

– Instrument Performance test –

Pegasor社製PPS-M用Catalytic Stripperのロス率試験

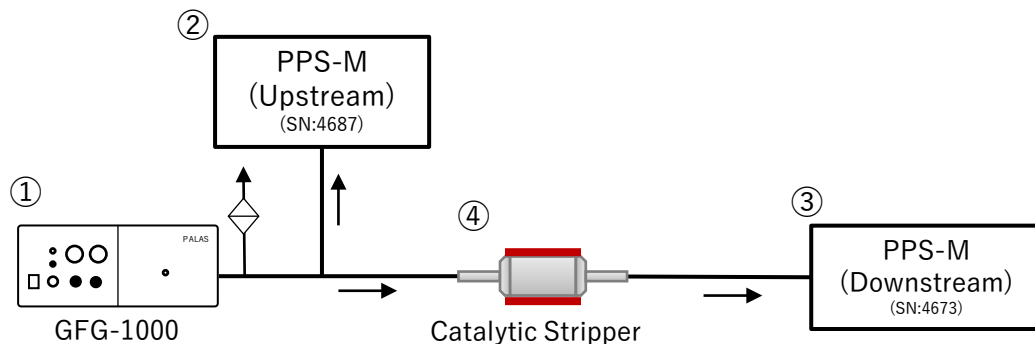


東京ダイレック株式会社
〒160-0014 東京都新宿区内藤町1
内藤町ビルディング
TEL : 03(3355)3632 (代)
FAX : 03(3353)6895
営業第2部 齋藤 衛修
技術本部 岩佐 高宏、船戸 浩二、藤野 聡
E-mail info@tokyo-dylec.co.jp
URL <https://www.t-dylec.net/>

- 概要: 昨今の自動車業界の動向は実質規制強化に向けた動きやRDE規制の施行など過渡期ともいえる状況にある。その状況下でゼロエミッション、低燃費、高効率なエンジン開発や、DPF/GPF、自動車触媒の研究開発、また排気系などの後処理部品における分野まで、排ガス中の微粒子状物質(PM)低減は大きな課題となる。
- フィンランドにあるpegasor社は、エンジン排ガス中の微粒子を簡易に計測することができるPMセンサー(モデル:PPS-M)を発売している。本装置は簡易にエンジン排ガス中のPN(総粒子数)を計測できるだけでなく、RDE規制に対応した低温環境化でのPN計測や、背圧の高い条件においても計測できるメリットがあり、エンジンメーカー以外にもサプライヤーなど多くのお客様に研究開発用PN計としてご使用いただいている。
- この度pegasor社は、欧州における次期EURO規制で導入が検討されている[揮発成分除去装置]に対応したPPS-M専用Catalytic Stripperを発売した。この装置は、排ガスPN計測時にPMセンサーに搭載することで、次期規制を見据えた研究開発に利用できることを見込んでいる。
- このオプションはCatalytic Stripper for PPSというモデルで、揮発成分を含んだPMが触媒を塗布した金属フィルタを通過することで、99%以上の揮発成分除去が期待できる。今回は、このCatalytic Stripper for PPSの粒子ロス率に関する性能を評価する。
- ※本試験および、結果の開示についてはpegasor社より承諾を得ている。

- 試験方法: Catalytic Stripper for PPSの粒子ロス率を評価する上で、サンプル粒子は自動車排ガス中の微粒子を模擬するため、PALAS社製のモデルGFG-1000炭素粒子発生装置を使用。比較対象となるParticle Numberの計測は、pegasor社モデルPPS-M(弊社デモ機)を2台使用。Catalytic Stripper for PPSの上下流におけるPNを計測する。

