

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 1 日現在

機関番号：32508

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010 ～ 2011

課題番号：22650208

研究課題名（和文）社会構築主義的能力観に基づく新しい形成的教育評価手法の研究

研究課題名（英文）Research on alternative formative assessment from social Constructivist's views of capability

研究代表者

加藤 浩 (KATO HIROSHI)

放送大学・ICT 活用・遠隔教育センター・教授

研究者番号：80332146

研究成果の概要（和文）：

本研究の最終的な目的は、活動の現場で相互行為的に可視化されるものとしての「実践能力」に基づいた、新しい形成的教育評価の方法を開発し、教育の場に普及させることである。本研究期間中には以下の2つの項目を目標として研究開発を行った。

- (1) 以前に開発した状況内評価システム Sounding Board をベースに、評価を受けた学習者が、その場でその評価を次の行為に反映しやすいようなシステムを開発した。
- (2) システムをプレゼンテーションやワークショップなどの協調学習の場にアクション・リサーチ・アプローチで導入し、その事例をもとに教育現場での活用モデルを開発した。

研究成果の概要（英文）：

The final aim of this research is to develop new educational assessment method based on “practical capability” which is socially visualized as mutual activities in situ, and to diffuse it to the educational field. During the period of the research, the applicants worked on the following two researches;

- (1) “Sounding Board”, which was developed by applicants earlier, was revised to enhance situated assessment, so that users can easily view other's evaluation and helps to think the next utterance or practice.
- (2) The revised system was implemented in collaborative learning situations such as presentation or workshop with the action research approach. Some application models based on the practices were developed.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|----------|-----------|---------|-----------|
| 平成 22 年度 | 1,800,000 | 0 | 1,800,000 |
| 平成 23 年度 | 1,200,000 | 360,000 | 1,560,000 |
| 総計 | 3,000,000 | 360,000 | 3,360,000 |

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：分散協調教育システム、教育評価、協調学習、形成的評価

1. 研究開始当初の背景

教育の場では、人の能力はテストによって測定される。しかし、日常生活では、テストなどしなくても、私たちは他者の能力についてよく知っており、相当程度語ることができる。それは私たちが、どこかで無自覚に他者評価を行っているからであろう。よくペーパーテスト批判として「テストの結果が実際の能力をよく反映していない」というが、そのときの「実際の能力」とは、このような無自覚な他者評価に基づいているのではないだろうか。したがって、日常生活において他者評価がどのようにして行われているかを明らかにすることは、教育評価をより真性(authentic)なものにするために重要である。

エスノメソドロジ的視点に立てば、私たちは日常的に「なるほど」「すごいね」などといった「あいづち」や「うなづき」などの行為を通して、それと意識しないまま、お互いの行為を評価し合っていることに気づかされる。ここではそれを「状況内評価」と呼ぶ。いわゆる「実践能力」とは、状況内評価によって可視化され、共有され、物象化される個人の能力、あるいは、その能力の歴史的蓄積であると考えられる。

この考えに基づき、研究代表者らは人が実践を行っている最中に発揮する能力をその場で評価しフィードバックするシステム Sounding Board を開発してきた。

しかし、その実践的評価からシステムの利用の最中に行われた評価が次の行為に活用されていないという問題などが分かっていた。

2. 研究の目的

以上の背景から、次にあげる3つの研究を進めてきた。

(1) 従来から開発してきた評価内容が即座にその場で共有でき、その場の行為に影響を与えられる情報収集・提示機能を持つ評価入力用携帯端末や学習者が装着するバッジを改良し、評価内容を即時に確認できるように改良した。

