

大学入学者選抜改革推進委託事業における情報科のための 思考力・判断力・表現力を評価する問題の作題手順の提案

久野 靖

電気通信大学

y-kuno@uec.ac.jp

文部科学省による大学入学者選抜改革推進委託事業は、大学の入学者選抜における「思考力・判断力・表現力」や「主体性等」を効果的・効率的に行う手法の研究・開発を目的としている。大阪大学(代表機関)、東京大学・情報処理学会(連携機関)は、この事業中で「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」を実施している。本講演ではこの活動の中から、2018年度の活動内容として取り組んでいる、思考力等を評価する問題を作成するための手順、およびその手順に基づく作題例を紹介し、情報科における「思考力・判断力・表現力を評価する試験」のあり方について議論の題材を提供する。

1. 大学入学者選抜改革推進委託事業

高大接続システム改革会議(2015.3-2016.3)は、学力の3要素として(1)知識・技能、(2)思考力・判断力・表現力、(3)主体性・多様性・協調性を挙げ、初等中等教育から大学教育まで一貫してこれらの能力を育むこととした。これを受けて、現在のセンター試験の後継である大学入学共通テストは(1)および(2)の評価を受け持つこととなる。もちろん、これまでのセンター試験の出題において「考える力」は重視されてきたが、今回改めて「思考力・判断力・表現力」を測る試験を実施することが求められることになったわけである(主体性等は各大学の個別試験で対応することになる)。

これを受けて、文部科学省は2016年度から「大学入学者選抜推進委託事業」を開始し、「思考力等」「主体性等」をより適切に評価する手法の調査研究を行なっている。その中で、大阪大学(代表機関)・東京大学・情報処理学会(連携機関)は「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」を受託し、活動を進めている[4]。その主要内容は次のものである。

1. 「情報科」入試実施における評価手法の検討 — 知識体系の整理、思考力等の評価方法、模擬試験問題の作成と実施
2. 「情報科」CBTシステム化に関する研究 — 思考力等を評価するためのCBTシステムの開発と試行実施、大規模CBTへの要件整理[5]
3. 情報技術による入試の評価に関する研究 — AI/ビッグデータ技術による問題評価や作問の検討、ルーブリックによる検証、CBTの新たなユーザインタフェース

4. 広報活動と動向調査 — イベント企画、広報、国内外の動向調査

本講演ではこのうち1.に含まれる、思考力等を評価する手法の開発を取り上げ報告する。

2. 思考力・判断力・表現力の評価と作題手順

今回の受託内容には各国の調査、CBTの開発、ルーブリック策定、試行試験の実施など多くのことがらが含まれるが、思考力・判断力・表現力を評価するための枠組みの提案もその1つである。

ここで我々は重要な指針として、「思考力・判断力・表現力の包括的、網羅的定義は行なわない」とした[2]。これは、たとえば思考力1つであっても「考える力とは何か」を定義すること自体が極めて困難な課題であり、本事業の中で扱えるものではないと判断したからである。

その代わりに、思考力・判断力・表現力を「狭く」「便宜的に」定義し、それに基づいて問題を作成する、というアプローチを取った。たとえば、思考力を狭くTであると定義するとは、ある受験者がTを持つならば、世の中の全般的な理解として、その受験者がその特定面で言えば「思考力を持つ」といって異論は無いであろう、というようなTを定める。なおかつ、そのTを「問題作成が容易なように」定めることで作題につなげる。

これに対する批判として「Tと異なる思考力T'を測れない」が想定される。これに対する解答は「T'を定義として追加することも可能」である。ただし多数の細かい定義があるのは大変なので、作題ができる範囲でなるべく汎用的に、「狭い」定義を複数用意する、ということである。

たとえば分かりやすい例として「詰め将棋」を考える。詰め将棋は紙で容易に出題できる問題形式だが、難しい詰め将棋が解けるならその人は「その面においては」考える力がある、と言っても差し支えないだろう。ただ、詰め将棋がカバーする「考える力」から外れるものも当然あるので、それとは別の「考える力」の定義や出題方法も追加しましょう、ということである。

