

note 連載「教科『情報』の入学試験問題って？」 のまとめ

中野由章

工学院大学附属中学校・高等学校

角田博保

電気通信大学

note 連載の背景

本会では、情報入試委員会が中心となり、情報処理学会 note で「教科『情報』の入学試験問題って？」を2020年12月から連載している。

2020年度から小学校、2021年度から中学校、2022年度から高等学校で、それぞれ新しい学習指導要領が実施された。小学校ではプログラミングを学ぶことが本格的に始動した。中学校では技術・家庭科の中で、従来の計測・制御のプログラミングに加えて、ネットワークプログラミングまで扱うようになった。そして、高等学校では従来の「社会と情報」「情報の科学」の選択から変更され、共通必修科目「情報I」を全生徒が学ぶこととなった。この「情報I」は、(1) 情報社会の問題解決、(2) コミュニケーションと情報デザイン、(3) コンピュータとプログラミング、(4) 情報通信ネットワークとデータの活用、の4つの内容から構成されている。さらに、発展的な選択科目として「情報II」も2023年度から開始される。

note 連載を検討していた当時は、新学習指導要領で学んだ生徒が受験する2025年以降の大学入学共通テストで「情報」が出題される方向で議論が進んでいた。このような状況の中、どのような試験問題なのか、また、どのようにそれを学んだり指導したりすればよいのかという不安を訴える声があった。それに呼応すべく、本会情報入試委員会では、noteの記事として、教科「情報」の入試問題はどのようなもので、どうやって対応すればよいのかを解説することとした。

情報入試に関しては、2012年3月3日に、慶應義塾大学の村井純先生と早稲田大学の寛捷彦先生が代表となって情報入試研究会が設立され、さまざまな試行をしてきた。また、本会でも情報入試委員会を設けて、大学入試での教科「情報」に関して調査研究を進めてきた。このnote連載「教科『情報』の入学試験問題って？」では、教科「情報」の大学入試に対応するための参考資料として、そうした活動の中で生まれた試験問題や実際に「情報関係基礎」^{☆1}として出題された問題、さらに大学入試センターから発表されたサンプル問題や試作問題などを解説している。

連載記事の内容

2023年2月現在、表-1に示すような記事が公開されている。以下に、その具体的な内容を紹介する。

1. 基本問題

特定のプログラミング言語に依存することのない、擬似コードで表現されたプログラミングの問題である。単なる空欄補充ではなく、解答群にある選択肢を適切な順番に並べていく短冊式で出題している。この形式だと、一部の命令や変数の扱いなど、プログラムのパーツの理解にとどまらず、プログラムの構造や流れの理解を測定することが可能となり、特にCBT (Computer Based Testing) において有効な出題方法である。

