

2023年2月28日

水上飛行機ビジネスの実現性について

主席研究員

野村 嘉彦

【要旨】

わが国における水上飛行機の運航に関する歴史・法的な規制・様々な環境要因等について検証をおこなった結果、航空運送事業継続にあたり、多くの課題があることが判明した。現在は水上飛行機の運航は行われていないが、離島・中山間地域等の交通不便な地域にとっては空のインフラ整備は必要不可欠である。今後、新たなモビリティ社会における移動手段として検討が必要であると思われる。

<目次>・

| | |
|--|---|
| 1. はじめに | 2 |
| 2. わが国における 1960 年代までの水上飛行機のビジネスの概況 | 2 |
| 3. 近年における国内水上飛行機ビジネスの概況 | 3 |
| 4. 海外における水上飛行機のビジネス概況 | 4 |
| 5. わが国における水上飛行場の設置可能性について | 6 |
| 6. 水上飛行機の運航法規上の課題について | 7 |
| 7. 事業運営における最大の阻害要因について | 8 |
| 8. 離島及び高速交通手段のない地域におけるニーズについて | 8 |
| 9. おわりに | 9 |

本稿中に記載したデータ・数値等は、筆者が信頼できると判断した各種データに基づき作成・加工したのですが、その正確性・確実性を保証するものではありません。

1. はじめに

わが国における水上飛行機ビジネスは、瀬戸内で地域振興を手掛けている地元企業グループが2014年に設立した「せとうち SEAPLANES」社が2016年8月に尾道市の浦崎町沖合からチャーター事業・遊覧飛行事業などの航空運送事業を開始し、約半世紀ぶりに復活した。全国的な注目を浴び、多くの自治体からも高い関心が寄せられたものの、2020年の新型コロナウイルス感染症の感染拡大が需要低迷に追い打ちをかけ、2021年1月をもって約4年半続いた営業は休止となり、新たな出資者もなく2022年に会社は解散・清算に至った。

わが国は四方を海に囲まれ、長い海岸線を有し、内陸部にも河川や湖沼等の水域が点在し、後述するとおり、1960年代までは、わが国でも水上飛行機による航空運送事業がおこなわれていた。全国各地の空港整備が進み、またジェット機の普及もあり、高速化・大量輸送時代の到来とともに、日本の空から水上飛行機の姿が消滅していった。今回、水上飛行機ビジネスの実現性について考察してみたい。

2. わが国における1960年代までの水上飛行機のビジネスの概況

わが国では、1920年代初頭に民間航空運送事業が開始されたが、陸上滑走路がまだほとんど整備されておらず、水域を利用できる水上飛行機が主に利用されていた。第二次世界大戦前は、日本航空輸送研究所(1922～1939年：堺－高松、大分、白浜)及び、大日本航空(1938～1945年：中国本土)が就航し、戦後は北日本航空(1953～1964年)、東亜航空(1953～1971年)、富士航空(1952～1964年)、藤田航空(1952～1963年)、日東航空(1952～196年)、中日本航空(1953年～：名古屋－志摩－串本)、長崎航空(1961～2001年：大村－壱岐－対馬)などが就航していた。

その中で、日東航空は水上飛行機を主力として西日本を中心に事業展開をおこなっていた。主な就航路線(就航地)と就航年は図表1の通りである。

<図表1> 日東航空の主な就航路線(就航地)・使用機材

| 就航年 | 就航路線 | 使用機材 |
|-------|---------------------------|-------------------------------|
| 1954年 | 大阪＝白浜(和歌山) | デ・ハビランド DHC-2 (単発機・6人乗り) |
| 1957年 | 大阪＝徳島 | デ・ハビランド DHC-3 (単発機・11人乗り) |
| 1959年 | 大阪＝新居浜 大阪＝白浜＝串本＝志摩＝名古屋 | グラマン マラード G-73 (多発機・10～12人乗り) |
| 1962年 | 大阪＝新居浜＝大分 | スーパーヴィジョン G44 (多発機・5人乗り) |

