

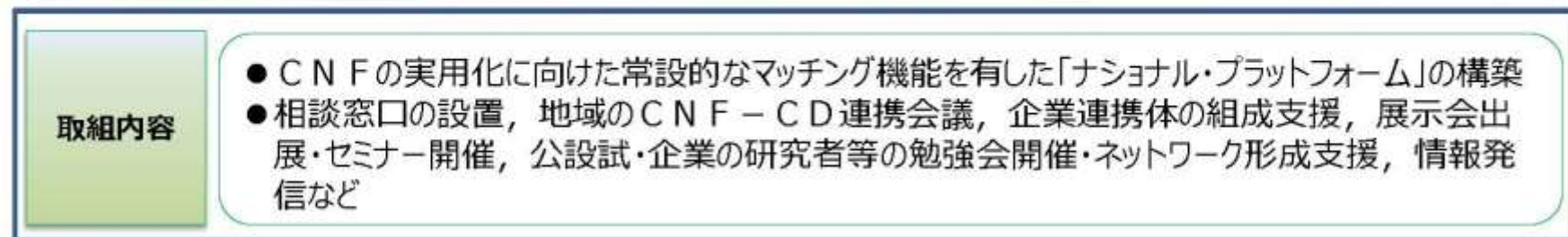
CNF(セルロースナノファイバー)の 新規改質法によるCNF高分散樹脂 複合体の製造技術

福岡大学 工学部 化学システム工学科
教授 八尾 滋

2019年5月21日

CNFは現在もっとも注目されている素材の一つ

新素材 – CNF (セルロースナノファイバー) ナショナル・プラットフォーム事業



経済産業省近畿経済産業局HPより

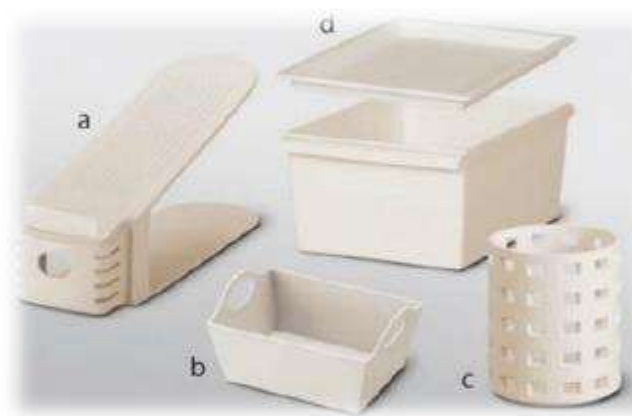
<https://www.kansai.meti.go.jp/3-5sangyo/busozai/busozai-cnf.html>

CNFを利用した製品例

■CNF 新商品の特徴

- ・従来品に比べ軽量で寸法安定性がよい
- ・ベース原料(ポリプロピレン)の3倍の剛性
- ・独特の質感、温かな手触り感
- ・CNFは植物由来

- ⇒使いやすい、商品の型がキレイ。
- ⇒簡単に壊れない、耐荷重があがる。
- ⇒マットでシャープ、デザインがよい。
- ⇒エコ材料、CO₂削減。



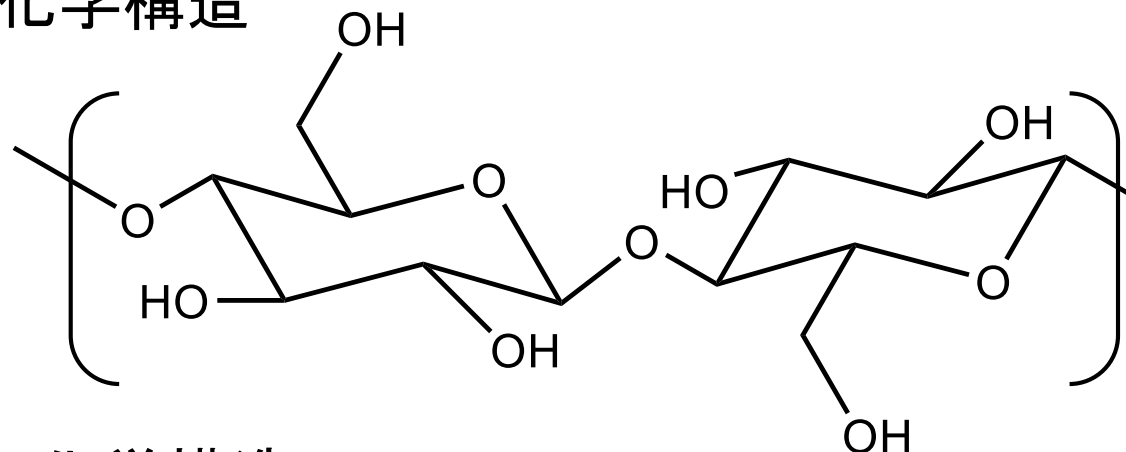
同社のCNFコンセプト品
a:くつホルダー、b:ミニバスケット
c:ペンスタンド、d:収納ボックス

