

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19300285
 研究課題名（和文）
 高等学校情報科における科学的ミニマムエッセンシャルズのための教育プログラムの開発
 研究課題名（英文）
 Development of Learning Programs for fundamentals at High-School-Level Information Study.
 研究代表者
 香山瑞恵（KAYAMA MIZUE）
 信州大学・工学部・准教授
 研究者番号：70233989

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、高等学校情報科における情報の科学的な理解促進のための教育プログラムの開発にある。学校教育における情報教育の一環としての情報科の位置づけを意識し、さらには情報産業を担う人材の早期育成の観点からプログラムの具体化および運用を図るものである。本研究において、情報の科学的理解のための根本を「情報の表現法」としてとらえ、さらにそのミニマムエッセンシャルズとして、以下の3学習対象として定め、3ヶ年の研究期間において、以下の研究成果を得た。

- 1) 情報的見方・考え方の根本を成す「アルゴリズム的思考」 AL
 - ・大学レベルの教育における課題例題材と各題材に対する代表的なエラー解答の収集（情報学学部専門科目9か年分、工学系専門科目2か年分）
 - ・アルゴリズム設計用ツールの開発と大学での教育実践（工学系専門科目半期）
- 2) システム設計・運用分野で基礎としての「符号と情報システム」 IS
 - ・符号体系の設計と設計した符号を利用した飛行船制御を通して情報システムの基礎を学ぶ教材“マジカル・スプーン”の設計/量産/配布と、実践支援(小中校合わせて延べ50校、約4500人の児童・生徒)および教員向けワークショップの企画・運営
 - ・マジカル・スプーン教育実践事集の編纂
- 3) マルチメディア分野の基本概念としての「情報的デザイン」 ID
 - ・「体験！情報デザイン」ワークショップの企画・運営
 - ・大学レベルでの情報デザイン課題事例集全3巻の発行

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study is to develop a set of learning programs to promote interest and attention for the Information Study at high-school level. Especially, we focus on the learning related to information science and information engineering. In this study, three fundamental items to learn are defined. Those are 1) algorithmic thinking, 2) coding and system and 3) information design. As the overall findings of this research, for 1), an "error database" has been developed based on the both teaching experiences in high school and in university. For 2), a learning material named the "Magical Spoons" has been developed. By using this program, a learner will be able to perceive experientially the role/purpose/function of the information coding, and information processing in a computer/information system. And for 3), three volume set of books has been edited based on the teaching experience in university.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	7,000,000	2,100,000	9,100,000
2008年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
2009年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
総計	15,300,000	4,590,000	19,890,000

研究分野：情報教育

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：情報の科学、高等学校情報科、アルゴリズム的思考、情報システム、情報デザイン、マジカル・スプーン

1. 研究開始当初の背景

初等教育段階から展開される情報教育においては、情報活用の実践力の育成が陽に意識され、さらに近年の社会動向を反映し、情報社会に参画する態度の健全な育成に関する学習もが取り入れられている。

一方、高等学校段階での教科情報の展開においては、初等教育での情報教育の延長としての学習内容のみならず、情報学に関連する学習内容である情報の科学的な理解の深化のための学習が盛り込まれている。学習内容の豊富さ、および初等教育段階での情報教育との差異から推し測るに、情報の科学的な理解に関する学習は、独立教科としての高等学校情報科、および専門教科として情報科に共通する大きな核として捉えることができる。

本研究では、情報の科学的な理解に関する基礎基本としてのミニマムエッセンシャルズ3対象に対して、その原理・原則および基本的概念を正確にかつ確実に理解させるための教育プログラムを開発するものである。

情報の科学的な理解の定義および学習範囲は、1998年の文部科学省答申「情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて（情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議 最終報告）」に示されている。すなわち、「情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善したりするための基礎的な理論や方法の理解」である。この中で初等中等教育を修了するまでにすべての児童生徒に履修させたい情報の科学的な理解の学習範囲として7項目：情報の表現法／情報処理の方法／統計的見方・考え方やモデル化の方法／シミュレーション手法／人間の認知的特性／身近な情報技術の仕組み／情報手段の特性が挙げられている。

