

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 熔融エレクトロスピンニング複合ナノファイバーによるRO膜代替フィルターの創製
プロジェクトリーダー	: ダイワボウポリテック(株)
所属機関	: ダイワボウポリテック(株)
研究責任者	: 山下義裕 (滋賀県立大学)

### 1. 研究開発の目的

ナノファイバー不織布の期待されている用途として、海水から淡水を得るRO膜代替が鋭意検討されている。これは、低圧損で高効率のフィルターを得る可能性を有しているためである。しかし、現在のナノファイバー不織布は、強度が十分ではないため濾過や逆洗の際に破れてしまうため実用化に至っていない。本課題では、ダイワボウポリテック(株)が基礎研究を実施してきた「熔融複合エレクトロスピンニング技術」を用いて、ナノファイバーの複合プレ生産機器を試作し性能および生産性を確認する。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

(1)目標 強力な大きいナノファイバー不織布を得るため、企業責任者の熔融複合化技術とエレクトロスピンニング技術を組み合わせる。また、生産性を考慮しながらRO膜として使用可能な繊維径や細孔径(繊維間空隙)を有する製造スペックを確立する。

(2)実施内容 まず最適な熔融複合エレクトロスピンニング装置仕様を検討し作製した後、耐塩素性に優れ且つ帯電性の良い原料を選定し、ショットが発生せず繊維径 500nm が安定して得られるエレクトロスピンニング条件を見極め、RO膜として使用可能な強度や細孔径を有するナノファイバー不織布を生産性を含めて見極める。

研究開発目標	達成度
① 熔融複合「エレクトロスピンニング装置の試作	① 極めて低吐出量でも良好な芯鞘構造の繊維断面が得られる熔融押し出し装置や、高電圧を掛けでも漏電しない熔融エレクトロスピンニング装置を設計・試作することができた。
② 耐塩素性に優れ且つ帯電性の良い原料の選定	② RO膜として必須の耐塩素性を有する原料を選定することができた。これは微多孔膜を製造できない原料であるため、ナノファイバー不織布の優位性を発揮できると考えられる。
③ ショットが発生せず繊維径 500nm が安定して得られるエレクトロスピンニング条件の見極め	③ 濾過性能の向上には繊維径を小さくしつつショットを撲滅することが必須であり、これには原料・吐出量・帯電圧、ノズル孔間距離・ノズルーコンペア間距離の最適化が必須であるが、これを高次元で達成することができた。
④ RO 膜として使用可能な強度や細孔径を有する	④ 繊維径を小さくしショットを撲滅した熔融複合エ

<p>ナノファイバー不織布の試作</p> <p>⑤ ナノファイバー不織布の生産性、コストの見極め</p>	<p>レクトロスピニングナノファイバーを、熱ロール装置で鞣成分のみを熔融接着させることで、実用強度を有する不織布を得ることが可能となった。またRO膜までの細孔径は得られなかったが、多段濾過することによって低圧力で脱塩が可能な低エネルギー濾過装置の可能性を見出すことができた。</p> <p>⑤ 作製した熔融エレクトロスピニング装置で最適な製造条件を見出すことができたため、量産機の仕様や製造コストを推定することができた。</p>
--	--

## ②今後の展開

RO膜代替という目標は完全には達成できなかったが、日本でも類を見ない熔融複合ナノファイバー設備を試作し、最適な原料および製造条件、および量産設備をコストも含めて確立する事ができ、シーズ開発においては一定の目処を得る事が出来た。しかし、これを純水製造装置に使用するためには、装置そのものを新設計する必要がありハードルが高い。従って、今後は設備メーカー等へアプローチし情報を収集しながら、ユーザーニーズに本検討結果が活用できるようであれば本格的に検討することを考えたい。

## 3. 総合所見

一定の成果は得られているが、イノベーション創出の期待が低い。本材料は、RO膜としての可能性は低い、他への用途、展開を期待したい。