



地方独立行政法人

岩手県工業技術センター

IWATE INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE

セルロースナノファイバーの 水性塗料への応用技術の開発

技術シーズ創生研究事業発展ステージ（平成29-30年度）

担当者 機能材料技術部 樋澤健太、佐々木麗

2020年10月9日 岩手県工業技術センター 成果発表会

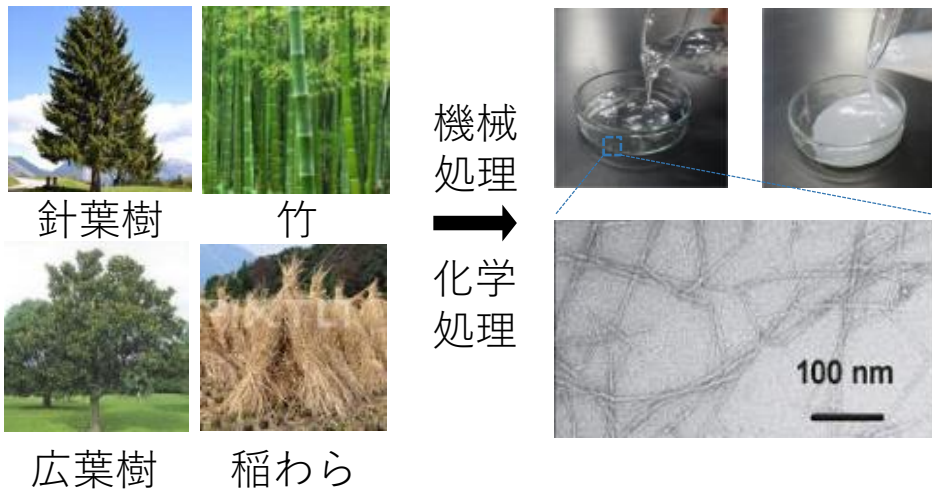
アウトライン

- **研究背景**
セルロースナノファイバーとは
水性塗料の課題 など
- **試験方法**
- **試験結果**
セルロースナノファイバーの添加による
塗料、塗膜の特性評価
- **まとめ**

研究背景- (1)