これらの項目の中で筆頭に示される「情報の表現法」とは、「伝えたい情報を、伝えたい相手の状況などを踏まえて、より効果的に伝えるための文字、音声、画像などのマルチメディアの表現法や、数式、図、表、アルゴリズム（手順）などの事象間の関係を表すための情報の表現法である」とされ、その根本概念には情報理論に関する基礎的な学習が期待される。情報理論は、情報の伝達を如何に効率よく行うか、如何に正確に行うかを対象とする学問分野である。広義の情報理論的

視座から高等学校情報科での学習として「情報の表現法」を鑑みると、

+情報伝達を科学的視点でとらえた「符号と情報システム」（以下、ISと略記）

+情報伝達を社会的視点でとらえた「情報的デザイン」（ID）

+情報伝達に際する問題発見から問題解決までを効果的かつ効率的に遂行するための「アルゴリズム的思考法」（AL）

の3点に、そのミニマムエッセンシャルズとしての役割を見出すことができる。

関連研究の動向として、情報の科学的理解を促進するための教育プログラムに関する教育工学的探求は、高等教育機関における情報科学・工学分野での学習支援システム開発研究などに端をみることができよう。1980年代から始められている情報可視化（information visualization）手法によるアルゴリズムやデータ構造理解のためのシステム（例えば、University of MarylandのBen Shneidermanらの研究）や、マイクロワールドとして構成されたデータ構造世界（例えば、Alistair D. N. Edwardsらの“Multimedia Interface Design in Education”, Springer, 1992）等、代表的な研究が報告されている。しかしながら、コンピュータ内での仮想世界内に限定された支援方法では、特に情報科学・工学における初学者の正確かつ確実な概念形成に問題を残した。

情報科学の基礎的事柄の学習に際しては、理論的な事柄を座学やPC上で理解する学習のみならず、学習者自身による実習や問題解決を伴う体験的学習の重要さが指摘できる。

「情報の表現法」のための体験的学習とは、情報を設計／表現／伝達するための一連の活動を実際に学習者自らが行うことが相当しよう。ここでは、プログラミング言語、情報システムの構築、ネットワーク管理の知識を伴うことなく、情報の科学的な理解の基礎基本としての「情報の表現法」を教授することが求められる。しかし、そのためには工夫された指導プランと教具教材の整備が不可欠である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、高等学校情報科における情報の科学的な理解促進のための教育プログラムの開発にある。学校教育における情報教育の一環としての情報科の位置づけを意

識し、さらには情報産業を担う人材の早期育成の観点からプログラムの具体化および運用を図るものである。本研究では、情報の科学的理解のための根本を「情報の表現法」としてとらえ、そのミニマムエッセンシャルズとして、以下の3学習対象として定める。

- 1) 情報的見方・考え方の根本を成す「アルゴリズム的思考」
- 2) システム設計・運用分野で基礎としての「符号と情報システム」
- 3) マルチメディア分野の基本概念としての「情報的デザイン」

3. 研究の方法

本研究は、情報の科学的理解に関するミニマムエッセンシャルズとしての[AL/IS/ID]3対象に関して、平成19年度からの3カ年において以下の事柄を明らかにするものである。

- +高等学校向け教育プログラム（指導プランと教材教具）の開発
- +研究協力校教員との指導法研究と実験的教育実践、および一般的な指導法としての整備
- +指導プラン・教材教具の適用可能性の検証／教育効果の確認

そして、最終年度には上記研究成果（指導プラン・教材教具）の公開・教育実践支援・教育成果報告会を実施し、教育現場への定着支援を図ることとする。

4. 研究成果

3ヶ年の研究期間において、以下の研究成果を得た。

AL: 情報的見方・考え方の根本を成す「アルゴリズム的思考」

- ・ 大学レベルの教育における課題例題材と各題材に対する代表的なエラー解答の収集（情報系学部専門科目9か年分、工学系専門科目2か年分）
- ・ アルゴリズム設計用ツールの開発と大学での教育実践（工学系専門科目半期）

