

湿式メディア粉碎機

Media wet grinding mills



 **日本コークス工業**
化工機事業部

 **NIPPON COKE &
ENGINEERING CO., LTD.**
Chemical Machinery Department

MSCミル

MSC MILL

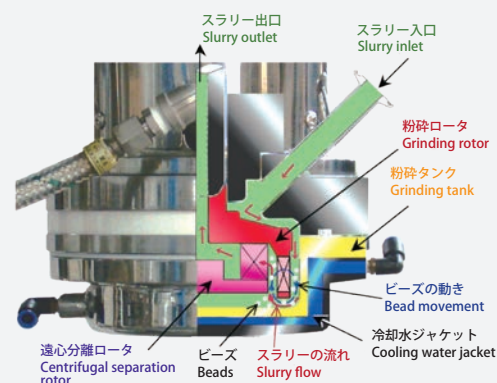
MSCミルは、L/D (タンク長さ/タンク径) の小さい粉碎室構造により、処理物を高効率にナノ粒子へ粉碎することを可能としたビーズミルです。

The MSC Mill is a bead mill that has a grinding chamber with a small L/D (tank length/diameter) ratio to efficiently grind materials into nano particles.



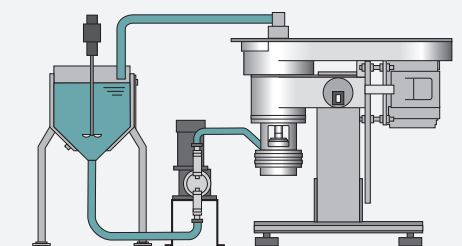
| 特長 Features

- ・マイクロビーズ (0.015-0.8mm) が使用可能
- ・L/D (タンク長さ/タンク径) が小さく、ビーズの偏析が少ない構造により、高効率の粉碎・分散処理が可能
- ・粉碎ロータの内側に配置された遠心分離ロータがマイクロビーズの流出を防止
- ・粉碎室は旋回可能で、保守、点検、掃除が容易
- ・Micro beads (0.015 – 0.8mm) can be used.
- ・High-efficiency grinding and dispersing is possible owing to a design with a small L/D (tank length/tank diameter) ratio and minimum bead segregation.
- ・A centrifugal separation rotor on the inside of the grinding rotor prevents the outflow of micro beads.
- ・The grinding chamber rotates for easy maintenance, inspection and cleaning.



| 用途 Applications

- ・各種インキ、特殊インキ、カーボンブラック、塗料、顔料、カラートナー、PZT、ITO、酸化チタン、チタン酸バリウム、炭酸カルシウム、各種金属、酸化物、ガラス、カーボンナノチューブ、電池材料、化粧品など
- ・Inks, special inks, carbon black, paints, pigments, color toners, PZT, ITO, titanium oxide, barium titanate, calcium carbonate, metals, oxides, glass, carbon nanotubes, battery materials, cosmetics, etc.



■主要仕様 Specifications

型式	MODEL		MSC50	MSC100	MSC150	MSC220	MSC320	MSC450
粉碎タンク 実容量 (L)	Grinding Tank Capacity (L)	標準ロータ Standard rotor	0.056	0.37	1.3	3.2	9.6	30
		突起付ロータ Rotor with projections	0.056	0.45	1.6	4.1	14.4	37.9
標準ビーズ量 (L)	Standard ball volume (L)	標準ロータ Standard rotor	0.031	0.2	0.7	1.8	5.8	16.5
		突起付ロータ Rotor with projections	0.031	0.25	0.88	2.3	7.9	20.8
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)		0.75	3.7	7.5	15	37	75
回転速度 (min ⁻¹)	Revolution (min ⁻¹)		6,000	3,000	2,000	1,575	1,000	660
ホールドイング タンク容量 (L)	Holding Tank Capacity (L)		1	5	5-50	20-200	50-500	200-900
高さ H (mm)	Height H (mm)		430	1,135	1,500	1,630	2,000	2,200
幅 W (mm)	Width W (mm)		250	1,320	1,100	1,175	1,300	2,000
長さ L (mm)	Length L (mm)		570	680	950	1,315	1,550	2,500
質量 (kg)	Weight (kg)		50	350	800	1,300	2,200	2,400

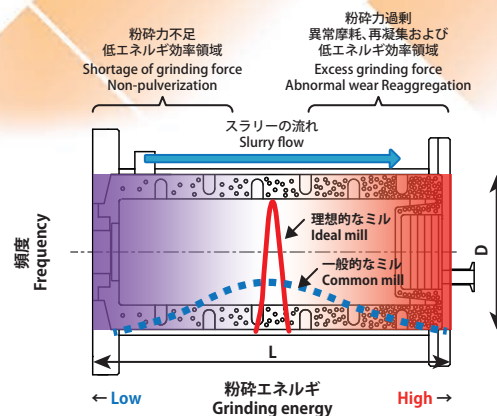
小さいL/Dの効果 Small L/D Effects

一般的なミルはL/Dが大きいため、スラリーの流れの影響を受けやすく、タンク内の粉碎エネルギー分布がブロードになる傾向があります。

MSCミルは小さいL/Dと特殊ロータ形状により、タンク内のビーズ挙動を均一にします。これにより粉碎力の不足や過剰を抑制し、シャープな粉碎エネルギー分布で効率の良い粉碎・分散処理を実現します。

General mills have a large L/D, so they are readily influenced by the slurry flow, and grinding energy in the tank tends to be distributed over a broad range.

The MSC Mill has a small L/D and a specially shaped rotor to ensure consistent bead movement inside the tank. This controls any shortage or excess in grinding force and realizes efficient grinding/dispersing with a sharp energy distribution.



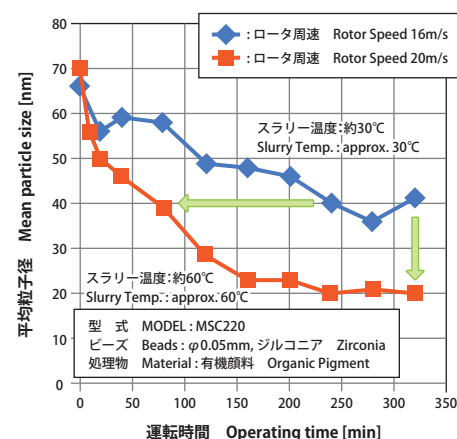
高速運転 High Speed Operation

一般的に高速運転は大幅な温度上昇を伴い、粒子の損傷や再凝集などの問題が発生します。そのため、ナノ粒子の粉碎・分散には低速運転が求められますが、低速運転では、目標粒径に到達しない、粉碎・分散に時間がかかる、ビーズが流出しやすいなどの問題があります。

MSCミルは小さいL/Dに加え、ビーズの流出を最小限にする特殊なロータ形状によりスラリーの大流量循環が可能です。そのため、滞留時間が極端に短く、高速化した場合でも温度上昇を最小限に抑えることができ、粒子の損傷や再凝集を最小限にすることが可能です。MSCミルは高速運転を実現し、到達粒径の限界を打破し、さらに粉碎・分散時間の大幅短縮を実現します。

Generally, high speed operation is accompanied by a significant rise in temperature and poses such problems as particle damage and reaggregation. For this reason, the grinding/dispersing of nanoparticles is normally performed at low speed, but low speed operation also has its problems, such as that the target particle size may not be achieved, grinding/dispersing takes time, and the beads are susceptible to spilling out.

The MSC Mill is capable of circulating a large flow of slurry owing to its small L/D and to the special shape of the rotor that keeps the beads from spilling out. This means that retention time is extremely short, temperature rises can be kept to a minimum even at high speed, and particle damage and reaggregation can be minimized. The MSC Mill realizes high speed operation while defying the achievable particle size limit and significantly shortening grinding/dispersing time.



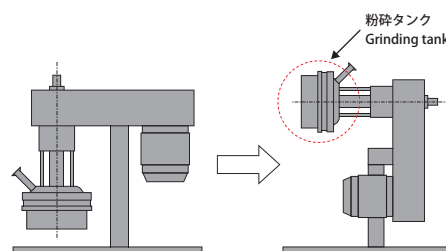
洗浄が容易 Easy Cleaning

部品点数が少なくシンプルな構造ですので、分解・洗浄が容易です。さらに、粉碎タンク部を旋回することができ、分解・洗浄時の作業者の負担が軽減されます。

マイクロビーズの回収が容易にできます。(p15参照)

Disassembly and cleaning are easy, as the mill is composed of a small number of parts. Additionally, the grinding tank can be rotated to reduce the burden of disassembling/cleaning the unit.