～セルロースナノファイバー (CNF) とは～

次世代のバイオマス素材



特徴

- 増粘作用
- 補強作用
- 低熱膨張
- 高透明
- ⋮

応用分野

- 日用品
- 構造材料
- 光学材料
- ⋮

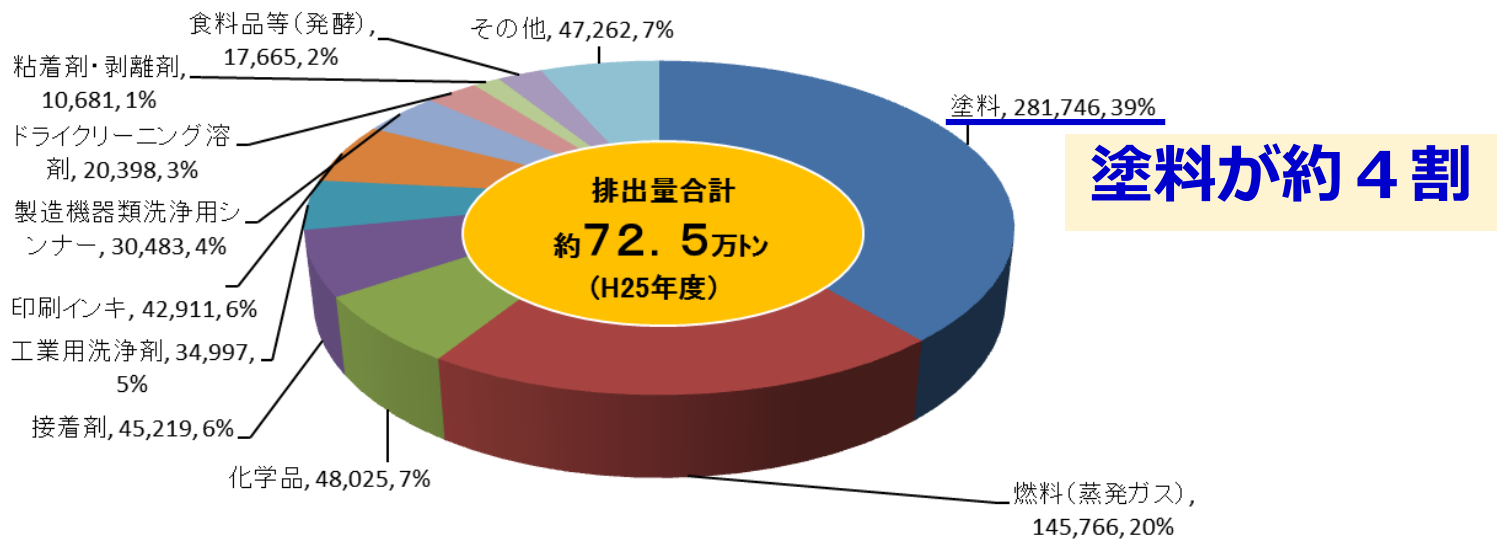
脱炭素社会の実現に向けて

- 日本再興戦略 2014, '15, '16
- 未来投資戦略 2017, '18
- 経済財政運営と改革の基本方針 2019

「CNFの研究開発の推進」
が明記される

研究背景- (2)

塗料と揮発性有機化合物 (VOC)



H25年度における国内のVOC排出量および排出源※

溶剤塗料→水性塗料などの「環境調和型塗料」へ

※出所：環境省平成28年度のVOCイベントリー報告

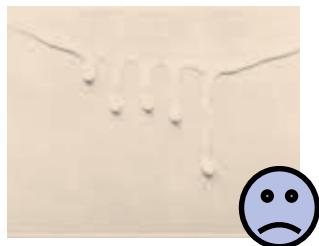
研究背景- (3)

県内塗装企業ニーズ

塗装現場の困りごと

<水性塗料の課題>

水の揮発速度が溶剤と比較し遅いため、
液だれが生じやすい



天然由来新素材「CNF」

増粘作用・補強作用

- 力を負荷すると流動し、力を除くと増粘する
→ **液だれしない** 😊
- 鉄の1/5の軽さで5倍の強度



岩手県工業技術センターのシーズ

塗料・塗装技術

表面処理技術



塗装作業性の課題解決

塗膜の機械的特性向上

試験方法

【供試材】 CNF：レオクリスタ I-2SX（第一工業製薬(株)）
塗料：ファインウレタンU100（日本ペイント(株)）

【混合方法】 遊星式ミキサー

【塗装方法】 刷毛塗り、アプリケーション

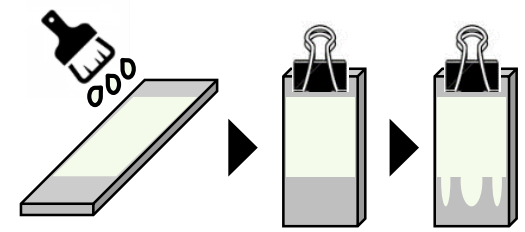


CNFの外観
(固形分2%のゲル状)

【評価項目】 (赤字：今回発表)

