

カセット式黒煙除去装置「モコビーCT」(株式会社コモテック)の技術概要

技術概要

技術の仕様・製品データ

【概要】

- 炭化珪素(以下「SiC」とする。)製セラミックフィルタを用いたディーゼルエンジンの後付け専用黒煙除去技術である。
- 本技術は、使用中の車両、建設機械、発電機等のディーゼルエンジンの排気管出口に接続し、ディーゼルエンジンから排出される黒煙をほぼ 100%、粒子状物質(PM: Particulate Matter)を 90%以上低減することで、都市部の大気汚染を低減する技術である。

【仕様】

- 主要なスペックは以下の通りである。

フィルタ材料	炭化ケイ素 (SiC)セラミック (イビデン社製)	排気圧力計	デジタル式
フィルタサイズ (インチ)	φ6.5" × 6"	付属品	予備フィルタ、フィルタキャリア、トルクレンチ
フィルタ個数	エンジン排気量、出力により決定	フィルタの再生	フィルタの再生装置 (モコビーRE) で再生
フィルタ交換	カセット式 (ボルトで簡単に着脱)		電源: 単相AC200V, ヒータ容量: 2.3 kW
切り替えバルブ	手動式		再生時間: 50分 (フィルタ1個当たり)

特徴・長所・セールスポイント・先進性

【特徴】

- 「モコビーCT」は後付専用開発したシステムで、フィルタの脱着が簡単に行えるカセット方式を採用している。
- カセット式の「モコビー」の優位性を支えているのが、フィルタの耐久性とフィルタに溜まったススを燃焼させ、元のきれいな状態に戻す再生技術である。
- 「モコビーCT」が採用しているフィルタ材料は、ファインセラミックの炭化ケイ素 (SiC) 製で高温耐久性が高く溶損がなく、落としたりぶついたりしない限り、半永久的に何度でも繰り返し使用できる。
- たまったススを毎回確実に燃焼 (再生) して使用するため、ススが詰まって運転ができなくなることは皆無である。

【新規性・先進性】

- 現在、国内で一般化している他社製の後付用 DPF(カセット式黒煙除去装置)は、触媒を担持したフィルタが DPF 本体に固定されており、簡単に脱着ができない構造となっている。低負荷運転で排気ガスの温度が低い場合、フィルタに捕集されたスス等が燃焼しないため、排圧が異常に上昇し、エンジンがストップし走行ができなくなる危険性がある。
- モコビーCT と他社製 DPF について、装着方法、耐久性 (フィルタ材料) 及び再生方法の比較を以下の表に示す。カセット式 DPF「モコビー」は、申請者のオリジナル製品で、他に実用化されたものはない。後付け DPF は、2003 年当時は国内で多くの会社が生産していたが、現在も継続して生産・販売されているものは国内だけでなく、国外において

も少ない。

- フィルタに触媒を担持せず、3本のボルトを使用して脱着可能にし、外部の電源を用いた再生装置でフィルタに溜まったススを再生する「カセット式DPF」は存在しない。

項目	モコビーCT	他社製
フィルタ支持方法	カセット方式（フィルタが3本のボルトで固定されており、簡単に着脱できる）	固定式（フィルタがDPF本体に固定されており、簡単に着脱できない）
フィルタ材料	炭化ケイ素（SiC）	コーディライト
再生方式	モコビーREで外部電源による再生	装置内で触媒による連続再生

