

原著論文

ケータイによる会話に起因する自動車運転中の視空間的処理過程の遮蔽に関する研究

川野 常夫
摂南大学 理工学部

Study on masking visuo-spatial processing due to cell phone talking while driving

Tsuneo KAWANO
Faculty of Science and Engineering, Setsunan University

Abstract: The purpose of the study is to reveal empirically that the driving performances during talking with a cell phone are equivalent to those masking the driver's sight intermittently while driving. Six young male subjects participated in the experiment. They conducted the driving experiments using a driving simulator under the two types of conditions as follows; (1) Talking condition with a hand-held cell phone and (2) Only driving condition wearing "LCD Shutter Goggles" to mask their sight intermittently. The talking tasks through the cell phone were arithmetic questions with four difficulty levels i.e. the number of the figures from 2 to 5. Thirty-three combinations of transmitting and masking time of the Goggles were selected. Under the each condition traveling instability, the number of passing of the other cars, and collision with the preceding car were measured while driving for one minute. As a result, the driving performances during talking with a cell phone were almost equivalent to those masking the driver's sight repeatedly for 2.3 seconds per 10 seconds.

Keywords: hand-held cell phone, Shutter Goggles, sight masking, talking driving, driving performance

キーワード: 携帯電話, シャッターゴーグル, 視界の遮蔽, 会話運転, 運転成績

1. はじめに

我が国におけるケータイと PHS の人口に対する普及率は、2010 年 6 月末において 92.3%に達した[1],[2]。国際機関 ITU (International Telecommunication Union) [3]によれば世界では、2009 年末時点において、契約者数は 46.7 億人(普及率は 77.2%)を超え、特に近年、中国は約 7.5 億人、インドは約 5.3 億人と著しい伸びを示している。普及率では、イタリア、イギリス、ドイツ、オランダなどの欧州諸国では早くから 100%を超えている。このようにケータイの普及とともに、自動車運転中に運転者自らがケータイを使用するケースが増え、それが原因となって起こる交通事故は世界的な問題となっている[4]-[6]。

日本では、2004 年 11 月には運転中のケータイ使用禁止に関する法規制が改正され、交通事故件数は減る傾向にあるものの[7]、ケータイ使用に関する道交法違反取締り件数は年々

増える傾向にあり[8]、2007 年のアンケート調査[9]によれば、運転中でもケータイでの通話の必要性が高い、または通話をしたいと回答した人は 1398 人中の約半数(49%)を占めていることから、ケータイに起因する交通事故件数が今後減少していくとは考えにくい。アメリカの自動車保険研究所(Insurance Institute for Highway Safety, IIHS)は、運転中の携帯電話利用(通話、メール)を禁止する法律が施行されたニューヨーク州、コロンビア特別区、コネティカット州、カリフォルニア州の 4 地区について調査を行った結果、運転中の携帯電話利用を禁止する法律が施行された後も、携帯電話使用に起因する交通事故は減っていなかったことを 2010 年 1 月に発表した[10]。

自動車運転中にケータイを使用する危険性に関する研究はこれまで各国で行われてきたが[11]-[22]、それらの内容をまとめると次のようになる。

- (1) 運転能力について
運転に専念する場合に比べて、運転軌跡が不安定になり、ブレーキ動作も遅れる。
- (2) 認知能力について
運転に専念する場合に比べて、視覚的注意が欠落し、記憶機能も低下する。ケータイの会話が空間的言語課題で

2010 年 7 月 30 日受理

あれば運転の空間課題と脳の頭頂葉側(背側)で干渉が生じると考えられる[17], また, ケータイの電波状態によっては会話が途切れ, それを補間するために脳の右頭頂葉が新たに活性化する[18]。

