

愛媛における空飛ぶクルマ利活用の可能性  
～海外動向と地域産業振興～

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社  
2022年7月20日



MAKING AN  
IMPACT THAT  
MATTERS

since 1845

# 講演者自己紹介

海野 浩三 (うんの こうぞう)

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社

Science & Technology 兼 金融事業部

ディレクター

山形出身

2018年から空クル関連の  
活動に継続的に従事



- 米国・英国系コンサル会社を経て現職  
金融・事業会社を中心に新規事業・戦略立案などを支援
- 近年は次世代交通・脱炭素・医療分野の産官学連携の取組も推進
- 慶應大学SDM研究科 研究員、立命館大学大学院MOT 外部講師

# DeloitteはLead the way をキーワードに未来への道を拓く支援をしています 「空飛ぶクルマ」は最重要取組テーマの一つ

可能性に満ちた変化の時代の中で、  
新しい価値観や技術と「多様な知」の掛け合わせが、  
進むべき未踏の道を指し示し、  
その変革がカタチになるまでともに駆け抜ける。

デロイト トーマツ コンサルティングは常に新しい行き先を問い続ける、  
人と、企業と、社会とともに。

日本から、より良い明日を創るために。

## Lead the way

明日への道をともに拓く。

デロイトトーマツ コンサルティング合同会社 (DTC)  
は国際的なビジネスプロフェッショナルのネットワーク  
であるDeloitte (デロイト) のメンバーで、日本では  
デロイトトーマツグループに属しています。

DTCはデロイトの一員として日本のコンサルティング  
サービスを担い、デロイトおよびデロイトトーマツグ  
ループで有する監査・税務・法務・コンサルティング・  
ファイナンシャルアドバイザーの総合力と国際力を  
活かし、企業や組織のあらゆる課題に対して戦略  
策定からテクノロジーを活用したオペレーションの実  
行、運用まで支援するファームです。

4,000名規模のメンバーが、デロイトの各国現地事  
務所と連携して、世界中のリージョン、エリアに最適  
なサービスを提供できる体制を有しています。

# 本日は、空飛ぶクルマに関する海外動向を踏まえ、愛媛県における今後の事業機会、地元企業にとっての意味合いを説明します

## 本講演のアジェンダ

1

近年の主要な海外プレイヤー、政策動向

2

愛媛県における事業機会

1. 近年の主要な海外プレイヤー、政策動向
  - 1.1 海外主要プレイヤーの動向
  - 1.2 欧米の政策動向

# 諸外国においては、機体開発だけでなくサービス化に向けた検討及び周辺インフラの整備が進んでいる

## プレイヤー動向のサマリ

### 機体開発の加速

- 大企業・スタートアップを含め、様々なタイプの機体の開発が進んでおり、一部の企業については認証取得に向けた動きを加速している

### サービス化に向けた検討の深化

- 先行企業の一部については、事業展開地域・都市の選定や事業法人の設立、具体的なユースケースを見据えたPoCの実施など、サービスローンチに向けた計画の深掘を進めている

### 周辺インフラの整備

- 機体開発のみならず、離着陸場をはじめとした周辺インフラに関連するプレイヤーも構築を開始している

# 世界中で様々なタイプの機体が構想・開発されている

機体開発の加速

サービス化に向けた  
検討の深化

周辺インフラの整備

## 現在開発中の主な機体



出所：各種公開情報（各社公式HP、ニュースリリース等）よりDeloitte作成

\*1：一世代前の機体の重量を記載

# 米国においては、政府・米軍の実証プログラムでのテストフライト等を活用して機体開発を進め、その後FAAによる認証取得を目指すケースが増えている

## 主なeVTOLメーカーの開発進捗状況 (1/2)

機体開発の加速

サービス化に向けた  
検討の深化

周辺インフラの整備

### Joby Aviation



- FAAと商用運航に向けた認証基準につき合意
- NASAのNational Campaign NC-1にて、本格的なテストフライトを実施予定



### Beta Technologies



- 米軍からの耐空性認証取得済（有人航空機として取得）
- 2024年を目途に、FAAから認証を取得することを目指す



### LIFT Aircraft



- 2021年2月から、米軍による耐空性認証取得に向けた審査がスタート



### Archer Aviation



- FAAより許可を取得し、2021年12月にホバリングのテストを実施
- 2022年以降本格的なテストフライトを実施予定



### Wisk



- NASAのNational Campaign NC-1にて、本格的なテストフライトを実施予定
- Bladeと提携し、将来的には当該企業の主要拠点で商用運用を見据えたテストフライト実施を目指す



