

# SUGINO REPORT

technical news

Spring 2020  
No. 185

次世代 水中洗浄・乾燥マシン JCC 421 UTの開発  
超高圧フローリアクター型  
液中レーザーアブレーションシステムによるナノ粒子生成  
水系材料へのBiNFi-s適用事例の紹介



SUGINO MACHINE LIMITED

# SUGINO REPORT

technical news

Spring 2020 No. **185**



表紙写真：  
次世代 水中洗浄・乾燥マシン  
JCC 421 UT (関連記事 P.4-5)

## CONTENTS

### 3 Prefatory Note / 巻頭言

#### ご挨拶

代表取締役社長 杉野 良暁

### 4 Technical Report

#### 次世代 水中洗浄・乾燥マシン JCC 421 UTの開発

金本 拓也 精密機器事業本部 JM生産事業部 JM技術部 JM設計課 三係

### 6 Technical Report

#### 超高圧フローリアクター型 液中レーザーアブレーションシステムによるナノ粒子生成

山田 侑矢 プラント機器事業本部 生産統括部 第一技術部 応用開発課

### 8 Technical Report

#### 水系材料へのBiNF<sub>i</sub>-s適用事例の紹介

近藤 兼司 経営企画本部 新規開発部 開発プロジェクト係 博士(農学)

### 10 NEWS & TOPICS

### 11 絶品富山

富山湾の神秘 ホタルイカ

Prefatory Note

巻頭言



## ご挨拶

令和元年6月に杉野太加良より引き継ぎ、新しく代表取締役社長に就任いたしました。新時代・令和のスタートという節目の年での社長就任で、重責に身の引き締まる思いです。社会の健全な発展に貢献できることに喜びと誇りを感じられる企業を目指し、努力していく所存です。

さて、1936年(昭和11年)の当社創業から、84年が経過しました。その間、時代は昭和、平成、そして令和へと移り変わってきましたが、現在ほどわれわれのライフスタイルや市場環境が、劇的に変わろうとしている時代はありません。

劇的な変化に対応する中で、若手社員を中心としたプロジェクトメンバーが当社の企業理念の見直しを行い、創業80周年を迎えた2016年に新たに発表しました。古い印刷物、写真など多くの資料を見返し、振り返り、2年近い歳月をかけて出来上がった新しい理念は、今まで当社が大事にしてきた理念・社是・創業の精神を継承した、素晴らしいものとなりました。

新しい理念の中で、私たちはビジョン(目指す姿)を「グローバルニッチリーダー」と決めました。これは当社にしかできない「超技術」にもっと磨きをかけて、世の中に必要とされるものを日本の一地方から世界に発信していき、その結果、当社が必要とされる特定のニッチ分野において、グローバルNo.1となることを意味しています。

現在、当社の商品を求めるお客様が世界中から富山や静岡に来てくださいます。業種・業界は多岐にわたり、当社に与えられる課題の幅もますます広がっています。スギノグループ各社が持つコア技術を融合し、グループシナジーを発揮させることで、お客様の「こんなことを実現したい」というご要望に、情熱と創意工夫でお応えしてまいります。

「グローバルニッチリーダー」というビジョンの下、これからも世界を「アッ!」と驚かせるような新商品、新技術、新市場を開発し、世に送り出していきたいと考えております。今後とも、どうぞよろしくお願い申し上げます。

代表取締役社長 **杉野 良暁**

## 次世代 水中洗浄・乾燥マシン JCC 421 UTの開発

金本 拓也



Check!  
Movie



### 1. はじめに

当社のウォータージェット洗浄技術は、短時間で表面や深穴の、切りくずなどのコンタミを除去できる。さらに水中下での洗浄では、内部形状が複雑な洞窟状の洗浄対象物(以下、ワーク)もくまなく洗浄できることから、自動車や建設機械などの機械加工部品の生産工程に多数採用されてきた。

近年では生産リードタイムの削減と清浄度の要求がますます高くなってきている。この要求に応えるべく、水中洗浄槽を備えたターンテーブル付きタレット洗浄機(JCC 421 UT)を開発した。

