

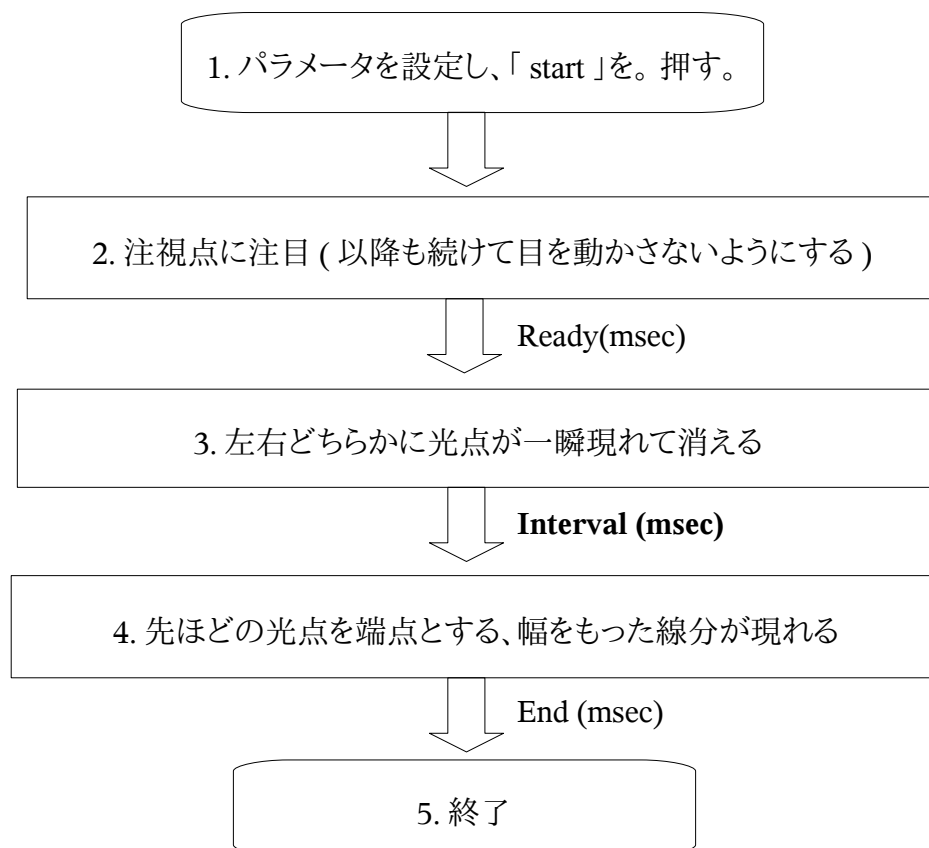
(0)はじめに

視覚情報の処理は、注意の向いているポイントに近いほど脳内における情報処理が速くなることが予想される(「情報処理速度の増大」)。このことはラインモーションという現象を用いて確かめることができる。

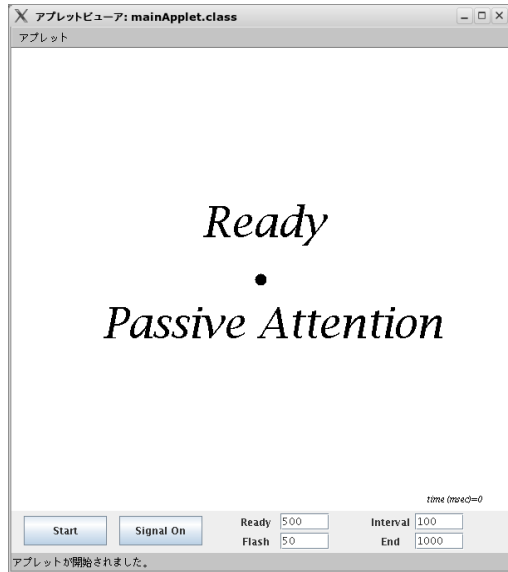
ラインモーションとは視覚的注意の効果である「情報処理速度の増大」が原因で起こる「動きの錯視」である。このラインモーションを引き起こす視覚実験により、人間の「視覚的注意」について調べた。

