取り上げられがちであるが、情報の共有化のツールであることが最も基本である。共有化というのは、その程度が大きいほど効果を発揮するはずである。したがって、「医療現場のすべての情報を現場に負荷をかけずに流通させる」ことが、患者本位の医療を考える出発点になるのではないかと考えている。医師の立場、看護師の立場、薬剤師の立場、技師やその他のコメディカルの立場、管理部門の立場、もちろん患者の立場など、いろいろな視点があるだろう。このすべての人々に同じ情報を流通させることが、原点である「患者のための医療」ということに繋がっていくのではないかとと思われる。

実際の医療現場では、医薬品に関しては外用薬や注射薬など、1本全てを使わないような例が多い。しかし、現状のシステムでは、残った部分の原価計算が不正確である。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

に算定されている可能性が高いと考えられる。医療の費用対効果という一見矛盾するこの改革のトレードオフポイントを決めるために、電子タグなどのユビキタス時代を見据えたIT化が重要であり、それを活用するためにはPOASのようなユビキタス医療情報システムを導入し、実際に行われた医療行為のデータを解析することが重要である。在庫管理も重要であるが、医療事故が起こる前のチェックのみならず、起こった事象を組織・システムとしての視点から分析することも重要である。それが再発を防ぐことにつながる。物流システムでは在庫管理以外にこのような有害事象からの経験を現場にフィードバックすることによって、事故対策のみならず医療の費用対効果を見据えた患者本位の医療改革へとつながっていくだろう。

参考文献

1. Akiyama M., Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture, Medinfo.10(Pt 1):715-718, 2001.
2. 秋山昌範. 国立病院における医療材料の情報標準化について—POS（消費時点物流管理）システムの病院物流管理への応用—, 医工学治療, 12巻4号, 886-889, 2000.
3. 秋山昌範. IT で可能になる患者中心の医療（秋山昌範）. 日本医事新報社, ISBN4-7849-7278-1. 2003.
4. 秋山昌範. 医療行為発生時点情報管理によるリスクマネジメントシステム, 医療情報学 20 (Suppl. 2): 44-46, 2000.
5. 秋山昌範、木下学；コンビニチェーンの IT システムを医療に応用する. 日医雑誌 129(5)：657-664,2003.
6. 秋山昌範. 病院管理を行うための ERP（Enterprise Resource Planning）システム. 医療情報学 23(1):3-13,2003.

