



® 平成 30 年 12 月 21 日 (金)

No. 14840 1部370円(税込み)

発行所

一般財団法人 経済産業調査会
東京都中央区銀座2-8-9 (木挽館銀座ビル)
郵便番号 104-0061
[電話] 03-3535-3052 [FAX] 03-3567-4671

近畿本部 〒540-0012 大阪市中央区谷町1-7-4
(MF天満橋ビル8階) [電話] 06-6941-8971

経済産業調査会ポータルサイト <http://www.chosakai.or.jp/>

特許ニュースは

- 知的財産中心の法律、判決、行政および技術開発、技術予測等の専門情報紙です。

定期購読料 1カ年61,560円 6カ月32,400円
(税込み・配送料実費)

本紙内容の全部又は一部の無断複写・複製・転載及び
入力を禁じます(著作権法上の例外を除きます)。

目次

☆「谷」越えを目指す仮想(VR/MR/AR)

コンテンツと新世代移動技術……………(1)

☆特許庁告示第11・12号……………(8)

「谷」越えを目指す仮想(VR/MR/AR) コンテンツと新世代移動技術

日本大学生産工学部 講師(非常勤)
杉沼 浩司

はじめに

いくつもの有望な技術が、「谷」を越えようともが
いている。「谷」とは、研究開発から実用化に至る
間に横たわる、俗称「死の谷」や、先進的な消費者
が受容した後、一般への拡がりに苦勞する「クラッ
ク(割れ目)」と呼ばれる期間だ。研究開発は終わっ
ても実用化に至らなかったり、一部の顧客には熱狂
的に迎え入れられながらも一般に拡がらなかった技

術や商品が多い。VR(仮想現実)、AR(拡張現実)、
MR(複合現実)といった新世代の感覚技術を用い
るコンテンツは、まだ一般に拡がる段階まで来てい
ない。その原因と、コンテンツ側の対応を俯瞰する。
また、「空飛ぶクルマ」に代表される新世代移動技術
についても、いかなる「谷」が存在するかを明らか
にする。谷越えを目指す2つの新分野の状況を今後
を展望する。



鈴 榮 特 許 綜 合 事 務 所
SUZUYE & SUZUYE

〒105-0014 東京都港区芝3丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階
電 話 東京03(6722)0800(大代表) URL <http://www.s-sogo.jp/>

所 長 ○弁理士 蔵田 昌俊(電気・通信)
副所長 ※弁理士 野河 信久(電子・通信)
理 事 弁理士 飯野 茂(物理・計測・分析)
常務顧問 ※弁理士 峰 隆司(電気・電子・通信)
顧 問 弁理士 鶴岡 健(生命工学)
△※弁理士 岡田 貴志(電子・ニューヨーク州弁理士)
弁理士 永島 建治(機械)
弁理士 片岡 耕作(機械・制御)
※弁理士 宮田 良子(電気・電子)
※弁理士 朝倉 傑(電子・通信)
弁理士 辻本 典子(バイオ)
弁理士 柴田紗知子(物理)
弁理士 土田 新(機械・バイオ)

所長代行 ※弁理士 小出 俊實(商標意匠・不正競争)
副所長 弁理士 井上 正(電子・情報・通信)
理 事 弁理士 森川 元嗣(機械)
常務顧問 弁理士 河野 直樹(化学)
※弁理士 金子 早苗(化学)
※弁理士 幡 茂良(商標意匠・不正競争)
※弁理士 矢野ひろみ(海外商標)
弁理士 飯田 浩司(機械・電気・バイオ・医療機器)
弁理士 堂前 俊介(電気・電子)
弁理士 鷹巣 明彦(情報・通信・医療機器)
※弁理士 橋本 良樹(商標意匠・不正競争)
弁理士 佐藤明日香(電気・通信)

