

ドローン等の小型無人機による荷物配送の本格化に向けた取組について

野口透良

NOGUCHI, Yuki Yoshi

国土交通省総合政策局物流政策課企画室長

1——はじめに

コンピュータの処理能力の向上、無線通信によるインターネット等への接続の普及等によって、より低コストで高度な情報処理が可能となっている。このため、IoT、BD、AI等を活用して物流分野における膨大なデータを収集・解析することにより、飛躍的な物流の効率化とサプライチェーン全体の最適化を図ることが可能となっており、物流分野に革命的な変化をもたらし得る。例えば、トラック輸送等について人手不足が更に課題となっていく状況において、これらの新しい技術を活用して、ドローンによる荷物配送等を進めることが、こうした課題の解決を図るために有効である。また、物流分野におけるこれらの技術の活用が、国際的に競争力を有する新しいビジネスの創出にもつながる可能性がある。

2015年11月5日に開催された第2回未来投資に向けた官民対話において、安倍内閣総理大臣から「早ければ3年以内に、ドローンを使った荷物配送を可能とすることを目指します。このため、直ちに、利用者と関係府省庁等が制度の具体的な在り方を協議する「官民協議会」を立ち上げます。」との方針が示され、それを受けて2015年12月7日にドローン等の小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会が設立された。2017年5月19日には「空の産業革命に向けたロードマップ～小型無人機の安全な利活用のための技術開発と環境整備～」を取りまとめ、その後も小型無人機の安全な利活用のための技術開発と環境整備に向けてロードマップの所要の改訂等が行われている。一方、小型無人機の落下事案が発生するなどの安全面における課題に対しては、2015年9月11日に「航空法の一部を改正する法律」が公布（2015年12月10日施行）され、無人航空機の飛行の安全確保の基本的なルールが定められた。さらに、2018年9月14日には、飛行に関する許可等の申請に関する所要事項及び許可等を行うための審査基準を定めた「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」（2015年国空航第684号、国空機第923号）が一部改正され、「目視外補助者無し」飛行の要件が明確化され、物流分野におけるドローン等の小型無人機の利用は今後より一層本格化する見込みで

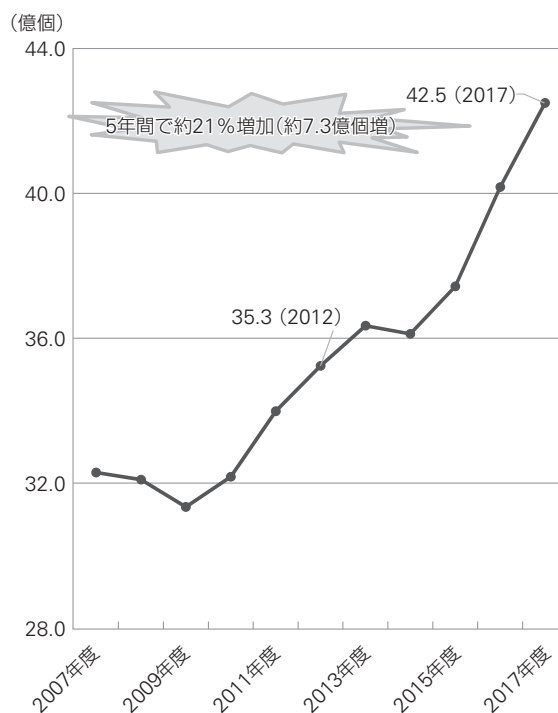
ある。

本稿では、物流を取り巻く現状を踏まえた上で、ドローン等の小型無人機による荷物配送の本格化に向けた国土交通省の取組の一部を紹介する。

2——物流を取り巻く現状

インターネットによる通信販売の急速な利用拡大等に伴い、宅配便取扱個数が2012年～2017年の5年間で約7.3億個増加（図一）するとともに輸送の小口多頻度化が進むなど、物流を取り巻く状況は近年大きく変化している。

一方、我が国の総人口は2011年を境に減少に転じており、2045年には1億人程度となる見通しである。また、少子高齢化が急速に進行しており、2050年には総人口の約40%が65歳以上になり、生産年齢人口は2010年比約3,000万人減となる見通



