

## 第3 問題作成部会の見解

### 1 問題作成の方針

「情報関係基礎」の試験は平成9年度から実施され、今回が16回目となった。平成24年度の「情報関係基礎」は、「専門教育を主とする農業、工業、商業、水産、家庭、看護、情報及び福祉の8教科に設定されている情報に関する基礎的科目を出題範囲とする」と定められており、出題に当たっては高等学校学習指導要領（以下「学習指導要領」という。）に従うこととなっている。ところが、情報関係基礎が対象とするこれらの科目で用いられている教科書は、内容、水準ともに多様であるため、全てに共通する内容は極めて少なく、共通内容に出題を限定すれば表層的なレベルのものにならざるを得ない。一方で、社会の情報化や情報処理技術の進展が急速であることから、教科書の記載内容が現状に追いついていない面もある。

このような一般的状況に鑑み、教科書に記述されている内容には必ずしも捉われず、情報の基礎知識として当然知っている、ないしは知っていてほしい事柄や内容を中心として出題している。学習指導要領の示す教育内容に従って学習していれば解答できると考えられる問題を作成するという基本姿勢である。さらに、知識を問う問題は科目や教科書による差が不公平を招く可能性が高いという理由から、基礎的な知識をベースにして「考えれば解ける」問題、すなわち「考えさせる」問題を中心とすることとしている。

また、インターネットなどのように、新聞やテレビで日常的に取り上げられて、受験者もふだんから接しているような概念や用語については、常識とみなせる範囲で出題対象に含めている。出題する問題を、情報処理の基本的な知識、概念、思考法を問う必答問題と、教科によって分かれる指導内容を問う選択問題とによって構成することにより、学習経験の差異に対処することとしている。

これまでに高等学校教科担当教員からの意見・評価の中で指摘を受けた「DNCLと表計算言語の仕様の公開」については、平成22年10月以降大学入試センターのWeb上にDNCLの説明を公開している。DNCLについては、継続的に仕様の見直しを行い更新している。このDNCLの公開によって取り組みやすさが向上したとの評価を受けている。一方、表計算ソフトウェアについては、問題ごとに使用する関数が多少異なる場合があるために毎回改めて説明を掲載している。基本的な部分は、ほぼ安定したものを毎年継承しているので、受験者が混乱するという意見は特に聞いていない。したがって、現行の方法から変更することは、今のところ考えていない。ただ、使用する関数がいたずらに複雑なものにならないように注意していく。

### 2 各問題の出題意図と解答結果

大問を四つ設け、このうち第1問（配点30点）と第2問（35点）は必答、第3問（35点）と第4問（35点）はそのいずれかを選択、計3問で合計100点とした。解答時間は60分である。6割の得点を目標に試験問題を作成した結果、ほぼ目標どおりの5割台後半の平均点となった。大問別に見ると難易度に若干のばらつきがあった。第2問がやや易しく、第3問、第4問がやや難しかったと判断される。第3問と第4問の平均点は両者とも約4割であり、昨年見られた難易度の差をな

くすることができた。ただし、第1問と第4問は、得点の分布が正規分布に近く識別力が高かったのに比べると、第2問と第3問は、得点の分布に偏りが見られた。これらの点は、今後の作題の参考にするべき点である。

(1) 第1問（必答問題）

第1問は、数値情報の基数変換、情報関連技術について基礎的な知識及びそれに基づく基本的な思考能力を問う小問題で構成した。問1は数値情報の2進、10進及び16進法による表現とそれらの相互変換、及びデジタルデータのデータ量に関する理解と計算力を問う問題である。全体的には平均的な正答率を得ているが、一部の枝問において正答率が低いものもある。問2はデータ圧縮についての問題である。用語の問題はパターン化しやすいためか正答率が高い。意味を問う問題では正答率は高めであっても識別能力は確保されている。また具体的なデータ形式を問うと正答率が下がった。問3は通信に関する論理的思考力を主に問うものであり、些細な改善事項は見られたものの、概して正答率は6割を超え、識別能力も確保された。また、知識ではなく原理に関して高等学校で十分な教育がなされているのか、若干の疑問が呈された。

