

# 王子ホールディングス株式会社 2022年度 研究開発IR説明会

2022年10月21日

## 本日のスケジュール

時間	発表タイトル	発表者
13:00	開会	司会
13:05	「王子が目指すグリーンイノベーション」	代表取締役社長 グループCEO 磯野 裕之
13:20	「イノベーション推進本部開発方針」	グループ経営委員 イノベーション推進本部長 西 連
13:30	テーマ① 「CNFおよび関連製品の開発状況」	イノベーション推進本部 CNF創造センター
13:45	テーマ② 「木質を原料とした国産バイオマスプラスチック ・国産バイオ燃料」	イノベーション推進本部 戦略企画部 インキュベーション推進室
14:00	テーマ③ 「植物資源由来の医薬品開発」	王子ファーマ株式会社 研究開発部
14:15	質疑応答	各テーマ責任者
14:40	閉会	司会

2022年度 王子ホールディングス株式会社 研究開発IR説明会

# 王子が目指すグリーンイノベーション

希望あふれる地球の未来の実現にむけて

2022年10月21日

王子ホールディングス株式会社

代表取締役社長 磯野裕之

## 経営理念

革新的価値の創造

未来と世界への貢献

環境・社会との共生

## 存在意義

森林を健全に育て、その森林資源を活かした製品を創造し、社会に届けることで、希望あふれる地球の未来の実現に向け、時代を動かしていく

**森林の公益的機能**：CO<sub>2</sub>を吸収・固定、水源涵養、生物多様性 他

- 森林は手入れせず放置されると荒廃する。
- 森林を適切に育て、管理し続ける。

**森林資源は再生可能**：

- 木質由来製品は化石資源由来製品を置き換えることが可能である。

領域をこえ 未来へ



## 中長期的社会課題・メガトレンド

### ◆循環型社会の重要性の高まり

- ・気候変動
- ・自然災害
- ・生物多様性の危機
- ・資源の枯渇（食料・水問題含む）
- ・環境汚染（海洋プラスチックごみ問題等）

### ◆人権問題への関心の高まり

### ◆価値観・働き方の多様化

### ◆先進国の経済成熟、人口減少・少子高齢化、新興国の経済成長、人口増加

### ◆寿命延伸・コロナ禍による衛生意識の高まり

### ◆テクノロジーの進展・コロナ禍による非接触型慣習・リモート化の普及

### ◆国際的な政治・社会リスクへの懸念

## 王子グループに求められること

- ✓ **サステナブル・ビジネスモデル** の徹底
- ✓ **グリーンイノベーション** の推進

- ✓ **人権尊重の取り組み強化**

- ✓ **インクルージョン&ダイバーシティの取り組み強化**

- ✓ **海外事業の拡大・強化**（特に東南アジア地区）

- ✓ **さらなる国内事業構造転換**の推進

- 需要増加： パッケージング事業 ・ 生活消費財事業
- 需要減少： 新聞用紙、印刷 ・ 情報用紙

- ✓ **原材料の安定調達・製品の安定供給への責任**

# 『成長から進化へ』

2030年目標

## 1. 環境問題への取り組み -Sustainability-

- 温室効果ガスの削減の推進
- 森林による純吸収量増の推進

環境行動目標  
2030

## 2. 収益向上への取り組み -Profitability-

- 既存事業の深化
- 有望事業の伸張

連結売上高  
2.5兆円以上

## 3. 製品開発への取り組み -Green Innovation-

- 木質由来の新製品開発

## 環境行動目標2030

### 1 気候変動問題への対応

- ◆ 温室効果ガス(GHG)削減目標  
**2018年比 70%以上**  
 内訳 50% : 森林による  
 CO2吸収・固定  
 20% : 温室効果ガス(GHG)  
 排出量の削減



CENIBRA植林地

### 2 豊かな森づくりと資源循環

- ◆ 持続可能な森林経営 (森のサイクル)
- ◆ 資源循環 (紙・水のサイクル、他)



