

宇宙航空研究開発機構研究開発資料

JAXA Research and Development Memorandum

車椅子利用者のアクセシブルな飛行機利用実現に向けた 予備的調査報告書

A preliminary survey report to realize accessible airplane use for people
with reduced mobility

安岡 哲夫, 山田 光一, 鳥羽 桜子, 中島 徳顕, 塚本 圭二
長尾 馨澄, 岸 祐希

YASUOKA Tetsuo, YAMADA Kouichi, TOBA Sakurako, NAKAJIMA Tokuaki
TSUKAMOTO Keiji, NAGAO Kasumi and KISHI Yuki

2023年9月

宇宙航空研究開発機構

Japan Aerospace Exploration Agency

目次

概要	1
Executive Summary	3
1. はじめに	6
2. 車椅子利用者の飛行機利用に関する要望と解決策の方向性	7
2.1. アンケート方法および回答者の詳細	7
2.2. 予約関連課題の分析と解決策の方向性	12
2.2.1. アンケート結果（予約関連）	12
2.2.2. アンケート分析と解決策の方向性（予約関連）	13
2.3. 空港利用関連課題の分析と解決策の方向性	15
2.3.1. アンケート結果（空港利用関連）	15
2.3.2. アンケート分析と解決策の方向性（空港利用関連）	17
2.4. 飛行機座席関連課題の分析と解決策の方向性	21
2.4.1. アンケート結果（飛行機座席関連）	21
2.4.2. アンケート分析と解決策の方向性（飛行機座席関連）	24
2.5. 機内トイレ関連課題の分析と解決策の方向性	27
2.5.1. アンケート結果（機内トイレ関連）	27
2.5.2. アンケート分析と解決策の方向性（機内トイレ関連）	30
2.6. その他のご意見	32
2.7. 解決策の方向性サマリー	34
2.7.1. 予約関連	34
2.7.2. 空港利用関連	34
2.7.3. 飛行機座席関連	34
2.7.4. 機内トイレ関連	35
3. 「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現の道筋	36
3.1. 「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現への道筋	36
3.1.1. 実現の意義および障壁	36
3.1.2. 実現の道筋	37
3.1.3. 「車椅子に乗ったままフライトする」ことへのアンケート	39
3.1.4. 世界の動向	44
3.2. JAXA の目指す方向と提案	46
3.2.1. JAXA の目指す方向と提案する「車椅子型座席」	46
3.2.2. 「車椅子型座席」実現に関連する航空機安全規制項目	49
3.2.3. 普通の手動車椅子の静強度試験評価	53
謝辞	58
Appendix A 飛行機利用に関する車椅子利用者へのアンケート内容	59

車椅子利用者のアクセシブルな飛行機利用実現に向けた 予備的調査報告書

安岡 哲夫^{*1}, 山田 光一^{*1}, 鳥羽 桜子^{*1}, 中島 徳顕^{*2}, 塚本 圭二^{*3}, 長尾 馨澄^{*4}, 岸 祐希^{*5}

A preliminary survey report to realize accessible airplane use for people with reduced mobility

YASUOKA Tetsuo^{*1}, YAMADA Kouichi^{*1}, TOBA Sakurako^{*1}, NAKAJIMA Tokuaki^{*2},
TSUKAMOTO Keiji^{*3}, NAGAO Kasumi^{*4}, KISHI Yuki^{*5}

ABSTRACT

Many difficulties still remain with regard to airplane use for people with reduced mobility. JAXA extracted problems and discussed direction of solutions based on a survey of wheelchair user's opinion. The results were summarized to several points: to make ticket reservations and procedures in airports smoother, to improve accessibility of in-cabin seats, to consider postural support of people with reduced mobility, and to expand space and functionality in the lavatory. In addition, regarding "flight travel seated in a wheelchair", that is one of the influential solutions, feasible paths were identified and the direction of JAXA's activity was discussed. There are two scenarios: one in which wheelchair users take a flight in their own wheelchairs, and the other in which wheelchair users take a flight in specially designed "Wheelchair-type Flight Seat", that is certified under current regulations, provided by airlines in airports. The realization of the former scenario has been continuing to address by many organizations in the world, including the U.S. government. JAXA firstly focused on the realization of the latter scenario. For that purpose, fundamental requirements and assumed operation for "Wheelchair-type Flight Seat" were defined and relevant regulations were extracted. Moreover, structural strength tests were conducted on an ordinary folding manual wheelchair to determine whether the wheelchair complies with the regulations of static strength for aircraft seats, and it was revealed the wheelchair did not comply with the regulations.

Keywords: People with Reduced Mobility, Wheelchair, Accessibility, Aircraft Interior, Aviation Regulation

^{*} 2023年7月25日受付 (Received July 25, 2023)

^{*1} 航空技術部門 基盤技術研究ユニット (Fundamental Aeronautics Research Unit, Aviation Technology Directorate)

^{*2} 航空技術部門 航空安全イノベーションハブ (Aviation Safety Innovation Hub, Aviation Technology Directorate)

^{*3} 航空技術部門 航空利用拡大イノベーションハブ (Aviation Integration Innovation Hub, Aviation Technology Directorate)

^{*4} 航空技術部門 航空機ライフサイクルイノベーションハブ (Aircraft Lifecycle Innovation Hub, Aviation Technology Directorate)

^{*5} 航空技術部門 航空システム研究ユニット (Aviation Systems Research Unit, Aviation Technology Directorate)

概 要

車椅子利用者の飛行機利用には、依然として多くのハードルがある。JAXA は車椅子利用者の飛行機利用に関して、当事者へのアンケートから課題を抽出し解決策の方向性を検討した。その結果、予約と空港の手続きをスムーズにすること、機内座席へのアクセス性向上、車椅子利用者の座位保持性への配慮、ラバトリーのスペース拡張と機能性向上が必要であることが示された。また、有力な解決策の1つである「車椅子に乗ったままフライトする」ことに関して、その実現の道筋を整理し、JAXA の取り組みの方向性を検討した。実現シナリオは2つあり、車椅子利用者が自分の車椅子に乗ってフライトするシナリオと、車椅子利用者が空港で航空会社の用意する現行規制で認証された特別設計の「車椅子型座席」に乗ってフライトするシナリオがある。前者のシナリオの実現は米国政府も含め、世界的に取り組みが継続されている。JAXA はまず、後者のシナリオを実現することに焦点を当てた。その目的のため、「車椅子型座席」に関する基本的な要求事項や想定運用方法を定め、関連する法規制を抽出した。加えて、普通の折り畳み式手動車椅子について航空機座席の静的強度要件に適合するかどうかの構造強度試験を行い、当該車椅子が要件に適合しないことを明らかにした。

Executive Summary

車椅子利用者の飛行機利用には、依然として多くのハードルがあり、バリアフリー化が望まれている。本取り組みでは、車椅子利用者の飛行機利用に関する課題について、アンケートを行いその分析から解決策の方向性を検討した。また、バリアフリーを実現する有力な策の1つと見込まれる「車椅子に乗ったままフライトする」という解決策について、その実現可能性について詳細な検討を行った。

アンケート分析の結果として抽出された解決策の方向性について、以下に整理した。

1. 予約と空港の手続きをスムーズにする

車椅子利用者にとって、予約時の手間がかかる、チェックイン時の確認作業で時間がかかる、空港各所で同じことを何度も聞かれる、自分の車椅子でゲートまで向かう場合にボディチェックが避けられないというように、飛行機に搭乗するまでに手続きとコミュニケーションが多く生じてしまう。一方で安全の観点から、これらの手続きとコミュニケーションを無くすことは難しい。そのため解決策としては、それぞれの課題について、予約をインターネット上で完結させる、車椅子等の情報データベースを構築する、利用者個人ごとに搭乗に必要な情報を記した情報カードを保有し提示する、というように情報技術を活用して予約と空港の手続きをスムーズにしていく方向性となる。加えて、利用者が車椅子に座ったまま非接触で保安検査が可能な技術の開発も求められる。

2. 機内座席のアクセス性向上

飛行機の機内は狭いため、車椅子利用者が機内を移動するのはそれだけでハードルとなる上、移乗時に身体負担が生じる。そのため、搭乗降機や機内トイレ利用の際に車椅子利用者が負担なく機内通路を移動し、移乗せずに着席できることが求められる。さらに言えば、現状は利用が制限されることもある窓側席も気軽に利用できるようになるのが望ましい。解決策としては、車椅子に乗って搭乗し、そのまま座席として固定され、飛行、降機まで一貫して同じ車椅子（座席）で過ごせるようにすることが考えられる。より取り組みやすい手段である、リフトを活用した機内の移動、窓側席まで移動可能な移乗介助方法の構築などによって、現状の負担を少しでも減らす方向性もある。

3. 座位保持性への配慮

車椅子利用者の中には、自分の体に合わせて快適な座位保持が可能となるよう車椅子を調整して利用している人も多い。しかし、空港の貸し出し用車椅子や機内座席は座位保持性に配慮した設計とはなっておらず、利用者に我慢を強いている現状がある。空港においては飛行機扉前まで自分の車椅子を使うようにすることで対応できるが、機内座席では自分のクッションを敷くことができるものの、対応が限定される。解決には、「自分の車椅子に乗ってフライトする」ことの実現が何より重要である。ただし実現には法的、技術的な障壁がそれなりに高いことから、チルト機構等、航空機座席への座位保持機能付与について先に実現を目指すアプローチも考えられる。同時に、テーブル、ひじ掛け、パーティション等の設備をより使いやすいデザインとする、足元が広く使いやすい座席を用意するといった解決策の

実現も望まれる。

4. 機内トイレ（ラバトリー）のスペース拡張と機能性向上

機内トイレには介助者が作業できるスペースがほとんどないため、介助を必要とする車椅子利用者の機内トイレ利用が難しい現状となっており、飛行機利用における大きなバリアとなっている。何よりもまず、トイレを拡張しスペースを確保しなければならない。これは通路スペースを活用する等、一時的に機内トイレのスペースを広げる方向性となる。その上で、車椅子利用者の使用性と介助者の負担軽減のため、手すりや背もたれ、昇降機能付き便座、着脱衣介助用リフト、簡易ベッド等の設備について、軽量かつコンパクトに収納できる設計として機内トイレに実装していくことが望まれる。

解決策のうち、「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現は、車椅子利用者のメリットが大きだけでなく、介助者や航空会社にとっても利点があり、バリアフリー対策の中でも特に有力な策になると思われる。そこで、「車椅子に乗ったままフライトする」解決策に関して、その実現の道筋を整理し、JAXA の取り組みの方向性を検討した。

「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現に対しては、車椅子を航空機座席として使用する場合には認証が必要なこと、電動車椅子に関しては機内でバッテリーを使用できない法的制約があることがハードルとなっている。そのため実現の道筋としては、現行の規制下で航空機座席として認証を受けた特別設計の車椅子、「車椅子型座席」を航空会社が用意し、空港で利用者へ乗り換えてもらうシナリオ（シナリオ#1）、何らかの特別な認証制度によって航空機座席として使用を認められた個人所有の手動車椅子に乗ってそのままフライトするシナリオ（シナリオ#2）、シナリオ#2 の実現に加えて車椅子バッテリーに関する規制を修正し、個人所有の電動車椅子に乗ってフライトできるようにしたシナリオ（シナリオ#3）の3つのシナリオが考えられる。

世界の動向を見ると、「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現に向けて民間レベルでは多くのデザインアイデアが出されており、実現に向けた機運が高まっている。米国では政府レベルの動きもあり、乗客が飛行機に乗る際に車椅子のままであることを認める新たなルール策定を計画すると運輸長官が明言し、機内での車椅子使用に関する試験評価プログラムの構築が検討され始めている。これらは自分の車椅子でフライトするシナリオ（シナリオ#2、シナリオ#3）の実現に向けた動きと言える。

車椅子利用者それぞれのシナリオについてアンケートをしたところ、航空会社の準備する車椅子でフライトするシナリオ（シナリオ#1）よりも、自分の車椅子でフライトするシナリオ（シナリオ#2、シナリオ#3）が望まれていることが明らかとなった。これは座位保持性の確保、車椅子預け入れの手間がない、車椅子の破損や紛失防止といった点でシナリオ#1 に比べ優位なためと思われる。一方で、航空会社の準備する車椅子でフライトするシナリオ#1 も、特に手動／簡易型電動車椅子利用者には快適性の観点から一定のニーズがあった。また、シナリオ#2、シナリオ#3 の場合、車椅子のサイズの問題から搭乗扉周辺から奥に行くのは難しく、扉近くに数台しか配置できないが、シナリオ#1 では、設計次第で座席数を増やすことができる。そのため、両方のシナリオについて実現を進めていくことが重要と結論付けられる。

JAXA としては、まず航空会社の準備する車椅子でフライトするシナリオ（シナリオ#1）の実現を目指し、その知見を活用してシナリオ#2、シナリオ#3 の実現に貢献することを目指す方向性とした。シナリオ#1 の実現のため、「車椅子型座席」についてコンセプトを構築し実証する必要がある。検討に際し

での基本的な要求事項として、座席はプレミアムエコノミークラス相当とする、フライト中に車椅子は床面に直接荷重をかけないようにする、車椅子は誰でも簡単に同じように脱着できるようにする、の3つを定めた。また、運用方法として、脱着式の車椅子が通常時から座席に取り付いており座席として使用され、車椅子利用者が利用を希望する際に取外されて搭乗ゲートまで迎えに行く方法を想定した。また、関連する耐空性審査要領の項目を抽出した。

加えて、普通の折り畳み式手動車椅子が航空機座席の構造強度要件（静的荷重要件）に適合するか試験評価を行った。試験の結果、前方向荷重と下方向荷重については合格したが、横方向荷重に対しては不合格（適合しない）と判定された。すなわち、普通の折り畳み式手動車椅子でフライトするのは安全とは言い難い。構造強度要件には、より条件の厳しい動的荷重要件もあることから、いずれにも耐荷できるように、適切に車椅子を設計する必要がある。

1. はじめに

バリアフリーの実現には過去より不断の努力が続けられてきたが、近年ではアクセシビリティ、インクルーシブという言葉も使われるようになり、障がいのある方や高齢の方を含む、多様な人々が生きやすい社会を実現しようという流れが加速している。

我が国では 1980 年代より交通輸送のバリアフリー化が進められてきた。現在の交通バリアフリー政策は「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（バリアフリー法、2006 年制定）」に基づいており、アップデートしながら現在も施策が進められている。この施策によって、例えばバリアフリートイレ（多目的トイレ）、駅構内のエレベーター、鉄道および新幹線における車椅子スペース等の普及が進んできており、障がいのある方や高齢の方が生きやすい社会が少しずつ実現されてきている。一方、航空機については課題がある。

バリアフリー法においては、輸送モードごとに移動等円滑化基準（平成十八年国土交通省令第百十一号）が定められているが、航空機そのものに対しては、可動式肘掛けがある、機内用車椅子を備える、運航情報が提供される、車椅子利用者用のトイレがある等、限られた要件しかなく、その達成率は既に 100%（2022 年時点、国土交通省ウェブサイト）となっており、現状以上に設備面（ハード面）の大きな変化を期待するのが難しい状況である。しかし、地上施設のバリアフリーが日進月歩で向上していること考えると、機内の狭い座席、通路、トイレは決してバリアフリーとは言えず、見劣りするの否めない。今まさに、飛行機の新しいバリアフリーの姿かたちを示すタイミングが来ている。

JAXA の目的は、全ての人々にとってバリアフリーな、すなわちインクルーシブな飛行機利用の姿かたちを提示し、それを実現できる設備の研究開発を行うことである。これにより、公共交通のバリアフリー化という社会課題解決に貢献するとともに、バリアのためにこれまで飛行機利用を控えていた人々の利用を促し、航空輸送市場拡大に資することをねらう。

これまでに JAXA では、健康、福祉、アクセシビリティの観点から、全ての人々にとって利用しやすい飛行機利用を実現する解決策についてフィージビリティスタディを行った。すなわち、一般乗客や障がいのある方だけでなく、客室乗務員まで含む全ての人々の飛行機利用における困りごとを網羅的に調査し、その解決案を考え、考えた解決案の実現性を評価した。その結果、座席や機内トイレ（ラバトリー）といった航空機内装設備がフォーカスされた。当該スタディについては報告書（※）を発行しているので参照されたい。

フィージビリティスタディでは網羅性を優先して進めたため、個々の課題について更に深掘りする余地が残る点に課題があった。特に車椅子利用者に関する課題は、座席や機内トイレ等に関して、物理的、設備的な解決を必要とするが、改善の方向性を決めるだけの十分な調査ができていなかった。そこで JAXA では車椅子利用者を対象としてアンケートを実施し、より詳細な要望を把握した上で、解決策の方向性を検討した。また、有力なバリアフリー策の 1 つと見込まれる「車椅子に乗ったままフライトする」という解決策について、その実現可能性について詳細な検討を行った。

※安岡哲夫，山田光一，中島徳顕，塚本圭二，坂井玲太郎，“健康、福祉、アクセシビリティのための航空技術に関するフィージビリティスタディ報告書”，宇宙航空研究開発機構研究開発資料，JAXA-RM-22-001，2022，pp. 1-180.

2. 車椅子利用者の飛行機利用に関する要望と解決策の方向性

JAXA はこれまでに障がいのある方を中心にヒアリングおよびアンケートを行い、飛行機利用に関する課題を整理してきた。この結果はフィージビリティスタディ報告書として公開されている。一方で、当該フィージビリティスタディでは網羅性を重視したことから、特に車椅子利用者の課題に関して、改善の方向性を決めるだけの十分な調査ができていなかった。そこで JAXA では車椅子利用者に対してアンケートを実施して詳細な要望を把握し、解決策の方向性を検討した。

2.1. アンケート方法および回答者の詳細

障がい当事者団体に協力を依頼し、WEB アンケートを実施した。アンケート内容は Appendix A に示す。アンケート対象者は車椅子利用者とし、実施期間は 2022 年 9 月 1 日～9 月 30 日とした。

アンケートの結果、127 の有効回答を得た。なお、本調査は車椅子利用者の理解に重きを置いており、量的観点での詳細評価は実施していない。

回答者の詳細について、本項で示す。

回答者の年齢及び性別

回答者の年齢及び性別の内訳を表 1 に示す。40 代の回答者が最も多かった。性別については、それぞれから満遍なく回答を得た。

表 1 回答者の年齢及び性別。

性別無回答の方を含むため、性別合計値と全数が一致しない場合がある。

年齢	全数		男性	女性
10 歳未満	1	内訳	0	1
10 代	7	内訳	3	4
20 代	17	内訳	6	10
30 代	22	内訳	14	8
40 代	39	内訳	23	15
50 代	26	内訳	14	11
60 代	12	内訳	7	5
70 代	3	内訳	1	2
80 歳以上	0	内訳	0	0
合計	127	内訳	68	56

回答者の歩行能力

回答者の歩行能力について図 1 に示す。「歩行不可」との回答が全体の 71%を占めた。



図 1 回答者の歩行能力（複数回答可、数字は回答数）

回答者の座位保持能力

回答者の座位保持能力について図 2 に示す。「背もたれや専用のクッション、又は介助者による支えがないと座位が保持できない」と「支えがあっても座位を保持できない」の回答が全体の 59%を占めた。

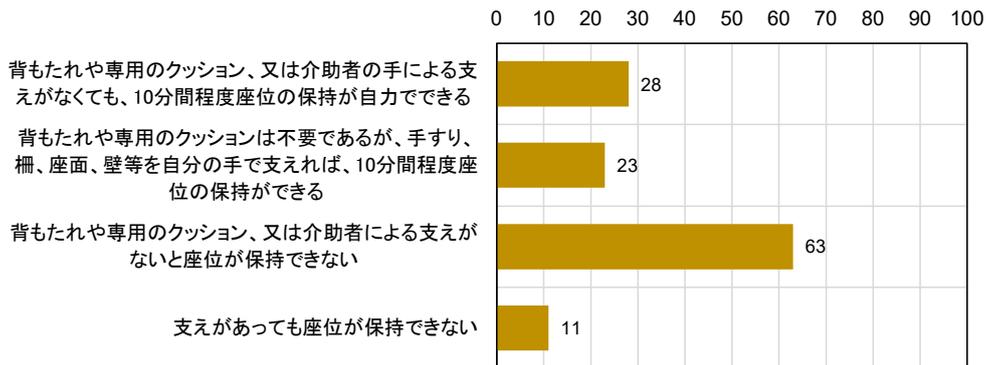


図 2 回答者の座位保持能力（数字は回答数）

回答者の上肢の状態

回答者の上肢の状態について図 3 に示す。提示した選択肢のうち、「いずれも行うことができない」と回答した方が 40%（127 人中 51 人）を占めた。

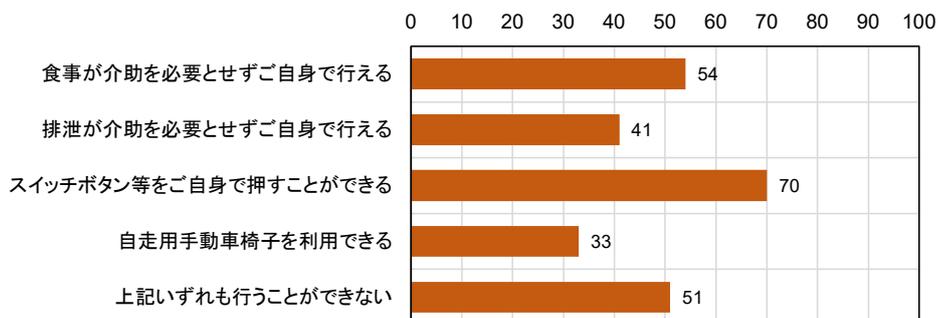


図 3 回答者の上肢の状態（複数回答可、数字は回答数）

回答者の移乗能力

回答者の移乗能力について図4に示す。移乗に全介助が必要な方が全体の56%を占めた。



図4 回答者の移乗能力（数字は回答数）

回答者の使用する車椅子

回答者の使用する車椅子について図5に示す。自走用手動車椅子利用者が19%、介助用手動車椅子利用者が11%、標準形電動車椅子利用者が40%、簡易形電動車椅子利用者が29%、ハンドル形電動車椅子利用者が1%であった。

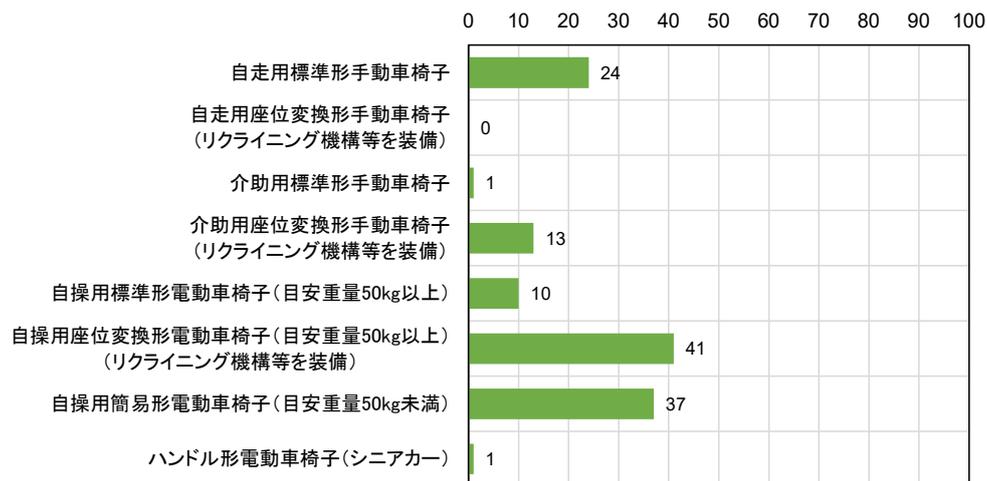


図5 回答者の使用する車椅子（数字は回答数）

回答者の車椅子使用時間

回答者の1日の車椅子使用時間を図6に、回答者の最長の車椅子連続使用時間を図7に示す。1日の車椅子使用時間が6時間以上とした回答者が82%、13時間以上とした回答者が47%を占めた。

