

「Operation of Small Unmanned Aircraft Systems Over People」の概説

山田 伸一 ワシントン国際問題研究所研究員

1 Operation of Small Unmanned Aircraft Systems Over People について

本法令案は、小型無人航空機を人の上空で運航する場合、夜間に運航する場合の規則を提案するものであり、この規定に則った運航を行うことにより、免除申請を行うことなく運航を行うことができるようになる。なお、本提案は、2019年2月13日に公開された。

本法令案全体は相当な量であるため、今回は、その内の夜間の運航に焦点を当てて概説する。

2 背景

これまでのFAAの規則は、2016年6月28日に発効した14 CFR Part 107である。この法令によると、55ポンド（約25kg）未満の小型無人航空機を運航しようとする者は、無人航空機の操縦者の証明書を保持するか、保持する者の下で直接監督することが求められている。55ポンド以上の無人航空機の運航等は原則認められておらず、それぞれの運航を行うにあたっては、抵触する規定の免除申請を行う必要がある。

今回の提案は、2016年には存在しなかった、又は初期段階にあった小型無人航空機の用途や機会が増大したことを踏まえ、無人航空機の運航の柔軟性を高めたいという要求に応えるものであり、また、2016年の規則策定以降これまでに得られた無人航空機に係る知見を踏まえて作成されたものである。また、将来的なスキームにおいては、無人航空機を国家空域システムに統合しようとする取組における次のステップに相当するものと位置付けられる。

この提案の作成にあたっては、従来の規則と同様に、パフォーマンススペースの考え方を踏まえたものとしている。また、イノベーションを妨げることがなく、小型無人航空機によっておこる他の航空機、人又は地上の建物等のリスクの軽減に

ついてバランスが取られるよう検討されたものである。

また、技術はイノベーションの速度で進化するのに対して、規則は同様の逐次の変化はできないことから、規則は技術的中立性を保ったものとし、様々な技術的課題の解決を促進すると同時に、航空の安全を達成できるような要件設定として

3 夜間の運航について

3.1 概要

現在の規則では、小型無人航空機を用いた夜間の運航は認められていない。なお、夜間の運航とは、夕方の日の入り直後から朝方の日の出直前までに行われる運航のことである。

（定義としては、Air Almanacに掲載されている。）こうした運航を行う場合は、免除申請を行うこととなるが、FAAでは、2017年12月31日時点までに、こうした申請を4,837件受理し、そのうち1,233件については承認し、2,256件については不承認としている。なお、不承認のほとんどは、必要な情報の不足によるものである。また、これまで承認した夜間の運航について、小型無人航空機に係る事故はおこなっていない。

こうした免除申請の評価において、FAAでは、夜間の運航の安全性を確保するための最も重要な要員は、衝突防止のための照明と運航者の知識であると考え、これらを確保する2つの要件を設定することとした。運航者に対して夜間の運航に関する知識テスト又は訓練の完了を求めること、少なくとも3マイル（約4.8km）の距離から視認できる衝突防止用のライトを装備することの2点である。

3.2 詳細

○リスク分析

2016年の規則策定時に、FAAでは、夜間の運航が日中より

も安全リスクが高くなるとの認識の下、夜間の運航を制限している。これは、夜間に無人航空機までの視線を維持し、位置を確認することが一般的に難しいことに基づいている。また、小型無人機の位置や動きを認識することは、有人航空機の位置や動きを認識することに比べて、その大きさの違いのために難しいという点もある。さらに、暗い中で明るいライトを見続けていると、それが動いているように錯覚（視覚的な随意運動）する可能性があり、その結果、夜間の無人航空機の位置や動きを把握するための参照となる照明の活用も難しいこともある。

一方で、Part 107 において包括的なリスク対応を行ってきた。また、これまでに FAA が承認してきた免除申請で行っている事項を評価・分析することにより、安全対策を追加することにいきなり、十分なリスク軽減が可能であると判断した。

○夜間の目視による観測

目視による観測は、小型無人航空機が有人航空機と衝突しないようにするための方法である。航空機を視覚的に識別するには、大きさ、方向、視覚的な乱雑さなどが影響する要因であり、背景の物体間の輝度コントラストがある場合、コントラストによって航空機の視認性が上がり、衝突回避が容易となるため、夜間の運航の安全性が向上する。