### Bell



- バッテリー技術等、空飛ぶクルマの要素技術に係る研究開発を推進中



# 欧州やアジアの機体メーカーも耐空性認証取得に向けて開発中。既にテストフライトを多数実施している企業もあり、認証取得が近づいていると推察

## 主なeVTOLメーカーの開発進捗状況 (2/2)

### 機体開発の加速

### サービス化に向けた 検討の深化

### 周辺インフラの整備

#### Volocopter

- Volocopterは既にEASAのSC認証を取得し、直近ではル・ブルジェ空港（仏）等でデモフライトを実施
- また、2021年5月に発表したVoloConnectは、5年以内の耐空性認証取得を目指している



#### Lilium

- Lilium Jetにて、EASA及びFAAからの耐空性認証取得を目指して各種取組を実施中



#### Vertical Aero

- VA-X4の開発を実施中であり、2021年中の初飛行及び**2024年を目途**に耐空性認証取得を目指す
- 丸紅等との提携により、日本市場参入も目指す



#### Airbus

- 新機体コンセプトのCityAirbus Nextgenにつき、**2023年の試験飛行、2025年の耐空性証明取得**を目指している



#### EHang

- 中国航空局から物流目的での商用運航に係る認証を取得済（中国航空局内にEhang216の型式証明取得に向けたチームが設立）
- 欧州のAMU-LED等、中国外での実証実験にも参加しており、国外での認証取得にも努めている



#### Hyundai

- 2020年4人乗りの機体（S-A1）のコンセプトを発表
- 韓国内の実証実験（K-UAM）や外国企業との提携を通じて技術成熟度を向上させていくと見込まれる



# 主要機体開発メーカーは、自社単独に加え、パートナー企業と提携等も活用し、サービス事業の構想深化や認証取得に係る取組を推進している

## 各社のサービス開発動向

機体開発の加速

サービス化に向けた  
検討の深化

周辺インフラの整備

企業

対象地域

動向

 VOLOCOPTER



### ■ 2023年までにシンガポールでのエアタクシー事業を開始することにコミット

- ローンチに向けてVolocopter Asiaを設立し、50人程度から成る実施体制を構築（含：パイロット、エンジニア、オペレーションスペシャリスト、ビジネスマネジャー）するとともに、2026年までに200人体制に拡張させる予定



- 2021年、EVEはシンガポールを拠点とするAscent（オペレーターと乗客のマッチングシステム提供）とパートナーシップを締結し、アジア太平洋地域（バンコク、マニラ、メルボルン、シンガポール、東京）におけるエアタクシーサービスの提供を目指す

 JOBY  
AVIATION



### ■ 公式HPに、2023年にエアタクシー事業開始を目指す旨を記載

- 2022年に運航許可（FAA Part 135）を取得することを目指し、運航マニュアルを含めた審査書類をFAAに提出し、調整を開始
- Uber Elevate買収のプレスリリースにて、「Joby AviationとUber Technologiesは両社のサービスをAppを通じて連携させ、陸と空のシームレスな移動の実現を目指すことで合意」した旨を記載

 LILIUM



- 2021年5月に、欧州における旅客運航サービス展開を目指し、ルクセンブルクにあるビジネスジェット・ヘリコプター運営会社のLuxaviation Groupと提携し、オペレーションの構築を始めると発表
- 欧州内で10程度の運航許可を取得し、合計数百機体制で旅客サービスを展開することを志向