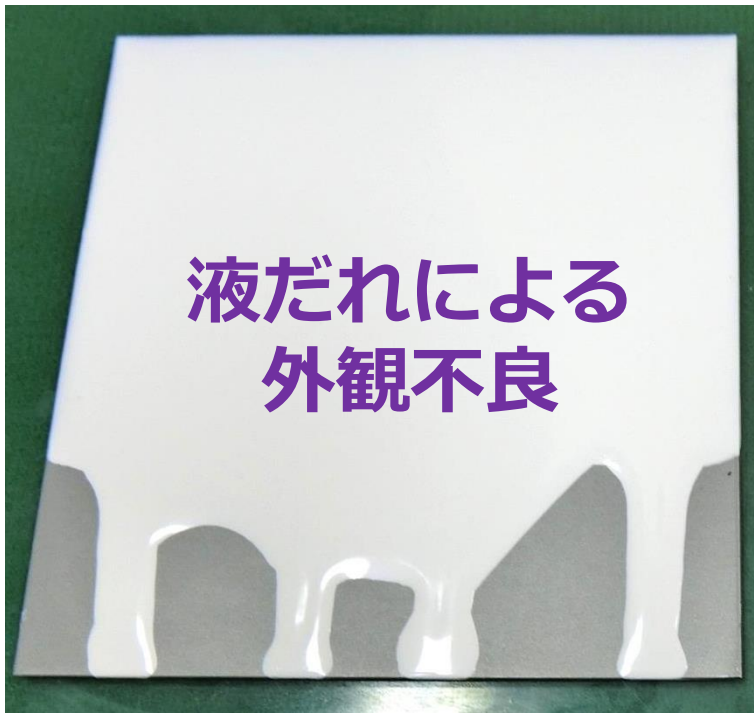
- **塗装作業性** (タレ、かすれ)
- **粘度特性** (レオメーター)
- **保存安定性**
- 動的粘弾性 (レオメーター)
- 表面乾燥性
- **硬度** (JIS K 5600 鉛筆硬度)
- **引張強度** (JIS K 7127)
- 光沢性
- 耐候性 (屋外暴露試験)
- 防食性 (耐水性)

