

2016

7

夏号

一般財団法人  
四国産業・技術  
振興センター

# STEP ネットワーク

Shikoku Industry & Technology Promotion Center

## 巻頭言

住友商事株式会社 四国支店長 樽見 雅幸

## 特集

四国CNFプラットフォーム設立記念セミナー 開催

# 目次

## 巻頭言 ..... 01

～四国イノベーションの一助に～

住友商事株式会社 四国支店（高松）兼新居浜支店 支店長 樽見 雅幸

## ◆ おしらせ ..... 02

「いい会社づくり」勉強会 in 四国

2016 イノベーション四国顕彰事業(募集予告)

CNFセミナー

第1回CNF技術セミナー

CNF製造セミナー

## ◆ 特集 ..... 04

四国CNFプラットフォーム設立記念セミナー 開催

## ◆ 事業活動の紹介

(1) 高機能素材活用事業 ..... 18

平成28年度事業の概要

(2) 食産業の振興 ..... 19

①「健康支援食品制度」創設に向けた取り組み

② 平成28年度第1回「食品機能性地方連絡会」開催

(3) 技術開発支援 ..... 21

①新技術セミナー「四国紙パルプ技術セミナー」開催

②平成26年度産学共同研究開発支援事業の成果報告

(4) 販路開拓支援 ..... 23

① イノベーション四国 I C連絡会開催

② 平成28年度知財マッチング事業の概要

(5) その他活動 ..... 25

平成28年度定例理事会・定時評議員会開催

新賛助会員の紹介 ..... 26

株エヌビーエム（香川県綾歌郡宇多津町）

株パワーネット（香川県丸亀市）

株ありがとうサービス（愛媛県今治市）

その他 ..... 28

STEPのひとりごと

編集後記

## ～四国イノベーションの一助に～

住友商事株式会社 四国支店(高松)兼新居浜支店  
支店長 樽見 雅幸



本年5月、着任してまいりました樽見と申します。どうぞ宜しくお願い致します。

この度、「巻頭言」執筆のご依頼を頂き、折角の機会でございますので少し弊社のご紹介をさせていただきます。

弊社は、本年度4月から社長直轄の国内担当役員(常務執行役員)を関西支社におき、日本全体を視野に入れた広域運営と総合力発揮による国内ビジネスの拡大、深耕がより一層できる体制をスタートさせました。

四国におきましても鉄鋼関連、機械・電気設備、建材、モバイル事業、リース業、LPG元売等の弊社グループ会社が9社ございます。新技術、新事業のシーズ発掘やインキュベーション、取引先様の多様なニーズを実現するため、各社間で綿密な連携を取りながら住友商事グループの総合力を活かし、全国目線で活動して参りますので、皆様の身近にいる弊社グループ担当者には、些細なことでもお気軽にご相談頂けたらと存じます。

また、四国においてはキラリと光る技術やビジネスモデルが多々あると伺っています。STEPでの活動を通じて、これらを四国から日本の他地域へ、更には海外も視野に入れた展開についてご協力させて頂くことで、四国地域の技術振興、地域経済発展の一助になればと思っております。私自身、「新しもの好き」の性格ですので、賛助会員の皆様を始め、関係各機関の皆様からは是非ご紹介頂けたら幸いです。

四国転勤前の4年間は、タイ(バンコク)に駐在しておりました。タイの風情や国民性は私にとって印象に残るものでしたが、この度、四国に来て、瀬戸内の島々が見渡せ、広がる海と緑豊かな山々が身近に迫ってくる景観の美しさに圧倒されました。街の穏やかな佇まいや歴史ある名所が数々あるなど、大変気に入っています。

これまでのタイ駐在期間中はゴルフ三昧の日々でしたが、今後は四国名所巡りや四国の特産品食べ歩きも休日の楽しみの1つに加え、運動不足解消を兼ねて極力徒歩・自転車で訪ねて行こうと思っております。四国での仕事、生活は初めてですので、今後いろいろとご教示賜りたく宜しくお願い致します。

### プロフィール

樽見 雅幸 (たるみ まさゆき) 1963年生まれ 北海道出身

【職歴】 1986年 住友商事株式会社入社  
2012年 SC Machinex Asia Ltd. 社長を経て  
2016年4月より現職

# ◆ お知らせ

## 今後の予定

### 1. 「いい会社づくり」勉強会in四国

イノベーション四国では、平成23年度から「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」を創設し、これまでに勉強会等を通じて、いい会社づくりの普及に努めてまいりました。

その取り組みの一環として「いい会社づくり」の参考となる四国の先進企業を訪問し、その魅力を実際に肌で感じていただきながら、参加者同士の交流や相互研鑽の場としてご活用いただくため、勉強会を企画し、実施いたします。

今回は、社員によるクレド(経営信条)の策定と浸透、5Sや同好会活動などで特徴的な(株)スワニー様を訪問し、「参加型・対話型」のプログラムを通じて専門家とともに「いい会社づくり」の本質を探ります。

- 開催日程：平成28年7月12日(火)
- 訪問先：株式会社 スワニー  
(第2回「四国でいちばん大切にしたい大賞」中小機構四国本部長賞受賞)
- 参加人数：35名
- 対象：原則として四国地域の経営幹部・後継者(またはその候補者)

### 2. 2016 イノベーション四国顕彰事業 (募集予告)

第21回四国産業技術大賞／第6回四国でいちばん大切にしたい会社大賞

● 公募期間 9月1日(木)～10月31日(月)

#### ■ 四国産業技術大賞

(表彰区分)

- ①産業振興貢献賞
- ②革新技術賞
- ③技術功績賞

四国地域の産業技術の発展に顕著な功績があった企業等を表彰することにより、企業等の士気高揚を図り、もって四国地域の産業技術の高度化に資することを目的とします。

#### ■ 四国でいちばん大切にしたい会社大賞

(表彰区分)

- ①四国経済産業局長賞
- ②中小企業基盤整備機構四国本部長賞

社員や顧客、地域から必要とされ、「大切にしたい会社」と思われている企業等を発掘・表彰することにより、企業経営の新たな取り組みを後押しし、企業活動の活気づくり、ひいては四国地域の経済活性化に貢献することを目的とします。

※詳細については、後日、HP等でお知らせします。

## 3. CNFセミナー

### ① 第1回CNF技術セミナー

四国CNFプラットフォームでは、CNFを研究・製造している企業研究者やCNFを研究している大学研究者等を講師としてお招きし、CNFの開発状況や特徴、応用例などの技術シーズを紹介していただく「CNF技術セミナー」を複数回開催する予定であり、第1回セミナーを以下の通り開催します。

1. 日 時 平成28年8月4日(木) 13:20～16:40
2. 場 所 レクザムホール(香川県県民ホール)  
多目的大会議室「玉藻」(小ホール棟5F)(香川県高松市玉藻町9-10)
3. プログラム
  - ・講演 「カニ殻由来の「キチンナノファイバー」の製造とヘルスケア効果」  
鳥取大学大学院工学研究科 准教授 伊福 伸介 氏
  - ・講演 「セルロースナノファイバー補強によるゴム材料の軽量化」  
兵庫県立工業技術センター 化学材料グループ 上席研究員 長谷 朝博 氏
  - ・講演 「セルロースナノファイバーの製造と用途開発」  
モリマシナリー株式会社 セルロース開発室 室長 山本 顕弘 氏
4. 定 員 100名(定員になり次第締め切りますので、お早めにお申し込み下さい)
5. 参加費 無料
6. 申込み方法 参加申込書にご記入のうえ、FAX又は電子メールにてお申し込み願います。

主催：四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター

### ② CNF製造セミナー

四国CNFプラットフォームでは、CNFの製造方法や特徴の理解促進を図るため、「CNF製造セミナー」を以下の通り開催します。

1. 日 時 第1回：平成28年9月5日(月) 9:00～16:30  
第2回：平成28年9月6日(火) 〃  
第3回：平成28年9月7日(水) 〃  
第4回：平成28年9月8日(木) 〃  
第5回：平成28年9月9日(金) 〃  
(いずれの回も同内容となります)
2. 場 所 愛媛大学 社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター  
(愛媛県四国中央市妻鳥町乙127)
3. 講 師 愛媛大学 社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター  
センター長 教授 内村 浩美 氏、 他
4. 内 容
  - ・概要説明(研修内容、装置構造、安全等)
  - ・実習(装置取扱説明、CNF化処理、片付け)
  - ・質疑応答、意見交換
5. 定 員 8名/回(定員になり次第締め切りますので、お早めにお申し込み下さい)  
なお、各回とも1機関(企業)当り2名までといたします
6. 参加費 無料
7. 申込み方法 参加申込書にご記入のうえ、FAX又は電子メールにてお申し込み願います。

主催：四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター

後援：愛媛県産業技術研究所

協力：愛媛大学 社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター

## 四国CNFプラットフォーム設立記念セミナー開催

### 1. はじめに

セルロースナノファイバー（CNF）は木材の繊維をナノレベルまで細かくほぐしたもので、鉄の5倍という高強度や低熱膨張性などの優れた特性を有するうえ、植物由来のため、生産や廃棄に伴う環境負荷が小さい最先端のバイオマス素材です。こうした優れた特性からCNFは夢の素材と言われ、その将来性に大きな期待が寄せられています。次世代のバイオマス素材として「日本再興戦略」改訂2014に織り込まれ、幅広い業種での実用化を目指し、オールJAPAN体制でのコンソーシアム「ナノセルロースフォーラム」が設立され、研究開発、製品開発などが進められています。

一方、四国は紙産業が集積し、公的機関や大学の研究体制も整備されており、また森林資源が豊富であるなどの利点を活かせることから、四国の産業活性化に貢献することを使命とする当センターでは、CNFを四国の産業の新たな柱の1つとして育てていきたいと考え、昨年度、四国経済産業局の委託事業として四国4県でCNFセミナーを開催しました。セミナーは大変盛況で、延べ約460名もの

方にご参加頂き、CNFに対する関心の高さを実感するとともに、四国CNFプラットフォーム設立を望む声を沢山頂きました。こうした状況を踏まえ、当センターではCNF事業化の支援を平成28年度の重点事業の1つとして位置付け、支援に取り組むこととしました。

四国においてCNFを活用し新たな産業を創出させるには、産学官金がお互いの強みを持ち寄り、広域的な連携体を組成し、人・もの・金・情報を有機的に結びつけた支援を行うことが必要かつ有効です。

このため、四国経済産業局のご指導の下、四国4県、関係機関と連携して、四国におけるCNFの事業化を包括的に支援する基盤組織として「四国CNFプラットフォーム」を設立しました。同プラットフォームの運営は、愛媛大学紙産業イノベーションセンター長である内村浩美教授を委員長とする運営委員会が行い、企業群として紙関連や化学品、機械製造など、現時点では四国を中心に約70社の参加を予定しています。

このたび「四国CNFプラットフォーム」設立を機にセミナーを開催しましたので、その概要をご紹介します。



セミナー風景

### 2. 開催概要

- ◆ 開催日時 平成28年5月10日(火)  
13:30～17:00(交流会 17:30～19:00)
- ◆ 開催場所 かがわ国際会議場 高松シンボルタワー タワー棟6F(高松市サンポート2-1)  
(交流会 第2小ホール 高松シンボルタワー ホール棟5F(高松市サンポート2-1))
- ◆ 参加者数 約300名(参加企業数 約100社)

