

厚生労働科学研究費補助金

医療技術評価総合研究事業

クリニカルインディケータ－算出可能な標準的機能に関する研究
(H16-医療-059)

平成16年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 小山 博史

平成17(2005)年3月

目 次

I. 総括研究報告	
臨床インディケータマネジメントシステムに関する研究	1
小山 博史	
II. 分担研究報告	
1. 臨床インディケータの病院長の視点からみたユースケースに関する研究	
永井良三	
2. 臨床インディケータ算出のための電子カルテシステムの要件に関する研究	
大江和彦	
3. 臨床インディケータ算出のためのデータマイニングに関する研究	
小野木雄三	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	21

総括研究報告書

クリニカルインディケータ算出可能な標準的機能に関する研究

主任研究者 小山博史 東京大学大学院医学系研究科（クリニカル・インフォマティクス研究ユニット）特任教授

研究要旨：①東大病院の大学病院運営の客観的評価のための運営評価指標（クリニカル・インディケータ（以下CI））が、今まで院長として明確に把握できなかった「一貫した平均在院日数の短縮」や「稼働率の上昇」、「医師・看護師の半数以上の病院への満足率」、「医療情報の提供への患者からの強い要望」であることを明らかにできることを示した。②大学病院情報システムに蓄積されたデータのみからCIの中でも中心静脈穿刺術時の気胸発生件数を算出を試みその困難性を示した。③市販の電子カルテシステムに対する調査研究からCIを算出する上で必要となる情報モデルとしてのHL7メッセージの重要性と特にCIを算出するためのXML要素定義の必要性を示した。④電子カルテシステム用DBからのCIを算出するためのデータウェアハウスの機能仕様としてはRDBの登録項目では足りないこと、追加のCI算出を行うためにRDBの論理設計を頻回に改編することは困難であるためにHL7メッセージやHL7CDA(Clinical Document Architecture)などで作成された電子カルテテンプレートデータを検索できるためのXMLデータベースやそれに類するDBの必要性を示した。⑤CI算出対象情報として算出が難しいとされる診療文書中の自然言語で記述されたテキストを利用した算出手法について、放射線画像診断報告書から所見を抽出する研究を行い、オーダー情報の時間的相関を利用した情報算出として放射線オーダー情報に対しペトリネットに時間順序を加えたモデルを用いてグラフ検索・算出を行う手法を検討した。⑥CI管理ツールの機能として電子カルテテンプレートでのCIに必要な要素定義とそれを解析するための算出用SQL(Structured Query Language)とXQL(XML Query Language)による検索方法の管理機能の必要性を示した。⑦既成のBSC(Balanced Score Card)アプリケーションを基に、医療機関のリーダーに対しての病院の目標とその責任の割り当て、解析対象の明確化とそれに対するCIの定義、CIの表示とベンチマーク結果参照と具体的な介入(対策)と評価結果表示機能の重要性を示した。

小山博史
東京大学大学院医学系研究科
クリニカル・インフォマティクス研究ユニット、特任教授
永井良三
東京大学大学院医学系研究科
循環器内科、教授
大江和彦
東京大学大学院医学系研究科
医療情報経済学講座、教授
小野木雄三
東京大学大学院医学系研究科
クリニカル・インフォマティクス研究ユニット、特任助教授

A. 研究目的

医療における質の改善の運命は、他の産業界と同じようにまずリーダーの手中にあると言われている。近年、病院長や副院長などのリーダーが病院の状態を正確かつ迅速に把握する手法の開発が強く求められ、その具体的な解決策の一つにクリニカル・インディケータ（以下CI）の算出とCIによるベンチマーク手法の

導入が国立病院を中心に検討されている。既に一般企業では、顧客情報、商品の購買管理や在庫情報などが現場からリアルタイムに自動取得されネットワークを通じて転送される情報システムが整備されており、リーダーは必要に応じ各種のインディケータ情報を参照し、問題分析と対応を行いながら、迅速で科学的な経営戦略の立案やリスク管理を行っている。残念ながら医療分野では医療のIT化が強く求められているにも関わらず、

未だCIに関するデータの収集は人手で行われている場合がほとんどである。この問題を解決する有力な手段として電子カルテの標準機能としてのCI自動算出機能の実現がある。CIの自動算出機能が電子カルテの標準機能として実装されることで、今後電子カルテが導入される医療施設に対し、CIを用いたベンチマーク手法による医療の質の管理法の普及を強力に支援することが期待できる。これには電子カルテの機能としてCIの自動計算が可能な情報モデルの作

成やデータマイニングやテキストマイニング手法の開発が必要である。東大病院では、現在、患者満足度や救命率などのアウトカムに関する指標、合併症や感染制御などの診療プロセスに関する指標、外来体制や安全確保体制などの病院の構造に関わる指標、診療科や診療部門の診療内容に関する指標で構成されたものが作成されつつある。本研究では、そのCIの中でも特に今まで解析が困難であった診療プロセスの質の向上に焦点を当て、東大病院で作成中のCIの中の中心静脈穿刺術時の気胸発生率などのCIを電子カルテシステムから算出可能な情報システム要件について調査分析し、CIを得るために必要となる標準機能としての電子カルテシステムの標準機能に関するドラフト仕様を作成することを目的とした。

B. 研究方法

I. クリニカルインディケータの病院長の視点からみたユースケースに関する研究（永井良三）：

ワーキンググループにおいて指標を検討し、開発した指標に対して東大大学院への回答内容の確認を行い、データ精査を実施した。また調査協力いただいた担当者から意見を聴取し、各指標の問題点・改善点等についてコメントを収集した。精査したデータを用いて分析を行った。

II. クリニカルインディケータ算出のための電子カルテシステムの要件に関する研究（大江和彦）：
：現在作成されているCIの中で中心静脈穿刺時に発生する気胸の発生に関するCIを例に取り上げた。東大病院は、オーダーエントリーシステム及び実施入力システム、DPCシステム、医事会計システムが稼動し電子カルテシステムは未稼働の状況である。上記の大学病院情報システムからのCI算出可能性について検討を行った。

III. クリニカルインディケータマネージメントシステムに関する研究（小山博史）：

（1）電子カルテシステムからのCIの算出に関する調査検討：本研究は、電子カルテシステムからのCI算出における標準化されたほうが望ましいと思われる機能仕様の概要を明らかにすることを目的とした。調査分析対象は、既成の電子カルテシステム（メディカルバックボーンTM、キャノンシステムソリューションズ株式会社）（以下MBB）とし、CI算出の可能性についてデモシステムにのデータ構造、データベース、メッセージ、

アプリケーション、システム設計について調査し、診療科固有機能の実装機能形態と今後実装が望ましい機能について分析した。MBBの稼動環境は、スタンドアロンではOSがWindows2000/XP、Java Runtime Edition Ver1.4以上でリレーショナルデータベース（以下RDB）はOracle Ver9.2 Release2以上、PostgreSQL Ver7.4以上、DB2UDB Ver8.2以上であり、クライアント・サーバの場合には、クライアント仕様は上記のOSおよびJavaと同様であり、サーバ仕様はOSがWindows Server, MacOSX, Linux, UNIXでRDBはPostgreSQL Ver7.4以上、Oracle Ver9.2 Release2以上、DB2UDB Ver8.2以上である。メッセージはHL7対応で現行のバージョンは2.5であった。Web版については今回の調査分析の対象とはしなかった。マスタは、医療情報システム開発センター（以下MEDIS）で公開されているICD10対応電子カルテ用標準病名マスタ、標準手術・処置マスタ、標準医薬品マスタ、標準臨床検査マスタを使用していた。MBBは、6つのコンポーネント（Information Unit, Data manager, Requester, Logical Services, Physical Services, Data Access Layer）から構成され、各コンポーネント間はローカル呼び出し、分散オブジェクト技術HORBを用いた別マシン間送受信、インターネット呼び出し機能を有し、互いにXMLをベースにしたメッセージ（電文）でデータを送受信する仕様であった。このシステム仕様を前提とし、診療科固有の機能について分析を試みた。なお、本研究では外来診療機能についてのみ評価し、病棟診療機能については行わなかった。

（2）CIを算出する上での課題と標準機能の提案

本研究の電子カルテシステムを構成するリレーショナルデータベース（以下RDB）からクリニカルインディケータ（以下CI）を自動算出の可能性についての調査研究を行った。

IV. クリニカルインディケータ算出のためのデータマイニングに関する研究（小野木雄三）：

クリニカルインディケータには様々な病院統計情報が利用されているが、今後は電子カルテからの情報が期待される。診療文書中に自然言語で記述されたテキストからの情報抽出として、放射線画像診断報告書から所見を抽出する研究を行った。またオー

データ情報の時間的相関を利用した情報抽出として、放射線オーダー情報に対しペトリネットに時間順序を加えたモデルを用いてグラフ検索・抽出を行う手法を検討した。

(倫理面への配慮) 本研究では、患者の個人情報を持定できない形態で医療活動データを収集した。その他、倫理面での問題はない。

C. 研究結果と考察

I. クリニカルインディケータの病院長の視点からみたユースケースに関する研究：

CIは病床数や職員数など基礎データから、在院日数や患者数のような運営データ、さらに薬剤の誤投与やカルテの提出状況などの医療プロセスなど多岐に渡っている。これにより東大病院が一貫して平均在院日数の短縮や稼働率の上昇を続けていることが明らかになった。また病院への満足度を職員及び患者に実施し、医師・看護師の半数以上が病院に満足していること、患者の要望が医療情報の提供に強いことなどが明らかになった。