.....
☆1 1997年から、大学入試センター試験・大学入学共通テストの「数学②」の枠で実施されている試験

表-1 本会 note 連載「教科『情報』の入学試験問題って？」掲載記事の内容と「情報 I」の対応

回	著者	日付	タイトル	問題	(1) 情報社会の問題解決	(2) コミュニケーションと情報デザイン	(3) コンピュータとプログラミング	(4) 情報通信ネットワークとデータの活用
1	笈 捷彦 (情報オリンピック日本委員会)	2020.12.28	基本問題	オリジナル			◎	
2	笈 捷彦 (情報オリンピック日本委員会)	2021.4.15	基本問題 2	大学情報入試全国模試 第4回 (2016) セット A 第 2 問			◎	
3	高橋尚子 (國學院大学)	2021.9.15	「情報通信ネットワーク」の例題	高校教科「情報」シンポジウム 2019 秋 提案問題				◎
4	伊藤一成 (青山学院大学)	2021.9.30	大学共通テスト「情報」サンプル問題、「コミュニケーションと情報デザイン」領域の問題を見てみよう	大学入試センター サンプル問題 (2021) 第 1 問の問 2, 問 3		◎		
5	阿部百合 (早稲田大学高等学院)	2021.10.20	「データの分析」分野の入試問題の分類と解法の一考察 入試センターのサンプル問題開設～第 3 問データの分析～	大学入試センター サンプル問題 (2021) 第 3 問				◎
6	井手広康 (愛知県立小牧高等学校)	2022.1.7	じゃんけんをプログラミングするよ	情報関係基礎 2005 第 2 問			◎	
7	安田 豊 (京都産業大学)	2022.2.2	「情報通信ネットワーク」分野の問題	情報関係基礎 2021 第 1 問 問 1c, 2020 第 1 問 問 2, 2022 第 1 問 問 3・問 2b				◎
8	長瀧寛之 (大阪電気通信大学)	2022.2.7	データベースの試験問題を解いてみる	大学情報入試全国模試 第 1 回 (2013) 第 3 問				◎
9	谷 聖一 (日本大学)	2022.4.15	小池ケイコさんの「幸せ」の解説	情報関係基礎 2022 第 2 問			◎	
10	大場みち子 (公立はこだて未来大学)	2022.5.6	「情報システム」分野の問題	情報関係基礎 2013 第 2 問			◎	◎
11	辰己丈夫 (放送大学)	2022.7.8	2012 年本試験問題 第 1 問 問 3 送田さんと受田さんの暗号通信	情報関係基礎 2012 第 1 問 問 3	○	○		◎
12	小宮常康 (電気通信大学)	2022.8.12	時間短縮大作戦!	情報関係基礎 2013 第 3 問			◎	
13	松澤芳昭 (青山学院大学)	2022.8.18	情報システム分野の問題 (2)	文部科学省委託事業 試験問題 V2 情報 2a セット 1a 第 2 問			○	○
14	鈴木 貢 (国立感染症研究所)	2022.10.3	反転する盤面	情報関係基礎 2020 第 2 問			◎	
15	高木正則 (電気通信大学)	2022.10.20	「モデル化とシミュレーション」分野の問題を解いてみよう!	大学入試センター 試作問題 (検討用イメージ) (2020) 第 4 問			◎	
16	西田知博 (大阪学院大学)	2022.12.28	システムをテストする一プログラムが出てこないプログラミング能力を測る問題	文部科学省委託事業 試験問題 V2 情報 2a 第 1 問			◎	○
17	植原啓介 (慶應義塾大学)	2023.1.12	大学入試センター「試作問題」の分析	大学入試センター 試作問題 (2022)	◎	◎	◎	◎
18	渡辺博芳 (帝京大学)	2023.1.20	If-Then ルールの問題	情報関係基礎 2007 第 2 問			◎	
19	稲垣俊介 (東京都立神代高等学校)	2023.1.24	試作問題の「データ分析」の問題の解説と「情報 I」の授業による対策の提案	大学入試センター 試作問題 (2022) 第 4 問				◎
20	佐藤 喬 (東京都立産業技術高等専門学校)	2023.2.3	サンプル問題から見る東日本大震災と情報分野のかかわり	大学入試センター サンプル問題 (2021) 第 1 問	◎			◎

◎は対応, ○は一部対応



2. 基本問題 2

矢印を連ねて図形を描く場面を想定して、問題文を読み取り(思考力)、さまざまな手順の中で正しいものを選んで(判断力)、示された基本動作の組合せで表現する力(表現力)を総合的に問うている。従来の大学入試では知識を問うことが主となる設問が多かったが、今後の大学入試においては、総合的な問題解決能力を問う目的で、思考力・判断力・表現力等を問う問題の比重が高まると予想される。

3. 「情報通信ネットワーク」の例題

情報通信ネットワークの技術的な知識の有無を単に問うのではなく、ネットワーク構成全体の仕組みの理解を問う問題である。通信機器などの機能を理解していることも必要になる。家庭内ネットワークという具体的なネットワークの構成からデータの流れを考えたり、トラブルが発生したときの原因を探求して解決したりするなどの応用力を問うている。

4. 大学共通テスト「情報」サンプル問題、「コミュニケーションと情報デザイン」領域の問題を見てみよう

情報デザインは新しい領域なので参考となる問題はそれほど多くないが、図解の適用領域や、図解する内容を理解している必要がある。さらに、コミュニケーションにおける活用など、その応用場面も想定できなければならない。

また、さまざまな情報のデジタル化の方法を理解していることは、基本的知識として非常に重要である。

5. 「データの分析」分野の入試問題の分類と解法の一考察 入試センターのサンプル問題開設～第3問データの分析～

CBTではなくPBT(Paper Based Testing)では、データを処理することを問うのは困難であり、処理した結果をどのように理解するかという出題になる

傾向がある。ここで取り上げている問題もそうである。設定に沿って解くタイプの問題や、設定や分析の不適切な点を考えさせる問題、調査・分析の修正を記述させる問題などに対応できる必要がある。

