

2.2. 2次元の手術映像を用いた動作解析に関する検討結果。

前述のデジタルカメラを用いたモーションキャプチャシステムとは異なり、2次元の映像からの手術器具の動作を自動追尾する点を映像パターンを相関パラメータとして抽出する手法では、今回手術器具の追尾は困難であった。

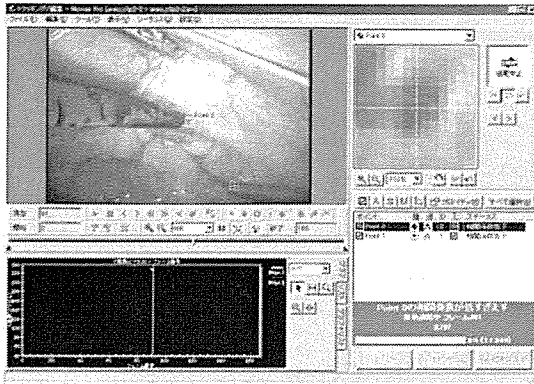


図6. 2次元の手術映像データを用いたプロープ追跡の画面。

3.千葉大学フロンティアメディカル工学研究開発センター（研究協力者:三宅洋一センター長・教授）でシンポジウムを開催し、医学及び工学分野の研究者のみならず一般への本分野への重要性を示した。

E.結論:

医療情報工学（ハイインフォマティクス技術）の最新動向として FDA で施行されている Critical Path Research の最新動向について紹介し、その外科領域における医療安全教育も含め ITC 技術を用いた革新的な手術安全管理手法のモデルとなる可能性を示した。また、内科学とは異なり手術の安全管理上必須となる手術操作手技の計測技術についてモーション・キャプチャ技術の適応について検討を行いその適応と限界につい

て述べた。さらに、千葉大学フロンティアメディカル工学研究開発センター（研究協力者:三宅洋一センター長・教授）でシンポジウムを開催し、医学及び工学分野の研究者のみならず一般への本分野への重要性を示した。

F.研究発表:

1.論文発表:

- Imamura T, Matsumoto S, Kanagawa Y, Tajima B, Matsuya S, Furue M, Oyama H. A technique for identifying three diagnostic findings using association analysis. Med Biol Eng Comput. 2006 Dec 15; [Epub ahead of print].
- Nakao M, Kuroda T, Oyama H, Sakaguchi G, Komeda M. Physics-based simulation of surgical fields for preoperative strategic planning. J Med Syst. 2006 Oct; 30(5): 371-80.
- Nakao M, Minato K, Kuroda T, Komori M, Oyama H, Takahashi T: Transferring Bioelasticity Knowledge through Haptic Interaction. IEEE Multimedia 13(3): 50-60, 2006

2.学会発表:

- 小山博史: 外科手技の測定と評価の現状と将来, 第6回日本 VR 医学会学術大会, 大阪, 2006.9.1-2.
- 小林隆司, 松谷司郎, 磨田百合子, 笹川力, 小山博史: 個別指数を利用した個人基準範囲の算出, 第 47 回日本人間ドック学会学術大会, 2006.9.14-15.
- 勝村裕一, サイド ミルザ パレビ, 小島功, 小山博史: Grid 技術の EBM 作成支援へ

の有用性の検証,第 13 回日本がん予防学会,京都,2006.7.6-7

- 磨田百合子,小林隆司,松谷司郎,小山博史,笹川力: 性年齢調整による標準化で抽出した集団特性についての検討,第 79 回日本産業衛生学会,2006.5.9-13
- 小山博史: 外科手技の計測と評価の現状と将来.第 106 回日本外科学会定期学術集会シンポジウム(招待講演), 2006.3.31
- 磨田百合子,小林隆司,矢野剛美,松谷司郎,小山博史,笹川力: 集団特性抽出における性年齢調整の有効性,第 34 回日本総合健診医学会大会,2006.1.27-28
- 松谷司郎,小林隆司,笹川力,小山博史: 健診データのリレーショナルデータベース化とその正規化の有用性検証,第 34 回日本総合健診医学会大会,2006.1.27-28

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得: 特になし
2. 実用新案登録: 特になし
3. その他: 特になし

（分担）研究報告書

IT技術を取り入れた教育・訓練システムと医療安全教育研修制度に関する研究

（分担）研究者 森 健策 名古屋大学大学院情報科学研究科 メディア科学専攻 助教授

研究要旨

（研究課題名）最新の医用画像処理に関する最新動向と、医療安全教育への取組みに関する研究

本研究では、IT技術を取り入れた教育・訓練システムと医療安全教育研修制度において、画像処理技術が果たす役割について調査を行った。特に、医療画像技術の最新動向として、文部科学省科研費特定領域プロジェクト「多次元医用画像の知的診断支援」において展開された次世代医療画像診断支援技術「FutureCAD」を中心に最新の医療画像技術と、その医療教育・訓練への応用及び、医療画像読影技術に関する教育手法等の調査を行った。

従来のレントゲン撮影では、患部1箇所に対して1枚、多くて数枚のレントゲン写真を撮影していたが、最新のCTやMRI、PETなどの映像は、数百枚から数千枚の映像を一度に撮影することも多く、画像診断支援技術が不可欠となっている。最新の画像処理技術により患部の抽出などが可能となり医師の負担軽減につながっている。一方で、医師の読影技術は未だ「経験と勘」によるところが多く、効率的な教育訓練が実施されるまでに到っていない状況にあり、技術の高い医師への負荷が集中する現状にある。今後、画像処理技術及び、医療画像診断支援技術の更なる発展により、医師の負担軽減が図られ、最終的には自動読影技術により殆んど医師の手を介さずに病理病巣の抽出・検診が行えるようになると思われる。

しかし、当面は医師の技術に負うところが大きく、負荷の平準化、全体の技術レベルアップ、技術を持った医師の増加のためには、効果的・効率的な教育手法の確立が急務と考える。医療画像診断技術は、規格化された画像情報を扱う点からIT技術の活用、特にWebベースのe-ラーニングによる効果的な教育が可能であると思われる。そのためには、様々な症状や個人に対応した医療画像データベースの構築が不可欠となるが、医療倫理、個人情報保護の観点から患者様の医療画像データの使用には大幅な制限が出るため、これらに対応した医療画像を生成するための「シミュレーション技術」の確立が重要な課題となってくる。これらの画像処理技術は、患者毎のデータに基づく手術シミュレーション装置の開発にも結びつくものとする。画像処理技術を利用し、患者毎の臓器モデル等を自動的構築することが可能となり、臨床現場の実態により即した医療教育・訓練システムの開発とそれをういた安全教育制度の確立が課題となっている。

