

RDE向け研究開発用 PN計測器紹介資料

東京ダイレック株式会社

営業本部 営業第二部

2020年5月

RDE/車載粒子数計測

自動車排ガス規制において、実路走行における粒子状物質や窒素酸化物排出濃度は特定の試験条件等との乖離が見られると指摘されています。そこで、実路走行中の排ガス試験としてRDE(Real Driving Emissions)試験が2017年9月から導入されました(欧州規制、PNおよびNOx)。また、今後、RDEの考えは日本、中国、韓国、インドなどで導入が見込まれています。

弊社では、RDEの研究におけるPN計測器を取り揃えており、①RDE環境条件を模擬したシャシダイナモ試験で使用される計測器や、②路上試験などで簡易に幅広い条件に使用可能なPEMS-PN(車載型PN計測器)を紹介致します。



PMセンサー model PPS-M

小型、軽量で低温環境(マイナス20℃)でのPN計測に対応したPMセンサー。PN計測技術でネックとなることがある粒子希釈※1等の前処理を必要とせず、エンジン排ガス中の粒子状物質(PM)をダイレクトに計測することができます。また、PN計測時に排ガス温度の低下による『水分凝縮』の影響を低減する構造になっています。

GPF/DPF研究開発、触媒評価や簡易排ガスPN計測などさまざまなエンジン研究開発に利用可能です。



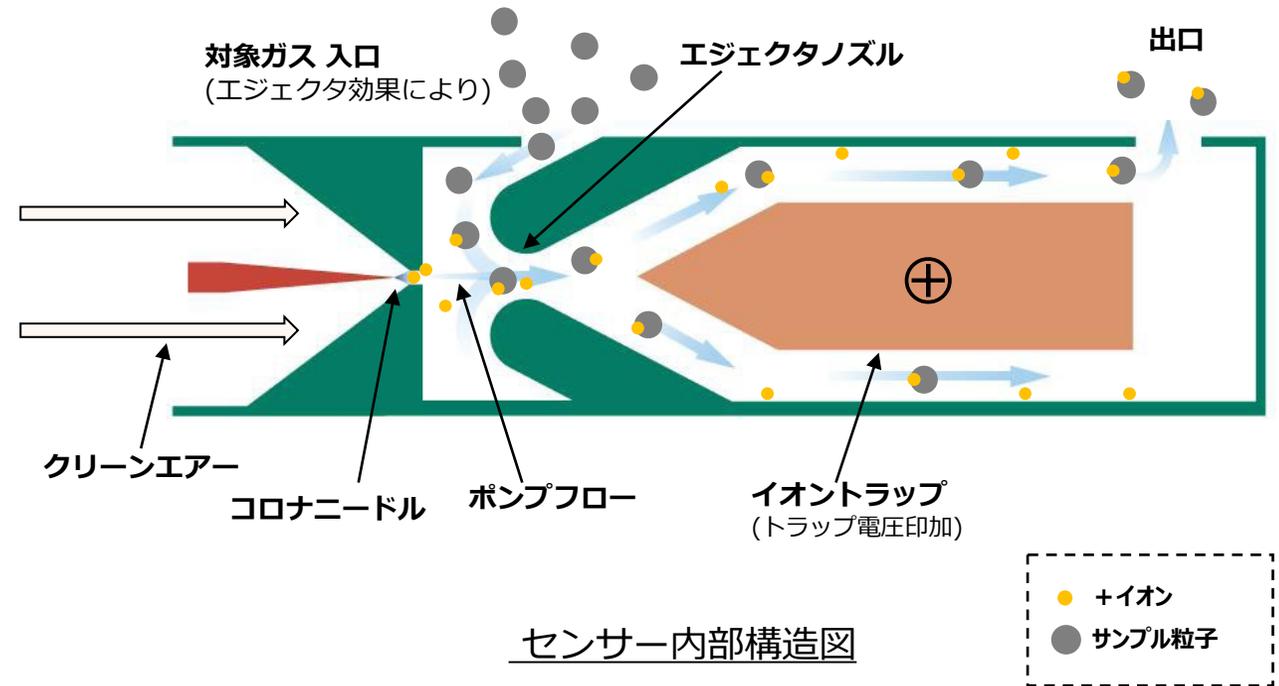
pegasor

主な仕様 :

- ・検出粒径 10nm/23nm～ (ユーザー設定可能)
- ・検出濃度 PN: 300～1.3x10E9 #/cm³/
PM: 0.001 ~ 290 mg/m³
- ・使用環境温度 -20℃～50℃
- ・検出時間分解能 最大100Hz
- ・サンプル温度 200℃ (高温対応可能)
- ・センサー加熱温度 200℃
- ・ホットホースオプション有
- ・全長 約400mm/重量 約3.3kg(センサーのみ)

