

情報入試研究会試作問題#001 問題解説

久野 靖¹

2013.3.3

概要

情報入試研究会では、高校の情報教育で生徒が身につけた力を測る手法の提案を目的として活動しており、その成果として2012年10月に「試作問題#001」を公開した。本稿は、この試作問題の内容・趣旨・考え方について解説をおこない、適切な「情報」入試問題とはどのようなものであるべきかについて議論する題材を提供するものである。

1 はじめに

情報入試研究会は「高校における情報教育の達成度合いを正しく評価し、また情報教育に対する適切な指針を提供する」ための「関係者が共に認める、適正な範囲・内容・水準を持った試験問題・試験方式」を構築することをめざして、2012年初頭に設立された。引き続いて2012年3月3日に「情報入試フォーラム2012」を開催し、情報入試の必要性について関心を持つ参加者で議論をおこなった。また、後日編纂された資料集 [1] は、13の大学・試験センターの入試問題(うち1大学は試作問題)を収録しており、情報入試についてこのようにまとめた資料はこれまでに無かったものとする。

本研究会の設立趣意書には、研究会の活動計画について次のように記されている。

本会では、2013年以降当面の間、毎年5月に試作問題を公開し、その問題を使用した模擬試験の実施により問題の評価を行うことを目標とする。そのため、2012年3月以降できるだけ早い段階に、出題方針、出題項目の議論を進め、引き続き作題に入ることをめざす。以後は模擬試験実施結果のフィードバックにより、上記方針・項目の改訂およびそれに基づく作題をおこなって行くものとする。

この活動計画を具体化するため、2012年9月に第1回問題試作WG合宿を開催し、その成果として

¹筑波大学ビジネスサイエンス系、情報入試研究会、情報処理学会情報処理教育委員会・初等中等教育委員会

まとめた試作問題#001を、高校「情報」シンポジウム2012秋(ジョーシン2012秋)において公開した。同シンポジウム資料集には、問題試作WGによる作業合宿の報告が掲載されている [2]。

我々はその後も新たな試作問題の検討を続け、これを用いて2013年5月18日に全国数箇所「情報」模擬試験を開催することとなった。ここで、実際に生徒・教員に模擬試験を受験してもらい、それを参加者および本研究会の双方にとって有意義な経験とするためには、そこで実施する試験問題の作題方針・水準・形式・考え方について、十分周知することが必要である。本資料は試作問題#001を解説しつつ、これらの事項についてもひとつひとつ説明するものである。

2 作題方針と水準

問題試作WGでは議論に基づき、我々が作成する問題の作成方針ならびに水準を次のようにすることとした。

高校における情報教育の達成度合いを正しく評価し、また情報教育に対する適切な指針を提供する上で、関係者が共に認める、適正な範囲・内容・水準を持った試験問題・試験方式

その具体的な内容については試作問題#001と併せて後述するが、適正な範囲・内容については「指導要領に基づき」「検定教科書に標準的に掲載されている範囲・内容」を試験対象とする、ということになる。言い替えれば、特定のソフトウェアの操

作方法などは、試験内容とはしない。ただし、実際にソフトウェアを用いて作業をした経験が解答に際して役立つことは当然あってよいと考えているが、その場合でも問われるのは「操作方法」ではなく、「何を目標として、どのような情報の取り扱いを行うか」についてであるべきと考える。

次に水準については、共通教科「情報」の科目ないしそれに相当する科目がすべての高校において必修として教えられていることから「すべての高校生を対象とした」ものとする。たとえば、大学入試センター試験の科目には「情報関係基礎」が含まれており、その内容は我々にとっても大いに参考になるものであるが、センター試験そのものは現実として「ある程度以上の水準の」受験生が受験し、その受験者層を対象とした水準で作られていると考える。これと比べた場合、我々の試験は、より易しい水準までを想定したものとなるのが自然である。