IS: システム設計・運用分野で基礎としての「符号、情報システム」

- ・ 符号体系の設計と設計した符号を利用した飛行船制御を通して情報システムの基礎を学ぶ教材“マジカル・スプーン”の設計／量産／配布と、実践支援(小中校合わせて延べ50校、約4500人の児童・生徒)および教員向けワークショップの企画・運営

ID: コンテンツ設計・開発分野の基礎としての「情報的デザイン」

- ・ 「体験！情報デザイン」ワークショップの企画・運営
- ・ 大学レベルでの情報デザイン課題事例

集全3巻の発行

特にISでは、平成17年度用より符号化を対象とした学習プログラム・教材開発を産学連携（NPO 法人組込ソフトウェア技術者・管理者育成協議会、情報システム情報学会情報教育特別委員会、日本情報科教育学会が協力）で実施している。平成19年度に日本科学未来館と共催企画も行った。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 16件)

- ① 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に基づく授業改善とその評価, 教育システム情報学会誌, 26(1), pp.100-110 (2009). [査読有]
- ② 布施泉・岡部成玄: 高等教育における著作権学習--学習による意識への萎縮効果をふまえた学習構成, 教育システム情報学会誌, 26(1), pp.42-51 (2009). [査読有]
- ③ 香山瑞恵・二上貴夫: Let's Go Go! マジカル・スプーン: 高等学校情報科における符号化の基礎概念学習用プログラム---プログラム展開と教育成果--, 教育システム情報学会誌, 26(2), pp.172-183 (2009). [査読有]
- ④ 満田成紀・二上貴夫: MDD ロボットチャレンジ 2009 ワークショップ, 情報処理学会シンポジウムシリーズ組込みシステムシンポジウム 2009 論文集, 2009(10), pp.211-213 (2009). [査読有]
- ⑤ 上平崇仁: フィジカルコンピューティング技術を用いたプロトタイピングと教材開発(1), 専修大学情報科学研究所所報 (72), pp.9-16 (2009). [査読無]
- ⑥ 上平崇仁: 大学間の連携を活かした合同展示会プランニング-武蔵工大小池研究室×専修大学上平研究室合同卒業制作展 2009 の記録より-, 専修大学情報科学研究所所報 (72), pp.1-8 (2009). [査読無]
- ⑦ 佐藤創: 「アルゴリズム的思考法」はそんなに難しいか---8年間その教育にあたって, 専修ネットワーク&インフォメーション (15), 69-76, (2009). [査読無]
- ⑧ 香山瑞恵: マジカルスプーンと教育, 組込み Zine, 2008-04-18 (2008). [査読無]
- ⑨ 二上貴夫: MDD ロボットチャレンジからマジカルスプーンへ, 組込み Zine, 2008-02-04 (2008). [査読無]
- ⑩ Hisayoshi Kunimune · Masaaki Niimura · Katsumi Wasaki · Yasushi Fuwa · Yasunari Shidama & 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, 7(1), pp.112-120, 2008. [査読有]
- ⑪ Hisayoshi Kunimune・Kenzou Yokoyama・Takeshi Takizawa & Yasushi Fuwa : Development and evaluation of a web-based asynchronous discussion system on e-learning materials, International Journal of Advanced Intelligence Paradigms, 1(2), pp.163-177 (2008). [査読有]
- ⑫ 香山瑞恵・岡本敏雄 : 知識共有を目的としたドキュメント操作のための協調プラットフォーム, 電子情報通信学会論文誌, J91-D(2), pp.152-165 (2008). [査読有]
- ⑬ 岡本敏雄・二宮利江・香山瑞恵 : 協調学習と e-Learning, 人工知能学会誌, 23(2), pp.193-199 (2008). [査読有]