粒子希釈※1: 粒子計測器には、計測濃度限界があります。そのため高濃度の粒子計測などでは、計測器の前に前処理装置として希釈器などを使用する必要があります。希釈器などを使用すると粒子濃度が低減されますが、粒子ロスなどの影響が伴うため計測誤差の要因になることがあります。

PPS-Mの原理



[計測原理]

- ・ 圧縮クリーンエアをオリフィスを通して導入することにより生じる負圧を利用して粒子をサンプリング
- ・ サンプリングされた粒子を+イオンで荷電しセンサ内部へ
- ・ +荷電された粒子(> 23nm/> 10nm)は空気流路に乗りセンサ外へ (電荷を持ち出す)
- ・ 粒子に荷電しないフリーイオンおよび微小粒子(< 23nm/< 10nm)はセンサ内でトラップされ電流値が検出される
- ・ 供給電流値と残存電流値の差分=センサ外へ持ち出された電流値がPM値となる

RDE環境条件シャシダイナモ試験用

RDEの環境条件：EU(中国)の条件 例
(Extended)

✓ 外気温：-7℃~35℃

✓ 高度：≤1300m

低温/高地(低圧)環境 シャシダイナモ

PPS-M 計測環境条件
マイナス20℃まで対応



操作室など

Sensor Bus Cable



PPS-M

サンプリングホットホース

PMセンサー本体のみを試験室に入れて、それ以外の装置は操作室などの室温環境へ。
通信ケーブルはセンサーバスケーブル1本のみ
また、多点計測が必要な場合は、PPSを増設するだけで計測可能。

車載型固体粒子カウンター [PEMS-PN]

車載型固体粒子カウンター model NanoMet 3

NanoMet IIIは、PEMSに対応した車載可能な固体粒子カウンターです。排ガス中の微粒子個数濃度を10-700nmの範囲で測定でき、同時にモード径を計測することができる画期的な計測器です。ポータブル性を兼ね備えた頑丈なデザインで、装置単体で、測定操作およびデータ保存可能です。

また、各種通信にも対応しているためユーザビリティに優れた計測器です。シャシダイナモメータやフィールドアプリケーションによる車両評価に対応。計測応答時間はトランジェントオペレーションに対応した設計です。

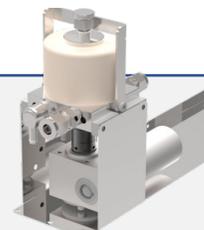


主な仕様：

- ・粒子濃度レンジ： $1 \times 10^3 \sim 3 \times 10^8$ [# / cm³]
- ・検出粒子レンジ：10～700 [nm]
(モード径：10～300 [nm])
- ・インレット流量：4.0 [l / min]
- ・希釈率：10, 30, 50, 100, 300
- ・電源：12VDC-24VDC max.60A/
100VAC- 240VAC/ 50/60Hz
- ・電力消費：650W [<300W (室温時)]
- ・エバポレーション チューブ温度：室温～300℃(±3℃)
- ・アセンブリ：19インチケース (ハンドル付)
- ・重量：総重量約23kg (すべて接続した場合)
- ・オペレーションコンディション：5～35℃,
0～80%@30℃(相対湿度)

● ガスコンディショニング

ホットダイリューションによりサンプリング中の水分凝縮影響を低減
エバポレーションチューブにより揮発性粒子を効率的に除去



[PMP Compliance]



