

## Lithium Battery Power 2012 & Battery Safety 2012

(株) コベルコ科研 高橋知二

### 1. はじめに

第8回となる Lithium Battery Power 2012 (LBP2012) が、2012年12月4日、5日の2日間、引き続き12月6日、7日の2日間で第3回となる Battery Safety 2012(BS2012)が、アメリカ・ラスベガスのホテル・Planet Hollywood Resortにて開催された。

会議場にてカウントしたところ、出席者数は、LBP2012が約60名、BS2012が約90名であった。両会議とも昨年(LBP2012およびBS2011)の参加者数170名と比較すると、大幅な減少となっている。



会場の Planet Hollywood Resort

LBP2012は、オーラル発表が19件、ポスターが3件であった。

オーラル19件のうち14件(74%)がアメリカからの発表で、残り5件はカナダ、英国、ドイツ、シンガポール、中国から各1件であった。

BS2012は一昨年より開催され、第1回のBS2010は発表数11件、会期は1日であったが、第2回目のBS2011は規模が倍増し発表数21件、会期2日で活発な議論がなされた。第3回目となる本BS2012では、その盛り上がりやややトーンダウンした感が否めない。

オーラル発表が21件あり、そのうち15件がアメリカ、他はカナダ、デンマーク、オランダ、ドイツ、シンガポール、日本より各1件であった。そのうち、LBP2012と重複している発表者が7名あった。

昨年の会議で、アメリカの国立研究機関の方より、『これまでは電池の安全性に関するデータが、企業側からはほとんど出してもらえなかった。そのため、このような重大な問題に対する議論ができなかった。最近になり少しずつ情報が得られるようになり、やっと本会議の開催が可能となった』との発言があった。今回も、アメリカの国立研究所・大学を初め多くの研究機関が、安全性改善、さらには根拠のある安全性評価基準の制定にむけた取り組み強化を訴えていた。

### 2. Battery Power2012 概要

本会議では、電池のマーケットに関する報告から始まり、ベンチャー的な新規電池メーカーからの製品紹介が続いた。その後は、公的研究機関および大学関係から、主に安全性向上にむけた改良技術に関する報告があった。最後は、事故事例やBMS関係の紹介があり Battery Safetyの方がふさわしいのでは、と思われる報告も数報あった。

#### 2.1 個別報告について

##### 2.1.1 宇宙環境での評価

NASAより、宇宙環境での各種パウチタイプセルの評価結果が報告された。缶タイプと比べ、重量および容積容量で有利なため、パウチセルを評価しているとのこと。減圧下での寿命試験および安全性評価試験として過充電、外部短絡の結果をまとめていた。

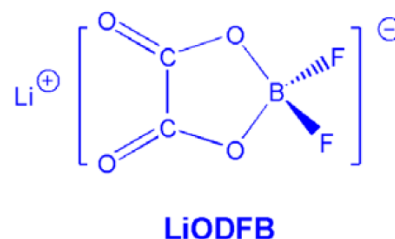
7種類のメーカーの異なる市販パウチセルを評価したが、大きな差異は認められなかったようである。宇宙使用に適したセル構造について、エンジニアリングから必要として、さらなる改良について期待を表明されていた。

### 2.1.2 性能向上への取り組み

・ Argonne National Laboratory では、正極材としては  $[\text{Li}_2\text{MnO}_3]_x [\text{LiMO}_2]_y$  (M=Ni, Co, and Mn)、いわゆる Li rich 複合材系が最も有望であるとして、この正極材を安全に使いこなす技術の開発を進めている。

添加材として、LiODFB (右図参照) を加えることにより、サイクル特性とレイト特性を改善させた。

また、生成する SEI が薄くなりイオンや電子の伝導に対する抵抗が小さくなるとしている。



・ RIT (Rochester Institute of Technology) は、集電材のいらぬ自立型負極材を開発し、電池の軽量化を達成したとしている。容量も大幅に向上する。ただし、大量の SWCNT (Single Wall Carbon Nanotube) を使用しており、価格的な課題を残している。

