

空飛ぶクルマの社会実装と新しい関西観光の形 ～ 2025年大阪・関西万博を契機に新たな交通モードへ ～

2023年4月



関西支店
産業調査部

Executive Summary (1/2)

1 空飛ぶクルマとは

- 空飛ぶクルマとは、垂直に離着陸が可能で、将来的な自動化も見据えた電動の航空機を指す。環境にやさしく、安全でリーズナブルな空の移動を提供することで、「空の大衆化」を実現する可能性を秘めるモビリティである。
- 想定されるユースケースとしては、都市間や地域間の移動、観光やレジャーでの利用、離島や過疎地の交通手段、緊急医療や災害時の運用などが挙げられ、新しい効率的な移動・輸送手段として次世代の日本社会において大きな役割を果たすことが期待されている。
- 産学官金連携のもと制度設計、機体開発、インフラ整備などが進められており、2025年の大阪・関西万博での商用運航実現が目標として掲げられている。
- 万博後は段階的にユースケースや運航エリアを拡大し、最終的には交通移動手段のひとつとして普及・定着していく構想が描かれている。

2 他の交通モードとの比較・棲み分け

- 空飛ぶクルマは特定の交通モードを代替していくのではなく、既存のモビリティの運用において生じている非効率な部分を埋めていく形で普及していくと考えられる。
- ヘリコプターや空飛ぶクルマといった空のモビリティと鉄道や自動車などの陸のモビリティを比較すると、空の優位性は、運賃が比較的高額であっても、地上の制約を受けずに高速で点間移動をしたい時に生まれる。
- 続いて空飛ぶクルマとヘリコプターを比較すると、ヘリコプターは旅客輸送や公的利用、報道、遊覧など様々な活用がなされているが、その飛行・ホバリング性能の高さおよび表裏一体となるコストの高さから、救急医療や災害救助といった難易度や緊急性が高いミッションでの利用において特に欠かせない役割を果たしている。
- ヘリコプターが一般層による手軽な観光や日常利用として普及していると言い難く、その理由としては、運賃の高さ、ヘリポートの立地の不便さや数の少なさ、騒音や安全性の観点からの懸念などの課題が存在することが挙げられる。対して、空飛ぶクルマは、低騒音、電動、自動化などの特徴により、そうした課題を克服し、一般層による日常的な空の移動手段として浸透する可能性がある。

Executive Summary (2/2)

3 新しい関西観光の構想

- “観光立国”である関西は、オーバーツーリズムや観光消費単価の停滞などの課題を抱えており、今後は関西圏内での広域周遊の活性化や消費単価の高いインバウンド富裕層の誘致、新しい観光コンテンツの造成が重要となる。
- 空飛ぶクルマが普及した未来の観光を考えると、時間距離の大幅な短縮により遠方の観光地を組み入れた周遊観光が可能になるとともに、利便性の向上に伴う富裕層旅行者の増加や観光に使える時間の増加により消費単価が上昇し、更には空を活用した観光コンテンツの登場により新たなマーケットが掘り起こされる可能性がある。
- いくつか具体的な事例を挙げると、広大な県域を有する兵庫県では複数の観光地を短時間で周遊観光することが可能になったり、アクセスがネックとなっている奈良県南部での観光客が増加したり、京都市内に集中している観光客を京都北部にも送客できるようになるといったことが考えられる。

4 実装と利活用に向けた課題

- 空飛ぶクルマの実装に向け、機体開発、インフラ整備、制度設計、社会受容性の向上など乗り越えるべき課題は多く存在している。
- 観光利用の文脈では、そもそもの観光需要の有無、受け入れる観光地側の体制整備、欠航時の代替プランの提供、MaaS整備の必要性などの点について検討する必要がある。

5 おわりに

- かつて鉄道や自動車の登場により人々の行動様式が大きく変わったように、空飛ぶクルマの登場によってより短時間で気軽に遠方の地に移動できる世界が実現すれば、人々の移動に対する考え方や価値観が変わることも考えられる。
- 空飛ぶクルマは産業としてのポテンシャルも高く、サプライヤー、メーカー、オペレーター、インフラ、金融、通信など、裾野が広い産業である。
- 2025年の大阪・関西万博を推進力として、空飛ぶクルマの社会実装が進むことを期待したい。

目次

1 空飛ぶクルマとは	1-1. 空飛ぶクルマの特徴	P. 5
	1-2. 空飛ぶクルマの主なユースケース	P. 6
	1-3. 空飛ぶクルマの実装と普及への道程	P. 7
	1-4. 成熟度レベルごとの世界観	P. 9
	1-5. 大阪版ロードマップ	P.10
	1-6. 万博に向けた取組み状況	P.11
2 他の交通モードとの比較・使い分け	2-1. 主要な交通モードの使い分け	P.13
	2-2. ヘリコプターとの比較	P.14
	2-3. ヘリコプターのユースケース	P.15
	2-4. ヘリコプターの遊覧利用	P.16
	2-5. ヘリコプターの普及上の障壁と空飛ぶクルマの可能性	P.18
	2-6. 空飛ぶクルマとヘリコプターの棲み分け	P.19
3 新しい関西観光の構想	3-1. アフターコロナに向けた関西観光の進化	P.21
	3-2. 空飛ぶクルマを活用した関西観光モデルルート	P.23
	3-3. 時間距離の短縮が観光スタイルに与える変化	P.30
	3-4. 観光分野での空飛ぶクルマの普及による副作用	P.31
4 実装と利活用に向けた課題	4-1. 空飛ぶクルマの社会実装に向けての課題	P.33
	4-2. 観光目的の利活用における論点	P.34
5 おわりに	5. 今後の展望	P.36

Section 1

空飛ぶクルマとは

空飛ぶクルマとはどのようなモビリティで、何のために使われて、いつ、どのようにして実現されていくのか。

Section1. 空飛ぶクルマとは

1-1. 空飛ぶクルマの特徴 ～空飛ぶクルマとはどういうモビリティか

- 空飛ぶクルマとは、垂直に離着陸する電動の航空機である。初期はパイロットが操縦するが、将来的には自動化される可能性がある。
- 様々なデザインの機体が開発されているが、コンパクトなマルチコプタータイプと飛行性能に優れた固定翼付タイプに大別される。

空飛ぶクルマの3つの特徴



垂直離着陸

電動

自動

空飛ぶクルマの特徴は、①**垂直離着陸**、②**電動化**、③**自動化**である。移動という観点から重要なのは垂直に離着陸が可能なことであり、滑走路のような大規模なスペースを要せずに点から点の移動が可能であるため、次世代の効率的な移動・輸送手段として大きな役割を果たす

多くの人々がクリーンで安全な空のモビリティをリーズナブルな価格で利用できる「**空の大衆化**」が実現できる可能性がある

空飛ぶクルマの種類

マルチコプタータイプ

固定翼付タイプ※

概要・飛行原理

プロペラの回転による揚力で浮上し、複数のプロペラでコントロールすることでバランスを取り、姿勢を制御する

垂直に離着陸する原理はマルチコプターと同様だが、水平移動の際には前を向いたプロペラによって機体の前進力を得る

メリット

- 構造が簡素で開発が比較的容易
- 開発コストが低い
- 比較的コンパクト

- 飛行効率に優れ、高速飛行/長距離飛行が可能
- 翼があり滑空が可能

デメリット

- 飛行効率が悪い
- プロペラ故障時の滑空飛行が不可
- 高速飛行は困難

- 航空機に近く開発難易度や開発コストも高い
- 機体サイズが大きく、また重量も増加する傾向

乗客数

1名 + パイロット1名

4名 + パイロット1名

飛行速度

100km/h

200～300km/h

航続距離

30km程度

100～300km

サイズ

5～10m

10～15m

想定価格

数千万円

数億円

Section1. 空飛ぶクルマとは

1-2. 空飛ぶクルマの主なユースケース ～空飛ぶクルマは何に使われるのか

- 空飛ぶクルマの主なユースケースとして、都市や地方における移動、災害や救急医療における緊急時利用、離島や過疎地の交通、観光目的の利用などが考えられる。それぞれに利点と課題が存在しており、バランスをみながら普及を目指していく必要がある。

空飛ぶクルマの各市場の特徴と課題

都市エアタクシー	- 世界の深刻な都市渋滞の解消 - 市場が大きく、大規模な経済効果	離島交通	- 全国420の有人島がありニーズが大きい - 技術・インフラ面で比較的容易
	- 激しい国際競争 - 社会受容性（安全、騒音）の獲得		収益性（観光にも使う必要有）
二次交通 地方都市間交通	- 地方空港の多くは羽田便もしくは大都市便のみであり、改善余地が大きい - 空港から中核都市・観光地へのアクセスも改善が必要なケースが多い - 企業誘致のために交通の利便性向上が必要	過疎地交通	- インフラ整備負担の軽減 - 日本国内には限界集落が約16,000ヶ所存在
	飛行の確実性が必要		自動車と比しての時間短縮効果がどこまで存在するか
遊覧観光・レジャー	- 技術的に実現が比較的容易 - 観光業者の関心が高い	救命救急医療	- 社会受容性が高い - アメリカでは日本の約16倍のドクターヘリが存在
	- 観光シーズンしか利用できない - 飛行の確実性が無いと旅行ツアーの日程に組み込まれない可能性も		- 患者近くへの離着陸と夜間運航の実現が差別化要因（患者の約5割が夜） - 着陸場の省人化実現が必要 - フライトドクターの数に制約
		災害救助	南海トラフ地震など大災害の予測があり、活用のニーズ・社会受容性がともに高い
			- 常用の使い道が必要 - 着陸のフレキシビリティが必要

<凡例>

利点

課題

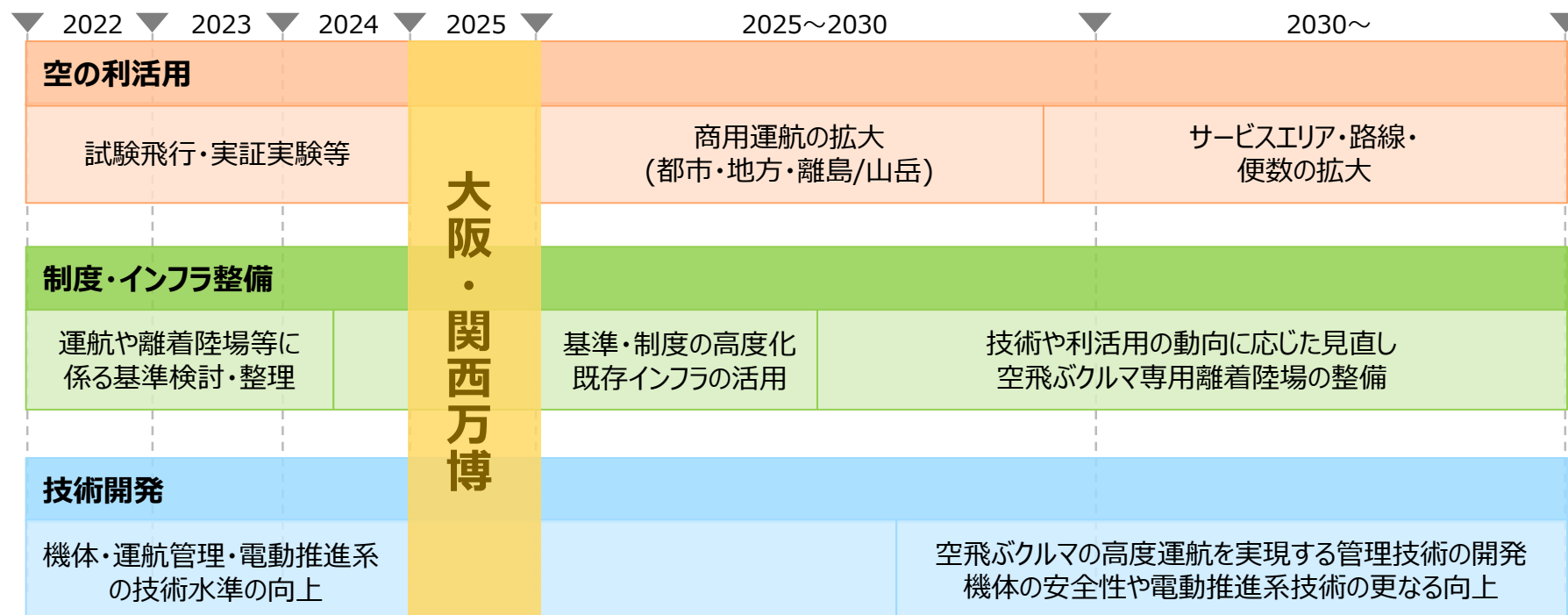
利点&課題

Section1. 空飛ぶクルマとは

1-3. 空飛ぶクルマの実装と普及への道程 ～空飛ぶクルマはいつ実装されるのか

- 2025年の大阪・関西万博での商用運航の実現をマイルストーンに、機体開発や制度・インフラ整備、試験飛行・実証実験などが進められている。空飛ぶクルマは遠い未来の話ではなく、数年後には日本の上空を飛行しているモビリティである。
- 国が掲げる「空の移動革命に向けたロードマップ」では、万博以降に徐々にサービスエリアの拡張やネットワークの構築を推し進め、2030年以降には身近なモビリティとして広く普及していくことが目指されている。

