

セルフ給油所におけるガソリン吹きこぼれの実態調査^{*1}

Investigation of Real Conditions of Gasoline Spills in Self-Service Gas Stations

鈴木 仁治^{*2}
Jinji SUZUKI林 賢英^{*2}
Kenei HAYASHI田村 陽介^{*3}
Yohsuke TAMURA前田 安正^{*4}
Yasumasa MAEDA大塚 宣明^{*2}
Noriaki OTSUKA

1. はじめに

1998年のセルフ給油所の解禁以降、その数は急激に増加し、2005年3月には4,000店舗を超えた。2001年にはセルフ給油所での静電気放電による発火事例が発生し、社会問題となった。これに関しては、給油所側や車両側での対策、およびユーザも除電してから給油するようになったことなどから、現在では静電気起因する発火件数は減少している。

しかしながら、近年になってセルフ給油所で給油時にガソリンをこぼす例がかなり多いことが2005年7月にテレビ放送され、吹きこぼれの原因として一部の車種と給油ノズルとの相性に問題がある旨、指摘された。また、給油所においてこぼれの量が多い場合には危険物漏えい事故とみなされ、その防止施策を早急にたてる必要があることから、消防庁も検討会を設立し、防止対策に向けた活動を開始した。

しかし、セルフ給油所における吹きこぼれの実態が明らかでないことからJARIは、2006年度、(社)日本自動車工業会安全部会防火分科会からの委託を受け、埼玉県、千葉県、茨城県に存在する4カ所のセルフ給油所においてガソリン吹きこぼれの実態調査を実施した。本報では実態調査の結果について報告するとともに、総務省消防庁の検討会において検討され、推奨されている給油方法について紹介する。

2. セルフ給油時のガソリン吹きこぼれ実態調査

2006年9月6日～10月18日の実日数19日間（土日祝祭日を除く）でENEOS、JOMO、STORK、COSMOのセルフ給油所およびJARI給油所において、日本ガソリン計量機工業会加盟3社（タツノ・メカトロニクス、トキコテクノ、富永製作所）の給油機による給油の実態調査を実施した。調査時間帯は、9時から17時までとした。

各給油所において対象給油車両に対してビデオカメラ3台により乗員の給油状況、給油車種、給油量を撮影するとともに、ガソリン吹きこぼれの有無（こぼれがあった場合の路面上濡れ痕跡の形状、寸法計測）、給油時間、油脂の種類、ノズルの差込深さ、ノズルの差込方向等について記録、調査した。

セルフ給油所での給油速度はガソリンで30～35 l/min、軽油は35～40 l/minに設定されている。ただし、実際は地下タンクの液面レベルの状況、タンクから一つのラインで複数の給油機に送油されているような装置では、複数台で同時に給油しているようなときは、流量が下がることもある。

各社の給油ノズルは表1に示すISO規格（記号は図1参照）に準じて製造されているが、セルフ給油所では、各社ともにアンカばね無しの給油ノズルを使用している。L3が17mmのものが2社、22mmのものが1社あり、L4の距離やノズルパイプの角度 α 、曲げ半径 r なども各社によって微妙に異なる。

ノズル先端の検知部が液面を検知した場合、速やかに異常なく給油が停止するオートストップ機構を備えている。

*1 原稿受理 2008年3月31日

*2 (財)日本自動車研究所 FC・EVセンター

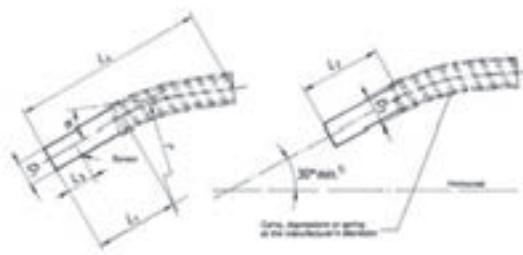
*3 (財)日本自動車研究所 FC・EVセンター 博士(工学)