現状では、このような指標計算の多くは人手によるものがほとんどであるが、病院内の種々の情報処理が電子化されるにつれ、既存のデータの利用や今後の電子カルテの導入によるCI算出の自動化への期待が高まっている。

以下その現状の課題とその解決のための方法についての検討結果について述べる。

II. クリニカルインディケータ算出のための電子カルテシステムの要件に関する研究：

医事会計システムデータからの選択：2003/10/01～2003/12/31（3ヶ月間）、患者数63,053人、レコード数5,156,182、内部コードの種類6,396種類医事会計システムのデータを用いて作成された医事会計用データウェアハウス（以下DWH）で管理されているデータを算出論理作成対象データとした。その理由は、データ算出操作時に病院業務系情報システムに影響を与えないこと。医事会計計算のために実施されたデータがコード化されて登録されていること。全ての診療年月日と患者、内部コードとそれに対応する表示名称レコードが1つのテーブルに格納され、この内部コードおよび表示名称が診療現場での医療行為に対応していることによる。本研究では鎖骨下中心静脈カテーテル挿入操作を行った患者の特定

とその患者の中で医原性気胸を起こした患者を算出するためにDWHからのデータ算出手順を下記の通り施行した。

入外区分を用いた外来患者のレコードの除外。

中心静脈穿刺による医原性気胸が生じたことを推定する可能性が高いと考えられる医療行為と対応する診療区分「投薬（20番台）、注射（30番台）、処置（40番台）、手術（50番台）、検査（60番台）、画像診断（70番台）」のみのデータ算出。

内部コード03242（中心静脈カテーテル挿入）をレコードに持つ患者の算出。

医事会計システムデータの問題として中心静脈カテーテルを挿入する部位として主に鎖骨下、内頸、大腿部の3箇所あるにもかかわらず、内部コード03242（中心静脈カテーテル挿入）には部位の情報が存在しない。このため、医事会計システム上のデータのみではどの部位から挿入されたかを判断することができないことが判明した。

診療系実施入力システムデータの利用において診療の現場で入力された中心静脈カテーテル挿入の実施記録は、右鎖骨下や右頸部など、部位の情報も入力されている場合が多く、本研究対象システムでは、このようなデータは診療系のデータとして蓄積されていた。そこで、診療システムデータから中心静脈カテーテル挿入実施記録を補強し、選択したデータに中心静脈カテーテル挿入部位情報を付加した。

算出論理該当者の算出については、部位が右鎖骨下、または左鎖骨下の中心静脈カテーテル挿入（内部コード03242）をレコードに持つ患者の鎖骨下中心静脈カテーテル挿入が実施入力された前日から3日後までの5日間の内部コードの度数分布を作成し、内部コードの頻度特性を検討した。

鎖骨下中心静脈カテーテル挿入後医原性気胸をきたしたケースを推論する論理としては、処置後病名として医原性気胸という診断名が確実に登録すればその症例数を算出することとしたが、現実のデータを分析すると登録されていないことを推測できる場合もあった。

そのために、病名が登録されていない場合でも医原性気胸を推定する論理として下記を作成した。

処置後の胸部XP検査所見で気胸と初回診断が着

いた場合。

処置後脱気処置を行った場合。

処置後複数回ポータブルXP検査を行った場合。

処置後中心静脈から中心静脈栄養剤注射を行わなかった場合。

本研究では、期間内に行われた中心静脈カテーテル挿入54例中、次の7例について合併症発生疑い患者として中心静脈カテーテル挿入1日後に胸腔穿刺洗浄注入排液処置（内部コード03232）が登録されている例は1例、鎖骨下中心静脈カテーテル挿入当日に中心静脈注射（内部コード02296）が登録されていなかった例は6例であった。

C I算出上の課題として中心静脈カテーテル挿入時発生した気胸の件数を精確に算出することは予想以上に困難であることが判明した。その要因の一つは、病院情報システムにおける「医原性」ではじまる病名は、「医原性新生児低血糖」、「医原性脱毛症」、「医原性低血糖症」、「医原性副腎皮質機能低下症」、「医原性緑内障」であり、「医原性気胸」そのものの病名登録が困難であることによることが考察できた。

「医原性気胸」が病名として登録されている場合には、修飾語「医原性」の交換コードは2311、修飾語レセコードは3007、管理番号は27000264であるためこの登録されている病名についての修飾語のコードを算出し、気胸の病名ICD-10でのJ939、交換用コードのM8L4、傷病名コードの5129001、管理番号20057938で登録可能であるため、上記の「医原性」+「気胸」の組み合わせで算出可能となる。

病名登録が何らかの原因で登録されていない場合には、医原性気胸であることを精確に算出するには、（1）中心静脈カテーテル挿入処置がおこなわれたこと、（2）中心静脈カテーテル挿入操作が行われた後のポータブル胸部XP検査所見上前回に認められない気胸の所見が認められることの二つの条件が必要であるが後者についての画像診断名登録あるいは所見登録を自動的に抽出するためには画像読影レポートシステムに画像診断名が入力され、そのデータから算出するか、所見が記載されている自然言語から抽出する技術開発が必要となる。ただこの場合も診断医が見落としした気

胸については算出対象とはならないために、他の医師が後で症状を伴った場合に遡って病名登録が行われる必要がある。医用画像の自動診断の精度が向上すれば、人による診断以外に所見を自動的に出力される可能性を有している。

上記から診断名が付いていない場合の中心静脈カテーテル挿入を行った症例の算出は、下記の論理の組み合わせによる気胸の推定確率の向上が考えられる。

処置実施入力システムが稼働していれば左右の鎖骨下中心静脈カテーテル挿入（内部コード03242）を用いる算出方法。

放射線オーダー実施記録の中の胸部レントゲンオーダー時にポータブル検査オーダー目的の中に「中心静脈カテーテルカテ先確認」登録機能がある場合にはそこから件数を算出する方法。

承諾書が電子化されていれば「中心静脈カテーテル挿入手技」に関する承諾書件数の算出。

電子カルテ化されていれば電子カルテの診療記録あるいは看護記録の中のカテ先確認と気胸の有無に関する記録から算出する方法。この場合には、自然言語処理技術による「中心静脈カテーテル挿入手技」と同義語を含む辞書を作成して算出効率を上げる必要がある。

中心静脈カテーテル挿入後の気胸発症症例の算出は、直接的に気胸の診断に関する情報を算出する方法と間接的に気胸発生に関する治療に関連する情報を算出する方法の二つに大別される。気胸の診断は、病院の運用によってことなるが放射線診断医や依頼医による画像診断結果を画像診断レポートあるいは電子的にカルテに入力されたものを自然言語処理技術を用いて算出する方法と電子カルテに画像所見テンプレートを用意し、その選択項目の中で医原性気胸の項目を選択することが可能となる。現在は実現されていないが、CR（Computed Radiography）の機械診断の精度が向上すれば医師による画像診断以前に機械診断を行うことで医原性気胸の発生した可能性の高い症例の算出精度を上げることが可能になるかもしれない。間接的に気胸が発生したことを推定するには、気胸が発生したときの治療に使用される医療材料の使用された情報を処置実施入力データや医事会計データから算出する方法がある。この場合、重症の場合には、Chest tubeを挿入するが軽症の場

合（虚脱度が20%以下）には保存的に様子を見るかあるいは注射針をさして脱気するのみの場合もある。虚脱度が20%以上の場合、保存的治療として胸腔ドレナージがある。胸腔用カテーテルを側胸部の中腋窩線から挿入し、胸腔内の空気を吸引する。特に緊張性気胸の場合は速やかに胸腔穿刺による脱気を行う。さらに胸膜癒着法として持続吸引下にテトラサイクリンや溶連菌製剤OK432などを注入して胸膜に炎症性癒着を惹起する方法がとられる場合がある。自然気胸の場合には外科的治療として胸腔鏡下プラ切除が胸腔鏡は侵襲が軽度で、術後疼痛も極めて少ないため現在の標準術式となっているが医原性気胸で施行される場合は少ない。このような処置や手術実施内容から気胸発生を推測することも不可能ではないが、すべての上記の行為を算出条件としてルール化することを今回医事会計システムと実施入力システムから検討したが全ての症例を算出できるわけではなく、あくまでも複数の方法を用い算出精度を向上する手段として位置づけられる。また、近年ヒアリハット入力システムが稼動している施設が多くなり、これからの症例の算出も考えられるが登録者が匿名であるために同一症例に対して複数の看護師や医師が入力した場合や同一病棟で複数の症例に医原性気胸が発生した場合には件数の判断が困難になる場合がありえる。

上記より中心静脈カテーテル挿入に起因する気胸の発生件数というC Iを正確に自動算出することは医事会計システムデータ及び処置実施入力システムデータから半自動的に算出することは極めて困難であることがわかった。（研究協力者：篠原信夫、東京大学）

