

宇宙航空研究開発機構研究開発資料

JAXA Research and Development Memorandum

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

A feasibility study report on aviation technology for
health, welfare and accessibility

安岡 哲夫, 山田 光一, 中島 徳顕, 塚本 圭二, 坂井 玲太郎

YASUOKA Tetsuo, YAMADA Kouichi, NAKAJIMA Tokuaki, TSUKAMOTO Keiji
and SAKAI Ryotaro

2022年8月

宇宙航空研究開発機構

Japan Aerospace Exploration Agency

目次

概要	1
1. はじめに	3
2. フィージビリティスタディの進め方	5
3. 不快事象の抽出とゴールの設定	8
3.1. 不快事象の抽出とゴールの設定 サマリー	8
3.2. 不快事象の抽出とゴールの設定 評価一覧	11
3.2.1. UC101 飛行機酔い	11
3.2.2. UC102 肉体的疲労	12
3.2.3. UC103 睡眠不足	13
3.2.4. UC104 騒音によるストレス	14
3.2.5. UC105 耳痛／頭痛／歯痛	15
3.2.6. UC106 味覚の変化	16
3.2.7. UC107 暑い／寒い	17
3.2.8. UC108 口や喉、肌の乾燥	18
3.2.9. UC109 不快臭	19
3.2.10. UC110 時間を持て余すことのストレス	20
3.2.11. UC111 閉鎖的環境によるストレス	21
3.2.12. UC112 機内で移動がしにくい	22
3.2.13. UC113 オーバーヘッドビンが高く荷物の出し入れが大変	23
3.2.14. UC114 隣席者に対するストレス	24
3.2.15. UC115 感染症への不安	25
3.2.16. UC116 ラバトリーが狭い	26
3.2.17. UC117 乳幼児を連れての搭乗が不安	27
3.2.18. UC118 オンデマンドの食事サービスがされない	28
3.2.19. UC119 時差ぼけ	29
3.2.20. UC120 文化の違いに設備が対応していない	30
3.2.21. UC201 長時間座位による傷病の発症	31
3.2.22. UC202 身体が大きいことにより不便がある	32
3.2.23. UC203 障がいや疾患により搭乗を拒否される	33
3.2.24. UC204 医療機器、飲食物の持ち込み制限	34
3.2.25. UC205 車椅子の利用による乗客の負担	35
3.2.26. UC206 障がいにより座位が安定せず苦痛	37
3.2.27. UC207 障がい児を連れて行く時の乗客の負担	38
3.2.28. UC208 付添人同行に伴う負担、付添人の負担	39
3.2.29. UC209 視覚情報の不足に伴う負担	40
3.2.30. UC210 聴覚情報の不足に伴う負担	41
3.2.31. UC211 サポートを希望しない乗客への対応	42
3.2.32. UC212 飛行機移動そのものへの精神的ストレス	43
3.2.33. UC213 航空会社の障がい者対応に関する情報の入手	45
3.2.34. UC301 地上と異なる労働環境による疲労	46
3.2.35. UC302 客室乗務員業務を継続できなくなる	47

3.2.36.	UC303 感情労働による疲弊	48
3.2.37.	UC304 採用における身長制限、アームリーチ制限	49
4.	対策案設定、技術動向調査および実現性評価	50
4.1.	対策案設定、技術動向調査および実現性評価 サマリー	50
4.2.	対策案設定、技術動向調査および実現性評価 評価一覧	53
4.2.1.	GL101 動揺を生じさせない仕組みにする	53
4.2.2.	GL102 振動を生じさせない仕組みにする	55
4.2.3.	GL103 生じた動揺を緩和する	57
4.2.4.	GL104 生じた振動を緩和する	59
4.2.5.	GL301 騒音を生じさせない仕組みにする	61
4.2.6.	GL302 生じた騒音を減らす	63
4.2.7.	GL303 心地よい音／振動／色環境にする	65
4.2.8.	GL401 機内気圧を地上気圧とする	67
4.2.9.	GL402 機内の酸素分圧を地上と同等にする	69
4.2.10.	GL501 空調温度を席ごとに調整できる	71
4.2.11.	GL502 機内の湿度向上	73
4.2.12.	GL503 席ごとに空気を供給する	75
4.2.13.	GL504 機内空気を消臭／殺菌し清浄化	77
4.2.14.	GL601 長時間座位でも快適に過ごせるシート	79
4.2.15.	GL602 シート／床のヒーティング	81
4.2.16.	GL603 シートの個室化／プライベートスペース確保	82
4.2.17.	GL604 機内の開放感があるような演出	84
4.2.18.	GL605 高所収納設備の使いやすさを向上させる	86
4.2.19.	GL606 感染症を抑制する設備／材料の適用	88
4.2.20.	GL607 ミールサービス／機内設備の自動化	90
4.2.21.	GL608 自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする	92
4.2.22.	GL609 飛行機利用時の移乗負担軽減	95
4.2.23.	GL610 多目的福祉ラバトリーの開発	97
4.2.24.	GL611 内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上	99
4.2.25.	GL612 ジャンプシートの着陸時衝撃を緩和する	102
4.2.26.	GL701 機内空間そのものを拡大	104
4.2.27.	GL702 リフレッシュスペースの設置	106
4.2.28.	GL703 通路幅の拡張	108
4.2.29.	GL704 シート幅／シートピッチの拡張	110
4.2.30.	GL705 床下空間を収納等に活用	112
4.2.31.	GL706 ラバトリーの拡張	114
4.2.32.	GL801 移動時間を短縮する	116
4.2.33.	GL901 運用観点からの改善	118
5.	運用観点からのフィージビリティスタディ	119
5.1.	運用観点からのフィージビリティスタディ 進め方	119
5.2.	運用観点からのフィージビリティスタディ サマリー	120
5.3.	運用観点からのフィージビリティスタディ 評価一覧	121
5.3.1.	OP101 予約時のコミュニケーション	121
5.3.2.	OP102 運賃	123

5.3.3.	OP103 付添人や単独搭乗に関する要件	125
5.3.4.	OP104 空港までの移動	127
5.3.5.	OP105 空港でのコミュニケーション	128
5.3.6.	OP106 車椅子／バギーの取り扱い	130
5.3.7.	OP107 医療用携帯電子機器（M-PED）の持ち込み、酸素ボトルの使用	132
5.3.8.	OP108 座位保持の難しい利用者への対応	134
5.3.9.	OP109 飲食物に関する対応（持ち込み／機内食提供）	136
5.3.10.	OP110 機内でのコミュニケーション	138
5.3.11.	OP111 緊急時の対応	140
5.3.12.	OP112 機内で病気症状が出た場合の対応	142
6.	まとめ	144
	謝辞	146
Appendix A	飛行機利用に関するアンケート	148
A.1.	アンケート方法および回答者の構成	148
A.2.	選択式設問の回答内容	150
A.3.	記述式設問の回答内容	158
A.3.1.	航空会社のサポート体制	158
A.3.2.	フライト中の機内について	159
A.3.3.	飛行機利用に関する情報入手方法、工夫していること、持ち込み品	161
A.3.4.	自動車や鉄道と比較して飛行機移動の良い点、良くない点	162
A.3.5.	飛行機を利用せざるを得なくなった場合の心配事 （飛行機利用経験のない方のご意見）	163
A.3.6.	他交通手段に関するご意見	164
A.3.7.	その他のご意見	165
A.4.	アンケートの質問内容	166
Appendix B	飛行機利用に関するアンケート（相撲部屋）	171
B.1.	アンケート方法および回答者の構成	171
B.2.	選択式設問の回答内容	172
B.3.	記述式設問の回答内容	177
B.4.	アンケートの質問内容	178

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

安岡 哲夫^{*1}, 山田 光一^{*1}, 中島 徳顕^{*2}, 塚本 圭二^{*3}, 坂井 玲太郎^{*4}

A feasibility study report on aviation technology for health, welfare and accessibility

YASUOKA Tetsuo^{*1}, YAMADA Kouichi^{*1}, NAKAJIMA Tokuaki^{*2},
TSUKAMOTO Keiji^{*3}, SAKAI Ryotaro^{*4}

ABSTRACT

Cabin configuration and environment for commercial aircrafts are designed to be relatively comfortable for majority “average” passengers but are uncomfortable for minority passengers with characteristics of constitution, physique, disease, disabilities or disorders, causing lower accessibility of air transportation. In this report, for the purpose of realizing accessible air transportation for all people, issues for those passengers were comprehensively investigated, solutions were discussed, and the feasibility of the solutions was evaluated. As a result, in-flight wheelchair use as a seat, operational improvements regarding passengers with reduced mobility, improvements of economy class seats, accessible lavatories, automated equipment for supporting cabin attendants, and easing off the severe cabin environment were extracted as challenging topics for JAXA’s research and developments. In order to realize them, it is necessary to develop technologies for satisfying regulations for aircraft safety, and for saving space, energy and weight. On the other hand, the solutions assumed to make a significant impact on airline’s profit by reason of decrease the number of seats, huge development costs, and decrease fuel efficiency performance due to weight increase, was not sustainable for airlines and evaluated unfeasible.

Keywords: Accessibility, Passengers with disabilities, Rules and regulations, Change in values, Inclusive society

* 2022年7月7日受付 (Received July 7, 2022)

^{*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} 人事部 (Human Resources Department)

概 要

ジェット旅客機の機内は、多数の平均的な乗客に対しては適度に快適であるように設計されているが、体質、体格、疾患、障がい等の特性を有する少数の乗客にとっては不快な環境であり、航空輸送に対するアクセシビリティが低い。本報告書は、全ての人々にとってアクセシブルな航空輸送を実現するため、課題を網羅的に調査し、その解決案を考え、考えた解決案の実現性を評価したものである。結果、車椅子に座ったままでのフライトの実現、車椅子利用者に関する運用観点からの改善、エコノミークラスのシートの快適性向上、アクセシブルなラバトリー、自動化による客室乗務員支援、航空機特有の厳しい機内環境の緩和といった課題について、JAXA で研究開発に取り組むことが可能と評価された。これらを機内で実現するためには、航空機のレギュレーションへの適合、省スペース、省エネルギー、軽量な設計とする等、航空機特有の要件を満足するための技術開発が必要となる。一方、座席数減少、開発コスト増加、重量増加による燃費性能低下といった理由で航空会社の収益を著しく圧迫すると想定される解決案は、航空会社が持続可能ではなく、実現は難しいと評価された。

1. はじめに

近年、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals, SDGs）に関する意識の高まりにより、航空業界においてもその達成に向けた取り組みが行われている。SDGsには様々な内容があるが、SDG 10（国内および国家間の格差を是正する）は全ての人々の社会的包含、すなわちインクルーシブ社会の実現を求めている。航空業界団体はその対応として、全ての人々に対する空港施設のアクセシビリティ向上を掲げている（Flying in Formation, Air Transport Action Group, 2017, <https://www.atag.org/>）。しかし、航空輸送のアクセシビリティを改善するためには、空港施設だけではなく、航空機そのものについても改善が必須である。

ジェット旅客機は、乗客が適度に快適であるように設計されているが、これは統計上平均的な性質の乗客に対するものである。これまでの継続的な技術開発により、機内の快適性は年々向上しているものの、乗客の有する特性、すなわち体質、体格、疾患、障がいによっては、健康、福祉上の問題が生じる。そのような統計上の少数者にとって機内は不快な環境であり、飛行機利用に対するアクセシビリティが低く、社会的な格差、不平等となっている。

我が国では1980年代より高齢者、身体障がい者を対象として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、アップデートを繰り返しながら現在も施策が進められている。近年のバリアフリー政策では、設備的な対策だけでなく、設備の運用や接遇面も重視している。加えて、「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律（障害者差別解消法、2013年制定）」により合理的配慮の提供が推進されている。これらの法律は当然ながら航空輸送にも適用され、空港施設の整備や航空会社のサービスについては、政府の施策に基づいた取り組みが進められている。一方、航空機そのもの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限定的な要件しかなく、既にほぼ達成された状態である（2021年時点で達成率99.7%、国土交通省ウェブサイト）。しかしながら近年の鉄道等の輸送モードにおけるアクセシビリティ改善は目覚ましく、それに比べると航空機は従来と大きく変わらず狭い機内環境のままであり、アクセシビリティの観点で見劣りするの否めない。航空機そのものについて、更なるアクセシビリティ改善に取り組むのは難しいのだろうか。

航空機のアクセシビリティ改善を阻む大きな障壁として、安全を確保するための厳しいレギュレーションと、航空輸送の特殊性の2つがある。機内に設備を設置する等、何らかの対策を実装する場合、それらはレギュレーションに適合する設計にする必要がある。また航空輸送においては、機内空間そのものが重要な収益源であること、燃費性能が運航コストに直結することから、空間を占有し、エネルギーを消費し、重量のある方法を実装するのは望まれない。航空会社も含めて持続可能な社会とするためには、レギュレーションに適合させ、省スペースかつ省エネルギーで軽量な方法とする必要があり、相応の技術開発コストが求められる。そのような負担にもかかわらず、これらは利益に直接結びつかないことが多いため、技術開発がなかなか進まず、商品として社会に出てこない点に問題がある。誰かが航空機のアクセシビリティを改善する商品を開発して社会に提示したならば、それを契機に当該商品の導入が要望され、実装が促進されることが期待できる。

仮に誰かが商品を開発したとしても、その導入や運用にはコスト負担が必要で、航空会社の負担、乗客の運賃上乗せ、あるいは公的支援等の手段が考えられる。コスト負担があるゆえに普及が進まないことも想定されるが、これは合理的な経済活動においては自然である。ここで普及のカギとなるのが、価値観変容である。時代とともに「インクルーシブ社会実現のために一定のコストを負担してもよい」と社会の価値観が変容していくことで、当該商品の実装とコスト負担について社会的コンセンサスが形成され、商品が普及し、航空機のアクセシビリティ改善が達成されると考えられる。ただし、商品の導入や運用にあまりにも大きなコストがかかる場合は、どんなに価値観変容があっても普及は期待できない。商品はリーズナブルであることが重要である。

以上のように、航空機のアクセシビリティ改善を達成するには、レギュレーションに適合させる技術、省スペース化技術、省エネルギー技術、軽量化技術を総動員して目的を達成する商品を開発し、リーズナブルに提供することが必要となる。JAXA は研究開発機関であり、これらの技術開発について取り組むことが可能である。しかしながら JAXA はメーカーではないため、商品を製造販売し普及させる活動はできない。そこで、開発した商品を広く社会に提示し認知してもらうことで、社会および航空業界の価値観変容を促していく。すなわち、開発商品の認知により航空機利用者が導入を要望し、メーカー等関連企業が商品を提供し、航空当局が導入を推進し、航空会社が実装を進めるという社会の動きが作り出されることを狙う。

本稿は、JAXA で取り組む技術課題を決めるにあたって、当事者の困りごとを調査し、それらを解決できる対策案について技術的実現性があるかどうか、また経済的実現性、すなわちリーズナブルな商品となり得るかどうか、網羅的に調査したフィージビリティスタディの報告書である。本スタディの内容は、航空業界関係者および社会一般にとっても有用であると考え、発行することとした。なお、本スタディは網羅性を優先して進めたため、個々の技術課題のフィージビリティについては更に深掘りする余地が残る点、また情報は 2021 年度に収集したものであり、日々刻々と情報が更新されている点には留意されたい。本報告書をもとに更なる調査や議論がなされるのであれば幸いである。

2. フィージビリティスタディの進め方

本フィージビリティスタディでは、健康、福祉、アクセシビリティに関係する当事者の困りごと（不快事象）を可能な限り全て拾い上げ、それらを解決するための理想的状態（ゴール）を個々に設定して、理想的状態を実現するための技術を調査し、その技術の実現性について評価する、という流れで行った。すなわち、技術分野を限定せず体系的にスタディを進めているため、健康、福祉、アクセシビリティに関係する航空技術が網羅されるように行われたものとなっている。

具体的には、次に示すステップでスタディを実施した。

1. 不快事象の抽出

これはニーズ調査、あるいは困りごと調査に相当する。当事者へのヒアリングやアンケートに加え、JAXA 内でのブレインストーミングにより不快事象を抽出した。当事者へのヒアリングとして、車椅子利用者の方、視覚障がい者の方、精神障がい者の方、障がい児の保護者の方、客室乗務員の方に個別に聞き取り調査を行った。また、より広範な意見を収集する目的で、障がいのある方を対象としたアンケート（有効回答数 155 件）、体の大きな方を対象としたアンケート（有効回答数 29 件）を実施した。障がいのある方を対象としたアンケートの結果を Appendix A に、体の大きな方を対象としたアンケートの結果を Appendix B に示す。

ヒアリングやアンケート、ブレインストーミングで得られた様々な意見や困りごとについて、類似のものをグループ化し、グループ化したものを不快事象として整理した。なお、得られた意見や困りごとは、その時期や背景が十分明確でなく、調査時点で既に解決されていたり、国ごと航空会社ごとで対応が異なったりする点に留意しておく必要がある。

2. ゴールの設定

不快事象を明らかにしたら、それをもとに理想的状態（本稿ではゴールと呼称する）を設定する。まず不快事象に関して機体側で原因となっている項目を検討した。JAXA で研究開発を行うことを見据えるため、設備面に焦点を当てて原因を探った。とはいえ、設備面だけでなく、法規制や運用面での原因が挙げられる項目もあった。

原因となっている項目を明らかにしたら、それを解消する状態を考え、ゴールとして設定する。ゴールとして「積極的改善、根本的な対策」と「消極的改善、受動的な対策」の2種類を検討した。前者は不快事象を根本的になくす状態、後者は不快事象を緩和する状態である。なお、異なる不快事象であっても、ゴールは同じというケースもあった。これは、1つのゴールを実現することで複数の不快事象が解消されることを意味している。

3. 対策案設定

ゴールが設定されたら、ゴールを実現できる対策案（技術やアイデア）を考え、設定する。ゴール1つに対して複数の対策案が考えられる場合もあった。

4. 技術動向調査

設定した対策案に関して、対策案を実現できそうな技術の調査を行う。インターネット検索や文献調査により、どのような技術があるか、それら技術の国内／海外動向、関連する特許の調査等を行い、技術の現状把握を行った。また、有力な技術のある企業や団体に対しては直接コンタクトし、技術面からのヒアリングを行った。

次に、得られた技術情報をもとに、その技術を航空機の設備として実現することを考えた場合に想定される課題や障壁を検討した。関連する法規制の確認も行き、耐空証明に関する事項についても整理した。

5. 実現性評価

各対策案について、その技術動向と想定される課題をもとに、実現性評価を行う。具体的には、10年程度の未来を想定し、対策案が社会において実現しているかどうか、その可能性を「技術」と「採算性」の観点から3段階で評価した。評価の判断基準を表 2.1 に示すが、判断基準の境目を精密に評価するのは容易ではなく、最終的には著者らの知見、経験によって判断した。

6. JAXA の研究開発実行可能性の評価

各対策案について JAXA が研究開発を実行できるかどうか評価を行う。先に実施した「技術」と「採算性」の実現性評価をもとに、JAXA の研究開発において重視される要素、すなわち「独自技術を構築できるか（独自技術性）」、「社会実装の見込みがあるか（社会実装性）」の観点から評価した。評価は3段階で、その判断基準は表 2.2 に示す。判断基準の境目を精密に評価するのは容易ではなく、最終的には著者らの知見、経験によって判断した。

本節に続く3節では「不快事象の抽出」と「ゴールの設定」についての評価の詳細を記載した。次に、4節では「対策案設定」と「技術動向調査」、そして「実現性評価」、「JAXA の研究開発実行可能性の評価」について記載した。5節では、運用観点からのフィージビリティスタディについて記載した。これは3節および4節で実施した実現性評価の進め方が設備的な観点に沿ったものであったため、運用観点からの課題については別の進め方が適していると判断したことによる。6節では、まとめを記載した。

表 2.1 実現性評価の判断基準

評価	実現可能性（技術）	実現可能性（採算性）
◎ Feasible	技術的に解決している、もしくは ほぼ解決している	既に社会で実現している
○ Challenging	技術的解決が見込める	価値観変容により、ベネフィットに対する コスト負担が受け入れ可能になると見 込まれる
△ Unfeasible	技術的に困難と思われる	価値観変容があっても、ベネフィットに 対してコスト負担が大きすぎ、受け入れ られないと思われる

表 2.2 JAXA の研究開発実行可能性の判断基準

評価	JAXA の研究開発実行可能性
◎ Feasible	既に JAXA で取り組んできた実績がある課題
○ Challenging	JAXA 独自技術構築および社会実装を可能性として考えられる が、より詳細な調査／検証を要する課題
△ Unfeasible	JAXA 独自技術の可能性がほとんどない課題、もしくは社会実装 の見込みが薄い課題、もしくは解決済みの課題

3. 不快事象の抽出とゴールの設定

3.1. 不快事象の抽出とゴールの設定 サマリー

表 3.1 に抽出された不快事象のリストを示す。不快事象は類似のものをグループ化し、合計 37 項目に整理された。ここで「乗客一般」は全乗客に共通する不快事象であり、「乗客特殊」は何らかの特性を有する乗客に生じる不快事象、「客室乗務員」は文字通り客室乗務員に関する不快事象である。なおパイロットに関しては、本スタディの検討には含まれていない。

表 3.2 に、設定されたゴールのリストを示す。ゴールは合計 33 項目が設定された。仮に、ここで示したゴールが全て実現したならば、不快事象も全て解決され理想の飛行機利用の姿となる。とはいえそれは現実的ではなく、実現可能な項目に絞り込んで解決に取り組んでいく必要がある。

図 3.1 に不快事象とゴールの関係を示した。不快事象とゴールは相互に複数に関連しており、1 対 1 で対応しているわけではない。

表 3.1 抽出された不快事象のリスト

不快事象番号	対象	不快事象名称
UC101	乗客一般	飛行機酔い
UC102	乗客一般	肉体的疲労
UC103	乗客一般	睡眠不足
UC104	乗客一般	騒音によるストレス
UC105	乗客一般	耳痛/頭痛/歯痛
UC106	乗客一般	味覚の変化
UC107	乗客一般	暑い/寒い
UC108	乗客一般	口や喉、肌の乾燥
UC109	乗客一般	不快臭
UC110	乗客一般	時間を持て余すことのストレス
UC111	乗客一般	閉鎖的環境によるストレス
UC112	乗客一般	機内で移動がしにくい
UC113	乗客一般	O/H ビンが高く荷物の出し入れが大変
UC114	乗客一般	隣席者に対するストレス
UC115	乗客一般	感染症への不安
UC116	乗客一般	ラバトリーが狭い
UC117	乗客一般	乳幼児を連れての搭乗が不安
UC118	乗客一般	オンデマンドの食事サービスがされない
UC119	乗客一般	時差ぼけ
UC120	乗客一般	文化の違いに設備が対応していない
UC201	乗客特殊	長時間座位による傷病の発症

UC202	乗客特殊	身体が大きいことにより不便がある
UC203	乗客特殊	障がいや疾患により搭乗を拒否される
UC204	乗客特殊	医療機器、飲食物の持ち込み制限
UC205	乗客特殊	車椅子の利用による乗客の負担
UC206	乗客特殊	障がいにより座位が安定せず苦痛
UC207	乗客特殊	障がい児を連れて行く時の乗客の負担
UC208	乗客特殊	付添人同行に伴う負担、付添人の負担
UC209	乗客特殊	視覚情報の不足に伴う負担
UC210	乗客特殊	聴覚情報の不足に伴う負担
UC211	乗客特殊	サポートを希望しない乗客への対応
UC212	乗客特殊	飛行機移動そのものへの精神的ストレス
UC213	乗客特殊	航空会社の障がい者対応に関する情報の入手
UC301	客室乗務員	地上と異なる労働環境による疲労
UC302	客室乗務員	客室乗務員業務を継続できなくなる
UC303	客室乗務員	感情労働による疲弊
UC304	客室乗務員	採用における身長／アームリーチ制限

表 3.2 設定されたゴールのリスト

ゴール番号	ゴール名称
GL101	動揺を生じさせない仕組みにする
GL102	振動を生じさせない仕組みにする
GL103	生じた動揺を緩和する
GL104	生じた振動を緩和する
GL301	騒音を生じさせない仕組みにする
GL302	生じた騒音を減らす
GL303	心地よい音／振動／色環境にする
GL401	機内気圧を地上気圧とする
GL402	機内の酸素分圧を地上と同等にする
GL501	空調温度を席ごとに調整できる
GL502	機内の湿度向上
GL503	席ごとに空気を供給する
GL504	機内空気を消臭／殺菌し清浄化
GL601	長時間座位でも快適に過ごせるシート
GL602	シート／床のヒーティング
GL603	シートの個室化／プライベートスペース確保
GL604	機内の開放感があるような演出
GL605	高所収納設備の使いやすさを向上させる

3.2. 不快事象の抽出とゴールの設定 評価一覧

3.2.1. UC101 飛行機酔い

不快事象

飛行機酔い（吐き気、嘔吐、めまい、眠気、あくび、顔面蒼白、頭痛 等）

不快事象番号：UC101

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・入ってくる視覚情報、前庭情報（平衡感覚）、体性感覚情報が、過去の情報から予測される空間知覚情報パターンとミスマッチになることで発生するといわれる（平柳，人間工学，2006:42(3);200-211）。
- ・動揺は0.2Hz 辺りに不快ピーク、振動は4～10Hz 辺りに不快ピークがある（幸尾，航空宇宙技術研究所報告，TR-645，1980）。

機体側で原因となっている項目

- ・動揺、振動
- ・気圧の変化

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・動揺を生じさせない仕組みにする（GL101）
- ・振動を生じさせない仕組みにする（GL102）
- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた動揺を緩和する（GL103）
- ・生じた振動を緩和する（GL104）
- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする（GL402）
- ・酔い止め薬服用による緩和（実現済）

3.2.2. UC102 肉体的疲労

不快事象

肉体的疲労（筋肉疲労、こり、はり、しびれ、関節痛 等）

不快事象番号：UC102

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・振動により人体・臓器が共振および神経系で受容した神経刺激による生理的応答が蓄積することで疲労や不快感を生じる（山崎，日本音響学会誌，1990;46:157-162）。
- ・長時間の座位により、こり、はり、しびれ、関節痛が生じる。
- ・気圧低下による体調不良が生じる。FAAの研究によれば、フライト中、50歳以上の高齢者の半数近くが90%以下まで血中酸素飽和度が低下し、中等度の低酸素症となっていると考えられている（E. McNeely, et. al., Report No. RITE-ACER-CoE-2011-1）。
- ・リフレッシュができない。

機体側で原因となっている項目

- ・動揺、振動
- ・機内騒音
- ・座席の形状、寸法
- ・長時間の飛行
- ・気圧の変化
- ・気分転換できるスペースがない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・動揺を生じさせない仕組みにする（GL101）
- ・振動を生じさせない仕組みにする（GL102）
- ・騒音を生じさせない仕組みにする（GL301）
- ・移動時間を短縮する（GL801）
- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた動揺を緩和する（GL103）
- ・生じた振動を緩和する（GL104）
- ・生じた騒音を減らす（GL302）
- ・長時間座位でも快適に過ごせるシート（GL601）
- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）
- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする（GL402）
- ・ビジネスクラス等上位クラスを利用（実現済）

3.2.3. UC103 睡眠不足

不快事象

睡眠不足（日中の眠気、疲労感、疲れやすくなる、集中力／注意力／判断力／記憶力の低下 等）

不快事象番号：UC103

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・機体の揺れや振動により目が覚める。
- ・寒くて目が覚める。
- ・騒音により睡眠が妨げられる。
- ・口や喉が乾燥する。
- ・長時間の座位により、こり、はり、しびれ、関節痛が生じる。

機体側で原因となっている項目

- ・動揺、振動
- ・客室の温度、湿度管理
- ・機内騒音
- ・座席の形状、寸法

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・動揺を生じさせない仕組みにする（GL101）
- ・振動を生じさせない仕組みにする（GL102）
- ・騒音を生じさせない仕組みにする（GL301）
- ・空調温度を席ごとに調整できる（GL501）
- ・機内の湿度向上（GL502）
- ・長時間座位でも快適に過ごせるシート（GL601）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた動揺を緩和する（GL103）
- ・生じた振動を緩和する（GL104）
- ・生じた騒音を減らす（GL302）
- ・心地よい音／振動／色環境にする（GL303）
- ・シート／床のヒーティング（GL602）
- ・ビジネスクラス等上位クラスを利用（実現済）

3.2.4. UC104 騒音によるストレス

不快事象

騒音によるストレス（会話がしにくい、睡眠妨害、ギャレーの作業音、他の乗客が騒がしい 等）

不快事象番号：UC104

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・ 定常的な騒音により聴覚疲労、精神的疲労が生じる。
- ・ 特に就寝時は静かな環境が望まれる。
- ・ 騒音があることでヘッドホンの音量を上げてしまう。
- ・ 一般的には機内後方の騒音がより大きい。
- ・ なお、静かすぎると逆に話し声等が気になる可能性も想定される。

機体側で原因となっている項目

- ・ 機内騒音
- ・ オープンスペースであるため音を遮断できない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・ 騒音を生じさせない仕組みにする（GL301）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・ 生じた騒音を減らす（GL302）
- ・ 心地よい音／振動／色環境にする（GL303）
- ・ シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）
- ・ 耳栓やノイズキャンセリングヘッドホンの使用による緩和（実現済）

3.2.5. UC105 耳痛／頭痛／歯痛

不快事象

耳痛（航空性中耳炎）／頭痛（航空性副鼻腔炎）／歯痛（航空性歯痛）

不快事象番号：UC105

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・地上よりも低い気圧による体内空気の膨張／収縮に起因する。
- ・耳抜きができない（航空性中耳炎の場合）。
- ・花粉症等の影響で航空性中耳炎を発症する。

機体側で原因となっている項目

- ・気圧の変化

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・飛行機用耳栓の使用による緩和（実現済）

3.2.6. UC106 味覚の変化

不快事象

味覚の変化

不快事象番号：UC106

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・地上よりも低い気圧により血液中の酸素飽和度が低下し、嗅覚受容体と味覚受容体の有効性が低下する。フラウンフォーファー研究所の調査によれば、地上と比較し塩味が 20-30%、甘味が 15-20%低下した (Burdack-Freitag, <https://www.ibp.fraunhofer.de/en/press-media/research-in-focus/a-feast-for-research.html>)。
- ・乾燥 (湿度)、騒音も影響するとされる。

機体側で原因となっている項目

- ・気圧の変化
- ・客室の湿度管理
- ・機内騒音

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内気圧を地上気圧とする (GL401)
- ・機内の湿度向上 (GL502)
- ・騒音を生じさせない仕組みにする (GL301)

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた騒音を減らす (GL302)
- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする (GL402)

3.2.7. UC107 暑い／寒い

不快事象

暑い／寒い

不快事象番号：UC107

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・空調設定温度と乗客の快適温度にギャップがある。
- ・夜間および睡眠時は体温が下がる。
- ・暑くなるとイライラしやすい。
- ・体感温度の個人差が大きい。
- ・席によって温度がばらつく。

機体側で原因となっている項目

- ・客室の温度管理

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・空調温度を席ごとに調整できる（GL501）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・シート／床のヒーティング（GL602）
- ・ブランケットの使用、USB 給電毛布の使用（実現済）

3.2.8. UC108 口や喉、肌の乾燥

不快事象

口や喉、肌の乾燥

不快事象番号：UC108

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・ 空気が著しく乾燥しているため水分を奪われる。
- ・ 快適な湿度は 40～60%といわれる一方、機内の湿度は 0～20%である。

機体側で原因となっている項目

- ・ 客室の湿度管理

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・ 機内の湿度向上（GL502）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・ 水分補給、マスク使用等による緩和（実現済）

3.2.9. UC109 不快臭

不快事象

不快臭（おなら、口臭、体臭、足裏の臭い、香水臭、臭いのきつい食事 等）

不快事象番号：UC109

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・隣席者の臭いにより不快感が生じる。
- ・機内循環空気の臭いによる不快感が生じる（オイルリーク等に起因する臭い）。

機体側で原因となっている項目

- ・機内の空気の流れ
- ・機内循環空気が消臭されていない
- ・機内が狭い

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・席ごとに空気を供給する（GL503）
- ・機内空気を消臭／殺菌し清浄化（GL504）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）
- ・防臭マスクによる緩和（実現済）

3.2.10. UC110 時間を持て余すことのストレス

不快事象

時間を持て余すことのストレス

不快事象番号：UC110

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・エンターテインメントシステムが退屈。
- ・機内で過ごす時間が長い。
- ・眠れない。
- ・リラックスできない。

機体側で原因となっている項目

- ・画一的なエンターテインメントシステム
- ・気分転換できるスペースがない
- ・長時間の飛行

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・移動時間を短縮する（GL801）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）
- ・シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）
- ・機内 WiFi やインターネット利用による私有端末使用（実現済）

3.2.11. UC111 閉鎖的環境によるストレス

不快事象

閉鎖的環境によるストレス

不快事象番号：UC111

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・長時間、機内に閉じ込められることがストレスとなる。
- ・行動が制限され、自由に歩き回れない。
- ・コミュニケーションが制限される。

機体側で原因となっている項目

- ・円形胴体による閉塞感
- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・通路が狭い
- ・気分転換できるスペースがない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・移動時間を短縮する（GL801）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・機内の開放感があるような演出（GL604）
- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）
- ・通路幅の拡張（GL703）
- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）
- ・機内 WiFi やインターネット利用による私有端末使用（実現済）

3.2.12. UC112 機内で移動がしにくい

不快事象

機内で移動がしにくい

不快事象番号：UC112

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・窓側席から通路に出る時に通路側席に人がいると出にくい。
- ・通路が狭くすれ違いがしにくい。
- ・移動中に他の乗客の方にぶつかって不快な思いをさせてしまうのではという不安。
- ・サービスカートがあると乗客が通路を通れない（特に単通路機）。

機体側で原因となっている項目

- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・通路が狭い

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内空間そのものを拡大（GL701）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・通路幅の拡張（GL703）
- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）

3.2.13. UC113 オーバーヘッドビンが高く荷物の出し入れが大変

不快事象

オーバーヘッドビンが高く荷物の出し入れが大変

不快事象番号：UC113

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・身長によりオーバーヘッドビンに手が届かない。
- ・荷物を持ち上げるのに力がある（機内持込手荷物は1人7～10kg以内）。
- ・荷物の格納は客室乗務員の業務外となっている。また他の乗客が助けてくれる場合もあるが、助けてくれない場合もある。

機体側で原因となっている項目

- ・オーバーヘッドビンの位置が高い
- ・周囲の乗客と意思疎通がない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・床下空間を収納等に活用（GL705）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・高所収納設備の使いやすさを向上させる（GL605）
- ・運用観点からの改善（GL901）

3.2.14. UC114 隣席者に対するストレス

不快事象

隣席者に対するストレス

不快事象番号：UC114

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・ パーソナルスペースへの他者侵入によるストレス。
- ・ 隣席者が近くて落ち着かない。
- ・ 具体的には、ひじ掛けの取り合い、座席を蹴られる、リクライニングを倒しすぎる、大柄な隣席者の圧迫感、隣席者の読書灯が眩しい、斜め前に座る乗客のモニター内容が見えてしまう、等。

機体側で原因となっている項目

- ・ シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・ シート間にひじ掛けが1つしかない
- ・ 機内全体がオープンスペースとなっている

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・ 機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・ シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・ シート幅／シートピッチの拡張（GL704）

3.2.15. UC115 感染症への不安

不快事象

感染症への不安

不快事象番号：UC115

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・隣席者の息を吸ってしまうことに対する不安がある。
- ・空気が綺麗かわからない不安がある。
- ・どこに菌が付着しているかわからない（トイレ等共用部分は他者接触を避けられない）。
- ・感染症対策でマスクを常時着用することを求められる。

機体側で原因となっている項目

- ・客室の湿度管理
- ・機内の空気の流れ
- ・機内空気の供給方法
- ・機内設備の殺菌方法

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）
- ・機内空気を消臭／殺菌し清浄化（GL504）
- ・感染症を抑制する設備／材料の適用（GL606）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・機内の湿度向上（GL502）
- ・席ごとに空気を供給する（GL503）
- ・定期的な機内設備の消毒（実現済）
- ・水分補給、マスク使用等（実現済）

3.2.16. UC116 ラバトリーが狭い

不快事象

ラバトリーが狭い(子供と一緒に入れない、体の大きさや身体の動きに制約がある場合は利用できない)

不快事象番号：UC116

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・狭いため快適に使用できないことに対するストレスや不満がある。

機体側で原因となっている項目

- ・大きいラバトリーが数少ない
- ・経済性から省スペース型トイレ（米国人男性の95%が利用できる）の導入が進んでいる
- ・複通路機であれば、広いラバトリーが設置されている場合もある。

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・ラバトリーの拡張（GL706）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・機内の開放感があるような演出（GL604）

3.2.17. UC117 乳幼児を連れての搭乗が不安

不快事象

乳幼児を連れての搭乗が不安

不快事象番号：UC117

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・乳幼児がうまく耳抜きができない。
- ・乳幼児が機内の状態に落ち着かない。
- ・大声を発したりや泣き止まなくなり他人に迷惑をかける不安がある。
- ・授乳スペース、キッズスペースがない。
- ・おむつ交換が大変（狭い、揺れる）。
- ・チャイルドシートを持って行くのが面倒。