「空の移動革命に向けたロードマップ（改訂版）」（2022年3月18日公表）の簡略版

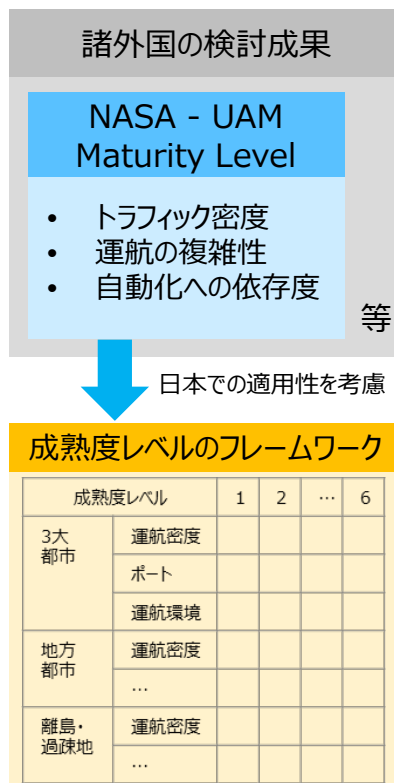


Section1. 空飛ぶクルマとは (参考) 空飛ぶクルマの技術ロードマップ

- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が2021年度に実施した先導調査研究において、運航頻度や自動化の度合い等の観点から6段階の成熟度レベルが定義されている。
- 2022年度からは、経済産業省とNEDOが国土交通省と連携して「次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト」（Realization of Advanced Air Mobility Project、通称ReAMoプロジェクト）を開始し、空飛ぶクルマやドローンの実現に向けた技術的な検討が進められている。

成熟度レベルのフレームワーク

- 日本での実装に向けて必要な技術開発の“ものさし”として、NEDOの2021年度委託調査において「成熟度レベルのフレームワーク」が定義された。
- 2020年5月にアメリカ航空宇宙局（NASA）が自動化レベル等の観点により成熟度を6段階に定義した「UAM (Urban Air Mobility) Maturity Level」等の諸外国の検討状況との整合性を考慮した内容となっている。
- 日本での適用性も考慮し、3大都市、地方都市、離島・過疎地の3つのユースケースそれぞれについて、1～6の成熟度レベルに対応した技術水準や実現イメージが示されている（※次頁参照）。



ReAMoプロジェクトの概要

名称	「次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト」 (Realization of Advanced Air Mobility Project)
目的	効率的なヒト・モノの移動を可能にする次世代空モビリティ（空飛ぶクルマ・ドローン）の実装に向け、性能評価基準の開発、運航管理技術の開発、要素技術調査などを行う
実施期間	2022年度～2026年度（5年間）
実施主体	経産省・NEDOおよび各受託者
事業内容	研究開発①「性能評価手法の開発」 研究開発②「運航管理技術の開発」 調査①「海外制度・国際標準化動向調査」 調査②「全体アーキテクチャ・要素技術調査」 調査③「国内外への成果発信」

- 「成熟度レベルのフレームワーク」における検討結果を踏まえ、ReAMoプロジェクト内で実装に向けたアーキテクチャ設計（エコシステムの基本構造）の検討がなされている。
- プロジェクトの各検討会での議論を通じ、最新動向を踏まえたアップデートを重ねていく中で技術ロードマップがブラッシュアップされていく。

Section1. 空飛ぶクルマとは

1-4. 成熟度レベルごとの世界観 ～空飛ぶクルマはどのようなステップで成熟していくのか

- 成熟度レベルのフレームワークでは、レベル2でパイロット有りの商用運航が開始され、レベル4で自動化された高密度運航が実現し、レベル6であらゆる場所からいつでも空飛ぶクルマを利用できる世界が提示されている（※時期設定はされていない）。
- 成熟度レベルが高くなるにつれて空飛ぶクルマが人にとって身近なものになるが、要求される技術レベルの高さを踏まえると、向こう10年程度で現実的に到達可能な水準は成熟度レベル4であると考えられる。

NEDO調査委託事業における成熟度レベルのイメージ

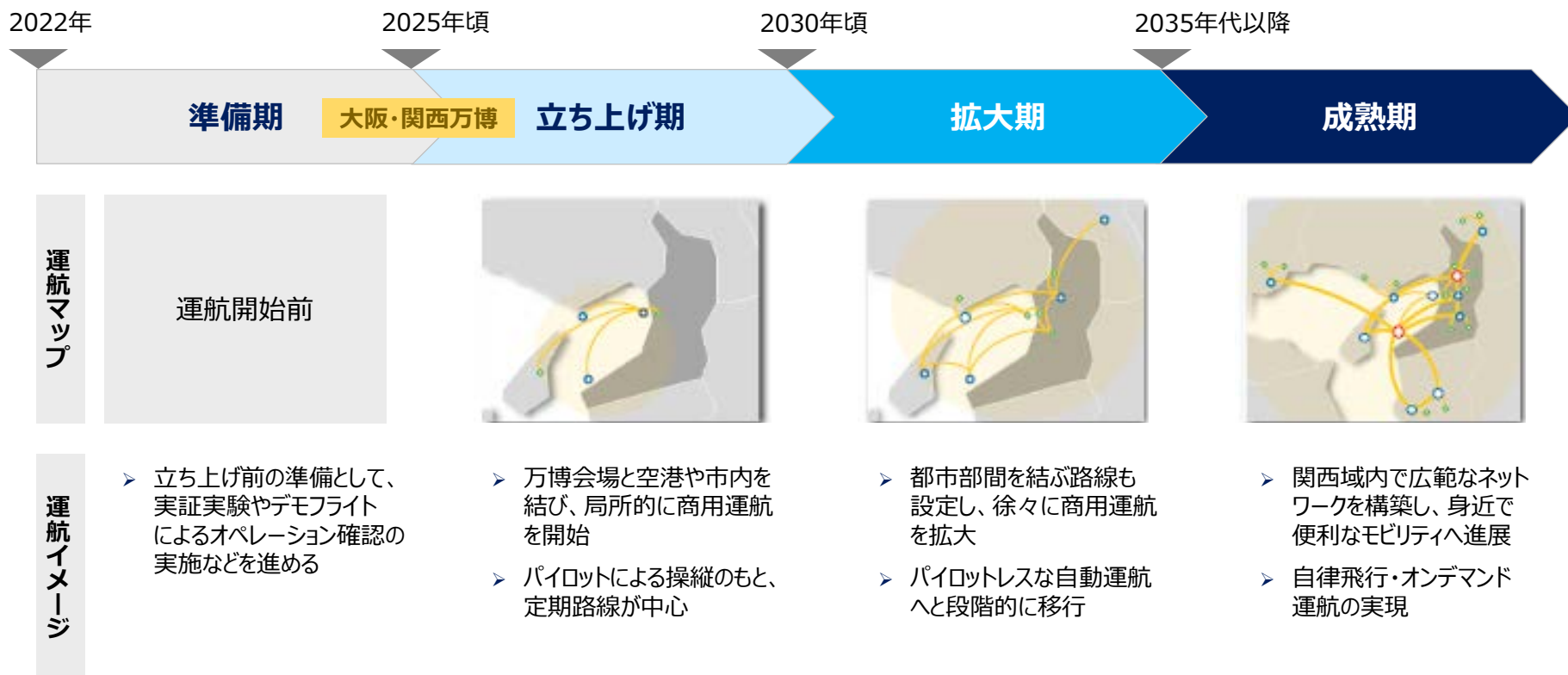
成熟度レベルのイメージ	レベル2	レベル4	レベル6
			
	● 一部のエリアで商用運航が開始され、空港からの2次交通等で活用される	● 都市部でも高密度な運航が実現する	● 住宅の近くなど、身近な場所からいつでも飛行が可能
	● 機上でパイロットが操縦する機体のみが運航	● 自動化の進展によりパイロット無し・遠隔制御の機体も運航	● 人の関与が不要な完全自律運航
運航地域	● 人口密集地の外部を中心に設置	● 商業・オフィスエリアのビルの屋上など人口密集地にも多数設置	● 住宅地にも多数設置され、自家用機の利用も可能に
自動化			
離着陸場			

Section1. 空飛ぶクルマとは

1-5. 大阪版ロードマップ ～大阪・関西ではどのように普及していくのか

- 2022年春、大阪府は空飛ぶクルマの実装を目指して独自のロードマップを作成した。2025年の大阪・関西万博をきっかけに移動手段として定着させ、その後関西圏全体で徐々にユースケースやルートを拡大していく構想となっており、エアモビリティを活用したビジネスモデルを創造する「空飛ぶクルマ都市型ビジネス創造都市」としての発展を目指している。
- 現在、立ち上げ期に向けた準備として、府内各所で事業者による実証実験や社会受容性向上の取組が行われている。

空飛ぶクルマ都市型ビジネス創造都市の実現に向けて

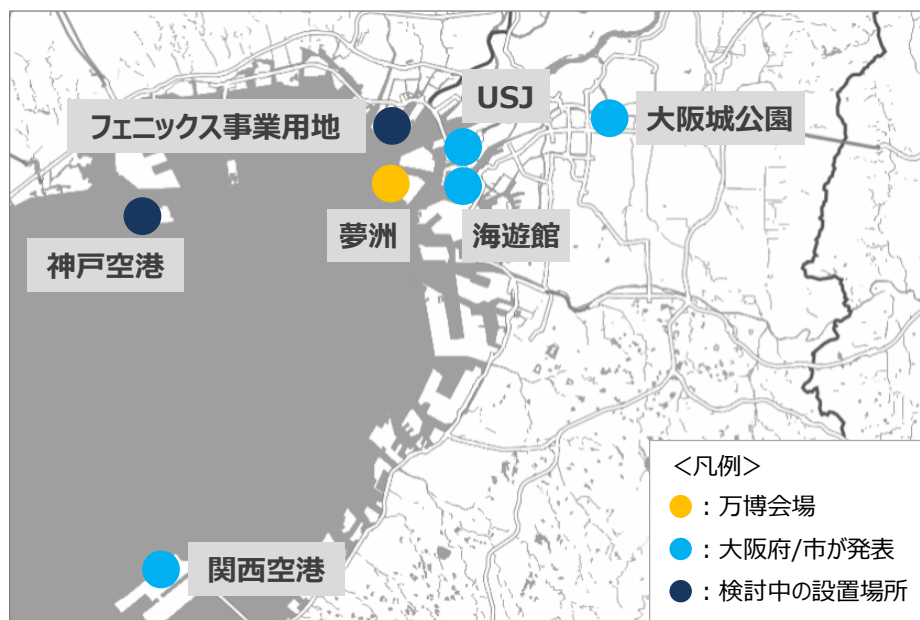


Section1. 空飛ぶクルマとは

1-6. 万博に向けた取組み状況 ～万博期間中に離着陸する場所、飛ぶ機体

- 大阪府・大阪市は、万博期間中の離着陸場の候補地として、大阪市内の大阪城公園・USJ・海遊館付近の3か所を検討している
と発表した。その他、市外の候補地として関西空港などが検討されている。
- 万博の運航事業者として、米国の機体メーカーJoby Aviationと組んだANA、ドイツのVolocopterを使用予定のJAL、国内機体
メーカーであるSkyDrive、英国メーカーの機体を使用する総合商社の丸紅が内定している。

離着陸場関連の取組み



運航・機体関連の取組み

運航事業者	ANA (Joby連名)	JAL	SkyDrive	丸紅
メーカー	Joby Aviation 	Volocopter 	自社 	Vertical Aerospace
機体	固定翼	マルチコプター	マルチコプター	固定翼
	S-4	VoloCity	SD-05	VX4
乗車人数※	5人 	2人 	2人 	5人

