

高齢者に配慮した鉄軌道車両内における吊り輪・手すりの機能性に関する研究：吊り輪の利用実態調査からの考察

著者	石橋 達勇, 西岡 基夫, 田中 建路
雑誌名	人間福祉研究
巻	10
ページ	173-182
発行年	2007
URL	http://id.nii.ac.jp/1136/00000356/

高齢者に配慮した鉄軌道車両内における吊り輪・手すりの機能性に関する研究 — 吊り輪の利用実態調査からの考察 —

石橋達勇* 西岡基夫** 田中建路**

1. はじめに

日本では、2000年に制定された交通バリアフリー法により、高齢者や障害者に配慮した鉄道利用の環境整備が進められている。駅舎内では、エレベーターの設置や、車いす対応型券売機の開発などが行われたので、ここ数年間で利便性は向上している。一方、車両内の設備についても車いすスペースの確保や電光掲示板の設置などが行われている。さらにユニバーサルデザインの思想を反映させた設備計画も各鉄道事業者や車両メーカーにより自主的に進められている。

しかし、その設置方法、形状、寸法等の基準は不明確で、各社の対応方法が異なり、利用者に混乱をまねく場面が見られる。その原因の一つとして、設備の設計・配置に関する機能条件や評価手法が不明確であることが挙げられる。従って、今後の車両内設備の計画においては、身体特性に基づいた基礎資料の整備が必要であるといえる。

そこで本研究では、車両内設備のうち特に吊り輪・手すりに着目し、まず、整備・利用実態の把握を通じて問題点を抽出する。次に、生理的・心理的観点から実験を行い、そ

の結果を分析する。そして、高齢者のみならず健常者も利用しやすい快適な車両内設備の条件を探り、立位姿勢における支持条件に関する基礎的データの集積と、評価手法の検討を行う。

前報¹⁾では、手すりの利用実態について、S市市営地下鉄路線（以下、S線）とO市JR路線（以下、O線）を事例としてその実態を考察した。本報では、同じ2つの路線を走行する鉄道車両内の吊り輪の利用時間の比較や利用時の身体の状態について比較検討を行う。

これらの路線では吊り輪等の身体の姿勢保持を目的とした車両内設備が整備されており、その利用頻度は高いことが共通している。しかし、本研究の対象である吊り輪の形状は両路線で異なり、路線特性や駅間環境なども異なっている。従って、これらの特性が異なる路線を対象とした調査結果の比較を行うことにより、吊り輪の利用実態の傾向の一般性や妥当性についての検討を行うことを本研究の目的とした。

2. 調査方法

本報では、観察調査の結果を分析すること

*浅井学園大学人間福祉学部生活福祉学科

**大阪市立大学大学院生活科学研究科

キーワード：鉄道車両，吊り輪，高齢者

で利用実態を明らかにする。

調査を行う事例の路線は、先に述べたとおり S線と O線の 2 事例を設定した。

調査方法は車両内において調査員が吊り輪の利用者を観察した結果を、記録紙に記録するという手法で行った。

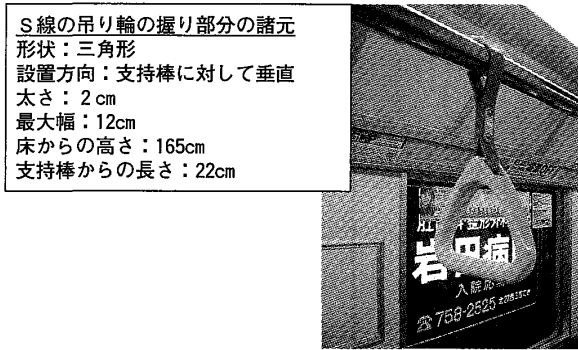


図1 S線車両内の吊り輪の形状

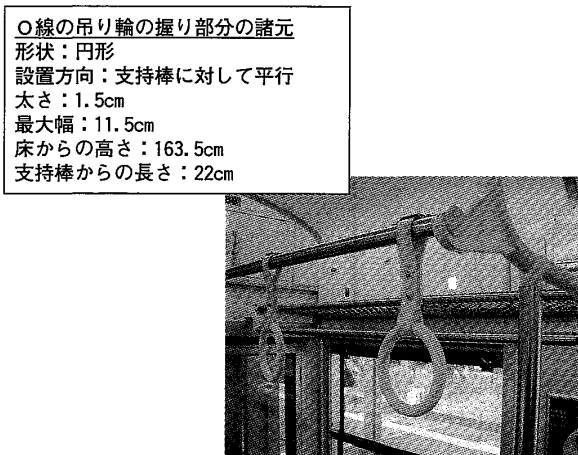


図2 O線車両内の吊り輪の形状

表1 S線における調査の概要

調査場所：地下鉄の通勤型車両
路線概要：都市部14.3km (16駅), 直線往復型路線
所要時間：26分で縦断
利用者数：23万人/日
有効対象者数：無作為に抽出した333人

