

IV-55

ドライビング・シミュレータを用いた携帯電話の設置位置の違いによる
運転挙動に関する研究

北海道大学工学部 学生員 小澤 正志
 開発土木研究所 正 員 高木 秀貴
 開発土木研究所 正 員 下條 晃裕
 北海道大学工学部 正 員 萩原 亨

1. はじめに

携帯電話の加入台数はすでに全国で一千万台を超え、今後もその急速な普及が予想されている。こうした中、携帯電話を使用しながら交通事故を起こすケースが増加している。警察庁が実施した、6月中に発生した携帯電話使用・操作による交通事故の調査では、「受信操作時」が4割を占めて最も多く、次いで「送信操作時」が3割、「通話時」が2割弱となっている。また、事故類型では「追突」が8割近くを占めて圧倒的に多くなっている。

運転中の携帯電話使用が引き起こす事故やニアミスについて、各国で様々な研究が行われている。その多くが、会話内容や年齢、道路形状の違い等に関する研究である。そのうちのひとつで、Nilsson&Alm¹⁾はドライビング・シミュレータを用いて、ドライバーの反応時間・道路上の位置・道路上の位置の変化・速度などへの携帯電話での通話の影響についての研究を行った。この研究ではハンズフリーの電話が使用された。運転中に携帯電話を使用すると、ブレーキ反応時間が若者で0.385秒、年輩で0.439秒長くなり、道路上の位置の変化が増加する結果となっていた。また、ドライバーの精神面の負担は、運転に通話が加えられた時に増加していた。

一方、運転中の携帯電話の使用に関する法規制をされている国がある。オーストラリアのニュー・サウス・ウェールズ州では緊急自動車以外の車両については運転中の携帯電話の使用が禁じられている。走行中に手に持つ必要がないなどの固定装置が施されていない携帯電話の運転中の使用は、スイスでは違反とされ、イタリアでは軍隊、警察等を除き禁じられている。

そこで本研究では、運転中に携帯電話を手に持つ事の影響を考慮し、携帯電話の設置位置を変えることにより、電話の送受信時及び通話時の運転挙動の変化の違いについて検討する。

2. 研究内容

携帯電話の設置位置を変えて、電話の送受信時及び通話中の運転挙動の変化を分析する。実験は安全を考慮してドライビング・シミュレータを用いる。独立変数として被験者の携帯電話の慣れと設置位置を考える。携帯電話による影響を評価する従属変数として、反応時間・車両の挙動・ドライバーの主観的負担を考え、携帯電話の使用が道路交通の安全に与える影響を検討する。また、ドライバーの主観的負担を測定するためにNASA-TLXを用いた。

3. 実験手法

3.1 ドライビング・シミュレータと車両挙動測定

ドライビング・シミュレータは、北海道開発局開発土木研究所交通研究室のものを用いた。図1に装置の構成概要図を示す。データベース作成装置により様々な条件に応じた道路及び周辺の環境を作成、編集できるようにになっている。リアルな運転感覚と様々な走行条件を再現するために、ビジュアルシステムにCGI (Computer Graphic Image) 方式を採用し、高速かつ高画質の画像を発生することができる。画像の変更はコンソールで行う。また、リアルな走行感覚を再現するためにリアルタイムにシミュレーションを行っている。ドライバーの操作は模擬運転席から演算装置等を経て、操作に応じた画像・音響等が発生する。

Effects of Mobile Telephone on Reaction Time using in Driving Simulator.

By Masashi Ozawa, Hidetaka Takagi, Akihiro Shimojo, Toru Hagiwara

つける時」、「動作の無い時」の状態で行った。表2に例を示す。「通話時」はアンケート程度の簡単な質問と、テレホンサービスを知るなど難しい内容の会話の2種類行った。

コースの左側のガードレール上に標識を設置した。「電話」のマークのとき被験者に電話をかけるように指示した。電話番号は短縮で入っており、天気予報や火災情報、峠情報などにつながる。被験者はその内容を記憶し、実験後に記入する。また、赤いランプが点灯したとき、電話を切る。「コップ」のマークのときは被験者は缶ジュースを飲み、「R」のマークのとき、ラジオのスイッチを入れ、「→」のマークのとき、右ウィンカーを出す。被験者に電話をかけたときは、アンケート程度の簡単な質問を行った。

3. 5 実験手順

被験者は、携帯電話を普段使用している者と使用していない者10名ずつ計20名で行った。最初に調査表に氏名、勤務先、運転歴、年間走行距離、携帯電話の使用の有無、運転中に使用することに慣れているかなどを記入してもらった。その後、実験内容について説明し、練習用コースを走行してもらった。練習用コースではシミュレータの運転感覚に慣れてもらうのと、全ての動作の確認を行い、解らないことを質問してもらった。実験は携帯電話の位置を変えて2回行った。1回目は電話を助手席に置いて行き、2回目はハンズフリーで行った。各実験後にNASA-TLXで調査を行い、記憶した電話内容と簡単な感想を記入してもらった。そして日を変えてもう一度来てもらい、練習コース無しで繰り返した。

4. 実験結果

実験結果はビデオ解析により求めた。車中に設置したビデオカメラはコンソール画像と同期させて録画したので、緑色のランプが点灯してからブレーキを踏み始めるまでの反応時間をコンソール上の信号から求めることができる。ビデオにはフレームカウンタがついていて、1/30秒で1フレームであった。もし、5秒以内にドライバーの反応が無ければ、不応答とみなした。

