

Noritake

多孔質セラミックスを活用した  
ファインバブル発生器

# Cerapor セラポール リアクター Reactor



## ファインバブルで気液反応の効率アップ

- 気体の使用量を削減、処理時間を短縮
- 試験用から生産レベルまで幅広く対応
- 高粘度液やスラリーといった特殊原料でも対応
- 目的に合わせた気液反応ユニットをご提案

### 用途例

- 水素化反応
- 溶媒の脱酸素
- 炭酸ガスによるアルカリ液の中和
- 酸化反応
- アンモニアの吸収





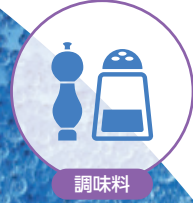
医薬品



化粧品



化学薬品



調味料

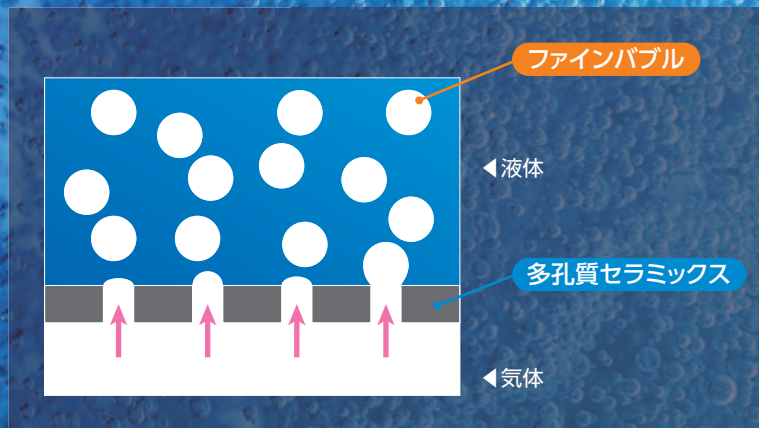
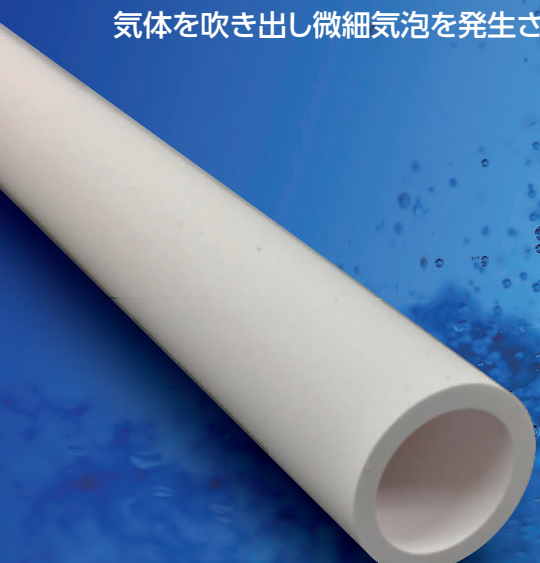


バイオ

# ファインバブルで 気液反応をさらなる高みへ

ノリタケの基幹技術である多孔質セラミックスを応用した  
微細孔方式のバブル発生器です。

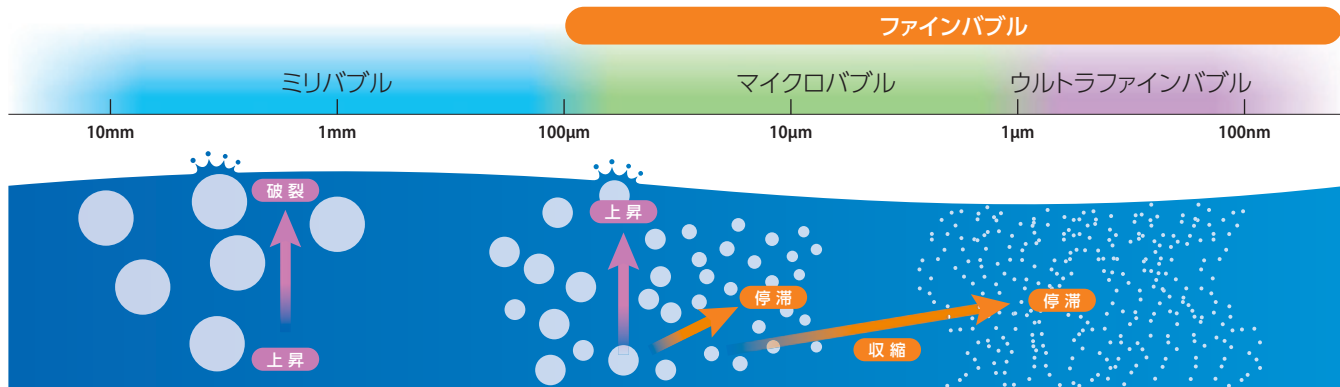
細孔径の均一な管状の多孔質セラミックス膜より  
気体を吹き出し微細気泡を発生させます。



