

都市鉄道車両乗降口における 最後の物理バリアに関する実測結果

佐藤 立樹¹・波床 正敏²

¹非会員 株式会社ガイアート (〒162-0814 東京都新宿区新小川町8-27)

E-mail: tsksatou@gaeart.com

²正会員 大阪産業大学教授 工学部都市創造工学科 (〒574-8530 大阪府大東市中垣内3-1-1)

E-mail: hatoko@ce.osaka-sandai.ac.jp

交通バリアフリー法が施行されて20年以上経過し、都市部では駅を中心とするバリアフリー化が進行した。老人や車椅子の移動が目に見えて増え、これらは駅のエレベータの設置などの影響が大きい。主要移動経路における物理バリアは相当に除去されたが、鉄道車両との乗降部には段差が残存し、渡し板を用いた車椅子の乗降は頻繁に目撃される。

一方、低床LRVが導入された欧州都市では、車椅子がLRVに単独で乗降する姿は珍しくなく、車両とホームの間の「最後の一段」を解消することは、気兼ねなく移動するという心理的バリア解消の観点からも非常に重要である。

本研究は、大阪都市圏内のいくつかの鉄道路線において、車両乗降口でのホームとのすき間および段差を実測した結果報告であり、今後の交通バリアフリーの議論の一助となれば幸いである。

Key Words : barrier free, platform, coach, measured gap

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

交通バリアフリー法が施行されてから20年以上が経過し、多数の利用者がいる鉄道駅を中心として市街地の歩行環境が改善されてきた。物理的な段差に関する具体的な基準の設定が行われるとともに、市民の参加によって細かな使い勝手も随分改善されてきている。具体的な統計的資料は乏しいが、高齢者や身障者を都市内で見かける機会もかなり増えたと思われる。

物理的な段差が解消されることで車椅子による移動がしやすくなったが、鉄道駅のホームと車両の間には未だに解消されない物理的な段差が存在している。ここを移動するには、事前に交通事業者はその旨を伝えることで渡し板を準備してもらうか、あるいは同行者に手伝ってもらうかであり、いずれにせよ単独移動が困難であり、自由な移動は実現できていないのが実情である。いわば、最後の一段である「ラスト・ワン・ステップ」が課題として顕在化しつつある。

法的な交通バリアフリーという観点では、渡し板の準備を要請しさえすれば段差は解消されるので、問題は存在しないということになってしまうが、予約が必要なこ

とや他社の会場を受けなければならないことから、物理的なバリアは解消できても、心理的なバリアが代わりに発生するという状況に違いなく、課題は明らかに存在する。本稿では取り扱わないが、バリアフリー経路上に存在する踏切、欄干の無い橋に例えられるホームドア・柵などの無いプラットホームなどと同様、「ラスト・ワン・ステップ」はバリアフリーにおける解決してゆかなければならない課題の一つである。

(2) 本研究の目的

本研究の背景となる問題意識としては前述のとおりであるが、鉄道のプラットホームと車両の床面との間に存在する段差や隙間はどの程度なのかについては、現行のバリアフリーに関するガイドライン¹⁾や関連する検討において首都圏鉄道各社の調査結果に関する集計結果が示されているものの個別結果までは示されておらず、具体的な考察をするための基礎データが見当たらなかった。そこで、本研究ではどの程度の段差や隙間が存在するのかを実測することとした。

計測対象は大阪都市圏における地下鉄を含む複数の鉄道路線であり、ホームと車体との間における上下方向の段差と隙間を実測した。

2. 物理バリアについて

(1) 交通バリアフリーに関する研究

交通バリアフリーに関する研究は多数があるので、このうち物理バリアに関する研究の例を挙げると、三次元の点群データから、バリアとなり得る起伏や狭隘箇所を2cm単位程度で検出可能とした高橋らの研究³⁾や船舶のバリアフリーの状況についてアンケート調査を実施した有馬の研究⁴⁾、同じく旅客船の設備についての調査を行った宮崎らの研究⁵⁾がある。移動の連続性について調査した田尻らの研究⁶⁾、鉄道のバリアフリー状況についての大野の研究⁷⁾、などがある。

