

「ナノ テクの真髓とイノベーション」 【 技術革新とビジネス例 】

日本イノベーション融合学会 第5回年次大会
2019年7月20日

(株)フェザーグラス 代表取締役 羽柴 智彦

【 ナノテクノロジーとは 】

ナノ(nano, 記号: n)

は国際単位系 (SI) における接頭辞の一つで、以下のように、基礎となる単位の 10^{-9} 倍 (= 十億分の一、0.000 000 001倍) の量であることを示す。

1ナノメートル = 0.000 .000. 001メートル

1ナノ秒 = 0.000 .000. 001秒

電子機器やコンピュータシステムにおいて、「ナノ」で表される時間や長さ(ナノ秒 (ns)、ナノメートル (nm))はよく登場する。

例: 人細胞(白血球) $10 \mu\text{m}$ ~、細菌類 $1 \mu\text{m}$ 、1原子 0.1nm

何故にナノが騒がれるのか？ その威力！

[100nmの壁]

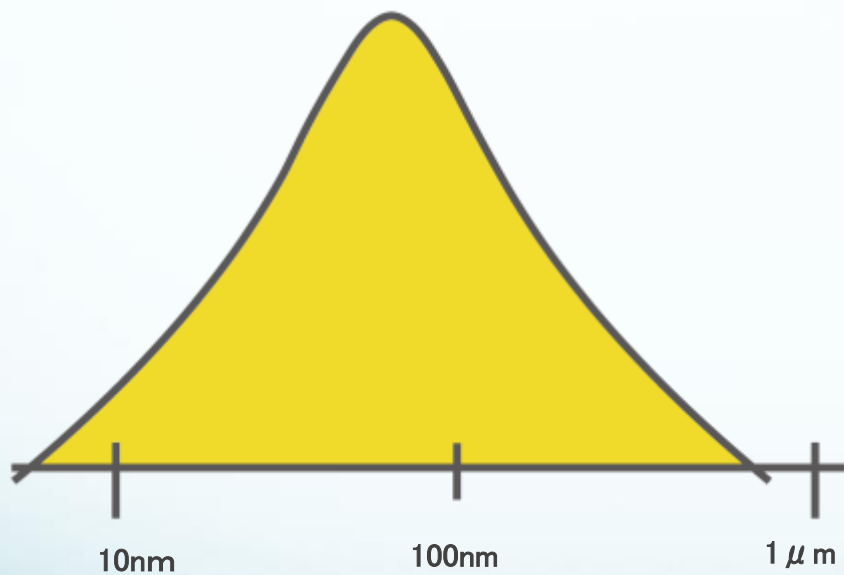
現状はサブ μm ⇒ナノには出来ない。

[ALLナノ粒形：100nm以下]

同じ物質でも物性が一変。

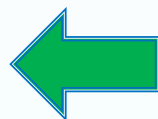
現状の一般的なナノテクは【サブミクロン】

本来のナノテク



現状

平均粒径PM2.5



【 ナノの特性 】

高い【 反応性 】

ミストの直径が1/10になると

直径 1mm : 表面積 3.14mm^2

“ 0.1mm : 表面積 0.0314mm^2 1/10

体積 1mm : 0.524mm^3

“ 0.1mm : 0.0005233mm^3 1/1000

同体積にすると表面積が10倍

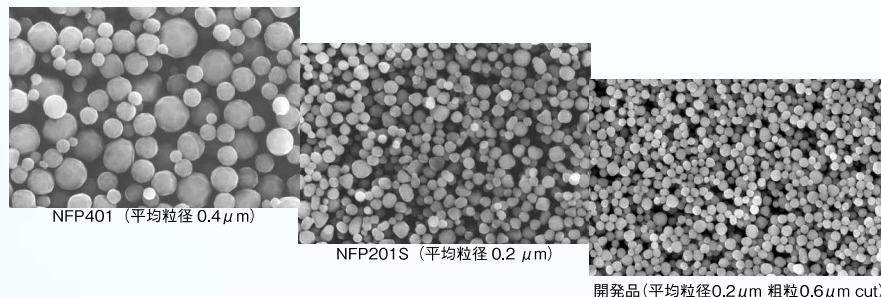
直径を1/1000にすると $10 \times 10 \times 10 \Rightarrow 1000$ 倍

【 反応効率が1000倍になるという事 】

ニッケル超微粉

CVDによる超微粉技術が最先端電子部品の高性能を創る

※JFEカタログより



製品の特徴

- ①球形
 - ②粒子径の精密な制御が可能
 - ③シャープな粒度分布
 - ④高い結晶性
 - ⑤安定した表面酸化膜
 - ⑥平滑な粒子表面
 - ⑦高純度
- 平均粒子径 0.1 ~ 0.5 μ m
幾何標準偏差 1.3 ~ 1.5
平均結晶子サイズ > 0.1 μ m
表面が約 3nm の酸化膜で覆われています
Ni > 99.9%

用途

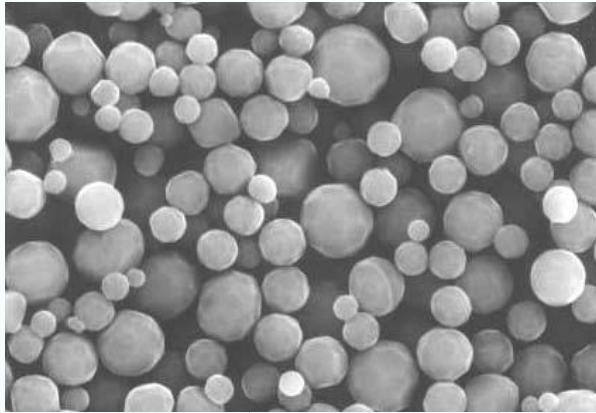
積層セラミックコンデンサ用内部電極
その他電子部品用電極材料など

■主な製品の物性値 (例)

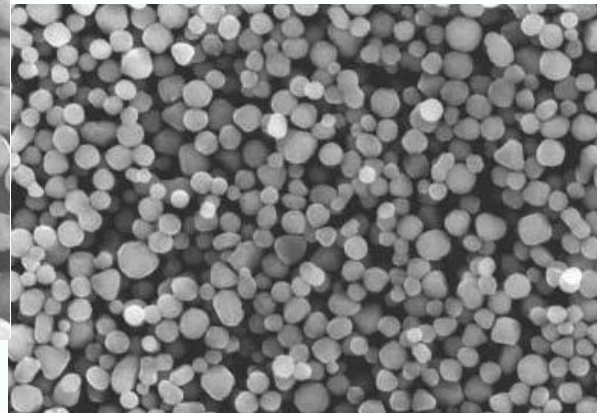
製品名	平均径 (μ m)	比表面積 (m ² /g)	タップ密度 (g/cm ³)	粗粒計数* (個/5千倍20視野)
NFP401	0.4	1.7	3.9	
NFP401S	0.4	1.7	3.9	2μm以上3ヶ以下
NFP301S	0.3	2.6	3.5	2μm以上2ヶ以下
NFP201	0.2	3.4	3.0	
NFP201S	0.2	3.4	3.4	2μm以上2ヶ以下
NFP201X	0.2	3.7	3.7	0.8μm以上6ヶ以下 (*社内計測値)

■化学成分 (%)

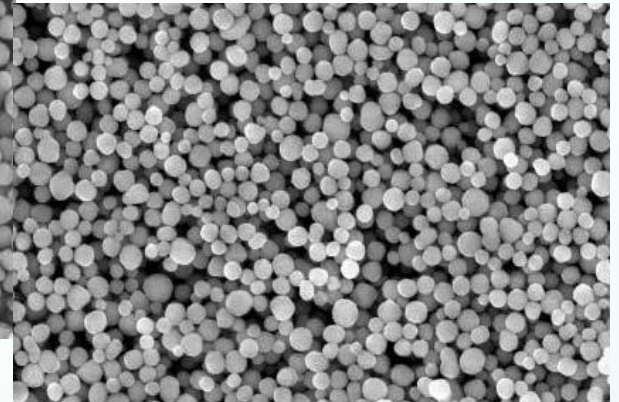
Ni	Fe	Co	Mn	Cr	Na	K	Cl	O	C
> 99.9	0.005							0.8	0.06
(0を除く)	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.3	0.04