表2 O線における調査の概要

調査場所：地上路線の通勤型車両
路線概要：都市部21.7km (19駅), 環状型路線
所要時間：40分で周回
利用者数：120万人/日
有効対象者数：無作為に抽出した602人

調査対象は、図1及び2に示す吊り輪を30秒以上利用する利用者である。調査内容は「利用者の属性」、単位時間毎²⁾の「吊り輪を片手で利用する姿勢」「吊り輪を両手で利用する姿勢」「付随する動き」など約20項目について調査を行った。以上の両調査の概要を表1及び2に示す。

3. 手すりの利用実態調査の結果

3.1 調査対象者の属性

調査対象者の属性について、S線での結果を表3に、O線での結果を表4に示す。S線においては、年代別に見ると「中年層」が約5割と最も多い。また性別は「男性」、「女性」とほぼ半数であった。また、利用者の履物の靴底の種類は「革靴」「スニーカー」で全体の約8割となった。O線においては、年

表3 調査対象者の属性 (S線)

(単位：人)		計	若年層	中年層	高年層
計		333	78	180	75
性別	男性	169	41	88	40
	女性	164	37	92	35
身長	～160cm	108	25	51	32
	160cm～	225	53	129	43
靴底形状	ヒール	66	6	44	16
	革靴	115	10	63	42
	スニーカー	151	62	72	17
	その他	1	0	1	0

注1) 年代、靴底形状は調査員が判断した
注2) 若年層：～20歳、中年層：20～60歳、高年層：60歳～

表4 調査対象者の属性 (O線)

(単位：人)		計	若年層	中年層	高年層
計		602	35	499	68
性別	男性	450	25	369	56
	女性	152	10	130	12
身長	～160cm	101	14	68	19
	160cm～	501	21	431	49
靴底形状	ヒール	51	2	48	1
	革靴	340	9	292	39
	スニーカー	204	24	152	28
	その他	7	0	7	0

注1) 年代、靴底形状は調査員が判断した
注2) 若年層：～20歳、中年層：20～60歳、高年層：60歳～

代別に見ると「中年層」が全体の約8割となっている。O線は定期券利用者が6割近くを占め、通勤・通学での利用が多く、この結果はその特性と一致している。また、性別では男性の割合が高いことから、身長「160cm以上」が8割以上の結果となっている。履物でも同様の傾向がいえる。

またS線とO線を比較した結果、中年層の男性の比率がS線が26%に対して、O線は61%で、O線における比率の方が大きい結果となった。また、履き物についても同様にO線における比率が大きい。

3.2 吊り輪の利用時間

利用者の利用時間ごとの分布について、S線での結果を図3に、O線での結果を図4に示す。

S線においては、吊り輪を利用する平均時間は全体では134秒であった。利用者は手すりの場合と同じく、車両に乗車してすぐに吊り輪の利用を開始し、次駅に停車する前後に空いた席へ着席する、又は降車する為に利用を終了するというパターンが主であると考えられる。年代別にみると「若年層」134秒、「中年層」142秒、「高年層」115秒で、他の年代に比べ「高年層」は利用時間が短く、性別でみると「男性」129秒、「女性」139秒で女性の方が長い傾向にある。

O線において吊り輪を利用する平均時間は全体では237秒であった。O線も同じく、利用者は車両に乗車してすぐに吊り輪の利用を開始し、次駅に停車する前後に空いた席へ着席する、又は降車する為に利用を終了するというパターンが主であると考えられる。また、利用時間の分布をみるとO線は1～7分の利用者の分布が多く、これは私鉄や他線

への乗り換え駅が3～5分おきに点在していることが関係していると考えられる。年齢別にみると、中年層：256秒に対して、高齢層：199秒であり、1分程度利用時間が短いことが明らかになった。また性差では、6～8分の利用において、男性より女性の方が利用する割合が多い傾向がみられた。

