

# 空飛ぶクルマと物流ドローンの概要と最新動向

---

2022年12月

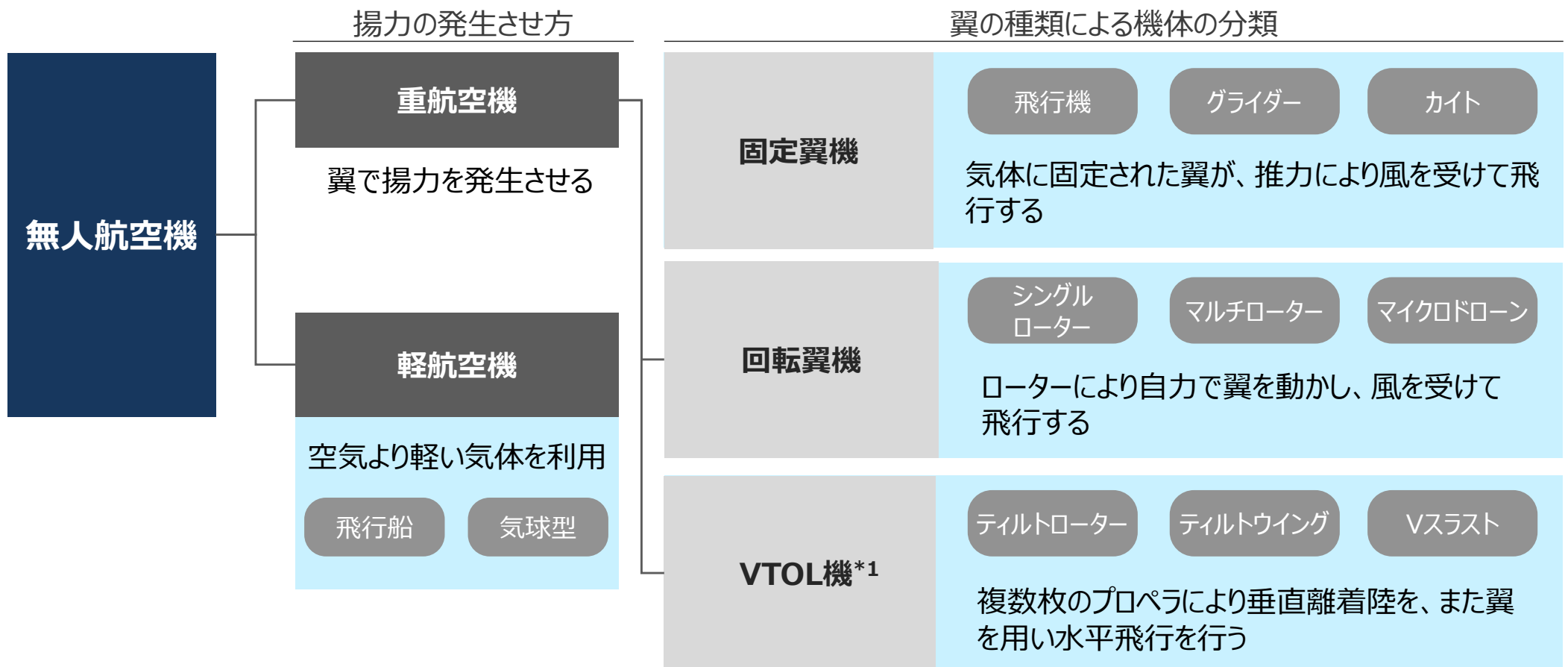
## 前書き

---

- 人類による『空』という空間の活用は、これまで航空機による長距離の移動・輸送に限られてきました。特に地上から数百メートル上空の低～中高度のゾーンは、見上げれば直ぐそこに広がっているにも関わらず、ほぼ未活用のままです。
- 今後人類がより効率的なヒトやモノの移動・輸送を行っていくために、この未開拓の3次元空間を活用することが重要とされており、世界各国でドローンや空飛ぶクルマ（総称して「次世代エアモビリティ」）の開発や関連する要素技術の開発が進められています。
- 少子高齢化や人口減少といった多くの社会課題を抱え、また地形的にも起伏に富んだエリアが多い日本は、『空』の利活用が特に重要な国だと言えます。「空の産業革命」・「空の移動革命」と呼ばれる空の利活用を現実のものとするべく、産官学金による連携のもと様々な取組が進められており、ドローンや空飛ぶクルマが日本の空を飛行する未来は間近に迫っています。
- 歴史的に新しい輸送・移動手段の登場は、機体や部品の製造だけでなく、関連する様々なビジネスを生み出してきました。次世代エアモビリティも機体製造を中心として多種多様なビジネスが立ち上がり、裾野の広い産業として発展していくことが期待されます。
- 日本政策投資銀行は投融資や情報発信などの活動を通じて、日本における次世代エアモビリティの社会実装と産業形成を支援していきたいと考えています。

# 産業用ドローン（無人航空機の種類と分類）

- 航空法の定義によれば無人航空機は「人が乗ることができない飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船であって、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの」とされる
- 従来マルチローター型が主流であったが用途が多彩化するにつれて様々なデザインが登場

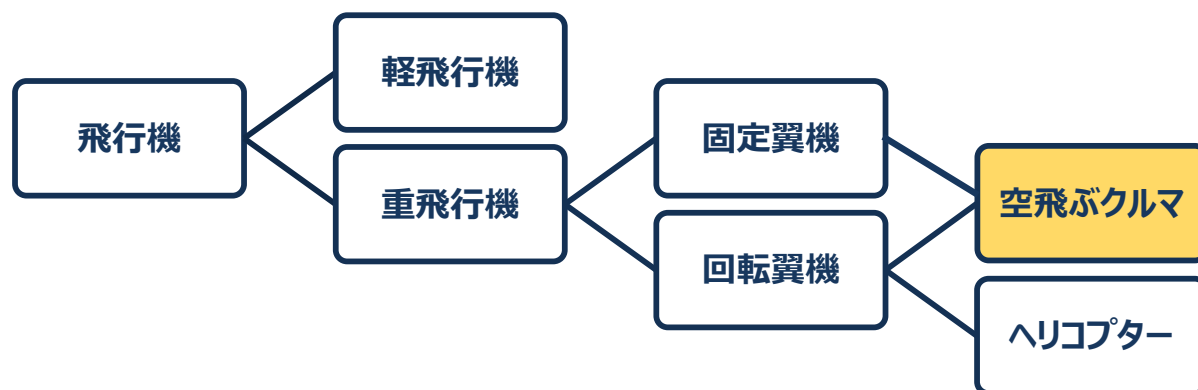


\*1 単一回転翼以外で垂直離陸可能なものをVTOLとして分類

# 空飛ぶクルマとは

- 『空飛ぶクルマ』の明確な定義は定まっていないが、航空法が適用される飛行機に分類される
- 海外ではeVTOL（電動垂直離着陸機）と表され、電動で飛行するヘリコプターのイメージ

## 空飛ぶクルマの航空法上の分類



## 空飛ぶクルマのイメージ図



- 空飛ぶクルマについて明確な定義は定まっていないが、飛行機であるため、**航空法が適用**される。類型としては、機体タイプにもよるが固定翼機と回転翼機(ローター機)の間に位置する存在と考えられる
- 日本では空飛ぶクルマと呼ばれているが、海外ではflying carではなく、**eVTOL**（Electric Vertical Take-Off and Landing、電動垂直離着陸機）と表され、電動で飛行するヘリコプターのようなモビリティ

# 空飛ぶクルマの特徴と提供価値

- 空飛ぶクルマは、同じく垂直離発着可能なヘリと比べ、機材や運用コストが安価であり、騒音が少なく、また安全性が向上する可能性もあることから、今後広く普及することが期待される

## 空飛ぶクルマの3つの特徴



出所：経済産業省

- 空飛ぶクルマの特徴は、①**垂直離着陸**、②**電動化**、③**自動化**。移動という観点から重要なのは①で、移動に滑走路が不要で、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