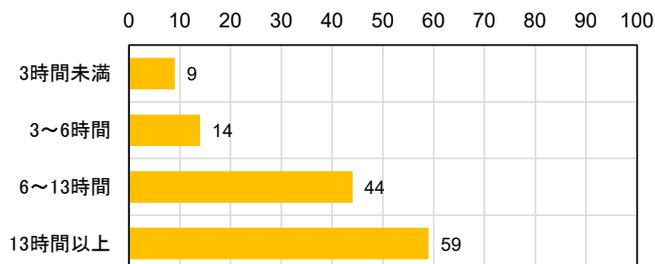


図6 回答者の1日の車椅子使用時間（数字は回答数）

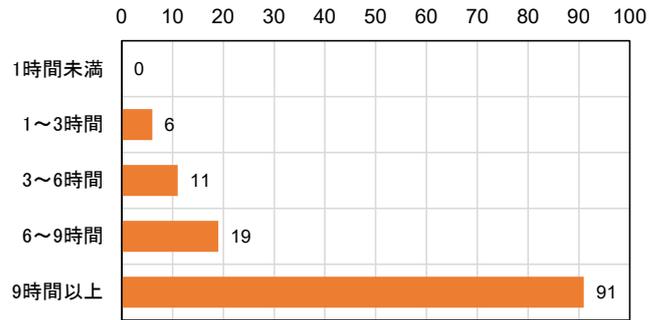


図7 回答者の最長の車椅子連続使用時間（数字は回答数）

回答者の飛行機利用経験

回答者の飛行機利用経験について、直近の利用時期を図8に示す。回答者の95%に飛行機利用の経験があり、5年以内に飛行機利用した回答者は75%を占めた。

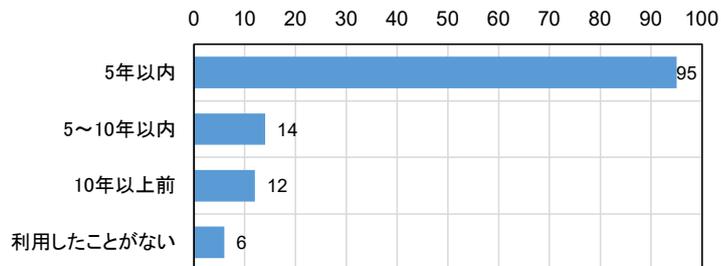


図8 回答者の最長の車椅子連続使用時間（数字は回答数）

回答者の飛行機利用頻度

回答者の飛行機利用頻度について、1年間の国内線利用頻度を図9に、1年間の国際線利用頻度を図10に示す。コロナ禍前を想定し、片道を1回と数えるものとした。回答者の78%が年間1回以上国内線を利用しており、年間1回以上国際線を利用する回答者は37%であった。また、国内線を年間10回以上利用する回答者は、年間1回以上国内線を利用する回答者のうち11%、国際線を年間10回以上利用する回答者は、年間1回以上国際線を利用する回答者のうち9%であった。

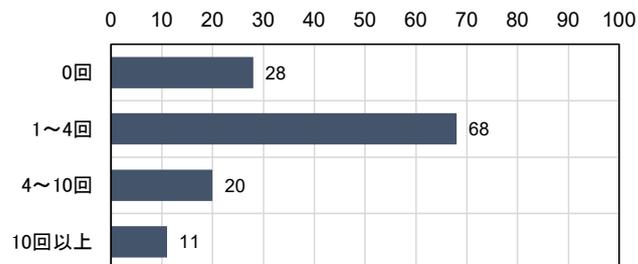


図9 回答者の1年間の国内線利用頻度（数字は回答数）

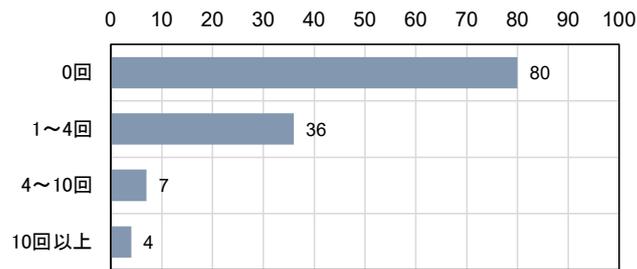


図 10 回答者の1年間の国際線利用頻度（数字は回答数）

回答者の飛行機搭乗時の付添人の有無

回答者の飛行機搭乗時の付添人の有無について図 11 に示す。「常に付添人と一緒に搭乗する」方が 65% を占めた。

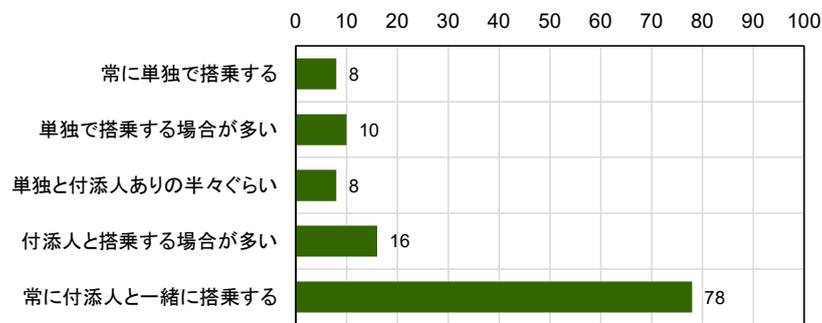


図 11 回答者の飛行機搭乗時の付添人の有無（数字は回答数）

回答者の傾向(サマリー)

アンケートに協力いただいた回答者の傾向は、以下のとおりである。

- 歩行が困難なために日常的に車椅子で生活している方が多く、ほぼ1日（13時間以上）車椅子で過ごす方も半数程度含まれる。
- 6割程度の方が、座位の保持ができない。
- 移乗に全介助が必要な方が6割程度、食事や排泄に介助が必要な方が4割程度含まれる。
- 回答者のうち、4割が標準形電動車椅子利用者、3割が簡易形電動車椅子利用者、2割は自走用手動車椅子利用者、1割が介助用手動車椅子利用者である。
- 飛行機については9割以上の回答者に利用経験があり、国際線の利用経験者も4割程度含まれる。また国内線、国際線とも飛行機利用者の1割程度は年に10回以上フライトするフリークエントユーザーである。

2.2. 予約関連課題の分析と解決策の方向性

本項では予約関連について、アンケートの結果とその分析、また解決策の方向性について示す。

これまでのフィージビリティスタディで、車椅子利用者の課題として予約手続きに手間がかかる点が示されていた。これは、車椅子を預け入れるにあたって、寸法やバッテリー等の情報提出が求められるほか、医療機器を機内に持ち込む際はそれらについての情報提出、また場合によっては診断書の提出が求められることによる。加えて、障がいや疾患の状態によって必要なサポート内容が変わってくるため、あらかじめ車椅子利用者の要望を航空会社が把握する必要性もある。これらの情報提出は安全と配慮の観点から省略することは難しいが、航空会社によってはフライト毎に同じ情報を提出する負担を減らせるよう、お手伝い情報の登録サービス（以下、事前情報登録サービスと称す）を設けている。これらについて、本項で分析する。

2.2.1. アンケート結果（予約関連）

図 12 に予約手続きの面倒さに関するアンケート回答を示す。予約に面倒を感じる回答者が 72%を占め、本課題の解決の必要性が見て取れる。「事前情報登録サービスを利用すればそれほど面倒に感じない」が 20%である一方、「事前情報登録サービスを利用しても面倒に感じる」が 48%となっている。

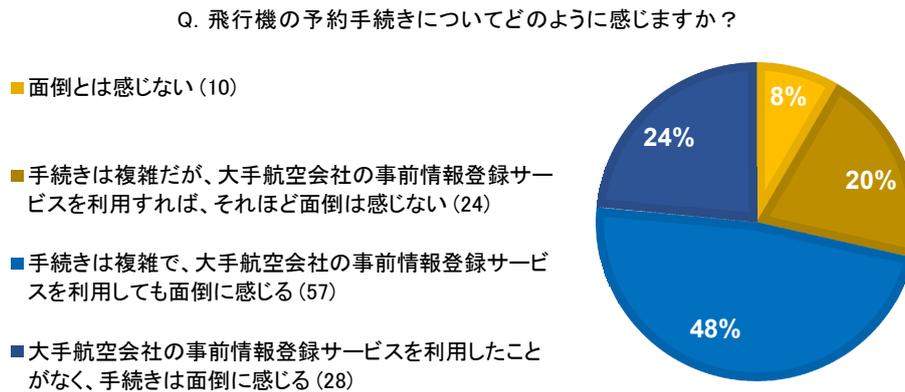


図 12 飛行機の予約手続きに関する回答（カッコ内は回答数）

また、予約手続きに関して代表的な記述意見を以下に示す。

- マイレージクラブと障害情報をリンクさせておけば、事前連絡の時に細かく聞かれることなく話が終わるので早い。
- 当事者の声をちゃんと聞いて細かい手伝い、手続き等を行ってくれる。
- 予約サイトだけでは完結できない。電話連絡が必要。
- わざわざ電話するのは面倒くさい。
- 日中仕事をしているため、営業時間内に電話をするのが難しい。また、電話だとつながりにくい上に通話料金もかかってしまう。
- あちこちに確認することが多すぎる。もうぐったり。
- 事前に旅行会社から航空会社にリクエストしていても、チェックイン時の手続きは減らない。時間が短縮される方法があるならいいと思う。

- 登録してまた窓口で同じことを何度もやり取りをするのは勘弁してほしい。
- 車椅子のサイズやバッテリーの持ち込みなどのやりとりがややこしく、空港でも同じことを聞かれることが多い。

2.2.2. アンケート分析と解決策の方向性（予約関連）

記述意見では事前情報登録サービスに対して肯定的な意見も見られた。一方で、事前情報登録サービスを利用したとしても、なお電話のやりとりを求められることがあり、更なる負担削減の余地がある。また、別の課題として、「同じことを何度も聞かれる」という意見があった。これはチェックインや空港利用にも共通する課題であるため、次項の「空港利用関連」の中であわせて分析することとし、本項では分析しない。

JAXA では解決案として、インターネット予約サイト上で全ての申告とサポートリクエストを完結させることで、電話での対応がなくなり、車椅子利用者の予約負担を減らすことができると考えた。なお、外資系航空会社の一部では、既に近いものが導入されている事例はある。図 13 および図 14 に解決案に対するアンケート回答を示す。

Q. 車椅子及び持ち込み品(医療機器等)の種類等についての航空会社への申告が、予約サイト内のできる場合と、別に電話でのやりとりが必要となる場合がありますが、全て予約サイト内で完結できたら良いと思いますか？

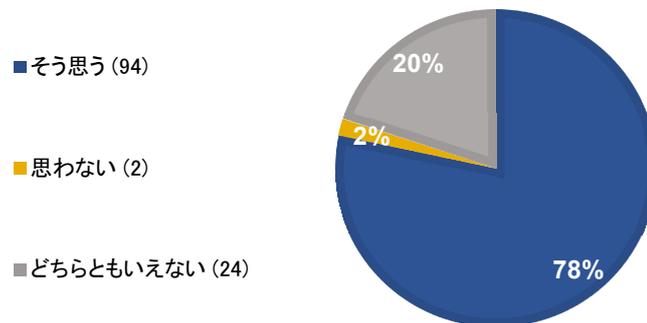


図 13 車椅子等の情報提出が予約サイトで完結することに対する回答（カッコ内は回答数）

Q. あなたに必要なお手伝いの内容について、予約サイト内にあらかじめ細かい選択項目を設けて、そこから選択できるようにし、WEBで予約を完結できるシステムを導入すると良いと思いますか？

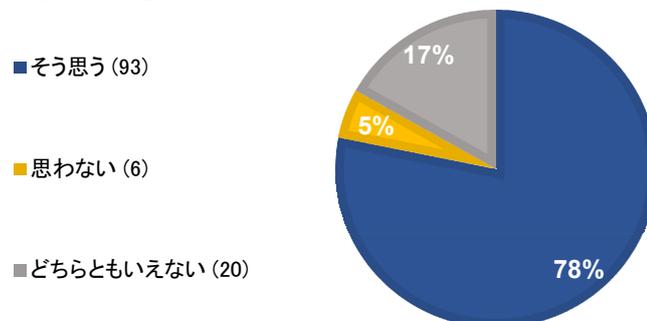


図 14 必要なサポート等の情報提出が予約サイトで完結することに対する回答（カッコ内は回答数）

予約サイト上で全ての申告とサポートリクエストを完結させることに対しては、多くの回答者が「そう思う」と回答し、その有効性は明らかと言える。一方、以下のような記述意見も見られた。

- 可能な限り、予約サイト内で完結できるようにデザインに工夫や改良を加えることが望ましいが、それでもなお必要に応じて、電話での個別のやりとりを選択できるようにすることが重要である。障害の状況や使っている車椅子の特徴や個々の障害者の支援ニーズは非常に多様であり、個別のやり取りが必ず必要になるため。
- 呼吸器など電子機器搭載車椅子は打ち合わせが必要だと思う。例えば機内車椅子から自身の車椅子に移る場合でも、航空会社の介助者と自分とはやり方に齟齬が有る。
- いずれそうになっていくと思うが、慣れなければWEB予約に時間がかかりそう。

インターネット予約サイトでは、全ての細かな要望について伝達するのは難しい。記述意見にも見られるように、予約サイトで完結させるシステムとすると同時に、希望者には電話等で直接要望を伝えることができるような、選択肢のある仕組みが望ましい。

2.3. 空港利用関連課題の分析と解決策の方向性

本項では空港利用関連について、アンケートの結果とその分析、また解決策の方向性について示す。

これまでのフィージビリティスタディでは、空港における車椅子利用者の課題として、チェックインのため空港に早く来る必要がある、同じことを何度も聞かれる、保安検査場通過に手間がかかる等が挙げられていた。それらの課題について、掘り下げて分析する。

2.3.1. アンケート結果（空港利用関連）

チェックインカウンターでの手続き時間に対するアンケート回答を図 15 に示す。

Q. チェックインカウンターでの手続きに要する時間についてどのように感じますか？

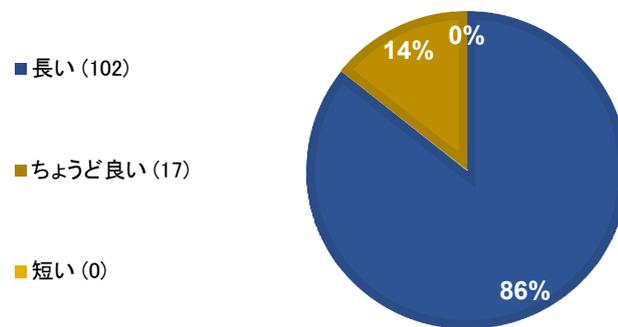


図 15 チェックインカウンターでの手続き時間に対する回答（カッコ内は回答数）

次に、「同じことを何度も聞かれる」点についての代表的な記述意見を以下に示す。

- 特に電動車いすに乗っていたときは、バッテリーの種類を電話での予約時、空港のチェックインカウンター、出国ゲート、搭乗ゲートと毎回同じことを何度も聞かれます。
- バッテリーの種類、車椅子の重さとサイズを予約時、チェックイン時、保安検査時に同じ内容を聞かれるので、それぞれで連携して一度で済ませて欲しい。
- 電動車いすのバッテリーについて何度も調べられ、待たされる。事前に連絡をしているし、取り扱いについての証明書など準備していても同じ確認を何度もされる。
- 電動車椅子のバッテリーのことで、ほぼ毎回チェックインカウンターで時間を取られる。バッテリーは廃盤になっているものなので、確認がなかなか取れないようで、いつもかなり時間を取られる。
- 車いすのバッテリー情報については事前に伝えていても必ず聞かれるので、書面にして持っていくようにしている。
- 毎回何度も聞かれる。車椅子のタイプ、サイズ、重さ、移乗の方法、案内がいるか、機側まで自分の車椅子で行ってアイルチェアに移動して車椅子を預ける事、等々。
- バッテリーをはずした後、ブレーキレバーを解除する方法を何度も確認された。
- 毎度、連携がとれていないように感じます。電動車椅子内蔵のバッテリーの取り扱いや、どのように梱包するか等かなりの時間を要し、搭乗するまでにへとへとに疲れます。
- チェックインで言ったことが、機内に伝わっていないこともあった。

保安検査場での困りごとに関する代表的な記述意見を以下に示す。

- 必要以上に触られ、不快。車椅子の背面から臀部にまで手を差し込まれたことがある。
- ベタベタ体を触られる。異性が担当することがある。
- 電動車いすのバッテリーを何度も確認される。時間がかかる。
- 航空会社が OK を出している医療機器に関して、再度細かく確認される。
- 人工呼吸器等の精密機器は、X 線に通したくないのに通すように言われたり、機器の中身が見えないことで強要されて困る。

空港の貸し出し用車椅子に関する代表的な記述意見を以下に示す。

- 自走できるようハンドリムがある車いすも用意して欲しい。
- 座面のクッション性を向上させてほしい。車椅子を使用した生活が長い為、お尻の肉・筋肉等が無く、お尻に痛みを感じたり、褥瘡等になる不安がある。
- 少し重度の人向けに、背もたれ、ヘッドレスト、リクライニング、チルトを付けた貸し出し用車いすも少しあってもいいのではないか。
- 車いすからの移乗が非常に困難。アームレストがじゃま。
- 移乗の際、車椅子が不安定で後ろに傾きとても怖い思いをしたので、もう少し安定感がほしいです。
- 体に合わないので使いにくい。自分の車いすが一番良い。
- 自分の車椅子以外乗れない。
- チェックインカウンターで空港の車椅子へ乗るよう言われるが体に合わない。
- 事前にシップサイドで自分の車椅子を受け取りたいとリクエストしていても、着陸時に自分の車椅子を持ってきてもらえず、空港の車椅子に乗せられることがある。

空港内の移動に関する代表的な記述意見を以下に示す。

- 航空会社によっては、機内の入り口まで自分の車椅子で行かせてくれるので助かる。
- (案内してくれるので)迷わずに行けてとても助かる。しかし、ショッピングやトイレなどに寄れない。気を使ってしまう。
- 空港内は比較的スペースがあるので、車椅子での移動はスムーズだった。
- 広い空港だとトイレまでが遠い。
- ベッド付きの多目的トイレが見つからず、長い距離を歩いたことが大変だった。
- 売店の通路が狭く、車いすで中に入れなかった。
- 全てバリアフリーなので気分よし。
- 機内の移乗の手伝いや案内が丁寧な航空会社もあるので安心して旅ができてよかった。
- 車いすのどこを触ったらダメなのか、しっかりと確認してくれた。
- 車いすを預けたものの、なかなか車いすが手元に届かず待ち時間が長いことがあった。

搭乗降機のタイミングに関して、最初に搭乗することに関する回答を図 16 に、最後に降機することに関する回答を図 17 に示す。搭乗に関しては、「搭乗ゲートに早めに到着する必要があり、好ましくない」が最も多く、降機に関しては、「待たされる時間が長いため好ましくない」が最も多かった。その

他（記述回答）については、搭乗、降機とも「仕方ない」が多くを占め、「ギリギリにトイレを済ませて搭乗したい」、「（降機時に）待たされる時間が非常に長いことがある、特に乗り継ぎ時には心配」といった回答があった。

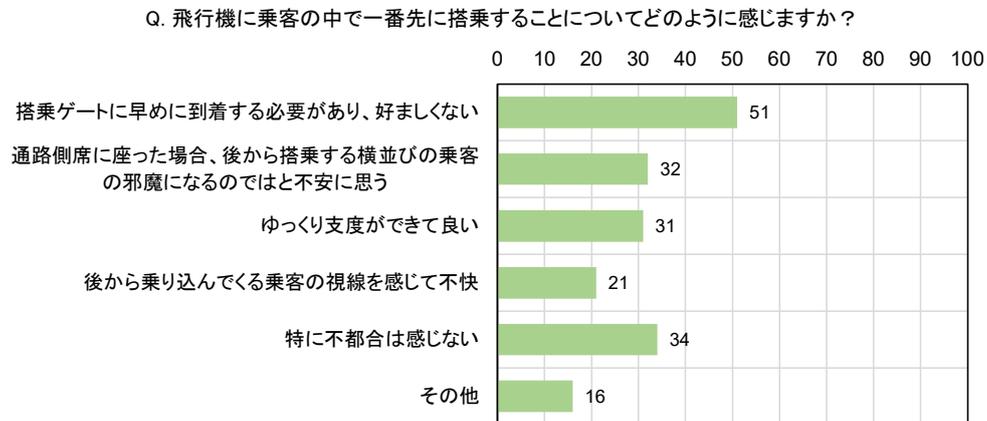


図 16 最初に搭乗することに関する回答（複数回答可、数字は回答数）

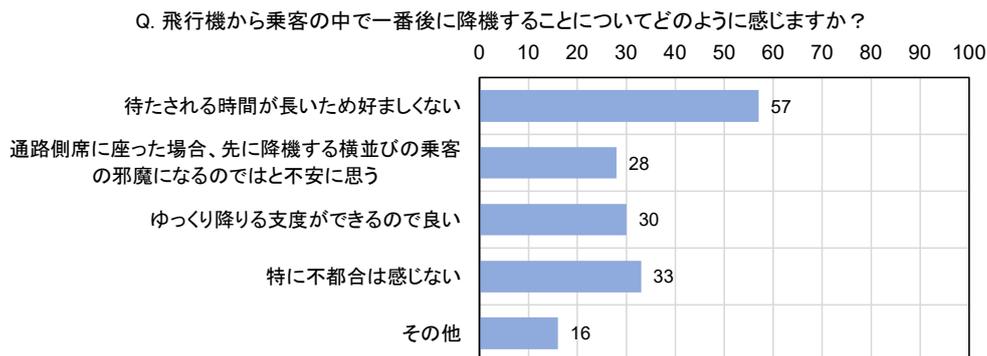


図 17 最後に降機することに関する回答（複数回答可、数字は回答数）

2.3.2. アンケート分析と解決策の方向性（空港利用関連）

アンケート結果から、次の 6 つに課題を整理し解決の方向性を検討した。

1. チェックインの時間が長い

チェックインに要する時間に関しては、9 割近くが「長い」と回答した。これは、チェックインに当たって、特に車椅子のバッテリー、寸法と重量、操作方法、梱包方法の確認に時間を要するためとみられる。また、カウンターが混雑している場合は、待ち時間がさらに加算される。

バッテリーは危険物であるため航空機搭載における取扱いが国際合意で定められており、バッテリーの種類によって持ち込み制限内容が異なることもあわせ、安全上の観点から現物確認が避けられない。また、機材の搭載制限に寸法や重量が関係するほか、預かった車椅子を取り扱うためにこれらに加えて操作方法、梱包方法の情報も必要である。現状、これらの情報をチェックインカウンターで都度収集し

ており、時間がかかっているとみられる。

解決案としては、車椅子のバッテリー、寸法と重量、操作方法、梱包方法に関する情報について誰でもアクセス可能な信頼できるデータベースを構築し、情報入手を容易にすることでチェックイン時間の短縮をはかることが考えられる。また医療機器についても、チェックイン時にバッテリーを確認されることから、同じようにデータベース化することでチェックイン時間短縮につながると思われる。データベースは誰でもアクセス可能とすることで、予約時、チェックイン時、保安検査場で共通して使用できるため、次の「同じことを何度も聞かれる」課題に対しても有効である。

2. 同じことを何度も聞かれる

予約時に伝えたことをチェックインカウンターで改めて確認されることに加え、保安検査場、搭乗ゲートでも同じことを聞かれた経験に関しては、記載した以外にも多くの意見が寄せられた。何度も聞かなくて済むよう、情報の横通しを期待する声も多い。一方で、航空会社としても確実に安全確保とサービス提供を行うために都度確認する必要があるほか、保安検査場に関しては航空会社とは別組織であるため、情報共有が難しい面もある。

解決案としては、飛行機利用に際して必要な各個人の情報、例えば車椅子の情報、医療機器の情報、サポートリクエストの内容等を記載した情報カード（ICカードやスマートフォンアプリ等を想定）を車椅子利用者が保有し、予約、チェックイン、保安検査場等の各場面で情報カードを提示することで、説明の手間を簡略化することが考えられる。この解決案は、航空会社や空港を問わず活用できる点で汎用性がある。また、「チェックインの時間が長い」で示した解決案である車椅子／医療機器データベースとの連携により、更に有効性が増すと思われる。

