

マツシマメジャテックが目指す未来

あらゆる場면을24時間監視
目に見えない発塵も見逃さない
快適空間宣言!!



株式会社 マツシマ メジャテック

はじめに

作業環境や社外への環境対策として設置したはずの集塵装置、それだけではフィルターの破れ、設備異常、手分析していない期間など発塵を見逃している可能性があります。

これを常時監視することができれば企業としての使命を果たすだけでなく無駄なコストも減らせます。

但し、発塵は多様な場面で発生し、それぞれの場面で求められる濃度や方法が異なります。

マツシマメジャテックは4つの場面を想定して粉塵濃度計を開発しています。

皆様に最適な方法をご提案し快適な空間づくりをサポートいたします。

もし、配線工事費が高くて躊躇するという場合でも大丈夫です。

目次

	ページ
1. 我々を取り巻く環境問題と社会問題。	3
2. 労働安全衛生法に基づく粉塵障害防止規則。	4
3. 場面が違えば濃度や測定方法は異なる。	5
4つのセンサがあらゆる場面の粉塵濃度を数値化 24時間監視！	6
4. 集塵機専用の粉塵濃度計 “ダストモニタ”	7
5. 設備からの発塵を監視 “エアダストモニタ”【新発売】	9
6. 綺麗な室内の微粒子監視 “パーティクルセンサ”【開発中】	11
7. 堆積した粉塵を監視 “堆積センサ”【開発中】	13
8. 粉塵濃度の単位	15
9. ポジショニングマップ	16
10. ご利用のメリット	17
11. 無線なら配線工事 不要！	18
12. お問い合わせシート	19

1.我々を取り巻く

環境問題と社会問題



産業の発展とともに環境への負荷が懸念され、その視線は年々厳しさを増しています。

環境問題も様々ありますが、長年粉体業界を歩んできた我々が着目したのが粉塵による大気汚染です。

例えば、大気中の粉塵は呼吸により人体に取り込まれるため**健康に影響**を及ぼします。

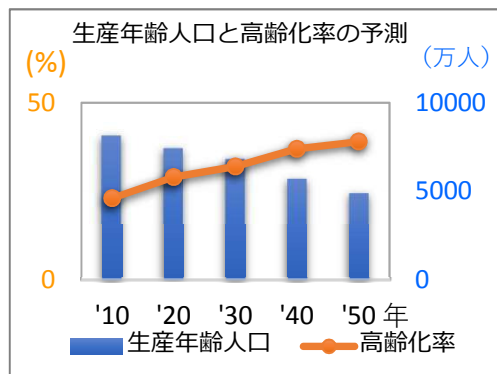
そのため何らかの対策を打たなければなりません。

一方、国内は人手不足（生産年齢人口の減少）が問題となり、**労働生産性の向上と働きやすい職場**が求められ、環境対策は益々重要になってきています。

しかし、何処にどれだけの粉塵が存在するのか把握しなければ、どんな対策を打てば良いのか見当が付きません。

対策後も装置の消耗や故障で誤排出しないよう効果を見守らなければなりません。

つまり**綺麗な空間を維持するためには常にモニタリングが必要**なのです。



(出典) 総務省「国勢調査」及び「人口推計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）：出生中位・死亡中位推計」（各年10月1日現在人口）、厚生労働省「人口動態統計」

2.労働安全衛生法に基づく 粉塵障害防止規則



労働安全衛生法では「粉じんさらされる労働者の健康障害を防止するため、設備・作業工程又は作業方法の改善、作業環境の整備等必要な措置を講ずるよう努めなければならない。」と定められており、事業者は「粉じんさらされる労働者の健康障害を防止するため、健康診断の実施、就業場所の変更、作業の転換、作業時間の短縮その他健康管理のための適切な措置を講ずるよう努めなければならない。」とされています。

又、有害性の低い粉状物質であっても、長期間にわたって多量に吸入すれば、肺障害の原因となり得る可能性があり、粉じんの取扱作業等については「健康障害防止措置」の履行が求められています。