機体側で原因となっている項目

- ・気圧の変化
- ・オープンスペースであるため音を遮断できない
- ・機内に授乳スペース・キッズスペースがない
- ・トイレのおむつ交換台が狭い
- ・チャイルドシートの使用は任意のため、航空会社によっては貸出品を用意していない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）
- ・シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）
- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）
- ・多目的福祉ラバトリーの開発（GL610）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする（GL402）
- ・ラバトリーの拡張（GL706）
- ・運用観点からの改善（GL901）

3.2.18. UC118 オンデマンドの食事サービスがされない

不快事象

オンデマンドの食事サービスがされない（食べたいときに合わせた食事の提供がされない）

不快事象番号：UC118

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・眠い時に無理矢理起こされて食事の提供がされる。
- ・普段の自分の食事時間とかけ離れた時間に食事が提供される。
- ・お腹が空かない時に提供される。

機体側で原因となっている項目

- ・画一的なサービス提供
- ・ギャレーの構造

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・ミールサービス／機内設備の自動化（GL607）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

N/A

3.2.19. UC119 時差ぼけ

不快事象

時差ぼけ

不快事象番号：UC119

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・地球の自転。
- ・体内リズムの乱れにより倦怠感や不眠を生じる。

機体側で原因となっている項目

(無し)

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

N/A

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・飛行機移動時の疲労緩和（イシュー番号 UC102、UC103 が該当）

3.2.20. UC120 文化の違いに設備が対応していない

不快事象

文化の違いに設備が対応していない

不快事象番号：UC120

対象：乗客一般

不快事象の詳細、要因

- ・例として、トイレで紙を使用しない人もいて、トイレが水浸しになるケースがある。

機体側で原因となっている項目

- ・画一的な内装設計

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・各国の文化に合わせた内装設計（文化に応じて設計要）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・設備使用方法に関する注意喚起（実現可能）

3.2.21. UC201 長時間座位による傷病の発症

不快事象

長時間座位による傷病の発症

不快事象番号：UC201

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・ロングフライト血栓症（エコノミークラス症候群）の発症。長時間の座位により、脚に血栓が生じ痛み等をきたす。重症の場合、血栓が肺に到達し肺血栓塞栓症に至る。水分不足により発症しやすくなる。
- ・レストレスレッグス症候群（むずむず脚症候群）の発症。じっと座っていると脚に不快な感覚が生じ、脚を動かしたくなる。下肢を動かす、ストレッチやマッサージで症状が軽減することがある。
- ・褥瘡（床ずれ）の発症。体のある部位が長時間圧迫されると、血流がなくなり組織が損傷する。定期的に体位交換する、クッションを利用する等により予防する。
- ・行動が制限され、自由に歩き回れない。
- ・寝返りが難しい、体位交換が難しい（特にエコノミー）。

機体側で原因となっている項目

- ・長時間の飛行
- ・自由に歩けるスペースがない
- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・客室の湿度管理

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・移動時間を短縮する（GL801）
- ・機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・長時間座位でも快適に過ごせるシート（GL601）
- ・機内の湿度向上（GL502）
- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）
- ・運用観点からの改善（GL901）
- ・水分補給、マスク使用等による緩和（実現済）
- ・クッションの持ち込み利用による緩和（実現済）

3.2.22. UC202 身体が大きいことにより不便がある

不快事象

身体が大きいことにより不便がある

不快事象番号：UC202

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・シートの足元が狭く、座面が小さいために座りにくい。足元が広ければ多少は緩和される。
- ・ひじ掛けを下すと圧迫されて苦しい。またひじ掛けのリクライニングボタンが太ももに当たる。
- ・エコノミークラスでの長時間のフライトは厳しい。就寝も難しい。
- ・座席から通路に出る、また通路を通る際に不便さがある。
- ・他の乗客に迷惑をかけないか気を遣い、精神的に疲れる。
- ・通路側に座ると、客室乗務員がカートを運ぶ際に当たってしまう。
- ・2席使用して座る場合、座面や背面が体に合わず落ち着かない。また追加の席を確保する必要があり経済的負担が大きい。
- ・ラバトリーが狭く使いにくい。
- ・座席前テーブルが使いにくい等、飲食に苦勞する。
- ・車椅子利用者の場合、通路が狭く機内用車椅子を使用できない（ラバトリーに行くのが困難になる）。

機体側で原因となっている項目

- ・シートそのものが小さい
- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・通路が狭い
- ・ラバトリーが狭い
- ・設備が体の大きい人に対応した設計となっていない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内空間そのものを拡大（GL701）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・長時間座位でも快適に過ごせるシート（GL601）
- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）
- ・通路幅の拡張（GL703）
- ・ラバトリーの拡張（GL706）
- ・内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上（GL611）
- ・自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする（GL608）
- ・運用観点からの改善（GL901）

3.2.23. UC203 障がいや疾患により搭乗を拒否される

不快事象

障がいや疾患により搭乗を拒否される

不快事象番号：UC203

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

・障がい者への対応について、丁寧な会社もあれば、追加料金を取られたり、付添人の同行を求められたり、障がい内容や搭乗人数制限により搭乗拒否されたりすることがあり、対応が航空会社や国によって異なる。

機体側で原因となっている項目

- ・気圧の変化および酸素分圧低下により身体の危険性が増加する
- ・法規制が国によって異なる

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）
- ・運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする（GL402）

3.2.24. UC204 医療機器、飲食物の持ち込み制限

不快事象

医療機器、飲食物の持ち込み制限

不快事象番号：UC204

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・医療機器がかさばる。電源が必要な医療機器は、機内電源が使用できないためバッテリーを持参する必要からさらに荷物がかさむ。
- ・医療機器設置スペースがなく、追加座席を確保する必要がある。
- ・航空会社によって持ち込める医療機器が異なる。持ち込めない場合、レンタル機器がなく飛行機に乗れないケースがある。
- ・医療機器の使用にあたり医師の立合いが必要となるケースがある。
- ・摂食嚥下障がいがあると通常のドリンクや機内食を食べられず、特別な介護食、とろみのある飲み物が必要なケースがある。
- ・フライト毎に持ち込み品の申告を要し手間がかかる。

機体側で原因となっている項目

- ・気圧の変化および酸素分圧低下により身体の危険性が増加する
- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・医療機器の持ち込みに安全上の制限がある
- ・航空会社により対応が異なる
- ・客室乗務員は医療行為を行うことができない
- ・液体物の持ち込みに安全上の制限がある

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）
- ・機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする（GL402）
- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）
- ・床下空間を収納等に活用（GL705）

3.2.25. UC205 車椅子の利用による乗客の負担

不快事象

車椅子の利用による乗客の負担

不快事象番号：UC205

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・ラバトリーが狭く、付添人の補助を受けられない。
- ・ラバトリー内の適切な位置に手すりがない。
- ・機内用車椅子がラバトリー前で十分転回できない、またラバトリー入口に段差があることにより、ラバトリーに入りにくいケースがある。
- ・ラバトリーへの移動は機内用車椅子を使用するが、通路が狭く移動が楽ではない。また通路がクランクになっていると通りにくい。
- ・移動が楽ではないためトイレに行くのを我慢してしまう、トイレに行かなくてもよいよう水分摂取を控えてしまう（英国の調査“Survey on air travel for wheelchair customers”によれば、62%の利用者が経験）。
- ・車椅子が輸送中に破損することがある（英国の調査“Survey on air travel for wheelchair customers”によれば、60%の利用者が経験）。
- ・電動車椅子のバッテリーを取り外さなければいけない場合がある。
- ・保安検査場通過時、搭乗時に車椅子を乗り換える必要がある。
- ・空港に早く来る必要があり、飛行機から降りるのは最後で、降機後車椅子のセットアップも要するため、移動時間がかかりすぎてしまう。
- ・英国の調査“Survey on air travel for wheelchair customers”によれば、43%の利用者が過去の良くない経験により飛行機を利用しなくなった。

機体側で原因となっている項目

- ・ラバトリーが狭い
- ・通路が狭い
- ・航空会社により対応が異なる
- ・バッテリーの持ち込みに安全上の制限がある
- ・車椅子は座席として使用できない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・多目的福祉ラバトリーの開発（GL610）
- ・自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする（GL608）
- ・運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・飛行機利用時の移乗負担軽減（GL609）

- ・ラバトリーの拡張 (GL706)
- ・通路幅の拡張 (GL703)
- ・非金属製かつ機内に乗り込める車椅子の開発 (実現済)

3.2.26. UC206 障がいにより座位が安定せず苦痛

不快事象

障がいにより座位が安定せず苦痛（大人、子ども）

不快事象番号：UC206

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・安定する座位が健常者と異なり、また個人によって安定する座位が異なる。
- ・自前の子ども用座位保持椅子を使用できない（特に離発着時）。
- ・持ち込める座位保持椅子が一部のカーシートに制限されている。
- ・航空会社によっては障がい児用のカーシートを貸し出ししていない。
- ・航空会社でもサポートベルトを用意しているが、座位の取れない子どもには有効でないケースがある。
- ・長時間の座位保持がつらく難しい。
- ・障がいによっては座ること自体が難しく、横になるか、子どもであれば抱っこといった姿勢を要する。横になる場合は座席の追加購入が必要で経済的負担も生じる。

機体側で原因となっている項目

- ・車椅子は座席として使用できない
- ・認定されたアシストシート・カーシートしか使用できない
- ・エコノミーシートはフルフラットにすることが難しい、横になって休めるスペースがない

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする（GL608）
- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・長時間座位でも快適に過ごせるシート（GL601）
- ・運用観点からの改善（GL901）

3.2.27. UC207 障がい児を連れて行く時の乗客の負担

不快事象

障がい児を連れて行く時の乗客の負担

不快事象番号：UC207

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・飛行機の中で赤ちゃんではない子どものおむつ交換ができない（ラバトリーのおむつ交換台では小さく困難）。
- ・運航状況によっては、あやしたい時に立つことができない。
- ・発達障がい等でパニックになった際にカムダウンする場所が確保しにくい。
- ・嚙下障がいがあり、耳抜きができずつらい思いをさせる。
- ・大声をあげたり、急な発作やたん吸引音で周囲を不快にさせてしまうことへの不安がある。
- ・空港内にバギーが用意されていない、使い慣れたバギーで搭乗口まで進むのを渋られる、手荷物検査でバギーを畳む人手がないといったケースがある。またバギーを預けることに伴い、子どもを抱っこする必要が生じ、体力的につらい。

機体側で原因となっている項目

- ・おむつ交換台はトイレに設置されており狭い
- ・機内に授乳スペース・キッズスペースがない
- ・気圧の変化
- ・オープンスペースであるため音を遮断できない
- ・航空会社により対応が異なる

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・多目的福祉ラバトリーの開発（GL610）
- ・リフレッシュスペースの設置（GL702）
- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）
- ・シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・ラバトリーの拡張（GL706）
- ・運用観点からの改善（GL901）
- ・飛行機用耳栓の使用による緩和（実現済）

3.2.28. UC208 付添人同行に伴う負担、付添人の負担

不快事象

付添人同行に伴う負担、付添人の負担

不快事象番号：UC208

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・エコノミークラスでは食事の介助をしてもらうスペースがない。
- ・揺れている中で食事させるのが難しい。
- ・ラバトリーが狭く介助を受けられない。
- ・介助は客室乗務員の業務外だが、付添人に乗務員が介助をやってくれると期待される場合がある。
- ・必ずしも付添人が隣席に座れるわけではなく、支援に不便がある。また着席を要求されている時に医療機器不具合などが生じてしまうと支援することができない。
- ・付添人の追加席を確保する必要があり、経済的負担が大きい。

機体側で原因となっている項目

- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・動揺、振動
- ・ラバトリーが狭い
- ・航空会社と乗客の認識に相違がある

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・動揺を生じさせない仕組みにする（GL101）
- ・振動を生じさせない仕組みにする（GL102）
- ・運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）
- ・生じた動揺を緩和する（GL103）
- ・生じた振動を緩和する（GL104）
- ・ラバトリーの拡張（GL706）

3.2.29. UC209 視覚情報の不足に伴う負担

不快事象

視覚情報の不足に伴う負担（全盲、弱視、眼の疾患、加齢による視力低下）

不快事象番号：UC209

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・機内の状況が分からない。オーバーヘッドビンが開いているのが見えずにぶつかる、トイレの空室状況がわからない、トイレの設備（フラッシュボタン等）が分からない、自席を見つけるのに苦労する等。また、機内設備の色のコントラストが低く判別しにくい。
- ・機内案内や機内販売カタログ等が紙媒体であり、内容が分からない。点字のサービスはあるが必ずしも点字を読めるわけではない。
- ・エンターテインメントシステムの操作パネルが見えない、タッチパネル式だと操作できない、客室乗務員呼出ボタンの区別が難しい。
- ・隣席者との距離感が分からず気を遣う。食事の際に汚さないか、落とさないか等。

機体側で原因となっている項目

- ・設備／サービスが視覚障がい配慮した設計となっていない
- ・シートピッチ狭小（エコノミークラス）

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上（GL611）
- ・多目的福祉ラバトリーの開発（GL610）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・シート幅／シートピッチの拡張（GL704）
- ・ビジネスクラス等上位クラスを利用（実現済）
- ・運用観点からの改善（GL901）

3.2.30. UC210 聴覚情報の不足に伴う負担

不快事象

聴覚情報の不足に伴う負担（ろう、難聴、耳の疾患、加齢による聴力低下）

不快事象番号：UC210

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・機内騒音によって客室乗務員の声掛けや機内アナウンスが聞こえにくく、状況把握ができない。
- ・機内アナウンスや客室乗務員の声掛けが聴こえず分からない。また隣席者とコミュニケーションが取りづらい。
- ・エンターテインメントシステムの映画に字幕がなく利用できない場合がある。邦画でも日本語字幕がない場合がある。

機体側で原因となっている項目

- ・機内騒音
- ・音声のみの情報提供となるケースがある

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・騒音を生じさせない仕組みにする（GL301）
- ・内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上（GL611）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた騒音を減らす（GL302）
- ・運用観点からの改善（GL901）

3.2.31. UC211 サポートを希望しない乗客への対応

不快事象

サポートを希望しない乗客への対応

不快事象番号：UC211

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・航空機利用について自分で対応でき、サポートが不要な場合は事前申告の義務はない（航空会社は把握できない）。
- ・平時であればサポートが不要でも、有事の際にはサポートを必要とする可能性がある。
- ・申告せずに空港に行くと、スムーズな対応がされず不快な思いをするケースがある。
- ・客室乗務員の声掛けにより周囲に障がいを知られてしまうと居心地が悪くなる。
- ・一律的な対応されることに抵抗感がある。
- ・自分の判断でサポートを頼みたい。
- ・気流が悪い等で客室乗務員が着席していると、声掛けができず状況を伝える手段が限られる。

機体側で原因となっている項目

- ・音声のみの情報提供となるケースがある
- ・航空会社と乗客の認識に相違がある

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上（GL611）
- ・運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

N/A

3.2.32. UC212 飛行機移動そのものへの精神的ストレス

不快事象

飛行機移動そのものへの精神的ストレス

不快事象番号：UC212

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・ 普段と異なる環境（音や気圧など）へのストレスに敏感。
- ・ 飛行そのものに不安がある（恐怖症等）。
- ・ 周囲の人の気配がプレッシャーになる。
- ・ 嗅覚過敏のため、飲酒等の臭いで気分が悪くなる。
- ・ 感覚過敏のため、機内食が食べられない場合がある。
- ・ 飛行機利用の経験がなく一連の流れがわからない。トラブルが生じたときの対応に不安がある。
- ・ ラバトリーがオストメイト対応になっていない。

機体側で原因となっている項目

- ・ 動揺、振動
- ・ 機内騒音
- ・ 気圧の変化
- ・ 円形胴体による閉塞感
- ・ シートピッチ狭小（エコノミークラス）
- ・ 機内の空気の流れ
- ・ 機内循環空気が消臭されていない
- ・ 航空会社により対応が異なる
- ・ 飛行機移動の一連の流れは体験しないと分かりにくい

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・ 動揺を生じさせない仕組みにする（GL101）
- ・ 振動を生じさせない仕組みにする（GL102）
- ・ 騒音を生じさせない仕組みにする（GL301）
- ・ 機内気圧を地上気圧とする（GL401）
- ・ 機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・ シートの個室化／プライベートスペース確保（GL603）
- ・ 席ごとに空気を供給する（GL503）
- ・ 機内空気を消臭／殺菌し清浄化（GL504）
- ・ 多目的福祉ラバトリーの開発（GL610）
- ・ 運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた動揺を緩和する (GL103)
- ・生じた振動を緩和する (GL104)
- ・生じた騒音を減らす (GL302)
- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする (GL402)
- ・通路幅の拡張 (GL703)
- ・シート幅/シートピッチの拡張 (GL704)
- ・機内の開放感があるような演出 (GL604)
- ・飛行機利用の一連の流れを体験するプログラム (国内大手航空会社で実現済)

3.2.33. UC213 航空会社の障がい者対応に関する情報の入手

不快事象

航空会社の障がい者対応に関する情報の入手

不快事象番号：UC213

対象：乗客特殊

不快事象の詳細、要因

- ・航空会社がどのような準備や対応をするのか見えにくい。
- ・航空会社のウェブサイトが使いにくいケースがある、会社ごとにサイトの仕様が異なる、必要な書類が異なる等。
- ・どこまで自己申告するのか分からない。
- ・情報をウェブサイトから探しきれない。
- ・情報量の多さに疲れてしまう。
- ・搭乗予約のたびに説明が必要で、またその内容がチェックインスタッフや客室乗務員に共有されていないケースがある。
- ・車椅子利用やアシストシートに関する航空会社のサービスを認知していないがために苦労しているケースがある。
- ・機内設備の使い方が分からない。
- ・貸し出し設備が身体に合うか分からない。
- ・酸素マスクやライフベストの使用に不安がある（視覚障がいの方、体を動かせない方等）。

機体側で原因となっている項目

- ・航空会社と乗客の認識に相違がある
- ・航空会社により対応が異なる

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・運用観点からの改善（GL901）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

N/A

3.2.34. UC301 地上と異なる労働環境による疲労

不快事象

地上と異なる労働環境による疲労（乾燥、むくみ、時差ぼけ等）

不快事象番号：UC301

対象：客室乗務員

不快事象の詳細、要因

- ・機体の動揺、振動、騒音、気圧の変化により疲労する。
- ・空気が著しく乾燥しているため水分を奪われる。
- ・長時間の立ち仕事によるむくみ、肉体的疲労。
- ・時差ぼけによる倦怠感や不眠。
- ・ラバトリーは化粧直し等、身だしなみ確認としても使用するため、自然光が入る窓があるとリフレッシュできてよい。

機体側で原因となっている項目

- ・動揺、振動
- ・機内騒音
- ・気圧の変化
- ・客室の湿度管理
- ・長時間の飛行
- ・ラバトリーに窓がない（大きいラバトリーでは窓のある機体もある）

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・動揺を生じさせない仕組みにする（GL101）
- ・振動を生じさせない仕組みにする（GL102）
- ・騒音を生じさせない仕組みにする（GL301）
- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）
- ・機内の湿度向上（GL502）
- ・移動時間を短縮する（GL801）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・生じた動揺を緩和する（GL103）
- ・生じた振動を緩和する（GL104）
- ・生じた騒音を減らす（GL302）
- ・機内の酸素分圧を地上と同等にする（GL402）
- ・ラバトリーの拡張（GL706）
- ・ラバトリーに窓を設置する（実現済）

3.2.35. UC302 客室乗務員業務を継続できなくなる

不快事象

客室乗務員業務を継続できなくなる（腰痛や航空性中耳炎により業務離脱を余儀なくされる）

不快事象番号：UC302

対象：客室乗務員

不快事象の詳細、要因

- ・オーバーヘッドビンが高く、荷物の出し入れにより腰を痛める。
- ・ギャレー作業で食器等重量物の出し入れにより腰を痛める。
- ・ジャンプシート（乗務員用の折り畳みシート）の着陸時の衝撃が大きく、腰を痛める。
- ・機内用車椅子を押すのが重く、腰を痛める。
- ・客室乗務員の50-86%に筋骨格系疾患があり、その中でも腰痛が最も多いというデータが示されている（H. Lee, et. al, Aviation Space and Environmental Medicine, 2007;6 Dec;77(12):1283-1287）。
- ・花粉症等の影響で航空性中耳炎を発症する。

機体側で原因となっている項目

- ・オーバーヘッドビンの位置が高い
- ・空間利用効率優先の設備（ギャレー、ジャンプシート、機内用車椅子）
- ・気圧の変化

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・床下空間を収納等に活用（GL705）
- ・ミールサービス／機内設備の自動化（GL607）
- ・ジャンプシートの着陸時衝撃を緩和する（GL612）
- ・機内空間そのものを拡大（GL701）
- ・機内気圧を地上気圧とする（GL401）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・高所収納設備の使いやすさを向上させる（GL605）
- ・通路幅の拡張（GL703）

3.2.36. UC303 感情労働による疲弊

不快事象

感情労働による疲弊（理不尽なクレームや一方的な要求であっても礼儀正しく的確な対応を求められる）

不快事象番号：UC303

対象：客室乗務員

不快事象の詳細、要因

- ・機内が地上環境と異なるということに対する乗客の無理解。
- ・乗客の過度な要求（荷物上げ、介助の依頼等）。
- ・乗客に設備操作（着陸前の客室窓のサンシェード、座席リクライニング、テーブル格納等）をお願いすることで乗客を不快にさせてしまう。
- ・サービスカートに乗客にぶつけてしまい問題が生じることがある。

機体側で原因となっている項目

- ・航空会社と乗客の認識に相違がある
- ・オーバーヘッドビンの位置が高い
- ・乗客が操作を要する設備がある（一部機体で客室窓サンシェードの自動操作は実現済）
- ・通路が狭い

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・運用観点からの改善（GL901）
- ・床下空間を収納等に活用（GL705）
- ・ミールサービス／機内設備の自動化（GL607）
- ・機内空間そのものを拡大（GL701）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・高所収納設備の使いやすさを向上させる（GL605）
- ・通路幅の拡張（GL703）

3.2.37. UC304 採用における身長制限、アームリーチ制限

不快事象

採用における身長制限、アームリーチ制限

不快事象番号：UC304

対象：客室乗務員

不快事象の詳細、要因

・客室乗務員採用にはオーバーヘッドビンの操作等、機内の各設備にアクセスするために身長制限もしくはアームリーチの制限があり、客室乗務員になる夢を諦める人がいる（小型機では制限がより緩い）。

機体側で原因となっている項目

- ・オーバーヘッドビンの位置が高い
- ・高所に収納等の設備がある

ゴール —積極的改善、根本的な対策—

- ・床下空間を収納等に活用（GL705）

ゴール —消極的改善、受動的な対策—

- ・高所収納設備の使いやすさを向上させる（GL605）

4. 対策案設定、技術動向調査および実現性評価

4.1. 対策案設定、技術動向調査および実現性評価 サマリー

対策案を設定し、技術動向調査を経て実現性評価した結果について、表 4.1 にサマリーを示す。JAXA の研究開発実行可能性のある項目のうち、◎ (Feasible) は 4 項目、○ (Challenging) は 13 項目であった。なお、「運用観点からの改善 (GL901)」については、評価について別の進め方で行う必要があると判断し、ここでは実現性評価を行っていない。「運用観点からの改善 (GL901)」の実現性評価については、5 節に示す。

JAXA の研究開発実行可能性のある項目から、既に JAXA で取り組んでいる項目を除くと、対象は○ (Challenging) の 13 項目になる。この 13 項目について JAXA で取り組み可能な具体的な技術課題を表 4.2 に示す。ただし、本フェージビリティスタディは網羅性を優先して進めたため、個々の技術課題のフェージビリティについては更に深掘りする余地がある。すなわち、更なる詳細な調査検討により、表 4.2 に示した技術課題であっても、JAXA で取り組むのは難しいという結論に至る可能性は残る。

表 4.1 ゴール別の実現性評価のサマリー

ゴール 番号	ゴール名称	実現可能性 (技術)	実現可能性 (採算性)	JAXA の 研究開発 実行可能性
GL101	動揺を生じさせない仕組みにする	○, Challenging	○, Challenging	◎, Feasible
GL102	振動を生じさせない仕組みにする	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL103	生じた動揺を緩和する	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL104	生じた振動を緩和する	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL301	騒音を生じさせない仕組みにする	○, Challenging	◎, Feasible	◎, Feasible
GL302	生じた騒音を減らす	○, Challenging	○, Challenging	◎, Feasible
GL303	心地よい音／振動／色環境にする	○, Challenging	◎, Feasible	△, Unfeasible
GL401	機内気圧を地上気圧とする	◎, Feasible	○, Challenging	△, Unfeasible
GL402	機内の酸素分圧を地上と同等にする	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL501	空調温度を席ごとに調整できる	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL502	機内の湿度向上	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL503	席ごとに空気を供給する	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL504	機内空気を消臭／殺菌し清浄化	◎, Feasible	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL601	長時間座位でも快適に過ごせるシート	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL602	シート／床のヒーティング	◎, Feasible	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL603	シートの個室化／プライベートスペース確保	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL604	機内の開放感があるような演出	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL605	高所収納設備の使いやすさを向上させる	◎, Feasible	○, Challenging	○, Challenging

GL606	感染症を抑制する設備／材料の適用	◎, Feasible	◎, Feasible	△, Unfeasible
GL607	ミールサービス／機内設備の自動化	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL608	自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL609	飛行機利用時の移乗負担軽減	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL610	多目的福祉ラバトリーの開発	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL611	内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL612	ジャンプシートの着陸時衝撃を緩和する	◎, Feasible	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL701	機内空間そのものを拡大	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL702	リフレッシュスペースの設置	◎, Feasible	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL703	通路幅の拡張	○, Challenging	○, Challenging	○, Challenging
GL704	シート幅／シートピッチの拡張	◎, Feasible	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL705	床下空間を収納等に活用	○, Challenging	△, Unfeasible	△, Unfeasible
GL706	ラバトリーの拡張	◎, Feasible	○, Challenging	○, Challenging
GL801	移動時間を短縮する	○, Challenging	○, Challenging	◎, Feasible
GL901	運用観点からの改善	-	-	-

表 4.2 JAXA で取り組み可能な具体的な技術課題

ゴール 番号	ゴール名称	JAXA で取り組み可能な技術課題
GL104	生じた振動を緩和する	航空機に搭載可能な振動低減機構（アクティブシートサスペンション技術等）を備えたシート。
GL402	機内の酸素分圧を地上と同等にする	機内に酸素濃度の高い空気を供給するシステム。あわせて、上空で酸素濃度を上げた時の生理的影響や有効性の評価も必要。
GL502	機内の湿度向上	結露対策として、吸水しない断熱材技術、結露水の流れを制御する技術、電装品結露対策技術。加えて、結露水をリサイクルする技術。
GL601	長時間座位でも快適に過ごせるシート	様々な姿勢でも快適なシート、立てるシート、座位保持機能を有するシート。いずれも対象はエコノミークラス。
GL603	シートの個室化／プライベートスペース確保	軽量で安価な仕切り方法の検討。 軽量透明パネル素材の研究開発。
GL605	高所収納設備の使いやすさを向上させる	昇降機能付きオーバーヘッドビン。

GL607	ミールサービス／機内設備の自動化	自動配膳システムや食事のオンデマンド提供対応のギャレーについて、具体的なコンセプトの検討。
GL608	自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする	自分の車椅子でフライトできる仕組みのコンセプト提示。あわせて、車椅子の強度、車椅子の固定方法、床の強度、機内レイアウト、運用に関する技術検討。
GL609	飛行機利用時の移乗負担軽減	シートと一体化する機内用車椅子。 簡便かつ軽量の移乗設備の検討。
GL610	多目的福祉ラバトリーの開発	多目的福祉ラバトリーのコンセプト提示およびラバトリー内へ設置する各種設備の配置の工夫。
GL611	内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上	機内設備や情報提供のアクセシビリティに関するコンセプト提示。機内騒音環境での音声認識技術の精度向上。
GL703	通路幅の拡張	通路幅を拡張できる折り畳み可能なシート。 狭い通路でも移動しやすい機内用車椅子。
GL706	ラバトリーの拡張	ラバトリー設備の工夫等による内部空間の確保。

4.2. 対策案設定、技術動向調査および実現性評価 評価一覧

4.2.1. GL101 動揺を生じさせない仕組みにする

ゴール名称

動揺を生じさせない仕組みにする

ゴール番号：GL101

対策案

動揺を発生源において低減する

- ・乱気流による動揺の低減

機体技術分野：Avionics

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・揺れには動揺と振動があり、おおむね 1Hz より低い周波数の動きが動揺とされる。動揺源としては、操舵による動き（マニューバ）と乱気流がある（幸尾，航空宇宙技術研究所報告，TR-645，1980）。
- ・マニューバによる動揺の対策については，GL103 参照。
- ・乱気流の大きさについては，Light（加速度変動が 0.5G 未満）、Moderate（加速度変動が 0.5～1.0G）、Severe（加速度変動が 1.0G 超）に分類される（ICAO DOC 4444, Appendix 1）。
- ・乱気流による動揺低減に関して，B787 や A320 等では，機体のセンサで検出した情報に基づいて舵面を自動操作する方法（フィードバック制御）により，動揺を低減する技術が実装されている（https://www.weather-eye.jp/files/pdf/WEATHER-Eye-Vision_rev3_final.pdf）。
- ・更なる動揺低減を実現する方法として，機体前方の気流から先読みして舵面を自動操作する方法（予見制御）がある。JAXA では，航空機に搭載可能なドップラーライダー（レーザ光照射時のエアロゾル粒子の散乱光を利用するセンシング技術）を開発し，ドップラーライダー情報を用いて気流を推定し，舵面を自動制御して動揺を低減させる技術の研究開発を行っている（濱田，システム/情報/制御，2015:59(10);375-380，および <https://www.aero.jaxa.jp/research/star/gust-alleviation/>）。
- ・船舶の動揺低減技術の例としては，船舶の横揺れ情報から海面下に設けたフィンの角度を制御して動揺（ローリング）を低減する，フィンスタビライザー技術がある（土橋，日本マリンエンジニアリング学会誌，2019:54(1);77）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・動揺低減技術は，機体周囲環境をセンシングする技術、舵面を操作するアクチュエータの技術、データ解析と舵面操作を出力する制御技術からなる。
- ・ドップラーライダーを用いた JAXA の取り組みは，乱気流事故防止を目的とするものであり，大きい加速度変動を対象としている。快適性の観点では，小さな加速度変動（Light レベル）にも追加的に対応する必要があるとあり，予見制御に適用できる別のセンシング技術が必要になる可能性がある。また舵面アクチュエータについても，小さな加速度変動にも対応できる応答性があり，軽量で，舵面を動かすだけの力が出せるものが必要になる可能性がある。

- ・センサ等の搭載による機体重量増加、メンテナンスコストの増加が考えられる。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・小さな加速度変動に対する動揺低減が必要となるため、それを実現可能なセンシング技術、制御技術、アクチュエータの検討が考えられる。これらについて、更なる技術調査と研究開発を要する。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・小さな加速度変動に対する動揺低減に関しては、事故防止というよりは快適性の観点となる。そのため実現性は導入コスト、運用コスト次第となる。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

◎（Feasible）

- ・小さな加速度変動に対する動揺低減技術の構築に研究開発の余地がある。
- ・JAXA はこれまでに機体制御技術に関して取り組んできた実績がある。

4.2.2. GL102 振動を生じさせない仕組みにする

ゴール名称

振動を生じさせない仕組みにする

ゴール番号：GL102

対策案

振動を機体構造において低減する

- ・ 振動減衰特性の高い構造材料の適用
- ・ メカニカルメタマテリアルの構造への適用

機体技術分野：Structure

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・ 全身振動を評価する国際規格（ISO2631）では、乗り心地に関する評価対象周波数は0.5～80Hzとなっている。
- ・ 振動源としては、乱気流、空力弾性による構造振動、エンジンの振動がある（幸尾，航空宇宙技術研究所報告，TR-645，1980）。
- ・ MHI とクラレは、振動減衰特性に優れた繊維材料「ベクトラン」を複合材化し、ベクトラン複合材を部分的に適用した尾翼構造パネルを製作、振動減衰効果があることを確認した（高木ら，三菱重工技報，2019:56(1);1-6）。
- ・ メカニカルメタマテリアルは幾何構造付与により機械特性を設計可能な構造体であり、振動低減特性を付与することも可能と考えられている。また、機体構造の振動を低減することで、結果的に騒音も低減できると考えられる。設計、解析、製造方法に多くの課題があり、世界的に研究が進められている（G. Palma, et. al., Applied Sciences, 2018;8(6):971、S. Dalela, et al., Mechanics of Advanced Materials and Structures, DOI: 10.1080/15376494.2021.1892244）。
- ・ 航空機の翼構造にメカニカルメタマテリアルを適用することで、翼の振動を抑えて胴体を含む全体の揺れを抑えられる可能性がある（https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2112/16/news005_2.html）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・ 構造に関するレギュレーション（14 CFR Part 25 Subpart C - Structure）に適合する必要がある。
- ・ 既存の材料（アルミ合金や炭素繊維複合材）に劣らない強度を有する軽量構造とすることが望まれる。それが実現できない場合、重量増加が生じる。
- ・ 乗客が感じる振動の発生源について、乱気流、空力弾性による構造振動、エンジン振動といった原因がそれぞれどの程度影響しているか、明らかでない。加えて、対策を実施した時の効果についても示す必要がある。
- ・ メカニカルメタマテリアルについては、振動低減に適した構造体仕様の検討、実スケールでの設計／解析手法の構築、製造技術（Additive Manufacturing が想定される）に課題がある。

実現可能性（技術）	—技術課題—
-----------	--------

○（Challenging）

- ・既存材料を用いた場合と同等以上に軽量かつ高強度の構造とするための設計方法の検討。
- ・メカニカルメタマテリアルについては、設計、解析、製造の各フェーズで技術が未確立である。

実現可能性（採算性）	—ベネフィット vs コスト—
------------	-----------------

△（Unfeasible）

- ・レトロフィット不可であり、新型機への技術導入になる。レギュレーションへの適合に関する検討も必要であり、導入コストが大きい。
- ・メカニカルメタマテリアルについては、翼のモーフィング技術に適用し空力性能を改善（すなわち燃費性能を改善）する等、経済性向上を同時に達成することが考えられる。

JAXA の研究開発実行可能性	—独自技術性および社会実装性—
-----------------	-----------------

△（Unfeasible）

- ・研究開発要素はあるものの、近い将来の社会実装の見込みが低い。

4.2.3. GL103 生じた動揺を緩和する

ゴール名称

生じた動揺を緩和する

ゴール番号：GL103

対策案

動揺酔いの発生を抑制する仕組み

- ・ マニューバ、乱気流による動揺の体感を緩和する

機体技術分野：Avionics

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・ 揺れには動揺と振動があり、おおむね 1Hz より低い周波数の動きが動揺とされる。動揺源としては、操舵による動き（マニューバ）と乱気流がある（幸尾，航空宇宙技術研究所報告，TR-645，1980）。
- ・ 動揺酔いは、入ってくる視覚情報、前庭情報（平衡感覚）、体性感覚情報が、過去の情報から予測される空間知覚情報パターンとミスマッチになることで発生するといわれる。乗り物酔いは異なる種類の運動刺激での訓練はあまり有効でない。自動車の運転手は、ある程度の緊張感をもって自ら予測しながら能動姿勢で運転するため、予測可能な視覚情報、前庭情報を得るためにミスマッチとなりにくく、乗り物酔いを起こしにくい（平柳，人間工学，2006:42(3);200-211）。
- ・ 動揺について乗客に適切に知らせることで、動揺酔いの発生を抑制できる可能性がある。パイロット席にいるような体験、機内モニターでの注意喚起、水平線の表示等のシステムが考えられる。機外モニターカメラや VR/AR 技術を活用できる可能性もある。
- ・ 水平線をメガネフレーム上で再現することで乗り物酔いを防止するメガネ「シートロエン」がシトロエン社から販売されている（開発は Boarding Glasses 社）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・ 機体のシステム改修が必要になる場合、導入コストを要する。
- ・ 酔い防止に効果的なシステムの検討と、その効果の検証が課題となる。
- ・ 飛行機酔いの発症は個人差や体調による差もあるほか、周囲環境の影響も考えられるので、評価が容易ではない。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・ 酔い防止に効果的なシステムの検討と、その効果の検証。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・ 本対策の効果の程度が明確でない。酔い止め薬や酔い防止メガネ等、既存の方法でもある程度対処で

きるため、付加価値があまりない可能性がある。

- ・本対策の効果が確認できれば、低コストで導入できるものであれば受け入れられる可能性はある。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・研究開発要素はあるものの、社会実装の見込みが低い。