A. 研究目的

IT技術を取り入れた教育・訓練システムと医療安全教育研修制度において、画像処理技術が果たす役割について調査を行う。

B. 研究方法

医療画像技術の最新動向として、文部科学省科研費特定領域プロジェクト「多次元医用画像の知的診断支援」において展開された次世代医療画像診断支援技術「FutureCAD」を中心に最新の医療画像技術と、その医療教育・訓練への応用及び、医療画像読影技術に関する教育手法等の調査を行った。

C. 研究結果

医療安全教育において画像処理技術が果たす役割はきわめて大きく、特に基盤的技術として存在していることが知られた。近年の医療は、CT, MRI, 超音波画像などの画像情報に大きく依存している。最新の画像処理技術により患部の抽出などが可能となり医師の負担軽減につながっている。一方で、医師の読影技術は未だ「経験と勘」によるところが多く、効率的な教育訓練が実施されるまでに到っていない状況にあり、技術の高い医師への負荷が集中する現状にある。また、これらの画像処理技術は、画像からの病変の抽出、治療中の参照画像に用いられており「教育訓練」のための画像処理技術は実現されていないことが知られた。

D. 考察

今後、画像処理技術及び、医療画像診断支援技術の更なる発展により、医師の負担軽減が図られ、最終的には自動読影技術により殆んど医師の手を介さずに病理病巣の抽出・検診が行えるようになると思われる。医療画像診断技術は、規格化された画像情報を扱う点からIT技術の活用、特にWebベースのeラーニングによる効果的な教育が可能であると思われる。さらに、画像処理技術を利用した画像診断支援装置そのものが今後標準的になると考えられ、これらの装置の利用に対応した教育訓練制度も必要になると考える。そのためには、様々な症状や個人に対応した医療画像データベースの構築が不可欠となるが、医療倫理、個人情報保護の観点から患者様の医療画像データの使用には大幅な制限が出るため、これらに対応した医療画像を生成するための「シミュレーション技術」の確立も重要な課題となると考えている。

さらには、これらの画像処理技術は、患者毎のデータに基づく手術シミュレーション装置の開発にも結びつくものと考えられる。画像処理技術を利用し、患者毎の臓器モデル等を自動的に構築することが可能となり、臨床現場の実態により即した医療教育・訓練

システムの開発とそれを用いた安全教育制度の確立が課題となると考える。

E. 結論

T技術を取り入れた教育・訓練システムと医療安全教育研修制度において、画像処理技術が果たす役割について調査を行った。画像処理技術は医療の現場では不可欠なものとなっており、画像処理技術を中心とした医療教育訓練システムの開発とそれを活用する制度の仕組み作りが必要であると考えられる。

F. 健康危険情報

(分担研究報告書には記入せずに、総括報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表

森 健策, “特集 3次元画像による手術支援 医用3次元画像の基礎と応用,” 臨床雑誌「外科」, Vol. 69, No. 1 pp. 1-26 (2007/01)

森 健策, “仮想化人体と医用画像診断支援—ナビゲーション型診断支援システム—,” 電子情報通信学会誌, Vol. 89, No. 10 pp. 884-888 (2006/10)

森 健策, “NavI-CAD : 知的ナビゲーション診断支援システム,” MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY, Vol. 24, No. 3 pp. 173-180 (2006/05)

2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

森 健策, “外科解剖のための気管・消化管仮想内視鏡画像,” 第5回情報科学技術フォーラム (2006/09)
(予稿集なし)

森 健策, “医用画像処理に基づく内視鏡下手術シミュレーション,” 第5回日本コンピュータ外科学会教育セミナー—生体シミュレーションの基礎と応用—, 日本コンピュータ外科学会誌, Vol. 8, No. 2, pp. 65-70 (2006/10)

森 健策, “脳神経外科領域におけるバーチャルナビゲーションシステム (杉田メモリアルシンポジウム頭蓋底外科とこれから),” 第18回日本頭蓋底外科学会, p. 63 (2006/07)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

厚生労働科学研究費補助金（医療安全・医療技術評価総合研究事業）

（分担）研究報告書

IT 技術を取り入れた教育・訓練システムと医療安全教育研修制度に関する研究

（分担）研究者 黒田 知宏 京都大学医学部附属病院講師

研究協力者

竹村 匡正 京都大学医学部附属病院助手

中尾 恵 奈良先端科学技術大学院大学助手

黒田 嘉宏 大阪大学大学院基礎工学研究科助手

桑 直人 日本学術振興会研究員

研究要旨

（分担研究課題）院内情報システム(電子カルテ、インシデント・アクシデント情報等)に関する医療安全教育手法と今後の見通しに関する研究

本研究では、国内外でシミュレータ教育をはかっている複数の拠点を訪れ、運営の実態について議論を行った、教育プログラムの運営方法、シミュレーションシナリオの取得方法、制度的なインセンティブ、経済的裏付けについて調査を行った。その結果、

- 1.既にシミュレーション教育は、「必須」の事項として国外では教育の中に組み入れられていること
- 2.運営費用の面では人件費・精度によるインセンティブ誘導を中心として、公的セクタの支援が一定以上必要であること
- 3.教育シナリオの構築が教育成否の鍵であるが、現行シミュレータはシナリオへ適用させる腕柔軟性が不足していること
- 4.教育シナリオの構築に、病院情報システムに蓄積された情報を適用する試みはまだ緒に
ついたばかりであり、システムティックな知見・情報の抽出手法の確立が必要であること
と
などの点が明らかになった。

A: 研究目的:

近年の情報通信技術の飛躍的な発達と、医療分野の電子化を目指した強い政策誘導の影響を受け、電子カルテを中心とした病院情報システムの導入が国内で広く進められている。一方、一般社会の医療安全に対する関心の高まりを受け、先に航空機分野などで広く用いられていたインシデント・アクシデントレポートの導入が進められており、統計・分析の容易さなどから、先に述べた病院情報システムの導入に併せて、計算機環境を用いてレポート提出を行う、インシデント・アクシデントレポートインテグレーションシステムの導入も進められている。これらインシデント・アクシデントレポートが「事例から学ぶ」ことを旨として導入された経緯を考えるならば、これらのレポートインテグレーションシステムから得られた知見は、直接的・間接的に医療安全教育に適用されてしかるべきであると考えられる。

