

平成22年 5月31日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19300272

研究課題名（和文） 電子ポートフォリオの自律型連携モデルによる教育実習支援

研究課題名（英文） An Inservice Training Support System due to Autonomic Cooperation between Items of the E-portfolios

研究代表者

横山 節雄（YOKOYAMA SETSUO）

東京学芸大学・情報処理センター・教授

研究者番号：20090532

研究成果の概要（和文）：

教育の現場において発生する様々なデータをポートフォリオとして蓄積されている。これらのポートフォリオを有効に活用するためには、ポートフォリオ間で自律的な連携を行わせることが重要である。本来ポートフォリオは、学習者の生活場面のすべてを含むものでなければならないが、本研究では研究遂行上の理由から、教育実習という限定された場면을対象とした。本研究では、効果的な支援のためのモデルとプロトタイプシステム開発を行い、実践によりその有効性を示唆することができた。本研究で示したような限定された場面での成功は、このシステムを拡張することにより理想的なポートフォリオシステムの開発が可能であることを示している。

研究成果の概要（英文）：

Recently, a lot of data considering what is being taught in schools of all grades as well as individual student performance is collected and stored in computers to be used as an e-portfolio. In order to utilize the data effectively, an autonomic cooperation between the items of the e-portfolio will inevitable. Therefore, this study provides methods of extraction, cooperation and visual presentation in teaching portfolio based on the activity scenes and the reflections. Usually, the e-portfolio is expected to certain computer data of a school and individual student records. However this does not apply to in-service training at the Ooizumi area, Nerima-ku Tokyo. It has proved even to restricted data only for the in-service training, the autonomic cooperation between items of the e-portfolios are useful. This evidence shows that a system could be applied to a whole e-portfolio system easily.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	5,000,000	1,500,000	6,500,000
2008年度	5,000,000	1,500,000	6,500,000
2009年度	5,100,000	1,530,000	6,630,000
年度			
年度			
総計	15,100,000	4,530,000	19,630,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：教育工学

キーワード：電子ポートフォリオ，ポートフォリオ連携，自律型連携，教育実習

### 1. 研究開始当初の背景

教育の ICT 化に伴い教育現場において、各種の学習記録を電子ポートフォリオ（以下 PF）として蓄積することは、自己評価、情報共有などの支援に役立つとして重要視されている。これまでに、PF に関する多くの実践や研究が進められ、その効果も認識されている。

しかしながら、現状の PF は蓄積されたデータとして位置づけられ、使い方によっては有効活用されないという問題点がある。結局は利用者任せであり、PF の有効活用には限界がある。

PF が有効活用されるためには、状況（利用者、目的、場面、役割など）に応じた PF の収集や参照が必要である。そのため、さまざまな状況で収集された PF を連携させ、目的や場面に合わせて利用者に能動的にサービスを提供する必要があると考えられている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、自律的に連携する PF のモデルを確立し、実装することにある。ただし、現状では教育現場一般を対象とすることは難しいため、本研究では特に、教育実習といった限られた範囲内での支援を対象として、PF の収集・連携・提示・効果的な利用について検討することとした。

そこで本研究では、教育実習の教科指導に対する PF 活用による効果的な振り返りの場を提供し、内省支援を図ることを目的とする。目的達成のために、

*活動×内省項目 ⇒ 必要な PF+関係提示*  
なるオペレータを定義する。これにより、教育実習の活動に適した内省支援を促し、授業改善に役立てることができると考える。

### 3. 研究の方法

本研究では、上記目的を達成するために、以下の研究方法に従う。

(1) 効果的な内省を図るオペレータを定義する。以下の手順で進める。

- ① 本研究で扱う教育実習用ポートフォリオ（以下、TPF）を定義する。
- ② 本研究で扱う活動を定義する。
- ③ 本研究で扱う内省項目を定義する。
- ④ 活動と内省項目に適した TPF を定義する。
- ⑤ TPF 間の関係提示を定義する。

