

携帯電話を利用した会話が運転行動に及ぼす影響について

Effects of Talking through Cellular Telephone on Driving Behavior

徳永 ロベルト アブラハム* 萩原 亨** 加賀屋 誠一** 小野寺 雄輝**
 Authors: R. Tokunaga*, T. Hagiwara**, S. Kagaya** and Y. Onodera**

1. はじめに

著者らは、平成8年度に携帯電話の設置位置の違いによる比較実験¹⁾を、北海道開発局開発土木研究所のドライビングシミュレータにおいて実施し、ドライバーへの影響を検討した。結果として、ハンズフリーシステムを用いた携帯電話使用の方が助手席に置いた状態よりも操作性がよく、ドライバーへの影響が少ない結論に至った。

平成9年度には、著者らは道央自動車道においてハンズフリーシステムを用いた携帯電話による会話が運転に与える影響について検討²⁾した。この調査の結果は、会話による影響はあるが、場面によっては対応可能であることを示していた。また、自動車安全運転センターも同年度に携帯電話使用が運転挙動に及ぼす影響について模擬市街路において検討した結果³⁾を報告した。この研究において、片手運転による携帯電話使用の方がハンズフリーシステムを使用した場合よりも反応時間、視線移動及び進路保持性への影響が大きくなると報告している。これに伴って、政府は平成11年11月1日から道路交通法の改正によって一部の条件を除いて自動車運転中の携帯電話及びその他の通信機器使用を禁止⁴⁾した。

ハンズフリーシステムを用いた携帯電話を採用することにより、自動車運転への影響が軽減されるとする研究が多いが、それによって従来から指摘されている携帯電話使用の危険性が解決されたと言えるだろうか。また、携帯電話を使った会話の内容が異なることによってドライバーにどの程度の影響を及ぼすかは不明と言える。

よって、本研究では会話内容の違いによるドライバーへの影響を厳密に検討するため、高速道路上の走行における会話についてメンタルワークロード⁵⁾という観点から試みることとした。このメンタルワークロードへの影響度を推定するために、一つは反応時間の遅延、もう一つは主観的評価という2つの測度を用いることとした。具体的には、道央自動車道において追従運転時にハンズフリーシステムを用いた携帯電話を通して簡単な会話と難しい会話をするという実験を若年ドライバー(以下、若年者)及び高齢ドライバー(以下、高齢者)の2つのグループを対象に行った。

表1 被験者構成

若年者	年齢(才)	運転歴(年)	年間走行距離(Km)
平均値	23.9	5.1	12,200
標準偏差	2.8	3.1	6,630
平均値 + SD	26.7	8.2	18,830
平均値 - SD	21.2	2.0	5,570
サンプル数	19	19	19

高齢者	年齢(才)	運転歴(年)	年間走行距離(Km)
平均値	62.8	39.2	12,750
標準偏差	2.3	3.9	5,950
平均値 + SD	65.0	43.0	18,700
平均値 - SD	60.5	35.3	6,800
サンプル数	12	12	12

2. 実験方法

(1) 被験者構成

本実験では、若年者及び高齢者という2つのグループを実験に用いることにより、各グループのメンタルワークロード特性が得られると考えた。実験には、若年者19名(男性16名・女性3名)及び高齢者12名(全員男性)計31名が参加した。ただし、高齢者の場合は高速道路上における実車走行であったため、実験に参加可能なドライバーのみを採用したことを示す必要がある。また、若年者・高齢者全員が運転中の携帯電話使用経験又は通信機器使用経験を有する者だった。被験者の調査区間における過去の走行経験は大半が年に1~5回だった。表1に、本実験に参加した被験者の年齢構成、運転歴及び年間走行距離を示す。

(2) 調査区間

実験走行は、平成11年5月31日から6月12日にかけて直線が多く勾配の少ない道央自動車道の江別西インターから岩見沢インターの往復区間(50.6 km)で行った。実験は晴れのみ及び午前10時~午後3時の間に実施した。実験は上り及び下り線を含めて約1000台/hという交通流状況において実施した。

(3) 実験車両

実車実験には、以下の車両2台を用いた。
 先行車両: 隊列の先頭を走行した。実験者は、これに乗車し被験者にタスクの指示を行った。
 追従車両: この車両には、被験者のみが乗車した。車内のダッシュボード(ハンドルの左付近)には、ハンズフリーシステムを用いた携帯電話が設置された。また、デジタルビデオカメラ及び計測機器を後部座席に

