

## 「ながら作業」時の注意容量の分散に関する研究

東北工業大学 学生会員 ○角力山 終  
東北工業大学 正会員 菊池 輝

## 1. はじめに

近年、交通事故の発生件数は減少しているが、事故原因として高い割合を占めているのが安全運転義務違反である<sup>1)</sup>。この違反の代表例として、携帯電話等の機器を操作しながら運転操作を行う「ながら運転」が挙げられる。しかし、「ながら作業」は何故注意不足を引き起こすのであろうか。既往研究によれば、注意には容量があり、限られた資源を複数の対象に分割して処理していると考えられている<sup>2)</sup>。また、認知心理学の分野では、ワーキングメモリ（以下、WM）が大きい人は注意の制御能力が高いと考察されている<sup>3)</sup>。すなわち、注意資源が複数の対象に分割されている際に、適切に注意制御されなければ、各対象の注意容量を超過してしまい、いわゆる注意不足という状況が発現すると考えられる。さらにWMには個人差があるため、注意不足の発現にも個人差があると考えられる。本研究ではこの仮説の検証を試みる。

## 2. 方法

東北工業大学学生 25 名（男子：18 名 女子：7 名）を被験者として 3 回実験を行った。実験 A では、ワーキングメモリの個人差を測定する。実験 B では、視覚・聴覚タスク時の注意容量を反応時間によって把握する。その後、「ながら作業」を追加した実験 C を行い、実験 B との比較・分析をして WM との関係性を明らかにする。ここで、提示した音声はすべて textalk (Ver 1.0.0.1) を用いて作成し、それぞれの実験に対して謝金を支払った。

## (1) 実験 A

被験者に日本語版オペレーションスパンテスト (OSPAN)<sup>4)</sup> を実施し、WM を測定した。部分加点法を採用し、得点に応じて謝金額を決定すると教示した。

## (2) 実験 B

視覚のタスクとして図 1 のような画面上に複数の視覚刺激を提示し、その中からあらかじめ定められた特定の刺激（標的刺激）を見つけることを求める視覚探索課題<sup>5)</sup>。聴覚のタスクとして同時に再生される複数の音声の中に

特定の単語が含まれるかを判断する聴覚探索課題を割り当てた。また、様々な環境の負荷状態を再現するため、視覚探索課題では表示される視覚刺激の数（セットサイズ）、聴覚探索課題では同時に再生される単語数を増やすことで負荷を増加させた。PsychoPy3.0.0<sup>6)</sup>を用いて視覚・聴覚探索課題の刺激提示プログラムを作成し、その反応時間と判断の誤りであるエラーを計測した。視覚探索課題は、複数の視覚刺激「C」の中に標的刺激「O」が 1 つ含まれているか否かを判断する CO 課題、同様に LT 課題、それらを同時に行う視覚探索二重課題の 3 つを実施した。判断をできるだけ早く正確に行うことで、注意資源を注意容量の限界まで用いると仮定し、注意容量の限界を反応時間によって評価できると考えた。そこで、謝金額は反応時間の早さと正確性を評価して決定すると教示した。

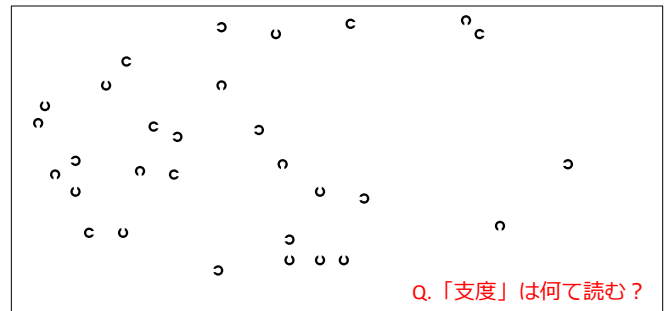


図 1 視覚探索×文章提示問題

## (3) 実験 C

「ながら作業」は文章提示問題として漢字の読み問題、音声提示問題として県庁所在地等の地理問題とし、それぞれ口頭で解答してもらった。図 2 に示したように 3 種類のマルチタスク課題を実施した。また、個々のタスクの反応時間の和が、「ながら作業」時の反応時間となる（反応時間加法性）と仮定し、視覚探索二重課題の反応時間からマルチタスク課題時に想定される反応時間への補正を行った。この補正值を用いて、被験者別に各セットサイズに制限時間を設定した。聴覚探索課題では、単語数毎の反応時間に変化が見られず、マルチタスク課題時の反応時間が想定できなかったため、制限時間を設けなか

キーワード 注意容量、ワーキングメモリ、二重課題、視覚、聴覚、ながら作業

連絡先: 〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学工学部都市マネジメント学科菊池研究室 (022-305-3517)