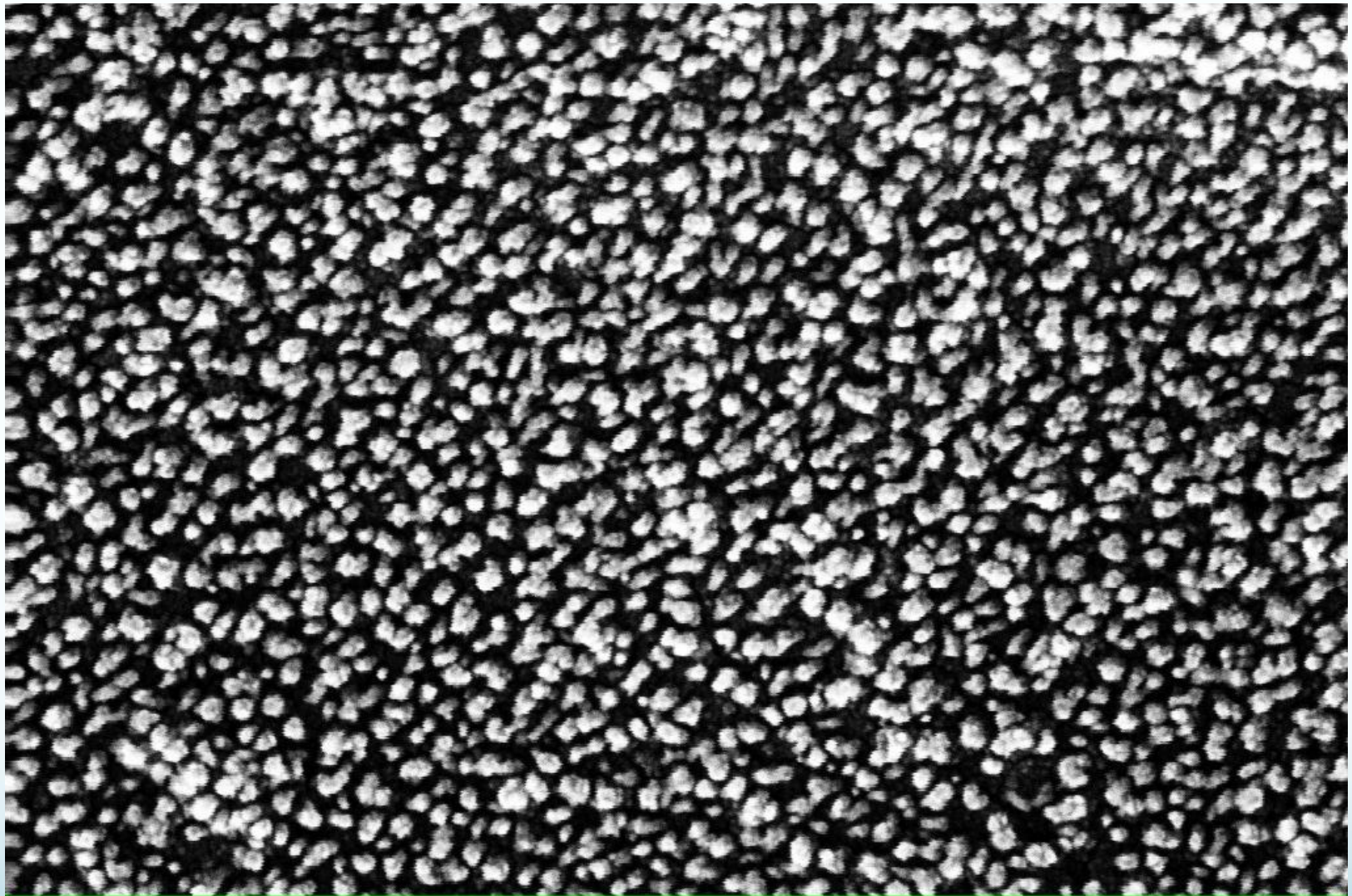
NFP401 (平均粒径 $0.4\ \mu\text{m}$)



NFP201S (平均粒径 $0.2\ \mu\text{m}$)



開発品 (平均粒径 $0.2\ \mu\text{m}$ 粗粒 $0.6\ \mu\text{m}$ cut)



20nm



WD = 6 mm

EHT = 15.00 kV

Signal A = InLens

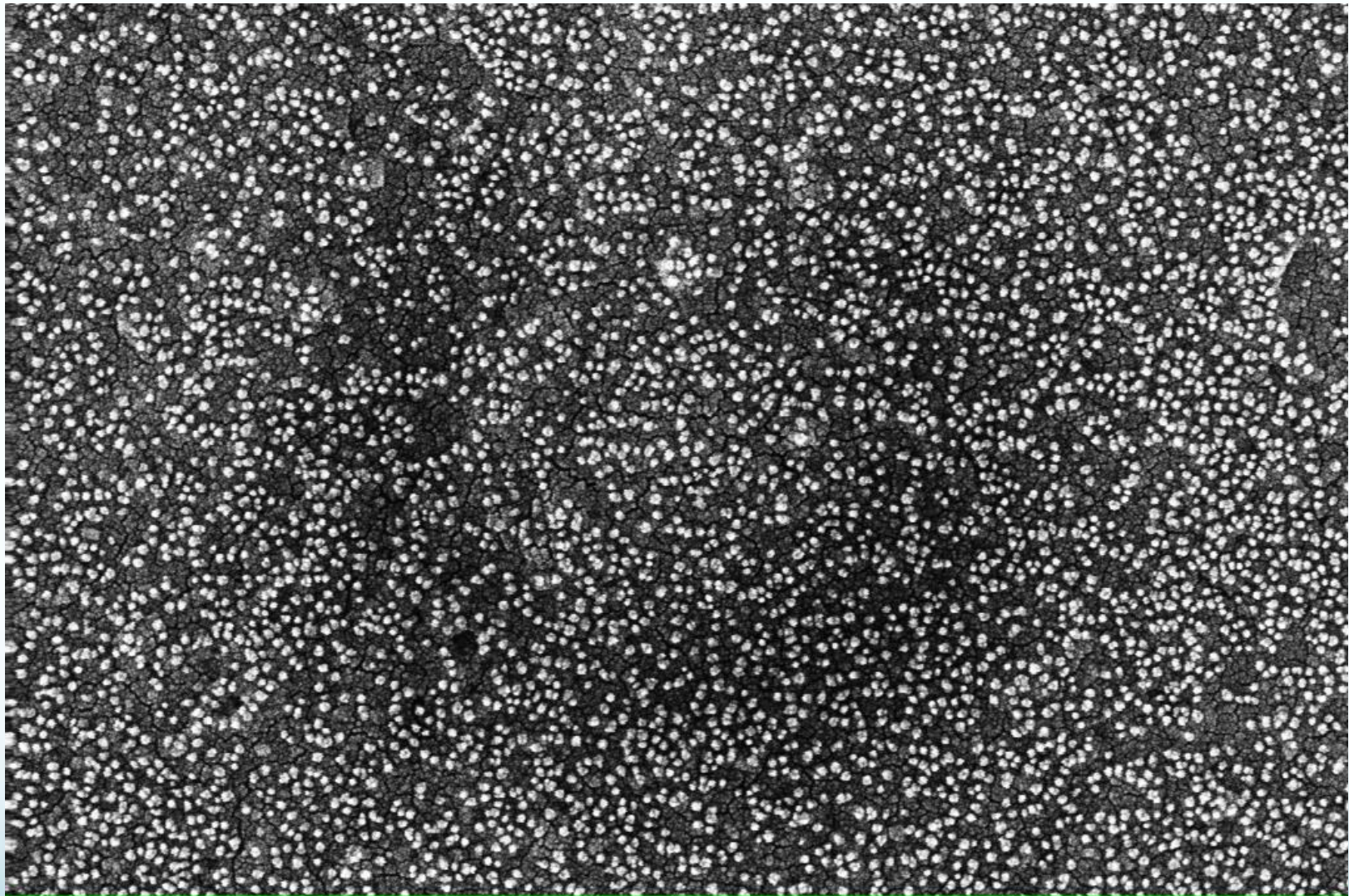
System Vacuum = 8.60e-004 Pa

Mag = 100.00 K X

Date :8 Mar 2011

Time :14:47:41

Serial No. = SUPRA 40-25-14



100nm



WD = 6 mm

EHT = 15.00 kV

Signal A = InLens

System Vacuum = 9.90e-004 Pa

Mag = 50.00 K X

Date :8 Mar 2011

Time :14:39:43

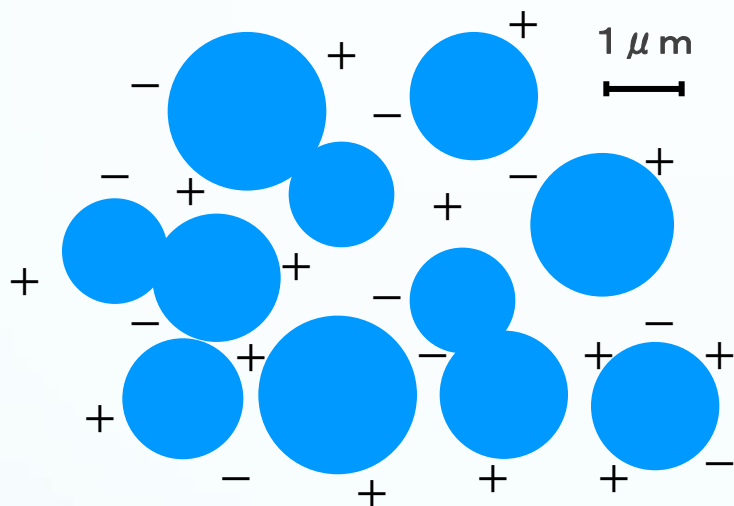
Serial No. = SUPRA 40-25-14

(株)フェザーグラスのナノテクノロジー

①超微粒子選別発生装置

【電荷の無い均一ナノミスト】

一般的なドライミスト

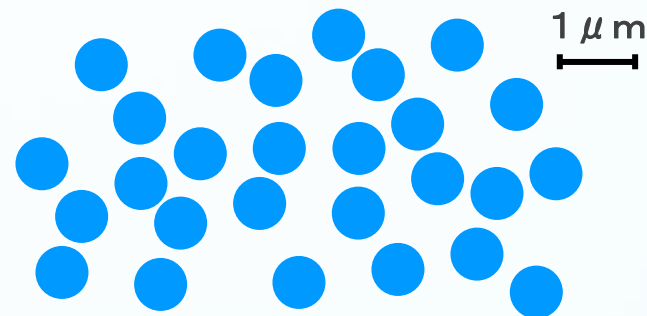


粒径が大きく不均一、
表面に電荷を持つ(レナード効果)



