

ROLLING STOCK & **m** ACHINERY

6
2022 JUNE
VOL.30 NO.6



巻頭随想

「デジタル化とDX」

特集

「旅客サービス」



すべての人にやさしい車両を目指して

～小田急電鉄のバリアフリー～

小田急電鉄株式会社 交通サービス事業本部 運転車両部 車両担当 うえすぎ だいき 上杉 大樹 わたなべ ともただ 渡辺 智匡

1. はじめに

小田急電鉄では、車両を新造または大規模改修を実施する際に、「公共交通機関の車両等に関するガイドライン バリアフリー整備ガイドライン 車両等編」（以下、ガイドラインという）記載の「望ましい整備内容」に準拠するかたちで設計することを基本としています。今回は、最新形式である70000形特急車両（2018年運行開始 以下、70000形という）と5000形通勤車両（2020年運行開始 以下、5000形という）を中心として小田急電鉄の車両で実施しているバリアフリー施策について紹介します。



写真① 70000形



写真② 5000形

2. トイレ設備

(1) ゆったりトイレ

70000形には、「女性用洋式トイレ」、「男性小用トイレ」のほかに「ゆったりトイレ」を設置しています。「ゆったりト

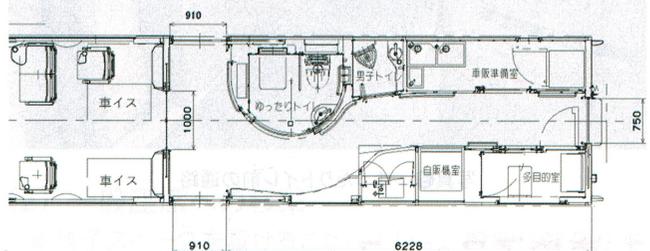
イレ」とは当社で多機能トイレのことを指し、「車椅子利用の旅客だけではなく、すべてのお客さまが使いやすいトイレ」としてオストメイト対応やベビーベッド設置などのほか、個室内で手動車椅子が回転できるスペースを確保するなど、多機能でゆったりとした空間を備えています。ゆったりトイレは、50000形特急車両（2005年運行開始 以下、50000形という）で初めて採用し、以降に新造または大規模改修を行った特急車両においても50000形のゆったりトイレを基本として、時代に合わせた改良を加えてきました。

編成内でのゆったりトイレ設置位置は、移動に制約のあるお客さまの車内移動における負担軽減のため、編成の中央付近、70000形では7両編成の4号車に設置しています。

(2) 多様化する車椅子への対応

70000形の設計にあたっては、改良型ハンドル形電動車椅子（以下、電動車椅子という）でゆったりトイレが利用できることを条件としました。

当社の特急車両においては、側出入口から通路を経ずに車椅子対応座席までアクセス可能となるように設計しています。また、70000形は可動式ホーム柵に対応するため、側出入口の位置が制限されます。そのため、側出入口を挟んで車体中央側に車椅子対応座席を、妻側に「ゆったりトイレ」「女性用トイレ」「男性小用トイレ」「車販準備室」「多目的室」「自動販売機」などの付帯設備を配置しています（図①）。



図① 70000形4号車小田原方車内見付

当社の特急車両は、通勤需要のほか観光特急としての役割が大きく、車内で飲食をされるお客さまが多くいます。そのため、飲食中のお客さまの心情を考慮し、客室からトイレの個室が直接見えないようにトイレ出入口を設置しています。

ゆったりトイレのまくらぎ方向の寸法は、電動車椅子でアクセスするために必要な通路幅から決めています。そこからレール方向の寸法を決定するため、電動車椅子の個室内で

の動きをシミュレーションした結果から、車販準備室のスペースを見なおしました。

車販準備室は車内でのワゴン販売のため、アテンダントが準備および休憩などを行うための設備となります。車内販売の形態から、アテンダント2～3名が乗務できること、車内販売用ワゴンが2台格納できること、保健所の営業許可を満たす基準のシンクを設けることが条件となります。見なおしにあたり、とくにシンク配置のため形状設計に苦慮しましたが、条件を満たした設置が可能となりました。

ゆったりトイレ個室の設備についても、オストメイト対応や温水洗浄機能付き便座の採用などのほか、従来車椅子では使用しにくかった便座除菌クリーナーの配置などの詳細まで見なおし、すべてのお客さまが使いやすい設備としています。しかし、着替え用のフィッティングボードがハンドル形電動車椅子の動線を支障することから、個室から多目的室への設置に変更するなど、設備の必要性について優先順位をつけて設計することにより、電動車椅子でのゆったりトイレ使用に目途がつかしました。