出典：国土交通省「平成29年度宅配便等取扱個数の調査」

注1：2007年度から日本郵便（株）の取扱個数も計上。

注2：2016年10月から日本郵便（株）が取り扱う「ゆうパケット」も計上。

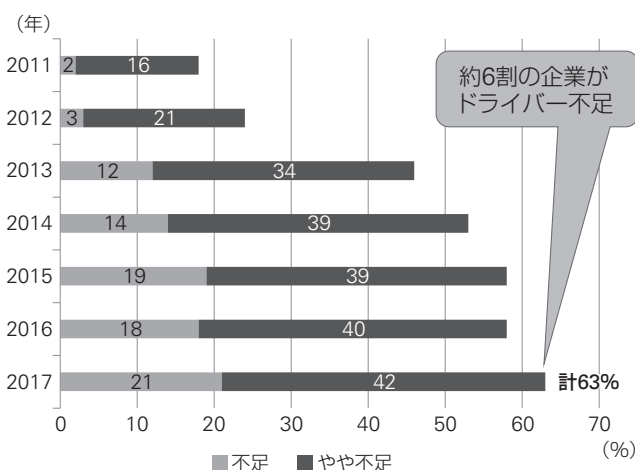
■図一 宅配便取扱個数の推移

しである。特にトラックドライバーの労働力不足と高齢化は深刻であり、約6割の企業がドライバー不足を感じているほか（図—2）、平均年齢は全産業平均以上のペースで高齢化していることが明らかとなっている（図—3）。

このような物流を取り巻く現状の中、過疎地域等においては、積載率の低い非効率な輸送が行われているなどの物流の課題が顕在化しており、ドローン等の小型無人機の活用はその解決手段のひとつとして強く期待が寄せられている。

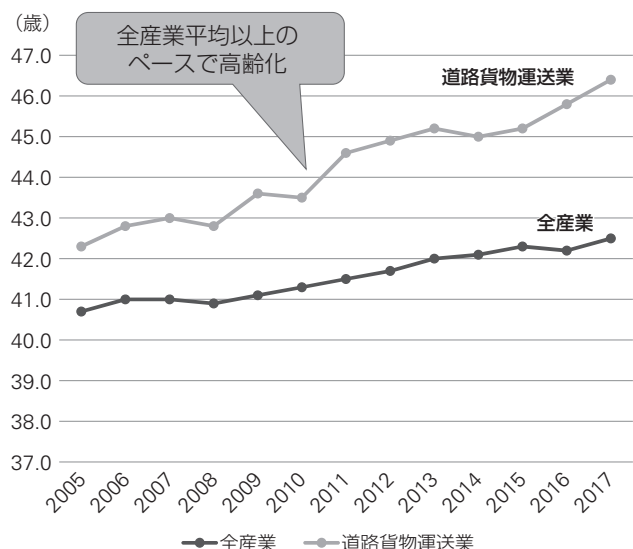
3——物流用ドローンポートシステムの研究開発

ドローン等の小型無人機の物流への活用にあたっては、配送先までの飛行や、貨物の積卸しに係る離着陸等、複雑なプロセスを目視外飛行で操縦者がいなくとも高精度かつ安全に行うことが必要である一方、現在の機体性能では、配送可能な貨物重量が限られており、機体重量を抑えることと同時に、経済性への配慮も必要である。このため、国土交通省では



出典：全日本トラック協会「トラック運送業界の景況感」
※各年の第2四半期（7月～9月）の数値を掲載

■図—2 常用労働者の過不足状況



出典：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」

■図—3 トラックドライバーの平均年齢

2016～2017年にドローンの目視外飛行における安全な自動離着陸が可能で、かつ安価に設置できる「物流用ドローンポートシステム」の研究開発を実施した（図—4）。

物流用ドローンポートシステムは、①高精度なドローンの自動離着陸支援機能、②ポート周囲のリアルタイム風速・風向予測機能、③ポートへの第三者侵入検知機能、④運航支援機能の4つの機能を主要な機能とするシステムである。

①高精度なドローンの自動離着陸支援機能

通常ドローンは自動飛行を行う際にGPSを利用するが、誤差が大きく、着陸場所に正確に着陸できない場合があるため、画像認識を利用し飛行中のドローンを誤差数十cm内で正確に着陸させる機能である。

②ポート周囲のリアルタイム風速・風向予測機能

離着陸時の安全を担保するため、ポート周辺の風速・風向の情報をリアルタイムに取得し、予め割り出した飛行可能最大風速等を越えた場合には着陸を抑止する機能である。

③ポートへの第三者侵入検知機能

着陸する際に着陸地点に第三者が侵入していると接触等の危険が生じるため、ポート上にドローンが着陸しようとする際に、第三者の侵入を検知すると、ドローンの着陸を抑止する機能である。