### 2. 構成と仕様

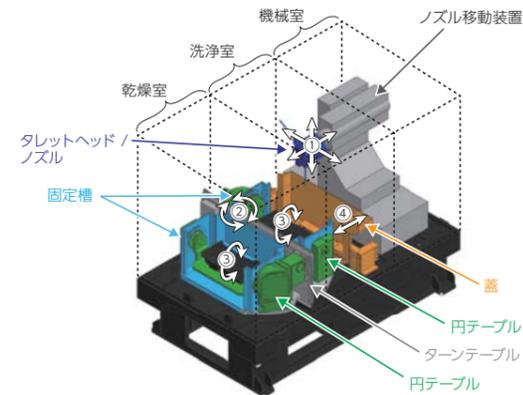


図1 JCC 421 UTの構成

本機の構成を図1に示す。正面から見て前方に乾燥室、後方に洗浄室を持つ。洗浄室にはウォータージェット噴射ノズルを取り付けられるタレットヘッドがある。タレットヘッドおよびノズルは3軸コラムトラバース方式のノズル移動装置により位置決めされる(図1①)。ノズル移動装置は洗浄室のさらに後方の機械室内に設置されている。洗浄室と機械室はテレスコカバーにより仕切られている。

ターンテーブルは180度回転し、乾燥室側円テーブルと洗浄室側円テーブルが入れ替わる(図1②)。円

テーブル(A軸)(図1③)はターンテーブル上の洗浄室側と乾燥室側にそれぞれ固定されている。水中洗浄槽は固定槽と前後移動する蓋から構成される。固定槽は背面(ターンテーブル回転中心から見て後方側の側面)と上面が解放されており、ターンテーブル上の洗浄室側と乾燥室側にそれぞれ固定されている。蓋は洗浄室にのみ設けられ、前進することで固定槽の背面開口を塞いで水中洗浄槽を形成する(図1④)。蓋が後方に移動したときは、背面開口を開放する。蓋が後方に移動したときに、ターンテーブルが旋回できる。

本機を起動すると、乾燥室に搬入されたワークと洗浄室で洗浄されたワークがターンテーブルの旋回で入れ替わる。そして、入れ替わったワークを洗浄している間に、乾燥室内でワークを乾燥して搬出し、新たに洗浄前のワークを乾燥室内に搬入する。この一連の工程により、サイクルタイムを削減できる。

本機の仕様を表1に示す。

表1 仕様表

洗浄圧力	Max. 50MPa
流量	Max. 29L/Min
ストローク	X軸 750mm
	Y軸 500mm
	Z軸 500mm
早送り速度(X,Y,Z軸)	60m/min
主軸回転速度	Max. 1,000min <sup>-1</sup>
ツール本数	6本
ツール割り出し時間	0.5秒(CNC制御によるランダム近回り)
機械寸法	幅1,600mm×奥行3,500mm×高さ3,000mm
機械質量(装置本体)	5,800kg
制御装置	FANUC 0i-MF
対応ワークサイズ	650mm×450mm×450mm

### 3. 特長

#### ① 水中洗浄と乾燥の工程集約

水中洗浄槽を固定槽と蓋に分離した事により、大容量の水中洗浄槽でありながらターンテーブルの回転半径が縮小できた。これにより大型ワークの水中洗浄を可能としながらも、乾燥装置を設置するスペースを

確保し、水中洗浄と乾燥の工程集約ができる。また、可動式の蓋を後方へ移動するだけで、水中洗浄槽内の洗浄液を排水できる。開口が大きく取れるため排水速度が大きくなり、サイクルタイムを短縮できる。

#### ② サイクルタイムを30%短縮!

##### 新開発の高速ノズル移動装置と円テーブル

ノズル移動装置は、従来機に対し高性能・高トルクなサーボモータを採用した。さらにコラム形状の変更と送り軸ガイドのサイズUPを行い、剛性を高めた。これにより従来機に対し早送り速度が25%向上し、加速度は約3倍の1Gに向上した。また、洗浄位置への狙い動作が安定し、ポイント間は高速移動しながらも清浄度の向上を実現した。X軸ストロークは従来機から100mm延長し、大型ワークに対応している。

円テーブルにも高性能・高トルクなサーボモータを採用した。さらに軸連結機構を廃止し、モータにかかるイナーシャ(慣性モーメント)を減少させた。これにより軸割り出し時間が大幅に短縮でき、繰り返し位置決め精度が向上した。円テーブルには低圧水ポートが内蔵され、ワーク設置ジグの패드洗浄や、ワークの位置決めピン穴の内部洗浄ができる。