出典：株式会社吉川国工業所ホームページ
<http://www.like-it.jp/document.pdf>

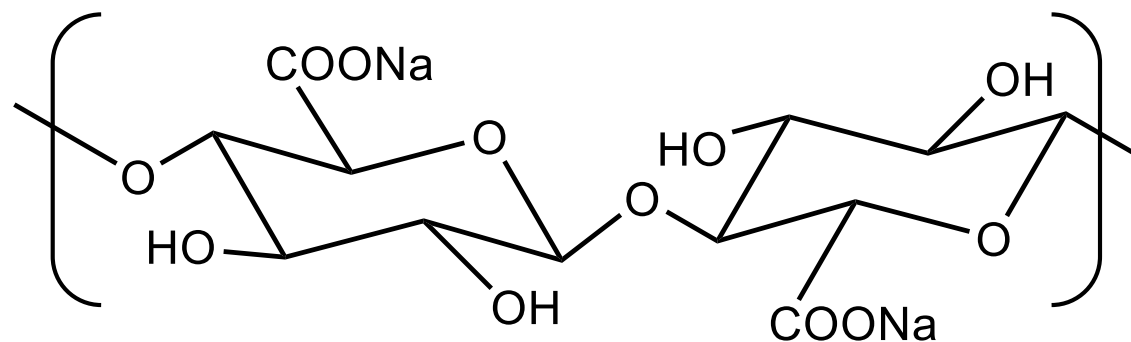
少量のCNF 添加で高補強効果を発現するにはどうすればよいか。その鍵は「CNF を樹脂中に均一に分散させる」ことにあるだろう。

2018年三菱総合研究所技術レポート

粉碎型CNFの化学構造



TEMP型CNFの化学構造



非常に吸水性が高い ⇒ 樹脂中への均一な微分散が困難

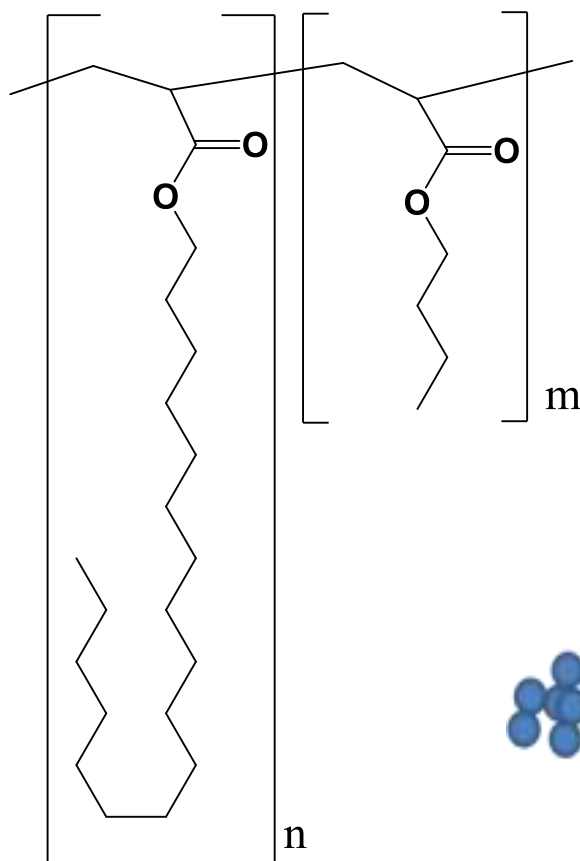
一般的にプラスチックは疎水性

側鎖結晶性ブロック共重合体

(Side Chain Crystalline Block Co-Polymer:SCCBC)

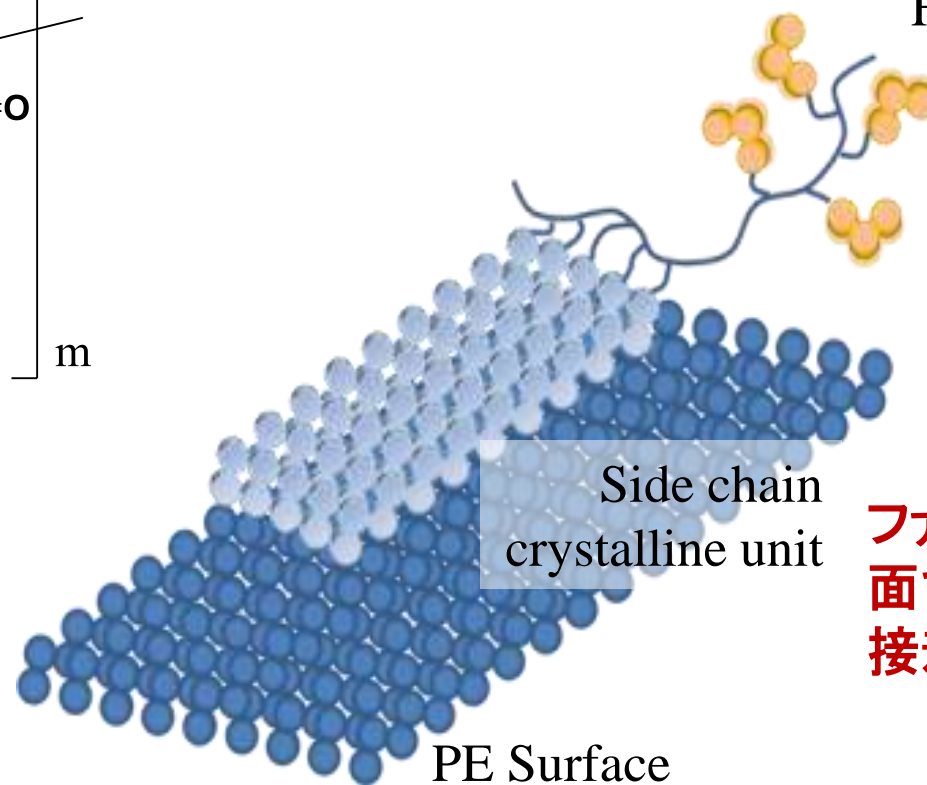
側鎖に長鎖アルカン鎖を持つ側鎖結晶性モノマーと、溶媒親和性などの機能を持つモノマーからなるブロック共重合体

