

# (有)OK エンジニアリング 会社案内

## 松永 大のご紹介

### President Takeshi Matsunaga

He developed a Loop-flow mode Nozzle and founded Nozzle company



## ごあいさつ

有限会社 OK エンジニアリングの松永です。

当社では、2000 年からマイクロバブルの研究、開発に携わっており、ファインバブル発生ノズル: ループ流式 OK ノズルの開発を中心に行っています。これまで数多くの応用事例があり、年を重ねるごとにファインバブルが持つ力に驚きと感動を覚えています。ファインバブルの応用分野は、家庭、農業、漁業、工業、医療分野と幅広く、将来は液体を扱っている全ての分野に利用されることでしょう。

私は、40 年間専用工作機械の設計をしてきた経験を活かし、ループ流式 OK ノズルを開発しました。これまでに設計製造したループ流式 OK ノズルは、100 種類近くになりました。特にファインバブルの応用分野が広いので、現在はそれに対応するための「特注 OK ノズル」製作に力を入れています。

マイクロバブルを発生させ使用することは、自然環境を守ることにつながると考えています。それを意識的に行えば、より効率的に環境を守ることができます。多くの家庭や、多くの河川で、故障で、海で、海岸で、下水処理場で、工場廃液処理、等で使用される時代が来るでしょう。

また、農業、漁業分野ではファインバブルの生物活性化の力により、ローコストで食物を増産することが可能になりました。ミニトマト灌水栽培では同じハウスで46%の増産、ヒラメの養殖では20%の体重アップの実績、死亡率大幅低減、酸素使用量の半減といった大きな成果がでています。

この事業が、新たな産業創出のきっかけになれば幸いです。また、そのために皆さんと共に努力していきたいと考えています。

## 東京大学・柏キャンパスでの講演



2012年6月東京大学柏キャンパスでの日本混相流学会講演会

マイクロバブルは2000年から研究している。2006年9月、ループ流式マイクロバブル発生ノズルを開発。ノズルの機構が閃いたのは2006年7月。田んぼでアオコ浮

上の実験中に、ステルスバブルを見て。6年間の集大成として、OKノズルがウルトラファインバブル(UFB・ナノバブル)をどれくらい発生しているか実験した。

使用した水は超純水。純度 99.999%の酸素ガスを使用しての実験。UFB(ナノバブル)が、4億 8000万個/mLが発生した。この実験結果を東京大学柏キャンパスで行われた日本混相流学会講演会で発表した。

## 経歴

1949年	長崎県平戸市生月町生まれ
1972年	立命館大学一部理工学部機械工学科卒業
1972年	伊藤忠商事系列工作機械メーカーに就職 自動車部品等を加工する専用工作機械設計に従事
1988年	(有)OKエンジニアリング設立
2000年	マイクロバブルの研究・開発を始める
2006年9月	ループ流式マイクロバブル発生ノズルを開発
2006年	ループ流 OK ノズル特許申請第1弾
2008年	ループ流 OK ノズル特許申請第2弾
2009年	日本混相流学会講演会に参加を始める
2011年5月	日本混相流学会に入会。正会員
2012年1月	マイクロバブル発生ノズルの研究開発はライフワークに
2012年5月25日	特許取得 <a href="#">特許第 5002480</a>
2012年8月8日	第3弾の特許を申請

2012年8月	<a href="#">一般社団法人 微細気泡産業会(FBIA)</a> 設立時に入会
2013年	ファインバブル発生 OK ノズルの研究開発に専念
2014年4月	第4弾の特許申請
2015年1月27日	特許庁に PCT 国際出願
2015年2月	台湾特許申請。また、 PCT 国際特許出願
2015年	「ものづくり 補助事業」で「生ビールサーバー自助洗浄システムの開発」を始め、2017年末までに生ビールサーバー用 OK ノズルの最適化を計る。2018年に「生ビールサーバー用 OK ノズル」を発売予定。

## 会社案内

### OK Engineering Osaka Terada based Nozzle-Design Company



Dec. 19 2017 Terada-cho Osaka



事務所(実験・展示)