日本産業衛生学会では、特定された化学物質に対する許容濃度とは別に、特定されていないある種の物質に対する許容濃度を以下の通り定めています。

その他の無機および有機粉じん（第3種粉塵）

吸入性粉じん 2 mg/m³

総粉じん 8 mg/m³

* リスクアセスメントの一環として粉状物質の作業環境中の濃度を測定する様務めることとされています。



一般粉じん発生施設数は横ばいに推移しているが、行政指導施設数は増加傾向にある

出所：環境省「大気汚染防止法施工状況調査（平成29年度実績）」より

3.場面が違えば濃度や測定方法は異なる。



マツシマメジャテックはこれまで集塵機後の粉塵濃度を常時監視するダストモニタを提供してきました。

しかし、これだけでは現在考えられる空気中の粉塵を監視することはできません。

例えば集塵機後の排出を計測する場合、数 mg/m^3 と少し大きい値で良かったのですが、クリーンルームの場合、微粒子数を数えたほうが分かりやすいです。

また、集塵機後の計測は流速があるためダストモニタが利用できましたが、流速の少ない大気や室内などでは利用できません。

それぞれの場面で求める粉塵濃度が変わり、それに合わせて測定方法を変える必要があります。

マツシマメジャテックは快適な空間を実現するため、あらゆる場面を想定し粉塵濃度測定方法をご提案いたします。

4つのセンサが あらゆる場面の粉塵濃度を数値化

24時間監視！

健康被害の防止

保全負担の低減

コスト削減

※詳細のメリットは各製品ページでご紹介しております。

ダストモニタ



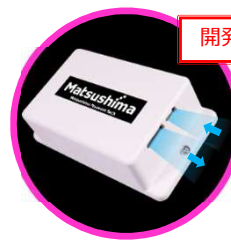
集塵機から大気への発塵を監視

エアダストモニタ



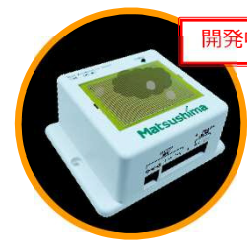
その他の設備からの発塵を監視

パーティクルセンサ

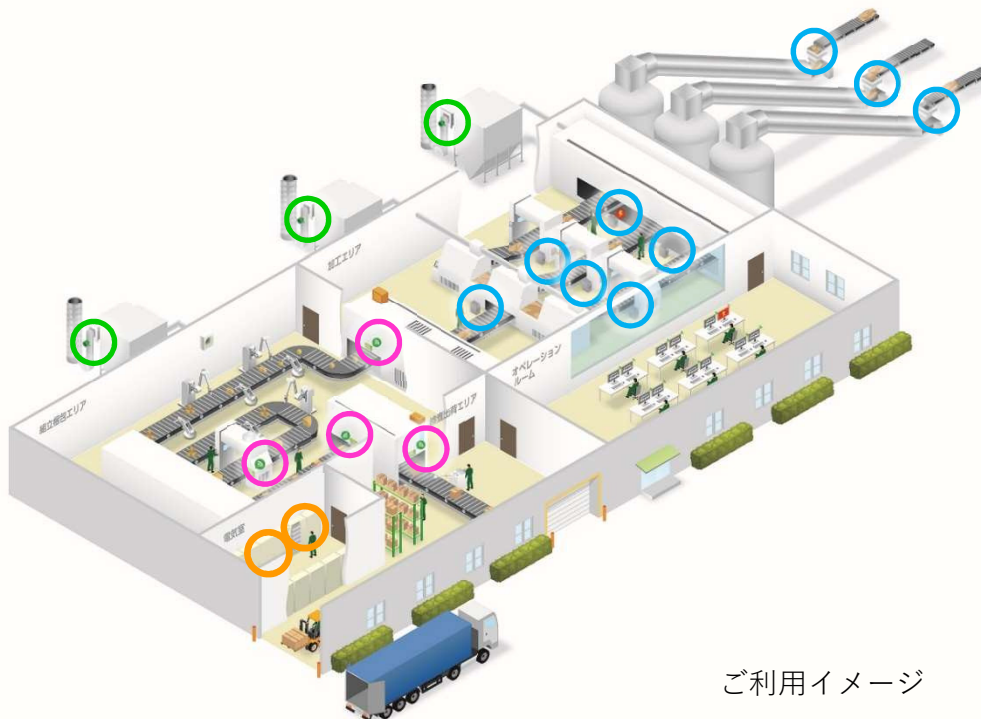


綺麗な室内の微粒子を監視

堆積センサ



盤内や電子機器などに堆積する粉塵を監視



ご利用イメージ

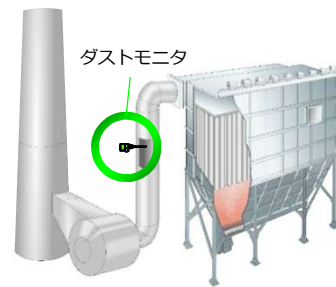
4.集塵機専用の粉塵濃度計

ダストモニタ



■ 集塵機から大気への発塵を監視する『ダストモニタ』

大気汚染防止法に準拠したモニタリング装置です。(JIS B 7996/2018.1.22制定)
集塵機で粉塵対策を行ってもフィルターが破れてしまっは意味がありません。



ダストモニタ設置のメリット

- ✓集塵後の外部への**発塵を未然に防止**。
- ✓手分析していない期間に見逃していた**粉塵漏れを防止**。
- ✓高額原料の漏れによる**損失をカット**。
- ✓予知保全でバグフィルターの**保全費削減**。