3. 空港で貸し出される車椅子の座位保持性

空港で貸し出される車椅子の座位保持性や移乗性については多くの改善要望が出された。これは本アンケートの回答者は座位保持に専用クッション等が必要な方が多く、貸し出し用車椅子が使用できない、使用しづらい方が多いためと思われる。根本的には、自分の車椅子で飛行機扉前まで行けることが解決策となる。現在はほとんどの国内航空会社で、希望すれば飛行機扉前まで自分の車椅子で行けるようになっている。一部、空港施設上の問題で自分の車椅子での移動が制限される場合もあるので、その場合は次善の策として、クッションやリクライニング等を備えた貸し出し用車椅子を用意することが考えられる。

なお JAXA では、本アンケート実施前、空港で貸し出す車椅子を自由に無人貸し出しとすることで、車椅子利用者の利便性を向上させられないかと考えていた。この案に対する是非の回答を図 18 に示すが、「利用しない」との回答が 70%を占めた。本アンケートに関しては、自分の身体に合わせた車椅子を使用する方が多く、本案は訴求しなかったと思われる。

Q. 空港の案内カウンター等で無料の車椅子貸し出しサービスがありますが、人の手を借りずに、街中のサイクルポートのように無人で簡単に借りられるとしたら、利用したいですか？

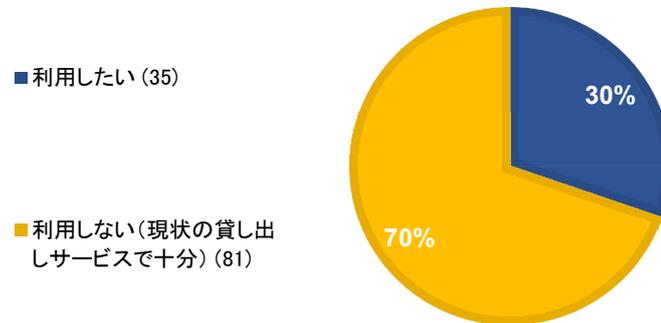


図 18 空港での車椅子無人貸出是非に関する回答（カッコ内は回答数）

4. 保安検査場のボディチェック

通常の手車椅子は金属製であり保安検査場の検査装置に反応するため、必然的に手車椅子利用者は保安検査員のボディチェックを受けることになる。空港で航空会社が貸し出す手車椅子には非金属製（木製や樹脂製）のものがあり、それらを利用する場合であれば、検査装置が反応しなければボディチェックは生じない。しかし、自分の体に合わせた手車椅子を使用している方は、貸し出し用手車椅子の使用が難しく、ボディチェックを受ける負担が避けられない点に課題がある。利用者が手車椅子に座ったまま、非接触で検査できる装置があることが望ましい。

5. 空港内のナビゲーション

ほとんどの国内航空会社は、希望すればチェックインカウンターから搭乗口までスタッフが誘導する体制となっているが、手車椅子利用者としては誘導してくれるスタッフに気を遣い、トイレやショッピングを遠慮してしまうこともある。かといって自分で動くとなると、広い空港ではどこに何があるかわからず、またエレベーター等も探す必要がある。利用者観点では、自由に空港内を見て回ることができ、かつ搭乗口まで迷わず行けるようになるのが望ましい。

解決案として、空港内ナビゲーションで移動できるようにする方法が考えられる。スマートフォンアプリや専用のナビゲーションデバイスによって、手車椅子が通行可能な導線を考慮して目的の搭乗口まで案内するとともに、トイレやショップの案内も行う。本案に関しては、近いものとして既に AR 技術を用いた空港内ナビゲーションアプリが提供されており、遠からず解決することが期待される。

アンケートでは、空港内で手車椅子の移動経路をサポートするナビゲーションアプリの是非について質問した。図 19 にその回答を示す。半数以上が利用したいと回答し、空港内ナビゲーションのニーズはありと見込まれる。

Q. 空港内で車椅子の移動経路をサポートするナビゲーションアプリがあれば利用したいですか？

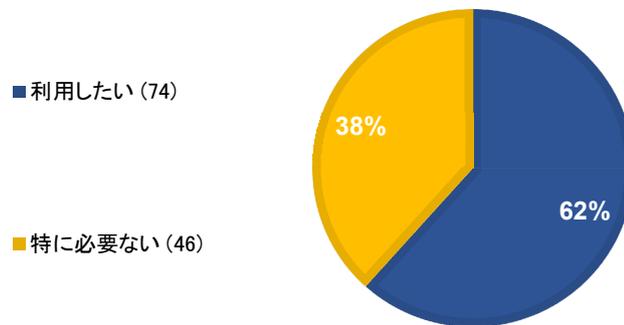


図 19 空港内ナビゲーションの是非に関する回答（カッコ内は回答数）

6. 搭乗降機に時間がかかる

現状、車椅子利用者は最初に搭乗し最後に降機するオペレーションとなっており、早めにゲートに行かなければならず、また降機は最後まで待たされる。これは搭乗降機時に機内で車椅子使用により通路がふさがれてしまうため、他の乗客と同時に搭乗、降機することが難しいことによる。また車椅子で扉前まで行く場合には、車椅子の運搬と貨物室での固縛／固縛解除にある程度の時間を要することは避けられない。そのため根本的解決が難しく、対策としてはオペレーションを少しでも効率化し、時間を短縮していく方向性となる。

2.4. 飛行機座席関連課題の分析と解決策の方向性

本項では飛行機座席関連について、アンケートの結果とその分析、また解決策の方向性について示す。

これまでのフィージビリティスタディでは、車椅子利用者の座席関連の課題として、座席の座位保持性、移動や移乗の負担、介助のスペースがないといった課題が上げられていた。本項ではそれらの課題について、掘り下げて分析する。

2.4.1. アンケート結果（飛行機座席関連）

希望する座席位置に関するアンケート回答を図 20 に示す。最前列席（足元が広い席）の希望が最も回答数が多かった。次いで「通路側席」となったが、「窓側席」「出入り口に近い席」がそれに続いた。図 21 に、座席配置の困りごとに関する回答を示す。移動する一連の流れの中で、移動や移乗が大変であること、隣席乗客に気を遣うこと、いずれも一定の回答数があった。「その他」では、「機内トイレが使えないので座席で対応せざるを得ない状況を何とかしてほしい」といった回答があった。

Q. どの位置の座席を希望(予約)することが多いですか？

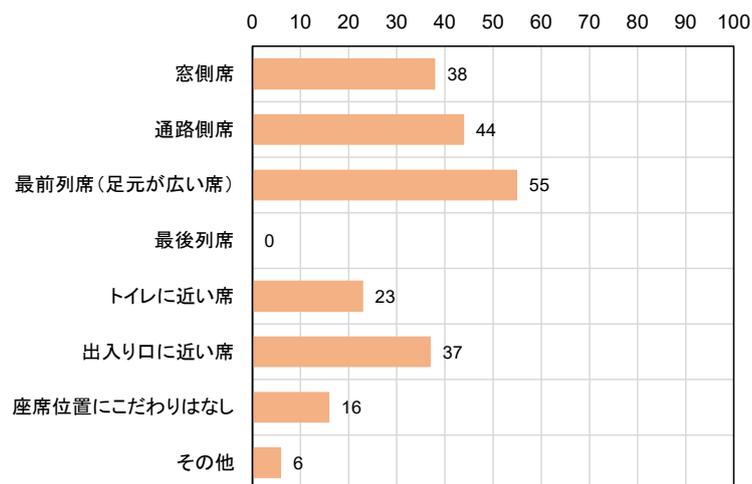


図 20 希望する座席位置に関する回答（複数回答可、数字は回答数）

Q. 座席配置による特有の困りごととして当てはまるものは次の内どれですか？

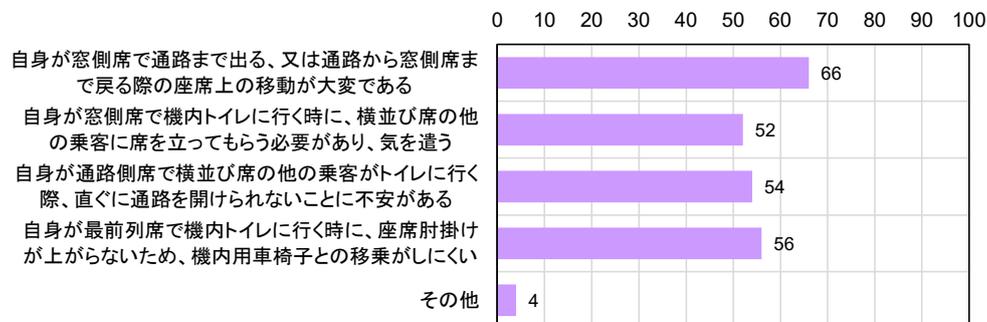


図 21 座席配置の困りごとに関する回答（複数回答可、数字は回答数）

希望する座席の理由について、代表的な記述意見を以下に示す。

- 特に一人で乗る時、着陸したら最後に降りるので窓側だと隣の席のお客さんに気を遣わなくていい。(窓側席)
- 飛行機の窓から外の景色を見るのが好き。(窓側席)
- 窓側にもたれて休める。(窓側席)
- 機内用の車椅子から移りやすい。(通路側席)
- 本当は窓側で入り口に近い席が良いが入口近くはビジネスシートだったりするし窓側は移乗、介助しにくいから仕方なく通路側を選んでいる。(通路側席)
- 座席と座席の間のスペースが狭いために、窓側席まで入ることが難しいため、いつも通路側です。窓側の席も乗ってみたい(景色を見てみたいという)気持ちはありますが、そんなこと言っていられないという感じです。(通路側席)
- 足を曲げるのが難しいため。(最前列席)
- 足元が広いと介護者が動きやすい。(最前列席)
- 機内に車椅子で入るため、入り口に近い方が介助もし易い。(最前列席、出入りに近い席)
- 下肢に麻痺があり、足元が狭い座席だと、介助者が足を動かす支援をすることが難しいため。(通路側席、最前列席、トイレに近い席)
- 緊急のトイレを主に想定している。(通路側席、トイレに近い席、出入りに近い席)
- 介助者2名での移乗なので前後に広いスペースが必要。(最前列席、通路側席)
- トイレへ移動時など通路を歩くには、通路側の座席の背もたれを持つので寝てる人が驚いて目覚める。迷惑をかけることがツライのでトイレに近くて座席の前が広いと移動時便利。(最前列席、トイレに近い席)
- 機内用の車いすに座れないので、出入口から座席まで介助者が抱っこして移動するため。(出入りに近い席)
- 航空機の入口までしか自分の車いすで行けないため、以降の移動距離を短くしたいから。本当は、自分の車いすで好きな位置の席を自由に選びたい。(通路側席、出入りに近い席)
- 移乗の際、肘のせが邪魔になるので肘のせを上げられる席、体が左に片寄るため、左隣が他人だと迷惑をかけるため。(その他:肘のせが跳ね上げ式の席、付き添い者の右隣の席)

図 22 に、JAXA で想定した座席関係の改善案について、実現期待度を3段階評価で回答していただいたものを示す。最も回答が多かったのは、「車椅子に乗車したまま搭乗し、フライト中も車椅子に座ったまま過ごせるようにする」であった。次いで「機内トイレ利用時の機内用車椅子と座席間の移乗を容易に行えるようにする」、その次に「座席の座面がチルトできるようにする」であった。とはいえ、全体としてはいずれの選択肢も期待度が高い回答となっており、改善案ごとに優先順位を付けるのは難しい。

Q. 機内座席に関して想定する改善案に対して、実現期待度を3段階で評価してください

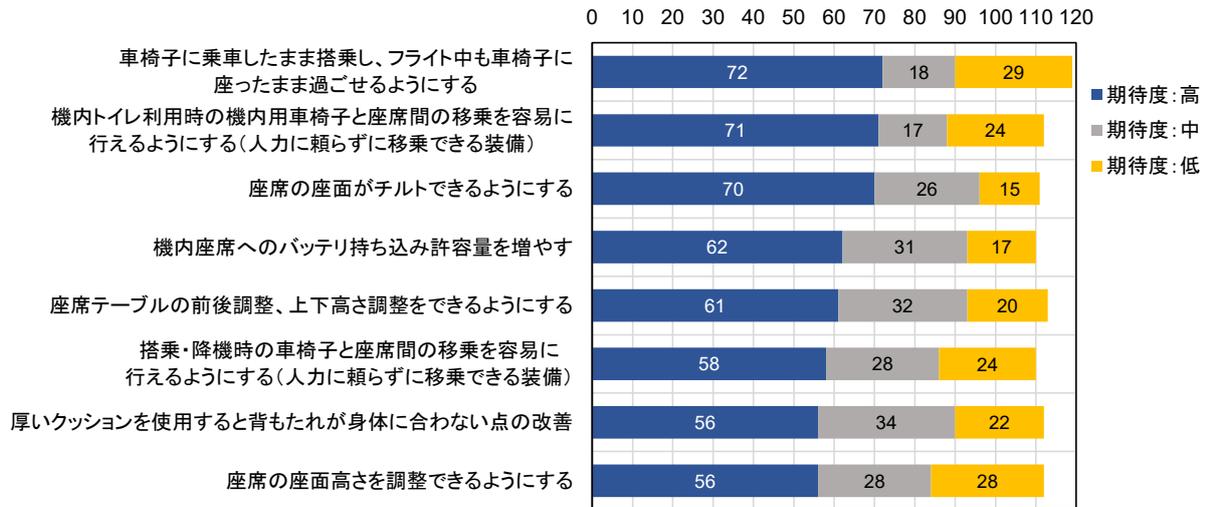


図 22 機内座席に関して想定する改善案に対する回答（複数回答可、数字は回答数）

機内座席に関する具体的な改善要望について、代表的な記述意見を以下に示す。

- 自分の車椅子に座ったまま乗りたいです。
- バスのように、普段は収納されていて、乗るときだけ座席を設置して、リフトで移乗ができるようなシステムがあると、重度の方でも飛行機に乗れると思います。
- 長時間の飛行の場合、座席はティルト機能があると除圧できて助かる。
- 今のエコノミーよりもう少しだけリクライニングできる席がほしい。
- エコノミーでも、フルリクライニングになる椅子及びスペースがあるといい。
- 自力で座位が取れない障害者の安全のために大人用カーシートのようなものを貸し出して欲しい。
- シートベルトが腰ベルトのみなので、着陸時の衝撃で上半身が前方に倒れてしまう。車のシートベルトのように肩から固定できるシートベルトも装着できると良い。
- 座面にクッションを使用する分だけ足もフロアから離れるので、足の下に高さを増すものを用意してほしいです。
- 自分のクッションを利用したい。ただ、どうしても高くなってしまい、背もたれにフィットしなくなる。座席の座面を取り外して、そこにクッションを置けるようにして欲しい。
- 自分のクッションを持ち込んだが、リクライニング不十分で臀部の除圧が難しく痛みとの戦いだっただ。
- 座席の座面や背もたれの固さが調整出来たら良いなと思いました。
- 滑りやすい素材のシートであれば、体がずれることがあるので、滑りにくい素材のものが好ましい。
- テーブルを広くしてほしい。
- 座席の肘おきの跳ね上げる方法をカンタンにできるようにすればいいと思う。
- 肘掛けが上がる席をもっと増やしてほしい。
- ビジネスクラスのボックスシートへの移乗をしやすい構造にしてほしい。
- 座席個室化により介助が受けにくいので、仕切り壁を動くようにしてほしい。
- 座席をリクライニングさせる時に、ボタンや背もたれを強い力で押さないと動かないため、筋力が弱い

人でも容易に操作できるようにして欲しい。

- 車椅子のバッテリー、ロフトラント杖、車椅子用のクッションの他、人工呼吸器や痰の吸引器などを置くスペースを確保して欲しい。
- エコノミー席のシート間隔を広げてほしい。
- 足に不随意運動があるので、座席前スペースを広くしたい。
- 障害者が優先的に予約できる座席があっても良いかと思う。
- 横になれるスペースがあれば助かる。
- オムツ交換ができる場所があるとありがたい。
- 電動車椅子のバッテリーの予備を荷物として加算しないで欲しい。

2.4.2. アンケート分析と解決策の方向性（飛行機座席関連）

アンケート結果から、次の4つに課題を整理し、解決の方向性を検討した。

1. 座席へのアクセスと座席の座位保持性

最前列席や出入口に近い席を希望した回答者の中には、扉前までは自分の車椅子で行ったとしても、そこから機内の自分の席までは介助者に抱えてもらって進むという方がいた。これはそもそも座位保持性の観点から空港の貸し出し用車椅子の使用が難しかったり、使いづらかったりすることによる。そのためこれらの車椅子利用者に対しては、座席へのアクセスを容易にするだけでなく、フライト中に過ごす座席の座位保持性も同時に考慮する必要がある。

解決策としては、自分が普段使用している車椅子に乗ったままで搭乗しそのままフライトできるようにする方法か、座位保持機能を備え、かつ航空機座席として使用できる特別設計の車椅子を航空会社が用意し、空港でその車椅子に乗り換えて搭乗、フライトする方法が考えられる。なお、これらの解決策に関しては詳細検討を第3章に記載したので、参照されたい。

これらの解決策が実現できれば理想的だが、航空機安全規制への適合を考えると、法的、技術的な障壁はそれなりに高い。そこで航空機座席の座位保持性機能付与のみに絞り、先に実現を目指すアプローチも考えられる。具体的には、座席（エコノミークラス座席）へのチルト機構やフルリクライニング（フルフラット）機構の導入、身体固定ができるシートベルト、厚いクッションを使用する場合でも快適に座れる座席、等が考えられる。チルト機構があれば臀部を除圧できる、座面や背もたれの固さを調整したい、滑りにくい素材のものが好ましい、といった意見も見られ、座席設計においては当事者の意見をより詳細にヒアリングすることが求められる。

2. 座席周辺設備の機能性向上

座席周辺設備に関しては、使いやすさ、移乗しやすさ、介助しやすさの観点で意見が出された。具体的には、テーブル位置を上下前後に調整できる、テーブルを広くする、ひじ掛けが跳ね上げられるようにする（最前列席はテーブル収納がありひじ掛けが上がらない）、プレミアムクラスのパーティションが移乗や介助のじゃまにならないようにする、リクライニングのボタン操作を軽い力でできるようにする、医療機器等を置けるスペースを確保する、等の課題が挙げられた。

これらは座席および座席周辺設備のデザインを改良することで解決可能な課題である。とはいえ、航

空機の設備は軽量かつ省スペースな設計が求められ、航空機安全規制への適合も必要であることから、設備の開発／導入コストは大きく、決して簡単ではない。座席の新設計のタイミングに合わせて、少しずつ実現を目指していく方向性になる。

3. 足元が広く使いやすい座席

希望する座席位置に関して、最前列の足元が広い席の希望が最も多く、記述意見においても多くの意見が寄せられた。最前列の足元が広い席（前方に壁のあるバルクヘッド席）は、最前列以外の座席よりスペースがあるため、介助が可能になり、また足を曲げられない車椅子利用者でも利用できる。加えて、レイアウトにも依存するが、トイレが近くて利用しやすく、またトイレ利用の際に狭い通路を通らなくてよい面もある。一方で、バルクヘッド席は数が少なく人気座席のため必ずしも予約できるとは限らず、国際線では割増料金の指定座席として設定される場合もある。また、ひじ掛けが跳ね上げられず、荷物の収納場所がない点で不便さもある。そのため足元が広く、かつ使いやすい座席が、いつでも気軽に利用可能となることが望まれる。

解決のためには、まず足元の広い座席を増やす必要がある。しかし、機内スペースはそれ自体が航空会社の収益源であり、割増料金なしに実現する障壁は高い。ここで、割増料金にはなるが、足元が広い席としてプレミアムエコノミークラス座席が設定されている機材が増えてきている。プレミアムエコノミークラス座席はバルクヘッド席ほどの広さではないものの、シートピッチは 100 cm 程度（新幹線と同程度）で設定されており、これを活用することが考えられる。ただし現状のプレミアムエコノミークラス座席はひじ掛けが固定のものが多く、移乗性や介助性には課題がある。移乗しやすく、介助しやすいプレミアムエコノミークラス座席を開発することで、足元が広く使いやすい座席が、いつでも気軽に利用可能になると見込まれる。場合によっては、それらの座席の一部を、サポートが必要な方の優先座席として運用することも考えられる。

4. 窓側席利用のハードル

通路側席の利用希望者は、その理由として移乗しやすさを挙げた。窓側席の利用に関してみると、窓側席は景色を見ることができる、隣席の乗客に気を遣わなくてよいといった点から希望がある一方で、そもそも窓側席までの移乗が難しく、また介助もしづらいため、やむなく通路側席を利用しているケースもあった。フライト中の介助に足元スペースが不可欠であれば、「足元が広く使いやすい座席」を使用するほかないが、窓側席まで移動できないことが問題であるなら、異なる解決案も考えられる。窓側席までの移動について考えると、エコノミークラスの狭い座席間隔では移乗介助のスペースを取るのが難しく、また背もたれも高いため、窓側席までの移乗介助は介助者、被介助者ともかなりの身体負担がかかり、それゆえに障がいの内容や体格の大きさによって、窓側席の利用が困難になってしまうと思われる。そこで、介助者、被介助者とも少ない身体負担で窓側席まで移動することができる移乗介助方法を構築することができれば、誰にも遠慮することなく、より気軽に窓側席を利用できるようになると見込まれる。

その他の課題

アンケート回答では、空港の貸し出し用車椅子や機内用車椅子と座席との移乗についても、改善が望

まれていることが示された。これは機内トイレ利用にも共通する課題であるため、次項の「機内トイレ関連」の中であわせて分析する。また、おむつ交換のスペースや横になれるスペースが欲しいという声もあったが、こちらも機内トイレ利用と共通する課題であり、次節で合わせて分析する。

バッテリー持込数の課題についても実現期待度は高かった。バッテリーの取り扱いは国際合意によるものであるため短期的な解決は難しいが、将来的な規制の改正が望まれる。

2.5. 機内トイレ関連課題の分析と解決策の方向性

本項では機内トイレ（ラバトリー）関連について、アンケートの結果とその分析、また解決策の方向性について示す。

これまでのフィージビリティスタディでは、車椅子利用者の機内トイレの課題として、機内トイレが狭い、機内トイレへの移動が楽でない、手すりが適切な位置にないといった課題が上げられていた。本項ではそれらの課題について、掘り下げて分析する。

2.5.1. アンケート結果（機内トイレ関連）

機内トイレの利用経験に対する回答を図 23 に示す。本アンケートでは、回答者の約半数が機内トイレを利用したことがないと回答し、トイレ利用に対する大きなバリアがあることがうかがえる。

機内トイレの利用経験のない回答者を対象として、機内トイレを利用しない理由についての回答を図 24 に示す。「移動が面倒なので非常時以外使わない」が最も多く、次いで「機内トイレ便座で座位が保てない」、「自身の身体への負担が大きく使用を躊躇した」が続いた。その他の回答としては、「カテーテル使用のためトイレに行く必要がない」、「衣服の着脱にベッドが必要だがその設備がないため」、「トイレが狭すぎて移乗が困難」といった回答があった。

次に、機内トイレの利用経験のある回答者を対象として、機内トイレへの移動方法に対する回答を図 25 に示す。また、機内トイレでの介助者のサポートに対する回答を図 26 に示す。本アンケートにおいては、機内トイレまで「機内用車椅子に移乗して移動」が過半数を占め、また「機内トイレで介助者のサポートを受けた」が同じく過半数を占めた。

