

<p>技術：卒前・卒後研修、及び専門医教育における IT 技術の活用状況として、IT 教材・Web 教材・e-learning、医療画像、マネキンタイプシミュレータ、手術訓練用 VR シミュレータに関するその技術レベルや導入状況等</p>	
<p>現状</p>	
<p>国内</p>	<p>海外</p>
<p>医療教育に導入されている IT 技術の状況を、「制度」で触れている、IT 教材・Web 教材・e-learning とマネキンタイプシミュレータ、及び手術訓練用 VR シミュレータに関して研究を行った。</p> <p>・IT 教材・Web 教材・e-learning</p> <p>「制度」の項で既に言及しているが、3D 映像を用いた解剖図と、ロールプレイング形式で解答を導き出す IT 教材などが、より視覚的（ビジュアル）、より対話的（インタラクティブ）な教材として多く使われるようになってきている。また、この他に、インターネットの発達を背景に、所謂 e-learning の普及が目ざましい。これは、従来の教科書を「Web ページ」に置き換えて配信するものや、講義を衛星中継によりライブ配信するもの、ビデオ録画したものをダウンロードして見るものなど、様々な形態のものが見られる。特記すべき物として、種々増殖の生中継やビデオ録画された手術映像をデータベース化して配信するサイトが増えていることである。</p> <p>・WebSurg：http://www.websurg.com/index.php</p> <p>・OR-Live：http://www.or-live.com/</p> <p>このような形態は、通信帯域の増大や圧縮技術の進歩、更にはファイル配信技術の進歩により、また国境を越えた配信が容易に行えることから、今後更に増大するものと思われる。</p> <p>また、本研究 森の報告にあるように、これまで膨大なデータ量のために困難であった Web 上での利用が難しかった医療画像の分野においても、上記のような通信帯域の増大、画像処理技術の発展により、徐々に可能となってきている。今後、Web を利用した医療画像診断技術の教育や、手術シミュレータ訓練への応用が進むものと考えられる。</p>	<p>ここで取り上げている IT 技術の殆んどが、欧米を中心に開発され、それが日本に輸入・普及したことを考慮すれば、その技術レベルが、本邦と同等かそれ以上であると考えて差し支えない。</p> <p>一方で、手術訓練用 VR シミュレータでは、国内の項で触れたように、現行の製品が Level3 の初期段階までしか対応していないこともまた事実である。この点に関しては、制度の項で取り上げた MMVR において 2003 年に開催されたワークショップ「医療研修用シミュレータ：その評価、有効性検証および承認の戦略」において、「シミュレータは、医療研修プログラムに組み入れられるほど、技術的な完成度が十分に高いのか？」と言う問いに対して (1)すべてのシミュレータが十分な完成度に達しているわけではない。十分な完成度に達しているシ</p>
<p>まとめ・考察</p>	
<p>情報化医療教育を実現するためには、教材となるシミュレータ、教室となる「場」、教育の指針となる「カリキュラム」の三つを一体のものとして開発・提供する必要がある。国内外で教育を行うシミュレータが実現・商品化されているが、現行シミュレータは教育現場において「使えないわけではないが、必要な機能を備えていない」とが明らかになった。現行のシミュレータは現実の医療主義を「なぞる」ことに重点が置かれており、ユーザの入力に対して視覚的、力覚的に現実の状況にできるだけ類似した反応を返す技術開発に注力されてきた。しかし、教育に適用するに当たっては、いかに多くの教育シナリオをいかに速く作れるかが重要である。また、近年整備が進んでいる教科書的内容、3D 解剖図、</p>	

<p>・マネキンタイプシミュレータ</p> <p>マネキンタイプシミュレータは、人の外観（全身）を模擬したタイプと、人体の一部を模擬したものにて大別できる。前者は、胎児（妊婦シミュレータ）と組合せて、出産の模擬訓練が可能）から成人まで、数多くのタイプが製品化されている。以前は、救急救命講習でよく用いられていたような、単なる「マネキン」だけであったが、機能の発展は目ざましく、心音・呼吸音の他、脈拍や血圧などのバイタルサインを測定可能なもの、更に、コンピュータと連動して、授業などの処置によりこれらのバイタルサインが適切に変動するものなど高度化が進んでいる。後者のタイプでは、気管挿管や静脈穿刺、静脈注射、皮膚縫合などの他、乳房、前立腺、直腸等の触診が可能なものなども製品化されている。国内では、京都科学社や坂本モデル社が独自の製品開発を進めており、世界的にも注目を浴びている。マネキンタイプの特徴は、外観・形状・触り心地、などが人体に非常に近いことであり、今後も更なる発展が期待される。</p> <p>一方で、導入はされたものの、まだ十分に使い切れていない面も指摘され、その原因の一つが、教育カリキュラム、あるいは教育シナリオの未整備と使用後の評価手法が確立されていない点であると言われている。この点に関しては、モデル&amp;シミュレーション医学教育研究会やSimClub（本年3月に「日本医療教授システム学会」へ移行）を中心に、教育カリキュラムやシナリオの開発を行う動きが見られ、今後の動向に注目したい。（資料12参照）</p> <p>・手術訓練用VRシミュレータ</p> <p>IT技術と仮想現実提示技術（VR技術）の発展に伴い、この10年ほどで急速に製品化が進められてきた。現在は欧米のメーカーから数種類の製品が販売されており、前述のように、国内でも10数箇所の施設に導入されている。VRシミュレータの特徴は、画像のリアリティ（クオリティ）が高いことと、様々な症例への対応が可能なこと、希少症例や危険体験を繰り返し体験できること、などである。国内で製品化を行っている企業はないが（本研究で見学を行った、三菱プレジジョン社が（独）情報通信研究機構（NICT）の研究委託を得て、「腹腔鏡下手術訓練用シミュレータ」の開発を行っている例がある。（資料13参</p>	<p>ミュレータの大半は、基本的な機能性（適性）の評価、トレーニングおよび基本スキルの評価を対象にしている。一部のシミュレータは特定のタスクを教えるのに十分な完成度に達しているが、施術行為の手順全体の教習に使うシミュレータの大半は今後さらに開発が必要である。</p> <p>(2)取り組むべき課題は「シミュレーション」またはシミュレータの使用にあるのではなく、「手術ミスを減らし患者の安全性を強化する」という明確な目的をもたう、専門スキルの体系的、客観的なトレーニングおよび評価にある。この違いは重要な意味を含んでおり、シミュレータ（対象物）の改善ではなく医療研修（機能）の向上という目標を定めることにより、シミュレータ製品に求められる条件を実現することよりも医療研修に求められる条件を実現することに自ずと方向性が定まる。</p> <p>(3)「専門的なスキル」のトレーニングおよび評価は、認知（知的考察）能力および手作業の能力の2つの要素を含んでいる。一部のシミュ</p>	<p>内視鏡手術ビデオなどの基礎・臨床医学知識をまとめたWebデータベースとの連携をいかに実現するかも重要な鍵を握っている。特に、シミュレーション環境と従来から用いられている所謂ボックストレーナーとの役割の違いが、シミュレーションではシナリオの体験ができることにあることを考えれば、弾力的なシナリオ作成支援機能の提供が必要であることは論を待たない。併せて、マルチメディアデータベース化された基礎知識を体験手技と関連づけて提示することや、実施された訓練を客観的に評価・反省する機会を与えることも、教育効果向上のためには欠かすことができない。以上を勘案すれば、現在行われている「リアリティを追求する」技術だけではなく、1) CT/MRIなどの医療データからシミュレーションに堪える教育コンテンツ（臓器モデル）を半自動で作成する技術 2) 教育者が体験させたい手技をいくつかのシナリオの組み合わせとして提供できる</p>
---	---	---

