

# 制限速度表示による left-digit effect とタイムプレッシャーの関係 The Relationship Between the Left-Digit Effect Induced by Speed Limit Signs and Time Pressure

寺井 仁<sup>†</sup>, 長岡 飛鳥<sup>†</sup>  
Hitoshi Terai, Asuka Nagaoka

<sup>†</sup>近畿大学  
Kindai University  
terai@fuk.kindai.ac.jp

## 概要

本研究では、値札などで見られる数値の認知において、左端の桁が支配的な役割を果たす left-digit effect を速度標識に適用し、運転速度に及ぼす影響をタイムプレッシャーの観点から検討した。例えば、速度標識が 50 km/h から 49 km/h に変わる場合、運転速度の有意な低下が期待される。実験結果から、タイムプレッシャーの有無に関わらず、速度標識による left-digit effect が確認された。

キーワード：driving behavior, left-digit effect, nudge, time pressure

## 1. はじめに

交通場面でのにおける車両速度の抑制は、交通事故の減少に寄与すると同時に、万が一事故が発生した際の怪我や死亡のリスクを低減することにつながる。公道における法規制は最高速度を制限してはいるが、速度コントロールの主体が運転者であるため、法規制のみに依存することには限界がある。

行動経済学では、人間の行動を自然に導く方法としてナッジの利用が広く研究されている。ナッジは、選択を禁止することなく、また、経済的なインセンティブを大きく変えることなく、人間の行動を変容させる手法の総称である (Thaler & Sustein, 2008)。運転行動に対するナッジの応用例として、Choudhary et al. (2021) は、スマートフォンアプリケーションを使用して、運転パフォーマンスをフィードバックを行い、事故の発生を抑制する効果があることを報告している。さらに、Rubaltelli et al. (2021) は、マーケティングにおける left-digit effect の概念を適用し、商品の価格表示が 499 円の場合は 500 円に比べて安く感じさせる効果を速度標識に応用している。彼らの研究では、ドライビングシミュレータを用いた実験を通して、例えば、50 km/h の速度標識を 49 km/h と表示することで、車両速度が有意に低下することが明らかにされている。

日常的な運転環境を考えた場合、時間的な余裕をもって運転できる場合もあれば、急いで目的地に向かわ

なければならない場合もある。タイムプレッシャーは、運転速度の増加や安全運転への注意力の低下につながることを示されている (Fitzpatrick, et al., 2017; Rendon-Velez et al., 2016)。また、個々人の特性は運転行動に密接に関与している。特に、運転スタイル (e.g., 積極性など) は、運転行動と密接に関わることが知られている (Fan et al., 2019)。

本研究の目的は、速度標識を用いた走行速度に対する left-digit effect が、タイムプレッシャーのもとでどのような影響を受けるかを明らかにすることである。また、ドライバーの運転スタイルとの関係についても調査する。

## 2. 方法

### 2.1. 参加者

運転免許を所持する学部生 40 名が実験に参加した。

### 2.2. 課題

Rubaltelli et al. (2021) に倣い、制限速度 50 km/h 前後 (49, 50, 51 km/h)、70 km/h 前後 (69, 70, 71 km/h)、および、90 km/h 前後 (89, 90, 91 km/h) の速度標識を設置したコースをドライビングシミュレータ上に作成した。各制限速度区間のコース形状は同一とし、直線および S 字のカーブの組み合わせによって構成された。

実験参加者には、自宅から大学まで車で通学するシナリオをカバーストーリーとして提示した。実験条件として、タイムプレッシャーの有無を設定し、タイムプレッシャーがある条件では、テスト開始時刻に間に合わない状況を想像させ、カウントダウンタイマーを提示した。タイムプレッシャーの有無は参加内要因とし、条件間でカウンターバランスをとった。

## 2.3. 手続き

5分間の練習走行の後、タイムプレッシャーの有無の2条件で同一コースを走行した。走行後、速度標識に関する記憶課題（再生課題，再認課題）と運転スタイルを評価するためのチェックシートへの回答を求めた。

## 3. 結果と考察

50 km/h 前後の制限速度（49, 50, 51 km/h）における、平均速度の結果を図 1 に示す。2 要因参加者内分散分析（速度標識：49, 50, 51 km/h；タイムプレッシャー：無/有）の結果、速度標識およびタイムプレッシャーの主効果が確認され、交互作用は確認されなかった（速度標識： $F(2, 78) = 4.423, p = .015, \eta_p^2 = 0.102$ ；タイムプレッシャー： $F(1, 39) = 22.97, p = .000, \eta_p^2 = 0.371$ ；交互作用： $F(2, 78) = 0.162, p = .850, \eta_p^2 = .004$ ）。速度標識における BH 法による多重比較の結果、49 km/h の制限速度区間において、50 および 51 km/h の制限速度区間よりも有意に低い走行速度となっていることが確認された（49 vs. 50 km/h:  $t(79) = 2.6, p_{adj} = .033$ ; 49 vs. 51 km/h:  $t(79) = 2.271, p_{adj} = .038$ ）。