そうではあっても、あくまでも「指導要領に基づき」「検定教科書に標準的に掲載されている内容・範囲」を学習した生徒が解ける問題であり、これらの事項を知らない受験生には解けない水準としたい。ただし、「情報」の時間数はわずか2単位であり、そこに多くの内容が含まれていることから、個々の内容についての学習の深さにはおのずから限界がある。従って、「学んでいなければ解けない」ということは必ずしも言えない可能性がある（つまり、たまたま見聞したことのある知識や、その場で考えた結果などに基づいて正解に到達できることはあるかも知れない）。その場合でも、その正解に到達する能力が「情報」が目標としている「情報社会を生きる力」の一端を測っている、という点は維持されるようにしたい。

3 出題形式

作成する試作問題は「情報共通」「社会と情報」「情報の科学」の3領域に分けて構成することとした。これは、本研究会の検討結果を土台として情報入試を検討する各大学がそれぞれの受験者層やアドミッションポリシーに合わせて必要な部分を利用できるように配慮したものである。

なお、「社会と情報」「情報の科学」については、選択必修であるため、実際の入試ではこれらの内容を出題する場合には選択問題とすることが多そうである。しかし模擬試験においては、せっかく来場頂いた受験者からできるだけ多くのデータを頂

きたいという意図で、3領域とも必答という形にさせて頂いている。とくに、(試験時の基本情報として記入して頂く)受験者が実際に学んだ科目名の情報とつき合わせることで、「学んでいない場合にどの程度解けるか/解けないか」を評価することも行いたい。

回答形式は、多選択肢式と記述式を併用することとした。これは、各大学の入試においても両方が用いられているので、多くの大学にとって参考となるように選んだものである。ただし、長文の自由記述は採点が難しくなるため、上限の文字数を数十程度に押えるようにすることを予定している。¹

試験時間については、3領域各30分見当、合計90分としている。これは、できるだけ多くデータは取りたいが、あまり時間が長くては受験者の負担となり参加してもらえないことから、標準的な時間と思われる試験時間を考えて選んだものである。これをもとに、各大学がそれぞれの事情に応じて、多選択肢式/記述式の比率やそれぞれの分量を変えて、60分～120分程度の範囲に調整することも考えられる。

形式に関するもう1つの話題として、知識問題か思考力問題か、という点も重要である。我々としては、大学入試ではできるだけ思考力を問う問題を出題して欲しいと考えているが、実際には知識問題も多く出題されている。このことを考慮し、試作問題では知識問題を一定量含めるが、思考力問題が比率としては多くなるようにした。これは、知識問題は比較的作題が容易であるのに対し、思考力問題はそうではないため、多くの参考となる例を提供したいという考えにもよっている。また、知識問題についても、単なる「単語を知っている」という知識ではなく、できるだけ「考え方を知っている」「判断基準を知っている」「計算のしかたを知っている」ことに基づくように務めた。

4 試作問題#001 解説

4.1 共通問題(第1問)

問1

回答例: ア: デジタル、イ: アナログ、ウ: デジタル、エ: アナログ。

¹試作問題#001の記述問題では上限が記されていないが、数十文字を上限とすることに無理はない。

この問題は、デジタル表現が「 N 通りのうちのどれか」で表し、アナログ表現が「連続的に変化するように」で表す、という知識をもとに、それを具体的な場面にあてはめられることを見ている。有限個の文字のうちのどれかという情報はデジタルであり、形や色合いは連続的に変化するからアナログである。一方、スキャナで読み取るとそれはデジタル表現される。一般にアナログは「表現したそのもの」を保存するため、保存が難しい。

問 2

回答例: 「情報を 0 と 1 の列で表現することは列の長さが N であれば 2^N 通りの場合を表す。また 2^N 通りのデジタル情報は N 桁の 2 進表現で表すことができるから同じである。」(84 文字)

採点基準: 「 2^N 通りの表し方」「2 進表現」「デジタル情報が 0 と 1 で表される」が書かれていること。同主旨でも文章が読み取れなかったり、文として意味をなさなかったりする場合は 30% 減点とする。