*4 (財)日本自動車研究所 総合企画研究部

表1 ISO9158 ガソリン用給油ノズル仕様

記号	定義	ISO 規格
D 1	ノズル外径	最大 21.3
D 2	アンカばね外径	最大 30
L 1	ノズルパイプ直線部長さ	80~95
L 2	ノズルエンドとアンカばねカムの距離	$L1 \leq L2 \leq 95$
L 3	ノズルエンドとセンサの距離	最大 22
L 4	燃料噴き出し口からノズルボディの他の部品との距離	最小 165
r	ノズルパイプの曲げ半径	100~250
α	ノズルパイプの曲げ角度	$21^\circ \pm 1.5^\circ$

ISO 9158 : 1988 Road vehicles - Nozzle spouts for unleaded gasoline



- 1) 給油時に引っかけた位置におけるISO 4130に従うZ平面に対する角度
- 2) セルフ給油給油所では、各社ともにアンカばねなしの給油ノズルを使用

図1 ISO 9158 ノズルパイプ部寸法

3. ガソリン吹きこぼれ実態調査結果

3.1 実態調査件数と車種および燃料の種類

軽油を燃料とする小型トラック6台を含む1,303件（JARI内給油も含む）について、ガソリンの吹きこぼれの有無（こぼれがあった場合は路面上の濡れ面形状、寸法などを計測）、給油時間、給油量、油脂の種類、ノズルの差込深さ、ノズルの差込方位、給油時の状況を記録、調査した。

図2に257車種中、給油件数10件以上の車種別件数を示す。最も調査件数が多かったのはワゴンRの78件であり、次いでムーブの46件、エスティマ41件、ライフ36件、ミラ33件、アルト29件であり、件数の多いほうから6番目まではエスティマを除き軽自動車に占められていた。車種給油件数の大小は、調査地域や時間帯、調査曜日、販売数など多種の要因があるものと考えられる。

図3に燃料の種類別調査件数を示す。レギュラガソリン給油例は1,147件で全数の88%、プレミアムガソリンが112件で9%、合わせると本調査件数の97%がガソリンの給油事例である。軽油44例（全数の3%）中、6件が小型貨物車両（トラック）への給油であり、全数に占めるトラックの割合は0.46%であり、非常に少ない。