Typical example



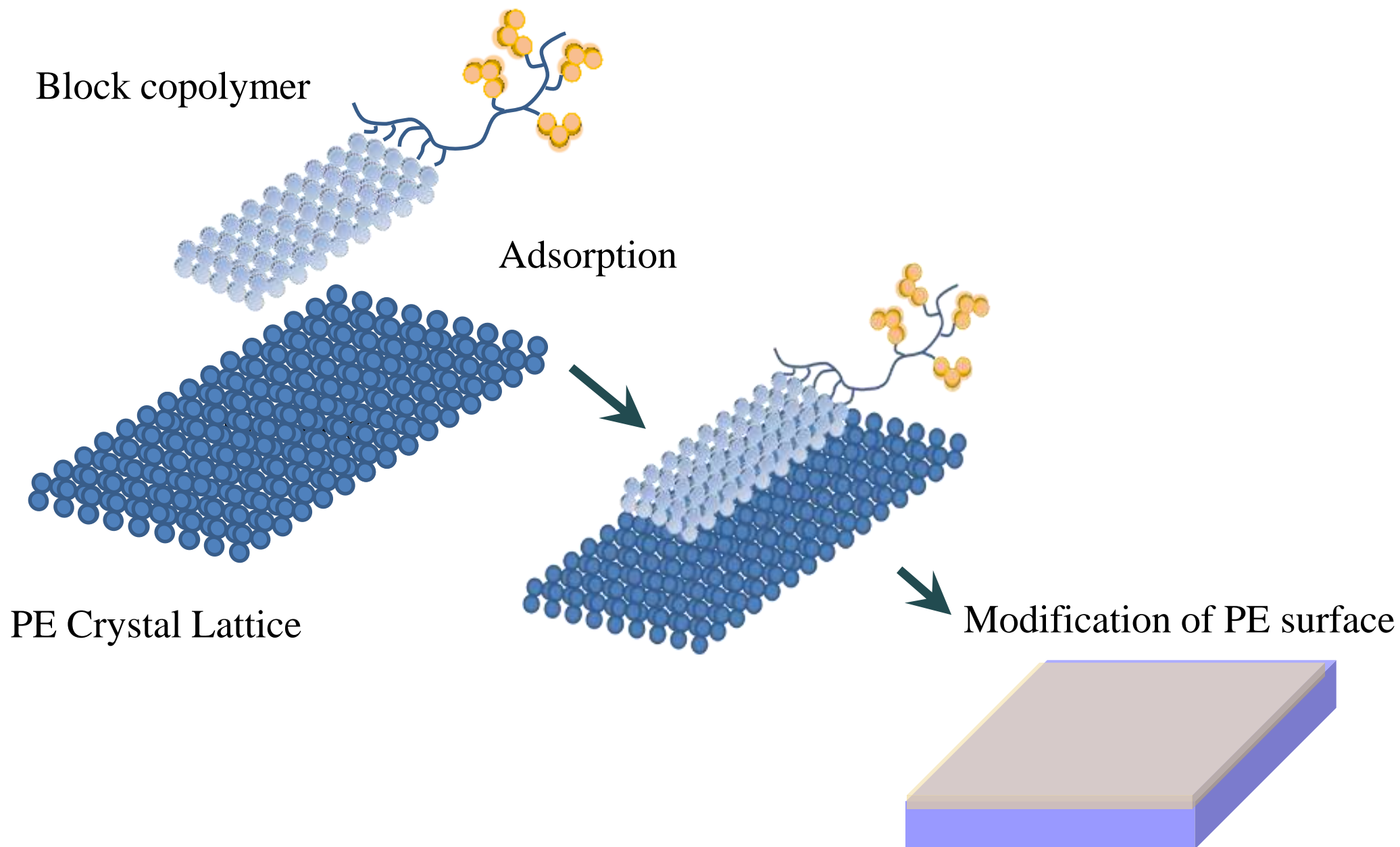
Functional Unit

化学構造を選ぶことで、PE表面を任意の物性に改質可能(水に分散することも可能)

