



ドローン等を活用したセキュリティサービスと新たな脅威への対応

天 本 晴 之

セキュリティサービスは常駐警備に代表される人的警備からオンラインセキュリティサービスへと進化してきた。しかし、新たな脅威は時代の変化と共に発生し、求められるセキュリティサービスへの要望も高度化している。我々は、上空から俯瞰し一望監視することは、脅威をいち早く発見するために効果的であると考え、ドローンや飛行船を利用して上空から監視するサービスを提案している。さらには侵入を許可されないドローン自体を検知するサービスも提案しており、本稿ではこれらの空の監視サービスについて紹介する。

キーワード：ドローン、ドローン検知、飛行船、オンラインセキュリティシステム、警備

1. はじめに

1962年に日本で初めて民間企業によるセキュリティサービスが誕生してから、半世紀以上が経過した。常駐警備に代表される人的警備から始まったセキュリティサービスは、オンラインセキュリティサービスへと進化した（図—1）。ご契約先の施設にはセンサとコントローラを設置し、コントローラを通じてコントロールセンターと24時間オンラインで繋がっている。センサが異常検知すると通信回線を介して異常信号がコントロールセンターに送られ、管制員が状況確認を

行う。全国各地に約2830カ所の緊急発進拠点があり、最寄りの拠点から警備員が管制員の指示に従ってご契約先に急行し迅速かつ適切に対処する。また、必要に応じて警察や消防への通報を行う。

近年では社会を脅かすリスクが増大し、求められるセキュリティサービスへの要望も高度化している。広い監視エリアにおいて異常事態が発生した場合には、素早く正確な状況把握が不可欠であるが、その手段として広域を一望監視できる上空からの俯瞰が非常に効果的である。我々は、ドローンや飛行船を利用して上空から監視するサービス、さらには侵入を許可されないドローン自体を検知するサービスも提案している。

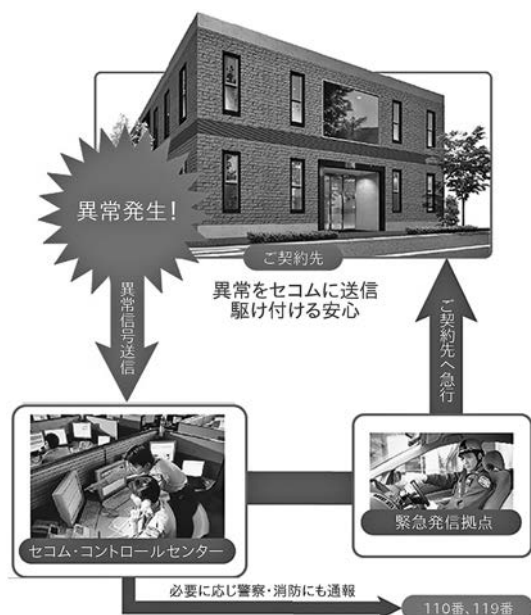
本稿では、これらの空の監視サービスについて紹介する。

2. 民間防犯用自律型飛行監視ロボット

2015年12月10日の改正航空法の施行にあわせて、民間防犯用としては世界初の自律型飛行監視ロボット「セコムドローン」のサービス提供を開始した。画像技術・センシング技術・空間情報技術などの技術を結集した世界に例のない独創的なセキュリティサービスであり、既存のオンラインセキュリティシステム（図—1）と組み合わせてサービスを提供する。

（1）「セコムドローン」の目的

広い敷地を有する施設では、不審車両や不審者の映像を確実に捉えるため、敷地内に固定の監視カメラを



図—1 オンライン・セキュリティシステムのサービスイメージ

設置する事例が増えている。固定の監視カメラは防犯上有効ではあるが、遠くにいる不審車両や不審者の、特定の決め手になる車のナンバーや人の顔、身なりなどが、固定カメラの映像では不鮮明になる場合がある。

本サービスは、ご契約先の敷地内に予めドローンを待機させておき、不審車両や不審者の侵入事案発生時に、いち早く事案発生箇所へドローンを急行させ、搭載するカメラ等によって詳細な状況を撮影・記録し、コントロールセンターへリアルタイム映像を送信することで、管制員が異常事態の早期確認を可能とするサービスである。郊外型の店舗、スーパー、工場、倉庫などの駐車場・敷地内など、比較的広域なエリアの監視には、ドローンの高い機動力は非常に有効である。

(2) システム構成

ドローンのセキュリティシステムの構成を図-2に示す。ご契約先の敷地内には予めレーザーセンサ、コントローラ、ドローン格納部を設置しておき、ドローンを待機させておく。レーザーセンサで侵入者等を捉えるとコントローラを通じて即座に位置情報等が送信されドローンが離陸する。そして、侵入した車両や人物に上空から接近し、近距離で車両の周囲を飛行し、車のナンバーや車種、ボディカラー、人物の顔や身なりなどを撮影する。この映像を無線通信によりセコムのコントロールセンターに送信することで、不審車両・不審者の把握・追跡・確保に役立てることができる。

