

PwCが考える エマージングアビエーションと 提供サービスのご紹介

2020年4月
PwCコンサルティング合同会社



はじめに

空飛ぶクルマの実用化に向け、欧米ではいくつもの試作機が既に飛行に成功し、日本でもさまざまな挑戦が続いています。フライトデモ成功のニュースも多数聞こえ始めました。近い将来、移動手段に大きな革命をもたらすものとして期待されるこの新しい輸送手段をPwCではエマージングアビエーション(Emerging Aviation、以下EA)と呼称し、急速に発展する市場と捉えています。

現在、空飛ぶクルマと言えば一般的にeVTOL(電動垂直離着陸機)と認識されていますが、PwCがEAと捉える対象はeVTOLに限りません。動力は電気と既存燃料のハイブリッド、飛行方式はSTOL(短距離離着陸機)なども考えられます。このように、既存の航空機にはない機能・性能を持つ航空輸送製品全般をEAと呼称しています。

EAは、持続可能な社会を実現するための様々な問題に対する解決策になり得ると考えています。例えば、電動化は環境問題、自律飛行は労働人口の減少といった、社会課題に対する打ち手と成り得ます。

また、市場規模としても魅力的です。海外では、空飛ぶクルマの市場規模が2030年に79億ドルに達すると予想されています。EAは都市交通に限らず、様々な用途での使用が考えられるため、さらに広がる可能性もあります。

テクノロジーの発達をチャンスと捉える柔軟な発想が必要となってきました。PwCでは今後発展していくEAビジネスに対して、これまでグループとして蓄積してきた知見を用いて、市場開拓や事業化を通して、社会の発展、社会課題の解決に貢献していきます。

目次

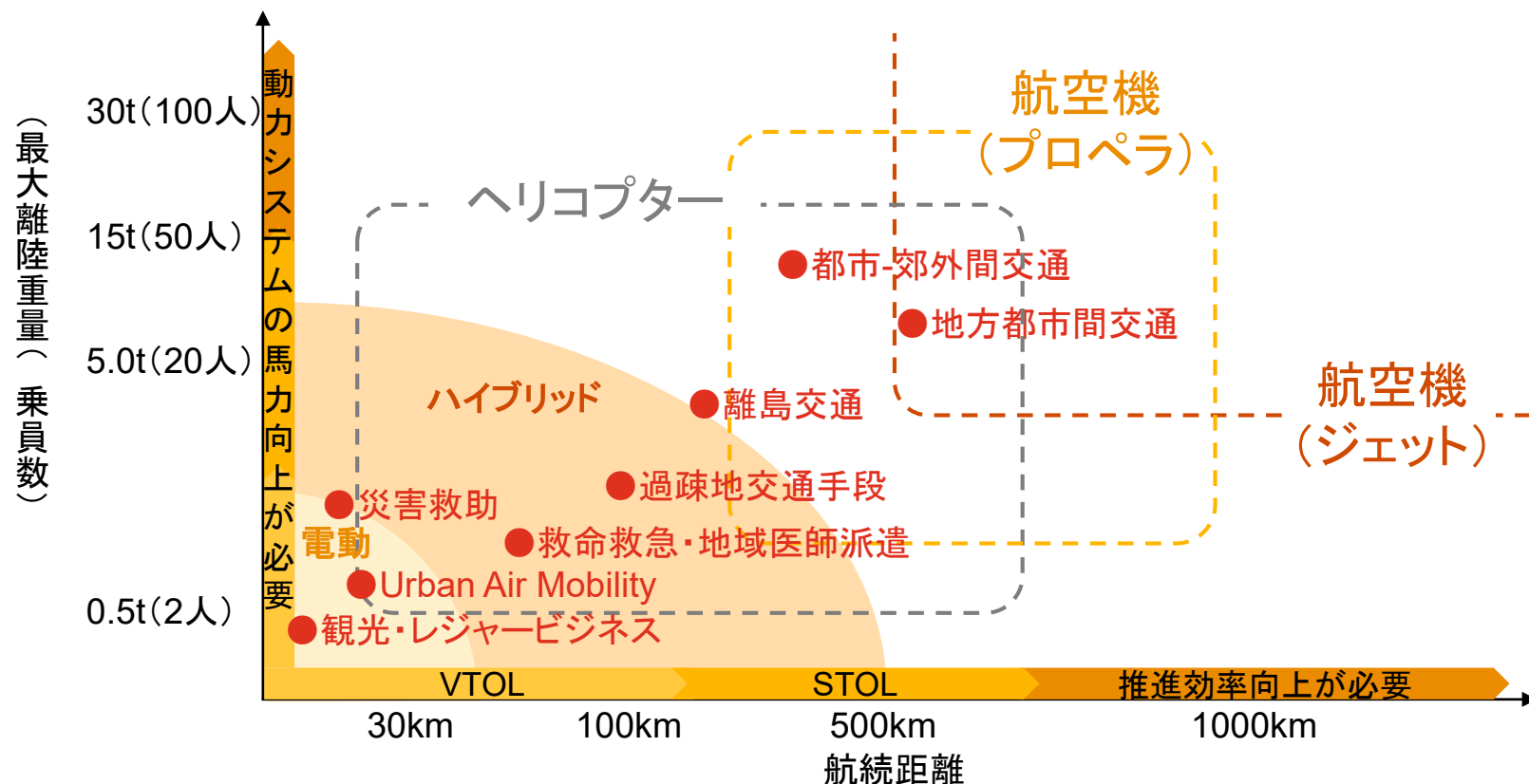
はじめに

1. エマージングアビエーションの可能性
2. 背景にある社会ニーズと求められるテクノロジー
3. 市場規模予測
4. エコシステム
5. 想定される課題
6. PwCの提供サービス
7. PwCの強み

