

厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業

分担研究報告書

シミュレーション医療学習：教授法とアウトカム評価

研究分担者 池上 敬一 獨協医科大学越谷病院 救急救命センター 救急医療科 センター長 教授

研究要旨：これまでの研究成果をもとに、Simulated Learning Environments (SLEs)を利用した卒前教育・卒後研修・生涯発達を支援する共通基盤としての、医療教授システムのグランドデザインについてまとめた。医療教授システムが指向する教育・トレーニングのアウトカムは、標準的な医療を確実かつ安全に実践できる医療者の育成である。インストラクショナル・システムズ・デザイン (Instructional Systems Design: ISD) を応用した医療教授システムにより、医療のエキスパートを効果的・効率的に養成することが可能となる。その結果として、医療機関・地域医療の質・信頼性・安全性が飛躍的に改善されると期待できる。

1. 医学教育から医療教育へ

医学教育だけでは、確実で安全な医療を提供する医療者を養成することは困難であり、これを解決するために新しい発想が必要になる。それが医療教授システム学、医療学および医療教育学のコンセプトである。

2. 医療教授システム学と医療学・医療教育学

医療教授システム：ISDを教育プロセス・医療プロセスに適用し、組織のミッションを遂行するために学習環境・職場環境の整備、教育・トレーニングの開発・実施・評価・改善、人材育成に関わる機能全体のマネジメントなどを行うシステム。

医療学：卒前教育における臨床医学カリキュラムのコンテンツにもとづき、医療実践の教育・トレーニングに最適化した教材をインストラクショナル・デザイン (Instructional Design: ID) にもとづき開発するサイエンス。

医療教育学：IDでデザインされた教育・トレーニングを状況に応じて教授し、成果を達成するサイエンスと方法。

上記は、医療者のパフォーマンス (問題解決能力を含む) 向上、患者のアウトカム改善、さらに地域医療・ヘルスケアの質・安全性を向上する基盤となる。

3. 医療者のパフォーマンスモデル

認知心理学、学習科学の知見をもとに、医療者のパフォーマンスモデルを開発した。このモデルに基づき、医療者のパフォーマンスを向上する学習モデルを開発した。

パフォーマンスモデルでは、医療タスクの知識構造、患者安全の思考プロセス構造、動的な医療を確実・安全に遂行するために必要な認知機能モデルを開発し、これらに基づいて学習・トレーニングを処方できるような教材シェル (ある領域の医療に必要なまとまった教材の単位) を開発した。

4. シミュレーション医療教育のフレーム

シミュレーション医療教育の原理：真正なタスクや問題解決に取り組むことで、知識・経験のデータベースを拡張し、パフォーマンス能力を強化する学習活動。医療教授システム、医療学および医療教育学を活用する。

シミュレーション医療教育のコンセプト：パフォーマンスに必要な知識・タスク遂行能力・思考回路をメンタルシミュレーションで獲得する。真正でダイナミックな環境でフィジカル・シミュレーション (リハーサル) を行うことで、知的技能・運動や操作技能・態度技能・リスク低減技能を患者安全のフレームを併用しながら実践できる能力やパフォーマンス全体をマネジメントする能力を獲得する。

5. 組織内人材開発システム

上記はコンセプト・フレームであり、これを実行するには組織内人材開発システムが必要になる。そのキーは、システム全体に責任を持ち管理する chief learning officer (CLO) の存在である。

CLOは組織のミッション (患者安全、地域医療への貢献など) を達成するために、教育・業務のプロセスをチェックし、学生・医療者のパフォーマンスを向上する教育・トレーニングを開発・実施・評価する活動を主導する。

6. アウトカム評価

看護師であれば離職率やヒヤリハット事例の発生率、患者の視点では予期せぬ入院の延長や合併症発生率などを指標とすることで人材開発システムの評価を行う必要がある。

7. 上記を実現するタイムスケジュール

ステップ1：コンセプトフレームのシステマティックなレビュー

ステップ2：コンセプトフレームの共有と実践共同体形成（Community of Practice: CoP）

ステップ3：CoPでプロジェクト開始（デザイン研究）

ステップ4：成果の評価、修正

ステップ5：PDSサイクルを回し続ける

共同研究者

・三上 剛人 吉田学園医療歯科専門学校 救急救命学科 副学科長 シミュレーションセンター長

A. 研究目的

医療の質・安全の向上を目指したシミュレーション教育・研修システムの開発の分担研究として、グローバルな視点でのシミュレーション医療学習の発達と動向に着目しつつ、わが国の状況に最適な医療教授システムを開発すること。

医療教授システムで実践する学習は経験学習理論に基づく *simulated learning* であることは、昨年度の分担研究報告書で述べたとおりである。また医療教授システムは *ISD* に基づくとことから、アウトカム評価は本システムに含まれている。

B. 研究方法

以下の学会、セミナーに参加し、*JSISH* 学会活動をした。

- 1) *Global Network for Simulation in Healthcare* (2013年7月パリ)
- 2) *SimHealth 2013* (2013年9月ブリズベン)
- 3) *14th annual International Meeting on Simulation in Healthcare* (2014年1月サンフランシスコ)

(倫理面への配慮)

平成20年度厚生労働省告示415号「臨床研究に関する倫理指針」に則って、臨床調査研究に使用するデータの収集には、インフォームドコンセ

ントを実施する。アンケートには研究に用いることの承諾の欄を設ける。

また、了承を得られたデータについて、個人を特定できない方法で集計、解析を行う。結果を公表する際にも、被験者を特定できないように配慮して行う。

C. 研究結果

1. シミュレーション医療教育の位置づけ

シミュレーション技法を用いた医療者教育（卒前教育）はすでに定着している。とくに医療タスク（採血、静脈路確保、心肺蘇生、医療面接、看護手技、リハビリテーションの訓練など）は従来の方法と同じかより効果的であることが示され、シミュレーション技法によるタスクトレーニングはグローバルスタンダードになっている。

コミュニケーションや危機的状況への対応といった、高度な医療対応についてもシミュレーションによる教育・トレーニング法が普及しているが、そのアウトカム（患者の予後に与えるインパクト）についてはまだ議論の余地が残されている。

シミュレーション医療学習の成果の評価には、カークパトリックの4レベル（表1）を用いることが多い。シミュレーション医療学習の実践報告ではレベル1、2に関するものが多く、シミュレーション学習の成果としてレベル3を達成したとする報告は多くない（さらに上位のレベル4についてはほとんど文献がないと思われる）（表2）。

今年度のシミュレーション医療教育の関連学会の動向は、次のようにまとめることができると思われる（表3）。1）卒前教育の医療タスクトレーニングや新人医療者を対象とした心肺蘇生

法などのシミュレーショントレーニングは定着した、2) これらのシミュレーション教育を提供するシミュレーションセンターの運営も軌道に乗ってきているように見える、3) 欧米のシミュレーションセンターでは運営スタッフの獲得、あるいは養成が課題となっている、4) シミュレーションセンター及びシミュレーション教育のスタッフの資格認定制度についてのディスカッションが増加している、5) シミュレーション医療教育は普及しているが本来の目標であるレベル4達成の具体的なプランは示されていない、6) 教育講演などではシミュレーションによるエキスパート養成の話題が増えている(シミュレーション医療教育は基本的なコンピテンシー獲得を目的とすることがほとんど)。