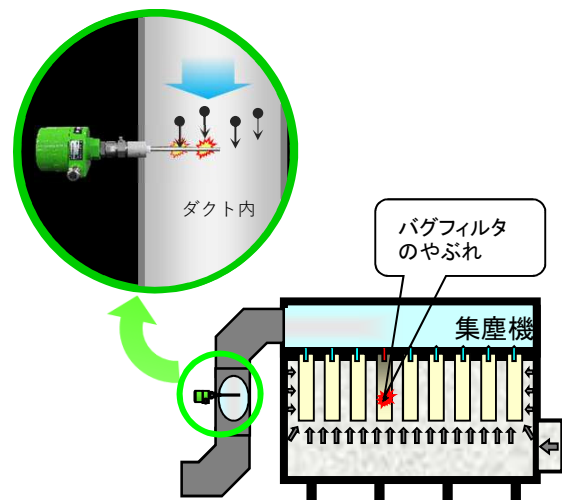


■ ダストモニタの測定原理

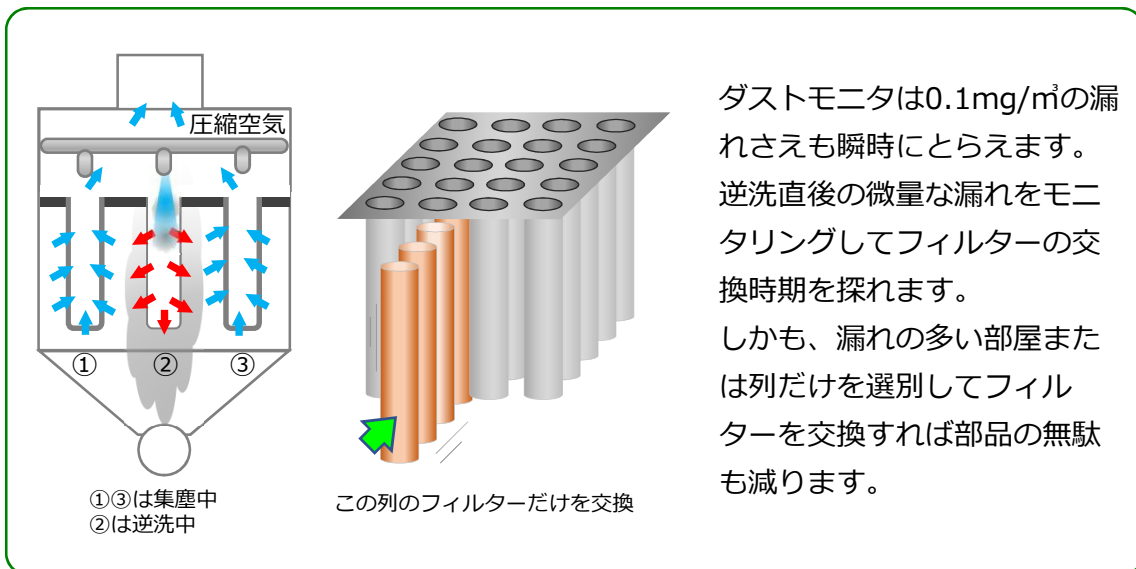
排ガス中に含まれたダスト（固体粒子）が、検出プローブに接触または近傍を通過することより電荷の移動（トリボ）を発生させます。電荷量はダスト量に比例しているためダスト濃度に換算され表示されます。

※出力は相対値になります。

※この商品は風速4m/s以上が必要です。



注目のポイント

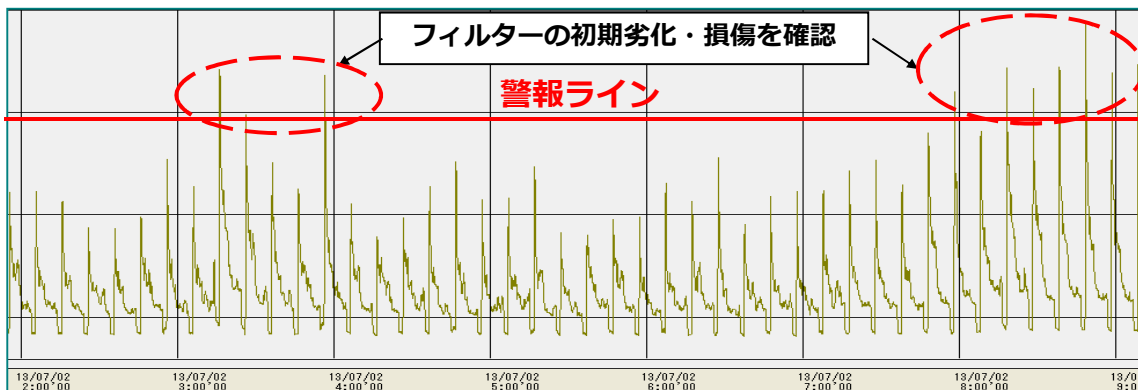


ダストモニタは $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ の漏れさえも瞬時にとらえます。逆洗直後の微量な漏れをモニタリングしてフィルターの交換時期を探れます。しかも、漏れの多い部屋または列だけを選別してフィルターを交換すれば部品の無駄も減ります。

