

図 2 4 持続性とエビデンスとの相関

2.5.2 病院の空間構成

病院の建物をどういう形で集合化させるかというのは非常に大きな問題である。つまり持続可能な建物にする為に大きい病院は建てたいが、全ての病室において自然光が入る形にしたい、という考え方を実現するには、右側のこのヨーロッパスタイル：ハイブリッド形式が非常に良いと思う（図 2 5）。

このタイプは、タワーごとに自然光が入るチャンスも多く、コートヤード：中庭があることで緑に接する機会もある。そしてインドアールーム：無窓室の数が少ないので、換気の問題も良く、自然光も入り、熱関係の節約も出来る（図 2 7）。

2.5.3 建築資材の選択

床、壁、天井などに使用する建物の資材（図 2 8）の有毒性について考えなければいけない。最近では抗バクテリアの効果がある資材があるが、それ

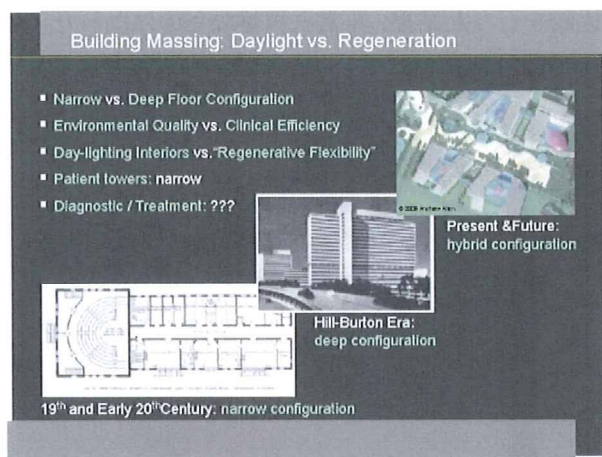


図 2 5 建物構成の歴史

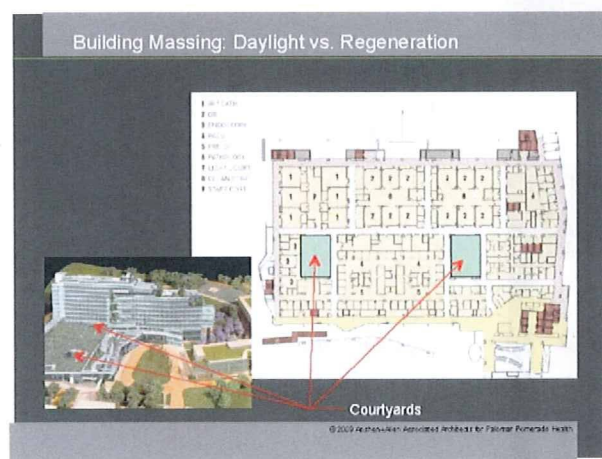


図 2 7 ハイブリッドタイプの事例

には非常に有毒な重金属が入っている場合があり（図 2 9）、体に良くないことが 20 年間前にかかっている。

結局、そこで働く人の安全性と、抗バクテリアという機能のどこでバランスを取るかが重要と

なる。

2.5.4 センターオブヘルスケアデザインでの検討課題

以上の事柄を含めた、センターオブヘルスケアデザインにおけるリサーチに対するロードマップにおいて、今後8つの主な重要な問題への対策を考えていきたい(図30・31)。

今後12年間私達はこのロードマップに沿って作業を行い、2020年までに何らかの形で意義のある証拠：エビデンスを作り上げていきたいと考えている。

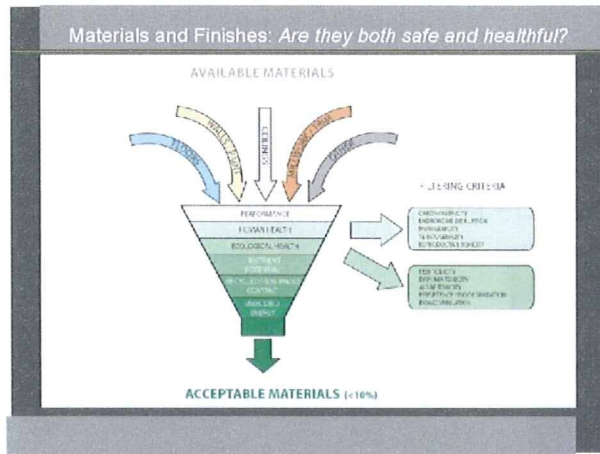


図 2 8 建材や仕上げ材の検討

Materials and Finishes: *Are they both safe and healthful?*

Variations Among Different Paints

Low VOC paints are a step in the right direction from a human health perspective. VOCs are the most common exposure hazards, but the pigments themselves may contain toxic heavy metals and/or halogenated organic molecules.

