

eポートフォリオを活用したマルチキャリアパス支援 Multi-CareerPath Support System Utilizing e-Portfolio

小川賀代
Kayo Ogawa

1. はじめに

ITを活用したeラーニングは企業内研修、大学・大学院における単位取得、また、再就職や転職のためのスキルアップや生涯学習など、新しい学習スタイルとして日本国内に定着し始めている。日本のeラーニングは、現在「発展期」と位置づけられ[1]、eラーニングによる教育・人材育成において、より高い効果が求められている。eラーニング先進国の欧米諸国では、学習履歴の解析やeポートフォリオの導入によりその実現を図っている[2][3]。また、最近の市販及びオープンソースのLMSやCMSにはeポートフォリオ機能が組み込まれており、両者は、今後切り離せないツールとなっていくと予想される。

ポートフォリオとは、目的に対して、学びのプロセスで生み出す学習成果物（レポート・テスト・調査した文献など）や学習履歴などを蓄積した集積物のことを指し、また、それを活用した評価方法・評価結果を含む。ポートフォリオにより、点在していた個人の学習成果物・履歴などが一元化され、理解の程度・思考過程が可視化でき、テストなどでは計れないプロセス評価に活用されている[4]。ポートフォリオによる評価は、特に初等・中等教育などの総合的な学習[5]や医学臨床研修[6]において、紙媒体の資料を中心に蓄積し、実施されてきた。近年は、ITの普及に伴い、蓄積情報が電子化され、eポートフォリオの導入が進んでいる。

ポートフォリオは、学習過程及び成果と評価が一体化した手法であるため、現状は、知識の積み上げをペーパーテストによって評価するカリキュラムとなっている。よって、導入するためには、評価項目の決定や、カリキュラムの変更など、組織だった議論を必要とする場合が多く、導入までに時間がかかってしまう。これにより、海外においては、高い評価が得られているにもかかわらず、日本での普及が遅れているのが現状である。そこで我々は、ポートフォリオを組織だった議論なしに、システムティックに導入できるロールモデル型eポートフォリオ（Role Model based e-Portfolio : RMP）システムを提案し、構築を行ってきた[7]。これは、日本女子大学が長年にわたり蓄積してきた人的資源である卒業生の情報を活用し理系人材育成を目指したシステムである。ポートフォリオは、知識の蓄積状況を判断できるだけではなく、技術や取り組み姿勢など、総合的な評価も可能であるため[3]、ポートフォリオ所有者自身の能力・経験をよりリアリティを持って示すことができ、より明確な人物像を示すことができる。よって、人材育成のみならず、就業への支援の効果も期待できる。そこで本学では、開発したRMPシステムを、在校生・卒業生を対象としたマルチキャリアパス支援用に拡張し、先行運用を開始している。

本論文では、第2章ではポートフォリオとその活用事例

日本女子大学理学部
Faculty of Science, Japan Women's University

について紹介し、第3章では我々が提案するロールモデル型eポートフォリオシステム（RMP）について述べ、第4章ではRMPを拡張したマルチキャリアパス支援システムについて述べる。第5章では、提案、構築したシステムを、在学生を対象に先行運用を実施したので、その評価結果について述べる。第6章では本論文のまとめと今後の展開について述べる。

