

ブローバイガス中のオイルミスト 計測機器の紹介

東京ダイレック株式会社

営業本部 営業第二部

2021年12月

ブローバイガス中のオイルミスト計測

ブローバイ研究の課題

エンジン内のシリンダーとピストンから漏れるブローバイガスに含まれるオイルミストは吸気系統へ流れるため、オイルの消費や吸気系統内壁への沈着が問題視されており、またエンジン不良を発生させることもあります。そのため、ブローバイに含まれるオイルは吸気系統に戻す前に確実に捕捉する必要があります。

ブローバイガス中のオイルミスト計測

課題へのアプローチ

オイルミストの量は、エンジンの排気量やサイズ、運転条件によってさまざまです。また、エンジンからのオイルミスト量を把握することは、セパレータ開発、ピストンリングの機能やシリンダーの摩耗状態を知るうえで重要になります。

ブローバイガスの定量化

エンジンから漏れ出す
ブローバイガス中のオイル量の把握

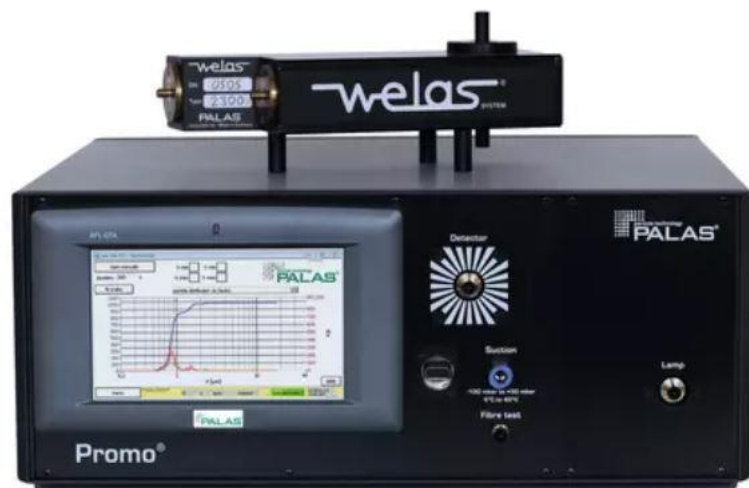
セパレータ開発

リアルタイム粒径分布解析システムに
よるセパレータの性能評価

ブローバイガス中のオイルミスト計測

計測の提案1：

ブローバイガス中のオイルミストの定量化



エアロゾルスペクトロメーター
モデル：Promoシリーズ



特徴

- ・ 0.2~40 μ mの粒子径範囲で計測
- ・ ラボ試験
- ・ エンジンベンチ試験
- ・ ダイレクトサンプリング
- ・ 10Hz毎のデータ
- ・ オイルミストのサンプリング中の冷却を防ぐ加熱機構
- ・ ブローバイガスから流量5L/minのみセンサーへ
- ・ センサーを最大50mの遠隔地に設置可能
- ・ 高濃度粒子計測に対応
- ・ 粒径を高い分解能で計測
- ・ 粒径ごとの粒子個数濃度・質量濃度・表面積濃度

ブローバイガス中のオイルミスト計測

● Promo 2000の説明

計測原理

PALAS社が開発したPromoは、白色光源を用いたエアロゾルスpektrometerです。

システムはコントロール部とセンサー部に分かれており、コントロール部には白色光源のキセノンランプ、受光信号処理部、サンプルエア吸引源があります。

また、エレクトロニクスがコントロール部に収納されることによりセンサー部は極めてシンプルで小型軽量化されています。この構成により、自在にセンサーをサンプリング源に設置可能です。

