Vol.2015-UBI-47 No.15
Vol.2015-ASD-2 No.15
2015/7/28

看護教育 IT 化の一考察：教える側教わる側の思いとサービスデザイン

笹嶋宗彦[†1]　高岡良行[†1]　嶋田理博[†2]　吉岡隆之[†2]

看護教育における教材の電子化においては，単純に教科書を電子書籍や補助教材で置き換えるのではなく，教える側と教わる側の双方の要望に応える形で教材とサービスをデザインすることが重要である．筆者らは看護知識と技術を教育するためのタブレット型ツールを新設の看護学科に導入し，設立準備期間を含めて約 2 年間運用してきた．本発表では，その過程で得られた知見を報告する．

1. はじめに

高齢化が進む我国では医療の担い手である医師や看護師の需要は非常に高く，それを反映してか，日本看護協会の統計によれば，看護学校の数とその定員の増加傾向も続いている[1].

看護教育を IT 化するだけでなく長く利用されるシステムを実現するためには，教材そのもののデザインだけでなく，その運用に携わるステークホルダーの活動や意図を理解することが必要である．大学の看護教育には，看護に関する知識と技術を教える教師，それらを教わる学生，教育活動の場を運営する学校経営者が参画している．同じ教育の場で活動しているものの，各人が持つ目標は少しずつ異なっており，違いを理解したうえで教材やシステムをデザインすべきである．例えば人生経験が長く，職業としても安定している教師は，長期的な目標を設定する事を理想とするが，これから職業を選択しなければならない学生は，次の目標を達成するための短期的な目標を設定しがちである．そのような学生に対して，長期的で効果が見えにくい目標達成だけを意図した教材を提供しても，例えば国家試験対策問題集のように短期的な効果を得られる教材ほどには使ってもらえない．

看護教育の IT 化においては, 各ステークホルダーの意図を分類し，各人と全体の目標がバランス良く達成できるように教材や教育システムをデザインする事が必要である．筆者らは, 奈良学園大学における看護教育の IT 化を開学から進めており，現在，第一期，二期の 2 つの学年が筆者らのデザインしたシステムを利用している．本稿ではその過程で得られた知見を報告する．

2. ステークホルダー分析

看護教育の IT 化においては, 単純に教材を電子化するだけでは長く利用されるシステムを実現出来ない．教育に関わるステークホルダーそれぞれの活動の本質や意図を理解したうえで教材や運用の仕方をデザインし，IT 化を行い，全てのステークホルダーの目標を一度にかなえられなくとも，全体の最適化を目指す意識を常に持つことが必要である．多くのステークホルダーの協力が無ければ教育システムの運用に支障が起こり，長くは続かないと予想されるからである．

表 1 に, 一般の看護教育の場(特定の学校について述べるものではない)における, 主なステークホルダーと他のステークホルダーに対する願望の典型例を挙げる．教師は，学生に対して，看護技術だけでなく，各技術の根拠を理解して欲しいと願っている．また学校の経営陣に対しては，指導の仕方に関する裁量をできるだけ持たせて欲しいと考えている．学生は教師に対して，必要十分な知識と技術の指導を望んでおり，学校に対しては経済的負担の軽減を望んでいる．例えば本研究では，各学生は iPad を 1 台ずつ所持して授業に臨んでいるが，その十分に授業を受けられる必要スペックに関する質問を彼らから良く受ける．教材なので十分な性能は必要であるが，できるだけ経済的負担を軽くしたいとの考えの現れだと筆者らは解釈している．学校は，教師に対しては学校全体としての教育目標の達成を，学生に対しては実社会に出てからも活躍する事をそれぞれ望んでいる．

表 1 にあるように，各ステークホルダーの願望は一致しているようにも見えるが，実は少しずれている．例えば，教師は，看護師として長期的に活躍する事を学生に望んでいる．現場で臨機応変に最良の看護を提供できる事が優れた看護師の要件であり，そのためには，看護技術を適用する目的や正当性，即ち，根拠の理解が必要である．しかしながら，筆者が行った実際の病院との共同研究において，教育担当者や管理職者らは，新人看護師に対して根拠を理解することの必要性を感じており[2]，看護学校における根拠の教育は不十分であると筆者らは考えている．他方，学生が，根拠の理解に関心を持っていない訳ではなく，やむを得ない事情もあると考えている，看護師になるためには国家資格を取得する必要があるが，その資格試験は主に看護技術に関する知識を問うものであり，現場での応用力を測るものではない．言うまでも無く，看護師として現場で

