

粉体吸引連続溶解分散装置〈特許 第4458536号〉

# ジェットペースタ<sup>®</sup>

二次電池製造ライン、セルロースナノファイバー(CNF)の  
ミキシングプロセスでの高速溶解／分散に最適！



溶解・分散の常識を打破した「ジェットペースタ<sup>®</sup>」

**粉体の吸引→混合→分散が超高速で可能**

**「ジェットペースタ<sup>®</sup>がいまままでの常識を覆す!!」**



# キャビテーションの利用

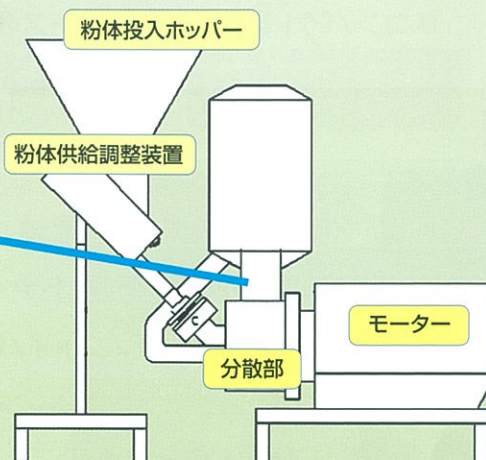
## 新発想の分散装置「ジェットペースタ®」

キャビテーションにより発生する気泡（マイクロバブル）の膨張収縮効果を利用した画期的な溶解・分散装置です。超高速、均一、ソフトな溶解・分散を実現しました。

### キャビテーションにより発生する気泡（マイクロバブル）



キャビテーションにより発生する気泡（マイクロバブル）の利用



### キャビテーションにより発生した気泡による分散機構（仮説）

#### 凝集粒子

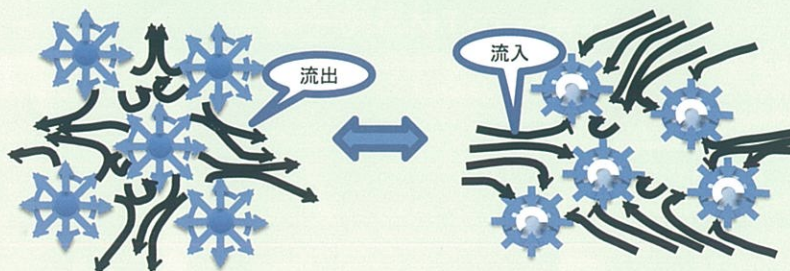


キャビテーション気泡発生  
※凝集体が核となり凝集体  
内部から膨張

キャビテーション  
気泡収縮

キャビテーション  
気泡膨張

凝集体が分散



# ジェットペースタ<sup>®</sup>の特長

## ● 特 長

- 液体及び粉体の連続供給、連続溶解・分散が可能
- 従来攪拌機の数倍の生産性を実現
- 粉体一括供給が実現できるためスラリー化の大幅な工程短縮を実現
- コンパクト設計で省スペース化を実現
- 完全分解可能な構造によるサニタリー性を確保

## ● 用 途

- 電 池：リチウムイオン電池、キャパシタ、燃料電池
- 化学品：高分子化合物、トナー、コーティング材料
- CNF（セルロースナノファイバー）：コーティング剤、複合材用途
- 化粧品：乳液、サンスクリーンクリーム
- 医療品：貼付剤、軟膏

