

機関番号：13601

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19300279

研究課題名 (和文) 自学自習型 e-Learning における学生サポートシステムの開発に関する研究

研究課題名 (英文) Development of the Comprehensive Support and Advice Activities System for Students of remote self-learning systems using e-Learning

研究代表者

不破 泰 (FUWA YASUSHI)

信州大学・総合情報センター・教授

研究者番号：00165507

研究成果の概要 (和文)：

社会人学習者のための e-Learning を用いた自学自習型遠隔学習においては、学習意欲を維持することの困難性が指摘されている。学習上のつまずきや仕事上のストレスが学習意欲を減退させ、学習への興味を失うことがある。そのような状況にある遠隔社会人学習者を早期に発見しサポートすることは、社会人教育における教育の質保証上重要である。信州大学はインターネット上で学べる社会人大学院教育を実施しているが、2002年以來様々なサポートの実践を行い、いくつかの良い効果をあげてきている。しかし、個々の学習者に対するサポートに関して問題があった。この過去の経験を元に、e-Learning の特徴をより活かした個々の社会人学習者に対する遠隔学習サポート手法を提案、実施し評価する。その結果提案した手法の有用性が示され、特に学習意欲の維持に効果があるサポート手法が確立できた。

研究成果の概要 (英文)：

In remote self-learning systems using e-Learning for working students, one problem is the difficulty of maintaining motivation for learning. Small learning setbacks and the stress of work can decrease motivation for learning and extend periods of putting off studies. A support and advice system for adult students of distance learning which can detect such situations early on is essential to establish quality assurance for adult students. At Shinshu University Graduate School on the Internet, we have achieved some positive results by providing various types of support since 2002, but there have also been problems regarding support for individual students. Based on this previous experience, we propose, implements and evaluates new approaches to distance learning support for individual working students which more actively utilizes the characteristics of e-Learning. Proposed approaches are shown to be of useful especially for maintaining motivation for learning.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
2008年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
2009年度	3,700,000	1,110,000	4,810,000
2010年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
総計	15,300,000	4,590,000	19,890,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・教育工学

キーワード：e-ラーニング

## 1. 研究開始当初の背景

e-Learning 教材を用いた自学自習型学習は、学生の都合がよい場所、時間に自己のペースで学ぶ事が出来る学習環境であり、特に社会人が働きながら学べる新たな学びの場の提供手段として有効である。

しかし、この形態の学習方法の問題として、学習上のちょっとしたつまずきや仕事の都合等による学習停滞、その他メンタル的な問題等での停滞が起きた場合、その状態が長期になるにつれて学習意欲が低下してしまうことがあげられる。実際、通常の通信制遠隔学習の修了率が 15%~30%とされている。早期に学生のこの状態を発見し教育機関からのサポートを行うことが必要であり、このような機能を遠隔地の学生に対して行う学生サポートシステムの確立は、これから社会人のリカレント教育の必要性がますます高くなるなかで急務となっている。

信州大学はこれまで100科目以上の自学自習型 e-Learning 教材の開発と、これら教材を用いて開設したIT大学院(平成14年開設)、IT大学(平成16年開設)における300人以上の社会人教育の実績を有し、e-Learning 教育により生じる様々な問題を把握してきた。IT大学院・大学を実施してきた工学系研究科・工学部では、学習者のモチベーションを下げないための様々な学生サポート方法を試行し、その効果を評価してサポート方法の改良を試みてきた。その結果、60%の修了率を達成してきた実績を有している。

しかし、さらに効果的なサポートを行い修了率を上げるためには、e-Learning であるからこそ把握できる個々の学生の状況に応じたより効果的なサポート方法を確立、評価する必要がある。

さらに、学生が授業のどういうところでつまずきやすいのかを学生の学習状況から分析して授業のやり方を改善する必要もある。また、よりよい e-Learning 教材を作成するためのツールの開発も重要である。