2. レベル4

シミュレーション医療教育の学会では、シミュレーション教育の目的は患者アウトカムにインパクトを与えること(レベル4)であることが繰り返し述べられている。これはシミュレーションの成果がレベル1やレベル2であることに満足せず、さらに上位の効果(レベル3とレベル4)を達成する必要があることを確認するメッセージである。このようなメッセージで注意の喚起が行われる背景として、シミュレーションセンターという臨床の現場から離れた場で行うシミュレーション医療教育のみ、医療者のパフォーマンスを改善することが実際にはきわめて困難な現状があると思われる。

欧米におけるシミュレーションセンター(研修の場)は、システムとして臨床の現場と円滑に連携されているわけではない。この連携、すなわち研修と臨床の関係性のデザインは、シミュレーション医療教育によりレベル3、レベル4を達成する上で最も重要な要素である。このデザインの理論と実践法を提供するのがインストラクショナル・システムズ・デザインである。

3. エキスパートの養成

シミュレーション医療教育は卒前教育においては医療の基本的なタスクトレーニングとして、

一方、卒後研修では標準的な医療行為ができるようになることを目的に実施されている。その領域で通常行われている医療タスクを移譲できるレベル、すなわちコンピテンシー獲得の準備性を高めること、それがシミュレーション医療教育の目的と考えられてきた。すなわち、初心者をコンピテントなレベルに引き上げること、それがシミュレーション医療教育の役割と考えられてきた。

認知心理学・心理学の領域では、医療現場にかかわらず、現場のエキスパート(航空機のパイロット、特殊部隊の指揮者、救急部門のエキスパート)が備えている能力についての研究が進んでいる。危機的状況でとっさの判断に基づき成果を上げるのがエキスパートであり、その例としてバードヒットによりエンジンが停止した旅客機をハドソン川に無事に着水させたパイロット、アポロ13号を生還させたチーム、ワールドカップのサッカー選手などがある。これらのエキスパートは活動の領域は異なるが、状況判断から問題解決策の選択と実行における認知機能は共通することが知られている。医療のエキスパートが、危機的状況に陥る危険性を察知し患者がそのような状態に至るのを未然に回避したり、危機的状況にある患者を生還させるときに用いる能力も同様であると考えられる。

シミュレーション医療教育によりコンピテントな医療者の養成は可能であるが、同じ方略でエキスパートを養成することはできないと考えられる。シミュレーション医療教育の今後の課題はエキスパートを育成する教授システムの開発と言ってよい。医療者養成の初期段階からエキスパート養成のために開発されたシミュレーション教育を用いることで、医療者養成はより効果的になると期待される。

D. 考察

医学教育で医学知識(人体、疾病に関する事実・理論の記述)を獲得するだけでは、医療の実践力は身に付かない。「知る」ことと、「できる」ことは次元が異なる。また、医学教育では医療の

実践に不可欠な知識・手技・態度の統合学習は充分行われてこなかった（表4）。従来の医学教育が効果的・効率的・魅力的に成し得なかったこれらの能力を獲得するためには、医学教育のリフォームが必要となる。リフォームでは医学教育の再編に加え、医療教授システム学と医療教育学を導入することで、医療者養成の卒前教育・卒後研修・生涯発達に共通する基盤を整備する。これらのシステムは医学教育の国際認証問題への対応策としても期待される。

医療教授システム学は、インストラクショナル・システムズ・デザイン（ISD）を医療者の教育・トレーニングのプロセスおよび医療のプロセスに適用し、組織（教育機関と医療機関）のミッションを遂行するために学習環境・職場環境の整備、教育・トレーニングの開発・実施・評価・改善、人材育成に関わる機能全体のマネジメントなどを行うシステムを開発・運用・評価・改善するサイエンスと方法論を提供する（表5）。従来の医学カリキュラムは専門知識を縦割り・臓器別・専門診療科別に構成されているため、医療現場での実践（教育・トレーニングを含む）には即応できていない。この状況を打開するために、医療学を導入する。医療学とは卒前教育における臨床医学カリキュラムのコンテンツにもとづき、医療実践の教育・トレーニングに最適化した教材をインストラクショナル・デザイン（Instructional Design: ID）にもとづき開発するサイエンスであり、その成果は医学を医療として学習する効果的・効率的・魅力的な教材開発を行う。医療教育学は、IDでデザインされた教育・トレーニングを状況に応じて教授し、成果を達成するサイエンスと方法といえる。これらの関係を図1に示した。医療教育を実践するためには、医療成就システム学を実践する人材・能力、医療教育学を実践する人材・能力と医療学を実践する人材・能力が必要となる。従来の医学教育・臨床研修における faculty development・指導医養成は、これらの能力を獲得する次世代FD・指導医養成ワークショップで置き換える必要があろう。

図1のシステムは、医療者のパフォーマンス（問題解決能力を含む）向上、患者のアウトカム改善、さらに地域医療・ヘルスケアの質・安全性を向上する基盤となると考えられる。

図1のシステムにより学習者が医療者として成長することを支援するためには、医療者のパフォーマンス能力のモデルが必要となる。その理由はこのモデルを共有することで、卒前教育・卒後研修・生涯発達を効果的・効率的・魅力的にデザインすることが可能になるからである。認知心理学、学習科学の知見をもとに、医療者のパフォーマンスモデルを開発した。このモデルに基づき、医療者のパフォーマンスを向上する学習モデルを開発した（図2、表6）。医療者が行う医療とは、患者の問題解決行動と総括することができる。医療者の問題解決能力は2つの要素によって支えられている。問題解決に必要な知識と過去の問題解決の経験からなるデータベースと、状況を認識し解決すべき問題を構成し、その解決策をデータベースを参照しながら創出する、問題解決の中央処理能力（コンピュータのCUPに相当）である。データベースを利用しつつ、問題解決のCPUは複数のアクションプランからなる問題解決プランを創出する。アクションプランはタスクとして実行され、複数のタスクが手順よく実行されることで医療が実践される。この機能、すなわちアクションプランのセット創出と、その実行結果の予測はメンタルシミュレーションとして実践されていると考えられる。現場で実行するには図3で示したパフォーマンス全体に必要な認知スキルが要求される。

このような医療のパフォーマンスモデルに基づいて、医療タスクの知識構造（図4）、患者安全の思考プロセス構造（図5）、動的な医療を確実・安全に遂行するために必要な認知機能モデルを開発し、これらに基づいて学習・トレーニングを処方できるような教材シェル（ある領域の医療に必要なまとまった教材の単位）の開発が可能となる。教材シェルの例として、二次救命処置、患者急変対応、内科救急への対応、外傷患者への対

応、災害医療などがあげられる。教材シェルを用いた教授により、学習者は医療実践能力だけでなく医療パフォーマンス能力の構造を理解しつつ、自らのパフォーマンス能力を自立的に学習する技能を獲得していくことが期待される。