コントロール部とセンサー部は光ファイバーケーブルで接続され、最長50mまで延長可能です。

使用するセンサーにより異なりますが、粒径分布は0.2 μ mから105 μ mまで、

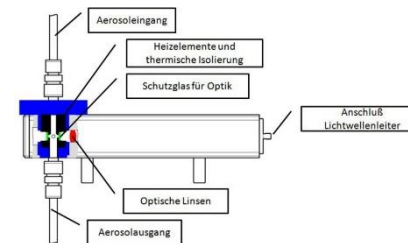
個数濃度は最大10⁶ 個/cm³まで検出可能です。

T-aperture テクニックを採用しており、ボーダーゾーンエラーを解消し正確な粒径サイズや高濃度のサンプルを測定可能にしました。

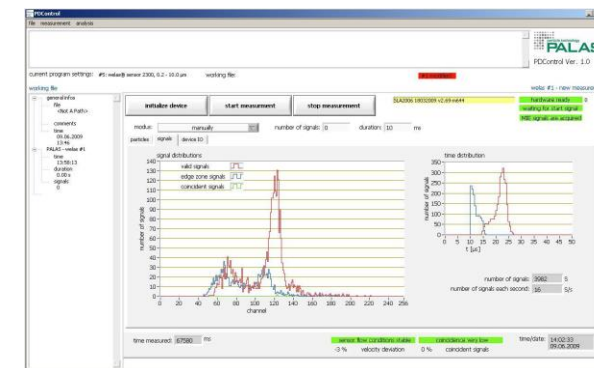


Promo2000

particle technology
PALAS



センサー構造

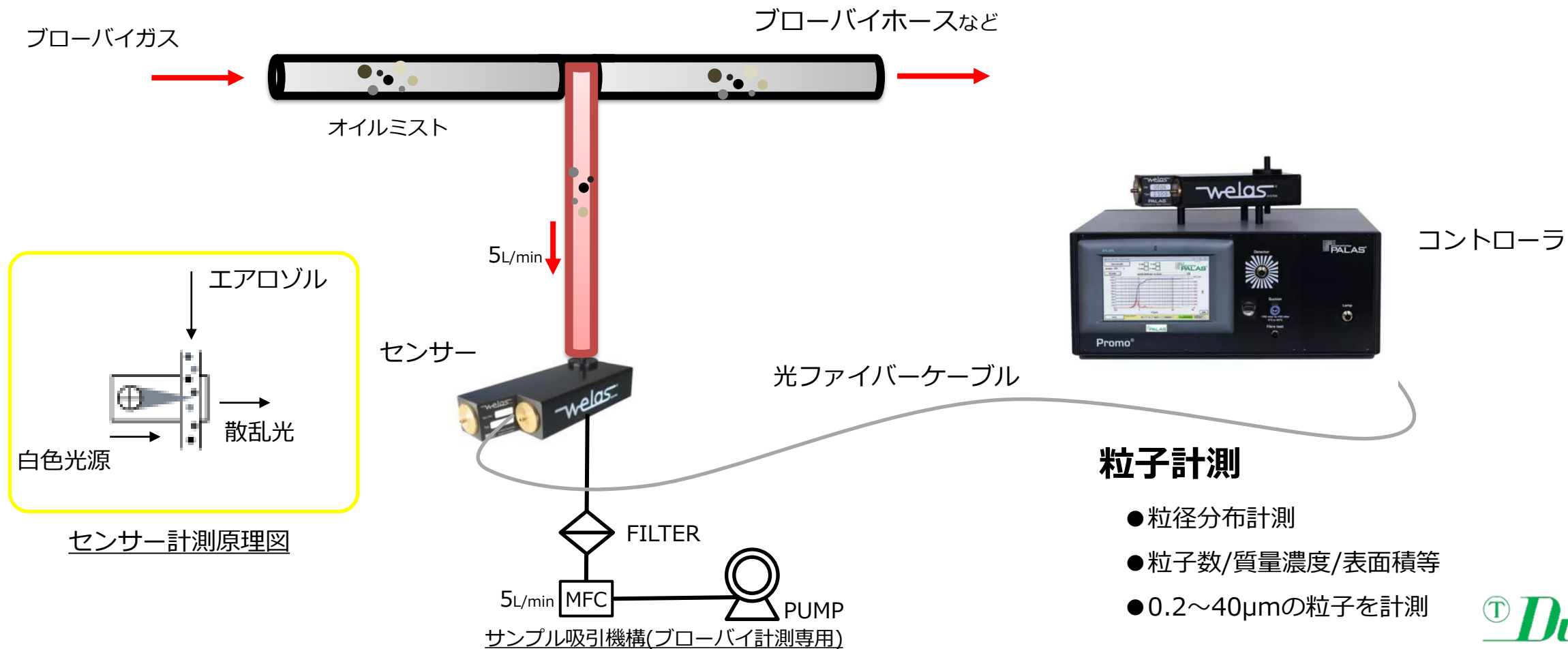


ソフトウェア画面

[®] **Dylec**

ブローバイガス中のオイルミスト計測

● Promo 2000を使ったブローバイガス中のオイルミスト計測例



ブローバイガス中のオイルミスト計測

計測の提案2：

ワイドレンジのオイルミスト粒径分布計測



電子式低圧インパクタ
モデル：ELPIシリーズ



特徴

- ・ 0.006~10 μ mのワイドレンジ計測
ナノサイズからミクロンレベルの計測に対応
- ・ 粒径ごとの粒子個数濃度・質量濃度・表面積濃度
- ・ 高温ガスのダイレクトサンプリングに対応(HT-ELPI)
- ・ 最大500chの高分解能計測(HR-ELPI)
- ・ 10Hzのリアルタイム計測
- ・ アルミフィルタによる粒子捕集に対応、電子顕微鏡などでの粒子観察が可能に
- ・ 計測用途や環境にあわせたシリーズをラインナップ

