

## 電池ケースの変遷と回り止め構造の発展

「その4」で、GSユアサが開発した導電パス構造と、ガスケットを用いたボルト端子固定構造を紹介した。本稿では、ガスケットのみならず、電池ケースにも回り止め機能をもたせるに至った経緯と、ボルト端子の周辺の構造の発展を振り返る。

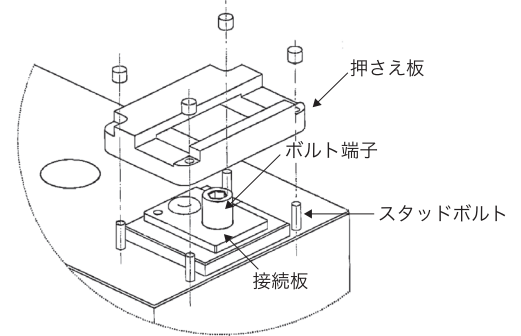
### 1. 電池ケースの変遷

GSユアサが開発した初期の大型リチウムイオン電池は、ステンレス製の電池ケースを採用していた。ステンレスは硬く、変形しにくい金属である。

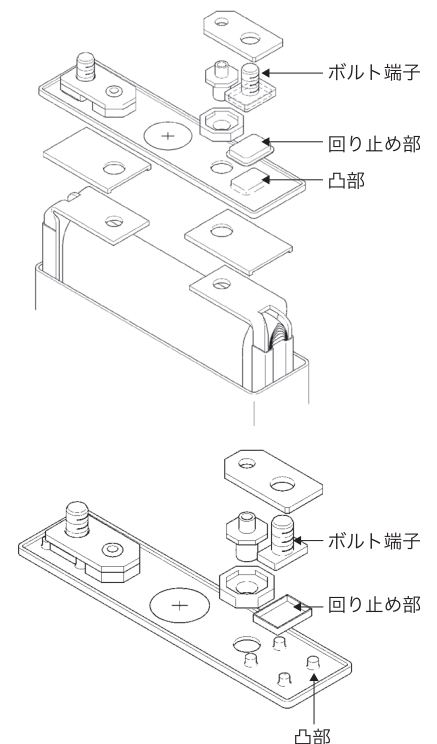
ナットを締める際にボルト端子に作用するトルクによって、ボルト端子と接続板が回転しようとする。これらの回転を確実に防ぐために、ステンレス製の電池ケースにスタッドボルトを立てて、押さえ板で接続板を上から覆う構造が採用されていた（●図1参照）。

ステンレス製の電池ケースは、硬くて変形しにくいですが、どうしても重くなる。車載用リチウムイオン電池においては、ステンレス製の電池ケースに代えて、より軽いアルミニウム製の電池ケースの採用が望まれることがあった。また、量産性の向上とコスト削減のために、スタッドボルトに代わる、新しい回り止め構造の実現が求められた。

●図1 従来の回り止め構造\*1



●図2 回り止め機能をもつ電池ケース\*2



### 2. 回り止め機能をもつ電池ケース

電池ケースの蓋として、従来は表面が平坦なものが用いられていた。GSユアサは、アルミニウム製電池ケースの開発時に、電池ケースの蓋の表面に凸部を設けて、その凸部によってボルト端子を回り止めする構造を考案した（●図2参照）。

電池ケースの蓋には、凸部が一体にもうけられる。このような凸部は、蓋のプレス加工時に容易に形成できる。凸部を蓋に直接もうけて、この凸部によって樹脂製の回り止め部とボルト端子を保持することで、従来のスタッドボルトや押さえ板のような部品が不要となる。組立作業も容易になり、量産性の向上とコスト削減を実現できる。

### 3. アルミニウム製電池ケースに適したガスケット

さらにGSユアサは、ガスケットの材質を再検討して、アルミニウム製電池ケースに適合した新しいコンセプトのガスケットを開発した。

アルミニウムは、ステンレスなどに比べ、柔らかくて変形しやすい金属である。ガスケットは樹脂から形成されるが、その樹脂の材質によっては、相対的に十分に柔らかくあるべきガスケットが、アルミニウム製電池ケースの硬さに近づく。ガスケットの材質として、従来はPPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂が多く用いられていた。しかし、PPS樹脂からなるガスケットは硬く、アルミニウム製電池ケースに装着すると所望の電池封止機能が得られないことがあった。そこで、PPS樹脂にエラストマー（ゴム弾性を有する材料）を含有させることで柔軟性を高めたガスケットを、蓋とリベットの間に配置することが考案された（●図3参照）。

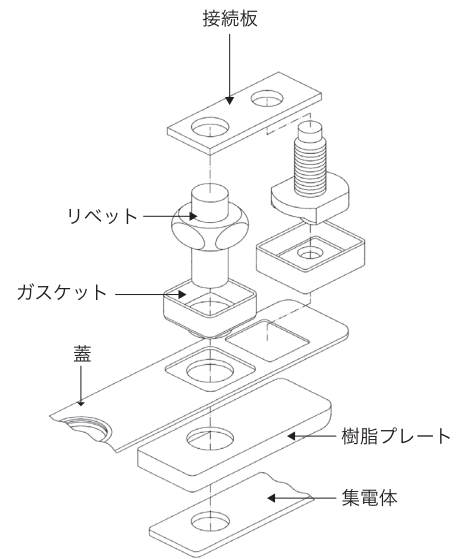
上方の接続板と下方の集電体との間に挟まれる部品（ガスケット、蓋、樹脂プレート）を、リベットによってまとめて固定する際に、ガスケットと蓋とが強く押し付けられる。この時、エラストマーを含有するガスケットは柔軟に変形してガスケットと蓋との間の隙間を埋めて、電池ケースを確実に封止する。

GSユアサは、蓋とボルト端子の間に配置する樹脂製の回り止め部についても、材質の再検討をおこなった。そして、回り止め部にガラス繊維を混ぜて、アルミニウム製の蓋に接する下面を、ガラス繊維が露出したざらざらの面とすることが考案された（●図4参照）。

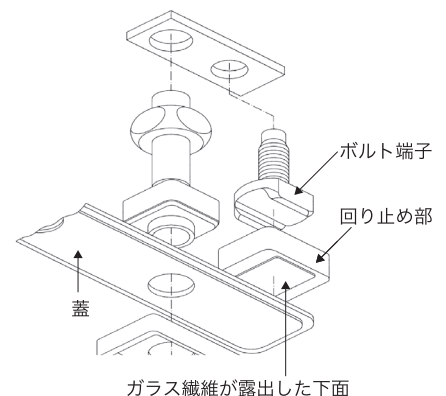
ガラス繊維を混ぜることで、回り止め部の樹脂の強度が増して、ボルト端子をしっかりと保持できる。また、ガラス繊維は接着性が良好であるため、このガスケットは、接着剤を用いて蓋に強固に接着することができる。

以上、本稿では、電池ケースの変遷と回り止め構造の発展を振り返った。「その6」では、電池ケースの蓋の更なる改良と、電池ケース内部の絶縁構造の開発の歩みを紹介する。

●図3 柔軟性を高めたガスケット\*3



●図4 ガラス繊維を含有した回り止め部\*4



\*1 日本特許第 4247595 号 (2002 年出願)

\*2 日本特許第 5418809 号、日本特許第 5737638 号 (2008 年出願)、  
米国特許第 8748034 号、米国特許第 9118051 号、米国特許第 9379372 号 (2011 年出願)

\*3 中国特許第 201210016490.5 号 (2011 年出願)

\*4 日本特許第 5920650 号、米国特許第 8598471 号 (2011 年出願)