

大阪・関西万博会期中における 空飛ぶクルマ実証に関する振り返りアンケート結果

国土交通省 航空局

令和8年3月27日

- EXPO Vertiportにおいて、会期中（4/13～10/13）4つの機体がデモフライトや展示を実施。
- 半年にわたって同じ場所で国内外複数の機体が広く一般公開したのは、大阪・関西万博が世界で初めて。

運航者/機体概要

丸紅



©LIFT Aircraft Inc.

LIFT Aircraft
HEXA
航続25km / 定員1名

SkyDrive



©SkyDrive

SkyDrive
SD-05
航続15km / 定員3名

ANAHD/Joby Aviation



©ANAHD/Joby Aviation

Joby Aviation
Joby S4
航続160km / 定員5名

Soracle



©Soracle Corporation

Archer Aviation
Midnight
航続160km / 定員5名

飛行概要

※フライト回数には慣熟飛行等も含む

4月、7月
(合計29フライト)
EXPO Vertiport内を飛行

7月～8月
(合計17フライト)
EXPO Vertiportの
周辺を飛行

9月～10月
(合計35フライト)
EXPO Vertiportから
会場西側海上を飛行

7月
(展示のみ)
EXPO Vertiport
格納庫内で展示

万博での飛行実証・機体展示を通じ、各事業者が主に以下の“成果”を実感

1 社会受容性向上への寄与を実感

- 飛行実証や展示を通じて、多くの来場者との直接的なコミュニケーションの機会の創出、空飛ぶクルマに対する理解の深化と社会受容性の向上に寄与した。
- 来場者からは空飛ぶクルマへの高い関心と期待が示され、将来的な利用への期待感の醸成や、関係者の取組を後押しする契機となった。

2 安全運航体制と業務プロセスの改善

- 運航体制や関係機関との調整、各種手続き等に関する実務的な知見の蓄積、組織内の安全意識の向上を確認した。
- また、機体運用やFATO等の運用手順、地上インフラの仕様・レイアウト、運航フローに関する具体的な知見を獲得した。

3 実運航を通じた知見の獲得

- 飛行実証およびポート運営を通じて、気象変化や運航遅延への対応、情報共有の在り方について確認する機会となり、機体運航や運営体制に関する実務的な知見を獲得した。

万博での飛行実証・機体展示を通じ、各事業者が主に以下の“課題”を実感。また、取り組むべき“今後のテーマ”への回答も整理

1 制度（航空法/電波/消防等）・運用要件に関する課題

- 制限表面や進入区域の設定、必要施設の考え方、無線の運用等について、実態に即したより柔軟な制度設計の必要性が顕在化した。
- 将来的な商用運航の拡大を見据え、関係手続の負担軽減や必要情報へのアクセス向上、周波数利用環境の整備など、運用現場を踏まえた制度面の改善が課題として認識された。

2 交通管理・インフラ面に関する課題

- 周辺航空機の監視や飛行情報の共有、運航調整の方法など、交通管理に関する制度・運用面の課題が顕在化した。
- GCS設置環境、機体搬入の動線、舗装仕様、消火設備等について、複数事業者の機体運用や安全性を踏まえたバーティポート施設に係る要件の整理が課題として顕在化した。

3 今後取り組むべきテーマは“社会受容性”・“インフラ整備”等

- 万博での飛行実証を契機として、継続的な実証や情報発信を通じて一般の理解を深め、空飛ぶクルマに対する正しい認知と社会受容性のさらなる向上を図ることが重要である。
- また、空飛ぶクルマの社会実装に向けては、バーティポートや格納・整備施設、充電設備等の地上インフラ整備や、制限表面の見直しを含む運用環境の整備を優先的に進める必要がある。

- 本アンケートは、万博会期中に空飛ぶクルマの飛行および展示を継続して実施した事業者（運航事業者、機体メーカー、ポート運営者）を対象として、実施内容を踏まえた成果や課題、制度面での改善点、今後の社会実装に向けた提案等を伺うことを目的として実施された。
- 主な意見のうち、赤字は比較的ポジティブな意見や要望、青字は改善を求める意見を指す。

質問: 今回の飛行実証・展示を通じて、得られた主な成果についてご記載ください。

● 品質や適合性の検証

- Vertiportの**運用適合性を確認**できたという設備面に関する成果や、**機体品質や運航品質を検証**できたという品質面の成果が挙げられている。

● 商用運航に向けた経験・ノウハウの蓄積

- 管制との連携した実運用に近い飛行経験やVertiportの利用経験が成果として挙げられている他、運航体制のノウハウの蓄積や緊急時・イレギュラー時の連絡体制の構築といった成果が挙げられている。
- Vertiport運営における運用体制や複数機体受入の運用手順の構築といった成果も挙げられている。

● 事業化に向けた課題認識

- 実際に運航を行うことで、離着陸場(79条)に関する課題やVertiport設備の改善点の認識、また事業化に向けた課題認識が高まったという成果が挙げられている。