III. クリニカルインディケータマネージメントシステムに関する研究

(1) 電子カルテシステムからのC Iの算出に関する調査検討

【当該施設で頻度の多い病名TOP20の算出】

頻度の多い上位20個の病名の算出は、病名登録が完全に行われている場合にもいくつかの算出上の問題を抱えていた。

病名マスタの問題：今回のシステムでは、標準病名マスタを医事会計システム（ORCA）サーバから診療サーバへダウンロードし、電子カルテアプリケーションを起動する際に標準病名マスタファ

イルを診療サーバから取りに行く仕様であったが、電子カルテ病名編集詳細画面で、自由入力が可能とされているために診療系データベースに保存される病名からはコードのみでは件数を算出できない可能性があった。また、疑い区分により疑い病名まで入れて算出するかどうか、同一患者で疑い病名から確定病名になった場合や確定病名として登録していた病名を他の医師が疑い病名とした場合もあり、この場合にはRDB上の診断情報履歴から確定病名を抽出することも必要となる。また、今回のシステムではXML診断情報の中のDiagnosisDataとICD-10コードから算出することも可能であった。

病名入力インタフェースの問題として上述したように電子カルテ病名編集詳細画面で、自由入力が可能とされているために診療系データベースに保存される病名からはコードのみでは件数を算出できない可能性があった。病名入力のインタフェース設計は病名入力の精度を向上させる上では極めて重要である。今回の仕様では、病名タグ選択→新規登録クリック→病名編集詳細→病名欄にカーソル移動→病名入力→Ctrl+Spaceで該当病名表示→選択→修飾（急性等）入力→部位（左右等）入力→主病名区分選択（主病名・合併症）→疑い区分選択（確定診断・疑い病名）→登録という順番で12ステップを要していた。さらなるステップ数の削減による病名登録の効率化が望まれる。そのためには、診療科の特徴に応じた頻度の高い病名一覧の作成とそこからの病名の選択インタフェースの実装や修飾語も含んだ使用頻度の高い病名一覧、アイコンやツールバーの新規作成をクリックしなくても病名一覧の表示病名の空欄部分をクリックすることで病名登録インタフェースが使用可能になるなどの改善が望まれる。

病名と転帰との関連の問題としては、ある期間の病名頻度を計算する場合に転帰との関連に注意する必要がある。つまり、病態に応じて一端回復したが再度同じ病気になる場合もあり得る。あるいは転帰自体が正確に病名登録の場合に入力されないこともあり得るために入院の場合には退院サマリーや週間サマリーと病名転帰との情報の一元化機能が実現されるべきである。また、病名登録日と転帰（例えば回復）の期間と抽出期間との関連から算出論理が4パターン存在し、各々の条件でSQLを作成し算出する必要がある。転帰の変更

が算出期間で頻回に行われた場合には、転帰に応じた病名該当患者の抽出は困難であり、時制による状態変化を抽出できる機能を有するデータベースが必要となる。

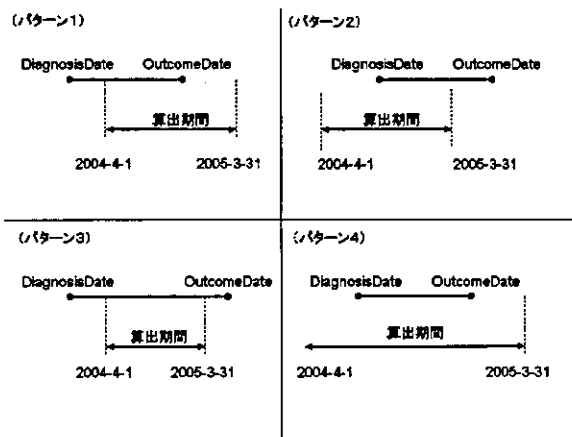


図1. ある期間の病名件数を算出する際の4つのパターン。

【各患者の前回診療日からの日数の合計の算出】

「診療日」の定義が日数を計算する上では必要。「診療日」の定義として、医師が診察行為を行った日を診療日とするが、検査のみの外来は、診療日から除くことが必要。同じ日の併科受診および合併症は「1日」と計上する。

担当医が変更になっても、診療は継続しているものとみなすが、診療科別に算出するものとするが必要。

片端入りにする。(3月7日、8日の診療は、「1日」と計上する。)

算出の目的は、ある疾患に対して診療日数を計測することによって、その疾患に対する標準的な治療日数等を導出することが可能。本質的には、「病名コード」単位に診療日数を導出すべきであった。しかし、そのためにはHERがPOSに完全準拠していることが前提となる。

「電子カルテ病名登録確定時点の問題」については、病名編集詳細画面にて「主病名区分」および「疑い区分」を選択せずに登録可能になるため医事算定上保険病名を特定できない。そのために疾患数の算定が不可能。対策としてデフォルト設定を加える仕様にすべき。その他、病名登録のアイコンもしくは、ショートカットを作成したほうが良いが、特許上の理由でインターフェイスの変

更には制約がかかる。フォントサイズが小さく、病名登録までの画面ステップ数をできる限り少なくすることが必要であった。

【検査のターンアラウンドタイムの算出】

定義を検体採取日と結果登録日の引き算した値とする。問題点は、結果確認日(医師がカルテを見たかどうか)の定義を、EHR側で検体データを受信した日、もしくは受信データを医師が確認した日とするかであった。

ターンアラウンドタイムの定義は、「オーダーしてから検査の結果がでるまで」と一般的に考えられるが、検査予約オーダーの場合には「検体採取日時から結果登録日時までとする。特に、外注検査の場合には、検体採取あるいは受付処理して外注し、その結果が返ってきて、そのデータを診療データベースに登録した日時とする。検体採取日時を検体ラベル印刷日時にしないのは、先付け予約の場合、ラベルがオーダーされたタイミングで印刷発行される場合があり不正確になるためである。また、外注検査のデータ登録日時になる理由は、外注業者からの検査結果の返信方法によってFaxの場合には診療所等の診療施設に結果が返ってきた日時が算出できない場合があることによる。上記は、ターンアラウンドタイムの算出目的が、病院のどこのパフォーマンス(検査項目ごと)を調査するためかという目的による。臨床検査部門の待ち時間を調べたい場合には、上記ではだめで、病院来院日時を医事会計システムあるいは受付システムで算出し、検査受付システムから受付日時を取得し、検体採取日時を臨床検査部門システムから算出し、差をとることになる。

算出方法は、オーダー受付日と結果作成日との差分を算出する。オーダー受付日(オーダー予約患者を受付した日) = オーダー実施日。作成種別より検査オーダーか処方オーダーなのか判別する。作成内容より検査内容を判別する。算出した日につきを人数分加算して、件数で割って平均値を算出する。

算出するにあたっての問題点として、SQLを発行して算出することも可能だが、サーバに負荷がかかりすぎてしまうために、検体採取登録時点と結果が診療データベースにHL7メッセージが処理されるタイミングで必要なデータを別プロセスとして算出して計算を行うことがのぞましい。本研

究でのHL7メッセージの保存先は、オーダー確定後、今回の電子カルテクライアントPC（※操作した端末）の任意のフォルダに保存される。もしHL7メッセージから算出する場合は、HL7メッセージは、サーバ上に保存されないため、あるタイミングでサーバへキューする機能を実装させる必要がある。この機能を追加する場合注意する点は、オーダー確定時ではなく、受付操作のイベントを拾って、HL7メッセージを保存することであり、オーダーの「中止」ステータスがあるので「オーダー確定日時／検査受付日時」はあるが、検査情報を本当に検査会社に出荷したかどうか判断できないため「検査会社に出荷した日時」を追加する必要がある。

検査結果受付日の定義は、既述したように検体検査情報を検査会社へ出荷して、その結果が返ってくる日付の定義が必要となる。現実的にはHL7メッセージを取り込んでDB書き込みした日付とする。ただ、もしHL7メッセージの受付日とDB書き込み日が異なる場合として「例えば、検査会社から検体検査結果（HL7メッセージ）をフロッピーディスクで受け取った場合、その受け取った日付とその情報をDBに登録する日付が異なることがある。」があり、検査結果を受け取った日付を確認することはできない。検体検査結果受信日と登録日を分ける機能を実装する必要がある。

検査結果登録日の定義は、「例えば、ある診療上では、尿検査をその場で行って、検査結果を入力後、それを修正すると、修正前／修正後の記録が出る場合がある。」ため最新の検体番号の登録日とする。

上記の電子カルテの要素の定義についてのC I算出上の問題点は、各要素（特に、日本語の定義）の定義が、現状では会社ごとに異なっているためにシステム変更に対する設計コストが高く、特にワークフローに大きく関わる日付は、JMIX/MMLには定義が無くHL7にのみ定義されているために上記のようなC Iの算出データはHL7メッセージから算出可能であった。

以上は、細菌検査／輸血検査／病理検査も同様の算出方法である。しかし、細菌検査の場合の喀痰や検便のように採取日時と受付日時が大幅に異なる場合、輸血検査の血液型検査と血液型交差試験、手術用の輸血、緊急輸血、病棟での輸血で運