## 会社概要

商号	有限会社 OK エンジニアリング
事務所(実験・展示)	〒543-0044 大阪府大阪市天王寺区国分町9-8グレース寺田町102(1階) 携帯ホットライン:090-3620-3995(松永 大) TEL:06-6796-7670(連絡は出来るだけ携帯にお願いします)
本社	〒543-0045 大阪市天王寺区寺田町一丁目3-3-603
代表者	松永 大(たけし) ( <a href="#">プロフィール</a> )
取引銀行	大阪信用金庫 本店営業部

## 沿革

1988 年	有限会社 OK エンジニアリング設立 専用工作機械の設計
2000 年	マイクロバブルの研究・開発を始める
2006 年 9 月	ループ流式マイクロバブル発生ノズルを開発
2006 年	ループ流 OK ノズル特許申請第1弾
2008 年	ループ流 OK ノズル特許申請第2弾
2009 年	日本混相流学会講演会に参加を始める
2011 年 5 月	日本混相流学会に入会 。正会員
2012 年 1 月	マイクロバブル発生ノズルの研究開発はライフワークに
2012 年 5 月 25 日	特許取得 <a href="#">特許第 5002480 ブログ</a>
2012 年 8 月 8 日	第 3 弾の特許を申請
2012 年 8 月	<a href="#">一般社団法人 微細気泡産業会(FBIA)設立時に入会</a> ⇒ <a href="#">ファインバブルの FBIA 動画</a>
2013 年	ファインバブル発生 OK ノズルの研究開発に専念
2014 年 4 月	第 4 弾の特許申請
2015 年 1 月 27 日	特許庁に PCT 国際出願
2015 年 2 月	台湾特許申請。また、 PCT 国際特許出願
2015 年	「ものづくり 補助事業」で「生ビールサーバー自助洗浄システムの開発」を始め、2017 年末までに生ビールサーバー用 OK ノズルの最適化を 計る。2018 年に「生サーバー用 OK ノズル」を発売予定。



## 事業の現状と保有の技術

### 1. 現状

現在、当社のループ流式ファインバブル発生OKノズルは、①生物活性化作用、②洗浄関連では、シリコンウエハーの洗浄、シリコンウエハーの超超鏡面研磨、シリコンウエハーの剥離分離、洗浄実験、食器洗浄装置用、革製品の洗浄、魚卵の血抜き洗浄、ジャガイモ洗浄、切削加工品の洗浄等広がりを見せている。③その他、ナノバブル水製造、工作機械用クーラント液の浄化及び加工性の高上、燃料改善用、油水浮上分離（原油、ヤシ油）、動物園のカバのプール水の脱色、生むきエビの除菌等がある。ファインバブルの活用は様々な分野に広がっている。

OKノズルを使用し応用分野写真を下に示す。詳しくは添付の講演時に使用するPPT資料を参照してください。

洗浄・除菌関連



汚水・水質浄化



農業分野



漁業分野



浮上分離関連



気体溶解度アップ



船底抵抗低減



工作機械関係



シャワー・風呂



## 2. 保有技術——ループ流式 OK ノズルと応用技術

i) 当社におけるファインバブルのビジネス展開としては家庭用から農業、漁業、排水処理、医療、工業分野まで多岐にわたるが、一般にはファインバブルの知名度は、まだまだ低くこれからである。現状では科学的に解明されていない点も多々有るが、ファインバブルが顧客のニーズに合致し良い効果を発揮していることにより、普及が進展しているとの認識をもっている。

現在、OKノズルのファインバブル発生効率は世界トップレベルであるがさらにファインバブルを発生させるOKノズルの最適化を目指した開発及びその用途に応じたバブル径や発生方式、さらにより機能性のある気泡を追究している。

ii) 当社のループ流式ファインバブル発生OKノズルの構造はシンプルであるが、ファインバブルの発生効率は世界トップクラスである。また、小型から大型まで容易に制作できる。