# 離着陸場関連では実際のサービスを見据えた実証も動き出している 運航管理関連では実証プログラムを活用した技術開発が実施されている

## 主な周辺サービス関連各社の動向

機体開発の加速

サービス化に向けた  
検討の深化

周辺インフラの整備



離着陸場等



Skyports

(離着陸場)

- Re.Invent Air Mobility (仏)において、実物大の離着陸場関連施設を設置し、カスタマージャーニー等実際の旅客サービス実施に向けた検証を実施する予定  
(2022年 第2四半期完成予定)
  - 乗客が離着陸場に到着してから保安検査を経て機体に搭乗するまでの一連の手続きをテストするためのターミナル (約150㎡)
  - 機器の地上操作・機体の地上走行・充電・乗客の乗降に必要なスペース



(不動産開発)

- Liliiumと提携し、2025年からエアタクシー事業のサービス展開を計画
- 離着陸場の候補地として自社が開発したLake Nona (オーランド市内の計画都市) を挙げており、そこからオーランド国際空港やWalt Disney World Resort、Universal Orlando Resort等を繋ぐことを構想中



運航管理  
システム・  
サービス等



- ATM・UTMサービスプロバイダーが、National Campaignにおいて、将来的な自律飛行も念頭に置きつつ、NASと統合していくにあたって解消すべき課題抽出等が行われている



- ANSPやATM・UTMサービスプロバイダーが、SESAR JUが支援する各地の実証実験において、既存ATMとU-space<sup>\*1</sup>の相互運用性確保を主眼に置いた技術検証が実施されている



\*1：SESARが独自に定義している運航管理サービスの概念。既存の運航管理機能に加え、高度なデジタル化・自動化により、安全性・効率性に優れたサービスとされる  
出所：各種公開情報（各社公式HP、NASA公式HP、CORUS-XUAM公式HP等）を基にDeloitte作成

1. 近年の主要な海外プレイヤー、政策動向
  - 1.1 海外主要プレイヤーの動向
  - 1.2 欧米の政策動向

# 諸外国においては官民連携での実証実験のみならず、ConOpsによる運用ビジョン共有、自治体側の施策検討等、実装に向けた環境整備が進む

## 政策動向のサマリー

### 大規模な実証実験の実施

- 特に欧米においては、空飛ぶクルマの実装に向けて官民連携での大規模な実証実験がスタートしている

### 自治体連合による実装に向けた取組

- 上記に合わせて、社会受容性の向上等、空飛ぶクルマの実装に向けて自治体が果たすべき役割に係る施策の検討が実施されている

# NASAは2030年中を目途に都市における商用運航を達成するため、段階的に空飛ぶクルマの技術成熟度を向上させる実証実験を実施



## National Campaignの概要

### 全体の概要

実証実験の名称	National Campaign (NC)
実証実験の背景・目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 空飛ぶクルマの安全性を実証する</li> <li>■ 将来性のあるプレイヤーに規制や運用環境に係る知見を提供する</li> <li>■ 空飛ぶクルマを周知し、社会受容性を向上させる</li> </ul>
スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-DT : 2019-2021/3</li> <li>■ NC-1 : 2020-2022</li> <li>■ NC-2 : 2021-2024</li> <li>■ NC-3 : 2022-2027</li> <li>■ NC-4 : 2023-2030</li> </ul> <p>※ デモンストレーション準備のための調査研究等を含んだ期間</p>
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機体開発メーカーや運航管理サービスプロバイダーと共同で、機体性能及び安全性、運航管理の相互運用性等に係る技術成熟度を向上させ、新たな公共交通手段としての空飛ぶクルマを開発・実証する             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 空飛ぶクルマと運航管理システムの安全性及びシステムインテグレーションに係る障壁を明確化</li> <li>➢ 公共交通機関としての空飛ぶクルマ実現に向け、運用上の課題を抽出</li> <li>➢ 空飛ぶクルマの社会実装に必要な要素を特定</li> </ul> </li> </ul>

