

令和6年6月14日

令和5年度四国CNFプラットフォーム 活動実績について

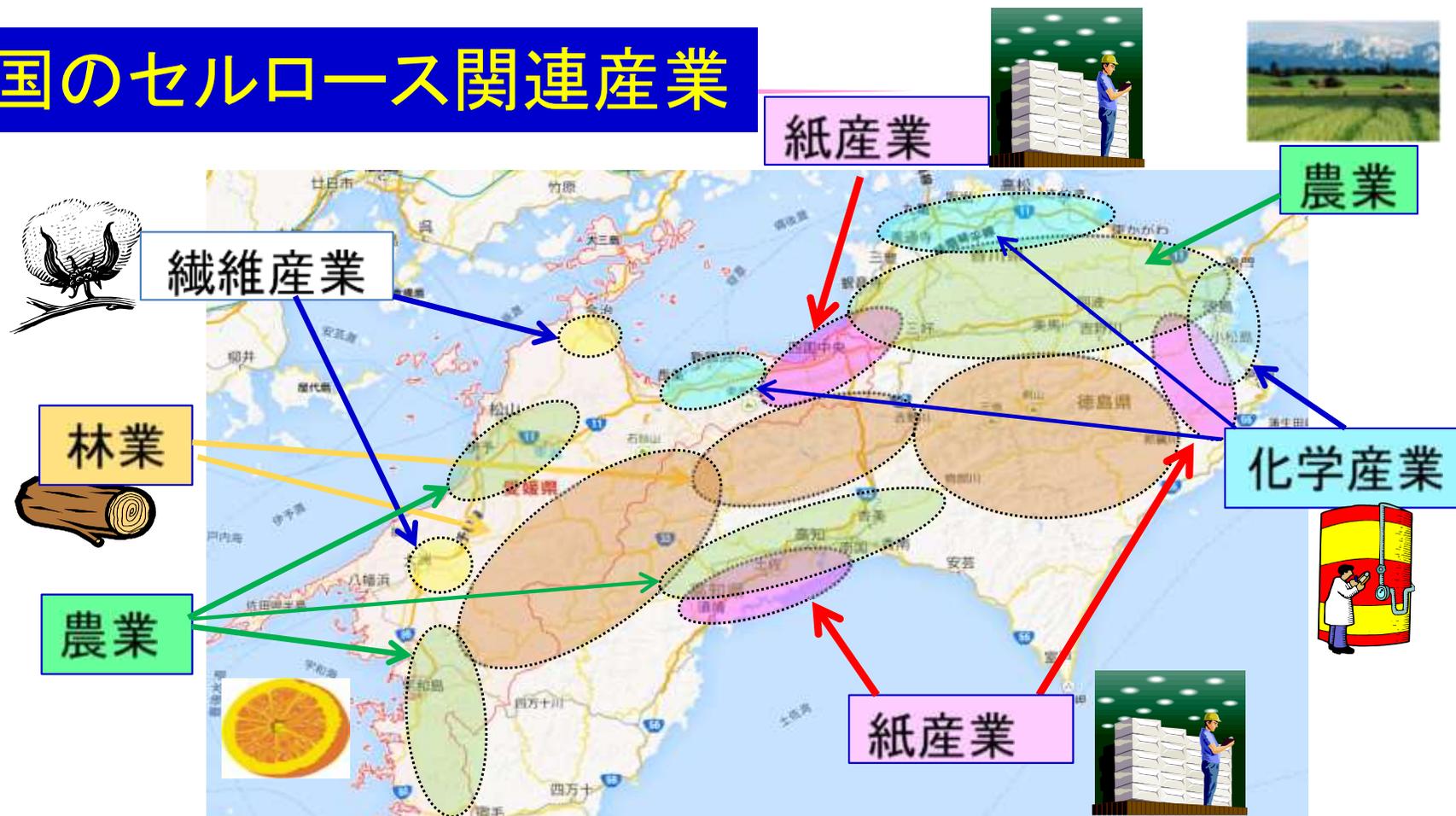
四国CNFプラットフォーム
運営委員会

報告内容

1. 四国CNFプラットフォーム設立の背景
2. 体制および事業構成
3. CNF実用化事例紹介セミナー & 四国セルロースナノファイバー展示会 (10/30開催)
4. CNF利活用に関する体験セミナー (12/5開催)
5. 試作・開発・プロジェクト (取り組み方)
6. ビジネスマッチング他
7. 会員のCNF関連製品事例紹介

1. 四国CNFプラットフォーム設立の背景

四国のセルロース関連産業



1次産業: 原材料あり

2次産業: 製品化可能性あり

産官学のCNF研究連携体制あり

四国は日本有数のCNFを基軸とした
バイオリファイナリー拠点を創出できる可能性有り

四国CNFキックオフセミナー

(H28年5月10日 in 高松)



