

現在のタッチパネル端末では、指をスライドさせて提示されている画像を動かして見たい部分を表示しているが、提示画像によってはスムーズに目的の情報を取得することが困難である場合がある。本研究では、提示画像ではなく提示画面自体を動かして画像を閲覧する新しい操作方法を適用し、この操作方法がより有用であるような場合であるのかを検討する。

実験では、画像表示領域(窓)に画像を提示し、窓の中で画像を動かす従来の操作法(画像操作条件)と、画像の上で窓を動かす新しい操作法(窓操作条件)、画像全体が一度に表示される場合(全体表示条件)の3条件でそれぞれ画像を観察させ、その後画像に関する問題に回答させた。そして各操作条件において課題に要した時間と回答のエラー率を比較した。

本研究では実験Ⅰ、実験Ⅱの2種類の実験を実施した。実験全体の結果からは、窓操作条件が画像操作条件に対し優位となるのは「画像全体を見渡す必要がある場合」であり、画像のサイズが大きくなるほどその傾向が顕著になることが示唆された。

【実験Ⅰ】

本実験では画像に含まれるアイテムの中からターゲットの数を答えさせた。提示画像はアイテム数、ターゲット数、画像サイズの3要素を有しており(表1)、これらを変数としてランダムに組み合わせた様々な画像(図1)を観察し、各要素が反応時間およびエラー率に及ぼす影響を調べた。実験が始まるとスタンバイ画面が表示される(全体表示条件に限り窓なし)ため、スイッチを押すと試行が開始する。スイッチを押すと画像操作条件と窓操作条件では窓内に提示画像の一部、全体表示条件では提示画像全体が表示されるため、それぞれの操作条件に応じて画像を観察し、ターゲットの数を数えたら再びスイッチを押す。そうするとターゲット数回答画面が表示され、0から4までの数字が書かれたボタンの中から数えたターゲット数と一致するものを選択しスイッチを押すと1試行が終了となる。これを30試行繰り返し1ブロックとした(図2)。よって実験Ⅰでは各操作条件ごとに30試行ずつ合計90試行行った。

結果(図3～図5)から、総じて全体表示条件、窓操作条件、画像操作条件の順に反応時間は短かった。そしてアイテム数が増加に伴う反応時間の増長率は画像操作条件に対し窓操作条件のほうが大きく、一方で画像サイズの拡大による反応時間の増長率は窓操作条件に対し画像操作条件の方が大きかった。エラー率に関しては画像サイズの拡大に伴い窓操作条件よりも画像操作条件の方が高くなる傾向が見られたが、全操作条件において非常に低い割合であった。よって本実験の課題では、画像サイズが大きくなるほど窓操作条件の優位性が顕著になることが示唆された。

表 1 提示画像の各要素の取りうる値

アイテム数(個)	ターゲット数(個)	画像サイズ(px)
4 9 16	0	500 × 500 700 × 700
	1	
	2	
	3	
	4	

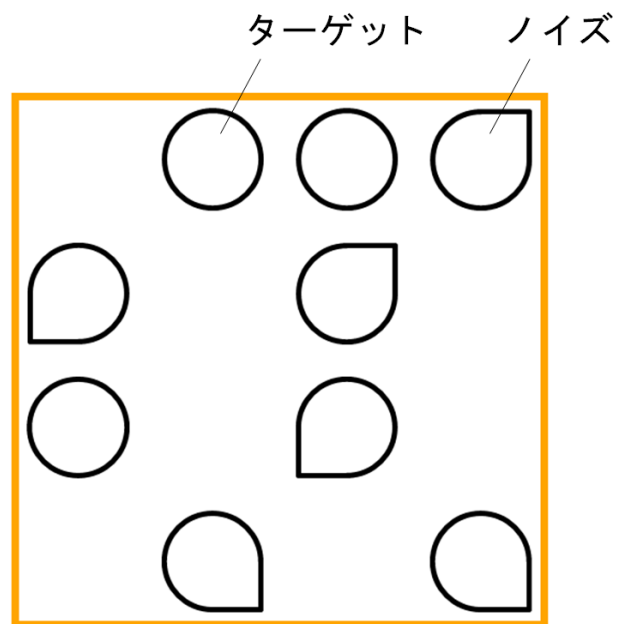


図 1 提示画像例(アイテム数:9 個、ターゲット数 3 個、画像サイズ 500px×500px)

