



# 離陸する モビリティ

アーバンエアモビリティ、いよいよ浮上  
世界最大の過密都市で  
プレミアムサービスの選択肢に



---

[home.kpmg/jp/mobility](https://home.kpmg/jp/mobility)

# 著者紹介



## **Tom Mayor**

Principal, Advisory  
Corporate Strategy

KPMGのインダストリアル・マニファクチャリングの国内戦略リーダー。25年以上コンサルティングに従事。主に製品供給と製造の戦略、事業改善、調達、製品供給関連の管理等に携わり、自動車産業、航空宇宙産業、工業を専門分野とする。



## **Jono Anderson**

Principal, Advisory  
Corporate Strategy

KPMGのストラテジープリンシパル。成長および革新戦略を専門とし、製品・技術戦略に20年以上従事。現在は自動車産業と航空宇宙産業を担当。KPMG入社前は、無人自律システムおよび基幹マッピング、ガイダンス、センサー技術、高性能コンピューティング機能を専門とする研究員であり数学者。

# 目次

私を月まで連れてって（せめて空港まで・・・）	3
モビリティは空へ	4
どうしたら地上から空に行ける？	5
UAMはどこを飛ぶ？	6
UAM進化論	7
UAMの市場規模	8
さあはじめよう：UAMの実現へ	9
KPMGの役割	10

# 私を月まで連れてって (せめて空港まで・・・)

現在、世界中の多くの企業が静音で小型の電動垂直離着陸機（eVTOL）の開発に携わっており、交通手段を地上から空へ移行させようとしています。アーバンエアモビリティ（都市航空交通：UAM）は現実のものになりつつあるのです。私たちは、eVTOLはプレミアムモビリティサービスとして始動すると考えています。それは空港への移動や重要な会議に出席するための時間節約、あるいは週末の帰宅時の渋滞回避のために、少し高めの金額を支払っても人々が利用するサービスということです。KPMGは、現在の都市化の進行状況、経済成長、交通渋滞の増加という予測などに基づき、UAM市場をサポートする条件が近々整うことになるであろう国際的なメガシティを割り出しました。その分析によれば、2050年までにUAMは地域サービスまで拡大し、国内旅客輸送の4%に相当する年間4億人の輸送を担うこととなります。航空機メーカー、飛行技術・推進技術の開発企業、その他の関係企業がUAM市場で勝利を収めるには、市場とパートナーを慎重に選択する必要があります。



# モビリティは空へ

都市の空を飛び回るエアタクシー、さらには空飛ぶファミリーカーという未来像はすでに人々の心を捉えています。この実現はまだまだ遠い未来のこととは言え、小型eVTOL開発は進んでおり、その周囲を固める新しいUAM産業の発射台となるような市場もすでに存在します。

ここで私たちが述べるのは、短距離ヘリコプターサービスの市場を引き継ぐ、あるいはその先まで到達する市場の存在です。1950年代にヘリコプターが市販されるようになるとすぐに、企業や空港シャトルサービス事業者が、経営者や富裕層の局所的な移動時間を短縮するために導入しましたが、ほとんどの地域において、ヘリコプターサービスの市場は限定的なものでした。これはヘリコプターの運用コストが高く、顧客は運行の時刻表に合わせて移動しなければならないことが原因でした。

その点、さまざまなテクノロジーを集約し生み出されたUAMは、ヘリコプターサービスより実用性が高くなっています。これを実現した最大の功績は、eVTOLの航空機設計にあります。eVTOLでは、通常のヘリコプターに見られるような単一の巨大な回転翼を使わず、複数の電動回転翼を使用するため稼働と維持管理が経済的であり、同時により高い静音性を実現することができます。その結果、これまで以上に多くの離着陸場を利用できるようになるのです。

eVTOLは、自律制御（ただし依然として規制当局による承認が必要）により労働コストの削減が可能になるため、都市移送サービスという点で、鉄道のビジネスクラスやハイヤーなどのプレミアムモビリティサービス市場において、費用面で大きな競争力を持つこととなります。また、小型eVTOLは、狭いヘリポートやビルの屋上からも離着陸できるため、便利なライドヘイリングの選択肢の1つとして進化する可能性もあります。

## 新しいモビリティサービスの出現



UAM市場の開拓にあたっての第一歩は、狭くとも利益が上がるポテンシャルを秘めた市場分野でサービスを構築することだと考えます。つまり対象となる顧客は、貴重な時間を移動で無駄にしないよう、現在のプレミアムモビリティサービスに費やしている額より少しだけ高い金額を支払うことを惜しまない人々です。私たちは、渋滞・輸送コスト・経済成長・富の集中に関するデータを集約し、さらに対象顧客の共通のルートについてスマートフォン移動データを使用して整理した結果、UAMサービスが繁栄しうる約70の都市を割り出しました。

