

視覚探索における部分的配置情報の浮動性

遠藤信貴^{1,2}
武田裕司²

1 日本学術振興会
2 独立行政法人産業技術総合研究所
人間福祉医工学研究部門

n-endou@aist.go.jp
yuji-takeda@aist.go.jp

視覚探索課題において、同一の配置を繰り返し学習することによって、目標の探索時間は短縮される。これは目標の呈示位置と妨害刺激の配置の関係が符号化され、目標の探索手掛かりとして利用されていることを示唆している。また配置情報の利用は、視覚呈示される全体的配置よりも、むしろ目標周辺の局所的な配置情報に限定されていることが明らかとなっている。本研究では、目標周辺の局所的な位置関係を維持したまま画面内での呈示位置が変化する条件において、局所的配置情報の利用可能性について検討した。その結果、反復される局所的配置の呈示位置が画面内で相対的に変化した場合、反復による促進効果は消失した。これに対して、反復される配置が単独で呈示されるときには、画面内における絶対的な呈示位置が変化した場合にも促進効果は残存した。以上の結果は、局所的な配置情報の利用が全体的配置における相対的な位置に制限されることを示唆している。

Keywords: spatial configuration learning, local configuration, free floating.

目的

視覚探索課題において、同一のレイアウトを繰り返し学習することによって、目標刺激の探索処理は徐々に促進されることが知られており、文脈手掛かり効果と呼ばれている (Chun & Jiang, 1998)。文脈手掛かり効果は、目標刺激の呈示位置と妨害刺激の配置の関係性が符号化され、その情報が目標刺激の探索手掛かりとして利用されることの証左と見なされている。またレイアウトの文脈手掛かり効果は、レイアウト全体の学習が必ずしも必要ではなく、局所的にグループ化された妨害刺激の配置と目標刺激の呈示位置 (Olson & Chun, 2002) や、選択的に注意が向けられた妨害刺激の配置と目標刺激の呈示位置関係 (Jiang & Chun, 2001) によっても生起することが確認されている。

本研究の目的は、レイアウト全体が繰り返される場合にも局所的な情報のみに基づいて文脈手掛かり効果が生じるのか、そして符号化されたレイアウトの情報の利用は学習時に経験した位置に制限されるのか、という2点の問題を明らかにすることである。

方法

被験者の課題は、妨害刺激 (4方向のL) の中から目標刺激 (横向きのT) を迅速に探索し、目標刺激の向きを判断することであった。刺激の大きさは視角 $1^\circ \times 1^\circ$ であった。画面は 16×12 の仮想マトリックスに分割され、刺激は画面中央から上半分および下半分に8つずつランダムに選択されたマトリックス内に呈示された。実験は12ブロックの学習セッションと12ブロックのテストセッションによって構成された。

実験 1

レイアウト全体が繰り返される場合、文脈手掛かり効果が全体的な情報に基づいて生じているのか、局所的な情報のみに基づいて生じているのかについて検討

した。学習セッションでは、レイアウト全体が反復呈示される固定配置条件 (Old)、目標刺激を含む上下半領域のレイアウトが反復呈示される局所固定条件 (Half)、レイアウト全体が毎回ランダムに変化する統制条件 (New) の3条件が呈示された。テストセッションでは、学習セッションで呈示した3条件について、目標刺激を含む上下半領域のレイアウトのみを固定し、残りのレイアウトは毎回ランダムに変化させた (Old-half, Half-half, New-half)。全ての反復条件において、目標刺激の呈示位置は常に固定した。

結果と考察

3ブロック分の試行をエポックとして反復条件ごとに平均反応時間を算出した。結果をFigure 1に示す。

学習セッション：エポックと反復条件に関して2要因分散分析を行った結果、エポックの主効果と反復条件の主効果が有意であった。反復条件に関して、下位検定を行った結果、OldとHalfの反応時間はNewに比べて有意に短かった (all $ps < .001$)。また、OldとHalfの反応時間に有意な差は認められなかった。

テストセッション：エポックと反復条件に関して2要因分散分析を行った結果、エポックの主効果と反復条件の主効果が有意であった。反復条件の主効果に関して、下位検定を行った結果、Old-halfはNew-halfに比べて反応時間が短い傾向が見られた ($p = .055$)。またHalf-halfはNew-halfに比べて反応時間が有意に短いことが明らかになった ($p < .05$)。

学習セッションにおいて、Old条件とHalf条件で、文脈手掛かり効果に違いは認められなかった。また、テストセッションにおいて、Old条件のレイアウトの半分がランダムに変化したにも関わらず、この傾向は一定であった。これらは、レイアウト全体が繰り返される場合にも局所的な情報のみに基づいて文脈手掛かり効果が生じていることを示唆している。

実験 2

局所的なレイアウト情報の利用は、呈示領域内の相対位置に制限されるのかを検討した。学習セッション

では、実験1のHalfとNewがランダムに呈示された。テストセッションでは、学習セッションのHalfを2つの反復条件に分け、1つは学習セッションと同一の条件(Half-half)であった。もう1つは、学習セッションで反復呈示された局所的レイアウトを上下にシフトさせるHalf-shift条件であった。例えば、学習セッションで下半領域が反復呈示されていた場合には、テストセッションでは上半領域に呈示され、下半領域は毎回ランダムなレイアウトが呈示された。また実験1と同様に学習セッションのNewはテストセッションではNew-halfとして呈示された。

