

# リチウムイオン二次電池の熱暴走を防止する断熱シート

～電池異常発生時、断熱シートが多段的に膨張する事により、熱暴走を防止～

要素技術

日光化成株式会社

複合・新機能材料技術

## 要素技術の概要

リチウムイオン二次電池（LIB）は、EVのモーター駆動用、航空機のエンジン始動用等、様々な分野で採用され市場が拡大しています。その一方で、熱暴走によるLIBの発火事故は急増しています。

そこで弊社では、LIBの安全性向上のため、複数の熱膨張剤を用いた独自の熱膨張層と断熱板を複合化しLIBセル間に設置することで、正常時はセル間の隙間を確保することにより放熱性を有しつつ、異常発生時は熱で膨張しセル間の熱伝播を断熱させることにより熱暴走を防止する革新的断熱シートを開発しました。

## 要素技術の特徴

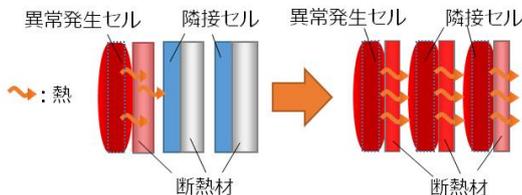
LIBの熱暴走を防止する断熱材には、次の性能が必要です。

- ①断熱性（電池異常時）、②放熱性（電池正常時）、③耐熱性、④絶縁性、⑤軽量性

### 従来技術

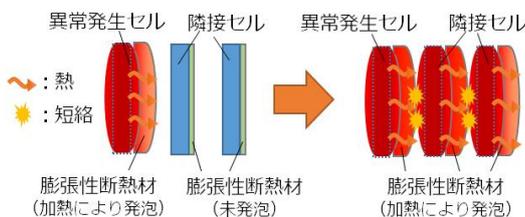
全て要求性能を満たす技術はない

#### 非膨張性断熱材



- ①：(×) 隣接セルへの伝熱を防げない（高熱伝導性）  
 ②：(×) 膨張しないので、断熱材が厚くなりセル間が狭い（放熱悪）  
 ③：(○) 耐熱性が高い  
 ④：(○) 電気絶縁性がある  
 ⑤：(×) LIB総重量が重くなる（セラミック含有）

#### 膨張性断熱材



- ①：(△) 隣接セルへの伝熱をある程度遅延させる  
 ②：(○) 膨張するので、断熱材が薄くなりセル間が広い（放熱良）  
 ③：(×) 耐熱性が低いので、溶けて断熱効果が無くなる  
 ④：(×) 電気絶縁性がないので、短絡し容易に火災が発生  
 ⑤：(△) LIB総重量が大幅に重くならない

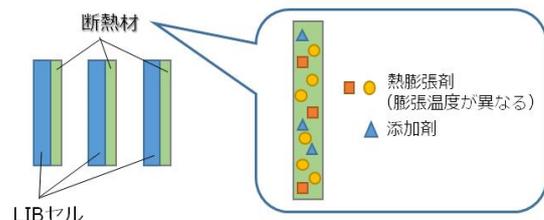
### 当社技術

多段階断熱技術で全ての要求性能を満たす技術を確立

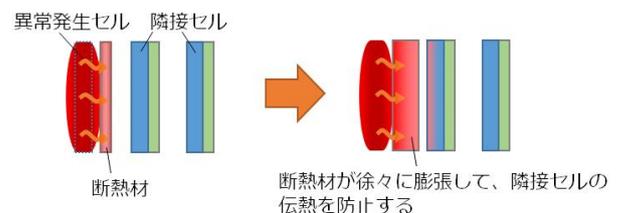
断熱材の厚みを薄く、且つ断熱性能を向上させるために、以下の断熱技術を確立した。

- ・正常時はセル間隙を確保し、放熱性を高める。
- ・異常時に熱膨張する。複数の熱膨張剤を使用し、膨張温度を変えて多段階に膨張させることにより断熱性を高める。

#### <電池正常時>



#### <電池異常時>



- ①：(○) 隣接セルへの伝熱を防止する  
 ②：(○) 膨張するので、断熱材が薄くなりセル間が広い（放熱良）  
 ③：(○) 耐熱性が高い  
 ④：(○) 絶縁性が確保され短絡しない  
 ⑤：(○) LIB総重量が重くならない