図1 実態と乖離している配賦式による原価計算

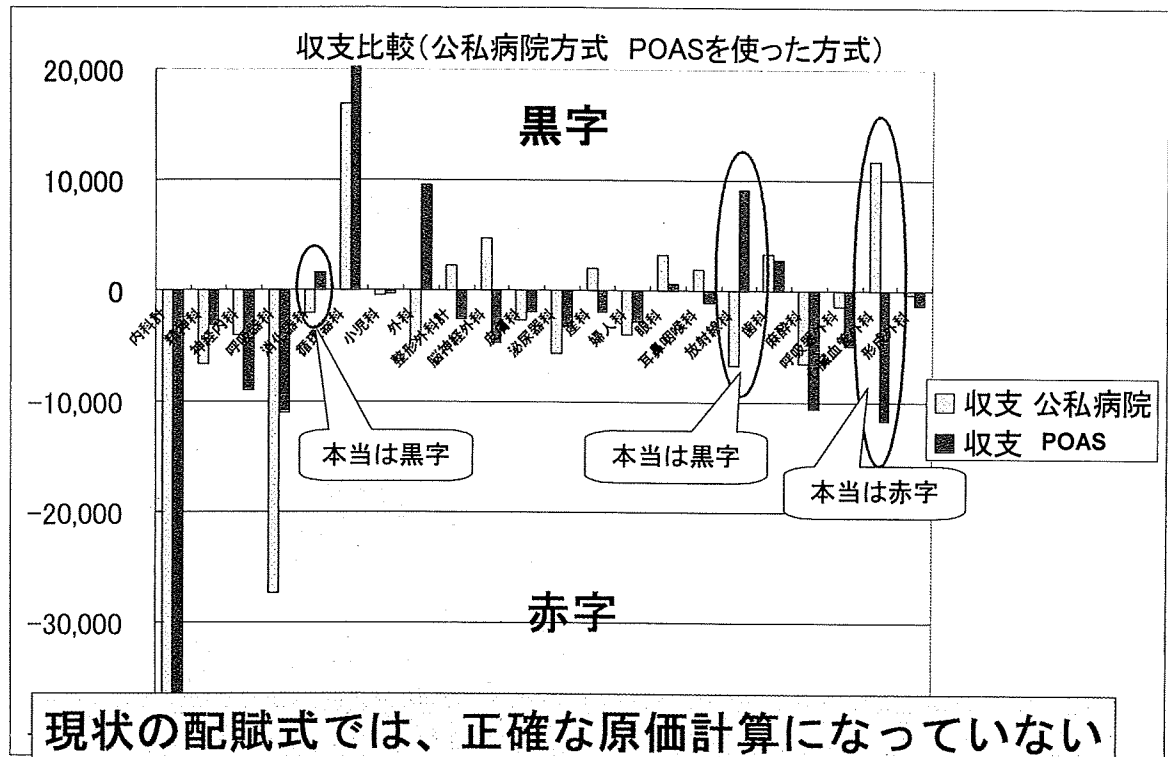


図2 利益・利益率比較(皮膚科)

利益比較 方式	処方	注射	検査(検体)	検査(生理)	放射線	基本料	総利益
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	+13499	+64177	+9422	-7293	-2991	+0	+76814