用が異なる場合があるのでC Iの算出の場合には、算出目的を再度詳細に検討して算出データ項目を定義する必要があった。

【MRI予約診療実施患者数】

算出方法は、予約件数の延べ数と患者数より算出する。

作成種別より検査オーダーか処方オーダーなのか判別する。但し、今回の電子カルテではCTとMRIの区別ができなかった。

区別するためには、XML「HL7メッセージ」を参照する必要があった。

現状では、SQLでは算出できなかった。

【検査結果報告の平均所要時間（夜間・休日時間帯）】

勤務時間（8時半から5時まで）とそれ以外を判別できるか、起点になる時間を日中なのか、夜間なのか決定する必要がある。

日勤時間とするか、受付時刻で日中なのか夜間なのか分けるのが現実的であった。

検査結果報告の平均所要時間（日中時間帯）も同様。

【乳児（1歳未満）救急外来受診患者数】

算出方法は、今日の日付から生年月日を引いて一歳未満の患者延べ人数を算出。

乳児（1歳未満）と小児（1歳～15歳未満）は区別する。但し、区別しない場合もある。（切迫流産／切迫分娩）。小児（15歳未満）救急外来受診患者数（No. 638）も同様である。

【初来院救急外来受診患者数】

初来院の定義は、医事会計上では、1ヶ月以上経過した場合、初診扱（初診フラグがたつ）になるが、どのようなステータスの患者を初来院とするか？診察券発行日（ID発行日）を初来院とする。

算出方法は、患者情報登録日（ReziterDate）で時間外の患者を算出する。日付をまたぐ可能性があるため診療行為の有無は考慮しない。（例ID発行日が3月17日23時50分で、診察を3月18日0時10分にした場合。）

【死亡退院患者】

算出目的としては、入院患者の生存期間をみたい場合が多い。例としていつある治療を行ってい

つ死亡したか？現在、死亡情報は、医事会計から算出しているが、死亡日時が深夜の場合や連休の場合には死亡診断日時と退院日時が異なる場合もある。

算出方法は、TP11（死亡情報）. ConfirmDate（死亡日時）から算出する。入院患者の場合には、死亡した情報が無いと、医事会計上、死亡処理できない。死亡診断書等のデータから死亡日時を算出することができるが、転院や自宅で亡くなった場合には死亡情報を登録することが困難である。現状では、特定の疾患（がん登録）については、死亡情報を死亡診断書情報から登録できるためこの情報を利用することが考えられるが、全疾患では不可能である。診療データベースの死亡履歴は、あくまでシステム上のカルテの中止／修正履歴を管理しているのみである。

転院情報を取得するための経路情報はあるのか？経路情報を管理していない。経路情報を管理する場合は、患者を受け付けた時に経路情報が判明するので、予約情報に経路情報を追加する。経路情報と死亡情報を紐付けて算出することが必要な場合がある。

日付をまたいで死亡した場合（3月17日23時50分に配送、3月18日24時10分に死亡した場合）について、通常診療時間内か通常診療時間外で判断する必要がある。このためには、通常診療時間内外フラグを追加するのが現実的であると考え。システム時間で時間が通常診療時間内なのか通常診療時間外診療かを管理するマスターを作成し、通常診療時間の変更などの診療体制の変更に対応可能とし、通常時間内外の急患者やTAT等の解析を比較的容易にすることが可能となる。

一般入院患者数（救急以外：他の医療機関経由）より算出することが可能となるためには、経路情報の登録項目をCIの目的によって定義する必要がある。がん拠点病院の来院経路の情報項目は、0 自主、1 他院より、2 がん検診、3 健康診断、4 人間ドック、8 その他、9 不明であり、がん患者登録システムの来院経路の情報項目は、1 なし、2 受けた。3 集検より、4 健康診断で、8 剖検発見、9 不明である。これらの項目に病院独自の目的に応じた経路項目を追加すべきである。

【救急入院患者数（救急：直接搬送：外来通院中以外の患者）】

算出は、直接搬送は経路情報より、外来は入外区分より取得できるが、通院中の定義が困難。

他の診療科でも「自病院だから」ということで外来通院中患者と判断する場合もあるため以下の3点を満たす患者を「外来通院中患者」と定義する必要がある。

患者IDがあり

診断履歴があり

同一診療科もしくは他の診療科に未来予約（13ヶ月内）がある場合。

上記より、同一診療科で救急患者がどれくらい受診したか判断できる。

【死亡退院した救急入院患者数】

今回の電子カルテでは、救急患者の判断が不可能であったため算出不可能であった。

算出するためには、①救急患者を「TT10. OvertimeKbn（時間内外区分）」で判断してもよいが、時間内でも救急患者が存在するため診療予約情報に救急患者の情報（救急フラグ）を追加すること。

救急フラグ／時間内外フラグ／死亡退院フラグ等を持つ入院情報テーブルを作成すること。

同じ月に、2度（救急／普通）入院したことがあるので、入院情報テーブルが必要になる。

上記フラグのたっている患者数を算出する。

【病院前心肺停止患者数来院時心肺停止患者数】

今回の電子カルテでは算出不可能であった。

救急領域を管理するテーブルで管理するべきで救急エントリー画面を作成して、電子カルテに反映させることが必要である。

【手術・インターベンション・ICU入室を必要とした救急入院患者数】

入院情報テーブルと手術オーダー／検査オーダー情報を紐付けて算出すること。

【時間外および休祭日受診患者数】

算出方法は、時間外区分とカレンダー情報の休日より算出可能。

【処方（または診療科からの依頼）から、セラピスト（PT、OT、ST等）が治療開始するまでの平均日数】

今回の電子カルテではリハビリオーダーを管理していないため現状では算出不可であった。

オーダー情報にリハビリオーダーを追加し、「オーダー発生日 - 治療初回実施日（オーダーに紐づく治療）」より算出。

リハビリオーダーの場合には、リハビリオーダー種別でオーダー先（PT、OT、ST等）の判別が必要であったり、病院によってリハビリの内容や運用（他の診療科からリハビリテーション科への依頼、リハビリテーション科医の診察・処方、理学療法士や作業療法士、言語療法士等への依頼と計画、実施に必要な情報処理が異なることが多い。このため部門システムのリハビリ情報（治療計画書）を診療DBに反映させる上で困難を伴う場合が少なくない。

【放射線治療患者数】

算出方法は、今回の電子カルテでは放射線治療オーダーを管理していないため算出不可であった。

算出するには、オーダー情報に放射線治療オーダーを追加する。

治療計画と治療実施が副作用や病状によって変更される場合があるために治療患者数を正確に算出するためには、オーダー情報や計画情報のみではだめで放射線部門システムの実施結果を診療DBに反映させる必要がある。

【晩発性放射線障害患者数】

算出方法は、晩発性放射線障害の病名に紐づく患者を算出することであるが、現状では、登録病名から算出する場合、病名登録されていない場合には、電子カルテの診療記録の自由文から自然言語処理を用いて算出する方法、放射線治療部門の放射線実施記録上の確認項目として設計されている場合には、そこからの算出、退院サマリーからの上記技術を用いた算出が考えられるが、どの方法も正確に数を算出することは困難である。

解決策としては、放射線治療患者のフォローアップテンプレートのような登録。

【MRIによる全検査件数】

今回の電子カルテでは、オーダーの発現時点でMRIとCTを「画像」として一括して処理しているため、「MRI」や「CT」単独として算出することはできなかった。

算出する場合は、HL7メッセージ内の要素情報から算出することが必要である。

【放射線科診断医が読影しているMRIの件数】

算出方法は、読影レポートの結果件数とする。

放射線科に所属している医師の記載データがある読影レポート件数は、放射線部門システムのレポートシステムのデータから算出するか、診療サーバ側に放射線レポート情報を参照できる情報を書き込んだ件数（しかし、運用上放射線科診断医が記載したレポート情報のみ登録することが必要）。放射線科MRI検査実施件数で割ると比率がわかる。

上記同様現在の仕様ではMRIの算出はできなかった。

【眼科領域の一日平均外来患者数】

算出方法は、予約情報の予約ステータスが「実施」になった件数を算出する。

眼科領域の全手術件数：

算出方法は、小手術件数を算出する。

【緑内障手術件数】

算出方法は、「緑内障」のKコードに紐づく手術件数を算出する。

聴力検査の受付から検査開始までの平均時間：

検査のターンアラウンドタイムと同様

耳鼻咽喉科領域の全手術件数

算出方法は、Kコードに紐づく手術件数を算出する。

今回の電子カルテでは、算出不可であった。

【耳鼻咽喉科領域の悪性腫瘍の手術件数】

算出方法は、Kコードに紐づく手術件数を算出する。腫瘍の悪性／良性の判断をどのようにするかが問題となる。フラグを持たせる必要がある。しかし、最終的に腫瘍が悪性かどうかの判断は、病理の検体検査結果より取得する。