†1 株式会社ワイエムピー・ムンダス
YMP-Mundus Corporation.
e-mail: msasajima@mundus.co.jp
†2 奈良学園大学
Naragakuen Unversity

ⓒ2015 Information Processing Society of Japan

表 1　ステークホルダー間にある願望

Table 1　Wants and Needs Among Stakeholders

	教師	学生	学校(経営陣)
教師	–	必要十分な知識と技術の指導	学校全体としての教育目標達成
学生	技術だけでなく根拠の理解	–	実社会での活躍
学校(経営陣)	教育の裁量	経済的負担の軽減	–

力を発揮したいと学生は考えているが，そのためには資格試験に合格する必要があり，根拠の理解や現場での対応に必要な知識が後回しになってしまうことはある程度はやむを得ないだろう．

3. BBiTフレームワーク

筆者らは，平成 26 年 4 月から，奈良学園大学に BBiT(Behavior-Based information Tree)と呼ぶ枠組みを導入し，同大学における看護教育の IT 化を進めている．これを例に，本節ではフレームワークと教材のデザインについて述べる．

3.1 システムフレームワーク

図 1 に，枠組み全体を示す．システムは大きく 3 つの要素からなる．

はじめに，BBiT エディタを用いて，教科書や参考書から看護知識を抽出し，構造化して，後段のビューワなどで学生が閲覧できる知識モデルを構築する．

次に BBiT サーバは，上記エディタで構造化された看護に関する知識モデルや，学生に配布する教材，講義を録画した動画などを保持し，学生が持つクライアント端末(iPad)からのリクエストに応じてそれらを配信する．

BBiT ビューワは，iPad 上で動作するアプリケーションであり，BBiT エディタで編集した知識モデルを閲覧できるようになっている．ビューワには現在，iPad 版と Windows 版があり，ユーザの環境に応じて選択可能である．

3.2 動作例

図 2 の BBiT ビューワの画面例を用いて動作例を示す．初めに，ユーザが教科書を選択すると，図 2(a)のように，目次に沿った内容のリストが表示される．内容のリストのうち，ユーザが興味を持った項目を押すと，「教材」と「技術手順」を選択するボタンが表示される．「教材」を選択すると，その目次に対応する教科書のページが表示される．「技術手順」を選択すると，その項目で学ぶべき看護手順が表示される．

看護手順は図 2(b)のように階層的に表示される．最初は一番左の 1 つのノードのみ表示されており，それをタップする事で右の列のように順に展開されて表示される．展開された手順が複数あり，ユーザが選択的に選べる場合には，選択した手順を緑色にハイライト表示することで，今どの手順を見ているかが分かるようにした．