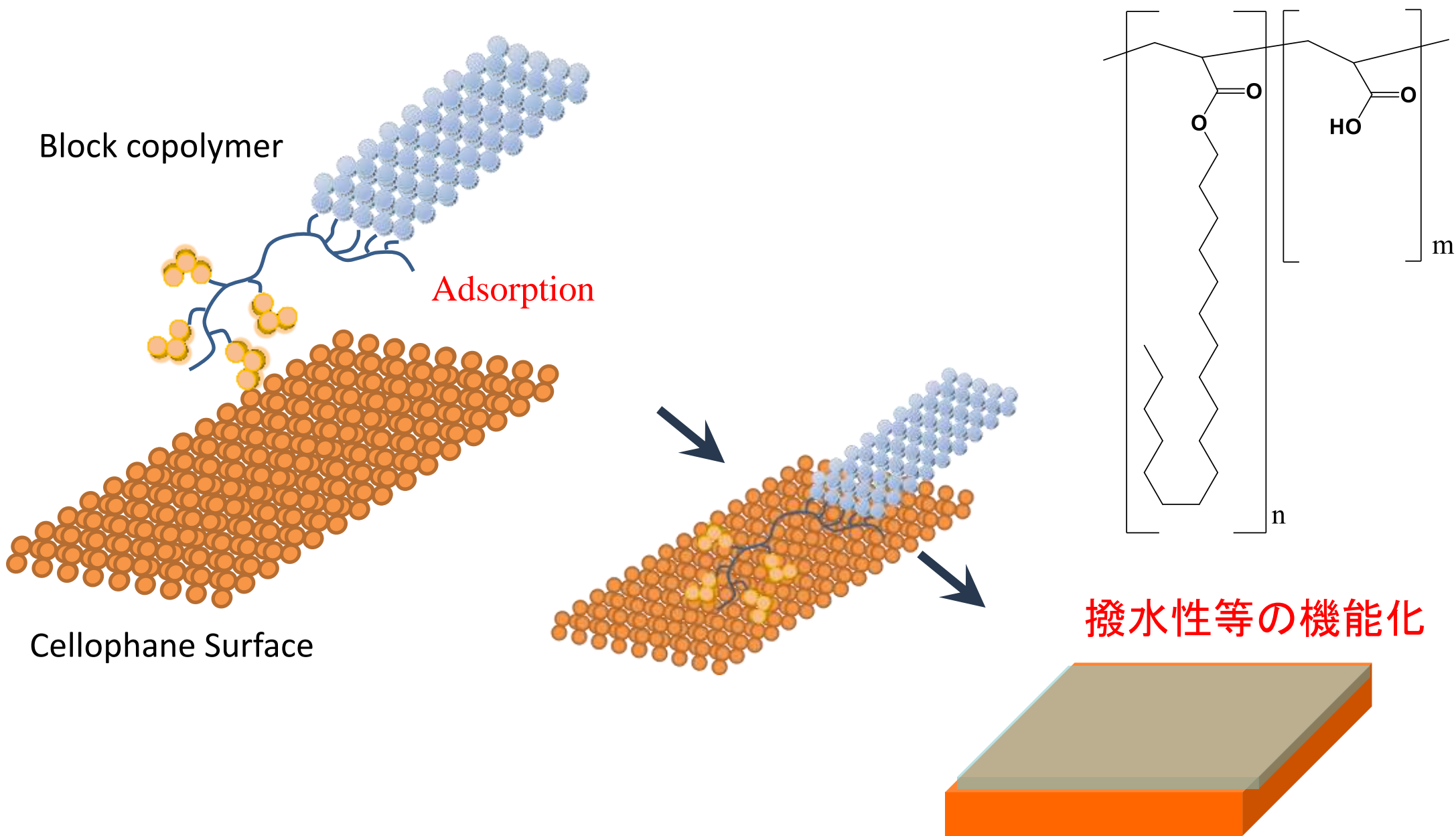


ファンデルワールス力を面で作用させることにより接着相互作用力を発揮させる

SCCBCによるPE表面の改質機構

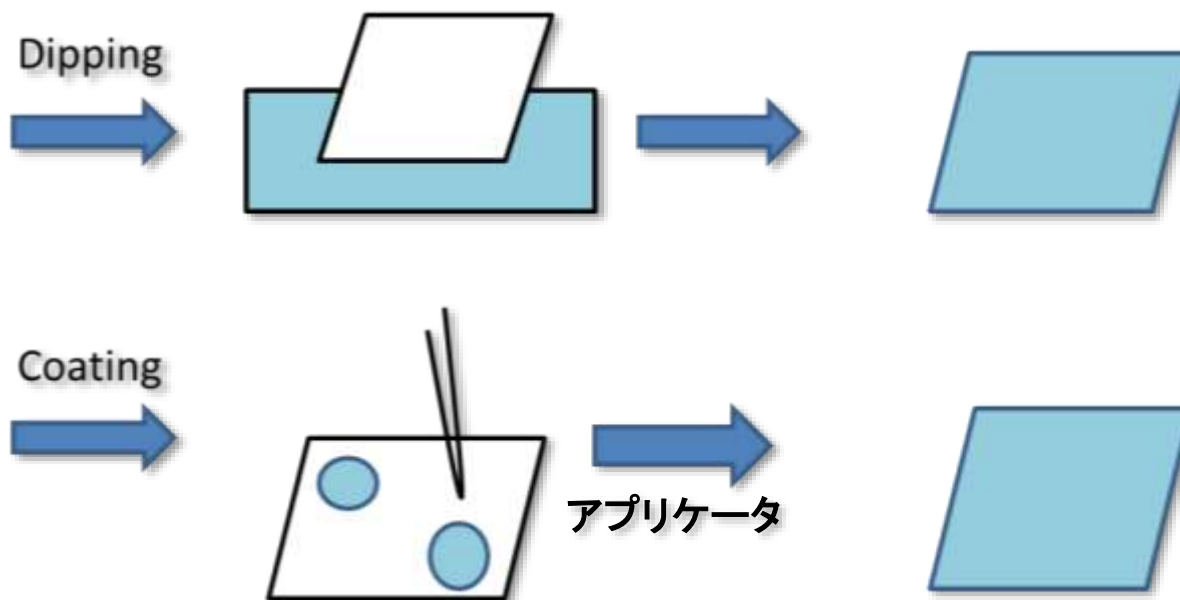