これらの改良により、短時間で精度の高い洗浄が可能になった。実際のワークで清浄度評価テストを行ったところ、高品質品質を保ちつつ、従来機と比較しサイクルタイムは30%減と、大幅に短縮できた。

#### ③ 外観シャワーリング洗浄機能の強化

本機は水中洗浄後、気中でノズル移動による高圧狙い撃ち洗浄を行う。同時に、高圧水により飛散した切りくずがワークへ再付着することを防止する、シャワーリング洗浄を行っている。シャワーリング洗浄はタレットヘッドの固定ノズルと、洗浄室内に設置されたノズルにより行われる。タレット内の導水構造を工夫し、洗浄流量を従来機の2倍に増量させた(図2)。



図2 シャワーリング洗浄

### 4. 高乾燥度を実現する選択可能な乾燥アプリケーション

乾燥室には、お客様の要求乾燥度に合わせた最適な乾燥アプリケーションが設置できる。例えば、①水平コラムロボットによる狙い撃ちエアブロー(図3)や②真空乾燥ユニット、③上下移動するノズルブロックによるエアブローユニットがある。①の水平コラムロボットはワーク形状に合わせてノズルを移動させ、高効率なエアブローを行う。



図3 狙い撃ちエアブロー

### 5. 高品質度対応 液中コンタミ除去装置JCC-HM

洗浄後ワークの高品質度化に対応するには、洗浄液の管理が重要である。JCC-HM(図4)は約30 $\mu$ mのマイクロバブルとコアレスサを用いて、洗浄液中の油分と微細な異物を浮上分離・除去し、洗浄液をきれいな状態に維持する。必要な動力はエアのみで、既存設備にも簡単に設置できる。高品質度を維持するための管理コストも低減される。



図4 JCC-HM

### 6. おわりに

新規開発した高速ノズル移動装置と円テーブルユニットは既存のJCCシリーズにも順次採用して、JCCシリーズ全体で生産リードタイムの削減と高品質度の要求に応えていく。



金本 拓也

精密機器事業本部 JM生産事業部  
JM技術部 JM設計課 三係

# 超高压フローリアクター型 液中レーザーアブレーションシステムによるナノ粒子生成

山田 侑矢

## 1. はじめに

液中レーザーアブレーション法(Laser Ablation in Liquids:以下、LAL)は、液中に配置したターゲット(バルク原料)に短パルスレーザーを集光照射し、アブレーション(昇華)によりターゲットから飛散した原子やクラスターなどが、周囲の液体により冷却されて凝集し、ナノ粒子を生成する方法である。LALは、原料と溶媒しか使用しないため、高純度なナノ粒子が得られる。他方、化学合成法は前駆体<sup>※1</sup>を必要とする。そのためLALは、化学合成法では生成が困難なナノ粒子が高純度で得られる生成方法として、古くから注目されている。

残念ながら、LALによるナノ粒子生成は、生成量が少ない。しかし、当社の「レーザー」、「超高压」、「フローリアクター」、「微粒化」の4つの技術を融合させた結果、ナノ粒子の生成量が当社比で約10倍になった。

## 2. 従来のナノ粒子生成方法と問題点

図1に従来の生成方法を示す。溶媒を入れたシャーレの底面に配置したターゲット(原料)の上面に対し、ガルバノスキャナ<sup>※2</sup>で走査したレーザーを照射してナノ粒子を生成する。この場合、①レーザー集光照射部の発熱によって誘起されたキャビテーションバブルがレーザーを散乱させる、②レーザー照射範囲内に滞留したナノ粒子がレーザーを阻害する、といった要因からナノ粒子の生成量が少ない問題があった。