また、ドローンが飛行している間、警備員はご契約先に急行しており、管制員は必要に応じて警備員に情報提供したり警察に連絡したりする。

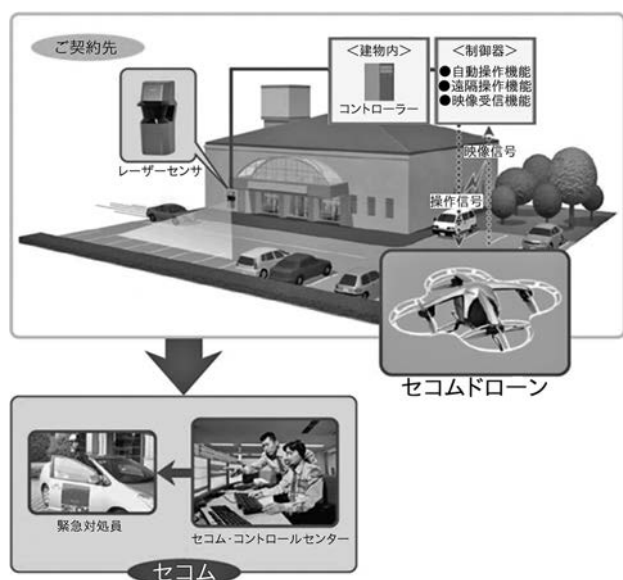


図-2 「セコムドローン」の構成

(3) 「セコムドローン」の機能と機体仕様

我々が開発したドローンは図-3に示すように、4つのプロペラを利用し自律飛行する。我々のドローンは、飛行可能エリア内において最適な経路を自動生成し飛行する完全自律型のドローンである。そのため、ドローン内には予め登録されたご契約先の敷地内の3次元マップを持っている。この3次元マップには自由に飛行できる「飛行可能エリア」、障害物等のため飛行不可な「障害物エリア」を事前に設定しており、「飛行可能エリア」内のみを飛行するよう制御されている（図-4）。ドローンはこの3次元マップをもとにレーザーセンサが検知した不審車両・不審者の位置までの最も適切な経路を自動で計算して自律飛行する。

不審車両・不審者が移動しても常に適切な経路を割り出し、素早く追跡する。仮に不審者がドローンを攻



図-3 「セコムドローン」本体

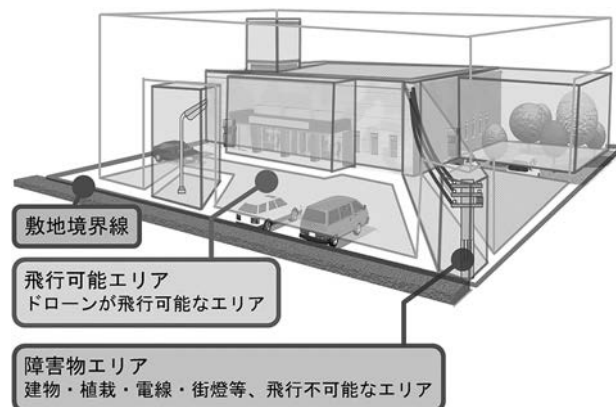


図-4 3次元マップの概念図

表-1 ドローン本体の機体仕様

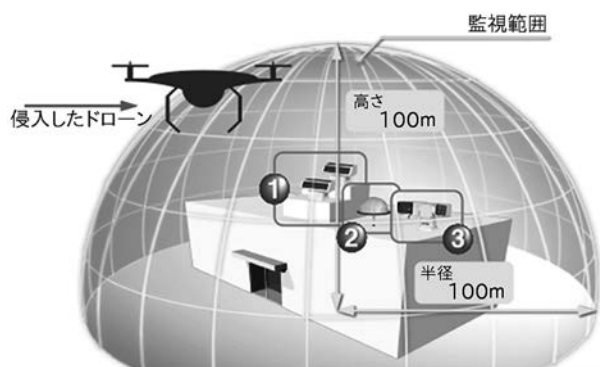
サイズ	幅 570 mm (対角 685 mm) × 奥行 570 mm × 高さ 225 mm
質量	2.2 kg (バッテリーを含む)
最高速度	約 10 km/h
飛行高度	3 ~ 5 m (不審者・不審車両追跡時)
連続飛行可能時間	約 10 分
カメラ・照明	広角レンズを備えたカラーカメラ、白色 LED (夜間もカラー撮影可能)
センサ	GPS、高度 (測距・気圧)、方位、加速度、ジャイロ、障害物検知

撃しようと近づいてきても常に一定距離を保ちながら回避し、逆に逃走を図っても追跡し撮影をし続ける。ドローンには障害物検知センサが搭載され、障害物を検出すると障害物を回避する経路に変更し自律飛行を継続する。ドローンはご契約先の敷地外には決して出ることにはないが、逃走方向を撮影することでコントロールセンターに正確な情報を提供することができる。