<p>照) )、本研究にも参加している、京都大学、大阪大学、奈良先端大学、名古屋大学、名古屋工業大学、千葉大学を始め、多くの研究機関で独創的な研究が行われており、近い将来の実用化が期待される。</p> <p>一方で、マネキンタイプシミュレータと同様に、教育カリキュラム、教育シナリオの開発、使用後の評価手法の確立などで研究が進んでいない点は大きな課題となっている。製品化されたものに関する点では不十分であり、前述の大阪大学、名古屋大学等では、既存製品を用いたカリキュラムの開発と評価手法の確立に研究の多くを割いているのが実情である。</p> <p>訓練用 VR シミュレータは、その機能や模擬範囲などにより、いくつかのレベル(グレード)に分けて語られるが、手術訓練用に関しても以下のようなレベルに分類することにより、必要な機能や模擬範囲が明確になるものと考えられる。</p> <p>Level5 : Pre-Operative Planning 個別手術の計画、予行演習</p> <p>Level4 : New surgical techniques 新しい高度な手技の開発と習得</p> <p>Level3 : Procedural training 施術手順の模擬体験</p> <p>Level2 : Task skills 基本タスクの習得</p> <p>Level1 : Eye-hands coordination 基本動作の習得</p> <p>現行の製品は、Level3の一部が可能となった程度であり、「初心者入門用として、学生の興味を引くためには使えませんが、専門医の訓練にはまだまだ使えない」と言う声が聞こえる。今後、更なる普及を目指すためには、Level12、Level13に対応した、教育カリキュラム、教育シナリオの開発、使用後の評価手法の確立と、更に、Level14及びLevel15達成のためのVR技術の高度化の両面での発展が必要と考える。</p>	<p>ュレータには、いずれかの要素(認知技能または手先技能)を専門的に評価またはトレーニングするものもあるが、シミュレータの大半はこれら要素を兼ね備えている。訓練が進み技能が高まるにつれて、この要素をさらに突き詰めて理解、発展、トレーニング、評価することが各種のシミュレータに加わり、シミュレーションの完成度が引き上げられる。</p> <p>(4)どのシミュレータもすべての実習を1つで行うものはない。シミュレーションが対象とするレベルには、基本的な能力(生まれつきの能力でトレーニングによって変えられないもの)から、基本的なスキル(正確な挿入または縫合など)、タスク(欠陥などの接合の実行など)、手術遂行(上顎洞内視鏡検査用、血管形成用、腹腔鏡下胆嚢摘出術用、患者全身型などのシミュレータ)まで多数がある。さらに、忠実性(視覚のおよび触覚のリアルさ)のレベルは、求める成果に応じて変わる。などの回答が寄せられている。</p>	<p>ゾールキットの実現 3) 実施技能を時空間を超えて伝達・閲覧・評価・修正できる環境の実現の研究が求められる。</p>
--	---	---

