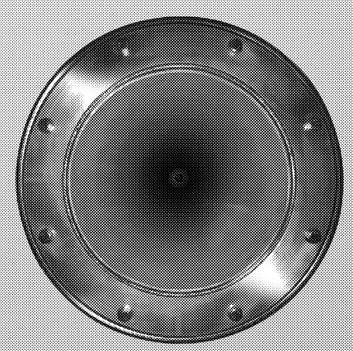
モノづくりで未来を創る
クリモト
www.kurimoto.co.jp

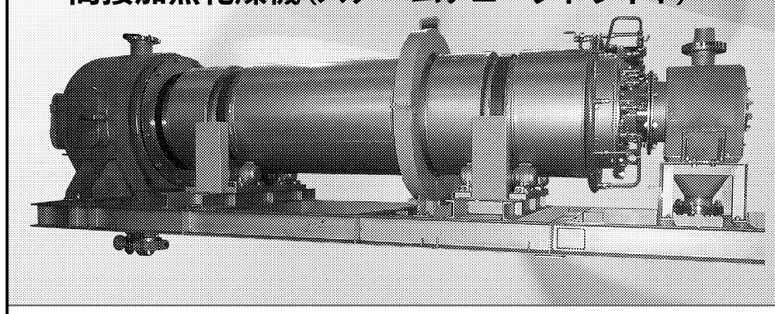
金属コンタミレスを実現する
大量生産に向けた　粉砕機・焼成機

●VXミル ローラ・テーブルライナ セラミックス仕様
・少量原料(数十kg)で粉砕性を確認可能
●外熱式セラミックキルン
・セラミックス溶射レトルトによる大型機対応

VXミル
セラミックス製 ローラ&テーブルライナ


外熱式ロータリーキルン胴体内面
(セラミックス溶射)

大量生産に向けた
間接加熱乾燥機(スチームチューブドライヤ)

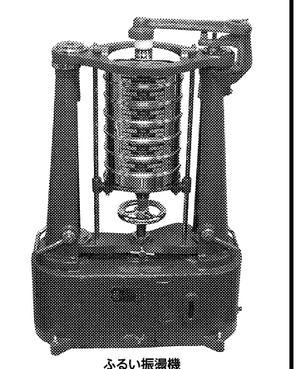


●容積あたりの伝熱面積が大きく構造がシンプルなため、大型化が容易で大量処理が可能

株式会社 栗本鐵工所
本　社　〒550-8580　大阪市西区北堀江1丁目12番19号　TEL 06-6538-7679
東京支社　〒108-0075　東京都港区港南2丁目16番2号 太陽生命品川ビル　TEL 03-3450-8571
ホームページ　http://www.kurimoto.co.jp

JIS試験用ふるい&
ふるい振盪機の専門メーカー

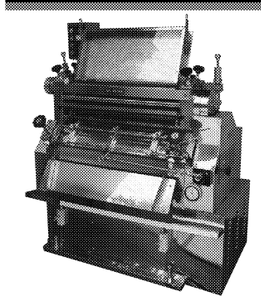
メーカー検査校正証明書付試験用ふるい


ふるい振盪機

試験用ふるいメーカーならではの、再校正証明書の発行もお受けしています。
非接触三次元測定機での、JISZ8801-1 2006年版対応検査で校正証明書の発行をさせて頂きます。

S.I.K 株式会社 飯田製作所
〒540-0003 大阪市中央区森ノ宮中央1丁目6番3号 ☎06(6941)3122 FAX06(6947)1765
URL http://www.iida-ss.com/

高性能製丸機
粉体を湿式方式で球にする!
LB-760
特許



本機は医薬品、工業薬品、化学薬品食品製菓原料など粉体にエキス及び液体を添加混合練合することによって粘土状になった原料を球形にする機械です。特許の高性能機構を持ち原料のロスも少なく、粒径も良く揃った丸粒を量産することができます。

能力:毎分3,000粒(7㎜玉)～6,000粒(3㎜玉)

特注機:球径1.2φ～20φmmまで生産できます

球体づくりなら経験豊富な当社へ!

小池鉄工株式会社
〒537-0002 大阪市東成区深江南2丁目5-26
PHONE06(6981)0419·2719 FAX06(6975)1772
2-5-26,FUKAE-MINAMI,HIGASHINARI-KU
OSAKA-CITY,OSAKA 〒537-0002 JAPAN
小池鉄工株式会社　検索
KOIKE IRON WORKS CO.,LTD.

