

令和 4 年 5 月 19 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K02974

研究課題名(和文) 一般情報教育知識空間の構築と探索

研究課題名(英文) Construction of knowledge space for general informatics

研究代表者

稲垣 知宏 (Inagaki, Tomohiro)

広島大学・情報メディア教育研究センター・教授

研究者番号：80301307

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：情報プレースメントテストで得られる数千人分のデータから大学生の持つ一般情報教育の知識空間を探索することを目的に、「情報プレースメントテストの開発と実施」、「知識空間の構築と探索」、「学習コンテンツ開発」の3つの領域で連携して研究を進めた。一般情報教育の知識体系をベースに開発した情報プレースメントテストと学習コンテンツの分析、実践結果から、大学生の現状把握、学習コンテンツの有用性、コロナ禍での授業実践等に関して、新しい一般情報教育の創造に有用になる多くの知見を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

情報環境の進展、初等中等教育での情報教育の高度化等に合わせ、大学での一般情報教育は常に見直されてきた。さまざまな要因により社会は変化し続けており、数年単位での一般情報教育の見直しが必要と考えられる中、情報プレースメントテスト結果に基づき、学習者の習得済み知識を把握するための理論の整備と、学習コンテンツの開発と評価を進めた本研究は、一般情報教育と学習者の現状に合わせた新しい教育を検討するための基礎になるという意義を持つ。

研究成果の概要(英文)：With the aim of exploring the knowledge space of general informatics education from the data of thousands of students obtained from the information placement tests (IPT), this research was conducted in three areas: "development and implementation of IPT," "construction and exploration of knowledge space," and "learning content development." From the analysis and practical results of the IPT and learning contents developed based on the body of knowledge for general informatics education, we obtained many findings that will be useful for the creation of new general informatics education regarding the understanding of the current situation of university students, the usefulness of learning contents, and classroom practice at the Corona Disaster.

研究分野：情報教育

キーワード：一般情報教育 知識空間 情報プレースメントテスト eラーニング

1. 研究開始当初の背景

多くの大学で一般教育としての情報教育が展開されているが、その実施状況は多様である。大学における一般情報教育の指針になるものとしては、情報学分野の参照基準（日本学術会議、2016年）があり、この参照基準と国内調査、海外調査結果等を考慮して改定された大学一般情報教育の知識体系（情報処理学会一般情報教育委員会、2017年）がある。これらの指針に対し効果的な学習コンテンツを開発し提供するには、大学生が入学までに身につけてくる知識とスキルを系統的に把握することが重要になる。

本研究に先立ち、2016年度に採択された科研費基盤研究(C)16K00973「情報分野における高大接続のためのプレースメントテストシステムの構築」（研究代表者：河村一樹）では、大学新入生の情報に関する知識とスキルを、大学一般情報教育の知識体系と高等学校共通教科「情報」の内容に基づいた情報プレースメントテスト（以下、IPT と略す）により評価した。開発したIPTでは、大学一般情報教育の知識体系を勘案し、10エリアからなる「知識・スキル体系」（図1）を扱うこととしている。これらのエリア毎に20問を作成し、全200問を揃え、各エリアから5問をランダムに出題する。その際に、プレースメントテストということで、五者択一とし、4つの解答に加え5つ目の解答として「わからない」を設けている。これらをクラウドシステムとして実装するとともに、複数のLMSにも移植できるようにしている。この情報プレースメントテストで得られたデータを活用し有効な学習につなげていく方法を研究する新たなテーマとして一般情報教育知識空間の探索という課題の着想に至った

2. 研究の目的

本研究の目的は、情報プレースメントテストで得られる数千人分のデータから大学新入生の持つ一般情報教育の知識空間を解明することである。知識空間を把握することで多くの学生に有用な学習コンテンツを、また各学生の状態変化を追うことで個々に合わせた学習コンテンツを提供することが可能になる。情報プレースメントテストの開発と実施、知識空間の構築と探索、学習コンテンツ開発の3つの領域で連携して研究を進め、研究成果を融合することで、自学自習できる教材開発までを目指した。一般情報教育の知識体系に基づき幅広い内容をカバーするという点と、大学新入生の持つ一般情報教育に関する知識を知識空間として把握する点で独自性のある研究である。

本研究で得られるテスト結果のデータと分析手法については、許諾が取れたものを広く公開することで、2022年に新学習指導要領に切り替わる高等学校での情報教育の変化（共通教科「情報I」「情報II」）が学生達にどのような影響を与えるかについて分析する基盤としても有効な成果になると期待している。