①③は集塵中
②は逆洗中

この列のフィルターだけを交換

実績：鋳物工場における砂処理工程でのトレンドデータ



ダストモニタのラインナップ



一体型 分離型 高温型
Max.400℃ 防爆形

※詳細仕様はカタログを御覧ください。

5.設備からの発塵を監視 エアダストモニタ



■ 設備からの発塵を監視する『エアダストモニタ』

例えば、加工工場などの屋内での発塵は労働者の健康に影響を及ぼします。（労働安全衛生法に基づいた健康障害防止措置）

また、ヤードなどの屋外施設からの発塵は、ダイレクトに大気に粉塵が放出され近隣の生活環境を脅かしかねません。（大気汚染防止法）

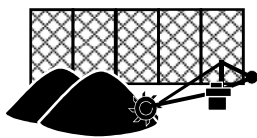


例：金属加工工場での粉塵監視

エアダストモニタ設置のメリット

- ✓屋外利用で近隣への発塵を未然に防止。
- ✓室内労働環境改善の向上。
- ✓集塵設備制御による省エネ効果。

■ 用途例



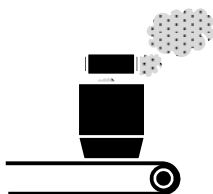
原料ヤードからの発塵



工場での作業環境



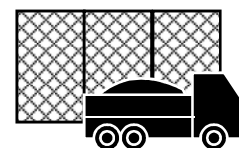
圧送ラインからの漏れ



コンベヤ乗継からの発塵



袋詰作業での発塵



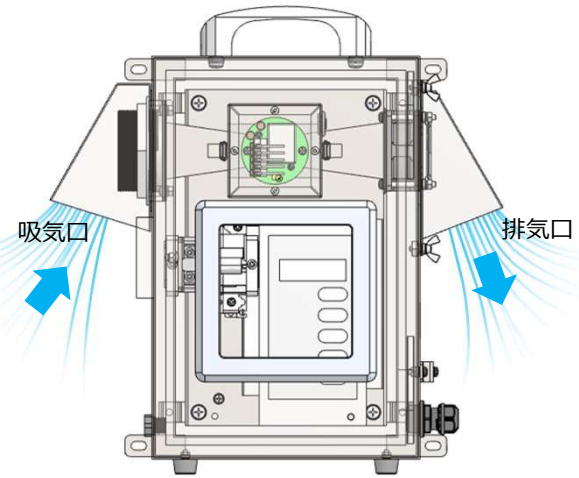
工事・解体現場からの発塵

■ エアダストモニタの測定原理

ダストモニタに吸引装置をとりつけたものがエアダストモニタです。

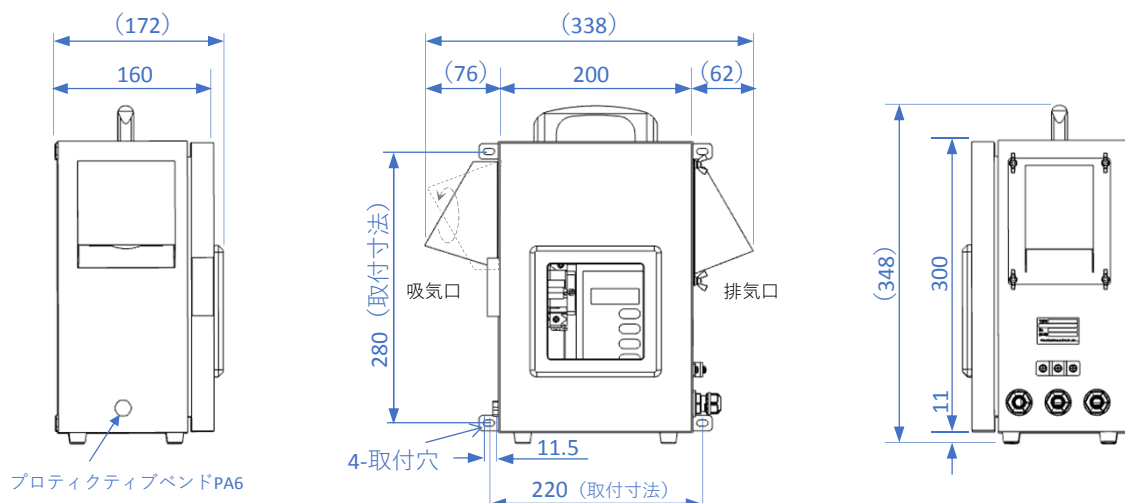
自動吸引により空間から取り込まれたダストを内部のプローブに接触または近傍を通過させることで電荷の移動（トリボ）を発生させます。電荷量はダスト量に比例しているためダスト濃度に換算され表示されます。

※出力は相対値になります。



■ エアダストモニタの主な仕様

形 式	PFM-MA01
測 定 方 式	摩擦電荷方式
ダ ス ト 条 件	サイズ： $\geq 0.3 \mu\text{m}$ 、 濃度： $0.1 \sim 1000 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 湿度： $\leq 40 \text{vol}\%$ 以下
電 源	AC110V/220V -15%/ +10% 50/60Hz
信 号 出 力	DC4~20mA ×1 (Max.23.3mA)
故 障 警 報	1c×1 (AC250V,2A/DC30V,2A)
上 限 警 報	1c×2 (AC250V,2A/DC30V,2A)
表 示	濃度：デジタル4桁表示 (0.0~118.5%)
検 出 濃 度 範 囲	$0.1 \sim 1000 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 9段階切替：感度1（低感度）～感度9（高感度）
積 分 時 間	0~30s 可変設定
保 護 構 造	IP54（カバー、リード出口への配線及び締め付け状態にて）
質 量	約6.6kg



6. 綺麗な室内の微粒子監視

パーティクルセンサ

開発中



清潔な室内の発塵を監視する『パーティクルセンサ』

クリーンルーム程は求めなくても清潔な室内を維持するために、清浄度を計測します。

Wi-Fiとwebブラウザを利用して設置した複数のセンサのデータを一括監視できます。アナログ出力を集塵ファンなどの制御に活用すれば省エネ効果も期待できます。

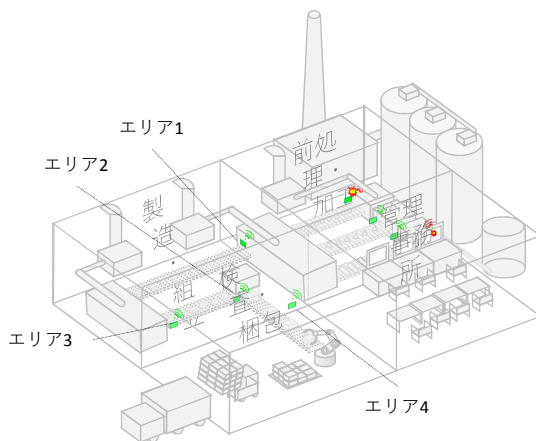


例：室内組立ラインでの粉塵監視

パーティクルセンサ設置のメリット

- ✓商品への粉塵の付着を未然に防止し**品質向上**。
- ✓換気設備制御による**省エネ効果**。
- ✓盤内粉塵侵入による**機器の故障リスク低減**。

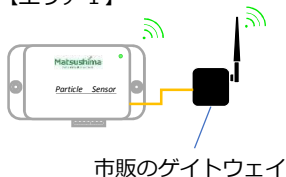
PCやスマホでセンサにアクセス！（アプリ不要）



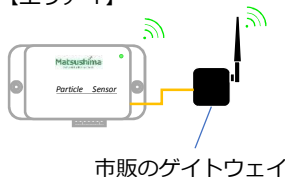
Wi-Fiを備えたPCやスマホがあれば、近くのセンサに直接アクセスしてwebブラウザ上で測定データの確認やパラメータの設定ができます。