このように考えてくると、シミュレーション医療教育のフレームとコンセプトが明確に記述できるようになる。シミュレーション医療教育の原理とは、真正なタスクや問題解決に取り組むことで、知識・経験のデータベースを拡張し、パフォーマンス能力を強化する学習活動であり、医療教授システム、医療学および医療教育学を活用する。シミュレーション医療教育のコンセプトは次のように記述できる。すなわち、パフォーマンスに必要な知識・タスク遂行能力・思考回路をメンタルシミュレーション（授業の一環として、病棟勉強会の一部として、eラーニングにより）で獲得する（表7、ステップ1）。次いで、真正でダイナミックな環境でフィジカル・シミュレーション（リハーサル）を行うことで、知的技能・運動や操作技能・態度技能・リスク低減技能を患者安全のフレームを併用しながら実践できる統合された能力を獲得する（表7、ステップ3）。学習者のニーズにより、ステップ1とステップ3の間にはしご掛け的な演習であるステップ2を挿入してもよい。

これまで述べてきたことを統合すると、患者のアウトカムにインパクトを与える医療者を育成するシステムを組織内に構築し機能させるというアイデアに集約される。このシステムを組織内人材開発システムと呼ぶことにすれば、これまでに述べてきた医療教授システムやシミュレーション医療教育システムは人材開発システムのサブシステムをみなすことができる。このシステムを機能させるのは Chief Learning Officer（CLO）を中心とする人材育成の専門家集団（医療教授システム担当者、医療教育学担当者、医療学担当者など）になる。

この人材開発システムは、従来のバランス・スコア・カードによる組織のミッションを実践する

システムを、人材育成の視点から実現する仕組みと考えることができる。これからの医療者養成機関及びヘルスケア提供施設が質が高く安全な医療者要請を育成しかつケアを提供するためには組織内人材育成システムが必須と考えられる。本分担研究報告書では、そのシステムのデザインについてまとめた。

CLOは組織のミッション（患者安全、地域医療への貢献など）を達成するために、教育・業務のプロセスをチェックし、学生・医療者のパフォーマンスを向上する教育・トレーニングを開発・実施・評価する活動を主導する。このような人材を養成するシステムを開発するのが今後の課題となる。

最後に医療教授システムを中心とする組織内人材開発システムのアウトカム評価と、これらのシステム群を開発・普及するタイムスケジュールについて考察する。アウトカム評価については、従来の病院機能評価の項目や学会等が策定したアウトカム指標を整理し、患者安全の視点で医療機関を評価する指標をリストアップし、その妥当性を研究する必要がある。

システムの開発・導入のタイムフレームは次のように設定できる。すなわち、ステップ1：コンセプトフレームのシステムマティックなレビュー、ステップ2：コンセプトフレームの共有と実践共同体形成（Community of Practice: CoP）、ステップ3：CoPでプロジェクト開始（デザイン研究）ステップ4：成果の評価、修正、ステップ5：PDSサイクルを回し続ける、である。

E. 結論

3カ年の分担研究の成果として、医療の質・安全の向上を目指すシミュレーション教育・研修システムと、教授法に関するグランドデザインを描くことができた。この報告書で記述した人材育成システムとそのサブシステムは、欧米のシミュレーション関連学会では触れられておらず、その点でオリジナリティが高いと考えられる。その理由は、このシステムがわが国の医療と医学教育の実