試験結果① 液だれ性



CNF無添加

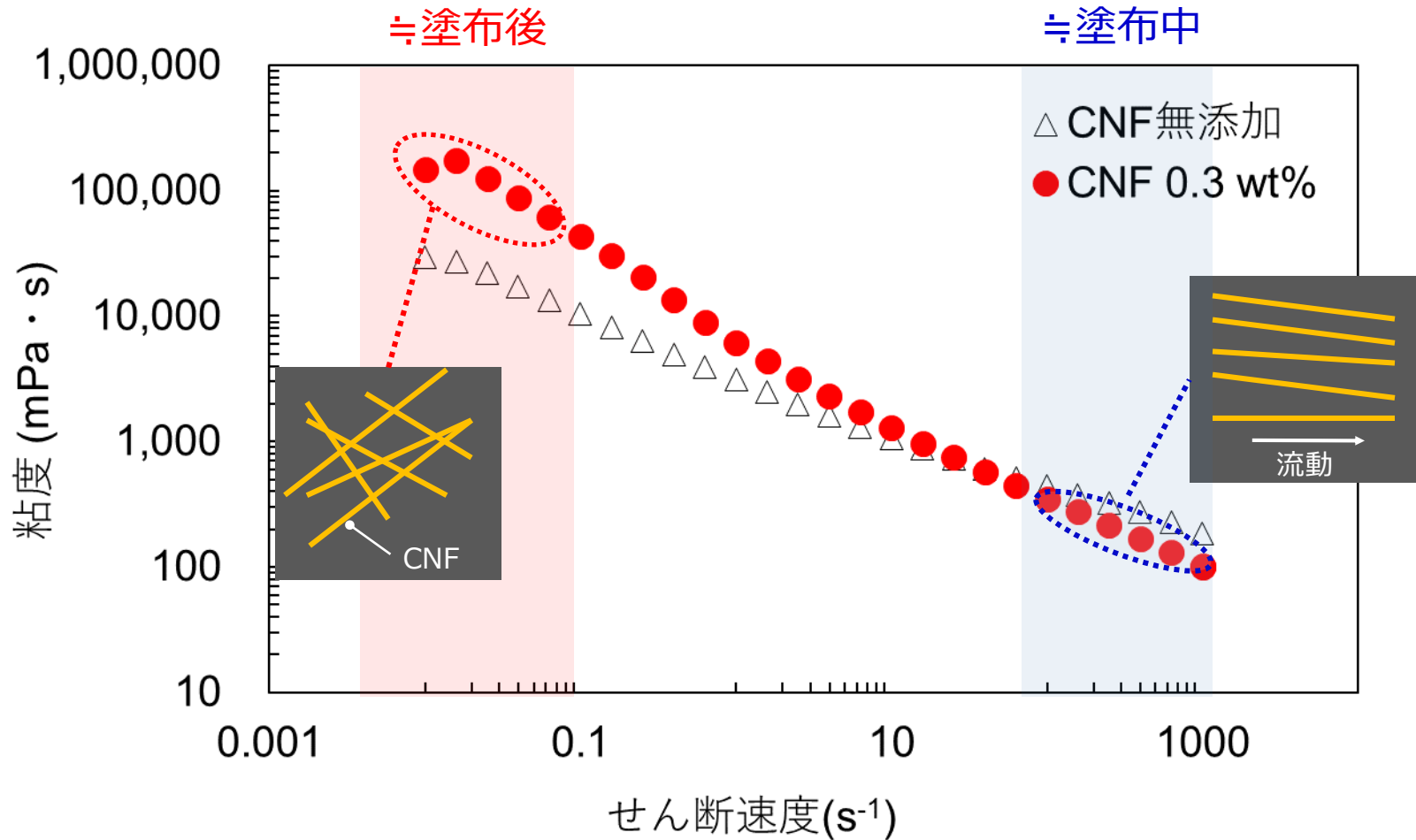
CNF 0.3 wt%



アプリケーションにより塗布した際の液だれの様子 (乾燥膜厚: 約70 μ m)