Microbeads can also be recovered easily. (Refer to p15)



■処理例 Example Processing

処理物	Material	原料粒径 Material Size (nm)	製品粒径 Product Size (nm)	処理量 Throughput (kg/h)	型式 MODEL
チタン酸バリウム	Barium titanate	150	70	15	MSC220
電池材料 (正極材)	Battery material (cathode material)	1.7μm	200	15	MSC220
顔料	Pigment	300	150	200	MSC450
顔料	Pigment	8μm	90	30	MSC320
カーボン	Carbon	150	85	10	MSC220
セルロース	Cellulose	3μm	1,000	3	MSC220
アルミナ	Alumina	4μm	136	9	MSC100
シリカ	Silica	9μm	110	6	MSC100
金属シリコン	Metallurgical silicon	260	73	0.25	MSC100
ジルコニア	Zirconia	20μm	28	6	MSC220
無機酸化物	Inorganic oxide	260	5.8	0.75	MSC100
無機酸化物	Inorganic oxide	500	240	23	MSC320
フェライト	Ferrite	400	170	1	MSC100
酸化チタン	Titanium oxide	2μm	17	1	MSC100
ナノ金属	Nanometal	700	100	0.15	MSC50
感熱塗料	Heat-sensitive paint	1.6μm	110	1	MSC100

SCミル

SC MILL

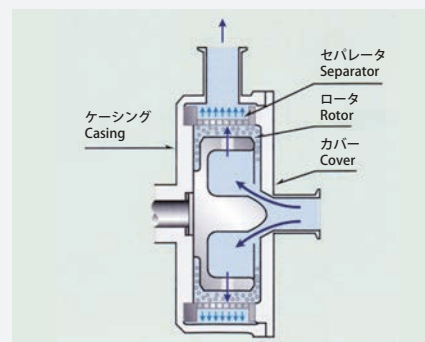


SCミルは、スラリーの流れとロータの遠心力方向を一致させた粉砕タンクL/D(タンク長さ/タンク径)の小さいユニークなビーズミルです。

The SC Mill is a unique bead mill that has a grinding tank with a small L/D (tank length/tank diameter) ratio in which the centrifugal direction of the slurry flow and rotor are the same.

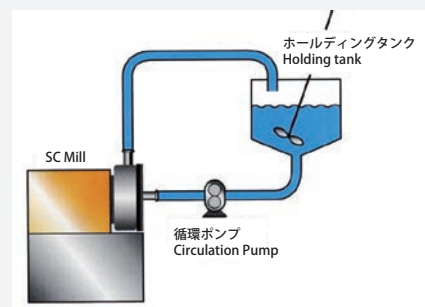
| 特長 Features

- ・小径メディア (0.2~2mm) が使用可能
- ・ロータの作り出す遠心力を有効利用し、強力な粉砕力を発揮
- ・大流量循環処理によって、シャープな粒度分布と安定した品質を確保
- ・シンプルな構造で分解・洗浄が容易で、少量多品種生産にも最適
- ・均一なメディアの運動により高いエネルギー効率を発揮
- ・セラミックスやウレタンなど対汚染仕様が可能
- ・Small media ($\phi 0.2 - 2\text{mm}$) can be used.
- ・Powerful grinding power is achieved by the effective utilization of the centrifugal force generated by the rotor.
- ・Sharp particle size distribution and stable quality are ensured by large volume circulation.
- ・A simple design allows easy disassembly and washing, and is ideal for the production of small batches of a large variety of products.
- ・High energy efficiency is achieved by uniform media motion.
- ・Ceramics, urethane and other anti-pollution specifications are possible.



| 用途 Applications

- ・顔料、インキ、塗料、セラミックス、磁性材料、電池材料、ガラス、金属、触媒、無機物、ホットメルトなど
- ・Pigments, inks, paints, ceramics, magnetic materials, battery materials, glass, metals, catalysts, inorganic materials, hotmelts, etc.



■主要仕様 Specifications

型式	MODEL	SC50	SC100	SC150	SC220	SC320	SC450	SC650
粉砕タンク実容量 (L)	Grinding Tank Capacity (L)	0.045	0.32	1.06	2.82	8.75	21.9	62
標準ビーズ量 (L)	Standard ball volume (L)	0.03	0.2	0.77	2.03	6.3	15.7	44.6
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)	0.4	3.7	5.5	11	30	55	240
回転速度 (min ⁻¹)	Revolution (min ⁻¹)	3,600	3,600	2,200	1,500	960	700	500
ホールディングタンク容量 (L)	Holding Tank Capacity (L)	2	5	50	100	200	600	1,500-
高さ H (mm)	Height H (mm)	645	1,050	1,190	1,055	1,770	1,995	1,720
幅 W (mm)	Width W (mm)	315	440	700	722	910	2,000	3,315
長さ L (mm)	Length L (mm)	645	1,060	800	901	1,260	1,660	2,520
質量 (kg)	Weight (kg)	30	150	360	650	800	2,000	5,000

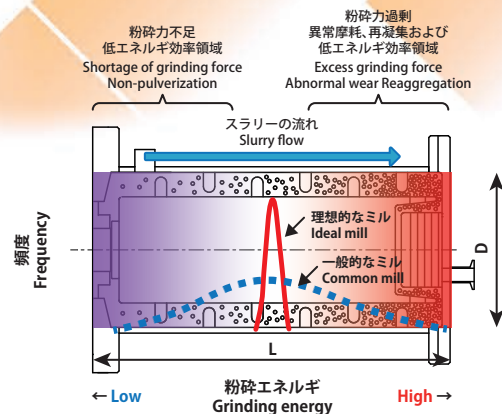
小さいL/Dの効果 Small L/D Effects

一般的なミルはL/Dが大きいいため、スラリーの流れの影響を受けやすく、タンク内の粉碎エネルギー分布がブロードになる傾向があります。

SCミルは小さいL/Dと特殊ロータ形状により、タンク内のビーズ挙動を均一にします。これにより粉碎力の不足や過剰を抑制し、シャープな粉碎エネルギー分布で効率の良い粉碎・分散処理を実現します。

General mills have a large L/D, so they are readily influenced by the slurry flow, and grinding energy in the tank tends to be distributed over a broad range.

The SC Mill has a small L/D and a specially shaped rotor to ensure consistent bead movement inside the tank. This controls any shortage or excess in grinding force and realizes efficient grinding/dispersing with a sharp energy distribution.



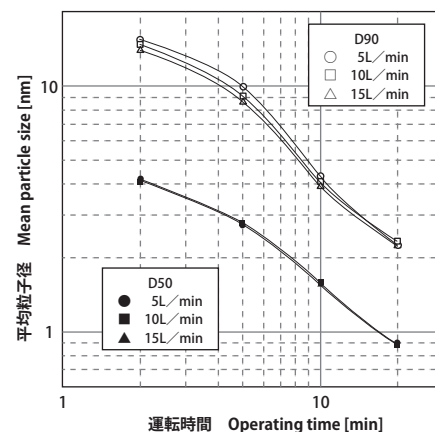
大流量循環 Large Flow Circulation

L/Dが大きいミルは、スラリーの流れの影響を受けやすく、循環流量を増やすと排出側にビーズが過度に押し付けられ、過負荷による運転停止やビーズパッキング、異常摩耗、大量発熱などのトラブルを引き起こす恐れがあります。

SCミルは小さいL/Dに加え、遠心ポンプに似た構造でスラリーの流れ方向と遠心力の方向が一致しています。さらに、特殊なロータの外周部すべてがセパレータで開口面積が非常に広いことにより、スラリーの大量循環を実現します。これにより大きな粒子から選択的に粉碎されシャープな粒度分布に仕上がります。

Mills with a large L/D are readily influenced by the slurry flow, and increasing the circulation flow forces the beads to the outlet side, creating an overload that may cause a suspension of operations, uneven bead packing, abnormal wear, massive heat generation, or other such trouble.

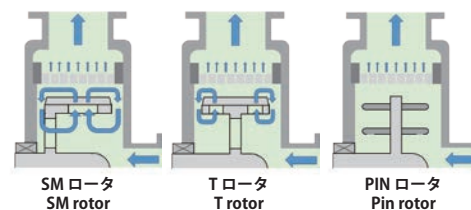
The SC Mill has a small L/D and a structure similar to a centrifugal pump wherein the direction of the slurry flow and the direction of the centrifugal force are the same. Additionally, the entire outer perimeter of the special rotor comprises a separator and has an extremely wide opening to realize a large flow circulation of slurry. As a result, particles are selectively ground beginning with the larger particles, and a sharp particle size distribution is achieved.



処理に合わせたロータ形状 Rotor for Special Process

摩耗性の強い材料、粘度の高い材料等、処理物や処理条件に合わせてロータ形状を提案します。

Different types of rotors are available to suit each processing material, such as materials that wear easily, highly viscous materials, etc., and processing requirements.



■処理例 Example Processing

処理物	Material	原料粒径 Material Size (μm)	製品粒径 Product Size (μm)	処理量 Throughput (kg/h)	型式 MODEL
チタン酸バリウム	Barium titanate	0.8	0.26	45	SC320
電池材料（負極材）	Battery material (anode material)	—	0.7	150	SC320
電池材料（正極材）	Battery material (cathode material)	1.8	0.25	200	SC450
アルミナ触媒	Alumina catalyst	4.6	3.5	200	SC220
感熱塗料	Heat-sensitive paint	50	0.15	27	SC450
重質炭酸カルシウム	Ground calcium carbonate	4.4	1.2	1,300	SC650
インクジェット	Inkjet	—	0.15	40	SC450
UVインク	UV ink	—	0.1	12	SC320
トナー	Toner	—	—	100	SC450
顔料	Pigment	25	0.2	25	SC220
塗料	Paint	—	—	8	SC220
金属シリコン	Metallurgical silicon	1.2	0.2	7	SC220
窒化ケイ素	Silicon nitride	0.78	0.54	20	SC220
ソフトフェライト	Soft ferrite	2.4	0.5	22	SC220
酸化セリウム	Cerium oxide	3.7	0.6	25	SC220
銀（扁平化）	Silver (flattening)	20	7	12	SC320
ガラス	Glass	7.8	0.4	3	SC220

SCミルロング

SC MILL LONG

SCミルロングは、「低速」で必要かつ十分な粉砕・分散力を発揮でき、摩耗の低減と処理物の劣化防止を可能にしたビーズミルです。

The SC Mill Long is a bead mill that fully delivers the necessary grinding and dispersing force at low speed while also reducing wear and preventing the degrading of materials.