### (1) 開会挨拶

- ・主催者挨拶：一般財団法人 四国産業・技術振興センター 理事長 洲之内 徹
- ・来賓挨拶：四国経済産業局長 成瀬 茂夫 氏

### (2) 四国CNFプラットフォーム設立趣旨、取り組みについて

四国CNFプラットフォーム運営委員会委員長(愛媛大学教授) 内村 浩美 氏

#### ① 四国CNFプラットフォーム設立趣旨

内村委員長から、四国CNFプラットフォーム(PF)設立の背景と趣旨について分かりやすく説明して頂きました。

[説明内容]

- ・CNFは優れた特性を持つ(アベノミクスの戦略の1つにあげられている素材)
- ・「ナノセルロースフォーラム」などの全国的な動向、環境省など省庁横断の動き、CNF推進のための産学官連携体制
- ・四国にはCNFに関連する製紙技術と化学メーカー等のリンクの可能性、および紙産業センターなどを始めとした公設試の指導的人脈など優位性がある。
- ・四国はCNFでは後発になるが、「大王製紙のガスバリア」技術のように、後発でも抜きん出た技術があれば席捲できる。
- ・昨年度四国4県で開催した「四国CNF活用セミナー」(参加者延べ約460名)におけるCNFおよびフォームに対する関心など企業の要望に応える必要性がある。



内村委員長説明

#### ② 四国CNFプラットフォーム取り組みについて

四国企業の要望を3つにグルーピングし、これらの要望に応えるべく「四国CNF-PFの活動内容」、「今後の予定」について説明して頂きました。(「四国CNFプラットフォーム取り組み」については8ページ参照)

### (3) 講演

#### (i) 基調講演

「セルロースナノファイバー ～産業資材は裏山から～」 京都大学生存圏研究所教授 矢野 浩之 氏  
(基調講演内容については10ページ参照)

#### (ii) 政策動向

##### ① 世界を動かすCNF素材～各国の動きと国の政策～

経済産業省 製造産業局紙業服飾品課長 渡邊 政嘉 氏

[主な説明事項]

- ・セルロースナノファイバー(CNF)による新市場創造戦略  
2030年セルロースナノファイバー関連材料の市場創造目標1兆円/年
- ・世界のCNF研究拠点(米国、カナダ、スウェーデン、フィンランド)と開発動向  
米国の動向：米国政府はナノセルロース(CNF・CNC)の研究に直近5年で毎年約500万ドル、総額2500万ドル(約27億円)の国家予算を投入
- ・国内主要企業の事業戦略及び技術開発動向  
国内では、パルプの取り扱いに長けた製紙企業を中心に研究開発が進められている。
- ・国の政策、主な取り組み  
CNFは成長戦略にも言及されている戦略的重要新素材で、関係省庁が一丸となったチームプレイでバックアップ



渡邊課長講演

② セルロースナノファイバーの社会実装に向けた環境省の取組

環境省 地球環境局地球温暖化対策課長 松澤 裕 氏

[主な説明事項]

- CNFの環境政策における位置付け
  - ・自動車部材、発電機、家電製品等の軽量化により燃費、効率が改善(地球温暖化対策の多大な貢献が期待できる)。
  - ・普及した場合、リサイクル時(自動車・家電等)の技術的課題の検討が必要
  - ・森林資源の活用による循環型社会の実現への貢献が期待できる。
- CNF強化樹脂でどこまで代替できるか
  - ・2020年までにCNF強化樹脂を導入することが可能で、かつエネルギー起源CO<sub>2</sub>削減が期待され、CNFの特徴を活かすことができる自動車部位を検討する。(平均的な乗用車重1200kgの部品2~3万点のうち、主要な部位の総重量は約800kg)
- 環境省のCNF関連事業費の推移
  - ・平成26年度：CNFの関連技術、開発動向等の調査(3千万円)
  - ・平成27年度：実現可能性調査、モデル事業推進計画の立案・採択(3億円)
  - ・平成28年度：自動車分野の用途開発、CO<sub>2</sub>削減効果の評価・実証(33億円)



松澤課長講演

(iii) 取組事例紹介

① CNFの増粘剤への応用(CNF世界初『速書きでもカスれないボールペン!』)

第一工業製薬株式会社 レオクリスタ事業部 開発グループ長 神野 和人 氏

同社は、界面活性に関する製造・販売等の経験を生かしたCNFの開発を行っています。増粘剤の種類、増粘機構の特長(天然由来、高い増粘性、高いチキソ性、みずみずしい感触、乳化・分散安定性)などについて説明後、同社のCNF増粘剤「レオクリスタ」の特性、用途展開等(ボールペンインク、化粧品等)について説明がありました。「レオクリスタ」は三菱鉛筆の水性ボールペン(速書きでもカスれない“SKIP FREE”描写を実現※)のインクの増粘剤として採用され、今回、参加者に提供して、書き味を実感してもらい、大変好評でした。(同製品は5月の「伊勢志摩サミット」の応援アイテムとして、開催に合わせ5月26日に販売)

※CNFは水の中に分散させると高い粘度をもち、揺り動かされると粘度が下がる流動性(チキソトロピック性)を持つため、この特性を利用し、水性のゲルインクの増粘剤に使用した。ペン先のボールが回転すると粘度が下がるため、書き味は滑らかだが、インクは垂れにくい。(同社は今回、CNF素材、製品等を展示(15ページ参照))



神野グループ長講演

② パルプから製造したCNFとその用途開発事例」

大王製紙株式会社 技術開発部 部長 玉城 道彦 氏

製紙業界の現状と事業構造の転換の必要性など、CNF開発の背景の説明後、パルプから製造したCNFとその用途開発事例について説明がありました。

- 樹脂補強用CNF開発
  - ・同社のCNFは、いずれも樹脂補強効果が高い。
  - ・同社のCNF複合樹脂は流動性低下が少なく加工適性が良好
  - ・混練温度を230℃まで上昇させても複合樹脂の強度が保持できる。
- CNF積層ガスバリア紙の開発
  - ・機械的処理CNFのシートは酸素バリア性を有する。



玉城部長講演

- ・フィルムに塗工したCNFに紙を貼り合わせて乾燥することにより、加熱乾燥でも酸素バリア性を持つ積層シートを得た。
- ・CNFに単にマイカを混合した場合と比較して、パルプにマイカを混合し、CNF化過程でマイカも機械処理することにより、水蒸気バリア性をより向上できた。
- ・CNF積層ガスバリア紙を連続シートで試作した積層シートは断裁、印刷、製袋が可能

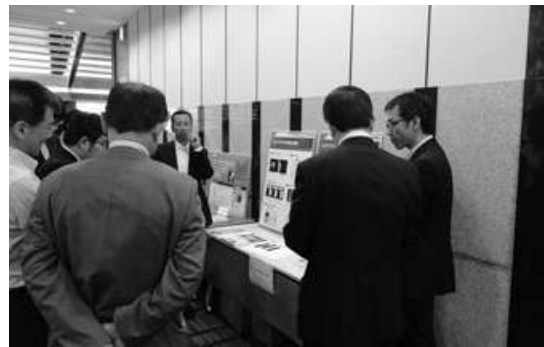
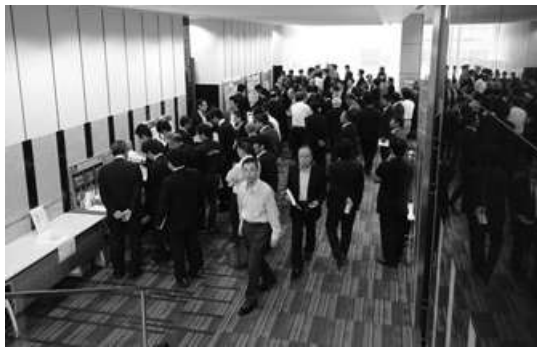
同社は平成25年12月からCNFのサンプル提供を開始。サンプルの特徴は、「自社パルプより製造した一貫製造型」と「豊富な種類のパルプ原料」。CNFのパイロットプラントは今年4月から稼動(最大生産時年間100トン)。(同社は今回、CNF素材、製品等を展示(16ページ参照))

### (5) 展示物見学

講演の合間に展示物見学を開催し、CNF素材、製品に触れてもらうなど素材に関心を持って頂くとともに、情報交換等行って頂きました。(展示物の出展概要については15~17ページ参照)

[出展機関]

(株)スギノマシン、第一工業製薬(株)、大王製紙(株)、中越パルプ工業(株)、モリマシナリー(株)、  
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 中国センター



展示物見学風景

### (6) 交流会

セミナー終了後、交流会を行い、四国発のCNF商品化に向け、産学官の参加者が連携を深めるとともに、出展者PRを実施し、素材メーカーとの交流を深めて頂きました。(参加者約160名)



交流会風景

### 3. 最後に

当日は雨で足元が悪いにもかかわらず、定員を大幅に上回る、かがわ国際会議場始まって以来の参加者(約300名)を記録し大盛況でした。

CNFに関し丁寧で分かり易く説明して下さった講師の方々、四国CNFプラットフォーム設立についてご尽力下さった関係者の方々、ならびに本セミナーのために素材サンプル・パネル等の展示にご協力下さったCNF素材メーカー様や産業技術総合研究所中国センター様には、敬意を

表しますとともに、この場をお借りして改めて厚く御礼申し上げます。

今回のセミナーが一過性のイベントに終わる事がないよう、今後、四国CNFプラットフォームでは、講演会やセミナーの開催に加えて、研究開発に意欲を持つ企業同士のマッチングも兼ねた専門性の高い研究会の開催、参加企業の共同研究の支援など、新商品開発や新たな価値創造を目指した活動を段階的に推進していくこととしております。

