

TEC-FORCE でのドローンを活用した調査に関する取り組みについて

前田 雄貴¹・坂本 誠一¹・渡邊 圭¹・高橋 泰斗¹

¹ 災害対策マネジメント室（〒950-8801 新潟市中央区美咲町 1-1-1）

近年、大規模災害における TEC-FORCE の活動においてドローンの活用が急速に拡大している。令和 6 年 9 月 20 日からの豪雨災害（以下、「奥能登豪雨」という。）においても、TEC-FORCE による被災状況調査において、能登半島という地理的条件や地震災害後の豪雨災害ということで、安全性が確保されていない中で膨大な被災箇所の調査が求められた。そのため、奥能登豪雨での被害状況調査より、ドローンを活用した調査を本格的に実施したところである。

本研究は、ドローンを本格運用した被災状況調査上明らかになった課題や、その課題への改善策及び今後導入予定の新技术をとりまとめたものである。

キーワード ドローン、UAV、操縦者育成、TEC-FORCE、被災状況調査

1. はじめに

近年、TEC-FORCE 活動においてドローンの活用は急速に拡大しており、その機動性や即時性を生かした被災地調査や情報収集など、多様な場面で重要な役割を果たしている。

本報告では、実際の活動におけるドローン活用の実績を整理するとともに、運用上明らかになった課題や、それに対する改善策を検討する。

また、今後の活動をより効率的かつ安全に発展させるために今後導入予定の新技术やシステムについても言及し、将来のドローン運用の方向性を示す。

なお、ドローンには UAV（Unmanned Aerial Vehicle）や無人航空機等の別称があるが、本文では、「ドローン」で統一する。

2. ドローン活用の背景と目的

近年、日本各地で地震、豪雨、土砂災害等が頻発しており、被災地への迅速なアクセスや情報収集においてドローンの有効性が示されており、ドローンの利便性が改めて注目されている。

TEC-FORCE では、主に以下のような目的でドローンを導入・活用している。

- ・ 人の立ち入りが困難な地域の調査（写真-1）
- ・ 災害現場の迅速な空中撮影・状況把握（写真-1）
- ・ 土砂災害や河川氾濫の被災範囲の特定（写真-2）
- ・ 三次元点群データの取得による精緻な地形把握

（写真-2）



写真-1 被災状況調査（奥能登豪雨）



写真-2 ドローンで撮影した写真から生成した 3D データ

3. ドローンを活用した TEC-FORCE 活動の実績

TEC-FORCE 活動においてドローンを活用した結果、現地調査の効率化や安全性の向上に大きく寄与することが確認された。一方で運用面における複数の課題も明らかとなった。

(1) TEC-FORCE 活動における実績

現地調査において、流木が橋梁付近に堆積したことで洪水流が左岸堤防を越流し、橋台左岸側から上流への徒歩による調査は不可能となった（写真3）。

この際、ドローンによる調査へ切り替えたことで、歩行では困難な護岸の被災状況を把握するとともに、徒歩調査に比べて職員の安全性及び調査時間の短縮を実現した（徒歩での移動速度が時速約5kmなのに対し、ドローンの移動速度は時速約70km）。



写真-3 流木が蓄積した橋台

(2) TEC-FORCE 活動における課題及び解決策

課題としては、ドローンが防水仕様ではないため突発的な雨には対応できないこと（例：奥能登豪雨において、延長約8kmの河川被災調査を実施した際、調査時の天候が雨のち晴れであったため、延長の約半分しか調査できなかった）、また、事務所に操縦者が不在、あるいは操縦資格を有していても日常的に操縦をしていないことによる操縦精度の低下により、ドローンで撮影した映像が不鮮明ことや、上下左右の方向に一貫性がないことによって調査成果のとりまとめに時間を要してしまうことが課題として挙げられる。

これらの課題に対しては、突発的な雨に関しては防水性能を備えたドローンの導入により対応し、操縦者不足や技術低下については、操縦技術の維持・向上を目的とした研修や講習を継続的に実施することで、操縦者の確保および運用体制の強化を図る必要がある。

4. 操縦者の育成・技術力の向上

TEC-FORCE 活動においてドローンを効果的に活用するためには、ドローン操縦者の計画的な育成と技術力の維持が不可欠である。令和元年度におけるドローンの配備以降、職員が安全かつ適切に機体を運用できる体制を構築することを目的として、操縦者育成を目的とした研修、講習会及び練習会を継続的に実施している（図-1）。また、災害対策マネジメント室では、上級操縦者を職員全体の約10%にあたる200人まで増やすことを目標としている。

操縦者については、職員のUAV操縦能力に応じて「一般操縦者」と「上級操縦者」の2区分を設けており、それぞれに飛行可能な空域と飛行形態が明確に定められている（図-2）。

一般操縦者は以下の飛行が可能である。

- ・許可承認が不要な空域
- ・人口集中地区（DID）上空
- ・地表または物件から30m未満の飛行
- ・個別の航空局への申請を経た上での、空港等周辺およびイベント上空での飛行