2. eポートフォリオとは

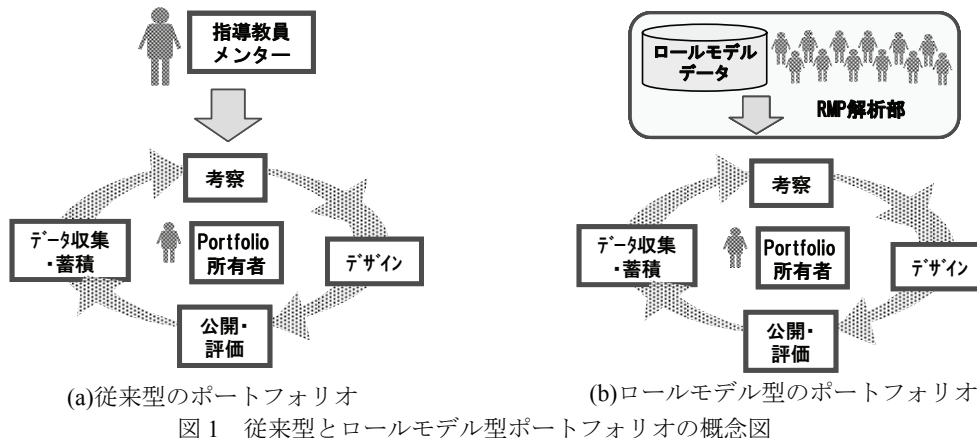
ポートフォリオの概念図を図1(a)に示す。ポートフォリオは単に蓄積するだけの「学習ファイル」とは異なり[8]、学習成果物・履歴の蓄積[Collect]→目的に対する学習成果物・履歴およびその関連性の考察[Reflect]→公開する情報の選択・設計[Design]→選択的公開・相互評価[Publish]→評価結果を受けて再度学習成果物・履歴の蓄積[Collect]→・・・という評価活動を含んだサイクルとなっている。このサイクルを経ることにより、点在していた個人の学習成果物・履歴などを一元化でき、理解の程度・思考過程が可視化される。また、目的に応じた情報蓄積を行い、それらを通して所有者が自身の成長を振り返ったり、成果物としてまとめたものに対して相互評価を行ったりすることで、真正な評価を行う手段として使われている。

上述のような学習プロセスを、IT技術を用いて実現させたシステムをeポートフォリオ[Electronic Portfolio]（もしくは電子ポートフォリオ、デジタルポートフォリオ[Digital Portfolio]）と呼び、北米を発祥として1990年代後半から活用が始まっている[9]。ポートフォリオは紙をベースとしたものでも同様の効果を得られるが、デジタル化の利点としては

- ・ 活動表現を映像や音声で記録できる
- ・ 再編集ができる
- ・ 保管に場所をとらない
- ・ 持ち運びが容易になる
- ・ 成果物を検索できる
- ・ 複製が簡単にできる
- ・ 評価と成果物をハイパーリンクで関連づけることができる

などが挙げられている[10]。また、Web上に載せることで、学習成果物・履歴などを世界に公開でき、また、相互評価も、世界中に求めることも可能となる。

eポートフォリオの導入が進んでいる欧米では、様々な取り組みが実施されている。アルベルノ大学は、Diagnostic Digital Portfolio (DDP : 診断型デジタルポートフォリオ) [11]を独自開発・運用し、教育効果を上げている。アルベルノ大学の特徴は、学生が卒業までに身につけるべき8つの能力を定義し、これに即したカリキュラムを全学あげて策定・実施し、履歴・習得状況・評価の結果をDDPに蓄積して、これらを次年度の履修科目に反映させている。また、イギリスのダンディー大学では、医学教育において、ポートフォリオが卒業承認としての役割を果たしている。



イギリスの医師免許取得は、国家試験がなく、大学でのカリキュラムの修了と同時に取得できるため、大学における教育の質によって、医師の質が決まる。ダンディー大学は、質の高い医師を多数輩出しており、世界的に高い評価を受けている[12]。

このように、ポートフォリオを活用している大学は、就職率や大学ランキング順位、卒業生の質などにおいて改善されており、ポートフォリオの活用により大きな効果をあげている。