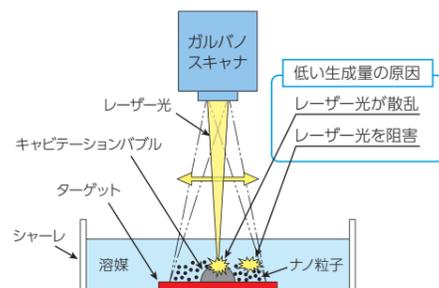


図1 当社従来の生成方法と問題点

## 3. 超高压フローリアクター型 液中レーザーアブレーションシステム

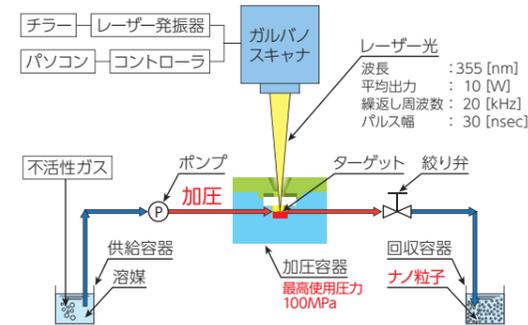


図2 超高压フローリアクター型液中レーザーアブレーションシステム

2項の問題を解決する手法として、超高压フローリアクター型レーザーアブレーションシステム(図2)を開発した(特許出願済)。供給容器内に入れた溶媒をポンプで最大100MPaに加圧し、加圧容器に供給する。加圧容器内に配置したターゲット(原料)へのレーザー照射によって生成したナノ粒子は、加圧容器下流に設置した容器で回収する。本システムの特長を次に示す。

### ① 超高压環境下でのレーザーアブレーション

溶媒の加圧により、レーザーアブレーション時に発生するキャビテーションバブルの膨張を抑制し、レーザーの散乱を低減する。

### ② フローリアクターシステム

溶媒を流してレーザー照射範囲内に滞留するナノ粒子を除去。ナノ粒子の連続生成が可能。

### ③ 有機溶媒を使用できる

表面修飾剤の役割を持つ有機溶媒中でナノ粒子を生成できるため、高分散性が期待できる。

### ④ ナノ粒子の酸化抑制

事前に供給容器内で窒素などの不活性ガスを用いてバブリングを行い、溶存酸素を取り除いた溶媒を使用することで、酸化抑制が期待できる。

加圧容器(図3)の設計は、流体解析ソフトを利用して、生成したナノ粒子が速やかにレーザー照射範囲外に流れる構造とした。

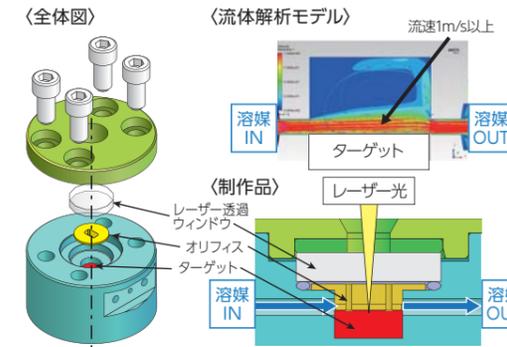


図3 加圧容器

## 4. 金ナノ粒子生成

図2のシステムを用いて、加圧容器内の圧力をパラメータとして金ナノ粒子を生成した。金は、LALによるナノ粒子生成の例として最もメジャーな材料である。イオン交換水を溶媒とし、波長355nm、平均出力10W、パルス幅30nsecのレーザーを使用した。生成粒子の透過型電子顕微鏡(TEM)写真と生成した金ナノ粒子を図4に示す。金ナノ粒子は、粒径や形状によって色合いが変化する。今回生成したものは圧力に依存性はなく、全て紫色であり、いずれも球状や歪な形状の粒子が得られた。

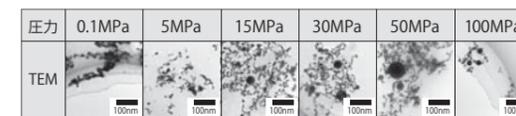


図4 TEM写真(上) 生成した金ナノ粒子(下)

