



VOC排出インベントリにおける燃料小売業の 推計方法の提案

2016年11月16日
石油連盟

1

燃料(蒸発ガス)の推計精度向上に向けて



- ・ 2015年度、VOC排出インベントリ検討会にて燃料(蒸発ガス)に係る推計精度向上に向けた検討が行われた。
- ・ 2015年度の残課題については、2016年度に調査・検討を実施し、その結果を推計方法に反映することになっており*1、更なる推計精度向上に向けて、石連より給油時の車両からの蒸発ガスの排出係数の計算式等を提案したい。

*1 VOC排出インベントリ検討会(第30回)資料2-1「平成27年度の調査・検討結果について」、参考資料2「燃料(蒸発ガス)の推計精度向上に向けた課題と対応方針について」

MOVES式により「給油時の車両からの蒸発ガス」を算出することの課題



<MOVES2010算出式(給油ロス排出係数)>

- ①排出係数(g/米国内ガロン) = $-5.909 - 0.0949 \times \text{TDFDIF}(\text{°F}) + 0.0884 \times \text{DFTEMP}(\text{°F}) + 0.485 \times \text{RVP}(\text{psi})$
 $\text{DFTEMP}(\text{°F})$: 給油される燃料の温度
- ② $\text{TDFDIF}(\text{°F})$: 自動車燃料タンク内の燃料と給油される燃料の温度差 = $0.418 \times \text{DFTEMP} - 16.6$

VOC排出インベントリ検討会(第30回) 資料2-1より

課題1: 日本車への適用性についての検証が不十分

- ・交通研等の文献の検証方法には疑問がある
- ・蒸気圧、温度差の係数の日本車への適用性の検証がなされていない
 (JPEC基盤研の試験データでは日本車は必ずしもMOVES式の結果があてはまらない)
- ・古い車両も新しい車両も一律の推算式となっている
 (JPEC基盤研の試験データでは旧年式車と新年式車では、同一条件でも排出量に差がある)

課題2: 推算式に代入する値について

- ・給油温度に気温を用いている
 (一般に給油温度と気温は同一ではなく、特に夏季等は給油温度の方が低い)
- ・温度差を給油温度との関係式から算出している
 (日本市場においてもこの関係式が成り立つかは検証がされていない)

※MOVES式について

・なお、①の式に、②の式を代入して、係数、変数を整理してしまうのは、①の式の係数の妥当性、②の関係の妥当性のそれぞれの課題が不明確になるので不適当

3

給油時の車両からの蒸発ガス排出量算出式



- 給油時の車両からの蒸発ガス排出係数の算出式として、JPEC石油基盤技術研究所での実験データに基づき作成された旧年式車用推算式及び新年式車用推算式を提案する。
- これらの式は、日本市場車を用いて、ガソリンの蒸気圧のみならず、昨年度の課題であった自動車自体の性能向上による排出係数の変化、自動車タンク内の燃料と給油される燃料の温度差等を振った数多くの試験結果に基づくものであり、日本市場への推定精度が見直し前の推定式やMOVES式より高いと考えられる。

旧年式車用
推算式

①推算式検討車両により構築された推算式

蒸発ガス推算値[g/L] = $0.044244 * A - 0.059284 * B - 0.00497 * C + 0.021333 * D - 0.87265$

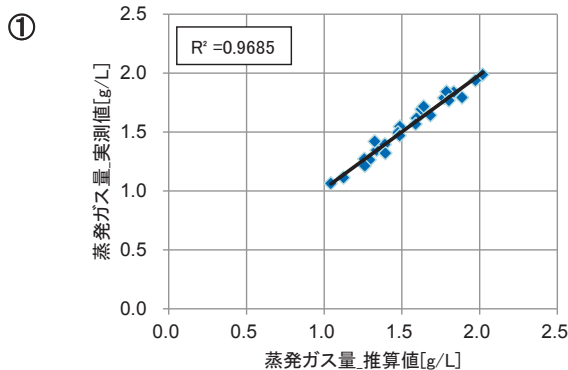
A: 車両タンク内燃料温度[°C]、B: 車両タンク内燃料温度[°C]-給油温度[°C]、C: 給油速度[L/min]、D: 蒸気圧[kPa]

