

**問題バンク構築に係る調査研究について**  
**～CBT-IRT での共通テスト「情報」の問題作成に係る**  
**フィージビリティの検証～（報告）**

独立行政法人大学入試センターにおいて、教科「情報」の CBT（Computer Based Testing）での実施に係る調査研究を行うため、平成 30 年度に「CBT 問題作成ワーキンググループ」（以下「問題作成 WG」という。）が設置された。問題作成 WG が設置された当初は、IRT（Item Response Theory, 項目反応理論）に基づく実施を前提とした問題作成は行っていなかったが<sup>1</sup>、CBT は IRT との親和性が高く、共通テストを CBT で実施することを検討する際には、IRT に基づく実施についても視野に入れる必要があった。

IRT に基づいて試験を実施する場合には、あらかじめ識別力や難易度の値が付与されている大量の試験問題を蓄積した「問題バンク」を構築することも多い。そこで、問題作成 WG においては、令和元年度・2 年度に、問題バンク構築について、作問プロセス、作問体制、試験問題の曝露・漏洩を想定した類似試験問題の作成難度などに関して検討した。本報告書では、問題作成 WG が取り組んだ問題バンクに係る調査研究の内容や、そこから分かった課題等をまとめる。

---

<sup>1</sup> 平成 30 年度は、公募によって提供された問題素案を精選し、大学入学共通テスト（以下「共通テスト」という。）の試験問題作成の方向性に適合させながら知識・技能を基にした思考力・判断力等を測る CBT 形式の試験問題を作成した。作成した試験問題は IRT（Item Response Theory, 項目反応理論）のための「問題バンク」構築を前提とはせず、これまでの大学入試センター試験で問われているような大問形式の問題と、それぞれ独立した小問形式の問題を各領域で作成した。大問形式の問題は、全体として文脈がある中で各小問が連携する形で構成され、深い思考力・判断力等を評価することが可能となっている。小問形式の問題は IRT を念頭において作問し、単なる知識・技能を問う問題でなく、思考力・判断力等を評価できるか注意深く検討した。最終的に大問 5 問、小問 16 問を作成した。これらの問題の難易度や識別力などの項目パラメタを推定するために、予備調査として平成 31 年 2～3 月に高等学校（9 校 453 人）において実証実験を実施した。

### 【参考】CBTの特徴を生かした出題について

CBTを導入し、端末で試験を実施する場合、以下のような特徴をもつ問題を出題できるようになる。

- ・試験問題の多様性（例えば、動画を見たり、音声を聞いたりして解答する試験問題など、メディアを豊富に利用した試験問題）
- ・解答方法の多様性（画面に表示された図表の該当箇所を選択する、画面に表示された文章の該当箇所に下線を引く、文章を入力するなど、多様な形式の解答を要求する問題）
- ・受験者と試験問題の双方向性（受験者が解答した内容に対してフィードバックを行い、そのフィードバックを踏まえて受験者がさらに試行錯誤をして解答を導くというような問題）

特に、教科「情報」の場合、CBTで試験を実施することで、次のような出題を実現でき、これからの時代に必要な資質・能力を、より適切に測定できるようになる。

- ・プログラミングに関する試験問題において、受験者が作成したプログラムを実際に実行し、出力結果に応じてプログラムを修正して解答を確定させる（【参考資料1】）。
- ・データの活用に関する試験問題において、実データをもとに項目やグラフの種類、集計値を選び、出力されたグラフやクロス集計の結果から問題の解答を導く。

## 1. 調査研究の目的

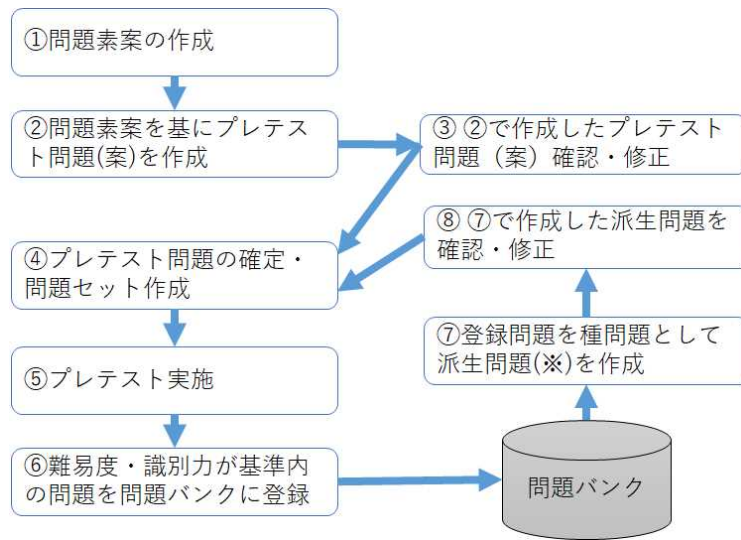
問題作成WGでは、共通テストにおいて教科「情報」の試験をCBTで実施する場合の問題作成について調査研究を行った。特に令和元年度からは、共通テストにおいて教科「情報」の試験を、問題バンクを構築した上でIRTに基づくCBT（以下「CBT-IRT」という。）で実施すると仮定した上で試行的に問題バンクを構築し、主に問題作成の生産性を中心にそのフィージビリティ（実現可能性）を検証する。

## 2. 問題作成WGの取組内容

### (1) 問題バンクを構築するプロセス・体制

問題バンクを構築する方式のCBT-IRTで試験を実施する場合、多数の試験問題、試験の特性や実施方法によっては数千～数万問の試験問題を用意する必要がある。試験問題を大量に用意するためには、従来とは異なる、新しい問題作成プロセスや問題作成体制を確立する必要がある。問題作成WGでは、共通テスト「情報」の問題バンクを構築する場合の問題作成プロセスや問題作成体制を具体的に想定し、そのプロセスや体制を小規模ながら実践し、試行的に問題バンクを構築することとした。

まず、問題作成プロセスについては、IRT に基づいて実施する他の試験<sup>2</sup>の問題バンク構築のプロセスも参考にし、【図1】のように進めることを想定した。

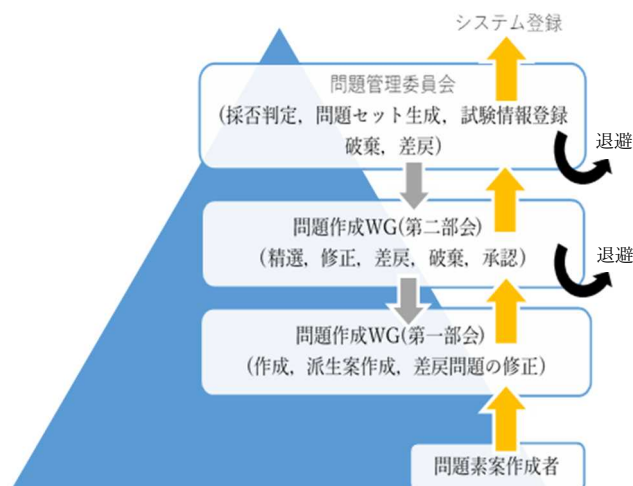


【図1】問題バンクを構築するプロセス

このプロセスに沿って問題作成を行うための問題作成体制については、継続的に大量の問題を作成し続ける必要があるため、【図2】のように複数の会議体を設置して役割を分担しながら行うことを想定した。

以上のような想定に基づき、問題作成WG委員約20人（高校・大学関係者等）を役割分担した上で、問題バンクに蓄積する試験問題の作成を行った。具体的には、問題作成WG委員を【表1】に示す5つの班に分け、1～4班が問題の作成を行う「第一部会」の役割を担い、5班が「問題管理委員会」の役割を担うこととした。「第一部会」では、1～4班の各班が科目「情報I」の4つの領域ごとのうちそれぞれ1つを担当することとした。また、「第一部会」が作成した問題の確認・修正を行う「第二部会」については、1～4班の各班が、他班が「第一部会」で作成した問題の確認・修正を行う形でその役割を担うこととした。

