

スクロールにより表示された視対象の大きさ知覚

小林 政貴

概要

スマートフォンなどのタッチパネル端末でディスプレイより大きな視対象をスクロールにより観察する際、同時に視認できるのは視対象の一部のみであり、視対象の全体像はその部分的な知覚をつなぎあわせて把握される。本研究ではこの性質が視対象の大きさの知覚に与える影響を検討した。

実験ではスクロール領域内に正方形刺激を提示し、調整法で大きさを回答させた。スクロール領域の大小2条件と、それらと同じ大きさの刺激全体をスクロールせずに観察できる条件の計4条件を設定し、回答を比較した。

結果からスクロールにより観察された視対象の大きさの主観的等価値が視対象の本来の大きさよりも小さいこと、さらにスクロール領域が大きいほど、また視対象がスクロール領域に対して大きいほどその傾向が強いことが示された。

さらに表示や操作方法の異なる条件を設定した実験の結果、スクロールにより観察された視対象の大きさ知覚が指の運動の知覚に依存しないこと、またスクロール領域周囲の特徴に影響されることが示された。

When we observe a visual target larger than the display by scrolling on devices with touch screens such as smartphones, only a part of the target is visible at the same time, and the entire image of the target is perceived by linking the partial images together. The purpose of this paper is to clarify how scrolling affects the perception of the size of the visual target.

In the experiment, square stimuli were presented inside a scrolling area on a touch screen. Participants are asked to memorize the size of the stimuli and then report them using the method of adjustment. Four conditions were set: one with a smaller scrolling area, one with a larger scrolling area, and the rest in which entire targets with sizes the same as the preceding two conditions can be observed without scrolling. The results showed that visual targets were perceived as relatively smaller than their actual size in observation with scrolling, and this tendency was stronger in a larger scrolling area or with larger targets.

In addition, another experiment with conditions that differ in the appearance around the scrolling area or the method of scrolling was conducted to analyze how the size of the target is estimated. The results showed that the size perception of visual targets in observation with scrolling does not depend on the perception of finger motion, but is affected by visual presentation around the scrolling area.

研究の背景と目的

スマートフォンなどのタッチパネル端末でディスプレイより大きな視対象をスクロールにより観察する際、同時に視認できるのは視対象の一部のみであり、視対象の全体像はその部分的な知覚をつなぎあわせて把握される。そのため、スクロールにより視対象を観察した場合、視対象の全体が一度に視認できる場合とは知覚の性質、ここでは特に視対象の大きさの知覚特性が異なる可能性がある。スクロールにより観察した場合の大きさ知覚については研究があまりないため、本研究では実験によりこれを調査した。

また、追加の実験により人間がスクロールにより観察する視対象の大きさをどのように見積もっているかについても考察した。

実験 A

図 1 に実験 A の画面表示例を示す。

観察フェーズでは画面中央の正方形領域がタッチ操作でスクロール可能であり、その内部に青色の幾何学パターンの正方形視対象 (以下刺激) が表示されている。実験参加者には自由にスクロールして刺激を観察し、その大きさを記憶するよう指示した。

観察を終え「次へ」ボタンを押すと回答フェーズに移る。画面中央に白い正方形が表示されており、その大きさを「-」「+」ボタンで調整することができる。参加者には正方形が観察フェーズで観察した刺激と同じ大きさとなるよう調整し、「回答」ボタンを押すよう求めた。

