

携帯電話端末のバッテリーが起因し 出火した火災事例

川崎市消防局予防部予防課調査係

1 はじめに

近年、小型及び大容量化等の利便性向上に伴い、リチウムイオンバッテリー搭載製品は急速に増加傾向にある中、本火災は川崎市において携帯電話端末に外部的な衝撃が加わったことで、バッテリー内部から出火したものである。

2 火災の概要

(1) 出火日時 平成28年6月

(2) 出火場所 川崎市

(3) 火災種別 建物火災

(4) 被害状況

ア 人的被害：なし

イ 物的被害：収容物及び室内若干焼損

(5) 気象状況

天候：雨

風向：南南西

風速：1.8m/s

気温：18.9℃

相対湿度：71.0%

実効湿度：58.1%

気象報：なし

3 発生状況

火元者が、リビングの二口コンセントで、メーカー純正の充電ケーブルを用い、テレビ台の上で携帯電話を充電し就寝していたところ、住宅用火災警報器の警報音で目を覚まし、リビングのテレビ台の上で充電していた携帯電話とその直上のテレビから火炎が上がっている本火災を発見した。

4 火災発生前の使用状況

携帯電話端末はA社製のスマートフォンで、会社から1年前に仕事用として貸与されているもので、購入時期等は不明である。

火災が発生する半年くらい前に、携帯電話端末を落下させ画面に2本の大きなひびが入ってしまったが、画面のタッチ操作、使用時や充電時に過熱する等動作に不具合はなく、正常に使用できていた。

5 調査結果

(1) 焼損状況

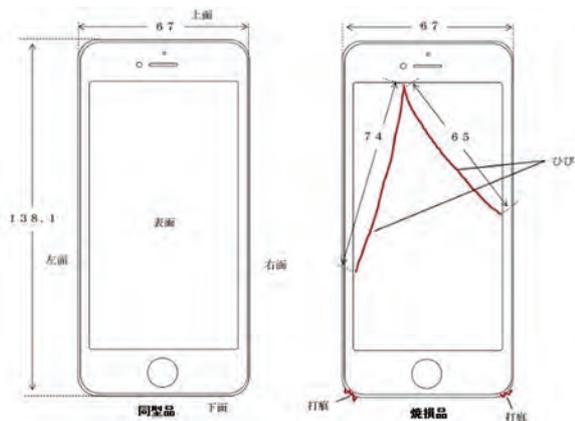
本体の外観を見分すると、携帯電話端末の上部が黒く焼け、一部が変形している。また、表面のディスプレイの一部は白く変色し、フィルムが剥離している。



写真1：焼損品



写真2：焼損品及び同型品



図：焼損品及び同型品

(2) 携帯電話端末内部構造について

携帯電話端末内部の構造は、主にコネクタカバーのアップーカウリング、MLBと言われる基盤、スピーカー、Lightning コネクタ、ヘッドフォンポート、ワイファイモジュール及びバッテリーで構成され、バッテリーは、リチウムイオンポリマー充電電池で、容量は3.82ボルトで1,810ミリアンペアとなっている。

リチウムイオンポリマー充電電池の構造及び性能は、電極板にセパレーターの層が巻かれている構造で、材質は正極がアルミ、負極が銅、電解液は炭酸エチルと炭酸ジエチルの複合液で可燃性である。また、バッテリーの下部には、過充電、過放電を防止する安全装置であるBMUがあり、通常は5ボルト、1アンペアで充電し、空の状態から180分で満充電となる。

バッテリーの耐用年数については、メーカーの製造設計上明確なものはないが、空の状態から満充電までを1サイクルとして、約500サイクルを基準としており、一般的には使用開始から約1年半で経年劣化が始まる。

