

第3章 パソコンやネットワーク等を活用した共通テストの実施

本章では、共通テストを CBT で実施する場合、どのように実施することになるのか、そのためには何を準備する必要があるのかなど、実施方法について検討した上で、パソコンやネットワーク等を活用して共通テストを実施する場合の主な課題と必要な対応について述べる。なお、本章においては、IRT の導入に関する検討については一旦保留し、IRT に関する論点については第4章で詳しく検討する。

1. パソコンやネットワーク等を活用した共通テストの実施方法と主な課題



- 本節では、パソコンやネットワーク等を活用して共通テストを実施する場合の実施方法や主な課題、必要な対応等について述べる。

(1) 試験場の設定、試験実施に関わる業務

- はじめに、CBT 試験をどこで実施するのかという試験場の問題について検討する。現在行われている CBT 試験のほとんどが、民間事業者が運営しているテストセンターを利用している。一方で、共通テストは、これまで大学等(高等学校会場を含む)を会場として行われてきており、CBT を導入した場合でも、引き続き大学等の施設を利用することも考えられる。
- まず、テストセンターについては、CBT で行われる様々な試験の試験場として、民間のテストセンター運営事業者によって運営されている。テストセンター運営事業者による直営である場合もあれば、さらに業務委託等で別会社によって運営されている場合も見られる。国内における大手テストセンター運営事業者の一つである X 社が全国で運営するテストセンターの数は、令和2年12月時点で約180か所(全都道府県、110自治体以上に設置)であるが、その多くは都市部に立地している。
- テストセンターを試験場として共通テストを実施する場合、ハードウェアはテストセンターのものを利用することになると考えられる。また、試験場の準備、試験問題の保管・管理、試験監督等の試験実施に関わる業務についても、他の CBT で行われている試験と同様に、主としてテストセンターを運営する事業者が担当することも考えられるが、これまで試験監督等を担ってきた大学の教職員の関わり方については議論が必要であるが、このことについては本項で後述する。
- 一方で、現行の共通テストの試験場である大学等に CBT 環境を整備して、CBT の試験場とすることも考えられる。共通テストの試験場となっている全ての大学に CBT 環境を整備する場合、試験場の立地や数は共通テストと同様(全国約700か所)となる。この場合、ハードウェアは大

学等のものを利用し、試験実施に関わる業務も、共通テストと同様に、主として大学等が担当することが考えられる。もっとも、CBT の場合には、ハードウェアの整備、整備後の保守、トラブル対応など含めて、実施者の負担も大きいことから、財源等を含め、実現可能性については慎重な議論が必要である¹²。

【表2】共通テストを CBT で実施する場合の試験場

	既存の テストセンター で 実施する場合 	従来どおり 大学等 で 実施する場合 
試験場	<ul style="list-style-type: none"> ・立地：都市部中心 ・試験場の数：約 180* 	<ul style="list-style-type: none"> ・立地：共通テストの試験場と同様 ・試験場の数：全国約 700
ハードウェア (パソコンやネットワーク等)	<ul style="list-style-type: none"> ・テストセンターのものを利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・大学等で用意
試験実施に関わる業務 (試験場の準備、試験問題の 保管・管理、試験監督等)	<ul style="list-style-type: none"> ・主としてテストセンターが担当 ※1 試験場当たりの座席数：10～200 程度* 	<ul style="list-style-type: none"> ・主として大学等が担当 ※1 試験場当たりの志願者数：最大 4,000 程度

*国内大手テストセンター運営事業者 X 社の場合

<テストセンターで実施する場合>

- テストセンターを利用する場合、現時点では、テストセンターを運営する事業者は全て民間の事業者であり、それぞれが、独自の基準に基づいてテストセンターを運営していることに留意する必要がある。すなわち、事業者間でテストセンターに求める要件は異なり、また、同じ事業者が運営するテストセンター間でも、パソコンの仕様やサイズ、会場の環境等が統一されているわけではない。
- また、民間事業者は既に様々な試験の実施を請け負ってテストセンターを運営していることから、新たに、合計で 50 万人以上の受験者が想定される共通テストという大規模試験を実施する上で、席数やハードウェアの整備状況、スタッフの確保などの面で対応が可能なのか、十分に検証する必要がある。とりわけ、試験を複数回実施する場合には、膨大な人数が受験する可能性がある。加えて、民間事業者には、経営状況等によって、テストセンターの縮小・閉鎖やテストセンター運営事業自体からの全面的な撤退の可能性があることも、十分に踏まえておく必要がある。
- さらに、現時点では、国内大手テストセンター運営事業者の一つである X 社が全国で運営する

¹² 大学等にある既存のパソコンやネットワーク等を用いる等、財源の在り方も含めた検討が必要である。なお、理論上は、大学入試センターが機器等を調達して、各会場に輸送して持ち込むことも考えられるが、購入や保管、保守等のためのコストが膨大になることから現実的ではないと考えられる（(2)で詳述）。

テストセンターの総座席数は 4,000 余り（1 か所当たりの席数も 10～230 程度）と限られる¹³。仮に、受験者が 50 万人とすると、現行のような同一時刻一斉実施の形での試験を行うことはもとより、20 日間に分割して実施することとしても席数は全く足りず、別途、【表 3】にある座席数を確保することが必要になる。なお、【表 3】のシミュレーションによると、令和 3 年度共通テストの試験場が所在する全ての自治体に臨時テストセンターを設置すると仮定した場合、テストセンターを使用するための経費だけで、1 科目の場合は 1 人当たり 5,492 円、6 科目の場合は 1 人当たり 33,767 円が必要となる。ただし、この金額は、整備するハードウェアの性能や配置するスタッフ数を必要最小限に抑えた場合の額である。また、この金額には、問題作成に必要な経費やソフトウェア開発に必要な経費等は含まないため、実際に試験を実施するために必要な経費は更に高額となる。

【表 3】 テストセンターで共通テストを実施する場合の経費シミュレーション

科目数	各都道府県に 1 か所設置		令和 3 年度共通テストの試験場が所在する全ての自治体に設置	
	1 科目	6 科目	1 科目	6 科目
設置座席数	5,526	33,023	5,670	33,178
延べ座席数	550,045	3,300,150	550,322	3,301,178
必要な経費	18 億 2,358 万円 (1 人当たり 3,647 円)	127 億 1,497 万円 (1 人当たり 25,430 円)	27 億 4,606 万円 (1 人当たり 5,492 円)	168 億 8,334 万円 (1 人当たり 33,767 円)

<試算に当たっての仮定>

- ・ 受験者は 50 万人。
- ・ 試験時間は 1 コマ 60 分。
- ・ 1 日当たりの試験コマ数は 5 コマ、試験を開催する日数は 20 日間。
- ・ 受験回数は 1 人 1 回まで（複数回受験不可）。
- ・ 整備するハードウェアの性能や配置するスタッフ数は必要最小限に抑える。例えば、生体認証・顔認証、身体検査、監視カメラによる監視等は行わない。
- ・ 問題作成に必要な経費、ソフトウェア開発に必要な経費は含まない。

※試験コマごとに異なる試験問題を使用する場合、5×20 日間=100 の問題セットが必要。

(Y 社の報告に基づいて作成)

- また、上述のように X 社も含めて、民間のテストセンターは、そのほとんどが都市部に立地しているため、離島・へき地を含む地方部に在住する受験者が不利にならないよう配慮が求められる（【コラム⑮】）。

¹³ この 4,000 余りの座席は他の CBT 試験の実施に使用されているため、仮に共通テストを X 社が運営するテストセンターにおいて実施する場合は、座席の増設や臨時会場の設置等の対応が求められる。他にも複数の大手テストセンター運営事業者があるが、状況は同様と考えられる。