情を反映していることと、単に海外のシミュレーションセンターの運営法を紹介・輸入するだけでは達成できない内容になっているからである。

今後は考察の後半で述べたメタシステムとサブシステムのレビュー研究と rapid prototyping による開発・導入のデザイン研究が必要となる。

F. 健康危険情報

特記すべきことなし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 著者名：佐藤馨、池上敬一

タイトル：第2章実践！中毒診療～謎を解き診断にいたる推理の道筋6徐脈，低血圧 49歳，男性

発表紙名：救急・ER ノート 別冊 犯人は誰だ！急性中毒を推理・解決する

出版年：2013

巻号：9

ページ：58-63

2. 学会発表

1) 演者名：池上敬一

演題名：ICLS 指導者養成ワークショップのデザインと形成的評価

学会名：第41回救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/10/22

2) 演者名：杉木大輔、金子浩明、鈴木達彦、五明佐也香、上笹貫俊郎、岩下寛子、池上敬一

演題名：臨床研修医に対するユニバーサルな救急初期診療アプローチ教育の有用性

学会名：第41回救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/10/22

3) 演者名：山田浩二郎、杉木大輔、池上敬一
演題名：災害時におけるインターネットを用いた患者データベース運用の問題点とその対応の可能性

学会名：第41回救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/10/22

4) 演者名：池上敬一、浅香えみ子、杉木大輔
演題名：当救命救急センターにおける看護師の問題解決実践力を向上する学習設計

学会名：第41回救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/10/21

5) 演者名：池上敬一、杉木大輔、鈴木明人
演題名：ビデオ喉頭鏡研修システム救急救命士の処置範囲の拡大の基盤整備ー消防本体内教育・トレーニング体制

学会名：第16回日本臨床救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/7/13

6) 演者名：池上敬一、杉木大輔、鈴木明人
演題名：負傷者接触からファーストコールまでのプロセス管理による救急活動時間の短縮化

学会名：第16回日本臨床救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/7/13

7) 演者名：池上敬一、杉木大輔、浅香えみ子
演題名：病院の患者安全機能を高める院内教育・トレーニングシステムのデザインと実践

学会名：第16回日本臨床救急医学会総会・学術集会

開催地：東京

年月日：2013/7/13

8) 演者名：杉本一郎、田中亮太、速水宏樹、
池上敬一、杉木大輔

演題名：重度四肢外傷における創外固定法
の意義と対応

学会名：第 27 回日本外傷学会

開催地：福岡

年月日：2013/5/23

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

図1. パラダイムシフト: 医学教育から、医療教育へ

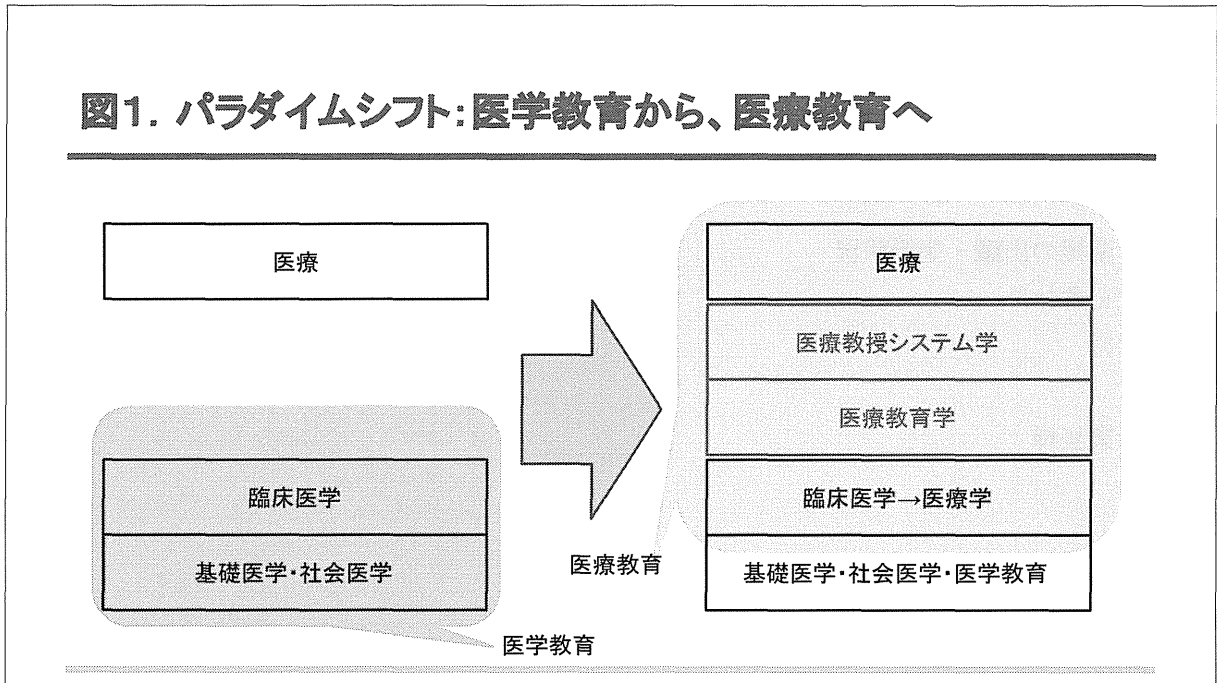


図2. 医療者のパフォーマンスモデル: 骨格

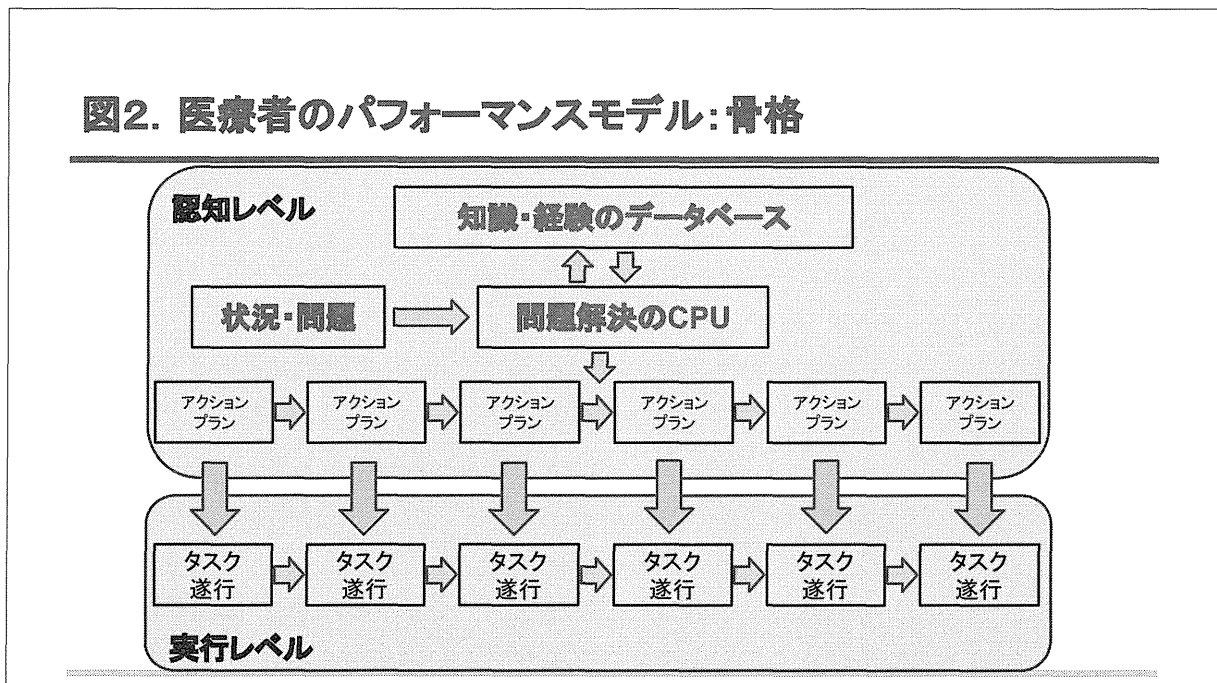


図3. 医療者のパフォーマンスモデル:実践

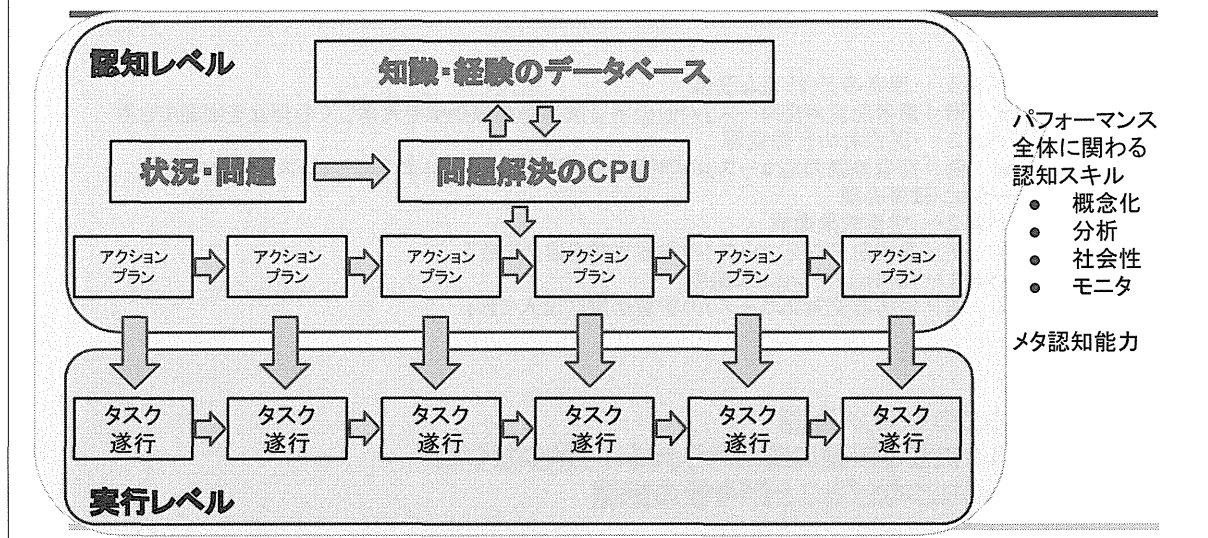


表1. シミュレーション医療教育の効果
(カークパトリックの4つのレベル)

- 臨床現場
 - レベル4・・・患者のアウトカム改善
 - 例:「患者急変対応コース」や他の学習成果が相乗効果を発揮して心停止を回避できる
 - レベル3・・・医療者の行動変容
 - 例:「患者急変対応コース」の学習成果を現場で用いる・パフォーマンスが向上する
- シミュレーション教育の場
 - レベル2・・・学習成果達成
 - 例:「患者急変対応コース」の学習目標を達成できる
 - レベル1・・・シミュレーションに集中
 - 例:「患者急変対応コース」の学習活動に没入できる