今回構想した吸着・改質機能



表面改質方法

セロハン
or
不織布

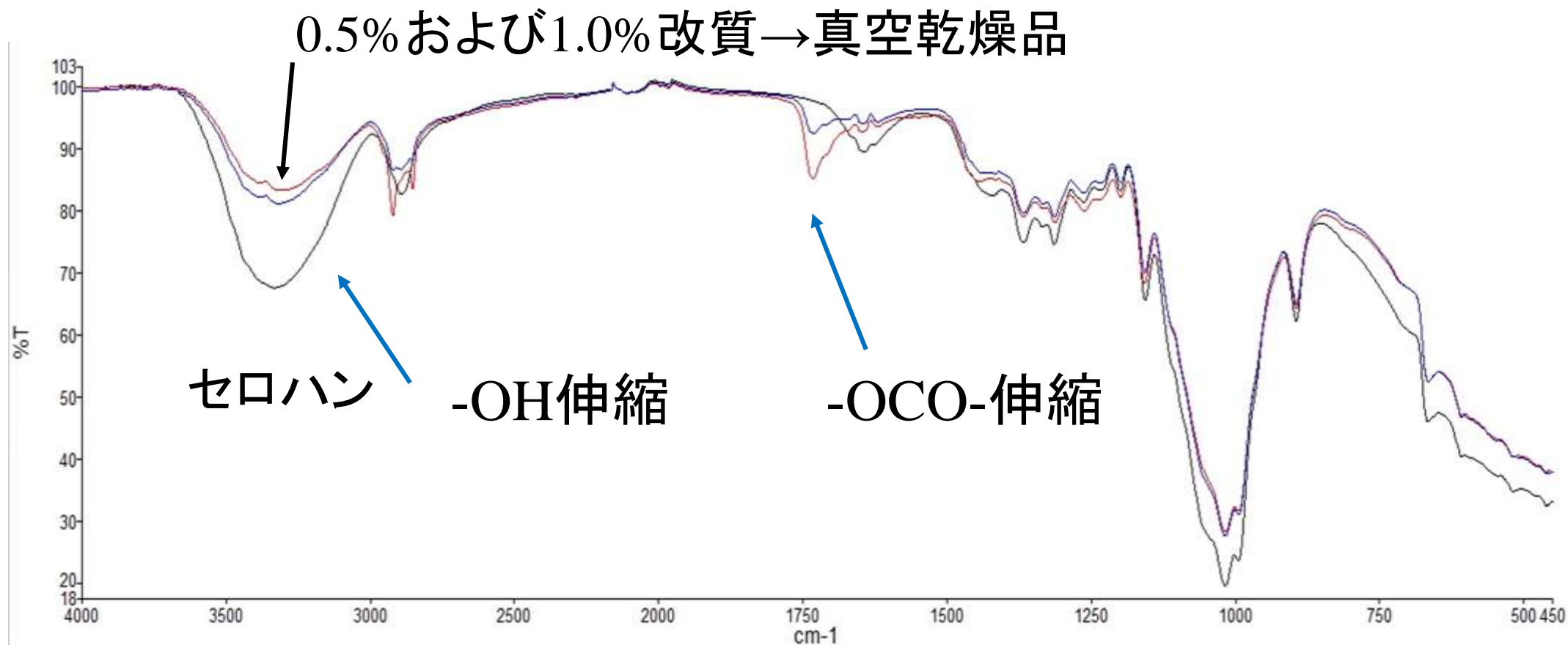


(SCCBC溶液濃度は、0.5および1.0wt%の2種類)



真空乾燥器(100°C)

