

123  
2015- 12

— Contents —

研究紹介

- 越前焼「かに焼専用七輪」の商品化 ..... 2  
バサルト繊維による防火服用織物の開発 ..... 4

設備紹介

- 雷サージパルス測定器の紹介 ..... 6

トピックス

- 福井県工業技術センター、株式会社ミツヤ、株式会社 SHINDO が  
第13回産学官連携功労者表彰科学技術政策担当大臣賞を受賞！ ..... 7  
「ふくい宇宙産業創出研究会」の設立および会員募集 ..... 8

## 越前焼「かに焼専用七輪」の商品化

## 1. はじめに

北陸新幹線の金沢開業を受け、福井県には今後多くの観光客が見込まれています。その中でも特に冬のこの時期、福井県の味覚の王者と言われる「越前がに」を堪能しようと、毎年多くの方が温泉旅館等に足を運びます。そこで、食の魅力だけではなく伝統産業の魅力も併せて紹介しようと、伝統的工芸品に指定されている越前焼で、かに焼専用の七輪を開発することとなりました。

今回は越前焼窯元「光窯」司辻光男氏と共に、あわら温泉「べにや旅館」のご協力を得て、共同開発を行いました。

## 2. 素材

一般的な七輪に使用されている素材は、「珪藻土」といわれる岩石です。多くの気孔を持つ構造のため、軽量で、熱を伝えにくく七輪には最適です。

一方越前焼は、珪藻土と比べて重く熱を伝えやすいという特徴があります。そこで、これらの課題を解決し商品化するための研究を行いました。



今まで使用していた珪藻土製の七輪(写真1)



炭を入れた状態(写真2)

## 3. 構造・デザイン

外壁に伝わる熱を軽減させるため、炭を入れる内側と外側部分から成る「二重構造」を採用しました(写真3)。炭は上に乗せる部分に入れて使用します(写真2)。



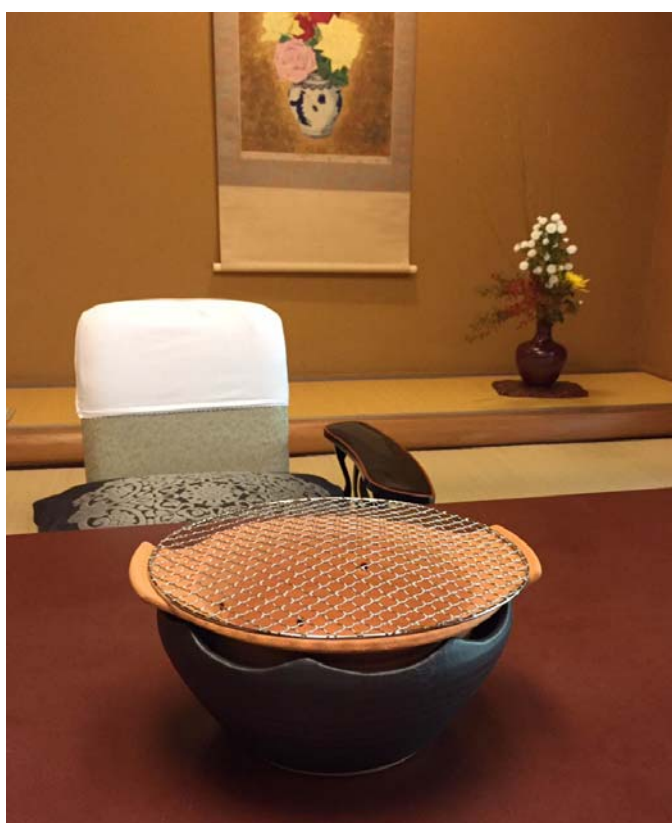
試作途中(写真3)



また、熱伝導率を低くするため、焼成温度を変えるなど断熱性の高い素地を研究しました。

そして外側と内側の器が接する部分を僅かにし、内側の器を点で支えることで、より多くの空気が器との間で対流する構造になっています。そのため、断熱性と炭の燃焼効率向上を実現しています。

旅館では、かに焼の際に内側部分のみを持ち運びし、越前焼の重さを軽減しています。



開発した七輪  
あわら温泉旅館「べにや」にて

べにや旅館のような伝統的な和の空間に自然に溶け込むことが出来る円形を基調とし、越前がにの赤色が映える黒の釉薬を使用した高級感漂う形状にしました。また、お客さまが座敷に座った目線を考慮して、かにの焼き具合を楽しめる高さとなっています。

