

サービスステーション(SS)向け 揮発性有機化合物(VOC)回収装置普及検討事業

1. 本事業の概要

ガソリンスタンドでは、車への給油やタンクローリーからのガソリンスタンドの地下タンクへの荷卸しのとき、液体のガソリンが気化して空中に放散することは避けられません。セルフで給油する際に気づかれることと思いますが、車のタンクの給油口からもややと陽炎のように立ち上る透明な空氣の揺らぎです。

ところが、このガソリンのように揮発しやすい化学物質は「揮発性有機化合物 (VOC: Volatile Organic Compounds)」とよばれ、トルエン キシレン、酢酸エチルなど多種多様な大氣中で気体状となる有機化合物の総称であり、健康を害する公害の原因物質とされています。なかでも、VOCによる大氣汚染では、VOCが窒素酸化物との共存状態で、太陽光の照射を受けて刺激性のある光化学オキシダントを生成することが知られています。また、VOCは二次的ではありますが浮遊粒子状物質 (Suspended particulate matter=SPM) や最近何かと話題の多いPM2.5 (SPMの中で $2.5\mu\text{m}$ 以下の微粒子) を生成することも懸念されるところであります。

VOCの排出削減には、国際的な取り組みが進んでいて、EUでは大規模ガスステーションでは2018年までにVOC回収装置の設置を完了することが義務付けられました。わが国でも自主規制による削減取組と並行して、平成18年から改正大氣汚染法により厳しい排出規制が実施され、東京都など一部の自治体では条例により義務化しています。

ガソリンベーパーは、臭いや大氣汚染に加えて、引火すると火災の原因にもなります。また、ガソリンスタンドにとって給油量の損失にもつながります。このガソリンベーパーをガソリンスタンドで液化、回収する装置-VOC回収装置 (VOC Recovery Unit=VRU) の中東および東南アジアでの導入の可能性を探るのが本事業の目的であります。

本事業はH23年度からスタートし、JX日鉱日石エネルギー(株)が主体となって進めている事業です。H25年度はUAEアブダビ市内でのガスステーションにてデモ機の運転とデータの取得およびVOC回収装置の最適化を図りました。この間にUAE以外の中東産油国、東南アジアでの実施も調査・検討いたしました。

ガソリンスタンドでのVOCの回収には給油所荷卸し時の回収 (ローリーからスタンド地下タンクへのガソリン荷卸し時に地下タンクから排出するガソリンベーパーを回収するStage 1) と給油所給油時の回収 (スタンドで車に給油する際に、車のタンクから排出するガソリンベーパーを回収するStage 2) の2段階があります。Stage 1のVOC回収も、荷降ろしたローリーに地下タンクからのベーパーを回収させる方式 (ローリーは油槽所にベーパーを持ち帰ってそこで液体として回収する) とスタンドに回収装置を設置し、スタンドの地下タンクに戻す方

式があります。本事業ではスタンドにシリカゲルによる吸着を利用した回収装置を設置し、スタンドの地下タンクに戻す方式を採用しております。

2. UAE アブダビでの試運転

H24年度にSS970に一旦VOC回収装置を設置して試運転・データ取得を開始しましたが、H24年にカウンターパートであるADNOC Distribution (アブダビ国営ADNOCの流通部門) から安全上の観点からデモ機を別のガソリンスタンド (SS949) に移設することを指示されました。この指示を受け、H25年度に既存VOC回収装置をSS970からSS949への移設を行いました。



SS949の給油アイランド (JX日鉱日石エネルギー(株)提供)



移設したVRU装置 (JX日鉱日石エネルギー(株)提供)



デモ運転開始前の立会検査作業 (JX日鉱日石エネルギー(株)提供)

3. 試運転結果の評価

(1) 環境面からの評価

UAE では VOC 排出に係る環境規制・基準がないので、日本の基準との比較を行いました。日本ではガソリンスタンドでの VOC 排出規制は東京等の大都市の地方自治体条例で規制されています。また、日本の大気汚染防止法では、製油所や油槽所のタンクからの VOC 排出を規制していますが、ガソリンスタンドの VOC 排出については規制していません。

(1) 地方自治体条例（東京等）でのガソリンスタンドでの VOC 排出基準

回収率は目標の 98%には達しなかったものの、ガソリンスタンドに回収率 80%以上の VOC 回収装置を設置するという基準はクリアしました。

(2) 採算面の評価

3ヶ月間のデモ期間中に VOC 回収装置での炭化水素回収量は 9,247kg に達しました。ガソリンペーパーの密度を 700 kg/kl, で計算しますと回収したガソリンの体積は 13.21kl となり、このコストは 21,136AED に相当します。（ガソリン単価を 1.6AED/L で計算）

4. アブダビ以外の国の導入状況

本事業の検討のなかで、クウェート国営石油会社（KPC）のガソリンスタンドでは、既に数年前から UAE と同様に油槽所で Stage 1 の VOC 回収を行っており、更に Stage 2 の VOC（SS で車にガソリンを給油する際に発生するガソリンペーパー）を回収する設備対応も完了していることが判明しました。

また、カタールやバーレーンについては、ガソリンスタンドの数が少ないことから、事業化した場合の採算性が良くない状況であることも判明しました。（ガソリンスタンドの数はカタールでは 70、バーレーンでは 16 か所）

検討の中で、ガソリン回収による採算性が良いと判断した中東諸国では、既に VOC 回収の取り組みが進んでいることが判明しました。一方、アジア諸国については、韓国、中国において、近年、VOC 排出規制が開始されましたので、需要はこれからであり、インドネシアのようにまだ排出規制がない国も有望なマーケットといえます。

本事業は H25 年度で終了しましたが、さらに新たなアイデアを盛り込んだ形で、インドネシアで展開する計画が進められています。

（技術協力部 和田 貞男）