Q. 機内トイレを利用したことがありますか？

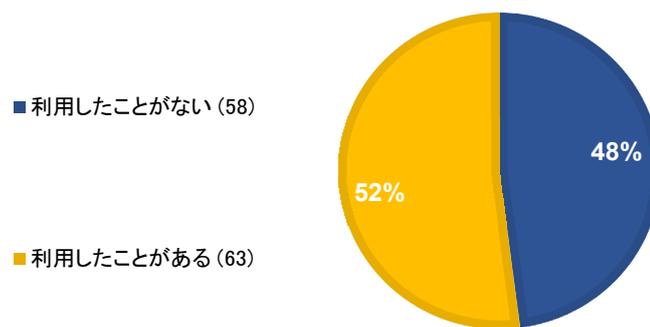


図 23 機内トイレの利用経験に対する回答（カッコ内は回答数）



図 24 機内トイレを利用しない理由に関する回答（複数回答可、数字は回答数）

Q. 機内トイレへの移動方法は次の内どれですか？

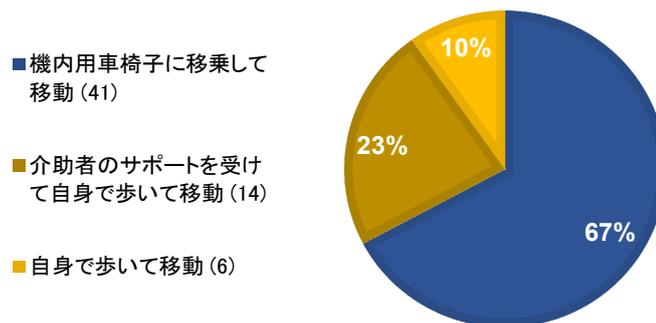


図 25 機内トイレへの移動方法に対する回答（カッコ内は回答数）

Q. 機内トイレ内で介助者のサポートを受けましたか？

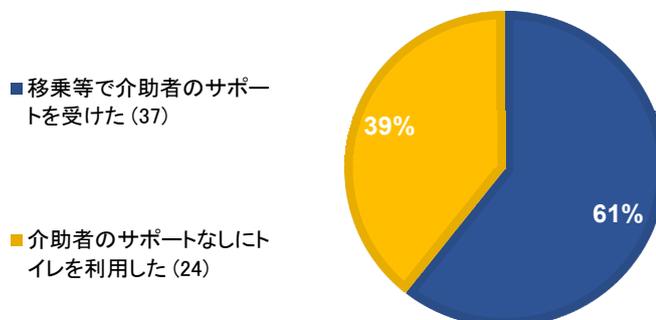


図 26 機内トイレでの介助者のサポートに対する回答（カッコ内は回答数）

図 27 に、JAXA で想定した機内トイレの改善項目について、その必要度を 3 段階で評価したものを示す。最も回答が多かったのは、「機内用車椅子の乗車性が悪い」であり、次いで「介助がしづらい、難しい」、「機内用車椅子からトイレ便座への移乗が難しい、面倒である」が続いた。全体としてはいずれの選択肢も改善必要度が高い回答となっているが、相対的には移乗性、介助性、座位保持に関する項目の改善必要性が高く、トイレの空き状況、洗面、ボタン操作に関しては低い結果となった。

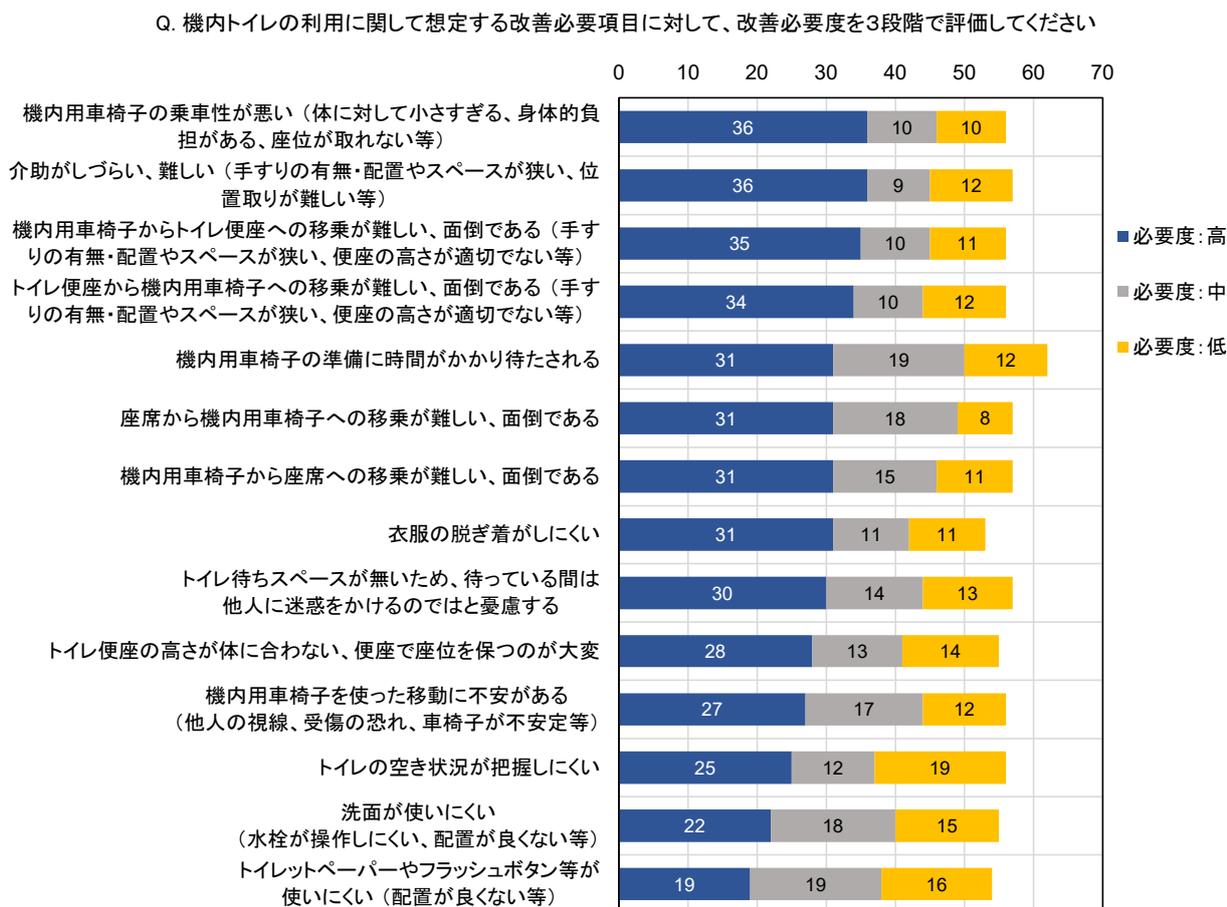


図 27 機内トイレでの改善必要性に対する回答（複数回答可、数字は回答数）

機内座席に関する具体的な改善要望について、代表的な記述意見を以下に示す。

- 機内を車椅子でトイレに入った際、介助者が動くスペースがない。
- 介助者が抱っこで座らせて、座っている時も横で支えるので広くしてほしい。
- トイレ内が狭く、介助者と入るとトイレがしにくい。
- 機内車椅子から便座にスライド移動できるスペースがほしい。
- 衣服の着脱をするスペースがなく、他の乗客やスタッフに見られたらという心配があるので、介助者と一緒に入れる十分なスペースがほしい。
- 背もたれは必須。
- 手すりが両側に無いので立ちあがれなかった。
- 体幹を支えることができる手すりはほしい。

- 便座の高さが低すぎて立ち上がりが難しかった。
- 成人が横になれるベッドがほしい。
- 尿はオムツを使っています。飛行機のトイレは狭くオムツ交換がしにくいです。
- トイレ内にオムツ交換ができるスペースが欲しい。到着までオムツ交換ができないのは苦痛のため。
- 排尿障害の為、カテーテルを利用しているから、人目に触れずにいれる場所が欲しい。
- 長時間の場合水分を控えさせるなどなるべくトイレを利用しないようにした。
- 飛行機に乗る時、トイレに行きたくなったらどうしようというのが、一番の悩みでストレスです。
- フライト中に尿意を我慢しなければならぬことがあって辛い。そんな時は、せっかくの楽しいフライトが尿意との戦いで終わってしまう。
- 機内トイレに入れられないため小便は隠しながら尿器で介助者にとってもらっているが、大便是ひたすら我慢している。
- おむつを着用して、便は絶対我慢。三日前から食事を減らし、当日も浣腸して搭乗します。ただただ乗ってる時間は苦痛です。
- 基本的に使わない。空港ですませることが多い。飛行機は100回以上乗ったことがあるが、トイレは2回だけ使ったことがある。

2.5.2. アンケート分析と解決策の方向性（機内トイレ関連）

アンケート結果から、次の4つに課題を整理し、解決の方向性を検討した。

1. 内部スペースの確保

通路が複数ある大型の機材では、機内用車椅子で入ることができるトイレ（車椅子対応機内トイレ）を1つ以上設けることが義務付けられている。車椅子対応機内トイレは、通常の機内トイレと比べて機内用車椅子が入れる分だけスペースが大きくなっているが、それでも機内用車椅子が入るとスペースがなくなってしまい、介助者が入って作業できるスペースはほとんどない。そのため、トイレに介助を要する車椅子利用者の場合、移乗介助や着脱衣介助のスペースが十分でなく、トイレ利用が困難となってしまう。

解決のためには、トイレを拡張し介助のためのスペースを確保することが不可欠である。しかし、単純に機内トイレを大きくすると、座席数の減少が避けられず、これは航空会社の事業性の観点から実現のハードルが上がってしまう。そのため、隣り合った複数のトイレを一体とする、あるいは通路スペースを活用する等して、一時的に機内トイレのスペースを拡張する仕組みとすることで実現を目指す方向性となる。

2. 機内トイレまでの移動のハードル

アンケートでは機内トイレを利用しない理由として「移動が面倒」との回答が最も多かったほか、改善項目の必要度の質問においても、機内用車椅子の乗車性や、移乗に関して改善必要度が高かった。機内トイレに行こうと思うと、まず座席から機内用車椅子に移乗する必要があるが、身体負担が生じることに加え、移乗介助のスペースがなく、また他の乗客もいるという制約の下となると行動に移すのがためらわれてしまう。また機内用車椅子自体も簡素な作りであり座位保持性に乏しく、負担が生じる。車

椅子利用者の身体負担が少なく、かつ介助者の負担も少ないままで機内トイレまで移動する方法の実現が望まれる。

解決案としては、座席を着脱可能な車輪付きの座席とし、機内用車椅子に移乗することなくそのまま機内トイレまで移動する方法が考えられる。あるいは、天井走行式や床走行式のリフトにより、座席から機内トイレまで直接移動する方法も考えられる。とはいえ、障がいの内容によって適切な移動方法が異なることも想定され、設備設計に当たっては当事者の意見をより詳細にヒアリングすることが求められる。また、本解決案は「内部スペースの確保」が実現した前提があることに言及しておく。

3. 機内トイレ設備の機能性向上

アンケートでは機内トイレの設備面での要望も寄せられた。現状の機内トイレには手すりはあるものの、移乗や座位保持の目的としては十分ではない。また背もたれもない。少なくとも地上のバリアフリートイレ相当の手すりや背もたれは実現することが求められる。また、市販の介護機器の中には、便座からの立ち上がりを容易にするための昇降機能付き便座や、着脱衣介助をやすくするための床走行式リフト等がある。これらの設備を機内トイレ用途に改良して導入することで、車椅子利用者と介助者のトイレの使いやすさを向上させることができる。設備の実現に当たっては、軽量かつコンパクトに収納可能な設計とすることが要求される。

4. 簡易ベッドの設置

回答者の中には、おむつを使っている方もいた。これらの車椅子利用者についてはトイレそのものというよりは、おむつ交換の場所が必要である。地上のバリアフリートイレでは簡易ベッドのあるトイレも増えてきているが、機内にはおむつ交換できるようなベッドはないのが現状である。衣服の着脱のためにベッドを使用する方もいるため、機内トイレの設備として横になれるベッドの実現が望まれる。また、カテーテルやストーマ装具の処理でスペースが必要な方もいるため、機内トイレにベッドがあれば、そのための作業台や椅子として活用することもできる。

現状の機内トイレには、簡易な折り畳み式ベッドにしたとしても、ベッドを設置する十分なスペースがない。機材によってはトイレ内部で折り畳み式のベンチシートを備える機内トイレもあるが、ベッドというには寸足らずとなっている。そのため、ベッドの設置はスペースの拡張が不可欠であり、「内部スペースの確保」との合わせ技で実現を目指していく方向性となる。

その他留意事項

アンケートでは、フライト中の機内でトイレの使用が難しいために尿意、便意を我慢したり、そうならないように水分を控えたりしているといった声が多く寄せられた。これは健康上の重大な問題であるにもかかわらず、根本的な対策が取れないままの現状となってしまう。特に国際線ではフライト時間が長く、どうしてもトイレ利用は避けられない。言い換えると機内トイレが理由で海外に行くことを断念してしまうことに繋がるため、人々の自由な移動という観点で、これは何よりも急ぎ解決しなければならない課題である。

2.6. その他のご意見

本アンケートで分析対象とした項目以外についても、様々なご意見が寄せられた。それらについて、代表的な記述意見を以下に示す。

【予約／チェックイン／空港】

- 小型の飛行機の場合、貨物室のドアサイズが小さく、電動車椅子が乗るかどうかの確認が大変。
- 車いすの梱包の手際の悪さ、取り扱いなど、お客様の荷物としてもっと考えてほしい。現地で破損していると、行動ができなくなる。
- (保安検査場で)係の人が本人ではなく、同行するヘルパーにばかり話しかけることがあるのが不快。ヘルパーはあくまでも同行者であり介助者なので、本人と対話をしてほしい。
- 国際線ですが、到着後、車いすのブレーキが壊れていたり、タイヤが削れた状態で返ってきたことがある。国内では、車いすを梱包したり、丁寧に扱ってくれてありがたかった。
- 窓側をよく利用する。その場合横並びの三席で介助者が一つ空けての通路側に席を取る。真ん中をブロックしてもらう。介助を必要とする者についてはこのような合理的配慮が必要と考える。
- 日本国内は大都市以外空港に鉄道が通っておらず、空港バスに車椅子で乗車できる空港はほとんどない。

【搭乗／フライト／降機】

- プロペラ機だと階段で持ち上げてもらって飛行機に出入りするので小さな飛行機でもバリアなしで利用したい。
- 車椅子を使用しているとアーリーチェックインができない。
- 空港設置の車椅子に移乗せよの一点張りで、身体障害者にとっての車椅子の理解の無さから、飛行機での旅行をしなくなった。
- 事前予約で障害のある人が分かる場合は、タラップを使わないようにしてほしい。
- 搭乗用の車椅子が利用できず、手伝ってもらえなく、トラウマになり飛行機には乗れない。
- 搭乗ギリギリまで自身の車椅子でそこから簡易な車椅子を、とお願いしたら、車椅子を機内に入れる人員がいなかったからと断られた。
- バッテリーを外さないと載せないと従業員に詰め寄られた。
- スムーズに飛行機に乗れると1人でもストレスなく楽しめた。
- 乗務員には、機内用車椅子の扱いや介助(走行)の訓練を徹底してほしい。
- 国際線で日本人 CA はトイレが混む前に呼びに来てくれたり声掛けを良くしてもらった。

【その他】

- 車いすでも簡単に楽に 10 時間クラスのフライトができるようになればいいのに。
- ハード面の難しさはいろいろありますが、ソフト面でお力をお借りできたら、乗りやすくなることはまだまだあると思います。
- 通常の荷物に加えて、車椅子用電池の充電器、医薬品、人工呼吸器関係器材、予備部品等、障害に起因する荷物が多いので、配慮していただければ幸いです。
- 自分の足である電動車いすで、そのまま飛行機に乗れる日が来ることを願ってやみません。

多くは航空会社のオペレーションや接遇に関する課題となる。航空機は安全規制が厳しいため、飛行機利用では地上の公共交通機関と同等のシームレス性や手続きの容易さを提供するのが難しい面もあるが、その中でも航空会社も改善に向けて取り組みを進めているほか、当局もバリアフリー法や障害者差別解消法に基づく施策を進めており、今後さらに改善していくことが期待される。

2.7. 解決策の方向性サマリー

アンケートの分析から得られた解決策の方向性について、サマリーを以下に示す。

2.7.1. 予約関連

車椅子利用者にとって「飛行機予約の手続きは手間がかかる」点に課題があり、事前情報登録サービスを利用したとしても、なお電話対応が求められる点で負担がある。この課題に対しては、インターネット予約サイト上で全ての申告とサポートリクエストを完結させることで、電話での対応がなくなり、車椅子利用者の予約負担を減らすことができる。一方で直接詳細な要望を伝えたいという希望者には電話等で直接やりとりできるよう、予約手続きに選択肢を用意することが求められる。

2.7.2. 空港利用関連

車椅子利用者の空港利用に関する課題については、「チェックインの時間が長い」「同じことを何度も聞かれる」「空港で貸し出される車椅子の座位保持性」「保安検査場のボディチェック」「空港内のナビゲーション」「搭乗降機に時間がかかる」の6つが抽出された。

「チェックインの時間が長い」については、車椅子のバッテリー、寸法と重量、操作方法、梱包方法に関する情報についてチェックインカウンターで調べて確認する時間を短縮するため、誰でもアクセス可能な信頼できるデータベースを構築し、情報入手を容易にすることが考えられる。医療機器データベースの構築も有効と思われる。

「同じことを何度も聞かれる」については、車椅子の情報、医療機器の情報、サポートリクエストの内容等を記載した情報カードを車椅子利用者が保有し、予約、チェックイン、保安検査場等の各場面で当該情報カードを提示することで、説明の手間を簡略化することが考えられる。また、車椅子／医療機器データベースとの連携で更に有効性が増すと思われる。

「空港で貸し出される車椅子の座位保持性」については、根本的には、空港の貸し出し用車椅子の座位保持性や移乗性等を改善するというよりは、自分の車椅子で飛行機扉前まで行くことで解決できる。ただし、空港施設上の問題で自分の車椅子での移動が制限される場合もあるので、その場合には次善の策として、座位保持機能を備えた貸し出し用車椅子を用意することが考えられる。

「保安検査場のボディチェック」については、自分の車椅子で搭乗ゲートまで進みたい車椅子利用者であっても、ボディチェックが不要となるよう、利用者が車椅子に座ったまま、非接触で検査できる装置があることが望ましい。

「空港内のナビゲーション」に関しては、すでに取り組みが進んでいる領域でもあり、遠からず解決されると期待される。「搭乗降機に時間がかかる」については、根本的解決が難しく、オペレーションを少しでも効率化していく方向性になる。

2.7.3. 飛行機座席関連

車椅子利用者の飛行機座席に関する課題については、「座席へのアクセスと座席の座位保持性」「座席周りの設備の機能性向上」「足元が広く使いやすい座席」「窓側席利用のハードル」の4つが抽出された。

「座席へのアクセスと座席の座位保持性」は、座位を保持するのが難しい車椅子利用者の快適な飛行機利用

のため、座席へのアクセスを容易にし、フライト中に座位保持できるようにする課題となる。自分の車椅子で搭乗しそのままフライトできるようにする方法と、空港で用意された特別車椅子に乗り換えて、その車椅子で搭乗しそのままフライト出来るようにする方法がある。これらが実現できれば理想的だが、法的、技術的な障壁はそれなりに高いことから、航空機座席へのチルト機構付与や、自分のクッションを設置しても快適に座れるような座席等、座席への座位保持機能付与に絞り、先に実現を目指すアプローチも考えられる。

「**座席周りの設備の機能性向上**」は、テーブル、ひじ掛け、パーティション、リクライニングボタン等の設備について、より使いやすいようなデザインにする課題となる。これらは単独で開発するのは容易ではないため、座席の新設計のタイミングに合わせて、少しずつ実現を目指していく方向性になる。

「**足元が広く使いやすい座席**」については、通常のエコノミークラス座席では介助が難しい、あるいは足を曲げられない等で利用が難しい車椅子利用者もいることから、足元が広い座席にニーズがあるものの、現状は限られた数の最前列席（バルクヘッド席）しかない点に課題がある。割増料金にはなるが、プレミアムエコノミークラス座席は足元が広く、活用できる。移乗しやすく、介助しやすいプレミアムエコノミー座席を開発することで、足元が広く使いやすい座席が、気軽に利用可能となると見込まれる。

「**窓側席利用のハードル**」については、車椅子利用者の障がい内容や体格によっては窓側席までの移乗介助が難しいため、窓側席を利用したくても利用できない点に課題がある。この解決のため、介助者、被介助者とも少ない身体負担で窓側席まで移動することができる移乗介助方法の構築が望まれる。

2.7.4. 機内トイレ関連

車椅子利用者の機内トイレ利用に関する課題については、「内部スペースの確保」「機内トイレまでの移動のハードル」「機内トイレ設備の機能性向上」「簡易ベッドの設置」の4つが抽出された。

「**内部スペースの確保**」は、機内トイレに介助者が入って作業できるスペースはほとんどなく、トイレに介助を要する方の機内トイレ利用が困難となっている状況を解決するため、トイレを拡張しスペースを確保するものである。スペース拡張により座席数が減少しないように、通路スペースを活用する等、一時的に機内トイレのスペースを広げる方向性となる。

「**機内トイレまでの移動のハードル**」は、座席から機内用車椅子への移乗と通路移動について、車椅子利用者、介助者の双方に大きな負担がかかる課題である。解決案として、座席を取り外し可能な車輪付きの座席とすることで移乗負担をなくす方法のほか、リフトを活用し座席から機内トイレまで直接移動する方法も考えられる。

「**機内トイレ設備の機能性向上**」は、車椅子利用者の使用性と介助者の負担軽減を目的として、手すりや背もたれ、更には昇降機能付き便座や着脱衣介助用リフト等について、航空機設備として搭載できるよう、軽量かつコンパクトに収納できる設計として機内トイレに導入するものである。

「**簡易ベッドの設置**」は、おむつ替えや着脱衣のためにベッドが必要な車椅子利用者のため、機内トイレに簡易ベッドを設置する解決策である。簡易ベッドは、カテーテルやストーマ装具の処理でも活用できる。ただし、現状の機内トイレではベッドを設置する十分なスペースがないため、「内部スペースの確保」との合わせ技で実現を目指していく方向性となる。

3. 「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現の道筋

自分が普段使用している車椅子に乗ったまま搭乗し、そのままフライトできるようになることは、車椅子利用者の強い要望であることが前章のアンケート結果から示された。この解決策自体は過去から提案されており決して新しいものではないが、今もなお実現には至っていない。本章では「車椅子に乗ったままフライトする」解決策に関して、航空機安全規制への適合の観点から実現の道筋を整理し、JAXA の取り組みの方向性を検討した。

3.1. 「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現への道筋

本節では、「車椅子に乗ったままフライトする」解決策に関して、現状の課題や取り組みについて整理する。

3.1.1. 実現の意義および障壁

本章の標題には「車椅子に乗ったままフライトする」と記載したが、実は、これは次の2つのケースを想定している。1つは、自分が普段使用している車椅子に乗って搭乗しそのままフライトすることであり、もう1つは、航空会社が貸し出す車椅子に乗って搭乗しそのままフライトすることである。この2つのケースで実現の道筋が異なってくるが、それについては次の3.1.2項で述べることとし、本項では両方のケースを包含して考えることとする。

これまでのフィージビリティスタディと、第2章で示したアンケート結果より、「車椅子に乗ったままフライトする」解決策の価値（利点）は、次のように整理される。

- 価値1. 搭乗降機時の座席までのアクセスと座席移乗時の身体負担を解消する
- 価値2. 車椅子預け入れの手間がなくシームレスに移動できる
- 価値3. 自分の車椅子でフライトを過ごすことで自分に合わせた座位を保持できる
- 価値4. 車椅子の預け入れに伴う破損や紛失のリスクを解消する
- 価値5. フライト中に座席から移乗せずに機内トイレを利用できる

なお、「フライト中に座席から移乗せずに機内トイレを利用できる（価値5）」は、現状は機内トイレに機内用車椅子が何とか入れる程度であることを考えると、機内トイレのスペース拡大も同時に実現する必要がある。

加えて、介助者や航空会社スタッフの立場から見れば、車椅子利用者を機内座席へ移乗介助する身体負担の解消ができるほか、航空会社としては、車椅子の貨物室搭載の手間がなくなることで出発準備時間を短縮でき、定時出発をより確実に実施できる点で価値がある。

