

2021.3.12

モノづくり日本会議(日刊工業新聞社主催)  
WEBセミナー

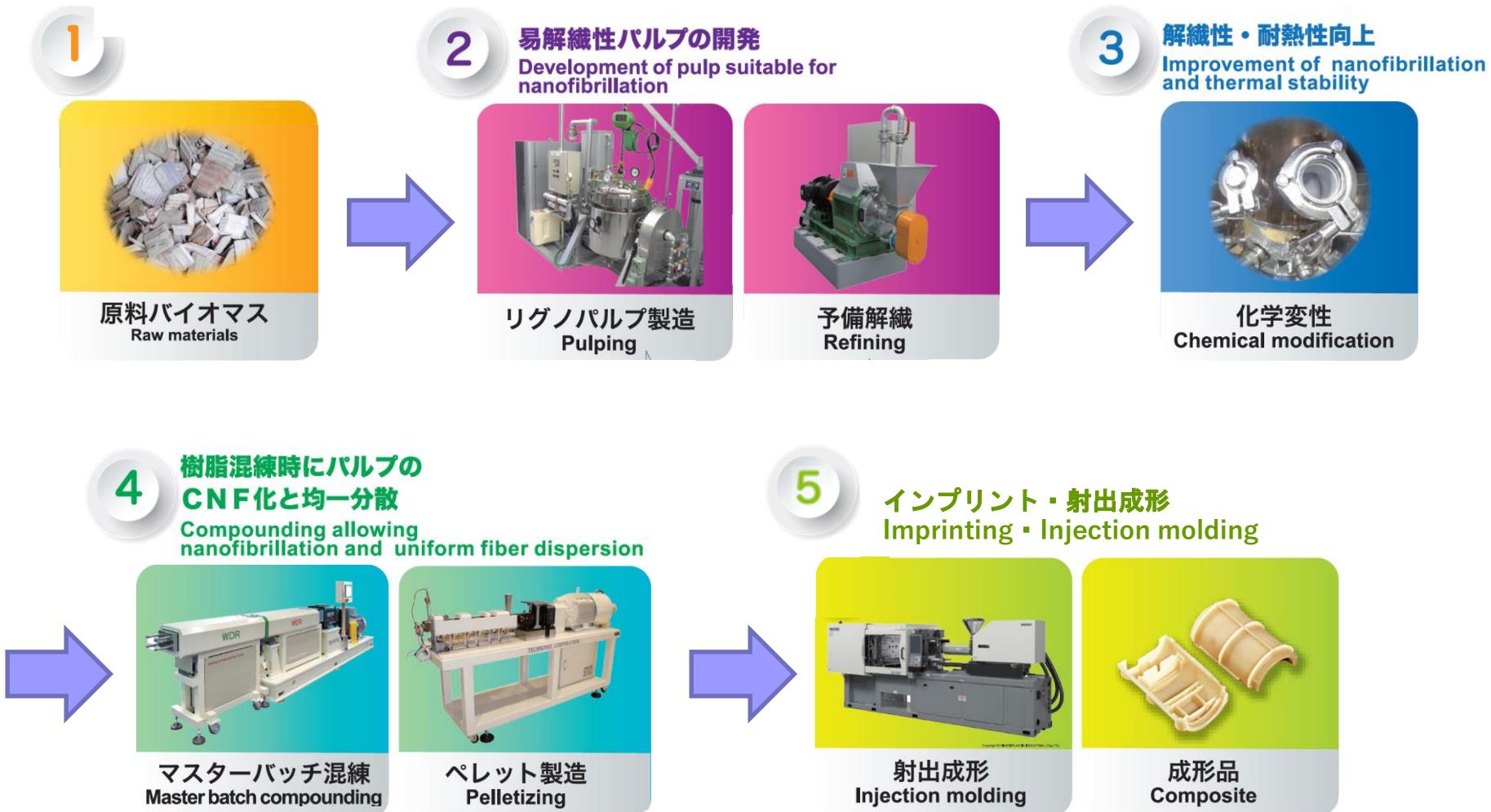
第33回新産業技術促進検討会シンポジウム  
NEDO『セルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発』プロジェクト成果報告会  
～バイオエコノミー社会の未来に挑む～

テーマ1 「高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセス  
と部材化技術開発」の現状

量産化技術開発の現状と今後について

日本製紙株式会社  
伊達 隆

# □ 京都プロセス(Kyoto Process®)



## □ 日本製紙のCNF強化樹脂開発の経緯

1. 京大・矢野教授をリーダーとするNEDOプロジェクトに参画(2007~)
2. NEDO非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発  
(通称:NEDO非可食プロジェクト(2013.9~現在))