今後は、県内の旅館や飲食店にも導入していただき、「越前がに」と共に「越前焼」の魅力も広く発信していければと考えています。

担当者	企画支援室	製品化デザイン支援グループ	主任研究員	仲井美生
	化学・繊維部	セラミックス・工芸研究グループ	研究員	眞木教雄

## 雷サージパルス測定器の紹介

本装置は、落雷電流による大地の電位変動や屋外の電力線、電話線に誘導された高エネルギーの誘導雷ノイズを再現する EMC ノイズ試験器です。評価対象機器に対して、屋外から引き込まれる電力線、あるいは電話回線や屋外およびビルの階と階に通じる信号線からの誘導雷サージを想定した疑似的な高電圧サージパルスを印加し、評価対象機器の誤動作や機能低下など、耐性の評価に使用します。

## ＜メーカー・型式＞

(株)ノイズ研究所 LSS-F03-C3

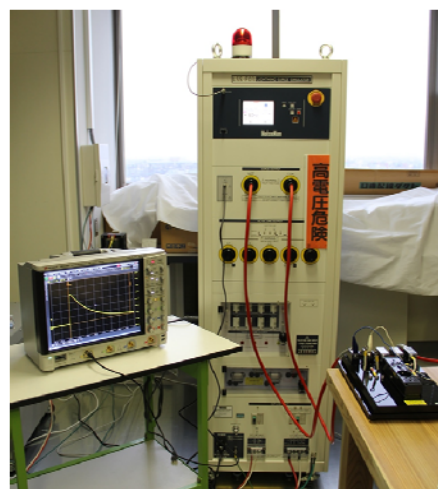
## ＜仕 様＞

## ■雷サージ発生部

形 式	ノイズ研究所 LSS-F03-C3
準拠規格	EN/IEC61000-4-5 Ed.3
出力電圧	0.5～15kV(±10%)
出力電流	～7500A(最大)
出力波形	1.2μs・8/20μs CW 波形 10/700μs・5/320μs CW 波形
出 力 部	サージ OUT、AC/DC 重畳、Telecom 重畳

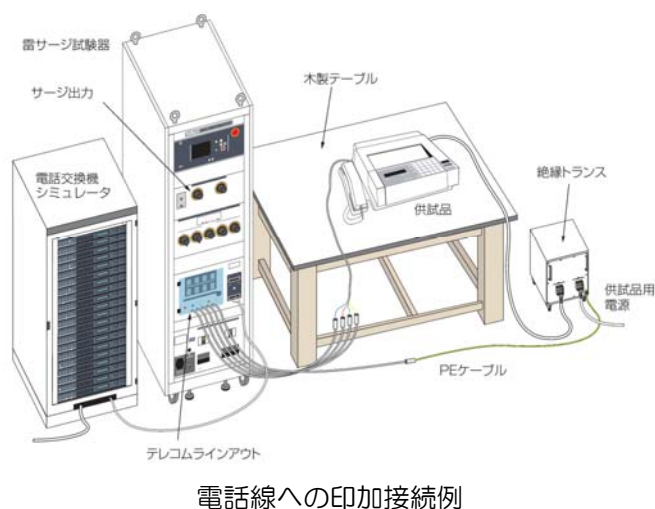
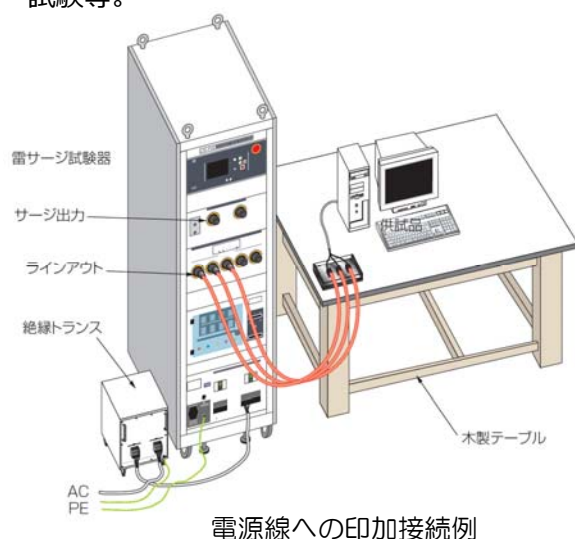
## ■パルス測定部

形 式	キーサイトテクノロジー DSO-S 404A
帯 域 幅	4GHz(50Ω), 500MHz(1MΩ)
サンプリングレート	20GSa/s(2ch 時), 10GSa/s(4ch 時)
垂直分解能	10bit(ADC ビット数)
入力電圧	±5V(50Ω), 300Vrms・400Vpeak(1MΩ)



