

スクロールにより観察された画像内の物体の記憶保持

庄 隼人 [筑波大学／情報学学位プログラム 博士前期課程2年]

森田 ひろみ [筑波大学／図書館情報メディア系]

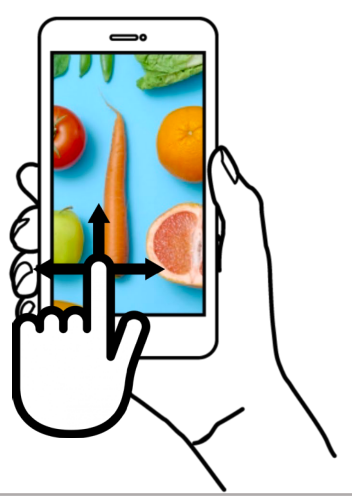
背景・目的

端末の普及により小さな画面でスクロールしながら文章や画像を知覚・記憶することが増えた。

そのため、スクロール表示の特性を明らかにすることは重要な課題である。

これまでの研究で、文章のスクロール読みの記憶や探索特性については多くの研究で明らかになっている (Mangen et al. 2013; Sanchez & Wiley, 2009). 画像のスクロール観察に関して、探索効率の特性 (Fujii & Morita, 2020) は調べられているが画像内の物体自体の記憶については調べられていない。また、peephole と呼ばれる窓を移動させて見る方法の方がスクロールよりナビゲーションが良いという研究もある。(Yee, 2003) しかし、長期記憶の正確さを比較した研究はない。

- スクロール表示で画像を観察した時の物体の記憶特性を明らかにする
- 走査と記憶の関係を窓移動する場合と比較して明らかにする



先行研究・本実験

【先行研究】

スクロール表示, 全体視表示, 窓移動表示について観察の直後と長期にわたって画像内の物体を記憶できているか調べるため, 短期記憶と長期記憶の正確さを測った (Sho&Morita, 2023)

※物体画像はBrodeur et al. (2010) が使用した画像

結果

- 観察時間は、スクロール条件と窓移動条件は全体視条件より長い
- 長期記憶テストでは、スクロール条件と窓移動条件は全体視条件より記憶保持率が高い

- 観察時間が長くなるほど、記憶保持率が高くなる可能性



3条件で観察時間を揃えて記憶保持率を比較する必要がある

条件

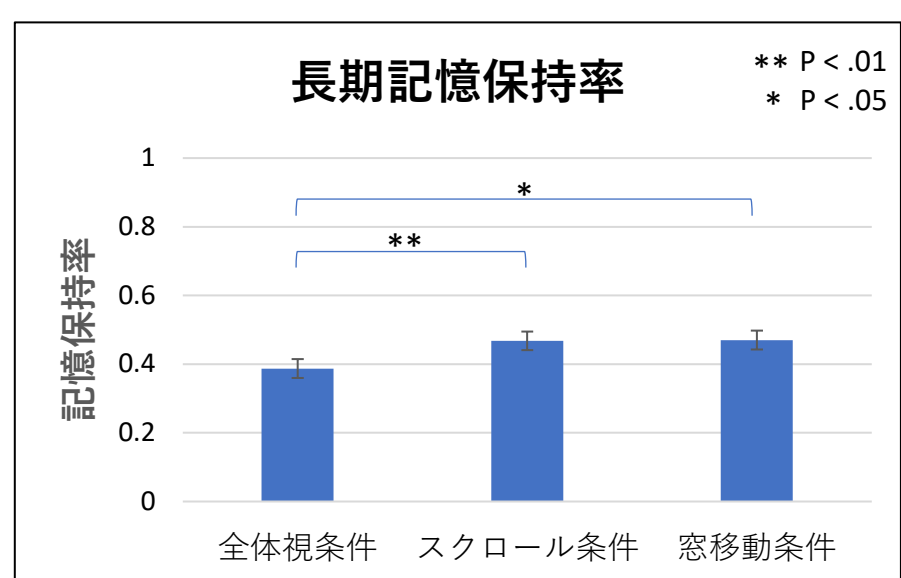
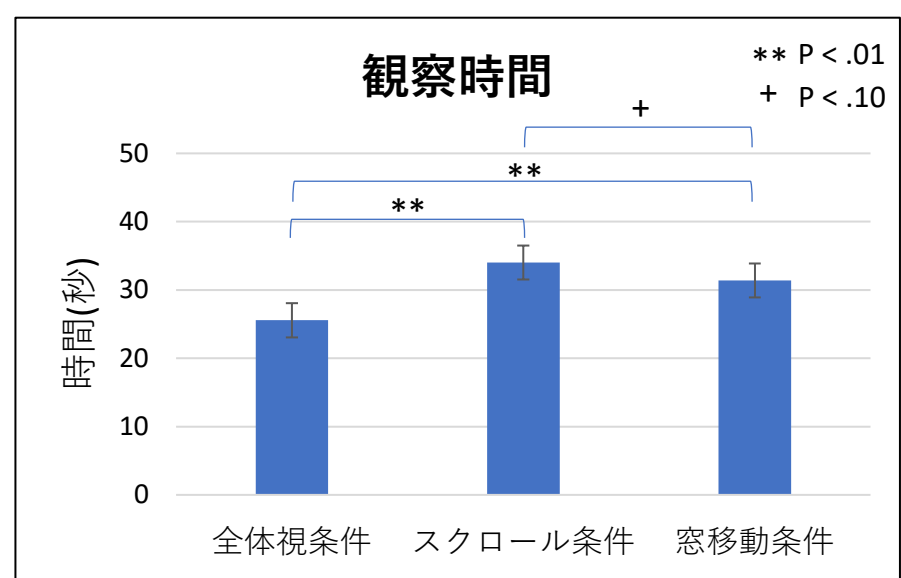
- 規則的に配置
- 物体数12個
- 観察時間は設けない



