

販売終了機種
(参考用)

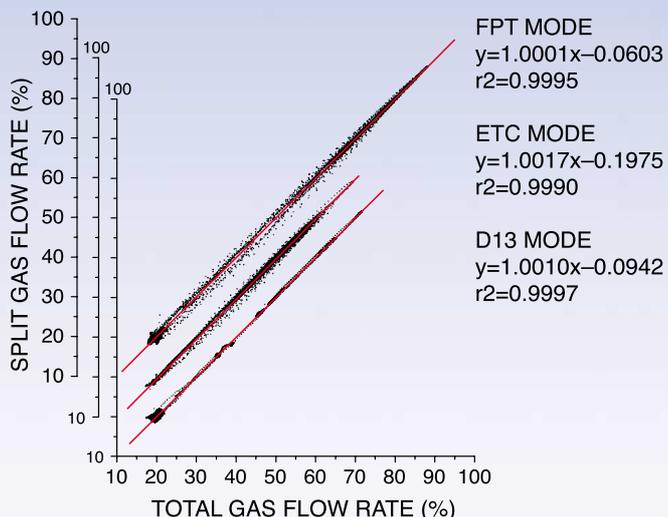
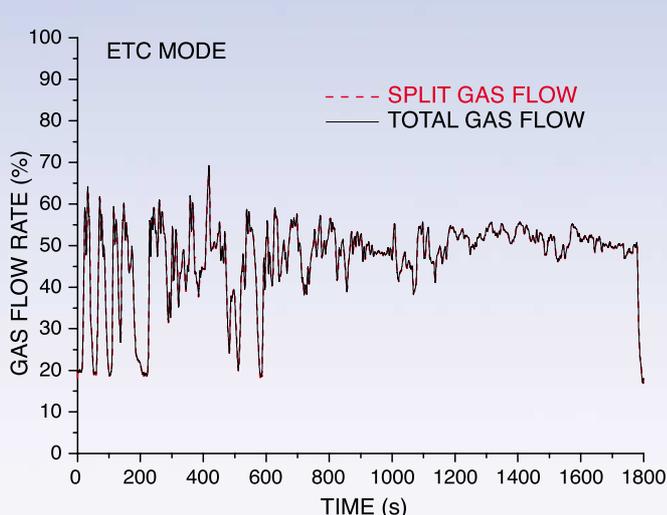
PPFT
proportional partial low tunnel

PF-3000シリーズ

過渡モード対応 流束分割方式希釈トンネル

ディーゼルエンジンの排ガス中に含まれるパーティキュレート(PM)測定を目的とした、過渡モード対応の流束分割方式希釈トンネルシステムです。

従来の分流式希釈トンネル(ミニトンネル)では困難とされたエンジンの過渡モード運転時の、とりわけ排ガス流量や圧力の変動があり且つ、気体・液体・固体の混相流という厳しい条件下でも、常時一定の分流比で排ガスの分割を行うことができ、フルトンネルと同等性の高いPM測定ができます。



