



SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT  
GOALS



# CNF利活用検討 ヒント集

四国CNFプラットフォーム



## CNFを自社製品に活用しませんか

CNFは、自然由来で環境にやさしく、多方面の製品に新たな機能を付加できるなど、大きな発展の可能性を有した新素材です。

しかし、多くの方々はCNFの持つ機能を十分認識できず、自社製品への活用検討にまで思いが至っていないのではないのでしょうか。

「企業の方々にCNFのさまざまな機能を知っていただき、「自社製品へもCNFを活用してみたい」と思っていたきたい」。そのキッカケになればという思いで、本ヒント集を取りまとめております。

実際に製品開発に進めば、CNFはシビアな扱い方を要求される場合もありますが、これらを乗り越え、ものになっている企業はすでに多数あります。

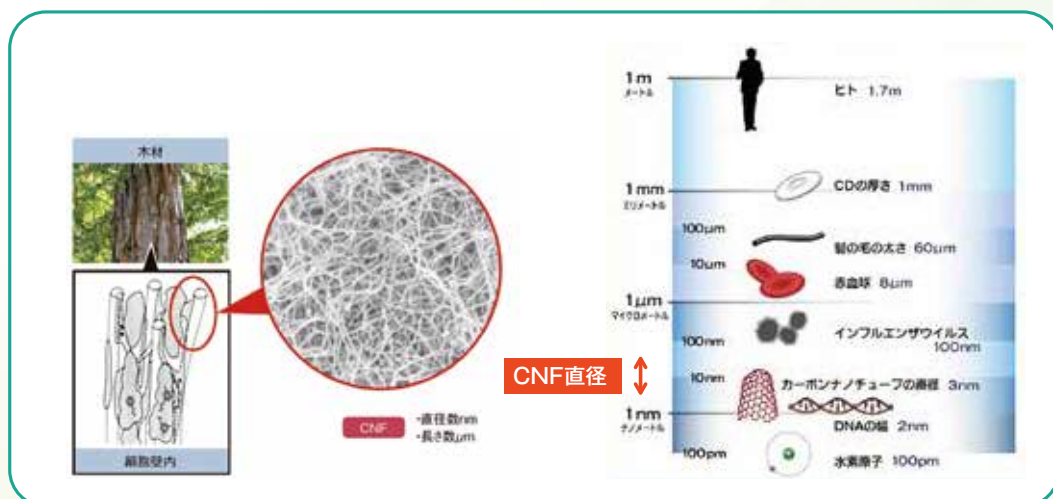
本資料で活用の可能性を見つけ、積極的に製品開発に取り組んでもらうことを期待しています。

### ・ CNFとは

#### セルロース・ナノ・ファイバー

木材等植物の主成分のセルロースを、直径数～数十ナノメートル（1ナノメートル＝10億分の1メートル）まで細かく解きほぐした繊維状の物質。バクテリアから合成されるものもある。

自然由来で環境にやさしいうえ、原料に添加する等で、いろいろな機能を付加できる素材として、活用への期待が高まっている。なお、近年、技術の進展等で製造コストが下がりつつある。



## 1. CNF活用で環境貢献の取組みをPRしてみませんか

環境にやさしいCNFを利用することで、環境貢献に取り組む企業姿勢をPRできます。  
SDGs（持続可能な開発目標）の推進に向けた取組みとして打ち出せる可能性もあります。