(2) 上記のシステムをプレゼンテーションの評価やワークショップにおける協働活動などに取り入れて、使いやすさに関する基本的なユーザビリティについて調査した。

(3) 現在のシステムがより有効に使えることを実証するために、進行中の議論における潜在的評価コメントを抽出し、その内容と効果について考察する実験をおこなった。

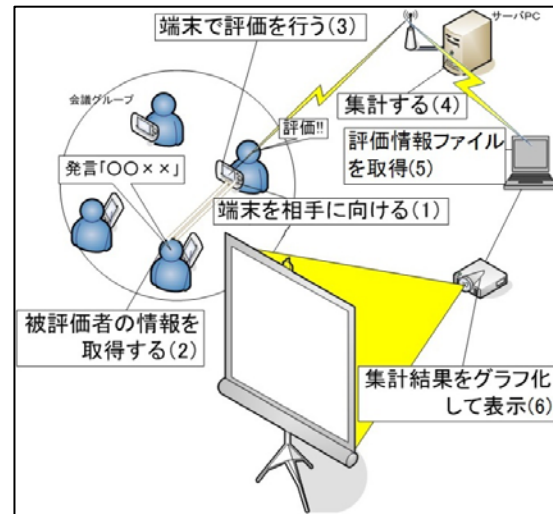


図1: システム改良図

3. 研究の方法

(1) Sounding Board の改良

①解決すべき課題

評価の参照とフィードバックを効果的に行うためには、システムは「どのような評価」が行われているのかをリアルタイムにグラフ表示する必要がある。しかしながら、これまでの実験を通して、自分の活動に対して行われた評価を確認している人は多くなかった。その原因は、システム設計上の問題と機材の問題によって、グラフの更新速度が低下し、見づらくなってしまったためであることが分かった。

グラフの更新速度については、評価結果の集計とグラフ表示を同じサーバPCで行っているため、負荷が非常に大きい。そのため、評価からグラフへの反映までに時間がかかり、結果として参照する機会が少なくなり、システム利用者が自分への評価に対して、フィードバックを得ているのかどうかの判断が難しくなったのだと考えられた。

また、グラフの見づらさについては現在のシステムにおいて利用している累積度数グラフが一見しただけでは「どの評価項目」に対して「どれくらい」評価されたか分かりにくいと考えられた。

②サーバの負荷軽減

問題解決のため、評価の集計はサーバPC、グラフ表示はクライアント側(PDA, PCなどのブラウザ)でAjaxを用いて画面遷移を伴わない動的なWebアプリケーションを開発した。改良後のシステムでは、サーバPCは新しい評価情報を受信すると、それをもとにXMLファイルを作成する。クライアントPCは、そのXMLファイルを読み込み、グラフ表示を行う。

③グラフの見づらさの改善

これまでのグラフ表示は、累積度数グラフにおいて、評価数の最も多い人が横軸の基準となるため評価数の少ない人が分かりにくいことがあった。それを解決するためにグラフの横にそれぞれの評価値を数値として表示し、凡例をグラフの下部に表示させた(図2)。これにより、被評価者はグラフと数値の双方から、自分の評価を確認できるようになった。

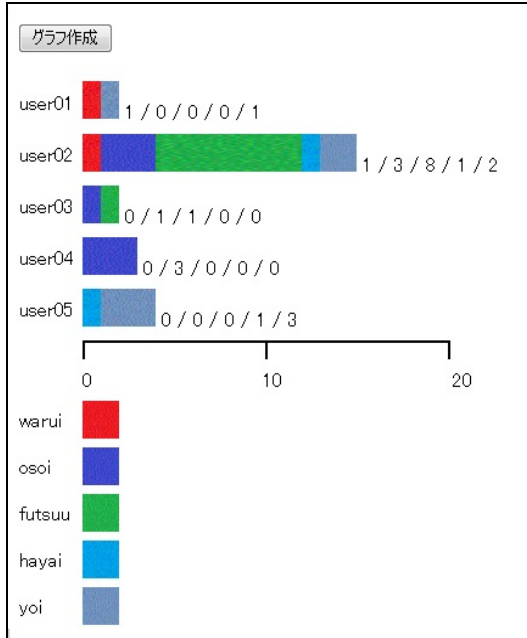


図2：スクリーンに表示されるグラフの例

また、スクリーンに表示させるグラフの他にPDA側にもグラフ表示機能を追加した。PDA側では、自分に関する評価のみを参照できるものとし、評価項目毎の累積度数グラフが表示できる。追加したPDAでのグラフ表示機能を図3に示す。PDAは、評価画面上の《自分の評価を見る》ボタンを押すことで、図3の画面へと遷移する。図3の画面へ遷移後は、一定時間毎に画面を更新する。

