

— Instrument Performance test —

Water-Based CPC (WCPC) の性能評価試験



東京ダイレック株式会社
〒160-0015 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
E-mail k-funato@tokyo-dylec.co.jp
URL <http://www.t-dylec.net/>
研究開発部 船戸 浩二、高橋 順子、濱 尚矢、藤野 聡

試験目的: 米国TSI社で新たに開発されたモデル3785 Water-Based CPC (WCPC)は、従来凝縮液として使用されていたブタノールの代わりに水を用いている事から臭いやコンタミを出す事無く、サブミクロン領域のエアロゾル粒子をリアルタイムに計測する事が出来ます。

本試験では、各種のエアロゾル粒子を用いて、従来型CPCとの個数比較、DMAを組合わせたSMPSとして粒径比較を行い、WCPCの性能を評価した。

日時: 2004年11月23日(火)

場所: 弊社オフィス5F

- 試験内容:
- (1) WCPC-3785の性能評価試験(リファレンス機:CPC-3025A)
 - ①大気粒子
 - ②NaCl単分散粒子(30、50、100nm)
 - (2) SMPS-3936L85の性能評価試験(リファレンス機:SMPS-3034)
 - ①大気粒子
 - ②PSL標準粒子(100、50nm)
 - ③NaCl多分散粒子

- 試験機器:
- (1) 発生器 エアロゾルアトマイザー (型式 ATM-220) TOPAS社
エア源: 2bar
液体: NaCl水溶液 (NaCl 4.6mg/ H₂O 1L)
 - (2) 分級器 静電式分級器 (型式 3080) TSI社
DMAモデル: ロングDMA (型式 3081)
 - (3) 計測器 ウォーターベース凝縮粒子カウンター (型式 3785) TSI社
粒径範囲: 5nm~3000nm
対応濃度: 0~10⁷個/cc
サンプル流量: 1.0LPM

凝縮ナノ粒子カウンター (型式 3025A) TSI社
粒径範囲: 3nm~3000nm
対応濃度: 0~10⁵個/cc
サンプル流量: 0.3LPM

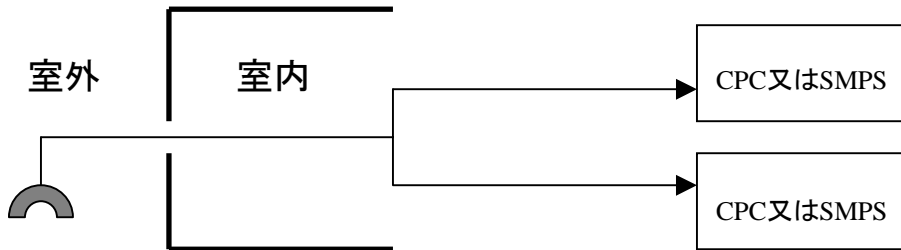
走査型モビリティパーティクルサイザー（型式 3936L85） TSI社
 粒径範囲： 12nm～562nm
 対応濃度： 0～10⁸個/cc
 サンプル流量： 1.0LPM
 シース流量： 4.0LPM
 計測時間： 3min/1scan

走査型モビリティパーティクルサイザー（型式 3034） TSI社
 粒径範囲： 10nm～487nm
 対応濃度： 0～ 10⁷個/cc
 サンプル流量： 1.0LPM
 シース流量： 4.0LPM
 計測時間： 3min/1scan

試験方法：

(1) 大気粒子計測：

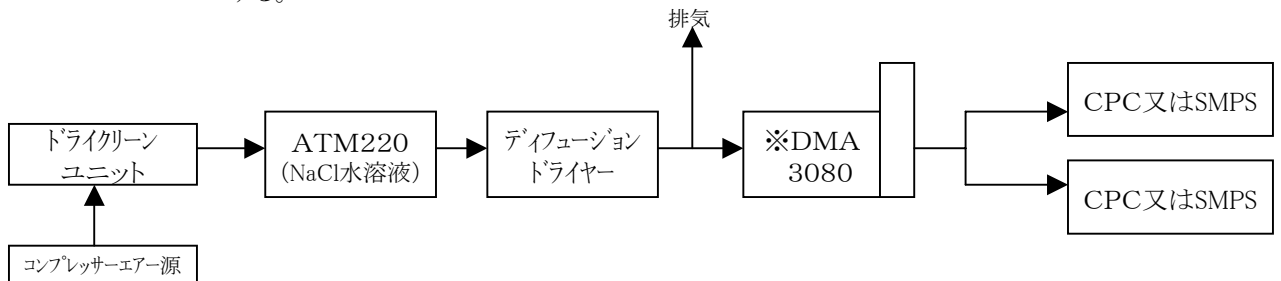
外気より吸入した大気エアロゾル粒子をY字管で2股に分け、CPC(又はSMPS) 2台で同時計測する。(両機とも、10秒間の平均値で比較)
 サンプルングポイントから装置までのチューブ長さは約2m。また、チューブは導電性シリコンを使用。



