

研究
テーマ名 広温度領域作動イオン液体リチウムイオン電池の開発

機関名：株式会社アイ・エレクトロライト、関西大学

プロジェクト概要

【目的】

リチウムイオン電池の作動温度範囲に大きく影響する電解液に、幅広い温度範囲において液体状態を維持し、不燃性・不揮発性という性質を有するイオン液体を用いることにより、宇宙環境下で安定に電力供給可能な蓄電デバイス(以下、イオン液体リチウムイオン電池)の開発を目指します。

また、開発するイオン液体リチウムイオン電池は、200W/kg以上の高いエネルギー密度を有し、-40～+80℃の温度範囲内で安定に作動し、大型化を容易に実施できることを目標としています。

また宇宙用途だけでなく、これまでリチウムイオン電池の作動温度範囲の制約により適用が困難であった過酷な環境において、地上産業向けの広温度領域作動が可能な蓄電デバイスとしての適用も目指します。

【成果】

- ①+80℃環境下において作動可能な電池仕様の開発
小型セルにおいて下記成果が得られました。
 - ・+80℃ 100回充放電サイクル後の容量保持率：>90%
 - ・+80℃ 3C放電容量維持率:>96%
- ②-40℃環境下において作動可能な電池仕様の開発
小型セルにおいて下記成果が得られました。
 - ・+80℃ 100回充放電サイクル前後において-40℃ 0.1C放電が可能
 - ・月面運用想定である-40℃ 0.0024Cにおいて798mAh分が放電可能であった(2600mAhセル使用)
- ③更なる特性安定・向上化メカニズム&改善検討
 - ・+80℃充放電時の容量低下要因を特定しました
- ④2Ah級電池の電池特性検討
 - ・試作電池の容量:>2.6Ah 4.5V作動(2.4Ah 4.3V作動)
 - ・エネルギー密度: 160Wh/kg
 - ・+80℃ 3C放電容量維持率: 2336mAh(真空 4.3V), 2374mAh(大気圧 4.3V)
 - ・+80℃ 100回充放電サイクル後の容量維持率: 59.0%(真空, 4.3V), 73.6%(大気圧 4.3V)→今後改善予定

共同研究の成果



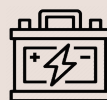
イオン液体リチウムイオン電池(試作品): 2600 mAh

試作品の評価結果

評価項目	結果
電池容量	>2600 mAh
単セル エネルギー密度	160 Wh/kg (200 Wh/kgまで改善予定)
+80℃ 3C放電容量	>2300 mAh
+80℃ 100回充放電 サイクル 容量保持率	73.6 % (大気圧下) 59.0 % (減圧下) (≥80%まで改善予定)
-40℃ 0.0024C放電容量	>700 mAh (>170 h)

40～+80℃において液体状態を維持する
不燃性・不揮発性のイオン液体電解液

開発した電池の適用先

自動車用12V/バッテリー
鉛蓄電池代替

- ・LIB搭載箇所の自由度UP
- ・車両の軽量化



ヘルスケア機器向け電池

- ・体温>37℃以上での
長寿命運用可能性