※操縦士を含む

- 離着陸場の候補地3か所が発表、その他検討中の場所も
- 大阪府は離着陸場整備事業者に補助金を支給する方針
- 万博会場内の離着陸場運営はオリックスが担当する

- 運航事業者として大手エアラインと日系メーカーが内定
- 同時に、万博で運航される機体も明らかに

Section 2

他の交通モードとの比較・使い分け

空飛ぶクルマ[※]と他のモビリティ（特にヘリコプター）はどのように使い分けがなされていくのか。

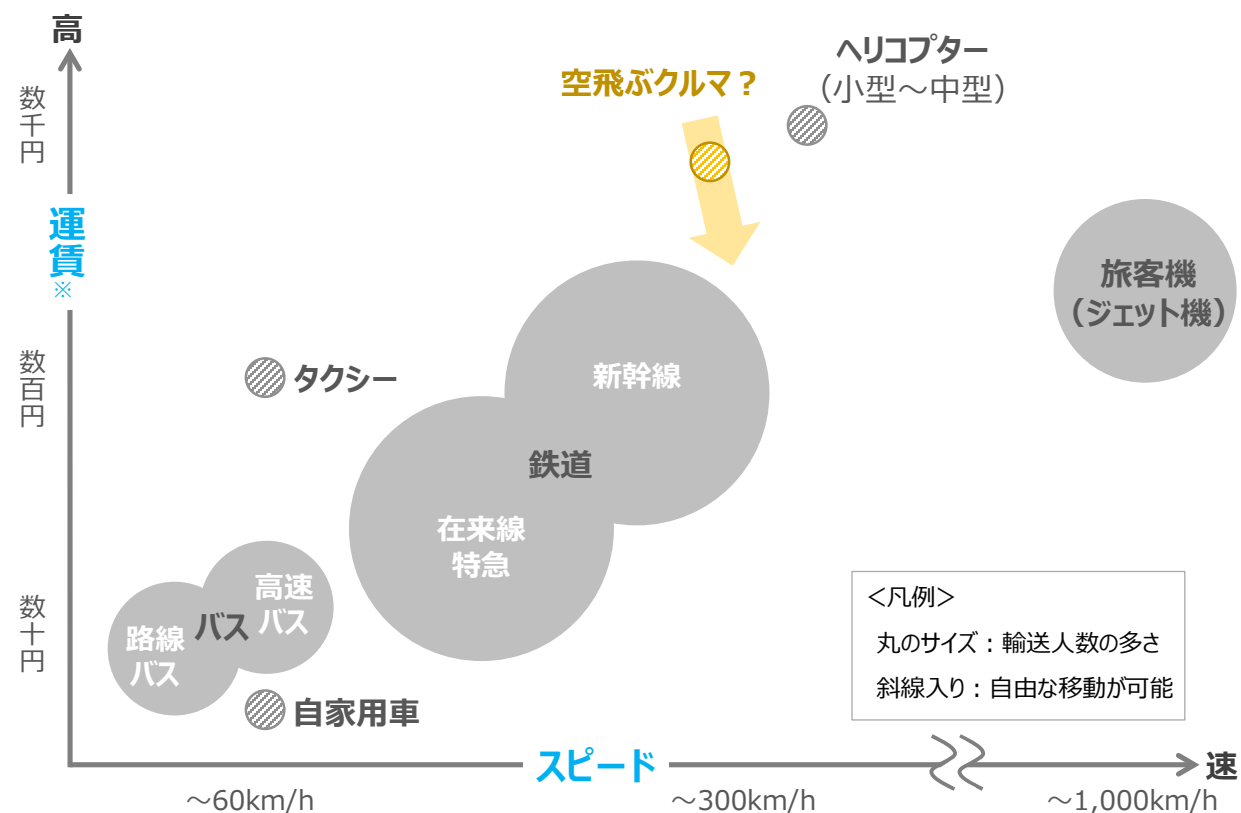
※以降特に記載のない場合、固定翼タイプを想定するものとする。

Section2. 他の交通モードとの比較・使い分け

2-1. 主要な交通モードの使い分け ～空のモビリティは運賃は高いが早く移動できる

- 主要な交通手段は、運賃水準・スピード・移動人数・移動距離などに応じて使い分けがなされている。
- 空飛ぶクルマやヘリコプターは他のモビリティと比べ、運賃はやや高価であり（※空飛ぶクルマは普及初期の想定）、大人数での移動には不向きであるものの、点と点を最短距離で結び、地上環境の制約を受けずに高速で移動できる点に強みがある。

機能別の棲み分けイメージ



交通機関	上段：必要なインフラ 下段：主な特徴
バス	- 道路、トンネル、橋など - 安価に短～長距離の移動が可能
自家用車 タクシー	- 道路、トンネル、橋など - 場所を問わず自由に出発・停車ができる
鉄道	駅、線路、踏切など - 輸送人数・移動距離・高速移動・運賃が適度にバランス
旅客機	- ターミナル、滑走路など - 長距離～超長距離を最も早く移動可能
ヘリコプター 空飛ぶクルマ	- 離着陸場など - 地上の制約に関わらず、高速かつ柔軟に点間移動が可能

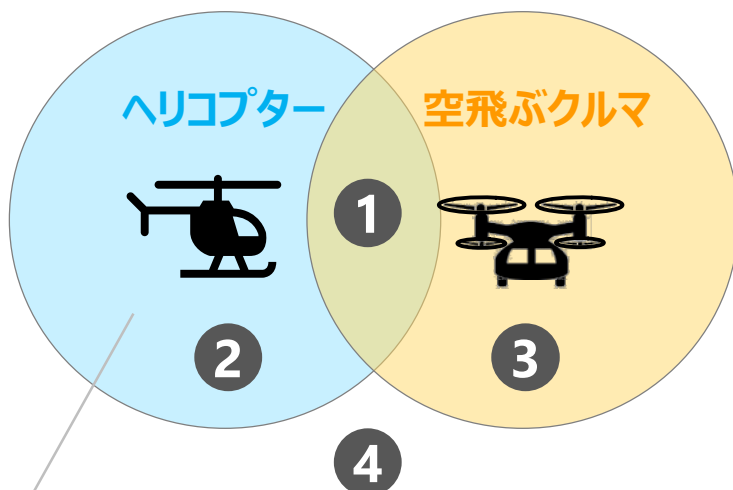
※乗車1人1分あたり。タクシーと自家用車は1人利用想定。

Section2. 他の交通モードとの比較・使い分け

2-2. ヘリコプターとの比較 ～ヘリコプターと空飛ぶクルマそれぞれの優位性

- ヘリコプターと空飛ぶクルマは、ともに地上の制約にとらわれずに点間の高速移動が可能であり、滑走路が不要なため離着陸に大規模なスペースを必要としないという特長がある。共通する弱点として、悪天候に弱く、大人数の輸送にも適していないことが挙げられる。
- ヘリコプターと空飛ぶクルマを比較すると、前者は燃油を利用して長距離飛行が可能であり、ホバリング性能の高さやペイロードの大きさに優位性がある一方、空飛ぶクルマは製造・整備コストが低く抑えられる上に、騒音の小ささや安全性においても優れている。

2つのモビリティの特長と弱点



※旅客輸送用途での利用が多い
小型単発機/双発機の機体を想定

- ・ 航続可能距離：500km～800km
- ・ 搭乗定員数：4～8名
- ・ ペイロード：400Kg～
- ・ 機体名：R44(ピコソ)、AS350(1-ロケット)など

1 共通の特長	- 点間高速移動 - 大規模な離着陸スペースが不要	✓ 山や河川などの地上の制約や渋滞に縛られず、出発地と目的地を直線で結ぶ高速移動が可能 ✓ 滑走路がいらないため、空港のような大規模なスペースを必ずしも必要としない
2 ヘリコプターの強み	- 長時間/長距離移動 - 高い運航性能 - 高ペイロード	✓ 給油なしで数時間以上飛行が可能 ✓ 俊敏な機動性と高いホバリング性能 ✓ 数百kgの重量物の運搬が可能
3 空飛ぶクルマの強み	- 低コスト - 低騒音 - 冗長性や自動化	✓ 比較的シンプルな構造であるため、ヘリよりも製造・整備コストが抑えられる ✓ 電動化とそれに伴う機体形状の変更により、地上に届く騒音が小さい ✓ 複数プロペラにより冗長性がある ✓ 自動化が実現すればヒューマンエラーも排除可
4 共通の弱点	- 天候の影響の受けやすさ - 輸送効率の低さ	✓ 目視飛行のため天候の影響を受けやすい（※計器飛行の実現により解決可能） ✓ 搭乗可能な定員が少ない

Section2. 他の交通モードとの比較・使い分け

2-3. ヘリコプターのユースケース ～幅広い用途に供されているヘリコプター

- ヘリコプターは様々なシーンで活躍可能な運動性能に優れたモビリティである。ヒト・モノの輸送にも一部使われているが、主要な利用用途は救急医療や災害時利用、重量物運搬や警備など移動目的以外のものが占める。

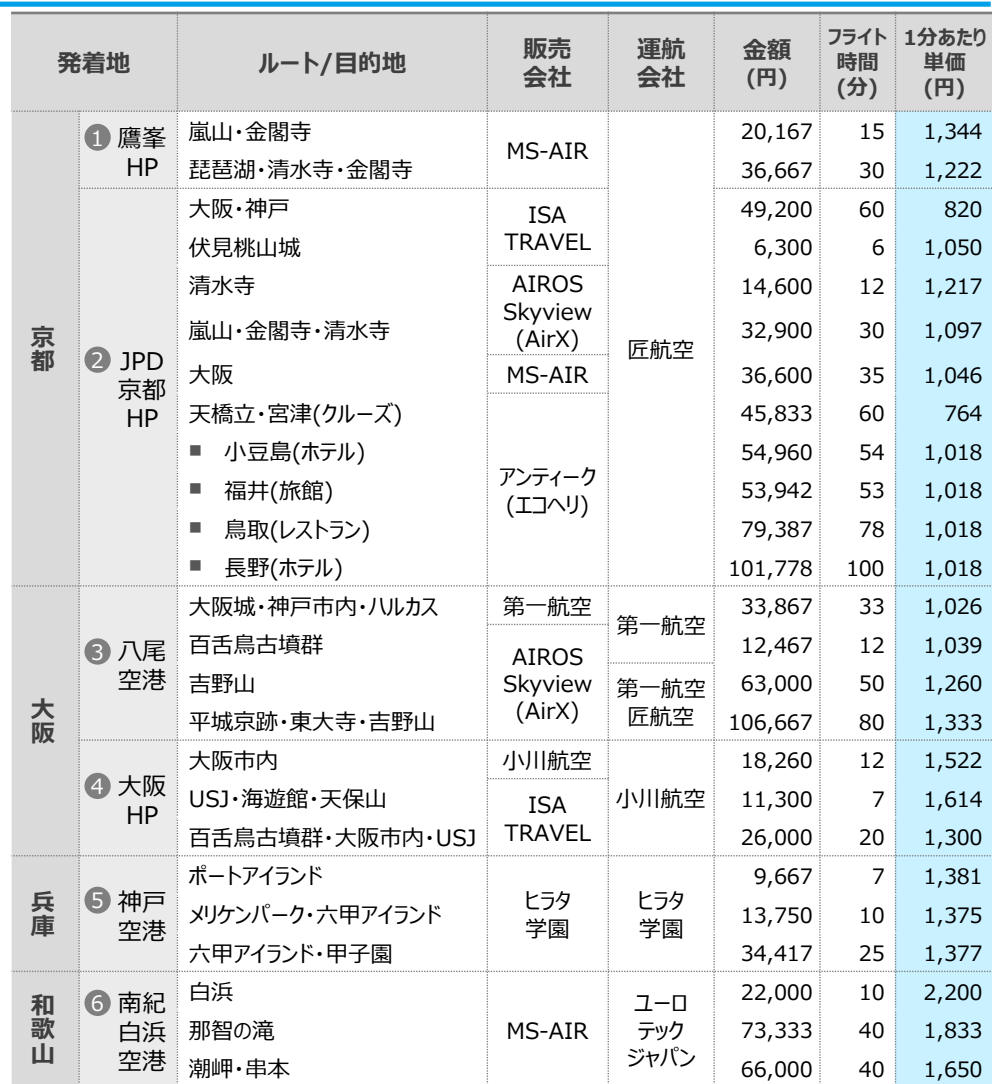
主な用途	概要	主な使用機材				エンドユーザー
救急医療	医療機関への救急患者搬送、事故現場への医療従事者輸送	小型双発機	中型機	準大型機	大型機	地方政府、医療機関、保険会社
防災・探索救難	地震、水害、海難、山岳遭難による被害者の搜索や救助活動		中型機	準大型機		地方政府、消防防災、海難救助隊
資源開発	洋上の油田・ガス田への技師輸送や資材運搬				大型機	石油資源会社、ガス資源会社
風力発電	洋上風力発電への技師輸送	小型双発機	中型機	準大型機		電力会社
公益事業	警察・国境警備のほか、港湾当局による水先案内人の基地・船舶間輸送		中型機	準大型機		警察、国境警備、港湾当局
旅客輸送 チャーター・遊覧	定期便、チャーター便、遊覧飛行など	小型単発機 小型双発機	中型機			観光会社、個人
企業活用 富裕層	企業による拠点間・拠点－空港間の移動、富裕層による個人利用		中型機		大型機	企業、個人
その他	消防、物資輸送、農薬散布、空撮、トレーニングなど					—