4.2.4. GL104 生じた振動を緩和する

ゴール名称

生じた振動を緩和する

ゴール番号：GL104

対策案

振動を低減する機構を備えたシート

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・全身振動を評価する国際規格（ISO2631）では、乗り心地に関する評価対象周波数は0.5～80Hzとなっている。
- ・振動低減機構として、防振ゴム／ダンパー／ショックアブソーバーをシートに取り付ける、アクティブシートサスペンション技術（検出した振動をアクチュエータ作動で打ち消して低減する技術）を航空機に適用する等が考えられる。シートトラックやシートの脚に、振動減衰特性に優れた材料を適用することも考えられる。
- ・胴体着陸時の衝撃を緩和する目的でショックアブソーバーを取り付けたシートが提案されている（ジャムコ、特開 2015-214204）。
- ・高い制振性能を持つ金属材料（M2052 や ALFE 等）が開発されており、ワッシャー等の部材が市販されている。
- ・Bose 社はアクティブシートサスペンション技術により「BOSE ライドシステム」を開発している（<https://www.gizmodo.jp/2017/01/bose-seat-ces2017.html>）。
- ・省スペースかつ低消費電力の観点から、ボイスコイルモータを利用したアクティブシートサスペンション技術が提案されている（加藤英晃，東海大学大学院平成 25 年度博士論文）。
- ・振動低減機構として、メカニカルメタマテリアルの適用が考えられる。メカニカルメタマテリアルは幾何構造付与により機械特性を設計可能な構造体であり、これをシート構造部材に適用し振動を低減できる可能性がある。設計、解析、製造方法に多くの課題があり、世界的に研究が進められている（G. Palma, et al., Applied Sciences, 2018;8(6):971、S. Dalela, et al., Mechanics of Advanced Materials and Structures, DOI: 10.1080/15376494.2021.1892244）。
- ・振動を減らすことで騒音の不快感も減らすことができる。
- ・一部の機体では内装品等の振動防止、騒音防止のためダンピングテープが使用されている。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・シートに関しては、静荷重、動荷重、HIC（Head Injury Criteria）について規定に適合する必要がある（14 CFR 25.561、14 CFR 25.562）。
- ・内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・航空機のシート下に搭載可能なコンパクトかつ軽量の振動低減機構が求められる。また、シートもそ

れらに適応した形態で設計する必要がある。

- ・振動低減機構の追加に伴う装備品重量増加があり、燃費性能低下による運航コスト増加、メンテナンスコスト増加が懸念される。
- ・メカニカルメタマテリアルについては、振動低減に適した構造体仕様の検討、実スケールでの設計／解析手法の構築、製造技術（Additive Manufacturing が想定される）に課題がある。
- ・振動を低減できたとしても、機内の揺れを視覚的に感じることで動揺酔いや疲労に影響し、効果が薄れる可能性もある。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・シート下に搭載可能な省スペースかつ軽量のダンパーもしくはアクティブシートサスペンションの研究開発と、それらの技術を実装したシート。
- ・振動減衰性に優れた材料とその適用方法に関する検討。
- ・メカニカルメタマテリアルについては、設計、解析、製造の各フェーズで技術が未確立である。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・振動低減機構を実装することで重量増加が想定され、燃費性能低下が考えられる。また設備が複雑になりメンテナンスコストが増加する。
- ・収益への影響を抑えるため、機内全域ではなく一部シートのみ導入することは考えられる。
- ・動揺酔いや疲労に対する振動低減の効果を明示することが容易ではなく、乗客の恩恵が見えにくい。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・航空機に搭載可能なアクティブシートサスペンション技術や、振動低減機構を搭載したシートの検討に研究開発の余地がある。

4.2.5. GL301 騒音を生じさせない仕組みにする

ゴール名称

騒音を生じさせない仕組みにする

ゴール番号：GL301

対策案

騒音を発生源において低減する

- ・エンジン騒音の低減
- ・空力騒音の低減
- ・空調騒音の低減

機体技術分野：Engine, Aerodynamics, Air conditioning

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・空港騒音規制（ICAO Annex 16 Volume I Chapter 14）があること、騒音レベルに応じて着陸料を設定している空港もあること（英国ヒースロー空港や成田空港等）等から、騒音そのものの低減が進められている。2019年のICAO CAEP/11（Committee on Aviation Environmental Protection）では、単通路機の騒音をChapter 14基準から更に下げる技術目標を掲げている。
- ・近年はバイパス比の高いエンジンが採用されており、過去に比べてエンジン騒音は低下している。最新エンジンであるLEAP-Xエンジンやギアード・ターボファン・エンジンでは更なる騒音低減が実現されている。
- ・一部のエンジンでは、エンジンカウル後縁を鋸歯状に加工することでエンジンのジェット騒音を抑制する「シェブロンノズル」が実装されている。
- ・エンジン騒音の更なる低減のため、ナセル、ノズル、ファン、エンジンコア各要素で研究開発が進められている。JAXAでも吸音効率向上を目指し、Fine Perforated Filmを利用した吸音ライナの研究開発を進めている（Y. Murata, et. al., Inter-noise 2021, Paper No. 3116, Aug 2021）。
- ・機体の凹凸部にデバイス取付や特徴形状を設置したり、アクティブフローコントロール（音を低減するように流れを与える方法）等により空力騒音を低減できる可能性がある。JAXAではFQUROH+プロジェクトにおいて、高揚力装置と降着装置を対象に低騒音化デバイス等を設計し、飛翔を用いて騒音低減を実証した。現在、更なる研究開発を継続している（<https://www.aero.jaxa.jp/research/ecat/fquroh/>）。
- ・空調騒音については、吹出し口（ディフューザ）の構造や形状を工夫することで静音化できる可能性が考えられる。ディフューザの静音化機能についてはあまり着目されていない。
- ・空調ダクトの静音化について、一般用空調ダクトの製品として、吸音（パッシブ型）／消音（アクティブ型）の機能を有するサイレンサーがある。また静音で難燃性の布製ダクトも市販されている（DUCTSOX）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・エンジンについては、燃費性能改善のためナセルが短くなる傾向にあり、それにより吸音面積が減少、

騒音低減能力が低下してくる点に課題があり、これを解決する技術が求められている。

- ・空力騒音低減技術については、デバイス設置等による重量増加が考えられる。また、機種ごとに条件に合わせてカスタマイズを必要とすることが想定される。
- ・空力騒音については、離着陸時だけでなく巡航中の騒音低減方法も検討する必要がある。
- ・空調騒音の低減技術については、重量増加の可能性はあるほか、耐火性要求（14 CFR 25.853 等）への適合も必要と考えられる。
- ・空調騒音の低減については、技術的には対策できる余地があるものの、機内騒音に占める空調騒音の割合がどの程度か、また空調騒音の中でも各騒音源（ダクト、吹出し口等）がそれぞれどの程度寄与しているのか明らかでない。空調音の騒音低減効果を確認する必要がある。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

○（Challenging）

- ・エンジン騒音低減、空力騒音低減に関しては確立した技術もあるが、空港騒音規制は年々厳しくなる方向であり、継続的な新技術の研究開発が求められている。
- ・空調騒音の低減については、吹出し口の設計検討や、ダクト静音化技術の適用検討が考えられる。

実現可能性（採算性） — ベネフィット vs コスト —

◎（Feasible）

- ・空港騒音（エンジン騒音、空力騒音）に関しては、規制や着陸料の面から航空会社としても騒音低減の必要性があり、それに応じて技術開発が進められている。機外騒音が低減すれば機内騒音低減効果も期待できる。
- ・空調騒音低減については、機内騒音全体に占める空調騒音の割合が大きいことが明示されれば、取り組む意義、価値が高まる可能性がある。
- ・空調騒音低減については、空調騒音が顕著に感じられると想定される、エンジンの静粛化が進んだ時または電動航空機となった時に実現可能性が高まると考えられる（空調騒音低減については現時点では△, Unfeasible）。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

◎（Feasible）

- ・エンジン騒音について、JAXA は既に吸音ライナに関する研究開発に取り組んでいる。
- ・空力騒音について、JAXA は既に高揚力装置、降着装置の空力騒音低減に取り組んでおり、実績を出している。
- ・空調騒音については、機内騒音全体に占める空調騒音の割合を調査する点については意義があるものの、現時点では社会実装の見込みが低い（空調騒音低減については△, Unfeasible）。

4.2.6. GL302 生じた騒音を減らす

ゴール名称

生じた騒音を減らす

ゴール番号：GL302

対策案

生じた騒音を伝達過程で低減する

- ・吸音材の性能改善
- ・アクティブノイズコントロール（ノイズキャンセリング）の適用
- ・音響メタマテリアルの適用
- ・窓をなくす
- ・振動を低減することで騒音を低減する（振動低減については GL102、GL104 を参照）

いずれも機内全体に適用か、一部区画のみ適用かのケースが考えられる。

機体技術分野：Interior, Avionics

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・機体の胴体内側には吸音性のある断熱材（主にグラスファイバー）が設置されており、騒音が低減される仕組みとなっている。吸音材の量を増やすことで機内騒音レベルを下げるができる。
- ・自動車向け等で軽量吸音材が提案されている（三菱ケミカル「XAI」、東レ「シンセファイバー」、3M「Thinsulate」等）。これらを航空機に適用できれば、吸音性能を向上できる可能性がある。
- ・英国 Ultra Electronics 社は航空機向けアクティブノイズコントロールシステム（機体に取り付ける方式）を開発しており、プロペラ機に適用実績があるが、ジェット機への適用事例はない（<https://www.ultra-pcs.com/wp-content/uploads/2021/09/PCS-Active-Noise-Vibration-Control-v2.pdf>）。
- ・パナソニックは航空機や鉄道車両等のシートに取り付けるアクティブノイズコントロールシステムを提案しており（米国特許 US9251779B2）、実際にその機能を搭載したプレミアムクラスシートを開発、CES2019 で展示している（<https://travel.watch.impress.co.jp/docs/news/event/1164124.html>）。
- ・自動車向けとしては、ホンダ、トヨタ等からアクティブノイズコントロール搭載車が発売されているほか、Bose 社、Silentium 社、Creo Dynamics 社等も開発、実装を進めている。
- ・音響メタマテリアルは幾何構造付与により音響特性を設計可能な構造体であり、騒音の吸収や反射が実現できると期待されている。設計、解析、製造方法に多くの課題があり、世界的に研究が進められている（G. Palma, et. al., Applied Sciences, 2018;8(6):971）。
- ・音響メタマテリアルによる騒音低減構造はコンセプトレベルで日産、三菱ケミカル等から提案されている（日産の例：https://www.nissan-global.com/EN/TECHNOLOGY/OVERVIEW/meta_material.html）。
- ・ラバトリー等、機内の一部だけ騒音を低減することも考えられる。
- ・窓には吸音材がないので、窓をなくすことで機内騒音を減らすことができると考えられる（窓なし飛行機「Windowless Plane」については GL604 参照）。
- ・A380 の機内は非常に静かと言われており、エアバス社はその理由を側壁が厚いからだと回答してい

る (<https://www.wsj.com/articles/the-noisiest-parts-of-the-plane-11556703001>)。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・軽量吸音材の適用に当たっては、重量が増加すると燃費性能に影響するため、重量増加のない範囲で吸音性を高める必要がある。また、断熱／吸音材の耐火性基準 (14 CFR 25.856) に適合する必要がある、吸湿性や抗菌・抗カビ性等も考慮する必要がある。
- ・アクティブノイズコントロール技術は、機内のように比較的開放された空間で、周波数ピークがプロペラ機ほど明確でないジェット機騒音で有効なシステムの構築に課題があると考えられる。
- ・アクティブノイズコントロール装置は、メンテナンス性、信頼性がよい装置であることが求められる。また、装置搭載による重量増加が考えられる。
- ・音響メタマテリアルは、機内騒音低減に適した構造体仕様の検討、実スケールでの設計／解析手法の構築、製造技術 (Additive Manufacturing が想定される) に課題がある。
- ・音響メタマテリアルの設置により重量増加が想定される。影響を最小限とする軽量の構造体とすることが求められる。

実現可能性 (技術) — 技術課題 —

○ (Challenging)

- ・耐空性基準に適合する軽量吸音断熱材の研究開発。
- ・ジェット旅客機 (中～大型機) の機内騒音環境におけるアクティブノイズコントロール技術の構築。
- ・音響メタマテリアルについては、設計、解析、製造の各フェーズで技術が未確立である。

実現可能性 (採算性) — ベネフィット vs コスト —

○ (Challenging)

- ・重量増加は収益に影響することから、重量を増加させなければ実現の可能性が高まる。
- ・収益への影響を抑えるため、機内全域ではなく一部区画のみ導入することは考えられる。プレミアムクラスへの導入や、ラバトリーへの適用であればより実現可能性がある。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

◎ (Feasible)

- ・アクティブノイズコントロール技術、あるいは音響メタマテリアル技術に関して、独自技術構築の余地がある。
- ・軽量吸音材の航空機への適用について研究開発の余地がある。
- ・JAXA では機内騒音の予測および計測に関する研究に取り組んできた実績がある。

4.2.7. GL303 心地よい音／振動／色環境にする

ゴール名称

心地よい音／振動／色環境にする

ゴール番号：GL303

対策案

音環境、振動環境、色環境の積極的な制御により場面に応じた活動（搭乗、食事、就寝等）を支援する

機体技術分野：Interior, Avionics

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・機械製品（自動車等）や住空間について、聴覚を含む五感の相互作用を考慮したデザインとすることで、人間の心理反応及び生理反応を制御し、誘眠等の活動支援が可能になると考えられている（有光哲彦，日本音響学会誌，2018;74(11):603-607）。機内での実現方法としては、音や光を直接付与する方法と、騒音や振動を加工する方法が考えられる。
- ・航空会社の採用事例としては、フィンエアの「Hear the Taste」をがあり、これはサウンドスケープ（音景）によって機内食をより美味しく感じさせる取り組みである（<https://www.international-sound-awards.com/hear-the-taste/>）。
- ・近年の新型機では機内照明に LED が採用されており、場面に応じた照明色を自由に設定できるようになっている。
- ・環境と体感温度については、音環境では高周波数帯域成分が冷感を誘発させ、色環境では青色が誘眠性および冷涼性があり、それらを組み合わせることで、皮膚温度で最大 0.3℃程度、体感温度で 1℃程度変化させることができる（有光ら，日本音響学会誌，2015;71(6):267-275）。
- ・「1/f ゆらぎ」もしくは「ピンクノイズ」（パワースペクトル密度が周波数に反比例するようなゆらぎもしくはノイズ）を取り入れることで心地よい音環境になる可能性がある。生体リズムが 1/f ゆらぎを有していることは示されており、生体の基本的なリズムのゆらぎに合わせた「ゆらぎ」を受けると快感を得るのではと想像されている（武者利光，日本音響学会誌，1994;50(6):485-488）。
- ・鉄道乗車時に眠くなるのは、適度な刺激を繰り返し受けると脳の反応が鈍くなる「馴化」によると思われる（https://www.rtri.or.jp/rd/news/human/human_201711.html）。また、1Hz 程度の振動に誘眠効果があるとされる（Kimura, et al., Journal of Environment and Engineering, 2010;5(2):275-286）。
- ・自動車において、シートの振動は車内音の迫力感、不快感、こもり感と密接な関係があり、シート振動レベルの低減は車内音のレベルを下げるのと同程度の効果が期待できるとされる（橋本竹夫，日本音響学会誌，2008;64(9):566-570）。シート振動の低減については、GL104 参照。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・機内の各場面（搭乗、食事、就寝等）において、どのような音／振動／色環境が望まれるか、また、どのような音／振動／色設計をすればどのような効果が得られるのか、アンケートによる主観評価や、生理的観察による客観評価により示す必要がある。

- ・音や光の付与については、機内スピーカーおよび機内 LED 照明が既に設置されており、利用できる。
- ・音を付与するのではなく、騒音を心地よい音に加工する場合は、そのための仕組みが必要になる（例えば特定周波数帯のみを減衰させる等）。
- ・フライト中の乗客は多くがエンターテインメントシステムを利用しているため、設計した音環境とヘッドホンサウンド（映画や音楽の音）が併存できる必要がある。
- ・睡眠時のピンクノイズによる音響刺激で高齢者の認知機能が改善した例はあるものの (N. A. Papalambros, et al., *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 2019;6:1191-1201)、1/f ゆらぎもしくはピンクノイズが心地よさに与える影響については十分解明されておらず、その効果は不明である。
- ・振動による誘眠効果を狙う場合、特定周波数のみを振動させるような仕組みが必要になる。また、航空機は鉄道と条件が異なるため（飛行している等）、どのような振動が誘眠に効果的かどうか検証する必要がある。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

○（Challenging）

- ・機内の各場面（搭乗、食事、就寝等）で望まれる音／振動／色環境の提案と、その効果の提示。音／振動／色環境の提案には感性も関わるためデザインの要素が大きいの。一方、その効果の評価検証には技術的要素がある。
- ・心地よい機内騒音に加工する仕組み、心地よいシート振動に加工する仕組みの検討。まず、どのような加工をすればどのような効果が得られるのかについて検証が必要。加工の技術については、GL302（騒音低減）、GL104（振動低減）から応用できる可能性がある。

実現可能性（採算性） — ベネフィット vs コスト —

◎（Feasible）

- ・既にフィンエアでサウンドスケープの採用事例がある。今後も航空会社の差別化サービスの1つとして採用される可能性がある。
- ・本対策を導入することによる航空会社および乗客の恩恵が明瞭でなく、付加価値があまりない可能性がある。コストをかけずに導入できるなら実現可能性は高い（◎, Feasible）。一方、大きなコストを伴う場合は難しい（△, Unfeasible）と考えられる。
- ・心地よい騒音／振動に加工する仕組みについては、設備の導入コストに加え、運航コスト（重量増加による燃費性能低下やメンテナンス等）も考えられ、本対策のみでの実現可能性は高くない（△, Unfeasible）。GL302（騒音低減）、GL104（振動低減）との同時実現であれば可能性がある。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△（Unfeasible）

- ・機内の各場面における音／振動／色環境の提案は、デザインの要素が大きく、研究開発として取り組める余地が少ない。また、その効果の評価検証についても、確立された手法（アンケートによる主観評価、生理的観察による客観評価）はあり、JAXA 独自技術構築の余地は少ない。
- ・心地よい騒音／振動に加工する仕組みについては JAXA 独自技術を構築できる要素があるものの、本対策のみでの実現可能性は高くない。

4.2.8. GL401 機内気圧を地上気圧とする

ゴール名称

機内気圧を地上気圧とする

ゴール番号：GL401

対策案

機内与圧 1 気圧（地上の気圧）に耐える機体構造とする

機体技術分野：Structure

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・機内の気圧は、金属材料主体の機体では高度 8000 フィート（2438m）の気圧以下となるよう設計されている。一部の機体（B787、A350）は炭素繊維複合材料の適用により、高度 6000 フィート（1829m）以下となる設計に改善され、より地上の気圧に近くなり、快適性が向上している。しかし一般的なジェット旅客機では地上気圧となるように設計された機体はない。
- ・構造的に強度が確保されれば地上気圧を実現できると考えられる。疲労特性に優れる複合材料を胴体部材に適用することが想定される。
- ・健康な乗客であれば、高度 6000 フィート（1829m）で地上と変わらず十分に快適であることが示されている（J. M. Muhm, et al., The New England Journal of Medicine, 2007;357:18-27）。しかし身体に疾患を有する場合に同じく快適であるかはデータがない。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・キャビン高度は 8000 フィート以下とするよう定められている（14 CFR 25.841）。
- ・機内気圧を地上気圧とすると、与圧が大きくなり胴体の強度や耐疲労性を確保する必要がある（14 CFR 25.571 等）。複合材料部材だけでなく、付随的に使用される金属金具も含む。
- ・急減圧時の機体に与える損傷への影響を抑えるため、構造を強化した設計とする必要がある（14 CFR 25.365）。
- ・上記対策を実施すると構造重量が増加し、機体の燃費性能が低下する。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

◎（Feasible）

- ・既存技術（複合材料の適用）の延長で実現可能と見込まれる。地上気圧相当の与圧に耐える機体構造の実証が必要になる。

実現可能性（採算性） — ベネフィット vs コスト —

○（Challenging）

- ・レトロフィット不可であり、新型機への技術導入になる。
- ・かなりの重量増加を伴うと想定され、収益への影響があるため実現は容易ではない。

- ・今後の価値観変容によっては、航空機メーカーが率先して実現に動く可能性はある。
- ・間接的には、さらなる機体軽量化技術、省エネ技術が進めば、本対策を実現する土壌が形成される。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・必要な技術は十分確立しており、JAXA 独自技術を構築できる余地がほとんどない。

4.2.9. GL402 機内の酸素分圧を地上と同等にする

ゴール名称

機内の酸素分圧を地上と同等にする

ゴール番号：GL402

対策案

機内気圧が低下する上空において、機内空気に含まれる酸素分圧を地上と同等まで向上させ、人体への影響を緩和する

機体技術分野：Air conditioning

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・機内高度 8000 フィートで地上と同等の酸素分圧（160mmHg）を確保する場合、酸素濃度を 28%程度にする必要がある。
- ・酸素の生成方法は、PSA 方式や酸素富化膜方式等があり、技術的には確立している。
- ・航空機燃料タンク火災防止のため、タンクにイナートガス（窒素富化空気）を供給しているが、これは外気から中空糸膜を用いて酸素を除去して生成しており、取り除いた酸素は機外に廃棄している。この酸素を活用できる可能性がある。
- ・個別座席に酸素濃度の高い空気を供給するノズルを設置することで、POC 等の医療機器を持ち込まなくてよいようにできる可能性がある。供給空気の温湿度調整機能付与も考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・酸素分圧の変化や酸素濃度の増加は、耐火性の評価に影響するため、耐火性基準（14 CFR 25.853 等）の見直しが必要となる可能性がある。
- ・酸素濃度を維持するのに必要な量の追加酸素を供給する必要がある。機内全体を対象とすると必要量が大きくなるため、部分的に供給することも考えられる。
- ・上空で酸素濃度を上げることによる生理的観点からの効果を示す必要がある。また、適切な酸素濃度、酸素分圧が人によって異なる可能性がある。
- ・酸素配管については、火災防止の基準（14 CFR 25.869）に従う必要がある。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

○（Challenging）

- ・酸素生成そのものは技術が確立しており、機内に酸素濃度の高い空気を供給するシステムの実現検討が課題となる。
- ・耐火性の基準に関する試験や評価への影響検討。
- ・上空で酸素濃度を上げた時の生理的な影響や有効性の調査、評価。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・機内全体を対象とすると、システムが大規模になり、重量や消費エネルギーが増加し収益に影響するため、実現は難しいと想定される。機内の一部の空間や座席を対象とするなら、実現性はあると考えられる。
- ・レトロフィットは容易ではない。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・上空で酸素濃度を上げた時の人体への効果についてはより詳細に調査が必要だが、機体観点では要素技術は十分確立している。酸素濃度の高い空気を供給するシステムの概念設計（コンセプト検討）、システム構築について研究開発要素がある。

4.2.10. GL501 空調温度を席ごとに調整できる

ゴール名称

空調温度を席ごとに調整できる

ゴール番号：GL501

対策案

乗客の体感温度に関する快適性向上

- ・機内全体の温度調節
- ・座席ごとの温度調節

機体技術分野：Air conditioning

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・航空会社によっては出発地の服装の違いにより空調設定温度の調整を行っている。路線、天候、季節、機内位置、乗客数によって機内実温度は変化し、空調設定温度とかい離することが考えられる。温度制御方法を改良（機内温度センサの最適配置、乗客のサーモグラフィ計測等）することで全体温度を最適にできる可能性がある。
- ・空気が乾燥すると寒く感じるため、加湿することでより地上に近い体感にできる可能性はある（湿度の向上については GL502 を参照）。
- ・体感が人によって異なるため、機内全体温度を最適化するよりは、乗客個別に温度設定できる方が望ましい。
- ・一部の機体には座席個別に空気吹出し（Gasper）が付いているが、個別の温度調整はできない。
- ・2つの温度の空気をミキシングして送風するGasper機構が提案されている（米国特許 US2013020332A1）。暖かい空気と冷たい空気それぞれの Gasper ラインを設置し、座席天井部で好きな温度に調整して送風することが考えられる。
- ・足元の温度快適性向上には、暖かい空気の Gasper ラインを床下に這わせ、足元近くから温風を送ることが考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・換気について、汚染されていない空気を1人当たり毎分0.55ポンド（キャビン高度8000 feet かつ温度75° F 条件だと10 cubic feet (283L)）以上供給すると定められている（14 CFR 25.831）。
- ・設備を追加設置することにより設備の複雑さが増加し、必要なスペース（オーバーヘッドビン等）を圧迫する可能性がある。また、重量増加、メンテナンスコストの増加が考えられる。
- ・空調では特定の乗客に限定して送風するのが難しく、送風が左右の隣席者にも影響を与える。この対策としてパーティション等の追加が必要になることが考えられる。
- ・全体の温度制御の改良については、十分な効果が得られない可能性がある。
- ・足元に送風する場合、床の埃が舞う恐れがあり、衛生面での課題がある。
- ・座席下部等に送風口を設ける場合、機内全体の空気の流れについて変化する可能性があり、感染症対

策等に影響する可能性がある。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・機内全体の温度制御の改良には様々な条件や方法が考えられ、研究開発の余地がある。
- ・Gasper ラインをどこに、どのように設置するかについては設計を要するが、技術的には可能と思われる。
- ・隣席者に影響を与えず、特定の乗客のみに Gasper の送風を当てる方法や技術。
- ・床の埃が舞わない送風方法の検討。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・重量増加による燃費性能低下が考えられる。また設備が複雑になりメンテナンスコストが増加する。
- ・温度環境は既存の方法（ブランケットの利用等）でもある程度対処できるため、乗客も恩恵を感じにくく、付加価値があまりない可能性がある。
- ・低コストで導入できるものであれば、受け入れられる可能性はある。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△（Unfeasible）

- ・研究開発要素はあるものの、社会実装の見込みが低い。

4.2.11. GL502 機内の湿度向上

ゴール名称

機内の湿度向上

ゴール番号：GL502

対策案

機内の湿度向上

機体技術分野：Air conditioning

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・機内湿度を高くできない理由として、結露による客室への水滴下、電装品の故障、断熱材が水を吸収し重量が増加する、という問題がある。金属機体では結露による腐食もある。
- ・金属機体では湿度は 5-12%、最新の複合材機体では加湿装置を搭載し湿度 16-22%を実現している (CTT Systems 社, https://www.ctt.se/wp-content/uploads/2021/04/Humidifier-Onboard_Q1_2021.pdf)。
- ・空気を加熱し結露を乾燥させる製品も販売されている (Anti-condensation、CTT Systems 社)。
- ・感染症対策としてはさらに湿度を上げる必要がある (厚生労働省インフルエンザ Q&A によると、50~60%)。
- ・「建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令」では、相対湿度は 40~70%を求めている。
- ・機内空気を全量循環とすることで、人体の水分を湿度向上に利用できる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・断熱材の耐火性基準 (14 CFR 25.856) に適合することが求められる。
- ・上空は乾燥しており外気から水分供給が難しく、水のリサイクルを行うか水タンクを機体に搭載する必要がある。また加湿装置の稼働にエネルギーを要する。機内全体を対象とすると必要量が大きくなるため、部分的に供給することも考えられる。
- ・湿度を向上させるとより結露量が増加するため、断熱材に含まれる水分が増加し機体重量が増加する、結露した水が客室に滴下する、電装品が結露で故障するといった問題が顕在化する。
- ・複合材機体であっても、金属部材も使用しており腐食の可能性もある。
- ・空気を全量循環にすると、循環空気中の二酸化炭素の除去と酸素の追加が必要になり、それらの装置を搭載する必要がある。
- ・機内の二酸化炭素濃度は、0.5%を超えないようにする必要がある (14 CFR 25.831)。

実現可能性 (技術) — 技術課題 —

○ (Challenging)

- ・加湿自体は、既存技術 (加湿装置) の延長で可能と見込まれる。
- ・水供給のため、機内で使用した水、結露した水をリサイクルする技術。
- ・結露対策に必要な構築技術として、水を吸収しないあるいは乾燥させられる断熱材の適用、結露した

水の流れを制御する技術（表面コーティングや流路の設計等）、電装品結露への対策技術。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・水タンク搭載による重量増加や、加湿装置稼働のエネルギー消費で燃費性能が低下する。
- ・ニーズはあるが経済性とのバランスが問題であり、湿度を現状からさらに向上させることによる費用対効果（快適性および感染症の観点）を示すことで実現性が高まる可能性がある。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・既に最新機体で加湿機能が実装されており、大手航空機メーカー、装備品メーカーの技術的リードは大きい。
- ・個別の要素技術（水リサイクル技術、結露対策技術）についてはさらなる研究開発が必要であり、独自技術を構築する余地がある。

4.2.12. GL503 席ごとに空気を供給する

ゴール名称

席ごとに空気を供給する

ゴール番号：GL503

対策案

自席の周りに周囲の空気が流れてこない仕組み

機体技術分野：Air conditioning

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・席と席の間にエアカーテンとなるような気流を作る、滝のように空気が上から下にまっすぐ流れる（垂直気流になる）ようにする、座席周りの適切な場所に空気の吸引口を設けるといった方法が考えられる。
- ・座席上部の Gasper を覆うように取り付け、エアカーテンを形成することができるデバイスが提案されている（Teague 社、米国特許 US20210387737A1）。
- ・AirShield Technologies 社は、機内の空気流について、空気吹出し口に流れを変えるデバイス（フラップ）を取付けることで、垂直気流を実現する技術を開発している（<https://airshieldtech.com/>）。
- ・床面に空気吸引口を追加的に適切に配置することで、垂直気流を実現できる可能性がある。また、シート形状工夫等による空気流れの制御も考えられる。
- ・座席の両脇に空気清浄機を設置し、座席周りの空気を吸引し清浄空気を吐出するアイデアが提案されている（日機装、特許第 6669845 号）。
- ・FAA は、CFD 解析によりある乗客の吐き出す飛沫が 4 分で前 3 列後 3 列の座席空間に均一に拡散することを示した。インフルエンザウィルスに関していえば、N95 マスクを使用することで感染可能性を減らすことができる（Q. Chen, et al., Report No. RITE-ACER-CoE-2012-01）。
- ・ボーイング社、エアバス社、エンブラエル社はそれぞれ CFD 解析により機内の飛沫の挙動をシミュレーションし、感染リスクが低いことを発表している（<https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-10-08-02/>）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・換気について、汚染されていない空気を 1 人当たり毎分 0.55 ポンド（キャビン高度 8000 feet かつ温度 75° F 条件だと 10 cubic feet (283L)）以上供給すると定められている（14 CFR 25.831）。
- ・気流が顔に直接当たりすぎると不快感が生じたり、乾燥を促進したりする可能性がある。
- ・空調騒音が増加する可能性がある。
- ・設備の追加による重量増加、消費エネルギー増加、メンテナンスコスト増加が考えられる。
- ・機内全体の空気の流れについて、試験と解析の両面から検証する必要がある。機内の気流については、前後方向も考慮に入れる必要がある。
- ・エアカーテンの形成には十分な吹出し圧力を必要とすると想定される。
- ・デバイス取付による気流の制御に関しては、機材や運航条件によって適切なデバイスが異なる可能性がある。

- ・本対策の感染症防止への有効性が十分明確でないため、どのような感染シーンに有効なのか明らかにした上で、感染症防止に適した機内気流を設計する必要がある。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・機内全体の空気の流れに関する試験的、解析的検証。
- ・感染症防止への有効性を示すとともに、感染症防止に適した機内気流をデバイス等を用いて設計することが求められる。加えて、乗客の快適性も考慮する必要がある。
- ・本対策により生じる騒音への対策。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・既存の感染症対策に加えて、更にコストをかけて空気流による対策を追加するニーズが現状少ない。空気流の制御による感染症防止効果について、既存の感染症対策からの上乗せ効果を示すことで、ニーズが増加する可能性がある。
- ・重量増加等により航空会社の収益に影響がある。
- ・不快臭軽減に関しては、乗客の快適性への訴求の点から費用対効果を示す必要がある。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△（Unfeasible）

- ・機内空気流れ制御の感染症防止への有効性検証および感染症対策技術の構築に関して、研究開発が可能と思われる。
- ・本対策に取り組んでいる企業／公的機関はあるものの、既存の感染症対策で十分であるという認識が変わらない限り、社会実装性が高くない。

4.2.13. GL504 機内空気を消臭／殺菌し清浄化

ゴール名称

機内空気を消臭／殺菌し清浄化

ゴール番号：GL504

対策案

機内空気を殺菌する／消臭する

機内空気循環をやめる

機体技術分野：Air conditioning

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・現在は空気を外部から取り入れ、温度と圧力を調整して機内に供給するとともに、一部は機内空気を循環して使用している。機内空気の循環時に HEPA フィルターを使用しており、 $0.3\mu\text{m}$ までの飛沫核は 99.97% 捕集される ($0.3\mu\text{m}$ は細菌やエアロゾルより小さい)。ただしフィルターそのものに殺菌機能はない。
- ・HEPA フィルター機能に加えて、ガス状物質や臭気を除去する機能を追加したフィルターも開発されており (Donaldson 社、Air Purification System)、B787 等に搭載されている。
- ・フィルター方式以外の空気消臭法としては、循環空気に消臭剤をインジェクションする方法、循環空気のイオン化等が考えられる。
- ・空気殺菌法としては低濃度二酸化塩素、次亜塩素酸水、オゾンの噴霧や、光触媒、紫外線ランプ照射、循環空気のイオン化等がある。機内空気用としては紫外線ランプとイオン化の方式が提案されており、イオン化により殺菌／消臭を行う製品が既に販売されている (Aviation Clean Air 社、認証取得済)。
- ・ホンダは、表面に微細突起を形成し抗ウイルス効果を持たせたエアコン用フィルター「くるますく」を開発し販売している (<https://www.honda.co.jp/ACCESS/nbox/carcaring/kurumask/>)。
- ・原子状酸素を照射することで表面に微細突起を形成し抗菌効果を持たせる方法の研究が JAXA で行われている (https://www.jaxa.jp/press/2020/02/20200214-2_j.html)。
- ・機内空気循環をやめることで、空気循環による健康影響を完全に排除することができる。
- ・ボーイング社、エアバス社、エンブラエル社はそれぞれ CFD 解析により機内の飛沫の挙動をシミュレーションし、感染リスクが低いことを発表している (<https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-10-08-02/>)。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・換気について、汚染されていない空気を 1 人当たり毎分 0.55 ポンド (キャビン高度 8000 feet かつ温度 75°F 条件だと 10 cubic feet (283L)) 以上供給すると定められている (14 CFR 25.831)。
- ・HEPA フィルターで飛沫ウイルスは十分に除去されるため、追加的に空気を殺菌することへの意義、価値を説明できる材料が不足している。
- ・機内空気はエンジンから取り込むブリードエア方式が一般的であるが、抽気量増加によりエンジン効率が低下するため、機内空気循環をやめるとエンジン効率の低下 (燃費低下) をもたらす。近年は外気

を直接取り込むノンブリードエア方式の採用も進んでいるものの、機内空気循環をやめることで空気の供給／調整に必要な消費エネルギーが増加し、経済性に影響すると想定される。

- ・機内空気の循環をやめると湿度が低下する可能性がある。

実現可能性（技術） —技術課題—

◎（Feasible）

- ・既に種々の殺菌システムが提案／製品化されており、要素技術としては確立しているものも多い。
- ・現状のフィルター方式の検証と、提案されている殺菌／消臭方式を導入した場合の効果の検証、導入による機内設備への影響検証等。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・機内空気の殺菌システムを製品化し販売している企業もあるが、HEPA フィルターにさらに殺菌効果を追加するニーズが現状少ない。
- ・殺菌設備の追加について、現状の HEPA フィルターによる飛沫捕集と比べて感染症防止に対する上乗せ効果が期待できるか示す必要がある。それによりニーズが増加する可能性がある。
- ・機内空気の循環をやめることで必要エネルギーが増加し、航空会社の収益に影響する。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△（Unfeasible）

- ・既存の感染症対策で十分であるという認識が変わらない限り、社会実装可能性が高くない。
- ・消臭／殺菌技術は航空に限らない汎用的な技術であり、専門企業の技術的リードが大きい。航空機の空気供給システムや機内環境にフォーカスした評価等に研究開発の余地があると思われる。

4.2.14. GL601 長時間座位でも快適に過ごせるシート

ゴール名称

長時間座位でも快適に過ごせるシート

ゴール番号：GL601

対策案

長時間座位でも快適に過ごせる機構を備えたシート

- ・形状調整ができる（各個人の体格に合わせて座面や背もたれ形状を変更できる、座面高さを調整できる、浅いリクライニングでも快適な姿勢を保てる等）
- ・座位保持が困難な車椅子利用者のため、座位調整可能な機能を付与
- ・マッサージ機能等を追加