(2) 状況内評価実践

(1)で開発したシステムをプレゼンテーションや大学のゼミなどの共同学習の場で使い、データの収集を行った。データの分析は、こういった学習場面で、どのような指示のもとに使用し、どういうフィードバックを返すと効果的な形成的評価ができるのかをアクション・リサーチ・アプローチで探究した。

分析を進めていく過程において、評価端末に表示される評価ボタンの語彙数だけでは十分ではないこと、また普段直接発言するような「直接的な評価」だけではなく、Sounding Boardで拾っているような「潜在的な評価」も相当数あることがわかった。



図3：PDAに表示されるグラフの例

したがって、次項で述べるように、一度PDAなどを使わない通常の議論の形式に戻った上でデータの収集を行い、それにお互いがコメントを付ける形で潜在的評価の効果について確かめる実験を追加して行った。

(3) 評価項目策定のための基礎実験

①目的

議論では、参加者は互いの発言を評価しあうことを通して議論の流れを構成している。評価は、発言によって明確に示されるもの(「面白い考えだね!」等)から、非言語的なもの(うなづき等)までであるが、参加者らはそれらをうまく利用している。一方で、顕在化している評価の外に、伝達されない評価も存在している。思っただけで言語化されない場合や、うなづいたがそれが発言者からは察知できない場合等がこれにあたる。Sounding Boardは、これら潜在的評価を可視化し利用するための評価支援システムであるが、具体的な評価項目の設定は実践者に一任する形になっている。

したがってこの研究ではシステムの有効利用のために項目選定のガイドラインを得ることを目的として、進行中の議論における潜在的評価の内容とその効果について予備的考察をおこなった。

②方法

大学生が「NHKの受信料問題」について議論する場面を設定し、発言に対するリアルタイム評価を収集した。具体的には、4年生6名にLiveScribe SmartPenと専用ノートを渡し、他者(自分以外の全ての参加者)の発言につ

いて評価やコメントがあったら、その内容をその場で書き留めるように指示した。SmartPenを使うことで、筆記内容とその時の音声同期して記録できる。これとは別に、議論の場をビデオ録画した。議論の後、議論内容のトランスクリプトを作成し、それとSmartPenのデータをつきあわせることで、発言と評価コメントの対応表を作成した。

自分に対する評価コメントの評定については、議論参加者に上記対応表と質問紙を渡し、自分の発言に対する評価コメントの全てについて以下の項目について回答させた。

(a) そのような評価コメントがありそうなことを場の雰囲気等から気づいていたか (2 件法)、(b) その評価コメントは想定内か (2 件法)、(c) その評価コメントを議論中に知りたと思うか (2 件法)、(d) もし、議論中に知ったらとしたらどのような変化があったと思うか (自由記述)。

同時に、他者に対する評価コメント (自分のコメントを除く) の全てについて、上記(a)、(b)、(c)の質問に答えさせた。

③結果

151 の発話のうち、一つ以上の評価コメントがあったものが 75 あった。コメントの総計は 138 であった。

自分の発言に対する評価の評定質問紙は 12 名から、他者に対する評価の評定質問紙は、11 名から回収した。

表 1 は、自分の発言に対する評価コメントに対する評定結果をまとめたものである。質問(a)、(b)、(c)の組み合わせによって 8 パターンに分け、数を集計した (無回答のコメントは除外した)。

表 1: 自分への評価の評定パターン別集計

| パターン | 頻度 |
|------------------------|----|
| I. (気づき○、想定○、知りたい○) | 28 |
| II. (気づき○、想定○、知りたい×) | 13 |
| III. (気づき○、想定×、知りたい○) | 2 |
| IV. (気づき○、想定×、知りたい×) | 0 |
| V. (気づき×、想定○、知りたい○) | 12 |
| VI. (気づき×、想定○、知りたい×) | 10 |
| VII. (気づき×、想定×、知りたい○) | 21 |
| VIII. (気づき×、想定×、知りたい×) | 11 |

次に、評価コメントのカテゴリ分けをおこなった。内容に基づき、表 2 に示す 9 カテゴリーに分類した。表中、h. と i. は、評価コメントなのか単なるメモなのか判別がつきづらいが、発言者が明かに評価コメントと認識していると思われるものも存在するので排除しない。