水処理事業 限外濾過膜設備

### 3 生態系への配慮

- ◆ 環境負荷 **ゼロ** への挑戦
- ◆ 生物多様性保全



ヤイロチョウ(絶滅危惧種 I B類)の保護

### 4 ステークホルダーとの信頼関係の醸成

- ◆ 責任ある原材料の調達と製造
- ◆ 脱炭素社会に貢献する製品の拡充
- ◆ 環境事故**ゼロ**・製造物責任事故**ゼロ**



(億円)  
25,000

**2030年目標**  
**売上高2.5兆円以上**

(対2021年度増加額)

**+ 3,000 億円**

**新製品・環境対応製品開発による拡大**

- ◆ 高機能フィルム事業
- ◆ 再生可能エネルギー事業
- ◆ **新製品・環境配慮型製品の開発**

M&A効果

**+ 3,000 億円**

**戦略投資・M&Aによる拡大**

- ◆ 国内外 段ボール事業
- ◆ 家庭紙・紙おむつ事業
- ◆ 海外感熱事業
- ◆ パルプ事業
- ◆ 保有設備の有効活用

戦略投資効果

**+ 4,000 億円**

他

**既存事業** (印刷情報需要減)

20,000

17,000

15,000

2021      2022      2024      2030年度

# 王子が目指すグリーンイノベーション

## 木質由来の 新素材 開発

再生可能な木質由来の新素材で  
循環型社会に貢献



バイオマスプラスチックフィルム



セルロースナノファイバー

## メディカル&ヘルスケア 領域への挑戦

未来の医療を見据えた  
新たな領域への試み



木質由来医薬品



細胞培養基材

## 環境配慮型 紙素材 の開発

各種紙製品を用いて  
様々な環境問題を解決



プラスチック代替包装資材



ポリ乳酸ラミネート紙

## 木質由来の新素材 バイオマスプラスチックフィルム



木材

蒸解



パルプ

酵素分解



糖液

発酵

乳酸

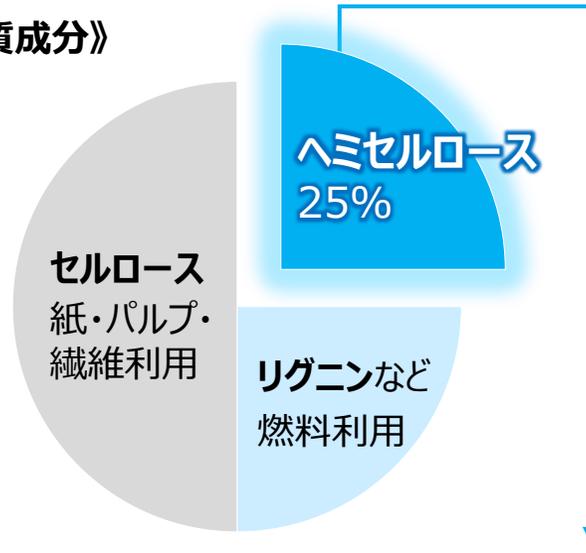
重合

ポリ乳酸

- 持続可能な森林経営で得られた樹木によるポリ乳酸(PLA)の製造に成功
- 木材は非可食性バイオマス → 食糧事情による需給の圧迫・価格変動を受けにくい
- 化石燃料由来のCO<sub>2</sub>排出量削減のため、ポリ乳酸(PLA)配合のフィルムを開発中

## メディカル&ヘルスケア領域 木質由来医薬品

### 《木質成分》



### 医薬品有効成分：硫酸化ヘミセルロース

#### 効能

- ・抗炎症作用
- ・血液凝固阻止作用

#### 医薬品開発中

- ・動物用関節炎治療薬
- ・血液抗凝固薬

## 環境配慮型紙素材 プラスチック代替包装資材

- ライフサイクルアセスメント手法によるプラスチック包装 → 紙包装の包材1㎡あたりのCO<sub>2</sub>排出量削減率は60% → プラスチック代替包装資材の開発を推進

### プラスチック包装

廃棄 (焼却)

加工

素材製造・  
原料入手

### 紙パッケージ (片艶紙70g/㎡基材)

60%  
削減

廃棄 (焼却)