交通バリアフリー法が整備されて駅周辺の街路における段差や駅構内の段差についてはかなり解消されてきており、研究上も移動経路が連続しているかどうかなどの研究は行われている。だが、駅のホームと電車等の車両との間の段差や隙間については解消が遅れている。

(2) 物理バリアの扱いと基本的対策

あえて詳細を述べるまでもなく、市街地における数cm～数十cm程度の段差については、街路整備の範疇においてスロープの設置や縁石の研削等によって段差の解消が行われてきている。また、駅の構内跨線橋・地下道とホームとの間のような数m程度以上の段差については、建築物や構造物の改良の範疇において、エレベータ等の設置が行われ、数十cm程度以下の段差についてはスロープの設置により段差解消が行われてきている。さらに、鉄道等の車両の内部については車椅子スペースの設置等、車両という機械の改良という形でバリアフリーへの対応が図られている。

このように、市街地から駅構内への連続したバリアフリー経路が構築され、車両内での対応も進んでいるにも関わらず、駅構内の最末端であるホームから車両への部分については、ようやく対応が始まったばかりである。

(3) 許容できる段差と駅における実際の扱い

現行のガイドライン¹⁾では、「段差はできる限り平らに、隙間はできる限り小さいものとする」としている。ホームと車両との隙間や段差については、全員の通過が可能な段差を2cm以下、隙間を5cm以下としながらも、目安値として段差3cm以下（ホームよりも電車の床が低い逆段差は-2cmまで）、隙間7cm以下を提示している。また、同ガイドラインにはホームドア設置に合わせて可動ステップや櫛状ゴムの設置等により隙間や段差を解消した事例が示されている。

現時点ではほとんどの駅でこのような対応はまだ取ら

れていないため、事前に鉄道事業者等に連絡することによりホームと車両との間に渡り板を駅係員に設置してもらうことにより段差解消を図っている。

しかしこのような対応は、a)事前の連絡が必要、b)人手を要する、などの理由により移動者に心理的な負担をかけることになり、物理的バリアは解消するものの心理的なバリアが新たに発生する状況になっている。しかも事前連絡が必要であることから旅程の変更がしにくく、自由な移動とは言い難い状況にある。

3. 段差解消参考事例など

(1) エレベータの基準

段差解消の理想は、エレベータにおける昇降かごと建物の床面の間の段差や隙間である。建築基準法施行令⁷⁾では第129条の7において、出入口の床先とかごの床先との水平距離を4cm以下（乗用および寝台用は12.5cm以下）を求めており、また、検査基準⁸⁾として段差を7.5cm以下にすることを求めている。これらの基準を満たすだけでは車椅子による乗降に支障をきたす可能性があるが、バリアフリーに関する建築設計基準としては、昇降かごの大きさ等の基準はあるものの、出入口における段差や隙間の明確な基準は示されていないようであり⁹⁾、車椅子の移動に支障となる段差や隙間の存在はそもそも想定されていないと思われる。

実際の日本国内の昇降機については、段差は1cm以内に自動調整されるようになっており¹¹⁾、隙間（敷居間ギャップ）についてもメーカーの事実上の標準としては3cmのようである¹¹⁾。また、ベビーカーや杖などへの対応を考慮した敷居間ギャップ1cmのものも販売されている¹²⁾。すなわち、実態として日本国内のエレベータの水準は、段差・隙間ともに1cmである。

(2) 低床式電車等

先進的なバリアフリーの例としては、低床LRVが考えられ、日本国内でも岡山電気軌道がMOMOを初めて導入した際に一部の停留所の改良が行われており、段差や隙間の改善が図られている（写真-1）。LRTの先進事例として紹介されることの多いStrasbourg（仏）では、初期に建設された区間（A-Lineなど）では電車の床面と電停ホーム面の高さが食い違っており、一部の出入口限定でホーム面が嵩上げされている（写真-2、写真-3）。国内でも大阪モノレールにおいてホームの嵩上げによる段差解消が以前より実施されている。車両の床面とホーム面との間の段差等を解消する方法としては、ホーム側の対応だけではなく車両側での対応が行われる例もあり、Grenoble（仏）やNantes（仏）では車両側に乗客自



写真-1 岡山電気軌道の改良電停 (2002年撮影)



写真-2 部分的な嵩上げ (2003年撮影)