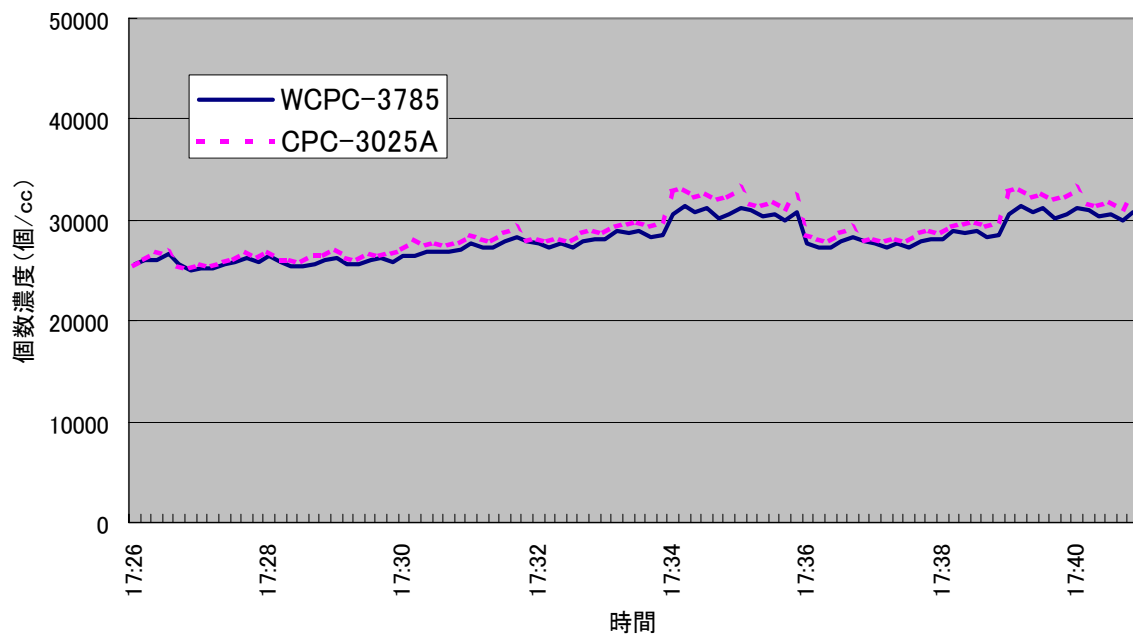
(2) NaCl単分散粒子計測：

下記フロー図に示した様に、発生したNaCl粒子をDMAで単分散化し、CPC2台で同時計測する。(両機とも、10秒間の平均値で比較)
 本試験では、30nm、50nm、100nmと3つの単分散粒子を用いて実施。
 チューブは導電性シリコンを使用。

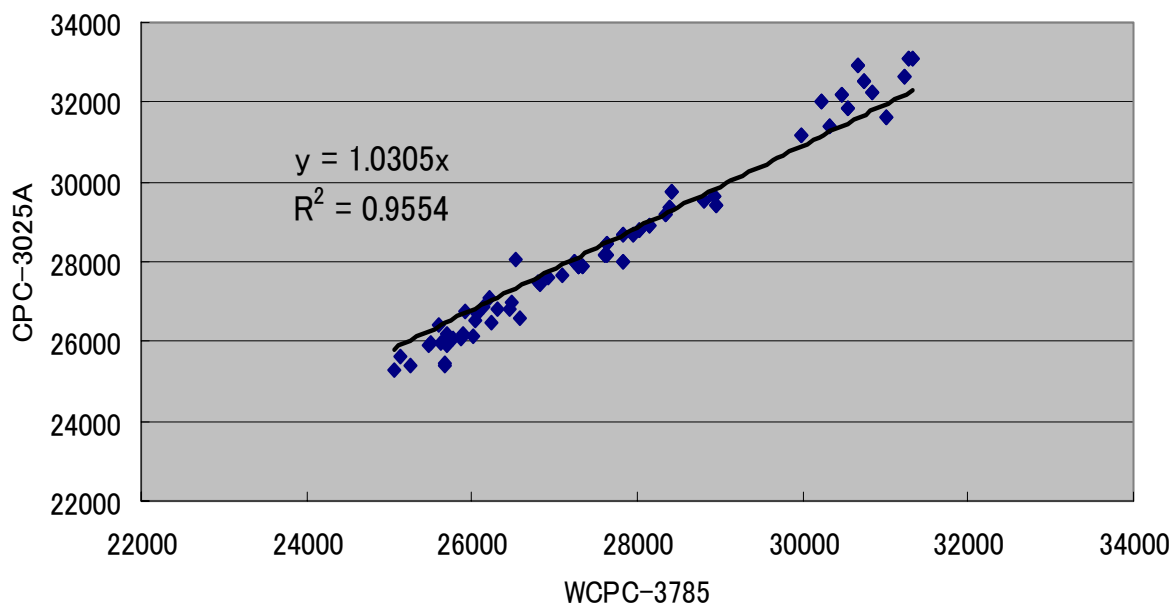
※PSL標準粒子及びNaCl多分散粒子の計測に関しては、DMAを取り外し、SMPS2台で同時計測する。