我々は2016年度の事業において、Tr、Tc、Td、Ti、Ju、Exの6つの「思考力・判断力・表現力」の定義(内容は後述)を提案し、これまでに情報入試研究会など[1][3]で作成してきた問題がこれらで分類できることを確認した。また2017年度の事業においては、新たにメタな思考力の定義Msを追加するとともに、文献の調査や識者からのヒアリングを行い、これらと前記の定義の整合性について検討してきた。

しかし本事業の最終的な目標は、(主として情報科の)よい試験問題を作り、それによって思考力等が適切に判断できるようにすることである。このため2018年度の事業では、実際に問題を作成するための作題手順(マニュアル)を提示し、それに基づく作題が行えることを検証することを目指している。以下では定義のいくつかについて、現時点で作成ずみの手順例やそれによる作題例を紹介する。

3. Tr: 読解的思考力

Trについては次のように定めている。

(Tr) reading — (自分にとって必ずしも馴染みのない)記述・図式・グラフ・数表等を読んで意味を理解する力 — 問題: 記法の定義やその定義を参照する記述の読解ができていることを見る問題。図式・グラフ・数表から直接に示されていないことが読み取れているかを見る問題。

定義から分かるように、読解する表現形式が記述(文章)、図式等多様なものであり得る。以下ではまず記述(文章)のみのもの、続いて図式等を含むものについて作題手順を検討する。

3.1 Tr-def-apply — 定義の適用

1. 言葉や記号に対して意味を定義する(日常使われている意味とは異なる設問中だけのものであることを明確にする)。

2. 定義を適用する場面を提示して適用結果を答えさせ、正しい適用結果であるかを見る。

設問の形式は次のようなものが考えられる。

- 定義の適用結果を自由記述させる(ないし短冊形式で組み立てさせる)。
- 複数の事項について適用結果が互いに同じになるものを答えさせる。

作題例: ペこぼん数

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

ある民族は数をあらわすのに「ペこ」で「1」を表し、必要な数だけ「ペこ」を繰り返すことでその数を表し、「ぼん」でそこまでに表した数の2倍を意味させるものとする。たとえば「ペこペこ」は2、「ペこペこぼん」は4、「ペこペこぼんペこ」は5を表す。

設問: 次の表記が表す数を回答欄に記入しなさい。

- (1) ペこぼんペこぼん
- (2) ペこペこぼんぼん
- (3) ペこぼんペこペこぼん

解答例: (1): 6、(2): 8、(3): 8。

解説:

この作題例では、手順的な数値の表現方法を定義し、その定義が適用できることを見ている。定義そのものは読解的思考力により読み取るが、その解釈方法は手続き的な操作を求めるという点で情報科的な力も必要としている。

3.2 Tr-abst-conc — 抽象的記述へのあてはめ

1. 抽象的な記述(例: 「一般的に X は Y である」)を1つまたは複数含む記述を与える。
2. 抽象的な記述の一部または全体にあてはまる具体的事項を1つまたは複数含む記述を与える。
3. あてはまりの有無やあてはめた帰結が判断できているかを問う。

設問の具体的な例としては次のものが考えられる。

- 具体的記述 G について言える抽象的記述の帰結部分を自由記述させる(ないし短冊形式で構成させる)。

- 具体的記述 G について言える抽象的記述の帰結部分を複数の選択肢から選択させる。
- 具体的記述群 G_i について言える抽象的記述の帰結部分が互いに同一であるものを問う。
- 具体的記述 G が複数与えた抽象的記述のどれにあてはまるのかを問う。
- 複数の具体的記述 G_1, G_2, \dots のうち抽象的記述にあてはまるものを問う。

前項の Tr-def-apply と比較した場合、定義が一般的規則、適用が具体化という点で類似性があるが、Tr-abst-conc の「抽象的 (一般的) 記述」は (定義という形に囚われないため) より広い範囲となる。

