

論 文

記憶再生、視線移動、負担からの情報表示における画面サイズと表示位置に関する検討

本 多 薫 (山形大学人文社会科学部)

門 間 政 亮 (宇部フロンティア大学短期大学部)

1. はじめに

学習支援システム用のモニター画面において、どのような画面設計を行えば、学習情報の見逃しや発見が遅れる、誤操作などのヒューマン・エラーや、学習者の疲労、負担を軽減できるのかなどの検討が必要である。最適な画面設計を検討するには、どの位置に表示した情報を入手しにくいのか、画面サイズの違いによる学習者への負担が異なるのかなどを知る必要がある。また、情報表示においては、「目の移動距離が短くなるような表示が必要不可欠である」と指摘されている¹⁾が、既存の学習支援システムの中には学習コンテンツの表示位置や解答を入力する位置等が画面の上下左右に点在しているものが数多く存在しており、これらのシステムについては、視線移動の距離が長く学習者の疲労・負担が大きいと思われる。情報通信白書(平成30年度版)²⁾の「情報通信機器の世帯保有率の推移」によれば、2017年でパソコンが72.5%、タブレット型端末が36.2%である。しかし、学校におけるICT環境整備の在り方に関する有識者会議(文部科学省)の資料3によれば、画面サイズが小さくなったことによる不都合が認識され、「コンピュータ教室をタブレットタイプに置き換える件数は減少した」と報告されている³⁾。また、2019年の日本市場のサイズ別構成比見通しは、20型以上の占有率が85%、23型以上は55%を占める見通しである⁴⁾。そのため、市販のPC用モニターが利用される学習支援システムのモニターの画面サイズにおいても、デスクトップパソコン用の画面サイズは24インチ程度が多いと推察される。また、教育用コンピュータの動向(学校ICT関連仕様分析)によれば、タブレット型の画面サイズは10インチ前後が77.8%で最も多く使用されている³⁾。

そこで本研究では、モニターの画面サイズ24インチと10インチを取り上げ、表示した文字の記憶再生、視線移動、負担からの情報表示における画面サイズと表示位置について、実験を通して検討する。

2. 実験内容

2.1 実験参加者

実験参加者は19～23歳の大学生12名である。実験前に視力、視野が正常であることを確認した。実験開始前に書面および口頭で、「研究の意義、目的」、「研究の内容」、「予測される不利益、危険性」、「研究参加および参加撤回の自由・制限」、「個人情報・研究データの取り扱い」などの説明を行い、書面による同意を得た。なお、山形大学人文社会科学部倫理委員会の承認（承認番号2019-1）を得て実施した。

2.2 実験環境

実験には、24インチワイド液晶フラットパネルのモニター（DELL G2410, 1920×1080 at 60Hz）を使用した。画面サイズは、24インチ画面531mm×299mm（画面アスペクト比16：9）と疑似的に設定した10インチ画面221mm×125mmの2種類とした（図1、図2）。なお、画面サイズ24インチと10インチで異なる機器で実験を行った場合には、色彩や輝度などが違ってしま