上級操縦者は、上記の飛行範囲に加えて以下が可能である。

- ・夜間飛行
- ・目視外飛行
- ・個別の航空局への申請を経た上での、高度150m以上の空域での飛行

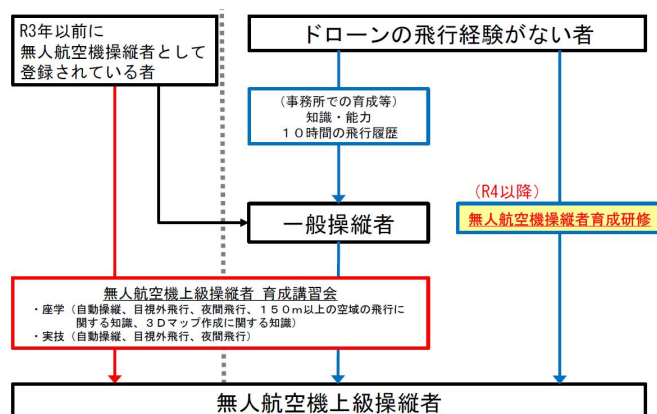


図-1 ドローン上級操縦者育成フロー

	許可承認が不要な空域	人口集中地区上空	30m未満の飛行	空港等周辺	イベント上空	150m以上の高さの空域	夜間飛行	目視外飛行	危険物輸送	物件下	緊急用空域
一般ルール（個人）	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×
一般操縦者	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×	×
上級操縦者	○	○	○	△	△	△	○	○	×	×	×

※○は包括申請により、許可承認あり、△は個別にて航空局の許可・承認が必要。

図-2 操縦資格別の飛行可能内容

(1) 無人航空機操縦者育成研修

ドローンの運用に必要な基礎知識と操作技術の習得を目的とし、航空法に基づく飛行許可・承認取得に必要な10時間以上の飛行経歴の確保も行っている。

研修は毎年度3期に分けて実施し、各期8名程度の参加を想定しており、継続的な人材育成により、災害対応や施設点検業務におけるドローン活用の高制度化と現場対応力の強化を図っている（写真-4）。

(2) 無人航空機上級操縦者育成講習会

一般操縦者資格を有する者、または同等の技能を有する者のうち希望者を対象とし、東部地区および西部地区で年1回ずつ開催している。各回の定員は最大12名とし、高度な操縦技能を備えた人材を計画的に育成することで、災害対応やインフラ点検など多様な現場での安全かつ効果的なUAV運用体制の強化を目指している（写真-5）。

(3) 飛行練習会（仮称）

本局内の無人航空機操縦者を対象に、操縦技能の維持を目的とした練習会を年1回の頻度で実施しており（年度によって未実施の年もある）、航空局標準マニュアルに準拠したホバリングや各方向への移動等の基本操作訓練を行っている。

今年度からは開催頻度を増やし、事務所所属の操縦者も参加対象に加えることで、課題となっている操縦技術の低下防止にもつなげたいと考えている。



写真-4 無人航空機操縦者育成研修



写真-5 無人航空機上級操縦者育成講習会

5. TEC-FORCE における新たなドローン活用の展望

今後、TEC-FORCE では、安定した運用体制の確保を前提としつつ、AI 解析やリアルタイム三次元モデリング、自律飛行技術といった先進機能の導入・活用を視野に入れ、さらなるドローン技術の高度化と災害現場対応力の強化を図っていく必要がある。

今後、TEC-FORCE におけるドローン運用は、単なる空撮や現場確認にとどまらず、AI 技術を活用した画像解析や被災状況の自動判読、さらにリアルタイム三次元モデリングによる即時的な地形・被災状況の可視化など、より高度かつ迅速な災害対応を可能とする方向へと進化していくことが期待される。これらの技術を現場に導入することにより、従来の作業に比して情報収集から判断・対応までのリードタイムを大幅に短縮し、よりの確な初動対応および復旧活動の立案が可能となる体制の構築が求められている。



写真-6 AI 技術を活用した三次元モデリング¹⁾

6. まとめ

近年の TEC-FORCE 活動において、ドローンは被災地の迅速な状況把握や人の立ち入りが困難な地域の調査において、極めて有効なツールであることが実証された。実際の運用により調査の効率性や安全性が向上した一方で、防水性の不足や操縦者不足などの課題も明らかとなった。

今後はAI 解析、自律飛行、リアルタイム三次元モデリングなどの先進技術の導入により、災害対応のさらなる高度化と迅速化が期待される。

TEC-FORCE の活動を支えるドローン運用体制の整備と技術力の向上は、今後の災害対策において極めて重要な要素となる。

謝辞：本稿の執筆にご協力いただいた関係者の皆様に、本紙面を持って感謝申し上げます。

参考文献

- 1) NTT e-Drone Technology 公式ホームページ
<https://www.nttedt.co.jp/anafi>