## ＜主な使用例＞

電源ライン(单相／三相)、信号ラインへの印加を想定したコンビネーションウェーブ(1.2/50 μs 電圧波形－8/20μs 電流波形)、及び野外の電話回線に接続する通信機器への印加を想定したコンビネーションウェーブ(10/700μs 電圧波形－5/320μs 電流波形)のサージ波形による EMS 試験等。



【問い合わせ先】 新産業創出研究部 環境・エネルギー研究G 佐野 弘

コーティング加工は、4種類のシリコーン樹脂をバサルト繊維織物へコーティング加工し、それぞれの織物で燃焼試験（写真2）を行い、最も耐熱性の高い樹脂を選びました。また、燃焼試験はISO15025に従って実施し、コーティング加工した織物は防火服に求められる性能を満たしていることが確認できました。



写真2 燃焼試験

その他に、コーティング加工方法はバサルト繊維織物ヘナイフコーターによりコーティング加工を実施し、触媒や併用薬剤などを選定した結果、シリコーン樹脂と織物間で十分な接着強度を得ることができました。

#### 4. コーティング加工したバサルト繊維織物の各物性

コーティング加工したバサルト繊維織物の各物性を表3に示します。たて糸よこ糸に1000dtexのバサルト繊維を使用した織物は、良好に製織が行えましたが、織物は重くかつ硬いものとなりました。また、たて糸に330dtexのバサルト繊維を使用した織物は、糸の品位が悪いために製織が困難でしたが、織物は軽くかつ柔らかいものとなりました。引張強度や引裂強度は、330dtexのバサルト繊維や難燃性ポリエステルを使用している織物で目標値を達成できていない項目がありますが、織度を変更することによって引張強度や引裂強度を向上させることができることを確認しました。シリコーン樹脂のコーティング加工性は問題なく、防火服に求められる防炎性も、全ての織物で有していることを確認できました。

表3 コーティング加工したバサルト繊維織物の各物性

	参考値 (目標値)	試料1	試料2	試料3	試料4
製織性		○	△	△	○
目付	アラミド織物 200～300g/m <sup>2</sup>	△260g/m <sup>2</sup>	○140g/m <sup>2</sup>	○200g/m <sup>2</sup>	○200g/m <sup>2</sup>
コーティング 加工性		○	○	○	○
防炎性	ISO 15025	○	○	○	○
引張	1,200N 以上	○たて 4,079N ○よこ 3,932N	○たて 1,767N ○よこ 2,083N	○たて 3,927N ○よこ 1,620N	×たて 1,075N ○よこ 2,943N
引裂	100N 以上	○たて 121N ○よこ 179N	×たて 67N ×よこ 66N	○たて 106N ×よこ 93N	×たて 75N ○よこ 118N

#### 5. まとめ



写真3 シリコンコーティングした  
バサルト繊維織物

コーティング加工を行ったバサルト繊維織物(写真3)は防火服に求められる防炎性を有し、各試料とも端部への火炎伝播・貫通・着火または熔融滴下しないことを確認しました。

しかし、引張強度や引裂強度は目標値を達成できない項目があるため、今後も織度が太い糸を使用するなどの織物設計を検討していきたいと考えています。

担当者 化学・繊維部 繊維研究グループ

研究員 川端 清二 専門分野/繊維(製織準備、製織技術)



# バサルト繊維による防火服用織物の開発

## 1. はじめに

バサルト繊維は、アラミド繊維に比べて耐熱性に優れており、防災・耐熱性素材として有望視されていますが、摩擦や屈曲耐久性が低く、防護服などの素材に適していません。

そこで、本稿では、摩擦や屈曲耐久性を向上させるために、バサルト繊維織物の織物設計やコーティング加工条件等を研究した内容について紹介します。



写真1 バサルト繊維

## 2. バサルト繊維について

バサルト繊維は、天然の玄武岩の成分を抽出し、溶融紡糸した繊維でロシア、中国、韓国で生産されています。

長所は、耐熱性、引張強度に優れていることやアラミド繊維などに比べて安価であることであり、短所は、摩擦や屈曲に弱く繊維が切断しやすいことです。バサルト繊維・Eガラス繊維・アラミド繊維の継続使用最大温度を表1に示します。