## 空飛ぶクルマの提供価値

### ヘリコプターの課題

1

高い機材価格・  
運用コスト

2

運用上の安全・安心  
の確保

3

騒音対策

### 空飛ぶクルマの提供価値

電動化に伴う機体構造簡素化や燃費削減

自動化によるパイロット削減・IFR運航の実現

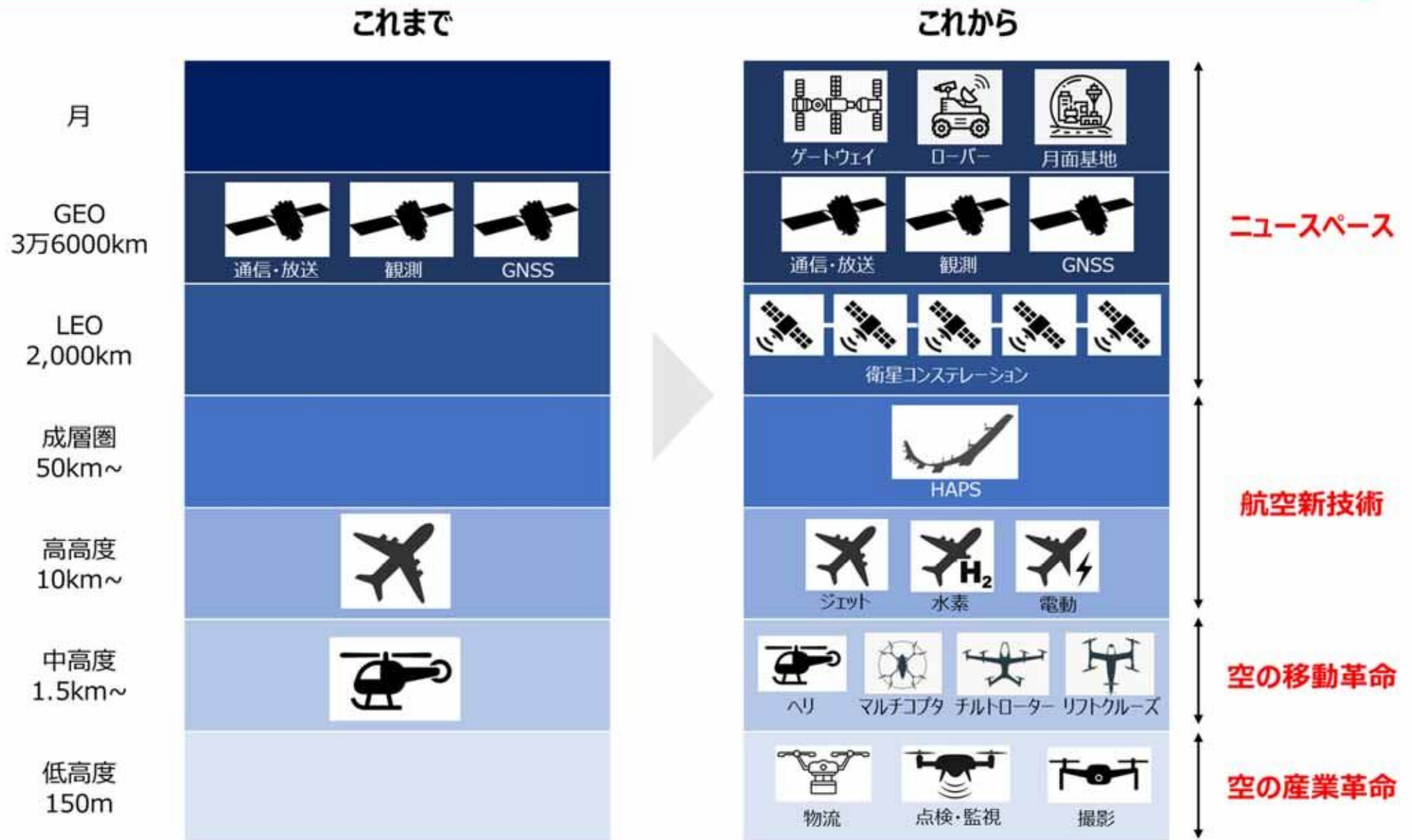
自動化による  
ヒューマンエラー排除

マルチローター化による  
冗長設計

電動化による騒音削減

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」が実現出来る可能性

# 垂直方向に広がる人類の活動圏





## 空の産業革命・空の移動革命について

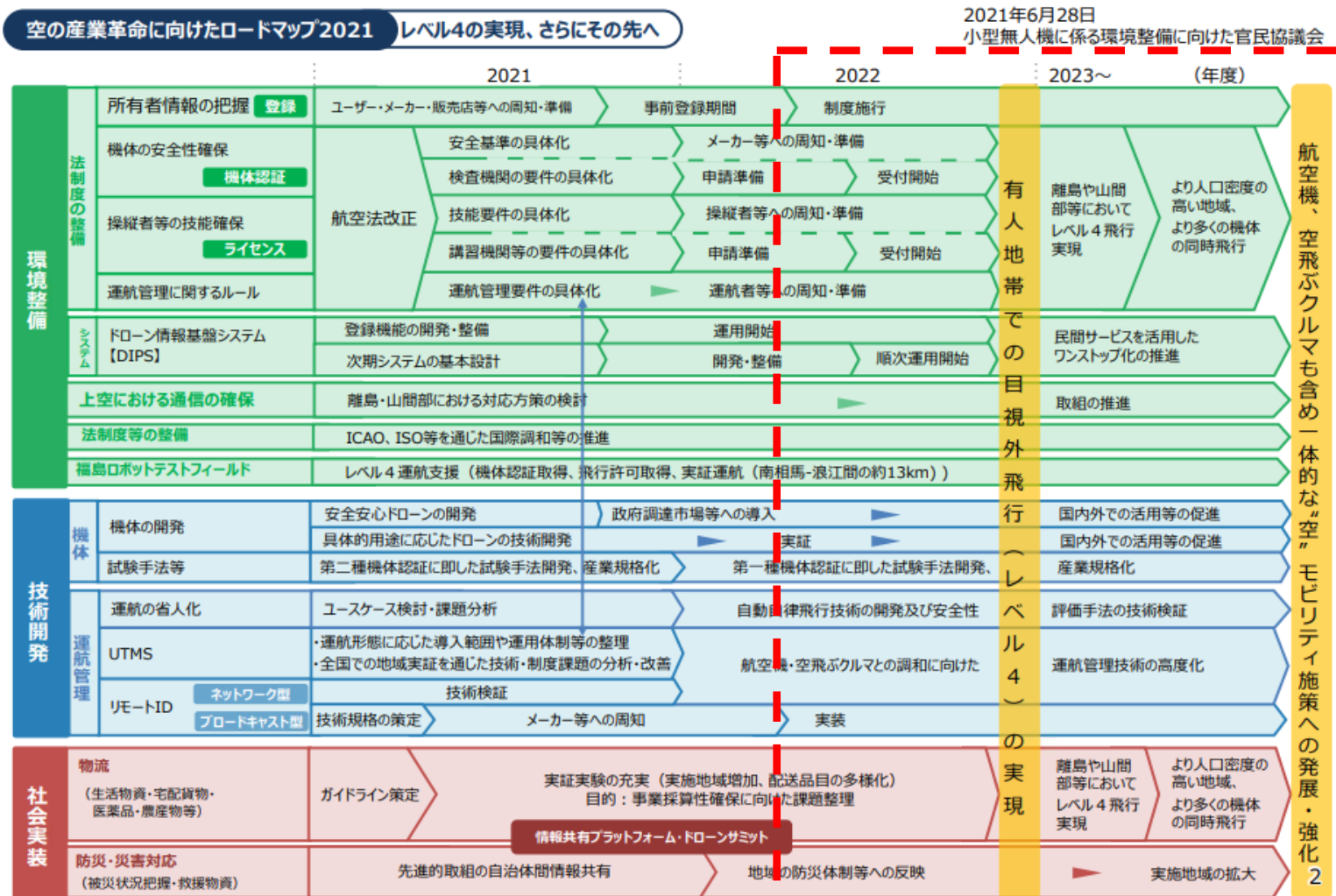
- 「空の産業革命」・「空の移動革命」とは、ドローンや空飛ぶクルマなどを活用した様々な革新的サービスが登場すること。物流や交通に大きな変化をもたらし、社会課題の解決につながることを期待されている

### ドローン・空飛ぶクルマに関する日本の動き

	ドローン＝空の産業革命	空飛ぶクルマ＝空の移動革命
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 空撮などを目的としたドローン利用が広まり始める</li> <li>● ドローンの産業利用促進のため（社）日本UAS産業振興協議会が発足</li> </ul>	
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>首相官邸ドローン落下事件発生</b>。これをきっかけに「小型無人機に関する関係府省庁連絡会議」が設置され、9月に航空法改正。無人航空機に関する制度が初めて設けられた</li> <li>● <b>安倍首相の「早ければ3年以内にドローン物流を実現する」との発言を受け、官民協議会が設置される</b></li> </ul>	
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>「空の産業革命に向けたロードマップ」策定</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 経済産業省の「Connected Industries」の中で空飛ぶクルマが重点分野として設定された</li> </ul>
2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ドローン飛行申請のオンライン化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>未来投資戦略</b>にて「空飛ぶクルマ」が取り上げられる</li> <li>● <b>官民協議会設立。「空の移動革命に向けたロードマップ」策定</b></li> </ul>
2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロードマップが改訂され、有人地帯の目視外飛行（レベル4）実現のターゲットが2022年に設定される</li> <li>● レベル3の実証実験を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大阪府や三重県における構想が発表</li> </ul>
2020-21	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各地で実証実験が進む</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 経済産業省・国交省内に専門組織立ち上げ</li> <li>● 大阪ラウンドテーブル発足</li> </ul>
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>● レベル4解禁。ドローンビジネスが本格化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロードマップ改定</li> </ul>