試験フロー図：

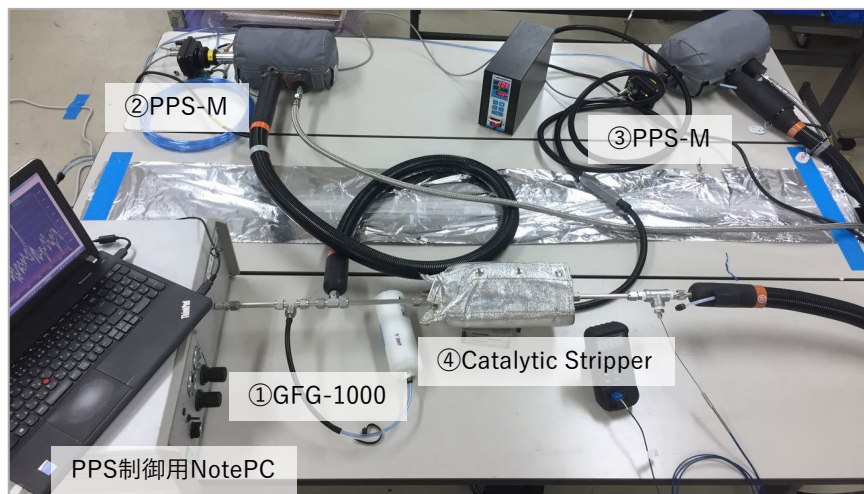


試験機器：

- ① 発生器：炭素粒子発生器 モデル：GFG-1000（PALAS社）
電極：炭素棒、キャリアガス：Ar、流量可変
- ② 計測器：PMセンサー モデル：PPS-M (SN: 4687)（pegasor社）
対象粒径：23 nm～2.5 μm、吸引流量：約6 L/min
- ③ 計測器：PMセンサー モデル：PPS-M (SN: 4673)（pegasor社）
対象粒径：23 nm～2.5 μm、吸引流量：約6 L/min
- ④ 揮発性除去装置：Catalytic Stripper モデル：Catalytic Stripper for PPS（pegasor社）
加熱温度：350 °C、対象流量：6 L/min

[予備試験] 粒径分布評価

GFG-1000で発生した炭素粒子の粒径分布を高分解能粒径分布計測器SMPS(Model3936L75)(TSI社)で計測した。(計測器の濃度限界を考慮してSMPS前段に希釈器MD19-3E(testo社)使用。発生条件から、1:200の希釈。