● 社会受容性

- 多くの参加企業から**社会受容性の向上への寄与**が成果として挙げられている。

● プレゼンスの向上

- デモフライトにより国際的なプレゼンス向上への寄与や次世代の空のモビリティとしての認知獲得といった成果が挙げられている。

分類	主な回答(概要)
品質や適合性の検証	- VP整備指針に準拠したポートを整備し、運用適合性を確認。 - ほぼ計画通りに運航できたことで機体の信頼性を検証するよい機会となった。 2週間程度、連続して安定的に定時的に安全に運用し、機体品質および運航品質レベルであることを証明した。
商用運航に向けた経験・ノウハウの蓄積	- 将来の商用運航を見据えた運航体制に関する経験やノウハウを蓄積することができた。 - 緊急時・イレギュラー時の連絡体制の構築。 - 複数機体の受入を考慮した運用体制・手法の構築・検証。 - 限定・制限された空域とはいえ、管制との連携を含め、日本国内で実運航に一步近い形で飛行できたことはよい機会となった。 - 自社試験場ではないVPに関して、実際の運用/利用を経験できた。 - ReAMoに関わる一連の作業を体験できた。 - デモフライトの運営でVP運営手順を確立。また、運航を行うにあたっての調整項目の洗い出しおよび行政-VP運営者-運航者の連携の実績と知見を取得。
事業化に向けた課題認識	- 整備された制度を用いてeVTOLを運航し、運用上の課題などを実体験として理解し、事業化に向けた課題の解像度が高まった。 - eVTOLにおける79条の種々の課題を実感できた。 - デモフライトで、運航者に必要な設備要件を把握。また商用時には気象・気温等の環境条件に応じたポート運営基準が必要であることを確認。
社会受容性	- 空飛ぶクルマの魅力を広く発信し、社会受容性の向上に対して微力ながら貢献できたと考える。 5,500名の参加者と直接のコミュニケーションを通じた社会受容性の向上。 - 予想以上に大きな反響があり、エアモビリティが日本でも受け入れられるのではないかという自信につながった。 - 社会受容性および今後への期待。搭乗したいといった期待感まで引き上げられた他、必要な社内外関係者の認知や実現にむけたモチベーションの寄与に貢献した。 - 実際にご覧いただくことで、社会受容性の向上にも大いに貢献できたと考える。 - 空飛ぶクルマの飛行を実現して社会受容性を高めることができ、将来的に当該エリアで空飛ぶクルマ事業を実施する後押しとなった。 1,100人を超える方々からアンケートに回答があり、感想および期待のコメントが寄せられた。
プレゼンスの向上	- 注目を浴びたことでビジネス登壇の依頼が増えた。 - ナショナルイベントでのデモフライトの成功として、国際的なプレゼンスの向上にも寄与したと考える。 - 国内外の一般来場者から、近い将来における日常の空移動モビリティとして大きな認知を得ることができた。

質問：実証結果として、社内の技術開発・安全運航体制・業務プロセスの改善などにどのようなフィードバックが得られましたか？実際に反映された改善点や、今後の開発計画に影響した事項があれば具体的にお示しください。

- 技術開発(機体)

- 機体の信頼性を検証する良い機会となった、機体の組み立て・分解や、管制室の設営等、当面のデモフライトに必要なノウハウを改善することができたといった回答があった。

- 技術開発(Vertiport)

- 実際の運用フローや運航事業者が設備に対して求める要件が明確化したことで、Vertiport改修の課題を抽出できたとの回答があった。

- 安全運航体制

- 運航体制の構築、安全運航を実施する体制・危機管理体制・各種申請プロセスと申請内容の理解、航空安全に関する認識向上等が挙げられている。

質問：実証結果として、社内の技術開発・安全運航体制・業務プロセスの改善などにどのようなフィードバックが得られましたか？実際に反映された改善点や、今後の開発計画に影響した事項があれば具体的にお示しください。

● 業務プロセス

- デモフライトにおけるプロセスや手順にかかる時間等の体感を得られ、実用化の際に実現すべき運用フローを確認できたとの回答があった。
- 航空機走行区域やFATOへの立入・機体移動等の運用について**実運用を踏まえたマニュアルの改訂・オペレーション手法の更新**を検討との回答があった。
- 多岐にわたる関係者との許可・承認プロセスとスケジューリングについて知見獲得などの回答があった。

● その他

- 海外OEMの機体輸送に係るコスト面から**機体製造拠点の必要性**を感じたとの回答があった。

分類	主な回答(概要)
技術開発 (機体)	• これほど高頻度に運航した実績はなかったので、機体の信頼性を検証する良い機会となった。 • 機体の組み立て・分解や、管制室の設営等、当面のデモフライトに必要なノウハウを改善することができた。
技術開発 (Vertiport)	• 各運航者からの意見を踏まえたレイアウト・動線検討。 • ハード面では、デモフライトを通じて、実際の運用フローや運航事業者が設備に対して求める要件が明確化したことで、VP改修の課題を抽出できた。
安全運航体制	• 安全な飛行実証を行うため、飛行前ブリーフィングや機体の飛行前点検の内容を見直した。 • 協業パートナーとの役割分担を明確化し、繰り返し飛行実証を実施して、運航体制の構築を進めることができた。 • デモフライトにおいて、安全運航を実施する体制と専門性、危機管理体制(施設、設備、必要関係者への事前レクチャー、必要なルールの把握)、各種申請プロセスと申請内容の理解(航空局、総務省、消防、自治体、インフラ事業者等)を確認できた。 • 様々な運航の課題に関する気づきを得ることができた。特に、将来的な高密度運航を想定した場合には、既存の運航管理システムでは対応できないことを実感として確認できた。また、自社の試験場ではない空港相当での場所での飛行を実施することにより、社内の航空安全に関する認識もより向上した。
業務プロセス	• 航空機走行区域やFATOへの立入・機体移動等の運用について実運用を踏まえたマニュアルの改訂・オペレーション手法の更新を検討。 • デモフライトにおいて、離陸や着陸までのプロセスとそれぞれの手順にかかる時間、機体に必要な地上インフラの仕様、大きさ、関連ルール等、実際の機体サイズ感、ハンガーのサイズ感が社内外の関係者の体感を得られたこと、実用化するときの実現すべき運用フローやレイアウトを確認できた。 • 11条但し書申請を進める中で、立入対策、海上監視等、多くの社外関係者の方々のご支援ご協力を得ることができ、飛行を実現することができた。耐空証明未取得の機体を運航させるためには、非常に多くの調整が必要であることをあらためて実感した。 • ソフト面では、航空局、経済産業省、開催地自治体、警察など、多岐にわたる関係者との許可・承認プロセスとスケジューリングについて知見を得ることができた。
その他	• 海外OEMの機体輸送に係る費用が総費用の3～5割を占めており、本国外における機体製造拠点の必要性を感じた。