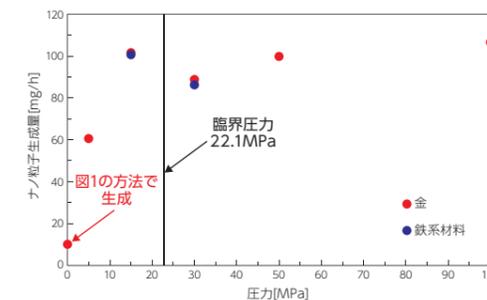


図5 圧力とナノ粒子生成量

図5に圧力とナノ粒子生成量のグラフを示す。図1の方法で生成したものは、約10mg/hであるのに対し、

図2のシステムで100MPaに加圧して生成したものは100mg/hを超えており、生成量が約10倍になった。これは、加圧によりレーザーの散乱が低減したとともに、フローリアクターによりレーザーを阻害するナノ粒子が減少したことが要因と推測する。当初、生成量は右肩上がりに向上すると予測していたが、図5に示すように15MPaまでは生成量が急増し、30MPaで一息減少した後、横ばいとなっている。15MPaから30MPa間で減少する傾向は、鉄系材料でも同様であった。原因は調査中だが、15MPaから30MPaの間には水の臨界圧力22.1MPa(図6)がある。ターゲット表層部の水温は、レーザー集光照射部の発熱により局部的に臨界温度374℃を超えていると推測しており、22.1MPa以降は超臨界となる。この局部的な超臨界が生成量に影響していると考えられる。

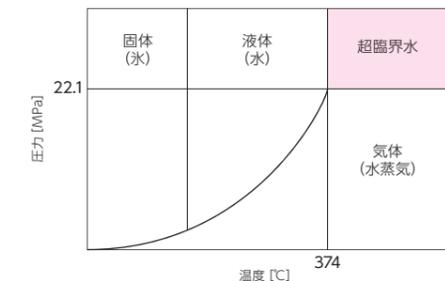


図6 水の状態図

## 5. おわりに

金以外にも白金やチタン、鉄系材料のナノ粒子を生成した実績があることから、バルク原料さえあれば様々な材料への展開が期待できる。

LALとして、本システムを用いたナノ粒子生成量は、国内トップレベルである。

**謝辞** 本研究の遂行に当たり、貴重なご指導を頂いた北陸先端科学技術大学院大学の前之園教授に心よりお礼申し上げます。

※1...化学反応などで、ある物質が生成される前の段階にある物質  
 ※2...ガルバノモーター先端のレーザー光反射鏡(ガルバノミラー)やレンズを制御することによって、レーザーを任意の位置に照射するための制御装置



山田 侑矢

プラント機器事業本部 生産統括部  
第一技術部 応用開発課

## 水系材料へのBiNFi-s適用事例の紹介

近藤 兼司

### 1. はじめに

バイオマスを主原料としたナノファイバーについて、様々な業界で実用化研究が盛んに行われている。その理由として、軽量・高強度・低熱膨張性・ガスバリア性などの機能を有することや、主原料となるバイオマスが持続型資源であること、生分解性が高く、使用後の環境への負荷が低いことなどが挙げられる。

当社でも、セルロース、キチン、キトサン、カルボキシメチルセルロース(CMC)、シルクといった、バイオマス由来のナノファイバー“BiNFi-s”(ビンフィス、以下BF)について応用研究を行っており、水分散体や乾燥粉末体などで見いだされた機能を基に、各種提案を行っている。

当レポートでは、このBFを化粧品や発泡材、塗料、バイオマテリアルなどの幅広い水系材料に添加したときの機能・効果について、最新の知見を交えて紹介する。

### 2. 化粧品原料への適用事例

BFは、水分散状態で非常に滑らかな触感を持つ材料であり、触感改良に適用できる。化粧品の乳液、クリームへ添加すると、適度な粘度を与えながら、従来の増粘剤を添加した場合に対して、“さっぱり”、“すっきり”といった軽快な表現で示される。これは、従来の増粘剤が肌を面で覆うような触感なのに対し、BFは肌に線や点で触れるような、ほど良い密着性を持つためと考える。市販の化粧品でもこのような添加効果が利用されている\*1。

またBFは、水と油を均一化する乳化剤としての機能を持つ。これは既報の通りだが、新たに、シルクナノファイバー(以下、BFシルク)を使用した場合に、

ウォーターインオイル(W/O:オイルの中に水が点在している乳化する系)でも、オイルをゲル化できる条件を見いだした。これにより、流行のボタニカル(植物由来の)化粧品などで、有効成分の沈殿防止や分散安定の目的で、適用が検討されている。図1は、BFシルクを使用して作製したオイルゲルの外観写真である。BFシルクのオイルゲルは、常温でのゲル化作業が容易な点や、適用可能な油種の範囲が広い点でも有用である。



図1 BFシルクを使用したオイルゲルの外観

### 3. ウレタンフォームや塗料への適用事例

BFは、工業用部材やポリマー、塗料などへ添加したときの構造補強効果も期待されている。建材でも使用されるポリウレタン(以下、PUR)にBFを添加したところ、最も繊維長の短いFMaタイプを添加したPURの圧縮強度が、BF未添加品よりも良好な結果であった。