経済：IT教材・Web教材・e-learningとマネキインタラクティブシミュレータ、及び手術訓練用VRシミュレータそれぞれに、開発、導入、運用コスト等		まとめ・考察	
現状		海外	
国内	海外		
<p>本研究の経済的側面を捉えるにあたり、上記と同様にIT教材・Web教材・e-learningとマネキインタラクティブシミュレータ、及び手術訓練用VRシミュレータの分類に従い、またそれぞれに、開発、導入、運用のそれぞれの立場から話を進める。</p> <p>・IT教材・Web教材・e-learning</p> <p>インフラの整備に伴う帯域幅の拡大や、圧縮技術など関連技術の発達により、データ転送に関わるコストは年々低下している。また、医療に限らず様々な分野で利用される技術（Webコンテンツ作成のためのフリーズアウトなどとして）を利用可能なため、開発に掛かるコストも軽微であると考えられる。このため主なコストとしてはコンテンツ（シナリオ、カリキュラム、データベース等）作成の費用となるが、先に述べた「WebSurg」などの知識データベースでも取り入れられている「オープンコンテンツ」の導入により低コストでの構築が可能である。</p> <p>・マネキインタラクティブシミュレータ</p> <p>マネキインタラクティブに関しては、既に多くの施設で導入されその費用対効果が認められていること、また破損や磨耗、あるいは機能追加などによる定期的な更新が見込まれること、装置の価格から考えて各導入機関の予算処置でも購入可能なことなどから、今後も発展が期待される。一方で、更なる普及を目指す上で、先に述べた教育カリキュラムやシナリオ（ソフトウェア）の開発は必須のものと考えられるが、これにはある程度のコストが必要となる。また、評価手法の標準化等を考慮した場合、各メーカーの負担に委ねるのも難しい点がある。今後の資金をどこから調達していくのが問題となる。</p> <p>・手術訓練用VRシミュレータ</p> <p>手術訓練用VRシミュレータに関しては、経済的にはいくつもの大きな問題</p>	<p>米国におけるシミュレーション教育は、設立費と運営費の多くの部分を寄付でまかなうとともに、コース運営に関わる費用を講習費用として受講医師に課すことで費用支弁を行っている。医療技能が医師の収入に大きな影響を及ぼし、寄付文化が浸透している米国の社会的状況によるところが大きく、同モデルを本邦に導入することとは難しい。（本研究初年度和田の研究を参照）</p> <p>欧州の一部では企業施設で行われる認定教育コースに資金を出す試みや、共同利用のためのバーチャルセンターを州政府レベルで整備する試みが行われており、見習うべき先行例は多い。一方で、欧州では、医療教育機関が整備した教育センター施設や教育プログラムを、企業の販促活動に対価を得て提供している例もあり、公的機関の弾力的な利用を許す環境整備が社会資源の最大利用のためには有</p>	<p>医療教育にかかるコストを誰がどのような形で負担するかは、制度の継続性や原資の問題、さらに受益者負担の原則や費用対効果などの面から非常に繊細な問題であるが、本邦の医療制度と社会的環境を勘案すると、ここで取り上げた専門医教育とそれに供する手術訓練用VRシミュレータの開発や導入・維持運営費用にあたっては、公的資金の導入が必要不可欠であると考</p>	<p>える。一方、社会全体のコストを考えれば、企業の自助努力などによって整備された資源や、医療教育期間で整備された資源を共同利用できる仕組みの提供、および、社会全体の教育資源充実に継続的に実現できるようにするために、共同利用への資源の提供に対して一定の対価を提供できるような枠組みの整備も必要であると考えられる。</p>

<p>点が浮かび上がってくる。</p> <p>まず、開発に関して、「技術」の項で述べたように、専門医の訓練に提供できるとは Level3 を十分満足するシステムの開発には最低でも数億の開発資金が必要になると試算されている。需要予測（どれだけ売れるか）の目的がつかない中、企業の社内予算に頼った開発は非常に難しいと言える。</p> <p>次に、導入に関して、開発に多くの資金を要すること、販売台数がそれほど多くを望めないことを考慮すると、かなり高価なものとなることは避けがたい。既に販売されている製品を見ても、導入価格は1台1,000万円から3,000万円程度とされている。（この価格に国内での導入数を掛けて、これまでの国内全導入費用は数億円と考えられる。この金額は、対応する症例が少ないことを考えると、上述の Level3 を満足する製品では、5,000万円から1億円程度に達することも予想される。現在導入している機関でも通常の予算の中での処理は難しく、研究助成や研究プロジェクト等の特別予算を活用しているところが多い。特殊な例として、本研究会でも見学を行った、ジョンソン&amp;ジョンソン社須賀川トレーニングセンター、日本メドトロニクス社、テルモ社メデイカルプラネックスでは、自前予算により導入しているが、これは自社製品の販促活動費用の一環として支出しているものであり、利用が制限されるなどの問題点もあり、今後の展開には難しい点も見られる。</p> <p>最後に、運用に関して、現在、多くの施設では、（自機関または関連機関の受講者を除いて）3万円から5万円程度の受講料を課している。これらの費用は主に、講師への謝金や消耗品の購入、また同時に行われることが多い WetLab での動物の調達費用等に充てられるが、殆どの施設が支出超過（別予算から補填）となっている。一方受講者側は、自己研鑽として自費または所属組織からの派遣として参加している場合が多いが、受講してもそれによるインセンティブが少ないため、受講者が増える傾向にはないようである。</p> <p>このように、手術訓練用 VR シミュレータに関しては、その有効性が多く認められるようになってきたが、今後、専門医教育に取り込んでいくには思い切った施策が必要になると考える。</p>	<p>効であると考えられる。（本研究初年度 黒田の研究を参照）</p>
---	-------------------------------------

将来  
最終目標

# 「安心・安全」な医療の提供

臨床現場のOJT負担の軽減  
 地域間・病院間・医師間格差の解消  
 高度先進医療の迅速な普及・QoLの向上  
 医療費の低減・社会的損失の回避

## シミュレーション教育の形成

運転技能・職能技能  
 武道・芸術芸能  
 技能通信教育  
 本邦文化の海外発信

## 医療関連産業の発展

医師のリスク軽減  
 医学教育・教材の輸出  
 本邦発の新手技の普及  
 メディカルツーリズム

## IT技術を取り入れた臨床医学教育の確立

実感を伴う効果の高い基礎医学教育の実現  
 Virtual Early Exposureによる臨床感覚の醸成  
 すぐに医療チームに加われる臨床家の早生  
 実症例仮想体験に基づく危険体験、危険回避・対応力の形成  
 客観的実技評価に基づく効果的な手技技能獲得  
 モチベーションの維持に伴う高い訓練効果  
 若年体験学種を通した臨床家志願者の勧誘促進