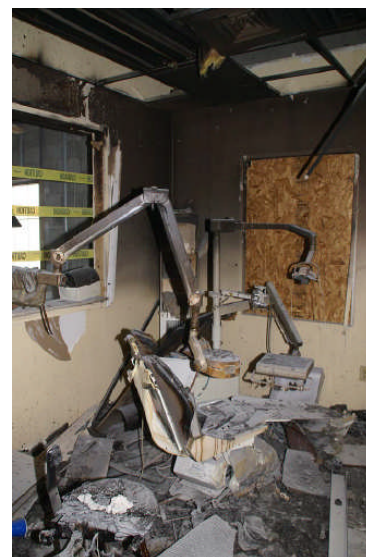
### 2.1.3 安全性向上への取り組み

Eskra Technical Products, Inc. 事故例として歯科診療室や家庭のリビングでの失火例を写真で示していた。

歯科診療室の例では、治療椅子の近くで 10 年間電源をつないだままであった PC が、突然発火した、というショッキングな報告であった。

これらの事例から、これまでは並列に繋いだ電池の危険性評価が低すぎたことが判る、としている。

熱暴走のメカニズム解明と計測技術が重要、との結論であった。



歯科診療室の失火例

## 3. Battery Safety2012 概要

本会議では、国立の研究機関や大学が議論の中心となり、安全性評価の在り方について、オープンに質疑が交わされていた。

昨年も言われていたが、リチウムイオン電池における現状での最重要課題は**安全性とコスト**である、との共通認識の下、改善に関しての報告、安全性評価試験法の検討、現状の各種規定の紹介と今後の動向について、報告があった。

### 3.1 個別報告について

#### 3.1.1 安全性向上への改良技術

前述のように Argonne National Laboratory では、正極材としては Li rich 系である  $[\text{Li}_2\text{MnO}_3]_x [\text{LiMO}_2]_y$  (M=Ni, Co, and Mn) を基本として、改良技術の開発を進めている。

この正極材が充放電中に壊れるため、寿命に課題があり、かつ安全性の面でも問題がある。そこで、充放電中の結晶の変化挙動を in-situ X 線測定により明らかにし、Spinel への構造変化が劣化の原因であることをつきとめた。そこで、Spinel に変化しにくい材料として傾斜構造をもった正極材を合成した。その結果、熱安定性に優れた正極材を得ることができた。In-situ 測定技術とともに、興味深い内容であった。

#### 3.1.2 安全性評価基準の検討

・ MIT(Massachusetts Institute of Technology)からは、各種の曲げ、圧壊試験における電

池内部でのジェリーロールの挙動を観察、さらにはシミュレーションによる解析を行い、内部短絡のトリガーとなる事象を把握しようとしている。円筒形およびパウチセルともに、実験結果と良好な相関のあるシミュレーション結果が得られていた。電池の安全性評価で有力な武器となると思われる。

・UL (Underwriters Laboratories) からは、電池の劣化が安全性に及ぼす影響について報告があった。劣化が進むほど、より低温で発熱が始まり熱暴走にいたることが示された。これは、劣化による熱安定性の低下と電位の偏りが原因であると、結論づけている。

・NASA からは、内部短絡試験として各種の円筒押し付け試験を行った結果が報告された。円筒型、楕円ロッド型の電池に丸棒を押し付けたときに生じる変形と、内部 X 線観察から、電池の評価方法の評価を急いでいる。航空・宇宙向け電池としての安全性評価手法の確立が必要なためである。

#### 4. まとめ

リチウムイオン電池の安全性についてオープンに議論できる場合は、私を知る限り本会議が唯一である。安全性評価基準づくりで、世界的なリーダーシップ発揮に繋がる重要な会議体であると思われる。その意味では、今回の会議で参加者数が昨年度比で減少したのは、やや残念であった。今後、International な会議体としてさらに多くの人々の参加を期待したい。

本会議は毎年開催されるので、読者各位には次年度は是非参加いただき、議論の盛り上げに貢献されることをお勧めしたい。

以上