Key Words: 交通情報、交通安全、ITS

*学生員 **正会員、北海道大学 大学院 工学研究科
 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目、Tel: 011-706-6214、
 Fax: 011-726-2296、E-mail: roberto@eng.hokudai.ac.jp)

設置し、運転挙動の計測記録を行った。

追従車両に設置された携帯電話の電源は常時つけておき、受信時は受信ボタンのみ及び会話を解除する場合はホールドボタンのみで操作できる状態にし、携帯電話の操作を最も簡単にできるような環境を設定した。電話使用の指示は、先行車両に乗車している実験者が行った。図1に、追従車両のハンドル付近に設置した携帯電話及び被験者による操作状況を示す。

(4) 自動車運転中の会話内容

ドライバーのメンタルワークロードの検討には、二重課題法を採用した。主課題には、運転タスクを用いた。二次課題には、携帯電話を通した会話をを用いた。携帯電話を通して行った会話の内容は、以下の2種類である。

- (a) 普通会話: 追従運転中に携帯電話を通して車間距離の調整、車両及び道路環境に慣れたか、電話はよく通じているか、どのインターで降りるかというような具体的に簡単な会話が実験者と被験者の間で行われた(会話時間: 約2分)。
- (b) 暗算課題: 本研究では、すべての被験者に同程度の記憶及び考察作業かつ普通会話と明らかに異なって困難度の高い課題を与えるため暗算課題を用いた。具体的には、被験者に足し算及び引き算の組合せ問題を提示し計算させた(例: 「7+1+1-1+1は...?」)。更に、被験者が2つ目の問題を答えた後、実験者は被験者に一番目と二番目の回答を思い出すように伝え、2つの回答を続けて答えさせた。回答後、問題を3つに増やし同じ作業をもう一度繰り返した(会話時間: 約2分)。

(5) 反応時間の測定

本実験では、先行車両がルーフのパトロールランプを点灯させた時点から、追従車両に乗車している被験者がハンドルに設置した押しボタンを押すまでの経過時間を反応時間として定義した。

被験者の反応時間測定は、追従車両に設置した計測機器及びデジタルビデオカメラによって行われた。計測機器は、時刻、移動距離及び車間距離を収録した。センサーによって得られたデータは、1/20秒のサンプリングで、パソコンにより記録収集した。また、後部座席に設置されたデジタルビデオカメラは先行車両のパトロールランプ、被験者の様子、反応時間及び移動距離を示すカウンター外部ディスプレイを撮影した。パソコン及びデジタルビデオカメラの同期は、ビデオ映像から得たカウンター値とパソコンから出力されたカウンター値の比較によって一致させた。図2に、先行車両及び追従車両に設置された計測機器及び走行状況を示す。

(6) 主観的メンタルワークロードの測定

メンタルワークロードは、精神的作業による生体負荷

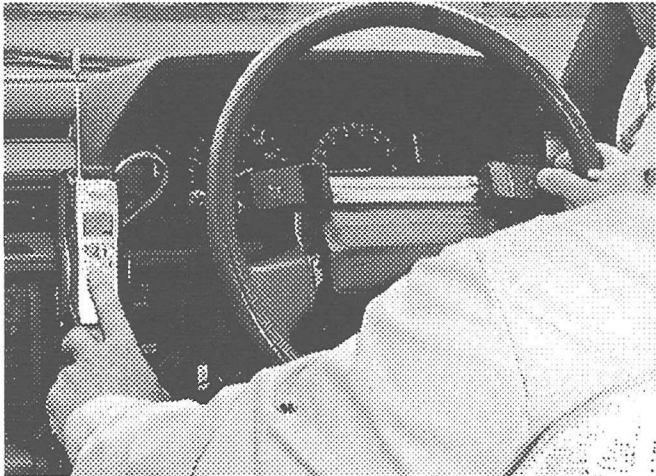


図1 携帯電話の設置位置

表2 TLX6項目の説明内容

本研究に用いたTLXの6項目及び説明		
項目名	端点	説明
精神的要求	小・大	課題を実行中に、道路を見る、指示・質問を聞く、会話内容を記憶する、考える等どれくらいの知覚的活動が必要だったと感じましたか。
身体的要求	小・大	ハンドルのボタンを押す、ハンドルを回す、動き回る、制御する等どれくらいの身体的活動が必要だったと感じましたか。
忙しさ	小・大	課題の頻度または速度から感じた時間的圧力はどの程度だったと思いますか。
努力	少ない・多い	課題の維持・達成にどの程度ががんばったと思っていますか。
達成度	良い・悪い	課題目標についてどの程度成功したと思っていますか。
不満度	低い・高い	作業中に、いらいら、不安、落胆、ストレス、悩み等をどの程度感じましたか(作業がうまくできなかったという思い)。