S	C	E	Q	Y
T	U	G	N	W
O	B	J	K	L

24 インチ

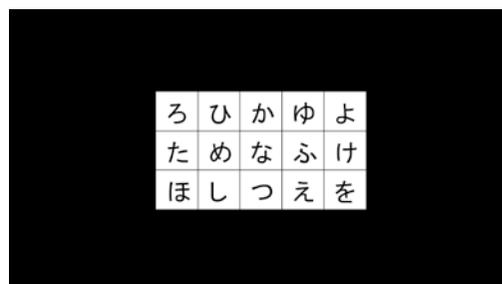


10 インチ

図1 実験画面の一例（アルファベット）

お	み	へ	け	ら
わ	よ	え	た	ま
し	つ	こ	ん	や

24 インチ



10 インチ

図2 実験画面の一例（平仮名）

うことが考えられるため、24インチワイドモニターの画面を用いて擬似的に作成した10インチ画面で実験を行うことにした。実験参加者にモニターの正面を向かせ、モニターの画面の中心と目の位置との高さが同じとなるようにモニターの高さを調整した。そして、机と画面が垂直（90度）になるよう設定した。また、座位でのオフィス作業での最適視距離は600mm±150mmである⁵⁾ことから、モニターの画面と実験参加者の目の位置までの視距離を600mmに設定した。なお、タブレット型PCの場合には、モニターの画面までの視距離が近くなると予想されるが、本研究ではモニターの画面サイズの違いが情報入手に与える影響を検討するため、実験では画面サイズ24インチと10インチともに視距離は同じに設定した。また、モニターの画面に照明器具からの光線が直接当たらないように調整するとともに、窓のカーテンを閉めた。画面の背景は白色とし、文字は黒色（MSゴシック）とした。画面サイズ24インチと10インチともに、画面を15分割して、その分割した各枠の中央に文字（20mm前後（縦の幅））を配置した。なお、モニター上の輝度は白色部分で239 cd/m²、机上の照度は224～226 lx、室温24～25度、湿度56～70%の環境であった。

2.3 実験方法

実験の流れを図3に示す。チャイム音と共に画面の中央に「+」（プラスマーク：図4）が5秒間表示される。次いで15分割された画面に15文字が10秒間提示される。この10秒間に実験参加者は自由に文字を記憶する。そして、白色の無地の画面に切り替わったら、ただちに用紙に記憶している文字を記入させた（15秒間、自由再生）。記憶の再生では、覚えた順番や表示位置には関係なく再生した文字を記入させた。アルファベットと平仮名を交互に表示し、繰り返し10回を行った（文字2種類×画面サイズ2種類×10回の合計40回）。実験用システムは、文字（アルファベット又は、平仮名）をランダムに発生させ、15種類の文字を自動的に生成する。実験の終了後、主観的評価用紙に回答させた。質問Q1は、「文字の検索は（楽だった・苦労した）」、「文字の検索に余裕が（あった・なかった）」、「画面の大きさは（適切・不適切）」を7段階で回答させた。質問Q2は、「最初にどの位置にある文字を見ましたか？」などである。実験中の視線移動（眼球運動測定装置：竹井機器工業社製・Talk Eye Free T.K.K.2952）と左手人差し指の脈波から心拍（心拍センサ：東京デバイセズ社製・IWS920）を測定した。視線移動の分析では、注視点、停留時間、停留回数、跳躍運動の距離・頻度などを抽出することが一般的である⁶⁾⁷⁾。しかし、本研究の目的は、各表示位置（15分割）において視線が向きやすい位置、また向きにくい位置を把握することである。そのため、文字が表示された10秒間に各表示位置に視線のあった累積回数（1/30秒間隔でサンプリング）を算出すことにした。なお、実験では24インチ画面と10インチ画面の測定順は実験参加者によりランダムとした。

実験参加者には、口頭で『チャイム音が鳴り、画面の中央にプラスマークが5秒間表示されるので、注目してください。その後、画面が分割され、15個のアルファベット、あるいは平仮名が

10秒間表示されます。なるべく多くの文字を記憶してください。10秒経過後に文字が消えます。消えたと同時に、用紙に憶えた文字を記入してください。15秒経過後、チャイム音が鳴り、またプラスマークが表示されます。(一部省略)』と教示した。姿勢に関しては、「実験中、画面を見て作業している間は、極力頭を動かさないでください。(中略) 横を向かず、まっすぐ前を向いて、目の動きだけで画面を見渡すようにしてください。」と指示した。実験では最初に、アルファベットと平仮名の各1回ずつ練習を行った。そして、5分間の座位安静による休息を取った。そして、実験参加者が落ち着いていることを確認してから実験データの測定を開始した。