加工

素材製造・  
原料入手

2022年度 王子ホールディングス株式会社 研究開発IR説明会

# イノベーション推進本部 開発方針

2022年10月21日

王子ホールディングス株式会社  
イノベーション推進本部長  
西 連

# 王子グループの基本方針

## 『成長から進化へ』

① 環境問題への取り組み -Sustainability-

② 収益向上への取り組み -Profitability-

③ 製品開発への取り組み -Green Innovation-

森林資源を有効に活用した革新的価値の創造

連結売上高  
2.5兆円以上

2030年目標

# 森林資源を活用した製品開発

## 木質由来の新素材開発

循環型社会に貢献する森林資源の有効活用

## メディカル&ヘルスケア領域での開発

未来の医療を見据えた新たな領域への試み

## 環境配慮型 紙製品の開発

各種紙製品を用いて様々な環境問題を解決

豊富な  
森林資源

×

紙づくり・  
森づくりの  
コア技術

# 森林資源を活用した製品開発

豊富な  
森林資源

×

紙づくり・  
森づくりの  
コア技術

## 木質由来の新素材開発

バイオマスプラスチック／バイオエタノール  
バイオマスプラスチックフィルム／セルロース複合材  
セルロースナノファイバー（CNF）／セルロースマット



## メディカル&ヘルスケア領域での開発

植物資源由来の医薬品  
配向性細胞培養基材  
薬用植物



## 環境配慮型 紙製品の開発

リサイクル対応の紙素材／脱プラスチックソリューション



# 森林資源を活用した製品開発

豊富な  
森林資源



紙づくり・  
森づくりの  
コア技術

## 木質由来の新素材開発

バイオマスプラスチック / バイオエタノール  
バイオマスプラスチックフィルム / セルロース複合材  
セルロースナノファイバー (CNF) / セルロースマット

## メディカル & ヘルスケア領域での開発

植物資源由来の医薬品  
配向性細胞培養基材  
薬用植物

## 環境配慮型 紙製品の開発

リサイクル対応の紙素材 / 脱プラスチックソリューション

売上目標

1,000億円 / 年

2030年目標

# 2019年度の発表テーマと進捗

## セルロースナノファイバー

Cellulose NanoFiber

セルロースナノファイバー (CNF) とは  
パルプをナノオーダーにまで微細化したもの  
微細化により機能が付与され、様々な用途に応用展開が可能

樹木 → パルプ → セルロースナノファイバー

繊維幅約30μm → 繊維幅約3~4nm (完全ナノ化)

解繊

### 事業化に向けての取り組み

**化粧品用途**  
化粧品原料として使用できるCNFを開発し、製品化

**生コンクリート先行利用途**  
生コンクリート圧送先行利用向けに1月より販売を開始

**車窓用途**  
CNF強化ポリカーボネート樹脂を開発、車窓への実装に向けて検討継続中

適用イメージ: リアウィンドウ

## 硫酸化ヘミセルロースの研究開発

PPS (Pentosan Polysulfate Sodium)

ヘミセルロース研究の最先端をいく王子ホールディングスは  
硫酸化ヘミセルロース (PPS) の実用化を目指しています

### ヘミセルロースの実用化

木材中の未活用資源ヘミセルロースから有効成分を製造

木材の成分

- 50% セルロース (紙、繊維、食品などに活用)
- 30% ヘミセルロース (未活用資源)
  - 酸性ヘミセルロース (加水分解キシラン) → 化粧品用途で実用化
  - 20% その他 (未活用資源)
  - 硫酸化ヘミセルロース (正式名: ポリ硫酸ペンタサンナトリウム Pentosan Polysulfate Sodium (PPS)) → 医薬品用途で研究中

### 医療分野への参入

硫酸化ヘミセルロース (PPS) の研究開発による医薬品分野への参入

事業規模 ↑

**動物用医薬品**  
北海道大学獣医学研究科と共同で関節炎治療薬の国内承認を目指す

**ヒト用医薬品**  
関節炎、人工透析、ハルニースに着目、製薬企業と共同で事業化を目指す

開発期間 →

## 脱プラスチック問題への取り組み

SILBIO BARRIER

紙・パルプ素材によるプラスチック削減の提案

パルプ複合材、マルチバリア紙、パルプ蓋、紙ストロー原紙

### マルチバリア紙 "SILBIO BARRIER" (開発品)

紙基材、バリアコート層、シーラント層

外気、水分、酸素、製品(食品等)、水分、香気

- 王子が得意とする水系塗工技術により、紙基材にバリアコート層を付与。
- 外気からの酸素・水蒸気の侵入、内容物から蒸発した水分や香気の漏れを防止。
- 薄紙や厚紙など、様々な種類の紙を基材とすることが可能。

