

燃料蒸発ガス対策の 実行可能性及び技術的課題（案）

目次

- 駐車時及び走行時の燃料蒸発ガス対策
 - 駐車時の対策
 - 破過対策
 - 透過対策
 - 走行時の対策
- 給油時及び荷卸時の燃料蒸発ガス対策
 - 給油時の対策
 - ORVR
 - Stage 2(地下タンク回収方式)
 - Stage 2(液化回収方式)
 - 荷卸時の対策
 - Stage 1ベーパー回収(タンクローリ戻し)方式
 - Stage 1ベーパー回収(地下タンク戻し)方式
 - Stage 1液化回収(地下タンク戻し)方式
- 給油時及び荷卸時の対策技術のメリット及びデメリット
 - 給油時の対策
 - 回収効率
 - 費用
 - 普及速度
 - 技術的課題
 - 地域的な規制の可否
 - 荷卸時の対策
 - 費用
 - 回収効率

駐車時及び走行時の燃料蒸発ガス対策

駐車時の対策

(破過対策)

キャニスタが破過すると燃料蒸発ガスが大量に発生する。長時間の駐車に対応するには、キャニスタの大型化が必要であるとともに、吸着した燃料蒸発ガスをエンジンの負圧で吸引し、より多くのキャニスタの吸着容量を確保することが必要であることから、パージ能力の向上も必要。ただし、パージ能力の向上には、エンジン出力や排出ガス等への影響を考慮してパージのタイミング等を制御する必要があるため、設計上の負担は大きい(日本自動車工業会(自工会))。

(透過対策)

キャニスタの破過とは別に、樹脂製タンクやゴム製燃料ホース等における燃料透過による燃料蒸発ガスが発生する。発生量はキャニスタ破過時と比べ比較的少ない。対策としてはホースの材質の変更(金属)や、燃料タンクの多層化が有効(現在、日本仕様のほとんどの車は多層タンクを採用済み)。

走行時の対策

走行時にはキャニスタのパージが行われるので、キャニスタの破過によるものよりも、燃料ホース等の燃料透過による燃料蒸発ガスの発生が主。対策としては、上記燃料透過の対策と同様である(自工会)。

給油時及び荷卸時の燃料蒸発ガス対策

給油時の対策

(ORVR)

車両のキャニスタで燃料蒸発ガスを吸着する。吸着したガスは、エンジンの吸気マニホールドに戻され、燃料として使用される。自工会によると、回収率は90%程度。費用は1万円(車両1台当たり)。『Yamada et al., Atmospheric Environment 2015』によると、回収率は95%、コストは6-8ドル(米国規制を前提とした場合)、石油連盟によると、回収率は約99%との報告もある。

また、計量機の給油ノズル及び給油流速についても対応させる必要があるとしており、自工会によると、給油ノズルと自動車の給油管をシールする燃料溜まりを作るべく給油管内径を直径25mm、給油ノズルの外径を21mm、給油流速については38ℓ/min以下とすることが必要であるとしている。

自動車の給油管については、現在直径35～40mm程度となっており、改良が必要。また、国内の計量機の給油ノズルの外径については、20～21mmとなっており、新たな対策は不要と考えられる。また、給油流速については、給油所側で機器の改良等により対応可能としている。(日本ガソリン計量機工業会(計量機工業会))。

なお、欧州はすでにStage 2(地下タンク回収方式)を導入しており、石油連盟によると、ORVRとStage 2が共存することにより、計量機が空気を吸い込むことで地下タンク内の燃料層の飽和蒸気圧の平衡状態がくずれ、回収率は75%に低下するとしている。