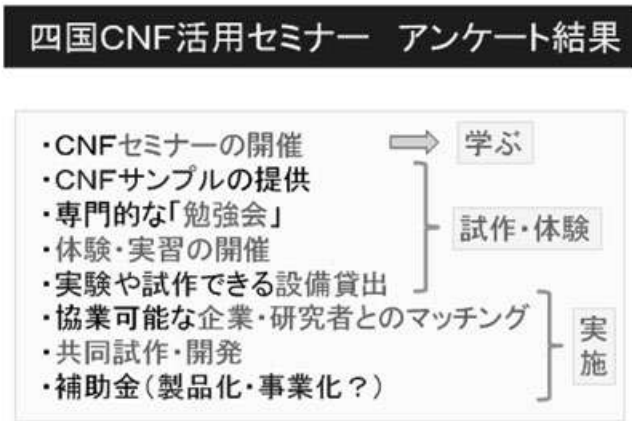
# 四国CNFプラットフォーム取り組みについて

四国CNFプラットフォーム運営委員会委員長（愛媛大学教授） 内村 浩美 氏

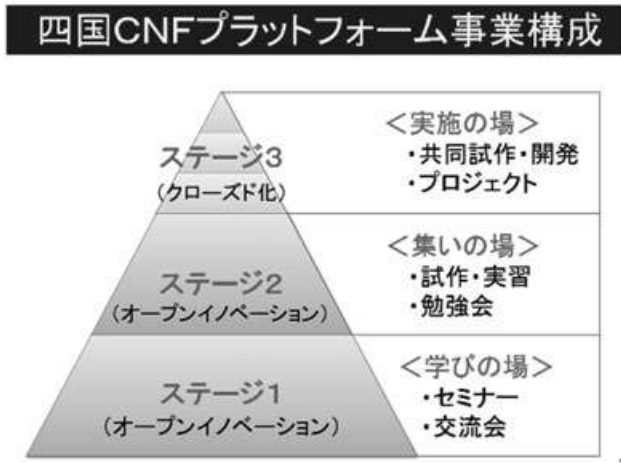
## 昨年度四国4県で実施したCNF活用セミナーのアンケート結果

会場	アンケート回答数	CNFに関する関心				CNF商品開発支援希望（4個まで選択）												四国CNFの普及の必要性		
		取組みたい	検討する	わからない	興味ない	試作・実習の開催	専門的な勉強会	体験・実習の開催	実験や試作できる設備貸出	協業可能な企業・研究者とのマッチング	共同試作・開発	補助金（製品化・事業化？）	CNFサンプルの提供	専門的な「勉強会」	体験・実習の開催	実験や試作できる設備貸出	協業可能な企業・研究者とのマッチング	共同試作・開発	補助金（製品化・事業化？）	参加したい
高松	44	7	8	25	2	0	3	24	4	9	4	19	15	8	17	18	16	22	18	0
愛媛	85	15	18	57	8	0	5	42	16	31	6	28	27	28	29	43	28	45	47	1
徳島	63	0	1	6	40	12	2	21	16	20	2	16	20	20	17	17	30	26	1	
香川	49	0	0	4	22	8	14	3	5	18	10	11	20	13	26	15	2			
合計	251	35	45	156	10	1	18	128	40	74	17	73	74	68	77	93	74	123	106	4
		15%	18%	62%	4%	0%	7%	51%	16%	29%	7%	29%	29%	29%	31%	29%	49%	42%	2%	

上記ご要望を支援する四国CNF-PFを設立



## 四国CNFプラットフォーム取組（案）



- ### ステージ1：セミナー＆交流会
- 第1回技術セミナー（8～10月頃開催）
- ①講師：京都大学 阿部先生  
内容：（仮）CNFの新規有効利用について
  - ②講師：京都産業技術研究所 北川先生、仙波先生  
内容：（仮）実験設備・物性測定装置の紹介
  - ③取組事例紹介 等
- 第2回技術セミナー（11～12月頃開催）
- ①講師：鳥取大学 伊福先生  
内容：（仮）健康・ヘルスケア分野へのCNFの活用
  - ②講師：兵庫県立工業技術センター 長谷先生  
内容：（仮）実験設備・物性測定装置の紹介
  - ③取組事例紹介 等

### ステージ2：実習＆勉強会

CNF作製実習（8月末～9月頃：愛媛大学で開催）  
 パルプ ⇒ CNF作製工程の体験実習  
 試料：木材パルプ  
 内容：磨砕処理（グラインダー）

増産産業機：スーパーマスコイダー

### ステージ2：実習＆勉強会

CNF作製実習（8月末～9月頃：愛媛大学で開催）  
 パルプ ⇒ CNF作製工程の体験実習  
 試料：木材パルプ  
 内容：磨砕処理（グラインダー）

(1) 実習の流れ（9:00～16:30）

- 9:00～9:30 概要説明（研修内容・装置構造・安全 等）
- 9:30～12:00 実習（装置取扱説明・CNF化処理）
- 13:00～15:15 実習（CNF化処理・片付け）
- 15:30～16:30 質疑応答・意見交換

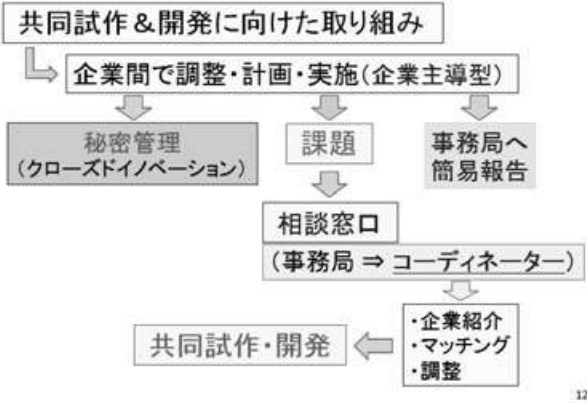
(2) 実習体制

- ①少人数制（5～8名/1回）
- ②1回機関（企業）当たり2名まで
- ③5～6回実施予定

### ステージ2：実習 & 勉強会



### ステージ3：共同試作・開発



### 四国CNFプラットフォーム計画 (案)

#### H28年度計画案

	H27年度	H28年度	
		上期	下期
CNFセミナー (技術セミナー)	★★★★ 4件開催	★ (5/10)	★ (8~10月) ★ (11~12月)
実習勉強会		実習 ◆◆◆◆	〇〇〇勉強会 △△△勉強会
共同試作・開発プロジェクト			必要の都度
会員サービス	登録	都度情報発信	

#### 四国CNFプラットフォーム中期計画案

	H28年度	H29年度	H30年度
CNFセミナー (技術セミナー)	★ ★ ★	★ ★	★ ★
実習勉強会	◆ 実習	◆ 実習	◆ 実習
共同試作・開発プロジェクト		必要の都度	H30年度の 製品化を目指す
会員サービス	登録	都度情報発信	

### 四国CNFプラットフォーム連携体制

#### 四国CNFプラットフォーム連携体制



#### 地域主導のCNF推進グループ



基調講演

# セルロースナノファイバー ～産業資材は裏山から～

京大大学生存圏研究所 教授 矢野 浩之 氏

<プロフィール>

1982年京都大学農学部林産工学科を卒業後、84年同大学大学院農学研究科修士課程林産工学専攻修了、86年農学博士号取得、同大学木質科学研究所助教授等を経て、2004年より京大大学生存圏研究所教授。日本木材学会、日本材料学会、セルロース学会に所属。

主にバイオ系ナノ材料の研究が専門。植物の基本骨格物質となるセルロースナノファイバーを用いた材料や、カニやエビの殻を使った透明な薄膜を開発。イギリスの科学誌「ソフトマスタ」電子版に掲載され、日本木材学会奨励賞、日本木材学会賞など数々の賞を受賞。



(1)はじめに

本日は「産業資材は裏山から」というサブタイトルでセルロースナノファイバー（CNF）の紹介をします。

全ての植物の細胞壁は細いナノの繊維で出来ています。木材中では約50%がこのCNFですが、大気中のCO2を吸収固定して出来ている材料なので、これはカーボンニュートラルな材料、再生可能な資源と言えます。この材料が注目されているのは軽くて強くて熱による伸び縮みが小さいという性質に加えて、持続型の資源であることから、これからの産業資材として期待されているからです。特に日本において重要なのは、人工林で毎年CNFが1500万トンずつ増え続けているという事実です。

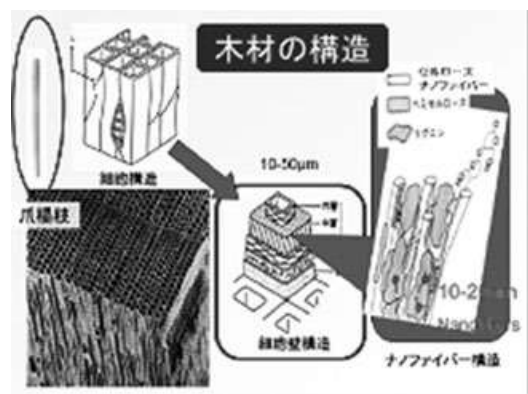
世界的に見ると森林は減少しており、むやみに伐採してはいけなと言われていて。地球環境を考えるとそうなのですが、日本に関しては、戦後の拡大造林の時に植えた人工林、すなわち植えて育ててちゃんと伐採して管理されている森林において、毎年8000万㎡の木材が増え続けています。紙の原料とか建築の材料として使っても尚且つ増え続けています。約8000万㎡、これはCNFの量にしますと1500万トンあります。一年間に日本で消費されているプラスチックが約1000万トンですので、その1.5倍の量がこの高性能のナノの繊維として裏山で毎年増

え続けている。ということで、将来的には自国の産業造林で作った資源を使い、非常に高機能、高付加価値の部素材を作り海外へ向けてどんどん売っていく、そういう時代が来てもおかしくないと思っています。

特に出口としては、日本の優れた産業力、色々な製造業における強い力を生かすと、まずはメディカル、エネルギー、IT、環境といった非常に高付加価値の求められるところにドンドン入っていく材料であると考えています。更に最近思うのは「木の国日本の車」という事です。日本は千何百年も前から建ち続けている木造の建築物を持っている世界でも稀な国ですが、その国から自国の森林資源を使って自動車が出来、それをどんどん世界に売っていく、そういう時代が来るという事を私は期待をしています。

(2)CNFの構造と特性

CNFの構造と特性ですが、木材を少しブレイクダウンして見てみます。これ爪楊枝ですが、スパッと切ってみますと、木材ですからこういった細胞の集合体である訳です。こういった構造をとっているということは、皆さんも小学校、中学校の頃から理科の授業で学んだ事があると思うのですが、その細胞がどういう構造を取っているのかというのはほとんど知られていないです。



詳しく見てみますと、実はこれは直径が50µm(ミクロン)ぐらい、髪の毛よりも細い細胞が集まって出来てるんですが、それは鉄筋コンクリートのような構造をとっています。鉄筋がCNF、コンクリートがヘミセルロースリグニンといったような物質になります。木材の約50%をこの鉄筋が占めている訳です。このCNFが、鉄の1/5の重さで5倍強いということです。

本当にそんなもので出来ているのかという事ですが、例えばパルプがそうです。木材からコンクリートの成分を取り除いて鉄筋がリッチな状態にしたものが、皆さん

のお手元にあるコピー用紙の原料となるパルプです。それを拡大して見ていきますと、2千倍ぐらいだとまだこんな状態なのですが、5万倍ぐらいまで拡大すると、パルプは本当に細いナノの繊維で出来ていることが分かります。更に、このパルプ一本摘んで、髪の毛より細い物ですから技術的には大変なんですけれども、色々工夫して、その元になっているパルプがどのくらい強度があるかを調べた先生がいます。今から三十数年前の事です。パルプを一本摘んで引っ張って見たら強度が1.7GPa(ギガパスカル)という数値が出ました。どれ位の数字かと言いますと、自動車の外板に使われるハイテンのスチールが大体300~400MPaですから、俄かに信じがたい訳ですが、紙の原料であるパルプというのは実はその4倍強い。

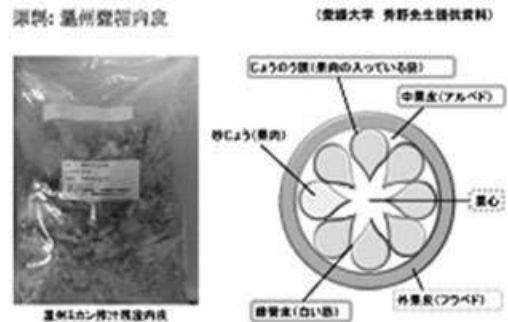
これを高強度の原材料としてとか、ナノ材料の原料として考えようということが、なかなかなされておらず、2000年に入ってクリントン大統領の演説にあったように「これからはナノテクノロジーだ」ということが言われ出した時に、改めて植物細胞の構造を考えてみたら、あるいはパルプを考えてみたら、ナノの繊維じゃないかと。こういった性能、色々なデータを踏まえると、やはり非常に高弾性、高強度、低熱膨張であるという事が分かってきた訳です。