った。謝金額は視覚・聴覚探索課題への反応の早さと正確性、一問一答問題の解答への正確性を評価して決定すると教示した。

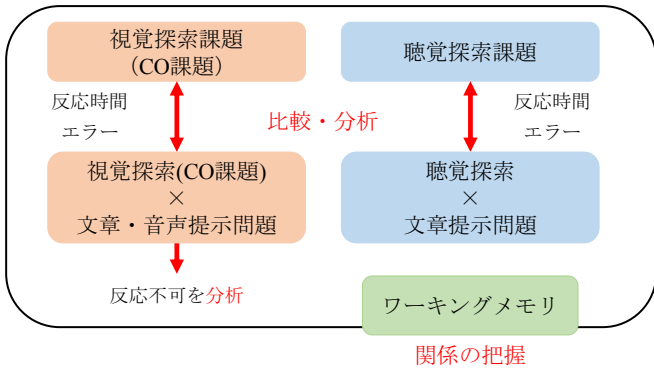


図 2 比較・分析項目

### 3. 結果

一問一答問題への解答というタスクが追加されたことにより、制限時間内に反応することができず、反応時間が長くなることが予想される。本実験で比較・分析した項目を図 2 に示す。ここで、制限時間内に反応できなかった割合を反応不可率とする。まず、視覚探索のマルチタスク課題の反応不可率、反応時間とエラーについて視覚探索課題と比較した。反応不可率は視覚探索×文章提示問題では 12%、視覚探索×音声提示問題では 16%であり、両提示方法で負荷量の増加に伴った反応不可率の減少が見られた。また、図 3 のように、反応時間は視覚探索のマルチタスク課題の両提示方法で早くなり、視覚提示方法では負荷量に関係なくエラー率が増加することが示された。続いて、聴覚探索×文章提示問題の反応時間とエラーについて聴覚探索課題と比較した。反応時間は聴覚探索×文章提示問題が長くなり、エラー率は負荷量別にも変化が見られなかった。OSPA 得点と反応不可率、反応時間、エラーを各課題で比較したが関係は見られなかった。

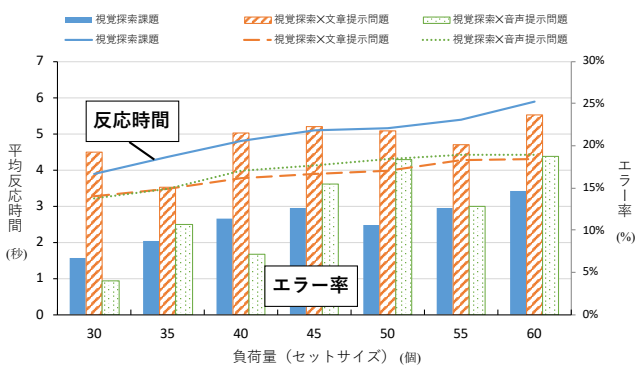


図 3 視覚探索課題の反応時間とエラー率

### 4. 考察

マルチタスク課題では注意容量から視覚・聴覚タスクの資源が溢れて減少したため、反応不可または反応時間の遅れが生じたと推察される。一方、視覚探索のマルチタスク課題時の反応時間の早まりは、一問一答問題への解答に注意資源が配分され、視覚探索課題の重要性に注意が向かなかつたために生じたと考えられる。また、容易な一問一答問題への解答というタスクであっても、そのタスクに対して思考を始める際には、注意資源を多く必要すると考えられる。そのため、制限時間が短い、小さい負荷量での反応不可率が高かったと推察される。つまり、今回のようにタスクを単純化した場合でも「ながら作業」に視覚・聴覚の注意資源が配分されてしまうため、あらゆるマルチタスクが注意のコントロールを困難にし、注意不足を発現させる可能性がある。これらは、運転時の視覚・聴覚タスクと機器の操作や通話等の「ながら運転」という状況においても同様である。運転時の少しの機器の操作や通話等が注意資源を大きく使用し、運転に必要である注意資源が注意容量から溢れると言えるであろう。すなわち、あらゆる危険が伴う状況において、マルチタスクは控えなければならない。今後の課題として、今回は WM との関係が見られなかったが、WM の測定方法の変更を行い、比較していく必要がある。また、本研究の成果を運転時の「ながら作業」に応用するために、ドライビングシミュレータを用いた実験が必要である。

### 参考文献

- 1) 警察庁交通局：平成 29 年中の交通事故の発生状況 <https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/toukueihyo.html>
- 2) Kahneman, D. (1973). Attention and effort. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- 3) 森下正修, 苧坂直行：言語性ワーキングメモリにおける情報の貯蔵と処理, 心理学評論, Vol.48 No.4 pp455-474 2005
- 4) 小林晃洋, 大久保街亜：日本語版オペレーションスパンテストによるワーキングメモリの測定, 心理学研究 2014 年, 第 85 巻, 第 1 号, pp.60-68
- 5) 日本基礎心理学会：基礎心理学実験法ハンドブック, 朝倉書店
- 6) Peirce, J.W.(2007). PsychoPy - Psychophysics software in Python. Journal of Neuroscience Methods, 162 (1-2):8-13