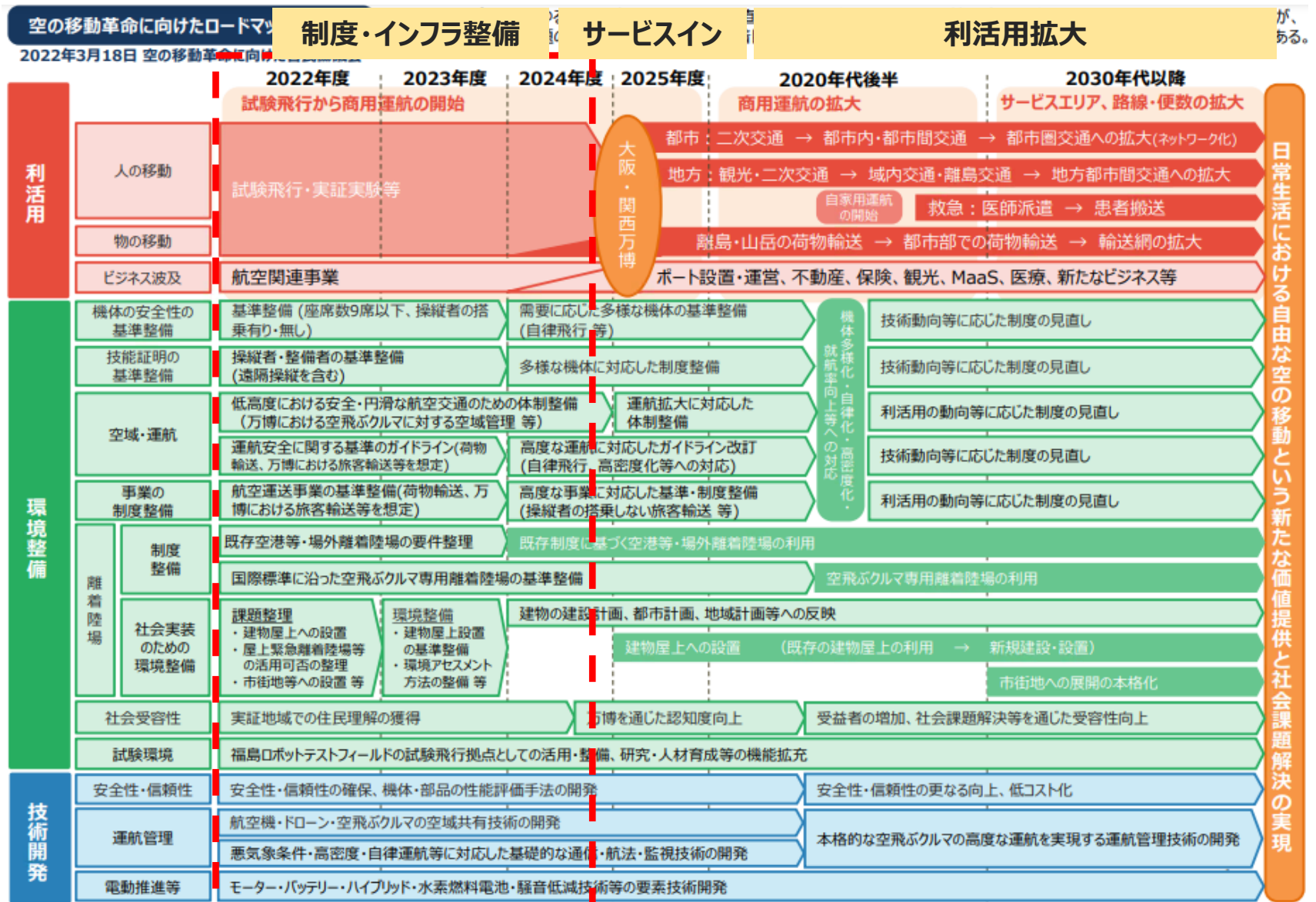
# 空の産業革命に向けたロードマップ2021

- 2022年末に有人地帯での目視外飛行（レベル4）が可能となりドローンを用いた空の利活用拡大が本格化。「空の産業革命」の時代がいよいよ始まろうとしている





# 空の移動革命に向けたロードマップ° (2022年3月18日発表)



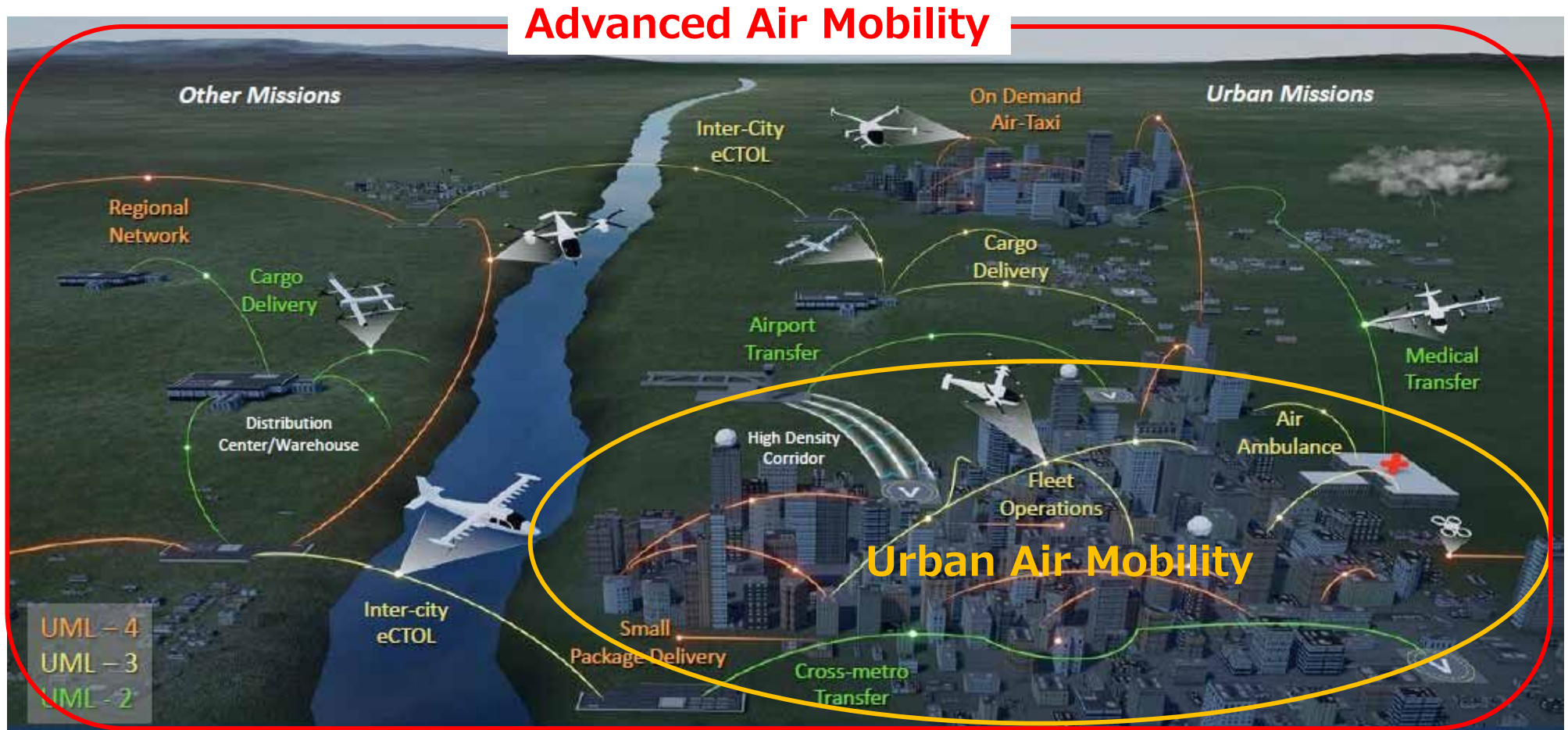
# Advanced Air Mobilityの世界観



Advanced Air Mobility (AAM) is “an air transport system that moves people and cargo between places previously not served or underserved by aviation –local, regional, interregional, urban- using revolutionary new aircraft that are only just now becoming possible”.



# Advanced Air MobilityとUrban Air Mobility



まずはエアポートシャトルや地方での物資輸送など比較の実装しやすい用途から始まり、機体やインフラに関する技術的な成熟度が高まり、また法制度の整備が進むにつれて、都市間輸送やエアタクシーなどのユースケースも実装されていく。そこではeVTOL (=空飛ぶクルマ) だけでなく、ドローンやeCTOL (=小型電動航空機) も活用される



## Section 2

---

### 空飛ぶクルマと物流ドローンの最新動向



# ドローンのレベル4飛行

- 12月、改正航空法の施行によりドローンのレベル4飛行（有人地帯での目視外飛行）が解禁
- 特に物流分野（荷物配送等）でドローンの利活用が促進する可能性があると考えられている

	操縦	自動・自律	
	目視内		目視外（補助者なし）
無人地帯 (離島や山間部等)	<b>レベル1</b> 目の届く範囲内での操縦による飛行 (ラジコン的操作)  <空撮> 	<b>レベル2</b> 目の届く範囲内での自動・自律飛行  <農薬散布> 	<b>レベル3</b> 人がいない場所での遠隔操作による飛行  <無人地帯での配送> ※離島・中山間地等 
	有人地帯	<橋梁点検> 	<土木測量> 

## ドローン物流に関する主要プレイヤー

□航空会社、物流会社、ベンチャーなどがドローン物流事業に参戦。様々なプレイヤーと連携しながら社会実装に向けた取組を進めている

ドローンサービス提供者	JAL	ANA	日本郵便	楽天	ヤマト運輸	豊田通商	KDDI 伊那CATV	エアロ ネクスト
機体メーカー ※	VoloDrone プロドローン	Wingcopter ACSL	ACSL (資本関係有)		Bell	Zipline	プロドローン	ACSL (技術提供)
通信事業者	KDDI	NTTドコモ		自社			自社	KDDI
物流・小売 事業者 ※	メディパル	セブンイレブン	自社	JP楽天ロジ	自社			セイノー
主な 取組エリア	長崎県五島列島 奄美大島	福岡県福岡市	東京都奥多摩 三重県熊野市	千葉県千葉市	岡山県和気町	長崎県五島列島	長野県伊那市	山梨県小菅村 福井県敦賀市 北海道上士幌