Section2. 他の交通モードとの比較・使い分け

2-4. ヘリコプターの遊覧利用 ～誰がどのような時に利用し、ルートはどう決められているか

ヘリ遊覧の利用状況	ヘリ遊覧ルートの設定にあたっての検討ポイント						
■ 遊覧ヘリ事業者へのヒアリング調査によると、ヘリの遊覧利用は、利用料金がやや高額（次頁の通り、平均価格は1,200円/分程度）となることから、富裕層による利用や一般層による特別な日の利用がほとんどを占める。利用動機としては、空からしか見られない夜景や自然を堪能できることが最も一般的。	■ 空からの景色の魅力が高い場所、観光的魅力がありながら地上からのアクセスが悪い場所が存在していることがまず重要。 ■ その他にもルート設定に際しては、気象条件や離着陸場の立地、地上の施設などを考慮・検討する必要がある。						
<table><tr><td data-bbox="111 511 292 729">利用者の属性</td><td data-bbox="292 511 1031 729"> ● 長距離遊覧（数十km～数百km）の場合 利用料金がかなり高額になるため、富裕層（特に外国人）の利用がほとんどを占める ● 短距離遊覧の場合 記念日などの特別な体験として老若男女が広く利用 </td></tr></table>	利用者の属性	● 長距離遊覧（数十km～数百km）の場合 利用料金がかなり高額になるため、富裕層（特に外国人）の利用がほとんどを占める ● 短距離遊覧の場合 記念日などの特別な体験として老若男女が広く利用	<table><tr><td data-bbox="1040 511 1348 729">① 観光的魅力があるか</td><td data-bbox="1348 511 1955 729"> ● 空からでしか見られない魅力的な景色がある ex) 大阪ベイエリアのナイトクルーズ 吉野の桜の遊覧ツアー、堺市の古墳群など ● 加えて、地上からアクセスが悪いと価値が高まる </td></tr></table>	① 観光的魅力があるか	● 空からでしか見られない魅力的な景色がある ex) 大阪ベイエリアのナイトクルーズ 吉野の桜の遊覧ツアー、堺市の古墳群など ● 加えて、地上からアクセスが悪いと価値が高まる		
利用者の属性	● 長距離遊覧（数十km～数百km）の場合 利用料金がかなり高額になるため、富裕層（特に外国人）の利用がほとんどを占める ● 短距離遊覧の場合 記念日などの特別な体験として老若男女が広く利用						
① 観光的魅力があるか	● 空からでしか見られない魅力的な景色がある ex) 大阪ベイエリアのナイトクルーズ 吉野の桜の遊覧ツアー、堺市の古墳群など ● 加えて、地上からアクセスが悪いと価値が高まる						
<table><tr><td data-bbox="111 729 292 993">利用動機と人気ルート</td><td data-bbox="292 729 1031 993"> ● 一般的な利用動機 低い高度から、空からしか見られない景色を自由に見ることができる特別さを志向 ● 人気のあるルート ・ 都市部の上空から夜景を見るナイトクルーズ ・ 桜や紅葉などの自然を上空から見る遊覧ルート など </td></tr></table>	利用動機と人気ルート	● 一般的な利用動機 低い高度から、空からしか見られない景色を自由に見ることができる特別さを志向 ● 人気のあるルート ・ 都市部の上空から夜景を見るナイトクルーズ ・ 桜や紅葉などの自然を上空から見る遊覧ルート など	<table><tr><td data-bbox="1040 729 1348 993">② 気象条件が良好か</td><td data-bbox="1348 729 1955 993"> ● 安全性や乗り心地の観点から悪天候時は運航ができないため、気象条件を考慮し、年間を通して就航率は最低でも7割は超えられるようなルートを検討する </td></tr></table>	② 気象条件が良好か	● 安全性や乗り心地の観点から悪天候時は運航ができないため、気象条件を考慮し、年間を通して就航率は最低でも7割は超えられるようなルートを検討する		
利用動機と人気ルート	● 一般的な利用動機 低い高度から、空からしか見られない景色を自由に見ることができる特別さを志向 ● 人気のあるルート ・ 都市部の上空から夜景を見るナイトクルーズ ・ 桜や紅葉などの自然を上空から見る遊覧ルート など						
② 気象条件が良好か	● 安全性や乗り心地の観点から悪天候時は運航ができないため、気象条件を考慮し、年間を通して就航率は最低でも7割は超えられるようなルートを検討する						
<table><tr><td data-bbox="111 993 292 1302">ニーズの変化</td><td data-bbox="292 993 1031 1302"> ● コロナ禍によるトレンドの変化 団体旅行から貸切型個人旅行へのシフトが進み、ヘリの遊覧利用は格段に増加 ● 今後想定されるニーズの変化 現時点では移動の足としてよりも特別な体験を得られることにヘリの価値を感じている人が多いが、離着陸場の増加などにより移動としての利用がより一般的になると、遊覧を兼ねた移動という形にシフトしていく可能性がある </td></tr></table>	ニーズの変化	● コロナ禍によるトレンドの変化 団体旅行から貸切型個人旅行へのシフトが進み、ヘリの遊覧利用は格段に増加 ● 今後想定されるニーズの変化 現時点では移動の足としてよりも特別な体験を得られることにヘリの価値を感じている人が多いが、離着陸場の増加などにより移動としての利用がより一般的になると、遊覧を兼ねた移動という形にシフトしていく可能性がある	<table><tr><td data-bbox="1040 993 1348 1302">③ 離着陸場が存在するか</td><td data-bbox="1348 993 1955 1302"> ● まずは既存のヘリポートや飛行場を起点に考える ● 需要があるスポットであれば、場外離着陸場を申請してでもルート設定を検討（※要件さえ満たせば受理のハードルは必ずしも高くない） </td></tr><tr><td data-bbox="1040 1302 1348 1302">④ 避けるべき施設がないか</td><td data-bbox="1348 1302 1955 1302"> ● 規制上必ず避けなければいけない訳ではないが、可能であれば地域住民に配慮して病院などの公共施設の上空飛行を避ける </td></tr></table>	③ 離着陸場が存在するか	● まずは既存のヘリポートや飛行場を起点に考える ● 需要があるスポットであれば、場外離着陸場を申請してでもルート設定を検討（※要件さえ満たせば受理のハードルは必ずしも高くない）	④ 避けるべき施設がないか	● 規制上必ず避けなければいけない訳ではないが、可能であれば地域住民に配慮して病院などの公共施設の上空飛行を避ける
ニーズの変化	● コロナ禍によるトレンドの変化 団体旅行から貸切型個人旅行へのシフトが進み、ヘリの遊覧利用は格段に増加 ● 今後想定されるニーズの変化 現時点では移動の足としてよりも特別な体験を得られることにヘリの価値を感じている人が多いが、離着陸場の増加などにより移動としての利用がより一般的になると、遊覧を兼ねた移動という形にシフトしていく可能性がある						
③ 離着陸場が存在するか	● まずは既存のヘリポートや飛行場を起点に考える ● 需要があるスポットであれば、場外離着陸場を申請してでもルート設定を検討（※要件さえ満たせば受理のハードルは必ずしも高くない）						
④ 避けるべき施設がないか	● 規制上必ず避けなければいけない訳ではないが、可能であれば地域住民に配慮して病院などの公共施設の上空飛行を避ける						

（参考） 関西地域で提供されているヘリの遊覧ツアー例 ～主要観光地での提供がメイン



17

Section2. 他の交通モードとの比較・使い分け

2-5. ヘリコプターの普及上の障壁と空飛ぶクルマの可能性 ～ヘリの課題がどう解決されるか

- ヘリコプターが移動手段として広く普及する上での主な課題は、①ヘリポートへのアクセスの悪さと数の少なさ、②運賃の高さ、③騒音の大きさ、④安全性に対する社会受容性だと考えられる。
- 空飛ぶクルマは、普及初期のコストは高いが、比較的簡易な構造であるため生産・整備コストがヘリに比べて安く、将来的に自動化が実現すれば人件費も削減可能である。地上に届く音は環境騒音並みであることから、利便性の高い都市部へのポート設置も可能だと想定されている。

空飛ぶクルマが空の移動手段として普及し得る理由

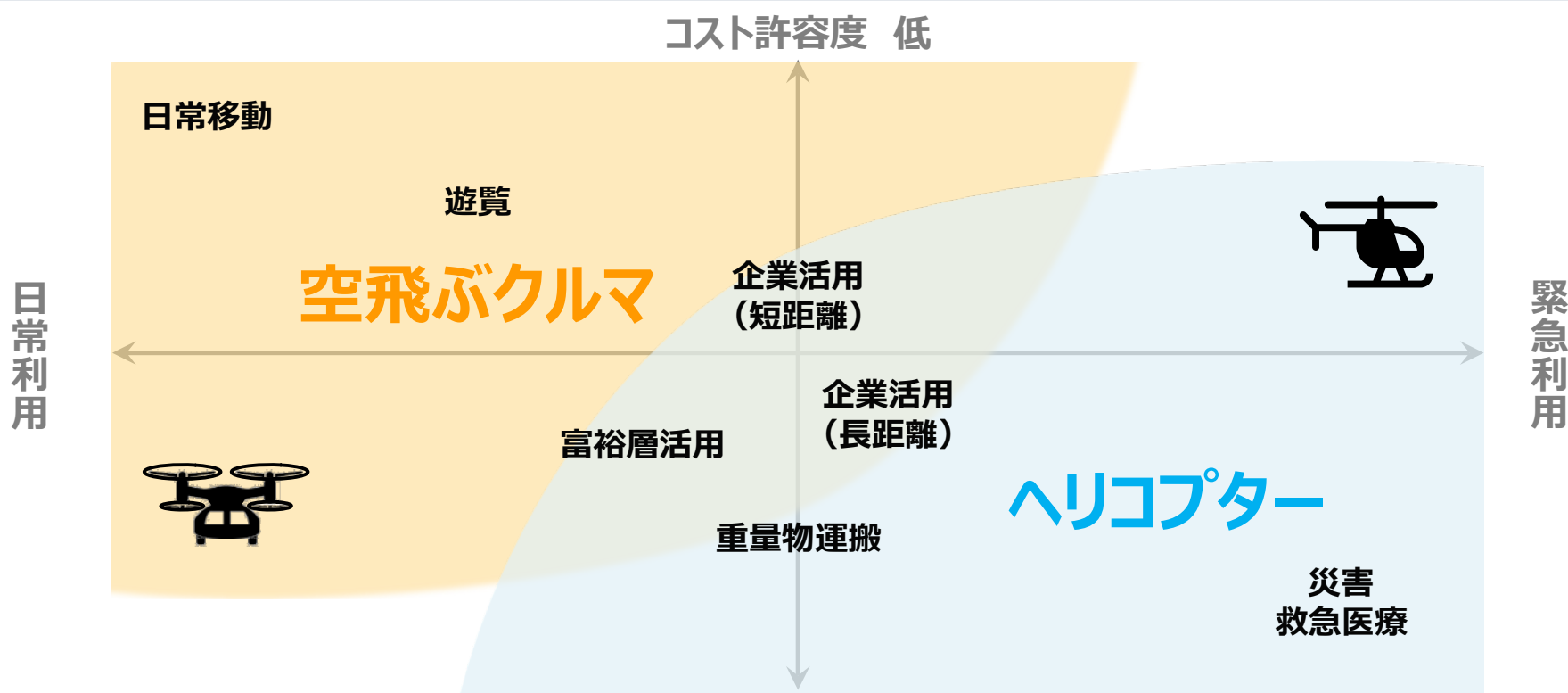
視点	主要な課題	具体的な懸案事項	空飛ぶクルマによる解決可能性
利便性・手軽さ	① ヘリポートへのアクセスの悪さと数の少なさ 	● 民間ヘリ用のヘリポートや小型航空機と同時に運用する飛行場は、騒音やスペースの問題から人口密集地から離れた場所に立地していることが多く、数も少ない	✓ 給電設備の併設が想定されるものの、低騒音のため、利便性が高く人口が密集する都市部に複数のポートを設置することも可能 ✓ 今後の制限表面※の設定次第ではコンパクトなポート設計も視野に
	② 運賃の高さ 	● 一般利用の場合、約1～2千円/分/人と比較的高い運賃となり、長時間移動や日常の移動手段としては敷居が高い	✓ 機体の簡素化により、製造コストや整備コストが低減されとの期待 ✓ 量産化以前の普及初期には、製造コストや固定費の高さによりヘリ並み～やや安価な水準が想定されるが、多頻度・高密度運航の実現によりコストが低減すればタクシー並みの水準も実現可能
社会からの受容性	③ 騒音の大きさ 	● 構造上、地上に届く騒音は80dB程度と大きく、都市部などの人口密集地の上空での多頻度運航は困難	✓ 電動化や機体構造の変更により、飛行時に地上に届く騒音は40～60dB程度と環境騒音並みに低減すると見込まれ、騒音面の抵抗感は軽減されと考えられる
	④ 安全性の周知 	● 日常的に乘る機会が限られているため、安全性への心理的なハードルが存在	✓ 将来的に自動化が実現した段階ではヒューマンエラーを排除することが可能 ✓ マルチローター化による冗長設計により故障耐性強化 ✓ 日常的なモビリティとなっていくことで心理的障壁を打破