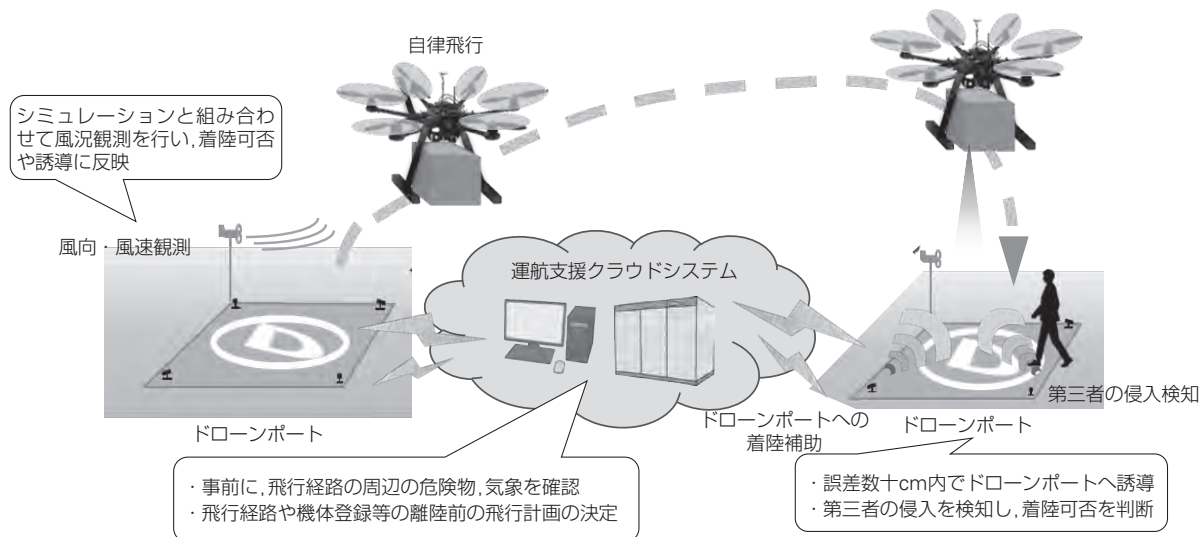
④運航支援機能

安全な離着陸を実現するため、飛行計画を予め登録し、同一のポートへ複数機が同時に着陸しようとするものがないよう、機体や荷物などの付随情報を含めた飛行計画の登録・管理を行う機能である。

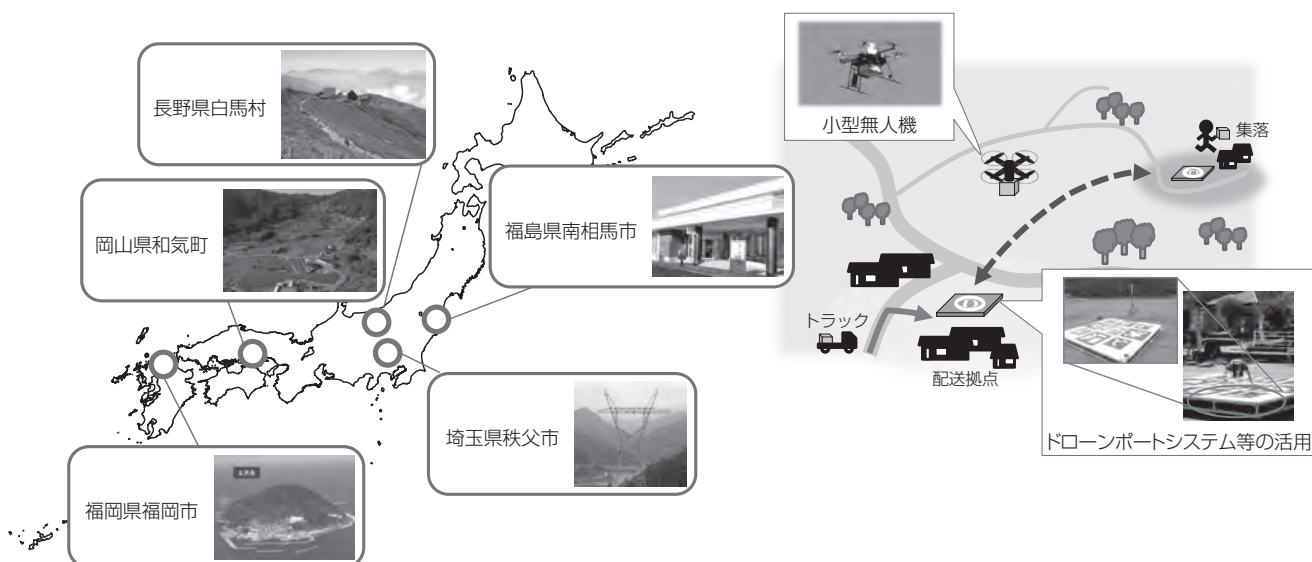
4——ドローン等の小型無人機による荷物配送を行う際の自主ガイドラインの取りまとめ