(3) ケータイと会話のタイプについて

片手にケータイを持って耳に当てるハンドヘルドタイプとハンズフリータイプでは, いずれも運転へ悪影響を与える。同乗者との会話はケータイほど影響がない。

(4) 飲酒運転との違いについて

ケータイによる会話の影響は, 酒気帯びによる影響と同様またはそれ以上であり, 危険である。

自動車運転中にケータイで会話する場合に共通して指摘される問題として「意識の脇見」, あるいは, ”Inattention Blindness”がある。Strayerら[15]は, Inattention Blindness Hypothesis(見ること以外に注意を向けることによって盲目状態になるという仮説)を立て, I. ブレーキ反応課題やII. トラッキング課題などの実験を行って実証した。実験Iでは, 携帯電話で会話を行うと, 先行車のブレーキングに対応するブレーキ反応が遅れることを示し, 高混雑時・会話なし条件での反応時間は933msec, 高混雑時・会話あり条件では1112msecとなり, 高混雑時においてより遅れることを示した。運転中は先行車のブレーキだけを見ているわけではないため, この実験は「注視しているとは限らないもの」に対する会話の影響を明らかにしている。

次に実験IIでは, 注視対象となるトラッキングターゲットの位置, すなわち中心視の位置に4~5文字の英単語を提示し, 実験参加者にそれを注視させるために, 全単語数の3%の単語を動物名にし, 動物名が出ればジョイスティックのボタンを押すように指示した。この課題の後に, 動物名以外の提示した単語を dot-clearing 法により徐々に浮かび上がらせ, その単語が何であるかわかった時点で朗読するまでの時間を測定した。もし, 見たことがある単語なら全容が表示されるまでにかかるため, この時間は早くなる。測定の結果, 会話ありの条件では3,176msec, 会話なしの条件では3,114msecとなり, 会話ありの条件の方が長くなった。これは会話の方に注意が向き, 見ていない単語があることの現れであると考えられる。この実験は「注視しているもの」に対する会話の影響を明らかにしている。以上の実験結果は, 注視して見る場合でも, 注視しないで見る場合でも, 注意を他のものに向ける(会話に向ける)ことによって見えなくなる, すなわち盲目の状態になることを示唆している。

本研究ではこの”Inattention Blindness”に着目し, 外部から物理的に Blindness を与えることによって, それを定量的に明らかにすることを目的とする。具体的にはケータイにより会話しながら自動車を運転するときの成績が, 間欠的に運転者の視



(a)透過時 (b)遮蔽時
図1 液晶シャッターゴーグルによる視界の遮蔽



(a)ケータイ使用時 (b)シャッターゴーグル使用時
図2 自動車シミュレータによる実験

界を遮蔽した場合の運転成績と同等である条件を実験によって見出し, そのときの遮蔽状態の時間と時間間隔を求める。ここでは運転者の視界を遮蔽するために, 液晶フィルムの透過と遮蔽を定期的に繰り返すことのできる液晶シャッターゴーグルを用いた。

先にも述べたように, これまで多くの先行研究が, 自動車運転に与えるケータイ使用の影響についていろいろな角度から取り組んできた[22]。例えば, 自動車運転中のケータイ使用が原因となった人身事故データの分析[23], ケータイ使用時のハンドル操作量の変動分析[11], ブレーキ反応時間分析[15], ハンズフリー型電話とハンドヘルド型電話の比較分析[9], 同乗者の会話とケータイによる会話の比較分析[24], 計算課題や言語的課題などの会話課題の比較分析[12],[17], 心拍, 血圧などの生理的測定[11]などがある。しかしながら, シャッターゴーグルや他の手法により運転者の視界を強制的に遮蔽する方法はこれまでには見当たらない。

2. 実験方法

自動車運転中にケータイにより会話をする条件と運転には専念するが視界が間欠的に遮蔽される条件を取り上げ, 自動車シミュレータを用いてそれぞれの条件における運転成績を比較するための実験を行った。実験参加者は自動車免許証を保持し, いずれも週1回程度の頻度で運転歴4年の22~23歳の男性6名とした。自動車シミュレータによる運転, およびケータイによる聞き取りと返答に支障のない実験参加者を募った。すなわち, 視力については眼鏡, コンタクトレンズ使用者各1名の矯正視力を含めて, 両眼視力が0.7~1.5(平均±標準偏差, 1.0±0.3)であった。聴力については, ケータイを用