【開会挨拶】

主催:(一財)四国産業・技術振興センター 理事長、来賓:四国経済産業局長

【設立趣旨について】

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

【講演】

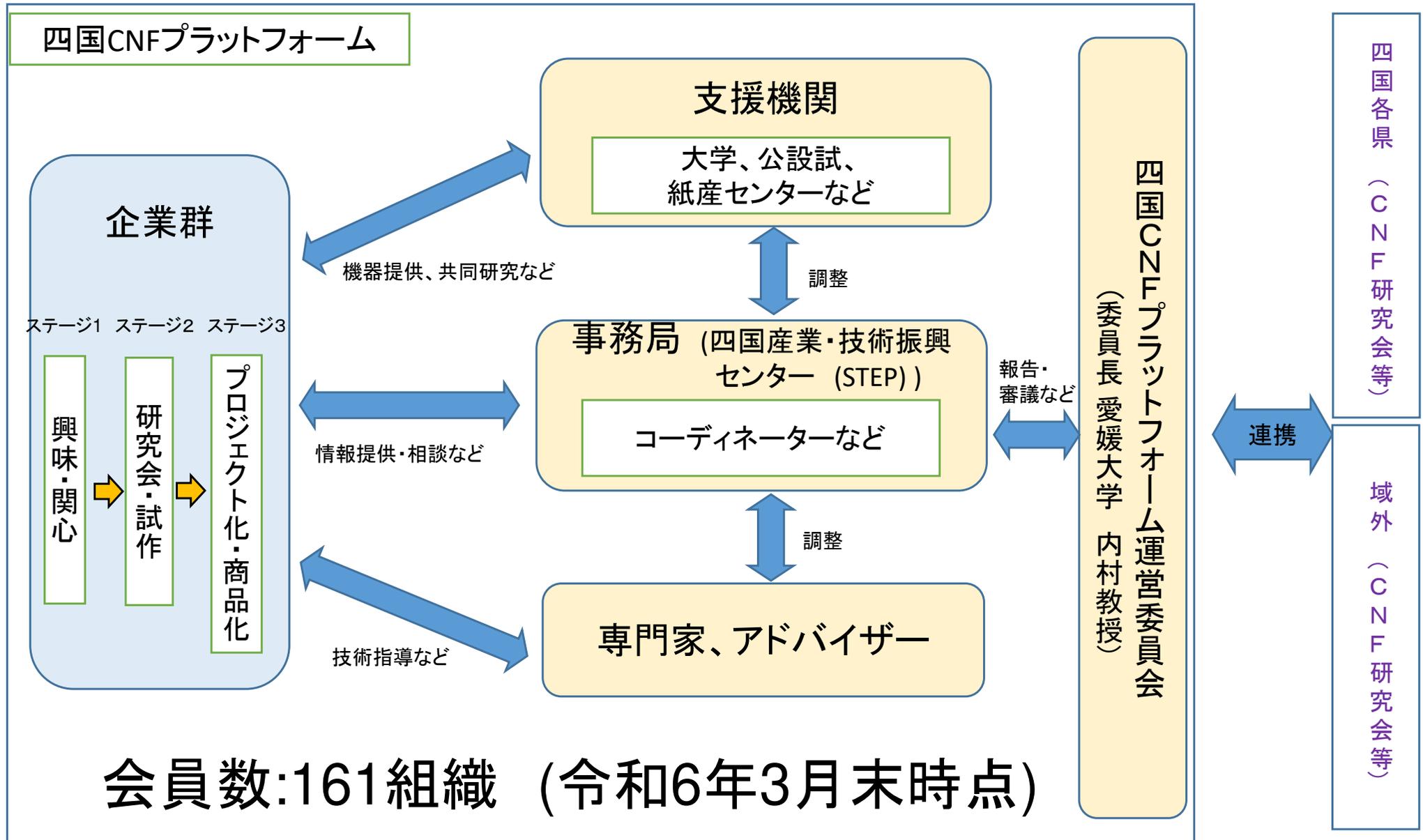
基調講演 京大大学生存圏研究所 教授 矢野浩之

政策動向 経済産業省、環境省

取組事例紹介 第一工業製薬(株)、大王製紙(株)

2. 体制および事業構成

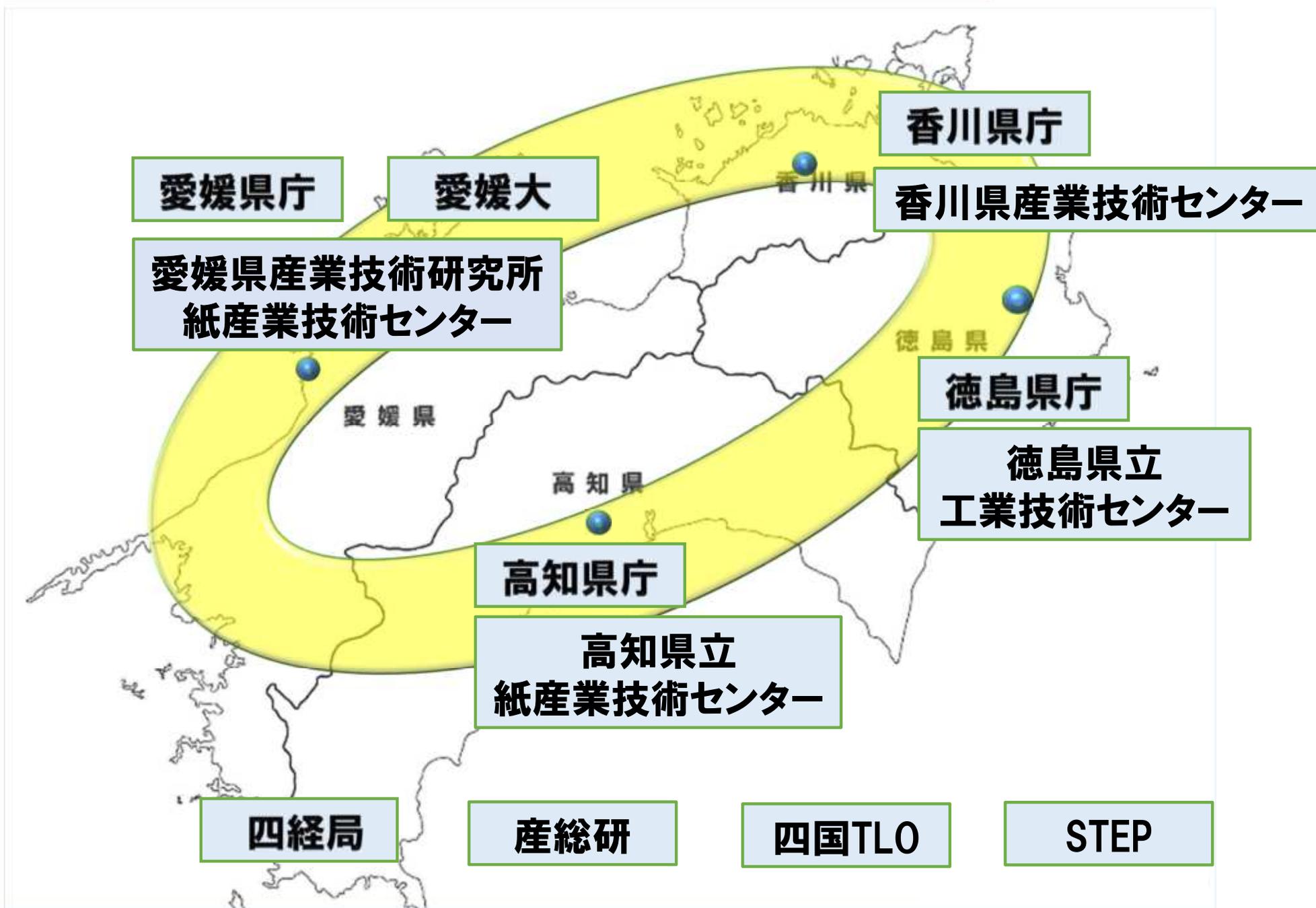
四国CNFプラットフォームの体制



支援構成メンバー (令和5年度)