問1 コンピュータの内部で使用される2進法、16進法の理解を問う問題である。

(a)は、16進から10進への基数の変換に関する問題で、正答率が5割程度であった。昨年度は同様の問題で8割程度だったが、元の桁数が2桁から3桁に増えた点が難しかったのかもしれない。ただ識別グラフから見ると識別力はあるため、本質を問う良問と言える。(b)は、基数変換に加えて、若干の計算、数え上げを要求する問題であり、正答率が7割を超えている。識別力も若干弱いだが、昨年は類似の問題で6割程度だったため、受験者が過去問で対策をした結果ではないかと思われる。今後様子を見る必要がある。(c)は解の探索と基数変換を要求するが、(b)と同様に昨年6割程度に対し今年は7割程度であり、過去問の対策の影響が見られるものの、識別力が高い。(d)はデータの表現に必要なビット数を数え、16進数の桁数へ変換する問題である。正答率は4割程度と低いのは、二つの集合の要素の組合せに対して情報量を問うという一歩踏み込んだ問題になっていたためと考えられる。その証拠に一つずつの集合の情報量を足した誤答が多かった。ただし識別力はある問題であった。(e)は、単純な四則演算に帰着する問題であるが、文章の読解、状況の理解が難しく感じる受験者がいる危惧はあったものの、正答率は約6割と昨年より上昇した。識別力もあり、問題文の分かりやすさにおいて十分配慮されていたとみなすことができる。

問2 データ圧縮に関する用語とその意味を問う問題である。

「サ」、「シ」の正答率は約8割であり、識別力は弱い。このようなデータ圧縮に関する用語の問題はパターン化しやすいので、多くの受験者は既に対策をしていたものと思われる。データ形式の具体例を問う「ス」及び「ソ」に関しては正答率は5割程度と低めであるが、識別能力は確保されている。このようなワンパターン化しない問題が重要であると同時に、時代とともに変遷するデータ形式の具体例については、その普遍性と普及度合いに常に注意が必要である。可逆圧縮の意味を問う「セ」については、正答率は約7割と高めであったが、識別能力はそれなりにあるため、丸暗記でなく理解度を問う問題としては妥当だったと思われる。

問3 インターネットに関する若干の知識と情報伝達に関する論理的思考能力を問う問題であ

る。【タ】は、インターネットの安全性を考える際の基本として誰にでも知っておいてほしい盗聴の可能性について問うた。しかし、正答率は9割程度と高いものの、識別力グラフが最高レベルで一定になっていないので、このような原理的話題についての教育が十分なのか、疑問が残る。

以降は論理的思考能力の問題である。文章をたどって論理的に場合分けし演算していけば解ける【チ】～【ナ】については、ほぼ正答率が7割を超え識別能力もあるが、0か1の2択である【チ】と【ツ】については前者が正答率9割を超えているけれども識別力は低く、後者は正答率5割弱と低いがけれども識別能力は高い。この二つを両方正解の条件としたことは妥当であったが、後者が前者と対になる問題のように読み間違えた受験者が多かった可能性がある。改善の余地があった。

【ナ】はこの値の組合せの表を埋めてプロトコル全体の安全性に関する性質を問う問題だが、正答率は6割台半ばで、識別能力も十分である。

## (2) 第2問（必答問題）

第2問は、情報技術に関する基本事項として情報の表現法を題材にし、情報に関わる論理的な思考能力を問う問題とした。特に、再帰的な木構造を持つ対象を素材にし、また得られた記号列上に種々の変換操作を導入することで、記号表現・記号操作という情報分野固有の思考力を要する問題を目指した。得点率から見て、第2問の性質上、教科書には必ずしも記載されない考え方や知識を問うという制約下で適切な難易度にするのができたものと考えている。

問1 図で表されたトーナメント表を指示された方法に基づき記号化する問題である。受験者が必ずしもなじみのない題材であるため、【ア】、【イ】は単に説明文に従って例を変換する問題にとどめた。正答率は非常に高いものとなったが、第2問全体の流れの中で導入となるものであり、想定したものである。