- ⑭ 香山瑞恵・永田奈央美・高谷知憲・高橋正憲 : 高等学校普通教科「情報」教科書に対する内容分析-平成15年度番教科書と17年度版教科書との比較より-, 日本教育工学会論文誌, 31(2), pp.97-106 (2007). [査読有]
- ⑮ 二上貴夫 : 歴史から学ぶ組み込み基礎仕様から機械語への変換技術の変遷 ソフトウェア開発の変化から今後必要になる技術をつかむ, 日経エレクトロニクス, Vol.942, pp.64-73 (2007). [査読無]
- ⑯ 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, 3(2), pp.13-23 (2007). [査読有]
- [学会発表] (計 27 件)
- ① 飯田千代・飯田周作・清藤武暢・佐藤創 : アルゴリズム的思考法の学習 - 記憶から思考へ -, 情報処理学会第 99 回コンピュータと教育研究会技術報告集, Vol.2009-CE-99, No.1, pp.1-7 (2009).
- ② 不破泰・國宗永佳・香山瑞恵・新村正明・宮尾秀俊 : 情報工学科学生に対するアルゴリズム的思考法教育の実践と評価, 電子情報通信学会教育工学技術研究報告, 109(268), pp.51-56 (2009).
- ③ Cortland Starrett・香山瑞恵・二上貴夫 : 高等学校段階での抽象化概念に関する授業実践, 第 2 回全国高等学校情報教育研究会, P203 (2009).
- ④ 田崎丈晴・香山瑞恵・二上貴夫 : マジカル・スプーンの説明書, 第 2 回全国高等学校情報教育研究会, P102 (2009).
- ⑤ 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, 電子情報通信学会教育工学技術研究報告, 109(268), pp.23-28 (2009).
- ⑥ 香山瑞恵 : 学習指導要領のキーワード変化からみる「情報科」の指導内容, 日本情報科教育学会第 2 回全国大会講演論文集, 27B-5, pp.47-48 (2009).
- ⑦ 不破泰・國宗永佳・香山瑞恵・新村正明・宮尾秀俊 : 専門教育としてのアルゴリズム的思考法に関する教育手法の提案と実践, 日本情報科教育学会第 2 回全国大会講演論文集, 27B-6, pp.49-50 (2009).
- ⑧ 上平崇仁・香山瑞恵 : デザインワークシヨップにおける身体経験と知識化の距離, 日本情報科教育学会第 2 回全国大会講演論文集, 28E-5, pp.123-124 (2009).
- ⑨ 不破泰・國宗永佳・香山瑞恵・新村正明・宮尾秀俊 : 工学部での展開事例, 日本情報科教育学会「アルゴリズム的思考法の教育方法を考える」シンポジウム論文集, pp.U1-1 - U1-6 (2009).
- ⑩ 佐藤創・飯田周作・清藤武暢・飯田千代・山口裕之 : 情報系学部での展開事例, 日本情報科教育学会「アルゴリズム的思考法の教育方法を考える」シンポジウム論文集, pp.U2-1 - U2-8 (2009).
- ⑪ 飯田周作・飯田千代・清藤武暢・佐藤創・香山瑞恵 : 情報の科学的理解のミニマムエッセンシャルズとしての“アルゴリズム的思考法”に関する教育方法の検討, 日本情報科教育学会第 1 回全国大会講演論文集, 28D1-2 (2008).
- ⑫ 香山瑞恵・二上貴夫 : 「情報システム」のミニマムエッセンシャルズ理解のための教材と教育実践, 日本情報科教育学会第 1 回全国大会講演論文集, 28D1-3 (2008).
- ⑬ 上平崇仁・香山瑞恵 : 「情報デザイン」に関する経験デザインを基盤とした問題発見型学習の実践, 日本情報科教育学会第 1 回全国大会講演論文集, 28D1-4 (2008).
- ⑭ 今野篤志・香山瑞恵 : 情報の科学的理解に重点をおいた教科「情報」のカリキュラムおよびその実践事例, 日本情報科教育学会第 1 回全国大会講演論文集, 28D2-4 (2008).
- ⑮ 香山瑞恵 : コンテンツ・シェアラブル環境での教育実践における学習活動の分析, 教育システム情報学会第 33 回全国大会講演論文集, 110-111 (2008).
- ⑯ 飯田周作・飯田千代・清藤武暢・佐藤創 : アルゴリズム的思考法の教育, 情報処理学会コンピュータと教育研究会報告 2008(13), pp.57-64 (2008).
- ⑰ 香山瑞恵 : コンテンツ・シェアラブルによる学習成果の評価 -高等教育機関での 2 つの事例評価より-, 第 32 回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.

