

新技術を活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する調査検討会（第1回）

【議事要旨】

1 開催日時

令和4年8月17日（水）9時30分から11時30分

2 開催場所

消防庁 第一会議室（対面方式及びWeb方式の並行開催）

3 出席者（敬称略 五十音順）

座 長 辻 裕一

委 員 瀬上 哲也、田所 諭、西 晴樹、山田 實

代理出席 山口 博也（江藤 義晴委員 代理）

4 配布資料

資料1-1 検討会員名簿

資料1-2 開催要綱

資料1-3 検討の背景と進め方

資料1-4 ドローンを活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する調査・
検討内容について

資料1-5 検討スケジュール（案）

参考資料1-1 製造所等の定期点検に関する指導指針の整備について（平成3年5月
28日消防危第48号）一部抜粋

参考資料1-2 「製造所等の定期点検に関する指導指針の整備について」の一部改
正及び点検実施上の留意事項について（平成31年4月15日付け消防
危第73号）

参考資料1-3 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
ン等の送付について（平成31年3月29日消防危第51号）

参考資料1-4 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Ver3.0

参考資料 1－5 「製造所等の定期点検に関する指導指針の整備について」の一部改正について（令和 3 年 3 月 26 日消防危第 43 号）

参考資料 1－6 特定屋外貯蔵タンクの側板の詳細点検に係るガイドラインについて（平成 25 年 3 月 29 日消防危第 49 号）

参考資料 1－7 屋外貯蔵タンク周囲の可燃性蒸気の滞留するおそれのある場所に関する運用について（令和 4 年 8 月 4 日消防危第 175 号）

参考資料 1－8 危険物施設の長期使用に係る調査検討会（令和 2 年度第 1 回）資料 2

5 議事

(1) 開催要綱が委員により決議され、承認された。

(2) 委員の互選により、辻委員が座長に選出された。

(3) 辻座長が山田委員を座長代理に指名した。

(4) 議事 1 検討の背景と進め方

資料 1－3 により事務局から説明が行われた。質疑の概要は以下のとおり。

【座長】

資料 1－3、12 ページについては、ドローン以外の現行の技術で屋外貯蔵タンクの点検等に活用できそうな技術を洗い出し、そのような技術があれば来年度以降検討するということか。

【事務局】

そのとおり。

今年度の検討のメインはあくまでドローンであるが、消防庁としては、来年度以降も屋外貯蔵タンクの点検等に活用できる新技術について検討していきたいと考えている。そのために事前の調査をしておくというものである。

【委員】

事務局はドローンによる点検は、直視による目視点検と一対一で互換する点検と考えているのか、それともドローンによる点検はあくまでスクリーニングでさらに別の点検を行

うことで直視による目視点検の代替とすると考えているのか。

【事務局】

以前からドローンによる点検が模索されてきたが、従来の危険区域では非防爆のドローンは屋外貯蔵タンクから少なくとも3メートル離す必要があり、さらに実際に運用する際には、防油堤の外を飛行させている現状があった。そのため、ドローンによる点検は1つのスクリーニング方法として直視による目視点検の前提として使用されてきた。

しかしながら、令和4年8月4日に消防危第175号が発出されたことにより、一定の条件下であれば、非防爆のドローンを屋外貯蔵タンクに近接して飛行させることが可能となった。

このことを踏まえ事務局としては、ドローンによる点検が直視による目視点検と一対一で互換できるよう検討を進めていきたいと考えている。

【委員】

参考資料1-7に関して、屋外貯蔵タンク周辺の付属配管について、例えばフランジ接合部等の可燃性蒸気の放出源の疑いがある部分についての取扱いはどうなっているのか。

【事務局】

屋外貯蔵タンクの付属配管にフランジやバルブといった可燃性蒸気の放出源の疑いのある部分がある場合には、その部分について別途「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」等により危険区域を評価する必要があるが、実態として屋外貯蔵タンクから多数の配管が出ているわけではないので、可燃性蒸気の放出源の疑いのある部分の評価がそれほど難しいとは考えていない。

(5) 議事2 ドローンを活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する調査・検討内容について

資料1-4により事務局から説明が行われた。質疑の概要は以下のとおり。

【委員】

ドローン導入のメリットは3点考えられる。1つ目は、屋外貯蔵タンクの上部等の高所を点検する際に足場が不要であるということ。それから2つ目は、時間が短く迅速に点検が進むということ。この2つによってコストが大幅に低減するため、事業者にとってもメリットがあるし、あるいは安全を担保する消防の観点から見ても非常に大きなメリットがある。

