

---

# 化学的処理による高機能 ポリプロピレン樹脂成形体の製造技術

福岡大学 機能・構造マテリアル研究所

ポスト・ドクター 平井 翔

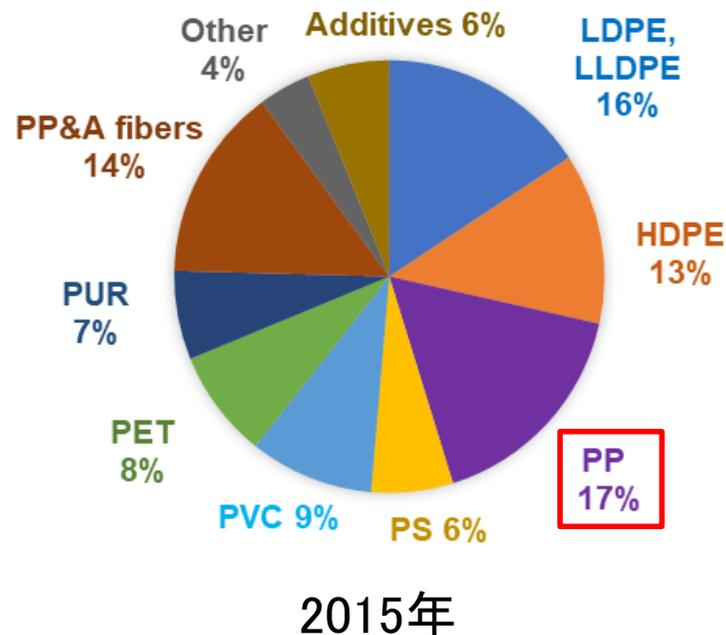
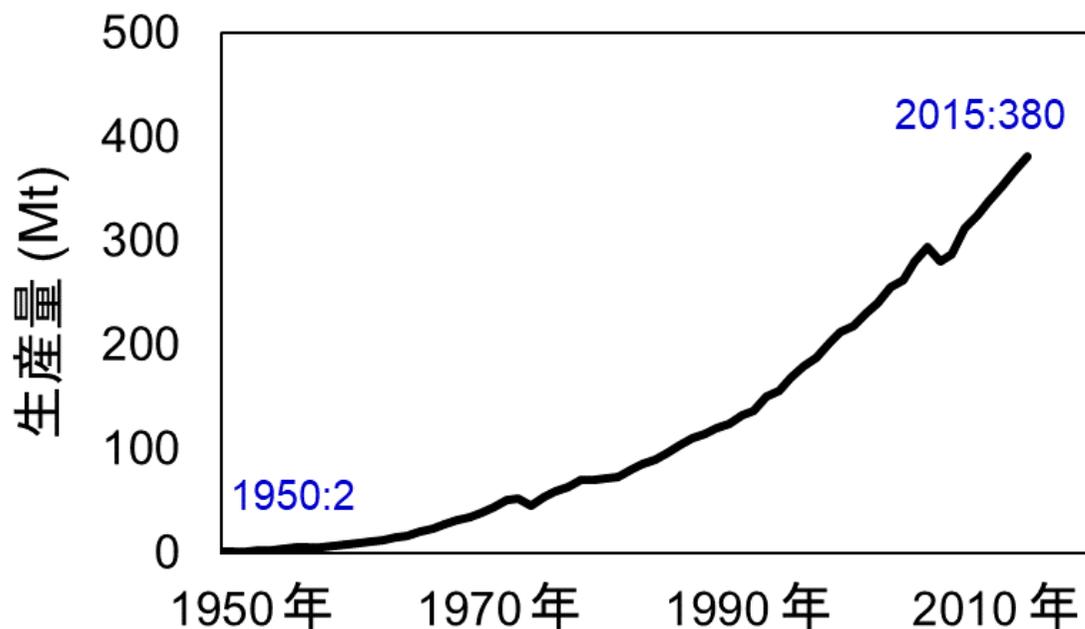


人をつくり、時代を拓く。

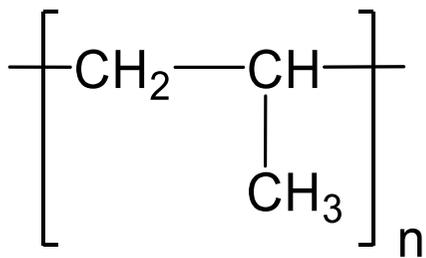
福岡大学



# プラスチックの生産量



R. Geyer et al., *Sci. Adv.* **2017**, 3.

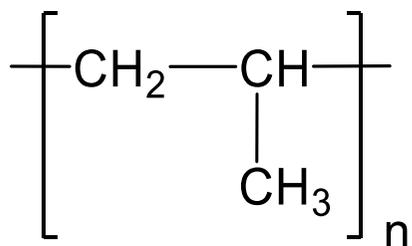


Polypropylene (PP)

<http://www.primepolymer.co.jp/product/pp/about.html>



# ポリプロピレンの高機能化



Polypropylene (PP)

## 特長

- ✓ 軽量
- ✓ 耐薬品性
- ✓ 加工が容易
- ✓ 耐熱性

## 欠点

- ✓ 接着性に乏しい
- ✓ 染色性が悪い

## PPの高機能化

ラミネート加工

複数の材料を積層

ポリマーアロイ

複数のポリマーを混合

表面改質

表面のみの性質を改良



# 従来の表面改質手法

## 化学的処理

薬剤処理

## 物理的処理

プラズマ処理

コロナ処理

フレイム処理

UV照射

## 課題

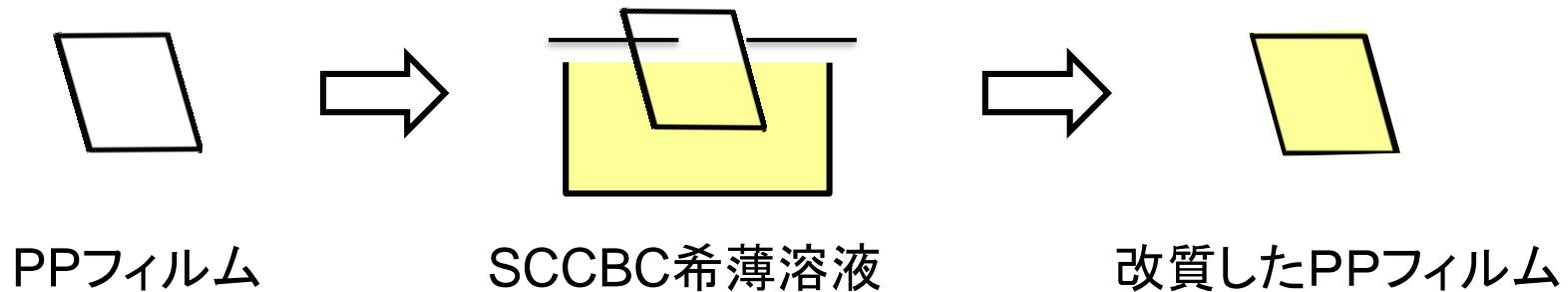
- 特殊な機械や試薬を使用
- 短期間で改質効果が消失
- 改質できる形状に制限  
(大型 & 不織布や多孔膜の内部)
- 均質な改質が困難
- 実用強度に達していない
- 薄膜への適応は困難