この問題は、「デジタル表現は 0 と 1 で表すこと」と「数は 2 進法を使えば 0 と 1 で表せる」という、どの教科書にも載っている内容どうしのつながりを問うものである。そのつながりを理解しており、筋道立てて書くことができるかを見る問題である。

問 3

回答例: イ、エ。

選択肢の内容はいずれも「セキュリティ上問題がある」行動であるが、リスクの度合いが異なる。それぞれの行動がどのようなリスクがあるかを分かっていたら、その中から「特に高い」ものが選択できるはずであるので、そのことを見ている。

- ア 学校の実習システムにしらみ潰しで侵入しようとする人がいた場合、侵入の危険が高まる。しかし、学校のシステムは外部から直接ログインできるようには(通常)なっていないので、校内の誰かが侵入行為をした場合に限られる。
- イ 「よく分からない英文メッセージ」は知人本人でない誰かが送って来た可能性を示唆している。とすれば、添付ファイルを開くと悪意あるコードが動く可能性が高い。

ウ 対策ソフトの更新を怠ると、最後の更新以降に現れたマルウェアが検出できない。しかし実際にそのようなマルウェアが現れて侵入しようとする度合いはさほど大きくはない(そもそも最新に更新していてもそれより新しいマルウェアが現れることもある)。

エ ほとんど知られていないサイトであれば、そのゲームと称しているものが何であるかは分かったものではない。それをダウンロードして動かすことは、直ちに悪意あるソフトが動くことにつながる。

オ 履歴をクリアしないと、すぐ後に来た人がそのパソコンを使ったとき、履歴を見ることができてしまう。これはプライバシー情報が洩れる可能性につながるが、すぐ後に来た人がそのような意図を持っていることは多くはないと考えられる。また、プライバシー情報の漏洩はマルウェアの感染よりはリスクが小さいと考えられる(ログイン状態が乗っ取られると危険だが、電源を切断しているのでログイン状態が乗っ取られる可能性は小さい)。

問 4

回答例: イ、ウ、エ。

並べ替えたりフォルダに整理するのは管理者が行うとしているが、実際に自分でメールを整理していれば同じことを自分も行っているはず。整理せずに検索だけで扱う場合は経験がないかも知れないが、情報の整理は知っておいて欲しいことがらである。

- ア 順番はあとで並べ替えたり整理できるので重要でない。
- イ 一覧表示で Subject が表示されることになっているので、そこに分野や年度があることは探しやすさのため重要。
- ウ メッセージに対するコメントは Subject を変えないでおいの方が関連していることが分かるのでよい。
- エ 雑談は Subject にそう表示されていると見なくても済むので有用。
- オ 発信者は Subject とは別に表示されるので、Subject に入れることは重複して表示されることになり望ましくない。

問 5

回答例: ルータの WAN ポートからスイッチのどれかのポートに接続し、2つのスイッチの任意のポートを相互に接続する。スイッチの残りのポートを PC の LAN ポートに接続する。

この問題は、ネットワークの構造、とくに自分の PC からインターネットにどのように接続しているかを理解していることを求めている。「情報」の授業においては、単に設置されている PC を操作するだけでなく、自分たちが使っている機器の意味や役割についても学ぶことが求められるはずである。この問題は、そのような学習が行われていることを見る意図で作成されている。

問 6

回答例: 「人道的考え方」:ア、「常識・慣習」:ウオ、「明示された規則」:イエ

この問題内容は、直接教科書でこの分類を学ぶというわけではない。ただ、さまざまなできごとに対して「なぜこれはまずいのか」ということを考える意識があれば、問題文の説明を理解して分類を行うことは容易である。

ア 危険が迫っていることを多くの人に知らせることは人道的な考え方に基づいているといえる。常識や慣習ではないか、という点については、なぜ常識かという論拠を考えると人道的な考えが元になっているので、いちばん適切ということはない。

イ 引用が許されていることやどのような形で行うべきかなどは著作権法で定められているので、明示された規則である。

ウ 氏名やクラスを明記することは先生に指示されたかも知れないが、基本的にはメールでは名乗るべきというより広い慣習に基づいていると考えられるので、こちらがより適切である。