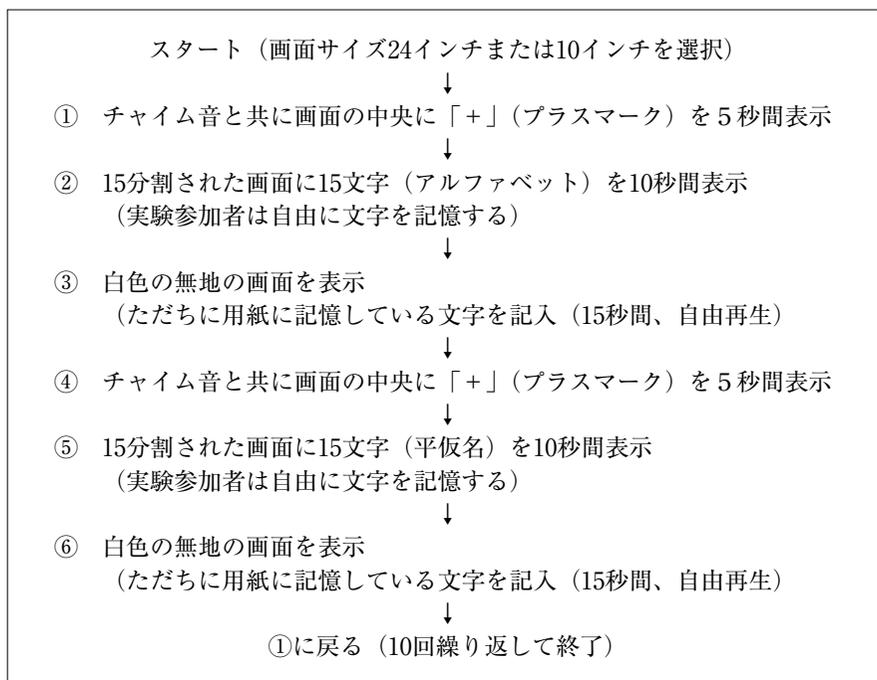


図3 実験の流れ



図4 実験画面 (中央にプラスマーク)

3. 実験結果

3.1 記憶再生と表示位置との関係

表示文字の記憶再生と表示位置の結果（アルファベット）を図5に示す。各実験参加者の10回の試行での各表示位置の正再生率を算出した。ここでの正再生率とは、実験参加者の平均値である。画面サイズ24インチで最も正再生率が高い表示位置は「左上端（56.7%）」である。正再生率が50.0%以上の表示位置は、「左上端」、「中央上左」、「中央上」、「中央」の4か所である。また、最も正再生率が低い表示位置は、「中央左端（34.2%）」である。正再生率が40.0%以下の表示位置は、「中央左端」、「左下端」、「中央下左」、「中央下右」の4か所である。最も正再生率が高い表示位置（アンダーラインで表示）とその他の表示位置の正再生率について、対応のあるt検定を行った結果、2か所の表示位置で有意差が認められた。画面サイズ10インチで最も正再生率が高い表示位置は「中央上左（69.2%）」である。正再生率が50.0%以上の表示位置は、上段の5か所と「中央」の5か所である。また、最も正再生率が低い表示位置は、「中央下右（31.7%）」である。正再生率が40.0%以下の表示位置は、「中央右」、「中央右端」、「中央下右」、「右下端」の4か所である。最も正再生率が高い表示位置（アンダーラインで表示）とその他の表示位置の正再生率について、対応のあるt検定を行った結果、8か所の表示位置で有意差が認められた。また、画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の正再生率について、対応のあるt検定を行った結果、表示位置15か所のすべてにおいて有意差は認められなかった。

表示文字の記憶再生と表示位置の結果（平仮名）を図6に示す。画面サイズ24インチで最も正再生率が高い表示位置は「中央上右（67.5%）」である。正再生率が60.0%以上の表示位置は、「中