PPの簡便かつ有用な改質手法の開発が望まれている



# 本技術の紹介

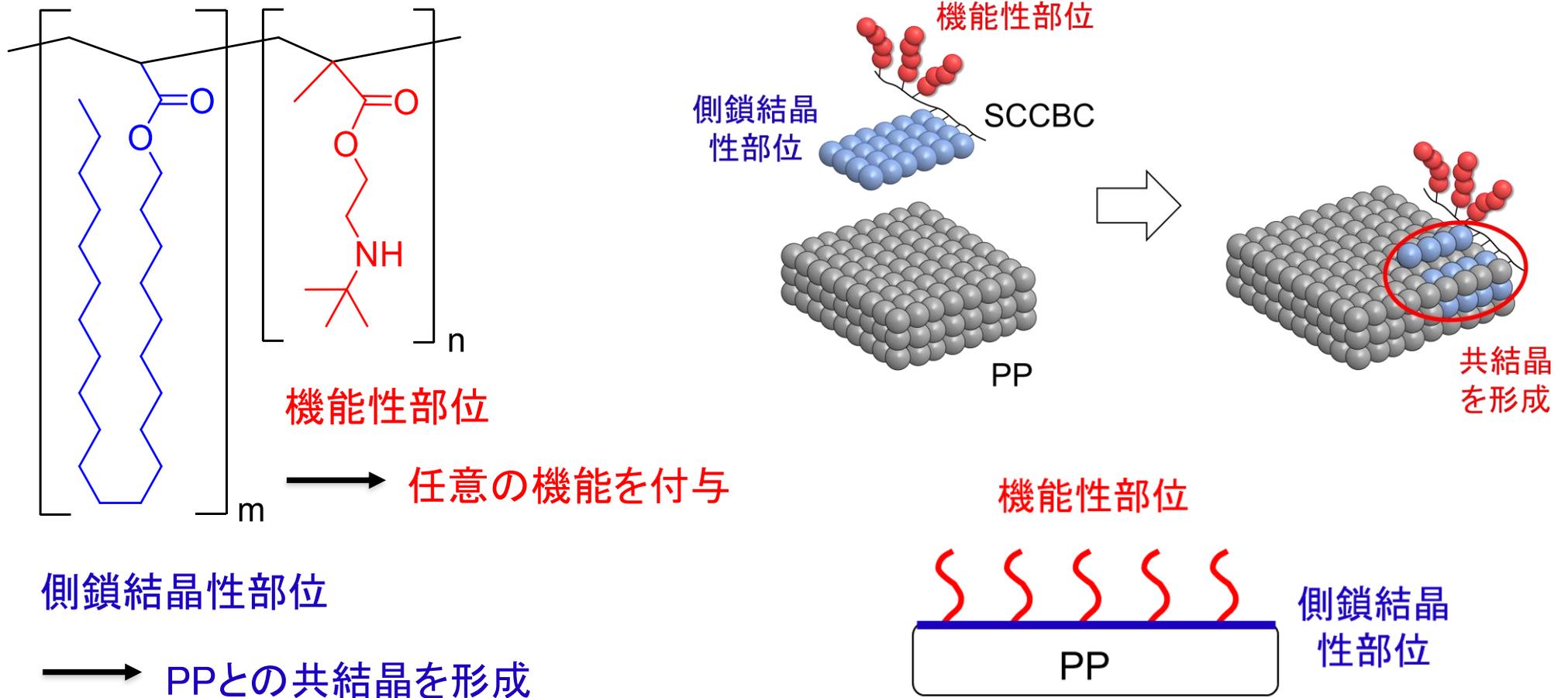
## 側鎖結晶性ブロック共重合体 (SCCBC) を用いた ポリプロピレン樹脂成形体の改質方法



