

フラーレン取り扱い職場の空气中粒子濃度と空气中粒子形状の電子顕微鏡観察

平成20年11月14日
労働衛生工学会




鷹屋光俊, 芹田富美雄, 小野真理子,
篠原也寸志, 斉藤宏之, 甲田茂樹

独立行政法人労働安全衛生総合研究所
JNIOOSH
National Institute of Occupational Safety and Health, Japan

ナノ材料取り扱い職場の労働衛生

JNIOOSH

ナノテクノロジー産業の発展

- ナノ材料に曝露する労働者の増大?
- ナノ材料の安全性?
- 新規物質? 粉じんの拡張



ナノ材料取り扱い職場の実態を把握

アンケート調査(別演題)

ナノ材料取扱職場での現場調査
作業とナノ粒子濃度との関係

作業環境中のナノ粒子は測定できる?

JNIOOSH

空气中のナノ粒子の測定

→

可能
クリーンルームの性能維持などでは確立された技術

↓

作業環境中では?

↓

作業由来以外にも
大気中には様々なナノ粒子が存在

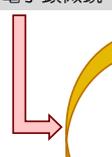
作業由来の粒子およびバックグラウンドの実態を正しく把握したうえで、測定結果を評価・解析する必要がある

2008/11/17 JNIOOSH 3

ナノ粒子濃度測定 +

JNIOOSH

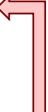
電子顕微鏡



作業現場の実態に即した
ナノ粒子濃度測定法の確立



化学分析



ナノ粒子濃度測定による
作業現場の実態把握

本研究の概要

JNIOOSH

代表的なナノ材料であるフラーレン取り扱い職場

作業現場の実態に即したナノ粒子濃度測定法の確立

ナノ粒子・ミクロン粒子について
各種粒子濃度測定

電子顕微鏡

化学分析
HPLC→次演題
ICP-MS/LIBS

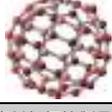
ナノ粒子濃度測定による作業現場の実態把握

測定現場

JNIOOSH

株式会社イデアルスター (仙台市)

- <http://www.idealstar-net.com/>
- フラーレン内に金属を含む金属内包フラーレンの製造


→

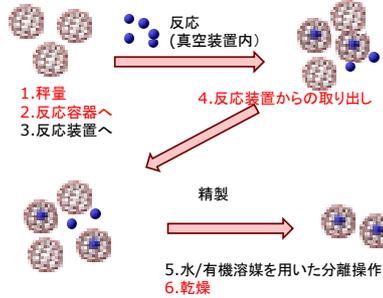

高付加価値製品製造現場であるためクリーンルーム内作業である
フラーレンは有機溶媒に溶かして分析可能
フラーレンに係わる工業プロセスをほぼ網羅している
金属内包であるため、金属による評価の可能性

ナノ材料職場の環境測定現場の最初の例として好適

測定現場(cont'd)



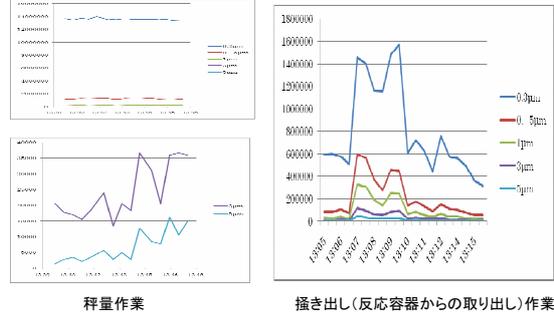
金属内包フラーレンの製造工程(抄)



予備測定



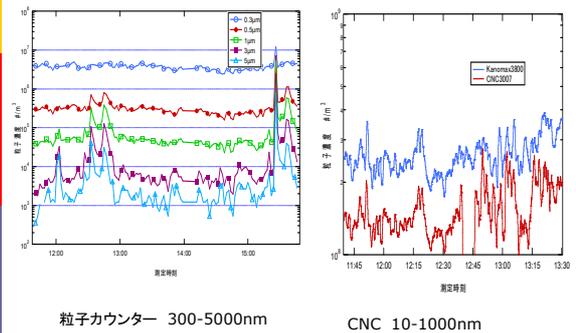
使用機器: 粒子カウンター(カノマックス Geo α)