全体視表示

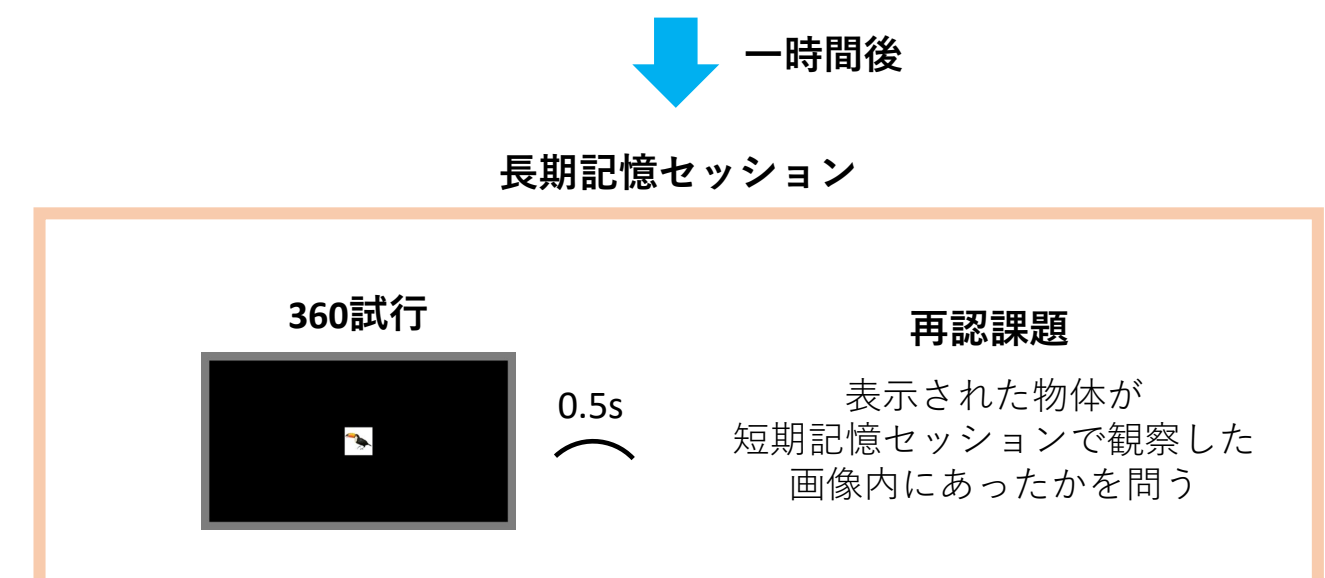