作題例: 再帰的定義

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

再帰的定義とは、定義の説明の中に定義されつつある言葉が使われるものを言う。それでは堂々巡りになるような気がするが、注意深くおこなえば役に立つ定義が作れる。たとえば「非負整数 n の階乗とは、 0 や 1 に対しては 1 であり、それより大きい n に対しては「 $n-1$ の階乗に n を掛けたものである」という定義は実際に役に立つ。

設問: 次の表記のうち前述の意味での再帰的定義と言えるものをすべて挙げよ (「役に立つ」かどうかは問わない)。

- (1) 整数とは、数のうちで小数点以下の部分の無い数である。
- (2) 整数論は、数学理論の中で整数に関して調べる学問分野である。
- (3) 素数は、古くから知られているが、謎がまだ沢山あるのがまた素数でもある。
- (4) 非負整数 n が偶数であるとは、 n が 0 であるか、または $n-2$ が偶数であることをいう。
- (5) 素数とは、自身より小さい素数の積では表されないような整数 (ただし 1 より大きい) を言う。
- (6) ある数の絶対値とは、数が正のときはその数そのもの、数が負のときはその数に -1 を掛けたものである。

解答例: (4)、(5)。

解説:

この作題例では、情報科学において多く現れる「再帰の手続き」「再帰的定義」を題材として取り上げている。問題としては Tr-abst-conc の手順による作題であり、「再帰的定義」について一般的に述べたあと、それにあてはまり得る具体例を挙げてあてはまりを問う問題である。惑わし選択肢として、定義だが再帰的でないもの、定義でないものが含まれている。

3.3 Tr-conc-abst — 具体的記述からの一般化

1. 具体的な記述 (例: 「 X は Y している/ Y である」) を複数与える。
2. 具体的記述群に共通する事項ないしそれらを一般化/抽象化した記述について問う。

設問の形式は次のような形のものが考えられる。

- 一般化/抽象化した事項を自由記述させる (ないし短冊形式で組み立てさせる)。
- 複数の一般化/抽象化した事項を並べて選択させる (複数選択も可)。

作題例: プログラムの実行時間

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

正人くんがあるプログラムにさまざまな個数のデータを入力して実行にかかる時間を調べている。その結果は次のようになった。

個数	時間 (秒)
1000	4
2000	16
3000	36
5000	100

設問: 正人くんが調べた結果をまとめるものとして適切なものをすべて選べ。

- (1) データの個数が増えるとかかる時間も増える
- (2) かかる時間はデータの個数の 2 乗に比例している
- (3) プログラムの所用時間はデータの個数とは関係していない

(4) プログラムの所用時間はデータの個数に比例している

解答例: (1)、(2)

解説:

プログラムの所用時間(時間計算量)をは情報科学における重要なテーマの1つである。ここではそれを題材とし、具体例として時間計算量 $O(n^2)$ と思われるプログラムの時間計測を提示し、一般的な記述とのあてはまりを問うている。なお、数表を読み取る作題は Tr-ord-graph にもあるが、その場合は「読み取れること/読み取れないこと」はより具体的な個々の項目である(読み取れているかどうかに力点がある)という点が Tr-conc-abst とは異なる。

3.4 Tr-extra-graph — 見慣れない図式の読み取り

1. 普段目にする事の無いような図式(例: 棒グラフを上下逆さまにした「つららグラフ」など新規に考案してもよいし、状態遷移図のマトリクス表現など特定分野で使われるが日常では見掛けられないものを用いてもよい)を提示する。
2. 提示した図式の表現の意味を説明する。
3. 提示した図式が理解でき読めているかを見る。

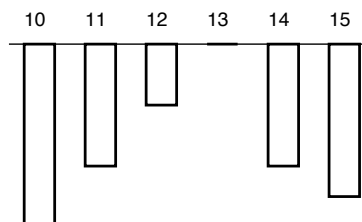
設問の形式は次のようなものが考えられる。図式や数表は複数のものを提示して組み合わせて読み取ることを求めてもよい。