「状況」を再現して経験を積ませ、高い教育効果を導き出す手法として、シミュレーション教育を挙げることができる。医療と同じく高度技能発現の現場である航空機操縦士の教育においては実技教育全体の70%近くが操縦シミュレータで行われるまでに至っており、航空機の乗り代わりの際には、新規機体の訓練はほぼ100%シミュレータ上で実施されている現状がある。シミュレータの効能は、訓練生や乗客を危険にさらすことなく、極限状態を繰り返し体験させることができる点にある。したがって、シミュレータ訓練を医学教育に適用す

ることができれば、患者や研修医を危険にさらすことなく、臨床医療教育を行うことが可能になると考えられる。医療安全を確保しつつ、事例に基づいた安全教育を実施できるようにするためには、先述の電子的インシデント・アクシデントレポートなどの病院情報システム上に蓄積された情報を利用して、シミュレータを構築する必要があると考えられ、これを用いた教育を安定的に供給する社会・経済・制度的裏付けが必要であると考えられる。

本研究では、病院情報システムを適用したシミュレーション教育のあり方について明らかにすることを目的に研究を行った。

B:方法:

本研究では、国内外でシミュレータ教育の導入を図っている複数の拠点を訪れ、運営の実態について議論を行った。

調査した拠点は、下記の通りである。

1. 国外

(ア) European Surgical Institute (ドイツ・ハンブルグ・7月4日)

(イ) Karolinska Center for Advanced Medical Simulation (スウェーデン・ストックホルム・7月28日)

(ウ) Bristol Medical Simulation Center (イギリス・ブリストル・7月29日)

2. 国内

(ア) 九州大学内視鏡外科手術トレーニングセンタ(2月16日)

- (イ) 宮崎大学医学部附属病院企画情報部(2月16日)
- (ウ) 岐阜大学医学教育開発研究センター(2月20日)
- (エ) 大阪大学病院未来医療センター(3月1日)
- (オ) 株式会社京都科学(3月5日)
- (カ) 日本メドトロニック教育センター(3月6日)
- (キ) 名古屋大学鏡視下トレーニングセンター(3月8日)

これらの訪問では、主に教育プログラムの運営方法、シミュレーションシナリオの取得方法、制度的なインセンティブ、経済的裏付けについて質問・議論を行った。各教育拠点の見学報告の詳細は添付資料に示す。

また、欧州最大のシミュレーション教育に関する学会である、SESAMI 国際会議に出席し、インシデントデータからのシミュレーション教育シナリオ構築に関するワークショップへ出席し、情報交換を行った。

CD: 結果と考察

調査の結果、国外においてはシミュレータ教育は既に臨床基礎教育、専門医教育の中心的カリキュラムの一部として定着していることが明らかになった。欧州においてはシミュレーション教育へのシフトが急速に進んでおり、その主要なモチベーションは動物愛護運動の高まりなどにより、動物の医学教育への適用が著しく困難になっていることにあるとのことであった。特に英国

では、医学教育への動物の利用が禁止されるに至っている。このように外部要因によって強制されている環境下ではあるが、シミュレーション教育の普及に向けたインセンティブは同時に強く働いており、医師免許更新制度の中の必要得点の一部として位置づける(ドイツ)、専門医認定制度の必要得点の一部として位置づける(イギリス)、州法、あるいは、院内規定として実地臨床にはいるまでの必須課程として位置づける(スウェーデン・スペイン)などの規則の導入が行われている。特に医師免許更新制度の得点については、EU の枠組みの中で得点を互換にする動きがあり、シミュレータ教育の導入がさらに加速される可能性が高い。インセンティブについては国内でも同様であり、内視鏡外科学会の得点制度に組み込む(九大・阪大)ほか、卒後臨床教育過程の一部として組み込む(阪大・岐阜)などの取り組みが徐々に行われ始めている。

一方、経済的裏付けについては各国の制度や、シミュレーション拠点の運営形態によって大きく異なり、学内・院内の教育費用でまかなう、州政府の教育費用でまかなう、設立会社のショールームとして位置づけられ社内費用でまかなう等の「持ち出し」形態の運営も多く見られる一方、受益者に負担させる形態で費用徴収を行うもの、あるいは、特定企業に拠点利用時間枠、シミュレーション教育プログラム作成請負などを販売し、企業の可視ショールームとなることで収入を得ることも行われており、一定の経済効果を上げている。国内では、消

耗品費用分だけを徴収している形態をとっている拠点(九大)もあるが、基本的には、運営拠点自身の持ち出しによってまかなわれているのが実態である。特に教育を行う講師、カリキュラムやソフトウェアを構築する開発人員の費用をあてがうことが難しく、一部(英国・スペイン)の例をのぞいて、人件費は持ち出しになっている箇所が多い。

病院情報システム知識の利用については、インシデント・アクシデントレポートの集積が比較的進んでいる欧州においても、レポートから知見を得てシナリオを抽出する試みは緒についたばかりであるとの印象を受けた。主観的な手法を用いてシナリオを構築する努力は行われているが、まだ客観的、あるいは、情報科学を活用した手法が確立しているとは言い難い。国内においては、病院情報システムの導入はまだ始まったばかりであり、適用に耐える情報量の蓄積もなく、十分な情報処理技法についても検討が行われているとは言い難いとの見解があった。一方、シミュレーション教育における最大の関心事はシナリオ構築に既に移っており、以下によいシナリオを作り出すのが多くの施設で議論の中心であった。ナビゲーションの自由度の観点から見た場合、現行の VR シミュレーション教育システムは「編集」が非常に難しく、教育的揺るには難があるという指摘が多く聞かれた。情報技術を用いていながら、商品として「固まった」形態をとってしまっていることで、実際の教育場面で求められる柔軟性が欠けてしまっていることは、非常に

大きな問題であり、今後のシミュレーション機器やシステムのあり方を考える上で、非常に重要な視点であると考えられる。

一方、情報システムの導入によって、ちょうどカーナビゲーションシステムが導入された車にしか乗ったことがないドライバーが(極端な場合)ナビゲーションなしでは自宅にも帰ることができないのと同じように、便利なナビゲーションやアラームが増加することによって、医療プロセスの意味を考えることなく(電子カルテに定義されているから)医療行為を実施するような例が多く見られつつあり、電子カルテがある中で、どのように一つ一つの行為の「意味」を教育しなければならないとの指摘があった。今後の医療教育を考える上で、非常に重要な視点であると考えられる。

