

公共測量における UAV の使用に関する安全基準（案）について

1. 全体概要

(1) 趣旨

国土交通省では現在、i-Construction を進めているが、UAV（Unmanned Aerial Vehicle、無人航空機）を測量に活用することで生産性の向上を図ることが可能であることから、国土地理院では i-Construction の推進に寄与するため、UAV を測量に活用するための環境整備を行っている。

こうした中、今後、UAV を使用した公共測量が数多く展開されることが予想される中で、測量作業機関（測量会社等）が安全に作業を実施することができるよう、安全確保のための一定のルールを定めることが必要であることから、国土地理院では、「公共測量における UAV の使用に関する安全基準（案）」（以下「本安全基準」という。）の整備を行った。

(2) 目的

本安全基準は、UAV を公共測量作業で活用する場合に、安全を確保した作業を行う上で遵守が必要となるルール等を定め、公共測量における UAV の活用に資することを目的としている。なお、公共測量以外の測量作業において UAV を使用する場合にも準用することは可能である。

(3) 構成

本安全基準は、UAV を用いた測量作業を行う作業機関が遵守すべき事項について、使用する機器等の条件、運航体制の整備や作業員への教育など平時から行う事項、計画策定や居住者等への説明など運航前に行なう事項、運航前の確認事項や運航中止の条件など運航作業現場で行う事項など、場面ごとに必要な様々な事項について規定している。

(4) 適用範囲と利用上の注意点

本安全基準は UAV を使用した公共測量（測量用空中写真撮影、レーザ計測による地形データ取得等） を対象としている。また、対象の UAV の機材については、総重量が 25kg 未満の 中・小型回転翼機（マルチコプター） としており、固定翼型の UAV は本安全基準においては対象外としている。測量作業機関における UAV の保有状況等を踏まえ、今回整備する安全基準の適用範囲を定めたところであるが、対象とする機体の種類等については、来年度以降も拡充させるための検討を引き続き行うこととしている。

なお、測量で使用することを想定しているため、UAV の運航は、自動運航（GNSS 等を利用して、機体の位置情報等を把握し、あらかじめ計画されたルートに従って、自律的に運航すること）を行うことを原則としている。

この他、使用する UAV については、一定の性能、機能を有することを原則としている。なお、これらの性能、機能を有しない UAV であっても測量作業において使用することはできるが、この場合は、作業計画機関（発注元）の承諾が必要である。

なお、本運用基準は、安全確保のための1つの考え方を提示したものであり、事故等の発生にいたる事象を減らすことや、万が一事故等が発生した場合に生じる損害を軽減させることが目的である。このため、本安全基準に従って作業を行った場合に、事故等が一切発生しないということではなく、作業者は、本安全基準のみを過信することなく、機体の状況や使用環境、作業者の技量などを踏まえて、これらに柔軟に対応しつつ、適切かつ安全に作業を行うための最善の策を講じることが必要である。

2. 本安全基準で定めている主な項目とその内容

(1) UAVの要件、機能

本安全基準が対象とするUAVは、以下のような形状、性能、機能等を有していることを原則としている。

<機体の形状等>

- 十分かつ安定した運航性能を持つ機体であって、その性能が明らかであること
- 機体に鋭利な突起物がない構造であること
- 機体を空中で認識しやすい色や模様であり、灯火や表示など、空中で機体の位置及び向きを正確に視認できるための装備があること
- 機体を識別できる情報が機体に記載されていること
- 電波法に適合した無線装置を使用していること

<機体の機能等>

- 自動運航機能を有すること
- モニタ監視機能（機体の位置や機器、バッテリーの状態を地上のモニタでリアルタイム監視できる機能）を有すること
- フェイルセーフ機能（機体に異常が生じた場合などに、運航を中止させる機能）を有すること
- フライトログ機能（機体の位置や機器の状態を記録する機能）を有すること

<機体の運用条件等>

- 定期的な点検を、製造元や専門の第三者機関等で実施していること
- 適切なバッテリーを使用していること

(2) UAVの運航方法、条件

本安全基準が対象とするUAVは、以下のような方法や条件下での運航を行うことを原則としている。

- 空港周辺の空域以外における運航、高度150m未満の空域における運航
（いずれも航空法に基づく許可を得る必要のない空域での運航）
- 日中の時間帯における運航、地上の構造物から30m以上の距離を確保した運航
（いずれも航空法に基づく承認を得る必要のない方法での運航）