写真-3 改良電停における出入り口 (2003年撮影)



写真-4 Grenoble (2003年撮影)



写真-5 Nantesの古いLRV (2009年撮影)



写真-6 Nantesの新しいLRV (2009年撮影)

身が操作できる可動式のスロープが備えられていた車両もある(写真-4)(写真-5)。近年はこれら都市でも車両設計の段階でホーム面との高さ調整が行われるようになってきており、可動式スロープ無しでも十分な隙間と段差が実現されている(写真-6)。一方、北米のPortland(米)でも可動式の渡り板を備えたLRVが採用されている(写真-7)。

(3) バス等

日本国内のバスでは、乗り場と車両の間の段差解消は手で渡り板を設置するか、もしくは観光バスタイプの場合はリフトを利用するといった方法で物理バリアの解



写真-7 PortlandのLRV (2007年撮影)

消を図っているが、これら以外の方法の例は無いのではないと思われる。このため、たとえノンステップバスと称される低床バスが導入されていても、歩道と車両出入口との隙間は数十cmにも達する。加えて、歩道から車道へ、そして再びバス車両へと十数cmの段差を二度克服しなければならない。このように、車両はバリアフリー対応でも、システムとしては未対応に近い状況である。一方、Nantes (仏) の接続バスには乗客自身が操作できる可動式のスロープが備えられており(写真-8)、心理バリアを含めてバリアフリー対応している。また、Rouen (仏) には光学ガイドシステムを搭載した接続バスが導入されており、停留所付近で自動操舵されることにより停留所への厳密な正着が実現され、低床LRVの出入口なみの状況が実現している(写真-9)。

4. 調査方法について

(1) 調査対象路線と調査対象駅

調査対象とした路線と駅は表-1に示したが、長堀鶴見緑地線は櫛状ゴムの設置により隙間の改善を図った例と

して対象とした。また、今里筋線は長堀鶴見緑地線と同じリニアモータ式のミニ地下鉄であるが、櫛状ゴム未設置であり、比較対象として計測した。両路線とも、走行する電車の種類は極めて限定されているとともに、軌道のズレの少ないコンクリート軌道になっている。

大阪環状線は比較的多数種類の電車が乗り入れるJR線であり、開業が古いため軌道のズレが生じやすいバラスト軌道になっている。ホームについても目視で確認できるほど不同沈下が生じている駅が存在する。おおさか東線は旅客電車の種類は限定的であるものの、貨物線を転用した路線であるため貨物列車との併用路線になっている。駅ホームは新しいが、軌道はバラスト軌道である。学研都市線(片町線)は古い路線であるが、旅客電車しか走行せず、しかも使用車両の種類が少ない路線である。軌道はバラスト軌道である。

これら以外にも特徴的な路線は存在するが、独自調査であるために乗降客数が多い路線や駅での調査が困難であったために表-1のようになった。

(2) 調査器具と精度について

本調査では150mm×300mmのシルバー曲尺(JIS規格



写真-8 Nantesの連節バス (2009年撮影)



写真-9 Rouenの光学ガイド式バス (2014年撮影)