いて通常の会話が支障なくできることを確認した。

運転者の視界を遮蔽するために用いた液晶シャッターゴーグル(竹井機器工業製)を図1に示す。図のように通常のゴーグルのガラス面が液晶フィルムになっており、図(a)(b)はそれぞれ透過時、遮蔽時の状態を示している。透過時のフィルム面は透明で、裸眼同様の視界が保証される。一方、遮蔽時はフィルム面が淡い灰色に変化し、視界は完全に遮蔽される。液晶フィルムの透過時間と遮蔽時間は、それぞれ0.1~9.9秒の間で設定することができ、それらの時間で透過と遮蔽を繰り返すことができる。設定時間のきざみ幅は基本的に0.1秒となっている。

図2に自動車シミュレータによる実験風景を示す。同図(a)(b)は、それぞれケータイ使用時と液晶シャッターゴーグル使用時の運転の様子を示す。ケータイ使用時は、左手にケータイを持って耳に当て、右手でハンドル操作を行うよう指示した。ケータイによる会話課題は、別室から電話の相手が読み上げた2桁~5桁の数に対して各桁に1を加えた数(例:74に対して85)を回答することとした[14]。ただし、運転実験の1試行は1分間とし、その間は同じ桁数の問題を実験参加者の回答ペースに合わせて繰り返した。実験参加者には会話課題に対してより正確に回答するように指示し、その成績を記録することを伝えた。各実験参加者は各桁の問題に対して、3回ずつ試行した。したがって運転実験の試行総数は、

$$\text{会話桁数 } 4 \text{ とおり} \times \text{繰り返し } 3 \text{ とおり} \times \text{実験参加者 } 6 \text{ 名} \\ = 72 \text{ とおり} \dots (1)$$

となる。実験参加者はまず片手で運転のみに専念するコントロール条件について十分に練習を行った後、3とおり試行し、後述する運転成績を記録した。その後、会話を伴う運転の1人あたりの12試行は、練習を十分に行った上で、疲労が影響しないように休憩を十分にとりながら、また、順序効果が出ないように順序を変えて実施した。データを記録する1日の試行回数



図3 自動車シミュレータと走行風景

は1名当たり最大5試行(約1時間)までとし、試行しない日も含めて1名につき数日(3~7日間)に分けて実施した。

その後、液晶シャッターゴーグルを用いた運転実験を行った。ケータイの場合と同様に、運転実験の1試行は1分間とした。液晶シャッターゴーグル使用時は、ケータイ使用時と条件を合わせるために右手の片手運転としたが、それ以外は制約はなく、運転に専念できる。ただし、ゴーグルの液晶フィルムが透過と遮蔽を繰り返すようにし、運転者は走行画面が見えたり見えなくなったりする。実験では、例えば透過時間を6.0秒、遮蔽時間を2.5秒のように設定し、後述する運転成績がケータイによる会話時の運転と差がない組合せを見つける。そのためにまず2名の実験参加者について、透過時間1~9秒と遮蔽時間1~4秒を1秒単位で組合せ、ランダムな順序で試行した。このときケータイによる運転成績から遠ざかることが明らかな条件は捨てて、近づくと思予想される条件について試行していった。その後、ケータイ使用時の成績と近い成績の組合せの周辺について、遮蔽時間を0.1秒きざみで変化させて6名全員について試行した。ここで透過と遮蔽の組合せ順はランダムとし、各実験参加者は透過と遮蔽の同じ組合せに対して3回ずつ繰り返して試行した。データを記録する1日の試行回数は1名当たり最大10試行(約1時間)までとし、試行しない日も含めて1名につき数日(3~10日間)に分けて実施した。

自動車シミュレータ[17]はアクセル、ブレーキ、ハンドルから成り、それらの信号を制御するパソコンおよび走行画面をスクリーンに投影するカラー液晶プロジェクタで構成される。図3に自動車シミュレータと走行画面の例を示す。スクリーンの画角は左右方向が平均40°、上下方向が平均34°であった。運転は比較的明るい部屋(800lx)で1分間継続して行った。運転課題としては左右方向に安定に、さらに、前方を走行する車との車間距離を一定に保つよう実験参加者に指示した。本研究では、後述するように運転の不安定さを評価指標とするため、左右方向に安定であれば、車線内のどこを走行してもよいこと、また車間距離についても同様に、安定であれば先行車と接近していても離れていてもよく、各自の運転しやすい車間距離でよいことを、実験参加者に補足説明した。なお、先行車の速度は時速40~60kmでランダムに変化する。先行車との距離が70mを超えると後続車が目前10mに割り込むようになっている。先行車と衝突すると試行は終了し、同じ条件でやり直した。このとき衝突回数はカウントするが、1分未満の走行データは後の集計に加えないこととした。また、道路の幅は一定(3.6m)で、道路はランダムにカーブが出現する。毎1分間の運転はカーブの種類や出現頻度など、難度が均一になるようにシステム側で調整した。