## 2. 研究の目的

本研究では、従来行ってきたサポート方法について、その効果を実績に基づいて検証し、より効果的なサポート方法の確立を目指す。さらに、このサポートを人手をかけずにある程度自動的にかつ効果的に行うために必要なシステムを開発運用することで e-Learning における教育の質の保証を継続的に実現することを目指すものである。

## 3. 研究の方法

本研究の目的を達成するために、次の方法により研究をすすめた。

### (方法1) サポート手法の確立

遠隔学習者の状況に応じた適切なサポート手法を確立する。

(方法2) 学生の履修状況等を常に把握するとともに学生に対するサポート内容を記録するサポート支援システムの開発

e-Learning で学ぶ学生の学習履歴を学生ID・修了単元・修了時刻などの生のデータとして散在する教材から収集し、学生・教員に様々な形で提示し、そこから得られる情報や学生とのメール・掲示板等でのやりとりを基に学生に対してサポートを効果的に行うためのサポート支援システムを開発する

### (方法3) カリキュラムの改善

学生が授業のどういうところでつまずきやすいのかを学生の学習状況から分析して、つまずきにくいカリキュラムを開発する

### (方法4) 効果的な e-Learning ツールの開発

よりよい e-Learning 教材を開発するためのツールや、遠隔講義を効果的に行うためのシステムを開発する。

## 4. 研究成果

### 4.1 (方法1) サポート手法の確立に関して

これまでの遠隔学習者へのサポートは、全学生へのニューズレターの配信と全学生向けの掲示板の設置を中心としたものであった。これに対して、新たに開発したサポートは個別学生向けサポート(A)と研究室学生向けサポート(B)からなる。

#### 4.1.1 個別学生向けサポート(A)

個別学生向けサポート手法は、次の3つのステップからなる(図1)。

(ステップ1) 個々の学生毎に明確な目標を定め、その目標に沿った修士論文研究テーマの選定と、学生が持つスキルに応じた個別履修計画をたてる

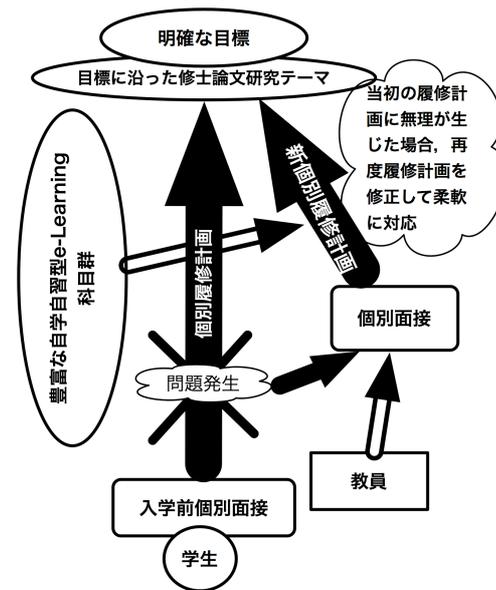


図1 やり直し可能な個別履修計画

(ステップ 2) 個々の学生が履修計画通りに履修が進んでいるかを常に評価する  
 (ステップ 3) 履修計画につまづきがあった場合に履修計画を柔軟に修正して(ステップ 2)に戻る

#### 4. 1. 2 研究室学生向けサポート(B)

##### (1) 研究室の掲示板の設置

研究室独自の掲示板を Web 上に設けて、学生には毎週 1 度は書込むように指導している。書込む内容は、学習状況、修士論文研究報告、仕事の状況、近況等様々である。

##### (2) 教員からのニュースレター

教員は、指導する研究室の全学生と全修了生に毎週末にニュースレターを送っている。ニュースレターの内容は大学の近況、教員の近況や研究状況、学会の報告等様々である。また、ニュースレター中に必ず研究室掲示板に書込んだ個々の学生に対して簡単なコメントを記述するようにし、そのなかで修士論文研究指導も行っている。

