

「セルロースナノファイバー最新業界レポート」 目次

第I編 セルロースナノファイバー

第1章 セルロースナノファイバーの特徴

1. セルロースナノファイバーとは
2. セルロースナノファイバーの製造（解繊）法
 - 2.1 概要
 - 2.2 機械的手法
 - 2.2.1 高圧式ホモジナイザー法
 - 2.2.2 グラインダー法
 - 2.2.3 水中カウンターコリジョン法（ACC法）
 - 2.3 化学的手法（TEMPO酸化法）
3. ナノセルロースの種類
 - 3.1 セルロースナノクリスタル（CNC）
 - 3.2 バクテリアナノファイバー（BNF）
4. セルロースナノファイバーの製造コスト
5. セルロースナノファイバーの販売価格
6. セルロースナノファイバーの特性
 - 6.1 保水性、増粘安定性、保形性
 - 6.2 透明性
 - 6.3 抗菌・消臭
 - 6.4 ガスバリア性
 - 6.5 チキソ性
 - 6.6 紙の強度向上
 - 6.7 ゴムの強度向上
 - 6.8 分散安定性
 - 6.9 大きな比表面積
 - 6.10 軽量・高強度
 - 6.11 難燃性
7. セルロースナノファイバーによる高機能化
 - 7.1 断熱材
 - 7.1.1 概要
 - 7.1.2 断熱材の厚み
 - 7.1.3 断熱材の隙間
 - 7.1.4 開発動向
 - ① デコス
 - 7.2 エアロゲル
 - 7.2.1 概要
 - 7.2.2 開発動向
 - ① 東京大学
 - ② スイス連邦材料試験研究所（Empa）
 - 7.3 放熱材料
 - 7.3.1 概要
 - 7.3.2 開発動向
 - ① KRI
 - ② 大阪大学
 - 7.4 接着剤
 - 7.4.1 概要
 - 7.4.2 開発動向
 - ① 日本製紙
 - 7.5 発泡成形
 - 7.5.1 概要
 - 7.5.2 開発動向
 - ① マクセル
 - ② ダイキョーニシカワ
 - ③ 京都大学、京都市産業技術研究所
8. 各企業の開発製品とセルロースナノファイバーの生産規模

9. 開発動向

- ① 日本製紙
 - ② 王子ホールディングス
 - ③ 大王製紙
 - ④ 星光PMC
 - ⑤ レンゴー
 - ⑥ 東亜合成
 - ⑦ 中越パルプ工業
 - ⑧ 第一工業製薬
 - ⑨ ダイセル、三和商会
 - ⑩ ダイセル
 - ⑪ 大阪ガス、大阪ガスケミカル
 - ⑫ 昭和丸筒
 - ⑬ スバル
 - ⑭ 丸住製紙
 - ⑮ 愛媛製紙
 - ⑯ 巴川製紙所
 - ⑰ モリマシナリー
 - ⑱ 草野作工
 - ⑲ マリンナノファイバー
 - ⑳ 大村塗料
 - ㉑ 増幸産業
 - ㉒ 東京大学
 - ㉓ 産業技術総合研究所、京都大学
 - ㉔ 京都大学
 - ㉕ 大阪大学
 - ㉖ 東北大学
 - ㉗ 横浜国立大学
 - ㉘ CelluForce
 - ㉙ Blue Goose Biorefineries
 - ㉚ Anomera
 - ㉛ Stora Enso
 - ㉜ UPM Kymmene Oyj（UPM）
 - ㉝ Oy Keskuslaboratorio Centrallaboratorium Ab（KCL）
 - ㉞ Valmet
 - ㉟ Borregaard
 - ㊱ WEIDMANN Fiber Technology
 - ㊲ Zelfo Technology
 - ㊳ Innventia
 - ㊴ ANPOLY
 - ㊵ Melodea
 - ㊶ McGill University
 - ㊷ Aalto University
 - ㊸ Australia National University（ANU）
- ### 10. その他木質系材料
- 10.1 概要
 - 10.2 ヘミセルロース
 - 10.2.1 概要
 - 10.2.2 開発動向
 - ① ダイセル
 - 10.3 リグニン
 - 10.3.1 概要
 - 10.3.2 開発動向
 - ① 清水建設
 - ② 根上工業
- ### 11. 各国の取り組み

- 11.1 概要
- 11.2 日本
- 11.3 カナダ
- 11.4 米国
- 11.5 北欧
 - 11.5.1 概要
 - 11.5.2 フィンランド
 - 11.5.3 スウェーデン
 - 11.5.4 ノルウェー
 - 11.5.5 スイス
- 11.6 中国
- 11.7 韓国
- 11.8 フランス