出所：「水上飛行機による高速交通イノベーション」(轟朝幸)を基に筆者作成

陸上空港の整備やジェット機の普及が進む一方、水上飛行機はフロートの重量や機体の空気抵抗が大きく長距離・高速・多人数の輸送ができなかったこともあり、ジェット機に利用者が移った。また、当時水上飛行機事故（1959年 吉野川着水失敗、1963年 淡路島山中墜落事故、1964年 兵庫県尼崎市墜落事故：いずれも日東航空）が相次いだことで利用者から安全性への不安が高まったことなども理由に、日本の空から水上飛行機の航空運送事業が1966年までに消滅した。

3. 近年における国内水上飛行機ビジネスの概況

約50年ぶりに、「せとうち SEAPLANES」社が遊覧飛行・チャーター便などを中心に水上飛行機による航空運送事業を復活させたものの、以下の主な理由により約4年半で事業停止となった。

- ① 定期航空運送事業でなく、遊覧飛行・チャーター事業が中心であり、事業の安定性・継続性に課題があった。

使用機材が単発機（KODIAK100）であるため定期航空運送事業が認められていなかった。遊覧飛行をベースに、ニーズがあればチャーターを実施するビジネスモデルのため、チャーター需要をいかに確保するかが課題であった。また、搭乗人数が6名に限られるため、旅行商品として取り扱われにくい側面もあった（JR西日本の豪華列車「瑞風」とのコラボ、三越やJTBの高額両行商品などにとどまった）。さらに、実際の運航にあたっては、離着水できる水域が限られることもあり、収支面で大変厳しい状況にあった。

- ② 法令・規制等において、水上飛行機に特化したものはない。航空法79条には、「航空機は、陸上にあつては空港島以外の場所において、水上にあつては国土交通省令で定める場所において、離陸し、又は着陸してはならない」と定められている。つまり、禁じられているところ以外の水上は離発着が可能であるが、禁じる場所の定めが未だにないのが現状である。

海に囲まれた日本の地理的条件は水上飛行機の運航に適しているといえよう。ただし、水面に降りると船とみなされ船舶法や港湾法など船に関する法令を遵守する必要があるため、海上保安庁への説明はおこなっていた。

- ③ 実際の運航上、離発着場所は水面であり、海であろうが湖であろうが、事前に海上保安庁（海の場合）、警察（湖の場合）、漁業協同組合、周辺住民、消防、自治体などの了解を得ることが必須であり、そのために相当な労力を要する。また、安全上の事前確認（うねりの有無などの気象状況、離着水域の状態、搭乗時のセキュリティ確保、栈橋の態様など）も当然に必要であった。また、給油の手配も必要だが、水上での給油はできず（施設を整備した松江中海等を除く）、給油可能な陸上空港を探さなければならない等、課題は山積した。

- ④ 水域利用の調整に関して最も難航するのは、漁業協同組合の同意を得ることであった。定置網をひっかける、魚がびっくりしてれ捕れなくなるなどの不安があり、一企業で同意を得るのは大変厳しい状況であった。自治体による強力な支援なくして調整は困難であるといえよう。法的には同意がなくても運航させることは可能だが、離着水域に船を出すなど漁業協同組合には運航を妨害することも可能であった。
- ⑤ 海での離着水であったため、毎日水洗、および週に一度はしっかりした防錆整備作業が発生し半日機体を運航させられない。また、地上とは異なり海上には灯火標識がないため、日没後の運航が不可能であり、運航可能時間が短く資本回転率が非常に悪い。
陸上、湖沼（淡水）に限定して事業を行えば、この水洗・防錆整備作業等の作業はなくて済み、機体稼働率を上げることができる。
- ⑥ 水上飛行機の運航は、天候に左右されることが陸上に比べはるかに多い。例えばどんなに晴天でも波高が 30 センチを超えると運航できない（「せとうち SEAPLANES」社での規定）。また、水上飛行機が離着水できる条件を満たせるところが少ない。従前と異なり、定置網、養殖場、例えば蠣棚など、静かな海はほとんど別の用途で利用中の状況にある。さらに、水上飛行機が着陸できる栈橋がほとんどないのが実態であり、建設するにも国や県との水域占有の手続きが必要となり、これにも漁業協同組合との調整を要する