#### 4. 1. 3 提案する学生サポート手法の評価

##### (1) サポート(A)の評価

図 2, 3 に、2007 年度入学生について、日毎に修了単元数が 1 単元以上ある学習進捗者の人数を週毎に集計した結果を示す。ここで、図 2 は従来のサポートのみを受けている学生のグラフであり、図 3 はサポート(A)を受けている学生のグラフである。

従来のサポートのみの学生は、5 月以降明らかなモチベーション低下の傾向が見られる。一方で、サポート(A)を受けている学生は、変動はあるが 5 月以降も学習が継続している様子が判る。

また、サポート(A)のステップ 3 にある履修計画の変更の効果について調べるために、2007A の学生のうち、履修計画の変更を行った 2 人の学生の履修単元の進捗を図 4 に示す。この図は、横軸が入学以来の月を示し、縦軸が修了した単元の累計を示す。

この図から、2 人とも履修計画変更を行った後、履修単元数に大きな変化が現れており、いつでも受講を開始できる e-Learning 教材の特性を生かした柔軟な履修計画変更機能が有効に作用していることが判る。

##### (2) サポート(B)の評価

掲示板への書込みと e-Learning 教材学習の履修進捗度の関係について評価する。

調査は、掲示板への書込み指導を開始した 2004 年度入学生から 2007 年度入学生までの計 25 人について行った。25 人のうち、月 2 度以上のコンスタントな書込みを継続している学生は 11 人 (44%)、不定期に書込みを行っている学生は 12 人 (48%)、まったく書込みを行わない学生は 2 人 (8%) であった。研究室掲示板への書込みと e-Learning 教材

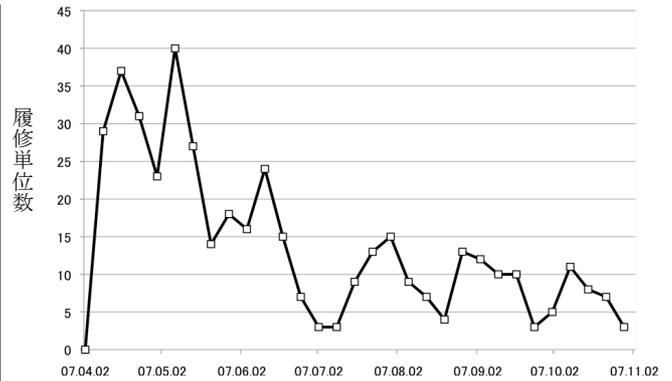


図 2 従来のサポートを受けている 2007 年度の学生

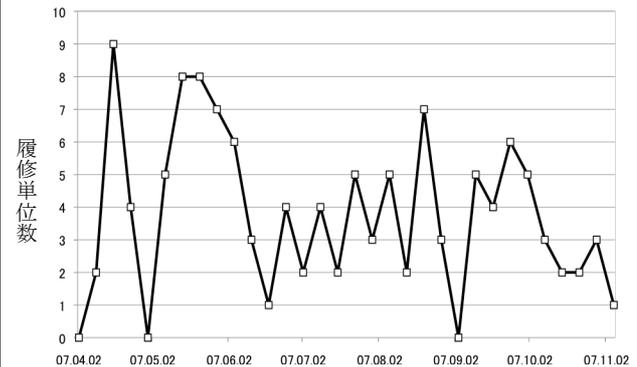


図 3 サポート A, C, D を受けている 2007A の学生

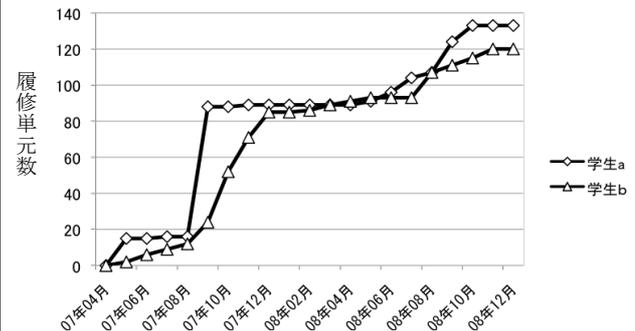


図 4 履修計画変更を行った学生の履修進捗

表 1 研究室掲示板への書込みと進捗状況の関係 (人数)