## 特長

- ▶ 気体を供給するだけで容易に気泡発生
- ▶ 膜面積を増やすことでバブル発生量アップ
- ▶ 低い気体圧力でバブル発生可能(最小差圧0.15MPa)
- ▶ せん断力がかからないため、液温上昇&変質なし
- ▶ 高粘度液にもファインバブルを生成(インライン型)

# ファインバブルとは？



ファインバブルとは、  
100μm以下の気泡(マイクロバブル)と、  
1μm以下の気泡(ウルトラファインバブル)の  
総称です。ミリバブルでは見られない特徴があり、  
様々な分野での活用が期待されています。

	マイクロバブル	ウルトラファインバブル
バブル直径	1~100μm	1μm以下
動き	ゆっくりと上昇 (数分で消滅)	水中に停滞 (10日以上滞在)
液中に分散した ときの見た目	白濁	無色

## 気液反応への適用

### 気泡の微細化による影響

※気体が同一体積の場合

	ミリバブル	マイクロバブル	ウルトラファインバブル
気泡サイズ例	1mm	10μm	100nm
気泡個数	1個	1×10 <sup>6</sup> 個	1×10 <sup>12</sup> 個
表面積比	1	100	10000
滞留時間比*	1	1×10 <sup>4</sup>	1×10 <sup>8</sup>

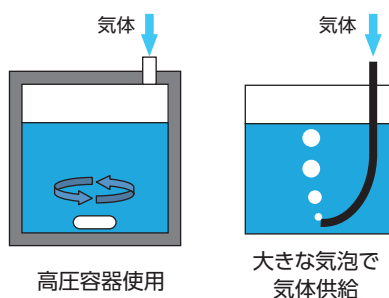
※ストークスの式に基づく

ファインバブルを  
気液反応へ適用することで...