- 図式から読み取れることを自由記述させる(ないし短冊形式で組み立てさせる)。
- 図式から読み取れることや読み取れないことを選択肢として選択させる。
- 複数の図式を提示し読み取れることが互いに同一であるものを選択させる。

作題例: つららグラフ

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

次に示すグラフは「つららグラフ」と呼び、全体容量のうち何%があいているかを示している。下の線まで「つらら」が到達していたら 100% あいていることになる。このグラフはある部屋で毎年イベントを開催したときの部屋の余裕を示している。



設問: 以下の文章のうち、グラフから読み取れることと一致するものをすべて選べ。

- (1) 参加人数は期間の前半で減少したが後半では増大した。
- (2) 10 年はまったく部屋に空きがなかった。
- (3) 11 年から 12 年にかけて参加人数は倍増した。
- (4) 15 年より 14 年の方が部屋の空きは多かった。
- (5) 11 年とくらべて 12 年は参加人数が半分になった。

解答例: (3)、(4)。

解説:

情報科の内容としてデータを整理・分析することが含まれ、その中にデータの読み取りが含まれる。一般的にはヒストグラムや棒グラフを用いて表現する内容であるが、ここでは Tr-extra-graph であるため見慣れない図法を提示し、その読み取りを問うている。読み取りに主眼があることから、選択肢の各項目は具体的な記述としてある。より一般的な記述になるほど、Tr-conc-abst の側面が大きくなるといえる。

3.5 Tr-ord-graph — 見慣れた図式の読み取り

1. 普段目にするような図式や数表を提示する。
2. 図式や数表が何を表したのかについて簡潔に説明する。
3. 図式や数表から、既存の知識や過去の経験からでは解答できない事項を読み取らせ解答させる。

設問の形式は次のようなものが考えられる。図式や数表は複数のものを提示して組み合わせて読み取ることを求めてもよい。

- 図式から読み取れることを自由記述させる(ないし短冊形式で組み立てさせる)。

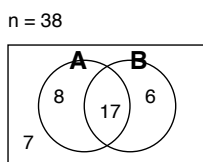
- 図式から読み取れることや読み取れないことを選択肢として選択させる。
- 複数の図式を提示し読み取れることが互いに同一であるものを選択させる。

Tr-extra-graphとTr-ord-graphは手順の1しか違わないので統合してはという意見があったが、前者が「変わった図式を作る」ことに力点があり、後者は「図式は普通で読み取るべき表現内容を工夫する」ことに力点があるため、別のものとしている。手順や留意点の違いを今後検討する。

作題例: 集合の排他的分割

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

次に示すベン図は、正人君のクラスで「A ゲームが好き」「B スポーツが好き」である人の関係を示したものである。クラスの人数は38で、それぞれの区分について図中に人数が書き込んである。



設問: 以下の文章のうち、ベン図から読み取れることと一致するものをすべて選べ。

- (1) ゲームが好きではない人は13人である。
- (2) 両方とも好きな人より両方とも好きでない人が多い。
- (3) スポーツが好きな人は13人である。
- (4) どちらも好きではない人は7人である。
- (5) ゲームだけが好きな人はスポーツだけが好きな人より少ない。

解答例: (1)、(4)。

解説:

情報科の内容としてデータを整理・分析することが含まれ、その中でも集合を排他的に分割することは問題解決に関連して重要である。ここではTr-ord-graphであるためよく知られた図法であるベン図を示し、その読み取りを問うている。読み取りに主眼があることから、選択肢の各項目は具体的な記述としてある。より一般的な記述になるほど、Tr-conc-abstの側面が大きくなるといえる。

3.6 情報科としての作題

情報科の問題として作題する場合は、次のようにする。

Tr-def-applyについては、言葉で定義する場合、その定義は情報科の内容に関連するもので、ただしその定義を直接授業で学ぶことはないようにする必要はある。記号を定義する場合、その定義の適用が操作的なものであるようにする。そのようにすることで「プログラムによって手順を記述する」活動との類似性ができ、情報科の問題として適するようになると考える。