3. 研究の方法

習得すべき知識・スキルを、基礎・標準・発展など難易度を含めて設計された問題で系統的に問い、学習者の達成状況を計測した結果をベースに一般情報教育の知識空間を構築し、効果的な学習コンテンツ作成に繋げていくため、教育実践と理論的研究を連携し、プレースメントテストの実施、知識空間の構築、学習コンテンツの開発からなるサイクルを進めた。（図1）

情報プレースメントテストについて}は、出題エ

リア間の難易度のばらつきを抑える方向で問題群を整理し直し、新しい問題データベースを構築した。作成した情報プレースメントテストを実施した。一般情報教育知識空間については、情報プレースメントテスト問題間の結果の関係を分析することから研究を開始し、知識間の関係が比較的明確に現れたエリアについて、その特徴を研究した。学習コンテンツについては、情報プレースメントテストで、特に不正解率が高かった項目に注目し、一般情報教育の知識体系に準拠した教科書を出版し、教科書を利用した授業の実践結果からその教育効果を分析した。プロジェクトを開始した2019年度は、これまでの研究成果で得られていた既存情報プレースメントテスト結果の分析と、新しい一般情報教育の知識体系公開に合わせたテスト問題の改訂、問題毎の解説文と新しい一般情報教育の知識体系に基づいた教科書作成を中心にプロジェクトを

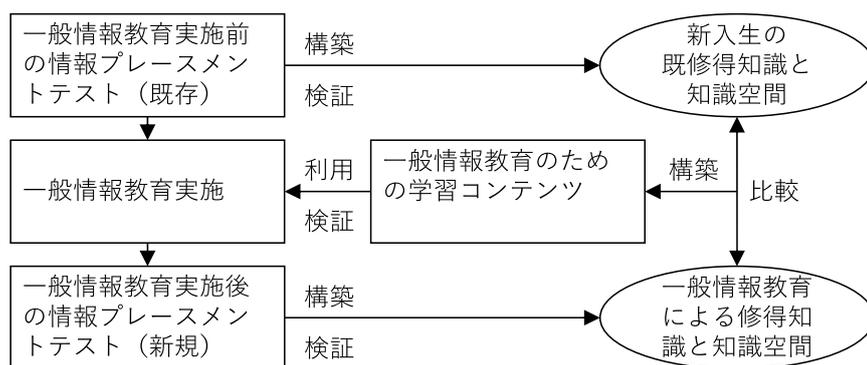


図1 研究の流れ

進めた。2020 年度は、改訂した情報プレースメントテストを多くの大学で実施し、作成した教科書を用いた授業を実践した。また、テスト問題間の関係分析を進めた。2021 年度は、改訂した情報プレースメントテスト結果の分析、項目応答理論に基づくテスト問題の分析、学習コンテンツの評価を進め、一般情報教育知識空間の構築に有用になる多くの知見を得た。(図 2)