今回の電子カルテでは、算出不可であった。

病名+Kコードで件数を算出する。

【全植皮患者数】

算出方法は、今回の電子カルテでは、算出不可であった。

病名+Kコードで件数を算出する。

【植皮生着患者数】

算出方法は、今回の電子カルテでは、算出不可。HL7メッセージより生着情報を取得して、その患者数を算出する。

診療テンプレートに「生着フラグ」を追加して、HL7メッセージに生着情報を追加することでHL7メッセージからデータを取得できる可能性を有する。

【生後1ヶ月未満の手術患者数】

算出方法は、今回の電子カルテでは、算出不可であった。

全手術患者数の内、生後一歳未満の患者（※）延べ人数を算出する。

今日の日付-TTP10.BirthDay（生年月日）<1歳。

【小児慢性特定疾患患者数】

算出方法は、今回の電子カルテでは、算出不可であった。

小児（※）+特定疾患病名より算出する。

1歳<=今日の日付から生年月日<15歳

【小児のICU入室患者数】

算出方法は、病床管理情報から算出できる可能性を有しているが今回の電子カルテでは、その機能はなく算出不可であった。

医事会計システムデータからの算出する。

【出生時体重1500g未満の未熟児入院数】

算出方法は、今回の電子カルテでは、算出不可であった。

算出する場合は、新たに電子的分娩台帳情報を反映したテンプレートを作成して、算出する必要がある。

【時間帯のチェック】

C I 算出項目で平均時間を算出する場合は、以下の3パターンの時間帯を想定する必要がある。（例：検査報告結果時間）

始点が時間外 → 終点が時間内

始点が時間内 → 終点が時間内

始点が時間内 → 終点が時間外

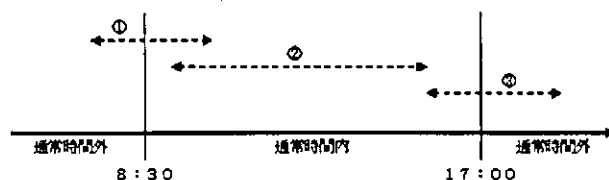


図2. C I 算出項目で平均時間を算出する場合の3つのパターン。

上記は、通常時間帯を「8:30~17:00」としたが、診療所によって通常時間帯が異なるため、起点となる時間が時間内なのか時間外なのか判断するために「時間外フラグ」を持つ必要がある。時間外フラグは、受診受付時間が登録される医事会計システムより取得して、時間外区分に反映することが考えられた。

（研究協力者：長峯善智、高橋幸太郎、八代貴史）

（2）C I を算出する上での課題と標準機能の提案

本研究の電子カルテシステムを構成するリレーショナルデータベース（以下RDB）から臨床インディケータ（以下C I）を自動算出の可能性についての検討結果を以下に述べる。

C I 算出のためのデータ構造と必要とされる情報処理：現在の電子カルテには、C I を算出するための既存のRDBとXMLメッセージを保存あるいはHL7メッセージ内のC I 算出項目の抽出・保存・管理機能が存在しない。診療科独自テンプレート用要素は、病院独自仕様にならざるをえないため共通の要素定義ができていない。検索条件を絞り込む要素の階層をユニークにする必要がある。項目定義/テンプレートの追加のたびにDBレイアウトの修正をすると、多大なコストが発生してしまうためC I を算出するには、XML要素で検索できる機能を導入する必要がある。主要機能を下記にまとめる。

病院の必要性に応じてC I の算出項目をデータベースの項目定義のマッピングできること。

その際SQLを用いて算出する項目をRDBのテーブル項目として追加できるか、HL7メッセージ内に要素として定義できること。

C I 算出項目に必要なHL7メッセージ内要素か

らC Iに必要な項目を抽出・収集・蓄積・管理できる機能を有するXMLDBあるはそれに類する機能を実装すること。

C I算出項目であることをデータベースのXMLタグにAttribute (属性) として定義できること。

算出すべきC I項目がHL7メッセージ内に定義されていない場合、データベース側に「C I算出項目である」ことを定義できること。(そのためにはその定義の標準化が今後必要)

Electronic Patient Record DB : 上記の問題を解決する手段には、大きく二つの標準的なシステム機能ある。一つは、C Iを算出できるようにデータ項目をRDBの項目として定義(構造化データ)し、電子カルテ側の入力画面に入力できる項目を作成し、それに対してSQLを用いて算出を行うこと。二つ目は、電子カルテのメッセージがHL7 (Health level 7) で行われている場合、そのメッセージを収集しデータベース(以下DB)に格納し、格納したXML DBに対してC I算出可能な算出を行う。この場合もDRBからの算出と同様にメッセージ中にC I算出可能なデータ項目が入っていることが必要である。今回の研究で調査分析した電子カルテシステムの場合には、構造化データはRDBで処理し、電子カルテの中の診療科別のテンプレートのような半構造化データは、XML形式で処理されている。しかし、このXML化されたテンプレートは現段階ではDB化されておらず、使用端末のディレクトリ内にファイルとして格納されているのみであり、このファイルをキューイングしてXMLDBへ自動的に格納する機能が必要であった。

Clinical Data Warehouse & Clinical Indicator repository : RDBとXMLDBの電子カルテからのC I算出仕様の比較結果 : C Iの算出を電子カルテから自動算出する場合のデータ源としてRDBとXML DBの二つが現段階ではあることが分かったが、両者の利点不利点に関する検討の結果以下のことが判明した。病院の状態を推定し、ベンチマークを行う指標は個々の医療機関の規模や診療内容、時勢に応じた状況など多くの内外の要因によって大きく変動あるいは変化するために標準的なC I項目以外に個々の病院独自のC I項目を算出しなければならないことが多いとすると、RDBの場合、RDBの設計の段階でのC I算出用項目

を定義することは不可能ではないが、C I項目を追加する必要が出てきた時点で診療用DBのRDB自体のスキーマ定義の更新と入力グラフィカルユーザインタフェース(以下GUI)へC I算出に必要なデータ入力が可能となる機能が必要となる。一方、XML DBからのHL7メッセージを基にしたC Iの算出の場合には、各種オーダーや電子カルテ確定時点でHL7メッセージが関連するサーバに送られるのと同時に、C I算出用のXML DBサーバに送られるシステム設計を必要とした。

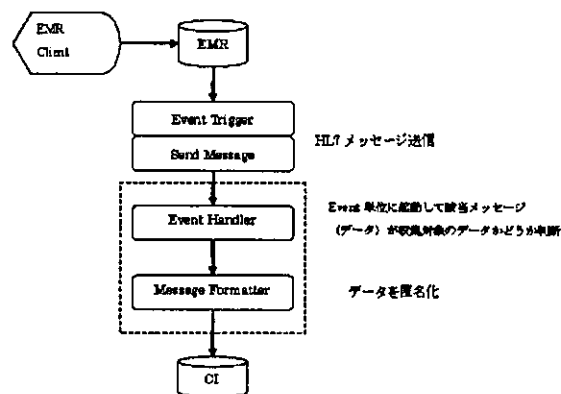


図3. C Iを算出する上で必要と考えられた情報処理のフローチャート。

Clinical Indicator Management tool :

上記の仕様はCIの変更や修正に診療DBの論理設計を変更せずにHL7メッセージ要素を追加・修正することで対応可能という利点を有している。また、CI自体、病院の経営や外部環境の変化によって追加・変更されたり、注目される項目が変化する場合も少なくない。実際大学病院のCIにおいても多くの変更が版を重ねるたびに行われており、その項目の設計自体が今後の病院経営学の研究対象としても考えられている。

今回のCIは約770項目であるが、その中で病院の人事や設備等の情報を除いたものは%であった。この項目については時代時代の病院の状況によりバージョン管理が必要となる。

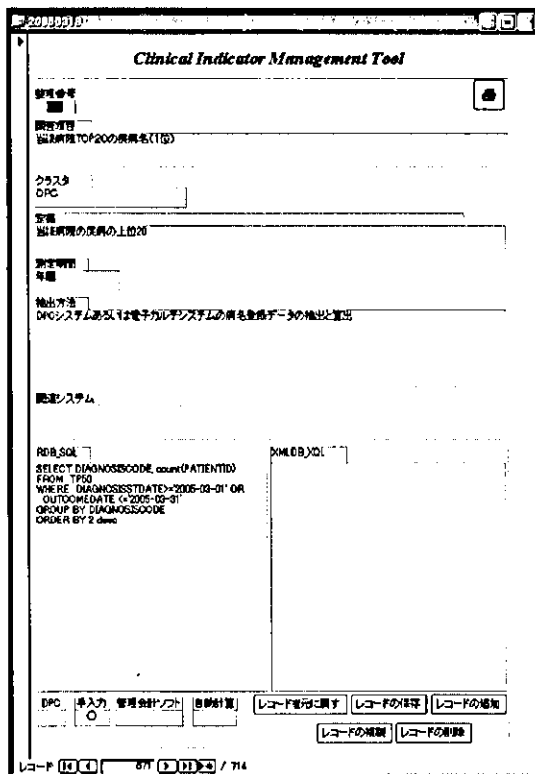


図4. Clinical Indicator Management ToolのGUI.