<u>56.7</u>	51.7	51.7	51.7	47.5
34.2 *	44.2	55.0	45.0	45.8
39.2 *	34.2	44.2	38.3	40.8

24 インチ

63.3	60.8	65.0	<u>67.5</u>	57.5
46.7	53.3	66.7	59.2	50.0
45.8 **	44.2 *	49.2	49.2	40.0 **

24 インチ

59.2	<u>69.2</u>	60.0	57.5	57.5
42.5 **	42.5 *	59.2	35.0 *	35.0 **
43.3 *	41.7 *	47.5	31.7 **	38.3 **

10 インチ

65.8	69.2	<u>74.2</u>	69.2	57.5
50.8 *	59.2	61.7	53.3 *	49.2 *
43.3 *	47.5 **	53.3	44.2 *	50.0 *

10 インチ

正再生率 (%) *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

図5 記憶の正再生率と表示位置の関係(アルファベット)

正再生率 (%) *: $p<0.05$, **: $p<0.01$

図6 記憶の正再生率と表示位置の関係(平仮名)

中央上端、「中央上左」、「中央上」、「中央上右」、「中央」の5か所である。また、最も正再生率が低い表示位置は、「右下端 (40.0%)」である。正再生率が50.0%以下の表示位置は、「中央左端」と下段全ての6か所である。最も正再生率が高い表示位置（アンダーラインで表示）とその他の表示位置の正再生率について、対応のある t 検定を行った結果、3か所の表示位置で有意差が認められた。画面サイズ10インチで最も正再生率が高い表示位置は「中央 (74.2%)」である。正再生率が60.0%以上の表示位置は、「左上端」、「中央上左」、「中央上」、「中央上右」、「中央」の4か所である。また、最も正再生率が低い表示位置は、「左下端 (43.3%)」である。正再生率が50.0%以下の表示位置は、「中央右端」、「左下端」、「中央下左」、「中央下右」、「右下端」の5か所である。最も正再生率が高い表示位置（アンダーラインで表示）とその他の表示位置の正再生率について、対応のある t 検定を行った結果、7か所の表示位置で有意差が認められた。また、画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の正再生率について、対応のある t 検定を行った結果、表示位置15か所のすべてにおいて有意差は認められなかった。

以上より、最も正再生率が高い表示位置は、左上端（アルファベット、24インチ）、中央上左（アルファベット、10インチ）、中央上右（平仮名、24インチ）、中央（平仮名、10インチ）であった。また、最も正再生率が低い表示位置は、中央左端（アルファベット、24インチ）、中央下右（アルファベット、10インチ）、右下端（平仮名、24インチ）、左下端（平仮名、10インチ）であった。全体の傾向をまとめると、上段左端から上段中央右と中央の正再生率が高く、下段の左右および中央左右端の正再生率が低かった。また、画面サイズ24インチよりも画面サイズ10インチの方が、アルファベットと平仮名ともに、最も正再生率が高い表示位置とその他の表示位置との正再生率に有意差が認められた箇所が多い結果となった。

3.2 視線移動と表示位置との関係

視線の累積回数と表示位置の結果（アルファベット）を図7に示す。各実験参加者の10回の試行での各表示位置に視線のあった累積回数の平均を算出した。ここでの視線の累積回数とは、実験参加者の平均値である。画面サイズ24インチで最も視線の累積回数が多い表示位置は「中央 (54.5回)」である。また、視線の累積回数が10回以下の表示位置は、「左上端」、「中央上左」、「右上端」、「左下端」の4か所である。画面サイズ10インチで最も視線の累積回数が多い表示位置は、「中央 (28.6回)」である。また、視線の累積回数が10回以下の表示位置は、「左上端」、「右上端」、「左下端」、「右下端」の4か所である。また、画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の視線の累積回数について、対応のある t 検定を行った結果、「中央下」($p < 0.01$)、「中央下右」($p < 0.01$)の2か所には有意差が認められたが、他の13か所には有意差は認められなかった。