Hence, even low VOC paint needs to be evaluated for its effects on human health.

図 2 9 塗料に含まれる有毒物資

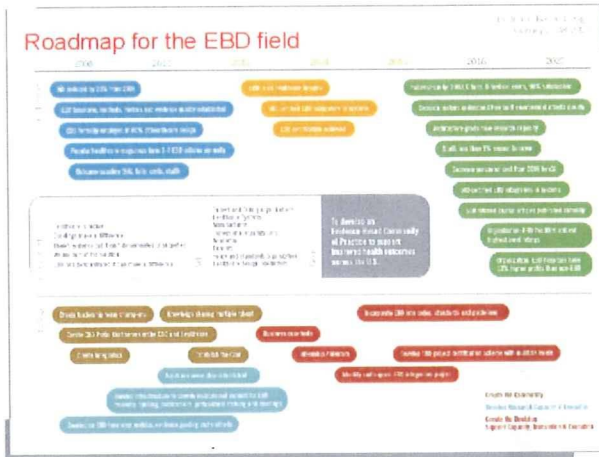


図 3 0 Center of Health Design における検討課題のロードマップ



図 3 1 Center of Health Design における重点的な検討課題

2.6 デザイン実践に際して必要となる資金調達

色々な質を高める、構築環境を整えることを実現するにはお金が必要となる。数年前、私の同僚がファール病院というモデル病院に対しての査定研究を行い、通常は2億4千万ドルのお金がかかるが(図33)。それで先ほど言った様々な取り組みを行うと、1200万ドル追加コストがかかることが分かった(図34・35・36)。

The Fable Hospital In 2004

- Assumed a 300-bed hospital
- In 2004, replacement/new construction cost of an average American hospital was \$80,000 per bed
- Total construction cost of the baseline hospital = \$240 million

図 3 3 ファーブル病院の概要

Fable Incorporated Evidence-Based Design Features

- Larger, windowed, single patient rooms
- Variable acuity patient rooms
- Decentralized, barrier-free nursing stations
- Hand-washing facilities throughout
- HEPA filters in all patient rooms

図 3 4 ファーブル病院での EBD

Additional Fable Design Features

- Larger patient bathrooms with wider double door access
- Healing/calming art, music, and gardens
- Private consultation spaces
- Patient education center
- Staff support facilities

図 3 5 ファーブル病院のデザイン上の特徴

What Did Fable Cost to Build?

- We estimated the *incremental* construction cost of each design innovation.
- They added up to \$12 million (5%).
- Thus, Fable cost \$252 million to build.

図 3 6 追加コスト

実は、この追加コストは一時的なコストで、それにより削減できるコストが年間 780 万ドルで、2~3 年で投資コストは回収できる (図 3 7)。

以上を踏まえて、例えば院内感染への対策のケースや、病室にスタッフ用の流しを入れたケースで実際にどれほど ROI: 投資に対して収益や効果がどれくらいあるかという計算をしたり (図 3 8・40)、100% 個室にしたケースにおいて、年間のライフサイクルコストから、25 年、50 年で必要となるコストを計算して、ビジネスケースとして考えてもらいたい (図 3 9)。

そして介入コストでどれ位のコストの削減が出来るかという様な、実際の・具体的なコストを入れて、具体的な数字を使うことで、財務担当の人に対して、安全に対して投資をすることがビジネスとしてもメリットがあることを教育しなければいけない。

The Fable Hospital

Fewer Patient Falls	\$2,452,800 (-80%)
Fewer Patient Transfers	\$3,893,200 (-80%)
Fewer Nosocomial Infections	\$80,640 (-4/m)
Reduced Nurse Turnover	\$164,000 (-14%-10%)
Reduced Drug Costs	1,216,666 (-5%)
Annual Cost Savings:	\$7,807,306

図 3 7 削減できるコストの試算

Step # 1: Quantify the Problem			
Outcome	Number of Cases	Average Cost per Case	Total Cost
Hospital Acquired Infections			
No Hospital Acquired Infections			
Difference			