所長代行 弁理士 福原 淑弘(電気・電子・通信)
□ 弁護士 金子 博人(知的財産法務)
弁理士 矢頭 尚之(電子・通信)
弁理士 井関 守三(電子・通信)
※弁理士 佐藤 立志(電子・通信・ソフトウェア)
弁理士 堀内美保子(化学・バイオ)
弁理士 中島 千尋(機械・制御)
※弁理士 清水千恵子(海外商標)
※弁理士 石川 真一(機械・バイオ・医療機器)
弁理士 中丸 慶洋(電子・情報処理)
※弁理士 角田さやか(機械)
弁理士 井上 高広(電子・半導体)

○米國/パテントエージェント(合格) ※付記弁理士(特定侵害訴訟代理) △ニューヨーク州弁理士 □顧問弁理士

【顧問法律事務所】弁理士法人 内田・鮫島法律事務所

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟16階 電話(03)5561-8550(代表) FAX(03)5561-8558 URL <http://www.uslf.jp/>

1. 仮想コンテンツは次の発展へ

昨年の本欄 (2017年12月11日号) にて、「仮想 (VR/MR/AR) コンテンツがやってくる」と題して、VR、MR、AR (総称としてXR) 技術の展開を解説した。それから一年、興味深い動きが拡がっている。

本稿では、VR、MR、ARを必要に応じて分けて扱う。また、統一して扱える場合は、XRと記載する。また、XRとは別にHMD経由で視聴する全周映像を「VR360」と表記する。VRは、仮想世界を作り出し鑑賞者 (=利用者) に呈示するものだ。本来、五感すべてが対象だが現時点ではほとんどが視覚、僅かに聴覚や触覚的な呈示となる。基本的に仮想世界はコンピュータが作り出す。

ARは、VRとは逆に現実世界の情報に付加情報を乗せるものだ。こちらも視覚がほとんどとなる。

1.1. 仮想コンテンツ前史

VRに代表される仮想現実技術は、古くは1960年代から存在した。もちろん、当時は、コンピュータの能力は限られ、表面がついたCG画像はもちろん、骨組みだけの映像 (ワイヤーフレーム映像) でも粗いものしか表示できなかった。それでも、研究者達は、眼鏡に小型CRT (ブラウン管) を取り付け、現在のVRの原型となる装置を作り、人々の反応を試してきた。

その後、現在のHMD (ヘッドマウント・ディスプレイ) とほぼ同様な装置が開発された。1990年代初頭は、ヘルメットにディスプレイ装置を取り付けた大きなものだったが、1990年代半ばには現在のHMDと変わらぬ形状 (大きさは、やや大きい) ものとなっている。形の面では、HMDは1990年代中頃に現在と同様なものになったとみてよい。

この頃「VRブーム」が訪れ、多くのコンテンツが試作された。現在、アミューズメント施設などで見られる「VRによる空中遊覧」「VRによる海中遊覧」「VRによるサイクリング」は、いずれも1990年代に学会発表されている。

大きく変わったのは、コンテンツの精緻さだ。1990年代のCG技術、特に実時間 (リアルタイム) CG技術は、まだまだ初歩的で、リアリティに飛んだ映像を提供できなかった。1990年代中頃のゲーム機を思い出せば、当時のリアルタイムCG

のレベルが推測できる。光沢感がある描写はできず、映像から現実感を得るのは無理だった。もちろん、状況 (シチュエーション) に没頭すれば、ゲームの中の自分として楽しめたが、誰もがその感覚を得られたかは疑問である。

もう一つ、1990年代のVRの問題は装置の価格だ。当時のHMDは数百万円が当たり前だった。背後にあるCG描写用のコンピュータは数千万円したものもある。これでは、研究開発には使用できても、広く一般が楽しむものでは無かった。このような状況下では、博覧会などの「一発芸」は可能でも収益を目指すことはできなかった。

