

2023年度

セルローズナノネットワーク構造を利用した
軽量・高強度な紙管フレーム材用機能紙の開発

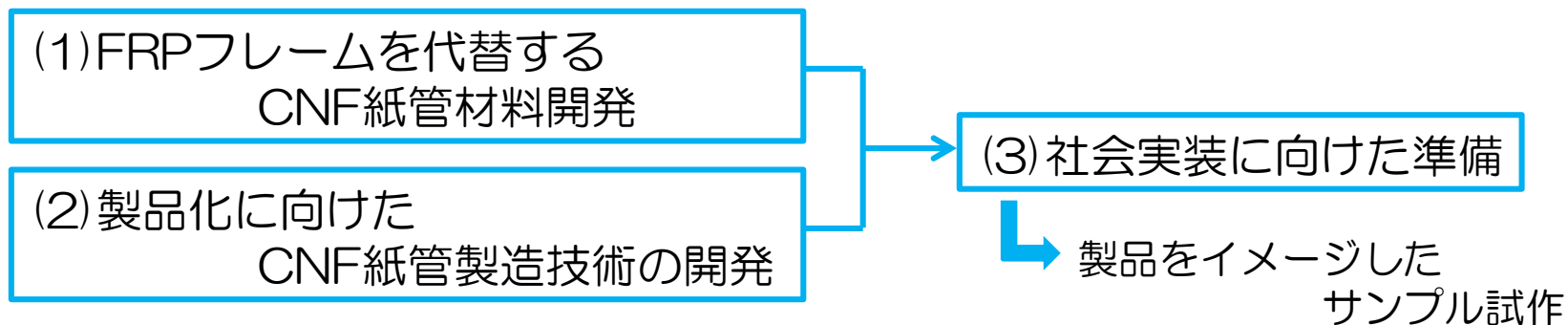
【研究成果の概要版】

カーボンニュートラルな社会実現に向けた取組みの一助として、車いすや自転車等の軸構造を有する製品のフレーム材として使用されている繊維強化プラスチック（FRP）を再生可能資源であるセルロースナノファイバー（CNF）を用いた紙管フレームで代替する技術開発を確立した。

研究の目的・背景

車いすや自転車等の軸構造を有する製品に使用されている繊維強化プラスチック（FRP）は、金属に比べ軽量で高強度な材料として広く普及している。しかしながら、FRPは、カーボンニュートラルの観点から、石油由来プラスチックを使用している点、リサイクルが困難な材料である点など課題もある。そこで、本研究では、再生可能資源であるセルロース材料を利用し、FRPの代替となるフレーム材の開発が目的となる。