問2 問1で与えた記号表現（中置記法になっている）を、後置記法へと変換するという記号列の変換の理解に関する問題である。【ウ】、【エ】においては変換過程の理解の確認を、【オ】、【カ】においては表現されたものから意味単位を抽出することで構文の理解の確認を、【キ】においては文字数削減という全体の流れの確認をする問いを置いた。作題に当たっては、急激に難易度が上がらないように留意した。結果として、正答率が高い問題となった。なお、【キ】に関しては、その直前に置いた、この変換の意義を説明する文が、変換の正しい理解をすることなく正答を引き出すヒントを含むものになっていた。これが、正答率が他の問題に比べて高いものになった一因と考えられる。識別力の点では問題はなかったものの、表現や文構成に関してより注意を払うように心掛けたい。

問3 問2の記号列表現から冗長な部分列を削除するという変換に関する問題である。数式に対する逆ポーランド記法では受験者の知識により難易度に差ができると思われたため、より多くの受験者にとって初見であると思われるトーナメントを対象にすることで出題可能になった問題である。【ク】では説明に従った変換方法の理解を、【ケ】では逆変換への応用力を、【コ】ではこの変換を通して、トーナメントという二分木構造の集合に関する一般的性質を問う問題を置いた。問2の理解が前提になり、更に変換を加えるため、十分に平易な表現な表現を心掛けたものの、正答率は問2と同程度、またはそれ以下になるものと想定していた。実際、結果として問2より

もやや低いと想定範囲内に収まり、識別力のある問題となった。[コ]は一般的な性質を問う問題であり、数学的な思考力も要求される、他の問題と傾向の違う問題となっている。平均点は低い、他の問題と違い誤答のばらつきが大きく、特に識別力の高い問題になったと考えている。

問4 トーナメント表の記号列表現において同値類を導入し、最少語数表現への変換を行う問題である。一つの対戦ごとに二つの候補から適切なものを選ぶことが必要になるため、いわば再帰的な手続きを構成することが必要になり、論理的に思考することが必要となる。[サ]では変換の理解の確認を、[シ]では全体のストーリーを完結させるため、メール受信者の立場から最終的な文字列表現から一般的な図表表現が再生できるかどうかを確認する問題を置いた。想定していたとおり、問3より更に正答率が下がっているが、極端に下がることもなく、第2問全体の平均点から見ても、適切な難易度に収まったものと考えている。

(3) 第3問（選択問題）

プログラミングを通して論理的思考力を問う選択問題として7年目の出題となる。高等学校でのプログラミング実習量が学科ごとに異なることを考慮し、四則演算や配列操作を中心に、与えられた条件からアルゴリズムを理解する能力や与えられたアルゴリズムに基づいて手続きを実現する能力を問う方針で作題している。

今年度の出題は、N進法に変換する考え方をを用いて、天秤の皿に載せる分銅を表示する手続きを題材とし、説明された処理手順を理解する能力、プログラミングの基礎能力、説明されたアルゴリズムをプログラム化する能力を問う問題である。アルゴリズムの説明においては、平易で具体的な表現に努め、アルゴリズムの処理手順を図示し、できるだけアルゴリズムを理解しやすくするように努めた。問1は処理手順を理解する能力を問う問題、問2はプログラミングの基礎能力とアルゴリズムをプログラム化する能力を問う問題、問3はアルゴリズムを問題文、計算過程、及び手続から読み取り、プログラムとして表現できるかを問う問題である。特定のプログラミング言語を用いることによって生じる不公平さを避けるため、処理手順の記述にはセンター試験用手順記述標準言語（DNCL）を用いた。

第3問全体の得点率は、問題作成部会では約6割と予想したが、実際には約4割と予想を下回る得点率であった。しかし、受験者の理解度を測るのに適切な出題であり、適正な識別性があったと考えられる。

問1 2の累乗の分銅を右の皿のみに載せる場合について、事例と計算例から載せるべき分銅を算出する手順を理解し、計算に対応する分銅の番号と、載せるべき分銅を答えさせる問題である。7割程度の正答率を予想したが、実際には、問1全体で約5割の正答率であった。設問別にみると、[ア]の設問では、3割程度の正答率であった。これは、2進法の変換ができて、各桁に対応する分銅の重さを理解し、適切な分銅を選択できなかった生徒が3割程度いたことが原因と思われる。正答率が予想より低かったものの、適正な識別性があったと考えられる。

