

— Instrument Performance test —

LiquiScan-ES (液中ナノ粒子計測システム)を用いた
金コロイドナノ粒子の計測例



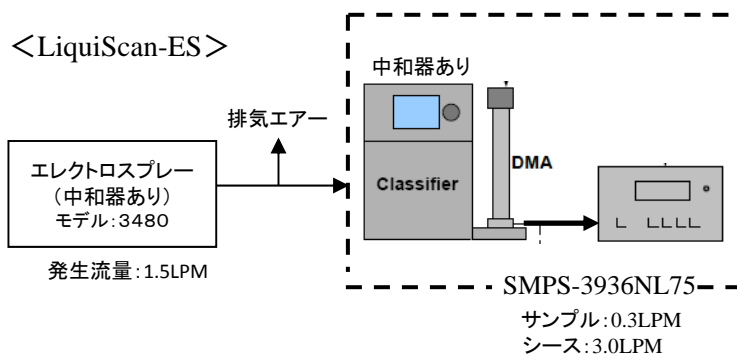
東京ダイレック株式会社
〒160-0015 東京都新宿区内藤町1内藤町ビルディング
TEL 03(3355)3632 (代)
FAX 03(3353)6895
営業部 宮本 高志
技術部 船戸 浩二、濱 尚矢、中村 馨
E-mail info@tokyo-dylec.co.jp
URL <http://www.t-dylec.net/>

概要: 昨今の急速なナノテクノロジー開発に伴い、多種多様なナノ材料が多くの分野で利用され、今日では特殊な加工製品から日用品まで幅広く使われるようになった。金コロイドナノ粒子も有益なナノ材料の一つで、優れた独特の光学特性や粒径の均一性を有することから多くのハイテク分野に活用されており、用途に応じた異なるサイズの金ナノ粒子が製品化されている。米国のTSI社はコロイドナノ粒子の粒径分布を短時間に計測する装置としてLiquiScan-ES (液中ナノ粒子計測システム、モデル3980)を製品化しており、従来の光散乱検出装置では困難であった高分解能での粒径分布解析を可能にしている。LiquiScan-ESは、粒子を発生するエレクトロスプレー (モデル3480)と粒径分布を計測するSMPS (モデル3936)で構成されている。今回の試験では、粒径の異なる5種類の金コロイドナノ粒子をLiquiScan-ESで計測し、既知の粒径値が得られるかを確認した。またシリカコロイドナノ粒子でも同様の試験を行った。

試験日時: 2013年10月17日 (木)～18日 (金)

前処理: 金ナノ粒子を含む試料溶液中には、還元剤などの溶剤が含まれており、粒子を発生する際にこれらの溶剤がより大きなピークとなって現れたり、蒸発残渣として金ナノ粒子の粒径値に影響することがある。これらの影響を軽減するため、事前に試料をマイクロ遠心機 (モデルMCD-2000)で遠心分離し、上澄みを除去する。また必要に応じてバッファ液で希釈する。

試験方法: 下記フロー図が示すように、エレクトロスプレーにて発生したコロイドナノ粒子の粒径分布をSMPSで計測する。



- 試験機器:
- ①モデル:3480 エレクトロスプレー(発生器) TSI社製
 発生流量:1.5LPM
 試料溶液:金粒子 10、30、50、100、200nm Cytodiagnostics社製
 シリカ粒子 30、50、100nm Micromod社製
 - ②モデル:3936NL75 SMPS(粒径分布計測器) TSI社製
 サンプル流量:0.3LPM
 シース流量:3.0LPM
 粒径範囲:4.6~156.8nm(Nano-DMA)、17.5~532.8nm(Long-DMA)
 計測時間:60秒
 - ③モデル:MCD-2000 ミクロ遠心機 アズワン社製
 回転数:14,000rpm
 運転時間:20分間

試験結果:

| No | 試料 | 粒径(nm) | LiquiScan-ESでのモード径(nm) | その他 |
|----|-------|--------|------------------------|---------------------------|
| 1 | 金粒子 | 10 | 10.2 | Nano-DMA使用 バッファ液で2倍希釈 |
| 2 | 金粒子 | 30 | 25.0 | Nano-DMA使用 |
| 3 | 金粒子 | 50 | 46.1 | Nano-DMA使用 |
| 4 | 金粒子 | 100 | 101.8 | Long-DMA使用 |
| 5 | 金粒子 | 200 | 201.7 | Long-DMA使用 |
| 6 | シリカ粒子 | 30 | 30.0 | Nano-DMA使用 バッファ液で3倍希釈 |
| 7 | シリカ粒子 | 50 | 46.1 | Nano-DMA使用 バッファ液で5倍希釈 |
| 8 | シリカ粒子 | 100 | 109.4 | Long-DMA使用 バッファ液で10倍希釈 |