結果と考察

学習セッション：エポックと反復条件に関して2要因分散分析を行った。その結果、エポックの主効果と反復条件の主効果が有意であった。またエポックと反復条件の交互作用に傾向が見られた($p=.061$)。下位検定の結果、エポック4において、HalfはNewに比べて反応時間が有意に短いことが明らかになった($p<.005$)。

テストセッション：2要因分散分析の結果、エポックの主効果と反復条件の主効果が有意であった。反復条件の主効果に関して下位検定を行った結果、Half-halfの反応時間は、New-half($p<.05$)およびHalf-shift($p<.005$)よりも有意に短いことが明らかになった。

Half-shift条件において、学習効果が消失した。この結果は、局所的レイアウト情報の利用が、画面領域における相対的な呈示位置に制限される可能性を示唆している。文脈手掛かり効果が画面領域における相対的な呈示位置に制限される原因として、相対的な呈示位置が変化した場合、学習されたレイアウト情報と符合する領域をランダムに変化するノイズの中から切り出すことが困難になっているためと考えられる。実験3ではこの点について検討した。

実験3

実験2のHalf条件において、ランダムに変化するノイズ部分を除いて、局所的レイアウトの利用が学習時の呈示位置に制限されるかを検討した。

結果と考察

学習セッション：2要因分散分析の結果、エポックの主効果と反復条件の主効果が有意であった。またエ

ポックと反復条件の交互作用に有意な傾向が見られた($p=.09$)。

テストセッション：2要因分散分析の結果、エポックの主効果と反復条件の主効果が有意であった。反復条件の主効果に関して下位検定を行った結果、Half-halfの反応時間はNew-halfよりも短い傾向が($p=.07$)、Half-shiftの反応時間はNew-halfよりも短い($p<.05$)ことが確認された。

実験2の結果とは対照的に、局所的なレイアウトの学習効果は、テストセッションで呈示位置が変化しても残存することが明らかになった。この結果は、局所的なレイアウト情報の利用が画面領域における絶対的な位置に制限されないことを示唆している。

総合考察

本研究では、文脈手掛かり効果において利用されるレイアウト情報の特性を検討した。レイアウト情報は、全ての刺激の呈示位置が固定されている事態においても、必ずしも全てを利用しているわけではなく、目標刺激の手掛かりとなる局所的レイアウトを選択的に利用している可能性が示唆された。また局所的なレイアウト情報の利用は、画面領域内における絶対的な位置には制限されないが、ノイズなどの他の探索刺激との相対位置の変化に対しては影響されやすいと考えられる。このことは、全体的なレイアウトにおける目標刺激周辺レイアウトの相対的な位置関係が維持されることがレイアウト情報の利用に重要であることを示唆している。

参考文献

- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cueing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, **36**, 28-71.
- Jiang, Y., & Chun, M. M. (2001). Selective attention modulates implicit learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **54A**, 1105-1124.
- Olson, I. R., & Chun, M. M. (2002). Perceptual constraints on implicit learning of spatial context. *Visual Cognition*, **9**, 273-302.

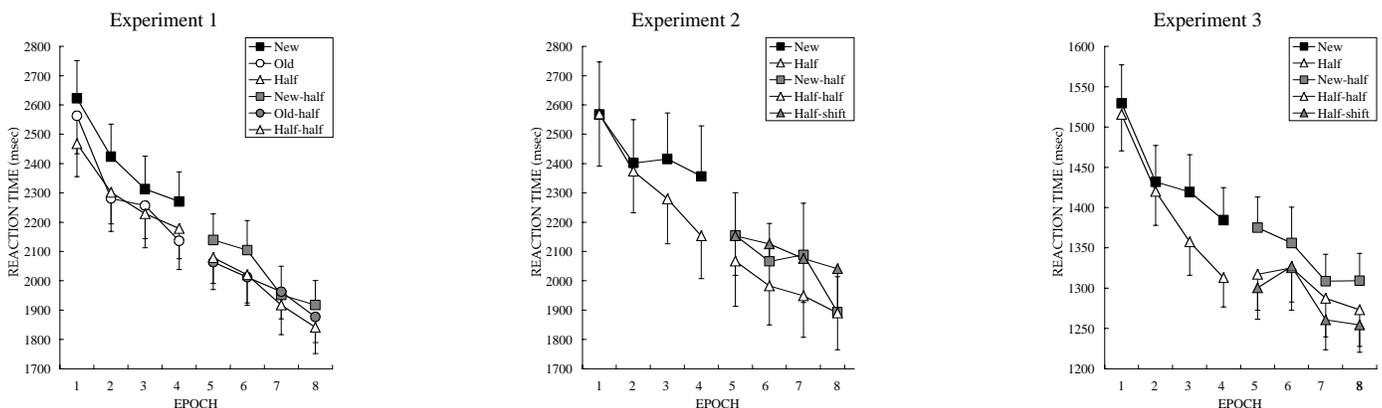


Figure 1. The results of the experiments reported in this study.