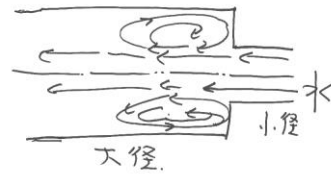
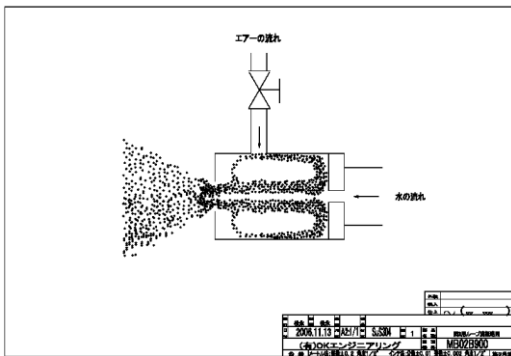


OKノズルの原理、構造を示す。

## ● Structure of a novel micro-bubble generation

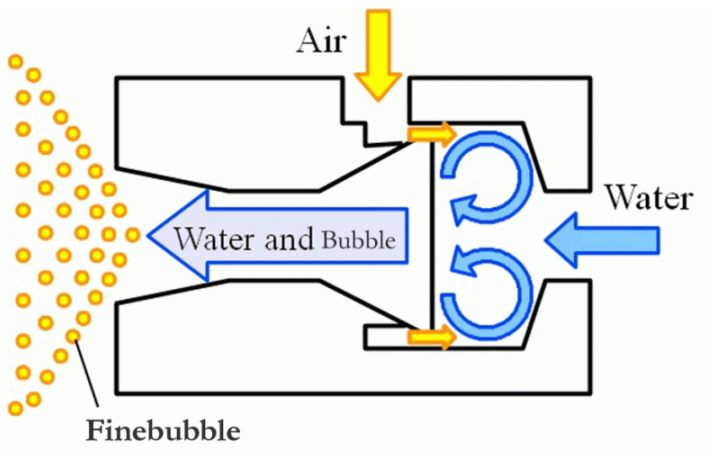
### OK-Nozzle with loop-flow

- ①When water streams down a big pipe from a small pipe, a whirlpool occurs in corner region of a big pipe..
- ②The OK nozzle uses this whirlpool namely loop flow.



## ● Structure of OK-Nozzle with loop-flow

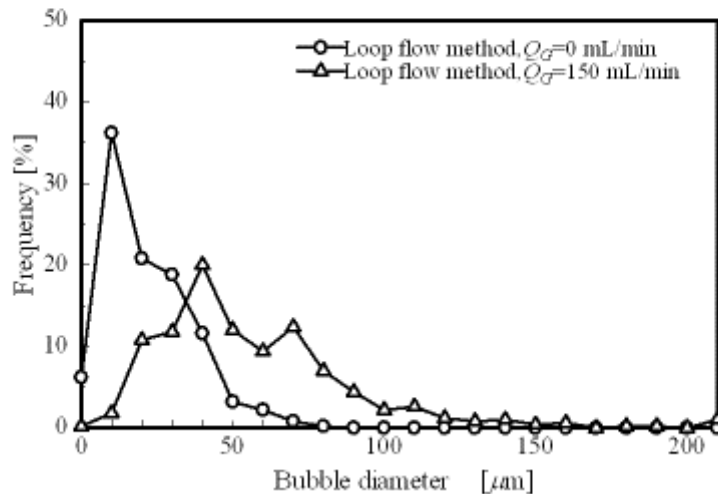
- ①The loop flow causes intense turbulence in several places.
- ② This intense turbulence makes many fine bubbles.



## ● Micro-bubble Diameter

by OK-Nozzle with loop flow

Peak of bubble Diameter : 10 $\mu$ m



## ● Nano Bubble No.3-1

water-press 0.1MPa

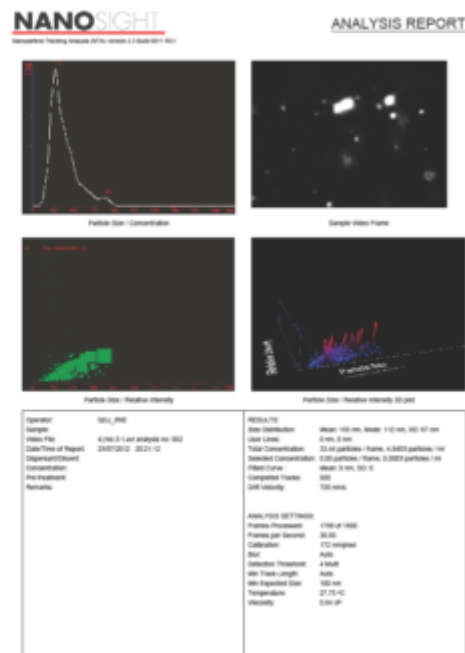
Size Distribution:

- Mean: 155 nm
- **Mode: 112 nm**
- 4.645E6 particles/ml
- SD: 67 nm

Total Concentration:

- 33.44 particles / frame
- 4.84E8 particles / ml

**OK-nozzle makes many Nano-bubbles.**



iii) 私は工作機械の設計を40年以上行ってきました。この実績と経

験を生かし、ループ流式OKノズルの研究・開発を行い、写真のようなOKノズルを開発した。ユーザーの要望に応じたオーダーメイドを得意としている。現在ではOKノズルは100種類を超えている。



## 会社設立とファインバブル研究・開発の経過

### 1. (有) OK エンジニアリング設立

1972年、立命館大学一部理工学部機械工学科卒業後、伊藤忠商事系列工作機械メーカーに就職。自動車部品等を加工する専用工作機械設計に従事。

1988年に(有)OK エンジニアリングを設立した。ファインバブル事業に取り組むまでは一人で専用工作機械の設計を行ってきた。

2013年からはファインバブル事業に特化し、現在は、3人で事業を行っている。数年後には、6人体制考えている。

### 2. マイクロバブルの研究・開発

2000年からファインバブルの研究を始めた。

2006年7月、田んぼでアオコ浮上の実験中に、目で見えないステルスバブルを見たのがOKノズルの開発のきっかけでした。これまでに実験で使用したノズルがありましたのでそれらを試してみて気付きました。



2006年9月ノズル基本構想の特許を申請。その後、実践タイプのフィンバブル発生OKノズル開発の為、50個の発生ノズルを試作し、1年間実験した。



### 3) OK ノズル製造実績——吐出量 60mL~1200L/min

2008年に実践タイプOKノズルの特許を申請してから、OKノズルの販売を始めた。各ユーザーの要望に応じてOKノズルを開発したので現在では100種類以上になっている。



#### 4) 国の「補助事業」で「生ビールサーバー用ノズル開発

2015年、国の「ものづくり 補助事業」で「生ビールサーバー自助洗浄システムの開発」を始め、2017年末までに生ビールサーバー用 OK ノズルの最適化を計った。

以下にまとめた資料を添付する。

## ファインバブルで洗浄

生ビール ループ流式 OK ノズルを使用！

● サーバーの自助洗浄力 ● ビールがまろやかに！



細かいバブルが長時間上昇

生ビール用 OK ノズル

この生ビール用ファインバブル発生 OK ノズルは、生ビールサーバーの自助洗浄が目的でした。ところが副産物として生ビールが「まろやか」になることが分かりました。まろやかになる原因は、ウルトラファインバブル（ナノバブル）によるのではないかと推察しています。詳細は <http://oke-mb.com/> の「News」参照。6月上旬頃には、産総での興味深い実験結果を <http://ok-nozzle.com/> に公表します。