実際に電動車椅子での利用が可能かについては、ゆったりトイレ周辺のモックアップを作製して検証しました。検証に用いた電動車椅子は、全長1,200mm、全幅605mm、最小回転半径1,100mmで、側出入口～車椅子対応座席、車椅子対応座席～ゆったりトイレ間を切り返すことなく移動可能なことを確認しました。



写真③ ゆったりトイレ前の通路

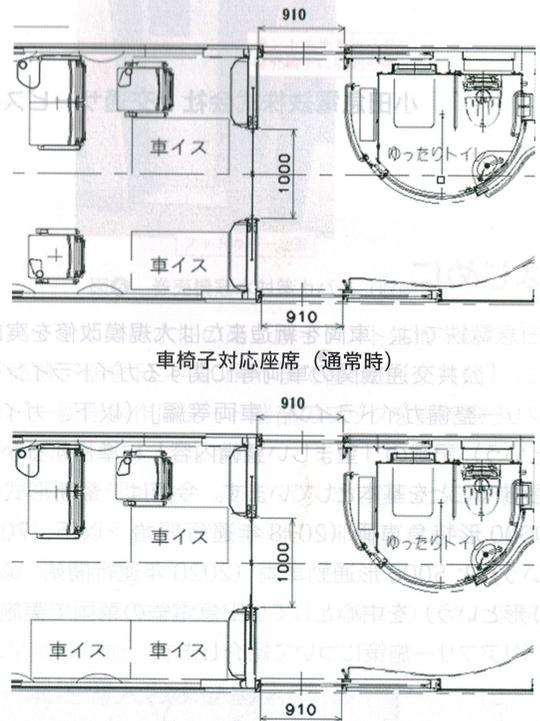
3. 車椅子スペース

70000形においては、通常は車椅子2台に対応できる室内見付としていますが、車椅子対応腰掛を脱着可能とすることで車椅子3台にも対応しています。

脱着可能な腰掛は簡易な構造ではなく、座面、背もたれの構造、個別コンセント、リクライニングや自動座席回転などの機能は通常座席と同様としています。取り外した腰掛は、多目的室に収納できる設計としました。

重量物であることから、脱着には専用治具および運搬用

のキャスターが必要で、取り外しは比較的容易ですが、取り付けにはある程度の習熟が必要です。



車椅子対応座席 (取り外し時)
図② 70000形車椅子対応座席見付



脱着作業



通常時 取り外し時

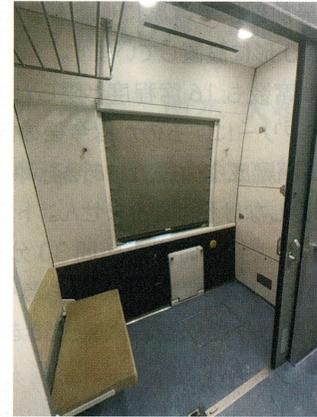
写真④ 車椅子対応腰掛

車椅子のお客さま3名でご利用の際は、乗車日の3日前までの予約が必要となります。営業運転中における腰掛脱着は時間的に困難であることから、利用日当日の出庫前に検車区で腰掛を取り外す扱いとしていますがこれらの運用方法については、今後の課題でもあります。

一方5000形は通勤車両として、初めて各車両に1か所「車椅子・ベビーカースペース」を設けました。床面にもお客さまへのご協力を得られるようにピクトグラムで表示し、利用しやすいように配慮しています。



写真⑤ 5000形車椅子・ベビーカースペース



室内



引戸開放



開戸開放

写真⑥ 多目的室

4. 多目的室

70000形は当社では初となる「多目的室」を設置しています。出入口は引戸構造としていますが、あわせて開戸を設置することで大きな開口部を確保し、車椅子での利用にも対応しています。多目的室の用途として授乳時の利用がありますが、側窓のカーテンに隙間が発生しないものを採用するなどプライバシーに配慮しています。

5. トラベルヘルパーからの学び

当社では、車両のバリアフリー設計において、各種基準やガイドラインに準拠することを前提におきながら、より使いやすい施設とするため、関係機関や利用者との意見交換も積極的に行っています。2021年度には、東京都世田谷区を拠点に介護旅行を専門に扱っている株式会社SPIあ・える倶楽部様ご協力のもと、所属するトラベルヘルパーの皆さまに、喜多見電車基地へお越しいただき、介護旅行の実情について、経験談を踏まえたお話を聞くことができました。また実際の特急車内で車椅子を用いた移動実演、車内設備面でのご意見などを伺うことができました。