Section2. 他の交通モードとの比較・使い分け

2-6. 空飛ぶクルマとヘリコプターの棲み分け ～高度な運用はヘリ、日常の運用は空飛ぶクルマ

- ヘリはコストが高いが優れた性能を有する。また訓練された操縦士による運航のため難易度の高い運用も可能であり、救急医療や災害救助などの高度で柔軟な運用が求められる分野や資源開発など重量物の運搬が必要な用途などを中心に活用される。
- 空飛ぶクルマは機体構造がより簡素でコストも比較的安価であり、騒音も少ないことから、都市間・地域間の日常の移動や遊覧用途での利用により適している。

主な用途別の棲み分けのイメージ



※コスト許容度：ここではコスト負担者がどの程度の水準の運賃を許容するかを表す。
コスト許容度が高いほど、負担者が高い運賃を許容することを意味する。

Section 3

新しい関西観光の構想

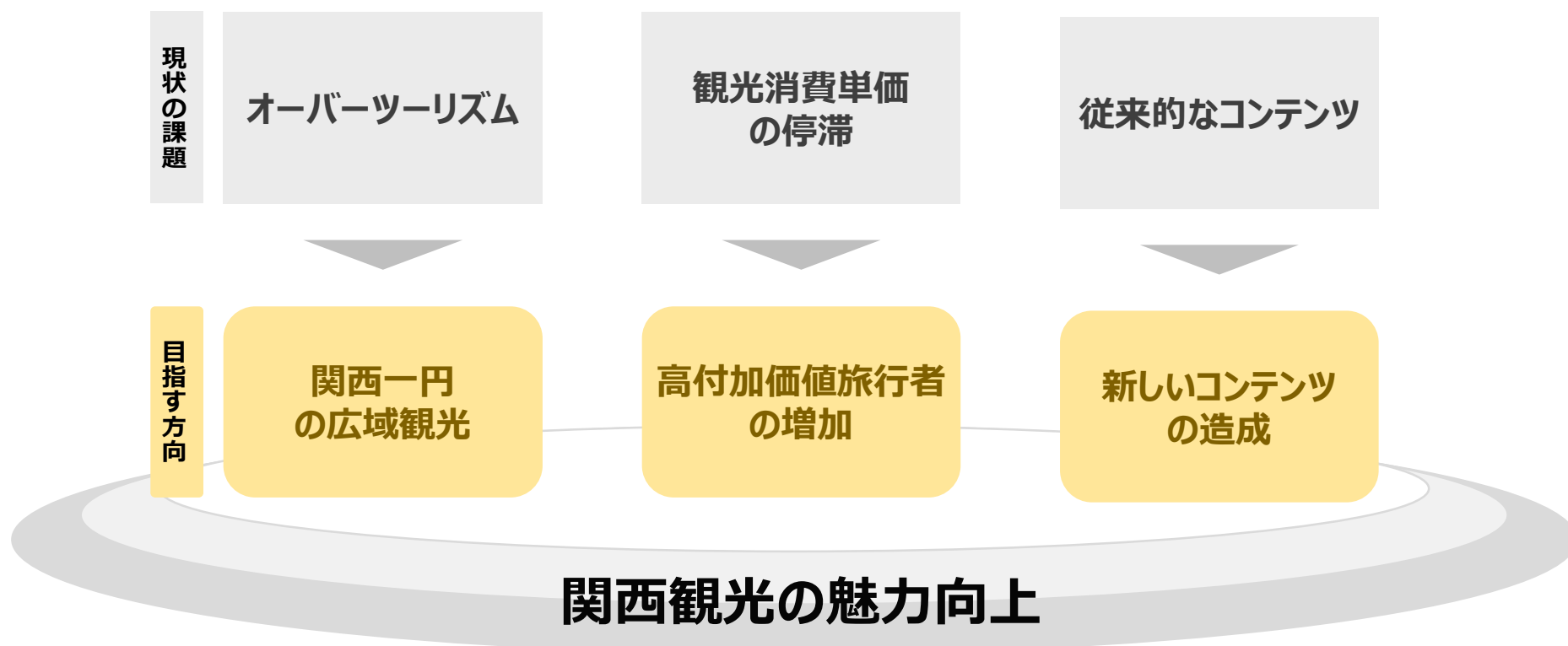
空飛ぶクルマの普及によって観光の在り方にどのような変化が起こりうるか。

Section3. 新しい関西観光の構想

3-1. アフターコロナに向けた関西観光の進化 ～広域観光、消費単価上昇、新しい観光

- コロナ以前には京都や大阪などの有名観光地に観光客が過度に集中し、観光公害を引き起こすオーバーツーリズム問題が発生していたが、今後は今まで注目を浴びてこなかった観光地の情報発信や広域周遊を促進し、観光客を分散させることが求められている。
- また、関西は他の地域と比べると富裕旅行者の比率が低く※、観光消費単価を上げることが課題視されているところ、今後はインバウンド富裕層向けの体制整備を進め、富裕旅行者を呼び込むことなどによる一人あたり観光消費額の増加が目指されている。
- 同時に、価値観のシフトや技術進歩を踏まえ、従来になかった新しい観光コンテンツの造成が重要になると考えられる。

関西観光の更なる魅力向上に向けて



Section3. 新しい関西観光の構想

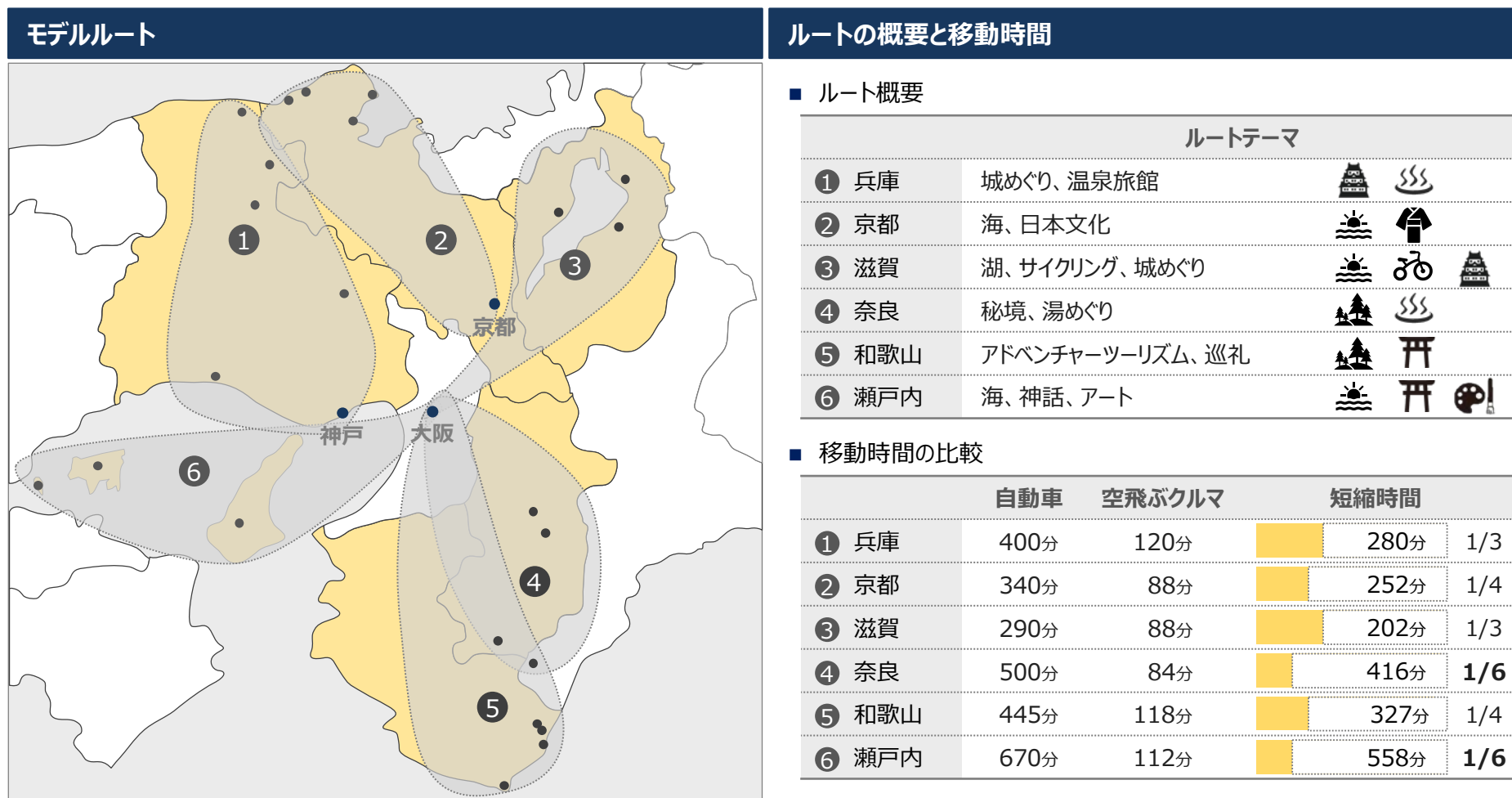
(参考) 空飛ぶクルマを用いた観光モデルルート of 構想に関する前提条件

空飛ぶクルマの スペック想定	想定時期	2030年/普及初期 ※「成熟度レベルのフレームワーク」における成熟度レベル3を想定
	航続可能距離 	～150km ※今回は固定翼の利用を想定
	時速 	平均150km/h（最高時速200～300km/h） ※離着陸前後の加減速時間を考慮
	搭乗人数 	操縦士以外に4名程度
モデルルート設定の 基本的な考え方	● 既存の交通手段だけで移動するにはアクセスに懸念があるルート ● 観光地としてのポテンシャルがあり、移動においても遊覧的娯楽を含む ● 温泉や城などの一定のテーマ性・コンセプトを設定 ※本稿では各府県内に留まるルートを例示しているが、府県に跨るより広域なルートの設定も考えられる。 ※移動時間の短縮可能性を提示する趣旨であり、宿泊の有無や宿泊地は明示していない。	
その他の前提条件	● 仮想的に、各スポットに離着陸場（Vertiport）が整備され、全ての旅程を空飛ぶクルマで移動する場合の移動距離・移動時間を算定している。 ※実際には、給電設備やスペースなどの関係で離着陸場が設置できないケースが考えられるほか、空飛ぶクルマだけではなく、他のモビリティを組み合わせた移動が主流になると考えられる。 ● 所要時間について、搭乗前後に掛かる時間（保安検査など）は考慮していない（同様に、自動車の所要時間にも給油や休憩などを考慮していない）。自動車の所要時間はGoogleマップの算出による。	

Section3. 新しい関西観光の構想

3-2. (サマリー) 空飛ぶクルマを活用した関西観光モデルルート ～観光課題の解決へ寄与

- 空飛ぶクルマの普及により遠方の観光地へのアクセス懸念が解消し、関西地域の各府県内を周遊するルートや府県境をまたぐ広域観光ルートが旅行者にとって身近なものとなることで、それぞれの地域が抱える観光課題の解決に寄与する可能性がある。