視線の累積回数と表示位置の結果（平仮名）を図8に示す。画面サイズ24インチで最も視線の累積回数が多い表示位置は「中央 (53.3回)」である。また、視線の累積回数が10回以下の表示位置は、「左上端」、「中央上右」、「右上端」、「左下端」の4か所である。画面サイズ10インチで最

も視線の累積回数が多い表示位置は「中央 (29.7回)」である。また、視線の累積回数が10回以下の表示位置は、「左上端」、「右上端」、「中央左端」、「左下端」、「右下端」の5か所である。また、画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の視線の累積回数について、対応のある t 検定を行った結果、「中央上右」(p<0.01)、「中央下」(p<0.05) の2か所に有意差が認められたが、他の13か所には有意差は認められなかった。

以上より、視線の累積回数が最も多い表示位置は、すべての条件において、「中央」であった。また、視線の累積回数が少ない表示位置は、「左上端」、「右上端」、「左下端」、「右下端」である。画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の視線の累積回数では、アルファベットと平仮名ともに画面の左右端の表示位置を含む15か所中の13か所で有意差は認められなかった。

6.8	9.3	13.3	10.6	7.5
11.2	19.4	<u>54.5</u>	18.5	11.6
9.8	19.6	23.5	21.7	12.5

24 インチ

6.6	14.6	21.0	12.4	5.0
10.9	20.7	<u>28.6</u>	18.7	11.7
8.2	16.3	18.1	13.4	8.2

10 インチ

視線の累積回数 (回)

8.7	11.9	12.9	9.0	6.2
11.0	19.5	<u>53.3</u>	20.2	13.3
8.2	18.7	23.4	18.2	12.1

24 インチ

5.6	12.5	21.5	11.9	5.2
9.5	19.7	<u>29.7</u>	21.1	12.1
8.7	14.3	16.2	15.2	8.3

10 インチ

視線の累積回数 (回)

図7 視線の累積回数と表示位置の関係(アルファベット)

図8 視線の累積回数と表示位置の関係(平仮名)

3.3 心拍と主観的評価

記憶課題中の負担の測定するために、心拍の計測と質問紙による主観的評価を実施した。記憶課題中の心拍数の結果を図9に示す。ここでの心拍数とは、全実験参加者の平均値である。画面サイズ24インチと10インチの心拍数を比較すると、大きな差異はみられない。対応のある t 検定を行った結果、有意差は認められなかった。

実験の終了後の主観的評価の結果を図10、図11に示す。質問Q1の「文字の検索は(楽だった・苦労した)」では、画面サイズ24インチの方が「苦労した」の評点が高い結果となった(対応のある t 検定: t=4.710, df=11, p<0.01)。また、「文字の検索に余裕が(あった・なかった)」では、画面サイズ24インチの方が「なかった」の評点が高い結果となった(対応のある t 検定: t=3.463, df=11, p<0.01)。次に「画面の大きさは(適切・不適切)」では、画面サイズ24インチ

の方が「不適切」との評点の方が若干高いが、有意差は認められなかった。質問Q2の「最初にどの位置にある文字を見ましたか？」は、画面サイズ24インチの表示位置は、「左上端」3名、「中央上」1名、「右上端」2名、「中央」6名であった。また、画面サイズ10インチの表示位置は、「左上端」6名、「中央上」1名、「右上端」1名、「中央」4名であった。

以上より、主観的評価では、画面サイズ10インチよりも24インチの方が、「苦労した」、「余裕がなかった」と評価している。また、画面サイズ24インチと10インチともに、最初に見た表示位置は「左上端」、「中央上」、「右上端」、「中央」の4か所であった。