生ビールサーバー用 OK ノズルは、2019年4月に発売を開始。



アントンパール製ビール専用 CO<sub>2</sub> 測定器

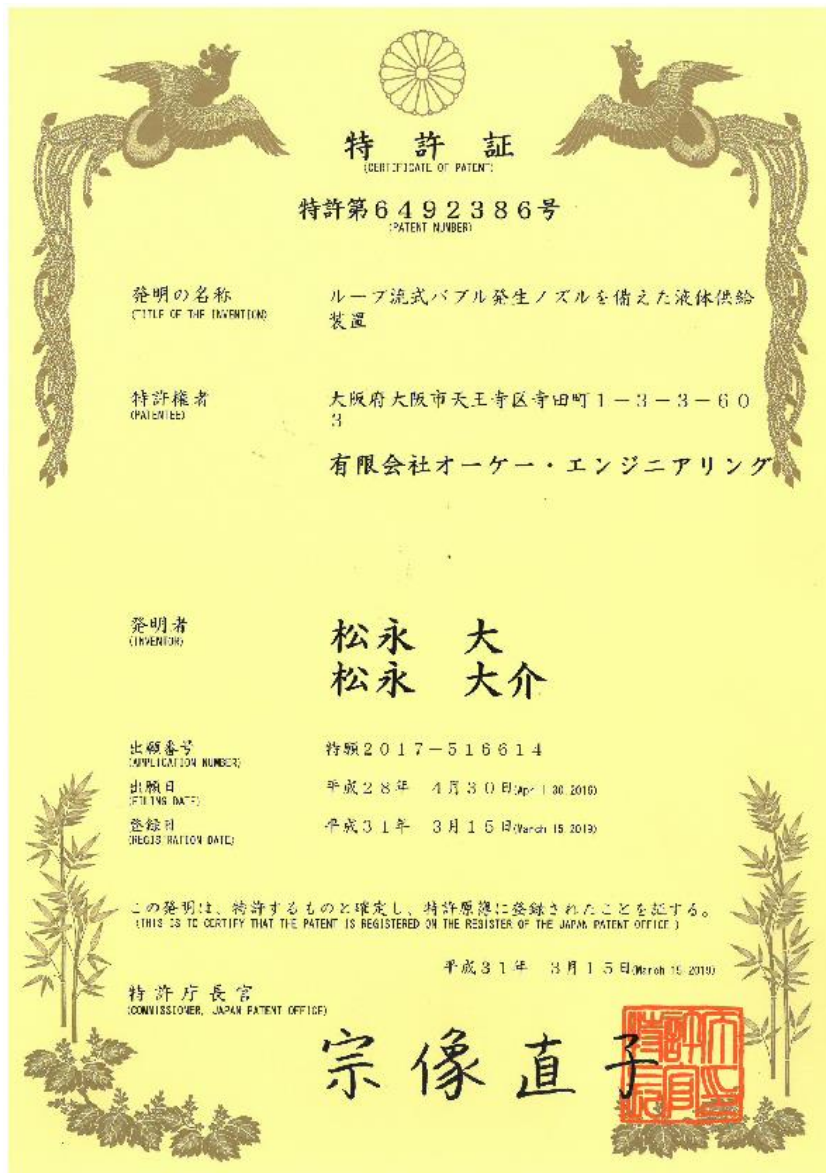
チューブ洗浄実験

実験装置

# 特許・商標

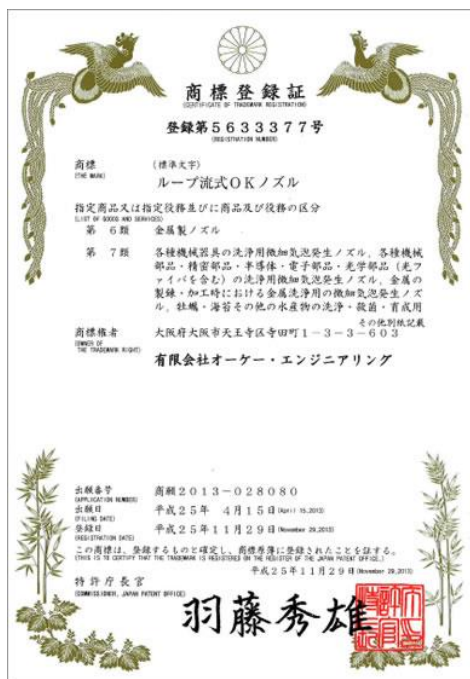
## I. 生ビールサーバー用 OK ノズル

2019年3月15日、生ビールサーバー用 OK ノズルの特許取得  
国の「ものづくり補助金」を受け、3年かけて研究・開発しました。



## Ⅱ. 商標

### 1. 2013年11月29日、「ループ流式OKノズル」 商標登録。



## Ⅲ. 2008年ループ流OKノズル特許申請。(実践タイプ)

2012年5月25日、特許取得した。特許第5002480号





iv. 2014年4月、第4弾の改良型OKノズルの特許申請。

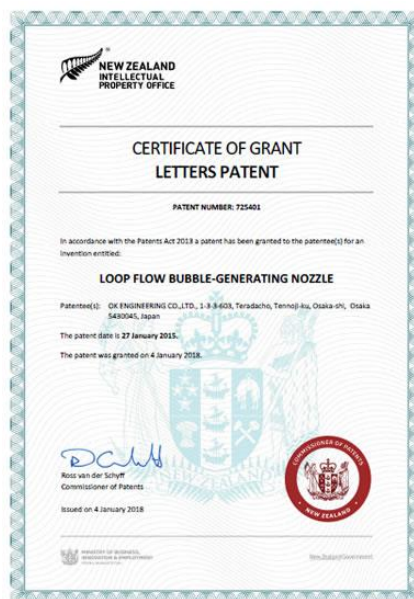
2015年1月27日、特許庁にPCT国際出願。

- 最終的に世界特許は30カ国前後になる予定。
- 2015年、台湾特許申請。

(!) 2017年7月7日、特許取得した。特許第6167321号



(2) ニュージーランドで特許取得。

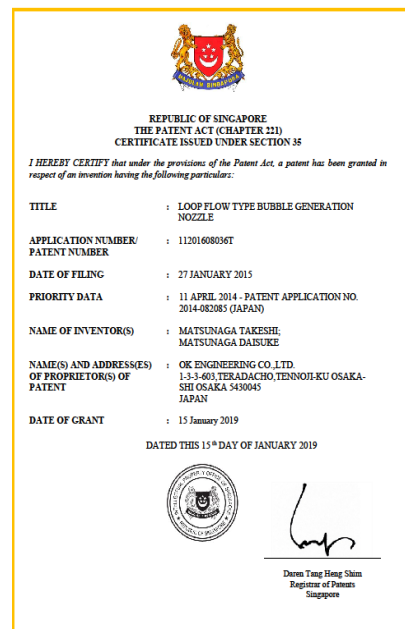


(3) ロシア特許取得。2018年5月 (4) アメリカ USA 特許取得。2018年6月



(5) カナダ特許。2018年9月

(6) シンガポール特許。2019年1月



(7) 中華民國 特許取得 2019年3月11日  
2020年10月現在、10カ国の特許を取得しています。

# 日本混相流学会、(財)ファインバブル産業会入会

## 1) 日本混相流学会との出会いと入会

2009年から日本混相流学会講演会に参加を始める。2011年5月、日本混相流学会に入会した。関西大学の植村教授の推薦で正会員になりました。毎年の日本混相流学会講演会に参加し非常に勉強になりました。会津大学、熊本大学、京都繊維大学、etc。