2年度

## 医療安全教育 研修制度の指針策定

### 将来型医療安全教育・訓練手法の検討

現行教育制度と  
シミュレーション教育の相反検討

仮想教育センタ施設実現性検討

シミュレーション教育経済効果

### 現行技術の評価

遠隔教育環境  
Webラーニング・e-ラーニング

マネキン型  
医療訓練用シミュレータ

仮想環境没入型  
医療訓練用シミュレータ

初年度

### 活用状況と研究開発動向の調査

国内病院  
アンケート調査

国内医療訓練  
センター調査

海外医療訓練  
センター調査

### 専門学会連携WG

初期臨床研修・卒後研修WG

医療情報学・医療画像工学WG

遠隔医療WG

院内情報システムWG

医療安全・医療技術評価総合研究事業 H18-医療-一般-032

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調査研究

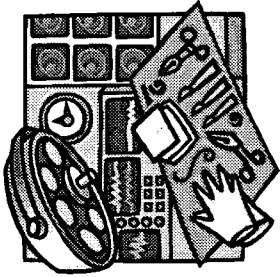
# 医療安全・訓練センター構想

## リサーチ

医療事故分析と  
事故回避・安全技術の研究・開発  
(シミュレータの活用)



医療事故事例の情報収集

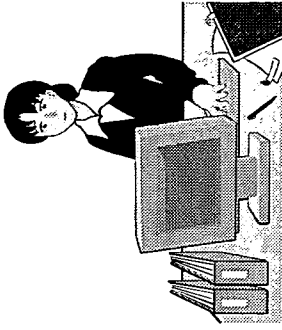


## インフォメーション

医療安全情報の発信



高度先進医療技術の情報発信  
医療従事者向け  
一般市民向け



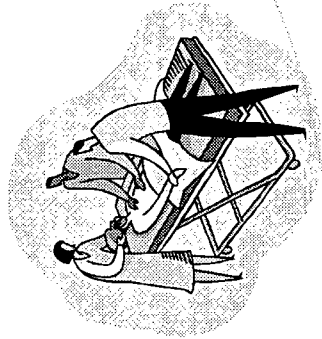
## 医療安全・訓練センター

手術シミュレータを用いた  
高度先進手術技術の習得

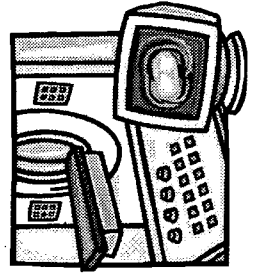


## トレーニング

患者ロボットを用いた  
高度先進医療技術の習得

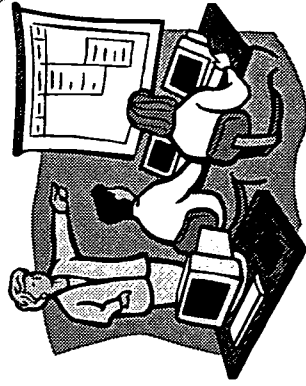


最新の医療機器・診断機器の操作習得  
(メーカより提供の最新機器を使用)