### 低炭素社会への貢献

木材由来でカーボンニュートラルな低炭素社会に適合した素材を利用しているとPR

### 海洋プラスチックごみ問題への貢献

海洋プラスチックごみ問題のある難分解性素材に替え、生分解機能を有する素材を利用しているとPR

### 健康面への配慮素材

健康に有害な人工素材に替え、自然由来の素材を利用しているとPR



## 2. CNFを液状製品の機能付加に活用してみませんか

液状の自社製品にCNFを活用することで、以下の機能を付加できる可能性があります。

### 保水性・保湿性

水分を減らしたくない製品に、水分を多く保持させたい。表面から水分を蒸発させたくないなど

### 液体の粘度調整

壁面等で液たれしないようにしたい。さらさらした触感を得たいなど

### 油や粒子の分散を安定化

界面活性剤を使わなくても液中の油や粒子の沈降防止。凝集抑制したいなど

### チキソトロピー性

圧力をかけたときだけ流動性を高めたいなど



### 3. CNFを固体製品の強度向上に活用してみませんか

固体（フィルムやスポンジを含む）の自社製品にCNFを活用することで、以下のように強度を向上できる可能性があります。

#### プラスチック等の強度向上

プラスチック部材の強度向上。軽量化を図るなど

#### 繊維・紙等の強度向上

繊維の結合を補強し、シート強度を向上させるなど

#### スポンジ等の強度向上

スポンジの強度を高め、反発力を高めるなど

#### 軽量・高強度のCNF成型体を使用

軽量・高強度等の特徴を持つ市販CNF材料を活用することもできます。



### 4. CNFを固体製品の機能付加に活用してみませんか

固体（フィルムやスポンジを含む）の自社製品にCNFを活用することで、以下の機能を付加できる可能性があります。

#### 水や酸素等に対するバリア機能

紙コップ等に、防水性をを持たせる。包装容器等に、食品劣化防止機能をつけるなど

#### 表面の微細化機能

製品表面に、高密度に消臭用などの金属触媒を担持させる。

フィルター表面を微細構造にして、通過物を目的の大きさにコントロールするなど

#### スポンジ等の断熱性、吸着性向上

空気より熱を伝えにくい断熱材を作る。比表面積を広め、拭き取る際の吸着性を上げるなど

#### 研磨剤としての利用

自然由来の柔らかな研磨材とするなど

なお、CNFには、透明、フレキシブル、低熱線膨張等の特徴もあります。





## 5. CNFで製造工程を効率化してみませんか

CNFをうまく活用すれば、製造工程を効率化ができる可能性があります。

### 省エネルギー

CNFを使うことで、原料溶解工程の設定温度を下げるなど

### 消耗品の使用量削減

CNFで必要機能を確認し、そのために使っていた消耗品使用量を減らすなど

### 工程の省略

CNFで素材強度を上げ、一時的な強度確保だけの工程を不要とするなど



## 6. 他にも幅広い分野で利用が注目されています

以下の分野でもCNFの特徴を利活用することが注目されています。

### 食品

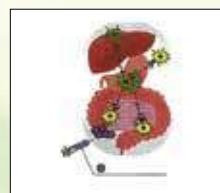
CNFの粘度調整、保湿性、安全性等を活かし、食品の食感改善等への活用

### 電子材料

CNFの透明・フレキシブル性・低熱線膨張等の特徴を活かし、透明な膜や基板など電子材料への活用

### 医療

CNFの人体拒否反応が少ない等の特徴を活かし、骨材など医療用途への活用



# INDEX

<b>1. 環境貢献の企業姿勢PR</b> .....	1
・ 低炭素社会への貢献	
・ 海洋プラスチックごみ問題への貢献	
・ 健康面への配慮素材	
<b>2. 液状製品の機能付加</b> .....	3
・ 保水性・保湿性	
・ 液体の粘度調整	
・ 油や粒子の分散を安定化	
・ チキソトロピー性	
<b>3. 固体製品の強度向上</b> .....	7
・ プラスチック等の強度向上	
・ 繊維・紙等の強度向上	
・ スポンジ等の強度向上	
・ 軽量・高強度のCNF成型体を使用	
<b>4. 固体製品の機能付加</b> .....	13
・ 水や酸素等に対するバリア機能	
・ 表面の微細化機能	
・ スポンジ等の断熱性、吸収性向上	
・ 研磨剤としての利用	
<b>5. 製造工程効率化</b> .....	17
・ 省エネルギー	
・ 消耗品の使用量削減	
・ 行程の省略	
<b>6. その他</b> .....	19
・ 食品	
・ 電子材料	
・ 医療	

## ・ CNF活用製品開発を進めるにあたって .....

- ・ CNFは、現在「水に数%分散させた状態」、「粉末の状態」、「板状に成型した状態」、「プラスチック等に高濃度で分散させた状態（マスターバッチ）」でメーカーより供給されています。
- ・ 利用するには、これらを対象物に混ぜて使うのが一般的ですが、CNFは微小世界特有の静電気等の影響を受け、使いこなす「こつ」を理解していないと、うまく混ざらず、目的の機能を発揮できないことが多くあります。
- ・ 実際に関係を進める際は、専門的知見を持った方の指導を受けてから取り組むことを、お勧めします。
- ・ 具体的に検討を進めたい場合は、「四国CNFプラットフォーム」あるいは各種支援組織やCNF製造メーカー等、CNFの専門知見を持った方に、ご相談ください。