では、「車椅子に乗ったままフライトする」解決策の実現は可能なのだろうか。残念ながら、現状では自分の車椅子に乗ったままフライトすることは難しいとされている。これは、主に次の2つの要因が挙げられる。

1つは、車椅子を航空機座席として使用するのであれば認証が必要なことである。現状、航空機座席は当局の装備品認証を得たものしか使用することができず、車椅子を座席として使用する場合も同様となる。しかし認証を得るためには、座席となる車椅子が航空機安全規制に適合していることを証明する必要があり、これに大きな資金とノウハウが求められる点で壁がある。加えて、車椅子は従来の航空機

座席と異なる構造、異なる固定方法となることから、適合証明に対応できる技術とノウハウを新たに構築する必要がある。

もう1つは、特に電動車椅子に関して、機内でバッテリー使用ができず、持ち込みに規制があることである。車椅子バッテリーの種類により詳細な規制内容は異なるが、いずれも航空機に搭載する際には、電源を切る、短絡防止措置を行う、取り外す等の方法によって、バッテリーを使用できない状態にする必要がある。また、そもそも車椅子バッテリーは貨物室搭載となっており、客室に持ち込むことができない（リチウムイオンバッテリーは取り外して客室持ち込み）。電動車椅子に乗ったままフライトする場合、これらの規制の修正が不可欠となる点で壁がある。これらの規制は ICAO（International Civil Aviation Organization）の技術指針に基づくものであるため、修正には国際合意が必要になる。

3.1.2. 実現の道筋

前項で示した点を考慮すると、実現の道筋としては次の3つのシナリオが考えられる。その概要を図28に示す。

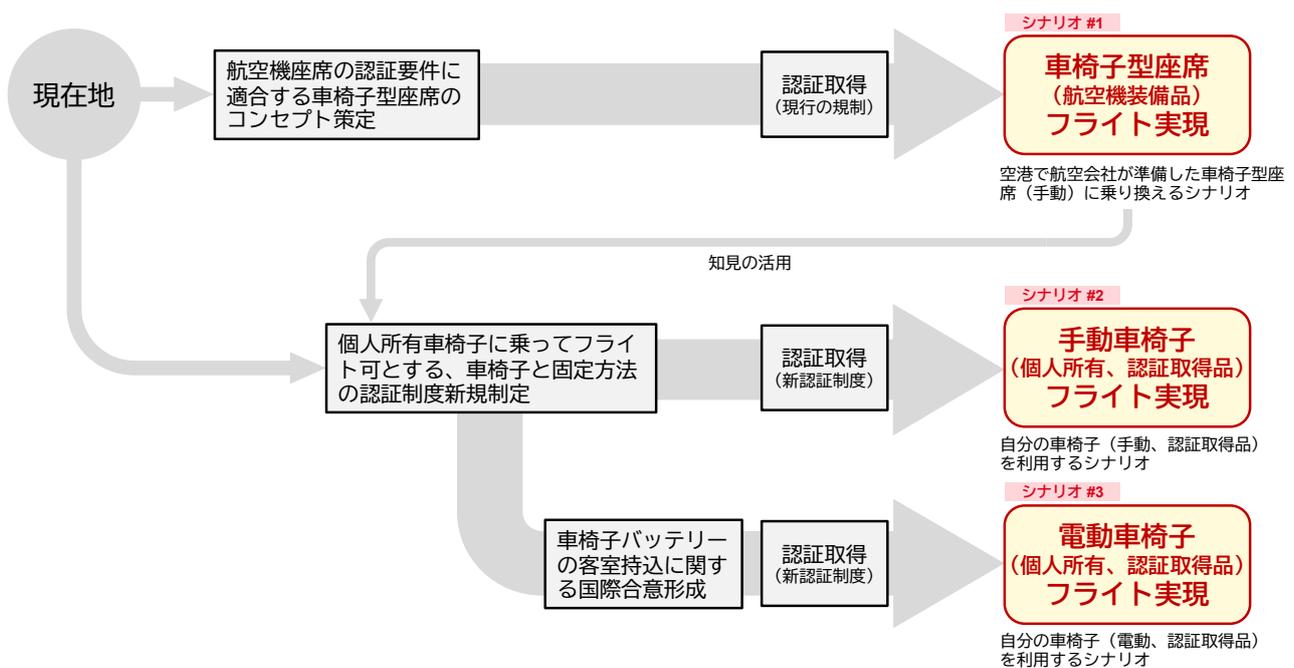


図28 「車椅子に乗ったままフライトする」ことを実現するための3つのシナリオ

シナリオ#1: 航空会社が準備する車椅子に乗って、そのままフライトする

これは、現行の規制の中で実現できるシナリオである。車椅子利用者が飛行機を利用する際、自分の車椅子は貨物室に預けることとし、航空会社の準備した車椅子に乗り換え、そのまま搭乗し、そのままフライトする流れとなる。このシナリオでは、車椅子はバッテリーに関する制約を受けないように手動の車椅子として設計され、また航空機座席として使用できるように装備品認証を受けたものとなる。そのため、車椅子形態の航空機座席とも言えるため、「車椅子型座席」と称することとする。

本シナリオは、前項で示した5つの価値のうち、主に座席への移乗負担（価値1、価値5）について

解消する目的となる。それ以外については、根本的な課題解消には至らないが、運用改善や車椅子の快適性向上をはかることで負担を軽減していく方向性となる。また、車椅子の管理は航空会社が行うため、利用者が維持管理費用を負担する必要はない。

本シナリオの特徴として、車椅子は航空会社が準備するものであるため、機材に合わせた車椅子を設計可能な点がある。例えば、機内の通路幅は狭いため、一般的な車椅子だと搭乗扉周辺から奥に行くことができないが、機内通路を通れるような車椅子として設計することも考えられる。そうすれば、車椅子利用者が快適に利用できる座席数を増やすことができ、座席の選択肢が広がるといった追加的な価値を提供できるようになる。

本シナリオの実現には、まず車椅子がどのような形態（姿かたち）であれば航空機安全規制に適合できるのか、コンセプトデザインを示す必要がある。その上で、当該コンセプトをベースとして認証を取得することで実機実装が可能になる。また、本シナリオ実現の過程で得られる知見は、シナリオ#2、#3の実現にも活用できると見込まれる。

シナリオ#2: 自分の車椅子に乗って、そのままフライトする(手動車椅子に限定)

これは、現行規制では実現が難しいが、将来的な実現が望まれているシナリオである。車椅子利用者が飛行機を利用する際、自分の車椅子に乗ったままチェックインし搭乗、車椅子を固定してそのままフライトする流れとなる。このシナリオで使用される車椅子は、航空機座席としての装備品認証は必要としないものの、何らかの特別な認証制度によって、航空機座席としての使用を認められた車椅子となる。バッテリーの規制は、航空機座席の認証とは規制の枠組みが異なることから、本シナリオではその影響を受けない手動の車椅子に限定することとした。

本シナリオの実現には、車椅子（固定方法を含む）を航空機座席として使用可能とする何らかの認証制度が構築される必要がある。この制度では車椅子が航空機座席としての認証の基準に完全に適合しているかは問われないものの、乗客の安全は確保されなければならないため、どんな車椅子でも無条件にフライト可とするのは難しい。参考となる例として、チャイルドシートがある。飛行機利用において、チャイルドシートは個人所有品を持ち込んで使用することが可能となっている。ただし、使用可能なチャイルドシートは定められた条件（自動車の安全基準に適合している、バケットタイプである等）をクリアしたもののみに限定されている。車椅子の認証制度ができるとすれば、同じような仕組みになる可能性は十分に考えられる。

本シナリオが実現すれば、前項で示した5つの価値すべてを実現することができる。ただし、本シナリオは電動車椅子を含まないため、次に示すシナリオ#3の実現に向けた過渡的なシナリオの位置付けになる。課題としては、車椅子のサイズの問題から搭乗扉周辺から奥に行くのは難しく、扉近くの配席に限定される点、1機当たり数台しか配置できず大人数の同時利用が難しい点がある。また認証制度の内容によっては、自分の所有する車椅子が適合しない可能性や、適合しても定期的なメンテナンスが必要となる等、追加負担が生じる可能性が考えられる。

シナリオ#3: 自分の車椅子に乗って、そのままフライトする(電動車椅子を含む)

シナリオ#2と同様、現行規制では実現が難しいが、将来的な実現が望まれているシナリオである。車椅子利用者は自分の車椅子に乗ったままチェックイン、搭乗し、車椅子を固定してそのままフライトする流れとなる。シナリオ#2では手動車椅子を航空機座席として使用可とする点にフォーカスしたが、本

シナリオはそれに加えて、バッテリーの持ち込み規制について、それを可とする国際合意が実現するシナリオを想定する。また電動車椅子を機内で使用する場合、バッテリー規制だけでなく、電動モーターの電磁干渉（EMI, Electromagnetic Interference）対策等、電動特有の安全規制対応も追加的に必要となってくる。

シナリオ#3 の実現には国際的な議論と合意が不可欠となる。ただし、シナリオ#2 の実現なくしてシナリオ#3 の実現はない。そのため、シナリオ#2 の実現に向けた検討が進めば、バッテリー規制等の問題に関しても同時並行的に議論が始まるものと予想される。

本シナリオは、全ての車椅子利用者を対象として、前項で示した5つの価値すべてに対応することができ、最終目標としての位置付けになる。

3.1.3. 「車椅子に乗ったままフライトする」ことへのアンケート

第2章で車椅子利用者に対してアンケートを実施した結果を示したが、「車椅子に乗ったままフライトする」解決策に関しても、同じアンケートの中で意見を得た。本項ではその結果と分析について示す。

3.1.3.1. 自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、シナリオ#3）のアンケート回答

自分の車椅子に乗ってそのままフライトするシナリオ#2 と#3 について、そのメリットに関する回答を図29に、デメリットに関する回答を図30にそれぞれ示す。分析のため、手動車椅子利用者、簡易型電動車椅子利用者、標準型電動車椅子利用者ごとに色分けして示す。なお、本アンケートにおいては、標準型電動車椅子はフライト中に固定を外せないシチュエーションと設定した。そのため、一部の設問については回答者が限定されている。

まずメリットに関してみると、アンケートで提示したメリット（価値1～5に対応）についてはいずれも回答数が多く肯定的であった。もっとも回答数が多かったのは、「搭乗・降機時の座席と車椅子間の移乗が不要になる」であり、2.4節で示した「座席へのアクセスと座席の座位保持性」の問題の解決策となることが裏付けられる。なお、メリットに関しては使用車椅子別では顕著な差異は見られなかった。

次にデメリットについてみると、「定期点検があると面倒」「フライトが長時間になると、車椅子に座り続けるのは苦痛」「睡眠をとりたい時には、車椅子では快適性に問題がある」との回答が上位となった。「定期点検があると面倒」は標準型電動車椅子利用者の回答が多く、残りの2つは手動/簡易型電動車椅子利用者の回答が多かった。また、フライト中に車椅子が外せないことで機内トイレに行けないことを、デメリットと感じる標準型電動車椅子利用者は多かった。

また、自分の車椅子でフライトする場合の利用に関する回答について、図31に示す。自分の車椅子でフライトすることに対し、「気軽に飛行機を利用できると思う」と肯定的な反応であった。また、国内線だけでなく、国際線の利用についても利用希望が多かった。料金に関しては、「追加料金が発生しないのであれば利用したい」が多数を占めたが、「追加料金がリーズナブルであれば負担して利用したい」も少数ながらも選択された。また、「車椅子でのフライトを希望しない」との回答もあった。「車椅子に乗ったままフライトする」を実現するだけでなく、航空機座席をより快適にしていけるアプローチも必要であることがうかがえる。

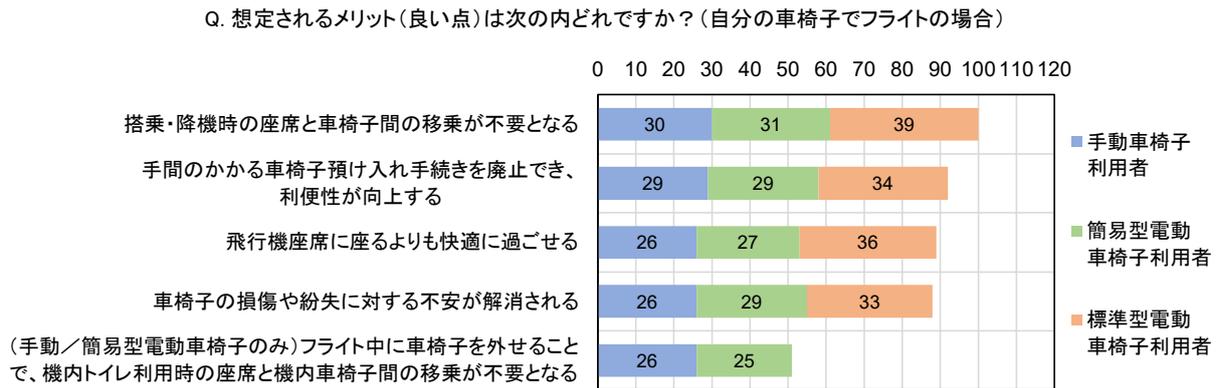


図 29 自分の車椅子でフライトする場合のメリットに関する回答(複数回答可、数字は回答数)

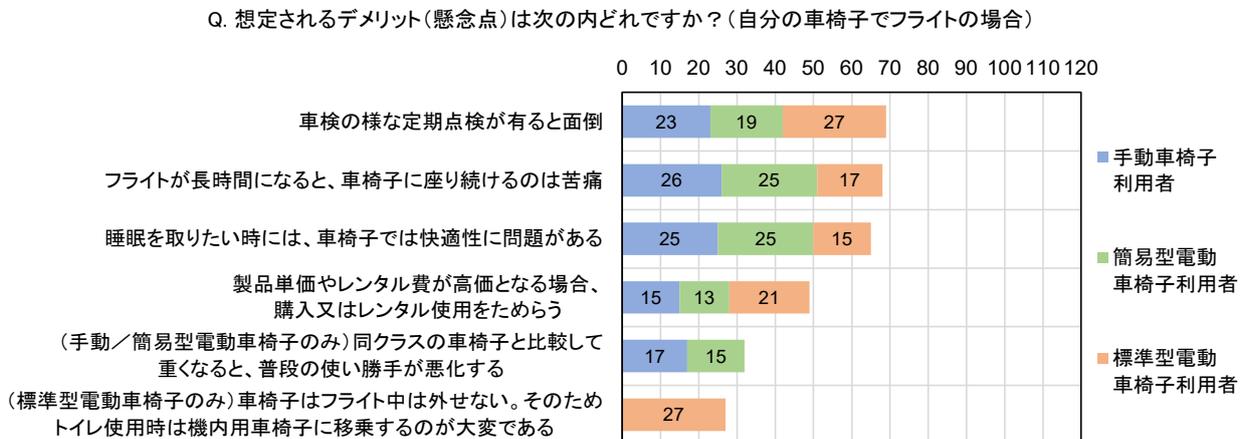


図 30 自分の車椅子でフライトする場合のデメリットに関する回答(複数回答可、数字は回答数)

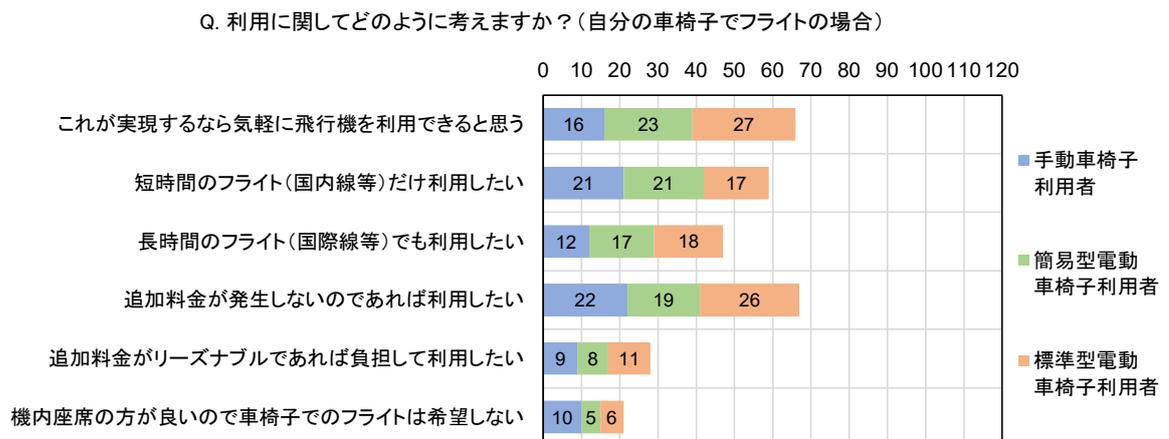


図 31 自分の車椅子でフライトする場合の利用に関する回答(複数回答可、数字は回答数)

3.1.3.2. 航空会社の準備する車椅子でフライトする場合のアンケート回答(シナリオ#1)

航空会社の準備する車椅子に乗り換えてそのままフライトするシナリオ#1について、そのメリットに

関する回答を図 32 に、デメリットに関する回答を図 33 にそれぞれ示す。分析のため、手動車椅子利用者、簡易型電動車椅子利用者、標準型電動車椅子利用者ごとに色分けして示す。

まずメリットに関してみると、もっとも回答数が多かったのは、「搭乗・降機時の座席と車椅子間の移乗が不要になる」であった。また、「機内トイレ利用時の座席と機内車いす間の移乗が不要となる」も回答が多く、シナリオ#1 の主目的である座席への移乗負担解消（価値 1、価値 5）について肯定的な反応を得られた。

次にデメリットについてみると、「座位保持のため、自身の体に合わせて細かく車椅子の機構を調整することが難しい」「フライトが長時間になると、車椅子に座り続けるのは苦痛」「睡眠をとりたい時には、車椅子では快適性に問題がある」との回答がいずれも多かった。特に座位の問題に関しては標準型車椅子利用者の回答が多く、本シナリオでは解決が難しいことがみてとれる。

また、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合の利用に関する回答について、図 34 に示す。「気軽に飛行機を利用できると思う」との回答は決して多くはない結果であった。また、国内線利用については比較的回答があったが、国際線利用については回答が少なかった。料金に関しては、「追加料金が発生しないのであれば利用したい」が多数を占めた一方、「追加料金がリーズナブルであれば負担して利用したい」の回答はかなり少なかった。

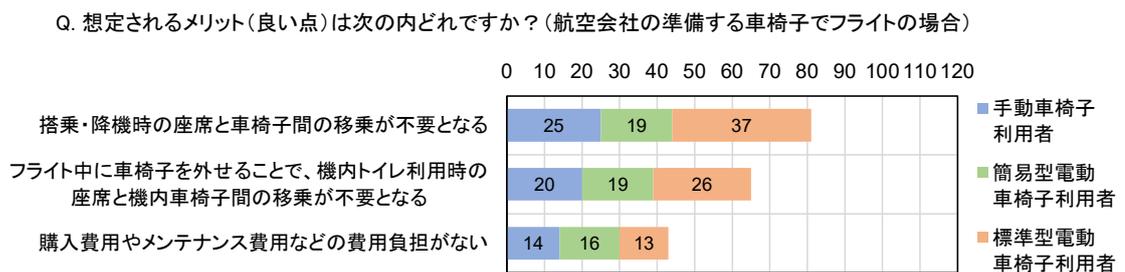


図 32 航空会社の準備する車椅子でフライトする場合のメリットに関する回答
(複数回答可、数字は回答数)

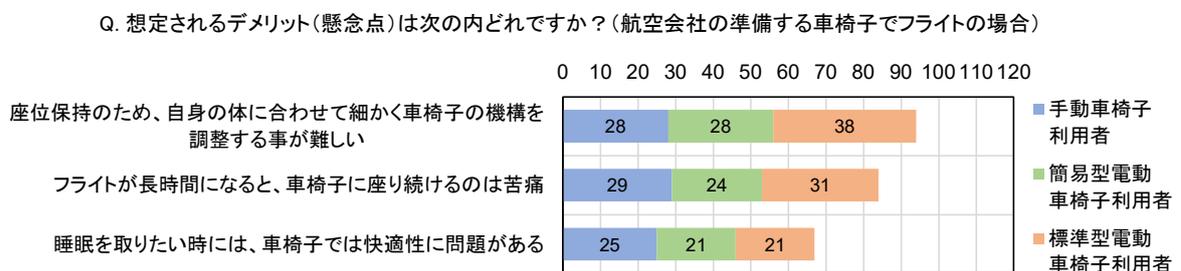


図 33 航空会社の準備する車椅子でフライトする場合のデメリットに関する回答
(複数回答可、数字は回答数)



図 34 航空会社の準備する車椅子でフライトする場合の利用に関する回答(複数回答可、数字は回答数)

3.1.3.3. シナリオの比較分析

本項では、自分の車椅子でフライトする場合と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合を比較分析する。前項までに示したグラフは回答数の数字で示していたが、比較のためにはこれを設問の全回答数で除した割合(パーセント)で評価する必要がある。

図 35 および図 36 は、自分の車椅子でフライトする場合と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合のそれぞれについて、利用に関する設問(図 31 及び図 34)から選択肢をピックアップし、回答数を割合で表示したものである。使用車椅子別の内訳は表示していない。

図 35 および図 36 を見ると、両者の類似点と相違点が見えてくる。まず、「気軽に飛行機を利用できるようになると思う」の回答割合は自分の車椅子でフライトする場合の方が多く、社会的意義についてはそちらに軍配が上がる。次に、「追加料金が発生しないのであれば利用したい」と「短時間のフライト(国内線等)だけ利用したい」については、両者で差異はほとんどなかった。すなわちどちらの場合であっても、機会があればそれなりに利用が見込まれると想定される。一方で「長時間のフライト(国際線等)でも利用したい」の回答割合は航空会社の準備する車椅子でフライトする場合の方が明らかに少なかった。図 33 でも、座位保持の問題や車椅子の長時間使用時の負担について回答数が多く、これらが長時間のフライトへの肯定的ではない意見に繋がっていると考えられる。

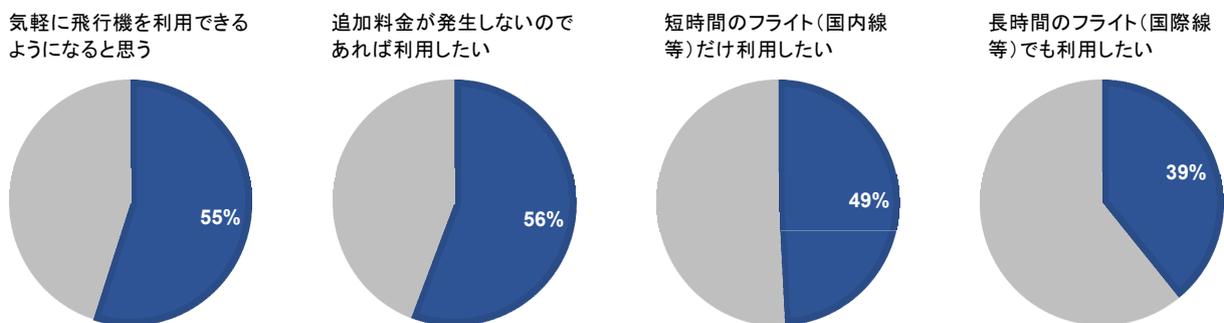


図 35 自分の車椅子でフライトする場合の利用に関する回答(設問の全回答者数に対する割合)

