

# 目視外及び第三者上空等の飛行に係る要件等 —検討における主な論点—

---

無人航空機が目視外及び第三者上空等での飛行に関する検討会  
第1回会合資料

 株式会社三菱総合研究所

- ◆ 「資料2-1:調査検討方針」にて設定した目視外・第三者上空の飛行に係る要件等の検討項目の枠組みに従い、各要件検討において考慮すべき論点を例として記載
- ◆ 論点例については、今後、要件の素案検討や、その際に考慮すべき論点につき、構成員の皆様にご意見を頂く際のたたき台として活用する目的で作成  
⇒今後、第二回検討会、意見照会、個別ヒアリング等によりご意見をいただくことを想定
- ◆ 論点例には、要件に関する論点と、要件を保証するための仕組みに関する論点の双方が含まれており、今後、検討会構成員の皆様のご意見等も踏まえつつ、整理していく予定

# 無人航空機(UAS)に求められる要件（目視を代替する機能）

分類	離島、山間部または無人地帯上空における目視外飛行		第三者上空における目視外飛行
	有人機と空域を共有しない	有人機と空域を共有する	
審査要領	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 飛行させる者もしくは補助者の目視によって無人航空機の周囲の気象状況の変化、無人航空機の状態を監視すること</li> <li>◆ 地上において無人航空機の位置及び異常の有無といった、テレメトリ情報を受信すること。機体に設置されたカメラ等により外の様子を監視できること</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 左記に加え、飛行経路周辺の第三者に注意喚起を行う、不測の事態が生じた際には避難誘導等を行う補助者を配置すること</li> </ul>
想定される論点	<p><b>機体状態の把握と対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 気圧、高度、対気速度、バッテリー状況等、送信が必要な情報</li> <li>✓ 必要となる飛行状況の伝送頻度</li> </ul> <p><b>周囲環境の把握と対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 周囲環境把握を行う飛行段階、把握対象</li> <li>✓ 画像伝送、もしくはレーダー等による周囲環境や空域に存在する物体の把握</li> <li>✓ 気象レーダー、放送型自動従属監視(ADS-B)装置、航空機衝突防止装置(ACAS)等の搭載</li> <li>✓ 衝突回避を行うことのできる機動性</li> <li>✓ 運航管理機能(UTM)と、衝突回避機能の要否・機能分担</li> </ul>	<p><b>機体状態の把握と対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 航法性能を判別するための有人機と同等のセンサーを搭載すべき無人航空機と、当該センサーを搭載できない無人航空機との類別</li> </ul> <p><b>周囲環境の把握と対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機同士の回避(相対速度、回避方法など)に必要なセンサー(光学カメラ、ADS-B、ACAS等)の要件</li> <li>✓ 有人機と空域を共有することで求められる衝突回避のための機動性</li> <li>✓ 有人機と同程度の性能を有する衝突回避用センサーを搭載可能な無人航空機と、搭載できない無人航空機との飛行可能空域や方式の類別</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 無人航空機の飛行状況や気象状況を収集し、第三者に対して適切な注意喚起や避難誘導等を実施する機能の要否</li> </ul>

# 無人航空機(UAS)に求められる要件（第三者に対する安全性の確保）

## <信頼性の確保>

分類	離島、山間部または無人地帯上空における目視外飛行		第三者上空における目視外飛行
	有人機と空域を共有しない	有人機と空域を共有する	
審査要領	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆自動操縦システムを装備していること、安定した飛行・離着陸ができること</li> <li>◆最大離陸重量25kg以上の機体の場合は堅牢性や耐久性に関する要求</li> <li>◆目視外飛行に関して、通信や耐環境性について追加的に求められる要件は規定なし</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆飛行継続のための高い信頼性や安全機能を有する設計、空域を限定する機能、第三者及び物件に接触時の危害軽減する構造 等</li> </ul>
想定される論点	<p><b>機体・装備品の信頼性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 予定された飛行経路を逸脱しないための飛行精度、離着陸精度</li> <li>✓ 上記を担保するための統一的な信頼性指標、メーカーによる指標・条件の要否</li> <li>✓ コンポーネント、機体全体の信頼性の評価方法</li> </ul> <p><b>通信の信頼性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 目視外飛行で必要となる制御、衝突回避、位置配信等の通信</li> <li>✓ 予定された飛行経路を逸脱しないために必要となる途絶時間や遅延、品質揺らぎ、接続率</li> <li>✓ 電波特性、通信システム特性の整理</li> </ul> <p><b>耐環境性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 予定された飛行経路を逸脱せずに飛行可能な気候状況の変動範囲(風速、雨量等)</li> </ul>	<p><b>機体・装備品の信頼性</b></p> <p><b>通信の信頼性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機と空域を共有する際に必要となる機器・通信の信頼性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機レベルの信頼性(機体・装備品、通信、耐環境性等に関する信頼性)</li> </ul>