真空乾燥前後でのIRプロファイル



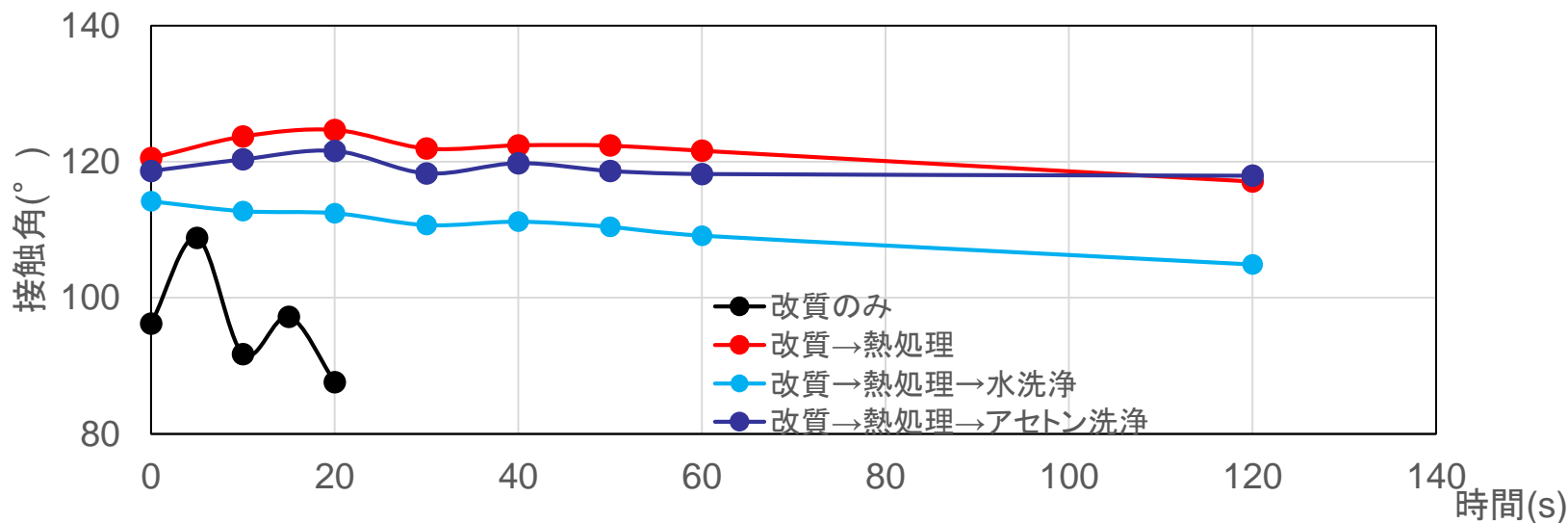
-OH伸縮の吸収が減り、-OCO-伸縮の吸収が増す



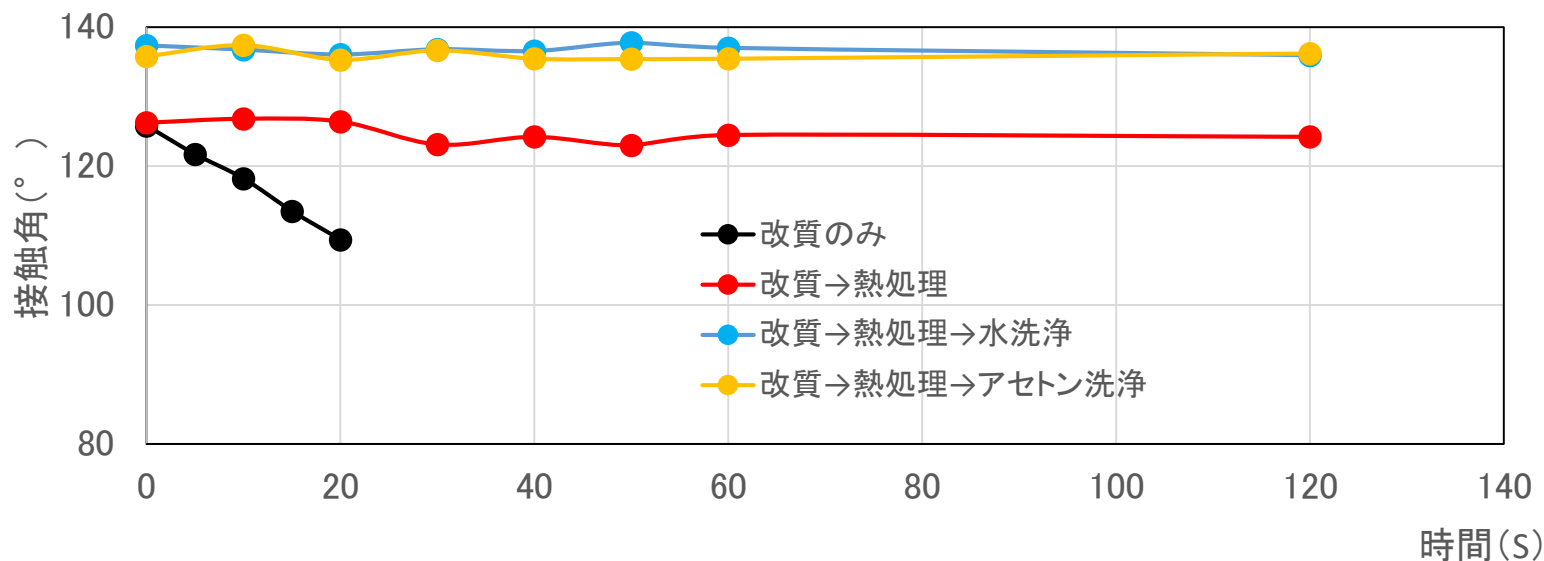
100°Cの真空乾燥程度で、エステル結合化が進行

不織布の改質機能評価 接触角の経時変化

1.0wt%
溶液改質

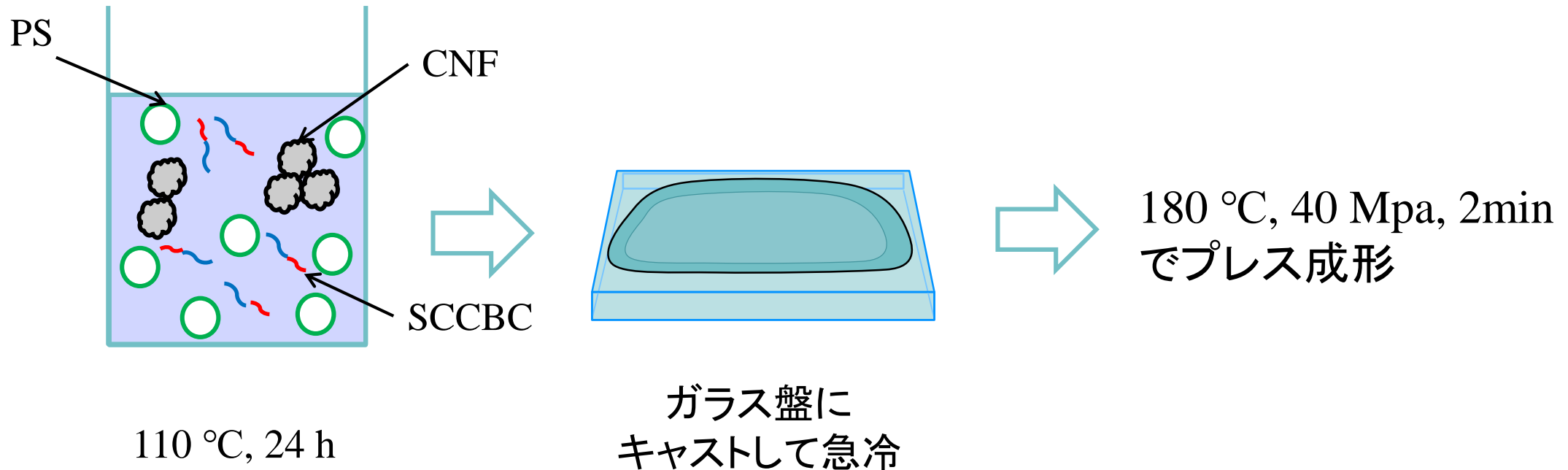


0.5wt%
溶液改質



改質後に熱処理を行うことで疎水性を安定化する。
