

第3章

高出力と高エネルギー密度の両立を目指して

リチウムイオン電池の急速充電/大電流用途

1 急速充電の前提条件…何が必要か

充電とは、電池容量 [Ah] を回復させる操作のことです。「急速充電」とは、短時間 [h] で充電を完了させる、つまり大電流 [A] で充電することが次元からわかります。

■ 急速充電には特別な電池設計が必要

ニッケル-水素電池で、電動工具などに採用されている急速充電タイプは、通常の電池とは違って、電池活物質をはじめ、電極構成と構造、電池構造、充電検知などに特別な工夫が施されています。

他方、そのぶん電池容量は小さくなり、作業する際には「取り換え電池パック」を用意して対応していません。

● ボトルネックは有機電解液でのイオン伝導

急速充電を可能にする電池設計の基本的な考えかたは、リチウムイオン電池でも同じです。

リチウム電池系は、本質的には大電流が取れるタイプではありません。というのも、電気を導く電解液のイオン伝導度がニッケル-水素電池の場合よりも、2桁ほど小さいからです。

つまり、他の部分は同様の電池設計を行っても、この電解液の部分で電流が規制(律速)されます。そこで

急速充電や大電流での放電を可能にするには、律速部分の特性を何らかの方法で補う必要があります。

この有機電解液のイオン伝導度の位置付けを、他の電解液とともに図1に示します。参考までに、現在話題の全固体電池も加えました。冬場など低温環境で特に重要となる、電解液のイオン伝導度の温度特性を図2に示します⁽¹⁾。低温下では不利になることがわかり

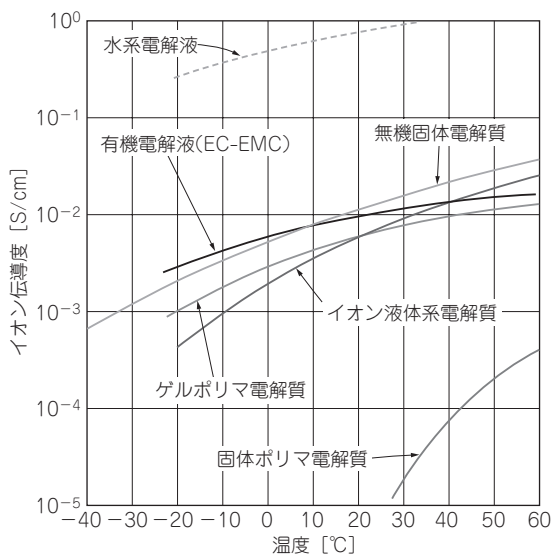


図2⁽¹⁾ 各種電解液/電解質のイオン伝導度の温度特性
いずれの電解液/電解質も低温になるとイオン伝導性が低下する

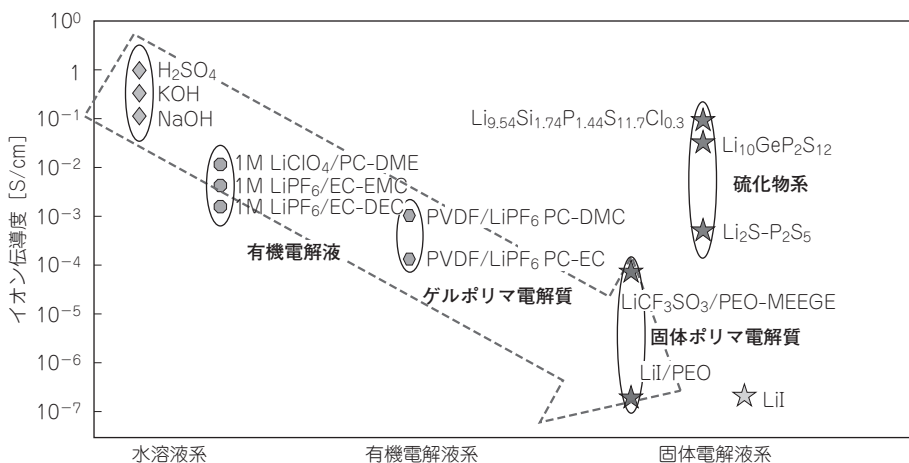


図1 各種電解液/電解質のイオン伝導度
リチウムイオン電池の有機電解液は水溶液系よりも2桁ほどイオン伝導性が低い