exhaust
with
Nano
droplets

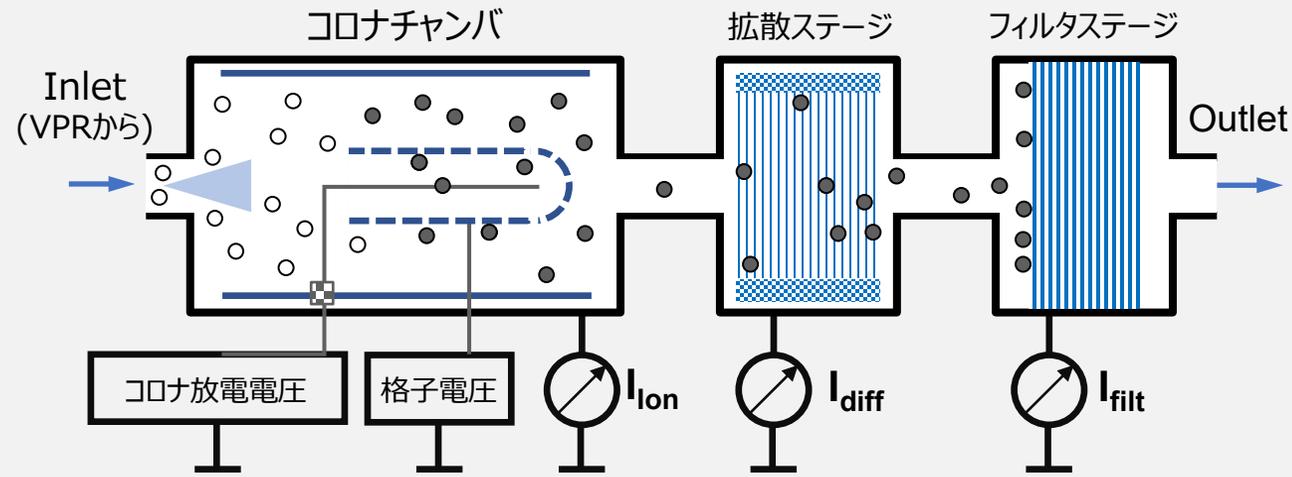
希釈

sample
with
Nano
droplets

揮発成
分除去

only solid
particles

● DiSC センサーの動作原理



- 粒子はユニポーラチャージャーによってプラスに荷電されているため各電流計で電流値が検出される
- 小さい粒子は[拡散ステージ]で拡散によって捕集され、電流として検出される $D = I_{diff}$ ；拡散ステージの透過はサイズ評価に反映
- 残った粒子は[フィルターステージ]に捕集され、電流として検出 $F = I_{filt}$
- DiSCセンサは、1sの時間分解能でDとF両方の電流を同時に測定

[その他] PN計測器

NANOPARTICLE EMISSION TESTER MODEL 3795-HC

高濃度対応NPETは、排気管からの総固体粒子数濃度を直接測定するように設計されています。測定対象は、研究開発のみならず、使用過程車から路上での車両評価まで多くの条件で可能です。内燃機関、ガソリンまたはディーゼルエンジン、またはバイオマス発電所など多様なニーズに対応可能です。

粒径範囲：23nm～1um (min D_{50})
計測個数濃度： $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^6$ 個/cm³ (model3795)
 $2 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ 個/cm³ (model3795-HC)
サンプル流量：0.7L/min
揮発成分除去：Catalytic Stripper
作動環境：-10～40℃/75～106kPa
電源：100～240VAC 50～60Hz 消費電力最大200W



凝縮粒子カウンター MODEL CPC3750

業界スタンダードのTSIブランドCPC (CONDENSATION PARTICLE COUNTER) 粒子計測器などの標準機として使用可能な信頼性の高い粒子カウンター。タッチパネル搭載で本体のみで計測が可能。(他にも最小検出感度の異なるモデル各種あり)

サンプル流量：1L/min (フルフロータイプ)
最小検出粒径：7nm (D_{50})
最大検出粒子濃度： 1×10^5 個/cm³
凝縮液：ブタノール

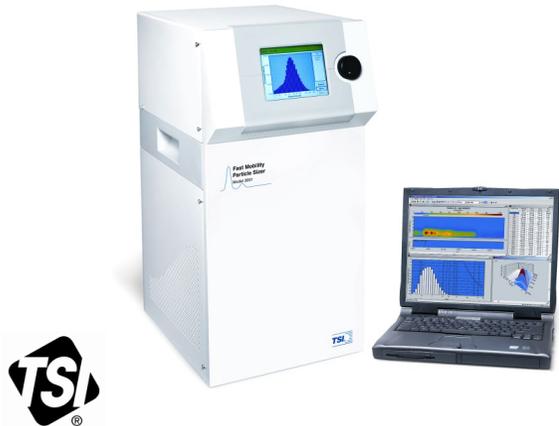


[その他] 研究用 粒径分布計測器

Engine Exhaust Particle Sizer model EEPS3090

自動車排出微粒子計測用に設計されたトランジェント計測に対応したPN粒子径分布計測器。前処理用希釈器のオプションもあり、さまざまな車両評価に使用可能です。

粒径範囲：5.6~560nm (32ch)
サンプル流量：10L/min
生ガス温度：~約50℃
サンプリング周期：10Hz
評価径：モビリティ分級機能とエレクトロメーター
計測：個数・質量・表面積・体積濃度分布



電子式低圧インパクター model ELPI+

カスケードインパクターの原理でリアルタイム粒径分布計測とフィルタサンプリングを同時に行える多機能粒子計測器。各段にある電流計によりリアルタイムに、質量濃度、個数濃度が計測可能。

粒径範囲：0.006~10um (14ch)
サンプル流量：10L/min
生ガス温度：~約50℃
サンプリング周期：10Hz
評価径：空気動力学径
計測：個数・質量・表面積・体積濃度分布
フィルタ捕集可能



ご質問および装置のデモ等 お問い合わせください。

TEL: 03-5367-0891

Mail: info@tokyo-dylec.co.jp



 **東京ダイレック株式会社**