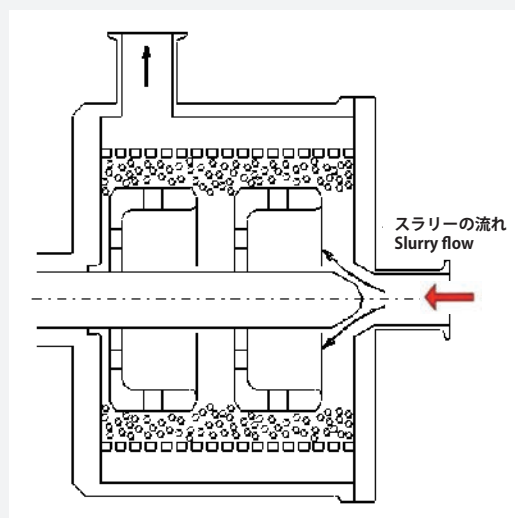


| 特 長 Features

- ・「低速処理」が必要な粉砕・分散処理に適した粉砕室構造
- ・摩耗性の強い処理物の粉砕・分散処理に最適
- ・低速処理によりコンタミを低減
- ・強いせん断により凝集、変性、増粘する材料の粉砕・分散
- ・Equipped with a grinding chamber for grinding and dispersing operations that need to be performed at low speed.
- ・Suited for grinding and dispersing materials that wear easily.
- ・Contaminations are reduced by low-speed operations.
- ・Strong shearing force enables the grinding and dispersing of materials that agglomerate, denature or thicken.

| 用 途 Applications

- ・アルミナ、シリカ、超硬など高摩耗性材料、感熱塗料、軽質炭酸カルシウム、高機能顔料など
- ・Alumina, silica, materials such as carbide that wear easily, heat sensitive paints, precipitated calcium carbonate, high performance pigments, etc.



■主要仕様 Specifications

型式	MODEL	SC100L	SC150L	SC220L	SC320L	SC450L	SC650L
粉砕タンク 実容量 (L)	Grinding Tank Capacity (L)	0.65	2.5	6.6	19.6	53.5	166
標準ビーズ量 (L)	Standard ball volume (L)	0.47-0.52	1.8-2.0	4.8-5.3	14.1-15.7	38.5-42.8	119.5-132.8
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)	3.7	5.5	15-22	37-45	55-75	315
回転速度 (min ⁻¹)	Revolution (min ⁻¹)	2,640	1,940	1,270	875	620	414
ホールディング タンク容量 (L)	Holding Tank Capacity (L)	5	10-50	50-200	100-500	200-1,500	600-4,500
高さ H (mm)	Height H (mm)	1,050	1,190	1,330	1,720	1,950	1,550
幅 W (mm)	Width W (mm)	440	700	820	1,080	1,270	3,100
長さ L (mm)	Length L (mm)	1,100	950	990	1,450	1,940	3,670
質量 (kg)	Weight (kg)	160	400	860	1,500	2,600	15,000

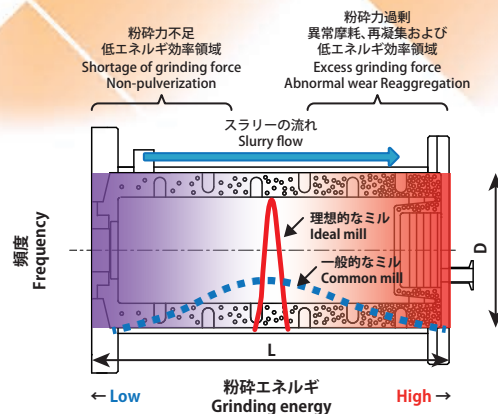
小さいL/Dの効果 Small L/D Effects

一般的なミルはL/Dが大きいので、スラリーの流れの影響を受けやすく、タンク内の粉砕エネルギー分布がブロードになる傾向があります。

SCミルロングはSCミルに比べると大きなL/Dですが、一般的なミルと比べるとL/Dは小さくスラリーの流れの影響を受けにくい構造です。これにより比較的シャープな粉砕エネルギー分布で効率の良い粉砕・分散処理を実現します。

General mills have a large L/D, so they are readily influenced by the slurry flow, and grinding energy in the tank tends to be distributed over a broad range.

The SC Mill Long has an L/D that is larger compared to the SC Mill but smaller compared to general mills, and a structure that is not readily influenced by the slurry flow. As a result, efficient grinding/dispersing is realized with a sharp grinding energy distribution.



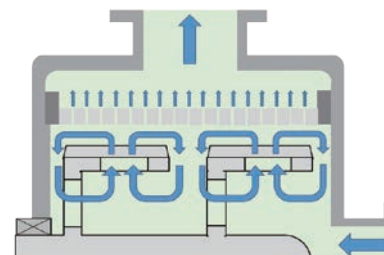
低速運転 Low Speed Operation

摩耗性の高い処理物や強力なせん断力を受けると凝集しやすい処理物、高速運転でエネルギー効率が極端に悪化する処理物では、低速運転が必須となります。

しかしながら、一般的に低速運転を行うと処理能力が低下します。SCミルロングは、SCミルの低速運転時の能力低下を改善する目的で開発されました。

Low speed operation is required to process materials that wear easily, materials that tend to aggregate when strong shearing force is applied, and materials with which energy efficiency drops drastically when processed at high speed.

Generally, processing capacity declines at low speed, but the SC Mill Long was developed with the aim of preventing the decline in the SC Mill's processing capacity at low speed.



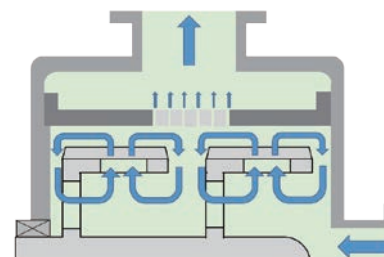
摩耗対策 Prevent Abrasion

ビーズの強い圧力を受ける場所に高強度のタンクを配置し、ビーズの圧力が比較的小さい場所にリングスクリーンを配置することでリングスクリーンの摩耗を低減することが可能です。

高硬度のアルミナの粉砕処理では、リングスクリーンの摩耗率を30%、ビーズの摩耗率を40%低減しました。(SC220型とSC220L型との比較、同周速)

Abrasion of the ring screen can be minimized by placing a high strength tank where strong pressure is applied from the beads and placing the ring screen where pressure from the beads is relatively small.

When grinding high hardness alumina, abrasion of the ring screen is reduced by 30% and abrasion of the beads is reduced by 40%. (Comparison of SC220 and SC220L at the same peripheral speed)

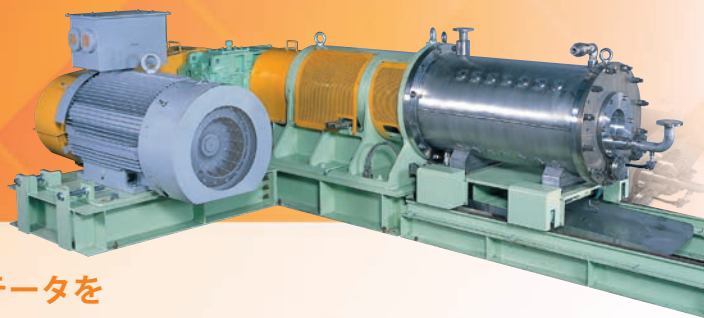


■処理例 Example Processing

処理物	Material	原料粒径 Material Size (μm)	製品粒径 Product Size (μm)	処理量 Throughput (kg/h)	型式 MODEL
電池材料（正極材）	Battery material (cathode material)	3.2	0.2	100	SC220L
電池材	Battery material	—	—	10	SC320L
触媒	Catalyst	5	0.2	20	SC220L
軽質炭酸カルシウム	Precipitated calcium carbonate	1.2	0.6	1,300	SC650L
アルミナ	Alumina	2.5	0.15	320	SC450L
シリカ	Silica	12	0.8	200	SC450L
無機酸化物	Inorganic oxide	4	1	1,300	SC450L
感熱塗料	Heat-sensitive paint	17	0.6	200	SC320L
アルミナ	Alumina	20	3	200	SC220L

MYミル

MY MILL



MYミルは、処理物や処理内容に合わせてアジテータを
P型（ピンタイプ）、D型（ディスクタイプ）、SC型（SCロータタイプ）の
3種類から選択し、粉碎・分散の「最適性」を徹底追及することができます。

The MY Mill pursues thorough optimization of grinding and dispersing processes
with a lineup of three types of agitators selected according to the material and process:
P type (pin type), D type (disk type) and SC type (SC rotor type).

