

## 「思考力・判断力・表現力」を評価する CBT を用いた情報科大学入試の試行

西田 知博      植原 啓介      高橋 尚子      中野 由章  
 大阪学院大学      慶應義塾大学      國學院大學      神戸市立科学技術高等学校  
 nishida@ogu.ac.jp

文部科学省委託事業「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」において、「思考力・判断力・表現力」を評価する「情報科」CBT システムを開発してきた。ここでは、2018 年度に開発したシステムと、それを用いた試行試験の実施結果を紹介する。試行試験の結果、IRT などさまざまな形式で思考力などを総合的に問える可能性が確認できた。

### 1. はじめに

著者をはじめとしたグループは、文部科学省大学入学者選抜改革推進委託事業「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」において、「思考力(Thinking)・判断力(Judgement)・表現力(Expression)」(TJE) ①「情報科」CBT システムに関する研究開発を行ってきた。本稿では、情報処理学会情報入試委員会が実施してきた紙ベースの情報入試模試②が CBT で実施できるように開発した 2017 年度のシステム (V1) ③を拡張して開発した 2018 年度のシステム: CBT システム V2 と、それを用いた試行試験の結果について紹介する。

### 2. CBT システム V2

CBT システム V2 では、IRT (項目反応理論) を用いた出題が可能となるように、用意した問題プールからのランダムな出題が可能とした。また、設問を一度に見せるのではなく指定された遷移にしたがって提示し、対話的な問いかけの中でトラブルシューティングやプログラムのテストなどを行わせ、そのプロセスを評価する出題の枠組みを実現するための機能 (ゲームブック形式) も追加した。プログラミングやアルゴリズム問う問題は V1 では短冊を並べて解答する形式で出題したが、図 1 のようなブロックプログラミングエディタを作成し、解答したプログラムや手順を実際に動作させ、その結果を確認できるような出題を可能とした。このような出題の枠組みでは、単なる最終解答だけではなく、解答の過程も見ることにより、TJE の評価ができる。

### 3. 2018 年度試行試験

2018 年度試行試験 (以下 V2 試験) では、出題範囲を「データの分析・表現」と「プログラミング/アルゴリズム」とし、セット 1・セット 2 の二つの問題群を作成した④。

セット 1 は IRT を想定した小問から構成されるパートである。小問で TJE を問うことかできるかを確認するために出題した。今回は約 100 問の問

題のプールを用意し、それらを類似の問題で分けし、それぞれからランダムに 15 問を出題するようにした。試験時間は 30 分である。「プログラミング/アルゴリズム」の分野の問題は V1 と同様の短冊並び替えのプログラミング問題の他、数直線上のロボットの動きを考えさせる問題などを出題した。「データの分析・表現」分野の問題は文章から判断できる事実を選ばせる統計の問題や、データ表現を問うビット操作の問題などを出題した。

セット 2 は、「データの分析・表現」と「プログラミング/アルゴリズム」の分野の大問を 1 問ずつ、計 2 題出題するセットを 2 種類(セット 2a, セット 2b と呼ぶ)作成した。なお、どちらのセットを受験するかは、出題者側で割り当てを決めた。

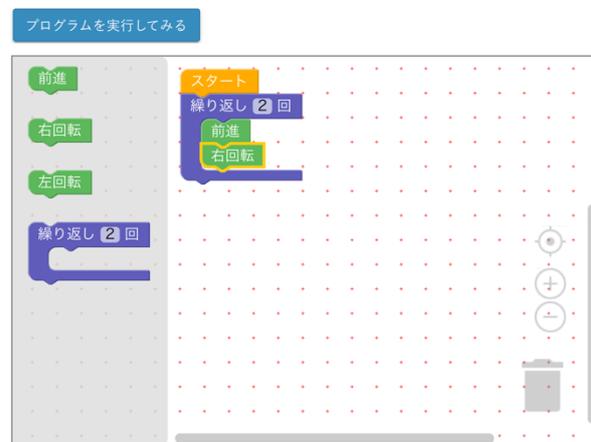


図 1 ブロックプログラミングエディタ

セット 2a の第 1 問(2a-1 と表記, 以下同様)は、ゲームブック型の問題で、新しく導入したレジの動作を、ブラックボックステストを行い確認するという問題である。購入する商品を選び、その消費税計算などが正しくされているかを検証していく。ゲームブック形式の出題で、検証を繰り返し、最終的に選択肢の中から該当する不具合を選ぶ形で解答する。この問題は分野としてはプログラミングであるが、プログラムを作成するのではなくテストするという、これまでとは違った出題としている。2a-2 はデータを扱うもので、自治会館の

部屋の予約方法の改善を問う問題である。元の予約表の問題点を選ぶものや、これを予約受付アプリにするなら何をどのように表示したらよいかということ短冊並び替えのインターフェースを使って答えるものなどが用意されている。また、インターフェースのデザインに関わることも問うている。