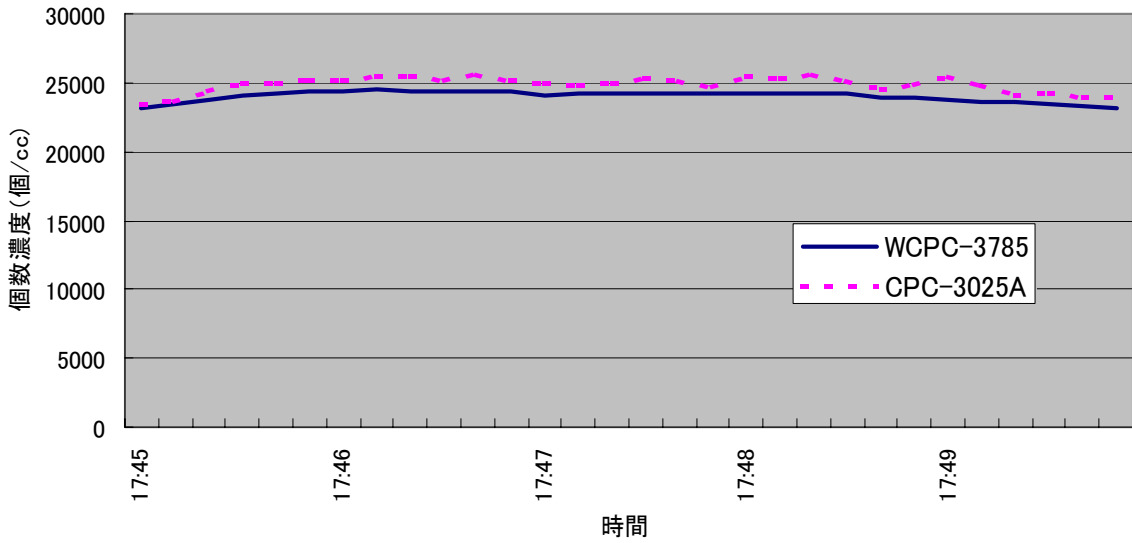
従来型CPCとの比較試験(大気粒子) Low-flow



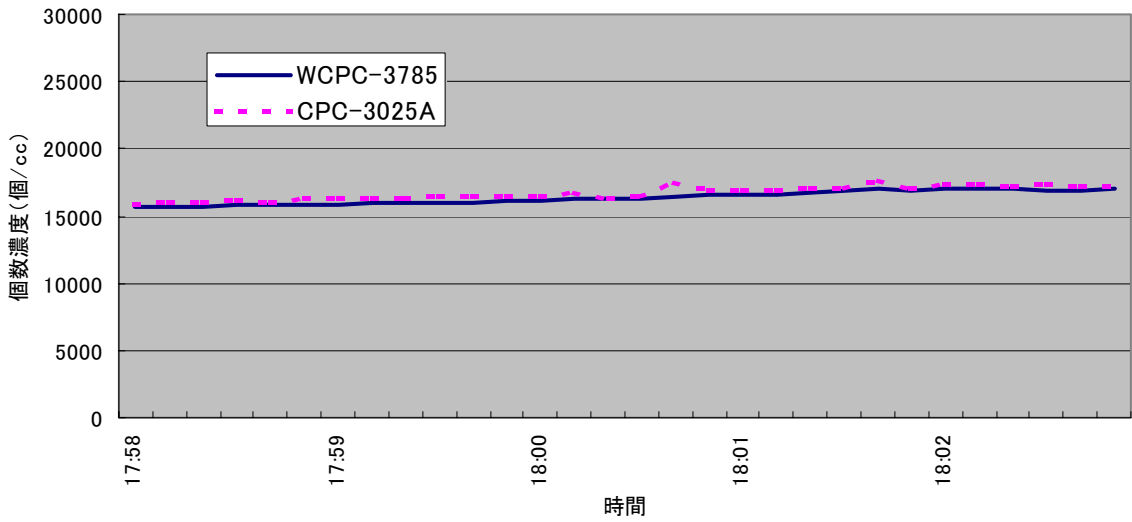
相関グラフ(大気粒子) Low-flow



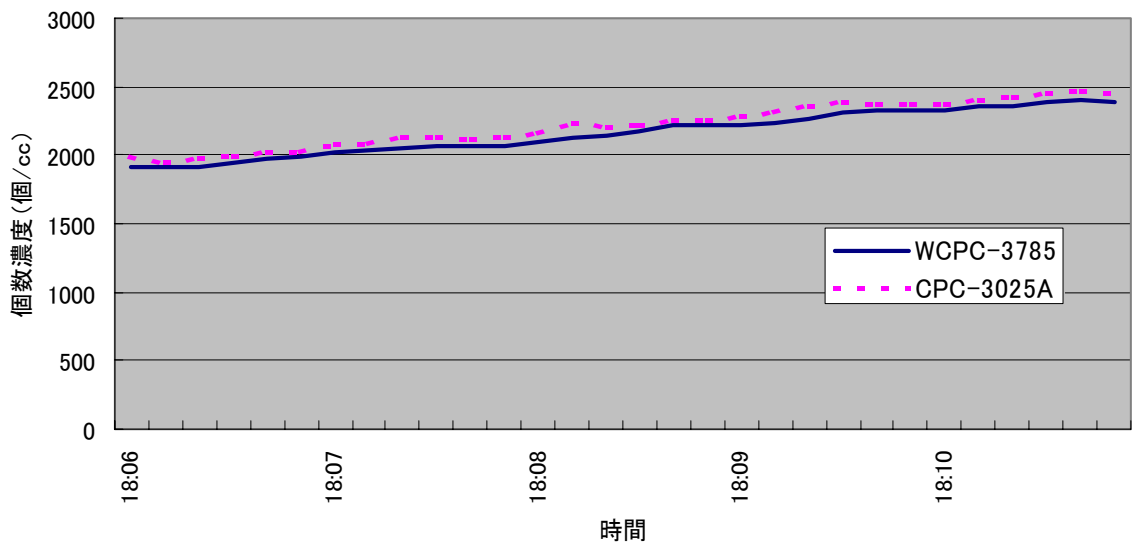
