

## 過放電に耐性を有する高性能な鉛蓄電池の開発

### High performance Lead Acid Batteries with durability for over-discharge

香川高専<sup>1</sup>, 東洋炭素(株)<sup>2</sup>, 京都大<sup>3</sup> ○羽野 祐太<sup>1</sup>, 岡野 寛<sup>1</sup>, 井上 崇<sup>2</sup>, 細川 敏弘<sup>2</sup>,  
武田 章義<sup>2</sup>, 岩井 太一<sup>3</sup>, 藪塚 武史<sup>3</sup>, 高井 茂臣<sup>3</sup>, 八尾 健<sup>1</sup>

NIT Kagawa<sup>1</sup>, Toyo Tanso Co.,Ltd.<sup>2</sup>, Kyoto Univ.<sup>3</sup>, ○Yuta Hano<sup>1</sup>, Hiroshi Okano<sup>1</sup>, Takashi Inoue<sup>2</sup>,  
Toshihiro Hosokawa<sup>2</sup>, Akiyoshi Takeda<sup>2</sup>, Taichi Iwai<sup>3</sup>, Takeshi Yabutsuka<sup>3</sup>, Shigetomi Takai<sup>3</sup>  
and Takeshi Yao<sup>1</sup>

E-mail : okano@t.kagawa-nct.ac.jp

#### 1. はじめに

鉛蓄電池は過充電には強いが過放電に弱く完全放電を行うと再充放電できなくなるという課題がある。我々は、金を正極集電体とすることで、局部電池反応による  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub> の生成を阻害し、完全放電後も再充放電可能であることを報告してきた [1,2]。しかし、金プレートを正極集電体とした鉛蓄電池は、コスト面や重量面で有利とは言えない。本研究では、軽量の樹脂に金を蒸着し、それを正極集電体とした鉛蓄電池について検討した。

#### 2. 実験方法

厚さ 1mm の PET 上に、QUICK COATER SC-701Mk II ECO を用いて 8nm/min で金薄膜を作製し、正極集電体とした。正極は市販の二酸化鉛 (Johnson Matthey 製) を自動乳鉢で 24 時間以上粉碎した後、二酸化鉛:アセチレンブラック:ポリテトラフルオロエチレンを 80:15:5 wt% の割合で混合したものを活物質とし、それを Au/PET 上に圧着して作製した。負極は市販の 0.3mm 厚鉛板 (ニラコ製) とした。電解液には 35 wt% 硫酸を用いた。

充放電試験は、制御電圧 3V で 20 分充電、制御電圧 0V で 30 分放電のサイクルを 20 回繰り返した。電池の挙動を安定化させた後、電池を端子間電圧が 0V となるまで放電を行った。その後 48 時間の開回路レスト期間後に、再度 20 分充電 30 分放電のサイクルを 20 回繰り返した。充放電レートは活物質の質量を基準とし、充電時は 180 mA g<sup>-1</sup>、放電時は 9 mA g<sup>-1</sup> とした。

#### 3. 結果および考察

Fig.1 に Au(320nm)/PET を正極集電体とした鉛蓄電池の充放電特性を示す。金プレートを正極集電体としたときと同様に、完全放電後も再充放電を行うことができた。正極集電体を金蒸着樹脂に置き換えることで、鉛蓄電池全体の質量を約 8% 程度軽量化でき、鉛蓄電池の重量エネルギー密度を向上できる可能性が示唆された。

#### 4. 参考文献

[1] T. Iwai, D. Kitajima, S. Takai, T. Yabutsuka, and T. Yao, J. Electrochem. Soc. **163**, A3087 (2016).

[2] T. Iwai, M. Murakami, S. Takai, T. Yabutsuka, and T. Yao, J. Alloys and Compounds. **780**, 85 (2019).

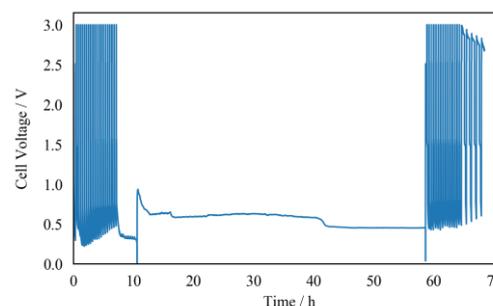


Fig.1 Charge-discharge characteristics of the lead-acid battery using Au(320nm)/PET cathode current collector.