本手法は高価で複雑な実験装置や特殊な反応試剤を用いることなく簡便かつ均質な表面改質が可能



# 側鎖結晶性ブロック共重合体 (SCCBC)

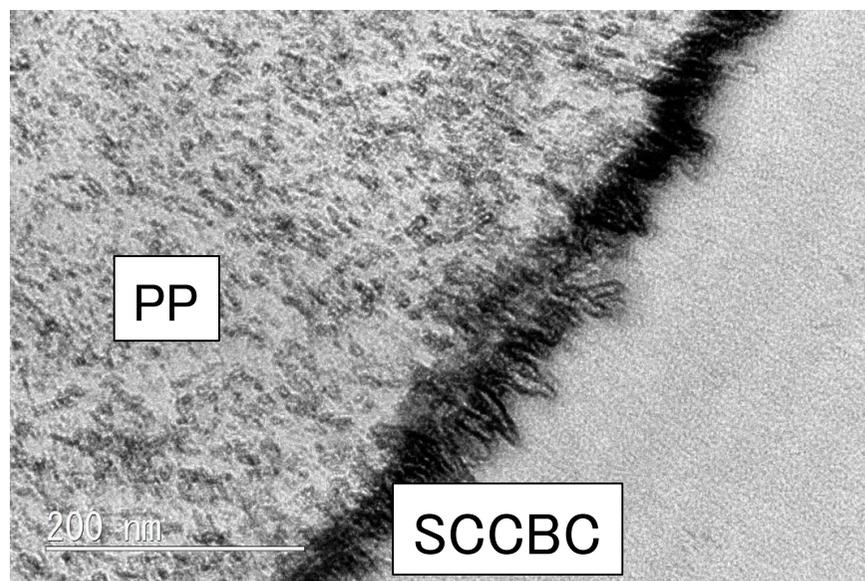


PPの表層に機能性部位の新規な層が形成されることにより機能を発現

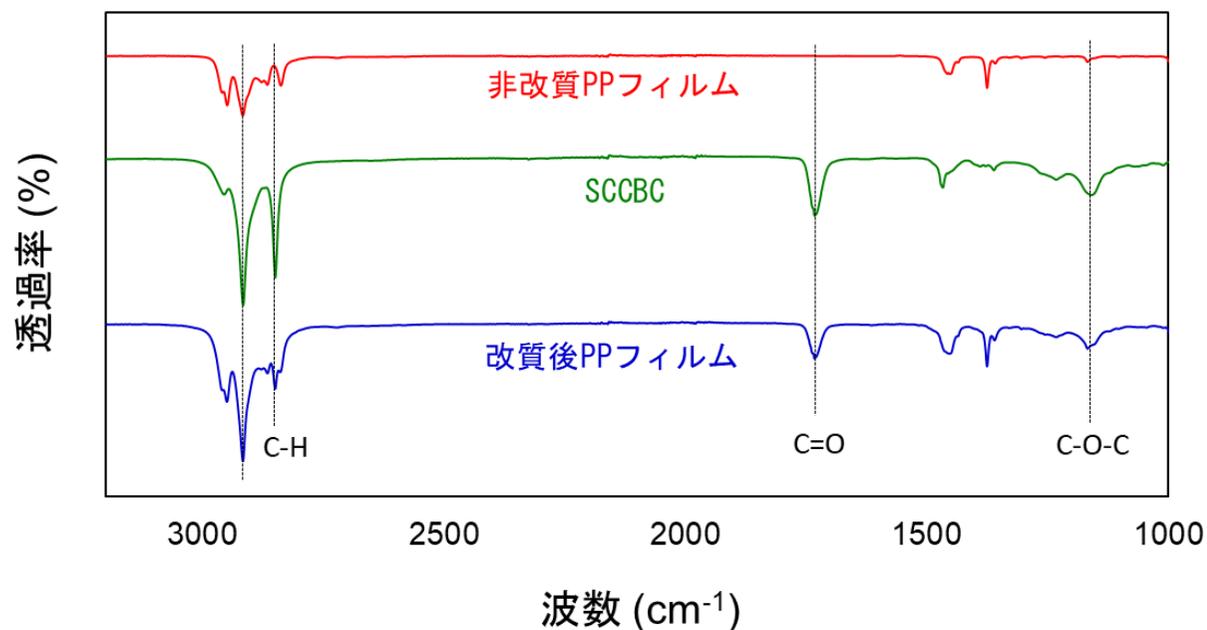


# SCCBCにより改質したPPフィルム

## TEM観察像



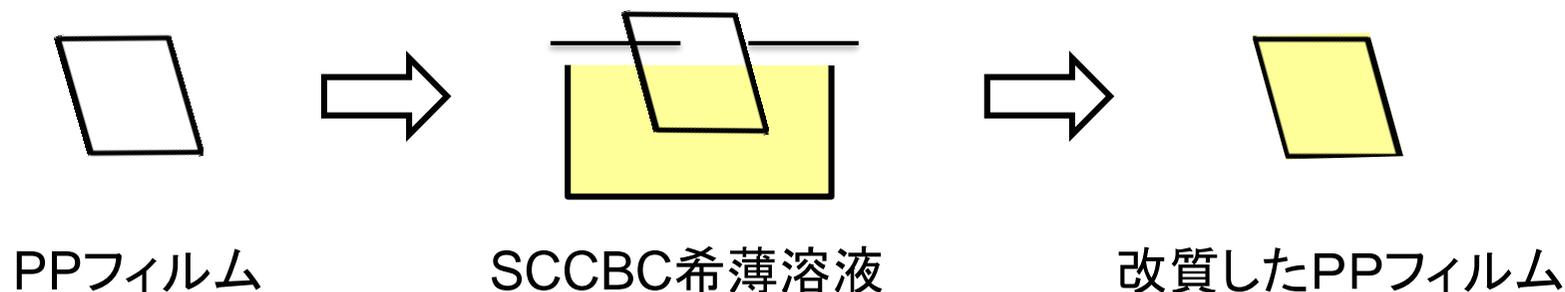
## FT-IR



PPの表層にSCCBCの薄膜が形成されている



# PPフィルムの改質手法

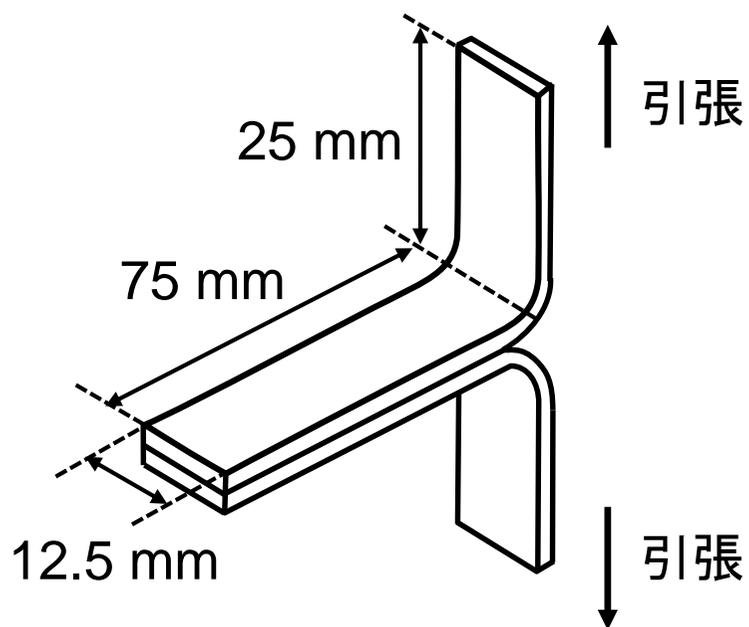


1. キシレンにSCCBCを0.1wt%添加
2. PPフィルムを加熱しておいたSCCBC溶液に10分間浸漬
3. PPフィルムをSCCBC希薄溶液から取り出して1日風乾
4. 接着剤を用いてPPフィルム同士を接着