E: 結論

病院情報システムに関する医療安全教育の現状と今後のあり方について、主に先行拠点での聞き取り調査を通じて検討を行った。

調査の結果、

1. 既にシミュレーション教育は「必須」の事項として国外では教育の中に組み入れられていること
2. 運営費用の面では、人件費・制度によるインセンティブ誘導を中心として、公的セクタの支援が一定以上必要であること
3. 教育シナリオの構築が教育の成否の鍵であるが、現行シミュレータはシナリオへ適用させる上で柔軟性が不足しているこ

と

4. 教育シナリオの構築に、病院情報システムに蓄積された情報を適用する試みはまだ緒についたばかりであり、システムティックな知見・情報の抽出手法の確立が必要であること

が明らかになった。

F: 研究発表:

1: 論文発表:

1. M. Nakao, T. Kuroda, M. Komori, H. Oyama, K. Minato and T. Takahashi, "Transferring Bioelasticity Knowledge through Haptic Interaction", IEEE Multimedia, Vol. 13, No. 3, pp.50-60, Jul. 2006.
2. M. Nakao, T. Kuroda, H. Oyama, G. Sakaguchi and M. Komeda, "Physics-Based Simulation of Surgical Fields for Preoperative Strategic Planning", Journal of Medical Systems, Vol. 30, No. 5, pp. 371-380, Oct. 2006.
3. 黒田嘉宏, 平井真, 中尾恵, 佐藤寿彦, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸, "多指力覚提示装置を用いた臓器圧排シミュレータに関する研究", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 日本バーチャルリアリティ学会, Vol.11, No.4, pp.515-525, December 2006.
4. ミッコ・リッサネン, 黒田嘉宏, 中尾恵, 桑直人, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸: 外科手術教育を目的とした注釈つき VR シミ

ュレーション記録の研究・力のかけ方の実時間可視化における利点の評価 - , 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 日本バーチャルリアリティ学会, Vol.11, No.4, pp.527-536, December 2006.

5. 竹村匡正, 黒田嘉宏, 桑直人, 岡本和也, 堀健太, 中尾恵, 黒田知宏, 吉原博幸 7, "手術手順書からの知識抽出による教育用手術 VR 環境の要件抽出", 医療情報学, 日本医療情報学会, Vol.25, No.6, pp.457-462, 2006.
6. 箕輪 弘嗣, 中尾 恵, 佐藤 哲大, 杉浦 忠男, 湊 小太郎, "光ピンセット操作における反力提示システムの開発", システム制御情報学会論文誌, Vol. 19, No. 1, pp.40-42, Jan 2006.

2: 学会発表:

1. Y. Kuroda, M. Hirai, M. Nakao, T. Sato, T. Kuroda, K. Nagase and H. Yoshihara, "Organ Exclusion Simulation with Multi-finger Haptic Interaction for Open Surgery Simulator", Medicine Meets Virtual Reality 15, pp.244-249, Long Beach, February 6-9, 2007.
2. Y. Kuroda, T. Takemura, N. Kume, K. Okamoto, K. Hori, M. Nakao, T. Kuroda and H. Yoshihara, "Semi-automatic Development of Optimized Surgical Simulator with Surgical Manuals", Medicine Meets Virtual Reality 15, pp.250-255, Long Beach, February 6-9, 2007.

3. M. Rissanen, Y. Kuroda, M. Nakao, N. Kume, T. Kuroda, K. Nagase and H. Yoshihara, "A Novel Approach for Training of Surgical Procedures Based on Visualization and Annotation of Behavioural Parameters in Simulators", *Medicine Meets Virtual Reality 15*, pp.388-393, Long Beach, February 6-9, 2007.
4. N. Kume, Y. Kuroda, M. Nakao, T. Kuroda, K. Nagase, H. Yoshihara and M. Komori, "A Proposal of Speculative Operation on Distributed System for FEM-Based Ablation Simulator", *Medicine Meets Virtual Reality 15*, pp.238-240, Long Beach, February 6-9, 2007.
5. M. Nakao, T. Matsuyuki, T. Kuroda, K. Minato, "Physics-based Manipulation of Volumetric Images for Preoperative Surgical Simulation", *Asia Simulation Conference*, pp. 377-380, October 30-31, 2006.
6. Y. Kuroda, M. Hirai, M. Nakao, T. Kuroda and H. Yoshihara, "Interactive Manipulation and Stress Visualization with Multi-finger Haptic Device", *Asian Simulation Conference 2006*, pp.367-371, Tokyo, October 30-31, 2006.
7. N. Kume, Y. Kuroda, M. Nakao, T. Kuroda, H. Yoshihara and M. Komori, "Speculative FEM Simulation System for Invasive Surgical Operation with Haptic Interaction", *Asian Simulation Conference 2006*, pp.372-376, Tokyo, October 30-31, 2006.
8. Y. Kuroda, M. Hirai, M. Nakao, T. Kuroda, K. Nagase and H. Yoshihara, "Multi-finger Haptic Interaction for Soft Tissue Exclusion Manipulation", *SIGGRAPH Poster*, Boston, July 30-August 3, 2006.
9. M. Rissanen, Y. Kuroda, M. Nakao, N. Kume, T. Kuroda and H. Yoshihara, "Annotated Surgical Manipulation for Simulator-based Surgical Skill transfer using SiRE - Simulation Record Editor", *Third International Symposium on Biomedical Simulation 2006*, pp.122-131, Zurich, July 10-11, 2006.
10. Y. Kuroda, M. Nakao, T. Kuroda, K. Nagase, H. Oyama and H. Yoshihara, "Performance of Position Detection Tasks under Restriction of Finger's Movement", *Eurohaptics*, pp.263-268, Paris, July 3-6, 2006.
11. M. Rissanen, Y. Kuroda, M. Nakao, N. Kume, T. Kuroda and H. Yoshihara, "Editing Recorded Haptic Data with SiRE - Simulation Record Editor", *Eurohaptics*, pp.543-546, Paris, July 3-6, 2006.
12. M. Nakao, Y. Kuroda, T. Sato, T. Kuroda and K. Minato, "Volume Interaction Framework for Preoperative Surgical Simulation on Volumetric Images",