(1)受動的な注意の計測

受動的な注意とは、例えば「車を運転しているときにボールが転がってきたとき、意識せずともボールに向く注意」のことである。実験は注視点に視線を固定して、注視点とは別の点を左右のどちらかに点滅させる。次に一定時間経った後、左右の光点位置を端点とする線分を表示させる。すると線分はどの地点も同時に表示されているにも関わらず、被験者にはあたかも線分が点滅した光点付近から徐々に表示されていく(ラインモーション)ように知覚される。Interval は 100msec とした。以下に実験のフローチャートを示す。矢印の横に書かれているのは設定可能なパラメータである。



視覚実験用 JAVA アプレットの実際の画面を以下に示す。

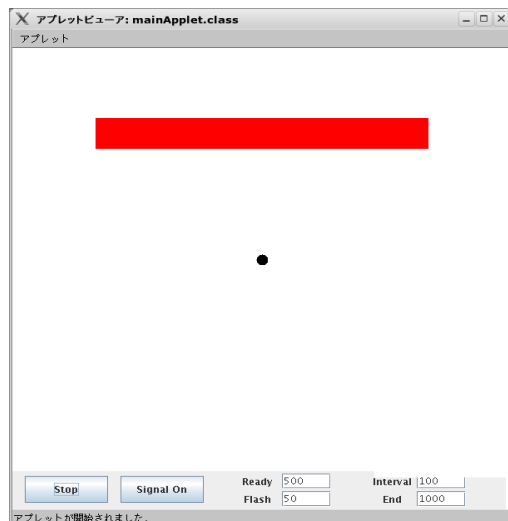
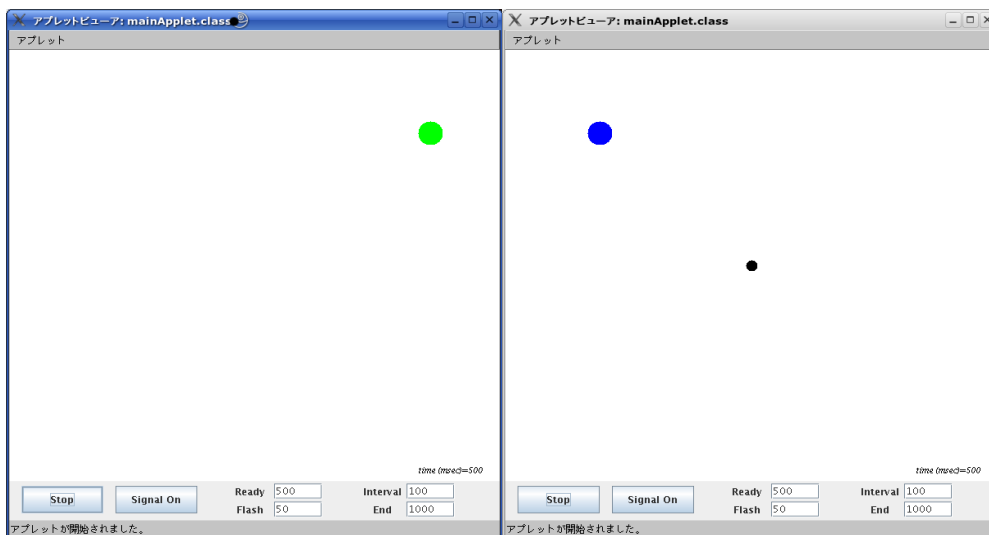


初期状態

右下のパラメータを設定して左下の「start」を押す。

実験終了、途中終了の時は「stop」ボタンを押すと、この画面に戻る。

「start」を押してから ready(msec)後にランダムで左上もしくは右上に、緑または青の点滅が生じる。  
(左画像はキャプチャの関係上注視点が消えているが、実際は表示され続ける)