<sup>2</sup> 公益社団法人医療系大学間共用試験実施評価機構が実施する、医療系大学間共用試験（臨床実習において患者の診療に参加する学生の知識、態度及び技能が標準的な水準に到達していることを評価する共通の評価試験）など。



【図2】問題バンクを構築するための問題作成体制（イメージ）

【表1】問題作成WG内の役割分担

	1班	2班	3班	4班	5班
主担当領域	(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	—
問題管理委員会	—	—	—	—	採否判定
問題作成WG(第二分会)	他班が作成した問題の確認・修正	他班が作成した問題の確認・修正	他班が作成した問題の確認・修正	他班が作成した問題の確認・修正	—
問題作成WG(第一分会)	主担当領域の問題作成				—

## (2) 試行的な問題バンク構築

問題作成WGは、令和元年度・2年度において、(1)で説明したプロセス・体制により問題バンクの構築に試行的に取り組んだ。その取組内容を具体的に紹介する。

### ①問題素案を作成

大学入試センターにおいては、平成30年7月から9月にかけて、平成30年告示高等学校学習指導要領の教科「情報」の科目「情報I」について、具体的な問題のアイデアを大学等の研究者や高等学校の教員等から広く募集した。この公募により、384件の提供を受けた。提供された問題のアイデアから問題形式や題材についてヒントを得ながら、令和元年度に個々の問題作成WG委員が問題素案を作成した。作成された問題素案は181問であった。

### ②問題素案を基にプレテスト問題（案）を作成

「第一分会」の役割を担う1～4班が、①で各委員が作成した問題素案を基にしながら

ら、作題方針や測りたい資質・能力に合わせて、プレテスト問題（案）を作成した。

### ③②で作成したプレテスト問題（案）を確認・修正

②で作成されたプレテスト問題（案）を、「第二部会」の役割を担う1～4班が確認・修正した。必要に応じて「第一部会」において再度検討することとして差し戻すことも行った。「第二部会」が確認・修正・差し戻しをし、最終的に承認したものを「問題管理委員会」に送った。

### ④プレテスト問題の確定・問題セット作成

「問題管理委員会」の役割を担う5班が、「第二部会」が承認した後のプレテスト問題（案）の中からプレテストで出題する問題を選定した。令和元年度末までに、科目「情報Ⅰ」の4領域にわたって合計98問の問題が「問題管理委員会」によりプレテストでの出題に適したものとして承認された（【表2】）。

ただし、令和元年度はプレテストの準備に要する時間の関係で、令和元年11月までに承認された62問のみ⑤のプレテストで使用した。大学入試センターにおいて、この62問について、限られた数の参加者からより多くのデータが得られるよう工夫し、プレテスト用の問題セット（8種類）を作成した。

項目パラメタ（難易度や識別力等）をより正確に推定するためには、1問あたり200～500人程度の参加者が必要とされるが、今回の実証実験では、1問あたり約160人の参加者を割り当てるにとどまった。

### ⑤プレテストの実施

令和元年11月までに承認された62問の問題について、問題の項目パラメタを推定するために、令和2年1～2月に、④で作成した問題セット（8種類）を用いてプレテストを想定した実証実験を実施し、参加者（高校生307人、大学生340人）に解答してもらい、その解答情報を取得した。

### ⑥問題の特性が基準内の問題を問題バンクに登録

⑤で出題した62問についての参加者の解答情報を基に、項目パラメタを推定した。具体的には、各問題の正答率やI-T相関<sup>3</sup>、正答者平均解答時間を算出し、これら全てにおいて基準を満たした32問を問題バンクに登録した（【参考資料2】）。

### ⑦登録問題を種問題として派生問題を作成

---

<sup>3</sup> I-T(Item-Total)相関とは、各問の得点と合計得点との関係性を表す指標の一つ。問題の識別力の指標として用いられる。合計得点の高い人がその問題に正解し、合計得点の低い人がその問題に誤答していた場合、I-T相関は1に近いプラスの値をとる。

問題バンク構築には、より多くの問題を効率よく作成することが重要である。そこで、令和2年度は一つの問題（これを「種問題」と呼ぶ。）から、同様な形式の問題（これを「派生問題」と呼ぶ。）をどのような考え方でどの程度の問題数を作成することができるかを検証した。

まず、⑥で問題バンクに登録した様々な形式の問題32問から、それぞれどの程度派生問題を作成することができるかを実際に試した。ここでの派生問題は、種問題となる問題の形式は変えず、正答に至るプロセスも変わらないものとし、条件や状況設定を単純化したり複雑化したりすることによって、問題を効率良く作成できるものであり、種問題の形式や内容によって、派生問題を作りやすい問題とそうでない問題、派生問題の適正な作問数を検討してみた。

32問の種問題を基に派生問題の作成に取り組んだ結果、作成できる派生問題のタイプによって、32問の種問題を大きく次の三つに分類することができた<sup>4</sup>。なお、この分類は、あくまでも問題作成WGで作成した教科「情報」の問題に対して便宜上行ったものであり、妥当性や他教科への適応可能性などに関してさらなる検討が必要である。

【表2】種問題の分類とそこから作成可能な派生問題の特徴

種問題の分類	作成可能な派生問題の特徴	該当の種問題の数
種問題 (T <sub>1</sub> )	種問題と問題形式及び設定が同じであり、難易度もあまり変わらない (H <sub>1</sub> )	16問
種問題 (T <sub>2</sub> )	種問題と問題形式及び設定が同じであるが、与える条件によって難易度を変えることができる (H <sub>2</sub> )	10問
種問題 (T <sub>3</sub> )	種問題と問題形式は同じであるが、設定及び条件を変えることで難易度を変えることができる (H <sub>3</sub> )	6問
合計		32問

※各分類の具体的なイメージは【参考資料3】参照

#### ⑧⑦で作成した派生問題を確認・修正

令和2年度は実際には⑧のプロセスは行っていないが、⑦で作成された派生問題は「第二部会」で確認され、「問題管理委員会」にてプレテストの問題として確定されることになる。ここでの作業は、問題としての内容や質の確認という側面よりも、種問題との関係性において適当な派生問題であるかを検討することになる。

①～⑦で小規模ながら試行的に実施した問題バンク構築プロセスにおいて作成された問題数の推移は【表3】のようになった。

・作成されたプレテスト問題（案）148題のうち、最終的に問題管理委員会でプレテス

<sup>4</sup> 他の分類として統計データや社会情勢、技術進歩に影響される問題か否かなども考えられる。

- トでの出題に適したものとして承認されたものは98題で約66%であった。
- ・プレテストを想定した実証実験で出題された62題のうち、正答率やI-T 相関、正答者平均解答時間が基準範囲内のものは32題（約52%）であった。

【表3】 作成した問題数の推移

年度	令和元年度				令和2年度
	①	②③	④⑤	⑥	⑦⑧
ステータス	問題素案	プレテスト 問題（案）	プレテスト 問題 （※1）	問題バンク に登録 （種問題）	派生問題 （※2,3）
(1) 情報社会の問題 解決	38	38	20 (8)	0	— (0,0,0)
(2) コミュニケーシ ョンと情報デザイン	35	31	21 (11)	7	— (4,2,1)
(3) コンピュータと プログラミング	58	29	26 (25)	16	— (6,8,2)
(4) 情報通信ネット ワークとデータの活 用	50	50	31 (18)	9	— (6,0,3)
合計	181	148	98 (62)	32	— (16,10,6)

