

P2-220:MicroXSARミッションのための オリビン型リチウムイオン電池の性能評価

田中康平*1, 曾根理嗣*2,3, 清川丈*4, 斎藤宏文*2

*1:慶應義塾大学, *2:宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, *3:総合研究大学院大学, *4:日本機械学会正員

[概要]

小型人工衛星のミッション多様化に伴い、小型ながらも出力密度の高い蓄電システムが必要とされている。従来のバッテリーでは高レートで放電すると劣化が加速していた。しかしながらオリビン酸リチウムイオン電池は一般的に高レートで放電しなくても従来のセルと比較して劣化が少ないとされている。このことから、瞬間的に大きい消費電力を要求するミッションに対して、オリビン酸リチウムイオン電池を利用することで従来のバッテリーよりも小型・軽量化することが可能と期待されている。本研究ではMicroXSARミッションでオリビン酸リチウムイオン電池を利用することを想定した試験構成にて評価した結果を報告する。

[ミッション概要]

想定している衛星のミッション部分の諸元を表1に示す。瞬間的に大電力を必要とするミッションとなっている。

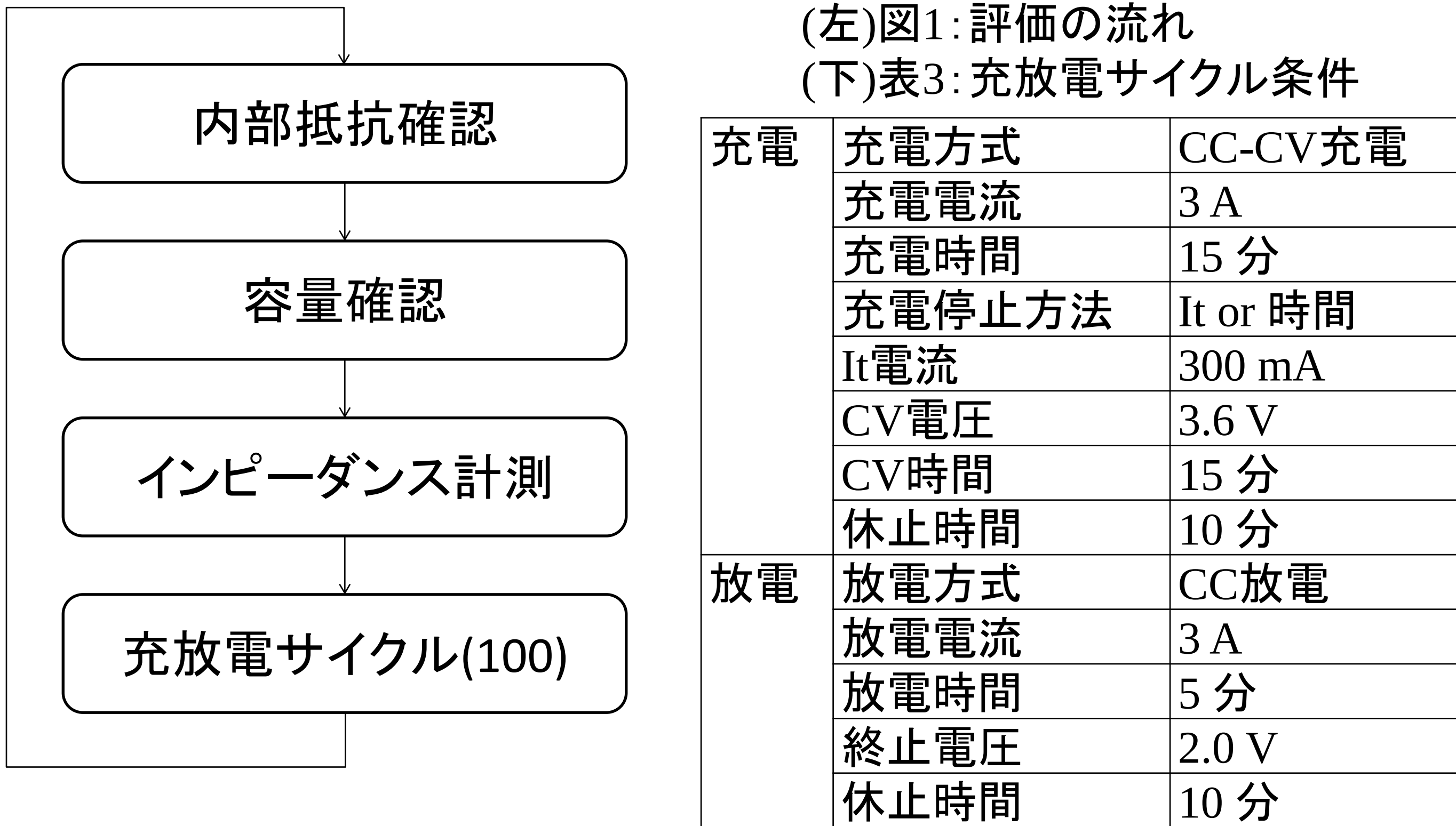
表1 ミッション部消費電力

項目		値
放電	放電時間	5 分 / 周
	消費電力	460 W
	消費電力量	39 Wh
充電	充電時間	60分 / 周
	充電電力	46 W
	充電電力量	46 Wh
	充電効率	85 %

参考:100Kg級の衛星に搭載可能なマイクロ波合成開口レーダ(2013.6.20), IEICE Technical Report

[評価方法]

図1の流れでセルの評価を行う。試験は25 degCに制御された恒温槽内で実施する。



[評価結果]

表3の条件で200回充放電サイクルを行った。充放電サイクルの0, 100, 200回目でセルの容量確認を行った。その容量の推移を図3に示す。

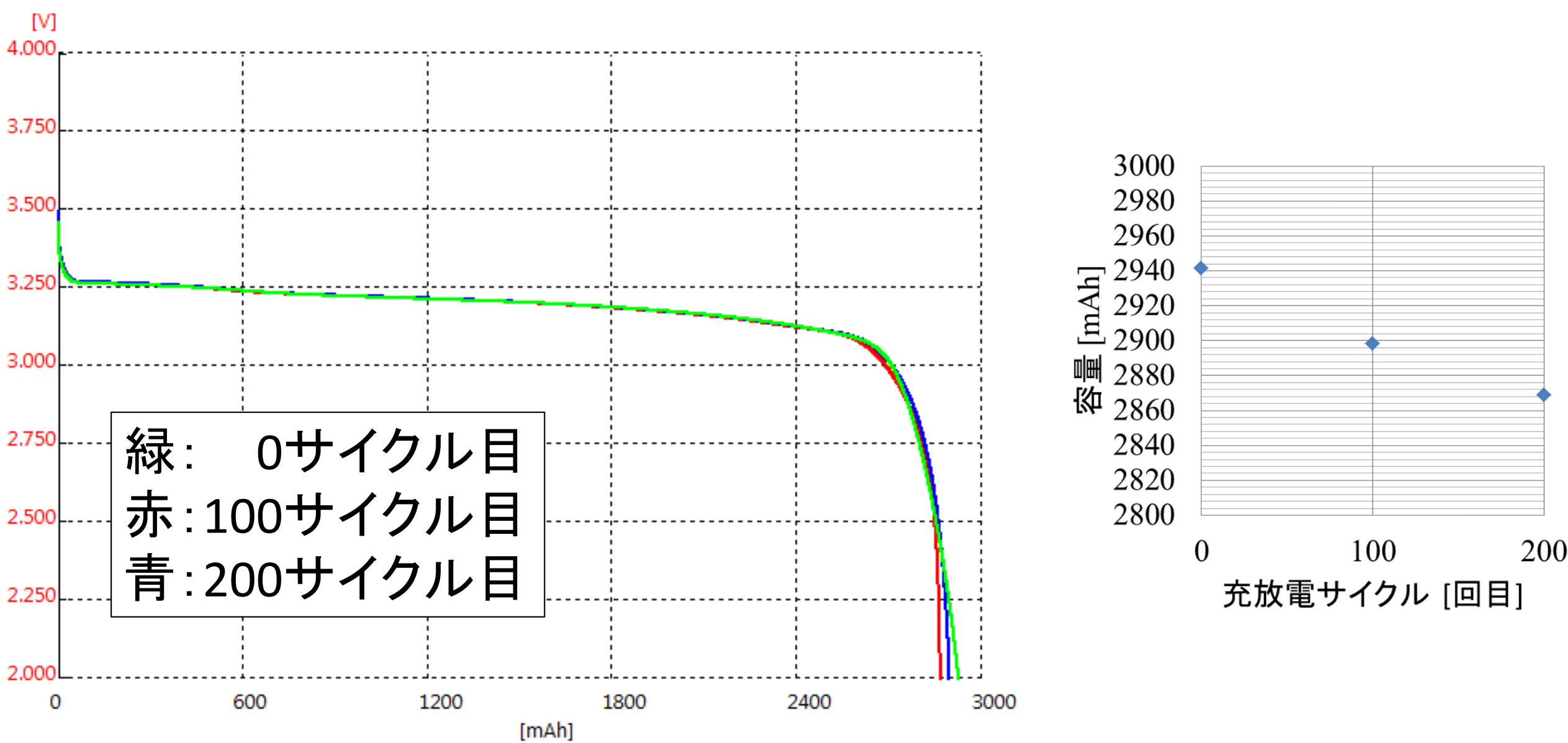


図3 (左)容量確認時の放電特性
(右)サイクル当たりの容量の推移

[参考文献]