# 1. 環境貢献の企業姿勢をPR

## ● 低炭素社会への貢献

## ● 海洋プラスチックごみ問題への貢献

地球環境問題、脱プラスチックなどが言われる中、環境にやさしい素材を使用し、企業の環境配慮姿勢をPRするため、既存の石油化学製品の代替等として環境にやさしい素材を使いたいというニーズはありませんか。

CNFは、植物由来の素材なので、資源量も豊富で、カーボンニュートラル、長期的な生分解性も期待でき、環境配慮姿勢のPRに最適です。

SDGsへの取り組みとしても有効です。



## ● 健康面への配慮素材

健康面で有害なイメージがある人工素材を、自然由来の健康面に配慮した素材に置き換えたいというニーズはありませんか。

CNFは、植物由来の素材なので、健康配慮姿勢のPRにも適しています。





●低炭素社会への貢献 ●海洋プラスチックごみ問題への貢献

ビール用タンブラー（アサヒビール(株)）

- ・環境貢献の企業姿勢をPR するため、イベントや小売り販売でマイタンブラーとして普及啓発。
- ・自然由来の木の風合いをお楽しみいただけ、イベントや日常生活でのプラスチックごみの低減に貢献する。  
繰り返し使用可能な強度を持ち、破損して廃棄する際にも紙製品（可燃物）として分類できる環境にやさしい素材。
- ・カップ表面にセルロース繊維由来の細かな凹凸を施すことで、ビール類の持続性のあるきめ細かな泡をつくりだす。
- ・高濃度セルロースファイバー成形材料(パルプ成分を55%以上含有する新開発の樹脂)



展開ポイント

- ・企業にとって、環境貢献姿勢を示すことは、長期に事業継続するための大きな要素となっており、CNFの活用は有望なアピール材料となります。
- ・ただし、現状高価なCNFの活用には、環境イメージだけではなく、製品の機能向上の効果と合わせ、費用対効果の高い用途を見つけることが大切となります。
- ・下記「CNFの特徴を活かすためのキーワード（以降の章で説明）」を念頭に、CNFの特徴をうまく活かせる用途を探していただくことが重要です。

(CNFの特徴を活かすためのキーワード)

増粘効果、分散安定性、チキソ性、強度向上、透明、比表面積が大きい、膨張安定性等

(CNFの現時点の弱点)

現時点では高価、高熱に弱い等

- ・また、以下の視点で検討することが、実現性の高い用途を発掘するうえでのポイントとなると考えられます。
  - ・ CNFでないと実現できない効果が得られる分野
  - ・ CNFを少量加えることで効果が期待できる分野
  - ・ 元々高額な材料をCNFに置き換えられる分野 他

## 2. 液状製品の機能付加

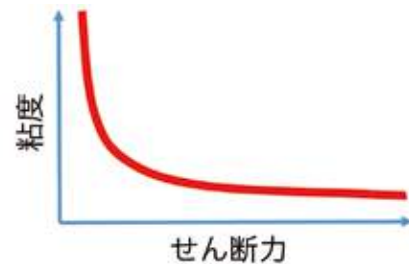
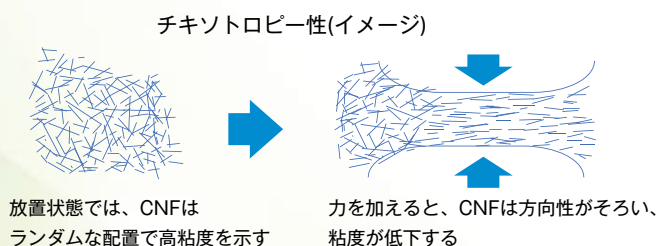
### ● 保水性・保湿性 液体の粘度調整

### ● チキソトロピー性

液状製品の保水性を高めたいというニーズはありませんか。また、液体の粘度を、思い通りに調整したいというニーズはありませんか。

液中で3次元ネットワークを持つCNFを添加することで、CNFが抱える液体を離しにくくして保湿性・保水性を高めることができます。

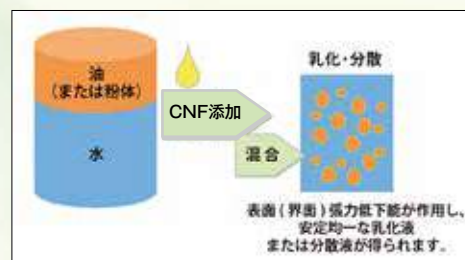
また、液体の粘度を調整でき、圧をかけたときだけ流動性を高めるなどの機能（チキソトロピー性）を付加できる可能性もあります。