もし、センサとPCまたはスマホが離れていてもインターネット環境と市販のゲートウェイがあれば、工場内に設置している複数のセンサにアクセスできます。

【エリア1】



【エリア4】



【事務所や外出先など】

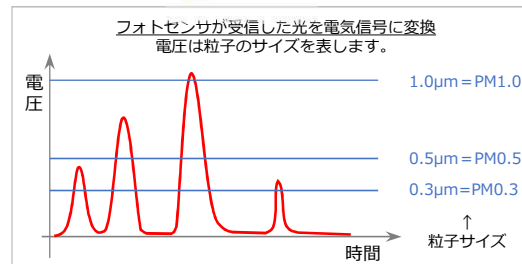
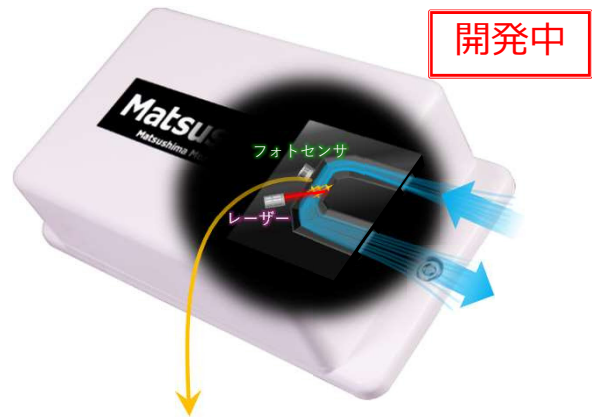


※画像はイメージです。

■ パーティクルセンサの測定原理

測定原理は光散乱方式です。
暗闇を懐中電灯で照らすと空間に浮遊している埃が見えた経験ありませんか。
この原理を応用しているのが光散乱方式と呼ばれる粉塵濃度計です。
懐中電灯から放たれた光が空気中の埃に当たりその散乱した光が自分の目に届きます。

パーティクルセンサは懐中電灯の代わりにレーザーダイオード、人の目の代わりに特定の光を受光するフォトダイオードを使うことで、微粒子の数や濃度を検出できます。

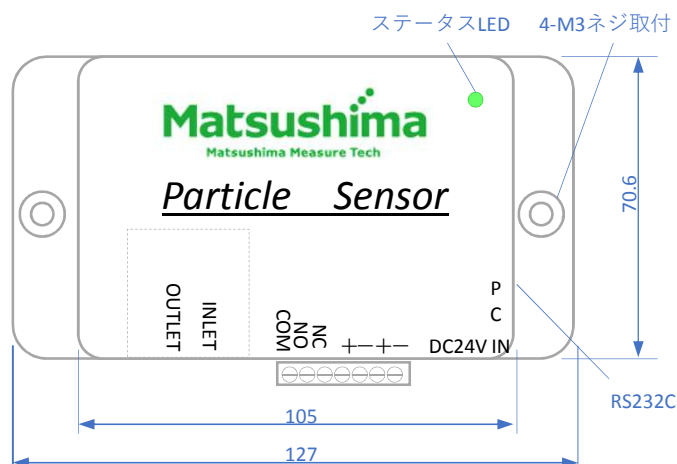


※写真はプロトタイプです。
実際の発売では形状・仕様が変わります。

■ パーティクルセンサの主な仕様

形 式	PS-M01
電 源	DC24V ± 10%
測 定 レ ン ジ	Class7、 10~1000 µg/m ³
出 力 信 号	DC4~20mA
出 力 接 点	1c (DC30V2A, AC125V1A)
保 守 校 正 機 能	模擬電流・接点出力機能
使用温度・湿度	0~40°C、90%RH以下 (結露なきこと)
保 護 構 造	IP20