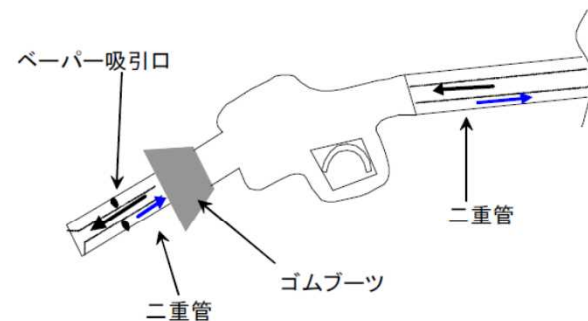
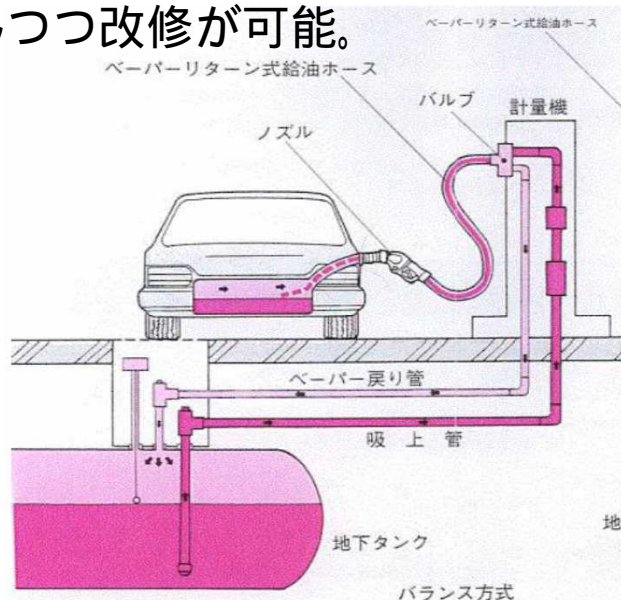
また、米国カリフォルニア州では、計量機側でORVR対応車か否かについて判別し、ORVR対応車に給油する場合のみ計量機側から吸入することを停止するシステムも実用化されている。なお、日本がORVR規制を導入した場合には欧州と比較して突出した規制となり、欧州との国際基準調和活動の流れに逆行することとなる。

給油時及び荷卸時の燃料蒸発ガス対策

給油時の対策

(Stage 2地下タンク回収方式)

地下タンクに燃料蒸発ガスを吸引する。回収率については、PRTR排出量マニュアルによると85%。さらに、EPAの資料によると95%以上で、メンテナンスを行わないと回収率は低下するとしている。計量機工業会によると、既存システムにStage 2を付加するための費用は800～2000万円(1スタンド当たり工事費含む)、新設の場合は750～1500万円としている。燃料蒸発ガスを計量機から地下タンクまで戻す為の配管(ベーパー戻り管)を新設する必要があり、工事中は営業出来ないなどの経営的な支障もある。工事費はガソリンスタンドのレイアウトにより左右される。懸垂式計量機については対応していない。全国石油商業組合連合会(全石連)の調査によると、ストックベースでは、東京23区の4割の給油所が懸垂式計量機を設置。計量機工業会によると懸垂式計量機の出荷割合は1.4 - 9.4%である。基本的には既存の計量機レイアウトを維持しつつ改修が可能。