質問：飛行・展示の実施に際して、特に印象に残った出来事や、実証成果を象徴すると感じた場面があればご記載ください

● 機体性能関連

- ヘリコプターが会场上空を飛行していたため、**機体の静粛性**がよく分かった、またヘリコプター事業者から「静かだ」というコメントを頂けたといった回答があった。

● Vertiport関連

- 実運航を踏まえて制限表面の考え方を変えることが合理的ではないかとの回答があった。

● 運航時の気づきや課題

- 他社機の運航を体感できる機会でもあり、機体・運航体制に関する学びが得られたとの回答があった。
- **飛行計画等の変更や様々な現場共有を個別に実施することが多く、情報共有の一元化があれば効率的であったとの回答があった。**

● 空飛ぶクルマへの関心や期待

- 空飛ぶクルマへの関心の高さ、**コンテンツとしての魅力の高さ**、空飛ぶクルマの商用運航に期待等を感じたと複数企業から回答があった。

● 社会受容性

- 実際に機体が飛び立つ様子を見て、静音性を体感したことで、安全性への理解が深まり、社会受容性向上に繋がったと感じたとの意見があった。

分類	主な回答(概要)
機体性能関連	・ 航空機が静かすぎて会場の多くの方が飛行していることに気づかなかったのは静粛性の技術力を検証する良い機会ではあったが、もっと飛行前や飛行最中にアピールするべきだったと後悔。 ・ 飛行プロファイル上も、機体性能をアピールするために加速・減速を入れる等工夫をしたが、それに合わせた説明などをしてあげばよかった。 ・ 常にヘリコプターが会場上空を飛行していたため、機体との音の違いがよくわかったこと。 ・ ヘリコプターを用いた事業をされている方々からも「確かに静かだ」というコメントを頂けた。
Vertiport関連	・ 1.8m+45cm有刺鉄線の返しのフェンスであったが、有刺鉄線部分の必要性については今後の要検討項目と思われる。今後、街の中に実装していく場合に、安全確保と街に馴染む2点のバランスを取ったうえでのフェンスを設ける必要があると感じた。 ・ 実運航は3m～5m程度と浮いてから高度上昇し離陸飛行していくので、制限表面の考え方を考えることが合理的ではないか。（制限表面が0m地点からの必要がない/VP整備指針へのOFVの導入の必要性）
運航時の気づきや課題	・ 飛行実証であっても運航遅延への一般の方々の反応は厳しく、将来の商用運航においては、遅延発生時の対応など、顧客満足度への配慮も重要であると感じた。 ・ 風向きの変化や近隣での雨等、様々な気象条件にも遭遇したが、最小限の飛行キャンセルで期間を終えることができたのはよかった。 ・ 飛行計画等の変更や様々な現場共有を、個別に実施することが多く、情報共有の一元化があれば効率的であった。 ・ 他社機の運航を体感できる機会でもあり、機体・運航体制に関する学びが得られた。 ・ ポート運営は初めての取り組みであり、関係機関との各種調整には大きな労力を要したが、警備員による制限区域の適切な管理をはじめとする運営体制により、多数の来場者を迎えながらも大きな事故なくイベントを終えることができた。
空飛ぶクルマへの関心や期待	・ 機体概要や機体の動きに合わせた操作性の解説、質疑応答を行ったが空飛ぶクルマに対する高い関心を実感した。 ・ 来場者の反応は良く、空飛ぶクルマへの期待感を実感することができた。実際に多くの方に空飛ぶクルマが飛んでいる姿を見てもらい社会実装が間近であることは感じてもらったと思うので、関係者の取組に感謝している。 ・ 来場者やメディアの好意的な反応に素直に驚いた。また、将来を担う子供や学生にも興味を持ってもらえてよかった。 ・ 毎フライト数千人を超える方々が来場し、リング上からも見学しており来場者からの反応(が印象に残った)。 ・ eVTOLのコアなファンが多数存在していることが 実感できた。また、リピーターの方も複数おり、関心の高さを感じた。 ・ コンテンツとしての魅力の高さを実感した。また、空飛ぶクルマの商用運航を期待する声を数多く頂戴した。
社会受容性	・ 実際に機体が飛び立つ様子を見て、静音性を体感したことで、安全性への理解が深まり、社会受容性向上に繋がったものと感じた。

質問: 現行の航空法の制度のもとで運航を行う際、特に課題や困難を感じた点をご記載ください。

- 安全面の課題

- ADS-Bを非搭載の航空機などもあり、衝突防止対策が課題であり、監視装置(ADS-Bなど)の義務化や飛行計画の提出義務化など制度設計を行い安全性を担保する必要があるとの回答があった。

- 制限表面に関する課題

- 複数の企業から制限表面の柔軟な制度設計を要望する回答があった。また、進入区域の設定の際、公的機関等から障害物情報を提供することで容易に選定できる仕組みを要望する意見もあった。