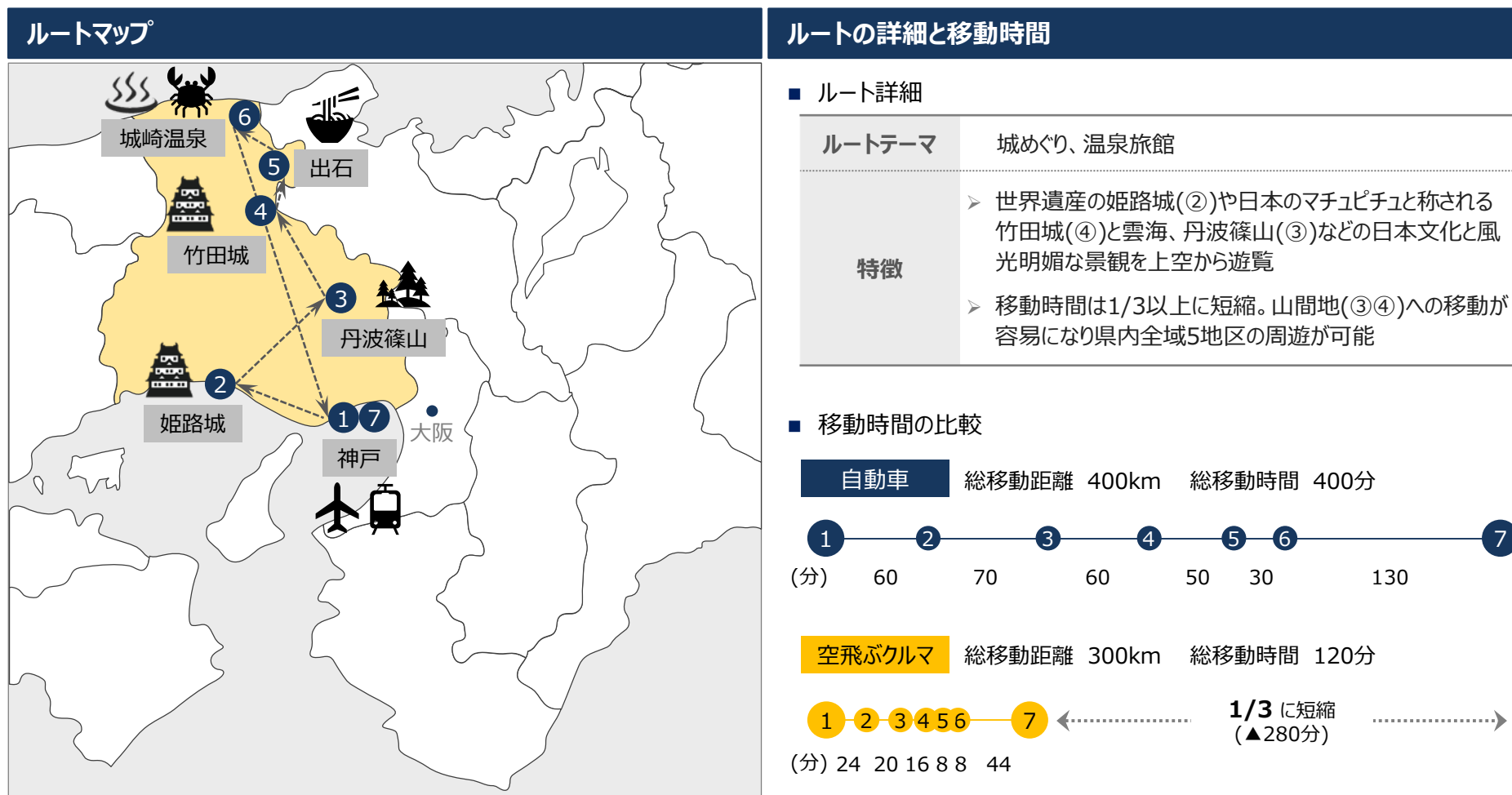


出所：DBJ作成

Section3. 新しい関西観光の構想 - モデルルート

3-2-1. 兵庫県エリア ～「点の観光」から「面の観光」へ

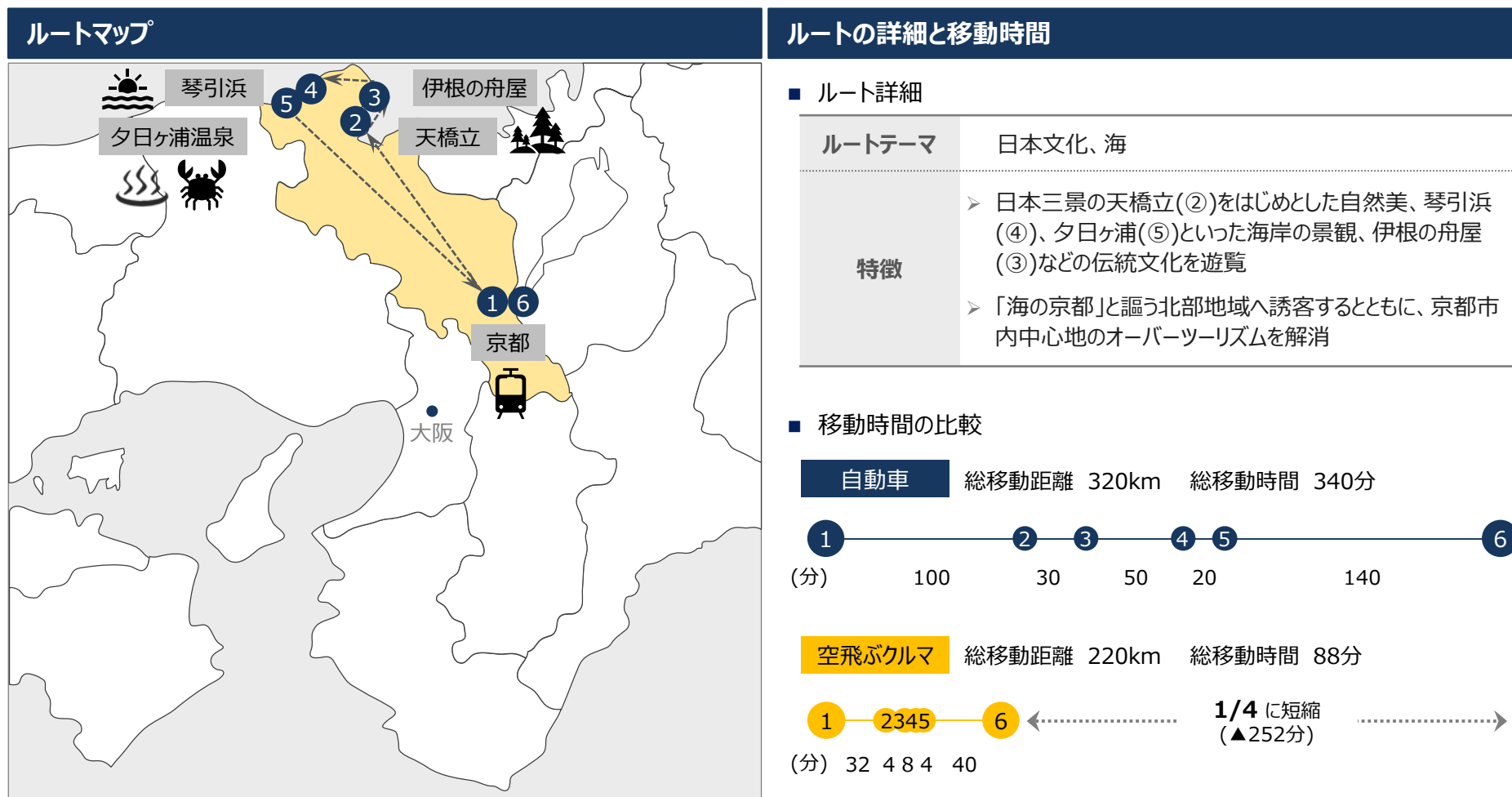
- 兵庫県は、五国（但馬・丹波・播磨・摂津・淡路）で構成される関西最大の県土面積を誇るため、県内の周遊観光のハードルが高く「点の観光」となってしまう課題を抱えているが、高速で柔軟な移動手段の登場により解決されるかもしれない。



Section3. 新しい関西観光の構想 - モデルルート

3-2-2. 京都府エリア ～京都市内のオーバーツーリズムの軽減へ

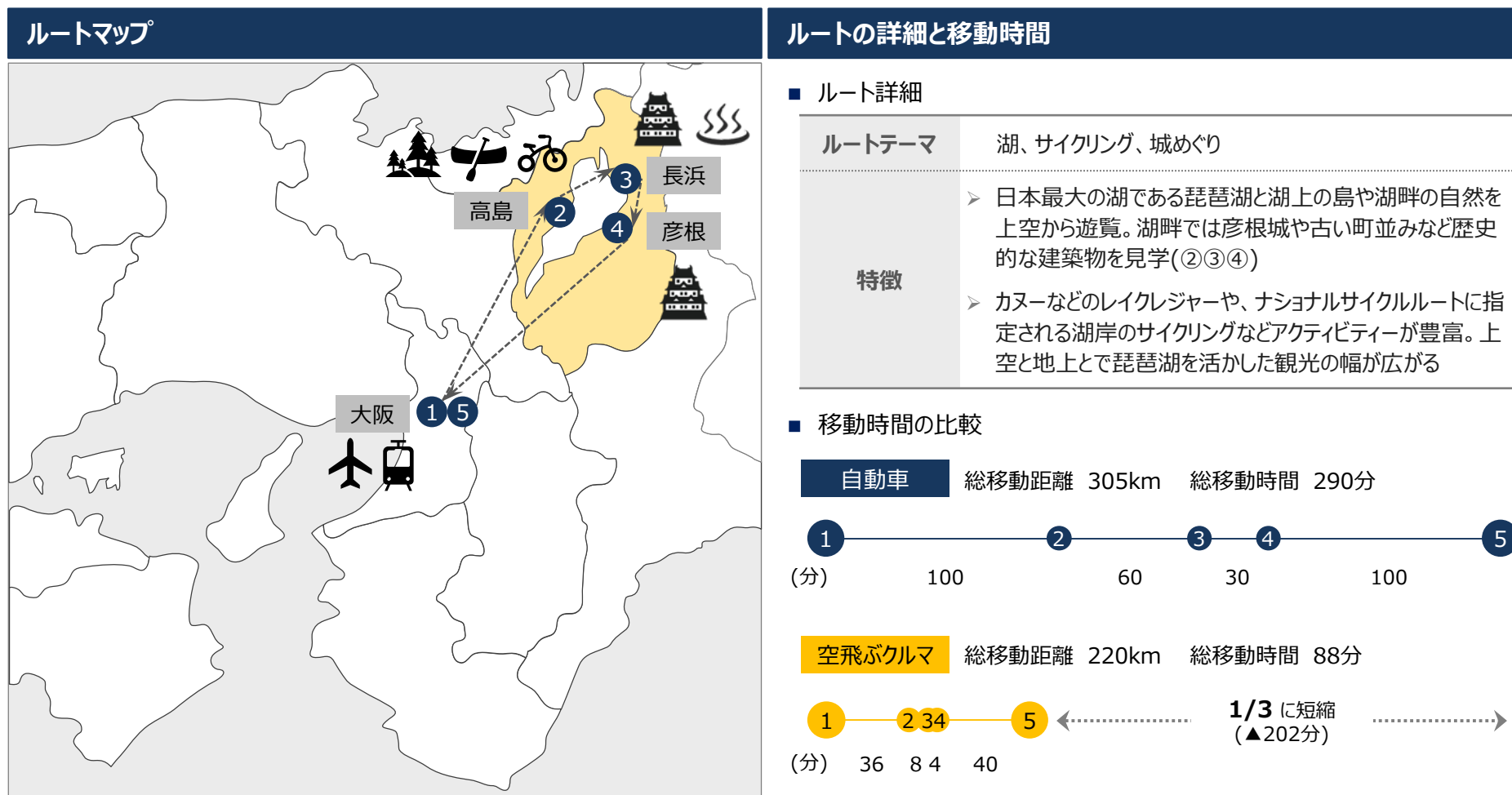
- 京都では、京都市内への過度な観光客の集中によるオーバーツーリズムが懸念となっているが、気軽にアクセスできるようになることにより「海の京都」などへ人流が分散することで持続的な観光振興が期待される。



Section3. 新しい関西観光の構想 - モデルルート

3-2-3. 滋賀県エリア ～琵琶湖を一層堪能できる観光コンテンツの造成

- 滋賀県有数の観光資源である琵琶湖を活用し、上空の遊覧などの新しい観光コンテンツの造成が期待できるほか、地上・海上の制約に限られず、湖畔の観光地を自由に移動することができる。