凝集し易い為、結露、吸着
濡れる。

フェザーグラスの均一ナノミスト



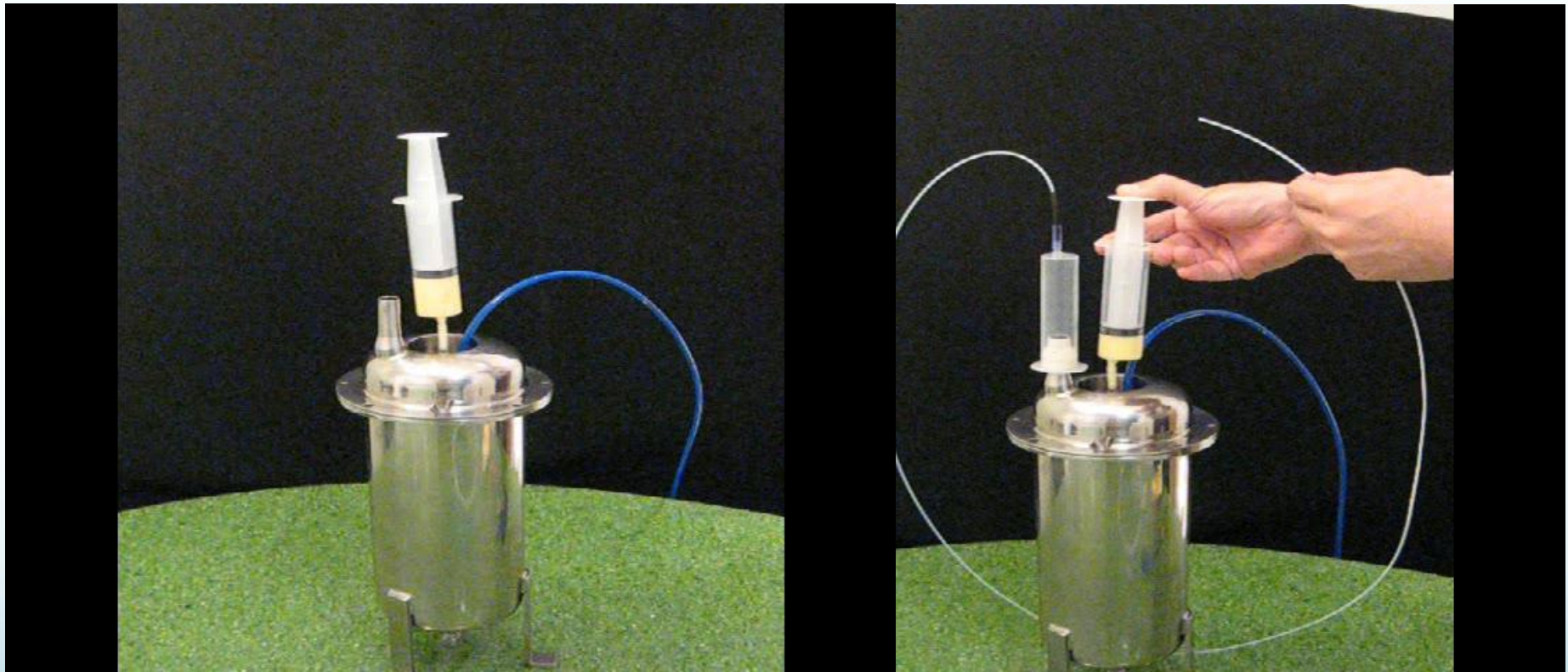
(注)1 μmより小さいのがナノサイズです。

粒径が小さく、均一で、表面に電荷が無い



凝集しない。結露・吸着が無い。

【超微粒子選別・発生装置】のデモ



この画像はマヨネーズの微粒子選別



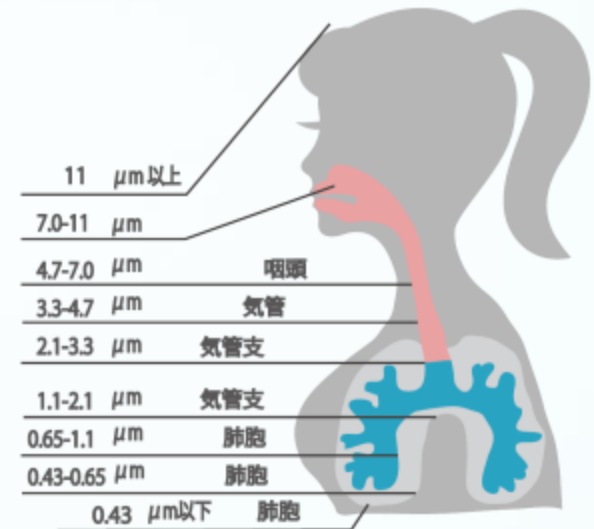
【 ネブライザー投薬システム 】

● 現状ネブライザーの技術限界と問題点

- ① 形成出来るミストの平均粒径は10～20 μm である。
気管→気管支→肺胞と粒径の大きさにより、ミストが到達出来る部位が決まり、肺胞の入り口までが5 μm 以下である。
肺胞には到達出来ず、噴霧投与された薬剤の10%程度しか気管支には到達しない。
- ② 高粘度の薬剤は噴霧出来ない。
アルコールでもほとんどの機種が噴霧出来ない。
- ③ 熱・圧力変性により、ワクチンの多数同時接種対応は出来ない。
- ④ 既存ネブライザーは、1人1台の使用であり、注射よりも手間と時間を要す。

【超微粒子選別・発生装置】

- 数nm～数 μ mの均一径の粒子を熱・圧力変性することなく、発生することができる
- かつ、2種類の物性の異なる素材の混合/カプセル化も同時に行える



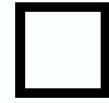
WTナノ微粒子選別発生システム

※肺胞へ100%IN

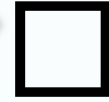
- デリケートな素材や高粘度素材に対応。10,000cP以上の素材にも対応します。
- 素材への負荷を軽減。粒子の破碎、摩擦などが起こらず、素材の損傷、変性、劣化がありません。
- 設定した粒径ターゲットにあわせて集中的に数nm～数 μ mの均一な粒径を持つ超微粒子を発生。
- 表面電荷がニュートラルの初めてのミスト、荷電(+ 0 -)を制御することが可能。
- 処理能力が 10^{-5} ～ 10^3 g/minのオーダー、研究レベルからプラントレベルまで対応します。



現状の ネブライザー



肺胞投与
出来ない



多数
同時接種



高粘度や
デリケートな
製剤の投与



インシュリン投与

- 注射の
必要が無い



リアルタイムに
血糖値を計りながら
適量投与が可能

静脈注射よりも有効性が高い

- ① 肺胞吸収は血液への吸収率が高い
- ② 静脈注射は肝臓、腎臓の代謝機関を通るが肺胞吸収は通らない、特に呼吸器循環器系に有効

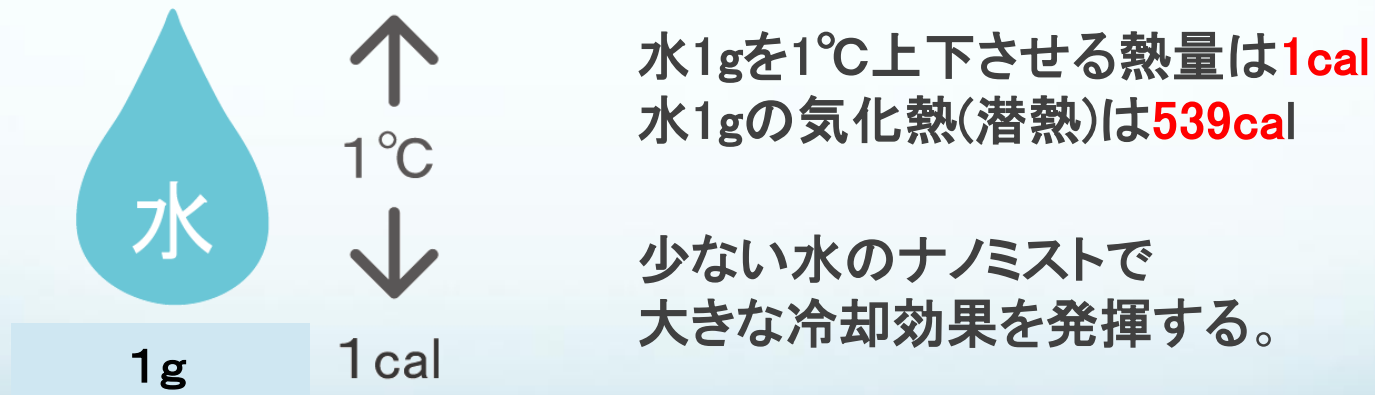
家畜・ペットへの適用
経口・注射出来ない
症例に対応



【 気化熱冷却システム 】

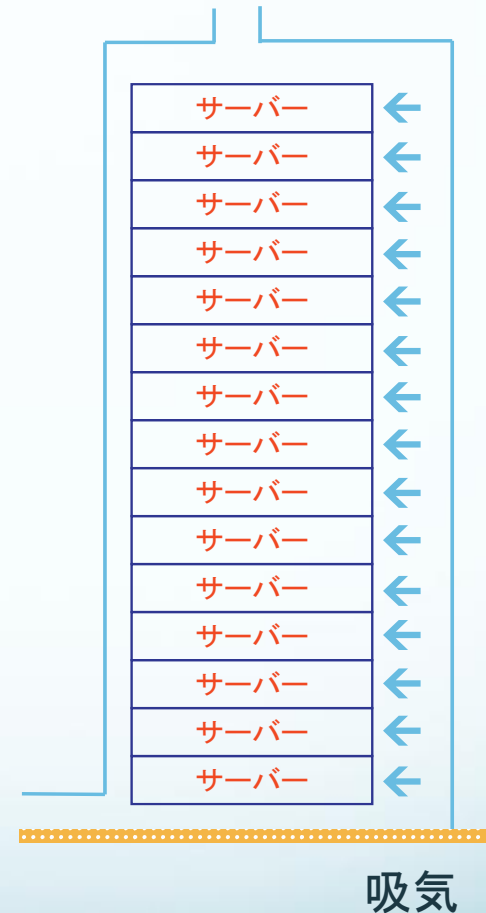
空冷・水冷の限界を超えた第三の冷却システム

- 従来の冷却方法である、冷媒を使い冷媒を冷やし、熱源と熱交換する必要が無い。
- 冷媒(空気・水等)を必要としない。
- 水が気化熱分の熱量を奪い排気するだけ。