なお、ドローンは夜間も飛行が可能で、搭載されている白色 LED の照明により夜間でもカラー映像を取得することができる。

3. ドローン検知システム

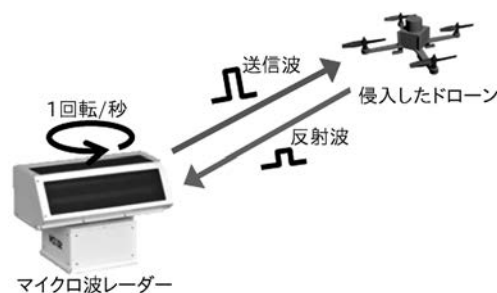
近年、ドローンは航空撮影や災害時の調査、物資の配送などさまざまな分野での活用が期待されている。一方、各種施設や、多くの人が集まるイベント会場などでの落下事故等も発生しており、今後、ドローンを悪用した犯罪の危険性も懸念されている。そのため我々は、侵入を許可されないドローンの飛行禁止エリアを設定し、当該エリアに侵入したドローンを検知する新しいシステム「セコム・ドローン検知システム」を開発した。ドローンが監視対象の半径 100 m 以内の距離に接近してくると検知することができる（図—5）。



図—5 ドローン検知システムの利用イメージ（①天頂面監視用と水平面監視用の高感度マイクロ波レーダー、②3D指向性マイク、③近赤外照明付高速パンチルトズームカメラ）

「セコム・ドローン検知システム」は、高感度マイクロ波レーダー、3D 指向性マイク、近赤外照明付高速パンチルトズームカメラの3つから構成され、これらのセンサ情報や映像情報は監視卓で確認する事が出来る。

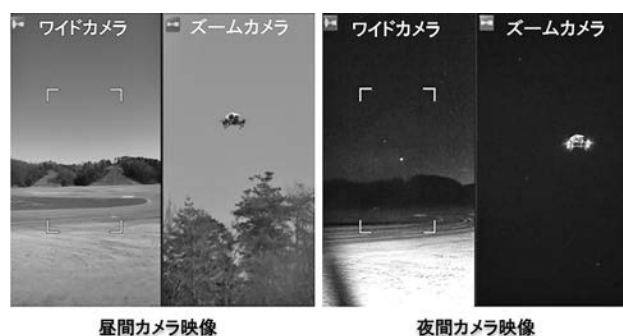
マイクロ波レーダーからは電波を発信しており、物体に反射して戻ってくるまでの時間を計測することで、飛行物体までの距離を測る（図—6）。そして、



図—6 マイクロ波レーダーによるドローン検知の仕組み

このマイクロ波レーダーを回転させることで半球状に全方位半径 100 m の範囲を監視し飛行物体の方向と距離を算出することができる。これにより、飛行禁止エリアにドローンが侵入してきたことを検知する。

近赤外照明付高速パンチルトズームカメラはマイクロ波レーダーと連動しており、飛行物体を自動で追跡し撮影する。監視卓に表示する映像は広域と詳細の2種類があり、ドローン本体と飛行周辺の様子を同時に確認できるようになっている。また、夜間にドローンが侵入することも想定されるため、近赤外照明を利用しており、暗闇の 100 m 先でも確認が可能である（図—7）。



図—7 100 m 先のドローン監視映像

さらに、3D 指向性マイクはマイクアレイの構造となっており、レーダーが検知した方向の音を効率良く集音できる。

本システムにより、監視者は侵入したドローンを早期に発見し、対処することができるようになる。

4. 防犯用飛行船

大規模なイベントを開催する競技場や広大な敷地におけるセキュリティ強化等で活用できるように、2014 年 12 月に民間防犯用としては世界初の自律型の飛行船「セコム飛行船」を発表した（図—8）。複数台の高精細カメラ、熱画像カメラ、指向性スピーカー、集音マイク、サーチライトを搭載させた飛行船をあらか



図ー8 防犯用飛行船の利用イメージ

じめ設定した警戒エリアの上空で飛行させ、広域を詳細に監視し、異常の早期発見ならびに災害時の迅速な状況把握や避難誘導の支援を行う。

また、飛行船及び連携するセコムドローンと地上に設置された防犯センサ、防犯カメラ等の情報をリアルタイムでデータセンターに送ることで、有事の際にはデータ解析技術を活用しながら警備員による的確な対応ができるようになる。2016年2月の「東京マラソン2016」にて係留型の防犯用飛行船を初めて導入した。

5. おわりに

セキュリティサービスは常駐警備に代表される人的警備からオンラインセキュリティサービスへと大きく進化し、近年では先端技術を活用した民間防犯用自律型飛行監視ロボット、ドローン検知システム、及び防犯用飛行船を利用したサービスへと更に進化し続けている。我々は、最新の技術をサービスのツールとして有効に活用し、サービスにかかわる「人の力」を増幅してきた。本稿で紹介したセキュリティサービスは、いずれも「人の力」を増幅するものであり、いち早く異常を発見し、状況を正確に把握し対処することを目指したものである。

今後も社会情勢の変化や技術革新により、新たな脅威が出てくることが予想されるが、これからも我々はより安全・安心な社会を目指して、革新的なサービスシステムを創造し社会に提供していきたいと考えている。

J C M A

【筆者紹介】

天本 晴之（あまもと せいじ）
セコム(株)
IS 研究所
センシングテクノロジーディビジョン
新領域創生グループ