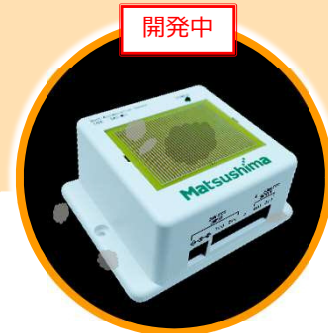
※開発中の製品のため仕様は変わります。参考値として下さい。



※写真と外形図は仕様異なります。
写真は現行のプロトタイプで
今後、外形図の仕様になる予定です。

7. 堆積した粉塵を監視 堆積センサ

開発中



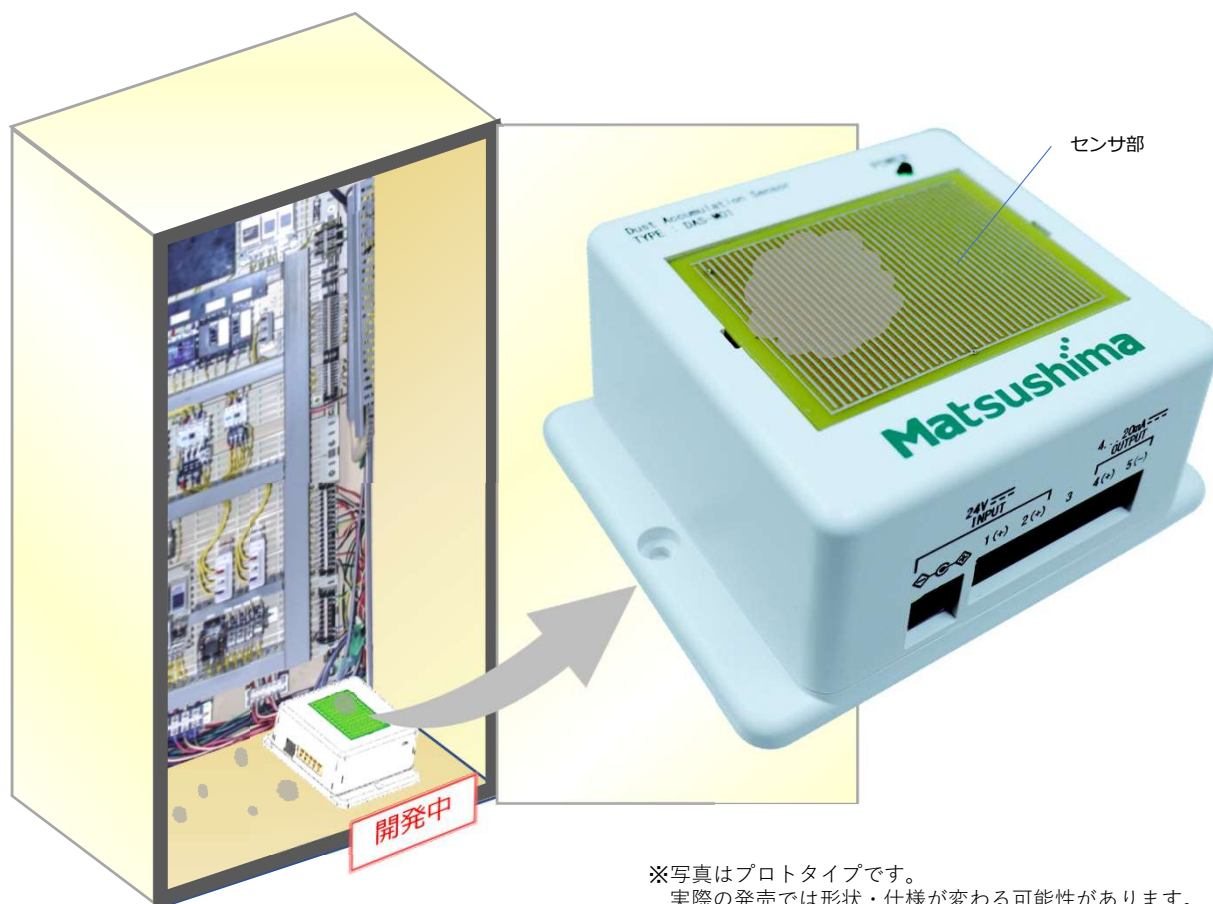
■ 盤内や電子機器に堆積した粉塵を監視する『堆積センサ』

無風空間では粉塵が堆積します。

例えば、盤内の電子機器などに埃がたまると火災の原因になりかねません。

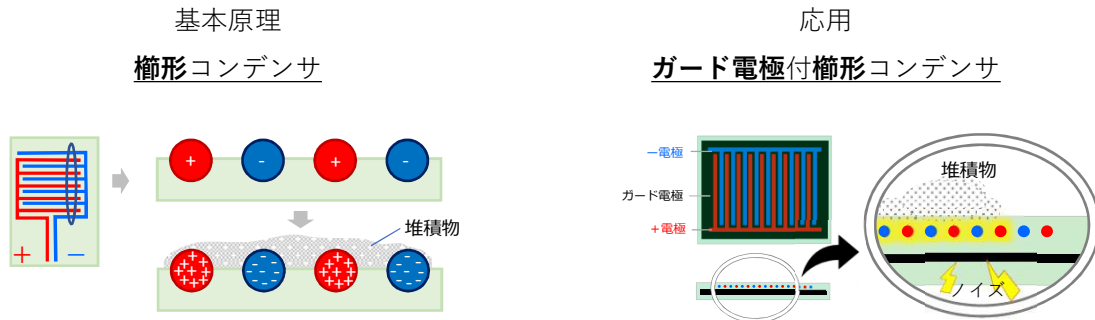
堆積センサ設置のメリット

- ✓清掃のタイミングが分かることで**火災予防**。
- ✓予知保全による手間の削減と機器延命で**保全費削減**。
- ✓盤内粉塵堆積による制御機器の**故障リスク低減**。



※写真はプロトタイプです。
実際の発売では形状・仕様が変わる可能性があります。

■ 堆積センサの測定原理



楕形に並んだ+と-の電極上に粉塵が堆積すると+と-の間の静電容量値が増えます。その静電容量の増加量で粉塵の堆積状況がわかります。
+と-の楕の隙間が狭いほど小さな静電容量の変化を捉えることができ高感度になります。

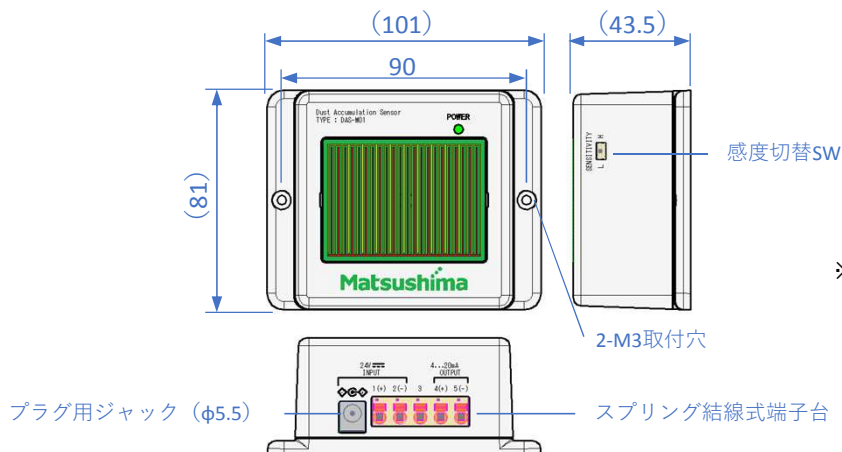
楕形コンデンサの電極に、ガード電極を追加した楕形センサが当社のセンサになります。【特許出願中】
ガード電極はこの堆積センサの基盤などから発生する微小な電磁ノイズの影響をカットしています。そのため粉塵のみを高感度で捉えることができるようになりました。

■ 堆積センサの主な仕様

開発中

形 式	DAS-M01
電 源	DC24V (DC20~28V)
測 定 範 囲	H : 高感度 (0~5pF) 、 L : 低感度 (0~30pF)
出 力 信 号	DC4~20mA × 1 (負荷抵抗 : Max.750Ω)
使 用 温 度	0~50℃
仕 様 湿 度	80%RH以内 (結露なきこと)
保 護 構 造	IP20
絶 縁 抵 抗	出力端子 - 電源端子間 : 100MΩ以上 / DC500V
耐 電 圧	出力または電源端子 - 対地間 : AC1500V 1min.

