

S5-2-5 通勤近郊車両におけるスタンションの機能向上の研究

Ergonomic Study on the Usability of Stanchion Posts for Railway Commuter Vehicles

〔機〕 松岡茂樹、平井俊江、斉藤和彦（東急車輛製造（株））

Shigeki Matsuoka, Toshie Hirai, Kazuhiko Saito (Tokyu Car Corporation)

〔機〕 鈴木浩明、斉藤綾乃（（財）鉄道総合技術研究所）

Hiroaki Suzuki, Ayano Saito (Railway Technical Research Institute)

In the passenger saloon of commuter vehicles, stanchion posts are installed which are connecting between the front edge of longitudinal seat and the front pipe of luggage rack. The stanchion posts have three functions; seating separation, support for standees against the vehicle vibration, and support for seating passenger to stand up. Ergonomic experiments on the stanchion posts were carried out and optimized dimension of stanchion post has been clarified.

Keywords : Commuter vehicle, Stanchion post, Usability, Ergonomic experiment

1. はじめに

近年の通勤近郊車両には、ロングシート座席前縁と荷棚前棒を連結するスタンションが設けられることが多い。このスタンションには、①定員着座のための座席区分、②立位客の保持、③座位客の立上り補助、という3機能がある。ところが、これまではスタンションの設置位置の違いによる利用しやすさについて、人間工学的な検討はされていなかった。そこで、スタンションの設置位置をパラメータとして、列車走行の振動環境下で人間工学実験を行い、最適設置位置を明らかにした。⁽¹⁾

2. 実験方法

スタンションは身体を保持する設備であるから、立位客の身体のバランスが乱されるような振動環境下で評価を行う必要がある。しかし、実際の線路上で、支持具のパラメータ寸法を可変とした車両を用いて、再現性のある実験を行うのは困難である。

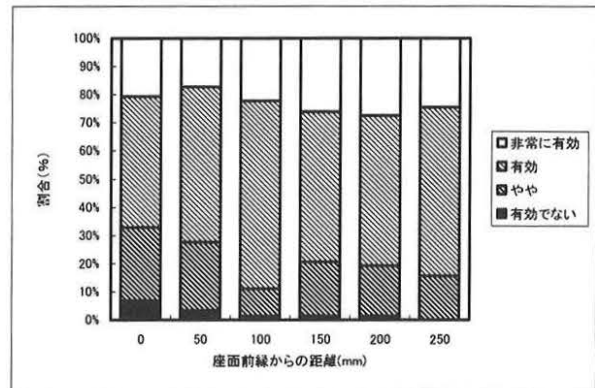
そのため、本研究では、実車の振動を再現できる車内快適性シミュレータ⁽²⁾に、通勤近郊車両の車内設備を仮設して実験を行った。車内設備は、できるかぎり実車と同等のものを用了。

振動条件は、カーブや分岐器の通過時と加減速時をモデル化し、在来線の等速走行を模擬した振動の中に、車両の左右方向と前後方向に台形波を1回ずつ挿入した振動を用いた。⁽³⁾

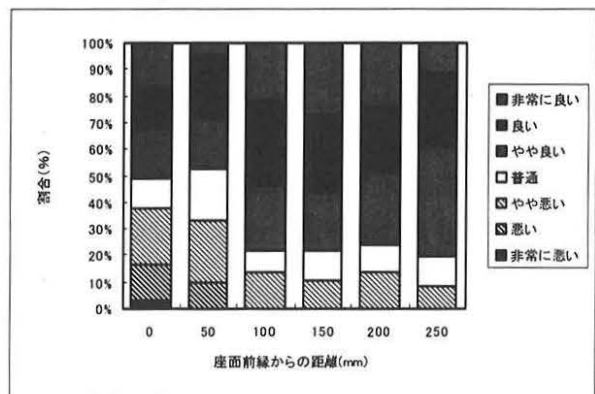
被験者は、鉄道利用経験がある人とした。実験時には、普段の鉄道利用時と同じ荷物を持参していただき、荷物を持った状態で評価を行った。

実験時には、想定した乗車シーンに合わせて、より現実的な状況とするために、被験者以外に必要な模擬乗客を配置した。

測定は、アンケートによる主観評価および条件記録のためビデオ撮影を行った。



a)立位の姿勢保持の有効性



b)座位からの立上り補助の有効性

図1 予備実験結果

3. パラメータ決定予備実験

現行の標準的な車両のスタンションは、ほぼ座席前縁（座席前縁からスタンション中心までの距離 $D_s=0$ ）に設置されている。これを若干前に出すことにより、前記②立位客の保持、③座位客の立上り補助の2機能について、利便性を向上できると予想した。そこで、 D_s を0~250mm（50mm刻み）に変化させて、立位客の保持実験と座位客の立上り実

