

紙筆テストとコンピューターベースト・テスト の解答所要時間と得点分布の比較可能性

研究開発部試験環境研究部門 藤 芳 衛

茨 城 大 学 工 学 部 藤 芳 明 生

研究開発部試験作成支援研究部門 石 塚 智 一

1. はじめに

通常の紙筆テスト (PPT: Paper-and-Pencil Test) とコンピューターベースト・テスト (CBT: Computer-Based Test) で収集したテスト・データが比較可能であれば CBT のテスト・データから擬似的に PPT の解答過程が分析可能となるため、大学入試センター試験の解答所要時間と得点分布を比較し、PPT と CBT の比較可能性を検討する実験を行った。実験には 1995 年に操作感覚が PPT とできる限り同様となるように開発した CBT を使用した。本 CBT はペン・コンピュータを採用し PPT の紙をコンピュータ画面に、鉛筆を電子ペンにそのまま置き換えた。電子ペンで画面にメモも自由に上書きしながら解答することができる。

1996 年の先行実験の結果、両テスト・メディアの解答所要時間と得点分

布はほぼ同様であったけれども PPT の国語の得点だけは CBT よりも有意に高いことが認められた (藤芳・石塚, 1996)。しかし、両テストは被験者群が異なっていたため、有意差の原因がテスト・メディアの違いに起因するか被験者群の相違に依存するかが明らかではなかった。

本実験では被験者群の相違に依存する要因の影響を排除するため実験計画としてラテン方格法を採用した。その結果、大学入試センター試験の国語・数学・英語の 3 教科の PPT と CBT の解答所要時間と得点はおおむね比較可能であることが見いだされた。なお、詳細は文献 (Fujiyoshi, Fujiyoshi & Ishizuka, 2001) を参照されたい。

2. 方法

実験計画は、16 回繰り返しのある 2×2 のラテン方格法を使用する。テ

スト・メディアの要因はPPTとCBT。PPTは通常の紙の問題冊子で出題し、解答過程の記録だけは自動化するためCBTの電子マークシート部分を使用して解答してもらう。被験者群の要因は、大学入試センター試験で国語・数学・英語の3教科を受験した1996年度入学の大学1年生16名ずつ2群。テスト・セットの要因は、大学入試センター試験の過去問で作成した国語・数学・英語の3教科それぞれセットAとセットBの2セットずつ。

テストの性質上同一の被験者に同じ問題をPPTとCBTで繰り返して課すことはできないため、被験者群1にはセットAをPPTで、セットBをCBTで出題する。反対に、被験者群2にはセットAをCBTで、セットBをPPTで出題する。

手続きは、教示後、試験時間を制限しない作業制限法で解答を求める。

3. 結果

ラテン方格法の3要因が解答所要時間及び得点に及ぼす効果を分散分析した。解答所要時間に関してテスト・メディアの要因の有意な主効果は3教科ともすべて認められなかった。また、被験者群の要因の主効果もすべて有意ではなかった。テスト・セットの要因については数学と英語に有意な主効果が認められた。

得点に関してテスト・メディアの要因の主効果は、国語と数学は有意ではなかった。しかし、英語の主効果は有意で、CBTの方がPPTよりも高かった。被験者群の要因の主効果も英語だけが有意であった。テスト・セットの要因の主効果は数学だけが有意であった。

PPTとCBTの項目累積型時間-解答率曲線は、3教科ともそれぞれほぼ同様であった。この曲線は、横軸に解答所要時間を取り、縦軸に全被験者の項目解答数の和に対するその解答所要時間までに解答を終了した項目の相対累積度数をとり、プロットしたものである。

また、PPTとCBTの項目累積型時間-得点率曲線は、3教科とも非常によく一致している(図1)。この曲線は、横軸に解答所要時間を取り、縦軸に全被験者の得点の和に対するその解答所要時間までに被験者群が獲得した得点の割合をとり、プロットしたものである。

4. 考察

基本的に、大学入試センター試験のマークシート解答方式のテストに関してPPTとCBTで測定した解答所要時間と得点分布はほぼ同様であり、両テスト・メディアは比較可能である。先行実験での国語の得点の有意差(藤