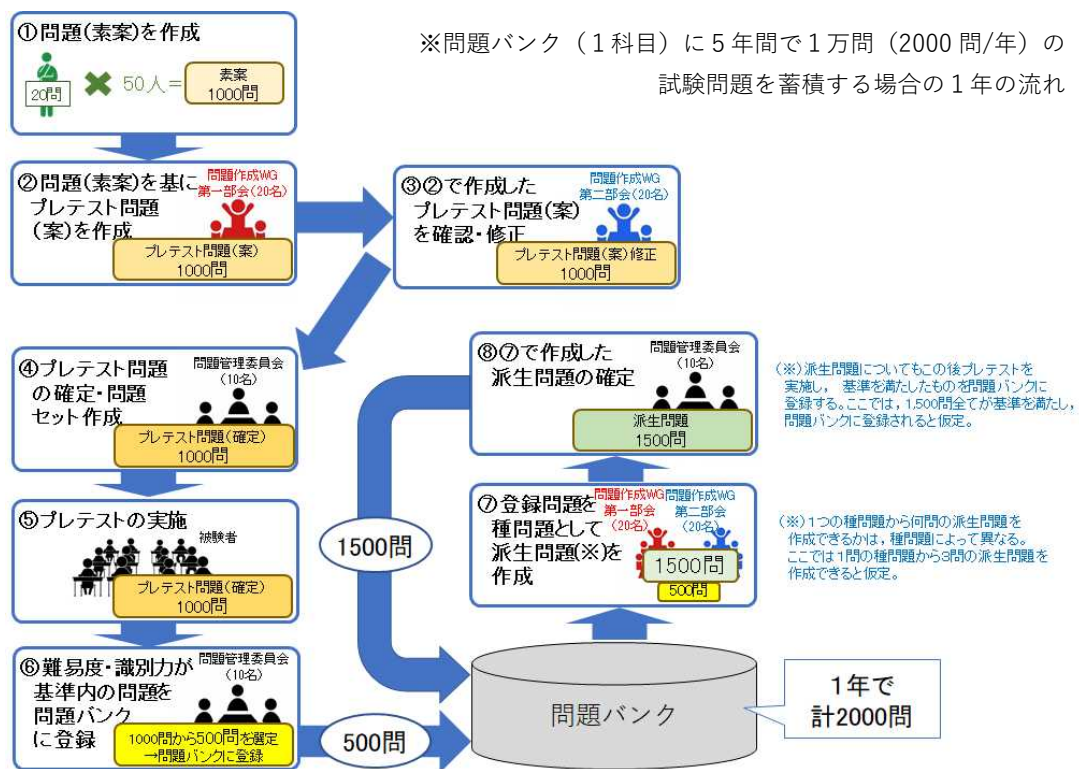
※1 （ ）内は令和元年度実証実験（プレテストを想定）の出題問題。

※2 （ ）内は種問題を T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> に分類した際の内訳。

※3 ⑧（確認・修正）を行っていないため、派生問題数は「—」としている。

### (3) 問題バンク構築に必要な人員・経費（試算）

(1)及び(2)で取り組んだ体制に準じて、問題バンクに蓄積する試験問題を5年間で1万問作成すると仮定した場合、(2)の最後で整理した作成できた問題数の実績を踏まえると、【図3】のような流れにより1年間で2,000問の問題を作成することになる。



【図3】問題バンク構築の流れ（イメージ）

【図3】のように試験問題を作成する場合、1年あたり、次の人員・日数が必要となる<sup>5</sup>。

- ・素案作成者：50人（各作成者が20問作成，1000問の問題素案を作成。）
- ・第一部会：20人（会議回数は50回/年，問題（案）を作成。）
- ・第二部会：20人（会議回数は50回/年，第一部会が作成した問題（案）を確認・修正）
- ・問題管理委員会：10人（会議回数は25回/年，第二部会が確認・修正した問題（案）を承認）
- ・プレテスト参加者：20,000人<sup>6</sup>

また、上記の人員により問題作成を行うと仮定すると、1年あたり以下の経費を要することになる。

<sup>5</sup> これ以外にも必要となる人員・日数は想定されるが、ここでは主だったものを取り上げることとする。

<sup>6</sup> プレテスト参加者数は、

- ・1問あたり延べ200人の参加者が必要
- ・参加者1人が25問を解答

という仮定に基づいて算出した。



- ・素案作成：0.5万円×20問×50人＝500万円/年（素案1問につき0.5万円の謝金を支払うと仮定）
- ・第一部会：50万円×50回＝2,500万円（会議費を50万円/回と仮定）
- ・第二部会：50万円×50回＝2,500万円（会議費を50万円/回と仮定）
- ・問題管理委員会：25万円×25回＝625万円（会議費を25万円/回と仮定）
- ・プレテスト：0.2万円×20,000人＝4,000万円（参加者1人当たり0.2万円の謝金を支払うと仮定）

1年当たり 1億125万円

5年間総額 5億625万円

### 3. 共通テスト（情報）の問題バンク構築における課題

小規模ながら問題バンク構築の一連のプロセスを試行することによって、現行の共通テストの位置付けや問題作成方針を維持したまま、共通テスト（情報）をCBT-IRTで実施するために問題バンクを構築する場合、様々な課題があることが見えてきた。課題としては、主に次の4点があげられる。

#### (1) 共通テストとしての問題の質と量の両立について

##### ・共通テストの問題作成方針に沿った試験問題の大量作成が必要

従来、大学入試センターでは、複数の小問を組み合わせた「大問形式」の出題を行っている。大問形式の場合、小問形式に比べて、試験問題の大量作成が難しい、試験問題の曝露・漏洩のリスクが高いなどの課題が懸念され、大問形式のままIRTを導入する場合には、この課題について検討を要する。

一方、小問形式の場合、大問形式のように試験問題の展開の中で思考の過程を段階的に示すことが難しい。このため、共通テストの問題作成方針に沿った試験問題を大量に作成することは難しいのではないかと考える。

##### ・1問1問の問題作成に割ける時間が少ない中での試験問題の質の維持が必要

試験問題の大量作成が必要となるため、従来の作問プロセスより1問1問の問題作成に割くことができる時間が少なくなる。このため、短い検討時間においても質の高い試験問題を作成するための工夫が求められる<sup>7</sup>。

##### ・派生問題の作成が容易ではない中での試験問題の大量作成が必要

令和2年度の問題作成WGの派生問題作成の取組に限って言えば、共通テスト「情報」の試験問題を念頭に、種問題から派生させるという手法で作成するのは容易ではなかった。

<sup>7</sup> なお、問題作成WGにおいて作成した試験問題の一部は、「平成30年告示高等学校学習指導要領に対応した大学入学共通テストの『情報』の試作問題（検討用イメージ）」において活用された（【参考資料4】）。この試作問題は、情報処理学会、日本教育工学会、教育システム情報学会、日本産業技術教育学会、8大学情報系研究科長会議などから高評価を得ている。

まず、2. (2)⑦で述べた種問題  $T_1 \cdot T_2$  及び派生問題  $H_1 \cdot H_2$  は、種問題又は派生問題のいずれかが曝露・漏洩の影響を受けると、関係する試験問題全ての項目パラメタに大きな影響が出て、大幅な入替えが必要になってしまうことがある。種問題  $T_1 \cdot T_2$  から派生問題  $H_1 \cdot H_2$  を作成すること自体は可能だが、これらは種問題と問題形式や設定が同じであるため、同じ解法パターンで解答することになるので、いずれか一つが曝露・漏洩されて解法パターンが明らかになると、難易度が大幅に下がると予想される。

一方、種問題  $T_3$  及び派生問題  $H_3$  は、種問題又は派生問題の一部が曝露・漏洩されたとしても項目パラメタの変動は比較的小さいと考えられる問題である。このため、問題形式によってはある程度の数の派生問題の作成は可能だが、作成できる派生問題の数には限界がある。

このように、少なくとも共通テストの教科「情報」の問題バンクの構築及び維持するためには、特定の種問題から多数の試験問題を派生させて作成し、それを再利用していくという手法を取るのが難しいため、幅広い領域の中で異なる資質・能力を測ることができる大量の問題を作成していく必要がある。

## (2) 問題作成体制について

### ・問題作成の人材も含めた新たな体制の構築が必要

これまでの大学入試センター試験については、50 万人以上が受験する大学入学者選抜として求められる正確性や質を確保するため、問題作成・点検に携わる現役大学教員を中心とする大学関係者の創造的なアイデアと入念な点検、絶え間ない修正のプロセスがあり、大学関係者の多大な時間と労力を割いて少数の試験問題を練り上げてきた<sup>8</sup>。しかし、問題バンクに蓄積する試験問題の作成全体を、現役大学教員の協力のみで頼り続けた場合、これまで以上の負担を強いることになる<sup>9</sup>。