# 2019年度の発表テーマと進捗

## 脱プラスチック紙素材について

### バリア性包装紙「SILBIOシリーズ」 ラインアップ拡充



SILBIO BARRIER



SILBIO ALBA



SILBIO CLEAR



SILBIO EZ SEAL

### 植物由来 ポリ乳酸配合フィルム



### リサイクル可能な 紙コップ原紙



### 脱プラスチック紙素材



# 2022年度の発表テーマ



木質由来の新素材開発

**CNFおよび関連製品の開発状況**



木質由来の新素材開発

**木材を原料とした国産バイオマスプラスチック・国産バイオ燃料**



メディカル & ヘルスケア領域での開発

**植物資源由来の医薬品開発**

2022年度 王子ホールディングス株式会社 研究開発IR説明会

# CNFおよび関連製品の開発状況

2022年10月21日  
王子ホールディングス株式会社  
イノベーション推進本部  
CNF創造センター

# 森林資源を活用した製品開発

豊富な  
森林資源



紙づくり・  
森づくりの  
コア技術

## 木質由来の新素材開発

バイオマスプラスチック / バイオエタノール  
 バイオマスプラスチックフィルム / セルロース複合材  
 セルロースナノファイバー (CNF) / セルロースマット



## メディカル&ヘルスケア領域での開発

植物資源由来の医薬品  
 配向性細胞培養基材  
 薬用植物



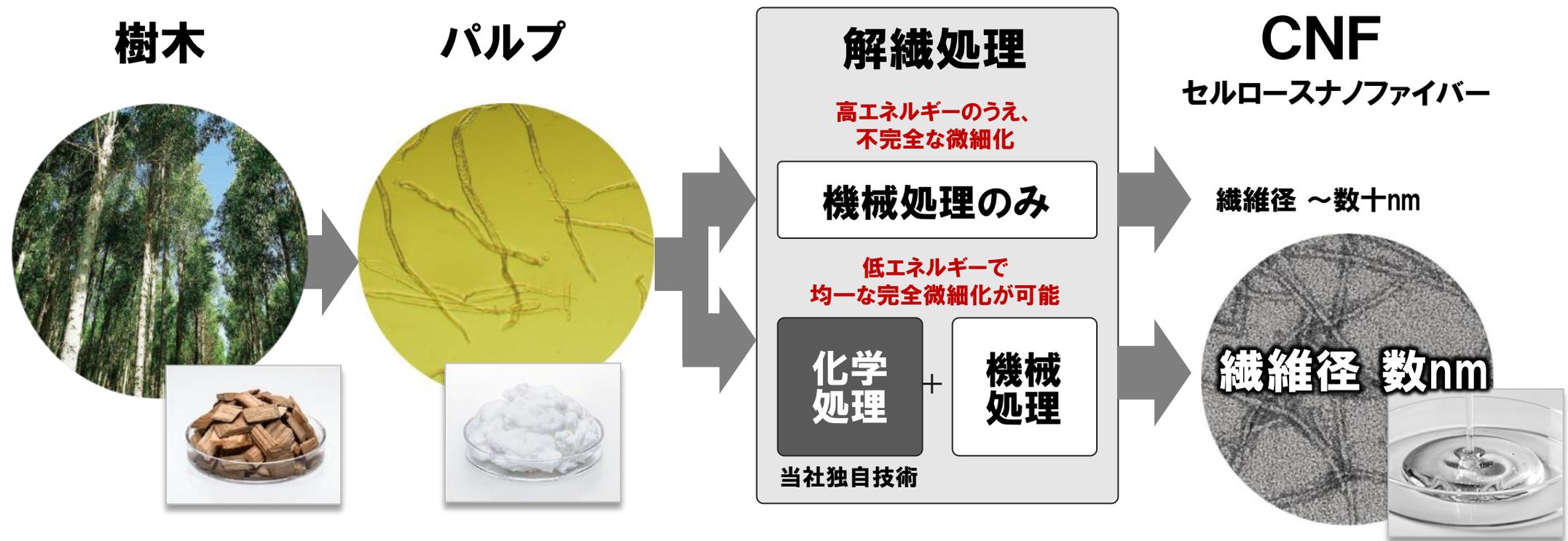
## 環境配慮型 紙製品の開発

リサイクル対応の紙素材 / 脱プラスチックソリューション



# セルロースナノファイバー(CNF)とは

## パルプを化学処理と機械処理により微細化したもの



# CNFの発揮する特異的な機能

## 本来のセルロースの機能



# CNFの発揮する特異的な機能

## CNFならではの機能



# CNFの発揮する特異的な機能

## CNFの機能



# CNFの複合素材としての可能性

## 補強材料としての役割に注目

CNFスラリー



CNFシート



CNFパウダー



×

天然  
ゴム

汎用  
樹脂

# CNF・ゴム 複合素材



## サステナブルで新しい複合素材

既存充填剤(カーボンブラック(CB)等)の  
バイオマスへの置き換え

## CNFの補強により 硬さと伸びの問題を解決

CBと同程度の補強効果(硬さ)と  
天然ゴムの特徴である伸びを両立

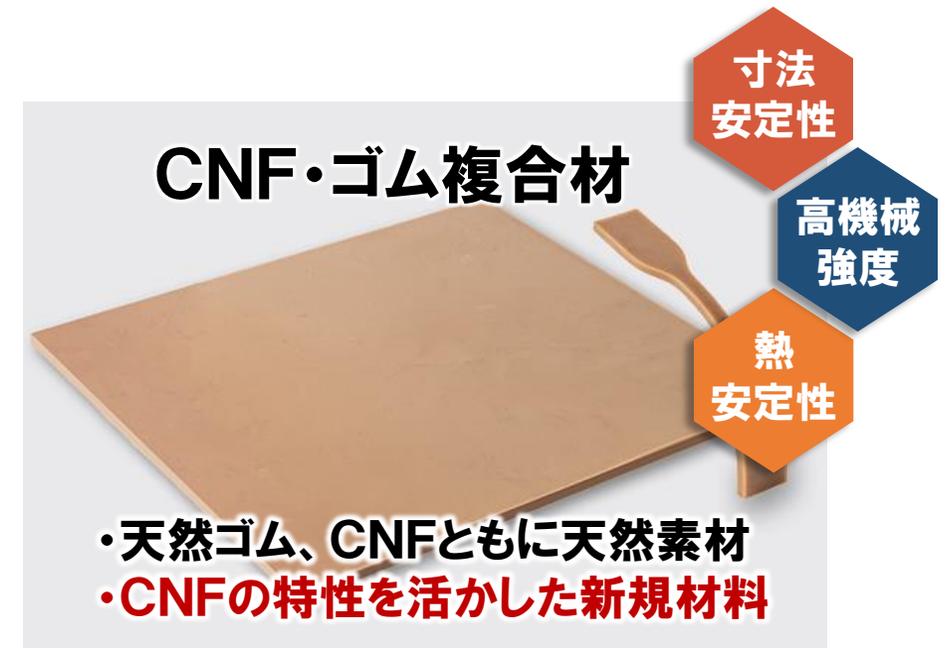
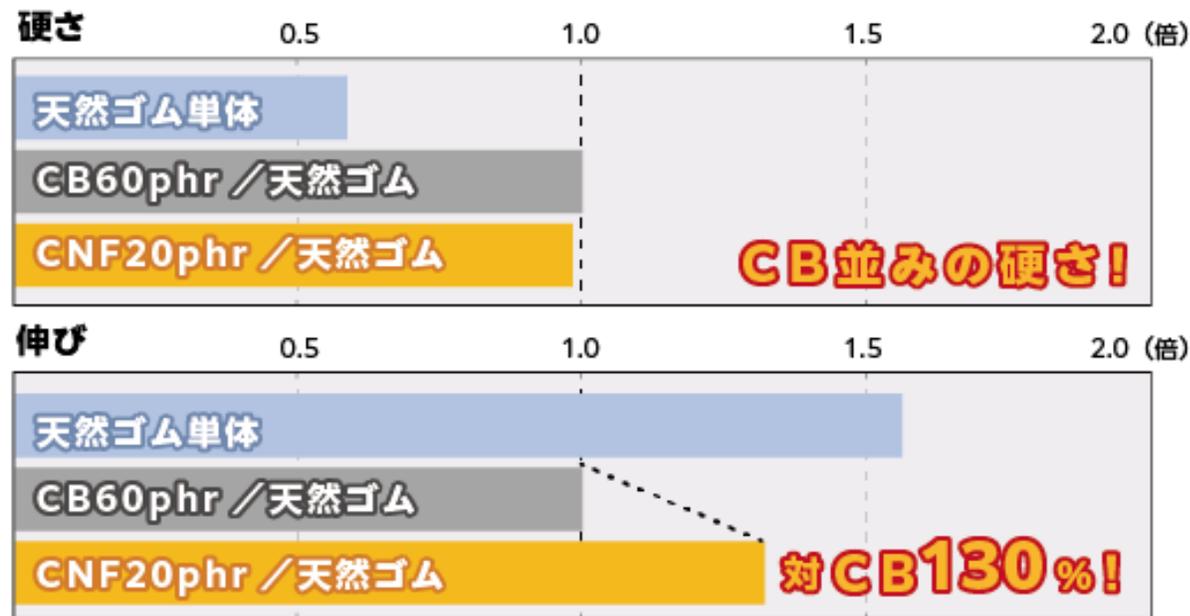
# 天然ゴムとセルロースを用いたサステナブルな複合素材