- Computer Assisted Radiology and Surgery, Vol. 1, pp. 156-158, June 2006.
13. Y. Kuroda, M. Nakao, T. Kuroda, H. Oyama and H. Yoshihara, "Study of Spatial Anisotropy in Finger's Haptic Perception for Advanced Palpation Training", 20th International Congress of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2006), pp.495, Osaka, June 28-July 1, 2006.
 14. M. Nakao, Y. Kuroda, T. Sato, T. Kuroda, K. Minato, "Volume Interaction Framework for Preoperative Surgical Simulation on Volumetric Images", 20th International Congress of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2006), pp.156-158, Osaka, June 28-July 1, 2006.
 15. M. Rissanen, Y. Kuroda, N. Kume, M. Nakao, T. Kuroda and H. Yoshihara, "Interactive Authoring of Example Surgical Procedures from Recorded Physics-based Simulation", 20th International Congress of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2006), pp.154-156, Osaka, June 28-July 1, 2006.
 16. M. Rissanen, Y. Kuroda, N. Kume, M. Nakao, T. Kuroda and H. Yoshihara, "Audiovisual Guidance for Simulated One Point Force Exertion Tasks", ACM VRCIA, pp.365-368, Hong Kong, June 14-17, 2006.
 17. 黒田嘉宏, 平井真, 中尾恵, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸, "力覚提示装置を用いた臓器圧排シミュレータの評価", 第16回設計工学・システム部門講演会, pp.333-334, 名古屋, November 15-17, 2006.
 18. 黒田嘉宏, 竹村匡正, 糸直人, 岡本和也, 堀謙太, 中尾恵, 黒田知宏, 吉原博幸, "手術書から抽出されたメタ言語データからの手術シミュレータ構築機構の設計", 医療情報連合大会, pp.1154-1156, 札幌, November 1-3, 2006.
 19. 糸直人, 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸, 小森優, "軟組織破断VRシミュレータによる力覚呈示を目的とした投機実行手法の提案", 医療情報連合大会, pp.1151-1153, 札幌, November 1-3, 2006.
 20. ミッコ・リッサネン, 黒田嘉宏, 中尾恵, 糸直人, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸, "VR手術シミュレーションにおける手技操作記録の編集時の特徴量保存に関する研究", 医療情報連合大会, pp.1157-1160, 札幌, November 1-3, 2006.
 21. 黒田嘉宏, 平井真, 中尾恵, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸, "多指力覚提示装置を用いた臓器圧排シミュレータの構築", 第11回日本バーチャルリアリティ学会大会, pp.364-365, 仙台, September 7-9, 2006.
 22. ミッコ・リッサネン, 黒田嘉宏, 中尾恵, 糸直人, 黒田知宏, 吉原博幸, "記録された力覚操作の編集機能に関するユーザビリティ評価", 第11回日本バーチャルリアリティ学会大会, pp.205-206, 仙台,

- September 7-9, 2006.
23. 河本 敏孝, 中尾 恵, 湊 小太郎, “有限要素法に基づく実時間切開シミュレーション”, 第 11 回日本バーチャルリアリティ学会大会, pp. 472-473, Sep. 2006.
 24. 黒田嘉宏, M. Rissanen, 吉村耕治, 中尾 恵, 黒田知宏, 賀本敏行, 小山博史, 小川 修, 吉原博幸, “複数弾性体間相互作用モデルに基づく直腸指診シミュレータを用いた医師触診操作の記録”, 第6回日本VR医学会学術大会, 大阪, September 1-2, 2006.
 25. 糸直人, 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 長瀬啓介, 吉原博幸, 小森優, “侵襲的手技を対象としたVRシミュレーションの投機実行手法に基づく投機ヒット率と応答時間の予測”, 第 6 回日本 VR 医学会学術大会, pp.41, 大阪, September 1-2, 2006.
 26. 佐藤寿彦, 中村達雄, 黒田嘉宏, 中尾恵, 湊小太郎, “VR空間内での肺実時間臓器変形及び弾性可塑モデル”, 第6回日本VR医学会学術大会, pp.32, 大阪, September 1-2, 2006.
 27. 松雪 大貴, 中尾 恵, 湊 小太郎, “胸腔鏡下手術計画におけるボリューム像操作環境の開発”, 情報科学フォーラム FIT, pp. 441-442, Sep. 2006.
 28. 川島 礼子, 中尾 恵, 湊 小太郎, 小久保雅樹, “変形シミュレーションに対応した高速なスライスベース DRR”, 情報科学フォーラム FIT, p.439~440, Sep. 2006.
 29. 箕輪 弘嗣, 中尾 恵, 湊 小太郎, “弾性体操作における力覚迫体験環境に関する研究”, 第 6 回日本 VR 医学会学術大会, p43, Sep 2006.
 30. 黒田嘉宏, M. Rissanen, 吉村耕治, 中尾 恵, 黒田知宏, 賀本敏行, 小山博史, 小川 修, 吉原博幸, “前立腺触診を対象とした技能教材 VR システムに関する研究”, 第 25 回日本医用画像工学会大会, CDROM 内, 京都, July 21-22, 2006.
 31. 川島 礼子, 中尾 恵, 湊 小太郎, 小久保雅樹, “四面体メッシュに対応した高速なスライスベース DRR”, 第 25 回日本医用画像工学会大会, OP11-1, Jul. 2006.
 32. 松雪 大貴, 中尾 恵, 湊 小太郎, “手術計画支援のためのボリューム像操作環境の開発”, 第 25 回日本医用画像工学会大会, OP11-3, Jul. 2006.
 33. 糸直人, 黒田嘉宏, 中尾恵, 黒田知宏, 吉原博幸, 小森優, “力学計算に基づく分散VRシミュレーションの設計と計算量の算定”, システム制御情報学会 第 50 回大会講演論文集, pp.653-654, 京都, May 10-12, 2006.
 34. ミッコ・リッサネン, 黒田嘉宏, 中尾恵, 糸直人, 黒田知宏, 吉原博幸, 力学 VR シミュレーション記録の対話編集手法, システム制御情報学会 第 50 回大会講演論文集, pp.661-662, 京都, May 10-12, 2006
- G: 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得: 特になし
 2. 実用新案登録: 特になし
 3. その他: 特になし。

研究会実施報告書

平成 19 年 2 月 22 日

主任研究員 慶應義塾大学医学部 北島教授 殿

報告者
分担研究員 (院内情報 WG)
京大医学部附属病院 黒田知宏

名 称	医療訓練コース調査見学会(第1回)
実施場所	九州大学病院
日 時	2007年2月16日 10:00-13:00
目 的	九州大学内視鏡外科手術トレーニングセンターを見学、トレーニング内容及び使用されているシミュレータの動向調査を行なった。
同 行 者	(研究協力者)京大医学部附属病院 竹村 先生、糸 先生 (その他)三菱プレジジョン(株)高波氏
講 師	九州大学内視鏡外科手術トレーニングセンターコースディレクター(教授) 橋爪誠先生