先述のとおり2018年9月14日に、「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」（2015年国空航第684号、国空機第923号）が一部改正され、目視外補助者無し飛行の要件が明確化されたことを受けて、物流の効率化や省人化に向け、山間部などニーズの見込まれる地域における無人航空機を使用した荷物配送の社会受容性を高めることを目的として、航空法に基づく「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」で定める要件とは別に、民間事業者等が荷物配送を行うにあたり当面自主的に取り組むべき事項等を「無人航空機による荷物配送を行う際の自主ガイドライン（2018年9月18日無人航空機の目視外及び第三者上空等での飛行に関する検討会物流分科会）」として取りまとめた。

本自主ガイドラインは、航空法第132条の許可を必要としない空域での目視外飛行による荷物配送を対象としており、「安全な荷物配送を行うために取り組むべき事項」と「社会的信頼性を高めるために取り組むことが推奨される事項」から構



■図—4 物流用ドローンポートシステムのイメージ



■図—5 過疎地域等における小型無人機を使用した配送実用化推進事業

成される。「安全な荷物配送を行うために取り組むべき事項」としては、安全な飛行を損なうおそれのある荷物を配送しないこと（例：強い磁力を発する荷物、無人航空機の重心を著しく偏らせる荷物等）等を示している。また、社会的信頼性を高めるために取り組むことが推奨される事項としては、不用意に荷物が落下した場合を想定し、必要に応じて落下した荷物の損害を軽減する梱包方法を採用すること（例：荷物の内容に応じた緩衝材の使用等）や飛行空域周辺の環境に応じた飛行時間帯の制限や騒音対策を行うこと等を示している。

5—— 過疎地域等における小型無人機を使用した 配送実用化推進事業

加えて、2018年度は、環境省と連携し、山間部等の過疎地域等において積載率の低い非効率な輸送が行われている等といった物流の課題解決に向け、ドローン等の小型無人機を

使用した荷物配送のCO₂排出量削減効果及び費用対効果等について検証する「過疎地域等における小型無人機を使用した配送実用化推進事業」を進めているところである（図—5）。

本事業では、公募によって選定した全国5地域（長野県白馬村、福島県南相馬市、福岡県福岡市、岡山県和気町及び埼玉県秩父市）において、物流事業者等の民間企業を代表事業者とし、当該地域の地方自治体等も含めて構成される協議会を実施主体とする検証実験の実施により必要なデータ等を取得し、CO₂排出量削減効果及び費用対効果等を評価するとともに、ドローン等の小型無人機を活用した荷物配送の課題等を整理している。

長野県白馬村では、現状ヘリコプターで実施している山荘への食料等の配送をドローンで実施するための検証実験を10月22日～23日に実施した。具体的には、八方尾根スキー場の林道終点から、食料を山荘に配送し、山荘にて食料を取り外し、登山客のゴミを搭載し、再びスキー場上空を飛行し、林道

終点へ回収を行った（片道1km（高低差350m）を5分で飛行）。

福島県南相馬市では、現状自動車で実施している郵便局間の荷物配送をドローンで実施するための検証実験を11月5日～6日に実施した。具体的には、国土交通省が9月14日に改正した「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」に基づき、我が国で初めて日本郵便（株）が承認を得て、小高郵便局から、業務用書類やパンフレットを模擬した荷物を目視外補助者無し飛行で浪江郵便局へ配送した（片道9kmを15分で飛行）。

福岡県福岡市では、現状船舶で実施している離島への生活用品等の配送をドローンで実施するための検証実験を11月20日～21日に実施した。具体的には、唐泊港から、書類や小型の荷物を玄界島に配送し、玄界島のヘリポート横空き地にて荷物を取り外し、玄界島産の海産物を搭載し、再び海上を飛行し、唐泊港へ配送した（片道5kmを10分で飛行）。

岡山県和気町では、現状自動車で実施している集落への生活用品等の配送をドローンで実施するための検証実験を12月1日～15日に実施した。具体的には、和気ドーム駐車場から、当

日午前9時までに注文を受けた食料品・日用品を津瀬地区へ配送した（片道10kmを15分で飛行）。

埼玉県秩父市では、送電設備上空を空の道として利用した「ドローンハイウェイ」の活用に向けた検証実験を1月15日～25日に実施した。具体的には、浦山ダムから、送電鉄塔及び送電線の上空を目視外補助者無しで飛行し、バーベキュー用品等を配送した（片道3kmを10分で飛行）。

6——おわりに

物流は、我が国の産業競争力の強化、豊かな国民生活の実現と地方創生を支える重要な社会インフラである。近年、EC市場の急拡大等も背景に、物流に対する様々な需要が盛り上がりを見せる一方、今後も更なる少子高齢化等が進展していき、迅速な課題解決が期待されている。引き続き、ドローン等の小型無人機をはじめとした新しい技術や新しいアイデアによるイノベーションを推進し、我が国における「強い物流」の構築に向けて取り組んで参りたい。