

携帯型扇風機の事故事例の紹介

製品安全センター
事故調査課
手嶋 勇貴

1. 携帯型扇風機について

2. 事故事例の紹介

- (1) 安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの
- (2) 個体によって仕様の異なる電池が用いられていたもの
- (3) リチウムイオン電池以外の部品から出火したもの

3. まとめ

1. 携帯型扇風機について

1. 携帯型扇風機について

新型コロナウイルスの感染拡大防止対策として、外出時のマスクの着用が求められている。



炎天下等でマスクを着用し、外出時に携帯型扇風機が用いられるケースがある。

携帯型扇風機について

- 数年前から急速に普及してきた
 - ・ 繰り返し充電して使える。
 - ・ 一度の充電で比較的長時間使用できる。
 - ・ 容易に安価なものが手に入る。
- 2年前頃から事故が起きはじめ、過去2年で35件受付



2. 事故事例の紹介

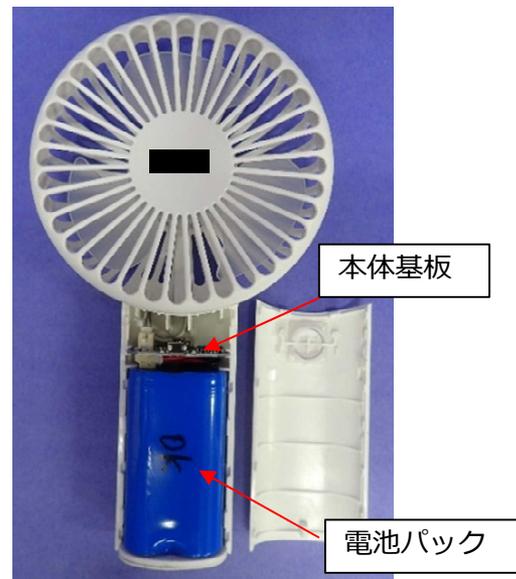
事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

①事故の概要

携帯型扇風機をUSBケーブルでパソコンに繋いで充電していたところ、携帯型扇風機が破裂した。



製品外観 (同等品)



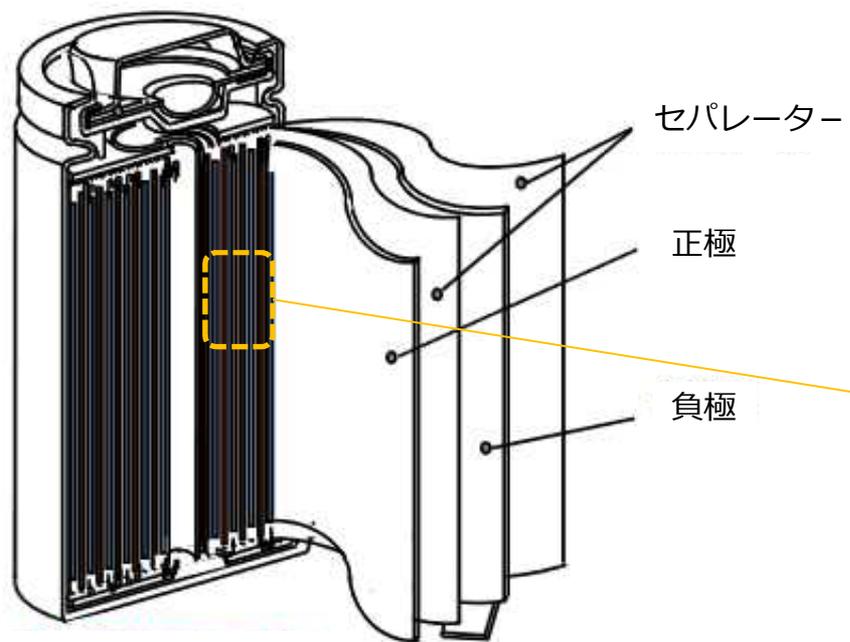
製品の内部



事故品外観

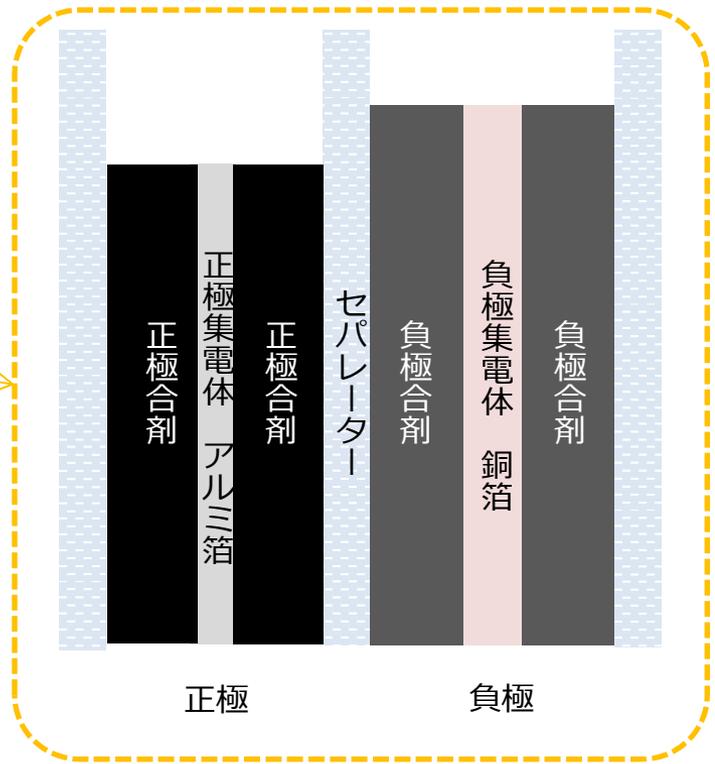
事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

(参考) リチウムイオン電池の基礎知識-1 (電池セルの構造)



リチウムイオン電池セル
円筒形金属缶外装

引用：一般社団法人電池工業会(BAJ)



事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

(参考) リチウムイオン電池の基礎知識-2 (熱暴走の要因)