4. 海外における水上飛行機のビジネス概況

海外における水上飛行機の運航形態を定期運送事業と遊覧飛行・チャーター事業の2つに分類すると図表2の通りとなる。

<図表2> 水上飛行機の主な就航地域・国（事業別）

| | |
|--------------|---|
| 定期運送事業 | アメリカ・カナダ・バハマ |
| 遊覧飛行・チャーター事業 | アメリカ・カナダ・モルディブ・南太平洋諸国・カリブ海諸国・クロアチア・スコットランド・アジア（中国・香港・タイ・ベトナム・スリランカ）・オセアニア（オーストラリア・ニュージーランド） |

出所：「水上飛行機の利用実態および水上飛行場の設置基準に関する研究」（轟朝幸）を基に筆者作成

アメリカ北部における定期便運航状況は、2016年には216便の就航があったものの、新型コロナウイルス感染症拡大の影響から多くの路線が運航休止となっており、2022年には

58 便と大幅に減少している。また、水上飛行機は概ね 200 km未満の短距離路線に就航しており、また以下の点に特徴があるとわかる。

- ① 入江、湾、湖沼がある地域に就航
- ② 観光地等の小規模な都市でも就航可能
- ③ 主要都市と周辺都市とを結ぶ比較的短距離の路線に就航
- ④ 道路、鉄道等の陸上交通が不便な路線に就航
- ⑤ 自然活況への影響が少ない地域に就航

<図表 3> アメリカ北部・カナダにおける定期便就航状況（概要）

| 出発地 | 到着地 | 路線距離 (km) | 使用機材 | 就航便数 (便/日) | | エンジン |
|-------------|----------------|-----------|-------------------------|------------|-------|-------------------|
| | | | | 2016年 | 2022年 | |
| ビミニ *4 | フォートローダーデール *2 | 110 | G-737 | 30 | 0 | 多発機 |
| レイク・ユニオン *1 | ケンモア *1 | 25 | DHC-3 | 10 | 0 | 単発機 |
| レイク・ユニオン *1 | サンフアン島 *1 | 190 | DHC-3 | 10 | 0 | 単発機 |
| リッチモンド *3 | ガルフアイランド *3 | 195 | DHC-2 | 6 | 0 | 単発機 |
| シアトル *1 | オークハーバー *3 | 145 | DHC-3 | 6 | 0 | 単発機 |
| シアトル *1 | ビクトリア *1 | 200 | DHC-3 | 8 | 2 | 単発機 |
| バンクーバー *3 | ガルフアイランド *3 | 80 | DHC-2 | 4 | 0 | 単発機 |
| バンクーバー *3 | ナナイモ *3 | 90 | DHC-3 | 64 | 28 | 単発機 |
| バンクーバー *3 | ビクトリア *3 | 140 | DHC-2 DHC-3 DHC-4 | 78 | 28 | 単発機 単発機 多発機 |
| バンクーバー *3 | ウィスラー *3 | 150 | DHC-3 | 4 | 0 | 単発機 |
| 計 | | | | 216 | 58 | |

就航エリア： *1：アメリカ北西部 *2：アメリカ南東部 *3：カナダ西部 *4：バハマ
 出所：「水上飛行機の利用実態および水上飛行場の設置基準に関する研究」（轟朝幸）を基に筆者作成

アメリカ北部において最大の水上飛行機による定期便ネットワークが形成されているのが、カナダ・バンクーバーである。バンクーバーには奥深く切れ込んだ大きな入江があり、コンテナ港湾や旅客船ターミナル、及びマリーナもあり、船舶の往来が頻繁である。船舶と水上飛行機がお互いに空間と時間を譲歩しながら航行しており、交錯等の問題はほとんど発生していない状況にある。また、周辺の住民から騒音に対する懸念があったことから、港湾関係者（ポートオーソリティ）が地域住民や水域利用者との検討を進め、水域利用区域の設定やトラフィックルールを策定していることが、問題解決の最大の要因と考えられ、日本での対応と大きく異なることがわかった。バンクーバーでは、「国民の足」として水上飛行機が利用・定着している。また、単発機による定期運送事業が広く展開されており、日本の航空法の取り扱いと異なることもわかった。

5. わが国における水上飛行場の設置可能性について

わが国における水上飛行場の設置可能性は、前述の海外における水上飛行機就航地域の特徴から、以下の条件が想定される。

- ① 年間を通して離着水が可能
- ② 波が静穏な地域
- ③ 空港設置基準を満たしている
- ④ 空港空白地域
- ⑤ 主要都市から交通 1 時間圏から外れている
- ⑥ 設定路線距離が 200 km 以内
- ⑦ 大都市と地方を結ぶ路線