更にこれを、先端素材である炭素繊維とかアラミド繊維と比べてみます。炭素繊維の強度は約3.5GPaで、CNFは3GPaというふうに書いています。それは、パルプを摘まんで引っ張った方向に対してのCNFが7割くらいだからです。あとの3割はタガのように横にぐるぐる巻いていますので、1.7GPaを0.7で割りますと、大体2.5GPaという数字が出てくるという事で、CNFは2.5~3GPa位はあるだろうということが実験事実として言える訳です。アラミドと比べても殆ど変わらない、しかもナノの繊維であり、价格的にも原料であるパルプが1キロ50円なのです。それを本当にエネルギーをかけずに効率よく解す事ができれば、300円~400円くらいの価格帯にはなるだろうと。炭素繊維はエネルギーをかけて焼結して作りますから、なかなかこういう値段帯までは下がらない訳です。アラミドについてもそうです。そういう点で、この材料は価格の点で勝負していけるんじゃないかと思われれます。

それから、身近な資源である植物の細胞は全てこのCNFで出来ているという事ですから、稲藁とか砂糖きびの絞りかす等のような、所謂、農産廃棄物、産業廃棄物と言われる、普通であればお金をかけて引き取ってもらうようなものが、実はもうCNFを取り出す直前の状態にまで加工されている。植物から糖を絞ったり澱粉を取った出し殻のようなものが、実はナノファイバーの集合体だということです。

一つの例としましては、四国だとみかんの絞りかす。これもセルロース以外の成分を取り除いて機械で解すとナノファイバーになりますし、あるいはコットン(木綿)。

結構コットンを解すというのは難しいのですが、ちゃんとナノの繊維になるという事で非常に身近なところにCNFはあると言えます。

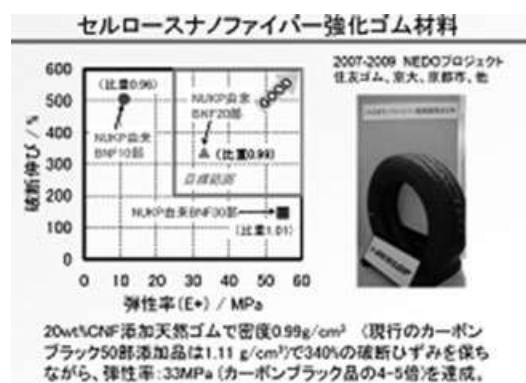


しかし、将来的なことを考えた時にはやはり、木材由来のパルプが大型産業資材としてのCNF原料の主人公になるだろうと思います。それはやはり価格競争力ですね。鉄の1/5の重さで5倍も強いようなナノの繊維の集合体が集まっている訳です。それが1キロ50円で既にマーケットに出てきている。この強みを最終的な部材、製品まで生かしていればこの材料は非常に付加価値の高いものになっていくだろうと思います。CNFの産業化においてこれを外してはいけないと私は思っています。性能が良いだけではなくて、いかに最終製品までこの価格競争力を維持できるかがポイントだと思っています。

### (3) 用途展開

やはり重要なのは出口で、何に使うのだろうかという事です。私たちが最初に開発したのは高強度の材料です。2001年に特許を出したのですが、CNFを水の中に分散させてシート化し、そこにフェノール樹脂を染み込ませたブリプレグです。それを何枚か重ねて成形しますと、実際に密度が1.5位、鋼鉄の1/5位の重さで鋼鉄並みの強度が出ます。400MPaというのは、自動車などで使えるものと同様強度ですが、それを作りました。

続いては、ゴムです。CNFがその補強材料として得るのは柔らかなものに対してです。硬いものを更に強くするというのは結構大変なのですが、柔らかなものは少量入れるだけでナノのネットワークさえ出来れば性能を大きく変えられるのです。



この時は、ゴムの中に20%ずつ程度CNFを入れて従来のカーボンブラック品の4～5倍の弾性率が出ます。更に研究は進み、3%程度のセルロースを入れるだけでその弾性率を8倍位にまで上げられるという事も見えてきています。少量で大きく性質を変えることができるのが、比表面積が大きいナノ材料の特徴です。

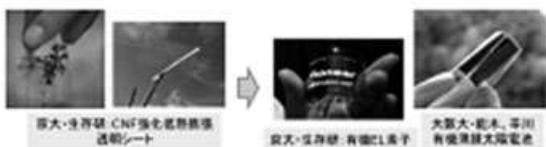
フィルム状の物が特殊な液、実はアクリルのモノマーなのですが、その中に漬けると透明になる。何故かと言いますと、白いシートというのはCNFだけで出来ています。体積的に7割位で、残り3割は空気です。空気とセルロースは屈折率が十分違いますのでそこに入ってくると光は散乱してしまいます。ところが、その部分をアクリルのモノマーに置き換えると、可視光の波長に対して十分小さいコンポーネントは散乱を生じないので、ナノの繊維がたっぷり入っても樹脂の透明性が保たれるのです。ですから、透明な繊維強化プラスチック (FRP) を作る事ができる。しかもCNFは熱膨張が極めて小さいので、出来た物は鋼鉄のように強くてガラスのように熱膨張が小さく、プラスチックのようにフレキシブルな透明材料になります。こういったものは、人間だけではまだ作る事が出来ない。CNFとか植物の力を借りる事で、今の人間の能力で達するところの更に上の物のものづくりが出来るとは思っています。

私どもは透明材料として、一番最初はナタデココで作りました。これはバクテリアの作るCNFです。次に木材から取り出したCNFを使って透明材料を作り、その次には100%のCNF。樹脂を染み込ませないんですが、それだけでこんな透明な材料が出来るという事を明らかにしてきました。その後、大阪大学で能木先生が、CNFで出来た100%透明材料を使って有機薄膜の太陽電池とかアンテナとかトランジスターとか、色々な電子デバイスを実際に作っています。つまり将来的に情報端末というのが植物由来のナノ繊維で作られる時代が来ると彼は言っています。

透明材料:均一ナノ繊維の可視光透明性を利用

可視光波長に対し十分に小さいコンポーネントは散乱を生じない、透明な複合材料になる。

ナノファイバー強化プラスチック



私どもはそれと平行して透明な紙をそのまま透明にするという事をやりました。紙の材料のパルプはナノファイバーの集合体ですから、パルプナノファイバーの間に上手く透明樹脂を染み込ませるとパルプが透明

になり、パルプが透明になるとその集合体の紙も透明になる。実際にやってみたらこんな透明な物ができました。これはお金のかからない作り方ですね。更に面白いのはCNFにして作ったシートよりも紙をそのまま透明にした方が少ない繊維率で熱膨張を大きく下げられる。それはパルプの中で綺麗にナノファイバーが配向しているから非常に補強の効率が良い訳です。ただ安く出来るというだけではなく、性能的にも優れた材料がパルプをうまく使う事でできる事が分かりました。

透明な紙



最近もう一つ力を入れてやっているのはエマルジョン法です。これはCNFの水溶液とアクリルのモノマーを混ぜる方法です。普通に混ぜると、一方は凄く浸水性があり、他方は油みたいな物ですので分離するのですが、サラダドレッシングを作るように強くかき混ぜると、実際にはブレンダーで攪拌するんですが、白っぽいエマルジョンという油滴、アクリルのモノマーがナノファイバーの中に取り込まれたような形になり、分離しないのです。分離しなくなったエマルジョンを濾過して、少し乾かすとシートになるのですが、それに熱を加えてプレスしますと透明になります。非常に簡単にサラダドレッシングを作るような方法でナノファイバーとモノマーを組み合わせると透明な繊維強化プラスチック (FRP) を作る事ができるのです。この技術が良いのは、3次元成形が出来るという事なのです。この状態ではまだ樹脂は固まっていません。ナノファイバーのネットワークの中にアクリルのモノマーが入っているのですが、ナノファイバー同士はあんまり強く結合してない。アクリルのモノマーがその間に入っておりますので、型の中で押し潰してやりますと、3次元的なものが出てくる訳です。

それを更に発展させた物をひとつサンプルとして持ってきました。エマルジョン法で作ったCNFのシートですが、少しキラキラしています。ここにレーザー光を当てると、レーザー光がパッと小さな点に分かれます。これは3次元成形が出来るという特徴を生かして、ナノファイバーで出来たシートの表面に、髪の毛の1/20、1/30の直径の小さなレンズを一杯並べたのです。それはレンズの型を押し付けるだけで転写出来るんです。そのまま固めてしまえば、こういったレンズが一杯並んだものが出来る訳です。熱膨張が小さい材料ですから、こう

いう精密加工ができる。そうやってきますと、さらに色々なアプリケーションが出てきます。この材料ではガラスよりも自由に色々な表面の形状がコントロールできるようになる。これがIT関係へのアプリケーションですね。

そして、もう一つは環境。CNFの水溶液をそのまま上手にふんわり乾かしますとエアロゲルというものが出来ます。これは断熱材として非常に高い断熱性を持った物になります。

それから、ディスプレイのテンプレートとしての利用です。TEMPO酸化という方法を使ってCNFにカルボン酸を付けてそこから硝酸銀を反応させていきますと、CNFの表面にどんどん銀の粒子が析出してきて直径が20nm(ナノメートル)位の銀粒子が一杯できる訳です。

CNFを一つの足場にして、その先から小さな無機材料を析出させていこうというアイデアがあります。別の用途はこのスーパーキャパシターです。これはエネルギー用途になりますが、CNFの表面を導電性のポリマーでコーティングして作ったシートの中に電解液を入れる訳です。そうしますと、従来のキャパシターよりも、大きな電気容量になるのです。大量に電荷を貯めて一気に放出できるようなキャパシターが出来るのです。これは昨年の11月に発表された研究成果です。今、アメリカの学会に行きますと一番盛り上がっているのはこういうパワーデバイス関係です。エネルギー関係にCNFを使おうということで、「ネイチャー」とか「ナノレターズ」のような有力誌に、CNFで作ったスーパーキャパシター、電子デバイス、あるいはパワーデバイス用の材料というのがどんどん発表されるようになっていきます。

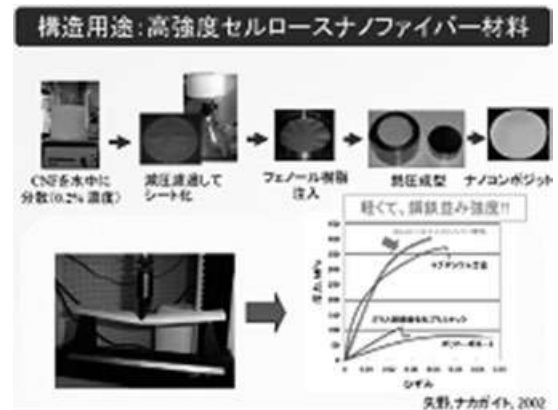
もうひとつご紹介したいのは食品関係です。CNFを0.1%だけ入れたソフトクリームを、普通のソフトクリームと一緒に35℃の部屋の中に置きます。0.1%とは本当に少量ですが、5～6分経つと普通のソフトクリームはぼたぼた垂れるのに、CNF入りの方は全然形が変わらない。CNFのネットワークがソフトクリームの中に広がって、氷は溶けているのにCNFのネットワークが油脂分をちゃんと抱きかかえているため、いつまでも垂れ落ちない。そういうソフトクリームが出来るのです。