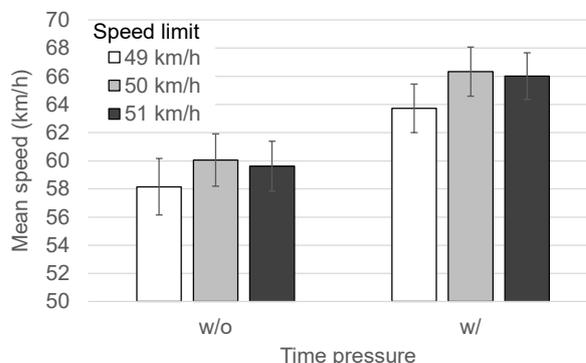
70 km/h 前後の制限速度（69, 70, 71 km/h）における 2 要因参加者内分散分析の結果、速度標識およびタイムプレッシャーの主効果が確認され、交互作用は確認されなかった（速度標識： $F(2, 78) = 5.425, p = .006, \eta_p^2 = 0.122$ ；タイムプレッシャー： $F(1, 39) = 27.693, p = .000, \eta_p^2 = 0.415$ ，交互作用： $F(2, 78) = 0.916, p = .404, \eta_p^2 = 0.023$ ）。速度標識における多重比較の結果、69 km/h の制限速度区間において、71 km/h の制限速度区間よりも有意に低い走行速度となっていることが確認された（69 vs. 71 km/h:  $t(79) = 4.112, p_{adj} = .000$ ）。

90 km/h 前後の制限速度（89, 90, 91 km/h）における 2 要因参加者内分散分析の結果、速度標識およびタイムプレッシャーの主効果が確認され、交互作用は確認されなかった（速度標識： $F(2, 78) = 13.288, p = .000, \eta_p^2 = 0.254$ ；タイムプレッシャー： $F(1, 39) = 42.968, p = .000, \eta_p^2 = 0.524$ ，交互作用： $F(2, 78) = 1.773, p = .176, \eta_p^2 = 0.044$ ）。速度標識における多重比較の結果、89 km/h の制限速度において、90 および 91 km/h の制限速度よりも有意に低い走行速度となっていることが確認された（89 vs. 90 km/h:  $t(79) = 4.41, p_{adj} = .000$ ; 89 vs. 91 km/h:  $t(79) = 4.727, p_{adj} = .000$ ）。

以上の結果から、（1）タイムプレッシャーは、平均速度の増加を引き起こすが、（2）タイムプレッシャー

の有無によらず、速度標識による left-digit effect が表れることを確認した（ただし、70 km/h 前後の制限速度区間では、69 km/h と 70 km/h の間に有意差は認められなかった）。

図 1 50 km/h 前後の制限速度区間における平均速度



## 4. まとめ

本研究では、ドライビングシミュレータを用いた実験を通して、速度標識を操作することで、タイムプレッシャーの有無によらず、left-digit effect が表れることを確認した。今後、事後に測定した運転スタイルによる差異についても検討を行う予定である。

## 文献

- Choudhary, V., Shunko, M., Netessine, S., Koo, S. (2021). Nudging Drivers to Safety: Evidence from a Field Experiment. *Management Science*, 68(6), 4196–4214.
- Fan, X., Pan, G., Mao, Y., & He, W. (2019). Investigating the effect of personality on left-turn behaviors in various scenarios to understand the dynamics of driving styles. *Traffic Injury Prevention*, 20(8), 801–806.
- Fitzpatrick, C. D., Samuel, S., & Knodler, M. A. (2017). The use of a driving simulator to determine how time pressures impact driver aggressiveness. *Accident Analysis & Prevention*, 108, 131–138.
- Rendon-Velez, E., van Leeuwen, P. M., Happee, R., Horváth, I., van der Vegte, W. F., & de Winter, J. C. F. (2016). The effects of time pressure on driver performance and physiological activity: A driving simulator study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 41, 150–169.
- Rubaltelli, E., Manicardi, D., Orsini, F., Mulatti, C., Rossi, R., & Lotto, L. (2021). How to nudge drivers to reduce speed: The case of the left-digit effect. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 78, 259–266.
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.