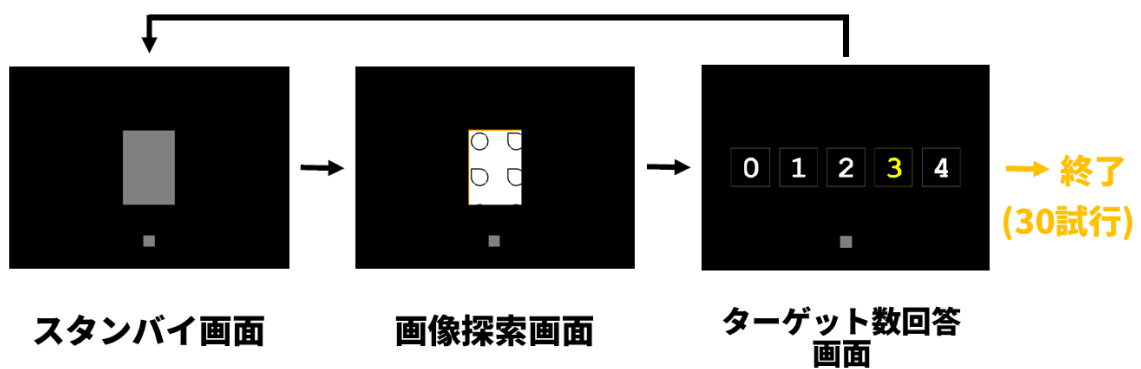


図 2 実験手続きの流れ

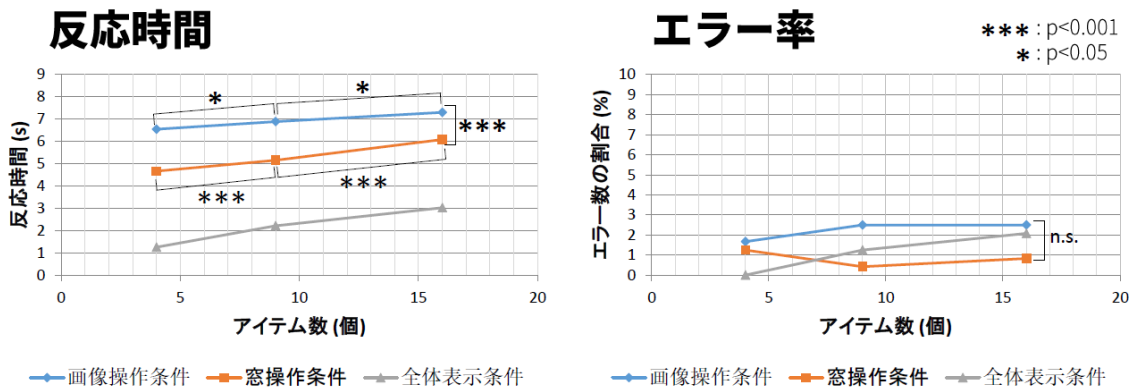


図3 アイテム数の変化に伴う反応時間、エラー率の推移

アイテム数の増加に伴う反応時間の増長率は画像操作条件に対し窓操作条件の方が大きい。

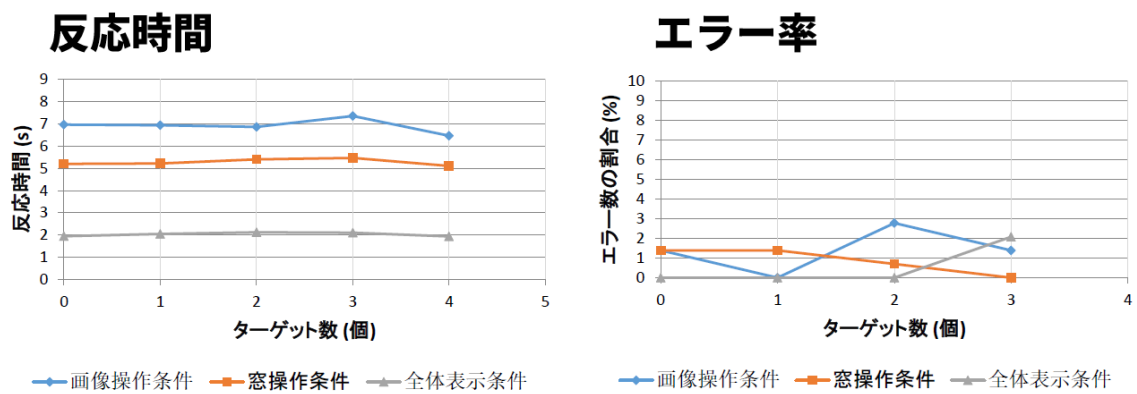


図4 ターゲット数の変化に伴う反応時間、エラー率の推移

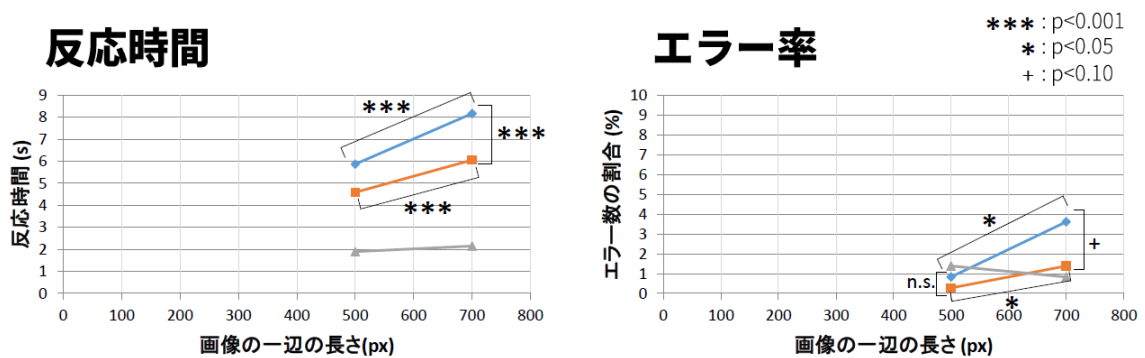


図5 画像サイズの変化に伴う反応時間、エラー率の推移

画像サイズの拡大に伴う反応時間の増長率は窓操作条件に対し画像作条件の方が大きい。

【実験 II】

本実験では提示画像を実際に使用されている海外の地下鉄の路線図(図 6)とし、指示通りに駅と路線を辿らせ、その先にある駅の名前を回答させた。指定するのはスタートの駅、路線の色、進行方向、辿る駅の数で、8 駅または 16 駅とした。この駅数をランダムに変化させて課題を遂行させ、実験 I 同様反応時間およびエラー率に及ぼす影響を調べた。