

# 第2回シンポジウム 2025年度高校教科「情報」 入試を考える～思考力・判断力・表現力の教育/ 評価方法とCBT化～

下間芳樹

情報処理学会

## シンポジウムの概要

このシンポジウムは文部科学省 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委託研究」の成果報告と意見交換のために開催された。

第1回のシンポジウムは2017年3月20日に開催され、2017年度の成果が中間報告された。今回は2017年11月26日大阪学院大学において開催され、本事業で取り組んでいる思考力・判断力・表現力を評価する試験問題やその作問方法などを説明し、高校での思考力・判断力・表現力の教育方法および評価方法との整合性などに関して意見交換することが主な目的であった。

今回のシンポジウムは参加者事前登録制で実施され、150名以上の多数の参加登録があった。また、その半数以上が高校の先生方であり、予定されている次期学習指導要領の改訂を前に非常に関心の高いテーマであったことが分かる。

筆者は本会の事務局として本事業に参加し、事業の運営や成果のまとめ等を担当している。長年IT業界でIT関連の開発や研究に携わってきた経験から、小学生のプログラミング教育や大学での情報教育にもっともっと注力しないと日本の成長はあり得ないと強く考えている。今回の事業の成果が2025年からの大学入試に適用され、我が国の情報教育が一步前進することを願っている。本稿は、筆者の立場から事業の取り組みやシンポジウムの内

容を知っていただきたいと思い、その様子をまとめたものである。

## 講演者と講演内容

シンポジウムの前半は事業の成果報告と進捗状況の報告で、萩原兼一氏（大阪大学・特任教授）から「事業概説」、植原啓介氏（慶應義塾大学・准教授）から「模擬試験を実施するCBTシステムについて」、角谷良彦氏（東京大学・特任講師）から「模擬試験結果の分析について」、萩谷昌己氏（東京大学・教授）から「情報学の参照基準について」、松永賢次氏（専修大学・教授）から「評価のためのルーブリックと作題例について」等の講演があった。その後、高校の教育現場の実践例として白井美弥子氏（兵庫県立西宮今津高等学校・教諭）から「高校での「情報科」における思考力・判断力・表現力の教育方法／評価方法紹介その1」、成瀬浩健氏（京都女子中学・高等学校・教諭）から「高校での「情報科」における思考力・判断力・表現力の教育方法／評価方法紹介その2」の講演があった。最後に講演者全員によるパネル討論で「思考力・判断力・表現力の教育方法／評価方法」が議論された。

## □ 事業概説 講演者：萩原兼一氏

本事業の端緒は高大接続システム改革会議の最終報告書（2016年3月）で提言された大学教育改革、大学入学者選抜改革、高等学校教育改革の中の大学



入学者選抜改革に位置付けられる。グローバル化の進展や生産年齢人口の急減など、社会の変化に対応して、新しい時代に必要となる資質・能力を育成する方策を研究・開発するものである。

特に重視されているのが、思考力・判断力・表現力である。従来からの知識偏重を改め、問題解決に向けて主体的に思考・判断し、その結果を主体的に表現したり実行したりする力である。情報分野は大阪大学が代表校として受託し、連携大学等として東京大学、本会が協力している。

本事業は3年間（実質2年半）のプロジェクトであり図-1のようなスケジュールで進められている。今回のシンポジウムは着手後ほぼ1年経過した時点での開催であり、2016年度から2017年度の前半の成果と進捗状況の報告になる。

振り返りとして第1回のシンポジウム（2017年3月）のポイントである思考力・判断力・表現力の定義が説明された<sup>1)</sup>。

事業の検討を具体的に進める上でより明確な定義が必要ということで本事業として思考力を「Tr ; reading 記述を読んで意味を理解する力」、 「Tc ; connection 関連性・結び付きを見出す力」、 「Td ; discovery 直接示されていない事項を発見する力」、 「Ti ; interface 事項・事柄の集まりに対し推論を適用する力」とし、判断力を「Ju ; judgement 複数の事項の中から規定した基準において上位ないし下位のものを選択する力」、表現力を「Ex ; expression 表現を構築／考案／創出する力」と定義した。

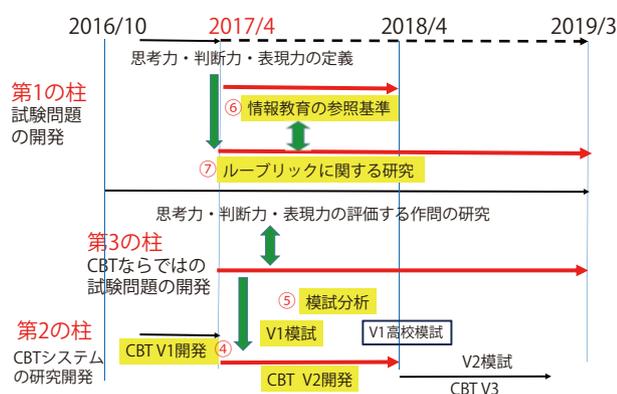


図-1 本事業の研究・開発スケジュール（萩原先生のスライドより）

定義が具体化できたことでさらに詳細な検討が可能になった。この定義は第1回のシンポジウムの最大の目玉であり、多くの議論があった。その後多くの機会で紹介したことでかなりの理解を得たものと考えている。

