

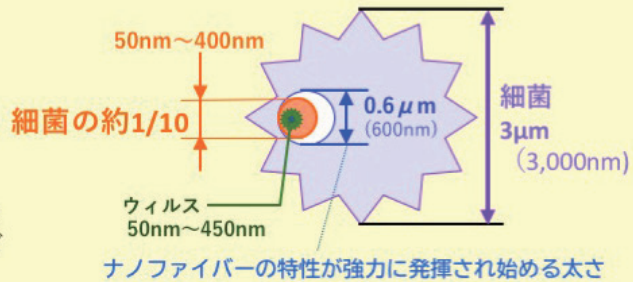
ナノファイバーとは

ナノ技術によるハイテク素材

独自のナノ技術で、高品質・低価格のナノファイバーの量産を実現。

■50~400nm(ナノメートル)の微細な繊維によって、ファンデルワールス力(分子間力)をはじめ、ナノファイバーの特性が強力に発揮されます。

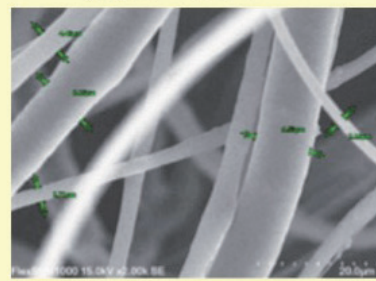
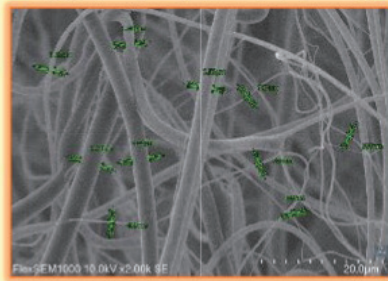
■ナノサイズの繊維を多量に含み、かつ複雑に絡み合って油吸着、超撥水性、抗カビ性など高い性能を有します。



当社『マサムネナノファイバー』

従来のナノファイバー

大量の油吸着
油吸着速度
油保持力
超撥水
高吸音性能



第三世代のナノファイバーとは

- ナノファイバー技術は、NRDO(国立研究開発法人)を主体に研究開発が始まりました(2008年)。
- 油吸着力、吸音性、断熱性、フィルター性能など、既存素材を凌駕する高い性能が確認されましたが、量産が難しく産業用途として使用に耐えるコストでの製造ができませんでした(第一世代)。2013年ごろから参加各社がナノファイバーの量産に挑戦し一定の量産ができましたが、ナノクラスに達する繊維径の占有率が少なく、また品質が不安定といった問題がありました。
- 2024年弊社技術供与によって既存設備の約20倍の量産に成功、また品質の安定性、強度など、従来の難問が解決できました(第三世代)

ナノテクノロジーが取り扱う次元の範囲は1nm~100nmとされていますが、厳密な定義ではありません。ナノファイバーでは直径約600nm以下でファンデルワールス力に基づくと考えられる抗菌性が現れ、300nm~800nmで構造発色が現れます。

従って私たちはナノ領域の現象が発現する直径1nm~1,000nm程度の繊維をナノファイバーとする定義に賛同します。

ナノファイバーの細さが1nm~1000nmであるのに対し、赤血球で7000nmと言われており、光では可視光線が380nm~700nmです。これらを比べてみると、ナノファイバーがいかに細かいかが分かります。

マサムネ ナノファイバー

高品質ナノファイバーの量産技術を確立

■ 高品質（微細ナノサイズ繊維の生産）

独自の技術によって、ナノサイズの繊維を多量に含み、かつ複雑に絡み合っ超撥水性、高断熱性、抗カビ性など高い性能を有する。さらに、商品目的に合わせた繊維分布の調整も可能。

