

# 石油コンビナート等のプラント保安分野 におけるドローンの活用に関する調査について

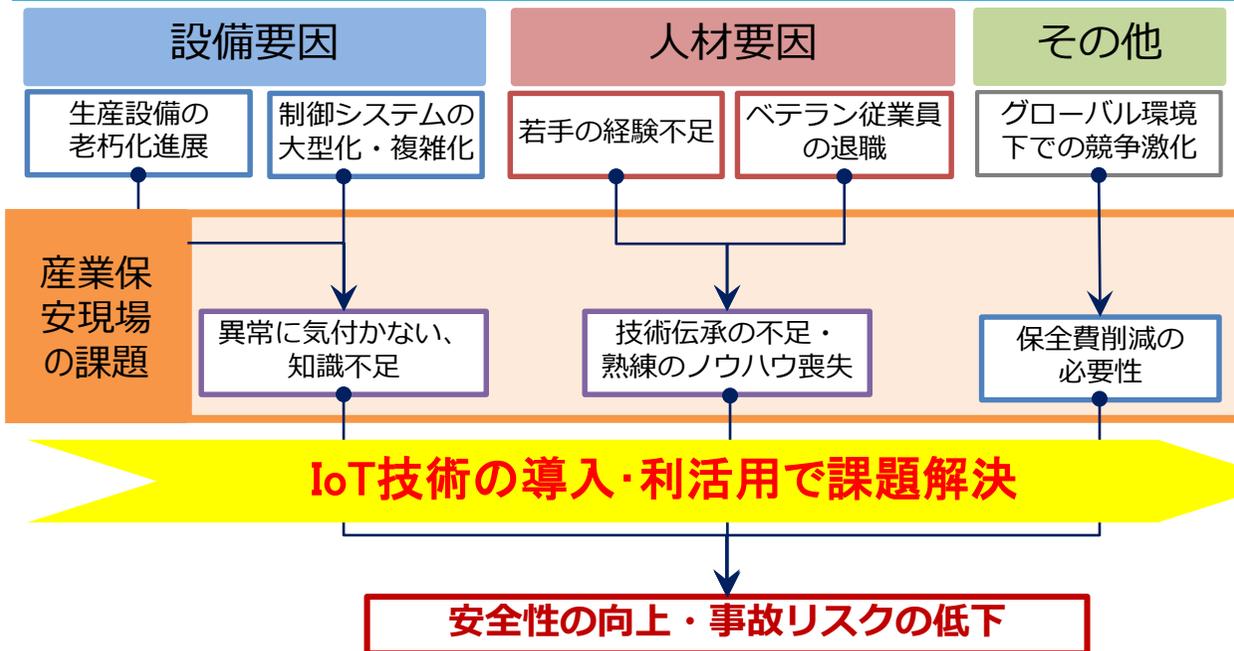
平成30年11月6日

石油コンビナート等災害防止3省連絡会議  
(総務省消防庁、厚生労働省、経済産業省)

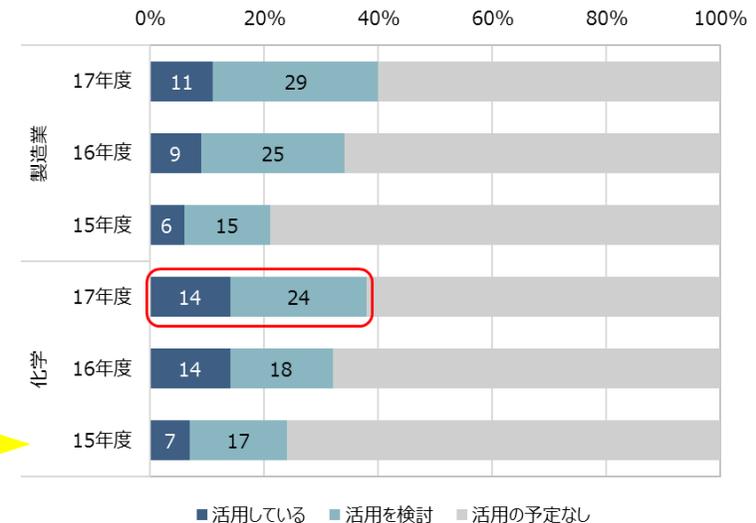
# プラント保安分野におけるドローン活用への期待

- 石油・化学プラントにおいて、生産性の向上や安全・安定的な操業の維持が求められる中、プラント設備の高経年化や若手の経験不足、ベテラン従業員の引退などによる保安力の低下が大きな課題。
- こうした課題を解決するため、IoT技術やビッグデータ、小型無人機（以下「ドローン」という。）等の先進技術の活用を通じ、プラントの安全性・生産性の向上、さらには保安業務の合理化を図ることが重要。特に、ドローンについては、コンビナート等における産業インフラの点検や、災害時の迅速な現場確認において保安や利便性の向上への活用が期待されている。