利益率比較 方式	処方	注射	検査(検体)	検査(生理)	放射線	基本料	総利益
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%

図3 原価計算手法別の利益比較

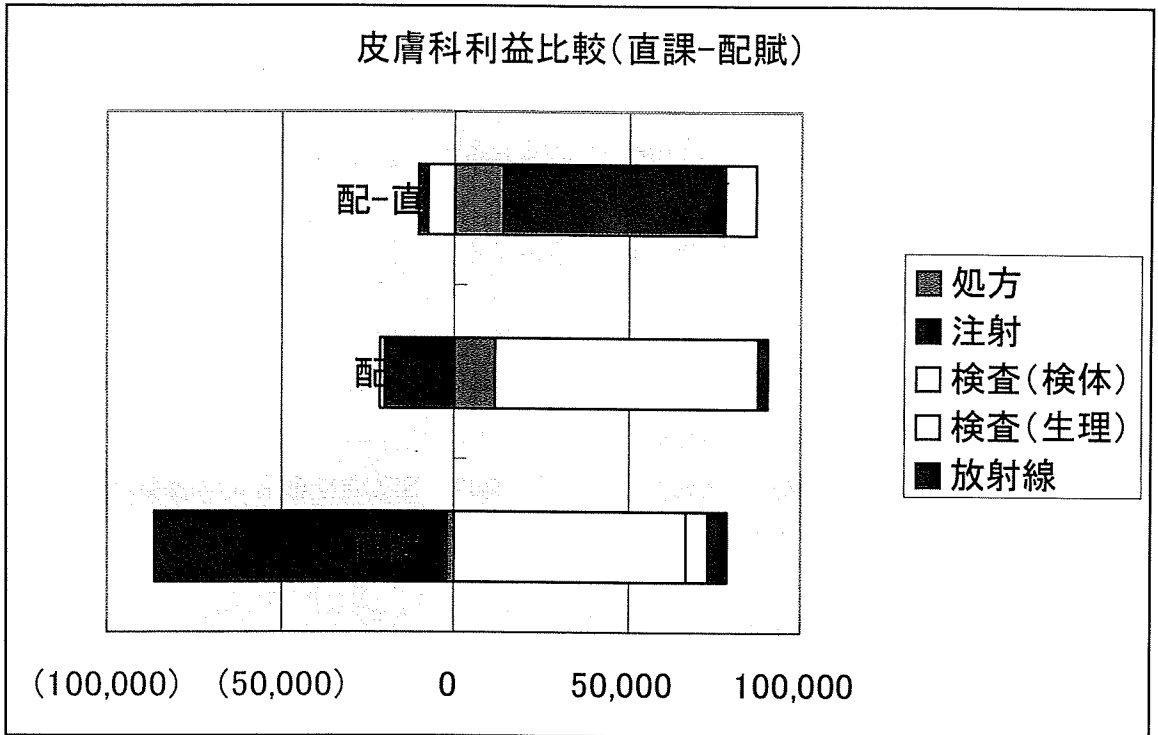
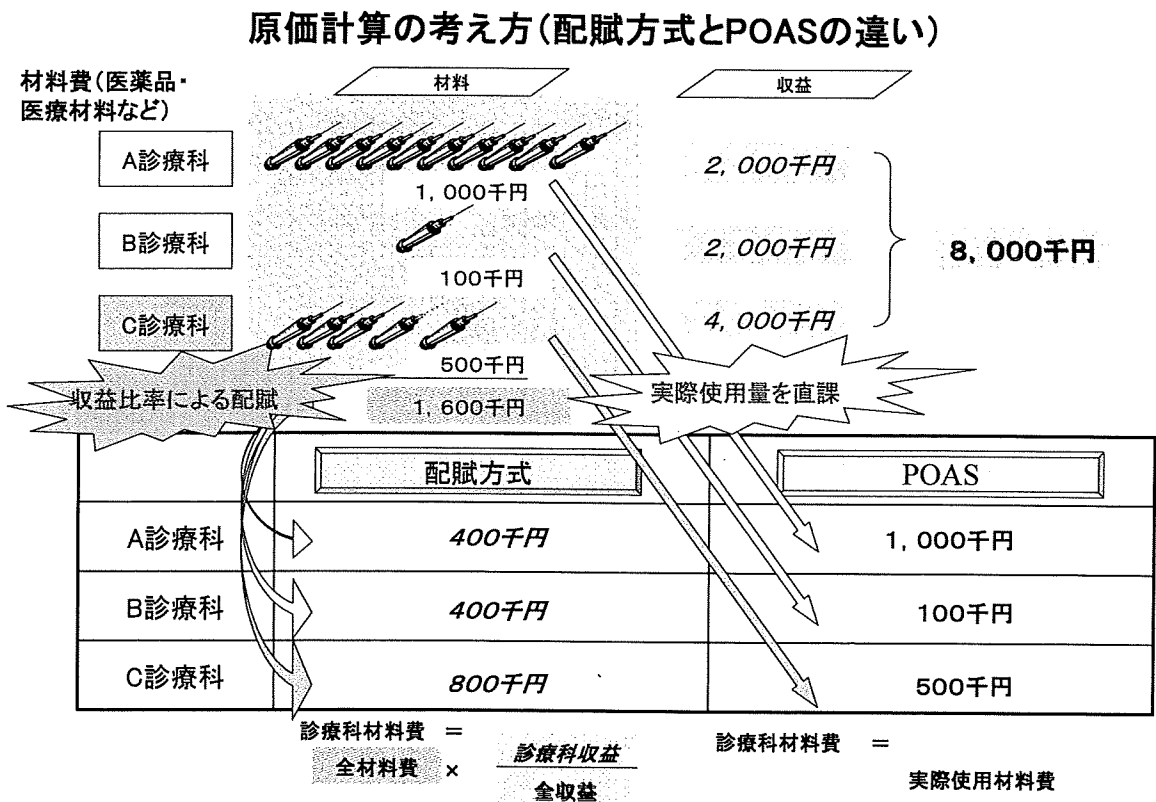