■ 量産技術を確立し、価格的な問題をクリア

他資材を圧倒する性能を、低価格で提供可能。

従来の問題

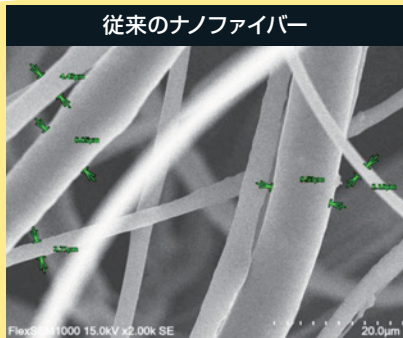
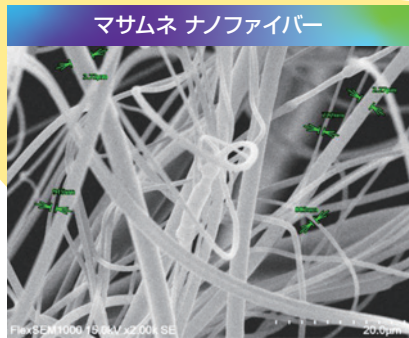
1
不安定な
品質

ナノファイバーの特性を出し切れていなかった。
(マイクロサイズの太い繊維の含有量が多い)。

2
高価

量産技術が確立されず価格的な問題があった。

同倍率比較 繊維の太さが異なり、絡みや密度も違います。



1

油吸着

- 油の吸収速度が速い（毛细管現象）
- 油の吸着量が多い（最大で自重の50倍以上）
- 油の保持力が強い（油のみの回収が可能）
- 水を弾いて油のみを吸着
(撥水性、PPナノファイバーの特性：疎水性、親油性)

・最大で既存吸着材の**3倍以上**の油を
吸収することができる

・油の**保持力**は既存吸着材の**2倍以上**

※2023年6月現在

【他素材との比較】油吸着力と油保持力

| 検体 | 検体重量 [g] | 油吸着力 ※1 | | 油保持力 ※2 | |
|-------------|----------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 油吸着量 [g] | 吸着倍率 [倍] | 油保持量 [g] | 保持倍率 [倍] |
| 不織布タイプ 油吸着材 | 7.34 | 122.89 | 16.7 | 113.13 | 15.1 |
| バルブタイプ 油吸着材 | 7.40 | 115.01 | 15.5 | 89.34 | 12.1 |
| マサムネ NF | 8.04 | 423.42 | 52.7 | 263.93 | 32.8 |

※1 油吸着力：油の入った容器に各検体を5分間漬けた時の、吸着した油の重量。
※2 油保持力：上記を5分間空中に持ち上げ、各検体が保持している油の重量。

油を吸うとゼリー状になり、しっかり保持する。



吸油前



吸油後

2

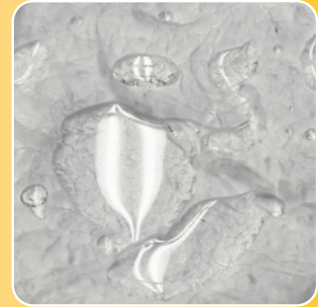
超撥水 (吸水率0%※)

ナノファイバー超撥水構造で水分を吸収しないため、衣類やテント、また建築材のような結露のある場所に使用しても吸水がなく、断熱性能を損なわない。

※参考規格：JIS K7209(ISO62) / 23℃ / 水中、24h飽和

コーティングによる撥水ではないため、強力な撥水性を長期間持続。

$$c = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \%$$



超撥水性をもたらすロータス効果

★ ロータス効果 (Lotus effect)