## 現状と課題



## ビッグデータ・IoT・AI等への対応



【出典】DBJ「化学産業の設備投資動向～自動車や電池向けなど高機能品で攻めの投資が増加～」  
[https://www.dbj.jp/ja/topics/report/2017/files/0000029528\\_file2.pdf](https://www.dbj.jp/ja/topics/report/2017/files/0000029528_file2.pdf)

# プラント保安分野におけるドローン活用方法

## 高所点検

高所からの撮影が容易になることにより、プラントの定期検査等において、点検に足場を組む必要がある高所や目視が難しい塔類・屋外の大型貯槽タンク等の日常点検の点検頻度が上がり、保安力の向上を実現。

ドローンによる点検の様子



[出典]自律制御システム研究所

## 災害時の迅速な点検

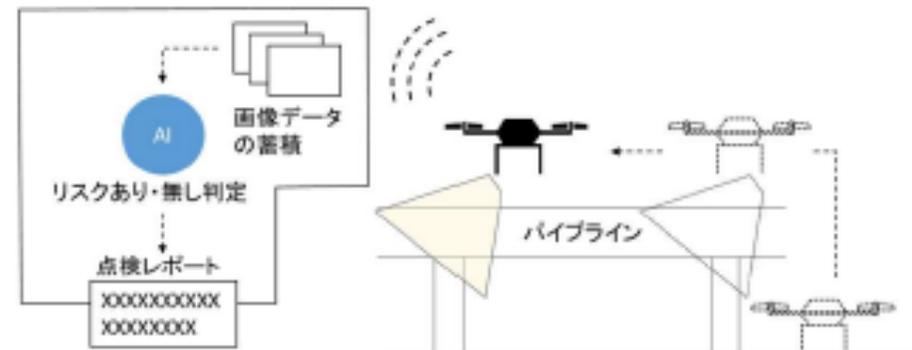
大規模な地震の発生後、スロッシングによる浮き屋根の損傷や、プラントにおける異常現象の有無等を迅速に確認できる可能性がある他、余震の発生危険性等情况がある場合に活用することにより、現場作業員による点検リスクを回避できる可能性がある。

## 事故予兆の分析

ドローンがプラントで撮影した画像をクラウドに自動でアップロードし、配管の腐食をAIで自動判定することにより、事故予兆を把握し重大事故の発生を防止。

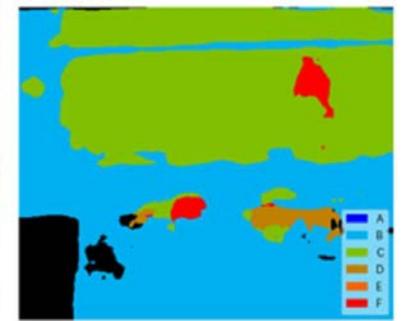
ドローン撮影画像のAI解析

インターネットシステム(クラウド等)



[出典]自律制御システム研究所

保温板金画像の評価結果



[出典]アクセンチュア株式会社

# 本年度調査の方向性

- ドローンの活用により、プラントの保安力や利便性の向上が期待される一方、設備への落下等を防ぐような、安全な利活用方法を普及させることが重要。
- このため、コンビナート内等でドローンを安全に活用・運用をするための特有の課題や条件などについて整理・検討し、ドローンが高圧ガス設備や危険エリア等に落下・侵入することのない運用や、万が一の事故に備えた安全な運用方法について検討し、保安力向上に資するドローン利活用の促進を目指す。