○衝突防止用照明

一般的に、小型無人航空機は有人航空機よりも非常に小さい大きさであり、暗闇による視認性の低下等を踏まえると、衝突防止用照明が必要となる。この照明は、他の航空機にとって、小型無人航空機の識別が容易となることを期待しているものである。

なお、小型無人航空機の操縦者も、この照明によって遠方の小型無人航空機の位置を識別することができるようになる場合もあるが、この照明のみに頼ることは他の要件に不適合となる可能性がある。具体的には、他の要件（§ 107.31(a)）において、他の航空交通やハザードを観察し、他人の生命や財産を危険にさらさないようにするため、操縦者は無人航空機の姿勢、高度及び飛行方法を判断できることが求められている。多くの場合、夜間の運航の領域を制限するか、位置照明などの追加装備を有する小型無人航空機とすることにより、要件への適合性を満たしているところであり、今後も本要件への遵守は求められる。

衝突防止用照明は、少なくとも 3 マイルの距離から視認できることを求めることとしているが、これは、14 CFR 103.11 を参考としている。103.11 では、夜間に超軽量車両の運転を

行う際には、衝突防止用照明を装備することを義務付けており、その要件が 3 マイルとなっている。FAA では、超軽量車両と小型無人航空機とは厳密には類似性を持つものではないという理解はあるものの、当該要件を参照することは有益なものと考えている。

なお、103.11 を策定する際に、FAA では、低空にある超軽量車両の上空からの視認性は、衝突防止用照明によって極めて向上するとし、衝突防止用照明は、少なくとも 3 マイルの距離からでも十分な視認性を得られる強度の点滅又はストロボとしている。

○免除申請

FAA では、小型無人航空機に、この衝突防止用照明を装備する要件について、免除申請できるようにする予定である。ただし、本申請を行う場合は、衝突防止用照明が無くても安全性レベルを低下させることなく運航が可能となる方法を確立することを求めることとなる。

○飛行前の確認

夜間の小型無人航空機の運航のリスクを軽減するため、§ 107.49 に基づく航空機の運航に関する飛行前の確認、検査及び措置をとることとなっている。操縦者は、運航前に地上の人や財産の位置及びその他の危険性の評価することが求められるとともに、小型無人航空機が必要な装備・機能を有していることが確認する必要があり、衝突防止用照明を確認することも、これに含まれる。

飛行前、運航環境の評価においてハザードを識別した場合、操縦者は、継続的な安全性を確保するため、衝突防止用照明を確認するとともにハザードを回避するための方法を決定する必要がある。

なお、§ 107.29(b) のライトに関する飛行前の点検について、特段の明文化をしていないことを鑑み、衝突防止用照明の飛行前の点検についても特段の明文化をしないこととし、§ 107.49 の改正は行わないこととした。

○小型無人航空機の操縦者の知識

小型無人航空機の夜間の運航に関して、操縦者が知識を有し、適切なリスク軽減・判断を行えるようにすることは、安全性を高めるうえで重要である。そのため、FAA では、夜間の運航を行う操縦者に対して、運航前に知識テストを合格するか、夜間の運航に関する再訓練を行うことを求めることとした。

§ 107.73 の知識テスト及び § 107.74 の再訓練では、夜間

の生理機能及び錯覚に焦点を当てたものとする予定である。小型無人航空機を運航している中に侵入機があった場合、その衝突の可能性は、操縦者の能力に大きく影響するものであるため、空域内を十分に識別する能力を維持すること、動的であり、かつ視覚的に複雑な環境下で航空機を識別する方法を理解することは重要である。

今回の改正前に無人航空機の操縦者の証明書を取得している者は、夜間に運航する資格は有していないこととなる。夜間の運航を希望する者は、運航を行う前に、当該テスト又は訓練を受けることが求められる。

なお、FAA は、小型無人航空機の夜間の運航の安全性を確保するための実践的なヒントやベストプラクティスについて、

操縦者に対して情報提供を続ける予定である。また、FAA では夜間の運航に関する AC107-2 をアップデートする予定である。その他に夜間の運航に関するパンフレットや訓練用ビデオを有しており、操縦者は無料でこれらの資料にオンラインでアクセスすることができる。

参考資料

2120-AK85:Operation of Small Unmanned Aircraft Systems Over People

<https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/13/2019-00732/operation-of-small-unmanned-aircraft-systems-over-people>