運転成績は、自動車の走行軌跡による運転の不安定度、および後続車の追い越し回数や先行車との衝突回数で評価

する。運転の不安定度 U は図 4 に示す諸量を用いて、次の (2) 式で定義する値を用いた [17]。

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n \log_{10}(\Delta u_i)}{n}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n \log_{10}(\Delta f_i^2 + (a \cdot \Delta w_i)^2)}{n} \dots (2)$$

ここで Δf_i は 0.2 秒あたりの車間距離の平均変動量で、 Δw_i は 0.2 秒あたりの車体の左右方向への平均変動量である。また n は 60 秒間のサンプル数で 300、 a は車間変動量と左右変動量のディメンジョンを合わせるための係数で、 Δf と Δw の平均比(6.0)とした。ここで不安定度は図 4 に示すように、車体の左右変動量と車間変動量を 2 辺とする直角三角形の斜辺を 1 辺とする正方形の面積を意味する。この面積が大きいほど自動車の運転は不安定となる。 U の定性的評価は、0~0.1 未満で安定、0.1~0.3 未満でやや不安定、0.3~0.5 未満で不安定、0.5~0.7 未満でかなり不安定、0.7 以上で非常に不安定とした。

3. 実験結果と考察

図 5、図 6 に種々の運転条件に対する運転の不安定度をまとめて示す。図には片手で運転のみに専念する場合の結果をコントロールとして付加している。運転のみの不安定度は 0.1 程度で、比較的安定した運転ができていたことを示している。ケータイ使用時には、不安定度は 0.3 を超え、不安定という結果となり、会話課題の桁数が増えるほど不安定さが増している。なお、会話課題の成績は、2 桁、3 桁、4 桁、5 桁のそれぞれについて、6 名の平均正解率は、平均±標準偏差で、97.7%±3.27、93.5%±2.88、86.1%±3.04、75.9%±6.24 であった。桁数が増えるほど正解率が低下しているが、この成績は先行研究 [25] と同様の結果であり、自動車シミュレータの運転とケータイによる会話の二重課題に対して、会話にもより正確に答えようとした結果であると考えられる。

一方、液晶シャッターゴーグル使用時について、図 5 では (透過:遮蔽) の時間の組合せを、それぞれ、(2 秒:3 秒)、(4 秒:3 秒)、(6 秒:3 秒)、(8 秒:1 秒) と設定した場合の結果を示している。(2 秒:3 秒)、(4 秒:3 秒) の組合せでは、透過時間と遮蔽時間がほぼ同じで、視界の遮蔽率 (単位時間あたり