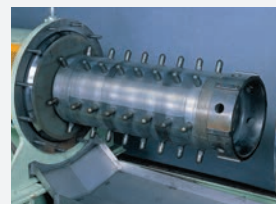
| 特長 Features

- ・アジテータを交換することで処理物に適した粉碎分散処理が可能
- ・φ0.3～3mmビーズが使用可能（P型、D型アジテータ）
- ・φ0.1～2mmビーズが使用可能（SC型アジテータ）
- ・保守、点検、掃除性を考慮した構造
- ・By exchanging the agitator, grinding and dispersing that best suits each material can be achieved.
- ・0.3 to 3mm-diameter beads can be used (P and D-type agitators).
- ・0.1 to 2mm-diameter beads can be used (SC-type agitator).
- ・Designed for easy maintenance, inspection and cleaning.

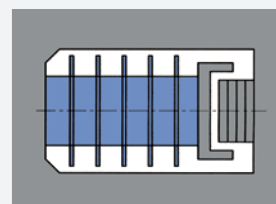
| 用途 Applications

- ・製紙、磁気塗料、各種インキ、各種塗料、トナー、PZT、バリスタ、フェライト、
チタン酸バリウム、無機顔料、ジルコニア、アルミナ、シリカ、農薬、ボルドー液、
ファインセラミックスなど
- ・Papers, magnetic paints, inks, paints, toners, PZT, varistors, ferrite, barium titanate, inorganic
pigments, zirconia, alumina, silica, agrochemicals, Bordeaux mixtures, fine ceramics, etc.

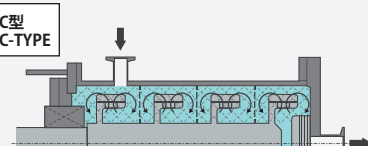
P型
P-TYPE



D型
D-TYPE



SC型
SC-TYPE



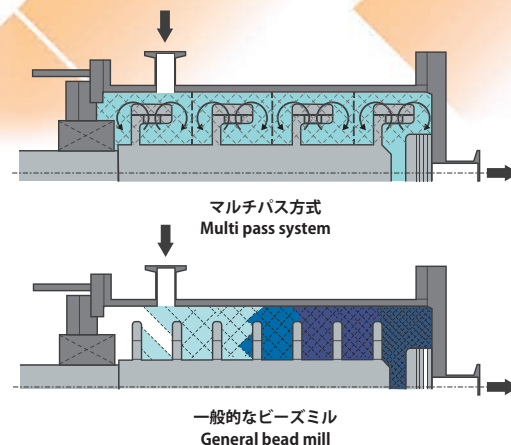
■主要仕様 Specifications

型式	MODEL	MY3	MY5	MY10	MY15	MY25	MY50	MY100	MY300
粉碎タンク 実容量 (L)	Grinding Tank Capacity (L)	3	5	10	15	25	50	100	300
標準ビーズ量 (L)	Standard ball volume (L)	1.7	2.7	6.6	10	16	28	56	168
処理量 (L/h)	Throughput (L/h)	6-60	10-100	20-200	30-300	45-450	90-900	0.2-1.8	0.6-5.4
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)	5.5	7.5	22	45	55	55	90	175
回転速度 (min ⁻¹)	Revolution (min ⁻¹)	2,500	2,100	1,580	1,380	1,150	880	690	480
高さ H (mm)	Height H (mm)	1,000	1,300	1,650	1,680	1,750	1,000	1,200	1,500
幅 W (mm)	Width W (mm)	500	650	910	910	1,080	1,500	2,000	3,000
長さ L (mm)	Length L (mm)	1,200	1,200	1,120	1,370	1,550	3,000	3,500	4,000
質量 (kg)	Weight (kg)	450	550	1,000	1,200	1,600	2,000	4,000	9,000

マルチパス方式 Multi Pass

SCロータタイプは、連続的に複数のSCロータを配置した構造です。ビーズの循環流を各ロータで発生させ、完全混合状態を作り出します。あたかも粉碎機が複数並んでいるような効果でショートパスを防止し、エネルギー分布もシャープになります。これをマルチパス方式と呼びます。

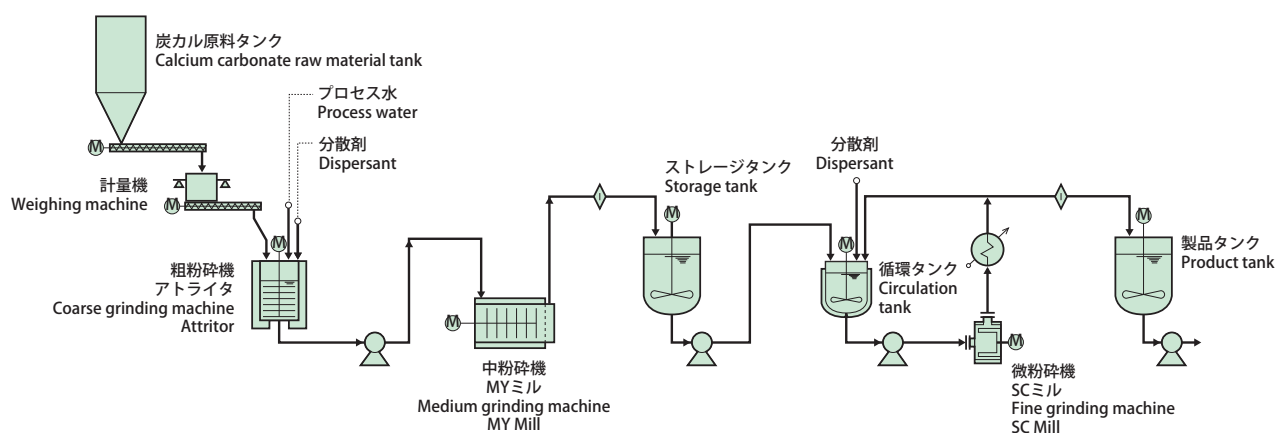
The SC Rotor Type is composed of a succession of a multiple number of SC rotors. The circulation of beads is generated in each rotor to create a state of complete mixing. Short passes are prevented as though multiple grinders are connected in sequence, and a sharp energy distribution is achieved. This system is called a multi pass system.



MSC・SCとの組合せ Combination with Other Grinding Mills

MYミルは、MSCミルやSCミルの前処理工程に最適です。比較的粗い粒子を1パス運転で高効率に中微粉砕することが可能です。スラリーから微粉砕迄を効率的に行うシステムの構築も可能です。

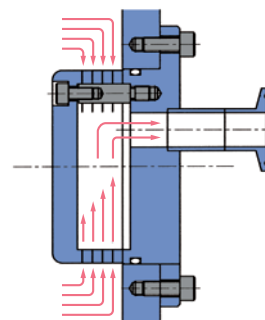
The MY Mill is ideal for pre-processing materials before employing the MSC Mill or SC Mill. It can efficiently medium-grind relatively coarse particles in one pass. It can also be used to construct a system that can efficiently process materials, from slurry to pulverization.



リングスクリーン Ring Screen

スラリーとビーズを分離するセパレータは、SCミルと同様のリングスクリーン方式を採用しており、分解洗浄が容易です。

The separator that separates the slurry from the beads adopts the ring screen method as with the SC Mill, and can be easily disassembled and cleaned.



■処理例 Example Processing

処理物	Material	原料粒径 Material Size (μm)	製品粒径 Product Size (μm)	処理量 Throughput (kg/h)	型式 MODEL
重質炭酸カルシウム	Ground calcium carbonate	45	5-6	3,200	MY300P
農薬	Agricultural chemicals	2.27	1.5	1,800	MY25P
セラミックス	Ceramics	2-3	0.5	53	MYA5
無機酸化物	Inorganic oxide	1.7	1.4-1.5	2m ³ /h	MY25D
インキ	Ink	—	2	250	MY15SC
無機物	Inorganic substances	—	0.4	4,800L/h	MY10SC

接メディア材質

Main Parts Material

SC, SCL型ミル対汚染材質
Contamination Resistant Materials for SC & SCL Mills

実績あり Proven : ◎ 製作可能 Feasible : ○
引合を要す Please inquire : △ 製作不可 Not feasible : ×

型式 MODEL	部品 Part	材質 Material												
		SUS440C (SUS420J2)	SUS304	SUS316L	SKD11	超硬 WC Tungsten carbide	ジルコニア (Y-PSZ) Zirconia	窒化珪素 (Si ₃ N ₄) Silicon nitride	アルミナ Alumina	アルジル Argile	ウレタン +SUS304 Urethane +SUS304	NYLON	PEEK	
SC50	ロータ Rotor	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○	○	○	×	◎	—
	スクリーン Screen	◎	○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	×	×	△
	ロックナット Lock nut	○	○	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	×	×	—
SC100	ロータ Rotor	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	—
	スクリーン Screen	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	×	×	△
	ロックナット Lock nut	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	×	×	—
SC150	ロータ Rotor	◎	○	○	○	◎	△	◎	△	△	○	◎	—	—
	スクリーン Screen	◎	○	○	○	◎	△	◎	△	△	○	×	—	△
	ロックナット Lock nut	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	○	×	—	—
SC220	ロータ Rotor	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	△	◎	◎	◎	—
	スクリーン Screen	◎	◎	○	◎	◎	△	◎	◎	△	◎	×	×	◎
	ロックナット Lock nut	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	△	×	×	—
SC320	ロータ Rotor	◎	○	○	◎	◎	×	◎	×	×	×	◎	○	—
	スクリーン Screen	◎	○	○	◎	◎	×	◎	×	×	×	×	×	—
	ロックナット Lock nut	○	○	○	○	○	×	◎	×	×	×	◎	×	—
SC450	ロータ Rotor	◎	○	○	○	◎	×	◎	×	×	×	◎	○	—
	スクリーン Screen	◎	○	○	○	◎	×	◎	×	×	×	×	×	—
	ロックナット Lock nut	○	○	○	○	○	×	◎	×	×	×	×	×	—
SC650	ロータ Rotor	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	◎	×	—
	スクリーン Screen	◎+WC 溶射 WC thermal spraying	○	◎+WC 溶射 WC thermal spraying	○	○	×	◎	×	×	×	×	×	—
	ロックナット Lock nut	◎	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	—

※特記: ×、△は都度、問い合わせ願います。 鉄系材質は錆が発生するので注意が必要です。

*Notes: Please inquire with us regarding items marked with an × or △. Ferrous materials require caution as they are subject to rust.