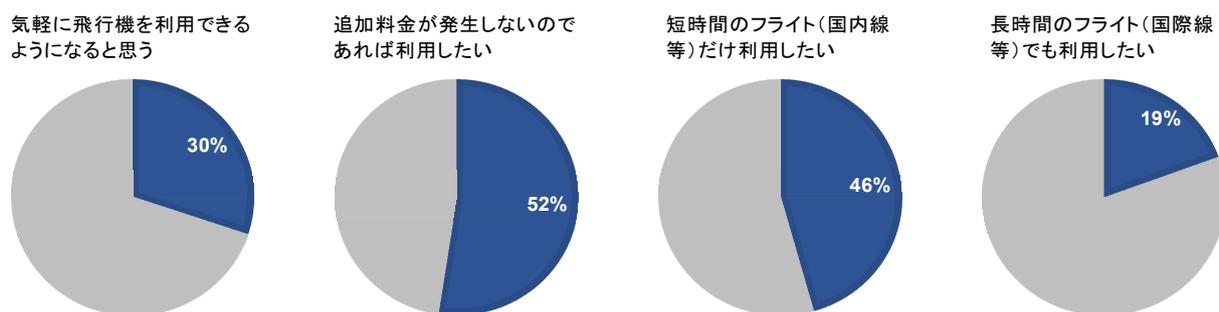


図 36 航空会社の準備する車椅子でフライトする場合の利用に関する回答
(設問の全回答者数に対する割合)

自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、シナリオ#3）と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合（シナリオ#1）のどちらがよいかについて、得られた回答を使用車椅子別に図 37 に示す。

「自分の車椅子に乗って、そのままフライトする方が良い」との回答は、標準型電動車椅子利用者が 76%と高く、簡易型電動車椅子利用者が 67%、手動車椅子利用者が 59%となった。標本誤差はあるものの、いずれも過半数となっており、実現が望まれていることがうかがえる。自分の車椅子に乗ってフライトする方が、実現できる価値も多く（価値 1～5）、妥当な結果といえる。

一方で「航空会社が準備する車椅子に乗って、そのままフライトする方が良い」の回答数もそれなりにあった。図 30 でも示されるとおり、手動／簡易型電動車椅子の利用者では、自分の車椅子での長時間のフライトは快適性の観点からデメリットと考える回答者も見られ、より快適性の高い車椅子がよいとの判断と考えられる。また、本アンケートでは車椅子の認証取得を前提としたことから、自分の車椅子が認証に適合しない場合の買い替え、定期的なメンテナンス等の負担が生じるのであれば、その負担は厳しいため、消極的に航空会社の準備する車椅子を利用する、との意見も見られた。

自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、シナリオ#3）と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合（シナリオ#1）を比較すると、自分の車椅子でフライトする方が望まれていることが示された。一方で、航空会社の準備する車椅子でフライトする方もニーズはある。そのため、両方のシナリオについて実現を進めていくことが重要と結論付けられる。

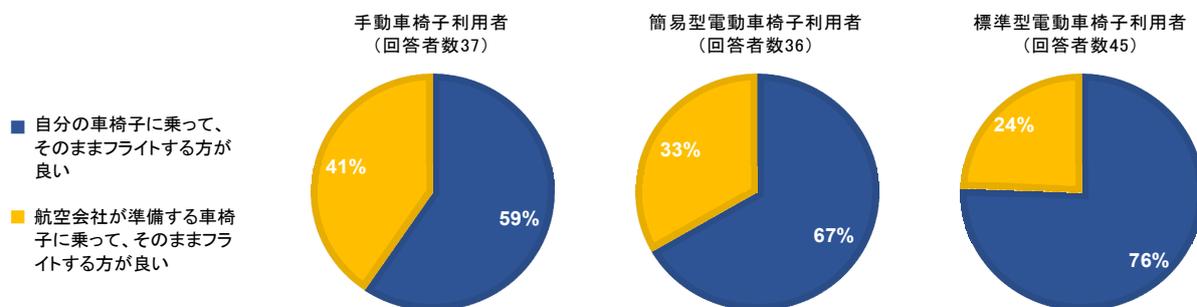


図 37 自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、シナリオ#3）と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合（シナリオ#1）のどちらがよいかについての回答

3.1.4. 世界の動向

本項では「車椅子に乗ったままフライトする」ことの実現に関する世界動向について述べる。前項までに自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、#3）と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合（シナリオ#1）を比較してきたが、これら両方について、過去より取り組みが行われてきた。

「航空会社の準備する車椅子でフライトする場合」の検討は先行して行われてきた。イギリスのデザインスタジオである PriestmanGoode は、2012 年に航空機座席のフレームに着脱可能な専用設計の車椅子、Air Access を提案している¹⁾。このコンセプトでは、車椅子は航空機座席の一部となっている。搭乗降機時や機内トイレ利用時に取外し、横スライドして通路に出て、そのまま移動できるため、座席から機内用車椅子に移乗する必要がない。

Air Access と近い形態のコンセプトとして、AutoFly-X Chair²⁾、Row 1 Airport Wheelchair System³⁾、Katz and Mahomed のデザイン⁴⁾がある。AutoFly-X Chair は、航空機座席が丸ごと脱着できる形態となっており、結合はシートトラックに連結されたピンタイプのドッキングシステムが使用される。Row 1 Airport Wheelchair System は既存の航空機座席の上に車椅子が取り付くデザインとなっている。Katz and Mahomed のデザインは、Air Access とコンセプトは近いが、結合機構についてより詳細に設計されたものとなっている。

上記のとおり「航空会社の準備する車椅子でフライトする場合」の検討が進む一方で、「自分の車椅子でフライトする」ことの重要性についてもフォーカスされてきた。ableMove and Flying Disabled は車椅子利用者へのアンケートを行い、車椅子利用者のフライト時に生じる問題に対して、「自分の車椅子でフライトする」ことが明確な解決策であると主張している⁵⁾。米国の NPO 組織 All Wheels Up は、「自分の車椅子でフライトする」ことの実現に向けた取り組みを進めており、航空機座席の構造的要件の 1 つとなっている最大 16G の衝撃荷重に対し、車椅子が耐荷することを実証した⁶⁾。なお All Wheels Up は車椅子の固定方法として、自動車でも用いられる 4 本のタイダウンストラップで固定する方法と、Q'Straint の提供するピンタイプのドッキングシステムで固定する方法を提案している⁷⁾。

自分の車椅子でフライトする場合、車椅子を固定するスペースをどのように確保するかが課題となる。具体的には、航空会社の事業性の観点から座席を減らさずに実現できる方法が求められる。Molon Labe Seating は、車椅子用スペースを設けることが可能な格納式の座席を提案し⁸⁾、Boeing のモックアップで車椅子のアクセス性に関して試験を行った⁹⁾。ウィチタ州立大学、Collins Aerospace、Q'Straint のチームは、Boeing 737 のクローゼットを車椅子用スペースとして使用する Fly Your Wheels Suite のコンセプトを提案した¹⁰⁾。英国のコンソーシアム Air4All は、航空機座席の座面を跳ね上げ式とすることで車椅子利用者用スペースを確保する案を示し¹¹⁾、そのモックアップを作り上げた¹²⁾。

自分の車椅子でフライトすることに関して、米国では政府レベルでの動きもある。2018 年の FAA 再授權法（Federal Aviation Administration Reauthorization Act）改正において、米国アクセス委員会（U.S. Access Board）に客室での車椅子使用に関する実現可能性の調査を義務付けた。これは米国アカデミーに委託され、TRB（Transportation Research Board）から調査報告書が発行されている¹³⁾。この報告書では、Boeing 737 等の単通路機の場合、通路の片側の 2 列（6 席分）を撤去しスペースを確保することで個人用車椅子を固定（4 本のタイダウンストラップで固定）できると結論付けた。安全性の観点では、自動車用の車椅子衝突安全規格である RESNA WC19 を参考としつつ、垂直衝撃荷重の要件は WC19 には含まれない等の差異もあるため、航空安全の基準に従って車椅子を試験評価するプログラムの構築が

必要とした。とはいえ、技術的な観点では実現困難な課題はなかったと結論付けている。なお、経済的な観点でのフィージビリティ調査は実施されていない。

2022年7月、米国のPete Buttigieg運輸長官は、乗客が飛行機に乗る際に車椅子のままであることを認める新たなルールを策定することを計画すると発表した¹⁴⁾。2023年7月時点ではFAA再授權法の改正が進められており、この法案の中で、航空機内での車椅子使用に関し、航空安全の基準に従って車椅子を試験評価するプログラムの構築、車椅子の乗客を収容できる座席配置をする場合の経済的フィージビリティの調査が義務付けられている¹⁵⁾。「自分の車椅子に乗ったままでフライトする」ことの実現に向けて着実に進んでいるといえる。

もちろん、車椅子利用者がフライトするにあたって、「車椅子に乗ったままフライトする」ことで全ての問題が解決するわけではない。障がいのある飛行機利用者の課題を報告したパデュー大学の報告書¹⁶⁾や、ACAA (Air Carrier Access Act) 諮問委員会の報告書¹⁷⁾においても、いくつもの解決策の中の1つとして「車椅子に乗ったままフライトする」が示されている。JAXAの検討においても、2.7節に示したとおりいくつもの解決案の中の1つという位置付けであり、いずれの解決策も並行して取り組んでいく必要がある。

参考文献

- 1) PriestmanGoode, “Air Access”, <https://vimeo.com/48791724> (Posted on 2012-09-04).
- 2) Lucas Cruz, Yuri Spuras, Pedro Antonacio and Denilton Silva, “AutoFly-X Chair”, <https://sites.psu.edu/resnasdc/2018/08/31/autofly-x-chair-more-autonomy-for-the-flight-experience-through-a-n-innovative-aisle-chair-university-of-sao-paulo/> (Posted on 2018-08-31).
- 3) Ciara Crawford, “Row 1 Airport Wheelchair System”, <https://www.behance.net/gallery/84211739/Row-1-Airport-Wheelchair-System> (Posted on 2019-08-15).
- 4) Danielle Katz and Aziza Mahomed, “An aircraft combination wheelchair seat suitable for aircraft aisles”, *Journal of Accessibility and Design for All*, 10 (1), 2020, pp.1–30.
- 5) ableMove and Flying Disabled, “Survey on Air Travel for Wheelchair Customers”, <https://ablemove.co.uk/release-of-wheelchair-customers-in-aviation-report/> (Posted on 2021-04-20).
- 6) Michael Schulson, “The Physics, Economics, and Politics of Wheelchairs on Planes”, <https://undark.org/2019/12/03/making-flying-safe-accessible/> (Posted on 2019-12-03).
- 7) All Wheels Up, <https://www.allwheelsup.org/>
- 8) Molon Labe Seating, “Flyingwheelchairs”, <https://www.youtube.com/watch?v=3M6iNdOpXKw> (Posted on 2020-03-14).
- 9) Molon Labe Seating, “Testing accessibility of some powered wheelchairs in a 737 layout”, <https://www.youtube.com/watch?v=MilriTJfAbY> (Posted on 2021-07-29).
- 10) Wichita State University, “WSU design to modify planes for wheelchair access gets international recognition”, https://www.wichita.edu/about/wsunews/news/2022/04-april/fly_your_own_wheels_suite_3.php (Posted on 2022-04-07).
- 11) PriestmanGoode, “PG unveils innovation to improve accessible air travel”,

- <https://www.priestmangoode.com/pg-unveils-innovation-to-improve-accessible-air-travel/> (Posted on 2021-10-19).
- 12) PriestmanGoode, “Progress on Air 4 All: the system that improves accessible air travel”, <https://www.priestmangoode.com/progress-on-air-4-all-the-system-that-improves-accessible-air-travel/> (Posted on 2023-05-31).
- 13) Transportation Research Board, “Technical Feasibility of a Wheelchair Securement Concept for Airline Travel: A Preliminary Assessment”, Transportation Research Board Special Report 341, The National Academies Press (2021).
- 14) Paralyzed Veterans of America, “USDOT's Pete Buttigieg Announces Future Rule to Allow Air Travel Passengers to Stay in Wheelchairs”, <https://www.youtube.com/watch?v=YJm2mXfsj9k> (Posted on 2022-07-29).
- 15) Committee on Transportation and Infrastructure, Full text of H.R. 3935, <https://transportation.house.gov/faa-reauthorization/> (Posted on 2023-06-09), pp.640–643.
- 16) Dr. Bradley Duerstock, ed., “Report on the Challenges of Air Transportation Experienced by People with Disabilities” (2019), <https://docs.lib.purdue.edu/ugcw/2/>
- 17) Air Carrier Access Act Advisory Committee, “Final Report: Air Carrier Access Act Advisory Committee Recommendations” (2022), <https://www.transportation.gov/airconsumer/ACAACCommittee/PreviousActivity>

3.2. JAXA の目指す方向と提案

前節では、「車椅子に乗ったままフライトする」解決策に関して一般論を述べた。本節では、JAXA の提案と取り組みの方向性について記載する。また、予備的な車椅子強度試験を行ったので、その結果についても合わせて報告する。

3.2.1. JAXA の目指す方向と提案する「車椅子型座席」

「車椅子に乗ったままフライトする」解決策を検討するにしても、自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、#3）と、航空会社の準備する車椅子でフライトする場合（シナリオ#1）のどちらにするかでゴールが変わってくる。

自分の車椅子でフライトする場合（シナリオ#2、#3）について考えると、図 28 のとおり、車椅子と固定方法の認証制度を構築することがゴールとなる。3.1.4 項でも示したとおり、米国では既にその実現のため、航空安全の基準に従って車椅子を試験評価するプログラムの構築が進められようとしている。JAXA として、このプログラム構築に関与し貢献する方向性が考えられる。しかし、米国 FAA CAMI (Civil Aeronautical Medical Institute) が自前のスレッド（衝撃試験装置）を有し試験方法や評価方法に知見の蓄積があるのに対し、JAXA は一から積み上げていく必要があるため、キャッチアップは容易ではない。

航空会社の準備する車椅子でフライトする場合（シナリオ#1）について考えると、図 28 のとおり、航空機安全規制に適合できる「車椅子型座席」の形態（姿かたち）を示すことがゴールとなる。このシナリオの場合でもニーズはあり、実現を進めていくことが重要であることは 3.1.3.3 項で述べた。「車椅子型座席」の研究開発に JAXA が取り組むことは可能である。また、研究開発の過程で衝撃試験に関する知見を得ることもできるため、その知見を活用して車椅子と固定方法の認証制度構築に貢献することができる可能性もある。よって JAXA は、まずは航空会社の準備する車椅子でフライトするシナリオ(シ

ナリオ#1) の実現を目指し、その後、その知見を活用して自分の車椅子でフライトするシナリオ（シナリオ#2、シナリオ#3）の実現に貢献することを目指す方向性とした。

シナリオ#1 の実現のためには、「車椅子型座席」についてコンセプトを構築し実証する必要がある。JAXA では実現を目指す「車椅子型座席」の構造や運用方法について検討し、検討する車椅子型座席の基本的な要求事項を整理した。図 38 に JAXA の提案する車椅子型座席の基本的な要求事項を示す。要求事項は「座席はプレミアムエコノミークラス相当とする」、「フライト中、車椅子は床面に直接荷重をかけないようにする」、「車椅子は誰でも簡単に同じように脱着できるようにする」の3つとした。

車椅子型座席 Wheelchair-type Flight Seat

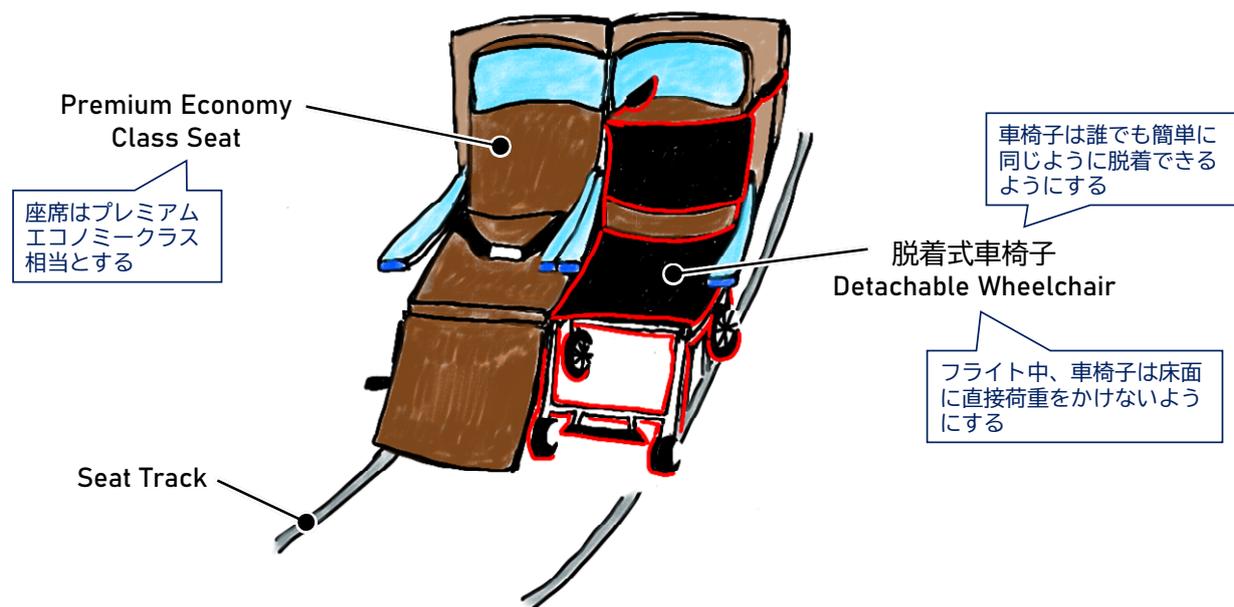


図 38 JAXA の提案する車椅子型座席の基本的な要求事項

「座席はプレミアムエコノミークラス相当とする」とした背景には、スペース面の制約がある。車椅子型座席では、既存座席に追加して脱着機構や車輪を収納するスペースが必要になってくる。しかしエコノミークラスの座席はスペース的な余裕が全くなく、座席数を維持したままで必要なスペースを確保することは難しい。プレミアムエコノミークラスであれば、シートピッチは 100 cm 程度（新幹線と同程度）で設定されていることが多く、脱着機構や車輪を収納するスペースが確保可能と判断した。また、2.4.2 項で述べたとおり、足元スペースを広くとることができる利点もある。

「フライト中、車椅子は床面に直接荷重をかけないようにする」は、安全面の制約による。航空機の床は人が乗った程度では破損しないが、かといって主構造部材でもない。一般的に航空機座席は主構造部材に連結されたシートトラックに結合されており、これにより構造面での安全性を確保している。車椅子型座席においても同様にシートトラックに結合することを前提とし、車椅子は座席フレームや台座構造等を介してシートトラックに連結させ、床面に直接荷重がかからないようにする必要がある。なお、シートトラックの設計荷重も決まっているので、それを超えないようにしなくてはならない（あまりに車椅子や座席構造が重くなると不可になる）。

「車椅子は誰でも簡単に同じように脱着できるようにする」は、運用面の制約による。航空局のサーキュラーNo.3-001「航空機の整備及び改造について」によれば、「軽微な保守」の作業であれば適切な訓練を受けた作業員が実施するだけでよいが、そうでなければ認定事業場の作業および確認が義務付けられるため、作業可能な空港が限定されるほか、フライト中は脱着できない。誰でも簡単に同じように脱着できる構造とすることで、脱着作業を「軽微な保守」として取り扱うことができる可能性がある。もしそうなれば、訓練を受けた航空会社スタッフが脱着作業を実施でき、どの空港でも、フライト中でも、対応可能になる。

次に車椅子型座席の運用方法について述べる。車椅子型座席の運用は、図 39 に示すように、2つのケースが考えられる。ケース A では、通常時は航空機座席形態であるが、車椅子利用者が利用を希望する際には座席を格納してスペースを作り、そこに脱着式車椅子が取り付けられた形態となる。脱着式車椅子は適切な管理体制の下、空港内で保管され、使用時に持ち出される。車椅子利用者は、チェックインカウンターもしくは搭乗ゲートで脱着式車椅子に乗り換え、そのまま搭乗する。ケース B では、通常時から脱着式車椅子が取り付けられた形態で運用し、車椅子利用者かどうかにかかわらず、脱着式車椅子は座席として使用される。車椅子利用者が利用を希望する際には脱着式車椅子が取外されて搭乗ゲートに行き、そこで車椅子利用者が乗り換え、そのまま搭乗する。

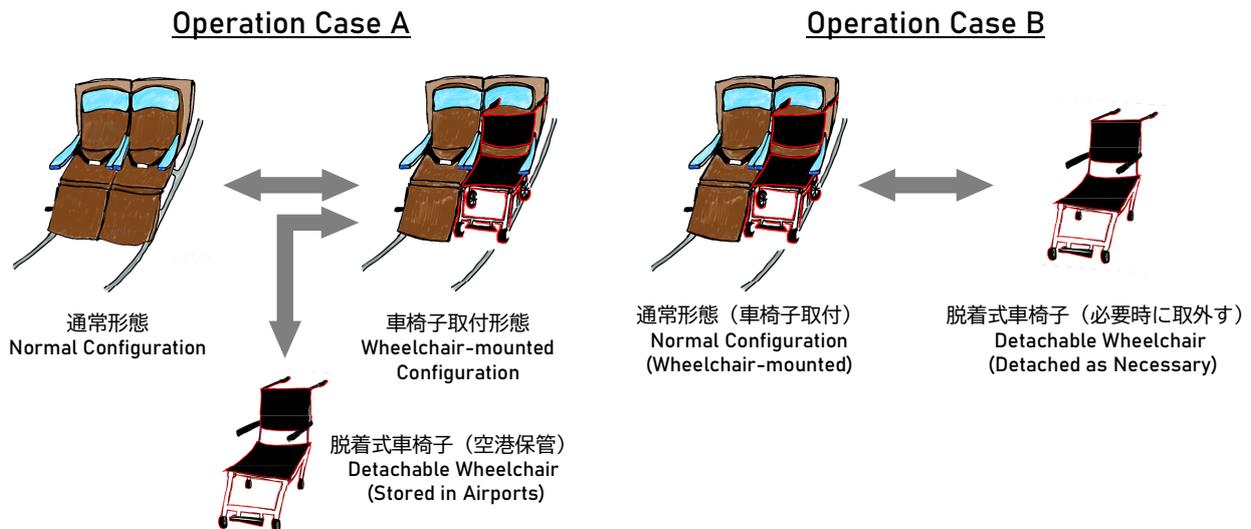


図 39 車椅子型座席の運用ケース

ケース A については、健全者は通常の座席を、車椅子利用者は脱着式車椅子を利用する形になる。脱着式車椅子は車椅子利用者専用となるため、座位保持に関する機能を拡充する等、車椅子利用者にて特化して設計することができる。また、脱着式車椅子はいつでも準備できるので、例えばチェックインカウンターで乗り換えてもらう運用も可能である。一方で、整備上の懸念がある。通常形態から車椅子を取り付けた形態への変更は、サーキュラーNo.3-001 における「小修理 (初回は小改造)」の扱いとなる可能性が高く、認定事業場の作業および確認が必要となる。この場合、作業可能な空港が限定されるほか、便間 (空港到着から次の出発までの間) での作業は時間的制約から難しい。また、脱着式車椅子は空港保管となるため、適切に管理する手間とコストが生じる。

ケース B については、通常時から脱着式車椅子を付けっぱなしにするため、ケース A のような座席形

態変更を伴わず、また脱着式車椅子を空港保管する手間がない点は利点となる。制約としては、便間（空港到着から次の出発までの間）の時間を考えると、機内からの脱着式車椅子の持ち出しは搭乗ゲートまでとなり、チェックインカウンターまで行くのは難しいと思われる。また、健常者と車椅子利用者双方に快適な座席として設計する必要もある。

ケース A とケース B、いずれも一長一短であるが、JAXA で検討する車椅子型座席については、より制約の少ない運用ケース B を想定することとした。図 38 に示した要求事項と運用ケース B を前提として、車椅子型座席全体のデザインや構造、脱着式車椅子の固定方法について、今後、より具体化していくことが求められる。

3.2.2. 「車椅子型座席」実現に関連する航空機安全規制項目

「車椅子型座席」は現行の航空機安全規制に適合することを前提としている。そこで、本項では関連する規制項目を抽出した。

航空機は、航空法第 11 条により、原則、耐空証明がなければ飛行することが認められない。耐空証明を得るには、航空法第 10 条第 4 項により、安全性を確保するための強度、構造、性能についての基準、騒音や排出物に関する基準に適合していればよい。車椅子型座席に関しては、強度、構造、性能についての基準について適合する必要がある。この基準は航空法施行規則附属書第 1 で示されるが、航空機にも旅客機やヘリコプター等、多くの種類がある。旅客機に関して、より具体的な基準は耐空性審査要領第 III 部に示されている。