※現状のドライミストは粒径が大きく(数十ミクロン)
 また、凝集してしまい拡散しない為、気化せずに結露してしまう。

- 出来るだけ熱源近くで気化熱冷却を行う(最も効率的な冷却法)
- 排気は外気へ
水が気化した時に膨張する為、
自然対流が生じファン等を必要としない
- 二次的効果としてサーバーを高湿度環境
管理し静電気の発生を防ぐ
また、発塵の発生・除去も同時に行う
- 理論的にはサーバーの発熱、
冷却分の消費電力コストの殆どを削減可能
- 発生するナノミストは結露しない為、
サーバーへの直接的影響は無し
より安全性を高める為に超純水使用、
カルキ等の影響も排除する



実験風景



CPU放熱板

CPUを囲いナノミストを噴霧



モニター画面



試験ボックス



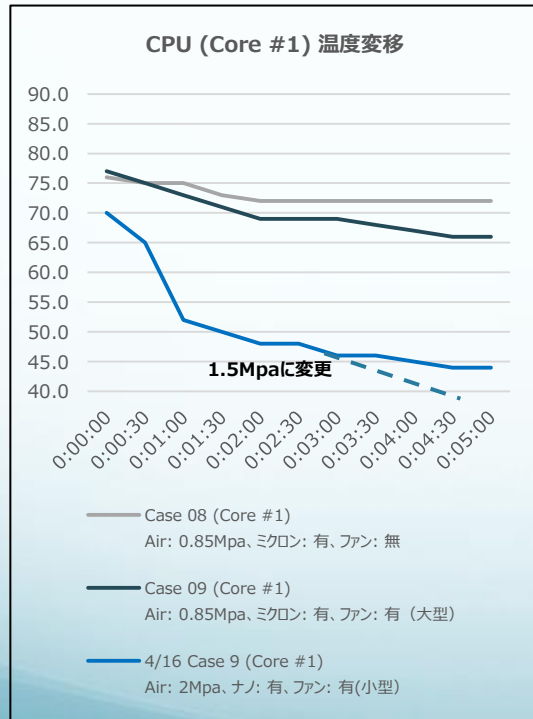
ナノミスト発生装置・ミスト配管

CPU温度の変化

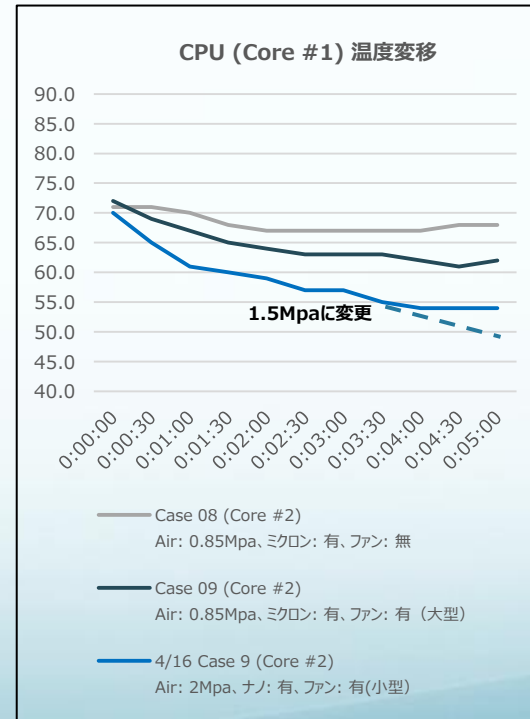
✓ ナノミスト注入 + ファン起動で 5 分間でCPU温度が26度下がることが確認
(左図4/16 Test Case9)

⇒ナノミストを熱源 = CPU近くに噴霧することで短時間でCPU温度が下がることを確認

外気温25℃



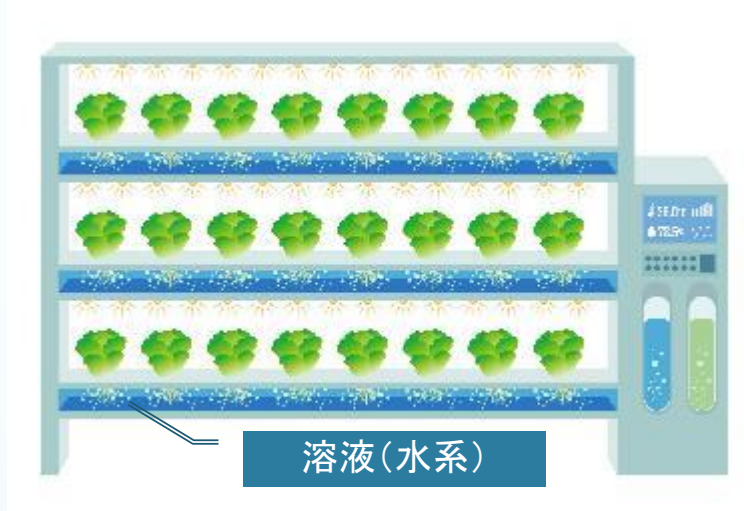
外気温25℃



かぐや姫に新鮮な野菜サラダを食べさせるプロジェクト

○従来の植物工場

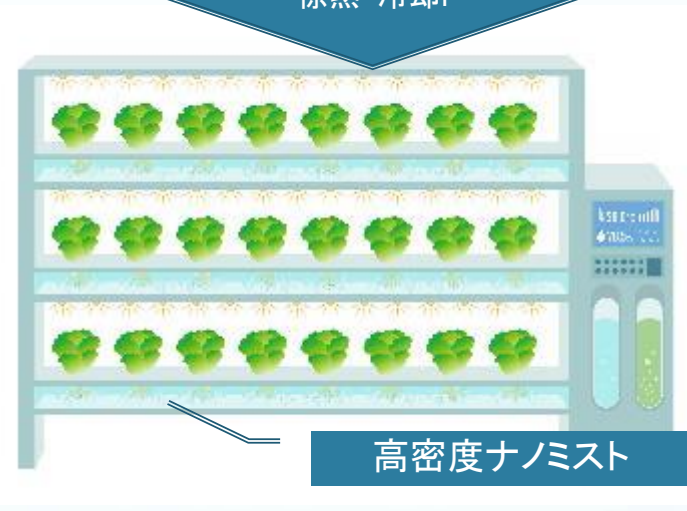
⇒温度・湿度のコントロールで大量のエネルギー



- ・大量の水が必要
- ・その水の管理が大変

○月面植物工場

ナノミスト
徐熱・冷却



凝集・結露がない

↓
通常の30~50倍のミスト密度、ミスト粒径、成分のコントロールをして植物へ最適(最大)吸収

FG
ナノテク

- ・ナノミスト: 無電荷、初のナノミスト、均一(ミスト粒径)、粒径コントロール可能(数nm~)
- ・冷却効果
- ・ナノミックス: 直前、連続、混合
 - × 液体
 - × 気体
 - × 粉体

溶存CO₂
養分
肥料

COSMO CANVAS

3Dプロジェクトションマッピング

コスモキャンバス 演出イメージ

プロジェクター映像と照明による演出イメージ

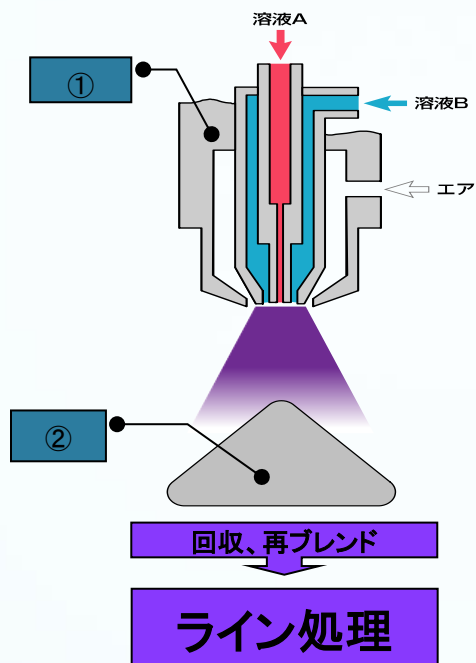


レーザー光線と映像、照明による演出イメージ



② 先端混合・分散システム (SPRAY BLEND)

【スプレーブレンド装置】の仕組み



【スプレーブレンド装置】のミキシングノズル

おもな特徴

- 噴霧直前混合による更なる均一化が可能で、常に安定した品質の混合液が得られます
- ノズルの機構はシンプルで高粘度物質の使用が可能、目詰まりを起こしにくく、耐摩耗性に優れています
- 例えば油と水をスプレーした場合は、長時間の分散状態を保ちます
- 脱泡能力があり、バッチタンクにスプレーされた媒体内には空気の混入がありません
- 極小粒径で分散、仕込みが行われる為、媒体の凝集は起こりません
- 液、液、固、液、および気・液での分散、混合、仕込みが可能です
(粉体の場合は、スタチック発生に充分なる注意が必要です)

【 スプレーブレンド装置 】

水とサラダオイルの混合

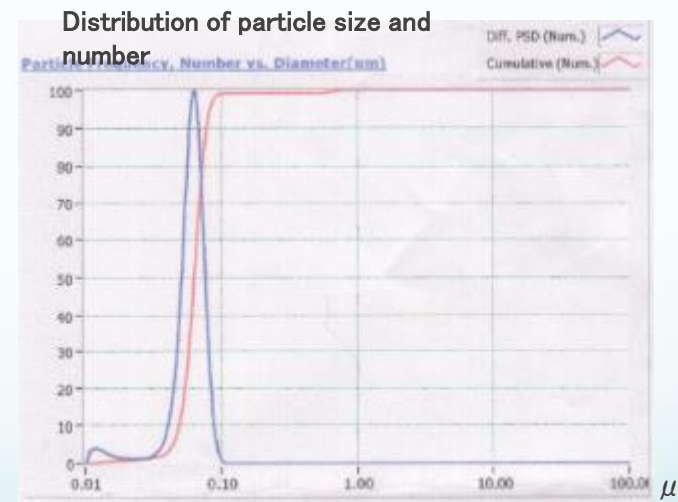
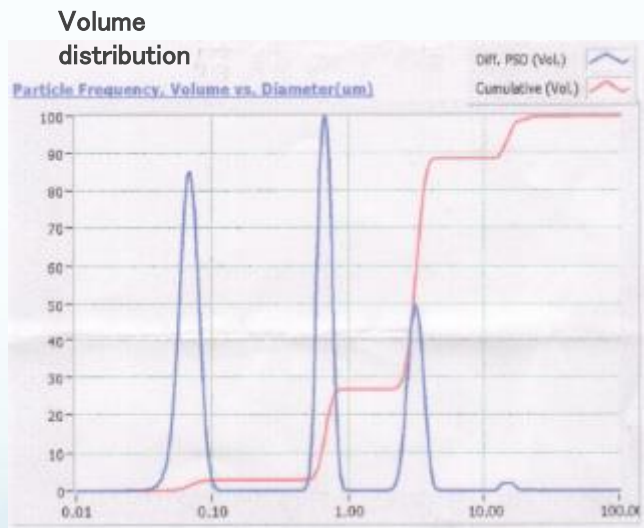


水

サラダオイル



[Spray blend device] Mixture of light oil and water



Measured with Matec Applide Sciences supersonic wave attenuate grain degree distribution measuring instrument APS-100.