- 緊急時の対応

- 緊急離着陸場の設置基準が曖昧であったため、必要に応じて明確化することが必要との回答があった。

分類	主な回答(概要)
安全面の課題	万博周辺の情報圏設定をいただき、ADS-Bによる監視は可能であったものの、ADS-Bを搭載してない航空機などもあり、衝突防止対策は課題である。事業化においては常時整備士が監視することは不可であり、監視装置(ADS-Bなど)の義務化や飛行計画の提出義務化など制度設計を実施することでさらなる安全性を担保することが必要。
制限表面に関する課題	- 制限表面については、各社の航空機の性能を評価した上でより柔軟な制度設計を要望する。 - 万博の運用を踏まえて必要な施設(例:ウインドソックスなど)の精査や制限表面(例:開始点の嵩上げやPSS設定の明確化)について再度検討をお願いしたい。 79条許可における進入区域の設定(双方向および1,220mの設定要否) 11条但し書き申請としては、ジオフェンス設定により飛行エリアを限定していることから、実際に飛行することのない双方向1,220mのすべての進入区域において障害物を考慮する必要性はないと考える。万博では、使用しないエリアで障害物が抵触することはなく、所望の方向に進入区域を設定できなかったわけではないが、調査のための工数・費用が必要となった。将来的には、公的機関等から障害物情報を提供して頂き容易に選定できるようにして頂きたい。 - PSS設定時における横方向の移動の解釈、進入区域上の飛行で、上昇中の計画した経路に沿った旋回を横方向の移動と見なす解釈は見直して頂きたい。
緊急時の対応	限られた狭いエリアでの周回飛行だったため、1箇所だけの緊急離着陸場設定をしていたが、航空局の申請プロセスの中で、1箇所ではなく複数箇所の設定を求められ、人命救助の観点では陸上が望ましいが海上に設定した。緊急離着陸場の設置基準が曖昧であったため、必要に応じて明確化することが必要と考える。
その他	飛行実証については、これまでも複数回実施していることから、特段の課題や困難は認められなかった。

質問: 航空法に限らず、その他の法令や制度において、課題や困難を感じた点があればご記載ください。

● 電波関連

- 複数の参加企業から**VHF無線の周波数の不足**が課題として挙げられている。
- 試験機に限定される電波法の課題として、電波高度計(VHF非搭載・無線航行移動局)の免許取得に際し、試験機に限り、飛行延期時の総合試験への柔軟な対応を求める意見があった。

● 消防関連

- Vertiport整備指針の消火の項目が自治体消防の方針と合致しないことがあり、VP整備基準に自治体消防との連携による消火体制も可とする点を盛り込むことを要望する意見があった。
- 日本基準での電解液の発火点などは機体開発側でも把握していない情報であったため、**世界基準の数値に合わせることや、消防管轄によらない統一的な指針を要望**する意見もあった。

● Vertiport設備関連

- 舗装構成に関し、Vertiportにおいて空港土木施設設計要領と同様な指標を示してほしいという要望があった。

分類	主な回答(概要)
電波関連	・非共用ポートや場外離着陸場等のポート側でVHF無線を使用できるようにしていただきたい(イレギュラー時における機体との連絡手段の確保の観点)。 ・電波関係では、航空無線に供用されているVHFの周波数がそもそも満杯になりつつあり、取得準備にかなり困難さを感じた。 ・万博においてはカンパニーVHFを新たに開設したが、周波数が不足しており、8.33kHzチャンネル間隔の周波数帯にて運用を実施した。今後新規開設(特に首都圏)においては周波数の不足が予想されることから、総務省と連携の上、カンパニーVHFを設置できるような環境が必要。 ・外国航空機かつ試験飛行であったため、問題なく運用ができたが、今後は、外国人が日本の地上無線を使う必要がでてくる。その場合に、他国での取得した無線資格で運用できるようにするなど、資格制度の合理化が必要。加えてポートハンドリングを実施するスタッフにおいても現状のような専門的な知識が本当に必要なのか精査をしていただきたい。 ・試験機(耐空証明未保有)に限定される電波法(総務省)関連の課題 ✓電波高度計(VHF非搭載のため無線免許種別は無線航行移動局)の無線免許取得時に、申請の後、予備免許⇒検査⇒免許の流れであるところ、登録検査等事業者を利用する場合、点検実施後3か月以内に点検実施報告書を提出する必要がある。試験機の場合は「飛行試験」がスケジュール通り進まないことも多いため、「3か月以内」というルールを延長できるようにして頂きたい。 ✓VHF非搭載の航空機に搭載する他の無線局の免許の種類に説明と時間を要した(航空法60条との兼ね合いで、航空機局に該当しなかった)。
消防関連	・VP整備指針における消火の項目が自治体消防の方針と合致しないことがあり、VP整備基準では自治体消防との連携による消火体制も可とする旨を盛り込んでいただきたい。 ・消防関係では、危険物数量を確定させるための日本基準での電解液の発火点など、機体開発側でも把握していない情報を求められ困難さを感じた。また、自治体ごとに条例や運用が異なるため、相談先によって求められる対応が変わってしまうことにも課題を感じた。発火点については世界基準の数値に合わせることや、どの消防へ相談しても同じ判断が得られるような、より一貫した対応方針を持っていただきたい。
VP設備関連	・空港土木施設設計要領を参考に舗装構成を検討したが、VPにおいて同様な指標を示して頂けるとありがたい。

質問: 今後、制度面で「こうした柔軟な対応があれば助かった」「次回以降改善してほしい」と感じた点があれば教えてください。

● 飛行許可

- ポート運営側からは、許認可に関するスケジュールの明確化が、運営のしやすさに繋がるといった声があった。

● Vertiportの設置

- 舗装構成に関し、**Vertiportにおいて空港土木施設設計要領と同様な指標を示して欲しい**という要望があった。
- 建築確認申請については、万博全体としてフロー短縮化を事前に制度設計していたため、効率的に進められたとの意見もあった。

● Vertiportの運用

- 航空機走行区域に入るたびに大阪対空センターに連絡を求められたが、多頻度の連絡はそれぞれに負担があり、**航空機走行区域や制限区域におけるルールは一定程度柔軟性を持ちたい**との要望があった。