## □ 模擬試験を実施する CBT システムについて 講演者：植原啓介氏

2016年度からシンポジウムまでの取り組みが報告された。

既存の CBT システムの調査と関係機関へのヒアリングを実施した。既存の CBT の調査では医学系・薬学系・IT パスポート試験の CBT を対象に調査した。調査内容は試験の性質（合否、能力測定）、出題形式、IRT 利用の有無、回答形式（戻れない、回答ごとの時間制限）などである。

本事業ではこれらを参考に2017年の夏に模擬試験を実施する目的で独自に CBT システム V1 を構築した。CBT システム V1 は本会が過去に実施した情報入試全国模試が実施可能なシステムとし、設問方式は大問／中間／小問、回答形式は選択型／穴埋め型／短冊型／記述型とした。従来の紙ベースの試験をコンピュータ化したものである。開発した V1 を用いた模擬試験を2017年夏に実施し検証した。

さらに、2017年夏の模擬試験の結果を踏まえた模擬試験を2018年度にも予定しており、それに向け CBT ならではの作問と実装、思考力・判断力・表現力 (TJE) が評価できるシステムの構築を進めている。設問方式は大問／中間／小問、回答形式は選択型／穴埋め型／短冊型／記述型と決め CBT システム V2 の機能要件をまとめた。さらに、IRT（項目応答理論）に基づいた作問なども検討範囲である。その他 CBT ならではの問題については、自動的な作問、プログラミングさせる問題、フローチャートの問題、大量のデータを処理する問題などいろいろなアイデアが出され、検討している。

## □ 模擬試験結果の分析について

講演者：角谷良彦氏

2017年の7月と8月にCBTシステムV1を用いて模擬試験を実施した。受験者はいずれも大学の1年生で大阪大学71名、東京大学105名であった。文系が76名、理系が99名、不明1名であった。

試験時間は60分、大問4題を出題し各25点100点満点の試験とした。大問1は小さい問題の集合、大問2はアルゴリズムと表現に関する問題、大問3はプライバシー等社会系の記述式問題、大問4はプログラミングの問題である。全体の平均点は55.9点、文系平均は47.7点、理系平均は62.3点であった。全体的に理系の方が高得点であるが、社会系の記述式問題では文系の平均点が16.0で理系の15.2を上回った。また、プログラミング問題では理系の平均点が16.4で文系の7.5を大きく上回った。

アンケート結果ではCBTシステムとしてはトラブル等の発生もなく、操作はしやすかったとの評価でおおむね問題がなかった。CBT化については作文が容易、文字数のカウントが助かる等肯定的な意見がある反面、メモが取れない、問題に線が引けない等賛否両論があった。これは、PBT (Paper Based Testing) ベースの問題をそのままCBT化したことが原因と思われ、CBTならではの作問が必要であるという課題が明らかとなった。

## □ 情報学の参照基準について

講演者：萩谷昌己氏

情報学の参照基準は日本学術会議が2016年3月に公開したもので、情報学委員会情報科学技術教育分科会と本会の情報処理教育委員会が策定したものである<sup>2)</sup>。大学の学士専門課程で教えるべき知識体系と養成すべき能力をリスト化し、大学がカリキュラムを作成する際に参照できるものである。情報学の特徴として理系から文系まで広い分野に広がっていることと、諸科学で活用されるメタサイエンスの側面を持つことが考慮されている。本事業では情報教育の参照基準として小学校から大学の専門課程までの

情報教育を体系化する取り組みを行っている。

共通教科情報I・IIのルーブリック12分野と情報教育の参照基準の11カテゴリとの対応付けを行った。その情報教育の参照基準の11カテゴリをさらに細分化しレベル1からレベル4のレベルに分類し、各レベルが小学校から大学の専門課程までのどの段階で身に付けるべきかをまとめた(図-2)。今後はこの分類を用いて思考力・判断力・表現力の評価手法とルーブリックをまとめる計画である。

## □ 評価のためのルーブリックと作題例について

講演者：松永賢次氏

本事業で検討しているルーブリックに基づいた作題例の紹介があった。ルーブリックは共通教科情報I・IIの12分野についてレベル1からレベル4までの評価の基準を与えている。思考力・判断力・表現力を評価するための定義として考え出した思考力(Tr, Tc, Td, Ti)・判断力(Ju)・表現力(Ex)に基づいて低いレベルから高度なレベルまでを規定している。

