

はじめにお読みください

この文章は、研究室に所属する学生が研究活動の一環として作成してくれたものです。研究室セミナーの時間に輪番で発表してもらい、研究に関連した事項の基礎知識の向上をはかりました。内容・文章ともに未だ不完全なものもありますが、2018 年度に調査してくれたものを公開いたします。

※学生の作成してくれたファイルをそのまま公開しております。ところどころ誤った記述もあるため、内容については保証いたしかねます。ご注意ください。
(2019 年度以降、少しずつ改訂していく予定です。)

2018 年 3 月 名古屋工業大学 川崎・石井研究室
<http://kawasaki.web.nitech.ac.jp/jp/tips/index.shtml>

【執筆者一覧】

・ 卒研究生

伊達 怜実、堀之内 理紗、山田 えみり、吉谷 駿、渡邊 裕介

・ M1

浅井 七海、亀岡 真祐子、近藤 航平、長谷川 毅、横井 和真、高橋 実夏子

・ M2

石亀 弘基、久野 潤也、中村 元海、林 遼治、松下 一樹、眞鍋 駿

・ D3

李 蒼昊

【2B.リチウムイオン電池】

リチウムイオン電池電極の充放電曲線で、充電過程と放電過程の間にヒステリシスが観測される理由について教えてください。

作成日： 2018 年 10 月 19 日

担当者： 眞鍋 駿

Fig.1 にリチウムイオン電池の充放電曲線を示す。ここで横軸はSOC (State of Charge) と呼ばれる値で、電池の満充電状態を 100%、完全放電状態を 0%と表記する。Fig.1 から、曲線が充電時と放電時で同じところを通っていないことがわかる (ヒステリシス)。この現象が起こる理由は、電池の内部抵抗による「過電圧」が生じているからである。

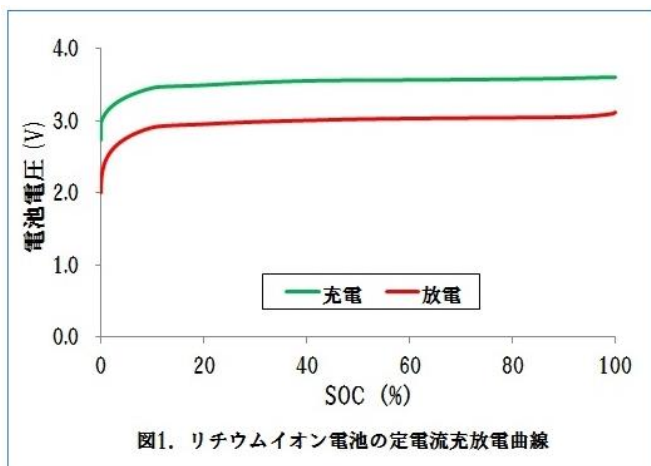


Fig.1 リチウムイオン電池の充放電曲線 [1]

例えば電池が放電を起こすとき、電池の内部抵抗によって余分な電圧 (過電圧) が必要となり、その関係は、

$$\text{放電電圧 (V)} = \text{開放端電圧 (V)} - \text{過電圧 (V)} \cdots \text{①}$$

で表される。この時内部抵抗は、オームの法則から、

$$\text{過電圧 (V)} = \text{内部抵抗 (}\Omega\text{)} \times \text{放電電流 (A)} \cdots \text{②}$$

で表される。つまり、放電時には過電圧の大きさ分の電圧降下が生じる。

一方、充電時には電流の流れる方向は放電時の逆となるため、①、②式からマイナスの電圧降下、つまり電圧上昇が起こることがわかる。

よって、内部抵抗の存在によって充放電時の電圧が異なってくるため、ヒステリシスが生じる。

[1] リチウムイオン電池の充放電曲線とエネルギー効率について 大和製罐株式会社

<http://www.daiwa-can.co.jp/energy/intro/index.html>