今までのところを見てきますと、CNFというのは、メディカル、エネルギー、IT、環境への展開が期待される材料であるといえます。日本の強みを生かしたこういうところにどんどん出て行ける材料だといえます。

更に一番期待されているのはやはり構造用です。元々、植物はCNFを樹体を支える基本要素、構造体として自分の体の中に入れてきている訳ですから、やっぱり用途としても作り手である植物の思いを考えますと構造用途がいいんじゃないかなと。

特にターゲットにしたいのは熱可塑性樹脂です。プラスチックの中でも約7割を占めるであろう汎用性のプラスチックですね。プラスチックは世界のマーケットが約3億トンありますが、その7割ぐらいを占めている訳です。こ

の5%をCNFに置き替えますと13兆円位のマーケットになるということで、何とか構造用途として使っていきたいと考えています。



そこで、CNF強化樹脂材料の一貫性のプロセスを皆さんにご紹介致します。「京都プロセス」と呼んでいます。私どもが最初に大型のプロジェクトを始めたのは2005年になります。経済産業省のプログラム、続いてNEDOのプログラムを継続し、今4つ目のプロジェクトが進んでいます。2005年からもう12年経ちました。

その中で一つ重要な技術は、化学変成をした乾燥パルプです。乾燥した化学変成パルプと樹脂の粉末やペレットを二軸押出機の中で練って行くと、練っている間にパルプが解れてナノファイバーになり、樹脂の中に均一に分散していく技術を開発しました。普通に考えられるやり方としては、パルプを一度ナノファイバーにして、それに何らかの樹脂との相互作用を良くするための化学修飾をして樹脂と複合化するという作り方が考えられるのですが、それだとナノ化するためのコストやそれを化学修飾するためのコストが1キロ1万円位します。そうすると炭素繊維とか、もっと安く性能の良いライバルが出てきます。せっかく高性能のナノ繊維の集合体であるパルプがキロ50円である訳ですから、その競争力を生かしてやっていこうということで、パルプの段階で化学修飾をしてしまっただけで乾かした物を樹脂と練っていき、その過程でナノ化するという技術を開発しました。

そのフローは、まず原料の木材があって、パルプを作って予備的に乾かしてシート化する。ここまでは製紙会社がコピー用紙とか新聞紙などの紙を作る技術で、コピー用紙が作られていると思ってください。その乾いた紙を化学修飾して砕いて樹脂と混ぜていくと、そのままナノコンポジットができる技術です。実際にナイロン6は230℃位で熔融混練するエンジニアプラスチックですが、ナイロン6に変性パルプを混ぜて熔融混練して作ったナノコンポジットは10%の添加量でガラス繊維20%の強度特性に匹敵するくらい高い補強性が得られています。CNFが変性により230℃の熔融温度まで耐えられるという事も非常に重要な事になります。

マーケットの関心が高いポリプロピレン(PP)ですが、

ガラス繊維20%と比べると、まだそこまではいきません。それでも解繊しない通常のパルプを40～50%加えた物と比べますと、だいぶ高い補強性が10%添加で得られます。ここにナノファイバーの特徴があると言えます。それからガラス繊維はマテリアルリサイクルをしようとすると練っている間にガラスが折れてどんどん補強性が下がっていくのですが、ナノファイバーで補強されている材料はそういうことは起こりませんのでマテリアルリサイクルができます。それから、そういったものを発泡させる。軽くて強いナノの繊維で補強した物を更に発泡させて軽くする。今そういうことに取り組んでいます。

出口はやはり自動車に使いたい。木の国日本、そのプライドをかけて自国の森林資源で高性能の自動車部材を作り、それで海外で売って行きたい。ライバルは炭素繊維とは思っておりません。ちゃんと構造制御されてきている炭素繊維というのは、非常にすぐれた強度的性質を有していますし、色々な技術の積み重ねで出来ている事ですから、それをライバルと考えている訳ではありません。

ただ、炭素繊維で言われているのはCO<sub>2</sub>排出についての部分なのです。炭素繊維を使う事によって車の軽量化が図られます。そうしますと、走っている時に排出されるCO<sub>2</sub>はどんどん減ってきますが、素材を製造する際に発生するCO<sub>2</sub>は増えてきます。将来的にはこの部分の削減が非常に重要になってくるだろうと思います。自動車では、如何に素材を作る段階で排出するCO<sub>2</sub>を減らせるかが重要です。もともと木材はカーボンニュートラルであって、尚且、その紙を作る、シート化するところまでというのは、製紙会社が本当に努力をして、木材からパルプを取り出す時に出てくるリグニンを燃やしてそれをエネルギーにして工場をまわしている訳ですから、紙の段階ではほぼカーボンニュートラルなものが出来ているんです。そこに化学修飾をして樹脂と複合化してナノ化、そのままナノコンポジットにしてしまうという技術をCO<sub>2</sub>排出を抑えた形で確立できれば、その部分においてはネクストカーボンファイバーになるかもしれない。将来的には共存していく材料であると思っております。

#### (4) 国内外の状況

CNFを取り巻く国内外の状況について簡単にご紹介します。CNFに関する論文は、うなぎ登りと言っていいほど増えています。CNFあるいはセルロースナノクリスタル(CNC)に関する論文が世界中で年間2000近く発表されるようになってきています。その研究の中心にいるのは北米のカナダ、アメリカ、北欧のフィンランド、スウェーデンそして日本です。いずれも森林国です。そして製紙産業が国の重要な基幹産業である。そういった国が今一生懸命この材料の開発に取り組んでいる。バイオエタノールを作っても、あまり高い付加価値が得られない。そのためには、もっと高付加価値の物を作って売っ

ていかなきゃいけない。それをバイオマスでやっているとするときに、CNFは非常に重要だろうと考えている訳です。

国別にそういう論文数を見てきたときに、少し驚いたのが中国です。アメリカと中国の二つが今凄い勢いで研究論文を発表しています。論文発表が出るという事はもちろん合わせて同じぐらいのペースで特許も出てきているという状況になります。川上の産業からどんどんCNFが流れるようになってきますと、国際標準化をしっかりとやろうということになり、2011年からそれについての議論が始まりました。

日本は少し遅れて関わってきているのですが、経済産業省の主導によって今はプレゼンスを高めつつあります。昨年の秋には日本からもドラフトを提出したところでした。

CNFが今非常に盛り上がっている一つのきっかけになったのは、平成26年3月に出たロードマップです。高度バイオマス産業創造戦略の策定ということで、その後ナノセルロースフォーラムが6月に出来ました。現在は187の企業に参画して頂いております。

近年、静岡、三重、そして今回のこの四国CNFのプラットフォームの設立といったような地域の特徴を生かした取り組みが今日本中で行われるようになってきています。それから、環境省もCNFの次世代活用推進事業を立ち上げ、今年度は33億円/年のプロジェクトを準備しているところでした。

#### (5) まとめ

未来材料としてのCNFは、どういうところに特徴があるのか。やはり価格競争力が非常に重要だと思います。そして日本の優れた技術を生かして、様々な用途に展開していくために重要になるのは化学修飾です。この部分は非常に高い専門性が求められ、なかなか追いつけない領域ですが、日本にはそれがあると考えています。価格競争力を生かして高付加価値の物を作るためには、CNFの表面にある水酸基を、どのように、より高性能を与える事ができる化学構造に変えていくかということになります。この技術開発がなされ、色々な用途に向けて自国の森林資源からCNF材料が作り出されるようになってくると良いですね。日本は世界に類を見ない、人工林において年間1500万トンものCNFが増え続けている国です。そのアドバンテージを生かして、異分野の連携によって高付加価値のものを低コストで作る事ができれば海外に向けてどんどん売っていける。国内で1兆円のマーケットと言われていますが、グローバルに見ればその10倍の10兆円ぐらいのマーケットはあるんじゃないか。その中心に日本が是非いて欲しいと思っている訳です。日本には資源も知恵もあるのであります。

ご清聴ありがとうございました。

出展概要

(株)スギノマシン (富山県魚津市)



展示概要

- ・バイオマスナノファイバー「BiNFi-s (ビンフィス)」セルロース5種(異なる繊維長)、CMC、キチン、キトサン各1種類、の合計8種類、トライアルセット(2wt%)として紹介
- ・セルロースナノファイバー高濃度品(10wt%)×1Kg
- ・セルロースナノファイバーフィルム(厚さ30μm)
- ・BiNFi-s乾燥粉末
- ・分散安定性・乳化安定性サンプル
- ・BiNFi-s添加化粧品(乳液・クリーム)

PR事項

- ・繊維長の異なるグレードをラインアップしており、用途にあったCNFを選定できる。特に補強については長いグレードが最適。
- ・10wt%の高濃度品を提供しており、添加濃度を高めることが可能。
- ・セルロースに加えキチン・キトサンを原料としたナノファイバーをラインアップ。
- ・CMCをナノファイバー化したTシリーズも有り。
- ・10wt%スラリーで1トン/日の生産が可能。

第一工業製薬(株) (京都府京都市)



展示概要

- ・セルロースナノファイバー「レオクリスタ」
- ・レオクリスタの実用事例：水性ボールペン 三菱鉛筆 ユニボールシグノ UMN-307 (CNF世界初『速書きでもカスれないボールペン!』)
- ・レオクリスタを応用した加工見本：スプレー可能な透明ゲル、金箔の水分散物、オイルの乳化物

PR事項

- ・繊維巾がシングルナノサイズで揃っている。
- ・水分散物の外観は透明で高粘度。
- ・高いチキソ性と乳化・分散安定性。
- ・上記の物性から、従来の天然由来増粘剤では得られ難いレベルのレオロジー改質(ゲルのスプレー、チキソ性付与)が可能。
- ・金箔のような比重の大きい物質であっても、水中での沈降を防止し安定に分散可能。
- ・色材、コーティング、化粧品、日用雑貨、農業用薬剤などへの用途開発を進めている。

大王製紙(株) (愛媛県四国中央市)



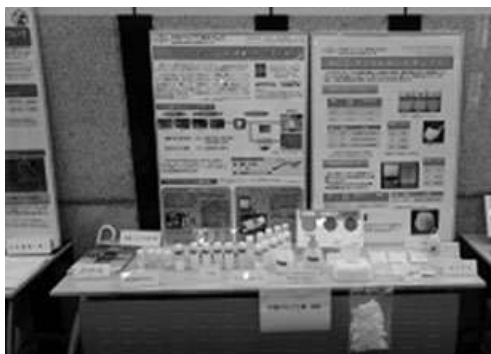
展示概要

- ・ CNFスラリーのサンプル (4種類)
  - A : 化学パルプ (広葉樹漂白品)
  - B : 化学パルプ (針葉樹漂白品)
  - C : 機械パルプ (漂白品)
  - D : 古紙パルプ (雑誌古紙パルプ・漂白品)
- ・ CNFドライパウダー(開発品)
- ・ ガスバリア紙試作品 (愛媛大学との共同開発)
- ・ 複合ポリプロピレン (PP) 試作品 (産業技術総合研究所との共同開発)

