

# ブレーキ粉塵計測における 粒子計測器の紹介

---

東京ダイレック株式会社

営業本部 営業第二部

2020年5月

# 粒径分布計測器

## 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。

最大180℃までのサンプルを

高温のまま計測可能なHT-ELPI+や、

高分解能モデルのHR-ELPI+もあり

ご用途にあった装置をお選びいただけます。



HT-ELPI+



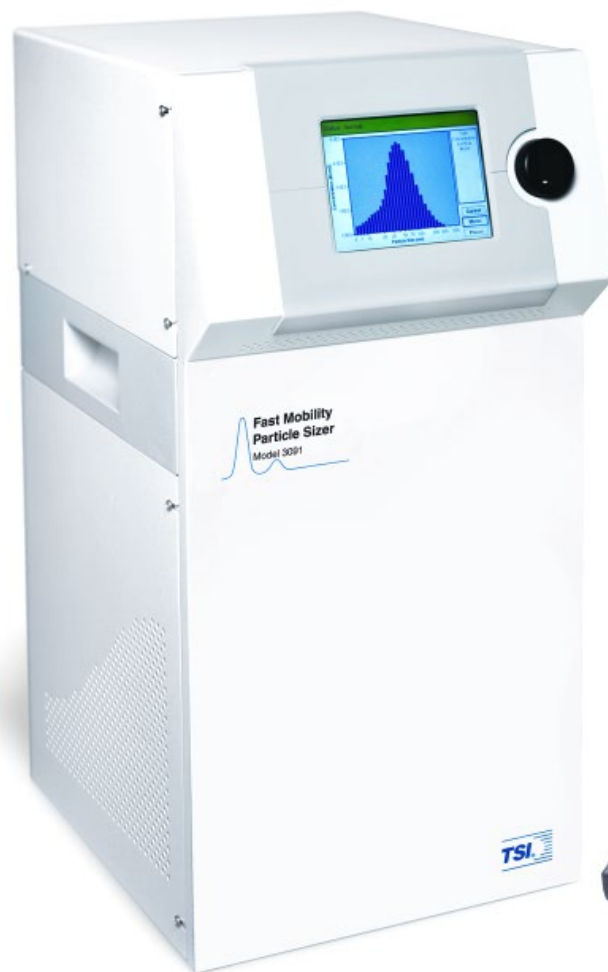
### 主な仕様

- ・ 粒径範囲：0.006~10um (14ch)
- ・ サンプル流量：10L/min
- ・ 生ガス温度：～約50℃ (HTは～180℃)
- ・ サンプルング周期：10Hz (HRは1Hz)
- ・ 評価径：空気動力学径
- ・ 計測：計測：個数・質量・表面積・体積濃度分布
- ・ フィルタ捕集可能

# 粒径分布計測器

## Engine Exhaust Particle Sizer model EEPS3090

エンジン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。  
多くの研究機関や企業の研究開発で、  
エンジン排ガス中のPN粒径評価に  
ご使用いただいております。



### 主な仕様

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

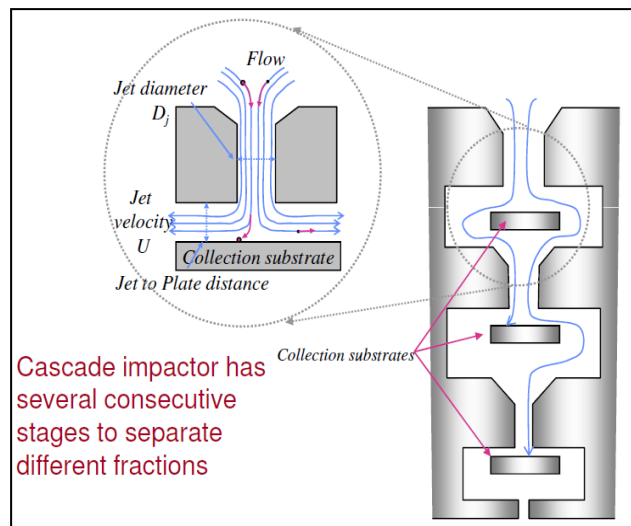
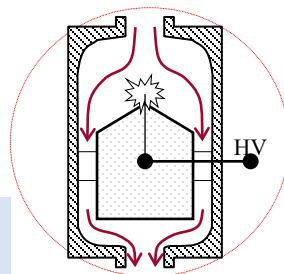
計測：個数・質量・表面積・体積濃度分布