Section3. 新しい関西観光の構想 - モデルルート

3-2-4. 奈良県エリア ～奈良県南部での旅行者の滞留を促進

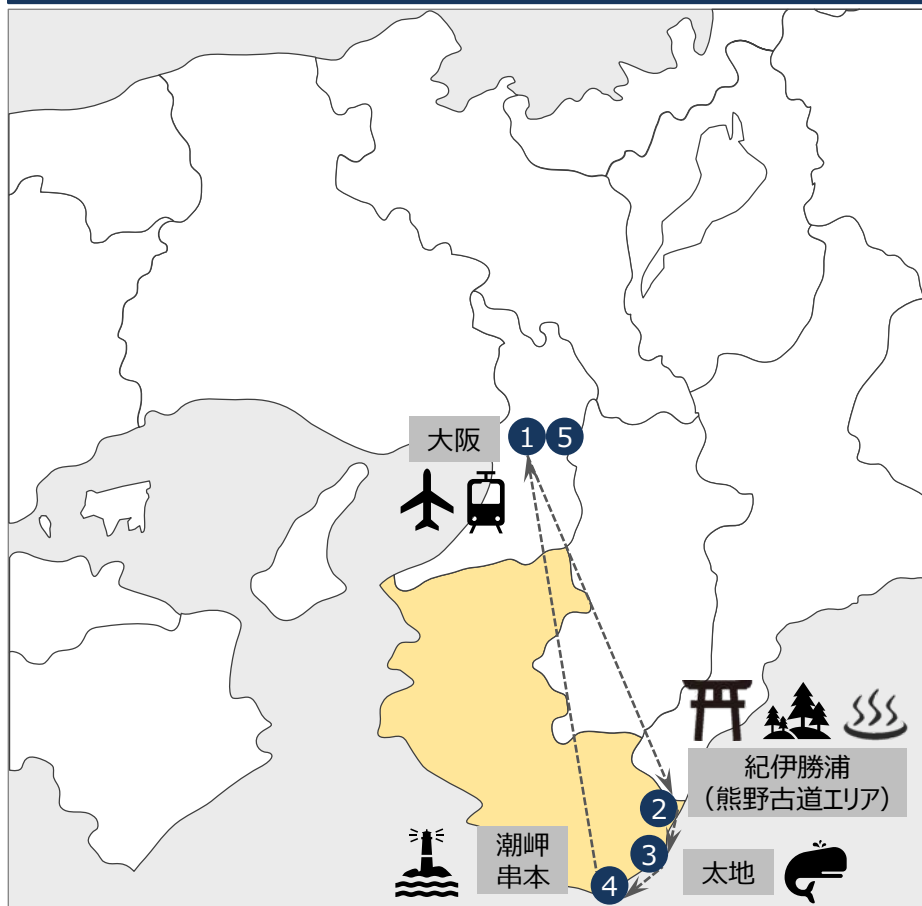
- 奈良県は、県内の観光客が奈良市内に集中していることに加え、日帰り客が多く宿泊者比率が低いことが課題となっている。移動時間を極小化しつつ、豊富な南部の観光資源も活用することで、域内分散、県内滞在時間の増加による宿泊者数の増加が期待できる。



3-2-5. 和歌山県エリア ～アドベンチャーツーリズムをより身近に

- 和歌山県は、大阪－京都のゴールデンルートを訪れる観光客がアクセスしにくいことが課題となっており、空の移動により、アドベンチャーリズムなどの独自の観光資源を豊富に持つ南部地域への人流増加も考えられる。

ルートの詳細と移動時間



- ## ■ ルート詳細

ルートテーマ	巡礼、アドベンチャーツーリズム
特徴	➤ 世界遺産の熊野古道、那智大社、那智の滝(②)を上空と地上の両面から参拝。道中は、グランピングなどアドベンチャーツーリズムを堪能できる ➤ 本州最南端(④)と奇岩怪石が連なる海岸景勝地を遊覧 ➤ 大阪から最遠隔地の一つである南紀への誘客が可能

- ## ■ 移動時間の比較

自動車 総移動距離 490km 総移動時間 445分



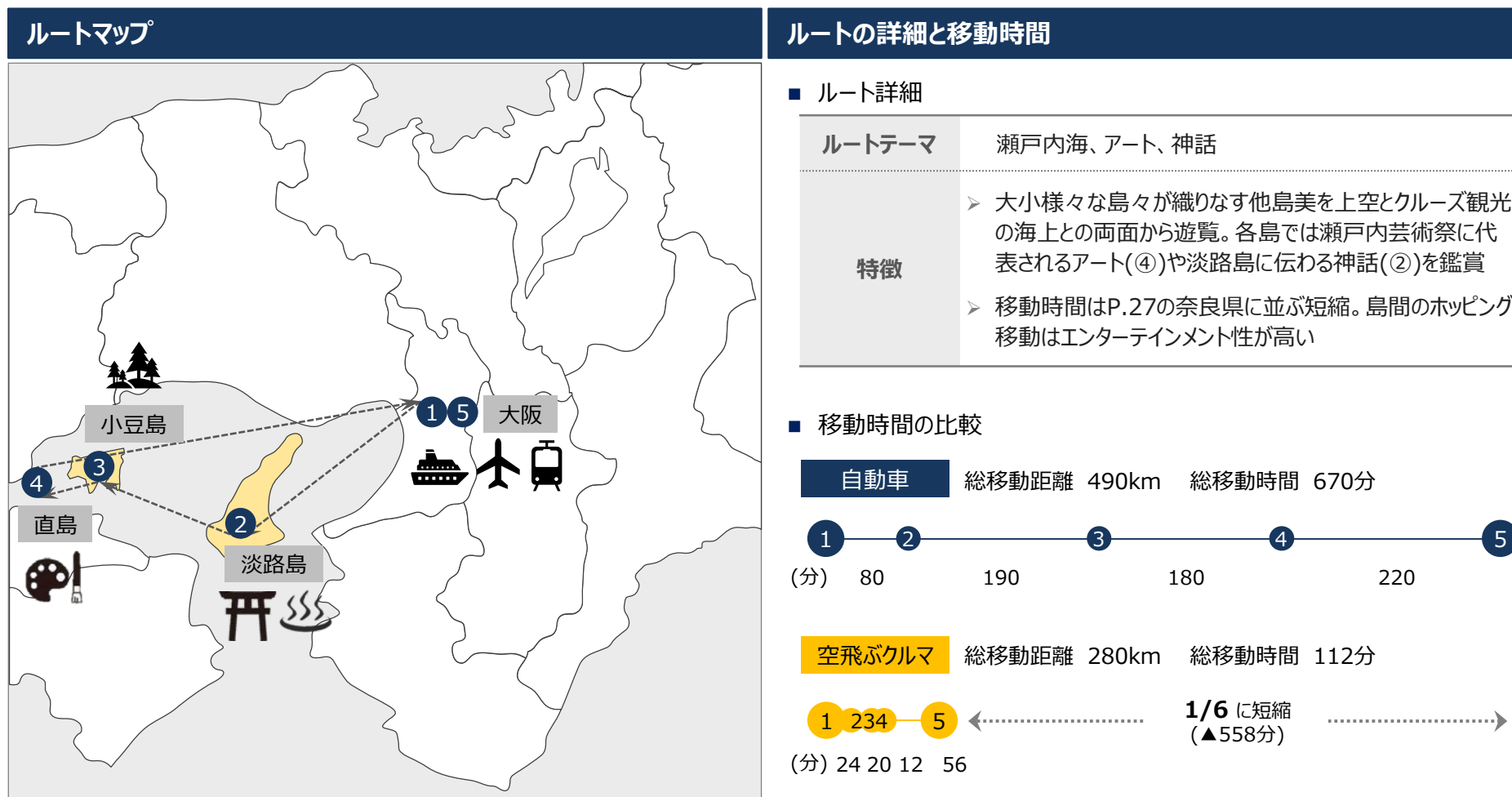
空飛ぶクルマ 総移動距離 295km 総移動時間 118分



Section3. 新しい関西観光の構想 - モデルルート

3-2-6. 瀬戸内エリア ～離れた島々を巡る移動も気軽に

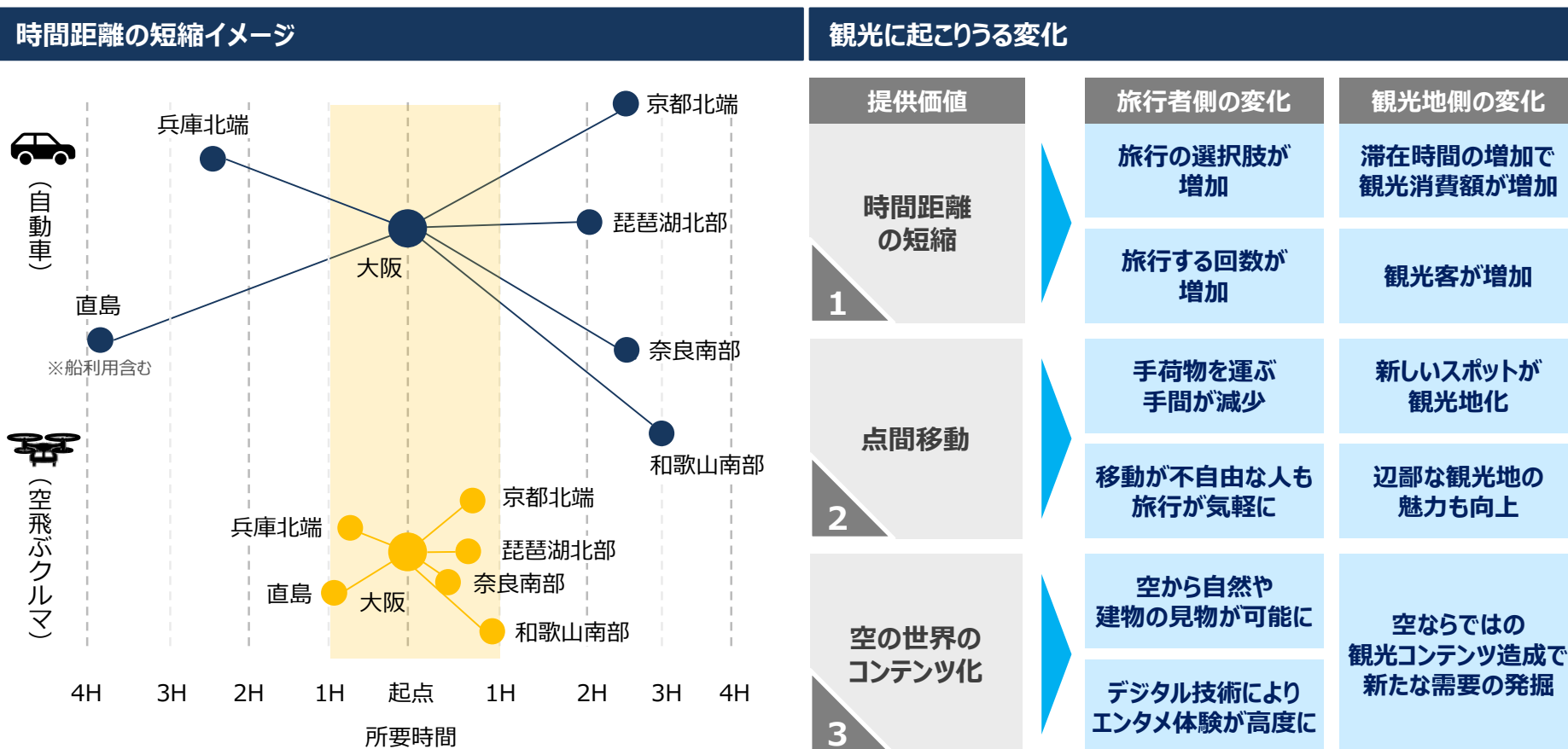
- 瀬戸内海域内のクルージングに加えて新たに空からの観光が誕生し、風光明媚な景色を望む瀬戸内の島嶼部間を遊覧しながら、島と島の間を短時間でホッピングするように移動することができる。



Section3. 新しい関西観光の構想

3-3. 時間距離の短縮が観光スタイルに与える変化 ～より旅行が身近な存在に

- 今回の想定スペックで空飛ぶクルマの実装が実現し、必要なインフラが整備された場合、約1時間あれば大阪市内から関西圏内のほとんどの観光地に移動できることとなり、時間距離が大幅に短縮する。
- 時間距離の短縮や点間移動の実現により、多くの人々にとって旅行がより身近なものとなり、様々な地域の観光が活性化することが期待できる。また、空というフィールドを活用した今までにない観光コンテンツが生まれる可能性も十分にある。