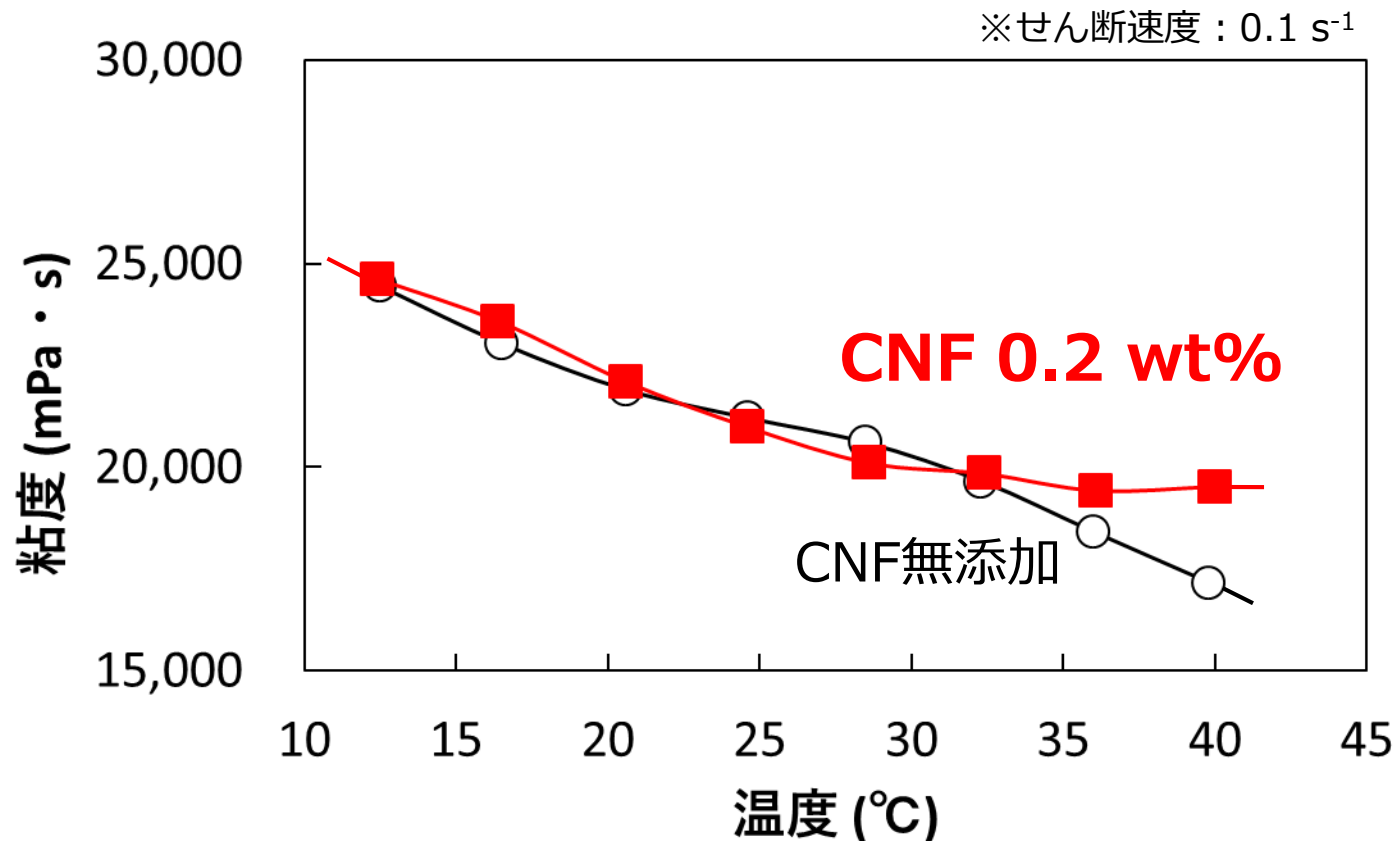
液だれを劇的に抑制

試験結果② 塗料の粘度特性



塗布時は低粘度化、塗布後に増粘する

試験結果③ 塗料粘度の温度依存性



30~40°Cでの粘度低下を抑制

試験結果④-1 長期保存安定性

CNF無添加



CNF 0.2 wt%

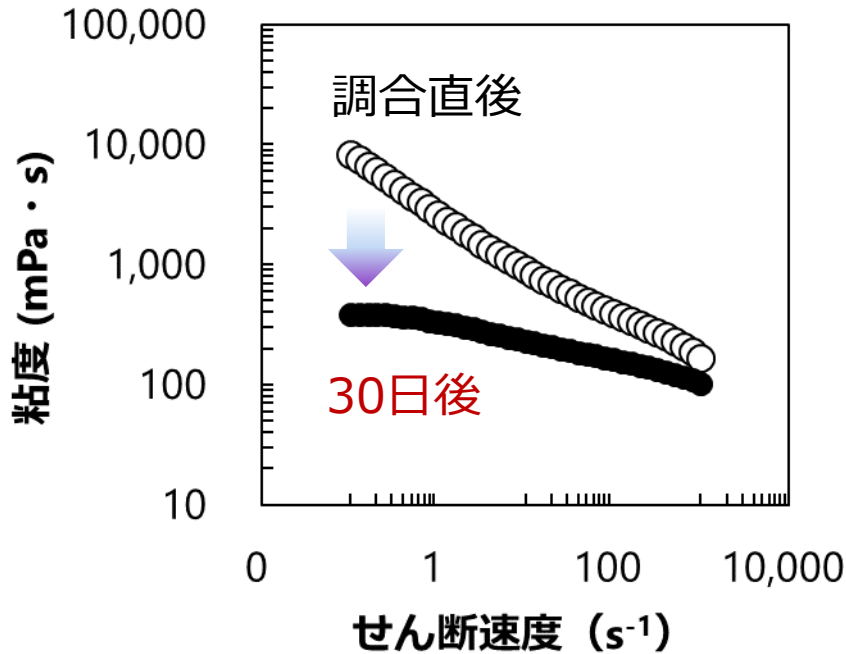


塗料の沈降試験の様子

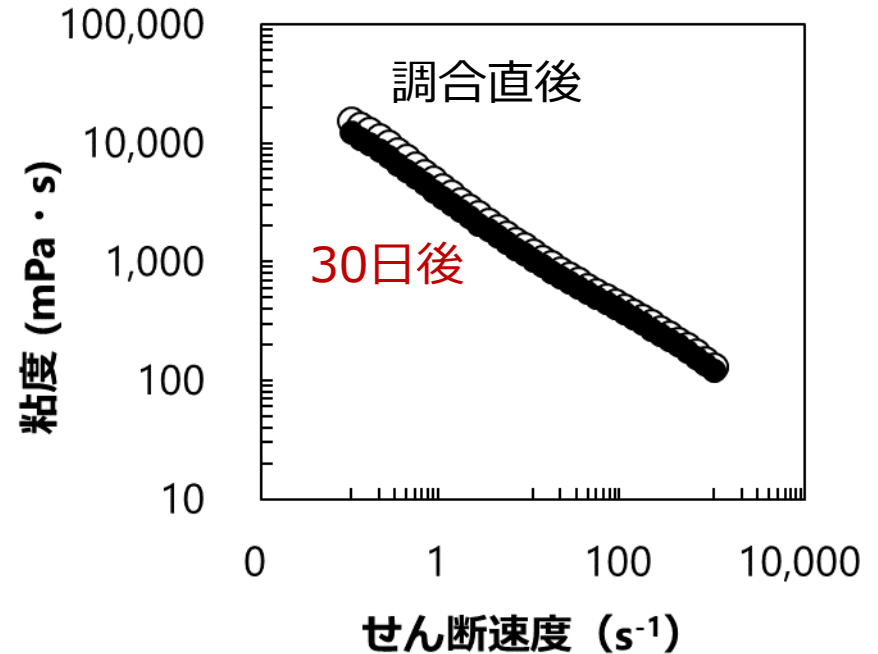
→ 塗料液面付近の粘度を測定 (次項)