従来型CPCとの比較試験(NaCl単分散粒子) 30nm



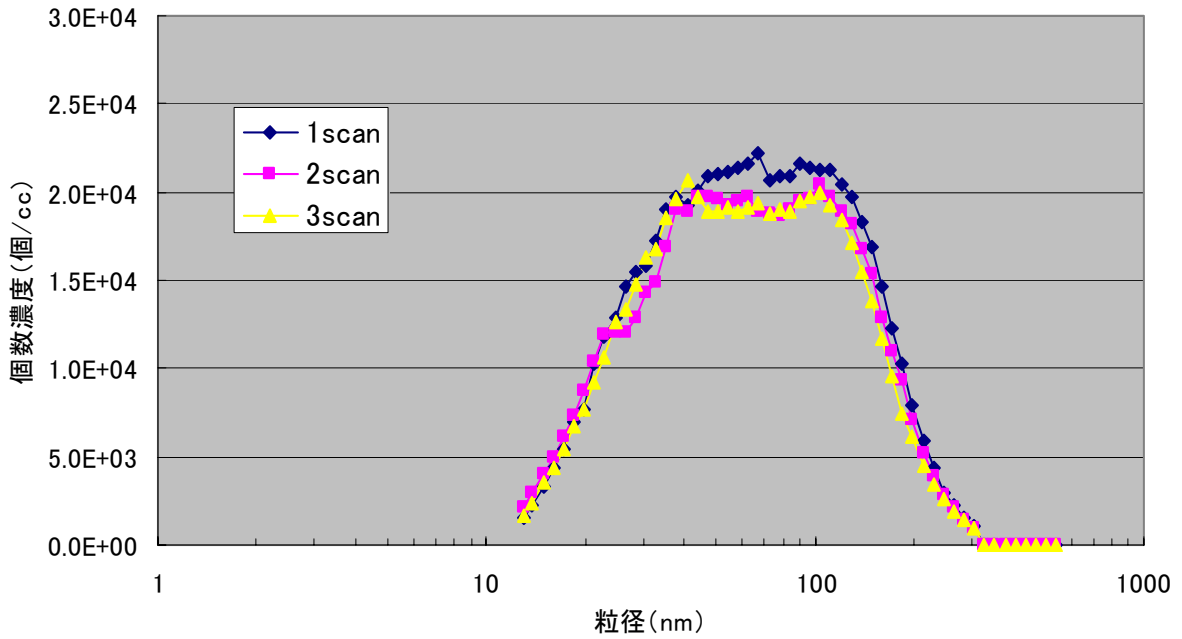
従来型CPCとの比較試験(NaCl単分散粒子) 50nm



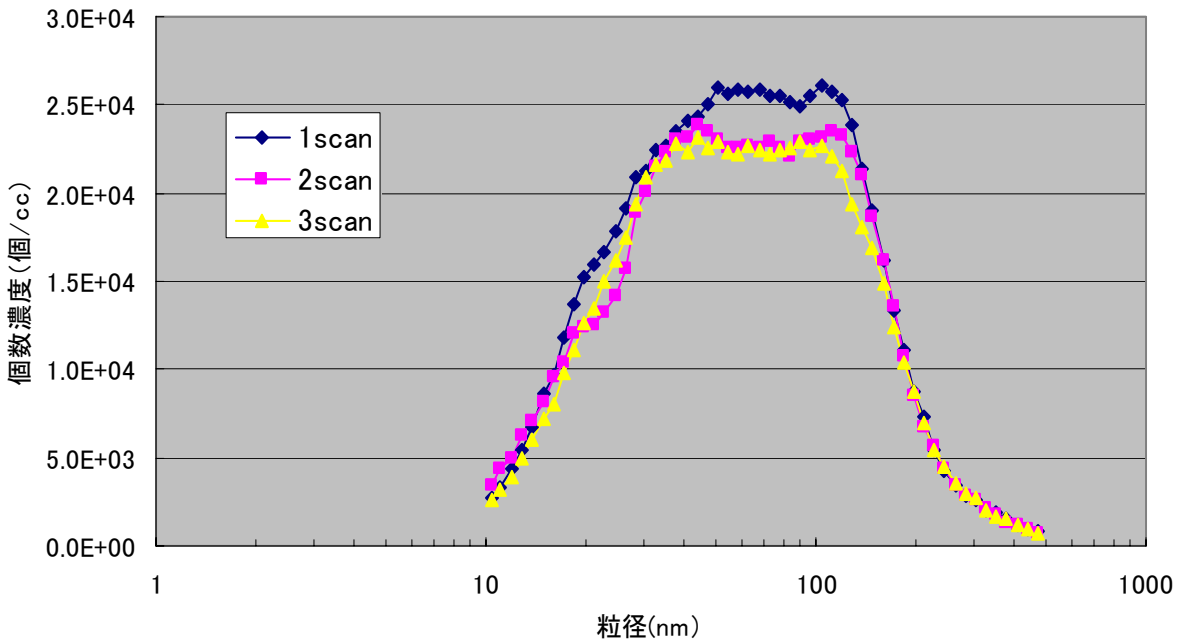