上記条件から図表 4 の区間で水上飛行機による運航の可能性があると考えられる。

<図表 4> 水上飛行機による運航の可能性のある路線 (イメージ)

| 出発地 | (経由地) | 到着地 | 路線距離 (km) | |
|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 羽田 | — | 館山 | 60 | |
| 羽田 | — | 下田 | 125 | |
| 中部 | — | 下田 | 200 | |
| 中部 | — | 舞鶴 | 150 | |
| 関西 | — | 舞鶴 | 125 | |
| 関西 | (新居浜) | 宿毛 | 200 | 125 |

出所:「水上飛行機の利用実態および水上飛行場の設置基準に関する研究」(轟朝幸)を基に筆者作成

「せとうち SEAPLANES」社では、運航機材が単発機であるため定期運送事業としての 2 地点間輸送は認められず、4 月から 10 月までの間は松江市中海での遊覧飛行事業を展開した。中海には松江市が 3 億円以上を投下した水上機搭乗橋設備を整備された(なかうみスカイポート)。自衛隊三保基地の訓練空域と重なるため週末のみの運航であった。また、紀伊水道や芸予諸島、松江-尾道、高知(宿毛)-尾道、等でも遊覧飛行を実施した。さらに有償での遊覧飛行として、高松空港-小豆島、広島空港-尾道、鳥取空港-鳥取空港、無償の招待旅行として別府-別府湾、霞ヶ浦(土浦)-霞ヶ浦(内浦)、琵琶湖(大津)-琵琶湖(大津)、また東京湾大感謝祭のイベントとして横浜港に着水したなどの就航実績がある。

6. 水上飛行機の運航法規上の課題について

先にも述べた通り、以前は単発機における定期運送事業が認められていたが、現状では単発機による定期運送事業は認められていない。明確に「定期便の運航は多発機を使用すること」を定めているルールはないものの、「運航規程審査要領細則の機長資格の部分で多発機の経験が要求されており、単発機は不可」（運航規程審査要領細則 第3章 運航規程審査基準（その2））という運用をされてきているのが現状である。

<図表 5> 運航規程審査要領細則（一部抜粋）

| |
|--|
| 令和元年7月5日 最終改正（国空航第628号） 航空局安全部運航安全課長 |
| 運航規程審査要領細則（一部抜粋） |
| 第3章 運航規程審査基準（その2） （最大離陸重量が5,700キログラム以下の飛行機） |
| 2-5 運航管理の基準 （1）飛行計画の作成及び出発可否の決定 b. 飛行経路 計器飛行方式、有視界飛行方式の別に以下の基準が定められていること。 ① 計器飛行方式 適切な巡航高度が選定され、使用航空機の機上装置の内容に応じた確実な航法等が実施できる飛行経路が選定されること。 ② 有視界飛行方式 イ. <u>飛行中発動機が不作動になった場合、安全に着陸できる場所を確保した飛行経路が選定されること。</u> ただし、多発機にあっては、その性能を考慮して必要に応じ不時着場を選定すること。 ロ. 高度20,000フィート以上の飛行及び雲上有視界飛行（VMC ON TOP）を行わないこと。また、夜間の飛行については地上の照明等により位置を確認できる経路を選定する他、航空交通の輻輳している空域を避けること。 ハ. 路線を定めて旅客の輸送を行う場合は、上記イ.及びロ.による他、出発地・目的地に対する出発・到着経路を設定するとともに、 <u>極力山岳地帯及び海上の飛行を避ける飛行経路を設定すること。</u> 更に、 <u>発動機故障、天候の急変等の場合の代替経路を設定すること。</u> ニ. 公海上の飛行については、その地域に適用されるICAO地区補足方式に規定された有視界飛行方式の制限に従うこと。 |

f. 離陸重量、着陸重量、重心位置及び重量分布

ニ. 路線を定めて旅客の輸送を行う飛行機については、次の条件を満たすようになっていること。

・ 離陸重量は離着陸を除く運航中に1発動機が不作動となった場合でも、予定経路の両側9キロメートル以内の最も高い障害物の上端から少なくとも300メートル以上の高度において、毎分50フィート以上の上昇率が得られる重量以下であること。