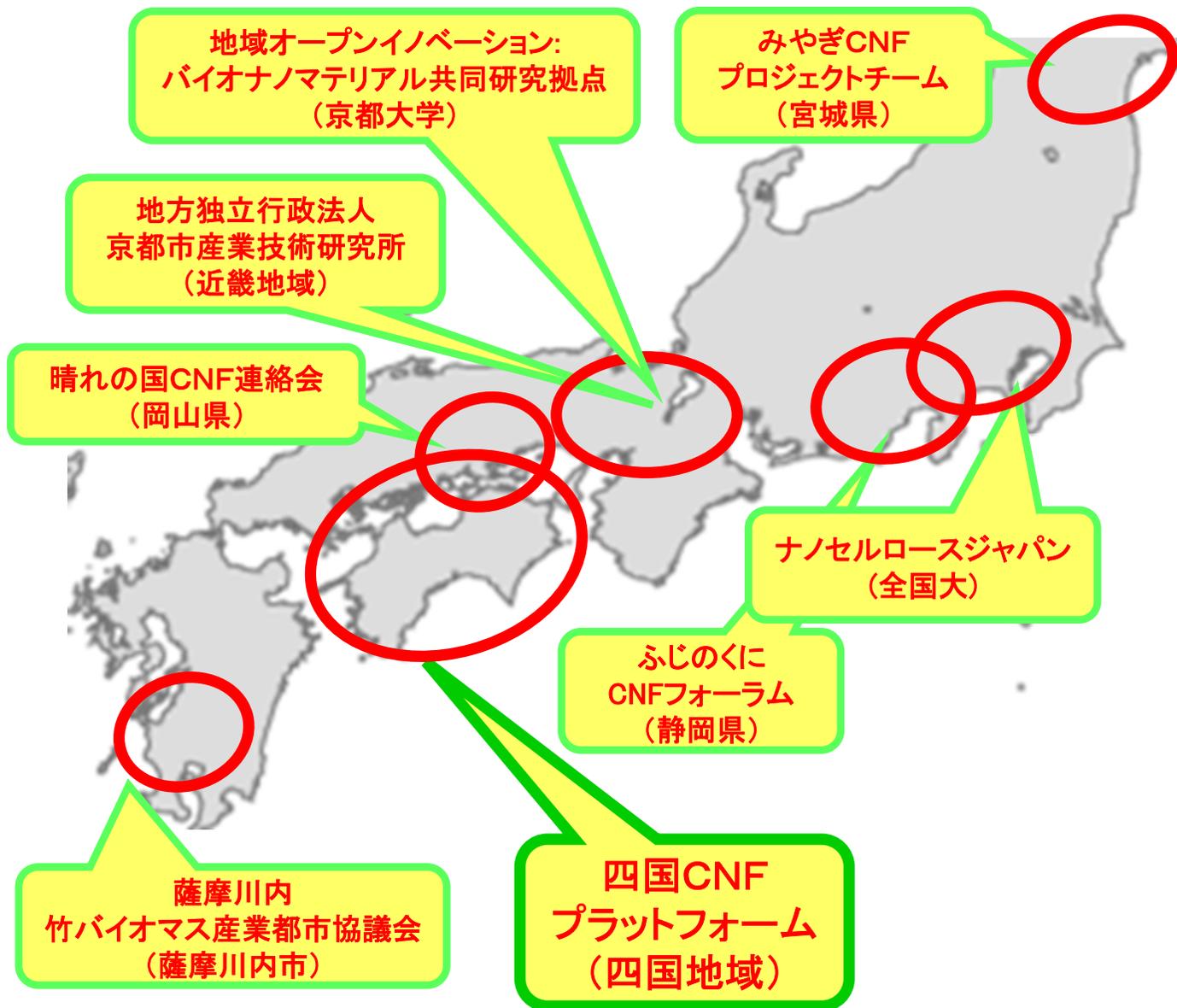
| 役割 | 所属 | 氏名 |
|------------------|-------------------------|-------|
| プロジェクト マネージャー | 愛媛大学 紙産業イノベーションセンター | 内村 浩美 |
| コーディネーター | | 森川 政昭 |
| | | 室内 秀仁 |
| | | 林 克寛 |
| | | 西内 友也 |
| 専門家 | 愛媛大学 | 伊藤 弘和 |
| | 徳島県立工業技術センター | 住友 将洋 |
| | 高知県立紙産業技術センター | 鈴木 慎司 |
| | 愛媛県産業技術研究所 紙産業技術センター | 中村 健治 |
| | 香川県産業技術センター | 宇高 英二 |