図 2　BBiT システム全体像

Figure 2　BBiT Framework

ⓒ2015 Information Processing Society of Japan

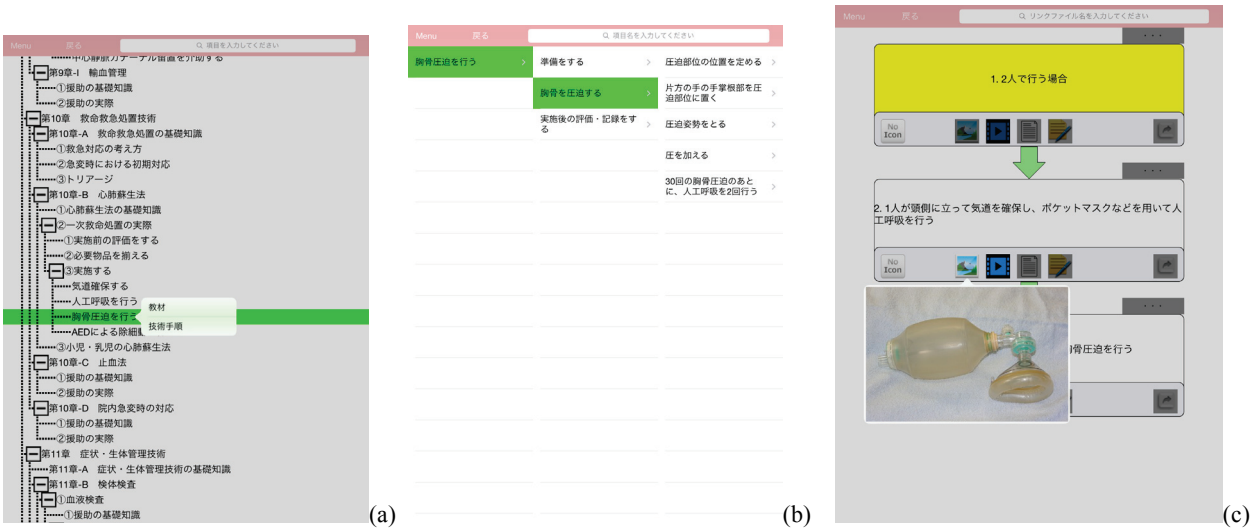


図 2. BBiT ビューワ画面例
(a)目次に沿った階層化と手技へのリンク
(b)各手技の具体的手順への展開例
(c)実際に行う手技の流れと動画や静止画など補助コンテンツの表示例
Figure 2. Sample Screen Shots of BBiT Viewer
(a) Table of Contents (b) Hierarchical Representation of Care Process (c) Concrete Process to Learn

看護手順を順に辿っていくと，展開の末端にある具体的な手順に到達する．具体的な手順は図 2(c)のように，手順が一列に並ぶ形で表示される．手順には，文での説明を補助するために，動画や静止画，実際のマニュアル等のドキュメントなどへリンクが張られており，それらのアイコンをタップすることでコンテンツが表示される．

3.3 BBiTビューワのデザイン

前節の様な動作をする BBiT ビューワのデザインにおいては，2 章で述べたような各ステークホルダーからの要望を出来るだけ満たす形を念頭に，目標とした．以下，筆者らがデザインの過程で考察し，実際のシステムに反映した主な内容について述べる．

3.3.1 電子書籍との親和性

本ビューワを用いて，学生は，複数の教科書あるいは副読本の中から 1 冊を iPad 上で選び, 必要な知識を調べたり，実習内容の予習や復習をしたりする．言いかえれば，学生にとって BBiT ビューワは一種の電子書籍アプリであり，従来のものと同様の使用感が望ましいと考えた．

教科書を選択するモードのインタフェースは，一般の電子書籍閲覧アプリと同じように，教科書の表紙を左右にスワイプすることで, 所望の教科書を選択可能となっている．

3.3.2 教科書知識の階層化

前述の BBiT エディタを用いて教科書に記載の看護知識を階層化する際には，看護手順の根拠を出来るだけ明示した理解しやすい形を目指す．出来るだけ，と述べたのは，BBiT における階層的知識モデリングでは, 必ずしも上位概念が根拠を表現するとは限らないからである．

筆者らは，BBiT ビューワ設計段階において，書籍の教科書と，看護技術に動画を付与して電子教材化したもの(仮に電子教材 A と呼ぶ)を仮に想定して比較し，学生が看護教材に求めるものについて議論を行った．検討の過程では，看護大学の学生，教員，インタフェースの研究者らの意見も参考にした．

書籍の教科書は，文章と図だけでは学ぶべき技術が分かりにくく, その点では電子教材の方が良いが, その一方で，電子教材 A 単独では看護学校の学生向けの教材として不十分であるとの意見があった．看護技術をゼロから学ぶ学生は，学ぶべき知識や技術の範囲が分からない．教科書は，学ぶべき技術の範囲を示している．電子教材 A も，新人看護師が学ぶべき技術の範囲を網羅していたが，学ぶべき範囲を網羅しているか否かは，学生には分からない．事実，看護技術には，注射やベッドメーキングのように映像化しやすいものと，判断，看取り，家族に対する言葉の選び方のように映像化しにくいものがあるが，看護学生は両方を学ぶ必要がある．また，学ぶべき範囲が明示的であることは，学びの中で得られる達成感にも影響する．ある技術について勉強したという達成感は，書籍の場合には読み終えた章やページ数の形で分かりやすく得られるが，技術集の場合には，特にその技術が全体の中でどのくらいの割合を占めるものなのかが掴みにくい．また，特に映像化されて

ⓒ2015 Information Processing Society of Japan

Vol.2015-UBI-47 No.15
Vol.2015-ASD-2 No.15
2015/7/28



(a)



(b)



(c)

図 3. カメラモード動作例
(a)カメラを起動する(b)撮影した画像(動画)を選択する
(c)看護手順に画像(動画)がリンクされる
Figure 2. Sample Screen Shots of BBiT Viewer
(a) Start Camera (b) Select a picture for use
(c) Selected Picture is Linked to a care process