注：下線等は筆者による

単発機の水上演飛行機による定期便の運航については、「せとうち SEAPLANES」社が沖縄の西海岸沿いを運航する希望を持っていたようだが、立ち消えとなった。

アメリカにおいても、コミューター航空の規制は強化されてきており、現在では9席以下の機体による運航しか認められていないが、単発機によるコミューターサービスは認められている。日本の航空運送事業には定期・不定期の区分がなくなっている。

上記を整理すると、

- ① 現在、単発機で定期便を運航することは事実上認められていない
- ② 現在のアメリカの状況を参照すれば、具体的な要望に基づき、規制の見直しを検討し得る可能性がある

7. 事業運営における最大の阻害要因について

前述のとおり、地域住民や水域利用者・漁業関係者との調整に多くの労力を要するため、新規就航地を自由に設定できないことが事業運営上の最大の阻害要因である。2016年に事業化した尾道はアクセスも悪く後背地に大きなマーケットもないため、利用者は尾道方面に旅行にきた個人客や、飛行機マニア、高額旅行商品を利用できる一部富裕層などに限られてしまう。東京港、横浜港、大阪港、あるいは広島港などの高需要地であれば利用客は多いと思われるが、大都市の港は船舶の通行量が多く、安全な離着水をおこなうことが不可能な状況にある。

8. 離島及び高速交通手段のない地域におけるニーズについて

沖縄・九州等の離島、及び東北・北関東の太平洋沿岸、四国等の高速交通手段のない地域等における水上飛行機による輸送ニーズは存在するが、様々なハードルがある。

「せとうち SEAPLANES」社の関係者によると、例えば東北電力の望で宮城県・松島町も調査したが、蠣棚が多く離着水は不可能であった。また、三陸の岩手県・山田町からも引き合いがあったが、こちらも蠣棚や栈橋などの問題があり結論が出なかった。

地元の広島・宮島も、既存栈橋が構造上使えず、一部フェリー会社の賛同も得られなかつ

た。

別府湾での飛行デモンストレーションでは、離水時にうねりがあってフロートを損傷したこともある。外洋では離着水が厳しいのが実態である。

水上飛行機を運航させるための環境整備においては、自治体主導で強力に進める体制がなければ進まないのが現状である。成功例としては島根県の松江・中海スカイポートがあげられる。松江市が漁業協同組合、地元住民を説得し、コストを投じて水上飛行機用設備を設置したことによりはじめて、安全・安定的な運用ができるようになった（一級河川の川・湖沼の場合、民間が栈橋を一つ作るのも国土交通省は認めず、民間利便性があると地元自治体が判断した場合に限り検討されることになっている）。

補助金については、地元の尾道市ですら何ら支援はなかった。松江市は、施設使用料を含め最大限の支援を実施したと言えよう。具体的には、栈橋、斜路（ステイ及び給油のため陸揚げを行うための設備）、松江中海における給油設備等に 3~4 億円程度の設備投資をおこなった。どの自治体も財政状況は厳しく、琵琶湖・松島・鳥取・別府・宿毛等の周辺自治体も、飛んできてほしくても補助金を出せないのが現状であった。

9. おわりに

わが国では水上飛行機が航空運送事業を行う上で、様々な課題があることがわかった。

- ① わが国では航空法上、定期航空運送事業するためには多発機であることが前提となっており、単発機での事業展開に制限がない国とは大きな違いがある。
- ② 水域利用に関する調整については、事前に海上保安庁（海）、警察（湖）、漁業協同組合、周辺住民（騒音）、地元自治体などとの了解が必須であり、特に漁業関係者の理解が得にくく一企業での調整は困難である。
- ③ 水域利用に関して、カナダ・バンクーバーでは港湾関係者（国機関）が地域住民や水域利用者と調整を進め、水域利用杭域の設定やトラフィックルールを設定しており、日本での対応と大きく異なる。
- ④ 空港のない特定エリアでの遊覧飛行を行うことにより地域創生の「起爆剤」としての活用は可能と思われるが、安定的に離着水できる場所の確保・整備が課題である。
- ⑤ 過疎地や離島における、医療や物流等社会インフラ的な側面からのアプローチについても、水上飛行機運航に対して費用負担を行う企業・自治体は皆無である。どこにでも運航することができる「ドクターヘリ」や将来的には「空飛ぶクルマ」のほうが、使い勝手が良いと思われる