最先端領域で応用進む

可能性広がるナノ粒子・ナノ物質の開発と実用化

東京農工大学工学部
化学システム工学科
教授　神谷 秀博

直径が100ナノメートル以下(1ミリメートルの1万分の1)の粒子は「ナノ粒子」と呼ばれ、それ以上の大きさの粒子や物体とは、同等の材質でも異なる性質や機能を持つため多様な機能性材料や医薬品などへの応用が期待されている。とくに発光や波長変換効果など光学的な機能を利用したデバイスや医療用診断法、難溶解性の医薬品の水溶性向上を目的とした薬剤のナノ粒子化やナノ粒子製剤による放射線治療などは、研究段階の機能としては実用化レベルに達しているものも開発されている。またカーボンナノチューブ(CNT)など直径が100ナノメートル以下のチューブ状、繊維状の炭素系ナノ物質も通常の炭素材料などに比べ電磁気的性質などが優れナノ粒子同様、さまざまな機能性素材として応用の可能性が検討されている。

これらナノ粒子、ナノ物質などナノ素材の機能向上や構造設計を目的とした開発研究とともに、開発されたナノ素材の実用化に向けた研究も進んでいる。実用化への障害としては新規装置、プロセスを用いているため製造コストが高いこと、製造過程や製造後に生じるナノ素材の凝集現象の防止、希望する配列や充填状態にナノ粒子を並べ、そろえる技術の確立などがある。

コスト低減には、装置の大型化などによる大量生産法が必要である。ナノ素材製造装置のスケールアップの法則は十分解明されてはいないものの、気相、液相、さらには超臨界などさまざまな場での合成装置の大型化の成功例が報告されている。製品価格は、すでに実用化されている数10ナノメートル程度の大きさであるファインセラミックス原料と同程度の価格での製造が可能になってきている。製造装置の大型化とともに、製造されたナノ素材の回収方法の開発も、コスト低減と環境中へのナノ素材の拡散を防止する上で、今後重要になってくる。

ガス状の原料から気相中で金属ナノ粒子や炭素系ナノ物質は合成されるが、回収装置である集じん機は、フィルター集じんや電気集じんなどの原理によらず数10ナノ―数100ナノメートルの粒子の捕集効率が一般に悪い。気相で合成される粒子は、元の粒子径が10ナノメートルでもある程度凝集するため、ちょうど捕集効率の悪い大きさになってしまい、集じん装置を抜け回収できないため収率が落ちる。

環境中への飛散防止には、HEPAと呼ばれる高性能フィルターで最後に捕集できるが、このフィルターは、捕集した粒子を回収するには適した構造になっておらず、HEPA捕集粒子は結局ロスになる。液相で合成した場合、合成溶液中でそのまま使用できる場合は良いが、溶媒を置換して利用や、固体分だけを回収するナノ素材の濾過や遠心分離は難しい。

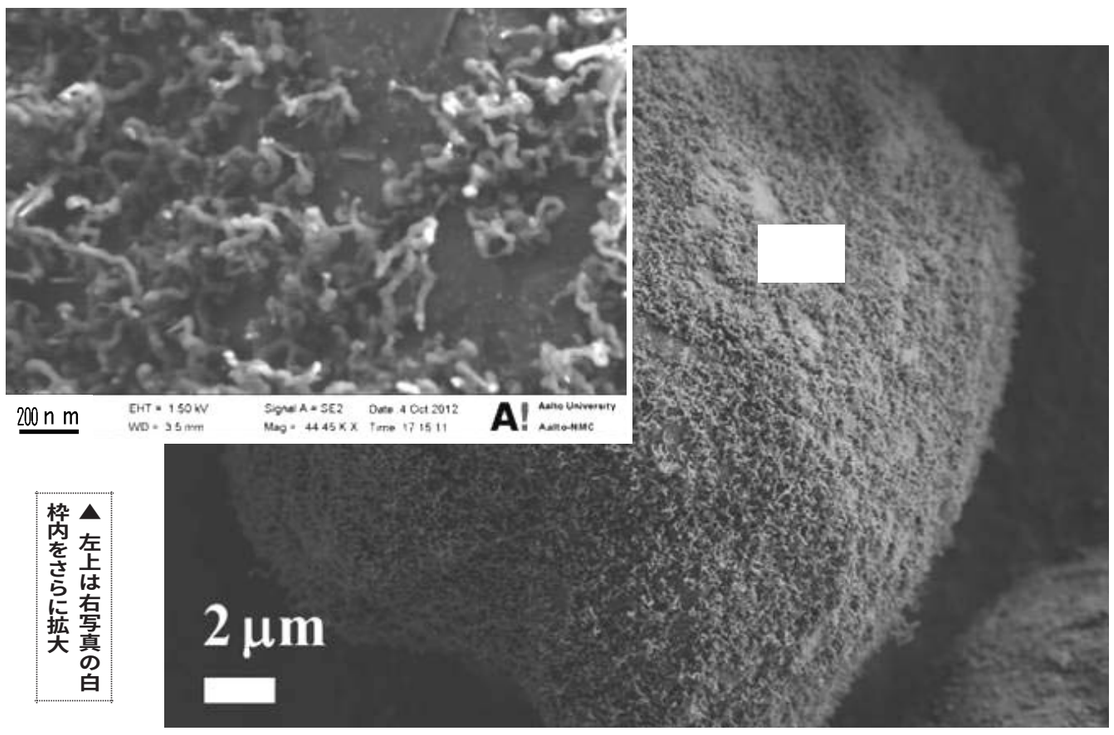
こうした事情から、製造したナノ粒子の凝集・分散制御技術は重要性を増している。製造後の凝集現象の防止、一次粒子まで分散させる技術は、ここ数年、とくに液相中や超臨界場での合成法では急速に進歩してきた。多様な有機溶媒中に分散可能な分散剤構造の発見や、粒子合成段階での表面有機分子修飾法などによりナノ粒子の分散自体はそれほど難しくない技術になりつつある。