Appendix

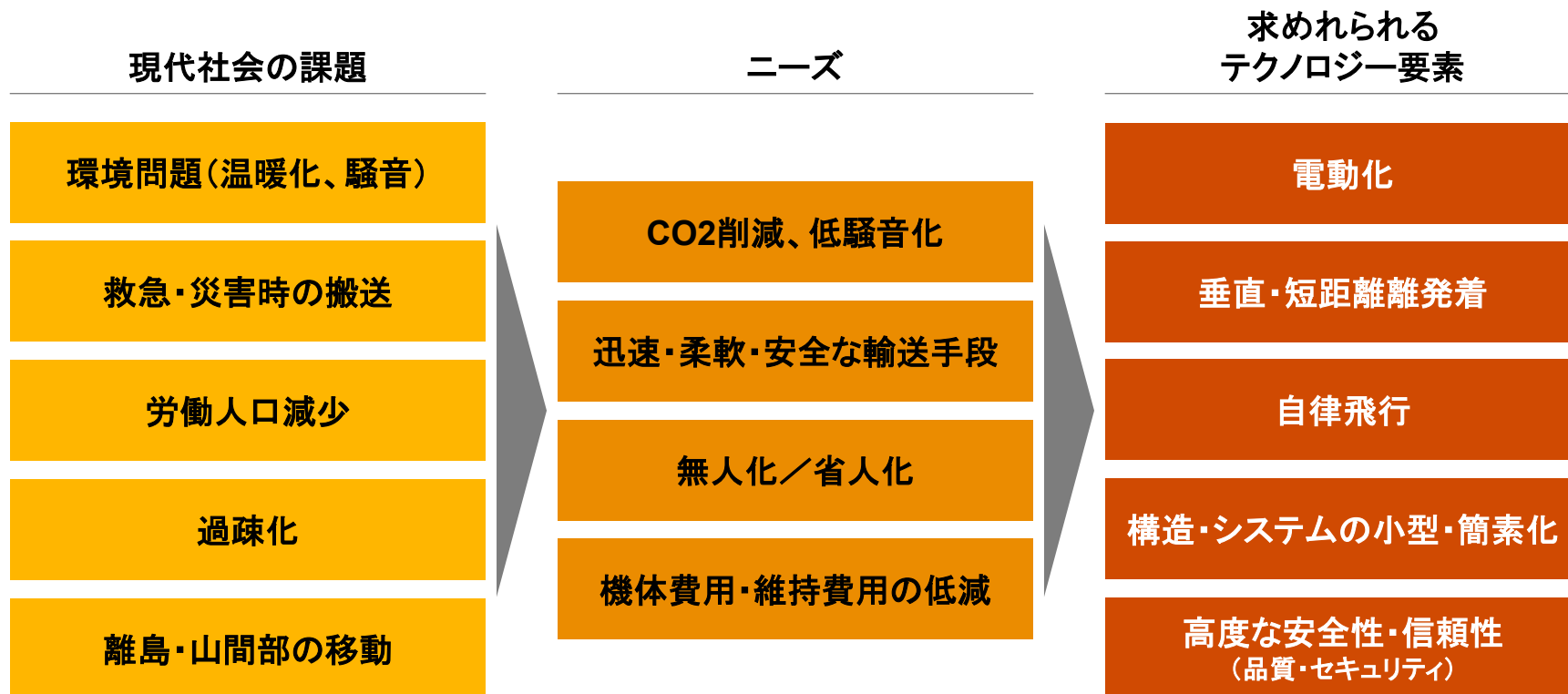
1. エマージングアビエーションの可能性

EAの領域を、これまで航空輸送の世界で空白地帯に近かった「1人から数人乗りで百キロ程度の距離を飛行する航空機で、現在の小型ヘリコプタの分野までを含むもの」と考え、その特徴は、「手軽さ」と「環境に優しいこと」と捉えています。さらに、電動化、自律飛行、構造・システムの小型・簡素化による離発着自由度向上などの技術発展により、ヘリコプターとの重複領域においても移動手段としての柔軟性を向上させることで、下図のようなユースケースが想定されています。



