

7 227系運転台前面パネルの機器配置に関する研究成果のまとめ（その1）

上杉 卓正 藤澤 厚志* 西本 嗣史** 瀧本 友晴*** 坂田 和俊****

* 現 京都機械区 ** 現 技術開発部 *** 現（公財）鉄道総研 **** 現 車両部

1 はじめに

227系電車は、約30年ぶりに広島地区に集中的に投入された新型電車です。この電車の運転台前面パネルの機器配置は、平成23年度から25年度にかけて活動した「運転台検討ワーキング（以下、「WG」とする。）」の成果として結実しました。ここでは、設計検討の中でも速度計拡大に関する部分について報告します。

2 内容¹⁾

(1) 運転台の検討

運転台の機能は、安全や遵守すべきルールからの観点と、運転士からの観点も加えて検討する必要があります。そこでまず、求める優先度の高い項目をWG内の運転士が中心となって整理し、その中で共通した意見を表1に示します。

表1 運転士が求める、優先度の高い項目と意見

項目	意見
速度計	拡大化
機器配置	シンプル化、必要な計器類の適切配置
運転支援情報	両数、停車駅、運行情報

(2) 運転台機器・計器類配置の基本的な考え方

機器配置は、当社の223系配置がWGメンバーの運転士による検討でも評価が高く、計器もアナログ式が見やすいとの意見から、WGではこれを基本に考え、表1の議論を反映させた2案（条件①、条件②）を策定しました。

一方これら2案の比較用に、既存の223系運転台パネル（条件③）と、条件②の速度計をアナログメーターに変更したもの（条件④）の2案を追加し、4つを比較する実験を行いました。各パネルの主な特徴を総括したものを表2に示します。

なお速度計の拡大率については、WG内で検討を行い、アナログメーターの直径比で120%としました。

表 2 総括表 (各パネルの主な特徴)

条件	前面パネル	速度計拡大 ^(※)	記 事
①		○	拡大速度計を右側配置
②		○	液晶パネル採用。 運転支援情報配置
③		×	223系と同一
④		○	液晶パネル採用。 条件②の速度計を アナログメーター化

(※) 速度計の拡大率は、一律 120%とした。

3 実験

実験は図 1 のように運転シミュレータを用い、条件①から④のパネルを用いて、35 名の運転士にアイマークカメラ（視線移動を計測するカメラ）を装着させ、その注視行動を記録しました。