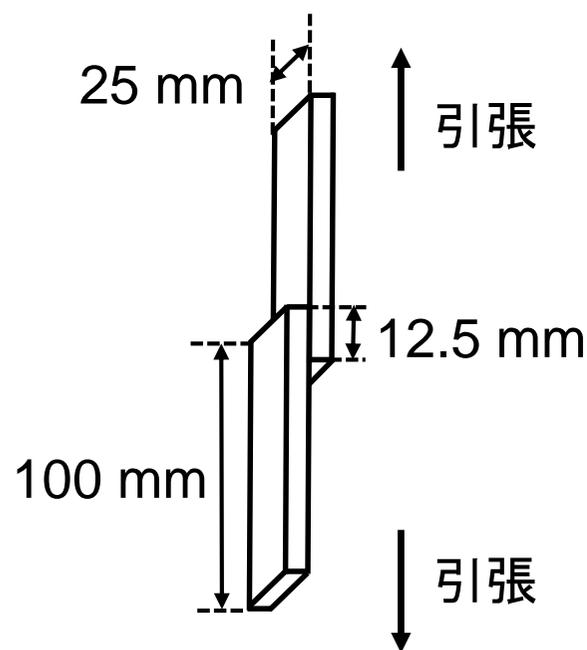
# 接着性の評価

## T型剥離試験



JIS K6854-3 (1/2)に  
準拠して試験片を作成  
フィルムの厚さ：500  $\mu\text{m}$

## 引張せん断試験

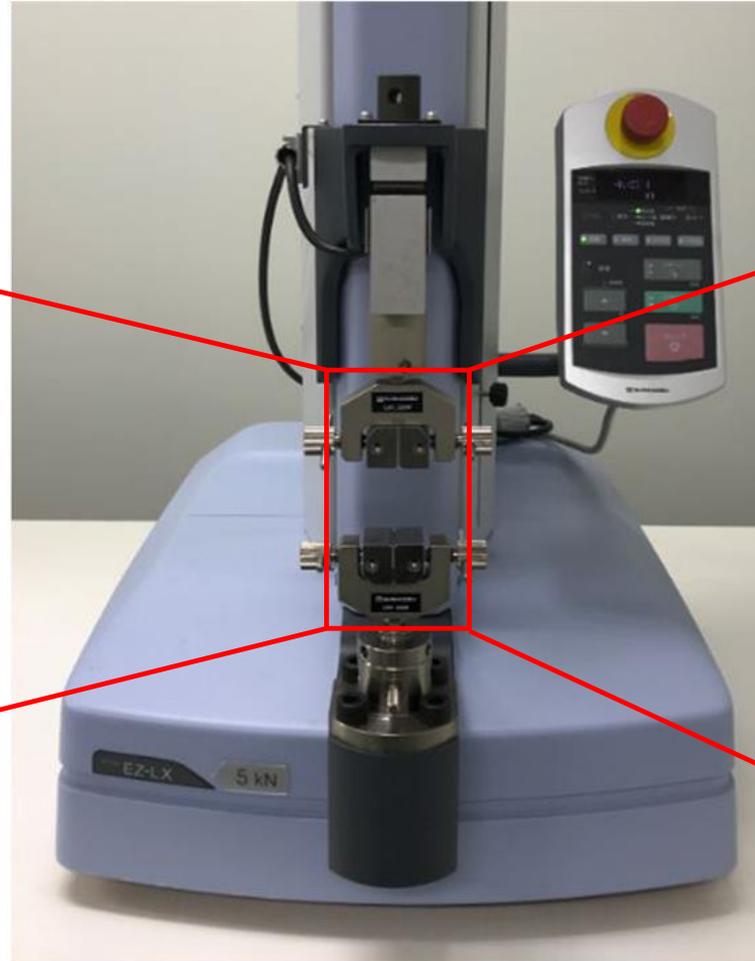
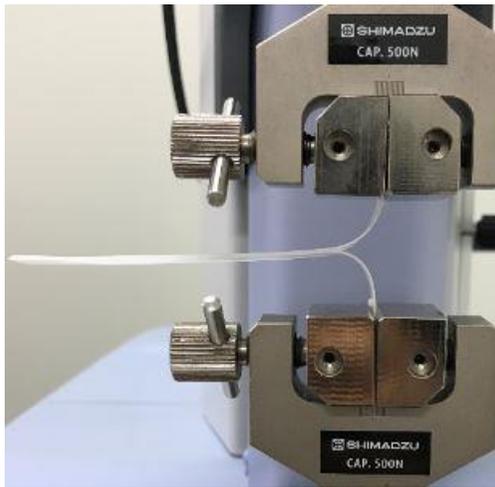