さらに、メーカーによると、同型の携帯電話端末のバッテリーで、リコール情報はなく、携帯電話端末に耐衝撃性能はない旨の回答を得る。

(3) X線透過状況について

ア 携帯電話端末の状況

表面から本体内部を見分すると、右側に逆L字状に基盤が配置されているが、基盤に短絡、熔融等は認められない。

下部は充電ケーブル端子部が配置されているが、短絡、熔融等は認められない。左側には、バッテリーが配置されているが、変形等は認められない。

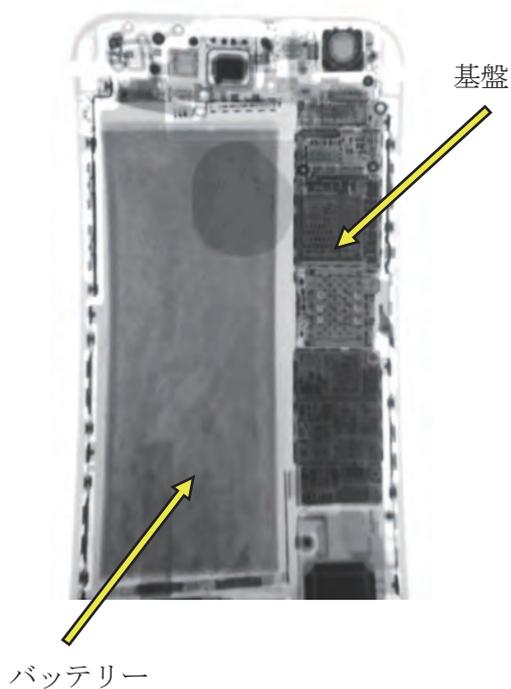


写真3：表面から本体上部の状況

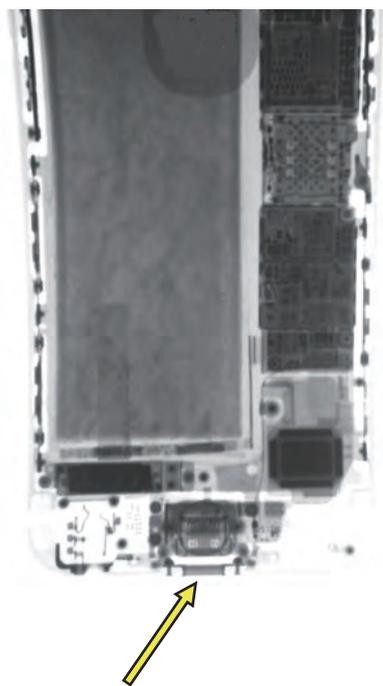


写真4：表面から本体下部の状況

イ バッテリーの状況

裏面からバッテリーを見分すると、内部に長方形の影が認められる。この影は電極であり、通常は電極が2本あるが焼損した携帯電話端末は1本しか確認できない。

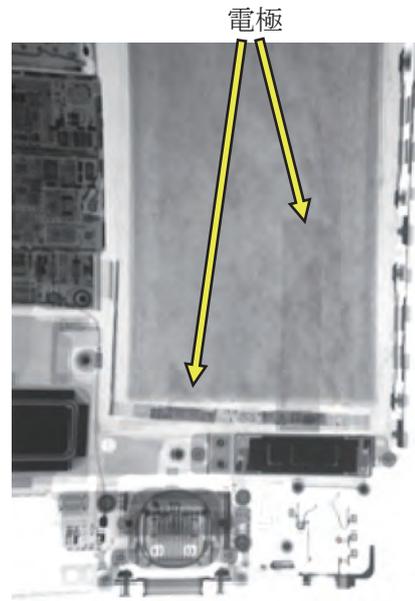


写真5：裏面からバッテリーの状況

左側面から見分すると、本体の表面と裏面が分離し上部に進むにつれ、分離幅が広がっているのが認められる。

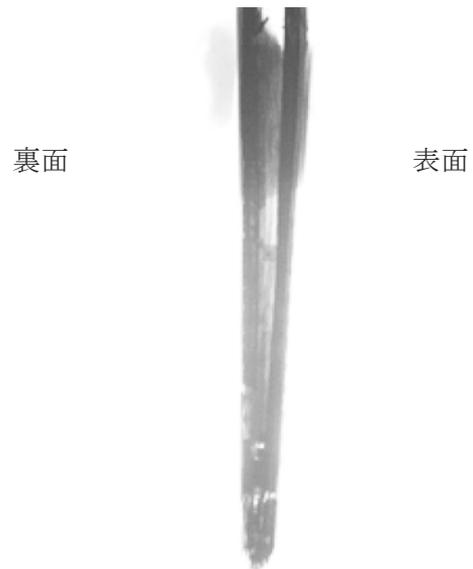


写真6：左側面から本体下部の状況

左面から本体上部を見分すると、バッテリーが膨張し、本体上部が開口している。

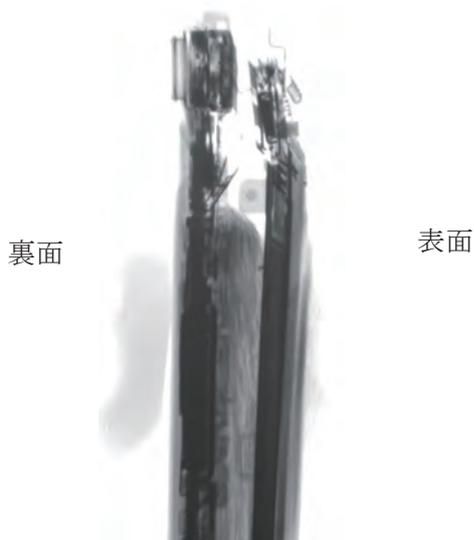


写真7：左側面から本体上部の状況

バッテリーをさらに詳細に見分すると、バッテリー内部には、何層にも重なったセパレーターの断面が認められ、各断面が不規則に波打っている。



バッテリー

写真8：バッテリーの状況

ウ 充電ケーブルの状況

充電ケーブルは、携帯電話端末に接続する端子、ケーブル、USB端子、コンセントを使用するためのアダプターで構成されており、全て純正品である。

充電ケーブルの各部品を透過し見分するも、短絡や溶痕等は認められない。



写真9：充電ケーブル本体側端子の状況



写真10：USB端子の状況

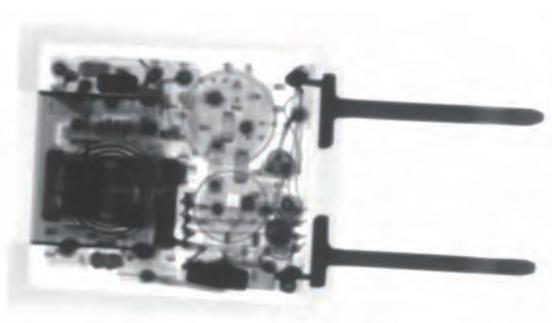