問2 問1で説明した処理手順を手続きとして完成させる問題である。手続の前半は、2で割った余りを求めながら、余りを求める手続を完成させる設問（[ウ]～[カ]）、手続の後半は、余りに対応する分銅の番号を表示する手続を完成させる設問（[キ]・[ク]）である。いずれも、問1に記述されたアルゴリズムを手続として実現する能力を問う問題である。全体



として6割程度の正答率を予想したが、実際には4割強の正答率であった。設問別に見ると、**ウ**の正答率は、5割程度の正答率であった。**エ**・**オ**の設問は、除算の結果を繰り返し求めていく手続を完成させる問題であるが、問1で説明したアルゴリズムを理解して、手続きを完成できない受験者が多くいたことがうかがえる。**カ**～**ク**の設問は想定よりも正答率が低かった。問2は、全体としては、適正な識別性があったと考えられる。

問3 3の累乗の分銅を1個ずつ用意し、左右のどちらの皿にも分銅を載せられるように条件を変更した場合に、載せるべき分銅のアルゴリズムを理解し、簡単な事例での載せるべき分銅を答えさせ、処理手順を理解する能力を問い、説明した処理手順を手続として実現する能力を問う問題である。問3全体で5割程度の正答率を予想したが、実際には3割程度であった。設問別に見ると、**ケ**・**コ**の正答率は、5割弱の正答率であった。**セ**、**タ**、**ツ**・**テ**の設問は、予想以上の難問であったようである。特に**テ**は、配列変数の添字に配列変数を入れる使い方に受験者にとっては難しかったと考えられる。また、問3の各設問の解答ではノーマークの解答も見られ、時間不足で問3に取りかかれなかった受験者がいたことがうかがえる。

#### (4) 第4問（選択問題）

第4問は第3問との選択問題である。本問の選択者は5割程度であり、昨年度よりも微増した。

第4問は、高等学校の情報関係の授業で広く指導されている表計算ソフトウェアを用いたアプリケーション活用に関する問題であり、受験者にとって身近なテーマパークを題材にしたものである。

問題後半のノーマーク率が例年になく高く、解答時間不足で得点率が下がったと推察できる。説明文がやや長く、読解力が必要な問題になっていて、そのことが受験者の負担になっていたと考えられる。一方、ノーマーク率は第3問も同様の傾向であることから、第4問に限らず、第1問や第2問の解答に費やした時間が影響した可能性もある。

選択問題である第3問と比較すると、その差は僅かであった。昨年度に比べ、選択問題による差はほとんど消滅した。このことから、選択問題間の難易度は結果として同水準になった。識別力が高い問題だったと言える。

問1 INT関数とMOD関数を使って時刻を求める問題である。計算式は決して難しいものではないが、時刻の計算方法を論理的に考え、それを計算式として正しく表現できるかを問う問題である。問1としては例年よりも難易度が高いと想定したが、正答率は最も高かった**ア**が7割台半ば、最も低かった**ウ**が6割程度で、平均正答率は6割台後半であり、妥当な問題であったと考える。

ただし、問題文が長文であるため、条件を読み取って理解するのに時間を要してしまい、問2以降の正答率に影響を及ぼした可能性を否定できない。

問2 この問題では、複数の表を参照して、該当するデータを自動表示したり、Eパスを適用するアトラクションを自動決定したりするように、ワークシートを修正する。PICKUP関数で別表を参照したり、IF関数で判断したり、NRANK関数で順位を付けたり、相対参照や絶対参照を行なったりと、表計算の総合的な活用力を幅広く出題している。**オ**～**ソ**の平

均正答率は3割程度であった。〔ケ〕、〔シ〕、〔ス〕、〔ソ〕以外は、相対参照と絶対参照の理解を必要とする。解答分布表で誤答の選択状況を見ると、出題者側が想定した誤答選択肢の選択率が高くなっており、相対参照と絶対参照の理解不足や、参照先の誤認などの理解不足によって正答率が悪くなっていることが分かる。