## ● 溶解・分散例〔JP-L〕

| 粉体名                     | 粉体供給方式             | 粉体溶解・分散能力<br>(kg/h) | 濃度 (%)  | スラリー量<br>(kg/h) | スラリー粘度<br>(mPa・s) |
|-------------------------|--------------------|---------------------|---------|-----------------|-------------------|
| Lib 正極材料<br>(Li金属酸化物など) | ホッパ<br>+<br>粉体供給装置 | ～ 300               | 50 ～ 70 | 300 ～ 600       | 1000 ～ 10000      |
| Lib 負極材料<br>(カーボンなど)    | ホッパ<br>+<br>粉体供給装置 | ～ 300               | 40 ～ 50 | 600 ～ 750       | 1000 ～ 10000      |
| 活性炭                     | ホッパ<br>+<br>粉体供給装置 | ～ 100               | 25 ～ 35 | 250 ～ 400       | 1000 ～ 10000      |
| ポリフッ化<br>ビニリテン          | ホッパ<br>+<br>粉体供給装置 | ～ 50                | ～ 12    | ～ 400           | ～ 1000            |
| カルボキシメチル<br>セルロース       | ホッパ<br>+<br>粉体供給装置 | ～ 10                | 1 ～ 2   | 500 ～ 1000      | 1000 ～ 5000       |
| CNF+無機物                 | ホッパ<br>+<br>粉体供給装置 | ～ 20                | 10      | 200             | ～ 10000           |

# ジェットペースタ<sup>®</sup>の優位性

## 高品位電極活物質スラリーの実現へ

### ● 均一分散

電極活物質が微粒子化(ナノ化)すると、従来の攪拌機では導電材料(カーボンブラック、カーボンナノチューブなど)の分散が非常に困難になりますが、ジェットペースタ<sup>®</sup>では独自の分散機構により超高速で均一な分散を実現することが可能です。

### 〔キャパシタ用電極活物質のソフト分散例〕

従来攪拌機

ジェットペースタ<sup>®</sup>

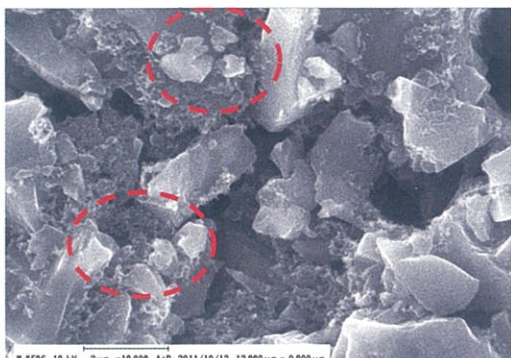
- 粒子損傷が起こる
- 導電剤の分散が不十分

いい塩梅の分散

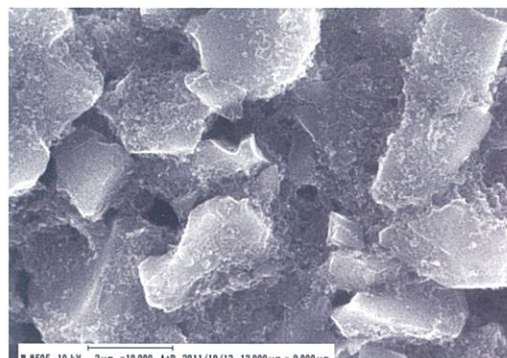
分散がソフト

- 粒子損傷が殆どない
- 導電剤が均一分散

(10,000倍)



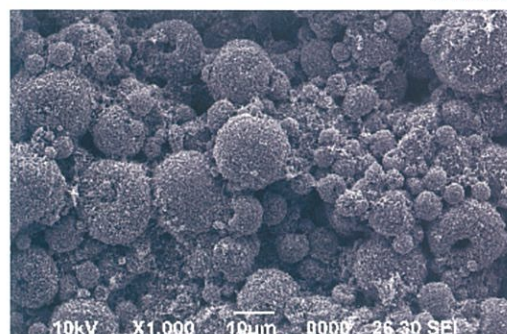
(10,000倍)



### ● 粒子損傷のないミキシング能力

ジェットペースタ<sup>®</sup>の大きな特徴である独自の分散方法により次世代電極活物質として重要な粒子表面(LFP)にダメージを与えない分散が可能になりました。

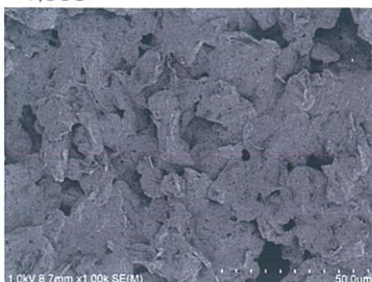
(1,000倍)