AR、MRについても、ハードウェアの制約から長らく目立った動きが無かった。特に、ARは、VRとは異なり透過型ディスプレイを必要とする信じられてきた。このようなデバイス自体、20世紀の間は限定的にしか存在せず、研究開発ですら多くの困難があった。MRは、90年代末に開発機運が高まった。AR用の装着型の透過ディスプレイ装置を使い、肉眼が見る景色はそのままに、そこにCGを重畳する方法や、一旦カメラですべての景色 (ライブ画像) を取り込み、そこにCGを重畳してVR用のHMDに出力する方法などが試された。前者はディスプレイ装置に発達が必要だったし、後者は処理速度の改善の必要があった。また、HMDへVR的に提示する方法では、処理による遅れの問題は常につきまとう。少々の遅れが問題にならない用途を探すことも求められた。

1.2. 仮想コンテンツの現在

2010年代も後半となり、仮想コンテンツを取り巻く状況は大きく変わった。

まず、HMDを用いて全周映像を鑑賞するVR360の登場があげられる。全周映像技術自体は、1970年代より存在したが、HMDにより個別に観賞が可能で、しかも鑑賞者の姿勢に合わせて呈示画像が変化するような上映手法が一般化したのは2015年以降である。2016年から2017年に掛けて「VR元年」と呼ばれ、いくつものVR娯楽施設が開かれたが、それと軌を一にしてVR360も多くの作品が登場した。

VR360は、米Facebook社が熱心で、コンテンツ

発表の場をサイバー空間内に提供している。また、米Google社もVR360にも使える厚紙製HMDを公開するなど、作品に接触できる機会は増えている。

しかしながら、VR360は一瞬の盛り上がりはあったが、その後が続いていない。ジェフリー・ムーア（Geoffrey Moore）が著書「キャズム（原題：Crossing the Chasm）」（1991年）で指摘したように、アーリー・アダプター（先駆者）からアーリー・マジョリティ（現実的な購買者）に至る間の「谷＝（キャズム・深い溝）」に落ち込んでいる。VR360は、ネットの中の作品がほとんどであり、これがネットの外、つまり現実空間での興行につながる気配が見られない。

VR自体は、一般への認知は大きく進んだが、これを利用したコンテンツがふんだんに存在するとは言いがたい。テーマパークでHMDを利用したVR的な出し物はいくつかある。美術館・博物館で展示を代替する「体験」としての利用が一部では始まっている。しかし、まだ、「当然の展示方法」とまでは成長していない。

MRは、当初から産業利用を指向しているため、一般の目に触れることは少ない。こちらは、ユースケースは多く描かれているが、実際の導入、活用に至った事例の報告は少ない。

1.3. 「谷」の背景

なぜ、仮想コンテンツが一般に普及しないのか。2つの主たる理由が考えられる。一つは、コンテンツとしての魅力の欠如、もう一つは仮想コンテンツの制作や利用のための環境の欠如だ。

仮想コンテンツには、圧倒的な没入感や臨場感を呈示する。また、優れた情報提示能力があり、これを否定することはできない。過去に作られたVRコンテンツ、特に教育用や情報可視化用のものは、有効に機能している。一方、娯楽用は、技術的合理性だけでは判断できないところが難しい。その上、飛ぶ（飛行体験）、泳ぐ（水中の遊覧体験）やその延長線にあるものは、ほとんどが90年代のVRブーム時に試されている。現在登場している多くのロケーションベースのVR呈示は、アイデア的には「過去に見たもの」である。最近、一部のVR応用には90年代の試行を超えたものがある。

これらに期待したい。

環境の欠如は、主としてハードウェアの問題による。第一に挙げられるのが、HMDの能力不足である。現行のHMDでは「疲れ」「酔い」などの不快感や映像の不自然さをもたらすものが多い。高価格の専用HMDはともかく、廉価なHMDや、スマートフォンを転用するHMDは、表示画面の画素密度（ppi：pixel per inch）が十分ではない。液晶表示デバイスの画素密度は向上しているが、中心に来るのは400から500ppiの製品である。高い画素密度を誇るスマートフォンも800ppi前後だ。これらの画素密度は、スマートフォンを手にとって使うのであれば十分な解像度となり、極めて快適に利用できる。ところが、眼前にディスプレイを置き、間に拡大レンズまで入るHMDとしての利用では、画素密度が不足し、画素（ピクセル）が見えてしまう。およそ1000ppi程度が必要と見られている。