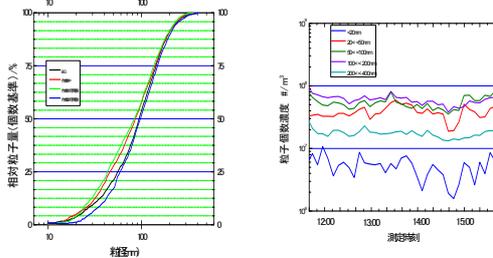
本測定 サンプルングの様子



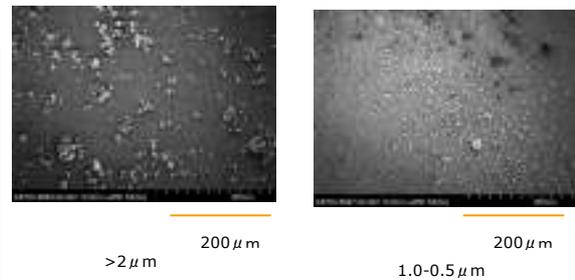
気中粒子濃度測定



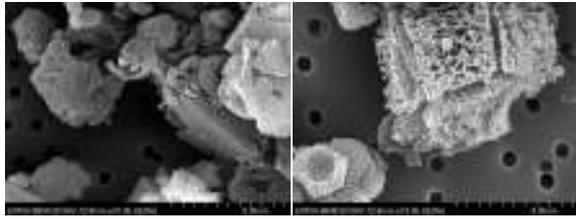
粒径分布(10-400nm)



SEM



SEM cont'd

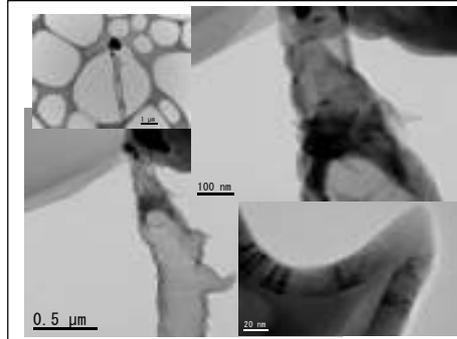


>2 μm

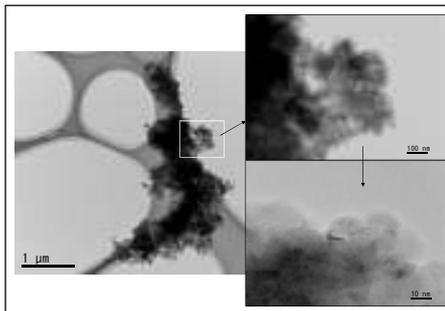
5 μm

5 μm
1.0-0.5 μm

TEM(1/2)



TEM(2/2)



まとめ1 (調査対象作業場について)



1. 粉体を乾いた状態で扱う作業で発生がみられた
 1. 秤量
 2. 掻き出し (対策を実施済)
2. 扱っているのはナノ粒子だが、数μmの粒子の発生が主だった。
工学的対策・保護具とも、従来からの粉じん対策が適用可能であると思われる。
3. 電子顕微鏡観察の結果原料・製品以外の粒子の存在が示唆された。

まとめ2 測定法の評価



1. バックグラウンドが低いクリーンルーム内では、粉じん計に換えて、粒子径の情報も得られるパーティクルカウンターの使用は有効、ただし、0.3 μm (300nm)より大きい粒子に限る。また、発生を伴う作業・場所の特定には有効、絶対的な環境の良否を評価するには不向き。
2. ナノ粒子を測定する装置で、粒子発生を検知できなかった。
3. 静電捕集装置は、前段に分級装置を特につけなくても、TEM観察に適した試料をえることができた。