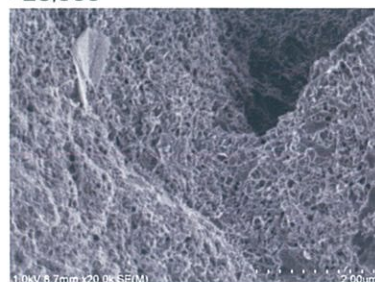
- 粒子表面にダメージはありません。

## 黒鉛上のCNTの分散状態

×1,000



×20,000



### CNT

| PROPERTIES         | UNITS                       |
|--------------------|-----------------------------|
| Average Diameter   | 11 nm                       |
| Average Length     | 10 $\mu$ m                  |
| Surface Area (BET) | >200 m <sup>2</sup> /g      |
| Tap Density        | 0.03-0.15 g/cm <sup>3</sup> |

# 炭酸ガスとキャビテーション効果を用いてハイニッケル系次世代正極材料の「問題解決」及び「工程の簡略化」を実現

## 炭酸ガスによる中和反応

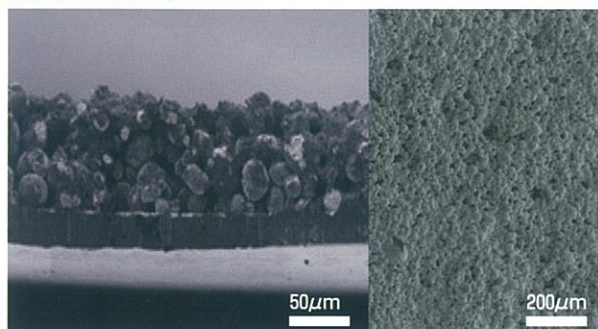


ジェットペースタのキャビテーション効果を利用することにより、**簡単に中和**することが可能となった。



炭酸ガス  
Model : JPSS-X

炭酸ガス有 pH7.9

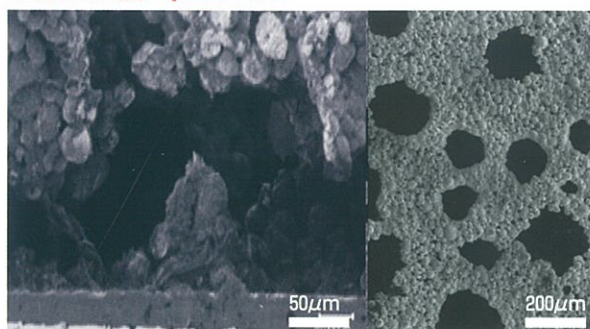


Cross section

Surface

NCA:CB: アクリル系バインダ =92:4:4 (wt.%)

炭酸ガス無 pH12.3



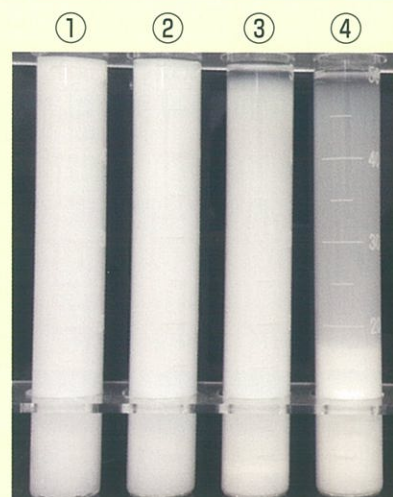
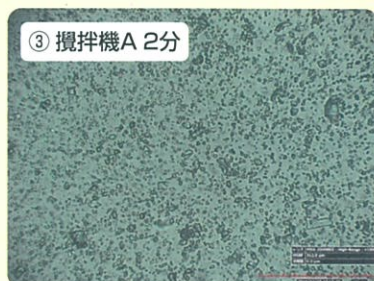
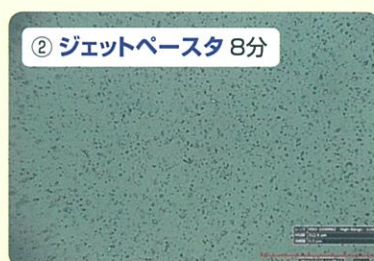
Cross section