基本的な実験の流れは実験 I と同じでスタンバイ画面でスイッチを押し、操作条件によって画像の一部ないしは全体が表示されるため画像を観察し、問題に回答する。スタンバイ画面ではスイッチの左側に色つきで 8 か 16 の数字が表示されており、これはどの色の路線を何駅辿るかということを示している。スイッチを押すと路線図が表示され、スタート駅が○印で囲まれその横に進行方向を示す矢印が描かれているため、その指示通りに路線を辿った先にある駅を確認する。スイッチを押すと正解を含む 5 つの駅の名前が選択肢として表示され、その中から先ほど確認した駅の名前を選択しスイッチを押すと 1 試行が終了となる。これを 16 試行繰り返し 1 ブロックとした。よって実験 II では各操作条件ごとに 16 試行ずつ合計 48 試行行った(図 7)。

結果(図 8)から、移動駅数に関わらず反応時間とエラー率ともに画像操作条件と窓操作条件の間に有意差は見られなかった。よって本実験の課題では、移動駅数の値は窓操作条件の優位性を顕著にする要因にはならないことが示唆された。

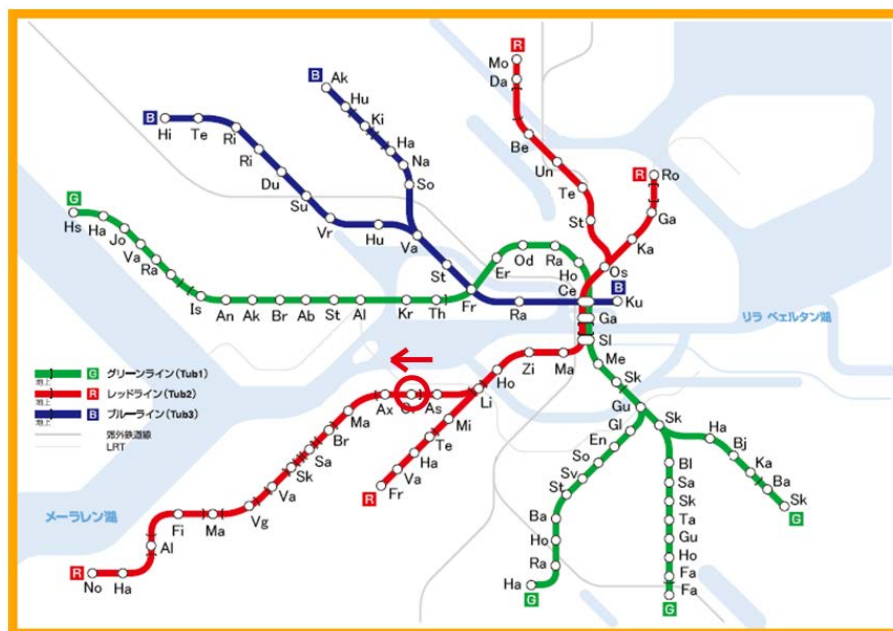


図 6 提示画像例(スウェーデン王国 ストックホルム)