リチウムイオン電池は**熱暴走**すると発火の危険性がある。

熱暴走のきっかけ

内部短絡

異物混入、製造不良、衝撃等

外部短絡

基板や配線の短絡等

過充電

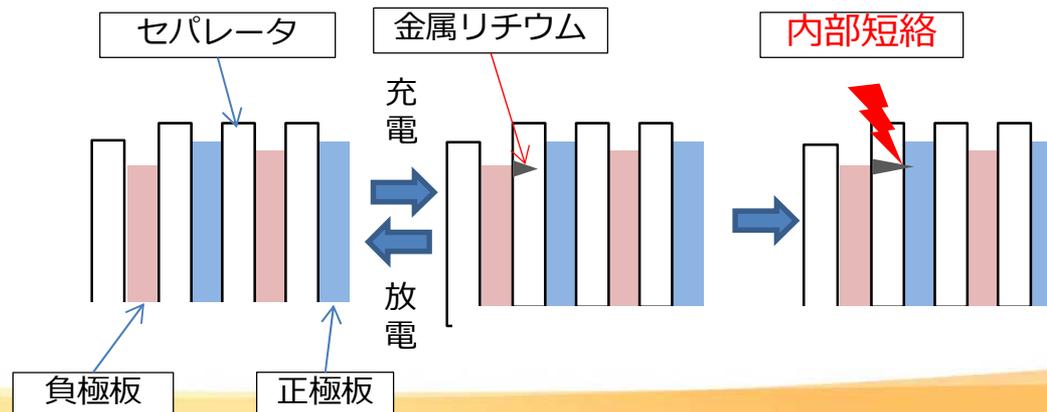
充電制御の不備、充電器誤接続等

加熱

電池外部からの加熱等

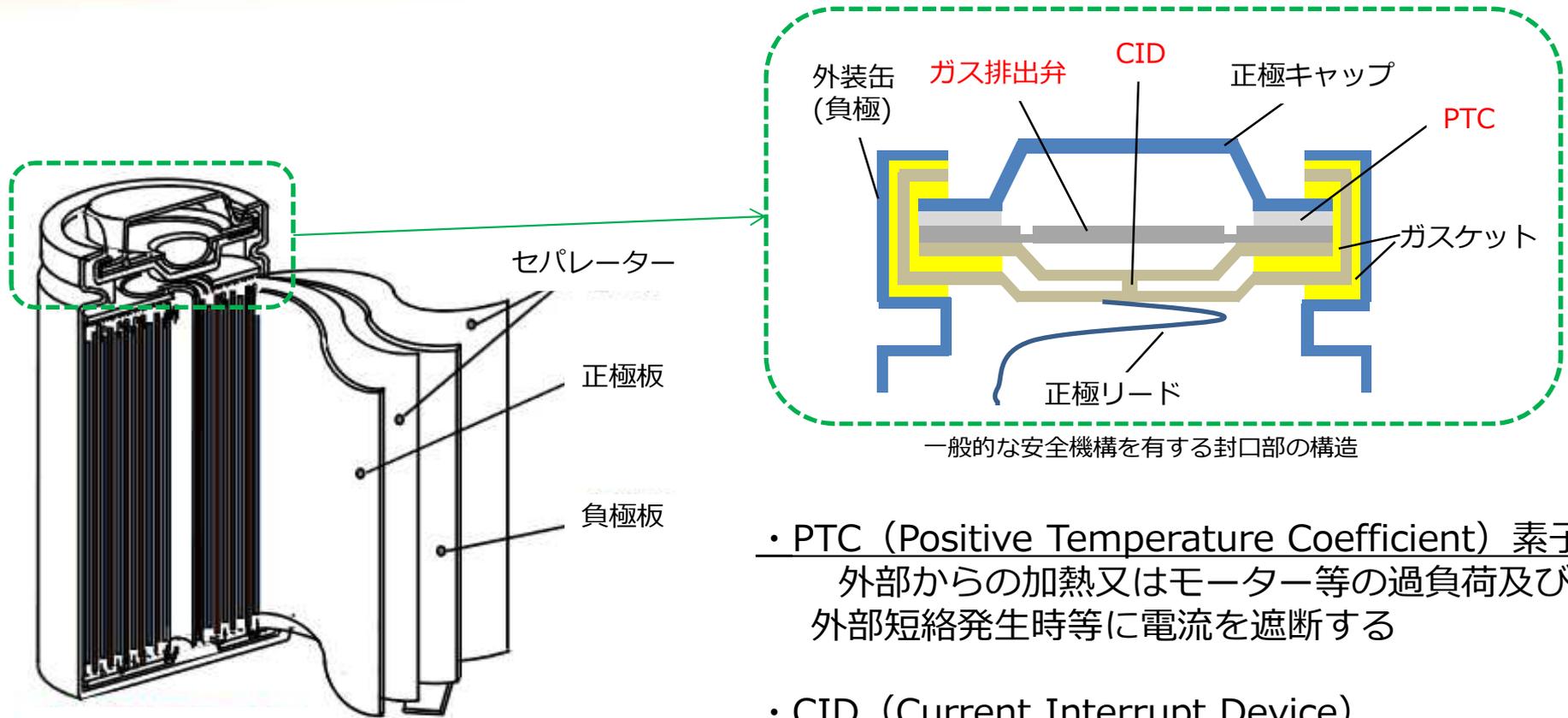
【セルの不具合の例：製造不良(巻きずれ)による事故事象】

正極の端部が負極よりもはみ出した位置関係にあると、充放電を繰り返すことにより、セパレーター内部に金属リチウムが析出し、負極と正極が内部短絡するおそれがある。



事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

(参考) リチウムイオン電池の基礎知識-3 (封口部の構造)



一般的な安全機構を有する封口部の構造

引用：一般社団法人電池工業会(BAJ)