3. ロールモデル型 e ポートフォリオ

従来のポートフォリオサイクルの[Reflect]の過程において、指導経験豊かな教員やメンターが介在することで、学習過程はより充実したものとなる。このようなベテラン教員やメンターの指導能力は、過去の学生を指導してきた過程で培われたものであると仮定すると、ロールモデルと現在の学生との比較は、ベテラン教員・メンターによるアドバイスの一部をシステムティックに提供しているといえる。また、ロールモデルの提示は、人材育成やキャリアパス支援において大変有用な手法であり、様々な分野で活用されている。また、ロールモデルが同じ大学の同じカリキュラムで学んだ卒業生であることは、学生に、現実的な目標設定を与えることができる。そこで、過去の学生のデータを現在の学生に活用するために、システムティックに提供するロールモデル型eポートフォリオ (Role Model based e-Portfolio: RMP) システムを提案し、構築を行ってきた[7]。ロールモデル型eポートフォリオシステムの概念図を図1(b)に示す。

RMPは、蓄積されたポートフォリオ情報の一部を活用し、社会で活躍している卒業生 (ロールモデル) のデータと比較させることで、現在の自分の力を客観的にとらえ、自分に足りない能力を見つけることができる。RMPは、産業界が大学で修得してきて欲しい能力がまとめられている、経済産業省の「産業競争力向上の観点からみた大学活動評価手法」の中の『大学教育における産業界ニーズと教育カリキュラムのマッチング度合いの分析結果』や、大学卒業レベルに求められる実践力の指標としてイギリスのQuality Assurance Agency for Higher Education が発表している物理系・情報工学系のベンチマークを参考にして決定した6つの評価軸〔①専門知識、②ITスキル、③分析能力、④表現力、⑤語学力、⑥問題解決能力〕で、ロールモデルとの比

較を行う。達成度を数値化処理することにより、グラフによる視覚化も可能である。RMPシステムから得られたロールモデルとの比較例を図2に示す。

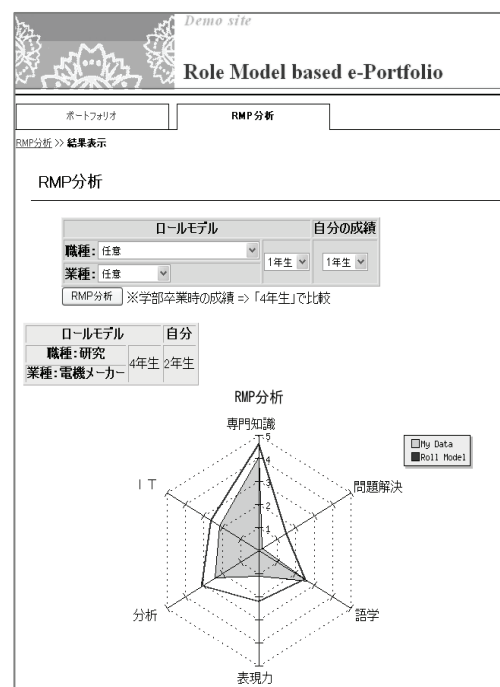


図2 ロールモデル型eポートフォリオの分析結果例

4. RMP を拡張したマルチキャリアパス支援システム

RMPシステムは、データを蓄積するeポートフォリオとRMP解析部から構成されており、eポートフォリオシステムは、オープンソースポートフォリオOSP ver1.5 [13]を活用し、RMP解析部は独自拡張して開発を行っている。これは、システムの導入を迅速に行うためと、別々に構築することによって、市販または既存のポートフォリオにRMP解析部を拡張させることができ、目的に応じて修正しやすくするためである。

RMP解析部はLAMPs (Linux, Apache, MySQL, PHP, Smarty) を用いて作成し、達成値の差分を視覚化するレーダーチャートは、JpGraphで実現させた。

4.1 RMP 解析部の拡張

活躍する分野の多様化、就業体系の多様化への支援は、マルチキャリアパス支援へとつながり、女性・シニアの再チャレンジなどを含め、潜在労働力の活用を図ることができると期待できる。

様々な分野で活躍しているロールモデルの提示及びマッチングは、多様な就業機会を生む。そこで、RMP解析部では、ロールモデルとポートフォリオ所有者との比較を行うために、達成度の数値化を行う。そこで、マルチキャリアパス支援に適用するよう、以下の項目の分析を可能にした。