もう一つの大きな問題は、HMDが有線であることにある。PCにつながっている状態でしかVRを利用でき例のであれば、VRの特徴である利用者の位置、姿勢の反映が大きく制約されることになる。VRは、利用者の動きがHMD内の映像に反映されるのに、利用者が自由に動けないようでは、見たい方向が見えないことになる。自由な動きを実現しなければ、賛同は得られない。

これらの問題は、XRであれ、VR360であれ同じであるが、VR360には更に大きな問題がある。それは、映像表現における「文法」が確立していないことだ。一般に、制作者の意図は、フレームとフォーカス（ピント）で示す。つまり、描きたいものを画枠内に入れたり、画枠を動かすことで関心の推移を示す。フォーカスも同様で、フォーカスの移動により注目点を変えている。

また、画枠を主観とするか、客観とするかで鑑賞者の位置づけを変えることもできる。作品全体を通して、主観または客観とすることもあれば、シーンによって切り替えることもできる。

VR360の場合「その場を切り取る」ことになるため、監督が注視点に誘導することが困難だ。また、映像は、多くの場合が主観映像となる。客観映像にもなりうるが、両者の間の移動を円滑（自

然)に行うのは大変なようだ。このような「映像表現の文法」が確立していないことが、VR360での制作および鑑賞を難しくしている。

「谷」は、技術が市場で使われることで明確になる。XRにしろ、VR360にしろ、普及が始まったから問題点が見えてきた。これらの解決先が提示されるまで、一般への浸透速度は遅くなるだろう。

1.4. 谷を越える技術

VR360の「文法」は、映像制作上の問題であるが、他の問題点は技術で解決が可能なものだ。

まず、ディスプレイの性能問題は、ディスプレイメーカーの努力で解決に向かっている。スマートフォンのHMD利用に大きな可能性を見いだす機器メーカーは多く、「HMD対応スマートフォン」をうたうために、最上位機に1000ppiを越えるディスプレイを用意しようとの考えがあるようだ。画素密度の向上は、液晶が先んじており、恐らく2019年に発表されるスマートフォンには1000ppi級のディスプレイを搭載した機器が現れる。有機EL (OLED) にも画素密度向上の波は波及するだろう。

HMDの有線接続からの「解放」についても、道筋が見えている。短期的には、PCを背負う「バックパック型」となる。HMDとPCの間は有線だが、画像を生成するPCはワイヤレスで動作する。利用時に、電線に煩わせられることはない。ただし、PCを背負うので、その重量を感じたり、多少動きが阻害されることになる。

この次の段階としては、ワイヤレスのHMDがある。既に、製品も発表され始めている。強力な処理能力を持つSoC (システムLSI) を搭載し、HMDの中で画像生成に関するすべての処理を行うものだ。元のデータ (VR環境で作り出すべき画像のデータ) があり、利用者の姿勢情報を得て、適切な3DCG画像を生成する。1000ppiのディスプレイで没入感のある映像を作り出すためには、HD解像度では足りず、4Kに迫る画素数で処理することになる。これだけの高解像度の映像をHMDに内蔵した小さなプロセッサで生成する。数年前までデスクトップ機のGPUが必要であったが、現在の半導体技術なら、回路を載せること

は可能だ。発熱や、電力消費の問題があると長時間連続運用は行えない。それでも、姿勢に応じて演算量を動的に調整したり注視点のみ高解像度で演算することで満足は得られると見られる。ワイヤレスHMDについては、半導体開発側からHMDメーカーへの提案は積極的になされており、製品化のタイミングをうかがっているものとみられる。

1.5. ツールキットがAR・MRを加速

ソフトウェアの進歩も、仮想コンテンツを支援する。特に、スマートフォン用のOSに付属するミドルウェアの発展が推進力になると期待される。事実、スマートフォン用のミドルウェアは、最近の改訂で極めて能力が高くなった。このため、コンテンツ制作への負担が急減している。