PR事項

- ・ より多くの企業や研究機関にて評価いただくこと、また用途に適したナノセルロースを開発することで実用化を早めることを目的に、平成25年12月よりCNFスラリーのサンプル提供を開始。
- ・ 省エネルギー型CNF製造プロセス研究開発を加速させるとともに、CNFサンプル供給量ならびに供給先を増やすことを目的に、三島工場(愛媛県四国中央市)内にパイロットプラントを設置し、平成28年4月に稼働開始。
- ・ 三島工場で生産される種々のパルプから、多様な特徴を持つCNF製品を品揃え。
- ・ 複合材料の製造に適したCNFドライパウダー供給に向け、来春に乾燥設備を設置する計画。
- ・ 愛媛大学との共同でガスバリア紙の開発に取り組み、フィルムに塗工したCNFに紙を貼り合せて乾燥することにより、加熱乾燥でも酸素バリア性を持つ積層シートの試作に成功。
- ・ 産業技術総合研究所と共同で複合樹脂用CNFの開発に取り組み、当社CNFに樹脂補強効果があり、機械パルプ由来CNFの補強効果が最も高い知見を得た。

中越パルプ工業(株) (富山県高岡市)



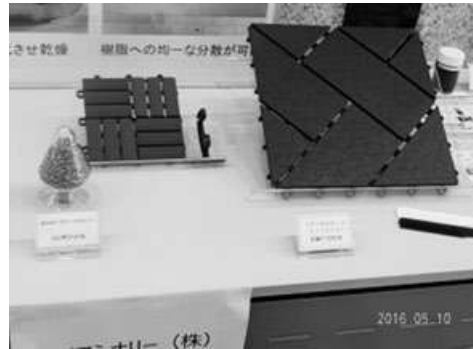
展示概要

- ・ 1% CNFスラリー (原料 竹、広葉樹、針葉樹の3種、解繊度4種)
- ・ 5%程度、10%程度、20%程度 高濃度品CNF
- ・ 表面疎水化品および各溶剤へ分散させた分散液
- ・ 複合樹脂および成形品見本

PR事項

- ・ 弊社の製造法はACC法(水中対向衝突法)を採用。特徴としては、パルプと水のみしか使用しない“環境にやさしい微細化法”噴射圧力と処理回数の制御で“用途に応じた作りこみができる微細化法”共有結合を開裂しない“マイルドな微細化法”。
- ・ ACC法のユニークな特徴として表面改質効果、乳化作用効果、吸着力改善効果などがある。
- ・ 2013年3月より、より多くの研究者の方々に見て触っていただくことを目的に、用途に合わせたCNFのサンプルの販売。生産能力年間約100トン(樹脂複合用)の第一期商業プラントを建設し、2017年4月より稼働予定。

モリマシナリー(株) (岡山県赤磐市)



展示概要

- ・木材から製造したリグノセルロースナノファイバーは木の成分をそのまま有しており、リグニンを含有する。樹脂への分散性や相溶性に優れると考えられる。
- ・CNF粉体は当社の技術で疎水化された、熱可塑性樹脂に分散可能な粉体。条件を変えることなく射出成形が可能で、物性を向上。

PR事項

- ・当社のCNF粉体を使用すれば熱可塑性樹脂への分散が今までより容易に可能で、物性の向上が可能。現在サンプル提供中で、当社H.P.よりお問い合わせいただければ対応。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 中国センター (広島県東広島市)



展示概要

- ・CNFで補強したゴムをアウトソールに採用した軽量・高耐久性スポーツシューズ
- ・木粉から直接的に製造したCNFで補強した汎用プラスチック(樹脂)製品
- ・みかん由来のCNFにより果肉分の分散性を高めたみかんジュース

PR事項

- ・各種CNFの製造から評価・解析まで、CNF研究を行う一通りの設備が整っている。
- ・水分散のCNFを用いて樹脂やゴムと複合化させる技術がある。
- ・CNFの評価・解析技術として、CNFと他の物質との相互作用を評価する技術がある。

# ◆事業活動の紹介

## (1) 高機能素材活用事業

### 平成28年度事業の概要

平成25年度より実施してきた高機能素材活用事業については、炭素繊維や高機能紙の活用に加え、近年高機能素材として注目されているセルロースナノファイバー(CNF)を追加し、事業を実施いたします。特に、CNFについては、愛媛大学、四国経済産業局及び四国4県等との連携による「四国CNFプラットフォーム」を設立し、四国

地域が一体となって取組むこととしています。

事業の実施にあたっては、四国経済産業局の平成28年度「地域中核企業創出・支援事業」の委託を受け、高機能素材を活用して事業化を目指すプロジェクトに対する支援や、プロジェクトとなる案件の発掘のためのセミナー、企業訪問などを実施する計画です。

#### ●事業概要

事業目的	地域経済全体の引上げを図るため、地域の中核企業候補(中堅・中小企業)に対する産学官金の支援体制を構築し、新分野・新事業進出に向けたプロジェクトを推進します。
事業イメージ	○中核企業候補を中心にプロジェクトを組成し、新事業のコンセプト作り、開発段階での産学連携、事業パートナー発掘、販路開拓などを集中的に一貫支援 ○経済産業局や自治体等と連携して、有望な地域の中核企業候補を発掘するとともに優れた技術力等をもつ企業を発掘

#### ●個別プロジェクト支援

プロジェクト名	活動予定
高機能木材開発PJ	CFRP強化集成材の試作、強度評価など
炭素繊維シート開発研究会	シート製造方法のさらなる改良、性能評価など
炭素繊維用金型・成型技術開発勉強会	CFRP / CFRTP用の金型や成型技術の開発を核とした新たな用途展開など
高性能ロードバイク開発PJ(※)	CFRP製フレームの構造解析、評価など
災害用高性能テント開発PJ(※)	CFRP製折畳みドームテントの事業化など
炭素繊維製無人機開発PJ(※)	CFRP活用による大型機体の開発など

※: STEP独自予算にて実施

#### ●個別プロジェクトの組成に向けたネットワーク形成支援

事業名	概要
四国CNFプラットフォーム事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CNFの製造実習</li> <li>・研究者、CNF製造メーカー等によるCNF技術シーズ等の情報提供セミナー、マッチング</li> <li>・CNFの活用を検討している企業を専門家が訪問し、課題解決に向けた支援を行い、新たなプロジェクト組成を図る。</li> </ul>
炭素繊維素材等に関する事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炭素繊維素材等を活用した事業に関心を持つ企業を対象に、事業展開にあたり必要となる市場動向・加工技術等のセミナー等を行う。</li> <li>・高機能素材の専門家等が企業を訪問し、高機能素材の特性の説明や課題解決に向けた支援を行い、新たなプロジェクトの組成を図る。</li> </ul>
新機能性材料展への出展(※)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高機能素材活用事業の内容と四国の各企業の取り組みを広くPRするとともに、製品等に対する市場評価を得ることで、その改善・改良に反映し事業化につなげる。</li> </ul>

※: STEP独自予算にて実施



## ② 平成28年度第1回「食品機能性地方連絡会」開催 ～消費者庁の担当者が初参加／政府に対する要望活動の推進を確認～

STEPは、平成28年4月14日（木）、都道府県会館（東京都千代田区）で開催された食品機能性地方連絡会（会長：小砂憲一氏〔（一社）北海道バイオ工業会会長〕、事務局：（一社）北海道バイオ工業会、（一社）健康ビジネス協議会、出席者：19名）に出席し、「機能性表示食品制度」の現状と展望、北海道と新潟を中心とした各地の取り組みなどについて情報収集を行うとともに、低コストで食品の安全性・機能性を表示できる「健康支援食品制度」の創設に向けた四国の取り組みなどを説明しました。

本連絡会は、「健康寿命の延伸」、「地方発食品産業の振興」、「食品機能性表示における情報と課題の共有」を目的

として平成25年11月に設立された組織で、食品の機能性に関して問題意識を持つ地方公共団体ならびに経済団体などが年4回程度集まり、食品機能性に関する情報共有のほか、政府や関係省庁に対して食品機能性に関する要望の取りまとめなどを行っています。

当日は、今回初参加となる消費者庁の担当者から「機能性表示食品制度」の現状と展望に関する講演があり、その後、食品の機能性に関する取り組みの進捗状況と課題について各地からの報告を受けて議論が行われ、最後に今後も食品機能性表示に関して政府への要望活動を推進していくことが確認されました。



## (3) 技術開発支援

### ① 新技術セミナー「四国紙パルプ技術セミナー」開催

去る6月7日(火)愛媛県産業技術研究所紙産業技術センターに於きまして、製紙スラッジ焼却灰の有効利用や効果的な防虫技術などを紹介する新技術セミナー(主催:四国紙パルプ研究協議会)を共催で開催しました。

当日は、製紙業界における課題解決に向けた講演内容に対し、実務に関連した具体的な質疑応答が行われました。

- 開催日時 平成27年6月7日(火)  
15:00~16:40
- 開催場所 愛媛県産業技術研究所紙産業技術センター  
研究交流棟2階 研修室  
(愛媛県四国中央市妻鳥町乙127)
- 参加者数 60名
- 主 催 四国紙パルプ研究協議会  
(共催)(一財)四国産業・技術振興センター

#### ●プログラム

##### ①『スラッジ焼却灰の有効利用について』

丸住製紙株式会社 研究開発部 部長 堀江大介 氏

産業廃棄物として取扱われる製紙スラッジ焼却灰(以下PS灰)の有効利用については、製紙会社から企業に委託し、PS灰の有効利用を行っているものの処理費用の負担が大きいのが現状である。そこで、新たな視点をもって愛媛大学とPS灰の有効な利用方法について共同研究を進めてきた結果、PS灰を配合したインターロッキングブロックの開発に成功し、その研究背景、要点、今後の開発の課題などについて説明があった。

##### ②『製紙工場における効果的な防虫技術の開発と展望』

イカリ消毒株式会社 技術研究所 研究員 木村悟朗 氏

イカリ消毒株式会社では、製紙工場における防虫改善を効果的に進めるため、“虫の目カメラ”による飛来昆虫類の誘引光分布調査や波長計測を始めとした様々な診断調査をおこない、科学的なデータ根拠に基づいた有害生物によるリスクの抽出と防除計画を策定しており、防虫対策の原則である(工場に虫を)『呼ばない』、『入れない』、『素早い捕獲』を、より高いレベルで実現するために開発した防虫LED照明「エコトロン・ガード」や、徹底的な捕獲防除に焦点を絞った「クリンエコライニング

