

機器操作性と安全性に関する基礎研究 (自動車安全性に関する人間工学的アプローチ)

指導教員 菱田博俊 准教授
A1-08111 杉浦正文

1. はじめに

心地良さは現在のストレス社会において、機械や仕組みに付与すべき概念である。自動車運転操作性もその一つである。

運転安全性を論じた従来研究は多々¹⁻³⁾あるが、実物自動車を用いた実験例は、危険が許されないので運転者の行動パターン¹⁾や運転支援システム²⁾等を論じる研究に限られる。本研究では、既存運転席で高齢者が若年者に比べてどの程度心地良くないかを、高齢者に自動車運転操作をして貰い調査した。

2. 交通事故の現状と研究課題設定

平成 22 年の交通事故死者数は 4863 人で 10 年連続の減少となったが、65 歳以上の高齢者が占める割合は初めて 4 割を超えた⁴⁾。一方、日本では高齢化が進みつつあり、2010 年度には高齢者数が全人口の 2 割を超えた⁵⁾。高齢者は若者に比べ判断力や瞬発力等が劣るので、若者には問題無い運転席の心地悪さも、高齢者にとっては致命的となる事も有り得る。

今後更に増える高齢者にも心地良い運転席の設計は交通安全上重要と考えるが、過去に実際の自動車に高齢者を載せて心地良さを測定した例は無かった。恐らく、高齢者向けに設計された運転席を持つ自動車は市販されていないと思われる。

3. 実験

1) 目的及び被験者

高齢者と若年者との自動車運転操作に要する時間差を測定し、高齢者の心地悪さの発見を試みた。表 1 に被験者を示す。

表 1：被験者一覧。

被験者	性別	年齢	免許証有無
A	男	80	返納済
B	女	76	非所持
C	男	15	非所持
D (基準)	男	22	所持

2) ブレーキ操作反応実験

被験者にエンジンが停止している自動車の運転席に乗りして貰い、前方約 15m 離れた所で測定者が LED 照明を点灯したらブレーキを踏んで貰った。3 回の平均反応時間を表 2 に示す。測定者の反応遅延時間は差し引いてある。

3) ステアリング操作反応実験

また、測定者が LED 照明を点灯したらそれが赤色の場合には右へ、白色場合には左へステアリングを回して貰った。左右不規則に 4 回行い、平均反応時間を表 2 に示す。測定者の反応遅延時間は差し引いてある。図 1 に実験風景を示す。

表 2：反応時間一覧 (単位[sec])。

被験者	ブレーキ操作	ステアリング操作
A	0.93 (+0.63)	1.21 (+0.62)
B	0.59 (+0.29)	0.76 (+0.17)
C	0.24 (-0.06)	0.59 (+0.00)
D (基準)	0.30	0.59

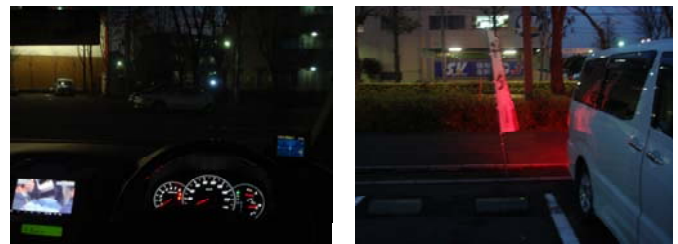


図 1：実験風景。

4) 実験結果

いずれの操作においても、高齢者は若年者と比べて顕著に反応が遅れた。また、免許証有無が関係するとは言えない結果となった。いずれも同程度に年齢と共に心地悪くなると言えるが、本質的にはブレーキよりステアリングが心地悪い。

4. 考察

いずれの実験においても、被験者 A は 0.6 秒以上の反応遅れである。これは時速 60km の場合には 10m 以上に対応し、事故確率が高くなる事が容易に予想できる。

ブレーキの心地悪さは、足運びが原因とも予想される。心地良さ改善として、足に近づけ低くする等の提案ができる。

本質的にステアリングが心地悪いのは、大きなステアリングを回転させる方式自体が原因とも考えられる。高齢被験者がステアリングを素早く回せる角度には限界があり、片手で回す速さも高齢被験者は大きく劣る。被験者 B は片手で約 90°しか回せず、180°回すには持ち替えが必要だった。心地良さ改善として、小さくし運転者に近づける等の提案ができる。

5. 今後の課題感

最も重要な制御に関わるブレーキとステアリングの心地を確認した。加齢で心地良さが低減しない工夫が必要で、特にステアリングの心地良さを本質的改善を期したい。改善には位置、寸法等の設計変数の最適化が必要と考えられる。

<参考文献>

- 1) 林隆三・他：機械学会年次大会講演論文集 (2010-7) pp.407-408.
- 2) 二瓶美里他：交通・物流部門大会講演論文集 (2008-12) pp.353-356
- 3) 牛田将弘他 精密工学会誌(2008-12) pp.1341-1345
- 4) 警視庁交通局：平成 22 年度の交通事故の特徴・取締り状況
- 5) 総務省：統計からみた我が国の高齢者