以上のことから、水上飛行機ビジネスの実現性は、現状では非常に厳しいと言わざるを得ない状況にある。

一方、「空飛ぶクルマ」は「経済性・静粛性・環境性を向上させた機体」であり、ライドシェアと組み合わせ、新たな都市交通（Urban Air Mobility）の担い手として期待されるモビリティである。空飛ぶクルマに詳しい高野滋氏へのヒアリング等を通して作成した、水上飛行機、ヘリコプターとの比較表が図表6である。機体・運航・インフラにかかるコストが安くなり、速くて安くて便利なヒト・モノの移動が可能となる。また、「空飛ぶクルマ」に乗って「好きな時に」「どこへでも：点から点へ」移動できる高度なモビリティ社会が実現すれば、日本の産業発展と社会課題の解決が期待される。例えば、都市部は渋滞問題が今後進展することが予測され、渋滞解消の一助となる。また地方（離島・中山間地域）では移動・物流手段の維持が困難になることが想定され、新たな移動・物流手段、陸のインフラ費用も節減が期待できる。さらに、物流では全国約400の有人島への拠点間輸送、娯楽・観光での移動時の利用、災害時・ドクターヘリとしての活用など様々シーンでの利用が期待できる。

<図表6> 空飛ぶクルマ・水上飛行機・ヘリコプター比較表

| | 空飛ぶクルマ (開発中) | 水上飛行機 | ヘリコプター |
|-------|--|---|---|
| 機種 | Joby (2025年商用飛行開始を目指す) | KODIAIK 100 | エアバス H125/H130 |
| 定義・特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ・電動垂直離着陸型航空機（eVTOL）で、主翼に4つ、機体後部に2つのテイル・ローター（垂直～水平に可動式のローター） ・「電動」「自動（操縦）」「垂直離着陸」が一つのイメージだが、内燃機関とのハイブリッドや有人操縦、水平離着陸のものも開発されている | <ul style="list-style-type: none"> ・着水および離水のための装置としてフロート（浮舟）をもち、これによって水面上を滑走して飛び上がり、または、水上に着水できる飛行機 ・プロペラ1基 | <ul style="list-style-type: none"> ・回転翼（ローター）を動力で回転させ、発生した揚力によって飛行する航空機 ・メインローター1基の回転翼航空機 |
| 航続距離 | 約240km | 500～1000km | 600～630km |
| 定員 | 5人 (パイロット1名含む) | 10人 (パイロット1名含む) | 6～8人 (パイロット2名を含む) |
| 価格 | 不明 (このサイズの空飛ぶクルマは1機数億円程度と見込まれるが量産化効果で安くなるといわれている) | 4億5千万円 | 4億～5億円 |
| エンジン | 電気モーター | ターボプロップエンジン | ターボシャフトエンジン |

<図表 6> 空飛ぶクルマ・水上飛行機・ヘリコプター比較表 (つづき)