既存充填剤のバイオマスへの置換えに期待

# CNFが天然ゴムの補強における課題を解決

## CBと同程度の補強効果（硬さ）と天然ゴムの特徴である伸びを両立



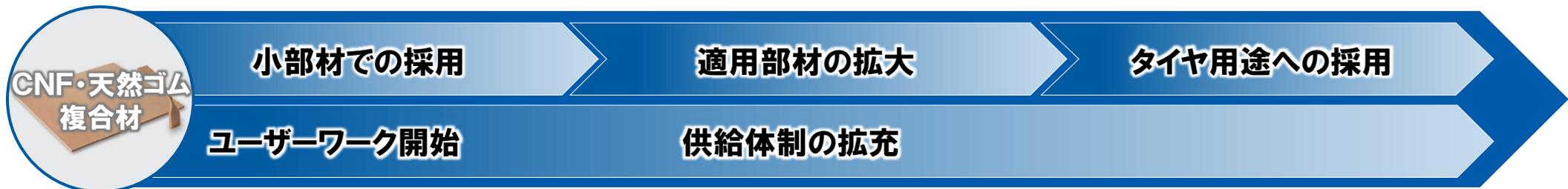
### 新規ゴム素材として用途展開の可能性

➔ 信州大学と産学連携で事業化に向けた開発を推進

# CNF・ゴム複合素材の展望と売り上げ目標

2022年

2030年



## 主な事業目標

シール材等の小部材から実用化・適用部材拡大と並行し供給体制の拡充を進め最終的にはゴム国内市場の80%を占めるタイヤ用途への展開を目指す



**売上目標：2030年度 60億円／年**

# CNFの複合素材としての可能性

## CNF・セルロースマット複合素材

セルロースマット(不織布)