# ELPI+の原理

慣性分級、空気力学径を組み合わせた原理

①インレットを通過した粒子はコロナ放電により荷電されます



Cascade impactor has several consecutive stages to separate different fractions

②カスケードインパクターの原理で、ノズル断面積が次第に小さくなっている為、各ステージに流入する流体速度は次第に速くなります。

サンプルIN

T Sensor  
P Sensor

Charger and  
preseparator

Impactor

Vacuum pump

Clean flush air for zeroing

Pump

HV source

Electrometers

A/D

Internal PC

Connection to PC  
(Optional)

Ext. Input x 6

Ext. Output x 3

Pressure sensor

Flow control

USB port

Corona  
Charger

Electro Meter

③帯電されたPMは、慣性に応じてそれぞれのステージに捕集され、電荷を放出します。各ステージからの電流値を測定することにより、粒径分布が計測されます。

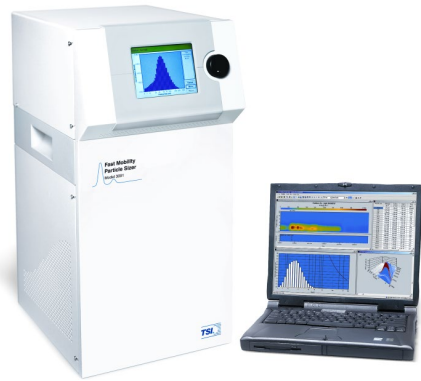
Display and controls

ELPI+内部構造

# ブレーキ粉塵粒径分布計測器

**BREMSE** **TSI**

6nm～10μmまでのワイドレンジエアロゾル粒径分布の計測に対応