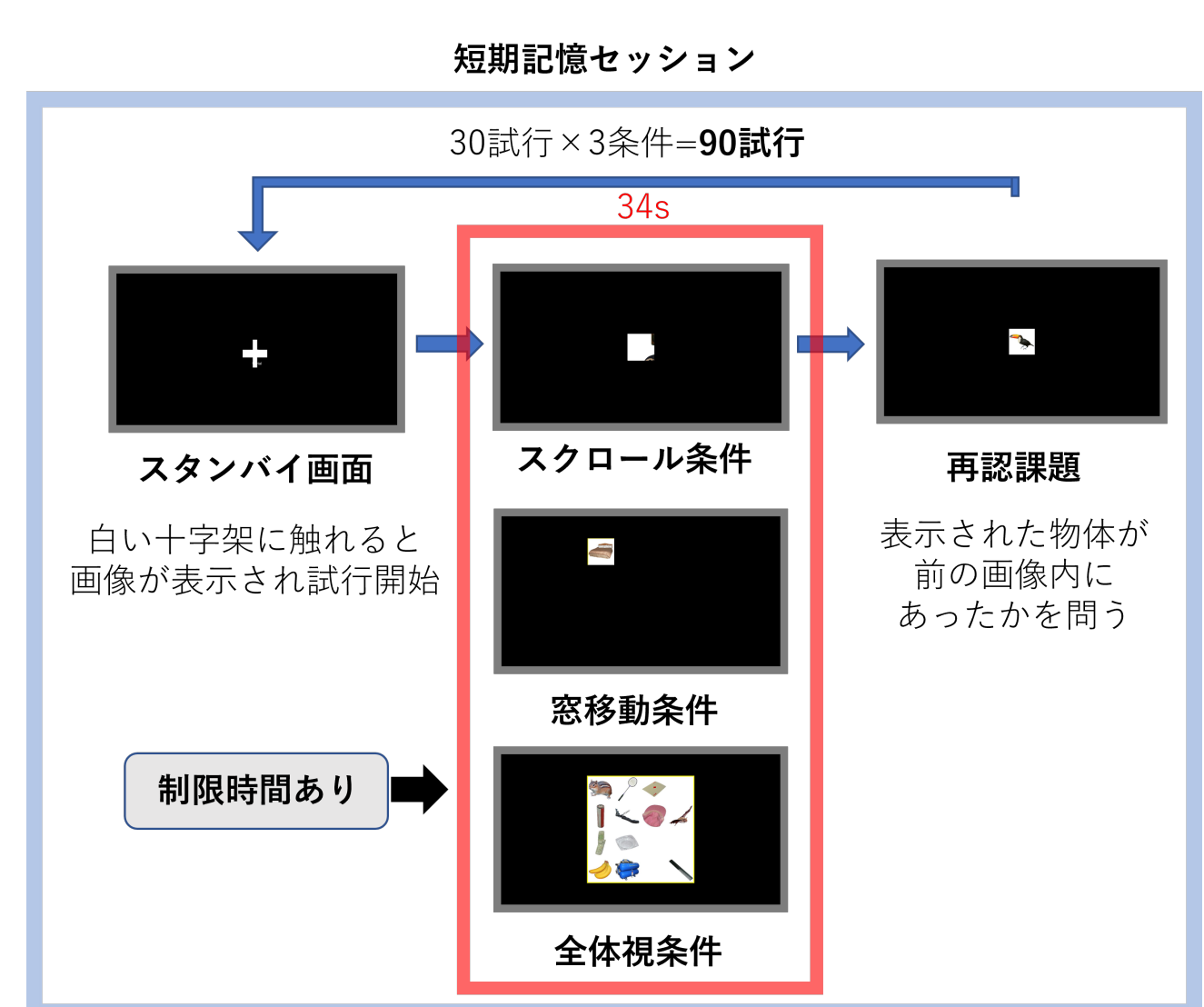