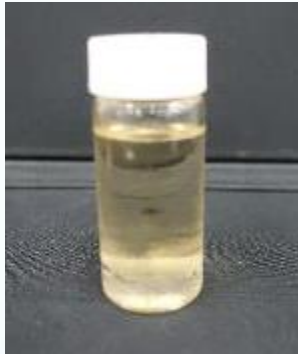
[Spray blend device] Mixture of light oil and water

Normal mixing

FG Feather Grass



BDF : 100%



Diesel oil 70% × Water 30%

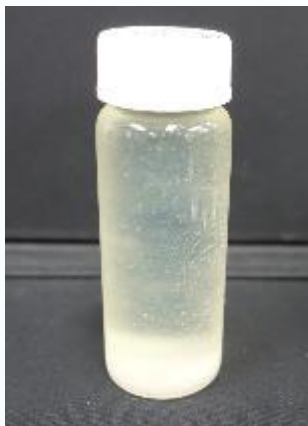


BDF 70% × Water 30%



Diesel oil 60% × BDF 10% × Water 30%

[Spray blend device]
Mixture of light oil and
water



Ultimate Emulsion

Diesel oil 60% × BDF 10% × water 30%
< Φ 10nm Micelle ?

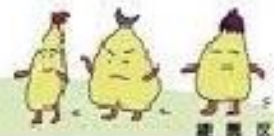


Normal(fine) Emulsion

Diesel oil : 70% × water : 30%
 ϕ 80nm 1year or more

【廃食用油のリサイクル】

ごちそうさまの
あとは
油のリサイクル



油は十分に冷まし、
カスなどを取り除き
ペットボトルに入れ
て下さい。



植物油



区立施設

回収場所に設置される黄色のコンテナにお出してください。

(リサイクルセンター・区民館・地域集会所などで回収)

【区内43か所】H26.4現在



塗料等の原料
にもなっています。



BDF精製機



カーボンニュートラルとは…

原料となる植物が光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収し育つので車から排出される二酸化炭素は相殺されるという考え方です。



バイオディーゼル燃料を使用して清掃車が
現在活躍中です！

BDF利用の循環の輪



植物油の製造

油糧作物の成長による
CO₂の固定

BDF利用による
CO₂の発生



- ・市バス108台 (B5)
- ・ごみ収集車101台 (B100)
- ・ごみ収集車 47台 (B5)
(平成30年4月現在)

CO₂削減量 2,600t/年

低炭素社会

循環型社会



地域コミュニティ
の活性化

食料との
競合回避



BDF給油スタンドを3つの
クリーンセンターに設置

生きた
環境教育

排ガスの
クリーン化

河川汚染の防止

- ・家庭からの廃食用油の
回収拠点: 1,811拠点
(平成30年3月末現在)
- ・回収量: 18.5万L/年
(平成29年度実績)

京都市廃食用油
燃料化施設
(平成16年5月竣工)

BDF生産量
5,000L/日



ソーシャル・エコ・ファームと 菜の花プロジェクトの構想図

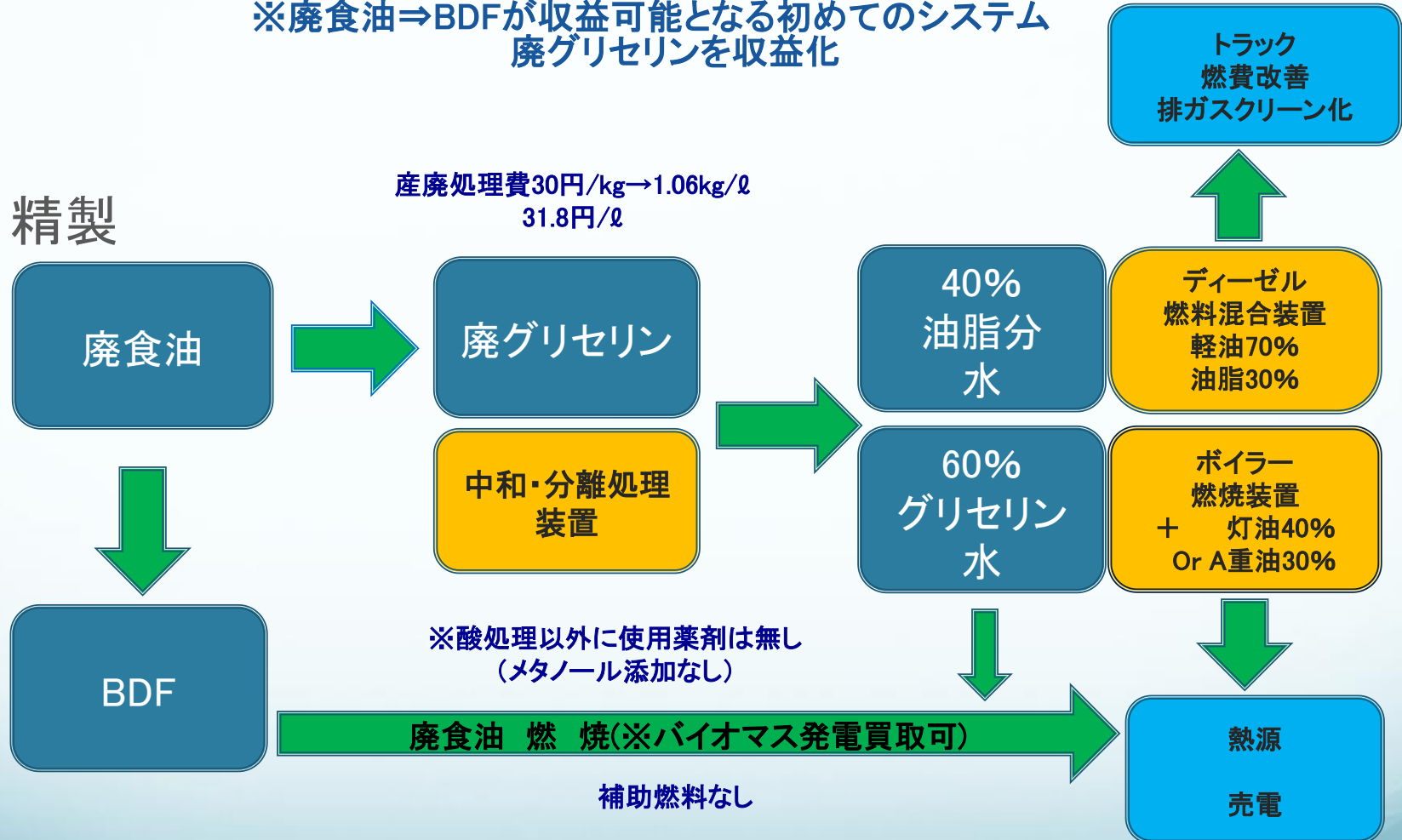


あぐりーん みやぎ HPより
労協センター事業団

【 BDF廃グリセリン処理システム 】

※廃食油⇒BDFが収益可能となる初めてのシステム
廃グリセリンを収益化

● 精製



売電: バイオマス発電買取価格 43円/kwH
※補助燃料の加味条件での買取の可否?

グリセリンの特性



Fig.4-9 ゲル状の副生グリセリン類
(於 鹿角衛生協業組合,2014年12月9日撮影)



液状廃グリセリン

※ 純粋グリセリンの融点は 17.8°C 。 常温では非常に粘度が高い。

『油に溶けず、水に溶け易く、吸湿性も高い』→燃焼出来ない

平成27年3月31日

石油系軽油代替燃料の製造・普及に関する調査研究 共同研究報告書

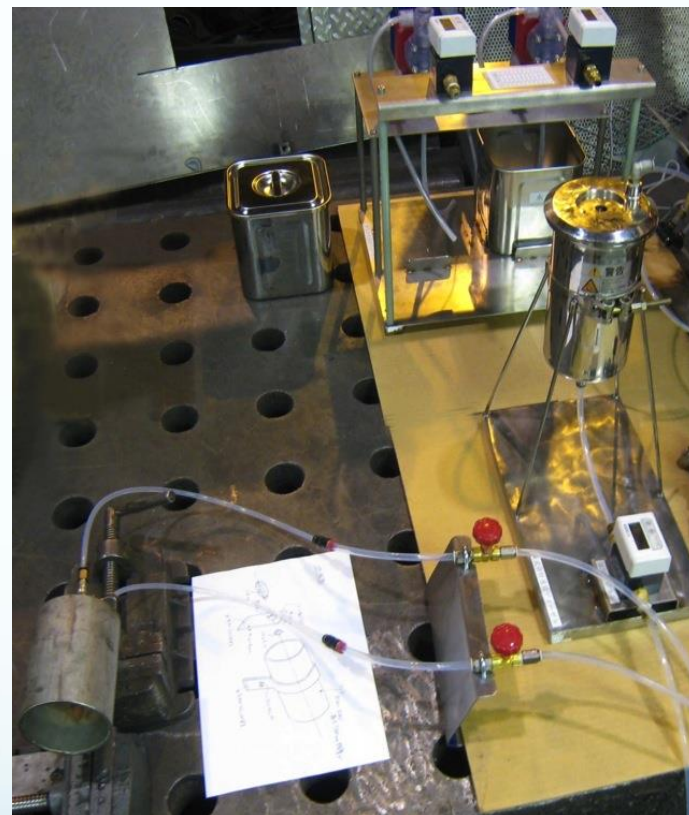
一般社団法人日本海事検定協会 (大阪理化学分析センター)

