日本経済新聞

記事利用について

空飛ぶ車、離陸近づく　新興30社が軽量化・航続距離競う

2023/11/6 2:00 | 日本経済新聞　電子版

国内外で約30社が電動垂直離着陸機の開発を競う（6月、パリ郊外）

【この記事のポイント】

- 「空飛ぶクルマ」の世界市場は、2032年に357億ドルに拡大
- スタートアップを中心に、世界で28社が開発に取り組む
- 実用化に向け、輸送力や安全性などが課題に

「空飛ぶクルマ」と呼ばれる電動垂直離着陸機の実用化が近づいてきた。滑走路が不要で騒音が少なく、大都市の渋滞対策の切り札になると見込まれている。国内外で約30のスタートアップが立ち上がり、軽量化や航続距離などの課題解決に挑んでいる。

スカイドライブ、トヨタ出身者らが創業

日本勢で開発をリードするのが、2018年設立のスカイドライブ（愛知県豊田市）だ。トヨタ自動車出身で創業メンバーの福沢知浩最高経営責任者（CEO）は「移動革命を起こす」と意気込む。

社名を冠した初の商用機「SKYDRIVE」は3人乗りで、自動車の車検に相当する耐空証明を25年に取得する目標を掲げる。生産面ではスズキと提携し、同社の工場を活用して最大年間100機の製造能力を計画する。

スカイドライブが追求するのは機体の軽さだ。航空機にも使われる炭素繊維複合材を採用し、最大離陸重量は1.4トンと中型ヘリコプターの半分程度に抑えた。一般的なビルの屋上で離着陸することを想定している。

12基のローター（回転翼）を同一平面上ではなく、ドーム状の曲面の上に配置したのもスカイドライブの機体の特徴だ。前進時に機体後方のローターに負荷が集中するのを防ぎ、電力効率を最適化できる。ローターを支えるフレームの形状については100種類近い候補から選び抜き、特許も申請した。

現在、都市内の空の移動はヘリコプターが担っているが、離着陸の拠点となるヘリポートに関する規制は多い。エンジンで大型のローターを回すため騒音も大きい。国内の航空法ではビルの谷間での飛行は原則禁じられている。

電動垂直離着陸機は英文の頭文字をとって「eVTOL（イーブイトール）」とも呼ばれる。一般に複数の小型プロペラを使って飛行するため騒音が小さく、細かな姿勢制御も容易になる。これまで活用が進んでいなかった低高度の空域を移動のための空間に変える可能性がある。

スカイドライブの福沢氏は「軽量化によって様々なビルの屋上に離着陸できることは、（人口密度が高い）アジア市場で強みになる」と強調する。商業運航に必要な型式証明の取得は26年となる見込みだが、すでにベトナムや米国、韓国で航空機リース大手などから購入予約を獲得した。

ボーイング系、自律飛行で運賃低く

米SMGコンサルティングによると世界では現在、スタートアップを中心に28社が電動垂直離着陸機の開発に取り組む。課題は輸送力だ。各社が開発中の機体は3～4人乗りであることがほとんど。パイロットが座る操縦席を除いた旅客用の座席は2～3席となるため、運航コストは割高になるおそれがある。

飛行機やヘリと差異化なるか

	eVTOL	飛行機	ヘリコプター
動力源と推進機関	バッテリーからモーターに給電し、複数のローター(回転翼)を回す。化石燃料を使うハイブリッド型も	ケロシンでジェットエンジンを動かす	ケロシンでエンジンを動かし、ローターを回す
航続距離	数十キロ～数百キロメートル	最長約1万7000キロメートル	1000キロメートル前後
巡航速度	時速数十キロ～数百キロメートル	約900キロメートル	200キロメートル前後
搭乗人数	数人	約500人(最大規模の機体)	数人～数十人
価格	2億円(スカイドライブの2023年春時点の試算の場合)	数百億円	数千万～数十億円

(注)代表的な機種の場合

自律飛行機能によってこうした短所の克服を目指すのが米ボーイング子会社の米ウィスク・エアロだ。22年に開発を表明した4人乗りの新型機では民間航空機の管制技術を応用した。操縦席をなくすとともに、地上からの制御も少なくした。

ウィスクの技術陣は操縦士の人件費を浮かせることで乗客1人分の運航コストを「1マイル（約1.6キロメートル）当たり3ドル（約450円）に下げられる」と試算する。これは米ニューヨークのタクシー料金とほぼ同じ水準だ。

電気自動車（EV）と同様に、電動垂直離着陸機は一定の間隔で充電が必要になる。航続距離を伸ばすために搭載する電池の容量を増やすと、機体が重くなって電力消費が増えてしまうジレンマを抱える。現在の技術で達成できる航続距離は数十キロメートル程度とされ、用途は都市内の交通に限られていた。

仏アセンダンス・フライト・テクノロジーズの新型機「ATEA」はモーターとエンジンを併用するハイブリッドの駆動方式を採用した。製品担当者は「都市間の飛行も可能だ」といい、東京―大阪間に相当する400キロメートルの航続距離達成を目指している。

今後の商用化レースの台風の目となりそうなのが、中国勢だ。イーハンは10月、自動操縦機能を持つ新型機「EH216-S」について中国当局から商業運航に必要な型式証明を取得したと発表した。自律飛行型が型式証明の認可を受けたのは世界初としている。