S線とO線の利用実態を比較した結果、O線における平均利用時間はS線より約100秒長くなっている。また、利用時間ごとの分布については、O線はS線と比べて2～7秒の利用者が多いことが特徴的であった。これは、O線はS線に比べて乗り換え駅が多いことや、駅ごとの乗降人数の偏りが少ないことが関係していると思われる。

以上より、両路線共に対象者の多くが利用時間6分未満で利用を終えていることも踏まえ、以後5分までの吊り輪の単位時間毎の利用状況を分析対象とした。

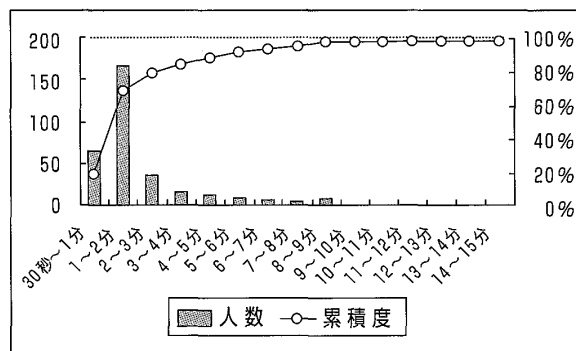


図3 吊り輪の利用時間の分布 (S線)

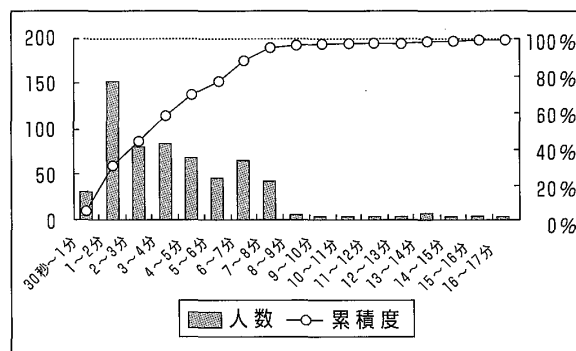


図4 吊り輪の利用時間の分布 (O線)

3.3 吊り輪の利用内容

吊り輪の利用内容について、S線での結果を図5に、O線での結果を図6に示す。

S線においては「片手」で利用するのが概ね90~95%、「両手」で利用するのが5~10%となり、片手での利用が大部分であった。O線においては90~94%の乗客が吊り輪を片手で利用し、6~10%の乗客が両手で吊り輪を利用していた。

S線とO線の利用実態を比較した結果、共に同様の傾向であることが分かった。

3.4 片手利用の場合の利用姿勢

3.4.1 ステレオタイプ

吊り輪を利用する手の側（ステレオタイプ）について、S線での結果を図7に、O線での結果を図8に示す。

S線においては「右手」63~77%、「左手」23~38%となり、「右手」の利用が多い結果

となった。O線においても吊り輪を右手で利用するケースがやや多くみられた。

また、S線とO線の利用実態を比較した結果、S線は1分以降左手利用の割合が時間と共に減少するのに対し、O線では左右とも経時変化はみられなかった。持ち替え回数が両路線とも少なかったことから、S線では左手利用の乗客から吊り輪の利用を止めるケースが多かったといえる。

3.4.2 空き手の状態

吊り輪を利用しながら付随する動きの内容、つまり吊り輪を利用していない手でどのようなことを行っているのか（複数回答）について、S線の結果を図9に、O線における結果を図10に示す。

S線では最も多い動きは左右の肩/肘/手で荷物を持つ動きで、合わせて全体の60~65%でみられた。O線では吊り輪の利用が両

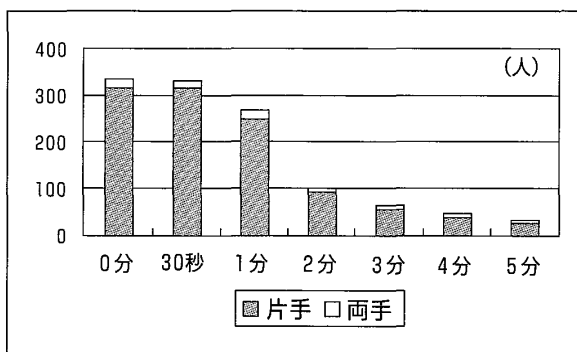


図5 吊り輪の利用内容 (S線)