Clinical Indicator Management Toolは、図4のようにCIの整理番号、調査項目(名称)、その定義、測定期間、抽出方法、関連システム、RDBからの抽出用SQL文、HL7メッセージから抽出する場合にはその抽出用XQL文、EventTrigger、Send Message、Event Handlerのコードを管理できる機能仕様は必要となる。CIの定義とそのデータの抽出文、CIの算出文を一元管理することでOLAP化に対する対応も容易となる。Message Formatterにおける匿名化方法については今回は具体的な内容までには言及できず今後の課題とした。

Clinical goals setting, analysis & evaluation tool:

CI算出の最終的な目的には病院の幹部あるいは病院職員全員に病院の経営や診療の現状を反映した情報を提示することで問題点の把握とその解決策の作成とその評価をおこない病院組織を強化していくことにある。この一つの方法として企業経営手法としてBalanced Score Cardsが取り上げられ、いくつかの情報システムが普及している。本研究ではCIという指標で病院の経営や診療の状態を測定することを目標にしているが、この指標の参照の方法は、BSCにおけるKPI(Key Performance Indicator)の情報の提示とほぼ同

じである。本研究では、CIとKPIとを比較検討し、医療機関におけるCIデータの効果的な表示法に関する検討を行った。

外部設計例を図5にしめす。現状のCIが最低値と目標値の間のどの位置にあるのかを楕円の中で視覚的に把握することで、単なる数値よりもさらに現状を把握しやすいGUI(Graphical User Interface)とした(図5)。(研究協力者:山本秀典)

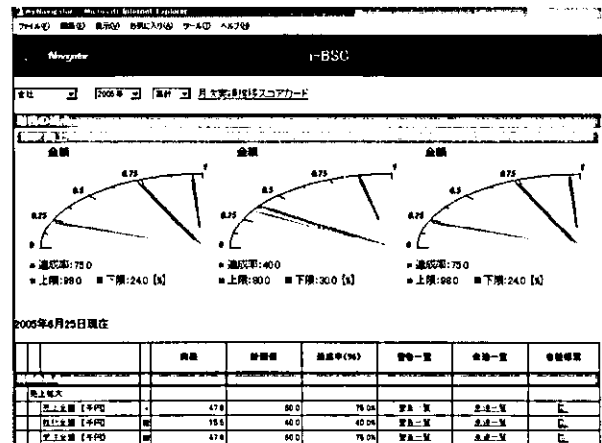


図5. BSCシステムを用いたCIデータの参照用ユーザインタフェース例.

V. 電子カルテ診療文書中の自然言語で記述されたテキストからの情報抽出

クリニカルインディケータには様々な病院統計情報が利用されているが、今後は電子カルテからの情報が期待される。①診療文書中に自然言語で記述されたテキストからの情報抽出と、②オーダー情報の時間的相関からの情報抽出に関する研究を行った。①は自然言語処理の医療への適用として、コーパス作成後に機械学習を行うか、当該領域に特徴的な固有表現を抽出しフィルタリングなどのルールベースや構文解析を行う手法が可能である。放射線画像診断報告書を利用した造影剤による副作用の検出を試行した。②では当該領域と抽出目的に応じペトリネットに時間順序を加えたモデルを用いてグラフ検索・抽出を行う手法を検討した。チーム医療における診療行為をワークフローマネジメントで記述すればPDCAサイクルによる業務改善とも直接に関連し、有効な手法である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Komori M, "Interaction Model between Elastic Objects for Haptic Feedback considering Collisions of Soft tissue", Computer Methods and Programs in Biomedicine(Elsevier Science), 2005 (To appear) Year 2004.
- 2) Nakao M, Imanishi K, Kuroda T, Oyama H. Practical haptic navigation with clickable 3D region input interface for supporting master-slave type robotic surgery. Stud Health Technol Inform. 2004; 98:265-71.
- 3) Nakao M, Kuroda T, Komori M, Oyama H, Komeda M. Physics-based preoperative approach planning using hybrid virtual bodies. Stud Health Technol Inform. 2004; 98:262-4.
- 4) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H, Komori M, Matsuda T. FEM-based interaction model between elastic objects for indirect palpation simulator. Stud Health Technol Inform. 2004;98:183-9.
- 5) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Yoshihara H. "Shape Perception with Friction Model for Indirect Touch", World Haptics Conference (IEEE Proceedings), 2005 (To appear)
- 6) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Yoshihara H. "MVL: MedicalVR Simulation Library", Proc. Medicine Meets Virtual Reality 13 (MMVR13), pp.273-276, 2005.
- 7) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Yoshihara H. "Haptic Rendering Method of Friction Forces for Indirect Shape Perception", Proc. 10th International Conference Virtual Systems of MultiMedia, pp. 232-238, 2004. Year 2004.
- 8) Matsuya S, Onogi Y, Shinohara N, Yamaguchi I, Watanabe H, Ohe K, Yamaguchi K, Niidome T, Oyama H. Physician order entry of ultrasound examination with handheld wireless terminal :Medical Imaging 2004 PACS and Imaging Informatics, 43-51, 2004.
- 9) Nakao M, Imanishi K, Kuroda T, Oyama H. Practical Haptic Navigation with Clickable 3D Region Input Interface for Supporting Master-Slave Type Robotic Surgery: Medicine Meets Virtual Reality 12 J.D.Westwood et al.(Eds.)IOS Press, 265-271, 2004.
- 10) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H, Komori M, Matsuda T. FEM-based Interaction Model between Elastic Objects for Indirect Palpation Simulator Medicine Meets Virtual Reality 12 J.D.Westwood et al.(Eds.)IOS Press, 183-189, 2004 Year 2003.
- 11) 小山博史: 医学におけるロボットとVR技術の融合. 計測と制御, 第43巻第2号, 145-149, 2004.
- 12) 黒田知宏, 原田雅之, 寺田尚史, 小山博史: "共有VR型手術シミュレータの医学体験教育への適用", VR医学, Vol. 3, No. 1, pp. 38-43, Sep 2004.
- 13) 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 湊小太郎: "術前VRリハーサル", 第17回VR-Lab. シンポジウム, 東京大学, Mar 2005.
- 14) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 吉原博幸: "高度な触診スキルの習得を目的とした摩擦力提示手法", 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会論文集, pp. 370-371, 2004.
- 15) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 松田哲也, 吉原博幸: "MVL: 実時間医用VRシミュレーションライブラリの開発", 日本バーチャルリアリティ学会 第9回大会, pp. 533-536, 2004.
- 16) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 小森優, 松田 哲也 吉原博幸: "間接触診による形状触知VRシミュレーション", システム制御情報学会, 2004.
- 17) 松本伸哉, 今村知明, 神奈川芳行, 田島文一, 松谷司郎, 小山博史: 医療における関連性分析を用いた三徴候の識別方法, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2004. 12. 17-19.
- 18) 陳俊成, 小山博史, 菅野一也, 大江 和彦 : 伝播モデルを用いる細菌検査結果のトランザクションデータの解析に関する研究, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2004. 12. 17-19.
- 19) 義澤宣明, 船曳淳, 小山博史: リスクコミュニケーションにおける医療情報システムの役割, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2004. 12. 17-19 .
- 20) 篠原信夫, 小山博史, 松谷司郎, 大江和彦: 合併症発生疑い事例の医療情報データを用いた抽出法の開発, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 12. 17-19, 2004.
- 21) 篠原信夫, 小山博史, 松谷司郎, 大江和彦: 病

院情報システムデータのみからの医療事故発生
疑い患者抽出手法, 第24回医療情報学連合大
会(第5回日本医療情報学会学術大会), 11,
26-28, 2004.

- 22) 松谷司郎, 小山博史, 篠原信夫: 医療情報処
理におけるSQL-92とATSQL2の「時制」の扱い
やすさの比較, 第24回医療情報学連合大会(第
5回日本医療情報学会学術大会); 11, 26-28.
2004.
- 23) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 松
田哲也, 吉原博幸: 計状触知を可能とする弾性
体を対象とした摩擦の力学レンダリング手法, 日
本バーチャルリアリティ学会第9回大会論文抄録
集, 82, 2004.
- 24) 原田雅之, 高橋修一, 寺田尚文, 黒田知宏,
小山博史: 教育用遠隔共用VR型手術シミュレ
ーターの構築, 日本バーチャルリアリティ学会第
9回大会論文抄録集, 100, 2004.
- 25) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 松
田哲也, 吉原博幸: MVL:実時間医用VRシミュ
レーションライブラリの開発, 日本バーチャルリア
リティ学会第9回大会論文抄録集, 100, 2004.
- 26) 小山博史: オーダーエントリーシステムと電子カ
ルテ, Surgery Frontier Vol.12, No.1, 2005.
- 27) 小山博史: 医療のIT化の未来, MEDICAL
DIGEST Vol.53,通巻392,53-60, 2004.
- 28) 小山博史: 臨床情報工学と生体工学, Surgery
Frontier Vol.11, No.3, 2004.
- 29) 小山博史: 電子カルテとは? 日本職業・災害
医学会会誌, 第52巻, 第2号, 91-95, 2004.
- 30) 小山博史: 病院情報システム更新の考え方と院
内体制, ITVISION No.5: 17-19, 2004.
- 31) 小山博史: ITと医療:情報から知識へ, 教育と医
学 No.607: 41-48, 2004.

(分担研究者) 永井 良三

- 1) 永井良三、武藤正樹、今中雄一、大西 真、北
村 聖: 「医療の質と安全管理」 臨床雑誌「内
科」; 第92巻第6号, 1149-1161, 2003年.
- 2) Aizawa K, Suzuki T, Kada N, Ishihara A, Kawai-
Kowase K, Matsumura T, Sasaki K, Munemasa Y,
Manabe I, Kurabayashi M, Collins T, Nagai R.
Regulation of platelet-derived growth factor-A
chain by Kruppel-like factor 5: new pathway of
cooperative activation with nuclear factor-
kappaB. J Biol Chem; 279, 70-76, 2004.
- 3) Fujimoto H, Ohno M, Ayabe S, Kobayashi H,
Ishizaka N, Kimura H, Yoshida K, Nagai R.
Carbon monoxide protects against cardiac
ischemia—reperfusion injury in vivo via MAPK
and Akt—eNOS pathways. Arterioscler Thromb

Vasc Biol; 24, 1848-1853, 2004.