MSC型ミル対汚染材質

Contamination Resistant Materials for MSC Mills

実績あり Proven : ◎

製作可能 Feasible : ○

引合を要す Please inquire : △

製作不可 Not feasible : ×

型式 MODEL	部品 Part	材質 Material												
		SUS440C	(SUS420J2)	SUS304	SUS316L	SKD11	超硬 WC Tungsten carbide	ジルコニア (Y-PSZ) Zirconia	窒化珪素 (Si ₃ N ₄) Silicon nitride	アルミナ Alumina	アルジル Argile	ウレタン +SUS304 Urethane +SUS304	NYLON	PEEK
MSC50	粉碎タンク Grinding tank	○	○	○	○	○	○	◎	○	△	◎	×	◎	△
	粉碎ロータ Grinding rotor	○	○	○	○	○	△	◎	○	△	△	×	◎	△
	分離ロータ Separation rotor	○	○	○	○	○	△	◎	○	△	△	×	◎	△
MSC100	粉碎タンク Grinding tank	○	○	○	○	○	△	◎	○	△	○	△	◎	△
	粉碎ロータ Grinding rotor	○	○	○	○	○	△	◎	○	△	△	△	◎	△
	分離ロータ Separation rotor	○	○	○	○	○	△	◎	○	△	△	△	◎	△
MSC150	粉碎タンク Grinding tank	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	○	△	◎	△
	粉碎ロータ Grinding rotor	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	△	△	◎	△
	分離ロータ Separation rotor	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	△	△	◎	△
MSC220	粉碎タンク Grinding tank	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	◎	△	◎	△
	粉碎ロータ Grinding rotor	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	△	△	◎	△
	分離ロータ Separation rotor	○	○	○	○	○	△	◎	△	△	△	△	◎	△
MSC320	粉碎タンク Grinding tank	○	○	○	○	○	×	◎	△	△	△	◎	◎	—
	粉碎ロータ Grinding rotor	○	○	○	○	○	×	◎	△	△	△	◎	◎	—
	分離ロータ Separation rotor	○	○	○	○	○	×	◎	△	△	△	△	◎	—
MSC450	粉碎タンク Grinding tank	△	△	○	○	△	×	△	△	△	△	◎	◎	—
	粉碎ロータ Grinding rotor	△	△	○	○	△	×	×	×	×	×	△	◎	—
	分離ロータ Separation rotor	△	△	○	○	△	×	△	△	△	△	△	◎	—

接メディア材質

Main Parts Material

MYミル対汚染材質

Contamination Resistant Materials for MY Mills

実績あり Proven : ◎

製作可能 Feasible : ○

引合を要す Please inquire : △

製作不可 Not feasible : ×

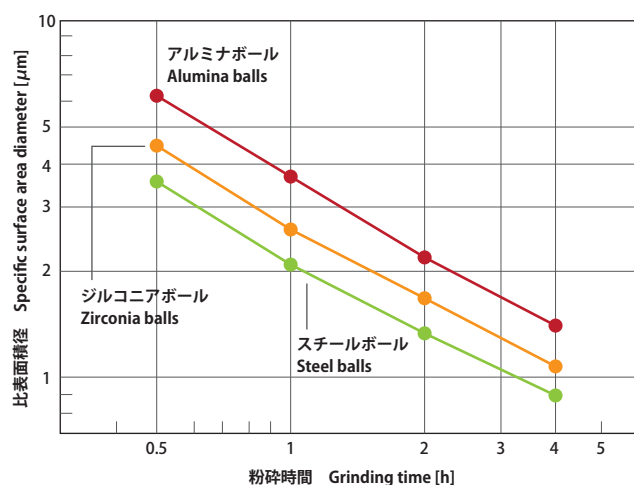
型式 MODEL	部品 Part	材質 Material						
		SUS440C	SUS304	SUS630	SKD11	ジルコニア (Y-PSZ) Zirconia	サイアロン Sialon	ウレタン+SUS304 Urethane+SUS304
MY1,3,5	アジテータ Agitator	○	○	○	○	◎	○	△
	スクリーン Screen	○	×	○	○	◎	○	×
	タンク Tank	△	○	○	△	△	○	△
MY10	アジテータ Agitator	◎	○	○	◎	◎	○	○
	スクリーン Screen	◎	×	○	◎	◎	○	×
	タンク Tank	△	○	○	△	△	◎	○
MY15	アジテータ Agitator	◎	○	○	◎	○	○	△
	スクリーン Screen	◎	×	○	◎	○	○	×
	タンク Tank	△	○	○	△	△	○	△
MY25, 50	アジテータ Agitator	○	○	○	○	△	△	△
	スクリーン Screen	○	×	○	○	△	△	×
	タンク Tank	△	○	○	△	△	△	△
MY100, 300	アジテータ Agitator	○	○	○	○	△	△	△
	スクリーン Screen	○	×	○	○	△	△	×
	タンク Tank	△	○	○	△	×	×	△

粉碎メディア

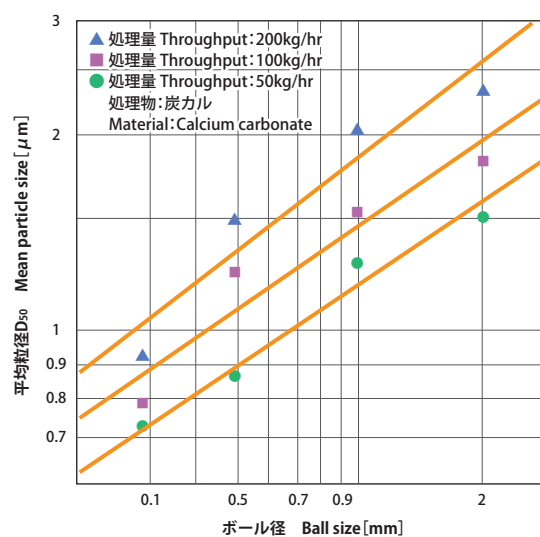
Grinding Media

品名 Description	材質 Material	特徴 Features	硬さ Hardness	充填密度 Specific Gravity	サイズ Size
カーボンスチールボール Carbon Steel Balls	SWCH10R	一般用 General use	HRC60	5.0	1/16", 3/32", 1/8", 3/16", 1/4", 3/8"
クロムスチールボール Chrome Steel Balls	SUJ2	一般用 General use	HRC62-67	5.0	1/16", 3/32", 1/8", 3/16", 1/4", 3/8" φ0.5mm, φ0.8mm, φ1mm, φ1.2mm, φ1.5mm φ1.6mm, φ2mm
ステンレスボール Stainless Steel Balls	SUS440C	耐食性良好、耐摩耗性良好 Good corrosion resistance, good abrasion resistance	HRC58-65	5.0	3/32", 1/8", 3/16", 1/4", 3/8"
	SUS304	耐食性良好 Good corrosion resistance	HRC11	5.0	1/16", 1/8", 3/16", 1/4", 3/8" φ0.3mm, φ0.5mm, φ1mm, φ2mm, φ2.4mm
超硬ボール Tungsten Carbide Balls	WC	耐摩耗性良好、比重最大 Good abrasion resistance, maximum specific gravity	HRA90	10.0	φ0.5mm, φ0.7mm, φ1mm, φ2mm, φ3mm φ5mm, φ10mm
ジルコニアボール Zirconia Balls	Y-PSZ	耐摩耗性良好、白色 Good abrasion resistance, white	1250 (HV10)	3.5	φ0.03mm, φ0.05mm
				3.8	φ0.1mm, φ0.2mm, φ0.3mm, φ0.4mm, φ0.5mm
				3.7	φ0.65mm, φ0.8mm, φ1.0mm, φ1.5mm
				3.6	φ2mm, φ3mm
				3.5	φ4mm, φ5mm
				3.4	φ8mm, φ10mm
ハIALミナボール Hi-Alumina Balls	AL2O3	一般用、白色 General use, white	1100 (HV10)	2.4	φ0.1mm, φ0.2mm, φ0.3mm, φ0.4mm, φ0.5mm
				2.2	φ3mm, φ5mm, φ8mm, φ10mm
炭化ケイ素ボール Silicon Carbide Balls	SiC	耐摩耗性良好、グレー Good abrasion resistance, gray	HRA94 HV2100	2.0	φ5mm, φ10mm φ3mm
窒化ケイ素ボール Silicon Nitride Balls	Si ₃ N ₄	耐摩耗性良好、グレー Good abrasion resistance, gray	HRA91 HV1600	2.0	φ1mm, φ2mm, φ3mm, φ4mm, φ5mm

■ ボール材質と粉碎時間 Ball materials and grinding times



■ 粒径とボール径 Particle sizes and ball sizes



上の図はボール径と粒度の関係を示しています。
ボール径を小さくすることにより粉碎性能を飛躍的に向上させることができ、到達粒度も小さくなります。
The above figure shows the relationship between ball size and particle size.
By reducing the ball size, grinding performance can be dramatically improved, and smaller particle sizes can be achieved.