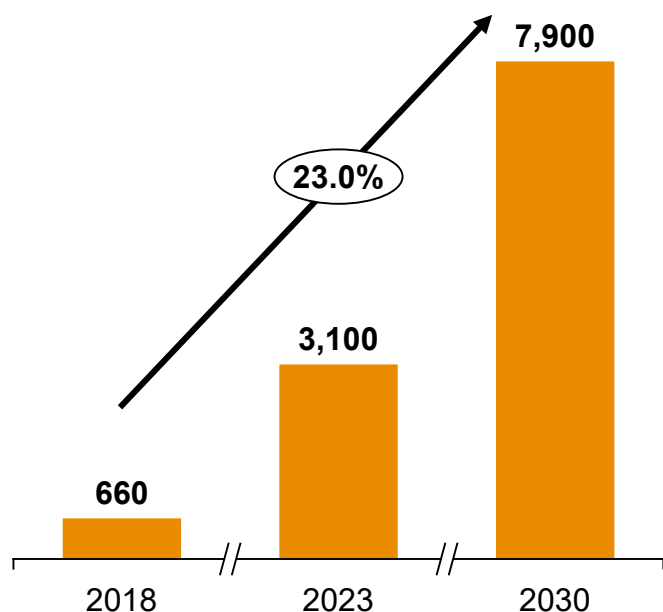
2. 背景にある社会ニーズと求められるテクノロジー

これから新たな市場として生まれる技術や製品は、持続可能な社会の構築のために、社会の様々な課題の解決につながるものであることが期待されます。EAも例外ではありません。



3. 市場規模予測

EAの主要用途の一つであるUAM(Urban Air Mobility)の市場規模は2030年に79億ドルに達すると予想されています。エマージングアビエーションの用途はUAMに限らず、EAの市場規模はさらに大きくなると期待されます。



Urban Air Mobility*) 市場規模の予測
(グローバル、単位:百万米ドル)

市場の成長要因・トレンド

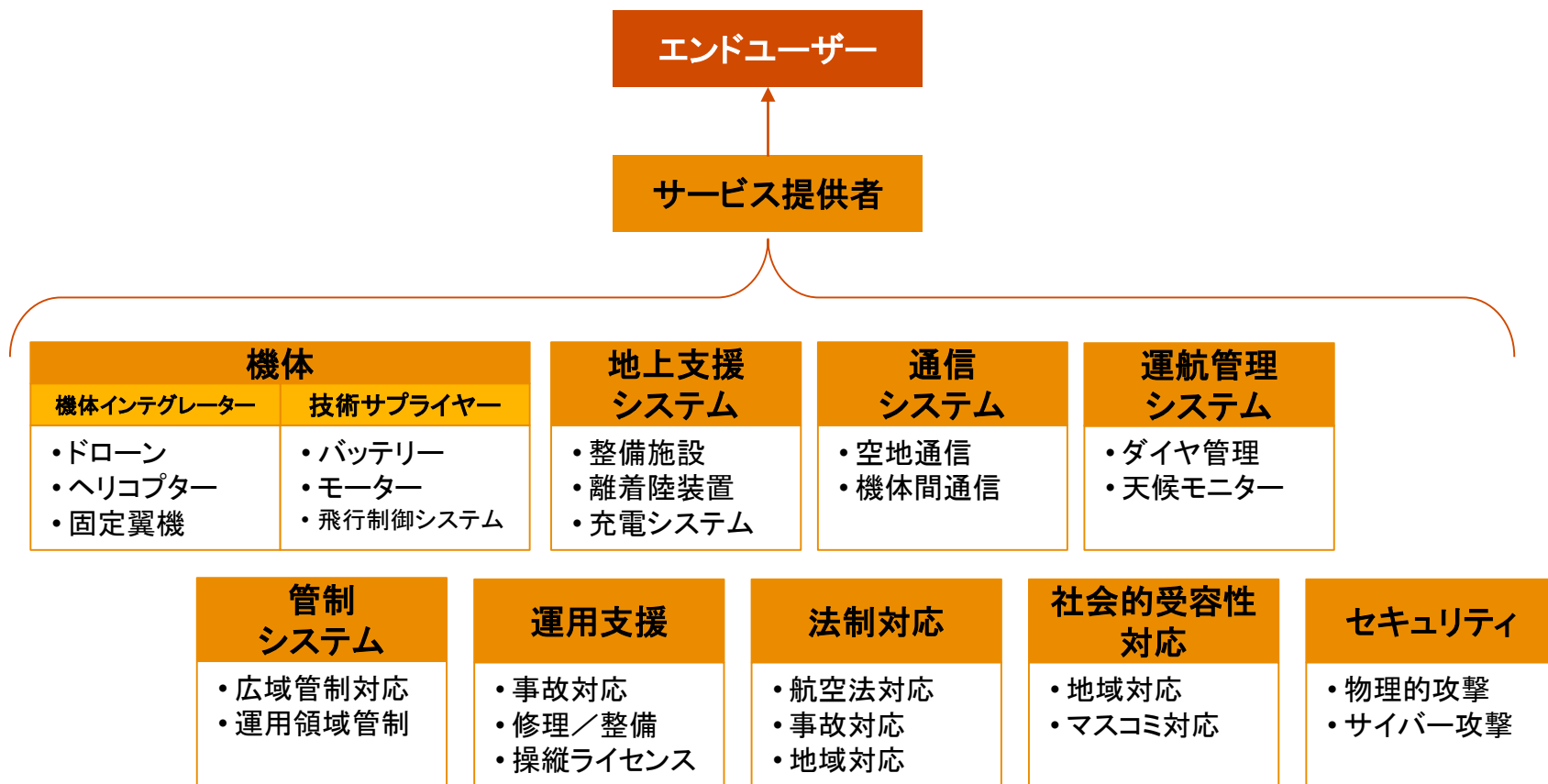
- 移動の効率化ニーズ
 - 都市化の進行と渋滞の深刻化に伴う既存公共交通機関(電車、バス、タクシーなど)の利便性低下
 - スポーツイベント開催期間中やミッションクリティカルな移動(医療など)におけるモビリティ向上ニーズ
- ラグジュアリーな体験を求める消費者ニーズ
 - 製品に紐づくモノ消費から、サービスや体験に紐づくコト消費への消費者嗜好シフト
 - スポーツイベントやリゾート地の発着・域内交通手段として、非日常的交通手段への注目
- 大気汚染問題の顕在化、環境意識の高まり
- eVTOLの登場に伴うモビリティサービスの利便性向上