※連携協定を締結した先や共同での実証実験を行った実績がある先を中心に記載

# 物流ドローンに関する実証実験・導入事例 マップ

## <凡例>

離島・山間部

都市部・郊外

● 実証実験

● 導入事例

### 香川県三豊市

かもめやが三豊市と粟島を結ぶ長期定期航路を開設

### 福岡県能古島

ANA、エアロセンス等が日用品や医薬品配送の実証実験

### 長崎県五島列島

ANA、NTT、武田薬品が医薬品の配送実験を実施

### 長崎県五島列島

豊田通商、Zipline、「そらいいな」による医薬品配送を開始

### 長野県伊那市

伊那市自身が運営主体となり、伊那CATV・KDDIとともに本格運用

### 福井県敦賀市

セイノーHD、エアロネクスト等の「SkyHub」サービスが展開

### 香川県小豆郡

イームズロボティクスと佐川急便による、ドローンを用いた離島・山間部輸送の実証実験

### 山梨県小菅村

セイノー、エアロネクスト等がドローンを活用したスマート物流サービス「SkyHub」を開始

### 兵庫県洲本市

JAL、メディパルが川伝いに医薬品の拠点間配送を行う実証実験

### 北海道上士幌町

セイノーHD、エアロネクストによる、牛の検体配送の実証実験

### 北海道旭川市

ANA、アイン薬局、エアロセンスがオンライン診療と連動した処方箋医薬品配送の実証実験

### 東京都隅田区

JAL、KDDI、メディパル等が隅田川を横断する医薬品配送の実証

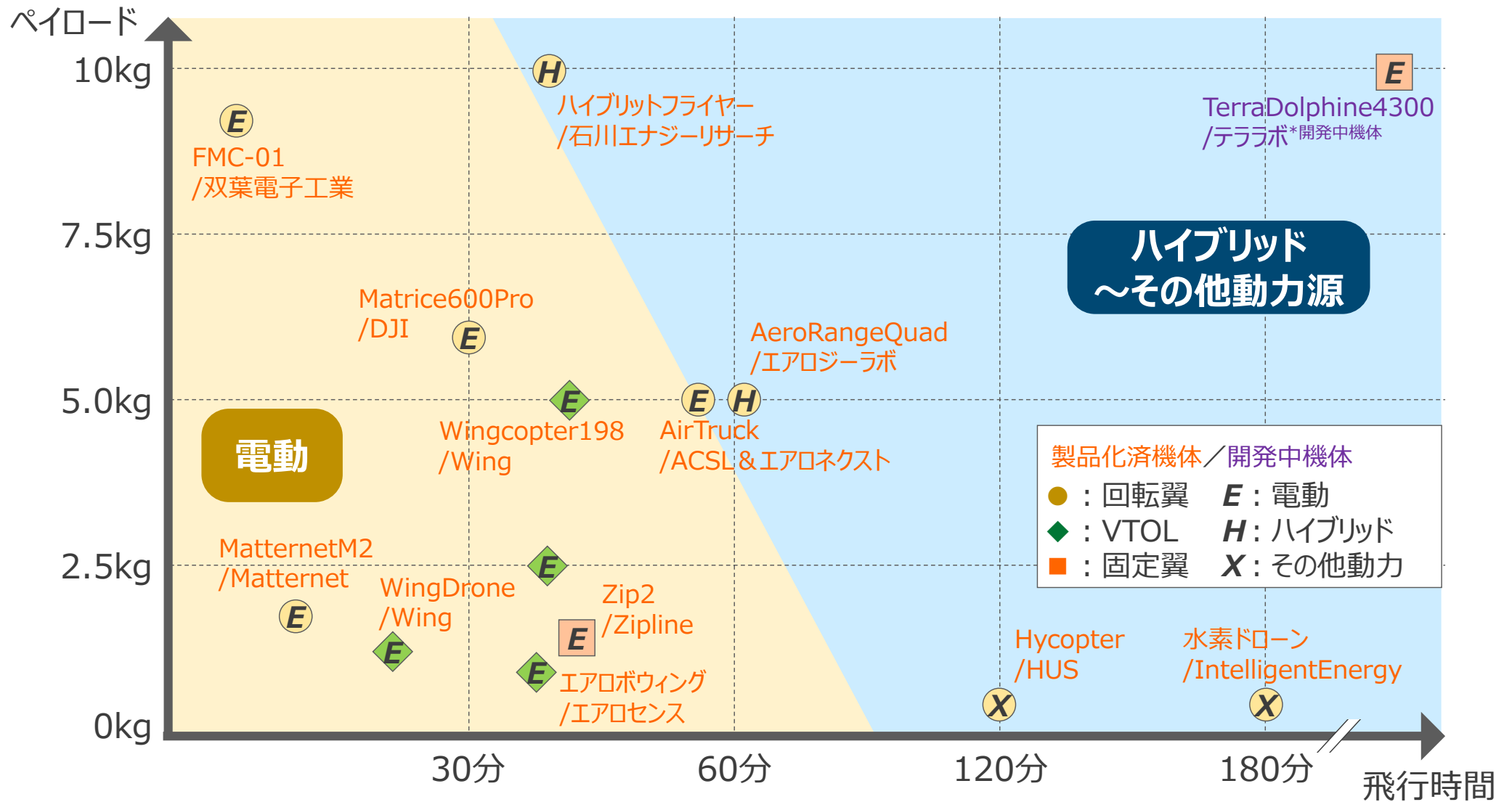
### 東京都西多摩郡

ANA、NTT、セブンイレブンが日の出町での配送サービス導入実験

# 主要機体の性能 性能散布図から見る特徴-小型機

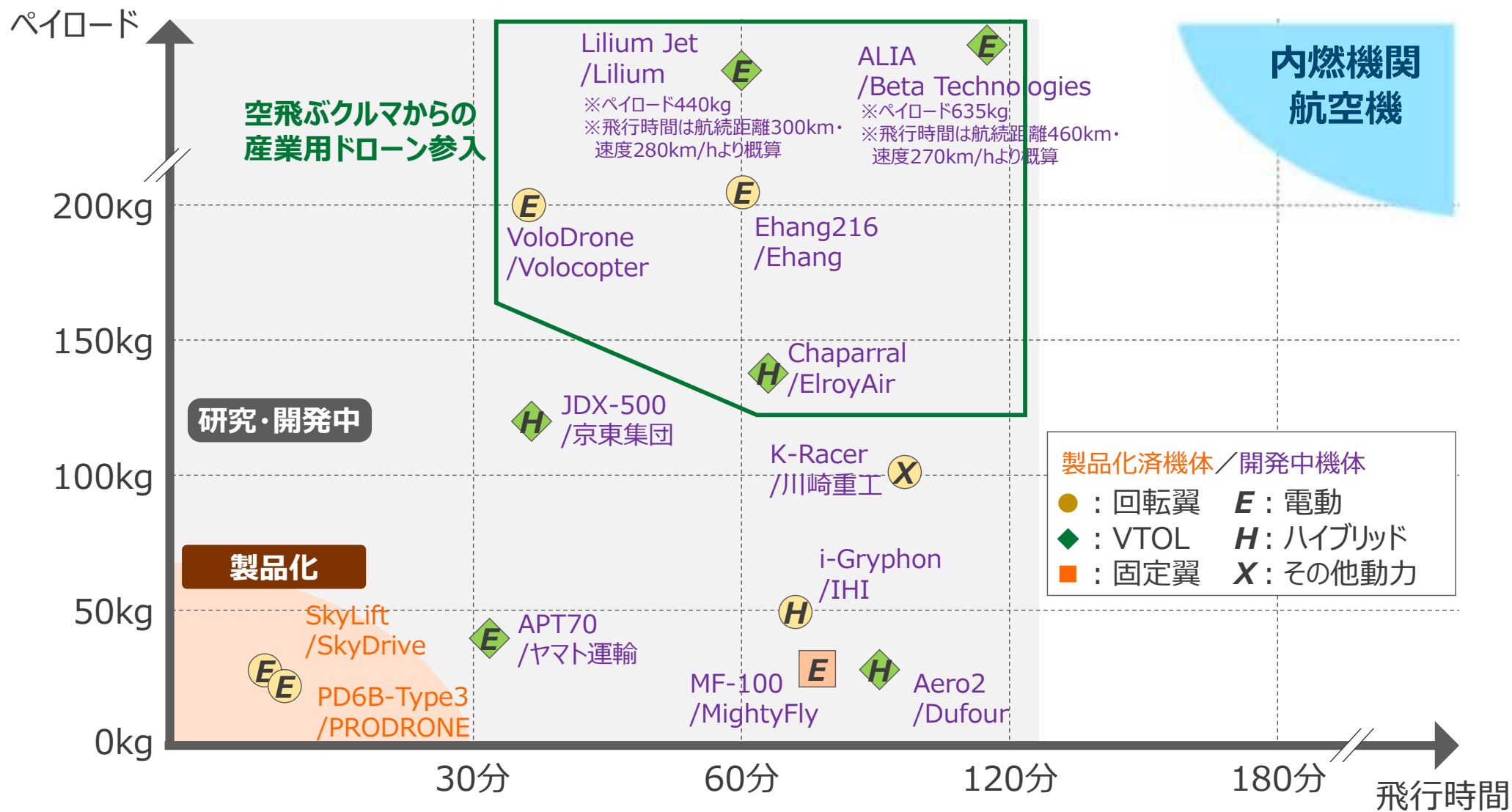
□フル電動のドローンは、現状のスペックだと軽貨物向けであり飛行範囲は比較的狭い

□より重量貨物や広範囲をカバーするには、ハイブリッド機体や水素燃料など動力源シフトが必要



# 主要機体の性能 性能散布図から見る特徴-中・大型機

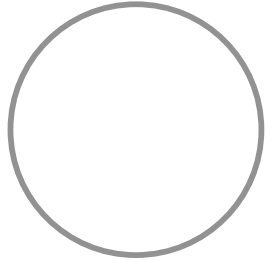

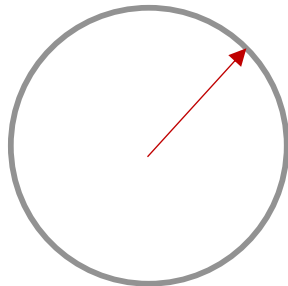
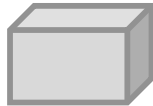

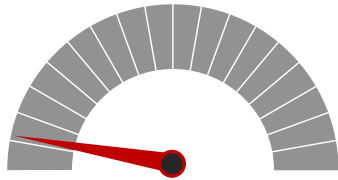

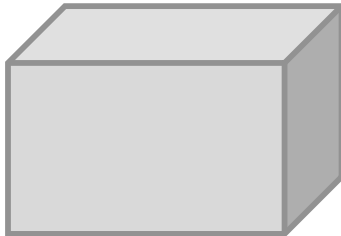
- 大型機をフル電動で動かすにはバッテリー面での課題が大きく、研究・開発段階の機体が多い
- 空飛ぶクルマ業界からの参入により、今後能力面で飛躍的に向上した機体が登場する可能性あり





# ドローンと自動配送ロボットの比較

- ドローンと自動配送ロボットはいずれも物流のラストワンマイルを担いうるロボティクス
- 両者には特性やオペレーション、その他様々な違いがあるため、使い分けがなされる

	大きさ	速さ	範囲	ペイロード
ドローン	物流ドローンはロボットより大きい場合が多い  <b>Φ1.5m</b>	原付くらいの速度  <b>30km/h</b>	直線で移動でき範囲も広い  <b>20km</b>	人が持てる重さ  <b>5~10kg</b>
自動配送ロボット (低速小型)	 <b>1.2×0.7m</b>	早歩きの数値  <b>6km/h</b>	たった2km先の配送でも往復に1時間くらいかかる  <b>2km</b>	人が持てない重さ  <b>30~50kg</b>