- 294-295 (2007).
- ⑱ 香山瑞恵・山口裕之：社会との連続性を有した専門教科情報のあり方に関する検討－専門教科に対する社会的要求との整合性に関する調査結果より－，第32回教育システム情報学会全国大会講演論文集，pp.334-335 (2007).
- ⑲ 香山瑞恵：コンテンツ・シェアラブルによる学習環境の試行，第6回情報科学技術フォーラム講演論文集，K-003 (2007).
- ⑳ 香山瑞恵・佐藤創・飯田周作・上平崇仁・二上貴夫：高等学校情報科における『情報の科学的な理解』のミニマムエッセンシャルズに関する考察，第3回日本情報教育開発協議会全国大会講演論文集，A1-1 (2007).
- 21 今野篤志・香山瑞恵：コンピュータの特性理解に向けた情報の科学的思考を实践する指導事例，第3回日本情報教育開発協議会全国大会講演論文集，A1-2 (2007).
- 22 澤畑信行・栗原香菜子・香山瑞恵：平成19年度版「情報A」教科書の特徴，第3回日本情報教育開発協議会全国大会講演論文集，D2-1 (2007).
- 23 上野慎之介・香山瑞恵：平成19年度版「情報B」教科書の特徴，第3回日本情報教育開発協議会全国大会講演論文集，D2-2 (2007).
- 24 高橋正憲・永田奈央美・高田真奈未・香山瑞恵：平成19年度版「情報C」教科書の特徴，第3回日本情報教育開発協議会全国大会講演論文集，D2-3 (2007).
- 25 山口裕之・香山瑞恵：社会との連続性を有した専門教科情報のあり方に関して－専門教科「情報」の教育内容と社会的要求との整合性に関する調査結果より－，第3回日本情報教育開発協議会全国大会講演論文集，D2-5 (2007).
- 26 香山瑞恵・鷹岡亮・高橋参吉・西野和典・西端律子・布施泉：高等学校「情報」に関する理解の調査と考察：平成19年度大学入学者に対する理解調査の結果より，日本科学教育学会年会論文集 31,187-190 (2007).
- 27 Cortland Starrett：Teaching UML Modeling Before Programming at the High School Level, 7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, pp.713-714 (2007).
- 〔図書〕(計 6件)
- ① 上平崇仁：情報系学部におけるデザイン教育ケーススタディ vol.2(基礎学習編)，自費出版，70p (2010).
- ② 上平崇仁：情報系学部におけるデザイン教育ケーススタディ vol.3(協調学習編)，

- 自費出版，108p (2010).
- ③ 上平崇仁：情報系学部におけるデザイン教育ケーススタディ vol.1(課題およびワークショップ事例集)，自費出版，57p (2008).
- ④ 岡本敏雄・香山瑞恵編著：人工知能と教育工学，388p，オーム社 (2008).
- ⑤ Mizue Kayama & Toshio Okamoto：Lapchat：A Contents-Sharable Management System for Computer Supported Collaborative Learning, in Knowledge Management for Educational Innovation (A., Tatnall, T., Okamoto & A., Visscher (Eds.)), pp.33-42, Springer (2007).
- ⑥ T. Okamoto, T. Ninomiya, M. Kayama & N. Nagata：Collaborative e-Learning Systems and e-Pedagogy -Learning Resource Infrastructure for Distributed Knowledge Sharing-, in Architecture Solutions for e-Learning Systems (Claus Pahl Ed.), Chapter2, pp. 25-43, IDEA Group Pub. Inc. (2007).

〔その他〕
 ホームページ等
 +ID教育事例のワークショップ
<http://jaeis.org/pdf/workshop/ws080806.pdf>
 +CodeZine：コドモに伝える組込みソフトウェア開発
<http://codezine.jp/article/corner/286>
 +マジカル・スプーン概説：
 - http://docs.google.com/View?docid=dgjmxcx23_13g5drk6
 - <http://www.sesame.jp/workinggroup/WorkingGroup8/MagicalSpoon.htm>
 - http://www.jikkkyo.co.jp/contents_list_c.jsp?contents_id=9100737383
 +マジカル・スプーン実践報告
 -マジカルスプーン実践報告
http://www.jikkkyo.co.jp/contents_list_c.jsp?contents_id=9100737383
 -北海道札幌北陵高等学校
<http://www.sapporohokuryou.hokkaido-c.ed.jp/09/09.html>
 -東京都立大泉高等学校
<http://neta.tasaki-data.info/report/magical2007/>
<http://www.nichibun.net/case/ict/34/02.php>
 -東京都立上野高等学校
<http://www soi.wide.ad.jp/class/20070009/>
 -大阪府立清水谷高等学校
<http://www.osaka-c.ed.jp/shimizudani/magical/>
<http://www.jikkkyo.co.jp/downloadcontents/1743380309.pdf>
 +マジカル・ワークショップ