※開発中の製品のため仕様は変わります。参考値として下さい。



※外形図はプロトタイプです。実際の発売では形状・仕様が変わる可能性があります。

8. 粉塵濃度の単位

ダストモニタやエアダストモニタに利用される粉塵濃度の単位は [mg/m³]。体積 1 m³ に含まれる粉塵の質量で表されます。

一方、パーティクルセンサや市販のパーティクルカウンターは清浄度と呼ばれ [個/cf] や [個/m³] の単位で表されます。1 キューブフィート辺りの微粒子の個数、または 1 m³ 辺りの微粒子の個数で表されます。

粉塵濃度が低い場合は [mg/m³] では単位が大きすぎ、粉塵濃度が高い場合は [個/cf] や [個/m³] では単位が小さすぎるので、単位の使い分けがあります。

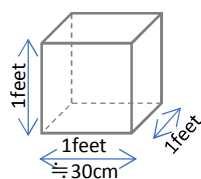
【参考】清浄度には2つの規格がある。

清浄度は主にクリーンルームなどで利用されます。国際的なISO規格では Class1～Class9 で表されます。しかし、元々この分野で先行していたアメリカの規格が浸透し現在でも クラス1～クラス100,000 で表されることが多くあります。

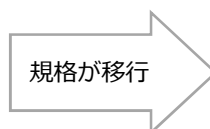
空気清浄度クラスによる測定粒径と上限濃度

清浄度クラス		上限濃度 (個/m ³)					
ISO 14644-1	米国連邦規格 Fed.Std.209D (対象粒径0.5μm)	測定粒径					
		0.1μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm	1.0μm	5.0μm
Class 1		10	2				
Class 2		100	24	10	4		
Class 3	1	1,000	237	102	35	8	
Class 4	10	10,000	2,370	1,020	352	83	
Class 5	100	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
Class 6	1,000	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
Class 7	10,000				352,000	83,200	2,930
Class 8	100,000				3,520,000	832,000	29,300
Class 9					35,200,000	8,320,000	293,000