第II編炭素繊維

第1章 炭素繊維強化プラスチック (CFRP)

- 1. 概要
- 2. CFRP とは
- 3. 炭素繊維の種類
 - 3.1 PAN系炭素繊維
 - 3.2 ピッチ系炭素繊維
 - 3.2.1 等方性ピッチ系炭素繊維
 - 3.2.2 異方性ピッチ系炭素繊維
- 4. 炭素繊維メーカー
 - 4.1 概要
 - 4.2 企業動向
 - ① 東レ
 - ② 帝人
 - ③ 三菱ケミカル
 - ④ Solvay
 - ⑤ Hexcel
- 5. 炭素繊維の価格推移
- 6. 炭素繊維の形状
 - 6.1 長繊維
 - 6.2 短繊維
 - 6.3 チョップドファイバー、
 - 6.4 ミルドファイバー
 - 6.5 ファブリック(織物)、
 - 6.6 フェルト
 - 6.7 ペーパー
 - 6.8 プリプレグ
- 7. CFRP の成形技術
 - 7.1 オートクレーブ成形
 - 7.2 シートワインディング成形
 - 7.3 引き抜き成形
 - 7.4 プレス成形
 - 7.5 RTM (Resin Transfer Molding)成形
 - 7.6 VaRTM成形、
 - 7.7 ハンドレイアップ成形
- 8. CFRP のリサイクル技術
- 9. CFRP の国内動向
- 10. CFRP の国外動向

第2章 CFRP 製品の用途

- 1. 概要
- 2. スポーツ・レジャー分野
 - 2.1 釣竿
 - 2.2 ゴルフシャフト・ヘッド

- 2.3 テニスラケット
- 2.4 その他のスポーツ用品
- 3. 輸送分野
 - 3.1 自動車・レーシングカー
 - 3.2 鉄道車両
 - 3.3 船舶
- 4. 航空宇宙分野
 - 4.1 民間航空機
 - 4.2 ロケット・人工衛星
 - 4.3 ヘリコプター
 - 4.4 ジェットエンジン
- 5. 土木建築分野
 - 5.1 補強材
 - 5.2 建築資材
 - 5.3 橋梁
- 6. エネルギー分野
 - 6.1 風力発電
 - 6.2 燃料電池
 - 6.3 リチウムイオン電池
 - 6.4 電線
 - 6.5 耐圧容器
 - 6.6 海底油田
- 7. コンポジットロール
- 8. 医療機器
- 9. モバイル機器筐体
- 10. ロボットハンド
- 11. プレーキディスク
- 12. 断熱材
- 13. 電磁波シールド特性
- 14. 炭素繊維複合材料供給組織体制 (サプライチェーン)

第III編自動車用材料

第1章 自動車用プラスチック

- 1. 概要
- 2. プラスチックの分類
 - 2.1 概要
 - 2.2 熱可塑性樹脂
 - 2.3 熱硬化性樹脂
- 3. 自動車用プラスチックとは
 - 3.1 概要
 - 3.2 市場動向
 - 3.3 ポリプロピレン (PP)
 - 3.3.1 概要
 - 3.3.2 市場動向
 - 3.3.3 用途動向
 - 3.4 ポリエチレン (PE)
 - 3.4.1 概要
 - 3.4.2 市場動向
 - 3.4.3 用途動向
 - 3.5 ポリ塩化ビニル(PVC)
 - 3.5.1 概要
 - 3.5.2 市場動向
 - 3.5.3 用途動向
 - 3.6 アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合合成樹脂 (ABS)
 - 3.6.1 概要
 - 3.6.2 市場動向
 - 3.6.3 用途動向