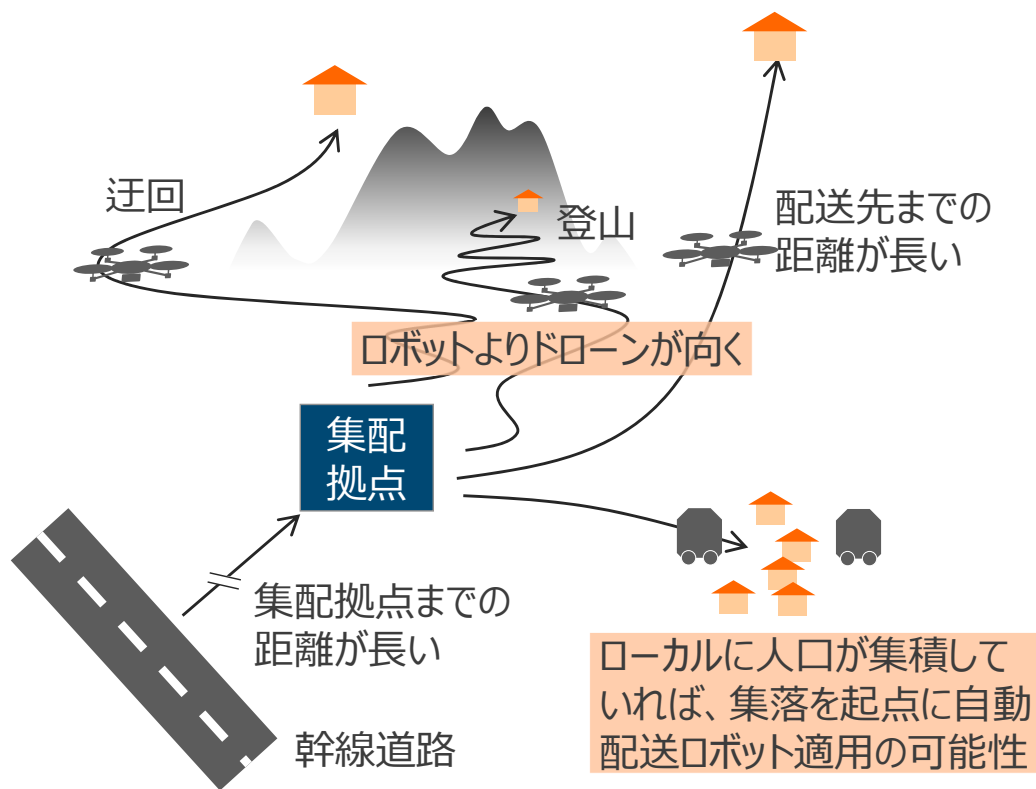
※各数値は機体スペックによるため目安

# 自動配送ロボットとドローンを組み合わせた配送モデルの可能性

□ 過疎地では、集配拠点から配送先まで距離が長く、迂回が必要なケースもある

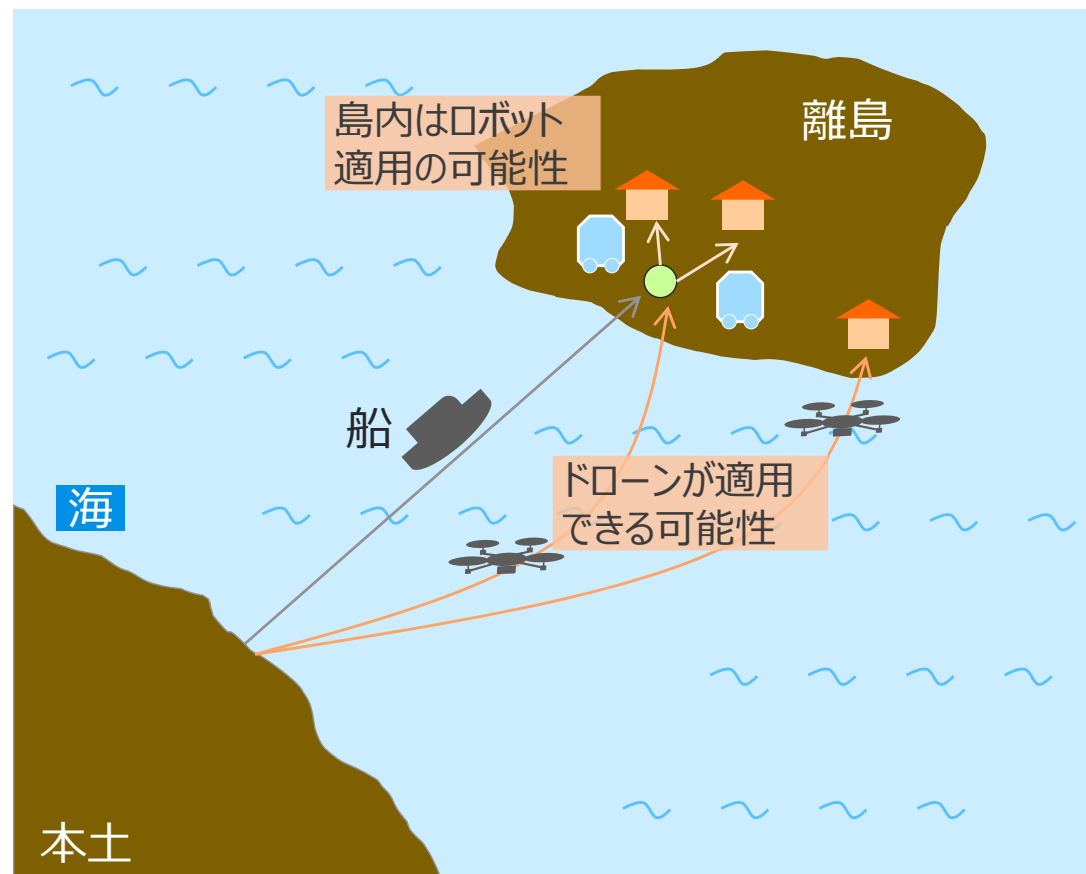
□ 離島では、域内はロボット適用の可能性あるも、本土⇔離島間の物流はドローン適用の可能性

## 過疎地・山間部



- 過疎地や山間部は道が悪く配送距離も延びがちであり、自動配送ロボットとの相性は良くない
- 人口が集積したマイクロな領域では適用可能性ある

## 離島

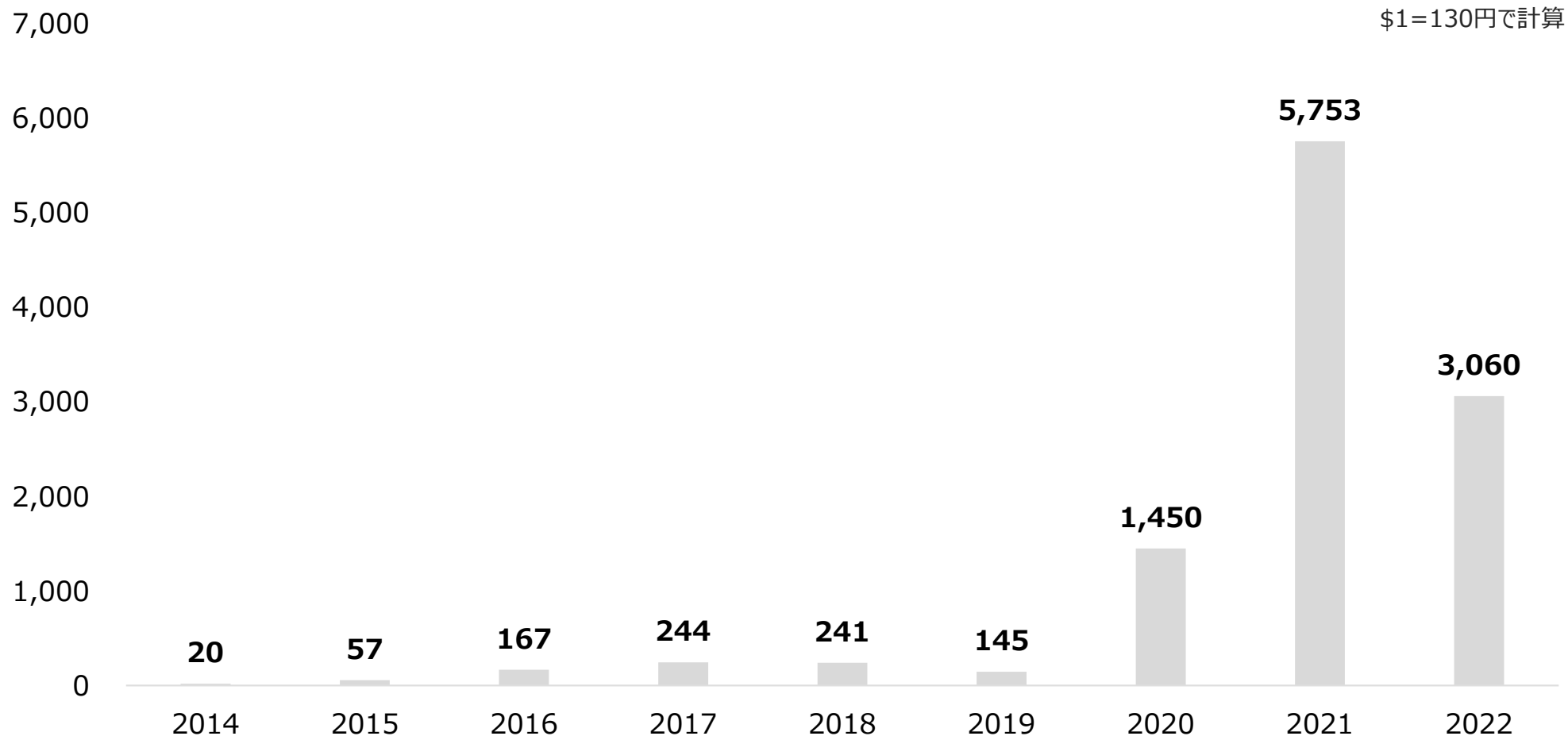


- 本土⇔離島間はドローンで時短配送できれば需要はあると見られるが、重量物を運べないため商材は限定
- 島内は、人口密度や路面等、条件次第

## 空飛ぶクルマ業界に対する投資動向（2022/12月時点）

- 2021年は機体開発を進めるベンチャー向けを中心に5,000億円を上回る多額の投資資金が流入。2022年に入っても大型の投資が複数発表されており、業界への資金流入は継続

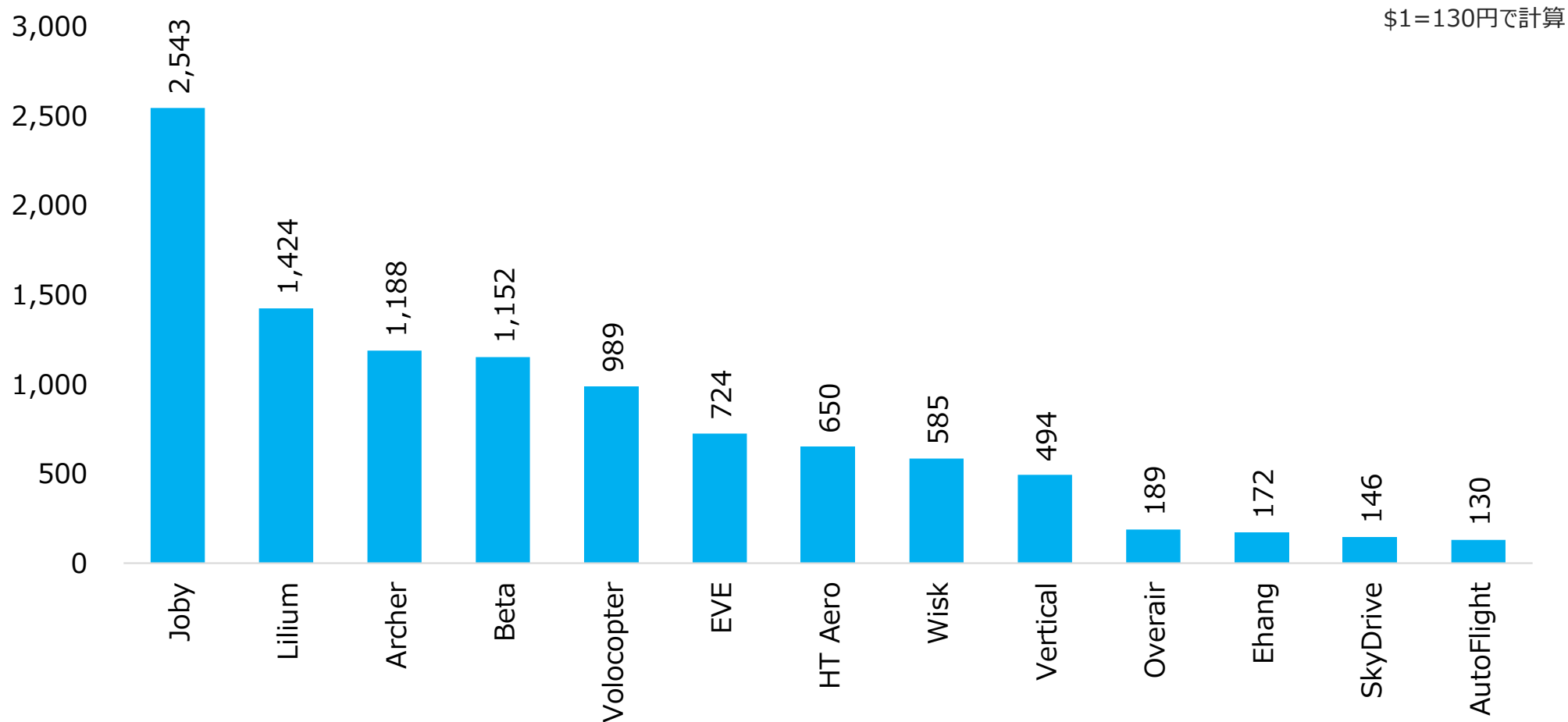
空飛ぶクルマベンチャーに対する投資額推移（億円）



## 空飛ぶクルマ業界に対する投資動向（2022/12月時点）

- 既に5社が米国で上場を果たし、巨額の資金を調達。上位4社の調達額は1000億円を突破

主な機体ベンチャー別総調達額（億円）



# 空飛ぶクルマ機体メーカーによる機体開発状況

- 各社機体開発のフェーズは様々。計画通りのタイムラインで型式証明を取得できるかがサービスのタイミングに大きな影響を与えることから注視する必要がある

赤字文字：1年後ろ倒し

分類	機体メーカー	企画・設計			認証取得				量産化	EIS
		設計 コンセプト	試作機	飛行試験	申請	適用基準 合意	各種試験	型式証明		
固定翼 付き	Joby				FAA/CAA /JCAB	G-1				2025
	Lilium				EASA	CRI-A01				2025
	Beta									2024
	Wisk									N.A.
	Archer				FAA	<del>G-1</del> ?				2025
	Vertical									2025
	EVE				ANAC	RBAC23				2026
	Airbus		?							2026 ?
マルチ コプター	EHang				CAAC		実施中			2023
	Volocopter				FAA/ EASA					2023
	SkyDrive				JCAB	審査要領 第II部				2025