- 次に、試験実施に関わる業務を民間事業者であるテストセンター職員が担うことについて検討する必要がある。共通テストは、「大学に入学を志願する者に対し大学が共同して実施することとする試験」（独立行政法人大学入試センター法第3条）としての性格から、試験実施に関わる業務（試験場の準備、試験問題の保管、試験監督等）は大学の教職員が担ってきた¹⁴。一方、現在テストセンターで行われている CBT の試験については、民間事業者であるテストセンターの職員が試験実施に関わる業務全般を担当している。テストセンターの職員は普段から様々な試験実施に関わる業務を行っており、こうした業務に熟達してきて、大学の教職員の負担の軽減に寄与する可能性はあるが、大学が共同して実施する共通テストの在り方として、どのような形で民間事業者の活用があり得るのかどうかについては、国民的な議論が必要である。
- テストセンターを利用しつつ、試験実施に関わる業務を大学の教職員が担うという実施方法も考えられるが、その場合は、大学の教職員が円滑に試験実施に関わる業務を遂行できるような支援体制の整備が求められる。例えば、監督責任者は大学教職員が務めながらもテストセンターの職員も試験監督業務に協力するなど、新しい試験実施の在り方も考えていく必要があるだろう。

<大学等で実施する場合>

- 次に、テストセンターではなく大学等で CBT を活用した共通テストを実施する場合、試験実施に関わる業務は大学の教職員が担うことが想定される。しかしながら、パソコンやネットワーク等のトラブルへの対応など、技術的な専門性が求められる業務への対応も大学の教職員が行うとすれば、PBT での実施時とは異なる新たな負担が生じると考えられる。この場合、試験実施に関わる業務が円滑に実施されるよう、試験監督業務を担う大学教職員への支援（簡便な試験実施システムの構築、CBT に起因するトラブルに対応するテクニカル・スタッフの派遣等）などが必要となる。

<主な課題>

- 試験実施に関わる業務（試験場の準備、試験問題の保管、試験監督等）に技術的な専門性が求められる。
- （試験場がテストセンターの場合）座席数が限られる。また、テストセンターの多くは都市部に立地している。

<必要な対応>

- 試験実施に関わる業務が円滑に実施されるよう、試験監督業務を担う大学への支援や、民間事業者の活用について検討が必要。その際、大学が共同して実施する共通テストにおいて、どの程度まで試験監督業務を民間に委託できるのかについても検討を要する。
- テストセンターで実施する場合、分割実施が前提となる。また、離島・へき地を含む地方部

¹⁴ 高等学校を試験場として使用する場合もあるが、その場合でも、監督等の試験実施業務は大学の教職員が行っている。

在住者への配慮が必要。

(2) ハードウェアの整備

- CBT で試験を実施する場合、出題や解答はパソコン等を用いて行うことになる。使用するパソコン等としては以下のものが考えられる。
 - ・デスクトップ型パソコン：学校のパソコン教室等施設や試験専用施設での使用に適している。電源確保が必要となる。
 - ・ノート型パソコン：可搬性に優れ、臨時の試験場での使用に適している。電源確保の融通が利くが、長時間の使用ではバッテリーの管理が必要となる。
 - ・タブレット型パソコン：ノート型パソコンに近く、より可搬性に優れる。電源確保の融通が利くが、長時間の使用ではバッテリーの管理が必要となる。
 - ・スマートフォン：受験場所を選ばない。アンケート等の実施には適しているが、試験における使用については慎重な検討が求められる。

- また、CBT で試験を実施する場合のネットワークやサーバについても、様々な使用方法が考えられる。ここでは、次の【表4】にある WAN 方式、LAN 方式、スタンドアロン方式の三つを挙げる。

◆ WAN 方式

試験を実施する機関（大学入試センター等）が持つメインサーバと試験場となる大学等に整備されているパソコンを WAN で接続して、直接通信を行いながら試験を実施する方式である（事前に試験場に試験問題を送る必要はない。）。

◆ LAN 方式

試験を実施する機関（大学入試センター等）が持つメインサーバから、試験場に設置されている中間サーバに事前に試験問題を送り、試験当日は中間サーバ¹⁵と受験者が使用するパソコンとの間で LAN 経由での通信を行いながら試験を実施する方式である。受験者がパソコンで解答した後、解答データを中間サーバ経由でメインサーバに送信する。

◆ スタンドアロン方式

試験を実施する機関（大学入試センター等）が用意した可搬性に優れたパソコンや外部記憶媒体（USB メモリ等）に試験実施に必要なデータをあらかじめ入れておき、試験場となる大学等に運搬して使用する。試験実施時にネットワークを使用する必要はなく、試験問題や解答データはパソコン本体や外部記憶媒体（USB メモリ等）に保存される。

¹⁵ 中間サーバとは、試験場に設置される物理的なサーバであり、メインサーバと試験場のパソコンからのみアクセスでき、試験情報や受験者の解答履歴を蓄積・管理する。また、この中間サーバでは、受験者の試験実施状況をモニタリングする機能を持つ必要があると考えられる。

【表4】 CBT 試験時のハードウェアの使用イメージ

実施方式	WAN方式 メインサーバとパソコンをWANで接続して直接通信を行いながら実施。	LAN方式 事前にメインサーバから中間サーバに試験問題を送信。試験当日は中間サーバとパソコンとの間でLANで接続して通信を行いながら実施。	スタンドアロン方式 可搬性に優れたパソコンを試験会場に運搬して実施（試験時にネットワークは不要）。
<p>試験時のハードウェア使用イメージ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>— WAN</p> <p>- - - LAN</p> </div>			

WAN：ワイド・エリア・ネットワーク LAN：ローカル・エリア・ネットワーク

- 大学入試センターにおいてハードウェアを整備する¹⁶場合、まず、購入やセットアップ等に必要経費の確保が問題となる。整備した後も、ハードウェアの保管はもちろん、保守を確実にすることも必要となる。
- 例えば、パソコンについては、同一時刻一斉実施か分割実施かで必要な台数は変わってくるが、最大で数十万台に上るパソコンを保管する必要がある。精密機器であるがゆえ山積み状態での保管はできないので、保管用のキャビネット等の用意は必須である。また、パソコンが入ったキャビネット等を保管するための、温度や湿度が適切に保たれた倉庫も必要となる。さらに、単に保管することに加えて、保守も必要である。保守の具体的な内容としては、まず、試験前に全てのパソコン機器が正常に作動するかどうかの確認作業が挙げられるが、確認のためには一台一台を起動させる必要がある。また、OS（オペレーティングシステム）のアップデートやセキュリティ対策ソフトウェアのアップデート等も一台一台に対して行う必要がある。
- これらの作業を大学入試センターのみで担うのは物理的に困難であるため、試験に用いるハードウェアについては、テストセンターで実施する場合も、大学等で実施する場合も、試験場において整備されたものを用いるのが適当である。ただし、試験場において整備されているハードウェアを利用する場合、パソコンの仕様やサイズ、ネットワークの回線速度など、試験場によって

¹⁶ 『英語（リスニング）』のICプレーヤーのように独自開発する場合を含む（【コラム④】）。

条件が異なり、例えば、問題データを表示する処理速度に差が出たり、解答のしやすさが変わったりするおそれがある¹⁷。こうした差異が受験者の利便性に関わってくる可能性がある。

- とりわけ、大規模でハイステークスな使われ方をしている試験である共通テストにおいて、ハードウェアについての差異が生じている場合、受験者に不公平感を抱かせることになりかねない。完全に同じハードウェアではなくても、少なくとも、受験者や保護者を含む社会全体の理解が得られるような合理的な範囲での差異に収める必要がある。
- 大学等を試験場として、大学等が所有しているパソコンやネットワーク等を用いる場合には、その仕様は複数の大学間、あるいは同一の大学内であっても複数施設間で異なる場合があると考えられる。また、テストセンターで実施する場合も、各テストセンター運営事業者が、試験で使用するハードウェアについて独自の基準を持つてはいるものの、同一のテストセンター運営事業者であっても、試験場によって多少の差異が生じているのが現状である。もちろん、一定の基準を示した上で新たに購入（あるいはレンタル）すれば、ハードウェアを一定程度統一することは可能だが、現実的ではない。
- なお、パソコンに関してはBYOD（Bring Your Own Device；私用デバイスの活用）とすることも考えられる。実際、大学や高等学校等の授業などでは導入されているケースもあるが、大学入学者選抜での利用となると、不正行為の防止がBYOD以外の方法に比べて難しいことや、試験中のトラブルへの対応が難しいといった課題がある。現状では、自宅受験が認められている場合を除くと、CBTで行われている試験においてBYODが認められているケースは基本的にない¹⁸。