験を行った。

図1に、スタンションの位置と主観評価の関係を示す。立位・座位とも、 $Ds \geq 100\text{mm}$ では有効と評価される割合が高かった。座位では、 $Ds=150\text{mm}$ が最も良かった。また、 $Ds \geq 200\text{mm}$ ではスタンションが座位客のひざ位置よりも通路側に出るため、通路の障害となると考えられた。

4. 試作したスタンション

図2に試作したスタンションを示す。

現在の標準的車両のスタンション ($Ds=0\text{mm}$) をST0とした。

提案するスタンションは、予備実験結果から $Ds=150\text{mm}$ を基本寸法として選定した。スタンションの機能上必要な範囲を除いた上下の部分が邪魔にならないように $Rs=2000\text{mm}$ のカーブ形状とした (ST150N)。

さらに、スタンションを通路に張り出させることに対する安全性向上策として、座席前縁からの寸法を縮小し $Ds=100\text{mm}/Rs=3500\text{mm}$ としたST100、色彩による視認性向上および軟質樹脂による衝撃吸収をねらい、バス用のオレンジ色保護管を巻きつけたST150Cを製作した。



座面前縁から同じ位置に立ち、スタンションをつかんだところ。ST0 (右側) では腕が伸びているのに対し、ST150N (左側) では脇をしめてしっかりとつかめている。

図2 試作したスタンション

5. 試作スタンション評価実験

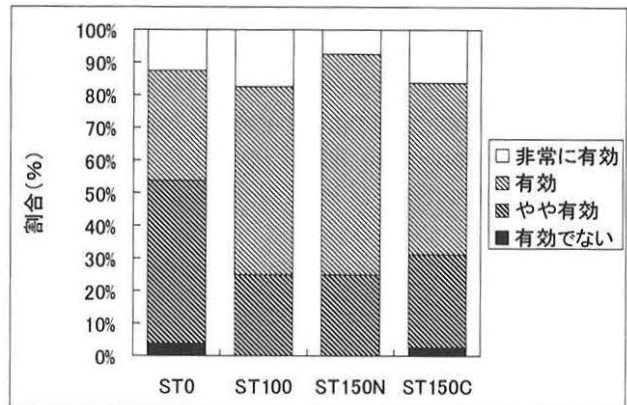
ST0に対してST150NおよびST100は、「姿勢保持の有効性」(図3a)、「姿勢の楽さ」、「良いと判断する人の割合」、「立上りやすさ」(図3b)、「座席の広さ感」が有意に高く、「座位客の邪魔さ」が有意に低かった。また、ST0に対してST150Nは、「吊手利用時の邪魔さ」、「見た目の邪魔さ」、「乗降時の邪魔さ」、「通路への出やすさ」については、有意水準ではなく、同程度であった。

以上から、提案スタンション ST150N およびST100は、ST0よりも機能が向上したこと、およ

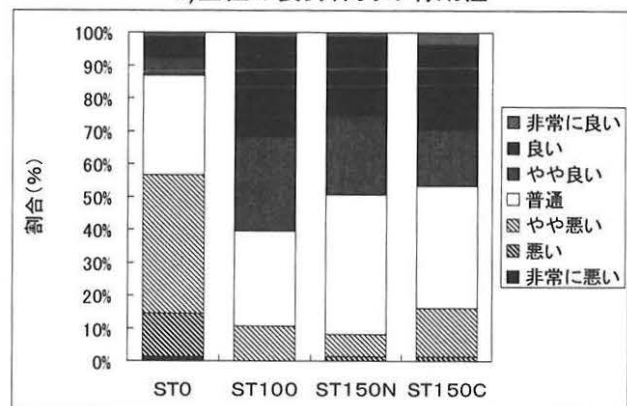
び邪魔さが同程度であることが確認された。

ST150Cのオレンジ色着色は、有意に目立ち視認性向上に寄与することが確認された。一方で、目ざわりとも評価され、色彩については検討の余地があることがわかった。

ST150Cの保護管を巻きつけることに対する評価は、過半数の賛成を得られたが、材質や触感に関しては検討の余地があることがわかった。



a) 立位の姿勢保持の有効性



b) 座位からの立上りやすさ

図3 試作スタンション評価実験結果

6. まとめ

通勤近郊車両におけるスタンションの最適位置を、振動条件下における人間工学実験により明らかにした。スタンションを座席前縁から100~150mmの位置にすると、立位客の保持性、座位客の立上り補助性が向上する。

参考文献

- (1) 松岡・平井・斉藤・鈴木・斉藤, 通勤近郊車両のユニバーサルデザイン化の研究—第2報UDロングシート部の人間工学実験—, 東急車輛技報No.55, 2005-12 (印刷中)
- (2) 白戸・中川・鈴木, 車内快適性シミュレータの開発と活用法, 鉄道総研報告, Vol.18, No.2, pp.5~8, 2004
- (3) 斉藤・鈴木・白戸・藤浪・遠藤・松岡・平井・斉藤, 通勤近郊車両のつり革高さとしり位置の検討, 人間工学誌, 2006 (印刷中)