表 2: 評価コメントのカテゴリー

| カテゴリー名 | 説明・例 |
|--------|--------------------------------|
| a. 発見 | 「その考えはなかったかも」 |
| b. 賛同 | 「あるある」「まずそこからだよ」 |
| c. 賞賛 | 「するどい」「いい意見だ」 |
| d. 質問 | 「値段いくら？」 |
| e. 不同意 | 「それは違うと思う」 |
| f. 苦言 | 「話が長い」 |
| g. 所感 | 他のカテゴリーに当てはまらない感想、「人間らしい(意見だ)」 |
| h. 反復 | 発言の反復 |
| i. 要約 | 発言の要約 |

表 1 のパターン毎に、上記のカテゴリーに当てはまる評価コメントの頻度を求め、表 3 にまとめた。

表 3: 評価コメントのカテゴリーのパターン別集計

| | I | II | III | V | VI | VII | VIII | 計 |
|--------|---|----|-----|---|----|-----|------|----|
| a. 発見 | 6 | | | 1 | | 1 | | 8 |
| b. 賛同 | 5 | 2 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 18 |
| c. 賞賛 | 3 | 10 | 1 | 3 | 4 | 10 | 7 | 38 |
| d. 質問 | 2 | | | | | 1 | | 3 |
| e. 不同意 | 3 | | | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| f. 苦言 | | | | 1 | | 3 | | 4 |
| g. 所感 | 4 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| h. 反復 | 1 | | | | | 1 | 1 | 3 |
| i. 要約 | 4 | | | 1 | 1 | 1 | | 7 |

*アンダーラインが引かれたパターンは、発言者が「議論中に知ったか」と評定したものである。

次に質問項目④への回答 (もし、その評価コメントを議論の最中に知ることができたとしたら、発言や考えにどのような変化があったか) を 14 のカテゴリーに分類した。回答があった評価コメントは 65 あったが、うち、2 コメントは分類不可能であった。表 4 は、表 3 の評価コメントのカテゴリー別にまとめたものである。

表 4: 評価を知った場合の変化(予想)

| カテゴリー名 | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
|--------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
| 回答する | | | | 2 | | | | | |
| 質問する | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | |
| 反論する | | | | | | | 1 | | |
| 話題追加 | 2 | | | | 1 | | | | |
| 発言改善 | | | 2 | | | 3 | 1 | | |
| 議論深化 | | 2 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| アイデア洗練 | | 1 | 1 | | | | 2 | | |
| 発言促進 | 1 | 2 | 4 | | | | | | 1 |
| 安心 | | 3 | | | | | | | |
| 自信 | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| 積極性 | | | 2 | | | | | | |
| 喜び | | 1 | 2 | | | | | | |
| 照れ | | 1 | 15 | | | | | | |
| 意欲減退 | | | 1 | | 1 | | | | |

④考察

表1から、評価コメントの56%は、発言者に全く気づかれなかったことがわかる。これらの評価コメントの61%について、発言者は、議論中に知りたかったと答えている。これは総評価コメントの34%にあたる。このことから、伝える価値がある評価コメントが少なくとも一定数存在するといえる。また、雰囲気等で気づいたと評定されたコメントは全体の44%であり、明示的に伝えなくても、場の雰囲気で伝わる評価もある程度存在するといえる。しかし、その中の95%は、議論中に知りたかったと評定されている。何となく気づいている評価であっても、明示的に知らされることに意義があると考えられる。

表2、3から、どのような種類の評価コメントを伝えればいいかが示唆される。参加者らが議論中に知りたかったと回答した評価コメントのカテゴリーをみると、a.からi.までまんべんなく存在しているが、Iでは発見、賛同が多く、VIIでは、賞賛が多い。これらは、場の雰囲気から何となく分かっているかどうかにかかわらず、明示的に伝えるべきであろう。表3IIのcから、伝えられたいと評定された賞賛が少なくないことがわかるが、これは全て一人の参加者による回答である。後の自由記述で、この参加者は、賞賛は「照れる」ので知りたくないと一貫して述べている。このような個人差についても今後配慮する必要がある。

