

携帯端末使用時の周辺空間への注意配分の計測

水野 隆也(筑波大学情報学群情報メディア創成学類)
森田 ひろみ(筑波大学図書館情報メディア系)

研究背景

近年増加している「歩きスマホ」問題、これは歩行中に操作に気を取られて周囲への注意が希薄になることが原因の一つと考えられる。実際に、周辺視特性は中心視で行なっている作業の種類によって変化することが知られている(松宮ら,1998)。また、作業の認知的負荷の影響が周辺視野の遠い点ほど大きな感度低下をもたらすこと(トンネル効果)が明らかになっている (Ringer et al., 2016; Savage et al., 2019)。

そこで、スマートフォン内で特定の作業を行っているときの周辺視感度を調べ、どのような作業がどれほど周辺視野に影響を与えるのかを明らかにし、周辺視野への注意を保ったまま操作できる作業の限界を示すこと研究目的とする。

実験:スクロール縞の変化検出が周辺視野の感度に与える影響を調べる

スマートフォン上では様々な状況で「文章のスクロール読み」作業が行われる。そこでまずは、スクロールする縞の変化検出課題を用い、課題が周辺視感度に与える影響を調べる。

大型のタッチパネルを用いた実験を行う。画面中央にスマートフォン大の枠を表示し、内側に中央課題として認知課題を、外側に周辺課題として光点検出課題を提示する。

中央課題と周辺課題は並行して行う。中央課題は3種類設け、課題間で周辺課題の成績を比較することにより、周辺視野の感度の変化を調べる。

中央課題

画面中央のスマートフォン大(8x16cm)の枠の内側に、認知負荷の異なる3種類の課題を提示する。

1.中央注視課題

枠中央の十字を注視(固視条件)

2.縞観察課題

下から上へ流れるサイン波縞を観察(眼球運動条件)

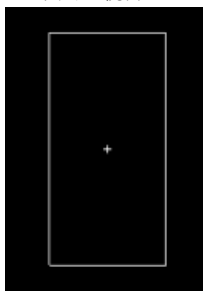
3.縞検出課題

スクロール縞の太さの変化を検出(負荷作業条件)

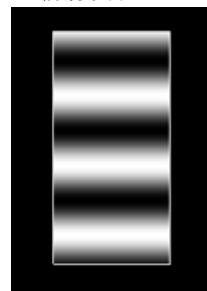
変化は3種類(0.30cycle/cm, 0.37cycle/cm, 0.45cycle/cm)

サイン波縞の輝度は最大304cd/m²,最低0.12cd/m²、空間周波数は0.23cycle/cm

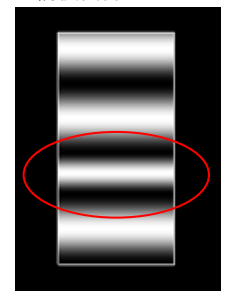
中央注視課題



縞観察課題



縞検出課題



周辺課題

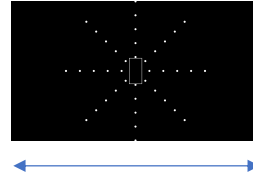
画面中央に表示された枠の外側にて行う光点検出課題。各中央課題における検出率を比較し、周辺視感度の変化を調べる。

- ・光点の輝度は2.67cd/m²
- ・8方位、距離5段階(画面中央から8,16,24,32,40cm)の計40点
- ・各点3回、合計120回ランダムに光点を提示

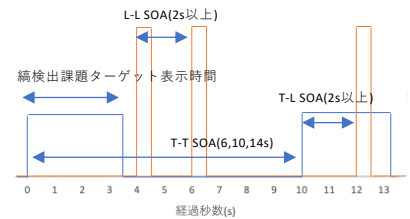
中央課題と同時進行。光点は0.5秒間表示し、2秒間反応を受け付ける。

縞検出課題のターゲット(太さの異なる縞)と同タイミングで出現することはない(右図参照)。

実験画面と光点提示位置



縞検出課題ターゲットと光点の時間関係
オレンジ色は光点、青色はターゲットの表示/非表示



結果

中央課題と周辺視野の感度の関係を調べるため、光点の検出率を対象として中央課題と光点の距離を要因とする繰り返しのある分散分析を行った。検出率は同距離にある8点の平均をとった。

- ・距離要因の主効果が有意(F(4,92)=33.2, p<0.001)
- ・課題要因の主効果が有意(F(2,46)=12.0, p<0.001)
- ・距離要因と課題要因の交互作用が有意(F(8, 184)=5.5, p<0.001)

各距離における課題の単純主効果

8cm(F(2,22)=4.9, p<0.05)、32cm(F(2,22)=4.5, p<0.05)及び40cm(F(2,22)=10.2, p<0.001)の点で課題の単純主効果が見られた。

- ・8cmの点においては各課題間に有意差は見られない
- ・32cmの点において中央注視課題と縞検出課題の間に有意差あり(p<0.05)
- ・40cmの点で中央注視課題と縞検出課題の間(p<0.001)、縞観察課題と縞検出課題の間(p<0.005)に有意差あり

各課題における距離の単純主効果

中央注視課題(p<0.005)、縞観察課題(p<0.005)、縞検出課題(p<0.001)のいずれの課題でも距離の単純主効果が見られた。

- ・中央注視課題は24cmと32cmの間、40cmと他全ての距離の間に有意差
- ・縞観察課題は40cmと他全ての距離の間に有意差
- ・縞検出課題は16cm,24cmと32cmの間、40cmと他全ての距離の間に有意差

考察

本実験の作業負荷がかからない状態での光点検出有効視野は24cmから40cmの間だと考えられる。

中心からの距離が遠い点で縞検出課題の光点検出率が低下することから、トンネル効果が現れていると考えられる。また、スマートフォン上でただ下から流れてくる縞を観察する作業では周囲の光点検出感度に影響はないが、流れてくる縞の太さを検出する

課題では感度が低下しているといえる。これはターゲット検出に意識を集中する必要があったからだと考えられる。

実験により、文章を読まなくとも、スクロールするサイン波縞の変化を検出するだけで有効視野が狭くなるのがわかった。実際に文章を読む場合は認知的負荷が高まるため、更に有効視野が狭まるのが予想される。

中央課題と光点距離ごとの検出率

