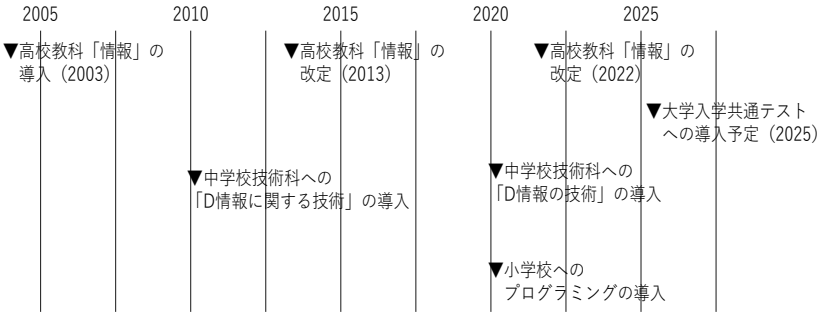
大学入試を中心とした情報分野の学力評価手法の検討

植原 啓介(慶應義塾大学), 西田 知博(大阪学院大学), 谷 聖一(日本大学), 安田 豊(京都産業大学),
坂東 宏和(獨協医科大学), 高橋 尚子(國學院大學), 角田 博保(電気通信大学), 萩原 兼一(大阪大学)

概要
多くの大学が入試科目に「情報」を課すことを発表している。しかし、「情報」は他の教科に比べて歴史が浅く、十分に学力評価手法が確立していない。そこで情報分野の知識体系の生理と学力評価手法の確立を目指して研究を開始した。本研究では、典型的な問題および多肢選択問題で学習成果を測るための作問手順書を作成し、また、情報分野特有のCBT出題システムの開発を目指す。更には、模擬試験を通して成果を評価する予定である。

背景

◆2003年に高校教科「情報」が導入され、2013年と2022年に改定
◆2012年に中学校教科「技術」に「D情報に関する技術」が導入され2021年に「D情報の技術」に改定
◆2025年に大学入学共通テストに「情報」が導入される予定

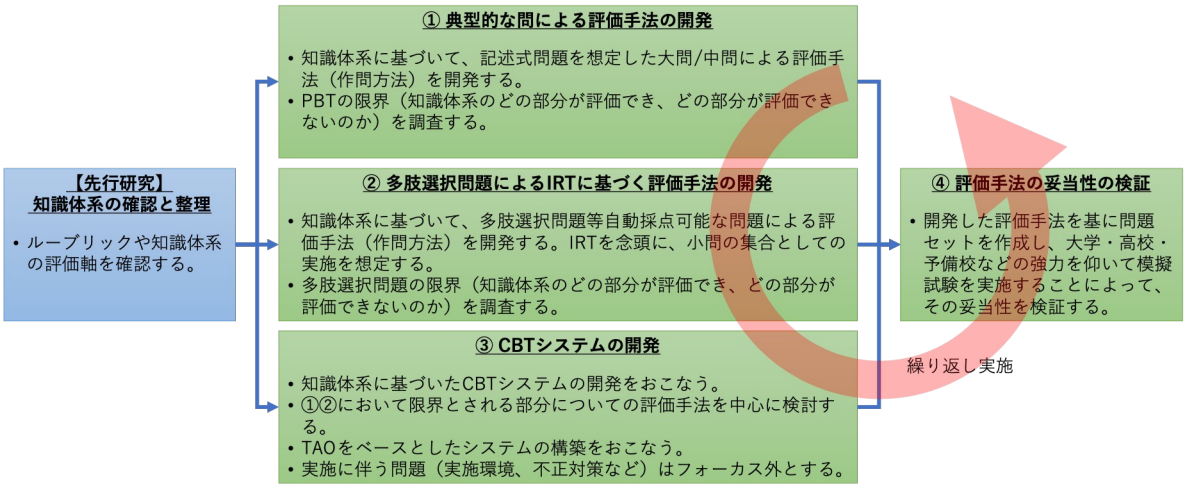


◆国外でも情報を入試に導入する動きが広がっている
- 英国では大学入試にComputing（現Computer Science ）という科目が2011年に導入され、擬似コードを書かせたり読ませたりする内容になっている
- 米国においてはAdvanced Placement (AP)と呼ばれる仕組みが導入されており、その中にComputer Science Principal 、Computer Science Aの2つが存在している。
- インドにおいては、the Central Board of Secondary Education (CBSE)が実施するSecondary School Examinationの中に情報関係の科目が用意されている

◆情報分野は他の学術分野と比較すると歴史が浅いことは事実であり、教育体系や学習効果の評価手法に関する高校・大学双方の共通認識が必要である
◆高校教科「情報」の学習指導要領は、小学校や中学校において対応する教科が無いため、数学などの他の教科と比べて詳細の記述が乏しい
- 2016年に日本学術会議が情報学分野の参照基準を公開している[1]
- 「報告 情報教育課程の設計指針―初等教育から高等教育まで」[2]において狭い意味で情報教育に属する8つのカテゴリとジェネリックスキルに属する3つのカテゴリからなる教育課程についても提案をしている