- 現場作業員（操縦者、機体監視者等）の監視下での運航
- 離着陸時や緊急時を除き、自動運航による運航
（測量で使用する場合、あらかじめ運航ルート等が明らかであるため）
- 運航範囲の直下及び周辺に、不特定の第三者（一般の歩行者や通行車両等）が存在しない

（3）作業機関が行なうことが必要な事項

本安全基準では、作業機関に対し、安全確保のために以下のような取組を行うことを求めている。

- 管理者の配置（運航管理、安全管理、整備管理）
- 運航予定範囲の状況に応じた作業現場における体制の整備
（現場班長、操縦者、機体監視者、保安員等）
- 操縦者及び整備者の確保、育成
 - 操縦者については、一定時間以上の操縦経験を有していること、民間資格等により技能等が客観的に証明できること等を条件として設定
- 運航実績、事故等の状況、機体の整備状況等についての適切な記録、管理
- 事故対応マニュアル（緊急対応手順、緊急連絡先等）の作成、作業員への教育

（4）作業（UAVの運航）に当たって事前に行なう事項

UAVを使用した測量作業を行う前に、作業機関や担当者は以下のような事項を行うことが必要としている。

- 計画の作成及び作業計画機関の承認（運航ルートの計画に当たっては、測量精度の確保のため、測量士が関わる必要がある）
- 運航予定範囲内の居住者等への通知、説明
- プライバシー保護のための取組（住民への説明、保護措置等）
- 必要な保険の加入
- 現地調査の実施や必要な装備、備品等の準備
- 航空法、電波法その他関連法令に基づく必要な届出等

（5）現場における作業（UAVの運航）に当たっての留意事項

UAVを使用した測量作業を行う際には、作業現場において、以下のような事項に留意して作業を行うこととしている。

- 使用する機体の運航前の点検、慣らし運転の実施
- 最終的な運航の可否の判断（気象条件、電波状況等）
- 作業体制、装備等の確認
- 運航中止の条件
- 事故等が発生した場合の対応

公共測量における UAV の使用に関する安全基準（案）について

1. 全体概要

(1) 趣旨

国土交通省では現在、i-Construction を進めているが、UAV（Unmanned Aerial Vehicle、無人航空機）を測量に活用することで生産性の向上を図ることが可能であることから、国土地理院では i-Construction の推進に寄与するため、UAV を測量に活用するための環境整備を行っている。

こうした中、今後、UAV を使用した公共測量が数多く展開されることが予想される中で、測量作業機関（測量会社等）が安全に作業を実施することができるよう、安全確保のための一定のルールを定めることが必要であることから、国土地理院では、「公共測量における UAV の使用に関する安全基準（案）」（以下「本安全基準」という。）の整備を行った。

(2) 目的

本安全基準は、UAV を公共測量作業で活用する場合に、安全を確保した作業を行う上で遵守が必要となるルール等を定め、公共測量における UAV の活用に資することを目的としている。なお、公共測量以外の測量作業において UAV を使用する場合にも準用することは可能である。

(3) 構成

本安全基準は、UAV を用いた測量作業を行う作業機関が遵守すべき事項について、使用する機器等の条件、運航体制の整備や作業員への教育など平時から行う事項、計画策定や居住者等への説明など運航前に行なう事項、運航前の確認事項や運航中止の条件など運航作業現場で行う事項など、場面ごとに必要な様々な事項について規定している。

(4) 適用範囲と利用上の注意点

本安全基準は UAV を使用した公共測量（測量用空中写真撮影、レーザ計測による地形データ取得等） を対象としている。また、対象の UAV の機材については、総重量が 25kg 未満の 中・小型回転翼機（マルチコプター） としており、固定翼型の UAV は本安全基準においては対象外としている。測量作業機関における UAV の保有状況等を踏まえ、今回整備する安全基準の適用範囲を定めたところであるが、対象とする機体の種類等については、来年度以降も拡充させるための検討を引き続き行うこととしている。

なお、測量で使用することを想定しているため、UAV の運航は、自動運航（GNSS 等を利用して、機体の位置情報等を把握し、あらかじめ計画されたルートに従って、自律的に運航すること）を行うことを原則としている。