内 容

九州大学病院には、内視鏡外科手術トレーニングセンターが設置されており、実際に手術シミュレータを用いたセミナーを行なっている。今回、そのトレーニングセンターを見学させていただき、実際に使われているシミュレータについて調査した。

1. セミナー概要

セミナーは2年前から月1回の開講で行なわれており、日程は2日間、定員18名。ベーシック、スタンダード、アドバンスの3コースがある。最も受講の多いスタンダードコースの場合、費用は50,000円であり、全国各地から申し込みがあり、経験年数5年~10年の医師の受講が多いとのこと。

訓練はボックストレーナ(訓練用の人工物が映像に映る)、VRシミュレータ、実際に豚の体組織を用いたものを行なわれている。スタッフ及び受講生のアンケートによれば、やはりVRよりも実際の体組織による訓練が重要という回答が多いとのことであった。

2. VRシミュレータについて

VRシミュレータは3台設置されており、そのうちのLapSim(Surgical Science社:スウェーデン)を実際に操作した。

術具の反力についてはあまり感じられず、機能的には簡易なものと思われる。

映像については基礎的なプログラムであったため、臓器等は映っていなかったものの、体内の境界に内視鏡が接した場合にはその周囲が緩やかに陥没するなどの擬似的な変形処理が施されており、見た目にはよく模擬されていると感じた。

また、市販PC1台でシステムが構成されている点も導入に際しては有利であると思われる。S/Wのバージョンアップについては業者側があまり熱心ではないようである。

3. その他

タイの研究機関と共同でVRシミュレータによる遠隔訓練も研究されているとのことであった。また、CT/MRIの測定機器とドームスクリーンを接続した手術システムの研究開発も行なわれているようである。(参考資料参照)

以上

研究会実施報告書

平成 19 年 2 月 22 日

主任研究員 慶應義塾大学医学部 北島教授 殿

報告者

分担研究員 (院内情報 WG)

京大医学部附属病院 黒田知宏

名 称	医療訓練コース調査見学会(第1回後半)
実施場所	宮崎大学病院
日 時	2007 年 2 月 16 日 17:00-19:00
目 的	宮崎大学病院に導入された電子カルテシステムを見学し、電子カルテデータを用いたシミュレーションの構築が可能かという点について調査をおこなった。
同 行 者	(研究協力者)京大医学部附属病院 竹村 先生、糸 先生
講 師	宮崎大学医学部(教授) 荒木先生

内 容

このあと、さらに足を伸ばして、宮崎大学病院に導入された電子カルテシステムを見学し、電子カルテデータを用いたシミュレーションの構築が可能かという点について調査を行った。こちらでも、宮崎大学病院荒木教授が御自ら飛行機の時間ぎりぎりの 2 時間にわたって、いろいろとご指導頂いた。

宮崎大学病院では、2006 年度より全く新しい電子カルテシステム、IZANAMI を稼働させている。このシステムは、「病診連携」を進めるといってお題目があっても、中規模病院に適した電子カルテがない状況では運用困難であるというコンセプトの元で、ライセンス形態が非常に明確でコストも低い Cache を用いたカルテシステムを構築することを目的に 2003 年頃から開発が進んでいたものだそうで、特徴としては、「パフォーマンス(速度)」「予定表を中心としたカルテ・オーダ記載・閲覧環境(2 次元の世界に最適化したインタフェース)」「病身連携(データ交換規格の埋め込み)」という点を特徴としているとのことである。

2007 年初頭現在、ほとんどの診療科に於いてペーパーレス・フィルムレス(完全フィルムレス・ペーパーレスは意味しません)が実現されている状況だが、電子カルテの導入によって、「システムに頼りすぎる」傾向が強まり、研修医が「スクリーニングセット」はオーダできるが、「なぜスクリーニングでこの検査をしなければならないか」がきちんと理解できていないような状況が生まれつつある、パスの意味やセットの意味などを教育に取り入れて教育を行わなければ、「コンピュータがないと何もできない」医師が生まれかねない状況が見えてきつつあるとのご指摘があった。そこで、ほんの一部の取り組みであるが、検査の「パニック値」についても、「正常」「注意」「パニック」の三つの閾値をもうけることで、異常値が出た患者について注意して値の意味を考えさせる環境としているとのことであった。

一方、事故例やカルテ情報を元にした『シミュレーションシナリオ』の構築については、未だデータをため始めたばかりの状況であり、国内ではまだ十分これを吟味できるだけの情報が出そろってないと考えた方がよいであろうとお考えであった。それ以上に『何をデータとして納めておけば、シミュレーションシナリオ(症例)を作る際に役立つのか』について、きちんと議論しておかないと、データの質が保証できず、結局溜まったデータから必要な情報が見いだせないことになってしまうのではないかとのご指摘もあった。

以上

研究会実施報告書

平成 19 年 2 月 22 日

主任研究員 慶應義塾大学医学部 北島教授 殿

報告者
分担研究員 (院内情報 WG)
京都大学附属病院 黒田知宏

名 称	医療訓練コース調査見学会(第2回)
実施場所	岐阜大学医学部及び工学部
日 時	2007年2月20日 13:00-19:00
目 的	岐阜大学医学教育センター、スキルスラボ及び、工学部バーチャルシステムラボラトリ (VSL) を見学、トレーニング内容及び使用されているシミュレータの動向調査を行なった。
参加者	(研究協力者)京大病院 竹村先生、司先生、奈良先端大 中尾先生、村上先生、山本先生 (その他)三菱プレジジョン(株) 寺田氏
講師	岐阜大学大学院医学研究科教授 高橋優三先生 岐阜大学工学部助教授 木島竜吾先生

内 容

岐阜大学では、文部科学省知的クラスター創成事業 岐阜・大垣地区「ロボティック先端医療クラスター」の中核事業として、「医療教育訓練ロボットシステム」、「患者モデルを用いた医療・医学教育支援システム」等の研究開発を行っている。一方、高橋教授は「モデル&シミュレーション医学教育研究会」を立上げ、新しい医学教育の確立と普及を目指して活動されている。今回、医学教育現場の教育センターとスキルスラボ及び、開発現場の VSL を見学させていただくとともに、岐阜大学での取り組みに関して講義いただいた。

1.VSL 見学 (木島先生 13:00~14:30)

- 自由曲面投影ディスプレイを用いたバーチャル解剖模型
VR 技術 (運動立体視を利用) により体表 (物体: マネキン) 上に内臓 (CG) が埋め込まれているように見える医学教育教材。「直感的操作・シンプル・低コスト」がコンセプト。