表4からは、評価コメントが議論にどのような影響を与えるかが予想できる。発見には話題追加の効果が想定される。賞賛と賛同は、自信、安心等のメンタルな効果があり、発言を促進することが期待できる。質問、不同意、苦言、所感からは、回答、質問、反論、発言改善といった具体的な対処がなされることが想定できる。反復、要約には、数は少ないが、そのコメントが自信につながるという記述があった。これは、自分の発言を他者が反復したり、まとめたりするのを聞くと、自分の意見が重要視されたように感じ、自信が持てるということである。以上より、これらの評価コメントが伝えられることは、議論促進にプラスの効果をもたらすと考えられる。

4. 研究成果

前項で述べたように、本研究期間をとおして次のような研究成果が得られた。

- (1) Sounding Board の改良によるユーザビリティの改善
- (2) 実践へのアクション・リサーチによる状況内評価に関する知見
- (3) 状況内評価のニーズ・利用法・評価項目についての基礎的知見

以上に関連して、興味深い事例があるのでそれを一つ報告する。相互評価においては、

評価に使う形容詞(副詞)の選択が重要であるが、これまでは十分な検討が行われてこなかった。平成23年度は連携研究者としてマレーシア出身の学生から協力を得ることができたので、形容詞対の検討と共に、これら選択肢の国際比較を行った。その結果、直接的な表現を嫌う日本人の場合、よく利用される形容詞対も遠回しなものが多かったのに対して、イスラム、華僑など、比較的性格の違う民族で構成されたマレーシアでは、直接的な表現が好まれ、むしろ遠回しな表現は嫌われる傾向にあり、実際ほとんど使われることは無かった。このことから、形容詞対の選択は重要であり、国際間は当然のことながら、国内であっても利用場面に応じた適切な形容詞対の選択が望まれることが示唆された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計7件)

- (1) 鈴木栄幸, 望月俊男, 久保田善彦, 教育実習生の学習指導案作成訓練へのマンガ表現法の適用, 科学教育研究, 査読有, 2010, pp. 177-188
- (2) 林海福, 加藤浩, プロダクトデザイナーに求められる能力およびその成長プロセス, デザイン学研究, 査読有, 57(2), 2010, pp. 67-74.
- (3) 北澤武, 永井正洋, 上野淳, 大学情報教育のブレンディッドラーニング環境におけるeラーニングシステムを用いたフィードバックの効果, 日本教育工学会論文誌, 査読有, 34(1), 2010, pp. 55-66
- (4) 林海福, 加藤浩, 戸谷毅史, 中本和宏, デザイン教育における製品分析学習法の提案およびその評価, デザイン学研究, 査読有, 57(6), 2011
- (5) 林海福, 加藤浩, 戸谷毅史, デザイン教育における製品分析学習法の改良案, デザイン学研究, 査読有, 2011.
- (6) Takeshi Kitazawa, Masahiro Nagai et. al., Effects of an E-learning System with a Feedback System in Blended Learning Environments of Information and Communication Technology Education at a Japanese University, Educational Technology Research, 査読無, 34(1,2), 2011, pp. 181-193.
- (7) 峯崎正樹, 久保田善彦, 小林秀夫, 中学生の粒子モデルの理解に関する実践的研究, 理科教育学研究, 査読有, 52(2), 2011, pp. 123-129.

[学会発表] (計16件)

- (1) Noriyuki Matsunami, Masahiro Nagai et. al., Improvement of children's logical thinking by a digital pen system environment, The 3rd International Conference on Education, Training and

Informatics, 2012, pp.134-137, 査読有, 2012年3月27日, Orland, Florida, USA,

(2) Hiroyuki Iwakiri, Hiroshi Kato, et. Al, Development of a Training Program for Note-Taking on Lecture Slide Handouts, Proc. of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE) 2012, pp.863-1869, 査読有, 2012年3月7日 Austin, Texas, USA.