	進捗無し	不定期に進捗		コンスタントに進捗
		書込と進捗が連動せず	書込と進捗が連動	
コンスタントに書込	0	1	0	10
不定期に書込	0	0	6	6
書込無し	2	0	0	0

の履修状況との関係を表 1 に示す。表は縦方向に掲示板への書込み状況を示し、横方向に e-Learning 教材の履修状況を示す

25 人の学生について調べたところ、掲示板にコンスタントに書込んでいる学生 11 人

のうち 10 人は履修もコンスタントに進んでおり、残りの 1 人も不定期だが履修が進んでいることが判った。

不定期に書き込みを行っている学生 12 人のうち、6 人は履修がコンスタントであり、残りの 6 人も不定期だが履修が進んでいることが判った。不定期に履修が進んでいる 6 人について、履修が進む時と書き込みを行う時期の関係を調べたところ、6 人全員が履修が進んでいるときに書き込みも行っていることが判った。

書き込みを行っていない学生 2 人は全員進捗が見られなかった。

#### 4. 2 (方法 2) サポート支援システムの開発に関して

##### 4. 2. 1 開発したサポート支援システム

現在運用しているサポート支援システムの機能は、(1)学生情報の管理、(2)学生の個別履修計画の管理、(3)学生の履修状況の把握、(4)過去のサポート内容の管理、(5)メールとの連携機能 である。

システムは、学生の個別履修計画に基づいた毎月の進捗目標と実際の履修進捗がグラフで示され、個別履修計画と比べ履修状況に問題があるか否かがわかりやすく表示される。また、グラフ上に個別サポートを行った月が縦棒で示され、この縦棒をクリックすると実際にこの学生に対するサポートの内容が他のスタッフによるサポート内容と共に提示される。

さらに、学生に対するサポートの記録および学生からの反応の記録について、メールとの連携機能を実装した。教員と学生の間でのサポートに関するやりとりの多くはメールを利用して行われていることから、このメールを本システム用のメールアドレスに転送することで、システムが自動的に学生別にサポート内容を記録するものであり、記録の自動化により担当者の負担を軽減することが目的である。

##### 4. 2. 2 サポート支援システムの評価

教員がサポート(A)のステップ 2 を実施する際に要する時間を、本サポートシステムを導入する前と後とで比較する。

教員が行うステップ 2 の作業は、各学生毎に(1)学生毎の各種情報をまとめながら学生の状況をまとめる作業と(2)サポートが必要とされた学生に対するメールの作成と送信の 2 つに分かれる。

本システムを導入する前と後での学生 1 人当たりのサポートに要する時間(メールを出す必要があると判断された学生に場合)を、実際に教員へのインタビューとサポート作業を収録したビデオによる計測の結果から調査した。その結果を図 5 に示す。

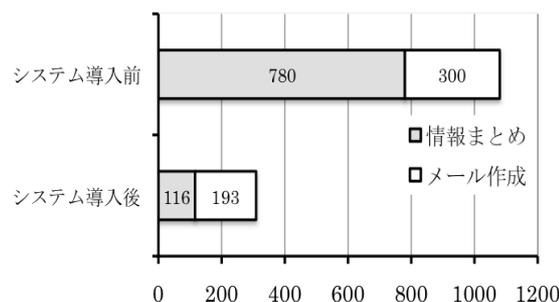


図 5 学生 1 人当たりの平均サポート時間(単位:秒)

#### 4. 3 (方法 3) カリキュラムの改善に関して

カリキュラムの改善に関しては、社会人学生ではないが履修意欲の減退が顕著な問題となっている短期大学を対象に調査を行い、その結果から試行的にカリキュラムの改善を行いその有用性を確認した。