耐空性審査要領は、以下のウェブサイトから閲覧できる。

【航空安全情報管理・提供システム】 <https://www.asims.mlit.go.jp/>

なお、米国の法体系では Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) が航空宇宙に関する法規であり、14 CFR Part 25 が耐空性審査要領第 III 部に対応する。

表 2 に抽出した車椅子型座席に関連する耐空性審査要領第 III 部の項目と、車椅子型座席への項目適用時の基本的な考え方を示す。なお、表中の「項目の内容概要」はエッセンスを抽出したものであり、より正確には耐空性審査要領本文を参照されたい。

表に示す以外にも一般事項として、信頼性のない設計方式や部品を用いないこと、使用する材料はその特性が保証されていること、製造方法は安全な構造を製作しうるものであること、材料特性値は十分な試験に基づき統計的に設定されること等、品質観点での要件もある点、言及しておく（耐空性審査要領第 III 部 4-1 一般）。

表 2 車椅子型座席に関連する耐空性審査要領項目と車椅子型座席における基本的な考え方

耐空性審査要領第 III 部の項目	対応する米国 14 CFR 番号	項目の内容概要	車椅子型座席への項目適用時の基本的な考え方
4-6-8-2	§25.785 (b)	非常着陸時を想定した慣性力で着席者が重傷を負わないように設計すること。 非常着陸慣性力は耐空性審査要領 3-8-1 / 3-8-1A (米国 14 CFR §25.561 / §25.562)	飛行機座席と同様の非常着陸慣性力で設計する。

		に基づく。	
4-6-8-3	§25.785 (c)	座席は承認されたものでなければならない。	飛行機座席として承認を受ける。 仕様承認を想定。
4-6-8-6	§25.785 (f)	座席使用者を1人77kgとし、すべての関連する設計飛行荷重/地上荷重、非常着陸時を想定した慣性力に基づいて、座席、支持構造、安全ベルト等の構造強度設計を行うこと。 非常着陸慣性力は耐空性審査要領 3-8-1 / 3-8-1A (米国 14 CFR §25.561 / §25.562) に基づく。	飛行機座席と同様に、設計飛行荷重/地上荷重、非常着陸慣性力を考慮して設計する。脱着機構や安全ベルト取付位置等、従来の飛行機座席とは異なる構造設計が想定される。 設計飛行荷重/地上荷重は機体型式ごとに異なる。仕様承認プロセスの中で、適用する機体型式が指定され、設計飛行荷重/地上荷重と非常着陸慣性力から設計検討される。
4-11-1-4	§25.625 (d)	座席、安全ベルト等に対しては金具係数 1.33 を適用すること。	脱着機構を含め、金具係数 1.33 を適用する。
4-6-8-9	§25.785 (i)	安全ベルトは金属と金属の噛み合いにより固定されること。	飛行機座席と同じ金属バックルの安全ベルトを設置する。
4-6-8-10	§25.785 (j)	座席背部に握りがないうちは、中程度の荒天候時の通路使用を想定し、通路に沿って握り又は手すりを設けること。	飛行機座席と同様の握りまたは手すりを設置する。
4-6-8-11	§25.785 (k)	傷害を与えるおそれのある突起物にはクッションを当てること。	一般的な車椅子の構造や付属品には突起形状があるが、車椅子型座席では可能な限りそれらが無い形状に設計し、突起物が残る場合はクッションを当てる。
4-6-10-1	§25.789 (a)	客室内の重量物は、規定の飛行荷重/地上荷重、非常着陸慣性力を受けた時に移動により危険となつてはいけない(重量物の保持)。	飛行機座席と同様に、設計飛行荷重/地上荷重、非常着陸慣性力を考慮して設計し、摩擦による固定は適用せず、移動により危険な状態とならないようにする。
4-10-2-1	§25.853 (a)	使用材料の耐火性は規定の試験要件に適合したものでなければならない。 試験要件: 第 III 部 附録 F の I に規定された試験要件 (米国 14 CFR Appendix F to Part 25 Part I)	使用する材料は飛行機座席と同等の耐火性を有する材料とする。
4-10-2-3	§25.853 (c)	座席のクッションは、4-10-2-1 の要件に加えて、追加の試験要件に適合したものでなければならない。	飛行機座席のクッションと同等の耐火性を持つクッションとする。

		追加の試験要件: 第 III 部 附録 F の II に規定された試験要件 (米国 14 CFR Appendix F to Part 25 Part II)	
6-1-1-1	§25.1301 (a)	装備品の装備に当たっては、所要の機能を発揮する種類および設計である、標識を施す、規定の限界に従って装備する、適正に作動するようにすること。	当該要件に従って装備する。
6-1-5-1	§25.1309 (a)	予想される全ての運用条件下で所要の機能を発揮するように設計、装備すること。	予想される運用条件を考慮した設計とする。
6-1-5-5	§25.1301 (e)	6-1-5-1 等への適合証明について、最も厳しい環境条件を考慮しなければならない。 電装品は、予想される環境条件下で持続的に安全な運用ができることを証明すること。	最も厳しいと予想される環境条件を考慮した設計とする。 車椅子型座席に電装品がある場合は、電装品についても環境条件を考慮した設計とし、証明を行う。 座席にモニター等を設置し通電する場合の電氣的な要件に関しては他にも要件があると予想される。ただし車椅子型座席の主構造は非電動を前提としており、コンセプト検討に当たり当面は考慮しなくてよいので、本報告書では要件抽出は行っていない。
4-6-11-1	§25.791 (a)	機内喫煙禁止の場合は、客室の全ての着席者が認識できる掲示板を備えること。喫煙可の場合は、禁煙サインを備え、点灯された場合に客室の全ての着席者から容易に読めること。	車椅子型座席の乗客が禁煙サインを視認できるようにする。同時に、周囲の乗客の視認性も妨げないよう考慮する。
4-6-11-2	§25.791 (b)	「安全ベルト着用」を通知するベルトサインを備え、点灯された場合に客室の全ての着席者から容易に読めること。	車椅子型座席の乗客がベルトサインを視認できるようにする。同時に、周囲の乗客の視認性も妨げないよう考慮する。
6-5-1-6	§25.1411 (f)	救命具 (ライフベスト) 格納設備は、1 個の救命具を格納できるものとし、着席したまま容易に手のとどく位置に置くこと。	乗客が着席したまま容易に手が届く位置に救命具を設置する。同時に、周囲の乗客の救命具確保も妨げないよう考慮する。
7-3-10-3	§25.1561 (c)	非常用装備品の格納場所には、明瞭な標識を施すこと。	飛行機座席に装備されるものと同じように標識を設置する。
6-7-8-1	§25.1447 (a)	各人について独立した酸素吸入装置を備えること。	飛行機座席に装備されるものと同じ酸素吸入装置を車椅子型座席でも使用できるようにする。

6-7-8-3	§25.1447 (c)	いかなる客席でも搭乗者がただちに使用可能な酸素吸入装置があること。必要酸素流量を供給する吸入装置が自動的に搭乗者の前に出現すること。	飛行機座席に装備されるものと同じ酸素吸入装置を車椅子型座席でも使用できるようにする。
4-7-6A-4	§25.812 (d)	乗客用非常脱出口に至る通路の床は、規定の照度以上に照明されること。	車椅子型座席設置場所の通路に関しても、通常の通路床照明と同じものを設置する。
4-7-6A-5	§25.812 (e)	客室通路床面から 1.2m を超える全ての照明源を視認できない状態で、乗客に非常脱出の経路を示す標識を備えること。	車椅子型座席設置場所の通路に関しても、通常の非常脱出経路標識と同じものを設置する。
4-7-7-1	§25.813 (a)	非常脱出口に通じる通路に関して規定の配置、規定の幅寸法以上であること。	車椅子型座席を設置した場合にも、非常脱出口に通じる通路は現状寸法より狭くならないように考慮する。
4-7-7-4	§25.813 (d)	客室内の座席から脱出口に到達するのに通る通路には障害物があってはならない。	車椅子型座席を設置した場合にも、通路（座席間スペースを含む）に障害物となるものがないようにする。例えば、車椅子の足置きステップが障害物とならないようにする。
4-7-7-5	§25.813 (e)	乗客用座席と非常脱出口との間には、いかなる避難経路も横切るようなとびらを装備してはならない。	車椅子型座席を設置した場合にも、避難経路を横切るとびらを装備しない。
4-7-8	§25.815	乗客用通路の幅は、規定の寸法以上でなければならない。	車椅子型座席を設置した場合にも、通路幅は現状寸法より狭くならないように考慮する。
第 3 章	§25 Subpart C	機体の強度に関する要件全て。	座席を固定する先の機体側構造の強度要件については第 3 章全て該当する。 既存座席を車椅子型座席に換装する場合 (Supplemental Type Certificate)、機体側の設計荷重を超えないよう考慮する (機体側の追加証明試験等を避ける)。

3.2.3. 普通の手動車椅子の静強度試験評価

「車椅子型座席」の検討に先立って、普通の手動車椅子が強度的な観点で航空機安全規制に適合するかどうか、構造強度試験を行った。

3.2.3.1. 試験方法

航空機座席の構造強度要件は、最も直接的には 3.2.2 項表 2 で示す耐空性審査要領第 III 部 4-6-8-6 が該当する。これによれば座席使用者を 1 人 77 kg とし、設計飛行荷重／地上荷重と非常着陸慣性力に基づいて構造強度設計を行う必要がある。ただし、設計飛行荷重／地上荷重は機体型式ごとに異なる点、規定される非常着陸慣性力は十分に大きな荷重である点から、初期段階の設計は非常着陸慣性力のみで進める。非常着陸慣性力にも静的荷重要件と動的荷重要件の 2 種類があるが、本稿ではまず試験の容易な静的荷重要件（耐空性審査要領第 III 部 3-8-1 に示される）の試験に焦点を当てた。

試験方法は、航空機座席（前向きの座席）に規定の非常着陸慣性力を負荷する場合の試験方法を定めた規格 SAE AS8049 D に基づいて実施した。当該規格は航空機座席の構造強度要件に準拠して制定されており、静的荷重要件と動的荷重要件の両方に対応している。ただし、車椅子の場合は車椅子の構造、固定方法、安全ベルトの取付位置等で航空機座席と異なる点があることを考慮し、規格からの逸脱は許容して試験を行った。

耐空性審査要領および SAE 規格に基づけば、静的荷重試験として以下の 5 ケースについて荷重（慣性力）負荷を実施する必要がある。

- 前方向（Forward） : 9.0 G
- 横方向（Sideward） : 4.0 G
- 上方向（Upward） : 3.0 G
- 下方向（Downward） : 6.0 G
- 後方向（Aftward） : 1.5 G

ここで、G は重力加速度を意味する。これらのうち、後方向と上方向は荷重が小さくクリティカルにはならないと想定し、本検討では前方向、横方向、下方向の 3 ケースに絞って試験を実施することとした。

供試体は安価な折り畳み式の自走用車椅子（エアタイヤ使用、スチール製、重量 17.6 kg）を使用した。また、座席使用者は 1 人 77 kg を想定する。運動方程式から、負荷荷重（慣性力）＝重量×加速度で得られるので、各ケースにおける規定荷重は以下のとおりとなる。

- 前方向（Forward） : 1552 N（パターン A）
- 前方向（Forward） : 8340 N（パターン B）
- 横方向（Sideward） : 3708 N
- 下方向（Downward） : 5562 N

前方向については、パターン A とパターン B がある。パターン A は、座席使用者の慣性力は航空機床面に固定した安全ベルトで受け止めることで車椅子に荷重が入らないと仮定し、車椅子の重量のみで荷重を算出したものである。パターン B は、安全ベルトを車椅子に取り付けることで座席使用者の慣性力が車椅子に伝達されると仮定し、車椅子と座席使用者の重量を合わせて荷重を算出したものである。そのため、それぞれ荷重値が異なっている。

以上の規定荷重を負荷して、車椅子がどの程度耐えられるのか評価する。評価基準としては、耐空性

審査要領第 III 部 3-8-1-4 に「搭乗者の緊急脱出を妨げる可能性のある全ての形状に変形してはならない」とある。そこで、規定荷重負荷時に 3 秒間破壊しないで耐荷すること、及び除荷後に大きく変形を残さないこと、が確認できれば耐荷した（合格した）と判定することとした。

JAXA では、車椅子の静強度試験を実施するための架構（試験用フレーム）を製作した。これを図 40 に示す。車椅子は 4 本のタイダウンストラップでシートトラックに固定し、荷重負荷については前方向／横方向はチェンブロックを使用して、下方向は自動車用ジャッキを使用して、手動で負荷を行った。



図 40 車椅子の静強度試験用架構

車椅子のタイダウン固定位置を図 41 に示す。車椅子のタイダウン固定位置は、自動車用の車椅子タイダウン固定システム（4 点固定）について定めた規格である ISO 10542-1:2012(E)に基づいて設定した。基本的には規格推奨範囲で設定したが、後方ストラップ横方向（図 41 Rear view 参照）のみ ISO 規格の推奨範囲（10°）から逸脱する。

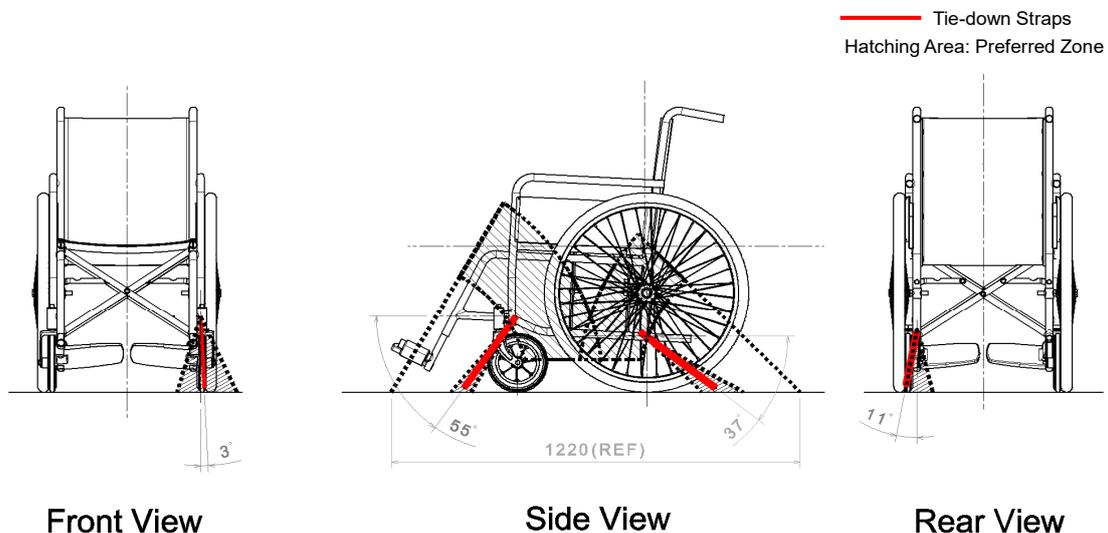


図 41 車椅子のタイダウン固定位置。Front view／Rear view では左手側のタイダウン位置のみ表示。

車椅子の荷重負荷点を図 42 に示す。荷重負荷点は、SAE AS8049 D を参考に設定した。前方向荷重については、パターン A（安全ベルトは床固定）を想定し、規格と異なる方法となるが、車椅子の重心高さに荷重負荷点を設定した。横方向については Seat Reference Point（本試験では車椅子左右中心面上での背面と座面の交点に設定）から規格で定められた距離にある点を荷重負荷点とした。下方向については、荷重装置の都合上から座面を水平にした上で、規格で定められた木のブロックを置き、その上から荷重を負荷した。荷重負荷点にはロードセルを接続し、負荷荷重値を取得した。

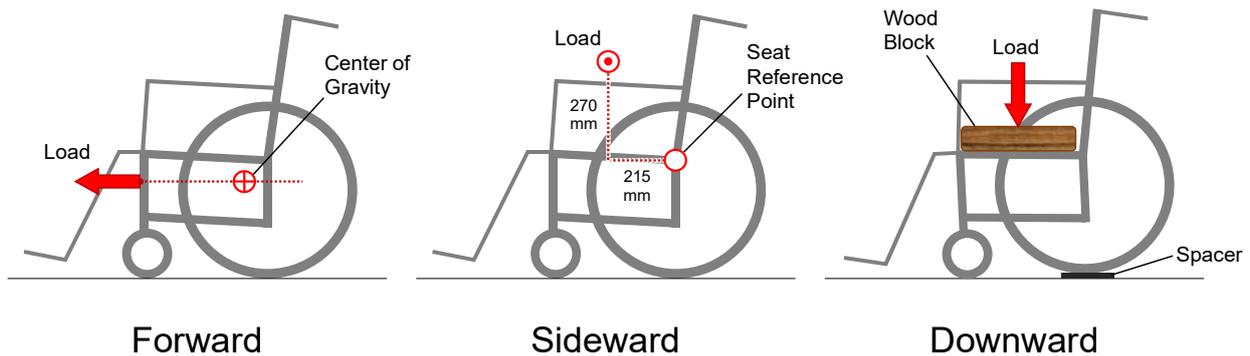


図 42 車椅子の荷重負荷点

3.2.3.2. 試験結果

本項では試験結果について示す。

前方向荷重

前方向荷重（パターン A）の車椅子の負荷前、規定荷重負荷時、除荷後の状況を図 43 に示す。規定荷重負荷時に破壊は生じなかった。車軸中心位置にレーザー水準器の垂直線を当てて車椅子の変位状況を観察したところ、規定荷重（1552 N）を負荷した際には車椅子が前方向に変位しているものの、除荷すると変位は元に戻った。除荷後の車椅子も損傷や変形は見られず、耐荷（合格）と判定できる。

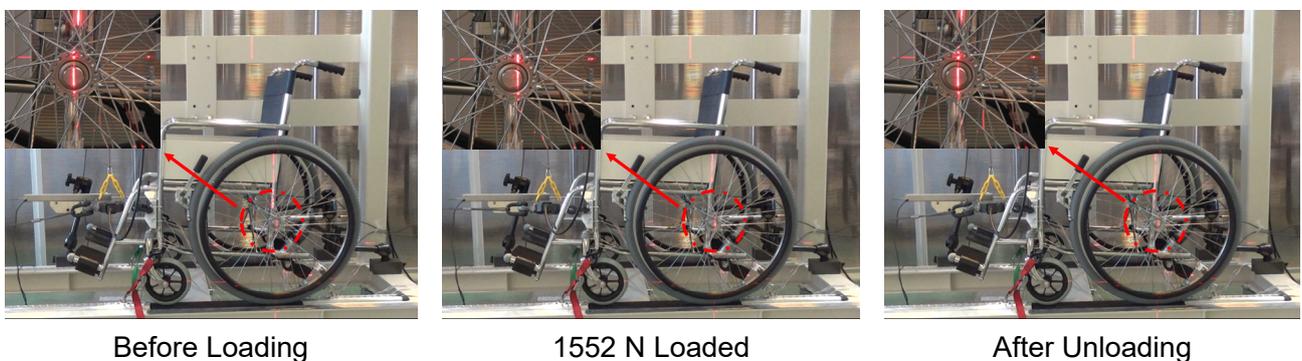


図 43 前方向荷重負荷時の車椅子の負荷前、規定荷重（1552 N）負荷時、除荷後の状況

次に、前方向荷重（パターン B）についても、パターン A と同じセットアップで荷重負荷を行った。

パターン B については座席使用者の重量、重心も考慮する必要があるため適切な荷重負荷点がパターン A と本来は異なるものの、参考データとして取得することとした。車椅子の負荷前、規定荷重負荷時、除荷後の状況を図 44 に示す。規定荷重負荷時に破壊は生じなかった。ただし、パターン A の場合と異なり、車軸の変位は除荷後に完全には元に戻らず、わずかに永久変形が生じたことがうかがえる。しかし、除荷後の車椅子は見る限り損傷や変形は見られず、耐荷（合格）と判定して差し支えない。

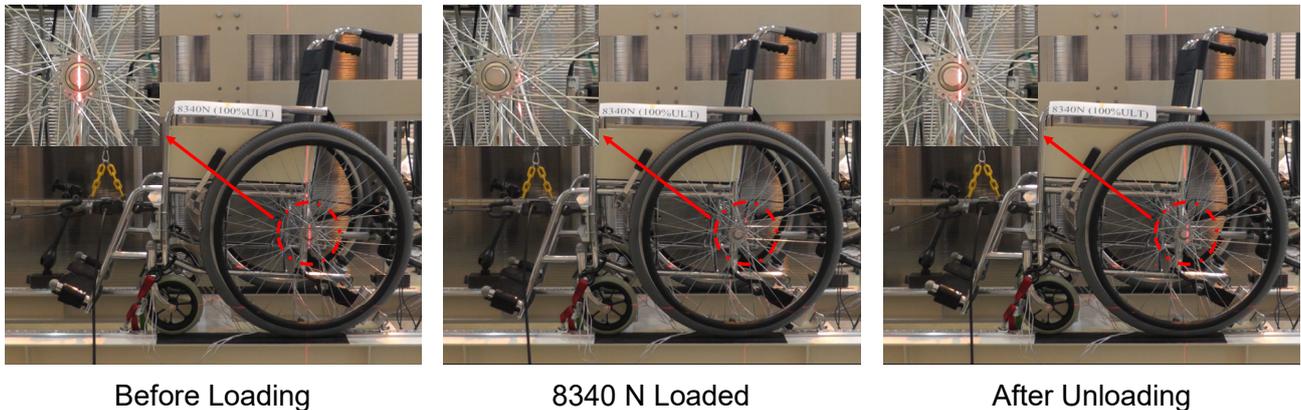


図 44 前方向荷重負荷時の車椅子の負荷前、規定荷重（8340 N）負荷時、除荷後の状況

横方向荷重

横方向荷重の車椅子の負荷前、規定荷重負荷時、除荷後の状況を図 45 に示す。横方向の規定荷重は 3708 N であるが、規定荷重に達する前に大きく変形が始まった。1500 N 負荷までに、破壊音が生じ、また座面下にある折り畳み用の X 形状部品に変形が観察されたため、規定荷重までの負荷は中止した。除荷後の車椅子は明らかに変形が残った状態となっている。試験後の車椅子を観察すると、ひじ掛け下のプレート材を固定するビスがなくなっていたほか、X 形状部品は大きく折れ曲がっていた。この車椅子が通路側にあった場合、変形によって通路をふさぐ可能性があるため、これは不合格と判定される。



図 45 横方向荷重負荷時の車椅子の負荷前、1500 N 負荷時、除荷後の状況

下方向荷重

下方向荷重の車椅子の負荷前、規定荷重負荷時、除荷後の状況を図 46 に示す。規定荷重負荷時に破壊は生じなかった。除荷後の車椅子には特に変形は見られなかったが、右後ろ車輪の軸受けベアリング

周辺が損傷し、車輪がうまく回らなくなっていた。とはいえ脱落には至っておらず、脱出を妨げるような状況とは言えないので、耐荷（合格）と判定できる。



図 46 下方向荷重負荷時の車椅子の負荷前、規定荷重（5562 N）負荷時、除荷後の状況

試験結果は、前方向と下方向は合格、横方向は不合格と判定された。すなわち、安価な折り畳み式の自走用車椅子では、航空機座席の構造強度要件（静的荷重要件）に適合しないため、この車椅子でフライトするのは安全とは言い難い。安全のためには、要件に適合するよう、しっかりと補強された車椅子とする必要がある。

折り畳み式の車椅子の場合、横方向荷重に対して構造的に弱くなるのは避けられない。解決のためには、X形状部品を補強するか、折り畳みしない構造とすることが考えられる。また、前方向と下方向の静的荷重要件については耐荷したものの、より条件の厳しい動的荷重要件もある。こちらに対しても耐荷できるよう、車椅子を設計する必要がある。