- 3.7 メタクリル樹脂(PMMA)
 - 3.7.1 概要
 - 3.7.2 市場動向
 - 3.7.3 用途動向
- 3.8 汎用系ポリアミド(PA66, 66, 11, 12 など)
 - 3.8.1 概要
 - 3.8.2 市場動向
 - 3.8.3 用途動向
- 3.9 ポリブチレンテレフタレート(PBT)
 - 3.9.1 概要
 - 3.9.2 市場動向
 - 3.9.3 用途動向
- 3.10 ポリエチレンテレフタレート(PET)
 - 3.10.1 概要
 - 3.10.2 市場動向
 - 3.10.3 用途動向
- 3.11 ポリアセタール(POM)
 - 3.11.1 概要
 - 3.11.2 市場動向
 - 3.11.3 用途動向
- 3.12 ポリカーボネート(PC)
 - 3.12.1 概要
 - 3.12.2 市場動向
 - 3.12.3 用途動向
- 3.13 変性ポリフェニレンエーテル(m-PPE)
 - 3.13.1 概要
 - 3.13.2 市場動向
 - 3.13.3 用途動向
- 3.14 ポリフェニレンスルフィド(PPS)
 - 3.14.1 概要
 - 3.14.2 市場動向
 - 3.14.3 用途動向
- 3.15 液晶ポリマー(LCP)
 - 3.15.1 概要
 - 3.15.2 市場動向
 - 3.15.3 用途動向
- 3.16 その他スーパーエンブラ(PEEK, PAR, PES, PEI, TPI など)
 - 3.16.1 概要
 - 3.16.2 用途動向
- 3.17 ポリウレタン(PUR)
 - 3.17.1 概要
 - 3.17.2 市場動向
 - 3.17.3 用途動向
- 3.18 不飽和ポリエステル樹脂(UP)
 - 3.18.1 概要
 - 3.18.2 市場動向
 - 3.18.3 用途動向
- 3.19 フェノール樹脂(PF)
 - 3.19.1 概要
 - 3.19.2 市場動向
 - 3.19.3 用途動向

第2章 車載用CFRP

- 1. 概要
- 2. 自動車用途の材料特性
- 3. 自動車用CFRPの種類
- 4. 自動車用CFRPの動向

第3章 車載用セルロースナノファイバー

- 1. NCV (Nano Cellulose Vehicle)
- 2. 製品活用時のCO2削減効果の評価・実証
- 3. 業界分析
- 4. 外板・内装部材
 - 4.1 概要
 - 4.2 外板部材に求められる条件と動向
 - 4.3 内装部材に求められる条件と動向
- 5. 自動車部材としてのバイオ由来樹脂の利用
- 6. 開発動向
 - ① トヨタ自動車東日本
 - ② トヨタ車体
 - ③ 昭和丸筒, 昭和プロダクツ
 - ④ 昭和丸筒
 - ⑤ トヨタ紡織
 - ⑥ イノアックコーポレーション
 - ⑦ キョーラク
 - ⑧ マクセル
 - ⑨ 住友ゴム工業
 - ⑩ スギノマシン, タカギセイコー, 富山県立大学
 - ⑪ トクラス
 - ⑫ 旭化成
 - ⑬ 宇部興産
 - ⑭ アイシン精機
 - ⑮ デンソー
 - ⑯ 利昌工業
 - ⑰ ダイキョーニシカワ
 - ⑱ 三和化工
 - ⑲ トヨタカスタマイジング&ディベロップメント
 - ⑳ 大王製紙
 - ㉑ Bell Helicopter
 - ㉒ Innovatech Engineering
 - ㉓ Weyerhaeuser
 - ㉔ Woodbridge Foam
 - ㉕ Melodea
- 7. タイヤ, ゴム製品
 - 7.1 概要
 - 7.2 業界分析
 - 7.3 セルロースナノファイバー強化ゴム材料
 - 7.3.1 課題
 - 7.3.2 作製方法
- 8. 開発動向
 - ① 横浜ゴム
 - ② 日本製紙
 - ③ 王子ホールディングス
 - ④ 丸五ゴム工業
 - ⑤ 日進工業
 - ⑥ 住友ゴム工業
 - ⑦ 日本製紙
 - ⑧ 三菱ケミカル
 - ⑨ バンドー化学, 東ソー
 - ⑩ フコク
 - ⑪ American Process

第IV編セルロースナノファイバーの応用展開編

第1章 フィラーと複合材料

- 1. フィラー
- 2. フィラーの種類

- 3. 市場動向
- 4. 導電性ファイラー
 - 4.1 概要
 - 4.2 業界分析
 - 4.3 導電性ファイラーの種類
 - 4.3.1 金属系
 - 4.3.2 炭素系
 - 4.3.3 金属酸化物系
 - 4.3.4 金属被覆系
- 5. セルロースナノファイバーの複合材への応用と動向
 - 5.1 概要
 - 5.2 開発動向
 - ① 大王製紙
 - ② ユニチカ
 - ③ GS アライアンス
 - ④ 花王
 - ⑤ 王子ホールディングス
 - ⑥ 北越コーポレーション
 - ⑦ 日産化学
 - ⑧ 東亜合成
 - ⑨ 吉川国工業所
 - ⑩ 日本資材、
 - ⑪ スターライト工業
 - ⑫ ネイチャーギフト
 - ⑬ 日本原子力研究開発機構，東京都立産業技術研究センター，東京大学
 - ⑭ 富山大学
 - ⑮ Elastopoli
 - ⑯ American Process
- 6. 木粉などバイオマスと石油由来プラスチックとの複合系
 - 6.1 概要
 - 6.2 ウッドプラスチックコンポジット (Wood Plastic Composite; WPC)
 - 6.3 竹繊維複合系
 - 6.4 米複合系
 - 6.5 開発動向
 - ① バイオマスレジン南魚沼
 - ② ソラボ
 - ③ ファイン、
 - ④ バイオポリ上越