従来型CPCとの比較試験(NaCl単分散粒子) 100nm



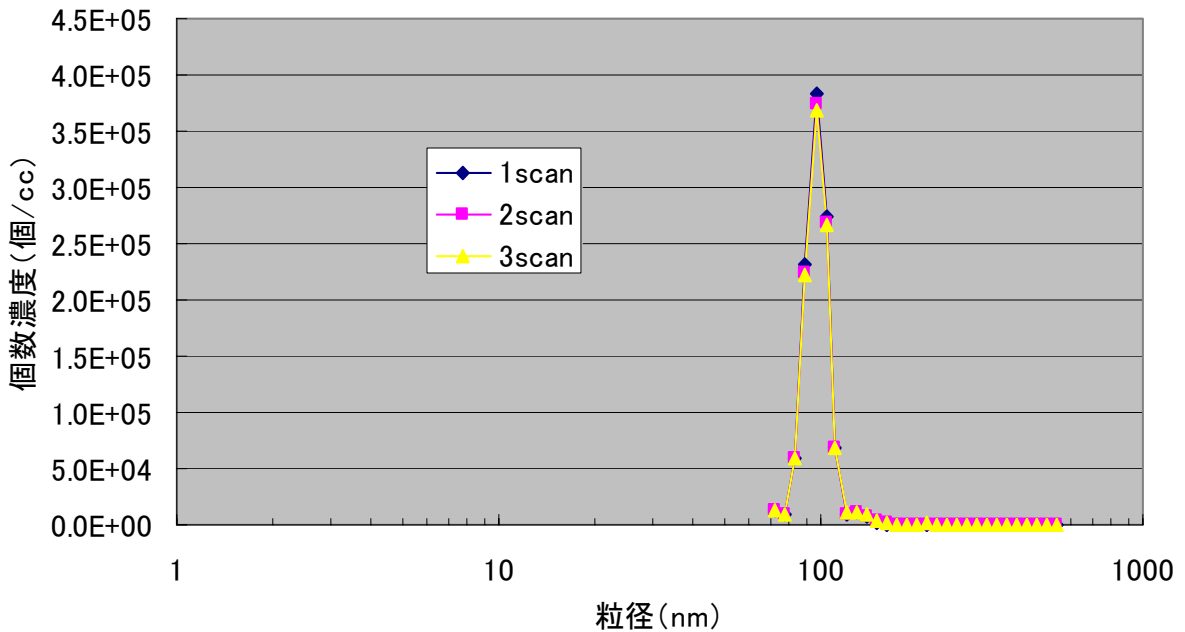
SMPS-3936L85による大気粒子計測



SMPS-3034による大気粒子計測

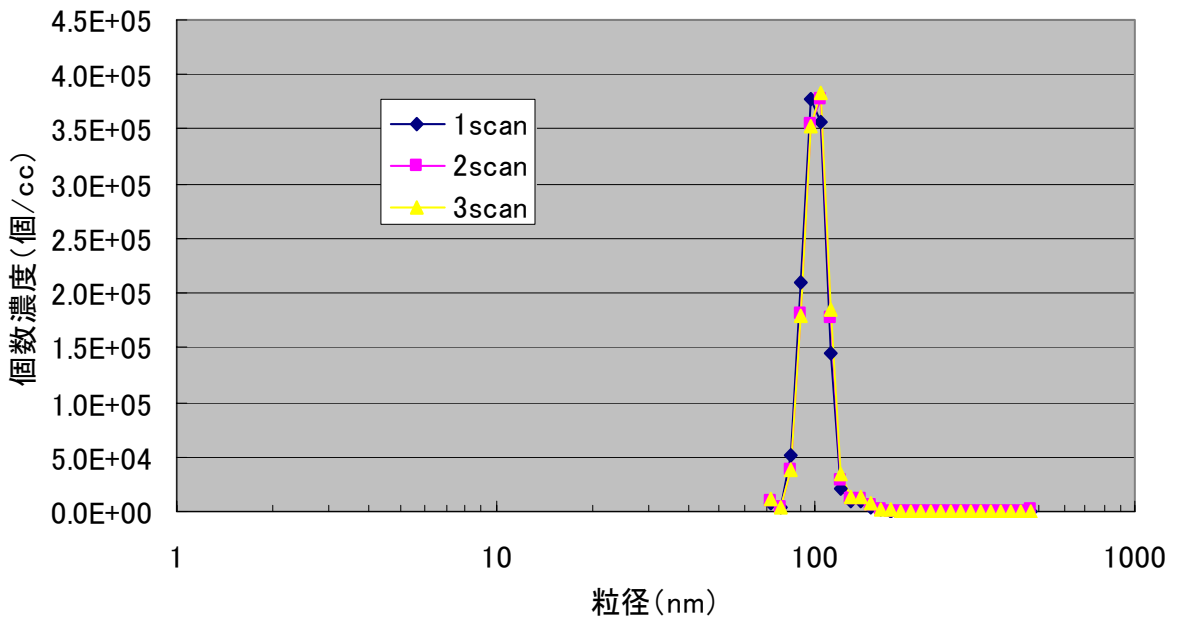