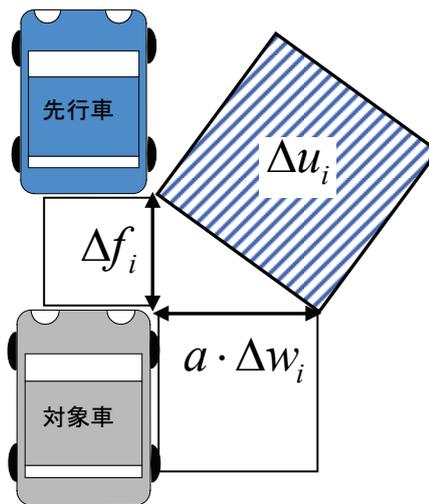


図 4 運転の不安定度を表す概要図

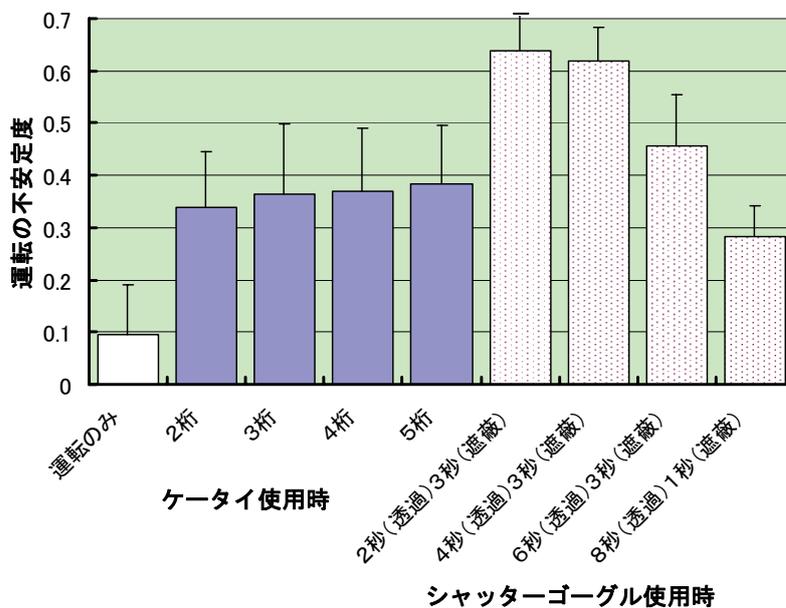


図 5 運転成績の比較 (ケータイ使用時とシャッターゴーグル使用時で異なる例)

に視界が遮蔽される割合) がそれぞれ 60%、43% と高いため運転の不安定度は 0.6 以上となり、かなり不安定な運転成績となっている。(6 秒:3 秒) の組合せの場合では、遮蔽率は 33% と低くなるが、それでも運転の不安定度は 0.4 を超え、不安定な運転成績となっている。(8 秒:1 秒) の組合せの場合は、遮蔽率が 11% と低く、運転の不安定度は 0.3 以下となっている。この値は、ケータイ使用時の値よりも低く ($p < 0.1$)、ケータイで会話しながらの運転は (8 秒:1 秒) の組合せ、すなわち 9 秒間に 1 秒間だけ視界を遮蔽される場合の運転よりも不安定であることを意味している。

液晶シャッターゴーグルの透過時間と遮蔽時間の組合せを

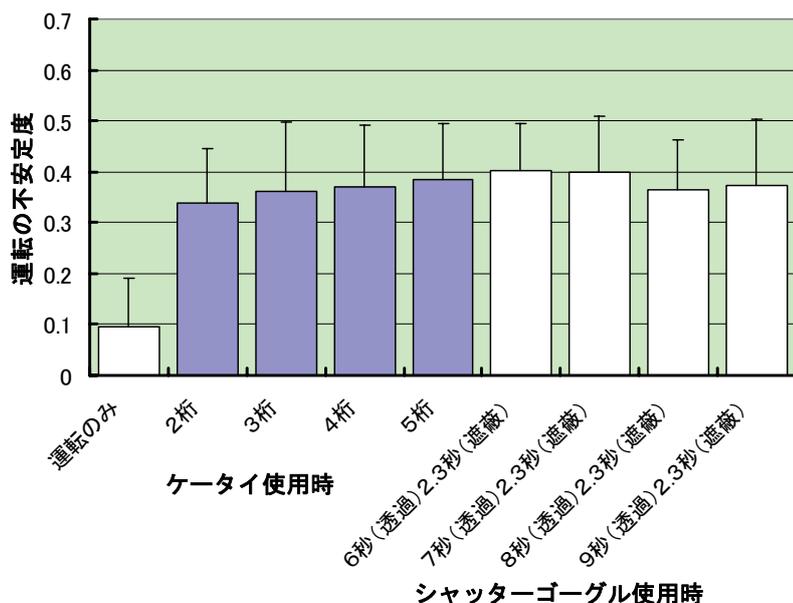


図 6 運転成績の比較
(ケータイ使用時とシャッターゴーグル使用時で等価な例)