2012年7月、東京大学の柏キャンパスでの講演会では、OKノズルの性能について話しました。ウルトラファインバブル（ナノバブル）の数が、4億8000万個/mLあることを発表しました。また、超純水の中で安定して存在することを明らかにした。

<http://www.jsmf.gr.jp/index.shtml>

## 2) 一般社団法人 微細気泡産業会 (FBIA) 設立時に入会

2012年8月、一般社団法人 微細気泡産業会 (FBIA・現 ファインバブル産業会) 設立時に入会した。FBIAは経済産業省の委託を受け、ファインバブルの国際規格化に取り組んでいる。私は国際規格化に向けた日本国内でのメンバーである。

<https://www.fbja.or.jp/>



# ファインバブルの将来性と市場

## 1. ファインバブルの将来性——次世代の新技术

### i) ファインバブルの様々な効果と広がり

ファインバブル：マイクロバブル・ウルトラファインバブル（ナノバブル）は下記のような効果があります。

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ①生物活性化の効果        | ②強力な洗浄と除菌効果       |
| ③アルミ加工時の構成刃先剥離効果 | ④シリコンウエハー面粗度UPに効果 |
| ⑤高い気体溶解効果        | ⑥殺菌効果             |
| ⑦魚等の鮮度保持効果       | ⑧脱色効果             |
| ⑨浮上分離の効果         | ⑩バイオフィルム発生抑制効果    |
| ⑪抵抗低減の効果         | ⑫帯電と溶液の濃縮         |
| ⑬ナノ粒子製造工程での微細化効果 | ⑭液流れの可視化          |
| ⑮リラックス効果         | ⑯未知の効果            |
| ⑰省エネルギー効果        |                   |