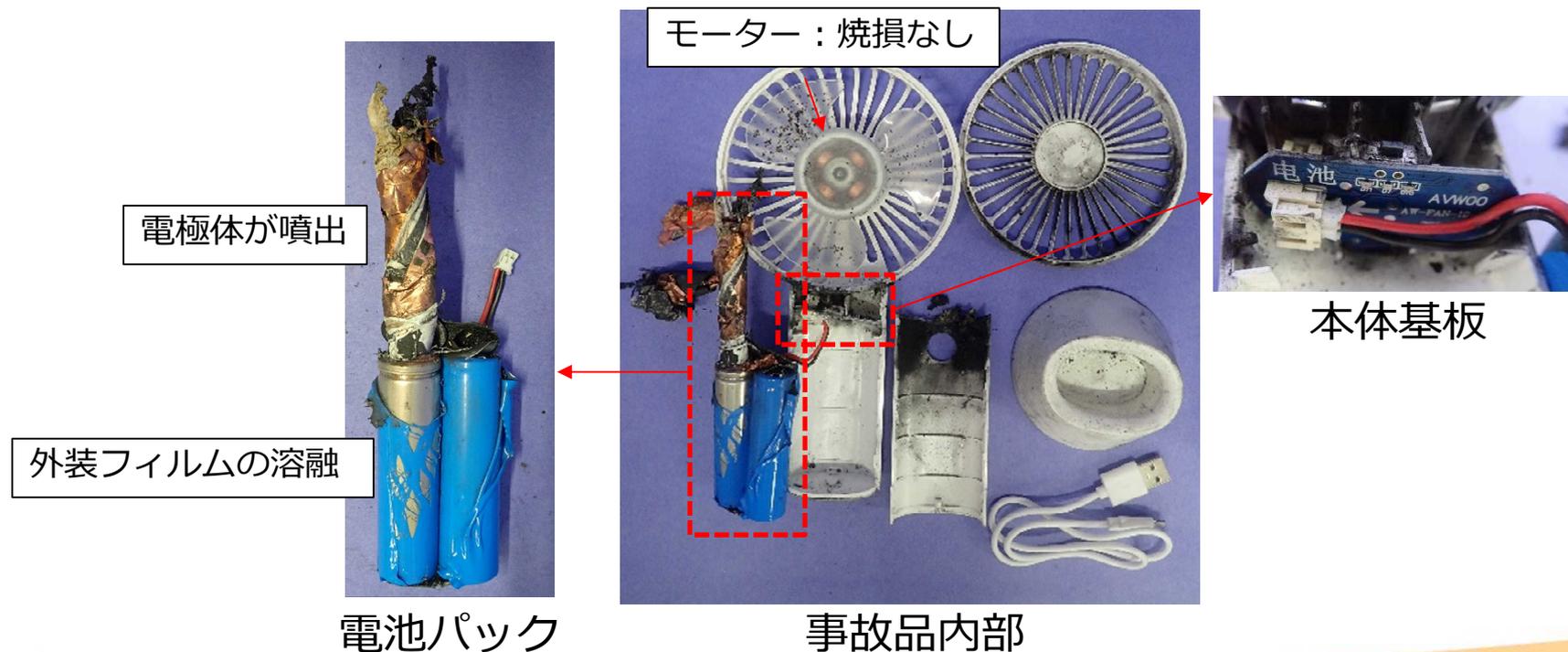
- ・ PTC (Positive Temperature Coefficient) 素子
外部からの加熱又はモーター等の過負荷及び外部短絡発生時等に電流を遮断する
- ・ CID (Current Interrupt Device)
内圧上昇時に切れて物理的に電流を遮断する
- ・ ガス排出弁
内圧上昇時に開いてガスを排出し、内圧を下げて、温度上昇を抑える

事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

②調査結果-1（事故原因）

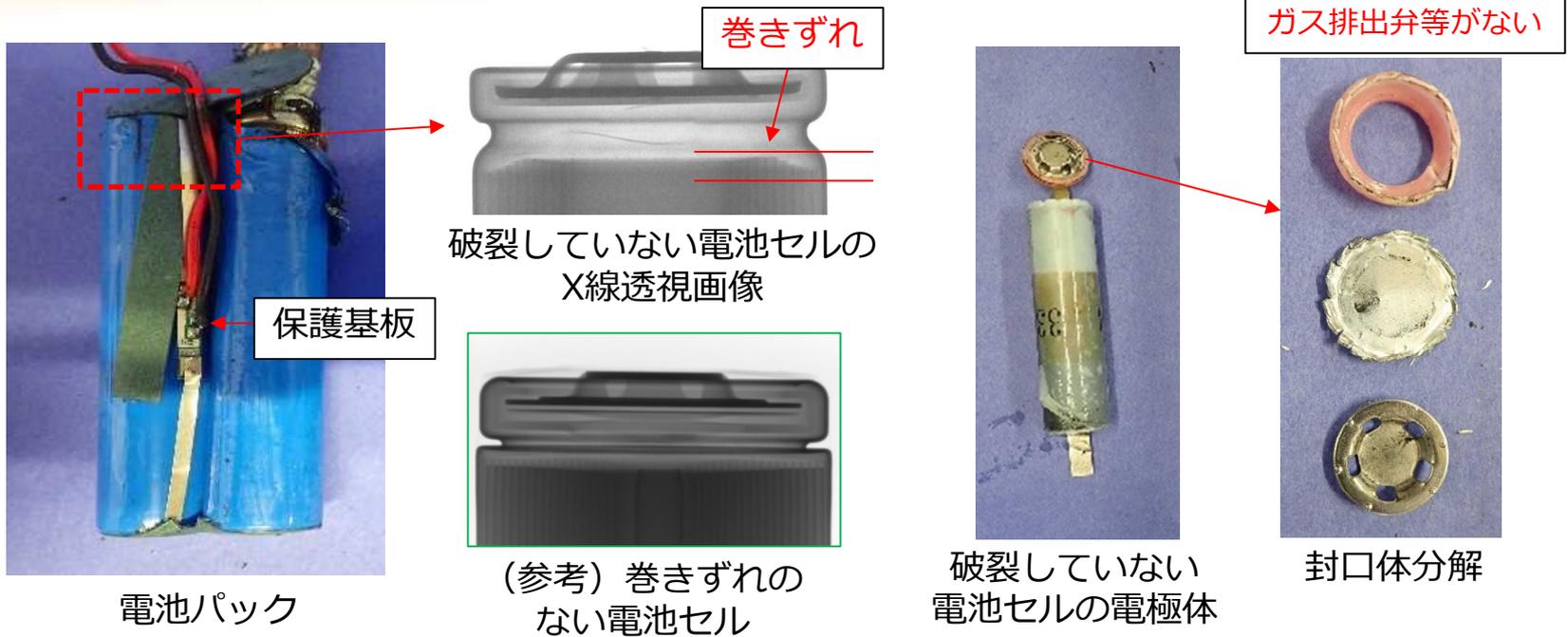
リチウムイオン電池セルが内部短絡して異常発熱し、内圧が上昇して破裂したものと推定される。