- (1) 自分自身の過去と現在の達成度の比較
- (2) 業種・職種別に分類されたロールモデルとの比較
- (3) 企業別に分類されたロールモデルとの比較

これらにより、職業適正判断や成長過程の確認ができ、目標の明確化が行えるため、学習意欲の向上がはかれる。また、推奨履修科目や職業別取得資格一覧の提示機能を付加させることにより、目的にあった能力を効果的に育成することも可能である。

また、ライブイベントにあわせて多様な就業体系を検索できる機能も追加した。

4.1.1 評価指標

ポートフォリオ評価を実施する際の指標として、育成したい人物像や能力などの目的に準拠した評価観点、評価規準、評価基準を用意する必要がある[14]。我々が提案・構築してきたRMPシステムで使用した評価指標を表1に示す[7]。

「評価観点」は、目標とする人物像になるための習得すべき能力を示す。卒業後も同様に能力値を知ることができるように、従来どおり①専門知識、②ITスキル、③分析能力、④表現力、⑤語学力、⑥問題解決能力の6つを評価観点とした。評価規準はロールモデルの達成度を示し、評価基準はポートフォリオ所有者の現在の達成度を示す。

評価観点の6つの能力の達成度を示す「評価基準： L_i 」の評価換算式は、社会に出てからの業績も加味し、在学生対象に構築された項目である、成績 S_j 、レポート R_k 、課題 E_l 、学会発表 P_m の他に、在学及び卒業後に取得した代表的な資格 Q_u 、卒業後の業績（学会発表）も項目に入れた。また、職種 J_x で求められる能力を評価観点の6つの能力値にマッピングし、更に就業年数を考慮した。本システム用の評価換算式を(1)式で示す。

$$L_i(S, R, E, P, \dots) = \sum_{j=1}^n S_j(w_j, g_j) + \sum_{k=1}^p R_k(r_k) + \sum_{l=1}^q E_l(r_l) + \sum_{m=1}^r P_m(w_m, r_m) + \sum_{u=1}^v Q_u(w_u, g_u) + \sum_{x=1}^y J_x(w_x, t_x) \quad (1)$$

w ：評価重み (w_j ：評価観点の割合, w_m ：学会のランク重み, w_u ：資格のランク重み), g_j, g_u ：グレード・レベル, r_m ：ルーブリック評価, t_x ：就業年数を示す。

(1)式により算出したポートフォリオ所有者の達成度を「評価基準」、ロールモデルの達成度を「評価規準」とする。同じ業種・職種のロールモデルが複数存在する場合は、統計的处理として、平均値を取った。これにより、業種・職種別に分類したロールモデルと自分、企業別に分類したロールモデルと自分、過去の自分と現在の自分との比較が

可能となる。

表1 RMPの評価指標

評価指標	定義	詳細
評価観点	目標とする人物像になるための習得すべき能力	1. 専門知識 2. ITスキル 3. 分析 4. 表現 5. 語学 6. 問題解決
評価規準	達成目標値	ロールモデルの在学時代に修めた成果
評価基準	評価観点の達成レベル	所有者の達成レベル

4.1.2 推奨履修科目の提示

在学生対象に、ロールモデルと差分のあった評価観点の各項目について、効果的に育成できるように、推奨履修科目の提示を可能にした。推奨履修科目の提示アルゴリズムは、

- ① 各評価観点別に評価基準と評価規準の差を算出
- ② 評価基準が評価規準よりも値が低いかどうか判定
- ③ 評価基準値が低い場合（ロールモデルよりも値が低い場合）、その能力に寄与している履修科目の重み付けと比較したロールモデルの成績を参照
- ④ 比較したロールモデルの成績がA+とAの履修科目を抽出し、その個数をカウント
- ⑤ ④で抽出された各履修科目の重み付け値とカウントした個数との積を算出
- ⑥ ⑤の算出値の大きいから、上位10科目を推奨履修科目として提示
- ⑦ ④で算出した値の最大値で正規化した値を推奨指数として表示