四国CNFプラットフォーム連携体制



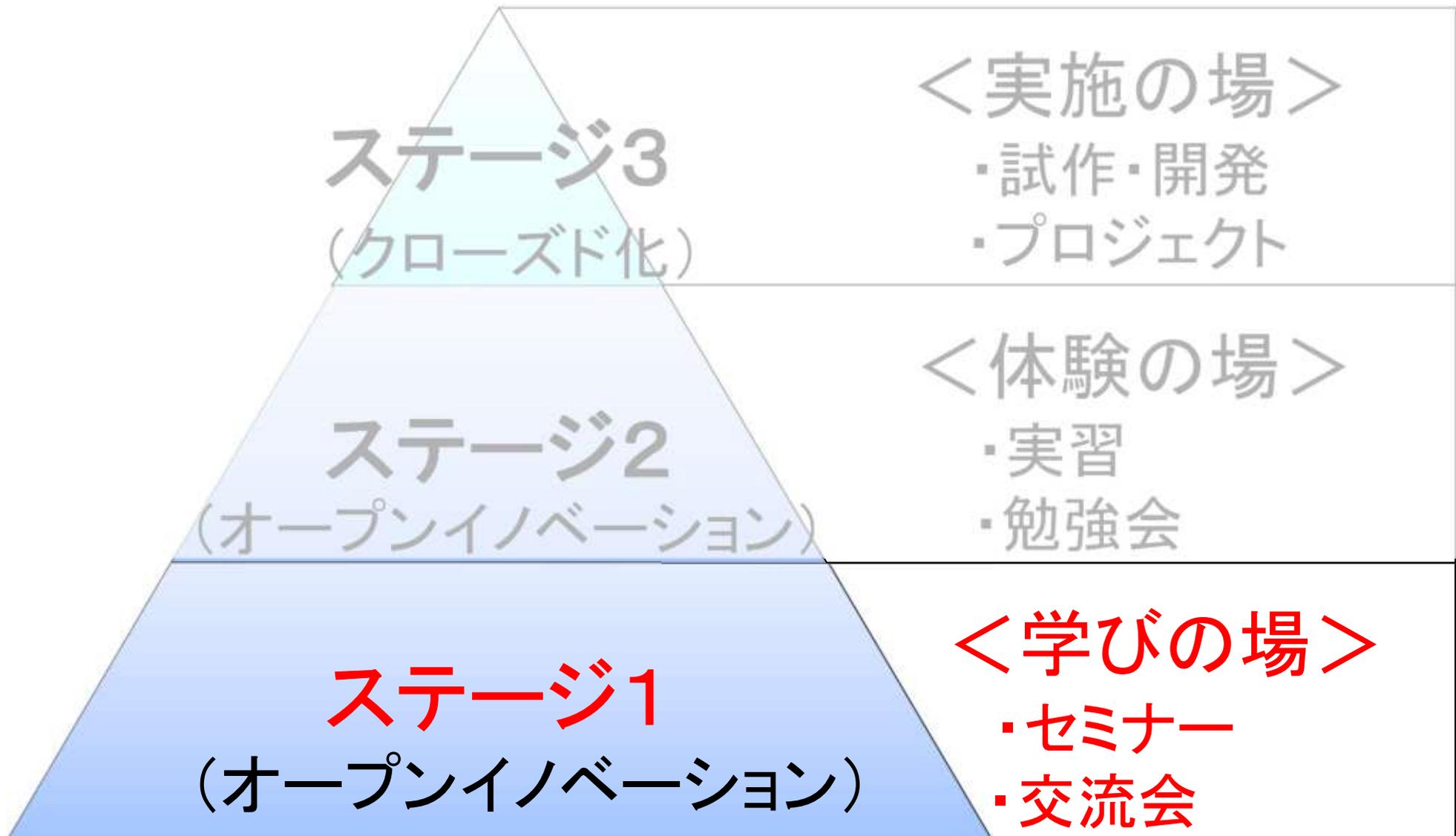
CNF地域拠点連携協定

(H28.12.8 締結、R2.6.1、R4.10.20新メンバー追加して更新)



3. CNF実用化事例紹介セミナー & 四国セルロースナノファイバー展示会 (10/30開催)

四国CNFプラットフォーム事業構成 ステージ1



CNF実用化事例紹介セミナー (1)

(R5年10月30日(月) しこちゅ〜ホール 小ホール (四国中央市))

主催：四国経済産業局

協力：四国CNFプラットフォーム

産業技術連携推進会議

四国地域イノベーション創出協議会

(参加者 116人)



講演：

- ・日本製紙のCNF「セレンピア®」の食品分野での利活用について
日本製紙株式会社 バイオマスマテリアル事業推進本部長代理兼
バイオマスマテリアル販売推進部長 松岡 孝氏
- ・ステラファイン®の特徴紹介とハンドジェルミストの開発・販売について
丸住製紙株式会社 イノベーション本部長・研究開発部長 堀江大介氏
営業推進部 営業推進課 高橋雪花氏
- ・CNFの用途拡大に向けた取組みについて
レンゴー株式会社 中央研究所 研究企画部企画第二課長 久保純一氏

CNF実用化事例紹介セミナー（2）



日本製紙 松岡氏



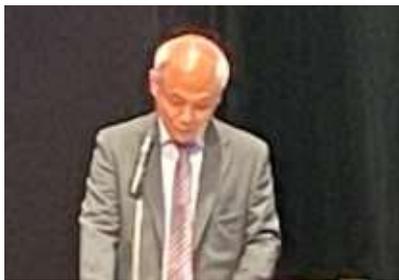
丸住製紙(株) 堀江氏、高橋氏



レンゴー(株) 久保氏

- ・食品分野でCNFを使うことで得られる食感改善等の効果
- ・CNF製品をクラウドファンディングで販売した苦労談
- ・ユーザーと協調しながら進めた用途開拓の取組み

等を講話いただき、取組企業に有益な情報提供を行った。



四国経済産業局 熊野部長挨拶



知財活用講演 黒田専門家



質疑応答

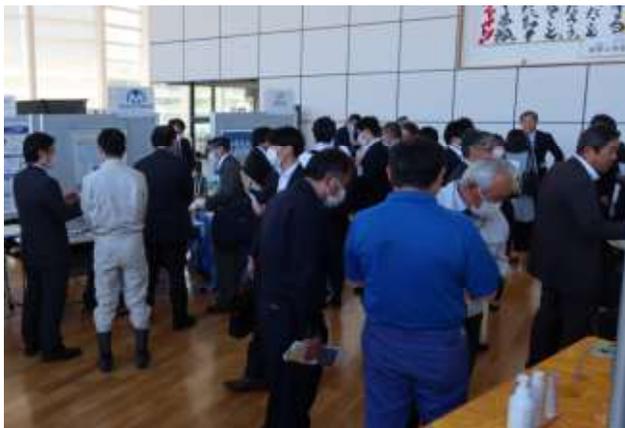


内村 運営委員長 講評

四国セルロースナノファイバー展示会 (1)

R5.10.30 11:00~14:00 四国中央市 しこちゅ〜ホール ロビー
展示:大学・公設試、CNFメーカー、CNF利活用企業等 17組織
参加者: 159名