<主な課題>

- 大規模なハードウェアの整備、及びその後の保管や保守が求められる。
- テストセンターや大学等に既に整備されているハードウェアを活用するのが合理的だが、その場合、パソコンの仕様やサイズ、ネットワークの回線速度などの条件が試験場によって異なることになる。

<必要な対応>

- 受験者や保護者を含む社会全体の理解が得られる形でハードウェアを整備するとともに、その後の保管や保守を確実に行うことが必要。

¹⁷ 特に画面をスクロールする必要が生じる長文や図表の読解問題、画面上での作業を必要とするプログラミング問題などについては、画面サイズの違いが解答のしやすさに関わってくる可能性がある。

¹⁸ ただし、2次元CAD利用技術者試験（CAD（Computer-aided Design）を利用するための知識を持ち、更に図面を正しく理解してCADを利用した作図を効率的にこなすことができる技能を証明できる試験制度）の1級試験が、受験者にCADソフトをインストールしたノート型パソコンを持参させて実施しているように、BYODを前提として実施しているCBT試験も存在する。

【コラム③】 ネットワークと出題方式

IRTには様々な実施方式があるが、受験者が正答するとより難しい問題を、誤答するとより易しい問題を出题するというように、受験者の解答履歴から逐次的に能力を測定し、その能力に応じて試験問題を出题する方式として、アダプティブ方式(コンピュータ適応型テスト(Computer-adaptive Testing；CAT))¹⁹がある。

CBTはIRTとの親和性が高いが、IRTの中でも特にアダプティブ方式で実施する場合は、パソコンとネットワークを活用する必要性が高い。これは、アダプティブ方式で実施する場合、受験者が解答する問題セットを試験開始前に固定することができず、受験者の解答履歴を踏まえて次に出题する問題を決定することになるからである。このように出题される試験問題が流動的で、試験の進捗に合わせて出题する試験問題を決定し、受験者に示すという方法をPBTで採用することは難しく、CBTの特徴を生かすことができるだろう。

なお、大規模試験の場合には、多くの試験問題を用意する必要があるが、受験者が解答する問題以外の試験問題も含めて、中間サーバや受験者用のパソコン(小型の外部記憶媒体(USBメモリ等)を含む。)に事前に配信することは、セキュリティや容量の問題から難しい。そのため、ネットワークを使用する方式の方がなじむと考えられる²⁰。

このように、CBTを活用してIRTに基づく試験を実施するとしても、出题方式によってネットワークなどのハードウェアの整備を考えていくことが必要である。

(3) ソフトウェアの開発

- CBTで試験を実施する場合、試験に関わる一連のプロセスをコンピュータ上で実行するためのアプリケーションやブラウザ等のソフトウェアが必要となる。民間事業者が開発したソフトウェアや、(テストセンターで実施する場合には)テストセンター運営事業者により開発されている各種のソフトウェアを活用することも考えられるが、現行の共通テストの性格を維持したままCBTで実施する場合、こうしたソフトウェアには、少なくとも以下のような機能が求められる。

① 共通テストの出题形式に対応する機能

現行の共通テストの形式を維持する場合、ソフトウェアには大問形式(一つのストーリーに沿って複数の小問を組み合わせたまとまり)での出题²¹のための機能が求められる可能性がある。また、新たに出題教科とすることが検討されている「情報」に関しても、プログラミング問題等のCBTの特徴を生かした試験問題を出题する場合は、そのための機能が必要となる。

¹⁹ アダプティブ方式については、第4章1.(1)で詳述。

²⁰ PISA2018もアダプティブ方式で実施されたが、45程度の問題セットで実施することが可能だったため、外部記憶媒体(USBメモリ)を用いたスタンドアロン方式で実施された。

²¹ 出題の形式(大問か小問か)については、第4章2.(3)にあるとおり、IRTに基づく実施という観点からも検討する必要がある。

② 本人確認・不正防止のための機能²²

本人確認・不正防止を厳密に行うためには、ソフトウェアにもそうした機能を実装することが求められる。

本人確認のための機能としては、例えば、事前に登録した受験者の顔写真とパソコンの前に着席している人物が同一人物かを顔認証の技術を用いて確認する機能をソフトウェアに実装することが考えられる。

不正防止のための機能としては、例えば、試験開始直前に発表されるパスコードを入力しないとテストが始められない機能、検索エンジン、電卓、漢字予測変換など試験実施時に作動すべきでないアプリケーションやブラウザは起動できないようにする機能などをソフトウェアに実装することが考えられる。さらに、パソコンに搭載されているカメラを併用して、顔の動きから不正行為の疑いのある受験者を検知する機能を備えることなども考えられる。

③ 障害等がある受験者への配慮のための機能

現行の共通テストにおいては、障害等がある受験者に対してきめ細かい配慮を行っている²³が、CBTの導入後も同様の配慮を行うためには、そのための機能をソフトウェアにおいても実装することが求められる。

文字サイズの変更機能、フォントの種類の変更機能、図表の拡大機能、読み上げ機能など民間事業者が開発するソフトウェアにも実装されている機能に加え、点字ディスプレイ²⁴のサポート、マウス操作（ドラッグ&ドロップなど）による解答が困難な受験者が物理キーボードでの解答を可能とする設計など、配慮が必要な受験者のユーザビリティも考慮したソフトウェアの開発が必要である²⁵。

- 共通テストで各教科・科目をCBTで実施する際には、上述のように、独自性の高い機能が実装されたソフトウェアが必要となるため、これまで大学入試センターで行ってきた調査研究の成果を生かしながら、共通テスト本番で使用できるソフトウェアを、場合によっては独自開発によ

²² 本人確認・不正防止策全般については(5)で詳述。ソフトウェアに機能を実装する以外にも、指紋認証の技術を用いるなどの方法が考えられる。

²³ 受験上の配慮については、第1章1.(4)で詳述。

²⁴ 点字を表示する電気機械式デバイスであり、平坦な表面に穿たれた穴からドットが上がってくることで点字を表す機能を備えていることが一般的である。

²⁵ 大学入試センター研究開発部においても、タブレット型パソコンを用いた障害等がある受験者への配慮環境の開発・評価・整備に関する研究を進めている。開発中のアプリケーションでは、試験問題の音声読み上げ、文字や図の拡大、フォントや画面配色の変更等が可能だが、実用化に向けては、①紙の拡大文字問題冊子の作成に高度な専門性が求められるのと同様に、配慮を必要とする受験者用の試験問題の電子化にも高度な専門性が求められる、②大学入学者選抜試験という用途を踏まえた正確な音声読み上げを実現する技術を採用する必要がある、など課題がある。

り用意することが必要となる。なお、独自開発したソフトウェアについては、開発後もクラウド環境の維持、改修、セキュリティ対応等を継続的に行っていくことが必要になることも考慮に入れておく必要がある。

<主な課題>

- 現行のPBTで実施されている共通テストの特徴を生かしたままCBTを導入する場合、独自性の高い機能を備えたソフトウェアが求められる。

<必要な対応>

- 求められる機能が実装されたソフトウェアを、場合によっては独自開発により用意することが必要（独自開発したソフトウェアを使用する場合、開発後のクラウド環境の維持、改修、セキュリティ対応等も必要。）。