試験結果④-2 長期保存安定性

CNF無添加



CNF 0.2 wt%



レオメーターによる塗料液面付近の粘度測定結果

30日間、粘度変化がほとんど無し

試験結果⑤ 塗膜の機械的特性

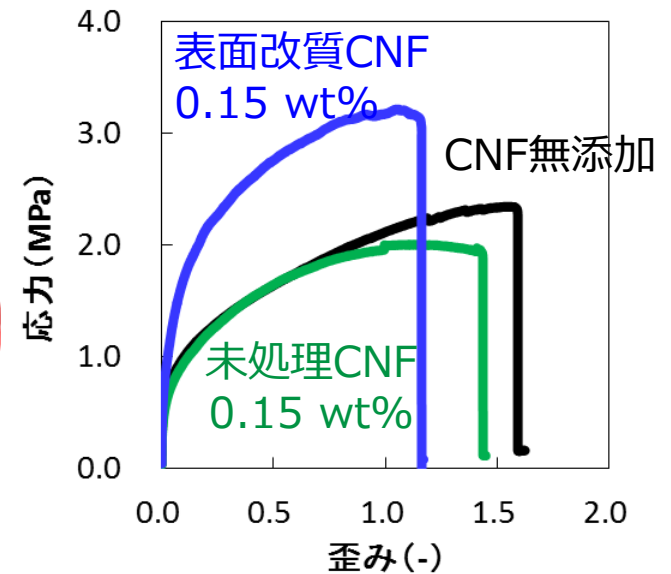
塗膜の表面硬度・引張強度の測定結果

条件	表面硬度	引張強度
CNF無添加	4B~3B	2.3 MPa
未処理 CNF 0.15 wt%	2B	2.0 MPa
表面改質 ^{※1} CNF 0.15wt%	HB (4段階up)	3.2 MPa (約1.4倍)

※1 分子接合剤による表面改質



試験片外観 (左:硬度試験、右:引張試験)



引張試験における応力-歪み曲線

CNFの添加と表面改質により、機械的特性が向上

試験結果 その他の評価項目

項目		評価方法	評価結果（概要）
塗料	動的粘弾性	レオメーター	CNF添加による長期保存安定性の向上を裏付ける内部構造の形成を確認
	表面乾燥性	バロチニ試験 (JIS K 5600-3-2)	CNF添加による 著しい低下は見られず
塗膜	光沢性	光沢計 (JIS k 5600-4-7)	CNF添加により低下傾向 (艶消し作用を確認)
	耐候性	屋外暴露試験 (JIS k 5600-7-6)	CNF添加により、塗膜の 劣化進行を若干抑制
	防食性 (耐水性)	交流インピーダンス	CNF添加による 著しい低下は確認されず

まとめ

CNFの水性塗料への応用技術を開発

- ・ たれにくく、塗り易い（厚塗り可能）
→ コート回数の低減（**工数削減**）に期待
- ・ 塗料分離が30日間起こらない
→ **長期保存安定性の向上**に期待
- ・ 塗膜の強度1.4倍、表面硬度 4 段階向上
→ **耐擦傷性の向上**に期待

**塗料やコーティング用途へのCNFの応用に
興味をお持ちの企業様はご相談ください**