新年式車用
推算式

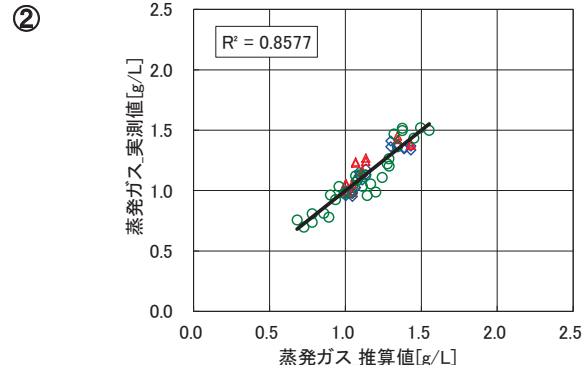
②推算式検討車両により構築された推算式

蒸発ガス推算値[g/L] = $0.024107 * A - 0.04173 * B - 0.00436 * C + 0.00801 * D + 0.341865$

A: 車両タンク内燃料温度[°C]、B: 車両タンク内燃料温度[°C]-給油温度[°C]、C: 給油速度[L/min]、D: 蒸気圧[kPa]



2003年以前の車両1台で24条件の試験により求めた式。
他3台の車両で適用性を検証



2013年以前の車両3台で70条件の試験より求めた式

※なお、本式は夏季条件での試験結果に基づくものであり、冬季条件で適応性の検証は課題である。

4



1. 算出式の利用について

①「旧年式車用」と「新年式車用」について

- ・2005年度以前：旧年式車用推算式を使用
- ・2006～2009年度：旧年式車用推算式と新年式車用推算式を段階的に傾斜をつけて割り振る（例えば、2006年であれば「旧年式車用*0.8+新年式車用*0.2」等）
- ・2010年度以降：新年式車用推算式を使用

②冬季条件について

- ・現時点で早急に推算を行う場合には、推算式をそのまま使用

2. 代入値の設定について

- ・給油温度と車両タンク内燃料温度については、気温毎に以下のとおりとする。

		①	②	③	④	⑤
気温		30℃以上	25℃以上30℃未満	20℃以上25℃未満	15℃以上20℃未満	15度未満
給油温度		気温-5℃	気温-2.5℃	気温	気温+2.5℃	気温+5℃
車両タンク内燃料温度	A	気温+5℃	気温+5℃	気温+5℃	気温+5℃	気温+5℃
車両タンク内燃料温度-給油温度	B	10℃	7.5℃	5℃	2.5℃	0℃

- ・給油速度=35L/min（国内市場の実態は30～40L/min）
- ・蒸気圧=6月～9月については石連ガソリン出荷性状調査の夏季ガソリンの平均値
4、5、10、11月については石連ガソリン出荷性状調査の夏季・冬季の平均値
12～3月については冬季ガソリンの平均値とする

5

(参考)平成12年度、平成26年度における給油時の車両からの蒸発ガスの試算例



	推算式	車両タンク内燃料温度	給油温度	車両タンク内燃料温度-給油温度	給油速度	燃料蒸気圧
		℃	℃	℃	L/min	kPa
H12FY	・夏季蒸気圧上限 72kPa	旧年式車用推算式	気温+5℃	VG5「2. 代入値の設定について」の①～⑤のパターン分けに基づき設定。	35	H12FY石連調査結果
H26FY	・夏季蒸気圧上限 65kPa ・車両構造変化の影響による効果	新年式車用推算式	気温+5℃		35	H26FY石連調査結果

*気温については、気象庁統計 東京都の月平均気温を使用。

<試算手順>

- (1)各推算式により、東京都における月別の給油時の車両蒸発ガスの排出係数を算出。（平成26年度VOCインベントリ検討会では、月別・都道府県別の給油ロス排出係数を算出していたが、本試算では代表として東京都の排出係数を算出し、全国に適応した。）
- (2)資源・エネルギー統計年報の月別・国内向販売量(ガソリン)に(1)で算出した排出係数を乗じて、月別の給油時の車両蒸発ガス排出量を算出。4月～翌年3月までの排出量を合計し、全国における年間の給油時の車両蒸発ガス排出量を算出。