(4) 試験実施時のトラブルへの対応

- CBTを実施する上で留意しなければならないのが、試験実施中にハードウェアやソフトウェアに不具合が発生するリスクを伴うことである。CBTで実施する場合、パソコンやネットワークの不具合などのトラブルを皆無にすることは困難であり、一定のトラブル発生リスクを伴うこと、また、トラブル発生の場合に備えておくことが必要である。
- 例えば、インドで約86万人の受験者に対して4日間の日程で実施されたある大規模なCBT試験における、天災・システムトラブルへの措置を見てみよう。この試験では、まず、バックアップのデータセンターが設置されている。これにより、メインのデータセンターが利用不可能になったとしても、試験を継続することができる。また、振替試験日を設定することで、万が一、予定されたテストセンターでの試験実施が困難となった場合、試験日程の変更や追加コストは生じることがあるが、試験中止という事態を回避できるようにしている（参考資料3）。
- また、国内のテストセンター運営事業者であるX社においては、システム障害時に以下のような対応をとることとしている。

【表5】システム障害時の対応例

試験開始後経過時間	試験場	X社	試験を実施する機関
0分	【障害発生の第一報】 X社へ報告	・事象の確認 ・復旧対応	—
	【受験者への案内】 障害の発生や復旧対応を行っていることなどの状況を説明。障害復旧まで待機を案内。	【試験場への対応指示】 ・復旧対応 ・受験者対応方法の指示 【障害規模の判別】 全体障害か個別障害か判断	
30分～	受験者から試験日の振替希望がある場合はそれに応じる。	【試験実施団体へ報告】 ・30分以上の試験の中断及び開始遅延が見込まれる場合、影響範囲を報告。 ・試験日の振替対象者が確定後、振替対象者のリストを提供。 【受験者への連絡】 ・試験日の振替が発生した場合、個人申込みによる受験者へ振替を案内。 ・団体申込の場合は、申し込みをした団体に振替を案内。	・X社からの第一報で、障害状況の確認・把握 ・障害規模、影響範囲等を公表

(X社の資料を一部大学入試センターで加工)

- もっとも、こうしたトラブルの発生は、ハードウェアやソフトウェアだけに起因するものではなく、さらに、外部からのサイバー攻撃やウイルス等による被害も想定する必要がある。実際、官公庁や企業、大学、病院等において、毎年のように様々な被害が生じているように、完璧なセキュリティの構築は困難なのが実情である。とりわけ、共通テストのように注目度の高い試験の場合には、こうした攻撃の対象になる可能性も高いと考えられるが、それによって試験の実施が困難になったり、受験者の解答データが滅失・欠損したりするようリスクについても留意する必要がある。
- 以上のような状況を踏まえると、トラブルなく試験を実施するためには、事前の対策、具体的には、試験で使用するハードウェアの保守を徹底することが極めて重要である²⁶。テストセンターで実施する場合は、各テストセンターの運営事業者がハードウェアの保守を行うことを含めた契約をすることになると考えられる。大学等で実施する場合には、原則としてハードウェアを所有している大学等が保守を行うことになると考えられるが、共同実施である大学にのみ過大な負担が集中することがないように、慎重な検討が必要である。
- また、予想外のトラブルに対応するため、予備のパソコンを用意したり、受験者の解答データを随時サーバにバックアップしたり、あるいはサーバやネットワークのトラブルに技術的に対応

²⁶ ハードウェアの保守については、(2)で詳述。

できるテクニカル・スタッフを試験場に配置したりすることなどが必要になる。

- しかしながら、上記のような事前の対策を徹底したとしても、なお、トラブルを皆無にすることは困難と言わざるを得ず(上述のように、外部からの攻撃の可能性も想定される)、結果的に、試験を最後まで受けられなかったり、解答データの滅失・欠損が生じたりする可能性がある。特に、入試に関しては一切の実施上のトラブルは許されないと考えられていることから、トラブルが起きた場合に受ける社会からの批判や賠償責任などを懸念して、CBT の実施を引き受けるテストセンター運営事業者や共同実施大学が現れないケースが想定されることにも、十分留意が必要である。

<主な課題>

- ハードウェアの保守を徹底するとともに、トラブル発生に備えて、予備のパソコンの用意や解答データのバックアップ、各試験場へのテクニカル・スタッフの配置等が求められる。
- それでもなおトラブルを皆無にすることが困難であることについて、受験者や保護者を含む社会全体の理解を得ることも重要。

<必要な対応>

- トラブルの影響を除去できない場合、振替試験日の確保、代替の試験問題の準備等が必要。

【コラム④】『英語（リスニング）』試験における機器の不具合への対応

センター試験では、平成 18 年度試験から『英語』にリスニング試験が導入された。受験者には問題冊子・解答用紙等と IC プレーヤーが配付され、各自が個別に音源を再生して解答する。試験の実施方法については、一旦は、放送設備が整備された高等学校を試験場としてスピーカー方式による実施案が公表されたこともあったが、どの試験場でも同一の条件で受験を可能にするために検討を重ねた結果、個別音源による方式によることと決定し、現在に至るまで毎年実施してきたところである。

試験で使用する IC プレーヤーは、センター試験専用のものを独自に開発し、リスニング試験導入以降も改良を重ねてきた。IC プレーヤーを独自開発とした理由は大きく二つある。第一に、機器の不具合によるトラブルのリスクを可能な限り回避するために、機能を最小限に絞り、音声メモリーに記録された音源の再生に特化した機器としていることである。第二に、受験者の操作誤り等を極力低減するために、操作ボタンは試験に必要な三つに絞る、ボタンの色をそれぞれ変えた上で操作順を示す番号を付すなど、受験者にとって操作方法が単純で分かりやすいものになるよう工夫をしていることである。

試験当日、各受験者は指示に従い操作準備を行った上で解答を始める。解答が続行できないような機器の不具合や不慮の事故等が発生した場合は、試験を中断し、対象の受験者のみ、全体の試験時間終了後に、別の機器を使って中断した設問から解答する「再開テスト」を行う。

試験導入年には、約 50 万人の受験者のうち 400 人余りが再開テストを受験することになり、

社会的に大きな関心事となったが、それ以降、仕様や運用面の改善を重ね、近年の再開テスト受験者は100人程度となっている。再開テストとなる理由についても、詳細に検証した結果では、受験者の操作に起因するものが大半である。ただし、上述のような機能の絞り込みを行い、製造工程における品質管理を徹底しても、なお、機器自体の不具合が、毎年0.002%程度（50万台中10台程度）確認されているところである。

一方、CBTの場合には、試験で使うパソコンやタブレットは、リスニング試験で使用しているICプレーヤーよりもはるかに複雑な機器である。加えて、ネットワークの安定性も必要になることから、試験に際してより様々なトラブルが生じる可能性が高い。CBTを実施する上では、こうした事例も参考にしながら検討していくことが重要だろう。

(5) 本人確認・不正防止策

- パソコンを用いて実施する試験については、PBTでの実施時には想定されなかった新しい形の不正が行われる可能性がある。そのため、(3)で言及したソフトウェアへの本人確認・不正防止機能の実装も含め、新たな本人確認・不正防止策を検討する必要がある。
- 例えば、試験でデスクトップ型パソコンを使用する場合、机上の解答用紙に解答を記入する場合は異なり、他の受験者の解答画面を容易に覗くことが可能になる。また、試験システムの画面構成が一般に知られるようになると、解答画面を見ずとも、手元の動作だけでその受験者の解答内容が把握されてしまう状況も生じる可能性がある。そのため、パーテーションを設置したり、パソコンのディスプレイにのぞき見防止機能を施したりするなど他の受験者の解答画面が見えないようにする工夫が求められる。
- 一方、パーテーションの設置などを行った場合、従来の試験室内の巡視を十分に行うなどの方法のみでは不正行為の未然防止が難しくなる。このため、生体認証（顔認証や指紋認証等）を活用した本人確認や、天井等に設置する監視カメラあるいはパソコンに搭載されているカメラを使用した監視などを導入することが考えられる。
- 試験場にこのような設備を導入する際に経費を要することはもちろんだが、こうした対応をとることについては、個人情報やプライバシー等の保護の関係からも、受験者や保護者を含む社会全体の理解を得た上で実施していくことが必要である。