「ツールキット」との名称が与えられているこれらミドルウェアは、アプリケーションが必要とする基本的な機能を提供する。たとえば、カメラからの入力画像から地面 (床) をみつけ、視方向と床の関係を判断するものがある。アプリケーション開発者は、カメラの向いている絶対的な方向や床との相対的な角度を得ることができる。従来は、このような機能はアプリケーション開発者が自ら開発する必要があり、負担が大きかった。また、開発者ごとに作られた機能は能力に違いがあり、アプリ間で使用感が大きく異なるようなこともあった。OS開発側が、このような基本的な機能を提供すると、アプリケーション本体の機能、訴求力を競うことができるようになる。

情報を重畳するためARでは、QRコードをマーカーとして、これを見つけて所定の動作を起動することが長く行われて来た。しかし、最近ではマーカーを使わずに必要な特徴点を見つけることができるようになった。不自然に置かれたQRコードにスマートフォンのカメラを向けるのではなく、アプリケーション開発者が思い描いた特徴点を見つけて動作に移る。自然な動作が可能になった。

最近、AR技術を利用した「電子ブック」が注目されている。画面の中にキャラクターが現れて、物語の世界を実現する。もちろん、キャラクターはカメラが向けられた世界に適合した現れ方をする。カメラから写し取られた机の上を歩いたり、

文房具の間を歩いたりできる。見えている世界が、物語の世界と融合する。AR技術でこそ実現できる展開であり、発展が期待されている。

また、ツールキットの機能の中には複数利用者の間でARやMRを実現するものもある。これまで、ARやMRは、1人の利用者のためのものだった。新世代のソフトウェアは、協調作業のための基盤を提供する。2人が、別々の角度から一つの対象物を見るとき、それぞれの画面内にキャラクターが登場するとする。このキャラクターが、利用者の位置にあった見え方をする。この機能のためには、両利用者の位置をシステムが把握し、それぞれに適合した描画を行う必要がある。協調作業に向けた機能は実装が始まったばかりだが、今後強化されるものの一つと見られる。並行して、AR・MRによる協調作業は、今後、大いに利用されてゆくと期待される。

1.6. 谷越えは近い

XRについては、画質向上、使い勝手の向上、そして協調作業やマーカーレス化といった新しい価値の提供により、再び利用が加速されると期待される。

また、5G（第五世代移動通信方式）の登場も、仮想コンテンツに追い風となる。これまでの通信方式では、サーバから精細な映像をHMDに送るのは無理があった。5Gでは、通信速度の向上と、遅延時間の短縮を同時に実現するモードも用意されそうで、実画像にCGを重ねるMRやARに向く。それだけではない、5Gが実現するネットワーク体系もまた、仮想コンテンツに向いている。5Gでは、遠隔地にあるサーバでの処理ではなく、利用場所の近くにコンピュータを置く「エッジコンピューティング」を想定している。クラウドやサーバまでは、通信時間（遅延時間）がかかるが、XRを呈示する携帯機と無線接続された基地局や、そのすぐ先にある施設との間の通信ならば短時間に行える。基地局や近隣施設に演算資源を置き、リアルタイム性が求められる処理はここで行おうというものだ。5G実用化の際に、利用者が自由に計算資源を使えるのか、通信事業者が提供するアプリケーションのみが稼働するのかは、ビジネス

設計の面もあるので現時点では完成形は予想できない。しかし、XRの処理は魅力的な事項だけに、整備も早期に進むと期待される。

一方、VR360はクリエイターの努力が続いているが、こちらも新たな可能性が浮上している。VR360を真のVR、つまりコンピュータが生成する完全CG映像で行うのだ。もちろん、視聴者の反応を完全に画面中に反映できる。実写の作品では、写っているものをコントロールできなかった。CG化することで、描画されるもの全てが制作者のコントロール下に入る。これにより、より整理された画像の呈示が可能となる。制作者の意図も反映させやすい。いくつかの試行がなされており、クリエイターの期待が高い模様だ。