ONO SOKKI

フルトンネルとのPM排出量測定値の比較

図1は各モードにおけるフルトンネルを基準にPM測定値の比較を行ったものです。どの過渡運転モードにおいても、平均で2%以内、最大で5%以内と良く一致しています。

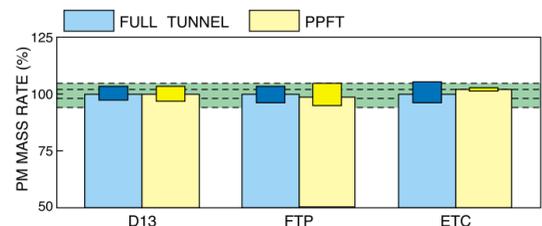


図1 モード試験に於けるPM測定値比較

図2は定常運転条件におけるPM測定値の3次元表示です。一部に差異がみられますが、全体としては相関係数：0.9799で良く一致しています。

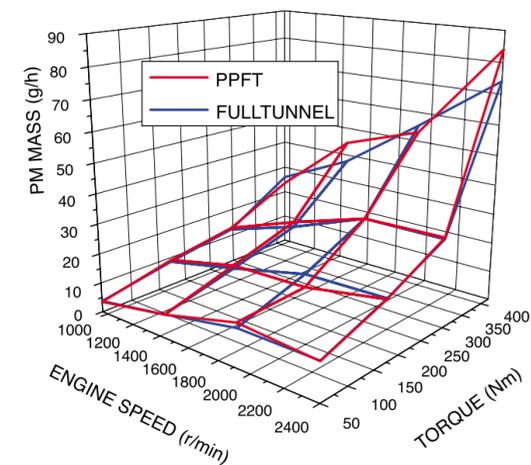


図2 定常運転に於けるPM測定値比較

排ガス成分測定値の比較

図3は、各排ガス成分毎の総排出量による分割性能と再現性を表わしたものです。Raw-Gasの濃度から求めた値と、PPFTの希釈排ガス濃度から求めた値の相関は、各モード、各排ガス成分とも回帰直線： $y = 1.0254x - 0.0796$ 、相関係数：0.9992と高い相関性があり、排ガスが正確に分流されていること及び高い再現性のあることが分かります。

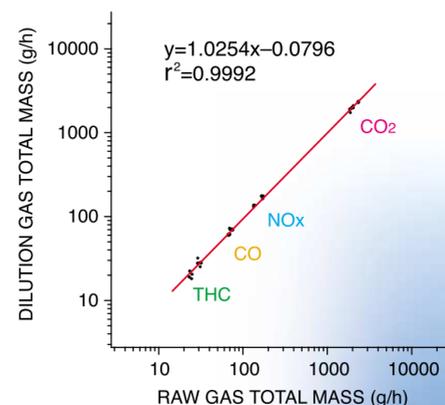


図3 排ガス成分総排出量測定値比較

原理と構造

PPFTの入口部では、大きな流量変動成分をもつ排気脈動や、排ガス配管の構造等に起因する管内の流速分布やPM分布の偏りが存在します。PPFTにはこの偏りを無くし軸対称流とするための整流器が装備されています。整流器の形状はベンチュリ型で、PMが吸着しにくいシンプルな構造です。整流器により軸対称に整流された排ガスは、分流器前置管に入り、流束はリング状の流れになります。このとき流速分布は同一円周上で均一であり、リング径は流路断面積を一定に保ちながら徐々に拡大します。排ガスは環状・等間隔に配置された排ガス分割スリットの各孔に均等に流れ込み、孔数分の一に等分割されます。

また、分流管のうち希釈トンネルへ続く排ガス導入管は、その他の分流管(廃棄排ガス分流管)と同一曲形・寸法であるため、排気脈動の影響を含めて同一の流路抵抗となり、流量は全て等しくなります。全ての分流管には特性の一致したベンチュリが装備されています。廃棄排ガス分流管のうちの円周状に均等に配置された図4に示す8カ所と、分流排ガス導入管では、流量の変化に伴う差圧検出が行われ、分流排ガス導入管及び廃棄排ガス分流管を流れる相対流量が常に等しくなるように制御・監視されます。この方式による分割では構造的に完全に等速分割が成立すること、エンジン排気脈動を含む排気流量変動に対しても高い分割性能を持ち得ることが特長です。

過渡モード対応

シンプルな構造の整流器と独特の幾何学分割器を採用し、原理的に等分割性に優れた排ガス流束分割方式により、エンジンの過渡モード運転時にもフルトンネルと同等性の高いPM測定ができます。