### ● 油や粒子の分散を安定化

水中で油や粒子を分散安定化させたいニーズはありませんか。

CNFは油や粒子の周囲に吸着し、油や粒子を分散安定化させる乳化機能があり、固体の沈降防止、顔料の凝集抑制など、食品や塗料等への展開が期待されます。



利  
活  
用  
例

- 保水性・保湿性
- 液体の粘度調整

### 化粧品（大成薬品工業株）

フェイスマスクの美容液に、オリーブ油に加えCNFを配合することにより、保湿力を7~10%向上、しっとりとした潤い感が24時間持続することができた。

また、長時間着用でき、曳糸性の低さからべたつかない特徴も付与できた。



利  
活  
用  
例

- チキソトロピー性
- 油や粒子の分散を安定化

### ボールペンインク（三菱鉛筆株）

CNFを水性ボールペンのインクの増粘剤に使用し、かすれやインク溜まりが生じにくく、安定した筆記描線を実現した。



利  
活  
用  
例

- チキソトロピー性

### 水性塗料への活用（日本ペイント株等）

縦の壁面にもたれずに塗りやすく、スプレーも可能な塗料。

なお、完成時には、割れにくい強靱な塗膜を形成する。



利  
活  
用  
例

●チキソトロピー性

コンクリート先行剤 (タケ・サイト(株))

建設現場で生コンを流し込む配管内に潤滑性の高い膜を形成し、生コンを圧送しやすくするもの。

CNFの持つチキソ性で、効果的に配管内の詰まりを防げる。使用量は従来のモルタルに比べ約100分の1に抑えられた。



利  
活  
用  
例

●チキソトロピー性

型枠へのプラスチック充填  
(丸亀うちわ等)

プラスチック原料を射出成型等で型枠に充填する際、うちわ骨のような複雑な形状でも、スムーズに隙間なく、末端部まで充填できる。



---

## 展開ポイント

---

- ・液状製品へのCNF活用は、現状最も実用化が進んだ分野となっています。
- ・先行事例を参考に、自社製品に保水性、粘度調整、チキソ性、分散安定性などCNFの特徴を活かせる用途がないかを考えてみてください。
- ・また、以下の視点で検討することが、実現性の高い用途を発掘するうえでのポイントとなると考えられます。

(有効性の高いと思われる用途例)

- ・ CNFを少量加えることで効果が期待できる分野
  - ・ チキソ性など、他の方法で実現できない用途分野
  - ・ 原料輸送費がかかるのでCNF製造メーカーから近い立地 他
-



## 3. 固体製品の強度向上

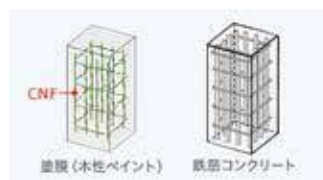
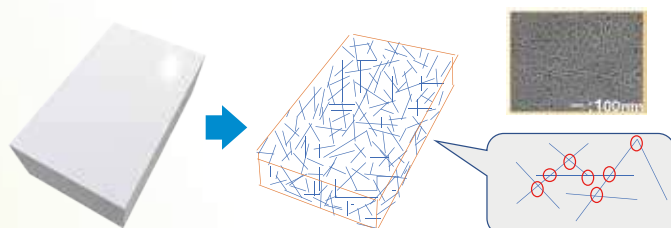
### ● プラスチック等の強度向上

自社の製品に使用しているプラスチック等の素材の強度が強くなれば、今まで使えなかった用途に使える、軽くできる等、製品に良い特徴を出せると思っただけではありませんか。

ポリプロピレンにCNF10%を混練することで、鉄筋コンクリートの鉄筋のような効果が得られ、曲げ弾性率が2.0倍、曲げ強さが1.5倍になった例などもあり、プラスチック等の強度向上を実現できる可能性があります。

#### CNFによる素材強度向上の原理(イメージ)

素材作成時にCNF(強度の強い繊維状物質)を混ぜ込むことで、素材自身が高強度の細かい繊維で補強された素材となり、素材の強度を向上させることができます。



(拡大図)

- ・ CNF単体は、鉄の5倍の強度と言われている。
- ・ CNF同士も、水素結合で強力に結合する

### ● 繊維等の強度向上

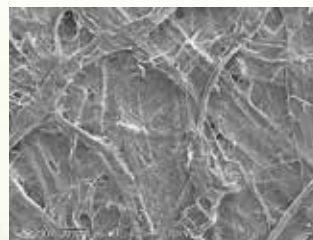
繊維材を高強度とすることで、今まで使えなかった用途に使える、耐久性が上がる等、製品に良い特徴を出せるのにも思っただけではありませんか。