である。図3に推奨履修科目を提示するフローチャートを、図4に推奨履修科目の提示例を示す。

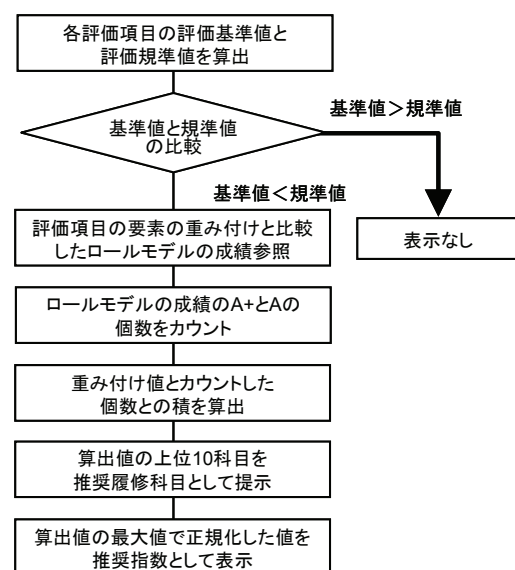


図3 推奨履修科目提示のフローチャート

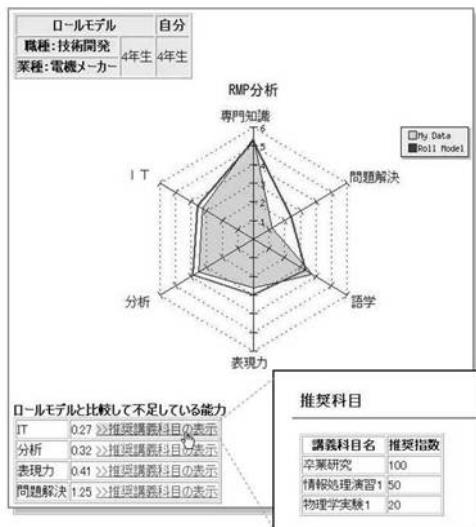


図4 推奨履修科目の提示例

このような結果は、目的にあった能力を効果的に育成することができ、学生自身の学習意欲も増加させる。また、教員・メンターにとっても、教育指導、就職指導を的確に行うための情報として活用することができ、マルチキャリアパス支援に役立てることができる。

4.1.3 マルチキャリアパス支援用情報入力および情報提示

従来のRMPシステムにおいて、入力は、すべてOSPから行っていたが、今回は、ロールモデルとの比較で使用する情報や就業データについては、RMP拡張データベースに蓄積するため、RMP解析部に入力画面を設けた。現在は、RMP分析に必要な個人基礎情報の他に、成績、取得資格、業績（学会発表、論文、受賞）がcsv形式でアップできるようになっている。

また、大学や同窓会に来ている求人情報の閲覧・検索も可能とした。今回は、求人情報が見られるだけでなく、以下の項目をキーとした検索を可能とした。

- ・ 初任給
 - ・ 業種・職種
 - ・ 採用予定人数
 - ・ 女性採用実績(前年)
 - ・ 女性勤続年数
 - ・ 既婚率
- など

特に本学が女子大学であることを意識し、女性のマルチキャリアパス支援に有用と思われる項目を検索キーと選択した。

また、業種・職種別のロールモデルとの比較時には、そのロールモデルたちが取得した資格の一覧も提示できるようにした。

5. システムの実践・評価

本システムをマルチキャリアパス支援システムとして有効であるかどうか、就職活動を控えている学部3年生25名（2006年12月に実施）に対し、先行的に運用を行い、評価を行った。アンケート内容は、RMPシステムの機能、利用方法、システムへの期待など計17問を実施した。その中で、

