

空気電池正極としての天然膨張黒鉛シートの評価

Study of the expanded graphite sheet as a cathode of air battery

国立高等専門学校機構 香川高専¹ 東洋炭素² 鶴岡 拓朗¹, 岡野 寛¹, 幸 哲也², 三崎 伸也², 細川 敏弘²

National Institute of Technology, Kagawa College at Takamatsu.¹, TOYO TANSO.²

[○]Takuro Tsuruoka¹, Hiroshi Okano¹, Tetuya Yuki², Shinya Misaki², Toshihiro Hosokawa²

1. 緒言

東日本大震災以降、発電システムは集中型から分散型への移行の動きが高まっている。分散型発電の普及には太陽光発電システムなどと共に、各拠点で貯蔵を行える二次電池が必要になる。現在の主流はリチウムイオン二次電池であるが、更なる高容量化や低コスト化が必要である。

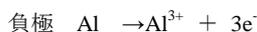
次世代の二次電池開発のため、正極に空気電池の原理を適用することが検討されている¹⁾。空気電池の正極には備長炭のような酸素透過率の高い軽量の炭素材料が有力である。我々は空気電池の正極材料として天然膨張黒鉛シート(以下黒鉛シート)に着目し、黒鉛シートの密度や厚さ、更には表面や断面形状が電池特性に与える影響について考察した。

2. 実験方法

正極として種々の条件で作製した黒鉛シート、負極として Al 箔、電解質として KOH 水溶液(濃度 0.1mol/L)を用いた。それら三層をアクリル板で挟み、電池特性を測定した。黒鉛シートの表面観察は SPM(Icon-PT0908)、断面は FE-SEM(HITACHI SU-70)を用いた。

3. 結果

図 1 に 25°C で密度 1g/cm³ の黒鉛シートを使用したときの電池特性を示す。作製した電池の両極での放電反応は以下の通りである。



初期に電流が多く流れるが、急激に低下し約 400 秒後には電流が流れなくなった。これは負極のアルミニウム表面に不導体の水酸化アルミニウムが生成されるためと考えられる。

図 2 に黒鉛シートの密度が電池特性に及ぼす影響を示す。点線は備長炭を用いて測定した最大電流密度である。最大電流は、測定結果の最大値を取り、平均電流は、測定開始から 100 秒後までの電流密度の平均値を取っている。黒鉛シートの密度が小さくなるほど電流密度が増加していることが分かる。黒鉛シート(密度 0.3g/cm³)を用いた場合の最大電流密度は備長炭と同等の性能が確認でき、空気電池の正極材料として有効である。

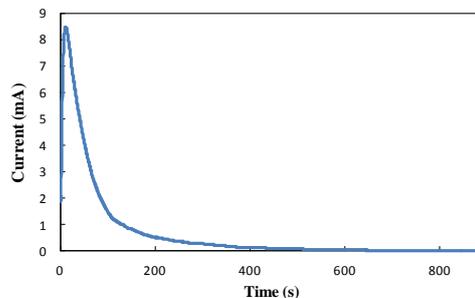


図 1. 黒鉛シート(密度 1g/cm³)を用いて作製した空気電池の電池特性

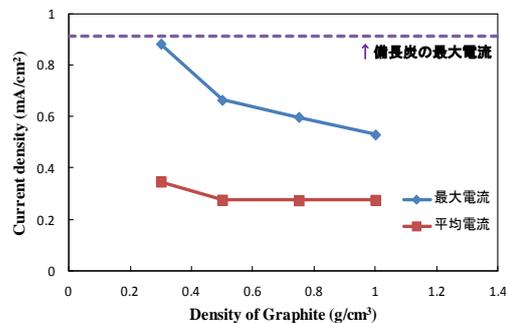


図 2. 黒鉛シートの密度による空気電池の電流密度の関係及び備長炭を用いた場合の最大電流密度

4. まとめ

黒鉛シートを空気電池正極材料として検討した。密度が 0.3g/cm³ の黒鉛シートは備長炭と同等の性能を有し、空気電池の正極材料として有効である。

5. 参考文献

- 1) 産総研, 金属触媒を使わないグラフェン空気極を用いたリチウム-空気電池 4/26 掲載(2011)