出所: Reports and Data

*) 本市場規模調査においては、UAMを「都市部における人・物の空輸をアレンジするサービス」と定義

4. エコシステム

EAのエコシステムは、前述のユースケースや、求められるテクノロジーの拡がりから、幅広い組織・企業が参入することが想定され、各プレイヤーの役割に対応する規制や、利害関係の調整が必要になると想定されます。



5. 想定される課題

空飛ぶクルマの試験飛行は国内外で多数実施されており、技術的課題が少しずつクリアされています。しかし、エマージェンシグアビエーションの事業化に向けては、テクノロジー・インフラ・制度／基準・社会的受容の4つの観点における課題を解決しなくてはなりません。テクノロジー面では航空機に準ずる安全基準の達成、インフラ面では官民を含めたベースモデル構築、制度／基準面では、海外動向を踏まえた制度設計、社会的受容面では実証実験を通しての受容性向上が必要です。

テクノロジー

- 電動化／バッテリー
- 自律飛行
- サイバーセキュリティ



✓ 航空機に準ずる安全基準の達成

インフラ

- 離着陸場
- 標準化
- サービスプラットフォーム



✓ 官民を含めたベースモデル構築

制度/基準

- 安全認証
- 運航管理
- 電波運用



✓ 海外動向を踏まえた制度設計

社会的受容

- 安全
- 騒音
- ダウンウォッシュ



✓ 実証実験を通しての受容性向上

6. PwCの提供サービス

事業計画検討から運用・拡張まで、ビジネス開発をトータルで支援することで、エマージェンシアビエーションの事業化を促進します。

| 支援領域 | 支援内容詳細 | 想定成果物 |
|------------------|---|---|
| 事業計画検討 | 仮説の定義と評価、ビジネスモデル検討、事業計画検討、ロードマップ作成、自社環境整理、リスク要因抽出 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業計画 ▪ ロードマップ・仮説 |
| 調査 | 国内外技術動向調査、規制緩和動向調査、標準化／知財動向調査、市場推計、事業規模推計、将来市場規模推計 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 各調査レポート ▪ 市場推計 |
| 実効性検証 | 机上検証、実現性検証、ハード／ソフトウェア選定、Fit & Gap分析、PoCプロジェクトマネジメント | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 検証結果 ▪ ハード／ソフトウェア選定結果 |
| 事業化支援 | オペレーション設計支援、オペレーション実行支援、関連システム導入支援、許認可対応支援、マーケティング支援、営業支援 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ソフトウェア ▪ データ分析モデル |
| 規制対応 | コンプライアンス／戦略策定、現行法令課題整理、規制緩和動向調査、監査マネジメント支援 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ コンプライアンス／課題整理 ▪ 各国当局動向レポート |
| サイバーセキュリティ | セキュリティ戦略策定支援、リスクアセスメント、対策有効性評価と高度化、仮想攻撃演習、インシデント調査・対応、デジタルフォレンジック | <ul style="list-style-type: none"> ▪ リスク／対策評価結果 ▪ 発生時対応マニュアル |
| 運用・拡張 | 運用管理、実行支援、次フェーズ計画策定、中長期計画策定、高度化支援 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 現状課題整理 ▪ 次フェーズ計画 |
| インバウンド／アウトバウンド支援 | 各国市場／法規制／税務動向調査、候補地選定／Pro-Con&リスクレポート、展開計画検討、参入戦略策定、アライアンス戦略策定 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 展開／M&A候補比較一覧 ▪ 展開プロジェクトプラン |

7. PwCの強み

航空機開発の知見を有したメンバーによる支援

空飛ぶクルマをはじめとするエマージングアビエーションの機体には安全性が強く求められ、航空機開発の観点が必要となります。PwCの Aerospace & Defense (A&D) チームには、設計開発から認証取得に至る航空機開発の経験のあるメンバーが在籍しており、エマージングアビエーションの機体開発をサポートします。