<主な課題>

- PBTでの実施時には想定されなかった新しい形の不正が行われる可能性があり、生体認証（顔認証や指紋認証等）を活用した本人確認や、監視カメラ等の使用など、従来とは異なる新たな不正防止策が求められる。

<必要な対応>

- 個人情報やプライバシー等の保護の関係から、受験者や保護者を含む社会全体の理解を得ることが必要。

【コラム⑤】自宅・高校など受験者が自身で選択した場所で CBT 受験する場合の本人確認・不正防止対策について

CBT を導入する方式の一つとして、受験者自身が、自宅や高校など受験可能な場所を選択し、自分が所有しているパソコンや、高校等に備えられているパソコンを、試験実施機関のサーバと接続して試験を行う方式（以下「自宅等における受験」という。）も考えられる。このような方式で試験を実施する場合、例えば、離島やへき地の受験者の移動や宿泊等に伴う負担を軽減することなどが期待されるが、一方では、本人確認・不正防止をどのように行うかが極めて重要となる。特に、共通テストのように、ハイクラスな使われ方をしている試験であれば、その重要性は一層高い。

ここでは、本人確認・不正防止のための手段のうち、遠隔からの試験監督及びソフトウェアの搭載機能についてまとめる。

○遠隔からの試験監督

自宅等における受験を認める場合には、遠隔地にいるスタッフがウェブカメラを經由して試験監督を行ったり、あるいは AI を活用したりすると考えられる。令和 2 年に新型コロナウイルス感染症が世界的に流行して以降、このような方式で実施される CBT 試験の普及が加速し、パソコンに搭載されたウェブカメラ等を使って、遠隔地から人間が監督したり、AI による顔認識機能等を活用したり、これら両方を組み合わせたりして試験監督が行われている。

AI の機能開発も進んでおり、事前に提示する顔写真付きの身分証明書、出願時に提出する顔写真、受験中に映る顔の三つが一致しているかを自動的に判定することも可能になっている。また、受験中の受験者の顔の向き、目線、パソコンのマイクから聞こえる音などから不正行為の可能性を検知する機能も開発されている。

ただし、現時点では、不正行為に係る最終的な指摘や判断は人間が行う必要があると考えられ、AI を活用する場合であっても、人間による監督を組み合わせる行うことが現実的である²⁷。また、遠隔からの試験監督により試験を行う場合と、従来どおり人間による試験監督の下で試験を行う場合とを比較した、不正行為の傾向や検知件数の違い等のデータはまだ十分には得られていな

²⁷ 新型コロナウイルス感染症の拡大を受け、自宅での受験を可能とする仕組みが整備されたテストもある（TOEFL iBT®テスト、ケンブリッジ英語検定 4 技能 CBT リングスキル等）。TOEFL iBT® Home Edition は、試験監督者にカメラを介して監視された状態で試験が実施される。受験者のみで他の誰も入っていない部屋で受験する、テスト前にカメラを動かして試験監督者に机の上及びテストを受験する部屋全体（360 度）を見せる必要がある、試験問題の漏洩防止の観点から通常の紙にメモを取ることは不可（メモは消去可能なホワイトボード等にとる）などのルールがある。ケンブリッジ英語検定 4 技能 CBT リングスキルは、AI 技術と人間による遠隔監視の両方によって実施されている。

い。遠隔からの試験監督を行うことの適否を検討する際は、十分なデータを踏まえた上で、慎重に判断することが求められる。

○ソフトウェアの搭載機能

自宅等における受験では、基本的に、各受験者が自身のパソコンを使用することが想定される。その場合、不正防止策として、試験を実施するためのソフトウェアに以下のような機能を搭載することが考えられる。

- ・画面操作の記録
- ・試験開始時に他アプリケーションを強制終了
- ・試験中の試験アプリケーション・試験画面以外の利用を禁止
- ・スクリーンショット操作を停止
- ・リモートデスクトップ機能を停止
- ・仮想環境の利用を禁止
- ・マルチディスプレイの利用を禁止

ただし、自宅等における受験がまだ普及していない中で、試験を実施するためのソフトウェアにどのような不正防止の機能が求められるかを検討するためには、さらなる調査研究や先行事例の収集が必要である。

(6) 障害等のある受験者への配慮

- 共通テストに CBT を導入する際には、障害等がある受験者のアクセシビリティを考慮した CBT 環境を整備することが求められる。例えば、文字サイズの拡大、配色・コントラスト変更、リフロー表示（文字を折り返しながら拡大表示）など画面表示の調整、音声読み上げ等が実現される可能性があるが、実現されれば、視覚障害のある受験者の受験を支援することができる。また、点字ディスプレイを使用できる環境を開発すれば、点字による教育を受けている者の受験を支援することができる²⁸。
- 一方、症状や状態等によっては CBT での受験が困難なことも考えられるが、そのような場合には引き続き PBT で実施するなど、細やかな対応をとっていくことが必要である。また、2.(1)で詳述するが、CBT の特徴を生かした試験問題（例：動画を見て解答させる問題、画面に表示された図表や文章における該当箇所を選ばせるという方法で解答させる問題、等）を出題した場合、障害等のある受験者が従来以上に解答に困難を覚えるおそれもある。したがって、共通テストに CBT を導入する際にはこうした点にも十分に留意する必要がある。

²⁸ 現行の共通テストの点字問題冊子を作成する際、図表、画像を使用しているなどそのまま点訳することが難しい試験問題については、文章中心にするなど代替問題を作成し、それを点訳している。

<主な課題>

- CBT で実施することで障害等のある受験者の受験を支援できる可能性がある一方、障害等のある受験者の中には CBT での受験が困難な者もいる。

<必要な対応>

- 可能な範囲において、障害等がある受験者のアクセシビリティを確保した CBT 環境を整備する。
- CBT での試験の受験が難しい場合については、引き続き PBT で実施するなどの対応をとる必要がある。

(7) 経費

- 共通テストをパソコンやネットワーク等を活用して実施しようとした場合、上記の(1)から(6)までで述べた以下の諸点に対応するための環境整備が必要となる。

- ・試験場及び試験実施体制の整備
- ・ハードウェア（パソコンやネットワーク等）の整備
- ・ソフトウェア（出題、解答のためのアプリケーション等）の開発
- ・試験実施時のトラブルへの対応（予備のパソコン、テクニカル・スタッフ等）
- ・不正防止策（生体認証のための機器、監視カメラ、監視体制等）
- ・障害等のある受験者への配慮（アクセシビリティを考慮した CBT 環境の整備等）

しかし、これらの環境整備のためには相当な経費を要することは当然である。

- テストセンターや大学等のハードウェアを利用したとしても、パソコンやネットワーク等を活用する場合、試験実施に要する経費が従来と比べて高額になることが見込まれている。仮に、国からの財政支援が得られない場合には、その費用を検定料等に転嫁することが必要になるが、受験者や保護者等の負担も考慮した慎重な検討が必要になる。

<主な課題>

- 試験実施に必要な経費が PBT での実施に比べて高額。
 - ・ハードウェア（パソコンやネットワーク等）の整備
 - ・ソフトウェア（出題、解答のためのアプリケーション等）の開発
 - ・試験実施時のトラブルへの対応（予備のパソコン、テクニカル・スタッフ等）
 - ・本人確認・不正防止策（生体認証のための機器、監視カメラ、監視体制等）
 - ・障害等のある受験者への配慮（アクセシビリティを確保した CBT 環境の整備等）