高いロバスト性

廃棄背圧制御機構と分流管に内装されたベンチュリを使った制御により、排気煙道圧力の変動等の外乱に対するロバスト性を高めています。

CVS無段階流量制御

希釈排ガス流量の無段階制御が可能で、パーティキュレート生成に強い影響を及ぼさず希釈排ガス温度を適切に管理運用することができます。

過渡対応分流式希釈トンネルの要件と検証

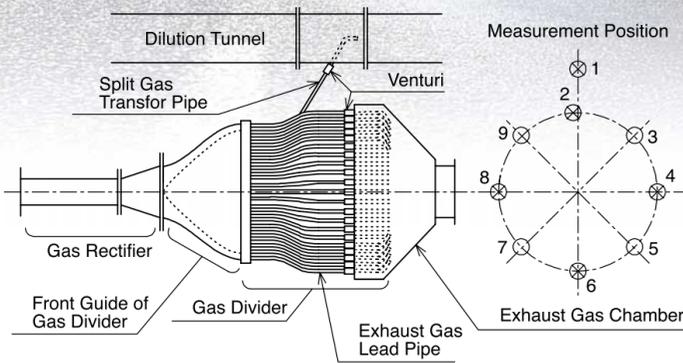
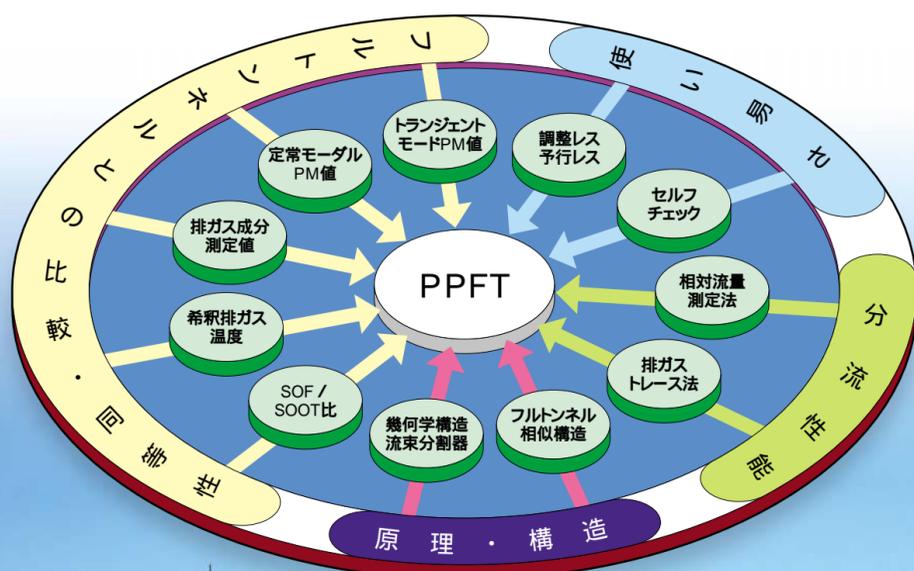


図4 整流・分流原理と構造

分流性能

図5は全排ガス流量と分流排ガス流量の相関図です。これは図6の過渡運転状態における全排ガス流量と分流排ガス流量の時系列流量波形を元としています。ここで全排ガス流量Qtは、分割数n、分流排ガス流量Qs、廃棄排ガス流量の平均値をQaとすると、 $Q_t = Q_s + Q_a(n - 1)$ で求められます。両者の相対流量がリアルタイムで良く一致していることが分かります。尚、他のモードにおいても同様の結果が得られています。図5の流量相関図は、どのモードにおいても高い相関を持つことを示しています。

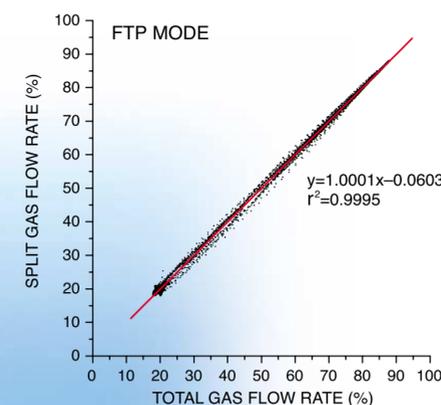


図5 相対流量相関図(FTPモード)