(3) 阿部裕子, 楠本誠, 加藤浩ほか, Voicing Board を活用した「ごんぎつね」の心情と情景の読みに関する研究, 日本教育工学会, 日本教育工学会研究報告集, 2012年3月3日, 山口大学教育学部

(4) 阿部裕子, 楠本誠, 加藤浩ほか, 「ごんぎつね」における心情と情景の読みのための Voicing Board の活用, 臨床教科教育学会第10回臨床教科教育学セミナー, 2012年1月7日, 信州教育学部

(5) 楠本誠, 岡崎翼, 阿部祐子, 久保田善彦, 学力向上への取り組みにおける自己調整学習サイクルの活用と検証, 臨床教科教育学会第10回臨床教科教育学セミナー, 2012年1月7日, 信州教育学部

(6) 加藤浩, 相互行為における道具のオープン性と創発的分業に関する考察, 第18回日本教育メディア学会年次大会, 2011年11月5-6日, 国際基督教大学(東京)

(7) 三浦信也, 友田早紀, 永井正洋ほか, デジタルペンをを用いた論理的思考力の育成, 第37回全日本教育工学研究協議会全国大会, 2011年10月21-23日, ライブピアいちじま

(8) 松田岳士, 齋藤裕, 加藤浩ほか, eラーニングにおける学習者の自己調整と学習支援への示唆, 日本教育工学会第27回全国大会, 2011年9月17-19日, 首都大学東京

(9) 豊増佳子, 加藤浩:自らの実践記録の追体験と協調的リフレクションする教育デザイン原則による教育方法の提案と評価:看護における割り込み業務対処に焦点を当てて, 日本教育工学会第27回全国大会, 2011年9月17-19日, 首都大学東京

(10) 岩切弘行, 渡辺雄貴, 加藤浩, 西原明法, スライドとハンドアウトを用いた講義における効果的なノートテイキング方略に関する研究, 日本教育工学会第27回全国大会, 2011年9月17-19日, 首都大学東京

(11) 鈴木栄幸, 加藤浩, 進行中の議論における潜在的評価に関する基礎研究, 日本教育工学会第27回全国大会, 2011年9月17-19日, 首都大学東京

(12) 阿部裕子, 楠本誠, 加藤浩ほか, Voicing Board を活用した「ごんぎつね」の心情と情景の読みに関する研究, 日本教育工学会第27回全国大会, 2011年9月17-19日, 首都大学東京

(13) 舟生日出男, 鈴木栄幸, 久保田善彦ほか, 創発的分業支援における投票カテゴリーの可視化による知識構築の促進, 日本教育工学会第27回全国大会, 2011年9月17-19日, 首都大学東京

(14) 舟生日出男, 鈴木栄幸, 加藤浩ほか, 創発的分業支援における投票カテゴリーの可視化による知識構築の促進, 日本科学教育学会第35回年会, 2011年8月23-25日, 東京教育大学

(15) Takeshi Kitazawa and Masahiro Nagai, Effects of Using a Handheld Device in Blended Learning Environments: Focus on Studying Kanji Characters in Special Needs Education at Japanese Elementary School, Proceedings of the IADIS e-Learning 2011, 2011, pp. 86-92, 査読有, 2011年7月22日, Rome, Italy.

(16) Lin Haifu, Hiroshi Kato, et. Al, Product Analysis Learning Method: Collaborative Learning and List of Analysis Items, Proc. of World Conference on Educational Multimedia, 2011, pp. 1384-1394. 査読有, 2011年6月30日, Lisbon, Portugal.

〔図書〕(計3件)

(1) 加藤浩, ナカニシヤ出版, “知識基盤社会と情報活用能力”, 教師のための情報リテラシー, 2012

(2) 加藤浩, 放送大学教育振興会, “eラーニングを支える専門家”, eラーニングの理論と実践, 2012

(3) 加藤浩, 放送大学教育振興会, “協調学習と学習コミュニティ”, eラーニングの理論と実践, 2012

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤 浩 (KATO HIROSHI)

放送大学・ICT活用・遠隔教育センター・教授

研究者番号: 80332146

(2) 研究分担者

山下 淳 (YAMASHITA JUN)

筑波大学・システム情報工学研究科・講師

研究者番号: 80345157

鈴木 栄幸 (SUZUKI HIDEYUKI)

茨城大学・人文学部・教授

研究者番号: 20323199

永井 正洋 (NAGAI MASAHIRO)

首都大学東京・大学教育センター・教授

研究者番号: 40387478

葛岡 英明 (KUZUOKA HIDEAKI)

筑波大学・システム情報工学研究科・教授

研究者番号: 10241796

久保田 善彦 (KUBOTA YOSHIHIKO)

上越教育大学・学校教育研究科・准教授

研究者番号: 90432103