また、凝集してしまったナノ粒子も、30ナノメートル程度の微小な球形セラミックスビーズを充填した容器中にナノ粒子分散液を入れ高速撹拌(かくはん)することで一次粒子まで分散可能な装置も市販されている。分散と同時に分散安定化に適した表面状態に加工することも可能である。

いったん、水などに分散したナノ粒子を、粒子の表面に有機分子を修飾して疎水化し、一度、弱く凝集させ、濾過や遠心分離などで濃縮、回収、乾燥して減容して保管や輸送を容易にする。ナノ粒子の材質が、高い屈折率を持つ場合は、透明ポリマーに均一分散できれば高屈折率レンズや光ファイバーなどの応用が期待できる。ポリマー重合に適した有機溶媒に分散し、かつポリマーとの親和性が良い有機分子でナノ粒子を表面修飾できれば目的の新素材ができる。ナノ粒子が20ナノメートル―30ナノメートル程度以下に分散していないと可視光を散乱して透明性が落ちてしまうことや、粒子表面を修飾した有機分子により色が付いてしまうことなどで、光学応用は敷居がまだ高いが、ナノ粒子の分散で耐熱性や耐久性、機械的性質が向上したポリマーシートなどは実用化の一歩手前まで来ている。

炭素系ナノ物質も、流動層を用いた大量合成法が開発され、低コスト化が進められている。ただ、気相合成が基本となるため、凝集は避けて通れない。取り扱いが容易でリチウム電池の電極材にも使われているミクロンサイズ以上のグラファイト粒子の表面に、写真のように炭素系ナノ物質を析出させ被覆した粒子の合成に、我々はフィンランド、アールト大学のE.Kauppinen教授との共同研究により成功した。この粒子は、そのまま既存の電池の製造プロセスで使えるため特殊な操作なしで炭素系ナノ物質を使える。

ナノ素材を製造して使うのでなく、既存デバイスで使用されているミクロン以上の粒子や繊維などの表面にナノ素材を生成させることで、ナノ素材の用途が一層広がる可能性もある。こうした方法は、ナノ素材の飛散も防止できるので、安全な利用法としても有効である。ナノ素材に関するプロセス、手法の発展が、ナノ素材を使ったさまざまな高機能デバイスなどへの実用化の可能性をひろげている。



▲左上は右写真の白枠内をさらに拡大

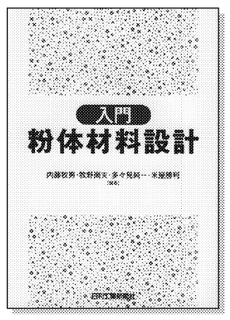
炭素系ナノ物質を析出させ被覆した粒子の合成

粉体技術

「粉体工業展大阪2013」開幕迫る

好評!日刊工業新聞社の本

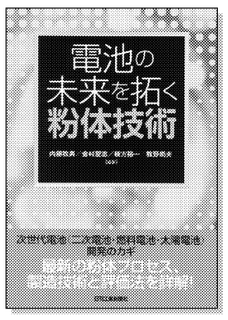
入門
粉体材料設計



内藤牧男・牧野尚夫
多々見純一・米屋勝利 編著
●A5判　●定価2,310円(税込)