問題バンクの構築を支えるためには新たな体制づくりが必要となるが、その方法としては、①アイテム・ライター（問題素案を作成し、それを試験問題として適切な形に整える者）を専属で大学入試センターに配置する、②問題作成を外注するなどが考えられる。いずれの場合でも、問題作成に関する細目(item specification)をあらかじめ示すなど、問題バンクに蓄積する試験問題に求められる条件を確実に共有する必要があると考える。

---

<sup>8</sup> 情報漏洩防止の観点から、問題作成業務は大学入試センターの問題作成エリア内のみで行うため、問題作成者は年間 50 日程度大学入試センターに出張する（1 回の出張で 3～5 日間、終日センターで問題作成に従事）。また、問題の正確性や質を高めるため、問題完成までに複層的な体制での点検作業も実施している。

<sup>9</sup> 令和元年度は 19 人の委員による会議を 9 日開催したが、問題バンクに登録できた問題は 32 問であった。数千～数万問の問題作成を実現するには、問題作成のための会議の委員数や会議の回数を大幅に増やす必要がある。

また、これまでの問題作成・点検の作業は、全国から大学入試センターに委員が集まり限られた日数の制約の中で作業が行われていたが、問題バンク構築及び維持管理には、年間を通して逐次問題作成及び点検の作業が必要になってくる。加えて、問題作成に係る多くの人材登用と機会の創出を考えた場合、従来からの方式を改め、オンラインによる問題作成システムでの問題作成・点検の可能性についても検討していく必要がある。この場合、良質な問題の創出に不可欠な協議が十分できるか、また、どこまでオンラインでの作業を認めるかも含め情報セキュリティ（特に機密情報の管理）の確保についても慎重に検討を重ねていく必要があるのは言うまでもない。

### (3) 難易度・識別力の付与について

#### ・事前調査（プレテスト等）に時間と経費を要することを踏まえた検討が必要

問題の難易度や識別力などの項目パラメタを推定するために、共通テストの受験者と同等な学力を持つと想定される参加者に、プレテスト等により事前に調査する必要がある。

項目パラメタをより正確に推定するためには、1問あたり200～500人程度の参加者が必要とされる。仮に1問あたり延べ200人の参加者が必要とすると、問題バンクに1万問を蓄積する場合、2.(3)の試算に基づく、5年間総計で延べ10万人の参加者に対して事前調査を実施することが必要になるなど、試験問題の蓄積に時間と経費を要することを踏まえた検討が必要である。

なお、共通テストでは学習指導要領を踏まえて問題が作成されるが、難易度や識別力などの統計情報をより正確に把握するためには、事前調査で出題される試験問題に対応した学習指導要領の下で学んだ人を対象に事前調査を行うことが望ましい。そのような条件を付した場合、事前調査の参加者になりうるのは高校を卒業して間もない者及び現役高校生となるが、事前調査での参加者は試験問題の内容を知ることになるため、今後共通テストを受験する可能性のある現役高校生を参加者とすることは避けるのが適当で、高校卒業直後の者から多数の協力を得る必要があることにも留意が必要である。

### (4) 問題バンクのメンテナンスについて

#### ・特に共通テストの場合、頻繁な問題の入替が必要

試験を何回か実施する中で問題が曝露されたり漏洩したりすることにより難易度や識別力が変動するが、試験の測定精度を維持するためには、曝露・漏洩により項目パラメタが変動した問題を引退させ、新しい問題を問題バンクに入れることが必要になるのである。特に共通テストは、ハイレベルな使われ方をとする試験であり、試験の精度を保つ必要性が高い反面、漏洩のリスクも高いため、新規問題の作成・問題バンクへの追加の必要性が他の試験以上に高いと思われる。

#### ・統計データや社会情勢等の変動に伴う試験問題の修正が必要

試験問題に使用している統計データや社会情勢等に変動などがあつた際に、関係する

試験問題のメンテナンスが必要となる。そのために、試験問題ごとに適切にメタ情報を付ける必要があるが、大量の試験問題の中からメンテナンスが必要な問題を確実に確認するメタ情報付けは容易ではない。このため、例えば、問題文中のキーワードと思われるものを自動検出してメタ情報候補として提案するシステムを開発するなど、コンピュータの力も借りながら、統計データ等の変動に伴う修正が可能な体制を整えることが求められる。

#### ・学習指導要領改訂への対応が必要

おおむね 10 年に一度学習指導要領が改訂される度に、問題バンク中の全ての試験問題の内容が新しい学習指導要領に対応しているか否かを確認する必要がある。対応していない試験問題が多い場合、大幅な入替作業が必要となる。

#### ・テスト理論の専門家の配置が必要

曝露・漏洩により難易度や識別力といった項目パラメタが変動した試験問題を適正に問題バンクから除外するためには、項目パラメタの推移を的確に見極め、長期的にモニタリングができることができるテスト理論の専門家を大学入試センターに配置することが望ましい。

## 4. まとめ

このように、現行の共通テストの枠組みにおいて、教科「情報」の試験を、問題バンクを構築した上で、CBT-IRT で実施することを目指す場合、問題バンクの構築自体にも数々の課題があることが、問題作成 WG の試行的な取組から明らかになったと言える。さらに、問題作成 WG の 3 年間の活動ではできなかったが、CBT-IRT を前提に、小問を中心に出题することとした場合、共通テストで求められている思考力・判断力等を十分に評価できるのかを検証することが必要である。一方、教科「情報」を含め共通テストを CBT で実施するメリットがあることも事実である。共通テストへの CBT の活用については、問題バンクを用いない方法も含めて、引き続き検討を行っていく必要がある。

### CBT の特徴を生かした出題の例（プログラミング問題）

CBT で試験を実施する場合、「情報」のプログラミングの問題については、プログラミングの実行環境が与えられることで、受験者が作成したプログラムを実際に動かし、出力結果に応じてプログラムを修正して解答を確定させるといったことも可能になる。

例えば、次ページは、配列の要素を昇順に並べ替える基本的なプログラミング（バブルソート）について PBT（マーク式）で出題する場合の問題例であるが、問題作成者がつくったプログラムを読み解くことが中心の出題となっている（ただし、この問題では、バブルソートの二通りの考え方いずれによって解答しても正答となるよう工夫している。）。

一方、同じ内容を CBT で出題する場合、受験者が自分でプログラムを組み立て実行することによって、トライ＆エラーの過程を経ながら、目標に近づけていくといった解き方をさせることが可能になる。また、複数の考え方を容認する実際のプログラミングに近い形での出題が可能になる。

<b>PBT 問題</b> <b>（マーク式）</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題作成者がつくったプログラムを読み解くことが中心の出題となる。</li> <li>※ただし、次ページの問題例では、バブルソートの二通りの考え方いずれによって解答しても正答となるよう工夫している。</li> </ul>
<b>CBT 問題</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受験者が自分でプログラムを組み立て実行することによって、トライ＆エラーの過程を経ながら、目標に近づけていくといった解き方をさせることが可能になる。</li> <li>・複数の考え方を容認する実際のプログラミングに近い形での出題が可能になる。</li> </ul>

## プログラミング問題の例 (PBT で出題する場合)

第●問 次のプログラムの空欄 **ア** ~ **オ** に入れる最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

トランプ 10 枚の数字 (絵札の J は 11, Q は 12, K は 13 とする) が、次のように配列 Data に格納されている。この配列の値を昇順に並べ替えるバブルソート (隣接交換法) のプログラムを図 1 のように作成した。

なお、配列の要素を指定する添字は 0 から始まり、プログラムには次のような関数 **要素数** を用いている。

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Data	11	7	5	1	5	12	7	6	3	7

**要素数** (値) …配列の要素数を返す。

例 : Data = [10, 20, 30, 40, 50, 60, 70] の時  
**要素数** (Data) は 7 を返す

(実行結果例)