Tr-abst-conc、およびTr-conc-abstについては、抽象的な記述あるいは具体的な記述(ないしその双方)について、情報科の内容・範囲で扱うものを取り上げ使用する。ただし、情報科の内容として直接解答を学ぶようなものは避ける必要がある。

Tr-exo-graph、Tr-ord-graphについては、(1) 図式によって表現されている事項が情報科の内容・範囲に係わるものであるようにするか、(2) または使用する図式の形式そのものが情報科の内容・範囲に係わるものであるようにする。(1)、(2)の両方を満たしてもよい。(2)の例としては、散布図、箱ひげ図、ヒストグラムなど統計に関する図式と、状態遷移図、(構造化)フローチャート、決定表など情報処理に関連する図式の両方があり得る。

4. Tc: 関連的思考力

Tcについては次のように定めている。

(Tc) connection — (一見関連が分からないところから) 結び付きを見出す力。— 問題例: 多数の事項の中から結び付きを発見できるか見る設問。

この定義は比較的狭いものであるので、作題手順も1つだけとなる。

4.1 Tc-set-relation — 集合中の関連抽出

1. 出題テーマに応じた何らかの集合を設定する。設定の方法としては、個別の要素を提示する形でも、要素が満たす条件を指定する形でも、文章を提示しその中に含まれる要素(人物、物、特定の品詞など)を指定するのでもよい。
2. 集合の要素間の関連を指定する。関連は「一見してどの要素とどの要素が関連しているか明らかではない」ものとする。

3. 要素間で互いに関連しているものを答えさせる。

設問の形式は次のようなものが考えられる。

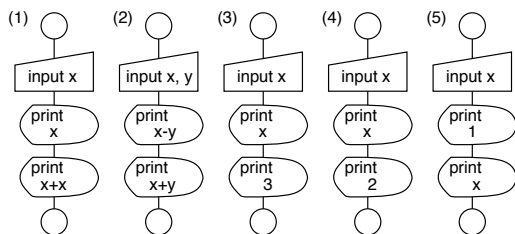
- 関連しているものの組を列挙させる。
- 組を列挙した選択肢から関連に該当するものを選択させる (複数選択も可能)。

「関連を見出す」作業が知識のみで答えられるなら、思考力を測る問題とは言えなくなる。一方、その作業で多くの推論が必要であれば、その問題はTi(推論的思考力)の問題に分類する方がふさわしくなる。ここではその中間に位置するものを想定している。

作題例: 2数を出力するコード

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

次に示すフローチャートで、 x や y には正の整数を入力するものとする。



設問: 図に挙げたフローチャートのうち、「入力によっては2つのプログラムが同一の出力を生じる」ものの組を答えよ。同一の出力を生じる時の入力は互いに異なってよい。

解答例: (1)(2)、(1)(4)、(1)(5)、(2)(3)、(2)(5)、(3)(5)、(4)(5)

解説:

対象とするドメインは簡単なフローチャートであり、情報科で扱う範囲だといえる。フローチャートが表しているコードそのものはごく単純なものであり、扱っている値も正の整数と限定してあり、大きな値について試すことは明らかに求められていない。いくつかの値を想定して試しながら対応の存否を判断できると考えられる。

4.2 情報科としての作題

情報科の問題として Tc-set-rel に基づき作題する場合は、(1) 対象となる集合として情報科の内容・範囲に係わるものを設定する、(2) 指定する関連とし

て情報科の内容・範囲に係わるものを設定する、ないしその両方とすることが考えられる。

集合の提示が文章による場合は、文章の内容が情報化の内容・範囲に係わるものにする 것도よい。ただし、文章の内容の読解のみから関連が分かることはないようにする。

5. Td: 発見的思考力

Td については次のように定めている。

(Td) discovery — (Tc で結び付きを発見したものを含めた事項の集まりに関して) 直接に示されていない事柄を発見する力。事柄としては、次のものが考えられる。