図 3 8 問題の定量化

Step # 3: Estimate Intervention Costs			
Intervention	Initial cost	Life cycle cost	Calculations/Comments
Provide 100% single patient rooms		Increased SF with associated housekeeping, energy, replacement furnishings costs	Single patient rooms are now the standard. However, these rooms are estimated to be ___SF larger which could increase life cycle operational costs.
Separate sink for staff in patient room		Increased operational plumbing maintenance costs	Separate staff sinks now standard for hospital construction. There may be minimal increased operational costs.
Alcohol-based gel devices		Replacement, maintenance, and gel refill costs	Initial cost = total number of devices per room X number of rooms
Administrative & training interventions		Training costs	Include all incremental operating costs
Total Intervention Costs			

図 3 9 介入コストの見積もり

Step # 4: Calculate Your ROI			
Variables	Initial, First Year	Two Year Life Cycle Point	Five Year Life Point
Total cost avoidance			
Total intervention costs			
Savings			

図 4 0 ROIの計算

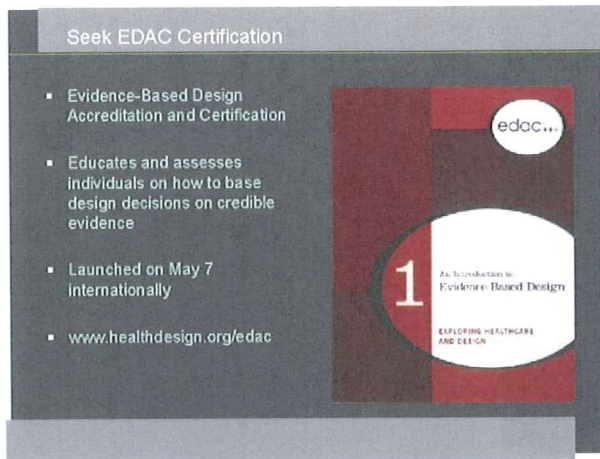


図 4 1 エビデンスに対するデザインに関する認証

2.7 今後の展開

今後の展開としては、以下の取り組みがある。

まず、エビデンスに対するデザインに関する認証というプログラムで記載された内容が5月7日に出版される(図41)。

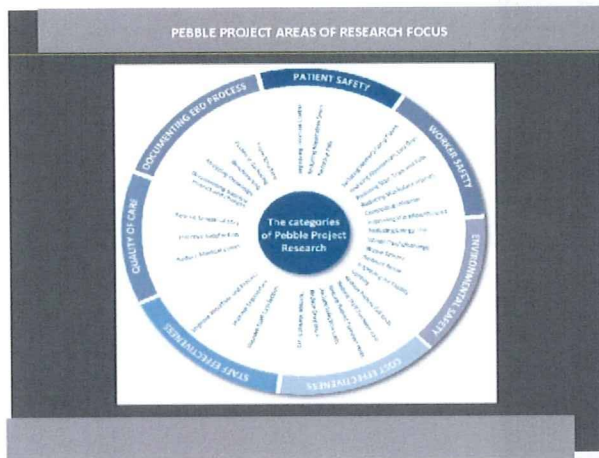


図 4 2 ペブルプロジェクトの概要

次に、ペブルプロジェクトがあるが、これは、カナダ、アメリカ、そしてヨーロッパの47の病院が参加・協力して、4カ月に1回、建築家、デザイナーが集まって自分たちが質に関して、効率性に対して、コスト効果に対して、それぞれがやっている取り組みについての意見を共有する機会としている(図42参照)。これを今後10年間行って、お互いに意見や知識を共有することで、私達が達成したいことがいち早く出来ると思う。

最後に、近々に直ぐに取り組むことは、例えば、手洗いディスペンサーを色々なところに置くという事、そして音を減らす為に音に関する検証を行うという事、そしてハイパフォーマンス、音を吸収するシーリングタイルというもの、新生児集中治療室に対する照明のこと、音やアートで良い意味での気晴らしをさせるということ、案内図をよりよく出すという事などがある(図4

3)。

また、将来やっていきたいことは、ICU の近くに家族の為のスペースを設けるとか、京都の寺の庭のような庭を造るなどがある (図 4 4)。

Priority Design Recommendations to Implement ANYTIME	
1	Install hand washing dispensers at each bedside & in all patient areas
2	Conduct a noise audit and develop a noise reduction plan
3	Install high performance sound absorbing ceiling tiles
4	Install circadian (cycled) lighting in the NICU
5	Utilize music as a positive distraction during procedures
6	Use virtual reality images and artwork to provide positive distractions
7	Incorporate social networking spaces or age appropriate play areas
8	Improve way finding through enhanced signage
9	Where structurally feasible, install HEPA filters in areas housing immunosuppressed patients