JIS K6850に  
準拠して試験片を作成  
フィルムの厚さ：500  $\mu\text{m}$



# 接着性の評価

## T型剥離試験



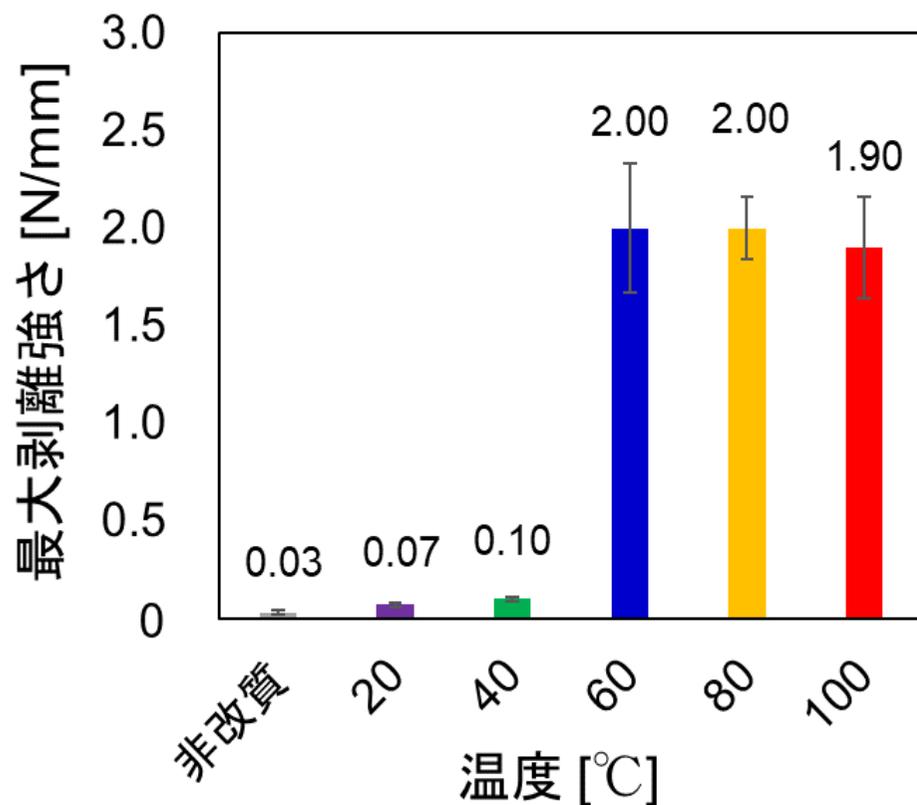
## 引張せん断試験



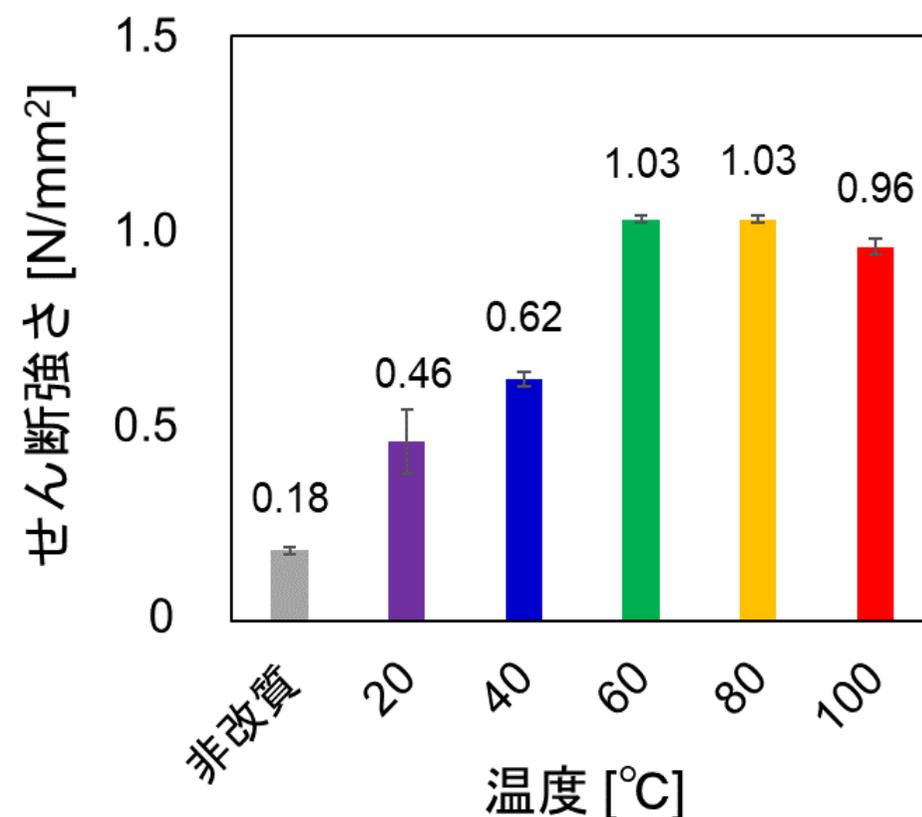


# 温度による影響

## T型剥離試験



## 引張せん断試験

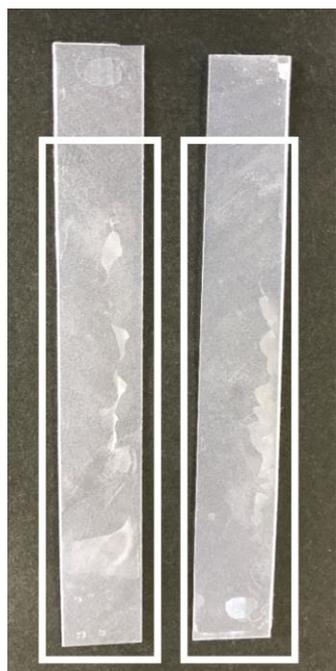


SCCBC溶液を昇温させることによりPPフィルム同士が強固に接着

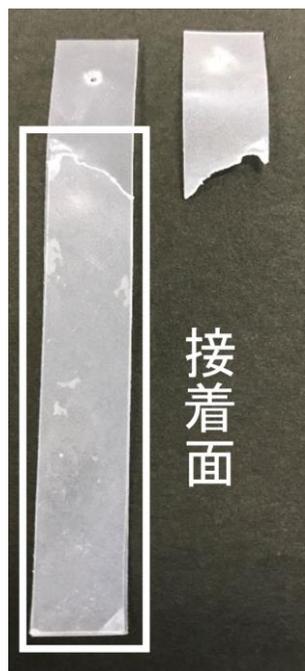


# 試験後のPPフィルム

## T型剥離試験



非改質

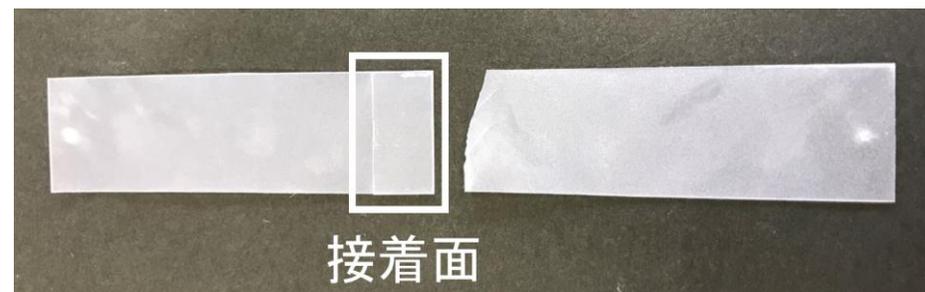


改質後の  
PPフィルム

## 引張せん断試験



非改質



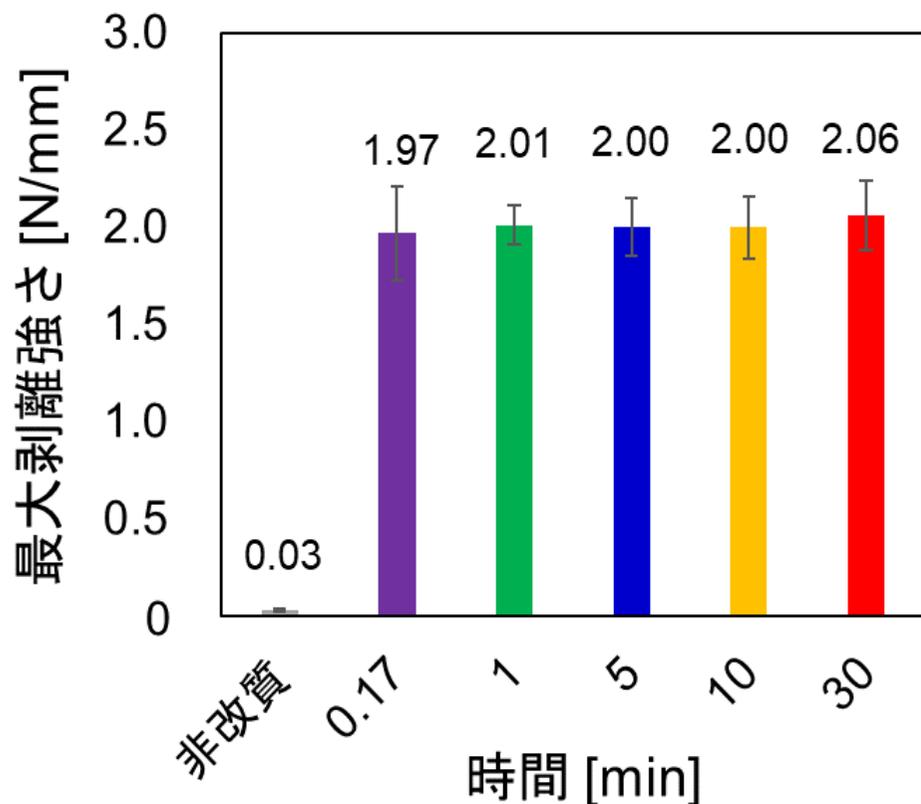