いる場合，その技術についてどの程度一般化されているのかが分かりにくく，事例を学習する事との区別が学習者には見えにくいという問題もある．

そこで，知識の階層化にあたっては，あえて教科書記載の構成に従った．図 2(a)のように，教科書の目次と同じ構造化を行い，それぞれの項目で学習する手技についても図 1(b)のように，教科書の記述内容に従って構造化して，リンクした．このようにすることで，特定の看護技術が全体の中でどのような位置づけにあり，教科書のどの範囲に対応しているのか，どの範囲を学んだのかが学生，教師双方に分かりやすくなる．また，教師にとっても本教材を利用した授業や演習が教科書のどの範囲に該当するのか，特定の分野に偏っていないかを検討しやすくなると考えられる．

教科書記載の構成に従うことによって，教材コンテンツの構築においてその他いくつかの効果が得られた．まず，原則として教科書の構成に従うために，看護知識をモデル化する際のコストが低くなった．また，書籍版の教科書は不定期的に改訂されるが，その対応も容易になった．

3.3.3 実習・グループ学習への対応

看護実習では，少数の教員で多数の学生を指導するため，予習や復習をツールとして支援する事が重要である．BBiT Viewer は，第 2 章で述べた通り，看護技術の規範を示す動画，静止画やドキュメントなどをリンクする事で学生の予習を支援する．また，教師が独自に作成した教材についても，サーバから必要に応じて配信が可能である．

復習については 2 つの機能で支援する．1 つ目は，学生の振り返り学習を支援する機能である．BBiT Viewer の手順を表示するモード(図 2(c)(d))では，学生が自分の iPad で撮影，あるいは他所から取得した動画や静止画を取り入れて，手順にリンクする事が可能である．これを用いて，例えば実習の様子をグループ内で互いに撮影し，お互いに見ることで振り返り学習などに活用できると考えられる．

2 つ目は，授業等を撮影した動画の配信である．学生は，病気や課外活動等で授業を欠席したり，授業の内容が一度では理解できなかったりしても，動画を見ることで講義を復習出来る．インタフェースとしては授業の時間割表を採用しており，該当する曜日，時限を選択する事で，動画の取得が可能となっている．

4. 運用について

筆者らは，奈良学園大学において，平成 26 年 4 月から BBiT システムの運用を開始している．1 学年あたり約 80 名の学生が各自で iPad を所有し，BBiT および大学提供の他の教材を，その iPad を端末として利用している．大学内のほぼ全ての箇所で無線 LAN を利用でき，教材のインストール，利用，個人データのバックアップなどが出来るようになっている．

1 期生(1 年時生)の端末には，4 冊の教科書と，それらにリンクされた約 100 の技術手順がインストールされている．

ⓒ2015 Information Processing Society of Japan

学生は，入学年度の 4 月末から 5 月中旬の間に教材を自分の端末にインストールして利用を開始する．

2 年間の運用を通じて，いくつかの問題が確認できた．

4.1 トラフィックの問題

1 年時の学生には，電子教科書 4 冊と，看護技術の基礎を学ぶ科目については BBiT のコンテンツを合わせた形で iPad に配信した．データサイズは数百 MB であったが，40 名が一斉にサーバに対してアクセスすると，トラフィックの容量が不足し，ダウンロードに失敗する学生が多く出た．

ダウンロードのタイミングを学生に指示することで集中が起きないようにして対処している．電子教材など，大きなデータを一斉に配信するような使い方を想定した無線 LAN 環境を構築している学校は少ないと考えられるが，簡単に増やせる設備でもないので，電子教材を導入する場合にはあらかじめ，準備検討が必要である．

4.2 オリジナルコンテンツ作成について

前章で述べたように，BBiT システムでは，教員が独自のコンテンツを作成し，サーバから学生に配信する事が可能である．一般の電子書籍に付属の教材と比較して，教員が出演し大学内の設備を利用して作成したコンテンツに対しては，親しみやすく，自主学習の助けになるのではないかと期待している．

ここで注意しなければならないのは，コンテンツの著作権や出演者の肖像権である．特に大学の教員は，様々な事情により他の組織へ異動する事が多い．教員が出演した教材を，そうした際にどこまで利用可能とするのか，学生の iPad にダウンロード済みのコンテンツはいつまで閲覧可能にするのか，など，あらかじめ十分な話し合いと必要に応じた契約が必要と考えられる．

この問題に対しては，著作権と肖像権については運用で，解決を図っている．また，サーバ内のコンテンツと学生所有の iPad のコンテンツが同期する機能を検討しており，これによって教員が利用を望まないコンテンツを学生の端末から削除する事も可能となる．