熱交換器

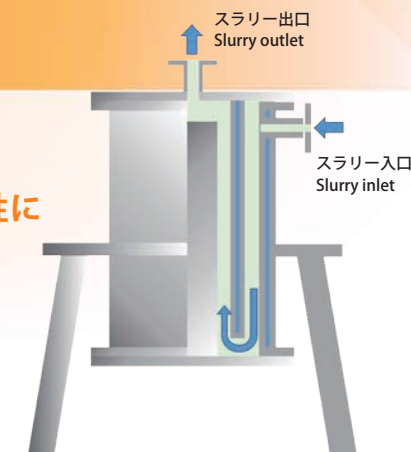
Heat Exchanger

粉碎・分散処理では、熱による処理物の劣化や溶媒の揮発などを避けるため、処理物の温度コントロールが重要です。当社では、洗浄性に優れ、スラリーの滞積が少ない、円筒型熱交換器を用意しています。

In grinding and dispersing processes, the temperature of the processing material must be carefully controlled to prevent thermal deterioration of the material and volatilization of the solvent. We therefore offer a cylindrical heat exchanger that is highly washable and allows minimum slurry deposition.

■主要仕様 Specifications

伝熱面積 (m ²)	Heat Transfer Area (m ²)	0.16	0.2	0.22	0.54	0.8	1.5
最高使用圧力 (MPaG)	MAWP (MPaG)	スラリー Slurry : 0.5 / 冷却水 Coolant : 0.3					
材質	Material	SUS304					
高さ H (mm)	Height H (mm)	395	440	495	750	765	960
幅 W (mm)	Width W (mm)	140	375	140	440	480	470
長さ L (mm)	Length L (mm)	200	375	200	440	480	570
質量 (kg)	Weight (kg)	10	36	12	52	63	110



ホールディングタンク

Holding Tank

ホールディングタンクでの混合・分散は、粉碎・分散処理に多大な影響を与えます。当社では、処理物に合わせて低速攪拌機付き、高速攪拌機付きのホールディングタンクを提案いたします。

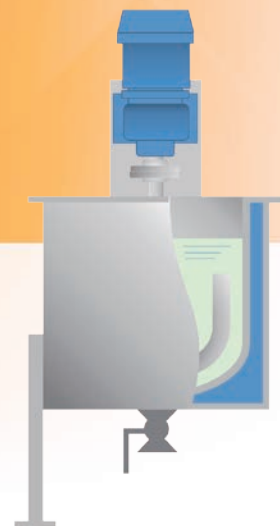
Mixing and dispersing in the holding tank have a large influence on the grinding and dispersing process. We thus offer holding tanks with a low-speed or high-speed agitator to suit each processing material.

■主要仕様 Specifications

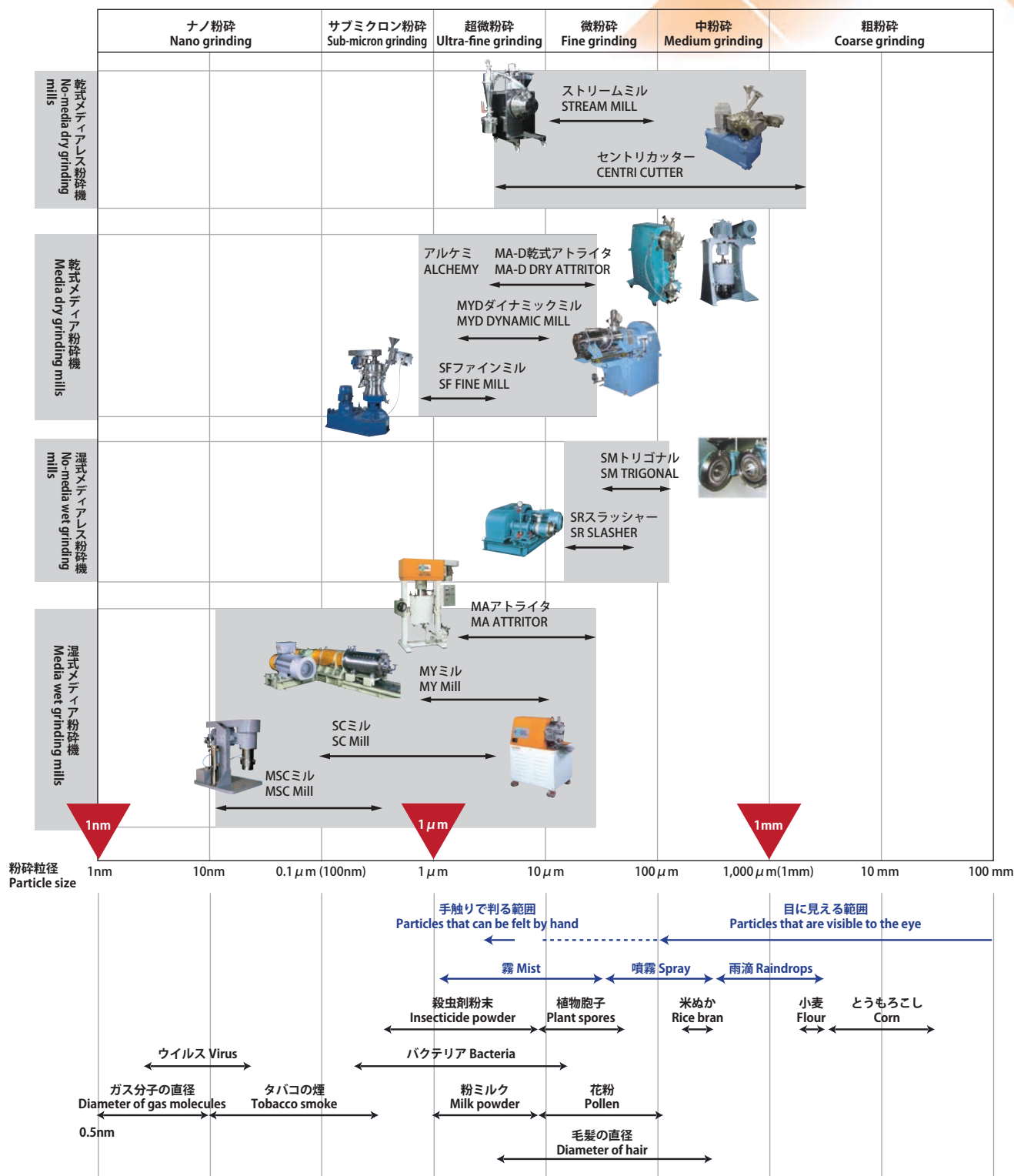
容量 (L)	Mixing Tank Capacity (L)	50L	100L	150L	200L	500L	1,000L
処理容量 (L)	Processing Capacity (L)	40	80	120	160	400	800
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)	0.4	0.4	0.75	0.75	1.5	2.2
高さ H (mm)	Height H (mm)	1,560	1,770	1,990	2,050	2,150	2,950
幅 W (mm)	Width W (mm)	500	600	650	700	900	1,100
長さ L (mm)	Length L (mm)	500	600	650	700	900	1,100
質量 (kg)	Weight (kg)	150	200	320	350	700	700

※モータ出力は、低速攪拌機の例です。上記容量以外にも製作可能ですので、ご相談ください。

*Motor outputs are examples when a low-speed agitator is used. Please inquire with us for capacities other than those listed above.



粉碎機分類表 Classification List of Grinding Mill Series



メッシュ換算表 Mesh - μm

メッシュ Mesh	3.5	3.85	4	4.7	5.5	6.5	7.5	8.6	10	12	14	16	18
目開き μm	5,600	5,000	4,750	4,000	3,350	2,800	2,360	2,000	1,700	1,400	1,180	1,000	850
メッシュ Mesh	22	26	30	36	42	50	60	70	74	83	93	100	119
目開き μm	710	600	500	425	355	300	250	212	200	180	160	150	125
メッシュ Mesh	140	149	166	200	235	281	330	390	440	518	580		
目開き μm	106	100	90	75	63	53	45	38	32	26	22		

※表は、日本工業規格JIS Z8801-1982「標準ふるい」によります。

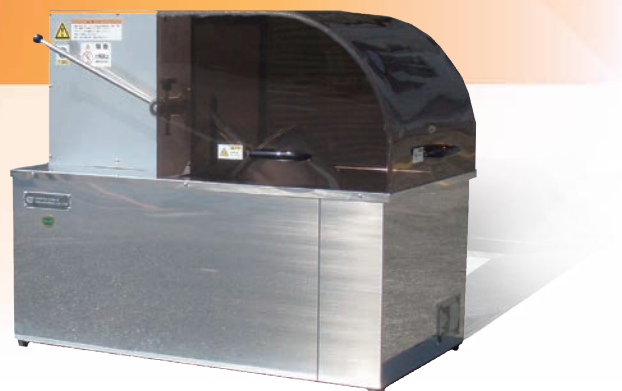
*The chart above is based on Japan Industrial Standard JIS Z8801-1982 "Standard Sieve List."