<遠心分離処理の効果(金粒子50nm)>

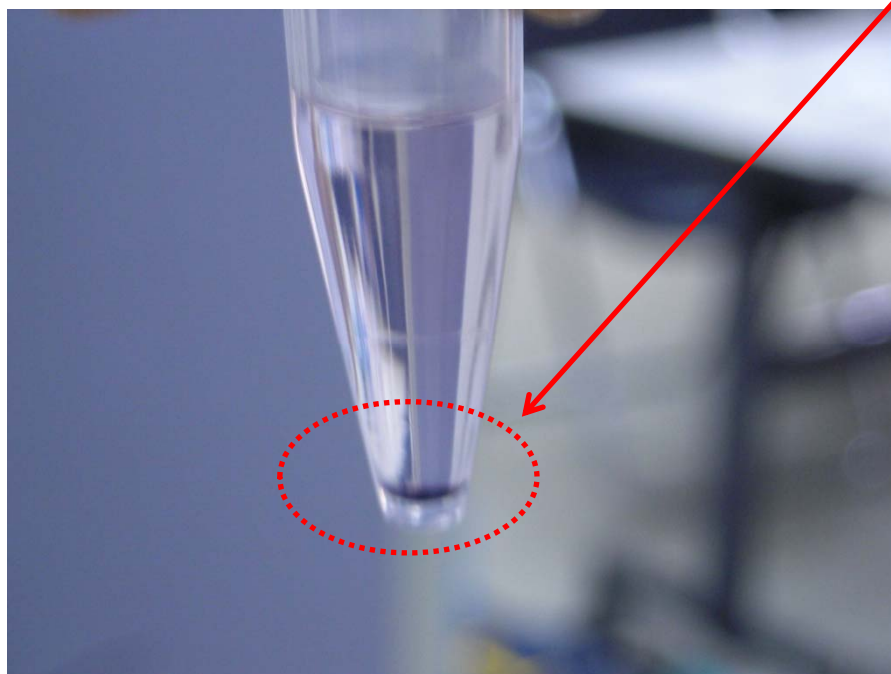
遠心分離前



遠心分離を約20分間行う

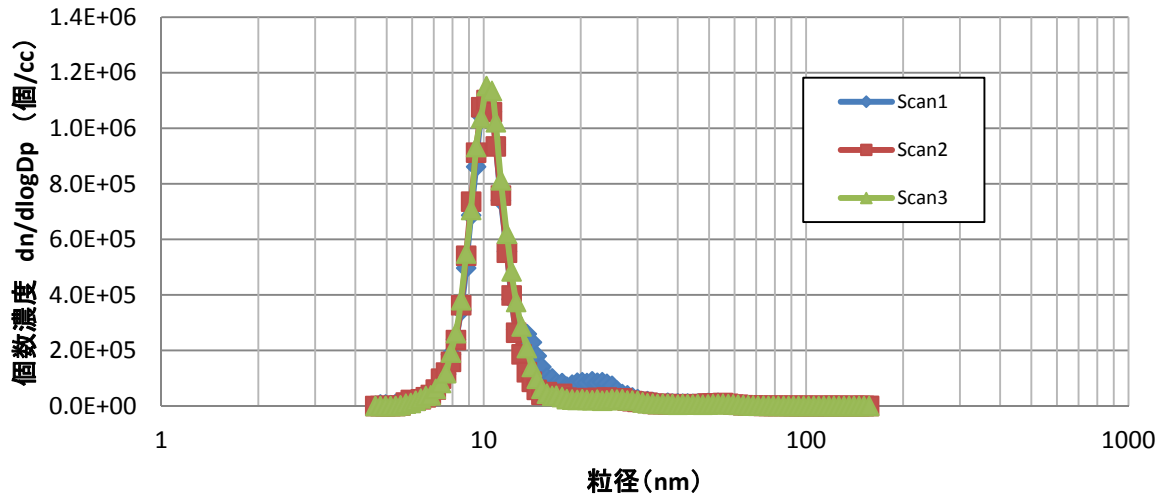
遠心分離後

金粒子が下に溜まっているのが見える