汎用樹脂

×



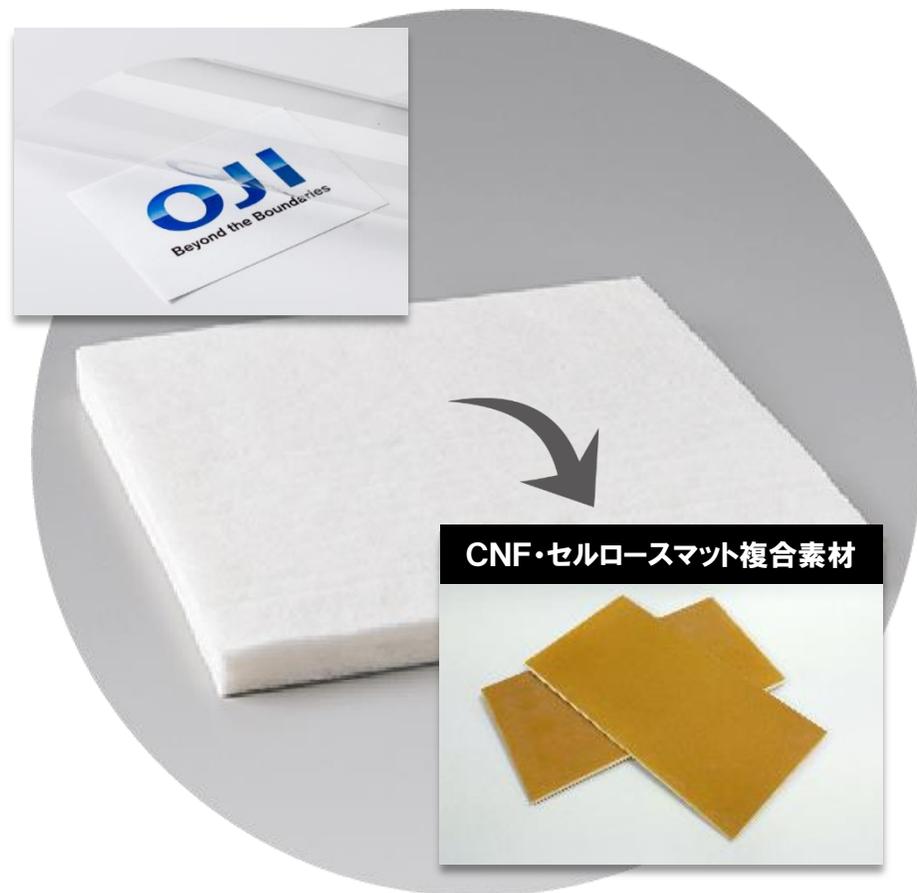
+

CNFシート



CNFシートの補強効果を有効活用

# CNF・セルロースマット複合素材



**最大70%を  
セルロースに置き換え可能**

環境問題の解決に大きく寄与するサステナブル素材

**剛性と耐衝撃性を両立**

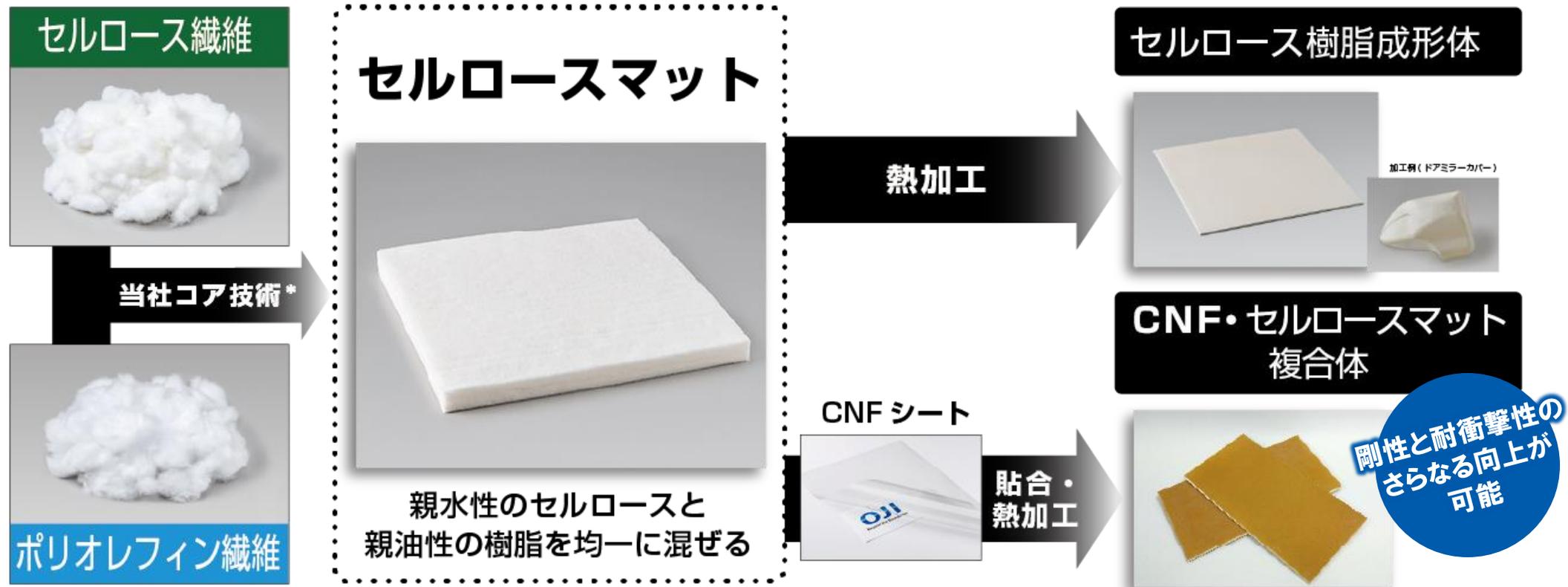
ポリプロピレンより変形に強く割れにくい

**CNFシートの補強効果を有効活用**

CNFシートを貼合することで、さらなる物性向上が可能

# セルロースマットについて

## 王子のコア技術を活用



\*王子キノクロスの不織布製造マシンを使用

# 最大70%をセルロースに置き換え可能

## 環境問題の解決に大きく寄与する サステナブル素材

項目 <sup>*1</sup>	ポリプロピレン樹脂成形体	セルロース樹脂成形体 (セルロース+ポリプロピレン <sup>*2</sup> )	CNF・セルロースマット 複合体 <sup>*4</sup>
セルロース率 (減プラ率)	0%	最大70%	
曲げ弾性率	1 GPa	3~5 GPa	7 GPa
曲げ強度	30 MPa	30~50 MPa	80 MPa
衝撃強度 <sup>*3</sup>	3 kJ/m <sup>2</sup>	20 kJ/m <sup>2</sup> 以上	20 kJ/m <sup>2</sup> 以上

<sup>\*1</sup>数値は保証値ではありません <sup>\*2</sup> マットの性質上若干のポリエチレンを含みます。 <sup>\*3</sup> シャルピー衝撃強度(ノッチあり、23℃で測定)