SMPS-3936L85によるPSL標準粒子計測(100nm)



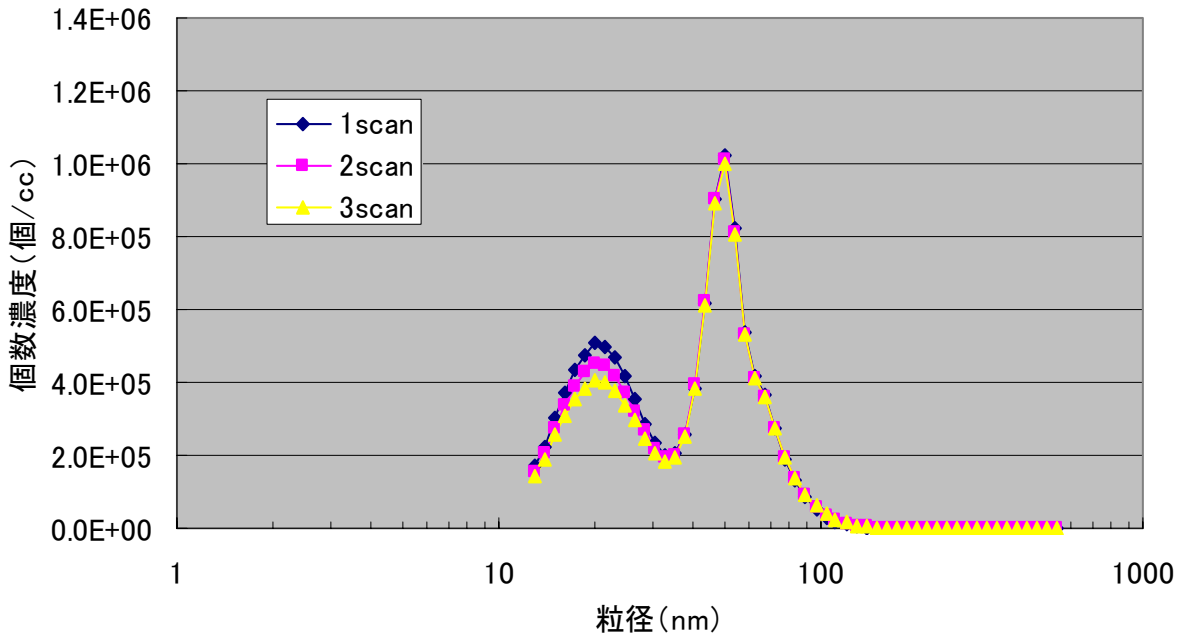
※グラフを見やすくするため80nm以下の微小粒子側はソフトウェア上でカット

SMPS-3034によるPSL標準粒子計測(100nm)