カリキュラムでは、短大の 2 年間を経て、卒業時に一人でも多くの学生が情報の知識およびスキルをしっかりと身につけてもらうための方法を明らかにすることを目的とした。長野県短期大学多文化コミュニケーション学科国際地域文化専攻の学生に対し、一年次 4 月の入学時と、二年次 12 月の卒業時に情報教育およびコンピュータ利用に関するアンケート調査を行った。この調査より、理解不足の問題を抱える学生が、何らかの指標で早期に識別できれば、それらの学生に特別な対応をとることで、卒業時により多くの学生に情報のしっかりとした知識を身につけさせることが可能と考え、苦手のバロメーターの考察を行った。具体的には、一年前期に大多数が履修する「情報リテラシー」で学習するエクセルに着目し、「エクセルが情報演習における苦手のバロメーターになるのではないか」という仮説を提案した。

本仮説に基づき、2007 年度入学生に対し 1 年前期の「情報リテラシー」の演習において、エクセル強化の授業改善を試みた。そして、パソコンスキルに関する調査、および、今後の情報演習科目の履修予定に関する調査を行った。これより、エクセルに関するスキルがこれまでより向上し、他の情報演習科目を履修したいという希望者がエクセル学習前より学習後の方が増加したことが確認できた。さらに、エクセルの関数が理解できたと感じている学生は、他の学生と比較して、エクセルの関数以外の項目やワードに関しての自信も高く、その後の情報演習科目の履修意欲が高いという結果がでた。以上より、エクセルが情報演習における苦手のバロメーターに成り得そうなことが確認できた。

この結果、仮説とした苦手のバロメーター調査によるカリキュラム改善が、学生の履修意欲減退に有用であることが明らかになっ

た。

#### 4. 4 (方法4) 効果的な e-Learning ツールの開発に関して

本研究で開発した e-Learning ツールは(1) オンラインテストシステム、(2) 遠隔講義システムの2つである。

##### 4. 4. 1 オンラインテストシステム

e-Learning 教材中で用いるオンラインテストを実現するオンラインテストシステムを独自に開発した(以下、このシステムを OTS と記す)。OTS は多様な種類の問題を扱うことが可能であり、かつプログラム能力を必要とせず問題作成が可能であること等の特徴を持つ。

信州大学ではこれまでに この OTS を活用し、多数のオンラインテストを作成・運用し、その効果を確認した。さらに、作成したこれらのオンラインテスト をより多くの教育機関で活用可能とすることを目的として、広く用いられている LMS の 1 つである Moodle 上で OTS の問題を利用することができる OTS モジュールを開発した。

##### 4. 4. 2 遠隔講義システム

受講者の印象が良い映像が提示され、さらに講師にも受講者の状態がフィードバックされる高い有効性を有する遠隔講義システムを提案・開発した。

我々は、遠隔講義における講義映像についての受講者の印象に関する研究において、撮影者が撮影範囲を移動しながら撮影した映像よりも、黒板やホワイトボードの端から端までの講義全体を映すように撮影範囲を固定した高解像度映像の方が高い評価を得ることを明らかにした。

しかし、各受講者がパーソナルコンピュータ(以降、PC)を用いて受講する場合、ディスプレイに高解像度のまま映像を表示できないことや、大型テレビやスクリーンに比べて PC のディスプレイのサイズが小さいことから、講義全体を映した高解像度映像においても、状況によって文字が小さくなってしまい見づらいという問題が考えられる。

そこで、本研究では、各受講者が自宅などの遠隔地で PC を用いて遠隔講義を受けるような場合においても、黒板やホワイトボードの端から端までの講義全体を映すように撮影範囲を固定した映像を高解像度大型ディスプレイに映した時と同等の質(教育効果や受講者の印象)を提供し、更に、講師が遠隔講義を行いやすいよう、講師へ受講者情報をフィードバック可能な遠隔講義システムを提案・開発した。