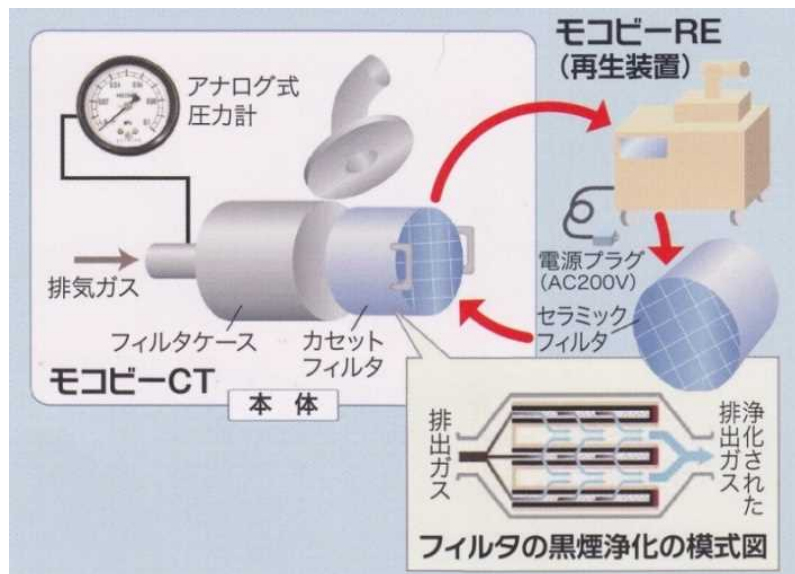
- 2001年に公益財団法人日本自動車輸送技術協会が測定したモコビーCT 搭載の有無による黒煙/PM除去試験データの結果は以下の通りである。

試験条件	単位	汚染度		DPFによる低減率
		DPF無	DPF付	
黒煙排出濃度	%	8	0	100%
PM平均排出量	PM(g/kWh)	0.248	0.013	94.8%

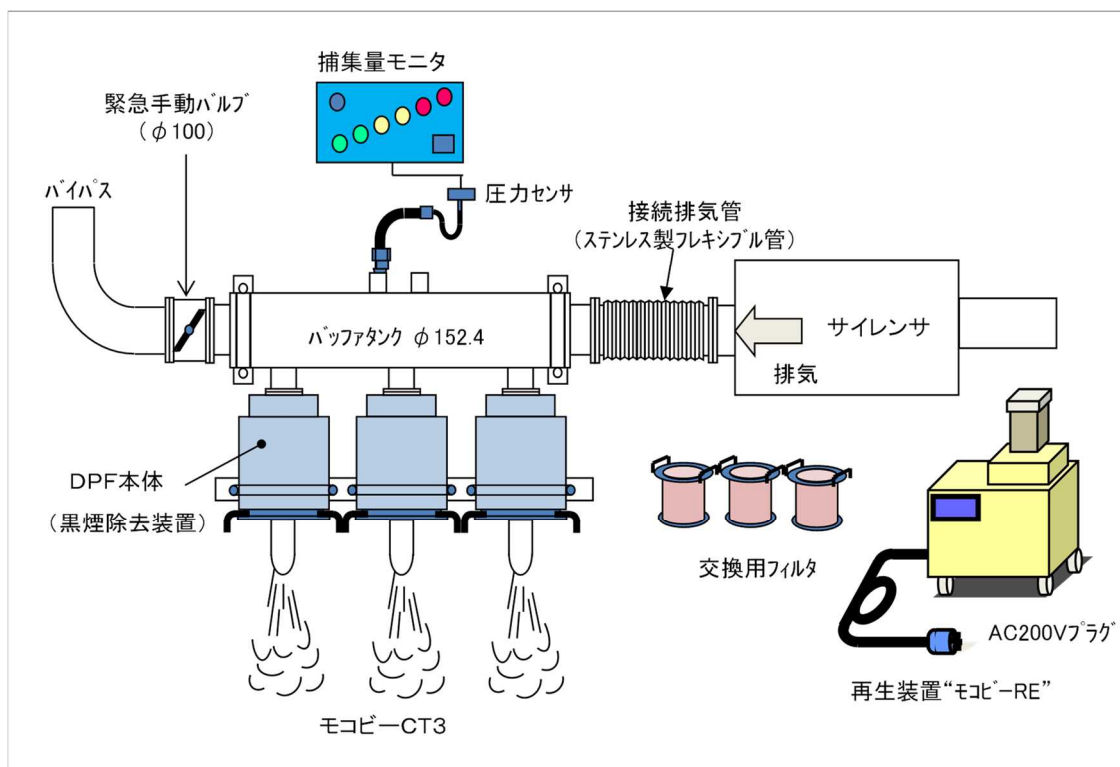
試験条件
 ①黒煙はボッシュスモークメーターで測定
 ②PMはシャシダイナモメーターを用い、ディーゼル自動車用13モードの条件で試験