私たちのモデルによると、UAMサービスは3段階で成長します。最初の段階は、2030年代の都市内エアポートシャトルで始まり、オンデマンドおよび定期エアタクシーサービス（運転手付きおよび自律式）の登場がそれに続きます。さらに2050年代までに、UAMが地域的な都市間交通の選択肢として台頭するようになるでしょう。2050年には、UAMは国内旅客輸送の4%を占有すると予想しています。そのため、UAMの機器およびサービスの開発者は短期的には地域のプレミアムモビリティ市場にターゲットを絞り、長期計画では通勤者および都市間サービスを念頭に置いて設計しています。

# どうしたら地上から空に行ける？

基本的なテクノロジー、インフラストラクチャー、規制環境が成熟すると、最終的には速度と利便性、料金の手頃さ、適切なルートエリアという、相互に関連する3つの要因によってUAM市場の進化と成長が促進されるようになります。



## 速度と利便性

ドアツードア移動時間の短縮（待機時間、遅延、セキュリティチェック、渋滞などを含む）および代替移動手段がもつ無形価値



## 料金の手頃さ

（その料金が下がり続けると仮定している）他のプレミアムモビリティサービスとの比較により、消費者の時間／価格弾力性に基づいて決定された距離あたりの総費用

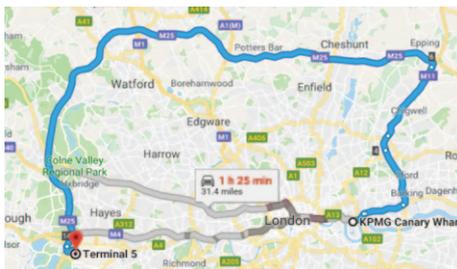


## 発着地、乗客／ルートの密度

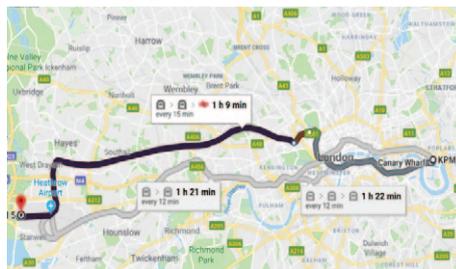
共通の目的地に移動するビジネス顧客および高所得者に合わせたルート設定

この市場では、他のモビリティサービスと比べて「高級過ぎない」価格で、確実に速く安全に移動できることが重要な鍵になります。初めは通常のエアポートシャトルの乗客の価格感度に依存します。例えば、ロンドンのカナリー・ワフとヒースロー空港を結ぶeVTOLサービスをハイヤーや鉄道と比べた場合、競合できる料金でありながら時間が大幅に短縮されます。ビジネスセンター、空港、高級住宅地間のスマートフォン移動データを分析することによって、このような可能性を秘めたルートが世界中に数百あることがわかっています。

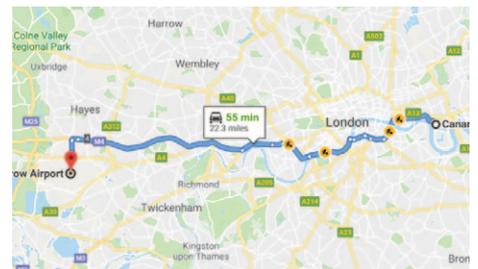
## ロンドンルート：カナリー・ワフとヒースロー間のルートにおけるUAMの競争力



ハイヤー：70～150分  
120～180USDドル



鉄道：60～80分  
35～40USDドル



UAMの場合、移動時間は半分以下で、価格は他のプレミアムモビリティサービスより少し高い程度

Source: KPMG 2019

## 「高級過ぎない」価格こそがターゲットを動かす

明らかに、この市場を開拓する上での問題の中心は料金の手頃さということになります。現在私たちは「高級過ぎない」価格として、1マイル当たり3～5ドルというハイヤーの料金レベルを想定しています。ただしこの価格は劇的に下がる可能性もあります。自律

的な交通手段、つまり自動運転リムジンおよびライドヘイリング車が導入されることで、2030年代までに路上走行の競争相手の価格が60～70%も下がる可能性があり、私たちのモデルではその影響についても考慮しています<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> Source: KPMG research

# UAMはどこを飛ぶ？

UAMを支えるテクノロジーは順調に進化しているように見えますが、これを導入する際のスピードとパターンはもっと複雑になり、市場ごとに異なっている人口動態や経済的な要因によっても変動します。