改質後のPPフィルム

いずれの試験でも接着面で剥離せずPP基材が破壊した

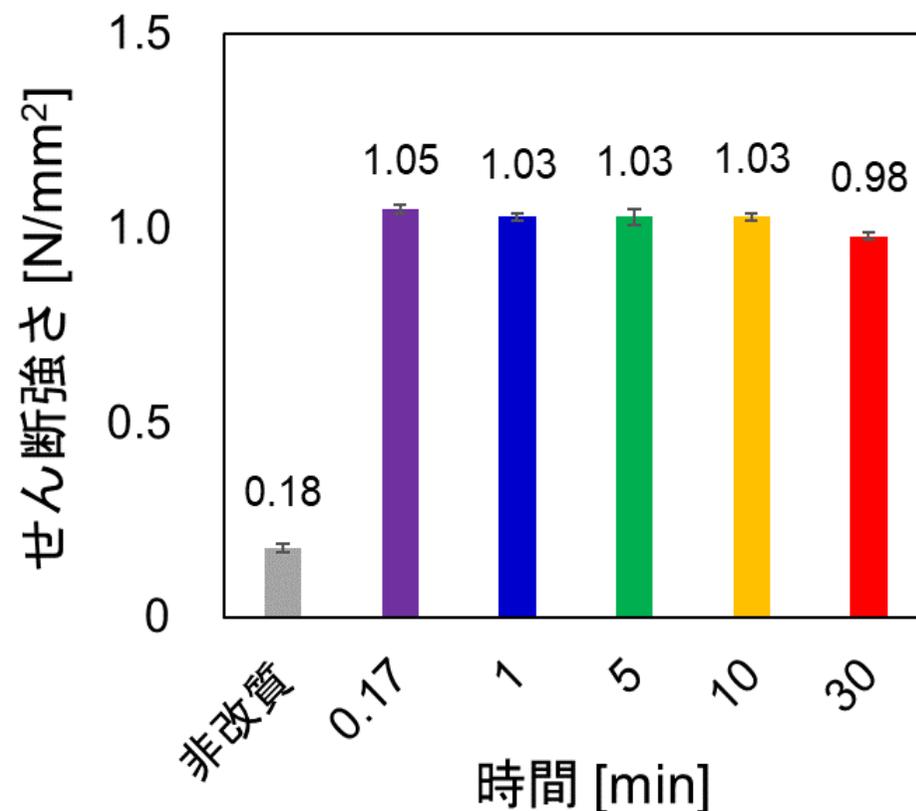


# 時間による影響

## T型剥離試験



## 引張せん断試験

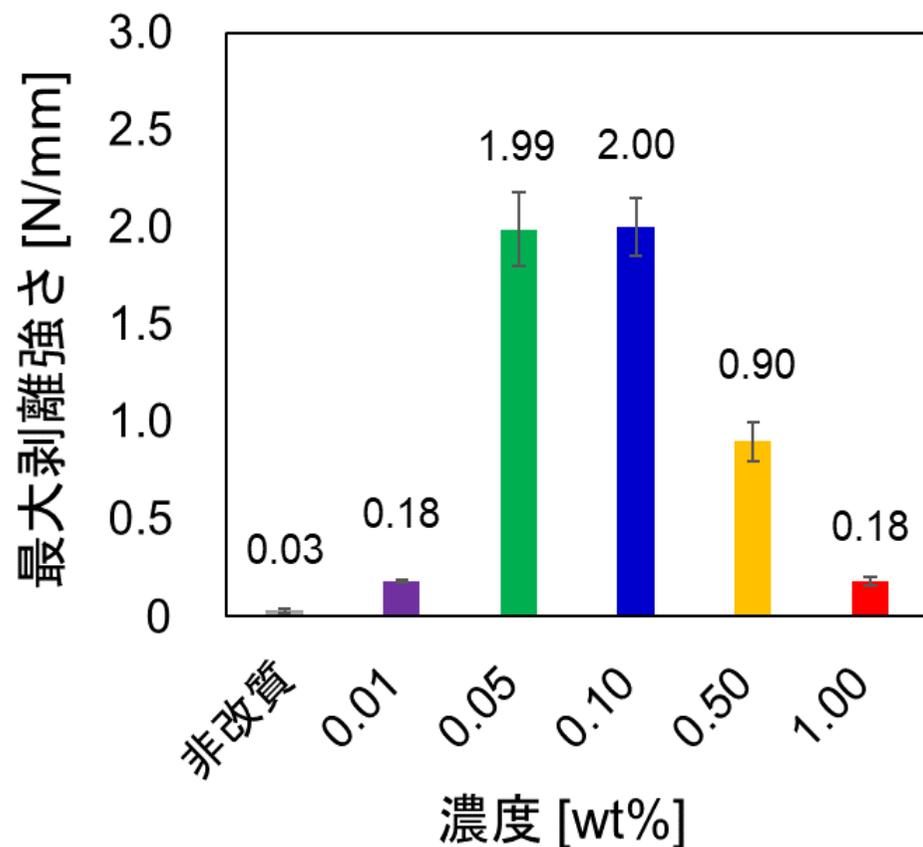


短い処理時間でも効果があり、対象に応じて幅広い温度域での改質が可能

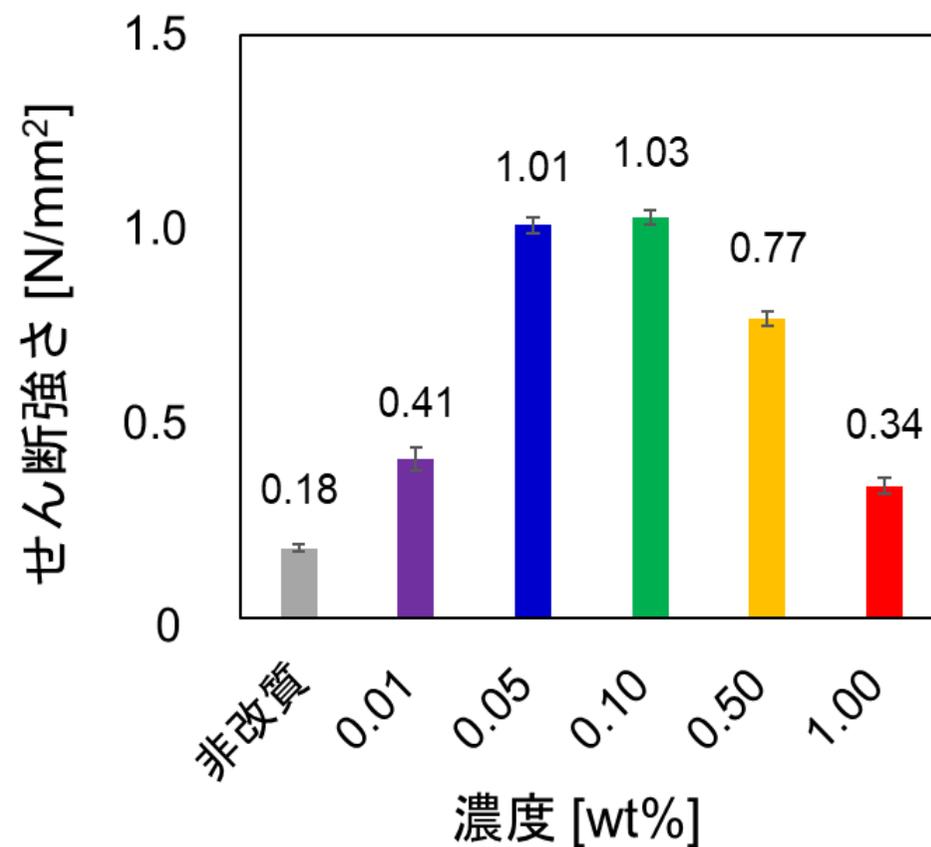


# 濃度による影響

## T型剥離試験



## 引張せん断試験

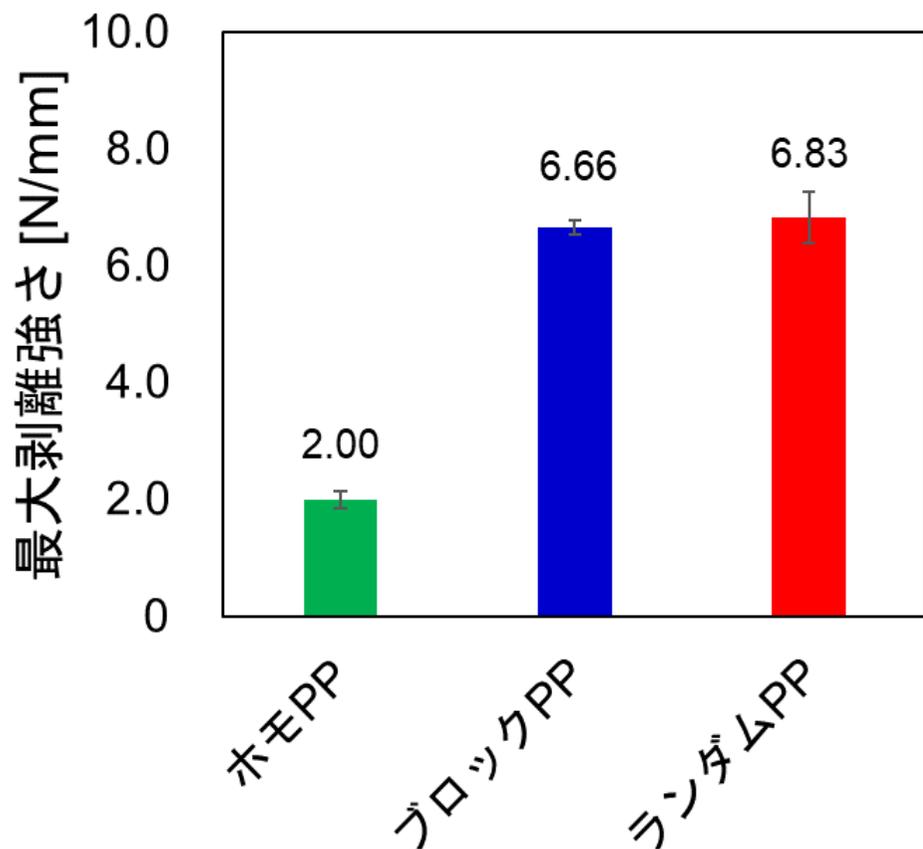


SCCBCは極めて少量でも十分な改質効果が発現

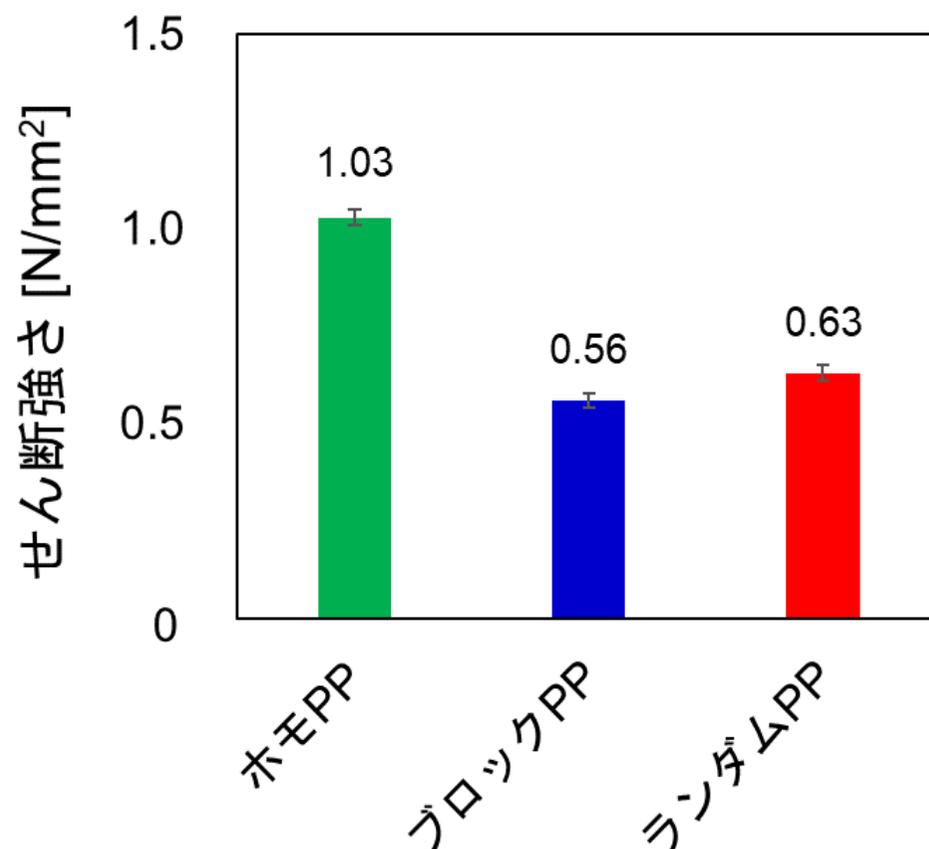


# 種々のPPフィルムでの接着性評価

## T型剥離試験



## 引張せん断試験

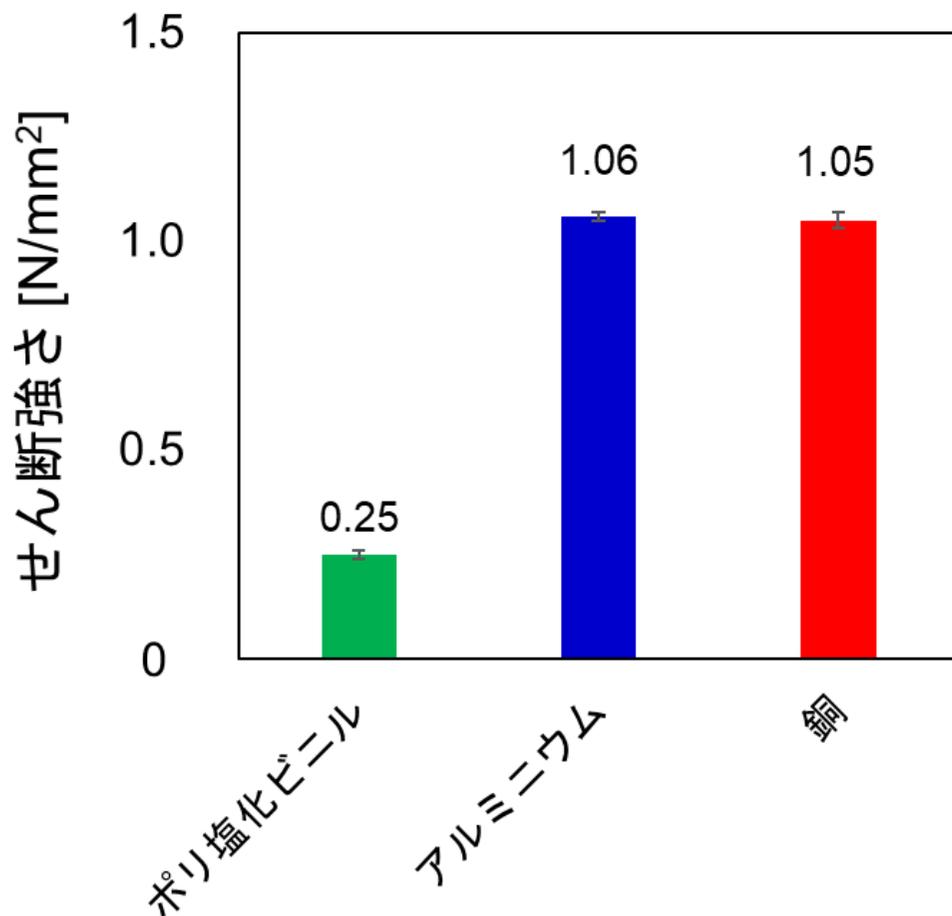