1,3,5,5,6,7,7,7,11,12

```

(01) Data = [11, 7, 5, 1, 5, 12, 7, 6, 3, 7]
(02) saigo = 要素数(Data) - 1
(03) m を 0 から saigo - 1 まで 1 ずつ 増やしながら繰り返す:
(04) |   n を ア から イ まで 1 ずつ ウ ながら繰り返す:
(05) |   |   もし エ ならば:      ア saigo                ア 0
(06) |   |   |   tmp = Data[n]      イ m+1                イ saigo-m-1
(07) |   |   |   Data[n] = オ      ウ 減らし              ウ 増やし
(08) |   |   |   オ = tmp
(09) 表示する (Data)                エ Data[n] < Data[n - 1]  エ Data[n] > Data[n + 1]
                                       オ Data[n - 1]              オ Data[n + 1]

```

図1 バブルソートのプログラム

**ア** ~ **オ** の解答群

- |                           |                           |     |
|---------------------------|---------------------------|-----|
| ① Data[n - 1]             | ④ Data[n + 1]             | ⑦ 0 |
| ② 1                       | ⑤ saigo                   | ⑧ m |
| ③ m+1                     | ⑥ saigo-m-1               |     |
| ④ 増やし                     | ⑧ 減らし                     |     |
| ⑤ a Data[n] < Data[n - 1] | ⑨ b Data[n] > Data[n + 1] |     |

# プログラミング問題の例 (CBT で出題する場合)

## 1 CBT イメージー初期画面ー

The screenshot shows the initial interface of a CBT system. On the left, the problem description for 'バブルソート' (Bubble Sort) is displayed, including a table of numbers and an example of the '要素数' (number of elements) function. The main area is divided into 'プログラミング' (Programming) and '解答 (実行結果)' (Answer (Execution Result)). The programming area contains a list of code snippets that can be dragged and dropped into the right-hand editor. A callout box with an arrow pointing to the editor contains the text: '①短冊状のコードをプログラムエリアにドラッグ&ドロップしてプログラムを組み立てる' (1 Drag and drop the code strips into the program area to assemble the program). The right-hand editor shows the assembled code, and the '実行' (Execute) button is visible at the bottom right.

## 2 CBT イメージープログラム完成・実行結果表示ー

This screenshot shows the same CBT interface as the previous one, but with the program completed and the execution results displayed. The programming area now shows the code snippets arranged in a specific order. Callout boxes with arrows point to these elements: '②短冊状のコードを組み立ててプログラムを完成させる。' (2 Assemble the code strips to complete the program.), '③実行ボタンをクリックする。' (3 Click the execute button.), and '④実行結果を確認する。' (4 Check the execution result.). The '実行' (Execute) button is now green, and the '解答 (実行結果)' (Answer (Execution Result)) section displays the output: '1,3,5,5,6,7,7,7,11,12'. The '実行結果' (Execution Result) section also shows the same output.

※ 上記のように、プログラムに関する選択肢があらかじめ与えられたプログラミング問題 (CBT) であれば、示された実行結果例を得られれば正答、得られなければ誤答とするような採点基準を設定することもできるため、客観的で迅速な採点が求められる共通テストへの馴染みがよいと考えられる。

## 令和元年度実証実験（プレテストを想定）で取得した 解答データに基づく分析結果

○令和2年1～2月に、62問の問題から問題セット（8種類）を作成し、プレテストを想定した実証実験を実施（参加者は高校生307名、大学生340名）

○以下の基準の両方を満たした問題（太字・色付き）を問題バンクに登録。

- ・正答率（問題の難易度）：10%以上90%以下（太字）
- ・I-T相関係数\*（問題の識別力）：0.20を超える（太字）

○各問に十分な参加者を割り当てることができなかったため、誤差（揺らぎ）が大きい値となっている。

問題番号	参加者数	正答率	I-T相関
<b>11_1</b>	161	<b>.820</b>	<b>.381</b>
11_2	161	.366	.198
11_3	161	<b>.851</b>	.131
11_4	160	<b>.819</b>	.154
12_1	163	.061	-.033
12_2	163	.951	.054
12_3	163	<b>.503</b>	.010
12_4	163	.994	<b>.246</b>
21_1	158	<b>.595</b>	.079
<b>21_2</b>	158	<b>.228</b>	<b>.224</b>
<b>21_3</b>	153	<b>.752</b>	<b>.293</b>
<b>22_1</b>	162	<b>.765</b>	<b>.221</b>
22_2	162	.062	.110
<b>22_3</b>	160	<b>.425</b>	<b>.214</b>
<b>23_1</b>	160	<b>.806</b>	<b>.299</b>
<b>23_2</b>	162	<b>.889</b>	<b>.323</b>
23_3	161	<b>.578</b>	.130
<b>24_1</b>	129	<b>.752</b>	<b>.344</b>
24_2	129	<b>.264</b>	.200
31_1	151	<b>.411</b>	.182
31_2	151	.907	<b>.282</b>
<b>31_3</b>	149	<b>.687</b>	<b>.363</b>
<b>32_1</b>	159	<b>.648</b>	<b>.227</b>
<b>32_2</b>	159	<b>.730</b>	<b>.338</b>
<b>32_3</b>	159	<b>.585</b>	<b>.390</b>
33_1	162	<b>.747</b>	.156
33_2	164	.951	.037
<b>33_3</b>	160	<b>.562</b>	<b>.258</b>
<b>34_1</b>	167	<b>.275</b>	<b>.268</b>
<b>34_2</b>	166	<b>.458</b>	<b>.389</b>
<b>34_3</b>	167	<b>.820</b>	<b>.223</b>



問題番号	参加者数	正答率	I-T相関
<b>35_1</b>	162	<b>.735</b>	<b>.355</b>
<b>35_2</b>	167	<b>.602</b>	<b>.323</b>
<b>35_3</b>	164	<b>.613</b>	<b>.439</b>
<b>36_1</b>	162	<b>.284</b>	<b>.274</b>
<b>36_2</b>	162	<b>.562</b>	<b>.424</b>
36_3	164	<b>.415</b>	.193
<b>37_1</b>	159	<b>.528</b>	<b>.312</b>
37_2	161	.950	<b>.238</b>
<b>37_3</b>	159	<b>.579</b>	<b>.312</b>
<b>38_1</b>	150	<b>.587</b>	<b>.444</b>
<b>38_2</b>	153	<b>.876</b>	<b>.214</b>
38_3	152	.921	<b>.204</b>
38_4	152	.921	<b>.224</b>
41_1	157	<b>.146</b>	.184
41_2	157	<b>.382</b>	.171
41_3	157	<b>.420</b>	.084
<b>42_1</b>	160	<b>.306</b>	<b>.281</b>
42_2	160	<b>.400</b>	.184
42_3	159	.937	-.098
43_1	165	.921	<b>.208</b>
<b>43_2</b>	165	<b>.885</b>	<b>.208</b>
43_3	163	<b>.724</b>	.192
44_1	166	<b>.831</b>	.114
44_2	166	.952	.103
<b>44_3</b>	165	<b>.521</b>	<b>.355</b>
<b>45_1</b>	165	<b>.564</b>	<b>.206</b>
<b>45_2</b>	165	<b>.703</b>	<b>.373</b>
45_3	161	.025	.198
<b>46_1</b>	156	<b>.564</b>	<b>.264</b>
46_2	156	.981	<b>.305</b>
<b>46_3</b>	155	<b>.297</b>	<b>.265</b>

※この分類は、あくまでも問題作成WGで作成した教科「情報」の問題に対して便宜上行ったものであり、妥当性や他教科への適応可能性などに関してさらなる検討が必要である。

**分類① (T<sub>1</sub>・H<sub>1</sub>) 種問題と派生問題の問題形式及び設定が同じであり、難易度もあまり変わらない。**

曝露・漏洩の影響を考えると、派生問題の作成には慎重な検討が必要である。この問題例の場合、送受信の際に誤りが生じたビットの位置は異なるが、解答に当たっての考え方は同じであり、難易度も変わらない。

**種問題 (T<sub>1</sub>) 例**

問 パリティビットが付加された25ビットの受信データを、図1のように正方形に並べた。このとき、行と列それぞれに奇数パリティになるようなパリティビットが付加されて送られていた場合、送受信の際に誤りが生じたビットの位置の列と行を選べ。