(Mental Stress)を示す場合のほか、精神的作業による生体負担(Mental Strain)をも含めている。生体負荷は、外部から人間に対して及ぼし、かつ精神的に作用する影響の全体である。また、生体負担は生体負荷によって個人の内部に直ちに起こる影響である。

本研究では、ドライバーの主観的メンタルワークロード測定のために欧米諸国で最も一般的に使用されているNASA Task Load Index⁶⁾(以下、TLX)を指標として用いた。TLXは、飛行士の主観的メンタルワークロード評価を目的として作成された多次元の格付手法である。TLXの主観的メンタルワークロードは、精神的要求、身体的要求、忙しさ、努力、達成度及び不満度の6項目から構成されている。本研究では、この手法を一般ドライバーにもわかりやすくするため、三宅⁷⁾及び芳賀⁸⁾が紹介した6項目の説明を更に改善し、簡易化及び具体化した。表1に、本実験で採用したTLX6項目の説明内容を示す。

被験者は、質問用紙において与えられた特定のタスクに対して尺度の「小さい/大きい」、「低い/高い」又は「良い/悪い」の両極を持つ項目の線分上に、評定尺度によって○

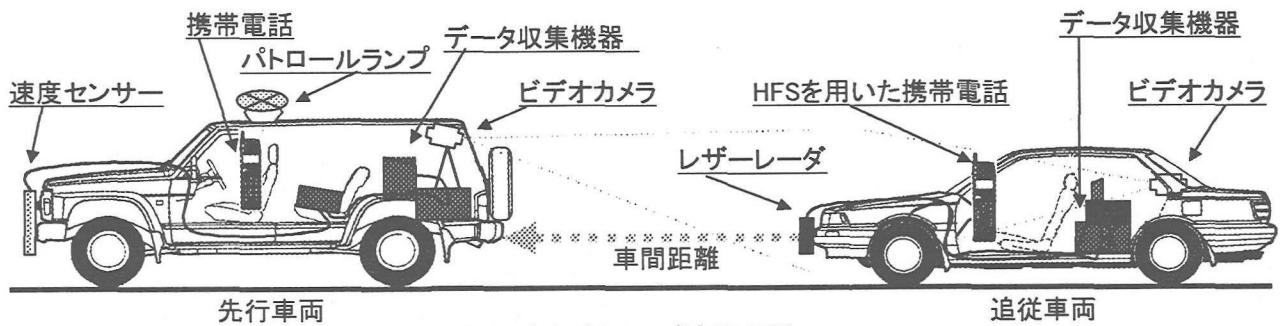


図2 先行車両及び追従車両

印をつける。被験者が位置付した○印は、分析時において0～10の数値に変換し、被験者の主観的な評価を数値化する。TLXは、6項目の評価値から総合値(平均値)を算出し、タスクを遂行したドライバーの主観的メンタルワークロードを提供するといった特徴を持っている。

(7) 実験内容

独立変数として、運転のみ(追従運転)、運転中に電話を受ける(電話操作)、運転中に実験者と事務的会話をする(普通会話)及び運転中に実験者の暗算問題に答える(暗算課題)という4つのタスクと若年者及び高齢者の2つのグループを考えた。携帯電話を用いた会話内容の違いによる影響を評価する従属変数として、被験者の反応時間及び主観的メンタルワークロードの変化を考えた。

被験者は、高速道路上で先行車両と一定の車間距離(約50m)を維持しながら走行(約90km/h)するという課題で、追従運転、電話操作、普通会話及び暗算課題の4つのタスクを行った。各被験者の実験走行は、1往復のみ(練習走行なし)とした。携帯電話を用いた普通会話及び暗算課題は、往路及び復路のどちらかに一回ずつランダムに振り分けられた。