6. じゃんけんをプログラミングするよ

大学入試センターが1997年から出題している「情報関係基礎」には参考となる良問が多くあり、ここではそれを紹介している。じゃんけんの勝ち負けを論理的に思考し、プログラムとして表現する力を問うている。日本語で理解が容易なDNCLという擬似コードを使っているので、アルゴリズムがきちんと分かれば、その表現はそれほど困難ではない。

7. 「情報通信ネットワーク」分野の問題

情報通信ネットワークの分野は、パケットやそのルーティングといった直接的な知識だけではなく、その周辺あるいは基礎に符号化やデータ量といった要素がある。問題文中で対象とする領域の技術的な説明をしながら理解度を問うアプローチにより、語句や記述の記憶のような単純な知識だけでは答えられない、理解を要求する問題とすることが可能になることを示している。

8. データベースの試験問題を解いてみる

データを蓄積、管理、提供する方法としてのデータベース(DB)についての理解が求められている。DBによるデータ管理の手法として関係データモデル、それを実現するリレーショナルDBが取り上げられている。データの蓄積や検索が容易となるような、適切なDB設計とは何かを理解することが、問題を解くポイントになっている。

9. 小池ケイコさんの「幸いさ」の解説

この問題は、情報技術に必要な「ものの考え方」とその応用能力を問うものとして出題されている。この「ものの考え方」には、情報の表現・モデル化・抽

象化・アルゴリズム的な思考などが含まれる。回文の「幸いさ」の定義は数理モデルと言える。この数理モデルを活用して、問題の発見、明確化、分析および解決を図っている問題である。

10. 「情報システム」分野の問題

「情報システムとデータの管理」として情報システムについての理解が求められている。この問題は、業務の作業手順を明確にして、仕事がスムーズに進むよう業務を改善することを目的にしている。作業一覧を元に業務フローを記述し、業務フローを元に、業務の進捗状況を電子的に記録する業務記録システムを考える。この業務記録システムでの業務の進捗状況がどのようになっているのかを問うている。

11. 2012年本試験問題 第1問 問3 送田さんと受田さんの暗号通信

簡単な暗号通信を試行する問題である。ここではこの問題の解説にとどまらず、計算規則、情報セキュリティの3要素（機密性・完全性・可用性）、暗号通信の用語との関係、この暗号を攻撃する方法、ストリーム暗号・ブロック暗号、共通鍵暗号、TLS 1.3（公開鍵暗号と共通鍵の併用）、鍵の有効期限など、この問題の背景についての解説も充実している。

12. 時間短縮大作戦!

ある制約条件のもとで利益を最大化するための最適解をプログラミングで求める問題である。さらに、完成したプログラムを改良して処理回数を減らすことを目指している。このように、評価し、改善するというステップを求める問題が大学入学共通テストなどで増えてきている。また、アルゴリズムによる効率の違いを具体的に示しており、その威力を実感することができる。

13. 情報システム分野の問題(2)

情報システム分野の主題は人間社会と技術の調和

であり、課題解決の適切なデザインが問われる。現状の予約業務の分析を行い、その特徴と問題点を把握した上で、業務内容改善も含む、新しい情報システムの設計を考えることが求められている問題である。この問題は、CBTでの実施を前提に作成されている。

14. 反転する盤面

解答者が試験で初めて接する（ことが期待されている）システムとその定義に対して、出題者が与えた誘導に沿ってそのシステムの性質を見出し、さらに興味ある性質を導き出すというストーリーになっている。システムの3つの性質が意味するところを理解してすぐに使いこなせる解答者には簡単でも、そうでない人には何が何だか分からないまま時間が過ぎ去っていくタイプの問題であると言える。

15. 「モデル化とシミュレーション」分野の問題を解いてみよう!