ビーズセパウォッシュ

BEADS SEPA WASH

ビーズセパウォッシュは、これまで技術的に難しかったマイクロビーズの選別・洗浄作業を全自動で簡単に行える装置です。

Beads Sepa Wash provides fully automatic sorting and washing of microbeads, which had been technically difficult to realize up to now.

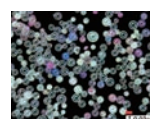
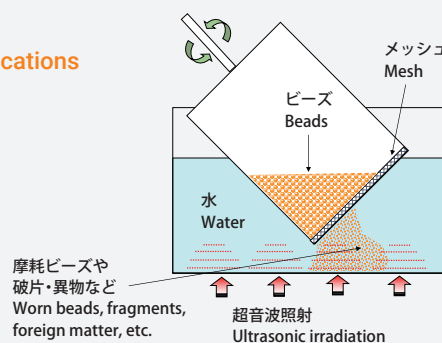


| 特長 Features

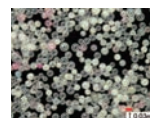
- ・Φ0.03mmなどのマイクロビーズを容易に選別・洗浄可能
- ・全自動選別・洗浄運転による省力化
- ・摩耗したり欠けたりしたビーズを効率よく除去可能
- ・オプションのビーズ乾燥機と組み合わせ可能
- ・The sorting and washing of 0.03mm-diameter microbeads can be performed easily.
- ・Fully automatic sorting and washing saves labor.
- ・Worn and fractured beads can be removed efficiently.
- ・Can be combined with an optional bead dryer.

| 用途 Applications

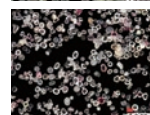
- ・ビーズの洗浄、選別
- ・Washing and sorting of beads



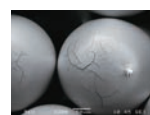
選別前 Φ0.03ビーズ
Before sorting φ0.03mm beads



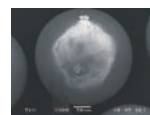
選別後
0.03ビーズもきっちり分級
After sorting
Even φ0.03mm beads are
precisely classified



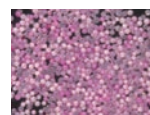
篩下
ふるい下には摩耗したビーズや
破片が見られる
Under the sieve
Worn beads and fragments
can be found under the sieve



洗浄前 SEM写真
Before washing SEM photo



洗浄後
After washing



Φ0.05ビーズ
顔料分散処理後
φ0.05mm beads
Pigment after dispersion



洗浄後
After washing
注) 洗浄性は処理物やビーズの
使用期間などにより異なります。
Note: The result of washing varies
depending on the material
and how long the beads have
been used.

■主要仕様 Specifications

型式	MODEL	BSW250		
選別タンク	Sorting tank	標準メッシュ Standard mesh	全面メッシュ All-mesh	二段メッシュ Two-tiered mesh
選別タンク容量 (L)	Tank Capacity (L)		11	
洗浄量 (kg)	Processing Capacity (kg)	6	10	6
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)		0.1	
超音波層容量 (L)	Tank Capacity (L)		60	
高さ H (mm)	Height H (mm)		840	
幅 W (mm)	Width W (mm)		1,000	
長さ L (mm)	Length L (mm)		775	
質量 (kg)	Weight (kg)		85	

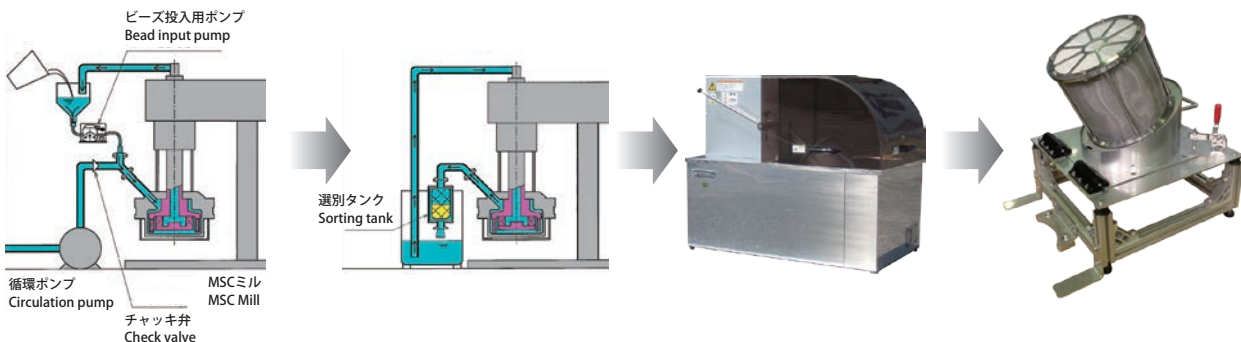
マイクロビーズ管理 Microbead Maintenance

MSCミルとビーズセパウォッシュを組み合わせることで、取り扱いの難しいマイクロビーズのメンテナンスを容易に行うことができます。さらに洗浄後の乾燥には、ビーズドライヤを用意して、お客様のマイクロビーズ管理をサポートします。

Microbeads are difficult to handle, but they may be maintained easily by combining Beads Sepa Wash with the MSC Mill. We also have available a bead dryer for drying the beads after washing, to support your management of microbeads.

マイクロビーズのハンドリング Handling microbeads

当社のMSCミルと組み合わせれば、マイクロビーズの「使用」、「回収」、「管理」がとても簡単に!!
Combined with our MSC Mill, microbeads can be used, recovered and managed easily!



ビーズの充填作業 Bead loading

充填装置を用いてマイクロビーズも簡単・確実に充填できます。

Microbeads can be easily and steadily loaded by using a loading device.

ビーズの回収作業 Bead recovery

回収装置を用いればミルを分解せずに回収できます。

By using a recovery device, beads can be recovered without disassembling the mill.

ビーズセパウォッシュ Beads Sepa Wash

回収したビーズの容器をセットして簡単に選別、洗浄。

Beads can be easily sorted and washed by setting the tank of recovered beads on the machine.

ビーズドライヤ Beads Dryer

容器をビーズドライヤにセットすれば、ビーズの乾燥も3時間でOK。

Beads can be easily dried in 3 hours by setting the bead tank on the Beads Dryer.

※MSC220型以下は、投入ビーズ全量を選別タンク1個で回収できます。

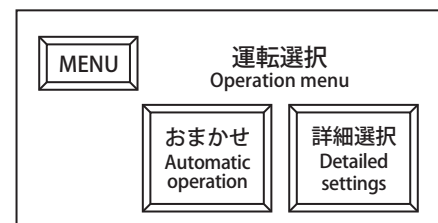
*In models below MSC220, all beads that are input can be recovered using a single sorting tank.

おまかせ（全自動運転） Automatic Operation

「おまかせ（全自動運転）」モードを選択することで、洗浄・選別運転からすすぎ運転まで全自動で簡単にビーズの洗浄・選別が行えます。

お客様で洗浄・選別・すすぎの時間や回数などを設定し、お客様の独自の管理基準で運転することも可能です。

By selecting Automatic Operation mode, beads can be easily and automatically washed, sorted and rinsed. The Automatic Operation mode may also be operated according to each customer's operation criteria by setting the length and frequency of the washing, sorting and rinsing stages.



ビーズドライヤ Beads Dryer

全面メッシュタンク使用時は、ビーズセパウォッシュで洗浄したビーズをそのままビーズドライヤにセットして乾燥処理を行うことが可能です。

ビーズドライヤは、セットしたタンクを振動させながら、乾燥したエアを送り込むことで短時間でマイクロビーズの乾燥を行います。

When the all-mesh tank is used, beads may be dried by simply setting the Beads Sepa Wash tank on the Beads Dryer.

The Beads Dryer dries microbeads in a short amount of time by shaking the tank and sending in dry air.



パウダーラボ

POWDER LAB

パウダーラボは、フォルダを交換することでビーズミル・ミキサ・アトライタの3種類の処理が可能です。
この一台を実験室に置くだけで、様々な粉をいろいろな粉体操作で加工することができます。

The Powder Lab can perform three processes as a bead mill, mixer and attritor by exchanging the folder. In a laboratory, this unit alone can process various powders by performing a variety of operations.



幅 280mm × 高さ 450mm × 奥行 395mm
W280mm × H450 mm × D395mm

| 特 長 Features

- ・粉砕、混合、メカニカルアロイング、メカノケミカルの実験が可能
- ・フォルダ交換は、わずか3分
- ・少量サンプル作成に最適
- ・通常運転とプログラム運転を装備
- ・タンク内部の材質はセラミックス、ステンレス、樹脂を用意
- ・Grinding, mixing, mechanical alloying and mechanochemical experiments can be performed.
- ・Folders can be exchanged in a mere 3 minutes.
- ・Ideal for producing small batches of samples.
- ・Provides regular grinding operation and programmed operation.
- ・The inside of the tank can be lined with ceramics, stainless steel or resin.

| 用 途 Applications

- ・各種材料の研究開発
- ・ビーズミルの各種処理(ナノ粒子の分散、高価な材料の処理など)
- ・アトライタの各種処理(メカノケミカル、メカニカルアロイングなどの材料開発)
- ・ミキサの各種処理(大型機で実験する前の少量での配合確認など)
- ・Research and development of various materials
- ・Various processing applications as a bead mill (nano-particle dispersion, processing of high-cost materials, etc.)
- ・Various processing applications as an attritor (development of materials, including mechano-chemicals and mechanical alloying)
- ・Various applications as a mixer (testing of chemical mixtures in small amounts prior to experiments in a large facility, etc.)