	A	B	C	D	E
①	1	0	1	1	0
②	0	1	1	0	1
③	1	1	1	1	0
④	0	0	1	0	0
⑤	1	1	1	0	0

図1 パリティビットが付加された受信データ

**派生問題 (H<sub>1</sub>) 例**

問 パリティビットが付加された25ビットの受信データを、図1のように正方形に並べた。このとき、行と列それぞれに奇数パリティになるようなパリティビットが付加されて送られていた場合、送受信の際に誤りが生じたビットの位置の列と行を選べ。

	A	B	C	D	E
①	1	0	1	1	0
②	0	1	1	0	1
③	1	1	1	0	0
④	0	0	1	0	1
⑤	1	1	1	0	0

図1 パリティビットが付加された受信データ

**分類② (T<sub>2</sub>・H<sub>2</sub>) 種問題と派生問題の問題形式及び設定が同じであるが、与える条件によって難易度を変えることができる。**

曝露・漏洩の影響を考えると、派生問題の作成には慎重な検討が必要である。この問題例の場合、種問題では解答時に結合すべきテーブルが二つであるのに対して派生問題では三つであり、派生問題の方がやや難易度が高くなる。

**種問題 (T<sub>2</sub>) 例**

問 コンビニエンスストアで、ポイントカード会員を、次に示すテーブルからなるデータベースを用いて管理している。次の操作を行ったときに、現在のテーブルとして得られるテーブルを①～④のうちから一つ選べ。

- 対象 **商品テーブル**
- 選択 **分類** ジュース (操作の説明は省略)
- 結合 **購入履歴テーブル**
- 射影 **商品名 単価 個数**

会員テーブル

会員番号	名前	電話番号	生年月日	住所
20200001	駒場 大	03-34**-****	200x.4.2	東京都目黒区
20200002	目黒 学	03-34**-****	200x.3.31	東京都目黒区
20200003	文科 省一	03-52**-****	200x.12.31	東京都千代田区

商品テーブル

商品番号	分類	商品名	単価	付与ポイント
J10000001	ジュース	オレンジジュース500mL	140	14
J10000002	ジュース	リンゴジュース1L	380	38
T20000001	お茶	緑茶500mL	130	13

購入履歴テーブル

会員番号	商品番号	個数	販売日時
20200002	J10000002	1	20xx/02/23 09:13:27
20200001	J10000001	2	20xx/02/23 09:21:41
20200003	T20000001	1	20xx/02/23 09:35:16

【解答群】

①	名前	商品名	単価	個数
	目黒 学	リンゴジュース1L	380	1
	駒場 大	オレンジジュース500mL	140	2

**派生問題 (H<sub>2</sub>) 例**

問 コンビニエンスストアで、ポイントカード会員を、次に示すテーブルからなるデータベースを用いて管理している。次の操作を行ったときに、現在のテーブルとして得られるテーブルを①～④のうちから一つ選べ。

- 対象 **購入履歴テーブル**
- 結合 **会員テーブル**
- 選択 **住所** 東京都目黒区 (操作の説明は省略)
- 結合 **商品テーブル**
- 射影 **名前 商品名 単価 個数**

会員テーブル

会員番号	名前	電話番号	生年月日	住所
20200001	駒場 大	03-34**-****	200x.4.2	東京都目黒区
20200002	目黒 学	03-34**-****	200x.3.31	東京都目黒区
20200003	文科 省一	03-52**-****	200x.12.31	東京都千代田区

商品テーブル

商品番号	分類	商品名	単価	付与ポイント
J10000001	ジュース	オレンジジュース500mL	140	14
J10000002	ジュース	リンゴジュース1L	380	38
T20000001	お茶	緑茶500mL	130	13

購入履歴テーブル

会員番号	商品番号	個数	販売日時
20200002	J10000002	1	20xx/02/23 09:13:27
20200001	J10000001	2	20xx/02/23 09:21:41
20200003	T20000001	1	20xx/02/23 09:35:16

【解答群】

①	名前	商品名	単価	個数
	目黒 学	リンゴジュース1L	380	1
	駒場 大	オレンジジュース500mL	140	2

**分類③ (T<sub>3</sub>・H<sub>3</sub>) 種問題と派生問題の問題形式は同じであるが、設定及び条件を変えることで難易度を変えることができる。**

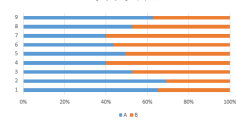
問題が曝露された場合でも設定や条件が異なればある程度派生問題を作成することができる。この例では、グラフにする内容を変えることによって複数の派生問題を作ることができ、また難易度も変えることができる。

**種問題 (T<sub>3</sub>) 例**

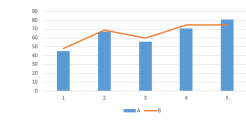
問 Aさんは、次の内容を表すグラフを検討している。最も適切なグラフを次の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、図表はイメージ図であり、実際の数値等は表されていない。

「『スマホの使用時間が多い人は、勉強時間が少ないのではないか』ということ調べるために、スマホの使用時間と勉強時間の関係性を表したい。」

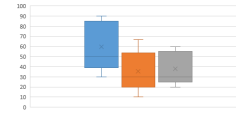
①100%積み上げ横棒グラフ



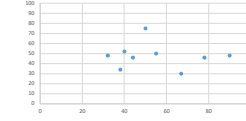
②複合グラフ (棒グラフ, 折れ線グラフ)



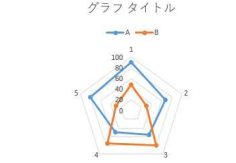
③箱ひげ図



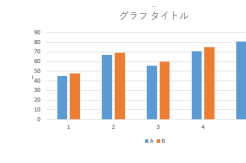
④散布図



⑤レーダーチャート



⑥縦棒グラフ



**派生問題 (H<sub>3</sub>) 例**

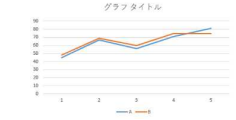
問 Aさんは、次の内容を表すグラフを検討している。最も適切なグラフを次の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、図表はイメージ図であり、実際の数値等は表されていない。

「医師の地域的な偏りを調べるために、各都道府県の人口10万人あたりの医師数 (医療施設に従事する医師数) について、都道府県別に過去10年間のばらつきを表したい。」

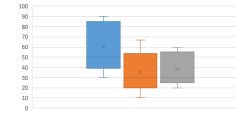
①円グラフ



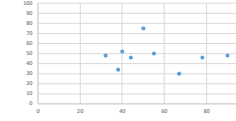
②折れ線グラフ



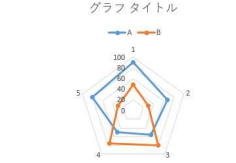
③箱ひげ図



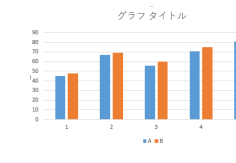
④散布図



⑤レーダーチャート



⑥縦棒グラフ



**「情報」試作問題（検討用イメージ）（抜粋）**

大学入試センターは、新しい学習指導要領に対応した大学入学共通テストの新しい科目として「情報」を検討しており、大学や高等学校等の関係者に御意見を伺いながら検討を進めている。その中で、大学入試センターでは、共通テスト「情報」の試験問題について具体的なイメージを共有するために、「情報」試作問題（検討用イメージ）を大学や高等学校等の関係者に提供しているが、その試作問題の一部（以降の4問）は、CBT 問題作成ワーキンググループにおいて CBT の問題として作成しものを改変したものである。

本件は「情報」の出題が決まったものではありませんが、高校・大学関係団体が大学入学共通テストの出題科目のあり方について検討できるよう、その参考として提供するものです。