イーハンは21年に型式証明の取得を申請し、4万回を超える試験飛行を通じて安全性などを検証した。電動垂直離着陸機という全く新しい分野で「スピード承認」を受けられた背景には、国際競争で主導権を握りたいという中国政府の思惑があるとの見方もある。

大手自動車メーカーの間でも、空の移動サービスに挑む動きが相次いでいる。5日まで都内で開かれた「ジャパンモビリティショー2023」（旧東京モーターショー）ではSUBARU（スバル）が電動垂直離着陸機のコンセプトを発表した。ホンダや独フォルクスワーゲンも開発に乗り出すなど、「100年に1度」とされる移動革命に出遅れまいとする動きが広がっている。

東レ、炭素繊維で部品開発

電動垂直離着陸機の主要部品であるモーターや機体の素材は航空機や自動車産業で培った技術が生かせる。機体の開発はスタートアップが主導する一方で、サプライチェーン（供給網）の構築では大手メーカーが存在感を高めつつある。

「今回の採用は、当社にとって重要な一歩だ」。デンソーは電動航空機向けに開発したモーターがドイツの新興リリウムが開発中の機体で初めて採用された際の声明で、「空飛ぶクルマ」分野にかける意気込みをこう表現した。

米重電大手ハネウェルと共同開発したモーターの主要部品は重さ約4キログラムながら、普通乗用車のガソリンエンジン並みの100キロワット（136馬力）の出力がある。主要部品に熱伝導性の高い樹脂材料を使って冷却性能を高め、軽量化につなげた。重量1キログラム当たりの出力は従来のモーターの数十倍に達する。

リリウムが開発中の7人乗りの新型機「リリウムジェット」はダクトの中のプロペラがジェットエンジンのように空気を噴射して推進力を得る。30のダクトに一つずつ高出力モーターを配置することで、250キロメートル以上の航続距離の実現を目指している。

航空機エンジン大手の英ロールス・ロイスはモーターと内燃機関の両方を動力源とするハイブリッド方式の機体向けに、小型エンジンの開発を進めている。飛行中の機体で発電機を回し、その電気でローター（回転翼）を動かす仕組みだ。

24年に試験提供を始める新型エンジンの発電能力は最大1200キロワット。電動垂直離着陸機だけでなく、最大19人乗りの小型電気飛行機に求められる電力もまかなえる。一般的な航空燃料のケロシンに加えて、再生航空燃料（SAF）や水素にも対応するなど環境に配慮した。

炭素繊維の世界シェア首位で、航空機分野を得意とする東レグループは空飛ぶクルマの領域でも着々と先手を打っている。トヨタ自動車の出資を受けて機体開発を進める米ジョビー・アビエーションなどと相次いで素材の供給契約を結んだ。日本のスカイドライブとは炭素繊維複合材を使う構造部品の共同開発にも着手している。

電動垂直離着陸機を使った空のモビリティーサービスを始めるには、乗客が乗り降りするインフラの整備も必要になる。兼松はドローン（小型無人機）を使った物流などで実績のある英スカイポーツに出資し、充電設備などを備える離着陸施設の設置と運営に参入する計画を表明している。

安全運航へ官民で制度整備

カナダの調査会社プレシデンス・リサーチによると、ドローン（小型無人機）を含む「空飛ぶクルマ」の世界市場は2032年に357億ドル（約5兆3000億円）になり、22年の3.2倍に拡大する見通し。同時に淘汰も進んでおり、競争の行方は混沌としている。

16年に「空のライドシェアサービス」の開発部門を立ち上げた米ウーバーテクノロジーズにとっては、新型コロナウイルスの感染拡大が誤算となった。米国で23年の商用化を目指していたが、行動制限によって人々の移動需要が急減した20年に撤退を決定。関連する知的財産や人材を米ジョビー・アビエーションに譲渡した。

米グーグルの共同創業者であるラリー・ペイジ氏の支援で空飛ぶクルマの開発を進めていた米キティホークも22年に事業を休止した。1人乗りの「フライヤー」の試験飛行などを重ねてきたが、経営陣の対立などが報じられていた。

製造元や運航事業者の異なる多数の機体が市街地の上空を安全に飛行するには、運航ルールや操縦士免許などの制度整備が欠かせない。飛行地域の住民らの理解を得る取り組みも必要となる。企業の力だけでは実現が難しく、官民一体の取り組みが動き出している。

国内で電動垂直離着陸機が商業飛行する最初の舞台となりそうなのが、25年の国際博覧会（大阪・関西万博）だ。大阪府・市や関西経済連合会などは国の特区制度を使い、大胆な規

制緩和によって国内の他地域に先駆ける計画を示している。

航空輸送ではなにより安全性が重視されるだけに、各種の規制に適合してサービスを始めるまでには時間がかかる。今後は資金難に陥ったスタートアップを自動車や航空機大手が買収する展開も予想される。新たな空のモビリティー市場の勝者はまだ見通せない。

（茂野新太）

【関連記事】
・東京発、未来の乗り物図鑑　写真でみるモビリティショー
・スバルが「空飛ぶクルマ」　ルーツは中島飛行機
・［社説］新しいモビリティーでの出遅れ挽回を

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。

Nikkei Inc. No reproduction without permission.