Surface

下記の反応式で**水素が発生し、多孔となる。**  
 $2\text{Al} + 2\text{LiOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Li}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$

## 無機化合物のCNFによる分散安定化

〔日本製紙株式会社と共同出願中〕



一週間後の沈降状態

| テスト | 攪拌機  | 攪拌数     | 攪拌時間 |
|-----|------|---------|------|
| ①   | JPSS | 6000rpm | 2 分  |
| ②   | JPSS | 6000rpm | 8 分  |
| ③   | A    | 6000rpm | 2 分  |
| ④   | B    | 1000rpm | 2 分  |

・スケール：3L

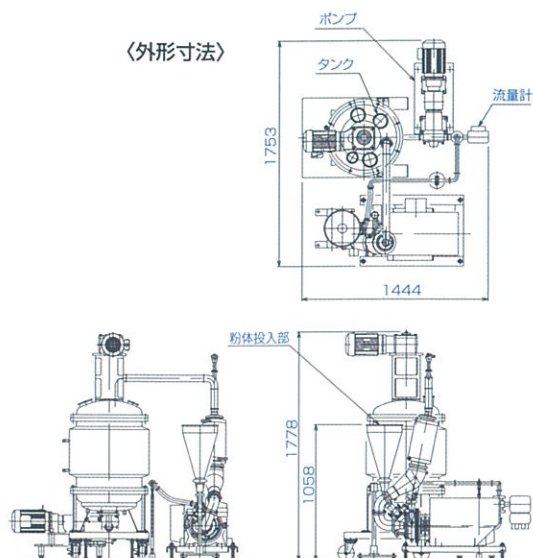
### 結果

JPSSでは2分間の攪拌で良好な分散性を示した。

# アプリケーション紹介

## ● JP-L

〈外形寸法〉



## ■ 高速分散により高い生産性を実現

JP-Lは強力な剪断力と均一エネルギー投下により、高い生産性を実現。

量産ライン、パイロットラインに最適です。



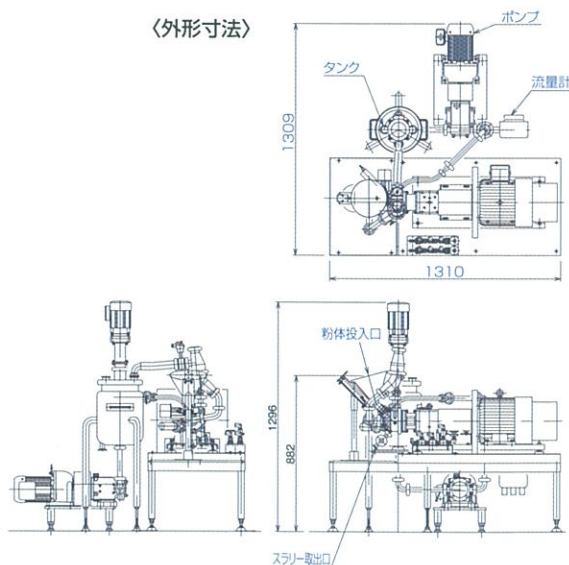
## ● JP-S

## ■ ラボ開発用～小ロットのパイロットライン

0.5L～1.0L～20Lに対応

コーターによる少量塗工テストや1Ah級の電池試作用に最適

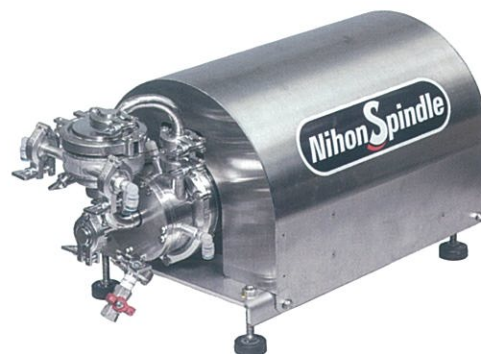
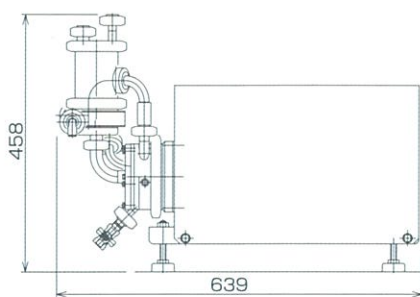
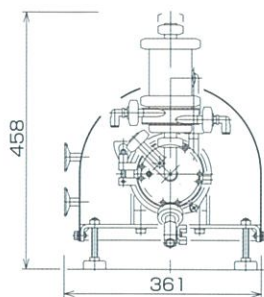
〈外形寸法〉



|       | JP-SS             | JP-S              | JP-L              |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 電 源   | AC200V 50/60Hz 3相 | AC200V 50/60Hz 3相 | AC200V 50/60Hz 3相 |
| モーター  | 5.5kw             | 5.5kw             | 18.5kw            |
| 主要部材質 | 接液部SUS304製        | 接液部SUS304製        | 接液部SUS304製        |