## 「情報」試作問題（検討用イメージ）

### 本冊子の趣旨

※本冊子をご覧になる前に必ずお読みください※

- この冊子の試作問題群（以下「本試作問題群」という。）は、大学入学共通テストへの導入を検討している「情報」について具体的なイメージを共有するために、(独)大学入試センターにて用意したものです。今後、大学や高等学校等の関係者に御意見を伺いながら、大学入学者選抜としての適切な出題について引き続き検討することとしています。
- 本試作問題群は、平成 30 年に改訂された高等学校学習指導要領（「情報Ⅰ」）に基づいて作成したものです。「情報Ⅰ」のできる限り多くの項目を網羅できるように、また様々な問題形式の可能性を提示するために、多様な試作問題を掲載しています。「情報Ⅰ」については、次ページ以降の解説も御覧ください。
- 本試作問題群は、検討用イメージとして作成したものであるため、活用にあたっては以下の点に十分御留意いただきますようお願いいたします。
  - ※ 多様な試作問題を掲載していますが、「情報Ⅰ」の全ての項目を網羅しているものではありません。
  - ※ 「情報Ⅰ」の教科書は現在検定中ですので、本試作問題の内容は教科書と照合したものではありません。
  - ※ 本試作問題は専門家による検討を経たものですが、過去のセンター試験や大学入学共通テストと同様の問題作成や点検のプロセスを経たものではなく、また、実際の問題セットをイメージしたものや試験時間を考慮したものでもありません。仮に「情報」が出題科目となる場合には、適切な分量と難易度のもとで問題セットが作成されることとなります。
  - ※ 新たに作成した問題がほとんどですが、一部に、過去のセンター試験の「情報関係基礎」で出題した問題の改題を含んでいます。
- 10月20日付け入試セ企第74号の別添「平成30年告示高等学校学習指導要領に対応した大学入学共通テストの出題教科・科目について（検討中案）」において、「令和7年度大学入学共通テストではPBT（Paper-based Testing：紙で実施する試験）で行うことを基本としつつ、現在進めているCBT（Computer-based Testing:コンピュータ等で実施する試験）に関する調査研究の状況を踏まえ検討する」とされています。

## 解説

情報のデジタル化に関する仕組みや情報量に関する考え方は、情報技術を活用する上で基本となる知識・技能である。

この問題は、情報の表し方や身近な動画のデータ量に関する基本的な知識・技能を問うものである。

対応する情報Ⅰの主な領域：(2) コミュニケーションと情報デザイン 問題種：小問

第2問 後の各問いに答えよ。

### 問2

Mさんはスマートフォンで動画を撮りたいと考えた。しかし、スマートフォンのデータ保存用メモリの空き容量が足りるか心配になったため、動画撮影アプリの設定画面(図1)で画像サイズ等の設定を変えることでデータ量を小さくしたいと考えた。

次のⅠ～Ⅲの設定で撮影された1秒あたりの動画のファイルサイズを、小さい順に不等号で区切り並べたものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、圧縮などは考えないものとする。

ア

ア ①Ⅰ<Ⅱ<Ⅲ



図1 動画の設定画面

表1 動画撮影の設定

記号	色数	フレームレート	画像サイズ(ピクセル)
Ⅰ	16,777,216 色(24bit)	60fps	1280×720
Ⅱ	16,777,216 色(24bit)	30fps	1920×1080
Ⅲ	256 色	30fps	3840×2160

アの解答群

- ① Ⅰ<Ⅱ<Ⅲ   ② Ⅰ<Ⅲ<Ⅱ   ③ Ⅱ<Ⅰ<Ⅲ   ④ Ⅱ<Ⅲ<Ⅰ  
⑤ Ⅲ<Ⅰ<Ⅱ   ⑥ Ⅲ<Ⅱ<Ⅰ

解説

学んだ情報技術がどのように社会の中で利用されているかを結び付けて考える必要がある。これは、菓子メーカーの工場における不良品の判別に利用される画像処理（画像を白と黒の2色のみで表現する2階調，明度と画素数等）に関する問題である。

対応する情報Ⅰの主な領域：(2)コミュニケーションと情報デザイン 問題種：中間

第3問 次の文章を読み、空欄 **ア** ~ **ウ** に入れるのに最も適当なものを、文の後の解答群のうちから一つ選べ。

ある菓子メーカーの工場では、出来上がったせんべいを袋詰めする前に製造ライン上でカメラ撮影して、割れや欠けなどの不良品の検出を自動で判別する装置を導入している。装置は、割れや欠けがあるせんべいを判別しやすいように撮影した画像を白と黒の2階調に変換（二値化）して処理をしている。図1は写真1の画素を明度でヒストグラムに表したものである。二値化を行う際の濃度変換の分かれ目となる濃度値（しきい値）をAとBとした場合、しきい値Aの時の画像は **ア** であり、しきい値Bの時の画像は **イ** となる。

また、この装置では割れや欠けがあるせんべいを判別しやすいようにプログラムで自動的に二値化のしきい値を決めている。図1のように、明度と画素数のヒストグラムにおいて二つの山型があった場合、最適なしきい値は **ウ** と判断することができる。

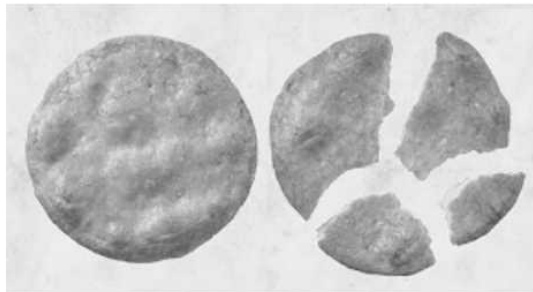


写真1 せんべいの写真

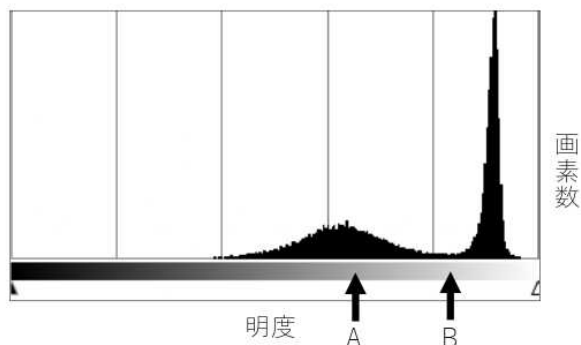


図1 明度と画素数

ア・イの解答群

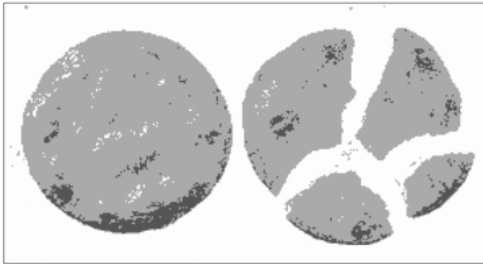
①



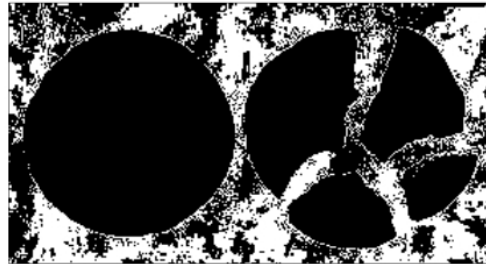
①



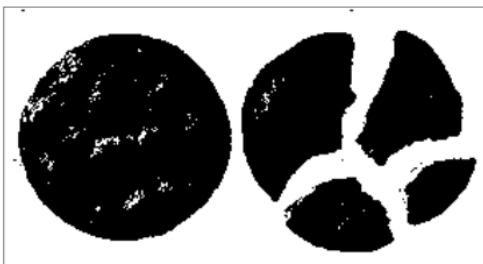
②



③



④



⑤



ウの解答群

- ① 低い山の最も画素数が多い明度
- ② 高い山の最も画素数が多い明度
- ③ ヒストグラムの中央値の明度
- ④ ヒストグラムの平均値の明度
- ⑤ 二つの山の間最も画素数が少ない明度
- ⑥ 山に関係なく画素数が最も多い明度



## 解説

デジタル社会においては、情報セキュリティを正しく理解していることは生きていく上で必須である。

この問題は、社会でも一般的に使われるようになった二要素認証の情報セキュリティ上の有用性に関する正しい理解を問うものである。

※二要素認証は、報道等で頻繁に取り上げられた「二段階認証」の一種である。この問題では、敢えて「二要素認証」という、より正確な用語を導入・解説している。

対応する情報Ⅰの主な領域：(4)情報通信ネットワークとデータの活用 問題種：小問

## 第6問

クラウド上の決済サービスなどでは、より強固な認証が必要である。そのため、近年はスマートフォンを利用した二段階認証の一種である二要素認証が使われる場合も多い。これは例えば、これまでのIDとパスワードに加えて、利用者本人が事前に登録したスマートフォンに送信される一度限り有効なパスワードを用いる方法である。次の図中の1~4は、この二要素認証の手順を模式的に表したものである。