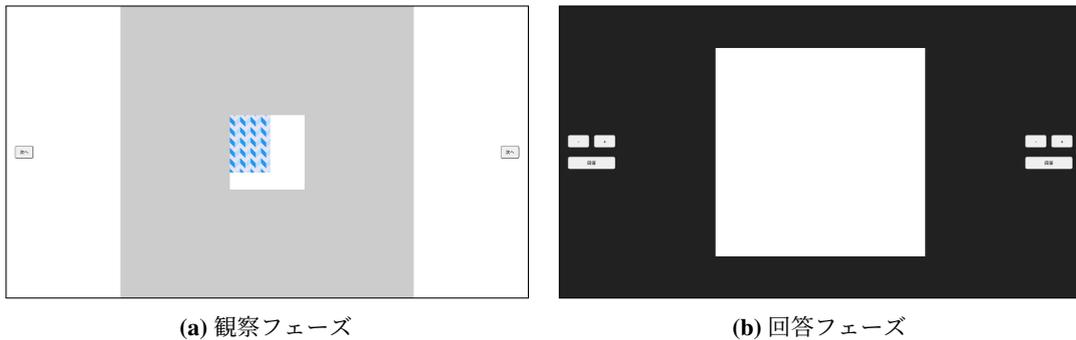


図 1: 観察フェーズと回答フェーズの画面表示例

図 2 のような 4 条件を設定した。

窓が小さい条件と大きい条件のそれぞれに対し、刺激は窓サイズの 1.5, 1.6, ..., 2.4 倍の 10 種を提示した。さらに、窓小条件及び窓大条件と同じサイズの刺激の全体をスクロールせずに一度に観察できる条件としてそれぞれ全体視小条件と全体視大条件を設定した。

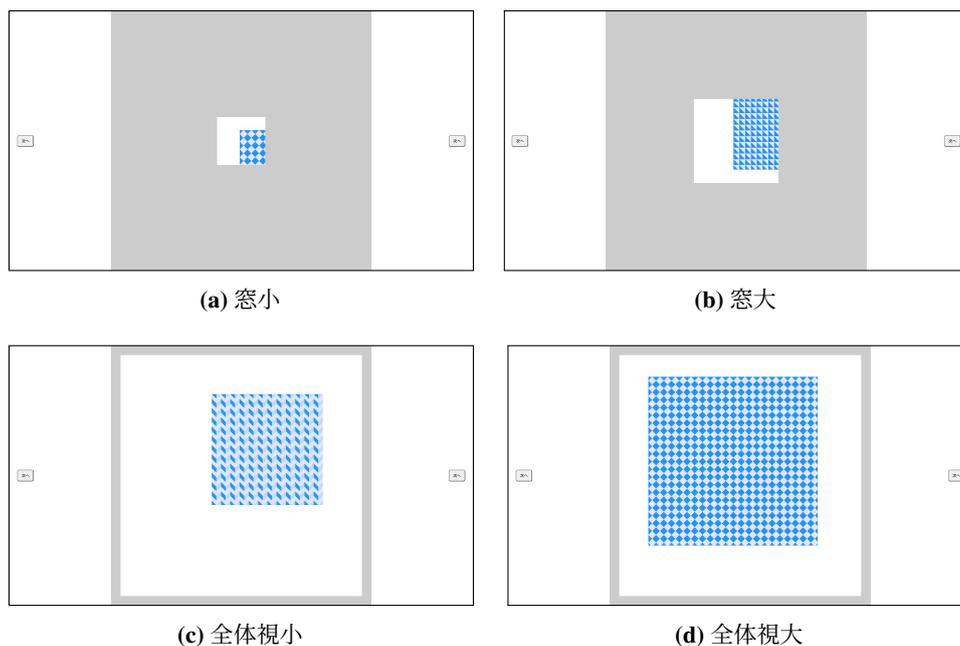


図 2: 実験 A の 4 条件

分析においては刺激の本来のサイズに対する回答されたサイズの割合を拡大率と定義した.

$$(\text{拡大率}) = (\text{回答されたサイズ}) / (\text{本来のサイズ})$$

分析の結果, 図 3 に示されるように, スクロールにより観察した場合 (窓条件) は全体視条件と比べ拡大率が有意に小さいこと, また刺激が大きいタイプの条件では刺激が小さいタイプの条件と比べ拡大率が有意に小さいことが示された. また, 全条件に共通して刺激サイズが大きいほど拡大率が小さく, 窓条件では全体視条件と比べその傾向が有意に強かった.