| 用 途   | ラボ用               | ラボ用               | パイロットライン          |
|       | 開発用               | 少量パイロットライン        | 量産ライン             |
| 最小処理量 | 0.5L～1.0L         | 3L～20L            | 40L～              |

# ラボ用JPSS-X

進化続ける「ジェットペースタ」



## 製品概要

- 当社最小の JPSS よりも  
**設置面積 70%減**
- 最小循環液量 **300cc 以下**
- 本体部冷却ジャケット標準装備

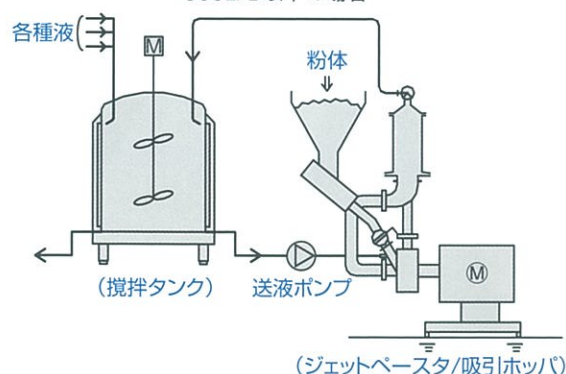
## 卓上ジェットペースタ<JPSS-X>仕様

|           |              |
|-----------|--------------|
| 動力        | 2.2kW        |
| 入力電源      | 3相AC200V     |
| 循環溶液量     | 150~300cc    |
| 主材質       | SUS304       |
| ミキシング部回転数 | 2400~7200rpm |

## システムインテグレート性

### ● 循環方式

\*高溶解・高分散を要する場合  
\*500L/B以下の場合



## ● テクノステージ

交流  
[communication]

テクノステージは私たちとお客様のコミュニケーションスペースです。

弊社尼崎本社内にテスト工場を設置しております。ラボスケールのJP-SS、JP-S、生産ラインスケールのJP-Lを常設しており、お客様のテストにご利用頂いております。テストで作製した処理液をその場で評価できるように各種測定装置を取り揃えております。お客様のニーズにより具体的に、解決していただける場として、また意思疎通を深める場として、お気軽にご利用お申し付けください。

分析・対策  
[consulting]

研究開発  
[R&D]

日本スピンドル製造株式会社 ミキシング事業グループ

〒661-8510 兵庫県尼崎市潮江4-2-30 TEL:(06)6499-2495 FAX:(06)6495-2241

URL: <http://www.spindle.co.jp/>



本カタログには主に機種選定に必要な内容を掲載し、ご使用上の注意事項等は掲載しておりません。ご使用上の注意事項等、ご使用の際に必要な内容につきましては必ず取扱説明書をお読みください。