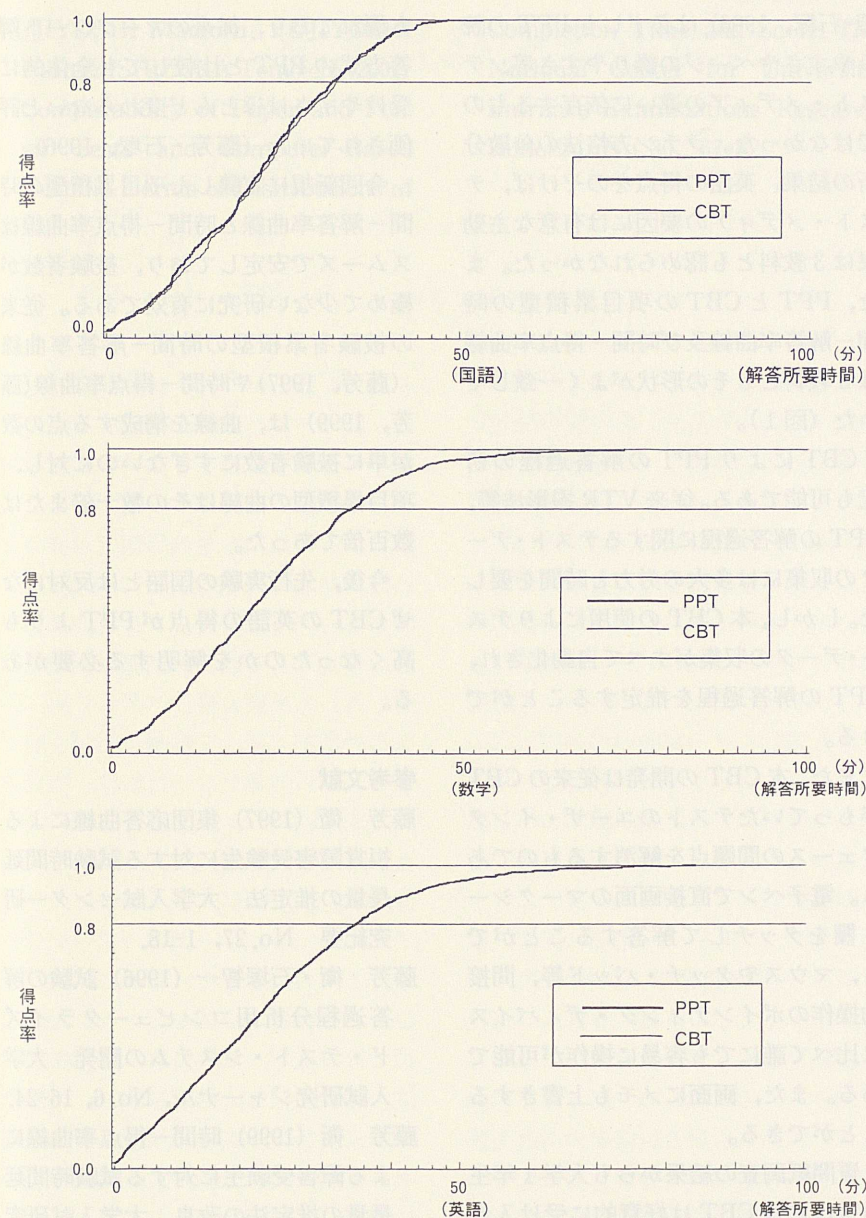


図1 大学入試センター試験 国語・数学・英語の項目累積型時間-得点率曲線

芳・石塚, 1996) は必ずしも PPT の読みやすさやページの繰りやすさ等, テスト・メディアの違いに依存するものではなかった。ラテン方格法の分散分析の結果, 英語の得点をのぞけば, テスト・メディアの要因には有意な主効果は 3 教科とも認められなかった。また, PPT と CBT の項目累積型の時間-解答率曲線及び時間-得点率曲線は 3 教科ともその形状がよく一致していた (図 1)。

CBT により PPT の解答過程の研究も可能である。従来 VTR 撮影法等, PPT の解答過程に関するテスト・データの収集には多大の労力と時間を要した。しかし, 本 CBT の使用によりテスト・データの収集がすべて自動化され, PPT の解答過程を推定することができる。

また, 本 CBT の開発は従来の CBT がもっていたテストのユーザ・インタフェースの問題点を解消するものである。電子ペンで直接画面のマークシート欄をタッチして解答することができ, マウスやタッチ・パッド等, 間接的操作のポインティング・デバイスに比べて誰にでも容易に操作が可能である。また, 画面にメモも書きすることができる。

質問紙調査の結果からも大学 1 年生の世代には CBT は好意的に受け入れられていた。画面も見やすく, 操作性

も優れており, 従来のマークシート解答方式の PPT と比較しても全体的に受けやすさはほとんど変わらないと評価されていた (藤芳・石塚, 1996)。

今回新規に定義した項目累積型の時間-解答率曲線と時間-得点率曲線はスムーズで安定しており, 被験者数が極めて少ない研究に有効である。従来の被験者累積型の時間-解答率曲線 (藤芳, 1997) や時間-得点率曲線 (藤芳, 1999) は, 曲線を構成する点の数が単に被験者数にすぎないのに対し, 項目累積型の曲線はその数十倍または数百倍であった。

今後, 先行実験の国語とは反対になぜ CBT の英語の得点が PPT よりも高くなったのかを解明する必要がある。

参考文献

- 藤芳 衛 (1997) 集団応答曲線による視覚障害受験生に対する試験時間延長量の推定法 大学入試センター研究紀要 No.27, 1-18.
- 藤芳 衛・石塚智一 (1996) 試験の解答過程分析用コンピュータライズド・テスト・システムの開発 大学入試研究ジャーナル, No.6, 16-24.
- 藤芳 衛 (1999) 時間-得点率曲線による障害受験生に対する試験時間延長量の推定法の改良 大学入試研究ジャーナル, No.9, 31-37.

FUJIYOSHI Mamoru, FUJIYOSHI Akio & ISHIZUKA Tomoichi (2001) Comparability of Paper-and-Pencil Tests and Computer-Based Tests in Terms of Distributions of

Completion Time and Score. The National Center for University Entrance Examinations Research Bulletin, No.30, 67-82.