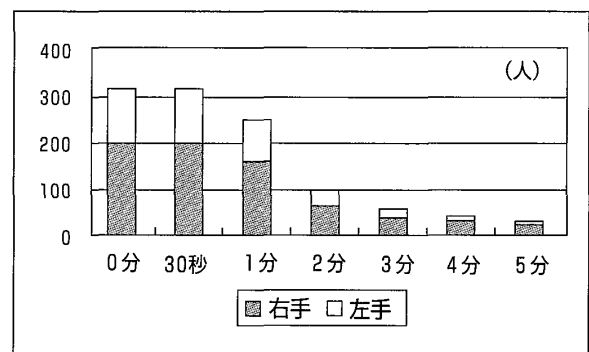


図7 吊り輪を利用する手の左右 (S線)

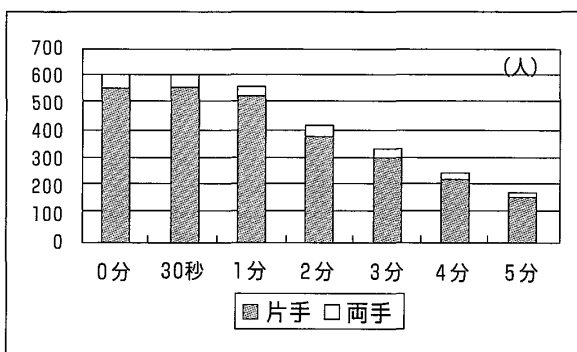


図6 吊り輪の利用内容 (O線)

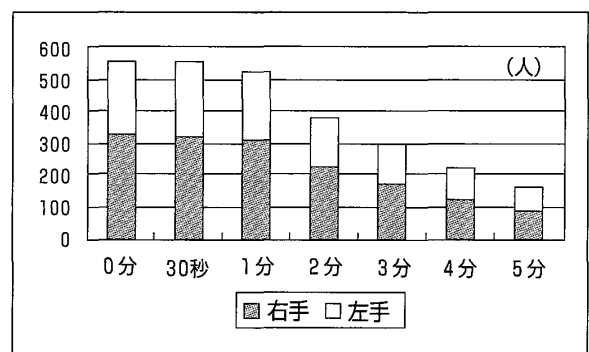


図8 吊り輪を利用する手の左右 (O線)

手・片手に関わらず、6割以上の利用者が「荷物を持つ」「本を読む」などの行為を付随させて利用している。大半は「荷物を持つ」行為である。

S線とO線の利用実態を比較した結果、両線共に荷物の付帯状況はほぼ同じである。一方「左手を右肘に添える」と「右手で（主に左手で吊り輪を利用しながら）読書などの行為」が、O線で若干みられた。

3.4.3 頭部と吊り輪の位置関係

利用者の矢状面と吊り輪の位置との関係、つまり利用者の頭部が吊り輪のどの位置にあるか（左右・中央）をみた結果について、S線の結果を図11に、O線における結果を図12に示す。

S線では手すりの位置が「概ね矢状面上にある」が30~40%、「矢状面の左右にずれている」が60~70%となり、吊り輪の設置場所

の左右に立って利用している場合が多い。一方、O線では吊り輪が矢状面上（頭上）にある場合と、左右にある場合がほぼ同じ割合であった。また、S線とO線の利用実態を比較した結果、S線ではO線と比べて吊り輪の左右で利用する割合がやや高い結果となった。

3.4.4 吊り輪の持ち方（握る側）

吊り輪を表握り（順手）で利用しているか、裏握り（逆手）で利用しているかについて、S線における結果を図13に、O線における結果を図14に示した。

S線ではほぼ全てが「表握り」で吊り輪を持っていることが分かった。これは吊り輪の握り部分が矢状面と平行に設置されている（図1を参照）ことが原因の一つと考えられる。またO線でも全体の約9割が表握りで利用していることが分かった。