電話操作(往復)の時を除いて、追従運転(往復)、普通会話及び暗算課題を実行中に先行車両のパトロールランプの点灯(約5秒)がそれぞれに一回ずつ設けられた。

(8) 実験手順

被験者は、追従車両に乗車し、安全確認を行った。次に、被験者は本実験の目的、追従走行、車間距離、及び注意事項について説明を受けた。連絡用の携帯電話の位置とハンズフリーシステムの機能・操作方法について説明を受け、電話操作及び会話の練習を行った。江別西インターから中間地点の岩見沢インターまで走行した被験者は、実験者の説明・指示に従ってTLX用紙に記入した。休憩を終えた後、被験者は前半と同じ要領で岩見沢インターから江別西インターまでの区間を走行した。江別西インターに到着し、実験を終えた被験者は、再びTLX用紙及びアンケートに記入した。

3. 実験結果

表3 反応時間

若年者	反応時間(秒)			
	往路 追従運転	復路 追従運転	普通会話	暗算課題
被験者1	0.63	0.60	0.70	0.83
被験者2	0.50	0.50	0.70	1.77
被験者3	0.59	0.49	0.67	0.83
被験者4	0.43	0.77	0.57	0.87
被験者5	0.54	1.20	1.33	0.87
被験者6	0.65	0.47	0.73	0.83
被験者7	0.62	0.42	0.57	0.73
被験者8	0.50	0.47	1.07	1.03
被験者9	0.55	0.47	0.63	0.67
被験者10	0.49	0.47	0.77	0.53
被験者11	1.12	0.99	0.80	1.67
被験者12	0.65	0.45	0.50	0.67
被験者13	0.82	0.67	0.80	1.20
被験者14	0.50	0.63	0.77	1.27
被験者15	0.52	0.53	0.77	0.67
被験者16	0.50	0.43	0.80	1.10
被験者17	1.05	1.09	2.30	0.93
被験者18	0.90	0.87	0.93	1.37
被験者19	0.52	1.05	0.67	0.63
平均値	0.63	0.66	0.85	0.97
標準偏差	0.20	0.26	0.40	0.35

高齢者	反応時間(秒)			
	往路 追従運転	復路 追従運転	普通会話	暗算課題
被験者1	0.84	0.74	0.43	1.03
被験者2	0.70	0.70	0.83	1.07
被験者3	0.83	0.57	1.00	1.00
被験者4	1.05	0.74	0.70	1.07
被験者5	0.74	—	0.97	—
被験者6	0.55	0.49	0.80	0.90
被験者7	0.53	0.47	0.77	1.03
被験者8	0.53	0.52	0.67	1.03
被験者9	1.64	0.80	—	1.03
被験者10	0.52	0.40	1.07	0.87
被験者11	0.60	0.84	1.20	0.97
被験者12	0.63	0.45	0.60	0.87
平均値	0.76	0.61	0.82	0.99
標準偏差	0.32	0.16	0.22	0.08

* (—) は、測定不可能

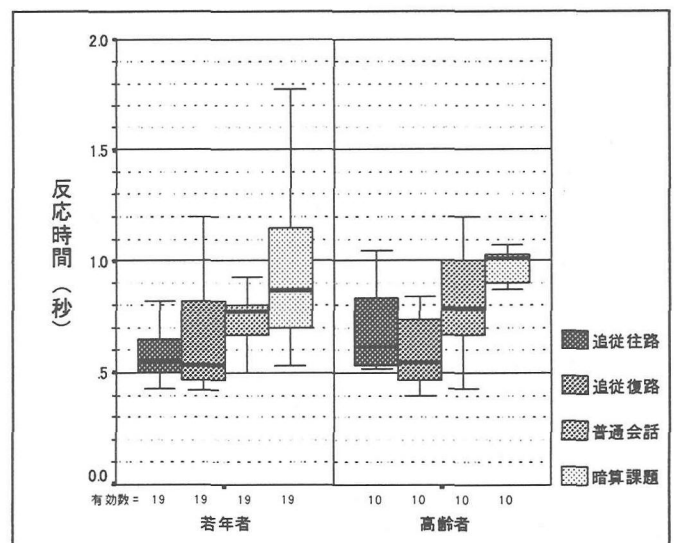


図3 反応時間

(1) 反応時間

本実験では、被験者 31 名中 29 名から反応時間を得ることができた。残り 2 名の反応時間は、計測機器の操作ミスによる原因から測定が不可能となった。被験者のグループ構成は、若年者 19 名及び高齢者 10 名となった。反応時間は、追従運転(往路)、追従運転(復路)、普通会話及び暗算課題の 4 つのタスクから測定した。表 3 に、被験者の反応時間を示す。