### ⑥ オペレータを定義する。

(2) オペレータを搭載した教育実習内省支援システムのプロトタイプを開発する。

研究代表者の所属する東京学芸大学は、13 の附属学校・園を持ち、大学との連携で教育実習を行なっている。データ収集および実践の現場としてこれらの附属学校のうち、これまで本研究グループとの共同研究を続けてきた、大泉地区（東京都練馬区）の附属（小、中、高）を選択することとした。

### 4. 研究成果

#### (1) 効果的な内省支援オペレータ

まず、本研究で扱う TPF と活動、内省項目を定義した。その結果を表 1～表 3 に示す。表 1、表 2 は、各種文献調査、実習観察などを経て、研究者の協議のもと確定した。

表 1 本研究で扱う TPF

TPF	説明
学習指導案	指導計画を立案するもの
参考文献	授業を行う際に参考にした文献
板書計画	授業で行う指導内容の要点をまとめたもの
ワーク	生徒の補助教材や自習のために作成された練習帳
ノート	授業内容を管理するもの
プリント	授業の理解を促すために作成されたもの（教授者の意図で課題作成・内容変更可可能）
ビデオ映像	授業内容を撮影したもの
コメント	他者からの意見・批評
メモ	コメント等を考察してまとめたもの
ルーブリック	評価基準を示すもの
日誌	1 日の出来事・考えをまとめたもの
内省コメント	内省結果をまとめたもの

表 2 活動の定義

活動	説明
アドバイス	授業の単元について他者からのアドバイスをまとめる
指導計画	アドバイスや資料を参考にして学習指導案を作成
模擬授業	授業の練習として、模擬的に授業を行う
授業見学(教授者側)	他教授者の授業を参考(教授者の反応)にして自己の授業分析に役立たせる
授業見学(生徒側)	他教授者の授業を参考(生徒の反応)にして自己の授業分析に役立たせる
課題発表	生徒が課題を答えるとき予想した反応との違いを調べる
質疑応答	質問・発問をしたときの生徒の反応・応答を調べる
意見交換	実習生と生徒との間で意見を交わす
授業分析	授業の単元に関して指導計画・授業内容を分析
授業評価	授業の単元に関して指導計画・授業内容を分析
授業管理	授業に関して指導計画・授業内容を日誌にまとめる

本学の教育実習日誌に記載してある中学校・高等学校教育実習自己評価表では、学習指導、生徒指導と学校経営、その他の3つの観点より、内省項目が記載されている。本研究では、学習指導に記載されている26項目に着目し、この26項目を内省項目として定義する。26項目のうち、教材研究、指導計画の立案、学習指導、学習評価と生徒理解の4つに分類されているうち、教材研究の6項目を表3に示す。

表3 教材研究の内省項目

内省項目	
①	学習指導要領を用いて指導内容の系統上の位置や他学年との関連を確認したか
②	観察・問診・調査・事前テストの実施等を通して実態把握に努力したか
③	指定教材・教具・配列の工夫などによく努力したか
④	指導教材に関連して指定以外の教科書・専門書・参考文献等の研究に試みたか
⑤	生徒の興味・関心をひく導入教材を工夫して授業に生かしたことがあるか
⑥	教材の価値を考え単元設定理由をまとめ、指導目標を的確に設定したか

内省支援のためのオペレータを形式的に定義する。これにより、活動と内省の項目の切り替えによる、インタラクティブな内省の場の提供が実現される。

【定式化】

$S$  を活動の有限集合とする。 $O$  を内省項目の有限集合とする。 $tp$  を必要な TPF とする。そして、 $v$  を関係提示とすると、

$S = \{\text{アドバイス, 指導計画, 模擬授業, 授業見学(教授者側), 授業見学(生徒側), 課題発表, 質疑応答, 意見交換, 授業分析, 授業評価, 授業管理}\}$  ( $S$  は 11 個),

$O = \{\text{教材研究①-⑥, 指導計画の立案①-⑦, 学習指導①-⑧, 学習評価と生徒理解①-⑤}\}$  ( $O$  は 26 個),

$TPF = \{\text{学習指導案, 参考文献, 板書計画, ワーク, ノート, プリント, ビデオ映像, コメント, メモ, ルーブリック, 日誌, 内省コメント}\}$  とする。