盛況な展示会となり、製品や技術の発表の場として、
また、ユーザー同士の情報交換の場としても好評だった。

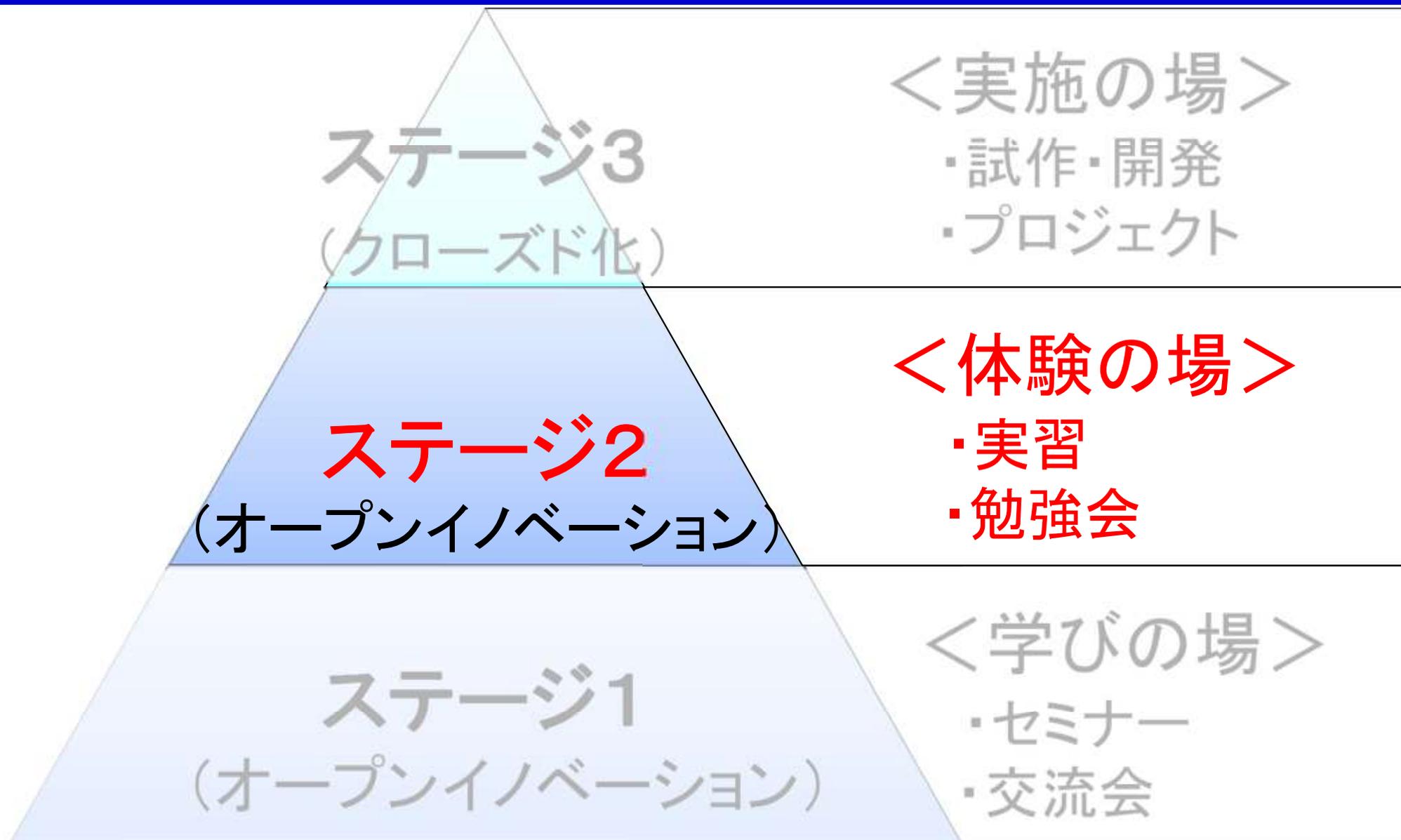


四国セルロースナノファイバー展示会 (2)

| 出 展 社 | タ イ ト ル |
|---------------|---|
| 愛媛大学 | CNFの製品化に向けた用途開発 ～ 柑橘果皮CNFの特徴と用途開発 ～ |
| 愛媛県紙産業技術センター | ・柑橘類の物流段階での腐敗抑制技術の開発 ・柑橘精油を内包したCNFシート |
| 高知県紙産業技術センター | CNF試作・評価装置の紹介 |
| 愛媛製紙㈱ | 柑橘由来セルロースナノファイバー『MaCSIE®』 |
| 王子ホールディングス㈱ | リン酸化CNFと用途事例のご紹介 |
| カミ商事㈱ | CNF高配合成形部材の開発 CNFを活用した抗菌性を有する段ボール資材の開発 |
| 大王製紙㈱ | 大王製紙のCNF『ELLEX』シリーズと用途展開事例 |
| 日本製紙㈱ | CNF製品の展開事例 |
| ニッポン高度紙工業㈱ | セルロースマイクロファイバーの特長と応用展開 |
| 丸住製紙㈱ | 丸住製紙の化学変性CNF『ステラファイン®』 |
| モリマシナリー㈱ | モリマシナリーのセルロースナノファイバー |
| レンゴー㈱ | レンゴーオリジナルナノファイバー『RCNF®』のご紹介 |
| 川之江造機㈱ | CNF連続脱水・シート化装置の開発 |
| ㈱コスにじゅういち | 超高圧無脈動ホモゲナイザーN2000 |
| 田中石灰工業㈱ | 業界初！CNF配合漆喰『練りたなか壁』 |
| ㈱土佐蒲鉾 | 蒲鉾の冷凍変性を防ぐセルロースナノファイバー |
| 四国CNFプラットフォーム | 四国CNFプラットフォームの取組み |

4. CNF利活用に関する体験セミナー（12/5開催）

四国CNFプラットフォーム事業構成 ステージ2



CNF利活用に関する体験セミナー (1)

R5年12月5日 13:00~17:30

場所: 香川県産業技術センター

参加者: 合計9名

フィルムや樹脂片にCNFを複合化すること想定し、**高濃度CNFマスターバッチ等を樹脂に希釈・混練する方法の体験**、作製した**CNF分散樹脂の評価方法**の理解をねらった実習

(体験項目)

1. 樹脂混練実習

高濃度CNFマスターバッチ等を小容量加熱混練機を使ってPP(ポリプロピレン)に**混練体験** (性状の異なるCNFの違いを体験)



混練実習の様子

2. 評価実習

- ✓ 曲げ試験機による樹脂片の**曲げ強度評価**
- ✓ **フィルム化・測色評価**

CNF利活用に関する体験セミナー（2）

【スケジュール】

| 時 間 | 内 容 |
|-------------|----------------|
| 13:00～13:05 | 概要説明・安全講習 |
| 13:05～13:25 | 座 学 |
| 13:30～15:30 | 混練実習 |
| 15:40～16:20 | 評価実習（曲げ試験） |
| 16:25～17:25 | 評価実習（フィルム化、測色） |
| 17:25～17:30 | まとめ |

【使用設備】（香川県産業技術センター様の設備を利用）



小容量加熱混練機



万能材料試験機



ハンドホットプレス



色彩測定装置

CNF利活用に関する体験セミナー (3)

【講師】

香川県産業技術センター

大王製紙(株)新素材研究開発室

愛媛大学 紙産業イノベーションセンター

宇高 英二

今井 貴章、三好 隆裕

内村 浩美、伊藤 弘和

【概要説明・安全講習】

【座学】

CNF複合樹脂の開発

1. 大王製紙のCNFの特徴
2. CNF複合樹脂製造プロセス
3. CNF複合樹脂ペレットの評価
 - ①機械的物性
 - ②リサイクル性
 - ③耐薬品性
 - ④ユーザー評価



CNF利活用に関する体験セミナー (4)

【混練体験】

・小容量加熱混練機を使ってPP(ポリプロピレン)に、高濃度CNFマスターバッチ(ELLEX-R67)および粉体CNF(ELLEX-P) を混練してもらい、混ぜやすさや混ざり具合の違いを体験

体験用CNF (大王製紙様より提供)

✓高濃度CNFマスターバッチ
(ELLEX-R67)



✓粉体CNF(ELLEX-P)



体験状況



混練機にCNFを投入

CNF利活用に関する体験セミナー（5）

【評価実習】

CNFをPP(ポリプロピレン)に混練して試作した樹脂片を、万能材料試験機で曲げ試験を実施し、CNF添加による強度向上効果を確認するとともに、樹脂片をフィルム化する体験、フィルムへの着色状況を評価する測色の体験を行った。