写真11：アダプターの状況

5 検討結果

(1) 経年劣化による発熱

携帯電話端末は、約1年前に新品を会社から貸与されており、経年劣化による発熱の可能性は低い。

(2) 製造時の不良による発熱

A社担当者によると、焼損した携帯電話端末の同型品は、発売開始から現在まで、発煙発火等の事故情報は無い。

(3) 安全装置の異状による発熱

A社担当者によると、焼損した携帯電話端末の満充電までの時間は約3時間とのことである。出火前日から当日にかけて、火元者は約4時間以上充電しているが、バッテリーの過充電、過放電を防止する安全装置であるBMUに焼けや変形、電氣的短絡は認められず、BMUの異状で過充電が起こり出火した可能性は低い。

(4) バッテリーの状況

マイクロフォーカスX線透過装置で見分したところ、バッテリー上部が膨張しており、本体上部が開口している。また、バッテリー内部のセパレーターが不規則に波打っているのが認められる。

(5) 外部的な衝撃による発熱

焼損した携帯電話端末のディスプレイには2本のひびが入っており、下部の両角には複数の打痕が認められる。このひびについて火元者は、約半年くらい前に落下させたと供述している。

また、A社担当者によると、この携帯電話端末には耐衝撃性能はなく、同型品においても、使用過失により、携帯電話端末に外部的な衝撃が加わったことによる出火等の事故は数件発生しているとのことである。

以上のことから、本火災は、携帯電話端末に外部的な衝撃が加わっていた状態で長期間使用していたことから、携帯電話端末のバッテリー内のセルがずれ、バッテリー内部で短絡が起こり、バッテリーが熱暴走して可燃性の電解液若しくは電解液が化学反応を起こして発生した可燃性ガスに引火し出火したものである。

6 おわりに

本火災は、普及の進んだ携帯電話端末から発生した火災であり、火災原因となったリチウムイオン電池は現在携帯電話端末にとどまらず、ノートパソコン等の二次電池として用いられるほか近年では自動車のバッテリーにも採用されるようになってきた。

しかし、外的圧力や経年劣化によって出火するという知識を広く公表するとともに、バッテリーパック外郭の難燃化を含む各ライフサイクルでの対策が重要であり、早急に類似火災の再発防止を進めていく必要があると考えます。