このときオペレータ  $\delta$  は次の式で定義される。

$$\delta(PFT : S \times O) \rightarrow tp_{s \times o} + v_{s \times o}$$

ここで  $tp_{s \times o}$  は活動と内省項目に適した必要な教育実習用ポートフォリオ ( $tp_{s \times o} \subset TPF$ ),  $v_{s \times o}$  は必要な TPF の関係提示を意味する。

活動  $S$  と内省項目  $O$  を定め、TPF に対して  $\delta$  を作用すると、活動と内省項目に適した必

要な教育実習用ポートフォリオ  $tp_{s \times o}$ , 必要な TPF の関係提示  $v_{s \times o}$  が得られる。

(2) 教育実習内省支援システムの提案

上記オペレータを導入した、教育実習内省支援システムの画面を提案する。

図2に( $S$ : 指導計画)  $\times$  ( $O$ : 指導計画の立案①)のオペレーション画面例を示す。以下に実習生とシステムのインタラクションを以下に示す。

- ① 実習生は活動選択部から、「指導計画」を選択する。パラメータ  $S$  を決定したことになる。
- ② 次に実習生は内省項目選択部から、「指導計画の立案①」を選択する。パラメータ  $O$  を決定したことになる。
- ③ 実習生は表示ボタンを選択
- ④ システムは、 $s_1 = \text{指導計画}$ ,  $o_1 = \text{内省項目①}$ としたとき、

$$\delta(TPF : s_1 \times o_1) \rightarrow tp_1 + v_1$$

から、 $tp_1 = \{\text{メモ, 参考文献, 学習指導案, 板書計画}\}$ , 関係提示を  $v_1$  (図2) が得られる。

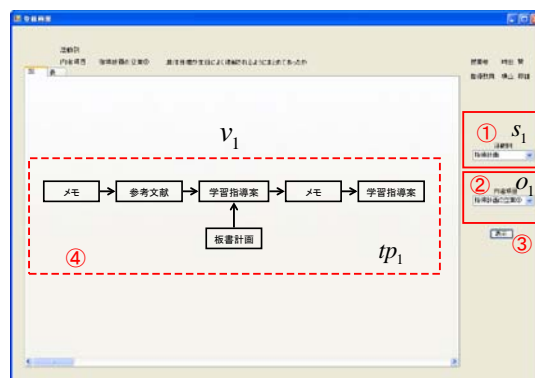


図2 オペレーション画面例1

学習者は内省項目①の「具体目標が生徒によく理解されるようにまとめてあったか」の内省項目に対して、システムにより  $v_1$  が動的に提示されることにより、関係把握が容易にできる。

TPF 参照時には、活動と内省項目の選択により、TPF 間関係が提示され、実習生の TPF 抽出の負担軽減が可能となる(問題点①に対応)。また、関係の TPF が提示されることにより、TPF 間関係把握が容易になる(問題点②に対応)。

さらに別の例として、( $S$ : 授業管理)  $\times$  ( $O$ : 学習評価と授業管理③)のオペレーション画面例を図3に示す。

$s_2$  = 授業管理,  $o_2$  = 学習評価と生徒理解③としたとき,

$$\delta(TPF : s_2 \times o_2) \rightarrow tp_2 + v_2$$

から,  $tp_2$  = {学習指導案, ビデオ映像, ループリック, ワーク, プリント, コメント, メモ, ノート, 日誌}, 関係提示を  $v_2$  (図3) が得られる。 $v_2$  (図3) の関係提示を参照することにより, 期間別における内省も促すことが可能となる。

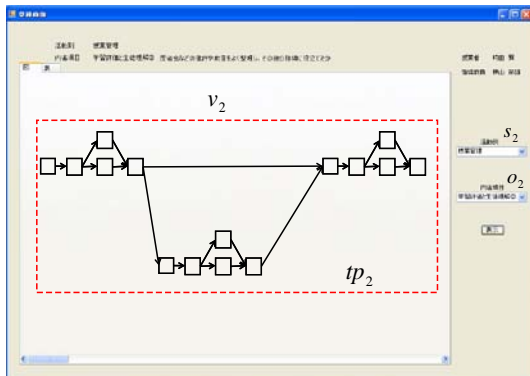


図3 オペレーション画面例2

これら例のように, 実習生は活動と内省項目から, 多角的な TPF 間関係が参照可能になり, 多角的な授業分析ができるようになる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 15 件)