窓移動表示



【本実験の方法】

- 観察時間を制限 (34秒)
- 画像内に、物体を不規則な位置に配置
- 物体数12個



結果・考察

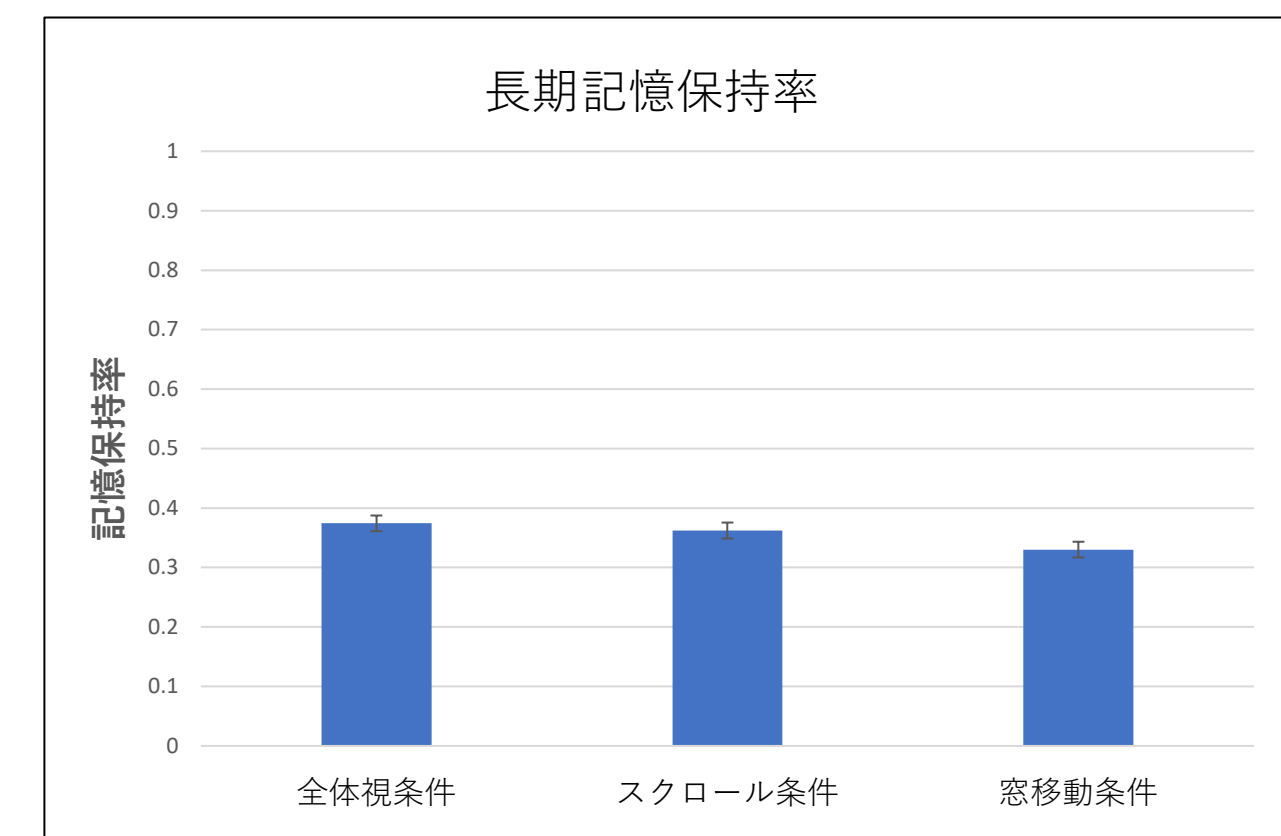
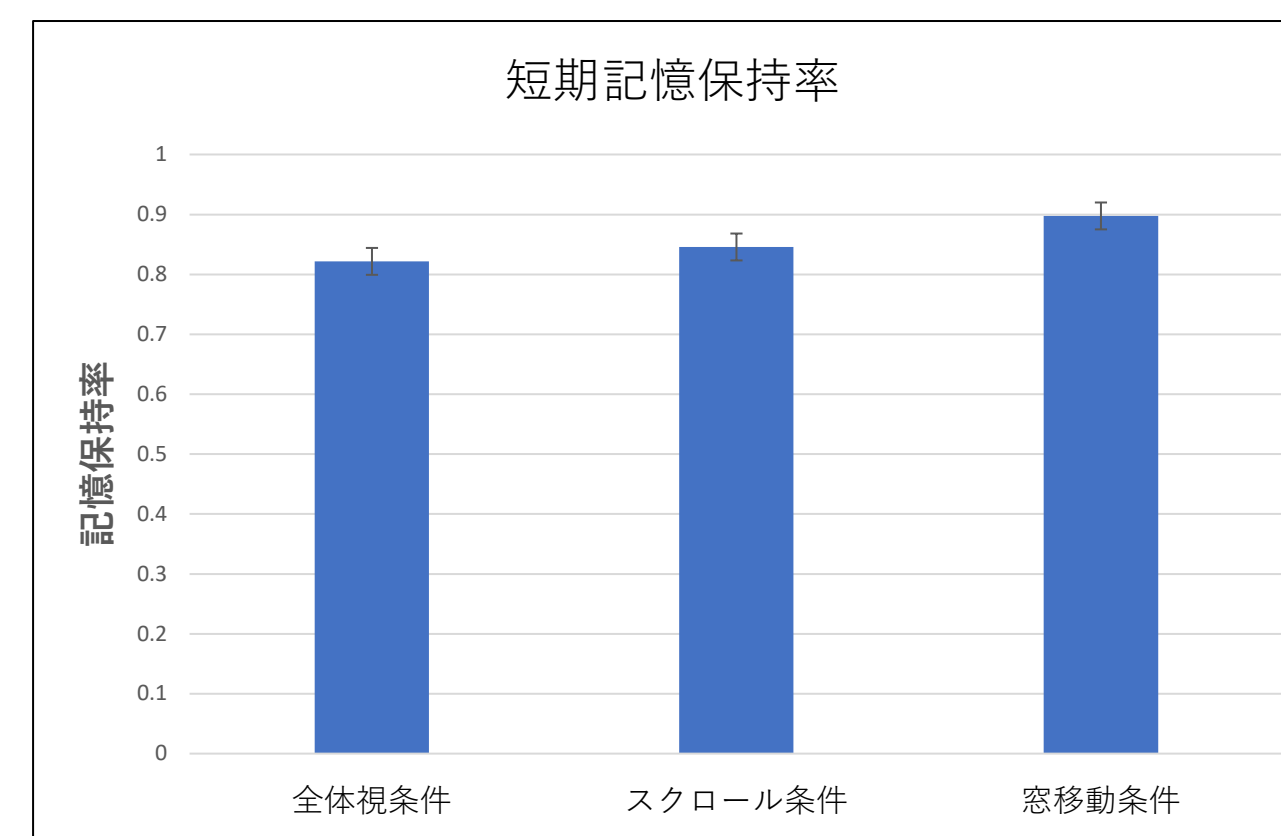
【記憶特性】