「高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発」に参画

メンバー:京都大学、王子ホールディングス、日本製紙、  
星光PMC、京都市産業技術研究所

再委託先:4社

アドバイザー:15社

3. 実証設備建設に向けた取り組み(2016.7~)
4. 実証設備完成・お披露目(2017.7)、以後稼働

# □ 日本製紙のCNF開発および製造拠点

**島根県江津市**  
**CM化CNF量産機**

設備能力 30 t /年

設備完成 2017年9月稼働

**宮城県石巻市**

**TEMPO酸化CNF量産機**

設備能力 500 t /年

設備完成 2017年4月稼働

**山口県岩国市**  
**CNF実証機**

(製造技術の開発)

ユーザーワーク用

サンプル製造

設備完成 2013年10月稼働

**静岡県富士市**

**CNF強化樹脂実証機**

設備能力 10 t /年

設備完成 2017年6月稼働

## □ 量産化プラント(実証設備)

- 樹脂との親和性を付与した疎水化パルプを、解纖と同時に樹脂に溶融混合する、**京都プロセス**(NEDOプロジェクトで開発)をベースとした製造法



原料パルプ

疎水化  
→

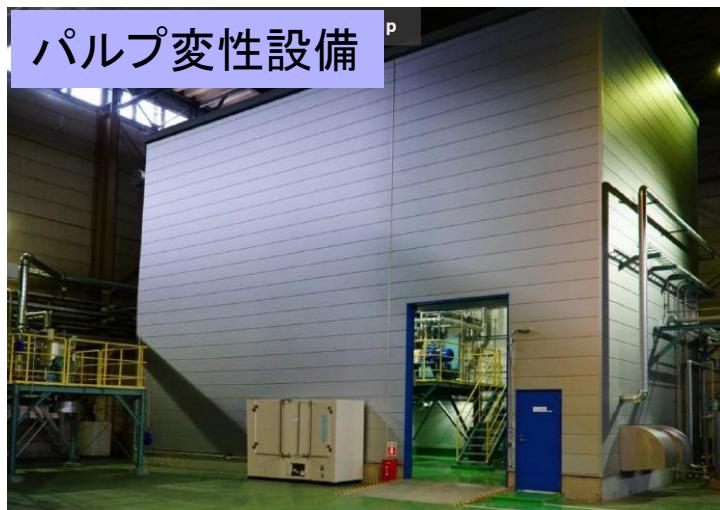


疎水化パルプ

樹脂混練・  
解纖  
→



CNF強化樹脂  
CNF10~30%配合

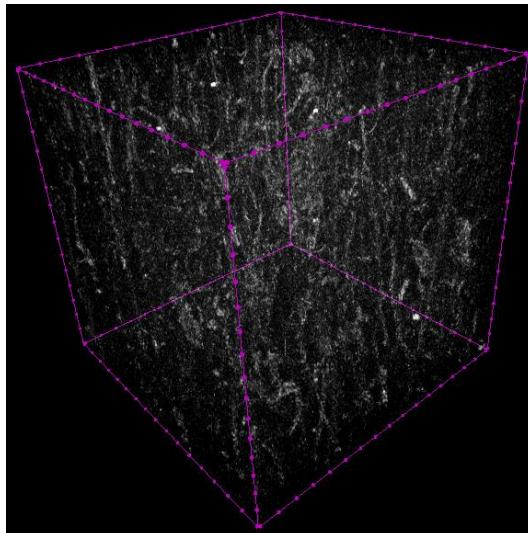


## □ PA6コンポジットの性能

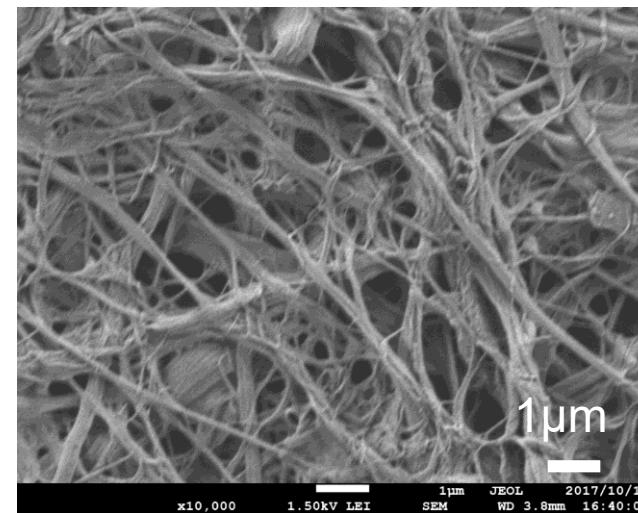
- ・10%CNF強化PA6コンポジットの物性

サンプル	日本製紙品	京大品(NEDO-PJ)	ニートPA6
曲げ弾性率(GPa)	4.27	4.61	2.22
強度(MPa)	137	134	91.2
伸び(%)	6.1	4.7	>30