質問: 今後、制度面で「こうした柔軟な対応があれば助かった」「次回以降改善してほしい」と感じた点があれば教えてください。

● 運航時の調整

- 運航にあたっては様々な関係者への説明が求められ、官民横断的な調整窓口の設置を検討するなど、窓口の一本化などの工夫を求める要望が複数の企業から寄せられている。

● 電波関連

- 新規開設において周波数の不足が予想されることから、カンパニーVHFを設置できるような環境が必要という回答、航空に関わる無線局の課題については、航空局も調整に入って欲しいという回答があった。

● 消防関連

- 消防関連については、**Vertiport整備指針の消火の項目が自治体消防の方針と合致しないことがあり**、VP整備基準に自治体消防との連携による消火体制も可とする点を盛り込むことを要望する回答や、十分な安全対策が実施されているのであれば、総合的な判断として柔軟な運用を求める回答があった。

● その他

- 地上でのデータモニタにスターリンクを活用する等、新技術を取り入れることでより安全かつ柔軟な飛行実証が可能になると考えられるため、協力を求める回答があった。

分類	主な回答(概要)
飛行許可	- 機体の安全性確認も含め、飛行許可申請については、相当柔軟に対応頂いた認識。 (ポート運営者として)いつまでに許認可を出すということや許認可申請にかかるスケジュールがもう少し明確になれば、運営しやすくなるため助かる。
Vertiportの設置	- 空港土木施設設計要領を参考に舗装構成を検討したが、VPにおいて同様な指標を示して頂けるとありがたい。 - 建築確認申請では、万博全体として、フロー短縮化を事前に制度設計していただいたおかげで効率的に進められて助かった。
Vertiportの運用	航空機走行区域に入るたびに大阪対空センターに連絡をすることを求められたが、整備士等度々進入することがあるため、多頻度の連絡はそれぞれにとって負担がある。航空機走行区域や制限区域におけるルールは一定程度柔軟性を持ちたい。ルールを決めることは重要であるが、ルールに縛られることで安全性が損なうこともあるので、適時ルールを実態に合わせて見直しをしたいと考える。
運航時の調整	- 地元警察署や港湾関係者など運航にあたっては様々な関係者への説明が求められた。必ずしも行政が分かれていることは認識しているものの、自治体などの窓口で説明することで、一律に情報が周知されるような仕組みが必要ではないかと感じた。 - 管轄や責任範囲が多岐に分かれており、業務を円滑に進める上で非効率な調整が多かったように感じる。空飛ぶクルマのデモ飛行が初めての試みで関係者が戸惑うことも多々あったことは認めるが、相談窓口を一本化するなどの工夫があってもよかったと感じる。 - 他社と同じタイミングで飛行することがなかったため、具体的な運航面での課題抽出には至らなかったが、ユースケースも考慮しつつ、スロットやスポットの調整については、今回のようなエクセル等でのやり取りではなく、リアルタイムに空き状況の確認や予約・キャンセルを可能とするスキームや、運航者・旅客・スロット/スポット管理者の連携が必要と感じた。
電波関連	航空に関わる無線局の課題については、航空局も調整に入って頂きたい。
消防関連	消防関連については、十分な安全対策が実施されているのであれば、総合的な判断として柔軟な運用をしていただけると助かった。例えば離隔距離について十分な安全対策を実施している状況であれば一定程度緩和できるような仕組みがあるといいのではないかと考える(3mの離隔の緩和等)。
その他	地上でのデータモニタにスターリンクを活用する等、新技術を取り入れることでより安全かつ柔軟な飛行実証が可能になると考えられるため、引き続きご協力をお願いしたい。

質問：飛行ルートの設定、離着陸の調整、既存有人機やドローン等との運用調整などの観点で課題を感じたことがあればご記載ください。

● 飛行ルート設定

- 機体の特徴、運航する空域や経路をAIP SUPの発行により関係運航者などに正確に周知いただけた点は今後の運用につながるもので、今後は運航規模に応じてUAMルートやUAMコリドーに運用について検討いただき、その上で既存旅客機やドローンとの運航調整が可能となるUATMのあり方について議論が必要との回答があった。

● 離着陸の調整

- 運用調整の連絡先・調整窓口の一本化によるより効率的な調整や、Vertiportの離着陸やSPOTの運用ルールの検討の必要性が課題として挙げられている。

● 有人機との運用調整

- ADS-B非搭載機も多く、他機体の飛行情報がわからず苦労したことから、監視装置(ADS-Bなど)の義務化や飛行計画の提出義務化など具体的な制度上の改善の必要性が課題として挙げられている。
- 一方で、航空局交通管制部の取り纏めにより、**周辺の既存運航者へ説明会(伊丹・八尾)やAIP SUPの発行を進め、事前にすみ分けや情報交換ができた**といった回答もあった。

質問：飛行ルートの設定、離着陸の調整、既存有人機やドローン等との運用調整などの観点で課題を感じたことがあればご記載ください。

● ドローンの飛行情報

- DIPSおよびアプリ(OpenDroneID)で確認していたため、一元化な仕組みが必要との回答があった。

● 交通管理

- 運航者と対空センター間の交信をIP電話により実施する場合があります、ポート管理者側でモニターできず機体の動向を把握することが困難であった点が課題として挙げられている。

● 環境整備

- 気象については、ALIS(リアルタイムの風情報)はVertiportに必ず欲しいシステムである点や、ドップラーレーダーは、今後Vertiportの場所(特に高架VP)においては重要であり、乱気流を極力なくす設計や運用は重要であるとの回答があった。