- ✓ リチウムイオン電池パックの被覆が溶融し、円筒形型電池セル2本のうち1本の封口体が開き、内容物が飛び出していた。
- ✓ 本体基板やモーター部分に出火の痕跡は認められなかった。



事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

②調査結果-2 (事故品に用いられていた電池セル)

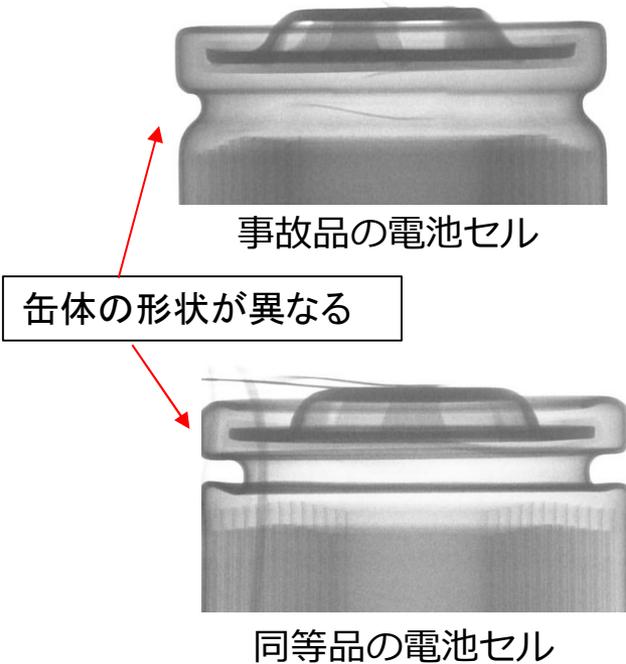


- ✓ 破裂していない電池セルに巻きずれが認められた。
- ✓ 封口体にガス排出弁がなく、その他の安全機構もなかった。

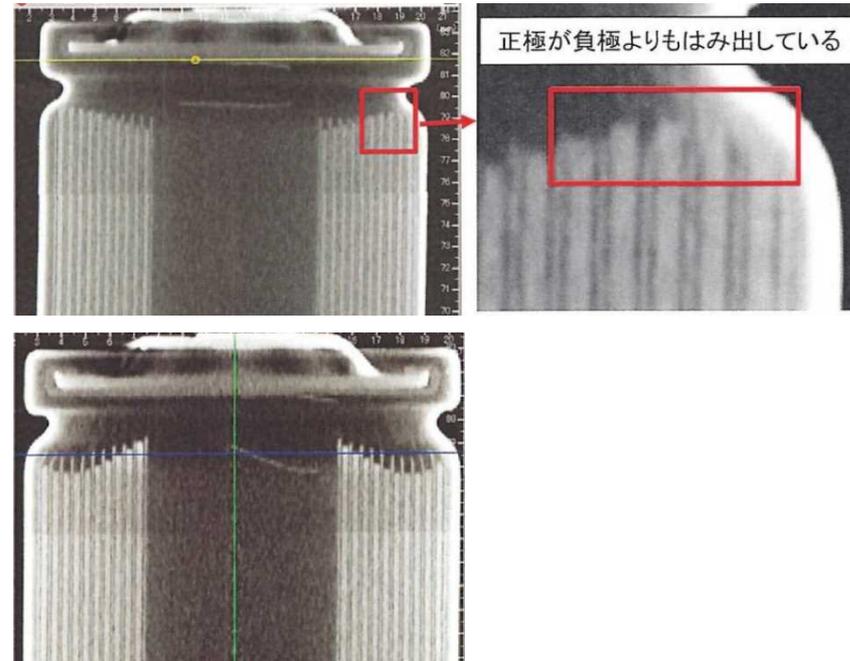


事例1:安全機構のないリチウムイオン電池が用いられていたもの

②調査結果-3 (同等品の電池セル)



同等品電池セルのX線CT画像



- ✓ 事故品と同等品で缶体の形状が異なっていた
- ✓ 同型式品の電池セルでも巻きずれがあり、一部正極が負極よりはみ出している箇所があった。

事例2:個体によって仕様の異なる電池が用いられていたもの

① 事故の概要

携帯型扇風機を充電中、携帯型扇風機を焼損する火災が発生した。

- 使用者が充電を開始してから約1時間20分後に床が燃えていることに気づき、消火作業を行った。
- 18日前に購入したもので、事故発生までに12回ほど充電をした。
- 事故品はリコール対象製品で、使用者はリコールの通知を受け取っていたが、火災の危険は認識していなかった。
- 事故品は首にかけて使用する充電式の携帯型扇風機で、出力用のUSB端子を使用することでモバイルバッテリーとしても使用可能。