追従運転(往復)における両者の反応時間は、0.61 から 0.76 秒の平均値を示した。一方、普通会話における反応時間は、若年者が 0.85 秒及び高齢者が 0.82 秒と追従運転時に比べて両者とも遅延していた。また、暗算課題の反応時間においても、若年者が 0.97 秒及び高齢者が 0.99 秒と更に長くなっていた。図 3 に示す箱型図は、両者の追従運転(往復)、普通会話及び暗算課題における反応時間の結果をパーセンタイルで示したものである。

(2) 主観的メンタルワークロード

被験者構成は、若年者 19 名及び高齢者 12 名(計 31 名)となった。被験者は、追従運転(往路)、追従運転(復路)、電話操作(往路)、電話操作(復路)、普通会話及び暗算課題の 6 つのタスクにおいて主観的メンタルワークロードの評価を行った。表 4 に、被験者の主観的メンタルワークロードを示す。

追従運転(往復)における両者の主観的メンタルワークロード得点は、3.63 から 4.00 の平均値を示した。電話操作(往復)に対しては、若年者が 5.03 及び 4.74 となり、高齢者が 4.72 及び 4.15 と各々の追従運転に比べて増加していた。普通会話における主観的メンタルワークロードは、若年者が 5.04 及び高齢者が 4.49 となり、後者の場合は電話操作の結果より低い平均値を示した。一方、暗算課題に対しては、若年者が 6.90 及び高齢者が 5.31 となり、それぞれのタスク評価の中で最も高い値を示していることがわかった。

図 4 の箱型図は、若年者・高齢者の追従運転(往復)、電話操作(往復)、普通会話及び暗算課題における主観的メンタルワークロードの結果をパーセンタイルで示したものである。

(3) 被験者の分類

表 5 は、普通会話及び暗算課題の 2 つのタスクにおいて測定した各被験者の反応時間と主観的メンタルワークロードを若年者と高齢者に分けて分類を行った結果を示している。以下に、分類の内容を示す。

- (a) 反応時間及び主観的メンタルワークロード得点が増加した者。
- (b) 反応時間が遅延したが、主観的メンタルワークロード得点が増加しなかった者。
- (c) 反応時間が遅延せず、主観的メンタルワークロード得点が増加した者。

表 4 主観的メンタルワークロード

若年者	主観的メンタルワークロード(得点)					
	往路		復路		普通会話	暗算課題
	追従運転	電話操作	追従運転	電話操作		
被験者 1	2.9	4.9	3.0	5.0	5.8	7.2
被験者 2	3.2	3.8	4.8	5.8	6.8	6.5
被験者 3	1.3	3.0	1.0	1.2	2.3	7.1
被験者 4	4.7	6.7	5.5	7.3	4.5	6.3
被験者 5	5.6	6.2	5.4	5.5	5.8	8.0
被験者 6	5.0	5.7	2.7	3.4	5.2	5.6
被験者 7	4.5	5.8	5.4	5.8	5.4	6.9
被験者 8	1.2	2.1	2.3	3.3	6.0	8.8
被験者 9	1.5	2.6	1.6	2.3	1.6	5.4
被験者 10	4.1	7.3	2.3	5.8	4.7	7.6
被験者 11	2.9	3.9	2.6	3.2	3.7	4.4
被験者 12	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3
被験者 13	5.5	6.0	6.2	6.5	7.2	8.2
被験者 14	3.7	4.4	2.7	3.5	3.3	7.8
被験者 15	6.3	7.8	7.0	7.5	7.8	8.8
被験者 16	5.2	5.4	5.3	5.4	6.0	8.5
被験者 17	5.6	6.3	5.0	5.8	5.6	6.4
被験者 18	5.3	7.8	5.3	7.8	6.0	9.2
被験者 19	4.0	4.8	3.8	4.1	7.2	6.2
平均値	3.86	5.03	3.83	4.74	5.04	6.90
標準偏差	1.68	1.93	1.84	2.01	1.90	1.69