仮想コンテンツの現在の苦しみは、「使われ始めたから、問題点が指摘されている」ことによるものだ。「谷」は、底なしではなく、今後提供される機能や技術により乗り越えられるものだろう。この谷を出れば、次に待っているのは「アーリー・マジョリティ」といった消費者の中核を占める層に到達する。ここまで広まれば、追随する層を取り込むのは時間の問題となり、仮想コンテンツは離陸したとみてよい。

特に、スマートフォンをHMDとして使えるということは、普及率100%に近い（地域によっては100%以上）のスマートフォン利用者を一気に取り込めることを意味している。そして、そのスマートフォンが仮想コンテンツ指向で改良が進められている。仮想コンテンツを活用する準備は着々と進んでいるとみてよいだろう。

2. 空飛ぶクルマは、離陸するか

もう一つ、極めて関心が高い技術に「空飛ぶクルマ」がある。自動車の自動運転とマルチコプターによるドローンを組み合わせての関心の高さだが、いくつかの流れがある。この技術と、「谷」の存在を分析しよう。

2.1. 空飛ぶクルマの2流派

「空飛ぶクルマ」と呼ばれるものは、実は2つの系統がある。一つは、自動車と飛行機を融合させたもので、道路を走行しながら離陸、飛行、そして道路に着陸するものだ。もう一つは、「クルマ的に使えるマルチコプター」という意味で、垂直

離着陸 (VTOL) 能力を持ったものである。

前者は、特にアメリカで開発が盛んで、米 Terrafugia 社の Transition のような商用化発表例がある (生産開始は2019年を予定)。Transition のような飛行機と自動車の融合型は、現行制度内で飛行可能なもので、技術、制度上の「谷」は見当たらない。Transision は、米国独特の「スポーツパイロット免許」で操縦できるが、このジャンルの機体は商業利用つまりエアタクシー等には使えない。あくまでも、個人利用に限られることに注意されたい。

一方、後者の「クルマ的に使える垂直離着陸する航空機」は、各地で開発がなされているが、商用化の例は無い。試作機どころか実験機もほとんど無い状態で話題先行の感がある。本稿では、後者に関して、今後予想される技術、制度面からの「谷」の存在を指摘したい。

2.2. 電動VTOLは飛べるのか

垂直離着陸型の電動マルチコプター (以下、EVTOL と記述する) の実験は、各地で行われている。しかし、そのいずれも、数分から十数分短時間の飛行が行えるにすぎない。法律が求める予備飛行時間 (米国法規では有視界飛行の場合30分の余裕) を満たせるほどの飛行時間をもった EVTOL はまだ見当たらない。法定予備飛行時間の方が、現時点での飛行可能時間より長いといった機種がほとんどとなる。

電池の能力は、まだ向上が見込まれる。特に、2020年代中盤より電気自動車 (EV) 向けに投入されると期待される新型の電池は、現在の電池と同重量でも2倍以上の容量を持つとされることから、航空利用にも適するだろう。将来のエネルギーを使えば、必要な滞空時間を確保できる可能性が高い。それならば、先に他の問題を解決するのが技術開発の道筋と言える。

2.3. 自動操縦は可能か

地点AからBへ空を飛んでゆくだけの自動操縦ならば、現在の無人機で使われている技術で可能だ。しかし、これは、飛行が平穏無事の場合である。一部のセンサー故障や気象条件の悪化により

目的地が見えない場合の対応、鳥に襲われた場合の対応、といった非常事態への対応の研究はほとんどなされていない。

EVTOL が飛行するのは、高度400フィート以下と見込まれる。ここではGNSS (Global Navigation Satellite System : 衛星測位システム) は利用するが、管制機関の承認なしに飛行するため有視界飛行 (VFR) として扱われる。ARやMRで使うようなマーカーを見つけて着陸する技術は作られているが、地文航法 (地形を見ながら進路を決める) を行うものはない。GNSSが使えない際に、安全に着陸するためにも「地形を見て判断する」能力を自動操縦システムに持たせる必要がある。