エ 画像添付禁止だから画像を貼らない、というのはその掲示板の規則に従っていることになる。

オ 大きなファイルを渡すときに直接送らない、というのはマナーに属するが、どこかに明示された規則というわけではないので、慣習としてのマナーだといえる。

問 7

回答例: イ、ウ、オ

歴史的なことがらに対する問いではあるが、「可能であつてもたまたま起こらなかったこと」もあり得るため、正しく解答するにはその史実に対する知識というより、何はコンピュータとネットワークが無ければできないかという本質的なことがらの理解に立脚することが必要である。

ア 過去には予約を台帳に記入して手で管理していたことは想像に難くない。また、その管理しているところに電話すれば予約できたことも想像できるはずである。

イ 「誰でも」個人の日記やブログを公開してそれを多くの人が目にするのは、インターネットがあつてはじめて可能になった(それ以前は印刷・出版などが必要であり限られた人にしかできなかった)。

ウ テレビゲーム機の内部にコンピュータがあつて動作していることは基本的な知識として求めたい。

エ 作物の収穫作業の機械化を表す記述である。農作業のための機械装置は古くからあり、それがコンピュータを搭載していることは必ずしも必要ない(人間が運転する)。

オ ネットバンキングを指していると考えられる記述である。ネットバンキングはコンピュータとネットワークによる自動処理があつてはじめて可能となったことである。

なお、最後のオについて、通帳や印鑑を知合いの行員に預けて頼むようなことを考えると、古くから可能だったとも解釈できる。問題記述に「思い立ったらすぐに」などの要件を追加する方がよいかも知れない。

問 8

回答例: 次のとおり。

- 000 赤 Y シャツ
- 001 赤セーター
- 010 赤短パン
- 100 青シャツ
- 101 緑シャツ
- 110 青ジーンズ
- 111 茶チノパン

色に1ビット、上下に1ビット使うことは問題条件から決められている。そこで、衣類をこの条件で4カテゴリに分類すると、どれも2つまでなのでもう1ビットあれば済むとわかる。この問題は、情報をビット列で符号化することに慣れ親しんでいれば容易である。情報の教科内容では、色の符号化や整数の符号化(符号ビット)などの考え方に接していることがこの内容に相当する。

4.2 情報の科学(第2問)

問1

回答例: 擬似コードも含めて示す。

```
カ i = 1
ク j = 0
ア i <= 10 の間繰り返し
サ j = j + 1
キ i = i + 1
エ 繰り返し終了
ス j を出力
```

この問題は、例示にあるコードを拡張してiの値を墨計すればできる。カとクの順番は入れ替わっても正解である。サとキの入れ替わり、ループ中で出力などの誤りは部分点を配点するのが適切だろう。解答欄の文字数を7文字とすることで、冗長なコードは許さないようにする。

問2

回答例: 擬似コードも含めて示す。

```
カ i = 1
ア i <= 10 の間繰り返し
ケ j = 1
ウ j <= i の間繰り返し
ス i を出力
サ j = j + 1
エ 繰り返し終了
キ i = i + 1
エ 繰り返し終了
```

この問題は、例示にあるコードを拡張してiを出力する箇所をjを使ってi回繰り返すループ中に入れるようにすればできる。スとサの順番は入れ替わっても正解である。出力するものの間違い、ループ回数間違い(jの初期値の間違い)などは部分

点を配点するのが適切だろう。解答欄の文字数を9文字とすることで、冗長なコードは許さないようにする。

補足

この第2問は、簡単なプログラム(ないし擬似コード)を理解し、かつ書く力が実際にあることを要求している。我々としては、「情報の科学」を学んだ生徒にはこの程度の力を(少なくとも問1程度までは)求めたいと考えている。

