

# 次世代2次電池の研究開発について

機械電子研究所 電子技術課 主任研究員 角田 龍 則

## 1. はじめに

現在、エネルギー価格が安定しない社会状況に対応するため、代替エネルギーや省資源に関する研究開発が盛んにおこなわれています。その中でも自動車等の燃費向上に対する要求は大変強く、多くの企業が、ガソリン内燃機関に替る駆動機関を用いた電気自動車や水素自動車の製品化に向けて研究開発を行っています。自動車関連部品の中でも2次電池は、電気自動車が普及するかどうかという鍵を握る重要なデバイスです。

自動車用2次電池開発の主な目標は、「電池容量をあげること」、「サイクル特性などの信頼性耐久性向上」、そして「コストを低くすること」の3つになります。これらの目標を達成するために、急速に普及しているのがリチウムイオン2次電池です。

下の図1に示す通り、このリチウムイオン2次電池は、鉛やニッケル水素電池とくらべて、エネルギー密度が高くかつ軽量であり、現在市販されている中では、最も優れた電池です。それでも、車に搭載すると一度に走行できる距離は100km強であり、またリチウム dendrite の発生や過電圧充電で電池の膨張や短絡を起こし、最悪の場合発火する恐れがあります。さらに、現在のリチウムイオン2次電池の構造においては、材料開発や工法改善による容量増加は、およそ現状の2倍が限界であると言われております。そして、電気自動車用2次電池を広く普及させるためには、容量増加によるエネルギー密度の向上に加えて、大幅なコストダウンが必要であり、普及には遠いのが現状です。

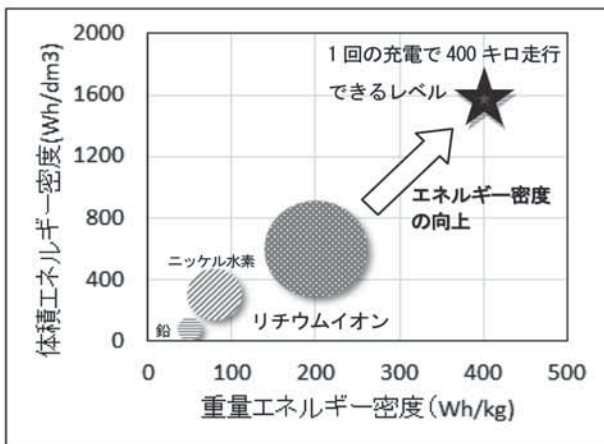


図1 実用化されている2次電池のエネルギー密度

## 2. 次世代2次電池

このような理由から、多くの研究機関で次世代の2次電池が研究されています。特に有力な候補として挙げられているのは、リチウム硫黄電池や全固体リチウム電池、さらにリチウムのかわりにナトリウムやマグネシウムなどを用いた2次電池です。

それぞれの電池の特徴は次の表1のとおりです。例えば、ナトリウム電池では、リチウムからナトリウムに代替することでコストダウンには寄与するものの、電圧が小さくなるため出力の増加は見込めません。また、金属リチウムを使用したものは、軽量化と容量増加は期待できますが、その反応性の激しさにより、常に過剰な安全対策が必要となります。実際に、過去リチウム金属を採用して、市場に投入した電池メーカーはすべて事業を継続できていません。

表1 次世代2次電池の種類とその特徴

電池名称	利点	課題
リチウムイオン2次電池	正負極の電位差が大きく出力が高い	容量コスト
ナトリウム・マグネシウム2次電池	低コスト 環境負荷が低い	リチウムに比べると出力が低い
リチウム硫黄電池	大容量が可能	リチウム金属の安全性
全固体リチウム電池	電解液を使用しないため高い信頼性	電解質と電極界面の接合技術
リチウム空気電池	理論上もっとも高容量な電池	リチウム金属の安全性 過酸化リチウムが生成し容量が制約

## 3. 今後の展開

2次電池は、省エネルギーというイメージに反して、リサイクルすることが難しく、価格も高く1次電池よりも高負荷、高コストなデバイスです。しかし、品質や性能の要求が厳しい自動車用2次電池として、大変有望な市場が形成されたことがきっかけとなり、多くの研究機関、民間企業で様々な開発が進められています。高容量、高信頼性かつ低コストを実現する技術開発を目標に、これまで以上に積極的な材料開発や設備投資が行われることが期待されます。