図 4 3 近々の検討課題

Priority Design Recommendations to Implement DURING CONSTRUCTION / RENOVATION	
1	Build single family patient rooms
2	Provide adequate space for families to stay overnight in patient rooms
3	Build accessible indoor or outdoor gardens
4	Design age appropriate play areas and amenities
5	Increase visual access and accessibility to patients (decentralized nursing stations)
6	Optimize natural light in staff and patient areas
7	Install HEPA filters in areas housing immuno-suppressed patients
8	Install effective way finding systems
9	Install ceiling lifts to reduce workforce injuries
10	Reduce patient transfers through acuity adaptable rooms

図 4 4 将来的な検討課題

2.8 質疑応答

<質問>

色々な側面で、立場によって色々な種類のリスクがあると思うが、それを統合していく際に、どういうプライオリティを付けていくのかについて、先生のお考えをお聞かせいただきたい。

<回答>

それを考える時には、まず基本に戻るべきだと思う。病院は、本来患者の回復の為の施設だと、そのフォーカスを忘れなければそれほど難しいことではない。

やはり全ての関わった人達の声を聞く、対応していくというのが重要で、またコミュニティに対して責任を持たなければいけないと思う。つまり、病院をその地域に調和させるデザインを考えなければいけない、コミュニティをそのプロジェクトに取り込むという事を考えなければいけ

ないと思う。

その方法として、例えばウェブサイトを使ってバーチャルで病院について紹介することで、理論ではなくて実際に目で見る事が出来る、またはブログを読むような形式で情報を発信していくことにより、コミュニティの人の声を聞く姿勢をつくる事が非常に大事だと思う。

病院は複雑な建物で、非常に高価な建物である。そこに関わる人は何千人といて、何十年とそこに立ち続けて機能し続けていく施設なので、やはりコミュニティにこれは大切な施設だと、敬意を払ってもらって病院をつくらなければならない。

その為にも、社会学的、心理学的、社会工学としてのアプローチが重要と思われる。その様な分野の人たち、あるいはポリシープランナー、シティープランナー、そういう人達を巻き込んで観点を取り入れ、そして私達が社会工学的なアプローチを取り入れることにより、持続的な病院をつくる突破口が掴めるのではないか。

<長谷川先生からのコメント>

Barach 教授からは、どの様に今日の問題を解決されるか大変示唆に富んだお話があったと思う。先に述べたインスティテュート、研究会、学会がこれからやっけていこうとしていることが、今の問題を解決する為に必要なのではないか。かなり素晴らしい提案だと思う。また、彼はこの鋭い提案は、あなた達はどうするのだという挑戦のようにも聞こえた。

<中山先生からのコメント>

今、日本の病院建築は元気がなく、エビデンスを造ってどうのこうのという話では無くなっている。

しかし、その方向自体がおかしいのではないか。今あるお金の中で病院建築を造るという発想が間違っているのではないかと思う。

まず適切な医療サービスをする、安全を確保するという必要な機能を考えた時に、建築はどういうものが必要なのかという事を考えることが、全うの筋道なのではないか。

挑戦などすれば、日本の病院建築界がそういうことをやっていくよと、我々の知恵を集めてBarach 博士の挑戦に答えていきたい。

3. 最後に

講和の中では、「バランス」という言葉が何度も聞かれた。ややもすれば、これを検討・決定する際に「デザイン」「感性」という言葉を用いて、実は曖昧に考えていた場合が多々あったのではなかろうか。それ自体は否定するものではないが、やはりもう少し謙虚な姿勢で臨む必要があろう。その際の有用な道具として「エビデンス」を活用することが期待される。

また、多くの他分野の意見や人材の活用が、今後の病院建築の設計デザインを進める上での大きなポイントになり、特に地域（コミュニティ）との協働や配慮が、その建築物への敬意につながるとの指摘があったが、これは自らの計画設計に対する姿勢を糺す言葉にも聞こえた。

長谷川教授のコメントにもあったが、個々の話題については、既知のものも散見されたが、今

回の講和により、諸問題の位置づけが明らかとなり、それにより設計デザインの今後の新たな検討課題を見出すことが出来た聴衆が多かったのではないか。

8. ロジスティック

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

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 6WH 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。

A. 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IT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、IT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IT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。

