

18650 リチウムイオン電池の放電時の発熱挙動

(岐阜大工院)○(学)仲村翔太・(正) 神原信志・(小島プレス工業) 刑部 友敬

1. 緒言

リチウムイオン電池は、小型のものは既に実用化され、高起電力かつ高エネルギー密度という優れた特長を生かして、ノートパソコンや携帯電話等の携帯電子機器用電源として現在広く普及している。また、充放電効率が低いという利点を併せ持つので、今後は大型化して電気自動車やハイブリッド自動車、小型分散電源用の蓄電装置としても広く普及するものと期待されている。しかし、電池を大型化すると、通電にともなう発熱の放散が悪くなるため、充放電時の電池温度の上昇が顕著となり、電池性能劣化の問題が発生するのみならず、最悪時には電池が熱暴走する可能性もある。従って、充放電における電池の発熱挙動を把握することは重要である。

本研究では、市販の18650 リチウムイオン電池を用い、様々な放電パターンおよび雰囲気温度の変化における発熱挙動を調査した。

2. 実験装置

2.1. 実験装置

本研究では、市販の18650 リチウムイオン電池(定格容量 3100mAh)を用いた。電池の充電時は充放電電源ユニット(KIKUSUI, PFX2011)を、放電時は電子負荷装置(KIKUSUI, PLZ-164WA)をパソコンに接続し、充放電動作を制御、記録した。電池の表面温度は熱電対(T-type)を電池中央部分に貼り付け、ペーパーレスレコーダ(KEYENCE, TR-V1050)に接続し記録した。また、充放電時の電池周辺温度(以下、雰囲気温度)は2次元放射温度計(HIOKI, 3460-50)を用いて測定した。

(a) Charge

(b) Discharge



Fig. 1 Measurement devices for (a) Charge , (b) Discharge

2.2. 実験条件

Table 1 に実験条件を示した。充電は、定電圧定電流充電(CC-CV)で行った。3.10A 定電流で4.20V まで上げ、4.20V の定電圧で 0.09A まで下回ったら充電完了とする。放電は、定電流(CC)条件 (i) , (ii)で行った。電圧が 2.70V 下回った時を放電終了とする。

Table 1 Experimental conditions

Charge	CC-CV (3.10 [A] / 4.20 [V])
Charging time	2 [h]
Discharge	CC ((i) 3.10 [A] , (ii) 6.20 [A])
Cut-off voltage	2.70 V

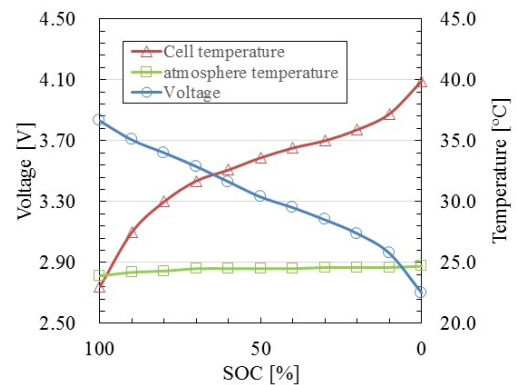
3. 結果

Fig. 2 に、条件ごとの放電特性と発熱挙動を示す。電圧は、SOC が 0 に近づくほど減少している。電池の表面温度は、放電開始から上昇し続け、放電終了時に最高点に達している。雰囲気温度との差は、それぞれ(i) は 15.2°C, (ii)は 36.1°C となっており、放電電流が大きいほど、電池の表面温度は高くなる。

このように、電池表面温度は放電電圧と逆比例の関係にあり、かつ放電電流に依存することから、これらをパラメータとして表面温度を推算することができる。

次の課題として、電池を強制冷却した場合の発熱・冷却挙動の定量的把握が挙げられる。

(i) 3.10 A



(ii) 6.20 A

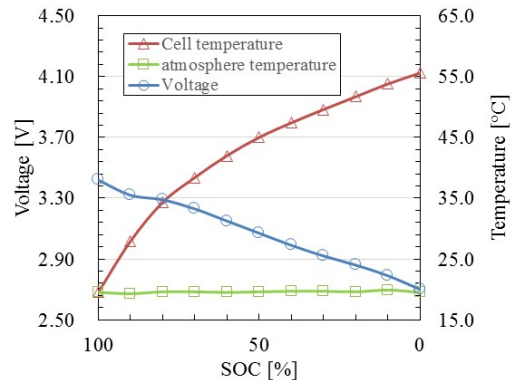


Fig. 2 Thermal behavior and discharge characteristics of lithium-ion battery; (i)3.10A, (ii)6.20A