問題後半の〔ス〕～〔ソ〕の正答率が他に比べて低い、同時にノーマーク率も高くなっており、解答時間が足りなかった受験者が少なくなかったとも考えられる。

問2 全体的には、識別力が高い問題であったと言える。

問3 特殊な場合の例外処理を行なうための、IF関数における引数の理解及び表計算ソフトウェアの実践的な活用能力を問う問題である。正答率が1割台半ばから3割台半ばまでと低く、ノーマークの割合も後ろになるほど高かった。このことから、解答時間が足りずに最後まで解答できなかった受験者が多数いたものと考えられる。さらに、一つの関数についての設問になっているため、問3全体の失点につながってしまう危険性も高い。問題設定方法等について、より適切なものになるよう改善検討する余地がある。また、識別力が高い問題であったと言える。

### 3 出題に対する反響・意見についての見解

平成24年度の「情報関係基礎」の受験者は651名であった。受験者数は平成9年度から前回まで、249、494、811、680、677、721、650、633、600、554、595、622、660、606、650と推移している。開始から3年目に800名を超えた後、500～600名台を上下している。いずれにせよ全体的には決して高い水準ではない。

全体として、必答問題はいずれも基本的な知識を確認する良問であり、選択問題はプログラミングや表計算ソフトウェアの基本的な知識とその活用能力を問う内容で、範囲やレベルを著しく逸脱したものではないとの外部評価を得ている。また、設問数、配点にも問題がないと評価されている。ただ、解答時間に比べて問題の量が多すぎるのではないかと指摘があり、この点に関しては検討の余地がある。特に、第4問では、文章による条件設定を理解するのに時間が掛かるとの指摘があった。この点については、情報関係基礎が対象とする種々の科目で用いられている教科書は、内容、水準ともに多様であり、全てに共通する部分が少ないために、問題文の中で必要な定義や説明を加える必要があるという制約上、問題文が長くなりがちであることも、問題の量を多く見せる要因となっている。毎年この点に関して多くの努力を傾けているが、題材の選び方と表現の工夫で対処していくしかない。また、操作的、誘導型の問題が多いとの指摘もあった。これも共通の知識を前提としにくい、誘導しながら思考力を問う形の問題作成に重点を置いている結果と言えるが、問題のタイプの多様化は今後とも考えていくべき課題である。また、外部評価では問題の題材そのものが高校生に取り組みやすいものであるとの評価を得ており、今後とも題材についても理解しやすさの工夫として取り組んでいく必要がある。

第1問については、分量・程度ともに適切であり、知識及び理解、思考力及び判断力を問う問題がバランス良く出題されているとの外部評価があった。また、表現、形式、配置とも適切であるとも評価されている。ただし、用語の取扱いや解答群の組合せにおいて、より工夫を求める意見があった。今後も、基礎的な知識を問う問題において、高等学校での教育に良い意味で影響を与えら

れる工夫を継続して行いたい。

第2問は、題材として取り組みやすく思考力や応用力を問う問題となっており、内容、範囲、分量、程度ともに適切であると高等学校教科担当教員から評価を受けた。しかも、逆ポーランド記法という計算機科学の基本的な概念を取り組みやすい題材で出題した点が評価されている。今後も計算機科学の基本的な考え方を取り組みやすい題材で表現するという努力を継続していく必要がある。

第3問については、身近な題材を用いてN進数の理解し、プログラミングする適切な問題であるとの外部評価を得た。しかも、問1、問2と理解を助ける問題があって問3に至っており理解が容易という評価を受けている。今後も、高等学校におけるプログラミングの学習時間を考慮しつつ、受験者が取り組みやすいテーマを設定するとともに、難易度を適切なレベルに設定することに、十分配慮していきたい。

第4問については、テーマパークで定められた制約条件の下でアトラクションを能率よく回るという問題を表計算ソフトウェアで解決するという現実感のある問題であると高等学校教科担当教員から評価を受けた。内容、範囲は、適切であると評価されている。ただし、分量については、問題文の理解に時間が掛かったのではないかと指摘を受けた。確かに、複雑な制約条件を文章で表現し、それを理解するには、文章の理解力だけでなく、条件の組合せを整理する方法が必要である。今後も思考力を問うことを基本とし、さらに、文章表現や表及び図の活用についても十分配慮して作題したい。