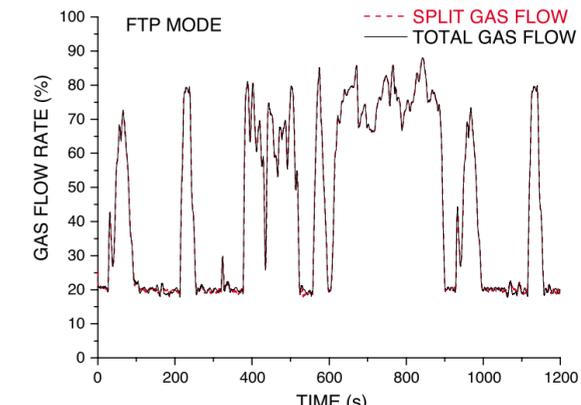


図6 サンプル流量と全流量の比較

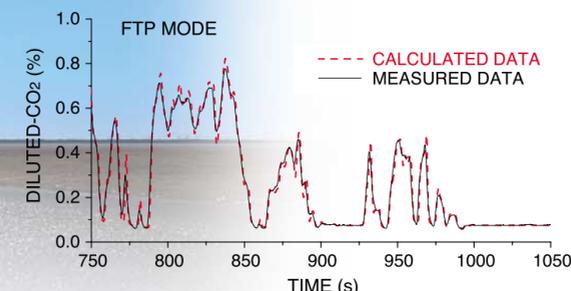


図7 排ガストレース法による分流性能

図7はCO2をトレースガスとした過渡運転状態におけるガス濃度変化の時系列波形で、時間軸は図6の750～1050s間です。但し、比較のため単純時間遅れは補正されています。図中の計算希釈CO2濃度とは、Raw-CO2の実測濃度値に分割比を加味して計算から求めた値です。計算希釈CO2に比べ、実測希釈CO2は分析計の応答遅れや、希釈排ガス濃度が検出されるまでの過程で、混合による平均化等が考えられます。このことを考慮に入れたとき、排ガストレースの結果からも、過渡モードにおける良好な分流が行われていることを概ね読みとることができます。尚、他の各モードにおいても、またNOxをトレースガスとした場合にも、ほぼ同様な傾向が示されます。



整流性能

図8は、整流性能を表したグラフで、X軸はエンジンのクランク角度、Y軸は流速です。測定には当社製レーザドップラ流速計(LV-5000)を使用し、エンジンモータリング運転での管内の流速分布を整流器入口と整流器出口の各測定位置で測定した結果です。各クランク角に於いて整流器入口では流速のパラッキ幅が大きく、整流器出口ではパラッキ幅が小さくなり、良く整流されていることがわかります。

