

デジタルペン、タブレット PC、PC および紙と鉛筆の 4 種類のメディアを用いた試験に関する比較分析

Comparative analysis about the test using four kinds of media:
digital pen, tablet PC, PC, and paper and pencil

加藤由樹*1,*4 加藤尚吾*2,*4 赤堀侃司*3,*4 吉本真代*4 杉山康彦*5

Yuuki KATO, Shogo KATO, Kanji AKAHORI, Mayo YOSHIMOTO, Yasuhiko SUGIYAMA

東京福祉大学*1 東京女子大学*2 白鷗大学*3

Tokyo University of Social Welfare, Tokyo Woman's Christian University, Hakuoh University

特定非営利活動法人教育テスト研究センター*4 株式会社シーイー・フォックス*5

Center for Research on Educational Testing, CeFox Co.,Ltd

〈あらまし〉 本研究では、試験に用いるメディアとして、デジタルペン、タブレット PC、PC として、紙と鉛筆の4種類を比較した。具体的には、被験者96名を、それぞれのメディアを用いて試験問題を解答する4群に分け、群間で試験の成績を比較した。なお、試験問題として、PISA2003の読解力に関する問題を使用した。結果、選択肢から正答を選ぶ問題についてはメディア間の差が見られなかったが、記述問題の一部については差が見られた。

〈キーワード〉 CBT, デジタルペン, タブレット PC, メディア比較, テスト

1. はじめに

コンピュータベースの試験 (CBT) が、今後さまざまな場面で導入されると考えられる。コンピュータを用いることで、CBT では、従来の紙と鉛筆とは異なる問題提示や解答の仕方が求められる。例えば、同じ PC でも、キーボード入力もあれば、タッチペンを用いたものもある。更には、紙に書いた文字を認識できるデジタルペンもある。そのため、従来の紙と鉛筆の試験とそれらのメディアを比較し、メディアの影響を調べる研究は重要であると考えられる。

本研究の目的は、試験に用いるメディアとして、デジタルペン、タブレット PC、PC として、紙と鉛筆の4種類を比較した。具体的には、被験者96名を、人数性別ともにほぼ均等になるように、それぞれのメディアを用いて試験問題を解答する4群に分け、群間で試験の成績等を比較した。なお、デジタルペンについては株式会社日立製作所のデジタルペンシステム、及びアノト社のデジタルペンを用いた。

2. 方法

96名の大学生を、4つのメディアのそれぞれを用いる群に分けた。被験者らは、メディアの使用方法等の説明を受けた後に、PISA2003の「読解力」試験問題の解答を行った。この試験問題は、3種類の日本語の長文に関する、合計で多肢選択問題6問、記述問題7問から構成されていた。

本研究では、被験者の解答について、群間で比較分析した。

3. 結果

表1にメディアごとの点数を示す。表内の合計は、全問題の平均点を示している。また、表1では、大きく多肢選択問題と記述問題に分けて、それぞれの間の平均点も個別に示している。なお、全問題の合計点 (平均点) については、メディア間で有意な差は見られなかった。そこで、問題のタイプ (多肢選択問題と記述問題) で分けて分析を試みた。

はじめに、多肢選択問題について、全多肢選択問題の平均点に、メディア間で有意差は見られな

表1 メディアごとの点数一覧

メディア	合計	選択問題						記述問題						
		設問1問1	設問1問4	設問1問5	設問2問1	設問2問4	設問3問1	設問1問2	設問1問3	設問2問2	設問2問3	設問3問2	設問3問3	設問3問4
紙と鉛筆	0.93	0.96	0.52	0.81	1.00	0.81	0.96	1.30	1.41	0.96	0.96	0.63	0.93	0.78
デジタルペン	0.88	1.00	0.50	0.83	0.93	0.87	0.93	1.27	1.47	0.97	0.93	0.67	0.93	0.77
タブレットPC	0.91	1.00	0.65	1.00	1.00	0.90	0.95	1.50	1.25	0.95	0.80	0.35	0.80	0.65
PC	0.92	1.00	0.55	0.85	1.00	0.90	0.95	1.70	1.15	0.95	0.80	0.40	0.85	0.85

かった。更に、多肢選択問題の間ごとに分けて比較しても、メディア間で有意差は見られなかった。

次に、記述問題について、全記述問題の平均点数に、メディア間で有意差は見られなかった。しかし、記述問題を間ごとに分けて比較したところ、設問2問3では、鉛筆とタブレットPCおよびPCの間に有意傾向が見られた。また、設問3問2では、デジタルペンとタブレットPCおよびPCの間に有意傾向、鉛筆とタブレットPCの間に有意傾向が見られた。