曲げ試験



フィルム化



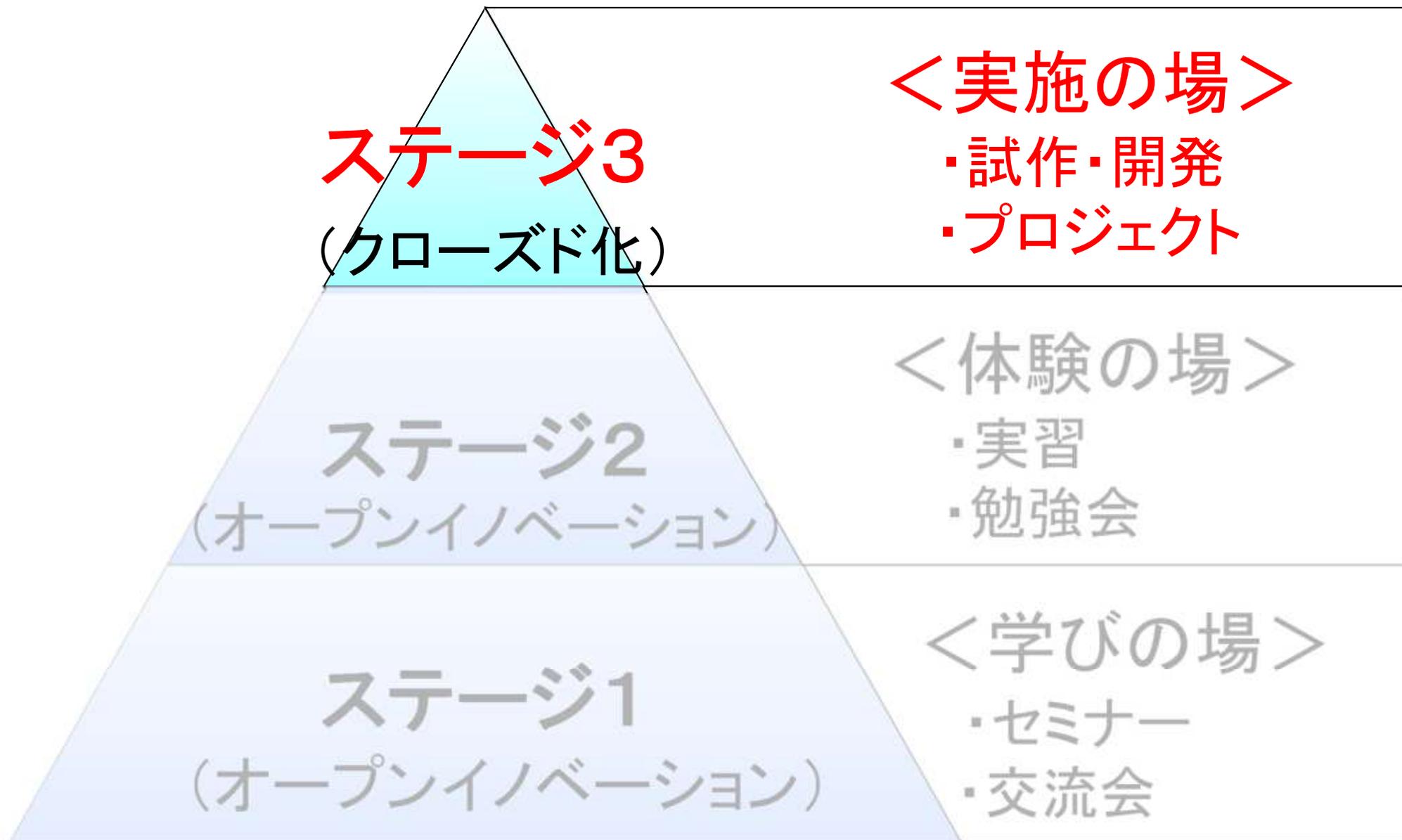
測色

【まとめ】

最新のCNFの使い勝手や利活用のポイントの理解につながるとともに、講師や企業同士の意見交換を通じて、企業の新しい取組に繋がった事例もあった。

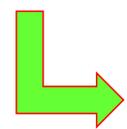
5. 試作・開発・プロジェクト (取り組み方)

四国CNFプラットフォーム事業構成 ステージ3



試作・開発、プロジェクトの流れ

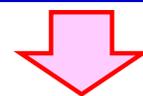
試作 & 開発に向けた取り組み



企業間で調整・計画・実施(企業主導型)



秘密管理
(クローズドイノベーション)



課題

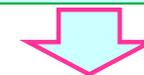


事務局へ
簡易報告



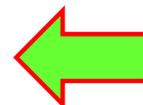
相談窓口

(事務局 ⇒ コーディネーター)