2.医学教育センター/スキルスラボ/クラスタープラザ見学 (高橋先生 14:30~15:30)

- 問診&触診シミュレータ (マネキンタイプ)
- 問診トレーニングシステム (PC+モニタ+患者アバタ)

3.研究会 (講義) 16:00~18:00

- 高橋先生「モデル&シミュレーション医学教育研究会の取り組みについて」
高橋先生は、学部教育を中心に「知識に偏らない実践的な教育」を目指して活動されている。学生の「自学自習」の手伝いのために、「実感して認識」する道具としてシミュレータの重要性と、教える側の人材も含めたソフト (データベース、シナリオ) の整備が急務であると強調されていた。
- 木島先生「VSLにおける医用シミュレーション機器開発の動向」
現在の医学教育の現状として、獲得すべき知識の増大と教育手法の転換が挙げられる。特に、応用 (具体的症例) から基礎 (人体構造) という教育の流れが強くなっており、教材もそれに応じて変化する必要がある。
- 黒田 「VR 医学会医療安全研究会の取り組みについて」
同研究会の活動内容と「医療安全訓練センター」の内容、海外での医療教育の流れに関して。
- 中尾先生「VR 医療シミュレータ開発の動向と京大・奈良での取り組みについて」
手術シミュレータの開発、特に触覚の模擬に関する開発状況に関して

4.質疑応答及び意見交換 (18:00~19:30)

上記内容に関して、意見交換を行った。今後の医学学生教育は「教える」から「自発的に技術を習得する」へ、そして、いずれ「医療教育のアウトソーシング」がおきてくることのお話が印象的であった。

以上

研究会実施報告書

平成 19 年 2 月 22 日

主任研究員 慶應義塾大学医学部 北島教授 殿

報告者

分担研究員（院内情報 WG）

京大医学部附属病院 黒田知宏

名 称	医療訓練コース調査見学会(第3回)
実施場所	大阪大学病院未来医療センター
日 時	2007 年 3 月 1 日 14:00-17:00
目 的	大阪大学未来医療センターを見学、トレーニング内容及び使用されているシミュレータの動向調査を行なった。
同 行 者	(研究協力者)京大医学部病院 竹村 先生、糸 先生、大阪大学 大城先生、黒田嘉宏先生、(その他)三菱プレシジョン(株) 菊川氏、寺田氏
講 師	大阪大学未来医療センター助教授 塩野先生

内 容

大阪大学病院未来医療センターでは、研修医（1 年目、スーパーローテーター）を対象とした内視鏡外科手術トレーニングを実施している。今回、そのトレーニングセンターを見学させていただき、実際に使われているシミュレータについて調査した。

1. セミナー概要

セミナーは 3 ヶ月に 1 回の割合で開講され、対象は病院内の研修医（1 年目、スーパーローテーター）で 1 回 10 名程度、当初は休日（土曜日）を利用してしたが、最近は金曜日の夕方を利用した 3 時間程度のコースとなっている。

訓練は初めに VR シミュレータ（MIST-VR）によるスキル測定のと、シースルーボックストレーナーによる直視下での訓練（ビーズつまみ、メジャーの引き出し、ひもの操作など）、ブラックボックストレーナーによる内視鏡下での訓練（操作内容はシースルーの場合とほぼ同じ）、最後に VR シミュレータによる効果測定、となっている。Wet トレーニングも行いたい、費用・動物の手当てなどで難しいことが多く行われていない。また、希望者には随時使用できる体制となっている

2. VR シミュレータについて

VR シミュレータは MIST-VR のほかに LapSim が導入されているが、訓練よりも効果測定として利用している。訓練としてあまり利用しない理由としては、訓練効果がよくわからない、リアリティが低い、数が少なく全ての受講生が使えない、壊れやすい、などがあげられた。ただ、受講者の興味は高く、モチベーションを上げるには有効であり、講習時以外での自主訓練としても人気は高い。シミュレータ独自の使い方（危険体験、手術シナリオ）ができるようになれば、使いやすくなるとの意見だった。

以上

研究会実施報告書

平成 19 年 3 月 10 日

主任研究員 慶應義塾大学医学部 北島教授 殿

報告者
分担研究員（院内情報 WG）
京大医学部附属病院 黒田知宏

名 称	医療訓練コース調査見学会(第1回後半)
実施場所	京都科学
日 時	2007年3月5日 13:00-15:00
目 的	マネキン型医療訓練用シミュレータ（循環器領域診断訓練シミュレータ「イチロー」など）の見学・調査。
同 行 者	(研究協力者)京大医学部附属病院 竹村 先生、 桑 先生
講 師	京都科学社長

内 容

まず、簡単に見学目的についてご説明し、京都科学でのシミュレータ開発・販売の現状について簡単に説明を受け、工場見学を行った後、社長自らご説明を頂く機会を得た。

京都科学島津製作所から分離してできた会社であり、理科室の標本の制作や博物館などの模型の製作などを行っていたが、20年程度前から依頼を受けて循環器領域診断訓練シミュレータ「イチロー」を開発し、現在は介護・看護・育児・循環器系聴診・呼吸器系聴診シミュレータに加えて、消化器系の内視鏡訓練シミュレータなどの製造・販売を手がけているとのことでした。20年前頃に開発を手がけたときには、これらの分野が事業になるとはお考えではなかったのだそうですが、7～8年前頃から実際に導入されるようになってきて、ここ5年程度漸く事業として成り立ちつつあるとのことでした。京都科学では、市場規模について、国内では大きく見て20億円程度と見ているようで、その大半は看護・介護のシミュレータであろうとのことでした。海外展開もお考えで、米国にも調査を目的とした拠点を設置し、展示なども行い始めておられるそうです。展示をした際の感想として「製品の質感などが非常に現実に近くてよいと評価されている」とのことであった。販売チャネルなどを整えるという課題はあるものの、十分勝負はできると踏んでおられるようである。

おもしろいお話として、医学系の学会に米国に出かけた際、学会で豚を使った「技術講習でも」が行われたところに立ち会ったのだそうですが、「見てご覧」と行って指された窓から見える学会会場外では、動物愛護団体系のデモが盛んに行われており、「この状況を変えようと思うと、シミュレータに行かざるを得ないんだ。使える者ならばどんどん使う方向で検討するよ。」と言われたのだそうです。以前英国を中心に欧州では動物を医学教育に用いることに対して反対が強く、廃止の方向であるというご報告をいたしました。米国でもその流れに大きな違いはないようです。