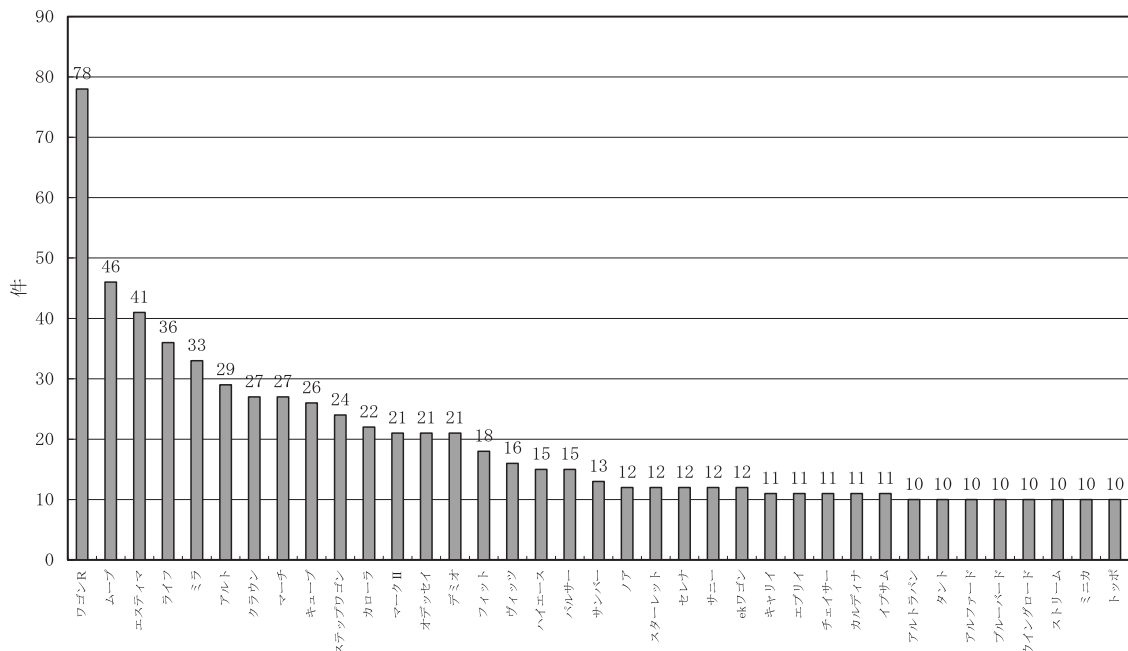


図2 車種別調査件数

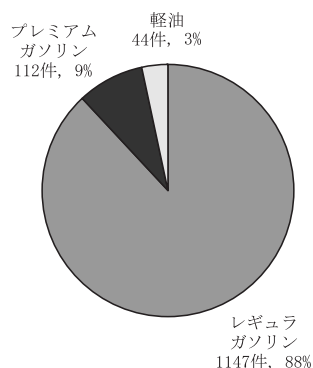


図3 燃料の種類別調査件数

3.2 吹きこぼれ発生件数

表2に不適切な給油操作による吹きこぼれ事例6件を、表3に継ぎ足し時の吹きこぼれ事例8件のこぼれの推定要因を含めた給油状態の概要を示す。表中の給油速度は、給油時間と給油後のガソリン計量機カウンタの記録から求めたものであり、平均給油流量である。

表2 ガソリン継ぎ足し以外の不適切操作による吹きこぼれ事例

事例番号	給油者性別	給油者年代	給油時間(sec)	給油量(l)	給油速度(l/min)	広がり痕跡からの推定量	ノズル差込深度	ノズル差込角度(車両垂直側面時計表示)	吹きこぼれ推定要因等
1	女	40代	1' 06	20.37	18.52	32cc	浅い	6時	給油リッドストライカに給油レバーを引掛けて給油。そのために、ノズルの挿入が浅く、ノズル先端が上方に上がり、オートストップがうまく作動しなかった。
2	女	50代	2' 05	34	16.32	50cc強	深い	6時	レバーの握りが途中で弛んで低流量給油となりこぼれた。直径49cmの痕跡、足にもかかった。
3	男	70代	0' 31	15.87	30.72	-	中⇒浅い	7時	ノズルを手で上の方に保持しており、差込が浅い。給油時、時々こぼれているとの本人のコメント。
4	男	70代	1' 03	12.38	11.73	-	浅い	7時半	ドライバ（高齢者）がレバーを握りながら引抜き給油口外にこぼす。
5	女	60代	0' 54	23.82	26.5	-	深い	6時	給油者が給油機の案内に反応してノズルを引き抜いたとのこと。
6	女	30代	0' 55	21.99	24.0	タイヤ表面にこぼれた程度、路面痕跡無し	深い	5時	ノズル挿入前にたらしめているよう、握りが浅いようにも見える。ウエスで（ボディ&タイヤ）を拭いた。