高齢者	主観的メンタルワークロード(得点)					
	往路		復路		普通会話	暗算課題
	追従運転	電話操作	追従運転	電話操作		
被験者 1	4.7	4.8	4.7	4.8	4.7	4.7
被験者 2	5.7	6.2	5.5	5.5	7.2	6.5
被験者 3	3.3	4.2	2.8	2.8	2.8	4.0
被験者 4	4.8	7.2	3.7	6.3	4.8	7.8
被験者 5	4.8	5.0	5.3	5.8	5.3	5.3
被験者 6	6.2	6.2	4.3	4.7	6.3	8.3
被験者 7	2.3	2.7	2.8	4.7	3.0	4.0
被験者 8	4.5	6.0	4.3	4.5	5.2	6.8
被験者 9	2.7	2.7	2.2	2.2	2.7	3.1
被験者 10	4.0	4.9	3.7	4.3	4.7	5.4
被験者 11	3.1	4.8	2.5	2.0	4.3	5.1
被験者 12	2.0	2.2	1.7	2.2	3.0	2.7
平均値	4.00	4.72	3.63	4.15	4.49	5.31
標準偏差	1.32	1.57	1.24	1.50	1.43	1.79

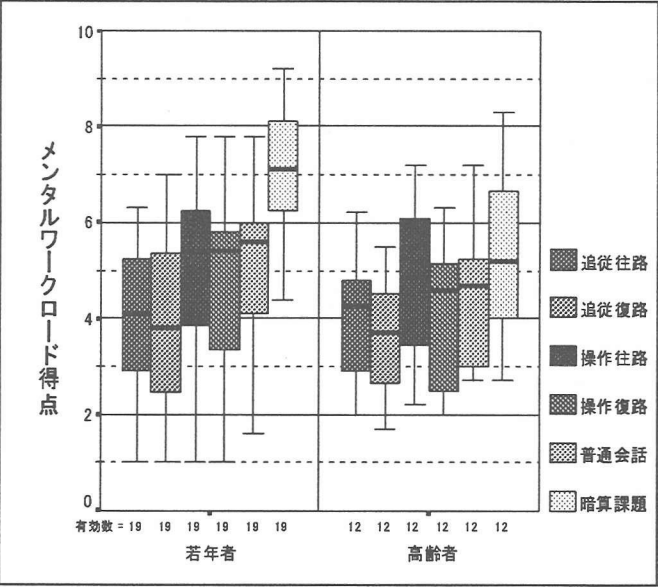


図 4 主観的メンタルワークロード

表 5 反応時間の遅延と主観的メンタルワークロードの増減による被験者の分類

反応時間	主観的メンタルワークロード	若年者	高齢者
遅延あり	増加あり	12名	4名
遅延あり	増加なし	1名	3名
遅延なし	増加あり	5名	3名
遅延なし	増加なし	1名	—

(d) 反応時間及び主観的メンタルワークロード得点が増加しなかった者。

結果として、若年者の 19 名中 12 名が(a)及び 5 名が(c)の 2 つのグループに集中した。高齢者の場合は、ほぼ同じ割合で(a)、(b)及び(c)の 3 つのグループに分かれているのが認められた。

4. 考察

本研究で得られた結果について考察したい。本実験に参加した被験者の反応時間は、Alm⁹⁾らの研究結果に比べて短くなっていることがわかった。この理由は、勾配が少ない直線道路での追従運転及びハンズフリーシステムを用いた携帯電話の使用という単純な課題において、被験者の視線が先行車両の後方に集中し、視線の移動をほぼ要せずに前方の状況を把握できたためだと考えられる。また、電話タスク時の反応時間において若年者の標準偏差が運転タスクに比べて大きくなった。これは、二次課題による作業負荷が被験者の反応時間に影響したものと考えられる。しかし、高齢者の反応時間の標準偏差は普通会話では同様な傾向を示したものの、暗算課題では 4 つのタスクの中で最も小さい値を示した。このような結果をもたらした理由については、本研究において特定することができなかった。

若年者・高齢者(被験者間因子 2 水準)及び追従運転(往復)、普通会話、暗算課題時の反応時間(被験者内因子 4 水準)の違いについて、2 元配置(対応のない因子と対応のある因子)の分散分析を行った。その結果、若年者と高齢者の間では交互作用が認められず、両者の電話タスク時における反応時間の遅延は追従運転に比べて同様に増加した($\alpha=.05$)。また、Tukey の正確有意差(HSD)検定による多重比較では、追従運転(復路)・普通会話及び追従運転(往復)・暗算課題の間で反応時間が有意に増加した。表 6 にこれらの結果を示す。