分類	主な回答(概要)
飛行ルート設定	- 機体の特徴、運航する空域や経路をAIP SUPの発行により関係運航者などに正確に周知いただけたのは今後の運用につながる。今後は運航規模に応じてUAMルートやUAMコリドーに運用について検討いただき、その上で既存旅客機やドローンとの運航調整が可能となるUATMのあり方について議論が必要。 - VP空域内での飛行だったため、特に課題はなかった。
離着陸の調整	- 関西FAIBへ月次・日次の運航計画書を提出しており、ご担当者と直接調整を行う場合もあったが、当日の飛行時刻の変更を含む細かな運用調整については、ポート事業者との調整が中心であった。関西FAIBとポート事業者の両者と運用調整を進める必要があったため、連絡先・調整窓口を一本化することができれば、運航事業者の視点からは、より効率的な調整が可能になると考える。 - 今回は複数社が同時にVPを使用することがなく、かつ1日3フライト程度であったため、離着陸やSPOTの運用について課題は露見しなかった。また事前に交通管制部とも十分に運用調整ができていた。今後空港への離着陸や複数社が乗り入れるVPについて運用課題が想定されるため、運用ルールについて検討が必要になると考える。 - 運航調整(Slot調整)、飛行計画や離着陸、Spot情報、ADS-Bによるモニタリングと複数のシステムを手順を使い分ける必要があった。ドローン情報含め、1つのシステムで完結できる運用が望ましい。
有人機との運用調整	- 会場上空を多数のヘリコプターが飛行をしていたが、ADS-B非搭載機も多く、他機体の飛行情報がわからず苦労した。監視装置(ADS-Bなど)の義務化や飛行計画の提出義務化など具体的な制度上の改善が必要である。 - 本省管制部の取り纏めにより、周辺の既存運航者へ説明会(伊丹・八尾)やAIP SUPの発行を進めて頂き、事前にすみ分けや情報交換ができた。
ドローンの飛行情報	DIPSおよびアプリ(OpenDroneID)で確認していた。1つのシステムで網羅的に確認できるとありがたい。
交通管理	- 運航者と対空センター間の交信を、航空無線ではなくIP電話により実施する場合があったが、当該IP電話が両者間のみのグループとされていたため、ポート管理者側でモニターできず機体の動向を把握することが、困難であった。 - 伊丹管制とのやり取りについては事前に調整をさせていただいたこともあり、特段問題なかった。航空機走行区域に関する運用については改善の余地があると感じた(特に1社のみで運用する場合)。
環境整備	気象については、ALISやMetAirの提供は有益であった。特にALIS(リアルタイムの風情報)は非常に有益でVPに必ず欲しいシステムである。今回はドップラーレーダーを使用するケースはなかったが、今後VPの場所(特に高架VP)においては重要であり、乱気流を極力なくす設計や運用は重要であると考えている。
その他	- 限られた範囲及び運航頻度の多くない中での調整であったので、事前調整でもそれほどの懸念事項や問題点はなかったと感じた。 - 結果的に弊社専用の運航期間を設けて頂いたことで、ルート設定含む運航調整に大きな課題はなかった。また管制も離着陸時の対応などもスムーズに行え、結果安全運航につながったので大変感謝している。

質問：電力供給、通信、整備場所、来場者動線、安全確保等の観点から課題があればご記載ください。

● Vertiport

- **FATO周辺の勾配によりパイロット目線からFATOのマークが視認しづらかった点**、中心が分かりづらいため“V”以外の標識の再検討の必要性、FATOへのTowingによる立入運用の検討の必要性が課題として挙げられている。
- 夏場にはアスファルトが熱の影響を受けることが懸念されるため、スプリンクラーの設置等も検討の必要性も課題として挙げられている。
- この他、Vertiport内へのGCS専用施設の整備や、運航や機体運用に影響しないハンガーの搬入ルートの可能性をについて回答があった。
- 整備指針で求められる泡消火設備に対して、**泡消火器の使用は高い感電リスクや再燃リスクが伴うため、非導電性の消火・冷却手段の併用等を前提とした運用設計と手順整備が必要**という回答があった。
- **充電設備**
 - **各社の充電器仕様が異なるため、充電場所によってスタンドの利用に制限が生じたり、消防協議に時間を要したという課題が指摘されている。**

質問：電力供給、通信、整備場所、来場者動線、安全確保等の観点から課題があればご記載ください。

● 通信

- 通信環境の電波が弱く、サイズの大きなデータが送れず、使用する人数を考慮してルーター数を増やす等の改善の必要性が挙げられている。

● 格納庫・整備場

- 万博で用意されたハンガーのサイズ(28m×25m)では共用での利用が難しいとの指摘があった。
- 他社と格納庫を共同使用する際には、お互いの機体へのアクセス制限やセキュリティ確保の必要性を指摘する意見があった。

● 安全確保

- 万博という特殊な環境下ではあったが、ポートの安全確保は既存の空港と同等でかなり厳しく、空飛ぶクルマをより身近な移動手段とするためには、もう少し体制を見直しても良いのではないかとの回答があった。