<必要な対応>

- 実施経費の増加に伴う財政負担について検討することが必要。

(8) 対象科目（1科目から導入するか全面移行か）

- 仮に、共通テストの一部の科目のみを CBT で実施し、他科目を PBT で実施する場合、それらを CBT で実施するために要する経費と、他科目を PBT で実施する経費（問題冊子・解答用紙等の印刷、輸送・保管等）の両方が必要となる。そのため、試験実施においては、PBT あるいは CBT のいずれかの形で実施するよりも、必要なコストは大幅に増加すると考えられる。このため、CBT に移行する場合には、全ての教科・科目について一斉に移行することが、コスト面からは望ましい。仮に、一部の科目について先行的に CBT を導入する場合には、速やかに CBT 対象科目を拡大する目途を立てるべきであり、こうした場合には、国の財政支援がない限り、実施経費を検定料等に転嫁することなどが必要となる。

<主な課題>

- 一部の科目のみを CBT で実施するのはコストパフォーマンスが悪い。

<必要な対応>

- （ほぼ）全教科・科目を CBT で実施する目途が立ってから、共通テストへの CBT の導入を開始することが妥当。
- 仮に、一部の科目のみに CBT を導入する場合は、国の財政支援がない限り、実施経費を検定料に転嫁することなどが必要となる。

(9) 試験日時

- 試験の実施日時については、同一時刻に一斉実施とするか、試験日時を複数設定して分割実施とするかについて検討する必要がある。この点、テストセンターで実施する場合には、(1)で述べたように席数が限られていることから、基本的に分割実施とせざるを得ない。大学等で実施する場合には、理論上は同一時刻一斉実施により行うことも可能だが、現状では各大学が保有するパソコンの仕様も多様であり、均質なハードウェアを全国的に整備するためには経費が膨大になる。また、トラブルへの対応を考慮しても、同一時刻一斉実施ではなく分割実施（試験日時を複数設定）の方が実施しやすいことなどから、分割実施を検討することが現実的である。
- ただし、共通テストのようなハイクラスな使われ方をしている試験において、同じ試験問題を異なる日時に実施される回で使用することは、試験問題の内容が事前に漏れることになるため、事実上不可能である。したがって、試験日時を複数設定して分割実施とする場合、少なくとも設定された回数分の試験問題を用意する必要がある。
- 異なる試験問題に解答した受験者同士の能力を比較できるようにするための手法としては、IRT を用いることが考えられる。仮に、共通テストを分割実施によって実施する場合には、IRT

を活用することが有用と考えられるが、その場合にも様々な課題を伴うことについては留意が必要である（第4章で検討）²⁹。

<主な課題>

- 受験環境の整備やトラブルへの対応を考慮すると、同一時刻一斉実施ではなく分割実施（試験日時を複数設定）の方が実施しやすい。

<必要な対応>

- 分割実施の場合、試験問題を複数パターン準備することが必要（第4章で検討）。

(10)受験者や保護者を含む社会全体の理解と習熟

- 上述のように、パソコンやネットワーク等を活用して共通テストを実施する場合、マルチメディア（動画、音声等）の豊富な利用など、多様な方法での出題・解答が可能になり、PBTでは測定が難しかった能力を測定できること等が期待されるが、一方では、試験実施にかかる経費がこれまで以上にかかると考えられること、また、トラブルが発生して試験を最後まで受けられなかったり、解答データの滅失・欠損が生じたりする可能性があるリスクがあることなどについて、受験者や保護者を含む社会全体の理解を得ることが必要である。
- また、CBTが受験者等に受容されるためには、受験者が、パソコン等の操作も含めて、CBTという試験の形態に慣れた状態にあるかどうかも重要な要素となる。このためには、初等中等教育段階でのCBTの活用も進むことが望ましいが、共通テストに関しても、解答に必要な操作を円滑に行うことができるよう、共通テストで使用するソフトウェアの操作を体験できる練習用のウェブサイトが大学入試センターが公開するなど、受験者が本番以前にソフトウェアの操作に慣れる機会を提供することが望ましい。

<主な課題>

- 共通テストへのCBTの導入は受験者にとってメリットもある一方、トラブルの発生や検定料の引き上げの可能性といったデメリットも想定される。
- CBTが受験者等に受容されるためには、受験者がCBT試験に慣れておくことが望ましい。

<必要な対応>

- CBTのメリット・デメリットについて周知し、受験者や保護者を含む社会全体の理解を得ることが必要。
- 練習用のウェブサイトを用意するなど、受験者がCBTに慣れる機会を提供することが重要。

²⁹ 共通テストをIRTに基づいて実施する際の主な課題については、第4章2. で詳述。

【コラム⑥】未来を担う子供たちのための大学入学者選抜と CBT の導入

大学入学共通テスト企画委員会 CBT 活用検討部会においては、議論の対象を明確化するため、「大学入学者選抜を目的とする大規模でハイクラスな使われ方をしている共通テストへの CBT の導入」に焦点を当てて検討が行われた。しかし、共通テストをはじめとする大学入学者選抜への CBT の導入を検討する際には、PBT を CBT で実施すべきか否かという形式面に留まらず、「未来を担う子供たちのための大学入学者選抜はどうあるべきか」という大局的な視点が本来は求められる。

試験の内容については、CBT の導入により、大学教育を受ける際に必要だが、従来の大学入学者選抜では測ることができていなかった資質・能力を測ることができるかを検討する必要があるだろう。例えば、令和3年1月から始まった共通テストは思考力等を問う問題が充実したと言われているが、資質・能力の三つの柱の一つである「学びに向かう力、人間性等」を PBT で問うのは未だ難しい。しかし、CBT を導入し、学力試験の結果と電子調査書での主体性評価とをうまく連携させれば、大学教育を受けるのに必要な力をより効果的に測定できるかもしれない。

また、試験運営についても、受験者が身に付けた力を発揮できるよう、受験者目線での設計が重要である。例えば、試験で使用するパソコンは、公平性や不正防止の観点から課題があるのは承知の上だが、個人が所有するパソコンを試験場に持参させて実施する方式について検討のそ上に載せる必要はあるだろう。これまでの入試では、合否を左右する極度の緊張感、精神的なプレッシャーにおいて発揮される受験者のパフォーマンスが測られてきた。受験者が普段使用しているパソコンを用いることは、大学入学後に求められる受験者の日々のパフォーマンスを見とることにつながるだろう。また、複数回実施について検討する際も、高等学校や大学という機関の都合だけではなく、受験者が自分で受験したいタイミングで受験できるというメリットについて十分に踏まえることも必要であろう。

以上のことを実現するためには、共通テストの性格や位置付け自体が変わる必要があるのかもしれない。質の高い受験環境をそもそも求めない、受験環境に不具合が生じた場合は再度受験できる、試験問題は第2学年修了程度の問題とするなど、共通テストの在り方も含めて検討するべきであろう。戦後最大の教育改革と言われる新学習指導要領実施において、学校における学びが大きく変化している。CBT を導入した新たな共通テストによって、未来を担う子どもたちに必要な学びがさらに進展していくこと、また、各方面での議論が集約された CBT の導入を含めた大学入学者選抜改革が、時代を生き抜く子どもたちを養う仕組みとなっていることを期待したい。今後も共通テストへの CBT の導入については検討が続くと思うが、CBT の導入自体が目的とされることなく、「未来を担う子供たち」のための議論が展開されることを切に願っている。

(執筆：高井潤（埼玉県立狭山工業高等学校主幹教諭）)

2. パソコンやネットワーク等を活用した共通テストにより実現できること

- 1. では、パソコンやネットワーク等を活用して共通テストを実施する場合の実施方法や主な課題、必要な対応等について検討した内容をまとめたが、その中では、実現に向けて克服すべき課題についても多く指摘した。
- 本節では、仮にそれらの課題が克服されて共通テストをパソコンやネットワーク等を活用して実施する運びとなった際に、実現可能になることを整理する。