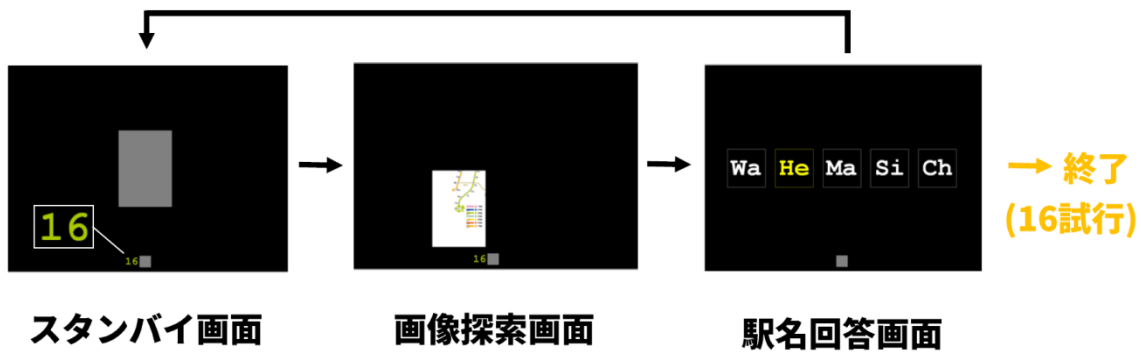


図 7 実験手続きの流れ

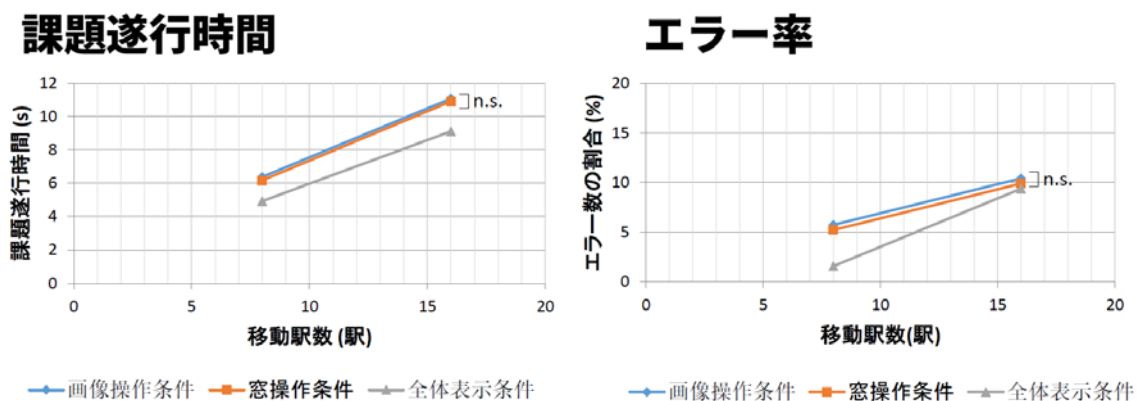


図 8 移動駅数の変化に伴う課題遂行時間、エラー率の推移

移動駅数が多くなっても窓操作条件と画像操作条件の間に差は生じない。

実験 I では、各要素の値に関わらず、画像全体を見渡す必要があった。対して実験 II は、移動操作の経路は路線と進行方向によってあらかじめ決まっていた。実験 I では画像サイズの拡大、実験 II では移動駅数の増加に伴って、「移動操作の距離」自体は長くなったが、それにより窓操作条件の優位性が顕著になったのは実験 I の場合だけという結果だった。

このことから、窓操作条件が有効である要因のひとつとして「画像を自由な経路で見渡す必要がある」ということが考えられる。人間が視覚刺激を見る際の「能動的に視線を視覚対象の方へ向けて、その刺激を認識する」という行為に関して、窓操作条件の「より直感的な」可視領域の移動が実際の視線移動の動きと同期するように、画像操作条件に対する優位性が見られたと考えられる。そしてこのとき、「画像全体を見渡す」という行為をより困難にするのは「画像サイズの拡大に伴う移動操作の距離の拡大」であると言えるため、実験 I の「画像が大きくなるほど窓操作条件の優位性が顕著になる」という結果からもこのことが裏付けられる。