

e- テキスタイルの燃料電池部材への応用

○峯 英一^{*1)}、窪寺 健吾^{*2)}、小野澤 明良^{*1)}、樋口 明久^{*3)}、伊東 洋一^{*4)}、首藤 登志夫^{*5)}、志村 渉^{*5)}

■キーワード 導電性テキスタイル、スクリーン印刷、燃料電池

1. e- テキスタイルの燃料電池への応用
2. スクリーン印刷によるテキスタイル加工
3. ものづくり技術の活用

■研究の目的

直接メタノール型燃料電池 (DMFC) では、燃料のエネルギー密度が水素に比べて高く、燃料の取扱いや備蓄性に優れている。分散型電源や非常用電源として優れた特徴を持つが、発電出力が低いことが欠点である。本研究では、出力向上のためのスムーズな生成物除去と反応物供給を実現する流路を導電性テキスタイルで構成し、DMFC の発電出力向上と低コスト化の両立を図った。

■研究内容

(1) 燃料電池構造と導電性テキスタイル

DMFC は、メタノール水溶液を燃料とした化学反応により発電する。本研究では、電極に燃料を供給・排出する流路を図1のように金属線から成るテキスタイルを電極と流路ブロックの間に挟みこんだ構造とした。この中で、e- テキスタイルは、電極と流路ブロック間のスペーサーであり、発生した電子の導通箇所としても機能する。テキスタイルの構造による導電性や、隣接部材への接触抵抗が発電性能に影響するため、導電性の向上が発電性能の向上に必要となる。

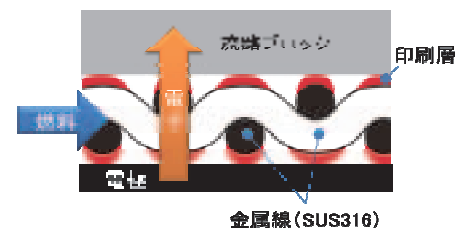


図1. 燃料電池流路の構造

(2) e- テキスタイル構造と導電性

e- テキスタイルは、織り方である組織や単位長さ当たりの糸の本数である糸密度によって諸物性が変化するが、面方向の電気特性については不明な点が多い。平織の導電性テキスタイルの面方向について導電性を評価した結果を図2に示す。テキスタイルの糸密度が高いほど抵抗が低くなり、低荷重側での差が顕著だった。経糸と緯糸の交点である組織点が多いほど、電気接点数が増加するためと考えられる。

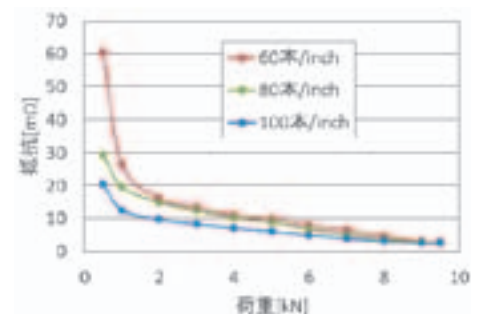


図2. 糸密度と電気抵抗

(3) スクリーン印刷による表面加工

スクリーン印刷はスクリーン捺染に代表されるテキスタイル加工法である。本研究ではこのスクリーン印刷法でe- テキスタイルに印刷層を形成し、接触抵抗の低減を図った。印刷加工前後のテキスタイルの拡大像を図3に示す。図3右の黒色部が印刷層である。金属線間の目開きを閉塞することなく塗布されており、テキスタイルの構造を維持していることが分かる。開口部は燃料が流通する部分であるため、燃料電池用e- テキスタイル部材の加工法としてスクリーン印刷が適していることが分かった。

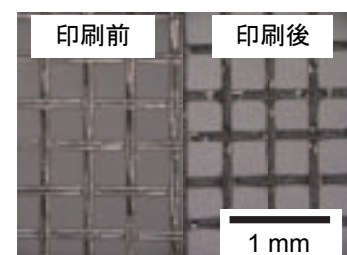


図3. 導電性テキスタイル

■研究の新規性・優位性

DMFC の出力を向上する流路構造の考案及び中小企業で利活用できるものづくり技術（製織加工、印刷加工）に基づいた流路部材の開発

■産業への展開・提案

- ① 展示会・学協会発表による PR 活動
- ② 事業化を希望する企業への技術供与
- ③ 都内中小企業に対する技術指導

■研究に関連した知財

・特願 2013-2565

謝辞

本研究は、東京都の「都市課題解決のための技術戦略プログラム」の支援により実施された。

*1) 表面技術グループ、*2) 繊維・化学グループ、*3) 城東支所、*4) 技術開発支援部、*5) 首都大学東京
H24.4 ~ H27.3 高性能燃料電池発電システムの開発