RMP解析部が提供する機能に関する以下の項目について、4段階評価（大変そう思う・そう思う・あまりそう思わない・そう思わない）を行ってもらった。

- Q1. 専門知識、問題解決、語学、表現力、分析、ITの6つの能力値を知りたいと思いましたが？
- Q2. 自分の過去と現在の能力を比較してみたいと思いましたが？
- Q3. 授業を履修するにあたり推奨科目講義を参考にしたいと思いましたが？
- Q4. 業種・職種別に分類されたロールモデルのデータと比較したいと思いましたが？
- Q5. 企業別に分類されたロールモデルのデータと比較したいと思いましたが？

結果を図5に示す。これらの結果より、すべての項目について、7割以上の学生が、活用したいと思っていることがわかる。

また、どれくらい本システムをマルチキャリアパス支援に活用したいと思っているかの結果と上記の5つの機能について、相関係数による検証を行った。その結果を表3に示す。「6つの能力値を知りたい」が最も高い相関係数をとり、続いて「自分と業種・職種別に整理されているロールモデルとのデータ比較を行いたい」、「推奨履修科目を参考にしたい」が0.55を超える高い相関係数を得た。これらの値は、すべて1%水準で有意であった。

マルチキャリアパス支援に向けたアンケート調査でも、就職活動を行うにあたり「自己分析をしたい」との要求が高かった。RMPシステムにおいて、自分の過去と現在の比較、6つの能力（評価観点）の達成値の算出、ロールモデルとの比較、いずれも客観的に自己分析を行えるが、本評価を通して、本人の能力の達成値を知ることが、自己分析につながると考えていることがわかった。

また、今後システムを使いたいと思うかの問いに対しては、全員が「大変そう思った」・「そう思った」に回答しており、学生にとって有益な情報提供ができていたことが確認できた。また、記述式の感想からは、「自分の足りないことから自分の課題をみつけられる」などの目標の明確化による学習意欲の向上なども見られた。

記述のアンケート結果からは、「ロールモデルを増やして欲しい」、「業種や職種を増やして欲しい」との意見が得られたロールモデルの数を増やしていく必要がある。

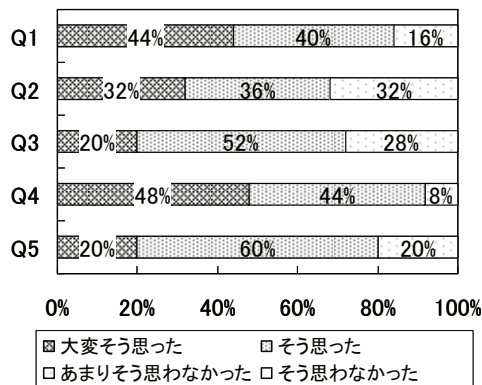


図5 システムの評価結果

表3 RMP機能と有効性の相関係数

Q1	6つの能力値を知りたいと思いましたか。	0.608*
Q2	自分の過去のデータと今の自分を比較してみたいと思いましたか。	0.230
Q3	授業を履修するにあたり推奨講義科目を参考にしたいと思いましたか。	0.556*
Q4	自分のデータと職種・業種別のデータと比較した結果を知りたいと思いましたか。	0.562*
Q5	企業別に分類されたロールモデルのデータと比較したいと思いましたか？	0.388

*1%水準

6. まとめ

本研究では、ロールモデル型eポートフォリオ（RMP）を拡張し、在校生・卒業生を対象としたマルチキャリアパス支援システムの構築を行った。マルチキャリアパス支援に適用させるために、能力の達成度を数値化する評価換算式を改良し、在学生、卒業生同時に使用できるようにした。また、推奨履修科目の提示、取得資格一覧、求人情報の検索なども実現した。

これを、在学生のマルチキャリアパス支援として、就職活動を控えている学部3年生に対し、先行運用を実施し、評価を行った。これにより、RMPシステムを拡張したマルチキャリアパス支援が有効であることを確認した。今後、毎年輩出する卒業生のデータを随時追加していくことで、時代のニーズに適したシステムとなり、母数が増えることでデータの信頼性を高めることができる。また、ロールモデルの数が増えるほど多様な業種・職種の「評価規準」を提示することができると考えている。