また、S線とO線の利用実態を比較した結

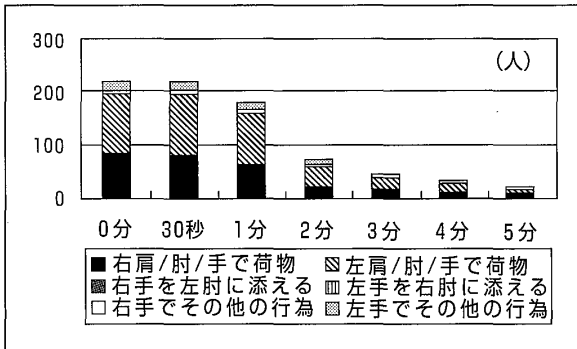


図9 吊り輪の利用に付随する動きの内容(S線)

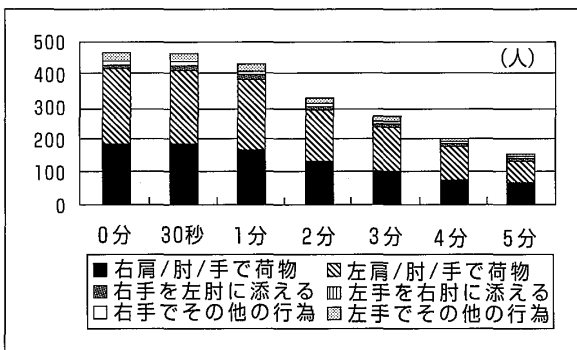


図10 吊り輪の利用に付随する動きの内容(O線)

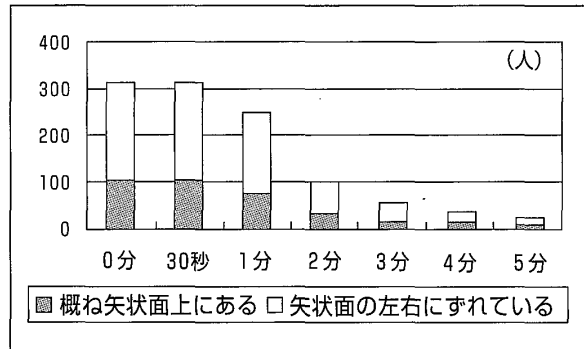


図11 頭部(矢状面)と吊り輪の位置関係(S線)

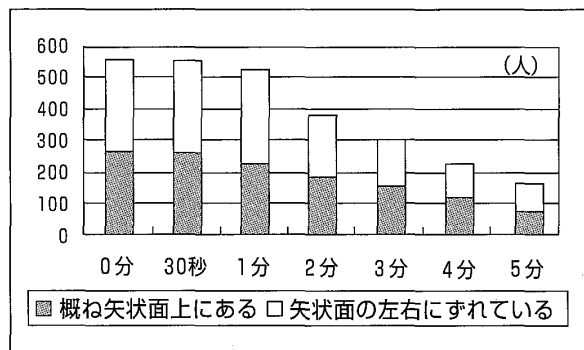


図12 頭部(矢状面)と吊り輪の位置関係(O線)

果、S線の調査では裏握りが殆どみられなかったが、O線ではわずかだが裏握りもみられた。

3.4.5 吊り輪の持ち方 (吊り輪の回転)

吊り輪を回転させて利用しているかについて、S線における結果を図15に、O線における結果を図16に示した。

S線では回転「あり」での利用は10~14%，回転「なし」での利用は86~90%で、回転をさせずに利用している場合が多いことが分かった。これも先程と同様に、吊り輪の設置の方向が関係していると思われる。O線においては、回転させての利用は30%前後で、時間の経過による割合は殆ど変化しなかった。回転の有無によって利用時間が変化したり利用を中止したりすることはなかったといえる。

つまり、S線とO線の利用実態を比較した結果、ほぼ同じ状況であったといえる。

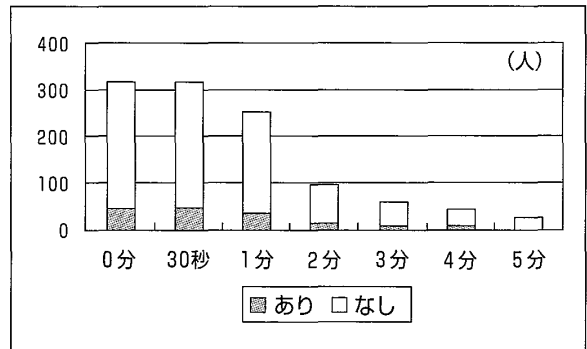


図15 利用時の吊り輪回転の有無 (S線)