ブローバイガス中のオイルミスト計測

● DEKATI ELPIシリーズの説明

計測原理

ELPI+は、チャージャ部、カスケードインパクトによる分級部および高感度電流計での電気検出部の3つの主要部で構成されています。吸引された粒子は最初に、コロナ放電を用いたチャージャ部で決められた荷電レベルに荷電されます。その後、粒子は電氣的に絶縁された14チャンネルの捕集ステージから成るカスケード型低圧インパクトに導入され、空気力学径によって異なるインパクトステージに捕集されます。捕集された粒子は、各ステージにある高感度電流計により電荷量を計測されます。この測定された電流信号は粒子濃度と粒径に比例しています。検出された電気信号は、チャージャ部とインパクトステージの特性である粒径との関係を利用して粒径分布に変換されます。



ELPI+シリーズ写真

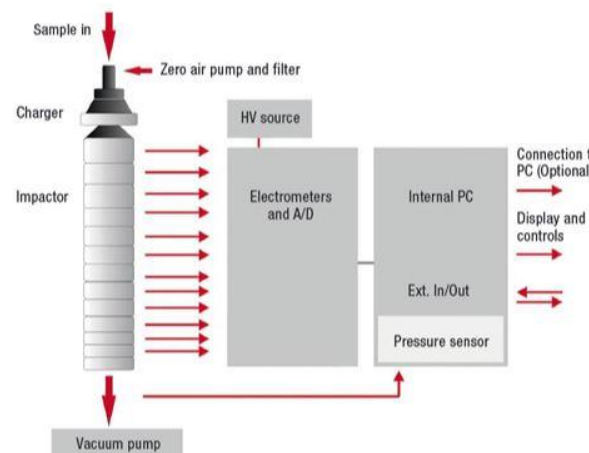


図1. ELPI+の計測原理図

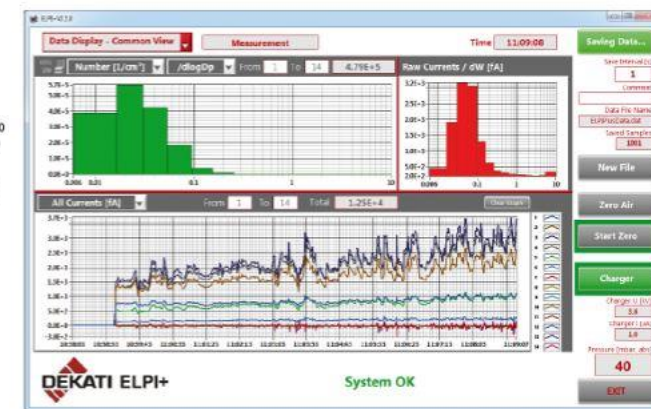


図2. ELPI+のソフトウェア表示例

ブローバイガス中のオイルミスト計測

● オイルミスト計測 希釈器のご提案

ミスト計測する際、エンジンの運転条件や環境によっては計測装置濃度レンジを超えてしまう可能性があります。その場合正確な計測や装置を保護するために、希釈(前処理)を施す必要があります。

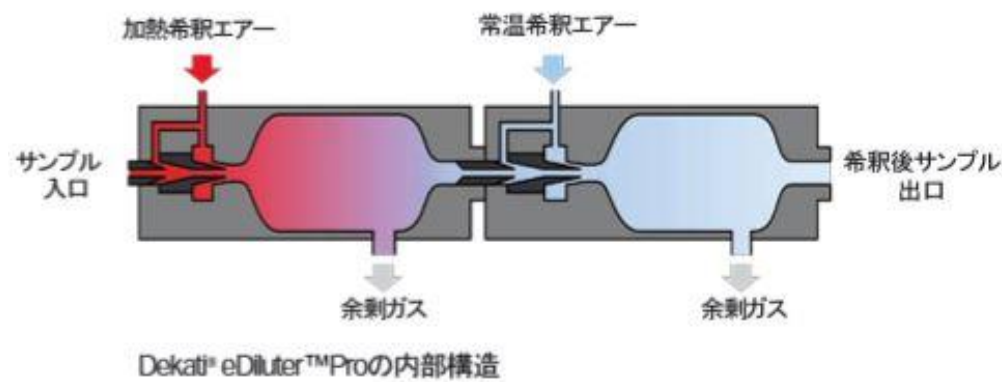


仕様

希釈倍率	25～225倍(変更可能)
サンプル圧※1	常時モニタリング 以下の条件下で希釈倍率を一定に保つ 960-2200 mbar(1次希釈倍率 5) 900-1700 mbar(1次希釈倍率 10) 850-1500 mbar(1次希釈倍率 15) ※7.0 bar(絶対圧)の希釈エア供給時
サンプル温度	上限600℃ オプションの高温用サンプルブロープの仕様で上限は1200℃
希釈後サンプル温度	常温に近い
サンプル流量	3～20 L/min 希釈倍率に依存
希釈後サンプル流量	50～80 L/min
希釈器温度(1段目)	上限400℃まで加熱可能