「自動操縦であるから有視界飛行が禁じられている低視程 (日本ならば1500m未満) で飛ばしてもよい」との解釈での運用は極めて危険だ。浮遊物の回避や、自動装置が故障した EVTOL 機や不時着予定地へ進入中の有人航空機との遭遇など、実際に見て処理する必要がある事項は多々ある。これらの事態に対応できる自動操縦装置が開発されない限り、自動操縦が認可されることはないだろう。

2.4. 着陸できるのか

そもそも、EVTOL はどこに着陸するのだろうか。当初描かれたイメージでは、街の好きな場所から飛び立って、好きな場所に着陸するというものだった。しかし、これは非現実的である。EVTOL 機間の調整を行う機関無しに、一空域に多数の機体を入れられないのは明らかだ。欧州では、EU が提唱する U-Space 構想の下、一元的な調整が計画されているが、日米ではこのような構想はない。米国では、前出の道路離発着型が盛んで、これは現在の米国の免許制度および航空管制システムのなかで利用できる。欧州も U-Space 構想で将来に備えている。U-Space に相当する構想は無いが、EVTOL が話題になっているのは中国と日本である。

EVTOL が飛んだとして、問題は着陸である。目的地に向かったのは良いが、着陸予定地が使えない (例: 先客で詰まっている、先行機が事故で離れられないなど) 場合、どのように代替着陸地を見つけるだろうか。やはり管制機関の存在が求

められてくる。更には、不時着時、地上の安全はどのように確認するのか。小型飛行機の不時着の際、地上の安全を確認するのはもちろんだが、自らの損傷軽減のため、畑の畝（うね）に沿って不時着するといったテクニックがある。ヘリコプターにもオートローテーションと呼ばれる損傷軽減策がある。これらのテクニックが自動操縦装置に実装されたという話はまだ聞こえてこない。

2.5. そして運用と規制の問題

最後に立ち足かかるのが法規制だ。機体の認可問題と運用方式の問題が大きい。

先進諸国では、航空機は行政当局の型式審査にて認可を取得していないと商業利用できない。航空機の場合、個々の機体が飛行に足る安全性を持っていることを示す耐空性証明が必要で、更に量産機には設計から製造まで幅広い段階での安全性を審査する型式証明が必要になる。過去の「空飛ぶクルマ」は、「実験用（Experimental）」との区分で飛行したものが多いが、これらは各種証明は不要である。実験用機の状態でも販売は可能だが、商業利用はできない。つまり、エアタクシー用の航空機にはできないのだ。

移動手段の一環として量産機を提供するならば、型式証明が必須となる。無人航空機（ドローン）で型式証明を取得した例は極めて少なく、軍用機から技術転用した固定翼型無人機での型式証明取得が代表的な事例だ。また、機体の認可のみならず、製造工場が航空機製造事業法に基づいた認可を取得する必要もある。

一方、飛行に関しても、現在の航空管制システムとの調和の方法は模索中だ。一部に誤解があるのが、「高度〇フィート以下は、飛行は自由」というものである。各国の航空管制制度は、「どこから上・下」というような単純な区分はしていない。安全な航空交通維持の観点からも、空域は細分化されているし、別の条項や法令により飛行が制限されるものもある。

EVTOLが航空管制サービスを受けない空域（非管制区）のみを飛行するとすれば、現行の航空管制システムをEVTOL機に適合させる必要はなくなる。一方で、EVTOLを運用する側で安全な飛

行を担保する一元的なメカニズムを構築する必要がある。前出の欧州のU-Spaceのような構想が無い限り、空域の容量管理が行えないため、飛行は危険な行為となるだろう。なお、たとえEVTOL機が非管制区のみを飛行するとしても、「迷い込み」等への対応を考えれば、トランスポンダ（自動応答装置）の搭載義務づけが必要となる。トランスポンダが搭載されていれば、管制空域以外であっても航空管制官が位置、機体番号、高度、速度等を把握することが容易になる。