実際に、開発したシステムを用いて模擬授業を行い、システムの有用性を明らかにした。

#### 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5件)

- [1]山内弘一, 不破泰: 留学生支援と交流活性化に特化したインフォーマル情報を活用する SNS の構築 ; 教育システム情報学会誌, 査読有, 28, (1), pp.80-93, Jan. 2011.
- [2]今井美香, 不破泰, 山下純矢, 國宗永佳, 新村正明: 社会人遠隔学習者に対する包括的サポートの実践と評価 ; 教育システム情報学会誌, 査読有, 26, (3), pp.284-297, Sep. 2009.
- [3]萱津理佳, 國宗永佳, 不破泰: 情報演習における苦手意識のバロメーター仮説に基づく授業改善とその評価 ; 教育システム情報学会誌, 査読有, 26, (1), 100-110, 2009.
- [4]Hisavoshi Kunimune, Masaaki Niimura, Katsumi Wasaki, Yasushi Fuwa, Yasunari Shidama, and Yatsuka Nakamura: Overview of Graduate School of Science and Technology on the Internet, Shinshu University and Its Evaluation ; The Journal of Information and Systems in Education, 査読有, 7, (1), 112-120, 2008.
- [5]不破泰, 右代美香, 國宗永佳, 新村正明: e-Learning を用いた社会人遠隔学習における質保証への取組 -学生サポートの実践と評価- ; メディア教育研究, 査読有, 3, (2), 13-23, 2007.

#### 〔学会発表〕(計22件)

- [1]宮入俊太郎, 國宗永佳, 新村正明, 不破泰: 高解像度静止画切り出し機能を有する遠隔講義システムの評価 ; 教育システム情報学会研究報告, 25, (6), pp.115-122, Mar. 2011(福岡市, 九州工業大学).
- [2]大崎理乃, 不破泰: 社会人遠隔教育における電子掲示板ゼミに関する分析 ; 日本教育工学会 第 26 回全国大会 講演論文集, pp.287-288, Sept. 2010(名古屋市, 金城学院大学).
- [3]大崎理乃, 不破泰: 操作・作業マニュアル用 Web オーサリングシステムの研究 ; 教育システム情報学会第 35 回全国大会講演論文集, 28 -I1-2, pp.513 -514, Aug. 2010(札幌市, 北海道大学).
- [4]萱津理佳, 國宗永佳, 不破泰: 情報演習におけるエクセル強化の授業改善とその評価 ~ 2007 年度, 2008 年度入学生の調査より ~ ; 電子情報通信学会技術研究報告(教育工学), 109, (268), ET2009-44, pp.23-28, Nov. 2009(長野市, 信州大学).
- [5]今井美香, 不破泰, 國宗永佳, 新村正明: 社会人遠隔学習者に対する教育の質保証 ~ ICT を活用した包括的サポートシステム ~ ; 電子情報通信学会技術研究報告(教育工学), 109, (268), ET2009-45,