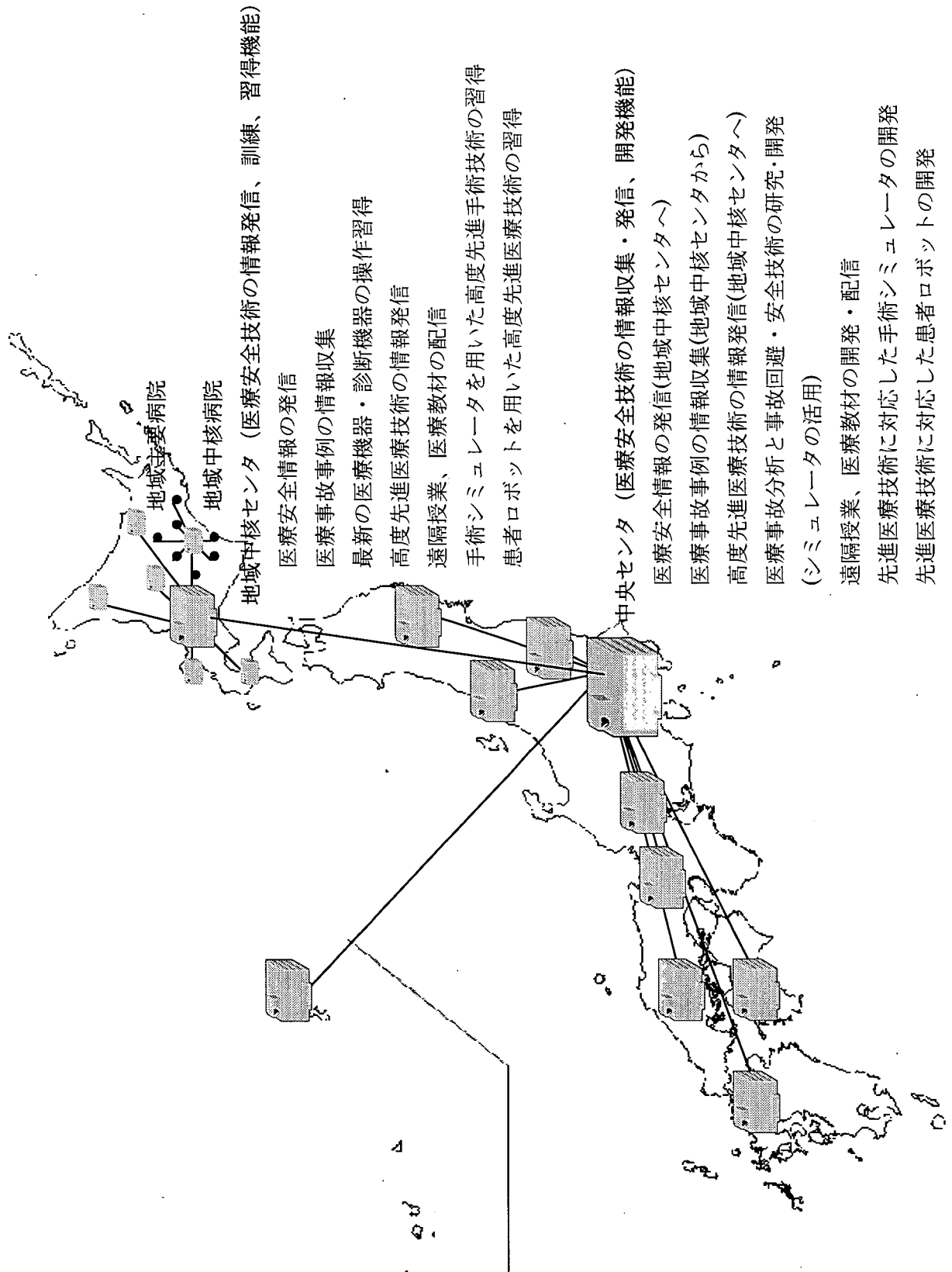


遠隔授業

医療教材の開発・配信



## ラーニング





資料2

表2

「卒前・卒後教育の現状と将来」

資料 2 : 表 2 卒前・卒業教育の現状と将来

卒前教育		卒業教育	
従 来	基礎知識習得時期(学部1-4年)	学部臨床実習教育(学部5,6年)	卒業(後期)臨床教育
	講義 座学 解剖実習 医学知識の語込み	現場OJT 指導教授同行 「観察」による知識向上	現場OJT 助手として技能習得 「習うより慣れろ」 「技術を盗め」
	現 状	講義 座学 解剖実習	現場OJT 助手として技能習得
将 来	Web(マルチメディア)教材 e-learning	マネキンタイプシミュレータ	マネキンタイプシミュレータ BOXトレーナー
	講義・座学・解剖実習	現場OJT	現場OJT 助手として技能習得
	Web(マルチメディア)教材 e-learning	マネキンタイプシミュレータ	マネキンタイプシミュレータ BOXトレーナー 手術訓練用VRシミュレータ

資料3

IT教材

「カイ3D人体アトラス」 株式会社カイHPより引用  
<http://www.chi.co.jp/3datlas/Default.aspx>



# CHI 3D Atlas of the Human Body

カイ3D人体アトラス 機能と構造：ミクロからマクロまで

総監修：寺岡 蕨（東京女子医科大学）  
企画・製作：株式会社

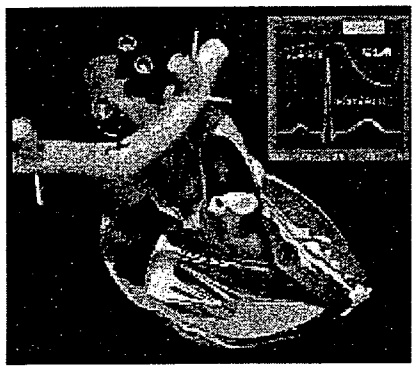
- TOP
- 製品情報
- バージョンアップ情報
- ユーザーサポート
- フォーラム
- 製品のご購入
- お問い合わせ



監修の言葉  
寺岡 蕨（東京女子医科大学教授）

4月1日～4月30日までに、ご購入されたお客様全員 **送料無料**

## アニメーションでの観察



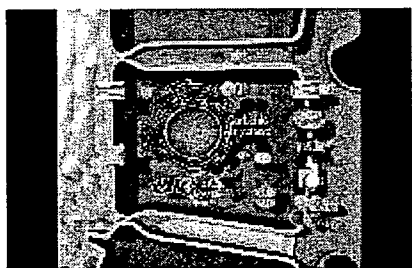
心臓の拍動や弁の開閉など臓器の動きをアニメーションで観察することができます。心電図などのパラメータと同期させて、構造と機能とを統合的に捉えることができます。また、ダウンロードも可能です。

## カイ3D人体アトラスとは

「カイ3D人体アトラス」は3次元画像とアニメーションを駆使した動く人体図鑑ソフトウェアです。パソコンの簡単な操作で臓器の立体構造と機能を観察できます。また、分子レベルでの生理機能も収録し、複雑な生理反応をアニメーションで直感的に伝えることができます。コンテンツの記述言語はHTMLを採用。使用環境を選ばず、Windows/Macintoshの両方に対応します。

### こんなときに

- ◇ インフォームドコンセントのための説明資料に
- ◇ 解剖学・生理学の医学教育用の教材・参考書に
- ◇ 臓器をあらゆる角度から確認したいときに
- ◇ 学会・講演会などの発表資料の素材に



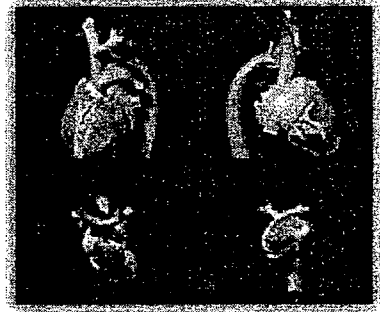
細胞内の複雑な分子生理反応もアニメーションでわかりやすくご覧いただけます。アニメーションの一時停止・巻き戻し・コマ送りができますので、動きを細かなタイミングで確認することも可能です。

Vol.1 心臓振サンプル

Vol.2 肝・胆・膵振サン

## 3次元画像を360度自由自在に回転

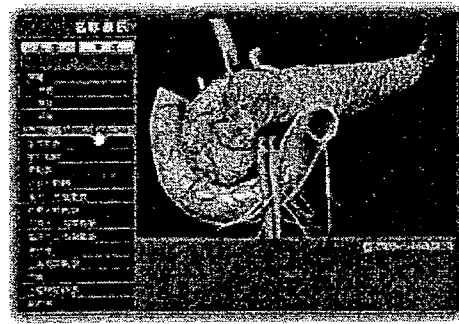
画像上にマウスをのせて動かすだけで、臓器を360度自由自在に回転させることができるので、あらゆる角度から臓器を観察することができます。