光点点滅後、Interval(msec)経った後に線分が表示される。  
ここでラインモーションが知覚される。

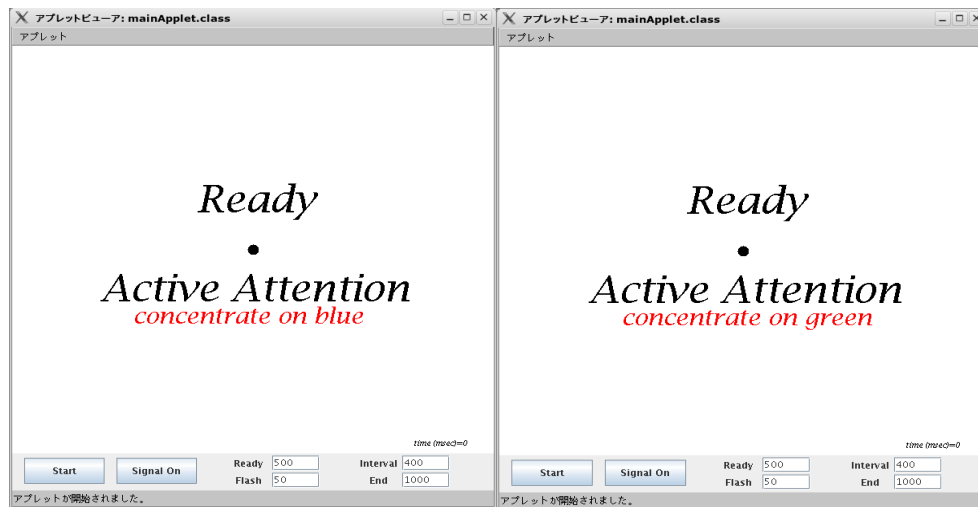


終了。左下の「stop」を押すことで初期画面に戻る。

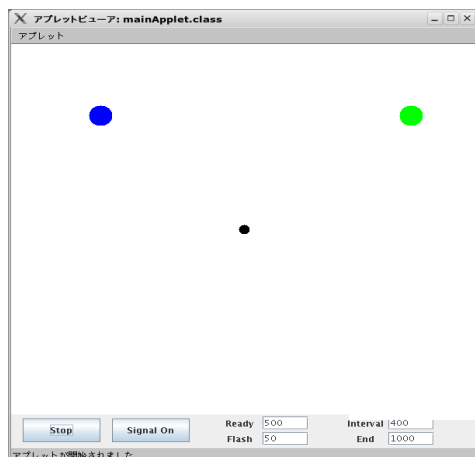
## (2)能動的な注意の計測

能動的な注意とは、例えば「車を運転しているときにボールが転がってきたとき、そのボールを無視して道路標識などに向けられる注意」のことである。

実験は、受動的な注意の計測の際と同様の流れで行われるが、初期画面で注意を向けるべき色が指示され、光点の点滅は左右同時に起こる。すると、注意を向けた方からラインモーションが起こる。以下に実験画面の一部を示す。Intervalは400msecとした。



初期画面で注意すべき色が指示される。

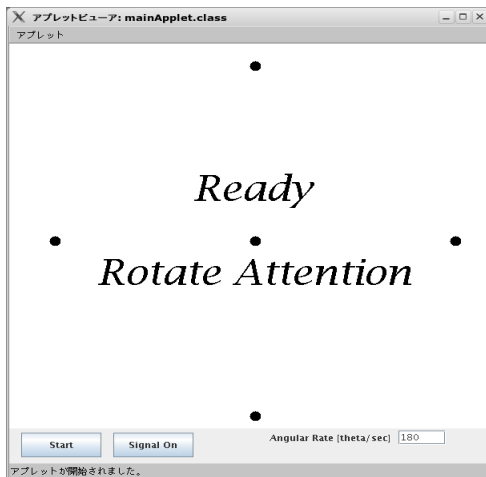


青と緑の配置はランダムで、左右に光点が表示される。  
被験者は、初期画面で指示された色に注意を向ける(このとき視線は注視点から動かさない)  
この後、Interval[msec]後に線分が表示される。