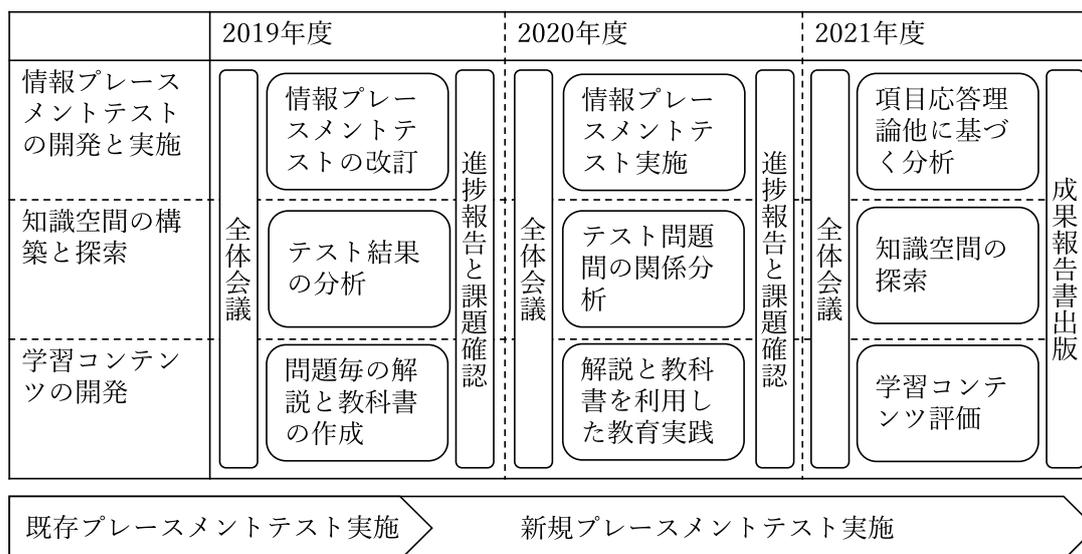


図 2 研究スケジュール

4. 研究成果

年度毎に、その時点での研究成果を学会等で報告した。2019 年度は、第 4 回関西教育 ICT 展セミナー「これからの情報教育について考える」とシンポジウム「これからの大学の情報教育」で情報プレースメントテストの分析処方、一般情報教育の知識体系と一般情報教育の今後の展開について報告した。2020 年度は、シンポジウム「これからの大学の情報教育」で一般情報教育の知識体系に準拠した教科書の作成とその活用方法について報告した。2021 年度は、情報処理学会第 84 回全国大会イベント企画「一般情報教育と数理・データサイエンス・AI」で、数理・データサイエンス・AI 教育との融合も意識して一般情報教育の今後の展開について報告した。

本研究計画の最終年度である 2021 年度には、本研究で実施してきた成果を公開すべく報告書を近代科学社から発刊するに至った。報告書のタイトルは「大学における一般情報教育」とし、著者は稲垣(研究代表者)、河村(研究分担者)、高橋(研究分担者)に研究協力者を加えた 11 名となった。構成としては、これまでの科研費での活動、一般情報教育知識空間の構築と探索、一般情報教育の教科書の検討と制作について、2020 年度情報プレースメントテスト実施大学の結果分析、大学新入生の情報に関する知識・スキルの習得状況と一般情報教育の検討、オンライン授業における情報プレースメントテストの活用、教員養成課程における情報教育の現状と一般情報教育の検討、高校情報科の課題と大学情報教育の在り方、一般情報教育と学士課程教育の融合とし、今回の科研費で扱った情報プレースメントテストをベースとした一般情報教育知識空間の構築と探索、教科書の検討と制作、一般情報教育と高校情報科や学士課程教育の接続について記載した。また、2021 年度末に、一般情報教育報告会「大学における一般情報教育」を開催し、本研究の成果を関係研究者間で共有することで、残された課題、数年の検討が必要な課題について、継続的に解決方法を探っていく方針を確認している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 河村一樹	4. 巻 8
2. 論文標題 科目「プログラミング基礎」における対面授業とオンライン授業の比較	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理 学会論文誌「教育とコンピュータ」	6. 最初と最後の頁 100-107
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 河村一樹	4. 巻 6
2. 論文標題 Moodleを用いた自学自習ベースのプログラミング教育	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東京国際大学論叢人間科学・複合領域	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 河村一樹	4. 巻 14
2. 論文標題 Moodleを用いたプログラミング教育における評価方法について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 e-Learning教育研究	6. 最初と最後の頁 34～42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20623/well.14.0_34	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 河村一樹	4. 巻 4
2. 論文標題 情報分野における高大接続のためのプレースメントテストの実施と評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 東京国際 大学論叢人間科学・複合領域	6. 最初と最後の頁 35-57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計19件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 宮崎洋子, 田島将太, 匹田篤, 稲垣知宏, 前川マルコス貞夫, 長澤江美
2. 発表標題 ソーシャルメディアでの情報受信を考えるシミュレーター教材の開発
3. 学会等名 情報教育シンポジウム SSS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村上祐子, 庄ゆかり, 稲垣知宏
2. 発表標題 AI面接を題材としたデータサイエンス導入教育の実践報告
3. 学会等名 情報教育シンポジウム SSS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稲垣知宏
2. 発表標題 DX時代の情報教育 広島大学の例
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2021年度年次大会 イベント企画「DX時代の情報教育 - 続: コロナ対応としての情報教育のオンライン実施 - 」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 匹田篤, 稲垣知宏, 前川マルコス貞夫, 田島将太, 宮崎洋子, 長澤江美
2. 発表標題 SNSシミュレータを用いたメディアリテラシー教育の実践
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2021年度年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村上祐子、庄ゆかり、稲垣知宏
2. 発表標題 授業へ取り組む姿勢の自己評価と授業後レポートの記述内容の関係の可視化
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2021年度年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜多一、掛下哲郎、駒谷昇一、稲垣知宏、中野美由紀
2. 発表標題 パネル討論「一般情報教育と数理・データサイエンス・AIの実践に向けて」
3. 学会等名 情報処理学会第84回全国大会イベント企画「一般情報教育と数理・データサイエンス・AI」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 河村一樹
2. 発表標題 対面授業からオンライン授業へ：プログラミング教育事例
3. 学会等名 ソフトウェア技術者 協会新春教育フォーラム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Hikita, T. Inagaki and S. Tashima
2. 発表標題 Design of a Social Media Simulator as a Serious Game for a Media Literacy Course in Japan
3. 学会等名 IFIP TC3 OCCE2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稲垣知宏
2. 発表標題 一般情報教育に求められるもの
3. 学会等名 シンポジウム「これからの大学の情報教育」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上祐子、稲垣知宏
2. 発表標題 2軸フレームワークを用いた情報倫理教育のオンライン化
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2020年度年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 白井詩沙香、長瀧寛之、西野和典、稲垣知宏
2. 発表標題 情報教育のオンライン実施(パネル討論)
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2020年度年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋尚子(司会)、中鉢直宏、上繁義史、湯瀬裕昭、堀江郁美、渡邊真也
2. 発表標題 一般情報教育向けの教科書作成とその活用(パネル討論)
3. 学会等名 シンポジウム「これからの大学の情報教育」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上 祐子、稲垣 知宏
2. 発表標題 情報倫理教育の2軸フレームワーク評価法
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2019年度年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲垣 知宏
2. 発表標題 GEBOK2017と一般情報教育の展開
3. 学会等名 シンポジウム「これからの大学の情報教育」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲垣 知宏
2. 発表標題 大学での一般情報教育はどう変わるのか
3. 学会等名 第4回関西教育ICT展 セミナー「これからの情報教育について考える」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村 一樹
2. 発表標題 大学入学者の知識とスキルを測定する「情報ブレスメントテスト」
3. 学会等名 第4回関西教育ICT展(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口 泰、布施 泉、高橋 尚子、辰己 丈夫
2. 発表標題 パネル討論：各大学では一般情報教育をどのように企画、実施、コーディネートしているのか？
3. 学会等名 シンポジウム「これからの大学の情報教育」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村 一樹
2. 発表標題 大学のプログラミング教育における授業改善事例のその後
3. 学会等名 ソフトウェア技術者 協会新春教育フォーラム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河村 一樹
2. 発表標題 一斉学習から個別学習へ - プログラミング教育を事例にして -
3. 学会等名 ソフトウェア 技術者協会教育事例研究会2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 河村 一樹、稲垣 知宏、高橋尚子、中鉢直宏、徳野淳子、立田ルミ、李凱、堀江郁美、山際基、小泉力一、庄ゆかり、和上順子	4. 発行年 2022年
2. 出版社 近代科学社	5. 総ページ数 170
3. 書名 大学における一般情報教育	