図4 原価計算の考え方(配賦方式とPOASを使用した方式の違い)



ドメイン1

「人、モノ、カネ等の資源の流れを高度な IT の技法を使って、イベントベースで定量的に捉え、分析と改善の手法の基本的データを把握する」

ドメイン2

「病棟の組織論」

ドメイン3

「組織、職種間のコミュニケーションと意思決定の過程」

ドメイン4

「物理的な空間、即ち建築の構造」

「IT による資源の流れの把握と分析」は、MIT SLOAN 経営大学教授の秋山氏をヘッドにそれを支援するハーバードのチームや日本の現場の病院となります。

日時： 11月30日（木） 18時~21時

場所：日本医科大学・医療管理学教室

議題：

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. 研究の方向性と組織の紹介 | 長谷川及び参加者 (20分) |
| 2. IT による病棟の活動の把握と分析 | 秋山昌範氏 (20分) |
| 3. タイムスタディによる看護の問題点 | 佐藤譲氏 (20分) |
| 4. 医療安全と看護労働 | 小林美亜氏 (20分) |
| 5. アメリカの病棟経営から見た日本の課題 | 住吉蝶子氏 (20分) |
| 6. その他参加者の特別発言 | |

医療情報システムのデータ分析による 病棟業務の可視化に関する研究

1. 研究要旨

平均在院日数の短縮や高齢化の進展など、医療を取り囲む環境は大きく変化している。医療情報システムは、この大きな変化に対応するために、病棟の生産性・安全性の向上に寄与する可能性を秘めている。情報システムの導入により直接病棟業務が改善される可能性もあるが、そこで収集されるデータを解析することで、病棟業務を可視化し、変化に素早く対応できる病棟マネジメント文化の醸成が重要である。本研究では、そのために Point of Act System と呼ばれる医療情報システムのデータ解析を通じて、病棟業務の可視化を試みた。本研究では特に注射業務を対象を絞り、注射の 6W1H 情報を活用することで、注射業務の全体の可視化を行った。その結果、近年の制度・環境変化により病棟が多忙かしていることが明らかになると同時に、注射業務が実際にどのようなタイミングで実施されているか、正確に把握することが可能になった。これらのデータを適切に活用し、病棟にフィードバックすることで、病棟業務や医療従事者間でのコミュニケーションの改善が期待される。また、医療の質・安全性との評価と組み合わせることで、透明性や信頼性の確保にもつながると考えられる。

2. 研究目的

平均在院日数の短縮や高齢化、DPC の導入など、医療を取り囲む環境は近年劇的に変化しており、その中で情報システムが果たす役割への期待も高まっている。医療情報システムは、その導入により医療の質・患者安全の向上、生産性の向上が期待されるが、そこで捕捉されるデータの 2 次的な利活用も重要な課題である。他産業界においても、IT システムの導入により業務プロセスのデータが捕捉され、そのデータの利用が大きな生産性の改善につながっている。例えば、コンビニへの POS (Point of Sales) システム導入により、販売業務・物流の効率化が進んだ例などがあげられる。加えて POS データの分析により、効果的なマーケティングやサプライチェーンのマネジメントの改善などにつなが

っている。医療情報システムで捕捉されて、保存されているデータを分析は、同様の生産性の向上や質の向上に繋げられる可能性があると考えられる。Institute of Medicine による医療安全と医療の質に関する一連のレポートの後、医療の質に関連するデータへの関心は飛躍的に高まっている [1-2]。医療情報システムによって捕捉されたデータは、医療のプロセスとアウトカムに関する指標として公表しようという動きが始まっており、医療の質に関する「e-indicators」の作成と公表、分析が始まりつつある [3-6]。これらの動きの方向性は、情報公開とベンチマーキングによる医療の質のマネジメントである [7-11]。医療のアウトカム情報は、マネジメントにとっても重要であるが、同時に患者にとっても病院選択を行う上での有益な情報となる。

しかし、これまでの試みはアウトカム情報の公開に集中している。アウトカム情報は結果としての医療の質を表す指標としては適切な指標であるが、質に影響するプロセスの情報を含まない。病院が収集して、集計するアウトカムデータに加えて、医療行為のプロセスのデータを分析することによって、業務運営における質と生産性の向上が可能になると考えられる。プロセスデータは、アウトカムの文脈のデータとして、アウトカムの前提のデータを提供できるため、より多くのインプリケーションを与えられると思われる [12-15]。

医療行為のプロセス情報の補足と管理を行うことは、医療の透明性とアカウントビリティを高める可能性もある。医療行為のプロセス情報の公開は、患者が受診した医療行為のレベルを判断する材料を提供し、透明度の向上は、医療に対する信頼の向上に繋がり、信頼は効果的で質の高い医療システムの構築に不可欠の要因である [16-18]。しかし、単に医療行為のプロセス情報を収集することが目的ではなく、透明性を高めるための戦略が必要である。透明性は、単に医療情報の量だけに依存するのではなく、医療情報の質や公開手法のふさわしさ、時期の相応しさなども重要である。「Right Time、Right Information」であることが求められる。

医療情報システムは、その導入により、業務プロセスの改善、生産性の向上、安全確保を行うことが出来るが、同時に I T を業務に用いることで、人間系では不可能であったデータの捕捉が可能となる。本研究では、医療情報システムが収集したデータを可視化することで、病棟業務における生産性のボトルネックになっている点を発見することを目的とする。業務をデータによって可視化し、エビデンスをして提供することで、円滑なコミュニケーションと病棟業務に関するコンセンサスの形成が可能になると考えられる。上記の目的を達成する為に、特にプロセスデータの捕捉手法の検討と捕捉されたデータの分析と可視化に関して検討を行う。他産業において、I T によるプロセス管理は、質改善とコストコントロールにより業務の効率性と効果を向上させる基本的なインフラであると認識されてきた [8-9]。しかし、医療分野において、このような観点から I T 導入を実施する試みは非常に限定されたものである。国立国際医療センターの Point of Act system はこれらのコンセプトにも適合するように設計がなされており、データの解析とその有効性の