表3 継ぎ足し給油時のガソリン吹きこぼれ事例

事例番号	給油者性別	給油者年代	給油時間(sec)	給油量(l)	給油速度(l/min)	広がり痕跡からの推定量	ノズル差込深度	ノズル差込角度(車両垂直側面時計表示)	吹きこぼれ推定要因等
7	男	30代	—	24.04	—	20cc	中	6時	オートストップ作動は明らかで継ぎ足し。こぼれ痕跡 ハート型40cm×40cm、軽度の身障者？
8	男	20代	0' 32 (オートストップ) 0' 13	18.06 1.91	33.9 8.8	—	中	7時	継ぎ足し給油でフィルターパイプ内の液面確認できずに、こぼれ。
9	男	50代	1' 22	28.66	21.0	5cc	中⇒浅い	6時	極めて挿入浅い状態で継ぎ足し、入れ始めと終わりにこぼす（直径20cm）。
10	男	60代	2' 00	1.92	1.0	15cc	中⇒浅い	6時	レンタカーの満タン返しのため約50km走行後給油。給油開始約6秒後に一度オートストップが作動。こぼれてもすぐ気が付いてない。
11	男	50代	1' 57	39.49	20.3	—	深い	6時	継ぎ足し給油時に少量がこぼれ。
12	男	30代	2' 41	26.39	9.8	8cc	浅い	不明	最初プレミアム、途中からレギュラを追加給油。車体を揺さぶりながら給油、ノズルを抜く時漏れる。痕跡は30cm×20cm、ノズル挿入も浅め。
13	男	20代	0' 14 (オートストップ) 0' 38	6.98 8.12	29.9 12.8	—	深い 浅い	5時	継ぎ足し給油。給油口いっぱいまで給油したため、ノズルからの残りがこぼれ。
14	女	30代	1' 50	27.52	15.0	32cc	深い⇒中	6時	オートストップ作動。継ぎ足しでこぼれる。握り浅く見える（30cm×60cm）。

図4に示すように全調査1,303件中、ガソリン吹きこぼれ発生件数は14件で全調査件数に占める割合は1.07%であった。この中の8件（57%）が継ぎ足し給油、残りの6件が不適切な給油操作が原因で吹きこぼれが発生した事例であった。事例1は40代の女性によるものであり、給油リッドストライカに給油レバーを引掛け給油したことにより、ノズルの挿入が浅く、ノズル先端が上方に上がり、オートストップがうまく作動しなかったものと推定される。

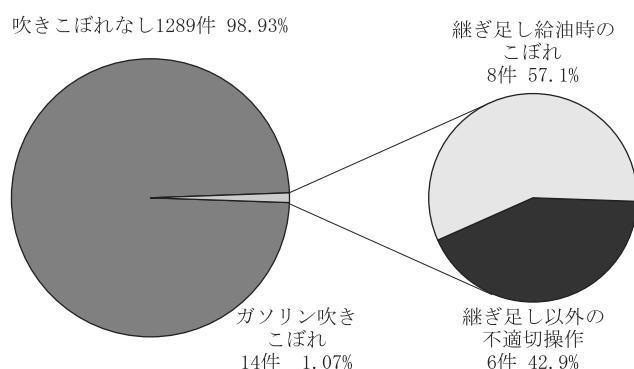


図4 セルフ給油所におけるガソリン吹きこぼれ発生件数

事例2は50代の女性による給油の例であり、オートストップ作動後、給油レバーの握りが浅くなり、表2に示すように低流量(16.3l/min)給油となりこぼれたものと推定される。

事例3は70代男性であり、ノズルの差込が浅く、給油時には時々こぼしているとの本人のコメントであり、ガソリンが危険物であることの認識に欠如しているものと推定される。

事例4も70代の男性の例であり、図5に示すように給油ノズルのレバーを引いた状態で給油口からノズルを引抜き、こぼしたものである。



図5 レバーを引いたままノズルを引抜き給油（不適切操作事例4）

事例5は、60代の女性で給油POS（Point Of Sales）システムのガイドに反応してノズルを引いてしまったとのことであり、POSシステムとの間でより実際のシーンと連携し、より綿密にガイドが行われるようなシステムになれば、より安全な給油が可能となるものと考えられる。

事例6は30代の女性が給油口へノズルを挿入する前に垂らした事例である。ノズル先端を下向きにして勢いよく給油口まで移動させた。そのときにノズル内に残留していたガソリンがこぼれた。

表3に示す継ぎ足し給油時にこぼれが発生した事例では、いずれも一旦オートストップは作動しており、その後、継ぎ足し給油をすることにより、ノズルの挿入が浅かったこと、液面が確認しにくく停止が間に合わなかったなどが原因で、こぼれが発生したものと推定される。