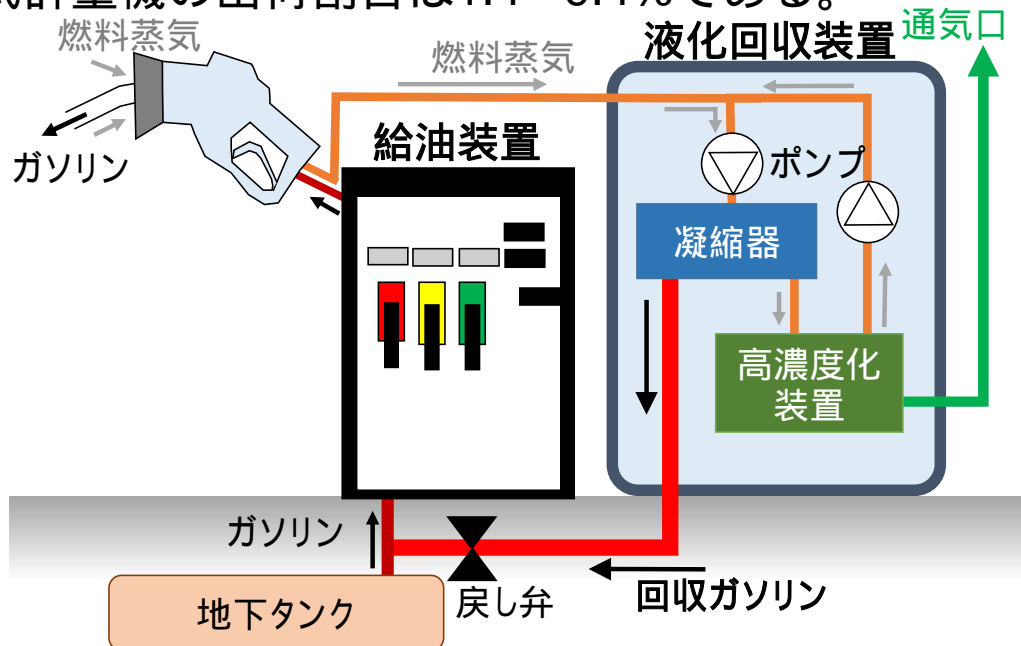
出典: 赤田、PECレポート(2003)

給油時及び荷卸時の燃料蒸発ガス対策

給油時の対策

(Stage 2液化回収方式)

燃料蒸発ガスを吸引し液化する。液化した燃料は給油に使用される。回収率はほぼ100%。一部論文では95%程度としている。計量機工業会によると、既存システムにStage 2を付加するための費用は1200～1600万円(1スタンド当たり工事費含む)、新設の場合は900～1300万円としている。地上に設置される装置内で液化し給油ノズル側に戻せるため、地下タンクへのベーパー戻り管は不要となり、工事の改修範囲は比較的狭い。計量機付近に液化回収装置を新設する必要があり、設置スペースがあることが条件となる。工事費はガソリンスタンドのレイアウトにより左右される。懸垂式計量機については対応していない。全石連の調査によると、ストックベースでは、東京23区の4割の給油所が懸垂式計量機を設置。計量機工業会によると懸垂式計量機の出荷割合は1.4 - 9.4%である。



出典: Yamada et al.,
Atmospheric Environment
(2015)より改変

給油時及び荷卸時の燃料蒸発ガス対策

荷卸時の対策

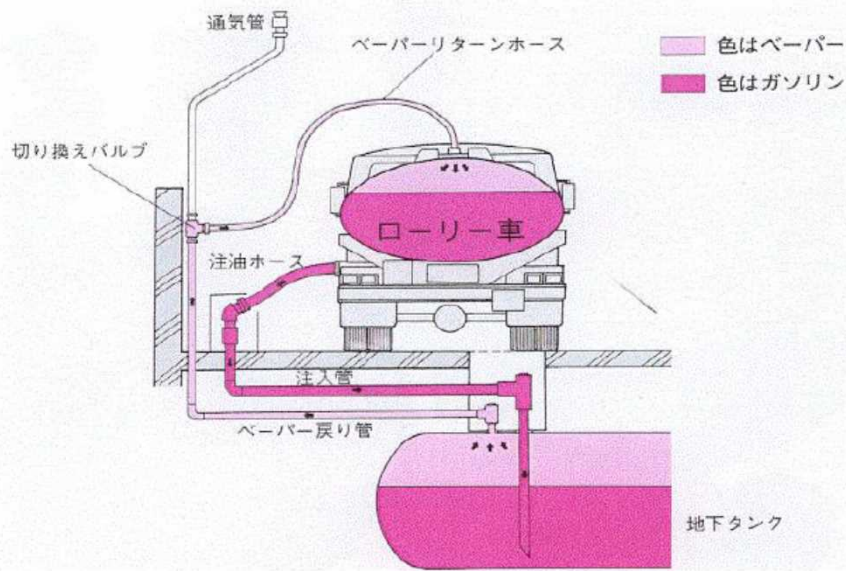
(Stage 1ベーパー回収(タンクローリ戻し)方式)