| | 空飛ぶクルマ (開発中) | 水上飛行機 | ヘリコプター |
|-----------|---|---|---|
| 騒音 | ヘリコプターと比較すると100~1000分の一と言われている | 離陸時約83 d BA (離陸滑走開始地点から2500m地点の離陸経路下) | 離陸時約88EPNL (離陸上昇開始から500m地点の飛行経路下) |
| 燃料等 | 全電動のため排気ガスは発生しない 一方、充電のための高電圧の施設・設備が必要 | ジェット燃料(JET A-1) 燃料貯蔵・給油施設が必要 | ジェット燃料(JET A-1) 燃料貯蔵・給油施設が必要 |
| 離着陸(水) | <ul style="list-style-type: none"> ・垂直離着陸のためヘリポート又は場外離着陸場(ヘリポートに準ずる施設でその都度国の許可が必要)、これらの類似施設(空飛ぶクルマ専用の飛行場)が必要だが、滑走路よりは必要面積は少ない ・国が空飛ぶクルマ用の離着陸場所の技術基準を検討中 | <ul style="list-style-type: none"> ・海・湖又は沼・河川等で離着水可能であり新たな滑走路建設は不要であるものの、一定の広さの離着水のための水域の確保、それに付随した施設(陸上の格納庫等)が必要 ・水域利用に関して様々な利害関係者との調整が必要 ・実際の運用にあたっては、波高等の制約があり、静穏な水域の確保が望ましい | <ul style="list-style-type: none"> ・垂直離着陸のためヘリポート又は場外離着陸場(ヘリポートに準ずる施設でその都度国の許可が必要)が必要だが、滑走路よりは必要面積は少ない(ある程度開けた場所で20m~30m四方程度) ・高騒音であり、離着陸場所周辺の住民等との調整が重要 |
| 航空法上の取り扱い | <ul style="list-style-type: none"> ・航空法上の「航空機」に該当するため、飛行機、ヘリコプターと同様、飛行のために、耐空証明、パイロットや整備士のライセンス、旅客等の輸送には運送事業許可が必要となることから、現在、国において各種基準等を検討中 ・就航当初は、有視界飛行方式(VFR)による飛行が想定されている | <ul style="list-style-type: none"> ・航空法上の「航空機」に該当するため、飛行のために、耐空証明、パイロットや整備士のライセンス、旅客等の輸送には運送事業許可が必要となる ・計器飛行方式(IFR)での飛行が可能だが、コスト面(計器飛行可能なライセンス(計器飛行証明)が必要になるほか、運送事業でIFR実施の場合はパイロット2名が必要になる等)多くの場合VFRで飛行 ・就航当初は、有視界飛行方式(VFR)による飛行が想定されている | <ul style="list-style-type: none"> ・航空法上の「航空機」に該当するため、飛行のために、耐空証明、パイロットや整備士のライセンス、旅客等の輸送には運送事業許可が必要となる ・計器飛行方式(IFR)での飛行が可能だが、コスト面(計器飛行可能なライセンス(計器飛行証明)が必要になるほか、運送事業でIFR実施の場合はパイロット2名が必要になる等)多くの場合VFRで飛行 ・就航当初は、有視界飛行方式(VFR)による飛行が想定されている |

<図表 6> 空飛ぶクルマ・水上飛行機・ヘリコプター比較表（つづき）

| | 空飛ぶクルマ (開発中) | 水上飛行機 | ヘリコプター |
|-----|---|---|---|
| その他 | <ul style="list-style-type: none"> ・ヘリコプターと比較すると機体を構成しているパーツは少なく、製造コストやメンテナンスコストや抑えられ、トータルで低コスト化が可能 ・Jobyのようなティルトローター機以外に、ドローンに似たマルチコプター型（主翼はなく複数のローターにより飛行）もある ・マルチローター型は、ティルトローターと比較して、搭載能力、航続距離等が劣る | <ul style="list-style-type: none"> ・海上を離着水する場合は、機体洗浄が必要となる ・パイロットは通常のセスナ機等（陸上機）のライセンスに加え水上機の資格が必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・部品点数が多く、整備コストがかかるほか、整備のためのダウンタイム（飛行できない期間）が多くなる傾向にある |

機種：空飛ぶクルマは、定員が一番多い Joby とした。

水上飛行機は、「せとうち SEAPLANES」社で使用していた機材とした。

ヘリコプターは、定員が他と同規模の機材とした。

出所：筆者作成

(参考文献)

- ・ 水上機による地方創生ネットワーク構想
—3.11 復興・オリンピック後の新たな社会システムの構築を目指して
日本大学 名誉教授 伊澤岬
ていくおふ NO.153 2018 年 10 月
- ・ THE SEAPLANES ～水上飛行機システム導入ガイドブック～
一般社団法人みなと総合研究財団 水上飛行機システム研究会 2018 年 6 月
- ・ 水上飛行機の利用実態および水上飛行場の設置基準に関する研究
日本大学理工学部社会交通工学科 教授 轟朝幸
2005 年 11 月
- ・ 水上飛行機による高速交通イノベーション
日本大学理工学部社会交通工学科 教授 轟朝幸
航空交通研究会 2017 年 5 月
- ・ 「空飛ぶクルマ」をめぐる動きと今後の課題
株式会社 ANA 総合研究所 顧問 高野滋
ていくおふ NO.160 2020 年 10 月