提示を通じて、医療分野におけるプロセス管理の有効性を証明することも本研究の狙いである。医療情報システムから収集されるプロセスデータは、病院のマネジメントの向上にとっても有益であり、かつ透明性とアカウントビリティの向上により患者からの信頼の向上にも有益である。医療従事者と患者の間に情報の非対称性が存在する医療分野においては、相互の信頼は、質・満足度と効率性の高い医療の提供のために必須の条件である。

3. 研究方法

国立国際医療センターの医療情報システム Point of Act System により収集されるデータを用いて研究を行う。ここでは、注射業務に焦点を当て、データを抽出し、業務量のグラフ化や病棟毎や時間帯毎などのクラスターに分類してデータの可視化を試みる。

・POASデータの可能性

POASは、すべての行為や物品に固有番号を割り当て、医療行為のプロセスにおける各行為時点で、リアルタイムに管理・記録しているため、医療安全に有用だけでなく、行われた医療行為を正確に把握且つ分析することが可能である。POASのデータの特徴として、

- 1) 「サンプルデータ」ではなく、「全数データ」である
- 2) プロセス管理に基づいたデータ構造である
- 3) 6W1H情報がリアルタイムに収集されている

という点があげられる。これらの特徴は、これまでのデータ解析とは性質的に大きく異なり、経営や政策、マネジメント研究に新しいエビデンスを提供する可能性がある。

1) 全数データ

POASのデータは、一部のデータを抜き出した「サンプルデータ」ではなく、全行為を記録した「全数データ」であるため、データの質・分析結果の妥当性が非常に高い。これは、データ解析に関連する研究分野の手法を大きく変える可能性がある。

これまでの統計学や他のデータ分析の枠組みには、データ収集には費用がかかるという前提があった。そこで、データ収集費用を節約するために、サンプリングという考え方が生まれた。一部のデータをサンプルとして抽出し、そのサンプルから全体の分布を推定し、収集するデータ量を抑制してきた。

表 1 データ収集方法の比較

	国勢調査など の全数データ	サンプルデー タ	POASによ る全数データ
データの信頼性	低い	比較的高い	高い
収集費用	高い	低い	低い
時間差	長い	短い	なし
サンプル誤差	少ない	大きい	少ない

これまでの全数データの例としては、国勢調査などがあげられる。国勢調査などの全数データは、データ収集に大きな費用と時間がかかるが、ほぼ母集団そのものの情報が手に入るのので、サンプル集団の性質や選別手法の影響が少ない。サンプルデータは、サンプルの選択による誤差は大きいですが、データの収集に費用と時間が掛からないという利点があった。サンプルデータによる分析では、母集団の分布（正規分布など）を仮定し、サンプルデータの結果と合わせて、母集団の平均値や比率の推定や統計的な分析を行っている（図1）*。母集団を代表するようなサンプルを選択できるかどうか重要である（図2）。

（*分布を仮定しない手法（ノンパラメトリック手法）も存在するが、通常、結果の検出力は低くなる。）

図1 無作為抽出による母集団の推定

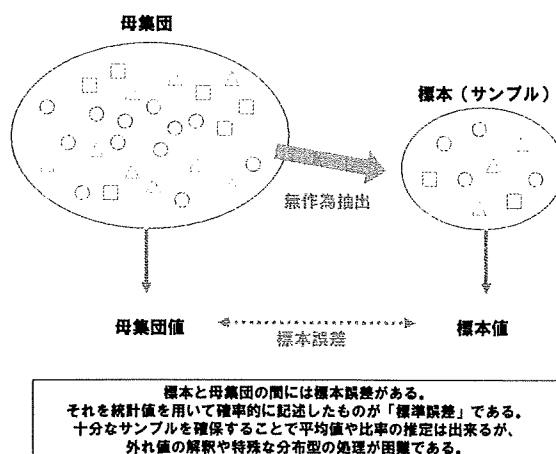
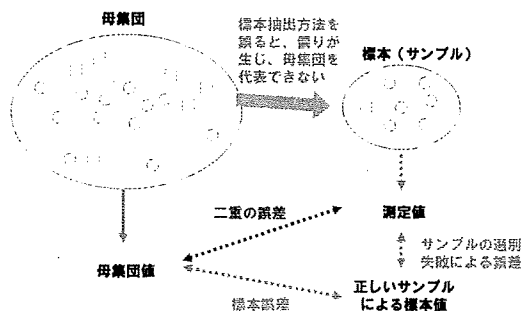