B. 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

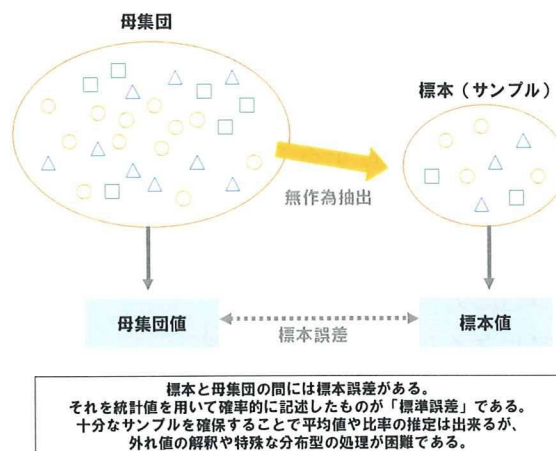
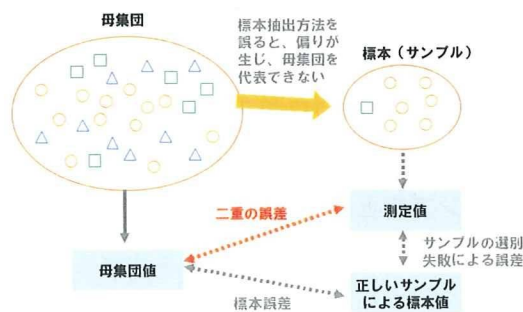


図 2 サンプル抽出ミスによる 2 重の誤差



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。

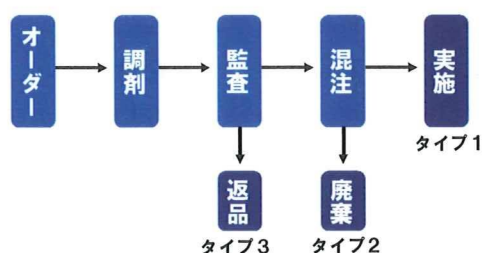
こうした全数データを分析するとき、データマイニングなどの人工知能や情報科学の

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関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、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、オーダ情報には、オーダ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

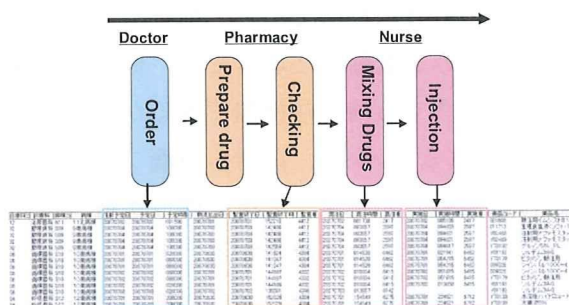


図3の下部が実際のデータである。これらのデータはもともとオーダエントリーシステム、薬剤情報システム、リスクマネジメントシステムなどの独立したシステムに捕捉されたものである。

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。

C. 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、オーダーの数を検証した。図4は、一月あたりのオーダー数を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、オーダー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ー数が増加している、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ーの数

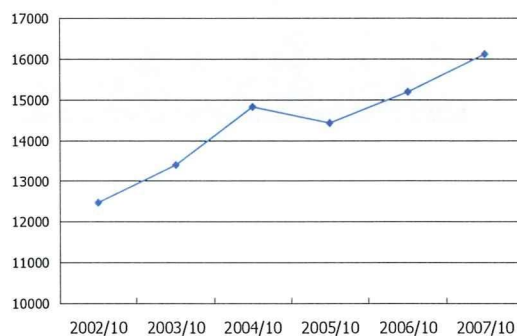


図5は、医師により出されたオーダーの実施予定時間の分布を示している。オーダー実施予定時間は、午前6時、午前10時、午後6時の3つの山を形成し、集中している。この分布の偏りは、運営の効率性から考えると好ましいものではない。実施予定から遅れないためには、集中しているオーダーを処理できる人数の人員配置が必要となり、その他の時間に非効率を生み出し、人員の増加を行わない場合は、特定の時間は非常に業務が多忙になってしまう。医療行為の性格によっては、特定の時間に実施することが求められることがあるが、多くのルーチン的な医療行為は実施時間の多少の前後は許容されると考えられる。よりバランスの取れた予定を組むことで、病棟運営のオペレーションの改善と医療従事者の