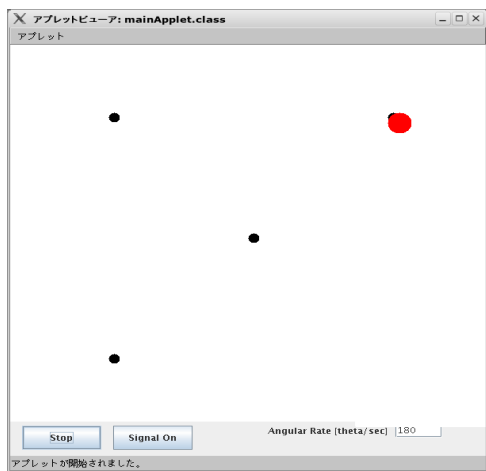
(3)注意が「対象」と「位置」のどちらに向けられているかを計測

被験者は今までの実験と同様に注視点に視線を固定する。注視点の周りを4つの点が反時計回りに回転していてランダムに選択された点が、丁度右上の位置に来たときに点滅する。その後その点が左上に達したときに線分が現れる。ここで、もしラインモーションが右から起これば、受動的な注意は「位置」に向けられたことになり、逆に左から起これば「対象」に向けられたことになる。実際に実験してみると、左からラインモーションが生じ、受動的な注意が「位置」ではなく「対象」に強く向けられていたことが分かる。角速度は  $180[\text{theta}/\text{sec}]$  とした。

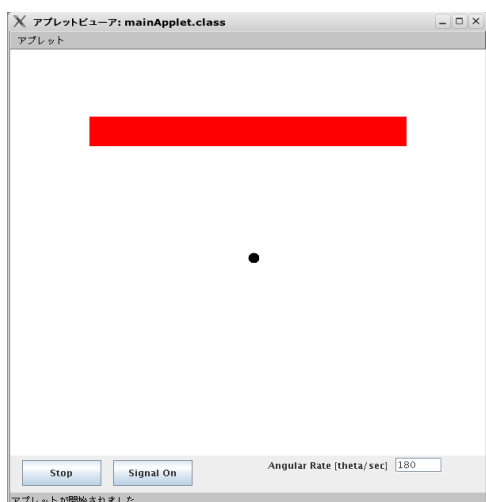
以下に実験の画面を示す。



「start」を押すと4つの点が反時計回りに回転を始める。この実験で設定できるパラメータは角速度のみである。今までの実験同様、視線は注視点に固定したままである。



ランダムに選ばれた1点が右上の位置で、今までの実験と同じような点滅をする。(左図ではキャプチャーの関係上、右下にあるべき点が消えてしまっている。)



上記で点滅した点が、そのまま反時計回りして、左上の位置に達したときに線分が現れる。すると被験者には、左側からラインモーションが起こったように知覚される。

#### (4)考察

以上の実験で、受動的、能動的に関わらず注意が向けられているポイントの視覚情報処理がより速く行われることが分かった。生理学的に説明すると、視覚中枢には「動き」の検出器があり、それが活性化されることによって「動き」の近くが生まれると考えられている。今回の実験で呈示された線分は、実際にはどの地点でも同時に表示されているので、「動き」の検出器のどの部分にも同時に視覚情報が伝達され「動き」の検出器は活性化されないはずである。しかし、実際の実験でも体験できるように、ラインモーションと知覚され、「動き」の検出器が活性化されていることになる。つまり、これは視覚の情報処理がどの部分でも一様に行われていないことを示している。注意が選択的、局所的に向けられることでその周辺の情報処理速度が増大され、その部分の視覚情報が「動き」の検出器にいち早く到達するのだろう。そして、注意の効果がそのポイントから離れるほど徐々に減衰することでラインモーションとして知覚されると考えられる。もし減衰でなく、単純なスポットとして効果が現れるなら、今回のラインモーションのような動きは知覚されないだろう。3つ目の実験では、注意自体は「位置」ではなく「対象」により強く向けられ、またその注意は「対象」の移動に対して受動的に追従するらしいことも分かった。

最後に実験により興味深い現象も体験できた。2つ目の能動的な注意を計測する実験で、Intervalを1つ目の実験と同じ100msecとした場合、左右から同時に中心に向かうラインモーションが知覚することが出来た。説明をつけるとすれば、2つ目の実験の際の能動的な注意は、まず始めに現れた物体両方に対して分散的に向けられ、それから色の判別を行い、指定された色に注意が向けられると仮定する。その際、線分の表示までに色の判別が間に合わないと、上記の生理学的な説明より注意が分散されたまま、そこからラインモーションが起こる。しかし、注意とは分散的に向けることができるのか、などの様々な疑問が残り、それはまた別の実験で確かめられるべきである。

今回使用した実験用の JAVA アプレットは以下の WEB サイトで実際に体験することができる。

<http://www.edu.esys.tsukuba.ac.jp/~e0201329/>