- 「Let's GO! GO!マジカル・スプーン」
http://www.miraikan.jst.go.jp/j/event/2007/1021_other_01.html

- サイエンスアゴラ 2008

<http://scienceportal.jp/scienceagora/agora2007/071123/2-2.html>

- 岐阜に『マジカルスプーン』がやってくる! 岐阜淑徳大学

<http://e-gifu.net/magical/index.html>

- 「マジカル・スプーン」で情報科学を理解: 福岡県情報科研究部会

http://kyushu.yomiuri.co.jp/local/040/040_07080102.htm

- 塩尻市こども科学探検団

<http://kodomokagaku.com/20070722/>

<http://kodomokagaku.com/2008071/>

<http://kodomokagaku.com/20090802/>

- 鹿児島 IT フェスタ

http://www.it-festa.jp/event/event_01.html

- 原田学園 鹿児島情報高等学校

<http://www.ka-joho.jp/info/index.php?infoId=387>

- 栃木県栃木県総合教育センター 開放事業「学びの杜」 ワークショップ

<http://www.tochigi-edu.ed.jp/rainbow-net/Information/topics/natsuyasumi/h20.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

香山 瑞恵 (KAYAMA MIZUE)

信州大学・工学部・准教授

研究者番号: 70233989

(2) 研究分担者

佐藤 創 (SATO HAJIME)

専修大学・ネットワーク情報学部・教授

研究者番号: 4009597

二上 貴夫 (FUTAGAMI TAKAO)

東海大学・組込み技術研究科・教授

研究者番号: 60459477

上平崇仁 (KAMIHIRA TAKAHITO)

専修大学・ネットワーク情報学部・准教授

研究者番号: 20339807

飯田周作 (IIDA SHUSAKU)

専修大学・ネットワーク情報学部・教授

研究者番号: 80338590

不破 泰 (FUWA YASUSHI)

信州大学・工学系研究科・教授

研究者番号: 00165507

國宗 永佳 (KUNIMUNE YOSHIHISA)

信州大学・工学部・助教

研究者番号: 90377648

(3) 連携研究者

布施 泉 (FUSE IZUMI)

北海道大学・情報基盤センタ・准教授

研究者番号: 70271806

萱津 理佳 (KAYATSU RIKI)

長野県短期大学・多文化コミュニケーション学科・准教授

研究者番号: 70242667

(4) 研究協力者

田崎 丈晴 (TASAKI TAKEHARU)

千代田区立九段中等教育学校・教諭

研究者番号: なし

今野 篤志 (KONNO ATSUSHI)

北海道札幌新川高校・教諭

研究者番号: なし

鹿野利春 (KANO TOSHIHARU)

石川県立二水高校・教諭

研究者番号: なし

野部 緑 (NOBE MIDORI)

大阪府立桃谷高校・教諭

研究者番号: なし

山上 通恵

(YAMAGAMI MICHIOYOSHI)

兵庫県立社高校・教諭

研究者番号: なし

能城 茂雄 (NOSHIRO SHIGERU)

東京都上野高校・教諭

研究者番号: なし

山下 裕司 (YAMASHITA YUJI)

山口県立岩国高校・教諭

研究者番号: なし

柴田 弘喜 (SHIBATA HIROKI)

秋田県立仁賀保高校・教諭

研究者番号: なし

藤末 邦政 (FUJITA KUNIMASA)

京都府立京都すばる高校・教諭

研究者番号: なし

Cortland Starrett

Faith Christian School (US)・非常勤講師

研究者番号: なし