表2. シミュレーション医療教育の現状

- 臨床現場
 - レベル4・・・患者のアウトカム改善
 - 例:「患者急変対応コース」や他の学習成果が相乗効果を発揮して心停止を回避できる
 - レベル3・・・医療者の行動変容
 - 例:「患者急変対応コース」の学習成果を現場で用いる・パフォーマンスが向上する
 - シミュレーション教育の場
 - レベル2・・・学習成果達成
 - 例:「患者急変対応コース」の学習目標を達成できる
 - レベル1・・・シミュレーションに集中
 - 例:「患者急変対応コース」の学習活動に没入できる
-
- レベル2の達成が目標
 - レベル3になる以前に忘れさられることが少なくない
 - レベル3につなげることが今後の課題
-

表3. シミュレーション医療教育の課題

- 課題:知識学習にとどまっている
 - 改善:問題解決能力(転移しやすい)を獲得できる教材・教授法のデザイン
 - 課題:シミュレーション教育と現場実践教育の連携が不十分
 - 改善:学習者ポートフォリオ、教育プログラムの整備
 - 課題打開策:クロス・インストラクターの養成
-

図4. 医療タスクの知識構造

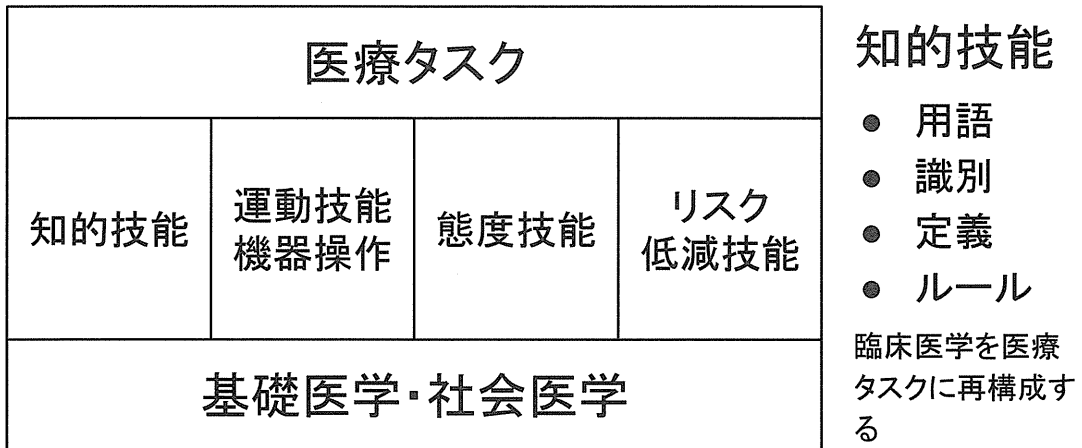


図5. 患者安全の思考プロセス

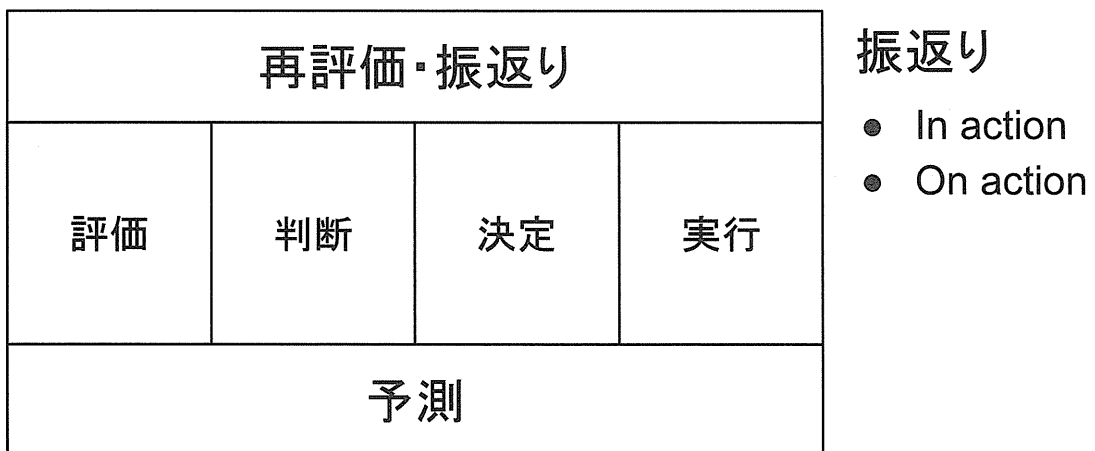


表4. パラダイムシフト:医学教育から、医療教育へ

医学教育	医療教育
<ul style="list-style-type: none"> ● 医学のfact教育 ● 知識を獲得しても、医療の実践能力は獲得できない <ul style="list-style-type: none"> ○ 医療の実践に不可欠な知・技・心として統合されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 医療の実践能力を獲得する教育 ● 卒前教育・卒後研修・生涯発達に共通する基盤 <ul style="list-style-type: none"> ○ 医療教授システム学 ○ 医療教育学

表5. 医療教授システム学、医療教育学

<ul style="list-style-type: none"> ● 医療教授システム学 <ul style="list-style-type: none"> ○ 医療組織内の人材開発・患者安全の基盤 <ul style="list-style-type: none"> ■ Instructional Systems Desing (ISD)を教育施設・医療機関に応用 ■ 教育・トレーニングのデザイン、マネジメント、評価、改善 	<p>医療教育学</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IDされた教育・トレーニングを状況に応じて教授(インストラクション)し成果(効果・効率・魅力)を達成する
---	--

表6. パフォーマンス能力の構造

認知レベル	実行レベル
<ul style="list-style-type: none"> ● 確実な医療タスクを遂行するために必要な知識構造 <ul style="list-style-type: none"> ○ 知的技能 ○ 手技・操作技能 ○ 態度技能 ○ リスク低減技能 ● 医療を安全に遂行するために必要なメンタルモデル(患者安全の思考プロセス) <ul style="list-style-type: none"> ○ 予測 ○ 評価 ○ 判断 ○ 決断 ○ 実行 ○ 再評価 ○ 振返り ● 問題解決能力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 状況をモニタしイベントを予測する ● 医療を確実・安全に実行する ● 社会的な認知スキル <ul style="list-style-type: none"> ○ 影響力 ○ 交渉力 ○ チームワーク ○ 記述力 ● 実行結果を振り返り将来のパフォーマンスを改善する <ul style="list-style-type: none"> ○ 概念化 <ul style="list-style-type: none"> ■ 予測、モデリング、実験、評価 ○ 分析 <ul style="list-style-type: none"> ■ 診断、プランニング、因果関係、判断

表7. Simulated Learningによる医療者養成

ステップ1	ステップ3
<ul style="list-style-type: none"> ● 医療タスク、パフォーマンスのメンタル・シミュレーション ● シナリオ・ボード <ul style="list-style-type: none"> ○ パフォーマンスの時系列に従って問題解決を演習 <p>ステップ2(オプション)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● マイクロ・シミュレーション <ul style="list-style-type: none"> ○ メンタルモデルを確認 ○ 社会的認知スキルを導入 	<ul style="list-style-type: none"> ● フィジカル・シミュレーション <ul style="list-style-type: none"> ○ シミュレーター・シミュレーション学習協力者 ○ 臨床実践のリハーサル ○ 概念化・分析・社会性に関わる認知スキル

厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業

分担研究報告書

eラーニングの開発研究

研究分担者 鈴木 克明 熊本大学 教授

研究要旨: シミュレーション教育における e-learning の役割と活用を探り、システム全体の中で、e-learning の位置づけとこれを用いた学習支援の手法を概観し、熊本大学病院看護部が実施しているフィジカルアセスメント教育の e-learning の改善を試みた。ついで、医療安全に関わる e-learning 化事例として虎の門病院で実施されている「人工呼吸器トラブル・シューティング」研修を取り上げ、その e-learning プロトタイプ の構築を進めた。さらに、e-learning、タスクトレーニング、フルスケール・シミュレータ教育を一連のシステムとして構想し、受講者ごとに習得状況を把握できるシステムについて検討した。

共同研究者

荒井直美 国家公務員共済組合連合会シミュレーション・ラボセンター マネージャ
高橋暁子 徳島大学 教育改革推進センター 特任准教授
本 尚美 熊本大学医学部附属病院 看護部長
吉里孝子 熊本大学医学部附属病院 看護師長
根本淳子 熊本大学大学院教授システム学専攻 助教

医療安全に関わる e-learning の作製として、虎の門病院で実施されている「人工呼吸器トラブル・シューティング」研修を取り上げ、昨年度着手したプロトタイプ構築を進めた。最後に、e-learning、タスクトレーニング、フルスケール・シミュレータ教育を一連のシステムとして構想し、受講者ごとに習得状況を把握できるシステムの要件についての検討を具体化した。

A. 研究目的

本研究の目的は、シミュレーション教育における e-learning の役割と活用を探り、システム全体の中での e-learning の位置づけとこれを用いた学習支援の手法提案を具体化することにあつた。

B. 研究方法

シミュレーション教育における e-learning の役割と活用について、昨年度行った教育学における研究成果を中心に文献レビューを更に進め、シミュレーション教育への示唆をまとめた。システム全体の中での e-learning の位置づけとこれを用いた学習支援の手法を探る試みとして、第一に、熊本大学病院看護部が実施しているフィジカルアセスメント教育の e-learning 化に昨年度着手したが、その改善と拡張を試みた。ついで、医

C. 研究結果

教育学における研究成果を中心に文献レビューを進めた結果、シミュレーション教育の全体像を考え、組織に有益なシステムとして構築するために有益な事項を資料 1 (本報告書に添付) としてまとめた。e-learning には狭義 (研修を電子化したもの) と広義 (研修以外の情報・経験・仲間を含んだ概念) があるが、フォーマルな研修とインフォーマルな職場学習を組み合わせることで、職場の行動変容を支援することに直結するシステムを指向すべきであることなどが分かった。また、職務経験の蓄積とともに最適な学習環境は異なり、熟達度が高まるほどインフォーマルな職場環境での自律的な学びが求められることを整理されたモデルが参考になることがわかった。

フィジカルアセスメント教育の e-learning 化の改善・拡張についての試みでは、昨年度着手し

た新人看護師を対象としたフィジカルアセスメント教育のペーパーペイシエントを題材とした自学自習用の e-learning クイズ教材を拡張し、基礎・応用・上級編に加えて「入門編」を新たに設けて前提知識の過不足の差異を吸収する効果を得た。入門編を追加することで、今後は学部教育段階における利用の可否を検討する準備が整った。また事例数を増やし、新人看護師以外の利用も視野に入れた展開を進行中である。

昨年着手した「人工呼吸器トラブル・シューティング」研修の e-learning 化は、今年度においても実用には至らなかったが、プロトタイプ開発は進捗した。研修の前提となる基礎知識についてのクイズを充実させる一方で、講義 VOD については視聴を任意とする資料として提供する設計方針で、研修受講者にとって効率的な枠組みを試みた。また、研修の修了記録についても e-learning の一要素として組み込む可能性を模索し、将来的には研修記録の電子的保存と個別研修計画立案に資するように工夫することとした。

最後に、e-learning、タスクトレーニング、フルスケール・シミュレータ教育を一連のシステムとして構想し、受講者ごとに習得状況を把握できるシステムの構想を具体することを試みたが、この点の報告については今後の課題としたい。

D. 考察

人材育成が喫緊の課題であり、他職種と連携できる高度な専門職業人が求められている医療分野においては、教育工学の研究知見を踏まえることは意義深い。

本研究で提案した e-learning、タスクトレーニング、フルスケール・シミュレータ教育を一連のシステムとして構想し、受講者ごとに習得状況を把握できるシステムを早期に実用化することが求められる。それにより、ルーチン化した研修を対象者や実施時期を考慮せずに漫然と行うことなく、多忙な勤務時間の中で計画的に人材を育成し、医療者としての実践力を保持・向上させていくことに寄与することが期待できる。

E. 結論

本研究では、シミュレーション教育における e-learning の役割と活用を探り、システム全体の中に e-learning を位置づけ、研修と職場学習とを橋渡しするシステムとしての具体化を提案した。提案を実践に移し、その効果を検討していくことが今後の課題である。

F. 健康危険情報：特記すべきことなし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 鈴木克明 (2013) 「インストラクショナルデザインとしての授業設計」『看護教育』54 巻 4 号 (特集：授業設計再入門), 259-264

2. 学会発表

1) 鈴木克明 (2013.7.27) 【招待】登壇者「カリキュラムと教授システム学」 パネルディスカッション VII 「カリキュラムとは何か」 第 45 回日本医学教育学会大会、千葉大学

2) 高橋暁子・吉里孝子・本尚美・鈴木克明 (2013.9.3) フィジカルアセスメント教育における e ラーニング教材の改訂. 教育システム情報学会第 38 回全国大会(金沢大学)発表論文集: 245-246

3. その他

1) 鈴木克明 (2014 印刷中) 「Instructional System Design」(第 2 部 7) 日本医学教育学会 (編) 『医学教育白書 2014 版』篠原出版新社

H. 知的財産権の出願・登録状況：なし

資料1：e-learningの役割と活用についての教育工学における研究成果（レビュー2）

昨年度のレビュー（まとめ）

ローゼンバーグ（2002）によれば、eラーニングは、オンライン研修とナレッジ・マネジメント（知識管理）の2大要素から構成され、それを支えるラーニング・アーキテクチャ（他の学習活動との調和）とインフラ（ウェブアクセスから学習管理システムまで）、さらにそれを支えるものとして、学習に対するポジティブな文化と経営トップの支援と変革計画（健全なビジネス・モデルと研修担当部署の変革）が成功を下支えする。これらの戦略をトータルにデザインすることがeラーニング成功の秘訣であると指摘した。香取（2001）は、ナレッジ・エコノミー時代の人材戦略はeラーニングにある、との立場から、組織を活性化させるeラーニングコミュニティの全体像を「研修で学ぶeラーニング」と「情報で学ぶナレッジマネジメントシステム（KMS）」の両輪に加えて、「経験で学ぶパフォーマンスサポートシステム（PSS [Performance Support System]）」と「仲間から学ぶeコミュニティ」の4本柱で人材開発を進めていく必要があると整理している。