同じく、若年者・高齢者(被験者間因子 2 水準)及び追従運転(往復)・電話操作(往復)・普通会話・暗算課題時の主観的メンタルワークロード(被験者内因子 6 水準)の違いについて 2 元配置(対応のない因子と対応のある因子)の分散分析を行った。その結果、若年者と高齢者の間で交互作用が認められ($F(5,145)=3.254, p<.05$)グループ間の違いを示した。しかし、両者の電話タスク時における主観的メンタルワークロードの得点は追従運転に比べて有意に増加した($\alpha=.05$)。Tukey の HSD 検定による多重比較では、特に暗算課題と他のタスクとの比較において得点が増加した($\alpha=.05$)。表 7 にこれらの結果を示す。

更に、会話内容の異なりによる反応時間及び主観的メンタルワークロードの関係について調べた。若年者の反応時間は、0.12 秒(1.14 倍)の遅延及び主観的メンタルワークロードでも 1.86 点(1.37 倍)の増加を示し、両測度の比率が 0.82 となった。同様に、高齢者の反応時間も 0.17 秒

表 6 反応時間の多重比較

タスク(I)	タスク(J)	平均値の差(I-J)	有意確率
追従運転(往路)	追従運転(復路)	4.22E-02	0.898
追従運転(往路)	普通会話	-0.1522	0.065
追従運転(往路)	暗算課題	-0.2928	0.000
追従運転(復路)	普通会話	-0.1943	0.011
追従運転(復路)	暗算課題	-0.335	0.000
普通会話	暗算課題	-0.1407	0.105

表 7 主観的メンタルワークロードの多重比較

タスク(I)	タスク(J)	平均値の差(I-J)	有意確率
追従運転(往路)	電話操作(往路)	-9.94E-01	0.000
追従運転(往路)	追従運転(復路)	0.1667	0.980
追従運転(往路)	電話操作(復路)	-0.5935	0.115
追従運転(往路)	普通会話	-0.9129	0.001
追従運転(往路)	暗算課題	-2.3645	0.000
電話操作(往路)	追従運転(復路)	1.1613	0.000
電話操作(往路)	電話操作(復路)	4.00E-01	0.527
電話操作(往路)	普通会話	8.07E-02	0.999
電話操作(往路)	暗算課題	-1.371	0.000
追従運転(復路)	電話操作(復路)	-0.7613	0.015
追従運転(復路)	普通会話	-1.0806	0.000
追従運転(復路)	暗算課題	-2.5323	0.000
電話操作(復路)	普通会話	-0.3194	0.750
電話操作(復路)	暗算課題	-1.77E+00	0.000
普通会話	暗算課題	-1.4516	0.000

(1.21 倍)の遅延及び主観的メンタルワークロードにおいても 0.82 点(1.18 倍)増加し、両測度の比率が 1.02 となっていた。

著者らは、若年者及び高齢者という 2 つのグループを実験に用いることにより、各グループのメンタルワークロード特性が得られると考えた。しかし、両者の反応時間及び主観的メンタルワークロードは以上のような結果を示し、若年者及び高齢者の 2 つのグループ間で有意な差を示すことは無かった。これらのような結果は、高速道路における実車実験であったため、高齢者の場合、実験に参加可能な現役ドライバーのみを採用したからだと考えられる。

5. まとめ

本実験の結果は、著者らが平成 9 年度に行った研究結果²⁾と同様に電話タスク時における反応時間及び主観的メンタルワークロードが追従運転時に比べて増加していることを示した。

会話内容に関しては、普通会話に比べて暗算課題では記憶及び考察が大きく要求された。暗算課題時の反応時間は、普通会話に比べて若年者及び高齢者とも長くなっていた。また、主観的メンタルワークロードでも暗算課題に対する両者の評価が他のタスクに比べて有意に増加していた。

反応時間の遅延に関しては、著者らがドライビングシミュレータを用いて行った実験¹⁾の二次課題(ラジオ操作、缶ジュース、ウインカー)の反応時間が約 0.9 秒であったことから、両者の反応時間を求める時の定義に違いはあるが、今回のような普通会話及び暗算課題という 2 つの条件においても運転への影響は、他の二次課題と同程度のレ

ベルにあることが明らかとなった。しかし、このような結果は限られた条件下において得られたものであり、より複雑な道路環境及び場面を考えた場合、ドライバーのメンタルワークロードは更に増加することが考えられる。

よって、携帯電話使用に起因した交通問題はデバイスの操作性に限らず、ドライバーの情報処理能力からも影響を受けていることから、デバイスの高性能化のみに限らず、それを利用する技能とルールをドライバーは身につける必要があると言えよう。