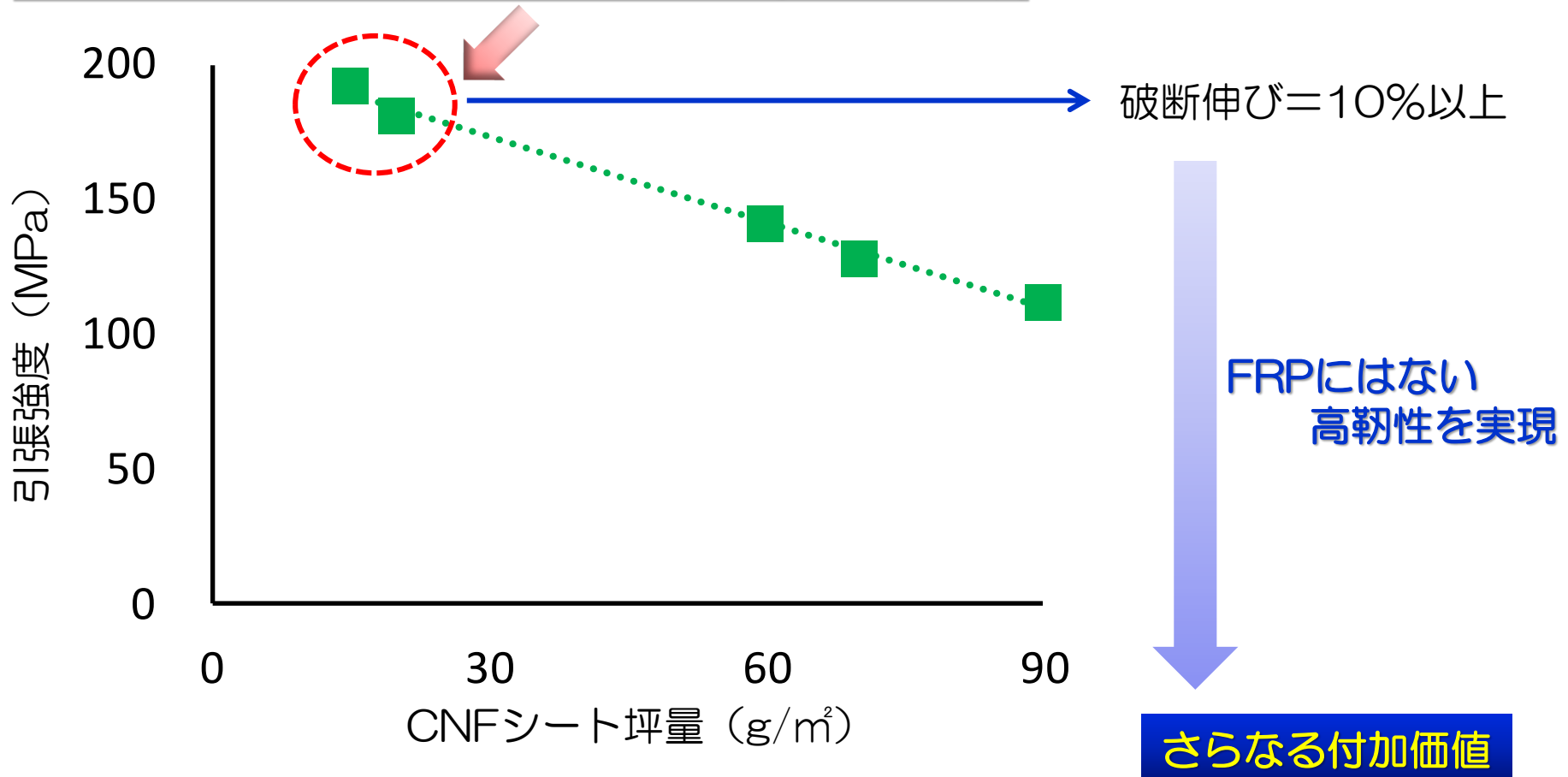
研究内容



主たる研究成果①

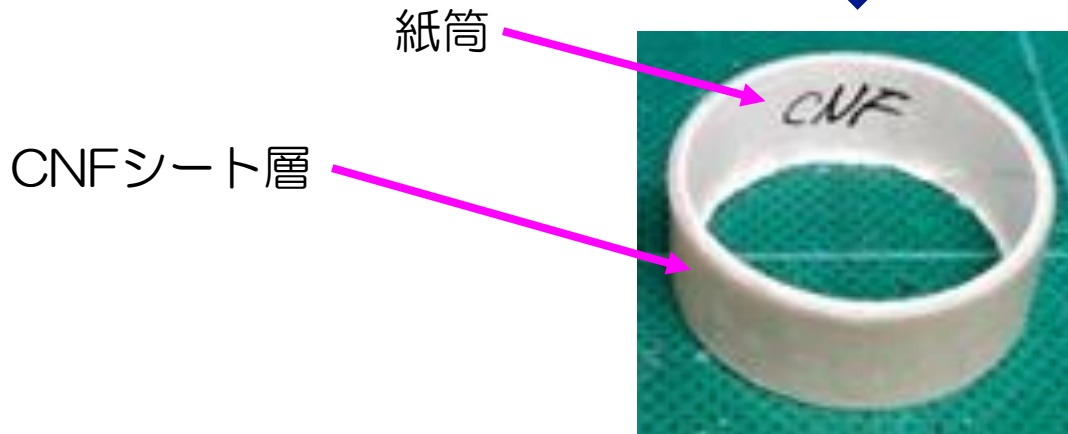
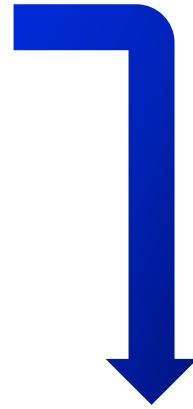
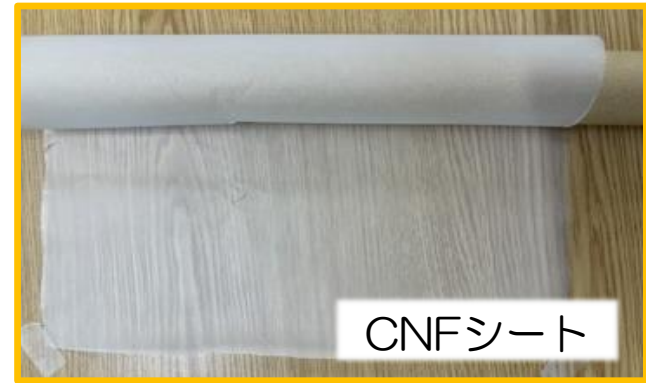
(1) FRPフレームを代替するCNF紙管材料開発