両者に共通しているのは、eラーニングは組織の変革と組織を構成する人間の学習に対する考え方の変革を迫るものだという点である。新しい便利な道具が提供されたからそれを駆使して、旧来の研修をちょっと効率化しましょう、という「今までの延長線上にeラーニングを置く」という消極的なデザインでは、世の中の変化に追いついていけない。少しの向上を目指すのではなく、大きな変革を達成するという立場である。大きな転換は、組織としては、「eラーニングはコストではなく投資だ」という考え方を基本とする。一人ひとりの構成員にとっては、「学びは与えられるものではなく自分で動いて取りに行くものだ」という主体性・積極性を要求する。人材開発のトップマネジメントと直結したeラーニング推進部局が置かれ、効果的で魅力的なeラーニング環境を実現することで、組織全体が「指示待ち」状況を抜け出し、構成員全員が自らの学習機会を捉えて職務遂行に必要な情報を集め、必要なスキルを身につけ、「人材」として常に向上していく。情報が共有され、経験が分かち合われ、変化に敏感で、皆が楽しく仕事をしながら成長していく。その全体を支えていくための「eラーニングの成功をデザインする」という視点にたって全体を設計することが重要である。

eラーニングシステムのデザインにあたっては、「できるだけ研修の負荷を減らす」という方向性をとることが重要である。情報提供ですむところにはパンフレットの事前配布やKMSで従来の研修時間を占めていたインプットを減らす。研修という手段以外に何が考えられるのかをシステムレベルでデザインし、研修以外で済むところは何で、研修の方法をどう変化させていくと全体との連携がうまくできるのか。これを考えるためには、従来から研修を担当していた部門が持っている（あるいは持つべき）IDの専門性が不可欠である。ID者の職務範囲が広がっているとの動向があるのはこのためであるし、またその専門性を生かすためには担当業務の見直しと部門間の連携が求められる。

eラーニングコースのデザイン技法は、従来からのIDの中心として様々な成果が蓄積・提案されている。eラーニングコースそれぞれに対して、何が出来るようになるコースか（出口）、開始するための必要条件は何か（入口）が明示されていることは最低の基準となる。つまり、誰を対象として何を教えるコースか。自分にとって学習が必要なコースかどうかを判断できる「事前テスト」が公開されており、不要なコースで学んで時間を無駄にしないような工夫も求められよう。出入口の管理については、「IDの5つの視点」を参照するのがよい。5つの視点の詳細とそれに基づくチェックリストで「人工呼吸器トラブル・シューティング」研修を点検した結果は、昨年度の報告書（資料1）に例示されている。

「eラーニングを超えて」で強調されている事項

「eラーニング戦略」(ローゼンバーグ 2002)の次にローゼンバーグが2006年に書いた本のタイトルは「eラーニングを超えて (Beyond e-Learning)」である(邦訳は未刊)。第一部:eトレーニングを超えてでは、eラーニングはeトレーニングと同じではない。eラーニングはとても重要なので、それを教育ソリューションに限定することはできないと主張する。第二部:教室を超えてでは、トレーニングは効果的だ。だが、もしトレーニングが学習の唯一の手段であったなら、来る日も来る日もみんな教室で過ごすことになるだろうと警鐘を鳴らす。そして第三部:学習を超えてでは、偉大な学習が支援的でない組織文化に出会ったときには、必ず組織文化が勝利する。真の学習をもたらすためには組織文化の変革が不可欠であると結んでいる。

図1に、ローゼンバーグが提唱する「学習・パフォーマンス・アーキテクチャ」を示す。フォーマルな研修が企業内に果している役割は年々減少し続けているので、研修を如何に効果的にするかという視点を広げて、フォーマルな研修とインフォーマルな職場学習とを連関させる手段としてeラーニングを再定義することが必要であると言う。前書(前年度報告書で紹介)で述べたナレッジマネジメントをeラーニングの中核に据え、職場での学習を支えるオンライン研修と集合研修という見方で研修(教育型ソリューション)を「学習・パフォーマンス・アーキテクチャ」の中に位置づけている。一方の職場学習では、メンタリングやコーチングを伴う「ワークスペース学習と支援」を知識・支援型ソリューションと位置づけ、フォーマル学習とインフォーマル学習とをブレンドすることこそほんもののブレンド型学習であるとしている。

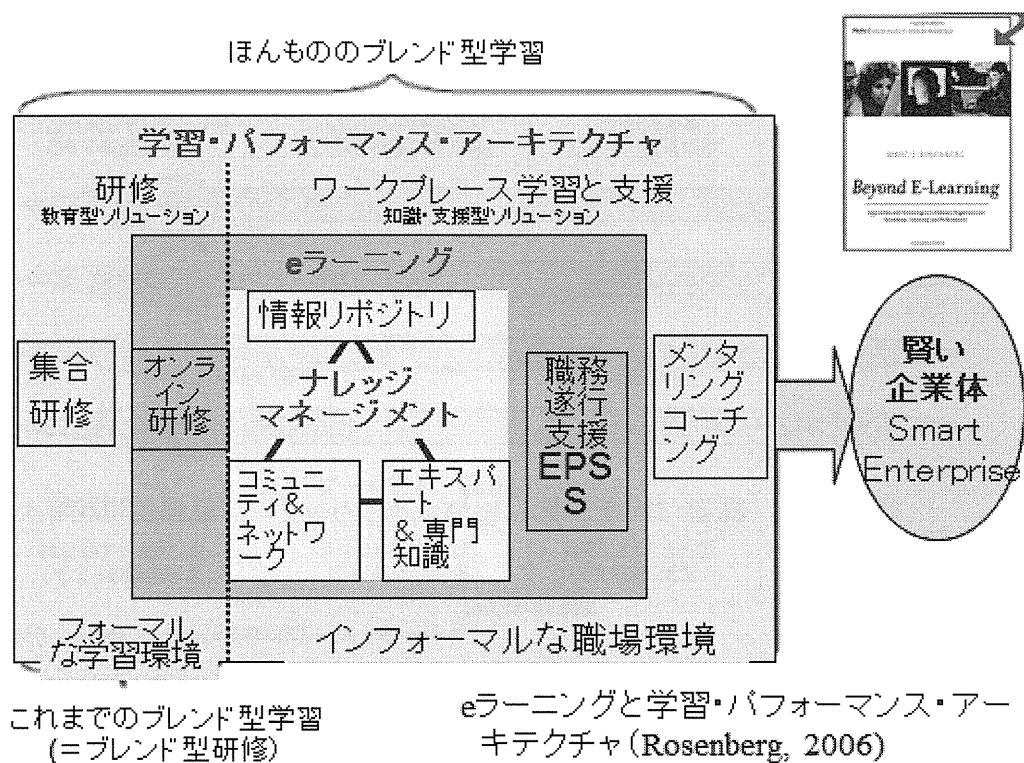


図1. 学習・パフォーマンス・アーキテクチャ (ローゼンバーグ 2006)

ローゼンバーグ（2006）によって再定義された e ラーニングは、次のようである。「e ラーニングとは豊かな学習環境を創造し届けるためのインターネット技術の利用であり、広範囲のインストラクションと情報のリソースとソリューションが含まれる。その目的は、個人と組織のパフォーマンスを高めることにある」（原著 p72 を鈴木が試訳）。

