

顔コミュニケーションを利用した効率的な情報提示の研究

The application of the communication by face to the efficient information displays

研究代表者 豊橋技術科学大学 研究員 松崎直幸

Toyohashi Institute of Technology, Naoyuki Matsuzaki

要約：カーナビゲーションシステムの普及は、旅先などでの運転を快適にするだけでなく、効率的なルートを検索し、燃料費の節約することで環境保護にもつながりうる。一方、ナビゲーションに気を取られて運転が疎かになるという安全上の懸念があるのも事実である。そうした状況で、「運転中のドライバーにどうやって情報を提示すべきか」という問題はますます重要となっている。本研究では、近年注目されている「相手の視線や表情は意識されずに自動的に処理される」という事実に基づき、顔情報（視線、表情）を活用した注意の誘導によってドライバーが標識や歩行者などの様々なターゲットを探索する際の効率を向上させられるかどうかについて心理学的実験を行う。特に、どのような視線や表情が注意を誘導しやすく、且つ妨害が少ないのかについて調べ、ドライバーの運転作業を妨害せずに注意を効率的に誘導する方法について検討する。

Abstract: The spread of the car navigation systems increases the fun of driving the car, but at the same time arises the afraid that the drivers may be absorbed in the operation of it. Then, how to display the information for the drivers becomes the important issue. In the previous study, we found that the gaze of faces represented by only 18 points could direct the attention of the observers automatically and rapidly. In this research, I investigate the way to improve the drivers' performance to detect the target such as walkers and signs with less interference by using the point-light face (e.g. superimposing the point-lights on the windshield).

研究目的

ヒトが外界を視覚的に認識する際、どこに注意を向けるかということが見え方に大きな影響を与える。例えば、注意の向いている視野については詳細な部分まで認識できるのに対して、注意の向いていない視野では非常に

大きな刺激でさえも見落としてしまうことがある。このような注意の影響は、自動車を運転する場面では非常に重要な意味を持つ。

注意の移動に関しては、一定時間前に手がかり刺激を提示するとそれと同じ位置に提示された刺激に対する反応が速くなることが知られている。

また、これまでの研究により、周辺視野に短時間提示された刺激が注意を一時的にその場所へ移動させるが、その後一定期間は逆にその場所への注意の移動を抑制することが分かっている。一方、近年、視野中央に提示した顔の視線によって注意が視線の向いている先へ移動することが明らかにされている。この現象は、先述の注意の移動と比較して、手がかり刺激がターゲットの提示される位置ではなく、視野中央に提示されているという点が大きく異なる。

自動車を運転する場面を考えた場合、周辺視野に提示される手がかり刺激は注意を引くことができるが、同時に車の前方への注意を阻害してしまう。そのため、自動車の運転に重要な情報を見逃してしまう可能性がある。また、視線の場合には、視野中央に提示される刺激画像は手がかりになると同時に妨害刺激にもなっている。フロントガラス中央に顔画像が提示されると、自動車の運転に重要な情報は遮蔽によって隠されてしまう場合もありうる。

本研究では妨害効果を少なくするために、顔を点で表現した場合の注意の誘導効果について検討した。

研究経過

顔を用いて情報を提示するにあたり、視野中央に提示しても比較的妨害の少ないと考えられる点で表現した顔刺激を作成した。顔は、両眉の端点と中点の計6点と口の端点と上下の唇

の中点の計4点、それと両眼の黒目計2点で構成された。黒目は他の点よりも大きくした。点は黒地に白点とした。弁別対象は、歩行者を表すバイオリジカルモーションパターンとした。これは、運転場面において歩行者を動きによって検出する事態を想定している。ターゲットとなるバイオリジカルモーションパターンは、身体を頭、肩、肘、手首、腰、膝、足首の計12点で表したものであった。一方、妨害刺激は、バイオリジカルモーションの点のスタート位置座標と運動成分との関係をランダムにしたものであった。顔刺激と弁別対象の例（妨害刺激が提示される場合）を図1に示す。