3つ目は、点検した結果を位置や時間等の情報と合わせ込んだ形で、データとして得られることであると思われる。

現在、建設現場やプラント等では、デジタルツインということが言われていて、計測したデータを設計図やマップ等のデジタル地図に紐付けて保存することができる。

それにより経年変化が一目瞭然になり、結果として減肉がこれだけ進んでいるから、来年は補修が必要だということになってくる。現在、技術はそのように進もうとしている。

前述のこととドローンを活用した点検をうまくマッチさせることが重要だと考える。

直視による目視点検よりも100%すべての点においてドローンによる点検が勝っているかといえばそうではないと思われるので、ドローン単体だけだと導入のメリットは限定的である可能性がある。一方で、直視による目視点検ではできないことがドローンによる点検でできる。これにより直視による目視点検と比べてドローンによる点検の足りない部分を補って余りあるメリットが出てくると思われる。

このことについて、上手くガイドラインに落とし込むことができれば事業者も積極的に屋外貯蔵タンクの点検にドローンを活用しようとするだろうし、安全性が高まって消防としてもメリットが大きく大変有意義だと思うが、いかがか。

【事務局】

事務局としても、ドローンにより撮影された画像もしくは映像をビッグデータとしてAI等に活用できればと考えているが、今時点でそこまで見通せるか分からない。

しかしながら、将来的な話として、そこまで考慮しながら検討を進めたい。

【委員】

デジタルツインの試みの中心となっているのは、プラントを建設するプラントメーカーと考えられる。また、通常運転時に計器によるモニタリングを行う計装業者も、モニタリングにプラスして点検をどう高度化するかというようなことを積極的に検討している。

これらの業者に対してのヒアリングも検討していただきたい。

【事務局】

承知した。

【委員】

屋外貯蔵タンク側板の膨れという、目視でもなかなか見つからないものをドローンで見つけるとするのはかなり難しいように思う。

通常だと健全な状態の屋外貯蔵タンクのデータと点検によって得られたデータを比較

し、健全な状態のデータに対して点検時のデータがどれだけ変化しているか、その違いを画像処理等により確認していく。そのために屋外貯蔵タンクが健全な時のデータをきちんとまとめる必要があると考える。

また、赤外線カメラでの劣化箇所の予測についても、屋外で使用する場合には、どのような条件で撮影したかということを整理する必要がある。例で示された建築物の壁面の剥離の検出でも日によって同じ場所が剥離していても画像が異なる場合があることも分かっている。

私も赤外線カメラで屋外貯蔵タンクを撮影したことがあるが日時、光の位置、内容物の高さによって画像がまったく異なっていた。内容物、例えば原油で残渣物があると、そこで温度変化が生じる。よって日時や温度等のタンクの諸条件を確認した上で画像を撮影しないと、撮影した画像が無駄になってしまうこともあると考えられる。

腐食についても、屋外貯蔵タンクの開放周期は7年から15年であり、長いスパンで予防保全を考えているので、側板の膨れについても昨日撮影した画像と今日撮影した画像を比較して判断ができるかというところではない。

このようなことを考慮した上で実際にどのように画像を撮影してくのかを検討していただきたい。

【事務局】

承知した。

【委員】

タンクの低い位置ならドローンで撮影した画像において見つけ出した欠陥が本当に欠陥かどうか検証できるので、やってみてはどうか。

【事務局】

承知した。

【委員】

屋外貯蔵タンク上部の側板に穴が空いて油が漏れる事故が10年ぐらい前に多発したことがあり上部の点検がしっかりできていれば防止できたのではないか思っていたところ。

地上から直視による目視点検で見られない箇所についてドローンを活用して点検する方法が導入されることを期待している。

屋外貯蔵タンクにおける従来の側板の点検で、手の届く範囲はどのように点検しているかというところ、目視もしくは腐食が激しい箇所については肉厚測定が行われるが、通常、肉

厚測定前に腐食が疑われる箇所を触診すると思われる。

技術を有する目視点検従事者であれば、数マイクロメートル程度の凹凸を触診により発見し、なにかおかしいと感じたら、指で打診し、音が違うのでこの辺りは腐食しているかもしれないなどという勘が働くこともある。

ドローンを活用して目視だけをカメラだけに置き換えると、従来、触診等によって判断していた腐食の具合をどのように代替するのか疑問に感じた。

目視というのは単に目で見ただけではないということも検討の観点に入れたほうがよいように思われる。

【事務局】

承知した。

今後の実証実験等によりどうなるかはわからないが、現時点では、ドローンによる点検から補修までの流れは次の2つのパターンを考えている。

1つ目は、ドローンに搭載したカメラ等で腐食等の欠陥がある部分を検出し、開放点検時に足場等を建てて、腐食等の定量化を行い、その後、補修するというもの。

2つ目は、将来的な話になるかもしれないが、ドローンに搭載したカメラ等で腐食等の欠陥がある部分を検出後、ドローンに搭載した検査機器により腐食等を定量化、その後、補修するというもの。

なお、ドローンに搭載可能な検査機器については、現在調査中である。

(6) 議事3 今後のスケジュール (案)

資料1-3により事務局から説明が行われた。

(7) 議事4 その他

事務局から委員に対し、本検討会に関して議事1から3以外で質疑があるか尋ねたが特段の質疑はなかった。

以上