本書は新製品や技術開発に携わる研究者・技術者、粉のユーザーといった実際に粉を取り扱う人を対象にした粉体材料設計の入門書である。粉の基本単位である粒子の設計方法といった基本から、粉の機能を最大限に生かすための設計方法、実際のトラブル対策を取り入れながらわかりやすく解説する。

電池の未来を拓く
粉体技術



内藤牧男・金村聖志
棟方裕一・牧野尚夫 編著
●A5判　●定価2,625円(税込)

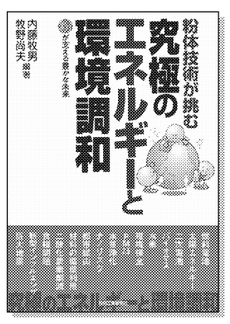
粉体技術は電池作製におけるキーテクノロジーのひとつである。本書では粉体技術が性能の向上、低コスト化などの製造面でいかに役立っているかを電池の「材料」と「製造プロセス」の二つの角度から、二次電池、燃料電池、太陽電池を取り上げ、事例とともにわかりやすく解説する。

はじめての
乾燥技術

中村正秋・立元雄治 著
●A5判　●定価2,100円(税込)

乾燥に携わる人がまずここから始める入門書。はじめて乾燥技術を扱う人にもわかるよう、「ものを乾燥する」というのはどういうことかから、乾燥機の選定の考え方の基本までを図や事例とともにやさしく解説する。本書で乾燥技術に必須の基礎知識を身につけることができる。使用する用語・数式の意味の丁寧な解説も特徴。

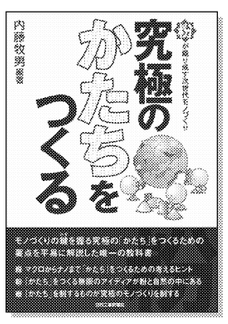
粉体技術が挑む
究極のエネルギーと環境調和



内藤牧男・牧野尚夫 編著
●A5判　●定価2,520円(税込)

「エネルギー問題」と「環境調和」は、早急に地球規模で対応すべき課題である。本書は、これらの課題解決の鍵を握る「粉体技術」に焦点を当てる。最新の話題を中心に具体的な22の事例を通じて、粉体技術が果たすべき役割や課題を多面的に論じている。

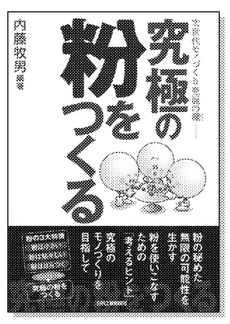
究極のかたちをつくる
―粉が織り成す次世代モノづくり―



内藤牧男 編著
●A5判　●定価2,940円(税込)

"かたち"をつくることは、すべて分野において不可欠であり、これまで様々なつくり方が用いられてきた。本書では、モノづくりにおいて不可欠な「粉をベースにしたかたちをつくる技術」に焦点を置き、最新の技術情報をわかりやすく提供する。

究極の粉をつくる
―次世代モノづくり発展の鍵―



内藤牧男 編著
●A5判　●定価2,520円(税込)

粉体技術は、モノづくりを支える基盤技術として産業横断的に利用されている。本書は、モノづくりにおいて解決すべき粉の取り扱いに関する究極的な課題を取り上げ、それぞれに対して問題提起と解決に向けたアプローチ、解決事例などをわかりやすく紹介している。

あなたの仕事に役立つ
理工学書・ビジネス書・技術雑誌
専門オンラインショップ Nikkan Book Store
http://pub.nikkan.co.jp/

◎ご注文は書店または添付FAX申込書で弊社出版局販売・管理部までお申し込み下さい。

日刊工業新聞社
●本社出版局 〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1
販売・管理部 ☎03(5644)7410 FAX03(5644)7400

FAX申込書
お申し込みの際、複写(コピー)されたものをFAXされますようお願い致します。
※弊社にお申し込みの方は送料を無料とさせていただきます。

〒
ご住所:
TEL:
FAX:
会社名:
部署:　注文者名:

日刊工業新聞社 発行	冊数	金　額
入門　粉体材料設計		
電池の未来を拓く 粉体技術		
はじめての乾燥技術		
究極のエネルギーと環境調和		
究極のかたちをつくる		
究極の粉をつくる		
合　計		