図2 サンプル抽出ミスによる2重の誤差



しかし、POASデータは、特定の病院の医療行為に限定すれば、推定が不要な全数データで母集団そのもののデータであり、誤差の少ない、信頼度の高いデータである。データの信頼度の高さは、分析の信頼度の高さに繋がる。また、全数データであるにも関わらず、ITの恩恵により、データ収集費用は低く、時間差がない。IT革命以前は、データ

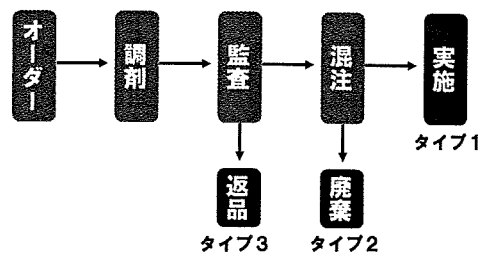
の収集には、多大な費用がかかったが、ITの普及により、2度入力なしに自動的にデータの収集を行うことが可能になり、データの収集費用が限りなく低くなった。

こうした全数データを分析するとき、データマイニングなどの人工知能や情報科学の技術が最大の効力を発揮する。これらは、大量のデータの中から、コンピューターを用いて何らかの関係性や知識を発見する手法である。検証仮説をあらかじめ設定し、データを収集、検証するというスタイルとは異なり、膨大なデータの山の中から意味のある結果を発見するという形で分析が行われる。こうした前提理論・仮説の無い、データ分析は、母集団の推定が不要な全数データでより意味を持つことになる。

2) プロセス管理に基づいたデータ構造

POASのデータの特長は、単に全数データであるということだけではない。同様に大量の全数データを収集するものとして、POS (Point of Sales) がある。しかし、POSデータは、ある店舗における消費者が購入したものに関しては、全数データであるが、購入しなかったことに関するデータは含まれていない。これはPOSデータの解析の困難さの理由となっている。例えば、POSデータの有名な解析結果として、「ビールとおむつを一緒に買う人が多いという結果が出た」というものがあるが、実際ビールとおむつを買おうと思っている人（手に取った人）がどの程度いて、そのうち何人が実際に購入したのかということが分からないと実効性のある改善策に繋がりにくい。

POASでは、図のような医療行為のプロセス分析を行い、医療行為のプロセスにおける全行為時点において6W1H情報を記録している。



全行為時点（注射プロセスでは、オーダー・調剤・監査・混注・実施）でデータを取っていることから、「実際に注射・点滴が実施された」データだけでなく、「実施されなかった」データも保有している。これはPOASの大きな特徴であり、廃棄・返品された注射・点滴業務に関する分析も可能になる。実施のみを記録した場合でも、例えば時間毎の実施数や実施者毎の実施数などの実施したものに關する情報は把握できるが、実施しなかった廃棄・返品に関しては把握することが出来ない。しかし、注射・点滴プロセスにおいては、業務改善・医療安全の両方の観点から見ても、オーダー変更に伴う医療行為の変更が非常に重要であり、POASのコンセプトによるデータを収集することで、オーダー変更による発生した、廃棄や返品の割合やその発生条件などに関して、詳細な分析が行うことが出来る。

3) 6W1H情報

POASの情報は、①When (いつ)、②Who (だれが)、③To whom (だれに)、④Where (どこで)、⑤Why (なぜ)、⑥What (何を使って)、⑦How (何をしたか) を含んでいる。これらの情報が正確に記録されているため、時系列での薬剤のトラッキング (ある薬剤の動きをWhenのデータを元にたどる)、医療従事者毎の労働量 (Whoのデータを元に、混注実施、注射点滴の実施量を看護師毎に集計する)、病棟毎の業務の把握 (Whereのデータを元に、病棟単位で業務量を集計する)、患者への医療行為の記録 (To whomの情報を元に、医療行為を集計する) など、様々な角度で切り出して、分析を行うことが可能である。また、臨床指標や質指標などの病院のマクロな指標も作成が可能である。その際、固有番号を用いたWhatの管理とWhen、Whereのリアルタイムな記録が不可欠である。これらの情報を欠くと、同じ行為に見える行為が同時に複数存在する可能性が生まれ、正確な分析の妨げとなる。