タンクローリの燃料タンクに燃料蒸発ガスを回収する。回収率については、PRTR排出量マニュアルによると85%(実測データはなし)。タンクローリ側及び給油所側の対策が必要。

タンクローリ側の対策にかかる費用は、日本自動車車体工業会によると、使用過程車に後付けする場合は50万円程度、新車の場合は15万円程度価格がアップするとしている。

給油所側の対策にかかる費用は、計量機工業会によると、既存システムにStage 1を付加するための費用は30～200万円(1スタンド当たり工事費含む)、新設の場合は20～30万円としている。切り替えバルブの設置は、通気管と壁までの距離が一定以上空いている必要がある。

なお、一部の自治体では既にStage 1を条例で義務付け(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、横浜市、川崎市、相模原市、千葉市、さいたま市、福井県、愛知県、京都府、大阪府、名古屋市)。



出典: 赤田、PECレポート(2003)

給油時及び荷卸時の燃料蒸発ガス対策

荷卸時の対策

(Stage 1ベーパー回収(地下タンク戻し)方式)

燃料蒸発ガスを回収装置で取り込み、凝縮して地下タンクに戻す。計量機工業会によると、回収率は98%以上。費用は700～750万円(1スタンド当たり工事費含む)。改修工事に当たり懸念される点は、ベーパー回収装置を設置する通気管の位置、隣接する通気管との距離、背面に工作物、例えば防火塀等、その距離によって通気管を切断しなければならない場合があるとしている。なお、一部の自治体では既にStage 1を条例で義務付け。(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、横浜市、川崎市、相模原市、千葉市、さいたま市、福井県、愛知県、京都府、大阪府、尼崎市)

(Stage 1液化回収(地下タンク戻し)方式)

燃料蒸発ガスを液化回収装置で吸引し液化する。液化した燃料は地下タンクに戻る。計量機工業会によると、回収率は99.7%。既存システムにStage 1を付加するための費用は650～800万円(1スタンド当たり工事費含む)、新設の場合は600～700万円としている。改修工事に当たり懸念される点は、ベーパー回収装置を設置する通気管の位置、隣接する通気管との距離、背面に工作物、例えば防火塀等、その距離によって通気管を切断しなければならない場合があるとしている。なお、一部の自治体では既にStage 1を条例で義務付け。(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、横浜市、川崎市、相模原市、千葉市、さいたま市、福井県、愛知県、京都府、大阪府、尼崎市)

給油時及び荷卸時の対策技術メリット及びデメリット

給油時の対策

	ORVR	Stage 2		
		ベーパー回収	液化回収	
			計量機内蔵型	計量機別置型
回収効率	90%程度(自工会) 95%以上(日本自動車輸入組合(輸入組合)) 99%(石油連盟)	95%以上(ただし点検なしによる回収効率低下あり) 点検間隔 6ヶ月:92% 12ヶ月:86% それ以上:62% 以上、EPA2011による(輸入組合) 85%(PRTR排出量マニュアル第4.1版第III部) 92%(石油連盟) ORVRと共存すると75%に低下(石油連盟)	50-60% (計量機工業会)	ほぼ100% (計量機工業会)
	パフロスや駐車時・走行時の排出ガスを回収可能(石油連盟)	パフロスや駐車時・走行時の排出ガスを回収不可能(石油連盟)		

