

燃料電池用電極材料に関する研究

電子技術課 坂井雄一、角田龍則*

立山科学工業(株) 本田憲市、廣瀬慶一

1. 緒言

近年、フレキシブル材料への電子材料パターンニングについて関心が高まっている。これまで、紙やガラスクロスといったフレキシブル材料への電極パターン形成について検討し、RFIDタグやLED用の電極シートへの応用について検討した。^{1,2)}また、水素エネルギー社会の実現に向け、燃料電池への関心も高まっている。燃料電池の集電材料としてはステンレスやチタンのメッシュが使用されるが、より低コストな材料が求められている。今回、ガラスクロス上に形成した電極パターンについて、ガラスクロスにガス拡散層、電極パターンを集電電極ととらえ、ガス拡散層と集電電極を兼ねる燃料電池材料への応用を試みた。

2. 実験方法

ガラスクロス上に、図1(a)、(b)に示すような電極パターンA、Bを形成した。形成した電極パターンにカーボン層と $0.6\text{mg}/\text{cm}^2$ のPtを含む触媒層を形成し、固体高分子形燃料電池のカソードとした。市販の簡易セルに、作製したカソードを組み込み、電気特性を 75°C で測定した。水素ガスおよび酸素ガスを使用した。また、電極は高湿度環境下での抵抗値を確認するため、ガラスクロス上に電極を形成した試料およびガラスクロス上に電極を形成し、さらにその上部にNafion[®]膜を形成した試料を準備し、試料を純水に浸漬した際の抵抗値の変化を測定した。

3. 実験結果

作製した電極パターンB裏面の概観を図1(c)に示す。おもて面に電極パターンが形成されていることが裏面からも確認でき、カーボンの裏まわりは見られなかった。図2に作製したカソードを組み込んだセルの分極カーブを示す。燃料電池として動作することが確認され、パターン化することで開放電圧が若干上昇した。図3に電流-電力特性を示す。パター

ンAよりもBの方が得られた最大電力は大きく、電極をパターン化することで特性が改善することが確認された。電極の浸漬試験においては、電極、Nafion[®]膜を形成した電極、どちらの試料においても、約1ヶ月間の純水浸漬で抵抗値の変化はなかった。

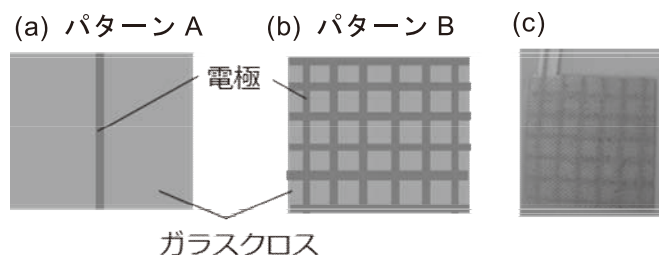


Fig. 1 Schematic images of electrodes of (a) pattern A and (b) pattern B and (c) backside view of prepared electrodes.

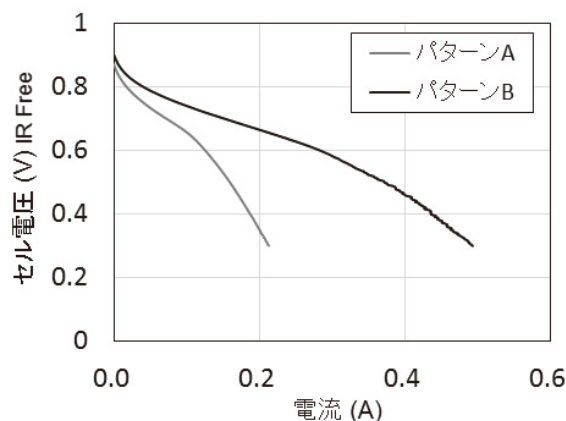


Fig. 2 IR free polarization curves of cell.

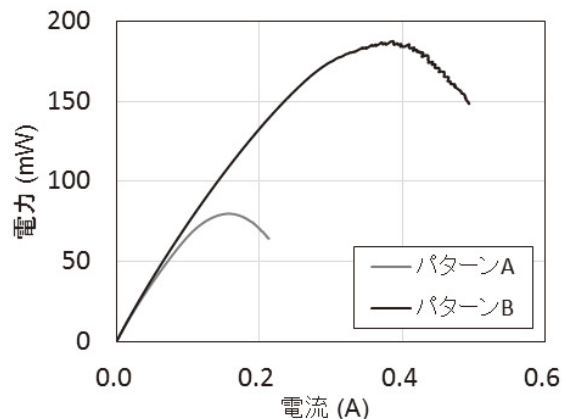


Fig. 3 Relationship between current and output power of cell.

参考文献

- 1) Y. Sakai *et al.*: Proc. of IEEE CPMT Symposium Japan (2013) p.233
- 2) 坂井ほか:富山県工業技術センター研究報告28(2014)1.