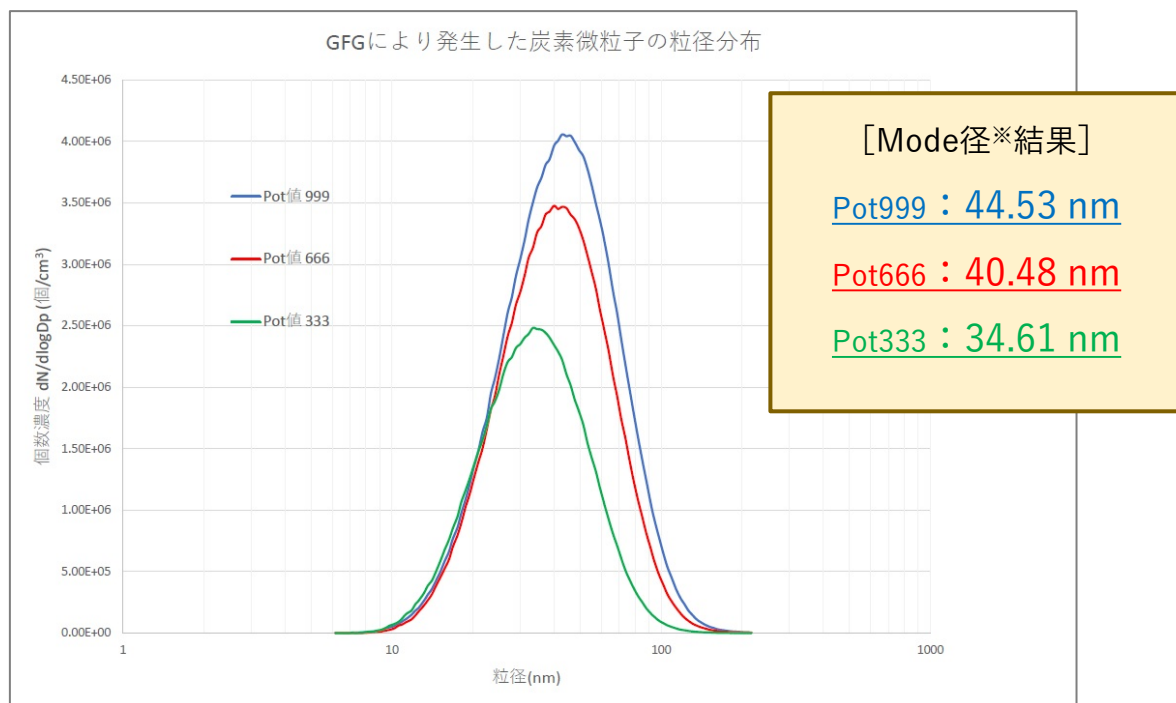
試験風景

試験手順：(1～3は予備試験、4は本試験)

1. 炭素粒子発生器GFG-1000へ動作に必要なガスを供給。Ar=1.7bar、Air=0.65bar
2. GFG-1000の周波数調整Pot値を333、666、999の3条件に設定。各々で発生粒径が可変される。
3. 粒径分布計測器SMPS3936L75でGFG-1000から発生された炭素粒子の粒径分布を計測。
(希釈器MD19-3Eで1:200に希釈)
4. その後、弊社で検討したCatalytic Stripperの評価条件に合わせた試験を実施。
(上記試験風景参照)

試験結果：

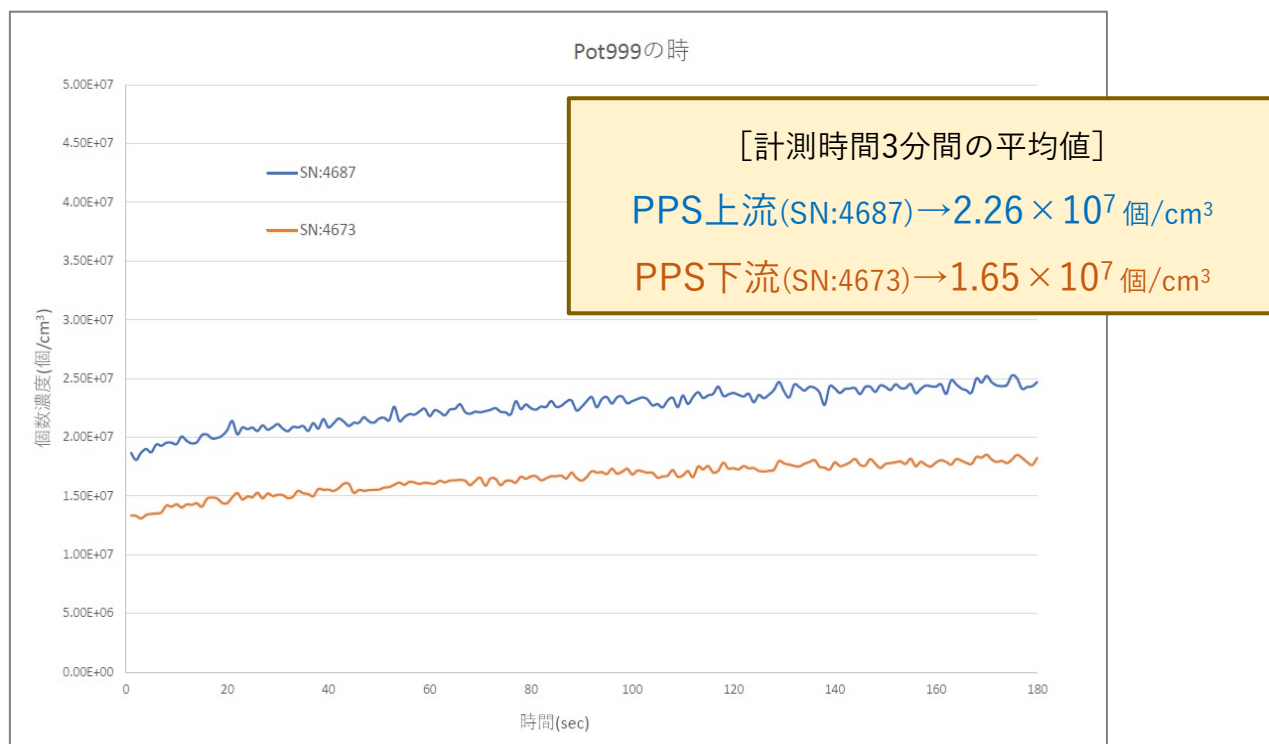
評価結果 1： [予備試験] 粒径分布計測器SMPSで計測をした炭素微粒子の粒径分布グラフ