給油時及び荷卸時の対策技術メリットおよびデメリット

給油時の対策

	ORVR	Stage 2		
		ベーパー回収	液化回収	
			計量機内蔵型	計量機別置型
費用	<p>出荷時で1台1万円程度 (自工会)</p> <ul style="list-style-type: none"> 計量機の給油流速の引き下げに係る費用が発生する可能性あり 	<p>1給油所当たり 【新設】 750-1500万円 【既存改修】 800-2000万円 (計量機工業会)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下タンクへの配管の工事が必要なため費用低減困難 	<p>1給油所当たり 【新設】 800-900万円 【既存改修】 900-1000万円 (計量機工業会)</p> <ul style="list-style-type: none"> 計量機更新時に導入することで費用低減可能(一般的な計量機は1台150-200万円) 回収により費用低減可能 	<p>1給油所当たり 【新設】 900-1300万円 【既存改修】 1200-1600万円 (計量機工業会)</p> <ul style="list-style-type: none"> 計量機更新時に導入することで費用低減可能(一般的な計量機は1台150-200万円) 回収により費用低減可能
	<p>ガソリン自動車台数 66,793,734台 (H25.6月末現在、自動車検査登録情報協会データを基に推計)</p>	<p>給油所数 33,510スタンド (H26年度末、全国石油商業組合連合会(全石連))</p>		

給油時及び荷卸時の対策技術メリットおよびデメリット

給油時の対策

	ORVR	Stage 2		
		ベーパー回収	液化回収	
			計量機内蔵型	計量機別置型
普及 速度	10年以上(自工会) 20年以上(輸入組合) ・平成27年度の乗用車 平均使用年数は 12.38年(自動車検査 登録情報協会)	【新設】 工期延長なし 【既設改修】 10-60日 計量機更新周期は7年、 14年もしくは21年 (計量機工業会)	【新設】 工期延長なし 【既設改修】 2-7日 計量機更新周期 は7年、14年もしくは 21年 (計量機工業会)	【新設】 工期延長なし 【既設改修】 14-21日 計量機更新周期 は7年、14年もしくは 21年 (計量機工業会)

給油時及び荷卸時の対策技術メリットおよびデメリット

給油時の対策

	ORVR	Stage 2 (ペーパー回収)	Stage 2 (液化回収)
技術的 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・トラック、二輪車等の車両への適応（自工会） ・吹きこぼれ防止のための給油速度上限の厳守（自工会） 現行の給油速度でも吹きこぼれは起きないとの実証データあり（石油連盟） ・特殊自動車への適応（日本産業車両協会） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ORVRの併用による回収効率の悪化（自工会、輸入組合、石油連盟） ・懸垂式計量機は、Stage 2対応できない（石油連盟、計量機工業会） ・懸垂式計量機の出荷割合は1.4 - 9.4%（計量機工業会） ストックベースでは東京23区で4割（全石連） 	<ul style="list-style-type: none"> ・懸垂式計量機は、Stage 2対応できない（石油連盟、計量機工業会） ・懸垂式計量機の出荷割合は1.4 - 9.4%（計量機工業会） ストックベースでは東京23区で4割（全石連）

給油時及び荷卸時の対策技術メリットおよびデメリット

給油時の対策

	ORVR	Stage 2
地域的な規制の可否	<ul style="list-style-type: none">・ 地域的な規制は困難。	<ul style="list-style-type: none">・ 地域的な規制が可能。（燃料販売量（又は地下タンク容量）に応じた規制、給油所過疎地域における緩和、大気汚染状況に応じた地域規制など）

給油時及び荷卸時の対策技術メリットおよびデメリット

荷卸時の対策

	Stage 1		
	ベーパー回収 (タンクローリ戻し)	ベーパー回収 (地下タンク戻し)	液化回収 (地下タンク戻し)
費用	【新設】 20-30万円 【既設改修】 30-200万円	【新設・既設】 700-750万円	【新設】 600-700万円 【既設改修】 650-800万円
回収効率	85% (PRTR排出量マニュアル 第4.1版第III部) (計量機工業会)	98%以上 (計量機工業会実測 値)	99.7% (計量機工業会実測 値)