- 事項どうしの関連を持つ規則・規則性やトレードオフ。
- 事項に内在する問題・法則・原理。これらは「問題発見」「仮説構築」に相当する。
- 事項の特性や振舞いを説明する上で有用なモデル化や抽象化。
- 事項に対する現に記述されているのとは異なる視点。
- 事項が記述されている範囲 (文書等) 外のものとの関連。
- 事項の記述・表現に内在する意図。
- 事項の集まりに対する判断 (Ju) において有効・有用な基準。

—問題例: 事項の記述を与えた上で、上記のような新たな事柄を発見できるかを見る設問。

Td に関してはこのように例示が多くあるので、それらに対応して作題手順を検討することができる。以下では現時点でできているものを抜粋して示す。

5.1 Td-prob-law — 問題・法則・原理の発見

- 事項に内在する問題・法則・原理。これらは「問題発見」「仮説構築」に相当する。
1. 事項の集まりとそれに関する問題・法則・原理を想定する。事項の提示方法としては、事項ごとに短文で記述したり、すべての事項を包含した長文とすることが考えられる。内容によっては図、表、グラフを併用する可能性もある。
 2. 惑わし要素として、想定した問題・法則・原理と関係のない事項を含めてもよい。

3. 想定外の解が生じないようにチェックする。

設問の形式は次のようなものが考えられる。

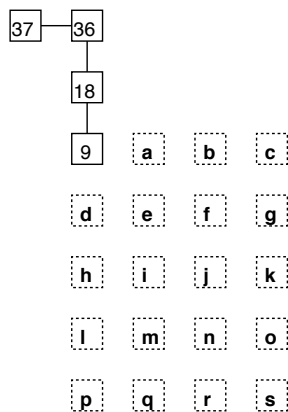
- 問題・法則・原理を自由記述させる (ないし短冊形式で組み立てさせる)。
- 何に関する問題・法則・原理か、どのような問題・法則・原理かなど一各側面についての選択肢式の設問を複数用意してそれぞれ選択させる。

問題発見、仮説構築が主題であるので、解答そのものを含む選択肢を提示することは避ける必要がある。

作題例: 2進表現と図形

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

正の整数を紙に書き、ある規則に従ってその数より小さい正の整数を右隣りまたは下隣りに書いて線でつないでいき、1になったらそこでやめる。できあがった図形の高さ(段数)は最初に書いた数の2進表現でのビット数であり、幅(横の列数)は最初に書いた数の2進表現での「1」の数になる。図に「37」から始めて途中までのようすを示す。残った数の配置を場所を表す記号と数の組を並べて表せ。



解答例: a-8, e-4, i-2, m-1

解説:

2進表現と対応した図形であり、情報科の内容といえる。「奇数であれば1引いた値を右に書き、偶数であれば半分にした値を下に書く」という規則を発見できればよい。

5.2 Td-diff-view — 異なる視点の発見

- 事項に対する現に記述されているのとは異なる視点。
1. 視点によって異なる見え方となるような事項や事象の全体像を設定する。
 2. 事項や事象に関する特定の視点からの表現や記述を作成する。表現や記述の形式としては、文章(例: 1人称での論述や主観的な記述)、特定視点からの写真や絵、特定形式でのグラフや視覚化などがあり得る。
 3. 作成した視点以外からの見え方や、作成した視点からだけでは直ちに分からないような全体像の把握を問う。

設問の形式は次のようなものが考えられる。

- 1人称的・主観的な記述に対して、他者の立場からの見え方を自由記述させる (ないし短冊形式で組み立てさせる)。
- 特定視点からの絵やグラフや視覚化に対し、他の視点からの絵やグラフや視覚化を構築させる、または複数選択肢から選ばせる。
- 設定した全体像が把握できているかを見るような記述式、多選択肢式、正誤解答などの問題形式を用いる。