同等品の外観

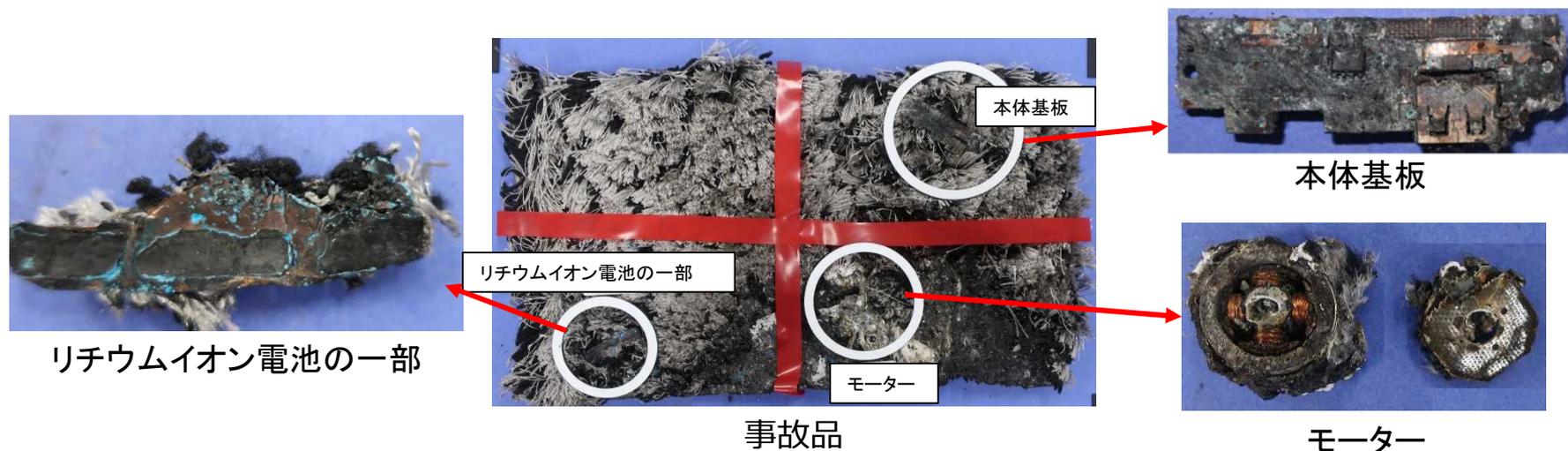


同等品のX線透視画像

事例2:個体によって仕様の異なる電池が用いられていたもの

②調査結果-1 (事故原因)

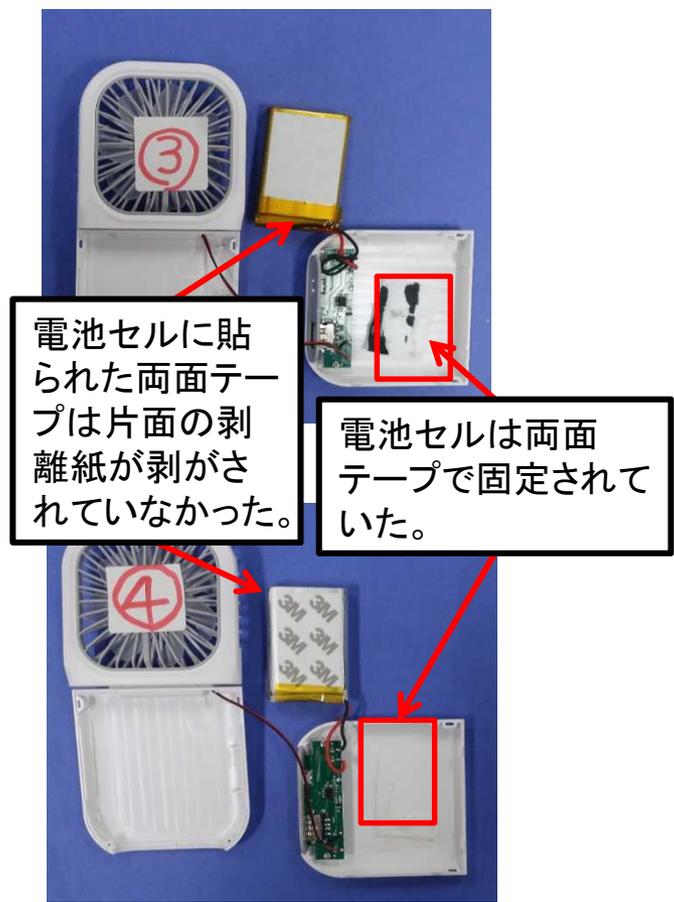
携帯型扇風機の電池セルの不具合により、異常発熱して出火したものと推定される。



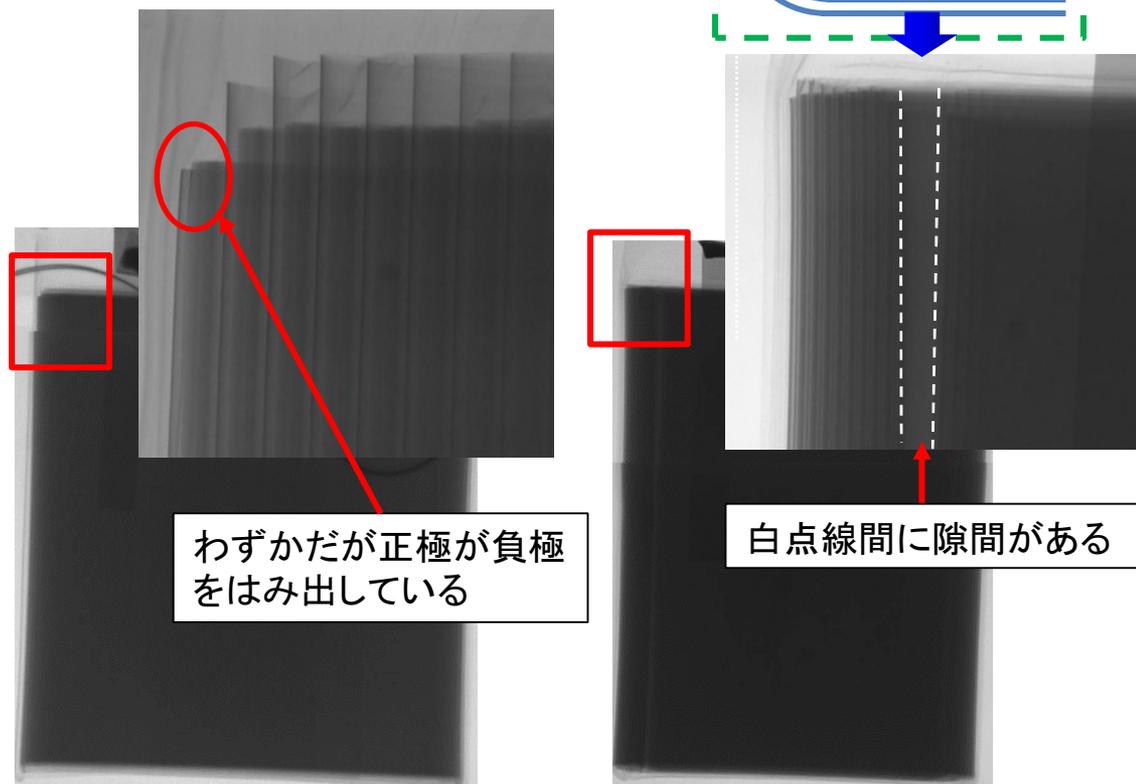
- ✓ 本体基板、モーターは焼損しているが、出火痕跡は認められなかった。
- ✓ リチウムイオン電池は一部しか確認できなかった。