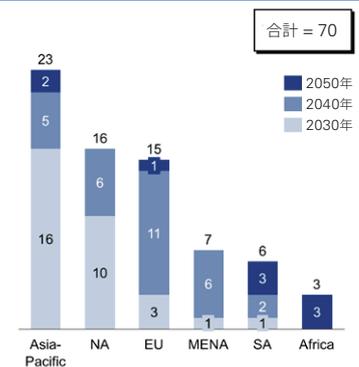
同様に自動運転車の導入パターンについて研究したKPMGレポート『アイランド・オブ・オートノミー』で私たちが考察したように、自律型交通の導入パターンは、世界中でほぼ同時に拡大したスマートフォンなどのテクノロジーとは異なります。自動運転車およびUAMの受容と実装については、むしろ地域ごとの差が大きいと考えられ、人口密度が高く混雑状況が特に顕著で、比較的裕福な旅行者が多数存在する場所でスタートすると考えられます<sup>2</sup>。

KPMGの調査では、UAMサービスが根付いて繁栄するだけの条件を持つ世界中の約70の都市を特定しています。これには、ロンドン・ニューヨーク・ロサンゼルス・メキシコシティ・サンパウロ（路上移動の危険性により、すでにヘリコプターサービスの大きな市場が存在する）などの都市が含まれますが、最大の市場の多くは、東京・北京・上海・ソウルなど、アジアのメガシティにあることがわかっています。このような都市は人口増加と経済成長が見込めるほか、道路の混雑状況の悪化も予想されることから、有望なUAM市場のリストの中でも重要な地位を占めています。

## UAMIは2050年までに世界中の最大70都市に普及



## 2050年までにUAMが登場する都市の上位ランキング



Source: KPMG research



## 次の時代は誰のもの？

1953年、New York Airwaysは軍が放出したヘリコプターを使用して、マンハッタンとアイトルワイルド（現在のケネディ）空港の間でエアシャトルサービスを開始しました。その時点の料金は5～9ドル（2019年時点では47～86ドル）でした。不幸にも、New York Airwaysのヘリコプターがパンナムビルのヘリポートに衝突するという事故が発生し、ニューヨークに拠点を置く企業のヘリコプター移動は事実上、不可能になりました。1980年代、旅行者がヘリコプターをチャーターすることが流行りましたが、騒音に対する広範囲からの苦情のためにこちらも激減しました。今日、米国のBladeやブラジルとメキシコのVoomなどのヘリコプタープラットフォームが、定期フライトだけでなくオンデマンドモバイルアプリでの予約にも対応しており、地域のハイヤーやリムジンサービスの料金体系をそのまま採用しようとしています。依然として騒音は問題になっています。このようなサービス、あるいはその他のサービスは、短距離離航空を次の静音レベルに到達させるべく、eVTOLテクノロジーに期待を寄せています<sup>3</sup>。

<sup>2</sup> Islands of Autonomy, KPMG, 2017.

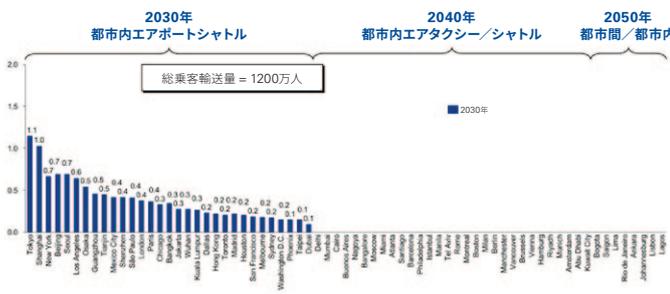
<sup>3</sup> "The Death and Life of Helicopter Commuting" (Bloomberg), 2017.

# UAM進化論

潜在需要に関する私たちのモデルによると、問題はUAMが一部の都市住民にとって現実的なライドシェアの選択肢として登場するかどうかではありません。航空宇宙・防衛企業や、UAMに参入しようとしているその他の企業にとって問題なのは、いつ登場するかということです。私たちはUAMのテクノロジー、インフラストラクチャー、支柱となる規制がやがて世界中で速やかに調整される方向へと向かい、2030年代にはUAMサービスによる年間輸送乗客数は1200万人に達し、2050年までに4億人以上、つまり世界の国内旅客輸送の4%にまで増加すると考えています。