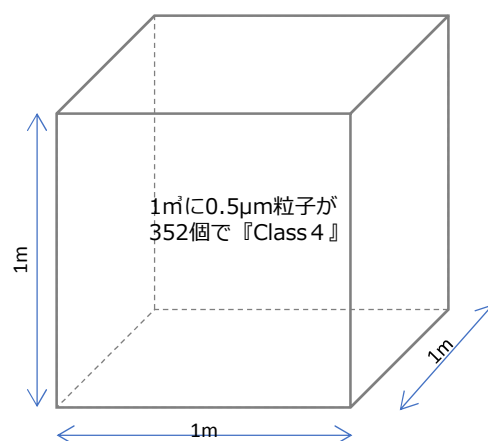
米国連邦規格
Fed.Std.209D



1cf (cubic feat) に
0.5μm粒子が10個で
『クラス10』



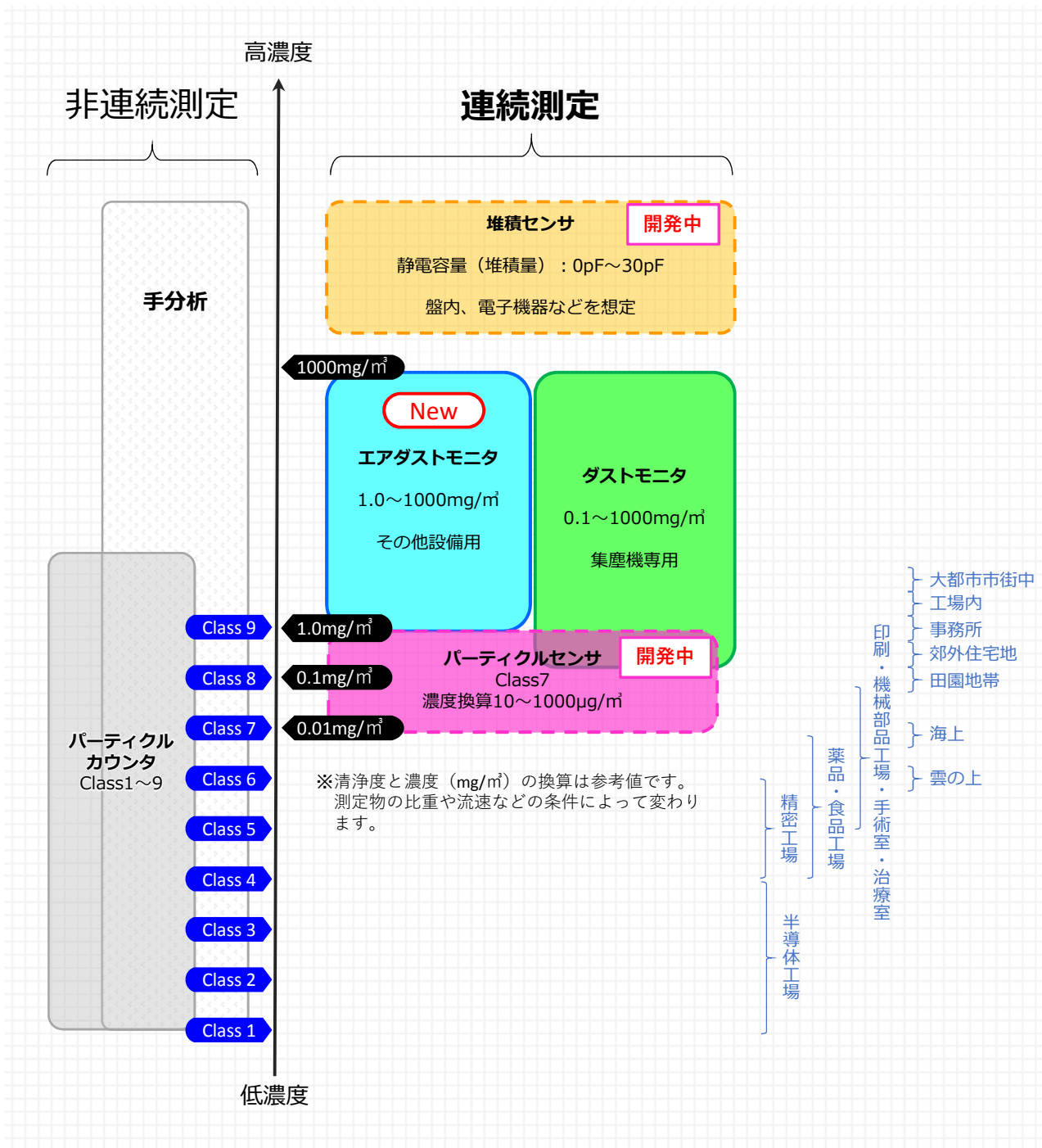
ISO14644-1



9.ポジショニングマップ

粉塵濃度を計測する手段が多くあり、場面場面での使い分けに迷うかもしれません。

手分析やパーティクルカウンタなど従来の測定方法に加え、今回ご紹介した4つのセンサを網羅し、ポジショニングマップにまとめました。ご参考にして下さい。



※清浄度を濃度に換算した値は、パーティクルセンサに利用しているセンサの特性からK値を割り出し計算した値です。
パーティクルセンサ、堆積センサは開発中の商品のため、予告なく仕様が変わる可能性がありますので参考値として下さい。

10.ご利用のメリット

健康被害の防止



- 発塵を無くし健康被害を防止
- 労働環境改善の強化

保全負担の低減



- 清掃のタイミングを予知
- 手分析していない間も漏れを予知

コスト削減



- 高価原料排出による損失をカット
- 集塵装置制御による省エネ効果
- 予知保全による保全費削減
- 商品への付着防止で品質向上

11.無線なら配線工事 不要！

近年、LoRa無線など無線技術が確立されてきました。

粉塵濃度計の配線工事を有線から無線に変更すれば、

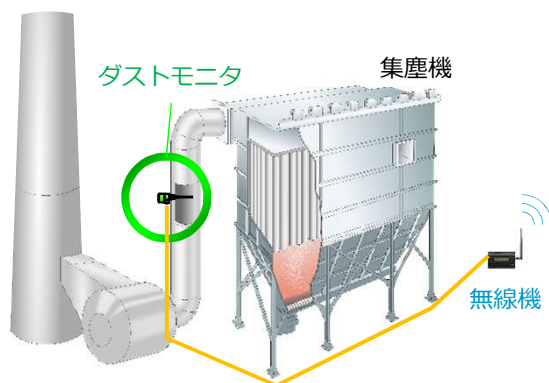
配線コストを1/2に削減*できます。

*配線工事（有線）とLoRa無線機器の比較です。測定点と監視室が同一建屋内で距離が100m離れている場合となります。配線距離が離れているほどその効果は大きくなります。

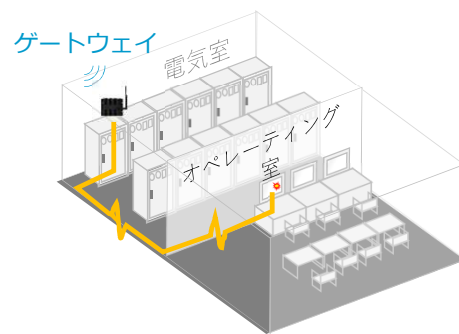
『センサ + 無線機』 が現場をスマートにする！

◎ 設置事例

現場（例：集塵設備）



電気室



遠隔で粉塵濃度を監視



アナログ信号
警報接点信号

**ダストモニタ
PFM-M01E**
(マツシマメジャテック製)



ダストモニタ
製品ページへ

配線工事費を削減

LoRa無線

- ✓ 通信距離見通し5 km
- ✓ 無線申請不要！
- ✓ 免許不要！
- ✓ 月額通信費ゼロ！

※子機一台からゲートウェイへのデータ転送に5~10秒の時間がかかります。データを瞬時に反映させる場合には適しません。



PCで
モニタリング

Ethernet

**IoTゲートウェイ
HLR-GW**
(ハカルプラス製)



IoTゲートウェイ
製品ページへ

センサを変えれば他の用途にも応用できます。

12.お問い合わせシート

※粉塵濃度計の設置をご検討又は情報収集の際は以下の内容をご連絡ください。

ご依頼主	社名	
	部署名	
	お名前	
	電話番号	
	E-mail	
ご利用場面	設備用途	
	場所	<input type="checkbox"/> 屋外、 <input type="checkbox"/> 屋内
測定の目的	<input type="checkbox"/> 法令遵守、 <input type="checkbox"/> 社外への発塵防止、 <input type="checkbox"/> 作業環境改善、 <input type="checkbox"/> 品質改善、 <input type="checkbox"/> その他（_____）	
測定濃度	<input type="checkbox"/> 清浄度 クラス_____、 <input type="checkbox"/> 濃度 _____ mg/m ³ or µg/m ³ <input type="checkbox"/> 分からない。	
関連法令	<input type="checkbox"/> 労働安全衛生法、 <input type="checkbox"/> 建築物衛生法、 <input type="checkbox"/> 学校保健安全法、 <input type="checkbox"/> 大気汚染防止法、 <input type="checkbox"/> その他（_____）	
備考		

取扱店

株式会社 マツシマ メジャテック

マツシマメジャテック

検索

・東京営業所 : 047-424-9901
 ・名古屋営業所 : 052-679-6301
 ・大阪営業所 : 06-6352-8011
 ・九州営業所 : 093-691-3731
 ・海外営業所 : 093-691-3731



メール : sales@matsushima-m-tech.com