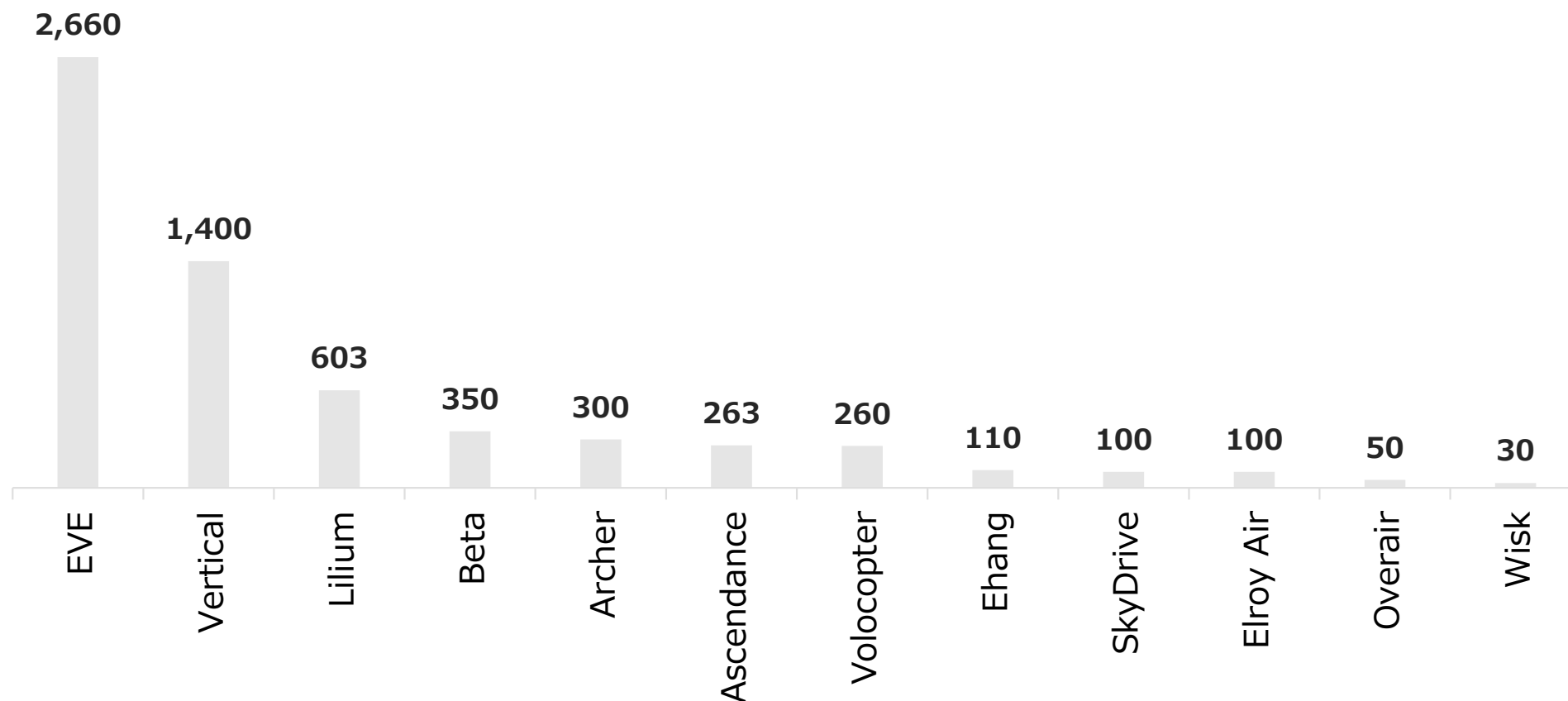
※SkyDriveはSD-03にて機体公開とデモ飛行を行い、国交省への申請はSD-05で実施

出所：各種報道情報などより日本政策投資銀行作成



## 空飛ぶクルマメーカーの受注状況（2022/12月中時点）



- 2021年以降多くの受注が発表され、ここまでの合計受注数は6,326機（オプション・LOI含む）
- 会社別にはEVE、Verticalの受注数が圧倒的に多い。一方で、Jobyのように自ら運航も行うビジネスモデルを展開予定の企業は機体を外販していないため、ここまで受注なし



※Volocopter、Lilium、Archerなども自社で運航を行う可能性あり。展開する国や地域の特性や規制等に応じて、自社運航、地元企業とのJV設立、他社への機体販売など、異なるビジネスモデルを展開するものと思料

# 海外で検討されている飛行ルート

- 海外では空港やヘリポートを活用し、都市部と郊外を結ぶ飛行ルートの検討が行われている
- アメリカではNY、欧州では五輪を控えるフランス・パリ等、いずれも道路の渋滞が深刻なエリア

		アメリカ		フランス						
検討主体		Archer / United		Choose Paris Region(政府系経済開発機関) / ADPグループ(空港運営) / RATP(国営公共交通機関)						
区間		① ニューアークリバティ国際空港 ↔ ダウンタウンマンハッタンHP		② サン=シル飛行場 ↔ イシー=レ=ムリノーHP		③ シャルル・ド・ゴール国際空港 /ル・ブルジェ空港 ↔ パリ市内				
比較	距離	自動車 ~30km	→	空飛ぶクルマ ~15km <sup>*1</sup>	自動車 ~25km	→	空飛ぶクルマ ~15km <sup>*1</sup>	自動車 ~35km <sup>*2</sup>	→	空飛ぶクルマ ~25km <sup>*1</sup>
	時間	~60分	→	~10分	~60分	→	~10分 <sup>*3</sup>	~120分 <sup>*2</sup>	→	~25分 <sup>*3</sup>
	価格	\$100~	→	\$100 <sup>*4</sup>	~60€	→	?	~100€	→	?
	イメージ	 <p>① ニューアークリバティ国際空港 ↔ ダウンタウンマンハッタンHP</p> <p>©U.S. Geological Survey</p>		 <p>② サン=シル=飛行場 ↔ イシー=レ=ムリノーHP</p> <p>③ シャルル・ド・ゴール空港 /ル・ブルジェ空港 ↔ パリ市内</p> <p>©Institut Geographique National, 2022</p>						

出所：アメリカ地質調査所（USGS）、フランス国土地理院（IGN） 25

- \*1 空飛ぶクルマの移動距離は2点間の直線距離
- \*2 CDGからパリ中心部まで
- \*3 直線距離に対して平均速度90km/hで試算



## 海外機体メーカー各社の日本に対する関心の高まり

- 大阪万博に向けて空飛ぶクルマ実装への気運が高まる日本市場に多くの海外機体メーカーが注目。日系企業と連携した様々な取組に着手している

機体メーカー		日系企業	連携内容
Joby Aviation	×	ANA・トヨタ	日本における運航事業の共同検討に関する覚書を締結。国内大都市圏を中心とした移動サービスの実現に向けて事業性調査、旅客輸送サービス実現に向けた運航などで共同検討を実施予定
Volocopter	×	JAL	日本における市場調査や事業参画などの共同検討に関し業務提携。両社はeVTOL機材を用いた日本における移動・物資輸送サービス提供に共同で取り組む
Vertical Aerospace	×	丸紅	Vertical Aerospaceが開発する機体最大200機のプレオーダーを実施。同時に、両者で日本での空飛ぶクルマ実装に向けて連携していくべくMoUを締結
EVE	×	兼松・JAL	国交省航空局支援のもと、Skyports・兼松・JALと連携し、日本でのAdvanced Air Mobilityの運用コンセプト（ConOps）の作成に着手
Wisk	×	?	空飛ぶクルマを用いて「過密な都市の課題を解決する」ことを目標に掲げ、将来的に東京でサービス展開予定である旨をインタビュー記事で公表。日本企業との具体的な連携に関心があることも同時に表明
Ehang	×	AirX	空のモビリティプラットフォームを開発するAirXと事業提携し、EH216シリーズのプレセールス契約を締結。大阪万博での運航を目指し、「EH216」の活用を進めていく方針
Beta Technologies	×	双日	日本における市場開拓・確立を目指した協業に向け出資を決定。また、乗員養成、整備施設の設置といった運行事業体制構築やeVTOL普及促進のための合併会社設立も検討