## 2030~2040年

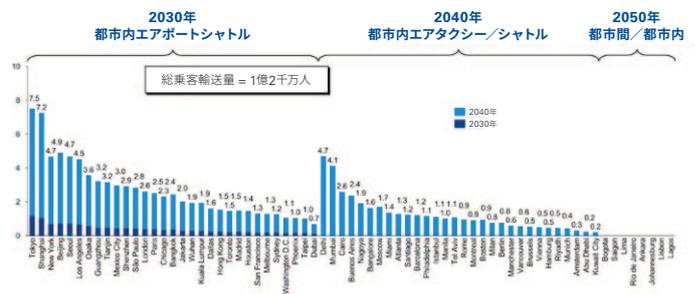
UAMは出張者が多く、価格感度が比較的低い顧客が使用するルートを対象にします。



次の図は、UAMの成長を10年単位で予測したものです。UAMサービスが、エアポートシャトルルートから通勤ルート、エアタクシー、さらには(最長約120マイルの)都市内フライトにまで拡大することを示しています。世界中の主要都市でこのような進化が進んでいくと、やがて地上輸送と空中輸送をすべてまとめたエコシステムにおいて、UAMが1つの要素になることが見込まれます。

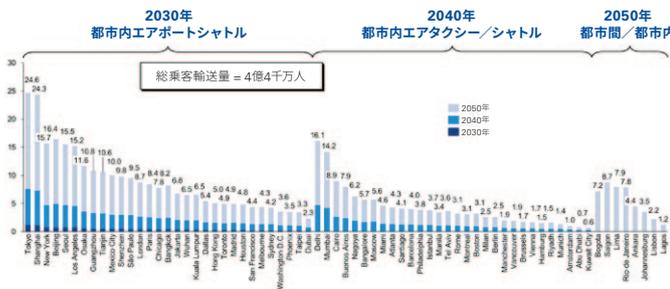
## 2040~2050年

UAMの利用はエアポートシャトルサービスからさらに拡大し、エアタクシーやエア通勤サービスでも利用されるようになります(富裕層が対象)。

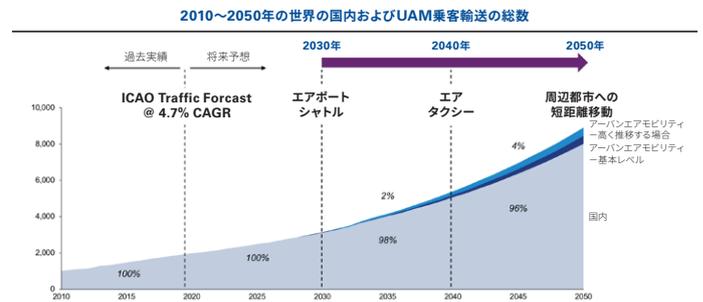


## 2050年

テクノロジーの進歩によってeVTOLの応用範囲が拡大することで、都市間短距離市場での競争の機会が大幅に増えます。



この市場の潜在需要に関する私たちの分析によると、UAMサービスは2050年までに世界の国内旅客輸送の4%にまで増加する可能性があります。



Source: KPMG research

# UAMの市場規模

KPMGはUAM需要がどのように増加するかを理解するため、世界中の都市で想定される経済と移動時間の制約に基づき1つのモデルを開発しました。



## 2050年までの都市ごとの経済／人口動態予測

### 検討事項

- 都市のGDPおよびGDP成長率
- 都市の人口および人口増加
- 都市の人口密度
- 2050年までの都市の収入分布の変化
- 富の集中



## 交通／輸送の経済

### 検討事項

- 都市内の移動時間および路上の混雑レベル
- 代替交通手段
- リムジンサービスを利用して、移動時間を30分短縮させるために余分に出費する人口の割合
- 2050年までの120マイル以内の発着地の組み合わせ
- 代替交通手段を上回るプレミアム価格の概算



需要（乗客輸送の数）

# さあはじめよう：UAMの実現へ

世界中の大都市とその周辺地域は渋滞をはじめとする移動に関する課題が多く、そのためUAMサービスを必要とする環境が作り出されています。この分野には公共機関・民間企業を問わず、すでに多くの団体が参入していますが、それぞれが協力しながら、

eVTOLの航空機設計やその他のテクノロジーを完成させ、規制ルートの明確化や安全で便利な航空輸送オプションの実現のために尽力しています。

大きく2つの支持層による行動が必要になります。



## 運用側

- UAMの価格設定と移動時間の弾力性を明確にする。
- 2050年までに4億人の乗客輸送を獲得するために、UAMが乗客にとって魅力的なものとなる座席・マイルあたりの価格目標を明確にする。
- 異なる特徴を持つそれぞれの都市において、乗客を獲得するために何が必要か判定する。
- UAMの乗客密度が増加した場合に備え、既存のヘリポート以外に他の離陸／着陸インフラストラクチャーを調査する。