表-1 調査対象路線・駅・条件など

路線	駅(調査順)	計測位置と車両形式	測定日時	その他
大阪メトロ 長堀鶴見緑地線	門真南, 鶴見緑地, 横堤, 今福鶴見, 蒲生四丁目, 京橋, 大阪ビジネスパーク, 森ノ宮, 玉造, 谷町六丁目, 松屋町, 長堀橋, 心斎橋, 西大橋, 西長堀, ドーム前千代崎, 大正	2号車3番ドア 車両番号7503 (70系電車 [空気ばね, リニアモータ])	2020/10/13 (火) 14:00~15:30	コンクリート軌道 全駅直線部 ホームドア 櫛状ゴム設置済み
大阪メトロ 今里筋線	今里, 緑橋, 鳴野, 蒲生四丁目, 関目成育, 新森古市, 清水, 太子橋今市, だいどう豊里, 瑞光四丁目, 井高野	3号車1番ドア 車両番号8206 (80系電車 [空気ばね, リニアモータ])	2020/12/6 (日) 16:00~17:00	コンクリート軌道 全駅直線部 ホームドア 櫛状ゴム等未設置
JR西日本 大阪環状線	京橋*, 大阪城公園#, 森ノ宮, 玉造, 鶴橋, 桃谷, 寺田町, 天王寺%	7号車1番ドア 車両番号モハ322-29 (323系電車 [空気ばね])	2020/12/6 (日) 18:40~19:40	#印はコンクリート軌道 %印は曲線部 *印のみホームドア 櫛状ゴム等未設置
JR西日本 おおさか東線	放出%, 高井田中央#, JR河内永和, JR俊徳道%#, JR長瀬#, 衣摺加美北#, 新加美%#, 久宝寺	2号車3番ドア 車両番号モハ200-196 (201系電車 [空気ばね])	2020/12/6 (日) 17:20~18:20	#印はコンクリート軌道 %印駅は曲線部 ホームドア無し 櫛状ゴム等未設置
JR西日本 学研都市線 (片町線)	京橋*, 鳴野%#, 放出, 徳庵, 鴻池新田, 住道#, 野崎, 四条畷	3号車1番ドア 車両番号サハ207-23 (207系電車 [空気ばね])	2020/12/7 (月) 18:30~19:30	#印はコンクリート軌道 %印は曲線部 *印のみホームドア 櫛状ゴム等未設置

品)と、75mm×150mmのプラスチック曲尺とを使い分けて測定した。後者は規格準拠品ではないので、前者の曲尺と目盛りを突き合わせて精度に問題がないことを予め確認した。両者とも最小目盛りは1mmである。隙間が小さい場合は後者を、大きい場合は前者を用い、隙間と段差を同時に測定した。

(3) 調査手順

調査手順は基本的に各路線・駅とも同じとした。調査器具は前述のように隙間の規模により使い分けた (JIS規格のシルバー曲尺の方が調査結果としては信頼性は高いが、床面に近い位置での作業となり、大型の器具の使用は乗客等からの不審を招く可能性があったため)。

曲尺を電車車体側面とホーム上面の両方に押し当て、隙間と段差を同時に読み取る (同時に写真も撮影し、目視結果と写真撮影結果を照合)。調査日時は乗客への影響を考慮し、利用者の多い時間帯を避ける。計測箇所は同じ車両の同じドアに固定する。

5. 調査結果について

(1) 長堀鶴見緑地線

大阪メトロ長堀鶴見緑地線の軌道はコンクリート道床であり、ホームは全て直線部に設置されている。ホーム端に楡状ゴムが設置されており、段差と隙間の改善が図られている。車両はリニアモータ式の小型電車であり、乗客数による床面高さの変動が少ないとされている¹⁾²⁾。図-1が実測結果であり、横軸が車体とホーム端との隙間、縦軸がホーム面を基準とした段差である。

計測対象とした駅全てが整備目標の目安である段差30mm以内かつ隙間70mm以内 (図の赤い点線内) に収まっている。エレベータにおける段差±10mm以内、隙間30mmという標準的な実態と比べても概ね遜色なく、十分に物理バリアの解消が実現できている (写真-10)。隙間の最大値は31mm、最小値20mm、単純平均

24.6mmであった。段差の最大値4mm、最小値-2mm、単純平均2.0mmであった。

門真南駅のみ段差が負値 (ホーム面よりも車両の床面のほうが低い) だが、各計測時の中で乗車人数が一番多かったことが原因と考えられる。

(2) 今里筋線

大阪メトロ今里筋線のホームや線路の構造は長堀鶴見緑地線とほぼ同じである。違いは長堀鶴見緑地線の各駅において楡状ゴムの設置が行われているのに対し、今里筋線の駅では設置されていないことである。

図-2の実測結果では、長堀鶴見緑地線の各駅のようなエレベータの出入り口程度の水準ではないものの、計測対象駅のすべてが整備の目安である段差30mm以内かつ隙間70mm以内に収まっている。隙間の最大値は65mm、最小値49mm、単純平均53.9mmであった。段差の最大値は25mm、最小値10mm、単純平均18.5mmであった。計測時は各駅とも乗車人数が比較的少ない状態であり、車両の沈下は少なかったと考えられる。

長堀鶴見緑地線と今里筋線の結果を比べると、両者ともリニアモータ式の小型電車を使用していることで整備の目安を満たすことが実現できるとともに、楡ゴムの使用でエレベータの水準までバリアフリーを実現できていることが確認された。