第2章 住宅・建設

- 1. 概要
- 2. 樹脂サッシ
 - 2.1 概要
 - 2.2 国内の機能サッシの市場動向
 - 2.3 業界分析
 - 2.4 開発動向
 - ① 日建ハウジングシステム
 - ② LIXIL
- 3. 遮熱フィルム
 - 3.1 概要
 - 3.2 国内の遮熱フィルムの市場動向
 - 3.3 業界分析
 - 3.4 開発動向
 - ① フィグラ
 - ② 田島技術
- 4. 遮熱塗料
 - 4.1 概要

- 4.2 国内の遮熱塗料の市場動向
- 4.3 業界分析
- 4.4 開発動向
 - ① 大建工業，利昌工業
 - ② All Weather Windows
 - ③ Cellutech AB
 - ④ UPM-Kymmene Oyj (UPM)
 - ⑤ Zelfo Technology
- 5. コンクリート
 - 5.1 概要
 - 5.2 業界分析
 - 5.3 開発動向
 - ① 三井住友建設
 - ② タケ・サイト
 - ③ 菊水化学工業

第3章 エレクトロニクス

- 1. プリント配線板
 - 1.1 概要
 - 1.2 業界分析
- 2. 銀ナノワイヤ
 - 2.1 概要
 - 2.2 業界分析
 - 2.3 開発動向
 - ① 中越パルプ工業
 - ② 太陽ホールディングス
 - ③ リコー
 - ④ ウシオ電機
 - ⑤ 王子ホールディングス
 - ⑥ US Forest Products Lab
 - ⑦ Poly-Ink
 - ⑧ 大阪大学
 - ⑨ 東京理科大学
- 3. 電池材料
 - 3.1 概要
 - 3.2 業界分析
 - 3.3 開発動向
 - ① 第一工業製薬
 - ② 日本製鋼所
 - ③ 特種東海製紙
- 4. スピーカー振動板
 - 4.1 概要
 - 4.2 業界分析
 - 4.3 開発動向
 - ① オンキヨー
 - ② スギノマシン
 - ③ フォスター電機
 - ④ シナネンゼオミック
 - ⑤ プラス産業
 - ⑥ 大昭和紙工産業
- 5. 家電
 - 5.1 概要
 - 5.2 業界分析
 - 5.3 開発動向
 - ① パナソニック

第4章 塗料・コーティング剤

- 1. 概要
- 2. 業界分析

3. 開発動向
 - ① 日本ペイント
 - ② 関西ペイント
 - ③ 玄々化学工業
 - ④ 三洋貿易
 - ⑤ NIPPO
 - ⑥ Borregaard Chemcell、
 - ⑦ Treaty Biotech
 - ⑧ Cellutech AB、
 - ⑨ CelluComp
 - ⑩ 杭州語哈科技

第5章 分離膜・フィルター

1. 概要
2. 膜の材質
3. 世界の分離膜・フィルターの用途分野別市場
 - 3.1 水環境分野
 - 3.1.1 概要
 - 3.1.2 市場動向
 - 3.1.3 企業動向
 - ① ダイセル
 - ② ダイセン・メンブレン・システムズ
 - 3.2 大気・空質分野
 - 3.2.1 概要
 - 3.2.2 市場動向
 - 3.2.3 開発動向
 - ① 東レ
 - ② 旭化成
 - ③ 北越紀州製紙
 - ④ Ahlstrom
 - ⑤ Lenzing
 - ⑥ Uppsala University
 - ⑦ 九州大学
4. 水素透過膜

第6章 化粧品

1. 概要
2. 業界分析
3. 化粧品業界のマイクロプラスチック廃止への動き
4. マイクロビーズ
5. 求められる化粧品容器の機能
 - ① 中身の保護
 - ② 使いやすさ
 - ③ デザイン性
6. 日本化粧品工業連合会
7. 開発動向
 - ① 花王
 - ② 王子ホールディングス、日光ケミカルズ
 - ③ 日本製紙
 - ④ 日本触媒
 - ⑤ GS アライアンス
 - ⑥ コーヨー化成
 - ⑦ 大成薬品工業
 - ⑧ シンクリンク
 - ⑨ RBP
 - ⑩ Natural Friend