エコノミークラスを主な対象とする

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・一部のプレミアムクラスでは、ランバーサポートやマッサージ機能、オットマンを有するシートがある。
- ・ヘッドレストの形状を工夫したり、シートサイドに仕切りを出せるようにしたりと、快適性を向上させたシートが提案されている（Crystal Cabin Award 2021、トヨタ紡織、サフラン社）。
- ・ANA は A380 で 3 席または 4 席を 1 組としてベッドのようにして使用できるエコノミーシート「ANA COUCHii」を導入している。
- ・柔軟素材のゲルクッション（ブルーマジック等）、座位を安定させるエアークッション（ロホクッション等）、床ずれ防止用エアマットレス（一定時間ごとにエアセルが膨張収縮を繰り返して体圧分散をはかる）が市販されている。
- ・クッションに顔をうつぶせにすることで、眠ることができるシートが提案されている（ボーイング社、米国特許 US20130341367A1）。また顔をうつぶせにして寝ることができるトラベルピローが市販されている。
- ・さまざまな姿勢でも体圧を分散できるシートとすることで、快適に過ごせることが期待できる。ゲルクッション等の活用に加え、座面高さ、座面深さ、傾き調整、ヘッドレストの調整機能付与が考えられる。体の大きい人を対象として、2 席分を使用して実現することも考えられる。
- ・座位を安定させる機能としては、高機能電動車椅子に装備されているような、任意に形状を変えられる座面／背もたれクッションの他、座面高さ、リクライニング、チルト、足のステップ位置の調整機構があげられる。また、ベルトや手すり、テーブルも座位保持に有用である。
- ・座面を折りたたむ等して、自席空間で立って過ごすことができるようなシートが考えられる。
- ・クッションについては、自分のものを機内に持ち込んで使用することも考えられる。
- ・USB 給電のフットマッサージャーが市販されている。
- ・ピーチアビエーションで低周波治療器の貸出し体験が実施されたことがある

(<https://news.panasonic.com/jp/topics/2013/38087.html>)。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・シートに関しては、静荷重、動荷重、HIC (Head Injury Criteria) について規定に適合する必要がある (14 CFR 25.561、14 CFR 25.562)。
- ・内装品の耐火性基準 (14 CFR 25.853) に適合することが求められる。
- ・機能の追加に伴う装備品重量増加、それに伴う燃費性能低下が懸念される。対応策としてシートの軽量化等が考えられる。これに対する可能性としては、難燃性 CFRP の適用が考えられる。
- ・シート全体の高さが変わると、モニターやテーブルの高さが変わってしまうので、それらを調整できる機構が必要になる。
- ・座位保持機能をエコノミーシートのサイズにおさめる工夫が必要となる。

実現可能性 (技術) — 技術課題 —

○ (Challenging)

- ・さまざまな姿勢でも体圧を分散でき、座面やヘッドレストを調整できるシート、立って過ごすことができるシート、座位保持機能を有するシート (耐空証明の基準に適合するもの) の設計、開発。これらにはシートの軽量化、省スペース化も含まれる。

実現可能性 (採算性) — ベネフィット vs コスト —

○ (Challenging)

- ・重量増加による燃費性能低下が想定され、経済的な影響がある。
- ・経済的な影響を抑えるため、全シートではなく部分的に導入することは考えられる。
- ・マッサージ機能等については、近年は USB やコンセントによる電源供給が可能なシートも増えており、機器の持ち込みで対応できるため、シートに装備する必要性が薄い。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

○ (Challenging)

- ・快適に過ごせるシートのコンセプト提示、構造、材料、機構の提案が可能と思われる。

4.2.15. GL602 シート／床のヒーティング

ゴール名称

シート／床のヒーティング

ゴール番号：GL602

対策案

シートヒーター、冷却ファン付きのシートとする
床暖房設備を設置する

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・自動車用ではシートヒーター付のシートは市販されている。
- ・シートヒーター付きのプレミアムクラスシートが提案されている（レカロ社）。
- ・USB 給電によるブランケットが市販されている。
- ・座面や背中が蒸れないような、ファン付きのシートマットが市販されている。
- ・電気式の床暖房（Foil Heater 等）であれば機内に適用できる可能性がある。ただし床暖房はシート個別での調整は難しい。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・電気消費量の増加、重量増加による燃費性能低下が想定される。
- ・機内装備品とする場合、内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。

実現可能性（技術） —技術課題—

◎（Feasible）

- ・既に市販製品が様々あり、それらを機内に適用することは可能と思われる。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・機内設備としてヒーター等をシートに設置するのは重量増加等による燃費性能低下が想定される。
- ・近年は USB やコンセントによる電源供給が可能なシートも増えており、USB 給電毛布等でヒーティングが可能であり、シートを直接ヒーティングする必要性が低い。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△（Unfeasible）

- ・技術的に解決されており、研究開発要素がほとんどない。

4.2.16. GL603 シートの個室化／プライベートスペース確保

ゴール名称

シートの個室化／プライベートスペース確保

ゴール番号：GL603

対策案

シートの個室感を高める仕組み

- ・パーティション等でシートを区切る
- ・隣接シートをずらす等して個室感を演出する
- ・頭部のみ覆うキャノピー型カバーによりプライベート感を高める
- ・カーテンの使用
- ・ひじ掛けを個別に使用できるようにする

エコノミークラスを対象とする

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・仕切りによりシートを区切る方法が提案されている（ジャムコ、ルフトハンザ、Aviation Glass 社、Aviointeriors 社等）。
- ・3列シートの中央席を後ろ向きにしてセパレートするシートが提案されている（Janus、Aviointeriors 社）。
- ・デルタ航空では各列をオフセットさせたシートの採用を検討したことがある（Cozy suite、Thomson Aero Seating 社）。
- ・ヘルメットタイプの仕切りが提案されている（エアバス社、米国特許 US8814266B2）。
- ・3列シートの中央席をやや低くし、後方にずらすことで快適性を高めたシート（ひじ掛けは段付きになっている）が製品化されている（S1、Molon Labe 社）。
- ・ビジネスクラス以上では個室感のあるシートも多い。
- ・カーテンとカーテンレールがシートに付属し、自由に展開できるような仕組みが考えられる。
- ・2人が同時に使える釣り針型のひじ掛けが提案されている（Paperclip armrest、Paperclip design 社）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・仕切り板やカーテンについては、内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・離着陸時に客室乗務員から Direct view（直接目視）できる必要がある（14 CFR 25.785）。
- ・仕切り板の重量増による燃費性能低下が想定される。
- ・感染症対策としては仕切り板の有効性について検証を要する。
- ・耐火性基準に適合する軽量透明な素材がない。
- ・個室化により客室乗務員とのコミュニケーションがとりづらくなる可能性がある。
- ・緊急時にスムーズに脱出できない可能性がある。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・耐火性基準をクリアする軽量透明パネル素材の開発。
- ・仕切り板は必ずしも透明である必要性もないため、技術的には実現可能と考えられる。
- ・複雑なシートレイアウトにすると脱出性が変わるため、検証を要する。
- ・カーテンをシート付属設備とする機構についての検討。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・仕切り板やシート等の設備導入コストに加え、重量増加による経済的な影響がある。
- ・軽量の仕切り方法等、個室性と経済性を両立するアイデアであれば、受け入れられる可能性はある。
- ・隣席者が近いことによるストレスの程度等、健康面での乗客の負担に関する評価検証があれば、本対策を実現する土壌が形成される。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・軽量で安価な仕切り方法の検討や、軽量透明パネル素材開発に研究開発要素がある。

4.2.17. GL604 機内の開放感があるような演出

ゴール名称

機内の開放感があるような演出

ゴール番号：GL604

対策案

客室窓を大きくする

機外の景色を機内壁に映し開放感を演出する

機体技術分野：Structure, Avionics

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・新型機体では従来機体に比べて窓の大きい機体もある（窓のサイズは B787 だと 18.4"x10.7"、A220 だと 16"x11"）。
- ・ボーイング社／フォッカー社はボーイングビジネスジェットにおいて、4.5 ft x 1.5 ft（1372mm×457mm）の大型窓「Skyview Panoramic Window」を実現している。
- ・エアバス社は、胴体上半分を透明にした開放的な機体のコンセプトを提案している（The Future by Airbus - Concept plane cabin, <https://www.youtube.com/watch?v=Q5K1ZDs-li0>）。
- ・車外の映像をリアルタイムに撮影し投影することで、壁があたかも透明になるシステムが構築されている（The Transparent Car, 舘暲教授／稲見昌彦教授, <https://www.youtube.com/watch?v=gDk5HdGfuVI&t=1s>）。
- ・窓をなくし、機外の景色を機内の壁と天井に映し、あたかも空の中のように開放感を演出する「Windowless Plane」が提案されている。軽量化も同時に実現でき、断熱性や吸音性の点でも利点がある（英国 CPI, <https://www.uk-cpi.com/windowless-plane>）。
- ・ラバトリーや窓のない窓側席等、機内の一部だけ開放感を演出することも考えられる。
- ・窓を残した状態で、壁や天井に映像を映す方式も考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・窓を大きくした場合、胴体の耐疲労性を確保する必要がある（14 CFR 25.571）。また、急減圧時の強度評価も要すると考えられる（14 CFR 25.365）。これらに対応して構造補強を要するため、重量増加が想定される。
- ・窓領域には断熱材が取り付けられないため、窓が大きくなると耐火性、断熱性、吸音性の観点で性能が低下すると想定される。また、窓は耐火性基準が緩和されているが（14 CFR 25.853）、窓が大型化すると適用する認証基準について議論が生じると考えられる。
- ・機内の壁と天井に映像を映すには、高精細のディスプレイ装置（フレキシブルディスプレイが想定される）が必要であり、重量増加と消費電力増加が想定される。ディスプレイ装置の航空機環境への適合も課題となると考えられる。
- ・高所恐怖症の人にとっては開放感の演出が不快となる可能性がある。
- ・全く窓のない機体については、乗客が希望しない可能性がある（乗客によっては自然光を希望すると

想定される)。

- ・緊急時の安全性確認のため、ある程度の数は窓が必要となる可能性がある。

実現可能性 (技術) —技術課題—

○ (Challenging)

- ・窓を大きくした場合の構造設計技術や耐空証明に関する検討。
- ・機内の壁や天井に映像を映すシステムの構築。要素技術としての映像技術の課題に関しては更なる調査、検討を要する。

実現可能性 (採算性) —ベネフィット vs コスト—

△ (Unfeasible)

- ・窓の拡大については重量増加が想定され、収益に影響する。プレミアムクラスの窓の部分的拡大であれば可能性はあるが、エコノミークラスでは実現のハードルが高くなる。
- ・窓のない飛行機は軽量化でき経済性は良いと考えられるが、乗客側の心理的抵抗も考えられ、乗客側の価値観転換が求められる。
- ・機内壁に映像を映すシステムについては、乗客が十分に開放感を得られるだけのクオリティの高い映像技術が求められる。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△ (Unfeasible)

- ・窓の部分的拡大ではなく、窓を壁や天井の全面に配置するような機体構造とするなら、構造設計の点で独自技術構築の余地がある。
- ・社会実装できる見込みが低い。

4.2.18. GL605 高所収納設備の使いやすさを向上させる

ゴール名称

高所収納設備の使いやすさを向上させる

ゴール番号：GL605

対策案

昇降機能を持つオーバーヘッドビンとする

収納式のステップを設置する

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・オーバーヘッドビンの高さは 1700 mm 程度。A350 の中央側のビンは更に高く 1870 mm 程度あり、ビンをストックするためのリフトアシスト機能が付いている。
- ・オーバーヘッドビンに昇降機能を持たせることで、シートに干渉しない高さ（1200mm 程度、おおよそ身長 150cm の人の肩の位置）まで下ろすことが可能と思われる。昇降機能には、電動式（自動化）やスプリングヒンジ式（手動操作）等が考えられる。
- ・オーバーヘッドビンの電動格納機能（ボーイング社、米国特許 US5456529A 等）や、ビンが少し低い位置に降りる機構（エアバス社、米国特許 US20010011692A1 等）は様々提案されている。
- ・既存のシートには足をかけるステップが設置されているものもあるが、安定した姿勢をとるのは難しい。安定した姿勢をとれるような収納式のステップを設置することが考えられる。
- ・持込手荷物を機内搭乗時に入口で預け入れ、自動収納するコンセプトが提案されている（The Future by Airbus - Concept plane cabin, <https://www.youtube.com/watch?v=Q5K1ZDs-li0>）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・内装品の強度基準（14 CFR 25.561）、内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・機能の追加による重量増加と、それに伴う燃費性能低下が想定される。
- ・昇降機能を設置した場合、ビンを下げた時に乗客の着座を妨げてしまうため、必要時のみ下げる等、運用上の工夫が必要となる。
- ・電動式昇降ビンの場合、故障時に安全を確保する機構や手動で操作できる機構を設ける必要がある。
- ・収納式のステップを使用することで、通路の通行の妨げとなることが想定される。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

◎（Feasible）

- ・昇降機能付与自体は技術的には可能と思われる。昇降機能の設計が主たる課題となる。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・重量増加による経済性への影響が考えられる。
- ・軽量化を同時に達成することで実現できる可能性がある。
- ・昇降機能付与により搭乗降機がスムーズになれば、ターンアラウンドタイムが短縮できる可能性がある。
- ・乗客の腰への負担の評価検証に加え、客室乗務員の労働安全衛生の観点、休職／離職への影響の観点から評価検証があれば、本対策を実現する土壌が形成される。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・昇降機能付きオーバーヘッドビンのコンセプトおよび機構の設計について研究開発の余地がある。

4.2.19. GL606 感染症を抑制する設備／材料の適用

ゴール名称

感染症を抑制する設備／材料の適用

ゴール番号：GL606

対策案

抗菌材料を使用した機内装備品とする

随時消毒ができる設備とする

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・既にシートやラバトリーへの抗菌材料適用、抗菌コーティング実施については製品化されており、国内航空会社でも導入されている。
- ・原子状酸素を照射することで表面に微細突起を形成し抗菌効果を持たせる方法の研究が JAXA で行われている (https://www.jaxa.jp/press/2020/02/20200214-2_j.html)。
- ・シートやラバトリーに紫外線を照射して随時殺菌するシステムについて、大手航空機メーカーや装備品メーカーが開発を進めている（ジャムコ社による「Project Blue Sky」等）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・抗菌材料は内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。また燃焼に伴う有毒ガス発生に関するメーカー基準もある（ボーイング社 BSS7239 等）。
- ・抗菌材料や殺菌方法について、人体への影響が考えられる。
- ・抗菌材の劣化／流出による機能低下が考えられる。
- ・紫外線照射によるプラスチック材料の劣化が想定される。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

◎（Feasible）

- ・既に製品化が実現しており導入が進んでいる。
- ・実運用時の抗菌の持続性、材料の劣化や耐久性等に関する検討。

実現可能性（採算性） — ベネフィット vs コスト —

◎（Feasible）

- ・COVID-19 の感染拡大によって社会的需要が増加している。
- ・既に抗菌材料の適用は進んでおり、紫外線殺菌システムについてもメーカーにより開発が進められている。
- ・装置追加分の重量と消費エネルギー分だけ経済的影響がある。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

・抗菌材料／消毒技術は航空に限らない汎用的な技術であり、専門企業の技術的リードが大きい。また、大手航空機メーカー、装備品メーカーも取り組んでおり、JAXA 独自技術の構築は容易ではない。

4.2.20. GL607 ミールサービス／機内設備の自動化

ゴール名称

ミールサービス／機内設備の自動化

ゴール番号：GL607

対策案

席ごと個別に自動配膳を可能とするシステム

ミールサービスのオンデマンド化に対応したギャレー

自動化により客室乗務員の負担を低減することで、よりきめ細やかに乗客をケアすることができる

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・自動配膳のシステムについては、ミールカートを自動化して配膳する方法と、頭上もしくは天井のスペースを活用して配膳する方法が考えられる。床や天井にガイドレールを設置して活用することも考えられる。
- ・ガイドレールを使用して、機内食を搭載したロボットが通路隣接のシートに自動配膳するコンセプトが提案されている（トヨタ紡織、POSITIVELY ECONOMY CONCEPT, Crystal Cabin Award 2021）。
- ・タッチパネルでオーダーされた食事やドリンクを、シート上部空間に設置されたレールを介して自動配送するシステムのコンセプトが提案され、実現性検討がなされている（C. P. Frank, et al., 57th AIAA/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference, AIAA 2016-0824）。
- ・TEAGUE 社は、セルフサービス方式のギャレーを提案している（<https://www.travelandleisure.com/travel-news/future-airplane-food>）。
- ・ミールカートを廃止し折り畳みカートを使用する、軽量化されたギャレーシステムがエアバス社から提案されている（<https://www.core77.com/firms/FormationDesignGroup/Airbus-SPICE-Galley-Innovation>）。
- ・中国 Qianxi Robotics Group は、ロボットによる自動調理、自動配膳するレストランを実現し開業している（<https://www.youtube.com/watch?v=YPoAjRxyBQQ>）。
- ・ミールサービスのオンデマンド化、配膳の自動化に合わせたギャレーの設計とする必要がある。またオンデマンドに対応し、客室乗務員の負荷を軽減する運用方法（注文方法等）についてもあわせて検討する必要がある。
- ・ミールカートを自動操作できるようにする等、簡易的な方法も考えられる。
- ・カート内でホットミールだけ再加熱できる、加熱プレート付きの高機能ミールカートが製品化され運用されていたが（2000年頃）、広く普及するには至っていない。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・内装品の強度基準（14 CFR 25.561）、内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。また緊急着陸等の際に動かないよう固定できる必要がある（14 CFR 25.789）。
- ・設備の追加による重量増加と、それに伴う燃費性能低下が想定される。

- ・自動配膳システムやオンデマンド対応のギャレーについて、目指すべき姿（コンセプト）が明確でない。コンセプトはプレミアムクラスとエコノミークラスで異なると考えられる。
- ・オンデマンド化することで都度温めとなり、加熱に必要なエネルギーが増加する。
- ・運航中に故障や品質低下が生じないよう、設備の信頼性が十分確保される必要がある。
- ・非常脱出の妨げとならない、緊急時に乗客にけがをさせない等、安全を確保できる設計が求められる。
- ・サービスが自動化することで、これまでのサービスに慣れている乗客が利用を避ける可能性があるため、より乗客に訴求する設備やシステムとする必要がある。
- ・ミールサービスがオンデマンド化されても、エコノミークラスの場合、臭い等周囲の乗客に気を遣い、オンデマンドサービスが利用されない可能性がある。
- ・本対策案だけで客室乗務員の負荷を軽減できるわけではなく、業務負担全体（GL605、GL612も含めて）を見直す必要がある。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・自動配膳システムやオンデマンド対応のギャレーについて、具体的なコンセプトをまず明確にする必要がある。その上で、技術的成否に関して、更なる調査、検討を要する。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・設備導入コスト及び重量増加による経済的影響がある。
- ・本対策を導入することによりコスト削減ができる、乗客に訴求できる等、航空会社のベネフィットを明確に示すことができれば、実現可能性が高まる。
- ・客室乗務員の労働安全衛生の観点、休職／離職への影響の観点から評価検証があれば、本対策を実現する土壌が形成される。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・自動配膳システムやオンデマンド対応のギャレーについて、コンセプトが明確でなく、検討の余地がある。

4.2.21. GL608 自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする

ゴール名称

自分の車椅子で搭乗しそのままフライトする

ゴール番号：GL608

対策案

自分の車椅子でそのまま機内に搭乗し、車椅子を座席として利用可能にする

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・英国の調査“Survey on air travel for wheelchair customers”によれば、車椅子に乗ったままフライト出来るのであれば、短距離では76%、長距離では68%の回答者が飛行機を利用するとしている。
- ・米国で車椅子による航空機搭乗を推進する動きがあり (<https://www.allwheelsup.org/>)、米国アクセス委員会を中心としてフィージビリティスタディが実施されている ("Technical Feasibility of a Wheelchair Securement Concept for Airline Travel", Transportation Research Board Special Report 341, 2021)。これによると、搭乗ドアは十分に車椅子が通れる大きさであり、搭乗ドア付近の2列分のシートを取り外すことで車椅子の固定に十分なスペースを得られる。また適切に車椅子の重量を分散させることで床の損傷を回避できる。車椅子自身の強度については、前後方向荷重に対しては自動車用衝突基準 (RESNA WC19) に適合するものであれば問題ないが、上下方向荷重に対しては追加的な技術評価を要する。加えて、耐火性についても耐空証明要求に適合する必要がある。
- ・米国 Molon Labe 社はボーイング社の協力を得て、機内における車椅子のアクセシビリティについて評価を進めている (<https://skift.com/2021/04/08/new-wheelchair-prototype-seat-promises-accessibility-for-in-flight-travel/>)。
- ・英国では、PriestmanGoode 社を中心に車椅子による航空機搭乗を推進しており (<https://air4all.net/>)、車椅子搭乗のプロトタイプ製作を進めている。
- ・自分の車椅子で搭乗し、そのまま座席として利用し、トイレにも自分の車椅子で移動、そのままトイレを使用できる形が望ましい。ただしトイレはスペース上の制約もあるので、トイレ利用には機内用車椅子を使用することも考えられる。
- ・航空機シートの強度要求および耐火性要求は厳しいため、それらに適合する車椅子を航空機搭載可能な車椅子として認定する制度とすることが考えられる。
- ・付添者が車椅子利用者の隣席に座ることが望ましい。
- ・車椅子をやや傾けて固定することができれば、利用者がフライト中、よりくつろぐことができる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・シートに関しては、静荷重、動荷重、HIC (Head Injury Criteria) について規定に適合する必要がある (14 CFR 25.561、14 CFR 25.562)。また緊急着陸等の際に動かないよう固定できる必要がある (14 CFR 25.789)。加えて、内装品の耐火性基準 (14 CFR 25.853) に適合することが求められる。

- ・飛行機の搭乗ドアは少なくとも 32 インチ (813mm) あるものが設置されている (14 CFR 25.807 Type A もしくは Type B)。これは一般的な車椅子の幅 (最大 700mm、JIS T 9201/9203) よりも大きく問題ない。
- ・定員 20 名以上の航空機は足元通路幅を 15 インチ (381mm) 以上としなければならない (14 CFR 25.815)。エコノミークラスの通路幅は 15~20 インチ (381~508mm) であり、一般的な車椅子は通行できない。機内用車椅子なら通行可能。
- ・安全な車椅子の固定方法、乗客のシートベルトについて検討を要する。
- ・自分の車椅子でトイレに行く場合、固定を一時的に解除することが必要だが、これについて安全上の検討を要する。
- ・機内用車椅子に移乗してトイレに行く場合、一般の車椅子は必ずしもひじ掛けが上がりず移乗に難が生じる可能性がある。
- ・電動車椅子の場合、搭乗時にバッテリーが短絡しない措置を要する (14 CFR 175.10 (a) (15)~(17))。また電子機器の持込み品についても規定がある (14 CFR 91.21)。
- ・車椅子用スペースは搭乗ドア付近に限られ、設置数に限界がある。
- ・機内壁の一部撤去等は必要だが、GL609 と比較すると低コストで実現可能と思われる。

実現可能性 (技術) — 技術課題 —

○ (Challenging)

- ・車椅子の強度基準に関する検討 (特に上下方向荷重) および耐火性に関する検討。
- ・車椅子の重量に対応できる機体側の強度検討と補強方法。
- ・車椅子の搭乗できる機内レイアウトや座席周りのサービス環境、付添者の配置等に関する検討。
- ・車椅子が通行できる通路幅の確保 (GL703 参照)。
- ・車椅子の固定方法、乗客シートベルトに関する検討。
- ・機内スペースを圧迫せずに、一般の車椅子で利用できるラバトリーの検討 (GL610 参照)。
- ・機内で電動車椅子を利用することを想定した、電子機器およびバッテリーの持込/機内使用に関する基準策定も必要となる可能性がある。

実現可能性 (採算性) — ベネフィット vs コスト —

○ (Challenging)

- ・車椅子で搭乗可能にする場合、座席数が減少することが想定され、航空会社の収益に影響を与える。機体の改修コストも要する。
- ・車椅子で搭乗する潜在的利用者数が示されれば、航空会社が経済的影響を判断でき受け入れやすくなる可能性がある。
- ・必要に応じて法令/レギュレーションの修正を要する可能性があり、価値観の変化と世論形成が不可欠である。当事者の要望と当局の政策により実現可能性が高まると考えられる。
- ・米国では政府機関であるアクセス委員会が主体として調査検討が継続されている。日本でも本件に関して、参議院国土交通委員会で質疑が行われており (2021 年 6 月)、社会的関心が高まりつつある。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○ (Challenging)

- ・ 自分の車椅子で搭乗できるコンセプトについて、十分明確でなく検討の余地がある。
- ・ 機内搭載可能な車椅子の開発や、車椅子搭載システムの検討が考えられる。

4.2.22. GL609 飛行機利用時の移乗負担軽減

ゴール名称

飛行機利用時の移乗負担軽減

ゴール番号：GL609

対策案

搭乗降機やトイレ利用の際に生じる車椅子利用者の移乗の負担を軽減する

- ・航空機シートと機内用車椅子を一体的に利用／運用することで移乗回数を削減する
- ・既存の一般的なシートを使う場合については、搭乗降機時およびトイレ利用時の移乗をより楽にすることで改善をはかる（介助者、乗務員の疲労軽減）

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・航空機シートと機内用車椅子を一体的に利用／運用する方法として、シートがそのまま機内用車椅子として利用できる方式（一体化方式）と、シートに機内用車椅子を結合し固定することで1つのシートとして利用できる方式（合体方式）が考えられる。これらは健常者も利用できるようにすることが想定される。
- ・合体方式としては、航空機シートに直接結合できる車椅子「Row 1 airport wheelchair system」が提案されている（European Product Design Award 2019）。
- ・機内用車椅子と、搭乗降機時に使用する空港車椅子に対して、機内で容易に移乗できる機構を設けることが考えられる。あるいは、シートをスライドさせたりすることで一時的にスペースを確保するか、レール等を設置しリフトを用意することで移乗介助を容易にすることも考えられる。
- ・ラバトリー内移乗の改善については、GL610 参照。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・シートに関しては、静荷重、動荷重、HIC（Head Injury Criteria）について規定に適合する必要がある（14 CFR 25.561、14 CFR 25.562）。また運航時に動かないよう固定される必要がある（14 CFR 25.789）。加えて、内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・シートそのものの重量増加、それに伴う燃費性能低下が懸念される。対応策としてシートの軽量化等が考えられる。これに対する可能性としては、難燃性 CFRP の適用が考えられる。
- ・シートがコスト高となり、導入コストが大きくなる。
- ・一体化方式、合体方式それぞれについて、強度と固定方法、また電源を要する場合はその供給方法について検討が必要。
- ・移乗機構や移乗設備を設ける場合、重量増加の懸念がある。また機内用車椅子は折り畳み出来るよう簡便な構造を維持することが要求される。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・シート／機内用車椅子の強度と固定方法に関する検討。
- ・シートの軽量化検討。
- ・耐火性や電源供給等、レギュレーションに適合するような設計とする必要がある。
- ・移乗機構や移乗設備に関しては、簡便かつ軽量で、機内搭載可能である必要がある。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・移乗を減らすことによる潜在的利用者増加数が示されれば、航空会社が経済的影響を判断でき受け入れやすくなる可能性がある。
- ・車椅子利用者が使用しない場合でも健常者が利用できるならば、座席数の減少がなく経済性観点で航空会社が受け入れやすい。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・シート／機内用車椅子の一体化方式、合体方式等について、コンセプトが明確でなく検討の余地がある。
- ・シート／機内用車椅子や移乗装置の設計について独自技術構築が可能と見込まれる。

4.2.23. GL610 多目的福祉ラバトリーの開発

ゴール名称

多目的福祉ラバトリーの開発

ゴール番号：GL610

対策案

多目的福祉ラバトリーの設置

- ・車椅子利用者の利用
- ・オストメイト対応
- ・おむつ替え対応ベッド（大人／子ども）
- ・ベビーチェア
- ・視覚障がい者への配慮（配色やボタンの位置等）

授乳スペース、カームダウン／クールダウンスペースについて、ラバトリーとの併用も考えられる

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

・新国立競技場は障がい者の声を直接的に反映した施設となっている。多目的トイレは、押しボタン式自動扉で、車椅子利用者の右手／左手利用に合わせた両方の手すり配置を用意しているほか、多目的ベッド、オストメイト対応設備も用意されている。通常のトイレ内にも多目的個室があり、乳幼児のトイレ対応、オストメイト対応が可能。屋内外に補助犬の専用トイレもある。トイレの他には、託児室、授乳室、カームダウン／クールダウン部屋がある。

・既存の機内用車椅子で入れるラバトリーに対しては、車椅子利用者の使いやすさ向上（移乗等）の他、オストメイト対応前広便座、大人／子どものおむつ替え対応ベッド、ベビーチェアの設置が望まれる。また配色やボタン配置、空き状況表示等について視覚障がい者に配慮した設計を要する。

・一般の車椅子でそのままラバトリーを利用するには、上記要件に加え、ラバトリーの拡張が不可欠である（ラバトリーの拡張については GL706 を参照）。

・授乳スペースやカームダウン／クールダウンスペースについては、ラバトリーと別のスペースが望ましいが、機内空間の制約もあるため、ラバトリーにそれらの機能を持たせることも考えられる。これらの区画には騒音低減機能を付与することも考えられる。

・A350 のラバトリーには多目的シートが用意されており（座ることも可能）、大きな子どものおむつ替え等に対応できるようになっている。

・便器と一体になる機構を有し、車椅子に座ったまま用を足せる（便座に移乗しなくてよい）機内用車椅子「Hamburg Chair」が提案されている

（https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/3a.P4.Lav_.2016%20OBW%20v3.0.pdf）。

・FAA で単通路機ラバトリーのアクセシビリティ向上について法改正を進められている。ラバトリーの手すり設置や一部設備が触覚で識別できること、機内用車椅子の改善等

（<https://www.regulations.gov/document/DOT-OST-2019-0180-0017>）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・複通路機については、車椅子で入れる大きさのラバトリーを1つ以上設置することが要求されている（14 CFR 382.63）。一方、単通路機ではそのようなラバトリーの設置は義務ではない。
- ・ラバトリーの防火基準に適合する必要がある（14 CFR 25.854）。
- ・座席数が60を超える航空機については、機内用車椅子設置が要求されている（14 CFR 382.65）。
- ・JIS S 0026/ISO19026では、トイレのペーパーホルダー、フラッシュボタン、非常呼出しボタンの配置や色使いが規定されている。
- ・設備が増加することによる重量増加、それに伴う燃費性能低下が懸念される。
- ・多くの機能を限られたスペースにおさめる工夫が課題となる。
- ・電動設備（自動ドア等）を検討する場合、電源の供給方法が問題となる。
- ・座ったまま用を足せる車椅子については、コンセプトは提示されているが、衛生面も含め一連の運用を考えた更なる具体化が求められる。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

○（Challenging）

- ・多くの機能をコンパクトなスペースにおさめる設計とする必要がある。
- ・耐火性や電源供給等、レギュレーションに適合するような設計とする必要がある。
- ・座ったまま用を足せる機内用車椅子の設計。

実現可能性（採算性） — ベネフィット vs コスト —

○（Challenging）

- ・設備導入コスト及び燃費性能低下による経済的影響がある。
- ・ラバトリーのスペースを拡大しない範囲であれば、より実現しやすいと考えられる。

JAXAの研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

○（Challenging）

- ・多目的福祉ラバトリーのコンセプト検討およびラバトリー内部設備配置の工夫等について研究開発の余地がある。

4.2.24. GL611 内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上

ゴール名称

内装設備／情報提供／会話のアクセシビリティ向上

ゴール番号：GL611

対策案

内装設備のアクセシビリティ向上

- ・視覚障がいのお客様のため、色彩により視認性を向上させた設備、触覚で理解できる設備
- ・体の大きい乗客でも使いやすい設備

情報提供／会話のアクセシビリティ向上

- ・文書の文字認識（OCR）と読み上げ
- ・文書の点字翻訳
- ・音声のテキスト化（音声認識）
- ・手話のテキスト化（手話認識）
- ・雑音環境での音声認識
- ・音声明瞭化による可聴性の向上

これらは、ポータブルデバイスでの利用か、エンターテインメントシステムへの組み込み、もしくは個人端末（スマートフォン等）を機内システムに連結して利用する仕組みが考えられる

機体技術分野：Interior, Avionics

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・視覚障がいの乗客に対しては、オーバーヘッドビンの角や座席前ポケットに色のコントラストをつける、シート背もたれ上部に座席番号を点字表示する等が考えられる。ラバトリーに関してはGL610を参照。
- ・体の大きな乗客に対しては、エコノミーシートの通路側ひじ掛けについて、跳ね上げ式ではなく、下に下げる方式にすることで、少しでもシート幅を確保し、体が大きくても座りやすくなる可能性がある。また、座席前テーブルの位置を変えられるようにする等してより使いやすくすることも考えられる。
- ・文書の文字認識、読み上げ（スクリーンリーダー）に関するアプリは既に多く市販され、利用されている。
- ・TAKAO AIは印刷物を撮影しリアルタイムに点字翻訳できるソフトウェア「:::doc（てんどっく）」を開発している（<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2110/21/news055.html>）。
- ・音声認識技術については、「こえとら」「UDトーク」等のアプリが既に市販され、利用されている。
- ・電通大とソフトバンクは、手話をテキストに変換するアプリ「SureTalk」を開発している（https://www.uec.ac.jp/news/announcement/2021/20210330_3252.html）。
- ・雑音環境での音声認識精度を向上するソフトウェア技術（音源分離、音源強調、雑音抑圧等）の研究開発が進められている（小泉悠馬, 情報処理学会研究報告, Vol.2018-MUS-119 No.10. Vol.2018-SLP-122

No.10.)。

- ・ Mimi Hearing Technologies 社（ドイツ）は、音量を上げずに個人の聴覚に合わせて音を明瞭化する技術を提供しており、飛行機での適用も提案している（<https://www.mimi.io/>、<https://www.panasonic.aero/blog-post/listen-up-why-airlines-should-tune-in-to-customizable-inflight-sounds/>）。
- ・ ユナイテッド航空は Crystal Cabin Award 2019 にて、アクセシビリティ機能を備えたエンターテインメントシステム（読み上げ機能、画面の拡大、色補正、聴覚障がい者向けのメッセージ提供等）を提案している。
- ・ ステリア・エアロスペース社（フランス）は、個人端末を機内システムに連結し、照明等の操作や、食事の注文、客室乗務員への援助依頼、フライト情報の表示等を行うシステムを提案している（米国特許 US9849988B2）。
- ・ エンターテインメントシステムを全て iPad に置き換えることで、7%の軽量化ができると試算されている（<https://gizmodo.com/swapping-tvs-for-ipads-makes-planes-7-percent-lighter-5915771>）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・ 内装設備のアクセシビリティ向上については、導入コストを要する。
- ・ 機内に持ち込めば利用可能なポータブルデバイスで実現できるシステムに関しては、電子機器の持ち込み品についての規定が該当する（14 CFR 91.21）。
- ・ 機内安全ビデオや運航情報のモニター表示に関して、聴覚障がい者に配慮した字幕表示をする必要がある（14 CFR 382.69）。ただし機内アナウンスの文字情報については含まれていない。
- ・ FAA はエンターテインメントシステムのアクセシビリティ向上（字幕表示等）について法改正を進めている（<https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=202110&RIN=2105-AE32>）。
- ・ 機内騒音環境は航空機特有の環境であり、雑音環境での音声認識や音声明瞭化の技術について適用可能か検証を要する。
- ・ 機内システム、エンターテインメントシステムの改修を要するものについては、システムの開発および導入にコストを要する。
- ・ 乗客ごとに障がいの状態や程度が様々であるため、どのような設備／システムや運用にすれば全ての乗客に対応できるのか、調査、検討する必要がある。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

○（Challenging）

- ・ 内装設備やエンターテインメントシステムのアクセシビリティ向上については、技術的には大きな障壁はないと考えられる。しかし、どのような姿が望まれるのかは十分明確になっていない。
- ・ 雑音環境での音声認識や音声明瞭化の技術に関する、機内騒音環境での評価。

実現可能性（採算性） — ベネフィット vs コスト —

○（Challenging）

- ・ 直接的な収益というよりは、航空会社のブランド価値向上に資するものとなる。今後の価値観変容に伴い、実現可能性は高まっていくと考えられる。
- ・ 機体の改修を伴わない方法であれば、導入コストは低く、より実現性が高い。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

○ (Challenging)

- ・機内の設備や情報提供のアクセシビリティに関して、コンセプトを提示することは可能と考えられる。
- ・音声認識技術は航空に限らない汎用的な技術であり、専門企業の技術的リードが大きい。機内騒音環境にフォーカスした評価や精度向上等に研究開発の余地があると思われる。

4.2.25. GL612 ジャンプシートの着陸時衝撃を緩和する

ゴール名称

ジャンプシートの着陸時衝撃を緩和する

ゴール番号：GL612

対策案

ジャンプシートの衝撃吸収性改善

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・客室乗務員の疲労軽減の一案として、コリンズエアロスペース社は客室乗務員が上空飛行中に休憩できるようリクライニングできるジャンプシート「Zero-G Flight Attendant seat」を提案している (<https://simpleflying.com/zero-g-flight-attendant-seat/>)。
- ・衝撃を和らげるには、座面のクッション性向上に加え、背もたれを傾ける、座面傾きを調整する等して体圧を分散し腰椎の荷重を軽減することが求められる。既存の乗客シート程度に体圧分散やクッション性があれば改善が期待できる。座面にダンパーを設置することも考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・客室乗務員用のシートは、緊急脱出口の近くにあること、乗客を直接目視できること、シート不使用時には通行を妨げない（折り畳みできる）、といった要求がある（14 CFR 25.785）。
- ・シートの強度要求（14 CFR 25.561、14 CFR 25.562）、内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・機内の場所によって衝撃の度合いが異なる可能性がある。
- ・本対策案だけで腰痛の問題を解決できるわけではなく、客室乗務員の業務負担全体（GL605、GL607も含めて）を見直す必要がある。