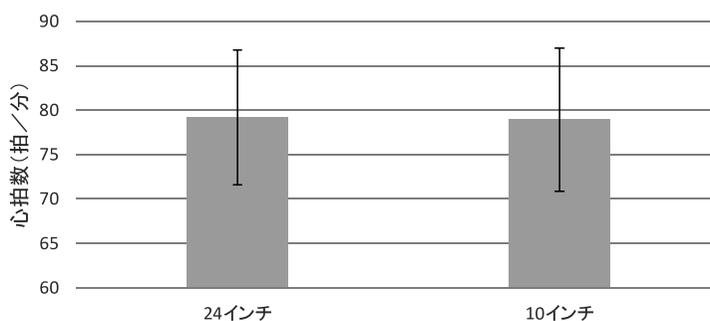
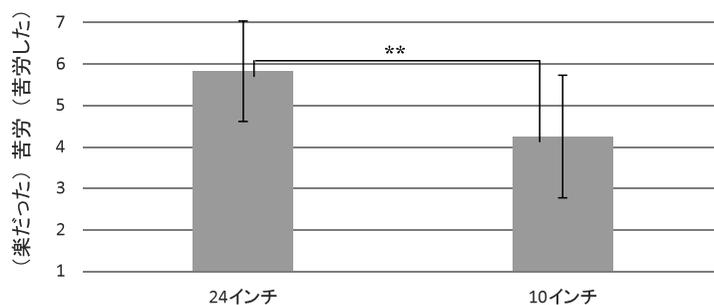
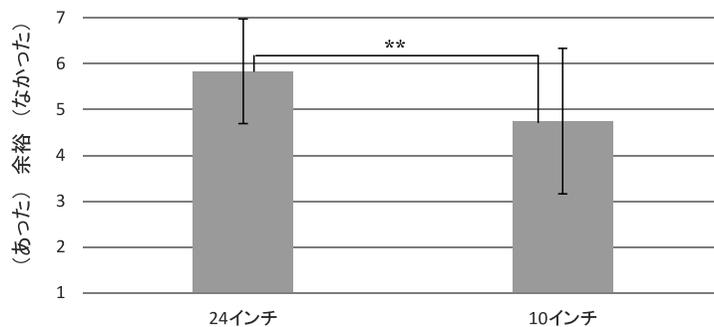


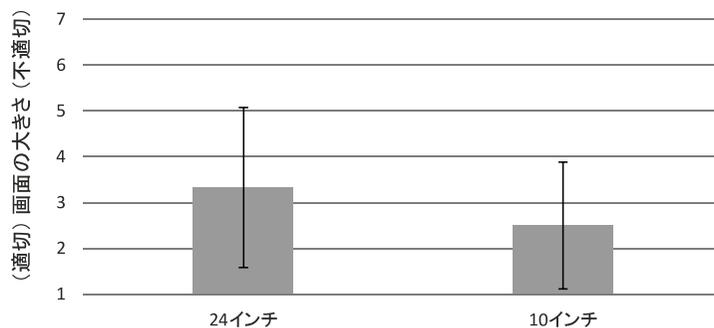
図9 記憶課題中の心拍数



文字の検索に苦勞 **: $p<0.01$



文字の検索に余裕 **: $p<0.01$



画面の大きさの適切・不適切

図10 質問Q1の回答結果

3		1		2
		6		

24 インチ

6		1		1
		4		

10 インチ

(数字は、回答した人数 (人) である)

図11 質問Q2の回答結果(最初にどの位置にある文字を見ましたか?)