### 実施体制



出所：各種公開情報（National Campaign公式HP等）よりDeloitte作成

# NASAは空飛ぶクルマの技術成熟度を6段階で定義しており、National CampaignではUML-4までの達成が目標とされている



## 【参考】NASAが定義する技術成熟度

「空飛ぶクルマ」のあるべき姿

- 安全かつ持続可能性があり、誰もが利用できる
- ヒトやモノの移動に加え、インフラ点検や捜索救難にも活用することができる
- 航続距離は半径50マイル程度～最大数百マイルを想定

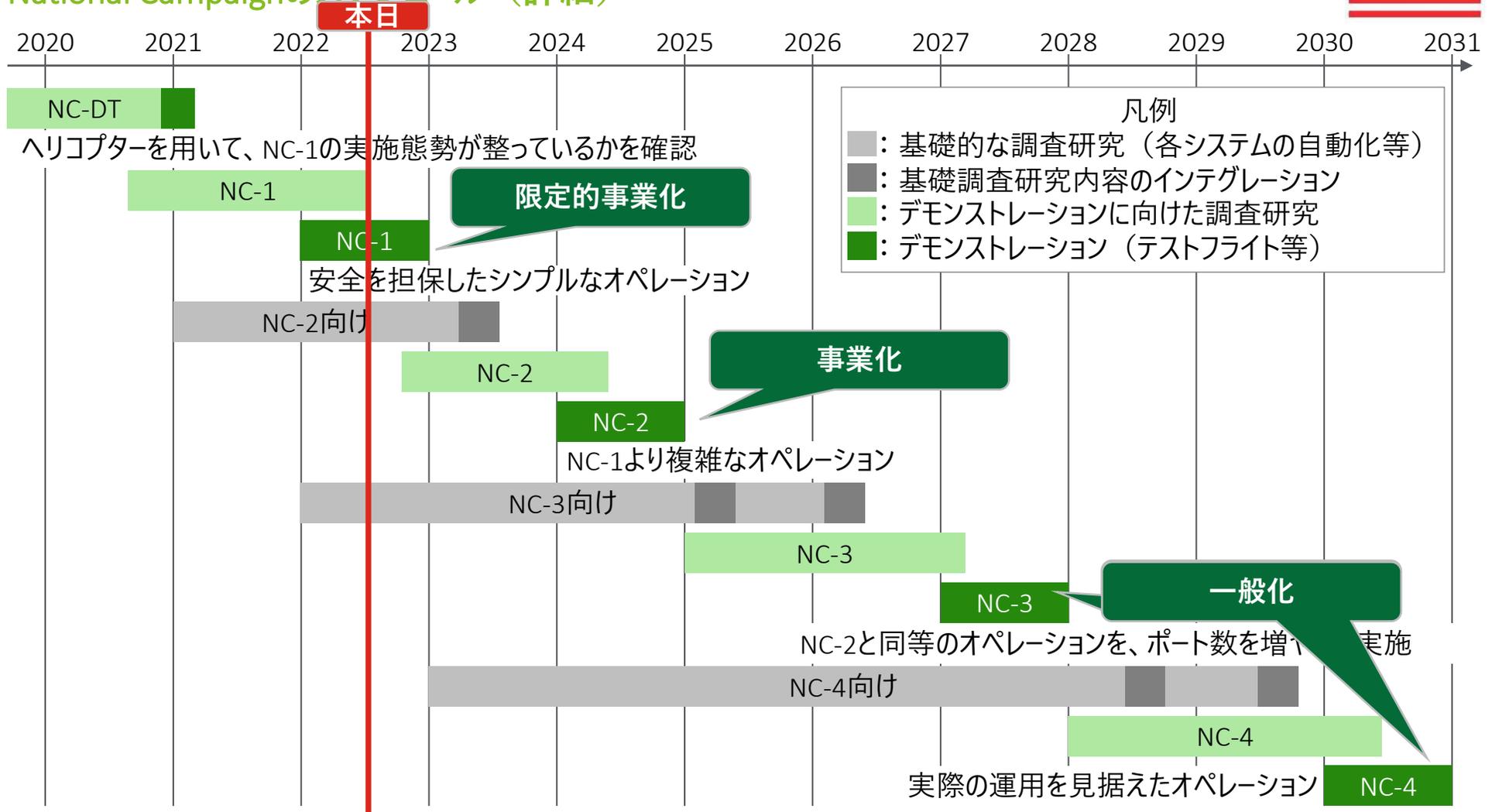
技術成熟度	概要
INITIAL STATE	<b>UML-1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■限られた環境下での運用デモンストレーション                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢機体の認証に向けた研究開発</li> <li>➢空飛ぶクルマ向けの運航管理方法確立に向けた運用コンセプト・技術開発 等</li> </ul> </li> </ul>
	<b>UML-2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■非人口密集地でシンプルな商用運用（補助的に一部機能を自動化）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢条件の良い天候時に認証された機体による運用</li> <li>➢管制空域におけるUAMコリドーの運用 等</li> </ul> </li> </ul>
INTER-MEDIATE STATE	<b>UML-3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■非人口密集地でやや複雑な商用運用（安全性を実証した上でより多くの機能を自動化）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ポート周辺の空域におけるオペレーションの検証</li> <li>➢UTMをベースにした運航管理に係るオペレーションの検証（含：ATC、CNS） 等</li> </ul> </li> </ul>
	<b>UML-4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■やや人口が密集した地域でUML-3と同等の運用（オペレーションはほぼ全て自動化）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢100台程度の空飛ぶクルマを同時に運用</li> <li>➢大規模なポート用いたオペレーションの検証 等</li> </ul> </li> </ul>
MATURE STATE	<b>UML-5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■人口密集地での複雑な商用運用（自動化された多数の空飛ぶクルマ同士が連携）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢1,000台程度の空飛ぶクルマを同時に運用</li> <li>➢着氷が前提となるような気象条件下での運用 等</li> </ul> </li> </ul>
	<b>UML-6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■空飛ぶクルマを一般的な交通手段として運用（UML-5より高度に連携）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢1万台程度の空飛ぶクルマを同時に運用</li> <li>➢民間企業が空飛ぶクルマを保有し、商用オペレーションを実施 等</li> </ul> </li> </ul>