ビーズミルタイプ
Bead mill folder

ミキサタイプ
Mixer folder

アトライタタイプ
Attritor folder

■主要仕様 Specifications

型式	MODEL	PWB				
フォルダ	Folder	Bead Mill Standard	Bead Mill Large	wet grinding Attritor	wet/dry grinding Attritor	Mixer
タンク全容量 (mL)	Tank Capacity (mL)	45	102	188	188	130
処理容量 (mL)	Processing Capacity (L)	10-30	22.5-68	35-65	20-30 (W) 30-45 (D)	45-90
使用ビーズ径 (mm)	Applicable bead diameter (mm)	0.015-0.8		0.015-1	3-10	——
ビーズ量	Bead volume	9-22.5	20.4-51	60-115	50-75	——
モータ出力 (kW)	Motor Output (kW)	0.5				
回転速度 (min ⁻¹)	Revolution (min ⁻¹)	3,000	3,000	3,000	1,000	3,000
高さ H (mm)	Height H (mm)	450				
幅 W (mm)	Width W (mm)	280				
長さ L (mm)	Length L (mm)	395				
質量 (kg)	Weight (kg)	35				

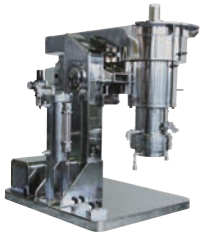
パウダーラボでの処理事例 Processing examples using Powder Lab

解す
Loosening

ビーズミルフォルダ Bead mill folder

1時間足らずでナノ分散処理が可能！

Nano-dispersing can be achieved in less than 1 hour!

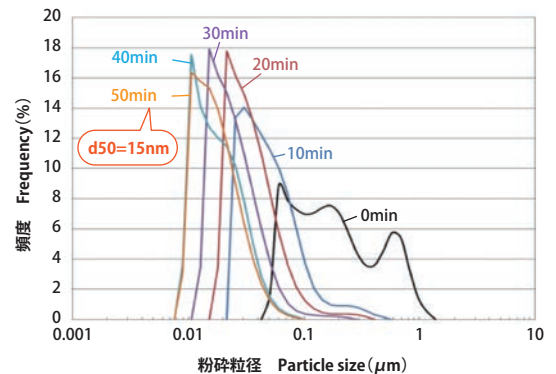


MSC ミル
MSC MILL

処理時間の経過に伴い粒子径が小さくなり、粒度分布もシャープな形状を保ちます。
ナノ分散処理は実験時間を要するのが難点ですが、仕込量が数十mLで済むので、わずか50分で15nmまで分散されました。
パウダーラボは実験時間の短縮化が可能で、効率よく条件検討を進めることができます。

Particle size becomes smaller as processing time progresses, and particle size distribution maintains a sharp curve.
The difficulty of nano-dispersing is that it requires time, but as it is sufficient to load only several tens of mL of material, materials can be dispersed down to 15nm in a mere 50 minutes.
Powder Lab shortens testing times and allows efficient examination of processing conditions.

無機物スラリーの分散 (φ0.03mmジルコニアビーズを使用)
Dispersing of inorganic slurry (using 0.03mm-diameter zirconia beads)



砕く
Grinding

アトライタフォルダ Attritor folder

強力粉砕！短時間で数μmに到達！

Powerful grinding! Grinding down to several μm is achieved in a short time!

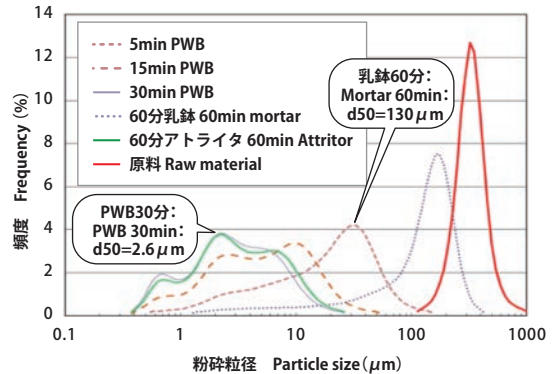


アトライタ
Attritor

乳鉢粉砕では、数百μmまでしか到達できない処理が、短時間で数μmに到達します。
この強力な粉砕力で、メカノケミカル処理やメカニカルアロイングも可能にします。
さらに当社製品アトライタと粒度分布もほぼ一致と互換性もあるので、スケールアップがスムーズです。

Where mortar grinders can only grind materials down to several hundred μm, Power Lab can provide grinding down to several μm in a short time.
This powerful grinding power is also capable of mechanochemical processing and mechanical alloying.
Additionally, scale-ups can be achieved smoothly, as it is compatible with our Attritor, providing roughly the same particle size distribution.

珪砂の粉砕 (乾式) (φ5.0mm SUJ2ボールを使用)
Grinding (dry) of silica sand (using 5mm-diameter SUJ2 balls)



重質炭酸カルシウムとベンガラ分散
Dispersing of heavy calcium carbonate and red iron oxide

混ぜる
Mixing

ミキサフォルダ Mixer folder

対流混合であっという間に均一分散！

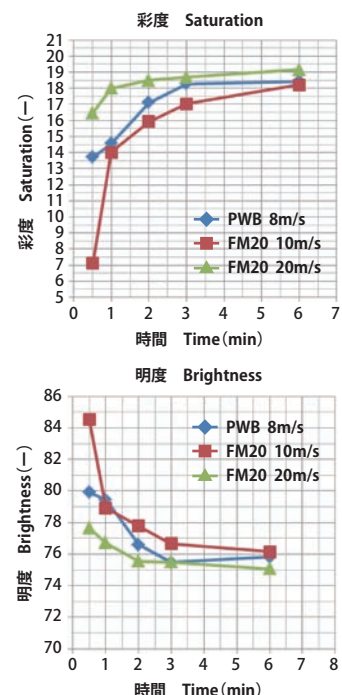
Convective mixing ensures uniform dispersing almost instantaneously!



FM ミキサ
FM Mixer

重質炭酸カルシウムにベンガラを加え混合し、処理時間に伴う色差の変化を観察したところ、当社製品FM20型FMミキサ比較で周速10~20m/sに匹敵の均一分散混合処理が可能でした。
混合、分散、表面改質処理など様々な用途に適用できます。

When heavy calcium carbonate was mixed with red iron oxide to observe the change in color as processing time progresses, Powder Lab was able to provide uniform dispersing/mixing equal to that achieved by our FM20 FM Mixer at a peripheral speed of 10 to 20m/s.
Power Lab can be used for diverse applications, from mixing to dispersing and surface reforming.



日本コークス工業株式会社

化工機事業部

東日本営業グループ	〒135-6007	東京都江東区豊洲3丁目3番3号 豊洲センタービル7F	TEL.03-5560-2906
西日本営業グループ	〒564-0051	大阪府吹田市豊津町17番32号	TEL.06-6389-3212
名古屋営業所	〒453-0015	愛知県名古屋市中村区椿町21番2号 第二太閤ビル	TEL.052-453-8228
上海事務所	〒201103	上海市长宁区虹桥路1438号古北财富中心5F	TEL.+86-21-6197-6279
栃木工場	〒328-8503	栃木県栃木市国府町1番地	TEL.0282-28-1111 (代)
粉体技術センター	〒328-8503	栃木県栃木市国府町1番地	TEL.0282-28-1161
西日本粉体技術センター	〒564-0051	大阪府吹田市豊津町17番32号	TEL.06-6389-3213

NIPPON COKE & ENGINEERING CO., LTD.
 Chemical Machinery Department

East Japan Sales Group	7F, Toyosu Center Building, 3-3, Toyosu3-chome, Koto-ku, Tokyo 135-6007, Japan	TEL.+81-3-5560-2906
West Japan Sales Group	17-32, Toyotsu-cho, Suita-shi, Osaka 564-0051, Japan	TEL.+81-6-6389-3212
Nagoya Office	Daini Taikou Bldg., 21-2, Tsubaki-cho, Nakamura-ku, Nagoya-shi, Aichi 453-0015, Japan	TEL.+81-52-453-8228
Shanghai Office	5F, Gubei International fortune center II, 1438, Hongqiao Rd., Changning district, Shanghai 201103, China	TEL.+86-21-6197-6279
Tochigi Engineering Factory	1, Kou-machi, Tochigi-shi, Tochigi 328-0006, Japan	TEL.+81-282-28-1111
Powder Technology Center	1, Kou-machi, Tochigi-shi, Tochigi 328-0006, Japan	TEL.+81-282-28-1161
West Japan Powder Technology Center	17-32, Tsubaki-cho, Suita-shi, Osaka 564-0051, Japan	TEL.+81-6-6389-3213