2b-1はデータベースに関する問題である。生徒、部活、科目、成績という4つの表について、選択や射影や結合といった操作をするという問題で、日本語を使った表記を用いて操作する。操作法に関しては前提知識がないこと想定し、すべてを問題中で例示して説明した。2b-2は、ロボットを動かすブロックプログラムの問題である。プログラムを読んでロボットが実際どのように動くかを答える問題と、指定された動作をするためのプログラムを図1に示すブロックプログラミングエディタで答える問題を用意した。プログラムは実行して動作を確認することができるので、実際に自分で結果を確かめながら解答することができる。

採点は、セット1は15問各1点で15満点、セット2aと2bは第1問・第2問を各30点で、両セットとも合計60点満点で行なった。

### 3. 試験結果

大学での試行試験は大阪大学と東京大学の1年生を対象に2018年8月に実施した。参加者数は阪大15人、東大96人の計111人である。このうち、セット2aの受験者は56名、セット2bの受験者は55名であった。平均点はセット1:8.81(SD 4.46)、セット2a:43.41(SD 10.40)、セット2b:28.93(SD 14.01)となった。高校は情報の授業を受けた1・2年生で、合計8校1531名が2019年1、2月に受験した。ただし、セット1と2を別の日程で受験してもよいとしたので、受験者数はセット1:1423名、セット2a:804名、セット2b:727名であった。平均点はセット1:4.69(SD 2.27)、セット2a:22.87(SD 13.55)、セット2b:11.05(SD 9.86)となった。平均点はセット1,2aで大学の5割強、2bで4割弱という結果となった。

図3は高校におけるセット2の各問題の得点分布である。プログラミングに関連する2a-1と2b-2は比較的近い分布となった。「テスト」と「作成」という違う内容で出題したが、同等に能力を測れている可能性が伺える結果となった。2a-2は平均と中央値が中間にあり、分散も広がり、正規分布に近い。現在の情報の授業では取り扱っていない内容であるにも関わらず、問題文を読み解く、間違いを探す、条件から必要な項目を選択するなど、思考力を働かせて解いたのではないかと推測する。情報の内容を広く捉えさせ、TJEを総合的に問う出題として、精査を進める意義のある問題となっ

た。一方、データベースの操作を問う2b-1の結果は受験者727人中542人が0点という結果になった。データベースの一般的な操作を日本語表記し、例を見てもらうことで初見でも解くことができると考えていたが、高校生に出題する際には配慮が必要であったと考える。

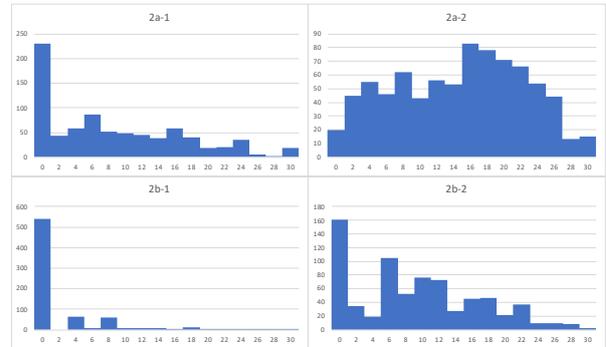


図2 セット2の得点分布(高校)

高校におけるセット1の得点との相関係数は2a-1:0.441, 2a-2:0.452, 2b-1:0.346, 2b-2:0.507となり一定の相関は見られ、小問においても思考力などが測れる可能性があるという結果となった。しかし、明確な相関は確認できなかったため、更に多くの問題を試し、相関の有無を見極める必要がある。

### 4. おわりに

本稿では2018年度に実施した「情報科」入試の試行試験とその結果を紹介した。さまざまな形式でTJEを総合的に問う可能性が伺えたので、今後も実践を重ね評価を行っていきたい。

### 謝辞

本稿は文科省大学入学選抜改革推進委託事業(情報分野)の支援による研究成果の一部である。

### 参考文献

- (1) 久野靖: 思考力・判断力・表現力を測るには?, 情報処理, Vol.58, No.8, pp.733-736 (2017).
- (2) 谷聖一 他: 「第3回・第4回大学情報入試全国模擬試験」の実施と評価, SSS2016 情報処理学会情報教育シンポジウム論文集, pp.7-14 (2016).
- (3) 西田知博, 植原啓介, 角谷良彦, 中野由章: 「情報科」の大学入試実施のための CBT システムの開発とその検討, 大学入試研究ジャーナル第29号, pp. 117-123 (2019).
- (4) 文部科学省 大学入学選抜改革推進委託事業 情報分野: CBT-V2 試験問題, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2019/03/13/1413650\\_010\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/13/1413650_010_1.pdf) (2019-05-30 参照) .