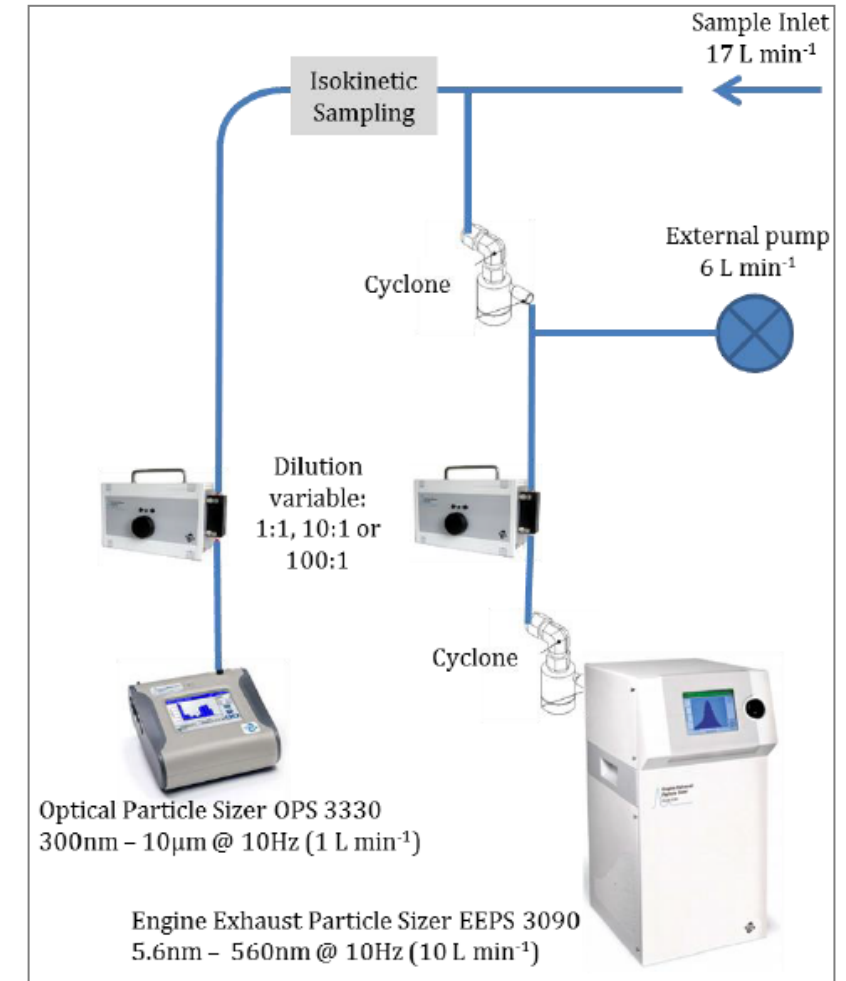
EEPS3090



OPS 3330

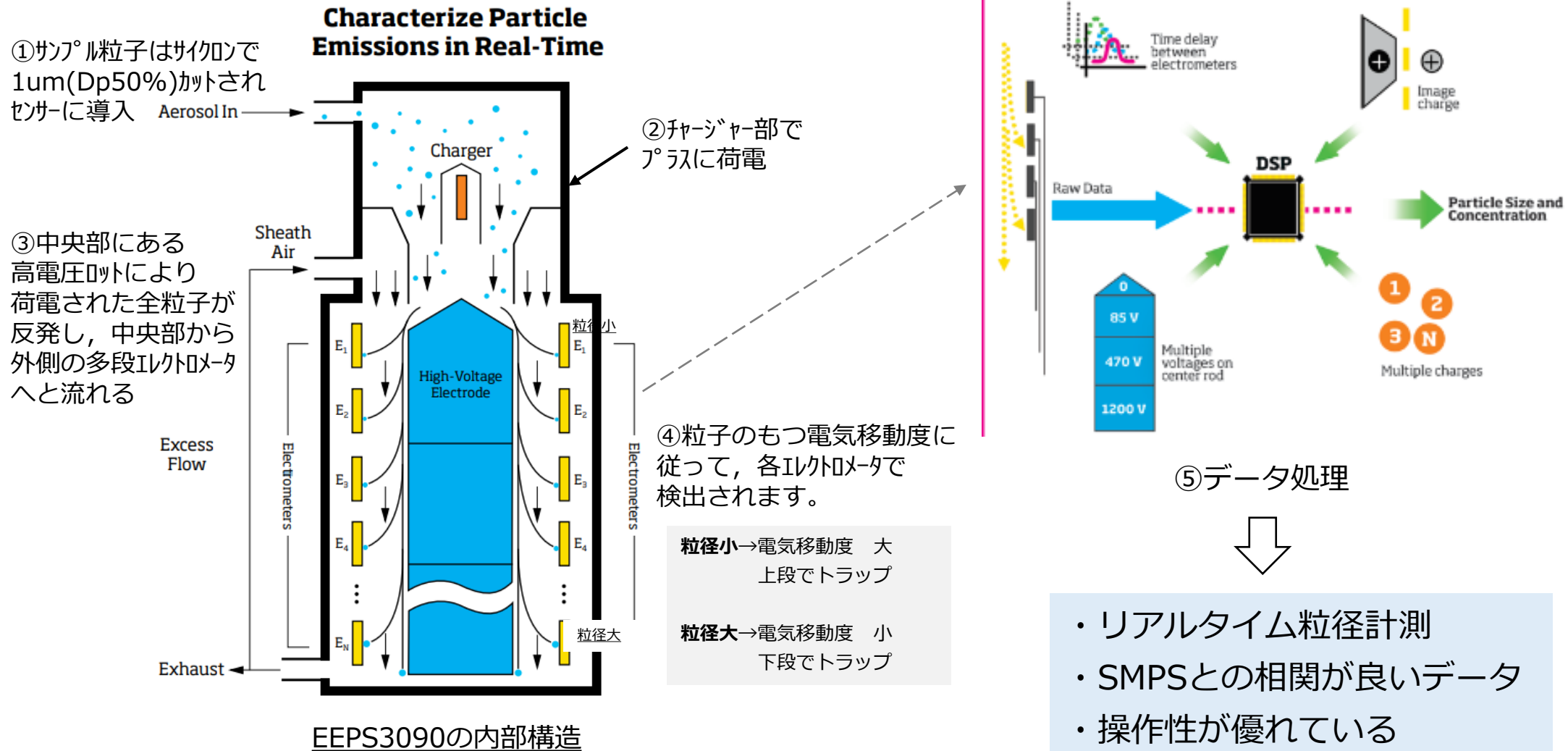
**BREMSE**

**BRAKE WEAR EMISSION MEASUREMENT SYSTEM**



BREMSEセッティング

## マルチチャンネルエレクトロメータの原理

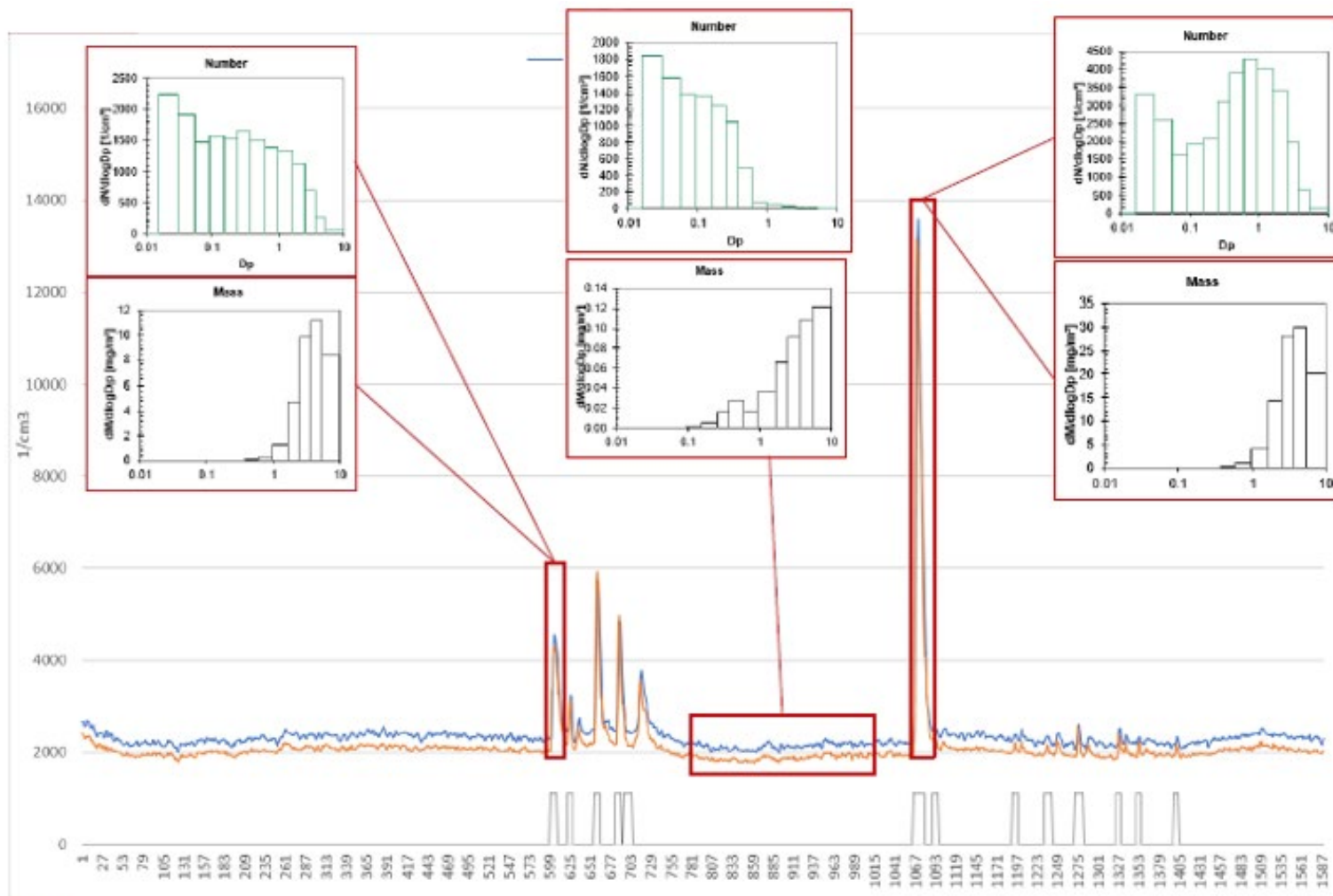


- ・リアルタイム粒径計測
- ・SMPSとの相関が良いデータ
- ・操作性が優れている

# ELPI+計測データ例



ELPI® + vs CPC concentration & brake events  
Size distributions



© Dekati Ltd.