分類	主な回答(概要)
Vertiport全般	• VP内にGCS専用施設がなく、機体の運航中は飛行エリア内に障害物を設置できないため、格納庫入口にGCSを配置して機体进行操作していた。GCS専用施設が整備されれば、機体との通信環境がより良好となり、円滑な運航の実施につながると考える。 • VPには40ftコンテナ等の長尺のトレーラーが入ることを前提にした出入り口が必要と考えられる。また、ハンガー内へ搬入するために、FATOやスポットエリアを通過/停車する必要があったため、運航や機体運用に影響しないハンガーの搬入ルートが必要。 • Run Up時、機体のタイダウンポイント(サイズ)が合わず、別途鉄板を持ち込む必要があった。複数の事業者の機体に合わせられるようなタイダウンポイントが必要。 • FATO周辺は勾配が付いていたが、山型の勾配となっていたため、パイロット目線からFATOのマークが視認しづらかった。 • FATOのマークが”V”だと、どこが中心か分かりづらい。”V”以外の標識への変更可否も再度検討した方がよいのではないかと考える。 • 万博ルールに基づき指定されたアスファルトが熱の影響を受けることが判明したため、急遽運航者がTowing前に水撒きを実施しなければならず、予定外のリソースが必要となった。今後も夏場は影響が懸念されるため、スプリンクラーの設置等も検討する必要がある。 • 航空機走行エリアについては、線があるところとないところがあり、混乱が生じたり、立入時の連絡について都度連絡の煩雑な運用となった。将来的には、FATOへのTowingによる立入運用の検討が必要と考える。 • 現行のVP整備指針は泡消火設備の設置を求める一方、泡消火器の使用は導電性により感電リスクを高め、リチウムイオン電池の内部残熱や内部短絡による再燃リスクも残るため、非導電性の消火・冷却手段の併用、封じ込め・隔離、継続監視を前提とした運用設計と手順整備が必要。
充電設備	• 万博では試験機のデモ飛行前提の調整であり、充電設備や充電手順など、量産機とは異なる対応が必要があり、地上の電力供給や設備は特別な仕様となっているケースもみられた。今後のデモ飛行についても同様な状況になると考えられるため、特別な対応をお願いするようになると考える。 • 各社の充電器仕様が異なるため、充電場所によってスタンドの利用に制限が生じた。 • 各社の充電器仕様が異なる為、消防協議に時間を要した(最終的には各社から消防へ直接協議をする形をとった)。 • 敷地内でバッテリーの取り外しが発生する場合、危険物の保管庫等の整備が必要になる可能性がある。 • 真夏の電力逼迫によって電圧が下がり、GSE(充電器)の電圧が落ちるなどの不具合が発生した。 • 充電設備は作業性、機体温度管理の観点から、格納庫内に設置されていた方が便利だった。また、フライトエリアには構造物を極力設置しないようにした方が、パイロットのワークロード軽減にもつながると考えられる。 • 機体メーカーにより充電設備や電力が異なるため、今回整備したアセットをそのまま商用運航に活用できない可能性があることが課題。

分類	主な回答(概要)
通信	・大阪INFOとポート側の間でIP無線による連絡が頻繁に途切れる事象が発生。 ・VP管理者との通信について、開幕当初は携帯やReAMoで開発したUATMのWebアプリも使えず、管理棟まで都度走っていく必要があり、混乱が生じた。 ・通信環境の電波は弱く、比較的サイズの大きなデータが送れなかった。使用する人数を考慮し、ルーターの数を増やす等の改善が必要。
格納庫・整備場	・ハンガー設備は非常に充実していた。 ・28.5m×25mのハンガーを用意いただいたが、各部品/機材の搬入や組み立てをなんとか行うことができる広さで、同程度のハンガーの場合、共用での利用は難しいことがわかった。 ・格納庫の使用に関する他事業者との事前調整に時間を要した(同時期に組み立てや運航する他機体との駐機位置/範囲の調整等)。 ・格納庫は複数事業者が常駐するため、監視カメラ2個だけでは不十分であり、死角が生じないように増設する必要があった。他社と格納庫を共同使用する際には、お互いの機体へのアクセス制限やセキュリティ確保が必要と感じた。
安全確保	・万博という特殊な環境下ではあったが、ポートの安全確保は既存の空港と同等ということで、かなり厳しいものであった。空飛ぶクルマをより身近な移動手段とするためには、もう少し体制を見直しても良いのではないかと考えた。 ・監視カメラや夜間警備の機械警備は、機体安全の観点からも有効であった。

質問: 万博でのご経験を踏まえ、今後の空飛ぶクルマの社会実装に向けて優先度高く取り組まなければならないと考えられるテーマをお聞かせください。

- **社会受容性**

- 万博後も継続して空飛ぶクルマの飛行実証等の取り組みを進めていく必要性や、空飛ぶクルマについて正しく認知してもらう対応の必要性が優先度の高いテーマとして挙げられている。

- **インフラ整備**

- Vertiportや関連施設などのインフラ整備の必要性、Vertiportの設置推進が挙げられている。

- **運航体制の整備**

- 路線開拓、運航サービスの検討、ビジネスモデルの検討、運航管理体制の整備が挙げられている。

- **事業化支援**

- 今後の事業化に向けて各インフラは各社による整備が必要になるが、事業化当初はスケールメリットがでず、資金的な支援が必要になるため、事業化支援を要望する回答があった。