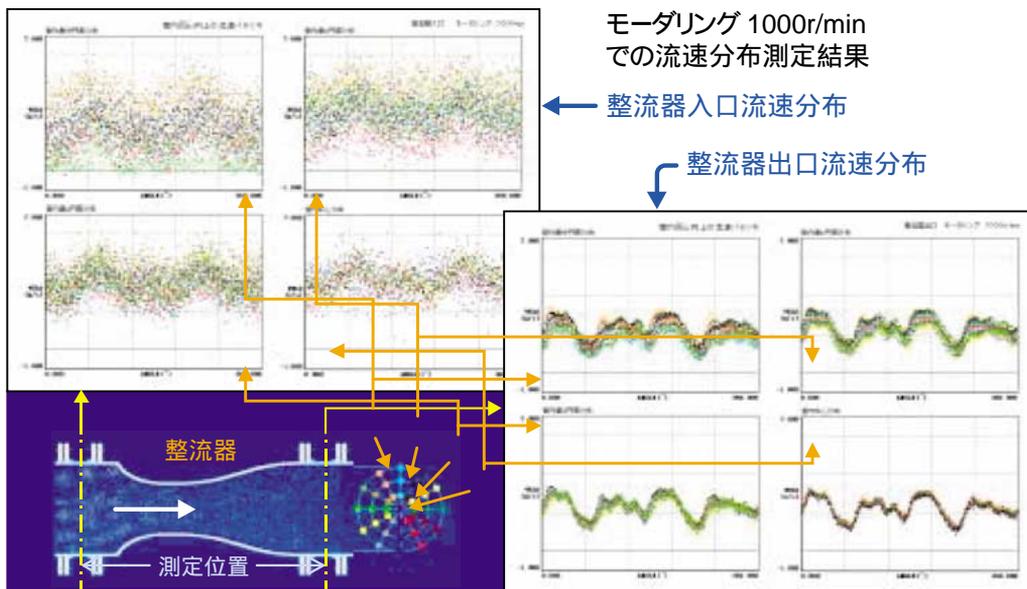


図9は定常流試験による分割精度です。
± 0.5%以下の高い精度が確保されています。

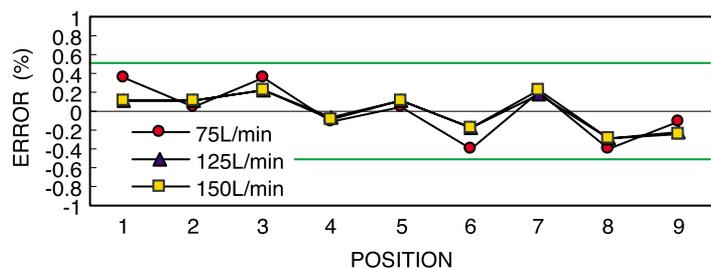


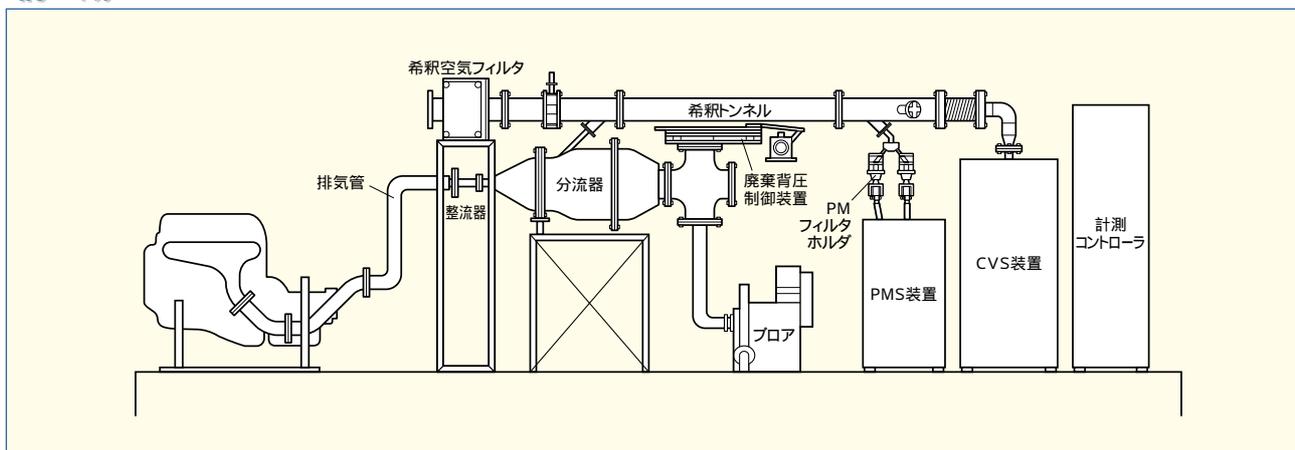
図9 定常流試験による分割精度

仕様

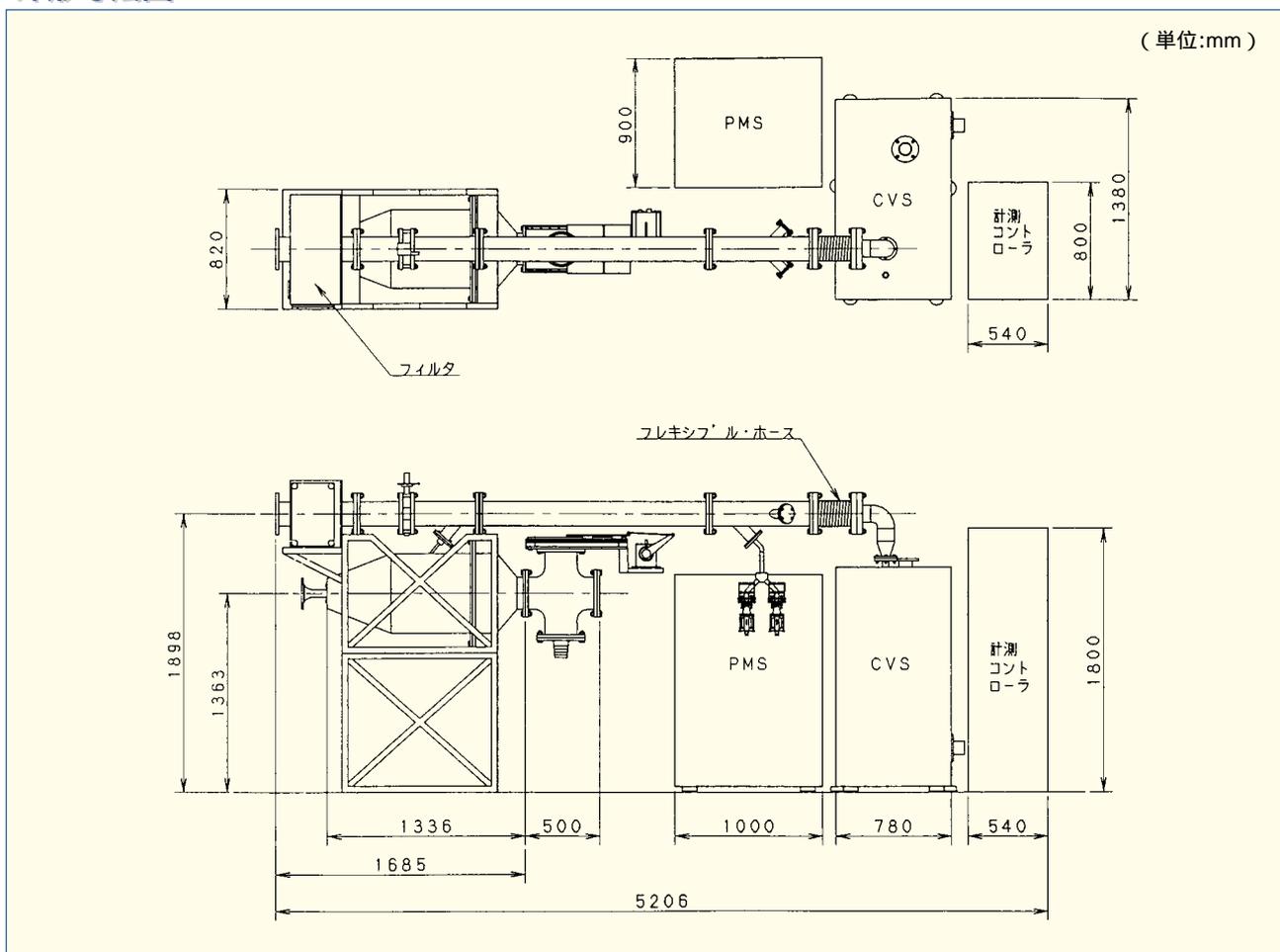
整流器・分流器	
分流比	36/72/108の3機種 (小型/中型/大型エンジンに対応)
C V S 装置	
流量	1~6m ³ /min(無段階制御)
P M S 装置	
流量	50~200 ℓ/min(無段階制御)
サンプリングフィルタホルダ	3ch(サンプル、ダミー、バックグラウンド用)
希釈トンネル部	
管サイズ	150A(直径)×10D(長さ)

計測コントローラ	
設定制御	手動/自動切換(GPIB)
計測	トランジェントメモリ、 リアルタイム計測演算処理、 分割比モニター
表通	15インチカラーディスプレイ
廃棄背圧制御装置	
制御機構	GPIB
	大気開口制御機構及び、 アクチュエータ、 廃棄排ガスプロア(オプション)

構成



外形寸法図



お客様へのお願い 当社製品を輸出または国外へ持出す際の注意について