工場では、パーツ毎に分離された人体が棚の上にずらっと並べられ、手作業でこれらがくみ上げられていっていました。人体が順番に組み立てられる様子は、まるで昔見たSF映画のようで恐怖感さえ覚えました。そのぐらいこのパーツが十分リアルであり、手に取った赤ん坊の模型などは、首のすわらなさ具合といい、重さといい、まさに赤ん坊そのものといった風情でした。京都科学の特性として、皮膚などの素材を「発泡ウレタン」を用いることによって、人体と同程度の柔らかさ・触感を持った部材を安価に作れるようになったことで、コスト競争力のある人体モデルを作れることにあるのだそうです。また、表皮の部分については、注射器を指しても、注射跡が残らない素材を開発し、繰り返し「針刺し」訓練を行えるようになっていました。注射する訓練をするパーツを腕の一部として取り替えられるようにすることで、いろいろな血管走行パターンでの患者の注射を可能なようにしてありました。

新開発製品として、大腸スコープの訓練や食道から胃カメラを挿入する訓練が可能なシステムも構築されており、ゴムで構築された大腸を、腹部で適切な位置にゴム止めることで、腸の引っ張り間を出しながら、様々な配置の大腸を模擬することができるようになっており、また、口腔部のリアリティを出すために作られた舌などのモデルは、自分の物と比較しても、かなりリアルな触感になって

いました。また、METI 等と対抗する形で一体 200 万円程度のシミュレーション人形(瞳孔、心拍などの変化を模擬する機能がついた物)を量産に入っており、昨年一年で 100 体売ったのだそうです。1000 万円を一体入れてもらっても教育はできないが、200 万円 5 台を入れれば教育に適用できるので、実際に教育に適用してもらうことができるだろうとのことでした。

その後お話をいろいろとしましたが、今後の研究のポイントとしては、「計測・評価・評価結果の可視化」であろうとのことでした。このあたりの機能部分で VR シミュレーションには期待する部分があるとのこと。一方で VR の力覚フィードバックについては、「モデルでできることはモデルに任せる」アプローチがいいのでは無かろうかという話しでした。病変にしても(パーツ交換など)ある程度模擬できるようになっていますので、何が VR であるべきなのか、何がモデルであるべきなのかの検討が必要だなという感じを受けましたし、その問題意識は共有された感じがありました。マネキンシミュレータと VR シミュレータの「界面」をどう作り込むのか、どう機能分担するのかが重要な課題になりそうに思いました。

以上

研究会実施報告書

平成 19 年 3 月 7 日

主任研究員 慶應義塾大学医学部 北島教授 殿

報告者
分担研究員 (院内情報 WG)
京大医学部附属病院 黒田知宏

名 称	医療訓練コース調査見学会(第4回)
実施場所	メドトロニック エデュケーション&トレーニングセンター (汐留)
日 時	2007年3月6日 13:00-16:00
目 的	メドトロニック エデュケーション&トレーニングセンターを見学、トレーニング内容及び使用されているシミュレータの動向調査を行なった。
同 行 者	(研究協力者)京大医学部病院 竹村 先生、桑 先生、川崎先生、 (その他)群馬県立県民健康科学大学 堀先生、三菱プレジジョン(株) 寺田氏
講 師	日本メドトロニック(株) ディレクター 佐藤様、マーケティング部長 木下様
内 容	<ul style="list-style-type: none">・メドトロニックは、心臓ペースメーカを中心に様々な関連埋め込み機器・器具を提供しているメーカーであり、メーカーの「企画・宣伝費用」の中でこのセンターは運営されているとのことであった。このセンターをオープンしたのは昨年夏のことで、内部向けの研修を実施しながらテストを重ね、外部からの受入れを始めたのは昨年 11 月からである。・センターには、シミュレータ施設が 2 室、Wet Lab が 1 室、同時通訳施設を備えた大小の会議室、少人数用のミーティングルームがあり、会議室から他の会議室へは、同時映像・音声配信・双方向のテレビ会議が行えるようになっており、さらに外部の会議場との双方向テレビ電話機能の導入についても検討中とのことであった。・シミュレータは、1 室に人工心肺装置の訓練を行うためのシミュレータが 1 台あり、実際の人工心肺装置にマネキンを接続し、マネキン側の弁を開閉したりすることで、緊急時(例えば停電)などの取り扱い方法について訓練できるようになっていた。もう 1 室には Immersion 製のカテーテル挿入シミュレータ (AccuTouch) が 4 台設置されており、PCT の訓練シミュレーションを体験した。一定の力覚フィードバックがあり、危険状況の再現などができるようになっていた。これらのシミュレータは、メドトロニック (US) の方で Immersion に依頼してソフトウェア開発などを行っているが、日本側からのフィードバックが反映されるころまではまだまだ行っていないとのことであった。一方、US でまとめて購入して各国の拠点に送る形をとることで、ソフトウェアのアップグレードへの対応を得たり、コストダウンを行ったりしているとのこと、教育センターは欧州(スイス)、米国、アジア(日本、中国、オーストラリア)の 5 カ所あり、全部で 20 体前後のシミュレータが設置されているとのことであった。・コースを利用するモチベーションアップについては、新しい教育コース(ソフトウェア)の導入を行うことで実施しているとのことであった。1 日から 2 日までの様々なコースが設置されており、社員研修の他、月に数十から百名程度の受講者がおられるそうである。また、出張コースも行っているそうである。コース開講は全て無料でオープンにされており特定の先生や病院向けに個別に行うことはない、とのことであった。これは、業界団体内での取り決めで、そのような行為は、「利益誘引」になり「公正取引上の問題」からお受けできないとのことであった。従って、教育センターの運営は「自社製品の売り上げ増加」のためではなく、「医療機器メーカーとして、安全教育が義務」とのことであった。・シミュレータを導入して訓練を行ってきたこととして以下の点を挙げられていた。<ol style="list-style-type: none">(1)シミュレータを導入することで教育コースは運営しやすくなったが、効果があるかどうか分からない。(2)日本ではまだ設立したばかりで、参加希望者が多いが、海外ではリピータが増えず問題になっている。(3)月一回程度のソフトウェア(教育コース)アップデートにより、魅力を継続できるようにしている。(4)(器具選択のための)マウスのクリックなど実際の手術ではない操作が入るため、「所詮シミュレータだね」と悪口を言われる先生もいるが、一方で若い方はコース終了後も手技獲得のために訓練を希望されて使われることもある。(5)力覚フィードバックがリアルでない、特に肝静脈などに挿入したときの、拍動間が伝わらないという指摘が多い。

以上