実現可能性（技術） —技術課題—

◎（Feasible）

- ・既存の乗客シートと同程度の体圧分散やクッション性実現は、技術的には可能と思われる。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・乗客への訴求がなく、航空会社の利益に直接結びつかない。
- ・客室乗務員の労働安全衛生の観点、休職／離職への影響の観点から評価検証があれば、本対策を実現する土壌が形成される。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△ (Unfeasible)

- ・ 技術的に解決されており、研究開発要素がほとんどない。

4.2.26. GL701 機内空間そのものを拡大

ゴール名称

機内空間そのものを拡大

ゴール番号：GL701

対策案

開放的な機内空間を実現する機体デザイン

機体技術分野：Aircraft Design

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・普及している Tube and Wing 機体としては、A380 が広い空間を持つ超大型機として既に商業運航している。
- ・翼と胴体を一体的な構造とする Blended Wing Body (BWB) 機体は広い機内空間を実現できる上、潜在的には燃費性能向上も期待されている。ボーイング社 (R.H. Liebeck, J Aircr, 2004;41(1):10-25)、NASA (X-48 Research)、エアバス社 (Airbus MAVERIC) が研究開発を進めている。
- ・JAXA では BWB 機体の他に、チューブ型胴体を 2 つ繋げて幅広にしたダブルバブル形式の機体 (HELNA) も研究している。
- ・機内空間の広い機体であれば、ギャレー等内装設備の設計やオペレーションについて、従来とは異なる設計や方法を導入しやすいと想定される。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・90 秒以内に乗客を脱出させる必要があるため (14 CFR 121.291)、非常口が増加する。
- ・BWB は機内空間の横幅が広く、旋回時に端の乗客は大きく上下に振られることになるため、快適性が低下する。加えて飛行制御がより複雑になるほか、型式証明を取得したことがなく開発コストが増加する、翼幅が大きいため空港インフラが対応していないといった課題が想定される。
- ・新しい設計の内装設備を導入するとした場合、実績がないため開発にコストや時間を要すると考えられる。
- ・機体の大型化により 1 座席当たりのコスト低下が期待できるが、その分を座席数の増加に割り当てるか、1 人当たりのスペース増加に割り当てるかどうかは、航空会社の方針による。
- ・座席数が多いと空席リスクが高く路線が限定される。
- ・ダブルバブル機体は、重量増加による燃費性能低下が懸念される。

実現可能性 (技術) —技術課題—

○ (Challenging)

- ・機内空間の拡大は、Tube and Wing 機体では超大型機に限られる。BWB 機体ではもう少し小さくできると思われる。
- ・BWB 機体は軍用機としては既に運用されているが、民間旅客機としての設計・製造技術、また型式

証明取得に必要な技術・ノウハウは確立されていない。

- ・ダブルバブル機体は、機体軽量化技術、省エネ技術が進めば実現する土壌が形成される。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△ (Unfeasible)

- ・レトロフィット不可であり、新型機への技術導入になる。しかし新型機開発の主たる動機は経済性能の向上であり、機内空間の拡大は副次的な要素とならざるを得ない。
- ・広い機内空間を確保することで座席数も増えると想定されるが、現状では座席数の多い機体は路線が限定される。
- ・広い機内空間を確保しても、収益の観点から一人当たりの占有空間は変わらない可能性がある。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△ (Unfeasible)

- ・BWB 機体の個別要素技術についてはいまだ研究開発途上であり、キャッチアップおよび独自技術構築は可能と考えられる。しかし BWB 機体の近い将来の実現可能性は高くないと考えられる。

4.2.27. GL702 リフレッシュスペースの設置

ゴール名称

リフレッシュスペースの設置

ゴール番号：GL702

対策案

リフレッシュスペースの設置

(リフレッシュスペース、多目的スペース、キッズスペース、カームダウン/クールダウンスペース、フィットネススペース、娯楽サービス、シャワー室 等)

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内/海外動向

- ・A380の一部の機体については、プレミアムクラスのバーカウンター周辺に休憩スペースが設けられている。またANAのA380ではエコノミークラス後方に着替え、パウダールーム、授乳等の用途で利用できる多目的ルームを設けている。
- ・エアバス社/ゾディアック社は、床下のカーゴスペースに寝台モジュールやキッズスペースモジュールを設置して活用する開発計画を進めている
(<https://www.businessinsider.com/airbus-adding-bunk-beds-playground-slides-bar-new-jets-2018-4>)。
- ・エアバス社は、客室乗務員用のジャンプシートを非常用ベッドとして使える機構を提案している(米国特許 US9650146B2)。
- ・客室乗務員用にはクルーレストが用意されている。クルーレストは天井のスペースを活用しているが、大型機であればそのスペースをリフレッシュスペースとして活用することはサイズの的にも可能と考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・リフレッシュスペースの設置により座席数が減少するため、航空会社の収益減少が予想される。
- ・クルーレストスペースやカーゴスペースへの追加設備搭載により重量が増加し、燃費性能が低下する。
- ・現在の法規制では、リフレッシュスペースに関する法規制はない。
- ・安全の観点から、離着陸時等はリフレッシュスペースを使用できないと考えられる。

実現可能性(技術) —技術課題—

◎ (Feasible)

- ・機内のスペースを確保するだけであれば技術的な障壁はない。
- ・クルーレストスペースやカーゴスペースの活用、ジャンプシートの活用に際しては、安全性や運用法、認証等の点から課題があると想定される。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△ (Unfeasible)

- ・ 座席数減少や重量増加は航空会社の収益に影響する。
- ・ ごく一部の大型機体で既に実現しているが、リフレッシュスペースは大きい空間を占有するため、無料での利用には限界がある。
- ・ リフレッシュスペースの利用料を徴収することで実現できる可能性がある。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△ (Unfeasible)

- ・ 機内スペースの占有は収益に直結するため、追加料金なしでは広範に社会実装できる見込みが薄いと考えられる。

4.2.28. GL703 通路幅の拡張

ゴール名称

通路幅の拡張

ゴール番号：GL703

対策案

通路幅を拡張できる機構を備えたシート

高い位置で移動できる機内用車椅子の開発

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・通路幅は機種や航空会社にもよるが、エコノミーでは最大でも 20 インチ（508 mm）程度となっている。
- ・乗降時間の短縮化を目的として、乗降時に通路側シートをスライドして格納し、通路幅を拡張するアイデアが提案されている（Side-Slip Seat、Molon Labe 社）。
- ・シートを折り畳み式にする等して、混雑時は折り畳みシートを展開して使用し、平常時は折り畳んで大きい通路幅（あるいはリフレッシュスペース）を確保する等が考えられる。
- ・搭乗機のみ通路拡張とする、あるいは一部のみ通路幅を拡張することも考えられる。
- ・機内用車椅子の利用については、通路幅を拡張せずとも、ひじ掛け位置より上のやや広がっている空間（通路幅 508mm 以上）を活用し、その高さで移動できる機内用車椅子とすることで、車椅子利用者の快適な通路移動を実現できる可能性がある。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・定員 20 名以上の航空機は足元（高さ 25 インチまで）の通路幅を 15 インチ（381mm）以上、ひじ掛け位置より上（高さ 25 インチ以上）は通路幅を 20 インチ（508mm）以上としなければならない（14 CFR 25.815）。
- ・シートに関しては、静荷重、動荷重、HIC（Head Injury Criteria）について規定に適合する必要がある（14 CFR 25.561、14 CFR 25.562）。また内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・折り畳みシートや高い位置で移動できる機内用車椅子の安全上、強度設計上の成立性に課題がある。またシート重量増加が考えられる。
- ・機内用車椅子について、高い位置で移動することで他の乗客に圧迫感を与える可能性があるほか、利用できる車椅子利用者が限定される可能性がある。

実現可能性（技術） — 技術課題 —

○（Challenging）

- ・技術的というよりは、アイデア的な障壁となる。折り畳みシートや機内用車椅子の設計が主たる課

題となる。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

○（Challenging）

- ・折り畳みシートの常時格納については、路線によっては実現できる可能性があるが、シート重量が増加するため、広い通路や空間を提供することに対する費用対効果を示す必要がある。
- ・搭乗降機のみ使用する、一部の通路幅のみ拡張する、といった場合であればより実現性はある。
- ・機内用車椅子については、潜在的利用者数を示すことができれば、実現性をより詳細に評価することができる。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

○（Challenging）

- ・折り畳みシートや機内用車椅子の具体化過程で独自技術を構築できる可能性がある。
- ・社会実装については、費用対効果の面から更なる調査を必要とする。

4.2.29. GL704 シート幅／シートピッチの拡張

ゴール名称

シート幅／シートピッチの拡張

ゴール番号：GL704

対策案

エコノミークラスシートのシート幅／シートピッチを拡大する（プレミアムエコノミーシート以上にすることを想定）

【参考】いずれも代表的な値

新幹線:シート幅 44~46cm、シートピッチ 104cm

プレミアムエコノミー: シート幅 47cm、シートピッチ 97cm

エコノミー: シート幅 42~45cm、シートピッチ 79cm

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

・近年はエコノミーシートが薄型化し、また物入れを背もたれ上部に配置すること等の技術進化がみられるが、その分だけシートピッチが小さくなる傾向にある

(<https://www.cbsnews.com/news/airplane-seat-size-faa-tests-safe-seat-size-space-between-rows-for-first-time/>)。

・料金を要するが、プレミアムエコノミーやビジネスクラスを利用することで、より大きいシート幅、シートピッチのシートを利用することができる。航空会社によってはさらに細分化したクラス分けがあり、乗客のきめ細かい希望に対応している。

・ひじ掛けがスライドすることで座面幅（シート幅）を変更できるシートが提案されている（ボーイング社、特開 2014-104972）。

・乗客の身長に合わせてシートピッチを微調整する機構のアイデアが提案されている（B/E エアロスペース社、特開 2016-539843）。

・FAA がシート幅とシートピッチについて、緊急避難の観点からその影響について検証を進めている (<https://www.cbsnews.com/news/airplane-seat-size-faa-tests-safe-seat-size-space-between-rows-for-first-time/>)。

・路線や時間帯によっては、空席シートを詰めることでシートピッチを大きくしたり、状況に応じてプレミアムエコノミーシートに入れ替えたりすることが考えられる。

・シート幅とシートピッチについて、緊急避難の観点だけでなく、長時間の就寝や隣席者のストレス、ロングフライト血栓症等に起因する健康面からの評価も考慮する必要があると考えられる。

・エコノミーとプレミアムエコノミーを混在させる等レイアウトを工夫し、窓側3席シートを廃止し、窓側席の通路へのアクセスを向上させることも考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

・シート幅およびシートピッチに関する規定は特になく、航空会社の方針によりそれぞれ設定されてい

る。

- ・シートに関しては、静荷重、動荷重、HIC（Head Injury Criteria）について規定に適合する必要がある（14 CFR 25.561、14 CFR 25.562）。また内装品の耐火性基準（14 CFR 25.853）に適合することが求められる。
- ・空席シートを詰める方法、プレミアムエコノミーへの入れ替えについては、オペレーションで簡単にシートを取外取付できる必要があるが、法令上およびオペレーション上、それらが実現可能か検討を要する。
- ・シート幅、シートピッチが乗客の健康に与える影響について評価する方法が明らかでない。

実現可能性（技術） —技術課題—

◎（Feasible）

- ・シート幅、シートピッチを拡張するだけであれば、技術的な障壁はない。
- ・狭いシート幅、シートピッチが乗客の健康に与える影響の評価。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・シート幅、シートピッチの拡張はスペースを必要とし、座席数減少となるため、航空会社の収益に影響する。
- ・狭いシート幅、シートピッチが乗客の健康に与える影響が明らかになれば、本対策を実現できる土壌が形成される。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△（Unfeasible）

- ・狭いシート幅、シートピッチが乗客の健康に与える影響については検討の余地がある。
- ・座席数減少は収益に直結するため、社会実装できる見込みが薄いと考えられる。

4.2.30. GL705 床下空間を収納等に活用

ゴール名称

床下空間を収納等に活用

ゴール番号：GL705

対策案

床下もしくはシート下に収納スペースを設置

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・床を二重にして、床下に収納スペースを確保する方法が提案されている（エアバス社、特開2010-523382）。
- ・通路はそのままシート領域の床をかさ上げし収納スペースを設置する方法も考えられる。副次的な要素として、収納スペースとしてだけではなく、足置きとしても使える可能性がある（座面高さを高くするのと同じ効果）。
- ・シートの座面を跳ね上げ、その下に収納スペースを設ける方法が提案されている（MHI社、特開2005-239028）。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・十分な収納スペースが確保できるかどうか、またシートの設計や収納の使いやすさに関して検討を要する。
- ・従来と異なる床構造となることで重量が増加する可能性があり、それにより航空会社の収益に影響することも想定される。
- ・従来と異なる床構造となることにより、快適性やアクセシビリティが低下する可能性がある（足元空間が狭くなる、段差ができる等）。
- ・単通路機では、機体が小さく床下スペースの確保が難しいことが想定される。
- ・胴体着陸時にシート下に収納した荷物の飛び出しについて安全性の懸念が考えられる（非常脱出の妨げとなる等）。

実現可能性（技術） —技術課題—

○（Challenging）

- ・床下収納のアイディアは既に示されているものの、実機成立性を詳細に評価した事例はない。
- ・快適性、アクセシビリティ、重量等まで含めて従来構造と同等性能を実現するには、多くの工夫を要すると想定される。

実現可能性（採算性） —ベネフィット vs コスト—

△（Unfeasible）

- ・オーバーヘッドビンを廃止し床下／シート下に収納を移設するのは、構造や安全性の観点も含め、機体設計全体を見直す必要がある。
- ・レトロフィット不可であり、新型機への技術導入になる。しかし新型機開発の主たる動機は経済性能の向上であり、収納スペースの移設は副次的な要素とならざるを得ない。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・研究開発要素はあるものの、社会実装の見込みが低い。

4.2.31. GL706 ラバトリーの拡張

ゴール名称

ラバトリーの拡張

ゴール番号：GL706

対策案

ラバトリーのスペースを既存より大きくとる（特に単通路機）

機体技術分野：Interior

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

・エアバス社／ゾディアック社は、2つのラバトリーを連結し、機内用車椅子にも対応可能な広いラバトリーにできる「Space-Flex PRM」を単通路機（A320ファミリー）でオプション提供している。なお、複通路機においても2つのラバトリーを連結して空間を拡張するタイプのラバトリーがある（例えばB787）。

・一部の機体では、ラバトリー入口前の通路をカーテンで仕切り、簡易的にスペースを拡張する運用が行われている。

・車椅子利用者向けに、コーナードアの採用、手すり配置や空間レイアウトを工夫したデザインの単通路機ラバトリー「LAV4ALL」が提案されている（Crystal Cabin Award 2021）。

・便器と一体になる機構を有し、車椅子に座ったまま用を足せる（便座に移動しなくてよい）機内用車椅子「Hamburg Chair」が提案されている

（https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/3a.P4.Lav_.2016%20OBW%20v3.0.pdf）。

・FAAが単通路機ラバトリーのアクセシビリティ向上について法改正を進めている。第1フェーズはラバトリーの手すり設置や一部設備が触覚で識別できること、機内用車椅子の改善等（Accessible lavatories on Single-Aisle Aircraft: Part I, <https://www.regulations.gov/document/DOT-OST-2019-0180-0017>）。第2フェーズは単通路機ラバトリーを複通路機並みに拡大すること（Accessible lavatories on Single-Aisle Aircraft: Part II, <https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=202110&RIN=2105-AE89>）。

・ギャレーとラバトリーを一体で設計し、機内空間を有効活用する方法が実現している（A350リアギャレー、ジャムコ社）。

・更なるラバトリー空間を確保するには、ラバトリー内部設備を折り畳みや収納にできるように設計する方法が考えられる。また、壁を一時的に取り払えるようにすることで、車椅子での出入りを容易にすることも考えられる。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

・複通路機については、車椅子で入れる大きさのラバトリーを1つ以上設置することが要求されている（14 CFR 382.63）。一方、単通路機ではそのようなラバトリーの設置は義務ではない。

・ラバトリーの防火基準に適合する必要がある（14 CFR 25.854）。

・座席数が60を超える航空機については、機内用車椅子設置が要求されている（14 CFR 382.65）。

- ・ラバトリーのスペースを大きくとることで、座席数が減少し航空会社の収益に影響を与える。

実現可能性（技術）	—技術課題—
-----------	--------

◎（Feasible）

- ・機内空間を有効活用できる商品（Space-Flex PRM や、A350 リアギャレー等）が既に販売されている。
- ・床面積を増やさずにラバトリー空間を確保する方法の検討。

実現可能性（採算性）	—ベネフィット vs コスト—
------------	-----------------

○（Challenging）

- ・ラバトリー床面積の更なる拡張については、航空会社の収益に影響する。
- ・座席数を減らさずに空間を確保する方法であれば、実現可能性は高い。
- ・今後の価値観変容や法改正等により、より大きいラバトリーが増える可能性はある。

JAXA の研究開発実行可能性	—独自技術性および社会実装性—
-----------------	-----------------

○（Challenging）

- ・ラバトリー設備の工夫等により内部空間を確保する技術について、研究開発の可能性はある。

4.2.32. GL801 移動時間を短縮する

ゴール名称

移動時間を短縮する

ゴール番号：GL801

対策案

超音速旅客機の実現

機体技術分野：Aircraft Design

対策案を実現できそうな技術、それらの国内／海外動向

- ・かつて超音速旅客機としてコンコルドが就航していたが、現在は退役している。
- ・米国 Boom 社が超音速旅客機の開発を進めている。
- ・米国 Aerion 社が超音速ビジネスジェット機の開発を進めていたが、現在事業は閉鎖されている。
- ・米国で新たに Exosonic 社が超音速旅客機の開発を開始している。
- ・NASA ではソニックブーム基準策定に寄与すること目的として、有人低ブーム実証機 (X-59 QueSST) の開発を進めている。
- ・JAXA ではこれまで超音速機について、抵抗低減技術実証 (NEXST-1)、低ブーム設計技術実証 (D-SEND#2) を進めてきており、現在も静粛超音速機統合設計技術の研究開発を進めている。

当該技術の想定される課題、耐空証明に関する事項

- ・超音速旅客機には、経済性 (燃費性能)、ソニックブームの低減、空港騒音の低減の課題がある。
- ・経済性に対しては、機体設計技術の向上 (抵抗低減、機体軽量化、省エネ技術等) が求められる。
- ・ソニックブームのため、現在は陸上での超音速飛行が禁止されている。ソニックブームを低減することで、陸上の超音速飛行が認められる可能性がある。
- ・空港騒音については、現在は亜音速機と同じ基準 (ICAO Annex 16 Volume I Chapter 14) への適合が求められる。

実現可能性 (技術) — 技術課題 —

○ (Challenging)

- ・超音速旅客機そのものは既の実現しているが、現在は運航されていない。
- ・ソニックブーム低減について、公的研究機関で技術検討が進められている。
- ・機体設計技術の向上 (抵抗低減、機体軽量化、省エネ技術等) により経済的性能が向上すれば、超音速機の就航、そして超音速輸送の市場形成および拡大が期待される。

実現可能性 (採算性) — ベネフィット vs コスト —

○ (Challenging)

- ・陸上での超音速飛行を可能にするにはソニックブームに関する基準策定が必要であり、現在 ICAO に

て議論が進められている。空港騒音の基準についても、同様に ICAO で議論が進められている。

- ・ Boom 社の超音速機はユナイテッド航空が購入を決めている。
- ・ Boom 社の機体は全席ビジネスクラスである。超音速旅客機が一般旅行者に身近な存在になるには、超音速輸送市場の形成と拡大が不可欠であり、これは当面先になると思われる。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

◎ (Feasible)

・ JAXA では、過去数十年にわたり超音速機に関する研究に取り組み独自技術を構築してきており、ICAO の基準策定にも貢献している。組織的な研究体制が構築されていることに加え、国内産業界とも連携協定が締結されている。

4.2.33. GL901 運用観点からの改善

ゴール名称

運用観点からの改善

ゴール番号：GL901

本項目については5節にて整理した。

5. 運用観点からのフィージビリティスタディ

5.1. 運用観点からのフィージビリティスタディ 進め方

フィージビリティスタディ(2節～4節)の中で設定したゴールの中に「運用観点からの改善(GL901)」がある。4節で実施した実現性評価の進め方は、設備的な観点からのものであるため、運用観点からの課題について同じ進め方で評価するのは難しいと判断するに至った。そこで運用観点からのフィージビリティスタディについては別の進め方、具体的には次のステップにより実施することとした。

1. 「利用者の声」の整理

アンケートやヒアリングにより得た当事者の意見のうち、運用に関連する内容について「利用者の声」として今一度整理して要望を把握する。「利用者の声」は、運用フェーズやトピックごとに12のグループに分類した。ここで、「利用者の声」は、その時期や背景が十分明確でない点に留意する必要がある。

2. 「航空会社の運用の現状」の把握

各航空会社が提供するウェブサイトの情報等をもとに、現状の運用状況を把握する。これらの情報は「利用者の声」と直接的に対応するとは限らないが、関連する情報は広く収集した。

3. 「関係する法規制や指針等」の調査

航空機の運用に関しては、法規制や指針が大きな影響力を持っている。そこで、項目ごとに関係する当局の法規制や指針を確認し、公開されている情報を整理した。主に国内法と米国法に焦点を当てて調査し、欧州やIATAの関連情報も適宜加えた。

4. 「課題意識」の抽出

「利用者の声」、「航空会社の運用の現状」、「関係する法規制や指針等」の情報を並べることで、何が課題として残っているかが見えてくる。ここで、現時点でただちに改善すべき課題を整理するというよりは、やがて到来するインクルーシブ社会を念頭に置いた際に、より重要性が増すと想定される課題に重点を置いて抽出した。

5. 「対策アイデア」の検討

「課題意識」で抽出した課題について、解決するためのアイデアを記載した。ここで示す「対策アイデア」は、技術や採算性の観点から実現可能性を検討したものではなく、思い付きのレベルにとどまる。記載したもの以外に良いアイデアがあることも十分想定される。

6. 「JAXAの研究開発実行可能性」の評価

対策アイデアについて、JAXAで取り組むことができるかどうか、独自技術性と社会実装性の観点から評価した。判断基準は2節の表2.2に示すものと同一である。判断基準の境目を精密に評価するのは容易ではなく、最終的には著者らの知見、経験によって判断した。

5.2. 運用観点からのフィージビリティスタディ サマリー

表 5.1 に運用観点からのフィージビリティスタディの結果サマリーを示す。項目は 12 項目に整理され、それらの中で JAXA の研究開発実行可能性のある項目は 3 つであった。具体的に JAXA で取り組み可能な技術課題についても、表 5.1 に合わせて示した。

本フィージビリティスタディは網羅性を優先して進めたため、個々の技術課題のフィージビリティについては更に深掘りする余地がある。更なる詳細な調査検討により、表 5.1 に示した技術課題であっても、取り組みが難しいという結論に至る可能性は残る。

表 5.1 運用観点からのフィージビリティスタディの結果サマリー

項目 番号	項目名称	JAXA の研究開発 実行可能性	JAXA で取り組み可能な技術課題
OP101	予約時のコミュニケーション	△, Unfeasible	-
OP102	運賃	△, Unfeasible	-
OP103	付添人や単独搭乗に関する要件	△, Unfeasible	-
OP104	空港までの移動	△, Unfeasible	-
OP105	空港でのコミュニケーション	○, Challenging	障がいのある方向けの空港内リアルタイムナビゲーション
OP106	車椅子／バギーの取り扱い	○, Challenging	車椅子の運搬／固縛方法円滑化、空港車椅子の座位保持性改善
OP107	医療用携帯電子機器（M-PED）の持ち込み、酸素ボトルの使用	△, Unfeasible	-
OP108	座位保持の難しい利用者への対応	△, Unfeasible	-
OP109	飲食物に関する対応（持ち込み／機内食提供）	△, Unfeasible	-
OP110	機内でのコミュニケーション	△, Unfeasible	-
OP111	緊急時の対応	△, Unfeasible	-
OP112	機内で病気症状が出た場合の対応	○, Challenging	簡易的に機内にベッドが作れる仕組み

5.3. 運用観点からのフィージビリティスタディ 評価一覧

5.3.1. OP101 予約時のコミュニケーション

項目名称

予約時のコミュニケーション

項目番号：OP101

利用者の声

- ・航空会社のサービスや手続に関して、必要な情報の入手に苦勞する（ウェブサイト等）。また情報やプロセスが煩雜だと情報量の多さに疲れてしまう。
- ・障がいの内容や要望について、どこまで自己申告する必要があるのか分からない。
- ・障がい者割引のサポートは大變助かるが、必ずしもそれが一番安いわけではない。一番安いチケットが分からない。
- ・手続が会社毎に異なる場合があり、戸惑う。
- ・医療機器の使用等で医師の診断書が必要となり手間がかかる。また様式も各社異なる。

航空会社の運用の現状

- ・航空券予約はウェブサイトや電話等で受けており、利用者の要望に個別にこたえている。耳や言葉の不自由な方のための予約案内サービスとして、手話通訳や文字チャットによるサービスも提供している。
- ・会員情報に車椅子情報や必要な要望を登録し、予約から搭乗・降機までをスムーズに取り扱えるサービスがある（「JAL スペシャルアシスタンス登録サービス」「ANA お手伝い情報お預かりサービス」）。
- ・診断書の様式や項目内容は航空会社ごとに大きな違いはないが、少しずつ異なる。
- ・航空会社によっては、症状が安定している利用者について、診断書に有効期限を設け、同一診断書で複数回フライトできる運用を行っている。
- ・非常口座席を除いて、基本的には自由に座席を選択できる。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・米国法では、医師の診断書は、ストレッチャー利用者、保育器利用者、医療用酸素利用者、安全にフライトできるかどうか合理的に疑わしい病状の者に限り要求できる（米国法 14 CFR 382.23）。
- ・日本では、航空旅行に関して特段の支障等がない利用者に対して診断書の提出を求めることは差別的取り扱いとされている（国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成 27 年）。
- ・IATA は、乗客の利益と保護、およびフライトの安全のため、主治医だけでなく、航空会社の専属医師とも連携してフライト適性を診断する必要があると考えている。また状態の安定している高頻度利用者には特別なメディカルカード（FREMEC）を発行することで、路線ごとの診断書取得を不要にできるほか、他の航空会社でもそのまま使用可能にできる、としている（IATA Medical Manual, 7th Edition）。
- ・ストレッチャー利用者に関して、次のような場合については不当な差別的取扱いにあたらないとしている。[1]短時間でのストレッチャーの着脱は不可能であるため、希望搭乗便の機材上の前後の便が満席であること理由に、搭乗便の変更を依頼する。 [2]ストレッチャーの取り付け可能な空港が限られてい

るため、搭乗便の変更を依頼する。(国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成 27 年)。

・緊急脱出時の援助者として行動することが困難と考えられる利用者に対して非常口座席の利用を制限することは、不当な差別的取扱いにあたらないとしている(国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成 27 年)。

課題意識

・現在は電話等で利用者個別に細やかな対応を行っている。利用者が増加してくると、電話では対応しきれなくなることも想定される。システムティックな方法で利用者の要望をより簡単に吸い上げ、個人の細かな特性に合わせた情報やサービスの案内をより簡単に提供し、利用者増加に対応するとともに、これまで飛行機を使わなかった障がい者の航空利用を増やしていくことができないか。所要時間、申告情報の有無、診断書要否、持ち込み品、その他手続きに関する諸注意、チケットの希望(予約変更可/不可、朝便の空港アクセス等)、支援の希望などを考慮する必要がある。

・障がいがあっても特に支援なくフライトできる利用者であれば申告する必要はないが、一方で航空会社は何か生じた際の支援の可能性も考えている。そういった利用者について航空会社が事前に把握しておくことで、より安心なフライトを提供できる。

・診断書について、IATA の示す FREMEC は海外航空会社で導入事例があり、今後導入する航空会社も増加すると予想される。一方、診断書自体を廃止することは容易ではないため、少しでも取得の手間を削減することができないか。

対策アイデア

・利用者一人一人に合わせたオーダーメイドのサービスシステム。利用者の情報(利用者の状態、路線、持ち込み品等)を得て、AIにより適切なサービスが提示される仕組み。これは基本プラン(チケット、必要なサポート)とオプション(希望に応じた追加サービス)の組み合わせで構成され、所要時間や搭乗に関する諸情報も紐付けられる。これにより予約の円滑化を実現するとともに、支援不要の利用者の存在を把握する。なおシステム化することで画一的な対応とならないようにする必要がある。

・病院に行かなくても診断書を入手可能とする(電子診断書)、あるいは航空会社が直接主治医から診断書を入手可能とする仕組み。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

・いずれもコンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない。

5.3.2. OP102 運賃

項目名称

運賃

項目番号：OP102

利用者の声

- ・障がい者全般に言えるが、経済的余力がない。
- ・起立不耐症で3席分必要であったり、医療機器を置くために追加座席が必要だったり、経済的負担が大きい。
- ・付添人の追加席を確保する必要があり、経済的負担になる。
- ・LCCで海外に行った時、視覚障がいのアシストサービスに追加料金を請求された。

航空会社の運用の現状

- ・国内線において障害者割引制度が適用されている（LCCを除く）。
- ・航空会社によっては、1名で2席以上の座席が必要な場合（医療機器設置、制限を超える壊れやすい手荷物持ち込み、身体が大きい等）に、追加分の座席を特別旅客料金で利用できる。
- ・ストレッチャー利用者に対しては、ストレッチャー料金が適用されており、占有空間に対しては割安となっている。
- ・車椅子運搬等、障がい者対応サービスは無料で行っている。一部の航空会社の一部のサービスについて有料のケースもある。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・航空運賃の設定、変更には事前に国土交通大臣への届出を行っている（航空法 第105条）。
- ・身体障害者及び知的障害者、精神障害者について、障害の程度に関わらず手帳を有している者全員に対して適用および介護者1名についても適用できる（厚生労働省通知「障害者に対する航空旅客運賃の割引について」）。
- ・障がいに関する理由であっても、複数座席の占有については追加料金が認められている（米国法 14 CFR 382.23）。
- ・米国法では障がい者対応の設備やサービスに関して、複数座席の占有を除き料金を請求してはならないと定められている（米国法 14 CFR 382.31）。日本では、指針の中で「車いすの貸し出しを行う」「利用者自身で使用する車いすは無料で預かる」ことは合理的配慮提供の具体例として明示されている（国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成27年）。

課題意識

- ・運賃を安くするだけでは航空会社の負担が増えるばかりであり、持続的にサポートを拡充していくには安定的な財源を獲得する必要がある。また、一般利用者が障がい者を支援する仕組みがあってもよい。ただし、不公平感のないような設計とすることが求められる。

対策アイデア

- ・航空会社の福祉用途財源を獲得する目的で、機内広告を出し、賛同してくれる企業から広告費を貰う。
- ・一般利用者の使わないマイレージの有効活用として、障がい当事者の誰かが使えるように寄付できる仕組み。

JAXA の研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△ (Unfeasible)

- ・いずれもコンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない。

5.3.3. OP103 付添人や単独搭乗に関する要件

項目名称

付添人や単独搭乗に関する要件

項目番号：OP103

利用者の声

- ・全盲者の単独利用は、搭乗拒否される場合がある。
- ・隣に座れない場合で着席を要求されると、トラブル時に介助者が本人のところに近寄れない。
- ・障がい者同士だと隣の席に座ることができないと言われることがある。

航空会社の運用の現状

- ・客室乗務員との意思疎通が難しい、あるいは自身の身の回りのこと（食事、トイレ、薬の投与など）ができない利用者は単独搭乗できず、付添人が求められる。また単独での移動が難しい利用者は、機材によっては単独搭乗できないケースがある。
- ・サポートが必要な車椅子利用者について搭乗人数制限を設けている航空会社もある一方、多人数の搭乗が見込まれる場合はスタッフを追加手配する等して対応する航空会社もある。
- ・食事、トイレ利用、医療サービス等については航空会社が提供しなくてよいと定められており（米国法 14 CFR 382.113）、航空会社としてもそれらのサービスは提供していない。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・米国法では、乗客の状態が直接の脅威であると判断した場合を除き、障がい／感染症のある乗客の搭乗を拒否してはならないと示されている（米国法 14 CFR 382.19、14 CFR 382.21）。
- ・米国法では、障がい者の搭乗人数を制限してはならないと定められている（米国法 14 CFR 382.17）。一方欧州では、緊急時に支援可能な人数を超えてはならないと示されている（欧州 EASA AMC1 CAT.OP.MPA.155(b)(c)）。
- ・日本では、安全上の問題などがないにもかかわらず障がいのみを理由に搭乗を拒否したり、同伴者がいないことを理由に軽度な歩行困難な利用者の搭乗を拒否したりすることは差別的取り扱いとされている（国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成 27 年）。
- ・米国法では、重度の移動障がい、安全に関する指示を理解・対応できない精神障がい、視覚・聴覚両方に障がいがあり意思疎通手段がない場合に付添人の同行が要求される（米国法 14 CFR 382.29）。付添人の座席については、14 CFR 382.29 に示す付添人のほか、食事等の介助者、視覚障がいのアシスタント、聴覚障がいの通訳者について隣接する座席を提供しなければならないと定められている（米国法 14 CFR 382.81）。一方欧州においては、付添人は隣席に座るべきであると示されている（欧州 EASA AMC1 CAT.OP.MPA.155(c)(a)）。
- ・日本では、コミュニケーションに係る合理的配慮の提供に十分に努めた上で、緊急時等の客室乗務員の安全に関する指示が理解できないおそれのある利用者、食事・化粧室の利用などの介助が必要な利用者に対して付添人の同伴を求めるのは、不当な差別的取扱いにあたらないとしている（国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成 27 年）。

・なお機体設計の要件としては、90秒以内に乗客（健常者）を脱出させるテストをクリアすることが要求されている（14 CFR 25.803、14 CFR 121.291、14 CFR Appendix J to Part 25）。

課題意識

- ・現在は単独歩行が難しい利用者に対して、緊急避難時に客室乗務員や付添人が支援できる必要があり、航空会社によっては搭乗人数制限がある。利用者が自力で非常脱出口まで移動できる仕組みがあれば、制限緩和につながるかもしれない。
- ・希望するフライトが満席に近い状況の場合、あるいは機材変更が生じた場合、付添人が必ずしも隣席に座れない可能性がある。予約のタイミングを問わずに、付添人が隣に確実に座れるような仕組みができるか。障がい者だけでなく、親子連れ等も対象とできる。

対策アイデア

- ・車椅子の乗ったままフライトする、あるいは車椅子兼用座席を開発し搭載することで、単独歩行の難しい利用者が機内を自力で動けるようにする。
- ・特定の隣り合う座席を「優先座席」とする。「優先座席」は一般の利用者は座席指定できず、便が満席になるまでは障がい者優先席として空きが確保される。

JAXAの研究開発実行可能性 —独自技術性および社会実装性—

△ (Unfeasible)

- ・「車椅子に乗ったままフライトする」は設備事項であり運用面からのスタディとしては除外する。設備面からのスタディについては、フィージビリティスタディ GL608 を参照のこと。
- ・優先座席のアイデアについては、コンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地が少ない（△, Unfeasible）。

5.3.4. OP104 空港までの移動

項目名称

空港までの移動

項目番号：OP104

利用者の声

- ・ 空港に来るまでに準備や手続きが多く、疲れてしまう。

航空会社の運用の現状

- ・ 航空便と地上交通を組み合わせた経路を検索し、予約等のサービスを提供できる取り組みが進められている（「ANA そらたび検索」「JAL MaaS」）。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・ 国土交通省により日本版 MaaS が推進されている
（<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/>）。

課題意識

- ・ 移動のために必要な情報は障がいの特性ごとに異なり、それらは健常者が必要とする情報のみでは不足することが想定される。

対策アイデア

- ・ 障がい者の視点も加味した MaaS の構築。例えば車椅子での移動ルート検索、視覚障がい者のためのナビゲーションシステム等。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・ 航空に直接的に関与しない領域で JAXA が研究開発を行うのは難しい。

5.3.5. OP105 空港でのコミュニケーション

項目名称

空港でのコミュニケーション

項目番号：OP105

利用者の声

- ・予約時に伝えたことが、チェックインカウンターや客室乗務員、到着地空港に共有されていないことがある。
- ・搭乗時間の2時間くらい前に行き、1番最後に降ろされる。時間を有効的に使えない。
- ・搭乗券（電子データ）を空港で紙のチケットに変更された。
- ・本人は成人であるにもかかわらず、本人を無視して親に説明される。
- ・お願いしたいときに自分の判断でサポートを頼みやすい環境になればと思う。自分でやれることは自分でやりたい。
- ・スタッフがサポートしてくれるのはありがたいが、一方で自由に行動したいとも感じている。
- ・健常者と同じスピードでの手続きや移動ができない。これらの事情を正しく理解して対処してくれるか不安がある。
- ・飛行機は乗り方が難しい。