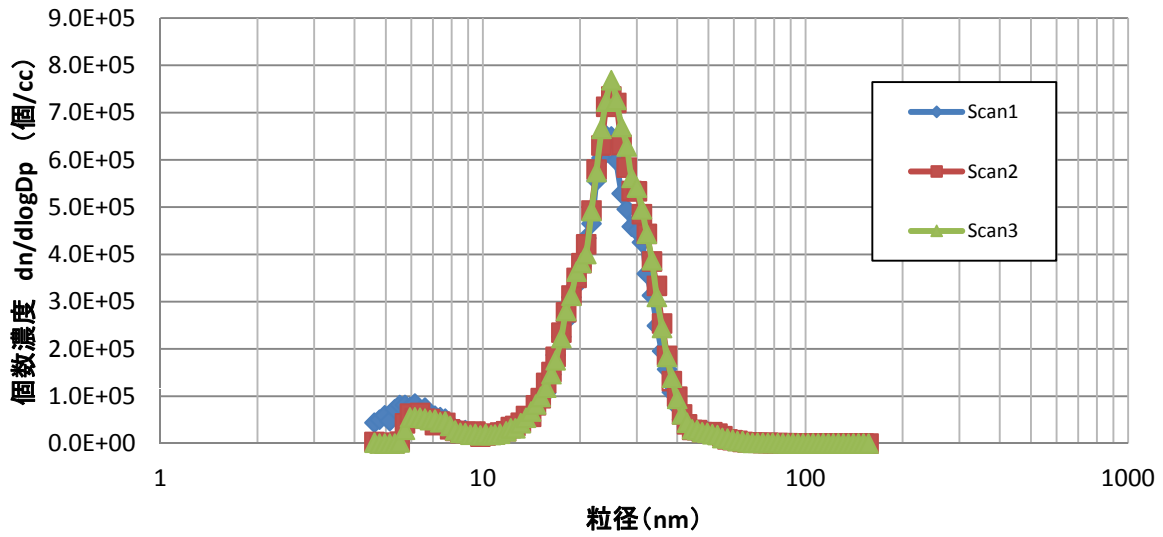


※発生時は上澄み液を1/2程度取り除き使用

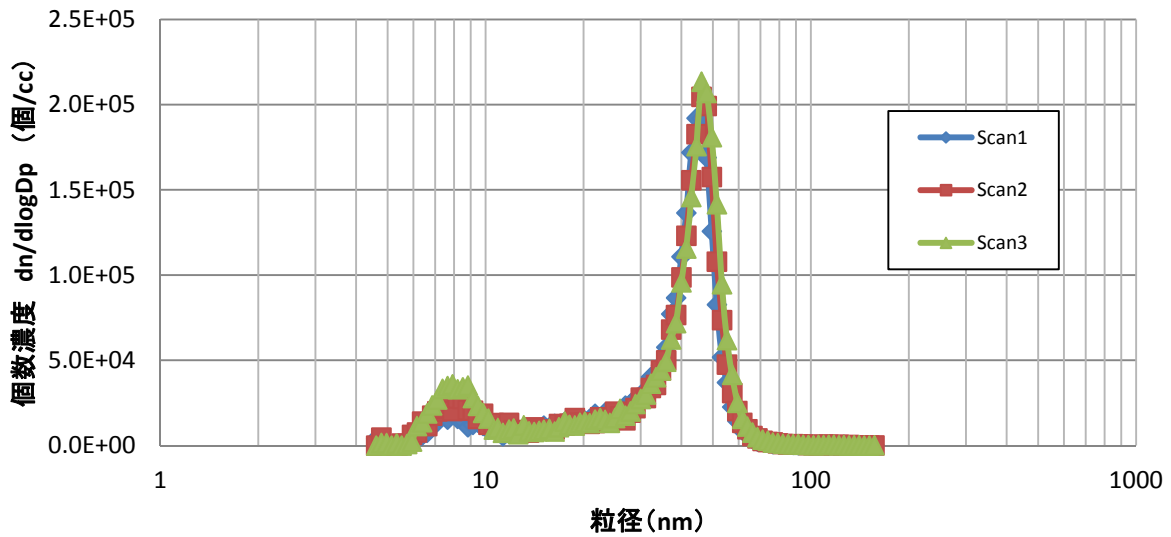
LiquiScan-ESでの粒径分布測定_金粒子10nm



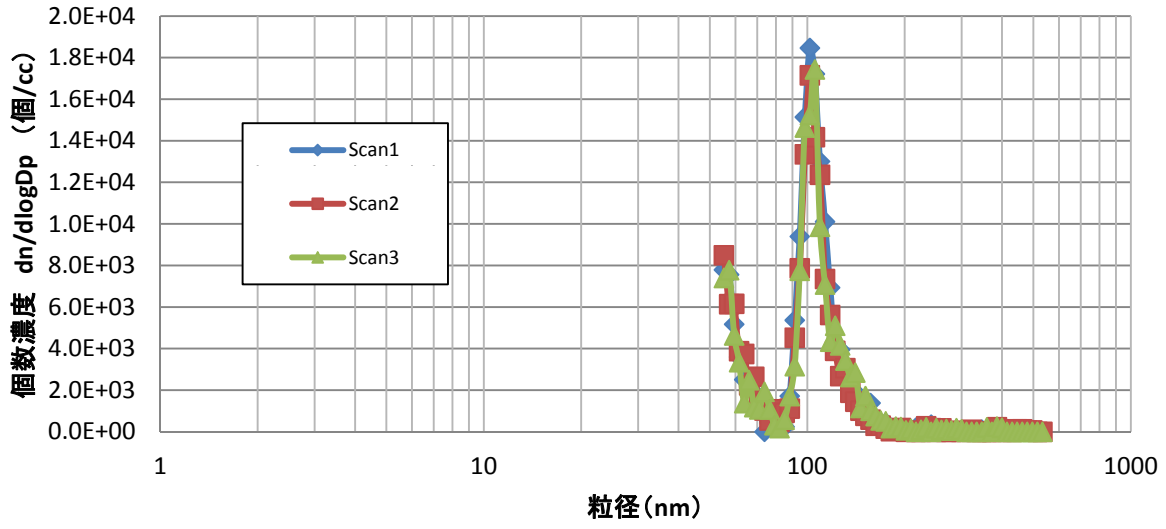