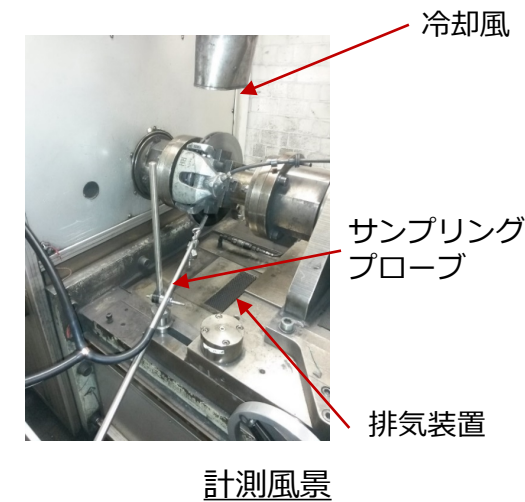
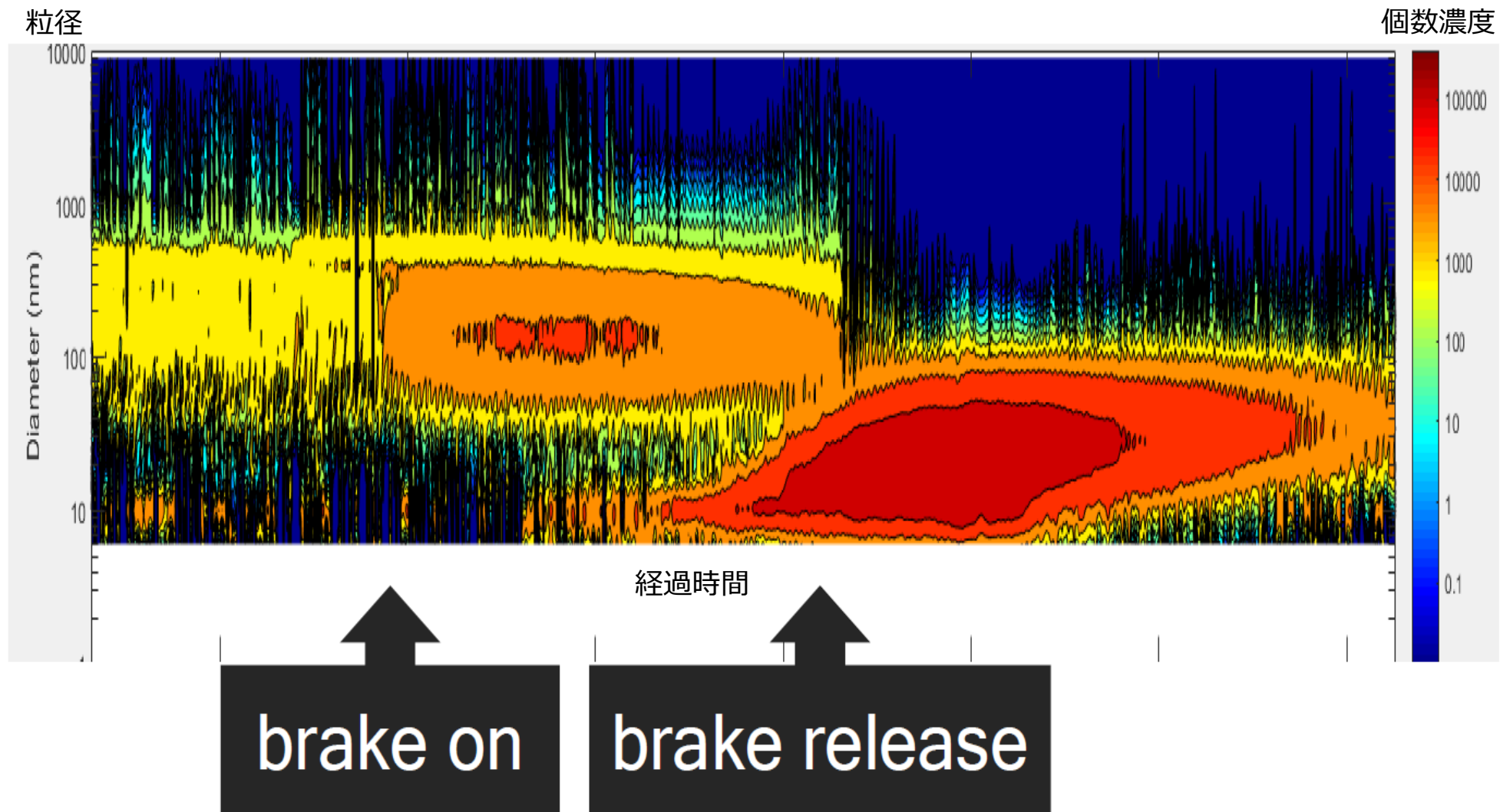