この二要素認証によって、セキュリティが強固になる理由として最も適切なものを次の①~③のうちから一つ選べ。 ア ア②

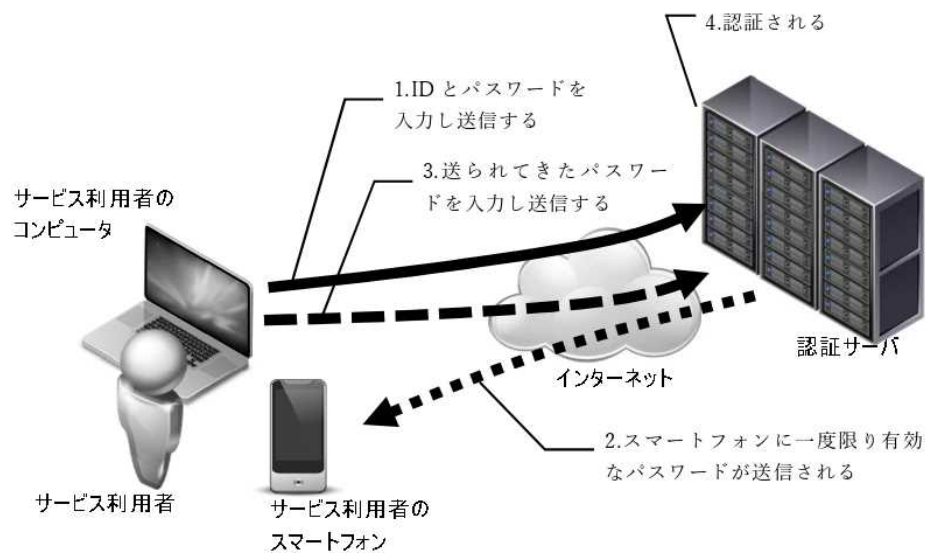


図 二要素認証の模式図

アの解答群

- ① 利用するサイトが正しいサイトであれば、入力したパスワードがスマートフォンに送信されるため
- ② パスワードを2回、時間をあけて入力して認証するため
- ③ IDとパスワードを知っていることに加え、登録されたスマートフォンを持っていることを確認できるため
- ④ IDとパスワードを知っていることに加え、スマートフォンのGPS機能を使って居場所を特定して認証するため

## 解説

家庭や学校にも情報通信ネットワークは普及しており、その仕組みを正しく理解し、トラブルなどに対応できる力が必要とされている。この問題は、通信状況からネットワークの不具合の原因を推定する力を問うものである。

※新学習指導要領では、情報通信ネットワークの具体的な指導内容として、「実際に家庭内 LAN 等の小規模な情報通信ネットワークを構築したり、あらかじめ用意したトラブルを抱えている情報通信ネットワークの不具合を解決したりすることを扱うことも考えられる。」とあり、その内容を踏まえた問題。  
対応する情報 I の主な領域：(4)情報通信ネットワークとデータの活用 問題種：中間

**第7問** 次の文章を読み、空欄に入れるのに最も適当なものを後の解答群のうちから一つ選べ。

高校生の T さんは、放課後に調べものをするため、視聴覚室にあるパソコンでインターネットに接続しようとしたところできなかつた。T さんの高校におけるネットワークの構成は、次の図 1 のようになっている。

T さんはコンピュータなどの管理を手伝っていたので早速不具合の原因を調べることにした。まず、視聴覚室のパソコンからいくつかの IP アドレスにパケットが届くかを確認（疎通確認）したところ、表 1 のようになった。スイッチングハブまたはルータのいずれかが 1 台故障したと考えると、故障の可能性がある機器は **ア** と **イ** である。 **ア** ②C のスイッチングハブ  
**イ** ①A のスイッチングハブ

次に、このどちらが故障しているかを判別するために、1 年 1 組の教室に移動して教室内にあるアクセスポイントに接続したタブレット端末から疎通確認を行った。ここで、**ウ** にパケットが届けば **ア** が故障と特定でき、パケットが届かなければ **イ** が故障と特定できる。 **ウ** ①192.168.1.11

表 1 視聴覚室からの疎通結果

送信先	結果
192.168.1.1	×
192.168.1.11	×
192.168.1.21	×
192.168.1.31	×
192.168.1.61	○
192.168.1.101	○

○:パケットが届く ×:パケットが届かない

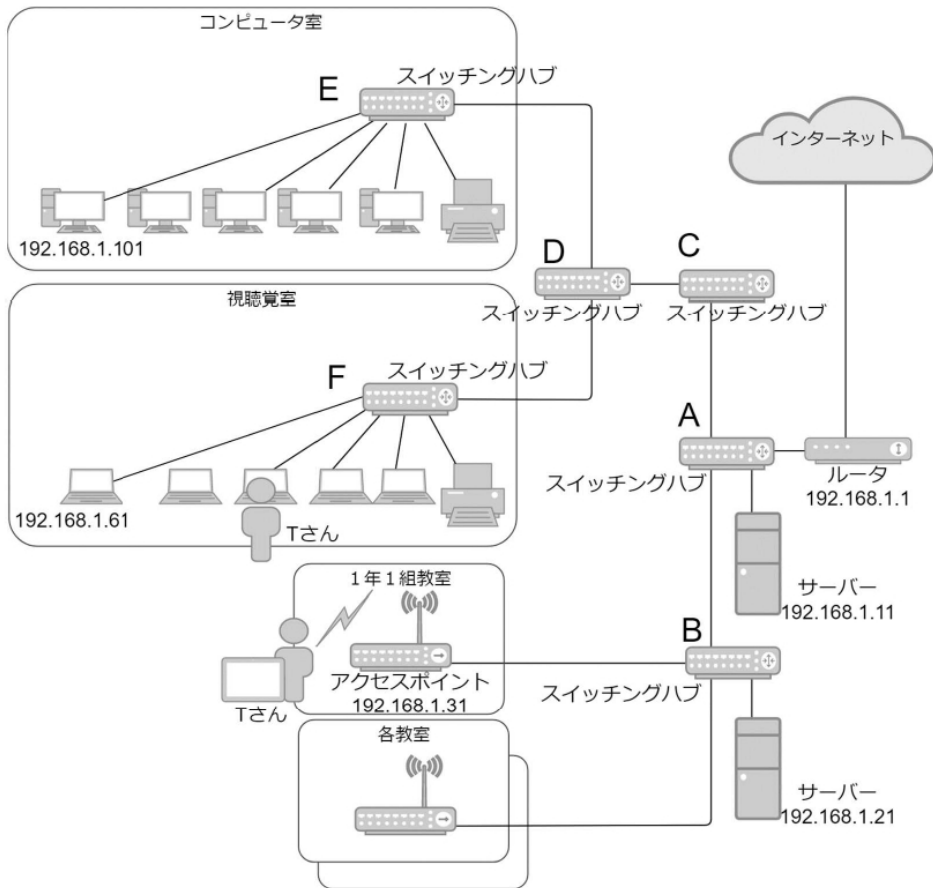


図1 ネットワークの構成図

ア・イの解答群

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| ① Aのスイッチングハブ | ④ ① Bのスイッチングハブ   |
| ② Cのスイッチングハブ | ⑤ ③ Dのスイッチングハブ   |
| ③ Eのスイッチングハブ | ⑥ ⑤ Fのスイッチングハブ   |
| ④ ルータ        | ⑦ ⑦ この情報では特定できない |

ウの解答群

- |                |                 |                |
|----------------|-----------------|----------------|
| ① 192.168.1.11 | ③ 192.168.1.21  | ⑤ 192.168.1.31 |
| ② 192.168.1.61 | ④ 192.168.1.101 |                |