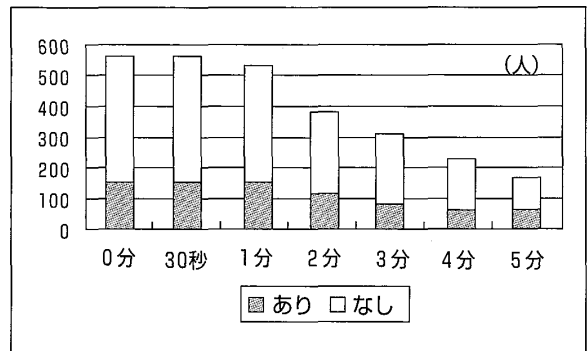


図16 利用時の吊り輪回転の有無 (O線)

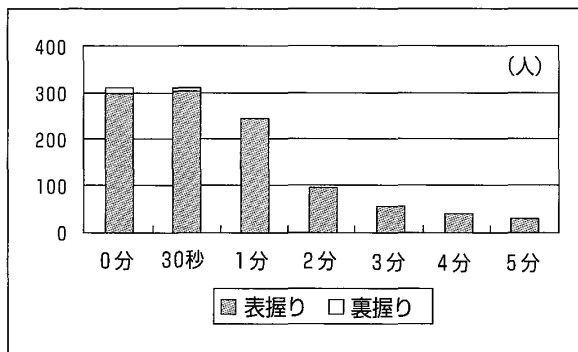


図13 吊り輪の握る側 (S線)

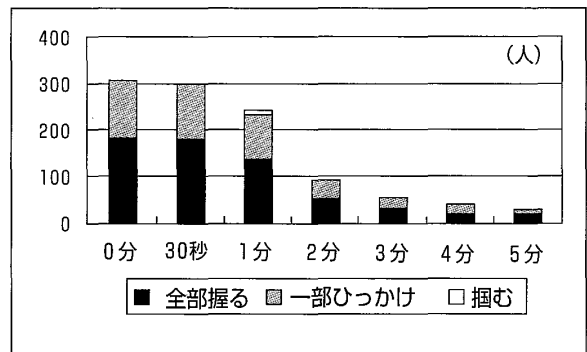


図17 吊り輪の握り方 (S線)

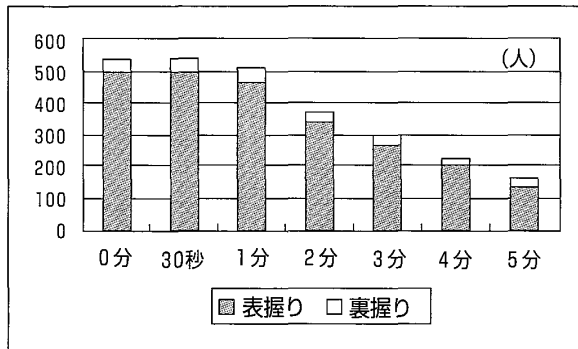


図14 吊り輪の握る側 (O線)

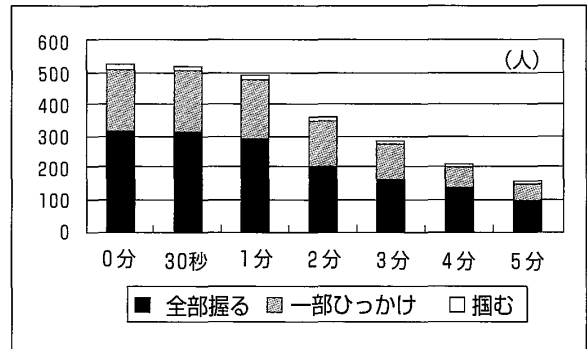


図18 吊り輪の握り方 (O線)

3.4.6 吊り輪の持ち方(握り方・通し方)

吊り輪をどのような方法で握っているかについて、S線における結果を図17に、O線における結果を図18に示した。またこれとは別に、吊り部(輪)に手を通して利用している場合もみられたので、その利用方法の結果について、S線における結果を図19に、O線における結果を図20に示した。

S線については、全部握る(吊り輪の握り部分を握る)が42~59%、「一部ひっかけ(吊り輪の握り部分に指をひっかける)」が32~49%、「掴む(吊り輪全体を掴む)」が2~3%となり、概ね吊り輪の握り部分を利用している様子が分かった。手を「通して革を握る」という利用方法はみられなかったが、手を「通すのみ」が2~7%みられた。