航空会社の運用の現状

- ・航空会社によっては、一部の空港にサポートが必要な利用者専用のカウンターを設けている。
- ・会員情報に車椅子情報や必要な要望を登録し、予約から搭乗・降機までをスムーズに進められるサービスがある（「JAL スペシャルアシスタンス登録サービス」「ANA お手伝い情報お預かりサービス」）。
- ・各航空会社は従業員に対して接遇に関する研修を実施している（各社発行の「移動等円滑化取組報告書」より）。
- ・空港内の自動音声アナウンスについて、文章化しスマートフォンに表示するアプリ「おもてなしガイド」が設置されている。
- ・航空会社によっては、空港での手続きやサポートの流れを体験できる体験プログラムを開催している（「JAL 空港体験プログラム」「ANA 体験搭乗プログラム」）。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・次のような場合については不当な差別的取扱いにあたらないとしている。[1]特別なお手伝いが必要な場合に、緊急時を含め、十分なサービスを提供できるよう当日空港で状況の確認を含めた搭乗手続きに時間を要する。[2]定時性確保のため、搭乗手続きや保安検査に時間がかかることが予想される利用者には早めに空港に来てもらう（国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針，平成27年）。
- ・障がい者対応に関して、航空会社に教育訓練をするよう求めている（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）第8条の6、米国内法 14 CFR 382.141）。
- ・国土交通省より、指針として「公共交通事業者に向けた接遇ガイドライン」が発行されているほか、

「知的障害、発達障害、精神障害のある方とのコミュニケーションハンドブック」も発行されている。

課題意識

・現在は搭乗まで時間を要することはやむをえないと理解されているが、利用者の特性によっては必要な時間を短縮できる可能性がある。時間のかかる要素としては、空港内の移動、コミュニケーション、車椅子の預け入れ、持ち込み品の確認、診断書の確認、保安検査場の通過、等が考えられる。あらかじめ搭乗に必要な情報のやり取りを済ませ、チェックイン時のコミュニケーションを減らすことで、時間を短縮できる可能性がある。

・障がいがあっても利用者がひとりで移動できる選択肢を用意することで、利用者が自由に行動でき、行動範囲が広がる。空港内の移動の設備案内に関してアプリ等で利用者の特性に対応したナビゲーションを行う、あるいは搭乗チュートリアルにより慣れてもらうことで、利用者ひとりでの移動を支援できる。また、必要に応じて利用者の不安を解消できる設備（静かに休憩できる部屋等）を空港内に追加提供することも考えられる。

対策アイデア

・利用者一人一人に合わせたオーダーメイドのサービスシステム（OP01 参照）により、チケット、手続き、サービス、必要なサポートが既に決定されていることで、迅速でシステムティックな搭乗手続きを可能にする。また利用者に所要時間や予想混雑状況を加味したチェックイン予定時刻を通知する。

・利用者一人一人に合わせたオーダーメイドのサービスシステム（OP01 参照）で予約時にサポート要否を選択できるようにするとともに、空港内移動や搭乗／降機の事前チュートリアル、またはリアルタイムナビゲーションを支援アプリとして提供し、利用者ひとりでも搭乗できるようフォローする。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

○ (Challenging)

・空港内のリアルタイムナビゲーションシステムに関しては独自技術構築の可能性はあるものの、技術面、コスト面での更なる調査が必要（現段階では○, Challenging）。

・それ以外に関しては、いずれもコンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない（△, Unfeasible）。

5.3.6. OP106 車椅子／バギーの取り扱い

項目名称

車椅子／バギーの取り扱い

項目番号：OP106

利用者の声

- ・車椅子の預け入れで畳んだりバッテリーを外したり、返却後もセットアップが必要で、非常に時間がかかる。
- ・車椅子が壊れて返されることもある。
- ・自分の預けた車椅子が降機時に出てこないのではという不安がある。
- ・自前のバギーを搭乗ゲートまで使用するのでは渋られることもある。
- ・バギー（小児用車椅子）をベビーカーと誤認され、障がいがあることを認識してもらえない。

航空会社の運用の現状

- ・アシストサービスの判断と運航安全確保のため、予約時に車椅子の大きさや重量、バッテリーに関する情報を提供してもらうとともに、チェックイン時に確認して対応している。
- ・空港チェックインカウンターで車椅子を預けて空港車椅子（機内に入れる車椅子）を使用して搭乗するか、飛行機扉前まで自分の車椅子で行って搭乗するか、選択可能。ただし空港によっては設備上の問題で飛行機扉前まで自分の車椅子で行けない場合もある。
- ・飛行機扉前で預けた車椅子は、エレベーター等で地上に降ろし、コンテナに固縛して格納、もしくは直接貨物室に搭載し固縛する。機材によって搭載できる寸法に制限があり、それらの情報（貨物室ドアの大きさ等）を公開している。
- ・車椅子利用者は他の乗客に先行して搭乗し、降機時は最後となる。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・電動車いすに搭載されるバッテリーについては、ICAO DOC 9284 および IATA Dangerous Goods Regulations (DGR)をもとに、IATA Battery-Powered Wheelchair and Mobility Aid Guidance Document でその要件が説明されている。バッテリーは非防漏型液体式 (spillable)、防漏型液体式 (non-spillable)、ドライバッテリー（ニッケル水素式やそれ以外）、リチウムイオン式があり、それぞれに細かな受託要件は異なるが、基本的には短絡しない措置をすることで預け入れが可能。米国法 49 CFR 175.10 (a) (15)～(17)、国土交通省「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」でも同様の内容が定められている。
- ・次のような場合については不当な差別的取扱いにあたらないとしている。[1]車いす使用者および一般の利用者に円滑に搭乗・降機してもらうため、車いす使用者に対して、最初の搭乗および最後の降機を依頼する。[2]空港要件（エレベーターの有無や天候、車いすの重さなど）によって、飛行機のドア付近での車いすの受託ならびに返却を断る（国土交通省所管事業における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針、平成 27 年）。
- ・ボーディングブリッジがない場合でも、リフトやタラップにより車椅子で航空機の扉の前までスムーズに行けるようにすることが求められている（国土交通省令第 111 号 第 62 条の 2）。

- ・車椅子など移動補助器具に関して、航空会社は貨物室等の設備上の利用制限について情報提供をしなければならない（米国法 14 CFR 382.41）。
- ・障がいのある乗客に対して、対応する設備やサービスの料金を請求してはならない（米国法 14 CFR 382.31）。

課題意識

- ・車椅子利用者にとって車椅子は身体の一部であることを考えると、飛行機扉前まで車椅子で行くのが当たり前になることが望ましい。しかし、短絡防止措置、地上に降ろす手間、固縛し積み込む手間があり、効率性の点で、また乗客を待たせる点で課題がある。特に重量物である電動車椅子について、確実に、かつ迅速に搭載する仕組みができないか。
- ・チェックインカウンターで車椅子を預け、航空会社の用意する空港車椅子に乗り換えることも可能だが、これは座位保持の観点で課題がある。空港車椅子の座位保持性を改善することも考えられる。
- ・車椅子利用者にとって車椅子は身体の一部であり、車椅子の破損や紛失は重大なことである。それらの不安感が解消される情報提供ができないか。
- ・バギーとベビーカーの誤認に限らず、障がいの状態は人によって様々であるため、見た目での判断に依存せずに利用者の状態や要求を認識できる方法を構築できないか。

対策アイデア

- ・ワンタッチで確実に車椅子を固縛できるような専用コンテナ。
- ・ボーディングブリッジのすぐ横から地上に降ろせる（例えば、階段に取り付ける昇降機）、あるいは直接貨物室に運べる移動式昇降装置（例えば、車椅子専用のコンテナリフトローダー）。
- ・航空機搭載に関する車椅子の推奨仕様要件（短絡防止措置やサイズ、バッテリー等）について、ガイドライン化／標準化することでメーカーに開発を促し、作業迅速化を実現する。
- ・空港車椅子の座位保持性の改善。
- ・車椅子の現在位置情報が分かるサービスや、コンテナや貨物室内を映像で確認できるサービスの提供。これは一般バゲージにも活用できる。
- ・利用者一人一人に合わせたオーダーメイドのサービスシステム（OP01 参照）により、航空会社スタッフは当該情報を容易に読み取り、見た目依存せずに適切な対応を可能にする。なおシステム化することで画一的な対応とならないようにする必要がある。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

○ (Challenging)

- ・車椅子の運搬方法や固縛方法円滑化に関して、また空港車椅子の座位保持性改善について、研究開発が可能と思われる (○, Challenging)。
- ・ガイドライン化やシステム構築に関しては、コンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない (△, Unfeasible)。

5.3.7. OP107 医療用携帯電子機器（M-PED）の持ち込み、酸素ボトルの使用

項目名称

医療用携帯電子機器（M-PED）の持ち込み、酸素ボトルの使用

項目番号：OP107

利用者の声

- ・航空会社によって、必要な書類が異なり、また同じ医療機器でも使用可否判断が異なる。
- ・医療機器の持ち込みがあり、搭乗手続きに時間がかかった。
- ・医療機器によっては医師の立ち会いが必要になる。
- ・バッテリーの持ち込みが必要で、かさばる。
- ・酸素ボトルや医療ケア用品等手荷物が多く、移動時は専用バギーのまま搭乗したい。

航空会社の運用の現状

- ・事前に持ち込む医療用携帯電子機器の名称、製品名、サイズ、バッテリー等の情報を利用者から提供してもらい、可否判断を行っている。搭乗前に実際の医療用携帯電子機器を確認して、機内利用の可否を最終判断する場合もある。
- ・一部の航空会社は、ウェブサイトで機内利用可能な医療用携帯電子機器（CPAP や POC）のリストを掲載している。
- ・航空会社によっては、一部の CPAP について機内電源使用が可能。しかし、座席の電源は安定的ではないため、それ以外の医療用携帯電子機器の利用は認めていない。そのためフライトに対して十分な量のバッテリーを持ち込むよう利用者に依頼している。
- ・酸素ボトルについては、国内では持ち込み（無料）と貸出し（有料）に対応している。国際線では、国によっては酸素ボトルの持ち込みが認められない。
- ・食事、トイレ利用、医療サービス等については航空会社が提供しなくてよいと定められており（米国法 14 CFR 382.113）、航空会社としてもそれらのサービスは提供していない。
- ・離着陸時および地上走行時は、手荷物（医療用携帯電子機器を含む）を収納する必要がある。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・医療用携帯電子機器の持ち込みには、1つは危険物の観点（国内法 航空法施行規則第 194 条第 2 項第 4 号、国土交通省「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」、米国法 49 CFR 175.10 (a) (18)）、もう 1 つは電磁波による安全阻害行為の観点（国内法 航空法施行規則第 164 条の 16、国土交通省「航空機の運航の安全に支障を及ぼすおそれのある電子機器等を定める告示」、米国法 14 CFR 91.21、14 CFR 121.306、AC 91.21-1D）がある。
- ・危険物の観点では、バッテリーに関して、リチウム金属電池とリチウムイオン電池については持ち込みに定格量等の制限があるが、それ以外の一般的な電池（乾電池等）について持ち込み制限はない。その他では、原子力電池を用いたペースメーカー等医療装置、機械義肢に用いるガスシリンダー等も持ち込み可能。
- ・医療用酸素ボトルについては火災の要因となるため持ち込み制限がある。米国法（14 CFR 121.574）

では、個人の酸素ボトル持ち込みは認められておらず、航空会社の管理する酸素ボトルの使用のみ許可できる。一方日本では所定の要件をクリアした個人の医療用酸素ボトルの持ち込みは認められている。

- ・POC（携帯型酸素濃縮器）については、米国では火災の観点から認定された POC のみ持ち込み可能となっている（14 CFR 121.574）。一方、欧州では POC は単なる医療用携帯電子機器の 1 つという扱いであり、米国のような機器の認定は行っていない（<https://www.easa.europa.eu/faq/19173>）。

- ・電磁波の観点では、機材の電磁波耐性の有無に依存する。電磁波耐性の基準に適合する機材では、作動時に通信用の電波を放射しない携帯電子機器と、低電力の電波（100mW 以下）を放射する携帯電子機器（Bluetooth や Wi-Fi）について、離着陸時を含め常時使用可となっている。一方、電磁波耐性の基準に適合しない機材では、補聴器、ペースメーカーの他には認定された携帯電子機器のみ常時使用可であり、それ以外の機器はフライト中の利用に制限がある。

- ・日本の航空会社が保有する機材は、特殊な機材を除いて電磁波耐性の基準に適合している。一方、米国等海外では、機材によってフライト中の医療用携帯電子機器の使用制限が生じることも想定される。

課題意識

- ・リチウム系電池の持ち込みについては安全上の制限が残るものの、一方で近年では電子機器の持ち込みについて緩和が進み、持ち込み可能な医療用携帯電子機器が拡大している。課題としては、機材の特性や、国の方針、航空会社の方針が少しずつ異なるために、持ち込み使用可否の判断が変わってくる点が挙げられる（特に酸素ボトルや POC）。

- ・バッテリーはフライトに対して十分な量のバッテリー（フライト時間×1.5）を持ち込むよう依頼しているが、乗客がフライト時間を勘違いしたり、不具合等でバッテリーが使えなくなったりして、バッテリー不足になってしまうリスクがある。

対策アイデア

- ・酸素ボトルや POC に関して、国際的な統一見解があることが望ましい。

- ・医療機器の作動を保証可能なポータブル電源を用意し、緊急時使用の目的で機内に常備し、万が一の際に乗客の医療用携帯電子機器に使用できる体制を整えておく。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・コンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない。

5.3.8. OP108 座位保持の難しい利用者への対応

項目名称

座位保持の難しい利用者への対応

項目番号：OP108

利用者の声

- ・車に搭載できるカーシートを持ち込めないか頼んだが、安全性が認められないと却下された。
- ・座位保持椅子を持ち込んだが、離着陸時は使用できなかった。
- ・座位が取れない事を説明していたが、体に合わないサポートベルトだった。

航空会社の運用の現状

- ・安全基準を満たし、座席に取り付けられるチャイルドシートであれば、利用者が機内に持ち込み使用することができる。
- ・チャイルドシートの貸し出し有無は航空会社によって異なる。障がい児用のチャイルドシート（「キヤロット3」等）を貸し出している航空会社もある。
- ・チャイルドシート以外の航空機向け子供用拘束システムとしては、ハーネスタイプの「CARES」があり、航空会社によっては利用可能。海外の航空会社ではシートタイプの「MERU Travel Chair」を利用できるケースもある。
- ・大人／子供どちらであっても、シートベルト着用を前提の上で、上体姿勢を保持する目的のための補助具（サポートベルト）を借りて使用できる。毛布や枕を補助具として使用することもできる。
- ・座位が取れない利用者は、診断書提示のもと、ストレッチャーの利用も可能。
- ・車椅子等で使用する個人の座位保持用クッション等の機内持ち込み使用は、多くの航空会社で可能。ここで、離着陸時および地上走行時に関しては使用に制限があることも想定されるが、その条件を明記した航空会社は少ない。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・離着陸時および地上走行時はシートベルトを着用しなければならない。2歳未満（国内線は3歳未満）については大人に抱かれていてもよい。また子供については、シートベルトの代わりに拘束システムとして、自動車用の基準に適合したチャイルドシート、FAA TSO-C100b（SAE AS5276/1に準拠）の承認を受けたチャイルドシートを使用してもよい。またチャイルドシートは、緊急脱出の妨げにならないように配席すること、適切に取り付けられることが求められる（サーキュラー4-008／4-021、米国法 14 CFR 91.107／121.311、AC 91-62A、AC 120-87C）。
- ・幼児に限らず、18歳未満の子供のサイズと体重に適した、適切に承認された拘束システム（チャイルドシート）を使用することは可能（AC 120-87C）。
- ・ブースター式、ベスト式、ハーネス式、膝固定式の子供用拘束システムについては、FAA TSO-C100bの承認を受けているものを除き使用してはならない（サーキュラー4-021、米国法 14 CFR 91.107）。FAAに承認されたものとしては、ハーネスタイプの子供用サポートベルト「CARES」がある（https://www.faa.gov/travelers/fly_children/）。なお「MERU Travel Chair」については、EASAは承認して

いるが FAA は未承認となっている。

- ・座席やシートベルト等は、これらの設備を適切に使用している人が、緊急着陸の衝撃で重大な負傷をしないよう設計されなければならない (14 CFR 25.785)。
- ・座席の背もたれに固定する必要がある拘束用具は、後ろの乗客の安全の観点 (Head Injury Criterion の考慮) から使用できない。ただし設計により後ろの乗客の頭部への接触を防止できる場合は使用できる (EASA AMC2 CAT.OP.MPA.155(c))。

課題意識

- ・座位保持の観点では使い慣れたチャイルドシートを持ち込めるのが望ましいが、チャイルドシートの持ち込み使用にあたっては、安全基準に加えてサイズ、固定方法 (2点式シートベルトで固定できるかどうか) も確認する必要がある。それらすべてに適合し飛行機に搭載可能なチャイルドシートは限定されている点に課題がある。航空会社で貸し出し品を用意するとともに、使用可能なチャイルドシートが拡充されるのが望ましい。
- ・上体についてはサポートベルトで安定させることができるが、腰部分のサポートも考える必要がある。利用者が日常使用している腰をサポートする座位保持器具 (クッション等) について、離着陸時も含めて使用可能な持ち込み品の判断基準が十分明確でない点がある。

対策アイデア

- ・航空会社で障がい児にも対応できるチャイルドシートを用意するとともに、利用者が持ち込み使用可能なチャイルドシートのリストを公開する。使用可能なチャイルドシートを増やすため、設備面から、座席への ISOFIX 金具設置を進める。
- ・チャイルドシート以外の座位保持器具について、離着陸時も含めた使用可否を安全の観点から判断できるガイドライン策定。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・コンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない。

5.3.9. OP109 飲食物に関する対応（持ち込み／機内食提供）

項目名称

飲食物に関する対応（持ち込み／機内食提供）

項目番号：OP109

利用者の声

- ・摂食嚥下障がいがあり、テリーヌ状の介護食やとろみ付きの水分が必要。

航空会社の運用の現状

- ・航空会社によっては、特別機内食（アレルギー対応食、離乳食、幼児対応食、ベジタリアン食、ハラールフード等の宗教対応食、低塩やグルテンフリー対応食、等）について事前申し込みにより提供している。
- ・特別機内食の種類に嚥下障がい対応食は含まれていないが、航空会社によっては「消化の良い食事」といった形で提供がある。
- ・とろみ付きの水分の提供は通常行われていない。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・日本国内線では液体物持ち込みの量的制限はない。ただし、持ち込みできない物品（危険物等）もある。
- ・国際線に関しては、液体物の持ち込みについてテロ防止の観点から 2006 年に ICAO よりガイドラインが発出されており、液体、エアロゾル、ジェルの機内持ち込みは 100ml までと制限されている。ただし医薬品、ベビーミルク／ベビーフード、特別な制限食等は適用除外となっている（<https://www.mlit.go.jp/common/001175649.pdf>）。
- ・特別な制限食とは「糖尿病その他医療上必要な液体」であり、機内において必要であることの証明（診断書の提示等）が求められることがある（<https://www.mlit.go.jp/common/000015937.pdf>）。
- ・IATA のガイドライン（Cabin Operations Safety Best Practices Guide）で特別機内食の種類が示されている。

課題意識

- ・特別機内食である程度嚥下障がいに対応することが可能。理想的には、利用者の日常的な飲食物をそのまま提供できるのがよい。1つのアプローチとしては、利用者が個人に合ったものを持ち込めればよい。しかし国際線では持ち込めるかどうか分からない点に課題がある。

対策アイデア

- ・市販の食料品であれば、航空会社が事前に要望を受けて手配し機内で提供する。利用者が量的制限を超えて持ち込む飲食物については、保安検査場で危険物の特別検査を実施して非危険性を確認するだけで持ち込めるようにし、追加の特別な手続き（診断書提示等）を不要とする。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・コンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない。

5.3.10. OP110 機内でのコミュニケーション

項目名称

機内でのコミュニケーション

項目番号：OP110

利用者の声

- ・窓側席や中央席だと筆談がやりづらく、スタッフに気づいてもらえないこともある。
- ・視覚障がいがあり、機内のカタログが紙なので読めず、入国カードも記入できない。
- ・機内サービスに何があるのか、どのように対応するのか分からない。
- ・タッチパネルやボタン等、使い方を聞くのは恥ずかしい。
- ・耳マーク等で聴覚障がいに気づいてもらえると助かる。
- ・飛行機の乗ること自体に緊張感がある。
- ・音や臭いを出したり、周囲の乗客にぶつかったりして、他の乗客の迷惑にならないか気を遣う。
- ・子どもが耳抜きできず、つらいのではないかと心配。
- ・機内で声かけしてもらったが、もし自身の障がいについて周囲に知られたくない人だったら居心地悪さを感じたかもしれない。

航空会社の運用の現状

- ・各航空会社は従業員に対して接遇に関する研修を実施している（各社発行の「移動等円滑化取組報告書」より）。
- ・視覚障がいの方に対しては、点字による「安全のしおり」の提供やドリンクメニューの提供等が行われている。座席周りの設備や化粧室の案内については、客室乗務員が直接対応している。
- ・聴覚障がいの方に対しては、筆談ボードやタブレット等によるコミュニケーションツールが用意されている。機内アナウンス内容については、客室乗務員がメモにして手渡す等の対応を実施。また一部の客室乗務員は手話バッジをつけており、手話でのコミュニケーションに対応できる。
- ・航空会社によっては、情報提供や機内販売、客室乗務員への支援の依頼等について、機内 WiFi を活用し、私有のスマートフォン等のブラウザからアクセスできる方法を実現している。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・障がい者対応に関して、航空会社に教育訓練をするよう求めている（国内法 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）第 8 条の 6、米国法 14 CFR 382.141）。
- ・国土交通省より、指針として「公共交通事業者に向けた接遇ガイドライン」が発行されているほか、「知的障害、発達障害、精神障害のある方とのコミュニケーションハンドブック」も発行されている。
- ・機内での運航に関する情報提供について、文字表示する設備、音声提供する設備を備えるよう定められている（国内法 国土交通省令 第 111 号 第 66 条、米国法 14 CFR 382.69）。ただし、臨時的に行われるアナウンスについては規制がない。

課題意識

- ・客室乗務員への接遇教育が実施されている、またコミュニケーション支援ツールが準備される等、コミュニケーション自体に対する課題はこれまでも取り組まれている。一方、心理的、性格的な面からコミュニケーションを取りづらい利用者もいるため、客室乗務員とコミュニケーションがなくても情報入手や行動を可能とし、必要時には確実に支援を依頼できる仕組みがあるとよい。また障がいのある方の利用が増えてくると、客室乗務員が個別に対応しきれなくなってくることも想定され、その場合利用者がひとりで対処できることが求められてくる。
- ・機内では他人である乗客同士が近い距離で接するため、周囲の乗客への気遣いが避けられない。個室感のあるビジネスクラスであればその問題は解決できるが、狭いエコノミークラスでは直接的な解決が難しい。しかしながら、周囲の乗客と少しでも関係性を作ることができれば、遠慮心を僅かでも解放し、声掛け等もしやすくなるかもしれない。そういった環境を構築する支援ができないか。

対策アイデア

- ・コミュニケーションを取りづらい利用者のための、機内ネットワークを介して情報を得たりサポートを依頼したりできる支援アプリ。また既存のコミュニケーション支援アプリも実装し、スムーズなコミュニケーションを実現する。
- ・設備観点からは、トイレや座席周りの設備（ボタン配置等）について標準化することで、客室乗務員の案内がなくても利用者が1人で対処しやすくする。
- ・機内ネットワークを用いた SNS や参加型イベント等で、周囲の人と知り合うことができる、あるいは乗客個人の意思表示（話しかけないで欲しい等）を可能とする。ただし、このアイデアでは前後左右の乗客と関係性を作れるとは限らない。
- ・乗客の配席を工夫する（同じ属性の人を集める／分散させる等）ことでコミュニケーションをとりやすくする。また、利用者の特性によっては足元の広い席を優先的に配席することで遠慮心を緩和する（体格が大きい、障がいにより狭いと座りにくい、医療機器等荷物が多い、補助犬同伴、等）。これらの実現には座席指定不可のエリアを設けることが必要。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・支援アプリ、配席の工夫については、コンセプトとしては考えられるが、独自技術構築の余地は少ない (△, Unfeasible)。
- ・トイレや座席周りの設備に関する事項は、フィージビリティスタディ GL610、GL611 を参照のこと。運用面からのスタディとしては除外する。
- ・周囲の人と関係性を作り、自分の意思表示ができる仕組みについて、前後左右の乗客と関係性を作るための更なるアイデアが必要（現段階では△, Unfeasible とする）。

5.3.11. OP111 緊急時の対応

項目名称

緊急時の対応

項目番号：OP111

利用者の声

- ・酸素マスクやライフベストが使えるのか、不安がある（視覚障がいの方、身体の動かない方等）。
- ・指先でつまむことが出来ないため、ライフジャケットのひもを引っ張ることができない。

航空会社の運用の現状

- ・機内安全ビデオによりインストラクションを行っている。
- ・視覚障がいと歩行障がいの方には、通常の機内安全ビデオに加えて、個別に案内を行っている。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・離陸前に乗客に対して安全に関するブリーフィングを受けることが定められている（米国法 14 CFR 121.571、121.573）。酸素マスクの要件（14 CFR 25.1447、14 CFR 121.333）、ライフベストの運搬（14 CFR 121.339）も定められている。
- ・FAA はライフベストのデザインよりも乗客へのインストラクションの方がライフベストの性能発揮に影響を与えることを明らかにしている（C. L. Corbett et. al., Inflatable Emergency Equipment I: Evaluation of Individual Inflatable Aviation Life Preserver Donning Tests, DOT/FAA/AM-14/14, 2014）。

課題意識

- ・酸素マスクやライフベストに関しては、十分なインストラクションによって適切な使用が可能となり、また慣れ親しんでおくことで不安を解消できると考えられる。現状、インストラクションはあるが実際に触ったことのある人は少ない（慣れ親しんでいない）点が課題と思われる。これは障がいのある方だけではなく、一般の利用者も同じである。
- ・酸素マスクは必要時に自動で出てくるが、ライフベストはそうではなく、慣れ親しんでいなければ緊急事態の際にスムーズに取り出しできない可能性がある。

対策アイデア

- ・空港の待合室等で、希望者に対して酸素マスクやライフベストに直接触って体験、教育できるサービスを提供する。航空会社によっては、機内でライフベスト等のデモキット貸し出しを既に行っており、これをより広く利用してもらうことも考えられる。
- ・着水のオペレーションに入った時に、自動的にライフベストが出てくる仕組みや、自動的にモニターで着用を促す等の仕組み。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

△ (Unfeasible)

- ・酸素マスクやライフベストの体験については、コンセプトとして組み入れることは可能だが、独自技術構築の余地が少ない（△, Unfeasible）。
- ・自動的にライフベストが出てくる仕組みについては、コスト等の面から、社会実装性が低いと想定される（△, Unfeasible）。

5.3.12. OP112 機内で病気症状が出た場合の対応

項目名称

機内で病気症状が出た場合の対応

項目番号：OP112

利用者の声

- ・感覚過敏があり、音や臭い、人の気配、息苦しさで気分が悪くなってしまう。
- ・てんかんの既往があり、機内で発作が起きた際の不安がある。
- ・フライト中は発作対応等がとれない。救急搬送もできない。

航空会社の運用の現状

- ・機内にはメディカルキット、ドクターズキット、蘇生キットが搭載されており、ドクターコール対応医師が使用できる。一般的な薬（酔い止め、鎮痛剤、胃腸薬等）や絆創膏もあり、これらは客室乗務員が提供できる。また、AEDも搭載されている。
- ・医師が事前登録した上で、急病人が発生した機内に登録された医師が乗り合わせていた場合、当該医師に対応を依頼する制度が運用されている（「JAL DOCTOR 登録制度」「ANA Doctor on board」）。
- ・ドクターコールに対応した医師を損害賠償責任から保護する体制が整えられている。
- ・無線により地上医師からの医療アドバイスを24時間体制で受けられる仕組み（テレメディソン）が構築されている。

関係する法規制や指針等（国内法／米国 14 CFR 等）

- ・航空機には医薬品および医療用具を機内搭載する義務がある（航空法施行規則 第150条、米国法 14 CFR 121.803）。
- ・1日およそ1000便を運航するJALでは、機内での急病人発生件数は年間360件程度で、およそ1日1件程度発生している。そのうちドクターコールが必要なケースは3分の2程度で、さらにその半分のケースで搭乗中の医師が応急処置に当たるという
(<https://travel.watch.impress.co.jp/docs/news/742304.html>)。
- ・国内法においては、ドクターコールに応じた医師の法的責任について刑事上の犯罪が成立する可能性が相当低いと想定されるのに対して、民事上の責任を問われる可能性はあり得る。すなわち、乗客として搭乗中の医師に応招義務は生じないと考えられ（医師法第19条 応招義務）、また刑事上は緊急避難（刑法第37条）が成立すると考えられるが、民事上は当該乗客と医師個人とが結ぶ準委任契約、義務なくして行う事務管理（民法697条）もしくは緊急事務管理（民法第698条）の成否が問題となり、医療過誤の場合には過失による不法行為も問題となり得る（大塚裕司, 航空機内での救急医療援助に関する医師の意識調査, 宇宙航空環境医学, 2004:41;57-78, <https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/04/samaritan/>)。
- ・ドクターコールに応じた医師の法的責任について、国際線ではどの国の法律を適用するのか、確立された考え方はない。旗国主義に従えば、公海上もしくは航空会社が所属する国の領内では航空機の登録国の法律が適用される（大塚裕司, 航空機内での救急医療援助に関する医師の意識調査, 宇宙航空環境医学, 2004:41;57-78, <https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/04/samaritan/>)。

課題意識

- ・障がいや疾患を有する乗客、高齢者の乗客の利用が増えてくると、機内で急な症状悪化や発作を生じる事態も増加する可能性がある。そのような場合に医師が同乗していないケースは十分に想定され、また仮に医師が同乗していたとしても、主治医ではないため診療に限界がある。主治医、もしくは病状を理解している航空会社の専属医師が遠隔で対応することができないか。
- ・発作等が生じた際、意識はあり横になる必要があるような場合、床に寝かせるのは好ましくない。人目に付かずに横になり、治療し、安静にできる設備やスペースができないか。

対策アイデア

- ・フライト中に医師（地上の航空会社の医師もしくは主治医）がいつでも診療支援できる、オンライン診療システム。緊急時に限らず、乗客の支援ができる。また看護師を常時搭乗させることで、対応の幅を広げる。
- ・簡易的に機内にベッドが作れる仕組み。

JAXA の研究開発実行可能性 — 独自技術性および社会実装性 —

○ (Challenging)

- ・オンライン診断システムや看護師搭乗については、コンセプトとして組み入れることは可能だが、独自技術構築の余地が少ない (△, Unfeasible)。
- ・簡易的なベッドについては、研究開発の余地がある (○, Challenging)。

6. まとめ

本フィージビリティスタディでは、航空輸送における健康、福祉、アクセシビリティについて、当事者の困りごとをヒアリング、アンケート、ブレインストーミングにより抽出した後、それらを解決するための理想的状態（ゴール）を個々に設定して、理想的状態を実現する対策案の技術的調査とその実現性評価、そして JAXA で研究開発を実行できるかについて評価を行った。その結果として抽出された JAXA で取り組むことが可能な技術課題について、以下に整理した。

1. 車椅子に座ったままでのフライトの実現

現状ではフライト前に車椅子を預ける手間がある点に加え、座位保持が必要な人にとっては自分の車椅子の方が快適である点等から、車椅子に座ったままでのフライトの実現には強いニーズがある。自分の車椅子で乗ったままフライトする方法、あるいはシートと一体化するような車椅子による方法等、いくつかの方法が考えられ、米国、欧州でも実現に向けた取り組みが進められている。レギュレーションに適合させる必要がある点で技術課題がある他、運用やコストの観点からも評価する必要がある。

2. 車椅子利用者に関する運用観点からの改善

現在は飛行機の扉前まで自分の車椅子で移動できるようになっているが、空港設備の観点から扉前までいけない場合がある。車椅子の種類や空港の状況によらず、車椅子を扉前で預かり、短時間で円滑に貨物室まで運搬し固縛できるような仕組みの実現が求められる。そのほか機内においては、シートと機内用車椅子（または空港の車椅子）の移乗を容易にする仕組みや、狭い通路でも移動しやすい機内用車椅子の開発といった課題も挙げられる。

3. エコノミークラスのシートの快適性向上

エコノミークラスのシートは狭く、長時間座位による疲労や床ずれ等が懸念されることに加え、体の大きい人には小さすぎる、座位保持が難しい人では安定して座れないといった問題がある。これらを解決するため、各個人の体格に合わせて快適に座れるシート、座位保持のための機能を有するシート、振動低減機構を備えたシート等の開発が考えられる。加えて隣席との間に簡易な仕切りを設ける等して個室感を高めることのニーズもある他、通路幅を拡張するための折り畳み可能なシート等も考えられる。

4. アクセシブルなラバトリー

飛行機のラバトリーは一般的なトイレに比べて狭い空間であり、車椅子利用者、視覚障がい者、おむつ替えの利用者等に対する利便性に課題がある。単純に広くすることも重要であるが、機能としても地上の多目的トイレと同等になるような設計が求められる。また、ラバトリーは機内で唯一とっていい個室空間であるため、授乳スペースやカームダウン／クールダウンスペースとしての機能を持たせることも考えられる。

5. 客室乗務員の設備的支援

客室乗務員の業務は身体的負担が少なくないものであり、重いカートや高所収納物の取り出し

といった作業を重ねることで、腰痛等を生じることがある。客室業務員業務の一部、例えば食事サービスについて機械化／自動化を実現することで、客室乗務員の身体的負担を軽減するとともに、乗客に対してはよりきめ細かな対応を行うことができるようになる。

6. 航空機特有の機内環境への対応

航空機は揺れや振動が継続的にあり、機内圧力は地上よりも低く、空気は極度に乾燥し、決して静かとは言えない騒音がある。このような機内環境は健常者にとっても快適とは言えないものであり、疾患を有する方や精神障がいの方には一層過酷な環境となる。揺れ、振動、騒音を低減する、地上と同等の酸素分圧とする、湿度を向上させるといった技術の構築は多くの飛行機利用者の期待する点と考えられる。

7. その他の技術課題

その他の技術課題としては、高所収納設備の使いやすさを向上させるための昇降機能付きのオーバーヘッドビンの開発、機内で病気症状が出た方への対応として簡易的に機内にベッドが作れる仕組み、機内騒音環境での音声認識技術の精度向上、障がいのある方向けの空港内リアルタイムナビゲーションシステム、といった課題が抽出された。

本スタディの目的は、JAXA で取り組むことが可能な技術課題を整理することであった。ここで整理されなかった課題についても、既存の技術を飛行機用途に普及させることであつたり、設備や運用方法を見直したりといった方法で不快事象を解消できる項目もある。その1つは、視覚障がい者および聴覚障がい者への情報提供とコミュニケーションに関する課題である。近年の情報技術の進歩により、文字読み上げ、点字翻訳、音声認識技術、手話認識技術等が実用化されており、これらを機内の設備や運用に取り入れることで課題を解決できる可能性がある。また、色彩や触覚を活用して設備を認識しやすくする工夫も可能と思われる。

一方で、実現が容易ではないと評価したものは、座席数減少、開発コスト増加、重量増加による燃費性能低下といった理由で航空会社の収益を圧迫するものであつた。例えば、シートピッチを広くする、機内に無料の多目的スペースを設けるといった空間占有を伴う対策案は、座席数が減少し収益に影響する。また、機内与圧を1気圧にする、床下に手荷物収納を設ける、窓を大きくして開放感を演出するといった対策案は、機体の開発コスト増加や重量増加が想定される。これらの実現を目指すのであれば、技術というよりは法規制からの取り組みが必要となる。

なお、フィージビリティスタディを進める中で、医学、生理学、労働安全衛生の観点で評価が必要な項目も確認されたが、残念ながらこれらについては著者らの知見で評価するのは困難であつた。これらの観点からのスタディについては、今後の課題となる。また、JAXA で実行可能として整理した技術課題であっても、リソース等の観点から全て同時に技術開発を行うのは難しい点は言及しておきたい。

インクルーシブ社会に向けて、持続可能で格差のない航空輸送を実現していただくためには、航空会社、メーカー等関連企業、航空当局、JAXA を含む研究機関、そして利用者（乗客）も含めた全てのステークホルダーが、価値観変容を受け入れ、それぞれの領域において着実に歩みを進めていくことが肝要である。

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。特に、不快事象の抽出については当事者の方々の意見なくして進めることは困難でした。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。

JAL グループ 関係者の皆様

東京都立大学

岸 祐希 様 金崎 雅博 様

視覚障がい者ライフサポート機構 “viwa”

奈良 里紗 様 渡邊 和宏 様

一般社団法人精神障害当事者会ポルケ

山田 悠平 様

日本障害フォーラム 様

帝京大学理工学部

米田 洋 様

松本 友理 様 渡邊 佳与子 様

株式会社 A.R.T.