さらに、積極的なマルチキャリアパス支援を実現させるために、選択公開されたポートフォリオ情報から企業がスカウトできる機能も付加することを考慮に入れながらシステム構築を進める。これにより、的確なジョブマッチングが可能となり、送り出し側（大学など）、受け取り側（企業など）にとって大変有益なシステムになるといえる。また、潜在労働力の活用も期待できる。

現在、本学で推進している「女性研究者マルチキャリアパス支援プロジェクト」において、女性研究者のマルチキャリアパスも支援している。ポートフォリオは、所有者自身の能力・経験をよりリアリティを持って示すことができ、より明確な人物像を示すことができるため、難しいと言われていた研究者・技術者の能力を示せる可能性がある。本システムを研究者用に、改良していくことで、ジョブマッチングが難しい研究者・技術者のマルチキャリアパス支援にも活用できると期待できる。

今後、専門知識やキャリアパスだけでなく、人間力を分析できる機能も追加し、個性を含めたマルチキャリアパス支援を可能としたeポートフォリオシステムの開発を目指す。

謝辞

本研究を行うにあたり、有益なご意見及び議論を頂きました(株)エミットジャパンの小村道昭氏、名古屋大学の梶田将司准教授、日本女子大学理学部・女性研究者マルチキャリアパス支援プロジェクトリーダーの小舘香椎子教授に深く感謝の意を表します。

本研究の一部は、文部科学省科学技術研究費補助金若手研究（B）（課題番号：18700656）の助成によるものである。

参考文献

[1] 経済産業省 商務情報政策局情報処理振興課, eラーニング白書 2006/2007 年版 pp.2, 特定非営利活動法人, 東京電機大学出版局, 東京, 2006.

[2] George Lorenzo, John Ittelson, and Diana Oblinger, "Demonstrating and Assessing Student Learning with E-Portfolios," EDUCAUSE Learning Initiative Paper 3:2005, October 2005.

[3] M.H. Davis, Friedman Ben-David M., Harden R.M., Howie P., Ker J., McGhee C., Pippard M.J., and Snadden D., "Portfolio assessment in medical students' final examinations," Medical Teacher, Vol.23, number.4, pp. 357-366, July 2001.

[4] 高浦勝義, ポートフォリオ評価法入門, 明治図書出版株式会社, 東京, 2000.

[5] 寺西和子, 総合学習 5, pp.22-65, 株式会社黎明書房, 愛知, 2001.

[6] 鈴木敏恵, ポートフォリオ評価とコーチング手法 臨床研修・臨床実習の成功戦略!, 株式会社 医学書院, 東京, 2006.

[7] 小川賀代, 小村道昭, 梶田将司, 小舘香椎子, "実践力重視の理系人材育成を目指したロールモデル型eポートフォリオ活用," 日本教育工学会, vol.31, no.1, pp.51-59, 2007.

[8] 安藤輝次, ポートフォリオで総合的な学習を創る, 図書文化, 東京, 2002.

[9] Wiedmer, T.L, "Digital Portfolio," Phi Delta Kappan, pp.586-589, 1998.

[10] 余田義彦, 山野井一夫, "学校教育用グループウェア「スタディノート」を用いたデジタル・ポートフォリオ評価," 日本科学教育学会第24回年会論文集, pp.289-290, 2000.

[11] Alverno College---The Diagnostic Digital Portfolio, <http://ddp.alverno.edu/>

[12] University of Dundee--- The Centre for Medical Education, <http://www.dundee.ac.uk/meded/>

[13] OSP ver1.5, <http://www.osportfolio.org/>

[14] 高浦勝義, "ポートフォリオ評価を活用した指導の改善, 自己学習力の向上及び外部への説明責任に向けた評価の工夫," 科学研究費補助金（基盤研究B-2）「ポートフォリオ評価を活用した指導と評価の改善に関する開発的研究」研究成果報告書, pp.1-37, 2004.