視力正常な大学院生6名を被験者として顔手がかりの視線と表情が弁別課題に及ぼす影響を調べる実験を行った。刺激作成には、DELL製コンピュータ及びSONY製コンピュータを用い、実験ではDELL製コンピュータとSONY製CRTディスプレイ、あご台を用いた。視野中心には顔を提示し、中心から視角7度だけ左あるいは右に離れた位置にターゲットあるいは妨害刺激を提示した（図1）。視野中心に提示した顔は、最初無表情で真正面を向いていたが、一定時間（SOA=107,347 or 843 ms）後に黒目以外の顔全体が左あるいは右側に移動した。これにより視線は右あるいは左に移動したように知覚された。視線の移動と同時に、表情が怒りあるいは喜びに変化した。被験者の課題は、視野中心を見ながら、周辺に提示された刺激がバイオリジ

カルモーションの場合のみできるだけ早くキーを押すことであった。実験開始前に、被験者が視野中央に提示される点が課題と関係ないと理解していることを確認した。

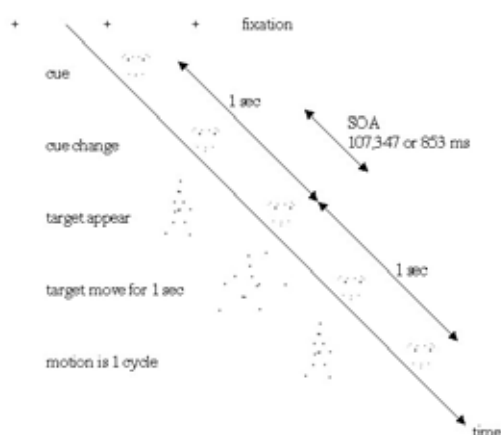


図 1

研究成果

ターゲットとして歩行者が提示された場合にキーを押した場合を hit, ランダムドットが提示された場合にキーを押した場合を false alarm とすると, 正答率が全体では 98.7 % (hit 率=99.3 %, false alarm 率=1.9 %) となった。以降の分析では, Hit の場合の反応時間のみを分析対象とした。視線, 表情, SOA, 歩行者の向き (中心向き or 外側向き) を要因とした反応時間の分散分析により, 表情と SOA の交互作用が見られた ($F(2,10)=8.6, p<0.01$)。また全要因間の交互作用が見られた ($F(4,20)=2.9, p<0.05$)。表情毎に SOA と反応時間の関係をグラフにした図 2 から, 反応時間は, SOA が短い場合には怒りの方が早く, SOA が長くなると喜びの方が早くなることが