国立大学法人秋田大学大学院工学資源学研究所 (無機材料化学研究室)より引用

装置と燃焼実験例



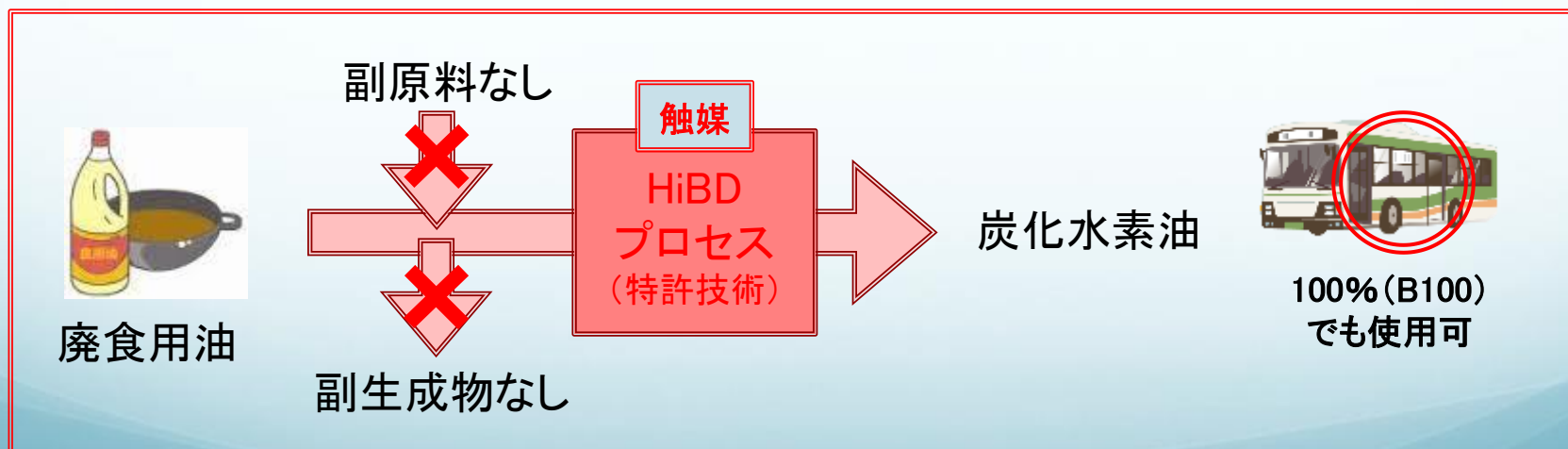
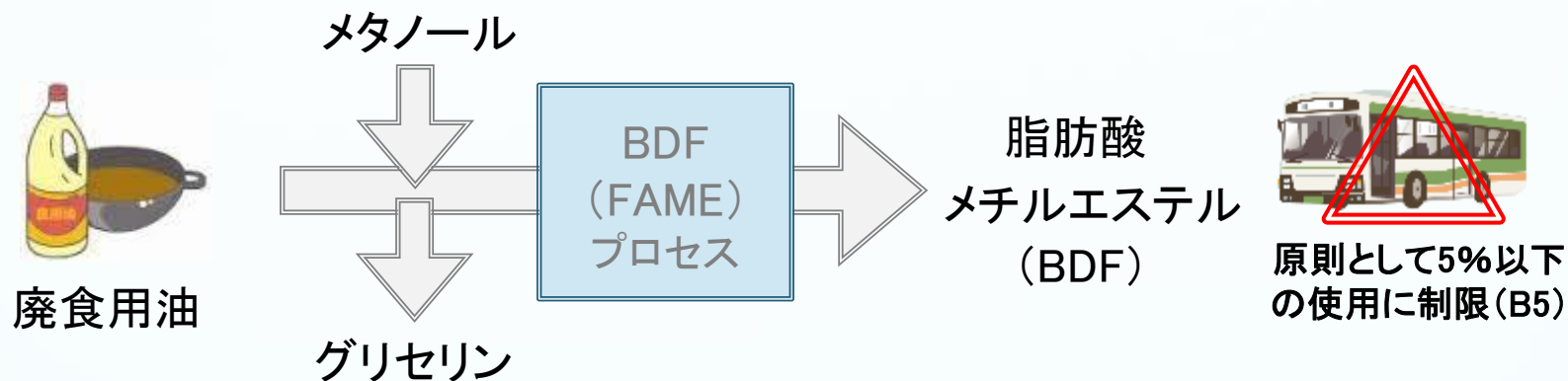
※グリセリンは燃えない⇒
廃グリセリン7:水3での高温燃焼



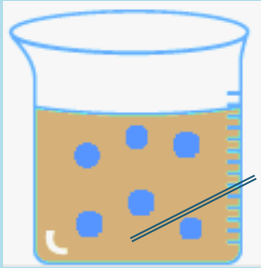
簡易直前混合燃焼実験装置

	従来方法		新技術
名称	BDF (FAME)	BHD	HiBD & 水素化
精製油	脂肪酸メチルエステル	炭化水素油	炭化水素油
必要副原料	メタノール	水素	水素
流動点	高い	低い	低い
混合可能量	5%	100%	100%
品質	中	高	高
副精製物	グリセリン	水・CO2・プロパン	ガス・ナフサ分
廃棄物	グリセリン/排水	無	触媒
処理方法	バッチ式	連続式	連続式
温度・圧力	低温 (50~60°C) 常圧	高温 (260~300°C) 高圧 (60~80気圧)	高温 (400°C/200°C) 常圧/1MPa以下
イニシャルコスト	小	大規模化が必要	中
ランニングコスト	中		小

BDF (FAME) は廃食用油をエステル交換をさせることで、ディーゼルに似た脂肪酸メチルエステルは生成できるが、最新のコモンレール式ディーゼルエンジンには適合できない問題がある。一方、北九州市立大学が開発した特許技術であるHiBDプロセスでは、触媒を使用して廃食用油を炭化水素油にすることができ、バイオディーゼル生成の高品質&低価格化を実現した。

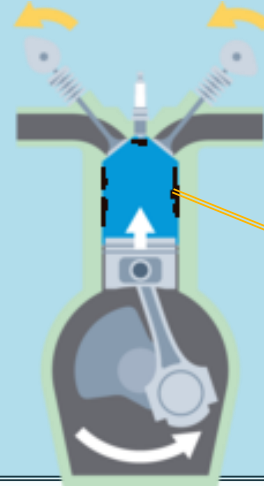


【通常エマルジョン燃料】



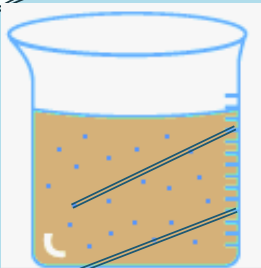
W/O, 粒径50~80 μ m

- ・生成時間：数時間~数十時間
- ・混合比は固定
- ・バッチ（タンク）処理
- ・添加剤：悪影響、高価
- ・低粘度しか対応出来ない



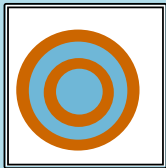
・焼き付きOUT

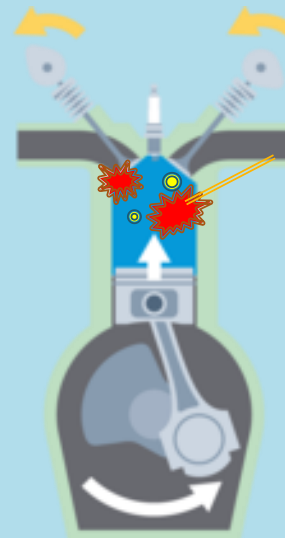
【FGナノエマルジョン燃料】



W/O, 粒径数10nm~数100nm

W/O, 粒径数nm~10nm

- ・生成時間：数秒
- ・混合比は自在（0.1%以下でのコントロール可能）
- ・ライン処理（タンク不用）
- ・添加剤：不要
- ・粒径100nm以下なら分離しづらい
- ・W/O/W/O 多層カプセル 
- ・転層も可能 W/O \Leftrightarrow O/W
- ・高粘度対応可能 数十万cp~
- ・同時にO2100%飽和量までの付加が可能（ターボ効果）



・水粒子が水蒸気爆発、エンジン内を洗浄

・燃費改善
・Noxダウン

樹脂(プラスチック)素材とカーボンナノチューブ(CNT)の高濃度混合・分散を初めて可能にした革新的技術です。①

◆ 特徴

- ① **導電性樹脂(プラスチック)の実現 ⇒ 成型材、繊維化が初めて実現。**
 カーボンナノチューブ(CNT)内に**金属素材(元素周期表6~13属辺り、数種類も可)**の担持(コンポジット)が可能である為、**導電率のコントロール等**が可能。
- ② **導電性素材である為、メッキが可能となります。**
- ③ **強度が格段にアップする為、薄型化、構造材への適用が可能となります。**
 カーボンナノチューブ(CNT)の**混合率を約20%w/w以上調整可能。添加剤無。通常は1% w/w以下**