(1) CBT の特徴を生かした試験問題

- 第2章1. でも述べたとおり、CBT を導入する以上は、PBT での試験を単にパソコン上に移すだけではなく、CBT の特徴を生かした試験問題を出题することが期待される（【コラム⑦】）。
- 共通テストにおいて CBT の特徴を生かした試験問題を活用する意義としては、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ことが挙げられる。平成30年に改訂された高等学校学習指導要領では、生徒に求められる資質・能力の育成を目指しているが、その資質・能力には、教科等横断で育成を目指す「情報活用能力」も含まれる。CBT を活用することで、文章や図表のみならず、多様なメディアから情報を取り出し、分析する力を問うといったことも可能になるだろう。
- 一方、CBT の特徴を生かした試験問題を作成する上では、これまで以上に時間や労力を要するものもあると考えられる。そうした場合、継続的・安定的に問題作成をすることのフィージビリティ（実施可能性）についても検討が必要である。
- また、障害等のある受験者への配慮を考えた場合、CBT の特徴を生かした試験問題がマイナスに働くおそれもある。すなわち、動画を見て解答する試験問題、画面に表示された図表や文章における該当箇所を選択する解答方法などについて、試験問題が CBT の特徴を生かした複雑なものになりすぎると、障害等のある受験者の解答が、従来以上に難しくなる可能性があることも考慮する必要がある。
- このように、CBT の特徴を生かした試験問題にはメリットもある一方、課題もあるため、例えば、CBT の特徴を生かした試験問題の出题は全体の中の一部にするなど、実現可能な活用方法を検討した上で取り入れることが適切である。なお、CBT の特徴を生かした試験問題を出题したことによる効果の検証も必要であるが、短期間で結論を得ることは難しいため、中長期的に継続して検証しなければならない。

【コラム⑦】 CBT の特徴を生かした試験問題の具体例

CBT を導入し、パソコン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。

○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問題を出題できる。



【図コラム⑦-1】 動画を用いた試験問題の例
(実験を行う動画を見た上で、実験の結果について解答する。)

○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を出題できる。

Find the Palace of Versailles

The Palace of Versailles in France is famous, both for its architecture and its role in history.


For more than a century it served as the main residence of the king, before the monarchy abruptly ended with the French Revolution in 1789. When in 1783 the United Kingdom recognized the independence of the United States, the treaties were signed at Versailles. In more recent times, the First World War found its formal end with the Treaty of Versailles in 1919.

The map to the right shows the locations of historical sites in France. Which one is the Palace of Versailles?



Picture by Anthony Choren, published under the Unsplash License.

You can select maximum 1 choice



Map based on the work of Superbenjamin, published under CC BY 3.0. We changed colors and font, added the sites.

【図コラム⑦-2】 図表の該当箇所を選択させる試験問題
(写真の建物が存在する都市がどこなのか、右の地図のマークをクリックして解答する。)

○受験者と試験問題の双方向性

受験者が一度送信した解答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更に試行錯誤をして解答を導くというような問題を出題できる。

The screenshot shows a programming problem titled "バブルソート" (Bubble Sort). The problem text explains that a deck of 10 cards with numbers 11, 7, 5, 1, 5, 12, 7, 6, 3, 7 is given, and the goal is to sort them in ascending order using bubble sort. A table shows the initial data: | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |---|---|---|---|---|---|---|---|---|---| | Data | 11 | 7 | 5 | 1 | 5 | 12 | 7 | 6 | 3 | 7 |. Below the table, it says "実行結果例" (Example execution result) is 1,3,5,5,6,7,7,7,11,12. The code editor contains the following code:

```
心の中プログラムエリアにドラッグ＆ドロップする
Data[n] = tmp
Data[n - 1] = tmp
Data[n + 1] = tmp
tmp = Data[n]
Data[n] = Data[n - 1]
Data[n] = Data[n + 1]
n を maigo から m+1 まで 1ずつ減らしながら繰り返す:
n を 0 から maigo-m-1 まで 1ずつ増やしながら繰り返す:
もし Data[n] < Data[n - 1] ならば:
tmp = Data[n]
Data[n] = Data[n - 1]
```

The solution execution area shows the output: 1,3,5,5,6,7,7,7,11,12.

【図コラム⑦-3】プログラミング問題

特に、【図コラム⑦-3】のような「情報」のプログラミングの問題については、CBTで試験を実施するメリットが大きいと言える。すなわち、プログラミング問題をPBT（マーク式）で出題する場合、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傾向が多い。一方、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し、実行結果の確認及びプログラムの修正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。

<出典>

【図コラム⑦-1】佐賀大学版 CBT 「総合問題 sample」

<https://www.youtube.com/watch?v=QjQwaqu4go&feature=youtu.be>

【図コラム⑦-2】The TAO User Guide

<https://www.taotesting.com/user-guide/users/interactions/what-is-an-interaction/>

【図コラム⑦-3】プログラミング問題

本報告書付録2

(2) 操作ログの取得・活用

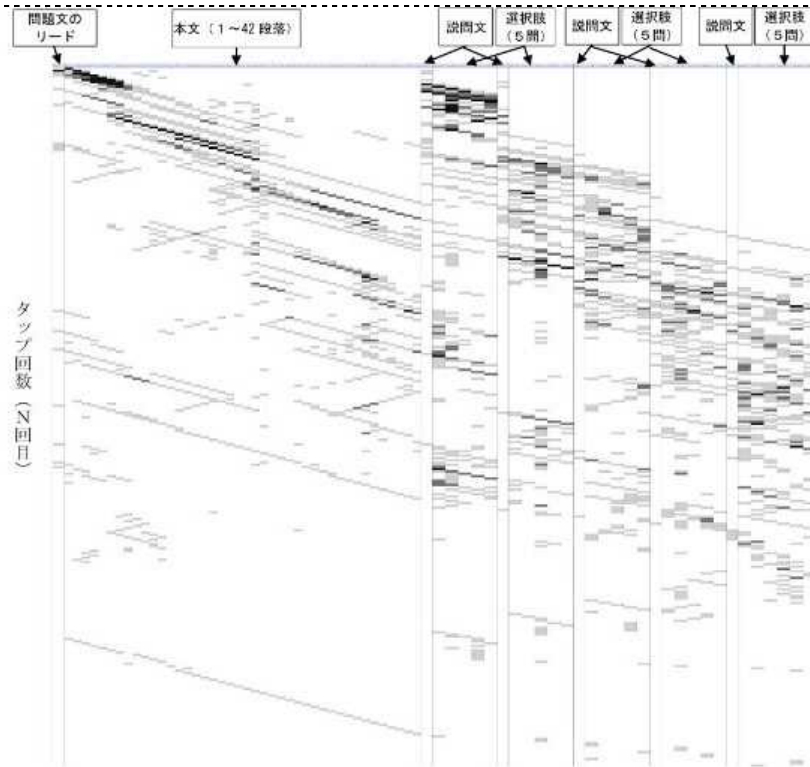
- 第2章1. で述べたとおり、CBTで試験を実施する際に、受験者の操作ログを取得して、受験者が試験問題に取り組む過程(解答プロセス)を把握できるような設計とすることも考えられる。条件が整えば、取得した操作ログを大学入学者選抜だけではなく、大学入学後の教育への活用や