分かる。

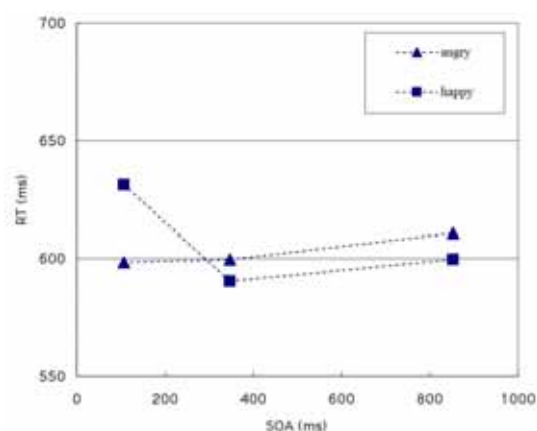


図 2

また, 歩行者が中心向きの場合について視線 (一致, 不一致 or 正面) 毎に SOA と反応時間の関係をグラフにした。顔手がかりが喜びの場合 (図 3) は, SOA が 347 ms の場合に視線とターゲット位置が一致する場合に反応時間が短くなり, 853 ms では逆に一致する場合の反応時間の方が長くなる傾向が見られた。それに対して, 怒り (図 4) では, SOA が 853 ms の場合に一致する場合の反応時間が短くなった。歩行者が中心向きの場合のみについて 3 要因の分散分析を行なったところ, 表情と SOA の交互作用が見られた ($F(2,10)=13.3, p<0.01$)。また, 視線により反応時間が異なる傾向が確認された ($F(2,10)=3.8, p=0.06$)。歩行者が外側向きの場合のみについても同様の分散分析を行なったが有意差は見られなかった。従って, 視線, 表情, SOA の影響が現れるのは歩行者が内側向きの場合と考えられる。

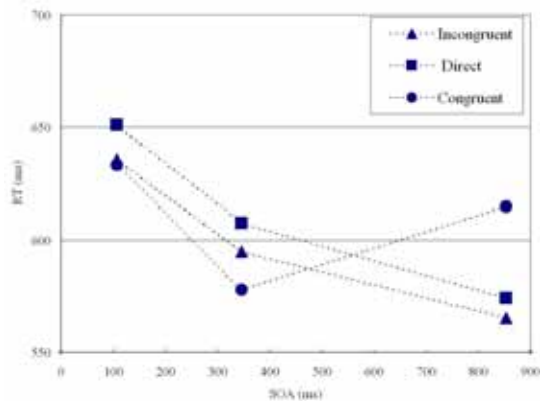


図3 喜び

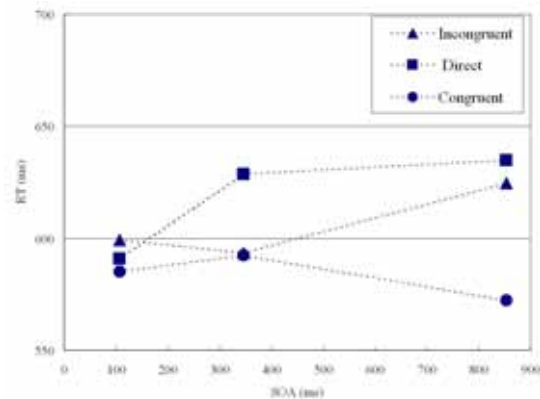


図4 怒り

今回の実験では視線の効果よりも手がかりの表情の方が反応時間に影響を与えていた。また、その影響は手がかりとターゲットの時間間隔 (SOA) に依存して変化した。これらの結果から、顔手がかりによって注意を誘導する場合、すぐに運転者に気づいてほしい場合には怒り、少し余裕がある場合には喜びを使うというように緊急度に応じて表情を変えることにより効率的に情報を伝えられる可能性が示唆された。また、視線による注意の誘導には1 sec 近くかかることから、危険が生じていることだけでなくその場所まで知らせるには1 sec 前に

は視線による誘導を開始する必要があることが示唆された。

今後の課題と発展

自動車の運転場面では、道路の外に出ていく歩行者よりも道路の中に入ってくる歩行者の方に注意が必要というように歩行者の進行方向が重要な要因となっていることから、今後はバイオリジカルモーション知覚における進行方向の影響の検討が必要であると考えられる。また、運転場面での安全性を考えれば、運転課題を行いながら、今回と同様の課題を遂行するような場合についても検討する必要がある。

表情が視線による注意の誘導に及ぼす影響は、無意識的な脳内の自動的な処理によって生じると考えられている。これらを調べることは、表情や視線のように自分にとっての価値を含む総合的な知覚がどのような関係性を持っているのか、あるいはどのような脳内メカニズムに基づいているのかを明らかにする手がかりとなると期待される。

発表論文リスト

- Naoyuki Matsuzaki & Takao Sato 2006 “Facial expressions can be perceived from second-order motion” VSS 2006 abstracts, p.263
 松寄直幸, 北崎充晃 2007 “視差定義バイオリジカルモーションの知覚” Vision, 19(1), p57