写真-10 今福鶴見駅 (2021年撮影)

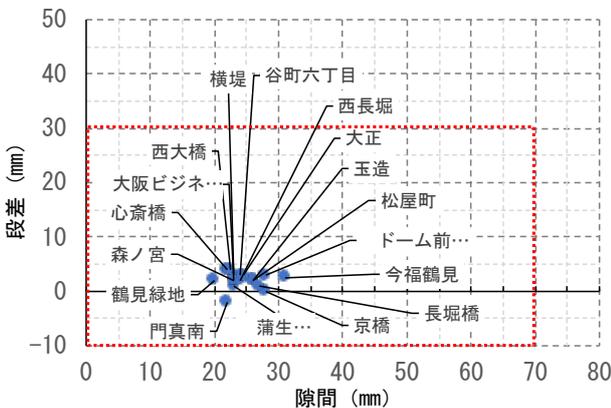


図-1 長堀鶴見緑地線

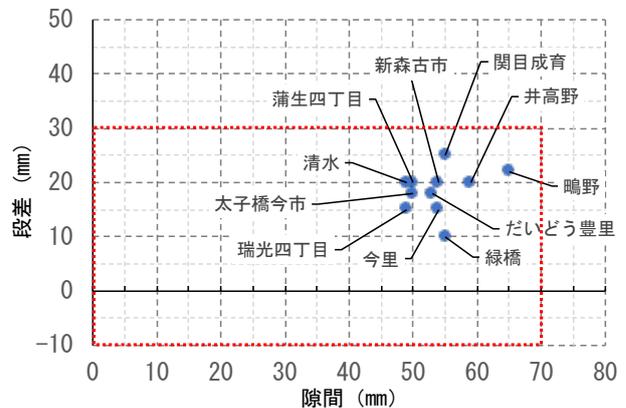


図-2 今里筋線

(3) 大阪環状線

JR西日本大阪環状線の調査対象各駅は大阪城公園駅を除いてバラスト軌道、ホームについては計測車両が曲線部にかかった天王寺を除き直線部、ホーム端への楯状ゴムの設置は、いずれの駅でも行われていなかった。

図-3の実測結果は、隙間・段差ともに長堀鶴見緑地線や今里筋線よりも大幅に大きく、縦軸横軸ともに最大値を変更している。すべての駅で整備の目安である段差30mm以内かつ隙間70mm以内（赤色の点線）には収まらなかった。測定車両が曲線部にかかった天王寺では隙間が200mm、段差が188mmにも達しており、物理バリアの解消には程遠い。測定箇所が車端部に近いドアであったことも影響している。また、バラスト軌道ではなかった大阪城公園でも隙間が86mm、段差が33mmであった。隙間の最大値200mm、最小値86mm、単純平均は114mmであった。段差の最大値118mm、最小値33mm、単純平均は53.4mmであった。

このように隙間や段差が大きい原因を考察してみると、現在では使用されている電車の種類が整理されつつあるものの、比較的近年まで旧国鉄時代の通勤電車から最新の電車まで、また、朝夕には特急列車用の車両が乗り入れるなどの運転形態になっており、そのようなことが影響していると思われる。

なお、現在実用化されている楯状ゴムによる隙間の改善量が30mm程度、ホーム嵩上げやホームドア入口付近におけるスロープ設置による段差の改善量が数十mm程度であるとする、図の半数程度の駅で整備の目安を満たすことができる可能性がある（逆に、半数はそれでも目安に届かない）。

(4) おおさか東線

JR西日本おおさか東線の調査対象区間は2008年に開業した新線である。盛土上に敷設された単線非電化の貨物線であったものを複線電化するとともに旅客線化したものである。現在も貨物列車が走行している。盛土上の路線であったため基本はバラスト軌道であるが、線増に