この他、使用する UAV については、一定の性能、機能を有することを原則としている。なお、これらの性能、機能を有しない UAV であっても測量作業において使用することはできるが、この場合は、作業計画機関（発注元）の承諾が必要である。

なお、本運用基準は、安全確保のための1つの考え方を提示したものであり、事故等の発生にいたる事象を減らすことや、万が一事故等が発生した場合に生じる損害を軽減させることが目的である。このため、本安全基準に従って作業を行った場合に、事故等が一切発生しないということではなく、作業者は、本安全基準のみを過信することなく、機体の状況や使用環境、作業者の技量などを踏まえて、これらに柔軟に対応しつつ、適切かつ安全に作業を行うための最善の策を講じることが必要である。

2. 本安全基準で定めている主な項目とその内容

(1) UAVの要件、機能

本安全基準が対象とするUAVは、以下のような形状、性能、機能等を有していることを原則としている。

<機体の形状等>

- 十分かつ安定した運航性能を持つ機体であって、その性能が明らかであること
- 機体に鋭利な突起物がない構造であること
- 機体を空中で認識しやすい色や模様であり、灯火や表示など、空中で機体の位置及び向きを正確に視認できるための装備があること
- 機体を識別できる情報が機体に記載されていること
- 電波法に適合した無線装置を使用していること

<機体の機能等>

- 自動運航機能を有すること
- モニタ監視機能（機体の位置や機器、バッテリーの状態を地上のモニタでリアルタイム監視できる機能）を有すること
- フェイルセーフ機能（機体に異常が生じた場合などに、運航を中止させる機能）を有すること
- フライトログ機能（機体の位置や機器の状態を記録する機能）を有すること

<機体の運用条件等>

- 定期的な点検を、製造元や専門の第三者機関等で実施していること
- 適切なバッテリーを使用していること

(2) UAVの運航方法、条件

本安全基準が対象とするUAVは、以下のような方法や条件下での運航を行うことを原則としている。

- 空港周辺の空域以外における運航、高度150m未満の空域における運航
（いずれも航空法に基づく許可を得る必要のない空域での運航）
- 日中の時間帯における運航、地上の構造物から30m以上の距離を確保した運航
（いずれも航空法に基づく承認を得る必要のない方法での運航）

- 現場作業員（操縦者、機体監視者等）の監視下での運航
- 離着陸時や緊急時を除き、自動運航による運航
（測量で使用する場合、あらかじめ運航ルート等が明らかであるため）
- 運航範囲の直下及び周辺に、不特定の第三者（一般の歩行者や通行車両等）が存在しない

（3）作業機関が行なうことが必要な事項

本安全基準では、作業機関に対し、安全確保のために以下のような取組を行うことを求めている。

- 管理者の配置（運航管理、安全管理、整備管理）
- 運航予定範囲の状況に応じた作業現場における体制の整備
（現場班長、操縦者、機体監視者、保安員等）
- 操縦者及び整備者の確保、育成
 - 操縦者については、一定時間以上の操縦経験を有していること、民間資格等により技能等が客観的に証明できること等を条件として設定
- 運航実績、事故等の状況、機体の整備状況等についての適切な記録、管理
- 事故対応マニュアル（緊急対応手順、緊急連絡先等）の作成、作業員への教育

（4）作業（UAVの運航）に当たって事前に行なう事項

UAVを使用した測量作業を行う前に、作業機関や担当者は以下のような事項を行うことが必要としている。

- 計画の作成及び作業計画機関の承認（運航ルートの計画に当たっては、測量精度の確保のため、測量士が関わる必要がある）
- 運航予定範囲内の居住者等への通知、説明
- プライバシー保護のための取組（住民への説明、保護措置等）
- 必要な保険の加入
- 現地調査の実施や必要な装備、備品等の準備
- 航空法、電波法その他関連法令に基づく必要な届出等

（5）現場における作業（UAVの運航）に当たっての留意事項

UAVを使用した測量作業を行う際には、作業現場において、以下のような事項に留意して作業を行うこととしている。

- 使用する機体の運航前の点検、慣らし運転の実施
- 最終的な運航の可否の判断（気象条件、電波状況等）
- 作業体制、装備等の確認
- 運航中止の条件
- 事故等が発生した場合の対応