LiquiScan-ESでの粒径分布測定_金粒子30nm



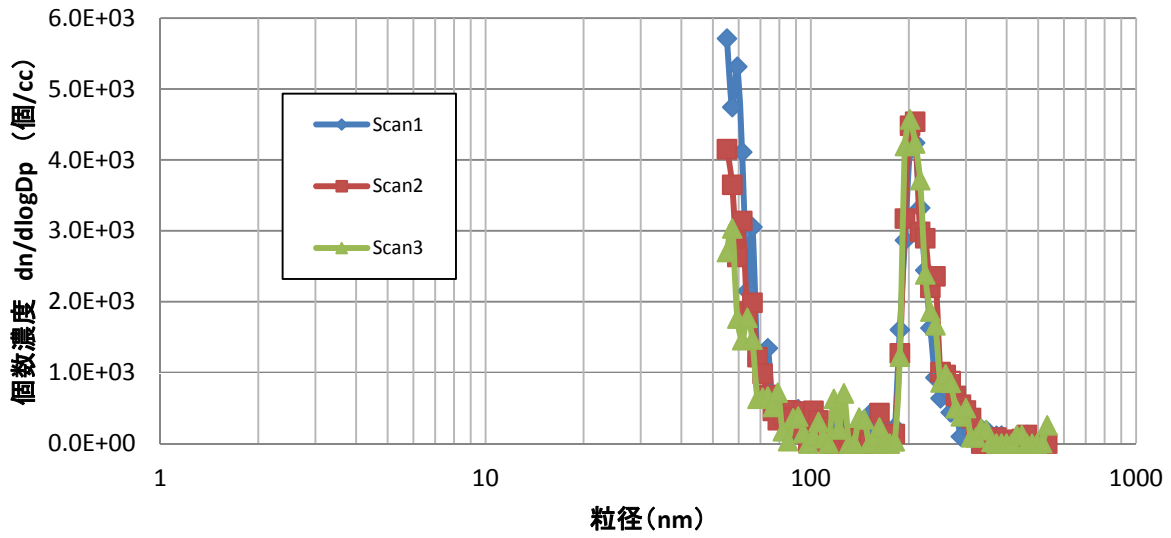
LiquiScan-ESでの粒径分布測定_金粒子50nm



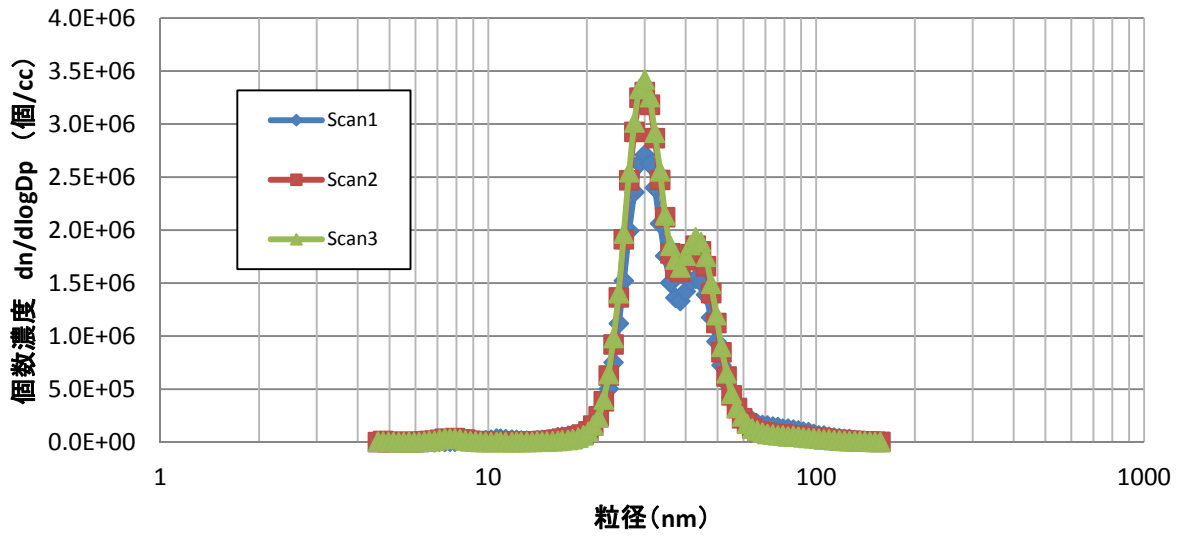
LiquiScan-ESでの粒径分布測定_金粒子100nm