これらの効果は、ほとんどが省エネルギー効果を持っており、将来、液体を使用する全ての分野で採用されるだろう。

特に「①生物活性化の効果」は微生物を活性化させ、汚水、排水の処理効果が大きい。近い将来、最新の汚水処理、排水処理技術となることは間違いない。世界中の汚染された国や地域に、ファインバブルを用いた最新鋭の汚水、排水処理システムが広がるだろう。

「①生物活性化の効果」だけを見てもファインバブルの市場は広い。上記の効果を狙った市場は無尽蔵と断言していいだろう。

ファインバブルの技術は、将来性のある新技术である。日本の経済産業省は日本発の新技术として国際規格化に取り組んでいる。

### ii) ファインバブルの省エネルギー効果

ファインバブルが持つ効果のほとんどは、省エネルギー効果を伴う。

汚水・排水処理で言えば、通常の曝気の代わりにファインバブルを使用すると、曝気槽の曝気用電力の約、半分となる。

酸素ファインバブルにすると汚泥が無くなる。汚泥の処理費用が大幅に削減で

きる。それだけでなく汚泥層が必要なくなる可能性があり、汚水処理施設の建設費用が削減できる。

## 2. ファインバブルの市場（世界的）

FBIA が 2014 年にファインバブルの市場調査を行った。その調査によると 5 年後に市場規模は 3 兆円とした。この調査では工業分野を低く見積もった結果である。工作機械分野はこれから普及するが、この分野だけでも大きな市場である。これから 10 年後、ファインバブル産業の市場規模は数十兆円規模になると思われる。

ファインバブル発生 OK ノズルの普及を見てみる。

### (1) 26 年 2 月 21 日～27 年 2 月 20 日

海外売上 4,869,400 円

- ①ベトナム ②韓国 ③台湾 ④香港 ⑤タイ ⑥イギリス  
⑦マレーシア ⑧中国

### (2) 27 年 2 月 21 日～27 年 9 月 30 日 (7 ヶ月の集計)

海外売上 2,064,700 円

- ①韓国 ②中国 ③マレーシア ④イギリス

### (3) 27 年 10 月 1 日～28 年 9 月 30 日

海外売上 2,745,750 円

- ①ブラジル ⑬カナダ ②アメリカ ⑭オーストラリア ③インド  
⑮シンガポール ④韓国 ⑯ニュージーランド ⑤台湾  
⑰オランダ ⑥マレーシア ⑦ドイツ ⑧イスラエル ⑨アラ  
ブ首長国連邦 ⑩中国 ⑪イギリス ⑫ベトナム

### (4) 28 年 10 月 1 日～29 年 9 月 30 日

海外売上 4,457,391 円

- ①フィリピン ⑬タイ ②アメリカ ⑭ベトナム ③ドイツ  
⑮イギリス ④チリ ⑯イタリア ⑤中国 ⑥台湾 ⑦韓国  
⑧インド ⑨香港 ⑩シンガポール ⑪クロアチア ⑫ペルー

# 会社の理念と展望

## i) 会社の理念

社長あいさつでも延べた通り、ファインバブルの様々な効果を活用し、地球上で起こっている問題、環境汚染、食料問題、エネルギー問題等の解決の一助となる技術を提供し、地球環境を守りたい。

## ii) 展望

私は、40年間専用工作機械の設計をしてきた経験を生かし、ループ流式 OK ノズルを開発しました。特にファインバブルの応用分野が広いので、現在はそれに対応するための「特注 OK ノズル」製作に力を入れています。ファインバブルはこれからの技術で、日本でも世界でも小型 OK ノズルを使用した基礎的実験段階のレベルですが、実践の段階に移行しつつあります。年々、ファインバブル産業の市場は広がります。私は、ファインバブルの広がりを感じていましたので、PCT 特許出願を行いました。

この事業が、新たな産業創出のきっかけになれば幸いです。また、小規模事業の当社が会社を運営するためには、協力会社と共同し、皆さんと共に努力していきたいと考えています。



<http://ok-nozzle.com/>

2020年10月20

目