製品名 (仮称) ニコ膨張シート

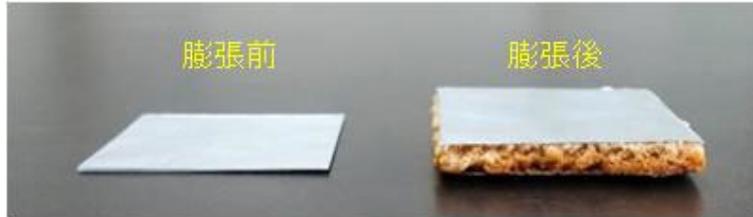
開発  
状況

開発済  開発中  アイデア段階

想定ユーザー 電池メーカー、自動車メーカー等

ニコ膨張シートを電池間に設置することで、LIB 熱暴走時の類焼を防止します。厚さ 0.5mm のシート状のため、狭いところにも設置可能です。ニコ膨張シートと断熱板を複合化し、より断熱性を高めたタイプもあります。

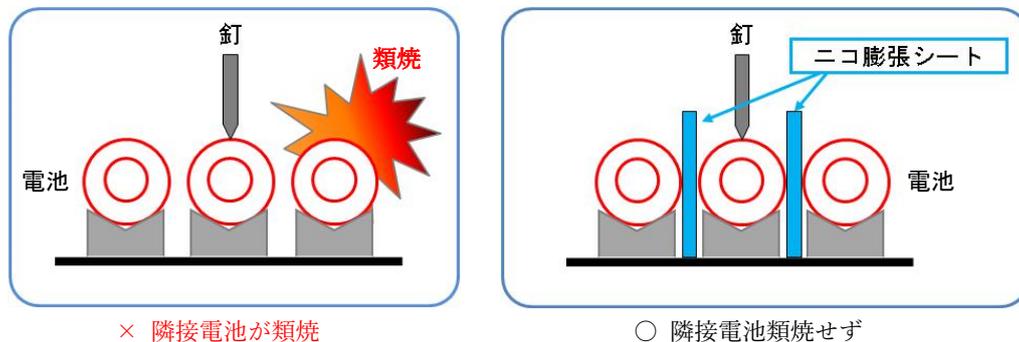
円筒型リチウムイオン二次電池を使用した釘刺し類焼試験において、電池間にニコ膨張シートを設置しなかった場合は、釘を刺した電池と隣接する電池に熱伝播し、類焼・熱暴走しましたが、ニコ膨張シートを設置した場合は、隣接した電池の類焼を防止することができ、熱暴走を防ぐ効果が証明されています。



<特長>

- ・電池正常時の放熱性と電池異常時の断熱性を両立
- ・シート厚さ 0.5mm~1.0mm (断熱板複合タイプは 2.5mm)
- ・膨張時の熱伝導率 0.05 W/mK

<釘刺し類焼試験結果>



### 要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

田邊 政樹 / 商品開発センター

弊社は、熱硬化性樹脂とガラス繊維などの基材を複合化させた積層板を製造しています。求められる機能性に合わせて、様々な樹脂、硬化剤、充填材、添加剤の中から原料を選択し、それらを混合・混練する技術を有しています。

今回の開発では、これまで蓄積した技術と経験を活かし、加熱により膨張する材料選択を行う中で、滋賀県工業技術総合センター様にご協力いただき物性評価を行い、また電池の専門家であるアドバイザーの先生方からのご助言をいただき、長期間経過しても安定して膨張する材料開発が出来ました。

### 会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：日光化成株式会社  
住 所：〒531-0077 大阪市北区大淀北 1-6-41  
U R L：https://www.nikkokasei.co.jp/

窓口担当者：石川 智敬 / 本社営業部  
TEL：06-6458-5511  
E-mail：ishikawa-t@nikkokasei.co.jp