# 無人航空機(UAS)に求められる要件（第三者に対する安全性の確保）

## <危害の抑制>

分類	離島、山間部または無人地帯上空における目視外飛行		第三者上空における目視外飛行
	有人機と空域を共有しない	有人機と空域を共有する	
審査要領	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆不具合発生時に自動帰還機能や電波が復帰するまで空中で位置を維持する機能等のフェールセーフ機能が正常に作動すること</li> <li>◆無人航空機を安全に飛行させることができなくなるような不測の事態が発生した場合には即時に飛行を中止すること</li> <li>◆鋭利な突起物のない構造を持つこと。最大離陸重量25kg以上の機体の場合は破損した部品が飛散する恐れが出来る限り少ない構造であること</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆最大離陸重量が25kg未満の場合は飛行を継続するための高い信頼性や安全機能を有する設計、飛行させる空域を限定する機能、第三者及び物件に接触した際の危害を軽減する構造 等</li> </ul>
想定される論点	<p><b>異常発生時の飛行継続</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 異常発生時(不具合モード)として認識する指標</li> <li>✓ 飛行継続を可能とする機能要件</li> </ul> <p><b>異常発生時の飛行中断</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 適切な着陸場所の選定方法</li> <li>✓ 帰還経路、帰還可能な距離の判定方法</li> </ul>	<p><b>異常発生時の飛行継続／飛行中断</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機等との混在環境に特有の要件</li> </ul> <p><b>衝突時の危害抑制</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機等と衝突した場合に有人機等を墜落させないための、機体材質、衝突時の機体破壊、ローターガード等の規定の要否</li> </ul>	<p><b>落下・衝突時の危害抑制</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 飛行形態、機種(サイズ、重量等)に応じた危害の程度</li> <li>✓ 確保すべき安全性や、衝撃の閾値（人に対する危害の有無や確率を指標とする場合と、衝突時の物理的な衝撃を指標とする場合との比較）</li> </ul>

# 無人航空機を飛行させる者（Personnel）に求められる要件

分類	離島、山間部または無人地帯上空における目視外飛行		第三者上空における目視外飛行
	有人機と空域を共有しない	有人機と空域を共有する	
審査要領	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 飛行を予定している無人航空機の種類別に10時間以上の飛行経歴を有すること、目視外飛行の経験がある、もしくは訓練を実施していること</li> <li>◆ 航空法関連法令や安全飛行に関する知識(気象、安全機能、機体システム、飛行にあたっての体制、飛行形態に応じた追加基準等)を有していること</li> <li>◆ 飛行前に周囲状況やバッテリー、通信系統等の確認を行えること、安定した遠隔操作が行えること、適切に飛行経路を設定できること、不具合発生時に操作介入ができること</li> <li>◆ モニターを見ながら遠隔操作により意図した飛行経路を維持しながら無人航空機を飛行させることができると及び飛行経路周辺において安全に着陸させることができること</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 同一の機体で飛行を行う日から90日前までの間に1時間以上飛行を行った経験を有すること</li> <li>◆ 不測の事態が発生した際に安全に対処する方法に関する知識を有していること</li> <li>◆ 不測の事態が発生した際に必要となる安全な対処方法を実行可能であること、意図した飛行経路を維持しながら無人航空機を飛行させることができること</li> </ul>
	◆ 許可・承認が必要な飛行全体として、民間団体等による技術認証を受けている場合は申請書に認証の写しを添付することで、飛行経歴、知識、能力の適合性に関する資料の添付を省略可能		
想定される論点	<b>飛行経歴、知識、能力</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 自動操縦による飛行と遠隔操作による飛行、画像伝送の有無等による、飛行経歴、知識、能力の要件</li> <li>✓ 安全に飛行させるために必要となる役割と、それに対する飛行経歴、知識、能力の要件</li> </ul>	<b>飛行経歴、知識、能力</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機と空域を共有することで必要となる飛行経歴、知識、能力の追加的な要件</li> </ul>	<b>飛行経歴、知識、能力</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第三者上空を飛行することで必要となる飛行経歴、知識、能力の追加的な要件</li> </ul>
	✓ 飛行させる者の要件を保証する仕組みのあり方		