謝 辞

本スタディは多くの方の協力のもとに進められました。
ご協力くださった以下の皆様に心より感謝申し上げます。

認定 NPO 法人 DPI 日本会議
佐藤 聡 様
アンケートにご協力いただきました皆様

JAL グループ 関係者の皆様

その他、ご協力いただきました皆様

Appendix A 飛行機利用に関する車椅子利用者へのアンケート内容

〈車椅子ご利用の皆様へ 飛行機利用に関するアンケートのお願い〉

宇宙航空研究開発機構（JAXA）航空技術部門
健康と福祉のための航空技術研究チーム

私たちの研究チームでは、個人の特性（年齢、性別、体質、障がいなど）にかかわらず、全ての人が快適で利用しやすい飛行機を実現する、という取り組みを進めています。その中で、特に車椅子での飛行機利用には課題が多いと考えており、普段から車椅子をご利用の皆様が、より飛行機を利用しやすくするために、どのような方向性で方策を考えるのが良いのかを明らかにしたく、皆様の知見、経験をお聞かせいただければと思います。アンケートの所要時間は20分程度です。ご協力をよろしくお願い申し上げます。

〈お身体の状態について〉

1. 年齢を教えてください

- 10歳未満
- 10代
- 20代
- 30代
- 40代
- 50代
- 60代
- 70代
- 80歳以上

2. 性別を教えてください

- 男性
- 女性

3. 上肢の状態について教えてください（あてはまるものは全て選択してください）

- 食事が介助を必要とせずご自身で行える
- 排泄が介助を必要とせずご自身で行える（トイレまでの移動に関しては介助を要しても可）
- スイッチボタン等をご自身で押すことができる
- 自走用自動車椅子を利用できる（ご自身で押して移動できる）
- 上記いずれも行いうことができない

4. 歩行能力について教えてください（あてはまるものは全て選択してください）

- 長い距離の歩行（5分間以上の歩行）ができる（杖、シルバーカー等の歩行サポート器具の使用、義足の使用、手すりや壁のつたい歩き、介助者のサポートを受けることは可）
- 短い距離（10m程度）であれば歩行ができる（杖、シルバーカー等の歩行サポート器具の使用、義足の使用、手すりや壁のつたい歩き、介助者のサポートを受けることは可）
- 階段の昇降が単独でできる（杖等の歩行サポート器具の使用、義足の使用、手すりや壁のつたい歩きは可）
- 介助者のサポートを受ければ階段の昇降ができる（同時に杖等の歩行サポート器具の使用、義足の使用、手すりや壁のつたい歩きは可）
- 歩行不可

5. 座位保持能力について教えてください

- 背もたれや専用のクッション、又は介助者の手による支えがなくても、10分間程度座位の保持が自力でできる（義足の使用可）
- 背もたれや専用のクッションは不要であるが、手すり、柵、座面、壁等を自分の手で支えれば、10分間程度座位の保持ができる（義足の使用可）
- 背もたれや専用のクッション、又は介助者による支えがないと座位が保持できない（義足の使用可）
- 支えがあっても座位が保持できない（水平な体位しかとらない、体幹の屈曲ができない）

6. 移乗能力について教えてください（椅子⇔車椅子、ベッド⇔車椅子、トイレ便座⇔車椅子 等）

- 自身単独で移乗できる
- 自力では移乗できないため、介護者が手を添える、体を支える等の一部のサポートが必要
- 自分では移乗できないため、介護者が抱える、運ぶ等の全介助が必要

<ご使用の車椅子について>

7. 外出時にご使用の車椅子の種類について教えてください

（飛行機を利用される方は、特に飛行機利用時に使用する車椅子の種類をお答えください）

（飛行機を利用されたことのない方は、普段の外出時に使用する車椅子の種類をお答えください）

- 手動車椅子：自走用標準形（リクライニング機構等を持たない手動車椅子で自走可能なもの）
- 手動車椅子：自走用座位変換形（リクライニング機構、チルト機構等を装備した手動車椅子で自走可能なもの）
- 手動車椅子：介助用標準形（リクライニング機構等を持たない介助者が操作することを主目的としたもの）
- 手動車椅子：介助用座位変換形（リクライニング機構、チルト機構等を装備した介助者が操作することを主目的としたもの）
- 電動車椅子：自操用標準形（リクライニング機構等を持たない電動車椅子、目安重量50kg以上）

- 電動車椅子：自操用座位変換形（リクライニング機構、チルト機構、リフト機構、スタンドアップ機構等を装備する標準形電動車椅子、目安重量 50kg 以上）
- 電動車椅子：自操用簡易形（手動車椅子に電動駆動装置又は制御装置を取り付けた簡便な電動車椅子、目安重量 50kg 未満）
- ハンドル形電動車椅子（シニアカー）

8. 1日の内、車椅子に座って過ごす時間の合計は概ね何時間ぐらいですか？（屋内、屋外問わず）

- 3時間未満
- 3～6時間
- 6～13時間
- 13時間以上

9. 最長で連続何時間ぐらい車椅子に座って過ごすことがありますか？（屋内、屋外問わず）

- 1時間未満
- 1～3時間
- 3～6時間
- 6～9時間
- 9時間以上

<飛行機のご利用状況について>

10. 年間で何回くらい国内線を利用しますか？（コロナ禍前の想定で構いません）（片道を1回とカウント）

- 0回
- 1～4回
- 4～10回
- 10回以上

11. 年間で何回くらい国際線を利用しますか？（コロナ禍前の想定で構いません）（片道を1回とカウント）

- 0回
- 1～4回
- 4～10回
- 10回以上

12. 直近で飛行機を利用されたのはいつ頃でしょうか？

- 5年以内
- 5～10年以内

- 10年以上前
- 利用したことがない

13. 「利用したことがない」と回答された方は、その理由がありましたら、下欄に記述をお願いいたします。又、アンケートはここで終了となります。ありがとうございました。

14. 飛行機ご利用時の機内付添人の有無について教えてください

- 常に単独で搭乗する
- 単独で搭乗する機会が多い
- 単独と付添人ありの半々ぐらい
- 付添人と搭乗する機会が多い
- 常に付添人と一緒に搭乗する

<飛行機の予約について>

15. 飛行機の予約手続きについてどのように感じますか？

- 面倒とは感じない
- 手続きは複雑だが、大手航空会社の事前情報登録サービスを利用すれば、それほど面倒は感じない
- 手続きは複雑で、大手航空会社の事前情報登録サービスを利用しても面倒に感じる
- 大手航空会社の事前情報登録サービスを利用したことがなく、手続きは面倒に感じる

16. 利用されたことのある航空会社で予約が容易に感じた予約サイト（航空会社）がありましたら、教えてください

17. 上記の回答理由がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

18. 車椅子及び持ち込み品（医療機器等）の種類等についての航空会社への申告が、予約サイト内でできる場合と、別に電話でのやりとりが必要となる場合がありますが、全て予約サイト内で完結できたら良いと思いますか？

- そう思う
- 思わない
- どちらともいえない

19. 上記の回答理由がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

20. あなたに必要なお手伝いの内容について、予約サイト内にあらかじめ細かい選択項目（移動に必要なサポート内容、移乗時に必要なサポート内容、上体固定ベルトの必要有無等）を設けて、そこから選択できるようにし、WEBで予約を完結できるシステムを導入すると良いと思いますか？

- そう思う
- 思わない
- どちらともいえない

21. 上記の回答理由がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

22. どの位置の座席を希望（予約）することが多いですか？（あてはまるものは全て選択してください）
（路線によって選択が異なるなどありましたら、その他欄に具体的に記述をお願いいたします）

- 窓側席
- 通路側席
- 最前列席（足元が広い席）
- 最後列席
- トイレに近い席
- 出入り口に近い席
- 座席位置にこだわりはなし
- その他

23. 上記の回答理由がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

<空港において>

24. チェックインカウンターでの手続きに要する時間についてどのように感じますか？

- 長い
 短い
 ちょうど良い

25. 空港内で車椅子の移動経路をサポートするナビゲーションアプリがあれば利用したいですか？

- 利用したい
 特に必要ない

26. 空港の案内カウンター等で無料の車椅子貸し出しサービスがありますが、人の手を借りずに、街中のサイクルポートのように無人で簡単に借りられるとしたら、利用したいですか？

- 利用したい
 利用しない（現状の貸し出しサービスで十分）

27. 上記の回答理由がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

28. 空港にて航空会社から貸し出される車椅子について、改善要望はありますか？ある場合は、その内容について具体的に記述をお願いいたします

29. 予約時に航空会社へ既に伝えていた内容について、繰り返しチェックインカウンターや保安検査場、搭乗ゲート等で聞かれた経験はありますか？ある場合は、その内容について具体的に記述をお願いいたします

30. 保安検査時において、苦勞する点、不快に思った点がありましたら、その内容について具体的に記述をお願いいたします

31. その他、空港内の移動（空港到着からチェックインカウンターまでの移動、保安検査場の通過、搭乗ゲートまでの移動、食事やショッピング等）で苦勞した経験、良かった経験、印象的な出来事があれば、記述をお願いいたします

<飛行機の搭乗・降機について>

32. 飛行機に乗客の中で一番先に搭乗することについてどのように感じますか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 搭乗ゲートに早めに到着する必要がある、好ましくない
- 通路側席に座った場合、後から搭乗する横並びの乗客の邪魔になるのではと不安に思う
- ゆっくり支度ができて良い
- 後から乗り込んでくる乗客の視線を感じて不快
- 特に不都合は感じない
- その他

33. 飛行機から乗客の中で一番後に降機することについてどのように感じますか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 待たされる時間が長いので好ましくない
- 通路側席に座った場合、先に降機する横並びの乗客の邪魔になるのではと不安に思う
- ゆっくり降りる支度ができるので良い
- 特に不都合は感じない
- その他

<機内について>

34. 機内座席に関して、JAXA が想定する改善案に対して、あなたの考える実現期待度合いを3段階で評価してください

- ・車椅子に乗車したまま搭乗し、フライト中も車椅子に座ったまま過ごせるようにする
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・機内座席へのバッテリー持ち込み許容量を増やす
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・座席の座面高さを調整できるようにする
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・座席の座面がチルトできるようにする
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・厚いクッションを使用すると背もたれが身体に合わない点の改善
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・座席テーブルの前後調整、上下高さ調整をできるようにする
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・搭乗・降機時の車椅子と飛行機座席間の移乗を容易に行えるようにする（自力又は介助者の人力に頼らずに移乗できるような装備を追加する）
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低
- ・機内トイレ利用時の機内用車椅子と飛行機座席間の移乗を容易に行えるようにする（自力又は介助者の人力に頼らずに移乗できるような装備を追加する）
 - 期待度：高
 - 期待度：中
 - 期待度：低

35. 機内座席に関して、その他具体的な改善希望がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

--

36. 座席配置による特有の困りごととして当てはまるものは次の内どれですか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 自身が窓側席で通路まで出る、又は通路から窓側席まで戻る際の座席上の移動が大変である
- 自身が窓側席で機内トイレに行く時に、横並び席の他の乗客に席を立ててもらい、気を遣う
- 自身が通路側席で横並び席の他の乗客がトイレに行く際、直ぐに通路を開けられないことに不安がある
- 自身が最前列席で機内トイレに行く時に、座席肘掛けが上がらないため、搭乗降機時の車椅子や、機内用車椅子との移乗がしにくい
- その他

37. 機内トイレを利用したことがありますか？

- ある
- ない

→ 「ない」と回答された方は、42 項以降から回答をお願いいたします。

38. 機内トイレへの移動方法は次の内どれですか？

- 自身で歩いて移動
- 介助者のサポートを受けて自身で歩いて移動
- 機内用車椅子に移乗して移動

39. 機内トイレ内で介助者のサポートを受けましたか？

- トイレに入った後は介助者のサポートなしにトイレを利用した
- トイレに入った後も、移乗等で介助者のサポートを受けた

40. 機内トイレの利用に関して、JAXA が想定する改善必要項目に対して、あなたの考える改善必要度合いを 3 段階で評価してください

- ・機内用車椅子の準備に時間がかかり待たされる
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・トイレ空き状況が把握しにくい
 - 必要度：高

- 必要度：中
- 必要度：低
- ・トイレ待ちスペースが無いため、待っている間は他人に迷惑をかけるのではと憂慮する
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・座席から機内用車椅子への移乗が難しい、面倒である
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・機内用車椅子から座席への移乗が難しい、面倒である
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・機内用車椅子の乗車性が悪い（体に対して小さすぎる、身体的負担がある、座位が取れない等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・機内用車椅子を使った移動に不安がある（他人の視線、受傷の恐れ、車椅子が不安定等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・機内用車椅子からトイレ便座への移乗が難しい、面倒である（手すりの有無・配置やスペースが狭い、便座の高さが適切でない等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・トイレ便座から機内用車椅子への移乗が難しい、面倒である（手すりの有無・配置やスペースが狭い、便座の高さが適切でない等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・トイレ便座の高さが体に合わない、便座で座位を保つのが大変
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・衣服の脱ぎ着がしにくい
 - 必要度：高

- 必要度：中
- 必要度：低
- ・トイレ紙ペーパーやフラッシュボタン等が使いにくい（配置が良くない等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・洗面が使いにくい（水栓が操作しにくい、配置が良くない等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低
- ・介助がしづらい、難しい（手すりの有無・配置やスペースが狭い、位置取りが難しい等）
 - 必要度：高
 - 必要度：中
 - 必要度：低

41. 機内トイレの利用に関して、その他具体的な改善希望がありましたら、下欄に記述をお願いいたします

42. 機内トイレを利用しない又は利用しなかった理由は次の内どれですか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 移動が面倒なので、非常時以外は使わないようにしている
- 短いフライトで利用する機会がなかった（搭乗前に済ませればトイレに行く必要がないぐらいの短いフライト時間であった）
- 介助者への負担を考慮して使用を躊躇した
- 自身の身体への負担が大きく使用を躊躇した（移動中、移乗時の受傷等を憂慮して）
- 機内トイレ便座で座位が保てない
- 利用しようとしたが、自身の障がいに合わせて設備がなく、使用を諦めた（具体的な内容をその他欄に記述をお願いいたします）
- その他

43. その他、飛行機利用に関してのご意見、過去に苦勞したこと、良かったこと等、自由にお聞かせください

<車椅子のまま飛行機へ搭乗する構想について>

JAXA では、車椅子利用者の飛行機利用のアクセシビリティ向上を目指し、車椅子に乗ったままフライトできる仕組みを検討しています。その検討で想定した次の①～③のシナリオについて、ご意見をお聞かせください。

手動車椅子又は簡易型電動車椅子をご利用の方は、シナリオ①と②について回答をお願いいたします。
標準形電動車椅子（重量のある電動車椅子）をご利用の方は、シナリオ②と③について回答をお願いいたします。

（対象者：手動車椅子又は簡易形電動車椅子ユーザーは、以下のシナリオ①を読んで、44～47 の設問に回答をお願いいたします）

シナリオ①：ご自身の車椅子又はレンタル車椅子（飛行機座席として使用できるように開発された手動又は簡易型電動車椅子を想定）に乗って自宅から空港まで移動し、そのまま飛行機に搭乗する。搭乗扉付近かつトイレ付近の座席スペースに車椅子をワンタッチで確実に固定できるシステムにて固定して、離陸から着陸までご自身の車椅子に座って過ごす。手動のリクライニング又はチルト機構等の機能がついた車椅子は、それを飛行中も使用できる。飛行中の機内トイレ利用時は、CA が車椅子の固定を外して、トイレまで押して移動し、トイレの中まで入れるようにする。降機時は車椅子固定を外し、ご自身の車椅子に乗ったまま降機する。

44. JAXA ではシナリオ①で想定されるメリット（良い点）について、以下の項目を考えました。その通りだと思われる項目は次の内どれですか？（あてはまるものは全て選択してください）

搭乗・降機時の座席と車椅子間の移乗が不要となり、飛行機利用時のアクセス性向上、及び身体的負担の軽減が見込まれる

- 機内トイレ利用時の座席と機内車椅子間の移乗が不要となり、トイレへのアクセス性向上、及び身体的負担の軽減が見込まれる
- 自身の車椅子の預け入れが不要となり、手間のかかる車椅子預け入れ手続きを廃止でき、利便性が向上する
- 自身の車椅子の預け入れが不要となり、車椅子の損傷や紛失に対する不安が解消される
- 自身の体に合わせた車椅子で過ごせることで、飛行機座席に座るよりも快適に過ごせる

45. シナリオ①で想定されるデメリット（懸念点）については、以下の項目を考えました。その通りだと思われる項目は次の内どれですか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 航空機に搭乗できる車椅子が、一般的な同クラスの車椅子と比較して製品単価やレンタル費が高価となる場合、購入又はレンタル使用をためらう
- 航空機に搭乗できる車椅子が、一般的な同クラスの車椅子と比較して重くなると、普段の使い勝手が悪化する
- 航空機に搭乗できる車椅子に、車検の様な定期点検が有ると面倒
- フライトが長時間になると、車椅子に座り続けるのは苦痛
- 睡眠を取りたい時には、車椅子では快適性に問題がある

46. シナリオ①が実現した場合、利用に関してどのように考えますか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 今まで飛行機の利用を面倒に感じていた、あるいは躊躇していたが、これが実現するなら気軽に飛行機を利用できると思う
- 短時間のフライト（国内線等）だけ利用したい
- 長時間のフライト（国際線等）でも利用したい
- 追加料金が発生しないのであれば利用したい
- 追加料金がリーズナブルであれば負担して利用したい
- 機内座席の方が良いので、車椅子でのフライトは希望しない

47. 本シナリオに関して、またメリットやデメリットに関して、気になった点や思いついたことがありますらお聞かせください

（対象者：全ての車椅子ユーザーは、以下のシナリオ②を読んで、48～51 の設問に回答をお願いいたします）

シナリオ②：ご自身の車椅子（現在、普段ご使用されている車椅子）に乗って自宅から空港まで移動し、

空港で航空会社が用意する飛行機専用車椅子（手動又は簡易形電動車椅子を想定）に乗り換え、その車椅子に乗ったまま飛行機に搭乗する。搭乗扉付近かつトイレ付近の座席スペースに車椅子をワンタッチで確実に固定できるシステムにて固定して、離陸から着陸まで飛行機専用車椅子に座って過ごす。手動のリクライニング又はチルト機構等を装備した車椅子として、それを飛行中も使用できる。飛行中の機内トイレ利用時は、CAが車椅子の固定を外して、トイレまで押して移動し、トイレの中まで入れるようにする。降機時は車椅子固定を外し、飛行機専用車椅子に乗ったまま降機し、到着空港内でご自身の車椅子に乗り換える。

48. JAXAではシナリオ②で想定されるメリット（良い点）について、以下の項目を考えました。その通りだと思われる項目は次の内どれですか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 搭乗・降機時の座席と車椅子間の移乗が不要となり、飛行機利用時のアクセス性向上、及び身体的負担の軽減が見込まれる
- 機内トイレ利用時の座席と機内車椅子間の移乗が不要となり、トイレへのアクセス性向上、及び身体的負担の軽減が見込まれる
- 個人が専用の車椅子を購入する必要がなく、購入費用やメンテナンス費用などの費用負担がない

49. シナリオ②で想定されるデメリット（懸念点）については、以下の項目を考えました。その通りだと思われる項目は次の内どれですか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 航空会社が準備する飛行機専用車椅子は、汎用的な車椅子（手動又は簡易形電動車椅子）になることが想定される。この場合、座位保持のため、自身の体に合わせて細かく車椅子の機構を調整する事が難しいのは懸念材料となる
- フライトが長時間になると、車椅子に座り続けるのは苦痛
- 睡眠を取りたい時には、車椅子では快適性に問題がある

50. シナリオ②が実現した場合、利用に関してどのように考えますか？（あてはまるものは全て選択してください）

- 今まで飛行機の利用を面倒に感じていた、あるいは躊躇していたが、これが実現するなら気軽に飛行機を利用できると思う
- 短時間のフライト（国内線等）だけ利用したい
- 長時間のフライト（国際線等）でも利用したい
- 追加料金が発生しないのであれば利用したい
- 追加料金がリーズナブルであれば負担して利用したい
- 機内座席の方が良いので車椅子でのフライトは希望しない

51. 本シナリオに関して、またメリットやデメリットに関して、気になった点や思いついたことがありましたらお聞かせください

(対象者：標準形電動車椅子(重量のある電動車椅子)ユーザーは、以下のシナリオ③を読んで、52～55の設問に回答をお願いいたします)

シナリオ③：ご自身の車椅子(飛行機座席として使用できるように開発された車椅子)に乗って自宅から空港まで移動し、そのまま飛行機に搭乗する。搭乗扉付近かつトイレ付近の座席スペースに車椅子をタイダウンベルトによりしっかり固定して、離陸から着陸まで自身の車椅子に座って過ごす。電動のリクライニング又はチルト機構等は、飛行中も使用できる。飛行中の機内トイレ利用時は、現運用と同様に機内用車椅子に移乗してトイレまで移動し、トイレの中まで入る。降機時は車椅子のタイダウンベルトを外し、ご自身の車椅子に乗ったまま降機する。

52. JAXAではシナリオ③で想定されるメリット(良い点)について、以下の項目を考えました。その通りだと思われる項目は次の内どれですか？(あてはまるものは全て選択してください)

- 搭乗・降機時の座席と車椅子間の移乗が不要となり、飛行機利用時のアクセス性向上、及び身体的負担の軽減が見込まれる
- 自身の車椅子の預け入れが不要となり、手間のかかる車椅子預け入れ手続きを廃止でき、利便性が向上する
- 自身の車椅子の預け入れが不要となり、車椅子の損傷や紛失に対する不安が解消される
- 航空機座席では座位を保つのが難しい方は、自身の体に合わせた車椅子で過ごせることで、飛行機座席に座るよりも快適に過ごせる

53. シナリオ③で想定されるデメリット(懸念点)については、以下の項目を考えました。その通りだと思われる項目は次の内どれですか？(あてはまるものは全て選択してください)

- 航空機に搭乗できる車椅子が、一般的な同クラスの車椅子と比較して製品単価やレンタル費が高価となる場合、購入又はレンタル使用をためらう
- 航空機に搭乗できる車椅子に、車検の様な定期点検があると面倒
- 車椅子はしっかり固定しておりフライト中は外せない。そのためトイレ使用時は機内用車椅子に乗り換える必要があるが、車椅子から機内用車椅子に移乗するのが大変である点が懸念材料となる
- フライトが長時間になると、車椅子に座り続けるのは苦痛
- 睡眠を取りたい時には、車椅子では快適性に問題がある

54. シナリオ③が実現した場合、利用に関してどのように考えますか？(あてはまるものは全て選択してください)

- 今まで飛行機の利用を面倒に感じていた、あるいは躊躇していたが、これが実現するなら気軽に飛行機を利用できると思う
- 短時間のフライト(国内線等)だけ利用したい
- 長時間のフライト(国際線等)でも利用したい

- 追加料金が発生しないのであれば利用したい
- 追加料金がリーズナブルであれば負担して利用したい
- 機内座席の方が良いので、車椅子でのフライトは希望しない

55. 本シナリオに関して、またメリットやデメリットに関して、気になった点や思いついたことがありますらお聞かせください

(対象者：手動車椅子又は簡易形電動車椅子ユーザーの方は、以下の設問に回答をお願いいたします)

56. シナリオ①と②で、どちらがより理想的と思われますか？

- ①が良い
- ②が良い

(対象者：標準形電動車椅子(重量のある電動車椅子)ユーザーは、以下の設問に回答をお願いいたします)

57. シナリオ②と③で、どちらがより理想的と思われますか？

- ②が良い
- ③が良い

アンケートは以上となります。

ご回答いただきまして誠にありがとうございました。

宇宙航空研究開発機構研究開発資料 JAXA-RM-23-001

JAXA Research and Development Memorandum

車椅子利用者のアクセシブルな飛行機利用実現に向けた予備的調査報告書

A preliminary survey report to realize accessible airplane use for people with reduced mobility

発行 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

〒182-8522 東京都調布市深大寺東町7-44-1

URL: <https://www.jaxa.jp/>

発行日 2023年9月29日

電子出版制作 松枝印刷株式会社

※本書の一部または全部を無断複写・転載・電子媒体等に加工することを禁じます。

Unauthorized copying, replication and storage digital media of the contents of this publication, text and images are strictly prohibited. All Rights Reserved.