異なる視点の発見が主題であるので、正解となる視点を選択肢に含むような出題形式は避ける必要がある。

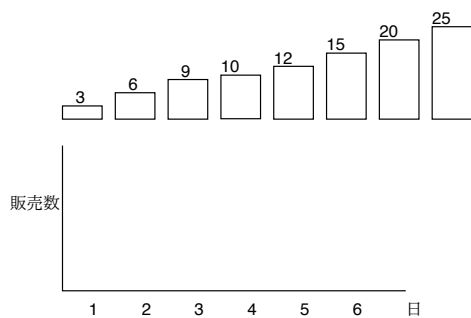
作題例: 販売率表からグラフを作る

問: 次の説明を読み、設問に答えよ。

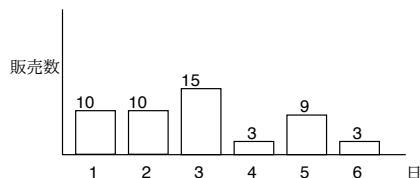
商品を50個仕入れ、販売した。以下は「何日目に、その日の開店時の在庫の何パーセントが売れたか」を示す表である(1日目の開店時が在庫50となる)。

日	1	2	3	4	5	6
比率	20	25	50	20	75	100

図の棒グラフに各販売日の販売数を表す棒をコピーして販売数の棒グラフを完成させよ。



解答例:



解説:

情報科の中ではデータ処理を扱い、データを読み取ることやデータの視覚化をおこなうことが内容に含まれる。この設問では「販売比率」という視点から「販売数」への読み替えを正しく行えるかを見ている。

5.3 情報科としての作題

情報科の問題として作題する場合は、いずれも題材となる事項に情報科の内容・範囲で扱うものを取り上げ使用する。ただし、情報科の内容として直接解答を学ぶようなものは避ける必要がある。

Td-model-abst では、モデルの記述方法として状態遷移図や手順など情報科で扱うものを使用することが考えられる。ただし、単に記述されている事項をそのままモデル図に移せるような出題は避け、あくまでも自明でないモデルを抽出することを求める必要がある。

6. まとめ

本講演では我々が大学入学者選抜改革推進委託事業の中で取り組んでいる、「思考力・判断力・表現力」を評価する方法について、基本的な考え方と、その考え方に基づいて定めた「思考力・判断力・表現力の便宜的定義」およびそれに基づく「作題手順(マニュアル)」について紹介した。

現時点での知見としては、次のことが挙げられる。

- (1) 手順の活用により、多くの人に我々の定義する意味での思考力等を評価する問題を作成してもらえるようになりそうである。
- (2) 手順を細かく分類したことにより、多様な問題が作成できるものと思われる。
- (3) 本手順群によって作られる問題は数分程度で解答可能な小問レベルのものであり、また解答形式も多選択肢式など CBT による実施、自動採点になじむものであることが多い。

今後はさらに手順の充実および作題例の蓄積を進め、可能であれば試行試験によりその適切さを検討して行きたい。

謝辞

本講演の内容は「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検討」事業において検討してきたものであり、事業メンバーからのコメントや事業内での作題試行に多くを負っている。ここに感謝します。

参考文献

- [1] 笈捷彦, 中山泰一, 情報入試のすゝめ, 情報処理学会誌, vol. 59, no. 7, 2018.
- [2] 久野靖, 思考力・判断力・表現力を測るには?, 情報処理学会誌, vol. 58, no. 8, pp.733-736, 2017.
- [3] 久野靖, あなたにとって「情報」って入試科目ですか? 情報処理学会誌, vol. 55, no. 4, pp.352-355, 2014.
- [4] 萩原兼一, 大学入試における高校共通教科「情報科」の評価方法改革に関する研究プロジェクト—「思考力・判断力・表現力」を評価する問題の作成方法と CBT による試験実施, 情報処理学会誌, vol. 58, no. 9, pp.840-843, 2017.
- [5] 西田知博ほか, 「情報科」大学入学者選抜における CBT システムの研究開発, 情報処理学会 情報教育シンポジウム 2017 論文集, pp.182-187, 2017.