最後に一つ、意外な規制問題を提起しよう。自動操縦EVTOL機の乗客はどのように地上と連絡を取るのだろうか。航空無線を使う場合、日本の場合は最低限「航空特殊無線技士」の資格が必要となる。携帯電話の航空機内もしくは上空での利用は禁じられている。現在は、航空機局（航空機搭載の無線機のこと）が実用化試験局の認可を受けた場合のみ、電波の発信が可能だ。ここの制度との整合性を取らないとまらない。

このように、EVTOLが「お客さん」を乗せるには、多くの「谷」がある。技術開発と並行して制度の変更も必要で、制度変更を容易にするための技術開発まで求められる可能性もある。

EVTOLは、確かに「夢の乗り物」である。夢を現実にしようとして周囲を巻き込む人々は、いかなる問題を解決する必要があるかを明確に語る必要がある。それが出来なければ、良くて夢想家、悪ければ詐欺師である。

おわりに

今回、「仮想コンテンツ」と「空飛ぶクルマ」という、一見異なるエマージングテクノロジーに焦点を当てた。いずれも、「谷」に苦しんでいるが、その谷の意味合いが異なる事が理解頂けたであろう。完成形を叫ぶのは容易なことである。問題を分析し、一つ一つ対策を練ってこそ、実用化に進む。着実に道を進もうとする開拓者達を応援したい。

〔特許庁告示第11号〕(平成30年12月3日)

特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律施行規則(昭和53年通商産業省令第34号)第79条第1号及び第2号並びに第81条の規定に基づき、昭和53年特許庁告示第2号(国際事務局に対する手数料の金額に相当する本邦通貨の金額を定める件)の一部を次のように改正する。

次の表により、改正前欄に掲げる規定の傍線を付した部分は、これに順次対応する改正後欄に掲げる規定の傍線を付した部分のように改める。

改 正 後		改 正 前	
一	1330スイス・フラン <u>15万4000円</u>	一	1330スイス・フラン <u>15万3800円</u>
二	[略]	二	[略]
三	200スイス・フラン <u>2万3200円</u>	三	200スイス・フラン <u>2万3100円</u>
四	[略]	四	[略]

附 則

- この告示は、平成31年1月1日から施行する。
- この告示による改正後の規定(第3号に係る部分を除く。)は、この告示の施行の日以後に特許庁が受理する国際出願に係る手数料について適用し、同日前に特許庁が受理した国際出願に係る手数料については、なお従前の例による。

〔特許庁告示第12号〕(平成30年12月3日)

特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律施行規則(昭和53年通商産業省令第34号)第80条の規定に基づき、昭和60年特許庁告示第2号(特許庁以外の条約に規定する国際調査機関に対する調査手数料の金額に相当する本邦通貨の金額を定める件)の一部を次のように改正する。

次の表により、改正前欄に掲げる規定の傍線を付した部分は、これに順次対応する改正後欄に掲げる規定の傍線を付した部分のように改める。

改 正 後		改 正 前	
特許庁以外の条約に規定する国際調査機関が特許協力条約に基づく規則16.1(a)の規定に基づき要求する調査手数料の金額に相当する本邦通貨の金額は、次の各号に掲げる国際調査機関に応じ当該各号に定める金額とする。		特許庁以外の条約に規定する国際調査機関が特許協力条約に基づく規則16.1(a)の規定に基づき要求する調査手数料の金額に相当する本邦通貨の金額は、次の各号に掲げる国際調査機関に応じ当該各号に定める金額とする。	
一	欧州特許付与に関する条約第4条に規定する欧州特許庁 <u>23万4000円</u>	一	欧州特許付与に関する条約第4条に規定する欧州特許庁 <u>22万7600円</u>
二	シンガポール知的所有権庁 <u>18万6100円</u>	二	シンガポール知的所有権庁 <u>18万5300円</u>

附 則

- この告示は、平成31年1月1日から施行する。
- この告示による改正後の規定は、この告示の施行の日以後に特許庁が受理する国際出願に係る手数料について適用し、同日前に特許庁が受理した国際出願に係る手数料については、なお従前の例による。