事例2:個体によって仕様の異なる電池が用いられていたもの

② 調査結果-2 (同等品の調査)



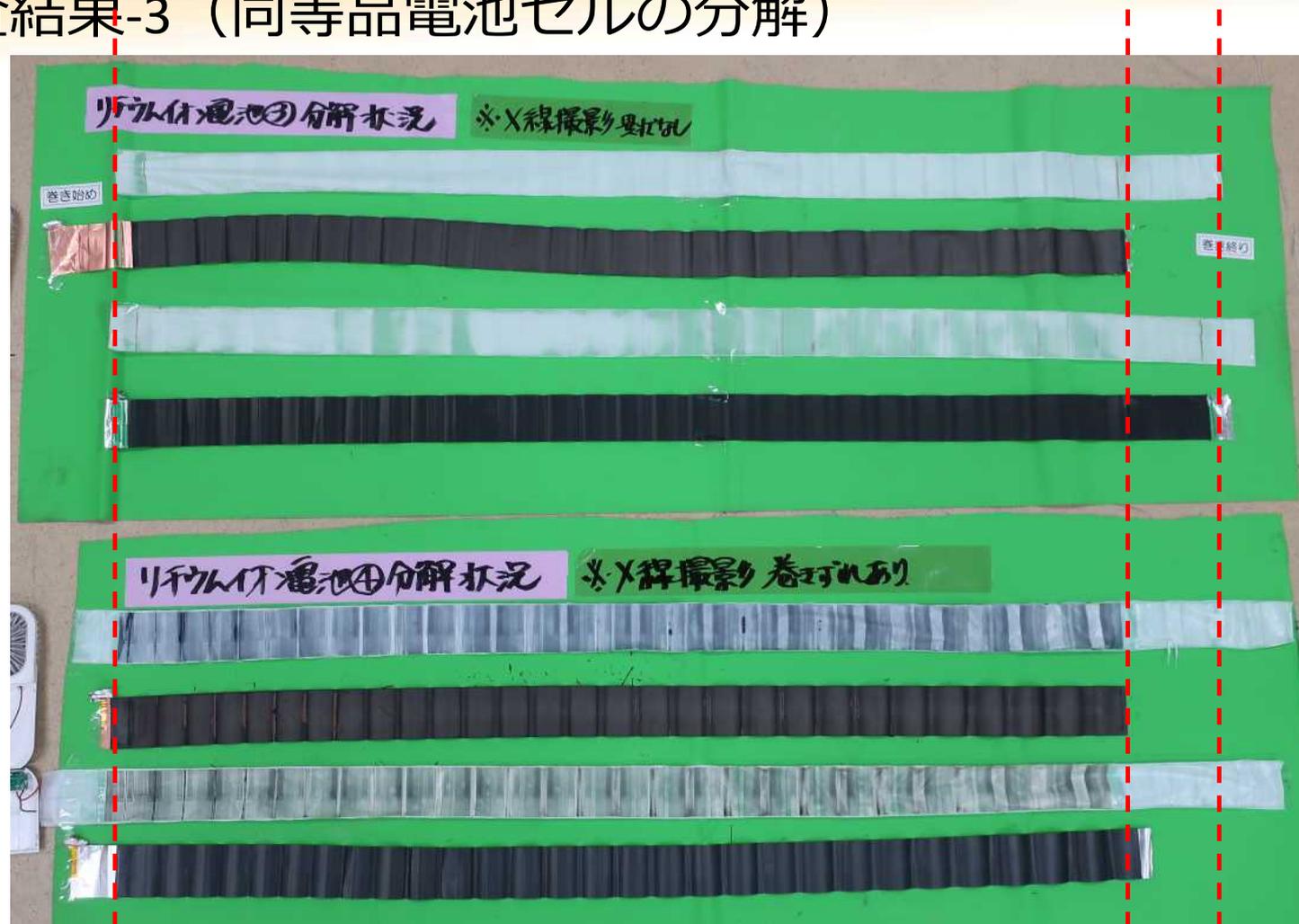
同等品の分解



同等品電池セルのX線透視画像

事例2:個体によって仕様の異なる電池が用いられていたもの

②調査結果-3 (同等品電池セルの分解)