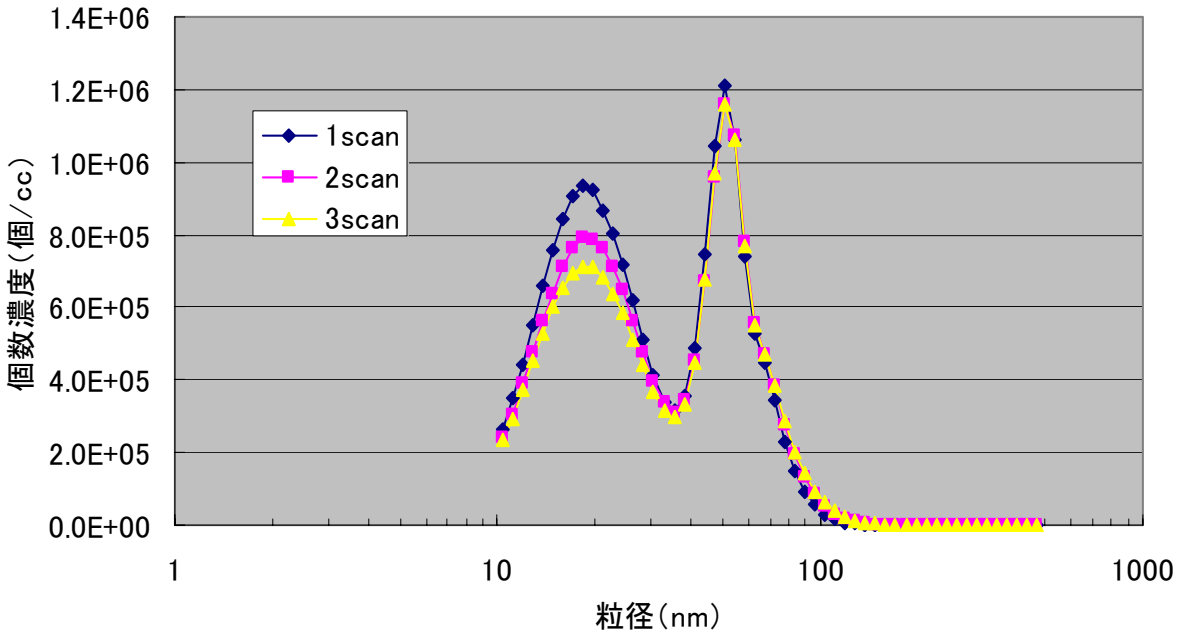


※グラフを見やすくするため80nm以下の微小粒子側はソフトウェア上でカット

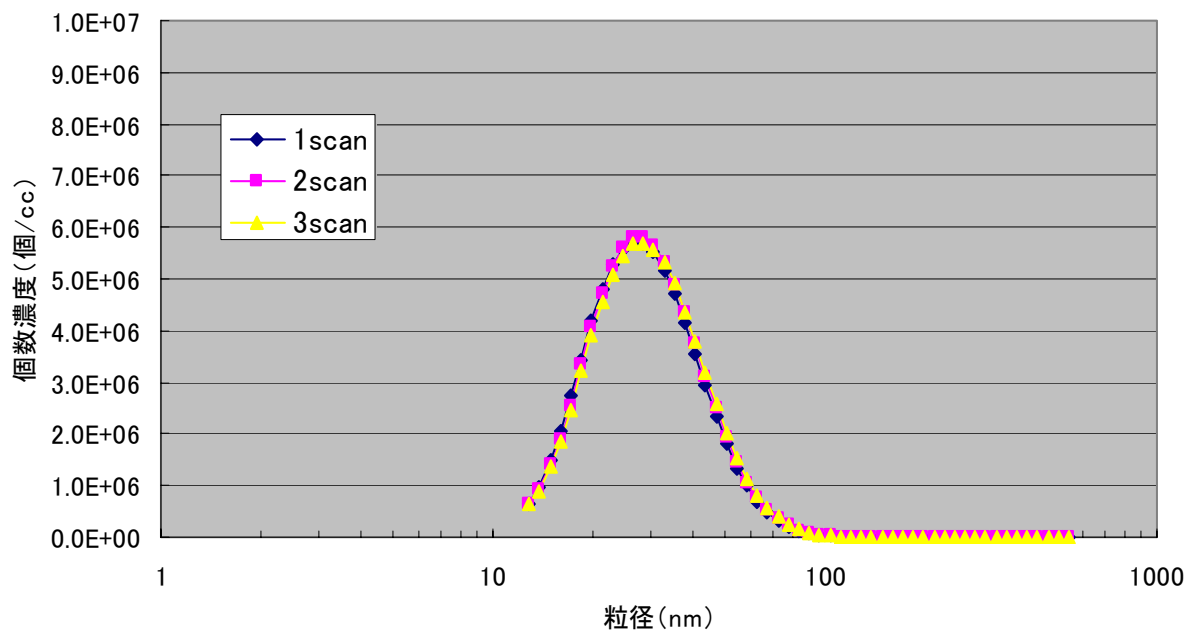
SMPS-3936L85によるPSL標準粒子計測(50nm)