ただし、この問題では繰り返しにwhile文(条件を指定した繰り返し)を使っている。一般的には授業で扱うアルゴリズムではfor文(1つずつカウントしていく繰り返し)を使う方が自然であるという意見があり、試作問題#002以降ではそちらを使うように手直しする予定である。たとえば、上の2つの問題は次のようになる。

```
j ← 0
i を 1 から 10 まで 1 ずつ増やしながらくり返し
  j ← j + 1
ここまでが「くり返し」の範囲
j を出力
```

```
i を 1 から 10 まで 1 ずつ増やしながらくり返し
  j を 1 から i まで 1 ずつ増やしながらくり返し
  i を出力
ここまでが「くり返し」の範囲
ここまでが「くり返し」の範囲
```

この例にあるように、代入は等号ではなく「←」を使うようになる。また、この例には現れていないが、if文に相当する機能も出題する可能性がある。

```
もし、～ ならば
  ...
ここまでが「もし」の範囲
```

4.3 情報の科学(第3問)

問1

回答例: ク. 商品番号、キ. 品名、ケ. 単価。
個々の商品に関するデータはこの3つだけである。

問2

回答例: イ. 顧客番号、ウ. 名前、エ. 電話。
個々の顧客に関するデータはこの3つだけである。

問 3

回答例: (伝票のテーブル) ア. 伝票番号、イ. 顧客番号、オ. 日付、セ. 合計額(またはス. 値引き)。(明細のテーブル) ア. 伝票番号、カ. 項番、ク. 商品番号、コ. 数量、サ. 金額(またはケ. 単価)。

伝票に関する固有の情報は、伝票番号、顧客番号、日付、合計額となる。合計額が分かれば(小計との差額から)値引きは計算できる。または逆に、値引きを記録しておいて、合計を計算してもよい。

個々の品物に関する情報は、伝票番号、項番、商品番号、数量、金額である。単価は金額を数量で割れば計算できる。または逆に、単価を記録しておいて、単価と数量から金額を計算してもよい。1つの伝票に対する金額を合計したものが、その伝票の小計となる。

補足

問 3 はデータベースの設計に関する問題の形をしているが、ここでいうデータベースは関係データベースでなくても、表計算ソフトのワークシート上に表現されていると考えても構わない。どのデータは何に所属しているかというデータ間の関係を把握する能力と、「なるべく少ない項目のみ記録」「単価が変わっても伝票上の金額は変わらない」という要件を満たすために、何は記録し、何はそのつど計算すれば済むかを見分けられることが、求められる。

データベースの内容は「情報B」「情報の科学」の中に一貫して含まれて来たが、それをどのような形で出題するかについては、あまり具体例が無かった(表計算ソフトによる処理という形での出題はあったが)。我々はSQLなど特定のシステムないしソフトに関わる話題としてではなく、具体的なデータのかたちが与えられた時、それがどのような構造や関連を持つかを見分ける力を要求するという形で捉えて行きたいと考えている。

4.4 社会と情報(第4問)

問 1

回答例: (0)。本当に必要な通話を可能にするため。(17文字)

電話システムは通信が混雑してくると(輻輳が起きると)システムを守るために着信を規制するようになっていく。このとき、皆が繰り返し掛け続けると混雑がおさまらず、本当に必要な通信もつながら

ない状態が続く。このため、人命に関わるなど本当に必要な場合以外は、通話を避けるのがよい。

問 2

回答例: (1)。

パケット通信では個々のパケットが独立して運ばれるので、不安定だったり障害が発生しているネットワーク上でもそれなりに宛先まで到達しやすいという特性がある。これに対し電話の通話は発信側から受信側まで接続時に経路を予約するので、混雑や障害により予約の確認ができなかったりするとそもそもつながらない。