カーボンナノチューブと10%PVA溶液の混合



スプレーブレンド前



スプレーブレンド後



マスターペレット化



樹脂(プラスチック)素材とカーボンナノチューブ(CNT)の樹脂(プラスチック)素材とカーボンナノチューブ(CNT)の高濃度混合・分散による効果②

- **④ 高熱伝導性(プラスチック)の実現 ⇒ 成型材、繊維化が初めて実現。**
- **高冷却・高加熱効果**
- 熱導電性: 銅(Cu)400W/(m・k)、ダイヤモンド22000W/(m・k)、CNT4000W/(mk)
- ※単層で方向性によりダイヤモンド以上。※銅の10倍～50倍の熱導電性
- **⑤ 高電流容量 配線材料の実現**
- CNTの電流容量は銅の2000倍
- 電気導電率は銅よりも低いが、メタル素材の担持が可能であり、導電率のコントロールが容易。例: CNT×銅、CNT×銀
- **⑥ 電磁波吸収材**

【 ナノテフロン 】

テフロンは摩擦係数が0.04(教科書チャンピオンデータ)であり、摩擦係数が最も低い超低摩擦材料です。



【ナノテフロンは溶剤ベースオイル添加でも0.01(0.007) : 測定試験機定量下限0.004を記録】

ナノテフロン



アルコール×テフロン 20%w/w

◆ 特徴

① 潤滑剤としての利点

- ・ 超低摩擦潤滑剤となり、酸・アルカリを問わずあらゆる溶剤に添加可能。(※テフロンは化学反応しません。)
- ・ テフロン混合率約20%w/w以上調整可能。

② テフロンと金属素材の担持が可能 ⇒ 導電性テフロンの実現が可能

- ・ テフロン内に金属素材(元素周期表6~13属辺り、数種類も可)の担持(コンポジット)が可能である為、導電率のコントロール等が可能。

③ テフロンは撥水性 ⇒ 親水性テフロン化

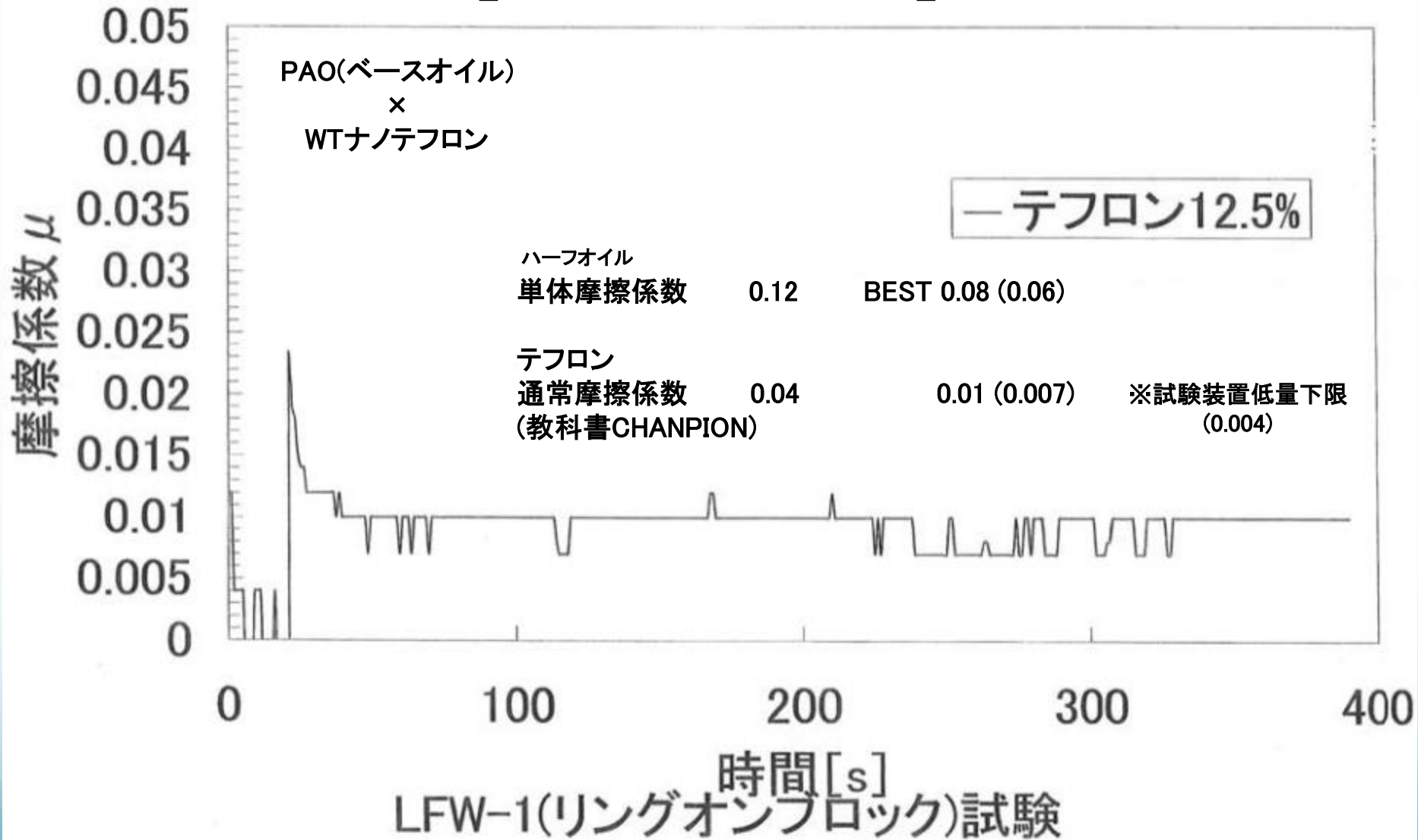
- ・ テフロンメッキが可能。

④ 高耐候性塗料・高耐久性塗料

例: 船底塗料に採用した場合 フジツボ(貝)や藻が着きづらい。
※フジツボは化学反応でアンカー。

テフロンは対薬品(酸・アルカリ)の影響を受けない。耐熱性は350℃。

【ナノテフロン】



【金属素材の担持可能領域】

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
													Pnictogens		Chalcogens		ハロゲン	
1 H 水素 1.008	2 He ヘリウム 4.0026															273		
3 Li リチウム 6.94	4 Be ベリリウム 9.0122																	
11 Na ナトリウム 22.990	12 Mg マグネシウム 24.305																	
19 K カリウム 39.098	20 Ca カルシウム 40.078	21 Sc スカンジウム 44.956	22 Ti チタン 47.867	23 V バナジウム 50.942	24 Cr クロム 51.996	25 Mn マンガン 54.938	26 Fe 鉄 55.845	27 Co コバルト 58.933	28 Ni ニッケル 58.693	29 Cu 銅 63.546	30 Zn 亜鉛 65.38	31 Ga ガリウム 69.723	32 Ge ゲルマニウム 72.630	33 As アセニウム 74.922	34 Se セレン 78.971	35 Br 臭素 79.904	36 Kr クリプトン 83.798	
37 Rb ルビジウム 85.468	38 Sr ストロンチウム 87.62	39 Y イットリウム 88.906	40 Zr ジルコニウム 91.224	41 Nb ニオブ 92.906	42 Mo モリブデン 95.95	43 Tc テクネチウム (98)	44 Ru ルテチウム 101.07	45 Rh ロジウム 102.91	46 Pd パラジウム 106.42	47 Ag 銀 107.87	48 Cd カドミウム 112.41	49 In インジウム 114.82	50 Sn スズ 118.71	51 Sb アンチモン 121.76	52 Te テルル 127.60	53 I ヨウ素 126.90	54 Xe キセノン 131.29	
55 Cs セシウム 132.91	56 Ba バリウム 137.33	57-71	72 Hf ハフニウム 178.49	73 Ta タンタル 180.95	74 W タングステン 183.84	75 Re レニウム 186.21	76 Os オスミウム 190.23	77 Ir イリジウム 192.22	78 Pt 白金 195.08	79 Au 金 196.97	80 Hg 水銀 200.59	81 Tl タリウム 204.38	82 Pb 鉛 207.2	83 Bi ビスマス 208.98	84 Po ポロニウム (209)	85 At アスタチン (210)	86 Rn ラドン (222)	
87 Fr フランシウム (223)	88 Ra ラジウム (226)	89-103	104 Rf ラザホージウム (267)	105 Db ドブニウム (268)	106 Sg シーボーギウム (269)	107 Bh ボーリウム (270)	108 Hs ハツシウム (277)	109 Mt マイトネリウム (278)	110 Ds ダムスタット (281)	111 Rg レントゲニウム (282)	112 Cn コベルニウム (285)	113 Nh Nihonium (286)	114 Fl フレロビウム (289)	115 Mc Moscovium (290)	116 Lv リバモリウム (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)	