同等品電池セルの分解写真

✓ 電池セルの電極体の長さが異なるものがあった。

事例3: リチウムイオン電池以外の部品から出火したものの

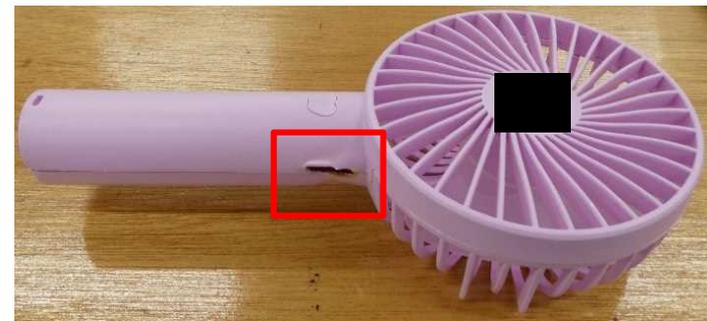
① 事故の概要

携帯型扇風機を充電中、機器の一部が焼損した。

- 電源を切った状態で充電していた。
- 充電用のUSB接続端子付近が溶融、焼損した。
- 使用回数は1、2回程度であった。



同等品外観

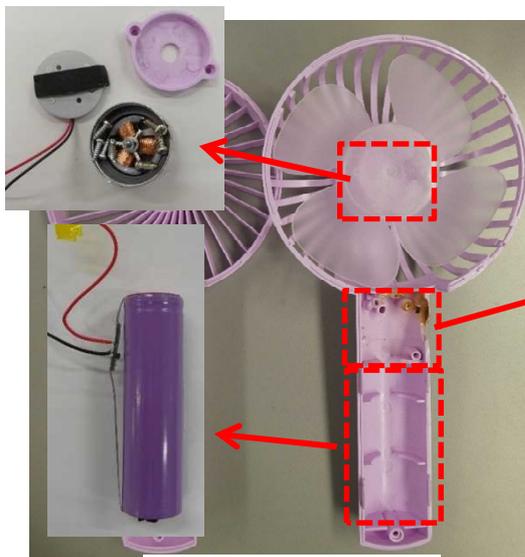


事故品外観（焼損箇所）

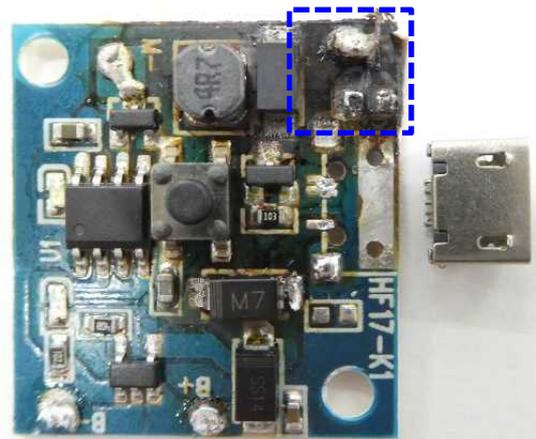
事例3: リチウムイオン電池以外の部品から出火したものの

② 調査結果-1 (事故原因)

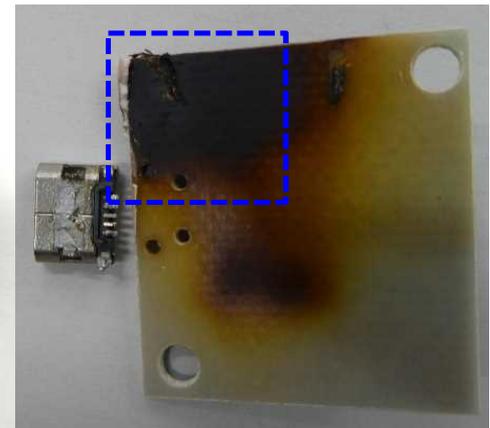
部品実装後の本体基板を分割する際にチップコンデンサーに応力が加わりクラックが生じ、通電時に短絡し、チップコンデンサー及びその他の電子部品が発熱、出火したものと推定される。



事故品内部



本体基板

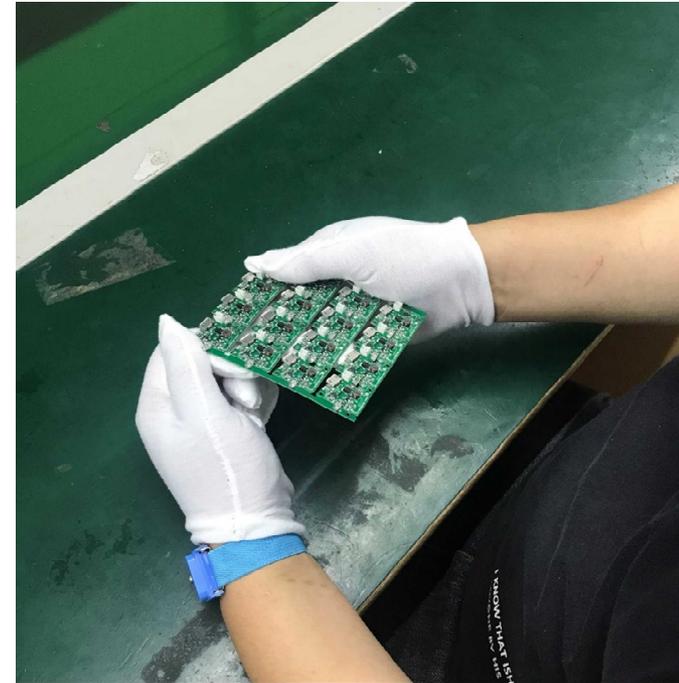
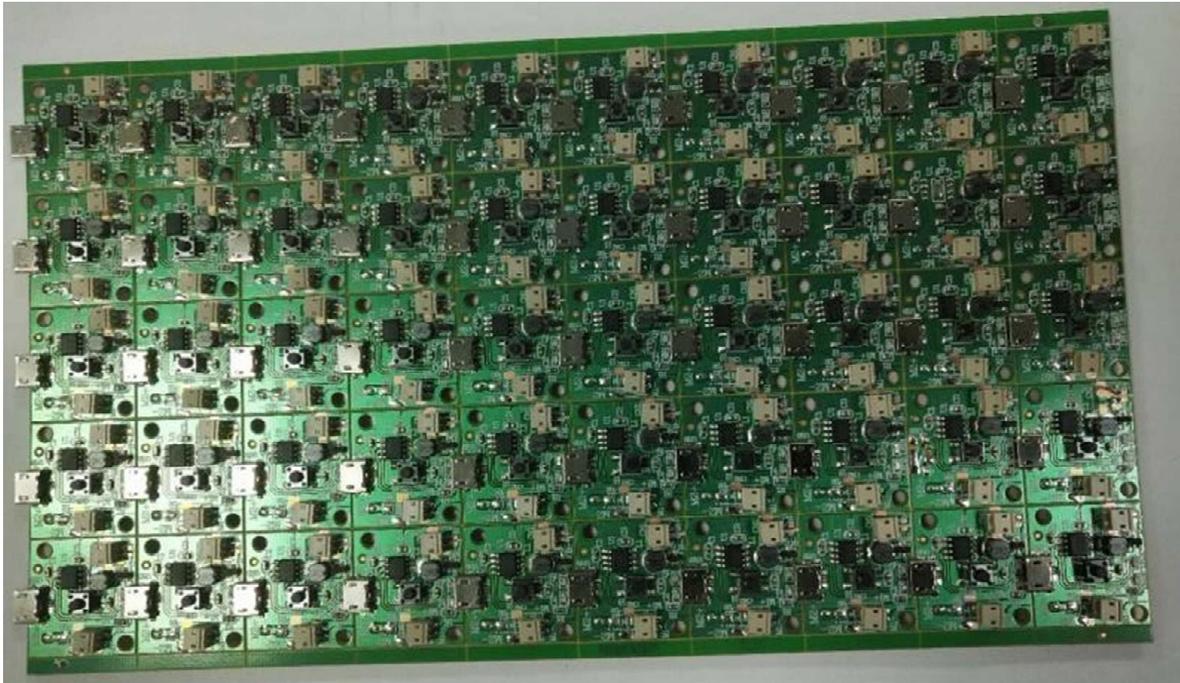