- **制度整備**

- 制度整備面では、Vertiport整備基準の早期設定、eVTOLの運航に向けた交通管理システム、空域の見直しが挙げられている。

- **環境整備**

- 社会実装に向けた次のマイルストーンの明確化による機運醸成が優先度の高いテーマとして挙げられている。

分類	主な回答(概要)
社会受容性	- 万博において多くの観客を前に飛行実証を行えたことは、貴重な経験である。社会受容性の向上には、一般の方々の一層の理解が不可欠であり、万博後も継続して空飛ぶクルマの飛行実証等の取り組みを進めていく必要がある。 - 来場者やメディアから非常に好評であったが、実際に社会実装しようとしているということをアピールするためにも、引き続き航空局ほか関係者の皆様にも社会に向けてアピールをしていただくことが重要と考える。 - 電動の新たな小型飛行機としての正しい認知をひろげる必要がある。空飛ぶクルマと呼ばれる中にも複数種類あることを正しく認知してもらう対応が必要。 - 社会受容性向上の観点から、イベント開催などを通じて身近に感じてもらう機会を増やし、空飛ぶクルマに対する注目度の維持と向上を行う。
インフラ整備	- インフラ体制の整備(パーティポート・格納・整備等の用途に使用する施設整備、既存ヘリポートに対する充電設備整備)。 - ポートの進入表面等の緩和については、優先度高く取り組むべきと考えている。早期にOFVやヘリコプターの場外離着陸場と同程度の基準としないと、運送事業開始時に就航場所が限定され、本格的な社会実装が進む前に、事業が成り立たない可能性を危惧している。 - 実装に向けては複数箇所の「複数FATOをもつVP(消防施設含む)」、数機を整備・格納できる専用ハンガー、充電設備の整備といった地上インフラを整備する必要がある。 - VP(高架含む)の設置推進(機体開発の加速化とタイミングを合わせていく必要あり)。
運航体制の整備	- 運航体制の整備(人材育成・確保、規定策定、路線開拓・商品企画、運航管理体制整備)。 - 将来的な商用運航を想定した場合、空飛ぶクルマの社会実装に向けて、どのような運航サービスを提供するのかといった顧客満足度の観点についても、検討すべき重要なテーマであると考えている。 - 運賃計算などを含めたビジネスモデルの検討
事業化支援	万博は、地上インフラの建設、キュービクルと呼ばれる大本の電気設備、天気計測機器など多数の事業者によるセットアップがされていた。今後の事業化に向けても、各インフラ(ポート、ハンガー、電気設備、気象測器)は、各社による整備が必要になるが、事業化当初は運航便数も少なく、スケールメリットがでず、事業化当初の資金的な支援が必要になるため、ご検討をお願いしたい(運航事業としても、各インフラ整備に対しても、それぞれ支援が必要と考えている)。
制度整備	- インフラに関連して、VP整備基準の早期設定と中身についても制限表面、消火機能及び安全・保安対策などの規制緩和について検討をお願いしたい。 - eVTOLの運航に向けた交通管理システム、空域の見直し。
環境整備	社会実装に向けた次のマイルストーンの明確化(万博の次の旗印となるプロジェクトの打ち出し)による機運醸成。

質問:その他、万博でのご経験を踏まえ、制度設計・社会受容性向上などに関してご提案があれば自由にご記入ください。

● Vertiport

- 空飛ぶクルマの離着陸性能を十分に生かした制度設計の必要性や、eVTOLの電動機特性および機体ごとの性能や特性に合わせたVertiport整備基準の整備や航空法等の改定を要望する意見があった。

● 運航環境整備

- 運航の安全性に影響する気象を観測する必要がある、Vertiport等への実装推進や、運航上必要な情報(ドローンや地形情報)がタイムリーに共有される仕組みの検討を要望する意見があった。

● 制度設計

- 中長期的な観点で就航率や高頻度化を実現できる交通管理制度の制度設計や、空飛ぶクルマの商用運航基準(運航・安全・認証・操縦要件)のグローバルな統一を要望する回答があった。

● 商用化にむけた支援

- 空飛ぶクルマ関連事業者への補助金等の活用による立ち上げ期における初期投資の支援の検討を求める回答があった。

● 社会受容性

- 社会受容性向上するために、呼称の再定義と種別の明確化を行い、正しく認知してもらうための発信や社会認知を得る取り組みの必要性が挙げられている。

分類	主な回答(概要)
Vertiport	- 現在の「VP整備指針案」では、ヘリコプターと比較すると少し緩和されている部分もあるが、空飛ぶクルマの離着陸性能を十分に生かした制度設計が必要になると感じる。特にOFVの導入はVP整備の上で重要なものになると思われるので、積極的な議論、導入に向けた制度設計をして頂きたい。 - eVTOLの電動機特性および機体ごとの性能や特性に合わせたVP整備基準の整備や航空法等の改定(1/8進入表面の緩和、OFVの概念を踏襲した進入表面の設定、進入表面の1方向への緩和、または2方向角度の90°への緩和、緊急離着陸場のVPとしての活用、eVTOLの特性を踏まえた環境アセスメントの規格制定、自治体・住民への説明・調整を行うための標準ガイドラインの策定、管制圏に対する規制緩和、運航密度向上のためのポート設計の推進)。
運航環境整備	- ビル風など都市部の低高度で発生する乱気流やゲリラ豪雨に代表される突発的な気象変化は運航の安全性に影響するため、当該気象を観測することが必要であり、Vertiportや街への実装の推進を期待する。 - ドローンや地形情報など運航上必要な情報がタイムリーに共有される仕組みの検討が必要。
制度設計	- 交通管理制度については、中長期的な観点で就航率や高頻度化を実現できる制度設計(DFRやUAMコリドーなど)について国際的に遅れることがないようにしていただきたい(我が国がリードできる可能性もある)。 - 空飛ぶクルマの商用運航基準(運航・安全・認証・操縦要件)のグローバルでの統一が空飛ぶクルマの商用運航には必要だと考える。
商用化に向けた支援	空飛ぶクルマ関連事業者への補助金等の活用による立ち上げ期における初期投資の支援も検討いただきたい。
社会受容性	- 無事にデモ飛行を終え、来場者からも好評で、万博の成功と社会需要性向上に貢献できたと感じている。今後日本のエアタクシー導入に向けて引き続きご支援いただきたい。 - 社会受容性向上のために、正しい認知・認識を社会に広げる。騒音の観点からヘリでの実証が社会受容性を既存する場合もある。また、空飛ぶクルマにも多数の機種があり、飛行性能も大きく異なるため、呼称の再定義と種別の明確化を行い、正しく認知してもらうための発信や社会認知を得る取り組みが必要。