## 製造側

- 2030年代および2040年代の自律地上交通手段との競争において、航空宇宙・防衛企業がエグゼクティブな出張マーケットの公正なシェアを確保できるようにするためのプラットフォームを作る。
- ソフトウェアシステムを認定するための現在のメカニズムが、自律型UAMサービスで使用されるソフトウェアの複雑性と重要性に合わせて拡張されるようにする。
- 世界中の国内規制機関と協力しながら自律型UAMの運用基準を定義する。
- 空港当局および国内規制機関に、空港やヘリポート内およびその周辺で運用されるUAMや、このような混雑したハブでの進入路に関する空域共有プロトコルを定義してもらう。
- 対象市場地域の規制機関と協力して、低空飛行時の騒音および安全要件を識別し、都市生活の質に対する影響を最小限に抑えるための理想的な飛行経路を確立する。

UAMは決して新しい概念ではなく、都市におけるヘリコプター輸送サービスは世界中で利用されています。新しくなったのは、新登場の航空テクノロジーとデジタルテクノロジー、つまり改良されたバッテリーや分散型電動推進技術、eVTOL航空機、高度な自律性、ライドヘイリングプラットフォームなどです。これらの

テクノロジーがUAMを21世紀の交通技術へと変貌させ、他のプレミアムモビリティサービスと競合できる存在にします。

未来の都市交通は、ここから始まるのです。

# KPMGの役割

2012年、TechCrunchは伝説的なアニメシリーズ『宇宙家族ジェットソン』で50年前に紹介されていた、おしゃれなドーム型の空飛ぶクルマがいまだに実現していないことに失望していました。確かにまだあの段階には到達していませんが、UAMのイノベーションとその実現性については同じように期待を持たせるものがあります。この新しい輸送手段の市場が発展するにつれ、航空機メーカーおよび技術開発者たちは、この分野で成功を遂げるためにビジネスモデルの強化とパートナーシップについても検討する必要があります。KPMGのインダストリアル・マニファクチャリング部門、ストラテジー部門、航空宇宙・防衛部門のプロフェッショナルたちには、すでに長期的な見通しと専門知識を持っており、もっとも適切な戦略と戦術について企業の皆様と共同で取り組んでいきます。

## インダストリアル・マニファクチャリング

KPMGのインダストリアル・マニファクチャリング部門は、インテリジェントなオートメーションや先進的なデータアナリティクスを活用して、バックオフィス、製造現場、サプライチェーンを調整することにより、顧客対応活動や運用モデルの変革を支援します。また、クライアントが顧客体験を改善し、成長、キャッシュフロー、一貫性などを実現することによって新しい価値を創造できるよう、革新的なアプローチや提携関係を通じて新しい境地を開拓します。

## ストラテジー

KPMGのストラテジーグループは、さまざまな公共機関・民間企業、非営利組織と連携しています。新しい機会を生み出すと同時に、潜在的な脅威にも対応するため、今日のダイナミックな市場に対応できるよう戦略を継続的に検討し、刷新することが不可欠です。目の肥えた消費者の増加やデジタル対応などのように産業を激変させかねない変化から、規制要件の強化、より効率的な運営方法の発見へのプレッシャーに至るまで、あらゆるクライアントの取組みに対して洞察、アイデア、視点を提供します。

## 航空宇宙・防衛

KPMGの航空宇宙・防衛部門は新市場参入の現実を理解し、グローバルな経験と現地の洞察を結びつけることにより、航空宇宙・防衛組織がその足跡を拡大するための支援を行います。また、ビジネスプロセスを変革し、イノベーションを推進する上での私たちの豊富な経験により、クライアントが将来を見据えた製品やサービスのポートフォリオの作成をサポートします。

# お問合せ先

## KPMGモビリティ研究所

T: 03-3548-5159

E: [mobility-inst@jp.kpmg.com](mailto:mobility-inst@jp.kpmg.com)

[home.kpmg/jp/socialmedia](https://home.kpmg/jp/socialmedia)



本冊子は、KPMG米国が2019年8月に発行した「Getting mobility off the ground」を翻訳したものです。翻訳と英語原文間に齟齬がある場合は、当該英語原文が優先するものとします。

ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供するよう努めておりますが、情報を受け取られた時点及びそれ以降においての正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをもとにご判断ください。

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

© 2019 KPMG LLP, a Delaware limited liability partnership and the U.S. member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative (“KPMG International”), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in the U.S.A. DASD-2019-1748

© 2019 KPMG AZSA LLC, a limited liability audit corporation incorporated under the Japanese Certified Public Accountants Law and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative (“KPMG International”), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Japan. 19-1061