- ✓ 電池セル、モーターに異常は認められなかった。
- ✓ USBコネクタ上部のチップコンデンサー周辺が焼損していた。
- ✓ チップコンデンサーには導通があった。

事例3: リチウムイオン電池以外の部品から出火したものの

② 調査結果-2 (基板の組込工程)

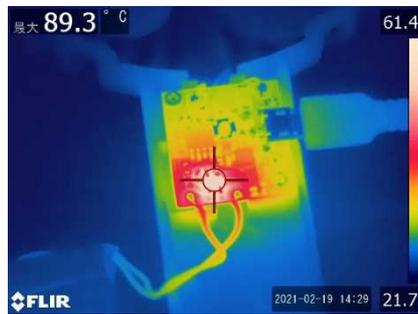
- ✓ 基板は1枚50セットの状態で作製されており、作業者が手作業で分割していた。
⇒ 基板を折る際に応力が加わり、部品が破損したものと推測される。



※参考画像
(事故品とは異なる基板)

事例3: リチウムイオン電池以外の部品から出火したものの

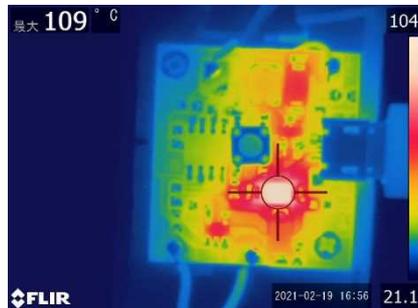
② 調査結果-3 (同等品の動作テスト)



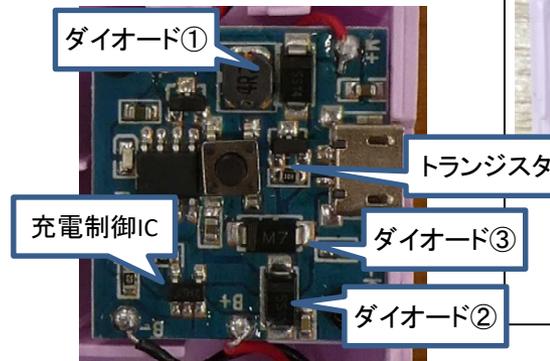
充電中



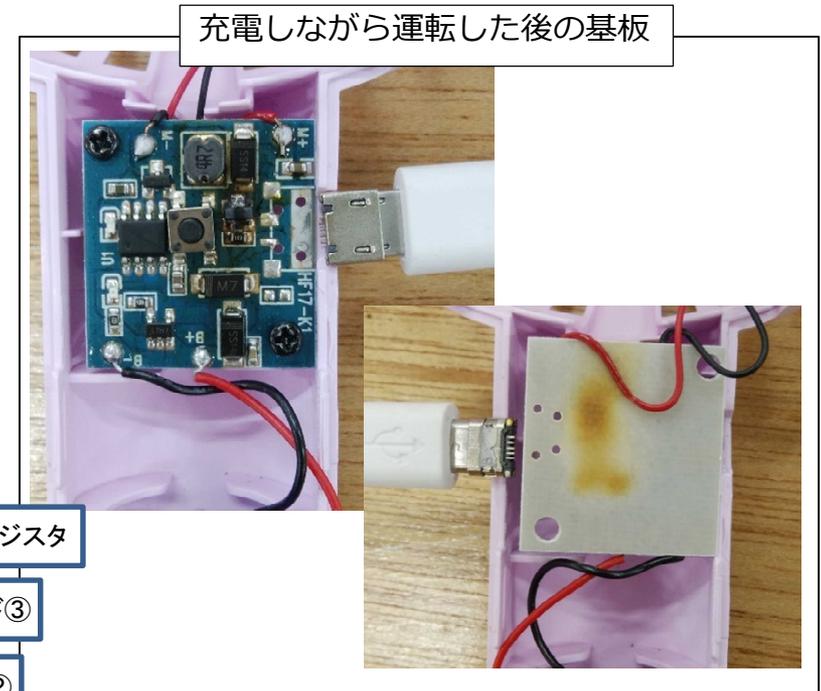
運転中



充電しながら運転中



本体基板



充電しながら運転した後の基板

- ✓ 充電中は充電制御IC周辺の温度が89°Cまで温度上昇した。
- ✓ 運転中はダイオード①②が発熱し、②が77°Cまで温度上昇した。
- ✓ 充電中に運転した場合、ダイオード①②③が発熱し、③が最大で109°C程度まで発熱、ダイオード③とトランジスタが破損しUSBコネクタが脱落した。

3. まとめ

3. まとめ

■ 今回紹介した事例の事故原因

電池を製造する際の品質管理不良

製品組立工程での作業方法及び部品の管理不良



なぜ品質管理の不良に気付くことができなかったのか？

・輸入事業者等は、製造事業者が高度な製造技術により、十分な安全性を考慮した設計のもと、常に同じ仕様の部品を用いて製品を組み立てている、と考えている。

■ 事故の未然防止のために

取り扱っている製品を輸入事業者が自らきちんと確認することが重要

部品や仕様を変更する場合、製造事業者から報告があるか

製造工程の検査記録に不備がないか

一般的に求められている安全装置、安全機構を備えているか

etc...

事故 ナイト いいね

ご清聴ありがとうございました

<https://www.nite.go.jp/jiko/>

安全とあなたの未来を支えます

nite National Institute of Technology and Evaluation
独立行政法人 製品評価技術基盤機構