

CBT の特色を活かした新形式問題の開発

明治大学大学院先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻 藤田祥一, 阿原一志

1. はじめに

CBT (Computer Based Testing) とは, 試験における問題作成, 試験実施, 採点作業といった工程を一通りコンピュータ上で行う試験方式であり, 受験者はタブレット端末などの ICT 機器を用いて画面上で受験する. 大学入学共通テストでは, 2024 年度に新設科目となる「情報 I」の試験を CBT で実施することが検討されており, 今後, 高大接続改革における CBT 導入への議論が期待される. 本研究では, 数学の CBT の問題開発を目的とする.

2. CBT の特色を活かした問題の試作

数学の試験を CBT で行うことにより以下のような特色のある試験が行える.

- ・ 動的幾何ソフトや数式処理ソフトなどの数学ソフトウェアを試験時に使用できる
- ・ 数式の記入式問題の出題及び自動採点
- ・ 受験者ごとに同形式で数値の異なる問題の出題及び自動採点

これらの特色を活かした問題形式の 1 つとして, 「問題文で指定された一定の条件から, 受験者自身が問いを設定する」問題形式を試作した. 例えば, 以下のような問題である.

(1) ある 2 次関数 $y = f(x)$ のグラフは次の条件を満たす. なお, $f(x)$ の各次数の係数は 0 でない整数とする.

- ・ $y = f(x)$ の頂点は第 2 象限にある.
- ・ $y = f(x)$ は x 軸との交点を 2 つもつ.
- ・ $y = f(x)$ と y 軸は $y < 0$ で交わる.

(a) 上記の条件を満たす $f(x)$ を 1 つ定めよ. なお, 各係数は全て -10 以上 10 以下とする.

※(b) は (a) で定めた $f(x)$ についての設問

(b) $y = f(x)$ と $y = 2x + k^2$ が共有点をもつときの k の範囲を求めよ.

(2) ある箱の中には, 梅, 竹, 松のいずれかの文字が 1 つ書かれた紙が 50 枚入っている. また, 各文字の枚数は以下の条件を満たしている.

- ・ 各文字は 1 枚以上入っている.

- ・ 梅, 竹, 松の枚数はそれぞれ異なる.

- ・ 梅は竹より枚数が少ない.

- ・ 松は 3 つの文字の中で一番枚数が少ない.

(a) 上記の条件を満たす梅, 竹, 松の枚数の例を 1 つ挙げよ.

(b) 梅, 竹, 松が (a) で解答した枚数であるとき, 箱の中から無作為に紙を 2 枚同時に引いて, 同じ文字である確率を求めよ.

(3) 以下の条件を満たすある 3 次関数 $y = f(x)$ について以下の設問に答えよ. なお, $f(x)$ の各次数の係数は 0 でない整数とする.

- ・ $y = f(x)$ が極大値をとるときの x の値は正である.

- ・ $y = f(x)$ と y 軸は $y < 0$ で交わる.

- ・ $y = f(x)$ は x 軸との交点を 3 つもつ.

(a) 上記の条件を満たす $f(x)$ を 1 つ定めよ. なお, 各係数は全て -10 以上 10 以下とする.

※(b), (c) は (a) で定めた $f(x)$ についての設問

(b) $y = f(x)$ の極値を求めよ.

(c) k を $f(x)$ と y 軸の交点の y 座標とする. $y = f(x)$ と $y = k$ で囲まれた部分の面積を求めよ.

これらの問題は受験者ごとに正解例が異なり採点が複雑であるが, CBT ではその複雑さは解消され出題が容易になる. また, 受験者自身が問いを設定する設問は, 「課題設定をして解決する」という探究活動を行う力を設問の中で問う工夫に繋がる. 問題内に動的幾何ソフトを組み込むことにより, 受験者が問いを設定するための支援もでき, より探究活動に近い力を問う設問の作成が期待できる.

3. 今後の展望

CBT は紙の試験では体験できない形で受験者に問いを投げ掛けることができる. しかし, どのような問題設定や設問が CBT の特色を効果的に活かせるのかは疑問が多い. 今後も引き続き問題開発を進める一方で, 試作した問題がもつ教育効果についても考察を行い, 疑問を解明したい.