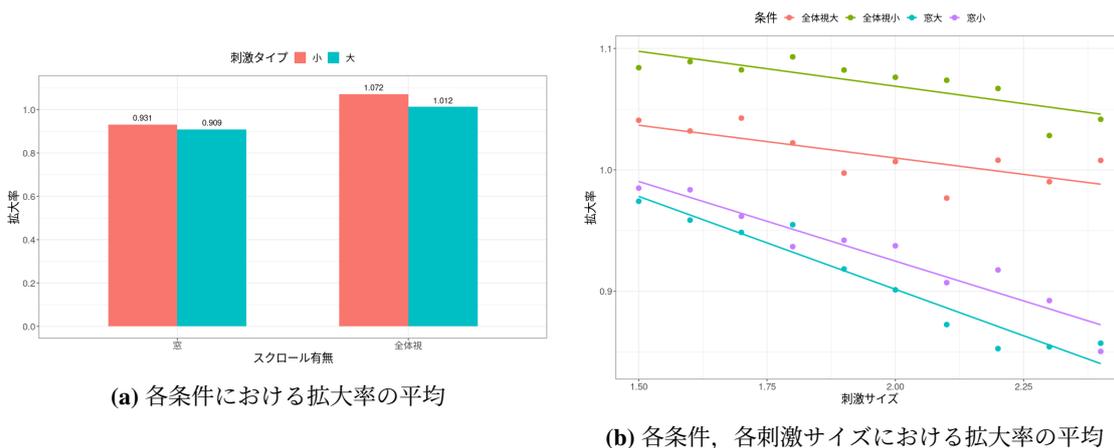


図 3: 実験 A の分析結果

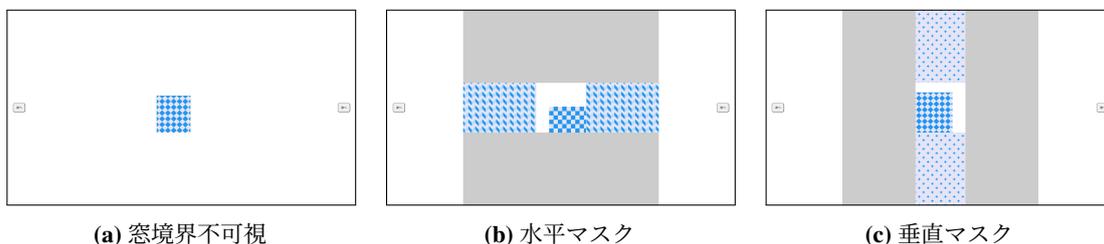
実験 B

実験 B ではスクロールによって観察される視対象の大きさがどのように見積もられているかを検討した。

表 1 及び図 4 に示すように、実験 A の窓条件をベースに表示やスクロール操作の方法を一部変更した条件を設定した。

表 1: 実験 B の条件

観察モード名	概要
通常条件	実験 A 同様の条件 (窓サイズのみが異なる)。
キーボード条件	タッチ操作によるスクロールはできず、テンキーの上下左右キーでスクロールする条件。キーを押下した回数から大きさを見積もられることを防ぐため、キーは押してすぐには反応せず、押し始めてから 200 ミリ秒後から押し終わるまでの間のみスクロールされる。
窓境界不可視条件	窓の外部がグレーで表示される通常条件と異なり、窓の外部が内部の背景と同じ白で表示され、窓内外の境界が視認できない条件。
水平マスク条件	窓の左右にパターンがマスクとして表示され、さらにマスク内のパターンがスクロール操作に応じて随時正反対の方向にスクロールされる条件。
垂直マスク条件	水平マスク条件同様だが、マスクパターンが窓の左右ではなく上下に表示される条件。