種々のPPフィルムに対して改質することが可能



# 他の基材との接着性の評価

## 引張せん断試験



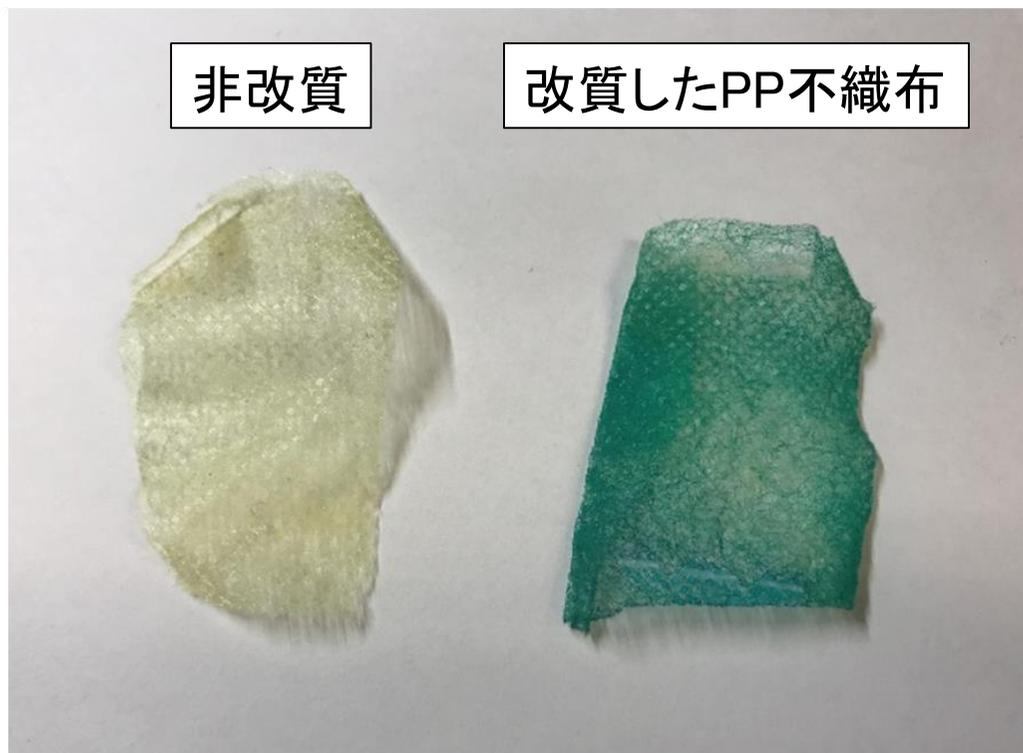
無電解めっき後の  
PPフィルム



改質したPPフィルムは異種材料とも良好な接着性を有する



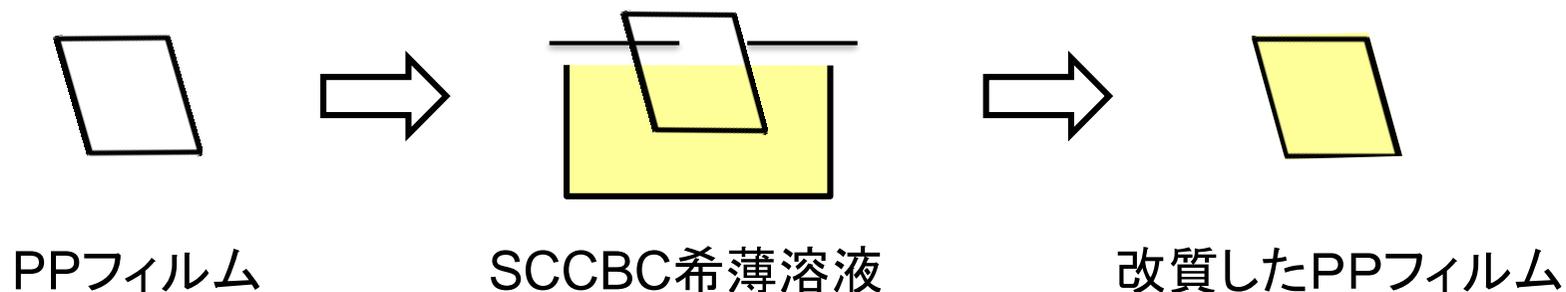
# 染色性評価



洗浄では落ちない程度の染色性を付与することに成功



# 新技術の特徴



- ✓ 希薄溶液に短時間浸漬させるのみでPP表面を簡便かつ均質に改質でき、効果を長期間保持することが可能
- ✓ プラズマ発生装置などの特殊な機械や試薬を用いないことから省エネルギーかつ環境負荷の少ない改質手法
- ✓ これまで困難だった不織布や多孔膜の内部、薄膜や大型の成形品など様々な基材に対して改質が可能
- ✓ SCCBCの構造を変えることでPP表面に親水性・接着性・染色性・金属吸着能を付与することができる



## 想定される用途

- PP樹脂成形体の接着
- 自動車バンパーへのセンサーなどの部材装着
- 不織布など繊維への染色
- 生体材料
- 容器包装材料への印刷
- PP樹脂成形体のめっき

本技術は高機能ポリプロピレン樹脂成形体の製造方法であり  
広範な分野に利用できるため、多くの産業への波及効果が期待できる



## 本技術に関する知的財産権

【発明の名称】	ポリプロピレン樹脂成形体の改質方法 および、改質ポリプロピレン樹脂成形体 ならびにその製造方法
【出願番号】	特願2018-022250
【出願日】	2018年2月9日
【出願人】	学校法人福岡大学[100%]
【発明者】	八尾 滋            平井 翔 中野 涼子        小渕 秀明 内野 智仁



# 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 (内線2803)

FAX 092-866-2308

e-mail [sanchi@adm.fukuoka-u.ac.jp](mailto:sanchi@adm.fukuoka-u.ac.jp)