計測風景

DEKATI  
提供データ



# BREMSE計測データ例



TSI inc. 提供データ





atmosphere



Article

## Brake Wear Particle Emissions of a Passenger Car Measured on a Chassis Dynamometer

Marcel Mathissen<sup>1</sup>, Theodoros Grigoratos<sup>2,\*</sup>, Tero Lahde<sup>2</sup> and Rainer Vogt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ford-Werke GmbH, Süsterfeldstr. 200, 52072 Aachen, Germany; mmathiss@ford.com (M.M.); rvogt@ford.com (R.V.)

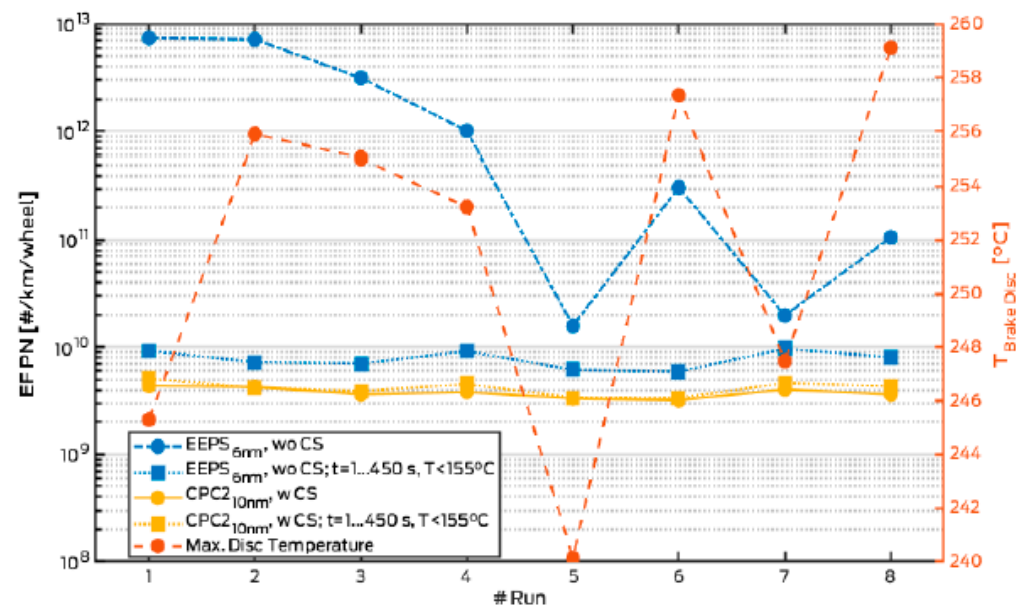
<sup>2</sup> European Commission, Joint Research Centre, Via E. Fermi 2749, 21027 Ispra, Italy; Tero.LAHDE@ec.europa.eu