- 3条件で観察時間を揃えても、条件間で長期記憶保持率の差がない

- 先行研究では観察時間が長かったためスクロールと窓移動の長期記憶保持率がよかった
- 観察時間を揃えた場合、視野が制限されても記憶に差はない
- 注意の集中と分散 (Butler & Klein, 2009)

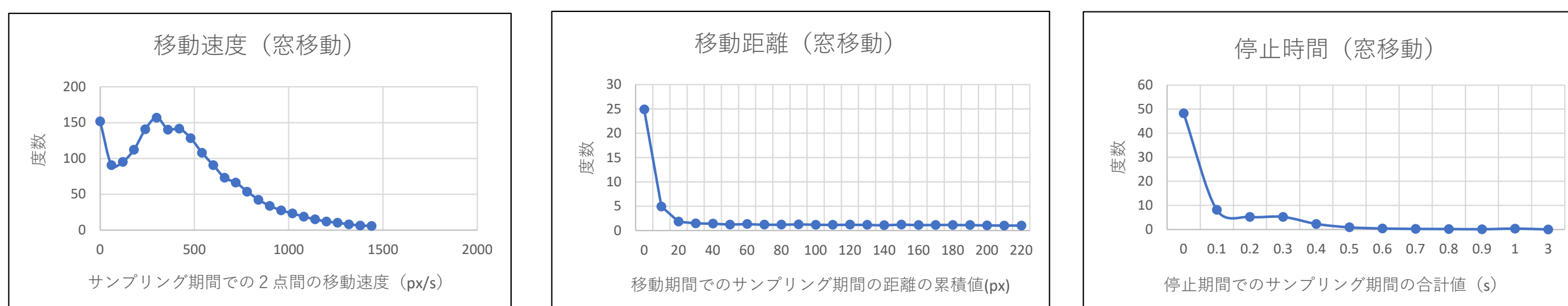
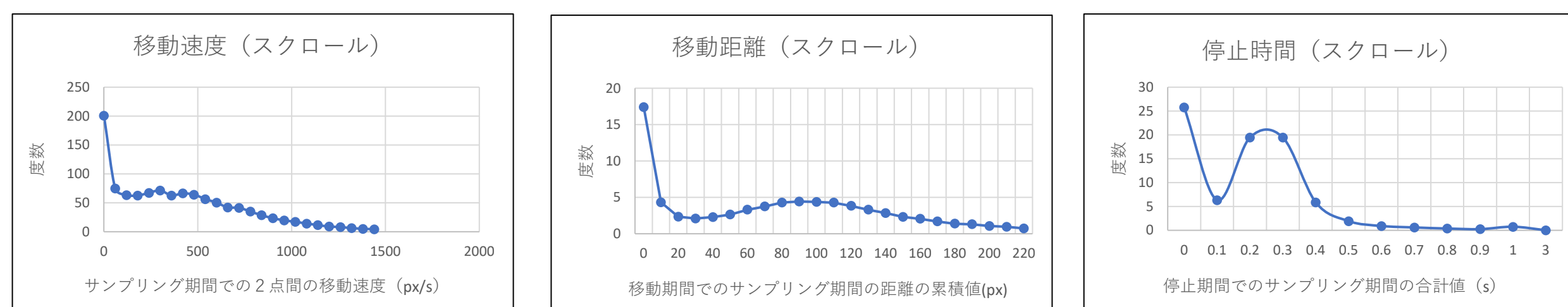
- 物体の位置をよりランダムにしてもスクロール条件と窓移動条件に差がない