(a) 窓境界不可視

(b) 水平マスク

(c) 垂直マスク

図 4: 実験 B 各条件の画面表示例

分析の結果、図 5 のように通常条件及びキーボード条件が拡大率の比較的小さい群、窓境界不可視条件及び水平マスク条件が拡大率の比較的大きい群を形成していた。

通常条件とキーボード条件の拡大率に有意差が見られず、指を動かしてスクロールを行わない場合でも回答精度が落ちなかったことから、刺激のサイズ見積もりに指を動かした距離や速さが手がかりとして用いられている可能性は低いと言える。

また水平マスク条件と垂直マスク条件についてスクロール軌跡の分析を含むより詳細な分析を行ったところ、これらのマスクが刺激のサイズ見積もりを効果的に妨害できていることが明らかとなった。すなわち、観察中刺激のうちスクロールにより窓の外に出た部分をそこに見えているかのように常に補完することで全体を知覚している可能性が示唆された。

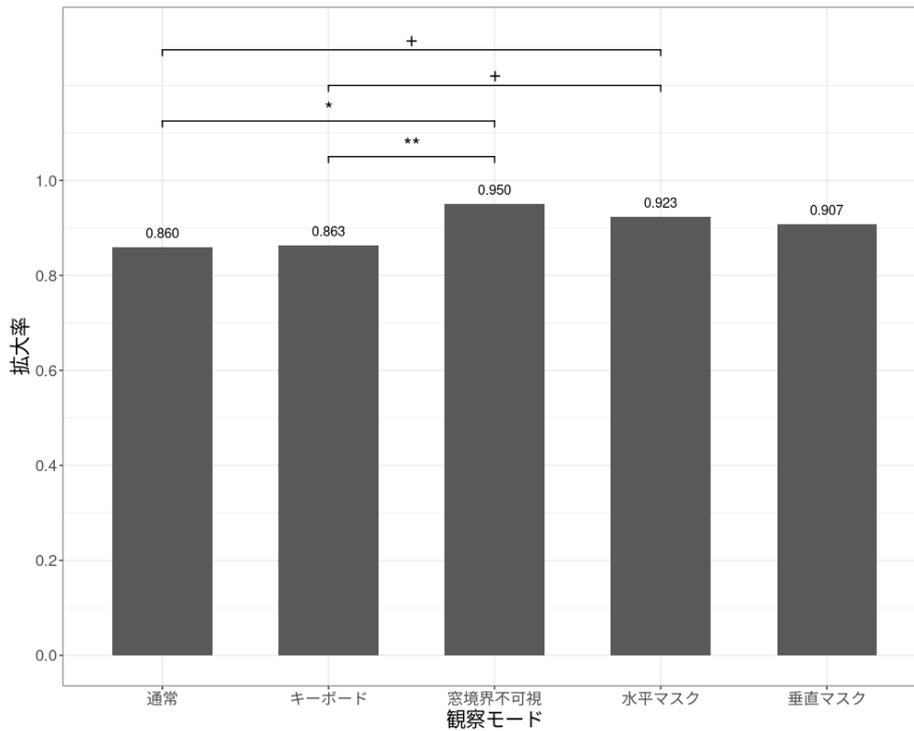


図 5: 実験 B の結果

結論

実験 A ではスクロールにより観察した視対象の大きさ知覚の傾向、また窓サイズ及び視対象の大きさが与える影響を調査した。

窓内をスクロールして観察する場合、視対象の全体を一度に観察できる場合よりも主観的な大きさが有意に小さく、また窓が大きい条件では窓が小さい条件よりも視対象が小さく知覚される傾向が強いことが明らかになった。

さらに、一般に視対象が大きいくほど知覚される相対的な大きさは小さい傾向にあり、窓内をスクロールして観察した場合にはその傾向がより強まることが示された。

実験 B ではスクロールによって観察される視対象の大きさがどのように見積もられているかを検討した。大きさの見積もりにはスクロール中に視対象が移動した距離やその速度といった視覚情報のみが利用され、指の運動の知覚は用いられないとみられること、また視対象の全体像の把握のために窓の外に出た部分を常にそこに見えているかのように補完している可能性が示唆された。