出所：各社プレスリリース

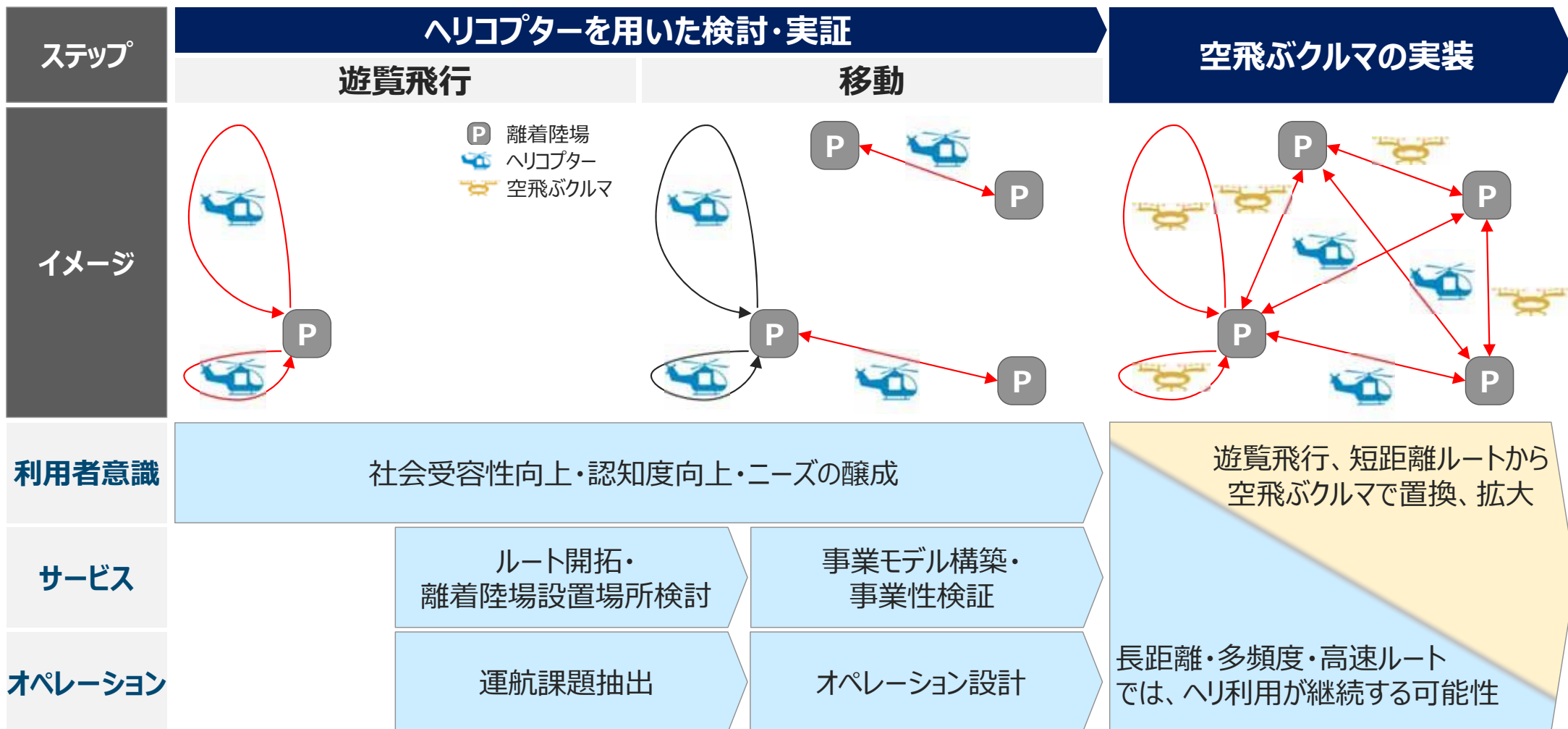
## 2022年の日本における空飛ぶクルマ関連の主な取組

企業名	事業	概要
ANA	輸送	Joby・トヨタとeVTOLを活用した日本における新たな運航事業の検討に関する覚書を締結し、国内大都市圏を中心とした移動サービスの事業性調査などを実施していく。なお、Jobyは日本でも型式証明取得に向けた申請を行い、国交省に受理されている
双日	輸送	米Beta Technologiesへの出資に合意し、日本での市場開拓・確率に向けて協業していく。なお、双日はヘリコプターのプラットフォームビジネスを展開するAirXへの出資、ビジネスジェット運航整備会社ジャプコングループの子会社化など次世代エアモビリティ分野にて様々な取組みを進めている
SkyDrive	機体	近鉄グループ、関西電力、スズキ、損保ジャパン、東京海上、日本化薬、三菱UFJ銀行、りそなグループなどより合計96億円を調達。また機体開発にあたってはジャムコや東レカーボンマジックらとの連携を発表。更にはインドネシアのデベロッパーより100機の機体受注も実現
デンソー	製造	ハネウエルとともに開発する電動モーターがドイツLiliumの機体に採用されることが決定
兼松	離着陸場	英ベンチャーSkyportsと資本業務提携を締結し、日本国内での共同事業開発のための合併会社を2024年までに設立することに合意。その他にもパーク24・あいおいニッセイと離着陸場開発に向けた業務提携を締結するなど取組多数
三菱地所	ヘリ・離着陸場	空飛ぶクルマを活用した新しいまちづくりへの取組を開始。御殿場と酒々井のアウトレットにて、周辺観光スポットを遊覧するヘリクルージングサービスを開始。また東京都の公募事業「空飛ぶクルマを活用したサービスの社会実装を目指すプロジェクト」にJAL・兼松とともに採択される
JR西日本 イノベーションズ	ヘリ	空飛ぶクルマの社会受容性向上に向けて日本旅行とともにヘリコプターを用いた旅行商品を造成。大阪市此花区と空飛ぶクルマの推進に関する包括連携協定を締結
国交省	制度	空飛ぶクルマに関する制度整備において米国連邦航空局（FAA）との連携を強化するため、「空飛ぶクルマに関する協力声明」に署名



# ヘリコプターの活用動向

- 空飛ぶクルマの登場を見据え、まずはヘリを活用してサービスの検討・構築・提供が行われる
- 将来的には、短距離ルートや遊覧飛行から空飛ぶクルマに置換され、広がっていくと考えられる





# 日本各地における空飛ぶクルマへの関心の高まり

- 様々な自治体が空飛ぶクルマ導入および空飛ぶクルマを用いた地域産業振興への関心を表明。特に大阪府・三重県は実現に向けたロードマップを作成し、日本における社会実装をリード



## 2022年度の大阪府「空飛ぶクルマ都市型ビジネス創造都市推進事業補助金」

区分	事業名	今年度実施概要	採択(共同・協力者)
実証実験	エアモビリティ統合運航管理プラットフォーム事業	<b>&lt;統合運航管理プラットフォーム開発&gt;</b> ・有人機や無人機含む各運航管理システムを統合する ・多種多様な機体を一元管理することで、安全な運航を実現	<b>三井物産</b> (JAXA、JR西イノベ、朝日航洋、小川航空、テラドローン)
	大阪周辺における空飛ぶクルマの最適な飛行経路と必要な装備品の検証	<b>&lt;ヘリによる検証飛行&gt;</b> ・ヘリを活用して飛行経路や通信、測位制度等を検証 ・空飛ぶクルマの安全な飛行法確立を目指す	<b>エアバス・ヘリコプターズ・ジャパン</b> (ヒラタ学園)
調査・検討	無人機管制システムによる大阪版空飛ぶクルマ運航シミュレーション	<b>&lt;シミュレーションによる運航課題抽出&gt;</b> ・無人機管制システム上で運航シミュレーションを実施 ・管制空域の回避や緊急着陸点の確保、騒音分析を行う	<b>住友商事</b> (JAL、OneSky Systems)
	大阪市内中心部における空飛ぶクルマの離発着場利活用に向けた可能性調査	<b>&lt;ビル屋上への離発着場設置に係る課題と解決策&gt;</b> ・風況や充電設備、旅客のビル内の動線、耐久素材の要否や回収可否等を実地ベースで調査	<b>オリックス</b> (三菱電機、関西電力、エアロファシリティ、ANA)
	大阪府内における離発着場候補地の設置検討調査	<b>&lt;離発着場候補地の設置検討&gt;</b> ・府内の候補地の1つをモデルケースとして、万博までに離発着場を運用に載せるための詳細な評価・検討を行う	<b>兼松</b> (Skyports、日本工営、中央復建コンサルタンツ)
受容性向上	大阪における空飛ぶクルマ社会実装に向けた実証実験	<b>&lt;ヘリによる模擬体験と、空飛ぶクルマ実機の飛行&gt;</b> ・ヘリで空飛ぶクルマの類似体験を提供、サービス認知度を高める ・実際の空飛ぶクルマ(HEXA)お披露目による社会受容性向上	<b>丸紅</b> (長大、南海電鉄、東京海上日動、Vertical、損保ジャパン、LIFT AIRCRAFT)
	大阪府内における空飛ぶクルマのある未来像啓発	<b>&lt;空飛ぶクルマの利便性、有用性についての理解醸成&gt;</b> ・地元住民を対象にシンポジウムや講演会を開催しながら、来場者アンケートを通じ生活者意識の把握を行う	<b>SkyDrive</b> (大林組、関西電力、近鉄グループ、東京海上日動)
	「空飛ぶクルマ出前授業」及び「フルサイズ機体モデル展示・試乗会」の開催	<b>&lt;官民関係者の連携機会創出&gt;</b> ・子供たちを対象とした出前授業や実機の展示、試乗会を通じて社会受容性を高めながら官民の接点を提供する	<b>Volocopter</b> (JAL、三井物産、三井物産エアロスペース、東京センチュリー)

## Section 3

---

### 『空』前提社会の実現に向けて

## 自動車社会実装の歴史①

1769年

自動車の  
誕生

フランスの陸軍技師により蒸気で走る自動車が発明された。軍隊の大砲運搬のために製造された重くて大きな車体で、スピードは10km/h以下であった

当時の人々が考えそうなこと

馬車があれば十分ではないか？馬が怖がるのではないか？

自動車の運転は危険ではないのか？

高価なため富裕層しか利用・所有できないのではないか？

交通ルールをどのように整えられるのか？

全国各地で道路網をどう整備するのか？

インフラ整備のために必要な資金を誰が提供するのか？

・  
・  
・

## 自動車社会実装の歴史②

1820~30年代



1885~86年



1900年代



1829年に10人乗りの蒸気バスが英国で登場。その後、定期バス・都市バスとしてサービスとして定着し、19世紀中頃までには馬車に代わる存在として社会に受け入れられた

ドイツでガソリン自動車が誕生。ガソリン自動車の製造・販売がフランスを中心に拡大。蒸気自動車よりも構造が簡素で、走行距離が長いガソリン自動車は広く普及することとなった

フォードがT型フォードを発売。大量生産方式により価格を大幅に引き下げ、一般大衆が自動車を所有できる時代が到来。自家用車の普及に伴い、自動車による移動を中心とするまちづくりが進んだ

## 現代の自動車産業の全体像

- 社会実装される過程の中で、自動車産業はものづくりを軸にインフラ整備や各種設備製造、旅客・貨物輸送等の様々なサービスから構成される裾野が広い産業に成長

### 自動車産業を構成する事業・サービス

#### インフラ

- 道路・橋梁・トンネルの建設・運営管理
- ガソリンスタンド・充電設備
- 信号・踏切・道路標識
- GPS等の通信システム
- 駐車場・パーキングシステム
- 教習場・車検場 等