National Campaignにて実現を目指す技術成熟度

# NASAは、NC-1からNC-4の各デモンストレーションをマイルストーンに設定した、2030年中までのスケジュールを公表している

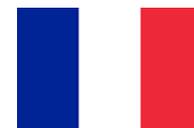


## National Campaignのスケジュール（詳細）



出所：各種公開情報（National Campaign公式HP等）よりDeloitte作成

# Re.Invent Air Mobilityはパリの地方行政・公的機関を中心に空飛ぶクルマサービス構築を目指す取組



## Re.Invent Air Mobilityの概要

### 全体の概要

実証実験の名称	Re.Invent Air Mobility
実証実験の背景・目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ パリ地域における空飛ぶクルマサービス構築にあたって空飛ぶクルマの機体開発及びエコシステム形成・規制検討を加速させる</li> </ul>
スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2020/9/30 : 参加希望の企業・団体の募集開始</li> <li>■ 2020/11/13 : 上記募集の締切</li> <li>■ 2020/12/18 : 参加企業・団体の発表</li> <li>■ 2021-2024 : ポントワーズでの実証実験の実施</li> <li>■ 2024/7-8 : <b>パリ五輪でのデモフライト等実施</b></li> <li>■ 2024-2030 : <b>プロジェクトの規模拡大</b></li> </ul>
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 産官学が協同で、離着陸・メンテナンス・充電等の空飛ぶクルマオペレーションを実際の航空環境を用いてテストし、エコシステム形成・規制に関する課題を検討・明確化</li> <li>■ 2024年のパリ五輪においてデモフライト等を実施することも志向</li> </ul>

### 実施体制



\*1: イル・ド・フランス地域圏内のビジネスやイノベーションを支援する政府系の非営利団体  
出所: 各種公開情報 (Re.Invent Air Mobility公式HP等) よりDeloitte作成