1. 著者名 稲垣知宏、上繁義史、北上始、佐々木整、高橋尚子、中鉢直宏、徳野淳子、中西通雄、堀江郁美、水野一徳、山際基、山下和之、湯瀬裕昭、和田勉、渡邊真也	4. 発行年 2020年
2. 出版社 オーム社	5. 総ページ数 266
3. 書名 IT Text (一般教育シリーズ) 一般情報教育	

1. 著者名 木野 富士男、高橋尚子	4. 発行年 2020年
2. 出版社 技術評論社	5. 総ページ数 208
3. 書名 [演習] アカデミックスキルとしてのICT活用	

〔産業財産権〕

〔その他〕

一般情報教育知識空間の構築と探索 https://home.hiroshima-u.ac.jp/~inagaki/ICTknowledge/

6. 研究組織			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	河村 一樹 (Kawamura Kazuki) (20224850)	東京国際大学・商学部・教授 (32402)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	高橋 尚子 (Takahashi Naoko) (30459002)	國學院大學・経済学部・教授 (32614)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	湯瀬 裕昭 (Yuze Hiroaki)		
研究 協力者	喜多 一 (Kita Hajime)		
研究 協力者	岩根 典之 (Iwane Noriyuki)		
研究 協力者	上繁 義史 (Uesige Yoshifumi)		
研究 協力者	佐々木 整 (Sasaki Hitoshi)		
研究 協力者	立田 ルミ (Tachita Rumi)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	辰己 丈夫 (Tatsumi Takeo)		
研究協力者	中鉢 直宏 (Chubachi Naohiro)		
研究協力者	徳野 淳子 (Tokuno Junko)		
研究協力者	長瀧 寛之 (Nagataki Hiroyuki)		
研究協力者	中西 通雄 (Nakanishi Michio)		
研究協力者	匹田 篤 (Hikita Atsushi)		
研究協力者	堀江 郁美 (Horie Ikumi)		
研究協力者	山際 基 (Yamagiwa Motoi)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	山口 泰 (Yamaguchi Yasushi)		
研究協力者	庄 ゆかり (Sho Yukari)		
研究協力者	村上 祐子 (Murakami Yuko)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関