講演の中では「プログラミング」「アルゴリズム」の作題例、「ネットワークの仕組みと活用」の作題例、「情報システム」「問題認識」の作題例が示された。それぞれルーブリックのレベルに照らすことで、どのレベルの問題であるかが分かる。

図-3は「ネットワークの仕組みと活用」のルーブリックとその作題例である。この問題はルーブリックの「1-2 与えられたネットワークの動きをトレースできる」に相当するものと考えられる。

作題例によっては設問が複数ある場合には後ろの

情報1・IIルーブリック12分野+自己認識・メタ認知+問題解決



図-2 情報学I・IIルーブリック12分野と情報教育の参照基準 (萩谷先生のスライドより)



設問で前の設問の正解が判ってしまうものもあり、このようなケースでは CBT 方式で後戻りできない機能が有効だとの指摘もあった。

## □ 高校での「情報科」における思考力・判断力・

### 表現力の教育方法／評価方法 紹介その 1

講演者：白井美弥子氏

2003 年に情報科が設置され学習指導要綱に基づいた教育を実践している。観点別学習状況の評価を実施しており、その中で思考力・判断力・表現力も評価している。実習や考查ごとの提出物に関しては観点別に評価の基準を設けて評価している。筆記試験では思考力・判断力・表現力の評価は難しいが短文での回答問題、計算過程を示す問題なので工夫をしている。授業ごとに細かく評価をしており、大変な作業であると感じた。

## □ 高校での「情報科」における思考力・判断力・

### 表現力の教育方法／評価方法 紹介その 2

講演者：成瀬浩健氏

1 学年 9 から 10 クラスある大規模校の事例の紹介であった。国公立を目指す 5 クラス、私大文系を目指す 3 クラス、京都女子大へ進学する 2 クラスがある。教室数や専任教員の数の制限から「情報の科学」と「社会と情報」の選択は学校側で決めている。2018 年度からは「社会と情報」に一本化される予定である。授業時間の大半が教科書の内容の理解で終

わっている。特に思考力に関する指導は教師がお膳立てをしてしまうケースも多く、今後の改善を検討中である。表現力は実習後に体験で得たものを文章化させて指導している。ただ生徒の数が 300 名と多く添削は学期に 1～2 回が限度となっている。その他に学期末にレポートを課題として提出させている。

情報科の専任の教員が少ないことや学校によっては入試科目優先でプログラミングや 2 進法の授業は禁止されていることなどが報告された。かなり問題が多い状況であるが、これが情報教育現場の実態でもあると感じた。

## 情報教育の課題は？

パネル討論では講演の内容を元にいろいろと議論がされた。その中で筆者が感じたものをまとめてみる。

1 つは本事業の中で提案された TJE という手法がどこまで受け入れられるか？であろう。高校の教育現場ではすでに思考力・判断力・表現力の評価が進められている。学習指導要領で単位ごとに評価の観点の細かく規定されている。このこととやや抽象度の高い TJE の考え方をどのように整合させていくのかはこれからの課題であろう。

もう 1 つの課題は大学教育の理想と現在の高校での教育のギャップである。現在の高校での情報教育の実態は入試科目が優先される、先生が不足している等課題が大きい。果たして 2025 年度の大学入試で情報がどのように組み込まれるか、大きな期待と関心を持っている。

## 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 (Aug. 2017).
- 2) 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、<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h160323-2.pdf>.

(2018 年 1 月 30 日受付)

下間 芳樹 (正会員) [shimotsumayoshi@gmail.com](mailto:shimotsumayoshi@gmail.com)

前本会事務局長、元三菱電機、1973 年京都大学卒、1975 年東京大学大学院修了、三菱電機にて 35 年間コンピュータ関連の研究開発に従事。

## 「ネットワークの仕組みと活用」のルーブリック

1-1	ネットワークの構成とその構成要素に関する質問に答えられる
1-2	与えられたネットワークの動きをトレースできる
2-1	与えられたネットワークの性質、特徴、問題点を説明できる
2-2	与えられたネットワークを、指示された機能を持つように修正できる
3	与えられた機能を満たすネットワークを設計できる
4	与えられた機能・要求をよりよく満たすネットワークを設計できる

## 作題例

### 状況記述

- ・インターネット上の掲示板は次のように利用することができる。
- 1. ブラウザソフトを起動し、掲示板の URL を入力する。
- 2. 掲示板に投稿されている過去の掲示 (最近 20 件) を見る。
- 3. ある掲示に対する返信を入力して投稿する。
- 4. 投稿した結果が反映された掲示を見る。

### 問い

- ・ 掲示板の URL を入力した後に、どのように処理が進むか答えなさい
- ・ 「1-2 与えられたネットワークの動きをトレースできる」に相当

図-3 「ネットワークの仕組みと活用」のルーブリックと作題例 (松永先生のスライドより)