# 無人航空機の運航（Operation）に求められる要件

分類	離島、山間部または無人地帯上空における目視外飛行		第三者上空における目視外飛行
	有人機と空域を共有しない	有人機と空域を共有する	
審査要領	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 許可・承認が必要な飛行全体として無人航空機の点検・整備、無人航空機を飛行させる者の訓練、無人航空機を飛行させる際の安全を確保するために必要な体制について記載した飛行マニュアルを作成すること（目視外飛行の追加要件は規定なし）</li> <li>◆ 許可・承認が必要な飛行全体として飛行記録の作成、事故発生時の報告や連絡体制の整備等を実施すること（目視外飛行の追加要件は規定なし）</li> <li>◆ 定期的に機体の点検・整備を行うとともにその記録を作成すること</li> <li>◆ 飛行の危険を生じるおそれのある区域の上空での飛行や航空機付近での飛行、危険を生じる恐れのある気象状況での飛行をさせないこと</li> <li>◆ 特に目視外飛行の場合は飛行させようとする経路及びその周辺を事前に確認し、適切な飛行経路を特定すること</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 事前に飛行させようとする経路を確認し、可能な限り第三者の上空を飛行させないような経路を特定すること</li> </ul>
	◆ 保険の加入状況について申請書に記載することは求められているが、具体的な要件等の規定はない		
想定される論点	<b>飛行前</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 点検・整備の項目・方法・時期・頻度</li> <li>✓ 訓練の項目・方法・時期・頻度</li> <li>✓ 経路設定や空域分離の方法</li> <li>✓ UTMやドローンポート等必要な設備</li> <li>✓ 収集、確認すべき情報</li> <li>✓ 機体の識別方法</li> </ul> <b>飛行中</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 飛行状態、周辺状況の監視確認の項目や頻度</li> </ul> <b>非常時</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 飛行継続・中止の判断基準や手順</li> <li>✓ 目視外飛行時の事故後の報告項目</li> </ul>	<b>飛行前</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機と空域を共有することで必要となる点検・整備、訓練の要件</li> <li>✓ 有人機の飛行経路の把握方法・設備</li> <li>✓ 有人機へ提供すべき情報</li> </ul> <b>飛行中</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機の存在を想定した飛行手順（有人機との衝突を予防、回避する飛行ルール）</li> <li>✓ 有人機の位置の確認方法</li> </ul> <b>非常時</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 有人機と空域を共有する際の危機管理手順、事故後の追加的な報告項目</li> <li>✓ 自動操縦において、有人機に損害を与えた場合の責任・過失範囲</li> </ul>	<b>飛行前</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 機体・装備品の信頼性の高度化に対応した点検・整備要件</li> <li>✓ 第三者上空で飛行する際の訓練要件</li> <li>✓ 第三者へ提供すべき情報</li> </ul> <b>飛行中</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第三者の存在を想定した飛行手順</li> </ul> <b>非常時</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第三者上空で飛行する際の危機管理手順（危害の回避、局限するための手順）、事故後の追加的な報告項目</li> <li>✓ 自動操縦において、第三者に損害を与えた場合の責任・過失範囲</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 無人航空機の運航に求められる要件を保証するための仕組みのあり方</li> <li>✓ 非常時の被害者救済を実現するための保険のあり方</li> </ul>		