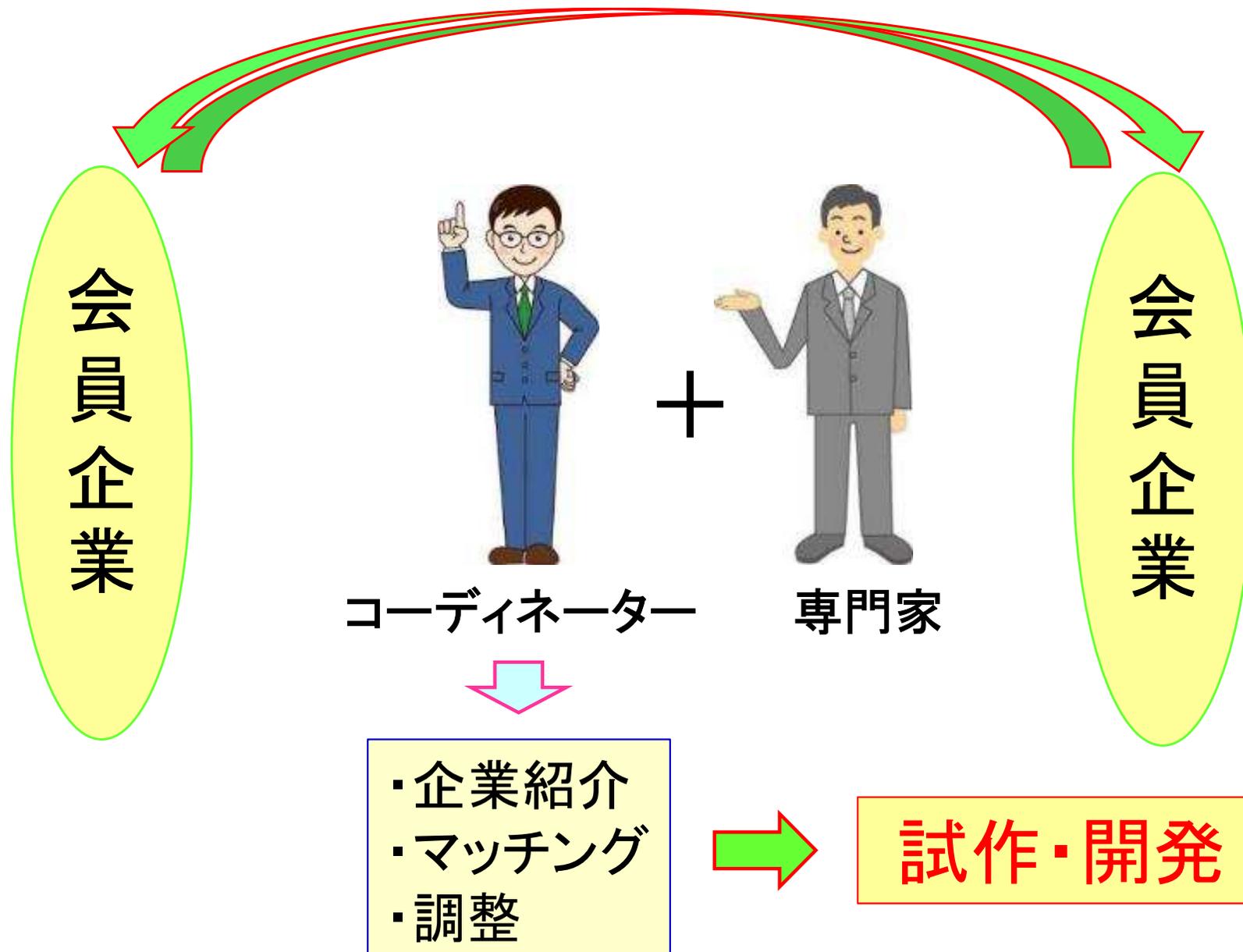
- ・企業紹介
- ・マッチング
- ・調整

試作・開発



会員企業間のマッチング調整

コーディネーターが会員企業間のマッチング調整



会員企業の開発サポート

コーディネーター・専門家等が会員企業の開発をサポート

会員企業

自社で進める
CNF関連製品の開発

- ・開発の進め方指導
- ・開発課題の解決支援等

サポート



コーディネーター

+



専門家・
各県公設試研究員等



コーディネーター会議



四国内外の産官学金の
支援ネットワーク等

CNFコーディネーター会議

【実施日】

4回 (5月25日、8月3日、11月9日、2月8日)

【メンバー】

内村PM、森川CD、室内CD、林CD、伊藤専門家、
徳島県工業技術センター 住友氏、高知県紙産業技術センター 鈴木氏、
愛媛県紙産業技術センター 中村氏、香川県産業技術センター 宇高氏
オブザーバー：四国経済産業局 事務局:STEP

【議 題】

1. CNF製造メーカー等との意見交換
2. 最近のCNFに関する情報共有等
3. 各企業の開発支援進捗状況報告と今後の計画について
4. 企業訪問状況報告 他



6. ビジネスマッチング 他

展示会出展によるビジネスマッチング

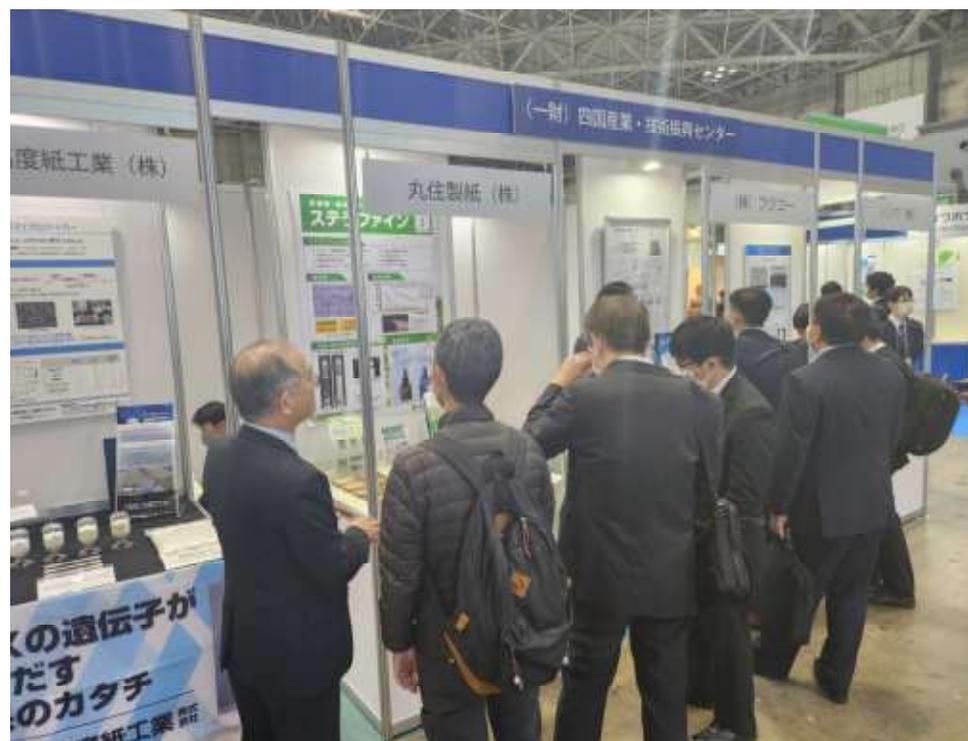
新機能性材料展2024

(R6年1月31日～2月2日 in 東京ビッグサイト)

製品開発企業のCNF関連製品出展をサポート、来場者にアピール。

【出展企業】

- 丸住製紙(株)
- ニッポン高度紙工業(株)
- (株)フジコー



プラットフォーム活動のPR等

ふじのくにセルロース循環経済国際展示会 出展

- 令和5年10月2～3日に実施された「ふじのくにセルロース循環経済国際展示会」に出展し、当プラットフォームの活動状況等をアピール



ナノセルロースジャパン 地域分科会

- オンラインミーティング(9/15)に参加し、全国の推進機関(33機関)とCNF推進方法等について意見交換を実施

CNF利活用検討ヒント集を活用した取組促進

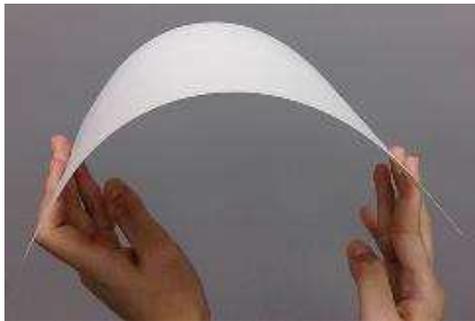


企業訪問する機会や展示会時に、「自社製品にCNFを利活用できるのでは」と思いをめぐらせていただくために作成した「CNF利活用検討ヒント集」を活用して説明し、企業の方々がCNFの利活用に取り組むよう促ながした。

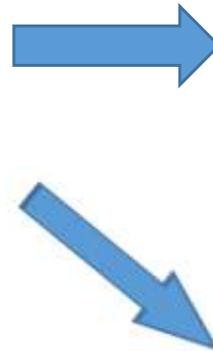
7. 会員のCNF関連製品事例紹介

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (1)

CNF成形体 (大王製紙(株))