- ① 春原将寿, 森本康彦, 中村勝一, 河野真也, 横山節雄, 宮寺庸造, 授業に適応的なWeb型教育環境のジェネレータ, 信学技報, Vol.109, No.453, ET2009-117, pp.77-82, 2010, 査読無.
- ② 春原将寿, 中村勝一, 森本康彦, 河野真也, 横山節雄, 宮寺庸造, 学習環境ユビキタス実現のための適応的eラーニング環境ジェネレータの設計, 信学技報, vol.109, No.193, ET2009-27, pp.27-32, 2009, 査読無.
- ③ 森本康彦, 喜久川功, 植野真臣, 横山節雄, 宮寺庸造, eポートフォリオのデータベース化に伴うトレードオフ問題を解決するeポートフォリオ・システムの開発, 教育システム情報学会研究報告, Vol.24, No.4, pp.54-61, 2009, 査読無.
- ④ 井川将, 黒田浩司, 鈴木栄幸, 森本康彦, 横山節雄, 宮寺庸造, 情報セキュリティ行動と情報関連知識の関係分析, 日本情報科教育学会誌, Vol.2, No.1, pp.18-26, 2009, 査読有.
- ⑤ 石川弥智代, 中村勝一, 横山節雄, 宮寺庸造, 研究活動支援における場面に適応的な情報抽出・視覚的提示手法, 信学技法, Vol.107, No.536, ET2007-103, pp.107-112, 2008, 査読無.
- ⑥ 菊地紀子, 宮寺庸造, 横山節雄, 情報処理技能習得に及ぼすワープロ検定対応教材とワープロ検定受験の影響, 教材学研究, 第19巻, 日本教材学会, pp.235-242, 2008, 査読有.
- ⑦ 宮寺庸造, 中村勝一, 横山節雄, 夜久竹夫, 研究情報推移グラフによる情報の個人管理・共有手法, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J91-D, No.3, pp.639-653, 2008, 査読有.
- ⑧ Morimoto, Y., Ueno, M, Kikukawa, I., Yokoyama, S., and Miyadera, Y., Reflective Learning and Assessment Support System Based on a Formal Descriptive Model for E-portfolios, Proc. The 13th World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education (E-Learn2008), Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), pp.3846-3855, 2008, 査読有.
- ⑨ Morimoto, Y., Ueno, M, Kikukawa, I., Yokoyama, S., and Miyadera, Y., E-PORTFOLIO CELL: FORMAL DESCRIPTIVE MODEL FOR E-PORTFOLIOS, Proc. Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2008), pp.195-200, 2008, 査読有.
- ⑩ Jingjing ZHANG, Chris DAVIES, Setsuo YOKOYAMA, Youzou MIYADERA, A Hybrid Online Research Instrument beyond the Traditional Web Survey and its Application, The International Journal of Technology, Knowledge and Society, Vol.4, No.1, 2008, 査読有.
- ⑪ 森本康彦, 植野真臣, 喜久川功, 横山節雄, 宮寺庸造, 教育用メタモデルとの関係を考慮したe-Learningシステム動作記述手法, 人工知能学会研究報告 SIG-ALST-A702, pp.13-19, 2007, 査読無.
- ⑫ 森本康彦, 喜久川功, 植野真臣, 横山節雄, 宮寺庸造, 学習状態に応じた学習支援を実現するSCORM準拠の適応的LMSの評価, 信学技法, Vol.107, No.109, ET2007-13, pp.31-36, 2007, 査読無.
- ⑬ 菊地紀子, 宮寺庸造, 横山節雄, ビジネス文書構成要素の提示の違いによるビジネス文書構成理解度, 日本教材学会, 教材研究, Vol.18, pp.227-234, 2007, 査読有.