4. 考 察

今回の実験では、チャイム音と共に画面の中央に「+」(プラスマーク)を5秒間表示し、実験参加者の視線が画面の中央に向けさせてから、15分割した表示位置の文字を記憶する課題を行わせた。実験結果では、画面サイズ24インチと10インチともに上段左端から上段中央右と中央の正再生率が高く、下段の左右および中央左右端の正再生率が低い傾向であった。17インチモニターによる提示した文字を記憶再生した実験において、正再生数が多いのは画面の上段(中央上、左上)であり、正再生数が少ない表示位置は画面の下段(右下)との報告⁸⁾や、提示した12文字の記憶再生と表示位置との関係を調べた実験において、「下段右端」、「下段左端」の正再生率が低いとの報告⁹⁾と一致している。このことは、画面サイズや表示する情報量に関わらず、画面の上部の左端から中央に表示された情報は入手しやすく、逆に画面の下部の左右は表示された情報を入手しにくいと考えられる。また、12文字を記憶再生する実験⁹⁾と本実験の15文字を記憶再生する実験の正再生率を比較すると、15文字を記憶再生する実験の方が各表示位置の正再生率が低い結果となった。このことは、短期記憶容量¹⁰⁾の影響によるものと考えられる。

次に、視線の累積回数が最も多い表示位置は、すべての条件において、「中央」であり、視線の累積回数が少ない表示位置は、「左上端」、「右上端」、「左下端」、「右下端」である。画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の視線の累積回数では、15か所中の13か所で有意差は認められなかった。各表示位置の正再生率と視線の累積回数が一致している表示位置は、「中央」と「左下端」、「右下端」である。しかし、各表示位置の正再生率は高いが視線の累積回数が少なく、両者が一致していない表示位置は、上段左端から上段中央右である。また、主観的評価の質問「最

初にどの位置にある文字を見ましたか？」は、画面サイズ24インチと10インチともに、最初に見た表示位置は「左上端」、「中央上」、「右上端」、「中央」の4か所であった。自由再生実験（短期記憶）においては、系列位置効果があり最初に記憶した文字の再生がよいという「初頭効果」が知られている¹⁰⁾。この初頭効果に従うのであれば、視線の累積回数が少なくても画面の上段の正再生率が高くなったと考えても不思議ではない。また、視線の累積回数が少ない表示位置は、画面サイズ24インチと10インチともに「左下端」、「右下端」であった。Web 検索結果ページにおいても、下位に表示された検索結果には視線が留まらないとの報告もある¹¹⁾。このことは、画面サイズに関わらず、画面の下部の左右は視線が向きづらい位置であると考えられる。

次に、画面サイズ24インチよりも画面サイズ10インチの方が、アルファベットと平仮名ともに、最も正再生率が高い表示位置とその他の表示位置との正再生率に有意差が認められた箇所が多い結果となった。また、画面サイズ24インチと10インチの各表示位置の視線の累積回数では、15か所中の13か所で有意差は認められなかった。画面サイズ24インチと10インチでの文字の表示時間は同じであるにも関わらず、画面の左右端の表示位置を含む13か所の表示位置において視線の累積回数に有意差が見られないことは、画面サイズ24インチの方が視線の移動距離が長く速度も速いことを示している。人間が眼によって情報を知覚できるのは視線が停留している間であり、サッケード中にはほとんど情報は得られないと言われている¹²⁾。画面サイズが大きくなると短時間で画面全体に視線を動かし情報を入手しようとすることで、停留時間が短くなり、跳躍運動の距離が長くなると推察される。そのため、画面サイズ10インチよりも24インチの方が、実験参加者間の情報入手の質のばらつきが大きいのではないかと考えられる。

画面サイズ10インチと24インチでは、画面の左右端の表示位置を含む15か所中の13か所の表示位置での視線の累積回数に有意差が認められないことから、画面サイズ24インチの方が視線の移動距離が長く速度も速いことを先に述べた。また、記憶課題中の心拍数に差異は見られなかったが、主観的評価では、画面サイズ10インチよりも24インチの方が、「苦労した」、「余裕がなかった」の評点が高い結果となった。情報表示においては、眼の移動距離が短くなるような表示が必要不可欠であると指摘されている¹⁾が、短時間で画面全域に情報表示するような場合には、画面サイズが大きくなるとユーザへの負担が増加すると思われる。