O線において、握り部をしっかりと握っているケースは全体の55%~60%程度であった。指の一部を握り部に引っかけて握るケー

スは30%~35%程度で、二つの握り方で9割以上を占めていた。握り部全体を掴んでの利用は殆どみられなかった。手を通しての利用については、30例ほど2分以内の利用で利用がみられた。また、手を通して吊り革を握る行為は数例みられた。丸型の吊り輪の場合、手を通しての利用もある程度想定されていると考えられるが、握りでの利用を乗客は選択している。

また、S線とO線との利用実態を比較した結果、握り方については大きな違いは見られなかったが、通しての利用については、吊り輪の形状の違いにより、O線の方が利用する傾向があると考えられる。

3.5 両手利用の場合の利用姿勢

吊り輪を両手で利用する場合は、S線で5~10%、O線で8%前後であった。そこで、両手で吊り輪を利用する場合、その吊り輪を

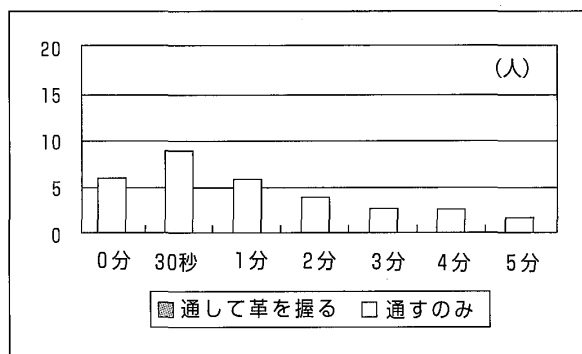


図19 吊り輪への手の通し方 (S線)

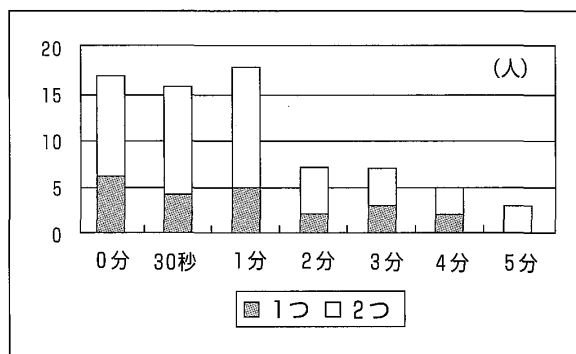


図21 両手で持つ吊り輪の個数 (S線)

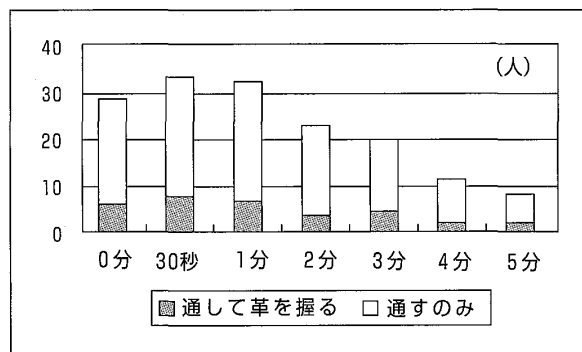


図20 吊り輪への手の通し方 (O線)

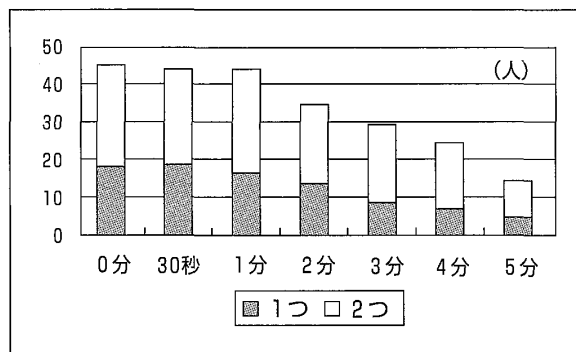


図22 両手で持つ吊り輪の個数 (O線)

利用している数について、S線における結果を図21に、O線における結果を図22に示す。

S線においては、両手で吊り輪を使う場合のうち、「1つ」が25~43%、「2つ」が57~100%となり、概ね2つの吊り輪を両手で利用している場合が多いことが分かった。また、1つの吊り輪を両手で使用している場合は両手を組むように、回転をさせずに手すりを持っており、2つの吊り輪を両手で利用している場合は、2つの吊り輪を1つに重ねて持つという行為はみられず、2つの吊り輪の各々を同じ握り方であることが分かった。