- ⑭ A SCORM-compliant Learning Management System that Enhances Learning By the Learning Itself, Yasuhiko Morimoto, Maomi Ueno, Setsuo Yokoyama, Youzou Miyadera, Proc. the 7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT2007), pp.122-126, 2007, 査読有.
- ⑮ Yasuhiko Morimoto, Maomi Ueno, Isao Kikukawa, Setsuo Yokoyama, Youzou Miyadera, SALMS: SCORM-compliant Adaptive LMS, Proc. the 12th World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education (E-Learn2007), pp.7287-7296, 2007, 査読有.

[学会発表] (計9件)

- ① 井川将, 森本康彦, 中村勝一, 横山節雄, 宮寺庸造, 情報モラル・情報セキュリティ教育のための教材構成のモデル化の提案, 電子情報通信学会 2010 年会総合大会公演論文集, 2010.3.17. 東北大学.
- ② 舘野智紀, 森本康彦, 横山節雄, 宮寺庸造, メタ認知を促進し教育養成を支援するeポートフォリオ・システムの提案, 日本教育工学会第25回大会, 2009.9.21, 東京大学.
- ③ 森本康彦, 喜久川功, 植野真臣, 横山節雄, 宮寺庸造, 共有・再利用によるeポートフォリオの有効活用を支援するeポートフォリオ・マネジメント・システムの提案, 日本教育工学会第25回大会, 2009.9.21, 東京大学.
- ④ 井川将, 黒田浩司, 鈴木栄幸, 森本康彦, 横山節雄, 宮寺庸造, 情報セキュリティ行動と知識の関係, 日本情報科教育学会 第2回全国大会講演論文集, 2009.6.28. 九州工業大学.
- ⑤ 鍋島尚子, 松山恵, 莫日根達来, 野中美恵子, 扇田浩水, 横山節雄, 宮寺庸造, 情報共有による図書推薦機能を有する読書活動支援システム, 情報処理学会第71回全国大会講演論文集, 2009.3.11, 立命館大学.
- ⑥ eポートフォリオを活用した内省的学習支援システムの開発, 森本康彦, 植野真臣, 喜久川功, 横山節雄, 宮寺庸造, 日本教育工学会大24回全国大会講演論文集, 2008.10.12, 上越教育大学.
- ⑦ 春原将寿, 森本康彦, 中村勝一, 横山節雄, 宮寺庸造, ポートフォリオ評価における評価パターン事例ベースを用いた支援手法, 日本教育工学会大24回全国大会, 2008.10.12, 上越教育大学.
- ⑧ 森本康彦, 植野真臣, 喜久川功, 横山節雄, 宮寺庸造, eポートフォリオのため

の形式的記述モデルの提案, 第33回情報システム教育学会全国大会, 2008.9.5, 熊本大学.

- ⑨ 森本康彦, 喜久川功, 植野真臣, 横山節雄, 宮寺庸造, 学習状態に応じた学習支援を実現するSCORM準拠の適応的LMS「SALMS」の授業実践, 日本教育工学会 第23回全国大会, 2007.9.22, 早稲田大学.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

横山 節雄 (YOKOYAMA SETSUO)  
東京学芸大学・情報処理センター・教授  
研究者番号: 20090532

### (2) 研究分担者

中村 勝一 (NAKAMURA SHOICHI)  
福島大学・共生システム理工学類・准教授  
研究者番号: 60364395

### (3) 連携研究者

宮寺 庸造 (MIYADERA YOUZOU)  
東京学芸大学・教育学部・教授  
研究者番号: 10190802

樫山 淳雄 (HAZEYAMA ATSUO)  
東京学芸大学・教育学部・教授  
研究者番号: 70313278

森本 康彦 (MORIMOTO YASUHIKO)  
東京学芸大学・情報処理センター・准教授  
研究者番号: 10387532

夜久 竹夫 (YAKU TAKEO)  
日本大学・文理学部・教授  
研究者番号: 90102821

米澤 宣義 (YONEZAWA NOBUYOSHI)  
工学院大学・工学部・教授  
研究者番号: 30100390

栗田 るみ子 (KURITA RUMIKO)  
城西大学・経営学部・教授  
研究者番号: 60383171