繊維の接点や部材の表面をCNFで補強することで、高強度の素材に補強できる可能性があります。

#### 強度向上の原理(イメージ)



高機能の紙・シートを作りたい。



繊維の隙間にCNFが分散・結合し、紙・シートの強度が向上する。

## ● スポンジ等の強度向上

スポンジ等穴を多く持つ発泡材料のクッション性と耐久性を両立させたいというニーズはありませんか。

CNFを利用することで、気泡の穴サイズのコントロールや強度向上ができる可能性があります。

## ● 軽量・高強度のCNF形成体を使用

自然素材で強く軽い等の特徴のある素材（製品）があれば、これを使うことで、自社製品に良い特徴を出せる可能性はありませんか。

強い、軽い等のCNFの特長を活かしたCNF形成体が製品化されており、これらの特徴を容易に適用できる可能性があります。

### （例） ELLEX-M（大王製紙株）

CNFとパルプ繊維を複合化したCNF高配合の成形体は、軽量かつ高強度というCNFの特徴を活かした高性能材料であり、性能は汎用プラスチック材料を大きく上回る力学物性を示し、熱特性にも優れています。



汎用プラスチックとの物性比較（CNF配合率80%での例）

	23℃	90℃
引張弾性率 (GPa)	約5倍 (13~17GPa)	約20倍 (10~12GPa)
引張強度 (MPa)	約5倍 (100~150MPa)	約8倍 (56~70MPa)

注1 材料を引っ張った際の変形のしにくさ  
注2 材料を引っ張った際に破壊するのに要する力  
※上記数値は測定値の1例であり、品質を保証するものではありません。

## 利 活 用 例

### ● プラスチックス等の強度向上

#### コードレススティック掃除機（パナソニック株）

- ・軽さとしなりに強い剛性強度を併せもつ植物由来の「セルロースナノファイバー樹脂」を部品に使用。これにより全体構造が見直され、軽量化を実現。
- ・軽量化が使いやすさに直結する「スティック掃除機」で採用。



●プラスチック等の強度向上

ナノセルロースビークル（環境省）

- ・「CNFを活用して、2020年に10%程度の軽量化を目標に、実際に製造してみよう」というプロジェクト。22の大学・研究機関・企業が目標を共有し、具現化に向け一気通貫体制で取り組みました。



2019年東京モーターショー出品



（出展：環境省）

●プラスチック等の強度向上

漆喰壁（田中石灰工業(株)）

- ・壁材等に使う漆喰は、施工後乾燥する際に、収縮が起こるので、小さなひび割れが発生することがあるが、漆喰にCNFの配合で引っ張り強度が高くなり、ひび割れを抑制することができた。



●プラスチック等の強度向上

タイヤ（住友ゴム工業(株)）

- ・CNFをタイヤビード部ゴムの補強材として活用。（天然ゴムに約30%入れているカーボンブラックに代え、CNFを約20%入れると、同じような弾性率、あるいは強度が得られる。）
- ・CNFをタイヤの周方向（回転方向）に配列することで、周方向には硬く強い性質でありながら、径方向における柔らかさを兼ね備えた。同時に原材料の側面で、環境性能を高めている。



● 繊維等の強度向上

トイレットクリーナー（大王製紙株）

・ペーパークリーナーにCNFを配合することによって、破れにくい丈夫で頼れるシートを開発。



● 繊維等の強度向上

スピーカの振動板（オンキヨー株）

・CNFとパルプを独自の比率で混合した材料を使用し、軽量化や高剛性化、高内部ロスを実現するウーファ振動板を新開発し、抜けが良く、分厚い低音再生が可能になった。

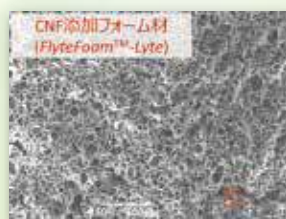
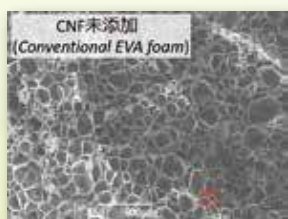