生産性の向上が望まれる [18]。

図 5 実施予定時間の分布

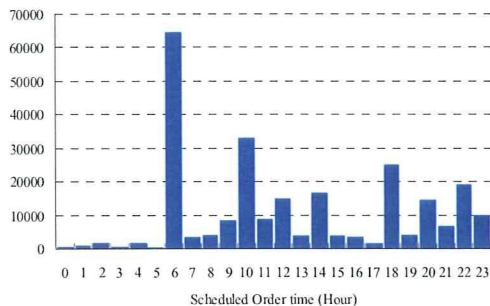
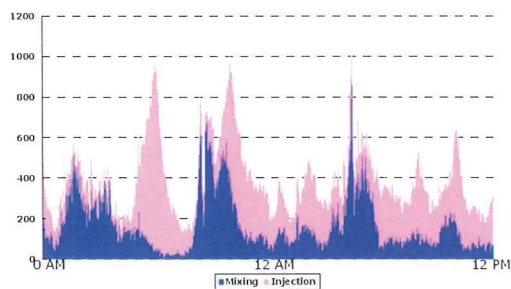


図 6 は、注射の薬剤混注と実施の時間帯毎の総数を表したものである。実施予定時間は 6 時に集中しているが、実際は 4 時半から 7 時の間に分散して実施していることが分かる。

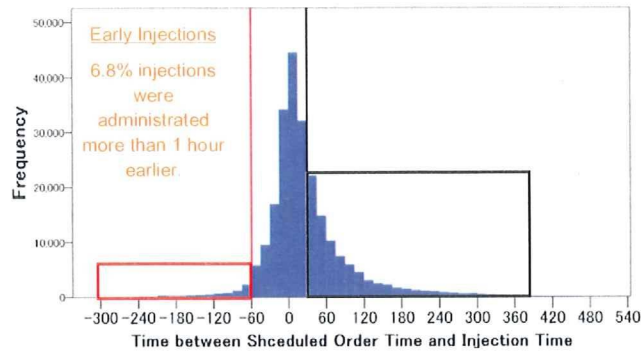
図 6 混注と実施業務の分布



実際には、実施時間を前後にずらすことによって対応しているということが分かる。混注と実施の総数を足すことで、暫定的にはあるが業務の多忙さを推測することが可能であり、業務の多忙さは時間帯によって大きくことなっているのではないかと推測される。他の業務を含めて検討することで、看護業務の忙しさの可視化も可能になる。

上述したように、看護師は業務を適切に終了させるために、オーダ予定時間を前後にずらして注射業務を行っていることが分かるが、ここでは、どの程度実際の実施時間と予定時間が異なっているかを検討する。図 7 は、実施予定時間と実際の実施時間の差の分布を表している。

図 7 実施予定時間と実際の実施時間の差の分布



実施予定時間と実際の実施時間との差は、以下の式により計算されている。

(Time between scheduled order time and injection) = (Scheduled Order Time : 実施予定時間) - (Injection Time : 実際の実施時間)

負の値は、予定時間よりも早く実施した注射であることを示し、正の値は予定時間よりも遅い注射を意味している。0は、予定時間通りに実施された注射である。この数値は0である必要はないが、出来るだけ0に近い方が効果的な運営と時間の正確さの観点から望ましいと考えられる。平均値は10.63分であり、平均としては予定時間よりも遅く実施されていることが分かる。また、最も頻度の高いカテゴリーは0から15の間になっており、他の多くの注射も0の周辺に集まっていることから、実施予定時間に正確に行う意志が高いことが分かる。しかし、中央から外れているケースを検討すると、6.8%の注射は1時間以上前に実施を行っており、これはガイドラインによっては医療ミスと扱われる可能性のある注射である。予定時間よりも前に注射を行ってしまうと、医師がオーダ変更を試みる時には既に実施が終わっている可能性が生じるため、なるべく減少させることが望ましい。また30%超の注射が30分以上の遅延を生じており、患者満足の観点からの検討が必要であると思われる。

図8 混注と実施の時間間隔

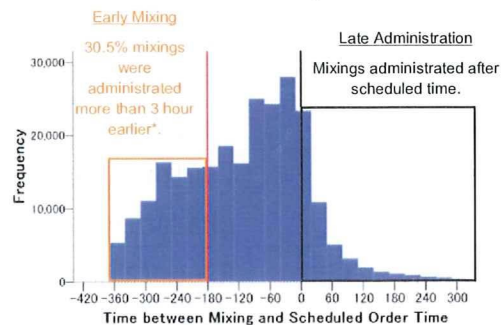


図8は、混注と実施予定時間との時間の分布を示している。混注と実施予定時間との時間は以下の式で計算されている。

(Time between mixing and scheduled order time) = (Mixing time : 混注実施