- 物体を長期に記憶するうえで位置情報はあまり関与していない可能性
- スクロール条件も窓移動条件と同様に位置情報を利用できている可能性



【走査分析】

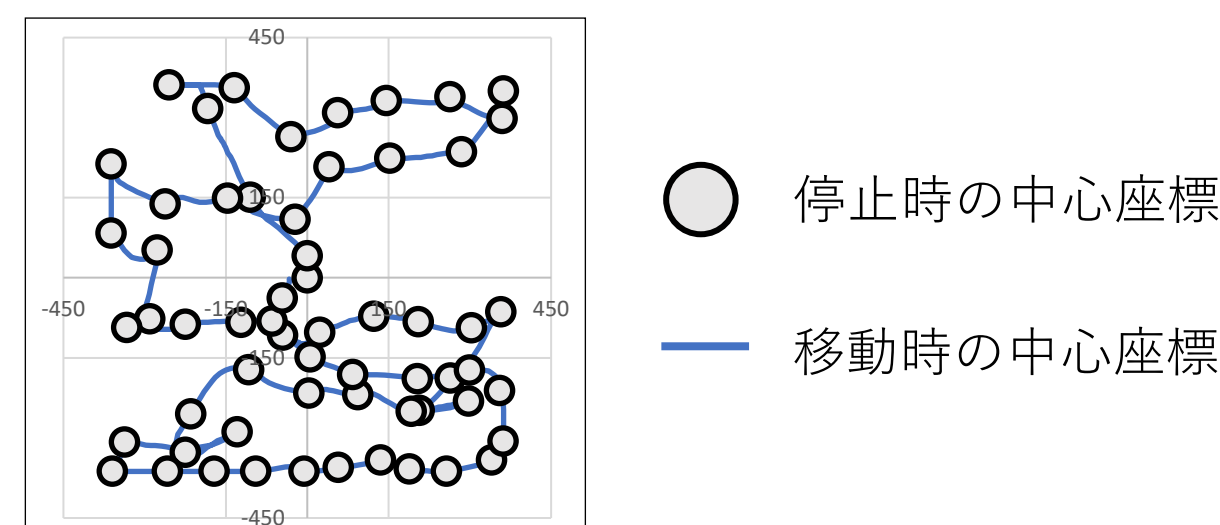
移動速度・停止時間・移動距離の度数分布グラフ



停止と移動の切り分け方

- ① サンプルング期間 (0.0167s) で二点間の移動速度が175px/s以上の場合は移動に、それ未満を停止とした
- ② 移動期間のうち移動距離が25px未満は停止、停止期間のうち停止時間が200ms未満は移動に変更

スクロールでの画像観察時の窓の軌跡



重回帰分析

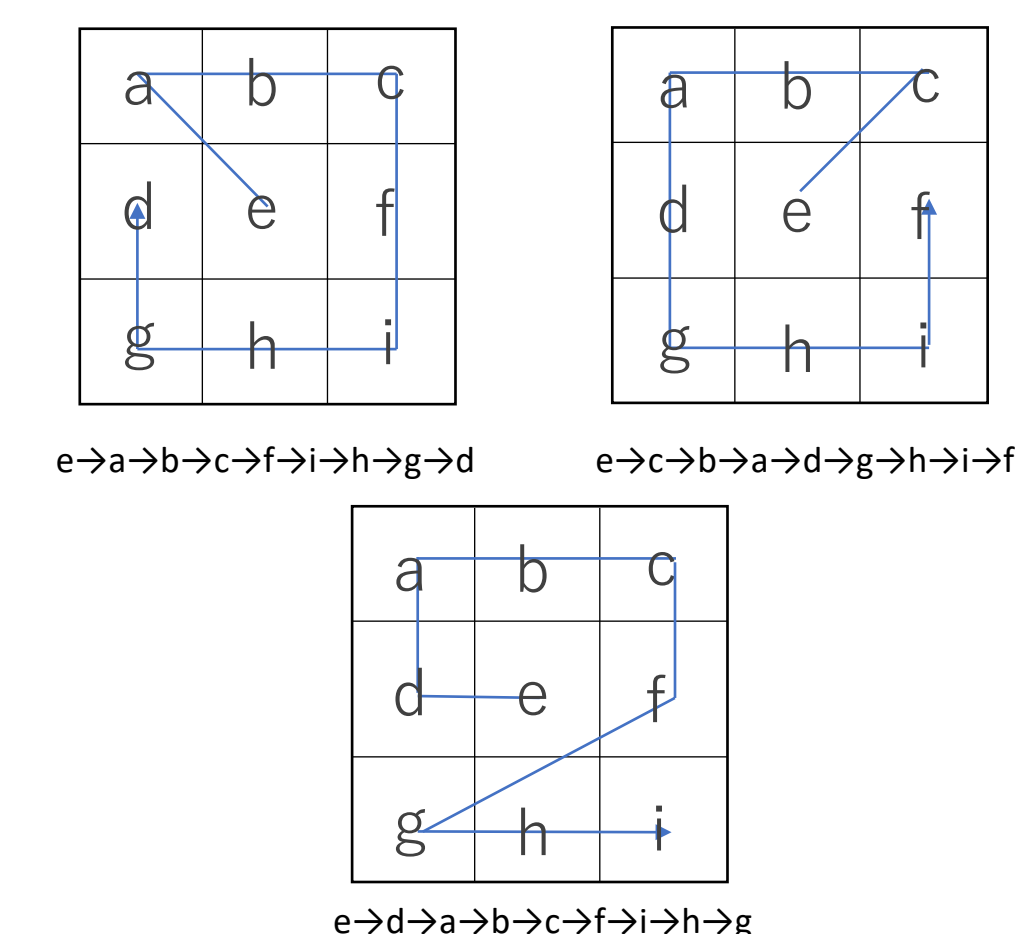
目的変数：スクロール条件の長期記憶保持率
 $R^2 = 0.181$, $F(4, 20) = 1.105$, $p = .382$