新規テクノロジーを用いた新規事業立ち上げ支援

PwCではこれまで、ドローンや自動車電動化、自動運転等の他、AI/アナリティクス/データサイエンス、サイバーセキュリティ、3次元空間モデルやXR、ブロックチェーンなど先端テクノロジーを用いた事業立ち上げ支援を、PwCグループのグローバルネットワークを活用して実施してきました。市場調査からビジネスモデル検討、オペレーション実行に至るまでトータルサポートを提供します。

自治体との実証試験を支援し事業化を促進

エマージングアビエーション市場は立ち上がったばかりであり、事業を成立させるためには、実証実験によるデータを収集と、社会受容性の向上が不可欠です。PwCはこれまでも自治体との実証実験支援を実施しており、こうした支援によってエマージングアビエーションの事業化を促進します。

Appendix

- 主要メンバーのご紹介
- 支援事例紹介
- PwCのA&D業界実績
- 先行する機体Integrator例

8. 主要メンバーのご紹介(1/3)



渡部 達 (わたなべ たつ)

Partner

IPS A&D担当

Tel: +81 (0)90 9816 3683

E-mail: tatsu.f.watanabe@pwc.com

Expertise

PwC JapanグループにおけるA&D(Aerospace and Defense) チーム・リーダー。大手外資系コンサルティング会社においてIT戦略チームリーダー、航空・運輸・旅行業界の日本地区インダストリー・リーダーを経て、PwCコンサルティング合同会社へ入社。航空会社、鉄道、製造業のIT戦略策定、IT組織改革、基幹システム構想策定および構築プロジェクト支援などを手掛ける。

A few highlights of his work include

- JVIによるフォーワーディング会社立ち上げに伴う情報システム化構想策定支援
- 航空会社における顧客分析プロジェクト
- 航空会社におけるPost M&A IT構想策定支援
- 鉄道会社におけるCIOアドバイザー(年間契約)
- 製造業におけるグローバルITガバナンス導入支援
- 製造業におけるIT組織改革
- 電力会社における事業戦略策定支援



宮川 淳一 (みやかわ じゅんいち)

顧問

IPS A&D担当

Tel: +81 (0)80 4333 2777

E-mail: junichi.miyakawa@pwc.com

Expertise

大手重工業メーカーにて約40年間航空機の開発設計に従事。空力設計からスタートし、機体コンセプトを定める基礎設計を長らくリード。直近ではジェット旅客機の基本設計、事業設計、販売活動を統括。

A few highlights of his work include

- 空力設計解析システム開発(JAXA前身組織との数値流体力学実用化共同研究)
- 大型旅客機主翼空力設計(Boeing社との共同開発)
- 磁気浮上高速車両の先頭形状空力設計
- 先進技術実証機基礎設計および事業とりまとめ
- 次期対潜哨戒機および次期輸送機開発設計(全機アレンジ)
- 小型旅客機基本設計および事業化とりまとめ、セールスとりまとめ
- 航空機運航支援への人工知能適用研究とりまとめ

8. 主要メンバーのご紹介(2/3)



澤井 康明 (さわい やすあき)

Director

IPS A&D担当

Tel: +81 (0)90 2175 6417

E-mail: yasuaki.sawai@pwc.com

Expertise

大手重工メーカーに8年勤務後、外資系コンサルティング会社へ入社。20年以上にわたり、ハイテク、精密機器、建設機械、産業機械、自動車部品メーカーのクライアントに対して、戦略立案、組織設計、オペレーション改革、戦略調達等の数多くのプロジェクトをリード。現在、A&D (Aerospace & Defense) セクターをリード。

A few highlights of his work include

- 重工メーカー／新規事業戦略策定支援
- 精密機器／イノベーション・プロセス構築支援
- 精密機器／新規事業創出支援
- 重機メーカー／中期経営計画策定支援
- 重機メーカー／サービス事業戦略立案支援
- 重機メーカー／ICT関連事業戦略立案支援 等



岩花 修平 (いわはなしゅうへい)

Director

Emerging Technology担当

Tel: +81 (0)90 4175 4636

E-mail: shuhei.iwahana@pwc.com

Expertise

大手会計事務所系コンサルティング会社、外資系統計解析ソフトウェアベンダーを経て現職。IoTアナリティクスのコンサルティングサービス事業立ち上げをリード、その後ドローン／空飛ぶクルマ関連事業の展開を中心にIoTやAI、MaaSソリューションを提供。特に各テクノロジー黎明期の法規制面からの事業拡大アプローチに注力。

A few highlights of his work include

- 大型無人機の活用事業推進支援プロジェクトマネージャー
- eVTOL市場調査および事業性検討支援プロジェクトマネージャー
- ドローン関連新規事業推進支援プロジェクトマネージャー
- 大手電力会社向けドローン事業戦略策定アドバイザー
- NEDOドローンPJ 関連技術および規制要件調査検討、国際標準化の推進支援プロジェクトマネージャー
- ドローン関連技術グローバル調査プロジェクトマネージャー
- ドローンサービス向け市場調査・事業戦略策定支援プロジェクトマネージャー

8. 主要メンバーのご紹介(3/3)



森永 聖人 (もりなが まさと)