# 愛媛県にとっての事業機会

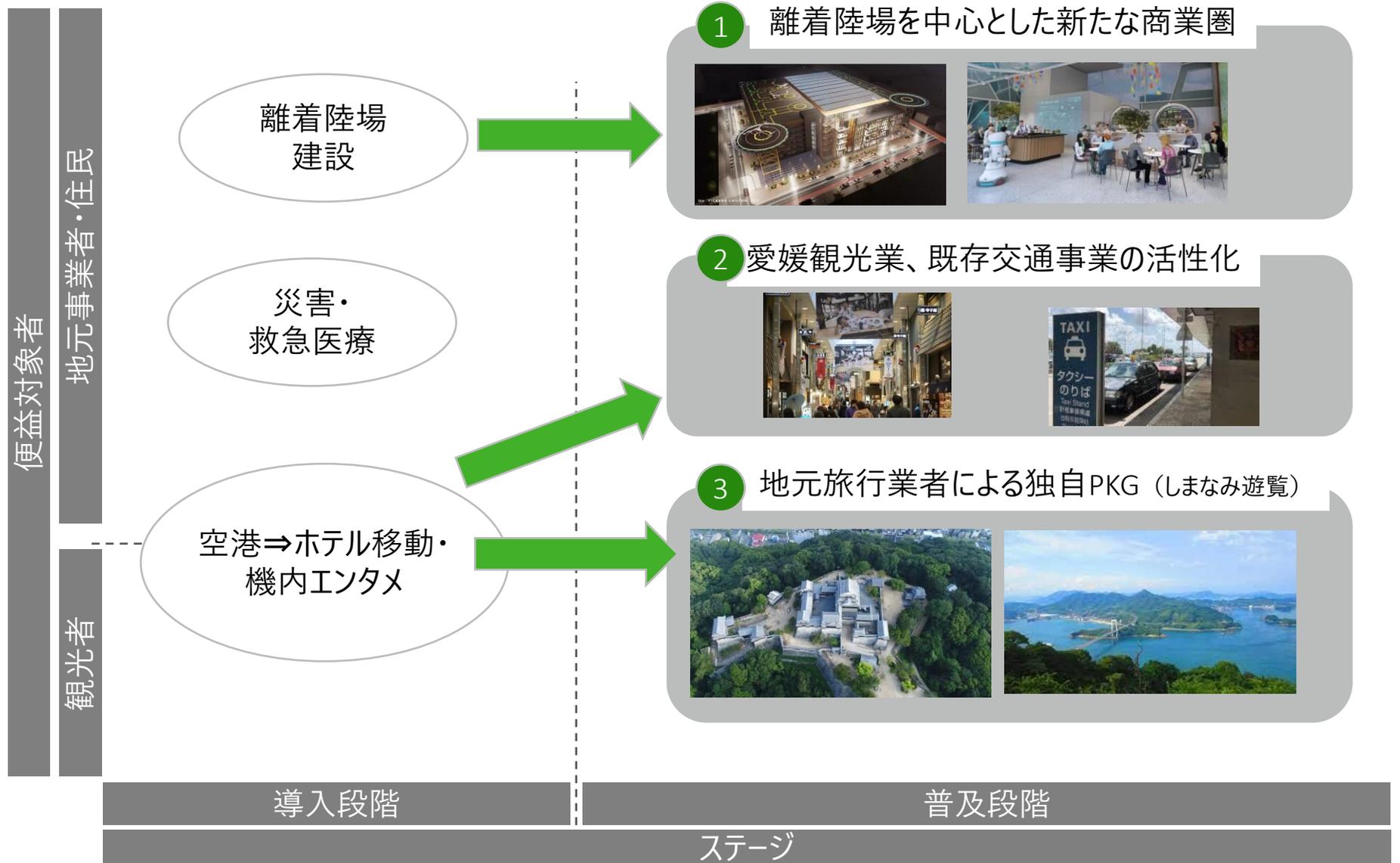
# 地元企業としては、ヒトの移動に伴う旅行、エンタメ事業、モノの移動に伴う離島・山間地域への輸送、災害・救急救命への活用が見込まれる