- ・日本製紙品のX線CT画像



- ・PA6除去後の纖維のSEM写真

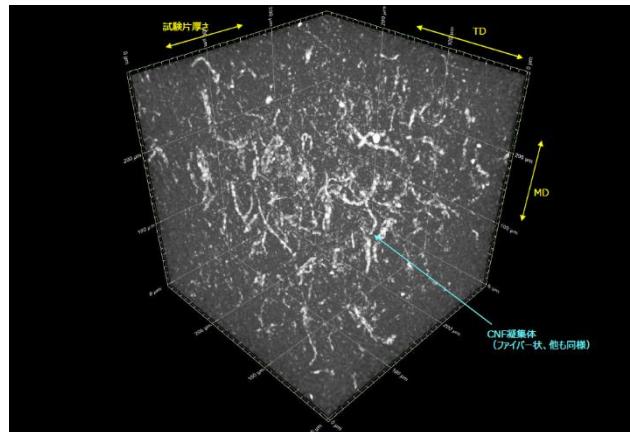


## □ PPコンポジットの性能

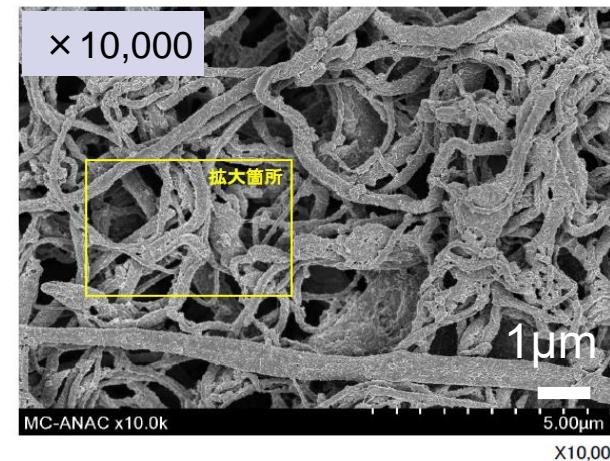
- ・10%CNF強化PPコンポジットの物性

サンプル	CNF(現状)	タルク	ニートPP
CNF量(%)	10	10	0
比重(g/cm <sup>3</sup> )	0.96	0.96	0.91
曲げ弾性率(MPa)	3020	2770	1670
伸び(%)	4	45	440
HDT(°C)	141	126	101

- ・現状品のX線CT画像



- ・PP除去後の纖維のSEM写真



## □ 使用実績

### □ CNF強化ナイロン（PA6）による自動車部材の試作

MBを提供



タイヤホイールfin  
NCVプロジェクト成果品



インテークマニホールド  
NCVプロジェクト成果品  
材料:NEDOプロジェクト提供

変性パルプを提供



エンジンカバー  
NEDOプロジェクト成果品

### □ 環境省NCV\*プロジェクトへCNF強化ナイロン樹脂を提供

\*Nano Cellulose Vehicle



- ✓ 様々な部材を  
CNF配合樹脂で作成
- ✓ 10%以上の  
軽量化を達成

## □ 今後について

### ➤ 川中・川下企業との共同開発

- ・樹脂メーカーとの共同研究による混練技術向上
- ・成形加工メーカーへの材料提供、評価のフィードバックによる、開発材料の性能向上

### ➤ NEDO助成金の活用

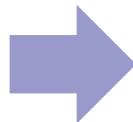
- ・2020年度NEDO助成事業「炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発/研究開発項目①革新的CNF製造プロセス技術開発」に採択
- ・助成金を使用した**中型二軸混練機導入**による、コンポジット製造規模のスケールアップ

## □ 今後について

### □ 中型二軸導入によるスケールアップ



スケールアップ



写真はイメージ

小形押し出し機

中型押し出し機

マスター・バッチの生産性が20~50倍に拡大



多くのユーザー、大型部品への対応が可能に

## □ 今後について

## □ 将来のビジネスモデル

### 日本製紙

#### 樹脂メーカー

パルプ

変性



**マスターbatch**  
用途別に設計、混練してペレットあるいはナノコンポジットに。樹脂に合わせて多様化。



**ペレット**  
(マスターbatch+樹脂混練)  
成型法(射出、押し出し、フロー)や、用途・部材に合わせて製造。



#### 部品メーカー・ユーザー

#### 自動車



エンジン部品・駆動部品等

家電



住設



その他

写真、図はイメージ

多くの樹脂メーカー、コンパウンドメーカー、部品メーカーとの協業を推進したいと考えています

## □ 提供サンプルのご紹介

	疎水化パルプ <sup>®</sup>	PA6用 マスターバッチ	PP用 マスターバッチ
CNF配合率	---	30%程度	45%程度
形状	乾燥パルプ、 ウェットシート (水分約45%)	乾燥フレーク	乾燥フレーク
ご提供量	1kg~	1kg~	1kg~

- NDAのご締結を基本とさせていただいております。
- 有償でのご提供をお願いしております。
- ベース樹脂の変更、品質・条件等々のカスタマイズを検討致します。

## □ 謝 辞

本研究の一部は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」の支援により行われました。



御静聴有難うございました