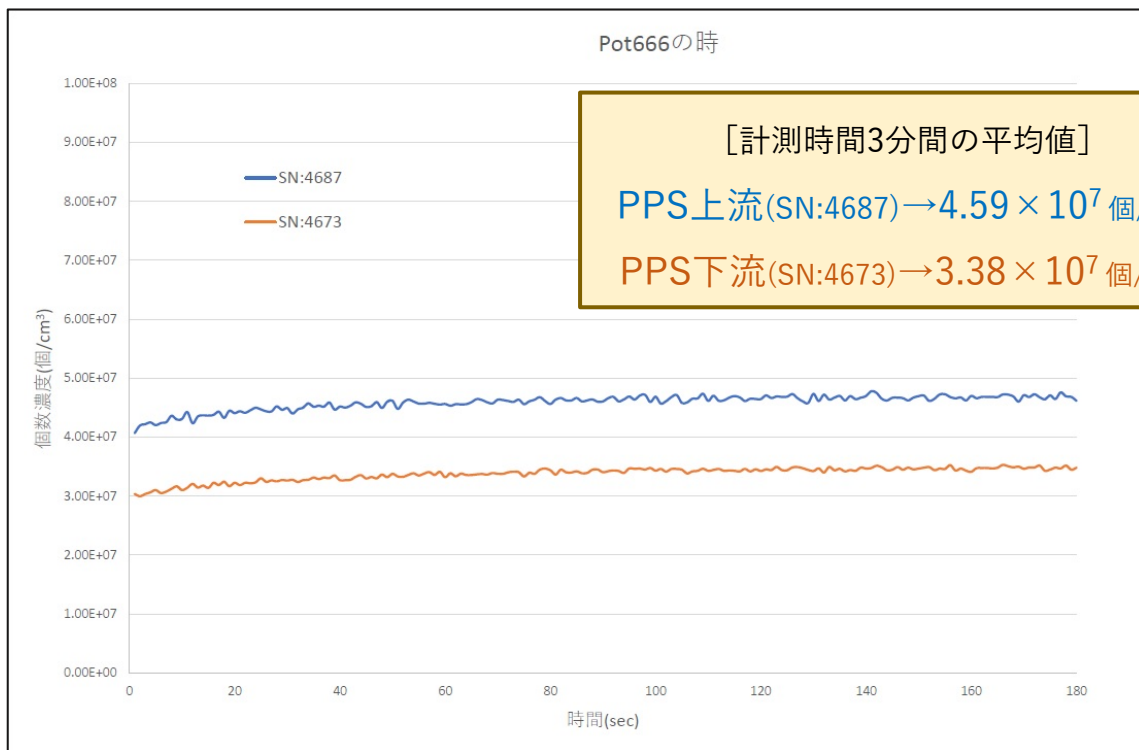
※Mode径：粒径分布計測中に最も頻度高く計測された粒径のこと。

評価結果 2： [本試験] 各粒径におけるCS通過時の上下流粒子カウントをPPS-Mで計測する。計測時間は3分間とする。粒子ロス率の評価は3分間の粒子カウントの平均値とする。

