

リチウムイオン電池の氷点下充放電特性の評価

Estimation of Charge and Discharge Characteristics of Lithium-ion Battery below Freezing Point

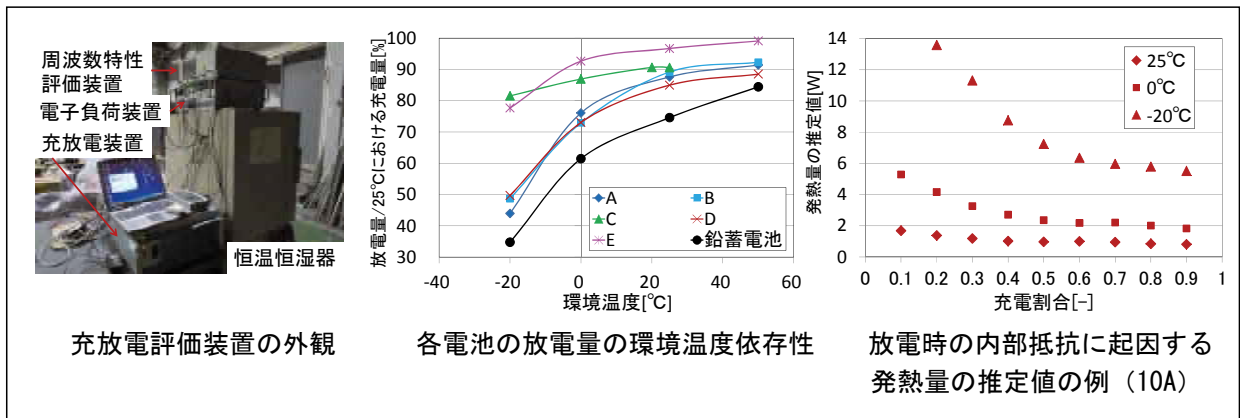
環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫

■研究の背景

北海道は、広大な海岸線や敷地を有し、再生可能エネルギー由来の電力供給に適している地域です。近年の小型の風力発電機や太陽光発電モジュールの性能改善や価格低下により、これらを活用して、中小企業が数kW～数10kW規模の分散型電力供給システムの事業化を検討できる状況です。しかしながら、電力を貯蔵する蓄電池の性能は寒冷地では低下するとされており、電力貯蔵用として期待されるリチウムイオン電池が実用レベルで使用に耐え得るのかユーザー側が把握できておりません。そこで、寒冷地における分散型電力供給システムの事業化推進のため、リチウムイオン電池の氷点下における特性評価を行いました。

■研究の要点

1. リチウムイオン電池の氷点下における初期充放電特性評価
2. 交流インピーダンス測定によるリチウムイオン電池の放電時の抵抗分析
3. リチウムイオン電池の放電時の発熱量の推定
4. リチウムイオン電池の氷点下における充放電サイクルによる特性低下の把握



■研究の成果

1. リチウムイオン電池の氷点下における初期充放電特性は環境温度25°Cでの特性と比較して低いこと、電池の種類によって性能が大きく異なることがわかりました。
2. 特定のリチウムイオン電池で交流インピーダンス解析を行った結果、充電量が低下してもリチウムイオン電池の溶液抵抗はほとんど変わらないが、反応抵抗は大きくなること、環境温度が低下するとリチウムイオン電池の溶液抵抗はやや高くなり反応抵抗は大幅に大きくなることわかりました。
3. 内部抵抗値とエントロピー変化の実測値から発熱量を推定でき、その発熱を利用して電池性能を向上できる可能性があることがわかりました。
4. 特定のリチウムイオン電池で常温と氷点下における充放電サイクル試験を行った結果、氷点サイクルにより特性低下 (劣化) が認められました。