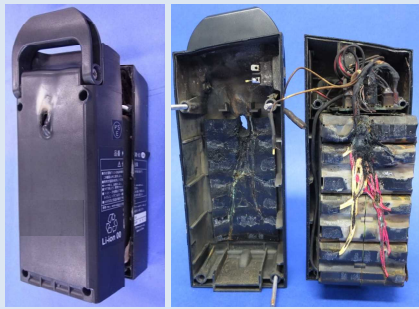


# リチウムイオンバッテリー搭載製品 における回路構成に関する考察

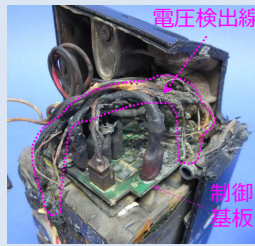
## リチウムイオンバッテリーパックの事故事例



バッテリーパック バッテリーパック内部



同等品



事故品 制御基板の状態



事故品 コネクターを中心とした焼損部



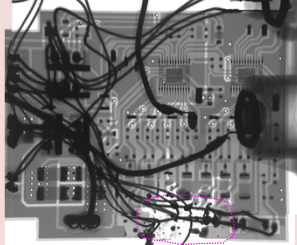
同等品 コネクター周辺

## 基板・配線の状態

焼損炭化箇所 コネクター位置



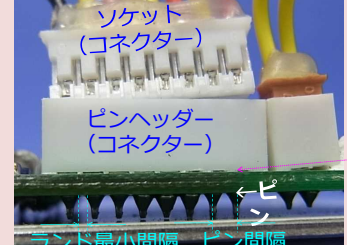
事故品の基板部品面



事故品の基板X線透視観察像



同等品コネクター  
(基板内側より)



同等品コネクター  
(基板外側より)

コネクター  
外郭樹脂と  
基板の間に  
隙間がある

## コネクターピン間に炭化導電路が形成

コネクター各端子間  
3~4.2V常時印加  
端子ランド間隔約1mm

湿気による結露、  
電解液等、  
液体の存在

エレクトロケミカルマイグレーション発生  
(以下、マイグレーションと略す)

マイグレーションが徐々に成長する

マイグレーションが端子間をつないでショート  
マイグレーションは焼切れる

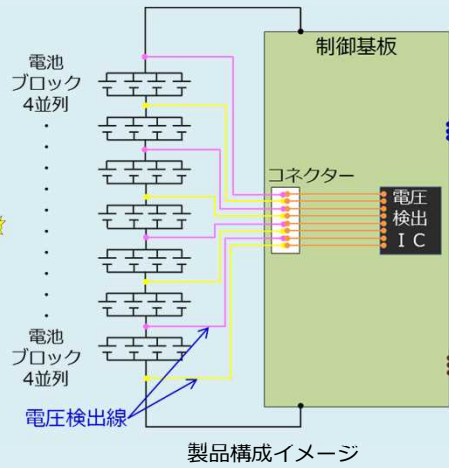
焼切れたマイグレーション部分の基板樹脂が  
わずかに炭化する

焼切れた後も湿気存在とセルからの  
電力供給が続く限り、マイグレーション発生  
→成長→ショート→焼切れが繰り返される

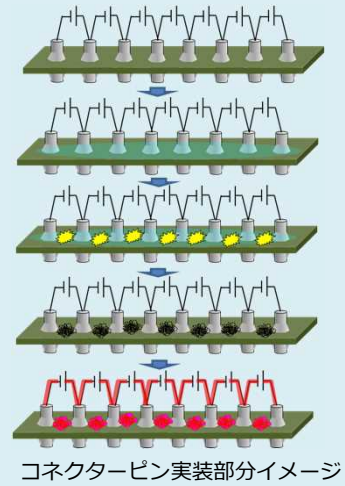
マイグレーション発生→成長→ショート  
→焼切れが繰り返されることにより  
基板の炭化部分が徐々に拡大する

炭化部分はやがて炭化導電路となり、電圧検出  
線と基板の炭化導電路で形成された低抵抗の閉  
回路にセルから大電流が流れる

炭化導電路と電圧検出線が異常発熱する



製品構成イメージ



コネクターピン実装部分イメージ

## 事故に至った要因

- ①セルの充電制御/保護のために必要な電圧検出線には、常に直流電圧が印加されていた
- ②電圧検出線のコネクタ接続部分など、端子間距離が近かった
- ③結露や液体浸入によって回路基板端子間の絶縁が低下した

エレクトロケミカルマイグレーションの条件が整っていた  
徐々にマイグレーションと短絡が進行して炭化導電路が形成される

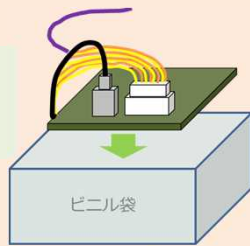
炭化導電路に電流が流れ始める

炭化導電路が発熱

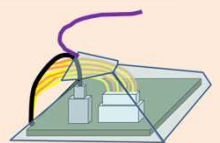
炭化導電路の規模が拡大

停止条件

導電路を絶つ  
エネルギー供給を絶つ



ピコル袋



## 事故防止のために

電気回路に湿気、水分が浸入しないようにする

端子/配線間の間隔を十分に広くとる

耐湿コーティング

機器が使用される環境を想定した  
事前評価が必要

防水性  
耐湿性評価

(屋外使用、湿気のある場所、温度変化のある場所...)