今年度の「情報関係基礎」の得点平均が、目標の6割をほぼ達成したしたのは、作問に苦心を払った成果であると認められようが、幾つかの枝問では予想外の誤答があった。その理由としては、文章表現の問題以外にも、受験者の思考力の予測が十分でなかったことが考えられるが、さらに分析を進めて、次年度の作問における改善の糧としたい。

平成15年改訂の学習指導要領に基づいた平成18年度の試験から、既に7年が経過した。この間、それまで枠組みからの方向転換を図り、必答問題2問、選択問題2問で考える力を問うことに重点を置いた作題の構成も、定着した。しかし、学習指導要領の改訂に応じた教育が平成25年度から実施される予定であり、平成28年度にはその新学習指導要領に基づいた教育を受けた高校生が受験することになる。その意味でも、今回の問題作成における課題を今後有効に生かすことが必要であると考えている。

#### 4 今後の問題作成に当たっての留意点

「情報関係基礎」の新教育課程に対応した問題作成については、新教育課程試験問題調査研究委員会「情報問題研究」部会から「『最終報告』及び＜新課程・試作問題＞について」という報告が平成16年度に出ている。これによると、平成18年度以降の枠組みとして、第1問で情報及び情報技術の基本的な知識と理解を問い、第2問で情報技術に必要な「ものの考え方」と応用能力を問い、第3問で基本的なアルゴリズムの理解と実現する能力を問い、第4問でアプリケーションソフトウェアを使った統合的な処理手法の理解を問う、となっている。第1問と第2問が必答問題で、第3問と第4問とが選択問題となる方向は本年度も変わっていない。「情報関係基礎」の問題作成部会の問題作成は、今後ともこの方針に沿う予定であるが、それは高等学校側からの要望にも応じ

たものとなっている。ただし、情報関係でのいわゆる「常識的な知識の範囲」の確定が難しい場合が多々あり、特に第1問の作問には、多くの試行錯誤があった。情報の分野で使われている用語が示す内容が抽象的かつ本来的に複雑なものであるがゆえに、比喩や擬人化された言葉でその用法の観点から説明されることが多く、それが曖昧さにつながるという現実がある。一方で正確な用語を用いようとする、高等学校での教育を超えた科学技術的な内容に踏み込まざるを得ないというジレンマがある。したがって適切な抽象レベルでの科学的、技術的な説明や理解が重要である。そのレベルをどこに置くかは、高等学校での教育内容の問題であると同時に、またここでの作題を通じて高校教育界に提示すべきことである。

それぞれの専門教育を主とする学科では、従来からの専門教科を引き継いだ「情報技術基礎」(工業科)、「情報処理」(商業科)、「農業情報処理」(農業科)、「水産情報技術」(水産科)、「家庭情報処理」(家庭科)などを教育するところが多く、専門教科「情報」を取り入れるところは現状では少数である。また、必修の普通教科「情報」も、これらの科目で代替するところが多い。したがって、普通教科「情報」の内容を参照しつつも、具体的な教科書の記述内容に捉われず、情報の基礎知識として当然知っている、ないしは知っておいてほしい事柄や内容を中心として、学習指導要領の示す教育内容に従って学習していれば解答できると考えられる問題を作成するという従来からの姿勢は、現在の枠組みを続ける限り基本となろう。大学入試センター試験(以下「センター試験」という。)において「情報関係基礎」の継続、あるいは、共通教科「情報」の新設にかかわらず、平成25年度から始まる新学習指導要領に応じた教育に基づく平成28年度センター試験のための問題作成について、現状の確認を含めて再度見直す必要がある。

また、「学科の違い、教科書の違いを超えて出題する」という基本方針から、出題の前提である知識・用語の範囲が狭められてしまうため、どうしても問題文が長くなる傾向にある。受験者はそれを読み、考え、解かなければならないという設問になっていることから、必然的に時間に追われることになる。これを緩和するために、今後とも可能な限り問題文を簡潔にし、読んで理解する時間よりも考えて解く時間を増す方向で、より良い問題作成に努めていきたい。