DEKATI社 eDiluter™ Pro

- ・ 25倍～の低倍率希釈に対応
- ・ 高温ガス(最高1200℃)のサンプリングに対応
- ・ 希釈済みガスが高流量(最大80L/min)のため、複数台での計測に対応
- ・ 小型設計のため、コンパクトな設計が可能



ブローバイガス中 のオイルミスト計測

計測の提案3：
ブローバイガス中のオイルミストの定量化



アンダーセンサンプラー
モデル：AN6S25

特 徴

- ・ エンジンベンチ試験
- ・ ラボ試験
- ・ ダイレクトサンプリング
- ・ オイルミストのサンプリング中の冷却を防ぐ加熱機構
- ・ ブローバイガス流量は20～70L/minまで対応
- ・ コンパクト設計/ベンチ間の移動が容易
- ・ フィルタ捕集
- ・ 粒径別の質量濃度計測

ブローバイガス中のオイルミスト計測

● AN6S25説明



計測原理

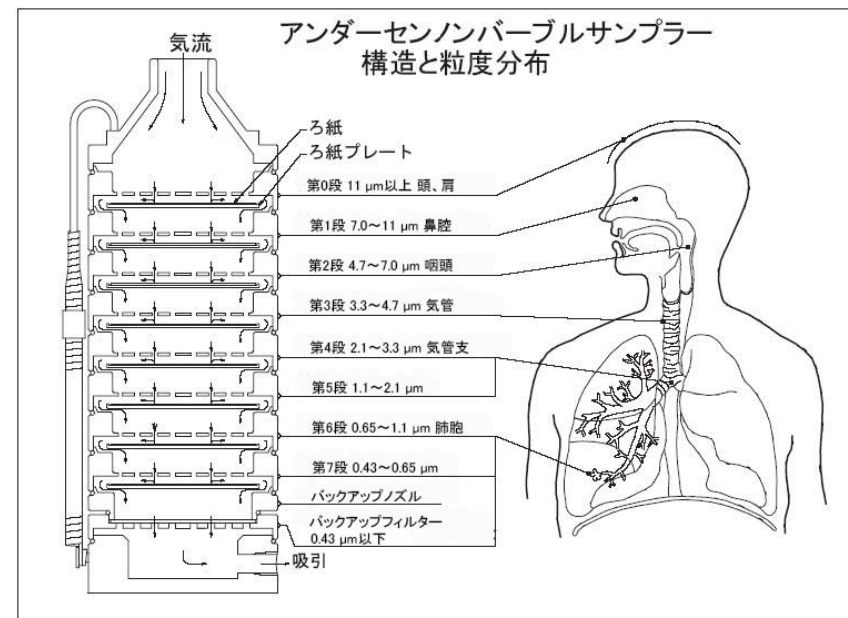
浮遊粒子状物質（エアロゾル）の粒度分布測定は、エアロゾルによる環境汚染及び生体作用を研究する上で極めて重要です。

アンダーセンサンプラーは、多段・多孔式ジェットノズルを備えたインパクター方式を採用し、空気動学的粒径としてエアロゾルの粒度分布測定ができる特徴をもった装置です。アンダーセンサンプラーのジェットノズルの径は上段から下段になるに従い小さくなりますので、ノズルを通過するエアロゾルの流速は下段になる程増大します。本装置では、空気動学的粒径によるエアロゾルの慣性力に差を与えることにより分級する慣性衝突分離方式を採用しています。

一般にインパクターの50%分離有効動学的粒径 dp_{50} は右式で求められます。

$$dp_{50} = \sqrt{\frac{18 \mu \psi_{50} N \pi \times 60 (Dc)^3}{4 C Q \rho}}$$

ここで dp : エアロゾルの粒径 (cm)
 C : カニングラムのスリップ補正係数
($=1.00 + 0.16 \times 10^{-4} / dp$)
 Q : 吸引流量 (cm³/min)
 ρ : エアロゾルの比重 (g/cm³ 但し、
ここでは $\rho = 1$ g/cm³)
 μ : 空気の粘度 (1.8×10^{-4} g/cm・sec)
 N : ジェットノズルの数
 Dc : ジェットノズルの直径 (cm)
 ψ_{50} : 無次元慣性パラメーター
(衝突慣性50% : $\psi_{50} = 0.14$)



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**