Senior Associate

IPS A&D担当

Tel: +81 (0)80 7179 6651

E-mail: masato.morinaga@pwc.com

Expertise

大手重工メーカーにて12年半にわたり民間航空機の生産管理、品質保証に従事。量産製造プロジェクトのスケジュール管理、予算管理の他、航空法で定める認定事業場制度(航空機設計検査認定、航空機製造検査認定)の事務局、JIS Q 9100(航空・宇宙・防衛分野の組織に対する品質マネジメントシステム)の取得をリード。航空工場検査員国家試験合格(3分野)。

A few highlights of his work include

- ジェット旅客機構造備品の量産製造プロジェクトとりまとめ
- 航空法で定める認定事業場(航空機設計検査認定、航空機製造検査認定)取得・維持とりまとめ
- JIS Q 9100認証取得とりまとめ
- 飛行試験における機体検査・品質保証業務とりまとめ

9. 支援事例紹介(1/3):インフラ業 重量物の無人機輸送事業推進

事業背景

- 今後加速する人口減や高齢化、輸送業の人手不足やインフラ設備の老朽化など踏まえて、無人航空機を利用した資材等の重量物の輸送の新しい事業モデルを検討
- 資機材運搬に必要な機体は航空機レベルの安全性が求められ、規制によって計画が大きく変更となるリスクが存在
- 社内外に広範なステークホルダーが存在することから、プロジェクト運営が大きく遅延

支援内容

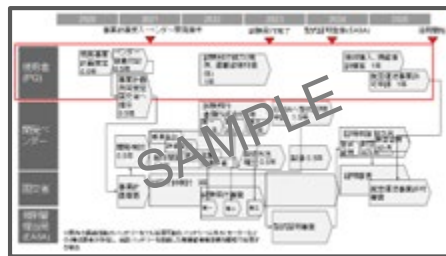
- 新事業のコンセプト立案および事業性とリスク検証、事業化に向けた戦略策定支援
- 国内外規制の現状整理と緩和動向の調査
- 重量物運搬の国内外における市場調査
- プロジェクト計画策定から開発ベンダー管理、組織体制構築まで、プロジェクト運営の支援

成果

- 自社の強みと市場の方向性を整理し、事業展開のロードマップを策定
- 規制対応に向けたアクションプランを作成
- 社内外に広範なステークホルダーの存在するプロジェクト運営、組織体制構築を支援



プロジェクト計画策定・ ステアリングコミッティの運営支援



規制対応計画の策定

| 運用リスク区分の検討軸① | |
|--------------------------------|---------------------------|
| グランドリスク区分 | エアリスク区分 |
| 少数の者が飛ぶ可能性がある場所での第三者上空 | AVC4 空港等及び空港等周辺の上空の空域 |
| 第三者または事業者が空飛している地域の第三者上空 | AVC3a (機) 対射50m以上の進入禁止空域等 |
| 第三者または事業者が空飛している(AG)地域の第三者上空 | AVC3b (機) 対射50m以下の進入禁止空域等 |
| 第三者または事業者が空飛している(AG)地域の進入禁止空域内 | 進入禁止空域内 |

| 運用リスクの検討区分 | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ORC1 | ORC2 | ORC3 | ORC4 | ORC5 | ORC6 | ORC7 | ORC8 | ORC9 | ORC10 | ORC11 | ORC12 | ORC13 | ORC14 | ORC15 | ORC16 |
| Q1A1 | Q2A1 | Q3A1 | Q2A2 | Q3A1 | Q3A2 | Q4A1 | Q4A2 | Q4A3 | Q4A4 | Q4A5 | Q4A6 | Q4A7 | Q4A8 | Q4A9 | Q4A10 |

| 機体仕様 | 機体重量 | 機体タイプ | 機体タイプ |
|-------|------------|--------|--------|
| 機体仕様① | 機体重量①100kg | 機体タイプ① | 機体タイプ① |
| 機体仕様② | 機体重量②120kg | 機体タイプ② | 機体タイプ② |

9. 支援事例紹介(2/3): 製造業 空飛ぶクルマ事業 市場分析支援

事業背景

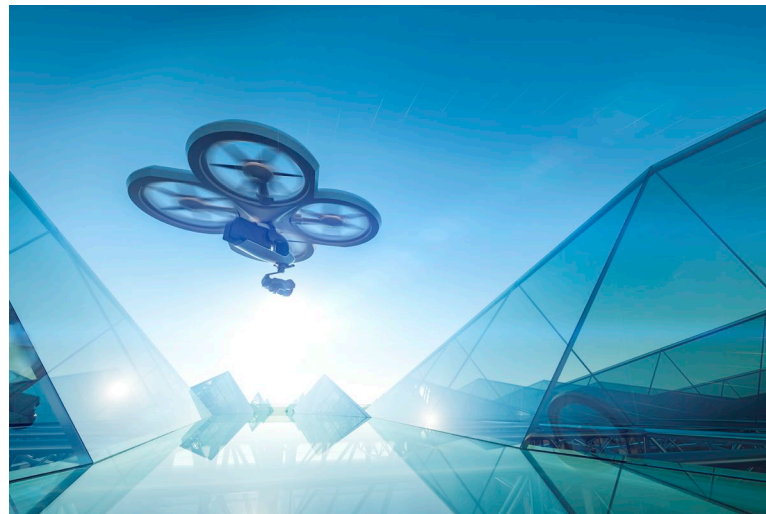
- 国内外企業への出資による情報収集や、コンソーシアムの推進者としての知見の発信を実施し、他競争メーカーに先んじて概念実証に臨む下地もガイドラインでは特に整いつつある段階へ進捗
- 一方、社会実装に向けたロードマップ構築を複数の観点から補完できるよう、早急に体制整備が必要な状況