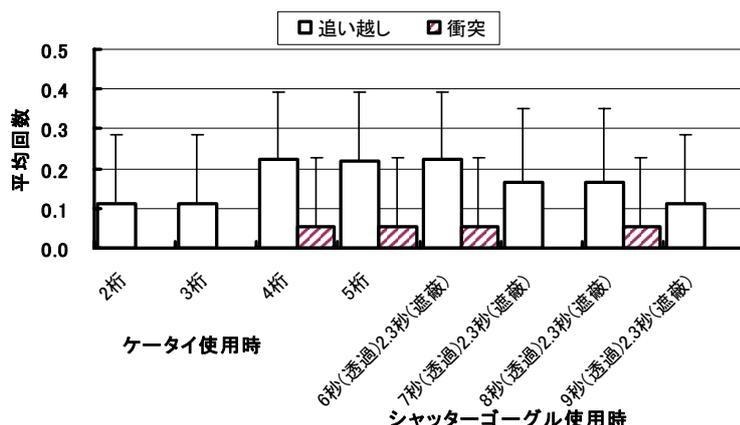


図 7 運転試行 1 回あたりの追い越し・衝突回数の比較

種々に変化させ、ケータイ使用時の運転成績と同等になる組合せを探し求めた結果が図 6 である。この結果に至るまで、最大 33 とおりの組合せを試した。運転の不安定度は、運転のみの場合を除いていずれも有意差 ($p < 0.05$) が認められず、ほぼ同等の成績であると言える。したがって、ケータイによる会話時の運転成績は、その難度にもよるが、透過時間が 6~9 秒に対して遮蔽時間が 2.3 秒の条件に匹敵することがわかった。なお、(透過:遮蔽)の時間の組合せが、(5 秒:2 秒)のときの運転の不安定度は実験から 0.44 の値が得られており、ケータイ使用時の値よりも高い ($p < 0.05$) ため、それよりも条件の悪い(5 秒:2.3 秒)の組合せについては実験を行っていない。また、(9 秒:2 秒)のときの運転の不安定度は実験から 0.29 の値が得られており、ケータイ使用時の値よりも低い

($p < 0.1$)、その組合せと遮蔽率(約 18%)が同等である(10 秒:2.3 秒)の組合せについてもケータイ使用時よりも安定であると考え、実験を行っていない。6~9 秒の透過時間を、その平均値 7.5 秒で代表させると、ケータイによる会話時の運転成績は、透過時間 7.5 秒に対して遮蔽時間 2.3 秒、すなわち約 10 秒間に 2.3 秒間だけ視界を遮蔽される場合(平均遮蔽率 23.8%)の成績に匹敵することになる。この平均遮蔽率 23.8%は「見えていない」時間比であるため、この比を単純にブレーキ反応に適用すれば、反応時間が 23.8%だけ遅れることが考えられる。このことは先に述べた Strayer ら[15]のブレーキ反応時間が 933msec から 1112msec まで約 20%増加したこととオーダー的に一致していると言える。

運転成績のうち、後続車の追い越しや先行車への衝突の回数を図 7 に示す。縦軸の回数は運転試行 1 回あたりの平均回数で示している。追い越しや衝突は稀に起こる事象であるため、いずれも 1 以下となっている。横軸は図 6 で示した条件に対応させており、ケータイとシャッターゴーグルの両者でいずれも有意差 ($p < 0.05$) が認められず、追い越し回数や衝突回数の傾向も一致していると言える。図 8 に、シャッターゴーグルの遮蔽率と追い越しおよび衝突の回数の関係を示す。図からシャッターゴーグルの遮蔽率が高いほど追い越し回数および衝突回数が増加する傾向が認められる。

