



コンビナート事業所の 安全性向上を目的としたドローンの活用

四日市市消防本部 予防保安課 安全指導係
藤原 敬介

●はじめに

四日市市は三重県の北部に位置し、西は鈴鹿山系、東は伊勢湾に面した温暖な地域で、古くから「市(いち)」が開かれたまちとして、また、東海道の宿場町として栄えてきました。

本市は、人口31万人都市であり、石油コンビナート等特別防災区域を指定する政令において「四日市臨海地区」と定められています。南部に第1コンビナート、中央部に第2コンビナート、北部に第3コンビナートが位置し、主要交通機関もおおむね南北に走り、コンビナート事業所が産業の中核を担っています。



(位置図 四日市市環境部 四日市公害と環境未来館 発行「四日市公害のあらまし」引用)

●コンビナート事業所における施設点検の現状

コンビナート事業所では、危険物を貯蔵し取り扱う屋外タンク貯蔵所やプラントなどを点検する場合、足場を組むための多大な費用と時間が費やされ、時には20mを超える高所での点検作業を余儀なくされています。

●施設点検の効率化・安全化の検討

当消防本部では、平成30年4月から、施設などの点検業務の効率化・省力化、高所で点検する作業員のリスク回避、点検箇所の死角を排除することを主眼に、コンビナート事業所と連携し、コンビナート施設等の安全点検など、火災予防対策へのドローンの活用に関する調査研究を開始しました。

また、今般、あらゆる分野において、IoTやAIなど新技術を活用した保守点検の導入、生産オペレーションの効率化実現が推進されており、本市においては、平成30年8月から学識経験者を座長とした「四日市コンビナート先進化検討会」を発足し、ドローンに関する検討を進めてきました。

●コンビナート事業所におけるドローン飛行検証

コンビナート事業所の保安分野において、ドローンを活用・運用することを実現するため、コンビナート事業所内でドローンを飛行させ、ドローンの機体性能や電磁波の影響等について、検証することとしました。

まず、コンビナート事業所でドローンを飛行させるには、航空法の規制のほか、安全性を考慮した飛行などに課題があることから、当消防本部において、消防活動用ドローン及び訓練用ドローンを各1機導入するとともに、消防職員を操縦者として養成し、事業所の協力を得て実際に事業所内で飛行検証を行う体制を整えました。



消防活動用ドローン
(30倍ズームカメラ搭載可能)



訓練用ドローン

検証を進める上で、まずは、危険物施設上空以外の非危険場所である特定屋外タンク貯蔵所やプラント近傍を飛行させ、ドローンの機体性能や気象の影響、GPS強度、飛行場所の環境や電磁波の影響、操縦者の感触などを基本として、コンビナート事業所とともに、飛行に向けた潜在リスクの抽出、飛行データの積上げなど、飛行させた消防側と場所を提供した事業所側双方による調査研究を行いました。



ドローン飛行検証の様子



ドローン飛行検証の様子

●ドローン運用ガイドラインの策定

事業所と連携し、繰返し行ったドローン飛行検証の結果を踏まえ、当消防本部のドローン運用ガイドライン(案)を作成しました。本ガイドラインの趣旨は、コンビナート事業所の保安分野において安全にドローンを活用・運用するための基本的な方針や留意事項、安全確保のための要件等について示すものであり、平成31年3月に石油コンビナート等災害防止3省連絡会議において策定された「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」の細目についても示しています。本ガイドライン(案)や事業所での飛行検証内容を、総務省消防庁危険物保安室に提供し、助言を得るなどして、本市において「コンビナート事業所におけるドローンの運用ガイドライン」を策定し、令和元年5月1日の施行に至っています。

●成果

これまで、コンビナート事業所8社において、当消防本部が保有するドローンを飛行させ検証を重ねた結果、いずれの飛行も事業所内に設置されている計器類等に対してドローンの電磁波による異常な影響を与えるといったことはなく、ドローンも終始安定した飛行が確認され、消防側も事業所側も高層のタンクや塔槽類、高所の配管等の施設に対して、ドローンの活用が有効であるとの見解に至っています。

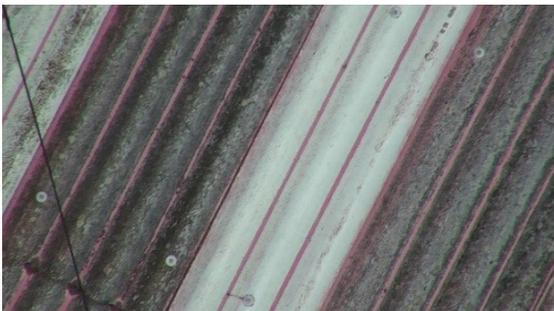
また、多くの検証を重ねた結果もあり、現在では、検証期間中に新規導入した30倍ズームカメラを活用し、屋外タンク上部やラック上の配管を確認することや、危険物施設等の外観を細部まで確認することも可能となりました。



事業所全景



製造所上空



製造所スレート屋根
(30倍ズームカメラ活用)

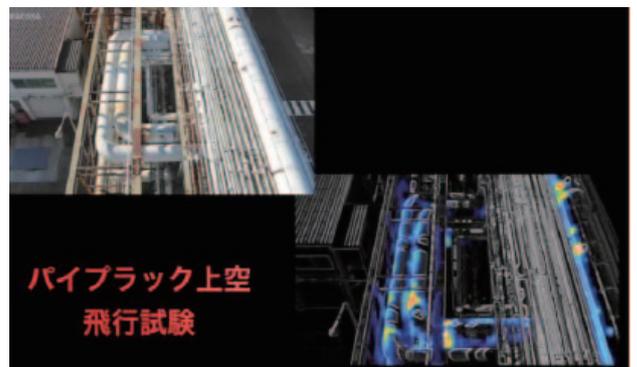


フレアスタック頂部
(30倍ズームカメラ活用(距離約470m))

さらに、事業所独自で施設の温度状況を可視化できる赤外線カメラを搭載した高性能ドローンを導入し、稼働中の危険物施設を上空から撮影することで、配管等の減肉部を検出できるのではないかと検討を進めている事例もあります。



プラント上空
飛行試験



パイプラック上空
飛行試験

赤外線カメラを活用した画像(コンビナート事業所ドローンにて撮影)

その他の事業所においても、当消防本部ガイドラインの施行以降、実際にドローンを配備し運用している事業所や、今後の運用について検討を開始した事業所もあり、高層施設などの点検業務の効率化・省力化に関し、高い効果が得られていると実感しています。

●おわりに

今回紹介させていただいた「コンビナート事業所の安全性向上を目的としたドローンの活用」について、第4回予防業務優良事例表彰で優秀賞を頂くことができました。

本取り組みは、点検業務の効率化・省力化に関し、高い効果を得ただけでなく、当消防本部がコンビナート事業所に先駆けてドローンに関する飛行検証を実施したことで、コンビナートにおける先進技術の導入という目的も達成できたのではないかと考えています。

今後も、石油コンビナート等災害防止3省連絡会議において策定されたガイドライン等のドローンに関する情報を注視しつつ、当消防本部ガイドラインの改定を行いながら、コンビナート事業所の保安分野における更なる効率性・安全性の向上に繋げていきたいと考えています。