- pp. 29-34, Nov. 2009(長野市, 信州大学).
- [6]不破泰, 今井美香, 山下純矢, 國宗永佳, 新村正明 : 社会人遠隔学習者に対する包括的サポートの実践とサポート支援システムの開発 ; 教育システム情報学会研究報告, 24, (2), 50-57, Jul. 2009(札幌市, 北海道大学).
- [7]今井美香, 不破泰, 山下純矢, 國宗永佳, 新村正明 : 社会人遠隔学習者に対する eラーニングを用いた質保証の実践と評価 ; 教育システム情報学会研究報告, 23, (7), 69-76, Mar. 2009(長崎市, 長崎大学).
- [8]國宗永佳, 不破泰, 香山瑞恵, 宮坂浩一, 三代沢正 : 高精細映像を用いた同期式遠隔講義の高度化 ~映像の撮影範囲変化による受講者の印象について~ ; 教育システム情報学会研究報告, 23, (6), 64-69, Mar. 2009(長崎市, 長崎大学).
- [9]今井美香, 不破泰, 山下純矢, 國宗永佳, 新村正明 : 社会人遠隔学習者に対する包括的遠隔サポートの実践と評価 ; 教育システム情報学会研究報告, 23, (2), 33-40, 2008(刈谷市, 愛知教育大学).
- [10]山下純矢, 國宗永佳, 今井美香, 新村正明, 不破泰 : 社会人遠隔学習における学習サポート支援システムの開発 ; 教育システム情報学会研究報告, 23, (2), 41-46, 2008(刈谷市, 愛知教育大学).
- [11]萱津理佳, 國宗永佳, 不破泰 : 情報演習における苦手のバロメーター仮説に基づく授業改善とその評価 ; 教育システム情報学会研究報告, 22, (6), 136-143, 2008(浜松市, 静岡大学).
- [12]山下純矢, 國宗永佳, 右代美香, 新村正明, 不破泰 : 社会人遠隔学習におけるサポートの実践とサポート支援システムの開発 ; 教育システム情報学会第 2 回学生・院生研究発表会予稿集, 84-87, 2008(名古屋市, 名古屋大学).
- [13]松本拓馬, 國宗永佳, 新村正明, 不破泰 : 独自オンラインテストシステムの Moodle モジュール化について ; 教育システム情報学会研究報告, 23, (4), 2-7, 2008(和歌山市, 和歌山大学).
- [14]Junya Yamashita, Hisayoshi Kunimune, Mika Imai, Masaaki Niimura, and Yasushi Fuwa : Implementation of Learning Support for Remote Working Students and Development of a Support Aiding System ; Proc. of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (E-Learn 2008), 4035-4043, 2008(Las Vegas).
- [15]山下純矢, 右代美香, 新村正明, 國宗永佳, 不破泰 : 遠隔学習者の履修情報を基にしたサポート支援システムについて ; 教育システム情報学会研究報告, 22,

(4), 13-16, 2007(高松市, 香川大学).

- [16]右代美香, 不破泰, 國宗永佳, 新村正明 : 遠隔学習者サポートについての新たな試み ; 日本教育工学会第 23 回全国大会講演論文集, S1A-2, 3-6, 2007(所沢市, 早稲田大学).
- [17]山下純矢, 不破泰, 新村正明, 右代美香, 國宗永佳 : 遠隔教育におけるサポートシステムの実践的考察 ; 教育システム情報学会第 32 回全国大会講演論文集, C2-3, 256-257, 2007(長野市, 信州大学).
- [18]右代美香, 不破泰, 國宗永佳, 新村正明 : 信州大学 IT 大学院の現状 -遠隔学習者に対する包括的サポートの試み- ; 平成 19 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, 11-328, 692-693, 2007(東京都, 日本大学).
- [19]右代美香, 不破泰, 國宗永佳, 新村正明 : 遠隔学習者に対する包括的サポートシステムについて ; 教育システム情報学会研究報告, 22, (2), 59-64, 2007(千歳市, 千歳科学技術大学).
- [20]萱津理佳, 國宗永佳, 不破泰 : 情報演習における苦手のバロメーターに関する調査研究 -アンケート結果に基づく仮説の構築- ; 教育システム情報学会研究報告, 22, (1), 15-22, 2007(武蔵野市, NTT 武蔵野研究開発センター).

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

不破 泰 (FUWA YASUSHI)  
信州大学・総合情報センター・教授  
研究者番号 : 00165507

### (2) 研究分担者

守 一雄 (MORI KAZUO)  
東京農工大学・共生科学技術研究院・教授  
研究者番号 : 30157854  
高橋 知音 (TAKAHASHI TOMONE)  
信州大学・教育学部・教授  
研究者番号 : 20291388  
新村 正明 (NIIMURA MASA AKI)  
信州大学・工学部・准教授  
研究者番号 : 20345755  
和崎 克己 (WASAKI KATUMI)  
信州大学・工学部・教授  
研究者番号 : 70271492  
岡崎 裕之 (OKAZAKI HIROYUKI)  
信州大学・工学系研究科・助教  
研究者番号 : 50432167  
國宗 永佳 (KUNIMUNE HISAYOSHI)  
信州大学・工学部・助教  
研究者番号 : 90377648

### (4) 研究協力者

今井 美香 (IMAI MIKA)  
信州大学・総合情報センター・技術職員