## 名称表示画面で、臓器名称を確認



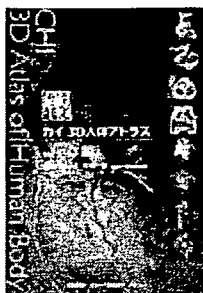
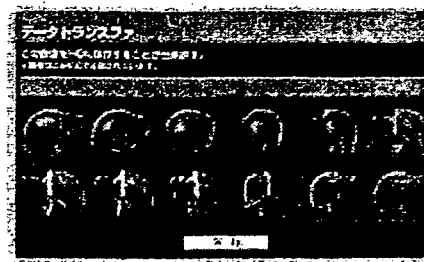
当サイトでは、実在性の証明とプライバシー保護のため、日本クロストラスト株式会社のEnterprise SSL サーバ証明書を使用し、暗号化通信を実現しています。TrustSealをクリックすると、検証結果をご確認頂けます。



臓器の部位にマウスをのせると、その部分の名称が表示され、逆にリストから名称を選択してその部位を表示することも可能です。

## 資料作成用に画像のダウンロードが可能

臓器を上下左右から捉えた画像やアニメーションをダウンロードすることができるので、WordやPower Pointに貼り付けて学会や講演会などの発表資料の作成にご利用いただけます。



## カイ3D人体アトラスvol.1心臓編

監修

寺岡 慧 東京女子医科大学教授

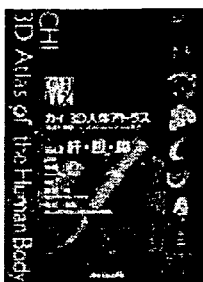
萩原 誠久 東京女子医科大学 日本心臓血圧研究所 教授

※収録内容はこちら

定価: 本体16,000円+税 (ISBN978-4-902371-00-0)

購入する

商品の中身を見る



## カイ3D人体アトラスvol.2肝・胆・膵編

監修

跡見 裕 杏林大学医学部長・外科教授

与芝真彰 昭和大学医学部教授・昭和大学藤が丘病院長

※収録内容はこちら

定価: 本体16,000円+税 (ISBN4-902371-01-4)

購入する

商品の中身を見る

## TOPICS

- ❖ [FlashやQuickTimeに表示される警告について\(2006/5/15\)](#)
- ❖ [カイ3D人体アトラス vol.2肝・胆・膵 発売\(2005/7/20\)](#)
- ❖ [Windows XP Service Pack 2 への対応について\(2004/11/05\)](#)
- ❖ [Homepageリニューアル\(2004/02/09\)](#)
- ❖ [ユーザー登録受付開始\(2003/12/15\)](#)
- ❖ [カイ3D人体アトラス vol.1心臓 発売\(2003/12/15\)](#)
- ❖ [推奨ブラウザについて](#)

※データ、画像などの無断転載、転用はお断りします。  
ご利用になりたい場合は弊社の承諾が必要になりますので、あらかじめご連絡ください。

▲TOP

Copyright (C) 2007 CHI, CO., LTD. All Rights Reserved.

NINJATOOLS

0 0 0 4 5 9 0 6



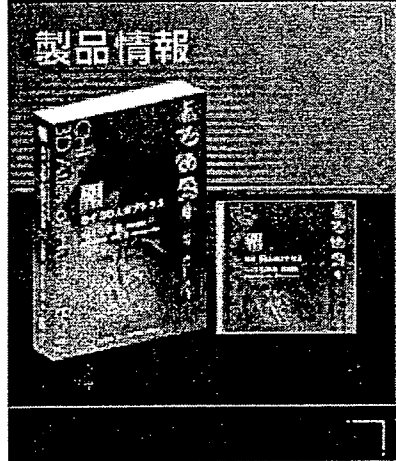
# CHI 3D Atlas of the Human Body

カイ3D人体アトラス 機能と構造：マイクロからマクロまで

総監修：寺岡 慧（東京女子医科大学教授）

企画・製作：株式会社

- TOP
- 製品情報
- バージョンアップ情報
- ユーザーサポート
- フォーラム
- 製品のご購入
- お問い合わせ



## CHI 3D Atlas of human body

(カイ3D人体アトラス)はアニメーションを駆使した動く人体図鑑です。簡単なオペレーションで人体の立体構造と微妙な動きを再現。複雑な人体生理のプロセスを直感的に把握できます。



Vol.1 心臓編 サンプル

Vol.2 肝・胆・脾臓編 サンプル

### 製品の特徴

- 人体の構造(解剖)と機能(生理)を統合して直感的に把握することができます。
- プレゼンテーションやレポートに画像をダウンロードして活用できます。
- コンテンツの記述言語はHTML。使用環境を選びません。

### 既刊

2003.12.15



カイ3D人体アトラス Vol.1 心臓

### 監修

寺岡 慧 東京女子医科大学教授

萩原 誠久 東京女子医科大学 日本心臓血圧研究所 教授

### 収録内容

#### ■ 心臓の構造

心臓の位置(胸部と心臓・胸郭内の位置)

心臓の外観(心臓の外観、拍動)  
 心房・心室(心臓内部、右心房・右心室、左心房・左心室、弁の開閉)  
 冠状動静脈  
 心筋の構造(心筋細胞・心筋線維・刺激電動系)

#### ■ 心臓の機能

心筋伸縮のメカニズム(膜電位と脱分極・筋原繊維・アクチンとミオシン)  
 パルスと拍動(興奮伝導と拍動・心臓の神経支配・心房室の血流)  
 拍動と心電図(四肢誘導・胸部誘導)

定価: 本体16,000円+税 ISBN978-4-902371-00-0

[内容見本](#)

[ご購入](#)

2005.7.20



カイ3D人体アトラス Vol.2 肝・胆・膵

#### 監修

跡見 裕 杏林大学医学部長・外科教授

与芝真彰 昭和大学医学部教授・昭和大学藤が丘病院長

#### 収録内容

##### ■ 肝・胆・膵の構造

肝・胆・膵の位置(腹部と肝・胆・膵, 胆管・肝動脈・門脈)  
 肝臓と胆嚢(肝臓の外観, 血管・胆管分布, 肝臓の構造, 胆嚢の構造)  
 膵臓(膵臓の外観, 膵臓の構造)