問 3

回答例: (3)。

本文には委員の携帯の充電については述べられていない。あとのものは述べられている。

問 4

回答例: (3)。

機密性とは、本来取得できるべきでない情報が取得されてしまうことをいう。この問題文の文脈では、学校 Web サイトの内容について述べているので、機密性が問題ではない。完全性とは、情報の内容が改変されたり損なわれたりしないことをいう。学校 Web サイトのサーバを外部に置かない理由は、ネット経由で意図しない改変が行われたりすることを恐れてのことが多い。可用性とは、必要なときいつでも情報が得られることをいう。この問題文の場合、学校 Web サイトで情報発信しようとしても、更新できなかったり学校サーバの停電で使えないことを述べているので、これは可用性の問題である。

問 5

回答例: (3)。

文献の参照方法にはいくつかの標準的な書き方があるが、いずれもさほど違いはない。引用や参照について授業で学んでいけば、このような書き方が文献の参照であることを理解しているものと考えられる。

問 6

回答例: (0)。

ここでは、委託業者がデータを保管していたから、これをもとに(基本4情報以外の)データが復元できたと読み取れる。

問 7

回答例: (1)。

クラウド型サービスでは、ネット上のどこかにあるサーバにデータやアプリケーションのコードを保管し、手元のコンピュータには置かない。これにより、どこから自分の保持するどの機器を使っても、同じデータに同じような形でアクセスすることができる。

問 8

回答例: 東日本大震災では、インターネットなどを通じた有効な情報活用があったが、情報インフラの利用方法や情報システムのあり方に課題も見られた。このような課題を克服するための知識を、情報教育を通じて皆が身につけ、災害に備える必要がある。(112 文字)

補足

この問題については、東日本大震災という題材は適切ではないかも知れないという指摘を頂いている。このようなことは、以後の試作問題では配慮して行きたい。

「社会と情報」の問題は2問とも、ある程度の長さの文章を読ませ、その上で社会的な事柄を含む事項に対する考え方を問う形としたい(すべてが社会的な事柄というわけではなく、技術的な事柄も含まれる)。

どちらにしても、社会において実際に起きたり(架空の事例の場合)起きそうなことならについて、そこに出て来る事柄の(社会的・技術的)背景について理解しているかどうか、その事柄を自分なりに整理・解釈して問いに対する解答を組み立てることができるかを見ていくつもりである。

4.5 社会と情報(第5問)

この問題は、第1会問題試作WG合宿では時間的に新規作成が難しかったため、明治大学が2013年度から開始する情報総合(B方式)の模擬問題1[3]から1問をお借りして充当した。解説についても[3]を参照されたい。

補足

この問題は前述した「文章を読ませる」「社会的な事柄」に加えて、データから事実を読み取らせる

こと、情報の表現にまつわる問題(メディアリテラシー的視点)を問うことなどが盛り込まれた良問であると考えている。

ただし、我々が作成する問題としては、分量(解答時間)の点でも水準の点でもこの問題はやや高度かも知れない。すなわち、今後の試作問題では、文章の量はこの程度であるとしても、もう少し問われる内容の範囲は絞った問題を予定したい。

5 おわりに

冒頭でも述べたように、情報入試研究会では本稿前半で述べた方針・水準・出題形式で試作問題の検討を進めており、それに基づいて2013年5月18日に模擬試験を全国数会場で実施する。具体的な問題形式および水準については、本稿後半で解説した試作問題#001が参考になるが、一部これと異なる部分もある予定である(個別にそれぞれの箇所を補足した)。

情報教育の達成度合いを正しく評価する方法を確立することは、今後の日本の情報教育をより良いものにしていく上でもぜひとも必要だと考える。関係各位のご理解・ご協力と、模擬試験への一人でも多くの生徒・教員の参加をお願いする次第である。

参考文献

- [1] 情報入試研究会編、「情報」入試問題研究フォーラム資料集, 2012.
- [2] 中野由章ほか, 情報入試研究会問題試作ワーキンググループ作業合宿報告, 高校教科「情報」シンポジウム2012秋 資料集, 2012.
- [3] 明治大学, 一般入試試験出題のねらい(2013年度) 情報総合(B方式), 模擬問題-1/模範解答と解説・出題の狙いと解答のポイント-1, 2012.
<http://www.meiji.ac.jp/infocom/examination/advice2013.html>