X」など、防虫に特化した効果的な技術手法について紹介があった。



丸住製紙株式会社  
研究開発部 部長  
堀江大介 氏



イカリ消毒株式会社  
技術研究所  
木村悟朗氏



セミナー講演風景



質疑応答風景

## ② 平成26年度産学共同研究開発支援事業の成果報告

平成26年度の産学共同研究開発支援事業では、5社に助成を行いました。このうち本号では、富士製紙企業組合（山川町）の成果を報告いたします。

### 【富士製紙企業組合の研究開発成果】

研究開発テーマ名	苧麻（ちょま）繊維を主原料とした日本画用和紙の開発
実施期間	平成26年9月1日～平成27年8月31日
企業名	富士製紙企業組合
共同研究機関	京都造形芸術大学 日本画コース 青木芳昭教授
研究開発概要	苧麻繊維及び竹パルプ、楮による配合の手漉き和紙の製品開発を行った。苧麻繊維は長く強靱であるが、その粗さにより染みのコントロールがしにくい。その解消として美しい染みを有し繊維も細かい竹パルプの混抄を行った。また、苧麻繊維の塊をなくすために叩解度を上げる事で引っ張り強度が劣るため、その解消としてやはり長繊維である楮を配合に加えた。厚みはパネル張りに適した約100g/㎡とし、色目は今後注目されるであろう墨書との相性を考慮し、自然な生成り色とした。
研究開発成果	<p>苧麻との配合原料の研究段階で、近年富士製紙で利用を進めている竹パルプが、特に墨による描法に美しい染みの効果が得られるだけでなく、繊維も細かく、苧麻特有の染みの粗さを緩和する素材として有能な材料であることが判った。特に日本画用でのアピールでは麻繊維を利用することで従来の麻紙利用者へ訴求しやすいと考えていたが、他産地での扱いがほとんどない竹との混抄を行い素材の特性を謳うことで、新しい製品としての特徴を出し、ユーザーの関心を引くことが出来るとのアドバイスを得られた。近年の顔料を厚塗りする描法用としての適度な強度と厚みを保持することを前提としながら、今後の描法として注目されるであろう墨による描法を強く意識し、美しい染みが得られることに特に着目した。使いやすい品質を追究することに加え、組成を明らかにし、その素材にユーザーが魅力を感じる目新しさがあることが新製品としては重要であり、苧麻と竹、楮という組合せはいずれも非木材線であるという観点からも効果的であるという指導を得られ、商品化への期待が持てた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">描画テスト風景</p>

## トピックス 阿波和紙フォトコンテスト 心情・いんべの里（作品募集中）

富士製紙企業組合に併設している（一財）阿波和紙伝統産業会館では、現在、撮影者自身が抱くふるさとのイメージ画像を募集しています。

- ・応募受付期間：2016年6月1日（水）～2016年8月30日（火）
- ・参加費：2,100円（1作品）
- ・報 賞：アワガミファクトリー賞（1点）150,000円、  
優秀賞（1点）50,000円、  
スポンサー賞（5点）20,000円 他

詳細は、<http://photocon.awagami.jp/> をご覧ください。

なお、応募されたデータ作品は、インクジェット用和紙 アワガミインクジェットペーパー（A4）にプリントして、応募者すべてにお届けされます。



昨年度アワガミファクトリー賞  
たからもの（阿部 高嗣（愛媛県））

## (4) 販路開拓支援

### ① イノベーション四国IC連絡会 開催 ～4県都・東予地区を巡回し28年度活動に向けて意見交換～



28年度上期連絡会開催状況

地区	開催日	場 所	参加者
松山	5月16日	松山市内貸会議室	23
東予	5月17日	西条産業情報支援センター	22
徳島	5月24日	とくぎんトモニプラザ	17
高知	5月26日	県民文化ホール	20
香川	5月30日	サンポート高松	44
計			126

平成20年の設立当初、会員機関25、イノベーションコーディネーター（IC）約60名でスタートしたイノベーション四国は、事業趣旨に賛同し活動に協力していただけた方たちを積極的にスカウトしてきた結果、現在は会員機関40、ICは約130名に拡大しています。

関係者との連絡会については長く高松市で集中開催していましたが、より多くの関係者の方々に事業成果と今後の活動方針を直接伝え、生の意見・提案を直接収集し活動に反映していくため、平成26年度からは、上期に4県都と東予地区を巡回して連絡会を開催することにしています。

今年度も5月16日から30日の間に各地区で実施し、事務局から前年度の活動報告と当年度の活動計画を説明し、とくに昨年度から積極的に取り組んでいるマッチング事業については、実際に企業支援に当たったICの感想も披露していただきながら、新年度の活動に向けて、質疑応答・意見交換を行いました。

その他、副事務局の産総研四国センター、中小機構四国の活動紹介のほか、今回はNEDOから補助事業等に関する情報提供を行っていただきました。



この事業は、競輪の補助を受けて開催しました。  
<http://ringring-keirin.jp>



## ② 平成28年度知財マッチング事業の概要 ～関西大手企業等との「知財ビジネスマッチング2016」がスタート～

イノベーション四国は、27年度に「知財ビジネスマッチング2015」を開催し、関東圏の大手企業に向けて四国企業21社の技術PRを支援しましたが、28年度も同様に四国経済産業局の補助を得て、関西大手企業等を対象に「知財ビジネスマッチング2016」を行う予定です。(参加企業については、各支援機関等から推薦いただいた中から選定しています。)

### ■ 今後のスケジュール

今年末から来年1月末に予定している2つのマッチング会に向けて、まず参加企業の経営トップを対象に事業内容全般に関するヒアリングを行い、それを基に各社を担当するコーディネーターが「自社の強みと、イチオシ技術」をPRする資料の作成を支援していきます。

また、マッチング会の前には「事前プレゼンテーション会議」を開催し、参加企業の方々に本番に準じた自社PRを行っていただき感触をつかんでもらうほか、コーディネーターとの質疑応答等を通じて、四国企業同士のマッチングについても検討していく予定です。

### ■ 都市圏支援機関との交流会

また、昨年度アンケートで参加企業から要望が多かった「面談相手大手企業のニーズを事前に知りたい」というご要望に応え、大手企業とつながりのある都市圏支援機関との交流会を開催する予定です。

第1回目は、中小企業支援のモデルとなる事業を展開している川崎市および川崎市産業支援財団を迎え、8月29～30日に高松市で開催します。

お申込・詳細はSTEPホームページでご確認ください。

<http://www.tri-step.or.jp/>

(「新着情報」からアクセスしてください。)

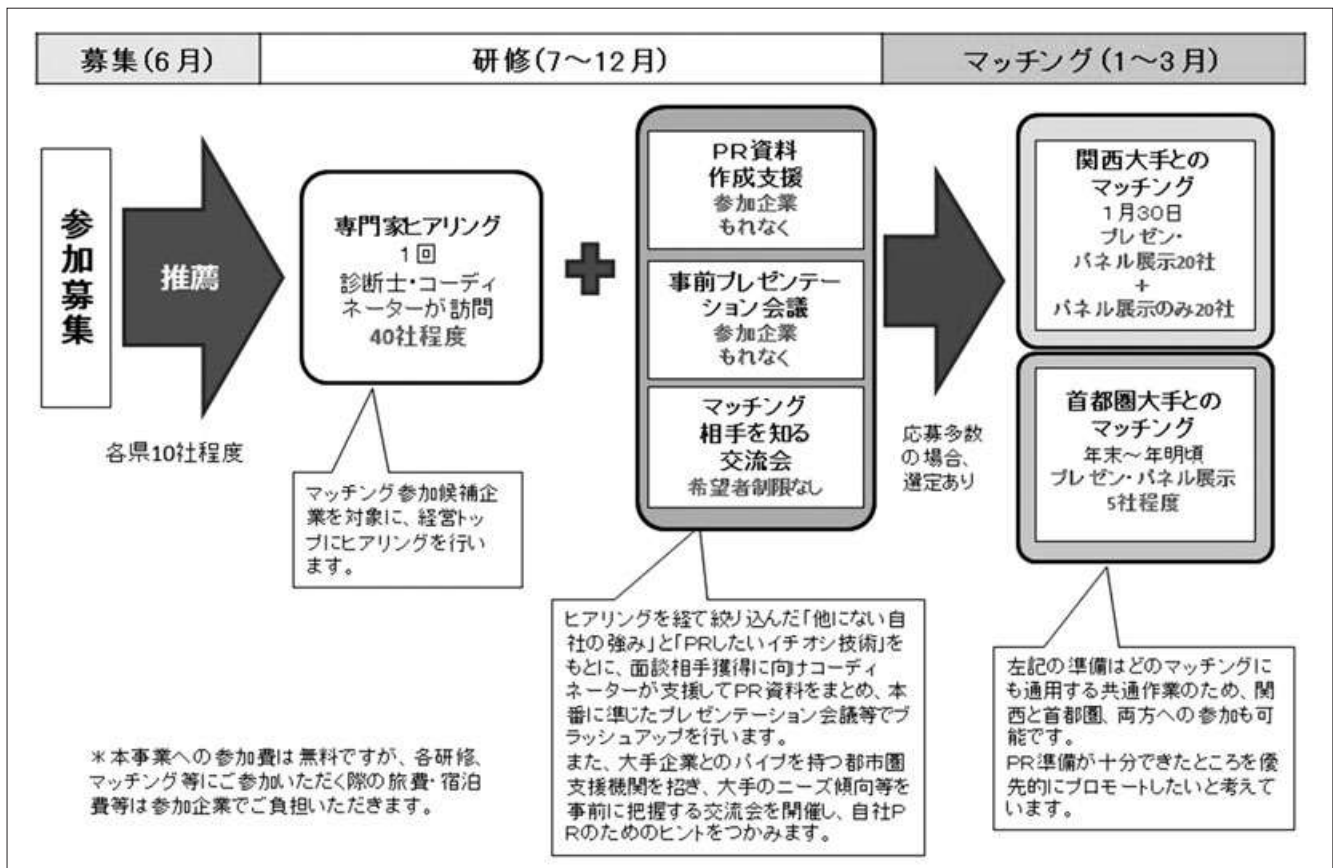
### 川崎モデルに学ぶ／川崎市支援機関交流会

◎日時 8月29日(月) 14:30～16:40  
8月30日(火) 9:30～12:00

◎場所 サンポートホール54会議室  
(高松市サンポート2番1号)

\*お問い合わせ先

STEP千葉・井上 TEL 087-851-7083



## (5) その他活動

### 平成28年度定例理事会・定時評議員会開催

四国産業・技術振興センターは、平成28年度の定例理事会および定時評議員会を6月に開催しました。

定例理事会は6月2日、東急REIホテルにおいて、理事総数12名中9名の出席および監事1名の出席により開催し、平成27年度の事業報告、決算および公益目的支出計画実施報告書について承認しました。このほか、JK A補助事業の実施、定時評議員会の招集および顧問(1名交代)・参与(1名交代)の委嘱について承認しました。

#### 平成28年度 定例理事会

1. 日 時：平成28年6月2日(火)  
13時00分～13時50分
2. 場 所：東急REIホテル
3. 出 席：理事9名、監事1名
4. 議 事：第1号議案 平成27年度事業報告について  
第2号議案 平成27年度決算の承認について  
第3号議案 平成27年度公益目的支出計画実施報告書の承認について  
第4号議案 平成28年度(公財)JK A補助事業の実施について  
第5号議案 定時評議員会の招集について  
第6号議案 顧問、参与の委嘱について



定時評議員会は6月16日、リーガホテルゼスト高松において、評議員総数16名中11名の出席により開催し、平成27年度決算等の承認のほか、任期満了に伴う評議員および理事、監事の選任を決議しました。