4.3 書籍コンテンツの問題

筆者らのシステムは，医学書院と契約の上，同出版社の電子教科書をリンクして利用している．電子書籍の歴史は浅く，利用の仕方もまだ流動的であり，筆者らのようなリンクして参照するだけの使い方に対してどのように契約すべきかについて，契約更新年度毎に出版社と手探りで進めている．

電子書籍の多くは，利用者にその利用権だけを一定期間与え，その期間が過ぎれば閲覧できなくなるような利用契約形態をとっている．しかし，看護教材と言う観点と，利用者が自分でオリジナルの情報を加えられる BBiT システムとしては，紙の書籍のように，一度購入すればいつまでも使えるような形態が望ましい．実際，看護師には，育児や介護等なんらかの事情で数年職場を離れ，再度復帰をされるような方も少なくない．そうした方々が，大学で受けた講義や演習を，復職前に再度学べるようにするためのツールとして BBiT の利用を筆者らは意図しており，電子書籍の契約形態についても，そうした長期的利用を前提としたものが今後現われてくる事を願っている．

また，電子教科書も書籍版と同じく改訂があるため，その目次構造に従う筆者らの BBiT についても，改訂の度に修正が必要となる．医療技術は日々進んでおり，改訂は，単なる語句の修正に留まらないため，今のところ，改訂を効率良く電子教科書に反映する方法は無く，筆者らも解決が必要であると認識している．

4.4 システム環境について

iPad は優れたハードウェアであるが，開発環境が頻繁に変わる．BBiT システムは iPad 向けのアプリとコンテンツをサーバから配信するため，そのような開発環境の変更が他との連携にも影響し，2 年間で数度のサービス提供修正が必要となった．

学生に対して，iPad の OS アップデートや他のアプリ導入を制限する方法も考えられる(実際そのような教材コントロールをビジネスとする企業もある)が，自前の端末を利用している学生に対してそうした負担をかけることには限界がある．

図 1 で述べたように，筆者らは，iPad だけでなく Windows Tablet への展開を予定している．Windows OS も不定期的に変更がなされるが，下位互換性は保たれていることが多いと筆者らは感じている．互換性を高める事によって OS の変更などにあまり振り回されることなく，教材内容やシステムインタフェース等の本質的な部分により注力出来ればと願っている．

5. まとめ

本稿では，看護教育の IT 化に関して，筆者らの取り組みとその背景にあるデザイン思想について説明した．

現在，看護師に対する需要の高まりとともに，看護大学等の教育機関も増えているが，真の意味で教育を IT 化出来ている組織は少ないのではないかと筆者らは考えている．第 2 章で述べた通り，教育の場には学生，教師，学校運営組織がそれぞれの思惑を持って参加しており，各人の願いを考慮したうえで，システムをデザインし，導入，運用する事が必要であると考えている．

BBiT システムが正しい手順を表現できない場合もある．例えば，教科書に記載の知識構造が，実際に運用されている技術や知識の構造とは違っていたりすることもあるのではないかとの指摘を受けた事がある．

しかし，BBiT を適用する事で，教科書に誤った手順が記載されているような状況を改善する効果も筆者らは期待している．BBiT エディタを用いて階層的に表現する事で，誤った(多くの場合は，改訂が追い付いていなくて古くなって

ⓒ2015 Information Processing Society of Japan

しまった)手順が「見える化」されるため，BBiT を閲覧した学生や教員も教科書の誤りに気付く事が出来る．

今後は，出来るだけ長期の運用を通じて，システムの効果測定や改善を進めたいと考えている．まだ導入から 2 年しか経っておらず，最初に本システムを利用した学生が国家試験を受けて看護師になるのは更に 2 年先の事である．ただ，対照群を作っての評価実験は困難であるため，評価系そのものについても今後は検討を進めたい．

謝辞

奈良学園大学保健医療学部の皆様には教材作成や学生指導に関していつも有益な助言を頂いており，ここに感謝の意を表します．

参考文献

1) 日本看護協会ホームページ「統計資料室」
https://www.nurse.or.jp/home/publication/toukei/pdf/toukei11-2015.pdf
2) 西村悟史，笹嶋宗彦，來村徳信，中村明美，高橋弘枝，平尾明美，服部兼敏，溝口理一郎: 目的指向の看護手順学習に向けた複数観点からの知識閲覧システム CHARM Pad と新人看護師研修への実践的活用, 人工知能学会論文誌 Vol.30, No.1, pp.22-36 (2015)

ⓒ2015 Information Processing Society of Japan