- 4) Fukushima Y, Matsui T, Saitoh T, Ichinose M,
Tateishi K, Shindo T, Fujishiro M, Sakoda H,
Shojima N, Kushiyama A, Fukuda S, Anai M,
Ono H, Oka M, Shimizu Y, Kurihara H, Nagai R,
Ishikawa T, Asano T, Omata M. Unique roles
of G protein-coupled histamine H2 and gastrin
receptors in growth and differentiation of gastric
mucosa. Eur J Pharmacol; 502, 243-252,
2004.
- 5) Hamaguchi H, Fujimoto K, Kawamoto T,
Noshiro M, Maemura K, Takeda N, Nagai R,
Furukawa M, Honma S, Honma K, Kurihara H,
Kato Y. Expression of the gene for Dec2, a
basic helix-loop-helix transcription factor, is
regulated by a molecular clock system.
Biochem J; 382, 43-50, 2004.
- 6) Hiroi Y, Fujiu K, Komatsu S, Sonoda M,
Sakomura Y, Imai Y, Oishi Y, Nakamura F, Ajiki
K, Hayami N, Murakawa Y, Ohno M, Hirata Y,
Ohtomo K, Nagai R. Carvedilol therapy
improved left ventricular function in a patient
with arrhythmogenic right ventricular
cardiomyopathy. Jpn Heart J; 45, 169-177,
2004.
- 7) Iimuro S, Shindo T, Moriyama N, Amaki T, Niu
P, Takeda N, Iwata H, Zhang Y, Ebihara A,
Nagai R. Angiogenic effects of adrenomedullin in
ischemia and tumor growth. Circ Res; 95, 415-
423, 2004.
- 8) Kasai H, Yao A, Oyama T, Hasegawa H,
Akazawa H, Toko H, Nagai T, Kinugawa K,
Kohmoto O, Maruyama K, Takahashi T, Nagai R,
Miyawaki A, Komuro I. Direct measurement of
Ca²⁺ concentration in the SR of living cardiac
myocytes. Biochem Biophys Res Commun; 314,
1014-1020, 2004.
- 9) Kato M, Matsumoto A, Nakajima T, Hirose K,
Iwasawa K, Takenaka K, Yamashita H, Sugiura S,
Hirata Y, Nagai R. Amlodipine increases nitric
oxide production in exhaled air during exercise
in patients with essential hypertension. Am J
Hypertens; 17, 729-733, 2004.
- 10) Kawamoto T, Noshiro M, Sato F, Maemura K,
Takeda N, Nagai R, Iwata T, Fujimoto K,
Furukawa M, Miyazaki K, Honma S, Honma K,
Kato Y. A novel autofeedback loop of Dec1
transcription involved in circadian rhythm
regulation. Biochem Biophys Res Commun;
313, 117-124, 2004.
- 11) Kawanami D, Maemura K, Takeda N, Harada T,

- Nojiri T, Imai Y, Manabe I, Utsunomiya K, Nagai R. Direct reciprocal effects of resistin and adiponectin on vascular endothelial cells: a new insight into adipocytokine-endothelial cell interactions. *Biochem Biophys Res Commun*; 314, 415-419, 2004
- 12) Kubota N, Terauchi Y, Tobe K, Yano W, Suzuki R, Ueki K, Takamoto I, Satoh H, Maki T, Kubota T, Moroi M, Okada-Iwabu M, Ezaki O, Nagai R, Ueta Y, Kadowaki T, Noda T. Insulin receptor substrate 2 plays a crucial role in beta cells and the hypothalamus. *J Clin Invest*; 114, 917-927, 2004.
 - 13) Morita H, Yokoyama I, Yamada N, Uno K, Nagai R. Usefulness of (18)FDG/(13)N-ammonia PET imaging for evaluation of the cardiac damage in Churg-Strauss syndrome. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 31, 1218, 2004.
 - 14) Nagai R, Shindo T, Manabe I, Suzuki T, Muto S, Miyamoto S, Aizawa K, Kurabayashi M. KLF5/BTEB2, a kruppel-like zinc-finger type transcription factor, mediates smooth muscle cell activation as well as cardiovascular remodeling. *Kyoto: ELSEVIER*, 2004.
 - 15) Niu P, Shindo T, Iwata H, Iimuro S, Takeda N, Zhang Y, Ebihara A, Suematsu Y, Kangawa K, Hirata Y, Nagai R. Protective effects of endogenous adrenomedullin on cardiac hypertrophy, fibrosis, and renal damage. *Circulation*; 109, 1789-1794, 2004.
 - 16) Oyama Y, Kawai-Kowase K, Sekiguchi K, Sato M, Sato H, Yamazaki M, Ohyama Y, Aihara Y, Iso T, Okamoto E, Nagai R, Kurabayashi M. Homeobox protein Hex facilitates serum responsive factor-mediated activation of the SM22alpha gene transcription in embryonic fibroblasts. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*; 24, 1602-1607, 2004.
 - 17) Saito K, Ishizaka N, Aizawa T, Sata M, Iso-o N, Noiri E, Ohno M, Nagai R. Role of Aberrant Iron Homeostasis in the Upregulation of Transforming Growth Factor- β 1 in the Kidney of Angiotensin II-Induced Hypertensive Rats. *Hypertens Res*; 27, 599-607, 2004.
 - 18) Saiura A, Sata M, Hiasa K, Kitamoto S, Washida M, Egashira K, Nagai R, Makuuchi M. Antimonocyte chemoattractant protein-1 gene therapy attenuates graft vasculopathy. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*; 24, 1886-1890, 2004.
 - 19) Sakamoto H, Sakamaki T, Kanda T, Tsuchiya Y, Sato M, Sato Oyama H Y, Sawada Y, Tamura J, Nagai R, Kurabayashi M. Vascular endothelial growth factor is an autocrine growth factor for cardiac myxoma cells. *Circ J*; 68, 488-493, 2004.
 - 20) Sata M, Nagai R. Inflammation, angiogenesis, and endothelial progenitor cells: how do endothelial progenitor cells find their place? *J Mol Cell Cardiol* ; 36, 459-463, 2004.
 - 21) Sata M, Nishimatsu H, Osuga J, Tanaka K, Ishizaka N, Ishibashi S, Hirata Y, Nagai R. Statins augment collateral growth in response to ischemia but they do not promote cancer and atherosclerosis. *Hypertension*; 43, 1214-1220, 2004.
 - 22) Sata M, Nagai R. Origin of neointimal cells in autologous vein graft. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*; 24, 1147-1149, 2004.
 - 23) Sata M, Nagai R. Origin of neointimal cells in autologous vein graft. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*; 24, 1147-1149, 2004.
 - 24) Satonaka H, Suzuki E, Nishimatsu H, Oba S, Takeda R, Goto A, Omata M, Fujita T, Nagai R, Hirata Y. Calcineurin promotes the expression of monocyte chemoattractant protein-1 in vascular myocytes and mediates vascular inflammation. *Circ Res*; 94, 693-700, 2004.
 - 25) Seko Y, Sugishita K, Sato O, Takagi A, Tada Y, Matsuo H, Yagita H, Okumura K, Nagai R. Expression of Costimulatory Molecules (4-1BBL and Fas) and Major Histocompatibility Class I Chain-Related A (MICA) in Aortic Tissue with Takayasu's Arteritis. *J Vasc Res*; 41, 84-90, 2004.
 - 26) Sonoda M, Yonekura K, Yokoyama I, Takenaka K, Nagai R, Aoyagi T. Common carotid intima-media thickness is correlated with myocardial flow reserve in patients with coronary artery disease: a useful non-invasive indicator of coronary atherosclerosis. *Int J Cardiol* ; 93, 131-136, 2004.
 - 27) Suzuki E, Satonaka H, Nishimatsu H, Oba S, Takeda R, Omata M, Fujita T, Nagai R, Hirata Y. Myocyte enhancer factor 2 mediates vascular inflammation via the p38-dependent pathway. *Circ Res*; 95, 42-49, 2004.
 - 28) Suzuki R, Tobe K, Aoyama M, Inoue A, Sakamoto K, Yamauchi T, Kamon J, Kubota N, Terauchi Y, Yoshimatsu H, Matsuhisa M, Nagasaka S, Ogata H, Tokuyama K, Nagai R, Kadowaki T. Both insulin signaling defects in the liver and obesity contribute to insulin resistance

and cause diabetes in *Irs2(-/-)* mice. *J Biol Chem*; 279, 25039-25049, 2004.

- 29) Takeda N, Maemura K, Imai Y, Harada T, Kawanami D, Nojiri T, Manabe I, Nagai R. Endothelial PAS domain protein 1 gene promotes angiogenesis through the transactivation of both vascular endothelial growth factor and its receptor, Flt-1. *Circ Res*; 95, 146-153, 2004.
- 30) Tsuchida A, Yamauchi T, Ito Y, Hada Y, Maki T, Takekawa S, Kamon J, Kobayashi M, Suzuki R, Hara K, Kubota N, Terauchi Y, Froguel P, Nakae J, Kasuga M, Accili D, Tobe K, Ueki K, Nagai R, Kadowaki T. Insulin/Foxo1 pathway regulates expression levels of adiponectin receptors and adiponectin sensitivity. *J Biol Chem*; 279, 30817-30822, 2004.
- 31) Yokoyama I, Inoue Y, Moritan T, Ohtomo K, Nagai R. Impaired myocardial vasodilatation during hyperaemic stress is improved by simvastatin but not by pravastatin in patients with hypercholesterolaemia. *Eur Heart J*; 25, 671-679, 2004.