実演に使用した特急車両は50000形で、ゆったりトイレへの車椅子利用者、介助者の動線、トイレ内での動き、設備の使い勝手などについてアドバイスをいただくことができ、またトイレ以外でも車椅子スペースから一般席への移乗、先

頭展望席へのアプローチなど、私たち設計者では分からなかったことをご教示いただき、非常に有意義な意見交換となりました。今回の気付きや今後の設計に反映または検討すべき内容は以下のとおりとなります。

(1) ゆったりトイレ

車椅子でゆったりトイレを使用する際、トイレ内が狭いため、介助者が動ける範囲が限られてしまいます。トイレと通路は引戸に加えてカーテン等を設置することで、プライバシーを確保しつつ、介助者がトイレ内でも動きやすく、通路で待つ際にも会話がしやすくなるそうです。

(2) 一般座席への移乗

車椅子スペースを設けることにより、一般席に移乗せず車椅子のまま乗車いただく方法もありますが、トラベルヘルパーの皆さんからは、「車椅子は“椅子”とは言っても移動のための器具であり、くつろぐ椅子ではない」と教えていただきました。「せっかく特急電車に乗ったのなら、一般の座席に座りたい」という想いは私たちも意識していなかった気付きです。

(3) 展望席

展望席は特急先頭部にあり、運転室を2階に設置するこ

とで、1階席は最前部まで客席にしたもので、小田急では50000形、70000形に設置しています。

このスペースは席数も16席程度と限られており、ここをどのようにバリアフリーにするのかは今後の課題です。ただし構造上、トイレが編成中央付近にあるため、トイレ使用時は3～4両分移動しなければなりません。トラベルヘルパーの意見としては、最大乗車時間1時間30分程度であれば、トイレを使用しなくても許容できることもあり、ぜひ展望席のバリアフリーを望む、との意見をいただきました。



写真⑦ トラベルヘルパーによる移動実演



写真⑧ 70000形 展望席

6. 通勤車両の出入口誘導用電子チャイム

5000形は当社の通勤車両として初めて誘導用電子チャイム（以下、誘導チャイムという）を採用しました。視覚障害者の乗降安全性と利便性を向上させるためのもので、現在は5秒間隔2音鳴動としています。試験的な導入として改良を前提に2020年3月から運用を開始し、障害者だけでなく健常者も含めた旅客使用状況を調査しました。

この誘導チャイムは「JIS T 0902 高齢者・障害者配慮設計指針-公共空間に設置する移動支援用音案内」において、「一つのフレーズの時間長さは5s以内が望ましい」と記載されており、現行の鳴動間隔5秒はこれによるものです。JISによれば「ヒトが歩行する速さは約1.2m/sと見積もられるので、音声案内の開始から終了までの時間が5sの場合、その間の歩行者は約6m移動することになる。」と示されていることから、5sを基準として適切なフレーズ時間長さを考察しました。

JISでは5sを基準としていますが、これは1か所の音源から音声案内が出ていることが前提となります。5000形を含む通勤車両の側出入口のピッチは4,700mm～5,800mm程度であり、鳴動間隔を5sに設定して歩行速度から換算すると、歩行中に側出入口から最も遠い出入口間の位置で鳴動した際には、次の鳴動タイミングでは、再び側出入口から最も遠い位置に移動している可能性が高くなります。このことから、通勤車両における鳴動間隔は7.5sとすることで、歩行中に側出入口から最も遠い位置で鳴動した際には、次の鳴動タイミングは側出入口の中央付近となります。実際には視覚障害者の歩行速度に差異はありますが、この検討結果から、ほぼ出入口前でチャイムを聞くことができると考え、通勤車両においては今後、7.5sとしていきます。なお、特急車両においては、側出入口の配置が不規則であることからJISに準拠した5sが望ましいと考えます。

7. おわりに

私たちは時代の変化やお客さまの要望を捉えた車両設計を行っています。実際に利用するお客さまの立場になって考えることを忘れずに、今後もすべての人にやさしい鉄道車両を目指して参ります。

検討にあたりご協力いただいた関係各位に改めて御礼申し上げます。また、私たち設計者に熱意あるご指導、ご協力をいただきました株式会社SPIあ・える倶楽部代表の篠塚恭一様、小野鎮様をはじめ、トラベルヘルパーの皆様から心から御礼申し上げます。