図2～図5に、ブレーキ反応時間測定結果を示す。

表2 実験用コースのパターン一例

スタート	タスク	タイミング	会話内容	備考
1000m	判断	0秒後		
2500m	受信 (会話)	2.0秒後		旅行に行くかどうかですか そこには行ったことがありますか
5000m	ラジオ	5秒後		
6500m	送信	5秒後		日曜日
10000m	判断	0秒後		
11500m	受信 (会話)	5秒後		たいは買いましたか 今一番欲しいものは何ですか
14000m	送信	2.0秒後		天気予報
16000m	終わり			

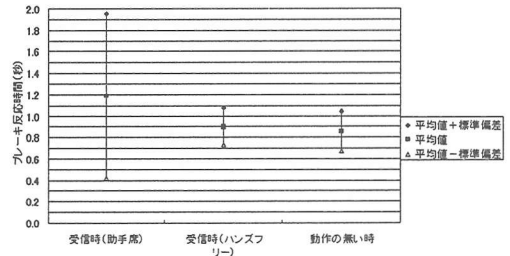


図2 設置位置の違いによる「受信操作時」のブレーキ反応時間

それぞれの動作でのブレーキ反応時間の平均値は、電話を助手席に置いた場合は「受信操作時」が1.186秒、「送信操作時」が1.126秒、「通話・質問時」が0.820秒、「通話・記憶時」が0.812秒、ハンズフリーの場合は「受信操作時」が0.905秒、「送信操作時」が1.071秒、「通話・質問時」が0.844秒、「通話・記憶時」が0.850秒、そして「飲み物を飲む時」が0.803秒、「ラジオをつける時」が0.863秒、「ウィンカーをつける時」が0.889秒、「動作の無い時」が0.858秒であった。図2、図3に、携帯電話の設置位置の違いによるブレーキ反応時間の違いを示す。「受信操作時」は0.281秒、「送信操作時」は0.055秒の違いがあった。図4に、会話内容の違いによるブレーキ反応時間の違いを示す。「通話・質問時」と「通話・記憶時」では設置位置の違いによる影響はあまり見られなかったが、「質問時」と「記憶時」で助手席、ハンズフリーで「記憶時」の方が0.052秒と0.006秒ブレーキ反応時間が長かった。図5に、その他の動作時のブ

ブレーキ反応時間の違いを示す。「ドリンク」、「ラジオ」、「ウィンカー」ともほぼ同じであった。

5. まとめと今後の課題

最初、研究前において運転中の携帯電話の使用は突然の出来事に素早く反応するドライバーの能力にマイナスの影響があると予想していた。また、ハンズフリーはそれほど影響が無いと予想していた。この予想は、本研究の結果によってある程度支持された。「受信操作時」と比べて「送信操作時」の設置位置による影響が少ないのは、送受信の操作手順の違いと言えよう。「通話時」の会話内容の違いによる影響は少なかった。電話操作を除く動作時のブレーキ反応時間は、動作の無い時とほとんど違いが無かった。

警察庁の調査によると、事故が多いのは、電話をかけようとした時が受けようとした時である。今回の実験でも、片手運転で送信や通話をしている時、特にボタンを押している途中など、操作中に車がふらついて車線をまたいだりするケースもあった。事故例や実験結果は、運転中の携帯電話が危険なことを示している。運転中に使うことを前提とすれば、できるだけハンズフリーを利用し、短縮番号等のメモリー機能を利用した方が安全である。

本報告では、実験データの反応時間についてのみ分析している。今後、車両の挙動・ドライバーの主観的負担について分析する予定である。

参考文献

- 1) Nilsson, L., Alm, H. (1991) :
Effects of Mobile Telephone Use on Elderly Drivers' Behaviour—including comparisons to young drivers' behaviour. VTI särtryck 176 1991
- 2) 住友一仁 :
携帯電話使用・操作中の事故発生状況と対策について、月刊交通第27巻第9号、1996
- 3) Hart, S. G., Staveland, L. E. (1988) :
Development of NASA-TLX(Task Load Index), Results of Empirical and Theoretical Research. Ref in : P. A. Hancock and N. Meshkati (Eds.), HUMAN MENTAL WORKLOAD, Elsevier Science Publishers B. V., North-Holland.

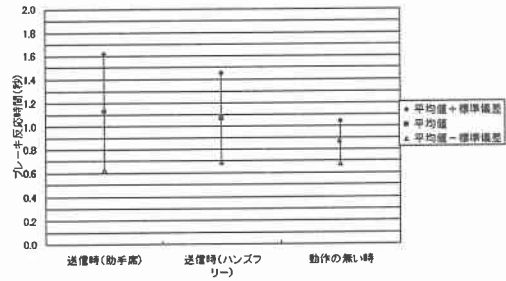


図3 設置位置の違いによる「送信操作時」のブレーキ反応時間

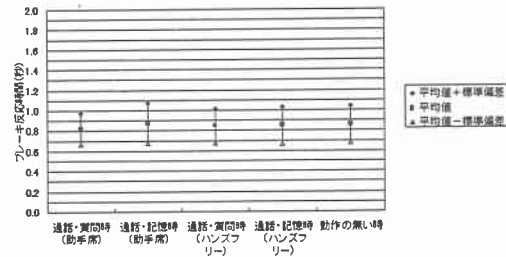


図4 会話内容の違いによる「通話時」のブレーキ反応時間

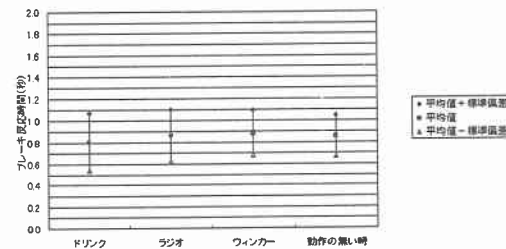


図5 電話操作を除く動作時のブレーキ反応時間