\* Correspondence: theodoros.grigoratos@ec.europa.eu

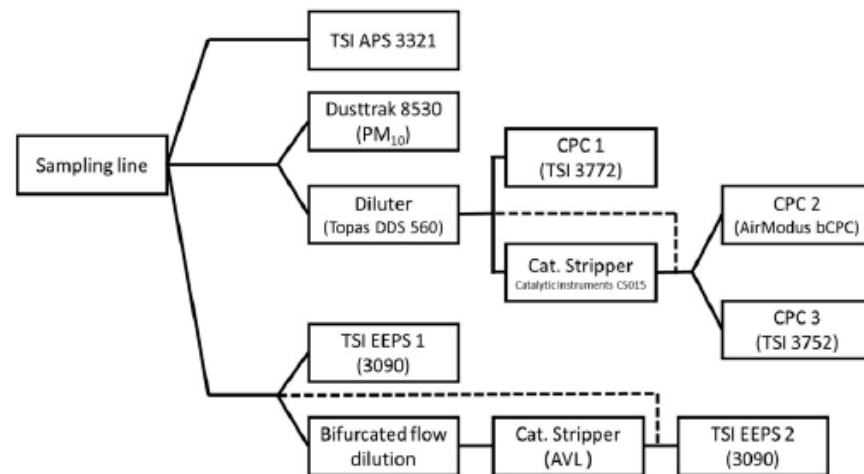
Received: 30 July 2019; Accepted: 15 September 2019; Published: 17 September 2019



Atmosphere 2019, 10(9), 556; <https://doi.org/10.3390/atmos10090556>



<http://www.lowbrasys.eu/en>



TSI inc. 提供データ



# オプション [希釈器]



DEKATI

## 排ガス微粒子ダイリ्यूーター model DI1000

- エジェクター式小型希釈器
- 希釈倍率 1:8
- サンプル流量 ~7L/min
- 希釈済み流量 45K/min
- 粒子ロスの少ない設計



DEKATI

## eDiluter Pro

- 2段エジェクター式のポータブル希釈システム 希釈倍率 1:25~1:225 可変
- 600 °Cのサンプル温度まで対応（オプション品の仕様で上限1200 °Cまで対応）
- 希釈倍率及び希釈器温度を変更可能
- 希釈後のサンプル流量は最大80 L/min
- 計測器の流量に依存せず希釈倍率は一定
- サンプル圧が変動しても希釈倍率は一定（900~1200 mbar）
- 粒子ロスの少ない設計



TSI

## AEROSOL DILUTER MODEL 3332

- 希釈倍率 1:10、1:100（代表倍率） 他希釈倍率あり
- 流量 1L/min 他流量あり
- 小形シンプル設計

# 粒子質量濃度計測



## カスケードインパクター MCIサンプラー MODEL MCIS

- 小型軽量のカスケードタイプのインパクタ方式フィルタ質量計測器
- 直径47mmφフィルタで捕集（フィルタの販売も行っております）
- 分級 PM2.5、PM10（その他カット径指定可能）
- フィルタホルダの分級性能は米国FRM PM2.5相当
- インパクター流量 16.7 L/min（他流量設定可能）
- ブレーキダスト試験（ブレーキ粉塵粉じん計測）のフィルタ捕集による計測に最適
- JASO C 470:2020に適合



## 光散乱式粒子質量濃度計 DUSTTRAK2 MODEL8530/8532

- 低濃度から高濃度まで幅広いレンジでさまざまなアプリケーションに対応
- 小型・軽量・バッテリー駆動で計測場所を選ばない
- 粒子計測濃度 0.001~400 mg/m<sup>3</sup> (8530)
- 吸引流量:1.4~3 L/min (調整可能)
- インレットインパクタでPM1、PM2.5、PM4、PM10の計測が可能
- ブレーキダスト試験（ブレーキ摩耗粉じん計測）の粒子計測に最適
- JASO C 470 :2020に適合



## QCM-MOUDI Impactor MODEL 140

- エアロゾルの質量及び粒径分布をリアルタイムに計測
- MOUDI™インパクターに水晶振動子マイクロバランス（QCM）を組合わせ
- 吸入エアロゾルの湿度に対して相対湿度を一定に保ち計測誤差を低減させる機構
- 数十ナノグラムから数百マイクログラムまで幅広いレンジで質量濃度検出が可能
- インパクターステージ 7段 [カット径 45,74,156,305,510,960,2440(プリセパレータ)]
- 吸引流量 10L/min

# その他応用機器 [粒子数(PN)計測]



## 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)
- サンプル流量 1L/min (フルフロータイプ)
- 最小検出粒径 7nm
- 最大検出粒子濃度  $1 \times 10^5$  個/cm<sup>3</sup>
- 各種CPCラインナップは以下弊社リンクをご確認ください。

[https://www.t-dylec.net/purpose/01\\_use\\_01/](https://www.t-dylec.net/purpose/01_use_01/)