ローゼンバーグ（2006）はまた、受講者の習熟度に応じて適切な学習環境が変化することを指摘し、図2のようにまとめている。新しい職場・職務・担当についたばかりの知識や経験があまりない「初心者」には研修で新しいことを学ぶ方法が適しており、共通の学習ニーズに基づくレディーメイドの共通カリキュラムでフォーマルな構造的学習をするのがよい。しかし、ある程度の水準で職務が遂行できるようになった「有能者」には、よりスムーズに職務遂行ができるような練習とコーチングの機会が必要になる。さらに、状況の特異性に応じて適応的に職務を行えるレベルに達した「経験者」には、自分で必要な情報が探せるように知識やパフォーマンスのためのリソースへのアクセスを容易にしておく程度の支援が適切になる。新しいやり方を編み出したり他者を指導できるレベルの「熟練者」には、自分で自分の学びを創造することが可能な環境で協働と問題解決をする機会が必要になる。習熟すればするほど、初心者とは対比的な学習方略が求められ、学習ニーズも固有性を高め、オーダーメイドな課題をよりインフォーマルな職場環境で学ぶためには研修ではなく、ナレッジマネジメントや職務遂行支援、あるいは豊富で多様なリソースが必要になる。

パフォーマンス習熟度が 学習方略に与える影響(図3.5)

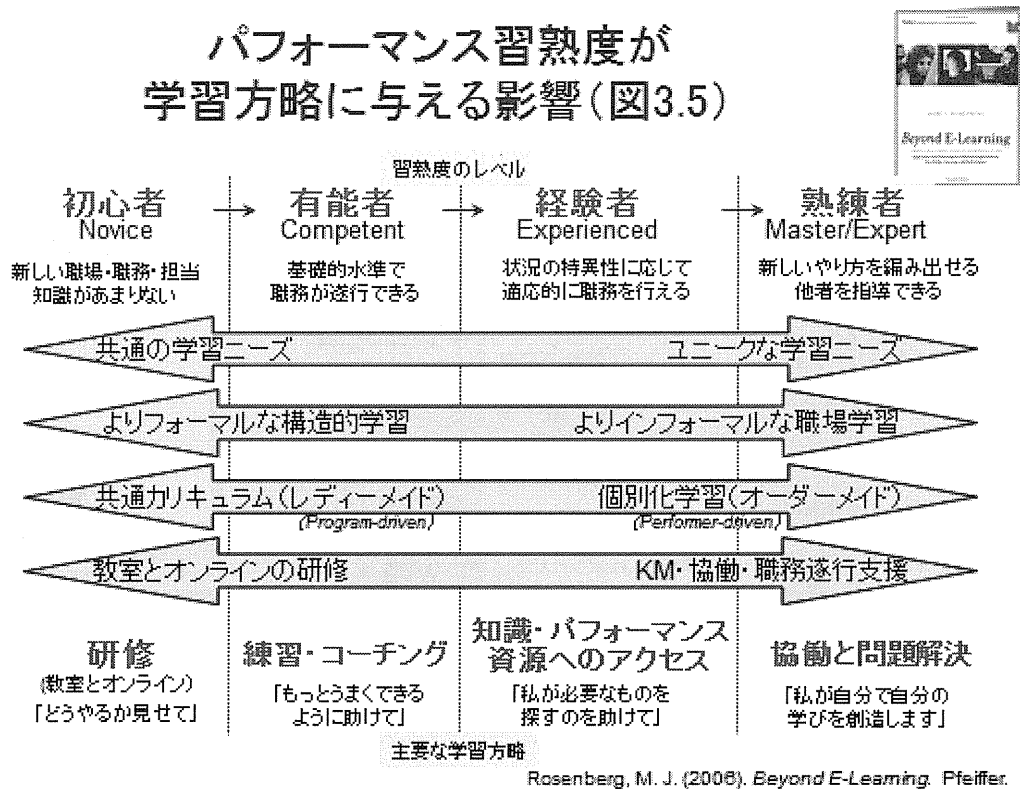


図2. パフォーマンス習熟度の4段階と適切な学習環境（ローゼンバーグ 2006）

厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業

分担研究報告書

1) 遠隔教育法と結果

2) e-Learningの開発、受講者の履修管理システムの構築

研究分担者 澤 智博 帝京大学医療情報システム研究センター 教授

研究要旨

医療の質・安全の確立には、その一要素として医療者の技術の向上が求められる。その一方で、医療者の教育には、多くの医療者を必要とするため、現代の医療現場を支える医療者にとって教育と臨床業務との両立は困難である。医学知識あるいは医療現場での業務知識を効率よく習得するために e-learning を活用することが提唱されている。また、総合的な技術を向上させる手段としてシナリオをベースとしたフルスケールシミュレータの活用が提唱されている。

本研究では、1) クラウドベースの遠隔シミュレーションシステムを構築し実証実験を行った。2) e-learning を支援する Learning Management System の適用可能性を検討し、フルスケールシミュレータを活用したシナリオベースの医療教育を I T の適用により効率化するためのシステムを提示した。

A. 研究目的

医療の質・安全の確立には、その一要素として医療者の技術の向上が求められる。また、医療者の技術の向上には、標準化された実践的な医療の教育を欠かすことができない。その一方で、医療者の教育には、多くの医療者を必要とするため、現代の医療現場を支える医療者にとって教育と臨床業

務との両立は困難である。医学知識あるいは医療現場での業務知識を効率よく習得するために e-learning を活用することが提唱されている。また、総合的な技術を向上させる手段としてシナリオをベースとしたフルスケールシミュレータの活用が提唱されている。本研究では、医療者において遠隔医療法を活用するため、

1) クラウドベースの遠隔シミュレーションシステムを構築し実証実験を行った。

2) e-learning を支援する Learning Management Systemの適用可能性を検討し、フルスケールシミュレータを活用したシナリオベースの医療教育をITの適用により効率化するためのシステムを提示した。

B. 研究方法

1) 【フルスケールシミュレータを活用したクラウド型遠隔シミュレーション】

遠隔シミュレーション教育についてクラウドコンピューティングの適用の可能性を検討した。遠隔シミュレーション教育についてクラウドコンピューティングの適用の可能性を検討した。

【フルスケールシミュレータのイベントログデータベースと評価支援システム】

フルスケールシミュレータを使用したシミュレーションセッションの内容を記録するイベントログデータベースを構築しデブリーフィングでの活用可能性を模索した。フルスケールシミュレータにはLaerdal社製SimManを用いた。シミュレーション中にSimManに記録されるイベントログを抽

出した。イベントログを解析し、内容評価のためのモデルを構築した。

2) 【e-learningを支援するLearning Management Systemの適用可能性】

e-learningに必要な要素の調査を行い、e-learningを構成する要素として、Learning Management System(LMS)の動向および要件の調査を行った。

(倫理面への配慮)

本研究が、個別の患者情報を取り扱うことはないため、倫理上配慮すべき格段の問題点はないものとする。しかし、本研究全体について、その内容と方法論について、一般的な倫理面での疎漏のなきよう配慮を行った。

C. 研究結果

1) 【フルスケールシミュレーターを活用したクラウド型遠隔シミュレーション】

遠隔シミュレーション教育についてクラウドコンピューティングの適用の可能性を検討した。図1は、クラウドサービスを利用した遠隔からのシミュレーションセッション参加ソリューションである。クラウドサ