● スポンジ等の強度向上

シューズのミッドソール（株アシックス）

ミッドソール（甲被と靴底の間の中間クッション材）に、CNFを活用することで軽量性と耐久性という相反する機能を高次元で両立させたスポンジ材を採用しました。

CNFを添加することで、気泡壁が補強されると同時に気泡が微細化し、多くの気泡を含ませても、強く、耐久性に優れたスポンジ材を得ることができます。





## ● 軽量・高強度のCNF形成体を使用

## 自動車の外装部品 (SAMURAI SPEED)

CNF成形体で軽量化した外装部品を利用した車両が、国内各サーキットにてテスト走行を重ね、今回、公道を走行する ALL JAPAN HILL CLIMB Festival in 御岳にエキシビジョン参加しました。

仕様箇所：車体外装全体（ボンネット・ドア・リア・サイド）  
内装（インストルメントパネル）



## ● 軽量・高強度のCNF形成体を使用

## 卓球ラケット (株タマス)

ELLE X-Mを用いた卓球ラケットは、打球の威力を高められること、さらに、従来のラケット用部材では実現し得なかった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点も合わせて評価され、(株)タマスより『レボルディア CNF』として販売を開始しました。





## 展開ポイント

- ・ 固体製品の強度向上は、CNFの用途先としては、最もボリュームゾーンと期待されている分野です。
- ・ 親水性のCNFは、以前は石油化学製品への混練には馴染みにくかったが、技術進展で解決されつつあり、多くの実用製品も出始めております。
- ・ 先行事例を参考に、自社固体製品に強度強化を実現したい用途がないかを考えてみてください。

また、以下の視点で検討することが、実現性の高い用途を発掘するうえでのポイントとなると考えられます。

(有効性の高いと思われる用途例)

- ・ プラスチックの容易な加工性を活かしつつ、今までの素材では強度が不足する用途
- ・ CNFでしか強度向上できない素材への用途
- ・ CNFしか使えない環境での強度向上用途
- ・ 軽量化の価値が特に高い用途
- ・ 自然由来素材という訴求効果との合わせ技が活かせる用途
- ・ 方向性をもたせた強度向上効果の活かせる用途など

(適用素材の例)

・ プラスチック

・ コンクリート、漆喰

・ ゴム

(参考)

分類	樹脂名			
プラスチック	汎用プラスチック	ポリエチレン	PE	結晶性
		ポリプロピレン	PP	
		ポリ塩化ビニル	PVC	
		ポリスチレン	PS	
		アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン	ABS	
	熱可塑性樹脂	アクリロニトリル・スチレン	AS	非晶性
		ポリメチルメタアクリル	PMMA	
		ポリビニールアルコール	PVA	
		ポリ塩化ビニリデン	PVDC	
		ポリエチレンテレフタレート	PET	
熱硬化性樹脂	フェノール樹脂	PF		
	ユリア樹脂	UF		
	メラミン樹脂	MF		
	不飽和ポリエステル	UP		
	エポキシ樹脂	EP		
	シリコン樹脂	SI		
	ポリウレタン	PUR		

## 4. 固体製品の機能付加

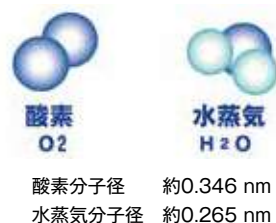
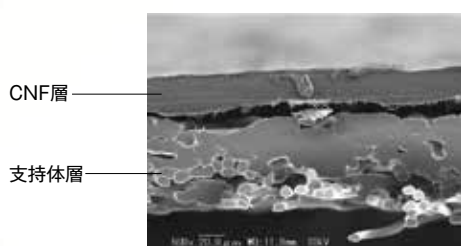
### ● 水や酸素等に対するバリア機能

紙等でできたものに液やガスを通さない機能を付加させたいニーズはありませんか。

CNFの膜をつけることで、水蒸気や酸素等を通さず、生分解性を持ちながら防水性を確保したり、食品劣化防止などの機能を付加できる可能性があります。

#### フィルムのガスバリア性の原理

紙の上に均一に、10数nmを切るぐらいまでほぐしたCNFの溶液を塗ると、表面にCNFの膜ができ、ナノファイバー同士が密着して、その間は酸素すら通りません。



### ● 表面の微細化機能

素材表面に触媒を担持させるなど微細構造を作り、製品に機能を持たせたいと思ったことはありませんか。

素材表面をCNFで覆うことで比表面積を増大化し、金属イオンを多く担持させ高密度にする、フィルターの通過粒度をコントロールするなど、機能の向上に活用できる可能性があります。