使用実績としては、道路のアスファルトや建築構造物の骨材に利用されており、耐熱性が高い特徴を利用して防火服などへの適用も望まれています。

表1 バサルト繊維・Eガラス繊維・アラミド繊維の継続使用最大温度

	継続使用 最大温度
バサルト繊維	650℃
Eガラス繊維	380℃
アラミド繊維	250℃

## 3. 織物規格・サイジング・コーティング加工条件の検討

織物規格およびサイジング、製織条件の検討は当センターが行い、シリコン樹脂のコーティング加工条件の検討は株式会社ミツヤ(福井県福井市山室町69号1番地)が行いました。

試作した織物の規格を表2に示します。また、バサルト繊維のみを使用した織物では、摩擦によってバサルト繊維が露出する恐れがあるため、330dtexバサルト繊維を難燃性ポリエステル繊維の中央へ配置した織物も試作しました。

表2 試作した織物の規格

試料 No.	たて糸			よこ糸			目付 [g/m <sup>2</sup> ]
	糸種	織度 [dtex]	織密度 [本/inch]	糸種	織度 [dtex]	織密度 [本/inch]	
1	バサルト繊維	1000	34	バサルト繊維	1000	34	260
2	バサルト繊維	330	54	バサルト繊維	330	54	140
3	バサルト繊維	1000	34	バサルト繊維	330	45	200
4	難燃性 ポリエステル	84	195	バサルト繊維	330	140	200

サイジングは、アクリル系の糊剤とポバール系の糊剤で行い、試験片を摩擦させた時の糸の状態を評価する耐摩耗試験を実施し、500回と1000回摩擦した結果、毛羽の発生が少ない、ポバール系の糊剤を選択しました。

## 福井県工業技術センター、株式会社ミツヤ、株式会社SHINDOが 第13回産学官連携功労者表彰科学技術政策担当大臣賞を受賞！

産学官連携功労者表彰は、企業、大学、公的研究機関等の産学官連携活動において、大きな成果を収め、あるいは先導的な取組を行う等、産学官連携活動の推進に多大な貢献をした優れた成功事例に関し、その功績を称えることで我が国の産学官連携活動の更なる進展に寄与することを目的に行われています。

第13回（平成27年度）産学官連携功労者表彰は、内閣総理大臣賞を始めとする11の賞が14件に授与され、福井県工業技術センター、株式会社ミツヤ、株式会社SHINDOの「公設試が開発した炭素繊維複合材料技術の橋渡しによる地場産業の航空機分野進出」が「科学技術政策担当大臣賞」を受賞しました。

### <受賞概要>

#### 公設試が開発した炭素繊維複合材料技術の橋渡しによる地場産業の航空機分野進出

##### ◇地場産業を支える公設試から生まれた炭素繊維技術

- ・福井県工業技術センターは、かつての絹織物の大産地から合成繊維、炭素繊維へと変化してきた地場産業技術を支えてきた。
- ・平成8年に炭素繊維の束をほぐし薄くする「開織技術」の基本特許を出願し、国際特許を取得。以後、部品から成型品に至る多数の応用特許を戦略的に取得。
- ・特に「開織技術」を活用し、従来の1/2の薄さで製造が可能となった薄層プリプレグシートを使った複合材料は炭素繊維と樹脂がはく離しにくいと、疲労強度が向上。

##### ◇公設試の独自技術を県内外の企業へ技術移転

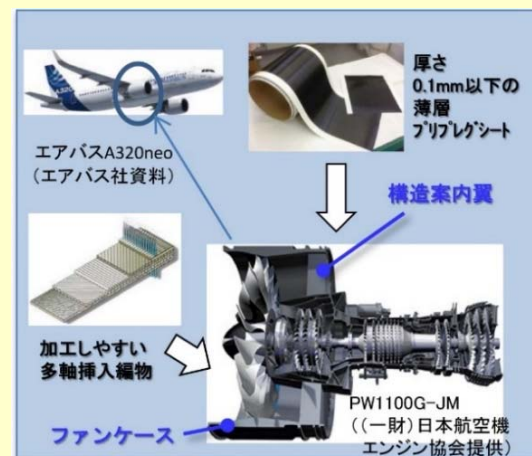
- ・福井県内外の延べ27企業に開織技術の特許実施許諾による技術移転。
- ・繊維から化学、プラスチック、機械製造と幅広い業種の企業に実施許諾。