- 気液接触面積が増大
- 液中滞留時間が向上

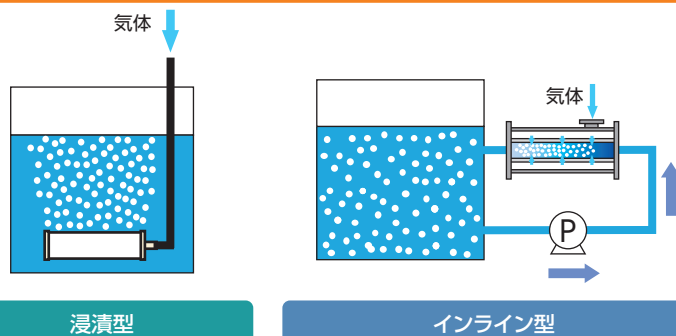
気液反応効率  
アップ

### 一般的な方法



- 効率が悪く、時間がかかる
- 高圧容器は取り扱いが大変

### ファインバブル発生器



- 低い圧力でも大きな効果
- 気体の使用量を大幅に削減

### 用途例

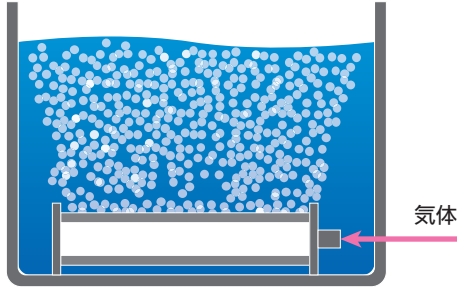
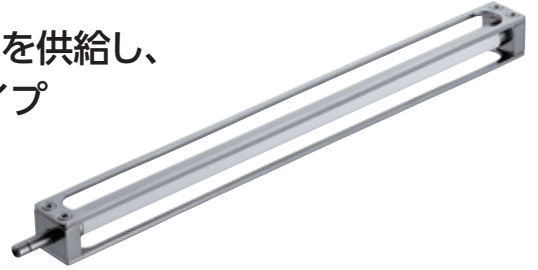
- 水素化反応
- 酸化反応
- 溶媒の脱酸素
- アンモニアの吸収
- 炭酸ガスによるアルカリ液の中和
- etc.



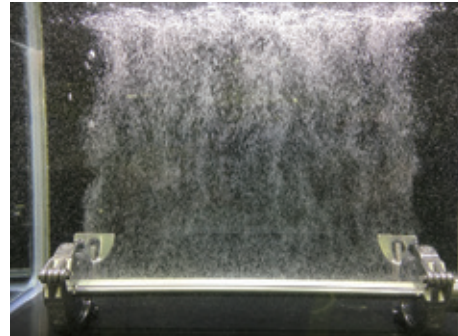
# 使用方法

## 浸漬型

多孔質セラミックス管内面へ気体を供給し、  
外面へ微細気泡を放出させるタイプ



バブル発生の様子



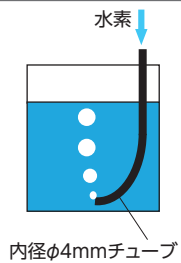
- ▶ 容器やタンクの底面に設置し、気体を供給するだけ
- ▶ 既存の容器をそのまま活用可能
- ▶ 気体溶解や脱酸素処理などのバッチ処理の効率化に最適

## 水素溶解試験

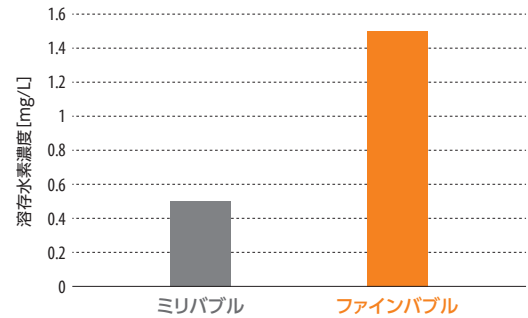
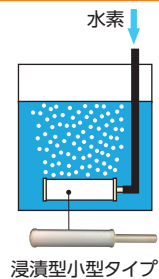
### ■測定条件

気体：水素 / 液体：水道水 / 液量：0.5L / 液温：約20℃ / 気体流量：0.1NL/min  
処理時間：3min / 測定方法：メチレンブルー滴定法