ナノファイバーの表面には細かな凹凸があり、これにより水に表面張力が働くため水を弾くことができる。

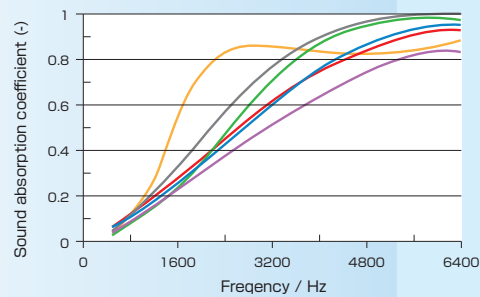


ロータス効果で撥水するナノファイバー

3

吸音特性

図表内、黄色曲線で示すポリプロピレン (PP) ナノファイバーは低周波を良く吸収していることが分かります。それ以外の素材は赤色のグラスウール (GW) の半分の密度 (GW 64 kg/m³ に対して 30 kg/m³) で同等の吸音率を示す結果となっている。



残響室法吸音率測定 JIS A 1409:1998

サンプル
質量：0.2 g
厚さ：10 mm
見かけの密度：30 kg/m³

※GW64K
グラスウール (64 kg/m³)

4

抗カビ

ナノファイバーの表面や内部にカビが発生しない。カビが発生しやすい、結露や湿度が高い場所での使用であっても、カビが発生しにくく衛生面が確保できる。

ナノファイバーに カビ菌を塗布した試験結果

| ナノファイバー名 | 試験方法※ | カビ 発育状態 |
|-----------|-----------|------------|
| マサムネ NF ① | 2週間後 (湿式) | 0 |
| マサムネ NF ② | 2週間後 (湿式) | 0 |
| マサムネ NF ③ | 4週間後 (乾式) | 0 |
| マサムネ NF ④ | 4週間後 (乾式) | 0 |

※試験方法：JIS Z2911:2018 7.繊維製品の試験



5

難燃性

ナノファイバーに「自己消火性あり」と判定を受けたものであり、万一火元がナノファイバー近くに発生した場合にも難燃性を発揮することが可能。

※UL723(難燃性)認証申請中

UL94 (安全規格) 水平燃焼試験

| ナノファイバー | 残炎時間 (秒) | 燃焼物質または滴下物による指標用途の着火 |
|--------------|----------|----------------------|
| ibuki NANO ① | 0.0 | なし |
| ibuki NANO ② | 0.0 | なし |
| ibuki NANO ③ | 0.0 | なし |
| ibuki NANO ④ | 0.0 | なし |
| ibuki NANO ⑤ | 0.0 | なし |

・建築用断熱建材 JIS A 9521 2022 C.14燃焼性 試験方法B 準拠
 ・16CFR1610 試験
 ・JIS L 1091 A-4法(垂直法)



※UL 規格：世界で最も影響力のある米国認証機関「Underwriters Laboratories Inc. (UL)」が策定する製品安全規格。

6

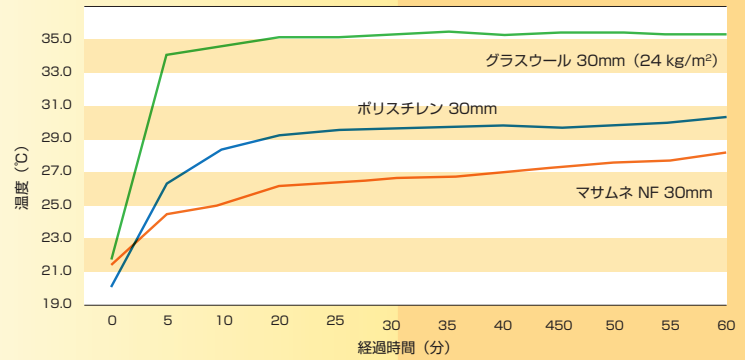
高断熱性能

ナノサイズ効果により熱伝導と対流を妨げる。間隙の空間が多くなり、熱の移動を妨げることで高い断熱効果が実現。

(右グラフ)

熱源 60℃の上に各検体を置き、反対方向に抜ける温度を測定。
 ※断熱性能が高いほど、低い数値(温度)になります。

断熱性能 比較試験



※保温性試験 (JIS L 1096) HEAT RETENTION TEST (JIS L 1096)
 熱伝導率試験 JIS A 1412-2