【ELLEX-M】
軽量かつ高強度、汎用プラスチックを大きく上回る力学物性を示し、熱特性にも優れる。



卓球ラケット(レボルディアCNF、樊振東CNF)に採用
CNF特有の性能である高反発でありながら振動特性を低く抑えられる



レース用電気自動車(SAMURAI SPEED)外装等に採用
CNFシートをボディカウルに使い60kg軽量化



公道走行車両(道後プリンスホテル)への実装
フロントバンパーを軽量化



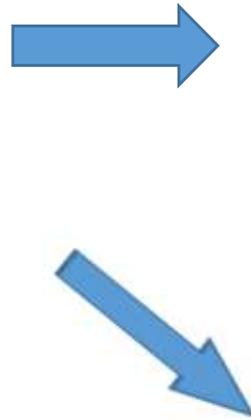
スキー・スノーボードワックスに採用
ワックスに求められる滑走性能と環境特性を実現

CNF乾燥体



会員企業のCNF関連製品事例紹介 (2)

CNF水分散液

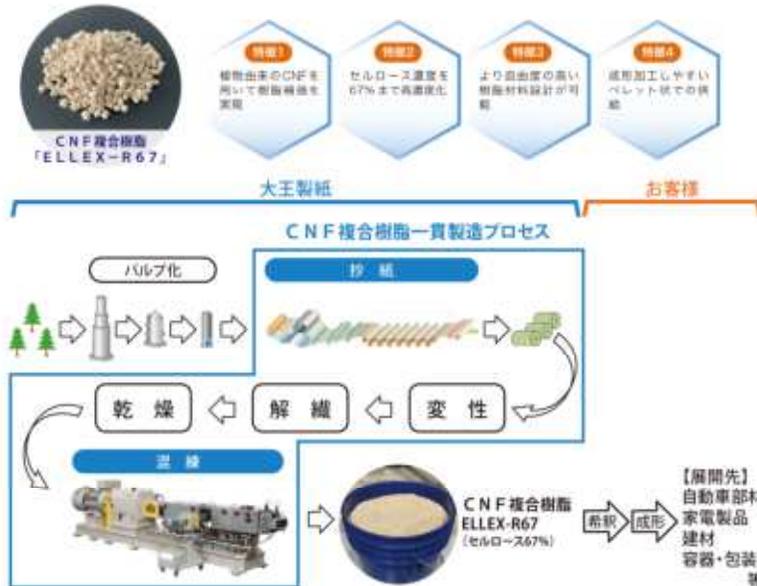


CNF配合トイレクリーナー



当社三島工場(愛媛県四国中央市)で製造したセルロースナノファイバーを「キラキラ!トイレクリーナー」に配合し、より破れにくい丈夫なシートを実現しました

CNF高濃度複合樹脂



CNF配合コンクリート
コンクリートの流動性を高め、
打設時間を1/3に短縮

【ELLEX-R67】
樹脂に67%のセルロースを添加したペレットで、ユーザーで性能に応じたセルロース濃度に希釈して使用可能

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (3)

今治タオル製造工程 (愛媛県繊維染色工業組合)



タオル製造の糊付け工程で、原糸補強用のデンプン糊をCNFに置き換えることで、糊抜き行程の排水中のCODを約90%削減するとともに、糊付け行程の使用エネルギーを約40%削減。

今治タオル落綿製CNF



今治タオル製造工程で出る落綿(廃材)から製造するCNF (iCNF)を開発した。

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (4)

柑橘果皮高機能ペースト (愛媛製紙(株))



柑橘の果皮から作られたCNFを、自然志向の化粧品用(皮膚保護機能等)食品原料用(新触感の提供等)として素材提供

缶酎ハイの華やかな香りや深みある味わいを実現するために採用され、全国大で販売された。

漆喰 (田中石灰工業(株))



【練りたなか壁・タナクリーム】塗り壁用漆喰にCNFを配合することで、乾燥時に発生することがあるマイクロクラックを抑制した。

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (5)

フェイスマスク・かかとクリーム (大成薬品工業(株))



【HELP HELP フェイスマスク】
オリーブオイルとCNFを配合した液を使うことで、肌への**保湿効果持続時間**を大幅に向上させた。

【かかとクリーム】
CNF配合で、保湿や滑らかさが増し、使い勝手の良い製品とした。

柑橘NF活用フェイスマスク (服部製紙(株))



美容液に**柑橘の絞り粕から作ったNF**を配合し、愛媛県産の自然由来成分にこだわったフェイスマスク。
(OEM先を模索中)

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (6)

ちくわ、蒲鉾等 (土佐蒲鉾(株))



自然食品由来のCNFをちくわ、蒲鉾等の魚介類練り物に混練することで、**冷凍・チルド**をした際、ドリップが出にくい、「す」になりにくい等、**食感改善**効果を実現。
(**長距離輸送**や**保存**に有利)

木工製品への活用 (岡部興業(株))



CNF塗料で木の風合いを保ちつつ**耐候性を強化**した突板 (家具等に張る表面材) を使った、意匠性の高い木工製品。

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (7)

CNF連続脱水・シート化装置(川之江造機(株)・愛媛大学)

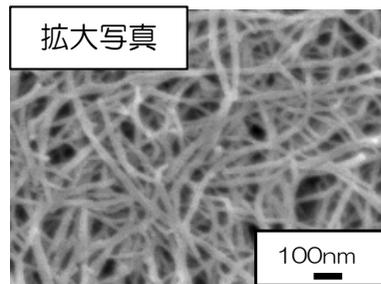


(図・写真出典:川之江造機HP)

独自開発の脱水技術を使い、CNF100%のロールシートを連続生産可能な装置。



連続CNF解繊装置((株)コスにじゅういち)



【超高压無脈動ホモゲナイザーN2000】
・詰まりにくい構造で、自動運転に向き、
繊維長の長いCNFも製造できる。

均質で安定的な生産性はそのままに
コンパクト&小容量な10L/Hモデルも販売

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (8)

スルホン化セルロースナノファイバー(丸住製紙(株)・愛媛大学)



【ステラファイン】

繊維幅が均一な**シングルナノ**レベルのナノファイバーをサンプル提供開始。特徴は、分散性が良く、高透明度、高粘度、高い保水性と「チキソ性」を示す。クラウドファンディングで**ハンドジェルミスト**をBtoCに販売。

セルロースマイクロフィブル (ニッポン高度紙工業(株))



自社微細化技術を活用した**CMF**乾燥体(セルロース純度が高く着色や臭いの発生、イオン性不純物等が少ない)
およびCMFを混練し強化した**樹脂ペレット**の製造販売。

会員企業のCNF関連製品事例紹介 (9)

廃棄野菜を利用したCNF（株）中温



醤油が浸透しやすい大根おろしチューブの実現のため廃棄野菜(大根端材)を出発原料としたCNFを作成した。