技術の原理

- カセット式黒煙除去装置（以下「DPF : Diesel Particulate Filter」とする。）モコビーは、黒煙を捕集するカセットフィルタ部「モコビーCT」とフィルタに溜まったススを燃焼させて元の状態に戻すフィルタ再生装置「モコビーRE」のセットで成り立っている。（以下の図を参照）



- 「モコビーCT」の圧力計が運転席についており、フィルタのススが溜まり具合を表示するようになっている。圧力計の表示が規定値に達する前に「モコビーCT」の3本のボルトを緩めフィルタを取出し、外部の再生装置「モコビーRE」(200V)に入れてスイッチ押せば、フィルタの再生は50分で終了する。フィルタは消耗品ではなく繰り返し使用できる。
- 「モコビー」はカセットフィルタ(モコビーCT)及び電気ヒーター(モコビーRE)再生方式で簡単・確実に黒煙/PMを除去でき、黒煙除去率99.9%(ディーゼル自動車排気煙濃度試験の結果より)以上、PM除去率90%(PM計測器による試験結果より)を達成している。
- 「モコビーCT」に使われているフィルタはファインセラミック製で、ディーゼルエンジンから排出され、自然界に存在せず、かつ健康被害の主要な原因となるナノ粒子を捕集できる性能を有している。
- エンジンの排気量が増えると、フィルタを通る排気ガス量が増し、圧力損失が増える。圧力損失による出力低下・燃費悪化を抑えるため、「モコビーCT」はエンジンの排気量に応じてフィルタの数を1個、2個、3個、4個・・・と増やすことで対応している。以下、モコビーCT」のシステム構成を示す。



技術の開発状況
・納入実績

- DPF 搭載台数：5,000 台以上（一般車両、建設機械、フォークリフト及び鉄道車両等）
- 非常用発電機への DPF 設置箇所：150 箇所
- 建設機械への DPF レンタル箇所：1,260 箇所
- DPF 輸出台数：約 60 台（中国、モンゴル、タイ及び台湾）