和田 雅子 様

八角部屋 力士および関係者の皆様

株式会社フィート

有光 哲彦 様

株式会社ジャムコ

大栗 強 様 萩原 久也 様

福富 祥子 様 岡本 真 様

トヨタ紡織株式会社

安田 仁司 様 石川 淳 様
齋藤 崇 様 阿部 咲乃 様

JAXA

濱田 吉郎 様	牧 緑 様	保江 かな子 様
平野 義鎮 様	飯島 朋子 様	矢部 志津 様
吉田 美里 様	高橋 孝 様	浦 弘樹 様
林 賢亮 様	津島 夏輝 様	少路 宏和 様
柳瀬 恵一 様	後藤 亜希 様	宮崎 英治 様
藤平 耕一 様		

その他ご協力いただきました関係者の皆様

Appendix A 飛行機利用に関するアンケート

A.1. アンケート方法および回答者の構成

障がいや疾患を有する方が飛行機利用する際の不快事象は、当事者でなければ分からない。本スタディにあたり、特定の当事者に対して直接ヒアリングを行ったが、当事者ニーズの多寡については、より広範な意見も収集して検討する必要がある。そこで障がい当事者の飛行機利用に関して、全国的なアンケートを実施した。

実施方法

WEB アンケートで実施した。JAXA ウェブサイトで公開し、公式 Twitter でも周知した。また、障がい者団体に協力を依頼し、広く周知していただいた。WEB から直接回答する方法のほか、テキスト+メールにより回答する方法も用意した。

実施期間

2021年 8月27日～10月31日

アンケート対象者

ご自身に何らかの障がいや疾患を持つ方、障がいや疾患を持つご家族の方、支援者の方。

回答数

有効回答数は155件。飛行機利用経験のある方と飛行機利用経験のない方について、それぞれ異なる内容のアンケートを実施しており、それぞれ回答数は、飛行機利用経験のある方が122件、飛行機利用経験のない方が33件であった。

回答者の構成

回答者の所有手帳別の内訳を表 A.1 および図 A.1 に示す。また、回答者の年齢別の内訳を表 A.2 および図 A.2 に示す。各手帳所有者、各年代から比較的満遍なく回答を得た。

表 A.1 回答者の所有手帳別の内訳

手帳分類	数
身体障害者手帳（肢体不自由）	54
身体障害者手帳（視覚）	27
身体障害者手帳（聴覚）	36
身体障害者手帳（その他）	5
療育手帳	30
精神障害者保健福祉手帳	26
手帳非所有	13

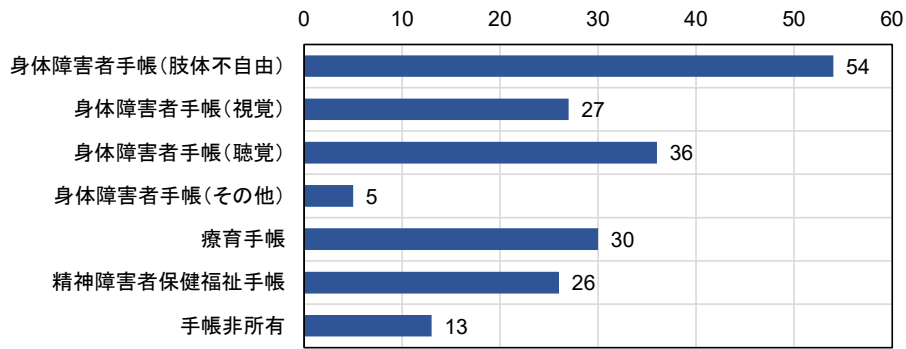


図 A.1 回答者の所有手帳別の内訳 (グラフ)

表 A.2 回答者の年齢別の内訳。なお手帳を複数所有している人がいることから、内訳合計値と全数は一致しない。

年齢	全数	内訳	肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
10歳未満	27	内訳	24	1	2	1	17	3	0
10代	19	内訳	6	1	4	1	13	4	3
20代	21	内訳	3	5	10	0	1	4	0
30代	16	内訳	4	4	3	0	0	6	0
40代	20	内訳	4	4	2	1	1	7	2
50代	25	内訳	9	6	4	0	0	4	2
60代	14	内訳	3	4	7	0	0	0	0
70代	8	内訳	1	2	4	1	0	0	1
80歳以上	4	内訳	3	0	1	1	0	0	0
年齢未記載	5	内訳	0	0	0	0	0	0	5

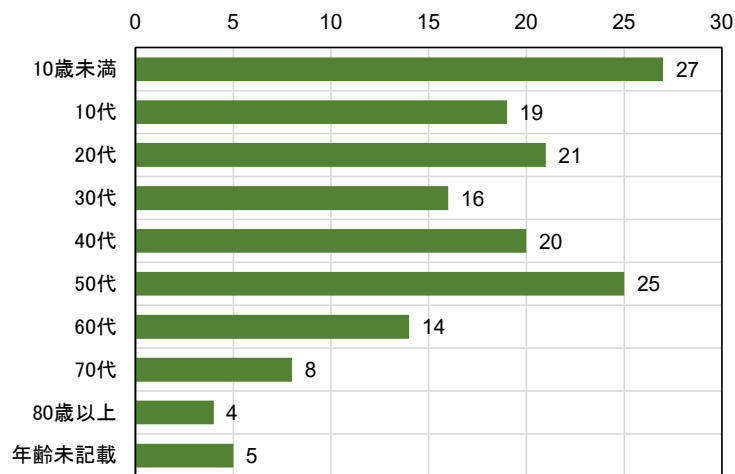


図 A.2 回答者の年齢別の内訳 (グラフ)

A.2. 選択式設問の回答内容

本節では選択式設問の回答について記載する。選択式の設問は、飛行機利用経験のある方に対しては「飛行機利用時の理由」、「航空会社のサポート体制」、「フライト中の機内について」、「自動車や鉄道と比べた時の飛行機の利用しやすさ」の4項目とし、飛行機利用経験のない方に対しては、「飛行機を利用する機会がない理由、飛行機を利用しない理由」、「飛行機を利用せざるを得なくなった場合の心配事」、「自動車や鉄道による移動と飛行機移動の比較」の3項目とした。

飛行機利用経験のある方の「飛行機利用時の理由」の回答について表 A.3 および図 A.3 に示す。回答者は、観光や趣味の目的で飛行機を利用する方が多い。その他の理由には、修学旅行や留学といった回答がみられた。

表 A.3 飛行機利用時の理由

選択項目	回答数	内訳	肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
帰省のため、親族や友人に会うため、冠婚葬祭のため	39	内訳	11	10	9	0	4	8	3
観光、趣味、私的な活動のため	90	内訳	24	20	26	1	6	17	5
仕事上の目的のため(出張)	33	内訳	11	8	8	0	2	6	2
その他の理由	20	内訳	4	4	6	2	10	3	2

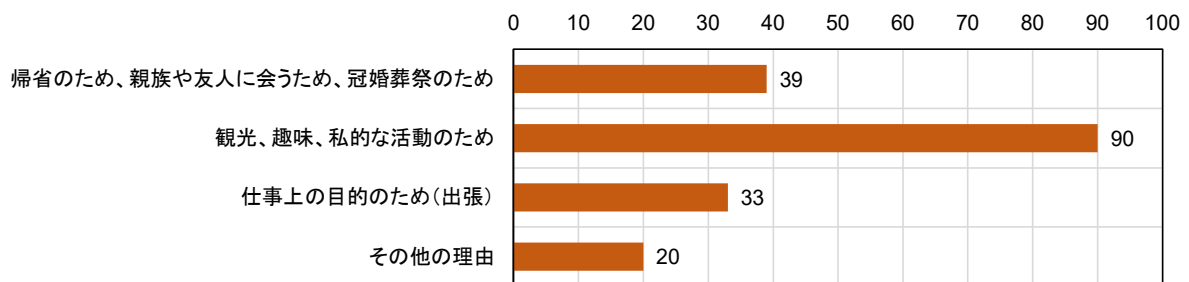


図 A.3 飛行機利用時の理由 (グラフ)

飛行機利用経験のある方の「航空会社のサポート体制」の回答について表 A.4 および図 A.4 に示す。航空会社の対応については、満足している利用者が多い。一方、不満も一定程度あり、更なる改善の余地があると考えられる。また精神障がいの方については、他の障がいの方とは異なり、「自分でできるならそうしたい」が多くを占めた。

表 A.4 航空会社のサポート体制

選択項目	回答数		肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
航空会社は丁寧にサポートしてくれて大変助かっている	64	内訳	21	17	16	1	16	6	2
航空会社によってサポート体制が異なり、困惑することがある	20	内訳	5	5	3	0	1	5	3
航空会社のサポートには、不便を感じる、面倒を感じる点がある	16	内訳	8	5	3	0	4	2	0
航空会社のウェブサイトがよく分からない等、情報入手で苦勞する	21	内訳	6	7	5	1	2	3	0
航空会社の人にサポートしてもらうのではなく、自分でできるならそうしたい	27	内訳	6	8	6	0	1	8	2
その他の意見がある	12	内訳	5	2	1	0	3	3	1

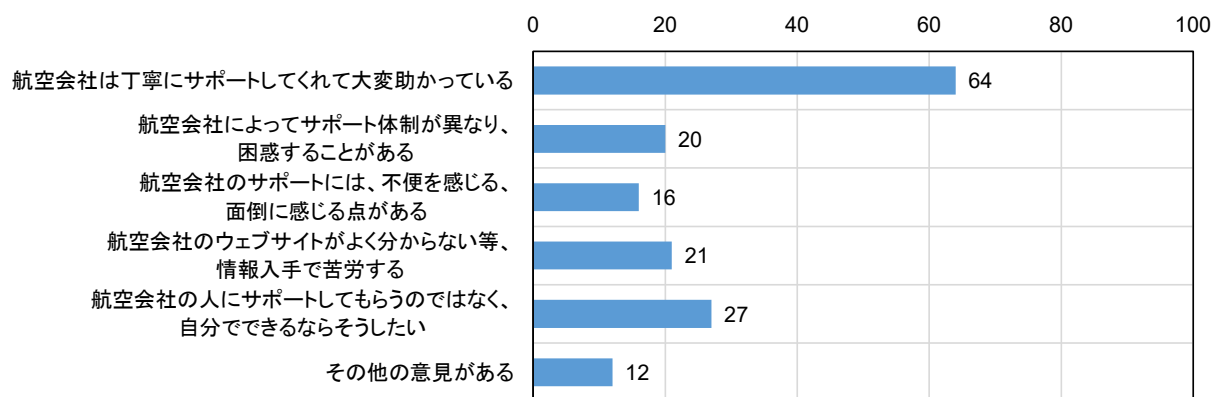


図 A.4 航空会社のサポート体制 (グラフ)

飛行機利用経験のある方の「フライト中の機内について」の回答について表 A.5 および図 A.5 に示す。選択肢いずれも一定程度選択されたが、特性ごとに困っている内容が異なる。

肢体不自由の方は、トイレ利用やその移動、座位保持のつらさ、他の乗客に迷惑をかけないか気を遣う、という回答が多い。

視覚障がいの方は、トイレ利用やその移動の他、エンターテイメントシステムが使えない、緊急時に使用するライフベスト等への不安がある、という回答が多い。

聴覚障がいの方は、機内アナウンスや客室乗務員の声掛けの理解が難しいとの回答が多い。

知的障がいの方は、トイレ利用や座位保持のつらさに加え、他の乗客に迷惑をかけないか気を遣う、という回答が多い。

精神障がいの方は、座位保持のつらさに対する回答が多かったが、次点は「その他感じていること」であった。

表 A.5 フライト中の機内について

選択項目	回答数		肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
揺れや振動が不快である、疲れてしまう	10	内訳	2	3	1	1	2	5	1
騒音が不快である、あるいは騒音によって意思疎通がしづらい	19	内訳	4	4	6	0	2	2	1
座位を保持するのがつらい	30	内訳	18	2	3	2	10	10	0
トイレへの移動が面倒に感じる	32	内訳	17	10	4	1	5	2	1
トイレが狭い、あるいは使いにくい	44	内訳	20	12	5	1	13	5	1
機内食を食べるのに苦労する	11	内訳	6	3	0	0	2	1	1
エンターテイメントシステムが使えない、あるいは使うのに不便がある	23	内訳	3	13	7	0	0	1	0
機内アナウンスや客室乗務員の声掛けの内容を理解するのが難しい	32	内訳	2	2	24	0	2	2	2
他の乗客に迷惑をかけないか気を遣うため、精神的に疲れる	37	内訳	16	6	8	1	15	5	1
あれこれサポートしてくれるよりは、どちらかといえば放っておいてほしい	12	内訳	2	3	2	0	0	4	1
緊急時に使用する酸素マスク、ライフベストの使用に不安がある	28	内訳	9	13	3	1	7	3	1
特に不便もなく快適に過ごしている	20	内訳	7	3	5	1	3	6	2
その他感じていることがある	11	内訳	1	2	1	0	1	7	1

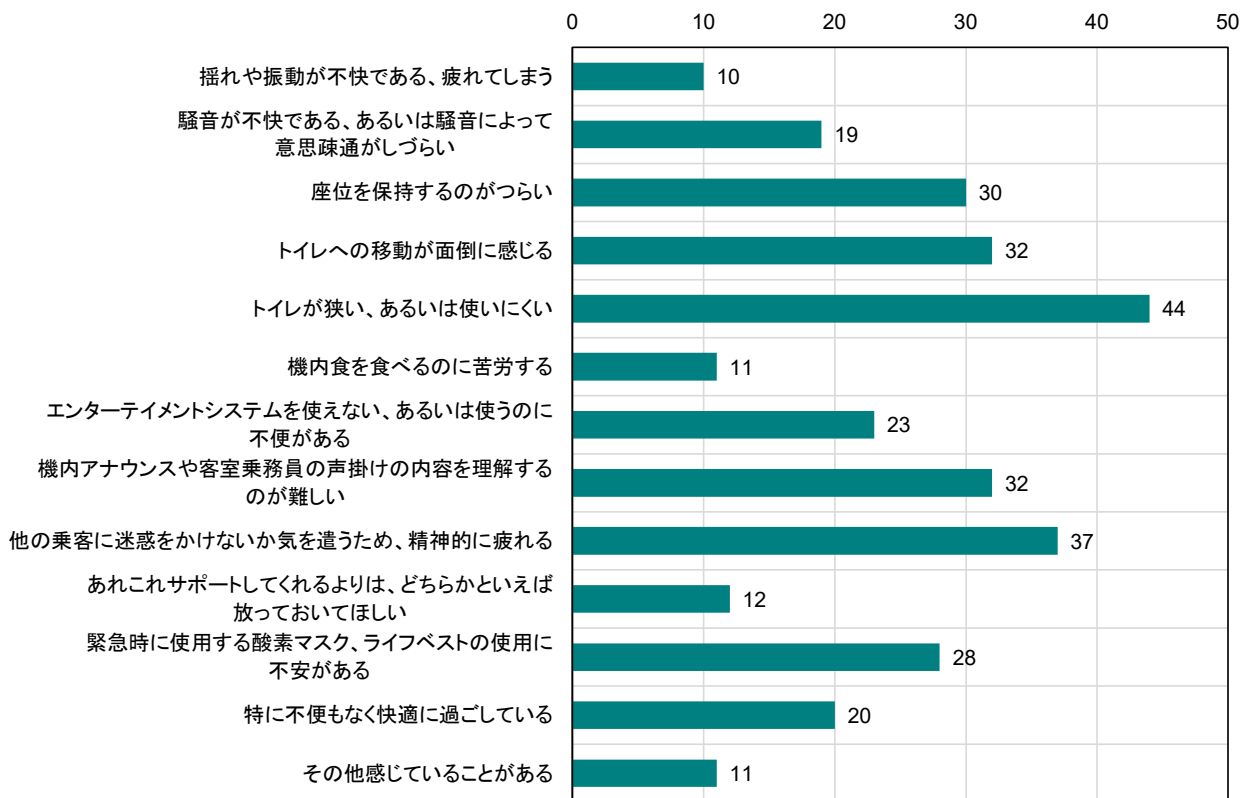


図 A.5 フライト中の機内について (グラフ)

飛行機利用経験のある方の「自動車や鉄道と比べた時の飛行機の利用しやすさ」の回答について表 A.6 および図 A.6 に示す。遠方に早く行けるといいう飛行機のメリットは理解されているが、手軽な利用手段ではないと認識されている。その他については、離島への移動に必要な手段、時間や手間がかかり高いからできれば使いたくない、という回答がみられた。

表 A.6 自動車や鉄道と比べた時の飛行機の利用しやすさ

選択項目	回答数	内訳	肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
飛行機は気軽に利用できる手段だと思う	21	内訳	3	6	7	0	1	3	3
飛行機利用は面倒な点もあるが、遠方に早く移動できるメリットがあるので利用する	90	内訳	25	18	22	1	16	17	5
少し時間がかかっても、自動車や鉄道で行けるなら飛行機は利用しない	29	内訳	9	7	9	0	3	3	1
その他	5	内訳	2	0	1	0	1	3	0

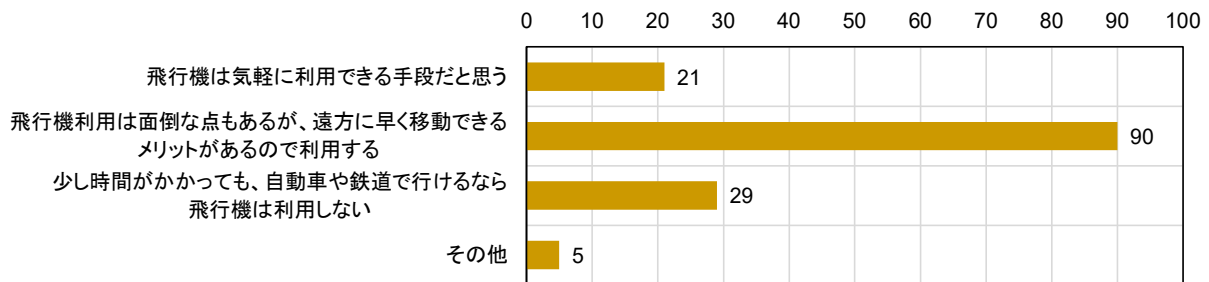


図 A.6 自動車や鉄道と比べた時の飛行機の利用しやすさ (グラフ)

飛行機利用経験のない方の「自動車や鉄道と比べた時の飛行機の利用しやすさ」の回答について表 A.7 および図 A.7 に示す。時間的、精神的な余裕がない、また手続き等が大変そうで面倒、という意見が多い。

表 A.7 飛行機を利用する機会がない理由、飛行機を利用しない理由

選択項目	回答数		肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
特に遠方に行く必要性もないため	6	内訳	3	0	2	0	0	0	1
観光、趣味、私的な活動であっても、自動車や鉄道で行ける範囲で問題ないため	2	内訳	1	0	0	0	0	0	1
飛行機を使うような遠方に行きたいと思うことはあるが、時間的、精神的な余裕がない	17	内訳	10	1	2	3	5	2	1
飛行機利用は手続きや気遣いの面で大変そうで、面倒に感じている	15	内訳	12	0	2	2	7	1	0
揺れや事故のことを考えると飛行機に乗るのは怖く、利用したいとは思わない	3	内訳	2	0	1	0	1	0	0
その他の理由	8	内訳	4	1	0	0	2	2	1

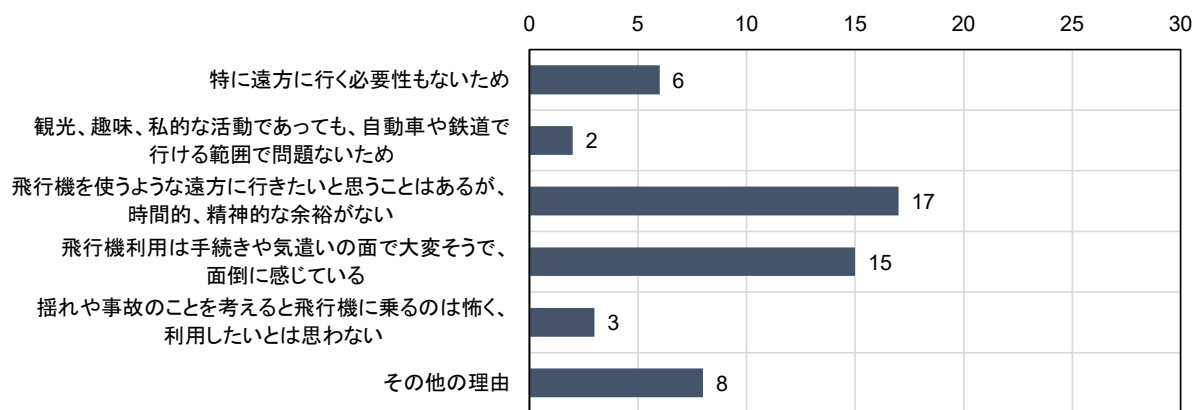


図 A.7 飛行機を利用する機会がない理由、飛行機を利用しない理由（グラフ）

飛行機利用経験のない方の「飛行機を利用せざるを得なくなった場合の心配事」の回答について表 A.8 および図 A.8 に示す。アクシデントへの不安に対する意見が多いほか、迷惑をかけてしまうかもしれないという不安、飛行機の利用の仕方に対する不安がある。

表 A.8 飛行機を利用せざるを得なくなった場合の心配事

選択項目	回答数		肢体 不自由	視覚	聴覚	その他 身体	療育	精神	非 所有
飛行機の利用に何が必要なのか、どのように行動すればよいのかわからない	17	内訳	11	1	2	2	6	2	1
周囲に迷惑をかけてしまうかもしれない	18	内訳	11	0	1	3	6	3	2
途中で何かアクシデントや不測の事態が起こった際に対処できないかもしれない	25	内訳	15	1	3	3	8	3	2
飛行機の揺れや安全性が不安	9	内訳	5	0	0	2	1	2	1
特に心配事はない	4	内訳	1	0	2	0	0	0	1
上記以外に心配なことがある	3	内訳	1	1	0	0	1	1	0

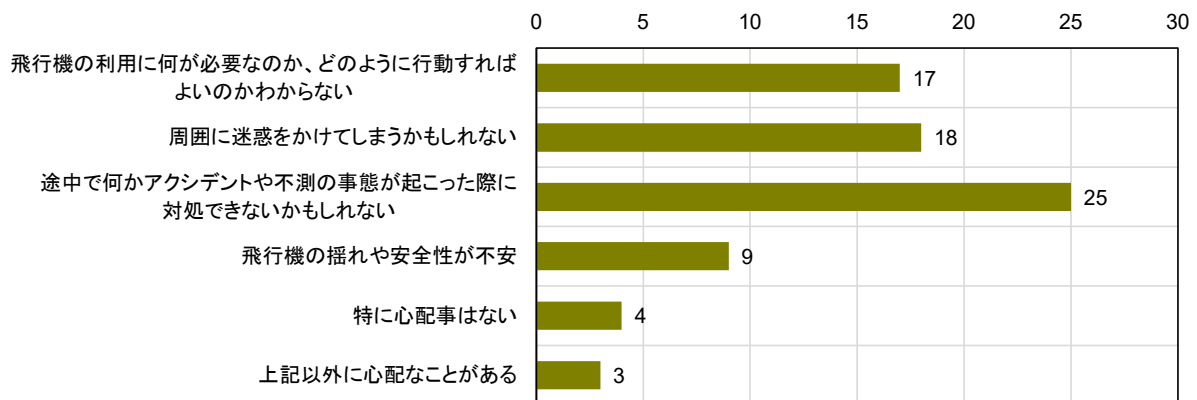


図 A.8 飛行機を利用せざるを得なくなった場合の心配事（グラフ）

飛行機利用経験のない方の「自動車や鉄道による移動と飛行機移動の比較」の回答について表 A.9 および図 A.9 に示す。心配事が解消されれば飛行機を利用するという回答が多く、課題を解決することで飛行機利用者の増加につながる可能性がある。一方で、自動車や鉄道の方を利用したいという意見もそれなりにある。

表 A.9 自動車や鉄道による移動と飛行機移動の比較

選択項目	回答数		肢体不自由	視覚	聴覚	その他身体	療育	精神	非所有
自動車や鉄道と同じ程度には飛行機も気軽に利用できると思う	1	内訳	0	0	0	0	0	0	1
飛行機移動は気が進まないが、飛行機利用の心配事が解消できれば利用しやすくなると思う	20	内訳	10	1	3	1	7	2	4
飛行機利用の心配事が解消できたとしても、自動車や鉄道で行けるならそうしたい	12	内訳	8	0	2	2	3	1	0
自動車や鉄道があれば十分で、今後も飛行機を利用することはない	3	内訳	3	0	0	0	0	0	0
飛行機だけでなく、自動車や鉄道もあまり利用したくない	1	内訳	1	0	0	0	1	0	0
その他	6	内訳	3	1	0	0	1	2	0

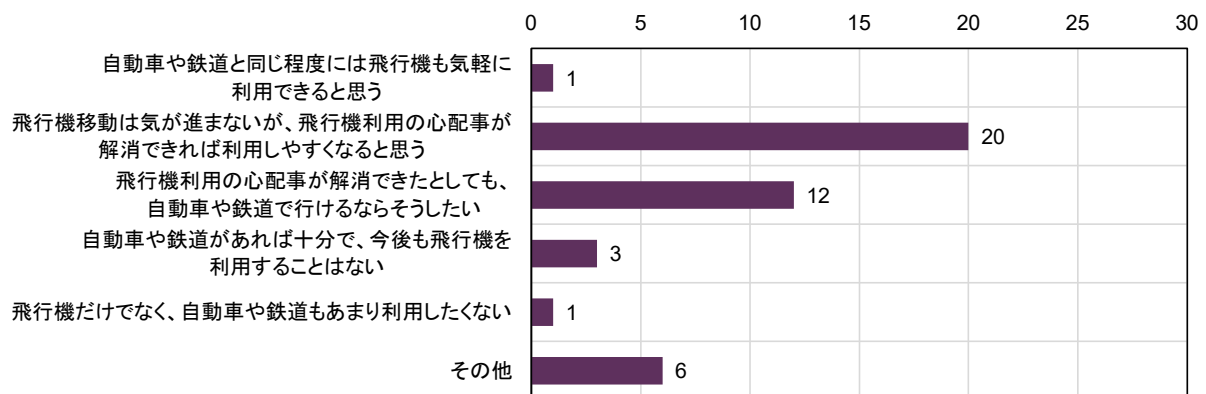


図 A.9 自動車や鉄道による移動と飛行機移動の比較（グラフ）

A.3. 記述式設問の回答内容

本節では記述式設問の回答について記載する。なお、個人や会社の特定につながる内容は文面から削除するとともに、表現や体裁については、回答の意図を損ねない範囲で一部修正している。また、重複する意見に関しては代表意見のみ掲載した。

A.3.1. 航空会社のサポート体制

予約

- ウェブサイトが分かりにくい。予約方法、手続きや行動、料金案内等が分からず難しい。また会社によってウェブサイトの仕組みが異なり困惑する。
- 電話して打ち合わせする必要があるが労力を使うが、丁寧に対応してもらっている。
- 会社により必要な書類が異なり戸惑う。
- 障がい者割引はあるが、パックツアー等も含めるとどのチケットが安いのか調べるのが大変。
- 筆談でやり取りしたいので通路側にしたい等、希望する座席を優先的にとれるようにしてほしい。
- 航空会社によっては全盲での単独利用は断られることがある。
- どこまで自己申告する必要があるのか明確でない。

空港～搭乗

- チェックインから搭乗まで常に細やかにサポートしてくれた。
- 空港のカウンターまで行くのに手間取る。
- 経済的な理由から LCC を利用するが、ターミナルが遠い。せめて予約時に分かりやすく知らせてほしい。
- 行きはサポートが丁寧だったが帰りはなかった等、空港によって対応が異なる。また車椅子の受け渡し場所等について出発地と到着地の空港で連携を取れていないことがある。
- 空港や搭乗ゲートでのお知らせや案内について、文字情報がなかったり、分かりにくかったりする。
- せっかく準備した電子チケットを空港で紙のチケットに変更されてしまった。
- 医療機器の手続きに時間がかかることがある。
- 航空会社によっては、不必要に情報提供を求められたりするケースがある。
- 余裕を見て搭乗 2 時間前にチェックインするため、時間を有効的に使えない。
- 機内に 1 番最初に案内され、1 番最後に降ろされる。時間の都合があることを考えてもらえない。
- 搭乗まで買い物や食事等自由に行動したいが、サポートスタッフを待たせるのは申し訳ないので遠慮してしまう。
- 自分で歩けるのに、カートへの乗車を強く勧められた。
- チャイルドシートを貸し出してくれない航空会社もあり、姿勢保持器具を持っていき離着陸だけ何とか座らせた。
- 搭乗口まで自分の電動車椅子やバギーが使えることをもっと広報してほしい。知らないカウンターに預けてしまい、その後不便が生じてしまう。
- 車椅子／バギーに付属品が付いているため、搭乗前に外して畳んだり、降機後のセットアップが煩

わしい。また子どもを抱えて車椅子を畳むのは難しい。

- 搭乗の少し前にバギーを預けても、子どもを抱っこして荷物を持ちながら機内に入るのはしんどい。
- 車椅子が壊れて返されることがある。
- 初めて飛行機に乗った時は手順が分からなかった。
- 障がいサポート電話を案内されたが、なかなか繋がらず面倒になり何もしなかった。

機内

- 機内でCAから声かけされたが、周囲に障がいについて知られたくない人だったら居心地が悪いと思ったかもしれない。
- 搭乗時にCA呼び出しボタンとトイレの位置（フラッシュボタンも）を教えてほしい。

その他全般

- 電話で丁寧に対応していただき、当日も搭乗前に説明を受けた。車椅子の乗り換えや搭乗の順番、座席の位置、ベルトなど配慮してくれた。
- スタッフの気遣いが素晴らしく、親身に対応してくれた。
- 大手航空会社は安心できる。困ったことは特にない。
- 自分が難聴者と言ったら筆談してくれた。
- 自分で出来る事は自分でやりたい。過剰なサポートは必要なく、必要な時に支援があればよい。
- 他の乗客と見た目が変わらず、サポートをお願いしていいのか戸惑う。自分の判断でサポートを頼みやすい環境になれば良いと思う。
- 日本の大手航空会社は対応が丁寧だが、海外の航空会社は対応に手間取ることがある。
- 障がい者への対応ができる人と、あまり詳しくない人がいるのが不便。

A.3.2. フライト中の機内について

機内環境

- 離着陸時の激しい揺れの際の不安感がつらい。
- 騒音が多くアナウンスやCAの話を聞き取れない（補聴器、人工内耳）。
- 音や気圧の変化がメンタルにくる。
- 知らない人が周りにいるプレッシャーに敏感。
- 密閉空間、地上に足がついていないことへの不安が強く苦しい。
- 離発着時にサンシェードを上げるとまぶしくてつらい。
- 窓のシェードを開きたいのに、無理矢理閉めさせられる。
- 嗅覚過敏があり、飲酒の臭いで気分が悪くなった。
- 子どもが機内で大きな声を出して周りに迷惑をかけないかヒヤヒヤした。

客室乗務員の対応

- CAが気持ちに寄り添ってくれて助かった。
- CAの対応はいつも素晴らしく、不快に感じたことはない。

- アナウンス内容を記入したメモ（はがき）をいただいた。
- 手話ができる CA が増えて欲しい。
- 往復で同じ CA の方が担当してくれて安心した。
- 移動、搭乗しやすいよう、席が空いていれば変更していただいたことがある。
- 最近は以前に比べサポート体制、サービスなどとてもよくなった。
- 国際線で外国人 CA の方に、視線が合わないことを不思議に思われて話しづらかった。

IFE・機内安全ビデオ・機内アナウンス

- ボタンが何のボタンか分からない。タッチパネルの使い方が分からない。
- 視覚障がいがあり、IFE のタッチパネルを一人で使うことが難しい。
- IFE として自分のスマートフォンやタブレットを使えるようにできないか。
- 視覚障がいがあるため、機内安全ビデオの説明を十分理解できない。必ずしも点字を読めるわけではない。
- 点字のしおりが用意されていてありがたい。
- 呼び出しボタン、座席照明のボタンを説明してくれて助かった。
- 邦画に日本語字幕がないことがある。
- 機内アナウンスが聴き取れない、あるいは聴こえないので、同時に文字表示をしてほしい。
- 聴覚障がい者が安全に乗るために、絵や文字の説明が欲しい。音声での案内が多い。

機内食

- メニューも見て分かるように配慮されていた。
- ドリンクメニューがわからない。
- 感覚過敏があり機内食が食べられないことがある。
- 飲み物を置く際にも声がけしてくれて助かった。
- 揺れている中でご飯を食べさせるのが難しい。

座席

- 慢性疼痛があり、リラックスしたいが座り続けるのがつらい。
- ADHD があり、長時間座ることが難しい。
- 寝られるような席があると良い。
- 起立不耐症で長い間座れない。横になるため3席分の航空券を買ったこともある。
- 離着陸時だけでも座位を保持するのはかなり辛い。障がい児用のカーシートを貸し出してほしい。
- 航空会社の用意するサポートベルトでは座位保持ができない。
- 障がい児用のカーシートは快適で助かっている。ただ足を蹴り上げたりするので、前の座席に気を遣う。
- カーシートの取付けに手間取ることがあり、迷惑をかけていると感じる。
- 子どもが脳性麻痺で不随意運動があり、座ることが難しい。抱っこや寝かせる姿勢等、他の姿勢で乗る事ができないか。
- 介助者が隣席でない場合で、着席が求められている時は人工呼吸器にトラブルが発生した際の対処

ができない。

- エコノミーシートの肘掛に操作ボタンが多く、腕や肘があたり誤操作させてしまう。
- 肢体不自由児は身長が低い子が多く、窓から外を見ることが難しい。縦長の大きな窓があればと思う。

通路およびトイレ

- トイレまでの移動、動線が大変。
- 通路が狭く、トイレに行く際にぶつかってしまうかと思う。
- 通路に手すりがなく、どこにつかまってよいか困る。
- 機内は狭く移動が楽でないので、トイレには行かないように飲み物をなるべく取らない。
- 飛行機のトイレを利用することができない。トイレは尿瓶を使用した。
- CA を呼んだり他の乗客に気を遣ったりするので、機内トイレへの移動に抵抗がある。
- トイレのフラッシュボタンの場所が機材によって違い、わからない時がある。
- トイレが空いているのかわからない。
- 機内のスペースでは、赤ちゃんではない子どものおむつ替えが困難。
- 排泄があってもおむつを交換できなかつたため、周りに臭いが出ないかと生きた心地がしなかつた。

その他

- 盲導犬を連れて機内退避訓練を体験した。一度でも訓練で実際に体験していれば、視覚障がい者であっても非常時の援助ができそう。
- 酸素マスクやライフベストがどのようなものか触ってみたい。
- 指先でつまむことが出来ないため、ライフジャケットのひもを引っ張ることができない。

A.3.3. 飛行機利用に関する情報入手方法、工夫していること、持ち込み品

情報入手方法

- ネットで調べる。
- 利用する会社のウェブサイトを開覧する。
- SNS での発信情報を参考にする。
- インターネットで他人の投稿等をチェックする。
- チケット予約サイトを使用する。
- 電話での問い合わせる、電話窓口で予約する。
- 旅行代理店でスタッフと相談する。
- 同じ航空会社、路線を利用したことがある人から情報を得る。
- 同じ車椅子ユーザーからの情報が頼り。
- 家族から情報を得ている。
- 一緒に搭乗する友人にきく。
- 情報入手の仕方が分からない。

工夫していること

- プレッシュャーを感じにくい窓側席を選ぶ。
- 体勢をこまめに変えるため、リクライニングを調節できるよう最後尾のシートを選ぶ。
- 聞きやすい耳に合わせて席を選ぶ。
- 移動は基本周りへの抵抗があり動かない。
- 搭乗前は水分を控える。脱水にもなりやすいので加減が難しい。
- 旅程はスマートフォンに記録しておく、故障に備えて点字でのメモ書きも用意する。
- 座位を安定させるためにガーゼカットを腰回りに詰め込んでいる。
- 赤ちゃんではない子どものオムツ変えは飛行機内では難しく、搭乗前にオムツ交換をする。

持ち込み品

- 雑誌や本。クロスワードやナンクロ。
- オモチャや絵本、おやつ。
- 映画や漫画をダウンロードしたタブレット。音声図書。
- 締め付ける衣類を着ない。スリッパを履く。
- 手荷物に頓服薬を備えておく。
- 水分補給のための飲み物、空腹で薬が飲めない時の軽食。
- サングラス。
- 空気枕、褥瘡防止用の専用クッション。
- 折り畳みの白杖、伸縮性の白杖。
- 筆記用具、筆談ボード、耳マークグッズ。音声認識アプリ。
- トイレを使用できず、長時間のフライトではバルーンカテーテルが必要。
- 耳栓、ノイズキャンセリングヘッドホン。
- カーシート。
- スタイルキッズ（姿勢保持器具）。