交通渋滞を対象としたシミュレーションに関する問題である。実際に試すことが困難な場合に、対象としている現象をモデル化し、コンピュータ上でシミュレーションすることで問題解決のヒントが得られたり、問題を解決するための議論を可能にしたりできる。実際にコンピュータ上でシミュレーションするには、現実の複雑な問題をよく観察し、シミュレーションする上で必要な条件を整理することが重要になる。

16. システムをテストする—プログラムが出てこないプログラミング能力を測る問題

プログラムの中身を見ることができない状況でそのプログラムが正しく動作しているかを確認する「ブラックボックステスト」の問題である。この試験はCBT方式で行われ、受験者の入力に応じた出力を返すことができるため、いろいろなパターンで商品を購入し、それぞれでレジがどのような計算結果



を出すかを確認していくことができる。

17. 大学入試センター「試作問題」の分析

60分の試験時間を想定した、大学入学共通テスト「情報」試作問題と、問題ごとの配点を大学入試センターが2022年11月9日に公表した。ここでは「情報I」の科目内容と照らした問題セットのバランスや、各問題の概要を分析している。全分野からまんべんなく出題されているものの、技術寄りの問題が多く配点が高いことや、分野によっては出題に偏りのあるものもある。

18. If-Then ルールの問題

気象条件によって体育大会を実施するかどうか決めるという問題である。気象条件には、天気、風力、気温の3つの属性があり、それぞれの属性の取り得る値が定義されている。ここでは、ルールを使って結果を得るまでの効率を考える。具体的事例からルールセットを作ったり、ルールセットの違いによる効率の違いを考えたりするような問題が出題されている。

19. 試作問題の「データ分析」の問題の解説と「情報I」の授業による対策の提案

1日のスマートフォン・パソコンなどの使用時間が1時間未満の人と3時間以上6時間未満の人とを比較したデータ分析の過程を問題にしている。また、高等学校の現場では、実習により情報活用能力を育むとともに、入試対策も求められていることから、試作問題を活かした授業を提案している。

20. サンプル問題から見る東日本大震災と情報分野のかかわり

東日本大震災の後にまとめられた報告書を基にした教員と生徒の会話文内の空白に対し、解答群から適当なものを選択する形式の問題である。問題の難易度はやさしめながら、実際に発生した震災をもと

に、情報技術の仕組みや情報社会の問題点を考えることができる内容となっている。

note 連載のこれから

note 連載が始まった後、大学入学共通テストでの「情報」の出題が決定し、さらに、国立大学は原則として「情報」を課すことになった。また、電気通信大学、広島市立大学情報科学部、日本大学文理学部、京都産業大学情報理工学部などが、個別試験でも「情報」を課すことを発表した。そして多くの私立大学でも大学入学共通テストの「情報」を選択できることを発表している。高校においては「情報I」の授業実践が進み、これから大学入学共通テストの予想問題が各方面からいろいろ出てくることになる。本会としても、高等学校情報科の充実のため、さまざまな支援を展開していく。その1つとして、note 連載で教科「情報」の入試問題をこれからも扱い、その問題の背景や考え方、さらにはその活用などについて積極的に提案していきたい。

参考リンク

本会 note 連載 教科「情報」の入学試験問題って？

<https://note.com/ipsj/n/n81737ef872ec>

本会 情報入試委員会 情報関係基礎アーカイブ

<https://sites.google.com/a/ipsj.or.jp/ipsjrn/resources/JHK>

大学入試センター 試作問題(2022)

https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou/r7mondai.html

大学入試センター サンプル問題(2021)

https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou/#anchor02

大学入試センター 試作問題(検討用イメージ)(2020)

<https://www.ipsj.or.jp/education/9faeag0000012a50-att/sanko2.pdf>

(2023年2月24日受付)



中野由章 (正会員) info@nakano.ac

技術士(総合技術監理・情報工学)。本会シニア会員、初等中等教育委員会委員長、情報オリンピック日本委員会理事、日本IBM大和研究所、三重県立高校、千里金蘭大学、大阪電気通信大学、神戸市立高校を経て、工学院大学附属中学校・高等学校校長兼工学院大学教育開発センター特任教授。山下記念研究賞(2015)、学会活動貢献賞(2016)、科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(2017)、大会優秀賞(2018)。



角田博保 (正会員) kakuda@acm.org

1974年東京工業大学理学部情報科学科卒業。1981年同大学院博士課程単位取得退学。理学博士(東京工業大学)。現在、電気通信大学大学院情報理工学研究所客員教授。本会シニア会員、情報処理教育委員会副委員長、情報入試委員会副委員長。学会活動貢献賞(2021)。