### ● スポンジ等の断熱性、吸着性向上

断熱性能の高い断熱材がほしい、拭き取り等に使うスポンジ等の吸着性を高めたいと思ったことはありませんか。

CNFをスポンジ等に活用し空孔をコントロールすることにより、高性能断熱材や、吸着性能の高いスポンジを開発できる可能性があります。

### ● 研磨剤としての利用

自然由来で目的に合った適切な硬さの研磨剤がほしいと思ったことはありませんか。

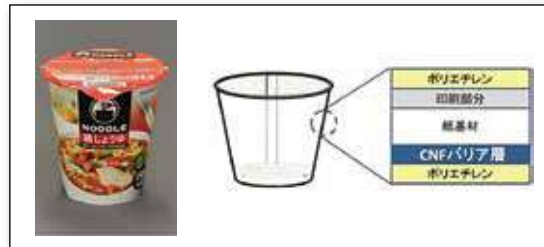
CNFは、自然由来で、目的に合った研磨剤を開発できる可能性があります。

●水や酸素等に対するバリア機能

CNFバリア紙カップ（凸版印刷(株)）

CNFをコーティングした原紙を使用し、高いバリア性を付与。さらに特殊加工を施した完全密閉構造により、商品の長期保存化を実現した（食品酸化・劣化防止）。

飲料などの液体用途としても使用でき、従来品と比較して、プラスチック使用量を約50%削減した。



（出典 凸版印刷(株)HP）

●表面の微細化機能

大人用紙おむつ（日本製紙クレシア(株)）

紙おむつに、CNFを用いた消臭シートを採用し、抗菌・消臭効果のある金属イオンを多く持たせることができ、便臭消臭率が従来より3倍以上になった。

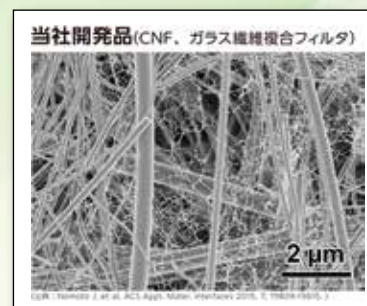


●表面の微細化機能

エアフィルタ濾材（北越コーポレーション(株)）

ガラス繊維の隙間にCNFをクモの巣状に張りめぐらして、高性能エアフィルタ濾材を作成。

CNFの使用量はガラス繊維の0.1%程度でフィルタ性能を大きく改善し、従来にない省エネ効果や超微細粒子の捕集が期待できる。



## ● スポンジ等の断熱性、吸着性向上

## 除染スポンジ（ナノサミット(株)）

放射性セシウムをからめとる性質をもつプルシアンブルーをCNFとの組み合わせでスポンジ化し、ナトリウムなど他の物質はスルーし、放射性セシウムのみを除去することができる。



## ● 研磨剤としての利用

## 石鹸用スクラブ剤（日清紡テキスタイル(株)）

マイクロプラスチック汚染対策の一環で、綿を原料とするCNF粒子を、高い硬度が要求されるスクラブ剤用粒子に応用、同スクラブ剤入り石鹸を試作。



## 展開ポイント

- ・ CNFは、固体製品に対して、「水や酸素等に対するバリア機能」「表面の微細化機能」「スポンジ等の断熱性、吸収性向上」「研磨剤としての利用」等多様な機能付加をできる可能性を有しているので、先行事例も参考にしながら、自社製品に活かす用途はないか発想を膨らませていただき、有望な用途を見つけていただきたいと思います。
- ・ ここでも、費用対効果が高い用途をいかに見つけるかがポイントとなることは十分認識しておいていただきたいと思います。
- ・ また、以下の視点で検討することが、実現性の高い用途を発掘するうえでのポイントとなると考えられます。

(有効性の高いと思われる用途例)

- ・ CNFの特徴を活かせる用途
- ・ CNFしか使えない環境での強度向上用途
- ・ 軽量化の価値が特に高い用途
- ・ 自然由来素材という訴求効果との合わせ技を活かせる用途
- ・ 方向性をもたせた強度向上効果を活かせる用途