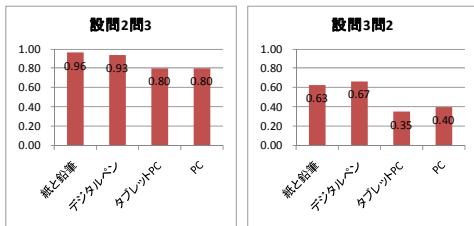


図1 点数に有意傾向が見られた設問のグラフ

続いて、記述問題に関して、文字数の比較を行った。表2に、メディアごとの各記述問題の平均文字数を示す。結果、設問2問2、設問2問3、設問3問2では、鉛筆およびデジタルペンとタブレットPCおよびPCの間に有意差が見られた。設問3問4では、鉛筆、デジタルペンおよびPCとタブレットPCの間に有意差が見られた。

表2 メディアごとの記述問題の文字数

メディア	設問1問2	設問1問3	設問2問2	設問2問3	設問3問2	設問3問3	設問3問4
紙と鉛筆	115.2	101.6	19.3	80.6	85.4	120.7	121.5
デジタルペン	116.1	100.2	18.5	78.9	78.9	120.4	129.3
タブレットPC	105.2	86.0	13.8	55.3	52.7	106.5	91.1
PC	119.4	87.3	13.2	63.7	62.4	120.8	121.6

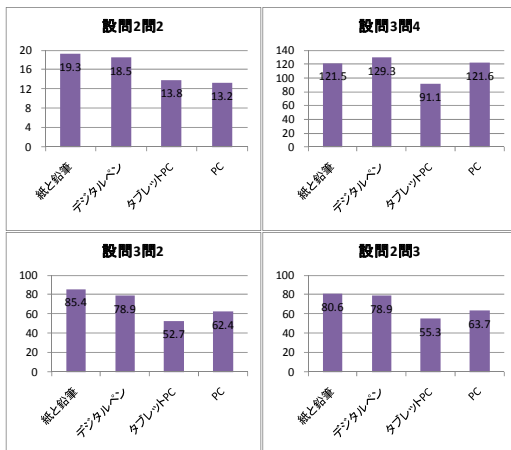


図2 文字数に有意差の見られた設問のグラフ

最後に、記述問題に関して、点数と文字数の関係について調べた。表3に、間ごとの点数と文字数の相関係数を示す。結果、設問1問2、設問2問3、設問3問2、設問3問3、設問3問4では、点数と文字数の間に正の相関がみられた。

表3 記述問題ごとの点数と文字数の相関係数

	設問1問2	設問1問3	設問2問2	設問2問3	設問3問2	設問3問3	設問3問4
相関係数	0.26*	0.17	-0.12	0.43**	0.52**	0.55**	0.57**

4. 考察

はじめに、今回の実験で得られた結果を簡単にまとめると、以下になる。

多肢選択問題についてはメディア間の差が見られなかったが、記述問題の一部については差が見られた。また、いくつかの記述問題において、紙に解答するデジタルペン群と紙と鉛筆群で解答文字数が有意に多いことがわかった。更に、多くの問題で、文字数と点数に正の相関が見られた。

結果から、記述問題において、メディア間で点数に差が見られたものの特徴を考察する。今回使用した PISA2003 の読解力の問題には、解答者の意見を論理的に述べるものと、提示された長文に書かれていることの中で該当する部分を抜き出して論じるものがあった。そして、今回差が見られた設問2問3と設問3問2は、どちらも抜き出して解答を行うものであった。すなわち、この二つの問題は、提示された長文と問題文を行き来しながら、解答をする必要がある。これらで、問題が紙で提示され、別紙の解答用紙に解答を行うデジタルペン群と紙と鉛筆群で点数が高いという結果であった。一方、長文と問題文をスクロールしながら見て解答を行うタブレットPC群とPC群では、点数が低い傾向があった。この解答の仕方の違いが、点数に影響を及ぼしたと推察される。

解答文字数については、単語や一文程度の記述ではなく、複数の文を求められる論述においてメディア間の差が見られ、紙に解答を行うデジタルペン群および紙と鉛筆群で文字数が多いことがわかった。また、文字数と点数に正の相関が見られたことから、紙への解答が、成績に正の影響を及ぼす問題もある可能性が示唆された。

参考文献

[1]文部科学省：(2003) PISA (OECD 生徒の学習到達度調査)