- Hirobumi Saito, Atsushi Tomiki, Prilando Rizki Akbar, Takashi Ohtani, Jiro Hirokawa, Makoto Ando: Synthetic Aperture Radar Compatible with 100kg Class Piggy-Back Satellite, 2013 Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar
- 斎藤宏文, 富木淳史, プリランド リスキ アクバル, 大谷 崇, 西城邦俊(JAXA), ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ, 広川次郎, 安藤 真, 100Kg級の衛星に搭載可能なマイクロ波合成開口レーダ(2013.6.20), IEICE Technical Report

[評価対象]

オリビン型リン酸鉄リチウム (LiFePO4)を正極材料として用いたリチウムイオン二次電池を評価対象とした。コバルトを正極材に用いたセルの代表的な仕様と共に表2に示す。

表2 評価対象仕様

	評価対象	従来のセル
正極材	LiFePO ₄	LiCoO ₂
公称電圧	3.2 V	3.6 V
定格容量	2850 mAh	3300 mAh
重さ	85 g	95 g
推奨放電レート	10 C以下	0.5 C以下

従来のセルよりも容量の面では劣るが、出力密度を大きく取っても劣化が小さいため、本ミッション用のバッテリーモジュールを構成するセルは、従来のセルを利用する場合よりも半分以下の体積・重量で済む。

[試験構成]

充放電試験装置
インピーダンスアナライザ
恒温槽

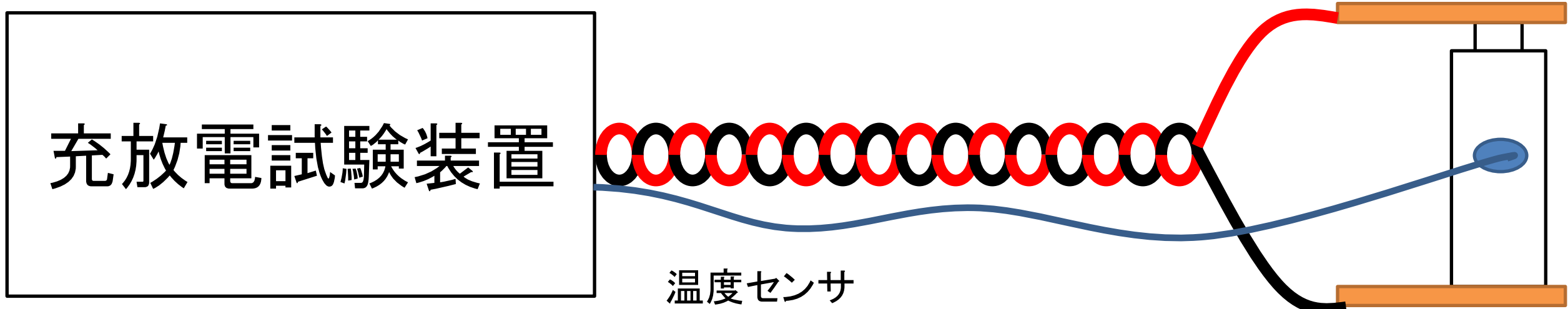


図2 試験構成

[今後への展望]

MicroXSARミッション用のバッテリーとして、オリビン型のリチウムイオン電池が有用かを評価した。容量の変化は90 mAhと少なく、急速な充放電による影響は従来のセルに比べて小さいと考えられる。また、インピーダンスについても大きな変動は見られなかった。今後はサイクル試験を継続すると共に、より高レートでの出力特性も評価する予定である。

さらに、慶應義塾大学・東京理科大学・東京大学で共同開発した、オリビン型リチウムイオン電池を搭載した電池の評価モジュール(図4)を来年度打上げ予定である。



図4 電池の評価モジュール

[謝辞]

本研究は神戸エンジニアリング(株), 慶應義塾大学SDM研究所支援の下で行われました。関係各位に感謝申し上げます。