### ミリバブル



### ファインバブル



水素溶解効率 大幅アップ

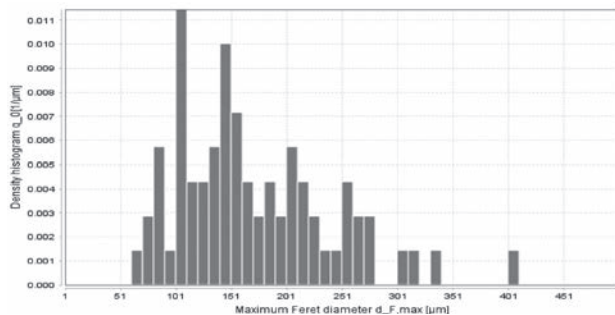
## バブル径の測定

### マイクロバブル

#### ■測定条件

気体：空気 / 液量：1.5L

液体：蒸留水



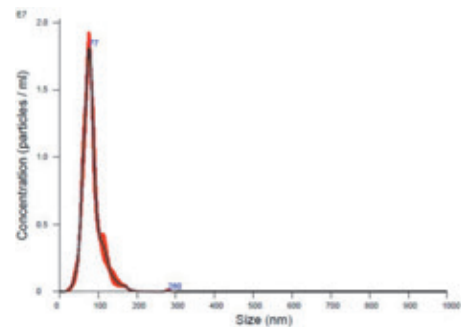
平均径D<sub>50</sub>=153μm

### ウルトラファインバブル

#### ■測定条件

気体：空気 / 液量：0.1L / 処理時間：30min

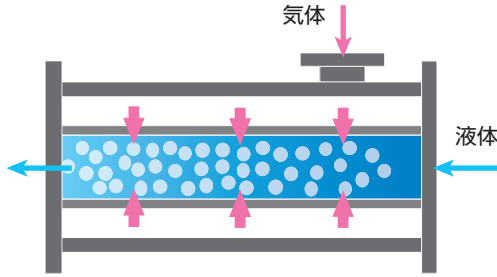
液体：蒸留水



平均径D<sub>50</sub>=77nm

## インライン型

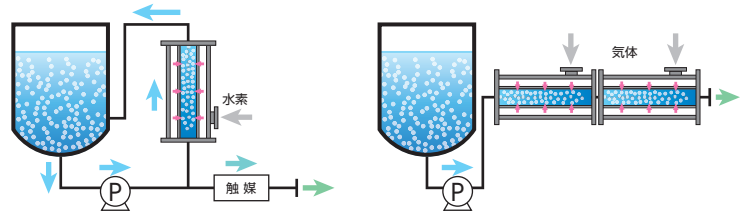
外面より気体を供給し、多孔質セラミックス管内を通過する液体へ微細気泡を生成するタイプ



- ▶ 管内面で発生する気泡を液流で剥ぎ取るため、より微細な気泡を生成
- ▶ インラインで処理するため、異物混入なし
- ▶ 工程の連続化(フロー化)にも貢献
- ▶ 高粘度液でも微細気泡生成



### 設置例



循環させながら気体を供給させ、濃度を高めてから触媒を通過

気体供給工程をフロー化発生器を連結させればバブル量増加

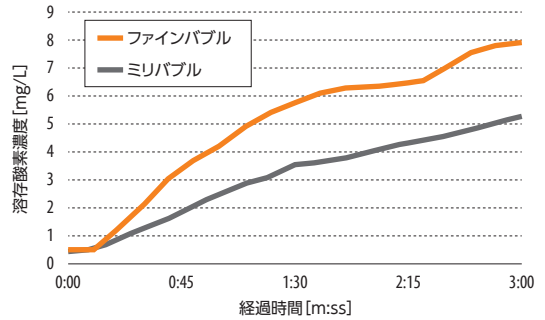
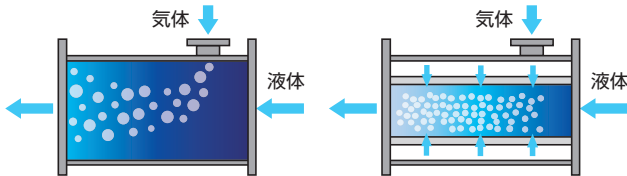
## 酸素溶解試験

### 測定条件

気体：空気 / 液体：水道水 / 液量：3L / 液温：約15℃ / 処理時間：3min (循環)  
気体流量：0.15NL/min / 液体流量：10L/min

ミリバブル

ファインバブル



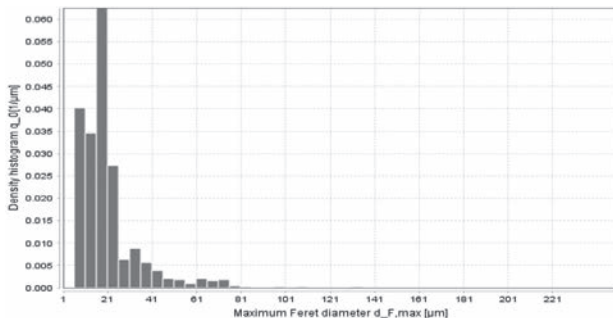
溶存酸素濃度 飽和スピード向上

## バブル径の測定

### マイクロバブル

#### 測定条件

気体：空気 / 液体：蒸留水 / 液量：3L / 流量：液体10L/min. 気体0.1L/min.  
運転時間：15min (循環)