支援内容

- 市場性/想定市場規模推計
- ニーズ分析、産業構造とキープレイヤー整理
- 想定される競合と優位性評価
- キープレイヤー事業構造およびニーズ、コスト分析
- インフラ面・規制面・技術面の課題とリスク論点を整理し、今後の事業検討ベンチマークを設定

成果

- 技術実証に向けたビジネス検討の補強、有望市場分野の選定とリスクの対応の優先順位付けを実施
- 国内の対象市場規模の推計と優先市場の選定
- ビジネス機能別に、海外先行事例取り組みの整理と論点抽出を実施



分野別市場データ・注力市場



課題・リスク対応方針

| 課題 | リスク | 対応方針 |
|-------------|----------|---------------------|
| 技術実証の遅延 | 競争優位性の喪失 | 技術実証の加速と競争優位の確保 |
| 規制の不明確 | 市場参入の遅延 | 規制の明確化と市場参入の加速 |
| コストの増大 | 収益性の低下 | コスト削減と収益性の向上 |
| 競合の参入 | 市場シェアの減少 | 競合の参入と市場シェアの確保 |
| 人材の不足 | 事業遂行の遅延 | 人材の確保と事業遂行の加速 |
| 資金の不足 | 事業遂行の遅延 | 資金の確保と事業遂行の加速 |
| 市場の縮小 | 市場参入の遅延 | 市場の拡大と市場参入の加速 |
| 顧客の減少 | 市場参入の遅延 | 顧客の確保と市場参入の加速 |
| パートナーの減少 | 市場参入の遅延 | パートナーの確保と市場参入の加速 |
| サプライヤーの減少 | 市場参入の遅延 | サプライヤーの確保と市場参入の加速 |
| 物流の遅延 | 市場参入の遅延 | 物流の確保と市場参入の加速 |
| 生産の遅延 | 市場参入の遅延 | 生産の確保と市場参入の加速 |
| 販売の遅延 | 市場参入の遅延 | 販売の確保と市場参入の加速 |
| アフターサービスの遅延 | 市場参入の遅延 | アフターサービスの確保と市場参入の加速 |

9. 支援事例紹介(3/3): 通信業 空飛ぶクルマ動向調査

事業背景

- 既存事業アセットに捉われず新たな成長事業の布石と競争優位性の確保を目指し、拡大が想定される空飛ぶクルマ領域におけるビジネスエコシステム内の事業性を見出す必要が存在
- 新規事業を創出すべく、ベンチャーキャピタルへの出資を通じた企業の情報収集や、セミナー・マッチングイベント等からの情報収集を実施しているが、体系的ではなく、また情報量も必要不十分である状況

支援内容

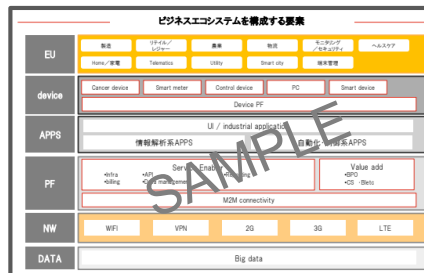
- エマージングテクノロジーの技術要素の切り口から、空飛ぶクルマビジネスにおける国内外の各事業分野でのビジネス適用想定や具体的な活用事例を調査
- ベンチャー企業情報等を組み合わせ、情報通信事業の未来予測(ディスラプションの可能性等)や注力領域(技術・事業分野)を設定
- 空飛ぶクルマ領域のアライアンスを想定した事業方針策定を支援

成果

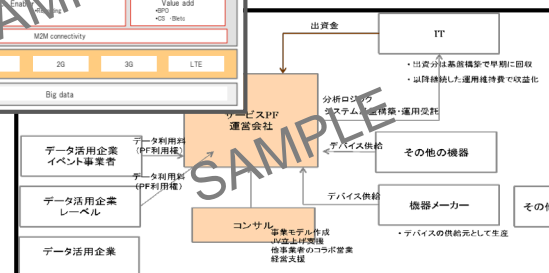
- 空飛ぶクルマのビジネスエコシステムを整理し本格活用に向けたロードマップを整理
- 分野ごとの市場規模、国内外事業者の取組みを調査し、事業領域選定と、ビジネスモデル構築の論点整理