当社製品（役務を含む）を輸出または国外へ持出す場合は、外為法（外国為替及び外国貿易管理法）の規定により、戦略物資該当品であれば、日本国政府（経済産業省）に対し輸出許可証の申請をしてください。また非該当品であれば、通関上何らかの書類が必要となりますので、当社の最寄りの営業所または当社輸出管理課（電話045-935-3840）までご連絡ください。

記載事項は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。

代理店・販売店

株式会社 小野測器

〒226-8507 神奈川県横浜市緑区白山1-16-1 TEL.(045)935-3888

お客様相談室 ☎ フリーダイヤル 0120-388841

北 関東 (028) 635-7351 横 浜 (045) 935-3838 京 都 (075) 957-6788
 群 馬 (0276) 48-4747 厚 木 (0463) 92-6383 大 阪 (06) 6386-3141
 埼 玉 (048) 474-8311 沼 津 (0559) 98-3738 広 島 (082) 246-1777
 東 京 (03) 3757-7831 浜 松 (053) 462-5611 九 州 (092) 432-2335
 多 摩 (042) 573-2051 名 古 屋 (052) 701-6156 量 販 (045) 935-3856

ホームページアドレス <http://www.onosokki.co.jp/>

E-mailアドレス webinfo@onosokki.co.jp