A.3.4. 自動車や鉄道と比較して飛行機移動の良い点、良くない点

飛行機移動の良い点

- 移動時間が短い。
- 空港・航空会社のスタッフの対応は他の交通手段と比べて良い。
- チェックイン後は空港内の移動が苦にならない。
- 優先搭乗がある。また割引制度が充実している。
- 飛行機が好き。
- 景色が見える。
- 飛行機の方が鉄道よりもパーソナルスペースがあり気楽に過ごせる。
- 客室乗務員が近くにいるので安心。
- 飛行機のトイレは確かに狭いが、狭い階段を降りなくてよいし使いやすい。
- 空港は、広くて生徒が騒いでも気にならない。駅などと比べて集合もしやすい。またトイレが広く、

きれいで使いやすい。

飛行機移動の良くない点

- 運賃が高い。
- チケットを探したり、予約や購入をするのに難がある。
- 空港まで行くのに時間がかかる。新幹線の駅と離れていると使いづらい。
- 飛行時間が短くても搭乗までにかかる時間が長い。障がい者だと健常者より長くかかる。また降機も一番最後で、車椅子だとセットアップがあるのでさらに時間がかかる。
- とにかく乗り方が難しい。手続きが複雑。ルールやマナー等、慣れないと苦勞する。
- 航空会社がどの程度の車椅子対応をしてくれるのかわからない。
- 電車やバスと比べ、むしろサポート過剰と感じる。
- 揺れや狭さにより鉄道移動と比べて疲れる気がする。
- 補聴器が音を拾い過ぎて、意思疎通が難しい。
- 耳抜きが必要。
- 飛んでいる間にインターネットを使えない。
- 飛行機は移動空間、座席空間が狭く長時間がつらい。
- 姿勢が決まっているので、長時間は厳しい。
- 大人のオムツ交換スペースがない。
- トイレの使用について、客室乗務員がお手伝いしますと言ってくれるが頼みづらい。
- 自前バギー（小児用車椅子）で乗れない。
- 飛行機は座席に座っていないといけない時間が長いので、子どもをあやしたりしたい時に立つ事ができない。
- 途中でアクシデントなどがあつた際、休憩を取るのが難しい。
- 発作対応等がとれない。救急搬送もできない。

A.3.5. 飛行機を利用せざるを得なくなった場合の心配事（飛行機利用経験のない方のご意見）

- 公共交通機関利用に大いに不安がある。
- 空港までのアクセスで疲れる。
- 空港内の移動距離が長い。
- 健常者と異なる事情を理解して対処してくれるか不安。
- 揺れに弱い。
- 乱気流に巻き込まれたことがあり怖かった。
- トイレが近く離着陸時等に対応できるか不安。
- トイレに行くのが大変、トイレが落ち着かない。
- 気圧変化による体調の変化、呼吸への影響が心配。
- 機内でてんかん発作が生じないか不安。
- 緊張状態でパニックにならないか不安。またそうなったときにカームダウンする場所が確保しにくい。

- 医療機器等の手荷物が多くなる。
- 医療機器持ち込み手続きが煩雑そう。吸引器などは持ち込めるのか。
- 急な発作やたん吸引の音で周囲が不快になるかもしれない。
- 座位保持のため、バギーのまま乗れるのか。
- 長時間座っていることか体の負担になるのではないか。
- 座位をどうやって保つか。姿勢を変えたり、寝転ぶことができるか。
- オムツ替えはどこで出来るのか。赤ちゃん用ではサイズが合わない。
- 嚙下ができないので、耳抜きができない。

A.3.6. 他交通手段に関するご意見

鉄道

- 鉄道移動に関しては会社によって対応にばらつきがあり困惑する。
- 鉄道に関してはサポート体制が整っており、視覚障がい者一人でも移動ができるようになってきている。
- 鉄道は車椅子スペースがあるので利用しやすいが、駅のエレベーターが狭く混むので駅からなかなか出られない。
- 慣れない土地での電車利用はエレベーターを探すだけで疲れる。エレベーターの場所も遠い。
- ホームドアがない駅でパニック・多動になり危険だった。
- ホームと車輛の段差。
- 事前に各駅のトイレの場所を調べておく必要がある。
- 鉄道の駅係員に誘導依頼をしたが、鉄道会社が違うからという理由で誘導を断られた。
- 新幹線の座席の予約に関して手続きが煩雑。
- 新幹線にはフラットになる個室があり、静かに眠りながら行けるので気に入っている。
- 横に寝かせたり休憩するスペースが必要だが、多目的トイレを長い時間使うわけにも行かないのでオムツ交換の短時間だけ横になっている。
- もっと声かけが普通になると良い。
- 走行音が大きいと他者との会話やスクリーンリーダーを使う際に不都合を感じる。
- 車内放送や駅の放送、到着の警告音などうるさすぎる。聴覚障がい者以外にも、感覚過敏などの人には不快。

バス・タクシー

- バスで手帳を見せたが割引してもらえなかった。タクシーで運転手の言動に傷ついた。
- バスではベビーカーに見えるバギーは他の乗客にあからさまに嫌な顔をされる。乗客に畳めと言われる。
- UD タクシーがたくさん走っているが、乗車拒否される。
- バスやタクシーではスロープを出してもらうのをためらう。乗務員がスムーズでないと周りに迷惑をかけてしまいそうと感じる。
- バスはそれまで座っていた人をどかして車椅子スペースを作るため、座っていた人たちに申し訳な

くなかなか利用できない。

- リムジンバスは車椅子を下の手荷物に入れ、抱っこで狭い入口で段差の高い階段を上がらなければいけない。低床車やリフト付きの福祉バスを出して欲しい。

マイカー

- 駐車スペースの少なさ。障がい者駐車場が店舗入口から離れている。高速道路 SA で障がい者駐車場が少ない。

A.3.7. その他のご意見

- 丁寧な対応やちょっとした優先サービスの出来事は、障がい者ならではの不安を解消させてくれる。
- 飛行機での移動中、搭乗員の方がそっと見守ってくれる感じがあって安心することができた。
- きめ細やかなサービスをしてくれたことが素敵な思い出として残っている。
- 一人でも誘導などを使えばどこでも行けると知れた事がうれしかった。
- 旅行とは症状のつらさや日々のストレスを忘れて楽しめる大切な時間。
- 旅行などで飛行機、鉄道、自動車に乗るのはとても思い出深いものになる。もう少し気軽に遠出できたら。
- 旅行の快適さが、天候に左右されてしまう（乱気流等）。
- なかなか経験できる機会がない生徒が多いため、飛行機からの景色や飛行場での経験などは、どれも貴重な経験となっている。
- 障がい者全般に言えるが、経済的余力がないことで飛行機の利用を諦めている実情がある。
- 空港に早く到着するが、落ち着ける場所で搭乗時間までを過ごしたい。ラウンジを利用できないか。
- 空港入口や鉄道の改札から搭乗カウンターまでの手引き案内があればよい。
- 手話で対応してくれる人が一人でもいると安心できる。
- 摂食嚥下障がいのためテリーヌ状の介護食、水分もトロミがついているものが必要。機内食で提供できないか。
- バギー（小児用車椅子）をベビーカーと誤認される。また、ヘビーカーを子供用の車椅子として利用している人がいることを知っておいて欲しい。
- エレベーターはあるか、車椅子のまま入るか、横になって休むスペースはあるか、おむつを変えるスペースはあるか、など下調べすることがすごく多く、旅行に行く前から疲れてしまう。
- 実家に帰省する際、飛行機だと2時間弱だが、やはりハードルが高く自動車で宿泊しながら帰省している。
- 今回のような活動には当事者団体にも声をかけてほしい。
- サポートを必要としている人がいる事を知ってもらうだけでも意識改革につながる。お金をかけずともほんの少しの助け合いで解決する事も多いと感じている。
- 障がいがあっても、健常者と同じ感覚で気軽に旅行に行ける環境が当たり前になると良いと思う。

A.4. アンケートの質問内容

〈飛行機利用に関するアンケート〉

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、健康と福祉という観点から、年齢、性別、体質、障がい、疾患にかかわらず全ての人が快適で利用しやすい飛行機移動を実現する、という取組みを進めています。

飛行中の機内は地上と異なる特殊な環境であること、加えて安全の観点から制約が多く設けられていることから、飛行機は障がいのある方にとってまだまだ気軽に利用できる移動手段とは言えません。私たちはその解決のため、どのような課題があるのか調査を進めています。障がいのある皆さまおよび関連する皆さまの知見、経験をお借りしたく、ご協力をお願い申し上げます。

1. ご自身、もしくはお連れ様が障害者手帳をお持ちの場合は、該当項目にチェックをお願いします
(任意回答、複数回答可)。

- 身体障害者手帳 (視覚 聴覚 肢体不自由 その他)
- 療育手帳
- 精神障害者保健福祉手帳
- 障害者手帳は持っていない

2. ご自身、もしくはお連れ様の障がい内容について、お答えいただける範囲で教えてください (自由記述)。

3. 障がいのある方 (ご自身、もしくはお連れ様) の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

4. あてはまるものをお選びください。

- ご回答者自身に障がいがあり、飛行機の利用経験がある。
→ A.に進みご回答をお願いします。
- ご回答者自身に障がいがあるが、飛行機を利用したことはない。
→ B.に進みご回答をお願いします。
- ご回答者自身は健常者。障がいのある方（お子様含む）と一緒に飛行機を利用した経験がある。
→ A.に進みご回答をお願いします。
- ご回答者自身は健常者。障がいのある方（お子様含む）と接する機会は比較的あるが、一緒に飛行機を利用したことはない。
→ B.に進みご回答をお願いします。
- ご回答者自身は健常者。障がいのある方（お子様含む）と接する機会はあまりない。
→ アンケートは不要です。
-

A. ご自身に障がいがあり飛行機の利用経験がある方、あるいは障がいのある方（お子様含む）と一緒に飛行機を利用した経験がある方にお伺いします。

A.1 飛行機を利用した理由についてお選びください（複数回答可）。

- 帰省のため、親族や友人に会うため、冠婚葬祭のため。
- 観光、趣味、私的な活動のため。
- 仕事上の目的のため（出張）。
- その他の理由。（自由回答： _____)

A.2 予約から搭乗までの航空会社のサポート体制についてお選びください（複数回答可）。

- 航空会社は丁寧にサポートしてくれて大変助かっている。
- 航空会社によってサポート体制が異なり、困惑することがある。
- 航空会社のサポートには、不便を感じる、面倒を感じる点がある。
- 航空会社のウェブサイトがよく分からない等、情報入手で苦勞する。
- 航空会社の人にサポートしてもらうのではなく、自分でできるならそうしたい。
- 上記以外の意見がある。

A.3 A.2の回答について、より詳しくお聞かせください。実際に経験したこと、良かったこと、困ったこと、ご要望等（自由記述）。

A.4 フライト中の機内についてお選びください（複数回答可）。

- 揺れや振動が不快である、疲れてしまう。
- 騒音が不快である、あるいは騒音によって意思疎通がしづらい。
- 座位を保持するのがつらい。
- トイレへの移動が面倒に感じる。
- トイレが狭い、あるいは使いにくい。
- 機内食を食べるのに苦勞する。
- エンターテインメントシステムを使えない、あるいは使うのに不便がある。
- 機内アナウンスや、客室乗務員の声掛けの内容を理解するのが難しい。
- 他の乗客に迷惑をかけないか気を遣うため、精神的に疲れる。
- あれこれサポートしてくれるよりは、どちらかといえば放っておいてほしい。
- 緊急時に使用する酸素マスク、ライフベストの使用に不安がある。
- 特に不便もなく快適に過ごしている。
- 上記以外で感じていることがある。

A.5 A.4の回答について、より詳しくお聞かせください。実際に経験したこと、良かったこと、困ったこと、ご要望等（自由記述）。

A.6 飛行機移動のために、必要な情報をどのように入手しているか、また自分で工夫していることや持ち込んでいる道具などがあれば、お聞かせください（自由記述）。

A.7 自動車や鉄道と比べた時の飛行機の利用しやすさについてお選びください（複数回答可）。

- 飛行機は気軽に利用できる手段だと思う。
- 飛行機利用は面倒な点もあるが、遠方に早く移動できるメリットがあるので利用する。
- 少し時間がかかっても、自動車や鉄道で行けるなら飛行機は利用しない。
- その他。（自由回答： _____ ）

A.8 自動車移動や鉄道移動と比較して、飛行機移動の良い点・良くない点、あるいは航空会社のサービスの良い点・良くない点があれば、お聞かせください（自由記述）。

A.9 移動全般（飛行機移動、自動車移動、鉄道移動、旅行など）に関して楽しかった経験、苦勞した経験のほか、JAXAに望むこと、ぜひ言っておきたい意見など、何でも自由にお聞かせください（自由記述）。

アンケートは以上になります。ご回答いただき大変ありがとうございました。

B. ご自身に障がいがあり飛行機を利用したことはない方、あるいは障がいのある方（お子様含む）と接する機会は比較的あるが一緒に飛行機を利用したことはない方にお伺いします。

B.1 飛行機を利用する機会がない理由についてお選びください。あるいは、障がいのある方（お子様含む）と一緒に飛行機を利用しない理由をお選びください（複数回答可）。

- 特に遠方に行く必要性もないため。
- 観光、趣味、私的な活動であっても、自動車や鉄道で行ける範囲で問題ないため。
- 飛行機を使うような遠方に行きたいと思うことはあるが、時間的、精神的な余裕がない。
- 飛行機利用は手続きや気遣いの面で大変そうで、面倒に感じている。
- 揺れや事故のことを考えると飛行機に乗るのは怖く、利用したいとは思わない。
- その他の理由。（自由回答： _____ ）

B.2 もし仮に飛行機を利用せざるをえない状況になってしまった場合、どのような心配があるかお選びください（複数回答可）。

- 飛行機の利用に何が必要なのか、どのように行動すればよいのかわからない。
- 周囲に迷惑をかけてしまうかもしれない。
- 途中で何かアクシデントや不測の事態が起こった際に対処できないかもしれない。
- 飛行機の揺れや安全性が不安。
- 特に心配事はない。
- 上記以外に心配なことがある。

B.3 B.2の回答について、より詳しくお聞かせください（自由記述）。

B.4 自動車や鉄道による移動と飛行機移動の比較についてお選びください（複数回答可）。

- 自動車や鉄道と同じ程度には飛行機も気軽に利用できると思う。
- 飛行機移動は気が進まないが、飛行機利用の心配事が解消できれば利用しやすくなると思う。
- 飛行機利用の心配事が解消できたとしても、自動車や鉄道で行けるならそうしたい。
- 自動車や鉄道があれば十分で、今後も飛行機を利用することはない。
- 飛行機だけでなく、自動車や鉄道もあまり利用したくない。
- その他。（自由回答： _____）

B.5 自動車や鉄道を利用した際に困った経験や何とかしてほしいと感じたことがあれば、お聞かせください（自由記述）。

B.6 移動全般（自動車移動、鉄道移動、旅行など）に関して楽しかった経験、苦勞した経験のほか、JAXAに望むこと、ぜひ言っておきたい意見など、何でも自由にお聞かせください（自由記述）。

アンケートは以上になります。ご回答いただき大変ありがとうございました。

Appendix B 飛行機利用に関するアンケート（相撲部屋）

B.1. アンケート方法および回答者の構成

本スタディでは主に障がいのある方に焦点をあてて検討を進めてきた。ここで、飛行機の機内は非常に狭い環境であることを考えると、健常者であっても、特に体の大きな方については過ごしづらい面があると想定される。そこで、相撲部屋の協力を得て、体の大きな方の飛行機利用に関するアンケートを実施した。

実施方法

紙媒体によるアンケートを実施した。

実施期間

2022年3月上旬

アンケート対象者

相撲部屋に所属する力士および関係者の方。

回答数

有効回答数 29件

回答者の構成

回答者の体重範囲 80～170 kg（平均 134 kg）

回答者の身長範囲 162～197 cm（平均 179 cm）

B.2. 選択式設問の回答内容

選択式設問の回答について記載する。選択式の設問は「飛行機利用時の理由」、「チケット予約から搭乗までの航空会社のサポート体制」、「機内で普段使用する座席」、「エクステンションベルトの使用有無」、「機内での座席の快適性」、「フライト中の快適性」の6項目とした。

まず、「飛行機利用時の理由」の回答について表 B.1 および図 B.1 に示す。仕事上の目的で移動するという回答者が多くを占めた。

表 B.1 飛行機利用時の理由

選択項目（複数選択可）	回答数
帰省のため、親族や友人に会うため、冠婚葬祭のため	13
観光、趣味、私的な活動のため	4
本場所や巡業など、仕事上の目的のため	27
その他の理由	0

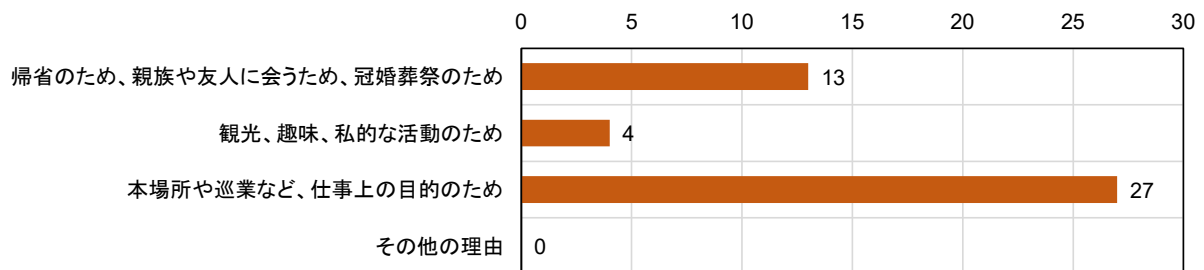


図 B.1 飛行機利用時の理由（グラフ）

「チケット予約から搭乗までの航空会社のサポート体制」の回答について表B.2および図B.2に示す。航空会社への満足度は非常に高く、予約や搭乗手続きに関して課題は見当たらない。

表 B.2 チケット予約から搭乗までの航空会社のサポート体制

選択項目（複数選択可）	回答数
航空会社の対応は丁寧で大変助かっている	21
航空会社によって対応が異なり困惑することがある	0
航空会社の対応はもう少し改善してほしい点がある	0
自分では手配したことがなく分からない	8

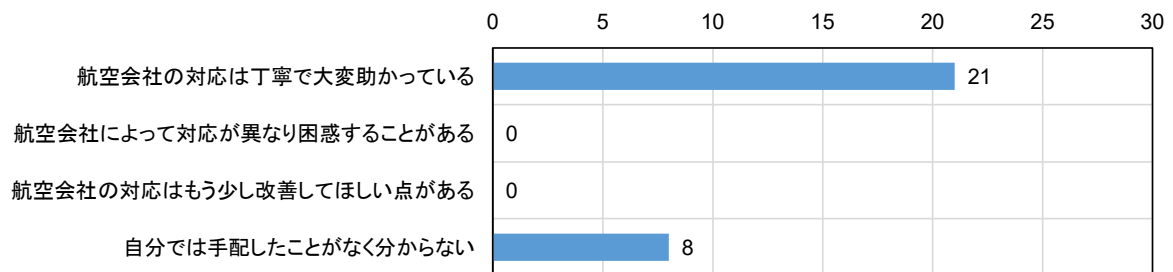


図 B.2 チケット予約から搭乗までの航空会社のサポート体制（グラフ）

「機内で普段使用する座席」の回答について表 B.3 および図 B.3 に示す。多くの回答者はエコノミー座席 1 席で利用していた。回答者の中においてより体格が大きい方であっても、座席 1 席で利用している方も多く、必ずしも 2 席利用しているわけではなかった。

表 B.3 機内で普段使用する座席

選択項目（複数選択可）	回答数
エコノミー座席 1 席で座る	26
エコノミー座席 2 席を使用して座る	3
プレミアムエコノミークラスを利用する	5
ビジネス・ファーストクラスを利用する	4

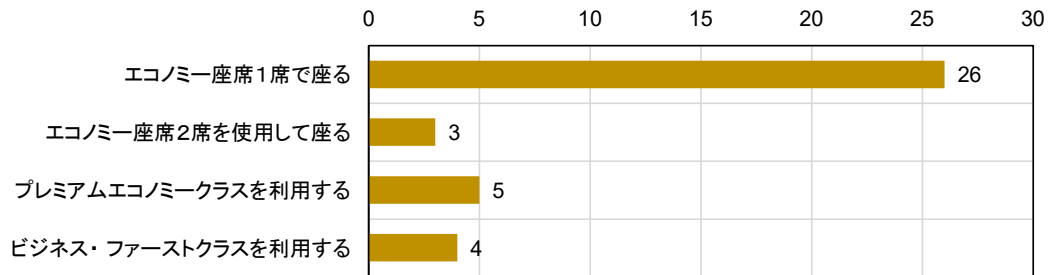


図 B.3 機内で普段使用する座席（グラフ）

「エクステンションベルトの使用有無」の回答について表 B.4 および図 B.4 に示す。一定以上の体格になると、エクステンションベルトの使用が必要となってくる。アンケートにおいては、エクステンションベルトの使用者は体重 140 kg 以上の回答者に限られた。

表 B.4 エクステンションベルトの使用有無

選択項目	回答数
エクステンションベルトを使用している	8
エクステンションベルトは使用しない	20

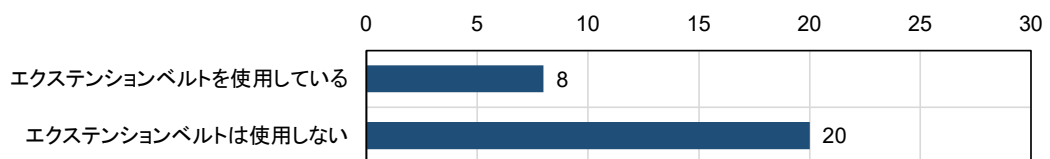


図 B.4 エクステンションベルトの使用有無（グラフ）

「機内での座席の快適性」の回答について表 B.5 および図 B.5 に示す。エコノミー座席が狭く小さいために座りにくさを感じており、長時間のフライトがつらく、就寝も難しい。足元が広ければ多少は緩和されるが、それだけで十分な解決とはならない。「快適に座っている」との回答も一定程度あったが、そのうち半数は長時間のフライトは厳しいとも回答した。またいずれの選択肢も、体格による明確な傾向は確認できなかった。すなわち座りにくさは個人の感じ方による影響が大きいと考えられる。

表 B.5 機内での座席の快適性

選択項目（複数選択可）	回答数
エコノミー座席の足元が狭く座りにくい	19
エコノミー座席の座面が小さく座りにくい	20
足元の広いエコノミー座席や、プレミアムエコノミー座席では快適に座れた	10
足元の広さだけでは十分に快適にはならず、座席自体がより大きい必要がある	3
エコノミー座席1席で座る場合ひじ掛けを下ろすと圧迫され苦しい	15
エコノミー座席2席を使用して座ると、座面や背面が体に合わず落ち着かない	2
エコノミー座席の長時間のフライトは苦しい	20
エコノミー座席で座るより通路などのスペースで立っている方が楽	0
国際線の利用経験があり、エコノミー座席で就寝するのは難しかった	5
ビジネス・ファーストクラスの座席を利用するが、快適でない点もある	1
座席が強度的に大丈夫なのか不安になる	1
座席で特に不快を感じることはなく、快適に座っている	8
上記以外で感じていることがある	3

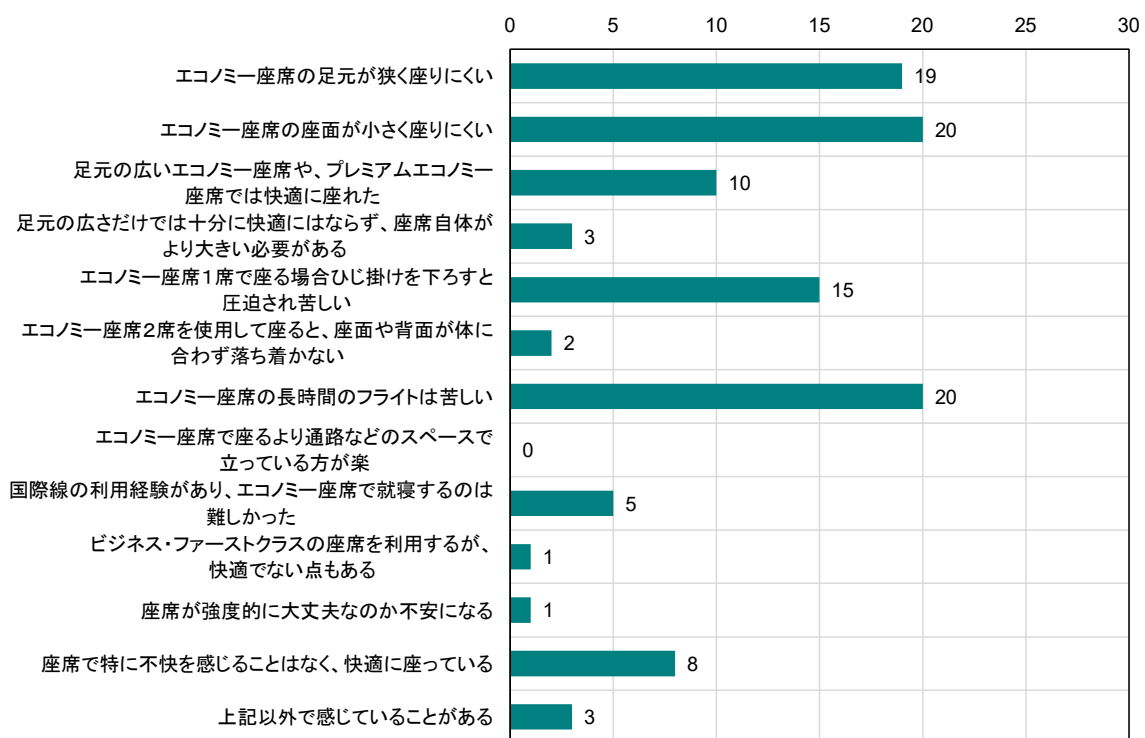


図 B.5 機内での座席の快適性（グラフ）

「フライト中の快適性」の回答について表 B.5 および図 B.5 に示す。いずれの選択肢も一定の回答を得たが、「他の乗客に気を遣う」が最も回答が多かった。座席から通路に出る移動、通路の移動、トイレや飲食に関しても多くの回答数を得た。「特に不便も不安もなく、快適に過ごしている」は体重 140 kg 以下の回答者に限られた。それ以外の選択肢では、体格による明確な傾向は確認できなかった。

表 B.6 フライト中の快適性

選択項目（複数選択可）	回答数
座席から通路に出る（戻る）移動がしづらい、あるいは面倒に感じる	17
機内の通路の移動について不便さを感じる（すれ違い等）	10
トイレが狭い、あるいは使いにくい	9
ドリンクや機内食の飲食に苦勞する（テーブルが使いにくい等）	6
他の乗客に迷惑をかけないか気を遣うため、精神的に疲れる	19
揺れ、振動、騒音に不快感がある（疲れてしまう、酔いやすい等）	4
飛行機に乗ること自体に不安がある（事故の不安や高所の恐怖等）	1
緊急時に使用するライフベスト、酸素マスクの使用に不安がある	2
CPAP等の医療機器を使用しているが、機器の持ち込みや使用に不便や面倒な点がある	2
不便あるいは不安はあるものの、客室乗務員が丁寧にサポートしてくれてありがたい	7
特に不便も不安もなく、快適に過ごしている	8
上記以外で感じていることがある	1

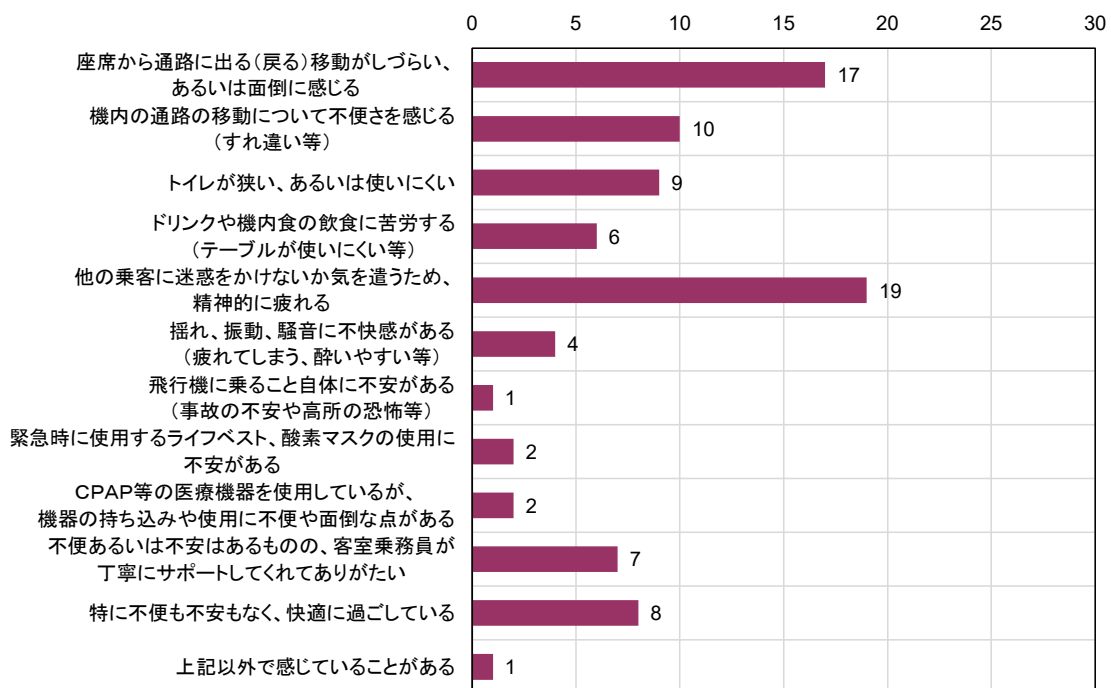


図 B.6 フライト中の快適性（グラフ）

B.3. 記述式設問の回答内容

記述式設問の回答について記載する。座席に関する意見と、設備やサービスに関する意見に分けて記載した。なお、回答の文面から個人や会社の特定につながる内容は削除するとともに、表現や体裁については、回答の意図を損ねない範囲で一部修正している。

座席に関する意見

- 座ると前席との間隔が狭く圧迫感を感じる。隣の人にとっても気を使い移動しにくい。隣の方との間隔も狭い。
- 窓側に座っていると、トイレ等の出入りが大変なので、もう少し座席間を広くして欲しい。
- 席をもう少し広くして欲しい。
- 座る面積が少なく、とても苦しい。
- 海外の長時間の移動は座っているのがつらかった。機内から見える景色は美しく見ていて楽しかった。
- 飛行中昼寝できる。
- 通路側に座っている時、客室乗務員がドリンクなど運ぶ際に必ず当たってしまう。もう少し広いと有難い。
- 座席のリクライニングボタンが太ももにあたるので、場所を変えてほしい。
- 隣り合う背もたれの隙間から、斜め前に座る乗客のモニター内容が飛行中ずっと見えてしまう。

設備やサービスに関する意見

- 自動チェックイン機で操作方法に困っている時にとっても丁寧に対応してもらった。
- 登録が早くて良かった。
- 手荷物検査や荷物を預けたりする時の対応がすごく良い。
- チケットを取るといつもスタッフの方が隣に空きがある席を探してくれる。
- ドリンクの種類を増やしてほしい。
- 国際線ビジネスクラスの窓側に座ると、進行方向と逆に座ることになってしまう機材があり、残念に思う。
- トイレの手洗いにたまる汚水が自動的に流れず、その都度手動で流す必要がある点を改善してほしい。

B.4. アンケートの質問内容

〈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、全ての人々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。飛行機の機内は非常に狭い環境ですので、体の大きな方に関して、過ごしづらい一面もあると考えています。皆様の知見、経験をお借りしまして、快適性を向上させるため、どのような課題があるのか明らかにしたく、ご協力をお願い申し上げます。

飛行機を利用したことがある方にお伺いいたします。

1. ご自身の体重をお知らせください（おおよそで結構です）。 回答： _____ kg
2. ご自身の身長をお知らせください（おおよそで結構です）。 回答： _____ cm
3. 飛行機利用時の理由についてお選びください（該当項目に✓、複数回答可）。
 - 本場所や巡業など、仕事上の目的のため。
 - 帰省のため、親族や友人に会うため、冠婚葬祭のため。
 - 観光、趣味、私的な活動のため。
 - その他の理由。 （自由回答： _____）
4. チケット予約から搭乗までの航空会社のサポート体制についてお選びください（該当項目に✓、複数回答可）。
 - 航空会社の対応は丁寧で大変助かっている。
 - 航空会社によって対応が異なり、困惑することがある。
 - 航空会社の対応は、もう少し改善してほしい点がある（更に下の選択肢から該当項目に✓）。
 - チケット予約システムや窓口対応について、もう少し改善してほしい。
 - 搭乗手続（チェックイン）、荷物預け入れについて、もう少し改善してほしい。
 - 保安検査場の通過について、もう少し改善してほしい。
 - 搭乗の方法（搭乗の順番など）について、もう少し改善してほしい。
 - サービス、割引、案内などの情報提供方法について、もう少し改善してほしい。
 - その他、もう少し改善してほしい事項がある。
 - 自分では手配したことがなく、分からない。

5. チケット予約から搭乗までの航空会社の対応で、もう少し改善してほしい点の詳細をお聞かせください。あるいは、不満に思ったこと、苦労した経験、良かった経験があればお聞かせください（自由記述）。

6. 機内で普段利用する座席について、お選びください（該当項目に✓、複数回答可）。

- エコノミー座席1席で座る。
- エコノミー座席2席を使用して座る。
- プレミアムエコノミークラス（JAL クラスJを含む）を利用する。
- ビジネスクラス、ファーストクラス（プレミアムクラス）を利用する。

7. 機内でのエクステンションベルト（延長シートベルト）について、お選びください（該当項目に✓）。

- エクステンションベルトを使用している。
- エクステンションベルトは使用しない。

8. 機内での座席の快適性について、お選びください（該当項目に✓、複数回答可）。

- エコノミー座席の足元が狭く、座りにくい。
- エコノミー座席の座面が小さく、座りにくい。
- 足元の広いエコノミー座席（前が壁になっている座席）や、プレミアムエコノミー座席（一般的なエコノミー座席より足元が広く、座席幅が少し大きい）の利用経験があり、快適に座れた。
- 足元の広いエコノミー座席やプレミアムエコノミー座席の利用経験はあるが、足元の広さだけでは十分に快適にはならず、座席自体がより大きい必要がある。
- エコノミー座席1席で座る場合、ひじ掛けを下ろすと圧迫され、苦しい。
- エコノミー座席2席を使用して座ると、座面や背面が体に合わず落ち着かない。
- エコノミー座席の長時間のフライトは苦しい。
- エコノミー座席で座るより、通路などのスペースで立っている方が楽。
- 国際線の利用経験があり、エコノミー座席で就寝するのは難しかった。
- ビジネスクラス、ファーストクラスの座席を利用するが、快適でない点もある。
- 座席が強度的に大丈夫なのか不安になる。
- 座席で特に不快を感じることはなく、快適に座っている。
- 上記以外で感じていることがある。

9. フライト中の快適性についてお選びください（該当項目に✓、複数回答可）。

- 座席から通路に出る（戻る）移動がしづらい、あるいは面倒に感じる。
- 機内の通路の移動について不便さを感じる（すれ違いなど）。
- トイレが狭い、あるいは使いにくい。
- ドリンクや機内食の飲食に苦勞する（座席前テーブルが使いにくいなど）。
- 他の乗客に迷惑をかけないか気を遣うため、精神的に疲れる。
- 揺れ、振動、騒音に不快感がある（疲れてしまう、酔いやすいなど）。
- 飛行機に乗ること自体に不安がある（事故の不安や高所の恐怖など）。
- 緊急時に使用するライフベスト、酸素マスクの使用に不安がある。
- CPAP 等の医療機器を使用しているが、機器の持ち込みや使用に不便や面倒な点がある。
- 不便あるいは不安はあるものの、客室乗務員が丁寧にサポートしてくれてありがたい。
- 特に不便も不安もなく、快適に過ごしている。
- 上記以外で感じていることがある。

10. 機内での座席の快適性、フライト中の快適性について、補足情報や具体的な事例があればお聞かせください。あるいは、不満に思ったこと、苦勞した経験、良かった経験、航空会社スタッフが配慮してくれた経験などがあればお聞かせください（自由記述）。

11. 飛行機移動において、持ち込んでいるもの、工夫していること、航空会社にいつもお願いしていることがあればお聞かせください。また、飛行機移動で楽しかった経験やつらかった経験、ぜひ言っておきたいこと、JAXA に望むことなどがあれば、自由にお聞かせください（自由記述）。

アンケートは以上です。ご回答いただきまして深く感謝申し上げます。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-22-001
JAXA Research and Development Memorandum

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

A feasibility study report on aviation technology for health, welfare and accessibility

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 2022年8月30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.