第7章 トイレタリー用品

1. 紙おむつ

- 1.1 概要
- 1.2 業界分析
- 1.3 開発動向
 - ① 日本製紙クレシア
2. トイレクリーナー・シート
 - 2.1 概要
 - 2.2 業界分析
 - 2.3 開発動向
 - ① 大王製紙
 - ② 丸富製紙
3. 洗剤, ボディソープ
 - 3.1 概要
 - 3.2 業界分析
 - 3.3 開発動向
 - ① あいち産業科学技術総合センター産業技術センター、日清紡デキスタイル、吉田機械興業
4. 家庭用マスク
 - 4.1 概要
 - 4.2 業界分析
 - 4.3 開発動向
 - ① ユニチカトレーディング
 - ② 事業革新パートナーズ
 - ③ クイーンズランド工科大学

第8章 抗菌剤・消臭剤

1. 概要
2. 業界分析
3. 銀ナノ粒子の用途事例
4. 開発動向
 - ① 日本製紙
 - ② GS アライアンス
 - ③ 日本ゼオン、
 - ④ 真庭バイオケミカル

第9章 容器包装

1. 概要
2. ガスバリア性
3. バリア紙容器としての応用例
4. 業界分析
5. 開発動向
 - ① 凸版印刷
 - ② 日本製紙
 - ③ 花王
 - ④ 大興製紙
 - ⑤ 五條製紙
 - ⑥ Stora Enso
 - ⑦ VTT
 - ⑧ Klabin
 - ⑨ BillerudKorsnas
 - ⑩ UPM

第10章 医療・バイオ

1. 概要
2. 業界分析
3. 人工臓器
 - 3.1 概要
 - 3.2 BNCの人工臓器応用
 - 3.3 セルローズナノファイバー, CNCの人工臓器応用
 - 3.4 ナノファイバーを使った細胞接着型人工血管

- 4. 足場材料
 - 4.1 概要
- 5. 3D バイオプリンティング
 - 5.1 概要
 - 5.2 バイオインク
 - 5.3 3D バイオプリンティングに使用される生体材料の種類
 - 5.4 市場動向
- 6. 創傷被覆材
 - 6.1 概要
 - 6.2 開発動向
 - ① 大王製紙
 - ② GS アライアンス
 - ③ American Process
 - ④ CELLINK
 - ⑤ UPM-Kymmene OYJ
 - ⑥ Johnson & Johnson
 - ⑦ VTT
 - ⑧ Cellutech AB
 - ⑨ Axcelon Biopolymers
 - ⑩ JeNaCell
 - ⑪ Bowil Biotech
 - ⑫ 早稲田大学
 - ⑬ 愛媛大学
 - ⑭ スイス連邦工科大学
 - ⑮ テキサス A&M 大学
 - ⑯ 揚州大学
- 7. 義歯床用
 - 7.1 概要
 - 7.2 業界分析
 - 7.3 開発動向
 - ① 福岡歯科大学
 - ② 中越パルプ工業

第11章 食品

- 1. 概要
- 2. 業界分析
- 3. 企業動向
 - ① ダイセルミライズ
 - ② 田子の月

- ③ 正栄堂
- ④ 徳島県立工業技術センター
- ⑤ ポンティフィシアポリバリアーナ大学, ゲルフ大学

第12章 スポーツ

- 1. 概要
- 2. ランニングシューズ
 - 2.1 業界分析
 - 2.2 開発動向
 - ① アシックス
- 3. 卓球ラケット
 - 3.1 業界分析
 - 3.2 開発動向
 - ① タマス
 - ② ダーカー
- 4. スキー・スノーボード用ワックス
 - 4.1 業界分析
 - 4.2 開発動向
 - ① 成光工業

第13章 風力発電

- 1. 概要
- 2. 風力発電機の概要構造
- 3. 風力発電ブレードの販売価格
- 4. 業界分析

第14章 その他

- ① 三菱鉛筆
- ② 大鵬薬品
- ③ ナノサミット、
- ④ 大昭和加工紙業
- ⑤ 陶葺
- ⑥ 京都機械工具
- ⑦ 安達紙器工業
- ⑧ 田中石灰工業
- ⑨ 研美社
- ⑩ 芝浦機械
- ⑪ 京都大学