評議員会終了後、第2回理事会を书面開催し、洲之内理事を理事長に、前田理事を副理事長に、尾田理事を専務理事に、松岡理事を常務理事にそれぞれ選定しました。

#### 平成28年度 定時評議員会

1. 日 時：平成28年6月16日(木)  
13時00分～13時40分
2. 場 所：リーガホテルゼスト高松
3. 出 席：評議員11名、理事2名
4. 議 事：第1号議案 平成27年度事業報告について  
第2号議案 平成27年度決算の承認について  
第3号議案 平成27年度公益目的支出計画実施報告書の承認について  
第4号議案 平成28年度(公財)JK A補助事業の実施について  
第5号議案 評議員の選任について  
第6号議案 理事の選任について  
第7号議案 監事の選任について



#### 承認された平成27年度決算

貸借対照表(平成28年3月31日現在) (単位：百万円)

	平成27年度	平成26年度	増 減
資 産	612	617	△ 4
負 債	15	13	1
正味財産	597	603	△ 5

損益計算書(正味財産増減計算書) (単位：百万円)

	平成27年度	平成26年度
収 益	134	103
費 用	140	106
正味財産増減額	△ 5	△ 3

(注)金額は、百万円未満切捨てで表示している。

#### 新評議員

パナソニック株式会社 四国支店長	猪熊 伸哉 氏
四国経済連合会 常務理事	大西 玉喜 氏
三井物産株式会社 四国支店長	古村 一朗 氏
住友商事株式会社 四国支店長	樽見 雅幸 氏

#### 新理事

株式会社四国銀行 法人サポート部長	伊藤 瑞文 氏
四国産業・技術振興センター	尾田 牧弘 氏
四国産業・技術振興センター	松岡 義史 氏

#### 新顧問

国立大学法人 徳島大学 学長	野地 澄晴 氏
----------------	---------

#### 新参与

国立大学法人 香川大学 理事・副学長	筧 善行 氏
--------------------	--------

## 新賛助会員の紹介

### 株式会社エヌビーエム

設立：平成9年7月25日

資本金：1000万円

代表者：代表取締役 多田 雅彦

従業員数：300名

本社：〒769-0206 香川県綾歌郡宇多津町浜六番丁78-2  
TEL：(0877) 49-7107 FAX：(0877) 49-7109  
URL：http://www.nbm-ecoservice.com/

営業所：東京営業本部 東京都港区高輪2-14-18 グレイス高輪401号

事業内容：総合ビルメンテナンス事業、環境衛生管理、エコ商品販売事業  
電解アルカリイオン水アクアス・水素水オーロラ  
液体ガラスコート・S.O.Dリキッドコート・S.O.D抗酸化製品・窓ガラス断熱フィルム  
J P C C (日本鳩対策センター)・MOS工法

企業PR：経営理念にある「よりよい生活空間を美創する」をベースに顧客様の職場環境を快適にし、真に美しい空間を創造する「美創」企業として、清掃だけに留まらず、エコ商品の流通にも力を注いでいます。また、「従業員とその家族の物心両面における幸せを実現する」など3つの目的を定め、社員、クリーンパートナーと価値を共有し、理念経営の実現を目指しています。経営方針発表会、各研修会の開催等、理念の浸透、品質の向上により、御客様に満足して喜んで頂けるサービスを提供していけるよう、日々邁進しております。



### 株式会社パワーネット

設立：平成10年2月1日

資本金：1,700万円

代表者：代表取締役 谷渕 陽子

所在地：香川県丸亀市中府町一丁目19番地1  
TEL：0877-58-0540 FAX：0877-58-0541  
URL：http://zinzai.net/ E-mail：info@zinzai.net

事業内容：◆経理に特化した人材事業(人材派遣・人材紹介)  
◆ワーク・ライフ・バランス推進事業  
(未来塾、なでしこ組織塾)  
◆経理アウトソーシング  
◆業務ソフト(財務・仕入・販売・給与)の導入支援

企業PR：「日本一あなた思いの人財会社」を掲げ、子育て女性が働きやすい職場づくりを通じて、派遣社員を含めた社員全員の幸せを目指しています。

弊社は全社員が女性、半数以上が子育て中のため、仕事と子育てを両立するために必要な勤務体制を構築しており、具体的には短時間勤務制度、在宅勤務制度、派遣社員を含めた有給休暇全消化の取り組みなど多くの制度を導入しています。また、「仕事に人を合わせるのではなく、人に仕事を合わせる」を合言葉に1つの仕事を分解し2人協働型を実践、マニュアル整備・文書管理を徹底する事を通じて、時間の制約があっても全ての社員が力を発揮できる体制を実現しています。



## 株式会社ありがとうサービス

(JASDAQ 証券コード：3177)

設立：2000年10月

資本金：547,507,600円

代表者：代表取締役 井本雅之

従業員数：正社員198名 パート1,300名

本社：愛媛県今治市八町西3丁目6-30

TEL：0898-23-2243 FAX：0898-23-2099

URL：<http://www.arigatou-s.com/>

店舗展開地域：愛媛県、香川県、高知県、山口県、  
長崎県を除く九州全域、沖縄県

事業内容：当社は、リユース事業と飲食事業を2本柱として店舗展開しております。リユース事業は、株式会社ハードオフコーポレーションの加盟店として「ハードオフ」(主にオーディオ、楽器、コンピュータ等)や「オフハウス」(主に古着や家電製品等)などを、また、ブックオフコーポレーション株式会社の加盟店として「ブックオフ」(古本、CD等)を2016年5月現在で86店舗展開しています。飲食事業は、株式会社モスフードサービスの加盟店として「モスバーガー」を展開しているほか、オリジナルの業態も含め37店舗を展開しています。「お客様にありがとうを言っていただく」ことを経営理念におき、地域になくてはならない店、愛される店づくりを目指して日々努力を重ねております。



## 賛助会員入会のご案内

**年会費** 1口3万円／年(何口でも結構です)

**お問い合わせ先** STEP総務企画部までお問い合わせください。  
TEL 087-851-7025 FAX 087-851-7027 E-mail [step@tri-step.or.jp](mailto:step@tri-step.or.jp)

STEPは、昭和59年に四国地域の技術振興を図り、地域経済の発展に貢献することを目的に、民間有志の方々により設立された広域(四国地域全体)の産業支援機関です。

平成20年には、近年の企業活動の高度化・グローバル化に対応するため、四国内の研究機関や産業支援機関などに働きかけ、「四国地域イノベーション創出協議会(イノベーション四国)」を設立し、当センターを始め会員機関など四国の総力を挙げて企業の皆さまが抱える課題全般を解決支援しております。

これらの活動を発展させ、永続的なものとするためには、企業の皆さまからの要請と支持が不可欠であり、財源については、当センターの賛助会費等を充てておりますが、これについても皆さまのご理解とご協力が不可欠です。

つきましては、当センターの良き理解者、支持者として賛助会員に入会され、四国の経済発展に貢献して頂きますよう、何卒よろしくご願ひいたします。

## その他

### STEPのひとりごと

## オズボーンのチェックリスト

新しい年度も2か月が過ぎ、新入社員の方もそろそろ会社慣れてくる頃かと思います。

今回は？十年前、私が新入社員だったころ、先輩から教えてもらったアイデア発想方法について話してみたいと思います。

オズボーンのチェックリストというものをご存知でしょうか？1938年(昭和13年)頃、当時、アメリカの広告代理店BBD O社の副社長をしていたアレックス・F・オズボーン氏が考案したブレイン・ストーミングの技法です。新しいアイデア、発想をひねり出す時に、

#### 1. 他に使い道は？

- ・改善・改良して新しい使いみちは
- ・そのまま新しい使いみちは

#### 2. 応用できないか？

- ・他にこれに似たものはないか
- ・過去に似たものは無いか
- ・何か真似できないか

#### 3. 修正したら

- ・新しいひねりは
- ・意味、色、動き、音、匂い、様式、型などを変えられないか

#### 4. 拡大したら

- ・より大きく
- ・何か加えられないか
- ・強く、高く、長く、厚く、頻度は、付加価値は

#### 5. 縮小したら

- ・より小さく
- ・何か減らせないか
- ・弱く、低く、短く、薄く、省略は、分割は

#### 6. 代用したら

- ・他の素材は
- ・他のアプローチは
- ・他の構成要素は

#### 7. アレンジし直したら

- ・要素を取り替えたなら
- ・他のパターンは
- ・原因と結果を入れ替えたなら

#### 8. 逆にしたら

- ・後ろ向きにしたら
- ・上下をひっくり返したら
- ・主客転倒したら

#### 9. 組み合わせたら

- ・ブレンド、品揃え
- ・目的を組み合わせたら
- ・アイデアを組み合わせたら

といった視点で考えるというものです。

アイデアがでない時に無理矢理アイデアをひねり出す、アイデア抽出の手法。強引な手法ですが、発想の飛躍ができるので、思いも寄らないアイデアが生まれることもあるそうです。

本来、これは小集団で様々なアイデアを出し合う際に効果のある手法らしいですが、これを教えてくれた先輩は、コンピュータのエンジニアで仕事で企画・商品開発などとはあまり関係ない方でしたが、この発想はシステム開発だろうが日常生活であろうが何にでも役立つだろうから常に

意識しておいたほうが良いと教えてくれました。

私の場合、今のところ仕事で画期的な成果は出ていないようですが、日常生活ではDIYなどで破棄する物の活用や、修理などでまずこのチェックリストが思い浮かびます(たんに物が捨てられない性分だけなのかもしれませんが・・・)。

オズボーンのチェックリストはインターネットでもかなりの例が見つかりますので、お暇なときは是非検索してみてください。

(R. I)

#### 編集後記

梅雨が明けるといよいよ夏本番です。たくさんのイベントがある夏ですが、気を付けたいのが夏バテですね。暑いとつい「のどごしの良いうどんとかそうめんで終わり」なんてことはありませんか？炭水化物中心では、暑い夏を乗り切ることはできませんよ！辛みや酸味と言った味付けを工夫してビタミンやタンパク質の多い豚肉や豆類などを積極的に取りましょう。もちろん「うなぎ」も夏バテ対策にはいいそうです。今年の夏は元気にリオ五輪での日本人選手を応援しましょう！ただ、応援しすぎて睡眠不足にはならないようにご注意を…

(A. S)

---

STEPでは、インターネットを通じて様々な情報提供を行っております。

◇ **STEPホームページのご紹介**

STEPの事業案内として、行事、催し物および個別事業の紹介などを掲載しています。

<http://www.tri-step.or.jp/>

◇ **イノベーション四国ホームページのご紹介**

イノベーション四国の事業案内として、行事、催し物および個別事業の紹介などを掲載しています。

<http://www.tri-step.or.jp/s-innovation/>

◇ **紙の総合マッチングサイト「四国は紙国」のホームページのご紹介**

四国の紙企業の紹介などを掲載しています。

<http://www.shikoku-kami.com/>

◇ **メールマガジンのご紹介**

メールマガジンでは、STEP事業、国などの公的助成制度および、大学・公設試験研究機関などの、イベント情報および最新情報を、月2回提供しています。

また、STEPが事務局を務めるイノベーション四国活動の浸透と認知度向上のため、協議会事業の一環として情報提供も行っています。

配信をご希望される方は、STEPホームページ／賛助会員制度よりご登録ください。

<http://www.tri-step.or.jp/join/subscription.html>

---