	H12FY	H26FY
給油時の車両からの蒸発ガス(t)	80,783	62,468

平成12年度比
削減量 -18,315t 削減率 -23%

6



1. 受入ロスの排出係数の課題

- ① ガソリン夏季蒸気圧低減の効果が反映されていない。
- ② 排出係数算出方法がH22年度から見直されたため、H12年以降のStage I 導入の効果が不明確(参考1)

2. 対応方法の提案

- ① 給油時の車両からの蒸発ガスに対する蒸気圧低減と同等の効果がある考え、2005年度以降の夏季(6~9月)は現在の排出係数に一律0.9を乗じる。
(下表のとおり、夏季蒸気圧低減(72kPa→65kPa)により給油時蒸発ガス量は10%削減)
- ② 現在のステージ I 導入の効果の考え方をH22年度以前にも遡及して適用する。

●夏季蒸気圧低減による効果

No.	推算式	環境温度	給油温度	給油速度	燃料蒸気圧	給油時蒸発ガス量 (推算値)	夏季蒸気圧低減による効果
		°C	°C	L/min	kPa	g/L	%
①	旧年式車用推算式	30.0	25.0	40.0	72.0	1.50	基準
②	旧年式車用推算式	30.0	25.0	40.0	65.0	1.35	-10.0

夏季蒸気圧低減(72kPa⇒65kPa)により給油時蒸発ガス量は1割削減

④条例によるStage I 規制の効果

		平成12年度 (2000年度)	平成16年度 (2004年度)	平成17年度 (2005年度)	平成25年度 (2013年度)	平成31年度 (2019年度)	平成42年度 (2030年度)
都道府県別ガソリン販売量 (全国)	千kL/年	57,803	63,230	63,158	55,553	48,310	38,251
蒸気回収装置の設置に係る 条例がある都道府県 ※1		東京都、神奈川県、福井 県、山梨県、京都府、大阪 府	東京都、神奈川県、福井 県、山梨県、京都府、大阪 府 + 埼玉県、愛知県	東京都、神奈川県、福井 県、山梨県、京都府、大阪 府、 埼玉県、愛知県	東京都、神奈川県、福井 県、山梨県、京都府、大阪 府 、埼玉県、愛知県 + 千葉県	東京都、神奈川県、福井 県、山梨県、京都府、大阪 府 、埼玉県、愛知県、 千葉県	東京都、神奈川県、福井 県、山梨県、京都府、大阪 府 、埼玉県、愛知県、 千葉県
条例有の都道府県における ガソリン販売量 合計	千kL/年	12,977	23,020	23,058	22,646	19,693	15,593
条例有の都道府県における ガソリン販売量割合	%	22	36	37	41	41	41
Stage I 条例規制による受 入ロス低減効果 ※2	%	19	31	31	35	35	35

※1 蒸気回収装置の設置に係る条例がある都道府県の考え方: 基本的には施行日ベースとしている。

注1 : 山梨県は平成16年度の条例改正によって、蒸気回収装置に係る項目は廃止されているが、環境省インベントリでは、対策は継続的に実施されているとみなされ、平成22年度推計分まで「条例有」扱いとされていたため、同様にした。

注2 : 京都府は、環境省資料(VOC排出インベントリ検討会(第28回)資料3-1)によると、条例施行日は平成9年4月1日だが、平成24年度調査において条例が有ることが判明したため、平成23年度分の推計から条例有扱いとなっている。
(現時点では平成22年度以前の排出量への遡及修正は行われていないのではないかと推察される。)

※2 Stage I 条例規制による受入ロス低減効果の算出:

環境省VOCインベントリ推計の前提: 蒸気回収装置条例有の都道府県では100%導入されており、その回収効率は85%。

=条例有の都道府県におけるガソリン販売量割合 × 0.85