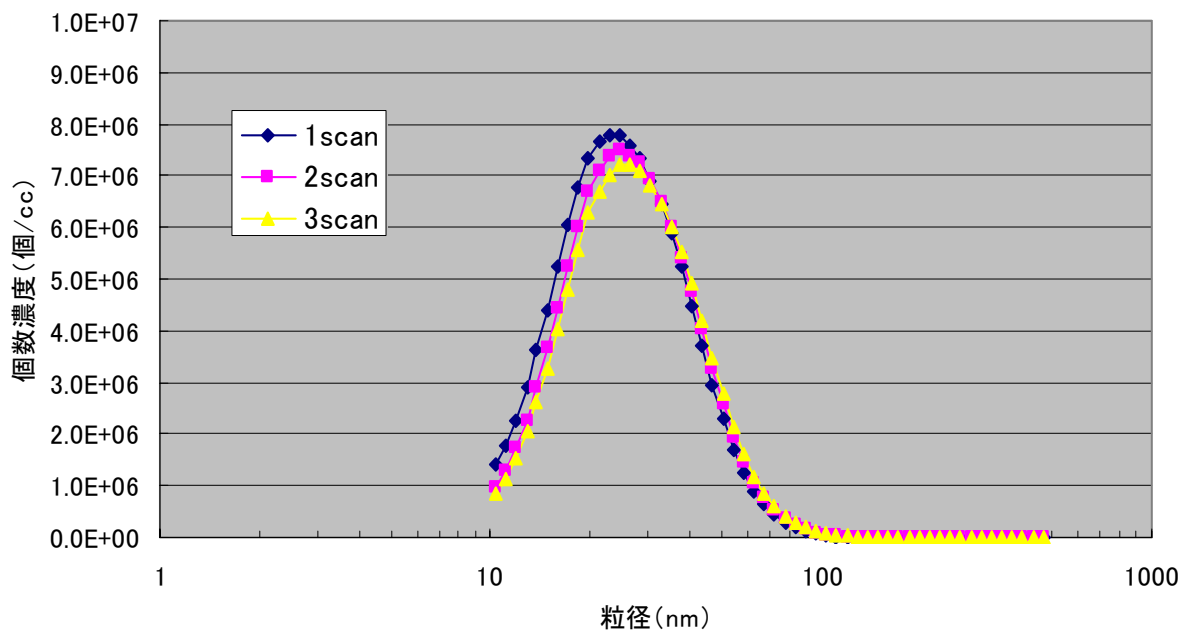
SMPS-3034によるPSL標準粒子計測(50nm)



SMPS-3936L85によるNaCl粒子計測



SMPS-3034によるNaCl粒子計測





**SMPS-3936L85
(L-DMA + WCPC)**



SMPS-3034

New

New

New

| Model | 3936L10 | 3936L85 | 3936L22 | 3936L25 | 3936N25 | 3936NL25 | 3034 SMPS | 3090 EEPS |
|--|---|---------------------|---------------------|----------------------|---------|----------|---------------------|--|
| Particle size range (nm) | 10 - 1000 | 10 - 1000 | 10 - 1000 | 10 - 1000 | 3 - 150 | 3 - 1000 | 10 - 487 | 5.6 - 560 |
| Inlet flow rate (L/min) | <= 1 | | <= 1.5 | | | | 1 | 10 |
| Concentration Range (particles/cm ³) | 1 - 10 ⁷ | 1 - 10 ⁸ | 2 - 10 ⁸ | 20 - 10 ⁷ | | | 1 - 10 ⁷ | 3x10 ² - 1x10 ⁷ @5nm 5x10 ⁰ - 5x10 ⁵ @500nm |
| Maximum Channels/decade | 64 | | | | | | 32 | 16 |
| Scan time (sec) | 20 - 300 sec (Upscan) / 10 - 150 sec (Downscan) | | | | | | 165U /15D | 0.1 (total for sample) |
| Vacuum Source | External | Internal | | | | | | |
| Auto power loss recovery | No | | | | | | Yes | No |
| File size for 30 minutes of data | 76 kB (120 sec upscan / 15 sec downscan) | | | | | | 10 kB | 2634 kB |
| Configuration | Multiple Boxes | | | | | | Single Box | |