因子	B	t値	有意確率
(定数)		-.281	.781
停止回数	.358	.405	.689
停止時間	.424	1.225	.235
移動距離	.319	.484	.634
速度	-.111	-.340	.738

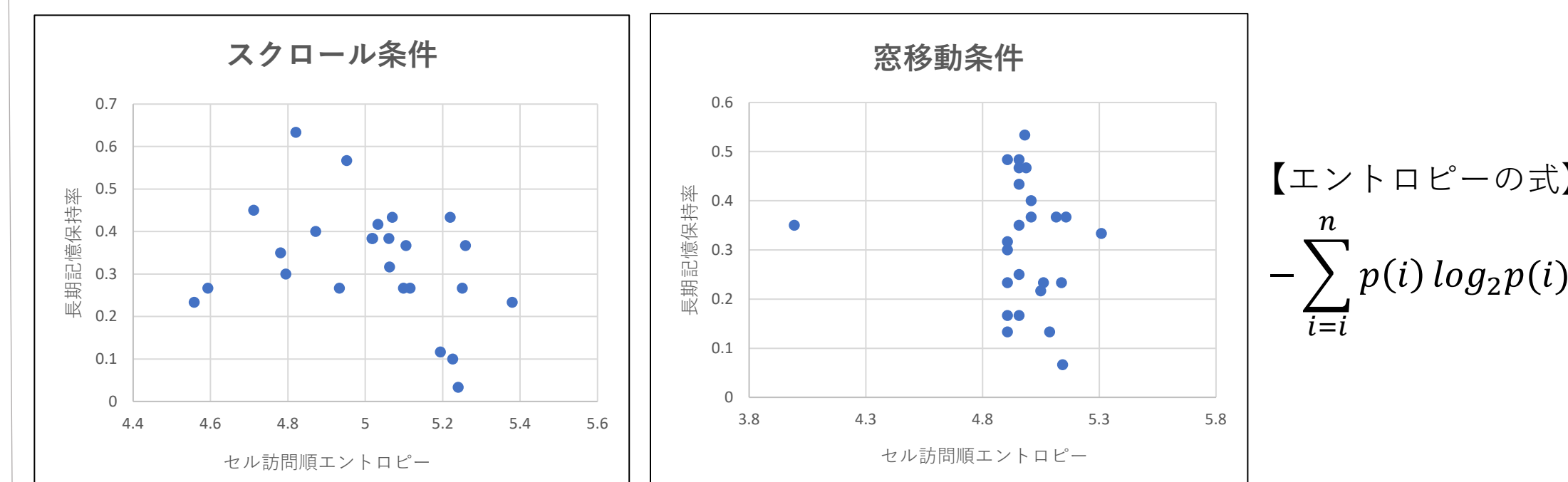
目的変数：窓移動条件の長期記憶保持率
 $R^2 = 0.328$, $F(4, 20) = 2.444$, $p = .080$

因子	B	t値	有意確率
(定数)		.678	.506
停止回数	-.543	-1.576	.131
停止時間	.183	.962	.348
移動距離	-1.070	-2.619	.016
速度	.549	2.199	.040

よく使われる走査軌跡



各被験者のセル訪問順エントロピーと長期記憶保持率の相関



相関係数：-0.31

相関係数：-0.12

※セル訪問順：セルの停止順序から重複を除いてすべてのセルを訪問するまでの軌跡

$$-\sum_{i=1}^n p(i) \log_2 p(i)$$

結論

十分な時間をかけて観察すれば、スクロール表示は画像全体で見る場合より多く、画像中の物体を記憶できる。また、同じ時間観察したとき、視野が限られた場合でも画像全体で見るときと比べ記憶保持率が悪くなることはない。

スクロール表示の場合、決まった走査経路をたどる傾向のある実験参加者の方が記憶保持率が高い可能性が示唆される。