- ・ 研究に用いたデータと分析方法

本研究では、注射プロセスに関するデータを選択し、注射行為のプロセスの分析と可視化を行った (図3は、国立国際医療センターの注射プロセス)。医師は、患者に対して処方を行い、薬剤師が薬剤の取りそろえと監査を実施する。この薬剤は、看護部へと払い出され、看護部での混注を経て、患者に投与される。オーダー、取りそろえ、監査、混注、実施の各行為時点において、6W1Hの情報が補足されている。これらのデータに加えて、オーダー情報には、オーダー予定実施時間の情報も含まれている。これらは、それぞれオーダーリングシステム、薬剤情報システム、看護システムなどの別のシステムに記録されたものであるが、各薬剤に振られたシリアル番号によって紐付けを行い、一貫したデータとして再構築を行った。単に実施された情報だけでなく、各プロセスのデータを含むことで実際に注射のプロセスで行われていることを明らかにすることが出来る。

本研究では、2007年の7月から9月までのデータを用いて分析を行った。当該期間において、国立国際医療センターの全病棟において、306,768本の薬剤が使用された。

図3 注射プロセスとPOASによって捕捉されたデータ

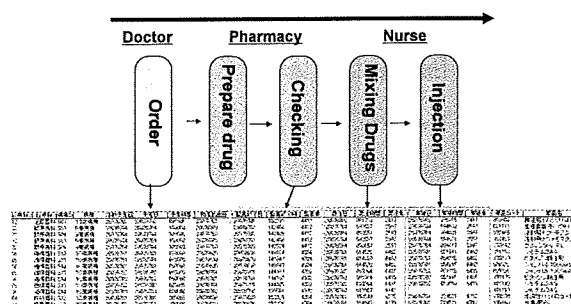


図 3 の下部が実際のデータである。これらのデータはもともとオーダエントリーシステム、薬剤情報システム、リスクマネジメントシステムなどの独立したシステムに捕捉されたものである。

ここでは、POASによって捕捉されたデータをグラフ化することにより可視化することと時間帯毎、病棟毎に集計を行うことで分析を試みた。可視化とは、イメージや図表、アニメーションなどを用いて、何らかのデータを視覚的に見やすくする手法の総称であり、メッセージの伝達にとって重要である[23]。本研究では、まず基本的な部分を明らかにするために、ベーシックな可視化と分析の手法を用いた。また注射のオペレーションの分析を行うために、各プロセスの時間間隔にも注意を払い、より無駄のないオペレーションを行うための考察に繋げることを試みた。

4. 結果

高齢化と医療制度の変化により、医療現場での労務負担は増加している。平均在院日数の低下は、その傾向を示すものであるが、より具体的な指標として、オーダの数を検証した。図 4 は、一月あたりのオーダ数を 2002 年から 2007 年までの時系列で検証したものである。医療制度の変更により、オーダ数が激増していることが分かる。2002 年と比較して、35%以上の増加が見られる。病床数は増加していないため、患者数が増加していることと患者一人あたりのオーダ数が増加している、つまり患者の重傷度が上昇していることを示している。

図 4 医師により処方されたオーダの数

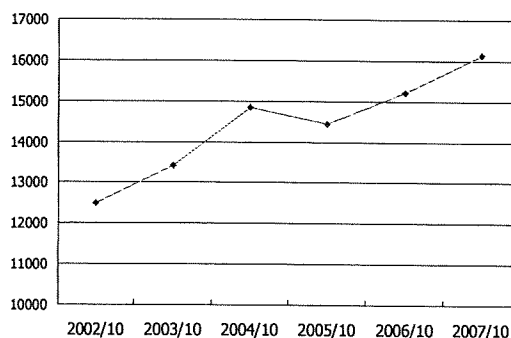


図 5 は、医師により出されたオーダの実施予定時間の分布を示している。オーダ実施予定時間は、午前 6 時、午前 10 時、午後 6 時の 3 つの山を形成し、集中している。この分布の偏りは、運営の効率性から考えると好ましいものではない。実施予定から遅れないためには、集中しているオーダを処理できる人数の人員配置が必要となり、その他の時間に非