この効果は水およびアセトンで洗浄後も保たれる。

CNF改質へ適用

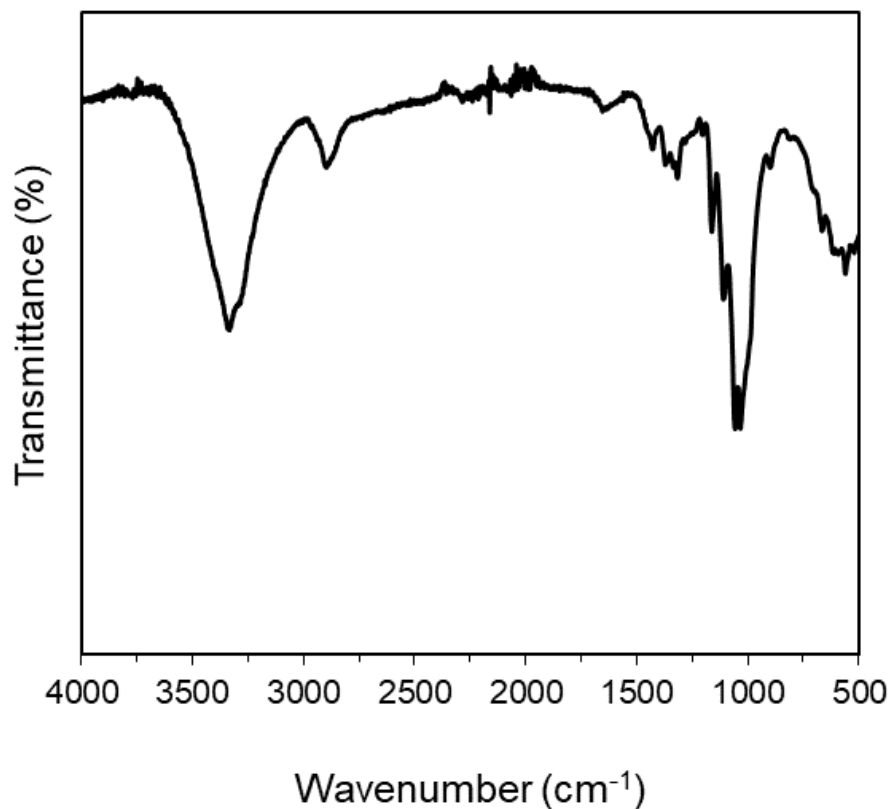


以下の3種類を検討

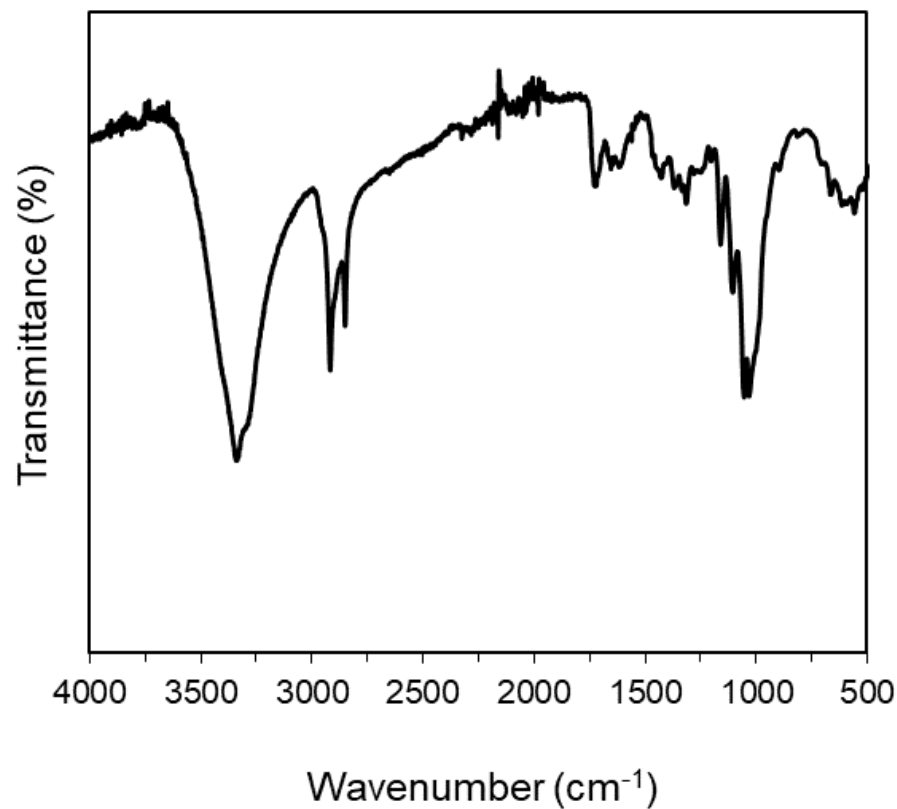
1. DMF 50 g PS 50 g
2. DMF 20 g PS 20 g セリッシュ 2g(0.2g)
3. DMF 20 g PS 20 g セリッシュ 2g(0.2g) SCCBC 0.02g (10wt% セリッシュに対して)