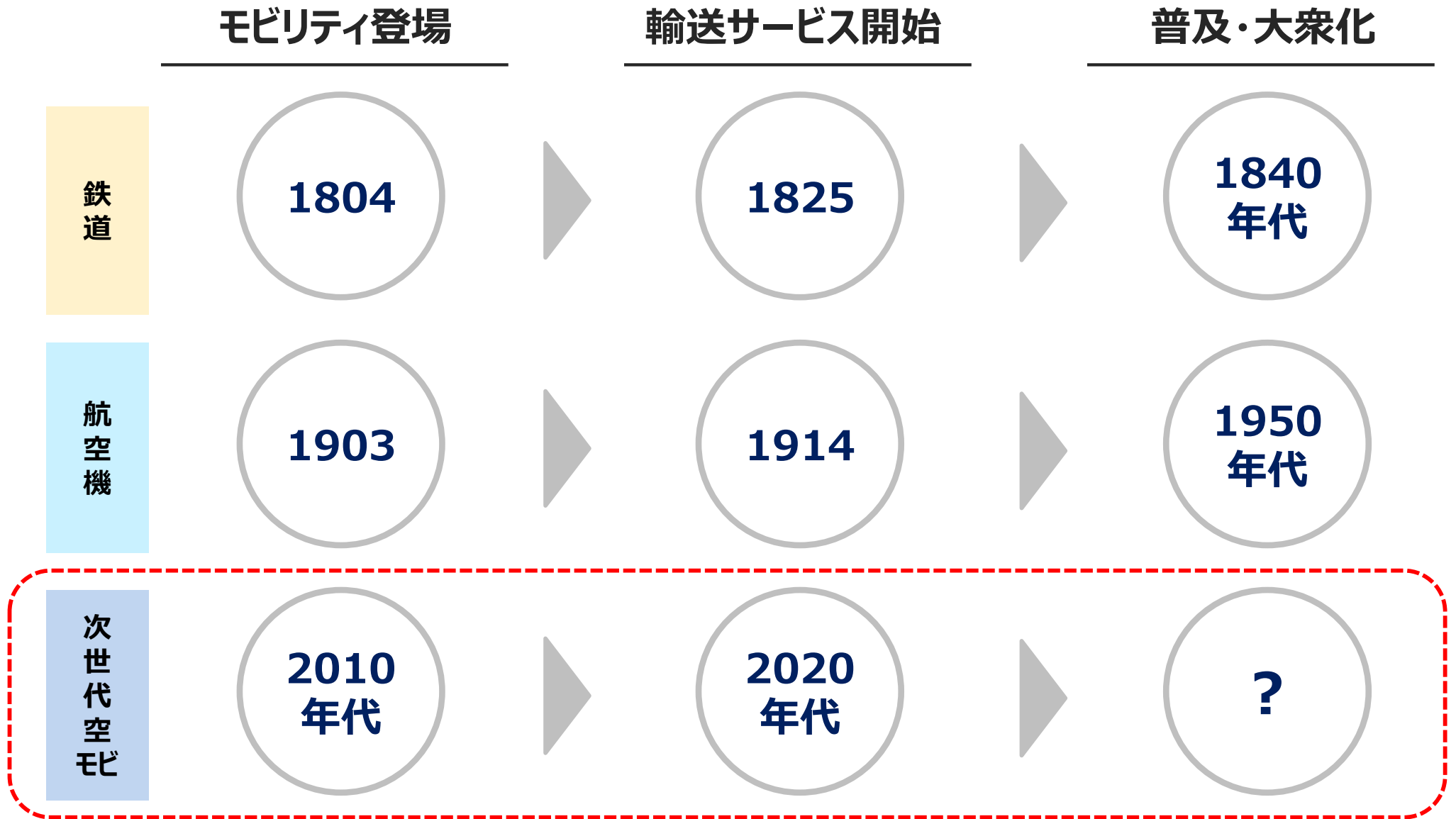
#### ものづくり

- 素材供給（鉄鋼、化学、繊維、ガラス等）
- エンジン・駆動・制御部品
- 車体・内装・電装系部品
- 電子部品
- 車体組立
- 工場設備・工作機械 等

#### サービス

- 旅客輸送（バス・タクシー）
- 貨物輸送
- 自動車販売
- アフターサービス
- 保険
- リース・レンタル
- MaaS
- カーシェアリング 等

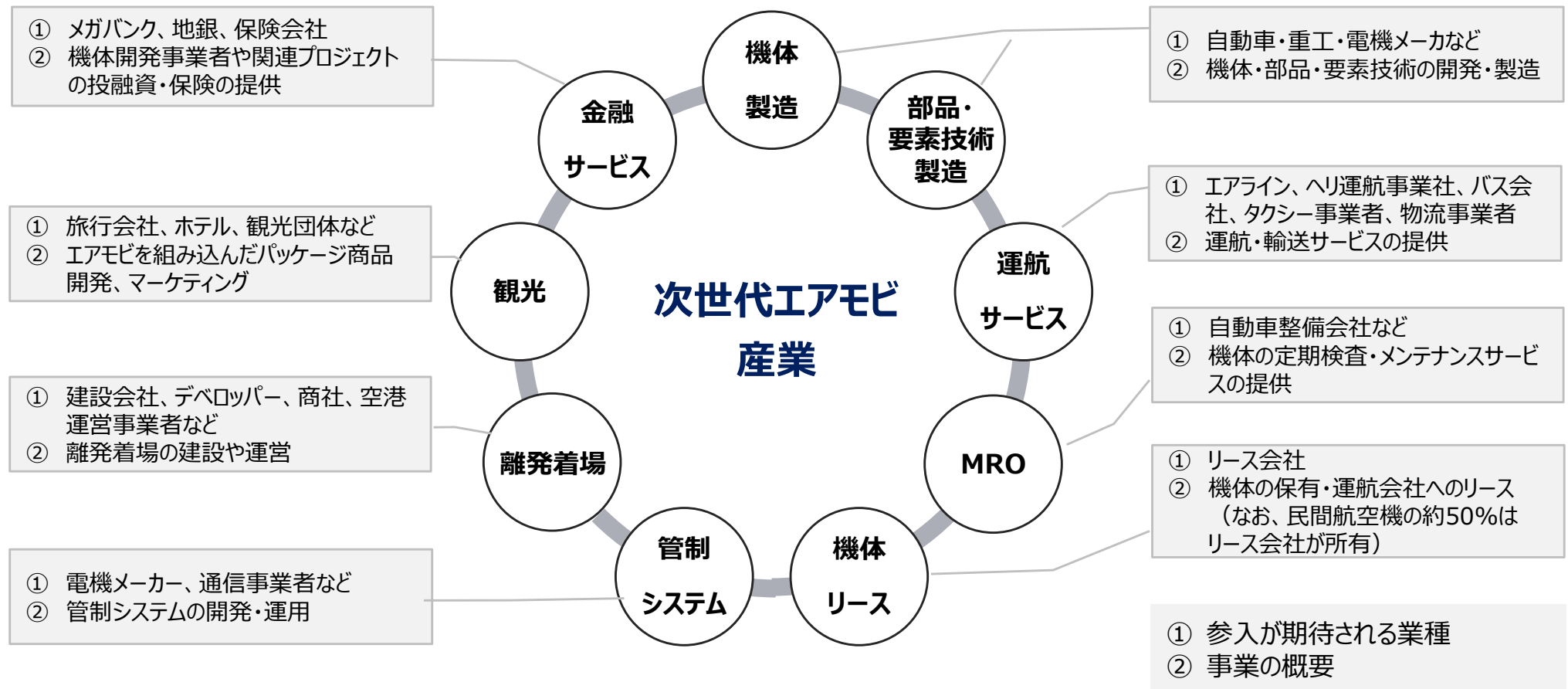
# 新しいモビリティの社会実装に向けたタイムライン





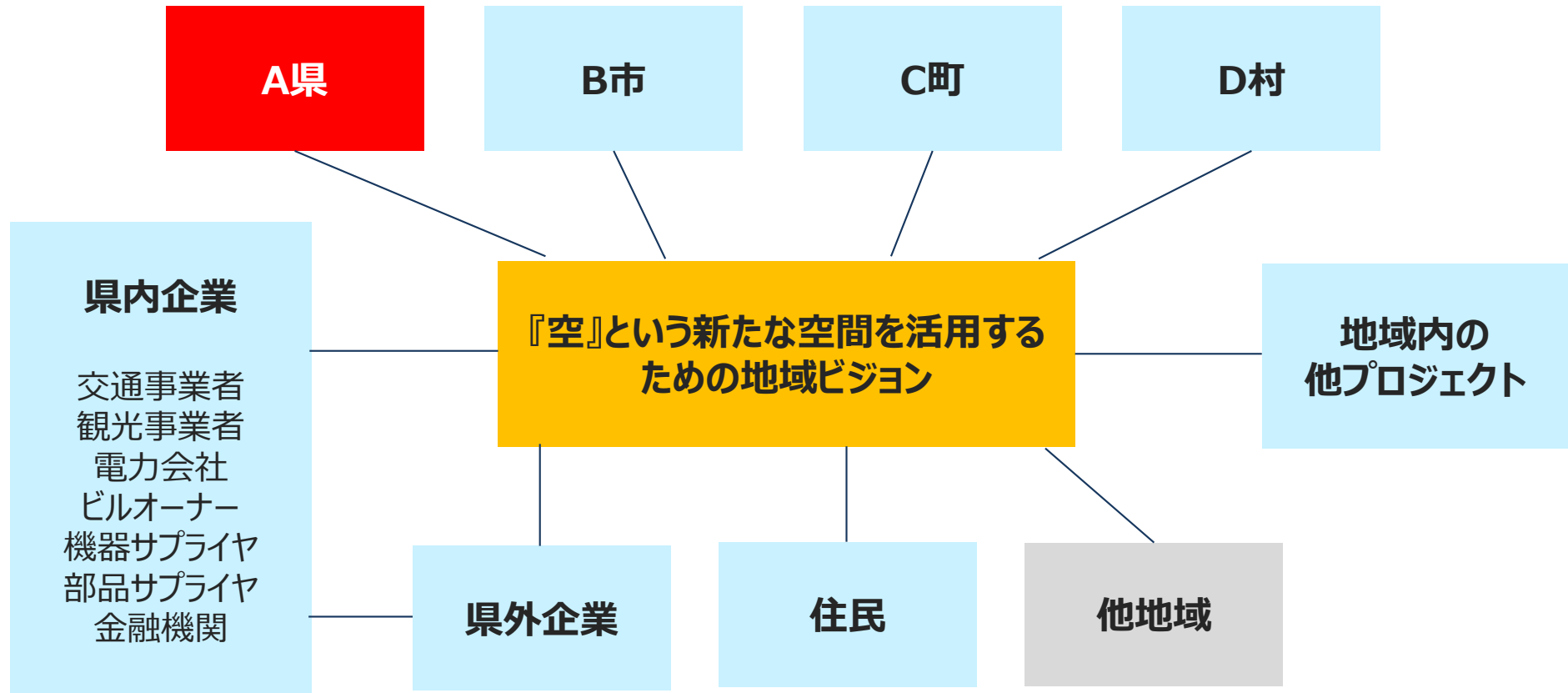
# 次世代エアモビリティから生まれるビジネスチャンス

- 歴史的に新しいモビリティの誕生はモビリティの製造だけでなく、それに付随する多くのビジネスを生み出してきた。次世代エアモビリティにおいても今後機体製造・運航事業・インフラ整備を軸として様々なビジネスが立ち上がるものと期待される



## 『空』前提社会の実現に向けて

- 「『空』という空間をより自由に活用できる時代が到来した時に、地上での輸送・移動を前提に構築された交通輸送インフラと都市をどのようにアップデートできるか」という問いが重要
- そのためには、『空』の活用を前提とした地域の未来のビジョンを描き、地域関係者間で課題とビジョンを共有し、地域一体にて企画・検討・実践のサイクルを回していくことが必要になる



## ディスクレーマー・問い合わせ先

---

空飛ぶクルマやドローンに関して、ご質問・ご相談等がございましたら、何なりと下記連絡先にお問い合わせください。

### 株式会社日本政策投資銀行

産業調査部兼航空宇宙室 調査役 岩本 学  TEL: 03-3244-1249  E-mail: maiwamo@dbj.jp

**著作権 (C) Development Bank of Japan Inc. 2022**  
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ので、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。