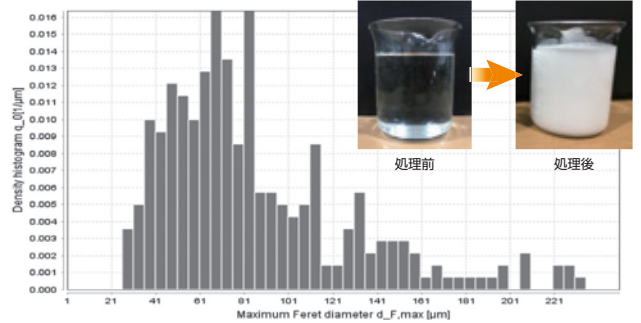


平均径 $D_{50}=18\mu\text{m}$

### マイクロバブル

#### 測定条件

気体：空気 / 液体：グリセリン / 液量：2L  
流量：液体 約10L/min 気体 0.12NL/min  
粘度：約1000mPa·s / 運転時間：30min (循環)



平均径 $D_{50}=75\mu\text{m}$



測定機器

マイクロバブル  
ウルトラファインバブル

:SOPAT GmbH社 プローブ式画像解析粒子径・形状分析装置 SOPAT  
:日本カンタムデザイン社 ナノ粒子解析システム NanoSight

# ラインナップ

## ■浸漬型

外 観		
型 式	NBG-D1-5/G	NBG-D1-25
タイプ	小型タイプ	1本タイプ
浸漬槽液量*	～ 2L	～ 10L
気体流量*	～0.1NL/min	～0.5NL/min
寸法	φ12×L80	L296×W22×H22
材質	アルミナ	エレメント:アルミナ、ハウジング:ステンレス
接続仕様	パイプ(外径φ6mm)	パイプ(外径φ6mm)






### ■複数本連結タイプ

1本タイプを複数連結することが可能。  
処理量に合わせて連結数を調整。

型式:NBG-D□-25 (□=連結数)

\*使用する流体や用途によって異なります。

## ■インライン型

外 観			
型 式	NBG-I1-15/M	NBG-I1-25	NBG-I13-25
タイプ	小型タイプ	1本タイプ	13本タイプ
液体流量*	～ 2L/min	～ 10L/min	～130L/min
気体流量*	～0.1NL/min	～0.5NL/min	～6.5NL/min
寸法	φ17×L200	φ22×L296	φ102×L466
材質	エレメント:アルミナ、ハウジング:ステンレス		
接続仕様	液体側	おねじ(R1/8)	ヘルール(15A)
	気体側	めねじ(Rc1/8)	ヘルール(8A)

\*使用する流体や用途によって異なります。

## ■インライン型試験装置

寸 法	L530×W400×H730 mm
電 源	AC100V
タンク容量	3L
液流量	～ 10L/min
ポンプ吐出圧	～ 0.3MPaG
対象液粘度	～ 1000mPa・s
使用発生器	インライン型1本タイプ



## ⚠ 安全に関する注意

ご設計の前に  
ご購入の前に

- 代理店または当社に使用目的をご提示の上、正しい使い方（選択方法）をご確認下さい。
- 製品改良のために、仕様・外観は予告なしに変更することがありますのでご了承下さい。
- カタログに掲載しているものは標準仕様であり、実際は貴要求仕様により、形状、寸法、材質等を変更することがありますのでご了承下さい。
- カタログに掲載している図表、数式は参考としてご利用いただくもので、保証値ではありません。
- 印刷物と実物とでは多少色味、形状が異なる場合があります。また印刷物は各シリーズの代表写真であり全てとは一致しません。あらかじめご了承下さい。
- 詳細については、代理店または当社にお問い合わせ下さい。

株式会社

**ノリタケ カンパニー** リミテド

エンジニアリング事業部 流体マシンテクノ部 化工グループ

[本 社] 〒451-8501 名古屋市西区則武新町三丁目1番36号  
TEL(052)561-9872 FAX(052)561-7149

[東京営業所] 〒105-8502 東京都港区虎ノ門一丁目13番8号  
TEL(03)6205-4422 FAX(03)3501-7312

<https://noritake.co.jp/products/eeg/majors/detail/31/>

E-mail [mixing@n.noritake.co.jp](mailto:mixing@n.noritake.co.jp)