- C** 固体
- Hg** 液体
- H** 気体
- Rf** 不明

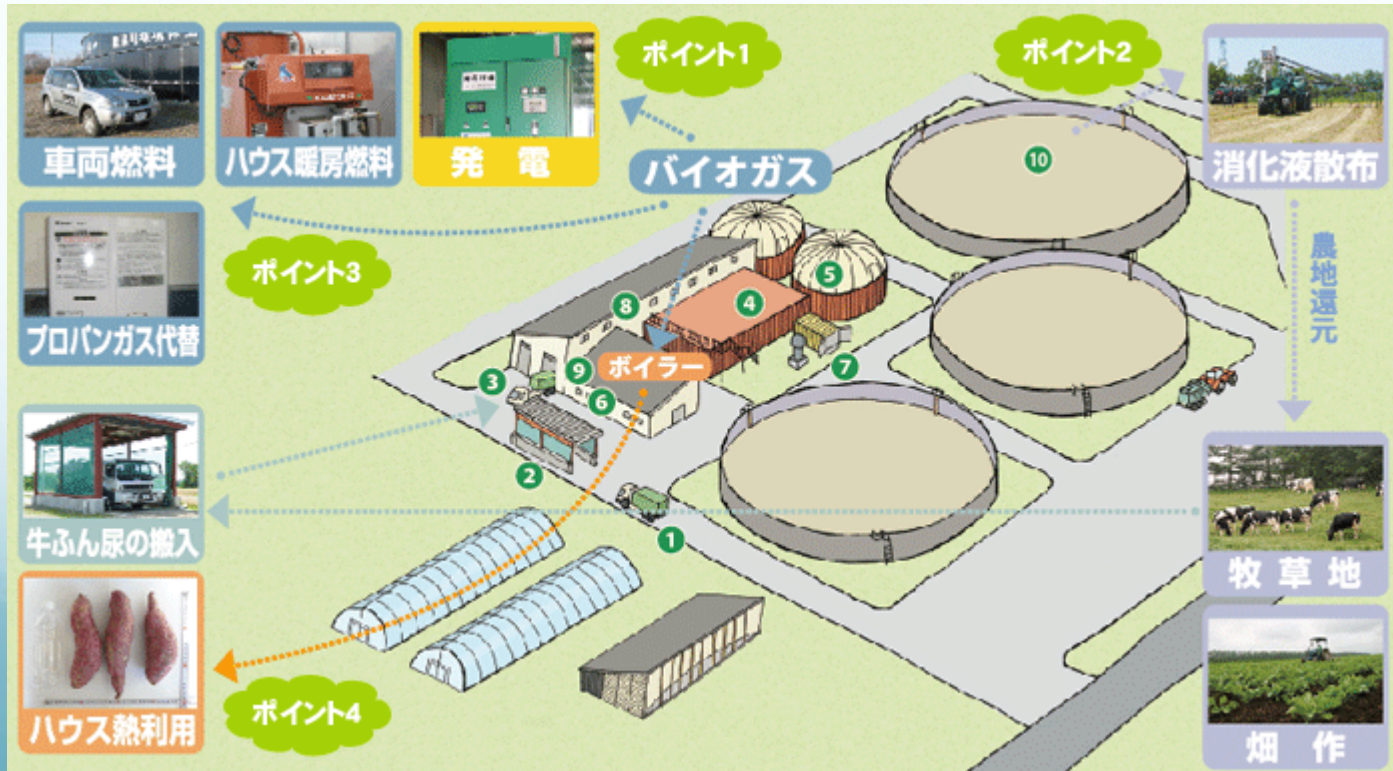


不安定な同位体を持つ元素については、最も半減期の長い同位体の質量数を括弧に示す。

周期表 デザインとインターフェイス著作権 © 1997 Michael Dayah Ptable.com 最新の更新した事 2017/06/16

57 La ランタン 138.91	58 Ce セリウム 140.12	59 Pr プラセオジウム 140.91	60 Nd ネオジウム 144.24	61 Pm プロメチウム (145)	62 Sm サマリウム 150.36	63 Eu ユウロピウム 151.96	64 Gd ガドリニウム 157.25	65 Tb テルビウム 158.93	66 Dy ジスプロシウム 162.50	67 Ho ホルミウム 164.93	68 Er エルビウム 167.26	69 Tm ツリウム 168.93	70 Yb イットルビウム 173.05	71 Lu ルテチウム 174.97
89 Ac アクチニウム (227)	90 Th トリウム 232.04	91 Pa プロトアクチニウム 231.04	92 U ウラン 238.03	93 Np ネプツニウム (237)	94 Pu プルトニウム (244)	95 Am アメリカシウム (243)	96 Cm キュリウム (247)	97 Bk バークリウム (247)	98 Cf カリホルニウム (251)	99 Es アインスタイン (252)	100 Fm フェルミウム (257)	101 Md メンテレビウム (258)	102 No ノーベリウム (259)	103 Lr ローレンシウム (266)

バイオ・発酵系の問題点と解決



【曝気】

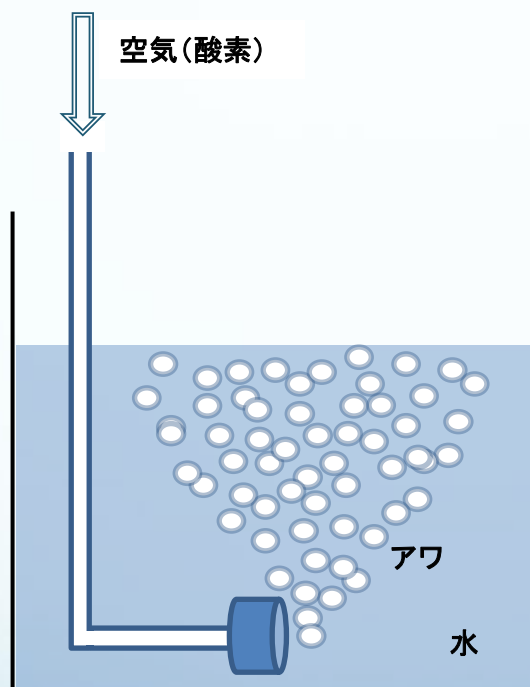
隠れた凄まじいエネルギー問題

生活下水や工場排水の処理方法として一般的な微生物分解による「活性汚泥法」は曝気槽(微生物に酸素を供給する槽)が不可欠で、廃水を攪拌して酸素を付加し曝気する事に膨大な電気エネルギーを要し、その消費量は58億KWh**国総電力使用量の0.5%に相当**するとの試算もある。

スプレーブレードによる曝気槽酸素供給は、通常数10%⇒スプレーブレード100%酸素付加が可能であり国総電力使用量の0.5%⇒0.2~0.3%は削減可能となる。また発酵時間数日⇒数時間処理が可能となり大幅なプロセス時間の削減により、付帯設備の電力消費、設備の小型化や削減が可能となり、その**省エネ効果は国総電力使用量の数%**に相当すると思われる。

【金魚水槽のブクブク】

現状技術と限界



- ①飽和量(融け込む限界量)の10~20%しか付加できない。
- ②粘度が高いと付加も不可能。
- ③マイクロバブルは、高圧(350MPa以上)の強エネルギーが必要で有る。ナノバブルはそれ以上の圧力が必要。高価な大型装置、高運用コストが必要。

発酵系のボトルネック

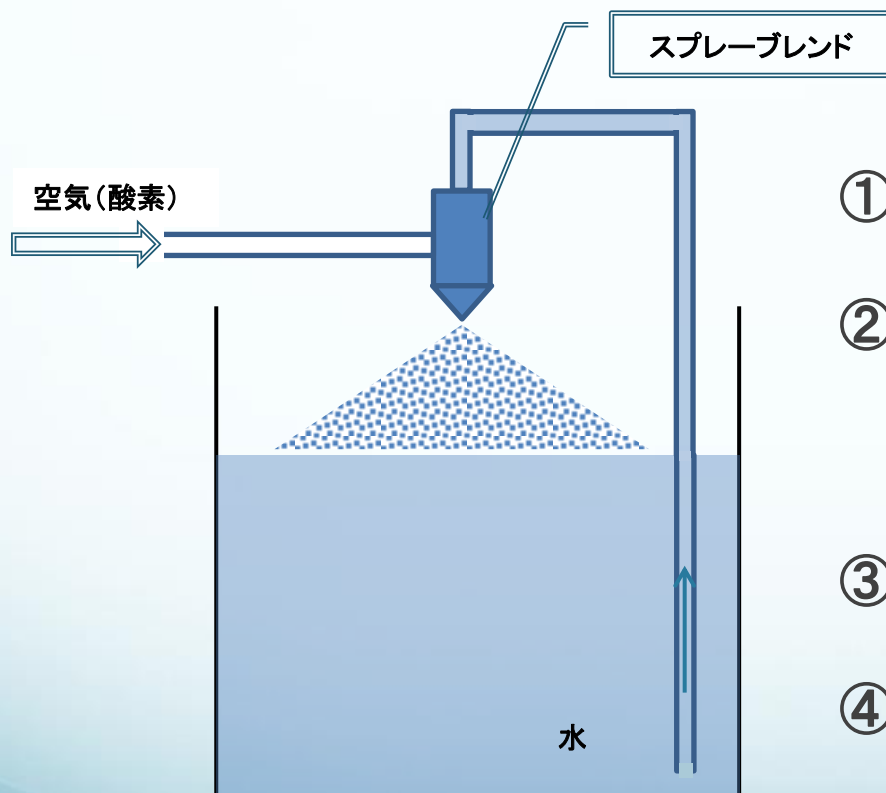
上手く行かない原因は、一つだけで共通しています。「培養・発酵」の不備です。

菌類は好気性(酸素が必要)と嫌気性(二酸化炭素が必要)の2種類に分かれます。好気性は酸素を吸って呼吸して二酸化炭素を排気します。嫌気性はその逆です。例えば、焼酎発酵の場合は好気性の酵母発酵系で酸素呼吸が必要です。米とかイモの培養対象に酸素が負荷出来ないと呼吸排気した二酸化炭素だけになります。人間と同じで、酸素が少なくなると酸欠、これで発酵は止まります。全く無くなると窒息し菌は死滅します。酸素を使い切って、排気した二酸化炭素多くなると、今度は二酸化炭素が好きな嫌気性の菌類に替わります。これは腐敗菌と言われるものが多く、悪臭や腐りの原因の元です。

好気性菌類の発酵を即す場合、酸素をドンドン供給してやれば良いのですが、これが上手く行かない。現状は金魚の水槽のブクブクしか有りません。これでは飽和量(融け込む限界量)の10%程度しか負荷出来ません。そして時間が掛ります。焼酎カスの様なベトベトな物性のモノは端から酸素は入りません。

【 スプレーブレンド気液混合 】

解決



- ①飽和量の100%を瞬時に付加できる。
- ②通常のコンプレッサー(0.5MPa程度)でナノバブルが可能。装置も小さく、運用コストも極めて安価。
- ③粘度が高い液体でも負荷が可能。
- ④大容量処理が可能。

ナノテクのイノベーションで解決可能

- 日本の技術は最先端？ 寝言？ 技術は日進月歩！
- ライバルは？
- 実態を明らかに。そして中身の無いプライドを捨てましょう。
- 問題はイノベーション(敵)を望まない。守勢の既得権益。無戦略。⇒攻め？
- (ブラジル他)再生エネ等、利用先進国に謙虚・貪欲に学びましょう。