研究の目的と全体像

◆本研究の目的は初等中等教育における情報分野の学習効果の評価手法の確立である
1. 情報分野における適切な作問手順の確立
2. 情報分野の学習効果の評価に向いた試験方法の確立



本研究はJSPS科研費 JP23H00068の助成を受けたものです。

知識体系の確認と整理

先行研究[3]において新学習指導要領に基づく高校教科「情報」のルーブリックを作成した。ルーブリックでは、10の分野の定義と分野毎の4段階の難易度について整理をしている。右図 に先行研究[3]で作成した作問手順書の例を示す。

(iii) [Tc-a]事項の並びに基づく思考問題

多数の事項を項目として並べる。その並べた事項の中から「○○であるような組（2つ組、3つ組、任意の集合など）を選べ」という設問。ただし設問の条件は各項目と個別に照合可能なものであってはならない。

項目例:1258111314（順序はランダム化した方がよい）

よい設問例:「2つの数の対で、差が2であるものを挙げよ」

わるい設問例:「偶数をすべて挙げよ」

付記:設問の条件として、項目中に存在しない要素を想起しなければ解答できないようにすることで難易度を高められる。

例:上記で「ある数xが存在し、xと1番目の数の差とxと2番目の数の差を足したものがxと3番目の数の差に等しいような3つの数を挙げよ」

①典型的な問による評価手法の開発

知識体系に基づいて、記述式も含め思考力なども問える大問/中問による評価手法を開発する。高校の教育現場においては、教科書にある文章の穴埋めなど知識問題については問題なく作成できるものの、思考力などを問う問題の作成技法の蓄積が乏しく、大学入試にむけてどのような学習を行えばよいのかが分からないといった意見がある。そこで、**教員が問題を作成する際の助けとすべく、問題を作成する手順書を作成する。**先行研究[3]においては既にいくつかの分野において作問手順書を作成しており、本研究ではこの拡充を目指す。

本手法ではPaper Based Test (PBT)かCBTかの区別は行わず双方を対象とした作問手順を検討するが、PBTの限界についても検討する。

また、大学入試においては記述式問題の採点の効率化が重要な課題の1つとなる。そのため、キーワードをハイライトする、機械学習的手法を用いて前処理をおこなうなどの採点効率化のための仕組みを検討する。

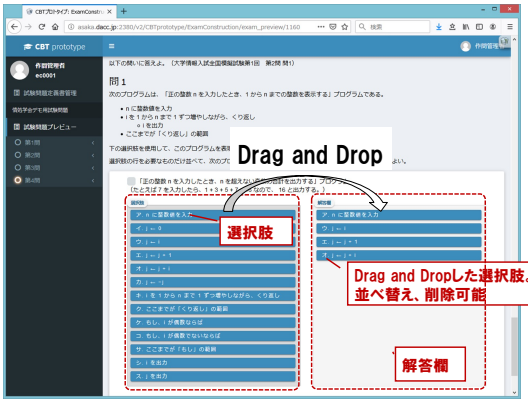
②多肢選択問題によるIRTに基づく評価手法の構築

知識体系に基づいて、多肢選択問題等の自動採点可能な問題による評価手法を開発する。**評価に項目応答理論(Item Response Theory, IRT)を活用することを念頭に、小問の集合として実施問題を作成する**ことを検討する。①同様、作問の手順書を作成する。

特に、知識体系全体を多肢選択問題において評価する方法を検討しつつ、その限界についても考察する。また、適切に評価するための出題量やアイテムバンクに格納すべき問題量などについても検討する。

③CBTシステムの開発

OECDが実施するPISA調査を始めとして世界的に利用されているCBTプラットフォームである**TAOをベースとした、情報分野におけるCBTならではの出題形式を実現するための拡張モジュールを開発する。**先行研究[3]においては、右に示すような独自のCBTシステムを開発し、その上に情報分野におけるCBTならではの出題形式を実現した。本研究においては、これらの出題形式あるいは①で検討した出題形式をTAO上の拡張モジュールとして開発する。TAOはPortable Custom Interactions (PCI)と呼ばれる拡張モジュールをサポートしており、この機能を用いて拡張モジュールを開発する。



④評価手法の妥当性の検証

①および②において開発した評価手法を基に問題セットを作成し、**模擬試験を実施することによってその妥当性を検証する。**模擬試験の実施においてはTAOを活用し、③で開発をした拡張モジュールの可用性についても検証する。実施した模擬試験の結果は典型的な問いと多肢選択問題の間で相関分析をおこなう。また、受験者に対するアンケート調査やヒアリングによる分析もおこなう。

①から④は研究期間に複数回実施し、より的確な評価手法の開発を目指す。

[1] 日本学術会議 情報学委員会 情報科学技術教育分科会, 大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 情報学分野, 2016.
[2] 日本学術会議 情報学委員会 情報学教育分科会, “報告 情報教育課程の設計指針 - 初等教育から高等教育まで,” 2020.
[3] 国立大学法人大阪大学, 国立大学法人東京大学, 一般社団法人情報処理学会, “情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発 最終成果報告書,” 2019.

本研究はJSPS科研費 JP23H00068の助成を受けたものです。