オールバイオマス素材にて、FRP同等の強度実現



(2) 製品化に向けたCNF紙管製造技術の開発

連続脱水装置を用いてCNF紙管原料となるCNFシートの量産手法確立



芯材として紙筒を
利用したCNF紙管試作

(3) 社会実装に向けた準備

多様なニーズを想定したカスタマイズ

CNF種類 × 少量の樹脂添加 → 実測+FEM解析 → 弾性率等の機械的特性制御

カーボンニュートラルに向けて

CNF紙管←FRP代替

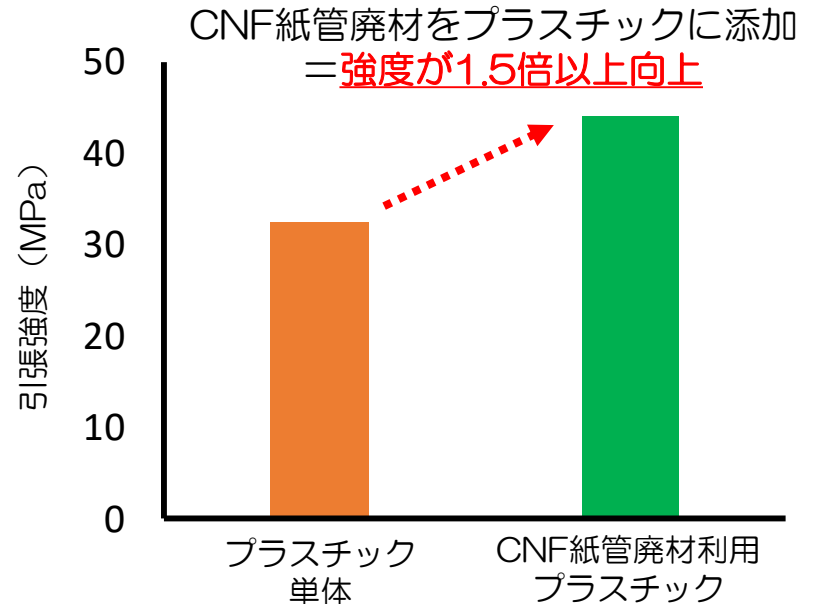
石油系資源使用量削減

使用後のリサイクル

CNF紙管の主成分
=セルロース繊維

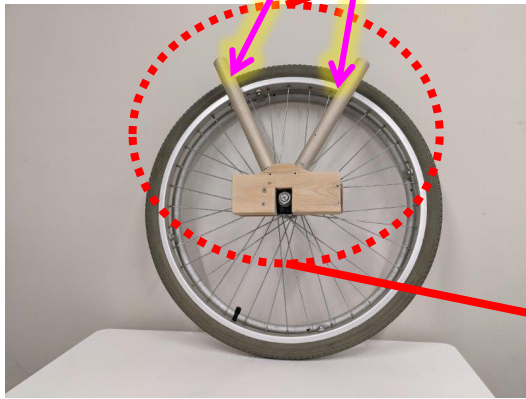
繊維材料

プラスチックの補強繊維として利用



競技用車いす等の軸材料に利用される

FRPフレーム代替となるCNF紙管および製造技術を確立



本技術を利用して試作した車軸

→ CNFシート技術の発展（本技術の応用）

— ハンドレイアップ成形のFRP代替

— 木材の高耐久性塗膜

→ カーボンニュートラルに貢献