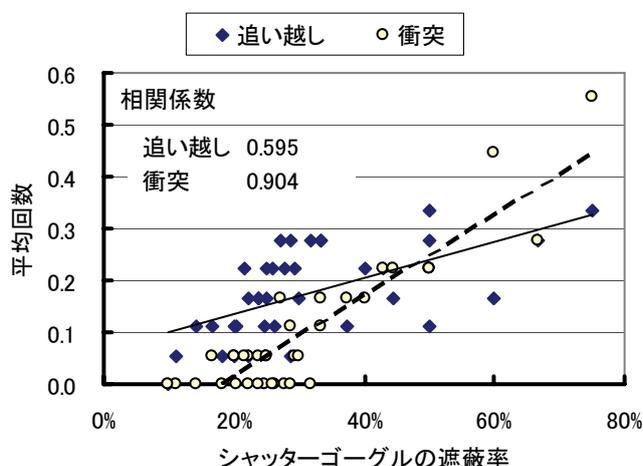


図 8 シャッターゴーグルの遮蔽率と追い越し・衝突回数の関係

4. おわりに

自動車運転中にケータイで会話すると、運転者は「意識の脇見」、あるいは、「Inattention Blindness」の状態になることを定量的に明らかにするため、液晶シャッターゴーグルを用いて強制的に視界を遮蔽する実験を行った。ケータイによる会話時とシャッターゴーグルによる視界遮蔽時の運転成績を比較した結果、ケータイによる会話時の運転は、約 10 秒間に 2.3 秒間だけ視界を遮蔽される状況に匹敵することがわかった。実際は視認できている時間とできていない時間がこのように規則正しく繰り返すわけではないので、その時間比は平均値であると理解できる。本研究を通して、ケータイによる会話中は眼を開けていても、正常な自動車運転に必要な視空間的処理ができない、いわゆる「意識の脇見」の時間帯が存在すること、そして視認できている時間と視認できていない時間の比があることが明らかとなった。以上の結果を平易に表現すれば、自動車運転中にケータイで会話することは、ときどき眼を閉じて運転することに匹敵し、自動車の走行は不安定となって危険を招くと言える。このことは自動車運転中にケータイで会話することの危険性を理解する上で、極めて直感的でわかり易い。また、時速 50km で走る車の場合、2.3 秒間に約 30m 進む。この 30m を進む間、視空間的処理ができないことが大変危険であることは容易に推察できる。「1. はじめに」で述べたように、運転中の携帯電話利用を禁止する法律が施行された後も、携帯電話使用に起因する交通事故は減っていない[10]ことから、一般に運転者は、ケータイで会話することの危険性に気づかないことがあり、少しぐらいの使用なら問題ないだろうという安易な気持ちでケータイを使ってしまうことが考えられる。「運転中にケータイで会話することは、ときどき眼を閉じて運転するようなものだ」という本研究の結果は、現場の運転者への教育や啓蒙に有用であり、ひいては事故防止に役立つと考えられる。

本研究の実験では、ケータイによる会話とシャッターゴーグルによる視界の遮蔽率が等価である条件を、安定走行に関する運転成績の観点から導いた。しかしながら、運転成績が等価であるからといって、ケータイによる会話とシャッターゴーグルによる視界の遮蔽の両者における認知過程のメカニズムが同じであるかどうかについては本研究は何ら示唆していない。ケータイによる会話は、単に視界を遮蔽するだけでなく、視空間的処理過程の注意選択や作動記憶などにも影響していることが考えられる。今後、両者の認知メカニズムの違いを追究することにより、ケータイによる会話の本質的な問題が明らかになるのではないかと考えている。