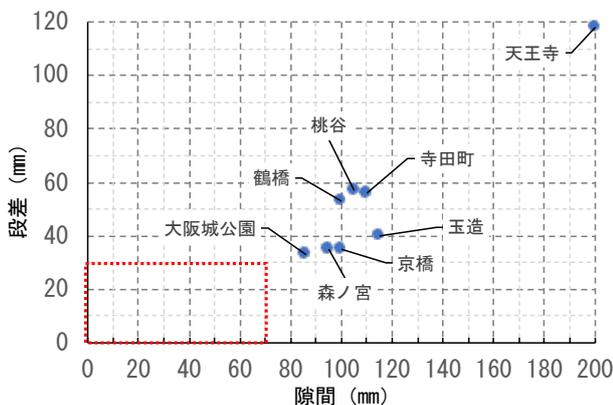


図-3 大阪環状線

より敷設された線路や一部の駅構内はコンクリート道床になっている。後付で駅が設置されたので、ホームが曲線部にかかっている駅もある。ホーム端への楯状ゴムの設置は、いずれの駅でも行われていない。

図-4のように、大阪環状線と同様、隙間・段差ともに大きく、全駅で整備の目安（赤色の点線）には収まらなかった。隙間の最大値は135mm、最小値は80mm、単純平均は98.3mmであった。段差の最大値は85mm、最小値は50mm、単純平均は64.6mmであった。

放出、JR俊徳道、新加美の各駅では計測車両が曲線部に差し掛かり隙間が大きかったが、曲線のカントが影響して車体が傾いており、段差を縮小する方向で影響していたのではないと思われる。

なお、楯状ゴムの設置と嵩上げ等を行った場合、放出を除き、概ね整備の目安値を満たせる可能性がある。

(5) 学研都市線

JR西日本学研都市線（片町線）の調査対象区間では、鳴野駅付近がおおさか東線整備の影響で新設の軌道になっており、コンクリートの軌道である。また、住道駅も高架化されている関係でコンクリートの軌道であるが、それ以外ではバラスト軌道である。ホーム端への楯状ゴムの設置は、いずれの駅でも行われていない。

図-5のように、他の調査対象JR線と同様、隙間・段差ともに大きく、全駅で整備の目安（赤色の点線）には収まらなかった。隙間の最大値は160mm、最小値85mm、単純平均128mmであった。段差の最大値は54mm、最小値16mm、単純平均30.5mmであった。

おおさか東線開業後の学研都市線は旅客専用線化されており、使用されている車種は2種だけであるため床面高さの調整がしやすく、段差に関しては比較的小さくなったと思われる。一方、高架線でコンクリート軌道の住道駅での段差や隙間は小さかったものの、全般的には他のJR線2線よりも隙間については大きかった。

他のJR線2線は基本的に高架線の踏切のない路線であるが、学研都市線には、駅付近などを中心に踏切が多

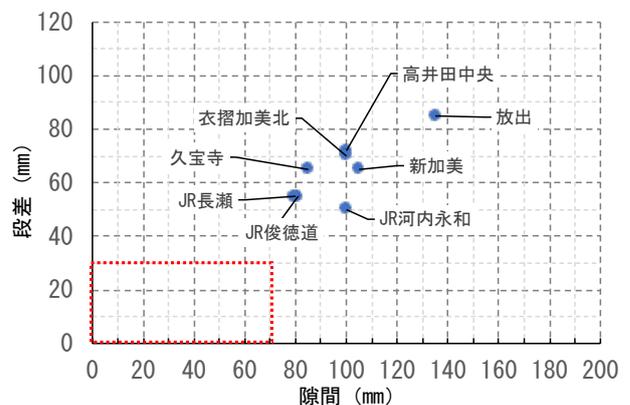


図-4 おおさか東線

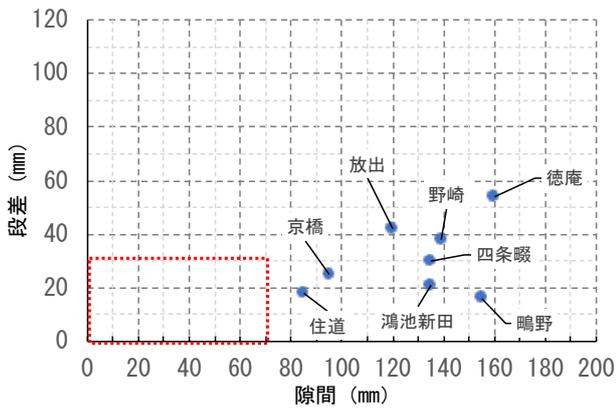


図-5 学研都市線（片町線）

い。段差は路盤の切り下げやバラスト厚の調整により、また隙間はレールとマクラギ位置の調整により改善可能であるが、学研都市線の場合は踏切の存在により水平方向の調整がしにくく、隙間の改善につながりにくかったのではないかと推察する。