ウレタンフォーム(以下、PUR発泡体)の一般的な作製方法にない、まずポリオールにBFを添加した複合体を準備し、それにイソシアネートを加え、PUR

発泡体と複合させた。圧縮強度が向上した要因には、BFが均一分散したことや、過剰な攪拌による粘度上昇がなかったことが挙げられる。繊維長の短いFMaタイプは、低強度の攪拌でもポリオール中への均一分散が良好で、分散したBFが発泡体中で補強材として働き、圧縮強度が上昇したと考えられる\*2。

また近年、塗装作業環境への配慮や環境負荷低減の流れを受けて、インク・塗料業界でも有機溶媒からの脱却、水系材料への転換の流れが進んでいる。水系塗料は、有機溶媒系塗料よりも“たれ”や塗装被膜の固化などの問題を抱えており、このうち特に“たれ”の抑制には、BFの添加効果が高いことが確認できている。

### 4. バイオ3Dプリンター用バイオインクへの適用事例

バイオ3Dプリンターは、バイオマテリアルなどを用いて任意の3次元構造体を造形するための装置である。それに用いられるバイオインクは、細胞培養に使用する試薬などを混ぜた状態で、正確にノズルから吐出され、造形状態を保持することが求められる。このインクは水分を多く含むゲルで、細胞培養基材としてハンドリングするための強度を必要とするが、逆にゲル強度が高いと、細胞の生育に悪影響が生じるといった相反関係がある。

そこで当社は、富山大学工学部の中村研究室との共同研究で、BFを使ったバイオインクの作製と、バイオ3Dプリンターで造形したゲル基材での細胞増殖を検討した\*3。そのゲル基材の外観を図2に示す。細胞培養基材の補強材として、従来から使用している

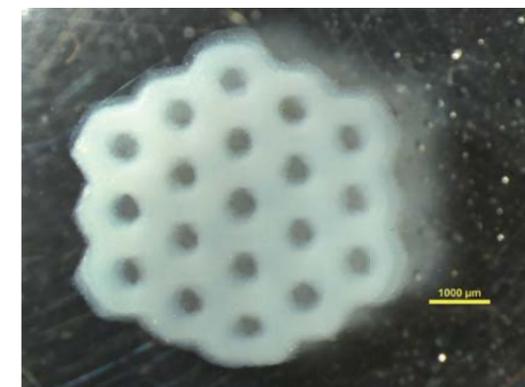


図2 バイオ3Dプリンターで造形したBFで補強した細胞培養基材

アルギン酸Naの一部をBFに置き換えることで、アルギン酸Naの添加濃度を下げ、細胞増殖効率を向上させることを目指した。ハニカム形状で試作したことにより、培地からの栄養供給が容易になり、細胞の増殖が確認できた。BFのナノファイバー構造が、個々の細胞増殖に必要な足場の役目も果たすと考える。

幹細胞などへ作用する薬品のスクリーニングを行う場合に、2次元(平面的な)培養では薬品による影響が十分に現れないため、スフェロイドと呼ばれる細胞同士が立体的に凝集した集合体を用いているのが現状である。BFを添加したバイオインクとバイオ3Dプリンターにより、自由な形状の培養基材を作製し、細胞を任意の形状に培養できれば、このBF添加インクが効率のよい製薬スクリーニング基材の一つになり得ると考える。

### 5. おわりに

当社は、様々な形でBFの情報発信を行っている。HP上では、BFの使い方や応用事例をテクニカルレポートという形で発信しており、BFを使った実験動画の配信も開始した。例えば、前述した塗料の“たれ”防止の実験動画がそうである。BFを詳しくご存知でない方や、BFの使い方でご困っている方には、以下の2次元バーコードから動画公開HPにアクセスし、一度ご視聴いただきたい。これらをヒントに、BFが新製品開発の一助になれば幸いです。



\*1…スギノニュース No.180(2015年10月) P.9-10  
 \*2…平成29年度環境省委託事業 平成29年度セルロースナノファイバー性能評価事業委託業務 セルロースナノファイバーを利用した住宅部品高断熱化によるCO<sub>2</sub>削減 成果報告書  
 \*3…令和元年度 富山県新世紀産業機構 産学官イノベーション推進事業