図 1 シミュレータ実験実施状況

4 結果

(1) 視線移動頻度、視線移動距離

注視行動を記録するため、表 2 に示した前面パネルを各計器（車外画面、時刻表を含む）別に分け、視線移動や各機器別に注視した回数や時間を分析しました。

視線移動の分析は専用解析ソフトを使用して行い、各条件別に得られた視線移動割合を図 2 に示します。図中、線が太いほど視線移動量が多いことを示しています。

いずれの条件でも、車外と速度計間の視線移動頻度が 50%以上と最も高い結果となりました。次いで、車外と時刻表間で 9～10%でした。

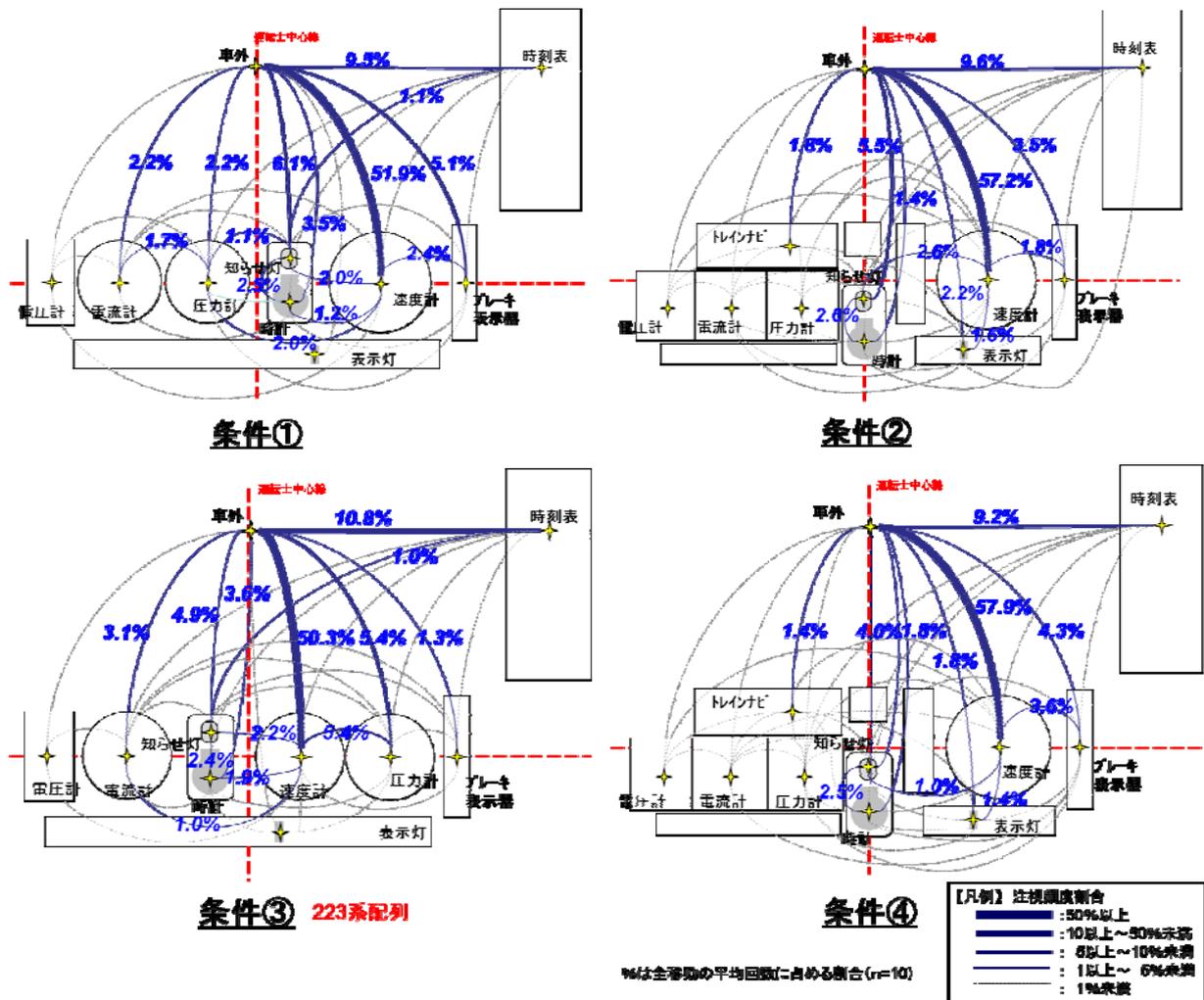


図2 各条件別の視線移動割合

(2) 速度計拡大の影響

図3に1走行あたりの速度計の注視回数を、図4に速度計1回あたりの注視時間を示します。注視回数は条件④が最も多いですが、いずれの条件とも有意差は認められませんでした。

拡大の影響は、条件③に比べて速度計を拡大した条件①、②、④でいずれも注視時間が増えました。特に条件②と④は、条件③に比べて有意に長くなっていました。

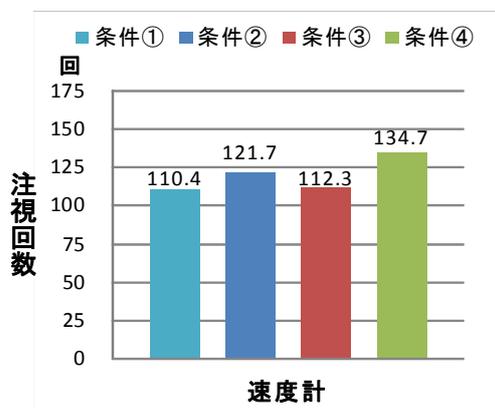


図3 注視回数

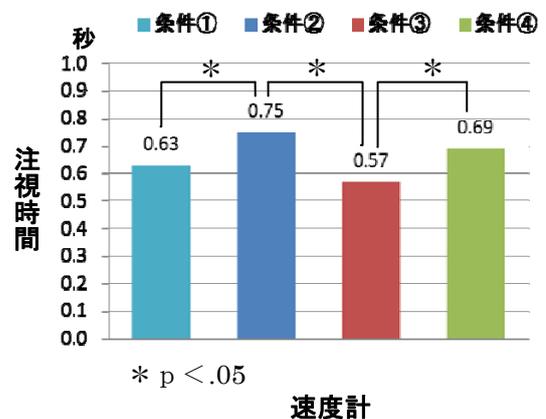


図4 注視時間

(3) 速度計形状変更の影響

速度計形状変更（アナログメーターを液晶表示へ変更）の影響は、注視時間で条件②と④で比較してみましたが、有意差は認められませんでした。

(4) 運転士の主観評価

各条件試行後に実施した速度計に関するアンケート結果を図5に示します。各条件とも評価は5段階で行い、グラフは35名の平均値を表しています。

なお評価項目の「区別」は、他の計器との区別のしやすさを評価したものです。

いずれの評価項目でも条件③の評価が低く、「指針・目盛」「区別」「総合評価」においては、有意に低い結果となりました。このことから、速度計を拡大することで、主観的に「見やすい」と評価されました。

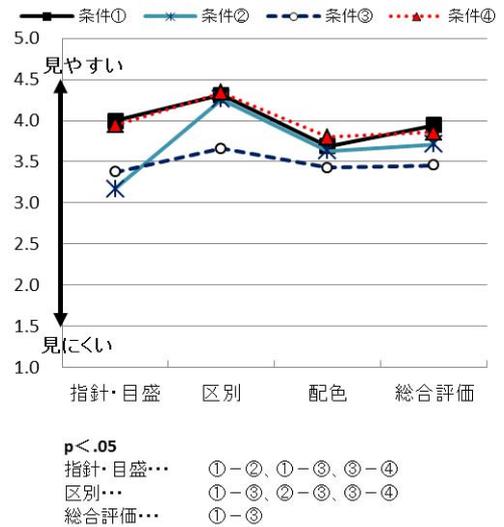


図5 主観評価結果（速度計）

5 WGでの活動のまとめ

WGでは、現時点で最適解と考えられる次世代運転台について、運転士の注視行動を中心に調査した結果を、以下にまとめます。

- ・速度計は、拡大することで注視時間が増加した。
- ・速度計は、形状変更しても有意差は認められなかった。
- ・運転士の評価は、速度計を拡大することで「見やすい」との評価が得られた。

これらの成果は、227系や323系電車に採用されています。（図6）



図6 227系、及び323系電車の運転台パネル
（右側のメーターが、拡大した速度計）

【参考文献】

- 1) 上杉卓正：運転協会誌、No.682、pp. 9-12、2016