環境保全効果	本技術は、ディーゼルエンジンから排出される PM（粒子状物質）を低減し、大気汚染の改善効果を示す。																												
副次的に発生する環境影響	<ul style="list-style-type: none"> ●フィルタに使用している炭化ケイ素(SiC)セラミックは、コージェライトや金属製のフィルタと比較して高温耐久性が格段に優れており、消耗部品でないため、繰り返し使用できる。 ●車を廃車後もフィルタを取り外して他車に搭載して使用することができる。また、SiC セラミックは分解しても有害物質は発生しない。 																												
実証項目（案）及びコスト概算	<p>本技術は、「<u>既存データによる実証</u>」を希望している。</p> <p>以下に既存データの試験概要、技術的条件、実証項目、試験結果及びコスト概算を示す。</p> <p>【試験概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●モンゴル国(ウランバートル市)の実際の走行状態での路線バスの排出ガス量を把握するため、車載型排出ガス計測機器を路線バス（韓国製 DAEWOO バス、中国製 ZHONGTHONG バス）に搭載し、市内の道路を走行する際の排出ガス（NO_x、PM 等）を計測した。 ●試験実施は、2016 年 5 月 13 日～27 日にて実施した。 <p>【技術的条件】</p> <p>3 種類の走行ルート（渋滞路、環状路、高速路）を走行して計測した。</p> <p>【実証項目・分析及び測定方法・実証する性能を示す値・試験結果】</p> <p>実証項目及び試験結果等は、以下のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="336 1200 1500 2011"> <thead> <tr> <th>実証項目</th> <th>分析及び測定方法</th> <th>実証する性能を示す値</th> <th>試験結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排出ガス成分 (g/km/t)</td> <td>実車走行による排出ガスの測定</td> <td></td> <td>【処理前：DPF なし】 平均排出量 (g/km/t)</td> </tr> <tr> <td>●NO_x</td> <td>●車載型 NO_x 計</td> <td>●NO_x 排出量 (g/km/t)</td> <td>●DAEWOO（韓国製バス） NO_x : 1.472 PM : 0.066</td> </tr> <tr> <td>●PM</td> <td>●車載型 PM 計</td> <td>●PM 排出量 (g/km/t)</td> <td>●ZHONGTHONG（中国製バス） NO_x : 1.315 PM : 0.142</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>【処理後：DPF 付き】 平均排出量 (g/km/t)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●DAEWOO（韓国製バス） NO_x : 1.414 (3.9%減) PM : 0.004 (93.7%減)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●ZHONGTHONG（中国製バス） NO_x : 1.294 (1.6%減) PM : 0.006 (95.6%減)</td> </tr> </tbody> </table>	実証項目	分析及び測定方法	実証する性能を示す値	試験結果	排出ガス成分 (g/km/t)	実車走行による排出ガスの測定		【処理前：DPF なし】 平均排出量 (g/km/t)	●NO _x	●車載型 NO _x 計	●NO _x 排出量 (g/km/t)	●DAEWOO（韓国製バス） NO _x : 1.472 PM : 0.066	●PM	●車載型 PM 計	●PM 排出量 (g/km/t)	●ZHONGTHONG（中国製バス） NO _x : 1.315 PM : 0.142				【処理後：DPF 付き】 平均排出量 (g/km/t)				●DAEWOO（韓国製バス） NO _x : 1.414 (3.9%減) PM : 0.004 (93.7%減)				●ZHONGTHONG（中国製バス） NO _x : 1.294 (1.6%減) PM : 0.006 (95.6%減)
実証項目	分析及び測定方法	実証する性能を示す値	試験結果																										
排出ガス成分 (g/km/t)	実車走行による排出ガスの測定		【処理前：DPF なし】 平均排出量 (g/km/t)																										
●NO _x	●車載型 NO _x 計	●NO _x 排出量 (g/km/t)	●DAEWOO（韓国製バス） NO _x : 1.472 PM : 0.066																										
●PM	●車載型 PM 計	●PM 排出量 (g/km/t)	●ZHONGTHONG（中国製バス） NO _x : 1.315 PM : 0.142																										
			【処理後：DPF 付き】 平均排出量 (g/km/t)																										
			●DAEWOO（韓国製バス） NO _x : 1.414 (3.9%減) PM : 0.004 (93.7%減)																										
			●ZHONGTHONG（中国製バス） NO _x : 1.294 (1.6%減) PM : 0.006 (95.6%減)																										

【コスト概算】

既存データによる実証を希望しているため、コスト概算の記載はなし。
 ※追加試験が必要と判断された場合、試験に係る費用等の負担について承諾済。

自社による試験方法及びその結果

1. ディーゼル自動車排気煙濃度試験結果まとめ

道路運送車両法に基づく、道路運送車両の保安基準第31条(ばい煙、悪臭のあるガス、有害なガス等の発散防止装置)14及び15に定められたディーゼル自動車排気煙濃度試験による。

(JIS D1101自動車用ディーゼルエンジンの排気煙濃度測定方法による)

	試験内容・条件		黒煙除去装置 無	黒煙除去装置 有	黒煙除去率
	汚染度 (%)	全負荷運転	回転速度		
40%			12	0	100%
60%			4	0	100%
100%		10	0	100%	
	無負荷急加速運転		8	0	100%

2. シャンダイナモメータによるディーゼル自動車13モード排出ガス試験結果まとめ

道路運送車両法に基づく、道路運送車両の保安基準第31条(ばい煙、悪臭のあるガス、有害なガス等の発散防止装置)6に定められたディーゼル自動車13モード排出ガス試験による。

排出ガス		黒煙除去装置 無	黒煙除去装置 有	PM除去率
平均排出量 (g/kWh)	CO	一酸化炭素	1.267	1.24
	HC	ハイドロカーボン	0.185	0.143
	NOx	窒素酸化物	5.151	5.197
	CO ₂	二酸化炭素	1069.3	1087.6
	PM	粒子状物質	0.248	0.013