5. ま と め

本研究では、モニターの画面サイズ24インチと10インチを取り上げ、表示した文字の記憶再生、視線移動、負担からの情報入手における画面サイズと表示位置について実験を通して検討した。その結果、①画面サイズ24インチと10インチともに上段左端から上段中央右と「中央」の正再生率が高く、下段の左右および中央左右端の正再生率が低い、②視線の累積回数が最も多い表示位置は、すべての条件において、「中央」であり、視線の累積回数が少ない表示位置は、「左上

端]、「右上端」、「左下端」、「右下端」である、③画面サイズ24インチの方が視線の距離が長く速度も速い、④画面サイズ10インチよりも24インチの方が、「苦労した」、「余裕がなかった」の評点が高い、ことを示した。以上のことから、画面の四隅や下段には視線が向きづらい傾向があり、表示された学習情報に気が付くのが遅れたり、見逃す可能性があると思われる。また、短時間で画面全域に情報を表示するような場合には、画面サイズが大きくなるとユーザの負担が増加する。ユーザの疲労やヒューマン・エラーを防止する観点からも、視覚特性を考慮した情報の配置を心がける。また、画面サイズが大きい場合には、画面全域に情報を表示するのではなくウインドウを分けるなどの対策が必要と思われる。

謝 辞

本研究にご協力いただいた実験参加者の皆さんに心より感謝いたします。本研究の一部はJSPS 科研費 19K03051の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 村田厚生：ヒューマン・インタフェースの基礎と応用，日本出版サービス，東京，p.118-136, 1998.
- 2) 総務省：情報通信白書（平成30年度版），総務省，2018.
- 3) 文部科学省：学校におけるICT環境整備の在り方に関する有識者会議（第5回），資料3（平成29年3月），2017.
- 4) 情報端末事業委員会：情報端末装置に関する市場調査報告書，一般社団法人電子情報技術産業協会，情産-17-情端-1，p.1-7,2017.
- 5) JIS Z 8515:2002 (ISO 9241-5:1998)：人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－ワークステーションのレイアウト及び姿勢の要求事項，JISハンドブック37-3人間工学，日本規格協会，東京，p.392-418,2007.
- 6) 苧阪直行：読み－脳と心の情報処理，朝倉書店，東京，p.1-56, 1998.
- 7) 苧阪良二，中溝幸夫，古賀一男：眼球運動の実験心理学，名古屋大学出版会，名古屋，p.199-237, 1993.
- 8) 本多薫：コンピュータ画面の表示位置に関する基礎的研究－文字の検索時間および記憶を通して－，人間工学，第36巻2号，p.95-98,2000.
- 9) 本多薫：ワイドディスプレイにおける情報表示に関する基礎的検討－提示文字の記憶再生と表示位置との関係－，山形大学人文学部研究年報，第14号，p.39-50, 2017.
- 10) R. ラックマン・J.L. ラックマン・E.C. バターフィールド：認知心理学と人間の情報処理Ⅱ－

意識と記憶－, サイエンス社, 東京, p.321-336, 1988.

- 11) 松田侑子, 上野秀剛, 大平正雄, 松本健一: 複数ページに渡る Web 検索結果を対象とした視線分析, ヒューマンインターフェースシンポジウム2008, p.1109-1116, 2008.
- 12) 大野健彦: 視線を用いたインタフェース, 情報処理, 第44巻7号, p.726-732, 2003.

Investigation on the effects of screen size and display position on information presentation, in terms of account memory recollection, eye movement and load

Kaoru HONDA, Tadasuke MONMA

In this study, two monitors of 10 inches and 24 inches were used to display text and the effects of screen size and display position on information presentation were investigated in terms of memory recollection, eye movement and load. We found: (1) that the rate of recollection was low for the left and right edges, as well as the bottom, of the screen, and that the four corners and the bottom of the screen were difficult to see; (2) that line of sight movement is more rapid with a larger screen. This indicated that acquisition of information displayed on a full screen for a short time was a heavier load on the user than a larger screen size.