##### ◇航空機エンジンにおける共同研究の実施

- ・経済産業省等の支援を受けて、ミツヤは、薄くて高品質でプレスでの成形が可能な薄層プリプレグシートの製品化技術を、SHINDOは、複雑な形状に加工しやすい多軸挿入編物の製編技術を確立。
- ・この技術を用いて、世界で初めて構造案内翼とファンケースに炭素繊維を適用した新型航空機エンジンPW1100G-JM(米国P&W社、独MTU社、(一財)日本航空機エンジン協会の共同開発)は、燃費15%低減、機体騒音50%低減を実現。
- ・開発した新型エンジンは、平成26年12月に米連邦航空局(FAA)の型式承認。航空機分野で事業展開するIHIや福井県工業技術センターと共同研究することで、厳しい性能基準をクリア。

##### ◇拡大するビジネスチャンスと波及効果

- ・新型エンジンはエアバスA320neoの搭載エンジンの半数を占める見込み。PW1100G-JMエンジンを装備したA320neoは、平成27年11月に欧州航空安全庁(EASA)と米連邦航空局(FAA)より型式証明を同時取得。同エンジンは2,000台以上を受注済。
- ・(一財)日本航空機開発協会資料による中型機市場の需要予測から、2028年までの同エンジンの需要がさらに多く見込まれる。
- ・今後も多様な市場への展開に取り組むことで、炭素繊維複合材料関連の新たな市場を形成。地域の設備投資や雇用など大きな経済波及効果が見込まれる。



## 「ふくい宇宙産業創出研究会」の設立および会員募集

本県では、革新的なビジネスモデルや製品の開発につなげていく仕組みとして「ふくいオープンイノベーション推進機構」を設立し、その具体的なプロジェクトの一つとして「宇宙産業への参入促進」を盛り込み、これまで人工衛星データの利活用について検討してきました。ふくいオープンイノベーション推進機構では、県内ものづくり企業に対し、宇宙産業でのニーズなど最先端の情報を提供することにより、宇宙産業への参入を支援していくこととし、「ふくい宇宙産業創出研究会」を設立し、産業化に向けた情報提供・意見交換を行っています。

平成 27 年 9 月 24 日(木)には、福井県工業技術センター講堂にて、県内 24 企業・団体様のご参加を得て、第 1 回研究会を開催しました。

今後も研究会を開催予定であり、「ふくい宇宙産業創出研究会」の会員募集は継続して行っておりますので、是非この機会にご入会ください。

### 第 1 回 ふくい宇宙産業創出研究会

- ・挨拶 ふくいオープンイノベーション推進機構
- ・福井県民衛星プロジェクトの概要説明 福井県産業労働部 地域産業・技術振興課
- ・招待講演
  - (1) 「次世代ロケット・衛星に求められる部品」  
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
研究開発部門 第一研究ユニット 主幹研究員 山田雄二
  - (2) 「宇宙産業への参入が意味するもの」  
株式会社アクセルスペース 代表取締役 中村友哉
- ・議事 研究会規約、研究会の進め方とスケジュール等、事務局からのトピックス

### 「ふくい宇宙産業創出研究会」会員企業募集

#### (1) 研究会の活動内容

- ・宇宙関連産業に関する調査・研究
- ・会員企業の発展および宇宙関連産業への参入のための調査・情報収集、情報発信
- ・宇宙関連産業における先端的ニーズ等の提供と製造に対する企業シーズ技術の募集、ニーズ・シーズのマッチング
- ・会員企業の発展および地域貢献のための情報交換
- ・研究成果等の報告、啓発等情報提供

#### (2) 会員資格 県内に事業所を有する企業

#### (3) 費用 原則、研究会会費無料

#### (4) 入会方法 メール、FAXまたはネットによりお申し込みください。

ネットでの申込先<http://www.fklab.fukui.fukui.jp/kougi/foip/sp/smad.html>

#### 問い合わせ・申し込み先

公益財団法人ふくい産業支援センター オープンイノベーション推進部  
技術経営推進室：松井、強力  
電話：0776-55-1555／e-mail：foip@fisc.jp

福井県工業技術センターニュース No.123 平成27年12月発行



健康長寿の福井

編集・発行 福井県工業技術センター 企画支援室

〒910-0102 福井県福井市川合鷺塚町61字北稲田10

Tel: 0776-55-0664 Fax: 0776-55-0665

E-Mail: kougi@fklab.fukui.fukui.jp URL: <http://www.fklab.fukui.fukui.jp/kougi/>

(本誌掲載の写真・記事の無断転用を禁じます。)

☆環境への配慮から、ご来場につきましては、できる限り公共交通機関を利用してください。  
また、止むを得ず自動車で来られる場合には、アイドリングストップにご協力ください。



表紙写真: 開発した越前焼  
「かに焼専用七輪」

15.12.18570