(分担研究者) 大江 和彦

- 1) Y. Onogi, K. Ohe, M. Tanaka, A. Nozoe, T. Sakurai, M. Sato, Y. Kikuchi, T. Shinohara, H. Suzuki, S. Kaihara, Y. Seyama. Mapping Japanese Medical Terms to UMLS Metathesaurus. *MEDINFO 2004 Proceedings of the II th World Congress on Medical Informatics*; 406-410, 2004.
- 2) 大江和彦: 特集 医療情報システムの最前線～相互接続運用による医療情報システムが医療のIT化を促進する～ 医療情報の標準化 個別規格の標準化から全体の標準化へ. 映像情報 Medical 特集, Vol.36 No.13(733) 1420-1424, 2004.
- 3) 康永秀生、井出博生、今村知明、大江和彦: DPC制度導入は在院日数短縮のインセンティブとなるか?—一般解を用いたシミュレーション・モデルの検討—, 病院管理, 2004.4 5 (115) -17 (127), 2004.
- 4) 澄田有紀、高田真美、梁瀬鐵太郎、神代知範、大江和彦: 電子カルテシステムの機能モデル表現の検討. 第24回医療情報学連合大会論文集, 532-533, 2004.
- 5) 渡辺宏樹、山口泉、大江和彦: 輸血バーコード照合システム: 照合率の考察. 第24回医療情報学連合大会論文集, 630-631, 2004.
- 6) 篠原信夫、小山博史、松谷司郎、大江和彦: 病

院情報システムデータのみからの医療事故発生疑い患者抽出手法. 第24回医療情報学連合大会論文集, 648-649, 2004.

- 7) 山口泉、田中勝弥、渡辺宏樹、大江和彦: 病棟の服薬指示管理システム設計における処方オーダー情報の問題点. 第24回医療情報学連合大会論文集, 770-771, 2004.
- 8) 岩橋佑佳、大江和彦: インシデント自由入力文からのインシデント種別の自動分類の試み. 第24回医療情報学連合大会論文集, 804-805, 2004.
- 9) 康永秀生、井出博生、今村知明、大江和彦: DPCに基づく包括評価において在院日数短縮が病院収益に及ぼす影響?循環器疾患の場合. 第24回医療情報学連合大会論文集, 860-861, 2004.
- 10) 高田真美、澄田有紀、梁瀬鐵太郎、神代知範、大江和彦: 電子カルテ稼動病院の調査に基づくシステム機能の分析. 第24回医療情報学連合大会論文集, 1140-1141, 2004.
- 11) 美代賢吾、藤崎聖一、大江和彦: 管理会計に対応した部門マスタ関連表の作成と統一部門マスタ開発に向けた考察. 第24回医療情報学連合大会論文集, 1224-1225, 2004.
- 12) 杉本和郎、塚田博明、佐藤律、成田和彦、美代賢吾、大江和彦: 消化管造影検査及び処置行為における個別原価管理のためのシステムの導入. 第24回医療情報学連合大会論文集, 1226-1227, 2004.
- 13) 山口泉、田中勝弥、渡辺宏樹、相馬一之、渡部浩之、中崎一身、大江和彦: 診療情報システムにおける記録登録時の生体認証機能のあり方についての検討. 第24回医療情報学連合大会論文集, 1238-1239, 2004.
- 14) 北川陽一郎、大江和彦、渡辺宏樹: 石井雅通 特定機能病院における退院時概算料金提示Webシステムの開発とその分析. 第24回医療情報学連合大会論文集, 1240-1241, 2004.

(分担研究者)小野木雄三

1. 論文等

- 1) Onogi Y, Ohe K, Tanaka M, Nozoe A, Sato M, Kikuchi Y, Shinohara T, Suzuki H, Kaihara S, Seyama Y. Mapping Japanese Medical Terms to UMLS Metathesaurus. *Proceedings of the II th World Congress on Medical Informatics*. Sep. 7-11, 2004, San Francisco, California, USA. (EDS) M. Fieschi et al, p406-410, 2004.
- 2) Onogi Y, Ohe K, Tanaka M, Nozoe A, Sato M, Kikuchi Y, Shinohara T, Suzuki H, Kaihara S, Seyama Y. Mapping Japanese Medical Terms to

- UMLS Metathesaurus.:Proceedings of the IIth World Congress on Medical Informatics. Sep. 7-11, 2004, San Francisco, California, USA. (EDS) M. Fieschi et al, p406-410,2004.
- 3) Imai T, Onogi Y. Extracting Numeric Measurements and Temporal Coordinates from Japanese Radiological Reports Proceedings of Medical Imaging 2004(Now printing), 2004/2/19.
 - 4) 小野木雄三:電子カルテとRIS・レポートの連携新医療, 31(7): 94-96, 2004.
 - 5) 小野木雄三:診療ガイドラインと臨床情報システム, Surgery Frontier, Vol.12, No.1, 2005.

2. 学会発表

(主任研究者) 小山博史

- 1) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Yoshihara H. "Shape Perception with Friction Model for Indirect Touch", World Haptics Conference (IEEE Proceedings), 2005 (To appear)
- 2) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Yoshihara H. "MVL: MedicalVR Simulation Library", Proc. Medicine Meets Virtual Reality 13 (MMVR13), pp.273-276, 2005.
- 3) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H and Yoshihara H. "Haptic Rendering Method of Friction Forces for Indirect Shape Perception", Proc. 10th International Conference Virtual Systems of MultiMedia, pp. 232-238, 2004. Year 2004.
- 4) Matsuya S, Onogi Y, Shinohara N, Yamaguchi I, Watanabe H, Ohe K, Yamaguchi K, Niidome T, Oyama H. Physician order entry of ultrasound examination with handheld wireless terminal :Medical Imaging 2004 PACS and Imaging Informatics, 43-51, 2004.
- 5) Nakao M, Imanishi K, Kuroda T, Oyama H. Practical Haptic Navigation with Clickable 3D Region Input Interface for Supporting Master-Slave Type Robotic Surgery: Medicine Meets Virtual Reality 12 J.D.Westwood et al.(Eds.)IOS Press, 265-271, 2004.
- 6) Kuroda Y, Nakao M, Kuroda T, Oyama H, Komori M, Matsuda T. FEM-based Interaction Model between Elastic Objects for Indirect Palpation Simulator, Medicine Meets Virtual Reality 12 J.D.Westwood et al.(Eds.)IOS Press, 183-189, 2004 Year 2003.
- 7) 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 湊小太郎: "術前VRリハーサル", 第17回VR-Lab. シンポジウム, 東京大学, Mar 2005.
- 8) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 吉原博幸: "高度な触診スキルの習得を目的とした摩擦提示手法", 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会論文集, pp. 370-371, 2004.
- 9) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田 知宏, 小山博史, 松田哲也, 吉原博幸: "MVL: 実時間医用VRシミュレーションライブラリの開発", 日本バーチャリアリティ学会 第9回大会, pp. 533-536, 2004.
- 10) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 小森優, 松田 哲也 吉原博幸: "間接触診による形状触知VRシミュレーション", システム制御情報学会, 2004.
- 11) 松本伸哉, 今村知明, 神奈川芳行, 田島文一, 松谷司郎, 小山博史: 医療における関連性分析を用いた三徴候の識別方法, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2004. 12. 17-19.
- 12) 陳俊成, 小山博史, 菅野一也, 大江 和彦 : 伝播モデルを用いる細菌検査結果のトランザクションデータの解析に関する研究, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2004. 12. 17-19.
- 13) 義澤宣明, 船曳淳, 小山博史: リスクコミュニケーションにおける医療情報システムの役割, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2004. 12. 17-19 .
- 14) 篠原信夫, 小山博史, 松谷司郎, 大江和彦: 合併症発生疑い事例の医療情報データを用いた抽出法の開発, 第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 12. 17-19, 2004.
- 15) 篠原信夫, 小山博史, 松谷司郎, 大江和彦: 病院情報システムデータのみからの医療事故発生疑い患者抽出手法, 第24回医療情報学連合大会(第5回日本医療情報学会学術大会), 11. 26-28, 2004.
- 16) 松谷司郎, 小山博史, 篠原信夫: 医療情報処理におけるSQL-92とATSQL2の「時制」の扱いやすさの比較, 第24回医療情報学連合大会(第5回日本医療情報学会学術大会); 11, 26-28. 2004.
- 17) 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 小山博史, 松田哲也, 吉原博幸: 計状触知を可能とする弾性体を対象とした摩擦の力学レンダリング手法, 日本バーチャリアリティ学会第9回大会論文抄録集, 82, 2004.
- 18) 原田雅之, 高橋修一, 寺田尚文, 黒田知宏, 小山博史: 教育用遠隔共用VR型手術シミュレ