##### ■ 肝・胆・膵の機能

肝臓(異化と同化, TCA回路と電子伝達系, 糖の代謝, 脂質の代謝, 蛋白質の代謝, 胆汁(合成))  
 胆嚢(胆汁の濃縮, 胆汁の分泌と調節)  
 膵臓(外分泌, インスリンの分泌)

定価: 本体16,000円+税 ISBN4-902371-01-4

[内容見本](#)

[ご購入](#)

#### 続刊予定

■ Vol.3 腎と尿路 時期未定

資料4

マネキンタイプシミュレータ

表3 マネキンタイプシミュレータ

「Human Patient Simulator」 METI社HPより引用  
[http://www.meti.com/products\\_ps\\_hps.htm](http://www.meti.com/products_ps_hps.htm)

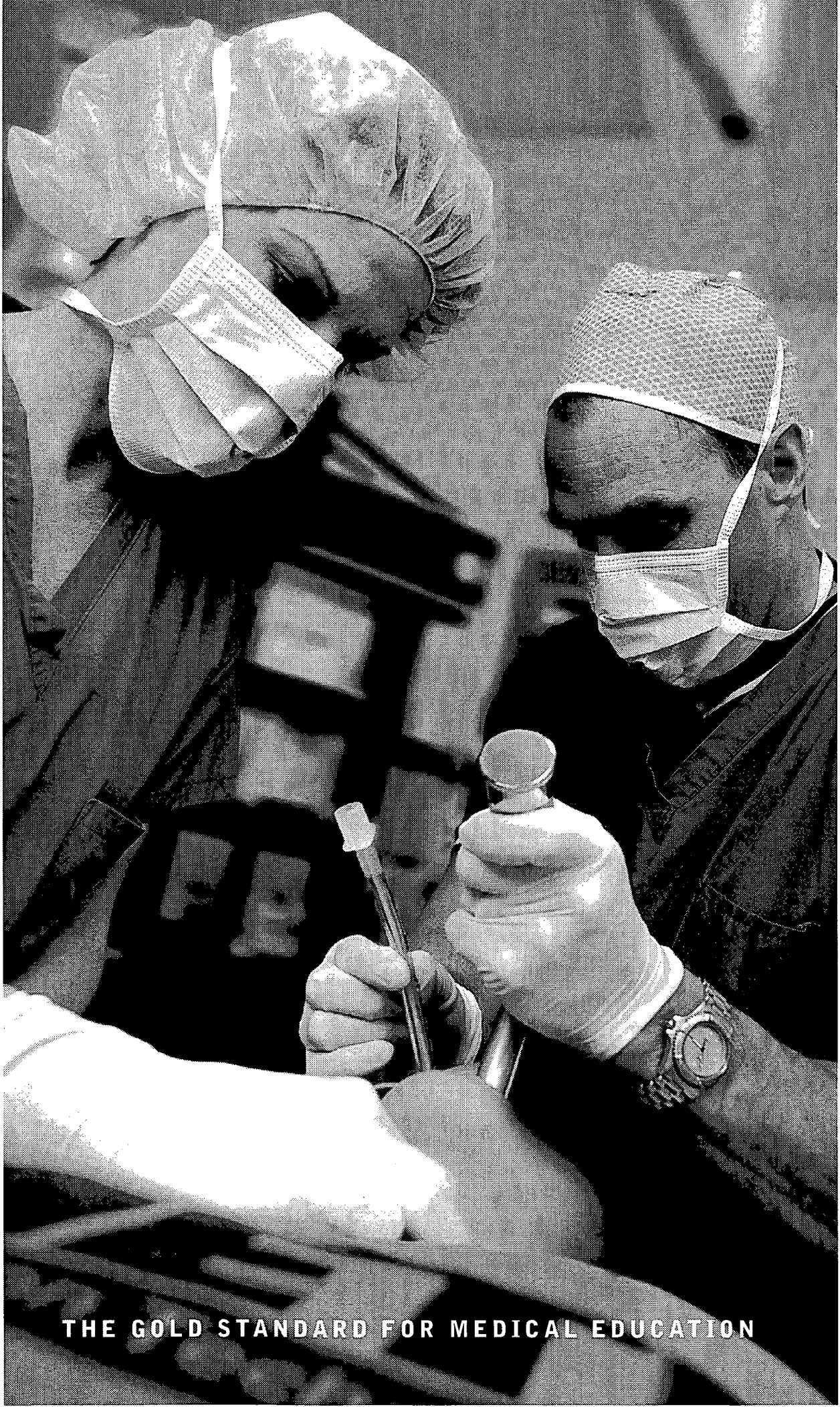
「イチロー(心臓病シム)」：京都科学社HPより引用  
<http://www.kyotokagaku.com/jp/educational/products/list02.html>



表3 医療教育訓練用システム(マネキンタイプシミュレータ)一覧

番号	名前	メーカー	システムによる分類		システム価格による分類		訓練による分類			訓練対象者による分類		医療行為による分類		医療対象による分類													
			形態(外観)	VR	100万円以下	100万円~300万円	300万円~1億円	1億円以上	個人	1対1	1対多	チーム	職種	その他	シベリ資格	ヒキナー	ジェネラリスト	スペシャリスト	脳	眼	耳鼻咽喉	胸部	心臓	消化器	泌尿器	その他	
1	SurgealSim	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	SimMan(Patient sim)	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	Trauma Manikins	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	ALS Manikins	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	ALS Task Trainers	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	Hospital Manikins	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	Patient Care Task Trai	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Virtual IV™	Laerdal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	HES	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	iStan	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	EGS	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	PediaSim	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	ExamSim	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	BabySim	MEII	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	HAL®	Gaumard	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	NOELLE	Gaumard	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	Obstetric Susie®	Gaumard	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	Susie_Simon®	Gaumard	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	Code Blue®	Gaumard	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	イテロー(心臓病シム)	京都科学	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	CVC穿刺挿入シム	京都科学	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	縫合手技トレーニング	京都科学	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23	前立腺触診シム	京都科学	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	呼吸器触診シム	京都科学	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	気管切開トレーニング	坂本エーブル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