## 5. 製造工程の効率化

CNFの特徴をうまく活用すれば、製品の一部として使用するだけでなく、製造工程を効率化ができる可能性があります。

自社の製品製造工程を再度分析して、CNFの適用で効率化できる可能性を検討してみませんか。

### ● 省エネルギー

CNFを使うことで、原料溶解工程の設定温度を下げる など

### ● 消耗品の使用量削減

CNFで必要機能を確保し、そのために使っていた消耗品使用量を減らす など

### ● 工程の省略

CNFで素材強度を上げ、一時的な強度確保だけの工程を不要とする など

### 利 活 用 例

#### ● 省エネルギー ● 消耗品の使用量削減 ● 行程の省略

#### 陶磁器 (萬古焼)

従来、陶磁器は絵付けする前の強度を確保するため、粘度を一度素焼きをしてから絵付けし、再度本焼成して仕上げていた。

粘土の中にCNFを配合することで、乾燥させただけで強度が確保できたため、素焼き工程をせずに絵付けすることができるようになった。

これにより、焼くのは本焼きのみと製造工程が1ステップ省略でき、素焼きのエネルギーを節約することができた。

なお、粘土の中のCNFは、焼成工程で燃えてなくなり、製品の質には影響はない。



## ●省エネルギー ●消耗品の使用量削減

**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、糊付け工程の使用エネルギーを約40%削減。

**展開ポイント**

- ・ 製造工程の効率化は、各社これまで取り組んでこられていると思いますが、今までにない機能を持つ新素材CNFの適用で、今までとは全く違う可能性が出てくることが考えられます。
- ・ それぞれの製造工程の目的を、これまで説明してきた強度面等CNFの特徴を活かすことで改善できないか検討する。特にエネルギーが多くかかっている工程、強度面を目的とした工程などは、改善の可能性がないか根本から検討してみることをお勧めします。

(有効性の高いと思われる用途例)

- ・ CNFで素材の強度強化することで不要とできる工程
- ・ CNFを使えば設定温度を下げることができる工程
- ・ 強度強化の為に使用している消耗品等をCNFを加えることで削減できる工程 など

## 6. その他分野

以下の分野でもCNFの特徴を利活用することが注目され、各機関等で検討が進められています。

開発途上の分野ではありますが、CNFの可能性を先取りして競合他社との差別化等を図る等、これらの分野でのCNF活用を検討してみませんか。

### ● 食品への活用

CNFの粘度調整、保湿性、安全性等を活かし、食品の食感改善等への活用



### ● 電子材料への活用

CNFの透明性、フレキシブル、低熱線膨張等の特徴を活かし、透明な膜や基盤など電子材料への活用



### ● 医療への活用

CNFの人体拒否反応が少ない等の特徴を活かし、骨材など医療用途への活用



### 利 活 用 例

#### ● 食品の食感改善等への活用

- ・CNFの粘度調整、保湿性、安全性等を活かして、食品の食感改善等にも活用されている。

#### ナタデココ

ココナッツ果実液を発酵させたゲル状物質で、ほとんどセルロース。独特の歯ごたえがあり、カロリーが低く、食物繊維が豊富であるためダイエット食や特定保健用食品としても利用される。



#### ちくわ (株土佐蒲鋒)

CNF使用で食感改善を実現するとともに、冷凍輸送品を解凍しても、鬆(す)にならず、ドロップも少ないなど、食感の劣化を少なくできた。



●電子材料への活用

- ・CNFの透明・フレキシブル・低熱線膨張等の特徴を活かして、透明な膜や基盤など電子材料への活用検討が進められている。

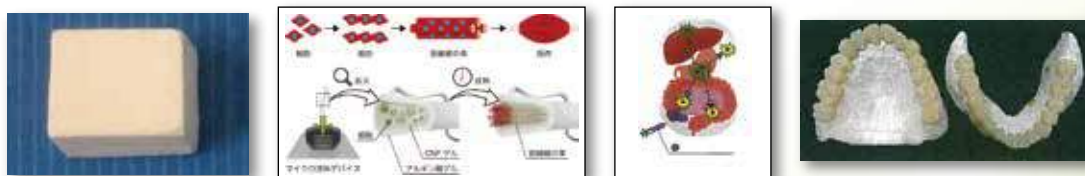
CNF強化低熱膨張透明シート、有機EL素子  
有機薄膜太陽電池 等



●医療用途への活用

- ・CNFの人体拒否反応が少ない等の特徴を活かして、医療用途への活用検討が進められている。

人工骨、人工血管、抗ガン剤のキャリアー、義歯 等







本冊子は、経済産業省の委託事業として、当センターが令和2年度に実施する「地域企業イノベーション支援事業（高機能素材（セルロースナノファイバー、炭素繊維、高機能紙等）活用産業創出・支援事業）」について、CNF普及促進を目的として作成されたものです



**STEP** 一般財団法人  
四国産業・技術振興センター

〒760-0033

高松市丸の内2番5号（ヨンデンビル4F）

TEL 087-851-7025

FAX 087-851-7027

E-mail [step@tri-step.or.jp](mailto:step@tri-step.or.jp)

H P <https://www.tri-step.or.jp>

リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。