試験問題の検証, 受験者の解答行為(例えば, 解答に要した時間や解答時の画面の閲覧状況など)の分析等に活用することも考えられる。

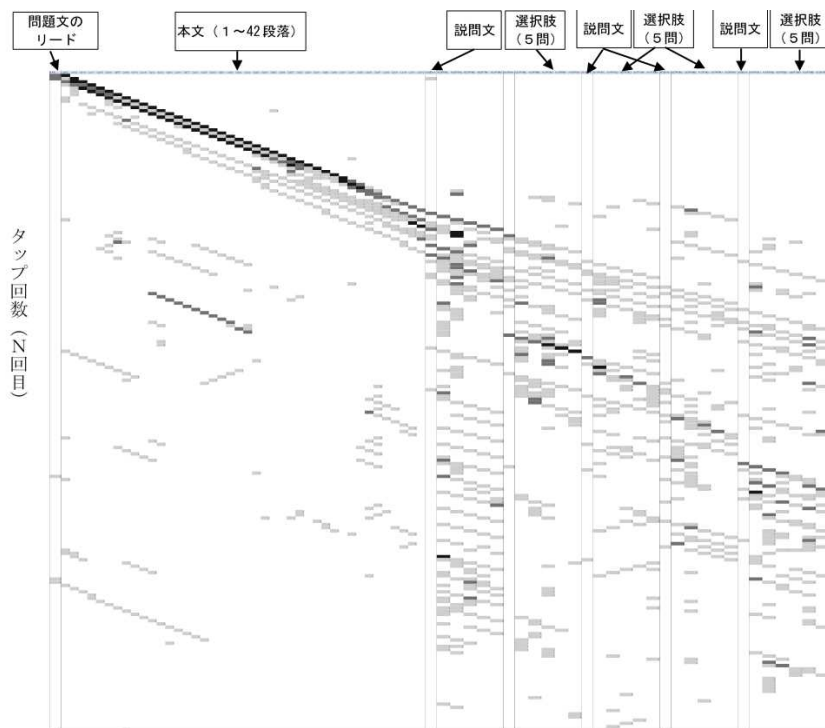
- 一方, 選抜のための試験と解答プロセスを把握するための試験問題では, 一般的にテスト・デザイン自体が異なる。このため, 仮に共通テストにおいて, 大学入学者選抜のために必要なデータに加えて, 解答プロセス等のデータも取得しようとしても, 解答プロセス等の分析が十分にできないおそれがあることに留意しなければならない。
- このため, 操作ログの取得・活用は, 共通テストへの CBT の導入の際の必須事項とすることは適当ではないが, 諸条件が整った場合には操作ログを取得し, 検証等の目的で活用することから開始することが望ましい。

【コラム⑧】 操作ログの可能性

「操作ログ」とは, コンピュータなどデジタル機器を使いながら問題解決をするときに(プログラムに規定された範囲で)自動的に残る記録のことである。CBT で操作ログを取得すれば, 解答結果だけでは分からない解決プロセスが見えてくる。もちろん, PBT でもビデオカメラなどを使えば記録は残せるが, 大人数を対象に自動処理が容易になる点で CBT はメリットがある。それによって, 例えば, 多肢選択式問題で各設問の解答をどのように選択したかというプロセスが一人一人について把握でき, それを集積した全体のパターンも把握できる。【図コラム⑧-1】及び【図コラム⑧-2】は, センター試験の現代文の問題を CBT で解いた実験参加者が本文と設問をどのような順番で読み解決しているかをヒートマップ状に表したものである。【図コラム⑧-1】の参加者は本文を読んで設問に関わる傍線部まで来ると, 設問に飛び, また本文に戻るといった解き方をしているのに対し, 【図コラム⑧-2】の参加者は本文を全て読んでから設問を順に解いている。



【図コラム⑧-1】 解答プロセスの可視化の例 (本文傍線部まで→設問文→解答→本文, n=16)



【図コラム⑧-2】 解決プロセスの可視化の例 (本文→設問文→解答, n=11)

プロセスが把握できると、同じ解答をした受験者でもどちらの読み方をした受験者に志願してほしいかを大学側が判断したり、傍線部周辺の段落しか読まない読み方では正答し難い問題

を出題したり、本文を読み終わるまで設問を表示しないというコントロールをかけるなど、測定したい資質・能力が発揮される認知活動をも踏まえた精緻なテスト・デザインと評価が可能になる。

そこで、次の研究では、国立大学第二次学力試験国語（評論）問題を題材に、本文や設問を出題されたとおりに再現した CBT（以下「従来版」、ただし縦書きを横書きに変更した）と、「本文全体の論旨を踏まえた上で」解答することが求められた 4 問目の設問と本文だけを同じにして、他の設問等に改変を加えた CBT（以下「改変版」）を用意し、後者でより積極的な読解プロセスを引き出せるかの比較実験を行った。改変版では、従来版の四つの設問のうち、問1～3の代わりに、①まず本文全体を読んで（傍線部ごとに本文を断片的に読むことを防ぐため、本文を読まないと問題に進めないようにした）、②本文に含まれる三つの具体例を三つの構成要素で書き出す計 9 マスの表を手掛かりに従って埋め（【図コラム⑧-3】の下方 A~D 欄が表を埋めた例）、③構成要素にラベルを付けて（【図コラム⑧-3】の表の一番上の行）、④ラベルを詳しく説明する（【図コラム⑧-3】のラベルの下の行）という活動を用意した。その上で、従来版の問4を解いてみることにした。加えて、ステップの③以降は本文が読めないようにして、作った図表（メモ）を基に自分なりの言葉で解答を書くことを促した。本文の解体・再構成を CBT で促進することを狙ったわけである。

中堅私立大学生 40 人と国立大学受験者も多い進学校の高等学校 3 年生 39 人に従来版と改変版 CBT に取り組んでもらい、統合的な問4の課題解決成績を比較したところ、進学校生では改訂版、中堅大学生では従来版の成績がよいという交互作用が見られた。中堅大学生の従来版では本文からの書き写しが多いことで却って記述採点の部分点を得て成績が上がったのに対し、進学校生は従来版でも自分なりの言葉で解答を構成しようとして成績を落としていた。これに対し、改変版の CBT では両者とも自分なりの解答を構成しようとしていた。それが進学校生で機能し、中堅大学生で機能しなかったのは、改変版の①～③のステップで記入欄の正答率が進学校生で 62.7%、中堅大学生で 37.8%と、ステップが本文の解体・再構成の足場掛けとして働いた程度が違ったためだと思われる。これは進学校生の読解活動の積極性を示唆してもいる。

以上の結果からは、従来版のテストだとあまり深く文章を理解せずに本文の言葉を繋ぎ合わせて解答してしまう中堅大学生でも改変版だと本文の解体・再構成をしようとする中堅大学生の従来版と進学校生の改変版の統合成績結果の点数だけでは違いが見えず（これは採点方法にもよるが）、プロセスを見ると両極の実態が見えることが分かる。このように CBT には、これまで「点数」としてしか処理されてこなかったテストの解答の背後にある受験者一人一人の読解や思考などの認知プロセスを推察できるデータを入手できる利点がある。

残り時間 16:09

※ これ以降は本文を参照せずに解答する問題です。

問 本文について、下の表に整理したい。

4. 本文中に「歴史的出来事」の存在は「理論内在的」あるいは「物語り内在的」なものであり、フィクションといった誤解をあらかじめ防止しておくならば、それを「物語りの存在」と呼ぶこともできます」とあったが、「歴史的出来事」の存在はなぜ「物語りの存在」といえるのか、本文全体の論旨を踏まえた上で、100字以上120字以内で説明せよ（句読点も1字と数える）。

[文字数:0]

(1) 理論的存在	(2) 間接的証拠	(3) 理論的手続き
(1)の説明 直接的には観察できないが、間接的証拠と理論的手続きによって存在が証明されているもの。		(3)の説明 理論的存在と間接的証拠とを結びつけて、理論的存在の存在性を証明するために必要と理論や調査などの手続き。
素粒子	霜箱や泡箱、サイクロトンによって捕らえられた痕跡	A 物理学理論
前九年の役	B 衣川の古戦場	C 「物語り」のネットワーク
D 赤道や日付変更線	六分儀等の計器による計測	地理学や天文学の理論

【図コラム⑧-3】改変版 CBT 画面例（問4 を解く際）

<参考文献>

北澤武, 白水始 (2020) 「CBT による多肢選択式問題の解決プロセスの解明—大学入試センター試験問題の国語既出問題を活用して」, 大学入試研究ジャーナル, 30, 44-51.

白水始 (2021) 「積極的読み」を引き出す CBT 読解問題の開発 科研費基盤研究 (S) シンポジウム 「e テスティング最前線」

(URL: <http://www.ai.lab.uec.ac.jp/symposium21/Shirouzu.pdf>)

(執筆：白水始 (国立教育政策研究所初等中等教育研究部総括研究官))