最後に、本実験を遂行する上でご協力いただいた当時、摂南大学工学部 4 年生の門居直樹、奥井直樹の両氏に謝意を表す。

参考文献

- [1] 社団法人 電気通信事業者協会, <http://www.tca.or.jp> (2010.7).
- [2] 総務省統計局統計センター, <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/index.htm> (2010.1).
- [3] 国際機関 ITU (International Telecommunication Union)[http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx#\(2010.7\)](http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx#(2010.7)).
- [4] 東, 川野: 自動車運転中のケータイ/ハンズフリー利用実態と関連研究の動向, 平成 17 年度日本人間工学会関西支部大会, pp.113-116 (2005).
- [5] 門居, 川野, 奥井: 自動車運転中のケータイ通話に起因する視空間的処理過程の遮蔽に関する研究, モバイル学会, シンポジウム「モバイル 08」, pp.59-62 (2008).
- [6] 門居, 川野, 西田: ケータイによる会話に起因する自動車運転中の視認の欠如に関する研究, 平成 20 年度 日本人間工学会関西支部大会, pp.155-158 (2008).
- [7] 内閣府: 交通安全白書 平成 19 年版, p.18 (2007).
- [8] 例えば, 警察庁交通局: 平成 19 年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締り状況について, p.38 (2008).
- [9] 鳥塚: 携帯電話, ハンズフリーの車内利用についてのユーザー調査, シンポジウム「モバイル 2007」, pp.25-26 (2007).
- [10] アメリカ自動車保険研究所 (Insurance Institute for Highway Safety, IIHS) <http://www.iihs.org/> (2010.1).
- [11] Brookhuis, K. A., De Waard, G. and De Waard, D., The effect of mobile telephoning on driving performance, *Accident Analysis and Prevention*, Vol.23, pp.309-316 (1991).
- [12] Mcknight, A. J. and Mcknight, A. S., The effect of cellular phone use upon driver attention, *Accident Analysis and Prevention*, Vol.25, pp.259-265 (1993).
- [13] 川野, 西田, 橋本, 西川: 自動車運転時の携帯電話使用が運転と会話に与える影響, 平成 7 年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集, pp.69-72 (1995).
- [14] 川野, 西田, 橋本, 森脇: 自動車運転と携帯電話の同時行為における運転・会話特性と衝突回避反応に関する研究, *交通科学*, Vol.28, No.1- No.2, pp.66-70 (1998).
- [15] Strayer, D. L., Drews, F.A., and Johnston, W.A.: Cell Phone-Induced Failures of Visual Attention During Simulated Driving, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol.9, No.1, pp.23-32 (2003).
- [16] Wilson J, Fang M, Wiggins S. Collision and violation involvement of drivers who use cellular telephones. *Traffic Injury Prevention*, Vol.4, pp.45-52 (2003).
- [17] 東, 川野, 浜田, 岩木, 北川, 森脇: 携帯電話による会話と自動車運転の同時処理における意味的および空間的情報の干渉, *日本機械学会論文集 (C編)* Vol.70, No.693, pp.1341-1347 (2004).
- [18] Kawano, T., Iwaki, S., Azuma, Y., Moriwaki, T., Hamada, T.: Degraded voices through mobile phones and their neural effects: A possible risk of using

- mobile phones during driving, *Transportation Research, Part F: Traffic Psychology and Behavior*, Vol.8, 4-5, pp.331-340 (2005).
- [19] 内田, 浅野, 植田, 飯星: 携帯電話会話時における運転者の注意状態評価について, *国際交通安全学会誌*, Vol.30, No.3, pp. 333-341(2005).
- [20] Strayer, D. L., Drews, F.A., and Crouch, D.J.: A Comparison of the Cell Phone Driver and the Drunk Driver, *Human Factors: The J. of the Human Factors and Ergonomics Society*, Vol.48, pp.381-391(2006).
- [21] 木村, 篠原, 駒田, 三浦: 聴覚刺激提示による記憶負荷が運転時の光点検出課題に及ぼす影響, *交通科学*, Vol.37, No.1, pp.21-26(2006).
- [22] 篠原, 三浦: 情報機器利用による自動車運転者の注意への肯定的影響と否定的影響, *大阪大学大学院人間科学研究科紀要*, Vol.30, pp.15-34 (2004).
- [23] 武藤: 携帯電話を使用中に発生した交通事故の特徴, *科学警察研究所報告交通編* Vol.47, pp.20-26 (1997).
- [24] Drews, F.A., Pasupathi, M., Strayer, D.L.: Passenger and Cell Phone Conversations in Simulated Driving, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol.14, No.4, pp.392-400 (2008).
- [25] 川野, 東, 濱中, 森脇: ケータイによる会話がヒトの機能へ与える影響ー ケータイとハンズフリーの比較ー, *日本人間工学会主催 シンポジウム「ケータイ・カーナビの利用性と人間工学」*, pp.123-126 (2005).

著者紹介

川野 常夫(正会員)



1982 神戸大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了, 学術博士。神戸大学助手, 大阪府立産業技術総合研究所研究員などを経て, 1991 摂南大学助教授, 2001 摂南大学教授, 現在に至る。人間工学, 携帯電話の利用性と安全性, デジタルヒューマンモデルなどの研究に従事。モバイル学会 理事, 日本人間工学会 代議員, 精密工学会, 日本機械学会などの会員。