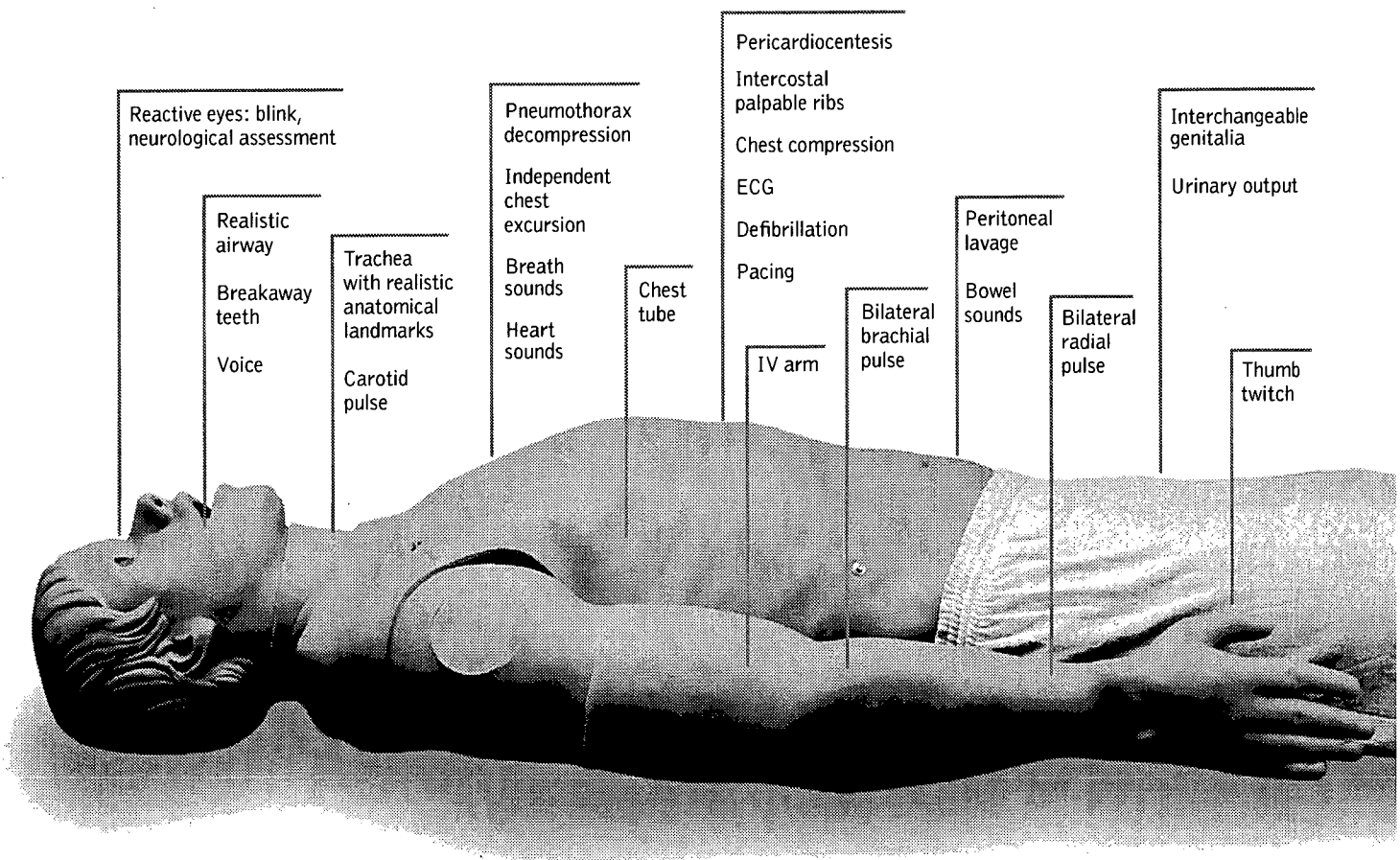
BOVIに計測機能を追加。時間計測、スコア算出が可能。



THE GOLD STANDARD FOR MEDICAL EDUCATION

**MET**

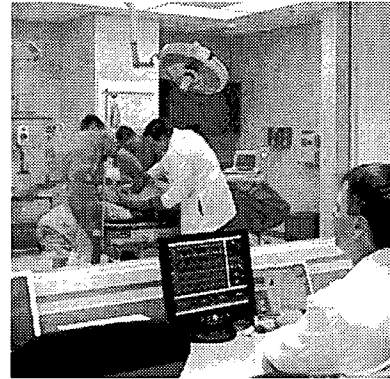
# HPS... unmatched realism with objective performance assessment



In hospitals, medical and nursing schools, community colleges and military bases all over the world, METI's Human Patient Simulator® (HPS) is recognized as the gold standard for healthcare education. This fully automatic, high fidelity simulator is specifically designed for training in anesthesia, respiratory and critical care. It's the only simulator available with the ability to provide respiratory gas exchange, anesthesia delivery and patient monitoring with real physiological clinical monitors.

## MEDICAL SIMULATION SAVES LIVES

Training health care professionals is no easy task: the challenge is far too complex – and too important – to be left to the task trainers of yesterday. Only in the aviation industry can you find a valid comparison to the healthcare field's life-and-death necessity for rapid response, combined with unerring knowledge, skill and teamwork. For both pilots and healers, it's an inescapable dilemma: where mistakes happen, lives can be lost. So it was no coincidence when computer simulation as a primary learning tool made the evolutionary leap from ultra-engineered flying machines to the natural intricacies of the human body.



But medical education called for entirely new simulation models, given the complexity of human physiology and pharmacology and the wide range of possible therapeutic interventions. That's why METI Human Patient Simulators have at their core sophisticated mathematical models of human physiology – cardiovascular, respiratory, neurological and pharmacologic – that imitate human response in multi-layered, real-time ways that are vital to a truly objective learning experience. No other product in the world comes close to offering this unique technology.