図6にセルフ給油所別の調査件数を示す。セルフ給油所での調査は1,297件で、99%以上である。JARIの給油所での件数は6件0.46%である。ノズルCは、JARIを含め3給油所で使用されており、調査件数としては760件となり、調査件数の半数以上を占める。次いで、ノズルBの342件（全調査件数の約1/4）、ノズルAの201件である。

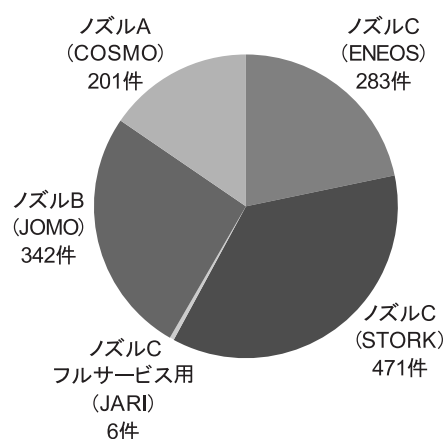


図6 セルフ給油所別調査件数

世間では、ノズルとある特定の車両との不整合がガソリン吹きこぼれの原因となっているのではとの懸念もある。そのため、吹きこぼれが発生した事例14件の給油ノズル別、車種別の件数を図7に示す。給油ノズル別ではノズルCが7件、ノズルAが5件、ノズルBが2件であった。車種別では、事例3と8、事例5と7、事例10と11が同一車種で各2件、その他の事例では各1車種であった。このうち

事例8と事例13は給油状況確認車両としてJARIが現地で給油したケースである。

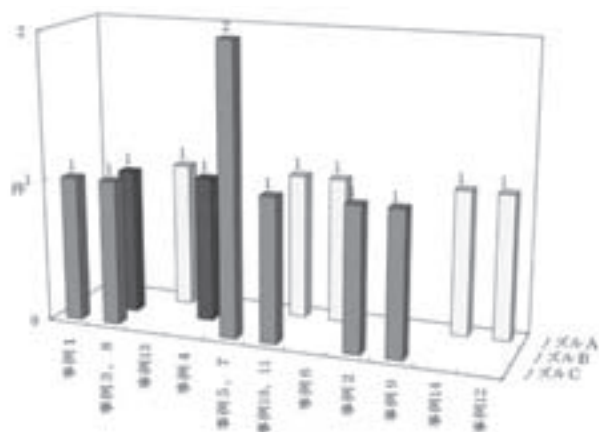


図7 車種別・給油ノズル別吹きこぼれ件数

これらの関係からある特定の車種と給油ノズルとの間で不整合があるという傾向は認められなかった。

4. まとめ

埼玉，茨城，千葉の各県4ヵ所（ENEOS，JOMO，STORK，COSMO）のセルフ給油所およびJARI給油所において，日本ガソリン計量機工業会加盟3社（タツノ・メカトロニクス，トキコテクノ，富永製作所）の給油機による給油の実態調査を実施

した。調査件数は総数1,303件に及び，これらの調査事例からガソリン吹きこぼれについて整理した結果，吹きこぼれの発生は，ノズルや車両の給油系統の不具合によるものではなく，継ぎ足し給油や不適切な給油など人的要因が主たる原因であることが明らかになった。今回の調査により，吹きこぼれ件数の低減には適切な給油方法の広報，実施が有効であることがわかった。適切な給油方法として以下のことを厳守し，安全に給油することが重要である。

- ① 給油ノズルを止まるところまで確実に差し込む
- ② 給油ノズルのレバーを確実に止まるところまで引く
- ③ オートストップ作動後の継ぎ足し給油はしない

詳細については，総務省消防庁 (<http://www.fdma.go.jp/>)，や(社)日本自動車工業会 (<http://www.anzen-untten.com/home/hint/c106.html>)，石油連盟，全石連，日本ガソリン計量機工業会加盟各社のホームページをご覧ください。

最後に本調査研究を委託していただいた(社)日本自動車工業会安全部会防火分科会，実態調査にご協力いただいた石油連盟，各社セルフ給油所，ならびにJARIの関係者各位に感謝いたします。