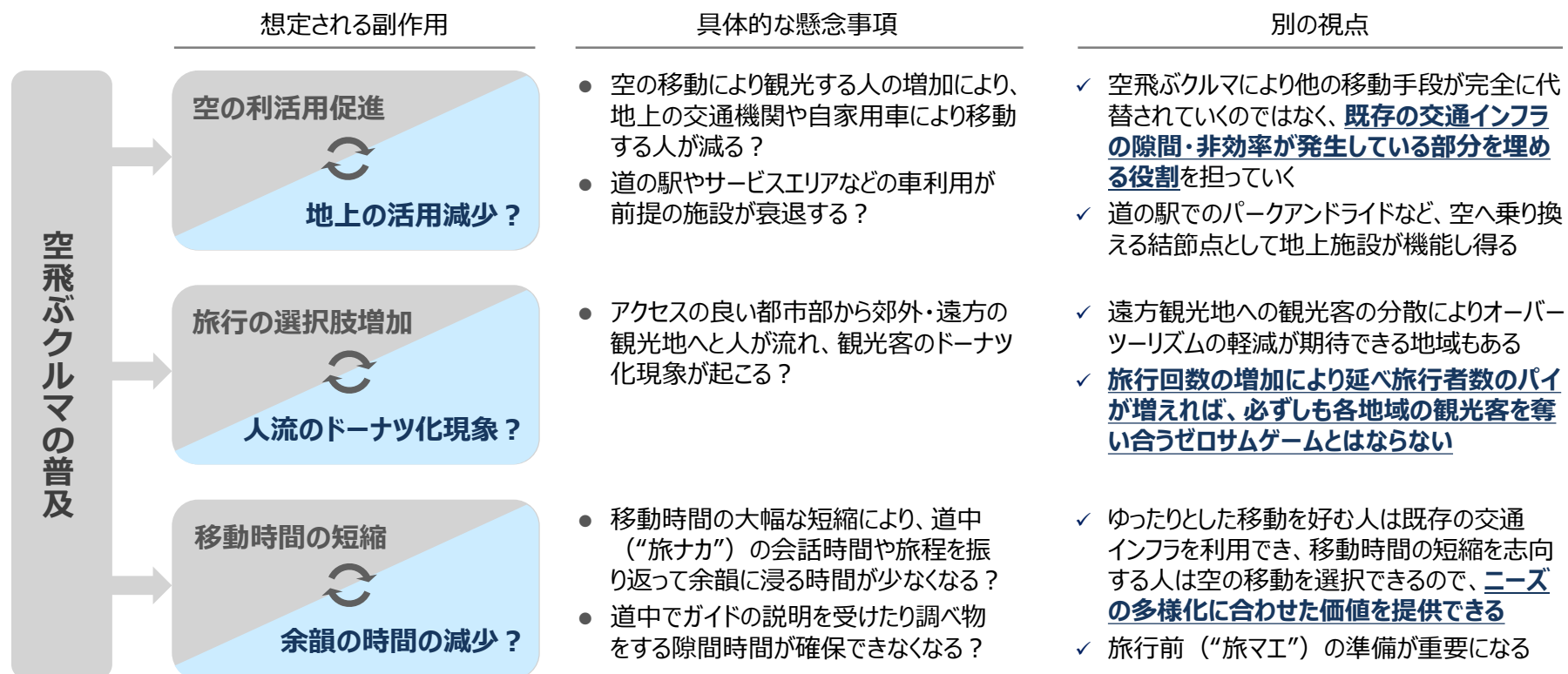


Section3. 新しい関西観光の構想

3-4. 観光分野での空飛ぶクルマの普及による副作用

- 空の利活用を促進することで生じる副作用として、地上の活用の減少、人気観光地からアクセスが改善した観光地への観光客流出、旅行体験における余韻の減少といった事項が挙げられる。
- これらの懸念を別の視点から見ると、空飛ぶクルマは地上モビリティと融合して移動を提供するため、道の駅やサービスエリアといった地上のハブが空と陸の結節点として機能し、地上の活用はむしろ増加する可能性がある。また、空飛ぶクルマの登場により人々の旅行回数が増加することで全体の観光客数が増え、最終的に地域全体に好影響を与えることも考えられる。

想定される副作用



Section 4

実装と利活用に向けた課題

空飛ぶクルマの社会実装に向けた課題、特に観光利用の際に検討すべき論点は何か。

Section4. 実装と利活用に向けた課題

4-1. 空飛ぶクルマの社会実装に向けての課題

- 空飛ぶクルマの社会実装に向けては、①開発製造に係る技術進歩、②運航やインフラのルール整備、③離着陸場などのインフラの整備、④社会受容性の向上、⑤ビジネスモデルの構築という5つの主要課題を解決する必要がある。

主に取組が必要な課題

主要な課題	概要	必要な対応
1 開発・製造技術向上 	- 安全性を実現した機体の開発・製造 - 量産体制の構築を通じたコストダウン	✓ メーカーの技術力強化 ✓ 自動車業界との連携
2 ルール・制度の整備 	- 機体の安全性を証明する認証制度の確立 - 運航やインフラなどに関するルール制定	✓ 産官学連携が必須 ✓ 万博を大きな「推進力」に
3 インフラ整備 	離着陸場、交通管理システム、充電設備、駐車場、メンテナンス場、通信インフラ、サイバーセキュリティなどの整備	✓ 各種プレーヤーの参戦と異業種間の連携が不可欠
4 社会受容性向上 	安全性・騒音・セキュリティに対する国民理解度の向上	✓ ステークホルダーとの丁寧なコミュニケーション ✓ 自治体との連携
5 ビジネスモデル・事業性の構築 	空飛ぶクルマの運航事業の収益性が成立することが最も重要	✓ 利用しやすい料金と収益性の双方を実現するビジネスモデルの構築が必要

Section4. 実装と利活用に向けた課題

4-2. 観光目的の利活用における論点

- 社会実装に向けた課題と並行して、観光目的での空飛ぶクルマの活用において検討が必要な論点としては、①観光需要の調査、②観光地の受入体制の整備やコンテンツ開発、③旅行商品の販売における欠航時の対応、④他の交通機関とのスムーズな接続が挙げられる。
- 上記の論点に対応するため、観光関連事業者や自治体などの関係者がそれぞれ単独で取り組むのではなく、情報共有を行いながら必要があれば共同で具体的な取組を検討できるプラットフォームを構築することが重要だと考えられる。

検討すべき4つの視点

1

観光需要の調査

- 運航ルートの選定にあたっては、既存の交通機関の所要時間を踏まえ、移動時間を短縮するニーズが存在するかについて需要調査が必要となる
- また、既存の観光地だけではなく、新しく需要が創出される可能性についても検討する必要がある

3

旅行商品における代替プランの検討や補償の提供

- パイロットの目視での運航となる普及初期では、悪天候による欠航リスクが想定される。そのため、旅行商品の販売においては、欠航時の代替プランの用意やキャンセル時の補償金（保険）の提供を検討する必要がある

2

観光地側の受入体制の整備やコンテンツ開発

- 移動時間の短縮により観光に費やす時間の増加が見込まれるため、移動した先に観光客が満足できる環境がハード面（ホテルなど）・ソフト面（アクティビティなど）で存在していることが重要になる
- また、空でしか体験できないコンテンツの開発、地上でも消費が増える商品の造成が求められる

4

他の交通機関とのスムーズな接続を可能にする環境整備

- 複数の交通機関を組み合わせた移動が想定されるため、MaaSの推進により陸・海・空のモビリティをシームレスに接続できる環境整備（アプリ開発や都市OS整備等）が必要
- 加えて、移動時間の短縮のため、搭乗の前後に掛かる時間（保安検査や離着陸準備など）を極小化することも重要である

Section 5

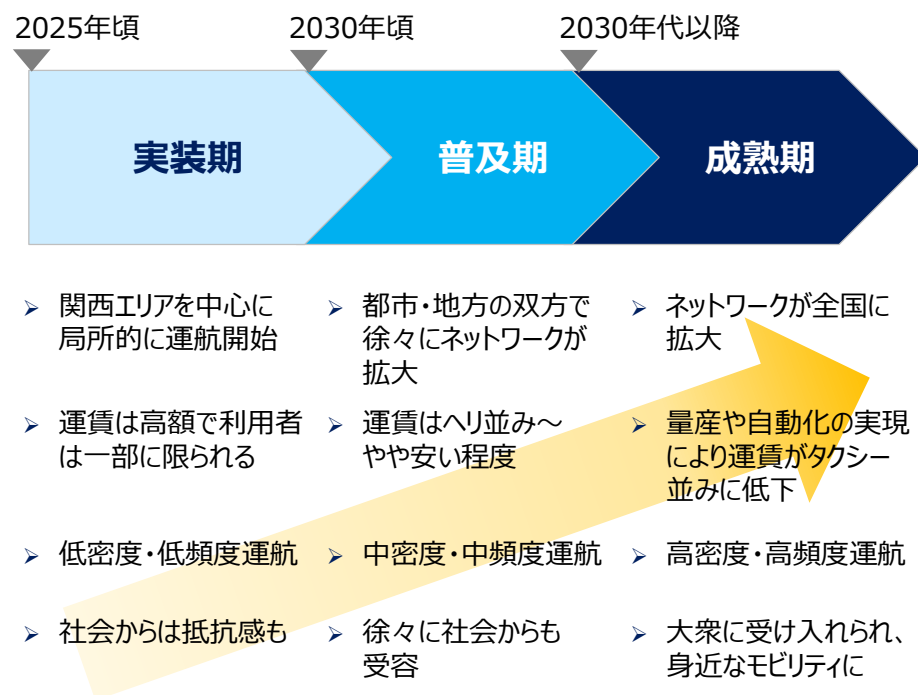
おわりに

Section5. おわりに

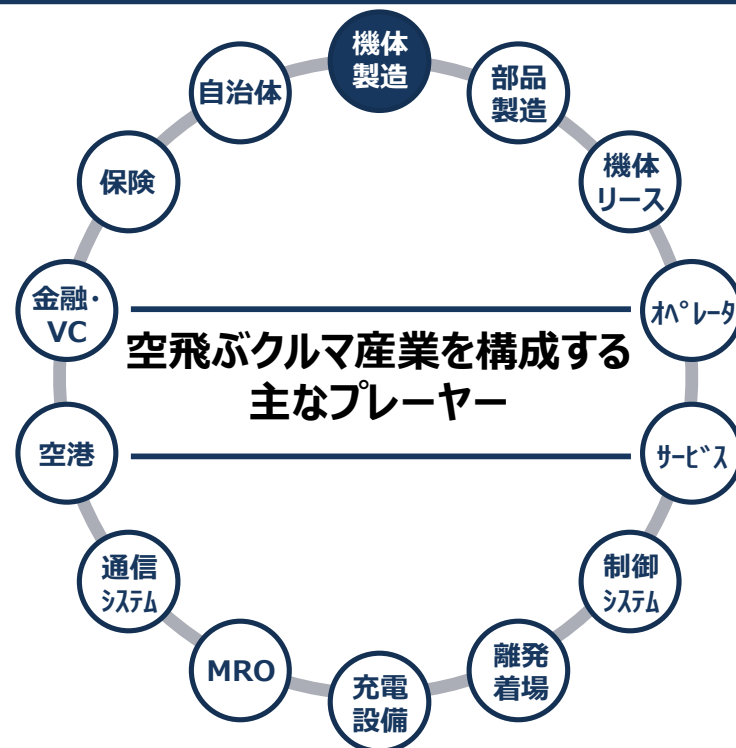
5. 今後の展望 ～万博を契機とする新たな交通モードの誕生、そして産業としての可能性

- コストが高い普及初期は富裕層向けの移動手段としてサービスが開始することが想定されるが、量産化・自動化によりコストが下落すれば徐々に大衆的なモビリティとして社会に浸透し、新しい交通モードの一つとして定着する可能性がある。
- また、かつて自動車や鉄道の登場により人々の行動様式が大きく変わったように、空飛ぶクルマの登場によって、より短時間で気軽に遠方の地に移動できる世界が実現することで、人々の移動に対する考え方や価値観が変わることも考えられる。
- 最後に、空飛ぶクルマは機体製造、運航、管制、インフラ、金融、通信など、裾野が広い産業として発展する可能性も秘めており、産業振興の観点からも2025年の大阪・関西万博を推進力に空飛ぶクルマの社会実装が進むことが望まれる。

より身近なモビリティへ



産業としての裾野の広さ



ディスクレーマー・問い合わせ先

本レポートに関するお問い合わせは以下の宛先までご連絡ください。

株式会社日本政策投資銀行

関西支店 企画調査課 保坂・田中
産業調査部 岩本

 TEL: 06-4706-6455

 E-mail: ksinfo@dbj.jp

著作権 (C) Development Bank of Japan Inc. 2023
当資料は、株式会社日本政策投資銀行（DBJ）により作成されたものです。

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引などを勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願いいたします。

本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要です。当行までご連絡ください。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず『出所：日本政策投資銀行』と明記してください。