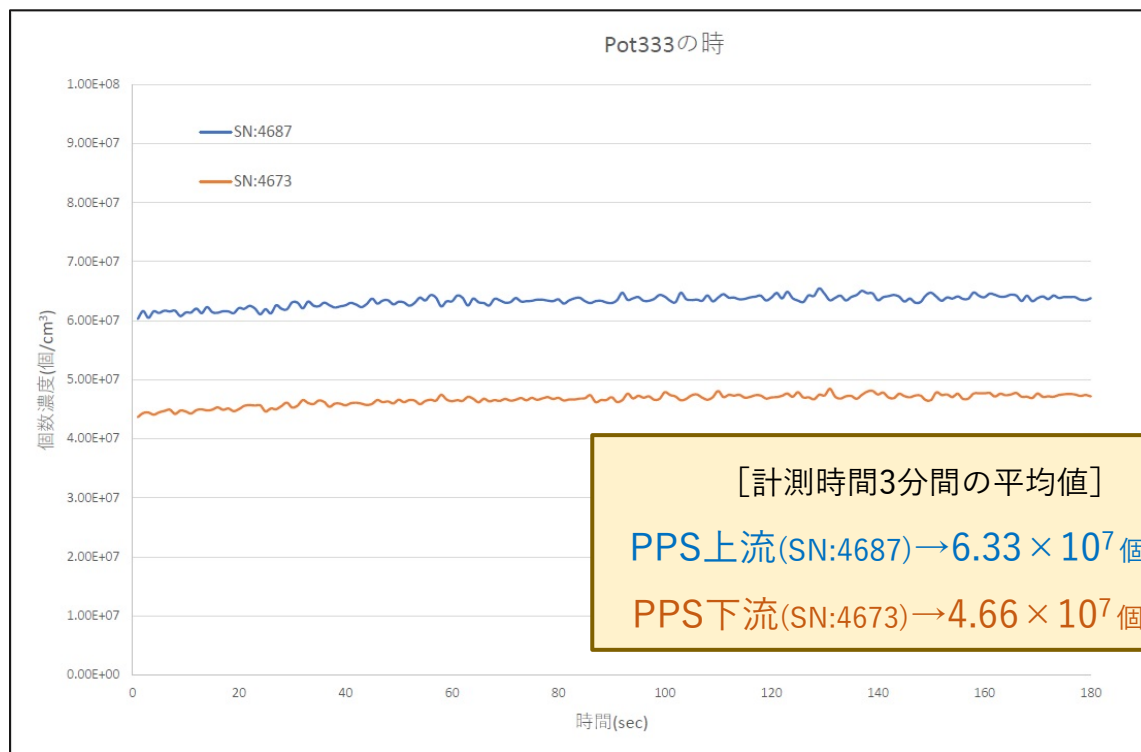
① 粒径44.5nm(pot999)のCS通過時の粒子カウント



② 粒径40.5nm(pot666)のCS通過時の粒子カウント



③ 粒径34.6nm(pot333)のCS通過時の粒子カウント



④ 各試験の結果を表にまとめる。

GFGのPot値 (粒径)	上流 (個/cm ³) SN:4687	下流 (個/cm ³) SN:4673	ロス率
999 (44.5nm)	2.26×10^7	1.65×10^7	26.99%
666 (40.5nm)	4.59×10^7	3.38×10^7	26.36%
333 (34.6nm)	6.33×10^7	4.66×10^7	26.38%

試験の所見：

○Opegasor社のCatalytic Stripperの粒子ロス率は約35～45nmの粒径において約26～27%程度という評価結果になった。

○Opegasor社はこのCatalytic Stripperの粒子ロス率は約30%ということで今回の試験結果と近い値になったと考える。

○今回の試験では流量をPPSの流量に合わせて6L/minで設計した。粒子のロス率や透過率を評価する際はCatalytic Stripperを通過する流量（流速）に依存するため重要なファクターとなる。