FT-IRによる改質性の確認

セリッシュのみ 非改質



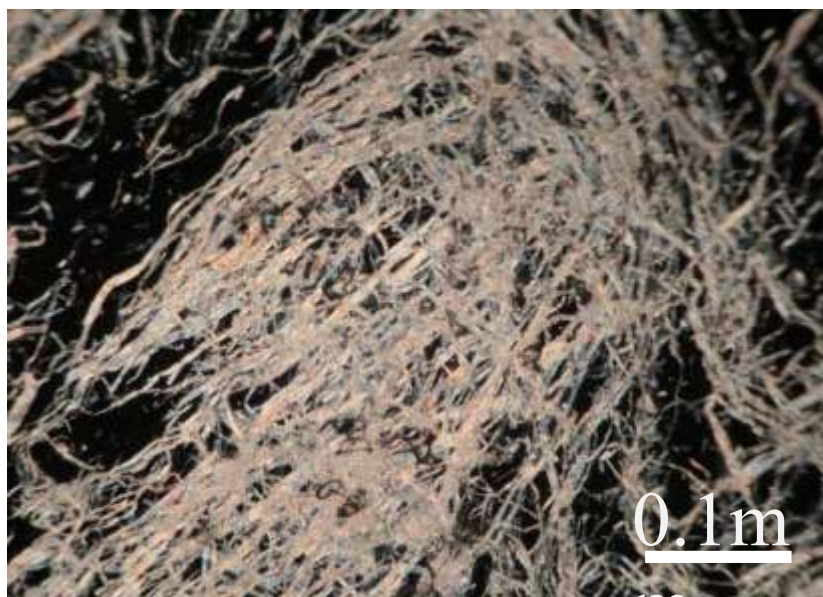
SCCBCにより改質したセリッシュ



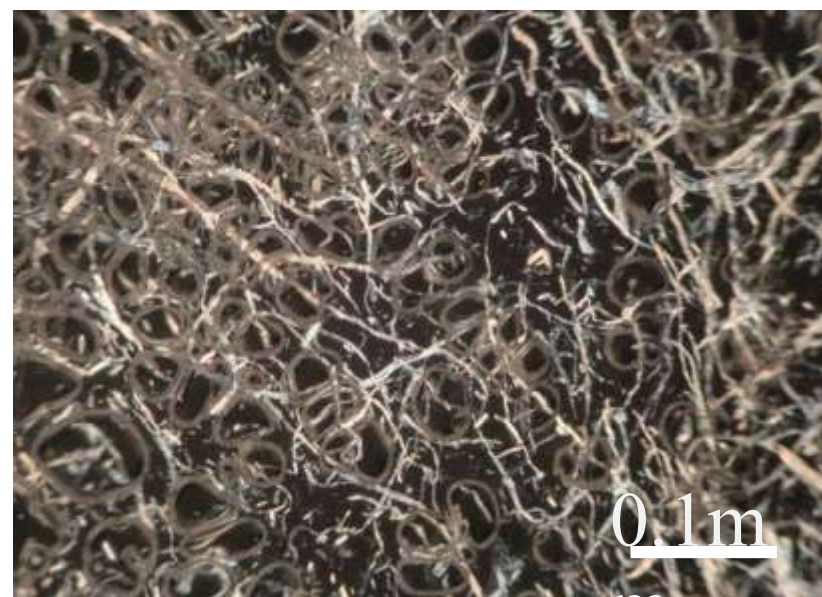
2800～3000 cm⁻¹ 付近にSCCBCの長鎖アルカン鎖のピーク
1726 cm⁻¹ にエステル基のピーク

応用(複合化した膜の顕微鏡写真)

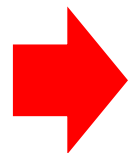
Original(非改質)



SCCBCで改質後

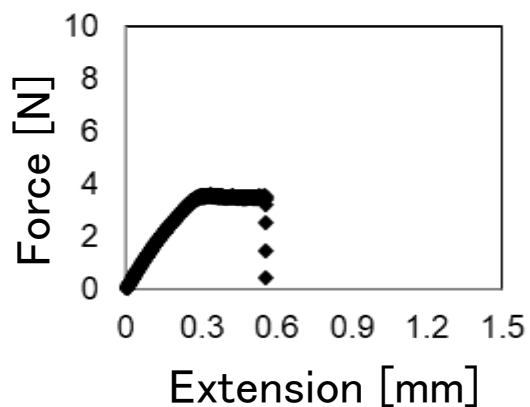


SCCBCを加えることによりセリツシュ繊維が
ポリスチレンに良好に分散した



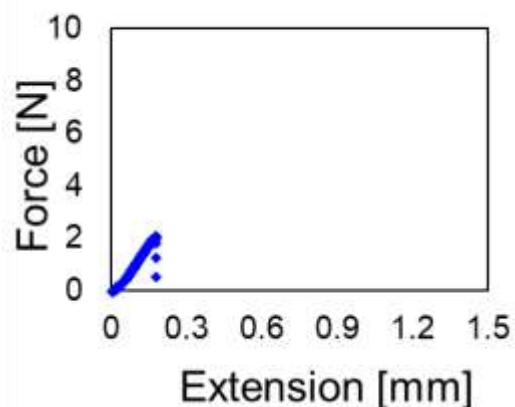
新規な複合材料創製法

PSのみ



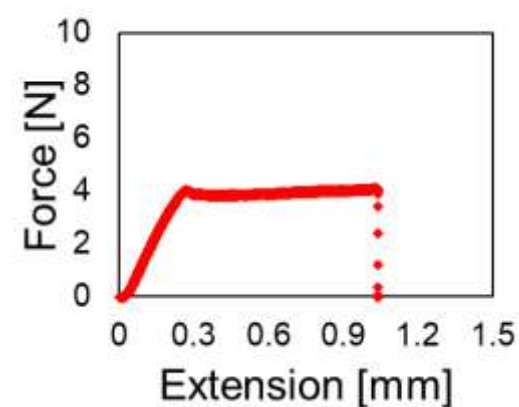
最大荷重 (破断力N)	
平均	3.14
標準誤差	0.24

PSとセリッシュ



最大荷重 (破断力N)	
平均	2.02
標準誤差	0.21

PSとセリッシュとSCCBC



最大荷重 (破断力N)	
平均	4.19
標準誤差	0.08

実用化に向けた課題

- 現在、CNFとしてセリツシュを用い、SCCBCによる改質により、PSへの分散性と力学特性の向上が確認できている。
- 今後、本格的なCNFに対しての実験データを取得し、適用できるプラスチックの種類を拡張する検討が必要となる。
- 実用化に向けては、スケールアップの検討とSCCBCの量産化を確立する必要もあり。

企業への期待

- 実験室レベルでの攪拌で微分散化が達成できているため、生産機レベルの攪拌力の適用により、より効率的に高度な分散が可能と思われる。
- CNFの生産あるいは既に実用化検討を行っている企業との共同研究が効率的と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : セルローズナノファイバー樹脂複合体およびその製造方法、ならびに、被覆セルローズナノファイバーおよびその製造方法
- 出願番号 : 特願2018-145331
- 出願人 : 学校法人福岡大学
- 発明者 : 八尾滋、平井翔、中野涼子

お問い合わせ先

福岡大学 研究推進部 産学官連携センター
担当コーディネーター
北井 三正

TEL 092-871 - 6631 (代) 内線2803

FAX 092-866 - 2308

e-mail sanchi@adm.fukuoka-u.ac.jp