## 空飛ぶクルマの愛媛県での利活用

ヒトの移動	モノの移動	その他
<h3 data-bbox="354 376 443 419">旅行</h3> <p data-bbox="136 451 660 539">迅速かつ快適な移動が可能に (景勝地での活用、観光需要創出)</p> 	<h3 data-bbox="758 376 1307 419">物流高速化手段としての利活用</h3> <p data-bbox="861 436 1203 529">離島・山間地域への 高速物流</p> 	<h3 data-bbox="1529 376 1815 419">災害時の利活用</h3> <p data-bbox="1396 436 1949 529">既存インフラの復旧等を待たずに 人命救助・物資支援等が可能に</p> 
<h3 data-bbox="333 858 464 901">エンタメ</h3> <p data-bbox="151 929 646 1018">自動運航中の娯楽 (機中での観光誘導、グッズ販売)</p> 		<h3 data-bbox="1587 858 1752 901">救命救急</h3> <p data-bbox="1452 915 1893 1008">救命救急が必要な場所に ピンポイントで着陸</p> 

出所：各種公開情報よりDeloitte作成

# 観光客向けの利活用から事業が始まるが、徐々に地元にも便益をもたらす離着陸場を中心とした商圈、観光・サービス事業者などへ中心がシフトする



# DeloitteはDream Onと連携し開発した空飛ぶクルマの移動を疑似体験するVRコンテンツを活用し、空飛ぶクルマによる産業の広がりを可視化

< Deloitte × Dream On >

VR体験を通じた空飛ぶクルマの社会需要性向上施策の推進

**Deloitte.**  
デロイトトーマツ

日本で空飛ぶクルマに係る検討が始まったとされる平成29年度から官民間問わず多数の支援（事業構想・事業戦略策定支援のほか、地方自治体と連携し具体的な場所・ユースケースを念頭に置いたPoC推進等）を実施。

空飛ぶクルマ専門チームを日本でも、グローバルでも有し豊富な知見・支援実績を有する



© Dream On

**OO**  
Dream On

2014年から空飛ぶクルマを開発してきた有志団体CARTIVATORを前身に、2021年新たな団体として再始動。夢を追求し、夢のあふれる未来を創造することをミッションとし、新たなテーマとして「未来へのタイムマシン実現」を掲げ、未来生活を仮想体験するための仕組みづくりを行う

# 空港到着後、空飛ぶクルマに搭乗するまでの手続きから搭乗（遊覧）、目的地到着までの一連の流れをVRを活用し仮想体験（飛行）

## VRコンテンツ・体験の流れ（ジャーニー）



搭乗までの手続き



© Dream On, Deloitte Tohmatsu Group

観光ツアー申込、寄付案内



© Dream On, Deloitte Tohmatsu Group

音楽コンテンツ販売



© Dream On, Deloitte Tohmatsu Group

空飛ぶクルマのユースケースの一つとして想定されている地方交通への活用をテーマに、  
地方空港到着後から空飛ぶクルマによる宿泊予定先ホテル到着までの一連の移動をVRを通じ体験可能  
（VRゴーグルを着用した状態で乗り込むフルダイブ型の仮想飛行）

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイト ネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人 トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ コーポレート ソリューション 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のビジネス プロフェッショナル グループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスク アドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市以上に1万名を超える専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト（[www.deloitte.com/jp](http://www.deloitte.com/jp)）をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュート マツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバル ネットワーク 組織を構成するメンバー ファームおよびそれらの関係法人のひとつまたは複数を指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバー ファームおよびそれらの関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。DTTLはクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は[www.deloitte.com/jp/about](http://www.deloitte.com/jp/about)をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバー ファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、リスク アドバイザリー、税務およびこれらに関連するプロフェッショナル サービスの分野で世界最大級の規模を有し、150を超える国・地域にわたるメンバー ファームや関係法人のグローバル ネットワーク（総称して“デロイト ネットワーク”）を通じ Fortune Global 500® の8割の企業に対してサービスを提供しています。“Making an impact that matters”を自らの使命とするデロイトの約312,000名の専門家については、（[www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)）をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的事案をもとに適切な専門家にご相談ください。