O線においては、両手で吊り輪を使う場合のうち、60~70%程度が吊り輪を2つ使って利用するケースであることが明らかになった。また、この吊り輪を2つ使うケースを細かく見ると、利用者は2つの吊り輪を別々に持って利用していることが明らかになった。当初2つの吊り輪をひとつにまとめたの利用が多いと想定していたが、実際には別々に持って利用されていることが多いといえる。

つまりS線とO線の利用実態を比較した結果、吊り輪の両手利用の場合もほぼ同様の利用状況であると言える。

4. 考 察

車両内吊り輪の利用実態について、二つの異なる特徴を持つ路線の観察調査から、傾向の一般性や相違点について把握した。

手すりの調査では、基本的な使われ方で路線の違いはみられなかったが、吊り輪においては空いた手の状態や頭部と吊り輪の位置関係で特徴がみられた。特に、頭部と吊り輪の位置関係については、今回の調査では明らかに出来なかったが、吊り輪と身体の前方向

(吊り輪からどのくらい離れて立つのか)も重要な項目であると考えられる。また、吊り輪の形状・設置も利用位置と密接な関係にあると考えられ、これらの要素が吊り輪利用時の姿勢安定・保持に与える影響についても検討する必要がある。

また、吊り輪・手すり共に利用状況は各身体部位の変化も大切であるが、それらの部位がどのような関係で利用姿勢を形成しているかを検討することも重要である。今後は経時変化からの考察のみならず、利用者の属性や、各調査項目がどのような関連性を持つのかについても検討し、より快適な車内設備の利用方法のあり方について引き続き探求していく。

注釈

- 1) 文1を参照のこと。
- 2) 利用開始時を0分として、30秒、以下1分毎の吊り輪の利用状況を記録した。

参考文献

- 文1) 石橋達勇, 西岡基夫: 高齢者に配慮した鉄軌道車両内における吊り輪・手すりの機能性に関する研究, 手すりの利用実態調査からの考察, 人間福祉学研究 第9号, 浅井学園大学紀要, pp. 217-226, 2006. 3
- 文2) Moto NISHIOKA, Tatsuo ISHIBASHI: Actual Conditions of Using the Strap and Handrail in the Railroad Coach (Part 1), From the Result of Observational Research, The 10th International Conference on Mobility and Transport for Elderly and

Disabled People, Proceedings of
TRANSED 2004, pp. 284-293, 2004. 5

文3) 田中建路, 西岡基夫, 石橋達勇: 鉄道
車両内設備の利用実態に関する研究
(その5), 吊り輪の利用に影響する
要因の検討, 第9回全国大会概要集,
日本福祉のまちづくり学会, pp. 59-
62, 2006. 8

付記

本研究は平成14~16年度北海道浅井学園大
学特別研究費の交付を受けて行ったものであ
る。

Study on the Function of Using the Strap and Handrail in the Train for Elderly People
: From the Result of Actual Conditions of Using the Strap

Tatsuo ISHIBASHI, Moto NISHIOKA and Kenji TANAKA

ABSTRACT

We carried out research on train straps and handrails in railroad coaches. First, we looked for problems with how straps and handrails are installed and used. Then we set forth an evaluation method from an ergonomic viewpoint in order to solve the problems. The final purpose was to find the appropriate shapes and arrangements of straps and handrails in train coaches that enable not only elderly people but also young people to use them more conveniently.

The actual use of handrails inside train coaches was shown in the previous report. The research included handrails inside subway line coaches and commuter line coaches in major cities in Japan.

The research mentioned in this report included straps inside railroad coaches on the same two lines. Then, the actual use of such straps was observed.

We first conducted an observation on the use of straps on the two railroad lines. Next, we sorted out and analyzed data regarding passenger characteristics and the use of straps inside train coaches. Then, we examined the results.

The research revealed the following :

- 1) Passenger characteristics
- 2) Position of straps and how straps are installed
- 3) Use of straps
- 4) Conditions of passengers using straps

Regarding the above four items, we carried out comparisons between the two railroad lines. Then, we studied the trend of use of straps in the two lines. In addition, we examined the causes and background of the results. We believe that the above-mentioned research results serve as basic data regarding the use of straps.

Key words : Railroad Coach, Strap, Elderly People