<sup>\*4</sup> CNFシート(成形体のうち10%)を両面に貼り合わせて熱加工したもの

石油由来のプラスチック使用量削減に大きく貢献

## 熱加工した成形体は剛性と耐衝撃性を両立

セルロース繊維と樹脂繊維が均一に分散されているため、熱により加工された樹脂成形体は剛性と耐衝撃性を両立

項目 <sup>*1</sup>	ポリプロピレン樹脂成形体	セルロース樹脂成形体 (セルロース+ポリプロピレン <sup>*2</sup> )	CNF・セルロースマット 複合体 <sup>*4</sup>
セルロース率 (減プラ率)	0%	最大70%	
曲げ弾性率	1 GPa	3~5 GPa	7 GPa
曲げ強度	30 MPa	30~50 MPa	80 MPa
衝撃強度 <sup>*3</sup>	3 kJ/m <sup>2</sup>	20 kJ/m <sup>2</sup> 以上	20 kJ/m <sup>2</sup> 以上

<sup>\*1</sup>数値は保証値ではありません <sup>\*2</sup> マットの性質上若干のポリエチレンを含みます。 <sup>\*3</sup> シャルピー衝撃強度(ノッチあり、23℃で測定)

<sup>\*4</sup> CNFシート(成形体のうち10%)を両面に貼り合わせて熱加工したもの

ポリプロピレン(プラスチック)より変形に強く割れにくい  
成形体の軽量化に貢献

# セルロースマットの展望と売り上げ目標

2022年

2030年



## 主な事業目標

日用品雑貨向け販売と並行して自動車部材での採用を目指してワークを継続し  
さらなる供給体制拡充を進める

**売上目標：2030年度 35億円／年**