## 調査内容

### ➤ 国内外の事例調査と国内事業者のニーズ調査

- ・国内外の活用事例及びニーズ・検討状況調査
- ・新たな活用方法（ユースケース）の調査・検討

### ➤ 制度的課題

- ・活用実績のある事業者及び現地消防署へのヒアリング
- ・活用事例の整理、ルールの検討

※既存の、ドローン活用に関するインフラ等の産業用向けガイドラインを参考に、プラントでの飛行における特有の課題や安全性確保に向けた事業者側の対策、要件を加えた、事業者・行政、双方にとって有用な運用方法を整理

### ➤ 技術的課題

- ・プラントにおいてドローンを活用するための技術基準
- ・ドローン活用余地の検討を踏まえた実証



## 本調査の成果

活用事例集

ガイドライン

今後の活用に向けた提言

- ① 新たな活用方法
- ② 技術的課題

## ● メンバー

座長	木村 雄二	工学院大学 名誉教授
委員	土屋 武司	東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 教授
委員	田所 諭	東北大学大学院情報科学研究科応用情報科学専攻 教授
委員	日本産業用無人航空機工業会 (JUAV)	
委員	石油連盟	
委員	石油化学工業協会	
委員	日本化学工業協会	
委員	高圧ガス保安協会	
委員	株式会社スカイウィングス	
オブザーバー	ドローン関連企業、プラントオーナー関連企業	
オブザーバー	神奈川県くらし安全防災局防災部工業保安課	
オブザーバー	総務省消防庁特殊災害室	
オブザーバー	総務省消防庁危険物保安室	
オブザーバー	厚生労働省 安全衛生部化学物質対策課	

## ● 開催スケジュール

1月中旬	第1回研究会の開催 (趣旨説明、本調査に関する総論)
2月上旬	第2回研究会の開催 (制度的課題、技術的課題)
2月下旬	第3回研究会の開催 (実証結果報告、まとめ)

# プラントにおける活用事例（国内）

## 出光興産（石油精製プラント）

自律制御システム研究所が出光興産株式会社の石油化学工場にて、設備点検・検査にドローンの導入を検討するためのデモ飛行を実施。フレア設備において飛行を実施し、撮影、検査適用の可否を調査。



[出典]自律制御システム研究所 HP

## エヌアイ・ケミカル（石油貯蔵タンク）

エヌアイ・ケミカルでは、2018年よりタンク高所における点検でのドローンの活用について、実証を実施。今後、撮影した画像の分析等を行いつつ、ドローンを活用した点検について検討を行う。



[出典]エヌアイ・ケミカル HP

## テラドローン（石油精製プラント）

テラドローン/ジョン・ジंकが国内大手製油所にてドローンによるフレアスタック点検を実施。DJI社の赤外線カメラ搭載ドローンを使用し、プラントの点検への活用に関する実証を実施した。



[出典]テラドローン HP

# プラントにおける活用事例（海外）

## Royal Dutch Shell

イギリス（Bacton）のガス拠点で赤外線カメラを備えたドローンを用い、ガス漏えい検知を実施。



[出典]Royal Dutch Shell HP

## TOTAL

製油所の危機管理訓練（ガス漏えい検知、不審者確認等を目的）において、UAVIAのドローンによるビデオ映像の同時配信効果を実験。



[出典]UAVIA HP

# 【参考】「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議」の報告書（平成26年5月）抜粋

## 3. 事業者や業界団体が取り組む対策

○運転部門、保全部門、設計部門等各部門間の適切なコミュニケーションの連携強化による適切な運転・保全の実施

(略)

- ・常に適切な運転・保全を実現するため、各部門でのコミュニケーションを円滑にする。設備の点検・検査の適切な実施により、設備の状態を把握し、必要な保全対策を的確に実施する必要があるが、その際に、保全部門が常に結果を運転部門にフィードバックし、連携して対応する。また、**点検・検査方法について、最新の検査・診断技術の活用による劣化予測や余寿命評価を取り入れるなど、定期的に見直しを行う。**

## 4. 地方（国の出先機関、都道府県等）も含めた関係機関の連携強化策

①「石油コンビナート等災害防止3省連絡会議」の設置

(略)

- ・**各省が所管法令に基づき整備する基準やガイドライン等について、その運用及び見直し等に係る情報を連絡会議で共有する等連携する。**このほか、例えば、基準等の見直しに係る検討会等への相互参加や、各省関係団体等の教育プログラムや講師に係るデータベースの構築の検討による人材育成分野の連携等を実施する。