近藤 兼司

経営企画本部 新規開発部  
 開発プロジェクト係 博士(農学)

配電工事用ロボット「スカイアーム」が「“超”モノづくり部品大賞」で奨励賞を受賞

モノづくり日本会議と日刊工業新聞社が主催する「“超”モノづくり部品大賞」で、当社の配電工事用ロボット「スカイアーム」が奨励賞を受賞しました。本商品は北陸電力株式会社と当社が共同開発したもので、配電工事で最も頻度が高い「電線離隔器工事」における、作業環境の改善と省人化を実現しています。

本商品の詳細は前号のスギノレポート(No.184)でもご紹介しています。



バックナンバーのご要望はこちらまで▶

第54回日本産業広告賞モノクローム広告賞 第1席受賞  
第58回ビジネス広告大賞 特別賞受賞

当社のウォータージェット技術の多様性をPRする広告が、2つの広告賞で入賞しました。日本産業広告賞においては、同部門で7年連続の第1席受賞となりました。

本広告では、超高压水切断以外にも様々な技術に応用可能なウォータージェット技術を、職家の多彩な扇子芸に例えました。広告内の二次元バーコードの先には「ウォータージェット寄席」ページを用意しており、WEBで実際の扇子の動きをわかりやすく再現しています。



日本産業広告賞モノクローム広告賞 受賞作品



日本産業広告賞 受賞式

ビジネス広告大賞 受賞式



「ウォータージェット寄席」はこちら▶

URL: <http://www.sugino.com/water-jet/special-rakugo/>

エアロ・ジパング・プロジェクト主催  
世界一周飛行ミッション  
「アースラウンダー2020」協賛



当社は、隻眼のパイロットによる飛行機での世界一周ミッション「アースラウンダー (Earthrounder) 2020」に協賛し、挑戦を支援してまいります。本ミッションは隻眼の飛行教官である前田伸二氏が、自身の体験談を基に、講演やモチベーションセミナーなどを行う米国の非営利団体「エアロ・ジパング・プロジェクト」による活動の一つです。

当社は航空機業界と深い関係があり、航空機の製造にも多くの商品が使用されています。また、当社はビジョンとして「グローバルニッチリーダー」(地方=ローカルから、世界中=グローバルへ、当社独自の“超”技術をもってニッチ市場を先導すること)を掲げています。前田伸二氏の姿勢やアースラウンダーへの「挑戦」は、技術開発への「挑戦」を通して、ワクワクしながら世の中を驚かせたいという当社の理念と相通じるところがあり、今回のプロジェクト・挑戦への支援を行うことになりました。



富山をさまざまな切り口でご紹介

絶品富山  
富山湾の神秘 ホタルイカ

TOYAMA-WAN



富山の春を告げる富山湾の神秘、ホタルイカ。富山では春の味覚の代表とされ、酢味噌和えや沖付けのほか、地元ではお刺身や黒作りも定番です。

普段は水深三百〜六百メートルの深海に生息していますが、毎年三月から五月にかけて、産卵のために雌のホタルイカが大群となって富山湾に押し寄せてきます。富山湾ではその雌のホタルイカを漁獲しているため、身が大きく、丸々と太っているのが特徴です。

また、富山湾では全国で唯一、定置網でホタルイカ漁を行っています。そのため身が傷つきにくく、港が近いことから鮮度も抜群で、富山湾のホタルイカは特においしいとされています。

ホタルイカは四〜七センチの小さな身体に、約千個もの発光器を持ちます。発光については、

身を守るためや仲間とのコミュニケーションのためと考えられています。全容はまだ解明されていません。

夜明け前、ホタルイカが入った網が引き上げられるとき、海面が青白く発光します。その様子は、まるで海面を無数の蛍が飛び交うかのように幻想的です。

ホタルイカ自体は全国に分布していますが、これほど大量に押し寄せるのは、世界的に見ても富山湾だけ。そのため、富山市の常願寺川河口から、魚津港までの約十五キロ、沖合一・三キロの海面は、「ホタルイカ群遊海面」として国の特別天然記念物に指定されています。

春に富山へお越しの際にはぜひ、ホタルイカが織り成す幻想的な光景と、新鮮で格別な富山の味覚をご堪能ください。