参考文献

- 1) Tokunaga R.A., 小澤正志、萩原亨、高木秀貴、下條晃裕:自動車運転中の携帯電話使用・操作に関連する問題の研究、自動車技術会論文集、Vol.30No.1、JSAE-9930432、pp.127-131、1999年1月。
- 2) Tokunaga R.A., 野並克弘、萩原亨、加賀屋誠一、下條晃裕:追従運転時の携帯電話使用による運転者のメンタルワークロードについて、土木計画学研究・論文集 No.16、pp.895-901、1999年9月。
- 3) 自動車安全運転センター:携帯電話の使用が運転挙動に及ぼす影響に関する調査研究、平成9年度調査研究報告書、平成10年3月。
- 4) 安部久晃:走行中の携帯電話等の使用等禁止について、月刊交通、pp.17-25、1999年7月号。
- 5) 長澤有恒:メンタルワークロード(MWL)に関する雑感、人間工学、Vol.29 No.6、pp.336-338、1993年12月。
- 6) Hart Sandra et al.: Development of NASA-TLX: Results and Theoretical Research, Human Mental Workload, pp. 139-183, North- Holland, 1988.
- 7) 三宅晋司、神代雅晴:メンタルワークロードの主観的評価法(NASA-TLXとSWATの紹介及び簡便法の提案)、人間工学、Vol.29No.6、1993年12月。
- 8) 芳賀繁:NASA タスクロードインデックス日本語版の作成と試行、鉄道総研報告、特集:人間科学、Vol.8 No.1、pp.15-20、1994年1月。
- 9) Alm Hakan & Nilsson Lena: Effects of Mobile Telephone Use on Elderly Drivers' Behavior – including comparisons to young drivers' behavior, V. T. Isartryck 176, Sweden 1991.

携帯電話を利用した会話が自動車運転者に及ぼす影響について

徳永 ハベルト アブラム 萩原 亨 加賀屋 誠一 小野寺 雄輝

本研究では、自動車運転中の携帯電話を通じた会話内容の違いがドライバーに与える影響を反応時間の遅延及び主観的メンタルワークロードから測定した。被験者の反応時間の測定は、実験車両に設置された計測機器及びデジタルビデオカメラによって行われた。被験者の主観的メンタルワークロードの推定は、NASA Task Load Indexのアンケート方式で行った。実験は、道央自動車道において行った。実験には、若年者19名及び高齢者12名計31名の被験者が参加した。被験者は、先行車両と一定の車間距離を維持しながら走行した。被験者には、(1)追従運転、(2)追従運転中に電話の受信操作をする、(3)追従運転中に携帯電話を通して実験者と普通会話を行う及び(4)追従運転中に携帯電話を通して暗算課題を行うという4つのタスクが与えられた。実験の結果は、平成9年度の実験結果と同様に運転タスクに比べて電話タスクにおける若年者・高齢者の反応時間及び主観的メンタルワークロードが増加することを示した。会話内容の変化に関しては、暗算課題時の反応時間は普通会話に比べて若年者及び高齢者とも長くなっていた。また、主観的メンタルワークロードでも暗算課題に対する両者の評価が他のタスクに比べて有意に増加していた。

Effects of Talking through Cellular Telephone while Driving

By R. A. Tokunaga, T. Hagiwara, S. Kagaya and Y. Onodera

In this study, the effects of conversation through cellular telephone while driving on driver reaction time and subjective mental workload (SMWL) were investigated. Two vehicles equipped with measurement devices were used to measure reaction time. The drivers' SMWL was measured by the NASA Task Load Index procedure. The experiment was conducted on an expressway in Japan. Thirty-one subjects participated in the experiment. Nineteen of the subjects were young drivers and twelve subjects were elderly drivers. Each subject was asked to follow a leading vehicle and to keep a constant distance while following. The subjects performed four tasks: (1) following a leading vehicle, (2) operating a cellular telephone while following the leading vehicle, (3) perform a simple conversation task, and (4) perform a complex conversation task on a cellular telephone with the experimenter while following the leading vehicle. The results of these experiments indicated that the performance of the telephone tasks increase the reaction time and SMWL of the drivers as was shown in a previous study. The results also indicated that complex conversation task produced an increase in reaction time as compared to the simple conversation task independent of age group. Furthermore, the experiment indicated that SMWL also increased significantly in the complex conversation task as compared to the other tasks.