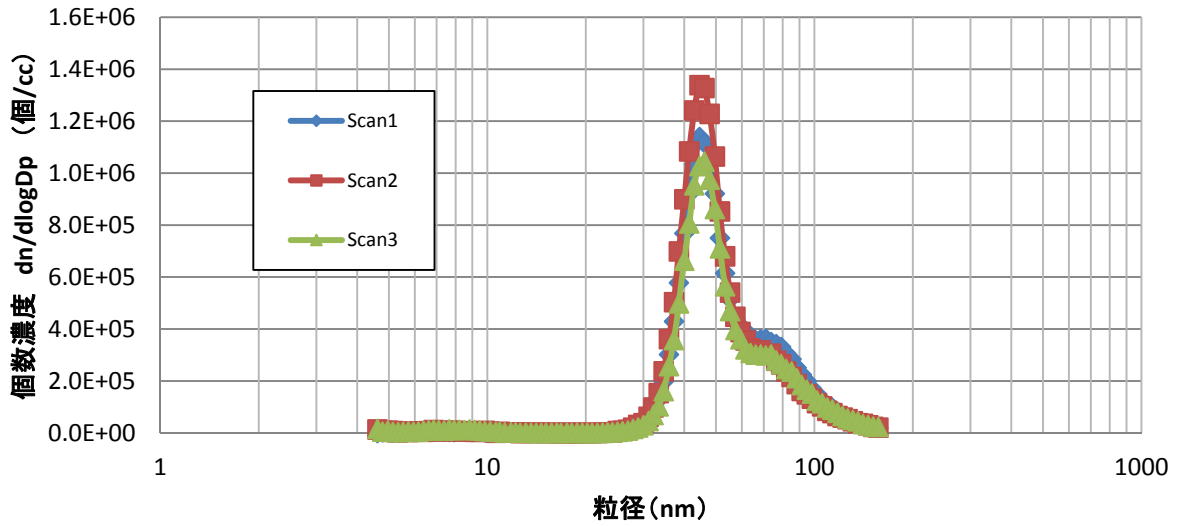
LiquiScan-ESでの粒径分布測定_金粒子200nm



LiquiScan-ESでの粒径分布測定_シリカ粒子30nm



LiquiScan-ESでの粒径分布測定_シリカ粒子50nm



LiquiScan-ESでの粒径分布測定_シリカ粒子100nm