楯状ゴムや嵩上げ等の実施しても、一般的に隙間が大きい傾向にあるため、整備の目安を満たせそうなのは住道駅と京橋駅だけにとどまりそうである。

6. おわりに

実測調査の結果、条件の整ったミニ地下鉄では特別な対応をしなくても段差や隙間が十分に小さく、楯ゴム設置などの対応によりエレベータ並みに水準を実現できていることが確認できた。

一方、JR線では使用車両の種類が多いことなどが影響して、またバラスト軌道が多いことなども影響し、隙間や段差は大きめであった。楯形ゴムの設置やホーム面の一部嵩上げ、あるいはドア前へのスロープ設置などにより改善可能な駅があるものの、そのような策を講じても目安を満たせる見込みの薄い駅も存在した。

さらに、現行の整備方針ではホームの一部嵩上げやスロープの設置はホームドアの設置を前提とする方針になっており、高価な設備の整備を前提としているため、多くの駅への普及が困難であることが課題である。

LRVなどで採用されている(写真-4)(写真-5)(写真-7)のような自動収納式の渡り板を列車の一部ドアに設置すれば、文献¹⁾などに示されている固定長の可動ステップに比べて段差や隙間を柔軟に克服できる可能性

がある。同時に小駅でも対応可能であるため、今後検討してゆく価値があるのではないかと考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省総合政策局安心生活政策課：公共交通機関の旅客施設に関する移動等円滑化整備ガイドライン バリアフリー整備ガイドライン 旅客施設編，2021.03，<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrierfree/content/001396978.pdf>，2021年9月27日取得。
- 2) 国土交通省鉄道局技術企画課：鉄道駅におけるプラットフォームと車両乗降口の段差・隙間に関する検討会とりまとめ，令和元年8月26日，<https://www.mlit.go.jp/common/001304066.pdf>，2021年9月29日取得。
- 3) 高橋里緒，松下真之介，檀寛成，安室喜弘：デプスカメラを用いた車椅子利用者のための物理的バリアの可視化検証，土木学会論文集F3(土木情報学)，Vol. 74, No. 2, II_93-II_98, 2018.
- 4) 有馬正和：フェリー・客船におけるバリアフリーの現状と課題，らん，第41号，pp.54-61，関西造船協会，1998.
- 5) 宮崎恵子，今里元信：旅客船におけるバリアフリーの現状と技術的課題，らん，第50号，pp.11-16，関西造船協会，2000.
- 6) 田尻要，伊達志日流：公共交通施設におけるバリアフリー化を目的とした移動連続性に関する調査，都市計画論文集，No.33，pp.205-210，1998.
- 7) 大野寛之：鉄道のバリアフリーの現状と展望，日本機械学会交通・物流部門大会講演論文集，2007.16巻，pp.53-54，2007.
- 8) 建築基準法施工令，<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325CO0000000338>，2021年9月28日取得。
- 9) 国土交通省（告示）：昇降機の定期検査報告における検査及び定期点検における点検の項目，事項，方法及び結果の判定基準並びに検査結果表を定める件，<https://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/pdf/201706/00006708.pdf>，2021年9月28日取得。
- 10) 国土交通省：高齢者，障害者等の円滑な移動等に配慮した建築設計標準，<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/barrier-free.files/guideline12.pdf>，2021年9月28日取得。
- 11) サイタ工業株式会社：人荷用エレベーター，<https://www.saita.co.jp/prod/ride/machineless/feature.html>，2021年9月28日取得。
- 12) 株式会社日立ビルシステム：日立標準型エレベーターアーバンエースHF，<https://www.hbs.co.jp/ad/urbanacehf/catalog.pdf>，2021年9月28日取得。

(2021.10.1 受付)

A REPORT OF SURVEY ON THE LAST PHYSICAL BARRIERS AT ENTRANCES OF URBAN RAILWAY VEHICLES

Tatsuki SATO and Masatoshi HATOKO