エコシステム上の注力領域選出



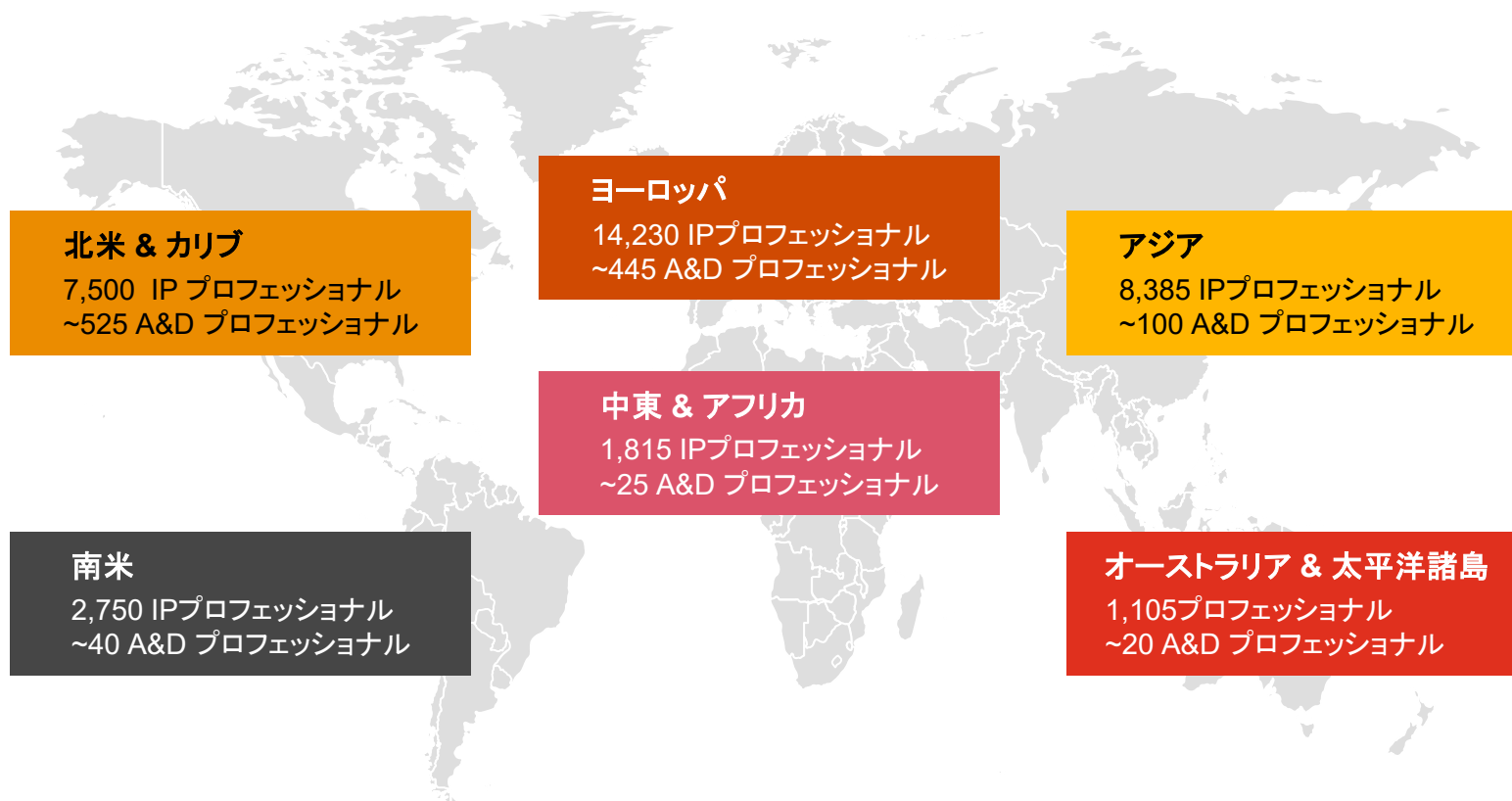
ビジネスモデル構築の論点



10. A&D (Aerospace & Defense) 業界での実績 (1/2)

PwCのA&D(航空／防衛産業 および各国政府向けサービス)は数多くのプロジェクト実績を有する約1,100名のプロフェッショナル集団から構成されており、数多くのIP(産業機械セクター)のプロフェッショナルと連携しつつ、世界中のクライアントにサービスを提供しています。

A&D: Aerospace & Defence IP: Industrial Products



10. A&D (Aerospace & Defense) 業界での実績 (2/2)

PwCのA&Dは業界全サプライチェーンを網羅した支援実績を有します。

PwCの強み

- 航空・防衛に特化したグローバルチームを有する
- 航空機製造OEMからサプライヤーまで、多様なプロジェクトを経験
- グローバル拠点へのサポートが可能
- 戦略立案から設計・製造、サプライチェーン、保守等広範囲な領域を統合した視点での支援が可能
- 航空機製造、防衛産業、政府機関からの出身者が多数存在

PwCは、グローバル横断で各種リサーチや分析を実施の上、刊行物の発行を通じてインサイトを提供しています。

■ A&D業界トレンド



■ A&D業界年度レビューと来年予測



■ 航空機製造投資ロケーション・ランキング



ご連絡先

PwCコンサルティング合同会社

澤井 康明
ディレクター

〒100-6921 東京都千代田区丸の内2-6-1
丸の内パークビルディング

携帯 090-2176-6417
yasuaki.sawai@pwc.com

Thank you

www.pwc.com/jp

© 2020 PwC Consulting LLC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.